

東京理科大学大学院 ○学生会員 佐々木健一
 東京理科大学理工学部 正会員 辻 正哲
 東京理科大学理工学部 正会員 伊藤 幸広

1. はじめに

コンクリート構造物のプレキャスト化が進む一方で、耐用年数に満たないコンクリート部材が廃材として廃棄される量も年々増加している。この問題を解決するための一案として、規格化したプレキャスト部材を用い、それらを再利用することが考えられる。

本研究は、アラミド繊維を組みも状に編み上げたロープ（以下 アラミドロープと称す）を用いてプレキャスト部材を接合した供試体について、曲げおよびせん断の繰り返し載荷試験を行った後においても、それらを再利用できる可能性を示したものである。

2. 実験概要

アラミドロープで接合した供試体および一体打ち供試体の配筋図の例は、図-1、表-1に示す通りである。実験では、プレキャスト部材よりあらかじめ出ししておく主鉄筋の長さを、50mm、125mm および200mmの3種類とした。アラミドロープで接合した部分には、主鉄筋と同じD10の添え筋を配置した。一方、比較の為に作製した一体打ち供試体は、引張側主鉄筋を2本とした場合およびプレキャスト部材のフック定着部と同様の範囲にもさらに鉄筋を配置した場合の2種類である。

プレキャスト部材の接合部の形状は、図-2に示す通りである。¹⁾

コンクリートの配合は、表-2に示す通りである。実験で使用したアラミドロープは、直径11.9 (μm) およびヤング率 1.3×10^6 (kgf/cm²) のアラミド繊維を直径7mmの組みも状に編み上げたものである。供試体の載荷試験方法は、図-3に示す通りである。

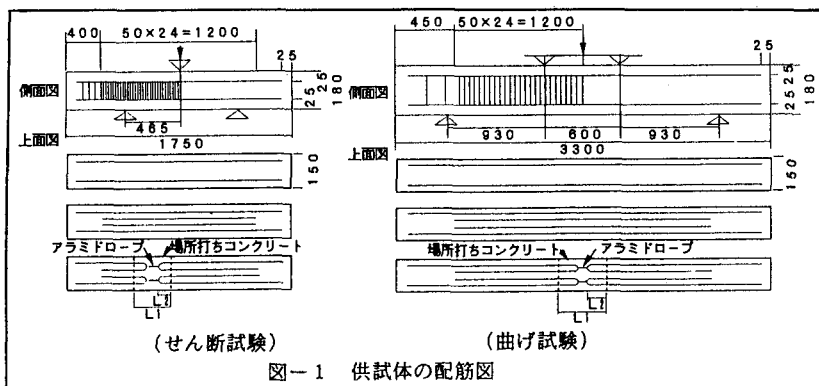


図-1 供試体の配筋図

表-1 供試体の形状

	供試体形状	記号	接合部長 L1 (mm)	フック長 L2 (mm)
曲 げ	一体打ち	I m-2	—	—
	一体打ち	I m-4	—	—
	プレキャスト	M-1	150	50
	プレキャスト	M-2	300	125
せん 断	プレキャスト	M-3	450	200
	一体打ち	I s-2	—	—
	一体打ち	I s-4	—	—
	プレキャスト	S-1	150	50
せん 断	プレキャスト	S-2	300	125
	プレキャスト	S-3	450	200

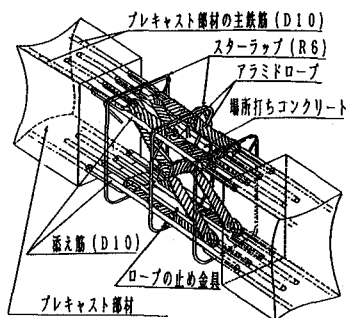


図-2 プレキャスト部材の主鉄筋の接合方法（概略図）

表-2 コンクリートの示方配合

	Gmax (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	※/※ (%)	単位重 (kg/m ³)			
						W	C	S	G
一体打ちおよびプレキャスト部材	20	8±2.0	2±0.3	55	48	200	364	878	863
場所打ちコンクリート	20	8±2.0	2±0.3	45	45	195	433	772	827

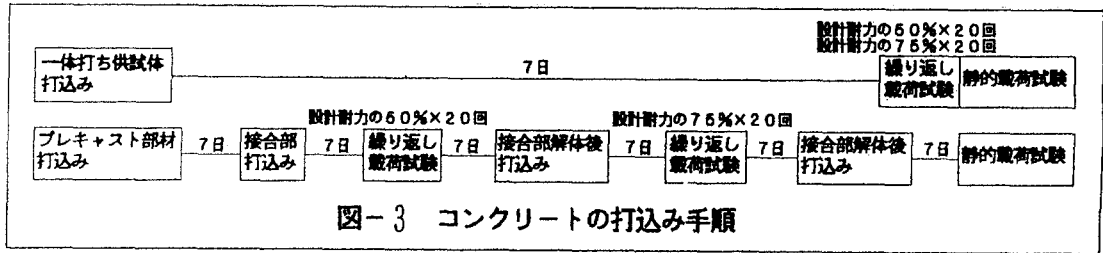


図-3 コンクリートの打込み手順

3. 実験結果および考察

表-3には、曲げおよびせん断試験結果を示す。曲げ試験では、プレキャスト部材をアラミドロープで接合した供試体はいずれも、主鉄筋2本の一体打ち供試体 (I m-2) よりひび割れ発生荷重が大きくなった。また、フック長を200mm (M-3) と長くすると、最大耐力がI m-2 より大きくなり、主鉄筋が4本の一体打ち供試体 (I m-4) の最大耐力と同等となった。せん断試験では、アラミドロープで接合した供試体はいずれも、主鉄筋2本の一体打ち供試体 (I s-2) の2倍以上の荷重でひび割れが発生し、また、主鉄筋4本の一体打ち供試体 (I s-4) よりも大きい荷重でひび割れが発生した。これは、プレキャスト部材より出しておいた主鉄筋のフック部の静的強度が、主鉄筋2本分と同等の耐力を持ち、フックの定着部の鉄筋も引張鉄筋として作用したためと考えられる。さらにアラミドロープの表面の凹凸中にセメントペーストが浸透することにより繊維が一体化し、耐力に寄与したものと考えられる。

表-3 曲げ・せん断試験結果

供試体の名称	ひび割れ発生荷重 (tf)	最大耐力 (tf)	設計耐力 (tf)
I m-2	0.8	2.4	1.6
I m-4	1.2	3.6	3.1
M-1	0.8	0.9	3.1
M-2	1.0	2.2	3.1
M-3	1.0	3.8	3.1
I s-2	0.8	4.8	3.2
I s-4	2.0	7.6	6.2
S-1	2.2	4.0	6.2
S-2	3.0	5.2	6.2
S-3	3.0	8.2	6.2

図-4は、曲げ試験における荷重とたわみ量の関係を示したものである。フック長が50mmと最も短い供試体 (M-1) を除くと、同一荷重におけるたわみ量は、いずれも一体打ち供試体 (I m-2) より小さくなっている。なお、ひび割れ性状に関しては、最大耐力の50%および75%の繰り返し載荷後も、アラミドロープで接合した供試体のプレキャスト部材の部分は、大きなひび割れが入るなどの損傷は全く認められなかった。

4. まとめ

アラミドロープで接合する場合、プレキャスト部材よりあらかじめ出しておく主鉄筋の長さを125mm以上にすると、曲げおよびせん断耐力は、一体打ちよりも大きく、曲げ変形特性も一体打ちと同等となった。

最後に、アラミドロープを提供して頂いた三井建設 (株) 田村 富夫様、竹内 光様をはじめ関係各位に感謝の意を表す次第である。

参考文献

- 1) 辻 正哲他：高強度繊維を用いた鉄筋の接合方法について、コンクリート工学年次論文報告集 Vol. 10 NO. 3, pp. 215-220, 1988年

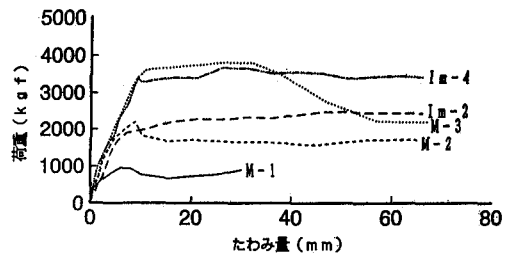


図-4 荷重-たわみ量の関係 (曲げ試験)