

超速硬コンクリートの伸縮装置後打ち部適用に関する研究

(株) IHI インフラシステム 正会員 ○戸田 勝哉 首都高速道路(株) 正会員 岸田 政彦
(株) 駒井ハルテック 高尾 智之 (株) IHI インフラ建設 正会員 木村 俊紀

1. まえがき

都市高速道路の修繕・架け替え工事においては、時間的および場所的な制約を受けるためモービル車やポンプ車を使つての打設が困難な箇所が発生する。本研究では、移動式ミキサを用いたドライミックス方式による練混ぜを用い、速硬性混和材による超速硬コンクリートの伸縮装置後打ち部適用を目的に、練混ぜ方法、フレッシュ性状、硬化性状などを検討した。

2. 使用したコンクリートの示方配合

表-1 に、今回使用したコンクリートの示方配合を示す。このコンクリートの特長は、一般的に使用される配合に速硬性混和材及びポリプロピレン製短繊維を加えたことである。

3. 練混ぜ方法

表-1 コンクリートの示方配合

図-1 に、セメント、細骨材、粗骨材、混和材が一体となったドライミックス袋を移

最大骨材径 (mm)	水結合材比 (%)	細骨材率 (%)	繊維混入率 (vol%)	単位量(kg/m ³)					
				水	セメント	細骨材	粗骨材	混和材	繊維
20	33.0	46.5	0.5	170	348	812	941	167	4.55

動式ミキサ (容量 200 リットル) への投入する状況を示す。投入後、更に練混ぜ水をミキサに投入して 4 分間混練し、短繊維を投入後 1 分間練混ぜしてから排出する。フレッシュ性状の管理は、スランプに関しては、繊維投入後で 15.0±2.5cm、空気量は 2.0±1.5%を規定値として行った。



図-1 材料の投入

4. フレッシュ性状確認試験結果

表-2 に、今回実施した配合でのコンクリートのフレッシュ性状を示す。スランプおよび空気量は規定値内に収まった。また、凝結時間を確認するために貫入抵抗値を時間毎に計測した。その結果、始発時間である 3.5N/mm²に達成するまでの時間は、練混ぜより 97 分であった。スランプロスに関しては、練混ぜ後 30 分経過しても 10 cm程度維持しており、

その時間内であれば流動性を維持し

表-2 フレッシュ性状確認試験結果

スランプ(cm)		空気量 (%)	コンクリート 温度(℃)
ベース	繊維有		
18.5	14.5	2.0	30.9

ながらの施工ができると言える。

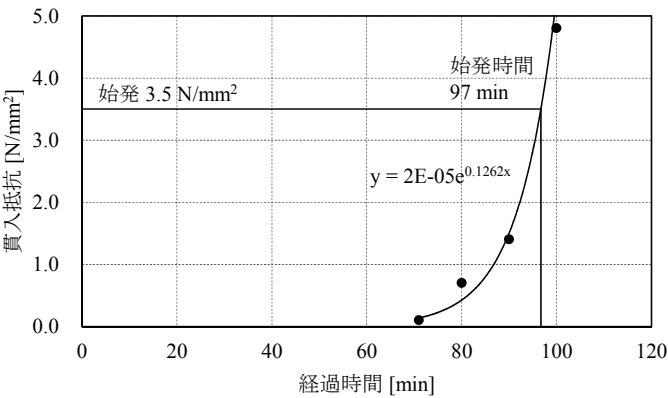


図-2 貫入抵抗値と経過時間の関係

キーワード： 急速施工 超速硬コンクリート 流動性 初期強度

連絡先：〒108-0023 東京都港区芝浦 3-17-12 吾妻ビル TEL 03-3769-8692 FAX 03-3769-8696

5. 初期強度性状試験結果

図-3 に、材齢 24 時間までの圧縮強度試験結果を示す。目標強度は、伸縮装置の更新工事のタイムスケジュールを参考にし、打設時間を 0.5 時間、養生時間を 3 時間と設定した。目標強度は、一般的に使用されているジェットコンクリートと同等を想定して設定した。本試験結果より、材齢 3 時間では 30.5N/mm^2 を示しており目標強度の 24N/mm^2 を超えていることが確認された。また、材齢 7 日では 56.9N/mm^2 、材齢 28 日では 70.6N/mm^2 と強度は伸び続け、設計値の目標強度である 50N/mm^2 を大きく超える結果となった。

本材料は伸縮装置後打ち部に使用することを想定しているので、タイヤとの摩擦による欠け落ちに対する抵抗を有することが必要である。よって、材齢 28 日における曲げ靱性係数の目標値を 1.40N/mm^2 と設定して¹⁾、繊維補強コンクリートの曲げ強度及び曲げタフネス試験方法(案)(JSCE-G 522)に従い確認した。図-4 に、曲げ靱性試験におけるたわみと荷重との関係を示す。

試験体のスパン 1/150 (本試験のスパン 300mm) のたわみ 2mm となるまでの、たわみと荷重の面積より曲げ靱性係数を求めた。その結果、平均で 1.70N/mm^2 であったので目標値を超えることを確認した。

6. 充てん確認試験結果

実構造物に施工することを想定して、図-5 に示す伸縮装置の模擬部分の充てん確認試験を行った。最も鉄筋が密となる、D25 鉄筋が 80mm ピッチ及び D19 鉄筋が 160mm ピッチとなる箇所の切断状況の写真を示す。切断面においては、目視観察の結果、材料分離や未充填部が見られず、良好な充てん性を有していることが確認された。

7. まとめ

都市高速の工事においては確実な施工に加えて、時間的及び場所的な制約事項が多い。今回の一連の試験では、コンクリートの打設から養生までを 3 時間程度で想定して、その制約の範囲で施工性、初期強度物性、充てん性を確認した。その結果、所定の条件を満足しており、現場でも十分に適用可能である。今後都市高速道路では、架け替え等の工事が多く発生することが予想される。今回の試験結果より、速硬性混和材、移動式ミキサ、ドライミックス工法を用いたコンクリート施工が十分に役立つ事が期待される。

<参考文献>

1) 東・中・西日本高速道路株式会社：トンネル施工管理要領(繊維補強覆工コンクリート編)、p. 4, 2015. 7

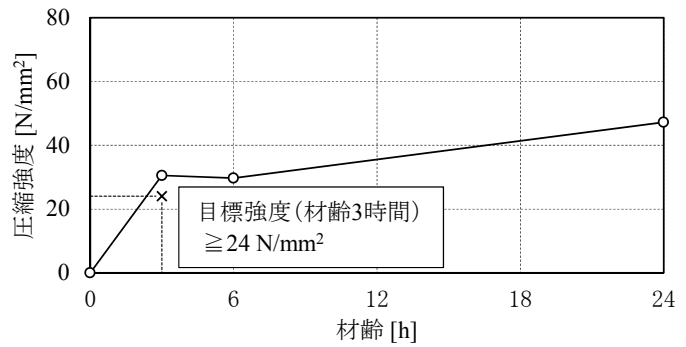


図-3 初期材齢と圧縮強度の関係

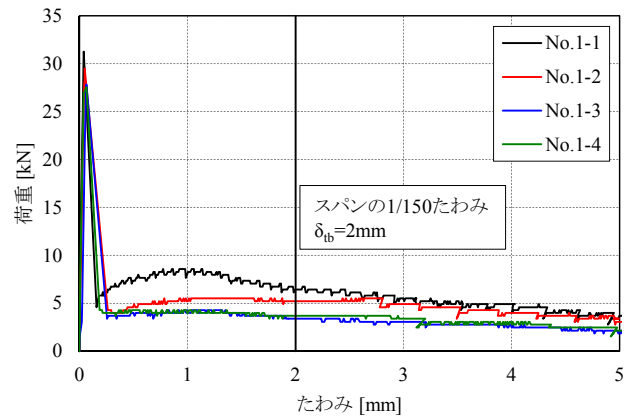


図-4 曲げ靱性試験結果

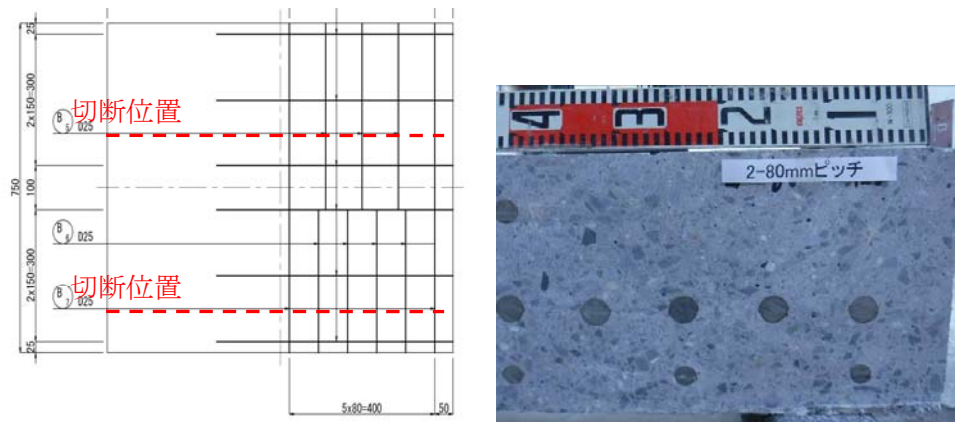


図-5 充てん確認試験