

応急組立橋の冬期架設事例における一考察

本間 政幸¹・野島 栄治²・竹島 義宏²

1. はじめに

2017年1月16日に富山県南砺市利賀村上百瀬地内において地すべりが発生した。（表－1、図－1）追加崩落の恐れにより一般県道上百瀬島地線が通行止めとなり集落が孤立化することから、富山県からの要請により国土交通省が保有する応急組立橋を富山県に貸与し、富山県において架設を行い迂回路の確保を行った。

表－1 発災概要

発生日時	2017年1月16日 15時30分
発生場所	富山県南砺市利賀村上百瀬地先 (旧利賀スキー場)
発生概要	地すべり 幅100m 延長250m 土塊 30,000m ³ (推定値) 崩壊土砂の一部が約600m流下、住宅・ 県道へ到達（1月19日）
被害状況	破損家屋9棟（うち全壊2棟）
避難勧告	6世帯10名（1月20日14時20分 発令）
道路状況	県道上百瀬島地線 通行止め



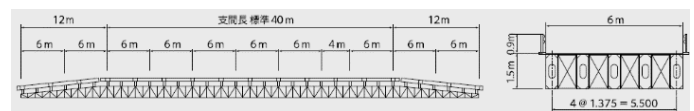
図－1 発災箇所

2. 応急組立橋

応急組立橋は、河川の増水、地震、土砂崩れ等の災害で橋梁が使用できなくなった場合に、早期に交通路を確保するための分解組立式の仮橋で、北陸地方整備局では新潟・上越・富山の各防災センターで1橋ずつ保有している。今回富山県にて架設を行った応急組立橋は、富山防災センターで保有しているものを貸与した。（表－2、図－2）

表－2 応急組立橋諸元

形式	組立式トラスガーダ橋
支間長	標準40m
幅員構成	車道 6m
設計荷重	T-20 L-14



図－2 応急組立橋外形図

3. 南砺市利賀村上百瀬の現場状況

3.1 気象条件

北陸地方整備局管内において、厳冬の応急組立橋架設実績がなく、今回初めて南砺市利賀村上百瀬にて架設が行われた。本格的な架設が行われた2月12日～25日において、現地の気温は連日氷点下で、毎晩降雪があり一晩で50cmを超える積雪もあった。

3.2 地理条件

発災地は狭隘な山間部となっており、応急組立橋を載せたトラックや架設用の大型トラッククレーンが通行可能な搬入路として鋭角カーブのないルートを選定する必要がある。今回は富山防災センターから国道8号～156号～道の駅たいら～県道34号にて運搬を行った。（図－3）

¹北陸技術事務所 （〒950-1101 新潟市西区山田2310-5 ）

²北陸技術事務所 富山出張所 （〒939-3544 富山市水橋入江334-4 ）

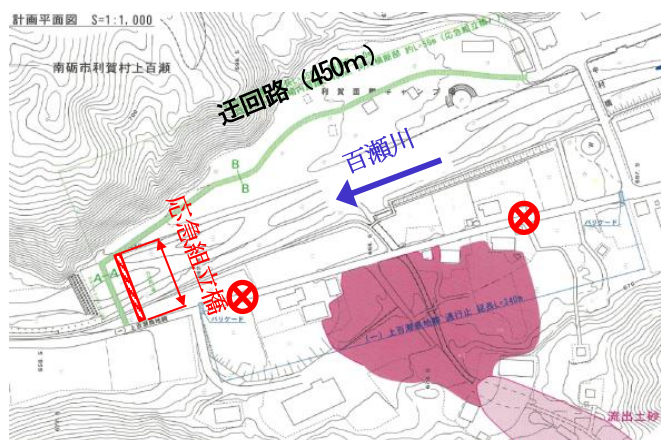


図－3 運搬経路

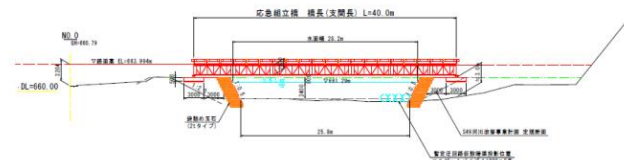
4. 架設計画

4.1 架設計計

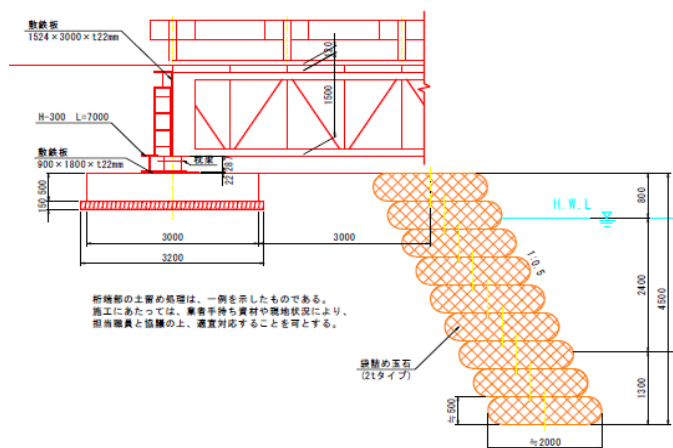
架設箇所は被災箇所の下流側とし、迂回路として整備する対岸の道路と接続させる形とした。(図－4) 架設箇所の川幅は4.5m～5.0mでそのままでは支間長4.0mでは届かないため、計画高水流量を考慮して、河川内にコンクリートブロックを設置し、応急組立橋の支間長4.0mに対応した。(図－5、図－6)



図－4 架設箇所



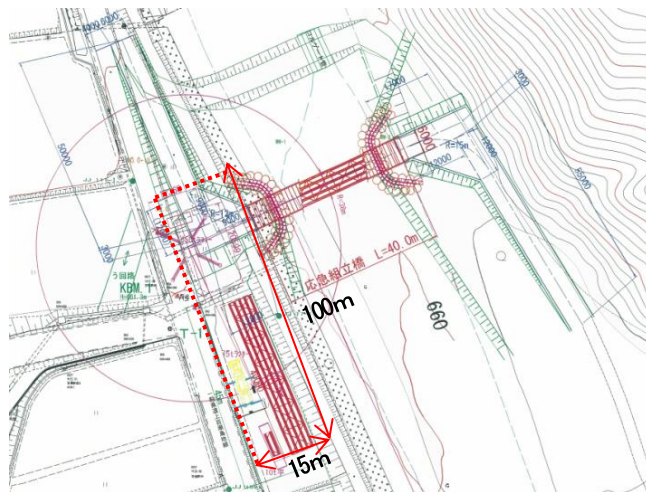
図－5 架設計画図



図－6 橋梁端部側面図

4.2 架設ヤード

架設用の大型トラッククレーンの設置及び橋長4.0m×2主桁の組み立てを行う架設ヤードとして15m×100mのスペースが必要である。(図－7)



図－7 架設図

5. 冬期架設として考慮すべき内容

5.1 作業体制

現地には作業員の宿泊できる施設がなく、日々通勤での作業となった。厳冬の条件とも重なり、路面の凍結により日々の通勤に気を使う必要があった。

現場の除雪については道路管理者である富山県の除雪で間に合わない場合は地元の土木業者に依頼し除雪・凍結防止剤散布を行い安全を確保した。

5.2 組立作業

日々の降雪と連日の気温低下により、ボルト穴内に氷が発生した。プロパンガスバーナにより乾燥手前まで熱することで融雪除去を行った。(写真－1)



写真－１ 融雪除去状況

5.3 架設方法

架設は、架設ヤードにおいて主桁を組立し、大型トラッククレーン（６５０ｔ吊り）による一括架設で行った。応急組立橋の架設方法は、クレーン架設、引出し工法等考慮されているが、積雪が多い場所での架設は工法が制限されることから、組立部材数を低減し軽量かつ組立て易い構造とする必要がある。

6. 今後設計で考慮すべき事項

6.1 輸送寸法

今回使用した応急橋は、支間長４０ｍの架設に対して主桁は６ｍ部材を６部材、４ｍ部材を１部材、これを５本組立てるため計３５部材必要となる。組立手間を減らすためには１部材を大きくし組立部材数を減らす必要がある。また、応急組立橋は６ｍ部材を２つ接続した１２ｍの状態として保管しているが、今回の搬送路では大型トレーラが走行できないため、１０ｍ以下で搬送することになり、付属品を含め１０ｔトラック・１５ｔトラックで２２台日の搬送が必要になった。

6.2 ボルト規格の統合、ピン構造の採用

応急組立橋主桁に使用するボルトは９，５０５本必要であり、Ｍ２２×６０が２，３６４本、Ｍ２２×７５が４，８００本と、規格の近い２種類のボルトが大半を占める（表－３）。規格の近いボルトの種類をまとめることでボルトの取り違い低減や管理の省力化につながる。

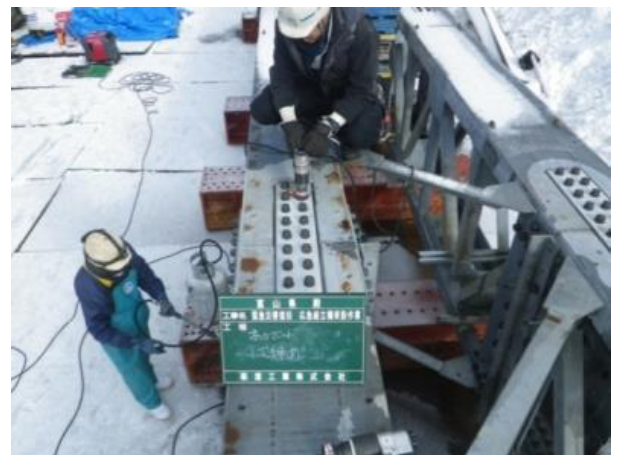
また、今回使用した応急橋は昭和４１年に製作されたもので、床板部分のボルトはインチねじが採用されている。現在の規格に合わせすべてメートルねじで設計する必要がある。

さらに前述のように１部材の規格を大きくすることで部材間のボルト接合数量を減らす、添接板をあらかじめ桁本体に取り付けて、ピン構造で接合するなどの工夫が必要となる。

（写真－２、写真－３）

表－３ 応急組立橋の必要ボルト本数

ねじの呼び径	呼び長さ(mm)	本数	比率
M 1 2	60	1280	12%
M 1 6	32	693	6%
	234	220	2%
	550	128	1%
M 2 2	60	2,364	22%
	75	4,800	45%
	150	20	0.2%
主桁関係ボルト本数計		9,505	88.6%
応急組立橋組立使用全本数		10,731	



写真－２ 応急組立橋の主桁接合部組立状況（上面）



写真－３ 応急組立橋の主桁接合部組立状況（側面）

6.3 他地方整備局の応急組立橋更新状況

応急組立橋は配備当初、幅員２車線確保を条件として導入されたものであるが、近年緊急復旧路、緊急工事用道路として幅員１車線の架設橋が導入されてきている。（写真－４、５、６）

災害による道路被災は、橋の流出、道路の崩落、山頂部からの崩落で道路が埋没するなどがあり、道路が寸断された結果、集落等が孤立したり、遠距離の迂回路が必要となるなど生活や観光物流に大きな影響が生じている。さらに、道路の崩落・埋没で二次災害が想定される場合は、安全対策が必要となるため道路の復旧工事まで相当な時間がかかる。

このような状況に対応するため、緊急路の開通を目的に幅員1車線の仮橋を保有する地整が増えてきた。仮橋は早急に1車線を確保するため組立架設期間を短縮することができる。



写真－４ 洲本災害復旧仮橋



写真－５ 日南災害復旧仮橋



写真－６ 東北地方整備局保有応急組立橋



写真－７ 応急組立橋架設完了状況

北陸地方整備局で保有している応急組立橋は、昭和41年製、昭和54年製、平成11年製の3橋である。今回富山県からの要請で富山県に貸与し、迂回路として使用されている他、2013年9月の台風18号による大雨の影響により、国道162号鳴瀧橋落橋対応でも京都市の要請を受けて貸与したところである。

近年の風水害で落橋する災害が発生しており、道路の寸断や遠距離の迂回路を避けるためには短時間で緊急に架設できる橋が望まれている。旧式の応急組立橋は年数の経過や使用により陳腐化が進んでおり、組立作業に時間がかかる状況がある。今後更新を計画する際はこれまでの事例や最近の構造を取り入れていきたいと考えている。

7. おわりに

応急組立橋の架設は2月9日より現地作業を開始し、2月28日に現地作業を完了した。(写真－7)現道から応急橋への取付部を別途工事にて施工し、3月7日午後から供用した。