

V-447

ハイブリッド浮栈橋の高流動コンクリート適用による水密性の改善

神戸市 大槻光男
 " 正 村山雅司
 三菱重工業(株) 正 亀井宏之
 " 正 田村一美

1. はじめに

外表面をコンクリート、内側を鋼板及び鉄骨で構成したいわゆるオープンサンドイッチ式合成構造の浮栈橋あるいは浮防波堤等の浮体構造物が建設される例が多くなってきている。本構造は、鉄筋コンクリート構造の浮体を構成する版の内側の鉄筋を鋼板で置き換え、ずれ止めを用いて力学的に合成した構造であり、内部に鋼殻が存在するため表面からの漏水により浮体内部に水が溜まる恐れは無いものの、内部鋼殻の防錆上、コンクリートは水密性の高いものに必要がある。

本報では、ハイブリッド浮栈橋の側壁部分に高流動コンクリートを適用し、施工性の改善のみならず、水密性の改善をはかった例を報告する。

2. ハイブリッド浮栈橋及び施工の概要¹⁾

浮栈橋は長さ40m、幅10m、高さ2.7mで（図1）、側壁部分は版厚が160

mmしかなく（図2）、縦横の鉄筋及びスタッドジベルが入り組んでいること、コンクリート打設用のフレキシブルホースが入らないこと、既述のように水密性を確保する必要があること、等から高流動コンクリートを採用した。

施工法の概要を次に示す。まず底板コンクリート（普通コンクリート）を打設、強度発現後、側壁、床版を打ち継ぎ目を作らぬよう一括打設した。なお、床版は普通コンクリートを使用した。高流動コンクリート45m³、普通コンクリート140m³（底板：70m³、床版：70m³）である。また、普通コンクリートで使用しているAE減水剤（リグニンスルホン酸系）と高流動コンクリート（ポリカルボン酸系）との相性の問題と思われる不具合（高流動コンクリートの粘性が小さくなる現象）が試験練り時に生じたため浮栈橋の高流動コンクリート施工時には、生コン工場を専用了た。

3. 高流動コンクリートの仕様、材料及び配合

高流動コンクリートの仕様を表1に、使用した材料を表2に、また配合を表3に示す。配合は、生コン工場のサイロにストックされていた石灰石粉を使用することを前提に単位水量を165kg/m³、総粉体量

キーワード：高流動コンクリート、水密性、透水試験、ハイブリッド浮栈橋

連絡先：〒652 神戸市兵庫区和田崎町1-1-1 三菱重工業(株)神戸造船所鉄構部構造設計課

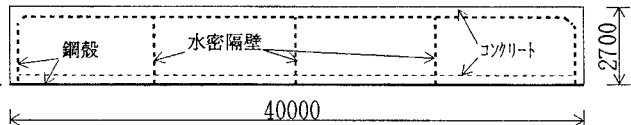


図1. ハイブリッド浮栈橋側面図

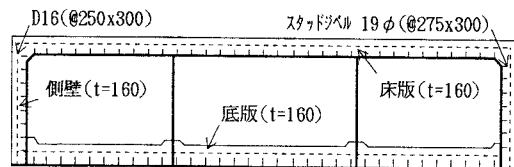


図2. 浮栈橋断面図

表1. 高流動コンクリートの仕様

設計基準強度 (kgf/cm ²)	24.0
スランプフロー (cm)	60 ± 5
空気量 (%)	4.5 ± 1.5
Vロート落下時間 (秒)	10 ~ 30

表2. 使用材料

セメント	C	高炉セメントB種	比重3.04 比表面積4100cm ² /g
細骨材	S	海砂7+砕砂3	比重2.57, 粗粒率2.65
粗骨材	G	砕石 (G _{max} = 20mm)	比重2.64, 粗粒率6.77
混和材	LP	石灰石粉	比重2.20, 比表面積6080cm ² /g
混和剤	Ad	高性能AE減水剤	ポリカルボン酸系

(C+LP)を500 kg/m³として試験練りを行い決定した。

4. 高流動コンクリートの透水試験

浮桟橋の施工に先立ち、充填性確認、コンクリートの落とし込み点での材料分離の有無の確認を目的として、実物大の部分模型（図3）による施工実験を行った。同時に、採取したコアの透水試験を行った。

模型は、浮桟橋の側壁と側壁の交わる隅角部を部分的に取り出したもので（側壁型枠は透明なアクリルとした）、コンクリートの打設は、浮桟橋本体と同様に、底版→側壁→床版を行った。なお、側壁は図3に示した打設位置から落下させ、側壁内を横移動させ充填した。

コンクリート硬化後、脱枠しコンクリート落下位置での材料分離等を目視確認したが、分離した様子は全くみられなかった。また、サンプリングしたコアを用いてインプット法による透水試験を行い、透水係数を求めた²⁾。作用させた圧力は10 kgf/cm²、時間は72時間とした。結果を図4に、また表4には同時に作製したテストピース（φ15cm×30cm）の試験結果を示す。

まず、テストピースの試験結果では、既往の実験結果と同様に³⁾、高流動コンクリートの拡散係数 β^2 、透水係数Kとも普通コンクリートの1/3.3と非常に小さくなった。次に、模型から採取したコアサンプルの拡散係数、透水係数とも高さ方向でバラツキがみられるもののほぼ上記のテストピースの値と同様な値となった。コンクリート中を水が移動する部分は、セメントースト中の水げき、ブリーディングによる水途及び骨材下面の水げき等と考えられるが、コアの透水係数が高さ方向で概ね一様となった結果は、2.7mの高さから落下させてもこれらの欠陥を生じず、一様な良質なコンクリートが得られていることを意味する。

5. まとめ

実物大模型から採取したコアの拡散係数、透水係数の計測結果、高さ方向にはほぼ一様な値となっており、高さ2.7mから落下させた場合でも高さ方向に均質なコンクリートが得られることを確認した。また、振動締め固めを行わない自己充填による施工でも非常に密実なコンクリートが得られる。

参考文献 1) 大槻他, SCハイブリッド浮桟橋の施工, 土木学会関西支部年次学術講演会概要集, 1997
2) 国分, 土木材料実験, 技報堂 3) 岡沢他, 構成成分の異なる結合材を用いた高流動コンクリートの耐久性に関する一考察, 土木学会第47回年次学術講演会概要集, 1992

表3. コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	Air (%)	単位量 (kg/m ³)					
			W	C	LP	S	G	Ad
54	52	4.5	165	306	194	730	870	12.5
54	44.4	4.5	165	306	—	789	1008	0.77

注) 下段は普通コンクリート(24-8-20BB)で、AdはAE減水剤を使用。

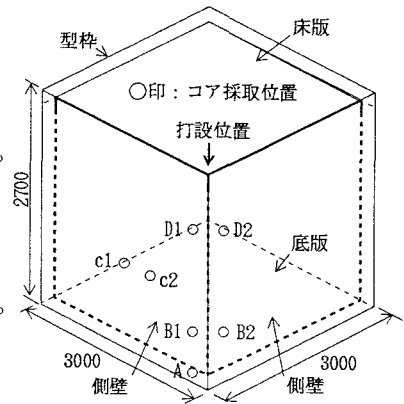


図3. 模型及びコア採取位置明

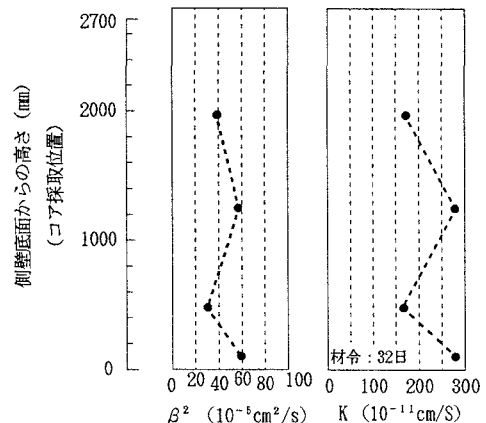


図4. 拡散係数及び透水係数

表4. テストピースの拡散係数及び透水係数

種類	拡散係数 (10 ⁻⁵ cm ² /s)	透水係数 (10 ⁻¹¹ cm/s)
高流動コンクリート	4.8	2.30
普通コンクリート	16.2	7.73

注) 材質: 32日