

## RC 地中連続壁に用いる高流動コンクリートの側圧に関する検討

鹿島建設(株) 正会員 ○山口鎮雄 田中恵祐 内田拓史 水野浩平 橋本 学 渡邊賢三 柳井修司

### 1. はじめに

大深度大断面を有する大規模 RC 地中連続壁（以下、RC 連壁と称す）においては、高流動コンクリートが適用されることが増えている<sup>1)</sup>。高流動コンクリートは、打込み時の側圧が大きくなる傾向にあるため、接合鋼板やタイロッド等の仮設材料や周辺地盤の改良など、設計段階においてコンクリートの側圧を十分に考慮する必要がある。しかし、RC 連壁の構築における高流動コンクリートの側圧に関する知見は少なく<sup>1) 2)</sup>、発生する側圧に関して統一的な見解が得られていない。そこで、本稿では、RC 連壁工事における高流動コンクリートの側圧について、室内実験により検討した。

### 2. 実験概要

高流動コンクリートの側圧は、既往の文献<sup>1)</sup>を参考に、図-1に示す実験装置により測定した。実験装置は、内径φ300mm×h500mmの塩ビ管、補強治具、鉄板および土圧計で構成される。実験では、塩ビ管にコンクリートを充填した後、打上がり速度を3.0m/hおよび5.0m/hとした場合の安定液下（密度1.05g/cm<sup>3</sup>）におけるコンクリートの自重に相当する荷重を上面より载荷し、土圧計により側圧を測定した。载荷は、アムスラー式圧縮試験機にて20分毎にコンクリートの自重に相当する荷重となるよう調整し、打込みから5時間程度まで実施した。また、土質構成によっては周辺地盤への排水が考えられることから、実験装置の上部部に2mmの隙間を設け、排水条件にて载荷を行った。コンクリートの配合および使用材料を表-1に示す。スランプフロー650mm、空気量2.0%、土木学会「高流動コンクリートの配合設計・施工指針」に示される自己充填性のランク2の配合とした。フレッシュコンクリートの試験は、コンクリート温度、スランプフロー、空気量および凝結時間を対象に実施し、スランプフローについては、注水から2時間まで30分間隔で測定した。

### 3. 実験結果

注水からの経過時間とスランプフローの関係を図-2に示す。なお、スランプフロー試験では、静置した状態の試料を用いた。スランプフローは、練上がり直後で700mmとなり、注水から1.5時間で600mm、2.0時間で500mmまで低下した。

凝結試験結果を図-3に示す。凝結は、始発6時間25分、終結9時間であった。

側圧の測定結果を図-4に示す。図は、打込みからの経過時間と土圧計により

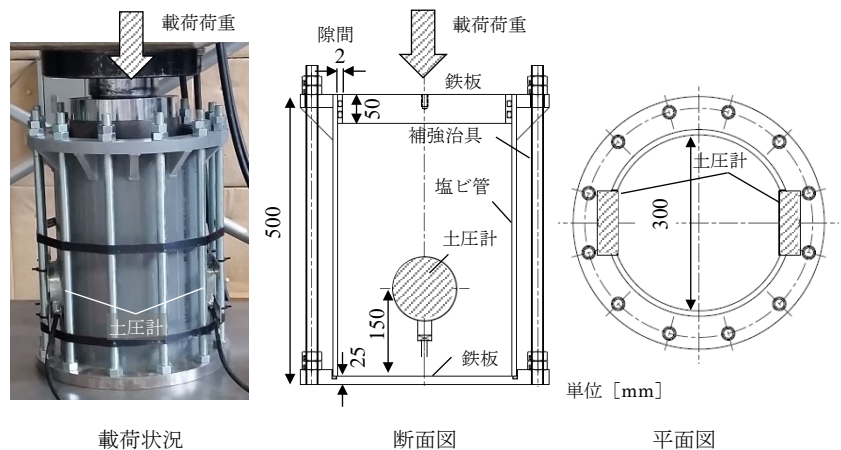


図-1 側圧実験装置

表-1 高流動コンクリートの配合および使用材料

G <sub>max</sub>	ランク	スランプフロー (mm)	W/C (%)	s/a (%)	V <sub>w</sub> /V <sub>p</sub>	V <sub>s</sub> /V <sub>m</sub>	空気量 (%)	G <sub>vol</sub> (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )						SP (kg/m <sup>3</sup> )
									W	C	S1	S2	G1	G2	
20	2	650	32.8	53.6	103.6	51.7	2.0	0.295	175	533	810	90	312	467	5.33

・W:水道水 ・C:普通ポルトランドセメント、密度:3.16 g/cm<sup>3</sup> ・S1:砕砂、表乾密度:2.64 g/cm<sup>3</sup>、粗粒率:2.77 ・S2:山砂、表乾密度:2.61 g/cm<sup>3</sup>、粗粒率:1.70  
 ・G1:砕石 2010、表乾密度:2.65 g/cm<sup>3</sup>、実積率:62.5% ・G2:砕石 1005、表乾密度:2.64 g/cm<sup>3</sup>、実積率:60.6% ・SP:高性能 AE 減水剤、ポリカルボン酸エーテル系

キーワード 地中連続壁, 高流動コンクリート, 側圧

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL: 042-485-1111

測定した側圧との関係を示しており、安定液下におけるコンクリートの液圧の理論値も併せて示す。打上がり速度 3.0 m/h のケースに着目すると、打込みから 1.5 時間程度までは液圧に相当する側圧が作用し、その後、時間経過とともに側圧が収束する傾向が認められた。打上がり速度 5.0 m/h のケースについても同様の傾向であり、実規模で側圧を計測した既往の文献<sup>1) 2)</sup>と同様に、凝結の始発時間に達する前に側圧が収束する結果が得られた。この理由として本実験では、装置天端からコンクリート中の余剰水の排水が確認され、図-2 に示す経時変化に加え、加圧脱水の進行とともにコンクリートの流動性が低下し、さらにはコンクリートが硬く自立した状態となり、凝結の進行により自立した状態となる前に側圧が一定値に収束したものと考えられる。

打上がり速度とコンクリートの側圧の最大値との関係を図-5 に示す。なお、図には既往の文献<sup>1) 2)</sup>における打上がり速度と最大側圧との関係を併せて示す。側圧の最大値は、打上がり速度 3.0 m/h および 5.0 m/h でそれぞれ 67.4 kN/m<sup>2</sup> および 98.5 kN/m<sup>2</sup> であり、既往の文献<sup>1) 2)</sup>における打上がり速度と側圧の最大値のプロットと類似した傾向が認められた。RC 連壁における、一般的な高流動コンクリートの打上がり速度の範囲において、コンクリートの側圧の最大値は、打上がり速度によって一義的に求まるといえる。また、今回の試験の範囲において、側圧の最大値は、今回の検討結果より算出される近似式  $p=20.4v$  ( $p$ : 最大側圧 (kN/m<sup>2</sup>),  $v$ : 打込み速度 (m/h)) により、推定できるものと考えられる。

#### 4. まとめ

RC 地中連続壁に高流動コンクリートを打ち込んだ際の側圧について、室内実験により検討した。実規模で側圧を計測した既往の結果と同様に、凝結の始発時間に達する前に側圧が収束すること、高流動コンクリートの側圧の最大値は、打上がり速度によって決まることがわかった。

#### 参考文献

- 1) 例えば、坂田昇, 儀賀俊成, 木口紀男, 那波浩一郎: 東京湾横断道路地下連続壁実験(その5)ーコンクリート打込み時の側圧ー, 土木学会年次学術講演会, No.45, V-108, pp.242-243, 1990.
- 2) 木村克彦, 岡田武二, 若山茂己, 後藤貞雄: 実大壁による高強度地中連続壁に関する実験的研究, 土木学会論文集, No.397, VI-9, pp.143-150, 1988.

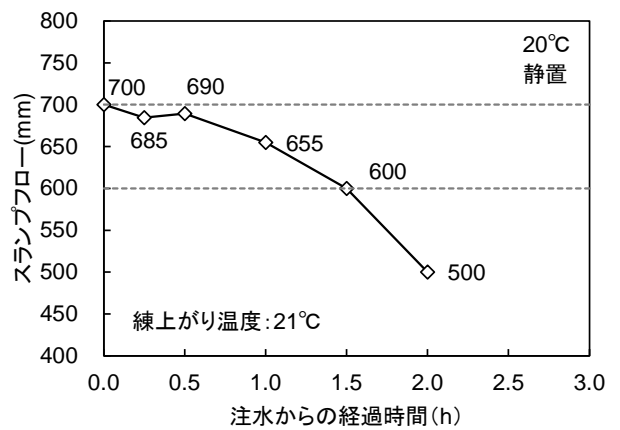


図-2 スランプフローの経時変化

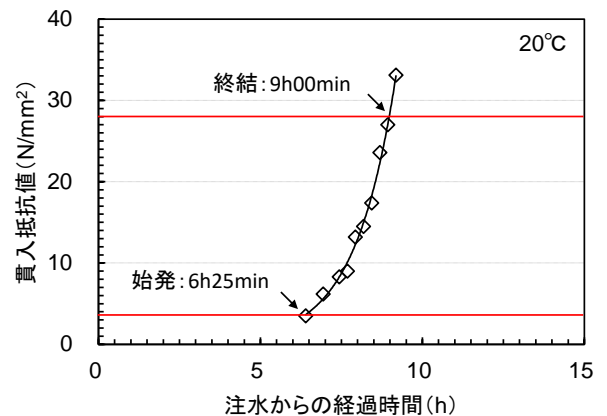


図-3 凝結試験結果

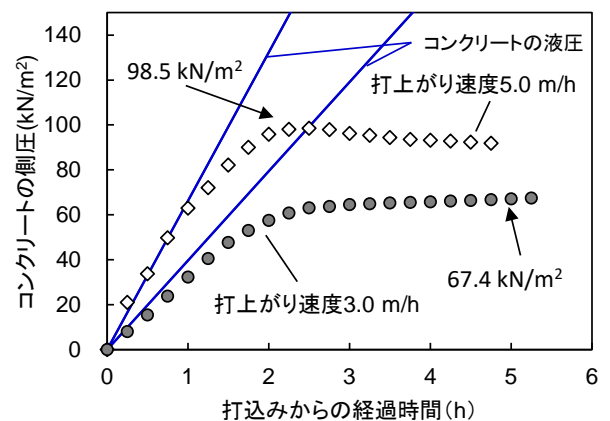


図-4 側圧の測定結果

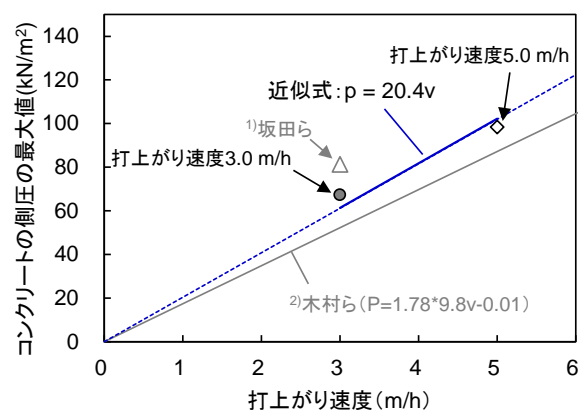


図-5 打上がり速度と側圧の最大値との関係