

4. さび事例写真集

4.1 さびの外観性状によるさび状態の評価の検討

3章で記録方法を検討したさびの立体的形状や大きさ、および色調に着目したさび状態の評価、および分類を以下に示す。4.2節で示すさび事例写真集は、この分類に従う。

①さびの進展の抑制が期待できるさび

－保護性さび－

[裸仕様・表面処理剤有りのいずれの仕様でも生成する]

最大粒径が5mm程度以下の粒径で、かつ褐色系の色調のさびが耐候性鋼材の表面に生成している。表面処理したものについては、さびに置き換わった部分を対象に評価する。鋼材表面での乾湿の繰り返しが適度になされており、腐食速度は50年後の片面当たり平均板厚減少量が0.3mm以内に収まるものと推定される状態。環境の大きな変化がない限り、さびの状態は変化しないと考えられる。

②さびの進展の抑制が期待できる・できない両方の可能性があるさび

－未成長のさび－

[裸仕様で生成する]

最大粒径が1mm程度以下の細かい粒径で、かつ橙色あるいは赤褐色のまだら状の色調のさびが耐候性鋼材の表面に生成している。経過年数が浅く、全般にまださびが成長していない状態。短期間（5年以内）で大きな変化が見られるものではないが、環境が厳しい場合、以下の③、③'、④などのさびに成長する可能性がある。

②'さびの進展の抑制が期待できる・できない両方の可能性があるさび

－表面処理が残存－

[表面処理剤有りの仕様で生成する]

変退色しているものも含め、表面処理が全面に残っており、さびが表面に浮き出てきていない状態。短期間（5年以内）で大きな変化が見られるものではないが、環境が厳しい場合、以下の③、③'、④などのさびに成長する可能性がある。

③さびの進展の抑制が期待できないさび

－うろこ状さび（主に塩分・水分を原因とする）－

[裸仕様・表面処理剤有りのいずれの仕様でも生成する]

海塩粒子や凍結防止剤による塩分、および乾湿の繰り返しのない湿潤環境などを原因とした、最大粒径5mm程度以上の粒径の大きいうろこ状のさびが耐候性鋼材の表面に生成している。うろこ状さびの場合は、板厚減少の進行は比較的緩やかであるものの、環境が変化すると、さらに腐食が進行する可能性がある。表面処理したものについては、さびに置き換わった部分を対象に評価する。

③'さびの進展の抑制が期待できないさび

－コブ状さび（主に塩分を原因とする）－

[表面処理剤有りの仕様で生成する]

海塩粒子や凍結防止剤による塩分を原因とした、コブ状のさびが耐候性鋼材の表面に生成し

ている。コブ状のさびの下で局部的に腐食が進行し、クレーター状に板厚が減少する。特に、外径が 25mm 程度以上の場合は、板厚減少の程度が大きいことがある。

④さびの進展の抑制が期待できないさび

－層状剥離さび（主に水分を原因とする）－

[裸仕様・表面処理剤有りのいずれの仕様でも生成する]

漏水・滞水などの水かかり、あるいは乾湿の繰り返しのない湿潤環境などを原因とした層状の剥離さびが耐候性鋼材の表面に生成している。漏水・滞水などを原因とする層状剥離さびの場合、腐食は急速に進み、板厚減少の進行が速いので、漏水・滞水などの原因の除去および詳細な調査が必要となることがある。表面処理したものについては、さびに置き換わった部分を対象に評価する。凍結防止剤散布地域では、水に凍結防止剤による塩分が含まれるため、腐食を促進するので早急な対処が必要となることがある。

⑤さび以外の汚れ

上記のさびの上に、以下に示す汚れが付着することがある。さびの状態を正確に把握するためには、汚れを取り除く必要がある。

⑤-a：塵あいなどの堆積物（下フランジ上面など上向きの面）

土砂・塵あい(クリーム色、薄茶色)、脱落したさび(褐色)などが堆積したもの。

⑤-b：鳥のフン、苔の生成など

鳥のフン(白色)、苔(薄緑色)などが表面に付着したもの。

⑤-c：結露の跡、結露水の流下の水みち

結露により橙色の斑点を生じたもの。

結露水が流れた後に複数の帯状の色ちがいが生じているもの。

⑤-d：施工時のセメントミルク、モルタル、油の付着などによる変色

施工時にセメントミルクや汚れが付着し、白色の色ムラを生じているもの。

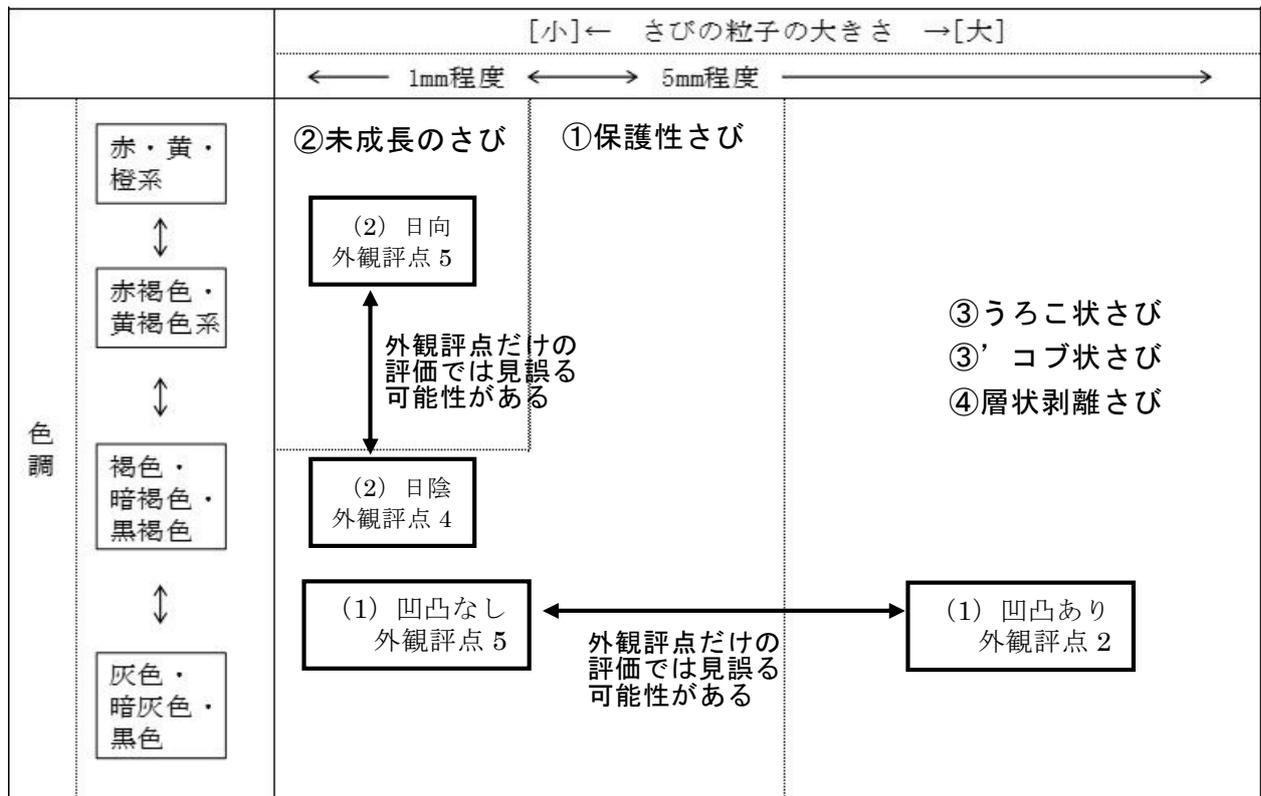
施工時に油が付着し、さびの進行が遅れて色ムラを生じているもの。

⑤-e：鋼材表面のステンシル、プライマーの残存

鋼材メーカーで識別のため鋼材の表面にプリントされるステンシル、プライマーなどが残っているもの。

これら、さびの分類のイメージを図-4.1、4.2 にそれぞれ示す。

なお、3.1 節で示した外観評点のばらつくさびの例も図-4.1 に記載することで、さびの大きさ、または色調を正確に把握することが、さびの評価上重要であることを示す。



- ②' 表面処理が残存
- ⑤さび以外の汚れ

図-4.1 さびの粒子の大きさと色調によるさびの分類

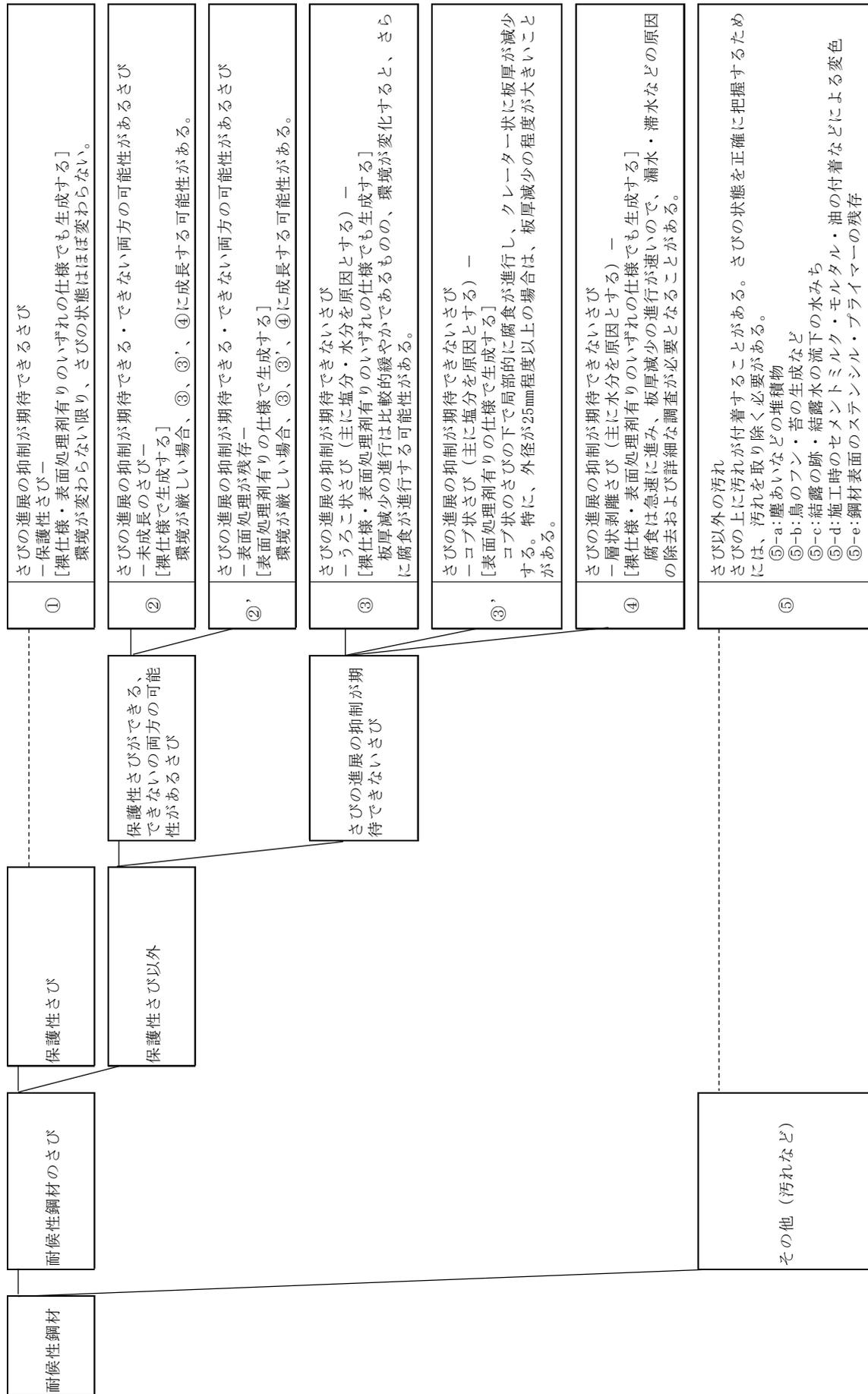
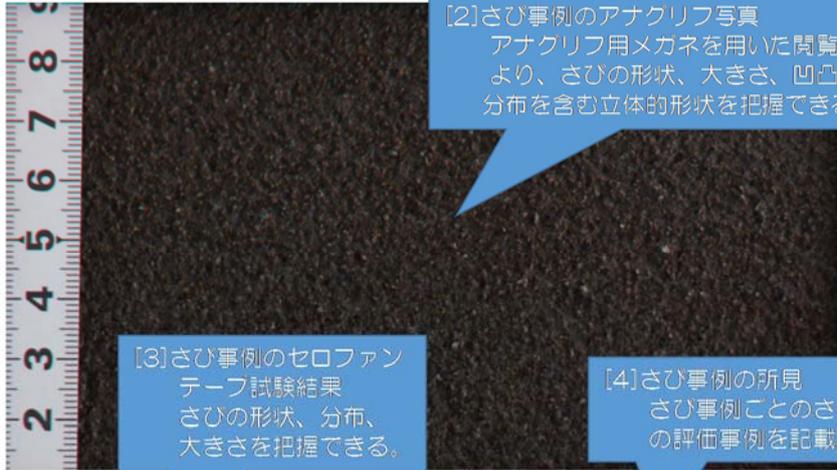
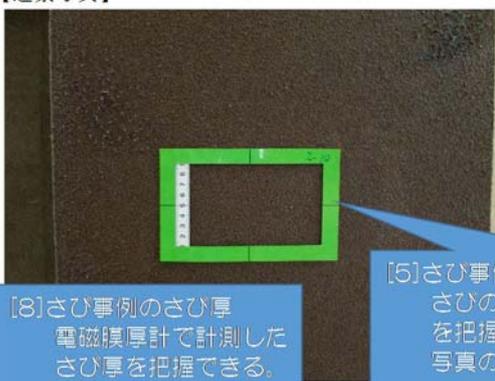


図-4.2 さびの分類と性質

4.2 さび事例写真

3章で検討した記録方法に基づいてさび事例を収集・記録し、4.1節に示すさびの分類に従って整理したさび事例写真集を示す。さび事例写真の各ページの構成を以下に示す。

ただし、ここで記載した事例は、過去にどのような診断が行われたかを示すものではなく、診断を行う場合の参考情報を示していることに留意されたい。

No. ①-6		[1]さび事例の番号	
【3D写真】（アナグリフ）			
		<p>[2]さび事例のアナグリフ写真 アナグリフ用メガネを用いた閲覧により、さびの形状、大きさ、凹凸、分布を含む立体的形状を把握できる。</p>	
<p>[3]さび事例のセロファンテープ試験結果 さびの形状、分布、大きさを把握できる。</p>		<p>[4]さび事例の所見 さび事例ごとのさびの評価事例を記載。</p>	
【セロファンテープ試験】		【さびに関する所見】	
		<p>さびの大きさが最大1mm程度、色調は暗褐色～黒褐色系であり、経過年数が41年であることから、保護性さびと考えられる。 保護性さびはフランジ全体に広く生成していることから、橋の周辺は耐候性鋼材に適した環境と推定される。</p>	
【近景写真】		【中景写真】	
			
<p>[8]さび事例のさび厚 電磁膜厚計で計測したさび厚を把握できる。</p>		<p>[6]さび事例の中景写真 さび事例の撮影部位、周囲の環境を把握できる。緑色の枠（矢印付の場合もある）は、アナグリフ写真の撮影箇所。</p> <p>[5]さび事例の近景写真 さびの色、形状、分布、大体の大きさを把握できる。緑色の枠は、アナグリフ写真の撮影箇所。</p>	
【さび厚】 104 μm (9点平均)、39.8 μm (標準偏差)		【全景写真】	
【所在地】 千葉県君津市			
【橋梁形式】 単純鋼合成I桁橋			
【経過年数】 41年			
【近景部位】 主桁ウェブ（外側）			
【周囲の環境】		<p>[7]さび事例の遠景写真 さび事例を撮影した橋の周辺環境を把握できる。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・太平洋（東京湾）から南東に5km。 ・市街地、跨線部。 ・近接物なし。 ・凍結防止剤は積雪時（年数回）に散布。 ・表面処理剤（全面）。 		<p>[9]さび事例を撮影した橋の諸元</p>	