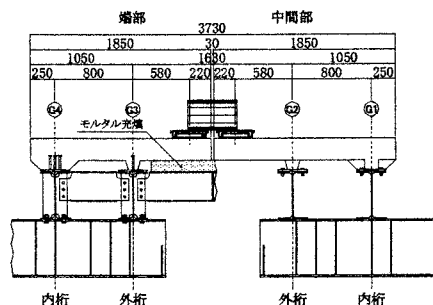


近年、橋梁の合理化に伴う少数主桁橋・長支間化に対し、PC床版・合成床版といった新形式床版を採用することで、建設コストの縮減、高耐久性の確保が可能となった。そして、単純版及び連続版部に関しては、各種床版の構造特性に応じた設計曲げモーメント式の改善がなされている。しかし、片持部に関しては数値解析による検討は若干行われているが、輪荷重走行下におけるひび割れを考慮した限界状態に対する妥当性の検証はなされていない。また、現行の道路橋示方書において、片持部の設計曲げモーメント式は支持条件が1辺固定対辺自由の等方性無限長さの片持版から誘導されており、ひび割れ進展による版の異方性も考慮されていない。そこで、本研究では、床版片持部における合理的な設計曲げモーメント式を提案するために、RC・PC床版に加え、合成床版に対してもそのひび割れを考慮した状態を創出し、それに至る断面剛性変化特性について考察することにした。ひび割れ創出は、輪荷重走行試験によって行った。また、床版片持部は張出し床版とした。

供試体設置状況を図-1に示す。本実験では走行試験機の損傷を防ぐため、2体の供試体を突き合わせた状態に設置し同時に载荷を行うこととした。2体の供試体間で走行面高さ調整を行い、荷重の不均衡を小さくする努力をした。床版の外桁上では、上フランジによる固定の影響を除去するために、ハンチ幅を小さくし、スタッド1本を配置するピン支持状態とした。供試体諸元を表-1に示す。床版供試体は、RC床版2種類、PC床版1種類、合成床版として、トラス筋を有するハーフプレキャスト床版(HPS床版)2種類の計5種類である。PC床版は、橋軸方向にプレストレスしたものである。HPS床版の構造を図-2に示す。HPS床版は、トラス筋を使用して、半分厚のプレキャスト版と場所打ち部コンクリートを合成したものである。プレキャスト版には橋軸直角方向にプレストレスを導入している。载荷プログラムを表-2に示す。



道示のT荷重に相当する98kNを供試体1体あたりの基本載荷荷重とした。また、RC2では112500往復以降、PC1、HP1およびHP2では約60000往復以降で荷重を1.2倍の118kNとした。表-2における荷重値は、2体分の合計で示している。

供試体	張出し長 (mm)	床版厚 (mm)	主鉄筋間隔(mm)		配力鉄筋間隔(mm)		トラス鉄筋 (mm)	片持部異方性度 α*
			上側・引張	下側・圧縮	上側・圧縮	下側・引張		
RC1	800	220	D19@100	D19@200	D16@250			0.30
RC2					D16@125			0.50
PC1					D16@250			1.57
HP1				D16@200	D16@250	D16@125	④400	0.61
HP2							⑧800	0.63

荷重 (kN)	RC1	RC2	PC1	HP1	HP2
149kN	0~10000				
196kN	10000~110000	10000~112500	10000~60900	10000~60000	10000~64000
235kN		112500~250000	60900~118000	60000~122000	64000~121000

3. 実験結果

輪荷重の走行によって、外桁上上面では橋軸方向ひび割れが、片持部下面では橋軸直角方向ひび割れが生じ、断面剛性が徐々に低下する。剛性の低下は、たわみ変化を見ることによって伺える。本実験では、支持桁構造の特性から各支点部において浮上りおよび沈下が生じるため、測定されるたわみ値には回転による影響が含まれる。そこで、その回転成分を除外して相対たわみを算出した。図-3に荷重196kN時の相対活荷重たわみの経時変化を示す。荷重載荷初期において、荷重のバランスが取れていないため、たわみはばらつくが、すぐに安定している。ひび割れは十分に発生していたが、走行荷重の増加と回数が進んでも、このように安定しているのは、ひび割れ面の磨耗劣化がまだ発生していないためである。図-4および図-5に各床版供試体断面の残存剛性比(全断面有効時を基準とした各走行段階における断面量の比)の推移を示す。HPS床版供試体では、走行開始直後に床版下面に橋軸直角方向ひび割れが生じており、配力鉄筋断面の残存剛性比が0.50前後まで低下する。その後も徐々に低下し40000往復前後で変化が小さくなる。60000往復後に荷重を235kNに上げたが、低下は少ない。一方、主鉄筋断面に関しては、載荷荷重を235kNに上昇した時点で、外桁上で橋軸方向ひび割れが生じ、主鉄筋断面は剛性比で0.70~0.80程度まで低下した。

異方性度 α^* (支持桁直上の主鉄筋断面の断面2次モーメントに対する載荷点直下の配力鉄筋断面の断面2次モーメントの比)の経時変化を図-6に示す。RC床版では、異方性度が0.50から徐々に低下し、0.10~0.13に推移しているのに対し、HPS床版では0.20~0.25までしか低下していない。RC床版では、主鉄筋断面の剛性低下は少ない反面、配力鉄筋断面で低下が大きい。一方、HPS床版では、主鉄筋断面の剛性低下は、RC床版より大きい。配力鉄筋断面の低下が少ないことと符合している。後者の傾向は、プレキャスト版での橋軸直角方向のプレストレスの効果と思われる。本報告では、実験結果の報告に留まっているが、更に、使用したコンクリートの特性などを考慮して、より具体的な断面剛性劣化特性の評価を行い、3種類のコンクリート系床版片持部の設計曲げモーメント式誘導に発展させたいと考えている。また、実験数も増加する必要がある。

4. 謝辞

本実験の一部は飛島建設㈱・日本カイザー㈱のご支援を得ました。ここに関係各位に謝意を表します。

参考文献 1)松井繁之：道路橋コンクリート系床版の疲労と設計法に関する研究。1984.11

2)日本道路協会：道路橋示方書・同解説 1996.8

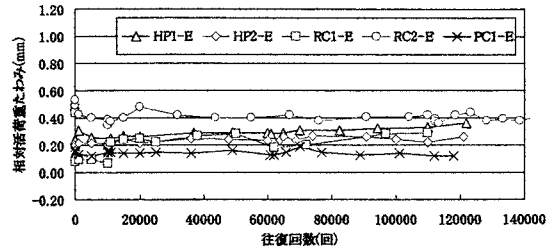


図-3 相対活荷重たわみ経時変化

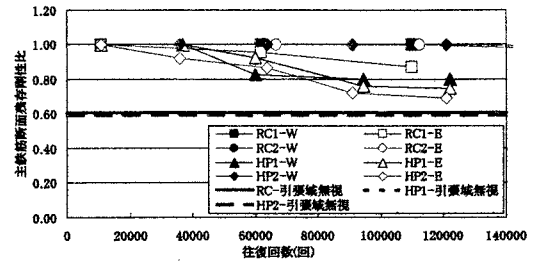


図-4 主鉄筋断面残存剛性比の推移

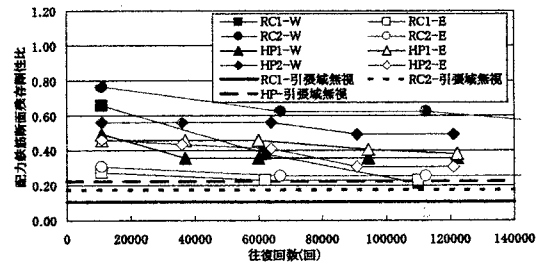


図-5 配力鉄筋断面残存剛性比の推移

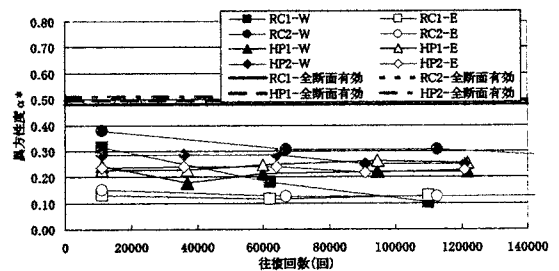


図-6 異方性度 α^* の経時変化