

1. まえがき

橋梁用コンクリート床版の施工を省力化するため、小型I形鋼を主部材としてコンクリートを工場で打設し、現場では床版ブロックの継手部のみコンクリートを打設する方法がある。このプレキャスト床版で問題となるのは、床版継手部の静的、動的耐力である。今回は2種類の継手型式を考え、継手なしに対する耐力を比較検討し、同時に疲労強度について2, 3考察をした。

2. 供試体および実験方法

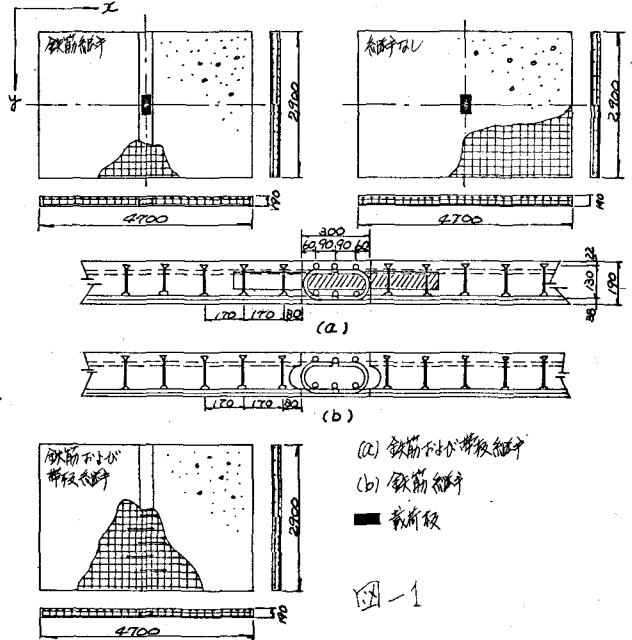
供試体の形状および寸法を図-1に示す。NO.1, 2は静的供試体, NO.3~7は疲労供試体とした。それぞれの継手形状を図-1(a), (b)に示す。

設計条件は道路公団で示された「橋梁鉄筋コンクリート床版の設計要改訂案」にもとずいた。すなわち従来の鋼道路橋設計基準で決められた後輪荷重(T-20) 80tONを2割増しとした96tONに衝撃荷重を加え、132tONとしたものである。載荷は電気油圧式65tON疲労試験機によって、継手部中心(図-1参照)に、輪荷重を毎分150回の速度で繰返し載荷した。供試体は単純支持とし、長辺方向(X方向)を支持し、短辺方向は自由とした。また繰返し数Nと応力および変形の関係を知るために、途中で繰返し載荷を止め、静的に上限荷重まで載荷して、ひずみと変形を測定した。

3. 実験結果

実験結果を表-1に示す。

各供試体の最大変み(相対変位)およびひずみ(相対ひずみ)と繰



試験体	荷重振幅(TON)	繰返し数 $N \times 10^6$	継手の種類	実験種別	備考
NO.1			鉄筋なし	静的	92.0TONで破壊
NO.2			帯板	"	92.5TONで破壊
NO.3	0.5 ~ 30.0	2.20	継手なし	動的	疲労破壊
NO.4	0.5 ~ 13.2	2.03	鉄筋 継手	"	$N = 4.65 \times 10^6$ 疲労破壊
	" ~ 20.3	1.08			
	" ~ 23.6	0.90			
	" ~ 30.0	0.64			
NO.5	0.5 ~ 24.5	2.00	帯板 継手	"	$N = 3.70 \times 10^6$ 疲労破壊
	" ~ 30.0	1.70			
NO.6	0.5 ~ 24.5	2.00	鉄筋 継手	"	$N = 4.00 \times 10^6$ 疲労破壊
	" ~ 30.0	"			
NO.7	0.5 ~ 30.0	3.08	帯板継手	"	疲労破壊

表-1

区数 N の関係を図-2, 図-3に示す。
 参考として, NO.3 と NO.5 の線区数 N と残み
 およびすみ (いずれも相対的なもの) を,
 図-5に示す。なお破壊は各供試体とも試験
 機の荷重制御が, 不可能となった段階で破壊
 とした。

4. 考察

(1) 実験の結果判明したことをあげると。

(1) NO.4 ~ NO.7 の継手を有する供試体と, NO.3
 の継手なしの供試体の繰返し載荷実験の結果,
 現場継手の疲労強度は満足出来るものであり,
 NO.4 の供試体でわかるように設計荷重 P
 に対する疲労強度も充分安全であることがわ
 かった。

(2) 各供試体とも破壊につながるとされるコン
 クリートクラックの発生が低い繰返し回数
 に生じ, そのクラック幅の増大にともない主
 部材である小型 I 形鋼の疲労破壊が主方向に
 広がることによって最終的に破壊を起してい
 ると思われること。

(3) 配力筋を通すために小型 I 形鋼のウェブに
 あけられたパンチ穴に応力集中が起り, その
 部分よりクラックが発生している。(写真 1
 を参照)

(4) 2つの継手の優劣はつけ難いが, とも 1500
 万回疲労強度は, 3070N 以上であることが推定
 される。

(5) 床版の破壊はほとんど主部材の小型 I 形鋼
 の疲労クラックの発達と同時に生じているも
 のと思われる。そこで床版の疲労に対する最
 終強度は, 小型 I 形鋼単体の疲労強度に大き

く左右されると考えられるので, 小型 I 形鋼素材の $S-N$ 曲線を実験で求めた。これによ
 ると, $S-N$ 曲線は $S = a - b \log N$ で表わされる。そこで小型 I 形鋼素材と床版の実験結
 果を考慮して次のような仮定を設けた。

(1) 各床版の疲労強度が小型 I 形鋼のみで決定される。

(2) 小型 I 形鋼素材の $S-N$ 曲線と同様な性状を, プレキャスト鋼格子床版も示す。

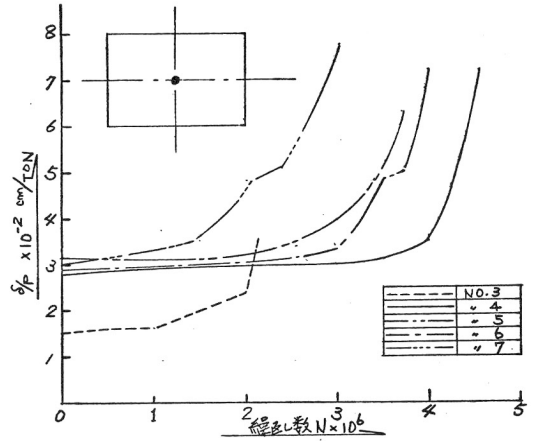


図-2

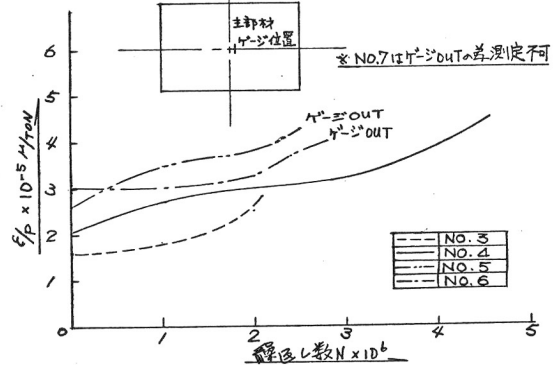


図-3

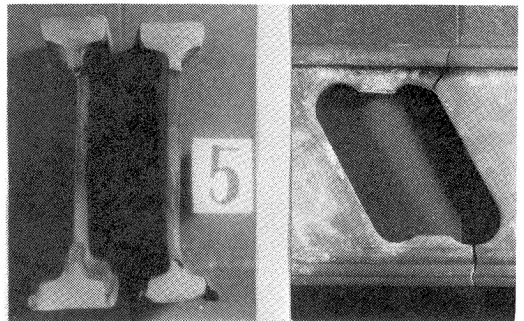


写真 1

この2つの検定により、各床版のS-N曲線は小型I形鋼のS-N曲線に平行、すなわち同じ勾配になると考える。さらに床版疲労試験の途中における荷重増加の影響はマイナーの法則を満足するとして、 α の値を求めS-N曲線を推定した。これを図-4に示す。

これによってNO.3の継ぎなれに対し、NO.4へNO.7の継ぎを有する床版強度が大きいこと、またNO.6を除いた 2×10^6 回疲労限は、素材、床版ともほぼ近い値を示すことがわかる。

フングリート床版の疲労強度を、把握するには多くの問題点を含んでいる。

しかし、今回のように疲労による最終破壊が小型I形鋼の疲労クラックの発達に左右されると考えられる場合、小型I形鋼単体の疲労から床版の疲労限がある程度可能となり、床版の疲労設計に対して、より合理的な安全率を提供すると考えられる。今後さらにこの種の実験を重ねる床版の疲労限度を検討していく予定である。

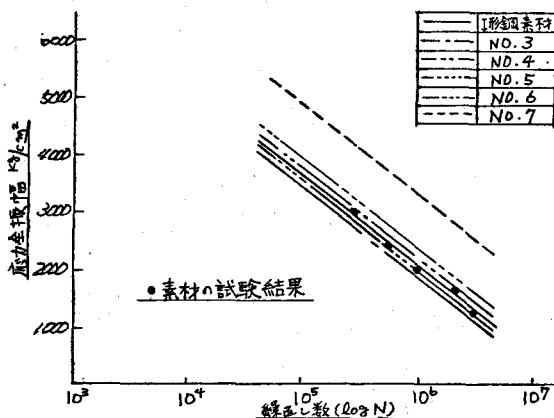


図-4

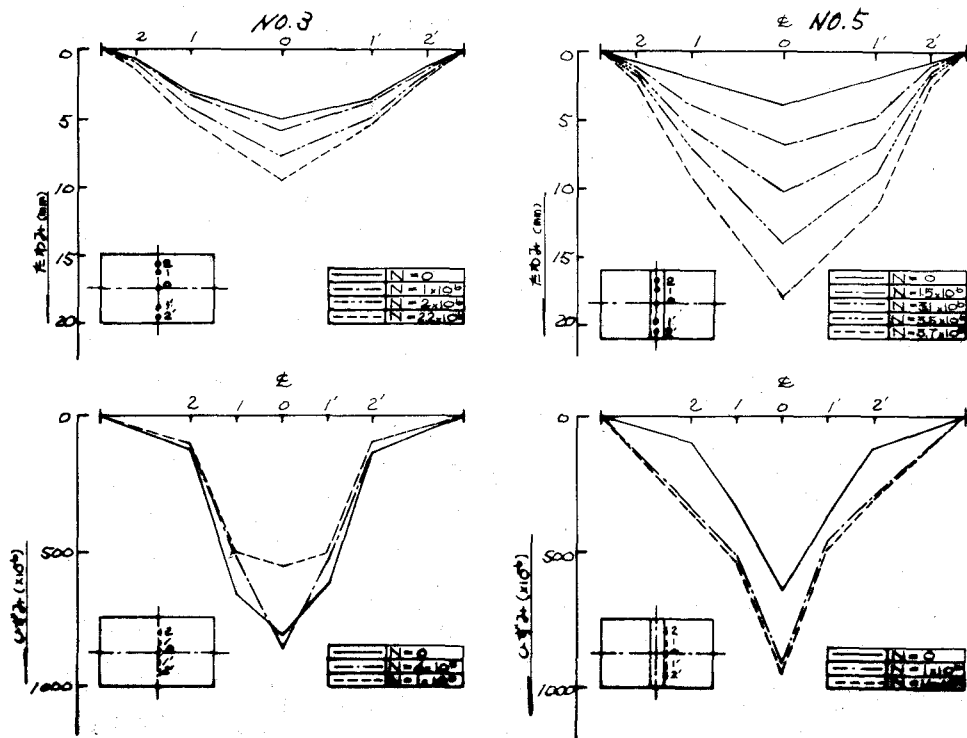


図-5