

離島間をつなぐ蘭牟田瀬戸架橋第一橋上部工の施工報告

コアツ工業(株)	○恒吉 洋一
コアツ工業(株)	徳重 宏一
コアツ工業(株) 正会員	小瀬戸 弘樹

キーワード：道路橋，張出し施工，海上施工，塩害対策，マスコンクリート

1. はじめに

蘭牟田瀬戸架橋（仮称）は、鹿児島県薩摩川内市の離島である中甑島と下甑島を結ぶ橋長1563mの海上橋梁として計画されており、3径間目以降は現在建設途中である。本稿では本橋最初の上部工工事となった蘭牟田瀬戸架橋第一橋について報告を行うものである。第一橋は、橋長217mのPC3径間連続箱桁橋で架設ヤードに仮栈橋を用いた張出し架設工法により建設された。架橋位置は、蘭牟田瀬戸海峡に位置し潮の流れが速く、かつ台風時や冬季に風浪の影響を強く受ける場所であった。そこで、風浪対策や海上橋梁での耐久性確保が課題となった。本稿ではこれらの課題を解決するために実施した対応策や工夫について報告する。

2. 橋梁緒元

本橋の緒元を以下に示す。標準断面図および側面図，平面図を図-1，図-2，図-3に示す。

工事名：道路整備（交付金）工事（蘭牟田瀬戸架橋第1橋）

工期：平成23年12月～平成26年8月

橋梁形式：PC3径間連続箱桁橋

橋長：L=217.0m

支間長：57.6m + 100.0m + 57.6m

幅員構成：0.5m + 2@2.75m（車道） + 0.5m = 6.5m

平面曲線：R=∞ ～ R=800 ～ R=∞

横断勾配：i=2.0%（屋根勾配）

縦断勾配：i=1.3%

設計荷重：B活荷重

架設工法：張出し架設（P1・P2）

塩害区分：対策区分S

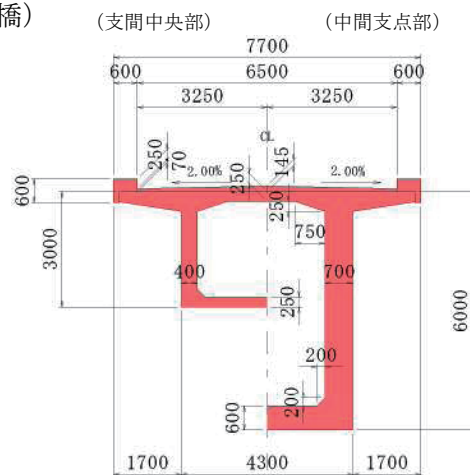


図-1 標準断面図

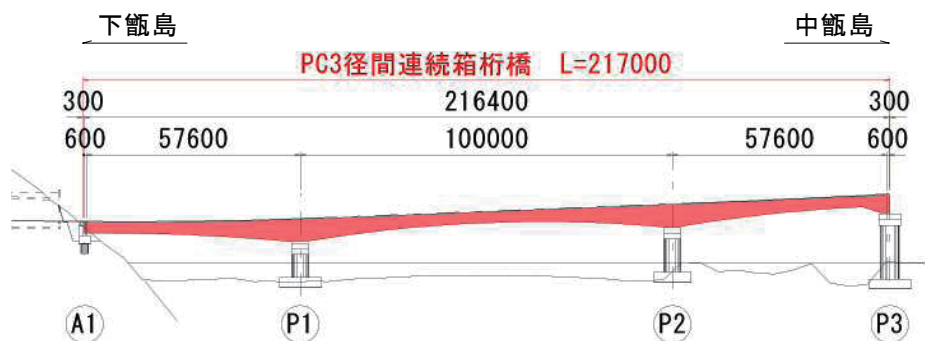


図-2 全体側面図

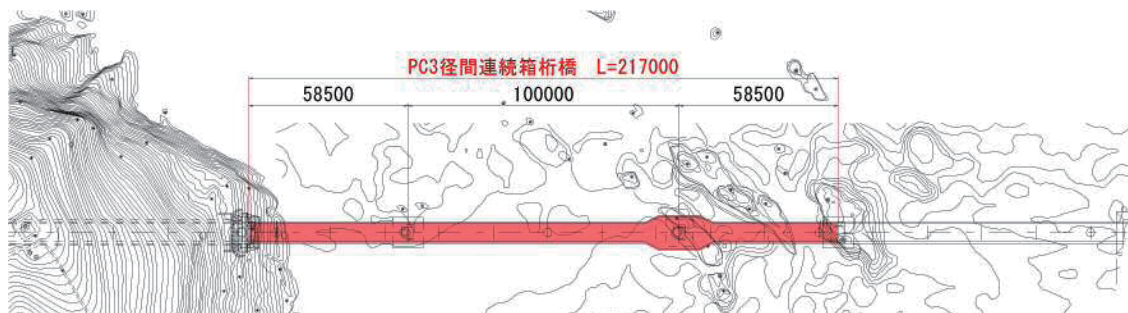


図-3 全体平面図

3. 施工概要

図-4に施工ステップ図を示す。仮設備や機材の組立ては並列した栈橋上から行い、脚頭部・柱頭部の施工を行った後、移動作業車を組み立てる (STEP1)。架設は、張出し架設工法によりP1橋脚およびP2橋脚ともに12BLまで施工する (STEP2)。A1, P3側径間閉合部とP1, P2径間中央閉合部は吊式支保工により施工する (STEP3)。橋体施工完了後、橋面工を施工する。

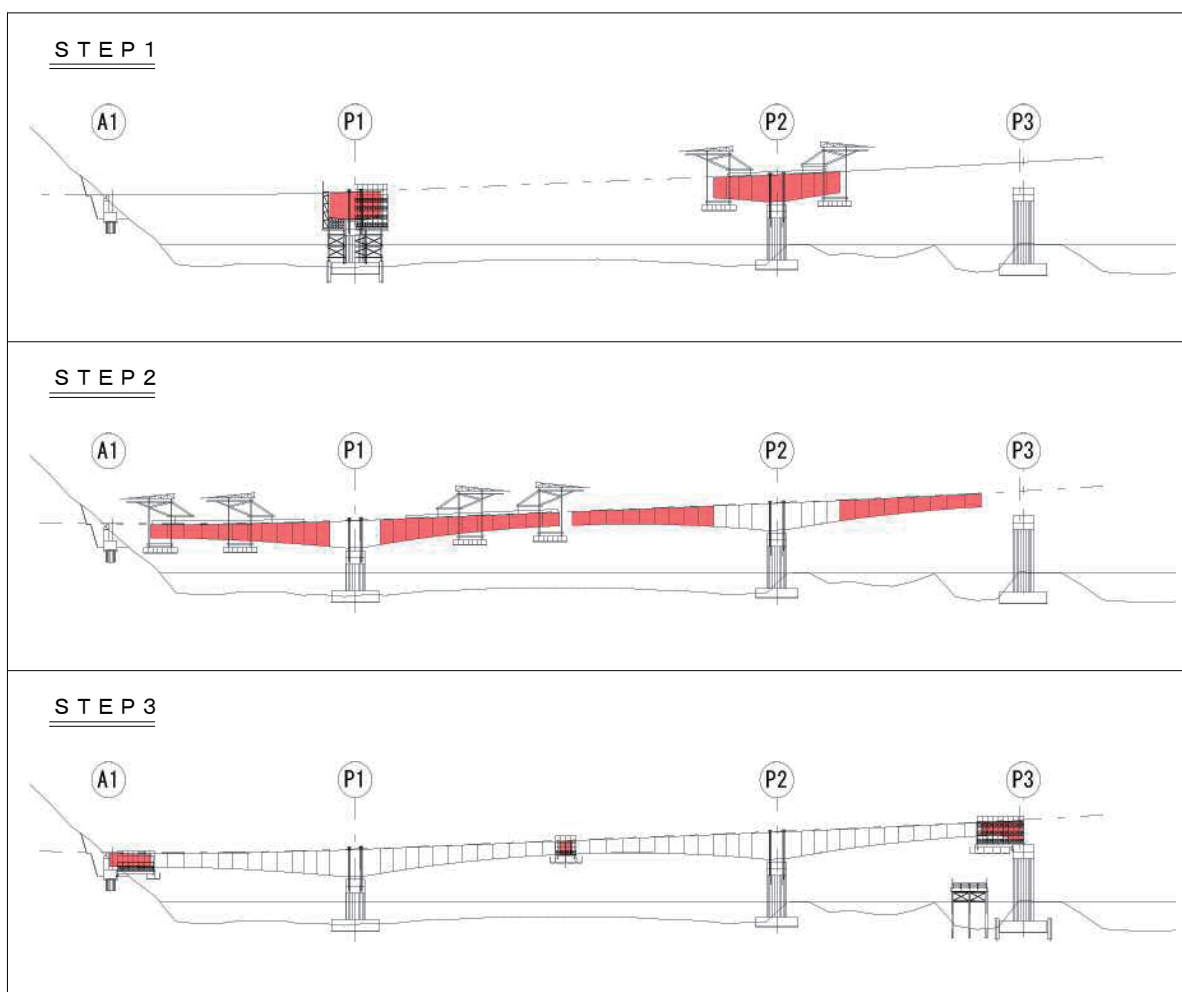


図-4 施工ステップ図

4. 施工上の課題と解決策

4.1 現場環境への対応

4.1.1 課題点

本橋の架橋位置は海上であり、飛沫や風浪の影響を受ける塩害地域である。そのため、鉄筋やPC鋼材などの使用する材料のみならず、架設機材や施工方法を工夫する必要があった。

4.1.2 解決策

(1) 使用鋼材の塩害対策

本橋の施工において、鉄筋はエポキシ樹脂塗装鉄筋、縦締めケーブルにはエポキシ樹脂被覆PC鋼より線（写真-1）、横締めケーブルにはプレグラウトPC鋼より線を使用した。それに加え施工時には、被覆結束線や結束バンドを使用し鉄筋やPCケーブルを固定した。また、長期間外気に暴露されるPCケーブル定着具は、常温亜鉛めっきによる防錆（写真-2）を行い、追加の塩害対策を施した。

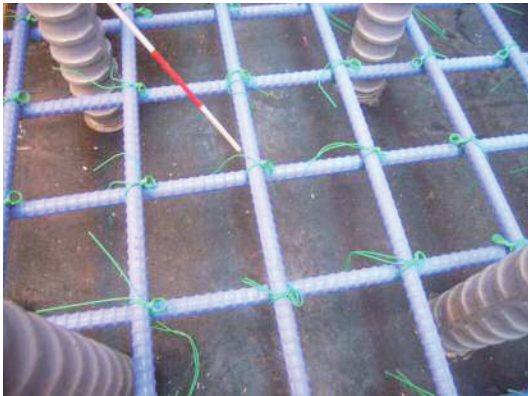


写真-1 被覆結束線の使用



写真-2 防錆剤の塗布

(2) 架設機材への防錆対策

張出し架設に使用する移動作業車の各部材や移動作業車の固定アンカーは最も重要な部材である。しかし、鋼製であるため施工期間中の損傷・劣化が懸念された。そこで、通常の施工では行わない耐候性塗料や常温亜鉛めっきによる防錆を行った（写真-3、写真-4）。移動作業車においては、下地を塗布後、上塗りを2層施し入念な防錆対策を行った。この結果、腐食による施工中のトラブルが発生することなく、安心して施工を行うことができた。



写真-3 架設機材の塗装



写真-4 固定アンカー防錆対策

4.2 コンクリートの品質確保

4.2.1 課題点

本橋梁は、海上の厳しい環境下に置かれ、補修・補強が困難であることから、橋体本体の長寿命化が欠かせない。また、ひび割れの発生や充填不良などの初期欠陥は、橋梁の耐久性に大きな影響を与える。このため、コンクリートの初期欠陥を確実に防止する必要があった。

4.2.2 解決策

(1) コンクリート打設時の対策

張出し施工時の各ブロック小口付近は、PCケーブル定着具や補強鉄筋が密に配置されており、コンクリートの充填不足が発生しやすく緊張作業時にコンクリートが損傷する可能性もある。そこで、透明型枠を使用し充填状況を目視で確認した(写真-5)。また、コンクリート打設時に波飛沫が混入することが懸念されたため、簡易屋根で覆い施工を行った(写真-6)。さらに、充填性を改善する目的で高性能AE減水剤を使用することで、充填不良の改善を図った。



写真-5 透明型枠の使用



写真-6 簡易屋根による飛沫対策

(2) マスコンクリートによる温度ひび割れ抑制対策

現地で練混ぜが可能な材料の中から、温度ひび割れの抑制に最も効果的なコンクリート材料を選定するために温度応力解析を行った。着目部位は、セメントの水和熱によるひび割れの発生が予想された柱頭部および張出し施工1ブロックから3ブロックのマスコンクリート部とした。

なお、選定は工程に遅延を生じない材料とすることや、現地で練混ぜが可能でかつ次工事以降のプラント船においても使用できるものを選定した。解析の結果、高性能AE減水剤による単位水量の低減と収縮低減剤を添加したコンクリートを用いることとし養生期間の延長も併せて行った。現場施工においては、解析の有効性を確認する目的で温度計測を実施した。温度計測の結果から温度履歴での急変もなく、解析結果とほぼ一致する測定結果が得られ解析の妥当性を確認することができた。これらの温度ひび割れ抑制対策の効果により有害なひび割れの発生もなく施工を終えることができた。

5. おわりに

本工事は、無事故無災害で無事竣工を迎えることができた(写真-7)。現在、さらに厳しい海上環境の中で引き続き次径間の施工が行われている。本報告が今後、類似工事の参考になれば幸いである。



写真-7 完成写真