

I-A7

FRPの応急橋梁への適用

石川島播磨重工業(株) 正会員 宇野 名右衛門*

正会員 鈴木 統、張 惟敦

建設省土木研究所 正会員 明嵐 政司**

(社)強化プラスチック協会 小山 達雄***

1. はじめに

台風、地震などの災害時に橋梁が供用不可能になると、交通が麻痺し、避難、救援、復旧活動の遅れによって人的・経済的に計り知れない損害となる。このような場合に応急橋梁が必要となるが橋梁の現地運搬および架設が簡便であることが絶対条件となる。また、応急橋梁は使用される現地の条件に応じて幅員と支間の変化に対応できる必要がある。近年、繊維強化プラスチック(以下FRP)は土木建築分野では主にコンクリートの補修・補強材として用いられるようになってきた。FRPの特性は、軽量、高引張り強度、高耐食性などがある。本報告ではこれらの特性を生かして、通常はメンテナンス不要で、非常時に素速い運搬・架設が必要となる応急橋梁への適用を提案するものである。

2. FRP応急橋梁の概要

応急橋梁に求められる条件を以下のように設定する。①部材の運搬を11tトラック以下で行える大きさとする。②組立、架設は手配が容易な45t以下のラフタークレーンで行えるものとする。③組立は最小の作業で済むようブロック化されたものを現地で接合する。④架設される現地の地形、交通状況に合わせて、支間・幅員を自由に変えることができる。

以上の条件とFRP引抜成形材を用いることを考慮し、応急橋梁として次の構造とする。

①. 形式は上路トラスとし、桁構造と床構造を分離する。(図1)

架設時には桁を一括架設し、後から床版ブロックを敷設する。荷重条件によってトラス主構の数を変更することが可能。

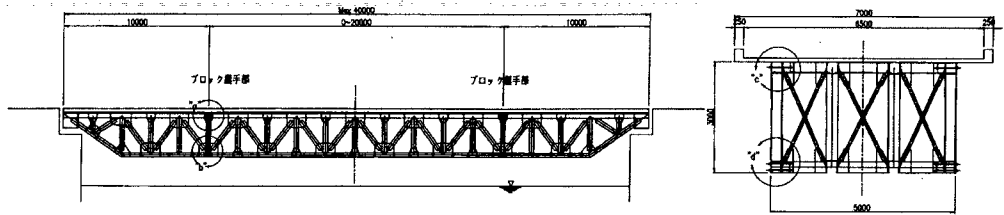


図1 FRP応急橋梁概要図

- ②. 桁構造はトラスとし、10m 程度のブロックに分けて運搬する。トラスの全高をトラック荷台から3m 以下とする。災害時には現地の交通の混乱が予想され、大型のトレーラーを用いるのは難しいと思われる。また、手配の容易さからも10tトラック程度で運べることが望ましい。ブロック間の接合は、トラスの部材に作用する軸力に対してHTB、またはPC鋼棒を用いた引張ボルト接合を提案する。これにより現地で主構ブロック、対傾構を容易に接合することが可能となる。図1の“a”～

キーワード：FRP構造材料、応急橋梁、継手

連絡先：* 〒135 東京都江東区毛利一丁目19番10号 TEL03-3846-3122、FAX 03-3846-3345

** 〒305-0804 つくば市大字旭1番地 TEL 0298-64-2871、FAX 0298-64-4464

*** 〒104-0061 東京都中央区銀座2-11-8 TEL 03-3543-1531、FAX03-3543-1536

“d”の各接合部の構造を図2に示す。

上弦材、下弦材は格点部で、樹脂系の材料で補強した端面におけるHTB、またはPC鋼棒による引張継手とする。対傾構の継手は、樹脂系の材料で補強した対傾構部材の端面と、樹脂系材料で補強した主構格点部の側面を、引張継手により接合する。

- ③. 床版は引拔成形材であることを考慮し、また現地で容易に架設できるように、50～100cm程度の幅のブロックとする。ブロックの接合面にはせん断キーを設け、主構上に敷設後、PC鋼線で縦締めする。（図3）
- ④. 架設工法はFRPの軽量性を生かし、クレーンによるブロック毎の一括架設、または手延べ無しの送り出し工法やロアリング工法で行う。

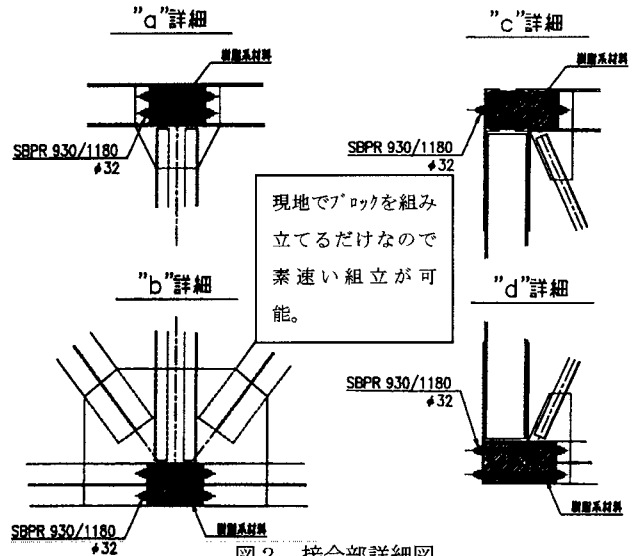


図2 接合部詳細図

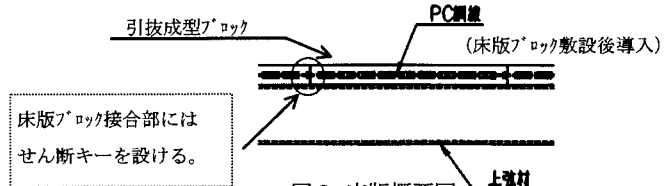


図3 床版概要図

3. 現状の応急橋梁との比較

形式が異なるので単純な比較はできないが、FRPの軽量性を確認するため、表1にて既存の鋼製応急橋梁の鋼重との比較を行った。なお、この場合試設計を行ったFRP橋には炭素繊維強化プラスチック(CFRP)を用いた。

4. 今後の検討課題

今回の検討を通じて、今後検討すべき以下の課題が明らかになった。

- ①引拔成形で製作可能な最適な部材断面の検討
- ②部材の接合方法（接着剤、またはボルト併用）
- ③ブロックの結合方法（引張ボルト接合）の確認
- ④設計手法（座屈の検討、継手構造など）
- ⑤架設工法

これらについても今後実験を含めた検討を行い、FRPの適用を図るものとする。

なお、本研究は、建設省土木研究所指定機関公募型研究『繊維強化プラスチックの土木構造部材への適用に関する研究』の一環としておこなった。

表1 鋼製応急橋梁との比較

名称	鋼製応急橋	FRP製応急橋
形式	ボニーワーレントラス	上路式ワーレントラス
断面図		
幅員	6.5m	6.5m
主構高	2.5m	3.0m
支間長	40m	40m
鋼重	110t	21t