

第二西海橋（仮称）コンクリート充填施工試験報告

三菱重工業(株) ○ 正員 吉村光弘 長崎県北振興局 馬場幸治
 (株)長大 正員 三浦健也 三菱重工業(株) 正員 田村一美

1. はじめに

第二西海橋（仮称、図1）は、長崎県佐世保市～西彼杵郡西彼町に架かる現西海橋と並行する位置に架設が予定されており、現在平成17年春の竣工を目指して工場製作中である。本橋は、アーチリブにコンクリート充填鋼管(CFT)を採用した国内で初めてのコンクリート充填ブレースドリブアーチ橋である。CFTの施工はこれまで建築の分野では数多く行われており、また、橋梁部材としての適用も進められているが、新設アーチ橋への採用は本橋が初めてである。このため、充填性の確認、硬化時の発熱に伴う応力の発生や変形の予測などを目的として、実橋と同じ直径の鋼管に内部構造を再現した供試体に対するコンクリート充填試験を実施したので、その結果について報告する。

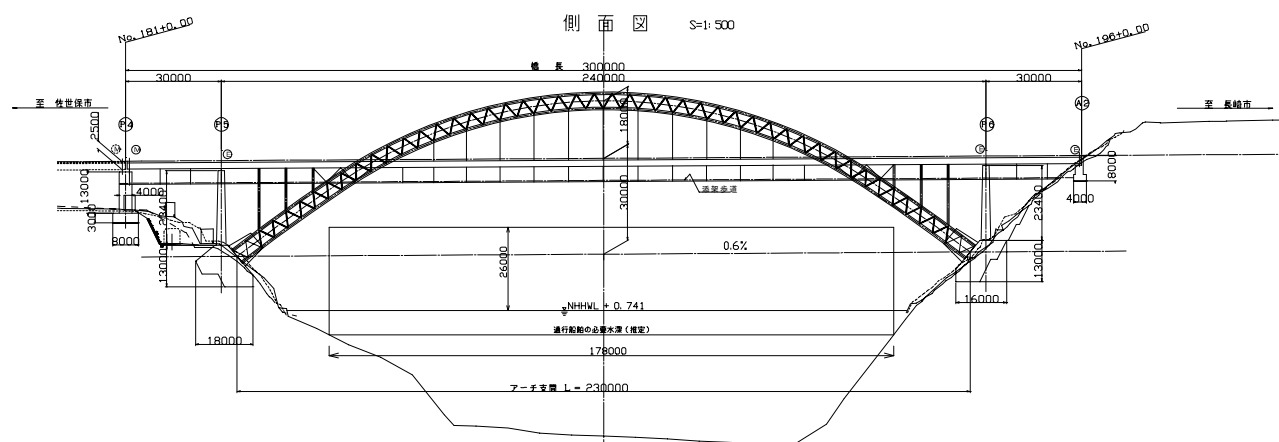


図1 第二西海橋（仮称）一般図

2. 供試体

実橋と同じ直径の鋼管に種々の内部構造を再現した供試体を使用した(表1)。引張継手のフランジは、空気孔を設けたものと空気孔を設けずにフランジ幅を大きくして充填欠陥が出やすいものの2種類を用意し、充填状況の確認および補修方法の検証に用いた。また、供試体の先端部はアクリル構造とし、充填状況を目視で確認できるようにした(写真1)。

3. 使用コンクリート

使用するコンクリートは、充填性を考慮して、粉体系高流動コンクリートとし、設計基準強度 40N/mm²、スランプフロー65±5cm となるように配合設計を行った。

4. 断熱温度上昇試験

コンクリート打設時の発熱量推定のための基礎データ取得を目的として断熱温度上昇試験を実施した結果、上記コンクリートの発熱量は、既往のデータを用いて推定できることを確認した(図2)。

5. クリープ試験

充填コンクリートの長期変形性状を知るためにクリープ係数を求めた結果、充填コンクリートのクリープ係数は、鋼管がない場合の1/2程度であることを確認した(図3)。

表1 供試体諸元

材質	STK400
直径	812.8mm
板厚	9.5mm
長さ	10,000mm
設置角度	30°、5°
内部構造	縦リブ 摩擦継手 引張継手 スタット・ジベル



写真1 供試体全景

キーワード： 合成構造、CFT、コンクリート充填鋼管、第二西海橋、高流動コンクリート、充填試験

連絡先： 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業(株)長崎造船所 造船設計部 鉄構・橋梁設計課

TEL： 095-828-5273 FAX： 095-828-5255

6. 充填試験

供試体下部に設けた充填口よりコンクリートポンプ車を用いてコンクリートを圧入した。計測項目を表2に示す。ゲージ端子間の短絡を利用したセンサーや打音検査によってコンクリートの充填、未充填の判別が可能であることを確認するとともに、未充填部は鋼管に孔を明けてグラウト材を充填することにより補修できることを確認した。また、前述の充填欠陥部に対する赤外線画像や超音波による確認を行ったが、これらの方法では、充填部との明確な違いは確認できなかった。これは、前者は鋼とコンクリートの境界面でほとんど反射してしまうこと、後者は空隙の大きさに比べて板厚が大きいことや鋼管表面に熱が拡散してしまったことが考えられる。

圧入時における圧送圧は最大でもヘッド圧程度であり、内部構造の存在などによる異常な圧力の発生は見られなかった。また、側圧についても特に異常は認められなかった（図4、図5）。

硬化に伴う温度上昇は、予測値 40.6°C に対して 43°C であり、ほぼ一致した。また、計測結果に基づいて実施した温度応力解析で充填直後の鋼管およびコンクリートに過大な応力が発生しないことを確認した。

コンクリート硬化後の供試体を切断するとともにコンクリートコアを採取し、充填状況、骨材の分布状況の確認および強度試験を実施した。内部構造の有無に関わらずコンクリートは鋼管内全域にわたって充填されており、また、骨材も若干のバラツキはあるものの、供試体全域にわたって分布していた（写真2、3）。また、圧縮強度もコアの採取場所に関わらず設計基準強度を満たしていた。

7. まとめ

今回の試験では、高流動コンクリートにより内部構造の有無に関わらず鋼管内にコンクリートを充填できること、打音検査によって充填欠陥を発見でき、その欠陥はグラウト材の注入で補修できること、充填時の発熱は、鋼管およびコンクリートに影響を与えないことなど様々な知見を得ることができた。

今後、充填順序が変形に与える影響など、今回の試験では検証できなかった点について検討を加え、実施工に反映していく予定である。



写真2 供試体切断面



写真3 コンクリートコア

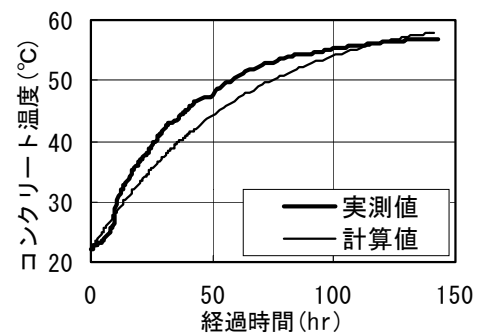


図2 断熱温度上昇試験結果

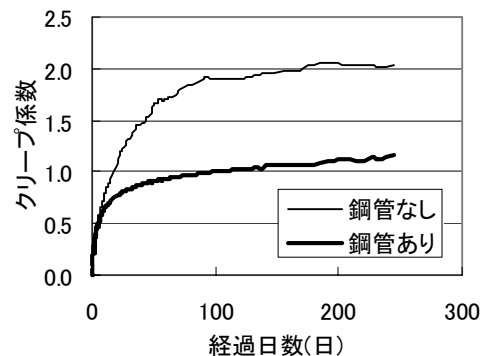


図3 クリープ試験結果

表2 計測項目

計測項目	計測方法	計測箇所
充填状況	センサー	鋼管内部7箇所
	目視	先端部
	打音検査	各所
	赤外線画像	充填欠陥箇所
	超音波	充填欠陥箇所
圧送圧	圧力計	充填口
側圧	圧力計	鋼管内部2箇所
温度	熱電対	鋼管内外各2箇所+外気温

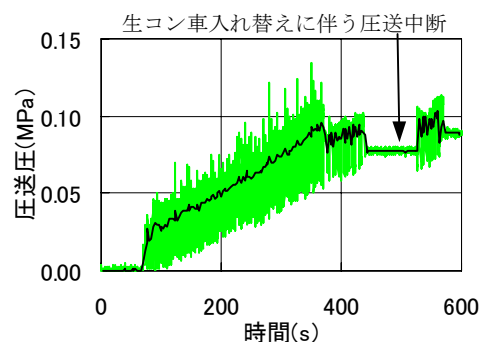


図4 圧送圧計測結果

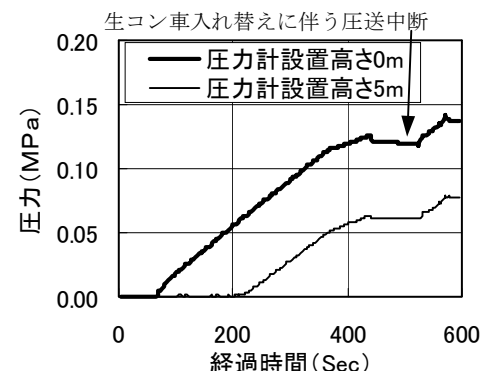


図5 側圧計測結果