

鋼板・コンクリート合成床版の輪荷重反復下での低サイクル疲労特性

大阪市立大学 正 員 園田恵一郎
大阪市立大学 正 員 鬼頭 宏明
大阪市立大学○学生員 根兵 直樹

【1.はじめに】

近年、自動車交通の増大及び重車両交通の増加による道路橋床版としての鉄筋コンクリート床版（以下、RC床版と略称する）の損傷しており、新しい床版の開発が進められずに多数の実施例も報告されている。ここでは、その中でもずれ止めスタッドが溶植された薄鋼板とコンクリートから成る合成床版いわゆるロビンソンスラブを対象とし、実橋床版を想定したモデル床版に対して、自動車走行荷重状態を模擬し得る反復移動載荷装置を用いた実験を行い、たわみ特性、鋼板のひずみ特性、鋼板とコンクリートのずれ特性、及びひび割れ過程を含めた破壊形式等に関して検討を行った。

【2.供試体】

本実験に用いた鋼板・コンクリート合成床版供試体（以下、合成床版供試体と略称する）を図1に示す。合成床版供試体には厚さ： $t=3.2\text{mm}$ の鋼板を用い、コンクリート厚は： $t_c=50\text{mm}$ である。使用した鋼板種、スタッド径、スタッド間隔を表1に示す。なお、合成床版供試体の配筋間隔は主筋間隔：90mm、配力筋間隔：128mmであり、異形鉄筋D6を使用した。また、使用した鋼板、コンクリートの材料特性はそれぞれ表2、表3に示す。

【3.実験装置及び実験方法】

図2に反復移動載荷装置の概要を示す。供試体はすべて四辺単純支持とし、端部の跳ね上がりを防ぐために四隅を万力で固定した。そして、図2の引荷された輪荷重車が供試体上を反復移動することにより載荷を行った。車輪の内径は400mmで鋼輪の表面にポリウレタンゴムを巻き付けたものであり、接地面は90x70mmである。初期設定荷重は2tfとし、一万回毎に荷重を3tf→3.5tf→4tf→4.2tfと順

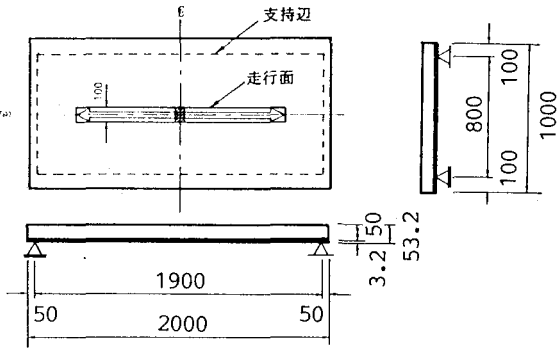


図1 供試体及び載荷領域

表1 供試体の諸元

名 称	鋼板	スタッド		
		直径(mm)	配置	本数(本)
P6-75	平鋼	6	全体	343
P6-450	平鋼	6	端部1列	12
C6-450	縞鋼	6	端部1列	12
C9-75	縞鋼	9	全体	343
C9-100	縞鋼	9	全体	190
C9-150	縞鋼	9	全体	91
C9-450	縞鋼	9	端部1列	12

表2 鋼材の機械的性質

鋼板名称	降伏点強度 (kgf/mm ²)	引張強度 (kgf/mm ²)	ヤング率 (kgf/cm ²)
平鋼	28.94	36.50	1.98x10 ⁵
縞鋼	20.50	31.44	2.16x10 ⁵

表3 コンクリートの圧縮試験結果

供試体の 直径(cm)	最大荷重 (tf)	圧縮強度 (kgf/cm ²)	ヤング率 (kgf/cm ²)	ポアソン比
10	41.03	522.3	3.57x10 ⁵	0.165

表4 実験結果

供試体名称	走行回数		破壊荷重 (tf)	破壊形式
	総回数			
P6-75	43540	3540	4.2	押抜きせん断
P6-450	5533	5533	2.0	付着せん断
C6-450	11527	1527	3.0	付着せん断
C9-75 ①	50538	10538	4.2	押抜きせん断
C9-100 ①	32127	2127	4.0	押抜きせん断
C9-150 ①	26438	6438	3.5	押抜きせん断
C9-450 ①	11110	1110	3.0	付着せん断
C9-75 ②	10092	10092	4.2	押抜きせん断
C9-100 ②	9848	9848	4.0	押抜きせん断
C9-150 ②	92	92	3.5	押抜きせん断
C9-450 ②	2667	2667	3.0	付着せん断

Keiichiro SONODA, Hiroaki KITOH and ○Naoki NEHYOH.

次荷重を増加させた。測定項目は床版のたわみ、鋼板ひずみ、コンクリートのずれ挙動及びコンクリートのひび割れ進展状況である。

【4. 実験結果と考察】

表4に実験結果として得られた走行回数、破壊荷重その破壊荷重時での走行回数及び破壊形式を示す。スタッド径の違いによる影響はスタッド全面配置においてはその有効性がみられたが端部1列配置においてはみられなかった。しかし、縞鋼板の有効性はスタッド配置に関わらず認められた。破壊形式は、スタッドの変形により鋼板とコンクリートの付着が失われる付着せん断破壊と、コンクリート部の部分的なせん断破壊による押し抜きせん断破壊であった。また同じタイプの供試体において、1体目の破壊荷重を初期設定荷重とした2体目においては1体目との比較において顕著な傾向はみられなかった。図3、図4はそれぞれ破壊荷重での走行回数とたわみ、走行回数とずれの関係、破壊形式の違う2種類の供試体を同一座表系に示したものである。

【5. まとめ】

【1】スタッド配置が密なものほど走行回数と破壊荷重が上昇し優れた耐疲労性能を示し、9mmスタッドと6mmスタッドの比較ではスタッド配置が端部1列の場合は違いは余り見られなかったが、全面配置の場合は9mmスタッドの疲労に対する有効性が認められた。

【2】縞鋼板は平鋼板に対して、縞突起による機械的な噛み合わせにより疲労に対して有効であった。

【3】押し抜きせん断破壊では床版の走行回数の増加によるたわみ、鋼板のひずみ、鋼板とコンクリートのずれの増加は、付着せん断破壊よりも急激であった。

【参考文献】

園田恵一郎、堀川都志雄：『輪荷重反復作用下での道路橋RC床版の低サイクル疲労特性』，土木学会論文集 第390号／v-8 1988

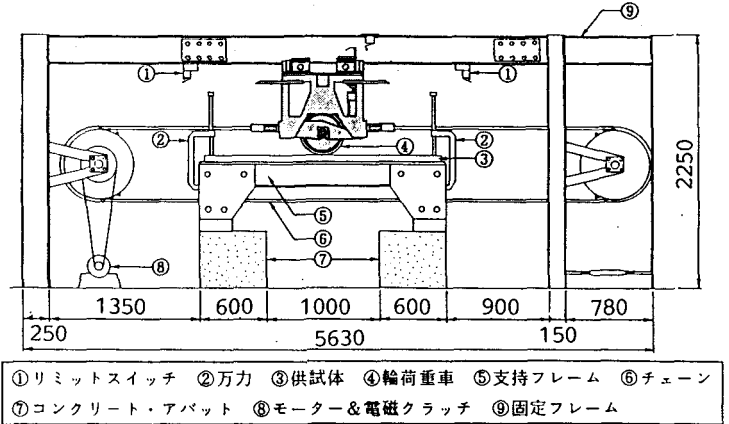


図2 反復移動載荷装置

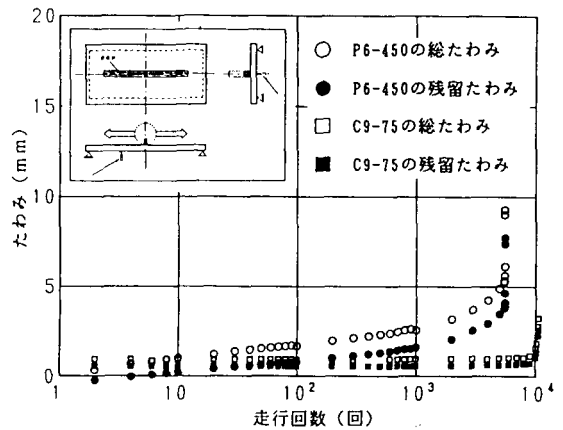


図3 走行回数とたわみの関係

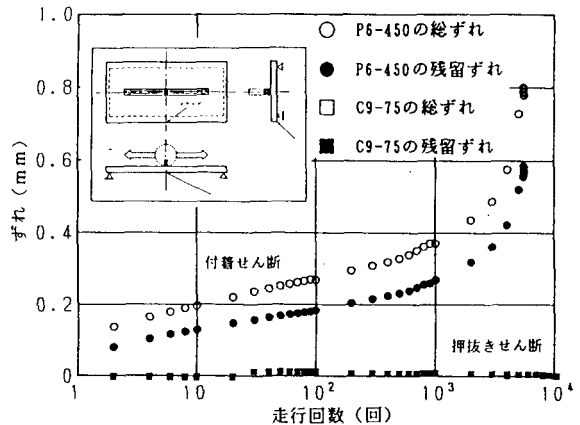


図4 走行回数とずれの関係