

(株)酒井鉄工所

正員 石崎 茂

野瀬寛一

正員○久保圭吾

房 進男

1. まえがき 近年、道路橋においては、現場工事の省力化のため、プレキャスト床版の採用例が増加しつつある。このプレキャスト床版の現場継ぎ手工法として、これまで、図-1 (a) に示すループ継手が一般に採用されている。しかし、ループ鉄筋の内部に挿入する鉄筋の現場施工が困難であるばかりか、重ね継手長が大きくなるため、場所打ちのコンクリート量が増加し、施工性、経済性の面で問題点を残していると言える。そこで、現場施工が容易で、かつ、重ね継手長を小さくしたプレキャスト床版の現場継ぎ手工法を考案し、曲げ、せん断耐力試験を実施した。本文では、この実験結果について報告する。

2. 継手構造および試験概要 今回検討を行った継手構造は、①図-1 (b) に示すように、特殊なクランプによりループ筋と主鉄筋を連結することにより配力鉄筋方向の曲げモーメントとせん断力を伝達する構造、および、②図-1 (c) に示すようにネジ鉄筋の端部に設けたナットの突起より主鉄筋を介して配力鉄筋方向の断面力を伝達する構造の2種類とした。なお、クランプ継手の重ね継手長はループ継手の240mmに対して120mmとした。以下に本実験の概要について述べる。

2.1 供試体 試験に用いた供試体は、床版厚23cmの実物大床版より配力鉄筋方向に鉄筋4本を含む断面を取り出した梁モデルとし、支間中央位置に継手を配置した曲げ試験用供試体と、せん断スパン部に継手を設けたせん断試験用の2種類とした。

図-1 継手構造

せん断試験に適用したせん断スパン比(a/d)は、腹鉄筋のないRC梁がせん断圧縮破壊を生じると考えられる $a/d = 2.4$ とした。また、従来型のループ継手の供試体も同時に比較用として作成した。表-1に供試体の種類を、図-2に供試体の配筋図および載荷位置を示す。載荷は油圧ジャッキにより、載荷フレーム、ローラー、載荷板を介して単調増加荷重として載荷した。載荷時の測定項目としては、梁のたわみ、鉄筋の歪み、およびコンクリート打ち継ぎ目部の開口量とした。なお、供試体に用いたコンクリート、および鉄筋の材料特性は表-2に示すとおりであった。

表-1 供試体の種類と名称

		曲げ試験	せん断試験
クランプ継手	クランプ上下	A1	B1
	クランプ 下	A2	B2
ネジコン継手	補強筋あり	C1	D1
	補強筋なし	C2	D2
ループ継手		E	F

表-2 材料試験の結果

		基準強度 (kgf/cm ²)	弾性係数 (kgf/cm ²)
コンクリート	プレキャスト部	$\sigma_{ck} = 580$	2.9×10^5
	間詰め部(膨張)	$\sigma_{ck} = 520$	2.8×10^5
鉄筋	クランプ、ループ筋	$\sigma_{sy} = 3900$	1.86×10^6
	ネジフシ鉄筋	$\sigma_{sy} = 3200$	1.90×10^6

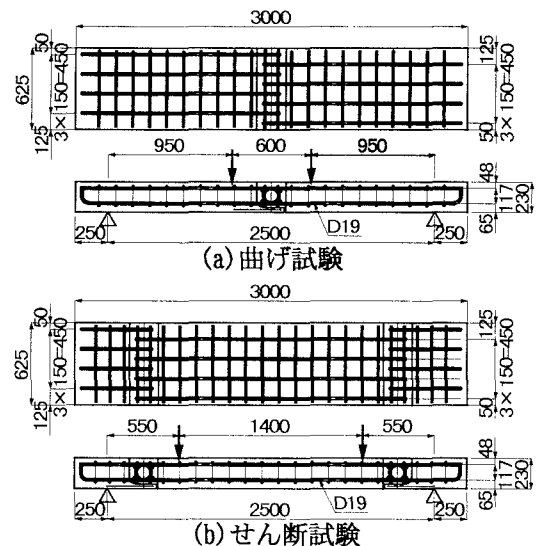


図-2 供試体および載荷方法

3. 試験結果および考察 曲げ・せん断試験のそれぞれについて、各供試体の破壊荷重と破壊部位、および破壊様式は、表-3 に示す通りであった。曲げ試験では、いずれの供試体も継手部で曲げ破壊しており、上下の鉄筋にクランプを設けたA1供試体は、ループ継手とほぼ同等の耐荷力を有していた。また、下側鉄筋にのみクランプを設けたA2供試体はそれらより若干小さめの耐荷力となった。これは、下側鉄筋の降伏により中立軸が移動し上側鉄筋が引張となる以降の荷重に対し上側鉄筋の力の伝達機能が低下したためと考えられる。せん断試験の結果は、D2供試体を除いていずれも継手部以外の一般部で曲げ破壊が先行し、継手部は十分なせん断強度を有していることが分かった。

表-3 各供試体の破壊荷重と破壊様式

名称	破壊荷重	破壊部位	破壊形態
曲げ試験	A1	20.2tf	継手部
	A2	16.3tf	継手部
	C1	11.1tf	継手部
	C2	10.5tf	継手部
	E	19.6tf	継手部
せん断試験	B1	38.9tf	一般部
	B2	42.0tf	一般部
	D1	36.4tf	一般部
	D2	27.0tf	継手部
	F	41.1tf	一般部

なお、D2供試体せん断破壊荷重は、腹鉄筋のないRC梁のせん断耐力の算定値より若干小さめの値となった。図-3(a)に曲げ試験における各供試体の荷重-たわみ曲線を示す。いずれの曲線も、ひび割れ開始点と鉄筋が一部降伏し始める計算降伏荷重より幾分小さめの荷重で変曲点有する類似した形状となった。クランプ継手のたわみ値はループ継手に比べ若干大きめの値となったが、継手のないRC梁の引張コンクリート無視の理論たわみ値よりも大きめの値となっている。また、図-3(b)にせん断試験における各供試体の荷重たわみ曲線を示す。継手部でせん断破壊したD2以外は継手のないRC梁の曲げ降伏荷重を超える荷重に対しても継手部にせん断ひび割れは発生せず継手の強度低下はなかった。図-4は曲げ試験に於ける継手部鉄筋のひずみと荷重の関係を示したものである。下側鉄筋はC2供試体を除いてすべて計算降伏強度に対応する荷重で降伏に達しており、C2以外は曲げモーメントに対し十分な継手強度を有していることが分かった。また、ループ継手およびクランプ継手の供試体はともに上側鉄筋も引っ張り降伏に達していた。図-5は、曲げ試験における荷重と打ち継ぎ目部の開口量との関係を示したものである。いずれの継手も設計曲げ強度の2倍程度の荷重までは弾性的な挙動を維持している。また、図-5 打ち継ぎ目部の開口幅(曲げ試験)

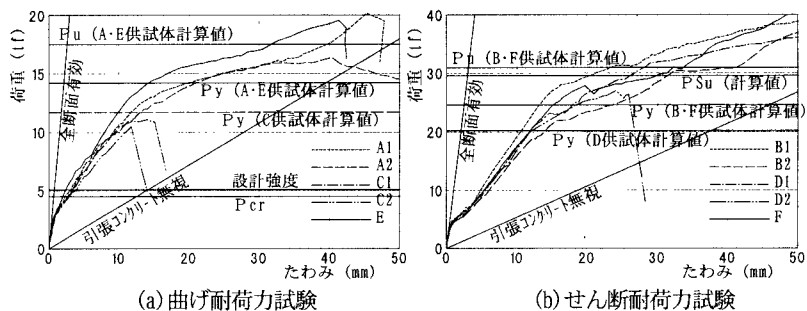


図-3 荷重-たわみ曲線

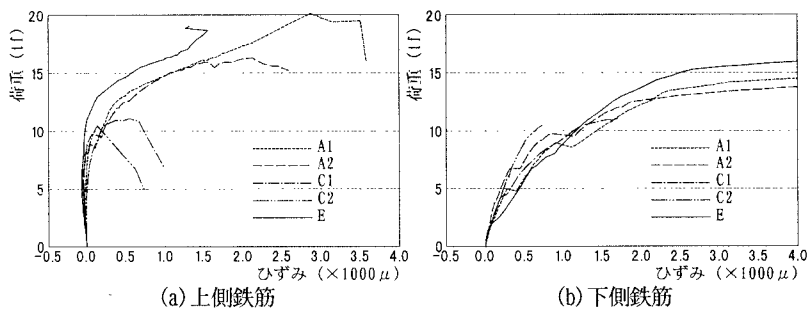


図-4 継手部鉄筋のひずみ (ゲージ位置: ベンド開始点より50mm位置)

ループ継手と他の継手で若干異なった性状を示すが、これは、ループ継手の打ち継ぎ目部が継手中央にあるのに対し、他の継手では継手端部に打ち継ぎ目を設けたことによるものと考えられる。

4. まとめ 今回検討を行った継手構造のうち、①のクランプ継手は、引張鉄筋側のみにクランプを取り付けた供試体の場合でも、静的な曲げ・せん断耐荷力の面でループ継手と比べ遜色はなく、十分実用に供する構造であることが分かった。また、②のネジ鉄筋を用いた継手構造の場合でも、せん断補強筋を配置すれば、ループ継手に比べ静的な曲げ耐荷力が低下するものの、配力鉄筋方向の設計強度を十分クリアしており、実用可能と判断できる。今回は静的な曲げ・せん断試験の結果について報告したが、今後は引き続いて曲げ・せん断疲労試験を実施する予定である。