

三井金属鉱業株式会社 正会 貞 清水 昭

三井金属鉱業岩島製煉所では外國鉄石船(5万トン級)の鉄石荷揚用として、岸壁工事を起業化し、目下工事中である。岸壁の構造は、図-1のごとく、一部軽量コンクリートを用いた、大型コンクリートケーソンを、海底に要石敷した上に設置するものである。また各ケーソン間と陸岸との連絡は軽量鉄筋コンクリートT型単純けた橋で、ケーソン部分橋けたの上には自重240トンのラフニングクレーンが走行する。軽量鉄筋コンクリートT型単純けた橋の断面は図-2のごとくである。

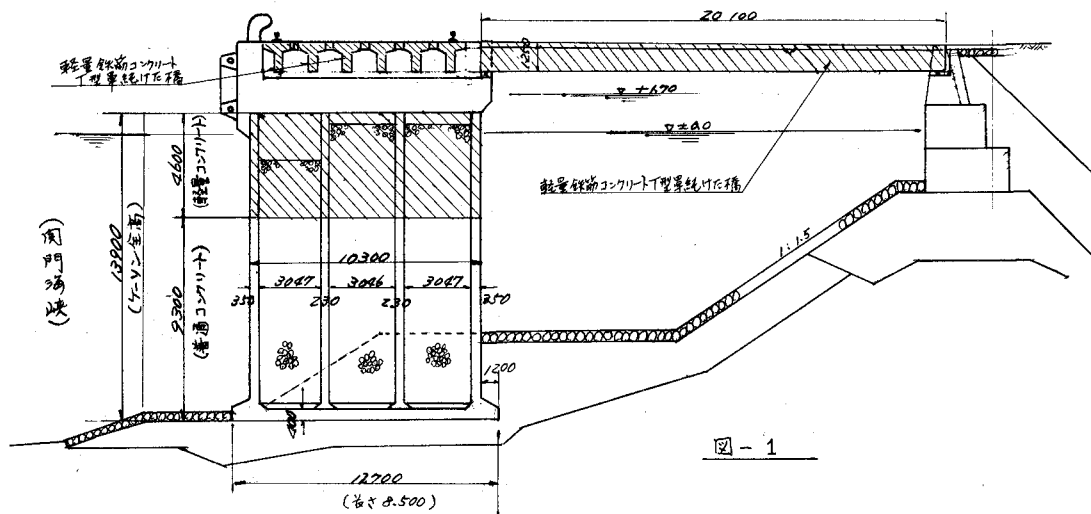
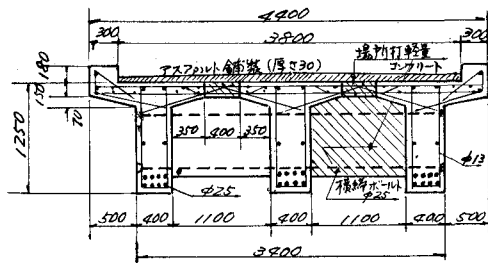


図-1

ケーソンは東京港湾K.K.長府乾ドックで製作したのち、関門海峡(海上約20km)を浮遊航行してから現場に据付けすることとした。ケーソンは、当初普通コンクリート製として計画されたが、大型のため重量過大となり、長府乾ドックの最大有効水深(6.5m)では浮力不足のため進水しても浮上せず、従来用いていた80トンクレーンによる吊揚浮上は不可能で、特別大型の180トンクレーンが必要とするため、建設費が増大するとともに、浮上航行操作も甚だしくなるので、種々経済比較検討した結果、ケーソン側壁の天端より、全高の33~41%を橋道用人工軽量^{骨材}コンクリートで置きかへることにした。また現場据付地英の海床地盤が若干軟弱い英もあるため、上部各連絡橋も橋道用人工軽量^{骨材}コンクリート使用の鉄筋コンクリート橋として荷重の軽減を計ることとした。経済比較の結果は(表-1)の通りである。



(陸岸連絡橋の場合)

図-2

とともに、浮上航行操作も甚だしくなるので、種々経済比較検討した結果、ケーソン側壁の天端より、全高の33~41%を橋道用人工軽量^{骨材}コンクリートで置きかへることにした。また現場据付地英の海床地盤が若干軟弱い英もあるため、上部各連絡橋も橋道用人工軽量^{骨材}コンクリート使用の鉄筋コンクリート橋として荷重の軽減を計ることとした。経済比較の結果は(表-1)の通りである。

軽量コンクリートと港灣構造物に應用した施工例は、米、英、國において、すでに第一次世界大戦時代より

り軽量鉄筋コンクリート船の建造があり、以来約40年近い海水浸漬経過後の試験結果は表-2のごとく非常に良好で最近では湾橋、橋、ポンツーン利用の施工例がある。

日本では軽量コンクリートの木密性試験が行われた結果は普通コンクリートより良好な結果を示すことが判り(コンクリートパンフレット第79号「人工軽量骨材コンクリート」P-51図3-20…村田二郎著参照)、さらに昭和41年には、神奈川県農業用水路橋を全面軽量コンクリートで施工した実績があり、結果は水漏しのない良好なものであった。

これらのデータと実績を勘案して、今回ケーソンの一部に軽量コンクリートを使用することの技術的自信も得られたので実施に決定することとした。

ケーソンの設計のうち、軽量コンクリート部分については土木学会「人工軽量コンクリート設計施工指針」に基づいて行った。軽量鉄筋コンクリート橋についてと同様とした。

ケーソンおよび軽量鉄筋コンクリート橋に用いる軽量コンクリートの配合その他は表-3のごとくである。

表-1 軽量コンクリート、ケーソンの経済比較表

軽量コンクリートの使用範囲	コンクリート量 H:普通 L:軽量(m ³)	ケーソン自重(t)	ケーソン製作 海上中詰まり の純工事費 (万円)	工事費 比較 (差額万円)	摘 要
1) 全部普通コンクリート とした場合	H=298 L=0	715.2	9,426,940.	±0 とる	コンクリート工事費は安く、ケーソン同航費が大に高くなる。
2) ケーソンの上端より 4.6mを軽量コン クリートとした場合	H=211.1 L=86.9	654.4	8,430,480	-996,460	コンクリート工事費は安く、ケーソン同航費が安くなる。
3) ケーソン高の3/5 を軽量コンクリ ートとした場合	H=122 L=176	592.0	9,018,540	-408,400	"
4) 底版以外の全 部を軽量コン クリートとした場合	H=61.7 L=234.3	546.4	9,391,720	-35,220	"
5) 全部軽量コン クリートとした場合	H=0 L=298	506.6	9,823,740	+396,800	"

表-2 軽量鉄筋コンクリート船の強度試験結果

コンクリート	供試体の数	配合 (容積比)	水セメント比 (%)	単位セメント量 (kg)	スランプ (cm)	コンクリートの比重	圧縮強度(kg/cm ²)			降伏係数 ×10 ⁴ (kg/cm ²)
							7日	28日	34日	
骨材工場で作ったもの	61	1:1:1	48.8	615	22	1.83	176	311		
造船所で作ったもの	18	1:1:1	48.5	615	23	1.91		393		23.2
船内肋骨部からのサンプル	5		48.5			1.88			571	
船体の平水位置 上部からのサンプル	2		48.5						618	21.4
船体の低水位下 部からのサンプル	3		48.5						788	

ESC.S.I. 資料による

表-3 ケーソンおよび橋げた用の軽量コンクリート配合表

記 事	設計強度 f _{sp} (kg/cm ²)	配合強度 f _{sp} (kg/cm ²)	細骨材	粗骨材	粗骨材 最大寸法 (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	細骨材 率 S/A (%)	水セメント比 W/C (%)	単位水量 W (kg)	単位セメント量 C (kg)
ケーソン用	270	350	×474t	×474t	15	12	6	48	48	180	375
橋げた用	270	335	×474t	×474t	15	8	5	46	50	173	346

記 事	細骨材の 絶対容積 S (m ³)	粗骨材の 絶対容積 S (m ³)	単位 細骨材 量 (kg)	単位 粗骨材 量 (kg)	分散剤 ポリリス No.5 L (kg)	生コンクリートの比重
ケーソン用	0.307	0.334	571	481	0.94	1.608
橋げた用	0.307	0.360	571	518	0.87	1.609

* 容積強度より耐久性によって決定したため配合強度には充分余裕がある。

** 軽量骨材の表乾比重は。

× サライト砂 = 1.86

× サライト砂利 = 1.44