

付録3 コンクリート片落下防止対策の性能試験法（案）

（国総研資料 第953号）

総論

1. 目的

道路橋においてはコンクリートの品質劣化が原因となり、うき・剥離等の損傷が生じ、放置しておくとコンクリート片が落下し、高架下の利用状況によっては、第三者被害を及ぼす恐れがある。そのため、第三者被害予防を目的として実施する特定点検では、第三者被害の可能性のある損傷について打音検査を実施し、異常が発見された場合には、叩き落とし等の応急措置を行う事を定めている。

コンクリート片の剥落は、一見して健全に見えるコンクリートから落下することも報告されており、いつ、どこで落下するかを特定することは非常に困難であるため、打音検査が実施出来ない場合等においては、事前に落下防止対策を講じることを求めている。

落下防止対策にはシート系や塗膜系など様々な種類のものが開発されているものの、落下防止対策を実施した橋梁においても、剥離や落下等の事例が報告されている。

コンクリート片落下防止対策の性能試験法（案）（以下「本試験法」という）は、これまでに発生したコンクリート片の落下事故事例や落下防止対策の剥離等の事例を踏まえ、実施する落下防止対策の適用条件や性能を確認するための試験方法を定めたものである。本試験法は、端部や角部、ハンチ部、間詰め部等の実構造物を想定した供試体を製作し、押し抜き試験や接着試験、うきの検知、滞水やひび割れの検知試験を行うことで、落下防止対策の性能や維持管理性を確認することを目的に実施するものである。

2. 試験法の構成

本試験法は、[試験編]と[供試体製作編]により構成しており、実構造物を想定した供試体を製作し、試験を実施する事を通じて性能を確認することとしている。

[試験編]は、押し抜き試験、接着試験、うき検知試験、滞水検知試験、ひび割れの検知試験の内容を記載し、実施する落下防止対策の性能を確認する事を目的としている。

[供試体製作編]は、コンクリート版の製作、押し抜き圧子の作製、滞水検知用スリットの作製、落下防止対策の設置を記載し、実施する試験の供試体の製作方法を記載している。

なお、供試体は、実施する試験の内容に応じて検討し、適切に定める必要がある。

3. 結果の活用

本試験法によって得られた内容は、製造者等から示された落下防止対策の性能が、実橋でどの程度が確保されるか確認することを目的とする。

試験で得られた結果は、実施する落下防止対策の初期の性能の確認及び、補修の適否や補修後の性能、維持管理における留意事項の把握等に活用するものとする。

目次

[試験編]

1. 目的	6-7
2. 適用範囲	6-7
3. 引用規格	6-7
4. 用語の定義	6-7
5. 試験の種類	6-9
6. 試験概要	6-10
7. 押抜き試験	6-11
7.1. 試験対象	6-11
7.2. 供試体	6-11
7.3. 試験装置	6-11
7.4. 試験方法	6-12
7.5. 報告	6-13
8. 接着試験	6-14
8.1. 試験対象	6-14
8.2. 供試体	6-14
8.3. 試験装置	6-14
8.4. 試験方法	6-14
8.5. 報告	6-15
9. うき検知試験	6-16
9.1. 試験対象	6-16
9.2. 供試体	6-16
9.3. 使用機材	6-16
9.4. 試験方法	6-16
9.5. 報告	6-16
10. 滞水検知試験	6-17
10.1. 試験対象	6-17
10.2. 供試体	6-17
10.3. 試験装置	6-17
10.4. 試験方法	6-17
10.5. 報告	6-18
11. ひび割れの検知試験	6-19
11.1. 試験対象	6-19
11.2. 供試体	6-19

11.3. 試験装置	6-19
11.4. 試験方法	6-19
11.5. 報告	6-20

[供試体製作編]

1. 目的	6-22
2. 適用範囲	6-22
3. 引用規格	6-22
4. 用語の定義	6-22
5. 供試体概要	6-24
5.1. 供試体の計画	6-24
5.2. 供試体の構成	6-25
5.3. 試験位置の計画	6-26
6. コンクリート版の製作	6-29
6.1. 使用材料	6-29
6.2. コンクリート版の形状および配筋.....	6-29
6.3. 押抜き圧子用型枠、模擬うきの設置.....	6-30
6.4. コンクリート打設.....	6-31
7. 押抜き圧子の作製	6-32
8. 滞水検知試験用スリットの作製	6-35
9. 落下防止対策の設置	6-36
9.1. 標準仕様の確認	6-36
9.2. 設置条件の記録	6-36
9.3. 設置範囲	6-37
9.4. 落下防止対策の設置.....	6-40

[付録]

1. 試験結果の整理様式（押抜き試験）の例	6-43
2. 試験結果の整理様式（接着試験）の例	6-44
3. 供試体構造図、配筋図、落下防止対策割付図の例.....	6-45
4. 押抜き圧子の作製例	6-52
5. 落下防止対策の作業記録表の例	6-57

試 驗 編

1. 目的

道路構造物の老朽化に伴い、道路橋のコンクリート部材におけるコンクリート片落下などの第三者被害を予防するための対処として、事前に落下防止対策を講じる方法がある。落下防止対策はコンクリート部材の下面や側面に設置され、コンクリート片が落下した場合には、落下防止対策によってコンクリート片が支えられることで、第三者被害を予防するものである。

これまでのコンクリート片の落下事例等から、コンクリート片は様々な形状や大きさで落下し、コンクリート部材の端部や角部等の落下する部位も多様であることが確認されている。このような様々な落下事象に対する落下防止性能は、適用するコンクリート部材の形状や状態などによって影響を受けることが考えられ、あらかじめそれらに対する特性を把握したうえで適用する必要がある。

また、コンクリート部材にはコンクリート片の落下以外にも、ひび割れやうき、ひび割れを伴った漏水等の様々な変状が発生する場合がある。コンクリート部材に設置された落下防止対策の表面から、点検によってこれらの変状を発見できるかどうかについて把握しておくことは、変状に対する適切な対策を計画できる等、維持管理上の観点から重要である。

【試験編】は、落下防止対策を実構造物に適用するにあたって、様々なコンクリート片の落下事象に対する落下防止性能や維持管理性について、把握しておいた方がよいと思われる特性を把握することを目的とした各種試験方法について定めたものである。各種試験によって得られた結果は、実際の道路橋のコンクリート部材に落下防止対策が設置された後にその維持管理に反映すべきものである。

2. 適用範囲

本試験法は、コンクリート片の落下を防止する目的で使用する表面被覆やシート等を対象とする。

3. 引用規格

本試験法では次に掲げる試験法を参照している。参照にあたっては、その最新版を適用する。

JSCE-K 533-2013 コンクリート片の剥落防止に適用する表面被覆材の押抜き試験方法（案）

JSCE-K 531-1999 表面被覆材の付着強さ試験方法（案）

4. 用語の定義

この試験法で用いる主な用語の定義は、次による。

- 落下防止対策

構造物のコンクリート片の落下を防止することを目的として構造物の底面または側面に設置する塗膜またはシート等。

- 実構造物を想定した供試体（以下、供試体）

ハンチや端部、角部を有するコンクリート版へ落下防止対策を施工した供試体であり、【試験編】で規定される各種試験を実施するためのもの。

- コンクリート版

落下防止対策を施工するためのコンクリート製の版（落下防止対策を設置する前の供試体）。

- ・ 標準仕様
落下防止対策に用いる各工法（製造者）が定める施工条件や施工方法。
- ・ 押抜き圧子
押抜き試験において、落下防止対策に直接荷重を伝える円形、三角形、四角形の平面形状を有した柱状のブロック。平面形状によってそれぞれ円形圧子、三角形圧子、四角形圧子（長方形圧子、正方形圧子）と呼ぶ。
- ・ 圧子中心
押抜き圧子の平面形状において、円形圧子では円の中心、三角形圧子では正三角形の重心、四角形圧子では対角線の交点。
- ・ 供試体上面
構造物の上側を想定した面
- ・ 供試体下面
構造物の下側を想定した面
- ・ 標準部
供試体下面の平坦な部位
- ・ 端部
供試体の上下面と1つの側面からなる部位
- ・ 角部
供試体の上下面と2つの側面からなる部位
- ・ 入隅部
供試体の2つの面が内向きに入りあってできる角の部分。
- ・ 出隅部
供試体の2つの面が外向きに出あってできる角の部分。
- ・ 圧子接合部
コンクリート版と圧子を接合している部分で、コンクリート版と圧子はこの部分で一体となっている。
- ・ 模擬補修部
落下防止対策が経年劣化等で剥がれた場合や、うき等が生じて落下防止対策の一部を除去し、その上から補修を行うことを模擬した部分。
- ・ 模擬うき部
コンクリート内部に鉄筋の腐食膨張などによる剥離によってうき（水平方向の薄い空洞）が生じていることを模擬した部分。

5. 試験の種類

本編に規定する試験一覧を表 1 に示す。すべて実施するのが望ましいが、設置条件によっては一部の試験を省略してもよい。

表 1 試験一覧

試験番号	試験の種類	試験位置	落下防止対策の処理	押抜き圧子形状
1	押抜き試験	JSCE-K 533-2013 に従う		
2		標準部	-	○(100mm)
3		標準部	-	△(83mm)
4		間詰め部	2 辺切断	□(270×990mm)
5		間詰め部	2 辺切断	□(270×270mm)
6		ハンチ部	-	○(100mm)
7		端部	立上げあり	○(100mm)
8		端部	立上げなし	○(100mm)
9		角部	2 面立上げ	○(100mm)
10		角部	1 面立上げ	○(100mm)
11		角部	立上げなし	○(100mm)
12		材料継手部	ラップ	○(100mm)
13		模擬補修部	ラップ	○(100mm)
14	接着試験	標準部	-	-
15		模擬補修部	ラップ	-
16	うき検知試験	模擬うき部	-	-
17	滞水検知試験	模擬滞水部	-	-
18	ひび割れ検知試験	曲げひび割れ部	-	-

6. 試験概要

(1) 押抜き試験

標準部に加えて、端部や角部等の各部、模擬補修部に施工された落下防止対策の押抜き試験を行うことで、それぞれの部位における落下防止対策の耐荷力を確認する。また、様々な形状のコンクリート片が生じることも考え、円形、三角形、四角形の押抜き圧子を用いて耐荷力を確認する。

押抜き試験は、表 1 に示す試験一覧のうち、試験番号 1～13 の試験について実施する。試験番号 1 については JSCE-K 533-2013 に規定される「コンクリート片の剥落防止に適用する表面被覆材の押抜き試験方法（案）」に従って実施すればよい。試験番号 2～13 の試験についてはすべての試験を実施することを基本とするが、落下防止対策の適用を想定する構造物を十分に考慮したうえで不要と判断される場合には試験の一部を省略することができる。

(2) 接着試験

各部に施工された落下防止対策の施工品質を確認するために接着試験を行う。接着試験は一般部、模擬補修部において実施する。ただし、落下防止対策実施後の補修等を想定していない場合は模擬補修部での試験を省略することができる。

(3) うき検知試験

落下防止対策設置後にうきが発生した場合を想定した試験である。供試体にあらかじめうきを模擬し、打診棒を用いた打音試験により落下防止対策実施前後のうきの検知度合いについて比較を行う。

(4) 滞水検知試験

落下防止対策設置後にひび割れ等から落下防止対策に水が作用した場合を想定した試験である。供試体にあらかじめ貫通ひび割れを模擬したスリットを作製し、供試体上面から貫通ひび割れに注水した場合の落下防止対策上からの滞水検知の可否、滞水による落下防止対策の変状（染み出し、はがれ、ふくれ等）の出方、または、変状の兆候が現れ難いという特性を有するのかを確認する。

(5) ひび割れ検知試験

落下防止対策設置後に構造物にひび割れが発生した場合を想定した試験である。落下防止対策を施工した供試体に対して曲げ载荷を行って供試体にひび割れを導入し、落下防止対策上からのひび割れ検知の可否、落下防止対策のひび割れ追従性を確認する。

7. 押抜き試験

7.1. 試験対象

押抜き試験は表 1 の試験番号 1～13 に対して実施する。ただし、試験番号 1 については、JSCE-K 533-2010 に従って実施すればよい。ここでは、試験番号 2～13 の押抜き試験を対象とする。

7.2. 供試体

供試体は、本試験法の[供試体製作編]で製作した供試体を使用する。

7.3. 試験装置

試験装置は、載荷装置、荷重計測装置、変位計測装置より構成されるものとする。載荷装置及び載荷要領の例を図 1 に示す。

1) 載荷装置

- 載荷装置は、供試体に押抜き荷重を与える加力装置と、その反力を支えるための架台から構成される。
- 載荷装置は、押抜き試験によって大きな変形を生じない剛性の高いものでなければならない。
- 加力装置は、加力用の載荷ジャッキと荷重計測装置、荷重を鉛直、均等に押抜き圧子に伝えるための球座、載荷板から構成される。
- 加力装置は、供試体に配置された押抜き圧子に鉛直に載荷できるように、加力位置を移動できるものでなければならない。
- 架台は、 $1900 \pm 5\text{mm}$ のスパンで供試体を水平に設置し、載荷によって供試体の沈下や浮き上がりを生じないものでなければならない。
- 架台の高さは、供試体下面での計測や観察が可能な高さとしなければならない。
- 架台の供試体を設置する支点は、載荷試験による供試体の回転変位を拘束しない支持条件としなければならない。

2) 荷重計測装置

- 荷重計測装置は、押抜き圧子に加えられた鉛直荷重を正確に記録できるものとする。
- 荷重計測装置は、想定される最大荷重を十分上回る容量を持ち、計測精度が所定の精度を有するものとする。特に指定がない場合は、容量 20kN 以上、100 分の 1kN まで計測可能な荷重計測装置を用いてもよい。

3) 変位計測装置

- 変位計測装置は、押抜き圧子の鉛直変位を、正確に記録できるものとする。
- 変位計測装置は、想定される最大変位を十分上回る容量を持ち、計測精度が所定の精度を有するものとする。特に指定がない場合は、容量 100mm 以上、50 分の 1mm まで計測可能な変位計測装置を用いてもよい。
- 押抜き圧子の鉛直変位は、供試体上面と載荷板の相対変位を押抜き圧子の鉛直変位とみなしてよい。
- 変位計測装置は 2 箇所設置することを基本とするが、押抜き圧子の傾き等が懸念される場合は、計測箇所数及び計測位置を適切に設定し、圧子の鉛直変位を記録するものとする。

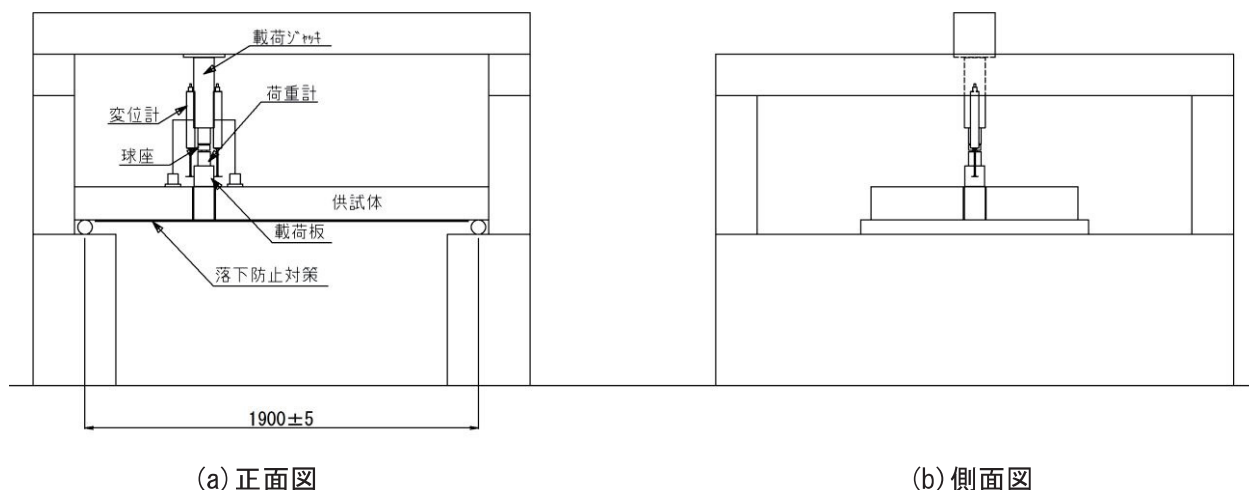


図 1 荷重装置及び荷重要領の例

7.4. 試験方法

(1) 試験の条件

試験を実施する空間の温度及び湿度は、落下防止対策を適用する構造物を考慮して適切に設定するものとするが、それによることが困難又は不合理な場合は、気温及び湿度の変動が小さい場所で実施するものとする。

(2) 供試体の設置

- 支点間の距離を 1900 ± 5 mm とし、落下防止対策を設置した面が下面となるように、供試体を架台に設置する。
- 押抜き圧子上面に加力装置を設置する。圧子上面に不陸があり荷重が不均一になる可能性がある場合は、圧子と荷重板の間に石膏やゴム板等の不陸調整材を設置する。
- 圧子の自重によって圧子接合部が破壊する恐れのある場合は、押抜き荷重が落下防止対策に作用するまで、圧子の下面に設置された落下防止対策上から圧子を支持する等の処置を講じる。
- 変位計測装置を設置する。

(3) 試験手順

試験手順は、JSCE-K 533-2010 5. 試験方法と同様の方法を標準とする。以下に試験手順と、押抜き試験での荷重-変位曲線の例を図 2 に示す。

- 荷重および変位は 0.05kN 毎に記録する。
- 1mm/min の速度で供試体と圧子接合部が破壊するまで載荷する。
- その後 5mm/min で載荷し、最大荷重を測定する。
- 最大荷重に対して 50%程度まで低下したら載荷終了する。
- 10、20、30、40mm の各変位において載荷を一時中止し、剥離範囲を供試体にマーキングするとともに押抜き荷重を記録し、写真を撮影する。
- 変位が 50mm となる、または、剥離範囲が隣接する試験に影響を与える範囲に達する、塗膜の損傷が明確で押抜き荷重の増加が期待できない場合には、その時点で試験を終了する。

- ・ 荷重途中で落下防止対策に何らかの変状が生じた場合は、その時点で荷重を一時中止し、荷重と変位を記録するとともに、変状の状況を記録する。
- ・ 荷重終了後、破壊形態（塗膜の破れ、繊維の破断等）を目視により観察し、写真等で記録する。

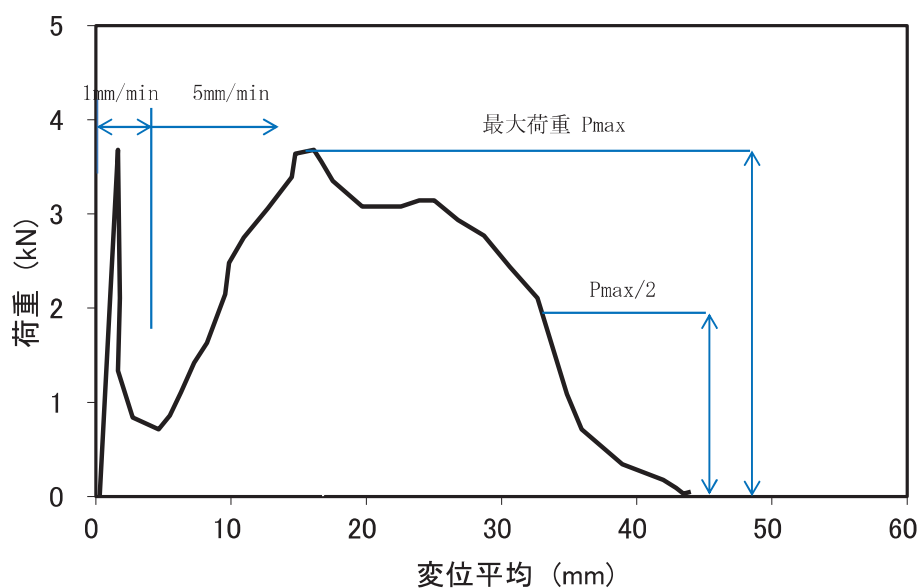


図 2 荷重-変位曲線の例

(4) 結果の整理

結果の整理は以下のとおり行う。

- ・ 荷重と変位の測定結果から、荷重-変位曲線を作図する。
- ・ 荷重-変位曲線より、変位が 10mm 以上における最大荷重及び最大変位を求める。
- ・ 供試体のマーキングから剥離範囲図を作成し、剥離周長、剥離範囲（最大剥離長さとそれと直交する方向の長さ）を求める。

7.5. 報告

報告事項は以下のとおりとする。報告はすべての押抜き試験結果について行うものとする。

- ・ 試験を行った落下防止対策の工法名と製品名
- ・ 荷重-変位曲線
- ・ 剥離範囲図
- ・ 剥離周長、剥離範囲（最大剥離長さとそれと直交する方向の長さ）
- ・ 破壊形態
- ・ 試験年月日
- ・ 気温、湿度

8. 接着試験

8.1. 試験対象

接着試験は表 1 の試験番号 14、15 に対して実施する。

8.2. 供試体

供試体は、本試験法の[供試体製作編]で製作した供試体を使用する。

8.3. 試験装置

試験装置は、引張用治具と引張装置で構成されるものとする。

1) 引張用治具

- ・ 引張用治具は、載荷時に変形しない剛性を有したものでなければならない。
- ・ 引張用治具の接着面は、平坦なものでなければならない。
- ・ 引張用治具は、引張荷重を均等に接着面に伝えられる面積を有したものをを用いることとし、特に指定がない場合は、40mm×40mm の接着面を有する引張用治具を用いてもよい。

2) 引張装置

- ・ 引張装置は、引張用治具を供試体面に対して鉛直方向に載荷できるものでなければならない。
- ・ 引張装置は、引張荷重の測定機能を有しているものをを用いることを基本とし、それによらない場合は、引張荷重を正確に記録できる測定装置も用いるものとする。
- ・ 引張装置は、想定される最大荷重を十分上回る容量を持ち、計測精度が所定の精度を有するものとする。特に指定がない場合は、容量 10kN 以上、100 分の 1kN まで計測可能な引張装置を用いてもよい。

8.4. 試験方法

(1) 試験の条件

試験を実施する空間の温度及び湿度は、落下防止対策を適用する構造物を考慮して適切に設定するものとするが、それによることが困難又は不合理な場合は、気温及び湿度の変動が小さい場所で実施するものとする。

(2) 供試体の設置

- ・ 落下防止対策を設置した面が下面となるように、供試体を架台上に設置する。
- ・ 架台の高さは接着試験が実施できる適切な空間を確保できる高さとする。

(3) 試験手順

試験状況の例を図 3 に示す。

- ・ 供試体試験箇所引張用治具を接着剤で取り付け、支柱等によって下側から引張用治具を固定し 24 時間静置する。
- ・ 引張用治具の外周に沿って切れ込みを設ける。この時、切れ込み深さは供試体のコンクリート版位置まで達する深さとする。

- ・ 引張装置を取り付け、供試体面に対して鉛直方向に引張力を作用させ、最大引張荷重を測定する。
- ・ 載荷終了後、破壊箇所（接着剤の破壊、落下防止対策の破壊、コンクリート版の破壊）を目視により観察する。

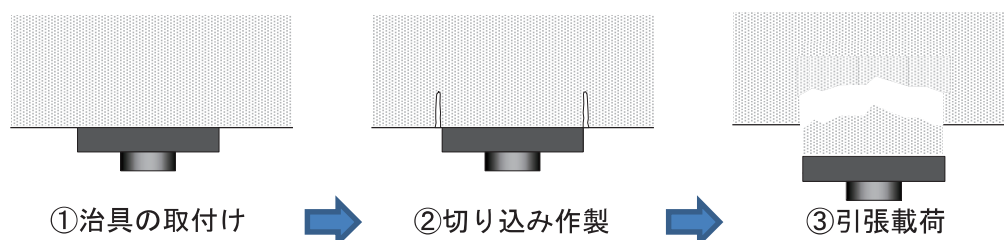


図 3 試験状況の例

(4) 結果の整理

結果の整理は以下のとおり行う。

- ・ 接着強さを次式により算出する。
- ・ 3箇所 の平均値を試験結果とする。

$$\text{接着強さ} = T/A$$

ここに、 T : 最大引張荷重 (kN)

A : 上部引張用鋼製治具の接着面積 (mm²)

8.5. 報告

報告事項は以下のとおりとする。

- ・ 試験を行った落下防止対策の工法名と製品名
- ・ 接着強さ
- ・ 破壊箇所
- ・ 試験年月日
- ・ 気温、湿度

9. うき検知試験

9.1. 試験対象

うき検知試験は表 1 の試験番号 16 に対して実施する。

9.2. 供試体

供試体は、本試験法の[供試体製作編]で製作した供試体を使用する。

9.3. 使用機材

試験には点検ハンマーや打診棒またはそれに類する打音検査用の器具を使用する。ここでは、打音検査用器具を点検ハンマーと表記する。

9.4. 試験方法

(1) 試験の条件

試験を実施する空間の温度及び湿度は、落下防止対策を適用する構造物を考慮して適切に設定するものとするが、それによることが困難又は不合理な場合は、気温及び湿度の変動が小さい場所で実施するものとする。

(2) 供試体の設置

- 落下防止対策を設置した面が下面となるように、供試体を架台上に設置する。
- 架台の高さは実際の点検を想定した高さとする。特に指定がない場合は吊足場上の中腰作業を想定して 1.5m 程度としてよい。

(3) 試験手順

模擬うきの検知試験は、落下防止対策設置前と設置後で実施する。

- 落下防止対策の設置前に、供試体の模擬うき部に対して、点検ハンマーを用いて打音検査を行い、実際に異音を確認された範囲をマーキングして記録及び写真撮影する。
- 落下防止対策の設置後に、落下防止対策設置前に異音を確認された付近に対して、点検ハンマーを用いて打音検査を行い、実際に異音を確認された範囲をマーキングして記録及び写真撮影する。この時、落下防止対策の設置前に使用した器具と異なる種類の器具を使用してはならない。
- 落下防止対策設置前後の打音検査で確認された異音の範囲を比較する。

9.5. 報告

報告事項は以下のとおりとする。

- 試験を行った落下防止対策の工法名と製品名
- うきの検知範囲図及び写真
- 試験年月日
- 気温、湿度

10. 滞水検知試験

10.1. 試験対象

滞水検知試験は表 1 の試験番号 17 に対して実施する。

10.2. 供試体

供試体は、本試験法の[供試体製作編]で製作した供試体を使用する。

10.3. 試験装置

試験装置は、スリットを設けた位置の供試体上面に円筒枠による貯水部を設けたものとする。試験装置の例を図 4 に示す。

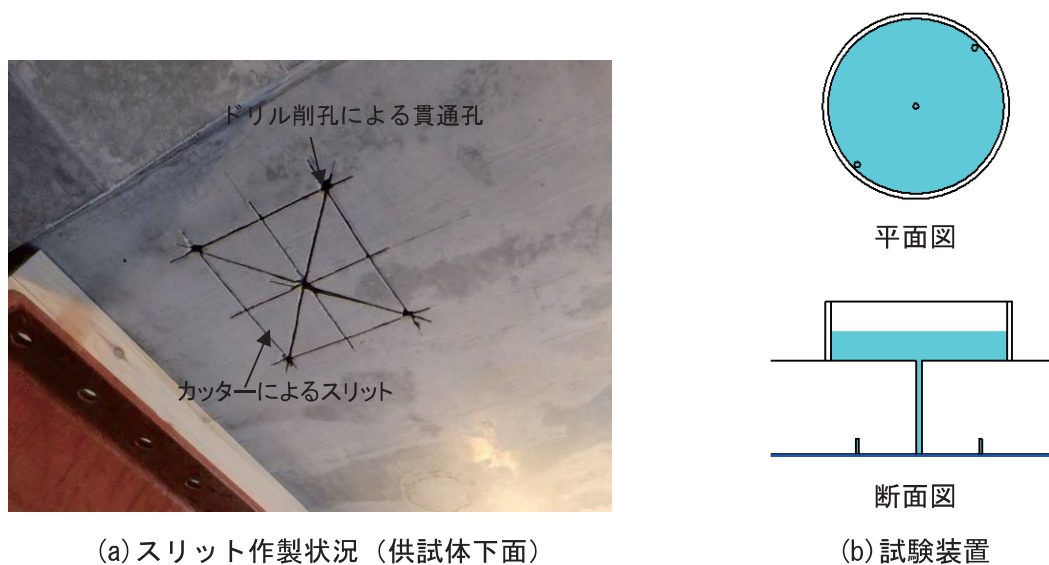


図 4 試験装置の例

10.4. 試験方法

(1) 試験の条件

試験を実施する空間の温度及び湿度は、落下防止対策を適用する構造物を考慮して適切に設定するものとするが、それによることが困難又は不合理な場合は、気温及び湿度の変動が小さい場所で実施するものとする。

(2) 供試体の設置

- ・ 落下防止対策を設置した面が下面となるように、供試体を架台上に設置する。
- ・ 架台の高さは滞水検知試験が実施できる適切な空間を確保できる高さとする。

(3) 試験手順

- ・ 貫通ひび割れを模擬したスリットを設置した位置の供試体上面に、スリットの範囲がすべて囲まれるように高さ 100mm 程度の円筒枠を設置する。
- ・ 止水材等を使用して円筒枠と供試体上面の隙間から水が漏れないようにする。

- ・ 円筒枠の 50mm 程度の高さまで水が溜まるように供試体上面から注水する。
- ・ 注水開始時刻を記録し、注水直後、1 時間後、6 時間後、24 時間後の落下防止対策の変状（染み出し、はがれ、ふくれ等）を観察する。
- ・ 変状が確認できた場合は、変状を記録及び写真撮影するとともに、注水からの経過時間を記録する。

10.5. 報告

報告事項は以下のとおりとする。

- ・ 試験を行った落下防止対策の工法名と製品名
- ・ 変状が生じた範囲図及び写真
- ・ 変状が生じた時間
- ・ 試験年月日
- ・ 気温、湿度

11. ひび割れの検知試験

11.1. 試験対象

ひび割れ検知試験は表 1 の試験番号 18 に対して実施する。なお、ひび割れ検知試験では供試体に曲げ载荷によってひび割れを発生させるため、その他の試験結果に影響を及ぼさないように最後に実施する。

11.2. 供試体

供試体は、本試験法の[供試体製作編]で製作した供試体を使用する。

11.3. 試験装置

試験装置は、押抜き試験で使用した载荷装置を使用する。载荷装置及び曲げ载荷要領の例を図 5 に示す。

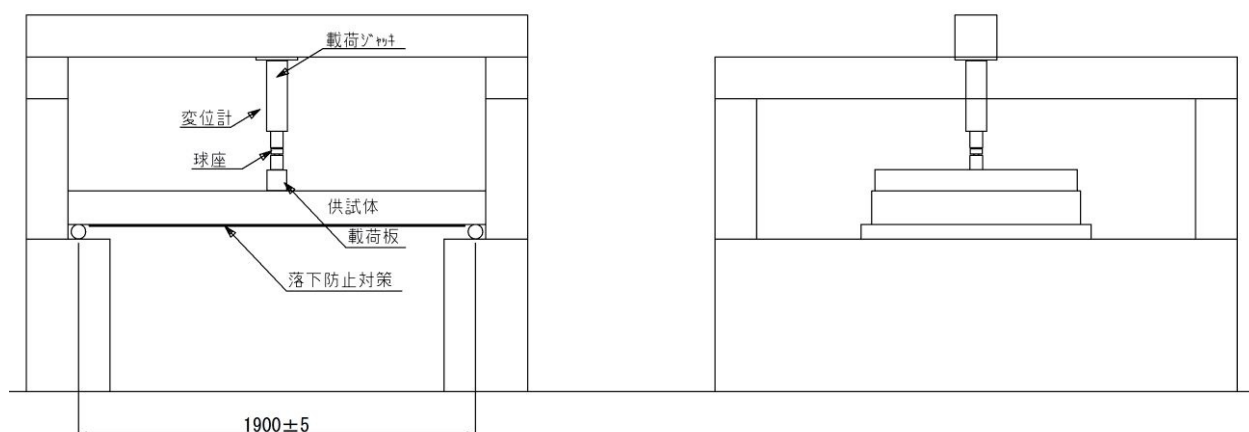


図 5 载荷装置及び曲げ载荷要領の例

11.4. 試験方法

(1) 試験の条件

試験を実施する空間の温度及び湿度は、落下防止対策を適用する構造物を考慮して適切に設定するものとするが、それによることが困難又は不合理な場合は、気温及び湿度の変動が小さい場所で実施するものとする。

(2) 供試体の設置

- 支点間の距離を 1900 ± 5 mm とし、落下防止対策を設置した面が下面となるように、供試体を架台に設置する。
- 供試体の支間中央に加力装置を設置する。供試体上面に不陸があり荷重が不均一になる可能性がある場合は、供試体と载荷板の間に石膏やゴム板等の不陸調整材を設置する。

(3) 試験手順

- 供試体の支間長及び载荷位置から、あらかじめ 0.2mm 程度のひび割れを発生させる荷重を計算によって求める。

- ・ 計算によって求めた荷重まで曲げ载荷を行い、供試体下面にひび割れを発生させる。
- ・ 供試体の側面からひび割れが発生していることを確認したのち、荷重を保持した状態で落下防止対策上からのひび割れ検知の可否を確認する。
- ・ 落下防止対策上からひび割れを確認できた場合は、ひび割れ追従性（落下防止対策のひび割れの有無）を目視観察によって確認する。
- ・ 落下防止対策にひび割れが発生した場合は、ひび割れ幅と長さを計測し、ひび割れ図とともに記録する。
- ・ ひび割れ確認終了後、除荷してひび割れ発生箇所の落下防止対策を除去する。
- ・ 除去した位置のひび割れ幅と長さを計測し、ひび割れ図とともに記録する。
- ・ 落下防止対策除去後の観察結果と落下防止対策上からの観察結果を比較する。

11.5. 報告

報告事項は以下のとおりとする。

- ・ 試験を行った落下防止対策の工法名と製品名
- ・ 落下防止対策上から確認したひび割れ幅、ひび割れ長さ、ひび割れ図
- ・ 落下防止対策除去後に確認したひび割れ幅、ひび割れ長さ、ひび割れ図
- ・ 試験年月日
- ・ 気温、湿度

編 作 製 體 試 供

1. 目的

本編では、[試験編]で実施する各種試験を漏れなく実施かつ試験結果を評価できるような供試体を製作するためのものである。実験結果の解釈に必要な供試体の計画、製作方法、製作条件や施工条件を把握するための記録について規定したものである。

2. 適用範囲

[試験編]で定められた各種試験で用いる実構造物を想定した供試体（以下、供試体）の製作方法を規定したものである。JSCE-K 533-2013 の試験で用いる供試体はその規定に従って製作するものとし、本編の適用範囲外とする。

3. 引用規格

本試験法では次に掲げる規格を引用する。この引用規格は、その最新版を適用する。

JSCE-K 533-2013 コンクリート片の剥落防止に適用する表面被覆材の押抜き試験方法（案）

JSCE-K 531-1999 表面被覆材の付着強さ試験方法

4. 用語の定義

この試験法で用いる主な用語の定義は、次による。

- 落下防止対策

構造物のコンクリート片の落下を防止することを目的として構造物の底面または側面に設置する塗膜またはシート等。

- 供試体

ハンチや端部、角部を有するコンクリート版へ落下防止対策を施工した供試体であり、[試験編]で規定される各種試験を実施するためのもの。

- コンクリート版

落下防止対策を施工するためのコンクリート製の版（落下防止対策を設置する前の供試体）。

- 標準仕様

落下防止対策に用いる各工法（製造者）が定める施工条件や施工方法。

- 押抜き圧子

押抜き試験において、落下防止対策に直接荷重を伝える円形、三角形、四角形の平面形状を有した柱状のブロック。平面形状によってそれぞれ円形圧子、三角形圧子、四角形圧子（長方形圧子、正方形圧子）と呼ぶ。

- 圧子中心

押抜き圧子の平面形状において、円形圧子では円の中心、三角形圧子では正三角形の重心、四角形圧子では対角線の交点。

- 供試体上面

構造物の上側を想定した面

- 供試体下面

構造物の下側を想定した面

- 標準部

供試体下面の平坦な部位

- 端部

供試体の上下面と1つの側面からなる部位

- 角部

供試体の上下面と2つの側面からなる部位

- 入隅部

供試体の2つの面が内向きに入りあってできる角の部分。

- 出隅部

供試体の2つの面が外向きに出あってできる角の部分。

- 圧子接合部

コンクリート版と圧子を接合している部分で、コンクリート版と圧子はこの部分で一体となっている。

- 模擬補修部

落下防止対策が経年劣化等で剥がれた場合や、うき等が生じて落下防止対策の一部を除去し、その上から補修を行うことを模擬した部分。

- 模擬うき部

コンクリート内部に鉄筋の腐食膨張などによる剥離によってうき（水平方向の薄い空洞）が生じていることを模擬した部分。

5. 供試体概要

5.1. 供試体の計画

実構造物を想定した供試体（以降、供試体）は、[試験編]で規定される表 2 の各種試験のすべてまたは必要に応じて一部を実施できる形状、寸法及び試験に使用する押抜き圧子等が適切に配置されるように計画する。さらに、適用を想定する実構造物の環境条件や施工条件を可能な限り再現した状況で落下防止対策の施工が行えるように計画する。

表 2 試験項目一覧

試験番号	試験の種類	試験位置	落下防止対策の処理	押抜き圧子形状
1	押抜き試験	JSCE-K 533-2013 にしたがう		
2		標準部	-	○(100mm)
3		標準部	-	△(83mm)
4		間詰め部	2 辺切断	□(270×990mm)
5		間詰め部	2 辺切断	□(270×270mm)
6		ハンチ部	-	○(100mm)
7		端部	立上げあり	○(100mm)
8		端部	立上げなし	○(100mm)
9		角部	2 面立上げ	○(100mm)
10		角部	1 面立上げ	○(100mm)
11		角部	立上げなし	○(100mm)
12		材料継手部	ラップ	○(100mm)
13		模擬補修部	ラップ	○(100mm)
14	接着試験	標準部	-	-
15		模擬補修部	ラップ	-
16	うき検知試験	模擬うき部	-	-
17	滞水検知試験	模擬滞水部	-	-
18	ひび割れ検知試験	曲げひび割れ部	-	-

5.2. 供試体の構成

供試体は、落下防止対策、コンクリート版、押抜き試験部で構成される。供試体各部の名称を図6、押抜き圧子の配置例を図7、押抜き試験部の例を図8に示す。

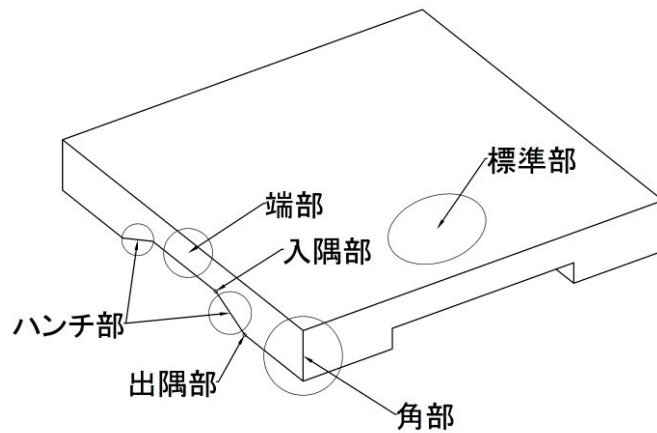


図6 供試体各部の名称

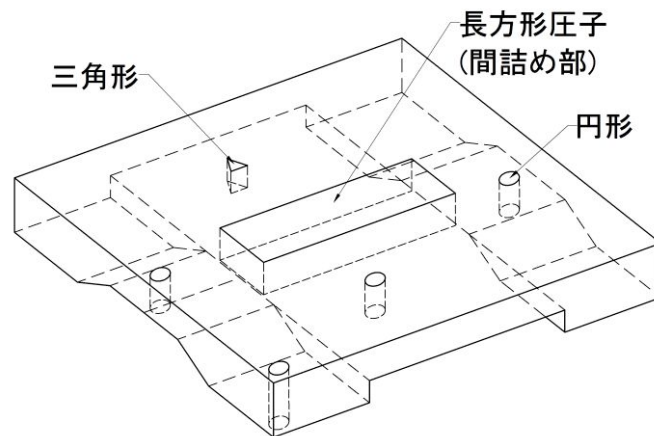


図7 押抜き試験部の例

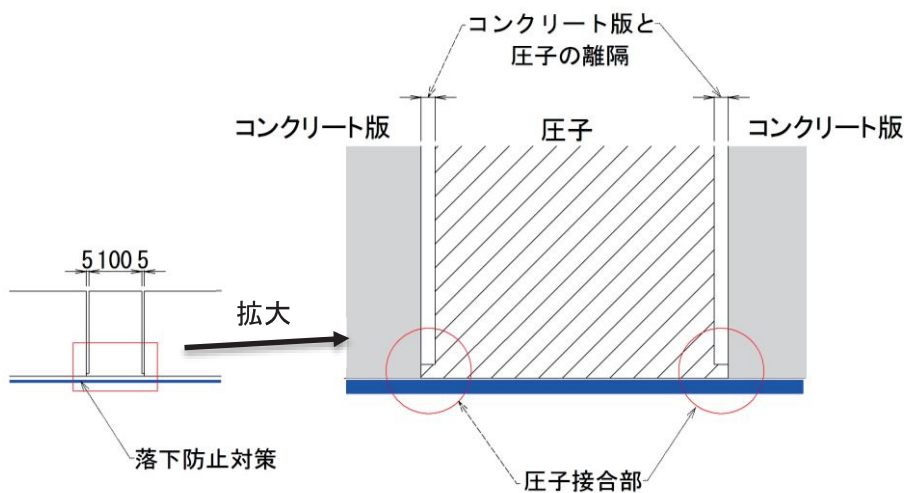


図8 押抜き試験部の詳細（断面図）

5.3. 試験位置の計画

(1) 押抜き試験位置の設定

押抜き試験の実施位置は表 2 の試験位置に従って適切に設定する。各部の試験位置は次に示す通りとする。なお、押抜き試験では、押抜き変位と共に落下防止対策の剥離範囲が増加していくことが予想されるため、試験間での間隔は、想定される落下防止対策の剥離範囲が重ならないように設定する（図 9）。剥離範囲が不明な場合は、圧子を中心として 450mm の範囲を剥離範囲としてよい。

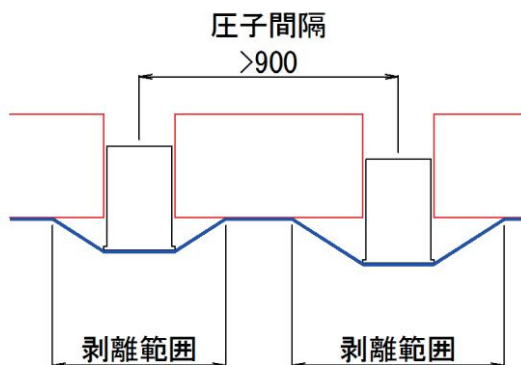


図 9 圧子間隔の例

1) 標準部、間詰め部

標準部と間詰め部の試験位置は、押抜き試験による剥離範囲が、ハンチ部や端部、角部等の供試体形状の影響を受けない位置に設定する。

2) ハンチ部

供試体ハンチ部の入隅から圧子中心までの距離を 60mm を標準とする。

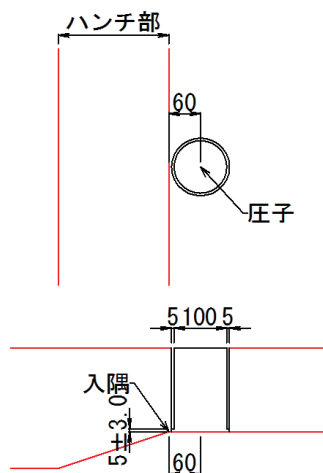


図 10 押抜き試験位置（ハンチ部）

3) 端部、角部

供試体側面から圧子中心までの距離を 85mm とする。

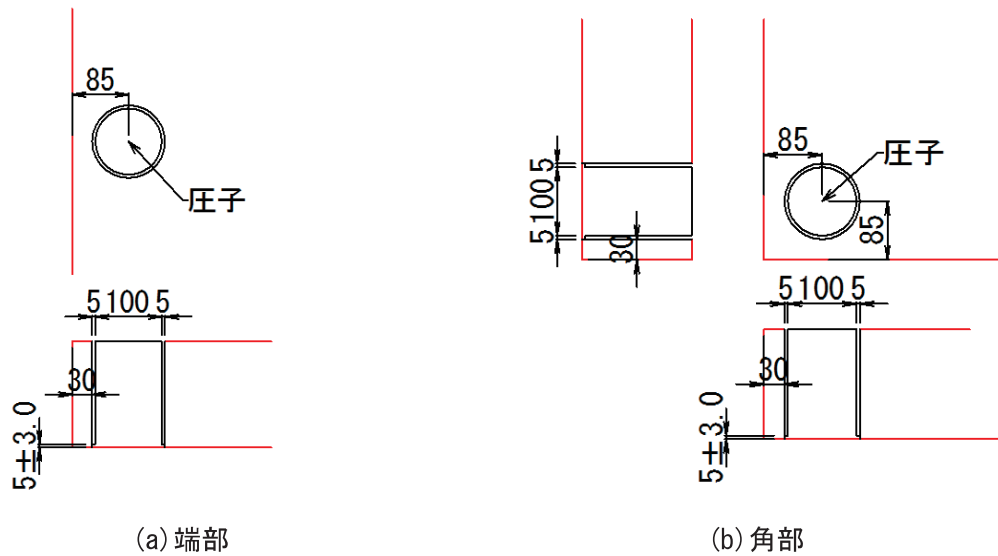


図 11 押抜き試験位置（端部、角部）

4) 材料継手部

落下防止対策の材料をラップさせて施工した部分とし、圧子中心の位置はラップ幅の中央位置とする。入隅から圧子中心までの距離を 60mm とする。材料継手部の位置は、実構造物への適用した場合に想定される位置に設定することを基本とするが、材料継手部がどの位置となるか不明な場合は、ハンチ部に設定するものとする。

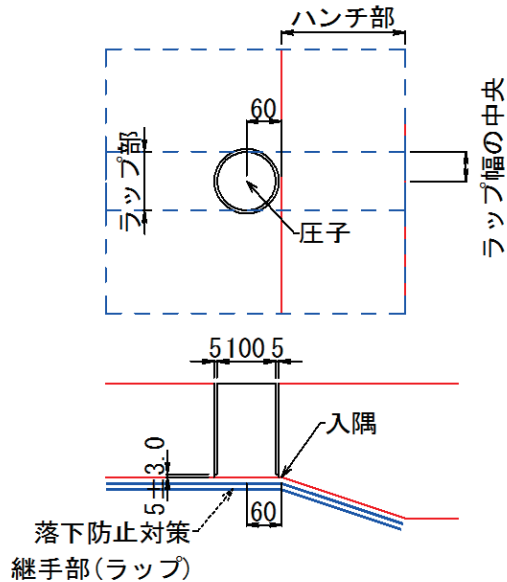


図 12 押抜き試験位置（材料継手部）

5) 模擬補修部

落下防止対策の模擬補修を行った切欠き部から圧子中心までの距離を 75mm とし、その直角方向は切欠き部の中央位置とする。切欠き部は 100×100mm を標準とする。

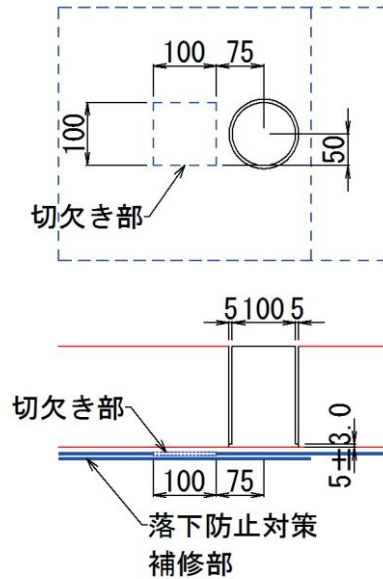


図 13 押抜き試験位置（模擬補修部）

(2) 接着試験位置の設定

接着試験の実施位置は、標準部と模擬補修部とし、それぞれ 3 箇所実施する。3 箇所の間隔は引張装置の仕様に従って適切に設定する。なお、引張装置に求める仕様は[試験編]を参照する。模擬補修部では、図 14 に示すように落下防止対策のラップ範囲で実施する。接着試験箇所の大きさは 40×40mm、切り欠き部は 100×100mm を標準とする。

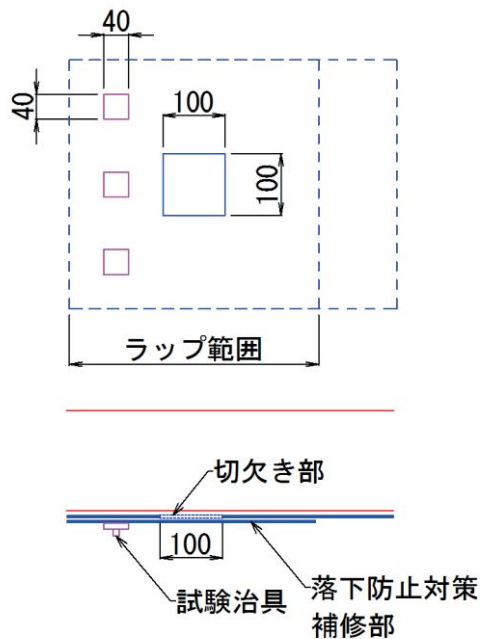


図 14 接着試験位置（模擬補修部）

6. コンクリート版の製作

6.1. 使用材料

コンクリート版に使用する材料は原則として落下防止対策を適用する構造物と同等の強度のコンクリートおよび鉄筋を使用する。それによることが困難又は不合理である場合は、以下の材料を使用してよい。

- ・コンクリート： $\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$
- ・鉄筋：SD345 D13

6.2. コンクリート版の形状および配筋

(1) コンクリート版の形状

コンクリート版の形状は、落下防止対策を適用する構造物の形状等を考慮して適切に設定するものとするが、それによることが困難又は不合理である場合は、以下の方法を参考にしてよい。コンクリート版の形状の例を図 15、図 16 に示す。

- ・コンクリート版はハンチあり、ハンチなしの2種類とする。
- ・コンクリート版の幅は2000mmを基本とし、長さ（奥行き）は各種試験実施位置を考慮して適切に設定する。
- ・コンクリート版の厚さは160mmを基本とする。
- ・ハンチの傾斜は高さ：幅が1:3を基本とする。
- ・端部、角部の側面は底面に対して鉛直に立ち上げる。

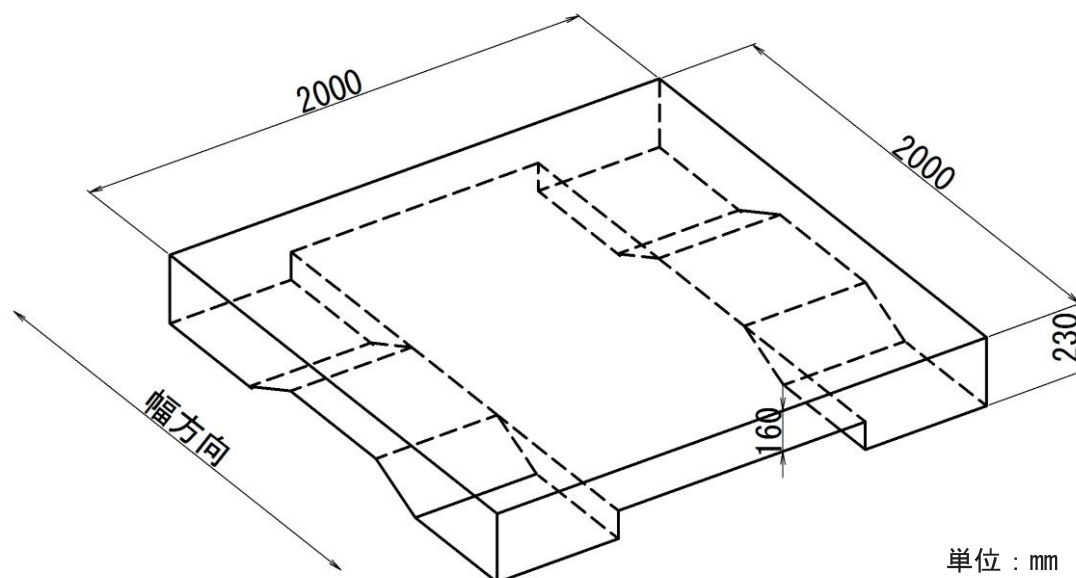


図 15 コンクリート版の形状寸法の例（ハンチあり）

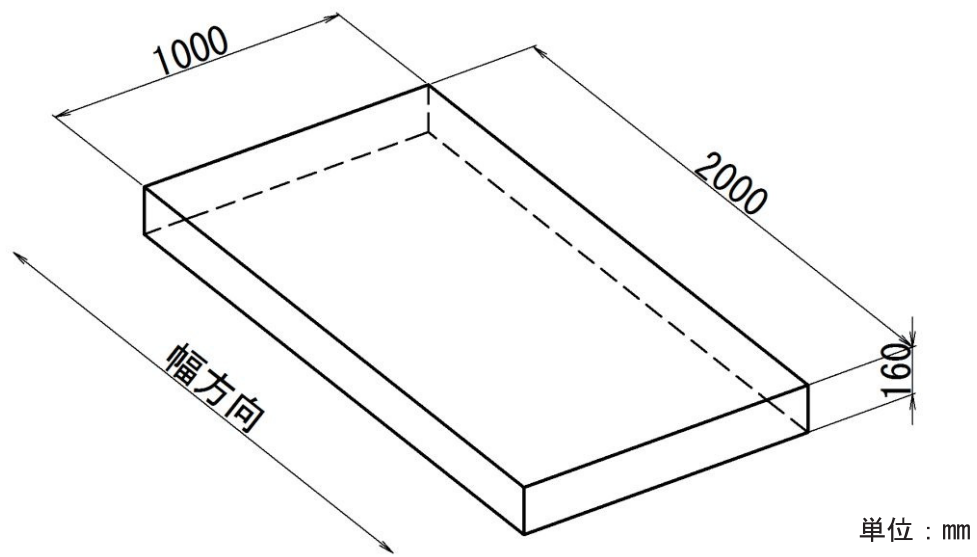


図 16 コンクリート版の形状寸法の例（ハンチなし）

(2) 配筋

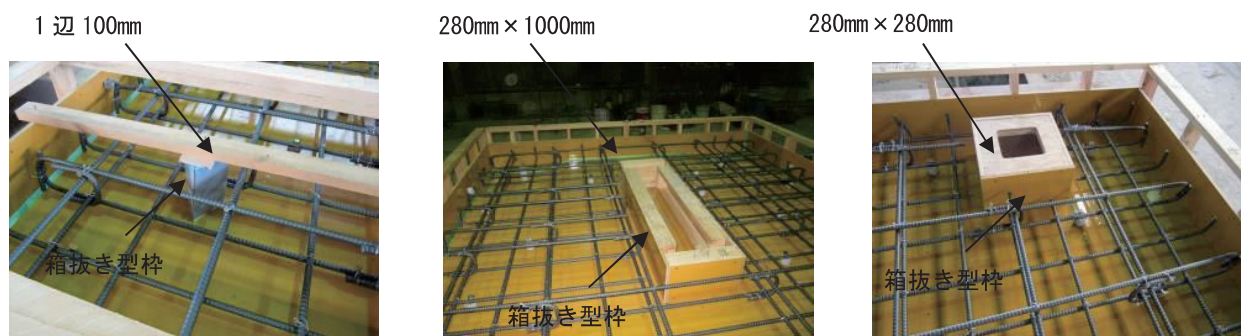
コンクリート版の配筋は、落下防止対策を適用する構造物を考慮して適切に設定するものとするが、それによることが困難又は不合理な場合は、以下の方法としてよい。

- ・ 押抜き圧子と干渉しない配筋とする。
- ・ 鉄筋は格子状に上下に2段配置するものとし、上段鉄筋の中心間隔は300mm以下、下段鉄筋の中心間隔は150mm以下を標準とし、鉄筋のかぶりは30mm以上とする。

6.3. 押抜き圧子用型枠、模擬うきの設置

(1) 押抜き圧子用型枠

三角形圧子と四角形圧子については、コンクリート版打設後に作製が困難であるため、コンクリート打設前に押抜き圧子部にあらかじめ箱抜き型枠を設置するものとする。箱抜き型枠の設置例を写真1に示す。



(a) 三角形圧子

(b) 長方形圧子

(c) 正方形圧子

写真 1 箱抜き型枠設置例

(2) 模擬うき

模擬うきはコンクリート版下面の鉄筋のかぶり部分に設置する。模擬うきの範囲は 400mm×200mm とし、厚さ 5mm 程度の空洞を設けるものとする。空洞の作製が難しい場合は、空洞をプラスチック板等のコンクリートと剛性が異なる材料で模擬するものとし、以下に示す方法を参考にしよてよい。模擬うきの製作例を図 17 に示す。

- 模擬うきをプラスチック板と発泡シート（両方とも厚さの目安は 3mm 程度）で模擬する。
- プラスチック板と発泡シートを貼り合わせる。
- プラスチック板と発泡シートをコンクリート版下面最外縁の鉄筋の外側に水平に固定する。その際、打設時のコンクリートの重みで模擬うきが変形しないように、プラスチック板側を供試体上面側にする。
- コンクリート打設時は、模擬うき部の下面に気泡が残らないように注意する。
-

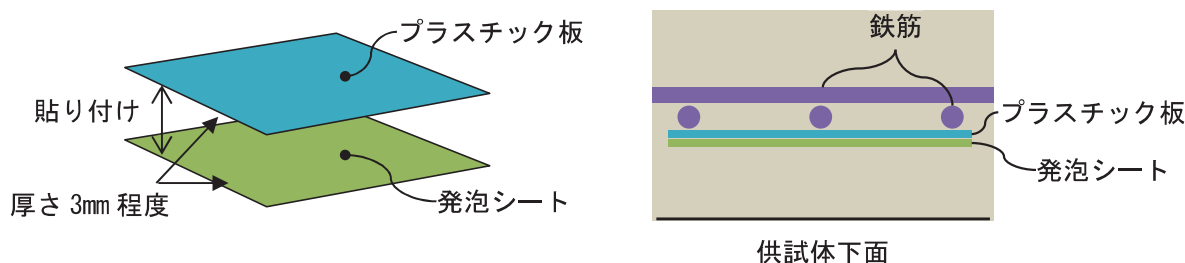


図 17 模擬うきの製作例

6.4. コンクリート打設

コンクリート打設時は、箱抜き型枠がずれたり、模擬うき部が変形したりしないように注意して打込み及び締固めを行う。押抜き圧子の上面には押抜き試験実施時に載荷用の載荷治具を設置するため、平坦に仕上げる。なお、上面仕上げ時に、試験に影響しない位置に吊り上げ用の治具を設置する。

7. 押抜き圧子の作製

(1) 押抜き圧子の形状寸法

押抜き圧子は押抜き試験において落下防止対策に直接荷重を伝達するものであり、落下防止対策との接触面積が耐荷力に影響を及ぼす。試験結果の相互比較を行うことを基本として、次に示す平面形状とする。圧子は、押抜き試験によって圧子自身に過度の変形や破壊が生じず、圧子を鉛直に押すことができる高さとする。ここで示す断面図は、圧子の高さをコンクリート版の厚さと同じ寸法にした場合の例である。

1) 円形圧子

円形圧子は、直径 100mm の円柱とする。円形圧子は載荷時に供試体側面に接触しないような離隔を設けるものとし、5mm を基本とする。供試体との接合部の厚さは $5 \pm 3.0\text{mm}$ とする。

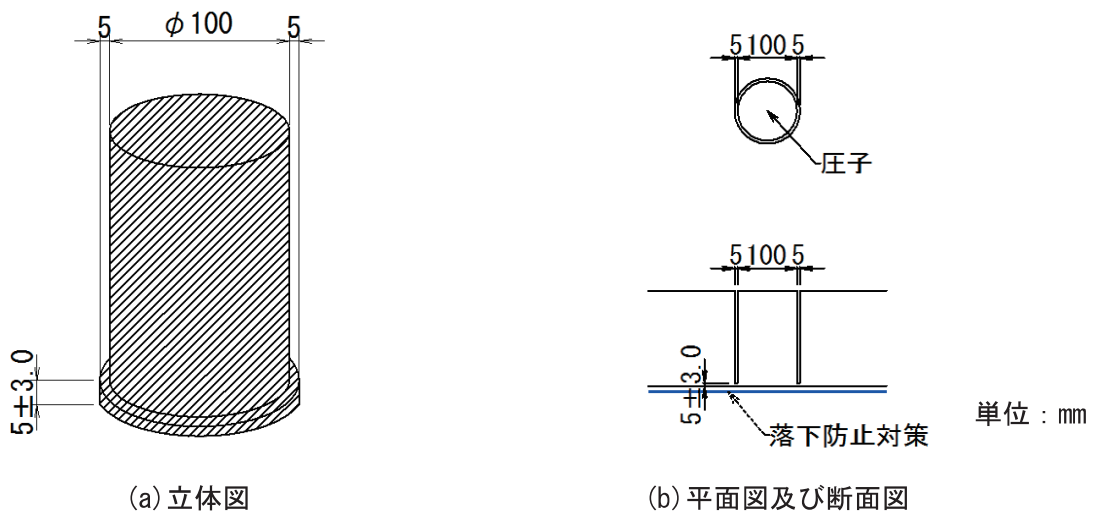


図 18 円形圧子の形状寸法

2) 三角形圧子

三角形圧子は、1 辺が 83mm 程度の正三角形の角柱とする。三角形圧子は載荷時に供試体側面に接触しないような離隔を設けるものとし、5mm を基本とする。供試体との接合部の厚さは $5 \pm 3.0\text{mm}$ とする。

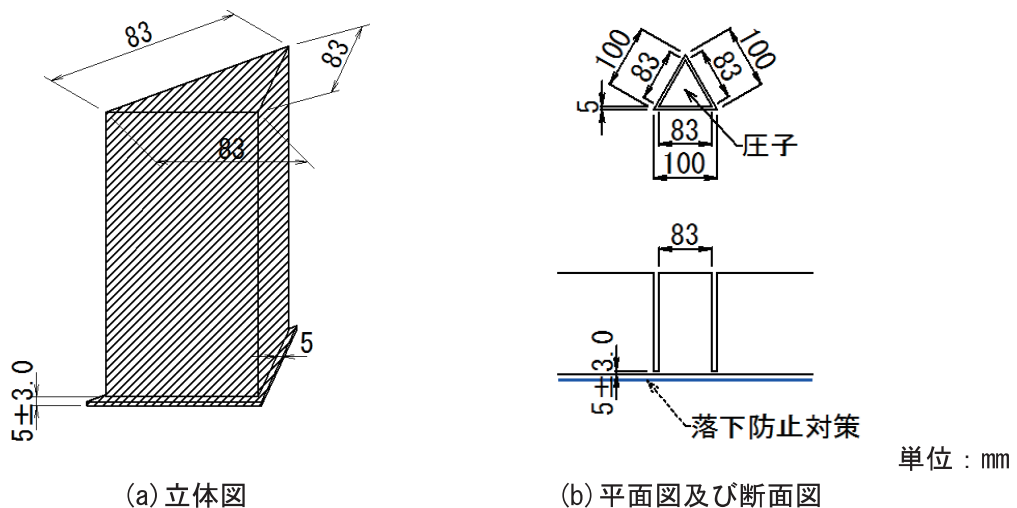
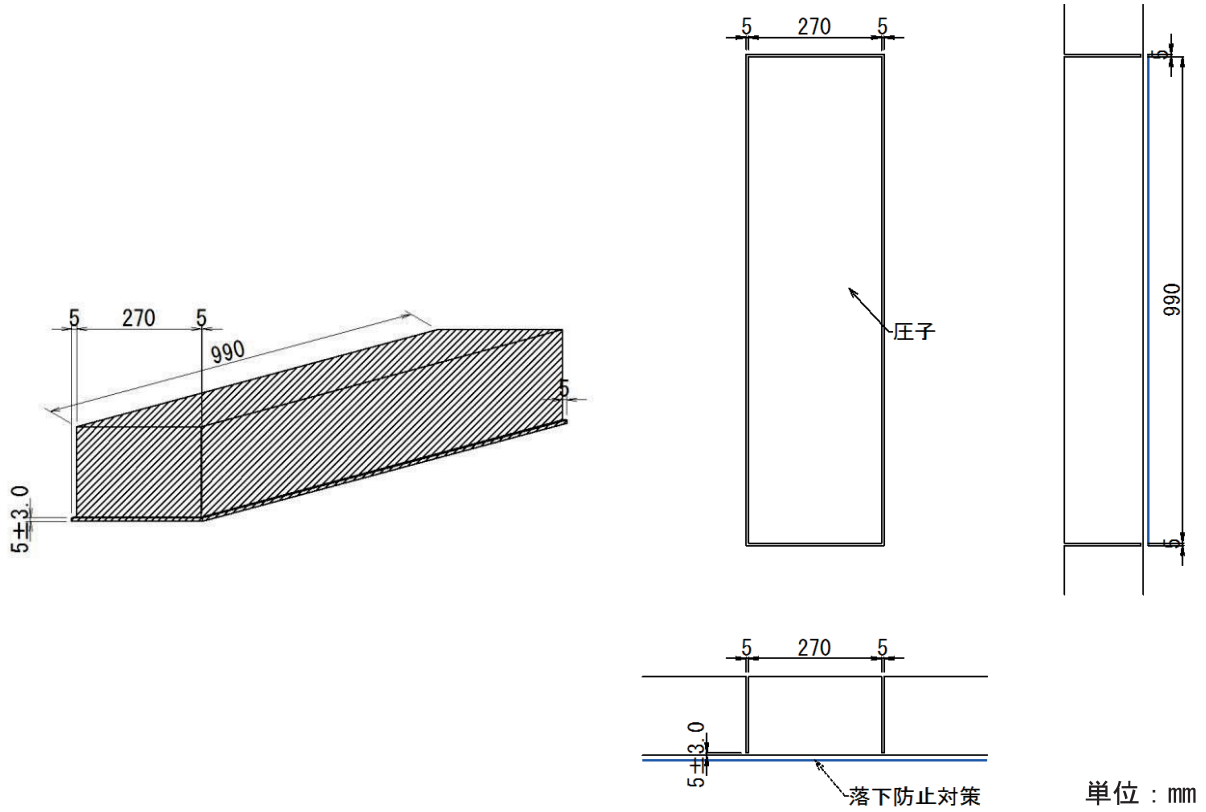


図 19 三角形圧子の形状寸法

3) 四角形圧子

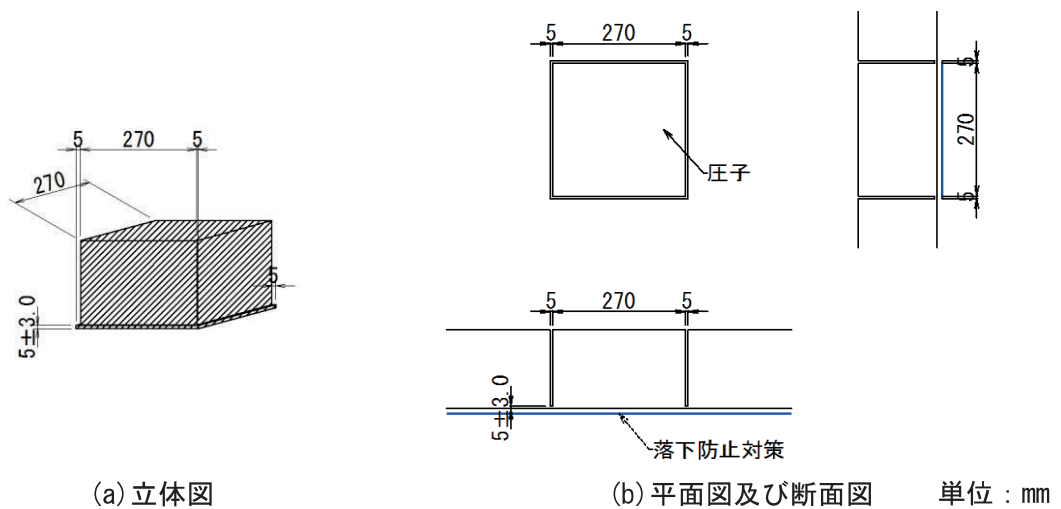
四角形圧子は、短辺が 270mm、長辺が 990mm の長方形の角柱と 1 辺が 270mm の正方形の角柱とする。四角形圧子は載荷時に供試体側面に接触しないような離隔を設けるものとし、5mm を基本とする。供試体との接合部の厚さは 5 ± 3.0 mm とする。



(a) 立体図

(b) 平面図及び断面図

図 20 長方形圧子の形状寸法



(a) 立体図

(b) 平面図及び断面図

単位：mm

図 21 正方形圧子の形状寸法

(2) 押抜き圧子の個数

押抜き圧子の個数は[試験編]で押抜き試験を実施する箇所数に従って定める。

(3) 押抜き圧子の材質

押抜き圧子の材質は、押抜き試験によって圧子自身に過度の変形や破壊が生じない材質とし、コンクリート版と同じ配合のコンクリートを用いることを基本とする。コアを削孔して圧子を作製するような場合において、圧子接合部（図 22）を断面修復材等を使用して成型する場合は、コンクリート版と同等以上の強度を有する材料を用いる。

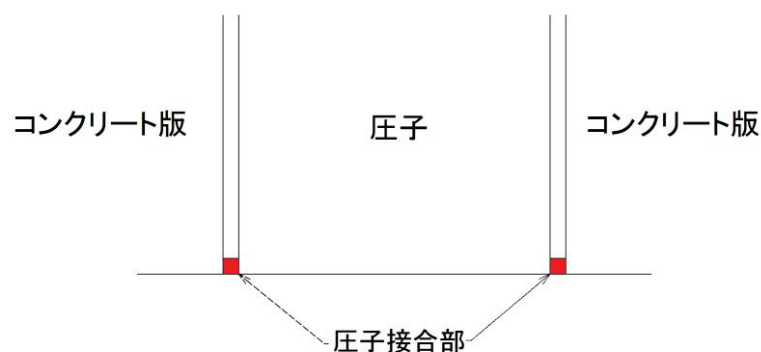


図 22 押抜き圧子接合部

(4) 押抜き圧子の作製

押抜き圧子は図 18～図 21 に示した形状寸法となるように作製する。押抜き圧子は押抜き試験時にコンクリート版の壁面と接触しないように、一定の離隔を設ける。押抜き圧子の作製例は付録に示す。

8. 滞水検知試験用スリットの作製

滞水検知試験に用いる貫通ひび割れを模擬したスリットは供試体上面から注水した水が、落下防止対策の内側（裏面）に到達するようにしなければならない。作製方法の例を以下に示す。

- ・ スリットは、鉄筋と干渉しない位置に作製する。
- ・ 供試体用コンクリート版の下面からコンクリートカッターを使用して、幅 3mm 程度のスリットを設ける。
- ・ スリットの間隔は 100mm とし、コンクリート版幅方向に 3 本、その直角方向に 3 本設ける。
- ・ スリットの深さは 25mm 程度とし、最外縁の鉄筋を損傷させない深さとする。
- ・ コンクリート版の下面側から、 $\phi 10\text{mm}$ 程度のコンクリートドリルでスリットの交点部から上向きに供試体上面まで 3~5 箇所削孔する。

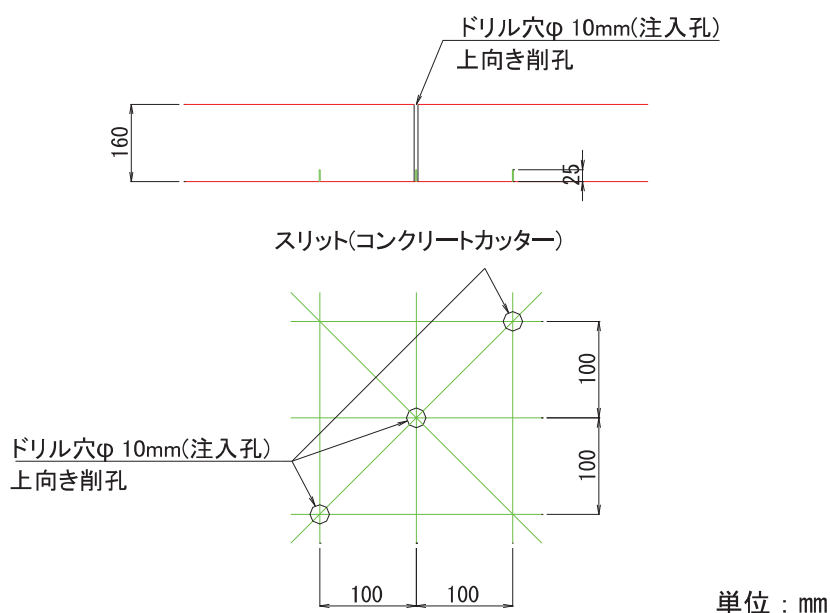


図 23 漏水検知試験用スリットの作製方法の例



写真 2 漏水検知試験用スリットの作製状況

9. 落下防止対策の設置

9.1. 標準仕様の確認

落下防止対策の標準仕様（製造者が定める基本的な施工条件や施工方法）は落下防止対策に用いる工法等によって異なる。ここでは、落下防止対策の設置を行う前に、表 3 に示す項目について落下防止対策の標準仕様を確認する。

表 3 落下防止対策の標準仕様確認項目

確認項目		確認内容
施工条件	使用工具	使用工具の一般性または特殊性
	設備の配置スペース	作業に必要な設備の配置スペース（作業ヤード）
	橋下施設への影響の有無	標準施工方法に基づき記録
	大型重機の必要性	施工機材の一般性または特殊性
	熟練技術者の要否	作業の一般性または特殊性
	特殊材料使用の有無	使用材料の一般性または特殊性
施工方法	前処理の方法	脆弱層、汚れ、油分、レイタンス、段差等の除去方法
	形状処理	目違いや段差の修整方法、出隅および入隅の処理方法
	曲げ半径	出隅の面取り半径、面取りの処理方法
	材料継ぎ目	ラップまたは突合せ等標準仕様、継ぎ目の処理方法
	ラップ長	材料継ぎ目のラップ長の標準仕様
	割付け	標準部、端部、角部、ハンチ部への割付け方法

9.2. 設置条件の記録

落下防止対策の設置では、標準仕様に従って落下防止対策が設置されたことを記録する。設置条件の記録は表 4 に示す項目のほか、標準仕様で定められた項目について記録する。

表 4 施工時の記録項目の例

記録項目	記録内容
気温	工程毎の気温
湿度	工程毎の湿度
コンクリート版含水率	プライマー施工前の含水率
材料使用量	各種材料の計量値、膜厚等
施工時間	工程毎の施工時間
養生時間	工程毎の養生時間

9.3. 設置範囲

落下防止対策は 5.3 試験位置の計画で設定した試験位置をカバーするように設置しなければならない。施工範囲は押抜き試験で想定される剥離範囲以上とし、複数の試験位置を同時に施工しても構わない。試験位置別の落下防止対策の設置範囲を以下に示す。

1) 標準部

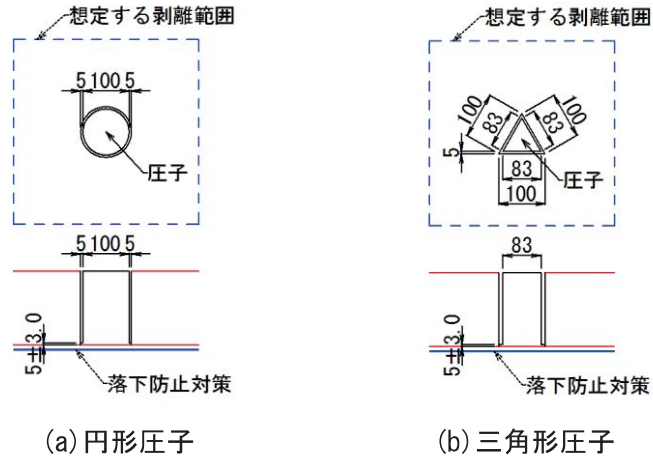


図 24 施工範囲（標準部）

2) 間詰め部

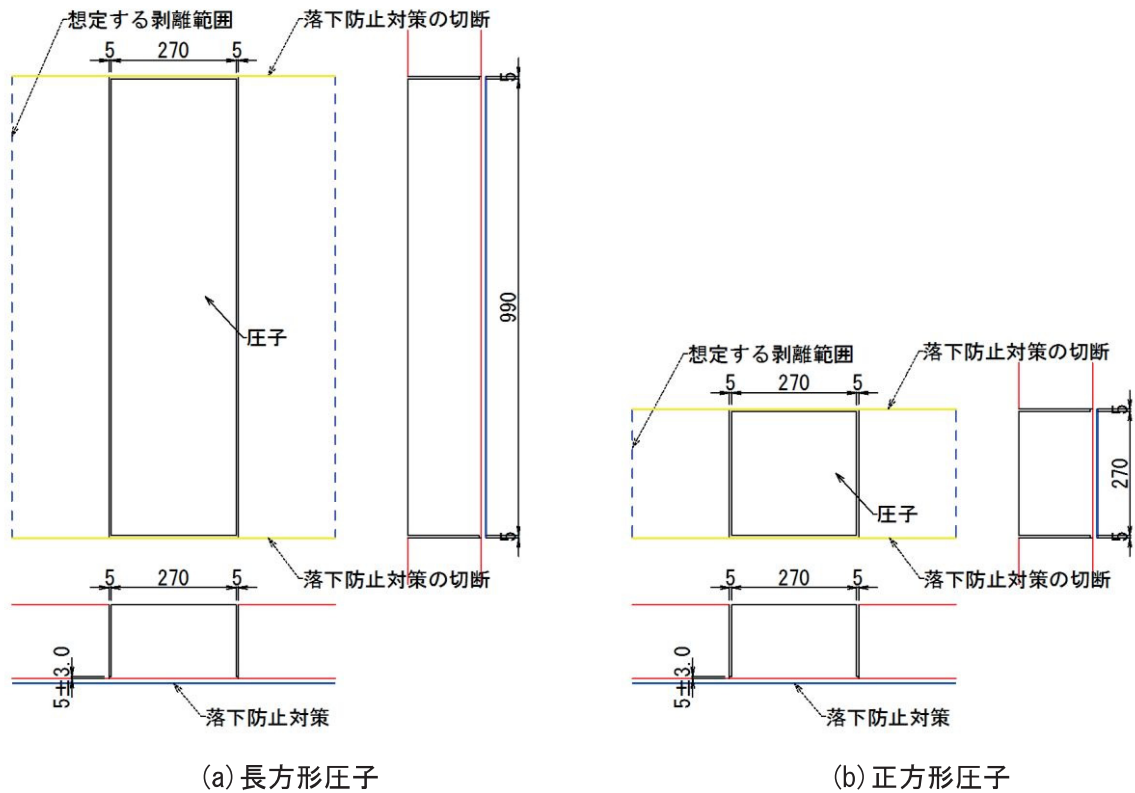


図 25 施工範囲（間詰め部）

3) ハンチ部

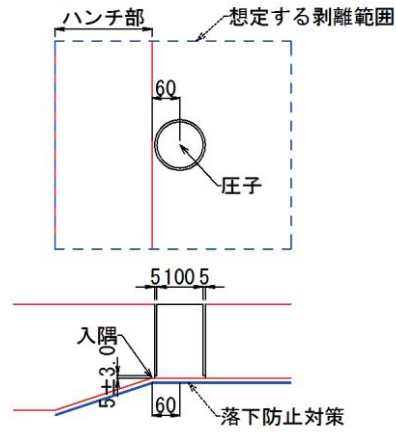
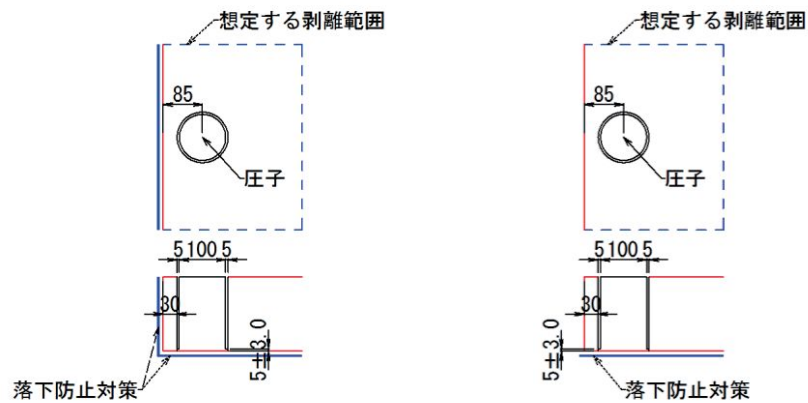


図 26 施工範囲 (ハンチ部)

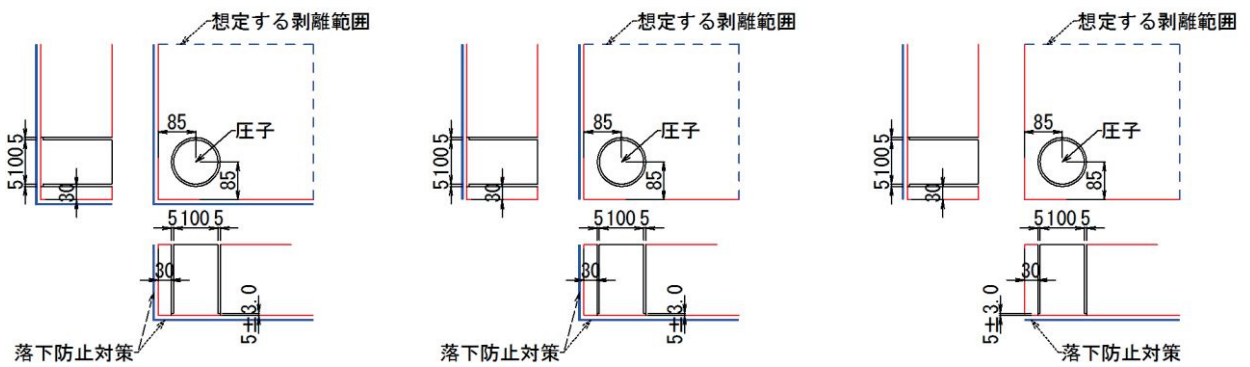
4) 端部、角部



(a) 立ち上げあり

(b) 立ち上げなし

図 27 施工範囲 (端部)



(a) 2面立ち上げ

(b) 1面立ち上げ

(c) 立ち上げなし

図 28 施工範囲 (角部)

5) 材料継手部

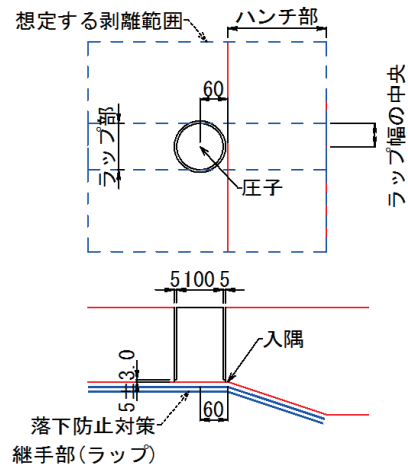


図 29 施工範囲 (材料継手部)

6) 模擬補修部

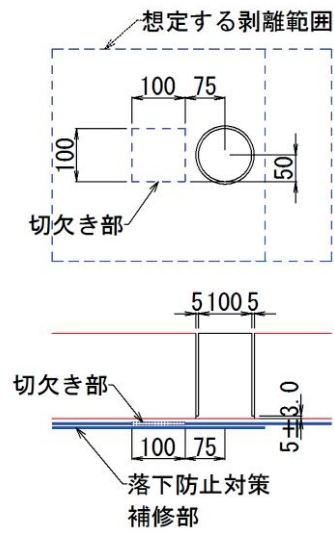


図 30 施工範囲 (模擬補修部)

9.4. 落下防止対策の設置

(1) 設置条件の設定

供試体への落下防止対策の設置は、適用する構造物の条件（気温、湿度、作業姿勢等）を可能な範囲で模擬して実施する。設置時の作業姿勢が不明な場合は、吊足場上の中腰作業を想定して、コンクリート版下面までの高さを1.5m程度としてよい。作業例を写真1 写真3に示す。



(a) 施工状況（架台設置）



(b) 養生時

写真3 落下防止対策の作業例

(2) 継手部およびハンチ部、角部の処理

ハンチ部や端部、角部、材料継手部の処理方法（角部の面取り寸法、材料ラップ長、断面変化、折り曲げ等）については、落下防止対策の標準仕様に従って行う。落下防止対策の処理方法の例を写真4に示す。



(a) 角部面取り状況



(b) ハンチ部、角部処理方法

写真4 落下防止対策の処理方法の例

(3) 模擬補修部の作製

落下防止対策を最終工程まで実施した後、局部的な損傷を模擬した100mm×100mmの切り欠きを施工する。切り欠き部全体を覆うように落下防止対策の補修を行う。補修方法及び補修範囲は落下防止対策の標準仕様に従う。補修状況の例を写真5に示す。



(a) 100×100 の切り欠き



(b) 切り欠き部に対する施工(補修)

写真 5 補修状況の例

付 録

1. 試験結果の整理様式（押抜き試験）の例

付表 1 試験結果の整理様式（押抜き試験）の例

試験年月日： 気温： 湿度：
 工法名： 技術名：

試験 番号	測定項目	観測①	観測②	観測③	観測④	観測⑤	終了時	はく離範囲図
試験 体名	押抜き変位 (mm)	10	20	30	40	50		
	押抜き荷重 (kN)							
	剥離周長 (mm)							
	剥離範囲 (mm)							
	押抜き変位 (mm)	10	20	30	40	50		
	押抜き荷重 (kN)							
	剥離周長 (mm)							
	剥離範囲 (mm)							
	押抜き変位 (mm)	10	20	30	40	50		
	押抜き荷重 (kN)							
	剥離周長 (mm)							
	剥離範囲 (mm)							
	押抜き変位 (mm)	10	20	30	40	50		
	押抜き荷重 (kN)							
	剥離周長 (mm)							
	剥離範囲 (mm)							
	押抜き変位 (mm)	10	20	30	40	50		
	押抜き荷重 (kN)							
	剥離周長 (mm)							
	剥離範囲 (mm)							
	押抜き変位 (mm)	10	20	30	40	50		
	押抜き荷重 (kN)							
	剥離周長 (mm)							
	剥離範囲 (mm)							

2. 試験結果の整理様式（接着試験）の例

付表 2 試験結果の整理様式（接着試験）の例

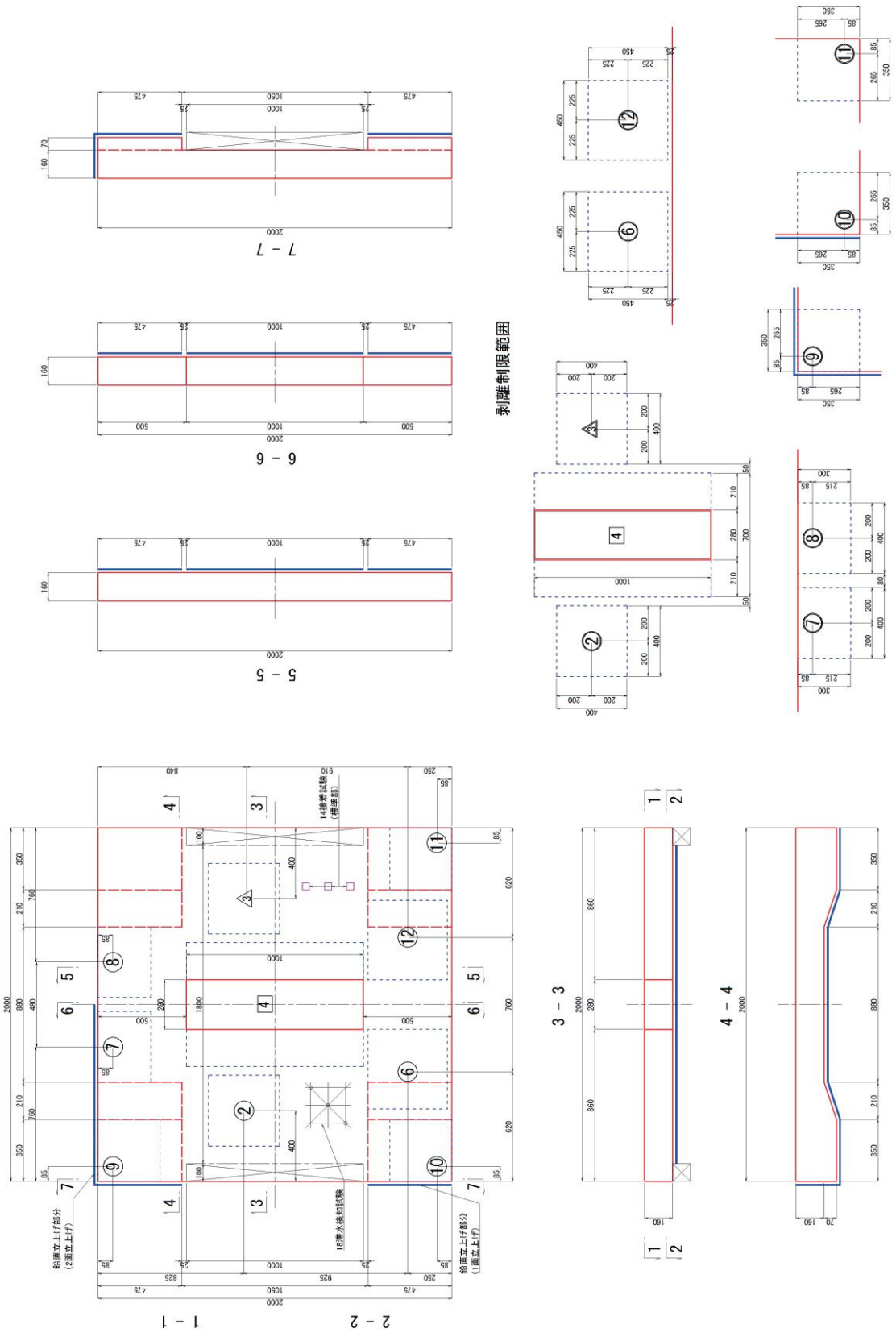
工法名			技術名		
供試体名	測定位置	No.	接着強さ(N/mm ²)	破断場所	
	標準部	1			
		2			
		3			
		平均			
	補修部	1			
		2			
		3			
		平均			
供試体名	接着試験前 ①	供試体名	接着試験前 ②	供試体名	接着試験前 ③
供試体名	接着試験後 ①	供試体名	接着試験後 ②	供試体名	接着試験後 ③
供試体名	接着試験前 ①	供試体名	接着試験前 ②	供試体名	接着試験前 ③
供試体名	接着試験後 ①	供試体名	接着試験後 ②	供試体名	接着試験後 ③

3. 供試体構造図、配筋図、落下防止対策割付図の例

図中の数字は付表 3 の試験番号に対応する。なお、試験番号 18 は、すべての試験が終了してから供試体に曲げ載荷によるひび割れを発生させて実施する試験であるため、図中へは表記していない。

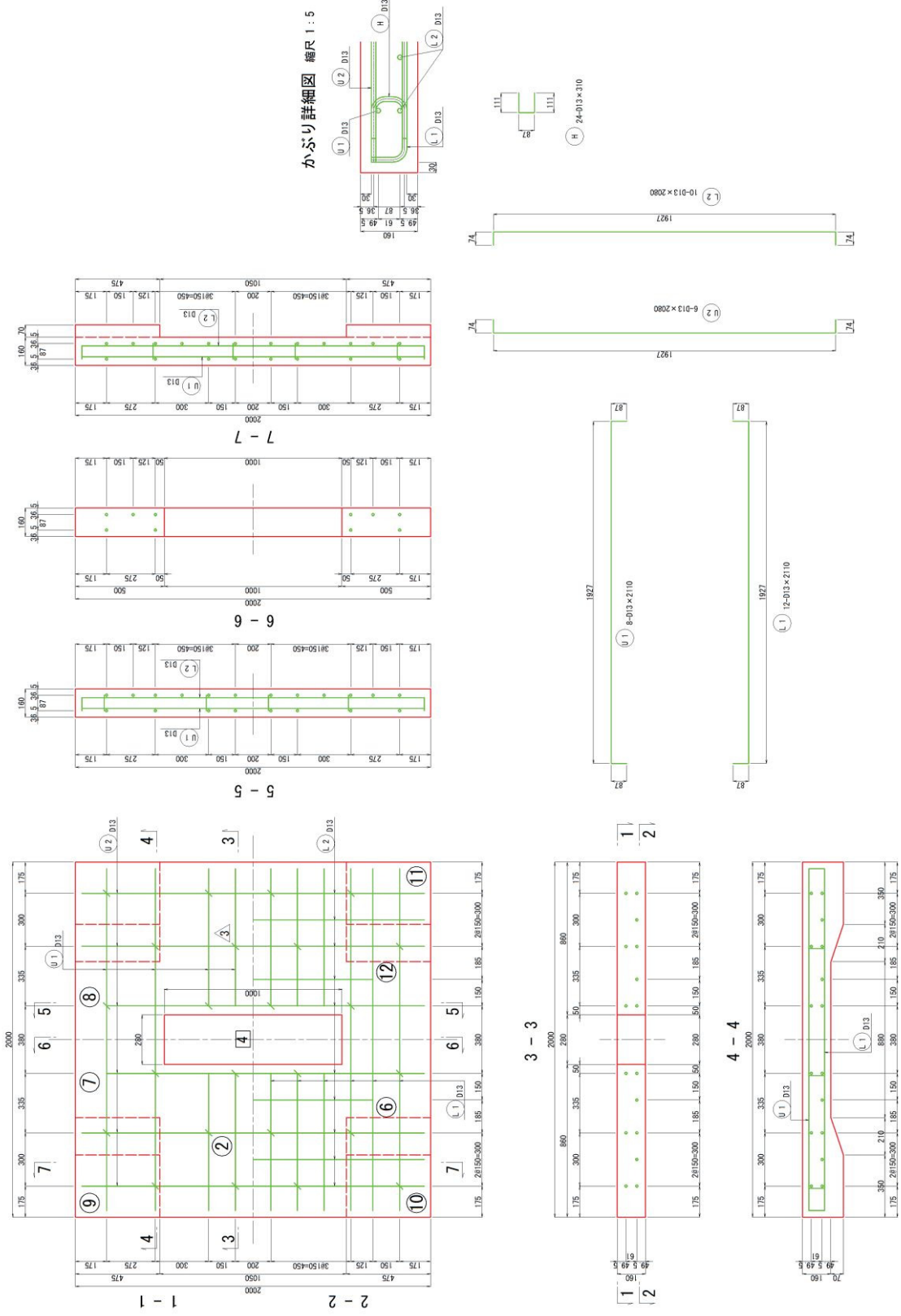
付表 3 試験項目一覧

試験番号	試験の種類	試験位置	落下防止対策の処理	押抜き圧子形状
1	押抜き試験	JSCE-K 533-2013 にしたがう		
2		標準部	-	○(100mm)
3		標準部	-	△(83mm)
4		間詰め部	2 辺切断	□(270×990mm)
5		間詰め部	2 辺切断	□(270×270mm)
6		ハンチ部	-	○(100mm)
7		端部	立上げあり	○(100mm)
8		端部	立上げなし	○(100mm)
9		角部	2 面立上げ	○(100mm)
10		角部	1 面立上げ	○(100mm)
11		角部	立上げなし	○(100mm)
12		材料継手部	ラップ	○(100mm)
13		模擬補修部	ラップ	○(100mm)
14	接着試験	標準部	-	-
15		模擬補修部	ラップ	-
16	うき検知試験	模擬うき部	-	-
17	滞水検知試験	模擬滞水部	-	-
18	ひび割れ検知試験	曲げひび割れ部	-	-

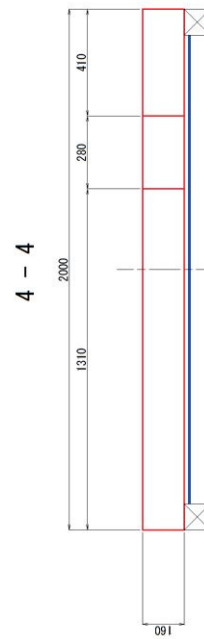
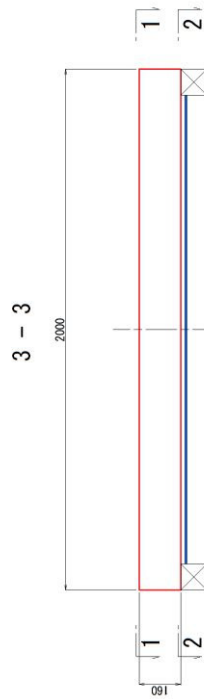
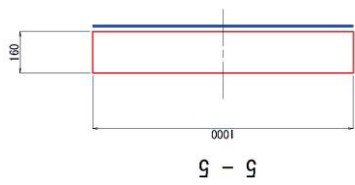
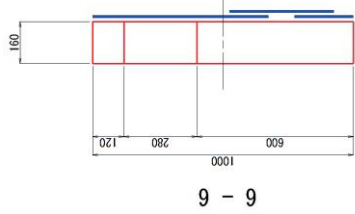
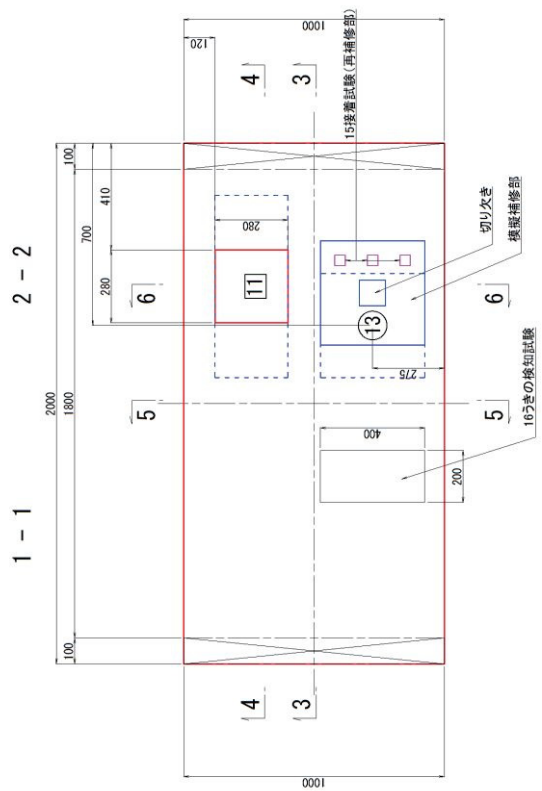


剥離制限範囲

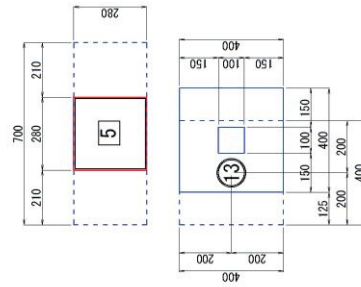
付図 1 供試体 (その 1) 構造図の例



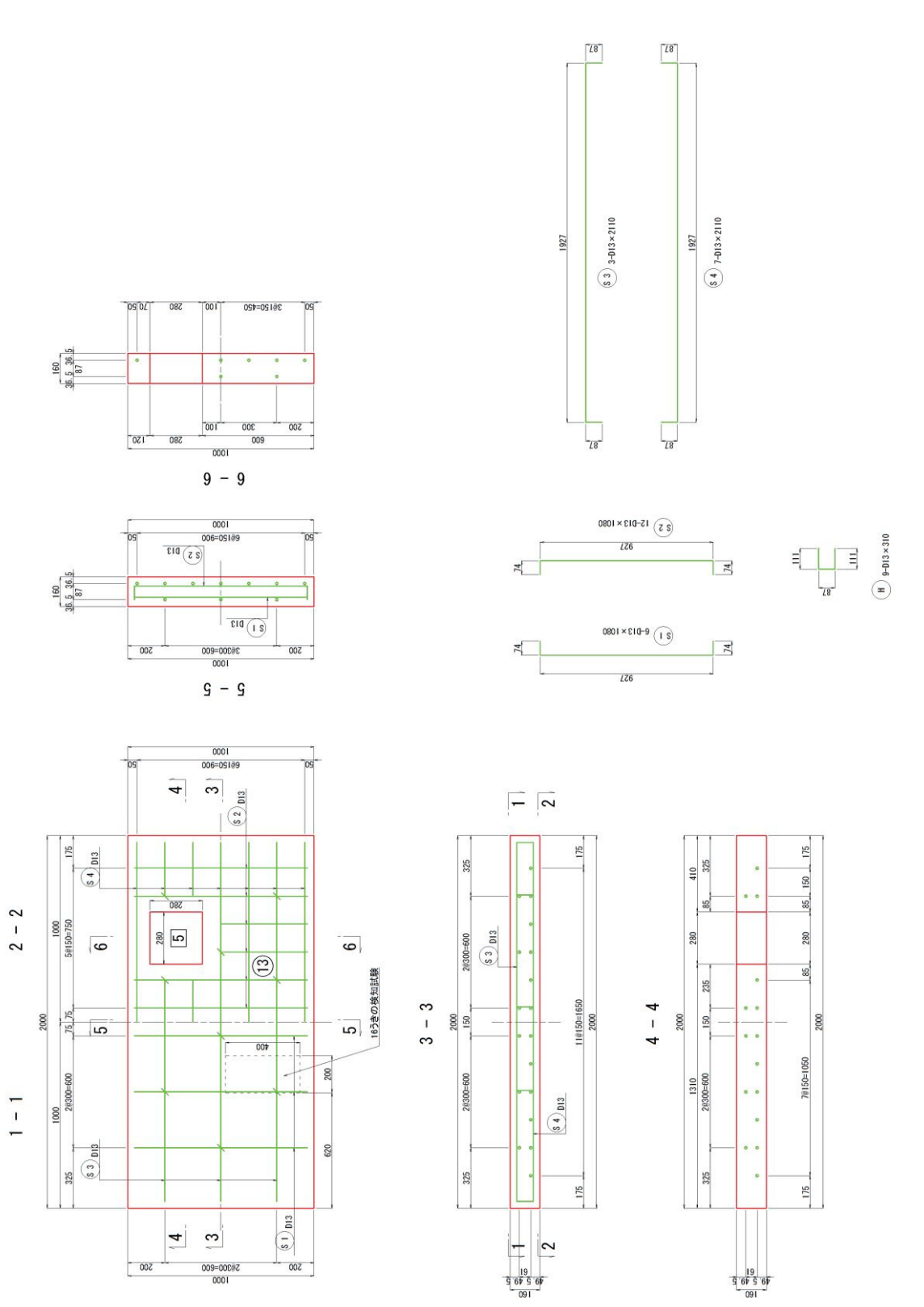
付図 2 供試体 (その 1) 配筋図の例



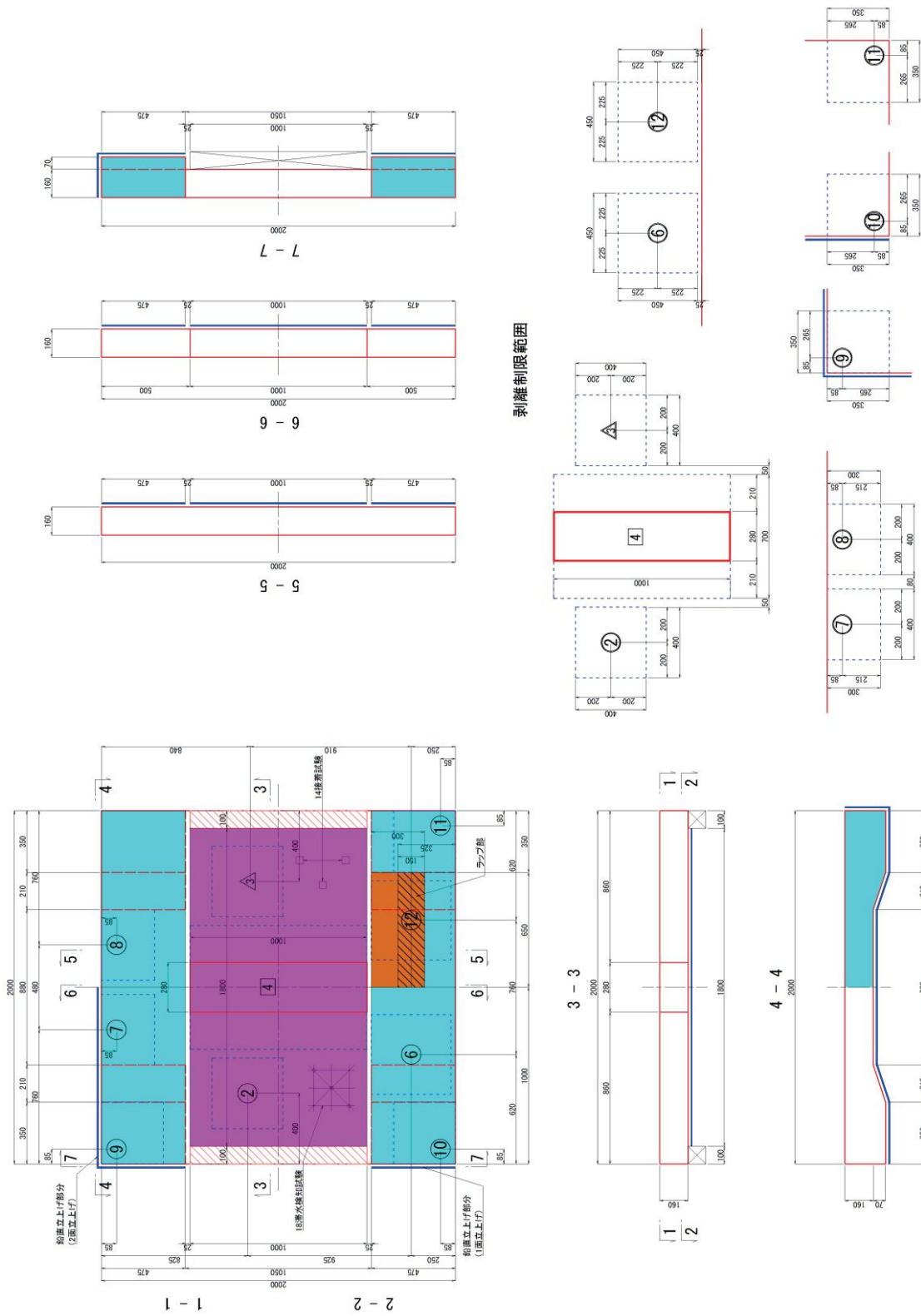
剥離制限範囲



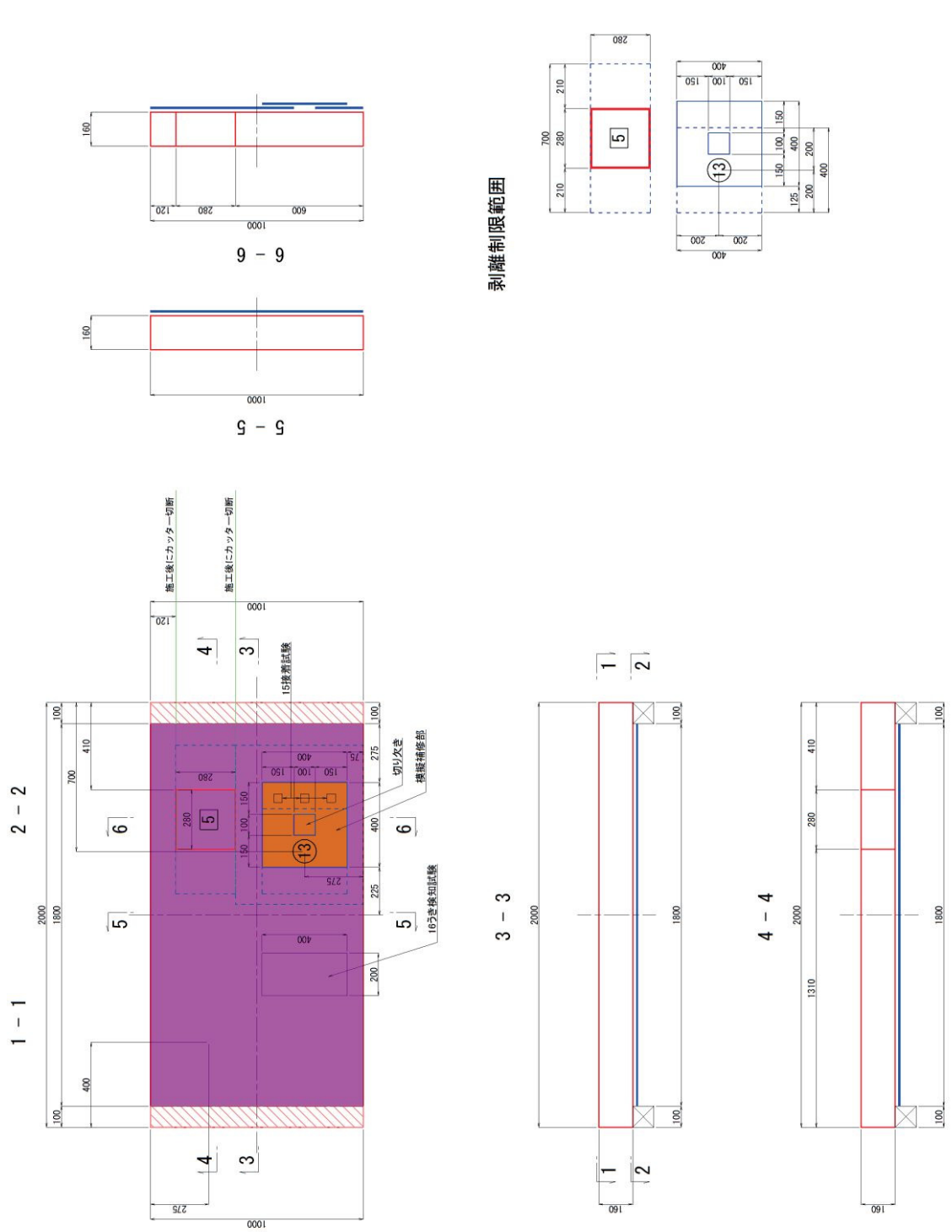
付図 3 供試体 (その 2) 構造図の例



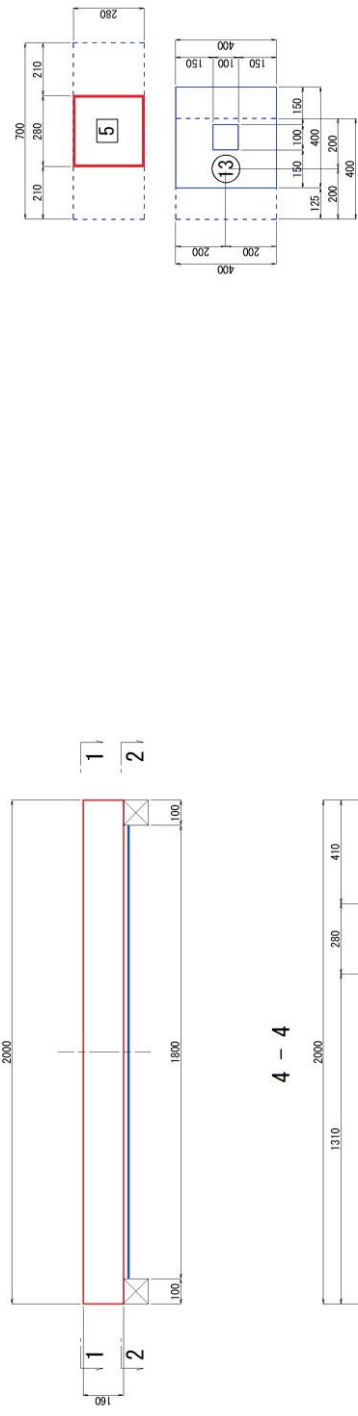
付図 4 供試体 (その 2) 配筋図の例



付図 5 落下防止対策割付け例（供試体その 1）



剥離制限範囲



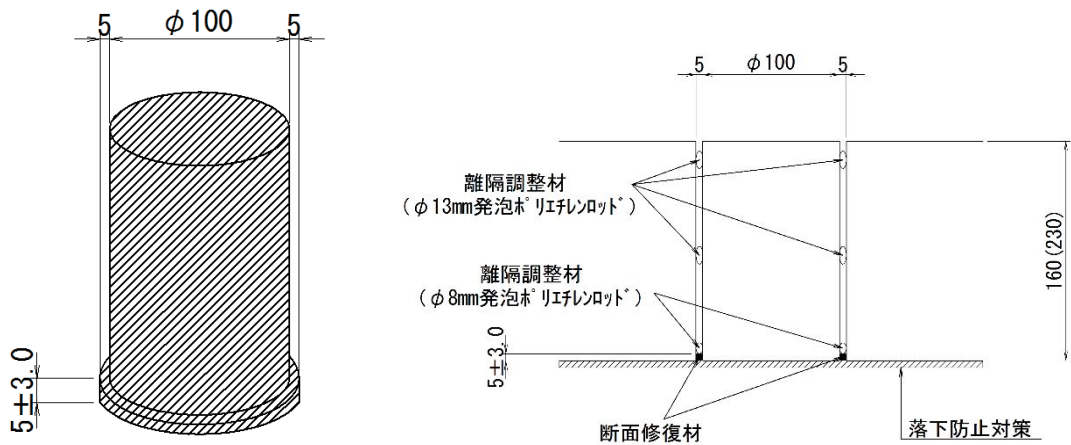
付図6 落下防止対策割付け例（供試体その2）

4. 押抜き圧子の作製例

1) 円形圧子

円形圧子の固定方法を付図 7、作製手順を付写真 1 に示す。

- ① 所定の载荷位置に $\phi 100\text{mm}$ の圧子（貫通コア）を設ける。コア削孔はドライコンクリートカッターを使用し、落下防止対策施工面の反対側（上面側）より行う。
- ② コアを再設置し支柱等で仮受けする。
- ③ 供試体本体との離隔を均等にするための離隔調整材（1 重目）を供試体上面側からコア中心部付近に設置する。
- ④ 離隔調整材（2 重目）を供試体表面（上面）付近に設置する。
- ⑤ 供試体本体とコアを固定する断面修復材を施工するための離隔調整材を供試体下面側から設置する。
- ⑥ 離隔調整材を下面から $5 \pm 3.0\text{mm}$ の位置となるように調整する。
- ⑦ 断面修復材を供試体下面とコアの隙間に充填する。
- ⑧ 断面修復材施工面が平坦となるように仕上げる。



付図 7 円形圧子とその固定方法



①貫通コアの採取



②復旧コ7仮受け



③離隔調整材 (φ13mm)
上面側より1重目設置



④離隔調整材 (φ13mm)
上面側より2重目設置



⑤離隔調整材 (φ8mm)
下面側より設置



⑥離隔調整材設置位置調整



⑦離隔調整材設置位置計測
底面より5mm確保



⑧断面修復材充填
左官作業



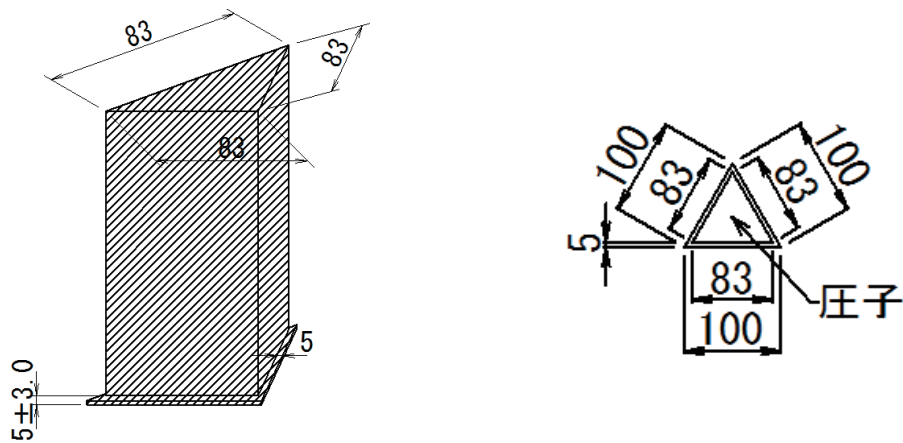
⑨断面修復材充填完了

付写真 1 円形圧子の作製手順

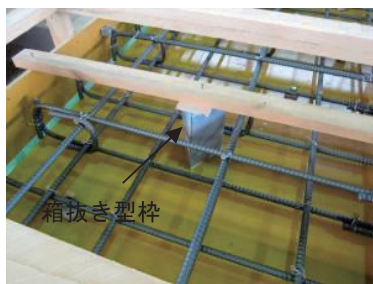
2) 三角形圧子

三角形圧子とその固定方法を付図 8、作製手順を付写真 2 に示す。三角形圧子はコア削孔ができないため、三角形の箱抜きを設けて後打ちコンクリートにより作製する。

- ①コンクリート打設前の型枠に箱抜き用型枠を設置する。
- ②コンクリート打設後箱抜き型枠を撤去する。
- ③圧子の形状は正三角形とし、1辺の長さを100mmとした発泡型枠を作製する。
- ④箱抜きと圧子の隙間を確保するため、箱抜きの周面に厚さ5mmの発泡型枠を取付ける。発泡型枠の周囲には、撤去を容易にするために厚さ0.2mm程度のアルミ板等を挿入しておく。なお、供試体本体と圧子を固定するため、発泡型枠は底面から5mm浮かせて固定し、後打ちコンクリートを打設する。
- ⑤後打ちコンクリート打設後に発泡型枠を撤去する。



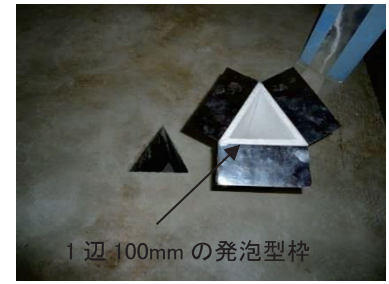
付図 8 三角形圧子とその固定方法



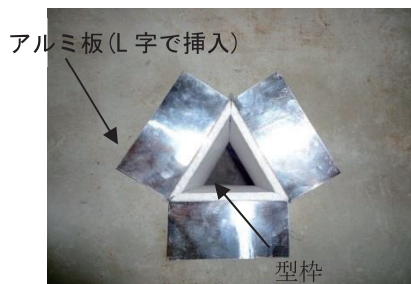
①箱抜き型枠の設置



②箱抜き型枠の撤去



③1 辺 100mm の圧子用型枠の作製



④発泡型枠の設置



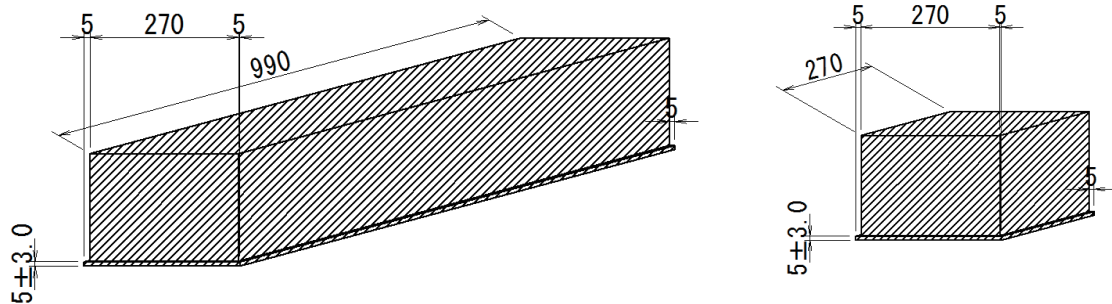
⑤発泡型枠の撤去

付写真 2 三角形圧子の作製手順

3) 四角形圧子

三角形圧子とその固定方法を付図 9、作製手順を付写真 3 に示す。コア削孔ができないため、箱抜きを設けて後打ちコンクリートにより作製する。

- ①コンクリート打設前の型枠に箱抜き用型枠（280mm×1000mm、280mm×280mm）を設置する。
- ②コンクリート打設後箱抜き型枠を撤去する。
- ③箱抜きと圧子の隙間を確保するため、箱抜きの周面に厚さ 5mm の発泡型枠を取付ける。発泡型枠の周囲には、撤去を容易にするために厚さ 0.2mm のアルミ板を挿入しておく。
- ④供試体本体と圧子を固定するために発泡型枠を型枠底面から 5 ± 3.0 mm 浮かせて設置する。
- ⑤後打ちコンクリート打設後に発泡型枠を撤去する。

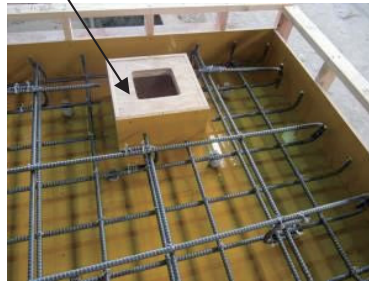


付図 9 四角形圧子とその固定方法

280mm × 1000mm



280mm × 280mm



①箱抜き型枠の設置

②箱抜き型枠の撤去

型枠およびアルミ板



③発泡型枠の設置

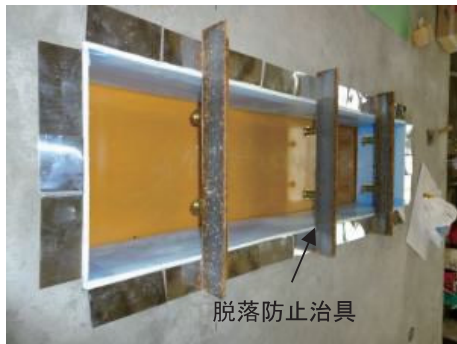
④底部 5 ± 3.0 mm の確認

⑤発泡型枠の撤去

付写真 3 四角形圧子の作製手順

4) 押抜き圧子の脱落防止治具の設置

硬化後圧子部の自重によって押抜き圧子が脱落する可能性がある場合は、圧子部上面に脱落防止治具設置用のインサートを設置して脱落を防止する。押抜き試験実施時以外は脱落防止用治具で常時圧子を固定する。脱落防止治具設置例を付写真 4 に示す。



脱落防止治具設置状況（打設前）



脱落防止治具（長方形圧子）



脱落防止治具（三角形圧子）



脱落防止治具（正方形圧子）

付写真 4 脱落防止治具設置

5. 落下防止対策の作業記録表の例

付表 4 落下防止対策の作業記録表の例

日付		平成 年 月 日 ()		記録者	所属		
天気		気温	℃		湿度		%
供 試 体 A	工程	チェック項目			記録	備考	
	施工前	施工面に異物や支障物があるか					
		施工面に目違いや段差があるか					
		施工面が湿潤しているか					
		設備の配置スペースは					
		橋下施設への影響はあるか					
		大型重機が必要か					
	下地処理工	使用工具					
		脆弱層、汚れ、油分、レタックスは除去できたか					
		段差は修整されているか					
		出隅の面取り半径は			R=	mm	
		入隅の処理方法は					
		下地調整材の使用量				kg	
		下地調整材の膜厚				mm	
		特殊材料使用の有無					
		施工時間				分	
		作業性					
	熟練技術者の要否						
	プライマー工	使用工具					
		施工時の気温は				℃	
結露はないか							
施工時の含水率は				%			
プライマーの吸い込みは著しくないか							
使用量				kg			
特殊材料使用の有無							
施工時間				分			
養生時間				時間			
作業性							
熟練技術者の要否							
中塗り工	使用工具						
	施工時の気温は				℃		
	結露はないか						
	プライマーは指触乾燥しているか						
	ピンホールはないか						
	インターバルは適切か						
	膜厚				mm		
	使用量				kg		
	特殊材料使用の有無						
	継ぎ目部の施工方法は						
	メーカー仕様のラップ長が確保できているか				cm		
	割付け方法は基本案と相違ないか						
施工時間				分			
養生時間				時間			
作業性							
熟練技術者の要否							
上塗り工	使用工具						
	結露はないか						
	塗膜に浮き、はがれ、気泡はないか						
	膜厚				mm		
	仕上げ用塗料の漏れはないか						
	使用量				kg		
	特殊材料使用の有無						
	施工時間				分		
	養生日数 (試験開始まで)				日		
作業性							
熟練技術者の要否							