

長岡技術科学大学 学生員 桜井邦昭
大原技術(株) 水野健史
長岡工業高等専門学校 正会員 佐藤國雄

1 はじめに

RC 構造物の部材をプレキャスト化することは、部材の工場生産を可能にし、品質の安定および向上、工期の短縮などが実現できるため、極めて有効な施工方法である。しかし、部材は現場で結合されるため、その結合部には力学的な性能と共に施工の合理化が求められる。特に、プレキャスト部材の1つであるプレキャスト床版は、その使用目的より、継手本数が多く、施工スペースが制限される場所へ適用されることが多いため、鉄筋の継手方法には簡易で安価な重ね継手が用いられている。しかし、重ね継手は、他の継手方法（ガス圧接継手、ネジ式継手など）に比べ、継手性能が低いため、長い重ねせ長さを必要とする。そのため、床版結合部を縮小化し、更に施工を合理化するためには、鉄筋の重ねせ長さを短縮させる必要がある。

そこで、本研究は、重ね継手の継手性能を向上させることにより、鉄筋の重ねせ長さを短縮させることを目的とした。そのため、従来の単純重ね継手に代わり継手性能を向上できる有効な重ね継手形状が、どの程度重ねせ長さを短縮できるかを、また横方向鉄筋を設置することにより重ね継手の弱点である降伏荷重以降の粘り強さを向上できるかを、はりの曲げ載荷試験を行うことにより検討した。

2 実験方法

2.1 継手形状の選定

現在、重ね継手には鉄筋をただ単に重ねた「単純重ね継手」が用いられている。この単純重ね継手より、継手性能を向上できる継手形状を予備実験を行い検討した。その結果、図2に示す補強筋継手とループ筋継手が、また横方向鉄筋を設置することが、継手性能の向上に寄与することが分かった。そのため、継手形状は、表1に示す4種類に選定し、ループ筋継手において、横方向鉄筋の設置した形状も設定することにした。

2.2 重ねせ長さの設定

現在用いられている単純重ね継手が、実際に必要とする重ねせ長さを実験的に検討した結果、鉄筋直径 ϕ の約20倍（20 ϕ ）であった。そのため、継手性能を向上できる継手形状を用いた場合、それよりもどの程度重ねせ長さを短縮できるかを検討するために、表1に示す重ねせ長さに設定した。

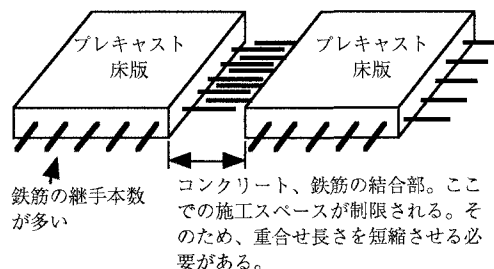


図1：現場でのプレキャスト床版の接合状況

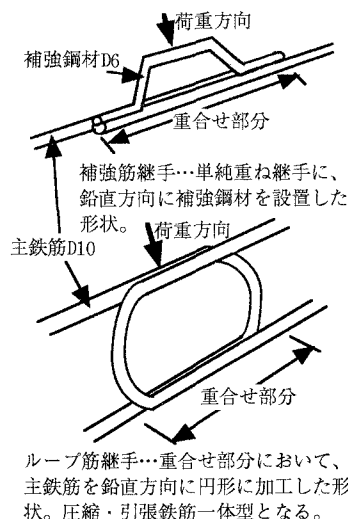


図2：継手性能を向上できる継手形状

表1：検討した重ね継手形状と重ねせ長さ

継手種類	重ねせ長さ	継手形状
継手無し		
単純重ね	20 ϕ 、12 ϕ 、6 ϕ	
補強筋	20 ϕ 、15 ϕ 、12 ϕ	
ループ筋	20 ϕ 、12 ϕ 、6 ϕ	
ループ筋 (横方向鉄筋あり)	15 ϕ 、12 ϕ 、9 ϕ	

2.3 供試体寸法及び使用材料

コンクリート配合を表2、供試体寸法及び使用鋼材を図3に示す。また横方向鉄筋は、異形棒鋼 D10 を 7cm にカットし、1つの供試体につき2本、主鉄筋の重ねせ部分に溶接して設置した。

2.4 継手性能試験

前述の材料、配合を用い、供試体はりを13種類、1つの重ねせ長さにつき3本、計39本制作し、28日間の水中養生（20±3℃）の後、はりの曲げ載荷試験を行った。

3 実験結果及び考察

はりの降伏荷重とは、鉄筋が降伏するときであるが、重ね継手を持つ供試体はりの場合は、重ねた2本の鉄筋がずれ始めるときである。そのため、鉄筋の継手性能の把握には、はりの降伏荷重値を用いることが妥当である。そこで、継手無し供試体はりの降伏荷重値を基準として、これと同等の降伏荷重値を持つために、必要な重ねせ長さの最も短い継手形状を検討した。

継手性能試験の結果を図4に示す。これより、ループ筋継手が、最も短い重ねせ長さ 12φ で継手無し供試体はりの降伏荷重とほぼ同等の荷重に耐えている。従って、最も重ねせ長さを短縮できる継手形状はループ筋継手である。更に、ループ筋継手に横方向鉄筋を設置すると、重ねせ長さは 9φ でも充分である。

表3に横方向鉄筋設置による最大耐力の向上の一例を示す。これより、横方向鉄筋を設置しないと、降伏荷重と最大耐力値がほぼ同等になっていることが分かる。つまり、重ね継手を用いたはりは、降伏荷重以後はそのまま鉄筋がずれていき、供試体はりが急激に崩壊していくと考えられる。一方、横方向鉄筋を設置すると、最大耐力値が継手無しの場合と同等まで向上していることが分かる。これは、はりが降伏した後での鉄筋のずれの速度もしくは大きさが横方向鉄筋の設置により減少できることを示している。つまり、横方向鉄筋は、はりの急激な崩壊を防ぐことが出来ると考えられ、重ね継手を用いるプレキャスト床版において極めて有効である。

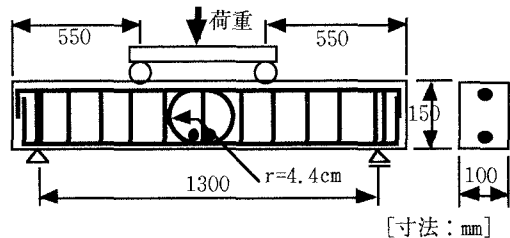
4 結論

1. 重ねせ長さを最も短縮できる継手形状はループ筋継手であり、更に横方向鉄筋を設置すると重ねせ長さは 9φ でも充分である。これは、単純重ね継手の必要な重ねせ長さが、試験結果より 20φ であることと比較すると、11φ（55%）重ねせ長さを短縮できることになる。
2. 横方向鉄筋は、重ねせ長さを短縮することに寄与するだけでなく、最大耐力を向上させ、はりの急激な崩壊を防ぐため、その設置は極めて有効である。

表2：コンクリートの配合

粗骨材の最大寸法 (mm)	スランプの範囲 (cm)	空気量の範囲 (%)	水セメント比率 W/C (%)	細骨材の比率 s/a (%)	単位量 (kg/m³)			
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G
25	10±2	5±1	50	41	170	340	717	1051

AE 剤 6g（セメント 100kg 当たり）



使用鋼材：主鉄筋、横方向鉄筋…D10

圧縮鉄筋、スターラップ…D6

*ループ筋継手以外の継手形状の場合は、圧縮鉄筋を2本設置する。

図3：供試体寸法（ループ筋継手の場合）及び使用鋼材

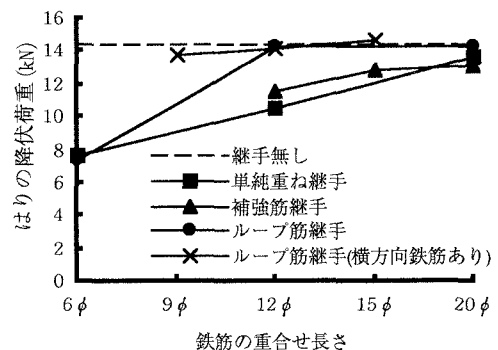


図4：各継手形状の降伏荷重と重ねせ長さの関係

表3：横方向鉄筋による最大耐力の向上（重ねせ長さ 12φ のループ筋）

	降伏荷力 Py (kN)	最大耐力 Pu (kN)	Pu/Py
継手無し	14.38	16.16	1.12
横方向鉄筋なし	14.30	14.60	1.02
横方向鉄筋あり	14.22	15.98	1.12