

応急組立橋の架設の迅速化に関する検討

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○大坂 祐造
国土交通省東北地方整備局 山尾 昭
(現) 独立行政法人 土木研究所
国土交通省東北地方整備局 遊佐 謙太郎

1. はじめに

応急組立橋とは、地震や洪水等で被災した道路や橋梁に代わって現地で短時間に組立てできる仮設橋を指し、近年の地震や気象変動に伴う災害の増加により、緊急輸送路を確保するその役割は重要度を増している。東日本大震災においても陸前高田市の国道 45 号川原橋の被災箇所を活用されたが、架設作業に 8 日程度を要しており、災害時の緊急活動に資するために更なる架設の迅速化が望まれている。

今回、国土交通省東北地方整備局の保有する応急組立橋を対象に、架設の迅速化を主眼にした改良の実現性を検討したので、その概要を報告する。

2. 検討対象

今回対象とした応急組立橋の概要を図 1 に示す。有効幅員 6.5m の下路式のポニーワーレントラスの単純橋であり、主構トラスのパネル組合せを変更することで橋長が 16～40m に変更できる構造となっている。

国土交通省では全地整で 25 橋の応急組立橋を保有しており、その内 17 橋が同形式の組立式ポニーワーレントラス橋である。

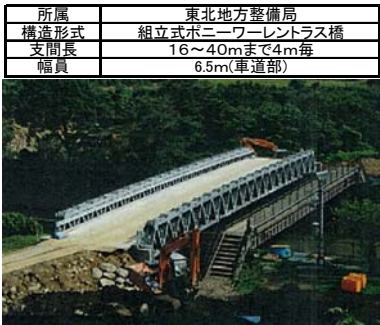


図 1 検討対象

3. 現状分析

過去の全国の同形式橋梁の災害時架設事例を調査したところ、架設時間が計画期間も含めて 20～50 日程度要している事例が多いことが分かった。架設に必要な資機材の調達や多くの部材の運搬、組立に多くの日数を要している。

また、対象橋梁の架設計画(マニュアル)では、架設支間が 28m 以下ではクレーン架設、28m より長くなった場合は手延べ式架設となり、準備期間を含めて架設時間が増大している(図 2 参照)。これは、28m 以上の支間ではトラス主構の重量が、使用するクレーン(160 t クラスを想定)の能力を上回ることが原因である。

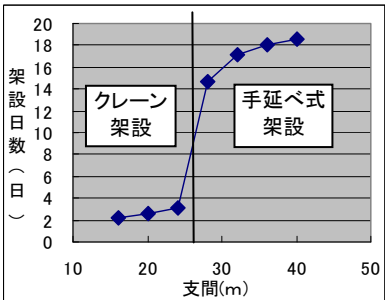


図 2 支間毎の架設日数

以上より、①架設に必要な機材、部材の削減、②トラス主構の架設方法の改良、の 2 点を架設迅速化のポイントと考えて具体的な改良方法を検討した。

4. 要求性能の整理

応急組立橋の改良検討を行なう前提として、災害時の復旧過程毎の橋への要求性能を整理し、その中での応急組立橋の位置づけを表 1 のように設定した。

応急組立橋の供用時期を被災後できるだけ早期から民間リース橋等による仮橋

の設置までの期間として、その期間の緊急対応(救援車両の通行確保、救援物資や路線の啓開のための資機材の運搬)を目的とする要求性能を確保した上で、より迅速な供用が可能な構造へと改良を図る方針とした。

表 1 災害時の復旧過程と応急組立橋への要求性能の整理

復旧過程	Step 1 (被災～100日)	Step 2 (100日～2年程度)	Step 3
橋への 要求性能	緊急対応 ①災害直後の救援ルート確保 ②啓開のための資機材運搬 ③撤去・その他への転用	本復旧までの 一般交通の確保	一般交通の確保 (道路法第29条の道路の構造の原則に即して、同法第30条第1項及び第2項により、道路を新設し、又は改築する)
供用形態	応急組立橋	仮復旧橋 (民間リース橋)	本復旧橋 (道路橋示方書対応)

キーワード：応急組立橋、災害復旧、迅速化、ワーレントラス橋

連絡先 ：〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町 9 番 1 号 パシフィックコンサルタンツ株式会社 東北支社 TEL022-302-3984

5. 迅速化の検討

設定した要求性能を満たした上で、現在の構造を活用しながら使用機材、資材の削減と軽量化を図るために、現在2車線6.5mある既存応急組立橋の幅員を1車線4.0mに縮小する方針を立てた。東日本大震災後に2日間で自衛隊が設営した1車線の特殊橋梁が、国道45号の道路啓開とその後の緊急対応に大いに貢献した事例から考えてもこれは妥当な方針と考える。

幅員を縮小することで、現在2構面で構成されている主構トラスを1構面として、最大支間40mまで、災害時でも調達しやすい200tクラスのトラッククレーンで架設可能な重量とすることができた。

合わせて、①床版に用いられている覆工板のスパンを4m、幅も2mに大型化することで横桁、覆工板の部材数を減らす、②横桁の形状を凹型に改良し、路面を下げることでアプローチ部の高低差を減らし、すり付け部(従来は組立鋼構造)を土構造にする、等により部材数、部材重量の削減を図った。

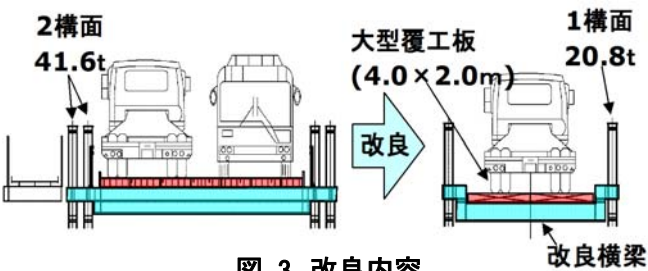


図 3 改良内容

表 2 改良による部材数、重量の減少

	部材重量 (t)	部材数 (個)	ボルト本数 (本)
改良前	185	408	2955
改良後	90 (49%)	131 (32%)	312 (11%)

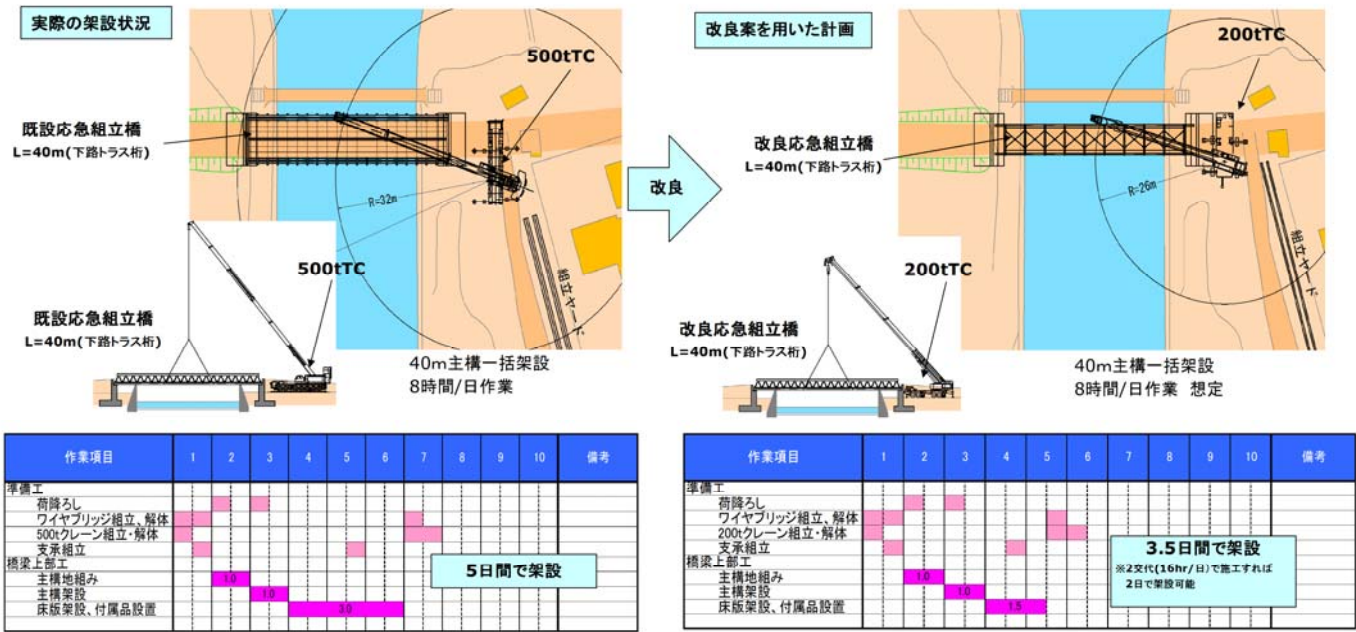
6. 効果

過去に既存応急組立橋(従来の2車線型)で対応した災害事例に、改良応急組立橋を適用した場合のケーススタディを行って、改良効果を試算した。

■災害事例：平成21年 岩手宮城内陸地震

落橋した宮城県石淵ダム内の管理橋として、既存の橋台上に応急組立橋を設置したケース。

- ①使用機材：500tTC(千葉県より調達)→200tTCで架設可能 (機材調達期間の短縮)
- ②架設期間：準備を除いて5日間→3.5日程度で架設完了 (70%に短縮)



7. おわりに

本検討の結果を以下に示す。

- ①既存の応急組立橋の架設を迅速に行なうためには架設工法の改良、部材数の削減が必要である。
- ②応急組立橋の幅員を4mに縮小改良することで調達しやすいクレーンでの主構一括架設が可能となる。
- ③さらに床版構造や横桁の改良を行なうことで架設時間を70%程度まで短縮できる。

今後は、国土交通省管理の同形式の応急組立橋に対して、本改良成果の応用を検討する予定である。

参考文献：建設図書(株)：橋梁と基礎 特集：災害復旧で活躍する技術/橋梁 2012.8