

無機系被覆工の直接引張強度と母材コンクリート強度の関係

Relationship between direct tensile strength and base concrete strength of cementitious surface coating

○浅野 勇\*, 川上 昭彦\*\*, 川邊 翔平\*

ASANO Isamu ,KAWAKAMI Akihiko and KAWABE Shohei

1. はじめに

無機系表面被覆工(以下被覆工と呼ぶ)の付着性の品質管理は、40×40 mm 角の鋼製治具をエポキシ接着剤で被覆面に接着し、治具を垂直方向に引っ張り対象の破壊荷重を求め、その値を付着子の面積(1,600 mm<sup>2</sup>)で割り、直接引張強度を求める。直接引張強度は、破壊が生じた位置、破壊状況などにより物理的な意味が異なるためその評価が難しい<sup>1)</sup>。

本報では、被覆工の直接引張強度を評価する際の参考となるように、付着強度およびその破壊形態に及ぼす影響要因について室内試験に基づき考察する。

2. 実験方法

2.1 実験概要

無機系被覆有および無しの供試体を作成し、直接引張試験を行った(図 1)。実験ケースを表 1 に示す。実験水準は被覆の有無、母材コンクリートの圧縮強度および水分量(乾湿)である。実験水準の違いが直接引張強度に与える影響を調べた。

表 1 実験ケース

シリーズ	CASE	母材目標 圧縮強度	被覆条件	水分 条件	供試 体数
20N	20NPD	20	被覆有	乾燥	18
	20NPW			湿潤	18
	20NND		被覆無	乾燥	6
	20NNW			湿潤	6
40N	40NPD	40	被覆有	乾燥	18
	40NPW			湿潤	18
	40NND		被覆無	乾燥	6
	40NNW			湿潤	6
60N	60NPD	60	被覆有	乾燥	5
	60NPW			湿潤	5
	60NND		被覆無	乾燥	5
	60NNW			湿潤	5

2.2 供試体

母材としてコンクリート平板を使用した。図 1 に示す目標圧縮強度 20, 40N/mm<sup>2</sup> の供試体は平面寸法 45×28cm×厚さ 7cm の平板で、生コンを用いて作成した。2 列×6 箇所=12 箇所で行張試験を行った。目標強度 60N/mm<sup>2</sup> の供試体は平面寸法 30×30cm×厚

さ 10cm の市販コンクリート平板である。3 列×5 箇所=15 箇所で行張試験を行った。

直接引張強度試験の 20~36 日前に平板の上にショーボンド社 AG モルタルをプライマーを母材の上に塗布し打設した。被覆厚さは 5mm である。図 1 に示すように型枠を用いて被覆材を凸状に打設した。コンクリートカットによる切り欠きは設けていない。乾燥供試体は、被覆後室内で気中養生した。湿潤供試体は、打設面から 5mm 下に喫水面がくるように水浸養生した。使用材料の主な配合及び直接引張試験時の円柱供試体による圧縮強度を表 2 に示す。圧縮試験供試体は気中養生したものである。

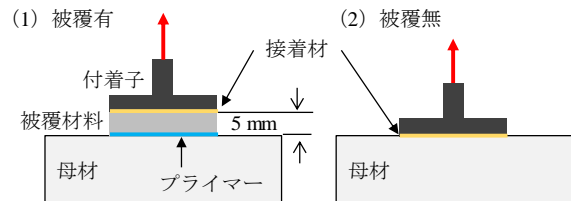
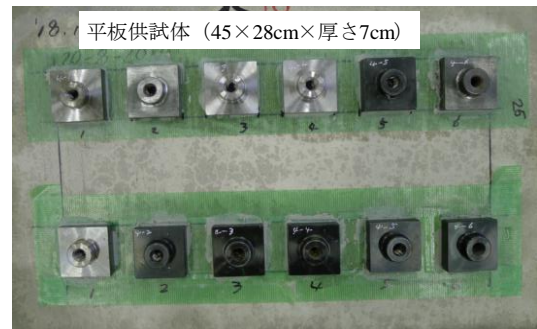


図 1 供試体の形状と被覆の有無

表 2 供試体の諸物性

シリーズ	G <sub>max</sub>	W/C	母材 材令	被覆 材令	母材 強度	被覆 強度
	mm	%	日	日	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
20N	20	61.0	99	30	30.8	50.6
40N	20	41.0	83	36	48.2	51.5
60N	不明	不明	不明	20	不明	49.9

2.3 付着子の取付及び直接引張試験

付着子を取り付ける前に供試体の表面を # 150 のサンドペーパーで磨き、アセトンを用いて付着子および供試体の表面を洗浄した。エポキシ接着剤(ショーボンド社 # 101 Winter)を主剤 7:硬化剤 3 の重量比で混

\* (国研)農研機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

\*\*東北農政局 Tohoku Regional Agricultural Administration Office

キーワード 無機系表面被覆工, 直接引張試験, 破壊状況, 母材強度, 付着強度

合し、供試体と付着子の片面に目付量 2g を塗布して接着した。室内気温は 16°C、湿度は 65%であった。接着後、付着子の上に 1kg の重りをのせて 24 時間以上静置させた後試験を実施した。湿潤供試体では、浸漬供試体を接着前日に屋内に放置して一晩乾燥させたのち、乾燥供試体と同じ手順で付着子を取り付けた。直接引張試験装置は、サンコーテクノ(株)RT-3000LD を用いた。

### 3. 試験結果と考察

#### 3.1 試験結果

図 2 に母材の平均直接引張強度 ( $f_{ct}$ ) と被覆供試体の直接引張強度 ( $f_{pt}$ ) の関係を示す。なお、母材以外で破壊が発生した供試体データは除外してある。回帰直線の 95% 信頼区間を青色で塗りつぶした。図 2 から、母材破壊の条件下では被覆供試体の直接引張強度は母材の引張強度に比例する。共分散解析からは、統計的には供試体の乾湿により回帰直線の傾きに差はない。

図 3 に母材の圧縮強度と被覆供試体の直接引張強度の関係を示す。試験シリーズ 20N および 40N では円柱供試体による実測圧縮強度、30.8、48.2N/mm<sup>2</sup> を x 軸の値として用いた。試験シリーズ 60N では、圧縮強度を 60N/mm<sup>2</sup> と仮定して x 軸の値として用いた。図 3 の直接引張強度の供試体圧縮強度に対する応答状況は図 2 と大きく異なる。

#### 3.2 考察

図 2 から被覆供試体の直接引張強度は母材強度に比例する。すなわち、母材破壊の場合、被覆供試体の直接引張強度は母材強度に依存する。その場合、被覆材と母材の界面の付着強度は直接引張強度値以上になる。母材破壊は表層で生じるため母材材料の呼び強度から被覆工の直接引張試験強度を推定すると異なる結果を得る場合もある(図 3)。被覆工の直接引張強度が母材強度に比例するとすれば、母材強度が極めて小さいと直接引張試験値も規格値の 1.0N/mm<sup>2</sup> を下回る可能性がある。現場でこのような状況が発生した場合は、母材の直接引張試験値および破壊状況を確認して、原因が母材あるいは被覆工のどちらになるのか確認するのが望まし。母材に原因がある場合は母材の改善が必要となる。このような場合の被覆工に求められる母材強度の下限值については今後検討すべき課題である。

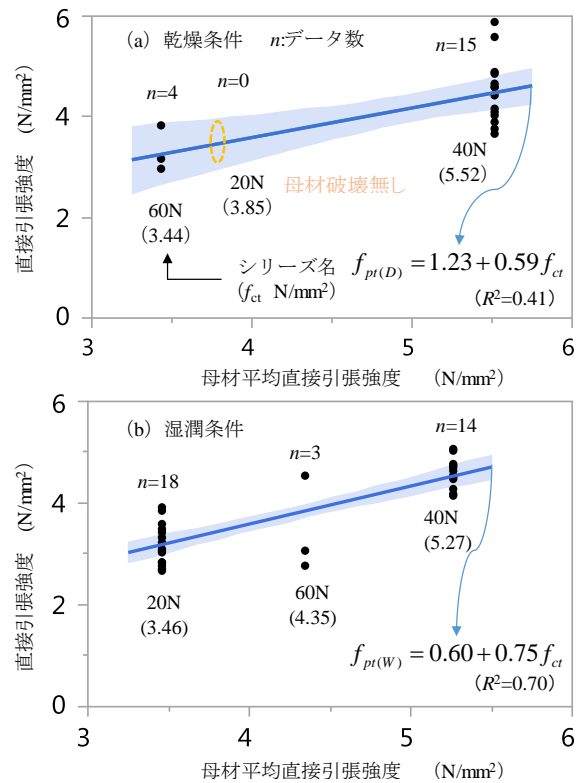


図 2 母材平均直接引張強度と直接引張強度との関係

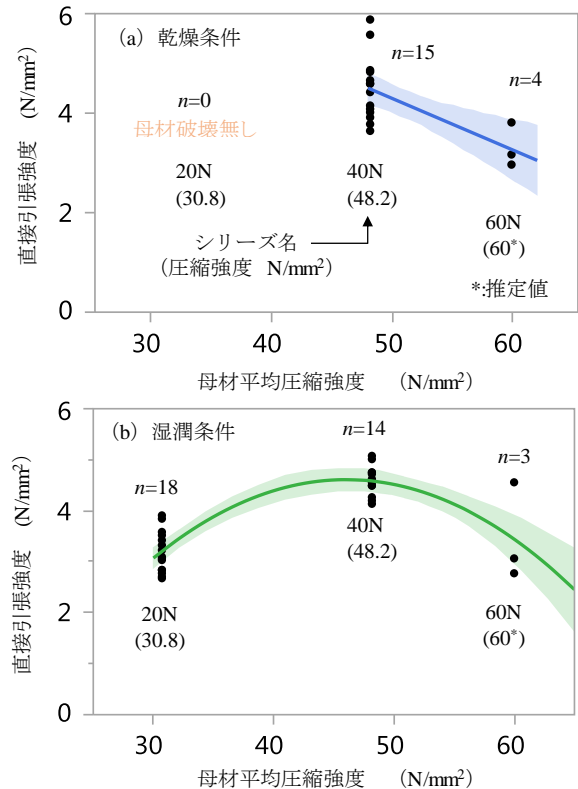


図 3 母材平均圧縮強度と被覆材の引張強度との関係

#### 参考文献

- 1) 浅野 勇, 川上昭彦, 森充広, 川邊翔平 (2016) : 無機系被覆工の付着強度試験に関する一考察, 水と土, No.178, 56-64.