

摂南大学工学部 正 員 平城弘一
摂南大学工学部 正 員 〇前田泰秀

摂南大学工学部 正 員 石崎 茂
摂南大学工学部 正 員 松井繁之

1. まえがき 近年、非合成のプレートガーダー橋に用いられているスラブアンカーが疲労によると思われる破断を引き起こしているとの報告が多く見受けられている。そこで、本研究の目的は、非合成桁橋のスラブアンカーの代用品として、ウレタン付き頭付スタッドが適用できるか否かを検討するものである。はり試験に先立って、ウレタン付きスタッドの押抜き挙動を明らかにするため、押抜き試験も実施している。それらについては、別途報告している¹⁾。

2. 試験体の種類と試験方法 表-1、図-1にはり試験体の種類、形状寸法を示す。実験パラメータは、スタッドの間隔とプレロード（静的曲げ試験に先立って繰返し荷重を載荷する。これによって、鋼とコンクリートの間に働く付着力は完全に取り除かれると考えられる）である。スタッド根元部に巻き付けるウレタンは、すべての試験体に対して厚さが9mmで、高さ4cmとした。はり試験のプレロードは、±300kN油圧サーボ形疲労試験、静的試験は、1000kN耐圧試験機を用いて行った。

3. 試験結果および考察 曲げ耐荷力は、表-2より明らかなように、すべて同程度であった。破壊形式は鋼ばりが降伏した後、コンクリート床版が圧壊するものであった。また、今回の試験ではプレロードの影響は、曲げ耐荷力のほか、ひずみ、たわみおよびずれの力学性状において確認できなかった。図-2と図-3に100kNと200kNの荷重(P)時におけるはりの高さ方向のひずみ分布を示す。ひずみ分布は、設計荷重相当のP=100kNでは、ウレタンなしのスタッドとスラブアンカーのいずれもひずみが平面保持しているが、P=200kNでは両者のひずみ分布は平面保持してい

表-1 試験体の種類

タイプ	ずれ止め		ウレタン	プレロード (10x10 ⁴ 回)	
	種類	間隔(mm)			
A	-1	スタッド	225	なし	あり
	-2	〃	〃	あり	〃
	-3	〃	〃	〃	なし
B	-1	スタッド	300	なし	あり
	-2	〃	〃	あり	〃
	-3	〃	〃	〃	なし
C	-1	スタッド	450	なし	あり
	-2	〃	〃	あり	〃
	-3	〃	〃	〃	なし
D	-1	スラブアンカー	290	なし	あり
	-2	〃	〃	〃	なし
E	-1	スラブアンカー	435	なし	あり
	-2	〃	〃	〃	なし

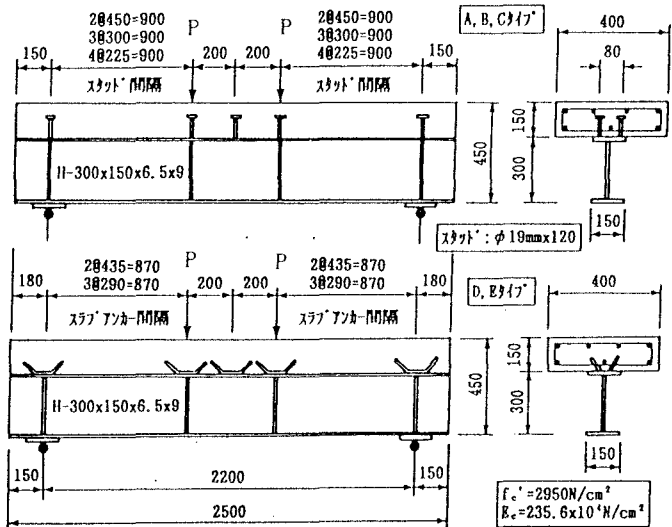


図-1 試験体の形状寸法

表-2 静的曲げ試験結果

タイプ	破壊荷重 P (kN)	破壊形式
A	-1 396.9	鋼筋が降伏 した後、 コンクリート床版が 圧壊した。
	-2 401.8	
	-3 377.3	
B	-1 399.4	
	-2 360.2	
	-3 360.2	
C	-1 365.1	
	-2 345.5	
	-3 318.5	
D	-1 367.5	
	-2 370.0	
E	-1 350.4	
	-2 352.8	

※ 試験はすべて漸増繰返し載荷法で行った。
破壊荷重(P)：最大荷重(kN)

ないことが分かった。一方、ウレタン付きスタッドの方は各タイプとも、鋼とコンクリートの接触面でひずみの不連続が生じ、明確に非合成挙動を示していることが分かった。たわみ性状は、図-4と図-5に示す。図-4より明かなように、終局近くを除いてウレタンなしのスタッドとスラブアンカーのたわみ性状は全く等価であることが分かった。また、図-5より明かなように、ウレタン付きスタッドの方は完全合成ばりと重ねばりの計算値の間に位置していることが分かった。これらの図には完全合成ばり、重ねばりおよび鋼ばりの計算値も併記している。ずれ性状を

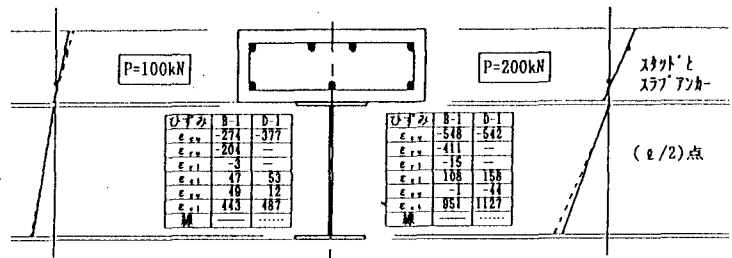


図-2 ひずみ分布 (ウレタンなしスタッドとスラブアンカー)

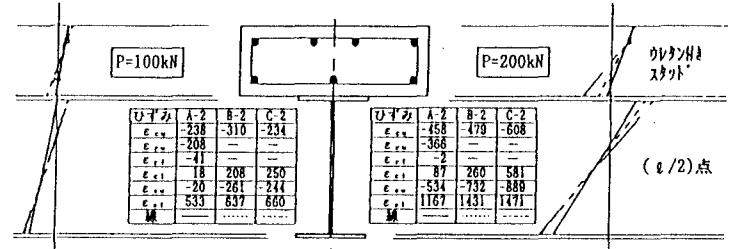


図-3 ひずみ分布 (ウレタン付きスタッド)

図-6に示す。この図から明かなように、ずれ性状は、たわみの性状と同様に、ウレタンなしのスタッドとスラブアンカーは、終局近くを除いてほぼ等価であることが分かった。一方、ウレタン付きスタッドの方は、300mmと450mmピッチとは近い値、225mmピッチのものはスタッドピッチの影響を受けて、それらのものより、小さい値を示していた。

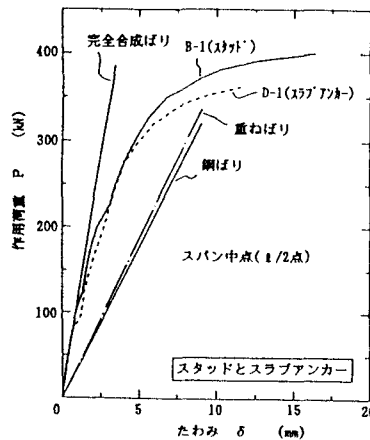


図-4 荷重-たわみ関係 (スタッドとスラブアンカー)

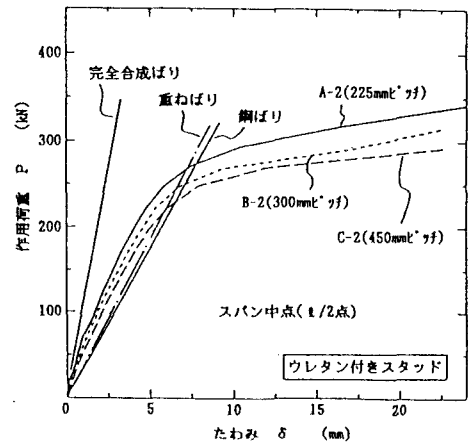


図-5 荷重-たわみ関係 (ウレタン付きスタッド)

4. 結論 ウレタン付きスタッドを非合成桁橋に適用するための確認試験から、次のようなことが明らかになった。

曲げ耐力は、スタッド根元部のウレタンの有無に関係がなく同じであった。設計荷重に相当する荷重 $P=100\text{kN}$ では、ウレタンなしのスタッドとスラブアンカーのひずみ分布は、ともに平面保持の関係を呈していた。一方、ウレタン付きスタッドの場合、明確な非合成挙動を示すひずみ分布であることが確認できた。

以上より、非合成桁での鉄筋コンクリート床版と鋼桁との連結には、スタッド根元にウレタンやスポンジを巻いたスタッドを使用してよいと結論づけられる。

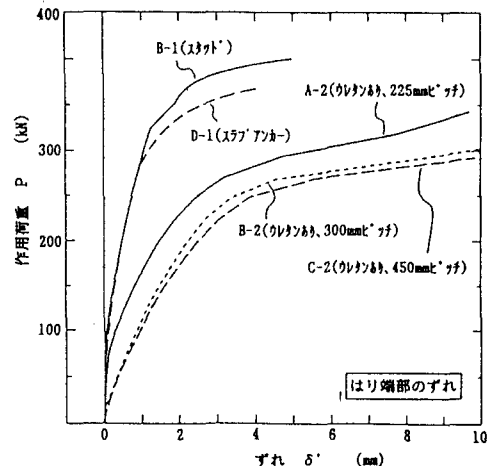


図-6 荷重-相対ずれ関係 (はり端部)

参考文献 1) 平城・松井：頭付スタッドの新しい適用方法について，土木学会関西支部年講 1997。