

AFRP ロッドを用いた床版の解析的検討

岩手大学 学生会員 ○田島周磨
 岩手大学 正会員 大西弘志
 岩手大学 学生会員 盛合将和
 サカイ産業株式会社 天野順弘
 株式会社 竹入製作所 松原澄行

1. はじめに

高度経済成長期に建設された多くの社会資本が老朽化し、補修・補強や更新を必要としている。その中でも橋梁における劣化損傷は大きな問題であり、その中でも床版の鉄筋腐食は大きな問題の一つである。この問題の根本的な解決策として、鉄筋の代わりに腐食しない素材を用いることが考えられている。本研究では腐食しない素材として AFRP を用いることを考えている。ただし、コンクリートと AFRP の間には十分な付着性がないため課題となっている。既往の研究では AFRP ロッドに表面処理を施すことで付着性が向上する可能性が示されており、押し抜きせん断試験では耐荷力向上の可能性も見られた。これらのことから本研究では RC 床版と AFRP-RC 床版の押し抜きせん断耐荷力の差を、有限要素法解析を用いて再現できるかどうか検討することにした。

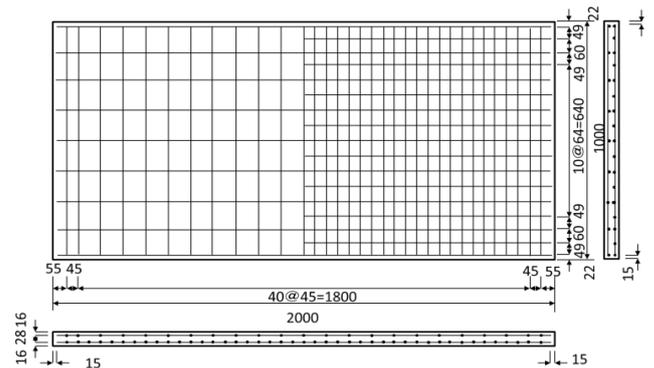
2. 既往の試験

2.1. 試験体概要

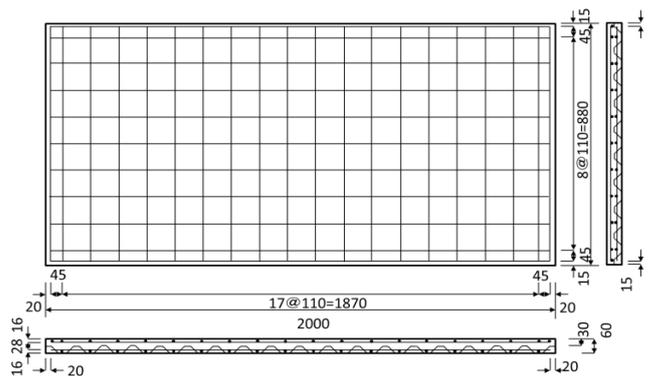
本研究で用いている試験体の寸法および材料特性値をそれぞれ図 1、表 1 に示す。AFRP-RC 床版は AFRP が腐食しないという特性を活かし、軽量化を図るために π 型断面にしている。配筋について、RC 床版では引張側鉄筋量を圧縮側の 2 倍とし、AFRP-RC 床版では引張側、圧縮側ともに同量の鉄筋量とした。

2.2. 試験方法

試験体長辺方向を単純支持、短辺方向を弾性支持とし、試験体中央に 20kN ごとの繰り返し漸増载荷を行った。



(a)RC 床版



(b)AFRP-RC 床版

図-1 試験体寸法

表-1 各部材の材料特性値

材料	圧縮強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	弾性係数 (kN/mm ²)
コンクリート	33.7		25.4
鉄筋(D6)		526	195
AFRPロッド(φ5)		1,150	68.6

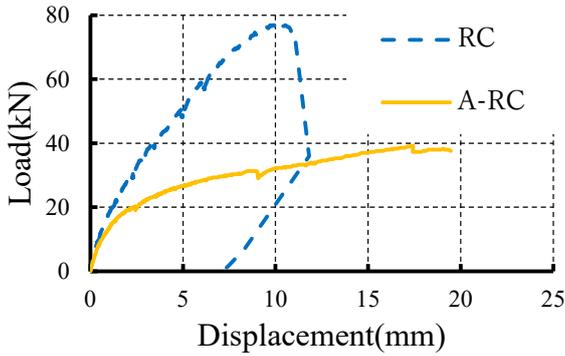


図-2 荷重-変位関係

2.3. 試験結果

試験結果を図2に示す。耐荷力に大きな差が生じた理由として、両試験体のコンクリート量の違い、および補強材の物性値の違いであると考えられる。変位については、補強材の弾性係数の違いによる床版自体の剛性の差であると考えられる。松井式¹⁾を用いた理論値は、RC床版が81.1kN、A-RC床版が33.8kNであり、まずまずの値が得られたといえる。また、RC床版と同じ断面形状のA-RC床版についても算定したところ約60kNで、単に鉄筋をAFRPに代えても耐荷力の保証は得られないと考えられる。

3. 有限要素法解析

3.1. 概要

解析にはATENA 3D Ver. 5.6.1を用いた。解析モデルを図3に示す。解析時間の短縮のため、1/4モデルとした。なお、A-RC床版は π 型断面ではなくRC床版と同じ断面、配筋とした。

3.2 結果

解析結果を図4に示す。RC床版では試験値と誤差がほぼない耐荷力を得られた。変位について、試験では繰り返し漸増荷重を行ったため剛性低下が生じたが²⁾、解析では1mm単位の強制変位を与えたためにこのような違いが生じていると考える。

A-RC床版では、RC床版と同じ断面形状にした際の解析であり、算定値である約60kNとほぼ一致した。変位に関して、A-RC供試体でも同様に剛性低下がみられたため、解析で得られた変位よりも増大する可能性が高い。

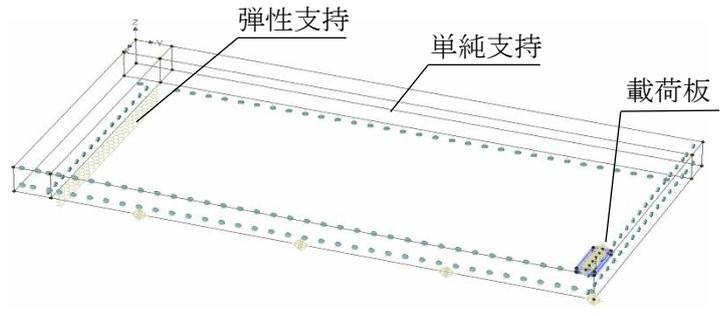


図-3 解析モデル

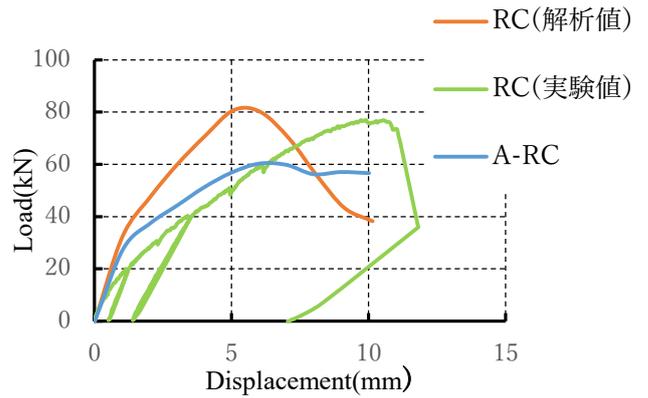


図-4 解析結果

4. まとめ

本研究で行った解析より、以下の知見が得られた。

- (1) 既往の試験で得られたRC床版の押し抜きせん断耐荷力について、妥当性が得られた。しかし、繰り返し漸増荷重による剛性低下が生じ、変位が増大した可能性がある。
- (2) A-RC床版の断面形状をRC床版と等しくすることで π 型断面の床版よりも耐荷力が向上する可能性が確認できた。

参考文献

- 1) 松井繁之：道路橋床版 設計・施工と維持管理，森北出版，2007.10
- 2) 色部誠，河角誠，安達洋 監訳：コンクリート構造物の塑性解析，丸善株式会社，1985.7