

豪雪地方におけるエクストラードーズド橋の非出水期施工

— 国道 403 号 中央橋架替(3) —

東京土木支店	土木工事部	熊谷善明
東京土木支店	土木工事部	森下健二
東京土木支店	土木工事部	石山徹
東京土木支店	土木工事部	森山晋

1. はじめに

中央橋は、一般国道 403 号の現橋架替に伴う橋梁新設工事であり、一級河川信濃水系千曲川に架かる PC4 径間連続エクストラードーズド箱桁ラーメン橋である。架橋位置の長野県飯山市は特別豪雪地帯に指定されており、非出水期が 11 月～3 月と短期間であることとあわせて、工期短縮を目的とした計画立案および工程管理が課題であった。

斜材システムは、積雪地方の耐久性の観点から防錆・防水仕様を検討するとともに、積雪を考慮したケーブル架設方法の計画立案および施工管理を行った。

なお、本橋は PC4 径間連続エクストラードーズド箱桁ラーメン橋（橋長 365m）であるが、発注が 3 分割されており、本稿では弊社施工範囲の P1 柱頭部および張出部、A1 側径間部、P1-P2 中央閉合部（施工長 123.5m）について報告する。

2. 工事概要

工事概要を以下に示す。また、構造図を図-1 に示す。

- ・工 事 名：平成 23 年度社会資本整備総合交付金（活力創出基盤整備）工事
国道 403 号 飯山市中央橋架替（3）
- ・発 注 者：長野県北信建設事務所
- ・工事場所：長野県飯山市木島
- ・工 期：平成 24 年 3 月 13 日～平成 27 年 3 月 20 日
- ・構造形式：PC4 径間連続エクストラードーズド箱桁ラーメン橋
- ・橋 長：施工範囲 123.5m（全橋長 365.0 m）
- ・支 間 長：施工範囲 62.0 m + 60.5 m
- ・有効幅員：15.5m～18.5m

3. 柱頭部工（第 1 非出水期施工）

3.1 課題

本橋の柱頭部は、長さ 21m、幅員 20.9m と施工規模が大きい特徴がある。施工期間中の積雪に対して構造性能を満足し、施工性および経済性を考慮した柱頭部冬期養生計画が課題で

あった。

3.2 課題に対する方策

柱頭部冬期養生状況を写真-1 および 2 に示す。柱頭部の養生体積は、橋軸方向 24.8m×幅 24.0m×高さ 15.0m（主塔主筋 D51 突出長含む）の約 9,000m³であった。頂部養生には北海道から海上輸送した屋根パネル（12.0m×2.0m）を 20 枚使用し、全天候型上屋システムを構築した。屋根パネルは 1 日の最大積雪量 1.0m を満足するものを選定し、連続して積雪がある場合はロータリーにて除雪した。

屋根荷重は脚頭部に四角支柱にて支持点を設け、構造物に荷重を持たせることで仮設鋼材量を縮減した。施工性については、長尺物資材入れ込み時クレーンによる屋根の開閉が容易であり、天候に左右されず施工できた。



写真-1 養生外観



写真-2 養生内部

4. 張出部工（第 2 非出水期施工）

4.1 課題

1) 張出部工で使用したワーゲンは、3 主構プレートワーゲン（ワーゲン容量 3430kN・m）を使用した。施工期間中の積雪に対して構造性能を満足し、施工性を考慮したワーゲン養生計画が課題であった。

2) 発注図書のワーゲンサイクルは 12 日であった。工程は施工ブロックの斜材緊張後にワーゲン移動する工程であったため、12 日でのブロック施工は不可能であった。ワーゲンサイクル短縮の計画立案が課題であった。

4.2 課題に対する方策

1) ワーゲンの外観を写真-3 に示す。

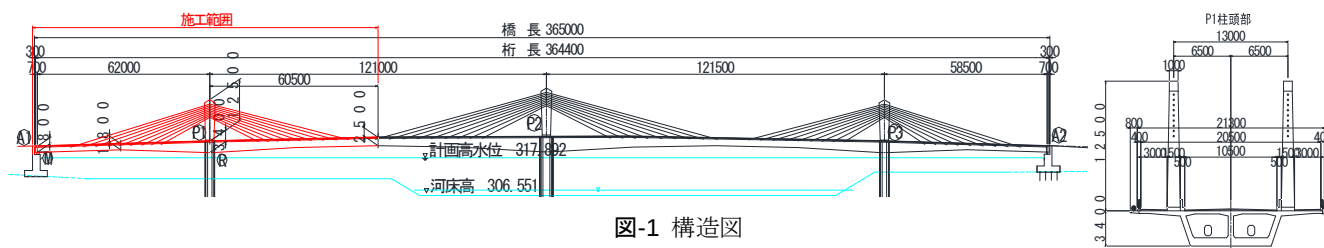


図-1 構造図



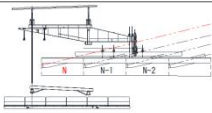
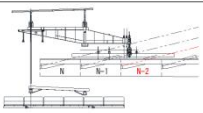
写真-3 ワーゲンの外観

ワーゲン養生の形状は橋軸方向13m×直角方向23m×高さ10mで、支保工材、型枠材を含んだワーゲンの重量は1840kN/1基であった。養生材としてワーゲン前面および側面部は採光パネルを使用、後方はシートを使用、隅角部などの隙間は養生テープで塞ぎ、最低外気温-15度に対してワーゲン内養生温度を確保した。

屋根材は1日の最大積雪量1.0mを満足するものを選定し、連続して積雪がある場合はワーゲン内給熱養生にて融雪した。また、施工ブロックの1つ前のブロック上も屋根を設置し、ワーゲン移動後の給熱養生によるコンクリートの品質向上と作業スペース確保による施工効率向上を図った。

2) 斜材施工時期の比較を表-1に示す。

表-1 斜材施工時期の比較

	発注図書	工程短縮案(実施)
斜材施工時期	Nブロック施工後、Nブロック斜材緊張	Nブロック施工とN-2ブロック斜材緊張の並行作業
概要図		
特徴	- 斜材のプレストレス導入コンクリート強度35.0N/mm²が工程上クリティカルとなる。 - 斜材緊張の2日間作業ができない。	- 構造照査の結果、架設内ケーブルが増加した。 - 斜材工は橋体工に工程上影響なくサイクル短縮が可能。 - 上げ越し管理の難易度が高くなる。

斜材施工時期比較の結果、Nブロック施工とN-2ブロック斜材緊張の並行作業とする工程短縮案について構造照査と計画立案を行った。架設時の照査において、斜材緊張をN-2ブロックとしたことによるプレストレス不足分については、架設内ケーブルおよび補強PC鋼棒を追加することでコンクリートの引張制限値を満足した。

斜材は、N-2ブロック斜材緊張に対して、ケーブル架設および緊張足場の計画を立案した。ワーゲン移動後に施工を行ったが、橋体工と並行作業が可能であったためサイクル日数が短縮した。一方、上げ越し管理については、Nブロック型枠セット後にN-2ブロック斜材を緊張するため、緊張後に計画値となるように型枠セットを行った。斜材緊張による小口型枠位置のたわみ量を算定し、実構造物の挙動を正確に把握することが重要であった。

5. 斜材システム (第2非出水期施工)

5.1 課題

本橋の斜材は最長103mであり、ロングケーブルの架設方

法として一般的には総足場による架設が採用されている。本橋の場合、総足場方式では足場上の風雪対策および足場間橋面上の除雪対策が課題であった。

5.2 課題に対する方策

斜材の架設状況を写真-4に示す。斜材の架設について、冬季の環境条件を踏まえ総足場方式とクレーン架設方式を比較検討した結果、風雪および除雪対策と経済性を考慮してクレーン架設方式にて計画を立案した。斜材架設時、マンション先端が定着部支圧板から所定量突出するための端部引き込み力と支持点を考慮したケーブルのサグ量の関係を明らかにする必要がある。クレーン架設方式で検討した結果、最長ケーブルに対する引き込み力としてウインチ(ロープ引張力3.0t)+レバーブロック(3.0t)を使用し、支持点3点(クレーン3台)とすることで計算上のサグ量を満足し、ケーブルを架設した。

ケーブル緊張(両引き)は、桁に偏心力が作用しないよう2本同時に行い、たわみを確認しながら緊張した。最長ケーブル緊張による張出ブロック先端のたわみ量は、計算値88mmに対して実測値87mmとほぼ同等の挙動を示した。



写真-4 斜材架設

6. おわりに

豪雪地方におけるエクストラロード橋の非出水期施工について、課題に対して方策を検討し施工を行ったが、本橋梁の施工実績を踏まえ今後さらなる検討、改善の余地があると考えられる。最後に本報告が同種橋梁の一助となれば幸いである。



写真-5 全景

Key Words: 特別豪雪地帯, 非出水期, 斜材システム, 工期短縮



熊谷善明



森下健二



石山徹



森山晋