

組立式応急橋梁システム

Prefabricated Supporting Bridging Systems

上野 俊明

Ueno Toshiaki

北島 昭

Kitajima Akira

中村 富男

Nakamura Tomio

川宿田 敬大

Kawashukuda Takahiro

日本には数多くの河川や地隙があり、ライフラインを確保するために数多くの橋が架設されている。地震や洪水などの災害で橋が崩落した場合にも備え、日立グループは、防衛省向けに2種類の組立式応急橋梁システムを提供している。河川に浮かべて車両を通過させる92式浮橋（組立式の応急浮き橋）と、橋脚を使用せずに河川や地隙に架ける07式機動支援橋（組立式の応急架設橋）であり、状況に応じて使い分けることができる。

陸上自衛隊は各自治体による防災訓練などを目的として、これらの製品を使用している。東日本大震災では、フェリー形態の92式浮橋が孤立した島への建設機材の運搬に活用された。民間への転用を見据え、今後も災害時の復旧作業に貢献できる応急橋梁システムの開発を進めていく。

1. はじめに

日本には、数多くの河川や地隙があり、交通の便を確保するために橋が架設されている。地震や洪水などの災害によって橋が崩落した場合には、ライフラインを速やかに回復するため、組立式の応急架橋が必要となる。日立グループは、河川や地隙などを重車両が通過するための機動支援機材として、防衛省向けに組立式の橋梁（りょう）システムを納入している。

ここでは、防衛省に納入し、現在稼働している組立式橋梁システムである、河川に浮かべて車両を通過させる92式浮橋と、橋脚を使用しないで河川や地隙に架ける07式機動支援橋、および民間への転用について述べる。

2. 組立式応急橋梁システムの概要

2.1 組立式応急浮き橋

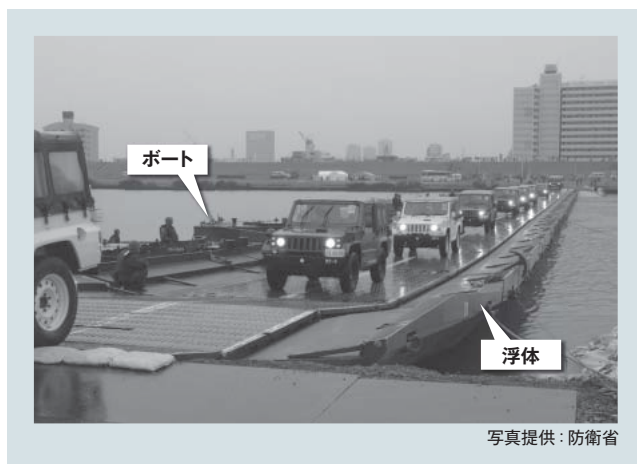
組立式応急浮き橋は、橋の崩落などによって河川を渡ることができなくなった場合に渡河するための機材である。河川に浮いて橋の一部を成す浮体、および水上で浮体を押す

すポート、浮体とポートの専用の運搬トラックで構成される。（図1、図2参照）。

運搬トラックは、河川に到着すると後進して河川の際まで進み、運搬トラックに積載された専用架台を油圧シリンダで傾斜させ、滑り台のようにして専用架台に固定された浮体を解除し、滑らせて水面に投入する。

浮体は、運搬トラック上では道幅に合わせてコンパクトに折り畳まれており、水面に投入されると浮力と自重のバランスによって自動展開する構造としている。

また、ポートについても同様に専用トラックから滑らせ



写真提供：防衛省

図1 | 92式浮橋の橋梁（りょう）構築および車両通過状況

92式浮橋は、河川に浮いて橋の一部を成す浮体、および水上で浮体を押すポートで構成される。



図2 | 浮体およびポートの運搬状態

92式浮橋には、浮体とポートを運搬するための専用のトラックがある。

て水面に投入する。

浮体は動力を持たず、そのままの状態では流されてしまうため、ボートで浮体を押して操ることにより浮体どうしを連結させ、浮き橋を完成させる。浮体は複数個連結できる構造となっており、数百メートルの浮き橋を構築することも可能である。

浮橋は橋梁としての用途以外に、浮体を数個連結してボートで押すことにより、対岸に車両や物資などを運搬するフェリーとして使用することができる。

緊急時に迅速に浮橋を架設するためには、浮橋を搭載した運搬トラックの一般道走行を可能にするため、車両幅や高さ、車両総重量などを考慮して小型軽量化が求められる。一方、浮き橋として重車両（戦車など）を通過させ、また、フェリーとして重車両を運搬するだけの高強度も持ち合わせる必要がある。これらを実現するため、高張力アルミ溶接構造を採用している。

2.2 組立式応急架設橋

組立式応急架設橋は、橋の崩落などによって河川や地隙を渡ることができなくなった場合の機材である。橋脚を使用しないため、従来の橋脚を使用する組立式の応急架設橋に比べて、川底を平坦にして橋脚を立てる段取り作業の短縮や、地隙の深さによる架設制限の解消などの利点がある。

架設橋は、架設を行うための装置を搭載している架設車、架設のためのガイドとなるガイドビームとその運搬車、および橋梁の一部となる橋節とその運搬車などで構成される。

架設の手順を図3に示す。まず、架設車に搭載されている専用のクレーンによってガイドビームを運搬車から取り出す。次に架設車後方で連結させながら、ガイドビームを片持ち状態で繰り出していく。片持ち状態で繰り出すガイドビームの自重を軽量化するため、高強度アルミニウム溶接構造を採用している。ただし、アルミニウムは鉄に比べてたわみやすい欠点があり、連結していくとたわみが大き

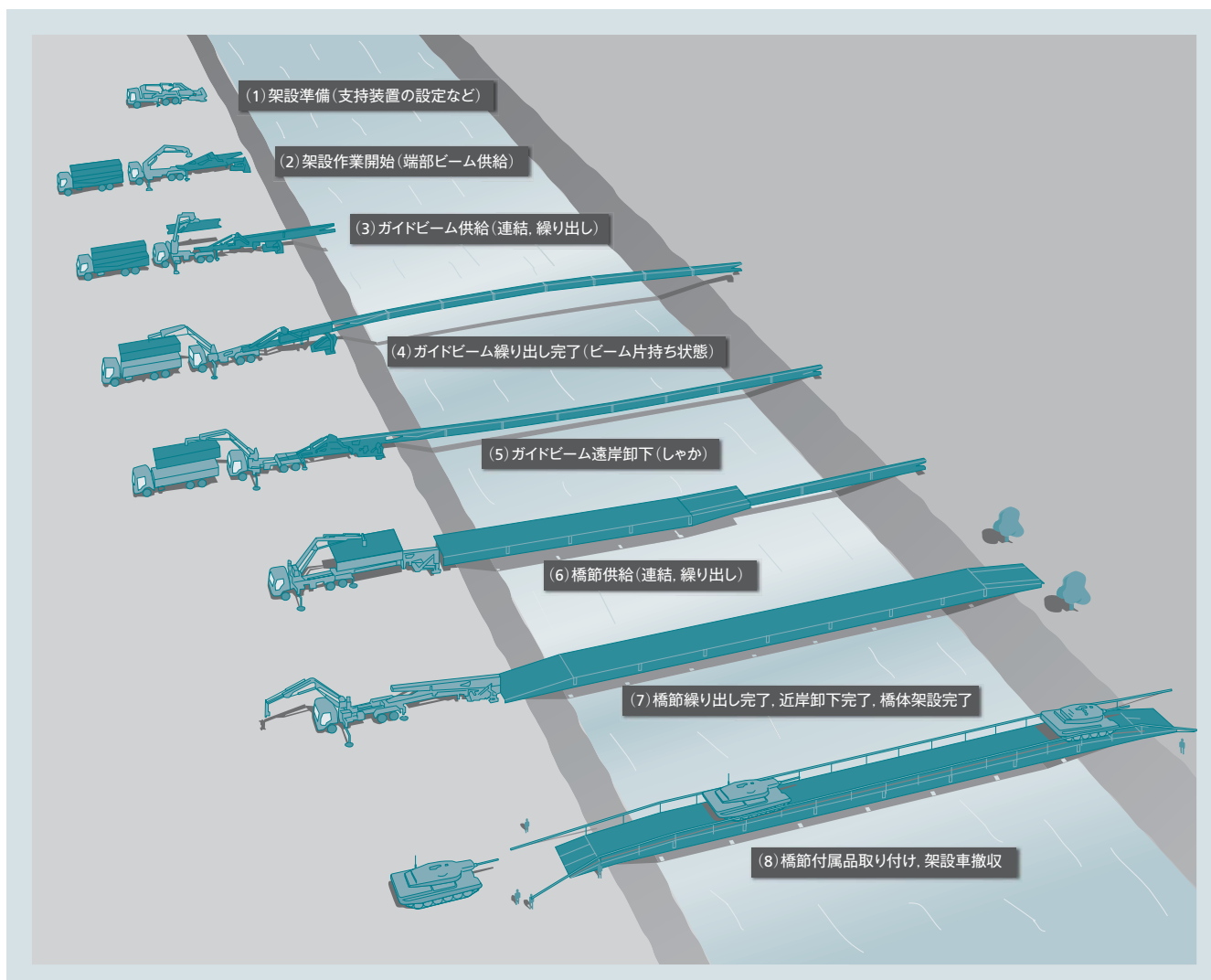


図3 架設の手順

まず、ガイドビームを片持ち状態で繰り出し、先端を対岸に降ろす。その後、運搬車から橋節を取り出し、連結させながらガイドビームの上を滑らせて橋梁を構築する。



図4 | ガイドビーム繰り出し状態

ガイドビームには高強度アルミニウム溶接構造を採用している。



図5 | 橋梁構築状態

橋節には重車両が走行できる強度が確保されている。

くなる。これに対する工夫として、繰り出しているガイドビームと架設車の架設装置の間に支持点となる装置を設けた。その支持装置を上下に動かして制御することにより、ガイドビーム先端部が大きくたわんでも対岸に設置することができる（図4参照）。

ガイドビームを繰り出した後、対岸に先端を降ろす。その後、架設車搭載の専用クレーンによって橋節を運搬車から取り出してガイドビーム上に載せ、橋節を連結させながらガイドビームの上を滑らせていき、橋梁を構築する（図5参照）。

架設橋においても浮橋と同様に、日本国内の一般道を走行できるように車両幅や高さ、車両総重量などを考慮して小型軽量化が求められる。橋梁の一部となる橋節は、橋梁として架設する際は車両が通過できる幅を確保する必要があるが、運搬車に積載する際は、道路の幅よりも小さくしなければならない。そのため、橋節の両側が折り畳める形状としており、架設・撤収時には、アタッチメントを使用し、架設車の専用クレーンにより、自動で展開・折り畳みができる構造としている。

また、橋節は橋梁構築時に重車両（戦車など）が走行できる強度が必要である一方、運搬車に積載して一般道を走行できるように軽量化を図るため、ガイドビームと同様に高強度アルミニウム溶接構造を採用している。

3. 東日本大震災での活用

東日本大震災では、宮城県東松島市で本土と宮戸島を結んでいる橋が崩落し、島が孤立状態となった。このとき、陸上自衛隊がフェリー形態の92式浮橋に建設機材などを積載して運搬し、復旧作業に活用した（図6参照）。



写真提供：陸上自衛隊東北方面隊

図6 | 92式浮橋による復旧支援

東日本大震災で孤立した島の復旧のため、建設機材を運搬した。



図7 | 07式機動支援橋の展示状況

平成22年度茨城県・北茨城市総合防災訓練において、一般公開された07式機動支援橋の展示状況を示す。奥の車両が架設車である。

92式浮橋や07式機動支援橋は、災害復旧に有効であり、地方自治体での防災訓練などで展示されている。（図7参照）。

これら組立式応急橋梁システムは、災害時におけるライフラインの緊急確保のための機材として極めて有効であり、期待が高まっている。

4. 安全・安心に向けた取り組み

諸外国においても近年、地震や洪水などの災害が増えている。安全・安心をめざした国際貢献用機材として、長年培った組立式応急橋梁システムの技術を適用した製品を提供できると考えている。

防衛装備品は、迅速に架設・撤収することを目的としているため、専用の車両による自動化などを備えた製品となっている。民間などに転用する際には、汎用のトラック、トレーラ、クレーンを使用することで、より安価に提供する。（図8参照）。

5. おわりに

ここでは、河川に浮かべて車両を通過させる92式浮橋と、橋脚を使用しないで河川や地隙に架ける07式機動支援橋、および民間への転用について述べた。

日立グループは、組立式応急橋梁システムを開発し、防衛省に納入している。今後も災害などによるライフライン

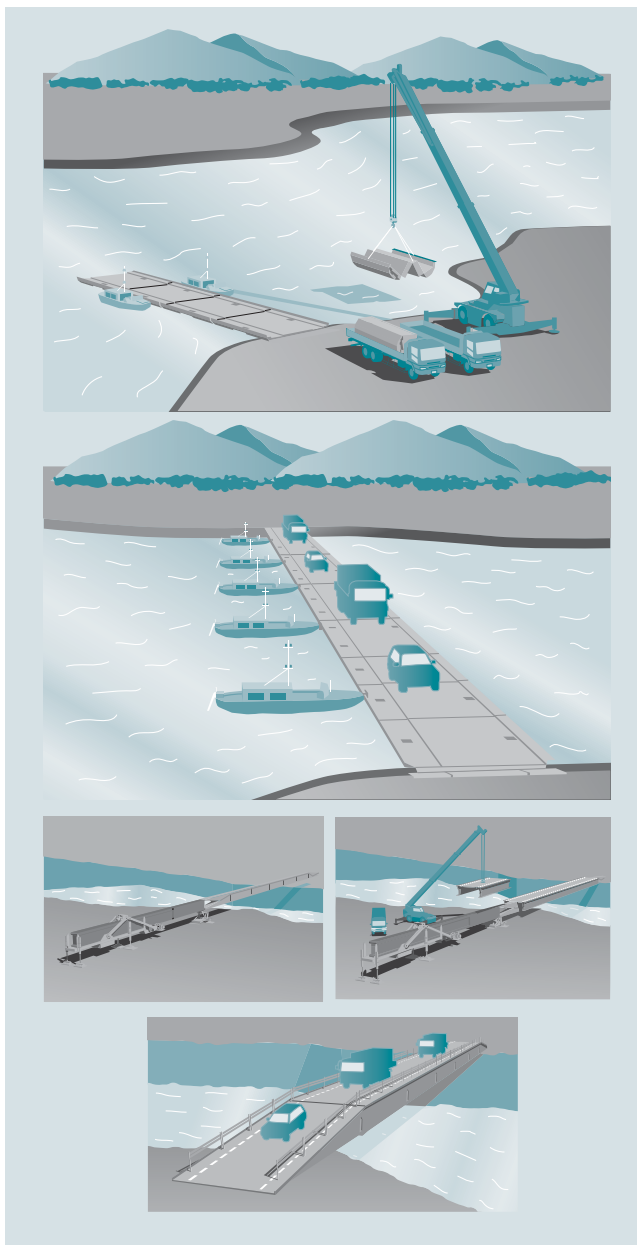


図8 | 民間向けの組立式応急浮き橋と組立式応急架設橋の例

民間への転用においては、汎用のトラックやクレーンなどを使用することで安価な製品として提供できると考えられる。

の途絶に対応できる組立式の応急橋梁システムを提供し、安全・安心な社会の実現に貢献していく。

参考文献など

- 1) 自衛隊宮城地方協力本部：宮城地本写真館
<http://www.mod.go.jp/pc/miyagi/shasinkan/shasinkan.html>

執筆者紹介



上野 俊明

1989年日立製作所入社，ディフェンスシステム社 装備システム本部 エンジニアリング部 所属
 現在，メカトロニクス関連の事業推進などに従事



北島 昭

1999年日立製作所入社，ディフェンスシステム社 装備システム本部 メカトロニクスシステム設計部 所属
 現在，組立式応急橋梁システムの設計に従事



中村 富男

1982年日立製作所入社，ディフェンスシステム社 装備システム本部 メカトロニクスシステム設計部 所属
 現在，組立式応急橋梁システムの設計に従事
 日本機械学会会員



川宿田 敬大

2007年日立製作所入社，ディフェンスシステム社 装備システム本部 メカトロニクスシステム設計部 所属
 現在，組立式応急橋梁システムの設計に従事