

東北中央自動車道 中野地区橋梁上部工工事 側径間の施工

三井住友建設(株)	○牛澤 博幸
三井住友建設(株)	常磐 浩
三井住友建設(株)	正会員 村田 宣幸
国土交通省東北地方整備局福島河川国道事務所	土田 優

1. はじめに

本工事は東北中央自動車道の福島市飯坂町に位置する中野第一橋（全長 756m）のうち、延長 456m、最大支間 135mを有するPC4 径間連続波形鋼板ウェブ箱桁橋の上部工工事である。

本橋の A1 側径間部は、施工延長が 24.7m と長く、急峻な谷の上に位置しており、固定式支保工と吊支保工を併用する施工計画となっていたが、固定式支保工を構築する場所が幅 3.5m 程度の林道しかなく、林道の通行を確保した上での施工が課題となった。また、A1-P1 側径間の支間長が 102.6m と長支間で、側径間部が吊支保工施工であることから、橋梁の出来形精度確保や波形鋼板に生じる応力軽減のため、側径間部施工による桁のたわみを抑制する対策が必要となった。

本稿は、門型構造による固定式支保工と吊支保工を併用した側径間施工の方法について報告するものである。

2. 工事概要

工事概要を表-1、断面図を図-1、全体一般図を図-2に示す。

表-1 工事概要

工事名	東北中央自動車道中野地区橋梁上部工工事
工事場所	福島県福島市飯坂町中野地内
工期	平成21年3月10日～平成24年3月2日
発注者	国土交通省 東北地方整備局
構造形式	PC4 径間連続波形鋼板ウェブ箱桁ラーメン橋
荷重	B活荷重
橋長	456.0m (102.6m+135.0m+135.0m+80.85m)
幅員	総幅員11.2m (有効幅員10.29m)
PC鋼材	主鋼材 : SWPR7BL 12S15.2 (フレシネー工法:内ケーブル)
	: SWPR7BL 19S15.2 (フレシネー工法:外ケーブル)
	横締め : SWPR19L 1S28.6 (SM工法)

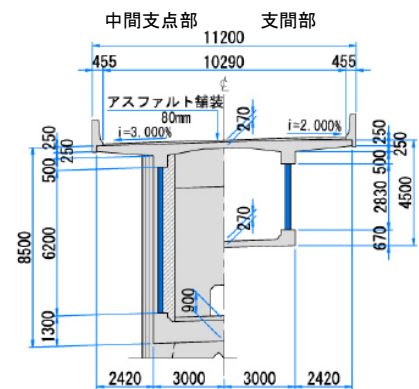


図-1 断面図

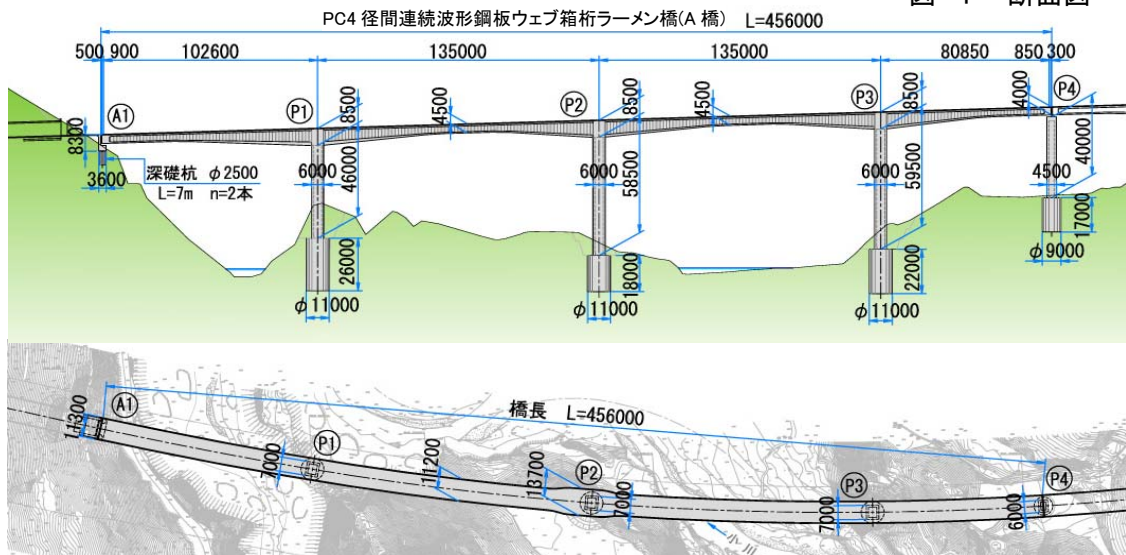


図-2 全体一般図

3. 施工計画

3. 1 当初計画

当初計画では林道の通行を確保するため、切回し道路として片棧道を施工した後、林道上に四角支柱による支保工を設置し、固定式支保工部15.25mを先行施工する。次いで、P1橋脚からの張出施工(19BL)完了後、閉合部9.45mを吊支保工で施工する手順であった(図-3)。

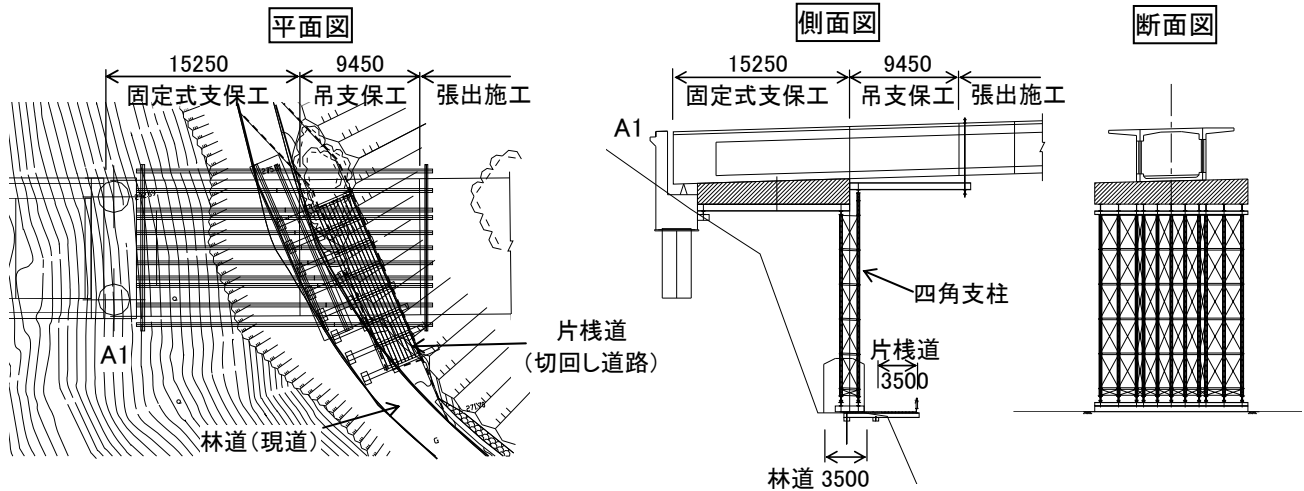


図-3 当初支保工計画図

3. 2 当初計画の課題

当初計画を実施するにあたっての課題を以下に示す。

- ・支保工設置位置に老朽化した橋梁があり、構造詳細が不明なことから支保工荷重を載荷できない。
- ・林道が狭く片棧道施工スペースの確保が困難で、施工効率の低下により通行止め期間が長期間(約45日間)となる。
- ・崖に面する林道上に設置される四角支柱の高さが19mと高く、水平力への安定性が悪い。
- ・A1橋台背面ヤードが狭いため、長尺のH鋼の搬入や大型揚重機の設置ができない。
- ・A1-P1側径間の支間長が102.6mと長支間で、吊支保工区間が9.45mと長いことから、上げ越し管理の難易度が高い。
- ・吊支保工部打設に伴う桁の変形により波形鋼板に過大な応力が発生する可能性がある。

これらの問題を解決するため施工方法や施工順序について検討を行った。

3. 3 改善計画

現場条件を考慮し、課題を解決するために次のような改善を行った。

- ・林道および老朽化した橋梁を跨ぐ杭基礎による門型構造の支保工を採用することで、林道の車両通行が可能となるとともに、老朽化した橋梁区間への支保工荷重載荷を回避した(図-4)。
- ・切り立った崖面の肩部に設置される支柱に載荷される荷重の軽減と、支保工全体の水平反力抵抗機能の向上のため、A1橋台と門型構造支保工の間に支持杭を4本追加した。支持杭部で主桁鋼材を分割できるため、支保工に使用する主桁H鋼の長さが短縮でき、50tラフタークレーンによるA1橋台背

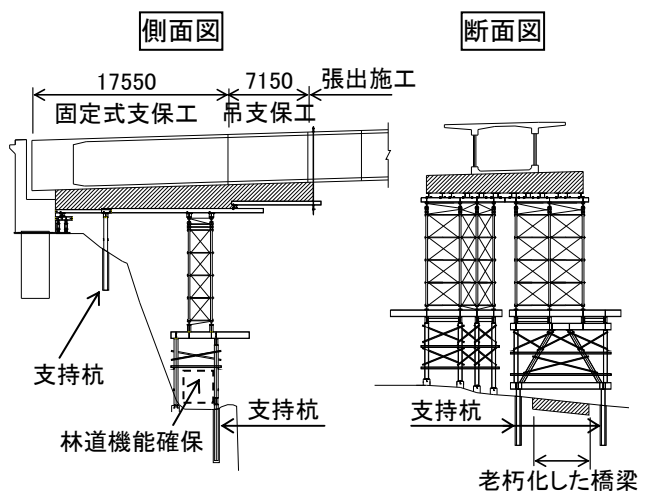


図-4 門型構造支保工

面からの施工が可能となった。

- ・固定式支保工部の延長を15.25mから17.55mに延伸し吊支保工部の延長を7.15mまで短縮，コンクリート打設・波形鋼板接合手順の工夫により，コンクリート打設時のたわみを1/2に低減した。

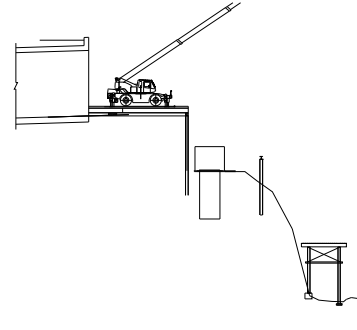
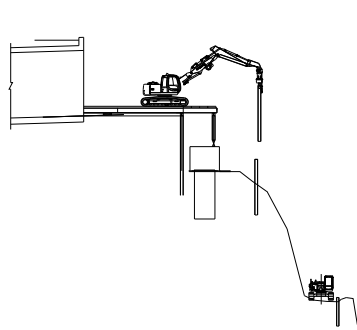
4. 施工概要

4. 1 施工要領

改善計画をもとにした施工順序を図-5に示す。

STEP1 A1 橋台前面と林道に支持杭建込み

STEP2 A1 橋台背面より門型構造支保工を組立て



STEP3 A1 側径間固定式支保工部の施工
P1-19BL まで張出施工

STEP4 移動作業車の後退
A1 側径間吊支保工部の施工

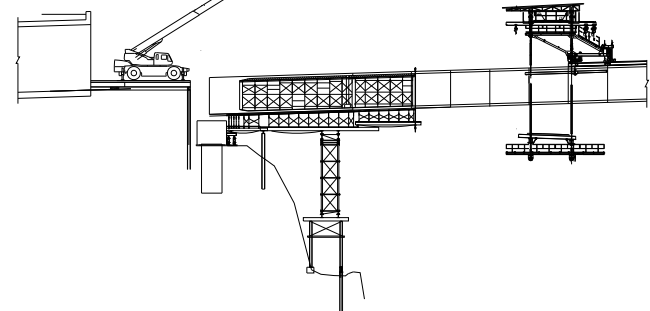
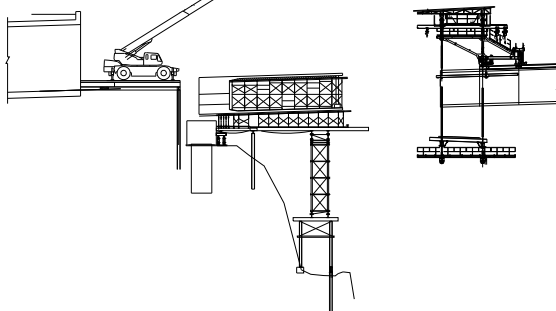


図-5 施工手順

4. 2 固定式支保工部の施工

林道上に支保工を設置するため，支柱建込み箇所の整地と，一部岩塊がせり出している部分のハツリ作業をバックホウで行った。整地完了後，固定式支保工の支持杭としてA1橋台前面に支持杭（H-350）4本，林道上に支持杭（H-350）2本をダウンザホールハンマーで施工した。打込み機械には油圧式リーダレス型基礎機械を使用し，狭小な林道上での施工を可能とした。A1橋台前面の支持杭は急な斜面に建込みを行うことと，岩盤の表面に風化と多数のクラックが発生していたことから施工中の法面の崩壊が懸念されたため，岩質の事前調査による確認を行い，地盤に問題が無いことを確認して施工を行った。鋼材の組立てはA1橋台背面の構台上からラフタークレーンで資材を荷下ろし，林道上に高所作業車を据付けて行った。整地から支持杭建込み，門型構造組立作業の間に合計22日間の終日通行止めと，6日間の時間帯（8：00～17：00）通行止めを行う必要があったが，当初計画より約20日間短縮できた。門型構造が完成した後は，側径間施工中も終日，一般車両の通行が可能となった（写真-1）。

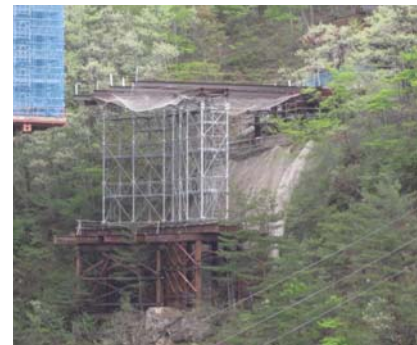


写真-1 門型構造支保工

4. 3 吊支保工部の施工

固定式支保工部の延長を 15.25m から 17.55m に延伸し、吊支保工部の延長を 9.45m から 7.15m まで短縮して、コンクリート打設によるたわみ量を低減させた。コンクリート打設時には、打設に合わせ移動作業車を逐次後退させる（下床版打設後 18BL→10BL，上床版打設後 10BL→5BL）ことにより主桁先端の高さを調整した（写真-2）。

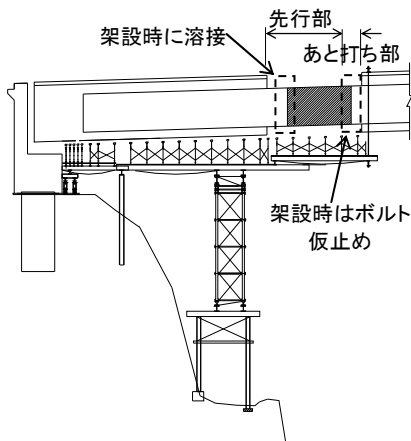
また、閉合部の波形鋼板を先行して溶接すると上部工のたわみを拘束して波形鋼板に過大な応力が生じることが考えられたため、次の手順により波形鋼板の架設および閉合部コンクリートの分割打設を行った。

「波形鋼板の架設（起点側接合部のみを溶接，終点側はボルトによる仮止め）→先行部コンクリート打設 →ボルト仮止め部の波形鋼板本溶接 →あと打ち部コンクリート打設」（図-6）

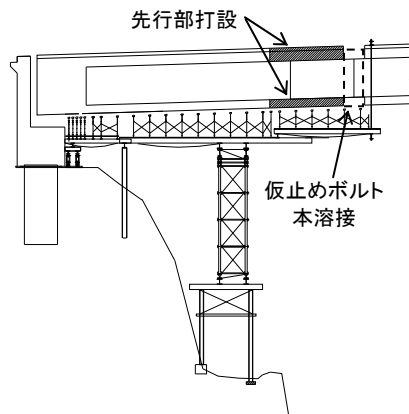


写真-2 移動作業車によるたわみ調整

STEP1 波形鋼板架設



STEP2 先行部コンクリート打設 仮止めボルト本溶接



STEP3 あと打ち部打設

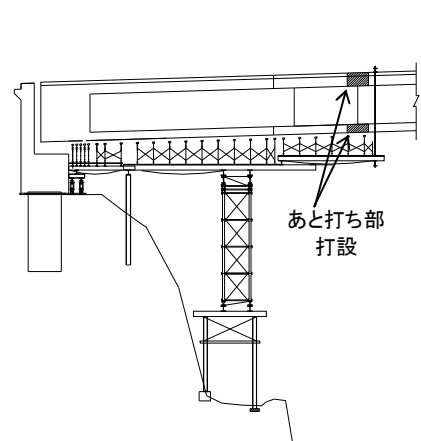


図-6 吊支保工部コンクリート打設順序

上下床版の温度差によるたわみが大きい状態で波形鋼板を閉合すると、波形鋼板に設計で考慮していない変形や応力が残留する。閉合部の施工は 7 月で、1 日の気温差が大きな時期であったため、上床版への散水、早朝の溶接作業により、上下床版の温度差による主桁のたわみを抑制した状態で波形鋼板の閉合を行った。

これにより、吊支保工部の主桁のたわみ量を、当初想定 of 100mm から 50mm 以下へ半減させた。主桁のたわみをコントロールできたことで、コンクリート打設によるたわみが大きい場合にも上げ越し管理が容易になり上げ越し管理精度を向上できた。さらに、波形鋼板への過大な応力の発生を防止したことで波形鋼板の品質を確保できた。

5. おわりに

本工事では、厳しい施工条件のなか、支保工の工夫により、一般車両の通行を確保しつつ、安定性を向上させることができた。また、主桁のたわみをコントロールする工夫により、主桁上げ越し管理精度の向上と波形鋼板の品質を確保することができた。

最後に、施工中に東日本大震災に被災したにも関わらず、多くの方々に多大なるご指導、ご協力を賜り無事工事を完成（写真-3）できたことに深く御礼申し上げます。



写真-3 完成全景