ISSN 1346-7328
国総研資料 第777号
平成26年1月

国土技術政策総合研究所資料
共 同 研 究 報 告 書

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.777 January 2014

耐候性鋼橋の適用環境評価手法の高度化に関する研究（Ⅰ）
― 耐候性鋼材の適用環境評価手法に関する検討 ―

Research on Evaluation Technique of Applicable Condition for Weathering Steel Bridge（Ⅰ）
Study about Evaluation Technique of Applicable Condition

国土交通省 国土技術政策総合研究所
（一社）日 本 鉄 鋼 連 盟
（一社）日 本 橋 梁 建 設 協 会

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure,Transport and Tourism,Japan
Japan Iron and Steel Federation
Japan Bridge Association

国土技術政策総合研究所資料
第 777 号　　2014 年 1 月

Technical Note of NILIM
No.777 January 2014

耐候性鋼橋の適用環境評価手法の高度化に関する研究（Ⅰ）

― 耐候性鋼材の適用環境評価手法に関する検討 ―

Research on Evaluation Technique of Applicable Condition for Weathering Steel Bridge（Ⅰ）
Study about Evaluation Technique of Applicable Condition

国土交通省 国土技術政策総合研究所
（一社）日　本　鉄　鋼　連　盟
（一社）日 本 橋 梁 建 設 協 会

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan
Japan Iron and Steel Federation
Japan Bridge Association

概要

道路橋における耐候性鋼材の適用環境評価指標については、飛来塩分量との相関についての実績から、海岸線からの離隔距離に応じて無塗装での適用可否条件が定められている。しかし、鋼材の腐食には、濡れ時間、風向風速、湿度、日射等様々な因子が影響するため、影響を加味しながら精度を上げて精緻に総合的に評価できる指標が求められている。本研究（Ⅰ編）では、架橋位置固有の環境条件と鋼材の腐食特性の関連付け手法の確立を目的として、複数の暴露試験法を組み合わせた実証実験を行い、適用環境評価の検討を行ったものである。

キーワード：耐候性鋼橋，腐食，腐食減耗量，適用環境

Synopsis

The construction of weathering steel bridges is applicable in the region defined as the distance from the shoreline around Japan in the specifications for highway bridges. The evaluation is expected to be more accurate, because various causes, wet time, the direction of the wind, the velocity of the wind and so on, in addition to the distance from the coast influence the steel corrosion. Some demonstrated experiments are combined and examined for evaluation of the corrosion environment in the construction site of the weathering steel bridges on this study.

Key Words: weathering steel bridge, corrosion, applicable condition

共同研究参加機関及び担当者名簿

【研究参加機関及び研究担当者(順不同)】

国土交通省　国土技術政策総合研究所
道路研究部　道路構造物管理研究室

玉越　隆史　(2006.4～2009.3)[A,B,C]
星野　誠　(2008.4～2009.3)[A,B,C]
市川　明広　(2006.4～2008.3)[A,B,C]
七澤　利明　(2006.4～2009.3)[A,B,C]
大久保　雅憲(2007.4～2009.3)[A,B,C]
小林　寛　(2006.4～2007.3)[A,B,C]
高橋　晃宏　(2007.4～2009.3)[A,B,C]
生田　浩一　(2007.4～2009.3)[A,B,C]
武田　達也　(2006.4～2007.3)[A,B,C]
川間　重一　(2006.4～2009.3)[A,B,C]
石尾　真理　(2006.4～2007.3)[A,B,C]

(社)日本鉄鋼連盟※1

川崎　博史　(2006.4～2009.3)[A,B,C]
藤井　康盛　(2006.4～2009.3)[B,C]
松田　穣　(2006.4～2009.3)[C]
田中　睦人　(2006.4～2009.3)[A]
星野　俊幸　(2006.4～2008.3)[A,B,C]
安藤　隆一　(2006.4～2009.3)[A,B,C]
岡野　重雄　(2006.4～2009.3)[B]
紀平　寛　(2006.4～2009.3)[A,B]
鹿毛　勇　(2006.4～2009.3)[A,B]
幸　英昭　(2006.4～2009.3)[B]
中山　武典　(2006.4～2009.3)[B]
浅岡　裕之　(2006.4～2009.3)[A,B,C]
鹿島　茂行　(2008.4～2009.3)[A,B,C]
野中　正幸　(2006.4～2008.3)[A,B,C]

※1 日本鉄鋼連盟は、2011年4月に社団法人から一般社団法人に移行。
※2 日本橋梁建設協会は、2012年4月に社団法人から一般社団法人に移行。

(社)日本橋梁建設協会※2

麻野　純生　(2006.4～2009.3)[A,B,C]
山本　哲　(2006.4～2007.9)[C]
鈴木　克弥　(2007.10～2009.3)[C]
碇山　晴久　(2006.4～2008.3)[A]
沢田　寛幸　(2006.4～2007.3)[C]
志賀　弘明　(2007.4～2009.3)[C]
金子　修　(2007.10～2009.3)[B]
白石　薫　(2006.4～2007.3)[C]
後藤　悟史　(2006.4～2009.3)[C]
米本　榮一　(2006.4～2009.3)[A,B,C]
神田　恭太郎(2006.4～2008.3)[A,B,C]
窪田　公二　(2006.4～2009.3)[A]
中村　宏　(2006.4～2008.4)[A]
中原　勝也　(2008.5～2008.9)[A]
今井　誠　(2008.10～2009.3)[A]
伊藤　功　(2006.4～2007.8)[B]
上田　博士　(2007.9～2009.3)[B]
森田　浩隆　(2006.4～2008.3)[A,B,C]
中松　裕　(2008.4～2009.3)[B]
山井　俊介　(2006.4～2007.9)[B]
岡田　俊之　(2007.10～2008.5)[A,B,C]
石原　一伸　(2008.6～2009.3)[A]
藤原　英之　(2006.4～2008.3)[B]
小早川　豊　(2006.4～2009.3)[A,B,C]
小沼　靖己　(2006.4～2007.3)[A,B,C]

注)
研究項目担当
[A]： 耐候性鋼材使用可否の検証方法の検討
[B]： 簡易環境判定方法の開発・判定基準の検討
[C]： 凍結防止剤散布の影響及び対策の検討
()内は研究担当者が上記の所属機関に属した研究期間を示す。

【研究参加機関及び取りまとめ担当者（2014年1月現在　順不同)】

国土交通省　国土技術政策総合研究所
道路研究部　道路構造物管理研究室

玉越　隆史
窪田　光作
横井　芳輝

(一社)日本鉄鋼連盟

高木　優任

(一社)日本橋梁建設協会

鈴木　克弥
志賀　弘明

協力者名簿

（2009 年 3 月研究当時　順不同）

共同研究担当者の他に、本研究において下記の方々のご協力を得た。ここに感謝の意を示す。

１．暴露場所の提供

新潟県
新潟市
新津郷土地改良区
島根県
出雲市
愛知県衣浦港務所
JFE スチール知多製造所
国土交通省　中国地方整備局　松江国道事務所
〃　　〃　　浜田河川国道事務所
〃　　四国地方整備局　松山河川国道事務所

２．調査結果の提供

（社）日本鋼構造協会　　鋼橋の性能・信頼性向上に関する研究委員会：耐候性鋼橋梁部会
山口大学　大学院理工学研究科　社会基盤工学分野　教授　　麻生　稔彦
松江工業高等専門学校　環境・建設工学科　　准教授　大屋　誠
長岡技術科学大学　工学部環境・建設系　　准教授　岩崎　英治
愛知県衣浦港務所
中国地方整備局

まえがき

1981 年（昭和 56 年）より 1990 年（平成 2 年）にかけて建設省土木研究所、(社)鋼材倶楽部、(社)日本橋梁建設協会の 3 者により行われた耐候性鋼材の橋への適用性に関する共同研究の成果として、「無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領（改定案）1993 年（平成 5 年）3 月」において、飛来塩分量に着目した耐候性鋼材を無塗装で橋に用いることが出来る適用環境評価指標が示されている。これをうけて道路橋示方書で、所定の方法で計測した飛来塩分量が 0.05mdd を超えない地域、あるいは地域区分ごとに図で示された海岸線からの距離を越える地域において使用することが出来るとされている。しかしながら、前掲の設計・施工要領（改定案）の提示から約 20 年が経過し耐候性鋼橋の適用実績が増える中で、飛来塩分以外の効果や影響がみられる橋が報告されており、橋の計画位置における適用環境をより迅速かつ精緻に判断できる指標が求められている。また、鋼材の耐候性能を高めるためにニッケルを多く添加した新材料の適用環境指標の確立が求められている。

このような背景から、本研究は、耐候性鋼材の試験片を 1 年間の短期暴露で得られる腐食減耗量 A_{SMA} を新たな適用環境指標としてとらえ、耐候性鋼橋の適用環境を評価する手法として、短期暴露試験方法の検討、及び実橋と簡易架台において暴露試験による検証を行ったものである。

本報告書は、2006 年度（平成 18 年度）より 3 カ年をかけて国土交通省国土技術政策総合研究所、（社）日本鉄鋼連盟、（社）日本橋梁建設協会の 3 者で行った共同研究の成果についてとりまとめたものである。

本報告書のとりまとめにあたっては、暴露試験片の設置場所の提供など各機関に多大なるご協力を頂いている。ここに謝意を表する。

耐候性鋼橋の適用環境評価手法の高度化に関する研究（Ｉ）
－耐候性鋼材の適用環境評価手法に関する検討－

目　次

第１章　はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

1.1　鋼橋を取り巻く現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
1.2　耐候性鋼材の適用状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

第２章　耐候性鋼橋の適用環境評価手法の概要と課題・・・・・・・・・・・・・・ 4

2.1　鋼橋設計における防食の考え方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
2.2　耐候性鋼橋の適用環境評価の考え方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
2.2.1　耐候性鋼橋が適用可能とされる環境条件・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
2.2.2　耐候性鋼橋の防食設計に対する要求性能・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
2.2.3　腐食環境を考慮した耐候性鋼材の適用性判定手法・・・・・・・・・・・・・・ 8
2.3　　簡易な適用環境評価方法の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13
2.4　　提案手法のニッケル系高耐候性鋼材への適用性・・・・・・・・・・・・・・・・19
2.5　　経年的環境変化と腐食減耗挙動・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22

第３章　暴露試験による簡易環境判定方法の実験計画・・・・・・・・・・・・・・26

3.1　実験の目的と方案・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
3.2　暴露試験法の設定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・27
3.2.1　ワッペン試験片の仕様と取付け方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・27
3.2.2　既設橋型・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・28
3.2.3　標準百葉箱型・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・29
3.2.4　小型百葉箱型・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
3.2.5　円筒型暴露容器型・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32
3.3　試験片の分析方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・34
3.3.1　分析内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・34
3.3.2　分析方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・34
3.4　暴露試験の設置場所及び設置方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37
3.4.1　暴露試験場所の選定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37
3.4.2　日本海沿岸部Ｉ（新潟県）における現地環境調査概要・・・・・・・・・・・・39
3.4.3　日本海沿岸部Ⅱ（島根県）における現地環境調査概要・・・・・・・・・・・・44
3.4.4　太平洋沿岸部（愛知県）における現地環境調査概要・・・・・・・・・・・・・51
3.4.5　瀬戸内海沿岸部・島しょ部（愛媛県）における現地環境調査概要・・・・・・・・53

第４章　実験の結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・55

4.1　実験データ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・55
4.2　実験で得られたデータの考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・65
4.2.1　橋の部位の違いによる腐食減耗量比較・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・65
4.2.2　実橋外観評点とワッペンデータの関係・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・73
4.2.3　暴露容器の性能比較・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・74
4.2.4　代表部位と暴露容器のワッペン試験データの比較・・・・・・・・・・・・・・・・78
4.2.5　さび厚と腐食減耗量・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・80

第5章　まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・83

＜参考資料＞

資料－１　さび外観事例集
資料－２　ワッペン試験片設置箇所位置図
資料－３　ワッペン試験片調査データ

第１章　はじめに

1.1　　鋼橋を取り巻く現状

現在、我が国では、約 70 万橋の道路橋資産を保有している[1.1)]。そのうち、橋長 15m 以上の橋（約 16 万橋）では、建設後 40 年以上のものが約 30%、建設後 30 年以上のものが約 60%と、急速に高齢化が進んでいる（**図 1.1**）。

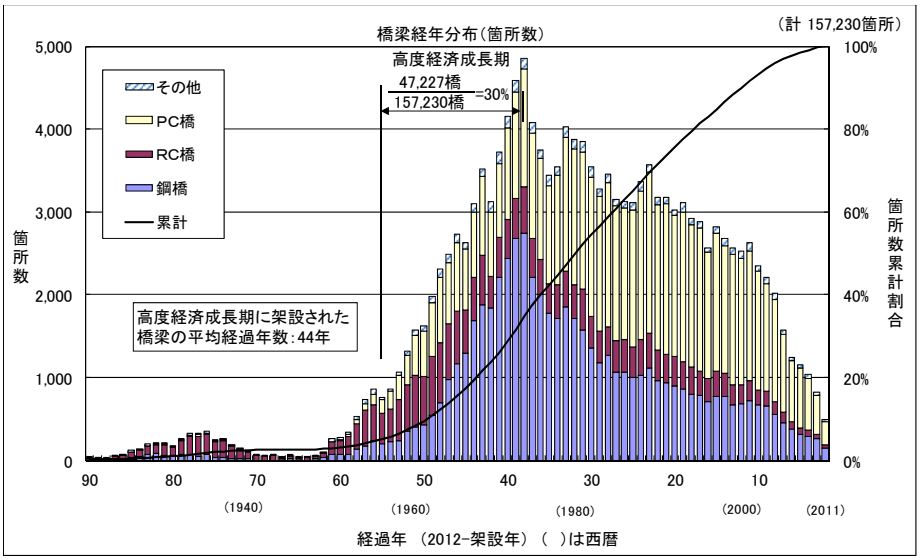


図 1.1　我が国の道路橋ストックの現状

また、それに伴い、経年劣化による損傷が増加している。この中には、鋼トラス橋斜材の破断や鋼主桁の重大な疲労亀裂、プレストレストコンクリート橋の緊張材の腐食による破断など、深刻な損傷も発生している[1.2)]。一般国道や主要地方道、一般都道府県道の橋長 15m 以上の橋を対象にした架替実態調査では、鋼橋上部工の損傷による架替理由の約半分を鋼材の腐食で占めていることが明らかとされている[1.3)]。

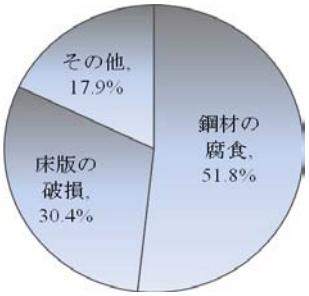


図 1.2　鋼橋上部工の損傷による架替理由

今後、厳しい財政状況の下で、着実に高齢化していく我が国の膨大な道路橋ストックを良好な状態に維持していくためには、新設・既設にかかわらず、維持管理の負担を軽減しつつ、長寿命化を図っていくことが必要である。鋼橋においては、特に、腐食による損傷を防止して耐久性の向上を図ることが重要である。

1.2　　耐候性鋼材の適用状況

道路橋示方書・同解説（日本道路協会、2012.3）[1.4)]（以下、「道路橋示方書」という。）では、設計の基本理念として、使用目的との整合性、構造物の安全性はもとより、耐久性、施工品質の確保、維持管理性の確実性及び容易さ、環境との調和、経済性を考慮することが求められている。

1.1 の現状も踏まえ、鋼橋の防食設計においては“耐久性”“維持管理の確実性及び容易さ”“経済性”を十分に考慮し、所要の防食機能を発揮できる防食法を選定しなければならない。

鋼道路橋塗装・防食便覧（日本道路協会、2005.12）[1.5)]では、所要の防食機能が確実に発揮さ

れるために最低限具備すべき条件として、（1）防食性能の信頼性、（2）維持管理性、（3）その他（環境影響等への配慮）が提示されている。

耐候性鋼材は、通常の鋼材に銅(Cu)、リン(P)、クロム(Cr)、ニッケル(Ni)などを添加したもので、鋼材表面に生成される緻密なさび層（保護性さび）により腐食の原因となる酸素や水を遮断しさびの進展を抑制する防食法である。

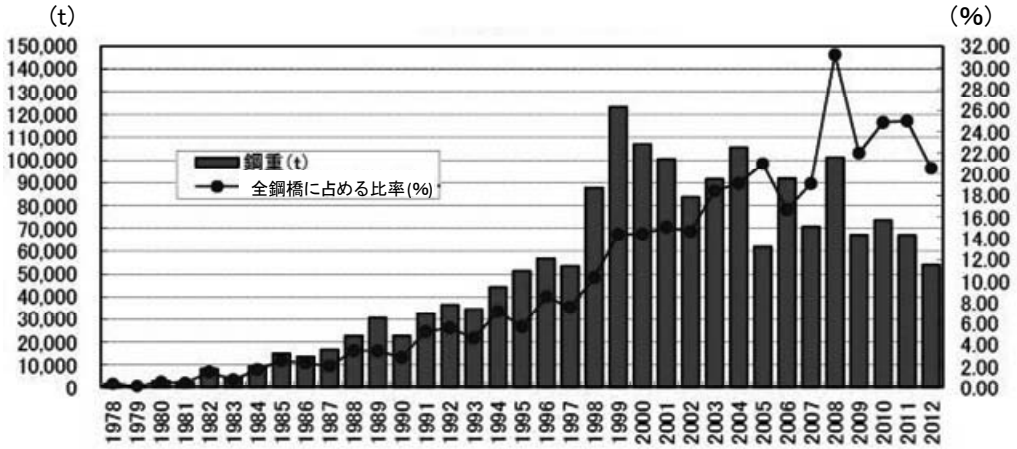


図 1.3　我が国における耐候性鋼材の橋への適用状況

しかし、過去には「安定したさびの形成により以後の腐食が進行しなくなる、メンテナンスフリー」という誤った考え方が広まり、適切な時期に点検及び補修を行わずに不具合を生じたケースも見られた[1.6)]。

適用地域については、無塗装耐候性鋼橋梁の設計・施工要領（改定案）（建設省土木研究所、(社) 鋼材倶楽部、(社) 日本橋梁建設協会、1993.3）[1.7)]による大規模な暴露試験及び飛来塩分量の調査により、飛来塩分量 0.05mdd 以下の地点では無塗装仕様が可能であり、簡便な方法として海岸線からの距離で分類される地域区分ごとに飛来塩分量の測定を省略してよい地域が示されている。これをうけて道路橋示方書で、地域区分ごとに図で示された海岸線からの距離を越える地域において無塗装仕様の使用ができるとされている。

現在、耐候性鋼橋の適用実績が増える中で、次に挙げる課題が明らかとなってきた。そのため、無塗装耐候性鋼橋に求められる性能を評価できる新たな適用環境評価指標が必要とされている。

① 飛来塩分量以外の効果や影響がみられる橋が報告されており、これらの影響を加味した評価指標の確立。

② 橋の設計段階で、より迅速かつ正確に耐候性鋼材の適用環境を判断できる指標の確立。

③ 鋼材の耐候性能を高めるため、ニッケルを多く添加した新材料の適用環境評価指標の確立。

【1 章参考文献】

1.1) 国土技術政策総合研究所：国土技術政策総合研究所資料第 693 号 平成 23 年度道路構造物に関する基本データ集，2012.9

1.2) 玉越隆史：橋梁事故からの教訓－米国ミネソタ州 I-35W 落橋事故の例を踏まえて－，土木技術 Vol.66，No.9，pp36-41，2011.9

1.3) 国土技術政策総合研究所：国土技術政策総合研究所資料第 444 号 橋梁の架替に関する調査結果(Ⅳ)，2008.4

1.4）日本道路協会：道路橋示方書・同解説，2012.3
1.5）日本道路協会：鋼道路橋塗装・防食便覧，2005.12
1.6）日本鋼構造協会：テクニカルレポート No.73，耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術，2006.10
1.7）建設省土木研究所，鋼材倶楽部，日本橋梁建設協会：共同研究報告書第 88 号 耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書「無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領（改定案）」，1993.3

第２章　耐候性鋼橋の適用環境評価方法の概要と課題

2.1　鋼橋設計における防食の考え方

耐候性鋼材を用いた橋には、耐候性鋼材に塗装をして用いる塗装耐候性鋼橋と、裸仕様あるいはさび安定化補助処理のみを施した無塗装耐候性鋼橋（以下、「耐候性鋼橋」という。）に分類される（**図 2.1.1**）。鋼材表面に皮膜を形成する表面処理であるさび安定化補助処理は、酸素や水分・塩分等を含む腐食環境と鋼材表面を遮断して鋼材の発せいを防止する通常の塗装とは異なり、主に鋼材からの流れさびを抑制することを目的として施工されたものであり、鋼材表面を大気から完全に遮断するものではなく、経年とともに徐々に失われていく。したがって、設計供用期間中の劣化に対して、塗装のように塗替え等で機能を回復させる措置を行わないのが原則となる。このようなことから、さび安定化補助処理を行った鋼材を用いた橋は無塗装耐候性鋼橋に分類される。

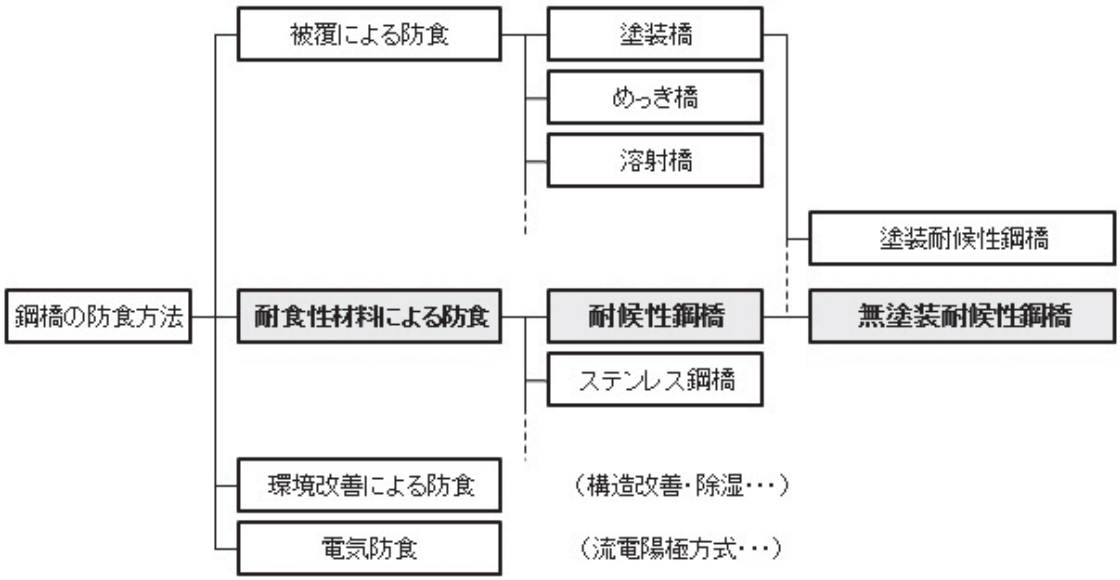


図 2.1.1 耐候性鋼橋の位置付け [2.1)]

道路橋における一般の耐候性鋼橋には、JIS G 3114 に規定される溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材の W 種（以下、「JIS 耐候性鋼材」という。）あるいは耐塩害性を高めたニッケル系高耐候性鋼材が使用されている。耐候性鋼材における防食に対する基本的な考え方は次のとおりである。

① 耐候性鋼材は、適切な環境条件のもとでは緻密なさびが鋼材表面を覆うことで、やがて、腐食減耗は小さくなる。すなわち、腐食速度が減少するものの完全にゼロにはならない。
② しかし、耐候性鋼橋では適用環境条件の選定及び適切な維持管理により、供用期間中の鋼材の腐食減耗量をどのように制御するかが重要である。
③ 腐食減耗量を適切に制御するためには、橋の構造計画、設計、施工（製作・架設）及び維持管理の各段階で適切な配慮や措置を行う必要がある。

2.2　耐候性鋼橋の適用環境評価の考え方

2.2.1　耐候性鋼橋が適用可能とされる環境条件

JIS 耐候性鋼材については、**図 2.2.1** に示す地域では一般に無塗装で橋に用いることができる。本図は、建設省土木研究所、（社）日本橋梁建設協会、（社）鋼材倶楽部（現、日本鉄鋼連盟）の 3 者で行った耐候性鋼材の全国 41 橋暴露試験結果[2.2)]に基づき作成され、道路橋示方書・同解説（日本道路協会、2012.3）[2.3)]（以下、「道路橋示方書」という。）Ⅱ鋼橋編　第 5 章の解説に記載されたものである。

地域区分		飛来塩分の測定を省略してよい地域
日本海沿岸部	Ⅰ	海岸線から 20km を超える地域
	Ⅱ	海岸線から 5km を超える地域
太平洋沿岸部		海岸線から 2km を超える地域
瀬戸内海沿岸部		海岸線から 1km を超える地域
沖縄		なし

日本海沿岸部	Ⅰ	北海道稚内市から松前町までの日本海に面した地域 青森県外ヶ浜町から福井県までの日本海に面した地域
	Ⅱ	京都府から山口県下関市までの日本海に面した地域 福岡県北九州市から長崎県平戸市までの日本海に面した地域
太平洋沿岸部		日本海Ⅰ，Ⅱ，瀬戸内海，沖縄，離島を除く全域
瀬戸内海沿岸部		兵庫県神戸市から山口県光市までの瀬戸内海に面した地域 徳島県鳴門市から愛媛県大洲市までの瀬戸内海に面した地域
沖縄		沖縄県全域と離島

図 2.2.1 耐候性鋼材を無塗装で使用する場合の適用地域[2.2)]

この適用地域は、国内における耐候性鋼橋の適用手法についての調査結果を考慮しつつ、暴露試験データによる 50 年間の腐食減耗量がおおむね 0.3mm 以下と予測される環境条件として定められた。また、文献 2.2)の暴露試験結果によると、橋桁内の側方遮蔽条件では飛来塩分量がおおむね 0.05mdd 以下である。2002 年(平成 14 年)の道路橋示方書では、耐久性に対する設計上の目標期間として 100 年を目安とすることが示されているものの、適用地域は以前のものが踏襲されている。これは、適切な維持管理を前提とすれば、50 年で腐食減耗量がおおむね 0.3mm 以下と予測される環境条件では、100 年での腐食減耗量も 0.3mm を大きく超える可能性が少ないと考えられたこと、及び 50 年を超える長期の腐食減耗量の推定の限界があることなどが考慮されたものである。

2. 2. 2　耐候性鋼橋の防食設計に対する要求性能

耐候性鋼材に限らず、どのような橋の材料も経年的に劣化する。道路橋示方書Ⅱ鋼橋編の第 5 章に、「鋼橋の部材の設計にあたっては、経年的な劣化による影響を考慮しなければならない」との記載がある。経年的な劣化による影響を考慮する方法については、三木、市川ら[2.4)]による研究が、また、鋼道路橋塗装・防食便覧[2.5)]に示された耐候性鋼材の適用に関する具体的な留意事項が参考とできる。また、紀平ら[2.6)]や鹿毛ら[2.7)]によって腐食減耗予測手法の研究が行われており、耐候性鋼材の経年的な劣化による影響を考慮する具体的方法論が検討され、その成果は文献 2.1)にまとめられている。それによれば、A_{SMA} 値による防食性能照査法が提案されている。

道路橋示方書では、鋼橋の部材設計において最小板厚規定が設けられており、「鋼材の最小板厚は、腐食環境や製作及び運搬中の取扱い等も考慮して定めなければならない」とされている。すなわち、鋼部材に一般的な取り扱いや通常の維持管理を行う中で生じる可能性のある不測の減耗が生じても耐荷力に影響を及ぼさないように、板厚の下限値に配慮した設計が行われるべきことが規定されている。

文献 2.1)には、耐候性鋼橋の防食に対する要求性能について、以下のように示されている。

耐候性鋼橋の防食に対する要求性能

（１）耐候性鋼橋は、設計供用期間中、想定される作用（環境）のもとで、鋼材の腐食減耗量が予め想定した範囲内にあるものとする。

（２）耐候性鋼橋は、設計供用期間中、流れさびによって美観・景観が損なわれない状態にあるものとする。

なお、橋の設計にあたっては、設計供用期間中に橋としての機能が保持されるように、例えば以下の耐腐食性能レベルに応じて、部材の経年劣化の影響を考慮することを考える。文献 2.1)では、以下の 3 つの耐腐食性能レベルが提案されている。

耐腐食性能レベルⅠ：　設計供用期間中の腐食減耗量が、設計上耐荷力性能に影響がない範囲に留まる性能レベル。腐食減耗量が片面当り平均 0.5mm/100 年以下であることを目標とする。一般に耐候性鋼橋では、この性能レベルⅠを満足させることが目標になる。例えば、さびの外観が**図 2.2.2** に示す外観評点 3～5 に保持された場合には、本性能レベルを満足するものと考えられる。

耐腐食性能レベルⅡ：　設計供用期間中の腐食減耗量が性能レベルⅠより大きいが、予め腐食しろを

見込むことにより、設計上耐荷性能に影響がない範囲に留まる性能レベル。腐食の進行をある程度制御することのできる範囲として設定するもので、腐食減耗量は平均 1.0mm/100 年以下であることを目標とする。例えば、さびの外観が**図 2.2.2** に示す外観評点 2 以上に保持されている場合には、本性能レベルを満足するものと考えられる。

耐腐食性能レベルⅢ：　一般に取替えを前提とする部材に適用する。したがって、腐食減耗量を制御できない場合も許容することになる。例えば、さびの外観が**図 2.2.2** に示す外観評点 1 でも許容されると考えられる。

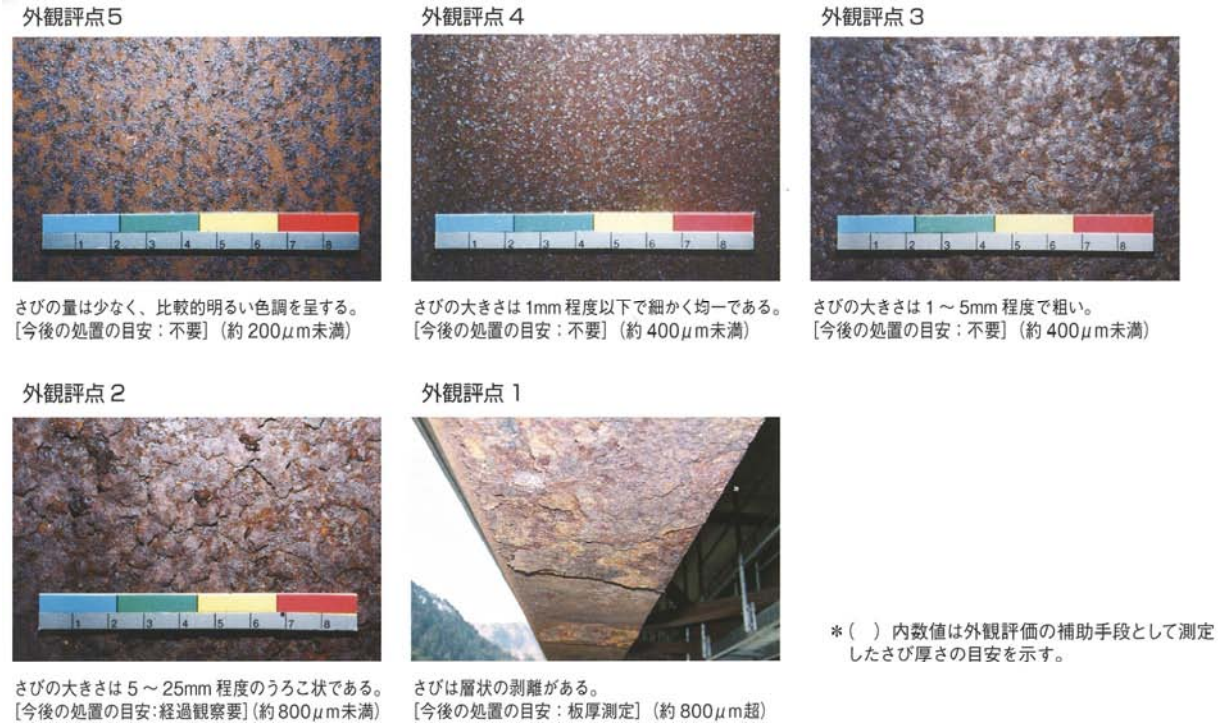


図 2.2.2　耐候性鋼橋のさび外観評点 [2.8)]

上記の腐食性能レベルにおいては、耐腐食性能レベルⅠが、道路橋示方書の考え方に整合する要求性能であると考えられる。すなわち、耐腐食性能レベルⅠが選択された場合には、最小板厚規定の運用により腐食しろの設定は不要であると考えられる。一方、耐腐食性能レベルⅡ及びⅢは、腐食しろの設定や、それを前提とした維持管理法（点検・診断方法及び検査を確実に実施するための構造設計上の配慮、異常時でも容易に補修が可能な構造詳細への配慮、簡単で効率的かつ効果的な補修工法、損傷しやすい部材を容易に交換できるシステム等）を採用することが前提であり、長期にわたり耐荷力を所定の水準以上に保つための総合的な対策が必要となる。

実橋の耐荷力性能については、個別に橋の置かれた状況等を考慮した様々な視点から、検討していくことになる。

耐候性鋼材の防食機能の評価に必要となる、耐候性鋼材のさび安定化に関わる概念としては、**図 2.2.3** に示すものが提案されている [2.1)]。なお、ここでいうさび安定化とは、耐候性鋼橋で通常想定する保護性さびの形成によって目標とした腐食速度の低下した状態を含んでいることに注意が必要である。耐候性鋼材は、十分マイルドな腐食環境ではきわめて遅い腐食速度を呈する（**図 2.2.3** 中のＡ）。

適当な環境条件下では表面に緻密なさび層（保護性さび）を形成し、これが腐食を次第に抑制する（**図 2.2.3** 中のＢ）。このように、適切な環境条件のもとでは、腐食減耗の進行は完全に停止することはないが、特別な維持管理を必要としない程度に腐食速度が十分に低減した、さび安定化状態（**図 2.2.3** 中のＡ、Ｂ）となる。この結果、設計供用期間中の腐食減耗量を予め想定される範囲内に抑制することができることになる。ただし、さびの状態は腐食環境の厳しさに依存して変化することになる。塩分量が多い環境、湿潤状態が継続する環境では異常さび（**図 2.2.3** 中のＣ：厚い層状さびの形成や剥離）になるので、適用する環境条件には注意する必要がある。

維持管理にあたっては、現地における実橋の定期的な点検が基本となる。構造計画、設計の段階では種々の検討情報をもとに環境条件などにある仮定を設けて橋の設計を行うことになるが、その仮定に基づく防食が正常に機能しているのかどうかを確認するためには､現地における点検が必須である。確実に維持管理を行いうる橋の設計を行うためには、設計者も現地における点検に参画することが望ましい。維持管理における点検・診断の方法、リスクの管理方法、そして万が一の対応措置方法については、文献 2.1)、2.9)に示されており、参考にできる。

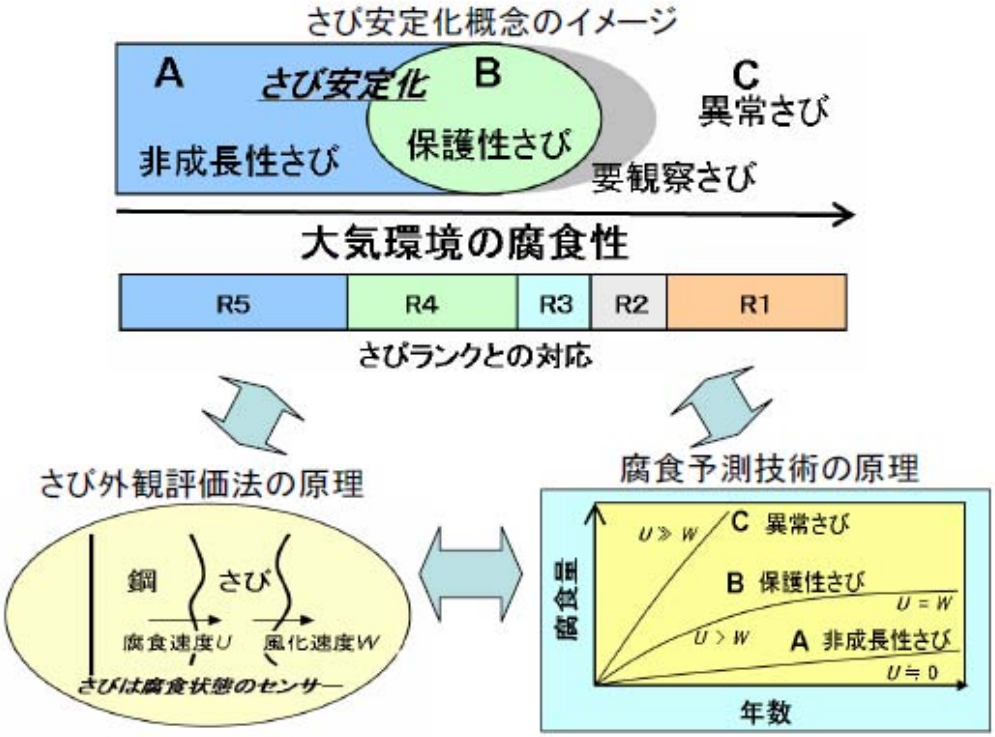


図 2.2.3 さびの状態と腐食減耗の関係を示すさび安定化概念 [2.1)]

2.2.3 腐食環境を考慮した耐候性鋼材の適用性判定手法

(1) 飛来塩分量を判定指標とする方法とその課題

耐候性鋼橋の適用可否は、架橋位置における腐食環境を考慮した耐候性鋼材の腐食減耗量の予測に基づいて判断することが基本となる。橋の各部の腐食に影響を及ぼす塩分や湿気の程度は、架橋地点の地域特性、地形と橋との位置関係、部位・部材によって作り出される局部的な腐食環境によって異なるので、例えば**図 2.2.4** のように、一つの橋の中においても対象とする部位を区分して評価したほうが合理的であると考えられる。耐候性鋼材の無塗装での適用に際しては、その防食性能を発揮させ

るために、実橋の置かれる環境条件や施工条件などに十分配慮することが求められる。耐候性鋼橋の適用性を評価する代表的な方法として、**表 2.2.1** に示す 3 種類の方法が提案されている。**表 2.2.1** 中の①に記載した、現地暴露試験による方法は、3 つの方法のうち最も精度が高いと思われるものの、5～10 年に及ぶ現地での暴露試験を行う必要があるため、時間と費用がかかり、現実的ではない。②に記載の飛来塩分量による判定は、これまで多くの実績がある。

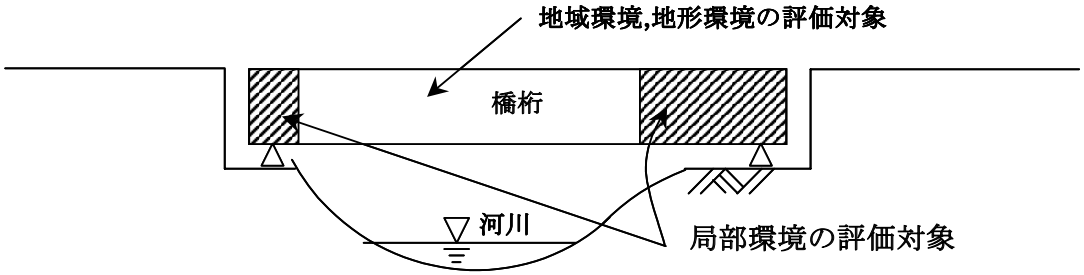


図 2.2.4　環境区分と影響範囲の例

表 2.2.1　耐候性鋼材の適用環境評価方法の概要

検討方法	概要
①現地暴露試験による方法	・適用環境条件を反映した鋼材の暴露試験で得られる経年に伴う腐食減耗量のデータに基づき適否の判定を行う方法。 ・相関が証明されている腐食減耗量推定式（※）に回帰して外挿した所定年数後の腐食減耗量が許容値以内に収まるか否かで判定する。 ※$Y=AX^B$（X: 暴露期間(年)、Y: 腐食減耗量(mm)） ・上記式を用いて経年腐食減耗量を求めるには、パラメータ A と B を回帰的に決定する必要があるが、一般には多年にわたるデータが必要である。
②飛来塩分量を判定指標とする方法	・飛来塩分量を耐候性鋼材裸使用の適否判定指標として用いる方法。 ・この方法では海岸からの距離、地域特性、季節変動、年変動を把握し、周辺の既存調査結果と比較するなど慎重に検討することが望ましい。 ・飛来塩分量の測定は一般に月次で行い 1 年以上継続する必要がある。 ・飛来塩分量の測定を省略して、国内地域ごとに海岸からの距離と飛来塩分量の分布特性などに基づく回帰式を用いて検討する方法もある。
③環境因子データに基づく腐食減耗量予測による方法	・建設地近隣の環境因子データ（飛来塩分量、気温、湿度等）を基に橋の代表部位における耐候性鋼材の平均腐食減耗量を計算により予測する技術を用いて適否の判定を行う方法。 ・腐食減耗予測理論から導出された局部環境腐食性指標 A_{SMA} を用いる適否判定方法は、この範疇に入る。

耐候性鋼橋の建設においては、計画段階で橋全体に影響を及ぼす地域腐食環境を評価することになる。JIS 耐候性鋼材に関しては、これまで飛来塩分量を適用可否判定の指標とする方法が用いられてきた。この手法は、全国 41 橋の床版下、桁内側下部の環境における暴露試験と飛来塩分量測定（側方遮蔽条件）の結果 [2.2),2.10)] に基づいたものである。しかしながら、この手法に関しては、飛来塩分量の具体的な測定手法が明確に示されていないことから、測定手法により生じる環境条件のばらつき

の影響が十分に反映されていないと考えられる。計画段階で環境測定を行う場合は、一般的には**図 2.2.5** のように側方が開放された条件で行う場合が多い。同一の橋において側方開放条件と側方遮蔽条件で飛来塩分量を**図 2.2.6** に示すように測定した。両者の塩分測定結果の比較を**図 2.2.7** に示す。**図 2.2.7** からわかるように、飛来塩分の測定条件によって、大きな差異とばらつきが見られた[2.1)]。このように飛来塩分量の評価にあたっては、測定の場所や方向による差異、時期による変動などに注意が必要である。飛来塩分量は、元々風速に比例する値であることから、大気の腐食性を示す値としてはバラツキが大きく、精度の良い検討を行うには信頼性に課題があるとの指摘もある[2.1)]。

また、耐候性鋼材の腐食速度を支配する 2 大因子として、付着塩分量と濡れ時間がある[2.6)]。濡れ時間とは、湿潤状態にある時間を表わすパラメータで、ISO 9223 によれば年間で相対湿度が 80%以上かつ温度が 0℃以上の時間と定義されている。影響が大きいとされている濡れ時間に関わる情報を考慮せずに適否の判定を行うことは、腐食減耗を過少に評価する可能性があるため、より精度をあげるためには、この影響を取り込んだ評価を行うべきであると考えられる。

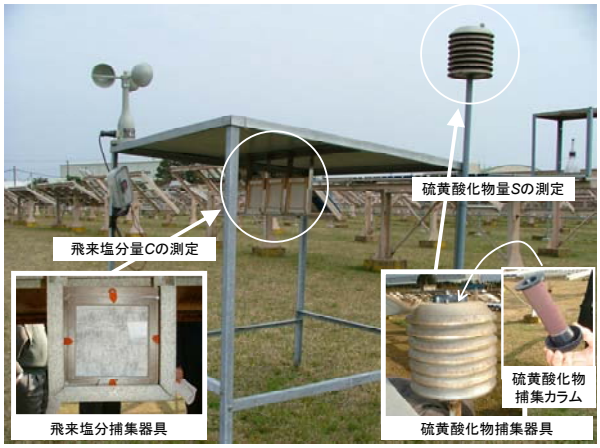


図 2.2.5　一般に行われている側方開放条件の飛来塩分量 C_O および側方開放条件の硫黄酸化物量 S_O の測定風景の例

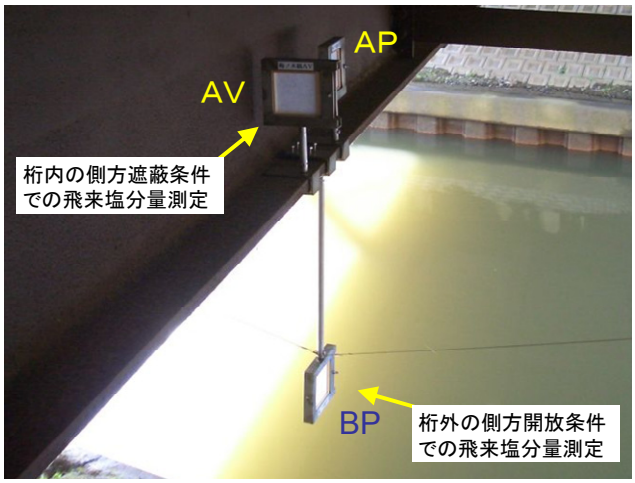


図 2.2.6　飛来塩分捕捉器具の橋への取り付け方の違いによる測定値の差異を検討する試験実施状況（AP、AV は側方遮蔽条件で風が当たりにくく、BP は一般の方法と同様に側方開放条件で風が当たりやすい）

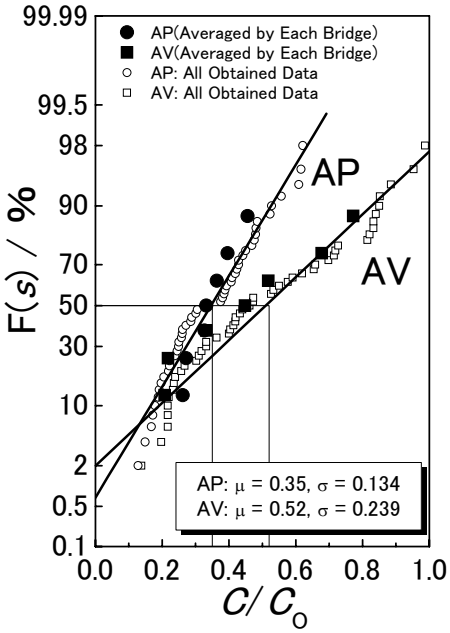


図 2.2.7　桁外に取り付けられた塩分捕捉器で測定された側方開放条件の飛来塩分量 C_O と桁内で測定された側方遮蔽条件の飛来塩分量 C の実測値比較と正規確率統計解析 [2.1)]

(2)　局部環境腐食性指標（耐候性鋼材の腐食減耗量）を判定指標とする方法

JIS 耐候性鋼材の経年腐食減耗量 Y(mm)は、式（2.2.1）で示されること [2.1),2.11)] が知られている。

$$Y = A_{\mathrm{SMA}} \cdot X^{B_{\mathrm{SMA}}} \tag{2.2.1}$$

ここで、Xは暴露開始からの経過年数、A_{SMA} および B_{SMA} は暴露環境および合金成分から決まる腐食速度パラメータである。A_{SMA} 値は、X= 1 (年)とおいたときの腐食減耗量 Y 値に相当し、JIS 耐候性鋼材が暴露されたその局部の環境の腐食性を定量的に示す指標であることを意味するので、局部環境腐食性指標と呼ばれる [2.6)]。一方、B_{SMA} 値は、さびの保護性の上昇に伴う腐食速度低減の度合いの逆数に相当する値であることから、1/ B_{SMA} 値は保護性さび形成効果指数と呼ばれる [2.6)]。局部環境腐食性指標 A_{SMA} は、耐候性鋼材の腐食を支配する付着塩分量と濡れ時間の双方を含む複合的作用の結果として得られる値である。飛来塩分量に比べ無為な変動も小さく、より扱いやすい指標である。

JIS 耐候性鋼材に関する前述の全国 41 橋暴露試験で得られた暴露試験データを元に A_{SMA} と B_{SMA} の関係を定式化すると A_{SMA} 値から経年腐食減耗量（平均値）を計算できる。A_{SMA} については、桁内側での飛来塩分量と近隣の気温・湿度等の環境因子データから計算する方法及び暴露試験で求める方法が提案され、図 2.2.8 に示すフローにて腐食減耗予測計算を行うことが提案されている [2.1),2.6),2.7)]。

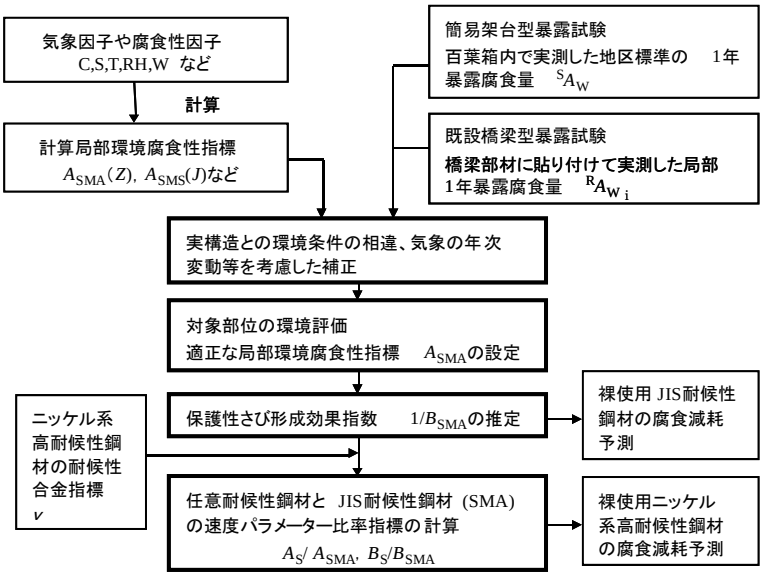


図 2.2.8　耐候性鋼材の腐食減耗予測計算フロー図

検討の対象とする橋の部位は、全国 41 橋暴露試験を行った橋の部位に該当する、桁内側下フランジ部とすることを提案する。この部位は雨がかりがなく腐食環境として厳しい傾向にあるため、防食設計のための代表部位として扱うことができると考えられる。JIS 耐候性鋼材と成分系の異なるニッケル系高耐候性鋼材については、腐食速度パラメータを A_S、B_S とおき、JIS 耐候性鋼材の A_{SMA}、B_{SMA} とのそれぞれの比を任意の耐候性合金指標（v 値）[2.12] と関連付ける変換方法を用いて、A_{SMA} 値→B_{SMA} 値→A_S 値と B_S 値という手順で腐食速度パラメータの変換を行うことを提案する [2.1]。このような手順により、適正な局部環境腐食性指標 A_{SMA} に対し、各種の v 値を持つ耐候性鋼材の予測腐食減耗量 $Y(X=100)$を計算した結果の例を**図 2.2.9** に示す。

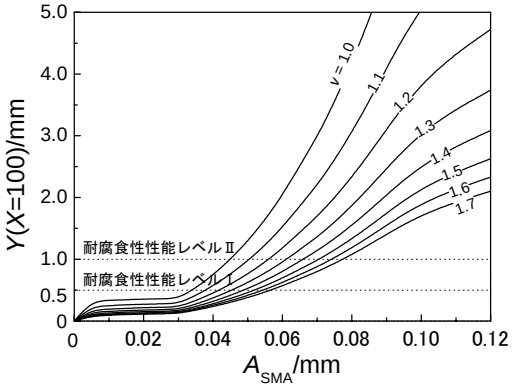


図 2.2.9　各種耐候性鋼材の 100 年後の予測腐食減耗量 $Y(X=100)$（v 値は鋼材成分から算術計算可能な耐候性合金指標、A_{SMA} は適正な局部環境腐食性指標）

局部環境腐食性指標 A_{SMA} を計算により推定する方法も提案されている [2.1),2.6),2.7)]。また、実測されたワッペン試験片の腐食減耗量 A_W から、より適正な局部環境腐食性指標 A_{SMA} に変換する考え方 [2.9)] も提案されている。 計算による局部環境腐食性指標についての説明は文献 2.6) に詳しいので、参考にできる。

2.3　簡易な適用環境評価方法の検討

従来、耐候性鋼材の適用環境評価法として、飛来塩分量という間接的な指標により判断している。しかしながら、評価精度を向上させるためには、飛来塩分という間接的な指標ではなく、様々な要因を含む環境そのものを反映した直接の腐食減耗量を評価する現地暴露試験のデータを基にした評価方法が考えられる。ここでは、耐候性鋼材の適用環境評価法のうち、文献 2.1)によって新たに提案されたワッペン式暴露試験を用いた適用環境評価技術の整備・充実に向けた課題について検討することにする。**図 2.3.1** に、提案されているワッペン試験片を用いる短期暴露試験法の概要を示す。ワッペン試験とは、薄く軽量の板状試験片を既設の橋の部材あるいは簡易架台（百葉箱）の専用装着板に接着して暴露を行う試験法であり、以下のような利点がある。

1）　１年間の暴露データ（A_w）から、局部環境腐食性指標 A_{SMA} 値に近い値を実測できる。
2）　実橋の様々な部位に試験片を取り付けることにより、部位ごとの環境の腐食性を定量的に把握することが可能である。
3）　飛来塩分量測定（1 回／月、12 回／年の現地回収）に対して、1 年間の暴露の期間中、試験片の設置と回収の 2 回だけ現地に行けば良い。

図 2.3.2 は、本研究で提案する、短期暴露試験による適用環境評価法の概念図である。ワッペン式暴露試験によって得られる 1 年間の腐食減耗量（A_W）を、橋の対象部位（代表部位として雨がかりがない内桁下フランジ部を想定）における局部環境腐食性指標 A_{SMA} 値へ適正に補正し、防食の耐腐食性能レベルに対応したしきい値と比較することにより、耐候性鋼材の現地適用性可否の判定を行うという手法である。耐腐食性能レベルは一般的にはレベル I （腐食減耗量が片面平均 0.5mm/100 年以下）が目標となる。耐腐食性能レベル I に対応するしきい値としては、全国 41 橋暴露試験等のデータに基づき、$A_{SMA} \leqq 0.03$mm が提案されている [2.1)]。また、腐食減耗量とさび厚との相関関係から、簡易に現地測定できるさび厚を代替指標とする方法も提案されている [2.1)]。

図 2.3.1 ワッペン試験片を用いた環境の腐食性実測方法の例

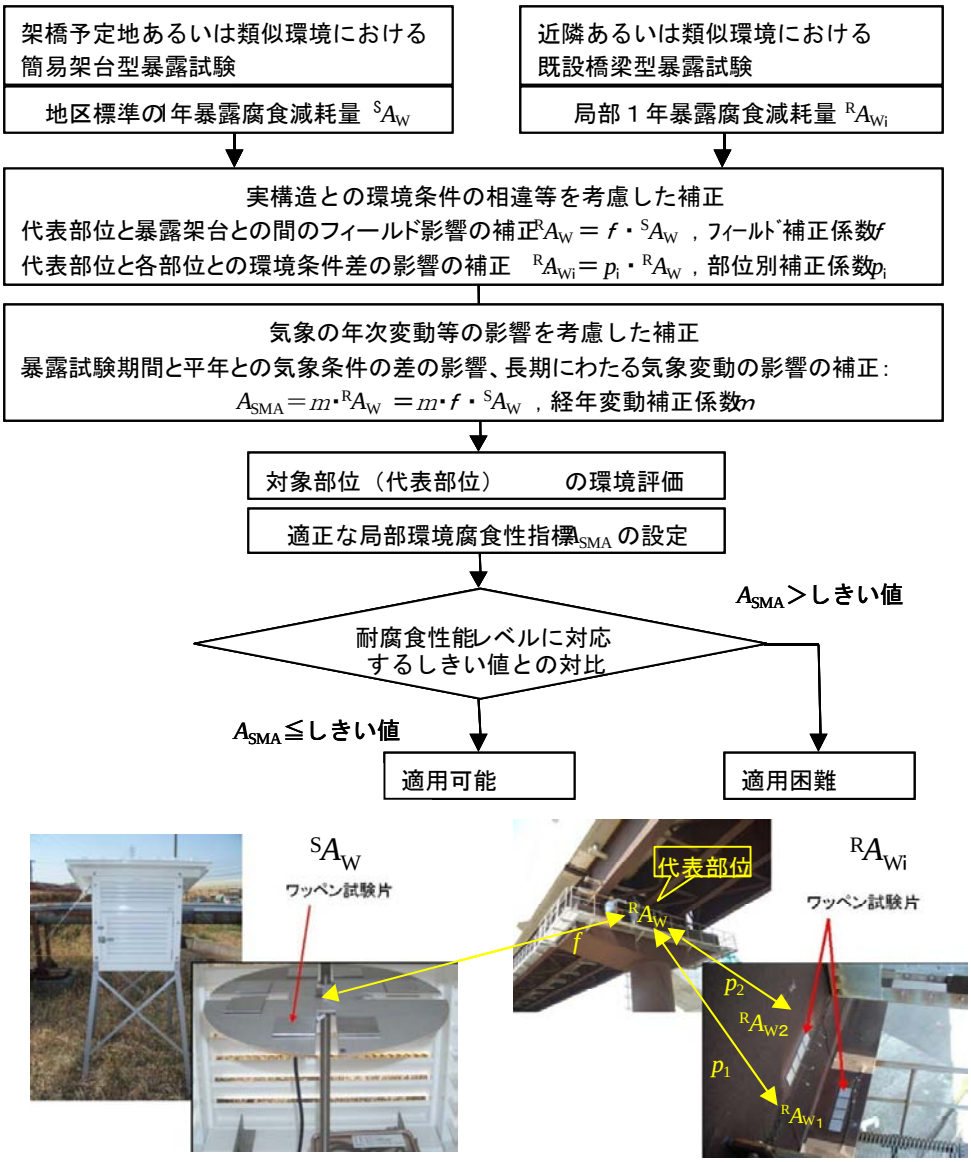


図 2.3.2　短期暴露試験による適用環境評価方法の概念図

ワッペン試験片を用いた短期暴露試験結果を、実橋における腐食減耗量へと結び付ける方法として、以下の方法を提案し、本研究においては、これらの補正方法に関する基礎データを収集する。

百葉箱などの暴露容器により得られるワッペン試験片の腐食減耗量平均値 $^{S}A_{W}$ と、橋の代表部位である下フランジの上下平均でのワッペン試験片腐食減耗量 $^{R}A_{W}$ の関係は、フィールド補正係数 f を用い、式(2.3.1)で表わされる。

$$^{R}A_{W} = f \cdot {}^{S}A_{W} \tag{2.3.1}$$

ここで、$^{R}A_{W}$：橋の代表部位である下フランジの上下平均でのワッペン試験片腐食減耗量
$^{S}A_{W}$：ワッペン試験片の腐食減耗量平均値
f：フィールド補正係数

同様に、部位別補正係数を p_i とすれば、部位別の腐食減耗量 ${}^{\mathrm{R}}A_{\mathrm{W}i}$ への補正は、式(2.3.2) により表わされる。

$$ {}^{\mathrm{R}}A_{\mathrm{W}i} = p_i \cdot {}^{\mathrm{R}}A_{\mathrm{W}} \tag{2.3.2} $$

ここで、${}^{\mathrm{R}}A_{\mathrm{W}i}$：部位別の腐食減耗量

p_i：部位別補正係数

${}^{\mathrm{R}}A_{\mathrm{W}}$：橋の代表部位である下フランジの上下平均でのワッペン試験片腐食減耗量

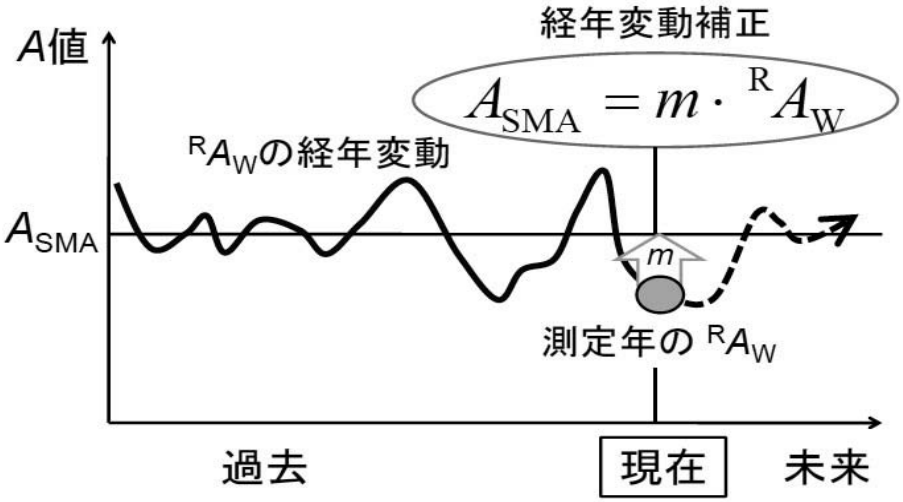


図 2.3.3　気象の年次変動による A 値の変動と測定年の実橋の代表部位におけるワッペン腐食減耗量 ${}^{\mathrm{R}}A_{\mathrm{W}}$ 値からの適正 A_{SMA} 値への補正法（イメージ）

図 2.3.3 にイメージを示すように、気象には年次変動があるため、A 値が年次により変動することが確認されている[2.9)]。これに対処するため、短期の気象変動の影響については、経年変動補正係数 m を用いて長期の平均値を補正して A_{SMA} 値とすることを提案する。

橋の代表部位における適正な A_{SMA} 値は式(2.3.3)により求めることを提案する。年次変動を補正する係数 m 値の設定方法の例は文献 2.9)に示されているので、それを参考にできる。

$$ A_{\mathrm{SMA}} = m \cdot {}^{\mathrm{R}}A_{\mathrm{W}} = m \cdot f \cdot {}^{\mathrm{S}}A_{W} \tag{2.3.3} $$

ここで、A_{SMA}：局部環境腐食性指標

m：年次変動を補正する係数

${}^{\mathrm{R}}A_{\mathrm{W}}$：橋の代表部位である下フランジの上下平均でのワッペン試験片腐食減耗量

${}^{\mathrm{S}}A_{\mathrm{W}}$：ワッペン試験片の腐食減耗量平均値

式(2.3.3)を変形すると、実測される ${}^{S}A_{W}$ 値に対する橋の代表部位の適正 A_{SMA} 値の倍率 s（以下、「補正倍率」という。）を、式(2.3.4)で表わすことが可能となる[2.9)]。

$$s = \frac{{}^{S}A_{W}}{A_{SMA}} = \frac{1}{m} \cdot \frac{1}{f} = s_m \cdot s_f \tag{2.3.4}$$

ここで、 s ：橋の代表部位の適正 A_{SMA} 値の倍率

${}^{S}A_{W}$：ワッペン試験片の腐食減耗量平均値

A_{SMA}：局部環境腐食性指標

m：年次変動を補正する係数

f：フィールド補正係数

s_m：経年変動補正倍率

s_f：フィールド補正倍率

図 2.3.4 に、本研究において検討した橋の代表部位の設定方針を示す。橋の代表部位として、全国 41 橋暴露試験の際に暴露試験片が取り付けられた中桁下部の橋台に近い位置を想定している。この部位は橋の中でも降雨による洗浄が期待できないため、橋の部位の中では長期に見て相対的に厳しい腐食環境である。つまり、実橋においては、桁端部等の局部環境の影響が大きく出る範囲などの特定の条件の場合を除き、一般には相対的に厳しい腐食環境となる桁内側の下フランジ部を橋の代表部位とすることになると考えられる。

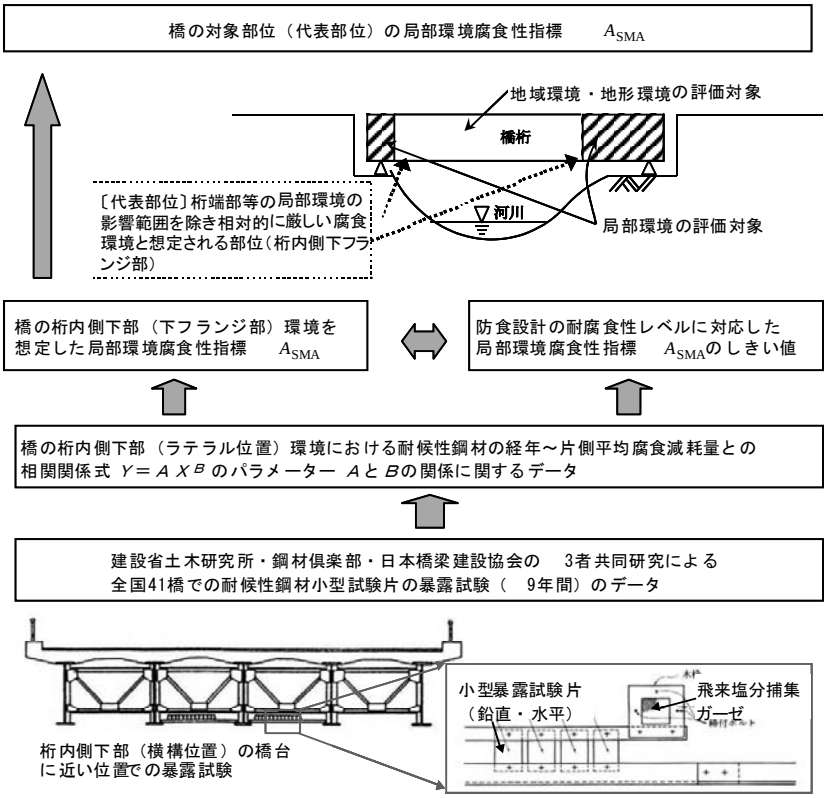


図 2.3.4　全国 41 橋暴露試験データ採取位置を参考とする橋の代表部位の設定方針

図 2.3.5 は暴露位置の例を示す。このように、近接した場所において暴露試験を実施したとしても、局部的な環境が完全には一致しないことも考慮に入れなければならない。橋の一般の環境区分の例を**表 2.3.1** に示す。この表のように、耐候性鋼橋の耐久性に影響を及ぼす要因としては、様々な現場条件や影響要因が想定される。ワッペン試験片を用いた暴露試験の技術の信頼性・実用性を高めるための検討フローを、**図 2.3.6** に示す。図中の項目について、技術改良とデータ蓄積を図っていく必要がある。

本研究では、より安価で簡単な暴露試験方法を模索するために、文献 2.1)にて提案された標準型百葉箱に加え、**図 2.3.7** に示すような木製小型百葉箱および塩ビ製円筒型暴露容器を新たに考案・試作し、これらを用いたワッペン暴露試験データを集積する。

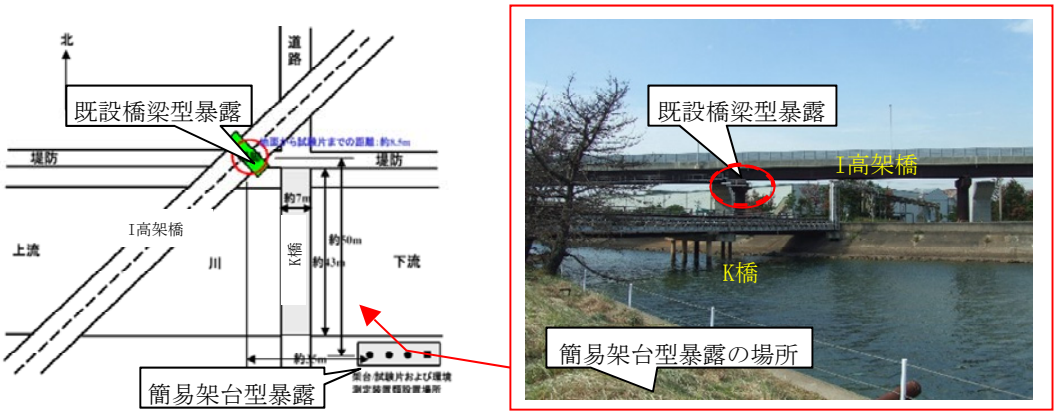


図 2.3.5　現地環境評価のための暴露試験位置の例（愛知県）

表 2.3.1　橋の環境区分として想定される現場条件・影響因子

環境区分		環境因子と想定される現場条件・影響要因	
地域環境	架橋地点の地域特性により決まり、橋全体に影響する環境	・飛来塩分（海塩粒子）	海岸からの距離減衰、季節風・台風の年次変動
		・飛来塩分（凍結防止剤）	寒冷地における塩化物系凍結防止剤の路面散布量の年次変動
		・湿度（鋼表面水分）	年平均湿度の年次変動、植生
		・気温（鋼表面湿度）	年平均気温の年次変動
地形環境	架橋地点の地形と橋との関係によってつくりだされる環境	・飛来塩分（海塩粒子）	桁下空間高、河川に沿った飛来塩分の遡上の有無、海風と橋軸との角度、周辺地形による海風の風向・風速の変化、植生帯等による遮蔽吸収
		・飛来塩分（凍結防止剤）	道路交通量、近接する路線・橋との位置関係
		・湿度（鋼表面水分）	桁下空間高、河川・湖水との距離、河川水量、植生
		・気温（鋼表面温度）	桁下空間高、周辺地形による日陰影響、橋軸方位
局部環境	部位・部材固有の局部的な狭い範囲の環境	桁と近接する地山との位置関係、護岸や橋台との位置関係、桁の形状や床版・その他部材との関係（雨がかりの有無、通気性の差異、飛来塩分・結露水等の滞留の有無）、植生	

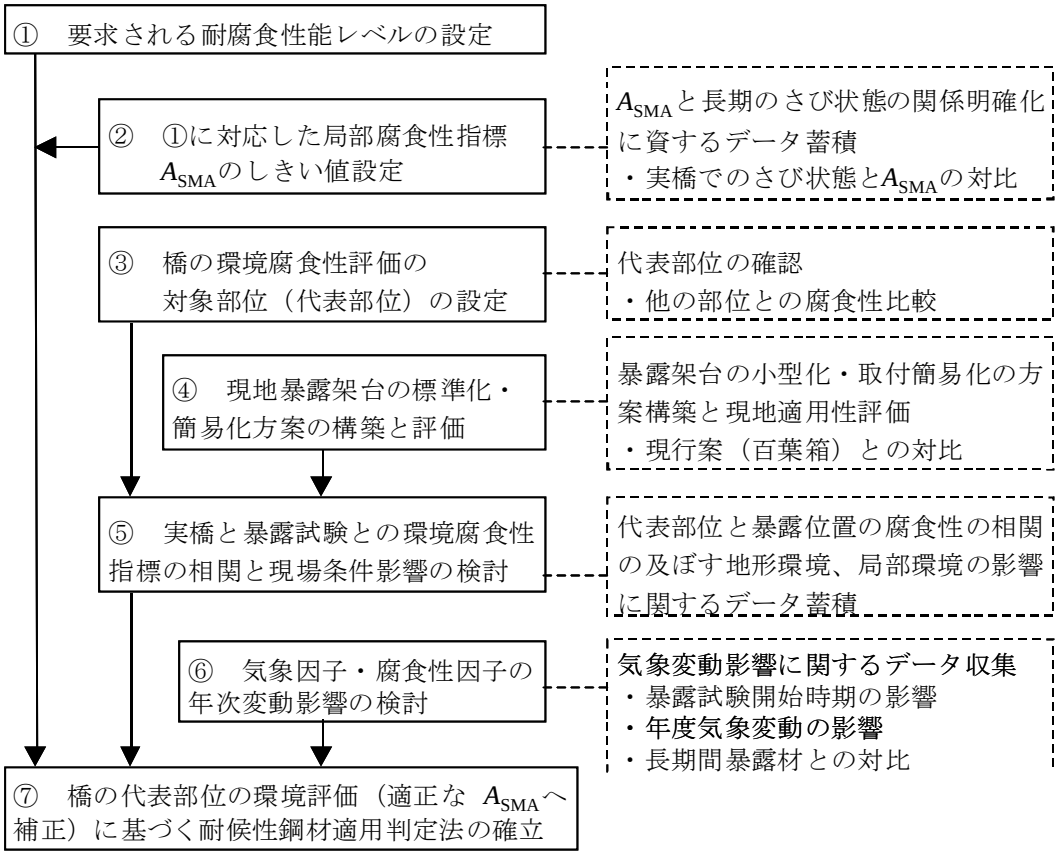


図 2.3.6　ワッペン式暴露試験を用いた適用環境評価技術の検討課題

図 2.3.7　ワッペン試験片用小型暴露容器の例（木製小型百葉箱および塩ビ製円筒型暴露容器）

2.4　提案手法のニッケル系高耐候性鋼材への適用性

ニッケル系高耐候性鋼材は、JIS 耐候性鋼材に対して主にニッケル（Ni）を多く（1～3%）添加して耐塩害性を高めた耐候性鋼材であり、1997 年より国内で実適用が開始されている[2.13),2.14)]。ニッケル系高耐候性鋼材は、引張試験、シャルピー衝撃試験などの化学成分以外の機械的性質は JIS 耐候性鋼材と同一で、引張強さ 400N/mm² 級・490N/mm² 級・570N/mm² の各強度グレードがあり、耐食性能以外の設計は JIS 耐候性鋼材と同様に実施することができる。また、各母材の化学成分系に対応した溶接材料および接合材料（高力ボルト）も開発され、実用化されている[2.1)]。

耐候性能に関しては、耐候性合金指標 v 値にて評価することが提案されている[2.12)]。この指標は、各種鋼材の耐候性に及ぼす合金元素の影響をそれぞれの元素ごとに検討して定められたものであり、東京工業大学創造プロジェクト研究体 SIG1（高性能鋼材の橋梁への適用に関する研究会）（以下、「東工大創プロ」という。）での研究成果を基に提案されたものである。この耐候性合金指標では、[x]を合金成分 x の mass%値を表すものとして、0≦[C]＜1.5、 0.1＜[Si]＜5、 0.1＜[Mn]＜10、 0≦[P]＜0.15、 0≦[S]＜0.03、 0≦[Cu]＜1.1、 0≦[Ni]＜5、 0≦[Mo]＜0.6、 0≦[Ti]＜0.12 の範囲内において、次式により計算される v 値が高い鋼材ほど、高い耐候性能を示すとされている。

$$
\begin{aligned}
v = 1/\{&(1.0-0.16[\mathrm{C}])\cdot(1.05-0.05[\mathrm{Si}])\cdot(1.04-0.016[\mathrm{Mn}])\cdot(1.0-0.5[\mathrm{P}])\\
&\cdot(1.0+1.9[\mathrm{S}])\cdot(1.0-0.10[\mathrm{Cu}])\cdot(1.0-0.12[\mathrm{Ni}])\cdot(1.0-0.3[\mathrm{Mo}])\cdot(1.0-1.7[\mathrm{Ti}])\}
\end{aligned}
\qquad (2.4.1)
$$

ただし, $0.9 \le v \le 2.5$

従来、耐候性元素とされていたクロム（Cr）についてはさび皮膜形成作用による腐食抑制効果が期待できるものの、例えば**図 2.4.1** に示すように、高飛来塩分環境下の結露条件においてある量の Cr 添加は、腐食界面の低 pH 化を促し、大気腐食が加速されるという報告がある[2.15)]。現時点では、高飛来塩分環境下における制御不能な不確定要因を排除するため、JIS 耐候性鋼材に比べて飛来塩分環境の厳しい箇所に適用されるニッケル系高耐候性鋼材は、一般に Cr 無添加とすることが基本とされている。したがって耐候性合金指標 v の評価式（2.4.1）は Cr 無添加鋼への適用が原則とされている。ただし、不可避的に混入する不純物 Cr や、JIS 耐候性鋼材に含まれる程度の Cr 量(0.5mass%)以下であれば、その含有を許容しても大きな誤差を生じないと考えられている[2.16)]。

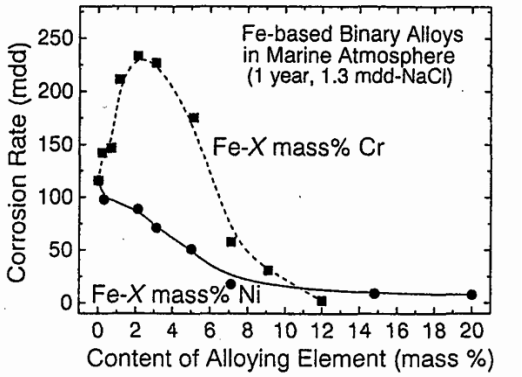


図 2.4.1　鋼材へのニッケルおよびクロム添加が及ぼす腐食減耗速度への影響

表 2.4.1　ニッケル系高耐候性鋼材の種類と特性

種類の記号	化学成分	引張試験、 シャルピー衝撃試験
SMA400W-MOD	3%Ni-Cu 系 2.7%Ni－Cu-Ti 系 2.5%Ni－極低炭素－Cu 系 1.5%Ni－Mo 系 1%Ni-Cu 系 1.0%Ni－Cu－Ti 系	SMA400W と同一
SMA490W- MOD		SMA4900W と同一
SMA570W- MOD		SMA570W と同一

表 2.4.2　引張強さ 490N/mm^2 級鋼の化学成分(例)

種　類	摘　要	化学成分(mass%)										v 値
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	Ti	
高 Ni 系	成分例	0.06	0.20	0.85	0.005	0.002	0.33	0.02	3.01	0.00	0.01	1.53
		0.05	0.32	0.50	0.006	0.001	0.47	－	2.71	－	0.037	1.57
		0.02	0.27	0.91	0.008	0.003	0.36	0.03	2.70	－	0.014	1.49
低 Ni 系	成分例	0.09	0.21	1.37	0.012	0.002	0.75	0.02	1.18	0.01	0.00	1.21
		0.07	0.28	0.71	0.008	0.002	－	0.04	1.50	0.29	－	1.27
		0.06	0.25	1.09	0.010	0.002	1.00	0.04	1.02	－	0.047	1.31
JIS G 3114 SMA490AW	規定値	－ 0.18	0.15 0.65	－ 1.40	－ 0.035	－ 0.035	0.30 0.50	0.45 0.75	0.05 0.30	－	－	－
	成分例	0.14	0.20	0.95	0.018	0.010	0.35	0.50	0.20	－	－	1.01

v 値の計算にあたっては、母材が耐候性鋼材としての基本機能を有していることが前提であるとされており、防食に関わる化学成分としては、種々の添加元素のうち Cu または Ni のいずれか 1 種以上、望ましくは 2 種以上を所定量含有していることが条件である[2.16)]。また、橋梁用鋼材として溶接性などを確保するためにその他添加元素への配慮も必要となるが、現在国内メーカーで製造・販売されている JIS 耐候性鋼材や、**表 2.4.1** に示すニッケル系高耐候性鋼材はこの前提条件を満足し、溶接性などへの配慮もなされている。ニッケル系高耐候性鋼材は現時点で JIS 規格が制定されておらず、メーカーごとに成分系が異なっているが、これまで適用実績のあるニッケル系高耐候性鋼材について、**表 2.4.1** に種類と特徴を、**表 2.4.2** に化学成分の例をそれぞれ示す。

ニッケル系高耐候性鋼材の A_S 値および B_S 値は、耐候性合金指標 v 値を用いて、それぞれ A_{SMA} 値および B_{SMA} 値から次の経験式で算定することが提案されている[2.12)]。

$$A_S / A_{SMA} = -0.144 + 4.95v^{-1} - 13.37v^{-2} + 15.03v^{-3} - 5.45v^{-4} \qquad (2.4.2)$$

$$B_S / B_{SMA} = 0.5545 + 0.45v^{-1} \qquad (2.4.3)$$

これらの関係式を用いると、JIS 耐候性鋼材の初年腐食量 A_{SMA} 値を決定した場合、ニッケル系高耐候性鋼材の任意の期間における予測腐食減耗量 Y を計算で求めることができ、予測腐食減耗曲線を描

くことができる。また上記の A_S/A_{SMA} 比や B_S/B_{SMA} 比は長期暴露データによる回帰指標の比較であるため、保護性さびによる防食機能が十分発揮されない 1 年暴露で得た腐食量比とは異なる場合もある点には注意が必要である。比較的厳しい環境条件である飛来塩分量が 0.05mdd を超えるような条件においても、十分に保護性さびの形成が期待できる条件においては、**図 2.4.2** に示されるとおり、*v 値*と A_S/A_{SMA} の関係はおおむね整合していることが示されている[2.1)]。

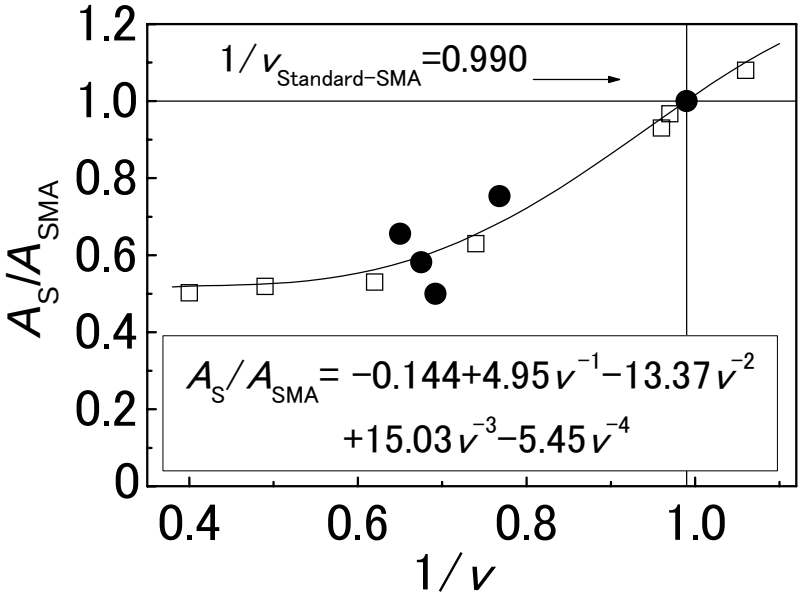


図 2.4.2　A_S/A_{SMA} と v 値の関係の検証例

本技術を適用することで、局部環境腐食性指標 A_{SMA} が定まると任意の耐候性合金指標 v 値を持つ耐候性鋼材について 100 年後の予測腐食減耗量 $Y(X=100)$を計算することができることになる。**図 2.4.3** は、一例として、A_{SMA}-v-Y の関係を計算によりプロットしたものである[2.18)]。この図を用いて適用環境の腐食性に対して防食の要求性能に適合する鋼材の選定や、設計で考慮すべき腐食減耗量を検討することが提案されている[2.1)]。なお、**図 2.4.3** の A-v-Y プロット図を用いた検討を実施するにあたっては、補正等により適正化した局部環境腐食性指標 A_{SMA} 値を用いる。

提案されている腐食減耗予測シミュレーション技術では、暴露試験における環境因子測定値のばらつきに起因する誤差を考慮して平均腐食量を確率統計論的に計算することが提案されており、**図 2.4.3** では、正規確率 50%の予測腐食減耗量の計算値が予測値として表示されている。

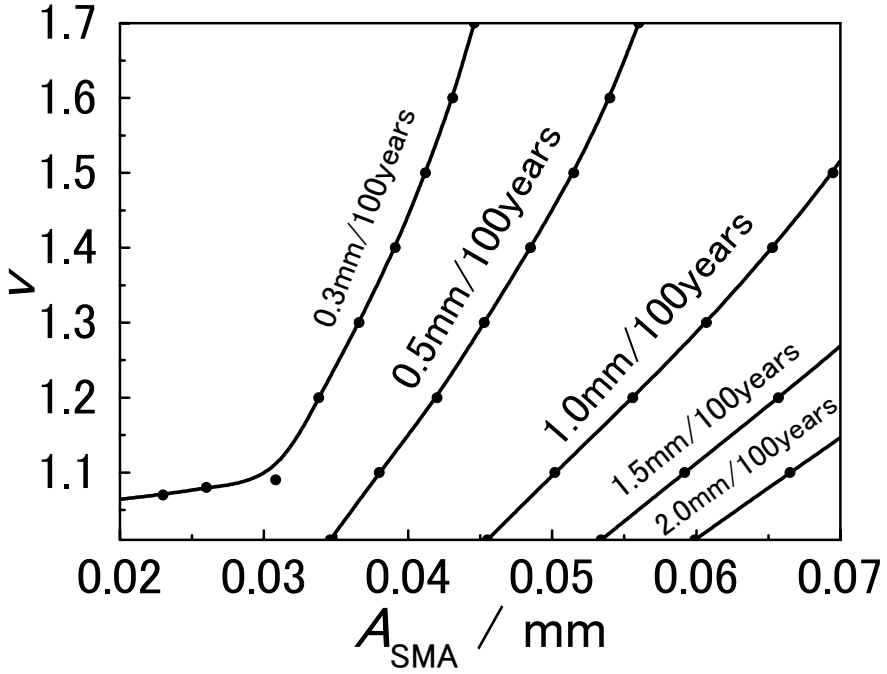


図 2.4.3　局部環境腐食性指標 A_{SMA} と耐候性合金指標 v から計算される 100 年後の予測腐食減耗量 $Y(X=100)$

2.5　経年的環境変化と腐食減耗挙動

文献 2.1)で適正な A_{SMA} のしきい値が検討されており、文献 2.2)で示された 3 者共研の 41 橋暴露試験の 9 年間の試験結果の回帰分析結果から、A_{SMA} 値と 100 年の腐食減耗量の推定値の関係をプロットしたものが**図 2.5.1** である。図中には、Type-A[2.6] と Type-B[2.7] の腐食減耗予測モデルにより計算された 100 年後の予測腐食減耗量に対し、全国 41 橋データの全てを用いた回帰により外挿した 100 年後の回帰腐食減耗量をプロットしている。この図より、A_{SMA} のしきい値として 0.03mm 以下がひとつの目安として提案されている。ただし、**図 2.5.1** 中に示すとおり、実測データの全てを用いた回帰により得た A_{SMA} 値や回帰腐食減耗量をみると、A_{SMA} ＜ 0.03mm の領域であっても、腐食減耗予測式から理論計算される 100 年後の予測腐食減耗量を大きく外れるケースが数点生じている。具体的には、a 橋、b 橋、及び c 橋における暴露試験結果である。

図 2.5.2 に、傾向を外れた 3 橋へ腐食減耗予測モデル[2.8] を適用し、暴露試験結果と比較したものを示す。図中の実線は暴露試験データの初期のデータ(a 橋、b 橋は 1～9 年、c 橋は 1～3 年)を使った回帰曲線、破線は 18 年目での実測結果にフィットするように調整した回帰曲線をそれぞれ表している。初期データによる回帰曲線(実線)は、暴露年数の少ない部分とよく一致しているが、18 年目の結果はいずれも初期データからの予測を表す実線から外れており、18 年目の結果にフィットさせた破線とは傾向が異なることがわかる。**図 2.5.2** の回帰曲線の右側に、3 者共研の暴露試験における A_{SMA} と B_{SMA} の関係を図化し、各橋での A_{SMA}、B_{SMA} のシフトをプロットした図を示す。この図に着目すると、a 橋では約 7 年時点で適正な A_{SMA} 値が 0.016mm から 0.045mm にシフトし、b 橋では約 7 年時点で 0.024mm から 0.040mm にシフトし、さらに c 橋では 3 年時点で 0.019mm から 0.037mm にシフトしたと考えると、腐食減耗予測に用いる A_{SMA} _ B_{SMA} チャートの一般的傾向範囲（Natural Upper-

Natural Lower の中間）に全て入ることがわかる。また、**図 2.5.2** 中には、参考までに暴露試験片の外観画像も表示したが、破線上に載る回帰データでは外観評点は 2 となっており、環境変化が一つの原因となっていると考えられる。したがって、今後の長期的傾向を把握する上では、a 橋の適正 A_{SMA} 値は 0.045mm、b 橋は 0.040mm、及び c 橋は 0.037mm とするのが妥当と考えられる。**図 2.5.2** においてこれらを考慮すれば、実測値と理論値は良く合っていると評価される。

この結果を考慮すると、無塗装耐候性鋼橋を維持管理するにあたっては、環境の腐食性が経年的に大きく変化して異状腐食が発生する可能性があるため、それを想定して定期的に点検を行い、異常腐食が生じていないことを確認する必要があることがわかる。

一方で、無塗装橋に関する異常腐食を生じさせない良好な状態を保持するための維持管理手法[2.1),2.9),2.17),2.18)]についての検討が行われており、本研究で取り組んだワッペン試験法を予防保全の実施に向けて応用、展開することによって、耐候性鋼橋の適用性検討をより安価で簡便に実施することや、維持管理による耐候性鋼橋を長寿命化することなどが期待される。そのための課題としては、提案されているワッペン試験法の実施方法、ならびに得られたデータを用いた耐候性鋼橋の適用環境評価手法の更なる高度化が挙げられる。次章以降で、これらについて検討した結果を報告する。

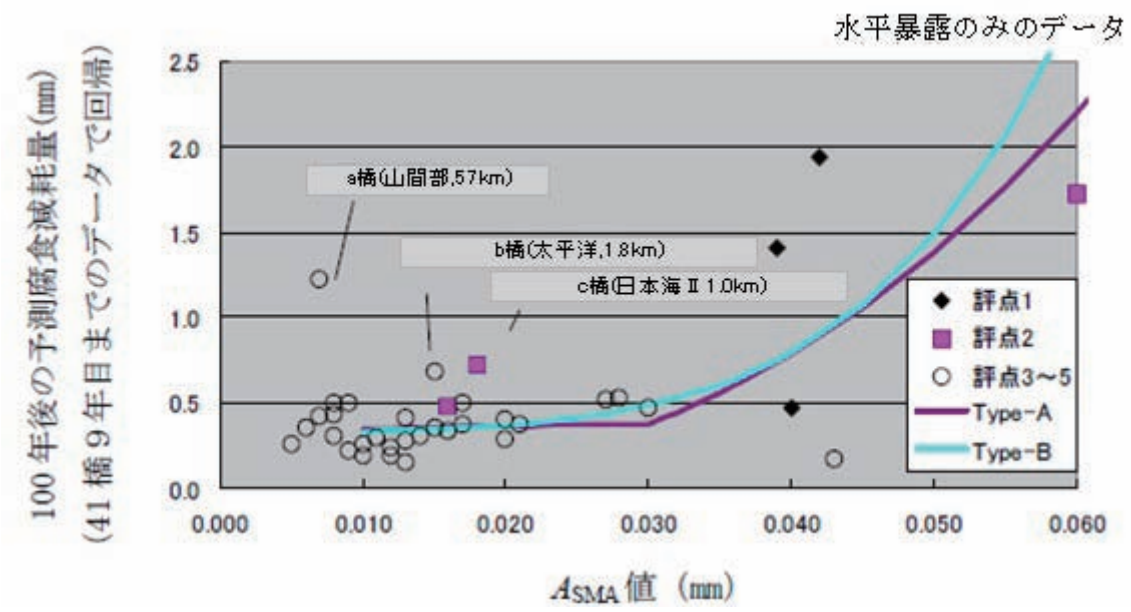


図 2.5.1　100 年後の回帰および予測腐食減耗量と A_{SMA} 値の関係[2.1)]

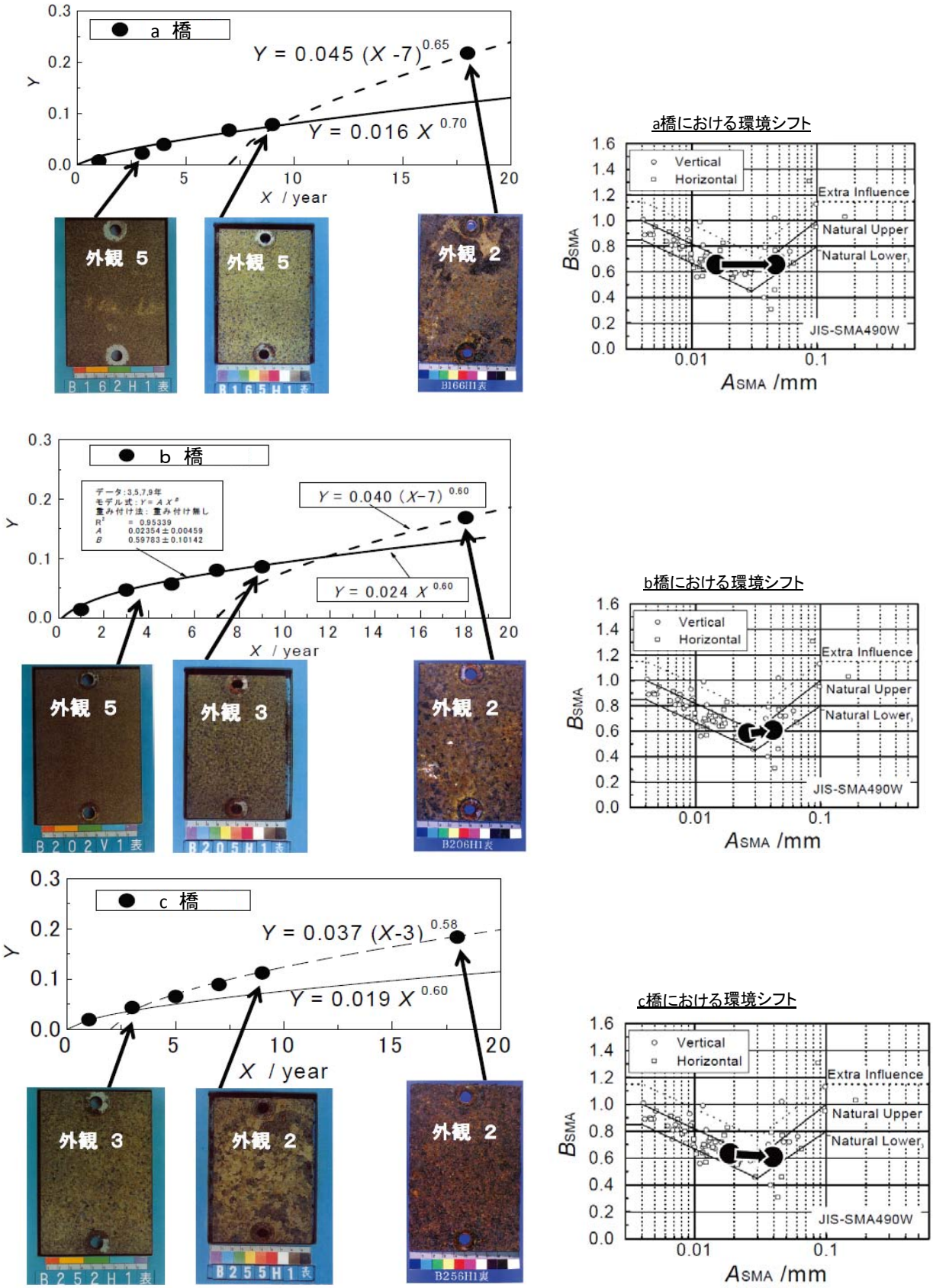


図 2.5.2 a 橋、b 橋、c 橋における実測暴露試験データの腐食減耗予測モデルによる解釈

【2 章参考文献】

2.1) 日本鋼構造協会：テクニカルレポート No.73，耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術，2006.10

2.2) 建設省土木研究所，鋼材倶楽部，日本橋梁建設協会：耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（XX）整理番号第 88 号，1993.3

2.3) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説，2012.3

2.4) 三木千壽，市川篤司：現代の橋梁工学－塗装しない鋼と橋の技術最前線－，数理工学社，2004.12

2.5) 日本道路協会：鋼道路橋塗装・防食便覧，2005.12

2.6) 紀平寛，田辺康児，楠隆，竹澤博，安波博道，田中睦，松岡和巳，原田佳幸：耐候性鋼の腐食減耗予測モデルの研究，土木学会論文集 No.780/I-70，pp.71-86，2005.1

2.7) 鹿毛勇，塩谷和彦，竹村誠洋，小森務，古田彰彦，京野一章：実曝露試験に基づくニッケル系高耐候性鋼の長期腐食量予測，材料と環境 Vol.55，pp.152-158，2006.

2.8) 日本鉄鋼連盟，日本橋梁建設協会：耐候性鋼の橋梁への適用，2010.6

2.9) 日本鋼構造協会：テクニカルレポート No.86，耐候性鋼橋梁の適用性評価と防食予防保全，2009.9

2.10) 建設省土木研究所，鋼材倶楽部，日本橋梁建設協会：耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（XV）整理番号第 71 号，1992.3

2.11) 堀川一男，瀧口周一郎，石津善雄，金指元計：各種金属材料および防錆被覆の大気腐食に関する研究（第５報）金属素材類暴露５ヵ年の結果，防食技術 16(4)，pp.153-158，1967.

2.12) 三木千壽，市川篤司，鵜飼真，竹村誠洋，中山武典，紀平寛：無塗装橋梁用鋼材の耐候性合金指標および耐候性評価法の提案，土木学会論文集 No.738/I-64，pp.271-281，2003.

2.13) 保坂鐵矢，加藤 順，楠 隆：高耐候性鋼の開発と無塗装橋梁への適用，橋梁と基礎，Vol 36，No 6，pp 31～ 38，2002.6

2.14) 南邦明，徳富恭彦，田中陸人，鹿毛勇，松下政弘：整備新幹線の鋼鉄道橋におけるエッケル系高耐候性鋼の適用，橋梁と基礎，Vol 47，No 9，pp.12-17，2013.9

2.15) 紀平寛，塩谷和彦，幸英昭，中山武典，竹村誠洋，渡辺祐一：耐候性鋼さび安定化評価技術の体系化，土木学会論文集 No.745／Ｉ-65，pp.77-87，2003.10

2.16) 紀平寛：耐候性合金指標（v 値）と腐食減耗予測（橋梁分野），溶接学会誌 Vol.76，pp.38-41，2007.

2.17) 紀平寛：無塗装橋梁用鋼材のプロダクト・セキュアネス向上への取り組み，セイフティ エンジニアリング，第 36 巻 2 号，pp.10-15，2009.

2.18) 紀平寛：無塗装耐候性鋼橋梁の防食とセキュアネス，ふぇらむ 14，pp.292-298，2009.

第3章　暴露試験による簡易環境判定方法の実験計画

3.1　実験の目的と方案

第 2 章において、比較的簡易に耐候性鋼材の適用可否判断を行える手法として提案されている、ワッペン式暴露試験を用いた簡易環境判定方法の概念を説明した。しかしながら、この手法を実用化するためには、局所的な環境条件の相違、気象の年次変動等の暴露環境と実構造との間に存在する不可避的な差異の影響について、実データに基づく適切な補正方法を確立する必要がある。しかし、実際の橋での適用性を調査した報告は限られた事例があるのみであり[3.1)]、この技術の信頼性・実用性を高めるためには、第 2 章（**図 2.3.6**）に示す項目について技術の改良とデータの蓄積が必要であると考えられる。これらの課題に対応する実験として、**表 3.1.1** の目的に示すデータを収集するために、ワッペン式暴露試験を用いた既設橋における現地環境調査を行うこととする。

表 3.1.1　現地環境調査の目的とデータ収集方法

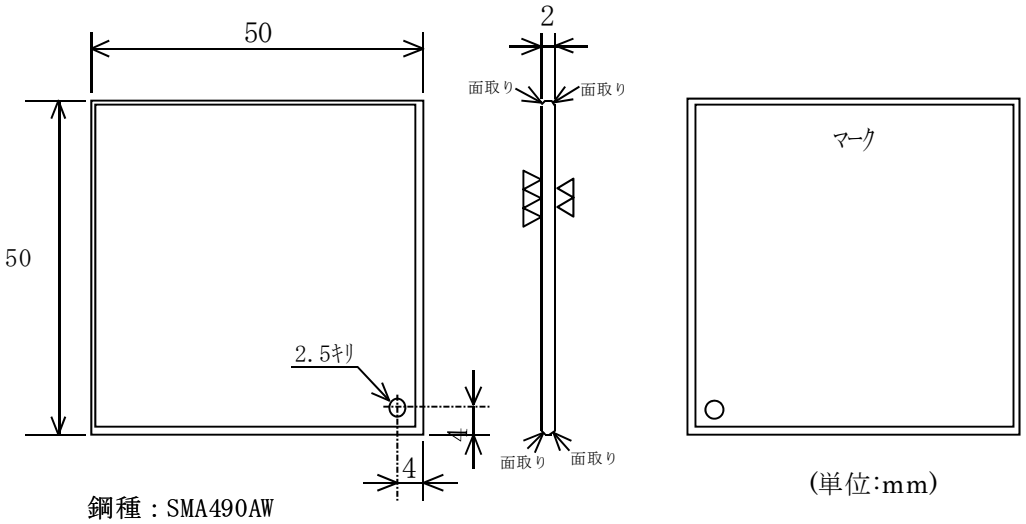
目的	データ収集方法	必要な条件
①A_{SMA} と長期のさび状態との関係明確化に資するデータ収集	耐候性鋼材裸使用の実橋でワッペン式暴露試験を行い，実橋のさび状態と暴露試験 A_W を対比	・実橋で外観評点 2～3 のさびが生ずる環境 ・海岸線からの距離での適用目安より海側 ・供用 10 年程度以上 ・地域区分ごとに少なくとも 1 橋
	耐候性鋼材の長期間暴露データがある場所でワッペン式暴露試験を行い，経年腐食量データを対比	・耐腐食性能レベル Ⅰ，Ⅱの A_{SMA} しきい値前後の環境 ・暴露 10 年程度以上 ・環境因子の測定データ有り
②現地暴露架台の標準化･簡易化方案評価のデータ収集	同一場所で暴露架台方案による環境データ（温湿度，塩分量），A_W を比較	・耐腐食性能レベル Ⅰ，Ⅱの A_{SMA} しきい値前後の環境 ・環境因子の典型的な組合せ 3 ケース程度 ・環境因子の測定データ有り
③評価対象部位（代表部位）の妥当性検証のデータ収集	実橋桁部位ごとのさび状態を比較し，典型的部位でのワッペン式暴露試験と環境測定のデータを対比	・桁の各部位でさび外観評点の相違が大きい橋（漏水影響を除く） ・供用 10 年程度以上
④代表部位と暴露位置との腐食性比較のデータ収集	実橋桁および当該橋周辺に設置した架台でのワッペン式暴露試験での A_W を比較	・架台を 1 年以上設置可能な用地・支柱有り ・地形環境影響として代表的な現場条件有り（山・谷，河川堤防，地表面高さ，等）
⑤気象変動影響に関するデータ収集	同一場所で開始時期を季節毎に変えた暴露試験を行い，A 値を比較	・架台を 2 年程度設置可能な用地・支柱有り ・環境因子の測定データ有り
	温度・湿度，海風，台風等の気象条件の年次変動，飛来塩分量，A 値の相関を比較	・周辺に気象官署測定有り
	長期間暴露材との対比	・暴露 10 年程度以上

3.2　暴露試験法の設定

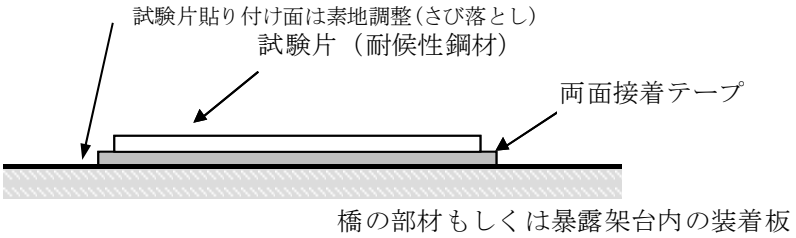
3.2.1　ワッペン試験片の仕様と取付け方法

実験で使用したワッペン試験片の標準的な仕様と取付け方法を**図 3.2.1** に示す。鋼材は JIS G 3114 に規定される溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材の W 種を使用する。試験片の接着面側に試験片番号を刻印し、暴露面の表面は機械仕上げ（仕上げ記号▽▽▽）とする。表面粗さの実測結果を**表 3.2.1** に示す。

ワッペン試験片の現地での暴露試験法については、既設橋型と簡易架台型の 2 種類が考えられるが、その実施要領を次項で述べる。



a）ワッペン試験片の形状と仕様



b）ワッペン試験片の貼り付け方法

図 3.2.1　実験で使用したワッペン試験片の標準的な仕様と取付け方法

表 3.2.1　実験に用いたワッペン試験片暴露面の表面粗さ実測例(単位：μm)

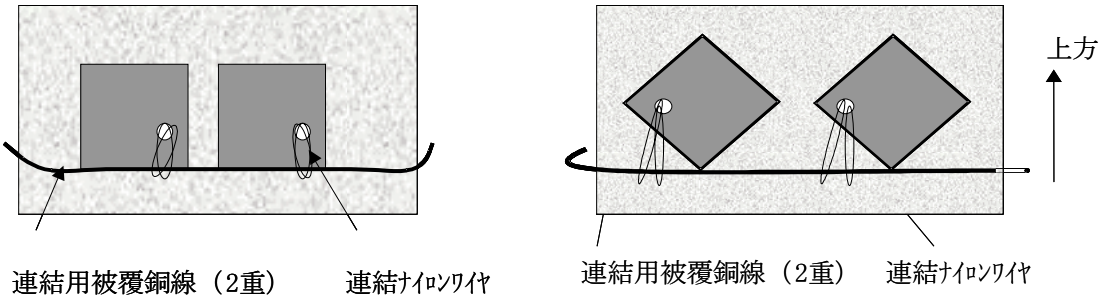
記号	▽▽▽の標準数例	▽▽の標準数例	L 方向の実測値	C 方向の実測値
Ra	1.6	6.3	0.076	0.208
Rz	6.3	25	0.360	1.351
Rmax	6.3	25	2.120	5.630

注記：株式会社東京精密製サーフコム 1400A を用いて，触針式で計測

3.2.2　既設橋型

既設橋型の実施要領は、環境腐食性調査の対象となる部材・部位にワッペン試験片を直接貼り付けることで行われる。耐候性鋼材の適用性を評価する場合の試験片の設置対象部位は、桁端部等の局部環境の影響範囲は対象外として、橋の中で相対的に厳しい腐食環境と想定される部位（代表部位）を選定する必要がある。これまでの研究成果[3.2)]より、鋼Ｉ桁の場合は、雨がかりのない部位である下フランジが最も厳しい腐食環境となることが知られている。したがって、ワッペン試験片は支間部の下フランジの上下面に貼りつけることとし、設置･回収作業の便を考慮して支点に近い位置を選定する。部位による違いを評価する場合は、ウェブ面や雨がかりを受ける外桁等の部位にも試験片を設置する。

ワッペン試験片の既設橋の部材への設置要領を**図 3.2.2**、**図 3.2.3** に示す。ウェブなどの垂直部位や斜め部位にワッペン試験片を貼り付ける場合は、上方からの水や流れさびの影響を低減するため、角部を頂点、落下防止用孔を中央線位置とする。



a）水平方向に設置する場合　　b）垂直方向に設置する場合

図 3.2.2　ワッペン試験片の既設橋の部材への設置要領（例）

図 3.2.3　ワッペン試験片の既設橋の部材への設置状況の一例

3.2.3　標準百葉箱型

簡易架台型は、架橋予定地の代表的な環境腐食性を評価するための試験法である。概要は次のとおり。

橋の中で最も厳しい腐食環境となる橋の床版下の桁内側の環境を模擬するため、降雨に対する覆いと風通し機能を有する暴露架台として、気象観測用の中型サイズの百葉箱を標準百葉箱として使用する。その仕様例を**図 3.2.4** に示す。ワッペン試験片は、**図 3.2.5** に示すように百葉箱内部に水平方向に設置される専用装着板の上下面に貼り付ける。

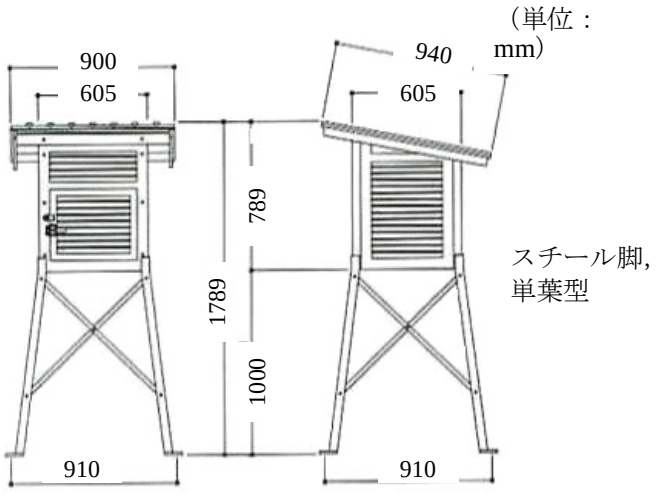


図 3.2.4　標準百葉箱の仕様例

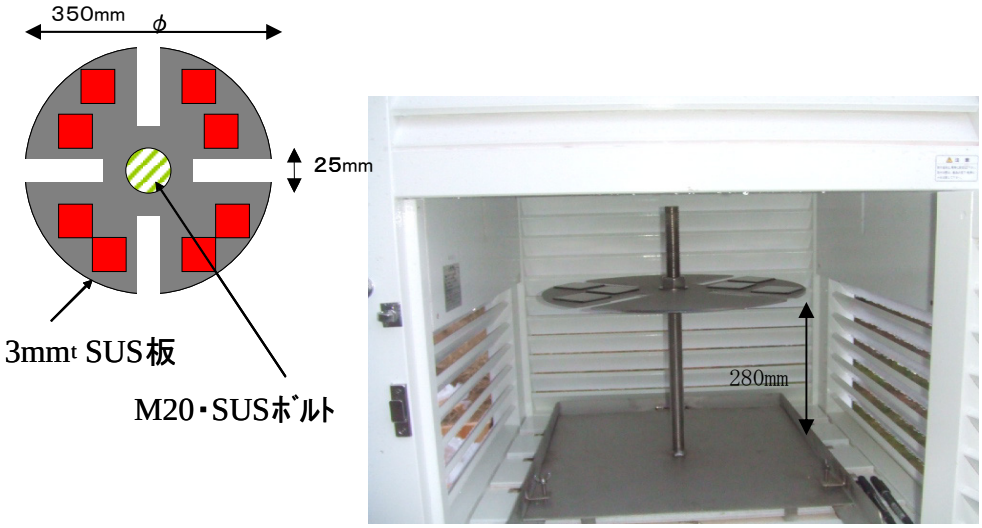


図 3.2.5　標準百葉箱内部での専用装着版と試験片設置状況

3.2.4　小型百葉箱型

架橋予定地によっては標準百葉箱の設置場所の確保が難しい場合もあるので、様々な現地条件にも対応できるような暴露架台を小型化・簡易化した案である。

小型百葉箱の構造は、**図 3.2.6** に示すように、通気性を確保するため、通常は前面と側面の 3 方がガラリである市販の小型百葉箱の背面板もガラリに交換して側方 4 面をガラリとし、底面に通気孔を設けている。ワッペン試験片は、**図 3.2.8** に示すように、小型百葉箱内に水平方向に設置される有孔アクリル板の上面と下面に貼り付ける。小型百葉箱を道路標識柱や橋の高欄等に取付ける場合の要領図を**図 3.2.7** に示す。

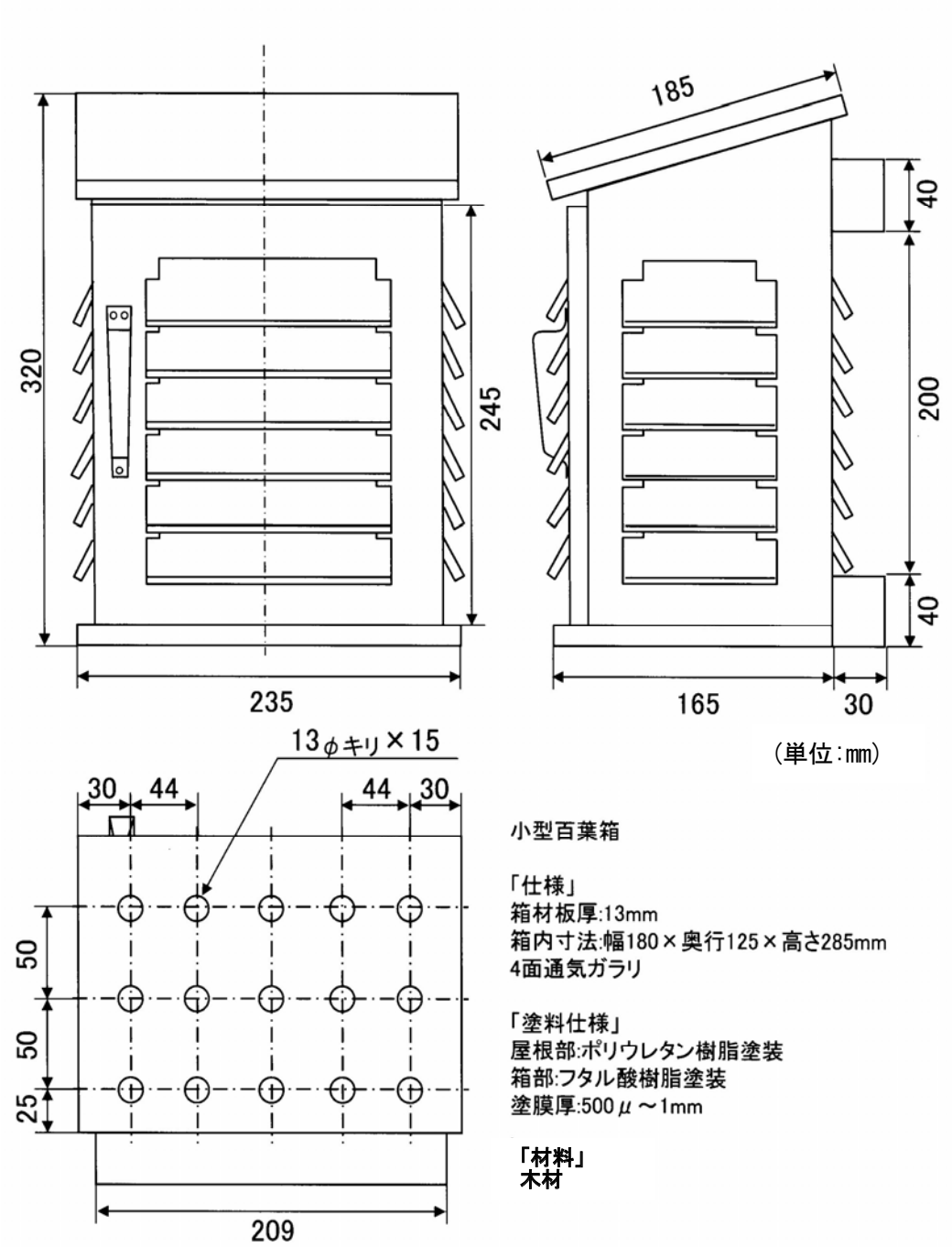


図 3.2.6　小型百葉箱の構造図

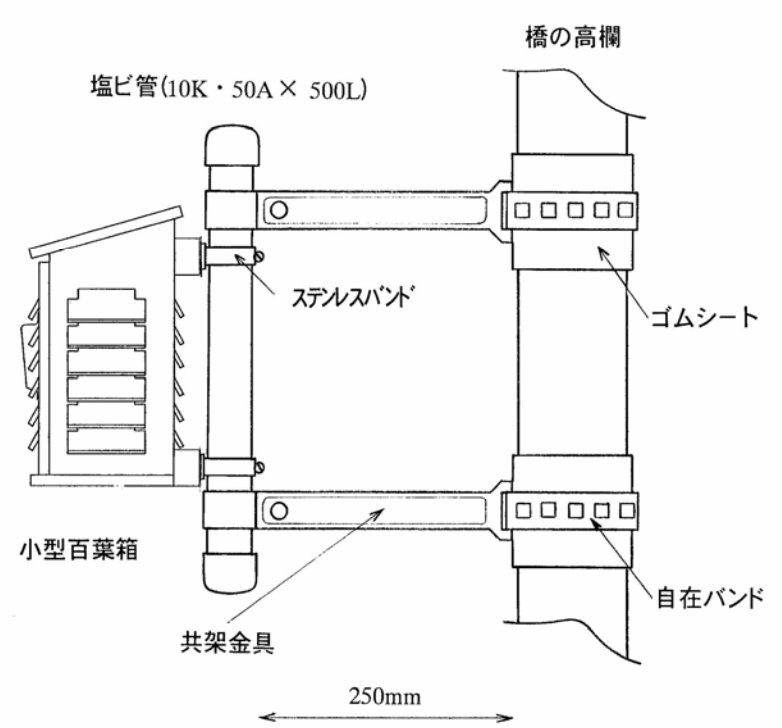


図 3.2.7　小型百葉箱の構造物への取付け要領

図 3.2.8　小型百葉箱内部での試験片設置状況

3.2.5　円筒型暴露容器型

3.2.4 の小型百葉箱よりもさらに軽量化・小型化する方案として、塩化ビニル配管用部品を用いた円筒型暴露容器を試作する。

円筒型暴露容器の構造図を**図 3.2.9** に、ワッペン試験片の取り付け基盤の構造図を**図 3.2.10** に、内部でのワッペン試験片設置要領を**図 3.2.11** にそれぞれ示す。使用するワッペン試験片のサイズは 25mm×25mm であり、標準（50mm×50mm）より小さい。ワッペン試験片を取付ける基盤には容器内や基板上の結露水滴の流れを制御するための溝が設けてある。

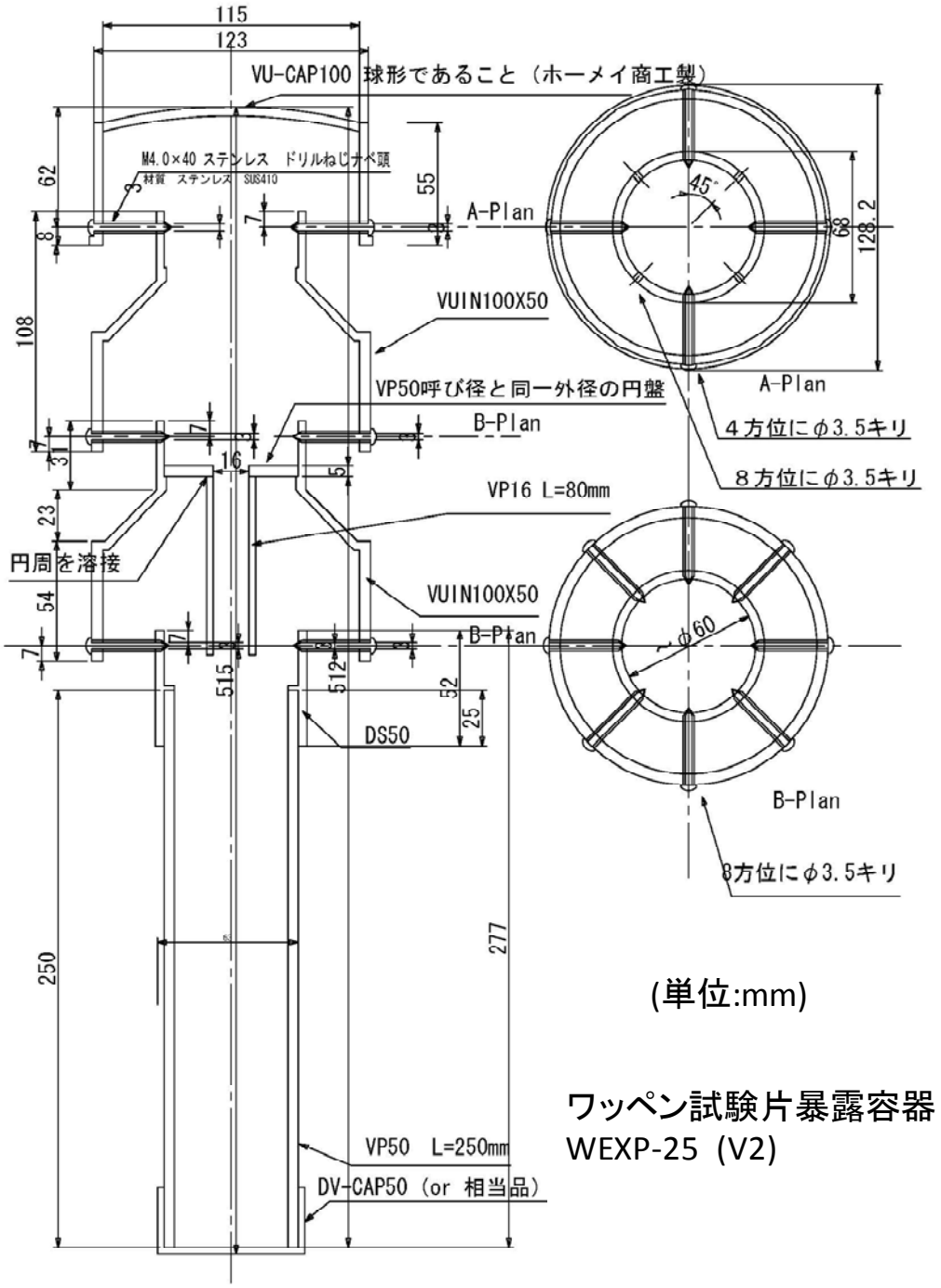


図 3.2.9　円筒型暴露容器（WEXP-25）の構造図

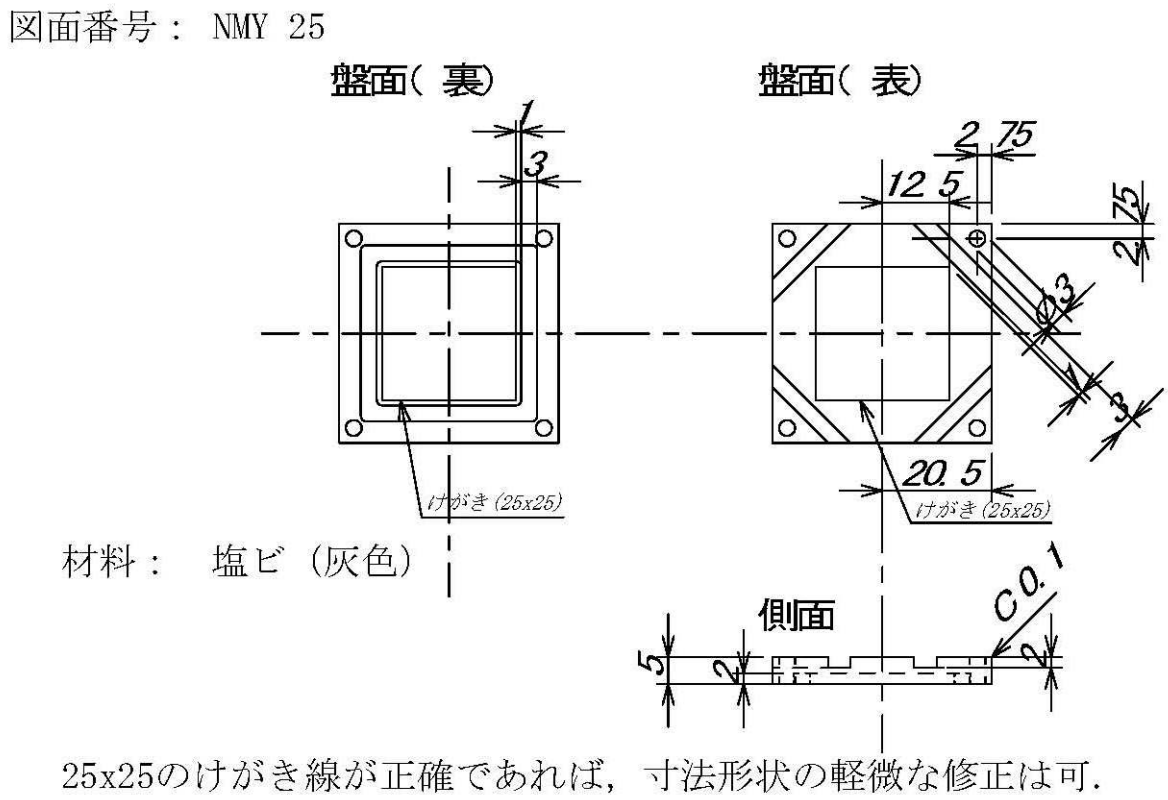


図 3.2.10　ワッペン試験片取付け基盤(NWY25)の構造図

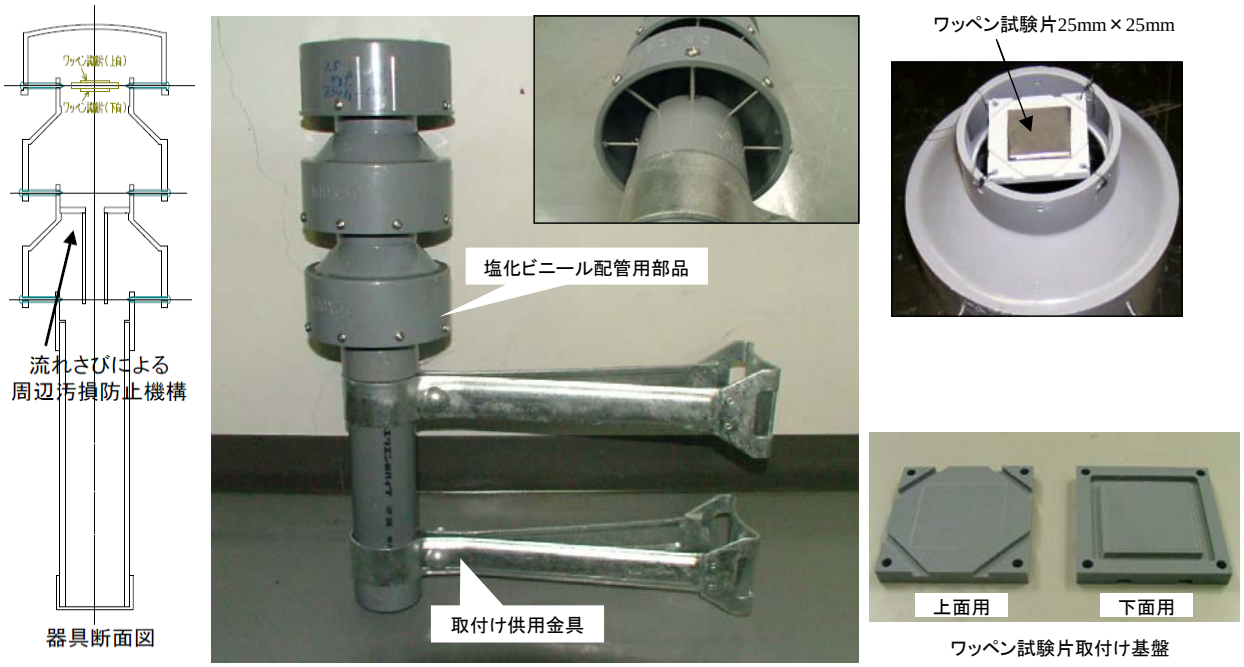


図 3.2.11　円筒型暴露容器（WEXP-25）および 25mm×25mm ワッペン試験片取り付け基盤（NMY25）

3.3　試験片の分析方法

3.3.1　分析内容

回収した試験片の腐食状態を分析するために、さび厚、付着塩分、さび除去後の重量（腐食減耗量）を計測するとともに、さび除去前後で外観写真を撮影する。さび厚、付着塩分については、運搬等によるさびの剥落の影響が出ないように試験片回収時に現地で計測を行い、腐食減耗量のみ持ち帰って測定を行う。なお、実橋のさびの状態と暴露試験片との相関性を定性的に評価するために、実橋についてもさび厚と外観写真を撮影する。

3.3.2　分析方法

(1)　暴露試験片

1)　さび厚測定

電磁膜厚計（ペンタイプ）を用いて、下表に示す要領でさび厚測定を行う。なお、明らかに特異な外観の場合は、別途、位置を特定して測定を行う。

表 3.3.1　さび厚の測定方法

対象	測定方法
ワッペン試験片	試験片の表面を 12 点測定し、最大値および最小値を除いた 10 点の値を平均化する。
実橋の部材	約 10cm 角のエリア内で 12 点測定し、最大値および最小値を除いた 10 点の値を平均化する。

2)　付着塩分量測定

対象の橋や試験片に付着した塩分の測定は、表面塩分計を用いて以下の手順で行う。

① 検出部の磁石面を鋼材面に密着させ、中空セル内に注入口から純水を注入する。

② この状態でかくはん器のスイッチを押して 10 秒間かくはんし、停止 5 秒後の値（塩分量 mg/m^2）を読み取る。

3)　試験片除せい方法（腐食減耗量測定）

JIS Z 2371（塩水噴霧試験方法）の参考表 1（化学的腐食生成物除去方法）に準拠した塩酸酸洗溶液を用いて腐食減耗量（板厚減少量）を求める際のブランク減量誤差（除せい溶液中での地鉄自身の腐食溶解による誤差）を板厚減少量として 0.0003mm 以下（腐食減耗量として $2.36g/m^2$ 以下）にまで最小化する。以下に手順および方法を示す。

①生成さびの除去

スクレーパあるいはカッターナイフ等を用いて、試験片表面の生成さびを極力除去する。

②残存さび厚さの測定

電磁膜厚計を用いて、試験片表面の残存さびの平均厚さｔ（μｍ）を求めておく。

③除せい溶液の作製

使用薬品と除せい溶液 1L（リットル）を作製する際の調合割合を以下に示す。

・塩酸（HCL、比重 1.19）　500mL
・ヘキサメチレンテトラミン　3.5g
・ヒビロン（SH カット CL）　3mL
・以上に、蒸留水を加えて，1L（リットル）とする。

④除せい溶液の比液量

除せい溶液に直接接触する試験片面積 S（cm²）と除せい溶液量 V（L）との関係（比液量）は、試験片表面の残存さび厚さ t（μm）との関連にて次の式（3.3.1）で与えられる。

$$\frac{V}{S}=\frac{t}{4000} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (3.3.1)$$

よって、本式を用いて防せい溶液量、処理可能な試験片枚数を決定し、防せい作業を行う。

⑤除せい作業

A) 除せい溶液への 1 分間浸漬と水道水での水洗洗浄を 2、3 回繰り返す。水洗洗浄ではナイロンブラシを用いて試験片表面をブラッシングし、残存さびを除去する。

B) それ以降は 5 分間浸漬と水洗ブラッシング洗浄を繰返し実施する。終点は試験片表面のレイティングナンバ（RN）が 9.8 以上になった時点とする。RN の判定は JIS Z 2371（塩水噴霧試験方法）の附属図書 1 を参考にする。ここで、スポット状さび（点さび）がいつまでも残留する場合は、その部分にスポイトにより除せい溶液を滴下する。滴下保持時間は 2～3 分とし、その後水洗洗浄する。

C) 防せい終了後は、湯洗、温風により試験片を乾燥させ、重量測定を実施する。

⑥腐食減耗量の算出

腐食減耗量は次の式（3.3.2）により求める。

$$\Delta t=\frac{W_1-W_2}{0.00786A_s} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (3.3.2)$$

ここに、Δt： 腐食減耗量(mm)

W_1： 試験片初期重量（g）

W_2： 防せい終了後の試験片重量（g）

A_s： 試験片の表面積（側面，落下防止ワイヤ用孔側面含む）（mm²）

4) さびの外観調査

試験片や対象橋の桁に接近し、鋼面上のさび状況を詳しく観察する。調査におけるさび外観評点は、目視外観観察法とさび厚測定法による評点付け基準に示す評点を用いる。なお、橋全体における試験片設置箇所の状態を明確にするために、目視観察により各部位のさび生成状況の分布（むら）を把握して整理を行う。

5) 写真撮影

試験片や対象橋の状態を明瞭に記録するために写真撮影を行う。それぞれの対象の撮影部位を下表に示す。

表 3.3.2　撮影部位

対象（被写体）	撮影部位
ワッペン試験片	1) 試験片表面（接写、除さび前） 2) 試験片表面（接写、除さび後）
実橋の部材	1) 橋の全景及び環境 2) 橋の各部（試験片設置箇所、中間距離） 3) 橋の各部（試験片設置箇所、至近距離） 4) 桁表面細部（試験片設置箇所、接写）

3.4　暴露試験の設置場所及び設置方法

3.4.1　暴露試験場所の選定

暴露試験の場所の分類と主な目的を**表 3.4.1**、**図 3.4.1** にそれぞれ示す。

表 3.4.1　現地環境調査の試験場所

地域区分	名称	設置場所	環境条件（離岸距離／地形）	建設年	主な目的*
日本海沿岸部Ⅰ	A 橋	新潟県新潟市	3km 平野・農地 河川	1998	①　④
	B 橋	新潟県新潟市	15km 平野・農地 河川	1990	①　③④
	揚水機場C	新潟県新潟市	16km 平野・農地 電柱	－	②　④
	D 橋	新潟県五泉市	25km 平野・農地 河川	2003	①　④
日本海沿岸部Ⅱ	E 橋	島根県益田市	2.5km 丘陵谷間 河川	2006	③④
	F 橋	島根県出雲市	5km 平野 河川	2006	③④
	G 高架橋	島根県出雲市	10km 平野・市街 高架，標識柱	2006	②③④
	H 橋（建設予定地）	島根県松江市	13km 平野・農地 河川、やぐら	－	②
太平洋沿岸部	I 高架橋	愛知県知多郡	0.3km 臨海工業地 河口、高架	1990	①　④⑤
	工場 J	愛知県知多郡	0.2km 臨海工業地 河口	－	①②　④
	K 橋	愛知県知多郡	0.3km 臨海工業地 河口	1967	④
瀬戸内海島しょ部	L 橋	愛媛県今治市	1.5km 島しょ部、谷 高架	2003	④

【目的の分類番号】

① A_{SMA} と長期のさび状態との関係明確化に資するデータ収集

② 現地暴露架台の標準化・簡易化方案評価のデータ収集

③ 評価対象部位（代表部位）の妥当性検証のデータ収集

④ 代表部位と暴露位置との腐食性比較のデータ収集

⑤ 気象変動影響に関するデータ収集

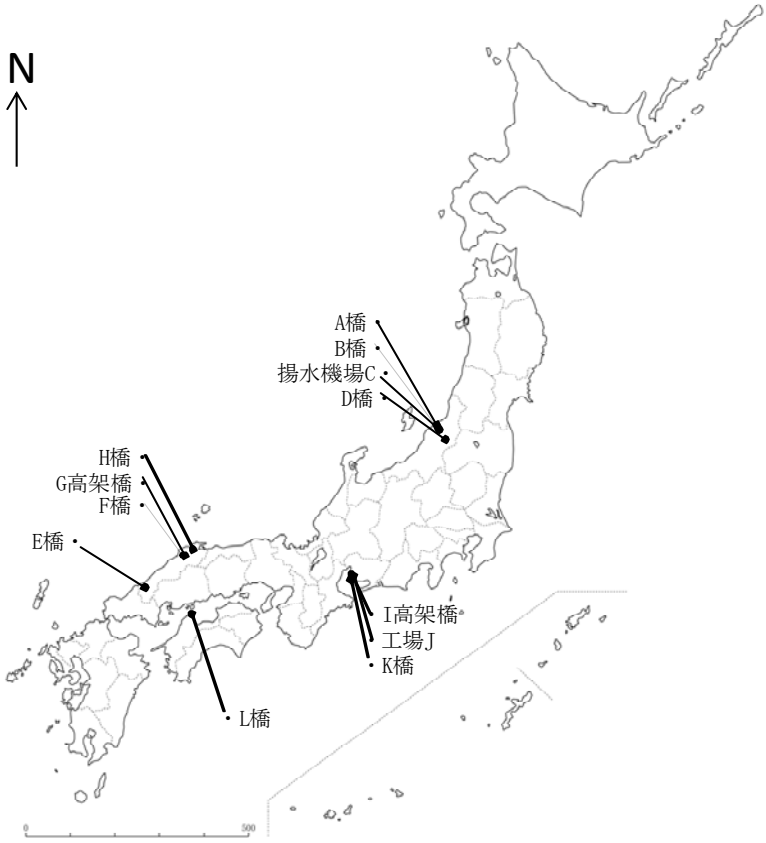


図 3.4.1　現地環境調査の場所
（地図は国土地理院発行の白地図を使用）

3.4.2　日本海沿岸部Ⅰ（新潟県）における現地環境調査概要

新潟平野で行われた現地環境調査場所の現地条件と位置を**表 3.4.2**、**図 3.4.2** にそれぞれ示す。対象橋には JIS G 3114 に規定される溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材の W 種（以下、「JIS 耐候性鋼材」という。）が無塗装（裸使用）で使用されているが、A 橋と B 橋は耐候性鋼材適用可能地域の離岸距離目安 20km に対して海側に位置する。**図 3.4.3** は新潟県内の橋の高欄付近に土研式塩分捕集器を設置して測定した飛来塩分量と離岸距離との関係 [3.2)]を示す。個の研究において、B 橋、揚水機場 C ならびに D 橋付近での飛来塩分が測定されており、その値は B 橋・揚水機場 C 付近では 0.15mdd 程度、D 橋付近では 0.04mdd 未満の飛来塩分（橋の高欄位置）である。

これらの橋に関する調査項目を**表 3.4.3** に示す。新潟平野での飛来塩分は、ほとんどが冬期に季節風で運ばれる海塩であるとされているが、暴露試験を開始する季節の影響を調査する目的で，B 橋と揚水機場 C においてワッペン試験片の設置時期を 3 ヶ月毎にずらした暴露試験も行い、3 ヶ月のさび厚変化と 1 年間暴露腐食減耗量を比較する。合わせて、暴露部位での ACM・温度・湿度の変動を調査する [3.1)]。

図 3.4.4 に B 橋と周辺環境の状況を示す。同橋では桁内側のさび状態が地形条件等の影響を受けているので、典型的部位を対象に環境腐食性の比較を行う目的で、**図 3.4.5** に示す桁各部にワッペン試験片を設置するが、代表的な中桁の下フランジとウェブに ACM センサ、温度・湿度センサも設置する。**図 3.4.6** にこれらの設置状況を示す。**図 3.4.6** 中で、ワッペン試験片貼付け部周辺でさびの色調が異なっているが、これは、**図 3.4.6** の a)に示すようにワッペン試験片貼付け時に貼付けの対象となる面のさびを落として表面の素地調整を行ったためである。素地調整を行った面は、ワッペン試験片と同様の状態となるため、**図 3.4.6** の b)、c)、d)のさびの色調はワッペン試験片と同様になっている。

暴露架台型のワッペン式暴露試験については、B 橋の近辺に標準百葉箱の設置に適した場所がないため、**図 3.4.7** に示すように高欄に簡易化暴露架台（小型百葉箱、円筒型暴露容器）を取り付け、橋の部位（中桁下フランジ）との環境腐食性の比較を行う。標準百葉箱を含めた各種暴露架台の比較は、**図 3.4.8** にように揚水機場 C で行い、飛来塩分量が同等と想定される B 橋との暴露データの対比も行う。A 橋と D 橋の周辺環境と暴露試験状況を**図 3.4.9**、**図 3.4.10** にそれぞれ示す。

表 3.4.2　新潟における現地環境調査場所の条件

名称	離岸距離	構造・使用鋼材	橋軸方向	地形条件等
A 橋	3km	単純 3 主 I 桁、 JIS 耐候性鋼材（裸）	北西～南東	河川、斜角 70°
B 橋	15km	単純 5 主 I 桁、 JIS 耐候性鋼材（裸）	北北西～ 南南東	河川、斜角約 60° 北側で桁下空間狭い
揚水機場 C	16km	揚水機場内の草、, 電柱		南西に建家、北東に樹木
D 橋	25km	2 径間連続 5 主 I 桁、 JIS 耐候性鋼材（裸）	東～西	河川、斜角 76° 水道管橋隣接

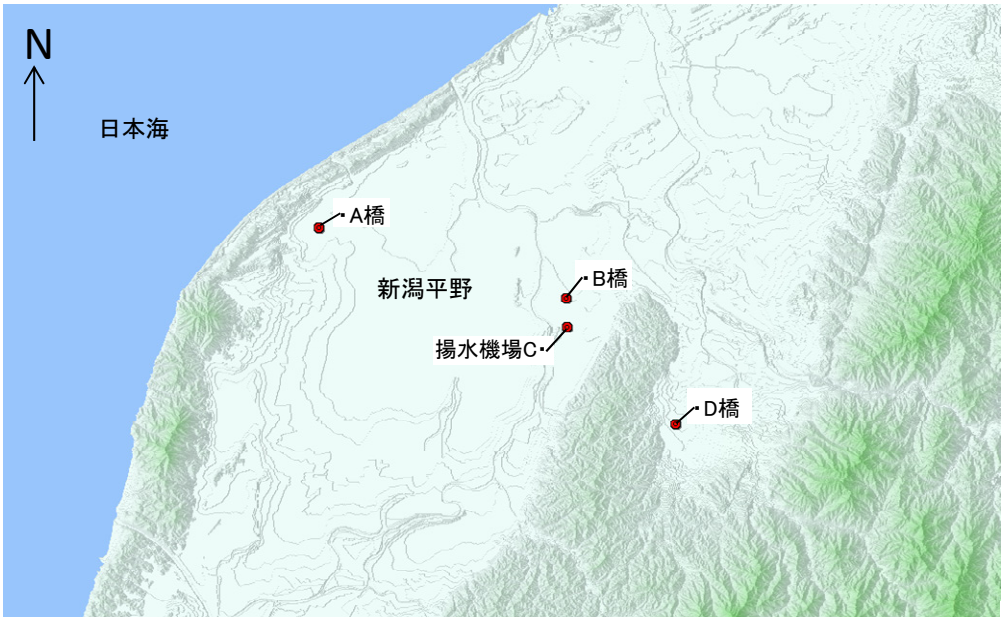


図 3.4.2　新潟における現地環境調査場所の位置図（地図は国土地理院発行の数値地図を使用）

表 3.4.3　新潟における現地環境調査項目

場所	ワッペン式暴露試験(1 年間)					備考 関連調査
	開始年月	既設橋型	暴露架台型			
		部材・部位	標準百葉箱	小型百葉箱	円筒型暴露容器	
A 橋	2007.12	中桁(右岸側): 下ﾌﾗﾝｼﾞ・ｳｪﾌﾞ	―	○(高欄)	○(高欄)	桁の板厚調査
B 橋	2007.12	中桁:下ﾌﾗﾝｼﾞ・ｳｪﾌﾞ 外桁:下ﾌﾗﾝｼﾞ・ｳｪﾌﾞ	―	○(高欄)	○(高欄)	ACM, 温度・湿度測定
	2008.3	中桁:下ﾌﾗﾝｼﾞ・ｳｪﾌﾞ	―	―	―	
	2008.6	中桁:下ﾌﾗﾝｼﾞ・ｳｪﾌﾞ	―	―	―	
	2008.9	中桁:下ﾌﾗﾝｼﾞ・ｳｪﾌﾞ	―	―	―	
揚水機場 C	2007.12	―	○(地上)	○(電柱)	○(電柱)	
	2008.3	―	○(地上)	―	―	
	2008.6	―	○(地上)	―	―	
	2008.9	―	○(地上)	―	―	
D 橋	2007.12	中桁(右岸側): 下ﾌﾗﾝｼﾞ・ｳｪﾌﾞ	―	○(高欄)	○(高欄)	

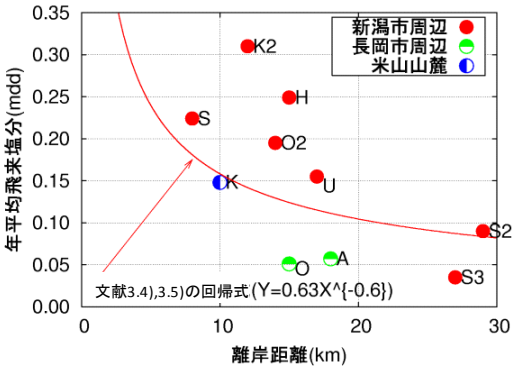


図 3.4.3　新潟県内の橋の高欄で測定された飛来塩分量と離岸距離との関係 [3.3)]

a）西側（下流側）から見た桁と川

b）南岸から見た西側（下流側）の高欄と川

c）北側の桁下の状況

d）東側（上流側）の高欄と周辺状況

図 3.4.4　B 橋と周辺環境の状況

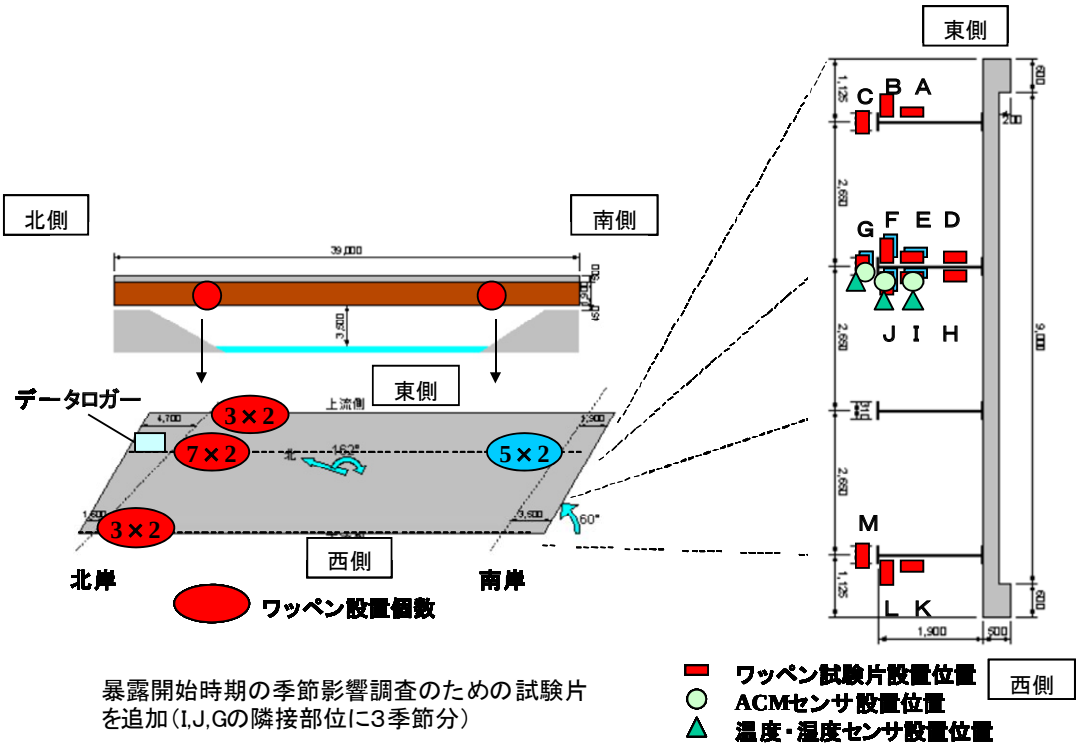
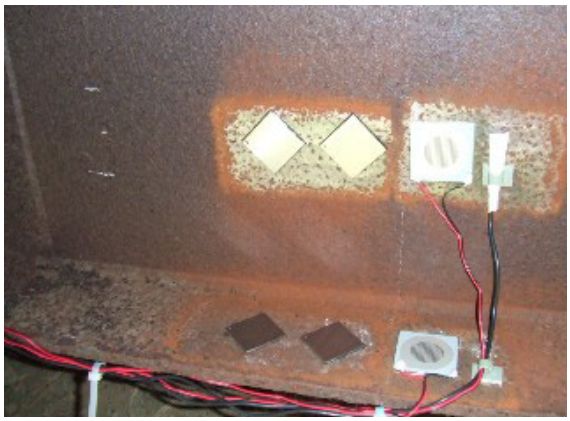
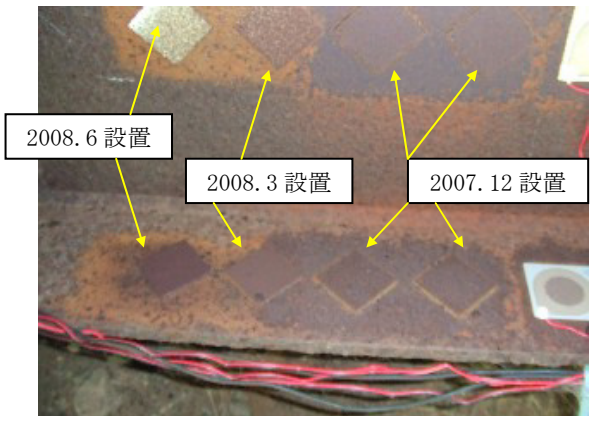


図 3.4.5　B 橋の桁各部における環境腐食性調査の位置

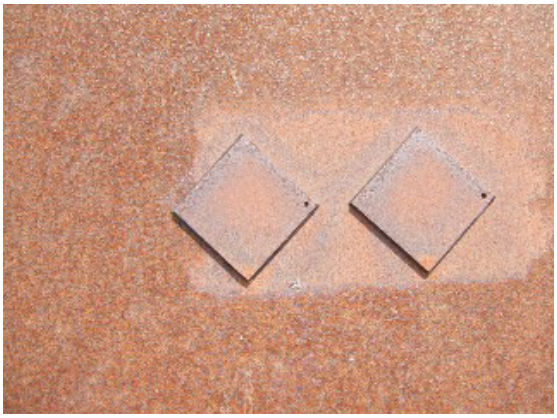


a）試験片とセンサの設置直後(2007.12)状況（中桁）



b）試験片の中間調査時(2008.9)の状況（中桁）

c）試験片の中間調査時の状況（中桁下面）



d）試験片の中間調査時の状況（外桁西側ウェブ）

図 3.4.6　B 橋の桁におけるワッペン試験片と各種センサの設置状況

a）北岸からみた暴露架台の状況

b）橋上高欄越しに見た小型百葉箱

図 3.4.7　B 橋の高欄（西側）における暴露架台の設置状況

a）暴露架台の北側の状況　　b）暴露架台の南側の状況

図 3.4.8　揚水機場 C における暴露架台の設置状況

a）北東側から見た高欄・暴露架台と桁の状況　　b）北東側（下流側）の高欄と周辺状況

図 3.4.9　A 橋の周辺環境と暴露試験状況

a）高欄（北側）への暴露架台設置状況　　b）右岸橋台側の試験片設置対象桁状況

図 3.4.10　D 橋の周辺環境と暴露試験状況

3.4.3　日本海沿岸部Ⅱ（島根県）における現地環境調査概要

島根県における現地環境調査場所の条件、位置を**表 3.4.4**、**図 3.4.11** に、調査項目を**表 3.4.5** にそれぞれ示す。当地区での耐候性鋼材の適用可能地域の離岸距離目安は 5km である。しかしながら、既往の研究によれば、今回調査の対象とした橋で飛来塩分量の測定がなされているが、飛来塩分量は、必ずしも離岸距離との相関を示さず、海岸線との間の地形等（丘陵・川・湖）の影響を受けていることが報告されている[3.6),3.7)]。

各調査対象について周辺環境の状況と暴露試験の状況を**図 3.4.12～図 3.4.18** に示す。

現地暴露架台の標準化・簡易化方案を評価するためのデータ収集として、ほぼ同一環境の場所に設置された各種暴露架台のデータを比較することを目的として、G 高架橋において中間橋脚（P8）付近に標準百葉箱（南側の建設用地（研究当時））、ならびに小型百葉箱・円筒型暴露容器（北側の側道の標識柱）を設置する。H 橋（建設予定地（研究当時））では、河川右岸に設けられた仮設やぐらを利用して、地上 8m の高さで標準百葉箱を用いたワッペン試験と土研式タンク法による飛来塩分量測定を行っている。ここでは、暴露架台の設置高さの影響を観察するため、このやぐらを利用して、地上から 2.5m 及び 5m の高さに小型百葉箱を追加で設置する。

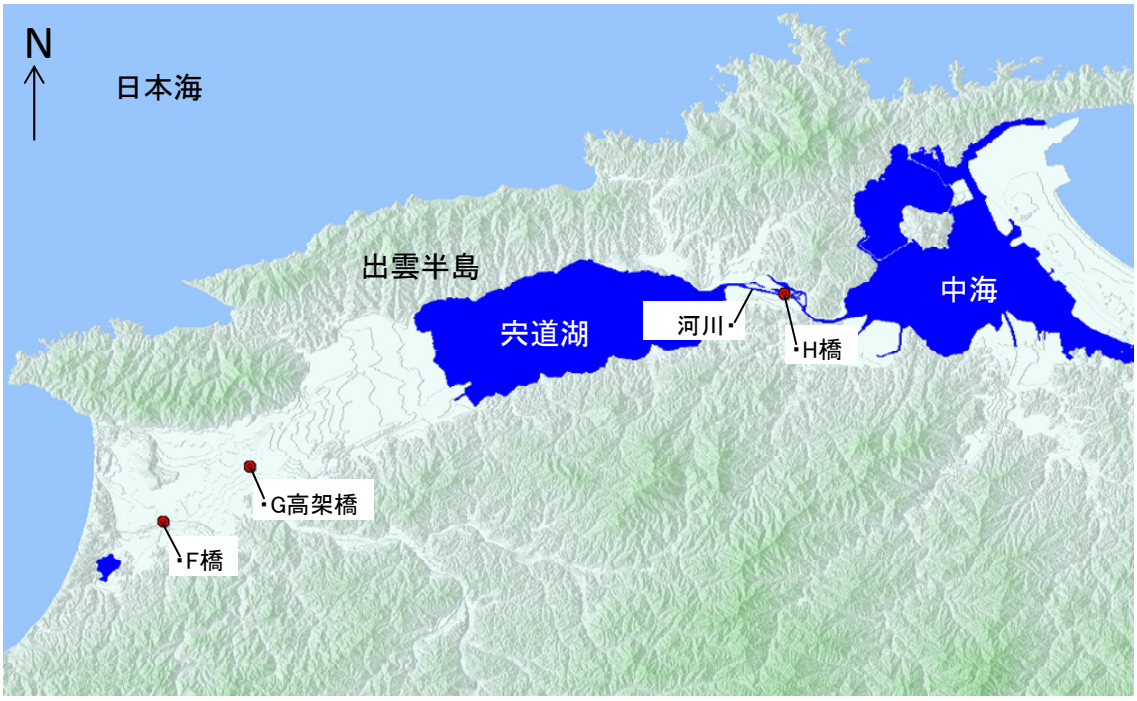
評価対象部位（代表部位）の妥当性検証のデータを収集するため、多径間の橋における橋軸方向の位置（端支点、支間部、中間支点）による差異を確認することを目的として、E 橋と F 橋において、実橋部材でのワッペン試験片暴露を追加する。G 高架橋では、中間支点部付近（P7 橋脚上、P8 側）の中桁にてワッペン試験片暴露や各種環境評価（飛来塩分、風向風速、ACM センサーなど）を実施していたが、中間橋脚を境にして風上側と風下側で橋の部位の腐食環境が異なることによる差異を調べるために、中間支点（P8 橋脚上、P7 側）付近の中桁にてワッペン試験片の暴露を追加する。

代表部位と暴露位置との腐食性比較のデータを収集するために、暴露架台におけるワッペン試験片暴露を実施する。E 橋では、左岸道路沿いのランプ部付近敷地に標準百葉箱を、左岸堤防樋門に簡易化暴露架台（小型百葉箱、円筒型暴露容器）をそれぞれ設置する。F 橋では、右岸堤防上で道路脇の国道交通省自営柱を利用して簡易化暴露架台を設置する。

表 3.4.4　島根における現地環境調査場所の現地条件

名称	離岸距離	構造･使用鋼材	橋軸方向	地形条件等
E 橋	2.2km	3 径間連続鋼床版箱桁、 ニッケル系高耐候性鋼材(裸)	北～南	河川、丘陵谷合
F 橋	5km	7 径間連続 I 桁、 JIS 耐候性鋼材(裸)	北～南	平野、河川
G 高架橋	10km	11 径間連続 I 桁、 JIS 耐候性鋼材(裸)	東～西	平野･市街、高架、標識柱
H 橋(建設予定地(研究当時))	13km	建設中(研究当時)		平野･農地、河川右岸、やぐら

a）益田地区



b）松江地区

図 3.4.11　島根における現地環境調査場所の位置図

（地図は国土地理院発行の数値地図を使用）

表 3.4.5　島根における現地環境調査項目

場所	ワッペン式暴露試験（1 年間）				
	開始年月	既設橋梁型	暴露架台型		
		部材・部位	標準百葉箱	小型百葉箱	円筒型暴露容器
E 橋	2007.12	主桁(P1): 下ﾌﾗﾝｼﾞ･ｳｪﾌﾞ 横桁(P1～P2): 水平補剛材･ｳｪﾌﾞ 主桁(P2): 下ﾌﾗﾝｼﾞ･ｳｪﾌﾞ	○ (左岸堤内、 管理敷地)	○ (左岸堤外、 排水樋門)	○ (左岸堤外、 排水樋門)
F 橋	2007.12	中桁（A1）: 下ﾌﾗﾝｼﾞ･ｳｪﾌﾞ 中桁（P3）: 下ﾌﾗﾝｼﾞ･ｳｪﾌﾞ 中桁（P5）: 下ﾌﾗﾝｼﾞ･ｳｪﾌﾞ	－	○ (右岸堤外、 自営柱)	○ (右岸堤外、 自営柱)
G 高架橋	2007.12	中桁（P8）: 下ﾌﾗﾝｼﾞ･ｳｪﾌﾞ	○ (P8 南側、 建設用地)	○ (P8 北側、 標識柱)	○ (P8 北側、 標識柱)
H 橋（建設予定地（研究当時))	2007.12	－	○ (仮設やぐら、 GL+8m)	○ (仮設やぐら、 GL+5m、2m)	－

a）左岸堤防・下流側（北東）から見た状況

b）左岸堤内・管理敷地側（北東）からみた状況

c）A1 橋台（北）から P1 橋脚（南）を見た状況

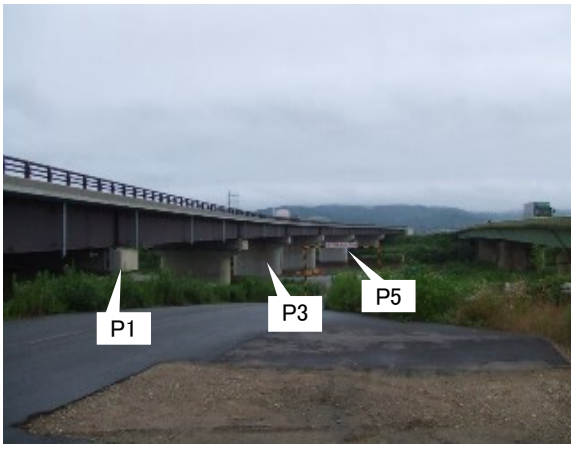
d）左岸堤内・管理敷地（北東）の周辺状況

図 3.4.12　E 橋と周辺環境

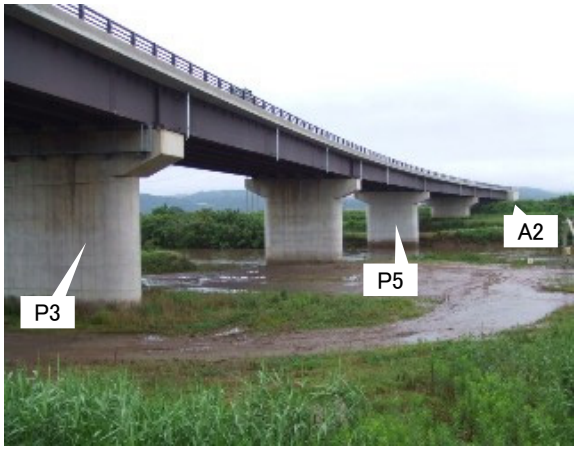
a）排水樋門への簡易化暴露架台の設置状況

b)管理敷地での標準百葉箱の設置状況

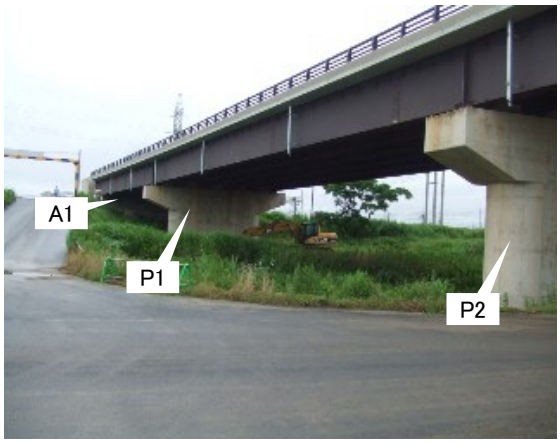
図 3.4.13　E 橋の周辺における暴露架台の設置状況



a）右岸堤防上から見たＦ橋の新橋と旧橋



b）P3 橋脚～A2 橋台（左岸側）の状況

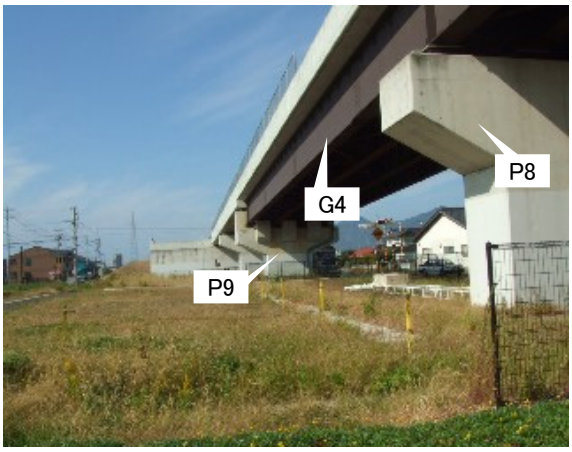


c）A1 橋台（右岸側）～P2 橋脚の状況

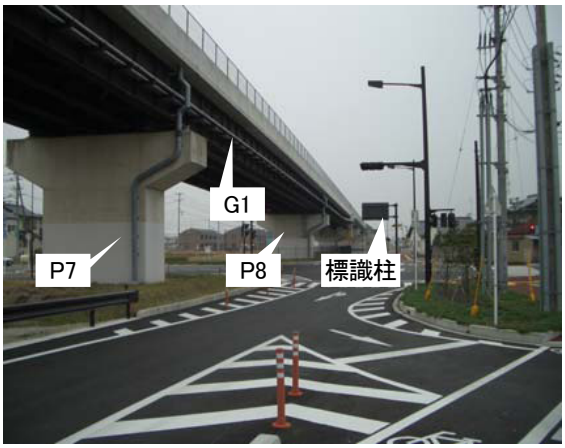
d）A1 橋台（右岸側）と自営柱の状況

図 3.4.14　Ｆ橋と周辺環境

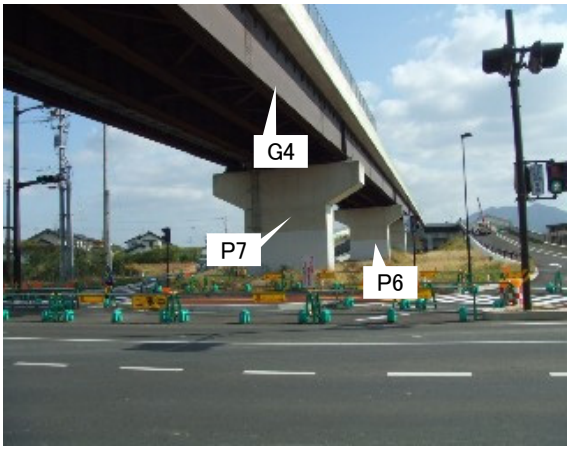
図 3.4.15　Ｆ橋 A1 橋台付近の自営柱への暴露架台の設置状況



a）P8 橋脚南側の建設用地と西側の状況



b）P7 橋脚北側と西側（P8 側）の状況



c）P7 橋脚南側の建設用地と東側の状況

d）P8 橋脚北側の標識柱と東側(P7 側)の状況

図 3.4.16　G 高架橋と周辺環境

a）P8 橋脚南側の標準百葉箱

b）P8 橋脚北側標識柱の簡易化暴露架台

図 3.4.17　G 高架橋における暴露架台の設置状況

a) 仮設やぐら（大橋川右岸）から見た北側の状況

b) 仮設やぐら（大橋川右岸）からみた西側の状況

c) 仮設やぐらへの暴露架台の設置状況

図 3.4.18　H 橋建設予定地（研究当時）と暴露架台の設置状況

3.4.4　太平洋沿岸部（愛知県）における現地環境調査概要

愛知県における現地環境調査場所の条件、位置を**表 3.4.6**、**図 3.4.19** に、**表 3.4.7** に調査項目を示す。この場所では文献 3.2)で報告されている暴露試験が一部継続されているが、本研究の目的に応じて既設橋と各種架台での暴露試験を追加する。当地は、離岸距離 0.2～0.3km で飛来塩分 0.25～0.40mdd の高飛来塩分環境にあるが、比較的湿気の少ない環境のため、先行する暴露試験での A_{SMA} 値は 0.03mm 前後であった。K 橋（1967 年建設）は耐候性鋼材を無塗装使用した国内最初の鋼橋であるが、現在でもさびの状態は良好である。愛知県における試験場所について周辺環境と暴露状況を**図 3.4.20**、**図 3.4.21** にそれぞれ示す。

気象変動影響に関するデータを収集するため、I 高架橋について先行実施したワッペン式暴露試験 3 年目のデータ、及び従来型の長期暴露試験データ（13 年間暴露）との対比を行う。現地暴露架台の標準化・簡易化方案評価のデータを収集することを目的として、河川の河口右岸の工場 J 内の南側敷地に各種暴露架台を設置する。標準百葉箱は先行試験で使用したものをそのまま継続使用し、小型百葉箱と円筒暴露容器は先行試験で使用した暴露架台の支柱を残してこれに取付ける。

K 橋についても、桁内側にワッペン試験片を設置し、I 高架橋との対比による地表面からの高さによる差異の調査、及び工場 J 内南側敷地の暴露架台との対比を行う。

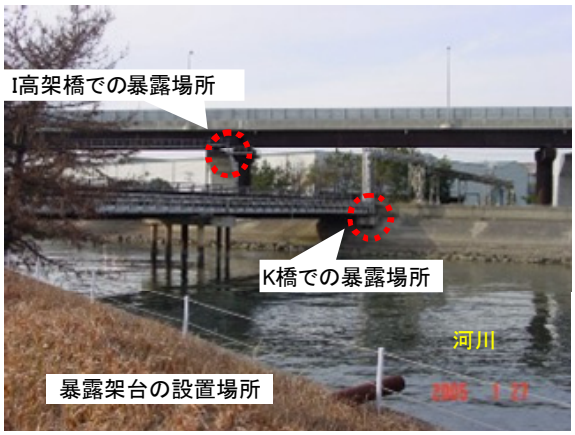
表 3.4.6　知多における現地調査場所の条件

名称	離岸距離	構造･使用鋼材	橋軸方向	地形条件等
I 高架橋	0.3km	多径間連続 I 桁、 JIS 耐候性鋼材(裸)	北東～南西	河川河口、高架
工場 J	0.2km	―		臨海工業地、河川河口
K 橋	0.3km	多径間連続 I 桁、 耐候性鋼材(裸)[JIS 化前]	北～南	河川河口

図 3.4.19　知多における現地環境調査場所の位置図
（地図は国土地理院発行の数値地図を使用）

表 3.4.7　愛知県における現地調査場所の項目

場所	ワッペン式暴露試験(1 年間)				
	開始年月	既設橋梁型	暴露架台型		
		部材・部位	標準百葉箱	小型百葉箱	円筒暴露容器
I 高架橋	2005.2 (3 年間)	中桁：下ﾌﾗﾝｼﾞ・ｳｪﾌﾞ	－	－	－
	2008.2	中桁：下ﾌﾗﾝｼﾞ・ｳｪﾌﾞ	－	－	－
K 橋	2008.2	中桁(左岸側)： 下ﾌﾗﾝｼﾞ・ｳｪﾌﾞ	－	－	－
工場 J	2005.2 (3 年間)		○	－	－
	2008.2		○	○	○



a）暴露架台設置場所からみた北側の状況　　b）I 高架橋暴露場所から見た南東の状況

図 3.4.20　I 高架橋・K 橋と周辺環境

図 3.4.21　工場 J における暴露試験状況

3.4.5　瀬戸内海沿岸部・島しょ部（愛媛県）における現地環境調査概要

瀬戸内海沿岸部・島しょ部を対象とした調査場所として、愛媛県大島のＬ橋を選定する。その条件、調査項目、位置を**表 3.4.8、表 3.4.9、図 3.4.22** にそれぞれ示す。Ｌ橋は、大島を南北に縦貫する高速道路を構成する橋で、島のほぼ中央の山間部にある。最寄りの海岸線は北東方向の港側である。

Ｌ橋の周辺環境と暴露試験状況を**図 3.4.23、図 3.4.24** にそれぞれ示す。

Ｌ橋の中間橋脚 P3 付近の管理敷地内に小型百葉箱を設置し、Ｌ橋の代表部位（中桁下フランジ）との比較を行い、環境腐食性の差異を観察する。

表 3.4.8　大島における現地環境調査場所の現地条件

名称	離岸距離	構造･使用鋼材	橋軸方向	地形条件等
Ｌ橋	1.5km	4 径間連続Ｉ桁、 JIS 耐候性鋼材(裸)	北～南	山間部、北東側が海に向かって開ける

図 3.4.22　Ｌ橋の位置図　（地図は国土地理院発行の数値地図を使用）

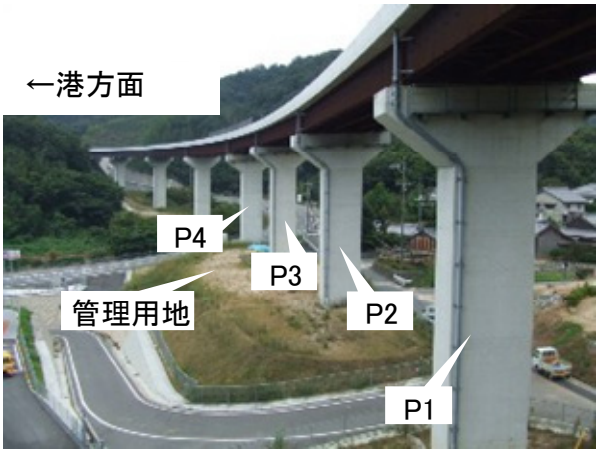


図 3.4.23　Ｌ橋 A1 橋台（北側）から南側の遠景

表 3.4.9　L 橋における現地環境調査項目

場所	ワッペン式暴露試験(1 年間)				
	開始年月	既設橋梁型	暴露架台型		
		部材･部位	標準百葉箱	小型百葉箱	円筒容器
L 橋	2007.12	中桁(P3 橋脚) 下ﾌﾗﾝｼﾞ･ｳｪﾌﾞ	―	○ (管理用地)	―

図 3.4.24　L 橋の P3 橋脚付近での暴露架台（小型百葉箱）の設置状況

【3 章参考文献】

3.1) 日本鋼構造協会：テクニカルレポート No.86，耐候性鋼橋梁の適用性評価と防食予防保全，2009.9

3.2) 日本鋼構造協会：テクニカルレポート No.73、耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術、2006.10

3.3) 岩崎英治、長井正嗣、大久保雄介、松岡寛和：新潟県内の飛来塩分と風向・風速の関係，構造工学論文集、Vol.52A、pp.773-780、2006.3

3.4) 建設省土木研究所，鋼材倶楽部，日本橋梁建設協会：耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書(XX)無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領(改訂版)，共同研究報告書 No.88，1993.

3.5) 加納勇，山井俊介，栗山尚志：飛来塩分分布の山による影響の実測調査，土木学会第 59 回年次学術講演会講演概要集，5-253，2004.9

3.6) 山口大学：山陰地方における耐候性鋼橋梁の適用性評価に関する調査・研究，2008.3

3.7) 松江工業高等専門学校：松江高専と島根県の共同研究「松江第五大橋道路の鋼橋における腐食環境の評価」報告書，2008.3

第 4 章　実験の結果

4.1　実験データ

各試験場所における暴露試験片の設置、中間調査、現地回収の日程を**表 4.1.1** に示す。

各ワッペン試験片の分析結果を**表 4.1.2** に示す。

各試験場所におけるワッペン試験片の配置図を**図 4.1.1～図 4.1.9** に示す。

表 4.1.1　暴露試験の日程一覧表

地域		橋名	設置日	中間調査日	回収日
日本海 沿岸部Ⅰ	新潟県	A 橋	2007.12.13	2008.9.4	2008.12.16
		B 橋	2007.12.14	2008.9.4～6	2008.12.15
		揚水機場C	2007.12.15	2008.9.4～6	2008.12.16
		D 橋	2007.12.15	2008.9.4～6	2008.12.15
日本海 沿岸部Ⅱ	島根県	E 橋	2007.12.27	2008.11.13～14	2008.12.18
		F 橋	2007.12.21	2008.11.13～14	2008.12.19
		G 高架橋	2007.12.21	2008.11.13～14	2008.12.19
		H 橋(建設予定地)	2007.12.19	2008.11.13～14	2008.12.20
太平洋 沿岸部	愛知県	I 高架橋	2008.2.5	2008.10.30	2009.2.6
		工場 J	2008.2.5	2008.10.30	2009.2.6
		K 橋	2008.2.5	2008.10.30	2009.2.6
瀬戸内海 島しょ部	愛媛県	L 橋	2007.12.26	2008.10.15	2008.12.22

表 4.1.2-1　ワッペン式暴露試験による現地環境調査　データー覧表（1/4）

地区	橋梁名	暴露架台	設置位置					試験片 No.	ワッペン さび厚（μm）	ワッペン 付着塩分（mg/m²）	ワッペン 腐食減耗量（mm）	実橋 さび厚（μm）	実橋 付着塩分（mg/m²）	暴露期間
新潟県	A橋	実橋試験	東桁端	G3外桁	外側（北側）	ｳｪﾌﾞ上側	左	15	47	20.1	0.014	166		2007.12.13～2008.12.16
							右	16	49		0.013			
				G2内桁	G3側（北側）		左	17	60	40.9	0.016	293		
							右	18	63		0.016			
						ｳｪﾌﾞ下側	左	19	62	38.4	0.015	326		
							右	20	76		0.014			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	21	109	45.9	0.023	266		
							右	22	109		0.023			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面	左	23	81	29.0	0.019	307		
							右	24	76		0.019			
					G1側（南側）	ｳｪﾌﾞ上側	左	27	61	47.0	0.014	375		
							右	28	59		0.014			
						ｳｪﾌﾞ下側	左	25	86	40.0	0.020	337		
							右	26	94		0.022			
		小型百葉箱	東桁端	北側高欄		上面	左	77	128	11.0	0.027			
							右	78	108		0.023			
						下面	左	80	222	93.7	0.057			
							右	79	90	35.0	0.029			
		塩ビ円筒容器				上面		1	120		0.023			
						下面		2	129		0.023			
新潟県	B橋	実橋試験	北桁端	G4外桁	外側（西側）	ｳｪﾌﾞ下側	左	29	41	0.0	0.008	100		2007.12.14～2008.12.15
							右	30	37		0.008			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	31	57	0.0	0.013	102		
							右	32	59		0.013			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面	左	33	38	11.4	0.006	413		
							右	34	43		0.006			
				G2内桁	G3側（西側）	ｳｪﾌﾞ上側	左	35	37	29.1	0.008	261		
							右	36	38		0.008			
						ｳｪﾌﾞ下側	左	37	65	9.9	0.011	533		
							右	38	62		0.011			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	39	87	13.8	0.016	304		
							右	40	74		0.015			
					G1側（東側）	ｳｪﾌﾞ上側	左	47	24	0.0	0.005	213		
							右	48	27		0.005			
						ｳｪﾌﾞ下側	左	45	34	0.5	0.004	156		
							右	46	28		0.004			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	43	62	18.1	0.010	304		
							右	44	52		0.010			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面	左	41	52	4.7	0.008	258		
							右	42	44		0.008			
				G1外桁	外側（東側）	ｳｪﾌﾞ下側	左	49	20	0.0	0.004	173	0.0	
							右	50	17		0.004			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	51	71	0.0	0.013	126	0.0	
							右	52	65		0.012			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面	左	53	31	2.6	0.007	155	1.6	
							右	54	31		0.006			
		実橋試験	南桁端	G2内桁	G1側（東側）	ｳｪﾌﾞ下側	左	55	23	0.0	0.005	194		
							右	56	41		0.005			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	57	57	30.8	0.009	297		
							右	58	55		0.009			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面	左	59	51	0.0	0.006	182		
							右	60	47		0.006			
					G3側（西側）	ｳｪﾌﾞ下側	左	63	45	16.8	0.008	262		
							右	64	47		0.008			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	61	67	28.6	0.010	350		
							右	62	69		0.010			
		小型百葉箱	北桁端	西側高欄		上面	左	81	97	7.7	0.017			
							右	82	91		0.019			
						下面	左	84	117	31.9	0.027			
							右	83	101		0.025			
		塩ビ円筒容器				上面		7	88		0.017			
						下面		8	117		0.021			

表 4.1.2-2　ワッペン式暴露試験による現地環境調査　データー覧表（2/4）

地区	橋梁名	暴露架台	設置位置					試験片 No.	ワッペン さび厚（μm）	ワッペン 付着塩分（mg/m²）	ワッペン 腐食減耗量（mm）	実橋 さび厚（μm）	実橋 付着塩分（mg/m²）	暴露期間
新潟県	揚水機場C	標準百葉箱	北側			上面		71	98	3.7	0.020			2007.12.15～2008.12.16
								72	96		0.021			
								73	106		0.021			
								74	102	6.6	0.021			
								75	102		0.025			
								76	136		0.024			
						下面		65	130	0.0	0.023			
								66	109		0.023			
								67	86		0.021			
								68	67	0.2	0.012			
								69	60		0.012			
								70	76		0.013			
		小型百葉箱				上面	左	89	82	4.3	0.020			
							右	90	96		0.020			
						下面	左	92	101		0.025			
							右	91	88	0.0	0.025			
		円筒容器	西側		1段目	上面		3	103		0.016			
						下面		4	150		0.028			
					2段目	上面		5	146		0.025			
						下面		6	120		0.021			
新潟県	D橋	実橋試験	東桁端	G2内桁	G1側（北側）	ｳｪﾌﾞ下側	左	213	50	6.2	0.007	122	5.1	2007.12.15～2008.12.15
							右	214	42		0.007			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	215	54	10.2	0.011	208	10.0	
							右	216	56		0.012			
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面	左	217	41	2.9	0.006	130	3.1	
							右	218	37		0.006			
		小型百葉箱	東桁端	北側高欄		上面	左	85	88	6.4	0.022			
							右	86	136		0.023			
						下面	左	88	82	4.1	0.018			
							右	87	86		0.026			
		円筒容器				上面		9	93		0.023			
						下面		10	102		0.020			
島根県（浜田）	E橋	実橋試験	P1	G2内桁	G1側（東側）	ｳｪﾌﾞ下側	左	110	56.6	4.6	0.009	55.4	0	2007.12.27～2008.12.18
							右	109	55.3					
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	112	73	12.5	0.013	110.4	21.4	
							右	111	70.3					
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面	左	114	97.5	0	0.012		43.9	
							右	113	114.7					
					G3側（西側）	ｳｪﾌﾞ下側	左	115	49.2	44.8	0.013	80.6	9.5	
							右	116	53.2					
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	117	90.8	0	0.015	112.4	45.7	
							右	118	77.8					
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面	左	119	65.8	6.6	0.011		22.8	
							右	120	145.4					
			P1～P2	C14補剛材	北側	上面	左	121	64.5		0.010	99.5	測定不能	
							右	122	53.6					
						下面	左	123	43.3	5.3	0.006	94.5	14.9	
							右	124	35.7					
			P3	G2内桁	G1側（東側）	ｳｪﾌﾞ下側	左	126	65.5	14.5	0.011	93.5	測定不能	
							右	125	54.3					
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	128	73.6	14.9	0.015	86.9	55.1	
							右	127	79.3					
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面	左	130	62.5	5.3	0.011	101	1.3	
							右	129	79.3					
					G3側（西側）	ｳｪﾌﾞ下側	左	131	62.4	34.4	0.015	87.8	10.8	
							右	132	72.3					
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面	左	133	70.8	9.7	0.015	103.6	14.1	
							右	134	89.5					
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面	左	135	62.4	5.4	0.013	94.8	5.6	
							右	136	81.1					

表 4.1.2-3　ワッペン式暴露試験による現地環境調査　データ一覧表（3/4）

地区	橋梁名	暴露架台	設置位置					試験片 No.	ワッペン さび厚（μm）	ワッペン 付着塩分 (mg/m²)	ワッペン 腐食減耗量 (mm)	実橋 さび厚（μm）	実橋 付着塩分 (mg/m²)	暴露期間
島根県（浜田）	E 橋	標準百葉箱	管理敷地内	上面	南西側			93	90.2	5.7	0.022			2007.12.27 ～ 2008.12.18
								94	101.9		0.019			
					北西側			95	102.6	3.9	0.021			
					北東側			96	133.7	4.5	0.029			
					南東側			97	109.5		0.019			
								98	85.1	3.6	0.019			
				下面	南東側			99	95.2	0	0.022			
								100	119.8		0.028			
					北東側			101	70.9	0	0.013			
					北西側			102	82.7	0	0.018			
					南西側			103	98.9		0.020			
								104	102	0	0.023			
		小型百葉箱	排水樋門東側手摺		上面		左	106	125.4		0.019			
							右	105	100.2	5.5	0.018			
					下面		左	107	94.2	0	0.023			
							右	108	121.8		0.026			
		塩ビ円筒容器			上面			11	129.7		0.021			
					下面			12	89.1		0.021			
島根県（出雲）	F 橋	実橋試験	A1	G2内桁	G1側（西側）	ｳｪﾌﾞ下側		137	88	79.8	0.016	152	32	2007.12.21 ～ 2008.12.19
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		138	94	79.5	0.015	185	110	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		139	78	81.2	0.016	173	107	
					G3側（東側）	ｳｪﾌﾞ下側		142	37	9.7	0.006	76	37	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		141	84	69.4	0.013	131	114	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		140	74	73.1	0.015	153	53	
			P3		G1側（西側）	ｳｪﾌﾞ下側		143	79	61.9	0.016	125	58	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		144	77	51.3	0.016	144	88.7	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		145	88	63	0.020	175	42.6	
					G3側（東側）	ｳｪﾌﾞ下側		148	58	71	0.011	99	60.5	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		147	77	66.6	0.016	145	112	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		146	91	68	0.018	165	41	
			P5		G1側（西側）	ｳｪﾌﾞ下側		149	65	62	0.015	184	72	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		150	85	62.7	0.016	229	185	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		151	69	61.5	0.005	186	85.2	
					G3側（東側）	ｳｪﾌﾞ下側		154	52	42.7	0.010	95	52.5	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		153	81	15.5	0.015	145	140	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		152	74	72.8	0.024	134	58	
		小型百葉箱	自営柱-仮設1		上面		左	156	74	42.8	0.019			
							右	155	125		0.021			
					下面		左	157	137	47.9	0.030			
							右	158	131		0.028			
		塩ビ円筒容器			上面			15	99		0.021			
					下面			16	135		0.020			
島根県（出雲）	G 高架橋	実橋試験	P8	G2内桁	G1側（北側）	ｳｪﾌﾞ下側		171	77	41.9	0.013	156	51	2007.12.21 ～ 2008.12.19
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		172	109	63.8	0.018	292	160	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		173	80	21	0.012	158	57	
					G3側（南側）	ｳｪﾌﾞ下側		176	94	51	0.017	204	45	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		175	95	71.8	0.019	278	240	
						下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		174	73	34	0.013	190	56	
		標準百葉箱	P8南側空地		上面	南西側		159	98	50.7	0.022			
								160	112		0.023			
						北西側		161	107	40.7	0.025			
						北東側		162	118	36.7	0.024			
						南東側		163	120		0.024			
								164	103	39.2	0.022			
					下面	南東側		165	90	27.7	0.019			
								166	85		0.018			
						北東側		167	97	25.7	0.016			
						北西側		168	136	41	0.024			
						南西側		169	197		0.033			
								170	136	53	0.025			

表 4.1.2-4　ワッペン式暴露試験による現地環境調査　データー覧表（4/4）

地区	橋梁名	暴露架台	設置位置			試験片 No.	ワッペン さび厚（μm）	ワッペン 付着塩分（mg/m²）	ワッペン 腐食減耗量（mm）	実橋 さび厚（μm）	実橋 付着塩分（mg/m²）	暴露期間
島根県（出雲）	G高架橋	小型百葉箱	P8北側側道道路標識柱	上面	左	178	72	34.6	0.017			2007.12.21～2008.12.19
					右	177	77		0.015			
				下面	左	179	99		0.022			
					右	180	76	21.5	0.017			
		塩ビ円筒容器		上面		13	112		0.021			
				下面		14	123		0.025			
島根県（松江）	H橋	標準百葉箱	右岸仮設やぐら GL+8m	上面	左	182	215	286	0.053			2007.12.19～2008.12.20
					右	181	207		0.051			
				下面	左	183	64	19.6	0.019			
					右	184	78		0.018			
		小型百葉箱	右岸仮設やぐら GL+5m	上面	左	186	135	17.5	0.030			
					右	185	126		0.029			
				下面	左	187	196	64.1	0.050			
					右	188	250		0.050			
			右岸仮設やぐら GL+2m	上面	左	190	104	16.6	0.023			
					右	189	96		0.024			
				下面	左	191	95	15.6	0.026			
					右	192	114		0.031			
愛知県	I高架橋	実橋試験	G2内桁 南側	ｳｪﾌﾞ		229	85	43	0.016	188	172	2008.2.5～2009.2.6
						230	86		0.016	0		
				下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		231	103	96	0.016	162	504	
						232	94		0.015	0		
				下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		233	95	88	0.017	160	194	
						234	80		0.017	0		
愛知県	K橋	実橋試験	G2内桁 下流側	ｳｪﾌﾞ		235	47	14	0.008	129		2008.2.5～2009.2.6
						236	48		0.008	0		
				下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		237	71	87	0.011	276		
						238	68		0.011	0		
				下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		239	63	23	0.011	431		
						240	75		0.011	0		
愛知県	工場J敷地	標準百葉箱	工場J敷地	上面		241	81	143	0.015			2008.2.5～2009.2.6
						243	91	135	0.016			
						245	86	110	0.015			
						247	95	139	0.015			
						249	87	142	0.015			
						251	103	93	0.015			
				下面		242	66	62	0.016			
						244	93	30	0.018			
						246	91	24	0.018			
						248	68	47	0.015			
						250	75	30	0.014			
						252	96	24	0.014			
		小型百葉箱		上面		253	96	125	0.016			
						254	115	108	0.022			
				下面		255	102	32	0.016			
						256	108	35	0.022			
		円筒容器		上面		21	117		0.018			
				下面		22	116		0.019			
愛媛県（大島）	L橋	実橋試験	P3 G2内桁 G1側	ｳｪﾌﾞ下側		223	44	6.7	0.011	114	42.3	2007.12.26～2008.12.22
				下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		224	48	66.4	0.015	112	144.0	
				下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		225	56	5.3	0.012	111	64.7	
			P3 G2内桁 G3側	ｳｪﾌﾞ下側		226	50	0.5	0.010	104	25.9	
				下ﾌﾗﾝｼﾞ上面		227	50	25.0	0.012	85	90.3	
				下ﾌﾗﾝｼﾞ下面		228	58	2.3	0.012	104	35.0	
		小型百葉箱	P3橋脚付近	上面		219	99		0.018			
						220	89	27.0	0.019			
				下面		221	94	12.3	0.022			
						222	98		0.021			

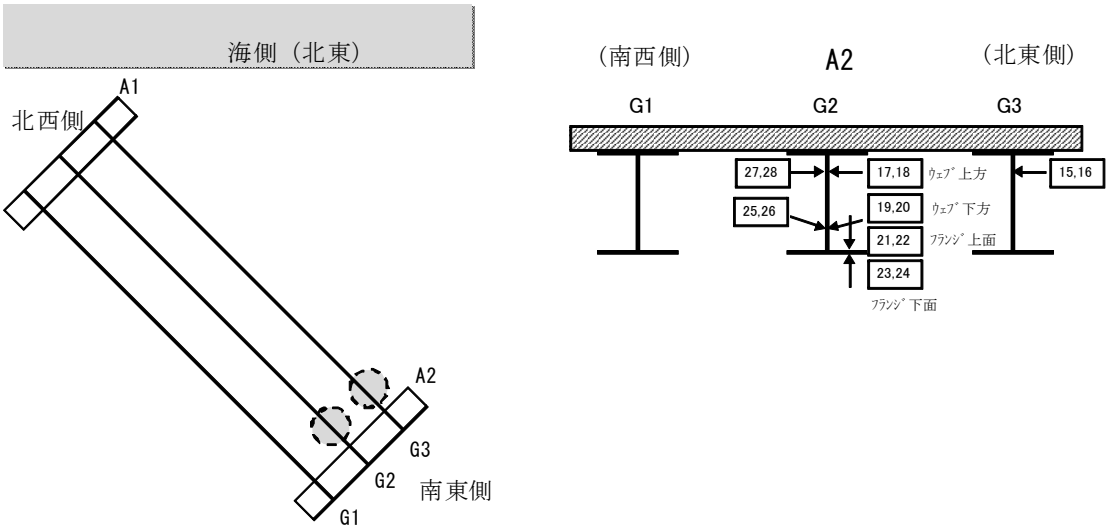


図 4.1.1　ワッペン試験片の配置図（A 橋）

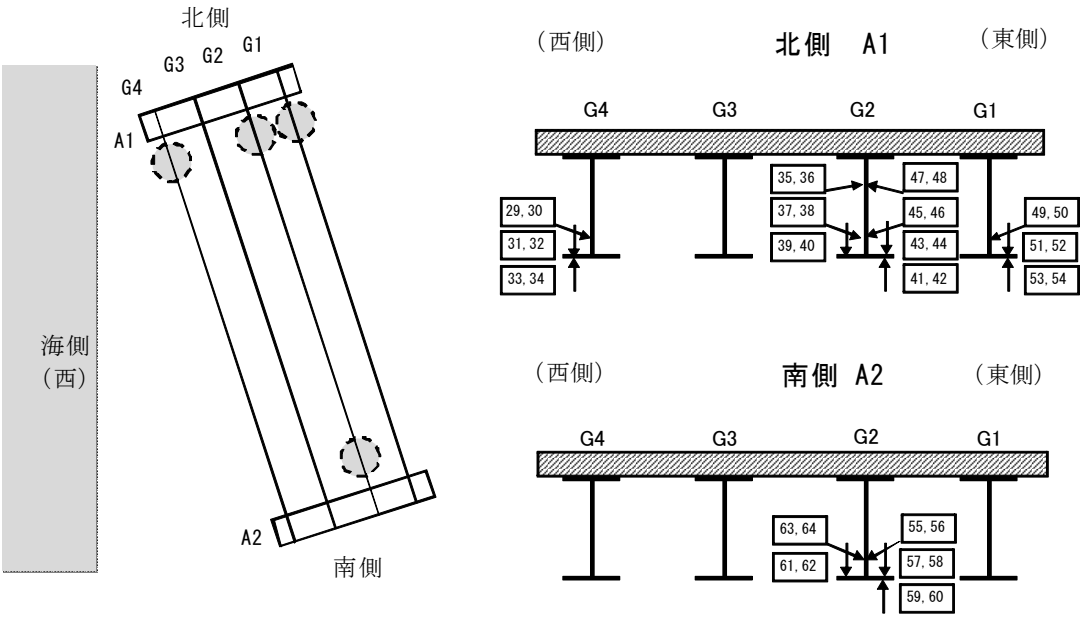


図 4.1.2　ワッペン試験片の配置図（B 橋）

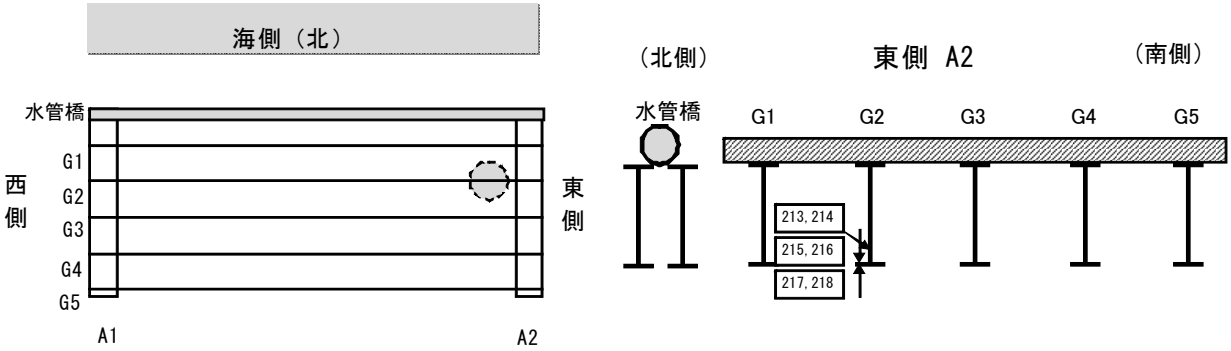


図 4.1.3　ワッペン試験片の配置図（D 橋）

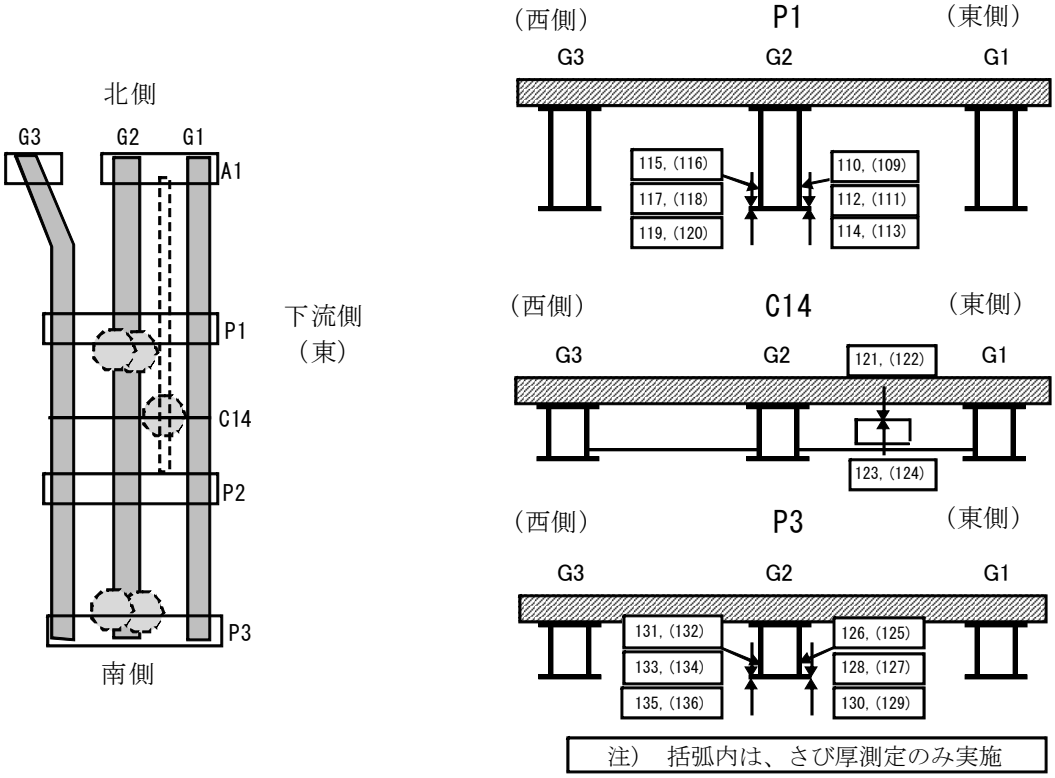


図 4.1.4　ワッペン試験片の配置図（E 橋）

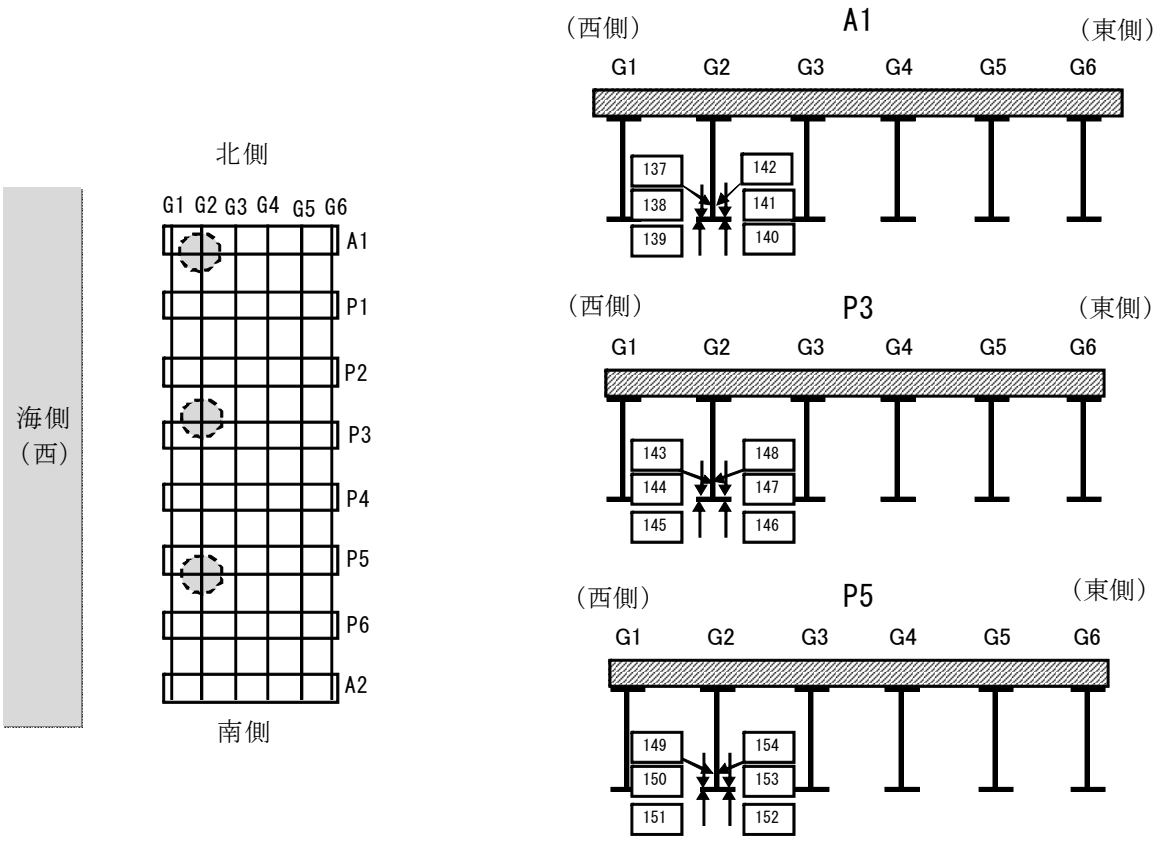


図 4.1.5　ワッペン試験片の配置図（F 橋）

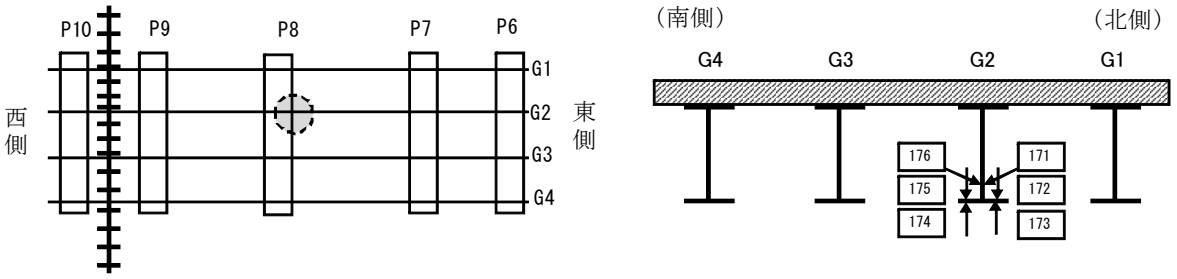


図 4.1.6　ワッペン試験片の配置図（G 高架橋）

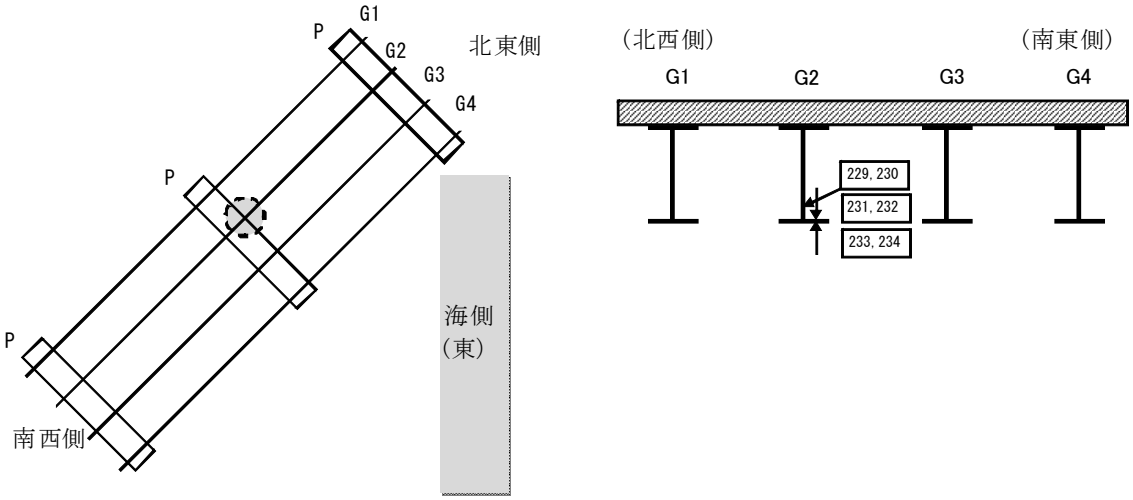


図 4.1.7　ワッペン試験片の配置図（I 高架橋）

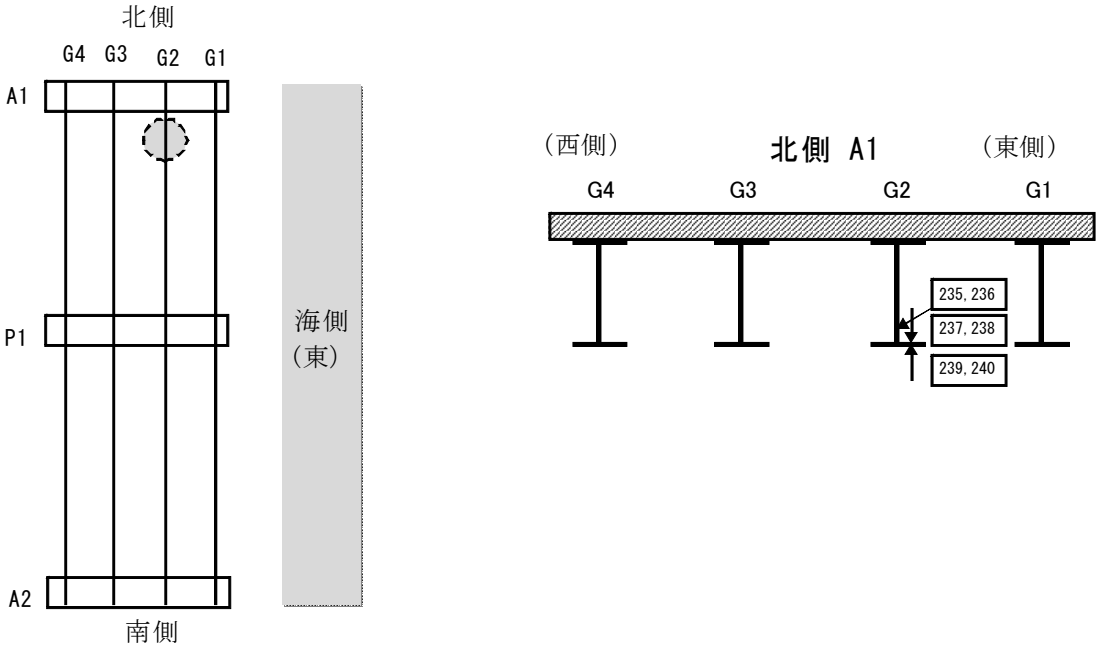


図 4.1.8　ワッペン試験片の配置図（K 橋）

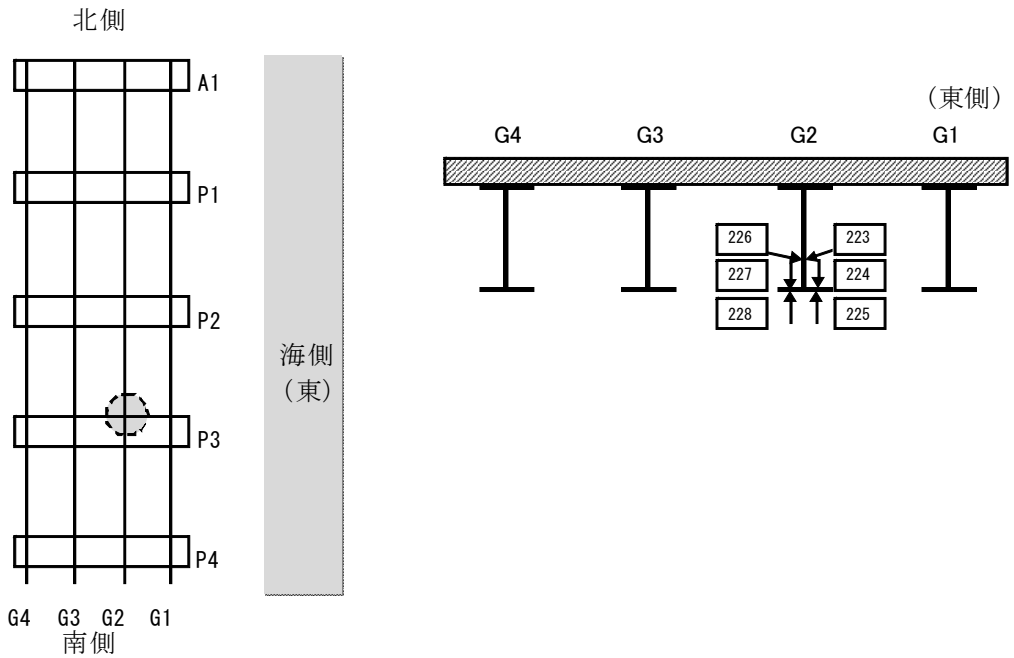


図 4.1.9　ワッペン試験片の配置図（L 橋）

4.2　実験で得られたデータの考察

4.2.1　橋の部位の違いによる腐食減耗量比較

実橋では構造部位によって鋼材表面の濡れ時間や堆積物に差違があり、降雨に洗われる機会の有無、あるいは鋼材表面の向きが水平の場合と垂直の場合とで耐候性鋼材のさび状態が異なることが知られている[4.1)]。橋の構造部位の違いによるさび状態の違いを、実橋に貼り付けたワッペン試験片の１年間暴露腐食減耗量 ${}^{R}A_{\mathrm{W}}$ の比較により考察する。

(1)　各橋におけるワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚及び実橋さび厚の対比

各橋におけるワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚及び実橋さび厚の対比図を**図 4.2.1～図 4.2.10** に示す。

ほぼすべての試験片に共通して、ワッペン試験片の１年間の暴露によるさび厚の大小と腐食減耗量の大小とは比例関係にあることがわかる。このことから、１年間の短期暴露試験では、さび厚と腐食減耗量とは比例関係にあるといえる。

各試験場所での部位ごとの実橋とワッペン試験片のさび厚の傾向を比較する。建設後の経過年数が約 2～5 年と比較的短い橋(D 橋(**図 4.2.4**)、E 橋(**図 4.2.5**)、F 橋(**図 4.2.6**)、G 高架橋(**図 4.2.7**)、L 橋(**図 4.2.10**))では、各部位ごとのさび厚の大小の傾向は、実橋とワッペン試験片とで同じとみなすことができる。一方で、建設後の経過年数が約 8 年以上と比較的長い橋(A 橋(**図 4.2.1**)、B 橋(**図 4.2.2**)、I 高架橋・K 橋(**図 4.2.9**))では、ワッペン試験での部位ごとのさび厚の大小の傾向が、実橋とワッペン試験片で一致しない場合がある。その一因としては、一般にさび厚は経年とともに増加していく傾向にあるが、保護性さびの場合はさび厚の増加が抑制される一方、表面のさびが風化により脱落するため、さび厚が腐食減耗量に必ずしも比例しなくなる場合があることなどが考えられるが、明確な理由は不明である。いずれにしても、実橋の腐食減耗量に関するデータが無いため、10 年を超える長期間での実橋とワッペン試験片との腐食減耗量の相関については不明である。この点を明確にするためには、別途検討が必要である。

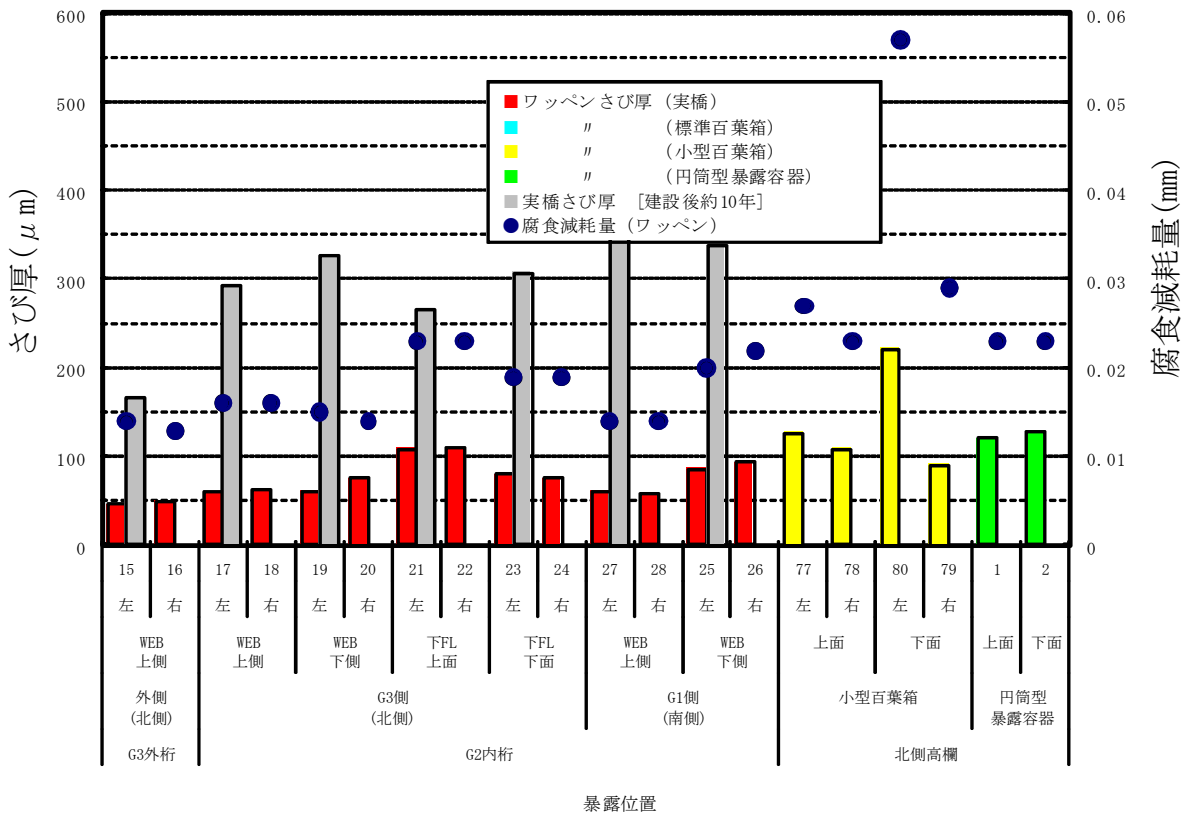


図 4.2.1　ワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚及び実橋さび厚の対比図（A 橋）

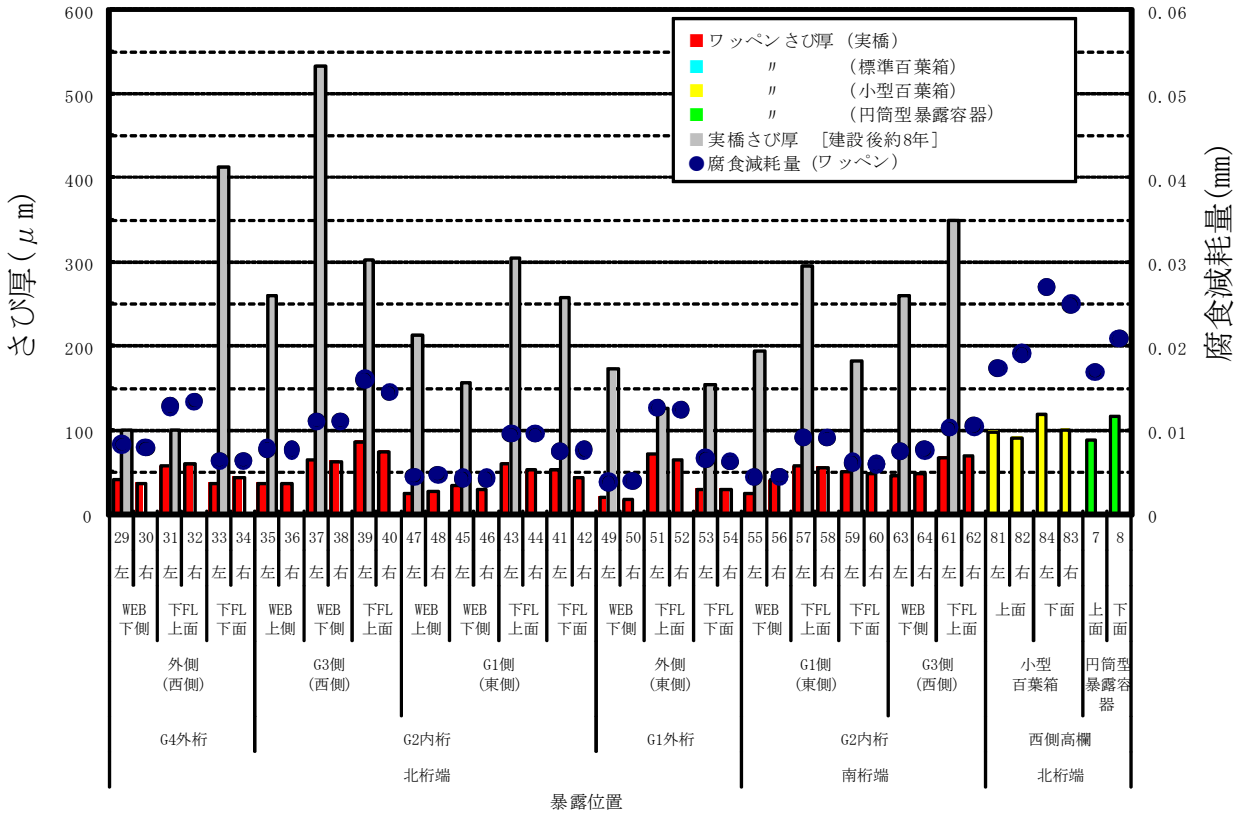


図 4.2.2　ワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚及び実橋さび厚の対比図（B 橋）

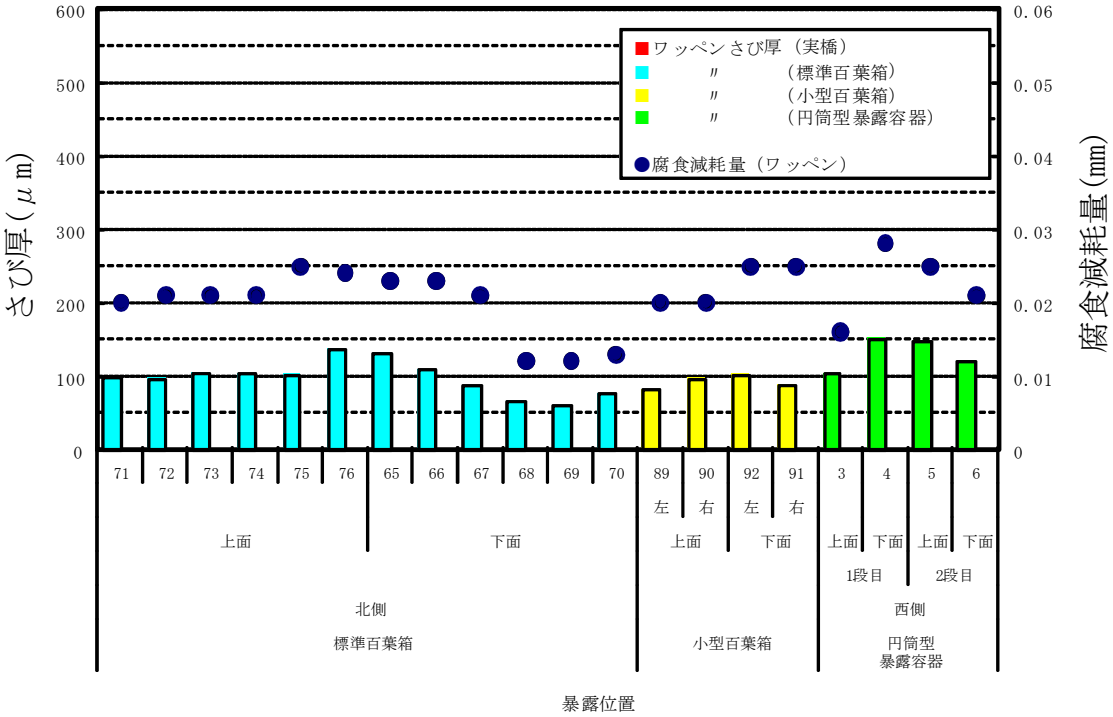


図 4.2.3　ワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚の対比図（揚水機場 C）

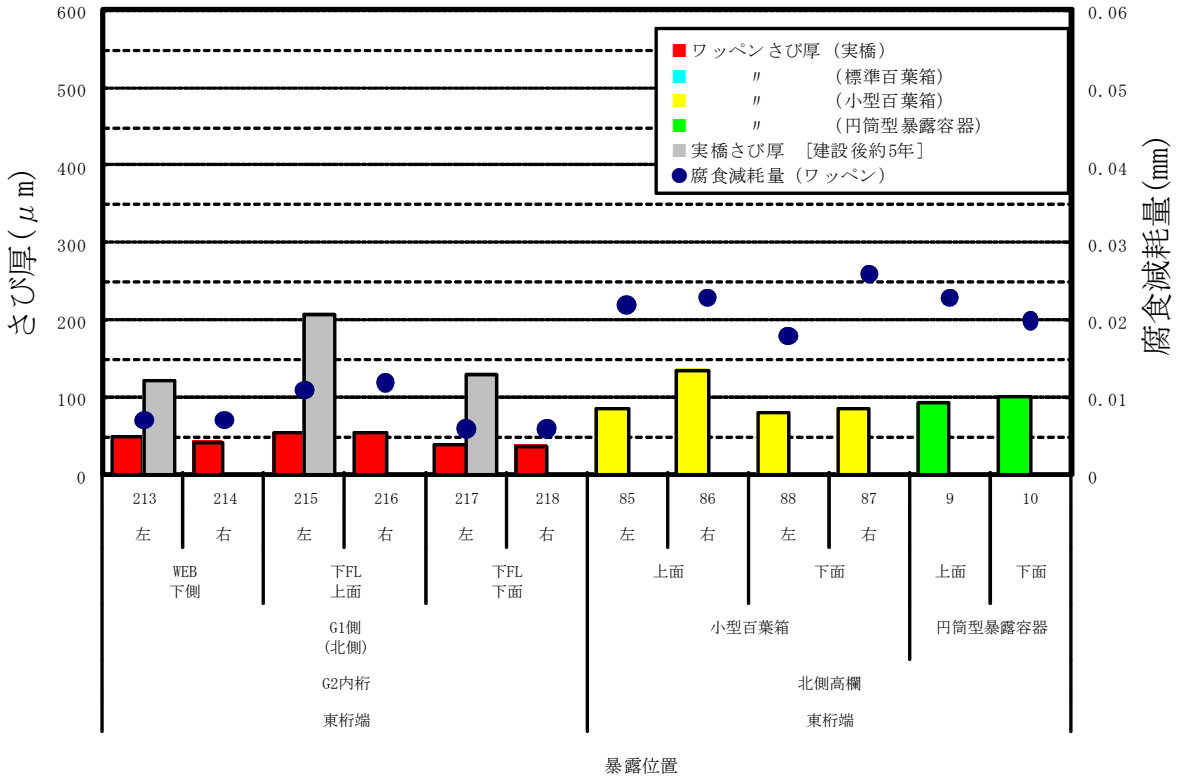


図 4.2.4　ワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚及び実橋さび厚の対比図（D 橋）

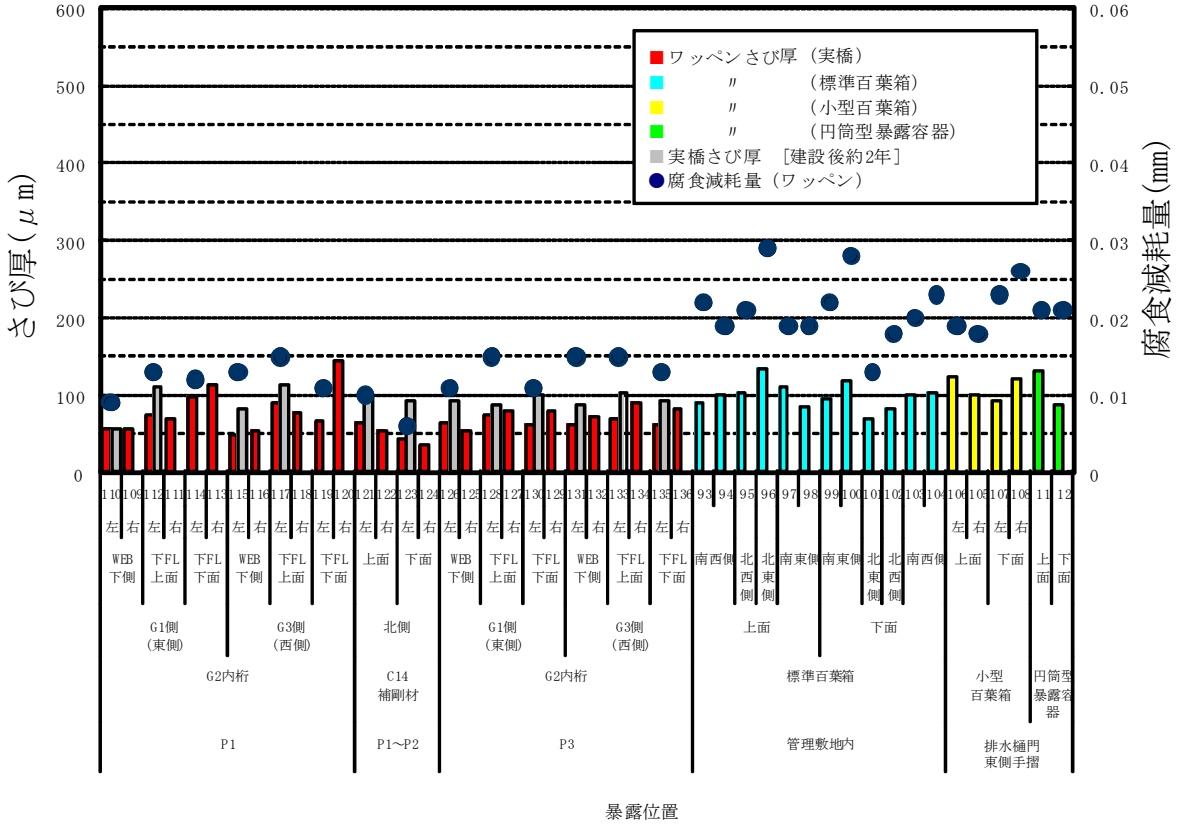


図 4.2.5　ワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚及び実橋さび厚の対比図（E 橋）

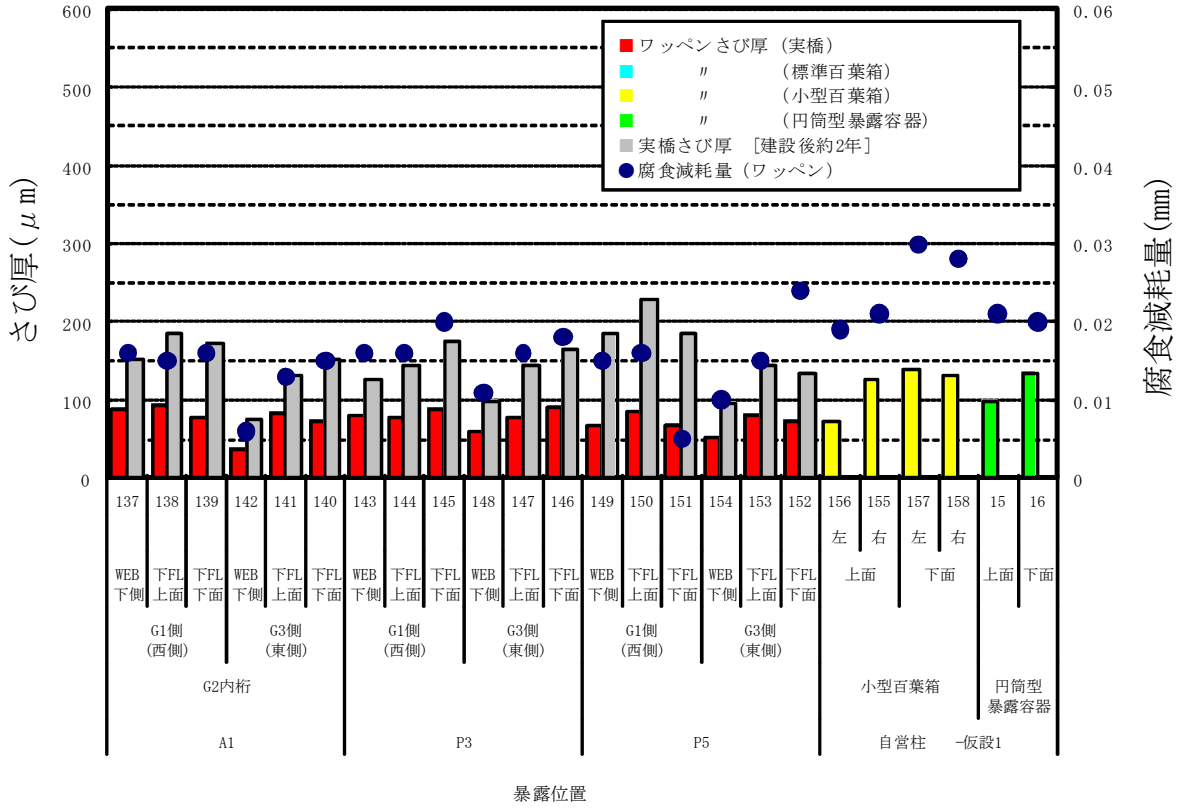


図 4.2.6　ワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚及び実橋さび厚の対比図（F 橋）

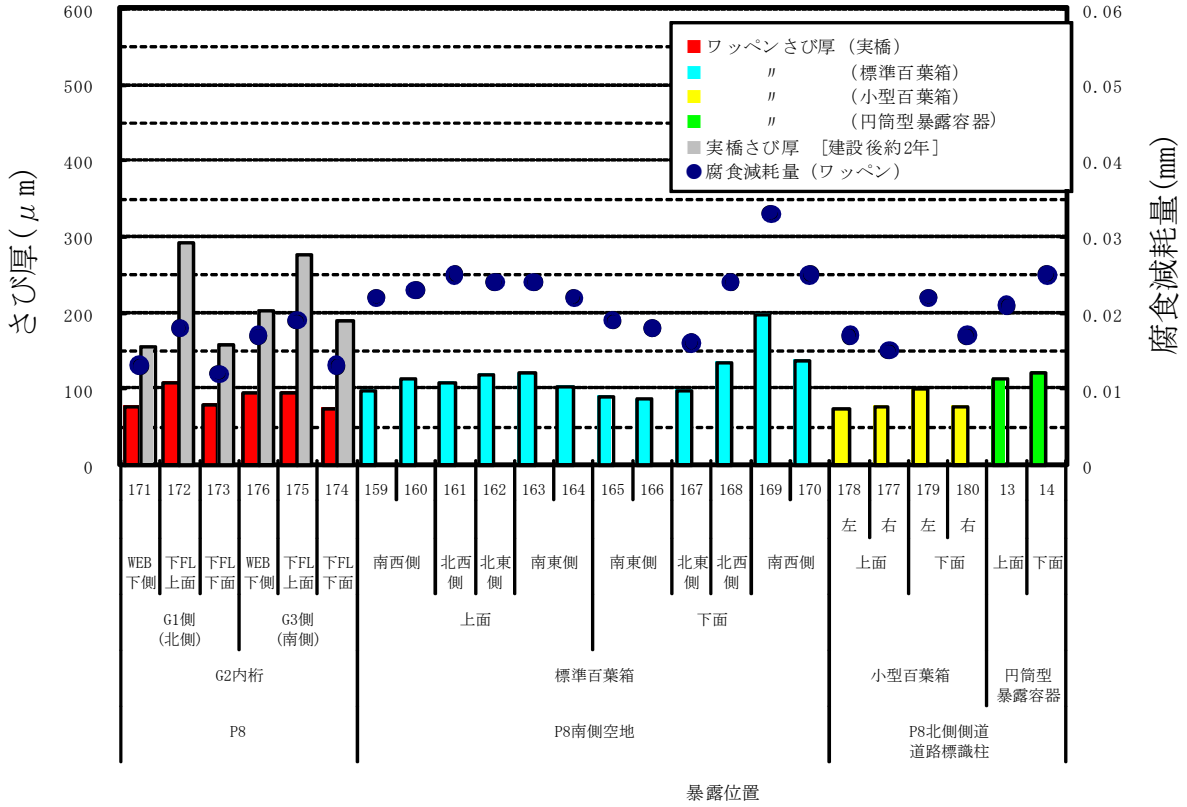


図 4.2.7　ワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚及び実橋さび厚の対比図（G 高架橋）

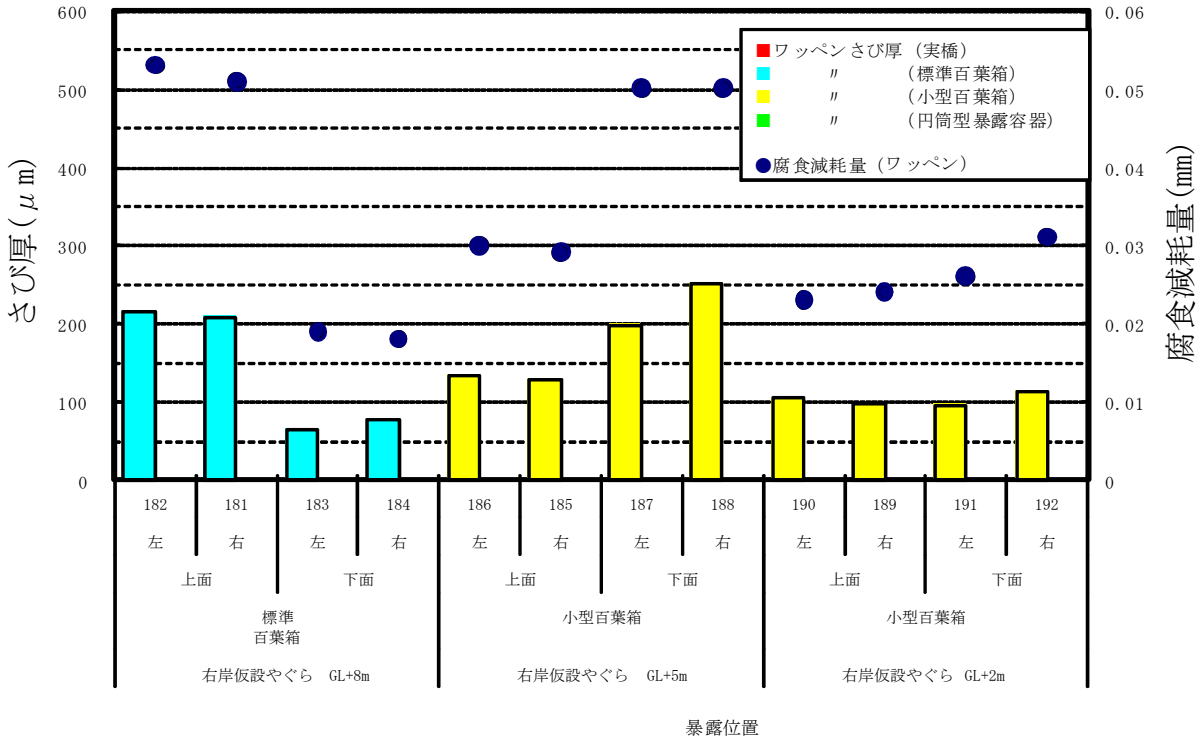


図 4.2.8　ワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚の対比図（H 橋）

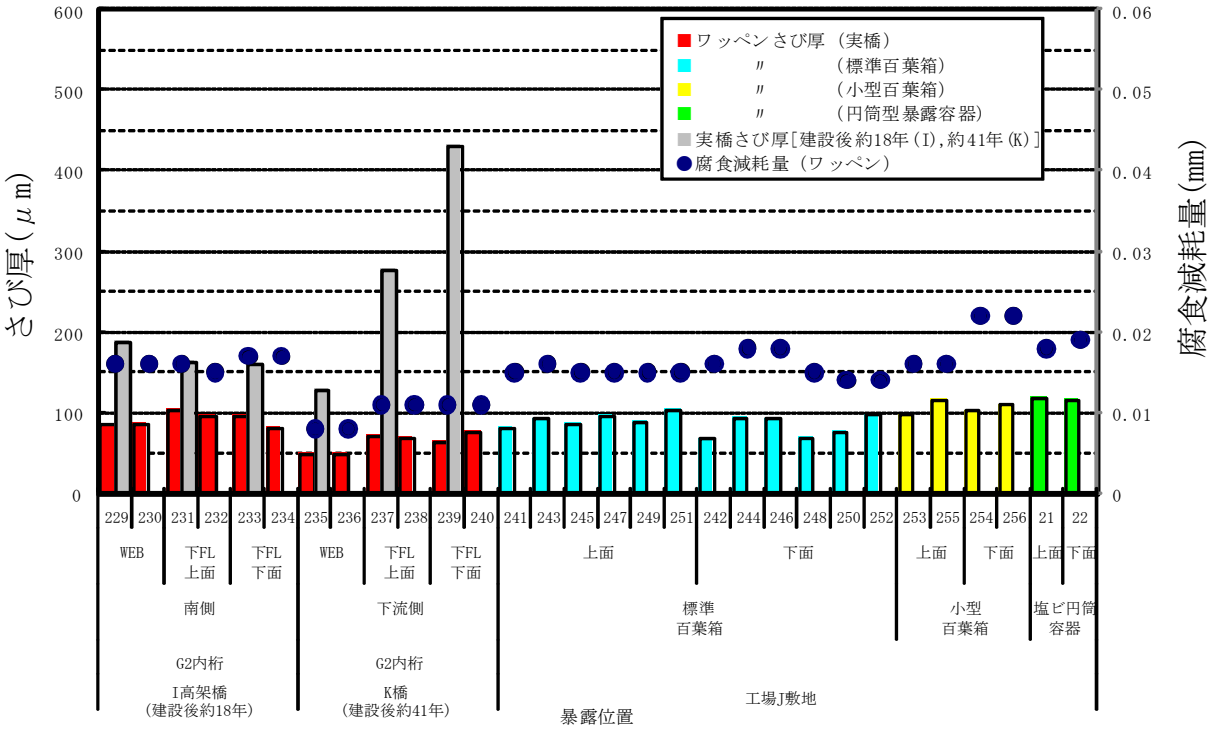


図 4.2.9　ワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚及び実橋さび厚の対比図
（I 高架橋，K 橋、工場 J）

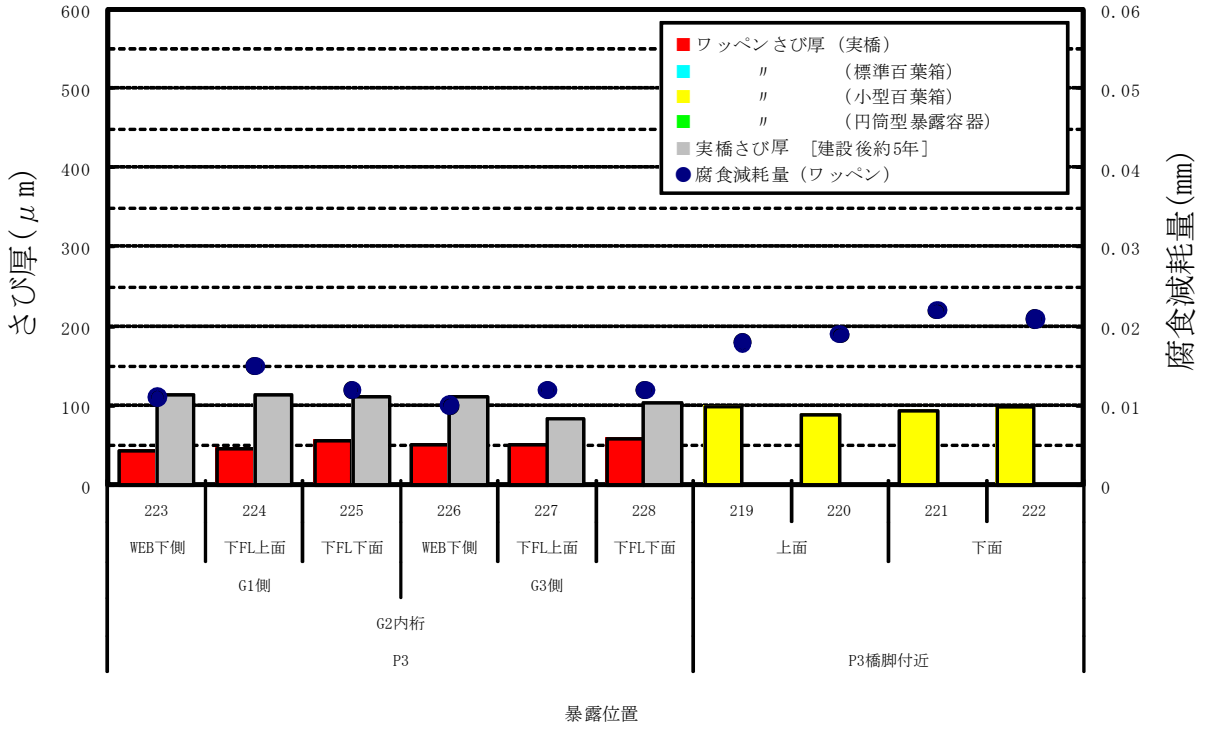
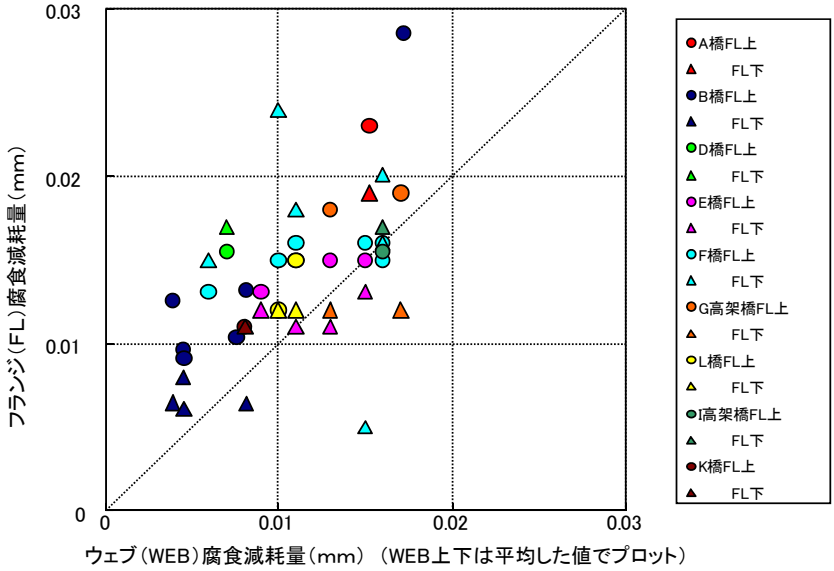


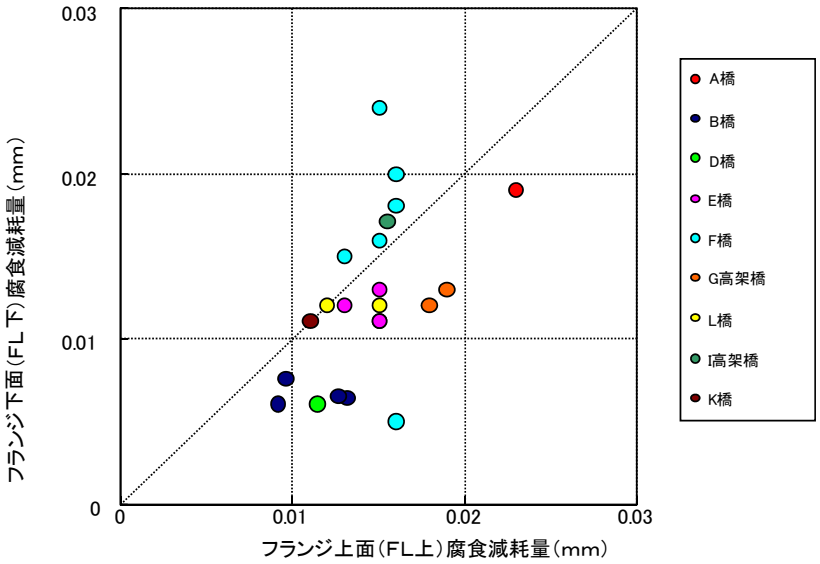
図 4.2.10　ワッペン試験片の腐食減耗量とさび厚及び実橋さび厚の対比図（L 橋）

(2)　桁のウェブとフランジとの比較（鋼材表面の向き（垂直・水平）の差違）

橋に貼り付けたワッペン試験片の１年間暴露腐食減耗量 $^{R}A_{W}$ をウェブ、フランジ上面、フランジ下面の構造部位に区分して比較したものを**図 4. 2. 11** に示す。ウェブの $^{R}A_{W}$ 値に対する下フランジ上面、下面の $^{R}A_{W}$ 値をみると、図中に示したウェブに対するフランジの１対１の斜線よりおおむね上側に位置しており、ウェブに比べて下フランジ上下面の $^{R}A_{W}$ 値が大きい傾向にあることがわかる。一方で、下フランジ上面の $^{R}A_{W}$ 値に対する下フランジ下面の $^{R}A_{W}$ 値をみると、図中に示した上面に対する下面の１対１の斜線よりおおむね下側に位置しており、下面に比べて上面の $^{R}A_{W}$ 値が大きい傾向にあることがわかる。



a）ウェブ(WEB)とフランジ(FL)の対比



b）フランジの上面（FL上）と下面(FL下)の対比

図 4. 2. 11　実橋部位別のワッペン試験片腐食減耗量 $^{R}A_{W}$ の比較

ただし、下フランジについて上面と下面でどちらが腐食減量が大きくなるかは定まった評価がなく、周囲の地形や構造物との位置関係により、付着する飛来塩分に違いを生じ、その影響を受けることがあるとされている[4.1)]。**図 4. 2. 11** の b)において、F 橋のみ下フランジの下面の腐食減量が上面のそれ

よりも大きくなる傾向にある。F 橋は平野部の河川上の橋であり、冬期の海塩粒子を含む風が吹き抜ける環境に位置し、付着塩分量の測定においても下フランジ下面の付着塩分量は上面に対してやや多いかほぼ同等との結果が得られている。このように、下フランジの上面と下面のどちらが腐食環境として厳しいのかは一概に判断できないため、下フランジ上下面での平均的な挙動を考慮した方が精度よく評価できると考えられる。

下フランジ上面と下面の平均の ${}^{R}A_{W}$ 値を算出し、ウェブの ${}^{R}A_{W}$ 値との相関を**図 4.2.12** に示す。ウェブに比べて下フランジ上下面の平均値が大きい傾向にあることがわかる。**図 4.2.11** も同様な傾向であるが、主に下フランジ下面に関する複数のプロットが斜線を下回っている。**図 4.2.12** では斜線を下回るプロット数が減っていることから、上下面の平均値をとることでプロット値のばらつきが小さくなり、下フランジ面とウェブの ${}^{R}A_{W}$ 値に関する相関の精度が向上していることがわかる。

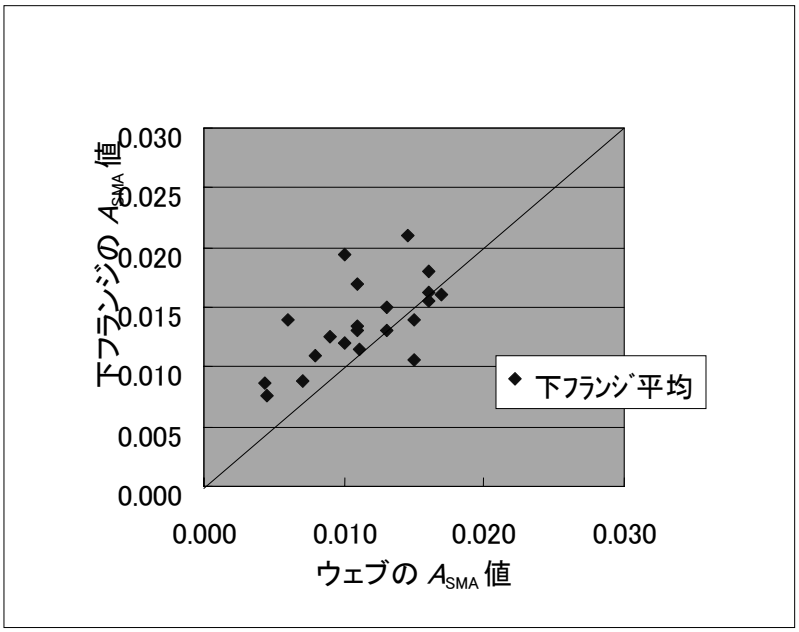


図 4.2.12　同一桁内のウェブと下フランジ上面・下面の腐食減耗量平均値 ${}^{R}A_{W}$ の相関関係

4.2.2　実橋外観評点とワッペンデータの関係

B 橋の内桁部位別のさび外観評点、及びワッペン試験片の 1 年間暴露腐食減耗量 A_{Wi} との比較を図 4.2.13 に示す。

ここで、B 橋を評価の対象としたのは、典型的な部位を対象として環境腐食性の比較を行う目的に最も適していると考えられたからである。具体的には、実橋の経過年数が約 8 年と比較的長く、実橋のさびの状態を外観評点で評価するのに適した時期であること、架橋位置が日本海 I の地域で、海岸線から約 15km の距離にあり、離岸距離規定での耐候性鋼材の無塗装使用の適用可否判断のしきい値(20km)に近く、その内側にあることから、実橋の桁内側のさびの状態が局所の地形条件等の影響を受けやすく、実橋の各部位のさび状態に差異が出やすいと考えたためである。

図 4.2.13 に着目すると、実橋のさび外観評点と腐食減耗量のあいだの相関は強くはないものの、海岸からの季節風に向いた西側、及び桁下空間の狭い北桁端の部位の方がさび外観評点は低く、A_{Wi} が大きい傾向を示すことがわかる。

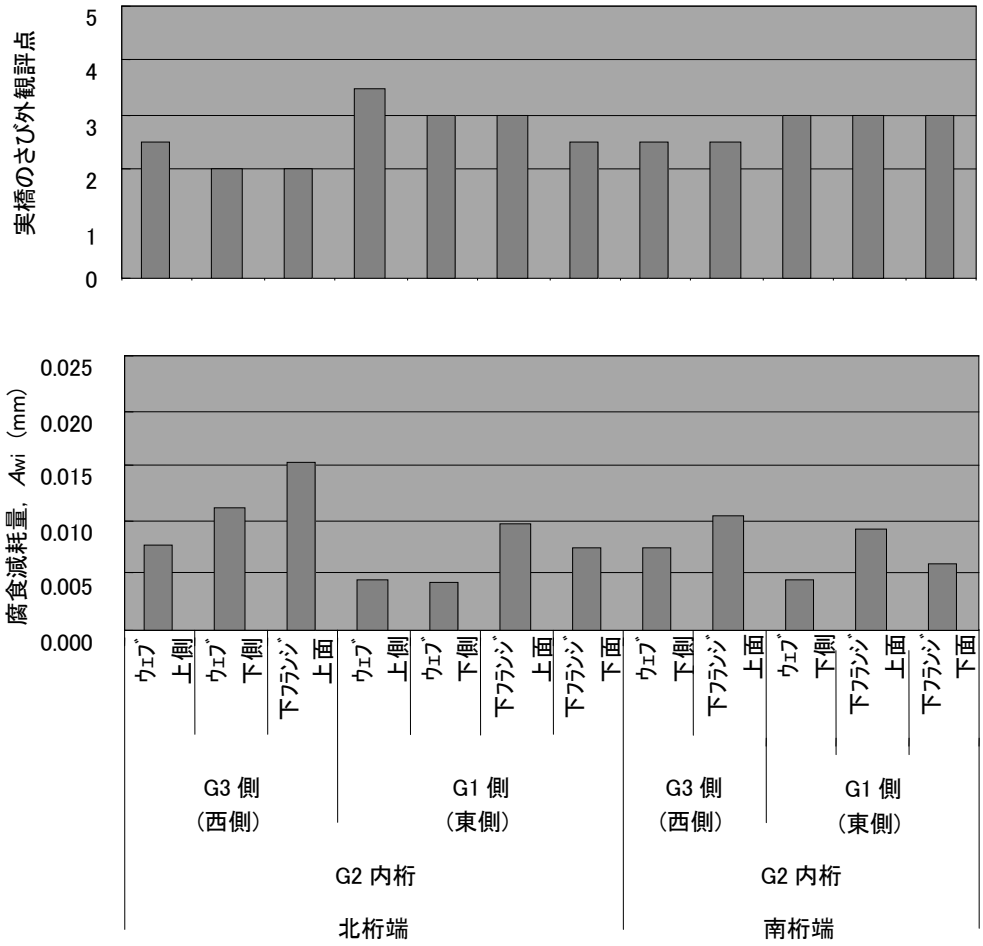


図 4.2.13　B 橋の内桁部位別のさび外観評点と 1 年間暴露腐食減耗量 A_{Wi} 値との比較

4.2.3　暴露容器の性能比較

標準百葉箱、小型百葉箱及び円筒型暴露容器を用い、同一場所で同一期間に得られるワッペン試験片の腐食減耗量比較を**表 4.2.1～表 4.2.4** に示す。標準百葉箱で得た ${}^{S}A_{W}$ 値と開発暴露容器で得た ${}^{S}A_{W}$ 値の比較を**図 4.2.14** に示す。各地の暴露容器毎の平均腐食減耗量 ${}^{S}A_{W}$ とそれに対応する各測定データ ${}^{S}A_{Wi}$ の関係を**図 4.2.15** に示す。暴露容器毎の平均腐食減耗量 ${}^{S}A_{W}$ と実橋の部位ごとの測定データ ${}^{S}A_{Wi}$ には正の相関を見ることができるが、ばらつきが大きいことがわかる。

実橋と各種暴露容器での表面付着塩分量との比較を**図 4.2.16** に示す。実橋に対して、各種暴露容器から得られた表面付着塩分量は少ないことがわかる。標準百葉箱と小型百葉箱を比較すると、ばらつきがあることがわかる。

表面付着塩分量と腐食減耗量との関係を**図 4.2.17** に示す。

表 4.2.1　各種暴露容器から得られた腐食減耗量の比較　（新潟県　揚水機場 C）

新潟県　揚水機場C　敷地内								
標準百葉箱			小型百葉箱			円筒型暴露容器		
貼り付け面	試験片No.	腐食減耗量（μm）	貼り付け面	試験片No.	腐食減耗量（μm）	貼り付け面	試験片No.	腐食減耗量（μm）
上面	71	0.020	上面左	89	0.020	一段目上面	3	0.016
	72	0.021	上面右	90	0.020	一段目下面	4	0.028
	73	0.021	下面左	92	0.025	二段目上面	5	0.025
	74	0.021	下面右	91	0.025	二段目下面	6	0.021
	75	0.025						
	76	0.024						
下面	65	0.023						
	66	0.023						
	67	0.021						
	68	0.012						
	69	0.012						
	70	0.013						
上下面平均		0.020	上下面平均		0.023	上下面平均		0.023
標準偏差		0.005	標準偏差		0.003	標準偏差		0.005

表 4.2.2　各種暴露容器から得られた腐食減耗量の比較　（愛知県　工場 J 敷地内）

愛知県　工場J敷地内								
標準百葉箱			小型百葉箱			円筒型暴露容器		
貼り付け面	試験片No.	腐食減耗量（μm）	貼り付け面	試験片No.	腐食減耗量（μm）	貼り付け面	試験片No.	腐食減耗量（mm）
上面	241	0.015	上面	253	0.016	上面	21	0.018
	243	0.016		254	0.022	下面	22	0.019
	245	0.015	下面	255	0.016			
	247	0.015		256	0.022			
	249	0.015						
	251	0.015						
下面	242	0.016						
	244	0.018						
	246	0.018						
	248	0.015						
	250	0.014						
	252	0.014						
上下面平均		0.016	上下面平均		0.019	上下面平均		0.019
標準偏差		0.001	標準偏差		0.003	標準偏差		0.001

表 4.2.3　各種暴露容器から得られた腐食減耗量の比較　（島根県　E 橋）

島根県(浜田) E橋								
標準百葉箱（管理敷地内）			小型百葉箱(排水樋門手すり)			円筒型暴露容器(排水樋門手すり)		
貼り付け面	試験片No	腐食減耗量（μm）	貼り付け面	試験片No	腐食減耗量（μm）	貼り付け面	試験片No.	腐食減耗量（mm）
上面	93	0.022	上面左	106	0.019	上面	11	0.021
	94	0.019	上面右	105	0.018	下面	12	0.021
	95	0.021	下面左	107	0.023			
	96	0.029	下面右	108	0.026			
	97	0.019						
	98	0.019						
下面	99	0.022						
	100	0.028						
	101	0.013						
	102	0.018						
	103	0.020						
	104	0.023						
上下面平均		0.021	上下面平均		0.022	上下面平均		0.021
標準偏差		0.004	標準偏差		0.004	標準偏差		0.000

表 4.2.4　各種暴露容器から得られた腐食減耗量の比較　（島根県　G 高架橋）

島根県(出雲) G高架橋								
標準百葉箱			小型百葉箱			円筒型暴露容器		
貼り付け面	試験片No	腐食減耗量（μm）	貼り付け面	試験片No	腐食減耗量（μm）	貼り付け面	試験片No.	腐食減耗量（mm）
上面	159	0.022	上面左	178	0.017	上面	13	0.021
	160	0.023	上面右	177	0.015	下面	14	0.025
	161	0.025	下面左	179	0.022			
	162	0.024	下面右	180	0.017			
	163	0.024						
	164	0.022						
下面	165	0.019						
	166	0.018						
	167	0.016						
	168	0.024						
	169	0.033						
	170	0.025						
上下面平均		0.023	上下面平均		0.018	上下面平均		0.023
標準偏差		0.004	標準偏差		0.003	標準偏差		0.003

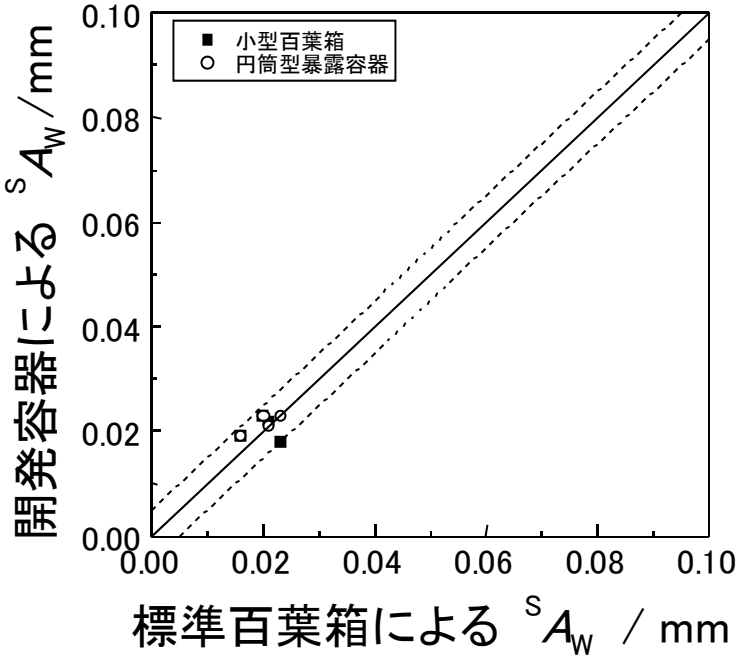


図 4.2.14 標準百葉箱で得た $^{S}A_{W}$ 値と開発暴露容器で得た $^{S}A_{W}$ 値の比較
（点線は±5μm範囲を示す）

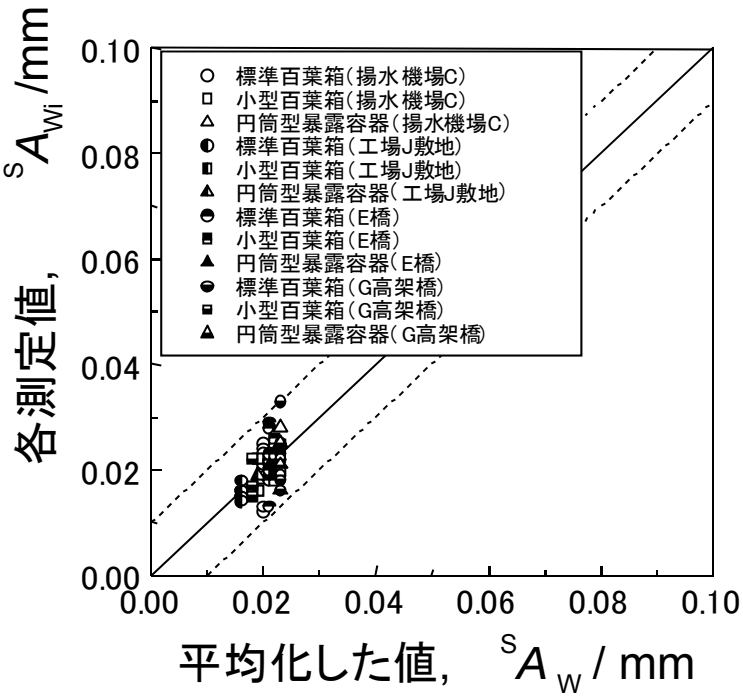


図 4.2.15 各地の暴露容器毎の上下平均腐食減耗量 $^{S}A_{W}$ とそれに対応する各測定データ $^{S}A_{Wi}$ の関係
（点線は±10μm範囲を示す.）

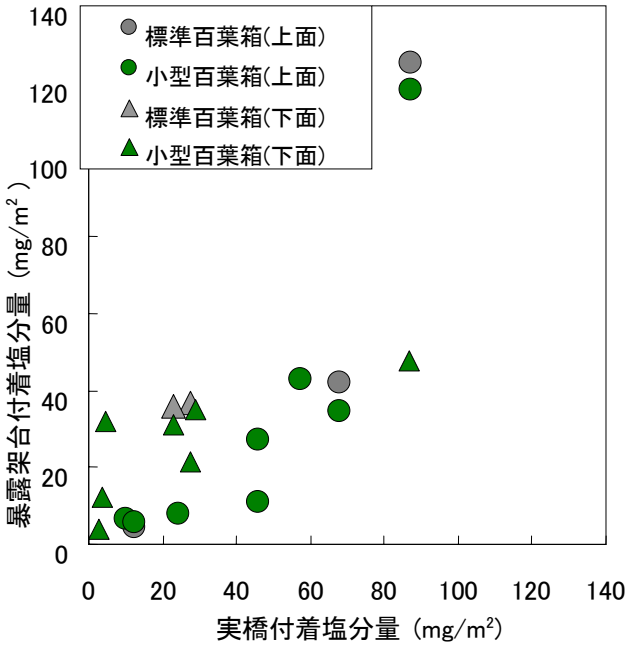


図 4.2.16　実橋と各種暴露容器での表面付着塩分量の比較（mg/m²）

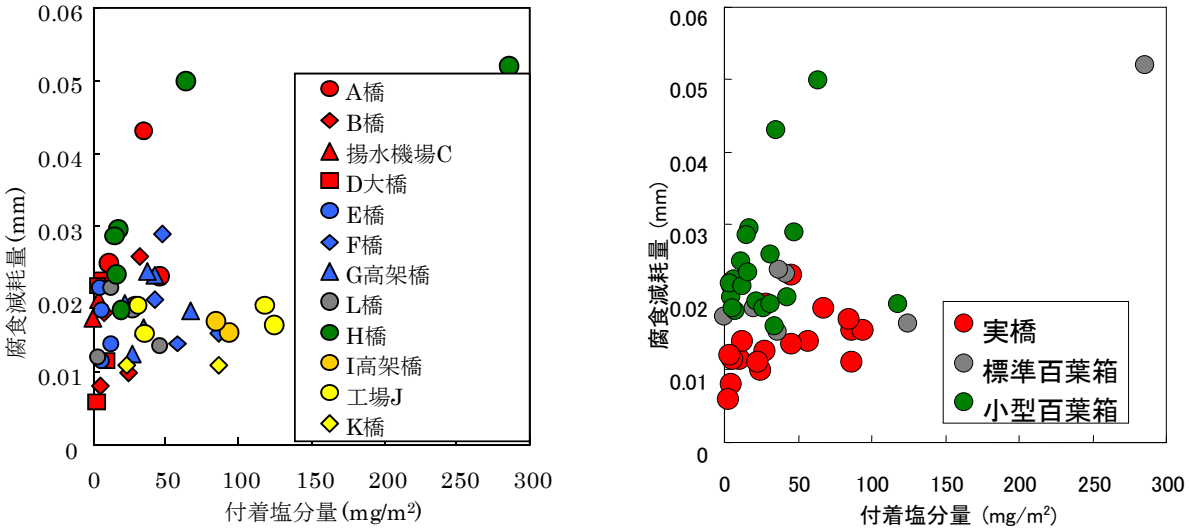


図 4.2.17　表面付着塩分量(電導度からの換算値)と腐食減耗量との関係

4.2.4　代表部位と暴露容器のワッペン試験データの比較

各試験場所におけるワッペン試験の実施の結果を総括し、**表 4.2.5** に示す。**図 4.2.18** に実橋の代表部位と 3 種類の暴露容器での腐食減耗量を暴露地域別に比較して示す。工場 J では、実橋として、高架橋である I 高架橋（GL:+8m）と合わせて、設置高さがほぼ地表面で水面にも近く、新潟地区の橋と設置状況がほぼ類似した K 橋（GL:+2m）を比較することができる。K 橋では I 高架橋での腐食減耗量 A_W の 35%減となり、高さの差異による影響があることがわかる。

実橋代表部位と各種暴露容器の腐食減耗量の関係を**図 4.2.19** に示す。直線の勾配が A_W 比（フィールド補正係数相当）であり、ほぼ 1～2.8 の範囲にある。A_W 比は暴露容器の種類、地区、環境毎並びに個別の設置状況で異なっているが、簡易化暴露容器はいずれも実橋よりも腐食減耗量が大きい。各種暴露容器によって、実橋と異なった環境が形成された可能性がある。

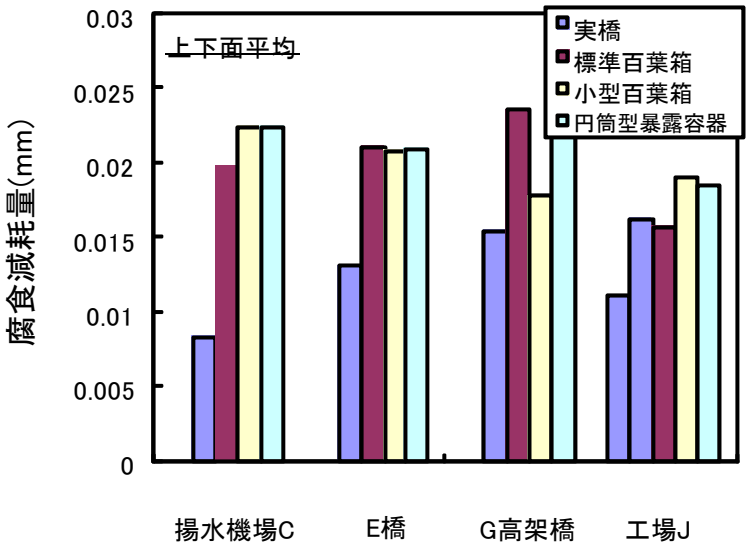


図 4.2.18　実橋代表部位（内桁下フランジ）と各種暴露容器での腐食減耗量の比較
（工場 J の実橋データについては，左側は K 橋，右側は I 高架橋）

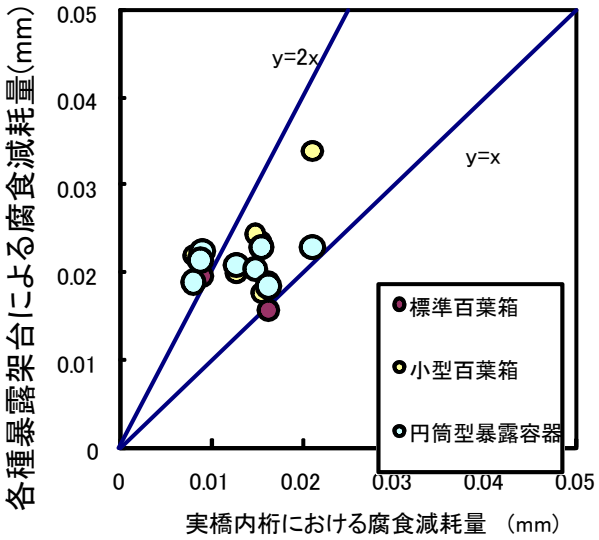


図 4.2.19　実橋代表部位と各種暴露容器での腐食減耗量の比較

表 4.2.5　実橋代表部位と簡易化暴露容器内の腐食減耗量データ一覧

地域区分	名称	暴露型式	暴露位置			1年暴露腐食減耗量 ${}^{R}A_{W}$, ${}^{S}A_{W}$ (mm)		ベースとの対比	S_f, p_i	地形環境の条件		局部環境摘要
日本海沿岸部 I	A橋	既設橋	中桁	下フランジ	右岸側	上面平均	0.023	対ベース1	1.10	3km, 海岸沿いに丘陵のある平野	堤外地	
						下面平均	0.019	対ベース1	0.90			
						上下面平均	0.021	ベース1	1.00			
		簡易架台	高欄	小型百葉箱		上下面平均	0.034	対ベース1	1.62			
				円筒型容器		上下面平均	0.023	対ベース1	1.10			
	B橋	既設橋	中桁	下フランジ	右岸側	上面平均	0.012	対ベース2	1.57	15km, 平野	堤外地	桁と堤防法面との近接
						下面平均	0.008	対ベース2	0.96			
						上下面平均	0.010	対ベース2	1.26			
					左岸側	上面平均	0.010	対ベース2	1.23			
						下面平均	0.006	対ベース2	0.77			
						上下面平均	0.008	ベース2	1.00			
		簡易架台	高欄	小型百葉箱		上下面平均	0.022	対ベース2	2.79			
				円筒型容器		上下面平均	0.019	対ベース2	2.40			
	揚水機場 C	簡易架台	草地	標準百葉箱		上下面平均	0.020	対ベース2	2.48	16km, 平野	提内地	
			電柱	小型百葉箱		上下面平均	0.023	対ベース2	2.84			
				円筒型容器		上下面平均	0.023	対ベース2	2.84			
	D橋	既設橋	中桁	下フランジ	右岸側	上面平均	0.012	対ベース3	1.31	25km, 平野	堤外地	
						下面平均	0.006	対ベース3	0.69			
						上下面平均	0.009	ベース3	1.00			
		簡易架台	高欄	小型百葉箱		上下面平均	0.022	対ベース3	2.54			
				円筒型容器		上下面平均	0.022	対ベース3	2.46			
太平洋沿岸部	I高架橋	既設橋	中桁	下フランジ	中間橋脚，左岸堤防敷	上面平均	0.016	対ベース4	0.95	0.5km, 半島, 河口, 臨海工業地	桁下空間が大	
						下面平均	0.017	対ベース4	1.05			
						上下面平均	0.016	ベース4	1.00			
	K橋	既設橋	中桁	下フランジ	左岸堤防敷	上面平均	0.011	対ベース5	1.00		桁下空間が小	
						下面平均	0.011	対ベース5	1.00			
						上下面平均	0.011	ベース5	1.00			
	工場J	簡易架台	草地	標準百葉箱	右岸提内地	上下面平均	0.016	対ベース4	0.95		提内地	
								対ベース5	1.41			
				小型百葉箱		上下面平均	0.019	対ベース4	1.17			
								対ベース5	1.73			
				円筒型容器		上下面平均	0.019	対ベース4	1.14			
								対ベース5	1.68			
日本海沿岸部 II	E橋	既設橋	中桁	下フランジ	中間橋脚 P1	上面平均	0.014	対ベース6	1.10	2.2km, 丘陵谷合	堤外地（低水路）	
						下面平均	0.012	対ベース6	0.90			
						上下面平均	0.013	ベース6	1.00			
					中間橋脚 P3	上面平均	0.015	対ベース6	1.18		堤外地（堤防敷）	
						下面平均	0.012	対ベース6	0.94			
						上下面平均	0.014	対ベース6	1.06			
		簡易架台	草地	標準百葉箱	左岸	上下面平均	0.021	対ベース6	1.65		提内地	
			樋門	小型百葉箱	左岸	上下面平均	0.022	対ベース6	1.69		堤外地（堤防敷）	
				円筒型容器		上下面平均	0.021	対ベース6	1.65			
	F橋	既設橋	中桁	下フランジ	橋台A1（右岸）	上面平均	0.014	対ベース7	0.95	5km, 平野	堤外地（堤防敷）	
						下面平均	0.016	対ベース7	1.05			
						上下面平均	0.015	ベース7	1.00			
					中間橋脚 P3	上面平均	0.016	対ベース7	1.08		堤外地（高水敷）	
						下面平均	0.019	対ベース7	1.29			
						上下面平均	0.018	対ベース7	1.19			
					中間橋脚 P5	上面平均	0.016	対ベース7	1.05		堤外地（低水路）	
						下面平均	0.024	対ベース7	1.63			
						上下面平均	0.020	対ベース7	1.34			
		簡易架台	自営柱	小型百葉箱	A1付近	上下面平均	0.025	対ベース7	1.66		堤外地（堤防敷）	橋台・高欄の影響
				円筒型容器		上下面平均	0.021	対ベース7	1.39			
	G高架橋	既設橋	中桁	下フランジ	中間橋脚 P8	上面平均	0.019	対ベース8	1.19	10km, 平野, 市街地	海風と橋軸の方向角が小	橋脚の影響
						下面平均	0.013	対ベース8	0.81			
						上下面平均	0.016	ベース8	1.00			
		簡易架台	草地	標準百葉箱	P8北側	上下面平均	0.023	対ベース8	1.48			
			標識柱	小型百葉箱		上下面平均	0.018	対ベース8	1.15			支柱の影響
				円筒型容器		上下面平均	0.023	対ベース8	1.48			
瀬戸内海島しょ部	L橋	既設橋	中桁	下フランジ	中間橋脚 P3	上面平均	0.014	対ベース9	1.06	1.5km, 島しょ部, 谷合部	桁下空間が大	
						下面平均	0.012	対ベース9	0.94			
						上下面平均	0.013	ベース9	1.00			
		簡易架台	草地	小型百葉箱	P3付近	上下面平均	0.020	対ベース9	1.57			

4.2.5　さび厚と腐食減耗量

各橋におけるワッペン試験片のさび厚と腐食減耗量との関係を**図 4.2.20** に示す。

1 年間の測定では、ワッペンさび厚と腐食減耗量の間には非常に良好な直線関係が認められる。さび厚 100μm で 0.02mm 程度の腐食減耗量に対応していることがわかる。

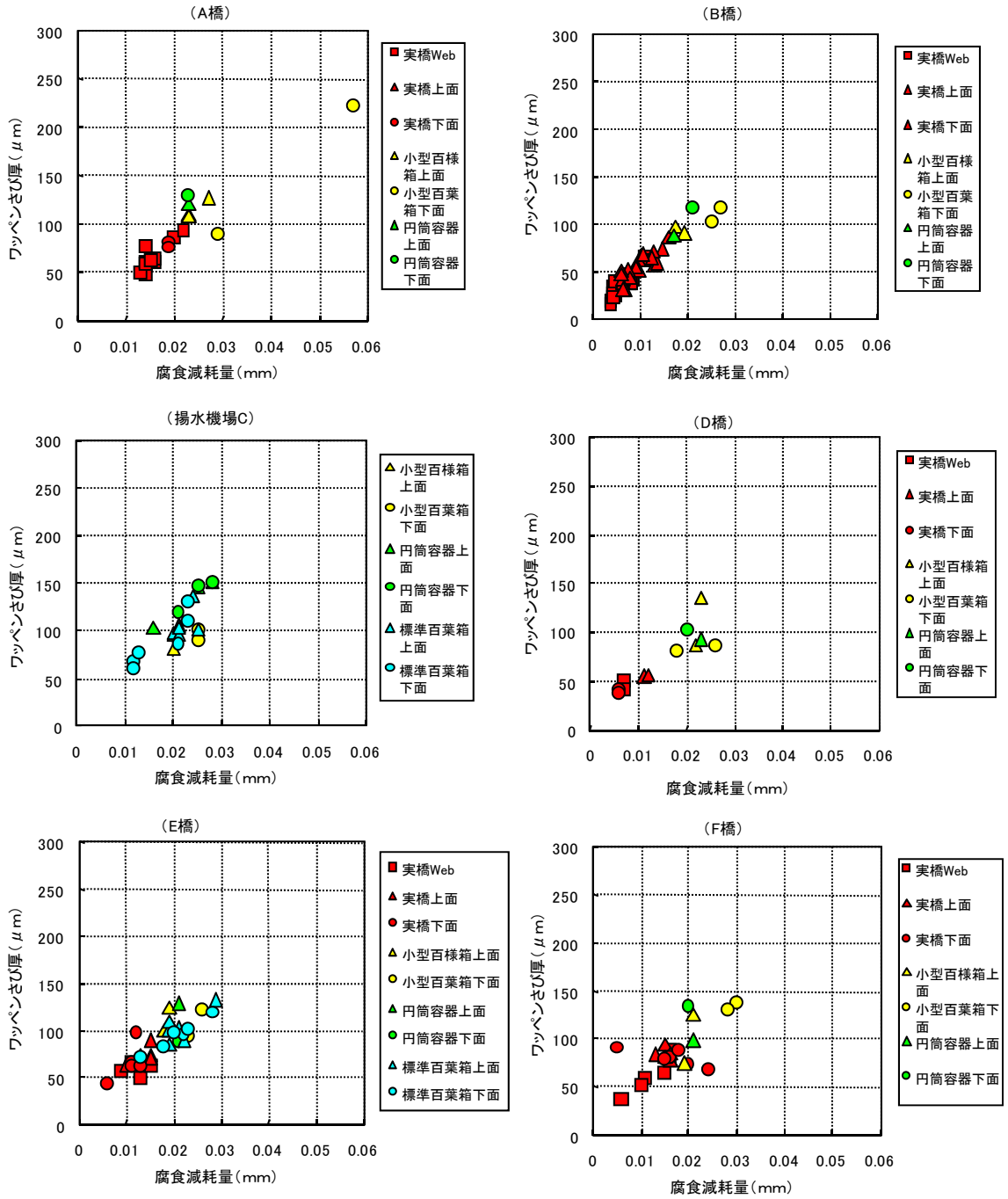


図 4.2.20-1　ワッペン試験片のさび厚と腐食減耗量の関係（橋別　1/2）

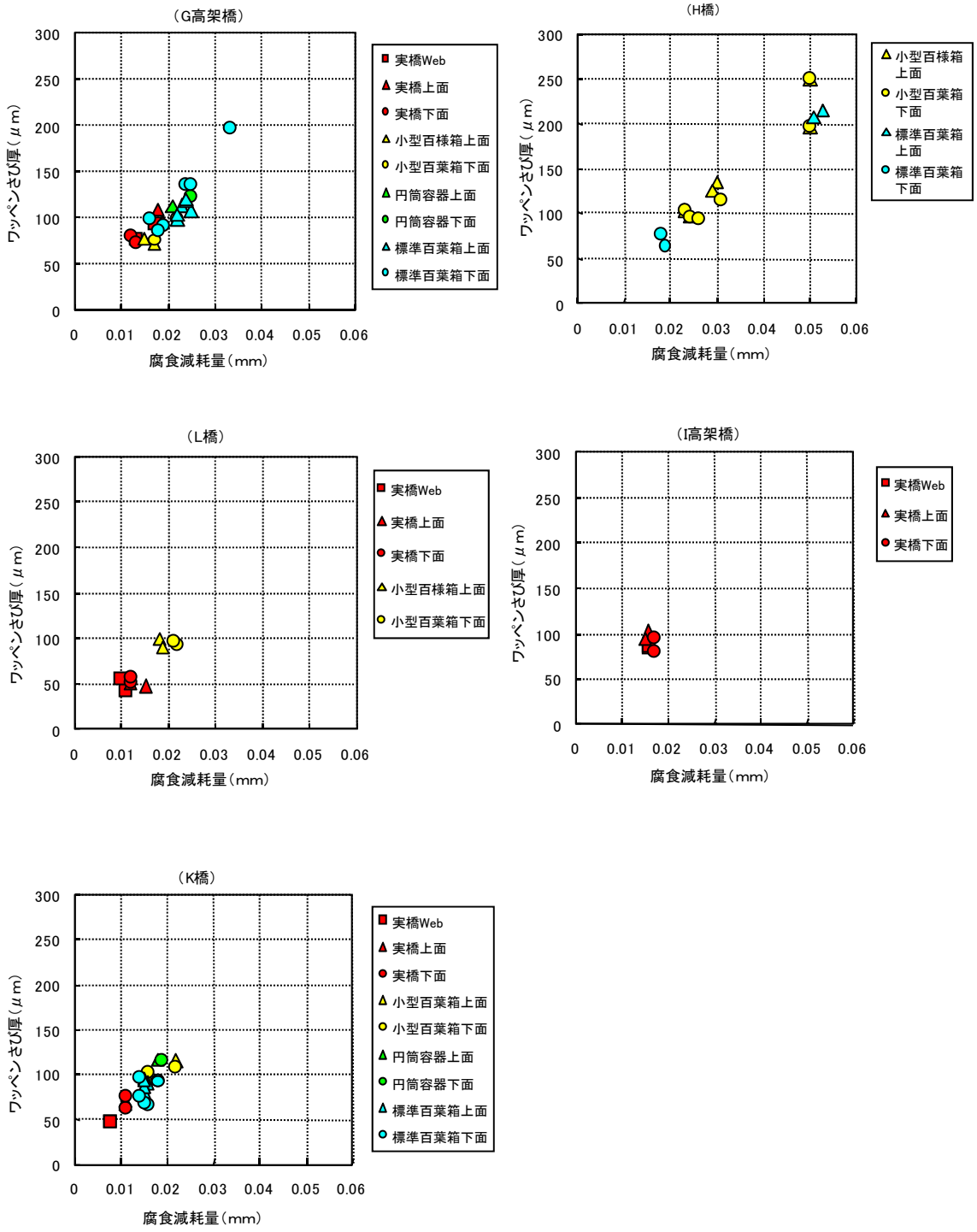


図 4.2.20-2　ワッペン試験片のさび厚と腐食減耗量の関係（橋別　2/2）

【4 章参考文献】

4.1) 日本鋼構造協会：テクニカルレポート No.73、耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術、2006.10

第5章　まとめ

道路橋示方書では、鋼道路橋における耐候性鋼材での適用性を判断する際に、腐食速度の大小と相関があるとみなされる飛来塩分量を適用性評価の指標としている。過去の研究より、飛来塩分量は海岸線からの離隔距離が大きくなるほど減少することがわかっていることから、全国を5つの地域にわけ、各地域で海岸線からの離隔距離に応じて無塗装での適用が可能な条件が定められている。しかし、鋼材の腐食には、飛来塩分量以外にも、濡れ時間、風向風速、湿度、日射等様々な因子が影響する。耐候性鋼橋においても飛来塩分量以外の因子の影響による損傷がみられる橋が報告されていることから、飛来塩分以外の因子の影響をも考慮した、鋼道路橋の計画位置における耐候性鋼材の適用性をより精緻かつ総合的に判断できる指標が求められている。

本研究では、架橋位置固有の環境条件と耐候性鋼材の適用性とをより精緻に関連づける手法として、短期暴露試験による評価手法に着目した。また、局部的な腐食因子の影響を考慮できる新しい適用環境評価指標として、**図 2.3.2** に示すように短期暴露試験で得られる腐食減耗量 A_{SMA} に着目した。A_{SMA} をより精緻に、かつ確実に得る手法を見出すことを目的として、**表 3.1.1** に示すように系統的な暴露試験を実施することで、その適用性の評価を試みた。暴露試験手法としては、**図 2.3.1** に示すようにワッペン形状の耐候性鋼材を暴露するワッペン試験に着目し、**図 3.2.3** に示すように実橋へワッペン試験片を桁の内外面やウェブ、フランジなど設置部材や位置を変えて複数枚貼り付けて暴露する既設橋型の暴露試験を実施した。これに加え、実橋が存在しない鋼道路橋の計画時の条件を想定し、橋の中で腐食環境が最も厳しいとされる雨掛かりが無い桁間の環境について、簡易架台を設置することで再現して暴露する簡易架台型の暴露試験も実施した。簡易架台の形式として**図 3.2.4** に示す標準型百葉箱型、**図 3.2.7** に示す小型百葉箱型、**図 3.2.11** に示す円筒型暴露容器型の3種類を考案し、**表 3.4.3**、**表 3.4.5**、**表 3.4.7**、及び**表 3.4.9** に示すように、これらを組み合わせた暴露試験を行い、簡易架台の適用性を評価した。

本研究で得られた主な知見は以下の通りである。

1．実橋ワッペン試験について

① 複数の鋼道路橋を対象として、地形や桁の形状などにより局部的な腐食環境が異なると考えられる、同一の鋼道路橋内における複数の位置において暴露試験を行った結果、局部的な腐食環境の違いによると考えられる腐食減耗量(A_{SMA})の差異が見られる。

② 同一の鋼道路橋内での部位ごとの A_{SMA} の比較結果から、橋の部材のなかでは、桁内側の下フランジの上面において A_{SMA} が最も大きくなる傾向にあった。この傾向は、過去の小型材片暴露試験での傾向に符合している。さらに、橋の桁内側の下部（横構位置）における腐食減耗量(A_{SMA})に着目して橋ごとの比較を行った結果、腐食環境の程度に応じた A_{SMA} の差異が見られる。ただし、耐候性鋼材の適用環境を評価するしきい値を検討するためには、より厳しい腐食環境にある他の地域における暴露試験結果を含めた更なる検証が必要である。

2．簡易架台型暴露容器を用いた暴露試験について

実橋が無い架設計画位置での試験を想定した、3 種類の簡易架台を使用したワッペン試験を行った。

① ほぼ同一の場所に同一の期間暴露した実橋暴露試験と各種暴露容器による暴露試験結果とを比較すると、実橋での部位ごとの腐食データと暴露容器ごとの腐食減耗量には正の相関があるが、

ばらつきがある。実橋と各種暴露容器とで付着塩分量に違いが見られるため、両者で環境にわずかな差異が生じている可能性がある。

② 簡易架台型暴露容器を用いたワッペン式暴露試験の結果は、既設橋型暴露試験よりも安全側に評価されている。ただし、データが少ないため、本方法について、さらにより厳しい環境での暴露試験結果を含めた検証が必要である。

資　料　－　1　　さ　び　外　観　事　例　集

さび外観事例集

No.	地域区分	経過年数	所在地	離岸距離	橋梁形式
1	山間	2年	岐阜県	25km以上	5主鈑桁
2	山間	4年	岐阜県	20km以上	4主鈑桁
3	山間	7年	岐阜県	20km以上	4主鈑桁
4	山間	9年	長野県	100km	6主鈑桁
5	山間	10年	長野県	105km	2主鈑桁
6	山間	10年	長野県	110km	5主鈑桁
7	山間	14年	岐阜県	20km以上	3主鈑桁
8	山間	16年	長野県	100km	4主鈑桁
9	山間	17年	長野県	100km	5主鈑桁
10	山間	20年	宮城県	約60km	2主鈑桁
11	日本海Ⅰ	2年	新潟県	22km	5主鈑桁
12	日本海Ⅰ	2年	新潟県	25km	5主鈑桁
13	日本海Ⅰ	9年	山形県	12km	単純下路トラス
14	日本海Ⅰ	9年	山形県	25km	上路ローゼ桁
15	日本海Ⅰ	10年	山形県	6km	4主鈑桁
16	日本海Ⅰ	11年	山形県	10km	4主鈑桁
17	日本海Ⅰ	13年	新潟県	8.5km	2主鈑桁
18	日本海Ⅱ	4年	鳥取県	8km	5主鈑桁
19	日本海Ⅱ	6年	鳥取県	9km	3主鈑桁
20	日本海Ⅱ	12年	鳥取県	6km	3主鈑桁
21	日本海Ⅱ	12年	鳥取県	7km	3主鈑桁
22	日本海Ⅱ	14年	鳥取県	1.5km	2主箱桁
23	太平洋	15年	高知県	3.5km	5主鈑桁
24	太平洋	18年	高知県	7km	3主鈑桁
25	同一橋梁の経年変化を同アングルから追跡した事例写真				
26	架設時期の違う並列橋の外観事例写真①				
27	架設時期の違う並列橋の外観事例写真②				

さび外観事例集(No.1)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
岐阜県	25km以上	山間	2 年	5主鈑桁	SMA400W、SMA490W	裸使用

全　景

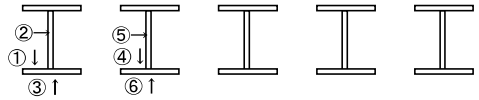
部　位

桁端部

支承部

L-FLG下面(支承部)

接　写

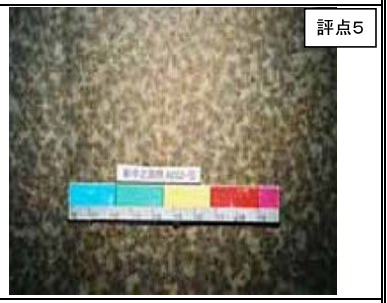


① L－Flg上面(桁外)

④ L－Flg上面(桁内)

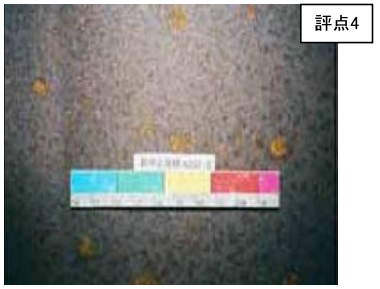
② Web(桁外)

⑤ Web(桁内)



③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)



さび外観事例集(No.2)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
岐阜県	20km以上	山間	4年	4主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

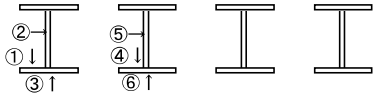
桁外

桁内

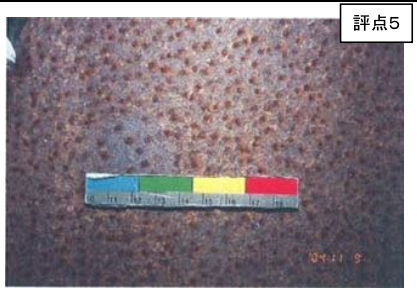
桁端部

支承部

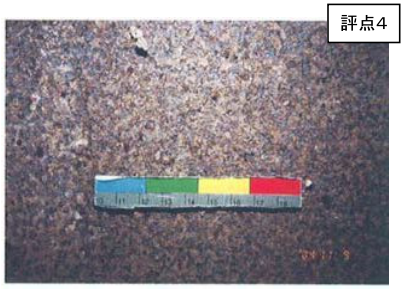
接　写



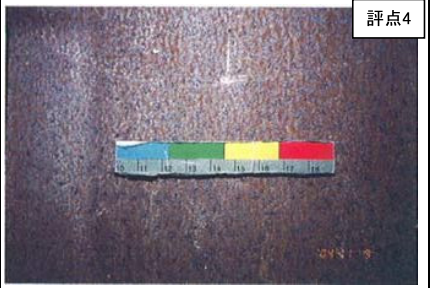
① L－Flg上面(桁外)



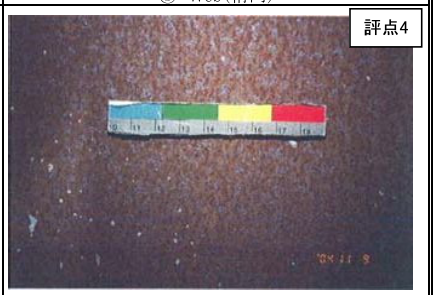
④ L－Flg上面(桁内)



② Web(桁外)

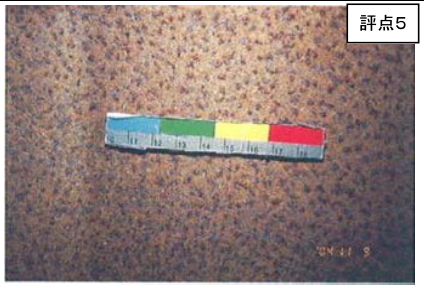


⑤ Web(桁内)



③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)



さび外観事例集(No.3)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
岐阜県	20km以上	山間	7年	4主鈑桁	SMA400AW	裸使用

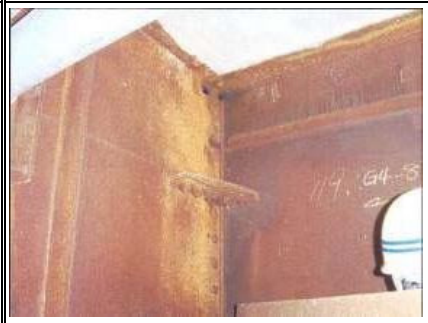
全　景

部　位

桁端部(下部)

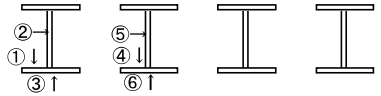
端横桁1

桁端部(上部)



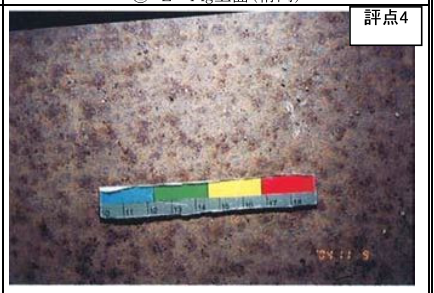
端横桁2

接　写

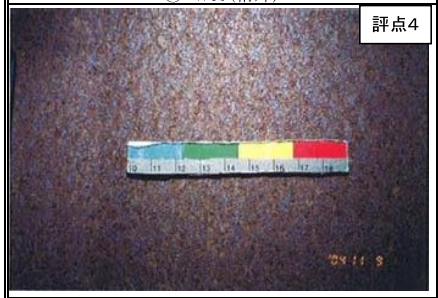


① L－Flg上面(桁外)

④ L－Flg上面(桁内)

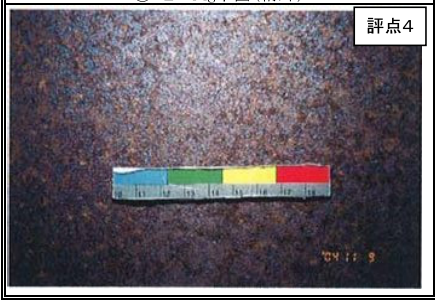


② Web(桁外)

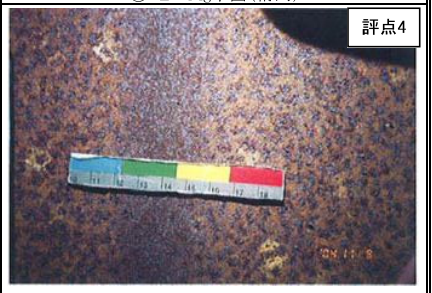


⑤ Web(桁内)

③ L－Flg下面(桁外)



⑥ L－Flg下面(桁内)



さび外観事例集(No.4)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
長野県	100km	山間	9年	6主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

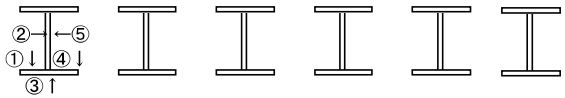
桁外

桁下

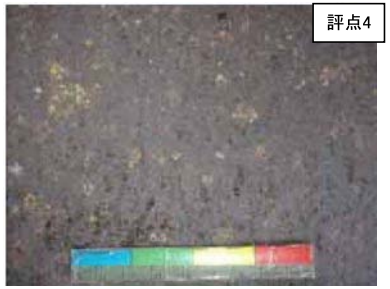
桁内

桁端部

接　写

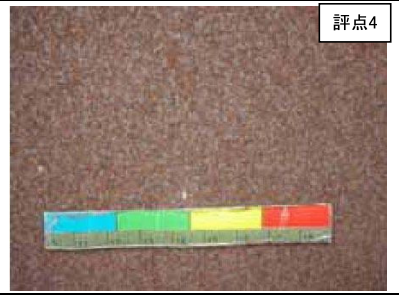


① L－Flg上面(桁外)

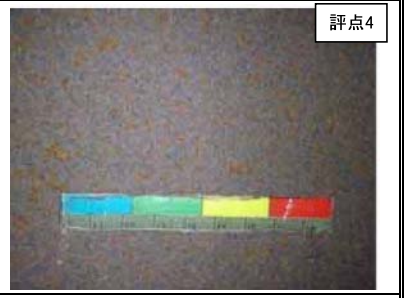


④ L－Flg上面(桁内)

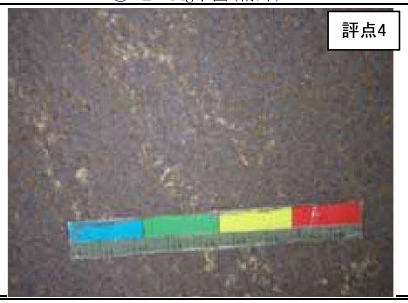
② Web(桁外)



⑤ Web(桁内)



③ L－Flg下面(桁外)



⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No.5)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
長野県	105km	山間	10年	2主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

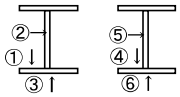
桁端部1

桁下

桁端部2

横桁

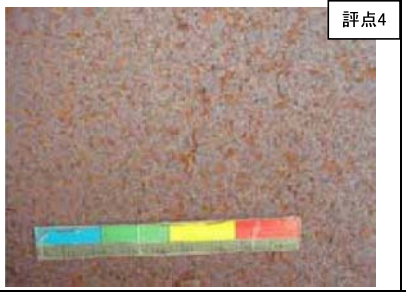
接　写



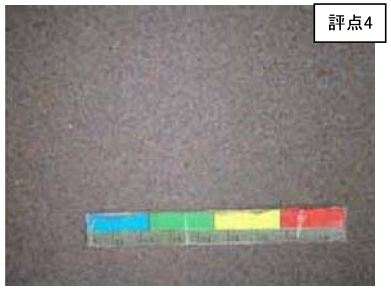
① L－Flg上面(桁外)

④ L－Flg上面(桁内)

② Web(桁外)



⑤ Web(桁内)



③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No.6)

橋梁データ

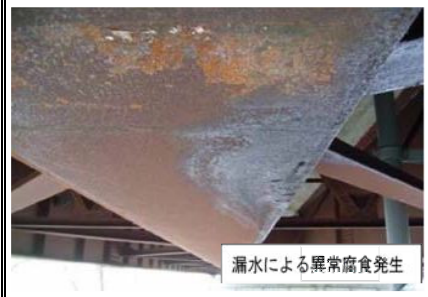
所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
長野県	110km	山間	10年	5主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

桁内

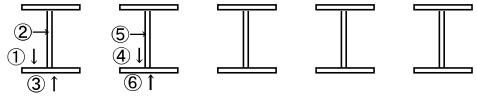
桁内



L-FLG下面

横構

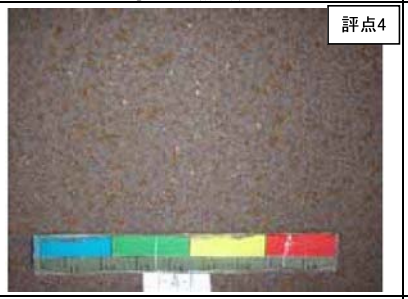
接　写



① L－Flg上面(桁外)

④ L－Flg上面(桁内)

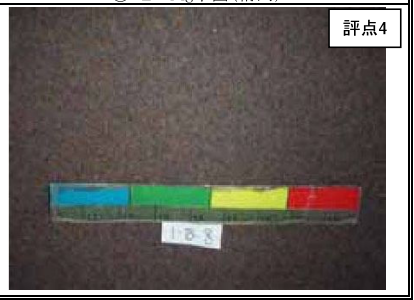
② Web(桁外)



⑤ Web(桁内)

③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)



さび外観事例集(No.7)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
岐阜県	20km以上	山間	14年	3主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

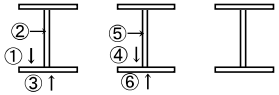
外桁下面

桁端上部(外)

支承部

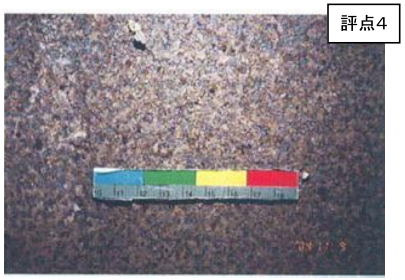
桁端上部(内)

接　写

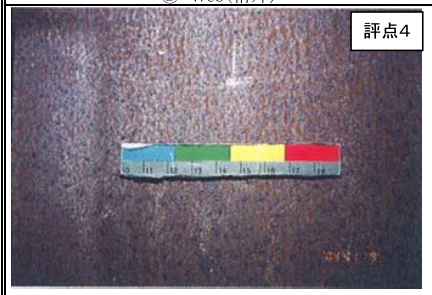


① L－Flg上面(桁外)

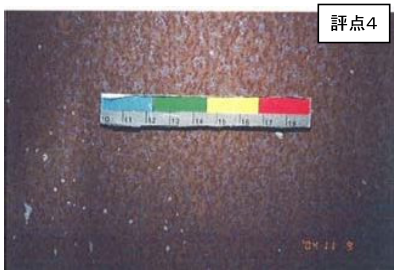
④ L－Flg上面(桁内)



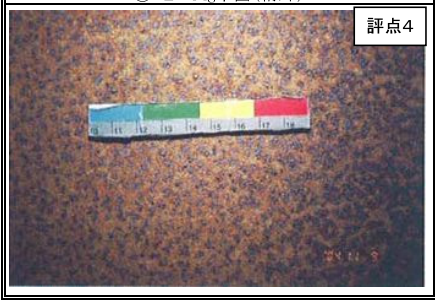
② Web(桁外)



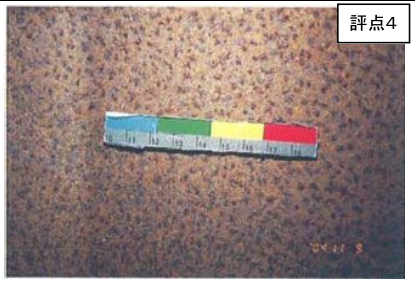
⑤ Web(桁内)



③ L－Flg下面(桁外)



⑥ L－Flg下面(桁内)



さび外観事例集(No.8)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
長野県	100km	山間	16年	4主鈑桁	SMA41W,SMA50W	裸使用

全　景

部　位

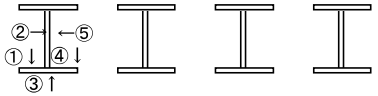
桁端部

桁下

支点部

U-FLG下面

接　写



① L－Flg上面(桁外)

④ L－Flg上面(桁内)

② Web(桁外)

⑤ Web(桁内)

③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No.9)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
長野県	100km	山間	17年	5主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

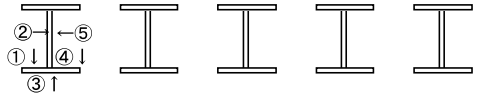
桁下

桁内

L-FLG下面

支点部

接　写



① L－Flg上面(桁外)

④ L－Flg上面(桁内)

② Web(桁外)

⑤ Web(桁内)

③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(NO.10)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
宮城県	約60km	山間	20年	2主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

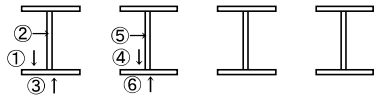
L-FLG下面

支点部

桁下

支点上補剛材

接　写



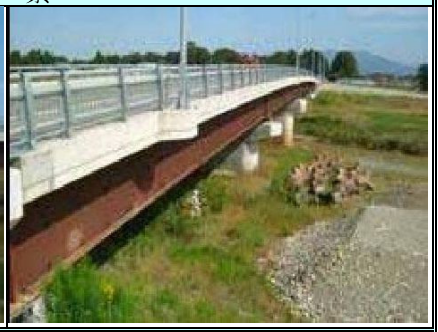
① L－Flg上面(桁外)	④ L－Flg上面(桁内)
② Web(桁外)	⑤ Web(桁内)
③ L－Flg下面(桁外)	⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No.11)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
新潟県	22km	日本海Ⅰ	2年	5主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景



部　位

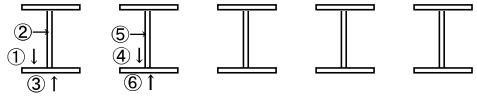
桁端部

桁内

支承部

桁内

接　写



① L－Flg上面(桁外)	④ L－Flg上面(桁内)
② Web(桁外)	⑤ Web(桁内)
③ L－Flg下面(桁外)	⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No.12)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
新潟県	25km	日本海Ⅰ	2年	5主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

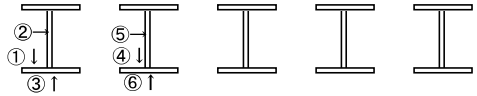
桁外

桁外(端部)

L-FLGコバ

桁内(端部)

接　写



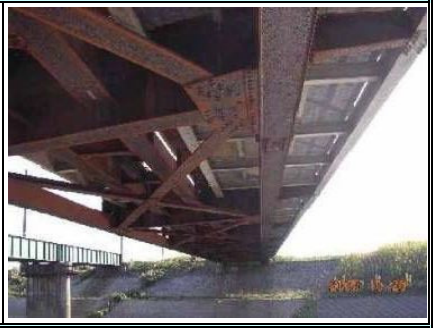
① L－Flg上面(桁外)	④ L－Flg上面(桁内)
② Web(桁外)	⑤ Web(桁内)
③ L－Flg下面(桁外)	⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No13)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
山形県	12km	日本海Ⅰ	9年	単純下路トラス	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景



部　位

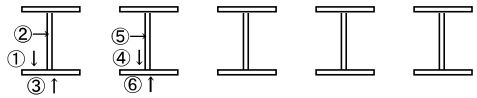
桁端部

桁端部(下面)

横構(下面)

ｶﾞｾｯﾄ

接　写



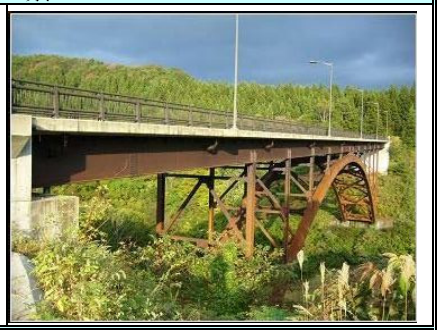
① L－Flg上面(桁外)	④ L－Flg上面(桁内)
② Web(桁外)	⑤ Web(桁内)
③ L－Flg下面(桁外)	⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No.14)

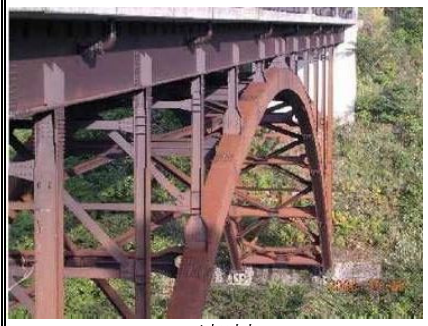
橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
山形県	25km	日本海Ⅰ	9年	上路ローゼ桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景



部　位

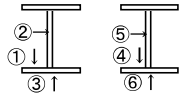


下部材

下弦材

桁端部

接　写



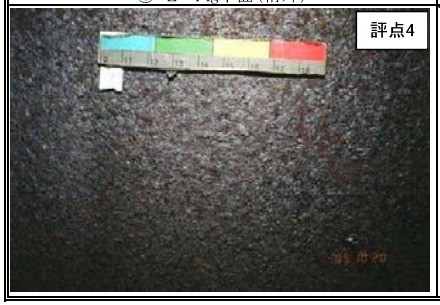
① L－Flg上面(桁外)

④ L－Flg上面(桁内)

② Web(桁外)

⑤ Web(桁内)

③ L－Flg下面(桁外)



⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No.15)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
山形県	6km	日本海Ⅰ	10年	4主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

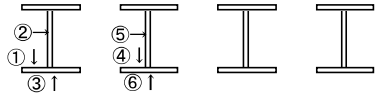
桁内

L－FLG下面(外桁)

桁端部

L-FLG下面(内桁)

接　写



① L－Flg上面(桁外)

④ L－Flg上面(桁内)

② Web(桁外)

⑤ Web(桁内)

③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No.16)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
山形県	10km	日本海Ⅰ	11年	4主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

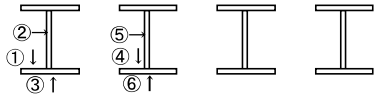
部　位

桁下

端支点対傾構部

桁端部

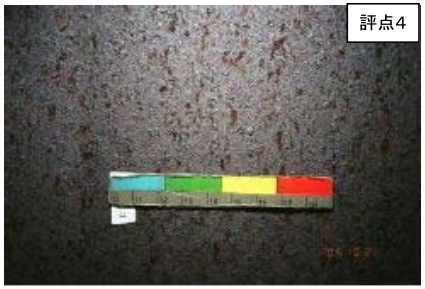
接　写



① L－Flg上面(桁外)

④ L－Flg上面(桁内)

② Web(桁外)



⑤ Web(桁内)

③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No.17)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
新潟県	8.5km	日本海Ⅰ	13年	2主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

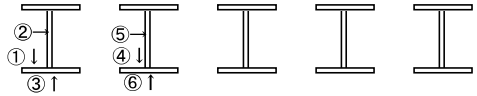
桁端部(外面)

支承部

桁端部(L－FLG上面)

端対傾構造ガセット

接　写



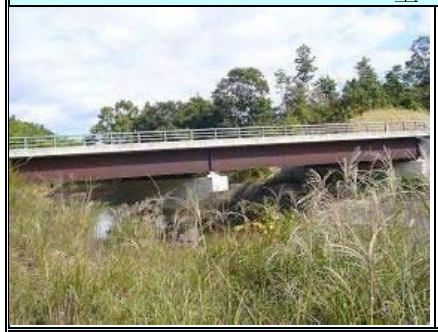
① L－Flg上面(桁外)	④ L－Flg上面(桁内)
② Web(桁外)	⑤ Web(桁内)
③ L－Flg下面(桁外)	⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No.18)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
鳥取県	8km	日本海Ⅱ	4年	5主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景



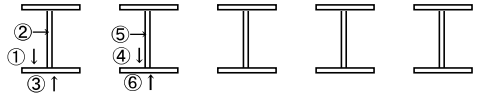
部　位

桁内

桁端(桁外)

桁端(桁内)

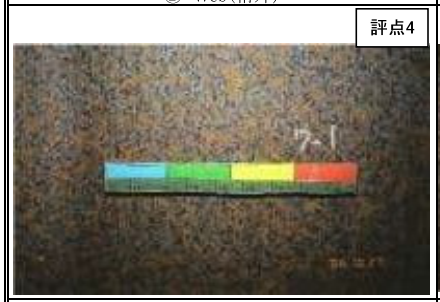
接　写



① L－Flg上面(桁外)

④ L－Flg上面(桁内)

② Web(桁外)



⑤ Web(桁内)

③ L－Flg下面(桁外)

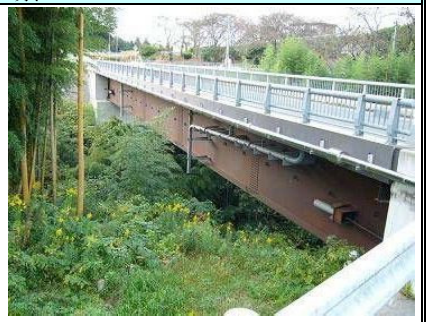
⑥ L－Flg下面(桁内)

さび外観事例集(No.19)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
鳥取県	9km	日本海Ⅱ	6年	3主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景



部　位

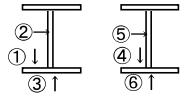
桁外側1

桁外側2

桁内側1

桁内側2

接　写

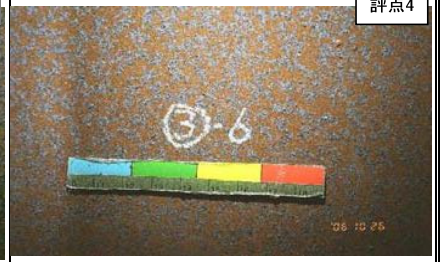


① L－Flg上面(桁外)

④ L－Flg上面(桁内)

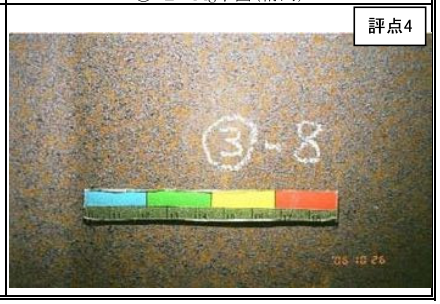
② Web(桁外)

⑤ Web(桁内)



③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)



さび外観事例集(No.20)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
鳥取県	6km	日本海Ⅱ	12年	3主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

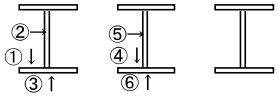
桁端部

端対傾構部

L－FLG上面

下横構造ガセット

接　写



① L－Flg上面(桁外)

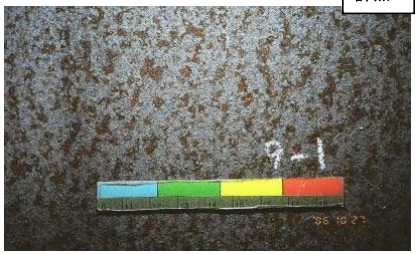
評点4

④ L－Flg上面(桁内)

評点4

② Web(桁外)

評点4



⑤ Web(桁内)

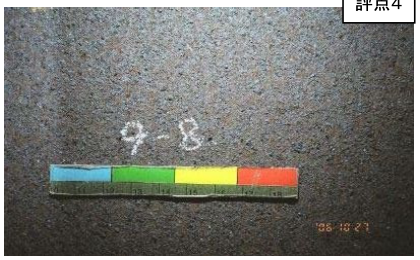
評点4

③ L－Flg下面(桁外)

評点4

⑥ L－Flg下面(桁内)

評点4



さび外観事例集(No.21)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
鳥取県	7km	日本海Ⅱ	12年	3主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

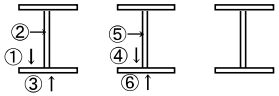
桁外

端部(内側)

桁内側

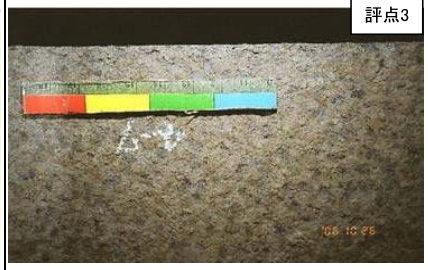
端部(外側)

接　写

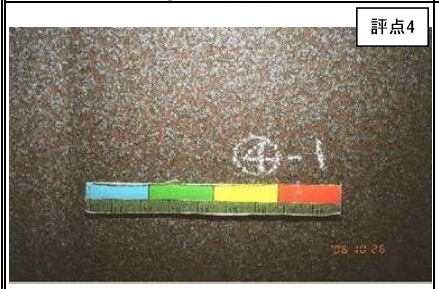


① L－Flg上面(桁外)

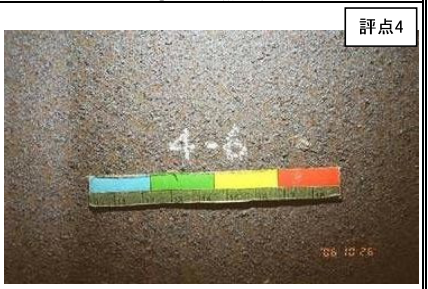
④ L－Flg上面(桁内)



② Web(桁外)

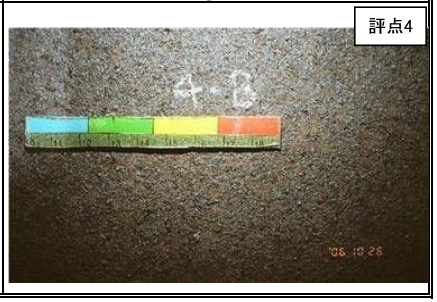


⑤ Web(桁内)



③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)



さび外観事例集(No.22)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
鳥取県	1.5km	日本海Ⅱ	14年	2主箱桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

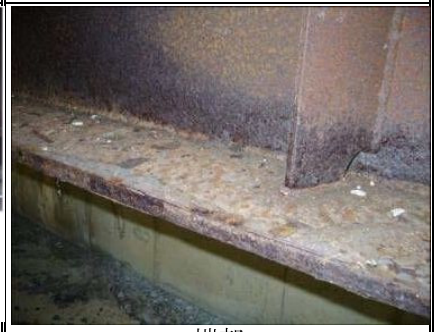
全　景

部　位

桁外1

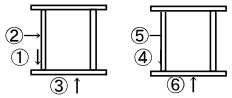
桁外2

桁内



端部

接　写



① L－Flg上面(桁外)

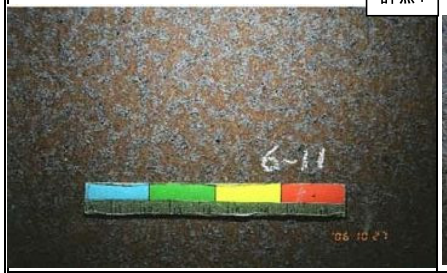
評点4

④ L－Flg上面(桁内)

評点4

② Web(桁外)

評点4

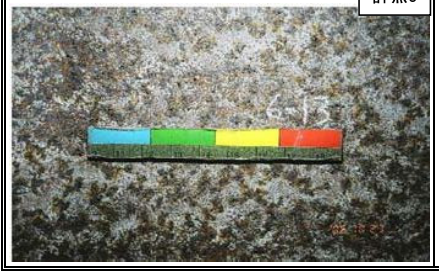


⑤ Web(桁内)

評点4

③ L－Flg下面(桁外)

評点3



⑥ L－Flg下面(桁内)

評点4

さび外観事例集(No.23)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
高知県	3.5km	太平洋	15年	5主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

部　位

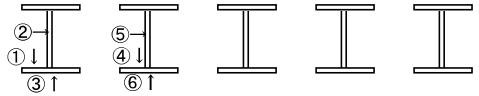
桁外1

桁外2

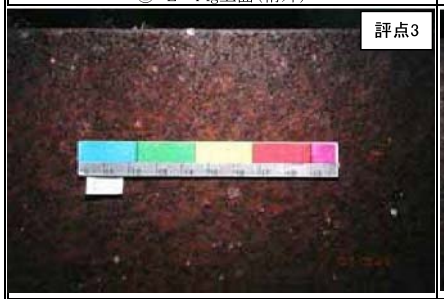
桁下

桁端部

接　写



① L－Flg上面(桁外)



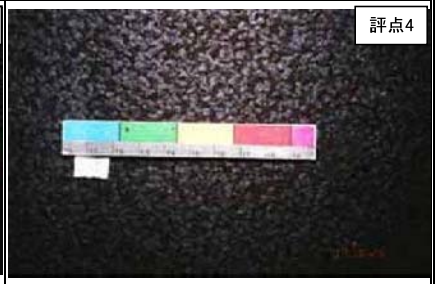
④ L－Flg上面(桁内)

② Web(桁外)

⑤ Web(桁内)

③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)



さび外観事例集(No.24)

橋梁データ

所在地	離岸距離	地域区分	経過年数	橋梁形式	使用鋼材	表面処理
高知県	7km	太平洋	18年	3主鈑桁	SMA400W,SMA490W	裸使用

全　景

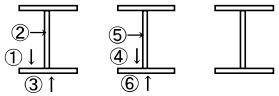
部　位

桁外

桁下

桁内

接　写



① L－Flg上面(桁外)

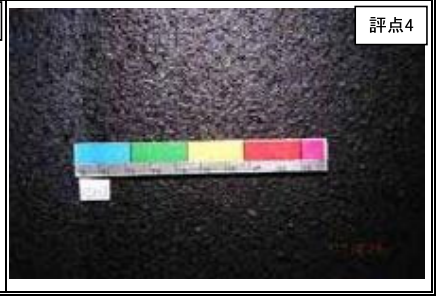
④ L－Flg上面(桁内)

② Web(桁外)

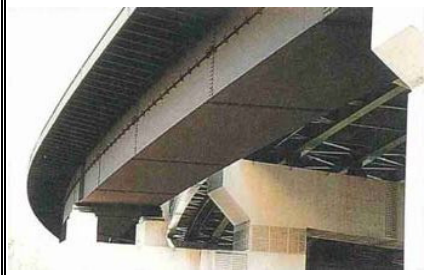
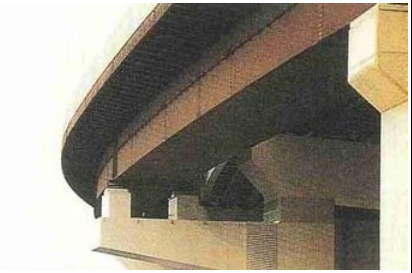
⑤ Web(桁内)

③ L－Flg下面(桁外)

⑥ L－Flg下面(桁内)



さび外観事例集(No.25)

コメント	
同一橋梁の経年変化を同アングルから追跡した事例写真	
①竣工後2ヶ月経過	③竣工後17年1ヶ月経過
	
②竣工後1年1ヶ月経過	④竣工後22年6ヶ月経過
	

架設2ヶ月

1年1ヶ月

3年10ヶ月

さび外観事例集(No.26)

コメント

架設時期の違う並列橋の外観事例写真①

奥　:7～8年経過

真中:17年程度経過

手前:1年程度経過

さび外観事例集(No.26)

コメント

架設時期の違う並列橋の外観事例写真②

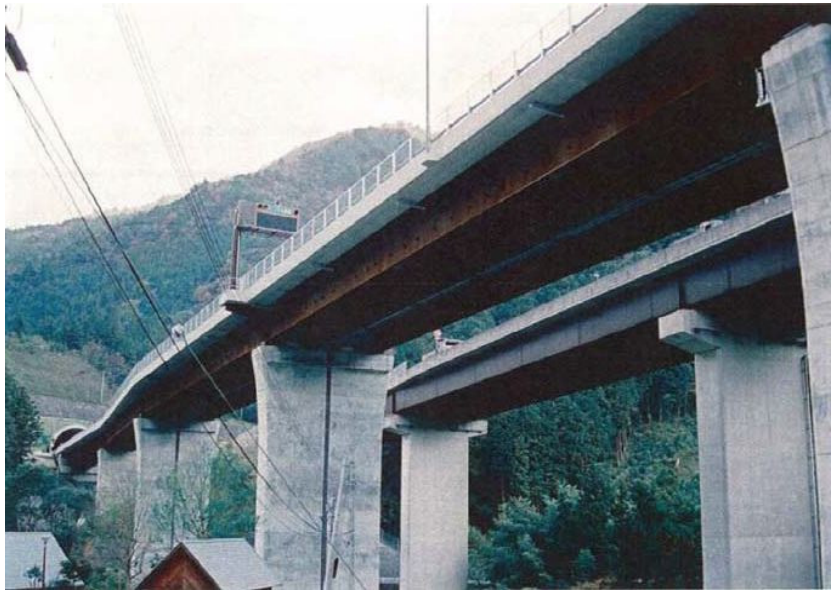
奥:10～11年経過

真中:20年程度経過

手前:4年程度経過

さび外観事例集(No.27)

コメント
架設時期の違う並列橋の外観事例写真②



奥：17年程度経過

手前：４年程度経過

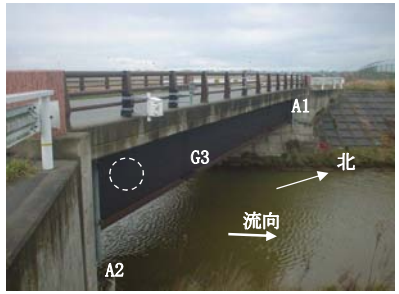
資料－2　ワッペン試験片設置箇所位置図

A橋（新潟県）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
B橋（新潟県）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
揚水機場C（新潟県）・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
D橋（新潟県）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
E橋（島根県）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
F橋（島根県）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
G高架橋（島根県）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
H橋建設予定地（島根県）・・・・・・・・・・・・13
I高架橋（愛知県）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
K橋（愛知県）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
工場J（愛知県）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15
L橋（愛媛県）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・16

ワッペン試験片取り付け状況

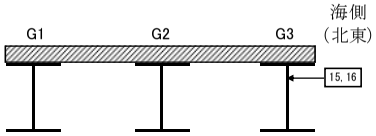
地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	G3桁　南東側(A2)	No.	15～16

1）試験片取り付け状況写真

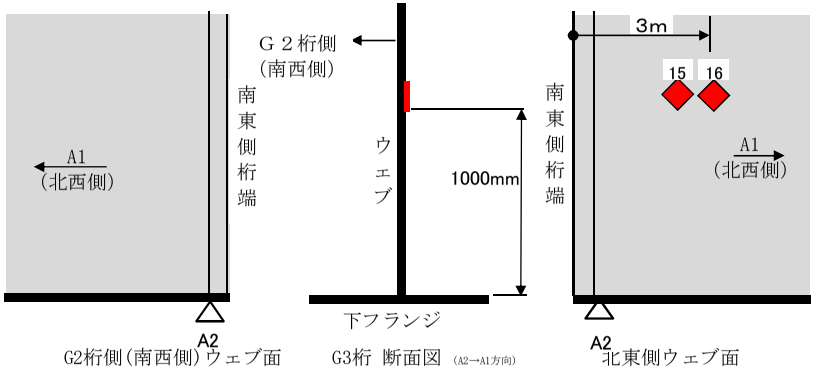


下流側（北西側）

2）試験片取り付け状況図



Ｇ３桁　（南東側桁端）



G2桁側（南西側）ウェブ面　　G3桁　断面図（A2→A1方向）　　北東側ウェブ面

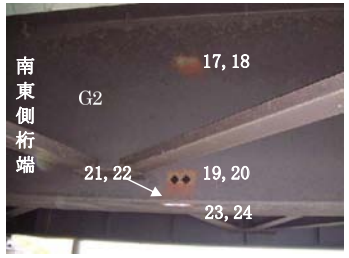
3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

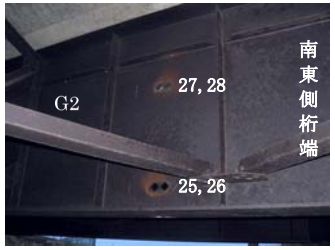
地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	G2桁　南東側(A2)	No.	17～28

1）試験片取り付け状況写真

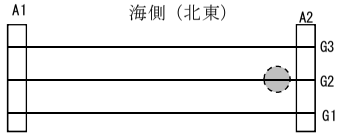
Ｇ３桁側（北東側）

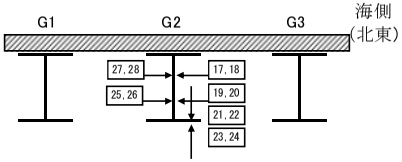


Ｇ１桁側（南西側）

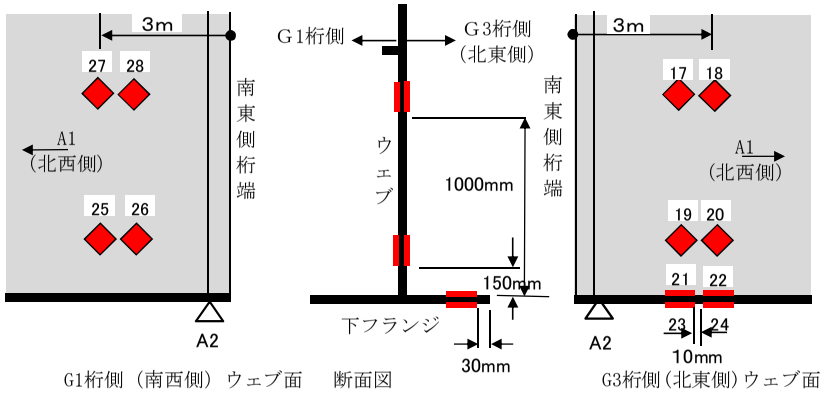


2）試験片取り付け状況図





Ｇ２桁　（南東側桁端）



G1桁側（南西側）ウェブ面　　断面図　　G3桁側（北東側）ウェブ面

3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

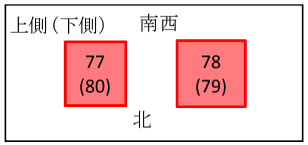
地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	小型暴露容器	No.	1～2，77～80

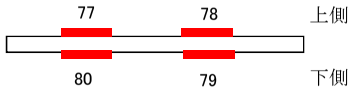
1）試験片取り付け状況写真

2）試験片取り付け状況図

小型百葉箱

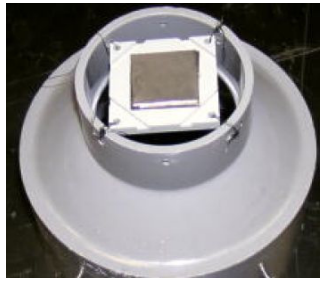
扉は北東側

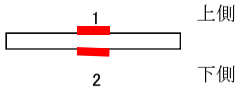




ワッペン：５０mm×５０mm

円筒型暴露容器





ワッペン：２５mm×２５mm

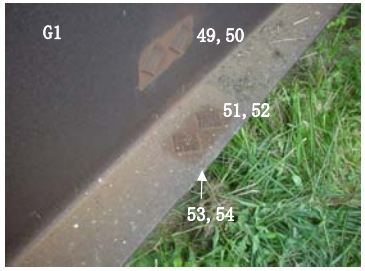
3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

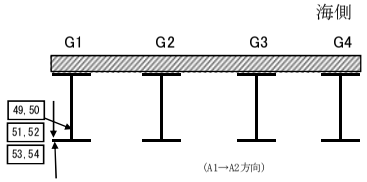
地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	G1桁　北側(A1)	No.	49～54

1）試験片取り付け状況写真

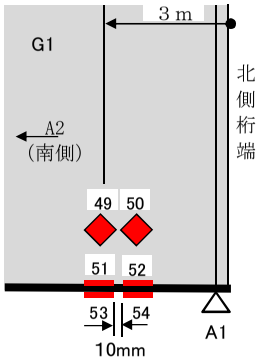
上流側（東側）



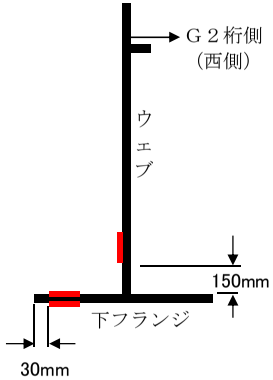
2）試験片取り付け状況図



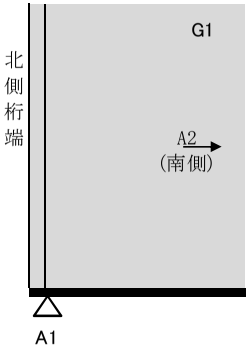
G1桁　（北側桁端）



東側ウェブ面



G1桁　断面図 (A1→A2方向)



G2桁側（西側）ウェブ面

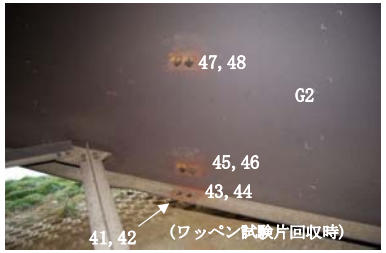
3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

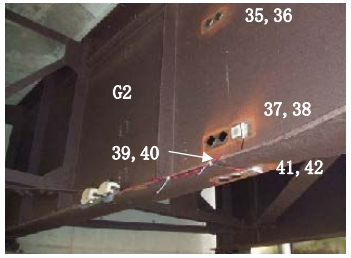
地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	G2桁　北側(A1)	No.	35～54

1）試験片取り付け状況写真

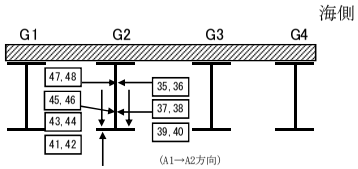
G1桁側（東側）



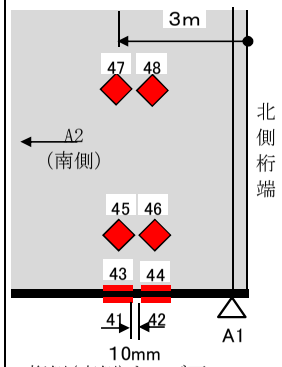
G3桁側（西側）



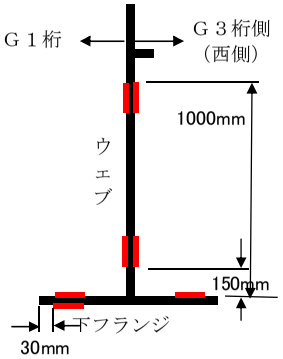
2）試験片取り付け状況図



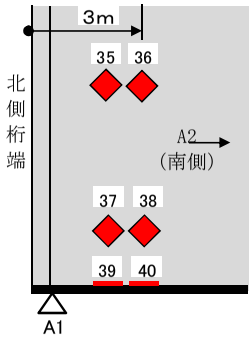
G２桁　（北側桁端）



G1桁側(東側)ウェブ面



G２桁　断面図 (A1→A2方向)



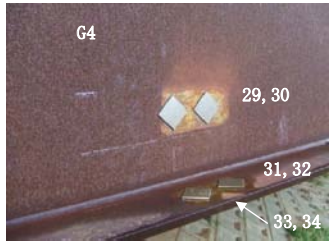
G3桁側(西側)ウェブ面

3）備考

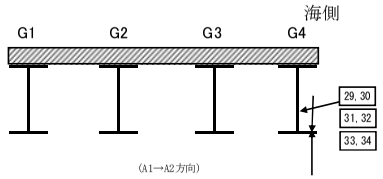
ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	G4桁　北側(A1)	No.	29～34

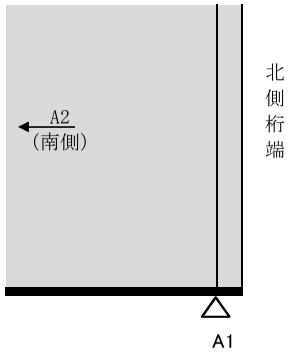
1）試験片取り付け状況写真



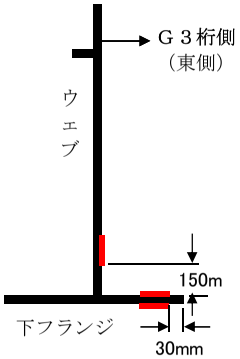
2）試験片取り付け状況図



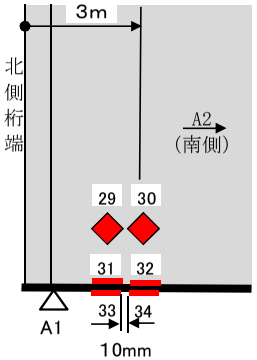
G４桁　（北側桁端）



G3桁側(東側)ウェブ面



G4桁　断面図 (A1→A2方向)



下流側(西側)ウェブ面

3）備考

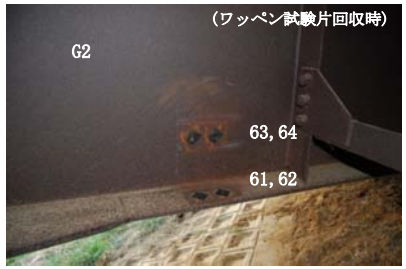
ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	G2桁　南側(A2)	No.	55～64

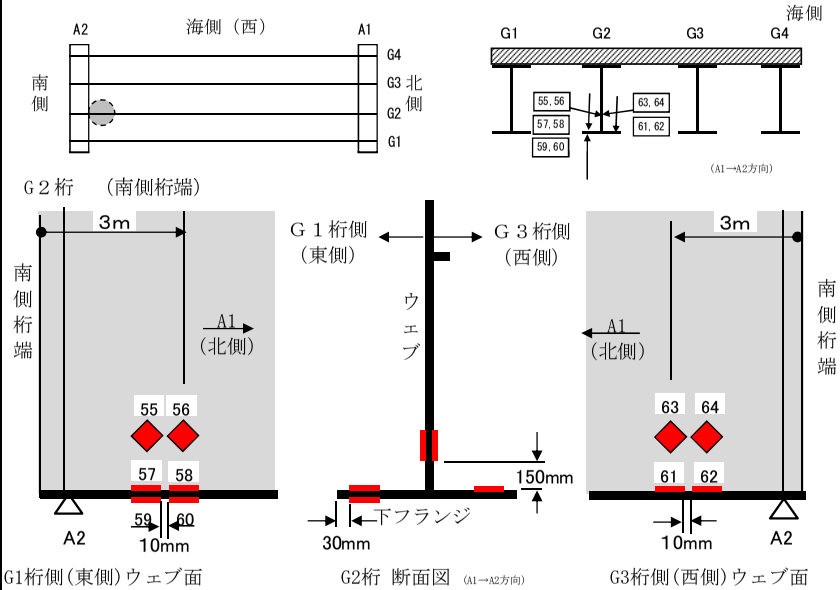
1）試験片取り付け状況写真

Ｇ１桁側（東側）

Ｇ3桁側（西側）



2）試験片取り付け状況図



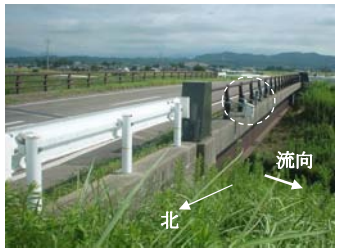
G1桁側(東側)ウェブ面　　G2桁　断面図 (A1→A2方向)　　G3桁側(西側)ウェブ面

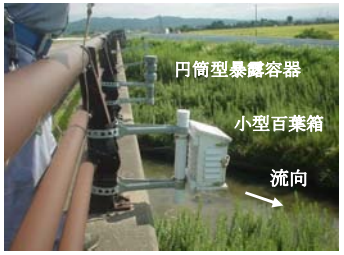
3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	小型暴露容器	No.	7～8，81～84

1）試験片取り付け状況写真

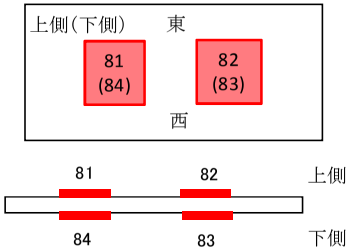




2）試験片取り付け状況図

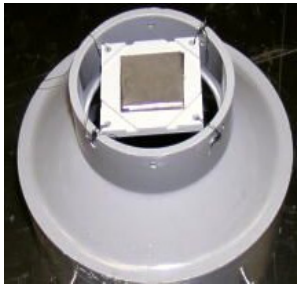
小型百葉箱

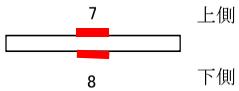
扉は西側



ワッペン：５０㎜×５０㎜

円筒型暴露容器





ワッペン：２５㎜×２５㎜

3）備考

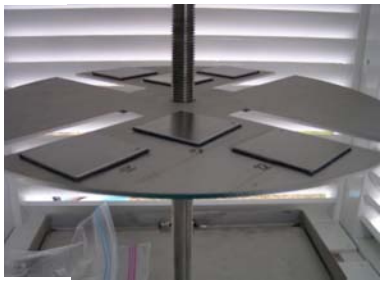
ワッペン試験片取り付け状況

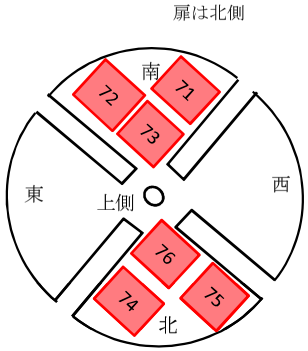
地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	暴露容器	No.	65～76

1）試験片取り付け状況写真

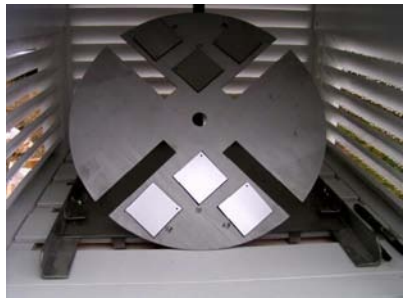
2）試験片取り付け状況図

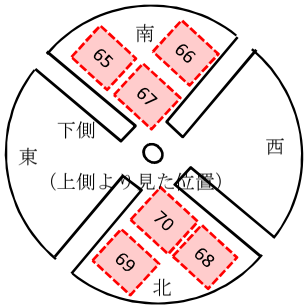
上側





下側





3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

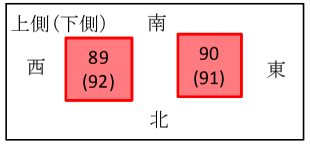
地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	小型暴露容器	No.	3～6，89～92

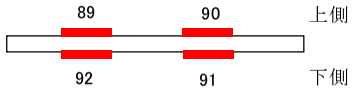
1）試験片取り付け状況写真

2）試験片取り付け状況図

小型百葉箱

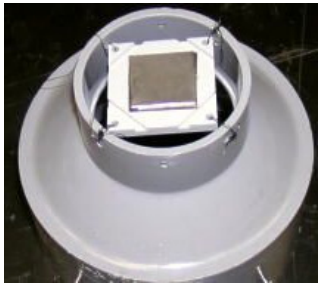
扉は北側

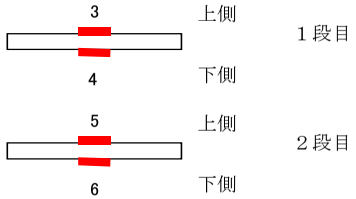




ワッペン：５０㎜×５０㎜

円筒型暴露容器





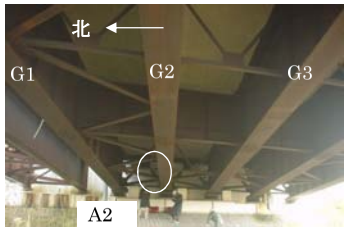
ワッペン：２５㎜×２５㎜

3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

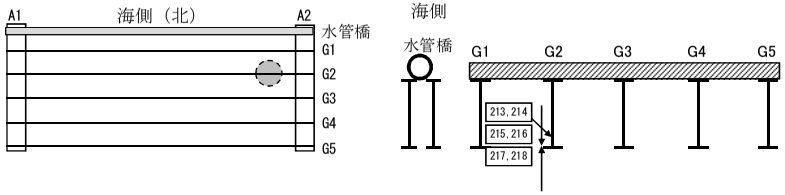
地域・橋梁名	新潟県	D橋	部位	G2桁　東側(A2)	No.	213～218

1)試験片取り付け状況写真

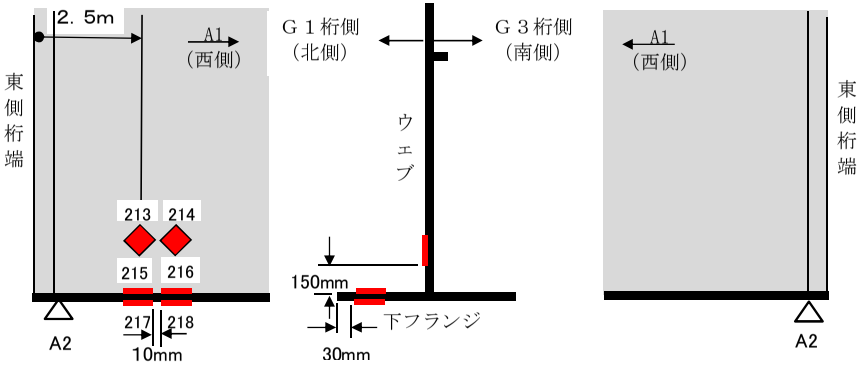


G２桁側（西側）

2)試験片取り付け状況図



G2桁　（東側桁端）



G1桁側(北側)ウェブ面　　G2桁　断面図 (A1→A2方向)　　G3桁側(南側)ウェブ面

3)備考

ワッペン試験片取り付け状況

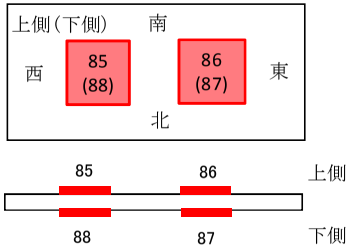
地域・橋梁名	新潟県	D橋	部位	小型暴露容器	No.	9～10，85～88

1)試験片取り付け状況写真

2)試験片取り付け状況図

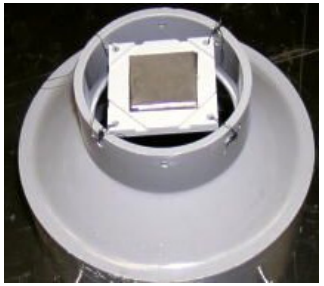
小型百葉箱

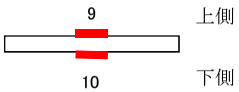
扉は北側



ワッペン：５０㎜×５０㎜

円筒型暴露容器





ワッペン：２５㎜×２５㎜

3)備考

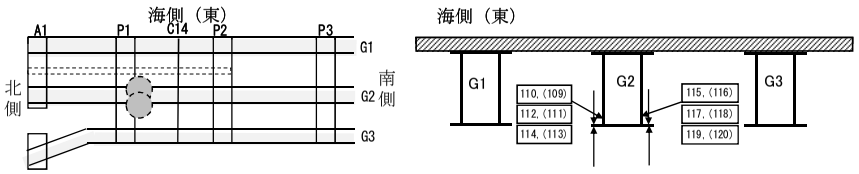
ワッペン試験片取り付け状況

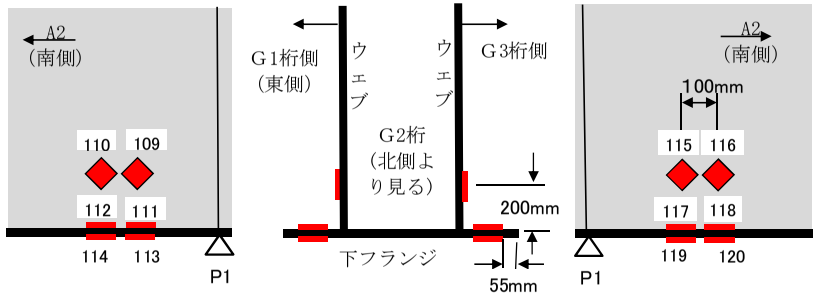
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	G2桁　P1南側	No.	109～120

1）試験片取り付け状況写真

G1桁側（東側）ウェブ面　　G3桁側（西側）ウェブ面

2）試験片取り付け状況図





G1桁側（東側）ウェブ面　　G2桁　断面図 (A1→A2方向)　　G3桁側（西側）ウェブ面

3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

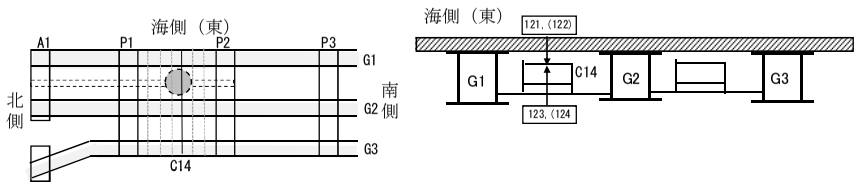
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	C14横桁北側	No.	121～124

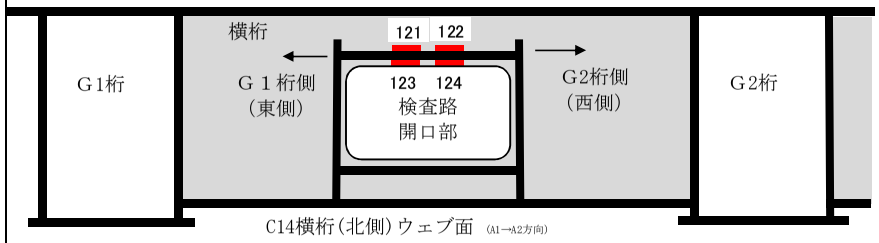
1）試験片取り付け状況写真

C14横桁北側

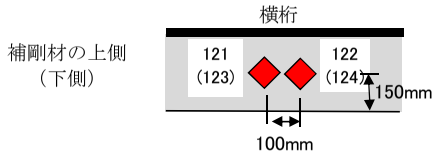
2）試験片取り付け状況図

C14横桁　（北側）





C14横桁（北側）ウェブ面 (A1→A2方向)

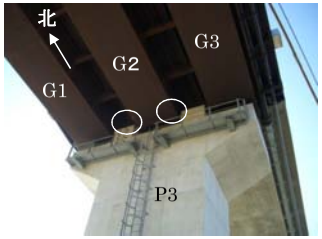


3）備考

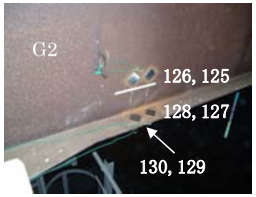
ワッペン試験片取り付け状況

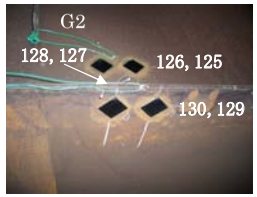
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	G2桁　P3北側	No.	125～136

1）試験片取り付け状況写真

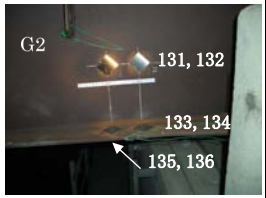


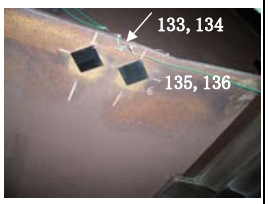
G1桁側（東側）ウェブ面



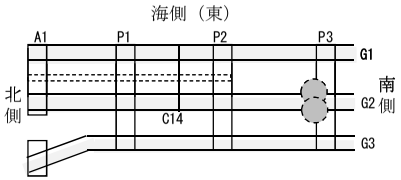


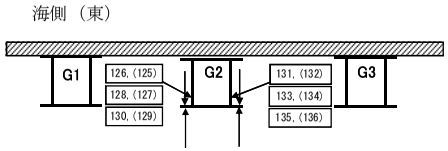
G3桁側（西側）ウェブ面

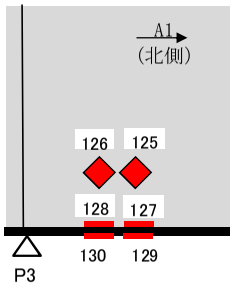


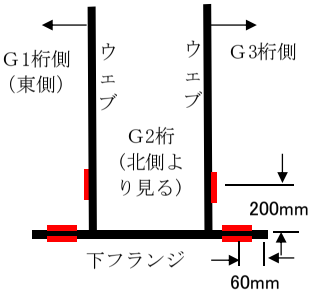


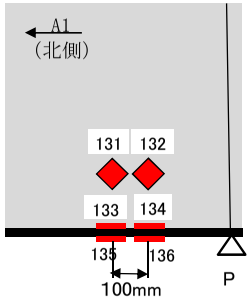
2）試験片取り付け状況図











G1桁側（東側）ウェブ面　　G2桁　断面図（A1→A2方向）　　G3桁側（西側）ウェブ面

3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	暴露容器	No.	93～104

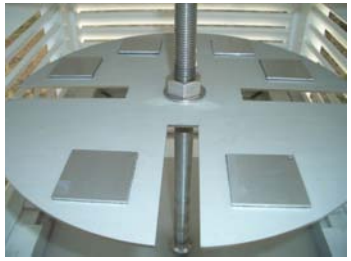
1）試験片取り付け状況写真

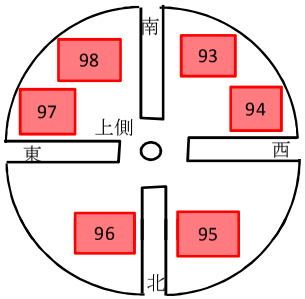
標準百葉箱

扉は北側

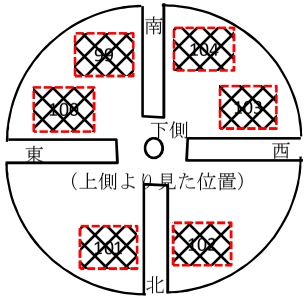
2）試験片取り付け状況図

上側





下側



3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

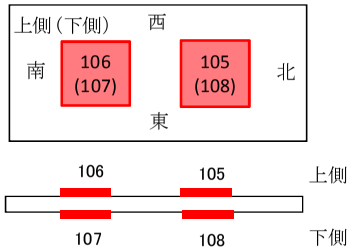
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	小型暴露容器	No.	11～12，105～108

1）試験片取り付け状況写真

2）試験片取り付け状況図

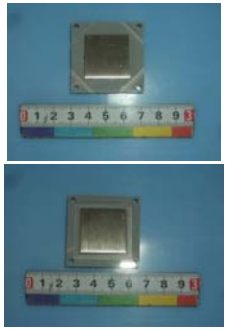
小型百葉箱

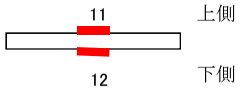
扉は東側



ワッペン：５０mm×５０mm

円筒型暴露容器





ワッペン：２５mm×２５mm

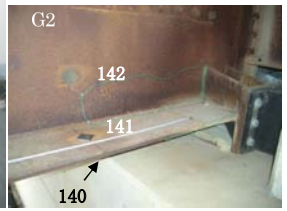
3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

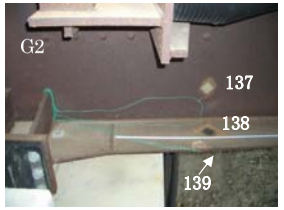
地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	G2桁　北側(A1)	No.	137～142

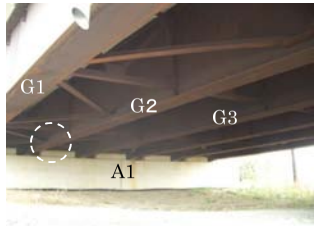
1）試験片取り付け状況写真

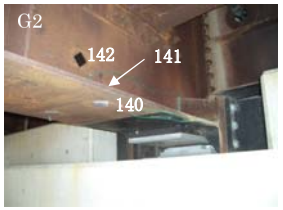
G3桁側（東側）ウェブ面



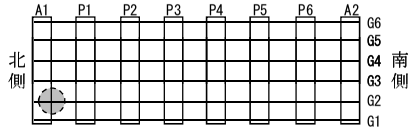
G1桁側（西側）ウェブ面

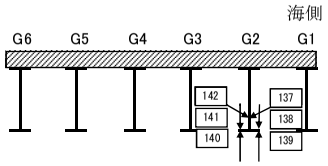


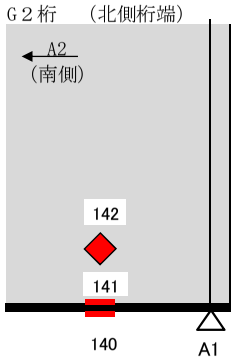




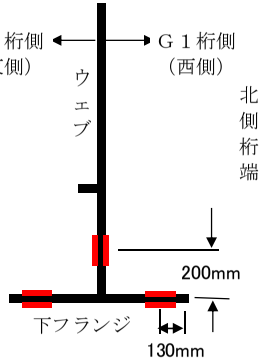
2）試験片取り付け状況図



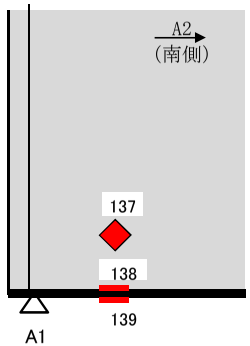




G3桁側（東側）ウェブ面



G2桁　断面図 (A1→A2方向)



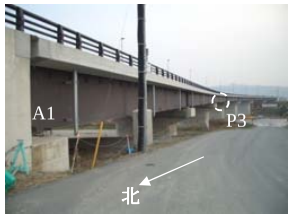
G1桁側（西側）ウェブ面

3）備考

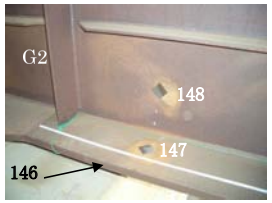
ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	G2桁　P3北側	No.	143～148

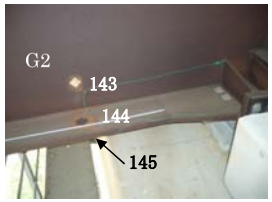
1）試験片取り付け状況写真

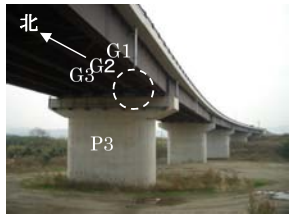


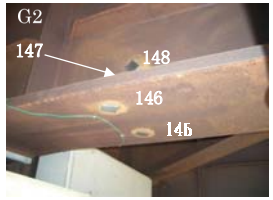
G3桁側（東側）ウェブ面

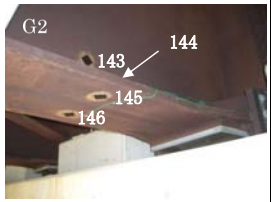


G1桁側（西側）ウェブ面

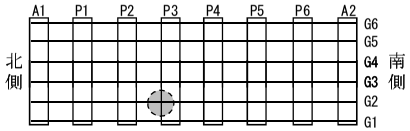


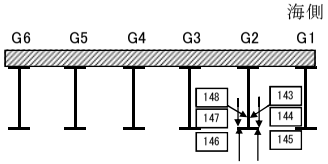




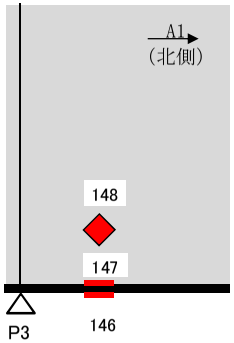


2）試験片取り付け状況図

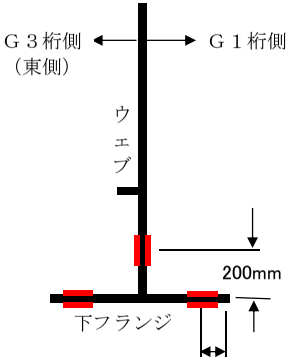




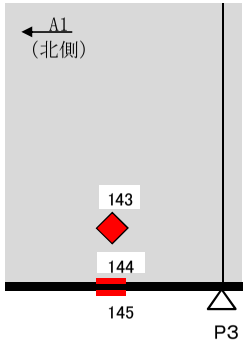
Ｇ２桁　（北側桁端）



G3桁側（東側）ウェブ面



断面図



G1桁側（西側）ウェブ面

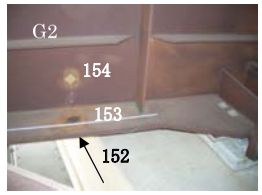
3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

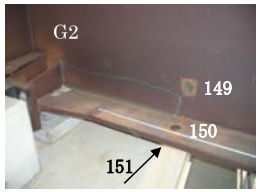
地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	G2桁　P5南側	No.	149～154

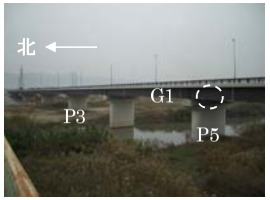
1）試験片取り付け状況写真

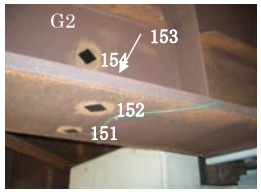
G1桁側（東側）ウェブ面

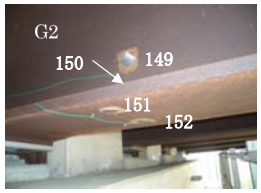


G3桁側（西側）ウェブ面

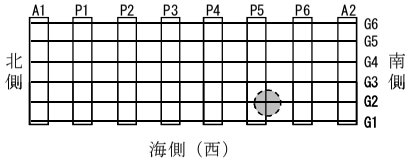


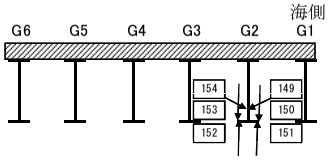




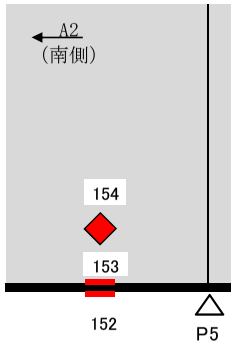


2）試験片取り付け状況図

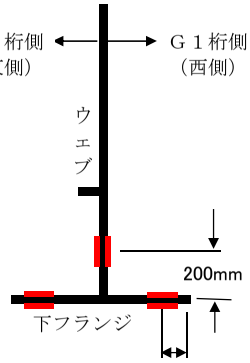




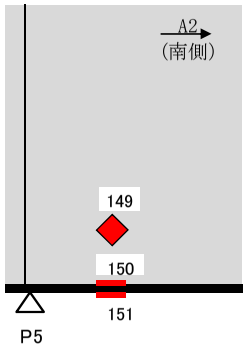
Ｇ２桁　（北側桁端）



G3桁側（東側）ウェブ面



断面図



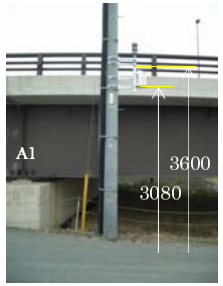
G1桁側（西側）ウェブ面

3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	小型暴露容器	No.	15～16, 155～158

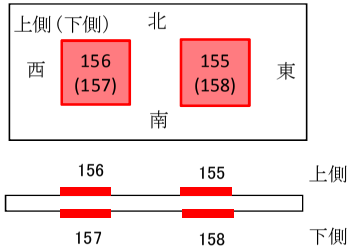
1）試験片取り付け状況写真



2）試験片取り付け状況図

小型百葉箱

扉は南側

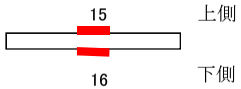


ワッペン：５０mm×５０mm

円筒型暴露容器

上側

下側



ワッペン：２５mm×２５mm

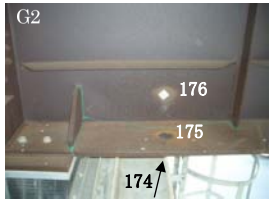
3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

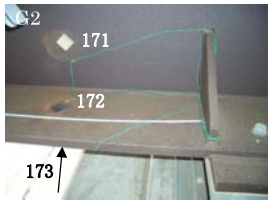
地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	G2桁　P8東側	No.	171～176

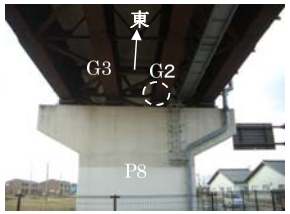
1）試験片取り付け状況写真

G3桁側（南側）ウェブ面

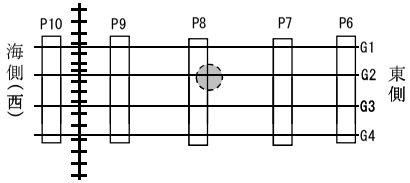


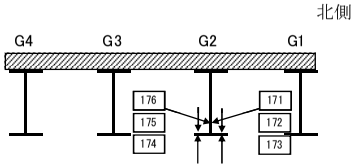
G1桁側（北側）ウェブ面



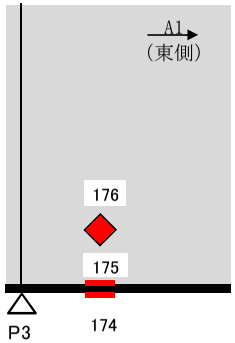


2）試験片取り付け状況図

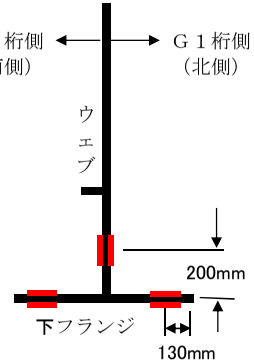




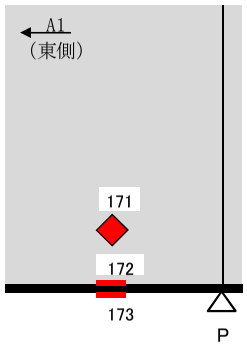
Ｇ２桁　（P8東側）



G3桁側（南側）ウェブ面



G2桁　断面図（A1→A2方向）



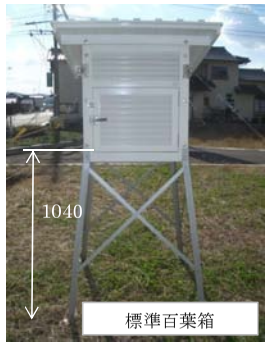
G1桁側（北側）ウェブ面

3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	暴露容器	No.	159～170

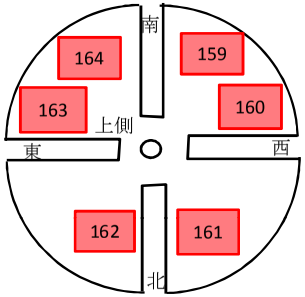
1）試験片取り付け状況写真



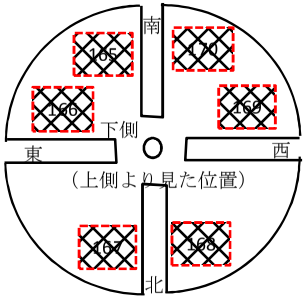
扉は北側

2）試験片取り付け状況図

上側



下側

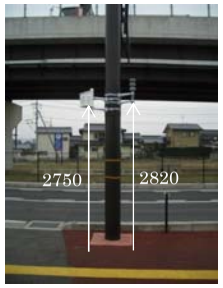


3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	小型暴露容器	No.	13～14，177～180

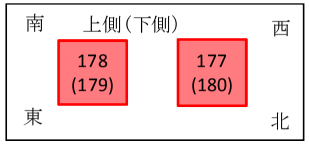
1）試験片取り付け状況写真



2）試験片取り付け状況図

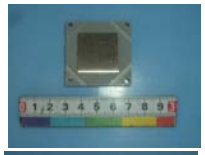
小型百葉箱

扉は北東側

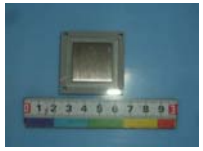


ワッペン：５０㎜×５０㎜

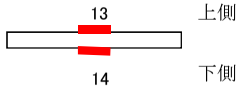
円筒型暴露容器



上側



下側



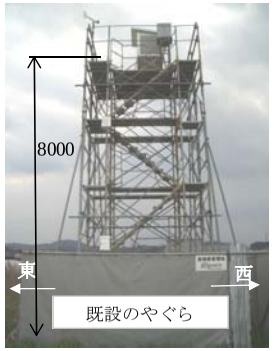
ワッペン：２５㎜×２５㎜

3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	島根県	H橋建設予定地	部位	暴露容器(H=8m)	No.	181～184

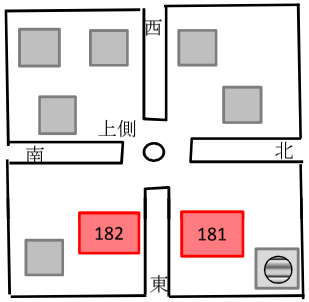
1)試験片取り付け状況写真



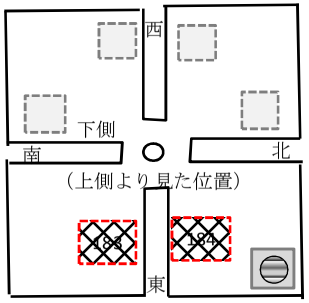
扉は東側

2)試験片取り付け状況図

上側



下側

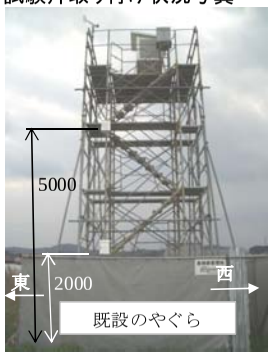


3)備考

ワッペン試験片取り付け状況

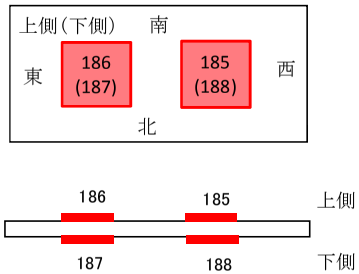
地域・橋梁名	島根県	H橋建設予定地	部位	小型暴露容器(H=2m,5m)	No.	185～192

1)試験片取り付け状況写真



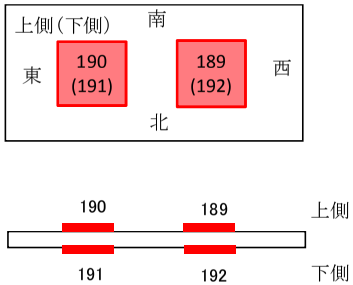
2)試験片取り付け状況図

小型百葉箱　(GL+5000)



小型百葉箱　(GL+2000)

扉は北側



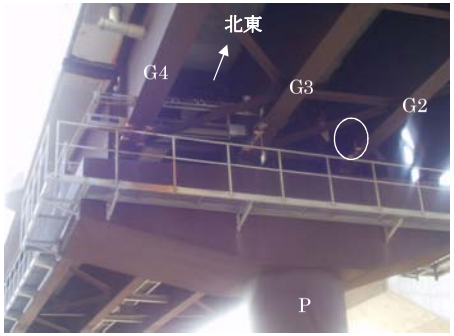
ワッペン：５０㎜×５０㎜

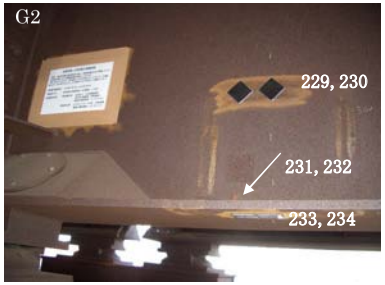
3)備考

ワッペン試験片取り付け状況

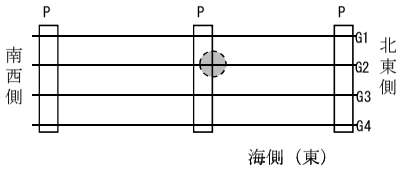
地域・橋梁名	愛知県	I高架橋	部位	G2桁　P北東側	No.	229～234

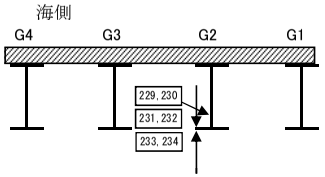
1）試験片取り付け状況写真



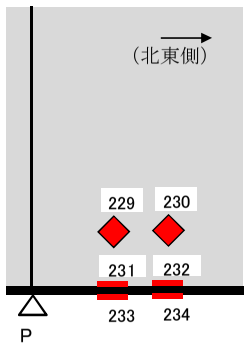


2）試験片取り付け状況図

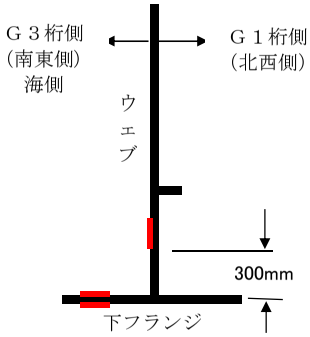




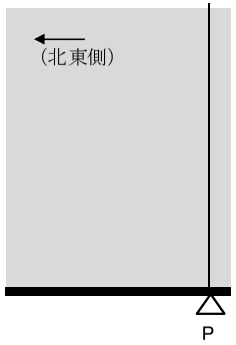
Ｇ２桁　（P北東側）



G3桁側（南東側）ウェブ面



G2桁　断面図（北東→南西方向）



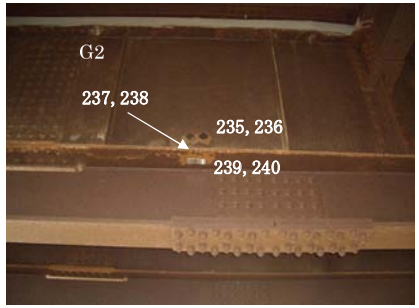
G1桁側（北西側）ウェブ面

3）備考

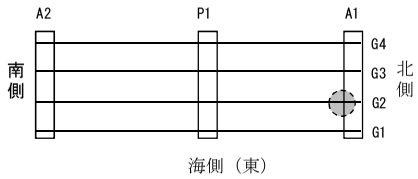
ワッペン試験片取り付け状況

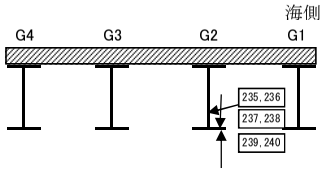
地域・橋梁名	愛知県	K橋	部位	G2桁　北側(A1)	No.	235～240

1）試験片取り付け状況写真

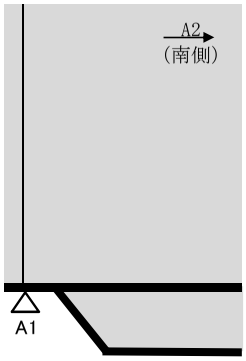


2）試験片取り付け状況図

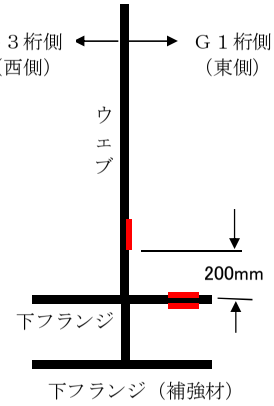




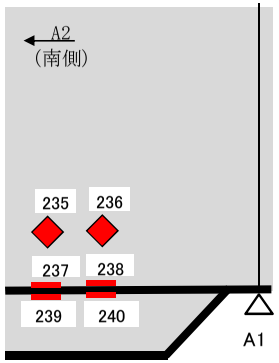
Ｇ２桁　（A1南側）



G3桁側（西側）ウェブ面



G2桁　断面図（A2→A1方向）



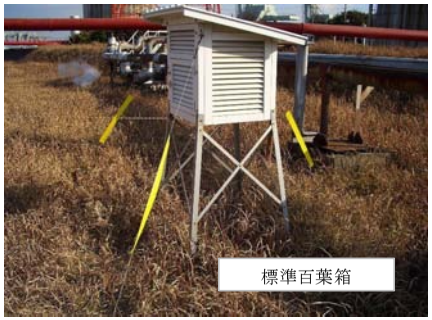
G1桁側（東側）ウェブ面

3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	暴露容器	No.	241～252

1）試験片取り付け状況写真

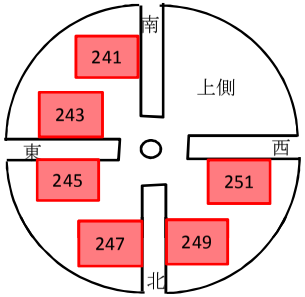


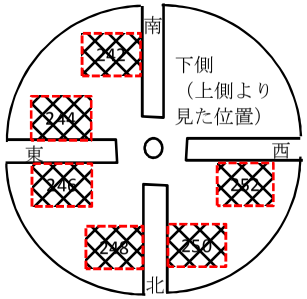
扉は北側

2）試験片取り付け状況図

上側

下側



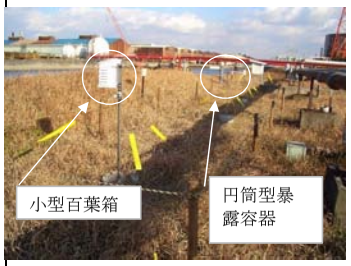


3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	小型暴露容器	No.	21～22，253～256

1）試験片取り付け状況写真



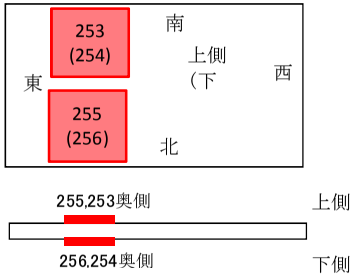
小型百葉箱

円筒型暴露容器

2）試験片取り付け状況図

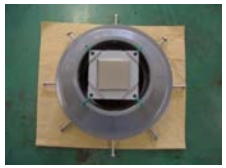
小型百葉箱

扉は北側

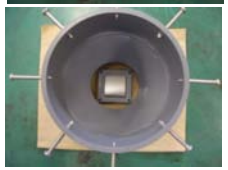


ワッペン：５０㎜×５０㎜

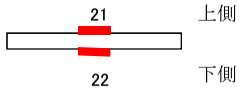
円筒型暴露容器



上側



下側



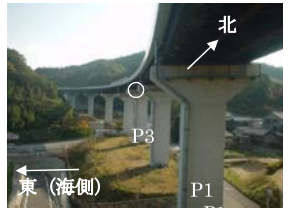
ワッペン：２５㎜×２５㎜

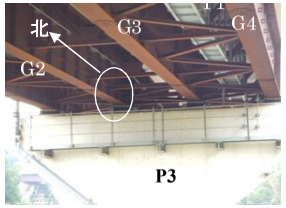
3）備考

ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	愛媛県	L橋	部位	G2桁　P3北側	No.	223～228

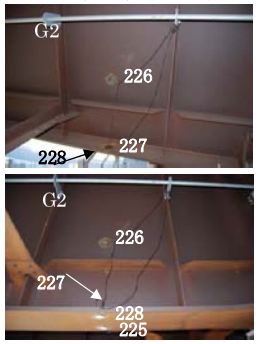
1）試験片取り付け状況写真



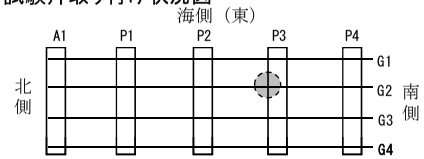


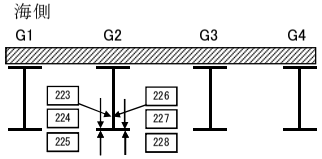
G1桁側（東側）ウェブ面

G3桁側（西側）ウェブ面

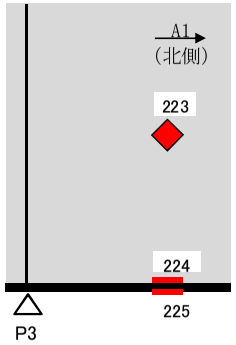


2）試験片取り付け状況図

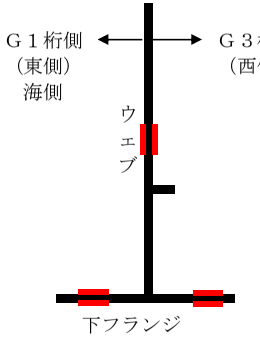




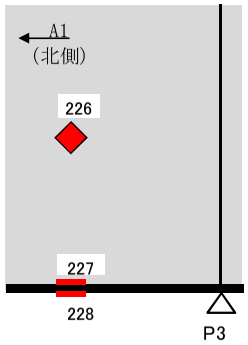
Ｇ２桁　（Ｐ３北側）



G1桁側（東側）ウェブ面



G2桁　断面図（A1→A2方向）



G3桁側(西側)ウェブ面

3）備考

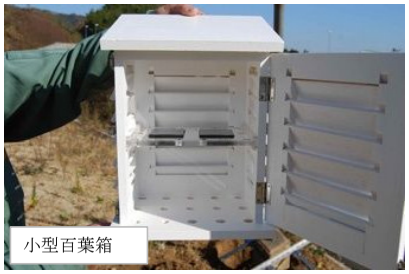
ワッペン試験片取り付け状況

地域・橋梁名	愛媛県	L橋	部位	小型暴露容器	No.	219～222

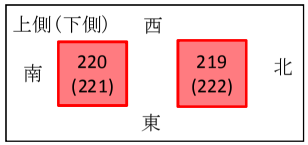
1）試験片取り付け状況写真

2）試験片取り付け状況図

小型百葉箱



扉は東側



ワッペン：５０mm×５０mm

3）備考

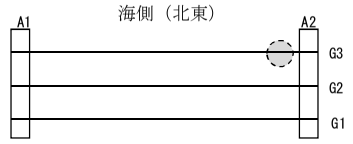
資料－3　ワッペン試験片調査データ

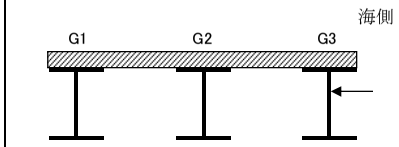
Ａ橋（新潟県）……………………… 1
Ｂ橋（新潟県）……………………… 6
揚水機場Ｃ（新潟県）………………17
Ｄ橋（新潟県）………………………22
Ｅ橋（島根県）………………………26
Ｆ橋（島根県）………………………39
Ｇ高架橋（島根県）…………………50
Ｈ橋建設予定地（島根県）…………59
Ｉ高架橋（愛知県）…………………63
Ｋ橋（愛知県）………………………64
工場Ｊ（愛知県）……………………66
Ｌ橋（愛媛県）………………………74

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	G3外側-web上部

設置位置





期間	設置日	2007年12月13日	測定日	2008年12月16日 (369 日間)

外観写真

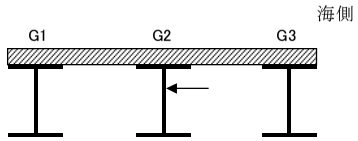
No.	左					右				
	15					16				
さび厚測定	45	57	45	34		46	65	39	41	
	24	37	48	61		39	48	42	65	
	51	43	48	85		26	51	58	70	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				47		さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）			49	
付着塩分測定（mg/m^2）				20.1		付着塩分測定（mg/m2）				
初期重量(g)				40.268		初期重量(g)			40.390	
除せい後重量(g)				39.958		除せい後重量(g)			40.085	
腐食減量(g)				0.310		腐食減量(g)			0.3050	
腐食減耗量(mm)				0.014		腐食減耗量(mm)			0.013	

備考

ワッペン試験片調査データ

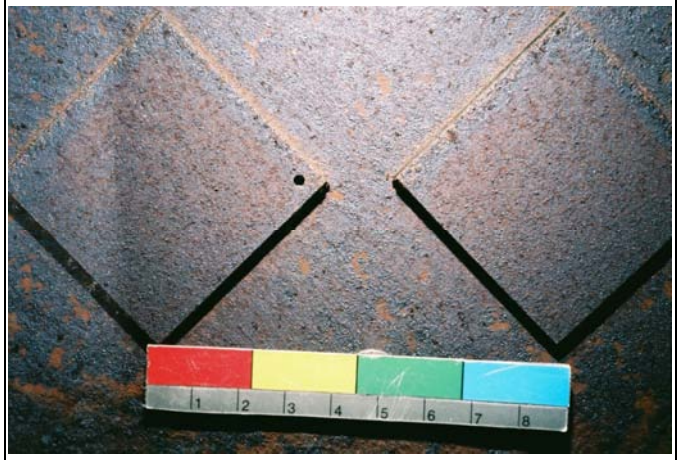
地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	G2G3側-web上部

設置位置



期間	設置日	2007年12月13日	測定日	2008年12月16日 (369 日間)

外観写真



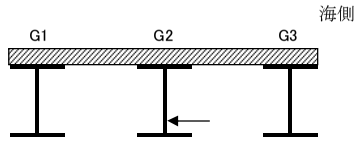
No.	左					右				
	17					18				
さび厚測定	33	51	59	130		76	43	85	65	
	74	51	76	61		40	75	64	59	
	38	53	86	50		54	87	44	67	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				60		さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）			63	
付着塩分測定（mg/m^2）				40.9		付着塩分測定（mg/m^2）				
初期重量(g)				40.561		初期重量(g)			39.243	
除せい後重量(g)				40.198		除せい後重量(g)			38.877	
腐食減量(g)				0.363		腐食減量(g)			0.3660	
腐食減耗量(mm)				0.016		腐食減耗量(mm)			0.016	

備考

ワッペン試験片調査データ

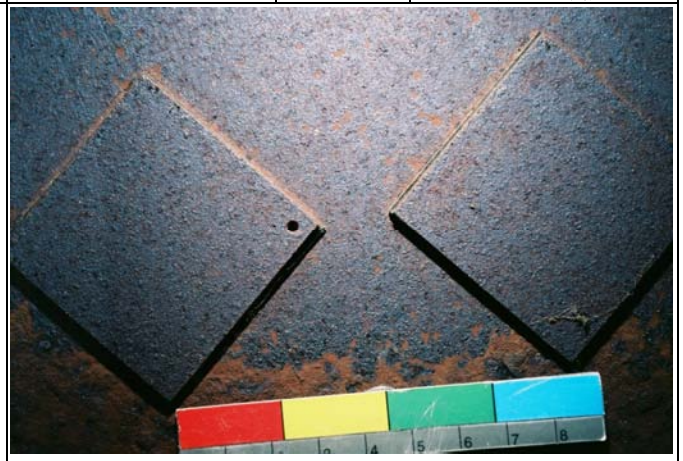
地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	G2G3側-web下部

設置位置



期間	設置日	2007年12月13日	測定日	2008年12月16日 (369 日間)

外観写真

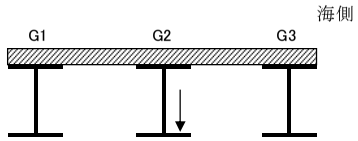


No.	左					右				
	19					20				
測定結果 さび厚測定	56	52	48	97		44	71	48	98	
	56	65	40	101		94	88	84	66	
	50	67	81	47		87	90	69	67	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	62					さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	76			
付着塩分測定（mg/m²）	38.4					付着塩分測定（mg/m²）				
初期重量(g)	39.648					初期重量(g)	39.397			
除せい後重量(g)	39.298					除せい後重量(g)	39.068			
腐食減量(g)	0.350					腐食減量(g)	0.3290			
腐食減耗量(mm)	0.015					腐食減耗量(mm)	0.014			
備考										

ワッペン試験片調査データ

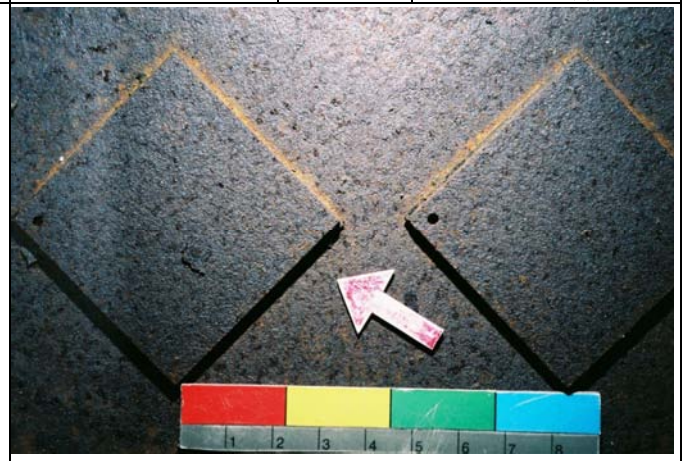
地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	G2G3側-下Flg上

設置位置



期間	設置日	2007年12月13日	測定日	2008年12月16日 (369 日間)

外観写真

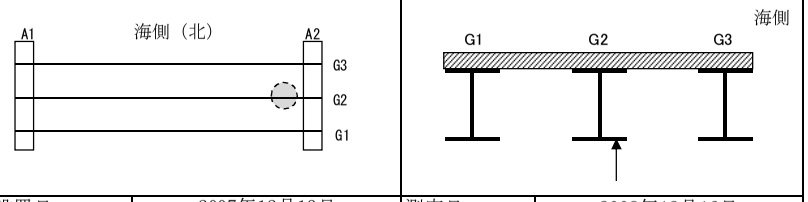


No.	左					右				
	21					22				
測定結果 さび厚測定	123	108	99	120		99	157	132	99	
	111	63	125	134		72	95	123	101	
	72	98	122	108		149	82	84	126	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	109					さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	109			
付着塩分測定（mg/m²）	45.9					付着塩分測定（mg/m²）				
初期重量(g)	39.889					初期重量(g)	40.108			
除せい後重量(g)	39.360					除せい後重量(g)	39.573			
腐食減量(g)	0.529					腐食減量(g)	0.5350			
腐食減耗量(mm)	0.023					腐食減耗量(mm)	0.023			
備考										

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	G2G3側-下Flg下

設置位置



期間	設置日	2007年12月13日	測定日	2008年12月16日 （ 369 日間）

外観写真

No.	左					右				
	23					24				
さび厚測定	59	80	109	69		98	95	93	80	
	145	71	115	78		49	96	85	48	
	62	100	61	61		62	58	58	80	

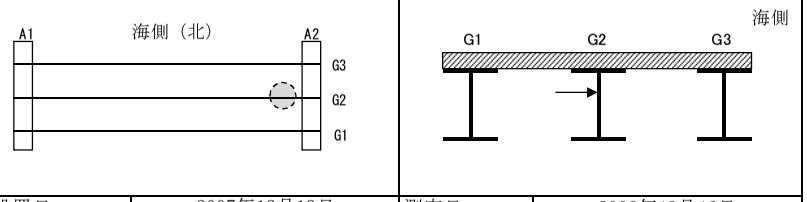
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	81	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	76
付着塩分測定（mg/m^2）	29	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.930	初期重量(g)	40.047
除せい後重量(g)	39.491	除せい後重量(g)	39.622
腐食減量(g)	0.439	腐食減量(g)	0.4250
腐食減耗量(mm)	0.019	腐食減耗量(mm)	0.019

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	G2G1側-web上部

設置位置



期間	設置日	2007年12月13日	測定日	2008年12月16日 （ 369 日間）

外観写真

No.	左					右				
	27					28				
さび厚測定	55	79	69	46		86	48	80	34	
	34	87	35	53		49	52	80	51	
	66	95	63	59		54	50	65	57	

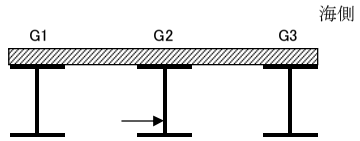
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	61	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	59
付着塩分測定（mg/m^2）	47	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.985	初期重量(g)	40.009
除せい後重量(g)	39.670	除せい後重量(g)	39.692
腐食減量(g)	0.315	腐食減量(g)	0.3170
腐食減耗量(mm)	0.014	腐食減耗量(mm)	0.014

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	G2G1側-web下部

設置位置



期間	設置日	2007年12月13日	測定日	2008年12月16日 （ 369 日間）

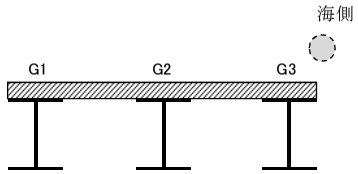
外観写真

No.	左					右				
	25					26				
測定結果 さび厚測定	81	125	86	78		65	88	94	92	
	98	74	50	81		55	75	103	106	
	99	61	107	90		160	91	97	128	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				86					94	
付着塩分測定（mg/m²）				40						
初期重量(g)				39.814					39.839	
除せい後重量(g)				39.346					39.333	
腐食減量(g)				0.468					0.5060	
腐食減耗量(mm)				0.020					0.022	
備考										

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	小型百葉箱-上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月13日	測定日	2008年12月16日 （ 369 日間）

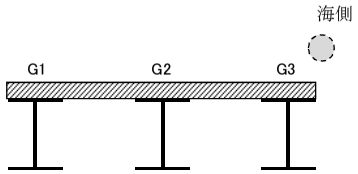
外観写真

No.	左					右				
	77					78				
測定結果 さび厚測定	86	82	78	174		66	146	133	138	
	123	95	99	237		162	115	81	67	
	64	119	183	254		123	126	54	87	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				128					108	
付着塩分測定（mg/m²）				11						
初期重量(g)				38.914					39.073	
除せい後重量(g)				38.298					38.555	
腐食減量(g)				0.616					0.5180	
腐食減耗量(mm)				0.027					0.023	
備考										

ワッペン試験片調査データ

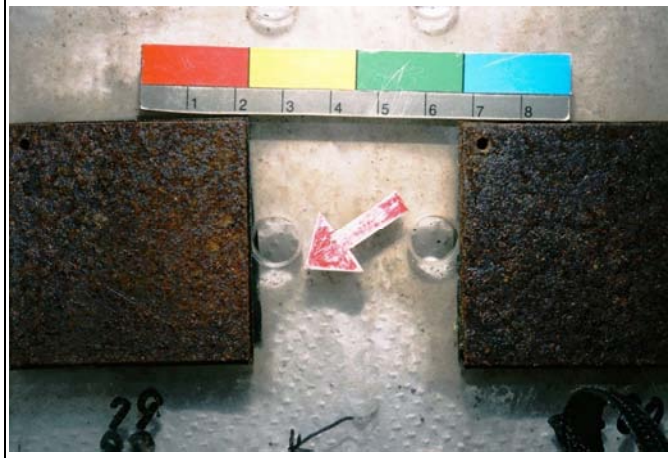
地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	小型百葉箱-下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月13日	測定日	2008年12月16日 （ 369 日間）

外観写真



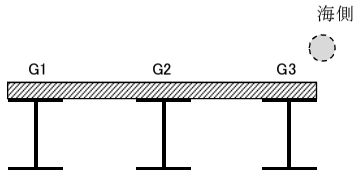
No.	左					右				
	80					79				
測定結果 さび厚測定	162	206	237	205		77	179	109	118	
	253	340	125	160		60	93	55	73	
	253	273	233	240		145	88	80	47	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	222					90				
付着塩分測定（mg/m²）	93.7					35.0				
初期重量(g)	40.193					39.152				
除せい後重量(g)	38.891					38.494				
腐食減量(g)	1.302					0.6580				
腐食減耗量(mm)	0.057					0.029				

備考

ワッペン試験片調査データ

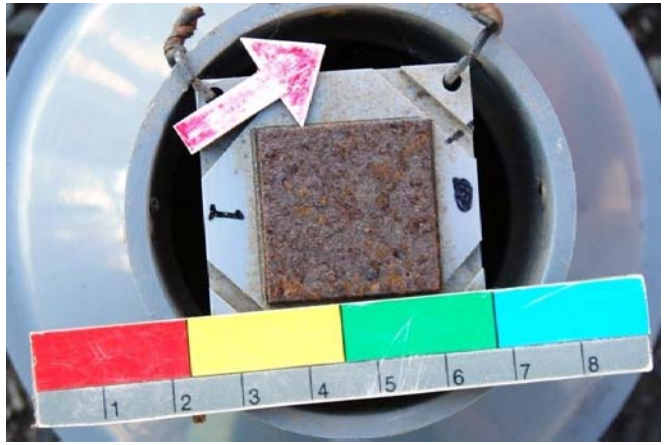
地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	円筒型暴露容器--上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月13日	測定日	2008年12月16日 （ 369 日間）

外観写真



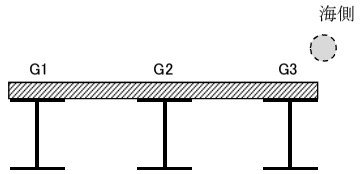
No.					
	1				
測定結果 さび厚測定	255	149	89	88	
	143	81	130	114	
	95	106	157	130	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	120				
付着塩分測定（mg/m²）					
初期重量(g)	9.737				
除せい後重量(g)	9.584				
腐食減量(g)	0.153				
腐食減耗量(mm)	0.023				

備考 ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

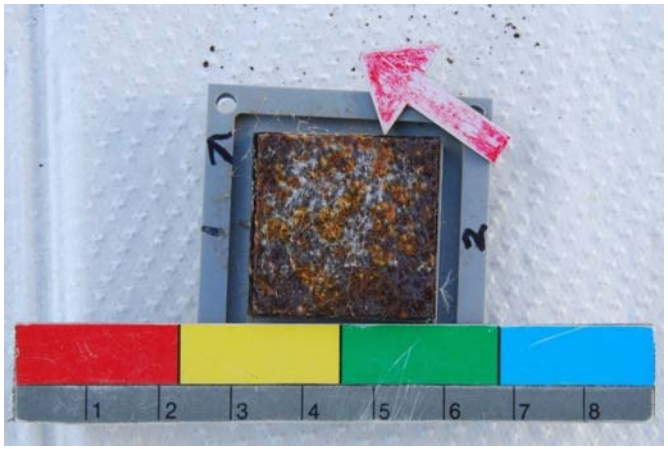
地域・橋梁名	新潟県	A橋	部位	円筒型暴露容器-下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月13日	測定日	2008年12月16日 （ 369 日間）

外観写真



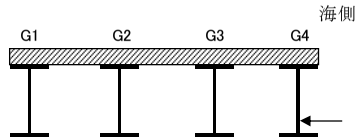
No.					
	2				
さび厚測定	92	135	52	147	
	175	95	126	177	
	170	95	109	147	
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				129	
付着塩分測定（mg/m^2）					
初期重量(g)				9.271	
除せい後重量(g)				9.121	
腐食減量(g)				0.150	
腐食減耗量(mm)				0.023	

備考：ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

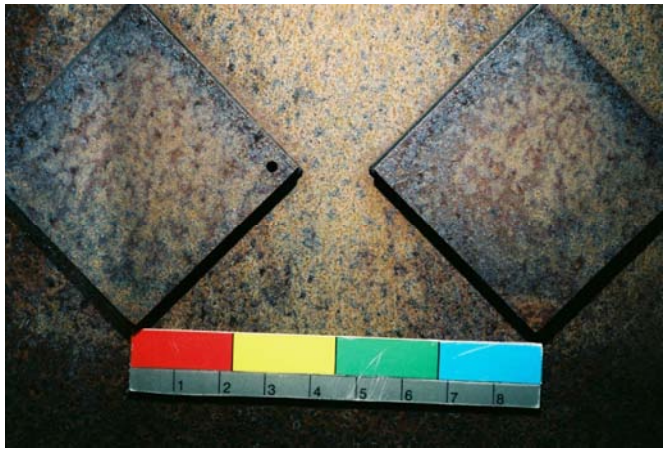
地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G4外側-web下部

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

外観写真



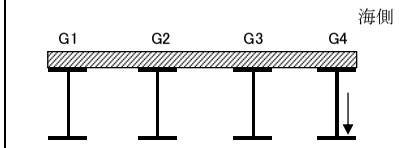
No.	左					右				
	29					30				
さび厚測定	30	38	23	28		32	33	50	44	
	78	152	47	44		80	27	30	43	
	28	28	45	41		47	25	40	22	
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				41		さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）			37	
付着塩分測定（mg/m^2）				0		付着塩分測定（mg/m^2）				
初期重量(g)				39.6230		初期重量(g)			39.8100	
除せい後重量(g)				39.432		除せい後重量(g)			39.629	
腐食減量(g)				0.191		腐食減量(g)			0.1810	
腐食減耗量(mm)				0.008		腐食減耗量(mm)			0.008	

備考：

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G4外側-下Flg上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

外観写真

No.	左					右				
	31					32				
さび厚測定	52	54	58	49		50	55	78	70	
	63	73	48	88		60	54	48	50	
	54	57	60	42		65	53	75	60	

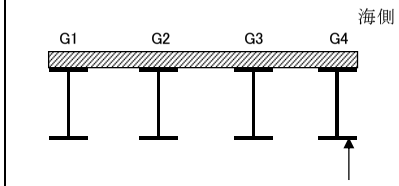
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	57	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	59
付着塩分測定（mg/m^2）	0	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	40.072	初期重量(g)	40.123
除せい後重量(g)	39.777	除せい後重量(g)	39.815
腐食減量(g)	0.295	腐食減量(g)	0.3080
腐食減耗量(mm)	0.013	腐食減耗量(mm)	0.013

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G4外側-下Flg下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

外観写真

No.	左					右				
	33					34				
さび厚測定	48	29	47	40		56	30	64	54	
	53	40	38	32		33	43	38	63	
	46	25	26	33		28	36	34	46	

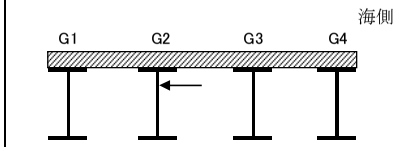
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	38	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	43
付着塩分測定（mg/m^2）	11.4	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	40.020	初期重量(g)	40.071
除せい後重量(g)	39.873	除せい後重量(g)	39.924
腐食減量(g)	0.147	腐食減量(g)	0.1470
腐食減耗量(mm)	0.006	腐食減耗量(mm)	0.006

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G2G3側-web上部

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 (368 日間)

外観写真

No.	左					右				
	35					36				
さび厚測定	30	24	36	56		47	52	33	29	
	57	37	29	22		52	21	32	29	
	44	37	24	55		59	30	36	35	

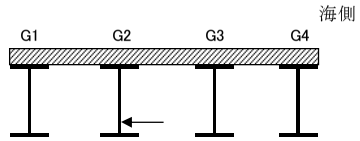
測定結果				
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	37	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	38
付着塩分測定（mg/m^2）	29.1	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.399	初期重量(g)	39.695
除せい後重量(g)	39.219	除せい後重量(g)	39.519
腐食減量(g)	0.180	腐食減量(g)	0.1760
腐食減耗量(mm)	0.008	腐食減耗量(mm)	0.008

備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G2G3側-web下部

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 (368 日間)

外観写真

No.	左					右				
	37					38				
さび厚測定	94	69	34	52		84	39	46	85	
	48	88	58	77		51	55	166	99	
	78	48	32	94		49	56	54	33	

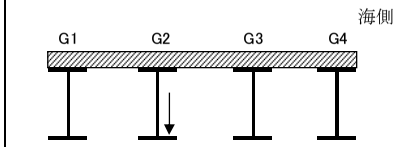
測定結果				
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	65	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	62
付着塩分測定（mg/m^2）	9.9	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.787	初期重量(g)	39.451
除せい後重量(g)	39.533	除せい後重量(g)	39.196
腐食減量(g)	0.254	腐食減量(g)	0.2550
腐食減耗量(mm)	0.011	腐食減耗量(mm)	0.011

備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G2G3側-下Flg上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

外観写真

No.	左					右				
	39					40				
さび厚測定	96	80	71	87		86	68	57	86	
	98	85	82	75		62	60	84	74	
	75	166	119	68		92	42	71	149	

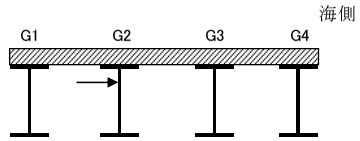
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	87	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	74
付着塩分測定（mg/m^2）	13.8	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	40.229	初期重量(g)	40.045
除せい後重量(g)	39.861	除せい後重量(g)	39.713
腐食減量(g)	0.368	腐食減量(g)	0.3320
腐食減耗量(mm)	0.016	腐食減耗量(mm)	0.015

備考	

ワッペン試験片調査データ

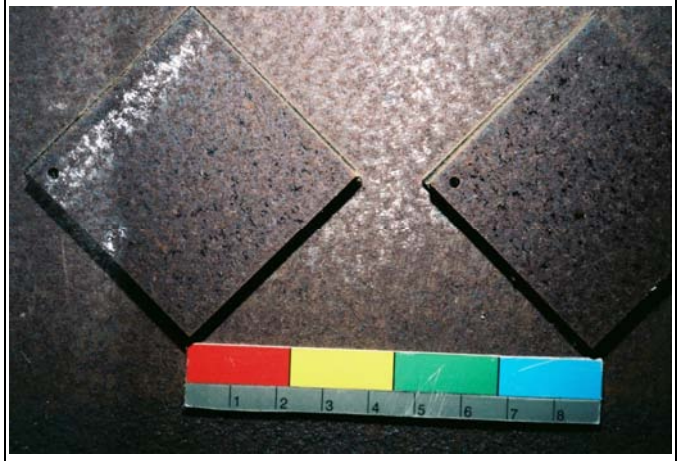
地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G2G1側-web上部

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

外観写真



No.	左					右				
	47					48				
さび厚測定	36	40	17	28		8	28	21	41	
	14	21	47	21		34	28	5	14	
	21	26	13	18		35	36	52	28	

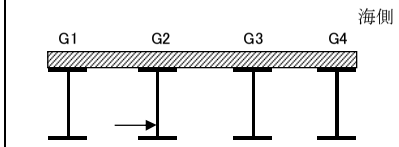
測定結果			
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	24	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	27
付着塩分測定（mg/m^2）	0	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.769	初期重量(g)	40.108
除せい後重量(g)	39.664	除せい後重量(g)	40.000
腐食減量(g)	0.105	腐食減量(g)	0.1080
腐食減耗量(mm)	0.005	腐食減耗量(mm)	0.005

備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G2G1側-web下部

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 (368 日間)

外観写真

No.	左					右				
	45					46				
さび厚測定	13	54	30	56		20	6	48	47	
	25	35	16	70		25	14	22	39	
	63	21	28	8		11	51	29	27	
さび厚 平均（μm）(最大・最小値を除く10点の平均)				34		さび厚 平均（μm）(最大・最小値を除く10点の平均)				28
付着塩分測定（mg/m^2）				0.5		付着塩分測定（mg/m^2）				
初期重量(g)				39.766		初期重量(g)				39.537
除せい後重量(g)				39.666		除せい後重量(g)				39.439
腐食減量(g)				0.100		腐食減量(g)				0.0980
腐食減耗量(mm)				0.004		腐食減耗量(mm)				0.004

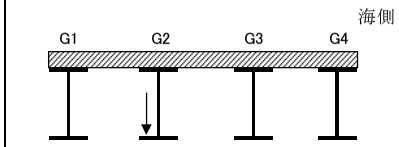
測定結果

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G2G1側-下Flg上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 (368 日間)

外観写真

No.	左					右				
	43					44				
さび厚測定	50	78	32	48		31	42	27	77	
	63	66	62	78		59	79	42	78	
	48	58	74	68		53	22	48	64	
さび厚 平均（μm）(最大・最小値を除く10点の平均)				62		さび厚 平均（μm）(最大・最小値を除く10点の平均)				52
付着塩分測定（mg/m^2）				18.1		付着塩分測定（mg/m^2）				
初期重量(g)				39.541		初期重量(g)				40.153
除せい後重量(g)				39.321		除せい後重量(g)				39.933
腐食減量(g)				0.220		腐食減量(g)				0.2200
腐食減耗量(mm)				0.010		腐食減耗量(mm)				0.010

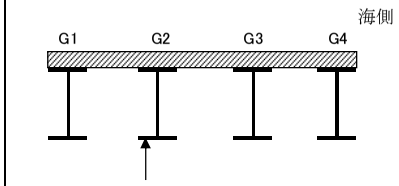
測定結果

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G2G1側-下Flg下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

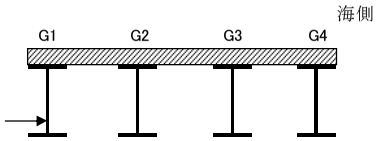
外観写真

No.	左					右				
	41					42				
測定結果 さび厚測定	35	12	32	50		5	56	82	50	
	58	154	60	76		36	38	30	26	
	35	66	66	43		28	50	95	44	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	52					さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				44
付着塩分測定（mg/m²）	4.7					付着塩分測定（mg/m²）				
初期重量(g)	40.010					初期重量(g)				39.87
除せい後重量(g)	39.838					除せい後重量(g)				39.696
腐食減量(g)	0.172					腐食減量(g)				0.1750
腐食減耗量(mm)	0.008					腐食減耗量(mm)				0.008
備考										

ワッペン試験片調査データ

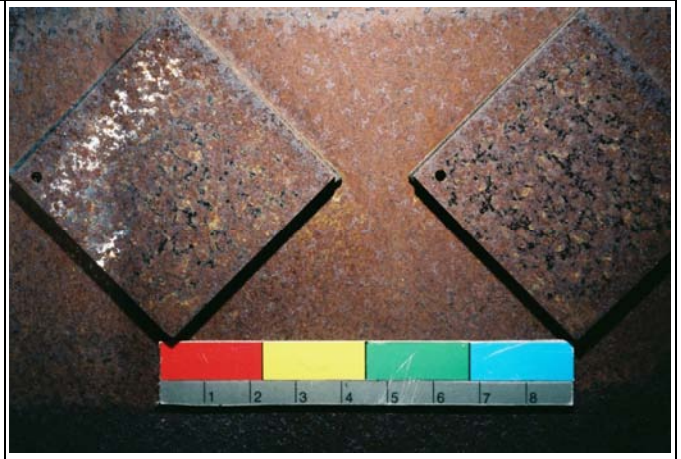
地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G1外側-web下部

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

外観写真

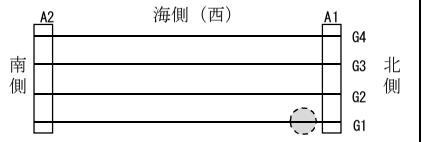


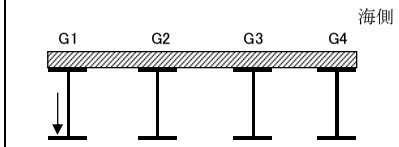
No.	左					右				
	49					50				
測定結果 さび厚測定	20	19	26	35		5	16	14	10	
	22	14	15	48		0.3	28	7	23	
	24	5	10	12		12	18	39	57	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	20					さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				17
付着塩分測定（mg/m²）	0					付着塩分測定（mg/m²）				
初期重量(g)	40.193					初期重量(g)				40.131
除せい後重量(g)	40.105					除せい後重量(g)				40.04
腐食減量(g)	0.088					腐食減量(g)				0.0910
腐食減耗量(mm)	0.004					腐食減耗量(mm)				0.004
備考										

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G1外側-下Flg上面

設置位置





期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

外観写真

No.	左					右				
	51					52				
さび厚測定	89	47	69	78		60	50	59	77	
	54	65	66	57		79	62	71	58	
	65	83	136	86		81	77	52	55	

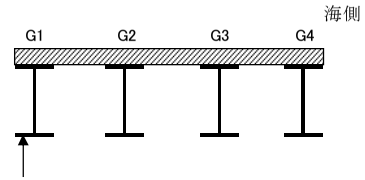
測定結果				
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	71	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	65
付着塩分測定（mg/m^2）	0	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	40.358	初期重量(g)	39.692
除せい後重量(g)	40.066	除せい後重量(g)	39.407
腐食減量(g)	0.292	腐食減量(g)	0.2850
腐食減耗量(mm)	0.013	腐食減耗量(mm)	0.012

備考

ワッペン試験片調査データ

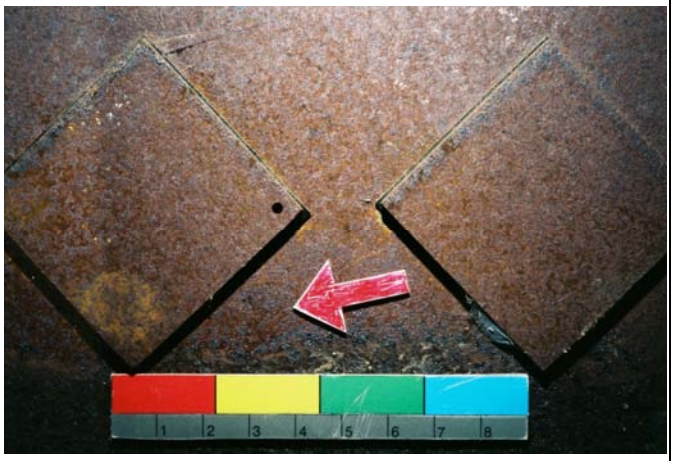
地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	北側-G1外側-下Flg下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

外観写真



No.	左					右				
	53					54				
さび厚測定	13	26	56	27		23	28	33	25	
	44	31	68	17		37	41	15	23	
	21	62	15	13		39	52	30	32	

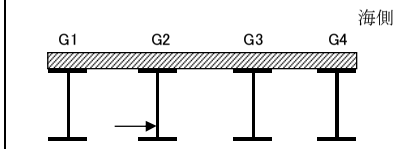
測定結果				
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	31	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	31
付着塩分測定（mg/m^2）	2.6	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.768	初期重量(g)	40.084
除せい後重量(g)	39.616	除せい後重量(g)	39.941
腐食減量(g)	0.152	腐食減量(g)	0.1430
腐食減耗量(mm)	0.007	腐食減耗量(mm)	0.006

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	南側-G2G1側-web下部

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 (368 日間)

外観写真

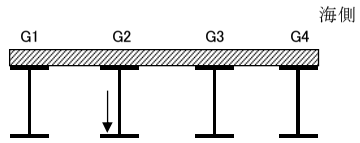
No.	左					右				
	55					56				
さび厚測定	16	19	20	33		67	48	29	60	
	19	36	15	15		37	52	51	13	
	39	43	18	16		57	9	30	28	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				23		さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）			41	
付着塩分測定（mg/m^2）				0		付着塩分測定（mg/m^2）				
初期重量(g)				39.951		初期重量(g)			39.291	
除せい後重量(g)				39.848		除せい後重量(g)			39.186	
腐食減量(g)				0.103		腐食減量(g)			0.1050	
腐食減耗量(mm)				0.005		腐食減耗量(mm)			0.005	

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	南側-G2G1側-下Flg上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 (368 日間)

外観写真

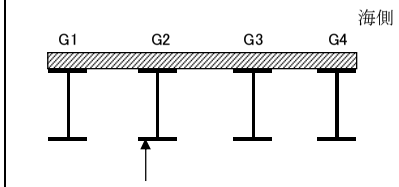
No.	左					右				
	57					58				
さび厚測定	62	52	39	37		114	47	81	37	
	97	59	75	40		63	64	42	67	
	45	87	61	47		38	48	46	55	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				57		さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）			55	
付着塩分測定（mg/m^2）				30.8		付着塩分測定（mg/m^2）				
初期重量(g)				39.080		初期重量(g)			38.879	
除せい後重量(g)				38.870		除せい後重量(g)			38.671	
腐食減量(g)				0.210		腐食減量(g)			0.2080	
腐食減耗量(mm)				0.009		腐食減耗量(mm)			0.009	

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	南側-G2G1側-下Flg下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

外観写真

No.	左					右				
	59					60				
さび厚測定	36	58	50	71		56	46	47	23	
	26	56	77	95		37	100	44	37	
	75	26	32	23		44	29	51	83	

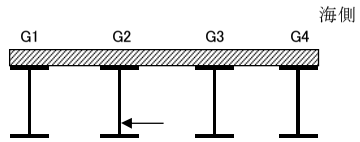
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	51	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	47
付着塩分測定（mg/m^2）	0	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	38.867	初期重量(g)	38.861
除せい後重量(g)	38.726	除せい後重量(g)	38.724
腐食減量(g)	0.141	腐食減量(g)	0.1370
腐食減耗量(mm)	0.006	腐食減耗量(mm)	0.006

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	南側-G2G3側-web下部

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

外観写真

No.	左					右				
	63					64				
さび厚測定	79	42	27	31		89	52	47	49	
	67	43	39	59		29	32	37	34	
	41	17	41	61		43	35	88	51	

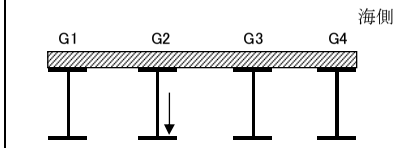
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	45	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	47
付着塩分測定（mg/m^2）	16.8	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	38.732	初期重量(g)	38.996
除せい後重量(g)	38.559	除せい後重量(g)	38.821
腐食減量(g)	0.173	腐食減量(g)	0.175
腐食減耗量(mm)	0.008	腐食減耗量(mm)	0.008

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	南側-G2G3側-下Flg上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 (368 日間)

外観写真

No.	左					右				
	61					62				
さび厚測定	116	134	75	60		79	51	79	51	
	71	61	58	57		52	61	66	93	
	38	31	63	71		95	70	87	49	

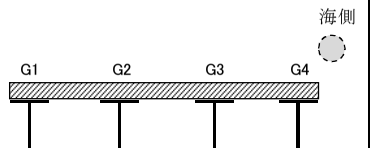
測定結果				
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	67	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	69
付着塩分測定（mg/m^2）	28.6	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	38.798	初期重量(g)	38.987
除せい後重量(g)	38.562	除せい後重量(g)	38.747
腐食減量(g)	0.236	腐食減量(g)	0.24
腐食減耗量(mm)	0.010	腐食減耗量(mm)	0.010

備考	

ワッペン試験片調査データ

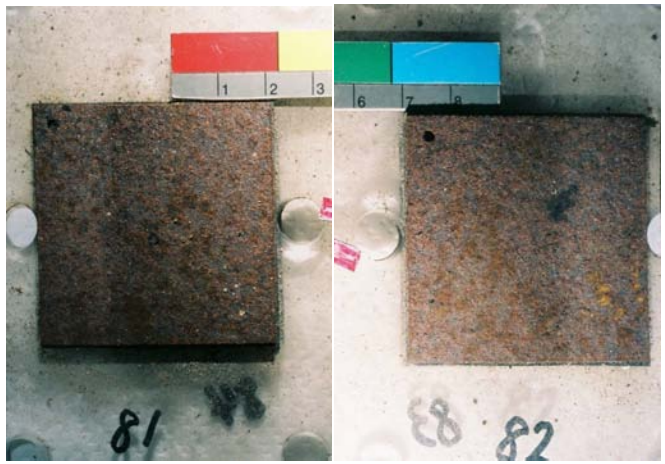
地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	小型百葉箱-上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 (368 日間)

外観写真



No.	左					右				
	81					82				
さび厚測定	111	71	104	176		112	98	97	91	
	87	94	102	76		58	89	99	74	
	84	55	93	150		93	98	80	87	

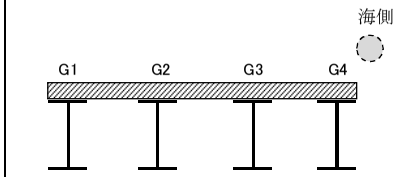
測定結果			
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	97	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	91
付着塩分測定（mg/m^2）	7.7	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	40.121	初期重量(g)	39.277
除せい後重量(g)	39.723	除せい後重量(g)	38.839
腐食減量(g)	0.398	腐食減量(g)	0.438
腐食減耗量(mm)	0.017	腐食減耗量(mm)	0.019

備考	

ワッペン試験片調査データ

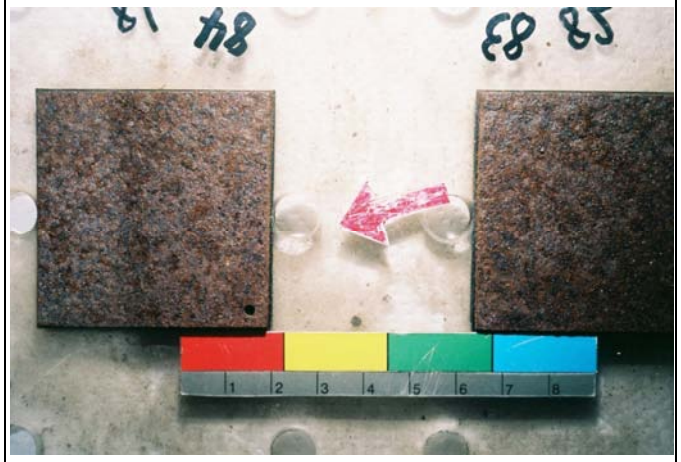
地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	小型百葉箱-下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 (368 日間)

外観写真



No.	左					右				
	84					83				
さび厚測定	83	73	88	98		58	73	106	99	
	134	31	93	228		75	66	202	120	
	81	198	98	273		264	133	75	63	

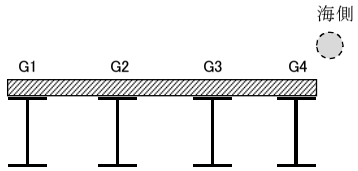
測定結果				
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	117	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	101
付着塩分測定（mg/m^2）	31.9	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	40.454	初期重量(g)	40.631
除せい後重量(g)	39.838	除せい後重量(g)	40.054
腐食減量(g)	0.616	腐食減量(g)	0.5770
腐食減耗量(mm)	0.027	腐食減耗量(mm)	0.025

備考

ワッペン試験片調査データ

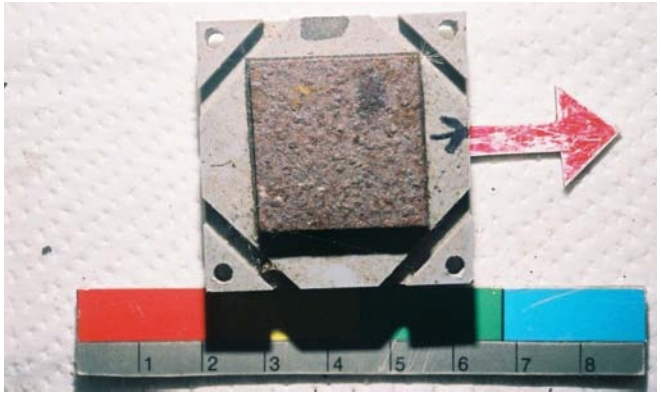
地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	円筒型暴露容器-上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 (368 日間)

外観写真



No.					
	7				
さび厚測定	77	75	73	80	
	131	85	84	142	
	85	77	83	103	

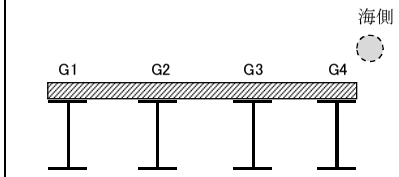
測定結果	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	88
付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	9.644
除せい後重量(g)	9.535
腐食減量(g)	0.109
腐食減耗量(mm)	0.017

備考 ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

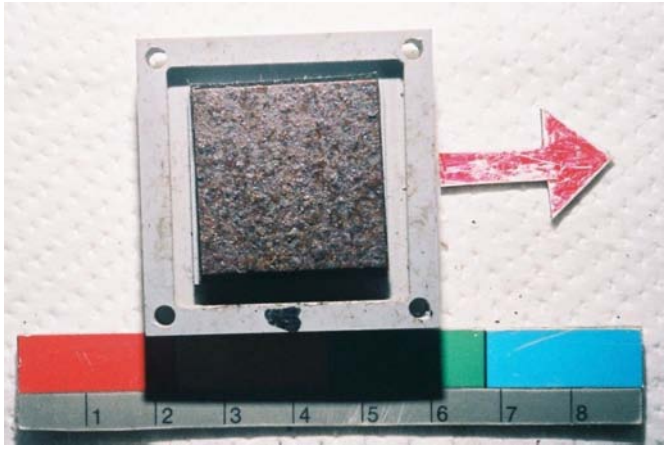
地域・橋梁名	新潟県	B橋	部位	円筒型暴露容器-下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月14日	測定日	2008年12月16日 （ 368 日間）

外観写真



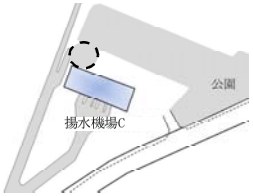
No.	8				
測定結果 さび厚測定	61	87	96	140	
	93	66	209	100	
	157	250	132	90	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	117				
付着塩分測定（mg/m²）					
初期重量(g)	9.538				
除せい後重量(g)	9.401				
腐食減量(g)	0.137				
腐食減耗量(mm)	0.021				

備考	ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

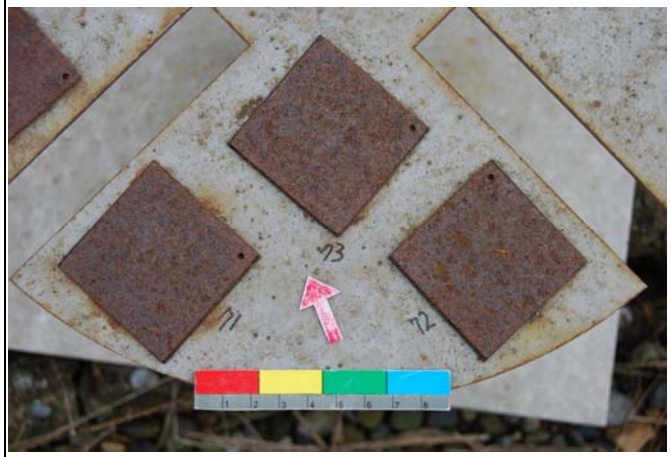
地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	標準百葉箱-上面（71～73）

設置位置



期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 （ 367 日間）

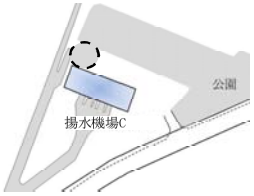
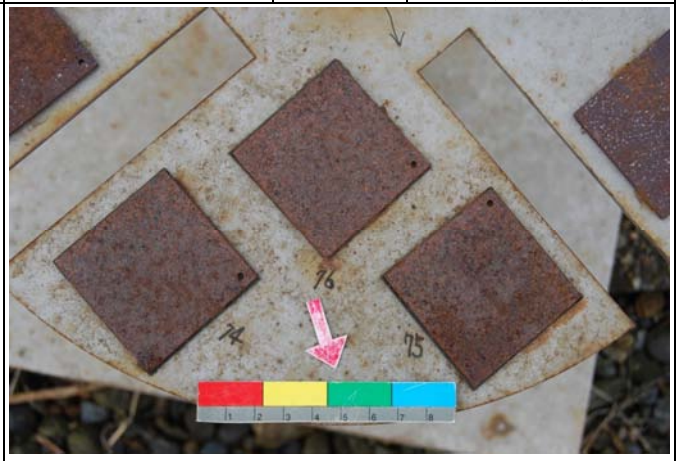
外観写真



No.	左				中				右			
	71				73				72			
測定結果	70	75	86	100	80	91	93	183	82	85	98	216
	118	85	133	80	65	102	148	78	69	70	95	90
	133	123	109	58	220	63	152	57	145	84	136	72
	さび厚 平均(μm)（最大・最小値を除く10点の平均）		98		さび厚 平均(μm)（最大・最小値を除く10点の平均）		106		さび厚 平均(μm)（最大・最小値を除く10点の平均）		96	
	付着塩分測定(mg/m²)		3.7		付着塩分測定(mg/m²)				付着塩分測定(mg/m²)			
	初期重量(g)		38.879		初期重量(g)		39.642		初期重量(g)		38.529	
	除せい後重量(g)		38.422		除せい後重量(g)		39.154		除せい後重量(g)		38.048	
	腐食減量(g)		0.457		腐食減量(g)		0.4880		腐食減量(g)		0.4810	
	腐食減耗量(mm)		0.020		腐食減耗量(mm)		0.021		腐食減耗量(mm)		0.021	

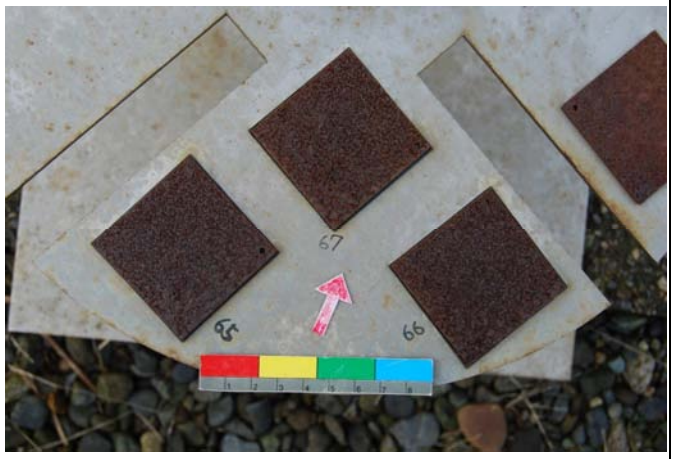
備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	標準百葉箱-上面(74～75)
設置位置				
期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 (367 日間)
外観写真				

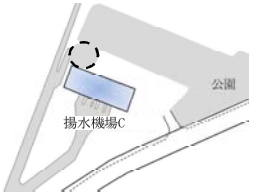
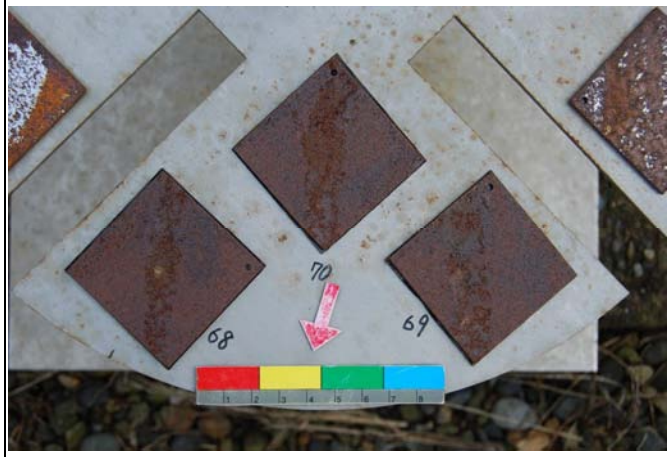
No.	左				中				右			
	74				76				75			
測定結果	122	50	65	79	75	87	225	80	145	111	67	89
	208	60	84	86	122	87	114	205	222	69	141	83
	95	122	131	180	239	69	201	167	59	85	66	161
	さび厚 平均(μm) (最大・最小値を除く10点の平均)		102		さび厚 平均(μm) (最大・最小値を除く10点の平均)		136		さび厚 平均(μm) (最大・最小値を除く10点の平均)		102	
	付着塩分測定 (mg/m^2)		6.6		付着塩分測定 (mg/m^2)				付着塩分測定 (mg/m^2)			
	初期重量(g)		39.179		初期重量(g)		39.032		初期重量(g)		39.193	
	除せい後重量 (g)		38.694		除せい後重量 (g)		38.474		除せい後重量 (g)		38.616	
	腐食減量(g)		0.485		腐食減量(g)		0.5580		腐食減量(g)		0.5770	
	腐食減耗量(mm)		0.021		腐食減耗量 (mm)		0.024		腐食減耗量 (mm)		0.025	
備考												

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	標準百葉箱-下面(65～67)
設置位置				
期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 (367 日間)
外観写真				

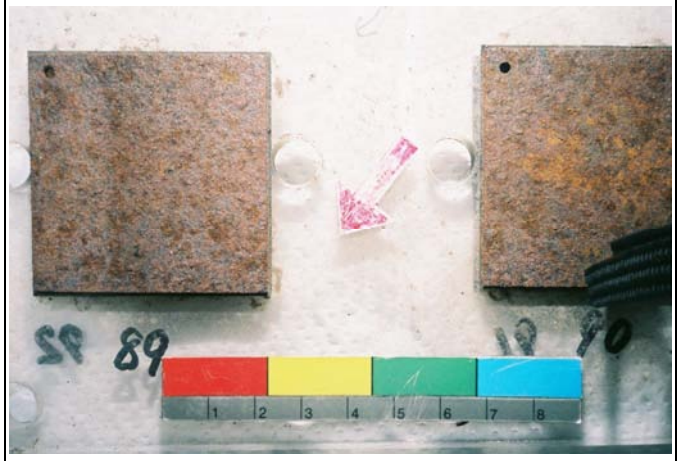
No.	左				中				右			
	65				67				66			
測定結果	87	94	259	260	82	55	187	88	68	82	100	107
	73	123	97	83	81	71	84	62	112	126	114	87
	180	74	227	73	95	130	95	73	88	70	205	243
	さび厚 平均(μm) (最大・最小値を除く10点の平均)		130		さび厚 平均(μm) (最大・最小値を除く10点の平均)		86		さび厚 平均(μm) (最大・最小値を除く10点の平均)		109	
	付着塩分測定 (mg/m^2)		0		付着塩分測定 (mg/m^2)				付着塩分測定 (mg/m^2)			
	初期重量(g)		39.051		初期重量(g)		39.044		初期重量(g)		38.624	
	除せい後重量 (g)		38.525		除せい後重量 (g)		38.563		除せい後重量 (g)		38.100	
	腐食減量(g)		0.526		腐食減量(g)		0.4810		腐食減量(g)		0.5240	
	腐食減耗量(mm)		0.023		腐食減耗量 (mm)		0.021		腐食減耗量 (mm)		0.023	
備考												

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	標準百葉箱-下面(68～70)
設置位置				
期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 (367 日間)
外観写真				

No.	左				中				右			
	68				70				69			
測定結果	38	50	63	43	75	88	100	111	48	43	58	50
	91	73	49	121	57	98	83	60	65	71	94	62
	108	57	69	68	41	45	98	59	64	47	77	57
	さび厚 平均(μm) (最大・最小値を除く10点の平均)		67		さび厚 平均(μm) (最大・最小値を除く10点の平均)		76		さび厚 平均(μm) (最大・最小値を除く10点の平均)		60	
	付着塩分測定 (mg/m^2)		0.2		付着塩分測定 (mg/m^2)				付着塩分測定 (mg/m^2)			
	初期重量(g)		39.285		初期重量(g)		38.784		初期重量(g)		39.276	
	除せい後重量 (g)		39.010		除せい後重量 (g)		38.489		除せい後重量 (g)		38.998	
	腐食減量(g)		0.275		腐食減量(g)		0.2950		腐食減量(g)		0.2780	
	腐食減耗量(mm)		0.012		腐食減耗量 (mm)		0.013		腐食減耗量 (mm)		0.012	
備考												

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	小型百葉箱-上面
設置位置				
期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 (367 日間)
外観写真				

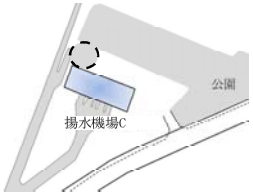
No.	左					右				
	89					90				
測定結果	さび厚測定	128	123	83	121	さび厚測定	130	54	61	121
		61	77	41	75		149	59	72	120
		49	71	71	84		128	83	66	119
	さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				82	さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				96
	付着塩分測定 (mg/m^2)				4.3	付着塩分測定 (mg/m^2)				
	初期重量(g)				40.080	初期重量(g)				40.203
	除せい後重量(g)				39.618	除せい後重量(g)				39.735
	腐食減量(g)				0.462	腐食減量(g)				0.4680
	腐食減耗量(mm)				0.020	腐食減耗量(mm)				0.020
備考										

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	小型百葉箱-下面
設置位置				
期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 (367 日間)
外観写真				

No.	左					右				
	91					92				
測定結果 さび厚測定	123	96	84	83		92	98	75	79	
	89	92	65	59		237	95	126	150	
	78	92	82	164		88	73	131	62	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				88		さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				101
付着塩分測定 (mg/m^2)				0		付着塩分測定 (mg/m^2)				
初期重量(g)				40.243		初期重量(g)				40.519
除せい後重量(g)				39.661		除せい後重量(g)				39.952
腐食減量(g)				0.582		腐食減量(g)				0.5670
腐食減耗量(mm)				0.025		腐食減耗量(mm)				0.025
備考										

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	円筒型暴露容器-1段目上面
設置位置				
期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 (367 日間)
外観写真				

No.	左				
	3				
測定結果 さび厚測定	170	152	85	81	
	141	75	100	62	
	87	80	88	140	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				103	
付着塩分測定 (mg/m^2)					
初期重量(g)				9.311	
除せい後重量(g)				9.205	
腐食減量(g)				0.106	
腐食減耗量(mm)				0.016	
備考	ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm				

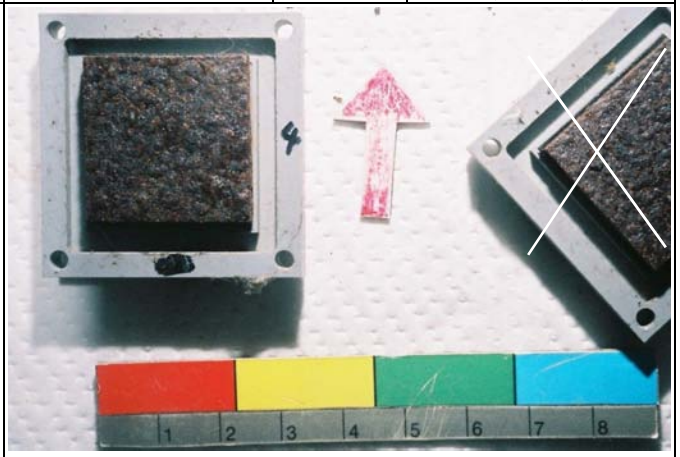
ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	円筒型暴露容器-1段目下面

設置位置

期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 (367 日間)

外観写真



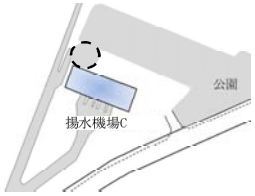
No.	左				
	4				
測定結果 さび厚測定	136	72	121	259	
	115	205	96	279	
	135	183	142	112	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	150				
付着塩分測定 (mg/m^2)					
初期重量(g)	9.742				
除せい後重量(g)	9.560				
腐食減量(g)	0.182				
腐食減耗量(mm)	0.028				

備考　ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

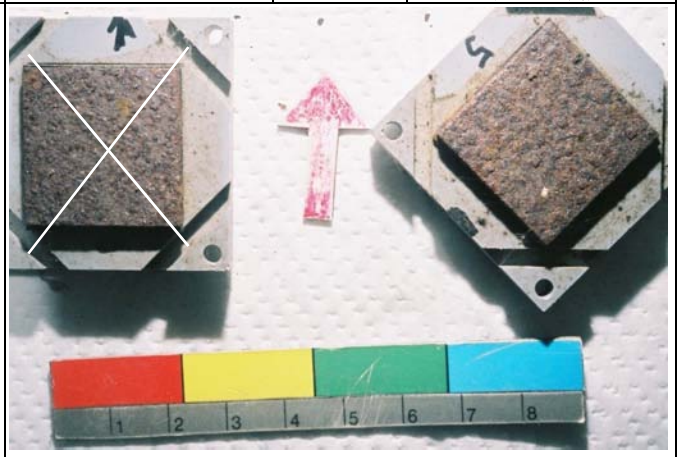
地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	円筒型暴露容器-2段目上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 (367 日間)

外観写真



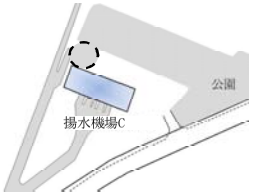
No.	右				
	5				
測定結果 さび厚測定	183	291	87	116	
	138	127	53	153	
	82	139	208	229	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	146				
付着塩分測定 (mg/m^2)					
初期重量(g)	9.298				
除せい後重量(g)	9.134				
腐食減量(g)	0.164				
腐食減耗量(mm)	0.025				

備考　ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

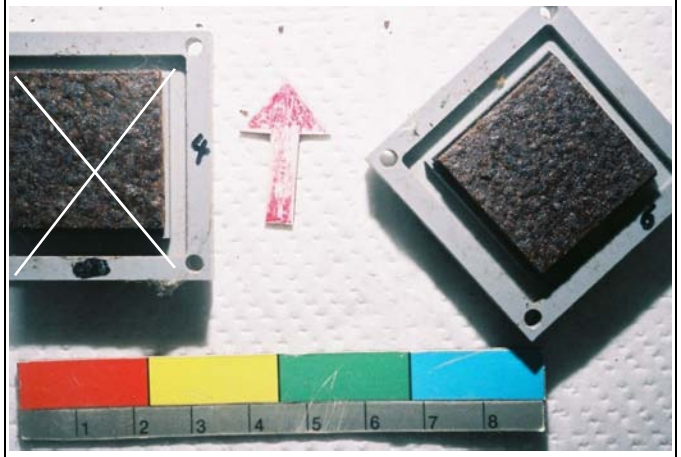
地域・橋梁名	新潟県	揚水機場C	部位	円筒型暴露容器-2段目下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 (367 日間)

外観写真



No.	右
	6

測定結果					
さび厚測定	79	122	134	107	
	132	89	225	109	
	121	102	181	100	

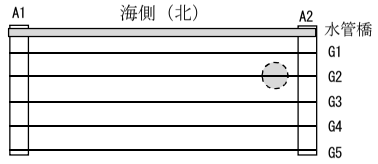
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	120
付着塩分測定 (mg/m^2)	
初期重量(g)	9.314
除せい後重量(g)	9.174
腐食減量(g)	0.140
腐食減耗量(mm)	0.021

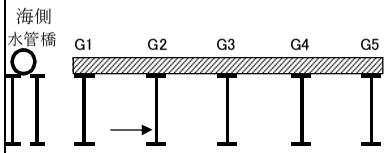
備考: ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	D橋	部位	G2G1側-web下部

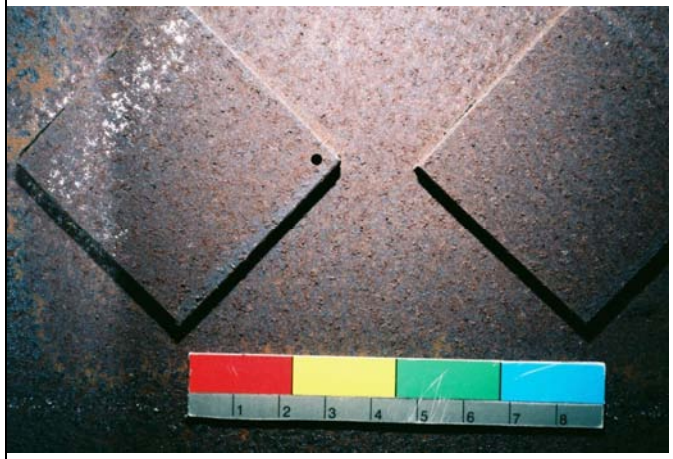
設置位置





期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 (367 日間)

外観写真



No.	左	右
	213	214

測定結果	左					右				
さび厚測定	36	23	73	63		45	50	29	29	
	53	59	27	54		65	78	33	29	
	44	86	32	54		35	61	39	26	

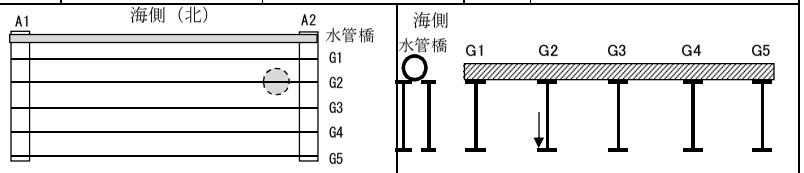
	左	右
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	50	42
付着塩分測定 (mg/m^2)	6.2	
初期重量(g)	39.647	39.735
除せい後重量(g)	39.487	39.572
腐食減量(g)	0.160	0.163
腐食減耗量(mm)	0.007	0.007

備考:

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	D橋	部位	G2G1側-下Flg上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 （ 367 日間）

外観写真

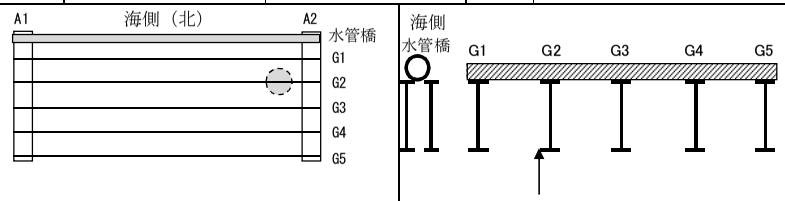
No.	左					右				
	215					216				
さび厚測定	39	64	41	36		79	21	61	66	
	58	66	68	70		70	50	73	51	
	47	42	48	72		36	57	40	55	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				54					56	
付着塩分測定（mg/m²）				10.2						
初期重量(g)				39.901					40.326	
除せい後重量(g)				39.643					40.051	
腐食減量(g)				0.258					0.275	
腐食減耗量(mm)				0.011					0.012	

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	D橋	部位	G2G1側-下Flg下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 （ 367 日間）

外観写真

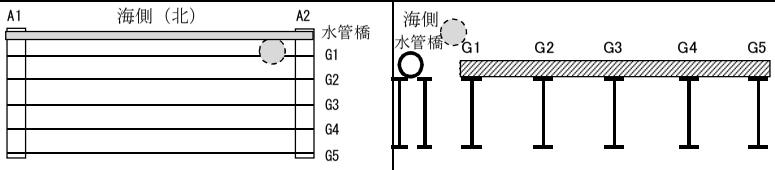
No.	左					右				
	217					218				
さび厚測定	19	59	54	44		20	24	47	26	
	18	42	33	31		33	31	24	47	
	35	71	65	29		57	94	56	26	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				41					37	
付着塩分測定（mg/m²）				2.9						
初期重量(g)				39.477					40.046	
除せい後重量(g)				39.345					39.916	
腐食減量(g)				0.132					0.130	
腐食減耗量(mm)				0.006					0.006	

備考

ワッペン試験片調査データ

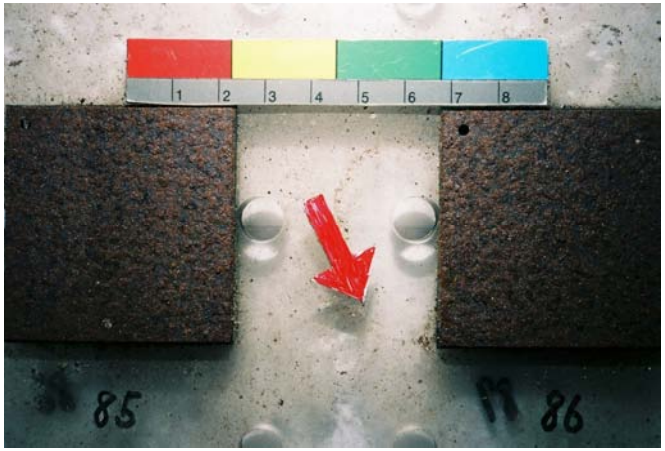
地域・橋梁名	新潟県	D橋	部位	小型百葉箱-上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 （ 367 日間）

外観写真



No.	左					右				
	85					86				
さび厚測定	91	99	118	108		110	229	189	124	
	75	141	113	53		85	181	155	115	
	55	54	55	107		95	62	77	244	

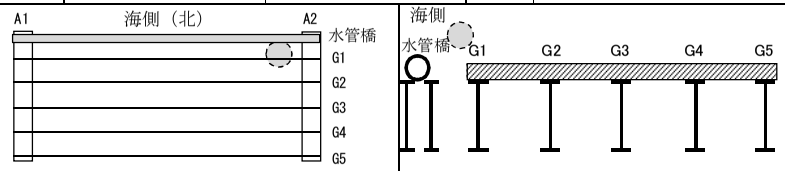
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	88	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	136
付着塩分測定（mg/m^2）	6.4	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.930	初期重量(g)	40.252
除せい後重量(g)	39.420	除せい後重量(g)	39.726
腐食減量(g)	0.510	腐食減量(g)	0.526
腐食減耗量(mm)	0.022	腐食減耗量(mm)	0.023

備考

ワッペン試験片調査データ

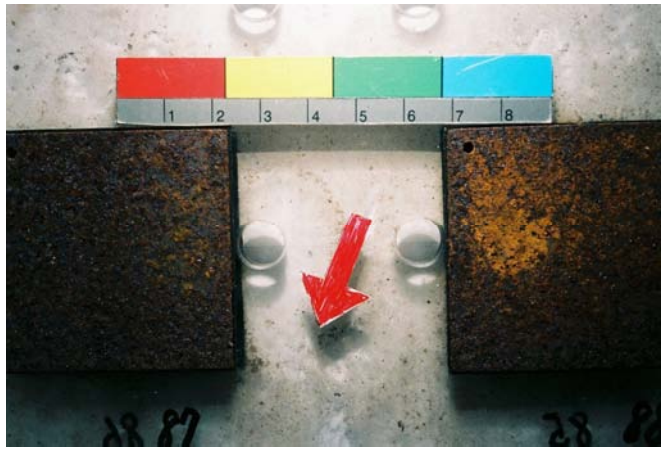
地域・橋梁名	新潟県	D橋	部位	小型百葉箱-下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 （ 367 日間）

外観写真



No.	左					右				
	88					87				
さび厚測定	93	95	47	83		98	72	48	86	
	82	114	75	108		56	77	70	77	
	33	80	100	54		153	84	88	166	

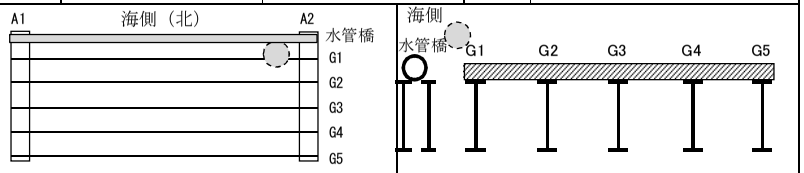
測定結果			
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	82	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	86
付着塩分測定（mg/m^2）	4.1	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	40.208	初期重量(g)	39.871
除せい後重量(g)	39.796	除せい後重量(g)	39.269
腐食減量(g)	0.412	腐食減量(g)	0.602
腐食減耗量(mm)	0.018	腐食減耗量(mm)	0.026

備考

ワッペン試験片調査データ

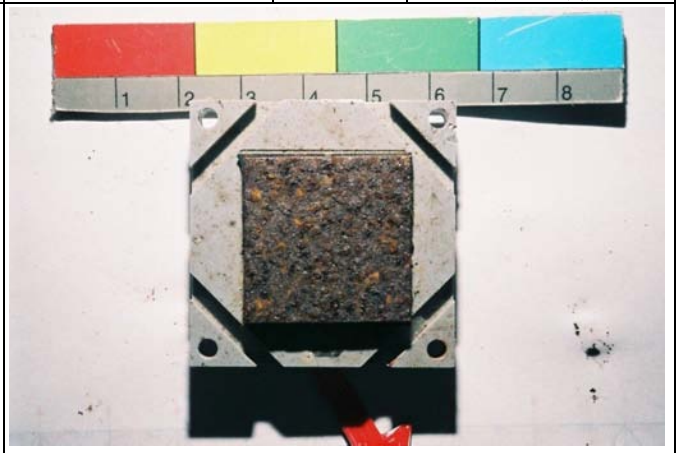
地域・橋梁名	新潟県	D橋	部位	円筒型暴露容器-上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 （ 367 日間）

外観写真



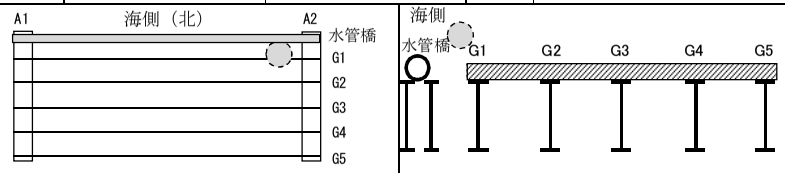
No.	9
さび厚測定	109 / 86 / 86 / 87 102 / 96 / 79 / 108 79 / 81 / 95 / 109
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	93
付着塩分測定（mg/m²）	
初期重量(g)	9.686
除せい後重量(g)	9.535
腐食減量(g)	0.151
腐食減耗量(mm)	0.023

備考　ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	新潟県	D橋	部位	円筒型暴露容器-下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月15日	測定日	2008年12月16日 （ 367 日間）

外観写真

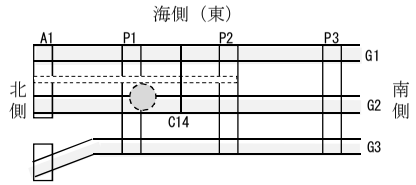
No.	10
さび厚測定	173 / 73 / 250 / 181 125 / 72 / 69 / 89 77 / 70 / 74 / 81
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	102
付着塩分測定（mg/m²）	
初期重量(g)	9.557
除せい後重量(g)	9.427
腐食減量(g)	0.130
腐食減耗量(mm)	0.020

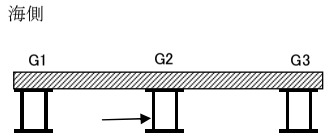
備考　ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P1-G2G1側-web下部

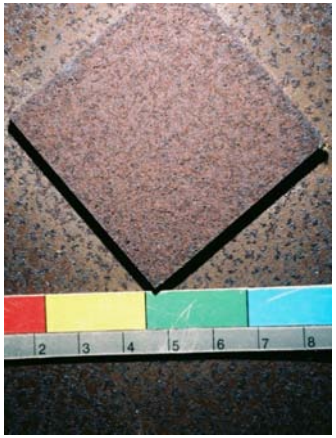
設置位置





期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真



No.	左					右				
	110					109				
さび厚測定	26	39	77	45		37	75	85	74	
	74	45	55	56		73	53	39	60	
	61	56	87	58		30	28	42	70	

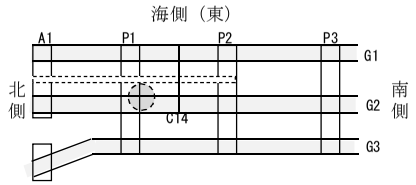
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	57	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	55
付着塩分測定（mg/m^2）	4.6	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.793	初期重量(g)	39.8865
除せい後重量(g)	39.597	除せい後重量(g)	
腐食減量(g)	0.196	腐食減量(g)	
腐食減耗量(mm)	0.009	腐食減耗量(mm)	

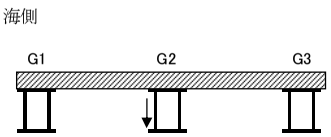
備考	No.109は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P1-G2G1側-下Flg上面

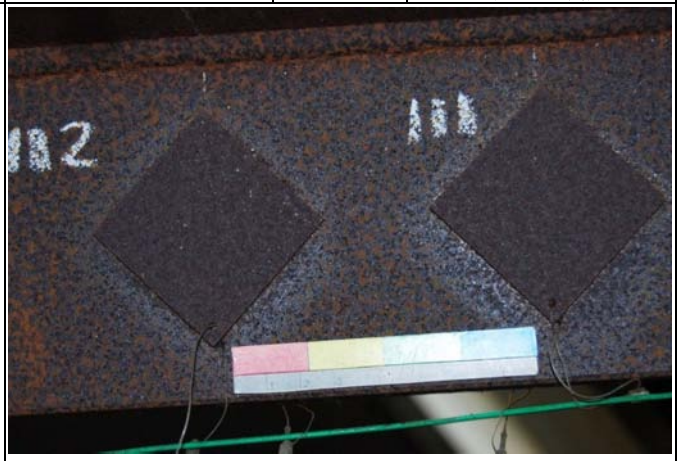
設置位置





期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真



No.	左					右				
	112					111				
さび厚測定	53	95	56	99		74	73	71	99	
	92	44	65	108		42	81	53	85	
	49	85	72	64		84	60	69	53	

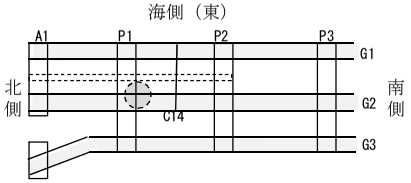
測定結果			
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	73	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	70
付着塩分測定（mg/m^2）	12.5	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.459	初期重量(g)	39.6891
除せい後重量(g)	39.154	除せい後重量(g)	
腐食減量(g)	0.305	腐食減量(g)	
腐食減耗量(mm)	0.013	腐食減耗量(mm)	

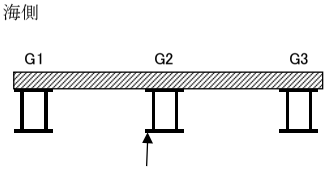
備考	No.111は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P1-G2G1側-下Flg下面

設置位置





期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真

No.	左					右				
	114					113				
さび厚測定	44	103	75	118		42	95	138	49	
	141	103	159	209		69	90	112	176	
	99	29	88	45		90	166	162	221	

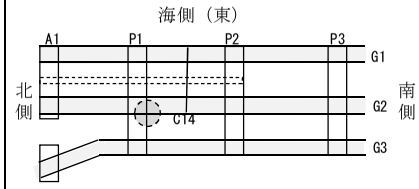
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	98	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	115
付着塩分測定（mg/m^2）	0	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.6627	初期重量(g)	39.4213
除せい後重量(g)	39.389	除せい後重量(g)	
腐食減量(g)	0.2737	腐食減量(g)	
腐食減耗量(mm)	0.012	腐食減耗量(mm)	

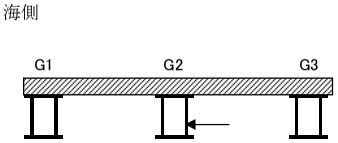
備考	No. 113は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P1-G2G3側-web下側

設置位置





期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真

No.	左					右				
	115					116				
さび厚測定	103	34	39	48		60	66	18	62	
	50	33	29	49		78	24	53	73	
	85	62	19	63		73	30	45	46	

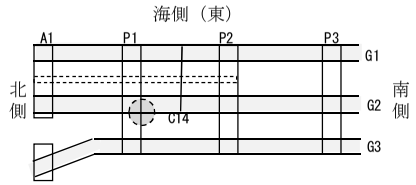
測定結果			
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	49	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	53
付着塩分測定（mg/m^2）	44.8	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.9061	初期重量(g)	39.6149
除せい後重量(g)	39.607	除せい後重量(g)	
腐食減量(g)	0.2991	腐食減量(g)	
腐食減耗量(mm)	0.013	腐食減耗量(mm)	

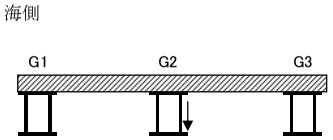
備考	No. 116は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P1-G2G3側-下Flg上面

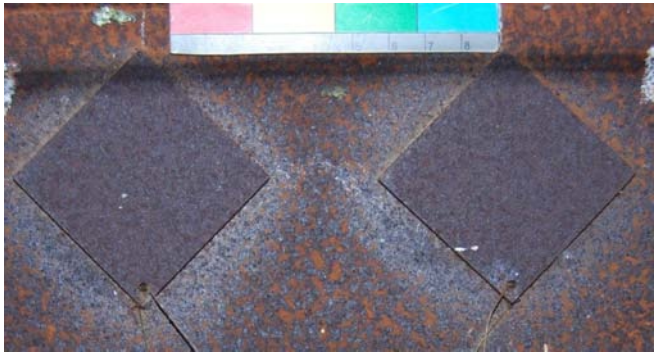
設置位置





期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真



No.	左					右				
	117					118				
測定結果 さび厚測定	106	112	112	86		70	73	92	108	
	91	52	96	140		93	20	65	77	
	98	55	72	80		100	92	60	56	

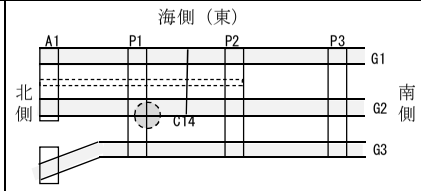
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	91	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	78
付着塩分測定（mg/m^2）	0	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.2706	初期重量(g)	39.7032
除せい後重量(g)	38.922	除せい後重量(g)	
腐食減量(g)	0.3486	腐食減量(g)	
腐食減耗量(mm)	0.015	腐食減耗量(mm)	

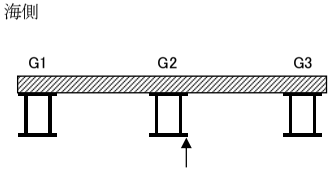
備考	No.118は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P1-G2G3側-下Flg下面

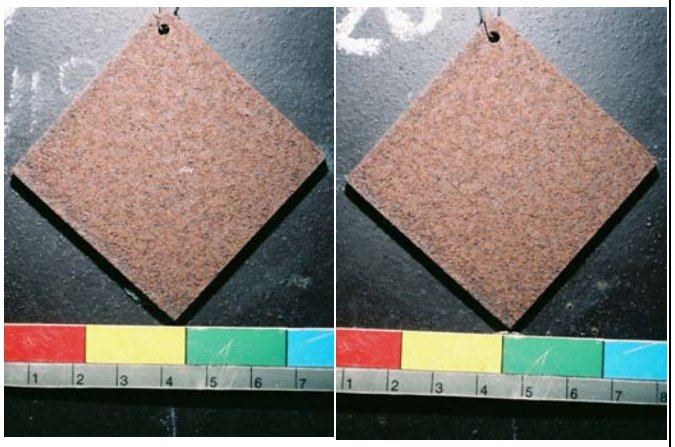
設置位置





期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真



No.	左					右				
	119					120				
測定結果 さび厚測定	53	53	69	56		76	87	90	93	
	46	105	93	92		220	195	162	173	
	37	66	90	40		194	164	267	70	

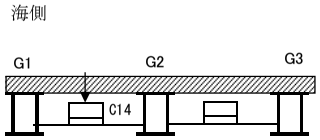
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	66	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	145
付着塩分測定（mg/m^2）	6.6	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.7721	初期重量(g)	39.5586
除せい後重量(g)	39.511	除せい後重量(g)	
腐食減量(g)	0.2611	腐食減量(g)	
腐食減耗量(mm)	0.011	腐食減耗量(mm)	

備考	No.120は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P1～P2-北側-C14上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真

No.	左					右				
	121					122				
さび厚測定	59	38	34	79		62	55	80	37	
	36	60	58	62		40	43	37	43	
	50	116	118	87		55	73	61	67	

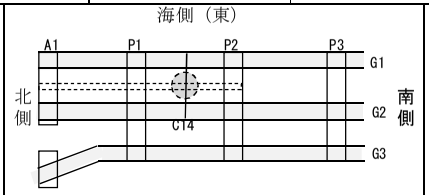
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	65	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	54
付着塩分測定（mg/m^2）	0	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.7765	初期重量(g)	39.4621
除せい後重量(g)	39.540	除せい後重量(g)	
腐食減量(g)	0.236	腐食減量(g)	
腐食減耗量(mm)	0.010	腐食減耗量(mm)	

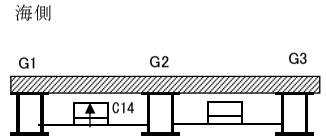
備考	No.122は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P1～P2-北側-C14下面

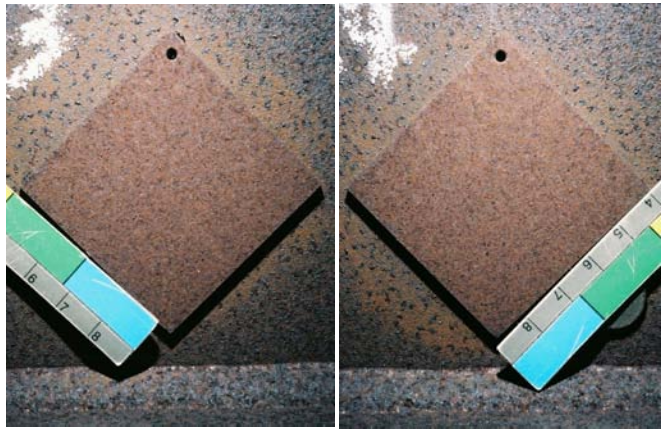
設置位置





期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真



No.	左					右				
	123					124				
さび厚測定	33	53	50	31		22	27	46	97	
	63	41	46	44		44	40	22	17	
	26	38	59	38		46	24	36	50	

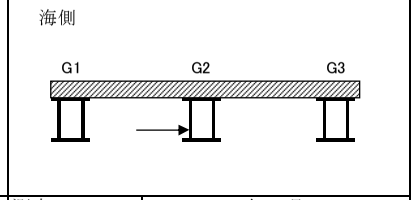
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	43	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	36
付着塩分測定（mg/m^2）	5.3	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.2678	初期重量(g)	39.4274
除せい後重量(g)	39.122	除せい後重量(g)	
腐食減量(g)	0.1458	腐食減量(g)	
腐食減耗量(mm)	0.006	腐食減耗量(mm)	

備考	No.124は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

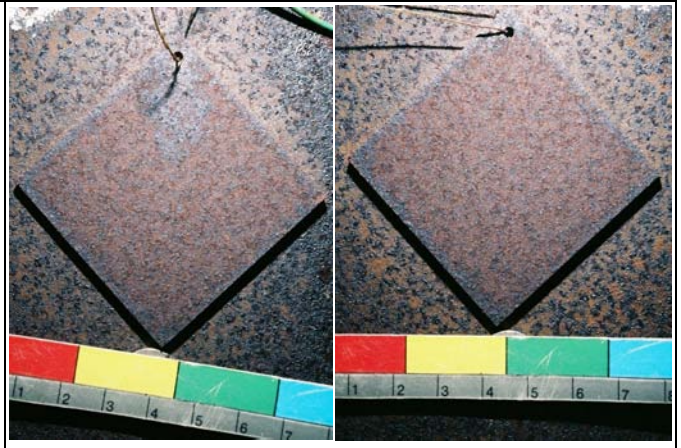
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P3-G2G1側-web下部

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真



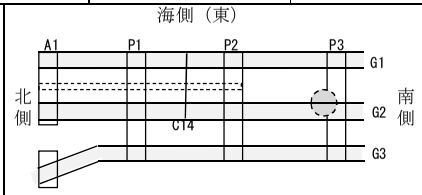
No.	左					右				
	126					125				
さび厚測定	93	133	57	63		54	44	50	85	
	46	70	84	52		48	61	67	42	
	46	29	79	65		38	32	82	57	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				66		さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				54
付着塩分測定（mg/m²）				14.5		付着塩分測定（mg/m²）				
初期重量(g)				39.4784		初期重量(g)				39.1101
除せい後重量(g)				39.216		除せい後重量(g)				
腐食減量(g)				0.2624		腐食減量(g)				
腐食減耗量(mm)				0.011		腐食減耗量(mm)				

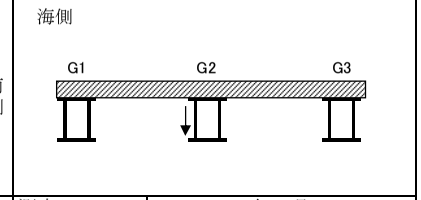
備考：No.125は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P3-G2G1側-下Flg上面

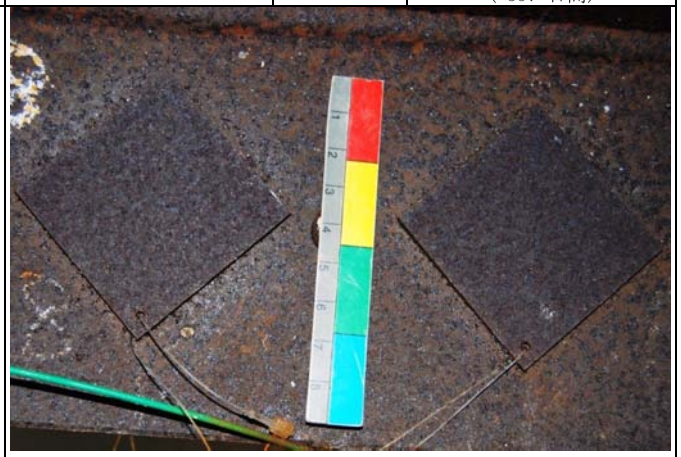
設置位置





期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真



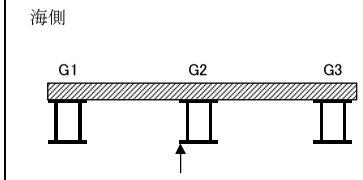
No.	左					右				
	128					127				
さび厚測定	61	78	92	74		60	80	85	86	
	86	81	65	53		61	45	149	86	
	74	87	49	77		128	85	44	77	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				74		さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				79
付着塩分測定（mg/m²）				14.9		付着塩分測定（mg/m²）				
初期重量(g)				39.9683		初期重量(g)				39.6170
除せい後重量(g)				39.616		除せい後重量(g)				
腐食減量(g)				0.3523		腐食減量(g)				
腐食減耗量(mm)				0.015		腐食減耗量(mm)				

備考：No.127は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

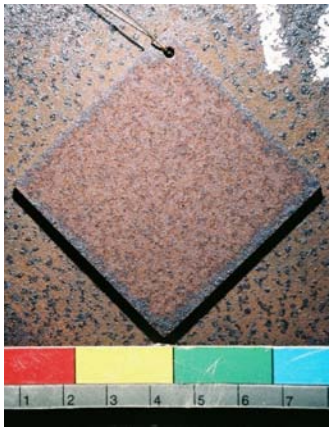
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P3-G2G1側-下Flg下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真



No.	左					右				
	130					129				
さび厚測定	77	91	89	56		94	136	79	76	
	144	33	75	57		100	64	49	57	
	56	30	43	48		61	130	67	65	

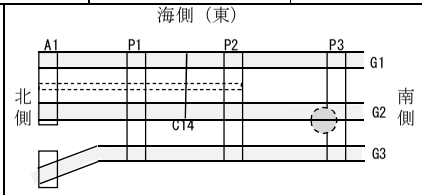
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	63	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	79
付着塩分測定（mg/m^2）	5.3	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	38.8868	初期重量(g)	39.5496
除せい後重量(g)	38.634	除せい後重量(g)	
腐食減量(g)	0.2528	腐食減量(g)	
腐食減耗量(mm)	0.011	腐食減耗量(mm)	

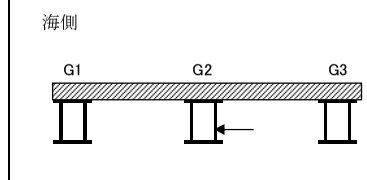
備考	No. 129は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P3-G2G3側-web下側

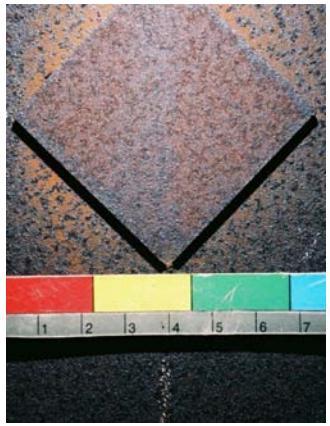
設置位置





期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真



No.	左					右				
	131					132				
さび厚測定	115	106	72	35		85	82	78	46	
	59	55	66	35		76	81	93	54	
	57	46	83	45		50	48	106	76	

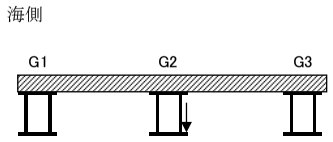
測定結果			
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	62	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	72
付着塩分測定（mg/m^2）	34.4	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.9659	初期重量(g)	39.3421
除せい後重量(g)	39.629	除せい後重量(g)	
腐食減量(g)	0.3369	腐食減量(g)	
腐食減耗量(mm)	0.015	腐食減耗量(mm)	

備考	No. 132は、継続暴露中

ワッペン試験片調査データ

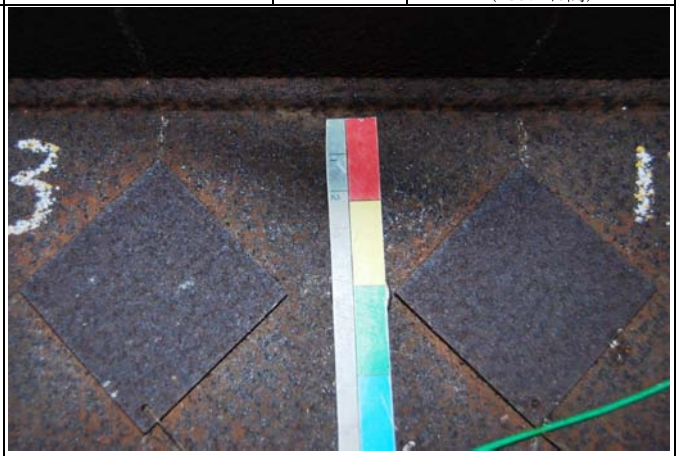
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P3-G2G3側-下Flg上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真

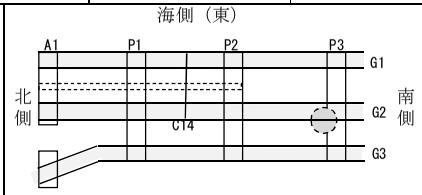


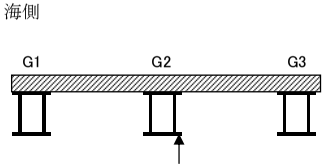
No.	左					右				
	133					134				
測定結果 さび厚測定	63	76	66	63		56	81	82	74	
	88	61	80	70		95	106	86	111	
	88	53	105	49		97	57	120	106	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	71					90				
付着塩分測定（mg/m²）	9.7									
初期重量(g)	39.9025					39.1664				
除せい後重量(g)	39.551									
腐食減量(g)	0.3515									
腐食減耗量(mm)	0.015									
備考	No.134は、継続暴露中									

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	P3-G2G3側-下Flg下面

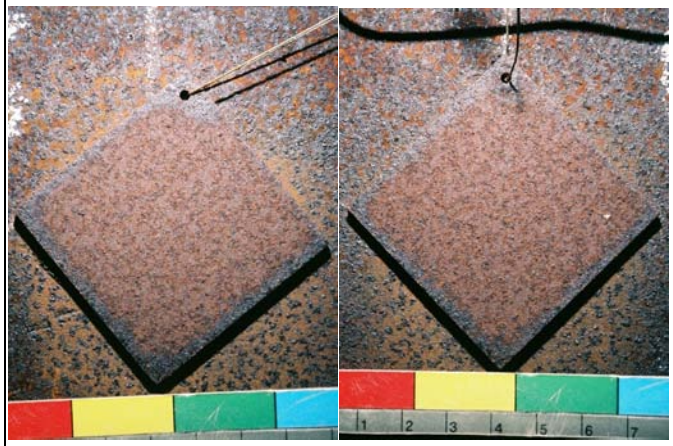
設置位置





期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 （ 357 日間）

外観写真

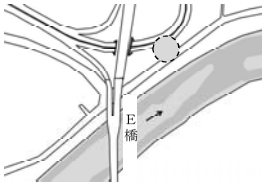


No.	左					右				
	135					136				
測定結果 さび厚測定	31	28	68	49		75	110	45	85	
	104	95	89	27		114	73	115	112	
	14	86	70	81		56	50	62	74	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	62					81				
付着塩分測定（mg/m²）	5.4									
初期重量(g)	40.2094					39.8617				
除せい後重量(g)	39.902									
腐食減量(g)	0.3074									
腐食減耗量(mm)	0.013									
備考	No.136は、継続暴露中									

ワッペン試験片調査データ

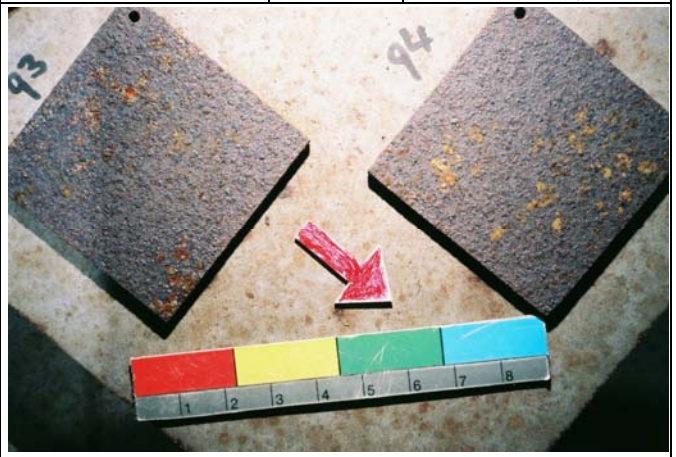
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	標準百葉箱-上面-南西

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真



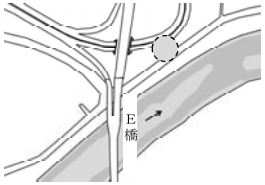
No.	93					94				
測定結果 さび厚測定	80	208	105	66		132	53	45	72	
	98	82	90	84		70	152	239	72	
	93	63	139	65		59	133	199	77	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				90					102	
付着塩分測定 (mg/m^2)				5.7						
初期重量(g)				39.8884					40.1185	
除せい後重量(g)				39.394					39.686	
腐食減量(g)				0.4944					0.4325	
腐食減耗量(mm)				0.022					0.019	

備考

ワッペン試験片調査データ

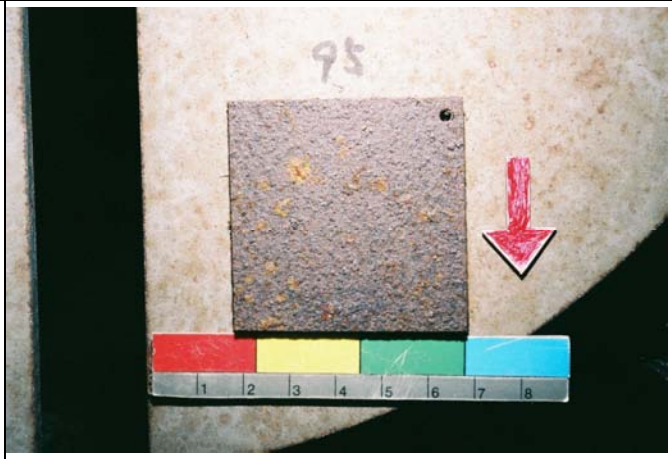
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	標準百葉箱-上面-北西

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真



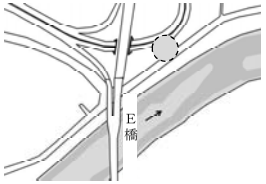
No.	95				
測定結果 さび厚測定	112	135	66	105	
	91	211	85	124	
	48	86	85	137	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				103	
付着塩分測定 (mg/m^2)				3.9	
初期重量(g)				39.9147	
除せい後重量(g)				39.425	
腐食減量(g)				0.4897	
腐食減耗量(mm)				0.021	

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	標準百葉箱-上面-北東

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真

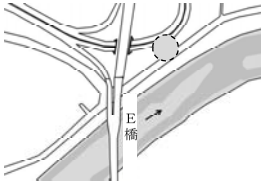
No.	96				
測定結果 さび厚測定	87	96	132	67	
	78	84	189	280	
	66	137	212	255	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	134				
付着塩分測定 (mg/m^2)	4.5				
初期重量(g)	40.2884				
除せい後重量(g)	39.621				
腐食減量(g)	0.6674				
腐食減耗量(mm)	0.029				

備考

ワッペン試験片調査データ

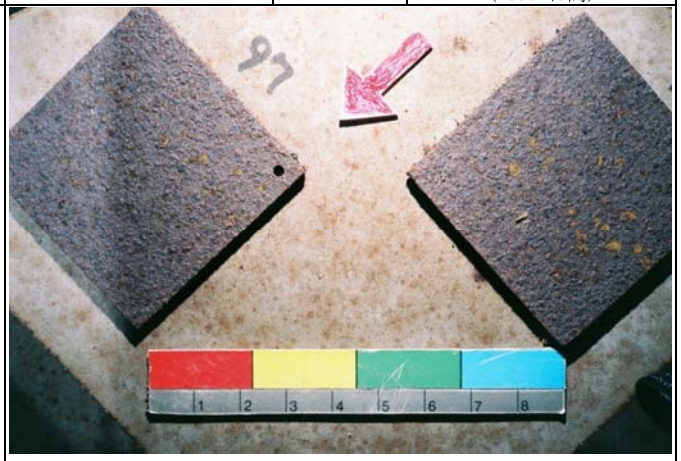
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	標準百葉箱-上面-南東

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真



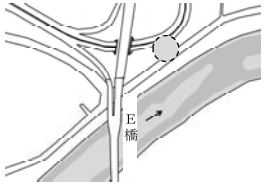
No.	97					98				
測定結果 さび厚測定	63	183	86	141		69	58	84	75	
	79	141	86	148		120	57	168	160	
	124	60	143	84		65	91	52	72	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	110					85				
付着塩分測定 (mg/m^2)						3.6				
初期重量(g)	39.5733					40.2437				
除せい後重量(g)	39.129					39.807				
腐食減量(g)	0.4443					0.4367				
腐食減耗量(mm)	0.019					0.019				

備考

ワッペン試験片調査データ

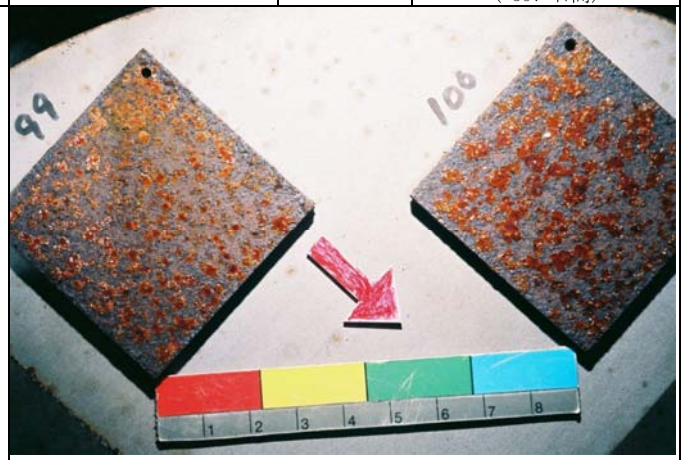
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	標準百葉箱-下面-南東

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真



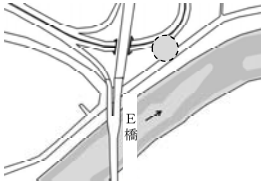
No.	99					100				
さび厚測定	85	81	51	69		218	134	57	88	
	115	55	69	128		71	88	85	161	
	106	129	115	199		90	165	143	173	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	95					120				
付着塩分測定 (mg/m^2)	0									
初期重量(g)	40.0348					39.9002				
除せい後重量(g)	39.523					39.270				
腐食減量(g)	0.5118					0.630				
腐食減耗量(mm)	0.022					0.028				

備考

ワッペン試験片調査データ

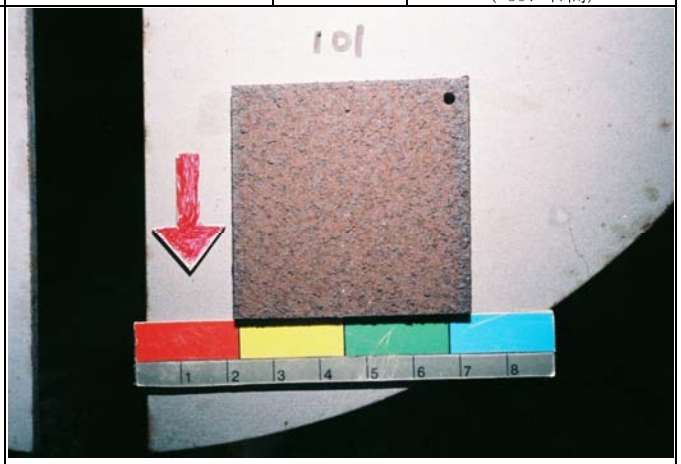
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	標準百葉箱-下面-北東

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真



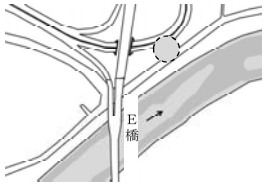
No.	101				
さび厚測定	60	124	72	74	
	51	100	87	44	
	115	53	38	53	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	71				
付着塩分測定 (mg/m^2)	0				
初期重量(g)	39.7781				
除せい後重量(g)	39.479				
腐食減量(g)	0.2991				
腐食減耗量(mm)	0.013				

備考

ワッペン試験片調査データ

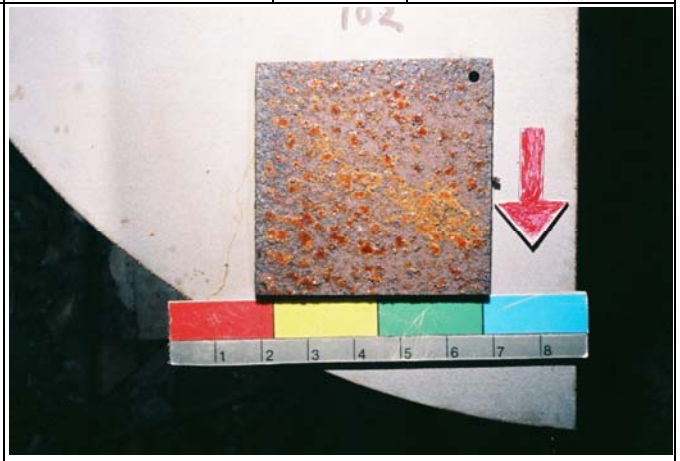
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	標準百葉箱-下面-北西

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真



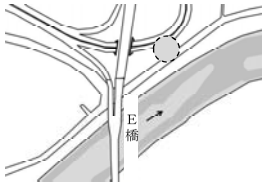
No.	102				
測定結果 さび厚測定	73	98	112	45	
	36	98	41	105	
	73	70	112	122	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				83	
付着塩分測定 (mg/m^2)				0	
初期重量(g)				39.6840	
除せい後重量(g)				39.262	
腐食減量(g)				0.4220	
腐食減耗量(mm)				0.018	

備考

ワッペン試験片調査データ

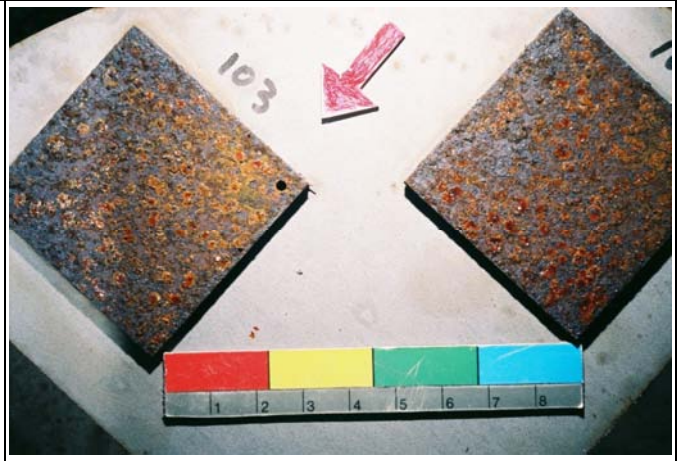
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	標準百葉箱-下面-南西

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真



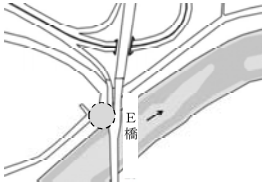
No.	103					104				
測定結果 さび厚測定	89	72	87	167		82	45	84	202	
	44	113	65	93		140	84	60	79	
	122	157	86	105		151	174	123	37	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				99		さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				102
付着塩分測定 (mg/m^2)						付着塩分測定 (mg/m^2)				0
初期重量(g)				40.1776		初期重量(g)				39.6528
除せい後重量(g)				39.714		除せい後重量(g)				39.136
腐食減量(g)				0.4636		腐食減量(g)				0.5168
腐食減耗量(mm)				0.020		腐食減耗量(mm)				0.023

備考

ワッペン試験片調査データ

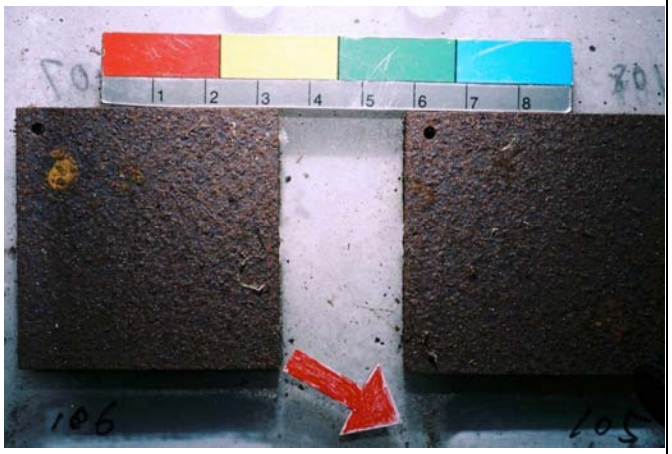
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	小型百葉箱-上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真



No.	左					右				
	106					105				
さび厚測定	186	111	129	76		127	138	63	91	
	178	87	171	82		96	76	58	129	
	141	80	89	186		86	123	94	117	

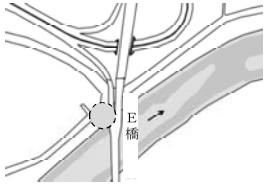
測定結果				
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	125	さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	100
付着塩分測定 (mg/m^2)		付着塩分測定 (mg/m^2)	5.5
初期重量(g)	39.0577	初期重量(g)	39.8300
除せい後重量(g)	38.632	除せい後重量(g)	39.429
腐食減量(g)	0.4257	腐食減量(g)	0.4010
腐食減耗量(mm)	0.019	腐食減耗量(mm)	0.018

備考

ワッペン試験片調査データ

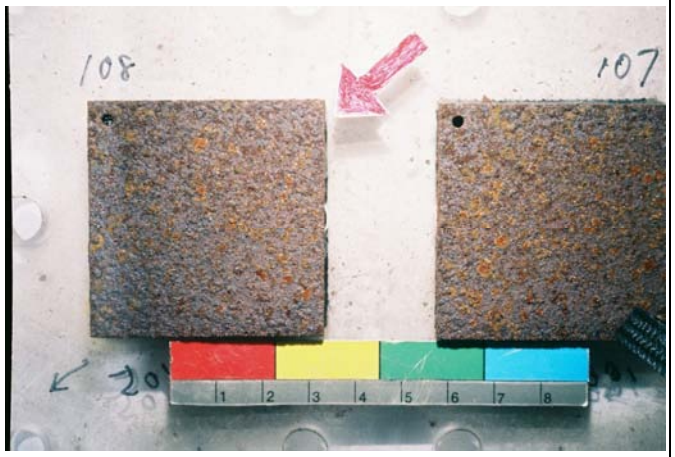
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	小型百葉箱-下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真



No.	左					右				
	108					107				
さび厚測定	60	172	136	155		106	83	168	73	
	279	114	61	82		122	68	76	109	
	192	111	91	104		83	153	69	44	

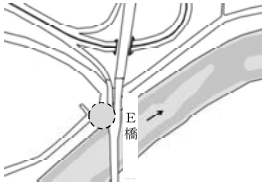
測定結果				
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	122	さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	94
付着塩分測定 (mg/m^2)		付着塩分測定 (mg/m^2)	0
初期重量(g)	39.8993	初期重量(g)	40.0925
除せい後重量(g)	39.314	除せい後重量(g)	39.571
腐食減量(g)	0.5853	腐食減量(g)	0.5215
腐食減耗量(mm)	0.026	腐食減耗量(mm)	0.023

備考

ワッペン試験片調査データ

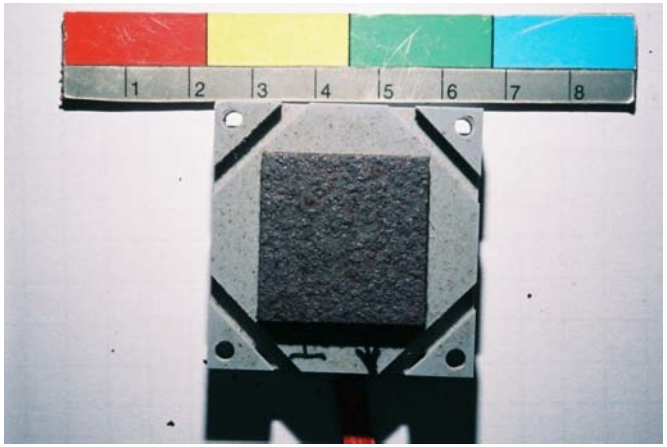
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	円筒型暴露容器-上面

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真



No.	11

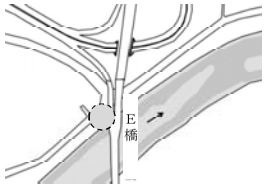
測定結果					
さび厚測定	148	166	191	126	
	167	99	47	151	
	129	110	100	101	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				130	
付着塩分測定 (mg/m^2)					
初期重量(g)				9.6878	
除せい後重量(g)				9.552	
腐食減量(g)				0.1358	
腐食減耗量(mm)				0.021	

備考　ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

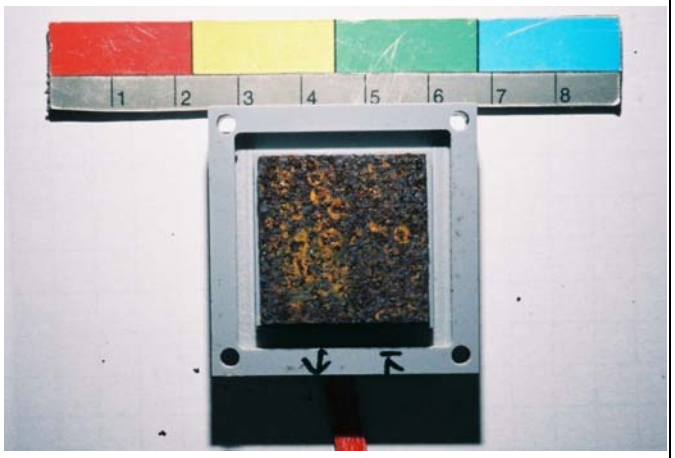
地域・橋梁名	島根県	E橋	部位	円筒型暴露容器-下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月27日	測定日	2008年12月18日 (357 日間)

外観写真



No.	12

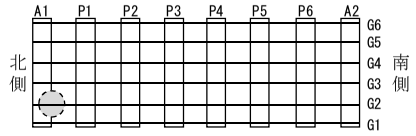
測定結果					
さび厚測定	81	81	133	73	
	126	62	118	28	
	137	57	80	80	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				89	
付着塩分測定 (mg/m^2)					
初期重量(g)				9.3952	
除せい後重量(g)				9.258	
腐食減量(g)				0.1372	
腐食減耗量(mm)				0.021	

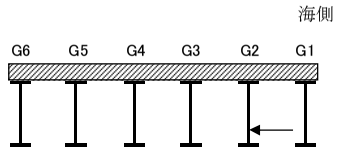
備考　ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	A1-G2G1側-web下部

設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真

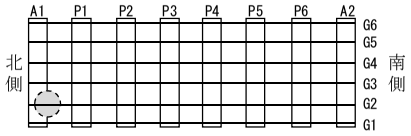
No.	137				
測定結果 さび厚測定	107	89	76	98	
	74	124	76	81	
	80	92	84	100	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				88	
付着塩分測定（mg/m^2）				79.8	
初期重量(g)				39.6405	
除せい後重量(g)				39.283	
腐食減量(g)				0.3575	
腐食減耗量(mm)				0.016	

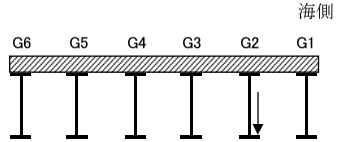
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	A1-G2G1側-下Flg上面

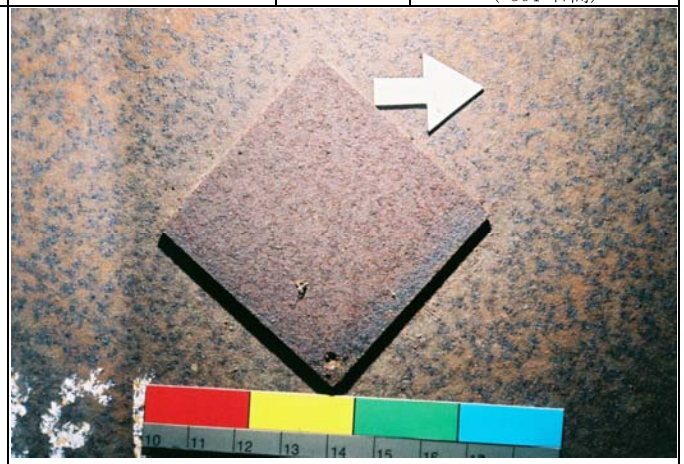
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



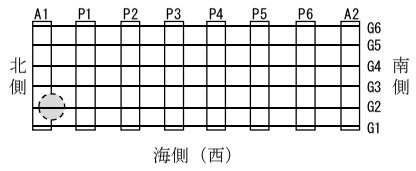
No.	138				
測定結果 さび厚測定	96	89	97	71	
	123	110	37	68	
	67	142	159	76	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				94	
付着塩分測定（mg/m^2）				79.5	
初期重量(g)				39.1829	
除せい後重量(g)				38.833	
腐食減量(g)				0.3499	
腐食減耗量(mm)				0.015	

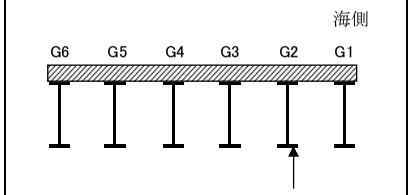
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	A1-G2G1側-下Flg下面

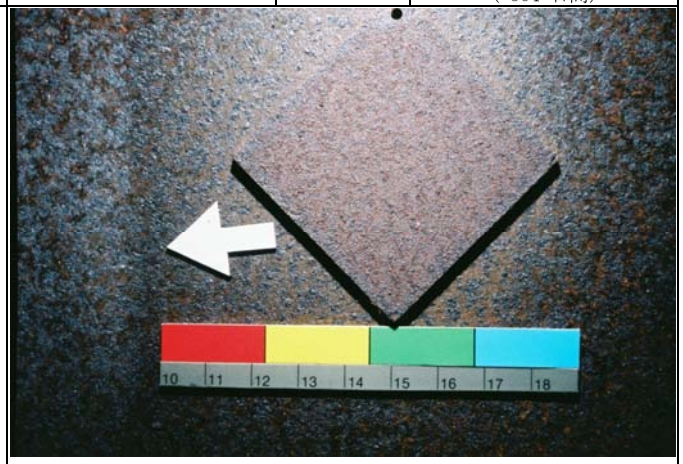
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



No.	139

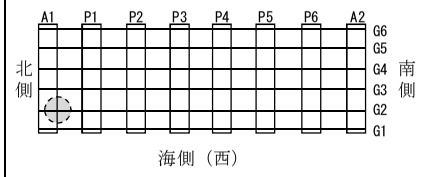
測定結果					
さび厚測定	65	90	93	67	
	77	74	90	70	
	82	63	87	79	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）					78
付着塩分測定（mg/m^2）					81.2
初期重量(g)					39.5662
除せい後重量(g)					39.196
腐食減量(g)					0.3702
腐食減耗量(mm)					0.016

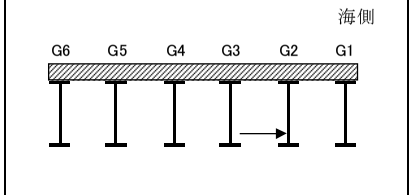
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	A1-G2G3側-web下部

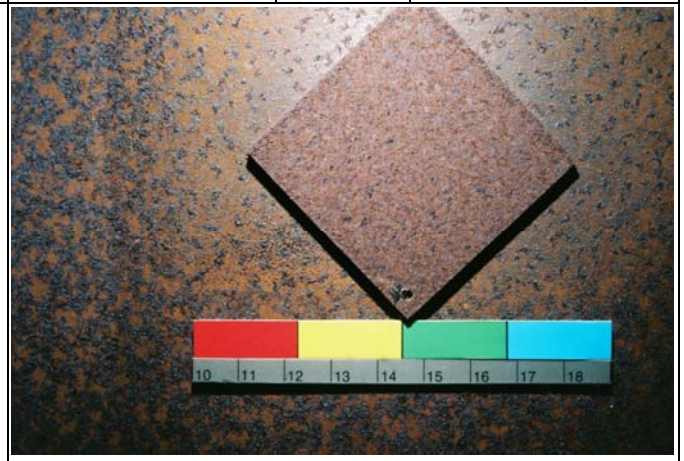
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



No.	142

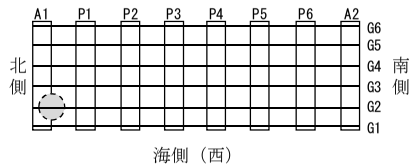
測定結果					
さび厚測定	41	72	45	33	
	27	23	28	44	
	32	36	26	55	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）					37
付着塩分測定（mg/m^2）					9.7
初期重量(g)					39.3018
除せい後重量(g)					39.161
腐食減量(g)					0.1408
腐食減耗量(mm)					0.006

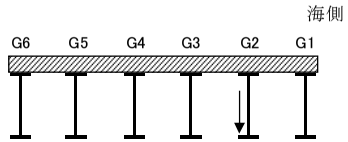
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	A1-G2G3側-下Flg上面

設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真

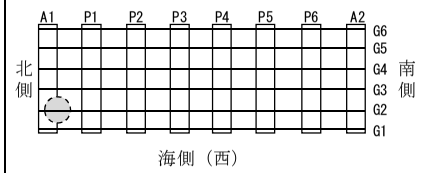
No.	141				
測定結果 さび厚測定	85	76	95	59	
	103	68	120	98	
	63	68	65	115	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	84				
付着塩分測定（mg/m^2）	69.4				
初期重量(g)	39.8116				
除せい後重量(g)	39.522				
腐食減量(g)	0.2896				
腐食減耗量(mm)	0.013				

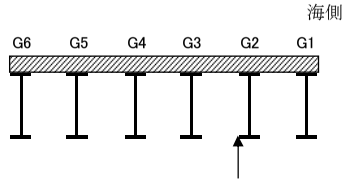
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	A1-G2G3側-下Flg下面

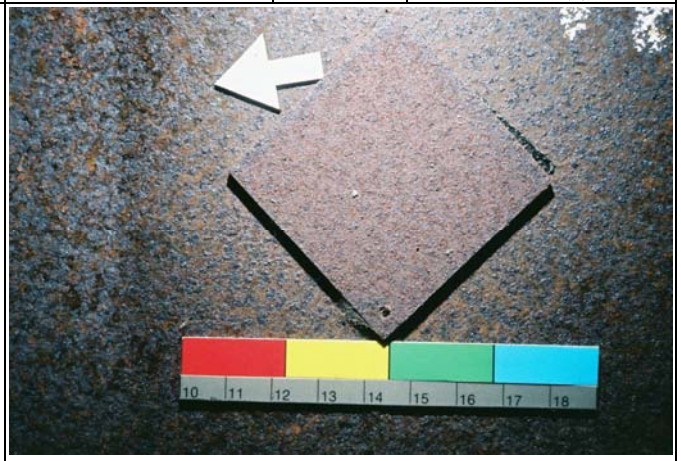
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



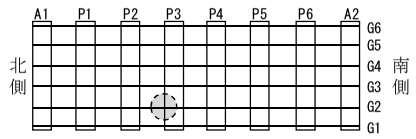
No.	140				
測定結果 さび厚測定	89	73	55	69	
	101	49	154	60	
	73	76	73	68	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	74				
付着塩分測定（mg/m^2）	73.1				
初期重量(g)	39.5326				
除せい後重量(g)	39.179				
腐食減量(g)	0.3536				
腐食減耗量(mm)	0.015				

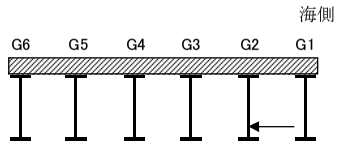
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P3-G2G1側-web下部

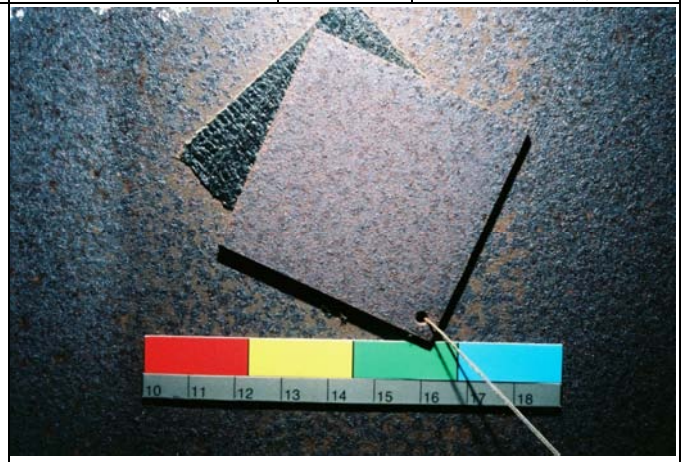
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



No.	143

測定結果				
さび厚測定	70	45	82	146
	87	48	56	81
	82	55	79	170

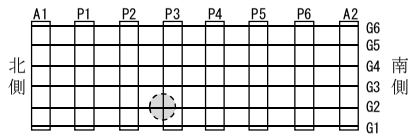
さび厚　平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)	79
付着塩分測定（mg/m^2）	61.9
初期重量(g)	39.5783
除せい後重量(g)	39.203
腐食減量(g)	0.3753
腐食減耗量(mm)	0.016

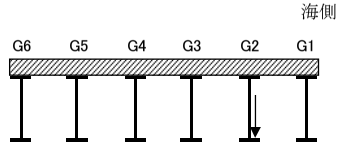
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P3-G2G1側-下Flg上面

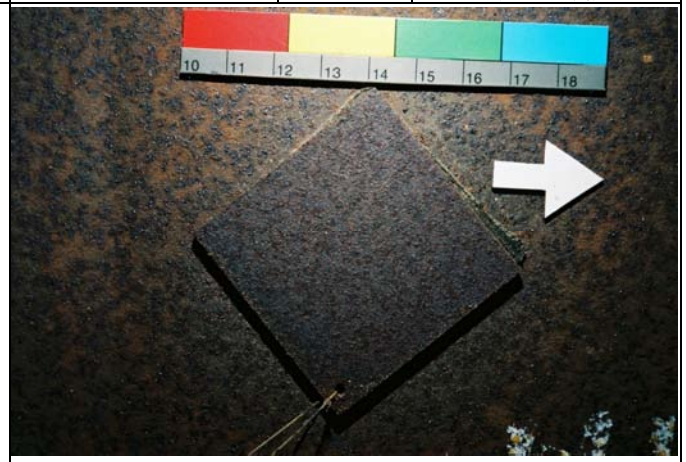
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



No.	144

測定結果				
さび厚測定	45	61	55	60
	90	95	123	76
	55	110	81	86

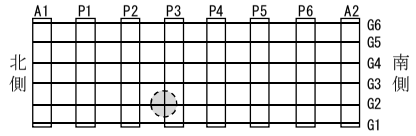
さび厚　平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)	77
付着塩分測定（mg/m^2）	51.3
初期重量(g)	39.6092
除せい後重量(g)	39.236
腐食減量(g)	0.3732
腐食減耗量(mm)	0.016

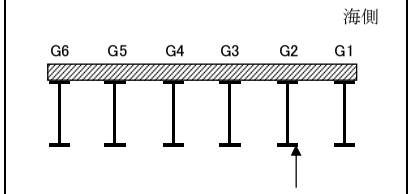
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P5-G2G1側-下Flg下面

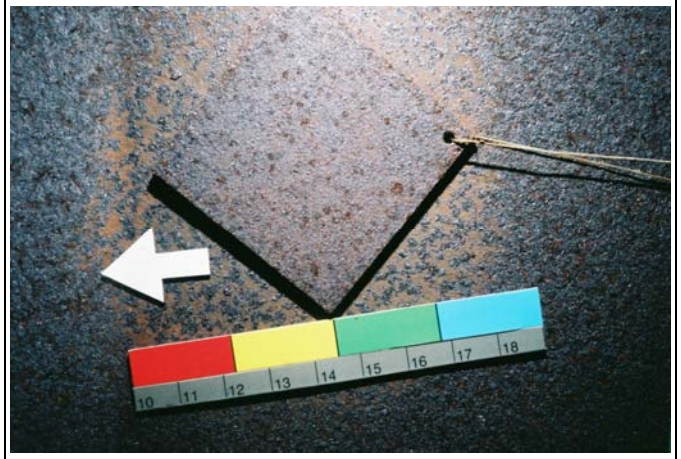
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



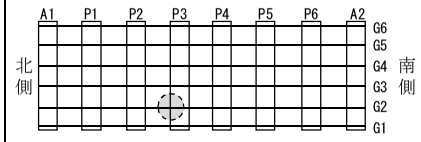
No.	145				
測定結果 さび厚測定	84	91	73	123	
	74	64	102	139	
	40	112	90	66	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				88	
付着塩分測定（mg/m^2）				163	
初期重量(g)				39.5821	
除せい後重量(g)				39.120	
腐食減量(g)				0.462	
腐食減耗量(mm)				0.020	

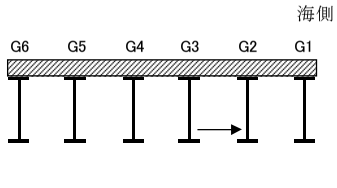
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P3-G2G3側-web下部

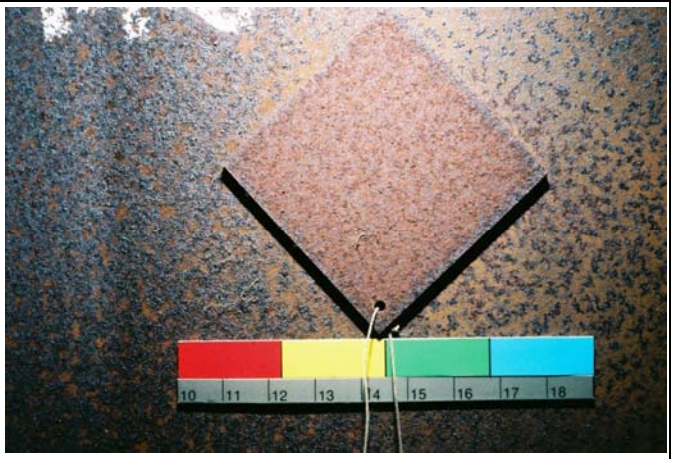
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



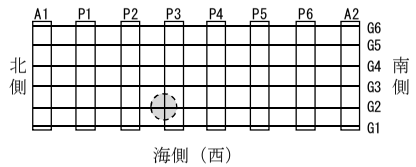
No.	148				
測定結果 さび厚測定	23	40	68	97	
	28	52	49	58	
	70	46	74	124	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				58	
付着塩分測定（mg/m^2）				71	
初期重量(g)				39.5588	
除せい後重量(g)				39.309	
腐食減量(g)				0.2498	
腐食減耗量(mm)				0.011	

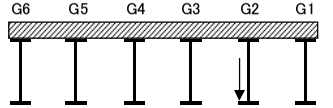
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P3-G2G3側-下Flg上面

設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

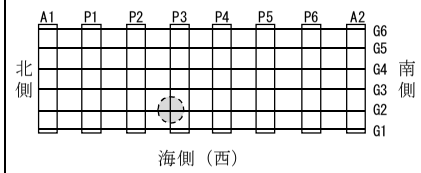
外観写真

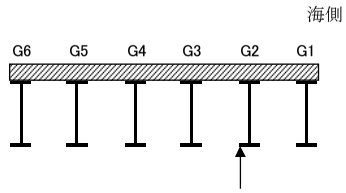
No.	147
さび厚測定	48 75 123 95 72 52 96 65 82 47 106 80
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	77
付着塩分測定（mg/m^2）	66.6
初期重量(g)	39.8458
除せい後重量(g)	39.488
腐食減量(g)	0.3578
腐食減耗量(mm)	0.016
備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P3-G2G3側-下Flg下面

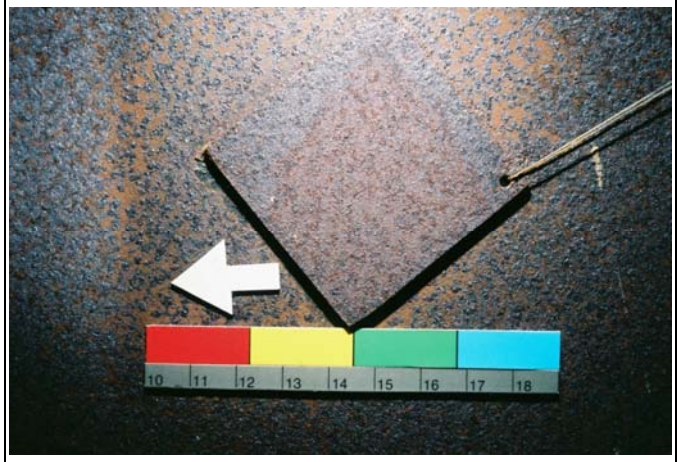
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

外観写真

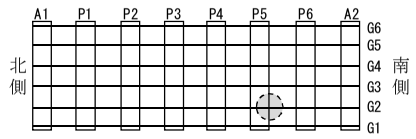


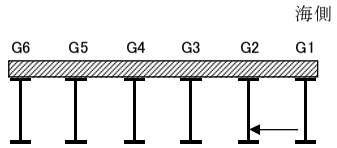
No.	146
さび厚測定	111 119 48 127 53 67 102 86 146 118 63 61
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	91
付着塩分測定（mg/m^2）	68
初期重量(g)	39.9562
除せい後重量(g)	39.554
腐食減量(g)	0.4022
腐食減耗量(mm)	0.018
備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P5-G2G1側-web下部

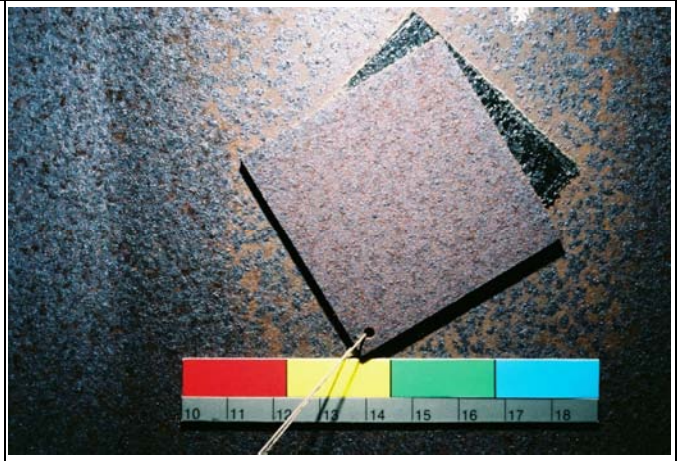
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真

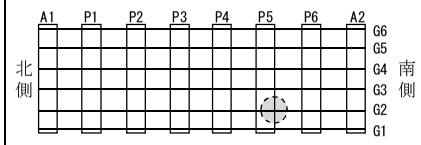


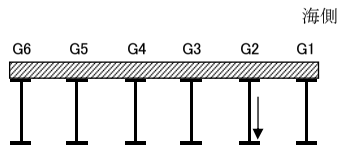
No.	149
さび厚測定	56 48 60 43 69 54 61 81 61 90 73 97
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	65
付着塩分測定（mg/m^2）	62
初期重量(g)	39.9685
除せい後重量(g)	39.618
腐食減量(g)	0.3505
腐食減耗量(mm)	0.015
備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P5-G2G1側-下Flg上面

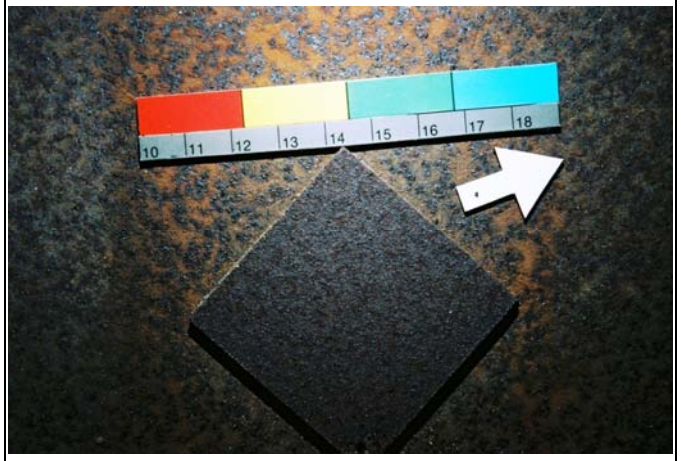
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真

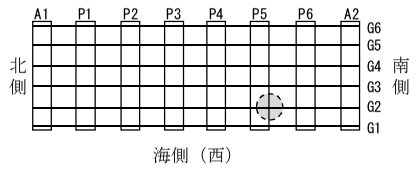


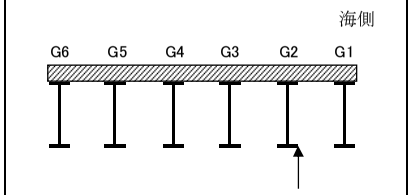
No.	150
さび厚測定	117 114 95 50 117 81 92 73 86 70 45 71
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	85
付着塩分測定（mg/m^2）	62.7
初期重量(g)	38.9718
除せい後重量(g)	38.612
腐食減量(g)	0.3598
腐食減耗量(mm)	0.016
備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P5-G2G1側-下Flg下面

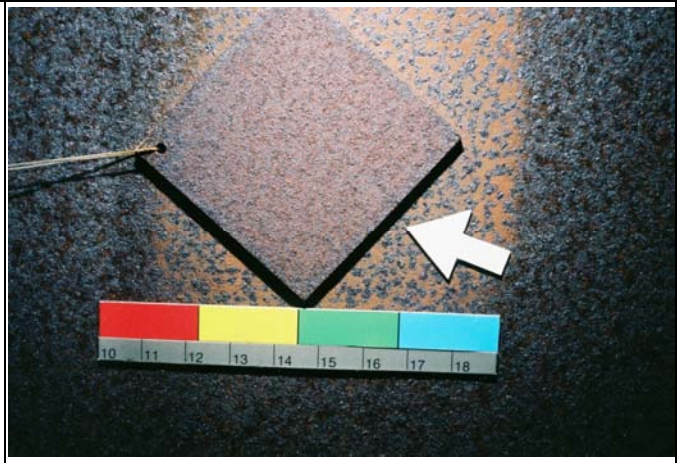
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



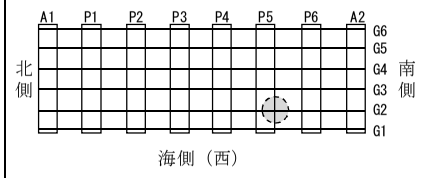
No.	151				
測定結果 さび厚測定	64	49	98	64	
	63	72	53	98	
	57	85	70	59	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				69	
付着塩分測定（mg/m^2）				61.5	
初期重量(g)				39.3813	
除せい後重量(g)				39.274	
腐食減量(g)				0.1073	
腐食減耗量(mm)				0.005	

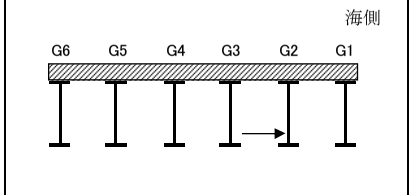
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P5-G2G3側-web下部

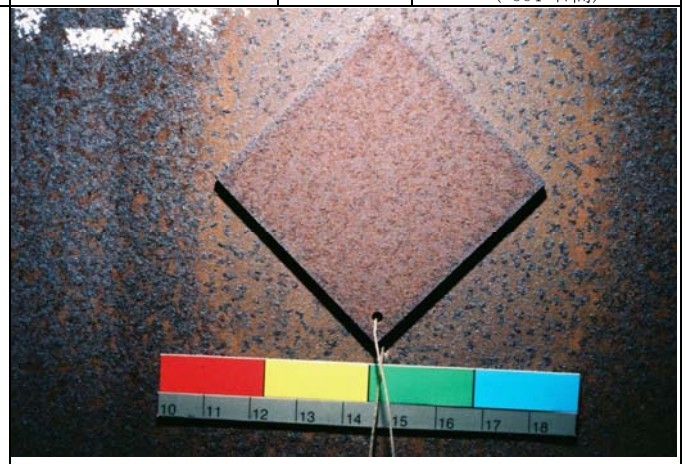
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



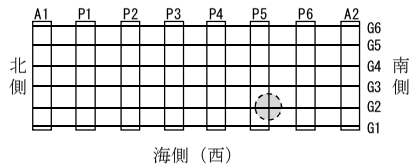
No.	154				
測定結果 さび厚測定	47	50	48	56	
	21	38	55	40	
	66	91	44	74	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）				52	
付着塩分測定（mg/m^2）				42.7	
初期重量(g)				39.5661	
除せい後重量(g)				39.328	
腐食減量(g)				0.2381	
腐食減耗量(mm)				0.010	

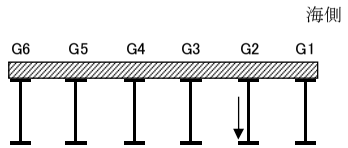
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P5-G2G3側-下Flg上面

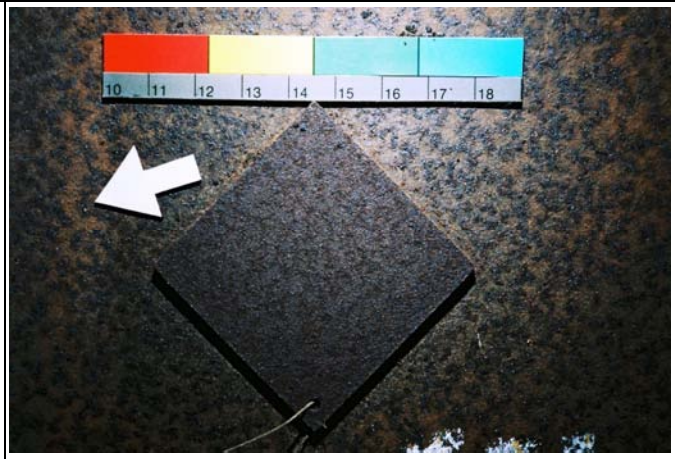
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

外観写真



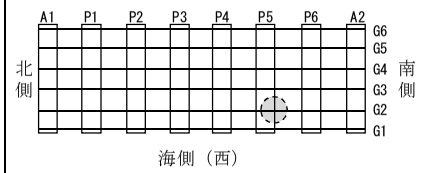
No.	153				
測定結果 さび厚測定	74	79	84	60	
	96	75	96	77	
	93	89	74	69	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	81				
付着塩分測定（mg/m^2）	15.5				
初期重量(g)	39.5819				
除せい後重量(g)	39.247				
腐食減量(g)	0.3349				
腐食減耗量(mm)	0.015				

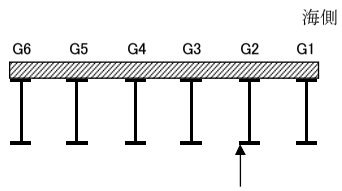
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	P5-G2G3側-下Flg下面

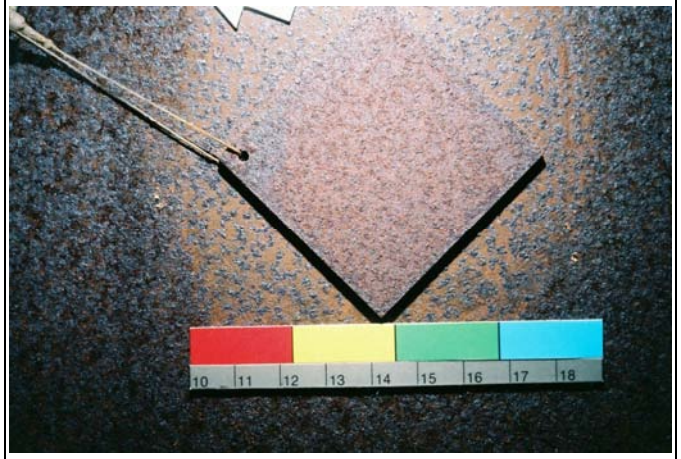
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

外観写真



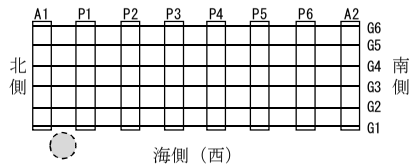
No.	152				
測定結果 さび厚測定	78	64	61	58	
	38	91	71	71	
	93	98	97	51	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	74				
付着塩分測定（mg/m^2）	72.8				
初期重量(g)	39.5818				
除せい後重量(g)	39.023				
腐食減量(g)	0.5588				
腐食減耗量(mm)	0.024				

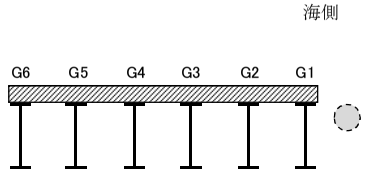
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	小型百葉箱-上面

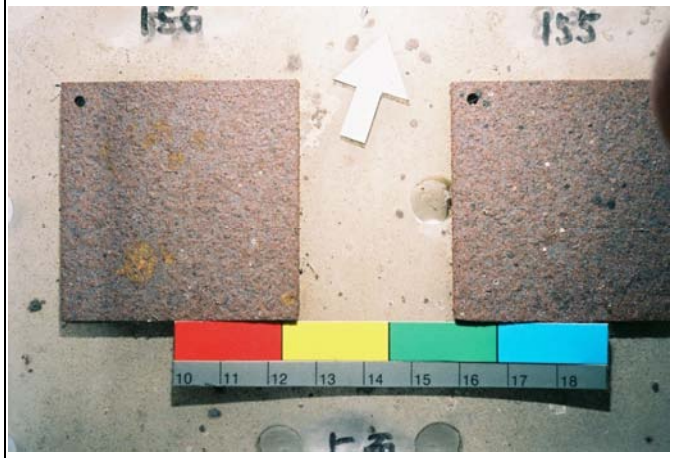
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

外観写真



No.	左					右				
	156					155				
さび厚測定	85	94	74	66		102	104	55	221	
	73	80	91	84		111	62	145	86	
	44	54	67	69		131	171	218	118	

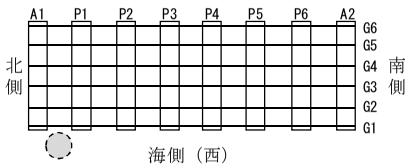
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	74	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	125
付着塩分測定（mg/m^2）	42.8	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.5683	初期重量(g)	39.5416
除せい後重量(g)	39.132	除せい後重量(g)	39.063
腐食減量(g)	0.4363	腐食減量(g)	0.4786
腐食減耗量(mm)	0.019	腐食減耗量(mm)	0.021

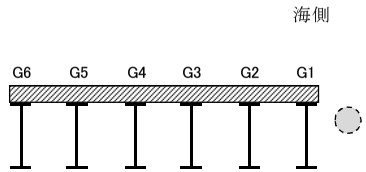
備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	小型百葉箱-下面

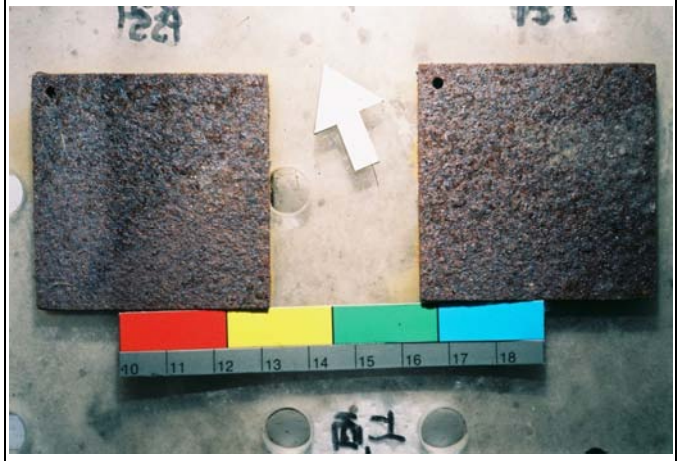
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

外観写真



No.	左					右				
	157					158				
さび厚測定	178	104	83	120		177	164	178	165	
	287	107	105	108		106	179	93	155	
	184	146	107	215		80	69	69	119	

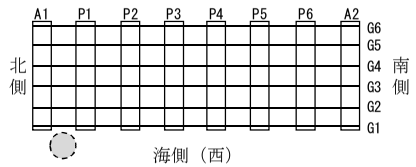
測定結果				
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	137	さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	131
付着塩分測定（mg/m^2）	47.9	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.6566	初期重量(g)	38.6890
除せい後重量(g)	38.973	除せい後重量(g)	38.047
腐食減量(g)	0.6836	腐食減量(g)	0.6420
腐食減耗量(mm)	0.030	腐食減耗量(mm)	0.028

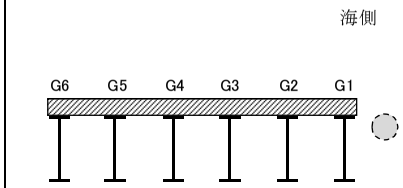
備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	円筒型暴露容器-上面

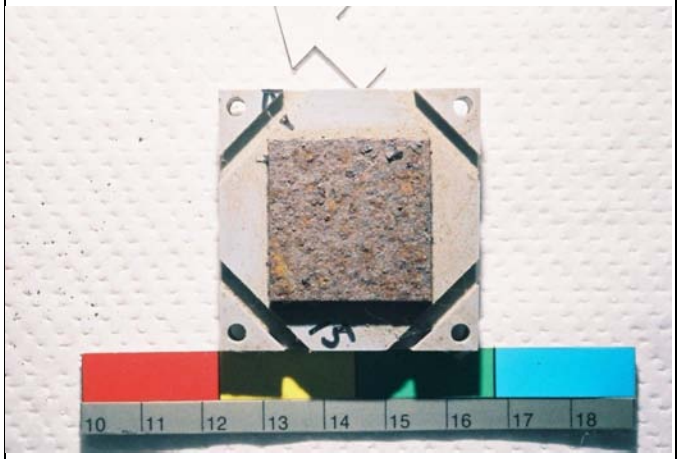
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



No.	15

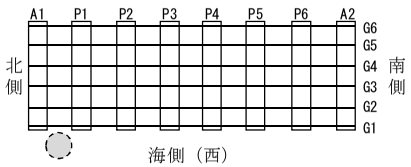
測定結果					
さび厚測定	121	90	81	91	
	124	53	75	136	
	97	56	148	114	
さび厚　平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)				99	
付着塩分測定（mg/m^2）					
初期重量(g)				8.9171	
除せい後重量(g)				8.777	
腐食減量(g)				0.1401	
腐食減耗量(mm)				0.021	

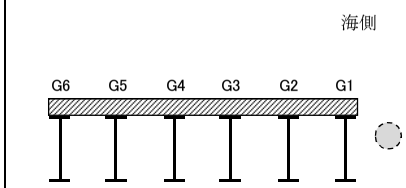
備考　ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	F橋	部位	円筒型暴露容器-下面

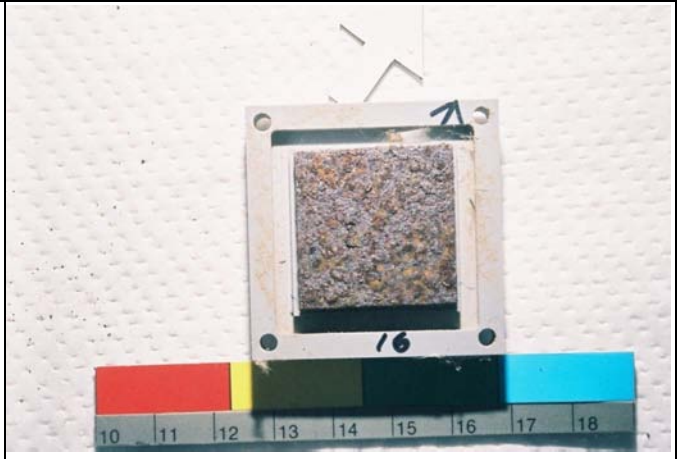
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



No.	16

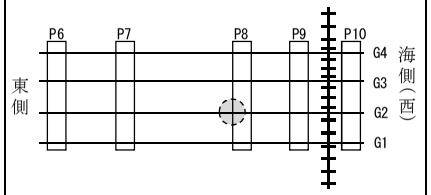
測定結果					
さび厚測定	96	145	161	111	
	53	147	167	149	
	104	138	132	169	
さび厚　平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)				135	
付着塩分測定（mg/m^2）					
初期重量(g)				9.6706	
除せい後重量(g)				9.541	
腐食減量(g)				0.1296	
腐食減耗量(mm)				0.020	

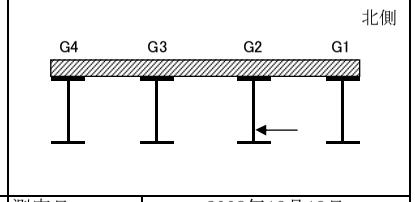
備考　ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	P8-G2G1側-web下部

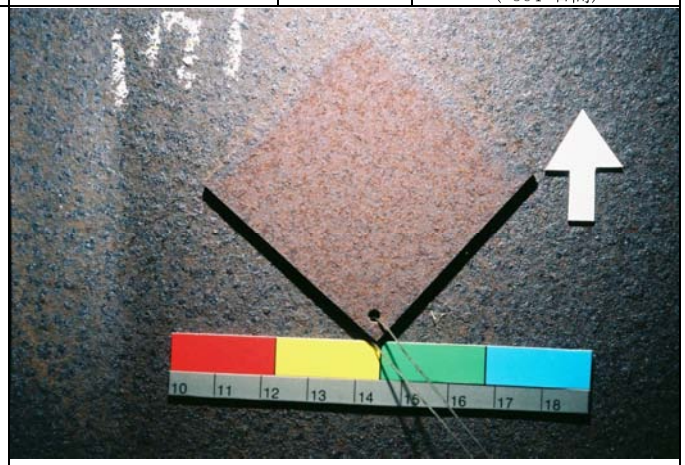
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

外観写真



No.	171

測定結果

さび厚測定				
	108	81.1	80.3	102
	85	57	51	56
	91	59	53	104

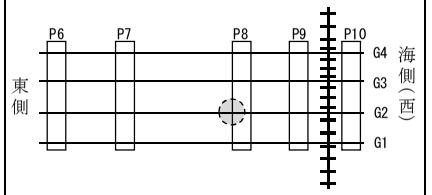
さび厚　平均（μm） （最大・最小値を除く10点の平均）	77
付着塩分測定（mg/m^2）	41.9
初期重量(g)	39.3778
除せい後重量(g)	39.087
腐食減量(g)	0.2908
腐食減耗量(mm)	0.013

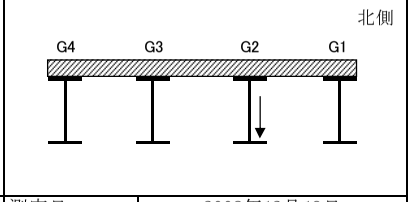
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	P8-G2G1側-下Flg上面

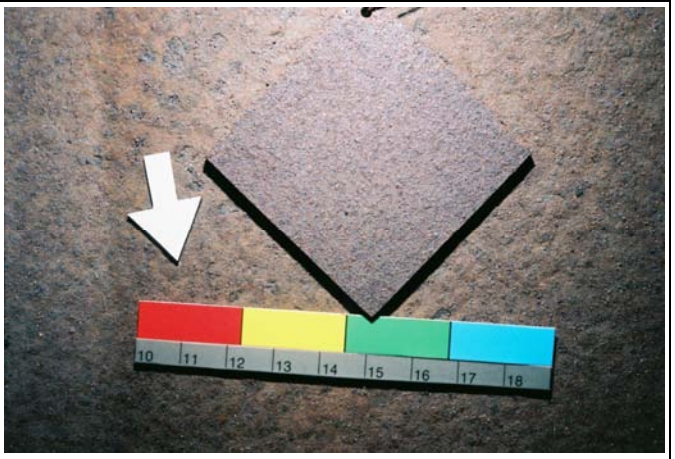
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

外観写真



No.	172

測定結果

さび厚測定				
	85	134	93	204
	72	91	147	137
	158	62	97	78

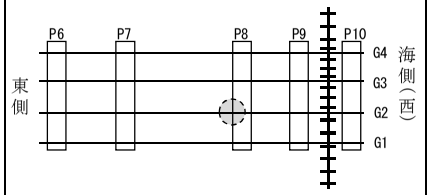
さび厚　平均（μm） （最大・最小値を除く10点の平均）	109
付着塩分測定（mg/m^2）	63.8
初期重量(g)	39.4559
除せい後重量(g)	39.044
腐食減量(g)	0.4119
腐食減耗量(mm)	0.018

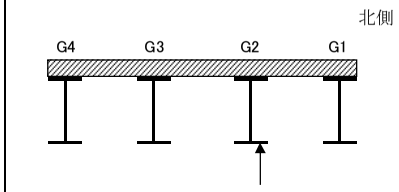
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	P8-G2G1側-下Flg下面

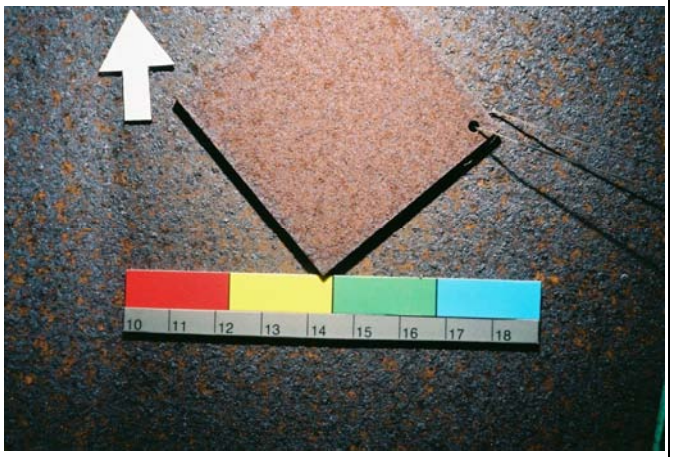
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

外観写真



No.	173

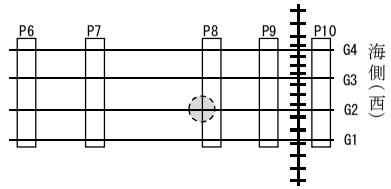
測定結果					
さび厚測定	70	61	65	96	
	52	70	89	160	
	95	65	89	96	
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	80				
付着塩分測定（mg/m^2）	21				
初期重量(g)	39.4426				
除せい後重量(g)	39.168				
腐食減量(g)	0.2746				
腐食減耗量(mm)	0.012				

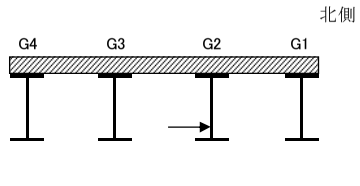
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	P8-G2G3側-web下部

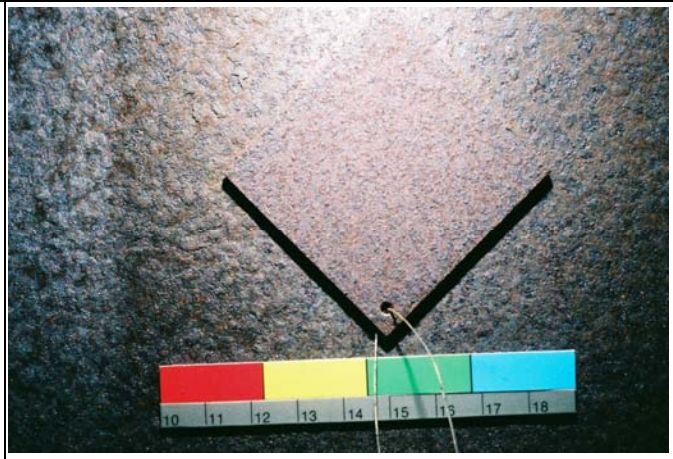
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

外観写真



No.	176

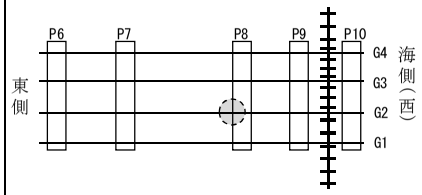
測定結果					
さび厚測定	107	75	71	93	
	119	131	80	125	
	115	56	76	74	
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	94				
付着塩分測定（mg/m^2）	51				
初期重量(g)	39.6500				
除せい後重量(g)	39.258				
腐食減量(g)	0.3920				
腐食減耗量(mm)	0.017				

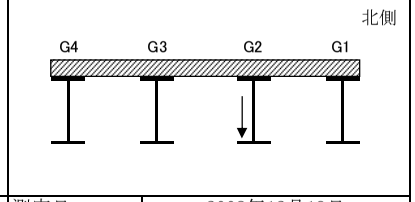
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	P8-G2G3側-下Flg上面

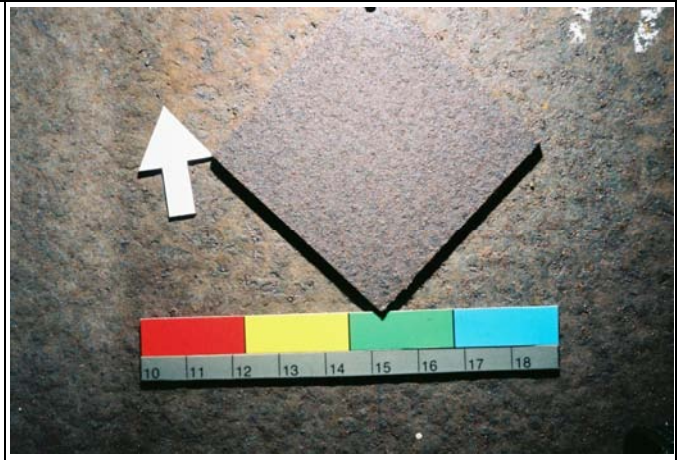
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

外観写真



No.	175

測定結果

さび厚測定				
91	88	75	88	
85	79	92	116	
100	97	157	117	

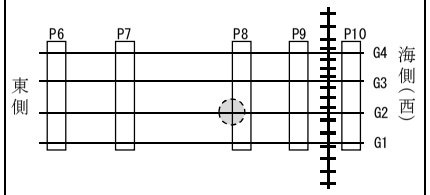
さび厚　平均（μm） （最大・最小値を除く10点の平均）	95
付着塩分測定（mg/m^2）	71.8
初期重量(g)	39.8134
除せい後重量(g)	39.387
腐食減量(g)	0.4264
腐食減耗量(mm)	0.019

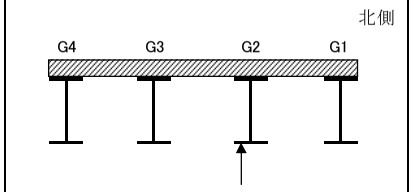
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	P8-G2G3側-下Flg下面

設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 （ 364 日間）

外観写真

No.	174

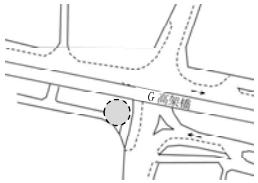
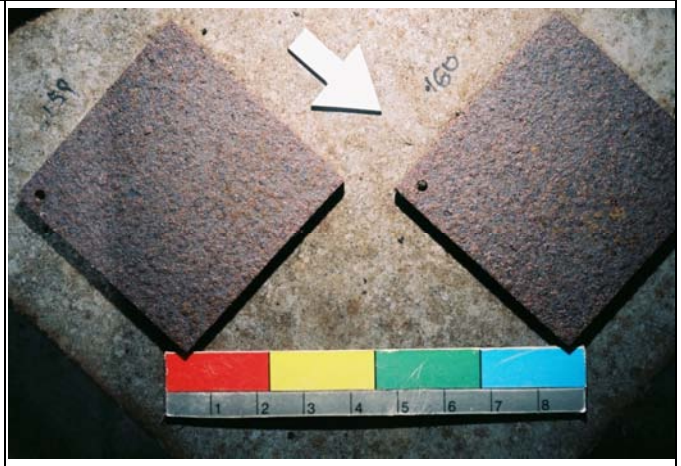
測定結果

さび厚測定				
61	69	62	73	
73	146	74	66	
122	57	74	60	

さび厚　平均（μm） （最大・最小値を除く10点の平均）	73
付着塩分測定（mg/m^2）	34
初期重量(g)	39.6855
除せい後重量(g)	39.387
腐食減量(g)	0.2985
腐食減耗量(mm)	0.013

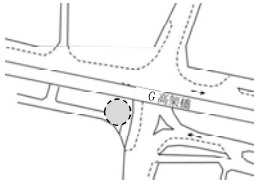
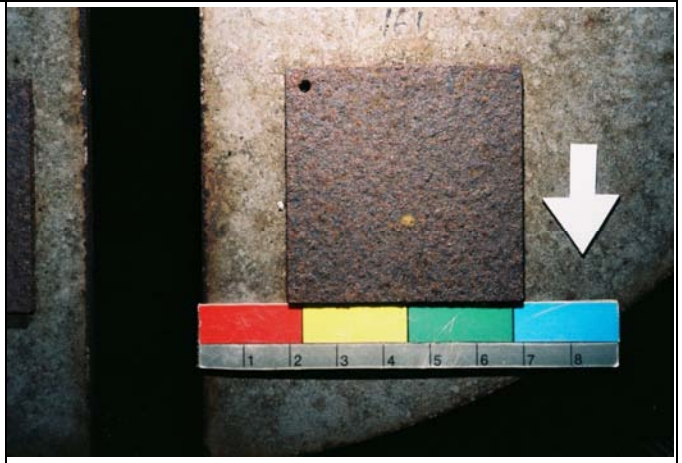
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	標準百葉箱-上面-南西
設置位置				
期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)
外観写真				

No.	159					160				
測定結果 さび厚測定	149	78	94	64		78	81	97	118	
	156	100	85	115		122	97	142	157	
	92	81	100	81		84	97	147	139	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				98					112	
付着塩分測定 (mg/m^2)				50.7						
初期重量(g)				39.3740					39.9885	
除せい後重量(g)				38.879					39.464	
腐食減量(g)				0.4950					0.5245	
腐食減耗量(mm)				0.022					0.023	
備考										

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	標準百葉箱-上面-北西
設置位置				
期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)
外観写真				

No.	161				
測定結果 さび厚測定	99	151	115	78	
	120	97	97	103	
	96	109	87	162	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				107	
付着塩分測定 (mg/m^2)				40.7	
初期重量(g)				39.5572	
除せい後重量(g)				38.974	
腐食減量(g)				0.5832	
腐食減耗量(mm)				0.025	
備考					

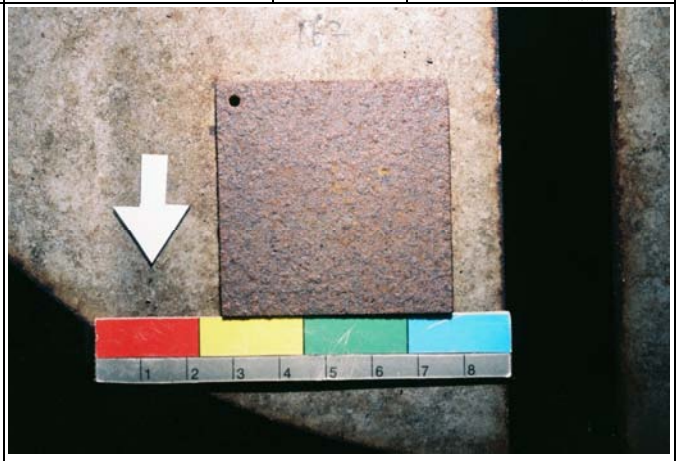
ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	標準百葉箱-上面-北東

設置位置

期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



No.	162				
測定結果 さび厚測定	101	78	165	148	
	116	99	116	105	
	94	167	160	69	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	118				
付着塩分測定 (mg/m^2)	36.7				
初期重量(g)	39.4373				
除せい後重量(g)	38.889				
腐食減量(g)	0.5483				
腐食減耗量(mm)	0.024				

備考

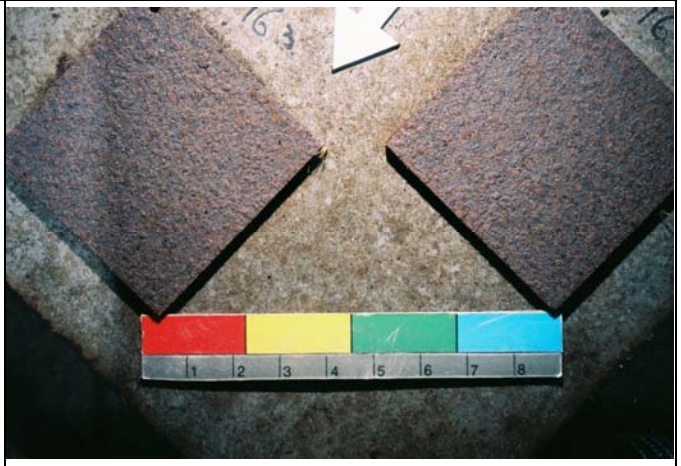
ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	標準百葉箱-上面-南東

設置位置

期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



No.	163					164				
測定結果 さび厚測定	186	118	137	110		86	116	100	68	
	93	93	130	80		97	122	103	90	
	157	139	129	93		142	124	98	91	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	120					103				
付着塩分測定 (mg/m^2)						39.2				
初期重量(g)	39.4844					39.9434				
除せい後重量(g)	38.940					39.445				
腐食減量(g)	0.544					0.4984				
腐食減耗量(mm)	0.024					0.022				

備考

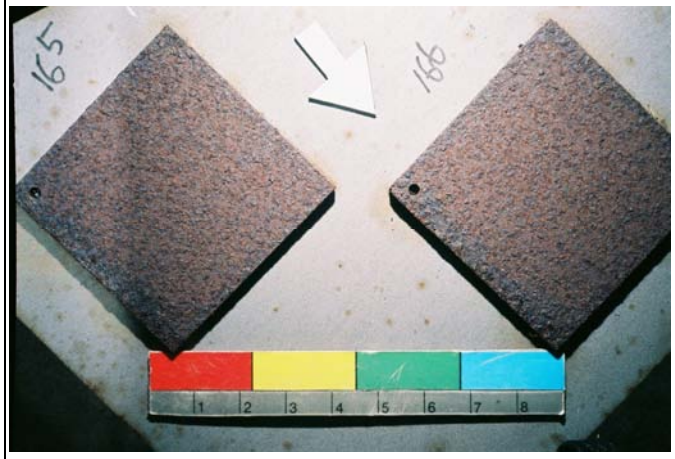
ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	標準百葉箱-下面-南東

設置位置

期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



No.	165					166				
さび厚測定	170	91	165	92		64	123	97	85	
	92	129	58	60		124	84	66	90	
	65	77	74	57		65	151	52	53	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				90					85	
付着塩分測定 (mg/m^2)				27.7						
初期重量(g)				39.5652					39.5542	
除せい後重量(g)				39.137					39.153	
腐食減量(g)				0.4282					0.4012	
腐食減耗量(mm)				0.019					0.018	

備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	標準百葉箱-下面-北東

設置位置

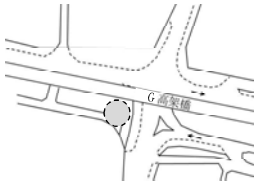
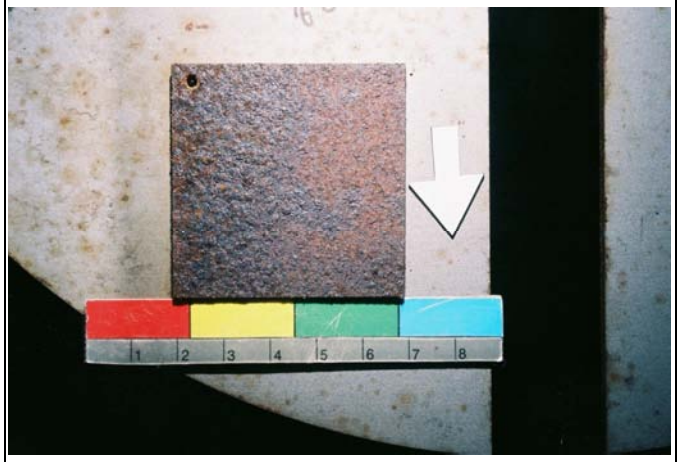
期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真

No.	167				
さび厚測定	135	109	87	82	
	83	119	51	74	
	89	81	114	150	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				97	
付着塩分測定 (mg/m^2)				25.7	
初期重量(g)				39.6959	
除せい後重量(g)				39.325	
腐食減量(g)				0.3709	
腐食減耗量(mm)				0.016	

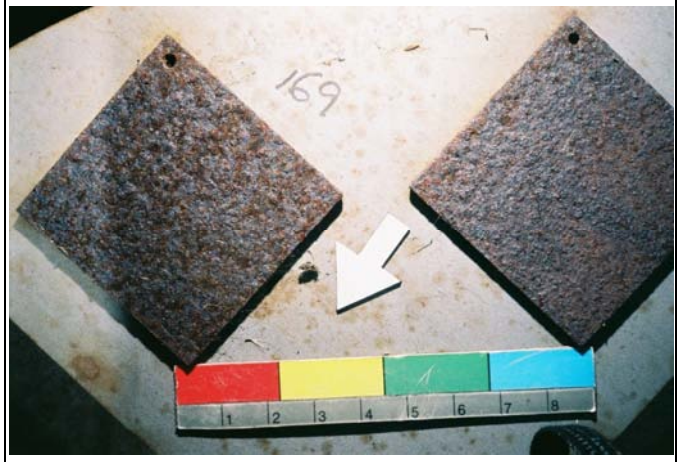
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	標準百葉箱-下面-北西
設置位置				
期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)
外観写真				

No.	168				
測定結果 さび厚測定	264	320	81	93	
	114	124	111	135	
	222	123	89	56	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	136				
付着塩分測定 (mg/m^2)	41				
初期重量(g)	39.5415				
除せい後重量(g)	38.993				
腐食減量(g)	0.5485				
腐食減耗量(mm)	0.024				
備考					

ワッペン試験片調査データ

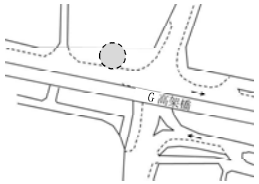
地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	標準百葉箱-下面-南西
設置位置				
期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)
外観写真				

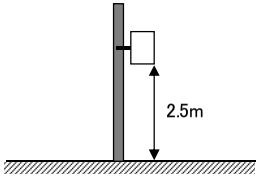
No.	169					170				
測定結果 さび厚測定	240	117	118	152		273	180	69	127	
	209	239	146	182		98	75	96	127	
	307	315	257	106		316	101	136	149	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	197					136				
付着塩分測定 (mg/m^2)						53				
初期重量(g)	38.9141					39.8318				
除せい後重量(g)	38.158					39.270				
腐食減量(g)	0.7561					0.562				
腐食減耗量(mm)	0.033					0.025				
備考										

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	小型百葉箱-上面

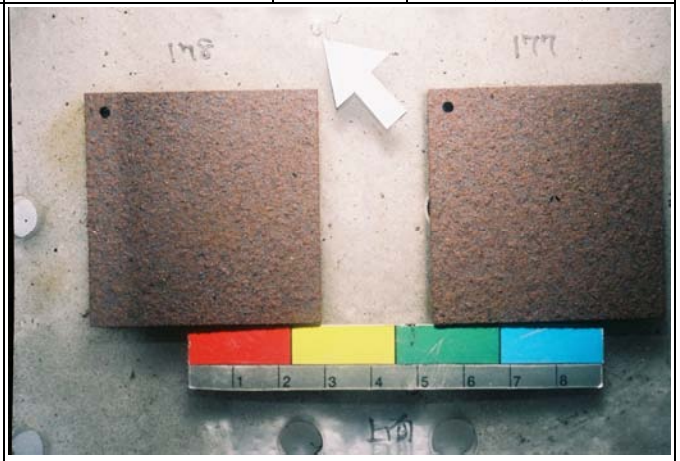
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



No.	左					右				
	178					177				
測定結果 さび厚測定	75	57	86	74		85	86	76	61	
	65	82	56	69		73	52	77	71	
	79	81	76	64		80	76	86	84	

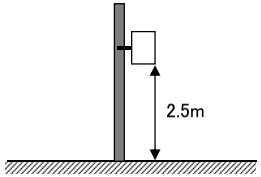
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	72	さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	77
付着塩分測定 (mg/m^2)	34.6	付着塩分測定 (mg/m^2)	
初期重量(g)	39.5641	初期重量(g)	39.3688
除せい後重量(g)	39.174	除せい後重量(g)	39.015
腐食減量(g)	0.3901	腐食減量(g)	0.3538
腐食減耗量(mm)	0.017	腐食減耗量(mm)	0.015

備考

ワッペン試験片調査データ

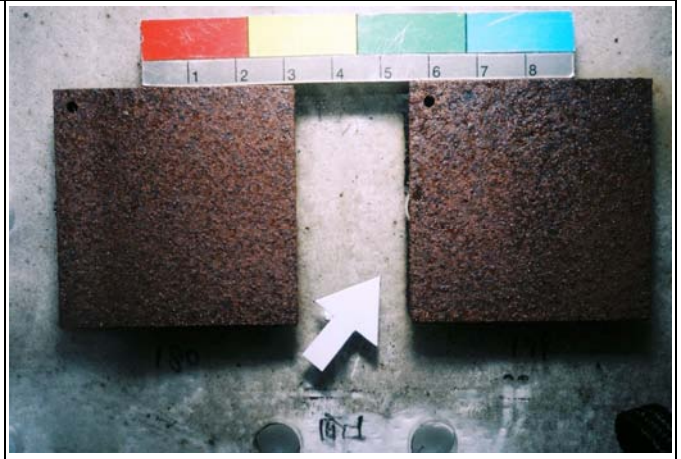
地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	小型百葉箱-下面

設置位置



期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



No.	左					右				
	179					180				
測定結果 さび厚測定	104	113	111	104		84	56	74	87	
	93	104	98	90		72	59	73	73	
	112	57	129	64		83	109	66	84	

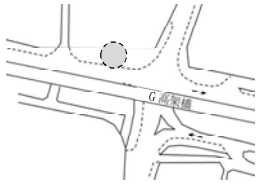
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	99	さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	76
付着塩分測定 (mg/m^2)		付着塩分測定 (mg/m^2)	21.5
初期重量(g)	39.4324	初期重量(g)	39.9337
除せい後重量(g)	38.928	除せい後重量(g)	39.540
腐食減量(g)	0.5044	腐食減量(g)	0.394
腐食減耗量(mm)	0.022	腐食減耗量(mm)	0.017

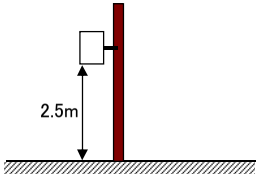
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	円筒型暴露容器-上面

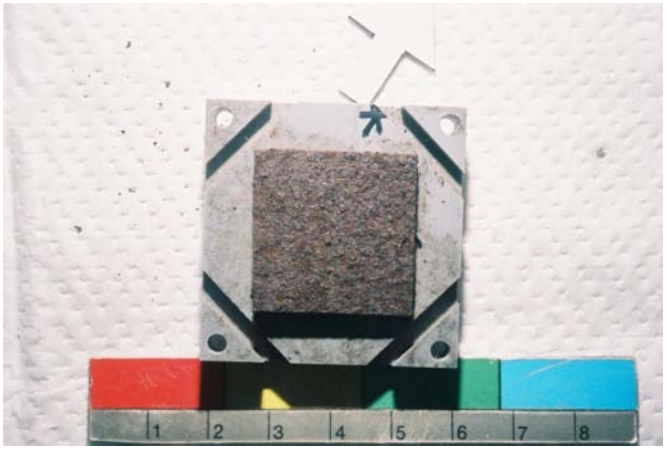
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



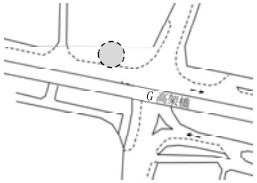
No.	13				
測定結果 さび厚測定	98	101	124	136	
	126	124	82	128	
	63	128	102	110	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				112	
付着塩分測定 (mg/m^2)					
初期重量(g)				9.6626	
除せい後重量(g)				9.525	
腐食減量(g)				0.1376	
腐食減耗量(mm)				0.021	

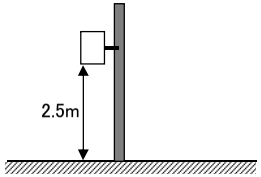
備考：ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	G高架橋	部位	円筒型暴露容器-下面

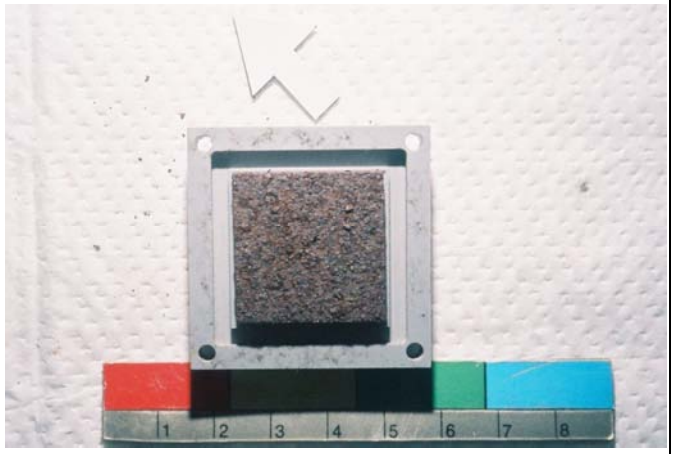
設置位置





期間	設置日	2007年12月21日	測定日	2008年12月19日 (364 日間)

外観写真



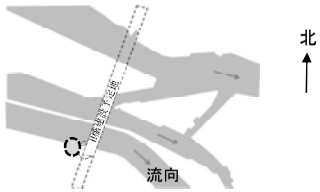
No.	14				
測定結果 さび厚測定	149	184	84	179	
	84	89	132	121	
	106	97	75	196	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				123	
付着塩分測定 (mg/m^2)					
初期重量(g)				9.3077	
除せい後重量(g)				9.144	
腐食減量(g)				0.1637	
腐食減耗量(mm)				0.025	

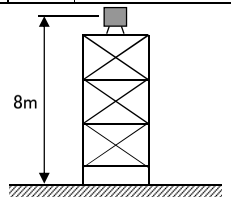
備考：ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	H橋	部位	標準百葉箱-上面-左

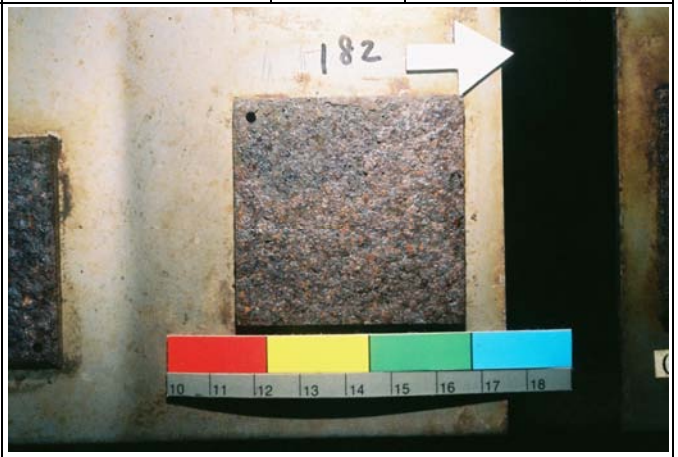
設置位置





期間	設置日	2007年12月22日	測定日	2008年12月20日 (364 日間)

外観写真



No.	左				
	182				
さび厚測定	50	47	354	232	
	307	368	135	297	
	239	200	230	101	

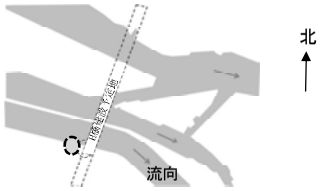
測定結果	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	215
付着塩分測定 (mg/m^2)	286
初期重量(g)	39.9725
除せい後重量(g)	38.770
腐食減量(g)	1.202
腐食減耗量(mm)	0.053

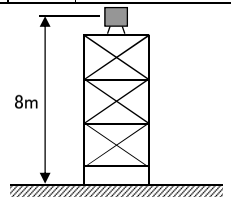
備考　2008年8月18～20日　やぐらを53m西側に移設，暴露架台を撤去・再設置.

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	H橋	部位	標準百葉箱-上面-右

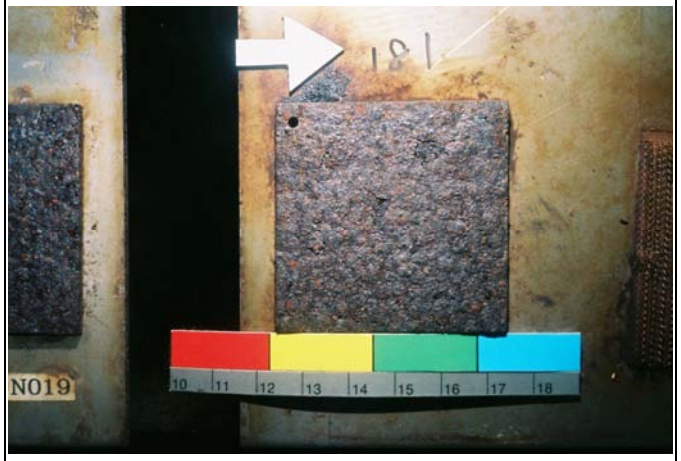
設置位置





期間	設置日	2007年12月22日	測定日	2008年12月20日 (364 日間)

外観写真



No.	右				
	181				
さび厚測定	255	247	198	275	
	195	141	208	209	
	146	152	197	265	

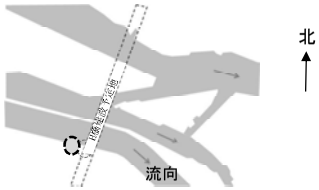
測定結果	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	207
付着塩分測定 (mg/m^2)	
初期重量(g)	39.2996
除せい後重量(g)	38.127
腐食減量(g)	1.1726
腐食減耗量(mm)	0.051

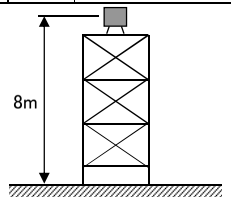
備考　2008年8月18～20日　やぐらを53m西側に移設，暴露架台を撤去・再設置.

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	H橋	部位	標準百葉箱-下面-左

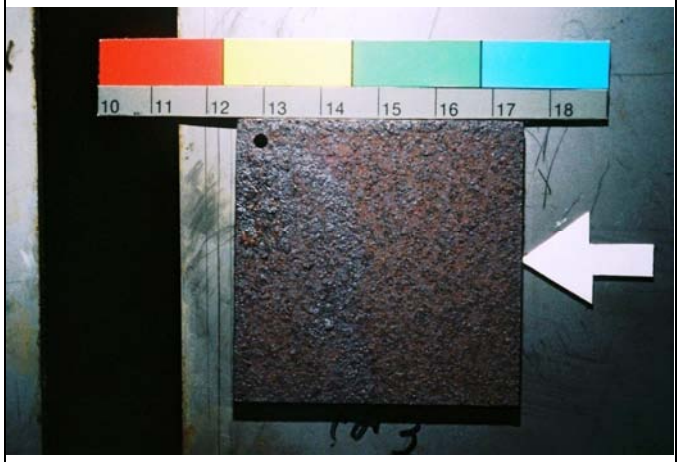
設置位置





期間	設置日	2007年12月22日	測定日	2008年12月20日 (364 日間)

外観写真



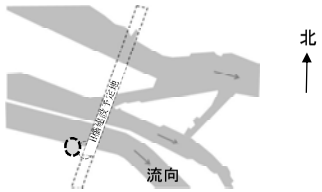
No.	左				
	183				
測定結果 さび厚測定	66	58	52	51	
	128	45	60	36	
	68	71	99	71	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	64				
付着塩分測定 (mg/m^2)	19.6				
初期重量(g)	39.1573				
除せい後重量(g)	38.731				
腐食減量(g)	0.4263				
腐食減耗量(mm)	0.019				

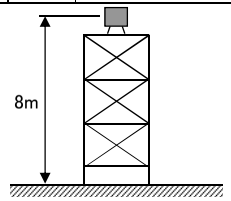
備考: 2008年8月18～20日　やぐらを53m西側に移設，暴露架台を撤去・再設置.

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	H橋	部位	標準百葉箱-下面-右

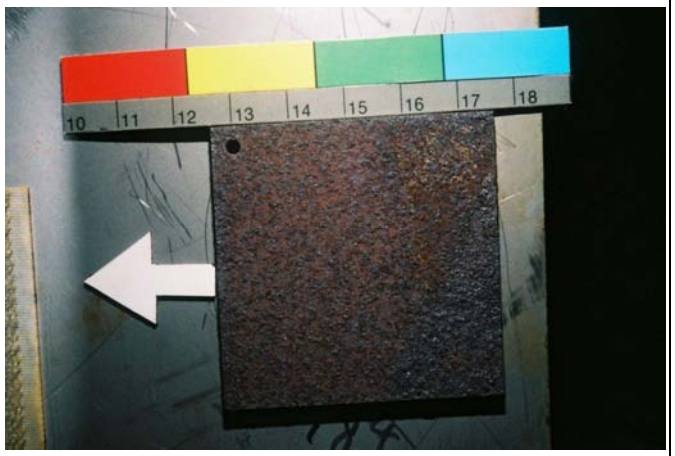
設置位置





期間	設置日	2007年12月22日	測定日	2008年12月20日 (364 日間)

外観写真



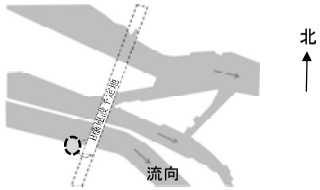
No.	右				
	184				
測定結果 さび厚測定	28	62	79	47	
	122	137	90	76	
	43	136	40	88	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	78				
付着塩分測定 (mg/m^2)					
初期重量(g)	39.9507				
除せい後重量(g)	39.548				
腐食減量(g)	0.4027				
腐食減耗量(mm)	0.018				

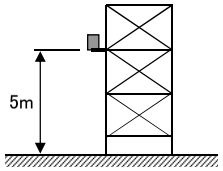
備考: 2008年8月18～20日　やぐらを53m西側に移設，暴露架台を撤去・再設置.

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	H橋	部位	小型百葉箱-5m-上面

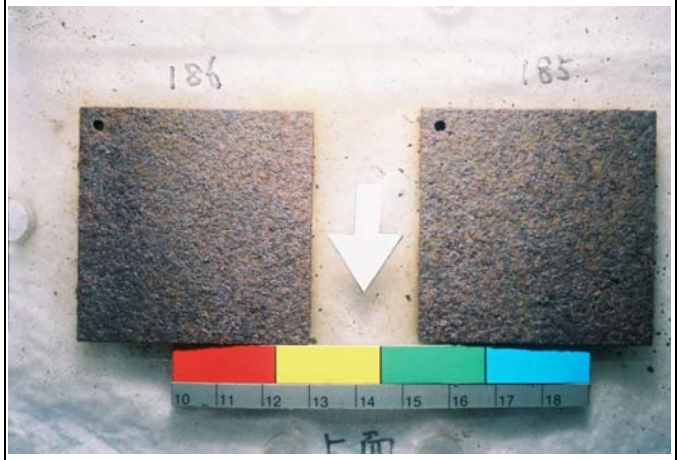
設置位置





期間	設置日	2007年12月22日	測定日	2008年12月20日 (364 日間)

外観写真



No.	左					右				
	186					185				
さび厚測定	135	139	128	122		160	137	44	111	
	137	176	181	145		122	149	87	111	
	146	83	133	88		120	101	177	166	

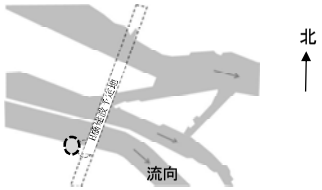
測定結果				
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	135	さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	126
付着塩分測定 (mg/m^2)	17.5	付着塩分測定 (mg/m^2)	
初期重量(g)	39.5281	初期重量(g)	39.4818
除せい後重量(g)	38.836	除せい後重量(g)	38.810
腐食減量(g)	0.6921	腐食減量(g)	0.672
腐食減耗量(mm)	0.030	腐食減耗量(mm)	0.029

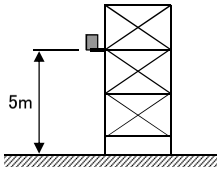
備考：2008年8月18～20日　やぐらを53m西側に移設，暴露架台を撤去・再設置.

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	H橋	部位	小型百葉箱-5m-下面

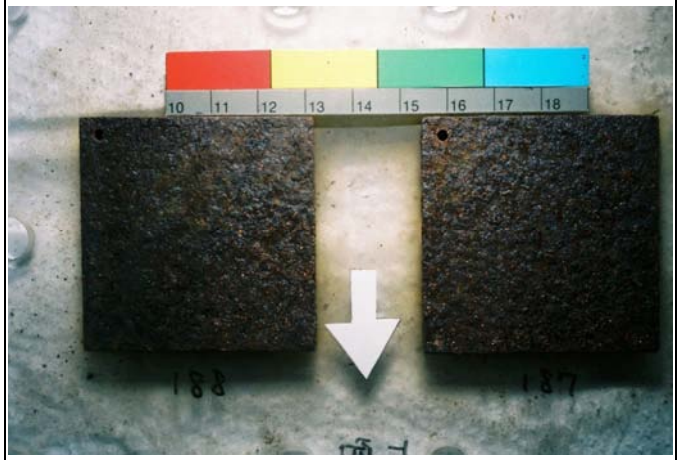
設置位置





期間	設置日	2007年12月22日	測定日	2008年12月20日 (364 日間)

外観写真



No.	左					右				
	187					188				
さび厚測定	225	256	240	300		294	181	205	192	
	213	175	180	201		445	257	198	173	
	132	134	111	205		312	313	241	307	

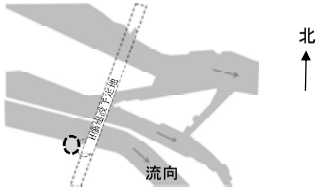
測定結果				
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	196	さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	250
付着塩分測定 (mg/m^2)	64.1	付着塩分測定 (mg/m^2)	
初期重量(g)	39.8421	初期重量(g)	39.3390
除せい後重量(g)	38.704	除せい後重量(g)	38.187
腐食減量(g)	1.1381	腐食減量(g)	1.1520
腐食減耗量(mm)	0.050	腐食減耗量(mm)	0.050

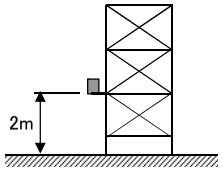
備考：2008年8月18～20日　やぐらを53m西側に移設，暴露架台を撤去・再設置.

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	H橋	部位	小型百葉箱-2m-上面

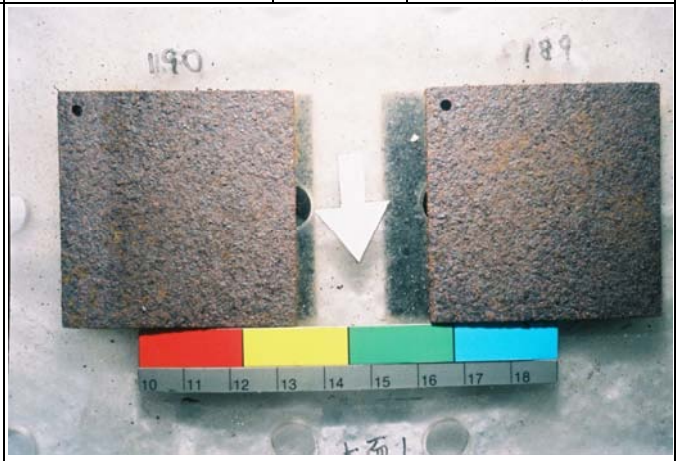
設置位置





期間	設置日	2007年12月22日	測定日	2008年12月20日 (364 日間)

外観写真



No.	左					右				
	190					189				
測定結果 さび厚測定	124	118	152	115		77	69	67	84	
	88	90	125	120		79	97	98	102	
	88	79	88	78		121	107	175	123	

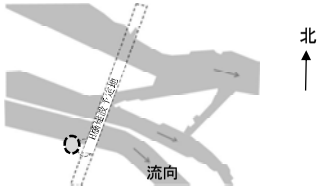
測定結果				
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	104	さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	96
付着塩分測定 (mg/m^2)	16.6	付着塩分測定 (mg/m^2)	
初期重量(g)	40.0008	初期重量(g)	39.7164
除せい後重量(g)	39.477	除せい後重量(g)	39.159
腐食減量(g)	0.5238	腐食減量(g)	0.5574
腐食減耗量(mm)	0.023	腐食減耗量(mm)	0.024

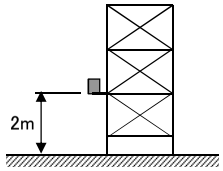
備考 2008年8月18～20日　やぐらを53m西側に移設，暴露架台を撤去・再設置.

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	島根県	H橋	部位	小型百葉箱-2m-下面

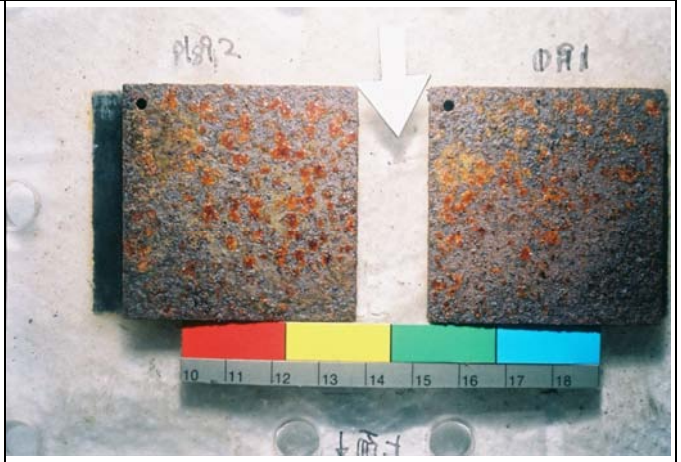
設置位置





期間	設置日	2007年12月22日	測定日	2008年12月20日 (364 日間)

外観写真



No.	左					右				
	192					191				
測定結果 さび厚測定	176	122	111	149		153	221	55	88	
	121	60	112	59		50	83	104	133	
	145	104	116	103		92	65	94	85	

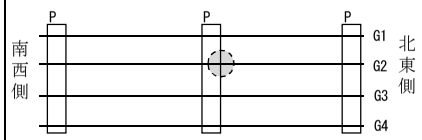
測定結果				
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	114	さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	95
付着塩分測定 (mg/m^2)		付着塩分測定 (mg/m^2)	15.6
初期重量(g)	39.7866	初期重量(g)	39.6764
除せい後重量(g)	39.072	除せい後重量(g)	39.091
腐食減量(g)	0.7146	腐食減量(g)	0.5854
腐食減耗量(mm)	0.031	腐食減耗量(mm)	0.026

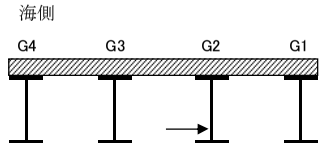
備考 2008年8月18～20日　やぐらを53m西側に移設，暴露架台を撤去・再設置.

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛知県	I高架橋	部位	P -G2G3側-web下部

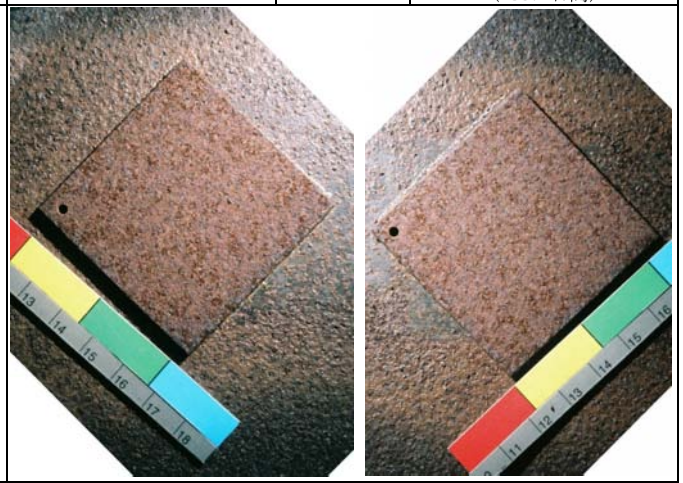
設置位置





期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真



No.	左					右				
	229					230				
さび厚測定	65	85	63	76		79	50	76	80	
	142	166	89	70		118	107	110	65	
	85	82	58	89		111	61	66	103	

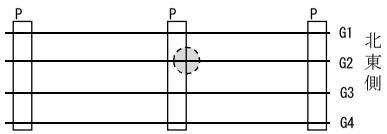
測定結果				
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	85	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	86
付着塩分測定（mg/m^2）	43	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	40.7074	初期重量(g)	39.9564
除せい後重量(g)	40.332	除せい後重量(g)	39.596
腐食減量(g)	0.3754	腐食減量(g)	0.3604
腐食減耗量(mm)	0.016	腐食減耗量(mm)	0.016

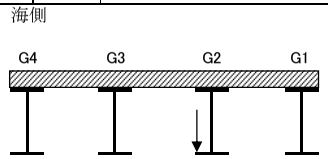
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛知県	I高架橋	部位	P -G2G3側-下Flg上面

設置位置





期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真

No.	左					右				
	231					232				
さび厚測定	98	116	60	119		68	76	93	75	
	128	101	75	90		101	126	119	109	
	97	79	131	122		82	93	153	59	

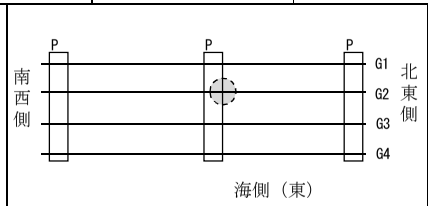
測定結果				
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	103	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	94
付着塩分測定（mg/m^2）	96	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.6795	初期重量(g)	39.4928
除せい後重量(g)	39.322	除せい後重量(g)	39.144
腐食減量(g)	0.3575	腐食減量(g)	0.3488
腐食減耗量(mm)	0.016	腐食減耗量(mm)	0.015

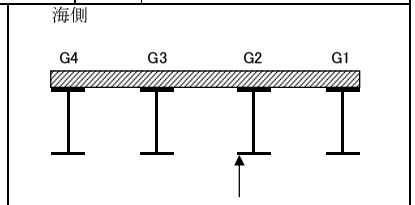
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛知県	I高架橋	部位	P -G2G3側-下Flg下面

設置位置





期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真

No.	左					右				
	233					234				
さび厚測定	89	98	76	132		107	87	96	88	
	112	143	57	115		82	82	69	62	
	90	82	90	64		92	71	67	64	

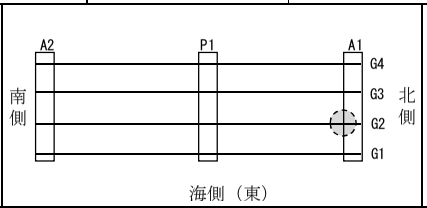
測定結果				
さび厚 平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)	95	さび厚 平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)	80
付着塩分測定（mg/m^2）	88	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	39.6533	初期重量(g)	39.9690
除せい後重量(g)	39.268	除せい後重量(g)	39.586
腐食減量(g)	0.3853	腐食減量(g)	0.383
腐食減耗量(mm)	0.017	腐食減耗量(mm)	0.017

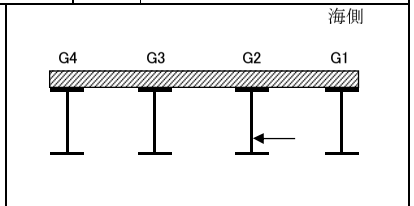
備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛知県	K橋	部位	A1-G2G1側-web下部

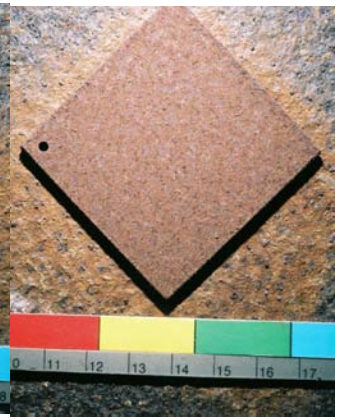
設置位置





期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真



No.	左					右				
	235					236				
さび厚測定	59	50	57	47		26	49	59	44	
	62	36	40	54		43	55	56	43	
	35	63	27	30		59	62	31	39	

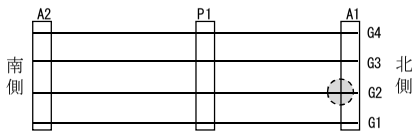
測定結果			
さび厚 平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)	47	さび厚 平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)	48
付着塩分測定（mg/m^2）	14	付着塩分測定（mg/m^2）	
初期重量(g)	40.2319	初期重量(g)	39.7076
除せい後重量(g)	40.054	除せい後重量(g)	39.521
腐食減量(g)	0.1779	腐食減量(g)	0.1866
腐食減耗量(mm)	0.008	腐食減耗量(mm)	0.008

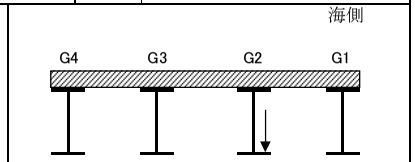
備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛知県	K橋	部位	A1-G2G1側-下Flg上面

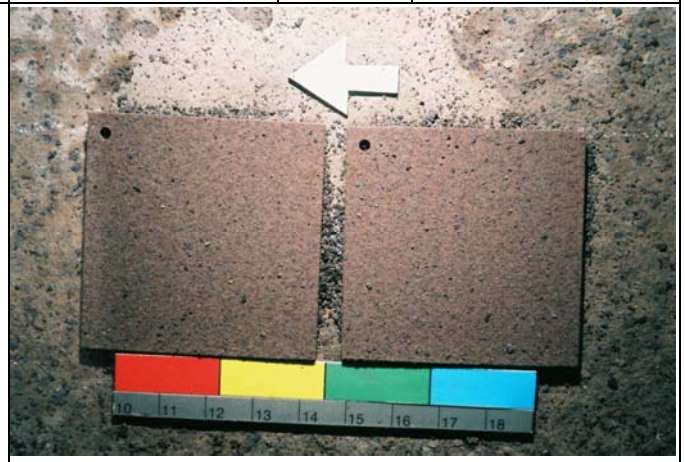
設置位置





期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真



No.	左					右				
	237					238				
さび厚測定	107	83	33	45		42	79	85	71	
	73	81	53	85		156	69	47	75	
	56	80	53	96		38	65	74	76	

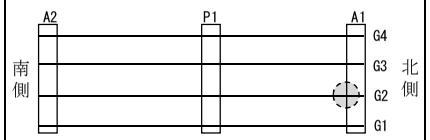
測定結果				
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	71	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	68
付着塩分測定（mg/m²）	87	付着塩分測定（mg/m²）	
初期重量(g)	40.4741	初期重量(g)	40.5935
除せい後重量(g)	40.232	除せい後重量(g)	40.343
腐食減量(g)	0.2421	腐食減量(g)	0.2505
腐食減耗量(mm)	0.011	腐食減耗量(mm)	0.011

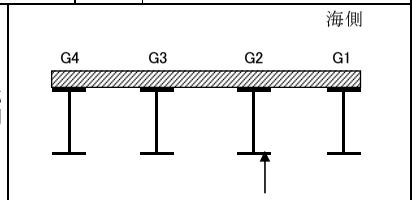
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛知県	K橋	部位	A1-G2G1側-下Flg下面

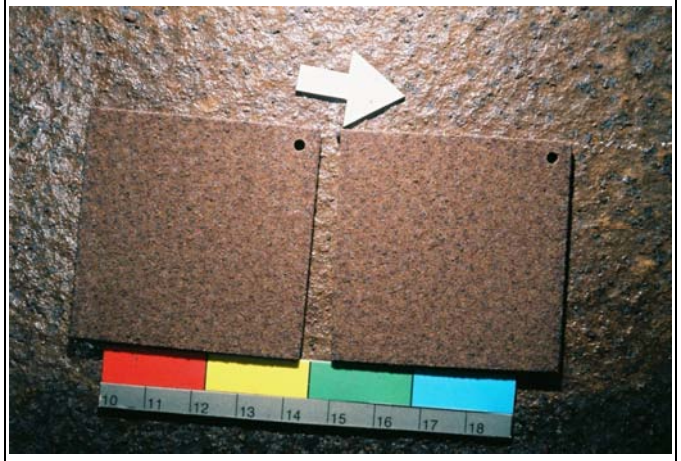
設置位置





期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真



No.	左					右				
	239					240				
さび厚測定	88	72	100	56		49	76	71	83	
	61	66	50	53		131	58	76	70	
	44	42	53	82		71	72	76	95	

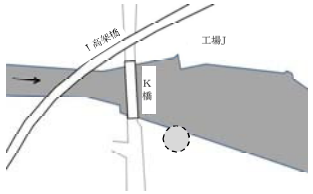
測定結果				
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	63	さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	75
付着塩分測定（mg/m²）	23	付着塩分測定（mg/m²）	
初期重量(g)	39.5295	初期重量(g)	38.5245
除せい後重量(g)	39.279	除せい後重量(g)	38.275
腐食減量(g)	0.2505	腐食減量(g)	0.2495
腐食減耗量(mm)	0.011	腐食減耗量(mm)	0.011

備考

ワッペン試験片調査データ

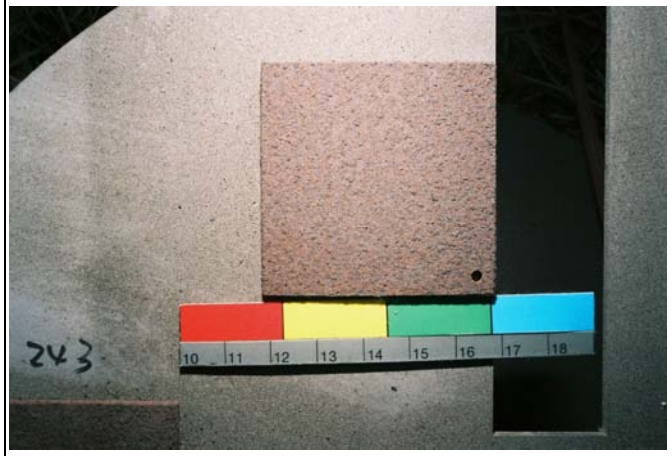
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-上面

設置位置



期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真



No.	上
	241

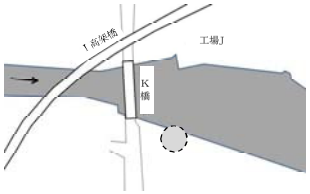
測定結果					
さび厚測定	127	91	44	50	
	57	68	104	97	
	78	60	132	79	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				81	
付着塩分測定 (mg/m^2)				143	
初期重量(g)				39.6937	
除せい後重量(g)				39.353	
腐食減量(g)				0.3407	
腐食減耗量(mm)				0.015	

備考

ワッペン試験片調査データ

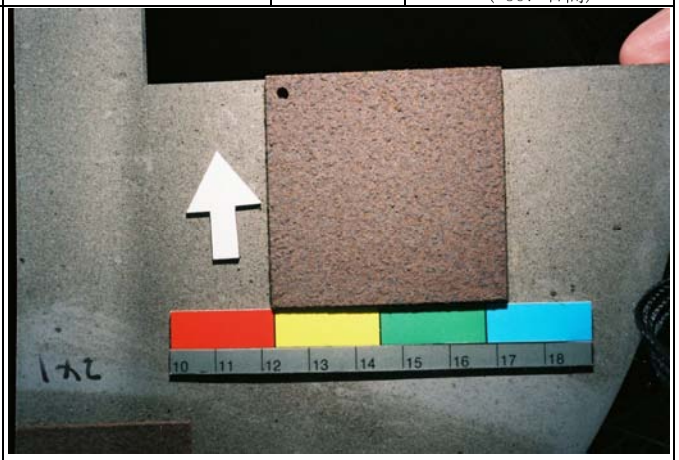
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-上面

設置位置



期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真

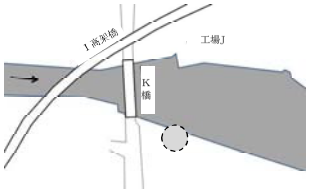


No.	上
	243

測定結果					
さび厚測定	104	72	74	71	
	94	74	86	96	
	119	123	83	109	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				91	
付着塩分測定 (mg/m^2)				135	
初期重量(g)				38.9406	
除せい後重量(g)				38.580	
腐食減量(g)				0.361	
腐食減耗量(mm)				0.016	

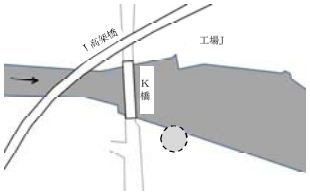
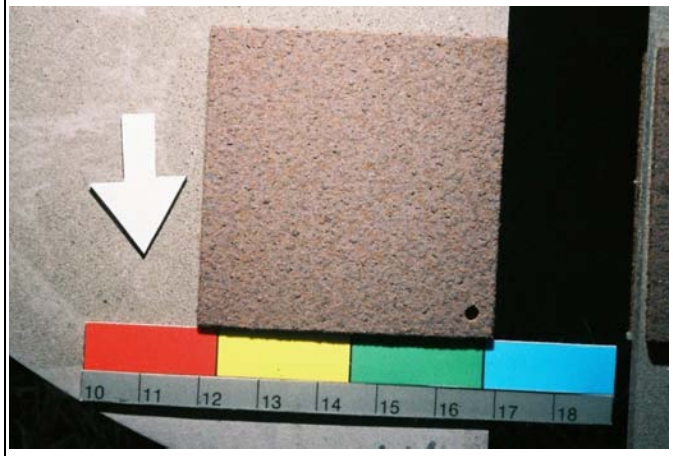
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-上面
設置位置				
期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)
外観写真				

No.	上				
	245				
測定結果 さび厚測定	85	85	52	107	
	71	101	102	115	
	105	73	63	64	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	86				
付着塩分測定 (mg/m^2)	110				
初期重量(g)	39.4110				
除せい後重量(g)	39.066				
腐食減量(g)	0.3450				
腐食減耗量(mm)	0.015				
備考					

ワッペン試験片調査データ

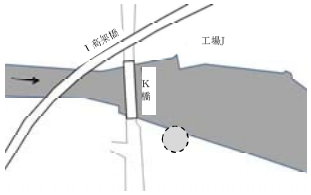
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-上面
設置位置				
期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)
外観写真				

No.	上				
	247				
測定結果 さび厚測定	87	92	94	103	
	124	99	63	97	
	91	132	88	71	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	95				
付着塩分測定 (mg/m^2)	139				
初期重量(g)	39.2626				
除せい後重量(g)	38.916				
腐食減量(g)	0.3466				
腐食減耗量(mm)	0.015				
備考					

ワッペン試験片調査データ

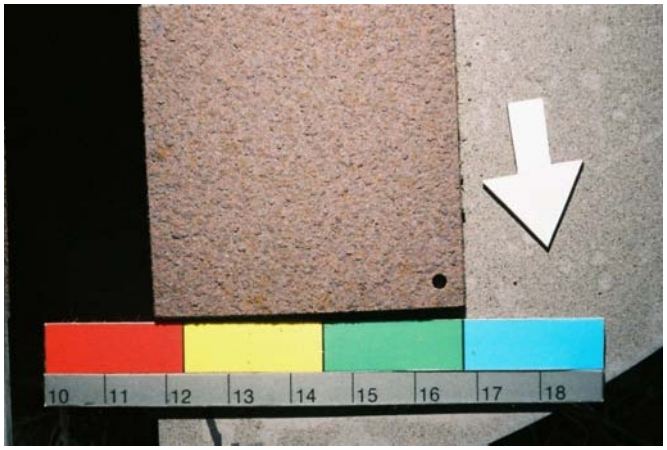
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-上面

設置位置



期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真



No.	上
	249

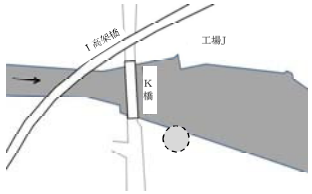
測定結果					
さび厚測定	99	94	49	103	
	73	76	137	107	
	72	85	72	89	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				87	
付着塩分測定 (mg/m^2)				142	
初期重量(g)				39.0923	
除せい後重量(g)				38.745	
腐食減量(g)				0.3473	
腐食減耗量(mm)				0.015	

備考

ワッペン試験片調査データ

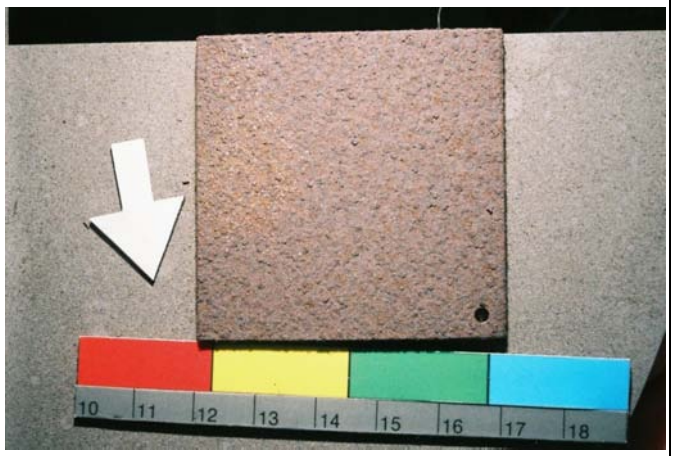
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-上面

設置位置



期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真



No.	上
	251

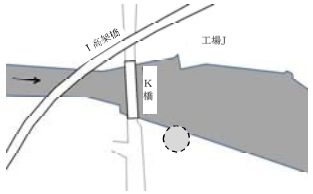
測定結果					
さび厚測定	251	85	47	72	
	98	95	107	68	
	140	122	94	146	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				103	
付着塩分測定 (mg/m^2)				93	
初期重量(g)				39.8021	
除せい後重量(g)				39.449	
腐食減量(g)				0.3531	
腐食減耗量(mm)				0.015	

備考

ワッペン試験片調査データ

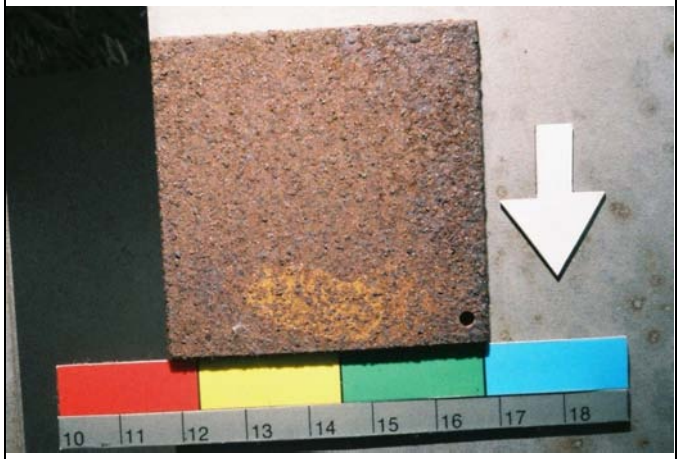
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-下面

設置位置



期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真



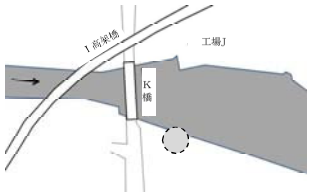
No.	下				
	242				
測定結果 さび厚測定	69	51	32	110	
	88	53	47	72	
	71	73	83	56	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				66	
付着塩分測定 (mg/m^2)				62	
初期重量(g)				39.7338	
除せい後重量(g)				39.374	
腐食減量(g)				0.3598	
腐食減耗量(mm)				0.016	

備考

ワッペン試験片調査データ

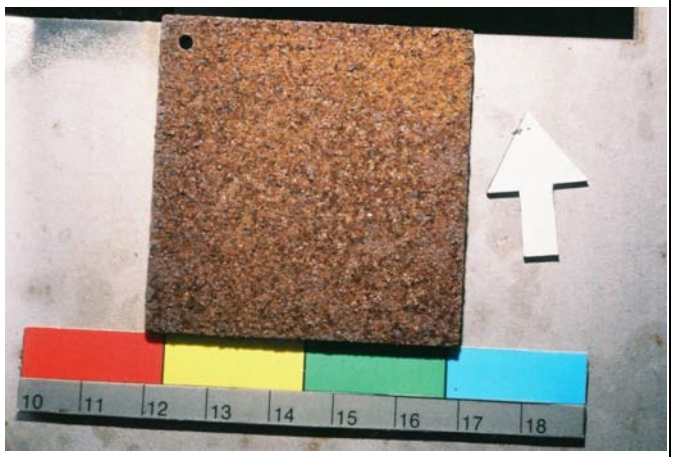
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-下面

設置位置



期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

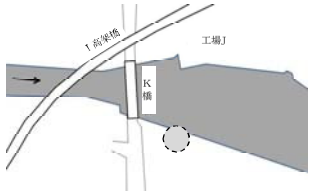
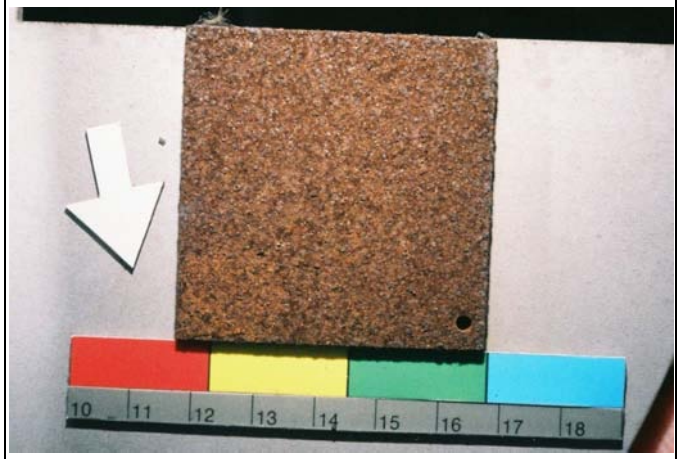
外観写真



No.	下				
	244				
測定結果 さび厚測定	76	119	49	104	
	120	94	63	97	
	85	92	130	79	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)				93	
付着塩分測定 (mg/m^2)				30	
初期重量(g)				39.7154	
除せい後重量(g)				39.295	
腐食減量(g)				0.4204	
腐食減耗量(mm)				0.018	

備考

ワッペン試験片調査データ

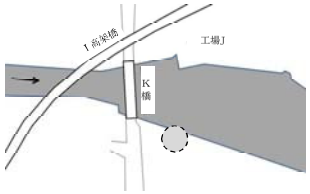
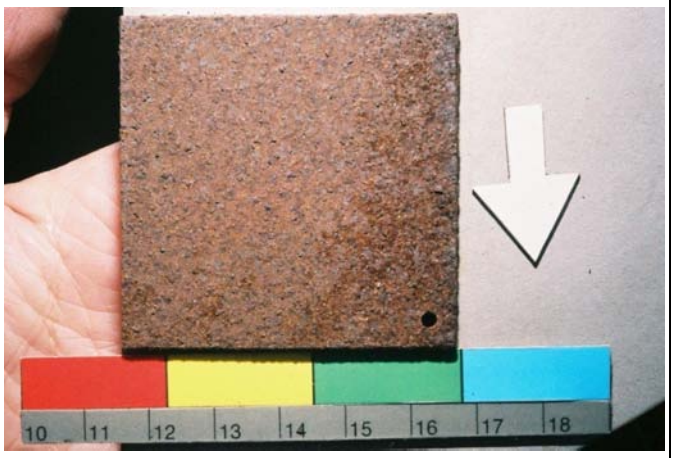
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-下面
設置位置				
期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)
外観写真				

No.	下
	246

測定結果					
さび厚測定	93	87	52	99	
	113	110	100	82	
	97	76	103	67	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	91				
付着塩分測定 (mg/m^2)	24				
初期重量(g)	39.4366				
除せい後重量(g)	39.036				
腐食減量(g)	0.4006				
腐食減耗量(mm)	0.018				

備考	

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-下面
設置位置				
期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)
外観写真				

No.	下
	248

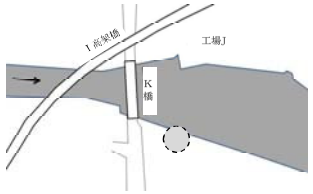
測定結果					
さび厚測定	69	73	72	40	
	111	36	60	95	
	88	72	44	70	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	68				
付着塩分測定 (mg/m^2)	47				
初期重量(g)	40.0023				
除せい後重量(g)	39.650				
腐食減量(g)	0.352				
腐食減耗量(mm)	0.015				

備考	

ワッペン試験片調査データ

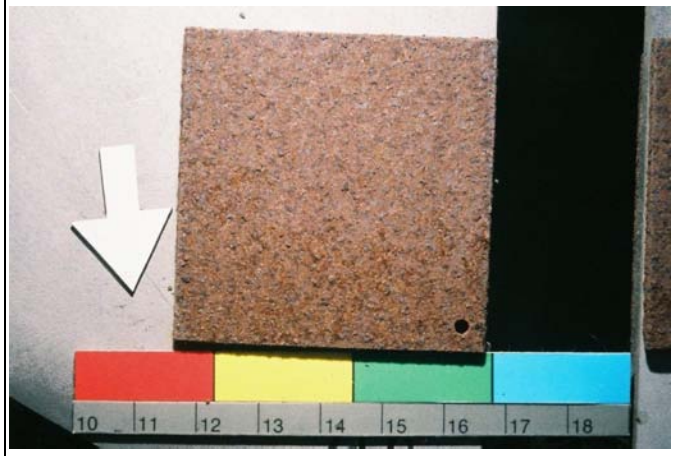
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-下面

設置位置



期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真



No.	下
	250

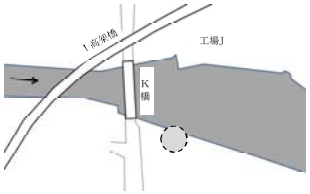
測定結果					
さび厚測定	66	60	77	92	
	76	52	49	94	
	72	92	70	90	
さび厚　平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)				75	
付着塩分測定（mg/m^2）				30	
初期重量(g)				39.7440	
除せい後重量(g)				39.429	
腐食減量(g)				0.3150	
腐食減耗量(mm)				0.014	

備考

ワッペン試験片調査データ

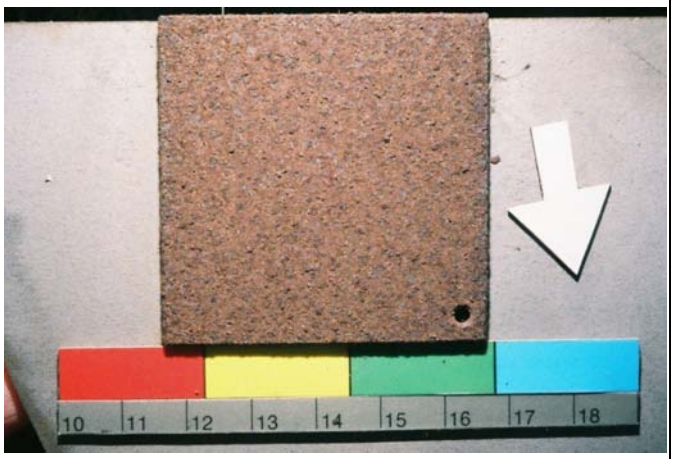
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	標準百葉箱-下面

設置位置



期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真

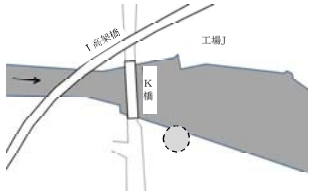
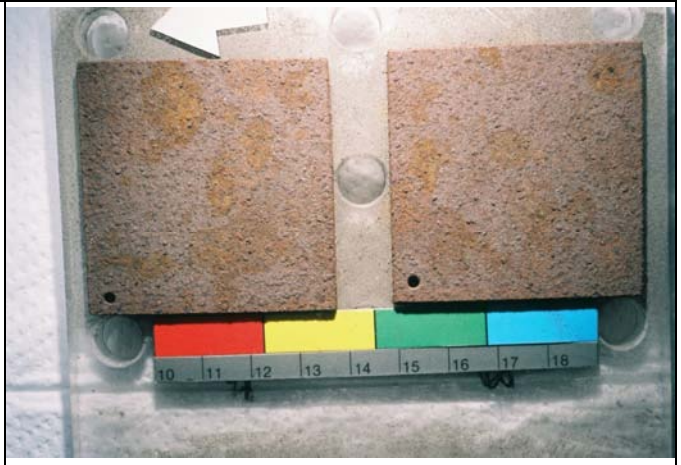


No.	下
	252

測定結果					
さび厚測定	79	60	107	124	
	80	107	94	126	
	131	52	93	91	
さび厚　平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)				96	
付着塩分測定（mg/m^2）				24	
初期重量(g)				38.8803	
除せい後重量(g)				38.555	
腐食減量(g)				0.3253	
腐食減耗量(mm)				0.014	

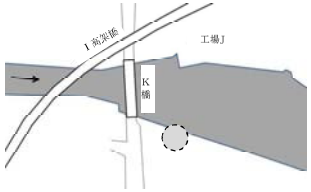
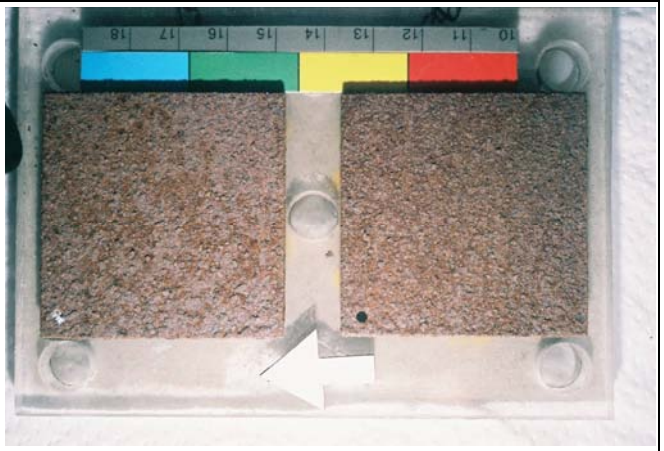
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	小型百葉箱-上面
設置位置				
期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)
外観写真				

No.	手前					奥				
	255					253				
測定結果 さび厚測定	108	116	80	95		94	73	105	153	
	100	70	122	137		131	58	98	71	
	122	100	75	100		140	73	77	99	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	102					96				
付着塩分測定 (mg/m^2)	32					125				
初期重量(g)	40.2381					39.9996				
除せい後重量(g)	39.880					39.644				
腐食減量(g)	0.358					0.3556				
腐食減耗量(mm)	0.016					0.016				
備考										

ワッペン試験片調査データ

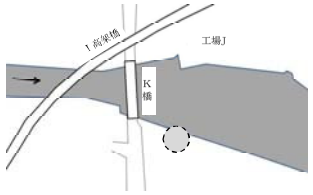
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	小型百葉箱-下面
設置位置				
期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)
外観写真				

No.	手前					奥				
	256					254				
測定結果 さび厚測定	116	122	79	73		119	147	130	119	
	145	109	91	65		170	109	107	111	
	131	115	157	100		106	99	103	83	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	108					115				
付着塩分測定 (mg/m^2)	35					108				
初期重量(g)	39.2558					39.4004				
除せい後重量(g)	38.743					38.894				
腐食減量(g)	0.5128					0.5064				
腐食減耗量(mm)	0.022					0.022				
備考										

ワッペン試験片調査データ

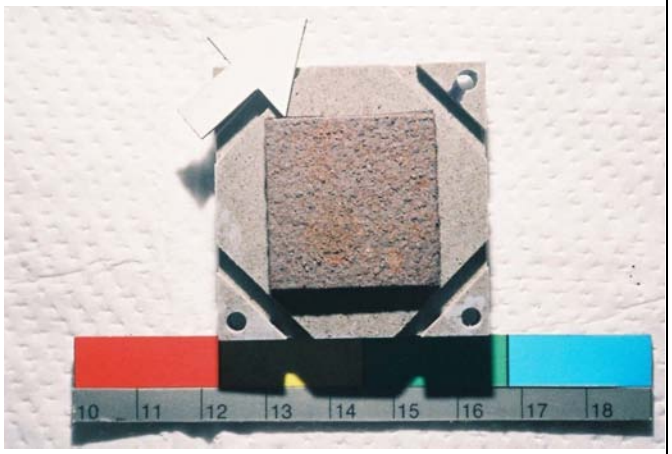
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	円筒型曝露容器-上面

設置位置



期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真



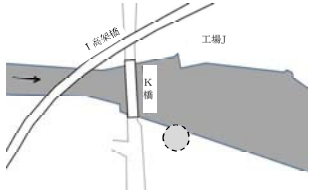
No.	上				
	21				
測定結果 さび厚測定	122	102	131	105	
	69	156	134	107	
	104	118	134	108	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	117				
付着塩分測定 (mg/m^2)					
初期重量(g)	8.6570				
除せい後重量(g)	8.538				
腐食減量(g)	0.1190				
腐食減耗量(mm)	0.018				

備考：ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

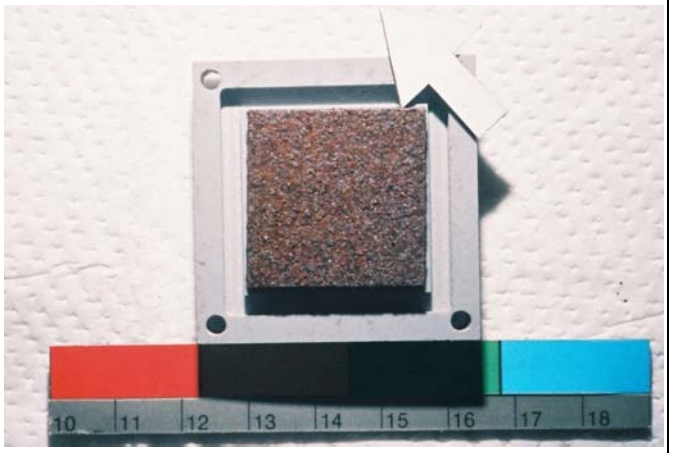
地域・橋梁名	愛知県	工場J	部位	円筒型暴露容器-下面

設置位置



期間	設置日	2008年2月5日	測定日	2009年2月6日 (367 日間)

外観写真



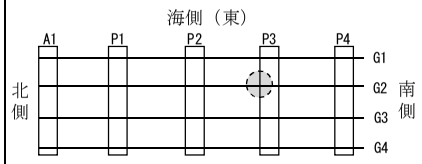
No.	下				
	22				
測定結果 さび厚測定	83	135	115	127	
	77	128	121	160	
	134	105	70	137	
さび厚 平均 (μm) (最大・最小値を除く10点の平均)	116				
付着塩分測定 (mg/m^2)					
初期重量(g)	9.3036				
除せい後重量(g)	9.179				
腐食減量(g)	0.1246				
腐食減耗量(mm)	0.019				

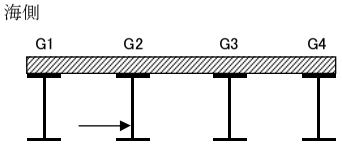
備考：ワッペン試験片のサイズは、25mm×25mm×2mm

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛媛県	L橋	部位	P3-G2G1側-web下部

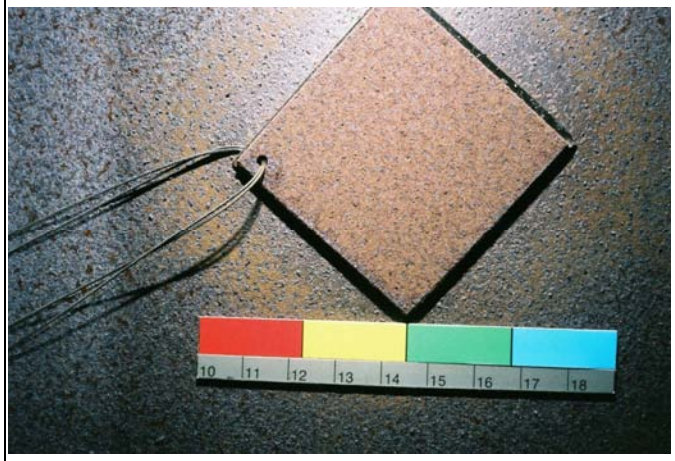
設置位置





期間	設置日	2007年12月26日	測定日	2008年12月22日 （ 362 日間）

外観写真



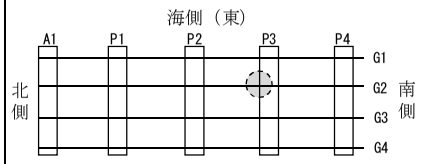
No.	223				
測定結果 さび厚測定	48	50	101	37	
	33	47	66	30	
	34	18	59	34	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	44				
付着塩分測定（mg/m^2）	6.7				
初期重量(g)	39.9031				
除せい後重量(g)	39.647				
腐食減量(g)	0.2561				
腐食減耗量(mm)	0.011				

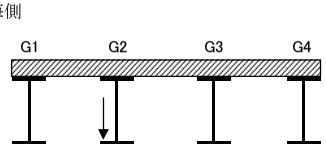
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛媛県	L橋	部位	P3-G2G1側-下Flg上面

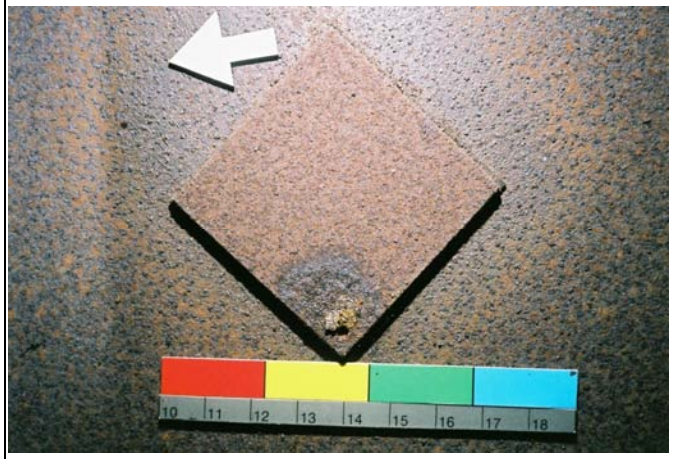
設置位置





期間	設置日	2007年12月26日	測定日	2008年12月22日 （ 362 日間）

外観写真



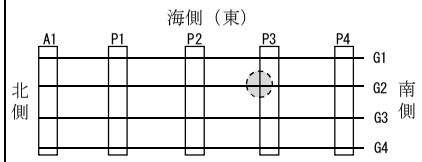
No.	224				
測定結果 さび厚測定	29	55	60	70	
	48	37	41	36	
	28	69	51	51	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	48				
付着塩分測定（mg/m^2）	66.4				
初期重量(g)	39.7143				
除せい後重量(g)	39.363				
腐食減量(g)	0.3513				
腐食減耗量(mm)	0.015				

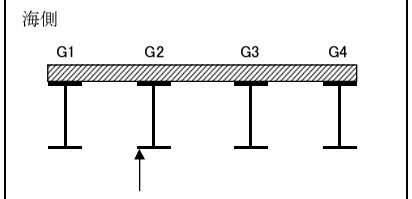
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛媛県	L橋	部位	P3-G2G1側-下Flg下面

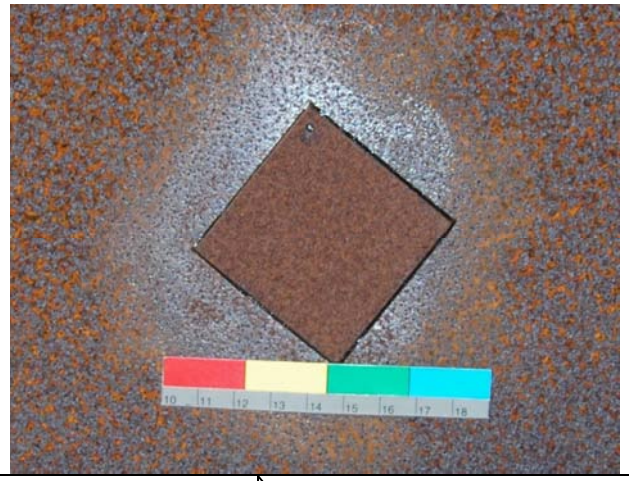
設置位置





期間	設置日	2007年12月26日	測定日	2008年12月22日 （ 362 日間）

外観写真



No.	225

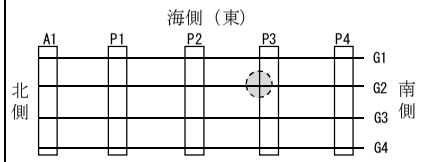
測定結果					
さび厚測定	82	59	49	33	
	58	73	64	52	
	21	55	49	63	
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	56				
付着塩分測定（mg/m^2）	5.3				
初期重量(g)	39.9602				
除せい後重量(g)	39.697				
腐食減量(g)	0.2632				
腐食減耗量(mm)	0.012				

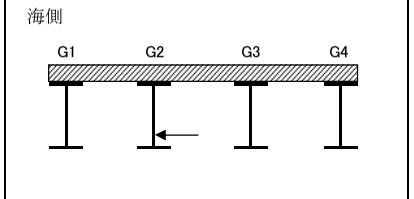
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛媛県	L橋	部位	P3-G2G3側-web下部

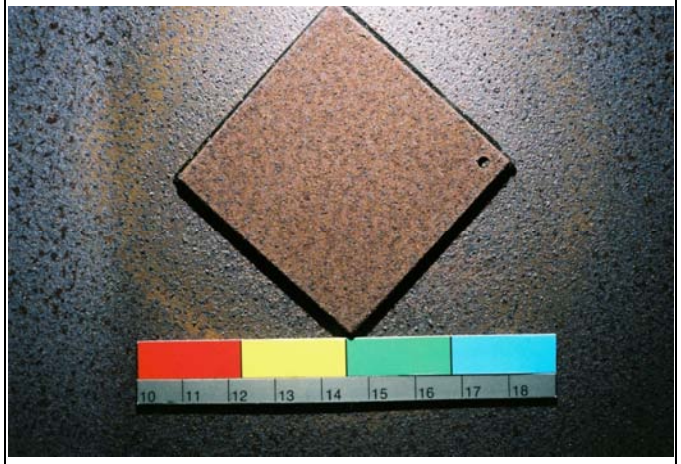
設置位置





期間	設置日	2007年12月26日	測定日	2008年12月22日 （ 362 日間）

外観写真



No.	226

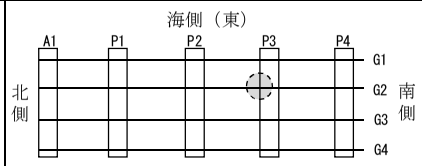
測定結果					
さび厚測定	33	73	54	65	
	31	53	53	59	
	40	20	61	51	
さび厚　平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	50				
付着塩分測定（mg/m^2）	0.5				
初期重量(g)	39.8321				
除せい後重量(g)	39.603				
腐食減量(g)	0.2291				
腐食減耗量(mm)	0.010				

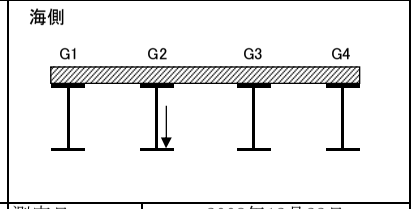
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛媛県	L橋	部位	P3-G2G3側-下Flg上面

設置位置





期間	設置日	2007年12月26日	測定日	2008年12月22日 (362 日間)

外観写真

No.	227

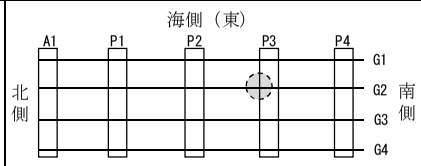
測定結果					
さび厚測定	44	50	68	36	
	44	41	50	56	
	74	56	52	41	
さび厚　平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)	50				
付着塩分測定（mg/m^2）	25				
初期重量(g)	39.9540				
除せい後重量(g)	39.683				
腐食減量(g)	0.2710				
腐食減耗量(mm)	0.012				

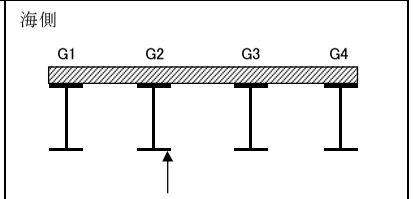
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛媛県	L橋	部位	P3-G2G3側-下Flg下面

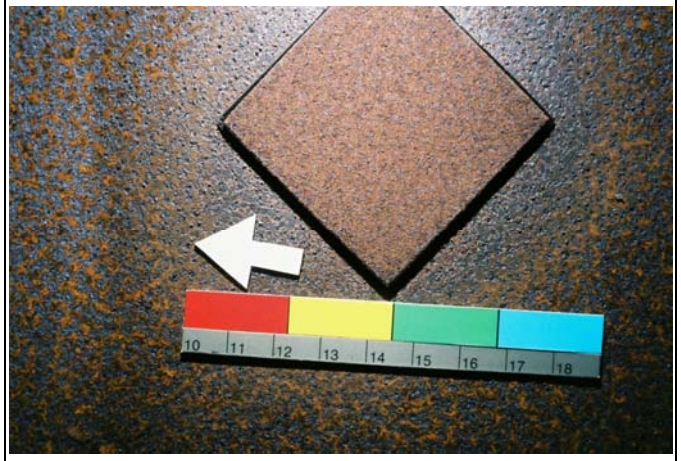
設置位置





期間	設置日	2007年12月26日	測定日	2008年12月22日 (362 日間)

外観写真



No.	228

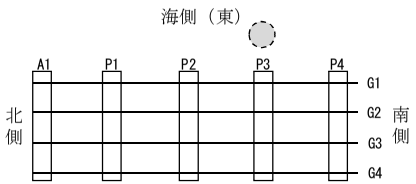
測定結果					
さび厚測定	49	28	45	94	
	95	48	49	83	
	68	41	42	56	
さび厚　平均（μm） (最大・最小値を除く10点の平均)	58				
付着塩分測定（mg/m^2）	2.3				
初期重量(g)	39.6396				
除せい後重量(g)	39.372				
腐食減量(g)	0.2676				
腐食減耗量(mm)	0.012				

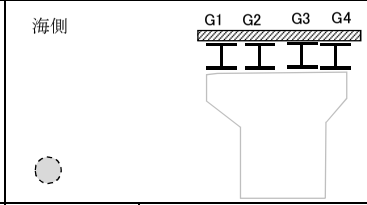
備考

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛媛県	L橋	部位	小型百葉箱－上面

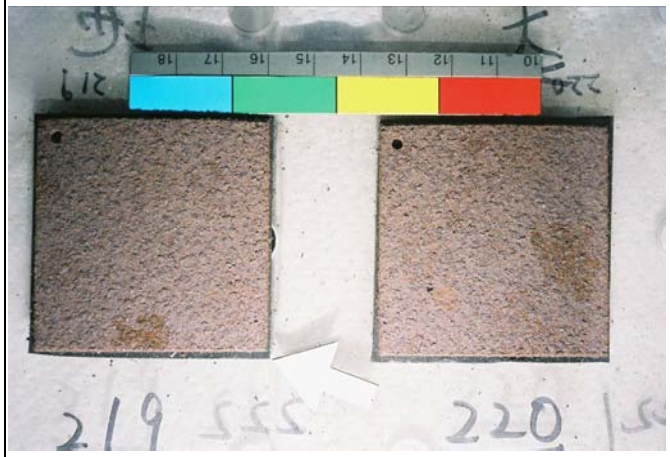
設置位置





期間	設置日	2007年12月26日	測定日	2008年12月22日 （ 362 日間）

外観写真

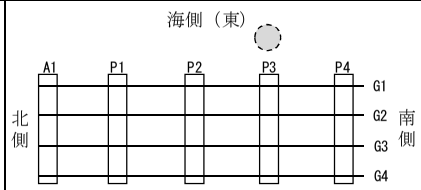


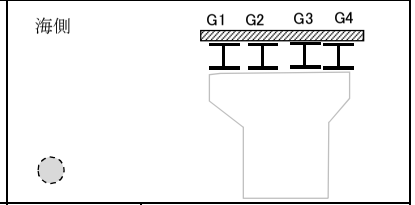
No.	219					220				
測定結果 さび厚測定	48	58	102	71		85	119	61	78	
	109	137	78	101		85	97	105	109	
	85	142	133	118		67	85	100	76	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	99					89				
付着塩分測定（mg/m²）						27				
初期重量(g)	39.6642					39.5257				
除せい後重量(g)	39.253					39.101				
腐食減量(g)	0.4112					0.4247				
腐食減耗量(mm)	0.018					0.019				
備考										

ワッペン試験片調査データ

地域・橋梁名	愛媛県	L橋	部位	小型百葉箱－下面

設置位置





期間	設置日	2007年12月26日	測定日	2008年12月22日 （ 362 日間）

外観写真

No.	221					222				
測定結果 さび厚測定	96	111	83	90		120	64	65	97	
	95	119	71	127		108	78	125	114	
	102	61	65	109		74	87	111	187	
さび厚 平均（μm）（最大・最小値を除く10点の平均）	94					98				
付着塩分測定（mg/m²）	12.3									
初期重量(g)	40.0478					39.8349				
除せい後重量(g)	39.545					39.350				
腐食減量(g)	0.5028					0.485				
腐食減耗量(mm)	0.022					0.021				
備考										

国土技術政策総合研究所資料
TECHNICAL NOTE of N I L I M
N o. 777　　January 2014

編集・発行　©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは
〒305-0804　茨城県つくば市旭一番地
企画部研究評価・推進課　TEL 029-864-2675