

技術ノート

小規模水中コンクリートの一工法

正員 菅 野 一*

まえがき 千葉県銚子市名洗避難港において、目下トレミー管を使用して水中コンクリートを実施中である。構造物は直立堤で、水深干潮面下約3m、潮差は1.7mある。従来トレミー管式方法はよく使われてきたが当所で実施した工法の特異点について概略を述べ参考にと供したい(図-1参照)。

1. 型枠製作 型枠は3×3.5mのパネル式のものをおらかじめ作製しておき必要に応じて用いて継いで使った。板と板の隙間には填肌をのみうちしパネル相互の継ぎにはスポンジ板(厚さ12mm、長さ1.5

m、巾0.76m、価格3000円)を3cm巾に切つてパツキングとして使用し好結果を得た(図-2)。

2. 型枠立込 当所においては図-3のように既

図-1 一般断面図

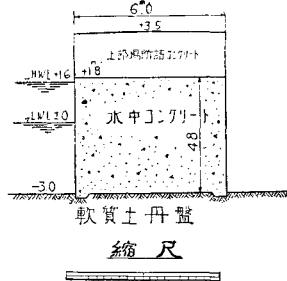
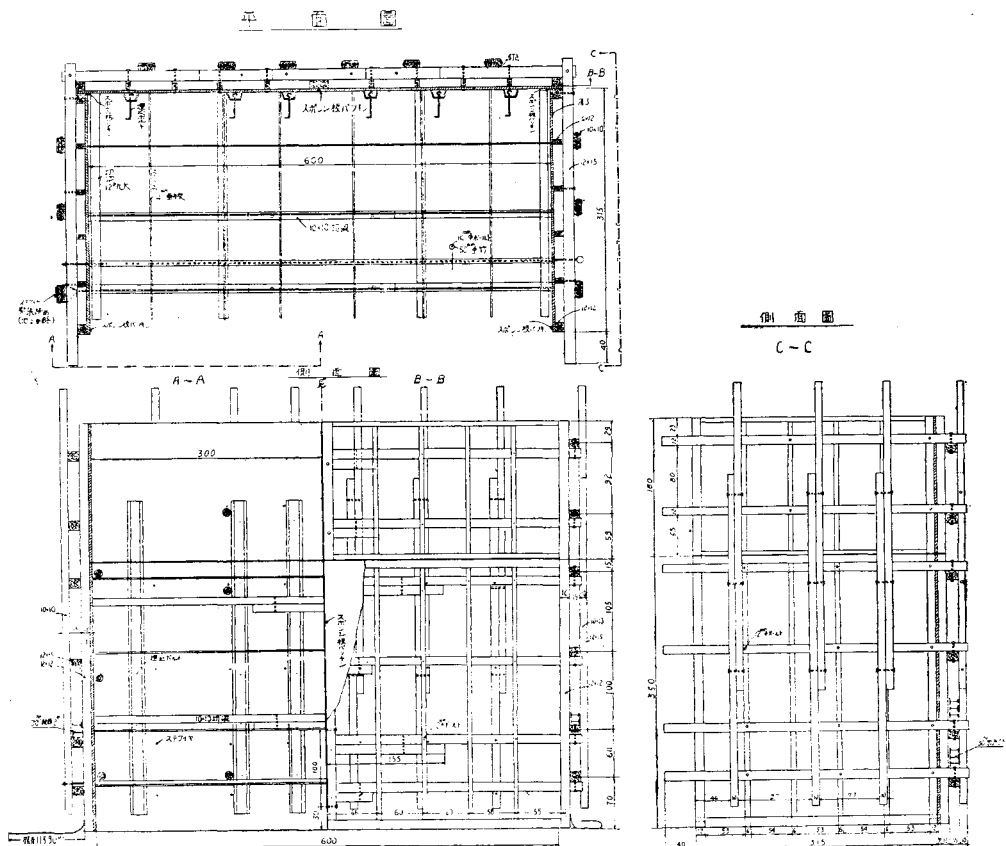
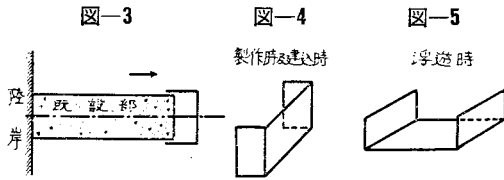


図-2 水中コンクリート型枠組立図



* 運輸省第二港湾建設局名洗港工事事務所長



設部をもととし次第に沖の方に打足してゆく工法をとつたので型枠はコ字型とした。図-4のように陸上で製作した型枠を図-5のように横倒しにして、斜面を利用して海中に入れ極力吃水を小にして現場に曳航・既設部先端にあらかじめ取付けた簡易デッキにより引起し、既設部に嵌めこみ法線を合せ切梁・鉄線・ボルトを用いさらに軌条、砂袋等の重しを載せて固定させた。本方法によつて 7.80 cm のうねりがあつても施行可能であつた。

3. トレミー管

図-6 トレミー管

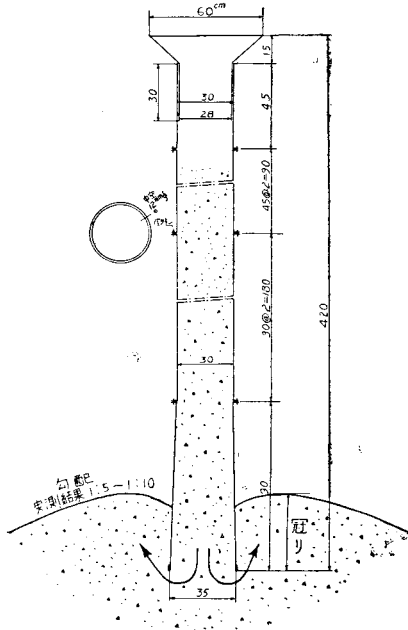


図-6 のとおり在来のものと同じである、ただ一つ工事中最も注意したことは管の継手であつた。当所においては径 12 mm のゴムホースを使用して好結果を得た。最初は普通のゴム板パッキンを使つていたが次第にフランジの面が粗くなつてきたため水圧によつて洩水しコンクリートがパイプにつまりそのため流下性が減少して困難した。

4. コンクリート打込み

コンクリートは次の配合を基準とし骨材はトロ容積に換算して実施した。

なお当所において試験的に次の配合で数バッチ実

表-1

試験片 取寸法 (cm)	試験片 断面 (cm)	試験片 重量 (kg)	試験片 長さ (cm)	試験片 容積 (cm ³)	試験片 密度 (g/cm ³)	試験片 強度 (kg/cm ²)	試験片 強度 (kg/cm ²)	試験片 強度 (kg/cm ²)	試験片 強度 (kg/cm ²)
60	12-18	55	350	19.5	1.55	1830	740	1120	200

施してみたが、充分施行可能であることで確認された。従来 1:3:6 といわれた程度のものであるから将来ボーリングによりテストピースの強度試験の結果によつては、今後の水中コンクリートのコスト切下げに役立つと思う。

表-2

試験片 取寸法 (cm)	試験片 断面 (cm)	試験片 重量 (kg)	試験片 長さ (cm)	試験片 容積 (cm ³)	試験片 密度 (g/cm ³)	試験片 強度 (kg/cm ²)	試験片 強度 (kg/cm ²)	試験片 強度 (kg/cm ²)	試験片 強度 (kg/cm ²)
60	12-18	68	250	170	1.45	1950	750	1200	180

当時は砂利の価格が碎石に比して非常に高価である関係上、やむをえず碎石を主として使用した。従来は流動性の点から水中コンクリートに碎石は用いられなかつたがほとんど同一条件で施行可能であることがわかつた。

5. 水中コンクリートの精度について

何分にも水中の施行であるのでとかく不確実視されてきた水中コンクリートは次の注意によりいちじるしく確実性を増大する。

1. 型枠の水密性をできるだけ大きくする。

2. コンクリートの冠りをできるだけ大きくする。

型枠の水密性の点検方法としては型枠内の水の動きに注意することである。理想としては水位の動揺が全く無く潮汐だけか感ぜられる状態である。当所においては型枠内の水の動揺を最大 10 cm でおさえた。またコンクリートの冠りは時と測定棒によつて計測しておればよい、これは冠りが大きければそれだけコンクリートのコンシステンシーが大で下から噴き上げる力が大きいことを示し、水に洗われていないことがわかるからである。当所においては最小 30 cm でおさえた。

6. 歩掛り

当初において現在まで施行した 882 m³ について歩掛りをみると表-3 のとおりである。

表-3 1 m³ 当り水中コンクリート歩掛り

品目	單位	數量	單價	金額	備考
勞力	人	1.75	280	490	
大工	組	0.04	380	152	
潜水夫	組	0.03	2500	75	
貴	人	0.16	400	72	
小計				652.2	
材料					
セメント	Kg	350	10200	3570	早強ポルト
砂	m ³	0.49	360	176.4	容積に換算
碎石	m ³	0.83	440	365.2	全(標準)
燃料	ℓ	0.2	175	35	
油類	ℓ	1.14	30	34.2	
電力	KWH	3.8	29	110.2	
電線	m	0.6	55	33.0	取付作業
ロープ	m	1.15	38	43.7	
その他				53.2	和道パイプ
小計				4420.9	
合計				5073.1	

写真-1 型枠組立

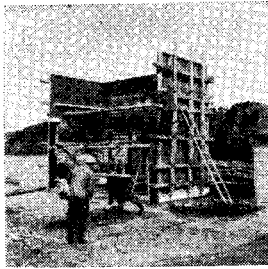


写真-2 同 右

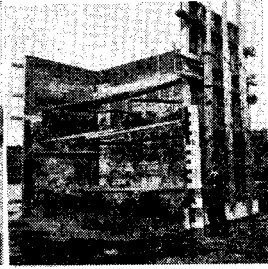


写真-3 型枠横転

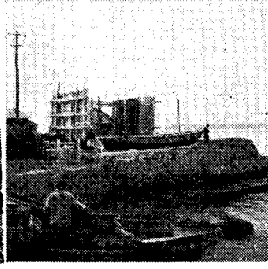


写真-4 型枠進水前

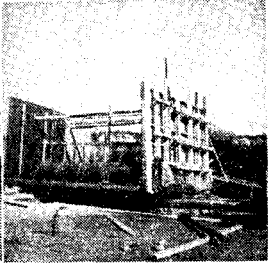


写真-5 型枠進水

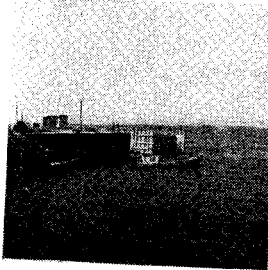


写真-6 型枠浮揚

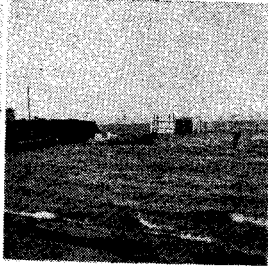


写真-7 型枠据付前



写真-8 型枠据付

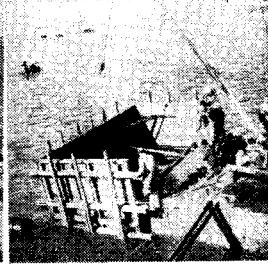


写真-9 型枠据付後

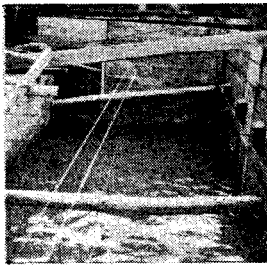


写真-10 コンクリート打込



— 技術ノート欄について —

現場でこんな方法をとつたらうまくいったとか、こんな方法で実験したらよい結果がえられたとか現場の人や研究する人に役に立つと思われる記事を気楽に紹介するページです。皆さまの御支援により、したしみやすい欄にしたいと思っておりますからどしどし原稿をお寄せ下さい。
(編集 部)

土木学会誌 39 卷 6 号 正 誤 表

35 ページ酒井忠明氏論文 式 (2) を次のように訂正する。

ただし、

$$\begin{aligned}
 K_1 &= \frac{1}{2\beta^2 l^2} e^{-X} \sqrt{Y} \cdot \frac{1}{D} \left[\left[Y - \frac{1}{\beta l} \left(1 - \frac{1}{16} \frac{l}{L} \right) Y - \frac{1}{\beta^2 l^2} \frac{l}{L} \left(\frac{15}{16} \frac{l}{L} - \frac{3}{32} Y \right) \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. - \left(\frac{35}{32} - \frac{1}{16} \frac{l}{L} \right) \sqrt{Y} \right] \cos X - \left[Y - \frac{35}{16\beta l} \frac{l}{L} \sqrt{Y} + \frac{1}{\beta^2 l^2} \frac{l}{L} \left(\frac{15}{16} \frac{l}{L} \right) \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. - \frac{3}{32} Y + \left(\frac{35}{32} - \frac{1}{16} \frac{l}{L} \right) \sqrt{Y} \right] - \frac{1}{\beta^2 l^2} \frac{l^2}{L^2} \right] \sin X \\
 K_2 &= \frac{1}{\beta l} e^{-X} \sqrt{Y} \cdot \frac{1}{D} \left[\left[\sqrt{Y} - \frac{1}{2\beta l} \left\{ \frac{15}{16} \frac{l}{L} + \left(1 - \frac{1}{16} \frac{l}{L} \right) \sqrt{Y} \right\} \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. + \frac{1}{2\beta^2 l^2} \frac{l}{L} \left(\frac{15}{16} - \frac{1}{16} \frac{l}{L} \right) \right] \cos X + \left[\frac{1}{2\beta l} \left\{ \frac{15}{16} \frac{l}{L} - \left(1 - \frac{1}{16} \frac{l}{L} \right) \sqrt{Y} \right\} \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. - \frac{3}{32\beta^2 l^2} \frac{l}{L} \left(\frac{l}{L} \frac{1}{\sqrt{Y}} - \sqrt{Y} \right) \right] \sin X \right] \\
 K_3 &= e^{-X} \sqrt{Y} \cdot \frac{1}{D} \left[\left[1 - \frac{3}{16\beta l} \frac{l}{L} \frac{1}{\sqrt{Y}} + \frac{3}{32\beta^2 l^2} \frac{l}{L} \left(\frac{1}{\sqrt{Y}} - 1 \right) \right] \cos X \right. \\
 &\quad \left. + \left[1 - \frac{1}{\beta l} \left(1 - \frac{1}{16} \frac{l}{L} \right) + \frac{3}{32\beta^2 l^2} \frac{l}{L} \left(\frac{1}{\sqrt{Y}} + 1 \right) \right] \sin X \right]
 \end{aligned} \tag{2}$$