

UFC 埋設型枠を用いた RC 床版の実験耐荷力および破壊メカニズム

日本大学 学生員 新見 彩 日本大学 正会員 阿部 忠
日本大学 正会員 木田哲量 太平洋セメント(株) 正会員 片桐 誠

1. はじめに

本研究は、鋼道路橋 RC 床版の施工の合理化、省力化、および少数主桁構造に対応できる耐久性の高い床版の開発を目的として、RC 床版のかぶり内に超高強度繊維補強コンクリート（以下 UFC と称す）埋設型枠を合成させた RC 床版供試体（UFC 埋設型枠 RC 床版）に、静荷重実験と走行荷重実験を行い、最大耐荷力、破壊状況および UFC 埋設型枠と RC 床版との合成効果を検証し、UFC 埋設型枠 RC 床版の実用性を検証したものである。

2. 供試体の使用材料および寸法

2.1 RC 床版の使用材料 供試体のコンクリートには、普通ポルトランドセメントと最大寸法 20mm の粗骨材を使用し、鉄筋には SD295A、D10 を使用した。

次に、UFC 埋設型枠にはダクトルプレミックスを使用した。また、鋼繊維には、直径 0.2mm、長さ 15mm を体積比で 2.0% 使用した。

2.2 UFC 埋設型枠 RC 床版供試体 供試体の寸法は、全長 145cm、支間 120cm、厚さ 13cm の正方形版とした。鉄筋は複鉄筋配置とし、主鉄筋および配力鉄筋を 10cm 間隔とし、圧縮側は引張側の 1/2 を配置する。有効高さは主鉄筋が 10.5cm、配力鉄筋は 9.5cm とした。UFC 埋設型枠 RC 床版供試体の作製は、型枠底部に UFC 埋設型枠を設置した後、UFC 埋設型枠の厚さ 20mm が RC 床版主鉄筋の純かぶりとなるように鉄筋を配置してコンクリートを打設し、一体構造とした。UFC 埋設型枠 RC 床版供試体の寸法を図-1 に示す。

3. 実験方法

3.1 静荷重実験(S) 静荷重実験は、最大曲げ応力が生じる床版中央に車輪を停止した状態の実験である。荷重は荷重制御により 5.0kN ずつ段階増加する。供試体記号を U.RC-S とする。

3.2 走行荷重実験(R) 走行荷重実験は、支間中央から両支点方向へ 1 往復走行させて、元の支間中央で停止させた実験である。走行速度は 1 往復 2.4m を 13sec で走行する

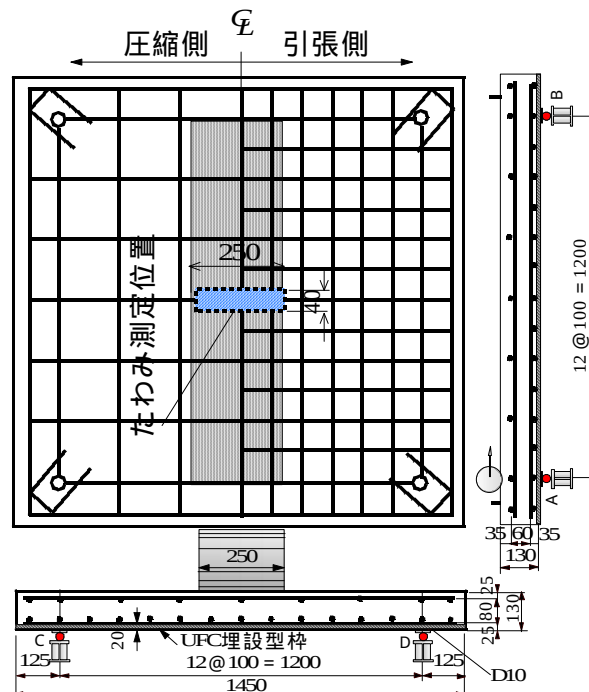


図-1 供試体寸法

表-1 実験耐荷力

供試体	最大耐荷力 (kN)	平均耐荷力 (kN)	耐荷力比 R/S	最大たわみ (mm)	破壊モード
U.RC-S-1	299.6	294.7	-	6.4	押抜きせん断破壊
U.RC-S-2	289.7			5.7	押抜きせん断破壊
U.RC-R-1	235.4	238.0	0.81	7.1	押抜きせん断破壊
U.RC-R-2	240.5			5.7	押抜きせん断破壊

0.18m/s とした。荷重の大きさは、1 走行ごとに 5.0kN ずつ増加する段階荷重とした。走行範囲を図-1 に併記した。供試体記号を U.RC-R とする。

4. 実験結果および考察

4.1 実験耐荷力 静荷重実験および走行荷重実験における最大耐荷力および破壊モードを表-1 に示す。

UFC 埋設型枠 RC 床版の静荷重実験における最大耐荷力の平均は、供試体 U.RC-S が 294.7kN、走行荷重実験の場合の供試体 U.RC-R は 238.0kN である。静荷重実験と走行荷重実験の最大耐荷力を比較すると、走行荷重実験の

キーワード： UFC 埋設型枠、静荷重実験、走行荷重実験、押抜きせん断耐荷力

連絡先： 〒275 - 8575 千葉県習志野市泉町 1 - 2 - 1

TEL. 047-474-2429

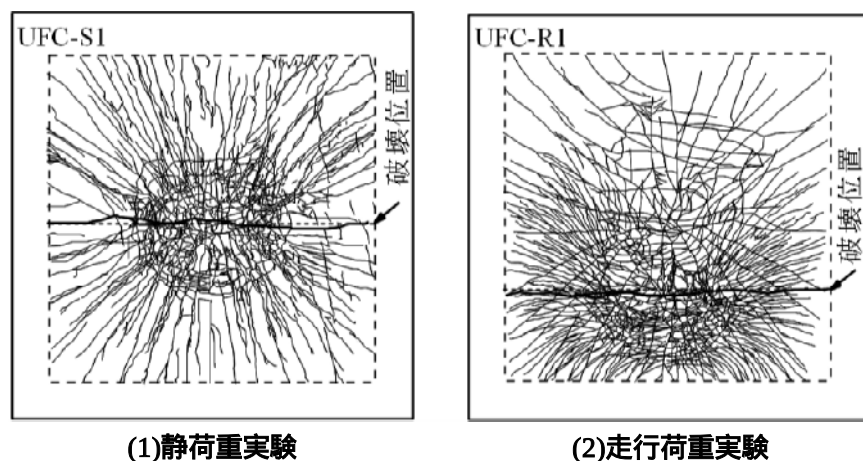


図-2 ひび割れ状況の一例

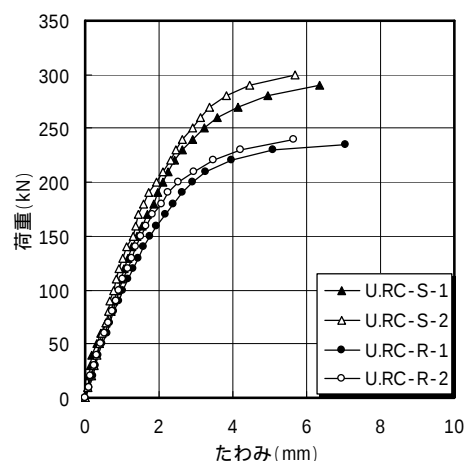


図-3 荷重とたわみの関係

耐力が 19%低下している。なお、筆者ら²⁾が同一寸法の RC 床版を用いて行った実験では、走行荷重が作用した場合は 25%以上の耐力の低下したことを確認していることから、UFC 埋設型枠を用いることで走行荷重が及ぼす影響が 5%程度改善された結果となる。

4.2 ひび割れ状況 静荷重実験における UFC 埋設型枠 RC 床版のひび割れ状況は図-2(1)に示すように、床版中央に荷重を載荷したことから、輪荷重の接地面 (250mm × 40mm) から 45°で荷重が分布し、その範囲にはひび割れが密集している。終局時は RC 床版部が押抜きせん断破壊と同時に UFC 埋設型枠がはく離破壊となった。また、走行荷重実験においても図-2(2)に示すように、荷重が走行する範囲にひび割れが発生し、輪荷重が走行中に支点から 30cm 付近で押抜きせん断破壊に至り同時にこの周辺で UFC 埋設型枠がはく離した。

UFC 埋設型枠と RC 床版部との付着面を凸型付き型枠材を用いて付着面に凹部を一樣に設けた P タイプを採用したことから、破壊荷重まではく離はほとんど見られなく、合成効果が得られている。したがって、本提案の UFC 埋設型枠を合成構造部材としての適用が可能であると考えられる。

4.3 荷重とたわみの関係 静荷重実験および走行荷重実験におけるスパン中央の荷重とたわみの関係を図-3 に示す。

静荷重実験における荷重とたわみの関係は、供試体 U.R.C-S は荷重 250kN まではほぼ線形的にたわみが増加し、その後の荷重増加でたわみはやや増加している。終局時では、供試体 U.R.C-S-1 は荷重 299.6kN でたわみ 6.4mm、供試体 U.R.C-S-2 は荷重 289.7kN でたわみ 5.7mm である。また、走行荷重実験の場合、荷重 190kN 付近まで線形的

にたわみは増加し、その後の荷重増加でたわみの増加がやや大きくなる。終局時では、供試体 U.R.C-R-1 が荷重 235.4kN でたわみ 7.1mm、供試体 U.R.C-R-2 が荷重 240.5kN でたわみ 5.7mm である。そこで、荷重 150kN、200kN の時のたわみを比較すると、走行荷重の場合が 1.15 倍、1.31 倍となり、走行荷重が作用することによりたわみも増大している。これは支間内を輪荷重が走行することにより床版全体にひび割れが発生したためである。

5. まとめ

- (1) 静荷重実験と走行荷重実験の耐力を比較すると、走行荷重が作用した場合に 19%耐力が低下した。
- (2) RC 床版と UFC 埋設型枠の付着面を凹凸としたことから両部材の付着性も良く、破壊時まで埋設型枠と内部コンクリート間のはく離はみられなかった。
- (3) UFC 埋設型枠底面のひび割れ状況は、引張鉄筋のかぶり内にはダウエルの影響による荷重載荷位置から 45°の分布のひび割れが密集している。また、ダウエルの影響が及ぼす範囲では降伏線方向にひび割れが発生している。
- (4) 荷重とたわみの関係から、設計荷重範囲内では静荷重実験・走行荷重実験ともにたわみの急激な増加がみられない。したがって、走行荷重が作用した場合においても UFC 埋設型枠は有効であると考えられる。

参考文献

- 1) 牧隆輝ほか：UFC 埋設型枠を用いた RC 床版の載荷実験、コンクリート工学年次講演会論文集、Vol.27、pp.289-294、2005
- 2) 阿部忠ほか：静荷重・走行荷重を受ける RC 床版の押抜きせん断耐力、構造工学論文集、Vol. 50A、pp. 919-926、2004