

共同研究グループ代表者 大阪市立大学工学部 正員 眞嶋 光保

1. まえがき

土木建設分野における連続繊維補強材の利用は、コンクリート補強用として従来用いられてきた鋼材の、供用中における比較的早期の腐食劣化を原因とするコンクリート構造物の劣化への対策に、その端を発している。連続繊維補強材は鋼材のような形式での早期腐食劣化を起こさない新素材であり、通常、鋼材よりもはるかに高い引張強度を有する無機もしくは有機繊維を、一般的にはエポキシなどの樹脂で集束した先進複合材料である。これらは高い引張強度を有するとともに、鋼材と比較して軽量であること、また非磁性(弱磁性)であるという性質がある。

新しい高性能材料を用いる場合、一般に、経済性の面から適用については慎重にならざるをえない場合が多く、連続繊維補強材についても例外ではない。しかし、近年、既設構造物の補修、補強に計上される費用が経済上の大きな問題の一つとなってきた現状から、より経済的に、将来的な負担を軽減するために、構造物のライフサイクルコストを考慮する気運が高まっている。この考えに基づき、連続繊維補強材を使用することにより、供用期間中を通して耐久的な構造物を建設すれば、イニシャルコストは増大するものの、トータルコストは以前と同等以下となることが期待できるものと考えられる。

しかし、この新しい材料については、コンクリートや鋼材といった既存の材料と比べて工学的な情報がかなり不足しており、またそれを用いる際の包括的な設計思想が確立されていないのが現状である。土木構造物への適用にあたっては、長期にわたる供用中において要求される高い安全性を満たすために、連続繊維補強材が有する物理的、化学的性質を材料レベルで明らかにするとともに、それを用いた土木構造物の力学的特性および長期挙動、ならびに材料の特性を十分に活かすための用途開発を行うことが必要であり、広い範囲にわたる調査研究が待たれているところである。本共同研究グループは、これらの調査研究への一助となるべく、主として連続繊維補強材をコンクリートの補強材として用いることを対象とした研究を行うために結成されたものであり、平成5～6年度の2年間にわたって活動を行った。

表1 構成メンバー

代表者	眞嶋 光保 (大阪市立大学工学部)			
委 員	井上 晋	(京都大学工学部)	立松 和彦	(浅沼組)
	岩本 勲	(近畿コンクリート工業)	田中 正和	(日本国土開発)
	大西 清春	(サンユレジン)	服部 篤史	(京都大学工学部)
	大野 定俊	(竹中工務店)	濱田 譲	(ドービー建設工業)
	金海 鉦	(国際建設技術研究所)	廣中 哲也	(奥村組)
	木戸 俊明	(住友電気工業)	堀 耕次	(ショーボンド建設)
	久米 生泰	(村本建設)	前川 泰英	(住友電気工業)
	幸左 賢二	(阪神高速道路公団)	真鍋 英規	(富士ピー・エス)
	柑本 哲哉	(住友ゴム工業)	宮川 豊章	(京都大学工学部)
	末岡 英二	(東洋建設)	森川 英典	(神戸大学工学部)
	高木 宣章	(立命館大学理工学部)		(五十音順)

表2 調査研究課題

研究課題	調査課題
PC はりの水中における疲労性状	グラウンドアンカーへの適用
付着およびその長期性状	トンネル一時覆工への適用と試設計
はり部材のかぶり	建築部材への適用
コンクリート版構造の耐衝撃特性	定着具の現状と問題点
はり部材のたわみ特性	橋梁補修への適用
外ケーブルに用いたはり部材	外ケーブルによる既存橋梁の補強への適用
RC および PC はりの海洋暴露下における耐久性	後付け補強材としての適用
	FRP マトリクス用樹脂について

2. 共同研究グループの活動方針

2.1 共同研究の目的

すでに述べたように、連続繊維補強材は鋼材のような腐食を呈しない高性能材料であり、それを用いる土木構造物の性能改善が期待されているものの、実際に適用するにあたってはいくつかの不明な点が残されているのが現状である。本共同研究グループは、これらの問題点に対し、(1)連続繊維補強材の耐久性、(2)連続繊維補強材を用いたコンクリート部材の耐久性、(3)連続繊維補強材を用いたコンクリート部材の力学的挙動(4)連続繊維補強材を用いたコンクリート部材の設計上の問題点の抽出と試設計などに関するいくつかの調査研究を行い、連続繊維補強材の土木構造物への適用に関する知見を得ることを目的とした。

2.2 構成メンバー

本共同研究グループの構成メンバーは、表 1 に示すように官、学、民にわたっており、かつ土木以外の分野からのメンバーも合わせた 22 人である。

3. 活動成果の概要

連続繊維補強材には種々の形状のものが存在し、また現在までに、コンクリートの補強を含め、いくつかの用途、適用形態が考えられている。これらに対し、力学上、耐久性上の問題を包括的に検討することが重要である。本共同研究グループでは、このような多岐にわたる課題のうちのいくつかを取り上げて調査研究を行った。研究活動では、メンバー単独もしくは複人数の共同により具体的な調査研究課題を決定し、それぞれ個別に研究を遂行した。個々の調査研究課題を表 2 に示す。また、連続繊維補強材に関する国外の研究の現状を広く把握する目的で、1992 年にカナダ土木学会主催で開催された国際会議(Advanced Composite Materials in Bridges and Structures)の成果である論文集の一部の翻訳を行った。

以上のように、2 年間にわたる共同研究によって、連続繊維補強材の土木構造物への適用に際してのいくつかの問題点の抽出およびそれらに対する知見が得られたものと思われる。これらに関する最終報告書は、研究報告および調査報告からなり、また文献の抄訳を付録として添付した。

4. ワークショップの開催

本共同研究グループのワークショップは、表 3 に示す要領で、土木学会関西支部年次学術講演会との併催で執り行う予定である。ぜひご来聴頂き、ご意見いただきたいと考えている。

表3 ワークショップ要領

日 時	平成 7 年 5 月 20 日(土) 9:30～11:30
場 所	立命館大学びわこ・くさつキャンパス F405 号室
内 容	上記の報告書にもとづき、研究報告、現状報告に含まれる各テーマのうちの一部を、それぞれ約 20 分程度ずつ行うとともに、質疑応答、討議を行う
その他	定員: 約 80 名、来聴無料
問合せ	服部篤史(京都大学工学部、Tel: 075-753-5102)