

宇都宮大学 学生員 ○大島知幸
 宇都宮大学 学生員 草野裕市
 宇都宮大学 正員 中島章典
 宇都宮大学 正員 阿部英秀

1. はじめに 鋼部材相互あるいは鋼部材とRC部材とを現場などにおいて接合する方法として、予め鋼板にスタッドを溶接し、この部分をコンクリートで包み込み、鋼板に作用する力をスタッドとコンクリートを介して伝達させる方法、あるいは異形鉄筋と共に用いるRC部材に力を伝達させる方法などがある。

この様な方法によれば、現場施工の要求精度が緩和されると共に時間短縮に役立つと考えられる。そこでこれらの継手構造における基本的な力学的特性、耐荷特性などを明らかにするために、まず図1に示す試験体により静的引張試験を行い、鋼板、鉄筋の各部のひずみ、口開き量などを測定し、またコンクリートのひび割れや変状を観察して考察を加えた。

2. 実験概要 図1に示すように、2つのタイプの試験体について静的引張試験を行った。1つは鋼板に作用する力をスタッドとコンクリートを介して他の鋼板に伝達させるタイプ(タイプA)であり、他は鋼板に作用する力をRC構造の鉄筋に伝達させるタイプ(タイプB)である。試験体の種類を表1に、また、使用材料の特性を表2に示す。

鋼板に作用する力が主にスタッドだけを介して伝達するように、鋼板の表面には、ガムテープを全面に貼付して、鋼材とコンクリートの付着を極力小さくした。ひずみゲージは、鋼板ではスタッドの中間点、鉄筋では一定間隔に、その他フープ筋にも貼付した。2つのコンクリートブロック間の口開き量をダイヤルゲージにより測定した。

静的引張試験は、200t万能試験機を用い2～3回の載荷・除荷を繰り返した後、最高荷重を越えて口開き量が数mmに及ぶか、もしくは破壊に至るまで載荷した。

3. 実験結果と考察 タイプA2の試験体について、初期準調載荷時のプレート各部およびフープ筋のひずみと荷重の関係を図2に示す。試験体の各部とも破壊位置においてひずみを測定し、縦軸がひずみの値を示している。メインプレートでは、荷重の大きさによらず、つかみ部に近い部分ほど大きなひずみ値となっている。しかし、サブプレートでは、荷重の増加に伴って、特にフープ筋が少ない側のプレートの中間部のひずみが最も大きくなっている。これは、片側3本のスタッドのうち主としてつかみ側2本のスタッドが荷重伝達に働き、中央側のスタッドはほとんど働いていないことを示している。図に示した太い実線は、荷重29.3tにおいて伝達部に

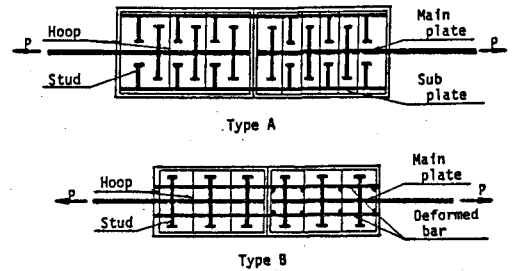


図1 試験体

表-1 試験体の種類

呼び名	断面	諸寸 [単位:mm]
タイプA	1	・寸法 400×200×1320 ・フープ筋 D10 (間隔:右側は100, 左側は200) ・スタッド Φ19×100 (メイン・サブプレート共に1列)
	2	・寸法 400×300×1320 ・フープ筋 D10 (間隔:右側は100, 左側は200) ・スタッド Φ19×100 (メインに2列, サブに1列)
タイプB	1	・寸法 300×200×1200 ・フープ筋 D10 (間隔:両側100) ・スタッド Φ19×100 (メインプレートに2列) ・鉄筋 D22×2 (本)
	2	・寸法 300×200×800 ・フープ筋 D10 (間隔:両側100) ・スタッド Φ19×100 (メインプレートに1列) ・鉄筋 D16×4 (本)

表-2 使用材料の特性

鋼材	部材	材質			
	鋼板	SS41			
	スタッド	SR24			
	鉄筋	SD30			
コンクリート	試験体	OCK [kg/cm ²]	圧縮強度 [kg/cm ²]	材料 [日]	
	タイプA	1	360	378	29
		2		470	20
	タイプB	1		330	19
		2			

バネを仮定して理論的に得られたひずみの値である。
 3本のスタッドのバネ係数が等しいなら、受け持つ伝達力は両側が大きく、中間が小さくなるはずである。
 しかし、A2の場合、3本のスタッドの受け持つ伝達力に大きな差が見られないのは、中央のスタッドのバネ係数が相対的に大きかったためと考えられる。理論値と実験値と比較すると、メインプレートでは良く一致しているが、サブプレートではあまり一致していない。また、フープ筋のひずみは、フープ筋側の鉄本だけが大きな値を示し、中央側のフープ筋はほとんど張力を受けていないことがわかる。

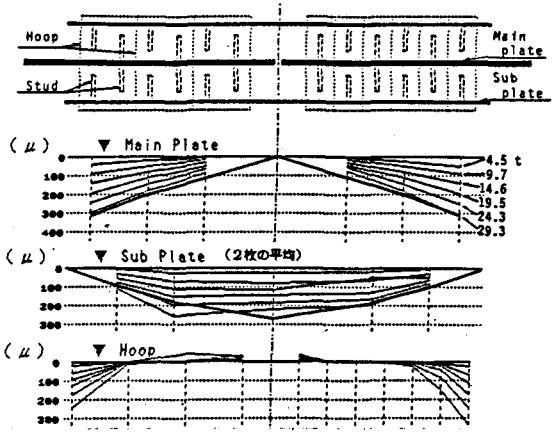


図2 試験体各部のひずみ分布 (タイプA2)

同様にタイプB2の試験体各部のひずみと荷重の関係を図3に示す。メインプレート、鉄筋のひずみ分布は、タイプA2(図2)の場合のメインプレート、サブプレートのひずみ分布と似ているが、フープ筋のひずみ分布はタイプAの場合と異なり、中央のフープ筋も大きなひずみ値を示している。このひずみ分布は、理論的に求められるスタッドの伝達力分布に似ていることがわかる。荷重16.3セにおいて理論的に計算されたひずみ値を太い実線で示すが、鉄筋のひずみ分布は傾向に多少の差が認められる。

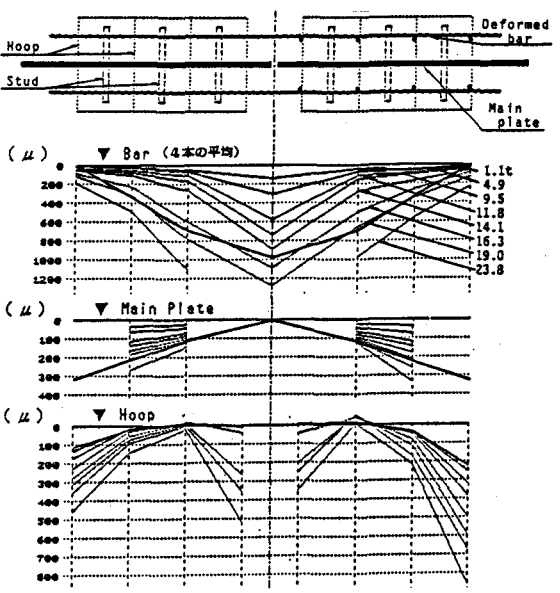


図3 試験体各部のひずみ分布 (タイプB2)

試験体中央部の口開き量と荷重の関係を図4に示す。タイプA2の場合には、明確な降伏荷重は見られず、スタッドに作用する力と相対ずれの関係曲線のように、荷重の増加に伴って変位が漸増して破壊に至る。一方タイプB2の場合には、鉄筋の抜け出しのときに見られるように、ある荷重に達すると口開きが急激に大きくなる。

最後に、各試験体の終局荷重を表3に示す。タイプAでは、スタッドのせん断破壊またはスタッドに接するコンクリートの圧壊で脆性が破壊している。このとき、メインプレートに2列のスタッドが溶融されているA2の方が終局荷重が大きいあまり大きな差はない。タイプBでは、メインプレートに2列のスタッドが溶融され、鉄筋が2本であるB1は、鉄筋とコンクリートの付着が切れる前に鉄筋が破断して終局荷重に達しているが、異形鉄筋が4本であるB2は、鉄筋とコンクリートの付着が切れて終局荷重に達している。

表-3 終局荷重		
タイプ A	1	55 t
	2	60.4 t
タイプ B	1	46.2 t
	2	35.1 t

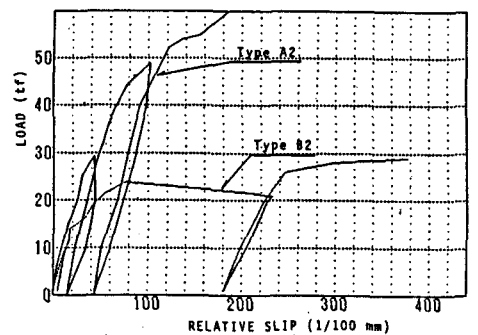


図4 荷重と口開き量の関係曲線