

○国鉄・正会員 北後征雄
 国鉄・正会員 佐藤和洋
 国鉄・正会員 鳥取誠一
 国鉄・正会員 荻野浩平

1. まえがき

既設構造物に近接し、限られた壁厚で連続地中壁を施工し、大規模な掘削を行う場合、設計上コンクリートの高強度化、鉄筋量の増大を要することがある。一方連続地中壁に使用するコンクリートは、泥水中にトレミー管で打ち込まれるのでスランプとして20cm程度が必要である。

本研究は、上述の観点から流動化コンクリートの連続地中壁への適用性を検討するものである。具体的には、壁厚0.8m、辺長2.85

～4.40m、深さ40.5mの実構造物規模の連続地中壁を対象とし、施工性、配筋間隔と打ち込まれた

コンクリートの性状、材料強度、更には連続地中壁からはりを切り出し、部材としての性能等を実験等により確認したものである。

2. 使用材料と配合

セメントは○社製の普通ポルトランドセメント、細骨材は町屋川産砂（比重2.57, F.M.3.12）木曾川産砂（比重2.54, F.M.2.22）の混合砂（比重2.56, F.M.2.80）、粗骨材は町屋川産砂利（比重2.57, F.M.7.12）で最大寸法25mmを使用した。流動化剤はD社製（主成分はリグニンスルホン酸塩）のものを使用した。表-1にコンクリートの示方配合を示す。

鉄筋はD32およびD51（SD35）を用いた。

3. まだ固まらない流動化コンクリートの経時変化

3.1 流動化コンクリートの製造

流動化剤はプラントにおいて同時添加した。ベースコンクリート練り混ぜ開始20秒経過後、約15秒で流動化剤を投入する。更に20秒間コンクリートを練り混ぜ、ミキサーからアジテータ車に排出した。

3.2 施工性

W/C=35%の場合の試験練りの結果は図-1のようであり、60分経過後はスランプロスが大きくなり、コンクリート打ち込みには60分前後が限度であると考えられた。

連続地中壁のコンクリート打ち込み箇所は、W/C=35%のもの1区画、W/C=39%のものを3区画、W/C=43%のものを1区画である。図2～3にまだ固まらないコンクリートの性状を示す。W/C=35%の場合はW/C=39%、43%の場合と比較し

表-1 示方配合

スランプ バール (cm)	流動化後 (cm)	水セメント比 w/c (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m³)							
				水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤	流動化剤		
				W	C	S ₁	S ₂	G	AE減水剤	流動化剤	
12	21	43	41.6	168	391	463	249	1041	0.978	4.69 (C×1.2%)	
12	21	39	39.6	169	434	432	232	1054	1.085	5.12 (C×1.2%)	
8	21	35	37.5	167	478	401	216	1070	1.195	7.17 (C×1.5%)	

図-1 スランプ、空気量の経時変化

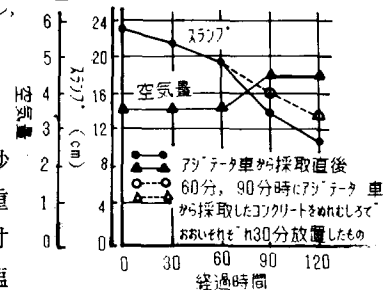


図-2 スランプの経時変化

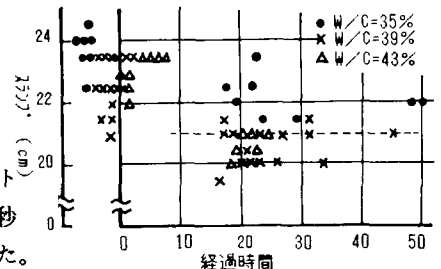
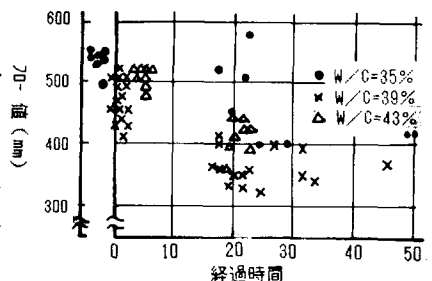


図-3 70-値の経時変化



て経時変化に伴うスランプロスは小さく、フロー値（スランブコンを引き抜いた後の試料の拡がりや直交2方向について測定した値を云う）も大きい。また、施工において、 $W/C=35\%$ の場合は、コンクリートがトレミー管内をほぼ自然流下したのに対し、 $W/C=39\%$ 、 43% の場合は比較的粘性が高く、トレミー管を約30cm程度揺動しなければ打ち込めない場合もあったことから、スランプロスおよびフロー値によりコンクリート打ち込み時の施工性がある程度判定できると考えられる。トレミー管の引き抜き時間を含めたアジテータ車1台あたりのコンクリートの打ち込み所要時分は、トレミー管の上下揺動の程度により一概には比較できないが、概ね5～15分である。 $W/C=35\%$ の方が $W/C=39\%$ 、 43% の場合に比較して打ち込み時分が減少する傾向が見られ、現場の施工性も良好であった。これは流動化剤の添加量がセメントに対する比率で定められていることから $W/C=35\%$ に対する流動化剤の絶対量が他より多いためと考えられる。

表-2 圧縮強度

水セメント比 %	標準養生供試体の強度 kg/cm^2	コアサンプリング試験 圧縮強度 kg/cm^2	変動係数 %
35	586	764	5.3
39	510	702	6.8
43	456	707	7.7

4. 流動化コンクリートの品質

4.1 流動化コンクリートのまわりこみの状況

連続地中壁施工後、コンクリートの切断、はつりを行い、コンクリートのまわりこみの状況について目視確認を行った。結果は以下のとおりである。

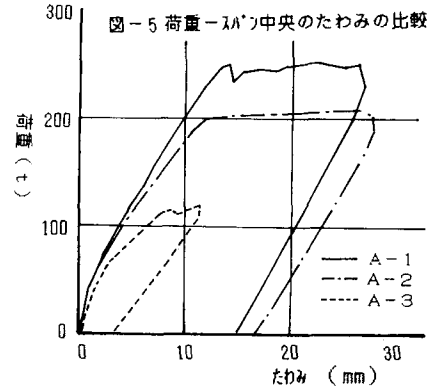
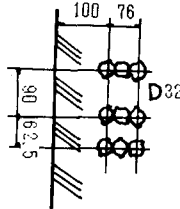
- 1) 地盤安定液（ポリマー泥水）やゲル化物のコンクリート中への巻き込みは認められなかった。
- 2) 鉛直鉄筋へのゲル化物の付着は殆ど認められなかった。
- 3) 連続地中壁の配筋は図-4に示すような状態であったが、コンクリートのまわりこみが不良な状況は殆ど認められなかった。

表-3 載荷試験の結果

供試体	曲げ荷重 (t)	曲げ破壊荷重 (t)	曲げ降伏荷重 (t)	最大荷重 (t)	純曲げ区間内平均本数
A-1	40	190	252	254 ^{*2}	4
A-2	33	140	200	209 ^{*3}	4
A-3	35	100 ^{*4}	110	120 ^{*4}	5

- *1 115 tで致命的な破壊を生じた
- *2 252 tで圧壊
- *3 204 tで圧壊
- *4 破壊時の発生

図-4



4.2 流動化コンクリートの強度試験

連続地中壁施工後、コアサンプリングを行い強度を調べた。結果を表-2に示すが、概ね以下のとおりである。

- 1) コンクリート天端より深さ2.5mでの位置での強度はそれ以深の強度に比較して85～90%となっている。
- 2) コンクリート強度と深さとの関係は深さ方向に漸増の傾向が見られる。

4.3 はりの強度

連続地中壁施工後、連続地中壁からはりを切り出し載荷試験を行った。供試体寸法は $0.8 \times 0.875 \times 7.5\text{m}$ で、中央に2点載荷した。表-3、図-5に結果を示すが、概要は以下のとおりである。

- 1) 流動化コンクリートを用いた供試体は曲げにより破壊した。耐力的には、ほぼ計算どおりである。
- 2) 変形についても通常のRCはりと同様の性状を示した。

5. あとがき

上述した各種の検討から、流動化コンクリートを連続地中壁に適用することは十分可能であると思われる。終わりに、本研究の実施に対し昭和58年度吉田奨励金を授与されましたことに厚く御礼申しあげるとともに、御指導頂きました構造物設計事務所長山本強氏に御礼申しあげます。