

各種非破壊試験法による低強度コンクリートの強度推定方法に関する研究
(その4：垂直コンクリート面に対する引っかき傷法の適用性)

低強度コンクリート 引っかき傷法	非破壊試験法 強度推定精度	垂直コンクリート面 ハンディータイプ	正会員 同 同	○辻 奈津子* ¹ 山根 政夫* ¹ 谷川 恭雄* ² 鈴木 計夫* ³
---------------------	------------------	-----------------------	---------------	---

1. まえがき

前報^{1),2)}では、試験用に作成した角柱形状のコンクリートブロックに対し、各種非破壊試験法（反発度法、超音波速度法、ウインザーピン貫入抵抗法、引っかき傷法³⁾）を適用して、低強度コンクリートの強度推定精度の比較を行い、圧縮破壊試験による強度と非破壊試験による強度推定値との相関係数が最も大きかったのは、引っかき傷法であることを示した。また、実際の建物より採取したコンクリートコア供試体に対して引っかき傷法を適用して、引っかき傷幅と圧縮強度の間には、強い相関関係があることを示した⁴⁾。

本報では、設計強度が 15N/mm²～27N/mm² の低中強度コンクリートで作成した壁体の垂直面における引っかき傷幅とコンクリート圧縮強度の間の相関関係を明らかにして、垂直コンクリート面に対する引っかき傷法の適用性を検討する。

本試験法により、コンクリート供試体に対する圧縮破壊試験を実施することなく、現場においてコンクリートの早期強度を良好な精度で推定できれば、コンクリート品質の早期の確認や、脱型可否の迅速な判断が可能となり、品質と安全性を確保しながらの打設作業の速度向上を図ることが期待できる。

2. 実験概要

設計強度が 15N/mm², 21N/mm², 27N/mm² の 3 種類のコンクリートより、高さ 100 cm×幅 100 cm×厚さ 20 cm の壁体をそれぞれ 1 体ずつ（合計 3 体）作成した。型枠は、片面を鋼製、それと反対の面を木製とした。養生方法は、7 日間湿布養生、以後空中養生とした。この壁体の脱型後そのままとした面（粗面）および脱型後に#24 砥石で研磨した面（研磨面）に対して、打設後 1 週間後および 1 ヶ月後に、図 1 に示すハンディータイプの引っかき傷試験装置により引っかき傷をつけ、その幅を測定した。試験実施状況を図 2 に示す。引っかき傷幅は、図 3 に示すコンクリートコア採取位置 1 箇所につき 3 箇所ずつ計測した。引っかき傷幅測定位置を図 4 に示す。引っかき傷幅の測定には、前報²⁾で示した、コンクリート面に付けた傷を CCD カメラで撮影し、画像処理を施すことにより、

計測を 0.02mm 精度で自動的に行うことのできる光学測定器を用いた。

コンクリートの圧縮強度は、図 3 に示した位置から引っかき傷試験実施後に採取したコンクリートコア供試体により計測した。



図1 ハンディータイプ
引っかき傷試験装置



図2 試験実施状況

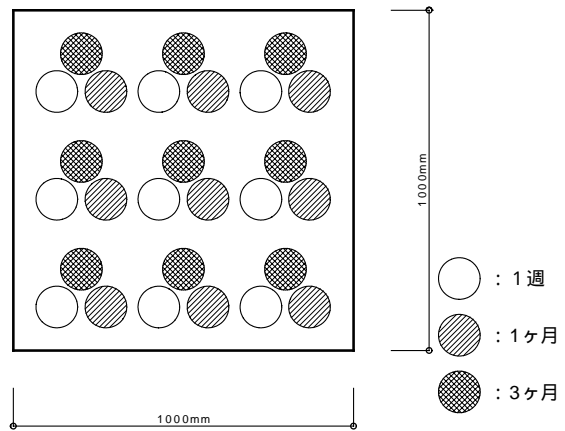


図3 コンクリートコア採取位置

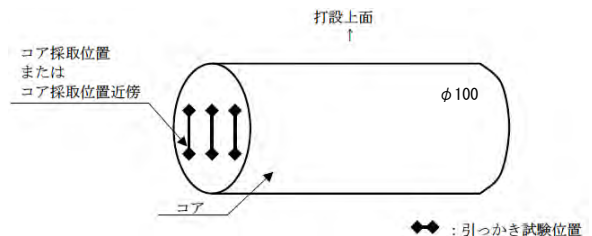


図4 引っかき傷幅測定位置

3. 実験結果

鋼製型枠面（粗面）と木製型枠面（粗面）のそれぞれについて、材齢 1 週間および 1 ヶ月の、圧縮強度と引っかけ傷幅の関係を図 5 および図 6 に示す。また、両型枠面の研磨面について、材齢 1 週間および 1 ヶ月の、圧縮強度と引っかけ傷幅の関係を図 7 に示す。図より、以下のことが観察される。

- ・ 同一供試体の鋼製型枠面と木製型枠面では、引っかけ傷幅はほぼ同じである。
- ・ 型枠脱型後そのままの面で計測した引っかけ傷幅と圧縮強度の関係は、前報²⁾で示した型枠面における強度推定式に対して、圧縮強度の方が大きめの値を示す。
- ・ 型枠脱型後に研磨した面で計測した引っかけ傷幅と圧縮強度の関係は、前報²⁾で示した型枠面における強度推定式と良好な対応を示す。
- ・ 圧縮強度が 15N/mm² 以下の範囲では、圧縮強度と研磨面の引っかけ傷幅の関係は、以下の直線式でも推定できる。

圧縮強度[N/mm²] = -18.3 × 引っかけ傷幅[mm] + 29.7 (1)
 なお、この式と実測データの相関係数は、0.89 である。

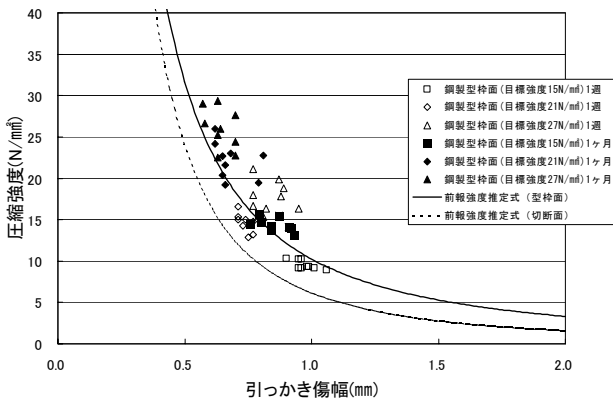


図 5 圧縮強度と引っかけ傷幅の関係（鋼製型枠面）

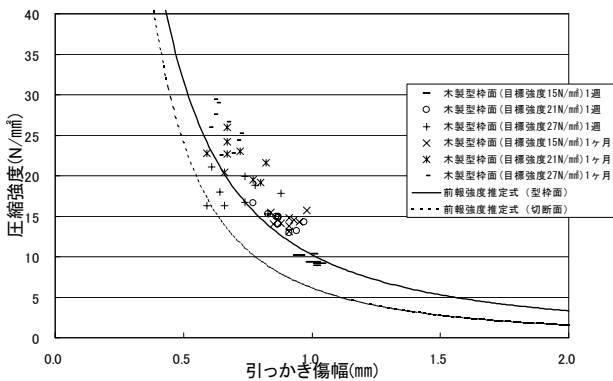


図 6 圧縮強度と引っかけ傷幅の関係（木製型枠面）

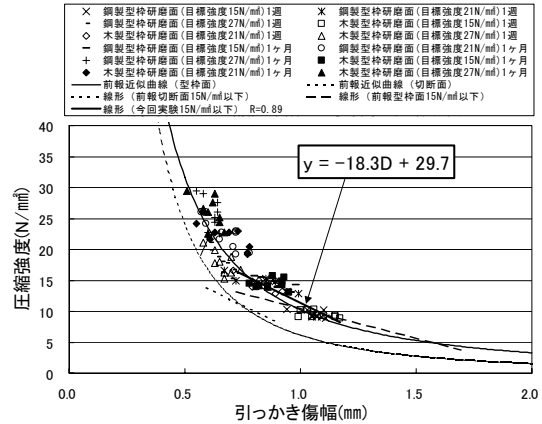


図 7 引っかけ傷幅と圧縮強度の関係（両型枠研磨面）

4. 結論

本報の結論は、以下のとおりである。

- 1) コンクリート壁体の垂直面における引っかけ傷幅と、その壁体から採取したコンクリートコア供試体より計測した圧縮強度の間には、強い相関関係がある。
- 2) 低強度領域における上記の関係は、前報の角柱形状のコンクリートブロックに対して行った実験と同様に、1 次式で表すことができる。
- 3) 脱型後の型枠面を研磨した場合とそのままとした場合を比較すると、前者の方が引っかけ傷幅と圧縮強度の間の相関が大きく、精度の高い強度予測が可能である。

謝辞 本実験におけるコンクリート壁体の作成においては、加美コンクリート株式会社の協力を得た。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 谷川恭雄、木股典良、寺西浩司、青木孝義：各種非破壊試験法による低強度コンクリートの強度推定方法に関する研究（その 1：反発度法、超音波速度法およびウィンザーピン貫入抵抗法）、日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)、A-1、pp.239-240、2007.8
- 2) 西川奈津子、山根政夫、谷川恭雄、鈴木計夫：各種非破壊試験法による低強度コンクリートの強度推定方法に関する研究（その 2：引っかけ傷法）、日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)、A-1、pp.241-242、2007.8
- 3) 湯浅昇、笠井芳夫、松井勇、篠崎幸代：引っかけ傷によるコンクリートの圧縮強度試験方法の提案、日本非破壊検査協会シンポジウム「コンクリート構造物の非破壊検査への期待」論文集、Vol.1、pp.115-122、2003.8
- 4) 辻奈津子、山根政夫、谷川恭雄、鈴木計夫：各種非破壊試験法による低強度コンクリートの強度推定方法に関する研究（その 3：実建物から採取したコンクリートコア供試体に対する引っかけ傷法の適用性）、日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)、A-1、pp.785-786、2008.9

*¹ 株式会社 構造総研 技術開発室

*² 名古屋大学 名誉教授・工博

*³ 大阪大学 名誉教授・工博

*¹ Technology Development Division, General Research of Structure Co., Ltd.

*² Prof. Emeritus, Nagoya University, Dr. Eng.

*³ Prof. Emeritus, Osaka University, Dr. Eng.