

東急建設 技術研究所 正会員 ○ 山本俊彦
木本貢四郎

I. まえがき

太径異形鉄筋継手として、機械的接合法の1つにスリーブ圧着継手があるが、本工法は、火薬の爆発時のエネルギーを利用して、スリーブを圧着させるものである。本実験は火薬の爆発力を利用した太径異形鉄筋継手（EXジョイント）のうち、D51デーコンについて、継手の耐力に及ぼすスリーブ長さや火薬量の関係、および継手単体の力学的性状を調べる目的で行なったものである。

II. 継手の概要

本工法に用いる構成部品は、異形鉄筋・鋼製スリーブ・カートリッジである。カートリッジは導爆線を紙筒に巻いたものである。継手の製作は、図1に示すように構成部品をセットし、雷管により導爆線を起爆させ、スリーブを鉄筋に圧着させて行なう。また、継手部の力の伝達は、異形鉄筋のフシとこれに食い込んだスリーブとの剪断力により行なわれる。

III. 実験の概要

i) 使用材料

異形鉄筋は、SD35・D51のデーコンを使用した。鋼製スリーブは、機械橋造用炭素鋼材（S15C）を使用した。形状は外径85.5mm、内径60.0mmである。また、導爆線はP-50を使用した。

ii) 供試体

供試体1～12はスリーブ長さ及び火薬量を変化させ継手耐力との関係を調べた。供試体13～18は、スリーブ長さを330mm、導爆線を5層巻とし、継手耐力並びに変形性状を調べた。

iii) 試験方法

引張試験は、東急建設技術研究所の万能型200t試験機で行なった。供試体1～5は単純引張試験を行ない、供試体16～18は公称降伏点（ $\sigma_y = 35 \text{ kg/mm}^2$ ）における50回のくり返し引張試験を行なった。また、くり返しの下限荷重は0.5tとした。

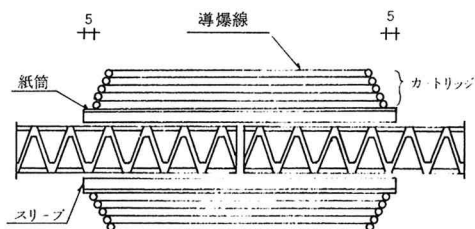


図1 継手部（接合前）



写真1 継手部（接合前）

表1 実験結果一覧表（I）

供試体	スリーブ長 mm	火薬量 層数	スリーブ長 圧着後	最大荷重	備考
1	135	5	144	86.5	
2	"	"	142	87.2	
3	"	3	140	57.1	
4	205	5	213	122.4	母材破断
5	"	"	213	122.3	"
6	"	3	212	87.0	
7	275	5	286	122.8	母材破断
8	"	"	284	122.3	"
9	"	3	282	116.1	
10	345	5	356	122.4	母材破断
11	"	"	355	122.4	"
12	"	3	352	122.2	"

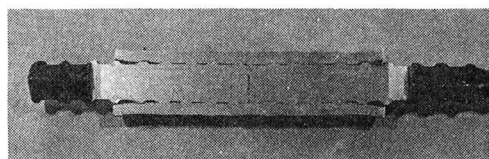


写真2 継手の断面

継手部の伸び量の測定は、電気式ダイヤルゲージ（ $1/100\text{mm}$ 精度）により行ない、X-Yレコーダーに記録した。伸び量の測定換長は、スリーブの両端からそれぞれ20mmの区間とした。

IV 実験結果

i) 継手耐力とスリーブ長・火薬量の関係

図1に継手耐力との関係を示した。火薬量が5層巻の場合、スリーブ長が205mm以上で母材破断した。また3層巻の場合は、スリーブ長が345mmで母材破断した。

ii) 継手部の変形状状について

測定換長間（376mm）での継手部の静弾性係数は、0.70σ_y時で2.33~2.51×10⁶kg/cm²であり、0.95σ_y時で1.83~2.06×10⁶kg/cm²である。これを素材の静弾性係数2.14×10⁶kg/cm²と比較すると、継手部のそれは、0.70σ_y時で1.1倍、0.95σ_y時で0.9倍程度である。供試体16の継手部の応カーブすみ線図を図3に示した。また、公称降伏点での50回くり返し引張試験結果では、3~7回で伸びの増大（2~3×10⁻⁴）はほぼ停止した。くり返し引張による歪度の変化を図4に示す。

iii) 鉄筋とスリーブのかみ合い状態

供試体16の継手部を引張試験後軸方向に切断した資料（写真2）によれば、外側1~2山はフジとスリーブにわずかなずれが生じるが、内側3山は完全に圧着されている。

尚、本実験は旭電機㈱と共同で行なったものである

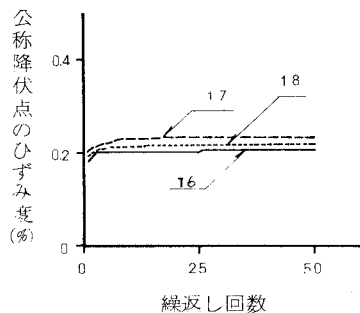


図4 繰返し引張による歪度の変化

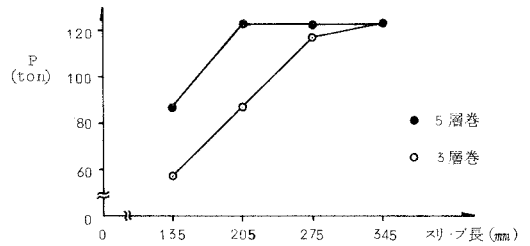


図2 継手耐力とスリーブ長・火薬量の関係

表2 実験結果一覧表 (II)

供試体	スリーブ長 mm	火薬量 巻数	最大荷重 t	引張強さ kg/mm ²	静弾性係数 0.95σ _y 時 kg/cm ²	静弾性係数 0.70σ _y 時 kg/cm ²	備考
13	330	5	121.0	59.7	-	-	母材破断
14	"	"	121.5	59.9	-	-	"
15	"	"	121.5	59.9	-	-	"
16	"	"	123.4	60.9	2.06	2.51	"
17	"	"	123.6	61.0	1.83	2.23	"
18	"	"	124.0	61.2	1.93	2.28	"

表3 素材の引張試験結果

供試体	径	規格	降伏重t	降伏点kg/mm ²	最大荷重t	引張強さ kg/mm ²	静弾性係数 (×10 ⁶) kg/cm ²
19	D51	SD35	82.4	40.7	123.7	60.7	2.12
20	"	"	82.1	40.5	122.2	60.2	2.10
21	"	"	82.7	40.8	122.3	60.7	2.20

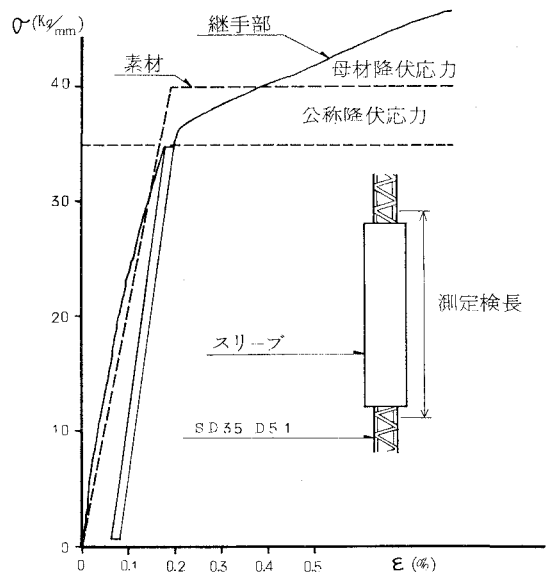


図3 応カーブすみ線図