

早稲田大学理工学部 桑原 大亮
 早稲田大学理工学部 大和田 貴博
 早稲田大学理工学研究科 谷澤 史剛
 早稲田大学理工学部 正会員 関 博

1. はじめに

送電線用鉄塔基礎の特徴として、大きな引拔荷重が作用する事が挙げられる。本研究は、引張応力状態で定着された鉄筋に、スパイラル筋を巻きつける事により増加する定着耐力を、鉄筋のかぶり、定着長、およびスパイラル筋の配筋量をパラメータとして、実験的に検討した。

表-1 試験体および実験結果

試験体 No.	コンクリート				鉄筋 径 d_s mm	スパイラル筋 配筋量 A_{spi}/s	c/ϕ	l/ϕ	実験結果 P kN
	定着長 l mm	かぶり c mm	圧縮強度 f'_c N/mm^2	引張強度 f_{ct} N/mm^2					
2	650	39	14.73	1.38	26	0.65	1.5	25.0	141.3
3	650	39	22.23	1.82	26	0.39	1.5	25.0	145.2
4	650	26	22.45	1.83	26	0.25	1.0	25.0	115.4
5	650	39	22.45	1.83	26	0.25	1.5	25.0	136.0
6	650	39	23.67	1.90	26	0.00	1.5	25.0	99.4
7	650	52	21.34	1.77	26	0.25	2.0	25.0	163.7
8	650	65	23.55	1.89	26	0.25	2.5	25.0	174.8
9	650	39	22.45	1.83	26	0.06	1.5	25.0	119.2
11	650	39	21.29	1.77	26	0.14	1.5	25.0	120.7
12	650	39	20.84	1.74	26	0.57	1.5	25.0	132.4
13	520	39	20.84	1.74	26	0.25	1.5	20.0	78.5
14	780	39	20.24	1.71	26	0.25	1.5	30.0	152.1
17	650	39	21.58	1.78	26	0.25	1.5	25.0	135.9

- i) 圧縮強度は各供試体の実験日に行った管理供試体の圧縮強度
 ii) 引張強度 f_{ct} は圧縮強度 f'_c より $f_{ct}=0.23f'_c{}^{2/3}$ として求めた。
 iii) A_{spi} : スパイラル筋の断面積(mm^2)、 s : スパイラル筋のピッチ(mm)

2. 試験体と載荷方法

図-1 に示すような直方体コンクリートに鉄筋を埋め込み、設定した条件に沿った試験体を製作した。表-1 に示すように、かぶり c は $1.0 \sim 2.5 \phi$ (ϕ : 鉄筋径)、定着長 l は $520mm \sim 780mm$ 、スパイラル筋の配筋量 A_{spi}/s は $0.00 \sim 1.41$ の範囲をパラメータとした。載荷は図-1 に示すように、左右 2 本の反力筋を下部で固定し、中央の鉄筋を上方に載荷した。モルタルは、コンクリート圧縮強度の目標値を $f'_c=20N/mm^2$ とし、 $W/C=0.75$ 、 $S/C=4.6$ の配合のものを使用した。なお、No.17 試験体については、 $W/C=0.69$ 、細骨材率 $s/a=47.8\%$ 、粗骨材の最大寸法 $G_{max}=10.0mm$ の配合のコンクリートを使用した。鉄筋は、PC 異形鋼棒 SBPD930/1080D26 を使用した。

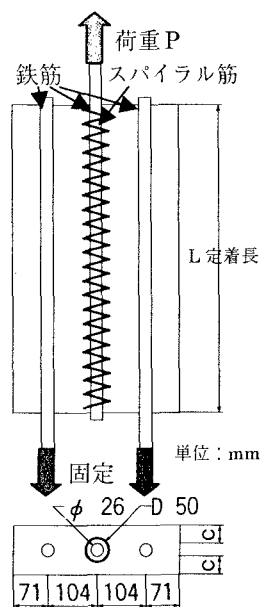


図-1 試験体と載荷方法

3. 実験結果

実験結果を表-1 に示す。破壊モードとして、図-2(a)に示すかぶりを割裂する破壊 (Type-A) と、図-2(b)に示すスパイラル筋に沿った半円とスパイラル筋からのかぶりを割裂する破壊 (Type-B) の 2 種類が確認されたが、どちらとも言えない Type-A、B の中間に属する破壊モードのものもあった。Type-A は、No.6 および No.9 という無補強およびスパイラル筋の配筋量の最も少ない試験体で観察された。No.11 の試験体は、Type-A、B の中間に属する破壊モードであった。また、Type-B は、No.6、No.9、および No.11 を除くすべての試験体で観察され

キーワード: スパイラル筋 かぶり 定着長 配筋量

〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1 早大理工 51-16-09 関研究室

TEL: 03-5286-3407 FAX: 03-3208-8749

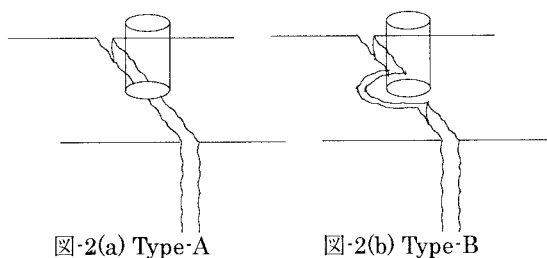


図-2(a) Type-A

図-2(b) Type-B

た。破壊状況は、全ての試験体で、弾性状態から急激に破壊に至る脆性破壊であった。

実験で得られた破壊荷重 P とコンクリートの引張強度 f_{ct} との比 P/f_{ct} と、パラメータであるスパイラル筋の配筋量 A_{spi}/s 、かぶり c 、定着長 l の関係を図-3、4、5に示す。図-3より、スパイラル筋の配筋量 A_{spi}/s の増加に伴い P/f_{ct} はほぼ線形に増加している。ただ、Type-Aで破壊したNo.6およびNo.9と、Type-Bで破壊したその他の試験体とは、それぞれ配筋量 A_{spi}/s の増加による P/f_{ct} の増加の割合が異なる。その2種類の破壊モードのどちらにも属さないNo.11が、グラフ上では、二つの異なる傾きの直線の間に存在する。図-4より、かぶり c の増加に伴い P/f_{ct} は増加している。しかし、No.7とNo.8の P/f_{ct} はほぼ一致しており、かぶり c の増加による P/f_{ct} の増加には、限界値が存在する可能性がある。図-5より、定着長 l の増加に伴い P/f_{ct} は線形に増加している。No.5とNo.17は、試験体の寸法は同じで、モルタルとコンクリートでの違いを見るために比較したが、破壊強度はほぼ同じになった。

4. まとめ

本研究で以下の結果が得られた。

- (1) 引張場に定着された鉄筋の引抜き時の破壊は、スパイラル筋補強の有無に関わらず、脆性破壊となった。
- (2) 破壊モードは、かぶりを割裂するものと、スパイラル筋に沿った半円とスパイラル筋からのかぶりを割裂するもの、およびそのどちらにも属さない中間のものがあつた。
- (3) かぶりの増加に伴い、破壊耐力ははじめ線形に増加するが、 P/f_{ct} の増加には、限界値が存在する可能性がある。また、定着長およびスパイラル筋の配筋量は、その増加に伴い、破壊荷重は線形に増大する。

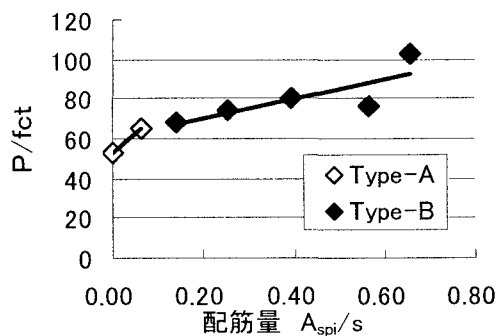


図-3 配筋量 A_{spi}/s と P/f_{ct} の関係

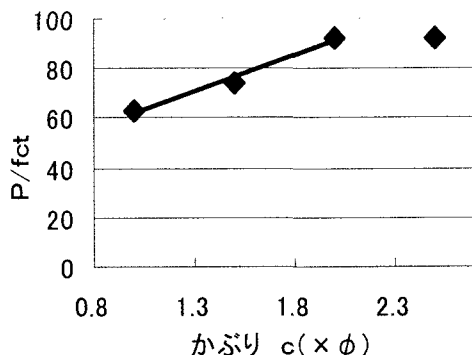


図-4 かぶり c と P/f_{ct} の関係

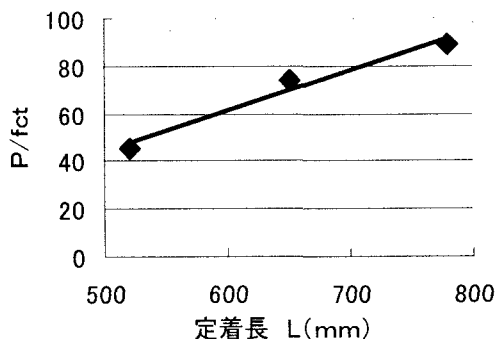


図-5 定着長 l と P/f_{ct} の関係

謝辞 本実験に当たっては、松島学氏（香川大学）、斉藤修一氏（東電設計(株)）に御協力頂いて、記して感謝の意を表する次第である。

参考文献 高橋健一他：引張場に定着された鉄筋のスパイラル筋補強効果に関する実験的研究、土木学会第55回年次学術講演会講演概要集、V-576、pp.1154~1155、2000年9月