

高強度繊維補強モルタルを用いたPCポストテンション桁の施工

—カムテックス栈橋—

広島支店	土木工部	田中寛規
広島支店	土木工部	内田和則
広島支店	土木工部	石田邦洋

1. はじめに

本工事は、広島県福山市沼隈町常石に位置する鋼製栈橋の架け替え施工である。鋼製栈橋は海上部に位置しているため、塩害による腐食が著しく架け替えが計画されていた。また、下部工構造については躯体自体には目立った損傷が少ないことから、軽微な補修を行い再利用するという特徴を有していた。このため架け替えに当たっては耐久性に優れ、反力増加が極力少ない構造であることが要求され、低桁高・高強度・高じん性を有する高強度繊維補強モルタル（ダックスモルタル）を用いたプレキャストセグメントによるポストテンション方式プレストレストコンクリート橋（ダックスビーム工法）が採用された。本稿は、その上部工の施工について報告を行う。

2. 工事概要

本橋の工事概要を以下に示す。また、既設栈橋状況を写真-1に示す。

工事名：株式会社カムテックス栈橋補修工事

工事場所：福山市沼隈町常石

発注者：株式会社カムテックス

橋長：70.815m（3橋合計）

桁長：22.158m, 22.269m, 26.388m

桁幅：2.000m

支間長：21.578m, 21.689m, 25.608m

構造形式：ポストテンション方式単純中空床版橋

工期：自）平成18年7月10日

至）平成18年12月20日



写真-1 既設栈橋状況

3. ダックスビーム工法の採用について

本工事は劣化した鋼製栈橋の架け替えであり、既存の下部工を再利用することから、桁高を押さえ上部工死荷重を可能な限り増加させない橋種であること、塩害対策S区分に位置することから耐塩害性に優れる構造及び材料の使用が望ましく、これらに適合する構造としてダックスビーム工法が採用された。以下に本橋で採用されたプレキャストセグメントによるポストテンション方式のダックスビーム工法の特徴を示す。

- 1) ダックスモルタルは設計基準強度 120MPa を有し、大きなプレストレスの導入が可能なることから低桁高が実現でき、既設の鋼製栈橋に対する上部工重量の増加量を最小限に抑えることが可能。
- 2) ダックスモルタルの水セメント比は 17%程度であり、塩分浸透抵抗性に優れている。そのため、塩害対策区分Sにもかかわらず、設計耐用年数 100 年での必要なかぶり厚さは 37mm となり（道路橋示方書では同区分で 70mm と規定されている）桁高を低くでき、上部工重量の低減につながる。
- 3) プレキャストセグメント部材は、予め工場で製作するため、品質に優れ、現場施工の省力化が図れる。また、現場施工方法は通常のセグメント方式によるものと同様であり、特別な技術を必要としない。
- 4) 主桁がスレンダーであり、景観性に優れる。

4. 主桁断面形状について

図-1に当栈橋の主桁断面図を示す。断面の決定は、主ケーブル 19S15.2 の配置本数や定着寸法など構造的な設定以外に桁運搬や施工性も考慮して、図のような断面形状とした。

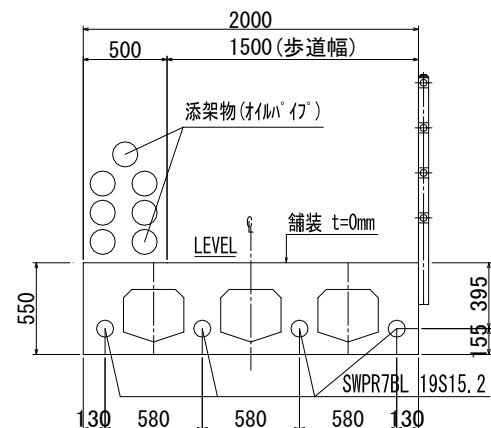


図-1 主桁断面図

桁高について、桁長 22m(支間長 21.6m)の区間は $h=500\text{mm}$ 、桁長 26m(支間長 25.6m) 区間では $h=550\text{mm}$ となり、桁高支間比はそれぞれ 1/43, 1/46 にすることが可能となった。

5. 主桁かぶりの設定

本橋は道路示方書の塩害対策区分 S に該当する。従来工法であれば、純かぶり 70mm 確保と塗装鉄筋の使用等が必要となるが、ダックスモルタルの塩分拡散係数より本橋の純かぶり 37mm であれば、100 年後における塩化物イオン濃度は発錆限界 $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ 以下であり、十分な耐久性を有している。ダックスモルタルの塩分拡散係数および塩化物イオン濃度の計算値をそれぞれ表-1 および図-2 に示す。

表-1 塩分拡散係数

	拡散係数 ($\text{cm}^2/\text{年}$)	備考
ダックス:ダックスモルタル	0.0217	試験値
普通コンクリート	0.4630	計算値
普通コンクリート(BFS使用)	0.2720	計算値

比較のため、普通コンクリート (W/C=36%) と普通コンクリートに BFS (高炉スラグ) を添加したものに関する塩分拡散係数と塩化物イオン濃度の経時変化を算出。

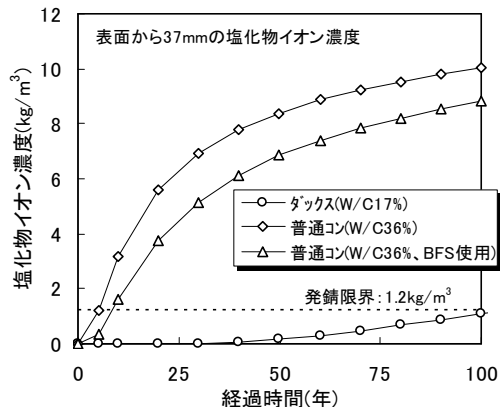


図-2 経過時間と塩化物イオン濃度の関係

6. 主桁製作

6.1 使用材料

表-2 にダックスモルタルの使用材料を示す。

表-2 使用材料

材料名	種類	備考
セメント	シリカフェームセメント	密度: $3.08\text{g}/\text{cm}^3$
細骨材	砕砂	密度: $2.60\text{g}/\text{cm}^3$
水	上水道水	—
混和剤	高性能減水剤	密度: $1.07\text{g}/\text{cm}^3$
混和材	鋼繊維	密度: $7.85\text{g}/\text{cm}^3$, 引張強度: 2180Mpa

6.2 打設

主桁 1 本当たりの打設量は約 20m^3 となる。ダックスモルタルは流動性が良好であり、型枠内への充填性に優れ型枠バイブレーターのみで締固めを行うことが可能である。

6.3 養生

打設後の養生は温度及び時間管理を行い、 20°C の前置き蒸気養生の後、最高温度 60°C で 24 時間蒸気養生を行った。

7. 主桁架設

プレキャストセグメント桁を現場搬入し、800ton 台船上の作業にて主桁セグメント部材を主ケーブル緊張により一本化した後、160ton クレーン船にて主桁架設を行った。



写真-2 主桁架設状況

8. おわりに

本橋はダックスビーム工法の構造上の有利性に着目し、従来工法では計画し、困難となる低桁高の設定を可能としたことで上部工重量の軽量化に繋がり、また、高い塩分浸透抵抗性を活用することで塩害対策区分に位置する橋梁への高耐久性を向上させることが可能となった。本工事の施工実績が今後のインフラ整備に役立てば幸いである。



写真-3 完成状況

Key Words: 高強度繊維補強モルタル, 低桁高, ダックスビーム, 塩分浸透抵抗性



田中寛規

内田和則

石田邦洋