

地中連続壁コンクリートの長距離流動実験

大成建設 名古屋支店 正会員 ○高橋 克昌
大成建設 名古屋支店 正会員 渡辺 典男
大成建設 土木技術研究所 正会員 臼井 達哉
大成建設 千葉支店 正会員 松元 淳一

1. はじめに

名古屋駅前で施工中の新ビル工事では、既存の函体の下部に RC 地中連続壁を構築するために、ツインカッター拡翼式掘削機を用いた透し堀り連続壁工法（SATT 工法）を採用している．既存の函体が大きいため、トレミー管による安定液中のコンクリートの打設時の流動距離が最長で 6.5m となる厳しい施工条件であった．地中連続壁に用いる水中コンクリート打設時には、トレミー管を長手方向 3m 以内に設置する事を原則¹⁾としており、また、既往の地中連続壁の実績における流動距離は、3.0m 程度²⁾が多いことから、実部材を模擬した試験体を対象としてコンクリートの安定液中の長距離流動実験を行い、コンクリートの充填性、圧縮強度を確認した．本報では、その実験結果について報告する．

2. 試験概要

実験に使用したコンクリートの仕様、配合を表-1 に示す．安定液中のコンクリートの流動距離が 6.5m であることから高流動コンクリートを採用し、スランプフローの範囲は 680±50 mm とし、その保持時間は練上がりから 90 分間とした．自己充填性に関しては、対象部材の鉄筋の最小あきは 99 mm であるが、D51 の 2 段配筋された高密度配筋の箇所が一部あることやコンクリート断面に拡幅部があることを考慮し、自己充填性ランク 1 相当とした．構造物の設計基準強度は 40N/mm² であるが、コンクリートの呼び強度は水中施工を考慮し、60N/mm² の設計となっている．なお、セメントは普通ポルトランドセメントを使用し、品質の安定性や材料分離抵抗性の確保を目的に多糖類ポリマー系増粘剤を添加した．

図-1 に模擬試験体の形状寸法、配筋状態を示す．配筋は、実部材と同様とし、鉛直鉄筋 D41@150 mm, D51@150 の 2 段鉄筋, 水平鉄筋 D19@200 mm, D25@200, せん断補強鉄筋 D19@200 mm, D25@200 である．また、連壁の断面が 950 mm から 1150 mm へ拡幅する断面となっている．試験体上面は、伏せ型枠で閉じた状態となっている．型枠内の下部に安定液の型枠止水用のモルタルを 200 mm 打設し、安定液を 800 mm まで流入した後、ポンプ車により、2ヶ所のトレミー管から、安定

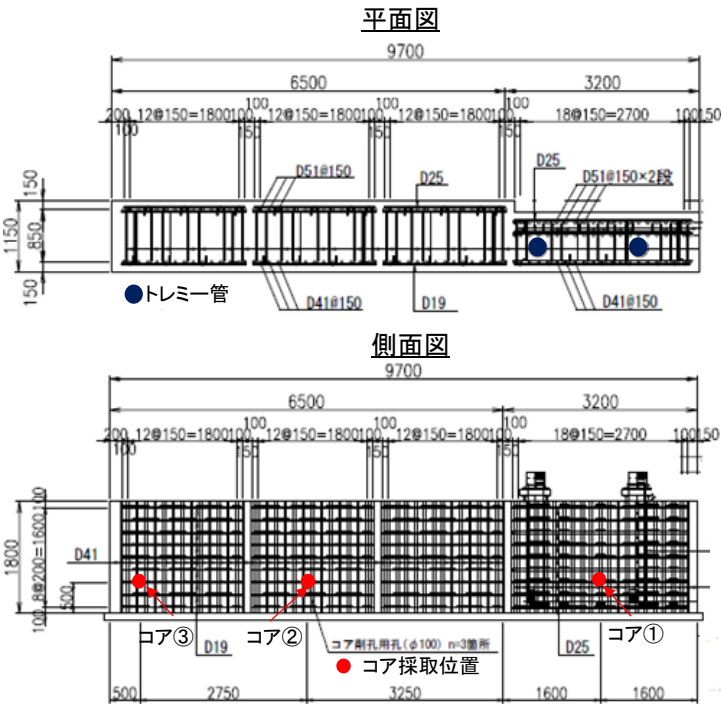


図-1 模擬試験体の形状とコア採取位置

表-1 高流動コンクリートの配合

呼び強度	Gmax [mm]	自己充填性ランク	スランプフロー [mm]	空気量 [%]	W/C [%]	V _G [m ³ /m ³]	単位量[kg/m ³]				
							水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	高性能 AE減水剤
60	20	1	680	3.0	32	0.28	175	547	869	761	17.5
											0.2

キーワード 地中連続壁コンクリート, 長距離流動, 高流動コンクリート, 水中コンクリート

連絡先〒450-0002 名古屋市中村区名駅 1-1 大成建設(株)名古屋支店 名古屋駅新駅ビル(仮称)新設他(土木)工事 TEL052-533-1092

液がトレミー管に逆流しないようにトレミー管の引上げ量を確認しながら打ち込んだ。打込みは、コンクリートの打込み高さ 1.8m までとし、余盛りがない状態での流動勾配や充填状態を確認した。材齢 6 日で脱型し、コンクリートの充填状況の確認した。また、図-1 に示す位置から $\phi 100$ mm のコア供試体を 3 ヶ所から採取し、封緘養生を行い、材齢 28 日にて圧縮強度試験を行った。

3. 実験結果

3. 1 コンクリートの充填状況

コンクリートの充填状況を写真-1 に示す。コンクリートの余盛りによる充填は行わなかったため、長距離流動側の試験体上部に流動勾配(約 1/10)による



写真-1 コンクリートの充填状況

上部の未充填部(未充填部②)が、上部から最大厚約 700 mm 発生しているが、それ以外の部分では安定液中を 6.5m 流動させても、安定液とコンクリートの混合などは確認されず、確実に充填されていることがわかる。また、トレミー管位置近傍の試験体端面にも未充填部(未充填部①)があることわかる。



写真-2 採取したコア供試体

本実験では、流動距離が長い未充填部②側に安定液を抜く孔を設置していたため、反対側の端面から安定液が抜けなかったためである。採取したコア供試体の外観を写真-2 に示す。この写真からも、流動距離に関わらず、材料分離は発生しておらず、確実にコンクリートが充填されていることが確認できた。

3. 2 コア供試体による圧縮強度

写真-2 に示す各コア供試体から 3 本の圧縮強度測定用供試体を採取し、圧縮強度を測定した。コア供試体の圧縮強度試験結果、標準供試体との比(水中施工による強度の低減比)を表-2 に示す。水中施工による強度の低減比に着目すると、流動距離が

表-2 材齢 28 日のコア供試体の圧縮強度

供試体	要求性能	圧縮強度	④との比
コア①(流動距離0.4m)	40	58.9	0.80
コア②(流動距離3.75m)		46.0	0.63
コア③(流動距離6.50m)		45.5	0.62
④標準供試体	60	73.5	-

単位: N/mm²

0.4m では、強度低減比が 0.8、流動距離が 6.5m では、強度低減比が 0.62 となっている。一般に水中コンクリートの水中施工による強度の低下は、標準水中養生の 0.6~0.8¹⁾であることから、一般的な水中コンクリートと同等の低減率であるが、流動距離が長くなるほど、強度比が低下しており、流動距離の影響が大きいことがわかる。しかし、すべてのコア供試体について、構造物の設計基準強度である 40N/mm² を満足しており、今回適用した高流動コンクリートにより所要の躯体強度を確保できることが確認された。

4. まとめ

地中連続壁コンクリートの長距離流動の影響を確認するために、実部材を模擬した試験体を対象とした施工実験を実施した。その結果、流動距離が 6.5m の場合、水中施工による強度の低減比は 0.62 であり、流動距離が長くなるほど水中施工による強度の低減比が低下するが、一般的な水中コンクリートと同等の低減率¹⁾の範囲であった。本実験結果をもとに、コンクリートの要求性能、配合を決定し、実施工を行い、良好な施工結果が得られた。

参考文献

- 1) 土木学会：2007 年制定コンクリート標準示方書[施工編]，pp336-343，2008.3
- 2) 宇治公隆：最近の建築基礎工事とコンクリート-高強度連壁コンクリートとその実施例-，基礎工 Vol.26，No.9，pp52-55,1998.9