

清水建設株式会社 正 ○ 松 原 和 雄
 ヶ 正 姫 路 昭 夫
 ヶ 梶 岡 保 夫

1. まえがき

従来から水中コンクリートの施工は、複雑な技術を必要とするものと考えられている。これは、水中下での作業となるため施工管理がむずかしくなることによるものである。本州四国連絡橋の下部工工事の例で示されるように、水中コンクリートを施工するケースが増えている現在、管理技術の研究と同時に、最近では広い面積を大量に施工できる生産性の高い工法の開発が要求されている。本報告は、在来水中コンクリート打設工法（たとえばトレミー工法など）では解決できない前述の問題点や社会ニーズに対して、新しく考案した施工装置と管理技術により応えたことをまとめたものである。

2. 装置の概要

新しく考案した打設工法（工法名：NUCS，ナックス）に用いる装置の概要を図-1に示す。NUCSは以下の3つの技術により構成されている。

(1) 特殊バルブ装置

トレミー管の先端部に、空気圧で自由に管路の閉塞・開放ができる特殊バルブ装置が備えてある。これによりコンクリートの水中落下や水の逆噴現象を生起させることなく、打設済みのコンクリート中から管の先端部を引き抜くことができる。したがって、水中で管を移動することが可能となり、広い面積を効率よく施工できる。

(2) コンクリートのレベル検知器

レベル検知器は、水温とコンクリート温度との温度差を検知することにより、コンクリートの打設状況を地上で管理できるようにしたものである。

(3) 簡易凝結試験器

トレミー管の移動にともなう再貫入時のコンクリートの硬化状況を現場で簡易に測定する装置である。これは地上において適宜測定するものである。

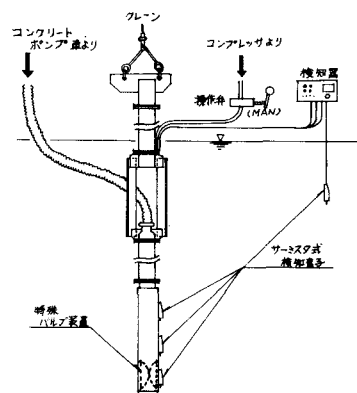


図-1 装置の概要

3. 実験の概要

管の移動が可能となったことにより、管の再貫入と再打設ができるコンクリートの状態およびコンクリートの流動勾配を把握しておくことは施工管理上重要であるので以下の実験を行なった。

(1) 実験の内容

実験の要因として、管の設置間隔の距離と再打設までの時間間隔を考え、その組合わせを表-1のとおりとした。実験体は5体とし、その型枠の前面には透明のアクリル板を使用して、打設状況を観察できるようにした。実験項目は、流動勾配、プロクター貫入抵抗値およびコア圧縮強度の3種とした。

(2) 実験の結果

(a) 流動勾配について

流動勾配の実測の一例を図-2に示す。流動勾配は、総平均で1:9.7であり、ゆるやかであった。

(b) アロクター貫入抵抗値について

トレミー管を再貫入する時の貫入抵抗値の実測値を表-1に示す。貫入抵抗値が0.34 kg/cm²以下の場合にはゴールドジョイントのない良質のコンクリートが得られている。しかし2.0 kg/cm²の値を示したNo.4試験体は、コンクリートの再打設が困難であった。コンクリートを再打設できる限界としては、鳥田²⁾の研究による陸上部コンクリートにおけるゴールドジョイントが生じない限界値、1 kg/cm²を採用してもよいものと考えられる。

(c) コアーの圧縮強度について

コアーの採取位置と圧縮強度の一例を図-3に示す。コアーの圧縮強度の総平均は332 kg/cm²であり、標準養生の総平均414 kg/cm²との強度比率は80%であった。

コンクリートの流動に伴う打設位置からの強度低下率については、試験体の寸法が長いNo.5試験体の実測によれば、打設位置から最も遠い約2.8mの位置で15%となっている。これは赤塚³⁾の研究と大差がない。

表-1 実験の組合わせおよび貫入抵抗値

試験体の 記号	管の設置 距離 (m)	再打設ま での時間 (時間-分)	試験体の形状 (mm)			再貫入時の 貫入抵抗値 (kg/cm ²)
			l	h	b	
No.1	1.1	0-30	2,100	1,000	600	—
No.2	1.1	0-30	2,100	1,000	600	0.038
No.3	1.1	1-00	2,100	1,000	600	0.14
No.4	1.1	2-00	2,100	1,000	600	2.0
No.5	2.2	1-30	4,200	1,000	600	0.34

表-2 コンクリートの配合

スラン (cm)	粗骨材の 最大寸法 (mm)	水セメント比 W/C (%)	粗骨材率 S/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
				セメント	水	粗骨材	粗骨材	混合割合
18	25	46	44	370	170	761	968	0.925

表-3 品質管理試験結果

項 目	スラン (cm)	空気量 (%)	コンクリート 温度 (°C)	圧縮強度 (kg/cm ²)
総平均	19.3	3.7	21.5	414
標準偏差	1.03	0.47	0.50	36.6

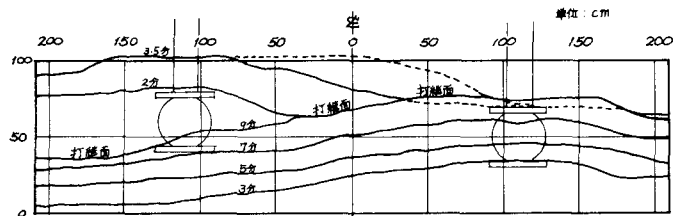


図-2 流動勾配 (No.5試験体)

4. むすび

以上、NUCSで良質のコンクリートを簡単かつ確実に施工できることを報告した。

最後に、本研究に御協力を賜った関係諸氏に謝意を表する。

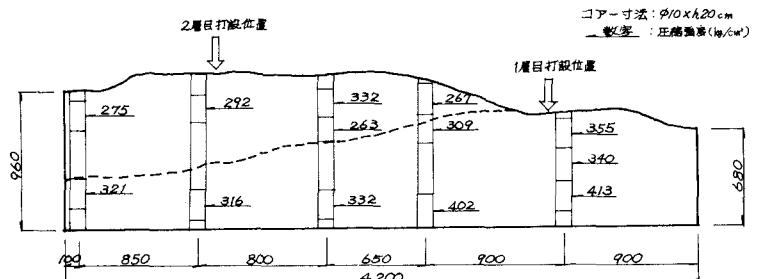


図-3 コアーの採取位置と圧縮強度 (No.5試験体)

(参考文献)

- 1) 奥村・前田・村上：“因島大橋下部工工事における水中コンクリートの施工について”本橋要集，1978.9
- 2) 鳥田：“レデーミクストコンクリートによるゴールドジョイントの性質”日本建築学会論文集，1967.5
- 3) 赤塚・関：“水中コンクリートの施工法”鹿島出版会，1975.12