

簡易なシステムで小規模施工可能な超速硬コンクリート

ショーボンド建設（株）

正会員

○宮口 克一

ショーボンド建設（株）

正会員

郭 度連

ショーボンド建設（株）

芦澤 常幸

1. はじめに

道路橋床版のジョイント取替工事等に用いる間詰コンクリートには、超速硬コンクリートが広く用いられている。この施工には大型車であるモービル車が必要であるが、山間部では確保そのものが難しかったり、都市部でも車両の設置スペースの確保が難しくなっているという課題がある。そこで、モービル車やコンクリートミキサ等の特殊な機材を用いることなく、簡易なシステムで小規模施工が可能な超速硬コンクリートの開発を行った。

本工法は、先に骨材を充てんし、モルタルを後から充てんするプレパックド工法をベースとした。同工法は、練り混ぜはモルタルだけでコンクリートの打設が可能なため、施工機材の簡素化が可能となる。さらに、プレパックド工法にはない「振動締固め」の工程を加えることで、モルタルの充てん性の向上を図り、従来のプレパックド工法ではなしえなかった短時間での強度発現性の向上を図ることとした。

2. 本工法を構成する材料

本工法で使用する粗骨材は最大粒径 20mm、最小粒径が 5mm で含水率が 0.5%以下の乾燥骨材を用いた。骨材表面に水分が存在すると、振動締固め時に水が集まり打設面に浮いてくるため、乾燥骨材を用いた。また、工場製品の乾燥骨材を用いることで骨材の品質が安定し、全国どこでも一定の品質の施工が可能となる。

充てんモルタルについては、一般的なプレパックド工法に用いる骨材に比べて骨材間の空隙が小さいため、高い流動性が必要となる。さらに、バイブ

表－1 充てんモルタルの仕様

測定項目	規格
静置フロー	170-220mm
単位容積質量	2.1-2.2g/cm ³
3 時間圧縮強度	24N/mm ² 以上

表－2 コンクリート 1m³ 当たりの標準配合

充てんモルタル	水	乾燥骨材
900kg	162kg	1350kg
0.5m ³		0.5m ³

レータによる振動締固めでも分離しない材料分離抵抗性や、施工時に路面が傾いていてもダレない粘性も必要である。加えて、施工後 3 時間で交通開放可能なコンクリート圧縮強度（24N/mm²）が発現できるような短時間強度も必要である。これらの性能を全て満足させるため、充てんモルタルを構成する細骨材、急硬セメント、減水剤、増粘剤等の種類・配合比率を最適化し、本工法専用の充てんモルタルを開発した。開発した充てんモルタルは、特殊な増粘剤を用いることでチクソ性が高く、振動を付与すると高い流動性を示すが、振動を止めると粘性が高まる特徴を有する。また、適切な凝結調整剤の添加により 30 分程度の可使時間と 3 時間で 30N/mm² 程度の強度発現性も有する。本工法の充てんモルタルの仕様を表－1 にコンクリート 1m³ あたりの標準配合を表－2 に示す。

3. 本工法によるコンクリート打設試験

開発した充てんモルタルを用いて本工法による超速硬コンクリートの打設試験を実施した。あらかじめ 5% の傾斜を与えた 200×200×600mm の型枠に充てんモルタルを厚さ 1cm 程度流し込み、続いて最大粒径 20mm、最小粒径 5mm の乾燥骨材を敷き詰めた。次に充てんモルタルを打設面に流し込みながら、φ31mm、200Hz の高周波バイブレータで振動締固めを実施し、コンクリートを打設した。バイブレータは図－1 に示すように、打設面を 100mm 区画に分け、区画の中心部にバイブレータを挿入し各区画で 10 秒以上振動締固め

キーワード 超速硬コンクリート、簡易施工

連絡先 〒305-0003 茨城県つくば市桜 1-17 ショーボンド建設（株）補修工学研究所 TEL：029-857-8101

を実施した．コンクリートの打設から 2.5 時間後に $\phi 100 \times 200$ mm のコアを 2 本採取し，モルタルの充てん状況を観察し，同コアを用いて打設後 3 時間の圧縮強度を測定した．試験は 20°C の恒温室内で実施した．写真－1 に試験状況を示す．

バイブレータによる振動締固めにより充てんモルタルは，20cm の深さまで隙間なく充てんができています．また，5%の勾配においても大きなダレは生じなかった．さらに，コアリングしたコンクリートの 3 時間強度も目標の 24N/mm^2 以上となり，目標とする物性を満足する結果が得られた．

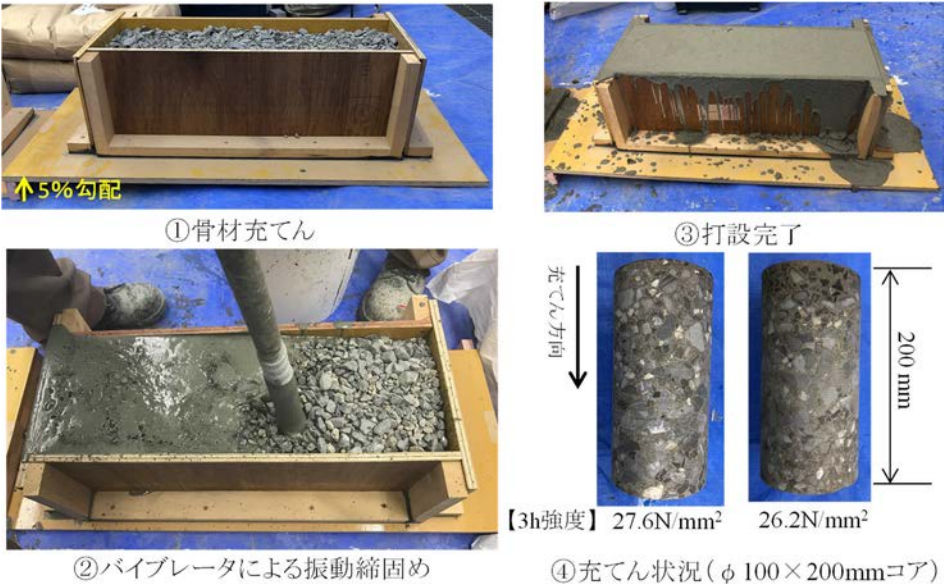
4. 実施工現場への適用

実際の道路橋のジョイントの取替工事において，間詰め部を本工法のコンクリートで施工を行った状況を写真－2 に示す．

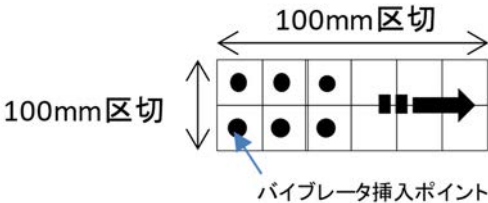
施工当日の気温は 10°C 程度であったが，凝結調整剤の適切な添加により，充てんモルタルの硬化開始時間は練り混ぜから 30 分程度となり，施工に十分な時間を確保できた．また，現場は 2%程度の勾配があったが，特にモルタルのダレは生じず，平滑な仕上げを実施することができた．表－3 に示すように現場の品質管理試験で 3 時間強度を 24N/mm^2 以上発現することを確認できた．なお，1 回の施工で 0.3m^3 程度の打設量であった．

5. まとめ

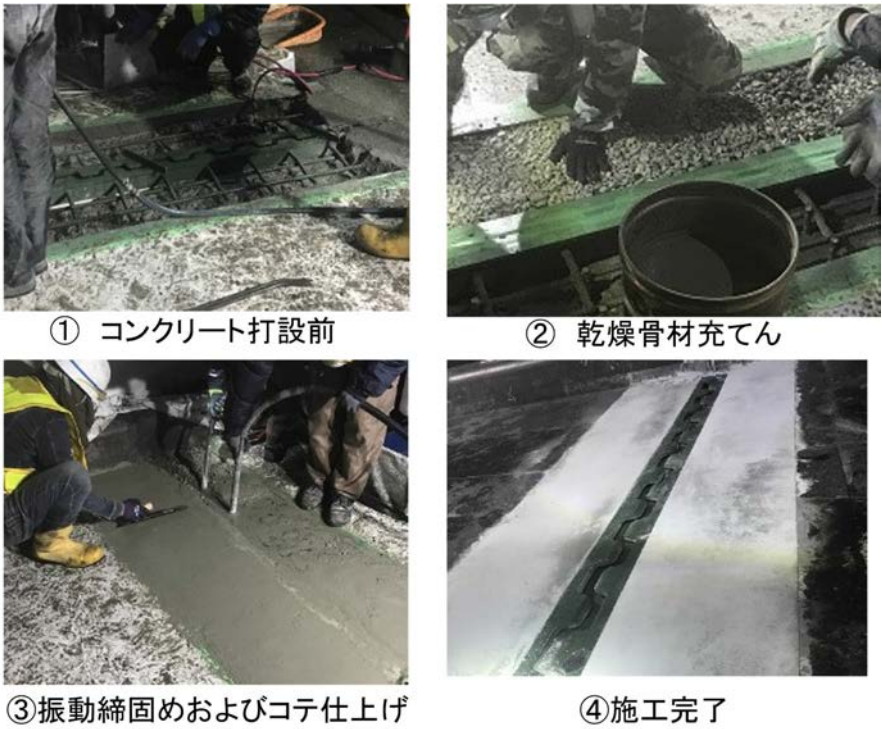
大型車両等が必要となる超速硬コンクリートの施工において，簡易な施工システムで超速硬コンクリートの小規模施工が可能な工法を開発した．骨材を先に充てんするプレパックド工法をベースに，振動締固めと本工法専用に開発した充てんモルタルを組み合わせることで，目標となる物性を満足できる結果となり，実施工現場でも問題なく適用できることを確認した．



写真－1 本工法によるコンクリート打設試験状況



図－1 バイブレータ挿入ポイント



写真－2 本工法による実施工状況

表－3 実施工における品質管理試験結果

測定項目	規格
充てんモルタル静置フロー	187mm
コンクリート 3 時間圧縮強度	33.3N/mm^2