

B-14

引っかけ試験による各種コンクリートのせき板の取外しにおける強度管理に関する検討
 A Study on Quality Control of Compressive Strength for Removal of Sheathing by Scratch Test

○荒巻卓見¹, 中田善久², 大塚秀三³, 梶田佳寛², 宮田敦典², 棚野博之⁴

Takumi Aramaki¹, Yoshihisa Nakata², Shuzo Otsuka³, Yoshihiro Masuda², Atsunori Miyata², Hiroyuki Tanano⁴

Abstract : This Study Examined Applicability of Scratch Test of Concrete Surface to Quality Control of Compressive Strength as Reasonable Method for Removal of Sheathing. As a Result, Compressive Strengths in Low Range of Various Concrete for Removal of Sheathing Can be Estimated with Sufficient Accuracy by Scratch Width.

1. はじめに

JASS 5 では、コンクリート構造物の鉛直部材におけるせき板の存置期間は、セメントの種類および平均気温の組合せによる所定の材齢または管理用供試体を用いた構造体コンクリート強度の推定値により確認することとされている。しかしながら、管理用供試体による強度推定では、せき板を取り外す箇所の部材の種類や寸法などによって構造体コンクリートの実際の強度発現と乖離する場合も起こり得る。

そこで本研究は、せき板の存置期間に関するより合理的な強度管理手法として、直接的に壁面の強度推定ができる引っかけ試験の適用性を検討した。ここでは、各種結合材を用いたコンクリートにより作製した模擬壁部材を対象に検討した結果を報告する。

2. 実験概要

2.1 コンクリートの使用材料および調査

コンクリートの使用材料を **Table 1**, コンクリートの調査を **Table 2** に示す。フレッシュコンクリートの性状は、空気量が $4.5 \pm 1.5\%$, W/B37% の場合スランプフローが $50 \pm 7.5\text{cm}$, W/B47% および 60% の場合スランプが $18 \pm 2.5\text{cm}$ を満足するように化学混和剤の添加量によって調整した。なお、コンクリートは 2014 年 8 月 12 日から 26 日の期間に打ち込んだ。

2.2 模擬壁部材の概要

模擬壁部材の概要を **Fig.1** に示す。模擬壁部材のせき板の存置期間は、2 日、4 日、7 日および 10 日の 4 水準とし、**Fig.1** に示すように 1 部材で 2 水準とした。また、引っかけ試験は壁面の両面で行い、試験面が南北の方角を向くように設置した。なお、せき板には、JAS 規格の表面加工コンクリート型枠用合板(塗装合板)を用いた。

2.3 試験項目および方法

引っかけ試験は、**Fig.1** に示す位置でせき板の脱型直後に行った後、JIS A 1107 : 2012 に準じて直ちにコ

Table 1. Materials of Concrete

Materials	Symbol	Type	Properties
Binder	Cement	N	Normal Portland Cement Density : 3.16g/cm ³
		M	Moderate-heat Portland Cement Density : 3.21g/cm ³
		L	Low-heat Portland Cement Density : 3.22g/cm ³
Admixture	BS	Ground Granulated Blast-furnace Slag Density : 2.90g/cm ³ Blaine : 4,310cm ² /g	
		Fly Ash Density : 2.31g/cm ³ Blaine : 4,150cm ² /g	
Water	W	Groundwater	—
Fine Aggregate	S	Pit Sand	Density : 2.61g/cm ³
Coarse Aggregate	G	Crushed Limestone	Density : 2.70g/cm ³
Chemical Admixture	Ad ¹	Air-entraining and High-range Water-reducing Admixture	Polycarboxylate Type
	Ad ²	Air-entraining and Water-reducing Admixture	Lignin Sulfonate Type

Table 2. Mix Proportion of Concrete

Binder Type	Symbol	W/B (%)	Quantity of Material Per Unit Volume of Concrete (kg/m ³)							
			C	BS	FA	W	S	G	Ad ¹	Ad ²
N	N37	37.0	460	—	—	170	846	851	6.67	—
	N47	47.0	362	—	—	170	856	923	3.98	—
	N60	60.0	307	—	—	184	867	923	—	3.68
M	M37	37.0	460	—	—	170	853	851	6.44	—
	M47	47.0	362	—	—	170	861	923	3.62	—
L	L37	37.0	446	—	—	165	877	851	6.47	—
	L47	47.0	362	—	—	170	864	923	3.80	—
N+BS	N+BS(45)47	47.0	199	163	—	170	846	923	3.98	—
	N+BS(45)60	60.0	167	137	—	182	864	923	—	3.80
	N+BS(70)47	47.0	109	253	—	170	840	923	3.81	—
N+FA	N+FA(20)47	47.0	290	—	72	170	835	923	3.44	—
	N+FA(20)60	60.0	244	—	61	183	853	923	—	3.66
	N+FA(30)47	47.0	253	—	109	170	825	923	3.44	—

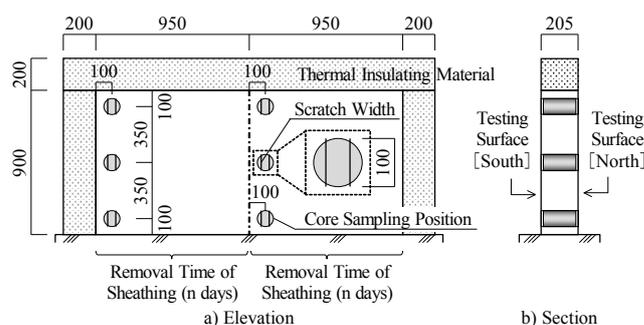


Fig.1. Outline of Simulated Wall Member

1: 日大理工・院(後)・建築 2: 日大理工・教員・建築 3: ものづくり大・教員・建設 4: 独立行政法人建築研究所

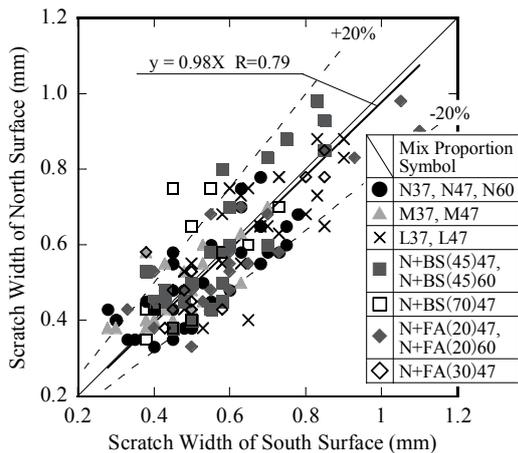


Fig.2. Relationship Between Scratch Width of South Surface and North Surface at Test Surface

ア供試体を採取し圧縮強度試験を実施した。引っかかり試験は、「引っかかり傷によるコンクリートの表面強度試験方法(案)」に準拠し、コア供試体の採取位置において片面2箇所の計4箇所とした。

3. 結果および考察

試験面とした南面と北面の引っかかり傷幅の関係を Fig.2 に示す。南面と北面の引っかかり傷幅の関係は、いずれの調合においても概ね±20%の範囲内に分布しており、屋外における日射等がコンクリートの表面強度に及ぼす影響が少ないことが示唆された。

コア供試体の圧縮強度と引っかかり傷幅の関係を Fig.3 に示す。図中には、湯浅らによる回帰式を併記した。コア供試体の圧縮強度と引っかかり傷幅の関係は、湯浅ら示した結果と全般的に同様であり、圧縮強度が大きくなるに従い引っかかり傷幅が小さくなる傾向を示し、相関関係が認められた。また、30N/mm²程度までは、引っかかり傷幅の変化が大きく明確な対応を示したが、高強度域においては引っかかり傷幅に対応する圧縮強度の範囲が大きく、明確な対応関係を定めることは困難である。なお、結合材の種類が及ぼす影響は、明確な傾向を示さなかった。

コア供試体の圧縮強度と推定圧縮強度の関係を Fig.4 に示す。圧縮強度の推定値は、Fig.3 に示す本検討結果における累乗近似の回帰式によって算出した。コア供試体の圧縮強度と推定圧縮強度の関係は、30N/mm²程度までの強度域であれば、概ね±30%の範囲内に集約する傾向を示した。

以上より、低中強度域の圧縮強度の相違に対して引っかかり傷幅の変化が大きく、対応関係が明確であることから、せき板の取外しにおける強度発現の確認に引っかかり試験が適用できる可能性が示唆された。

4. まとめ

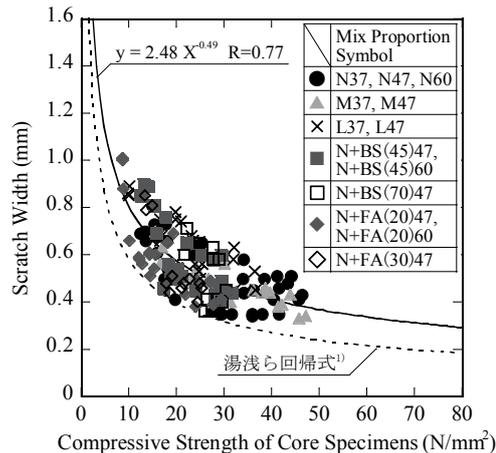


Fig.3. Relationship Between Compressive Strength of Core Specimens and Scratch Width

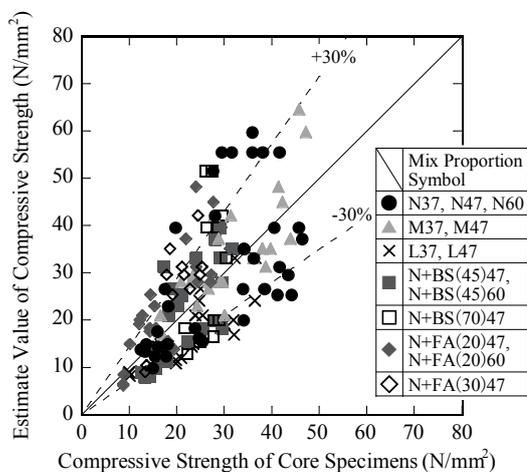


Fig.4. Relationship Between Compressive Strength of Core Specimens and Estimate Value of Compressive Strength

本検討で得られた知見を以下に示す。

- (1) せき板の脱型直後における引っかかり傷幅は、南北面による差異が小さい。
- (2) 既往の研究と同様に、コア供試体の圧縮強度と引っかかり傷幅は相関関係が認められ、低中強度域であれば概ね推定することが可能である。また、結合材の種類による影響は明確な傾向を示さなかった。
- (3) せき板の取外しにおける強度発現の確認に引っかかり試験が適用できる可能性が示唆された。

5. 参考文献

[1] 湯浅昇, 笠井芳夫, 松井勇ほか:「引っかかり傷によるコンクリートの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

【謝辞】

本研究は、平成 26 年度国土交通省建築基準整備促進事業「S14. コンクリートの強度管理の基準に関する検討」の一環として実施したものである。