

飛島建設 正 福島啓一
同 正 ○近藤康男

1. はじめに

近年、港湾工事・海洋工事の大型化・大深度化に伴って大型ケーソンを作るための浮ドックが多数製作されるようになってきた。従来の浮ドックの構造は、普通、甲板部(メインデッキ部)・側塔部(サイドウォール部)及び各種装置(ポンプ、クレーンその他の諸設備)から成り、その寸法・容積は、積載物の重量・外形寸法・作業に要する面積や静的な船体性能(乾舷・復原性)から決定される。船体性能に関しては、通常、図1に示す4ケースに対して所定の乾舷や復原性が得られれば、想定した船体寸法は静的に安定であると判断できる。¹⁾

ここに“A”は浮ドック上でのケーソン製作中の状態で、バラスト水は排水されている。この状態では越波や傾斜による甲板面の水没を回避できるだけの乾舷が必要である。甲板寸法はこの時で決定される。“B”はケーソン完成後、進水途中で浮ドックの甲板面が水線面と一致した状態である。“C”は甲板部のバラスト水が満杯の状態であり、ドック内の自由水による復原性への悪影響は減少する。“D”はケーソン浮上時で、最大吃水まで浮ドック固有の性能となる。

現在、運航している載荷重量6000TONクラスの浮ドックの概要図を図2に示す。

2. 新形式の浮ドック

図1からわかるように、浮ドックの形状で必要なのは沈降時の各状態で船体(特に側塔部)の水線面の慣性モーメントIが十分得られることである。すなわち、従来の浮ドックの凹型は各状態での必要断面を包絡するような形状を採用した結果である。この点に着目し、図3に示す形状の浮ドックを考案した。この浮ドックは船体の一部を可動としたフロート部を両舷に有し、これの昇降で常に所定の慣性モーメントを保持し、甲板部と相互に浮力を負担できる構造となっている。以下に構造の概要・特徴を挙げ、従来の浮ドックとの復原性の比較を行なった結果を示す。

(構造の概要)

- 1) 船体は甲板部、フロート部、支柱及び連結梁(両舷に各2本ないしそれ以上)から成る。
- 2) フロート部と支柱の間には昇降用油圧ジャッキを取り付ける。
- 3) 支柱(1800²)内は通路・配管用空間も兼ねる。頂部には昇降能力を持つジアカレーンを設置する。

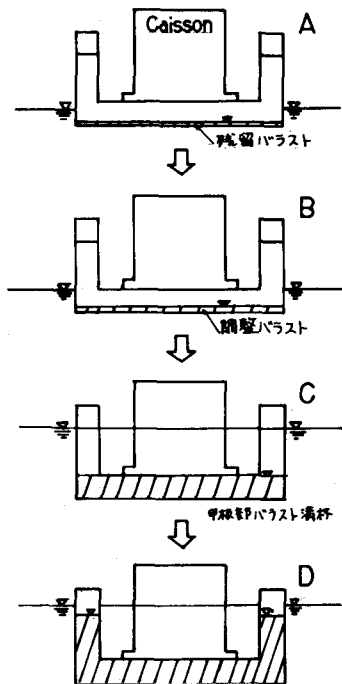
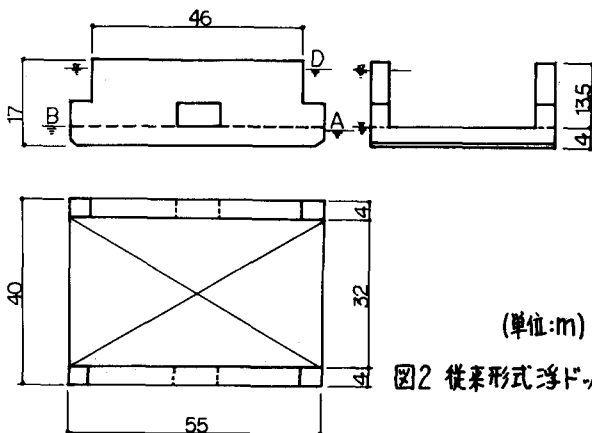


図1 ケーソン進水時の浮ドックの状態



(単位:m)

図2 従来形式浮ドック

4) バラストタンクは甲板部のみに設置し、その一角に注水バルブ及び排水ポンプ室を設ける。

(特徴)

- 1) 船体重量が40~50%減少する。
- 2) 形状上、受風面積が小さく、重心も低いので航行時の安定性がよく、動揺も小さい。
- 3) バラストタンク容量が小さいので、注排水時間が大幅に減少され、設備も小型で済む。
- 4) フロート部に油圧関係の設備を必要とする。よって、制御は油圧・注排水の2系統となる。

(復原性の検討)

復原性の検討に際しては従来型浮ドックと新形式浮ドックの両者に重量6000TONのケーソンを積載させた時の進水状態を逐次追って、復原性の計算を行なう。各重心高さにおけるメタセンタ高さ(GM値)と吃水の間係を図4に示す。

検討は横方向(Transverse)、縦方向(Longitudinal)について行なわれるが、浮ドックの甲板部は一般船舶と異なり、矩形であるためフロート部及び側塔の断面性能の方向差は小さい。

"A"においては甲板全断面が水線面を切り、十分な安定が得られ、"B"以後においては積載ケーソンの形状による慣性モーメントが加算されて決定する。以後、GM値は"B"の値でまわることはいない。両浮ドックを比較すると新形式浮ドックは各状態での排水量が小さいためGM値は従来型より高い値で変化する。

この折線図より新形式浮ドックの復原性は従来型に比し、まったく遜色ないことがわかる。

3. おわりに

新形式浮ドックの開発には、今後、フロート部、支柱まわりの構造面の検討、油圧系統・注排水系統のオペレーションに対する検討をすすめる必要がある。

参考文献

- 1) フローティングドック規則, 日本海事協会。

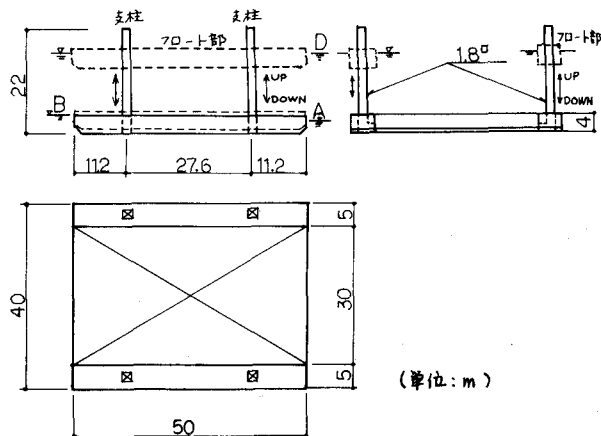


図3 新形式浮ドック

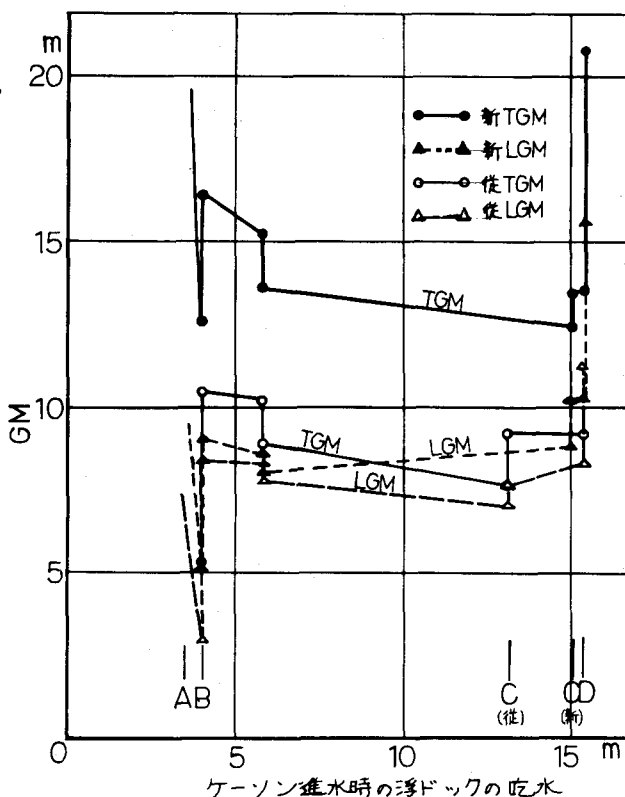


図4 GM値と浮ドックの吃水の関係