

1. まえがき

近年のインフラ充実やアメニティ追求から、構造物の長大化・長寿命化・特殊化・景観重視がトレンドとなり、このためいままでより高機能を備えた素材（新素材）が求められつつある。新素材の材料性能として、より強く、より軽く、より耐食性に優れたものが要求されている。

現在、構造物に適用できる新素材としてチタン等の耐食性合金とFRP等の複合材料をあげることができる。

ここで、橋梁用新素材の対象として最近種々の分野で積極的に使用され始めたFRP（繊維強化プラスチック）をとりあげ、その特性を報告し、橋梁への適用性について考察を加える。

（1）FRPの概要

FRPは一般の金属材料のような均一材でなく、強化繊維と母材（マトリクスと言う）となるプラスチック材によって創成された複合材料である。

ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維などの強化繊維はいずれも強度、弾性率がマトリクス樹脂よりもはるかに高い値を示す。

FRPは基本的に繊維の方向に左右される異方性材料と言える。

FRPは多様な繊維強化材とマトリクス樹脂の種類とそれぞれの特性の組み合わせにより物性が左右されるが、分類上は強化繊維による区分が慣用化されている。エポキシ樹脂をマトリクスとした代表的なFRPを以下に示す。

(a) GFRP:Glass Fiber Reinforced Plastics（ガラス繊維強化プラスチック）

(b) CFRP:Carbon Fiber Reinforced Plastics（炭素繊維強化プラスチック）

(c) AFRP:Aramid Fiber Reinforced Plastics（アラミド繊維強化プラスチック）

一般的に言われているFRPの長所、短所は、

<長所>

- ① 高強度
- ② 高弾性
- ③ 軽量
- ④ 低線膨張
- ⑤ 低リラクセーション
- ⑥ 高引張疲労性
- ⑦ 耐食・耐候性
- ⑧ 非磁性
- ⑨ 柔軟性

<短所>

- ① 低せん断耐力
 - ② 低耐熱性
 - ③ 曲げ疲労強度
 - ④ 連結・接続性
- と言われている。

次頁に今回の調査で参考にした文献リストを示しておく。

(2) 新素材参考資料一覧表

No	題 名	出典名・発行社	発行年月日
1	最新複合材料技術総覧	産業技術サービスセンター	1990.3
2	特集－新素材ガイド	日経メカニカル	1990.2
3	プルトルージョン成形法	成形加工	1989.3
4	繊維強化複合材料とその接合	溶接学会誌	1988.2
5	炭素繊維複合材ケーブル CFCC	東京製鋼株式会社	1990.1
6	CFCC技術資料	東京製鋼株式会社	1990.1
7	新素材・新技術の橋梁への適用	橋梁と基礎	1988.6
8	Glass bridges shimmer in future	ENR	1987.9
9	新素材を用いたPC橋	土木施工	1989.5
10	長大スパン橋への挑戦	道路	1989.6
11	新素材・新材料への期待	道路	1989.9
12	新素材の動向と建設への期待	コンクリート工学	1988.6
13	新素材繊維補強モルタルの耐久性と靱性	セメント・コンクリート	1988.6
14	炭素繊維プラスチックの成形加工	工業材料	1989.6
15	複合材の修理とスカーフ継手	日本航空宇宙学会誌	1989.7
16	まちづくりと新素材	通産資料調査会	1989.10
17	メッシナ海峡の水中橋梁案	橋梁と基礎	1987.6
18	建設事業への新素材・新材料利用技術の開発	建設大臣官房技術調査室	1988.
19	Proposal for a carbon fibre reinforced composite bridge across the strait of Gibraltar	Proc Inst Mech Engrs	1987.
20	Use of Fibre Reinforced Plastics in Bridge Structures	IABSE 13th congress Report	1988.6
21	Study of Braided Aramid Fiber Rods for Reinforcing Concrete	IABSE 13th congress Report	1988.6
22	超電導磁石用荷重・支持材(CFRP)の開発	住重技報	1989.4
23	FRP ケーブルの引張試験と樹脂定着部応力分布解析	90年度土木学会年次講演会	1990.9
24	新素材斜張橋ケーブルの力学挙動に関する基礎的考察	90年度土木学会年次講演会	1990.9
25	建設事業への新素材・新材料利用技術の開発	建設省(財)国土開発技術 研究センター	1990.3