

## 1. はじめに

プレキャストPC素材で補強したコンクリート合成構造の力学的特性の一つに補強材の使用比率を13%程度とするだけでこの種合成構造に通常のプレストレストコンクリート構造と同様の力学性状を有させることがあげられ、場合によっては急速化・省カ化施工となる可能性がある。この様な力学的特性についての詳細は土木学会論文報告集(第246号, 1976年2月)に既に発表した通りである。この種合成構造の実用化を推進するためにここではプレキャストPC素材の継手-特に重ね継手について実験的研究を行い、ある程度の目安が得られたので、これについて報告する。

## 2. 供試体および試験方法

使用したプレキャスト素材は図1に示すような断面が5cm×5cmの正方断面で中に異形鉄筋D22(SD35,  $\sigma_{sy} = 3737 \text{ kg/cm}^2$ )を埋込んだものでプレキャストRC素材としたものである。プレキャスト素材表面には付着を良くするために凹凸を施した。なお、設計荷重作用時にプレキャストPC素材にひびわれが生じない様に合成部材を設計することが可能であるが、設計荷重以上の荷重が作用すればプレキャストPC素材にも当然のことながらひびわれが生じる。この様なプレキャストPC素材の重ね継手を考えるときに条件が非常に不利なものとなるようにプレキャストPC素材とせずプレキャストRC部材とした。

実験供試体は図2に示すようなもので、上記のプレキャストRC素材を現場打コンクリートに埋込んで合成(ばり)としたものである。重ね継手部を100cmの等曲げモーメント区間に配置し、重ね継手長さを25cm(5D), 50cm(10D), 75cm(15D)の三種類に変化させて、これに曲げ載荷試験を行った。現場打コンクリートおよび鉄筋表面に至ゲージを貼布して歪の計測を行い、下縁より1cm上の現場打コンクリート表面にはコンタクトボールを貼布してひびわれ幅を計

測した。

使用した現場打コンクリートは圧縮強度 $247 \text{ kg/cm}^2$ 、引張強度 $24.1 \text{ kg/cm}^2$ 、弾性係数 $2.05 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ のものであり、プレキャストコンクリートのそれぞれは $430 \text{ kg/cm}^2$ 、 $31.8 \text{ kg/cm}^2$ 、 $2.45 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ のものであって、これらの配合を表-1に示す。

## 3. 実験結果および考察

## (1) ひびわれ

図3は合成(ばり)表面に発生したひびわれの実測状況を示したもので、表2は上記の図からひびわれについて整理したものである。継手を有しない合成(ばり)(A)ではひびわれは15本と数多く均等に良く分布するのであるが、継手長さが短くなるにつれてひびわれの本数が少くなる。また、鉄筋の応力度が $2000 \text{ kg/cm}^2$ になるときの平均ひびわれ幅についてみると継手長さが短くなるにつれて大きくなる傾向にある。なお、継手を有する合成(ばり)に生じた最大ひびわれ幅は皆継手端部に生じた。この様なひびわれの性状は通常の鉄筋コンクリート部材とほぼ同様な傾向を示している。しかしながら、本合成構造とした場合には鉄筋の許容応力度時に相当する荷重に対してプレキャスト素材にひびわれが生じない様に設計することが可能であるので、継手長が十分にとってあればひびわれは現場打コンクリート表面のみに発生していることになり、鋼材の腐食の点からは極めて耐久的なものとなる。

## (2) 最大荷重

表3は継手長さを異にする合成(ばり)の最大荷重および破壊形式を示したものである。なお、表中付着破壊とは継手部に生じた曲げひびわれの開口とともに生じた継手に沿った水平に近いひびわれのために付着がゆるみ、プレキャスト素材がすべり出して破壊したものである。表3をみるとほぼ100%の継手効率が得られる重ね合せ長さはプレキャスト素材断面の一辺の長さをDとすると15D程度必要であることが認めら

いる。これは合度コンクリート標準示方書に示される異形鉄筋D22の重ね合せ長さが31φの長さに対応することが認められる。15D程度の重ね合せ長さを有すれば、変形性状も図4に一例を示したように継手のない合成ばりと同様の力学性状を有することが認められる。なお、本実験では継手部を設けた等曲げモーメントスパン内にはスターラップを設置しない合成ばりを用いて行ったものであるが、曲げスパン内にもスターラップを配置すれば、鉄筋コンクリートに関する既往の研究から本合成構造の場合にも大幅に継手長さを短縮できる可能性がある。

#### 4. おまじ

合成ばりを用いて実験を行った結果からプレキャストPC素材の重ね合せ長さに関して次のようなことがいえると思われる。

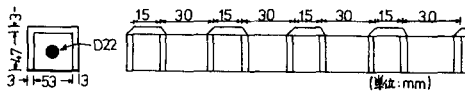


図-1 プレキャストRC素材の語元

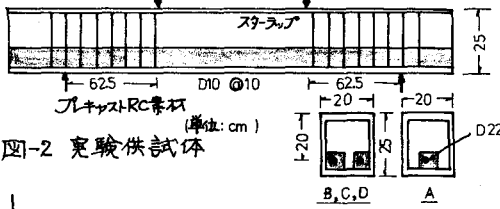


図-2 実験供試体

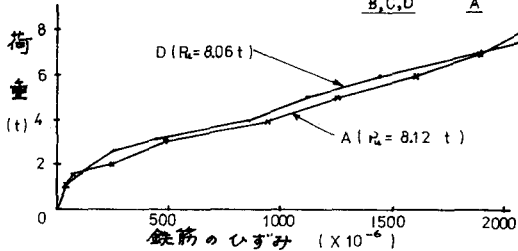


図-4 重ね継手を有する合成部材の変形性状の一例

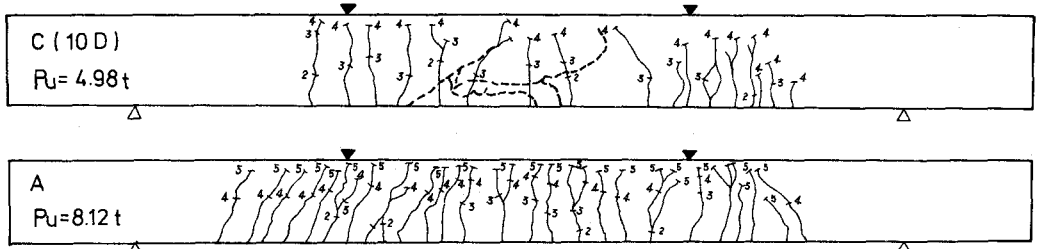


図-3 現場打コンクリート表面に発生したひびわれの一例

- (1) プレキャストPC素材の継手長さは少くとも素材に埋込んだ鋼材の重ね合せ長さ以上とする必要が認められ、素材断面が5cm×5cmのものでは15D程度以上とすれば100%に近い継手効率が得られる。
- (2) 重ね合せ長さを短くするには継手部にスターラップを配置すれば、上記の重ね合せ長さをかなり短縮することが可能となる。
- (3) 重ね継手を有するこの種合成構造にとって発生するひびわれを現場打コンクリート表面のみに設計できるため、十分な重ね合せ長さをもてば重ね継手を有しても鋼材腐食の点で不利になることはないとと思われる。

#### 参考文献

土木学会：第2回異形鉄筋シンポジウム，1965年  
12月

表-1 コンクリートの配合

コンクリートの種類	最大寸法	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )				w/c	s/a
		C	W	S	G		
現場打	20	350	219	795	902	62.5%	48.0%
プレキャスト	15	579	220	405	1118	38.0	27.4

表-2 ひびわれの実測結果

供試体	ひびわれ本数	平均ひびわれ間隔	C <sub>50</sub> =2000kg/cm <sup>2</sup> 時の平均ひびわれ幅
A	15本	6.7 cm	19.5×10 <sup>-6</sup> mm
B(5D)	7	14.5	3.03
C(10D)	11	9.1	2.99
D(15D)	13	7.7	2.81

表-3 継手効率

供試体	最大荷重	比	破壊形式
A	8.12 t	100%	引張破壊
B(5D)	3.27	27	付着破壊
C(10D)	4.98	61	付着破壊
D(15D)	8.06	99	引張破壊