

V-103 ベントナイト泥水中におけるトレミーコンクリートの性状

鹿島建設K.K. 正員 中原 康
 〃 正員 〇田 沢 雄二郎

1. まえがき

近年、無音無振動基礎工法の発達に伴ない、地下連続壁工法が盛んになってきている。同工法の多くは、ベントナイト泥水を用いて壁面の崩壊を防ぎながら掘削し、鉄筋とそう入後トレミー管を用いて泥水中にコンクリートと打込み、壁体を作るものである。このようなコンクリートはほとんど、仮設構造物に使われていることが多く、一般にその信頼性は乏しいとされている。本報文はトレミーコンクリートの性状を把握する目的で泥水中におけるコンクリートの流動状態および硬化後の強度分布について検討を加えたものである。

2. 実験方法

実験は、KCC工法による地中壁(壁厚=60cm, 巾=250cm, 深さ=13m, 20m)を用いて行った。
 ・実験項目および方法は次のとおりである。使用したコンクリートの配合を表-1に示す。

(1) 流動状態測定

(i) カラーセメントを用いて地中壁を作成し、硬化後、分布状況を観察する。

(ii) コンクリート中にトレーサーとしてボウ素を混入しておき中性子水分計により分布状況と測定する。

(2) 強度試験

(i) 地中壁表面より2.0mの深さまでコアボーリングし、地中壁頭部におけるコンクリートの圧縮強度を測定する。

(ii) 地中壁表面より20mの深さまでコアボーリングし、深さ方向におけるコンクリートの圧縮強度を測定する。

3. 実験結果とその検討

(1) 流動状態測定結果; 硬化した供試体の各断面におけるカラーセメントの分布状況および、推定流動状態は図-1に示すとおりである。この場合、トレミー管の先端は常に最低部にあったものである。この状況から判断すれば、打ち込まれたコンクリートは先ずトレミー管の先端で球状に拡がりそのために先に打ち込まれたコンクリートは周辺に押し出され、層の厚さが薄くなるとともに上方にも押し上げられる。しなごうで打ち込み途中においてコンクリート表面と接しているスライム等は周辺に押しやられるり、一部はコンクリート中にもう込まれることになる。これは観察の結果、端部には固まらない部分が1cm程度存在することが確認された。一方、最終的に打ち上がったコンクリ

表-1 コンクリートの配合

骨最大寸 材法 (mm)	スの ラン ン の (mm)	空 気 量 の (%)	w/c (%)	s/a (%)	単位重量 (kg/m³)				
					水 W	セ ン ト C	細 骨 材 S	粗 骨 材 G	ポリス No. 8
25	19±1	4±1	46.5	4.3	182	390	750	1009	0.975

使用材料 セメント: 秩父普通ポルトランドセメント

粗骨材: 相模川産 砂 河砂 5 混合

比重=2.62 吸水率=1.5% FM=2.81

粗骨材: 相模川産

比重=2.65 吸水率=1.0% FM=7.06

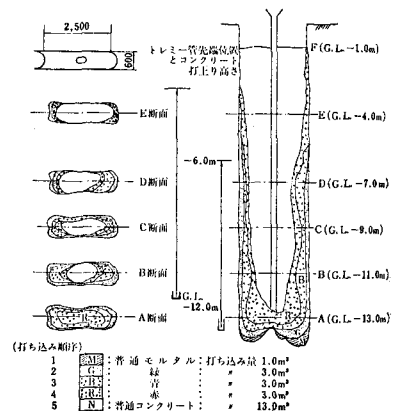


図-1 カラーセメントによる流動状態測定結果

ートの上部は、常に新しいコンクリートが表面に出るため、周辺部を除いては、強度低下はほとんどないものと考えられる。

次にトレミー管の先端をコンクリート中に埋めこんでいる状態で絶えず引き上げながら、ホウ素とトレーサーとして測定したコンクリートの流動状態は図-2に示すとおりである。この結果、最初に打込んだコンクリートはそのほとんどが底部に残っており、上部には上がってきていない。これは、トレミー管の引き上げおよび掘削底面の形状によるものと思われる。中間部に入水したトレーサー入りコンクリートは、管の周辺では低く、管より離れた位置では約5~7m程度上がった位置で硬化している。この場合、管の吐出口はGL+13~14mの間にあり、この後3mのコンクリートと打込んでから管を3m引き揚げているが、この範囲におけるコンクリートの流動状態はカラーセメントにより観察した結果とある程度同じ傾向を示しており、この傾向は文献にもみられる。

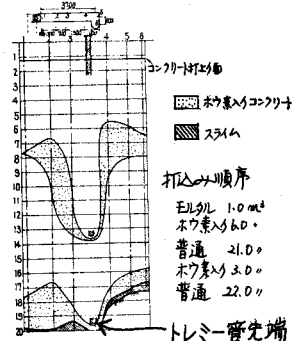


図-2 ホウ素による流動状態測定結果

(2) 圧縮強度試験結果

(i) 頭部コンクリートの強度：全試体12箇の圧縮強度は220~439 kg/cm^2 で、その平均値は362 kg/cm^2 、変動係数は13.4%であり、300 kg/cm^2 以下の値は全体の約10%であった。結果より次のことがいえる。

- 施工が良好な場合、地中壁頭部のコンクリートは泥水等の影響を受けて強度が低下しているとは認められない。
- ブリージングに伴うレイタンスはコンクリートのごく表面数cmである。
- パネルの隅角部および端部では局部的に強度の小さい部分があり、強度のばらつきは大きくなっている。

(ii) 深さ方向の強度分布 (GL-20mまで)

強度分布は図-3、表-2のとおりである。この結果よりパネルの中心部は、端部に比べて平均強度が大きく、ばらつきが小さいことと示している。また深さ5m毎に区分した場合の平均強度は、いずれの場合も差が認められない。

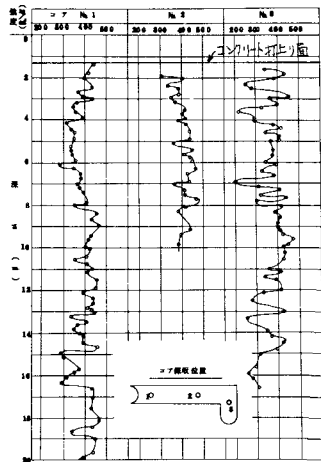


図-3 強度分布図

4. まとめ

ベントナイト泥水中にトレミー管によって打込んだコンクリートの性質は、コンクリートの施工性、硬化速度、打込み速度、管の埋め込み長、構造物の形状等によって異なるものと考えられるが、今回の実験の範囲では次のことがいえる。連続壁の上部には一般に考えられている程弱点は生じておらず、隣接した壁との境界付近に固まらないスライム等およびばらつきの大きいコンクリートが集まること分かった。これはトレミー管の先端より上部のコンクリートは常に後から打込んだコンクリートに置き代わり、泥水と接して弱点となると考えられる部分のコンクリートは壁体の周囲へ押しやられるためと考えられる。

表-2 深さ方向強度

深さ (m)	No.1	No.2	No.3
0~5	374	32	84
5~10	383	46	120
10~15	403	51	126
15~20	385	53	128
全体	388	48	126