

断面が変化するRC部材のせん断に関する実験的研究(2)

J R 東日本 東北工事事務所 ○正会員 井料 青海

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 生田 雄康

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 斎藤 啓一

東北学院大学工学部

正会員 武田 三弘

1. まえがき

鉄道ラーメン高架橋の梁・柱接合部には、ハンチを設ける場合が多い。このような断面が変化する傾斜部材のせん断に関する破壊性状を把握する為に、模型試験体を用いた載荷試験を行った。前報¹⁾では、ハンチが圧縮側あるいは引張側にあることの違いやハンチの角度による影響について報告した。本報では特に、ハンチの高さ及びハンチに鉄筋を配置した場合の影響について着目し、試験を行ったので結果を報告する。

2. 試験体概要

試験体は全部で9体であり、諸元を表-1に示す。尚、形状寸法及び載荷方法・載荷装置等、前報と同一である事項については記述を省略する。

表-1 試験体諸元及び実験結果

試験体の番号	9317	9318	9319	9321	9322	9316	9313	9314	9315
ハンチ位置	弓引張側					圧縮側			
ハンチ高さh cm	90.0					67.5	45.0		
ハンチ角度θ 度	18.4	24.0	29.1			18.4	33.7	48.0	
ハンチ筋有無	ハンチ筋有り					ハンチ筋無し			
鉄筋量As cm ²	15.48		11.46	7.94					
破壊パターン	IV					VI		V	
f'c	301	300	259	259	244	238	216	299	315
Pmax	35.7	40.7	45.0	39.5	27.0	28.0	16.0	18.5	24.5
Pmax/f'c	5327	6080	7060	6197	4320	4518	2667	2767	3601
f'c : コンクリート強度 (kgf/cm ²)					Pmax : 最大荷重 (kgf/cm ²)				

f'c : コンクリート強度 (kgf/cm²)Pmax : 最大荷重 (kgf/cm²)

3. 試験結果及び考察

3.1 試験体のひび割れ

及び破壊状況

前報によると、せん断ひび割れの形状は、図-1に示すように、ハンチが無い場合（タイプⅠ）・ハンチが引張側にある場合（タイプⅡ）・圧縮側にある場合（タイプⅢ）の3つのパターンに区分された。

そのうちタイプⅡは、ハンチに鉄筋（以下ハンチ筋）が配置されていない場合であり、柱の引張鉄筋に沿って伸展した鉛直ひび割れが、ハンチ中央付近において、ハンチ部に発生した曲げひび割れと交差して圧縮側へ傾斜し、柱端部へ向かう斜めひび割れが発生してせん断破壊となるのに対し、ハンチ筋を配置すると、柱の引張鉄筋に沿った鉛直のひび割れは発生せずに、載荷点から柱端部へ向かう斜めひび割れが発生し、せん断破壊に至るのが認められた（タイプⅣ）。

一方、ハンチが圧縮側にある場合のタイプⅢを変化させ、ハンチの始点の位置を載荷点から柱端部へと移動させる（ハンチ高さ[h]を載荷点高さ[a]より低くすると、タイプⅢと同様に載荷点とハンチ部の間でせん断ひび割れが発生する試験体（タイプⅤ）の他に、載荷点からハンチ始点までのハンチの設けられていない柱部分において、せん断破壊が起こる試験体

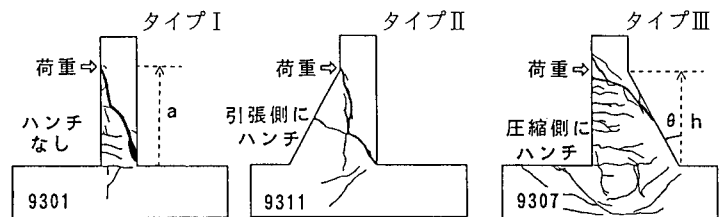


図-1 試験体ひび割れ状況（その1）

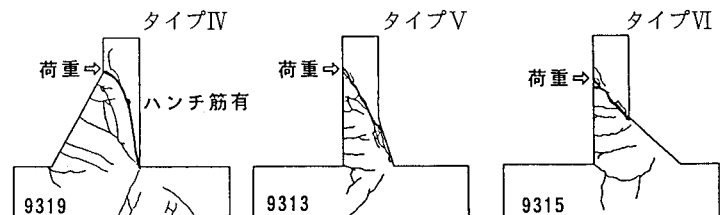


図-2 試験体ひび割れ状況（その2）

（タイプVI）も見受けられた。なお、破壊性状がタイプV及びタイプVIのいずれを取るかは、ハンチの高さのみではなく、ハンチ角度 $[\theta]$ の影響も受けると思われる。

3.2 最大荷重に対するハンチ高さ及び鉄筋量の影響

せん断破壊時の載荷荷重（ P_{max} ）、コンクリート強度（ $f'c$ ）及びコンクリート強度の影響を補正した $P_{max}/f'c^{1/3}$ の値（以下最大荷重）を表-1に示す。

(1) 引張側にハンチがある場合について

ハンチの高さを載荷点までとし、ハンチ筋を配置したときの、ハンチの角度と最大荷重の関係を図-3に記す（●印）。これより、ハンチ筋を配置しない場合（○印）には、ハンチ角度はせん断耐力にあまり影響を及ぼさないのに対し、ハンチ筋を配置すると、角度が増大するとせん断耐力も増加することがわかる。

また、ハンチの高さを載荷点までとし、ハンチの角度を一定としたときの、ハンチ筋の鉄筋量と最大荷重の関係を図-4に示す。これより、鉄筋量を増加させるとせん断耐力も増加する結果となった。

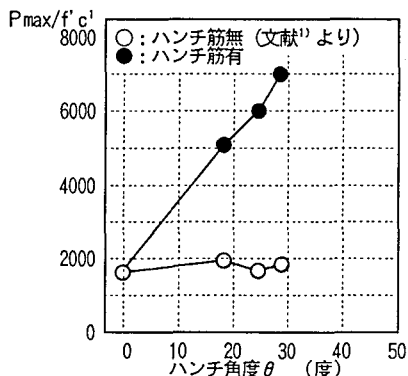


図-3 最大荷重とハンチ角度の関係
(引張側・ハンチ高さ $h/a = 1$)

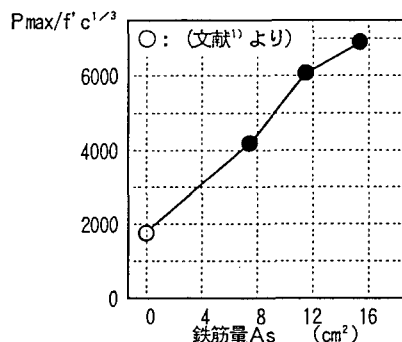


図-4 最大荷重とハンチ鉄筋量の関係
(引張側・ハンチ角度=29.1)

(2) 圧縮側にハンチがある場合について

ハンチの角度が一定で、ハンチの高さのみを変化させた場合の結果を図-5に示す。これより、ハンチのない状態からハンチ高さが増大すると、せん断耐力はほぼ直線的に増加することがわかる。

また、ハンチの高さを固定し（ $h/a = 1/2$ ）、ハンチの角度のみを変化させた場合の結果を図-6に示す（●印）。これより、ハンチの角度が増大するとせん断耐力も増加するが、ハンチ高さが載荷点まである場合（○印）と比較すると、増加の程度はあまり大きくないことがわかる。

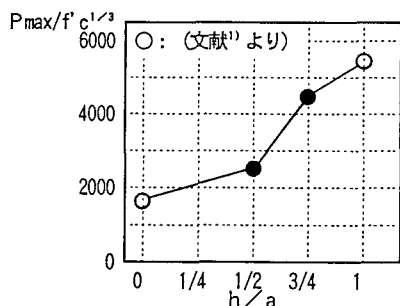


図-5 最大荷重とハンチ高さの関係
(圧縮側・ハンチ角度=18.4)

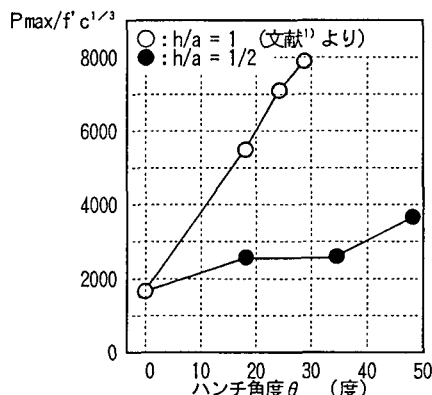


図-6 最大荷重とハンチ角度の関係

〔謝辞〕 実験を行うにあたり、JR東日本亀戸試験室の皆様にご協力頂き、ここに深く感謝の意を表する。

《参考文献》1) 武田三弘、斉藤啓一、生田雄康：断面が変化するRC部材のせん断に関する実験的研究（1）、第49回土木学会年次講演会概要集、1994.9