

ショットブラストを利用したコンクリート 打ち継ぎ工法に関する基礎的研究 (2) ——平均深さを考慮した表面処理度——

Studies on Construction Joint of Concrete
Structures Using Shot Blasting Technique (2)

足 立 一 郎*・魚 本 健 人*・西 村 次 男*
Ichiro ADACHI, Taketo UOMOTO and Tsugio NISHIMURA

1. は し が き

かなり材令が経過して強固となったコンクリートの表面を打ち継ぎ面として有効な機能を有するように処理することは困難な作業であったが、ショットブラスト工法を利用することによって良好な処理面を得ることが可能となった。¹⁾

本文では、著者らが新・旧コンクリートの打ち継ぎにショットブラストを利用することの意義を明らかにした前報¹⁾につづいて、鉛直あるいは水平の打ち継ぎ目を有するコンクリートばかりについて、曲げ試験およびせん断試験を行った結果から旧コンクリートの適切な表面処理度を得るための資料を得たので報告する。

2. 実 験 概 要

打ち継ぎ目のあるはりの曲げ強度およびせん断強度に対して最も効果的な打ち継ぎ面処理を行うためには、使用するショットの種類、形状、寸法、投射速度および投射密度と旧コンクリートの強度、粗骨材の種類および品質との関係を考慮する必要があることはすでに報告した。今回の実験では前報の基礎的な資料にもとづいて、打ち継ぎ面の処理度と曲げ強度およびせん断強度との関係に重点をおいて検討した。

供試体は図-1に示す形状、寸法のもので、旧コンクリートの材令6週で表面処理をしたのち、打ち継ぎのコンクリートを打設し、さらに4週経過後に試験を行った。粗骨材は最大寸法20mmの碎石(秩父両神産, 比重2.70, 吸水率0.65%, 粗粒率6.65)と玉砂利(大井川産, 比重2.66, 吸水率0.71%, 粗粒率6.55)を、また細骨材は川砂(富士川産, 比重2.62, 吸水率2.24%, 粗粒率3.03)を用いた。セメントは、普通ポルトランドセメントである。コンクリートは水温20°Cで水中養生を行った。

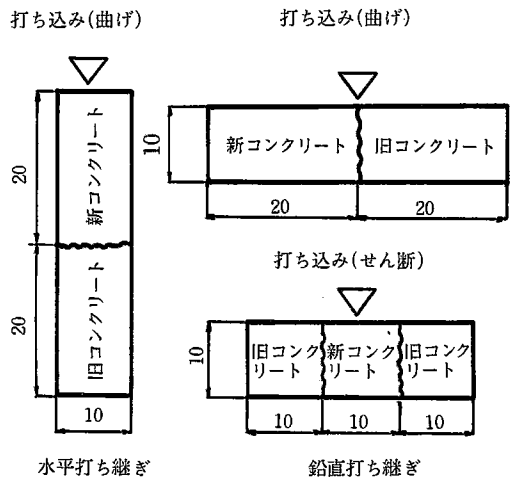


図-1 供試体 (単位 cm)

3. 実 験 の 結 果

本研究に関してすでに報告した主な結果¹⁾は次のとおりである。ただし AE コンクリートで W/C が 45% と 60%, 粗骨材に碎石を用いた鉛直打ち継ぎの場合である。

凸部の最高点を基準にして凹凸の平均深さを mm の単位で求め、その値を表面処理度と呼ぶと、

- 1) 表面処理度 4 mm 以上ではコンクリートの配合によらず、曲げ強度の増大がほとんど認められない。
- 2) せん断強度については W/C の影響があるものの、表面処理度が 5 以上になると配合に関係なく同じ強度が得られた。

今回の研究ではプレーンコンクリートを用い、表-1の組み合わせで行った。支間中央に鉛直打ち継ぎのあるはりの曲げ試験結果を図-2、せん断試験結果を図-3に示した。また図-4は支間中央に水平打ち継ぎ面を有するはりの曲げ試験結果である。

図-2、図-3 および図-4 から明らかなことは、次の 5 項

* 東京大学生産技術研究所 第 5 部

研究速報

表-1 実験の要因と水準

打ち継ぎ方法	強度試験	粗骨材	水セメント比
鉛直打ち継ぎ	曲げ試験	玉砂利	50%, 65%
	せん断試験	砕石	50%
水平打ち継ぎ	曲げ試験	玉砂利	50%
		砕石	50%

目である。

- 1) W/C が小さいほど曲げ強度およびせん断強度が大きい。
- 2) 玉砂利を用いた方が曲げ強度は大きくなる。
- 3) 玉砂利を用いると、表面処理度が小さくとも最大曲げ強度に近い値となる。
- 4) 鉛直打ち継ぎを行ったはりの曲げ試験およびせん断試験では、最大強度の出現する最適表面処理度が存在する。
- 5) 水平打ち継ぎの場合は、表面処理度の増加に応じて曲げ強度が漸増している。

4. 実験結果の考察

図-2の砕石を使用した場合は、前回報告の結果とよく合っている。すなわち AE コンクリートあるいはプレーンコンクリートを問わず、砕石を用いた場合は曲げ強度に対応した最適表面処理度が存在し、その値はほぼ 4 mm となる。また図-2の傾向として、いずれの配合においても表面処理度の増加に対して、曲げ強度は減少している。しかし水平打ち継ぎの場合を示す図-4では、表面処理度の増加に伴って曲げ強度が漸増している。この現象については、次のように考えることができる。

鉛直打ち継ぎで処理面の凹凸が大きい場合は、コンクリートの中を上昇してくる分離水あるいは気泡が凸部の下面に付着して、そこに水膜、間隙等ができるので、セメントペーストと凸部を形成する骨材粒との付着力が減少し、コンクリートの強度は低下する。水平打ち継ぎを行う場合は、打ち継ぎ面の上にコンクリートを打ち込むので、モルタルを均等にゆきわたらせることが容易であり、細かいすき間にも十分入り込ませ得る。したがって新・旧コンクリートの付着が良くなる。

曲げ強度は鉛直あるいは水平打ち継ぎにかかわらず、表面処理度の小さいときに、玉砂利を用いると高く、砕石では低くなっている。またせん断強度は骨材の種類によらず、表面処理度が小さいと低い値になっている。この結果に対しては、次のように考察することができる。

玉砂利あるいは砕石を用いたコンクリートの処理面を観察すると、玉砂利では処理面の全面にわたって明確な

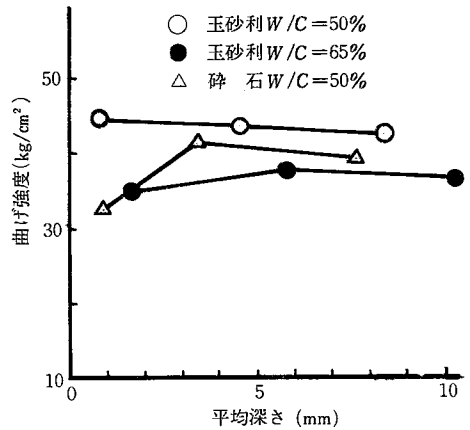


図-2 曲げ強度と平均深さ (鉛直打ち継ぎ)

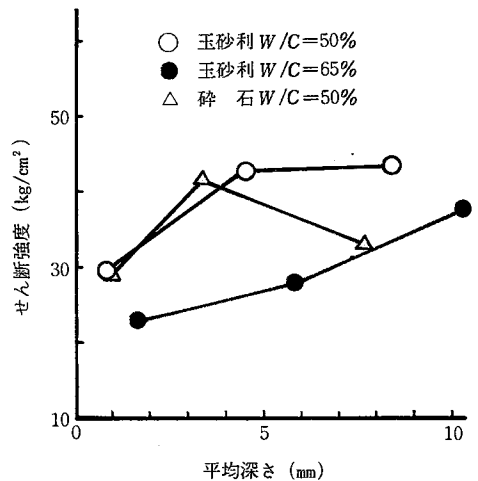


図-3 せん断強度と平均深さ

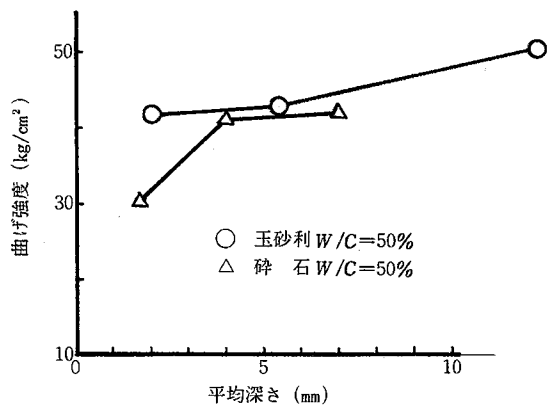


図-4 曲げ強度と平均深さ (水平打ち継ぎ)

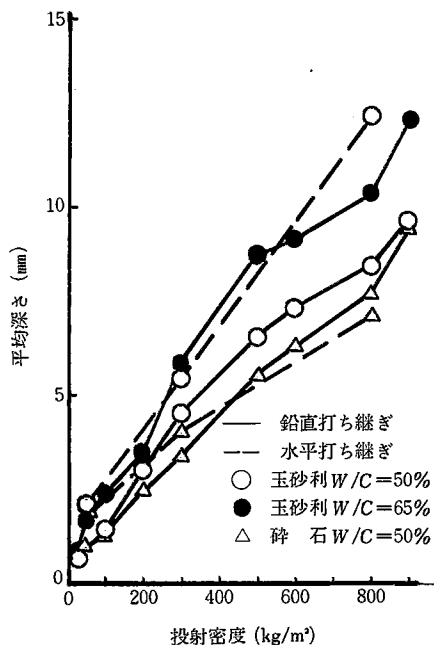


図-5 平均深さと投射密度

凹凸が形成され、特に粒径の小さい粗骨材も多く露出している。これに対して、砕石の場合は角の部分が破碎されて丸みをおびている。また比較的粒径の小さい粗骨材は削られているため、玉砂利の場合に比べると平らな表面となっており、モルタルよりも強度の高い粗骨材との付着面積がかなり減少している。

せん断強度は骨材のかみ合い、まさつ等の影響が大であると推定され、表面処理度が大きいほど効果的であることは図-3 および前報の結果から明らかである。曲げ強度には新・旧コンクリートの付着に関連があり、粒径の小さい粗骨材が寄与しているものと推定される。したがって平均深さのほかに、凹凸の表面積、処理面に露出する粗骨材の内、およそ 60% を占める比較的小さい粒径の粗骨材の役割り等を含めた表面処理度を用いて検討する必要がある。

5. 最適表面処理度

前報および本文の結果から、鉛直打ち継ぎを行った場

合の曲げ強度およびせん断強度には上限を認めることができた。この場合、表面処理度は 4 mm~5 mm である。また水平打ち継ぎでは表面処理度に対する曲げ強度は、極めてゆるい勾配で上昇しており、表面処理度を大きくとっても、小さい場合との有意差はほとんど認められない。さらに、表面処理度を特に大きくすることは、露出した粗骨材とモルタルとの付着面積が減少して、骨材のゆるみを生ずる恐れもある。したがって、水平打ち継ぎの場合においても図-4 から、曲げ強度に対する有効な表面処理度として 4 mm~5 mm が適当な値と考えられる。

このような値を得る条件は図-5 からショットの寸法、投射速度をそれぞれ $\phi 1.4$ mm, 73 m/sec と一定にすると、投射密度を次のようにとれば良いことになる。

1) 鉛直打ち継ぎの場合

玉砂利では 300~400 (kg/m^2), 砕石では 400~500 (kg/m^2)

2) 水平打ち継ぎの場合

玉砂利では 200~300 (kg/m^2), 砕石では 400~500 (kg/m^2)

この結果から考えられることは、前述のごとき粗骨材の種類、性質のほかに水平打ち継ぎ面はブリージングなどの影響を受けて、比較的強度が弱くなっており、低い投射密度で処理できるが、鉛直打ち継ぎ目の処理では高い投射密度を必要とすることである。

6. あとがき

本研究によって、旧コンクリートに新コンクリートを打ち継ぐ場合に必要となる旧コンクリートの表面処理度に関する資料を得ることができた。今後、平均深さのみでなく、凹凸の表面積、比較的粒径の小さい粗骨材の果す役割り等も考慮した表面処理度について検討する予定である。
(1982年8月5日受理)

参 考 文 献

- 1) 小林・魚本・西村：ショットプラストを利用したコンクリート打ち継ぎ工法に関する基礎的研究(1), 生産研究, 33 卷 7 号 (1981. 7)