

Ⅵ-5 覆工下での高流動コンクリートの施工実績について

鹿島建設(株) 正 大塚俊二

1. はじめに

当工事は建設省直轄工事で国道 32 号直下に幅 23.4 m、延長 383 mのはりまや地下駐車場を構築するものである。現場はすべて覆工下(車道及び路面電車軌道下)であり、狭隘な作業空間(最小H=50cm)での頂版コンクリートの打設において、施工性と品質確保のため高流動(NV)コンクリートを使用し、良好な結果が得られたので報告する。

2. NVコンクリート採用の経緯

当駐車場は中央部が深く両端が浅い構造のため両端部では路面覆工下の作業空間が非常に狭く、ここでの長時間にわたるコンクリートの分配・締固め作業は非常に困難であり、品質確保上も問題があった。夜間に覆工板を開けての施工も検討したが居住家屋に近接しており騒音対策上不適切であった。そこで、バイブレータによる締固めを行わなくてもコンクリートの品質確保ができる流動性及び自己充填性に優れたNVコンクリートを企業者に提案し、協議の上、作業空間の高さが0.5~0.8mとなる両端部で採用された。

3. 配合の決定

当工事でNVコンクリートに必要なとされる条件は以下のとおり。①頂版の設計勾配(1.0~1.5%)に沿って打設できる。②バイブレータを使用せずに密実で高品質なコンクリートが打設できる。③設計基準強度24N/mm²を確実に確保できる。④ブリージング・レイタンスがほとんど無く、グリーンカットを必要としない。

これらの要求品質を確保するため、鹿島技術研究所及び混和剤メーカーの指導のもと地元生コン会社2社で試験練りを実施し、配合を決定した。

試験練りでの目標品質を表-1に、使用材料を表-2に示す。各プラントにおける実施配合を表-3に示す。



写真-1 NVコンクリート打設状況

表-1 NVコンクリートの目標品質

試験項目	目標値	摘要
設計基準強度	24.0N/mm ²	JIS A 1108
配合強度	28.8N/mm ²	(保証材齢28日)
スランフ [°] フロー	60 ~ 70cm	土木学会高流動コンクリート研究小委員会
50cmフロー時間	6 ~ 12sec	性能評価分科会
Vロート流下時間	15 ~ 25sec	「性能評価試験法(案)」準拠
空気量	4.5 ± 1.5 %	
ボックス充填高さ	300mm 以上	鉄筋障害5本

表-2 使用材料表

材料名	記号	摘要
セメント	C	高炉セメントB種
石灰石微粉末	SD	舗装用石灰ファイバー(ブレン値3,000~4,500cm ² /g)
細骨材	S	仁井田沖産細砂: 亀岩産細砂=4:6 FM=2.64
粗骨材	G	稲生産石灰岩砕石: 亀岩産砂岩砕石=5:5 FM=6.70
高性能減水剤	SP	マイチ200WHZ-R(ポリカルボン酸系)
特殊増粘材	VIS	ビスコン200(ウエラン Gum)

表-3 実施配合表

配合 生コン会社	W/C %	s/a %	空気量 %	単位量 kg/m ²					SP ℓ/m ³	VIS g/m ³
				W	C	SD	S	G		
三洋コンクリート	54.1	46.6	4.5	163	301	354	693	813	14.4	163
日和崎生コン	54.1	46.4	4.5	160	296	324	698	838	13	163

4. 現場打設試験

実施工に先立ち既設頂版上に実物大の型枠及び打設配管を組み立て、実打設と同条件でNVコンクリートを打設した。当試験で確認できたことは、①一箇所から打設した場合、良好な品質を確保できる流動距離は6 m。②型枠隙間及び妻枠貫通鉄筋の隙間からの漏れは、特別な漏れ対策を講じなくても通常の対策で十分。③複数のシャッターバルブの開閉操作により確実にNVコンクリートの分配調整が出来る。④仕上がり天端勾配は概ね1.5～2.0％を確保できる。

5. 打設計画

以上の結果から図－1に示す打設配管計画を作成した。計画上の留意点は以下のとおり。
①生コンプラント2社の供給量は、石灰石微粉末の供給量やプラントのストック量から600 m³が限界である。そこで1ブロックを上下2層の2回打ちとし、水平打ち継ぎ目を頂版下端から25cmあがりに設けた。
②覆工上にセットしたポンプ車(打設能力100 m³/日、ピストン式)2台から2系統に配管・圧送する。コンクリートの投入はフレキシブルホースないしバルブ付の下向きT字管から行い、筒先間隔は6 m以下とした。また、確実に分配調整できるように分岐管手前の各所にシャッターバルブを設置した。
③下層の打設は、スラブ底より低い柱部・上梁部・側壁部を先行してスラブ底まで打設後、勾配がとれるよう仕上がりの高い方から低い方に頂版部を打設する。
④上層打設時は、仕上がり高さ確認用のアングルを4 m間隔に設置しておき、それで高さを確認しながら所定の勾配で仕上げる。
⑤流動性が高く型枠隙間から漏れる可能性があるため、妻及び頂版型枠支保工下に見張り員を配置し、非常時には笛と回転灯で合図する。

6. 打設実績

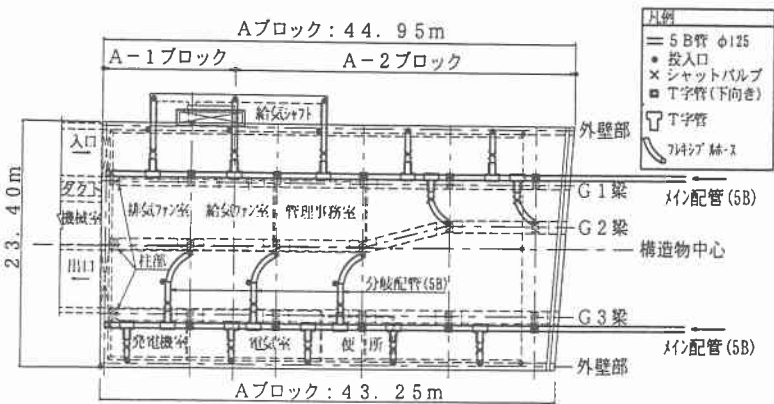
打設状況を写真－1に、打設実績を表－4に、品質管理結果を表－5に示す。高粘性のため圧送抵抗は大きいものの、圧送による自己充填性能の低下もなく、良好にNVコンクリートの打設を行うことができた。

1 バッチ当たりの練り混ぜ時間が普通コンクリートの3倍(90 秒)かかること、セメントと石灰石微粉末の粉体量が非常に多く計量能力不足のため1.1 m³/バッチに制限されたことのため、出荷量が普通コンクリートの1/3程度となり、予想以上に時間がかかった。

圧縮強度については、24N/mm²の水セメント比を基本としたが、材齢28日で45～50N/mm²であり密実なコンクリートとなっている。

7. おわりに

今回の施工の特徴は、NVコンクリートを作業空間が低く広範囲な場所で大量に打設したことであり、建設省直轄工事で初めて大規模に採用されたものである。工事の狭隘化・複雑化・省力化に対応できるコンクリート材料として今後使用範囲の増大が予想される。



図－1 Aブロック NVコンクリート打設配管平面図

表－4 NVコンクリート打設実績表

ブロック	打設位置	打設日	打設量, m ³	作業時間
A-1・A-2	頂版下部	1997年 8月 1日	486.0	6:00～20:00
	頂版上部	8月 5日	552.0	6:30～21:30
D-5	頂版下部	10月 9日	380.5	6:30～18:30
	頂版上部	10月13日	349.7	6:30～18:30
計 (設計数量 1,759.6m ³)			1768.2	53hr

表－5 NVコンクリートの品質管理結果

試験項目	管理値	8月1日		8月5日		10月9日		10月13日	
		午前	午後	午前	午後	午前	午後	午前	午後
一軸圧縮強度	24N/mm ² 以上	49.5	47.5	50.0	49.0	44.2	46.3	45.6	43.1
スラブフロー	68 ± 5cm	71.5 × 72	72 × 72	68 × 68	69 × 71	72 × 73	72 × 72.5	69 × 70	72 × 73
50cmフロー時間	6 ～ 12sec	6.5	6.5	9.1	8.1	8.7	6.9	7.6	6.1
Vポート流下時間	15 ～ 25sec	22.6	15.0	24.8	—	—	—	—	—
空気量	4.5 ± 1.5 %	4.3	3.0	3.9	3.8	3.0	3.2	3.9	3.8