

論 文

[1063] 超硬練りコンクリートの水平打継目強度に及ぼす表面処理方法の影響

正会員○加賀谷 誠（秋田大学土木工学科）

正会員 徳田 弘（秋田大学土木工学科）

正会員 川上 淳（秋田大学土木工学科）

松田 直樹（秋田大学大学院）

1. まえがき

超硬練り販配合コンクリートを用いるR C D工法では、水平打継目に對して、一般にグリーンカット、打込み直前の打設面清掃およびモルタルの塗込みが行われる。これら一連の表面処理作業を効率的に行なうことは、施工の迅速化を図る上で重要な問題点となっている¹⁾。本研究では、水平打継目における新・旧コンクリートの一体化の良否を打継目の引張強度と新・旧コンクリートの引張強度の比によって評価し、これに及ぼす各種表面処理作業の影響について検討を加えた。

2. 実験概要

2. 1 使用材料および配合

普通ポルトランドセメント、川砂、川砂利および天然樹脂酸塩を主成分とするA E剤を使用し、粗骨材の最大寸法40mm、VC値20±5秒の超硬練り販配合コンクリートを製造した。表-1にコンクリートの配合と、材令28日における圧縮強度および引張強度を示す。

2. 2 試験体の作製および割裂引張強度試験

締固め終了後の高さが約15cmとなるように旧コンクリートを角柱型わく（断面15×15cm）に打込み、表面振動機により150秒間締固めた。振動機の機械特性は、質量38kg、振動数50Hz、振幅0.2cmであった。24時間経過後、各種の表面処理を行い、旧コンクリートの場合と同じ要領で新コンクリートを打込んだ。図-1に試験体の作製手順を示す。同図において、①無処理とは、いずれの表面処理も行わない場合であり、②ブラシ（屑無し）とは、電動ワイヤブラシを用いてコンクリート表面を粗骨材が露出するまで削り、その削り屑を除去する作業であり、②' ブラシ（屑有り）とは、②と同様に表面処理を行い、その削り屑を除去しない作業であり、③洗浄とは、水道水による表面の洗浄と布による水の拭き取り作業であり、④敷モルタルとは、水セメント比60%のモルタルを打継面に5~6mm厚に塗込む作業である。図-2に試験体寸法および割裂引張強度試験方法を示す。試験体を水中養生し、新コンクリートの材令が28日に達したとき鋼製細長片を用いて水平打継目部ならびに新・旧コンクリートの割裂引張強度試験を行った。使用した鋼製細長片の寸法は、断面10×10mm、長さ150mmであって、直方体（立方体）供試体の相対する面の中央に細長片をおいて試験する場合の引張強度算定式²⁾を用いて割裂引張強度を求めた。試験体

表-1 コンクリートの配合、圧縮強度および引張強度

Gmax (mm)	VC値 (秒)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)					圧縮強度 (kgf/cm ²)	引張強度 (kgf/cm ²)
					W	C	S	G	Ad		
40	20±5	4.5±0.5	79.6	35.4	113	142	722	1319	0.08	108	13.6

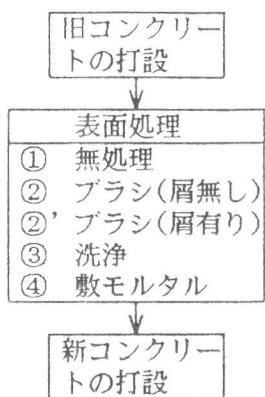


図-1 試験体作製手順

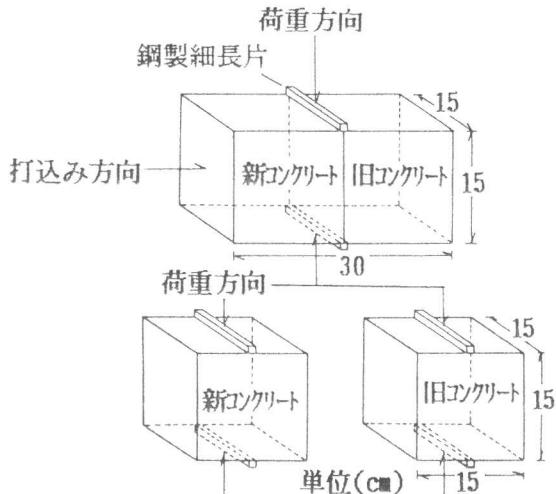


図-2 試験体寸法および割裂引張強度試験

の個数は同一条件について3個とした。なお、本研究では、水平打継目における新旧コンクリートの一体化の良否を評価するため、次式により打継目強度比を算定した。

$$\text{打継目強度比} = \text{水平打継目の割裂引張強度} / \text{新・旧コンクリートの割裂引張強度の平均値}$$

3. 結果および考察

3. 1 打継目強度比に及ぼす表面処理方法の影響

図-3に、②および②' ブラシ作業を行わない場合の表面処理方法の種別と打継目強度比の関係を示す。横太線は、打継目強度比=1.0に相当し、水平打継目における引張強度が新・旧コンクリート部分のそれに等しく、両コンクリートが十分に一体化していることを示す。

図より打継目強度比は、①無処理の場合0.91であるが、③洗浄作業のみを行った場合0.65に低下すること、また、④敷モルタルの塗込み作業のみを行った場合、1.10であるが、③+④すなわち洗浄作業を行った後、敷モルタルの塗込み作業を行った場合1.04になることがわかる。このように、ブラシ作業によるレイタスの除去がされなくても、敷モルタルの塗込み作業あるいは、洗浄作業後敷モルタルの塗込み作業を行うことによって新・旧コンクリートを十分に一体化させることができると判断される。

図-4に、②ブラシ（屑無し）作業を行った場合の表面処理方法の種別と打継目強度比の関係を示す。図より、打継目強度比は、②ブラシ（屑無し）作業のみを行った場合0.98であり、②+③すなわちこれにさらに洗浄作業を行った場合0.95になること、②+④すなわちブラシ作業を行った後、さらに敷モルタルを塗込む作業

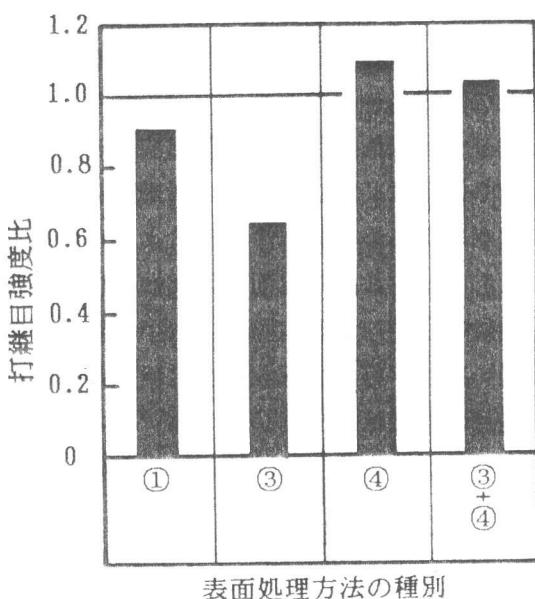


図-3 ブラシ作業を行わない場合の表面処理方法の種別と打継目強度比の関係

を行った場合1.27でありブラシ作業と洗浄作業を行った後、さらに敷モルタルの塗込み作業を行った②+③+④の場合1.08になることがわかる。このようにブラシ作業によるレイタンスの除去ならびに削り屑の清掃が行われた場合、敷モルタルの塗込み作業あるいは洗浄作業後の敷モルタルの塗込み作業を行うことによって新・旧コンクリートを十分一体化させることができると判断される。

図-3および4に示した結果より、打継目強度比はブラシ作業によるレイタンスの除去ならびに削り屑の清掃が行われた場合、0.04~0.30増加すること、敷モルタルの塗込み作業によって0.13~0.39増加することが明かとなった。また③洗浄作業を行った場合、打継目強度比が低下する場合があることがわかった。この原因については明かではないが、洗浄によって旧コンクリート表面部分へ水が浸透する現象と関連があるものと思われる。

図-5に②' ブラシ（屑有り）作業を行った場合の表面処理方法の種別と打継目強度比の関係を示す。敷モルタルのW/Cを40~60%に変化させた。図より打継目強度比は、ブラシ作業を行っても削り屑を清掃しない場合0.61であって、ブラシ（屑無し）作業のみの場合の0.98より著しく減少した。さらに敷モルタルの塗込み作業を行った場合、モルタルのW/Cを60%から40%まで減少させても打継目強度比は0.90から0.97の範囲で変化することが明かとなった。したがって、新・旧コンクリートを十分に一体化するためには表面処理作業においてブラシ作業により発生するコンクリート表面の削り屑を除去することが重要であると判断された。

3.2 各種表面処理作業を組合せた場合の打継目強度比の推定

図-6に、各種表面処理方法②~④を組合せた場合の打継目強度比の推定値と測定値の関係を示す。推定値の算出方法は次のとおりである。まず、それぞれの表面処理作業における打継目

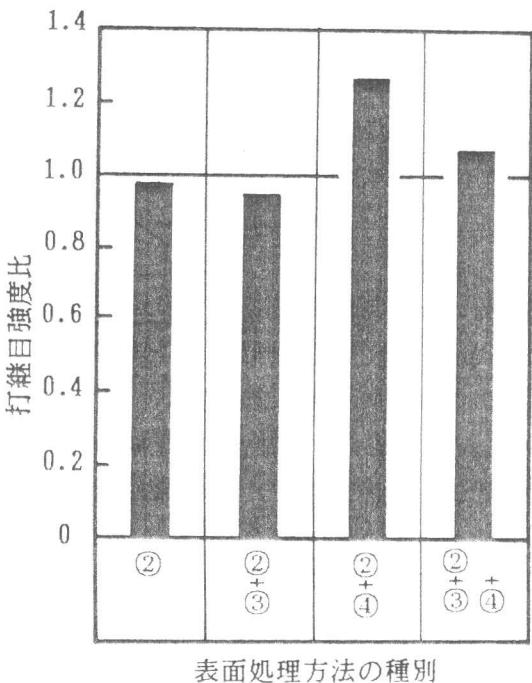


図-4 ブラシ（屑無し）作業を行った場合の表面処理方法の種別と打継目強度比の関係

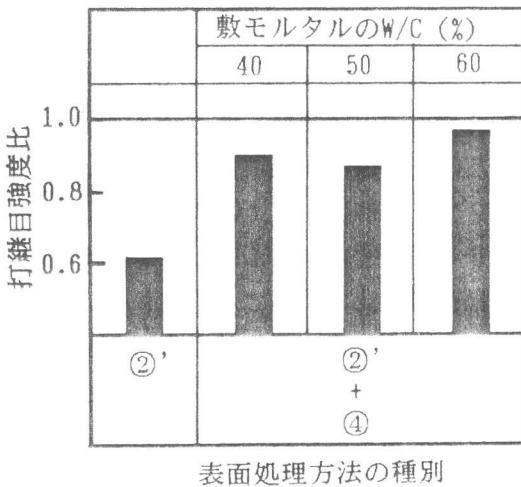


図-5 ブラシ（屑有り）作業を行った場合の表面処理方法の種別と打継目強度比の関係

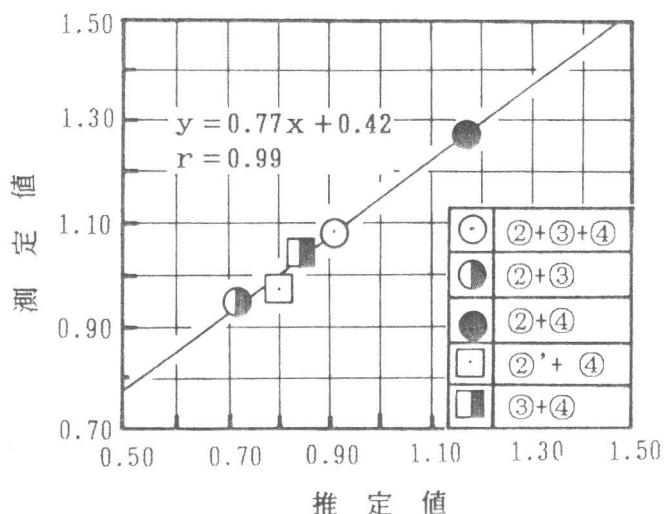


図-6 各種表面処理方法を組合せた場合の
打継目強度比の推定値と測定値の関係

強度比と無処理の場合の打継目強度比0.91との差を求める。次にこの差を各表面処理作業を組合せた場合に対応して、無処理の場合の打継目強度比に累加して推定値を算出した。例えば、組合せが(2)+(3)の場合、推定値=0.91+(2)の打継目強度比-0.91)+(3)の打継目強度比-0.91)=0.91+(0.98-0.91)+(0.65-0.91)=0.72となる。図より、推定値と測定値の間には直線関係が存在するのであって、直線式および相関係数を図中に示した。これらの関係より、各種表面処理作業の組合せによる打継目強度比は、それぞれの表面処理作業を単独で適用した場合の打継目強度比に依存すると考えられ、後者を実験によって求めることによって前者をおよそ推定可能であると思われる。

4. 結論

水平打継目の引張強度と新・旧コンクリート部分の引張強度の比を打継目強度比として評価し、これに及ぼす各種表面処理作業の影響について検討を加え、以下のような結論が得られた。

- 1) (2)ブラシ(屑無し)+(3)洗浄+(4)敷モルタルは、現在一般に行われている表面処理方法に対応するが、(4)、(3)+(4)あるいは(2)+(4)の方法で表面処理を行ってもほぼ同程度かそれ以上の打継目強度比を得ることができる。
- 2) 打継目強度比は、ブラシ作業によるレイタスの除去ならびに削り屑の清掃が行われた場合、0.04~0.30増加し、敷モルタルの塗込み作業によって0.13~0.39増加する。
- 3) ブラシ作業による削り屑が残留している場合、打継目強度比は低下し、敷モルタルの水セメント比を小さくしてもその効果は認められない。また洗浄作業によって打継目強度比が低下する場合がある。
- 4) 各表面処理作業を組合せた場合の打継目強度比は各表面処理作業を単独で行った場合の強度比からある程度推定できる。

参考文献

- 1) 国土開発技術研究センター：R C D工法技術指針（案），山海堂，1989
- 2) 國分正胤編：土木材料実験，技報堂，1986 pp.118~121