

| | | |
|--|--|----------------------------|
| 提案者氏名 (代表者) | 金久保利之 | |
| 提案者全員の氏名と所属 | 金久保利之, 筑波大学システム情報工学研究科 米丸 啓介, 清水建設技術研究所 | |
| 提案課題タイトル | 高耐久・高耐火性能を有するコンクリート系トラス部材の開発 | |
| 提案課題の概要 (200字以内) | セメントモルタルに鋼繊維やPVA繊維を練混ぜ、コンクリートの脆性的な破壊を劇的に改善した高靱性繊維補強セメント材料 (DFRCC) を利用して、複層立体トラス構造に使用する、高耐久・高耐火性能を有するコンクリート系トラス部材の開発を行う。検討課題は、材料の選定と形状の検討、部材接合の検討およびトラス構造としての可能性と経済性の検討である。 | |
| 提案者 (代表者) の連絡先 | 所属 | 筑波大学システム情報工学研究科 |
| | 住所 | 〒305-8573 つくば市天王台 1-1-1 |
| | 電話番号 | 029-853-5045 |
| | Eメール | kanakubo@kz.tsukuba.ac.jp |
| 提案者 (代表者) の会員種別 ※正会員、第I種情報会員は必ず連絡担当者氏名を記入して下さい。 | <input type="checkbox"/> 正会員 | |
| | 連絡担当者氏名 | 印 |
| | <input type="checkbox"/> 第I種情報会員 | |
| | 連絡担当者氏名 | 印 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 第II種情報会員 氏名 | 金久保利之 印 |

高耐久・高耐火性能を持つコンクリート系トラス部材の開発

提案代表者：金久保利之（筑波大学）

提案の概要

大空間のスペースを有効に利用することが可能で、かつ、施工性、経済性に優れた複層立体トラス構造（図 1）には、従来、鋼製あるいはアルミニウム製のトラス部材が使用されている。鋼製あるいはアルミニウム製の部材は、比強度、比剛性が大きいという利点を有する反面、コンクリート系材料と比較すると耐久性、耐火性に劣る。また、部材の形状決定やトラス構造の特性は、トラス部材の圧縮性能に支配されることが多い。

近年、セメントモルタルに鋼繊維や PVA 繊維（ビニロン）を練混ぜ、コンクリートの脆性的な破壊を劇的に改善した高靱性繊維補強セメント材料（Ductile Fiber-Reinforced Cementitious Composites：以下、DFRCC）が開発されている。DFRCC は純引張応力下においても大きな変形能力を有する（図 2）。また、微細なひび割れが多数発生し変形が局所化することがないため（図 3）、除加後にはひび割れが閉口する。コンクリート系材料であるため、耐火性は材料レベルで問題はなく、基本的にメンテナンスフリーな材料である。

本提案は、DFRCC を利用して、高耐久・高耐火性能を有するコンクリート系トラス部材の開発を行うことを目的とする。トラス部材は同一断面、同一長としたプレキャスト製とし、複層立体トラス構造に用いることを前提として、部材および接合部の開発、性能確認を行う。

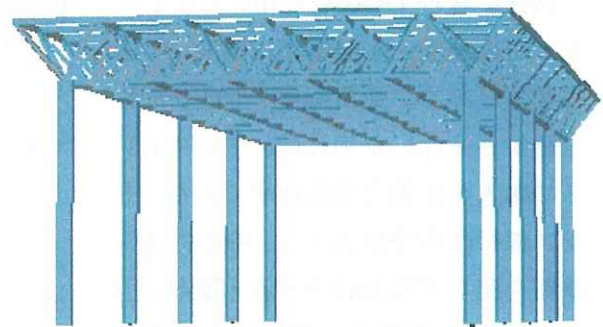


図 1 複層立体トラス構造

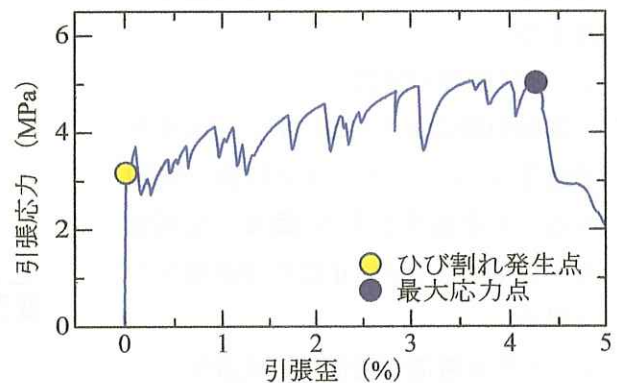


図 2 DFRCC の引張応力-歪関係の例



図 3 純引張応力下の DFRCC のひび割れ性状

新規性

- ・ 高耐久性能を有するトラス部材であり、基本的にメンテナンスフリーである。
- ・ 耐火性能が高く、従来鋼製トラスでは不可能であった天井高の低い屋根にも使用できる。
- ・ 高耐久性のため、部材は解体後も転用可能である。
- ・ セメント系材料のため成型は自由に可能で、材料費も高価でない（2～10 万円/トン）ため、部材製造価格を抑制できる。
- ・ 圧縮に強く、座屈の心配がない。

検討課題

1. 材料の選定と形状の検討

韌性に富む DFRCC を用いたとしても、圧縮強度と引張強度は通常 10 倍程度差がある。長期荷重下でひび割れを発生させないためには、プレストレスの導入が必要となるはずである。トラス部材は中空断面とし、中心にネジ鉄筋を配して緊張材とする（図 4）。引張と圧縮で同程度の剛性および強度となるように（図 5）、材料、断面を選定する。

2. 部材接合の検討

部材の接合部も、耐久性、耐火性を考慮してコンクリート系材料で作製することを基本とする（図 6）。圧縮強度が 200MPa 級の DFRCC が候補となり得る。

3. トラス構造の可能性と経済性

力学特性を満たす範囲で中空断面を肉薄としても、従来の鋼製トラス部材と比較して、重量的には不利になり得る。スパン長、重量および経済性の兼ね合いから、トラス構造としての可能性を検討する。

検討体制

開発体制としては、セメント、建材メーカー、総合建設業および大学・公的機関などの参加が考えられる。

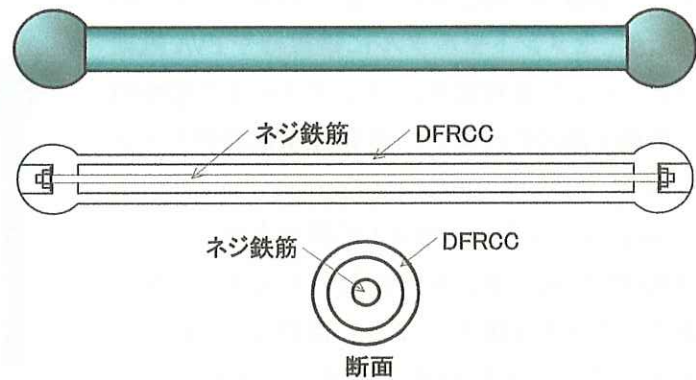


図 4 トラス部材のイメージ

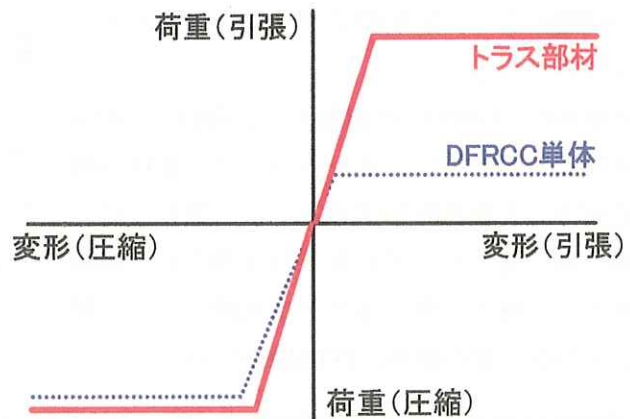


図 5 荷重－変形関係のイメージ

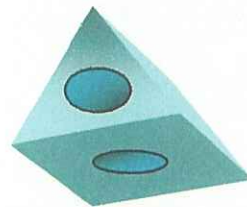


図 6 接合要素のイメージ