

劣化した棧橋コンクリートの耐力試験について

運輸省 第五港湾建設局 正会員 神田 勝巳

運輸省 第五港湾建設局 大草 光男

運輸省 第五港湾建設局 ○長谷部 芳太郎

1. はじめに

清水港富士見5号岸壁は、利用船舶の大型化に対処するため、改良工事が計画された。一方、当岸壁は、海水（塩分）の影響を厳しく受ける環境下にある。このため改良に先立って、棧橋コンクリートの劣化状況を目視観測で調査したところ、かなりの劣化がみられた。引き続き、劣化したコンクリート部材を切り取って、実物の載荷試験などを行った。

以下に、切り取り部材の載荷試験の結果について報告する。

2. 劣化の状況

棧橋コンクリート桁の劣化の状況については、目視観測によると、かぶりコンクリートの脱落などは見られないが、主鉄筋方向に走るひびわれが、ほとんどの桁で見られ、そのひびわれ幅は0.5～5mmのものが多かった。またそのようなところでは、錆汁でコンクリート表面が茶褐色化していた。塩分量（全塩分量NaCl換算）の測定では、表面で0.5～0.7%あり鉄筋付近では、0.1～0.5%あった。また鉄筋の腐食度は、健全な鉄筋の引張強度（55.7kg/m²）に対して、70%以上の引張強度があった。

3. 載荷試験方法

載荷試験に用いる切り取り部材は、棧橋の構造上、長さ2.5mとなった。このため新たに両端にコンクリートを打継いで、全長7.5mの供試体を製作した。また、供試体を3本とした。なお棧橋コンクリートの強度は、表-1のとおりであった。

載荷装置としては、1000t構造物圧縮曲げ試験機を用い、図-2のとおり支間中央2線集中荷重として載荷した。載荷の手順としては、図-3に示すように片振り繰り返し載荷として5サイクル目で破壊させた。

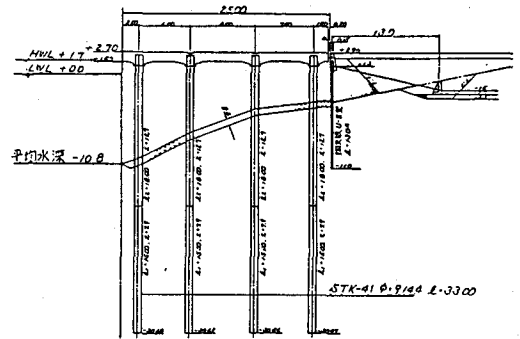


図-1 標準断面図

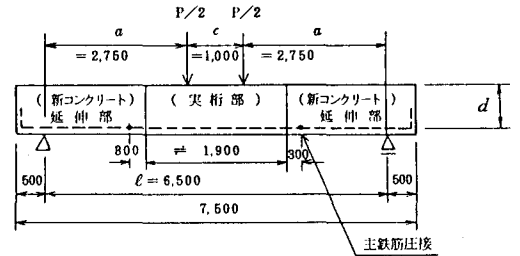


図-2 載荷試験体の形状寸法

表-1 試験体コンクリートの強度試験結果

供試体 種別	圧縮強度 (kgf/cm ²)	引張強度 (kgf/cm ²)	弾性係数 ×10 ⁴ (kgf/cm ²)
NO.1 梁	329	31.1	3.09
NO.2 梁	296	28.4	2.91
NO.3 梁	394	34.6	3.32

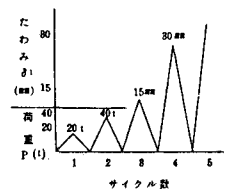


図-3 載荷履歴図

4. 載荷試験結果

載荷重 1.4 t をこえたところで各試験体に曲げひびわれが発生した。このひびわれが、荷重の増大とともに、多くみられるようになり、また、さらにひびわれ幅が開き、圧縮側へ伸展しつつ、試験体のたわみが増大していった。各試験体とも、4 サイクル目をこえるとひびわれが、急激に広がり、5 サイクル目で破壊した。

5. 耐力の評価

桁の断面剛性の変化を耐力の評価基準として、主に供試体のたわみ量により耐力を検討した。供試体のたわみ量は、曲げひびわれ発生荷重程度までは、全断面有効とした計算値に近く、それ以降は、引張側コンクリートを無視した計算値に近くなる。そして、供試体 No. 1 及び No. 2 は荷重 4.8 t で、供試体 No. 3 は荷重 3.9 t で急激に、たわみが増加する。従って、各供試体は、上記荷重までは、通常必要とされている断面剛性を、十分発揮しているものと解釈し、これを降伏モーメント荷重の実測値と評価することとする。降伏モーメント荷重の実測値と各計算荷重値との比率を表-2 に示す。

表-2 実測値と計算値の比較

	試験体NO. 1	試験体NO. 2	試験体NO. 3
降伏モーメント荷重(実測値)	4.8 t	4.8 t	3.9 t
許容モーメント荷重の計算値との比	2.35	2.35	1.91
断面耐力の設計用との比	1.35	1.35	1.10

試験体の耐力を評価すると次のようなことが考えられる。

- ① 当棧橋の劣化した桁は、劣化による影響が最も大きいと考えられる桁下側が引張りとなる設計曲げモーメントに対して、十分な耐力を有している。
- ② 下側鉄筋が腐食し、その断面残存率が 70 % 程度にまで減少した場合においても、設計荷重内で桁の剛性は保たれ、付着劣化を示す現象はみられない。
- ③ 構造部材として、十分な機能を有するためには、現状以上の劣化の進行を抑制する必要がある。

6. おわりに

今後、劣化対策を必要とする施設が増大すると考えられるが、劣化したコンクリート部材の載荷試験をもって、耐力評価を行うことは、できないので、別途簡便な手法による耐力評価手法の確立が望まれる。

なお本調査は、吉田弥智名工大教授らの指導助言を受けて行った。ここに感謝の意を表わします。

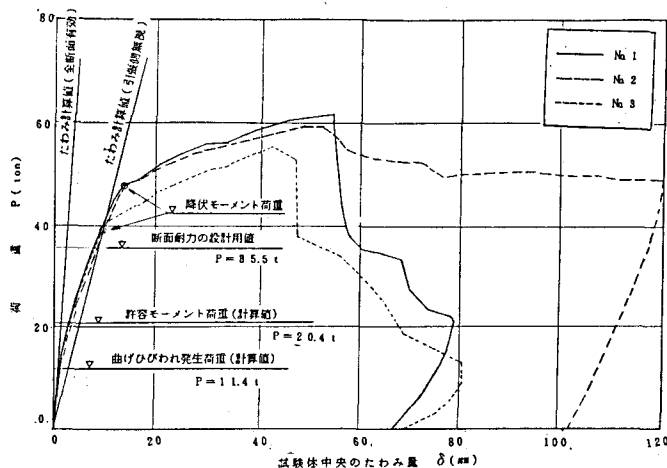


図-4 荷重とたわみ量及び理論計算耐力値