

東京大学生産技術研究所 正会員 西村 次男

同 上 正会員 魚本 健人

同 上 正会員 小林 一輔

1. は し が き

コンクリート構造物にとって打継ぎは避けて通ることのできない重要な問題である。一般にコンクリートを打継ぐ場合、旧コンクリートのレイタンスや弱いモルタル部分を除去し、敷モルタルを打設した後、新コンクリートを施工する方法が採用されている。しかし、旧コンクリート表面の処理は、そのコンクリートが緻密なほど作業が困難となり、十分な処理ができないこともしばしば生じている。そこで、本文ではこのような問題を解決する方法として、鋼材の表面処理等に既に適用されているショットブラストに着目し、コンクリートの打継ぎ工法としての適用性について検討した結果を報告する。

2. 実 験 概 要

ショットブラスト処理は、図-1に示すように高速度で回転するインペラー(回転翼)にショット(鋼粒子)を乗せ、遠心力を利用してこれを被処理面に投射してその表面処理を行うものである。

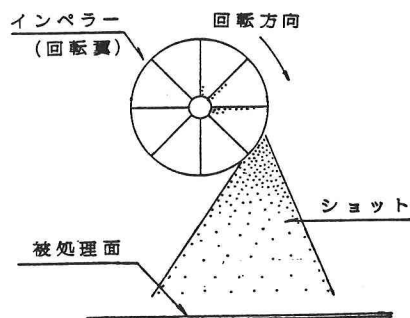


図-1 ショットブラストの原理

ショットブラスト処理の効果は、使用するショットの品質、形状、寸法、投射速度及び投射密度によって異なる。しかし、コンクリート打継ぎ面の処理に適用する場合、処理されたコンクリート表面がどのような状態になるか、またその面にコンクリートを打継いだ場合どの程度の接合効果が得られるかが問題である。

以上のことを考慮し、まず配合の異なるコンクリートを用いてショットの寸法及び投射密度がコンクリート表面処理に及ぼす影響について検討し、次に処理されたコンクリートの鉛直打継ぎ面に敷モルタルを打設せずに直接新コンクリートを打継いだ場合の曲げ及びせん断強度を調べた。コンクリートの配合は水セメント比45%及び60%とし、いずれも材齢6週まで水中養生(20℃)を施してからショットブラストによる表面処理を行った。ショットブラスト処理は投射速度73m/sec、ショットの直径1.4mm及び1.7mm、投射密度を30~900kg/m²とした。コンクリート供試体は全て10×10×40cmとなるよう打継ぎ材齢4週まで水中養生を施した。なお、コンクリートの強度は水セメント比45%の場合 $\sigma_{28}=520\text{kg/cm}^2$ で、水セメント比60%の場合 $\sigma_{28}=336\text{kg/cm}^2$ であった。使用したショット及び処理されたコンクリート表面の1例を写真-1及び写真-2に示す。

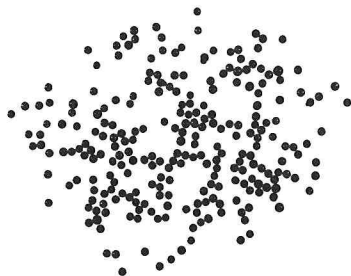


写真-1 実験に用いたショット(直径:1.4mm)

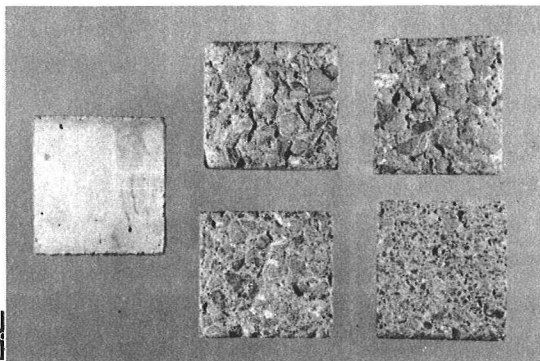


写真-2 ショットブラスト処理を行った供試体面

3. ショットの寸法及び投射密度がコンクリート表面処理に及ぼす影響

ショットブラスト処理を行ったコンクリート表面は、写真-2からも明らかなように、投射密度の高いものほどコンクリート表面の凹凸は大きく、骨材が露出する。そこで、コンクリート表面の凹凸を比較的簡便に測定することのできる平均深さとショットの寸法及び投射密度との関係を図-2及び図-3に示す。

これらの図から明らかなように、ショットの寸法のいかにを問わず投射密度の高いものほど平均深さは大きい。しかし、詳細に調べるとショットの直径が1.7mmの場合には投射密度600 kg/m²以上の平均深さの増加は小さい。又、水セメント比の大きな供試体ほど同一投射密度に対する平均深さは大きい。

以上の結果から、コンクリートの骨材を十分露出させるためにはショットの直径を小さなものとし、投射密度を高くすることが必要である。なお、上記の結果からも明らかなように、処理を施すコンクリートの配合、強度等も考慮する必要がある。

4. 投射密度と打継ぎ面の強度

上記の結果を考慮し、直径1.4mmのショットを用い、コンクリートの品質に依じてその平均深さがほぼ等しくなるよう投射密度を変化させて処理をした供試体に、旧コンクリートと同配合の新コンクリートをそのまま打継いだ場合の曲げ強度及びせん断強度¹⁾を図-4及び図-5に示す。

これらの図より次のことが明らかである。

i) 曲げ強度は、コンクリートの配合のいかにを問わず平均深さの等しい場合にはほぼ同じ強度となり、平均深さの大きいものほど高くなる傾向が認められるが、平均深さ4mm以上ではほとんど強度の増大が認められない。

ii) せん断強度はコンクリートの配合の違いによる影響が著しく、水セメント比45%の場合に比べ水セメント比60%の場合の方が表面処理による効果は大きい。しかし、平均深さ5mm以上になると、いずれの配合のコンクリートもほぼ同じ強度が得られている。

iii) 同時に打設した打継ぎのないコントロール用供試体からの求めた曲げ強度及びせん断強度との比を求めると、水セメント比45%の場合にはそれぞれ61%及び67%となり、水セメント比60%の場合にはそれぞれ79%及び65%となる。

以上の結果から明らかなように、ショットブラストによって表面処理を行った鉛直打継ぎ面にコンクリートを打設した場合の接合効果は、コンクリート強度が300 kg/cm²程度であれば較モルタル等を施さずとも十分使用に耐え得るものであると言えよう。

<参考文献> 1) 熊本・峰松：コンクリート工学 1981. 4.

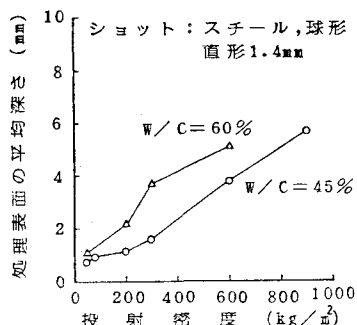


図-2 処理表面の平均深さと投射密度

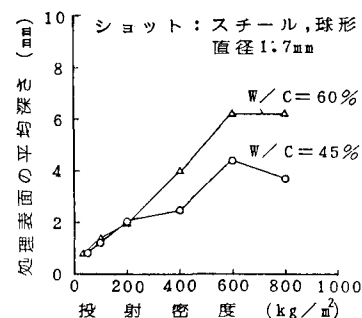


図-3 処理表面の平均深さと投射密度

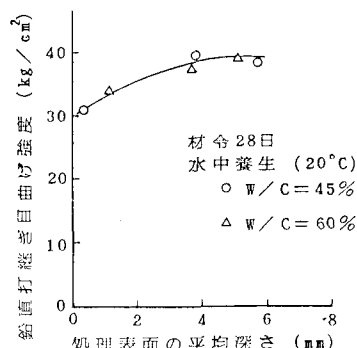


図-4 処理表面の平均深さと鉛直打継ぎ目曲げ強度

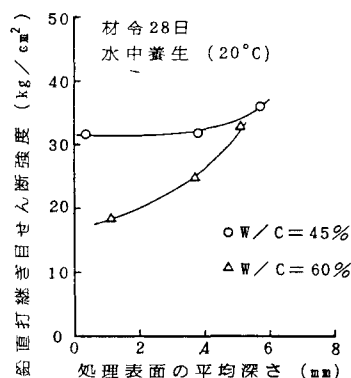


図-5 処理表面の平均深さと打継ぎ目せん断強度