

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

三井共同建設コンサルタント 正会員 高橋 健一
 東電設計 正会員 齊藤 修一
 香川大学工学部 正会員 松島 学
 早稲田大学理工学部 正会員 関 博

1. はじめに

送電用鉄塔の特徴として大きな引抜荷重が作用することが挙げられる。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ことにより増加する定着耐力を、鉄筋のかぶり C およびスパイラル筋の配筋量 A_{spi}/s 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			スパイラル筋	実験結果	
	かぶり $\times \phi$	圧縮強度 ⁱ⁾ $f_c(N/mm^2)$	引張強度 ⁱⁱ⁾ $f_t(N/mm^2)$	配筋量 $A_{spi}/s^{iii)}$	破壊荷重 $P(kN)$	破壊モード Type
2	1.5	14.73	1.38	0.65	141.3	B
3	1.5	22.23	1.82	0.39	145.2	B
4	1.0	22.45	1.83	0.25	115.4	B
5	1.5	22.45	1.83	0.25	136.0	B
6	1.5	23.67	1.90	0.00	99.4	A
7	2.0	21.34	1.77	0.25	163.7	B
8	2.5	23.55	1.89	0.25	174.8	B
9	1.5	22.45	1.83	0.06	119.2	A

i) 圧縮強度は各試験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_t は圧縮強度 f_c より $f_t=0.23f_c^{2/3}$ 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)

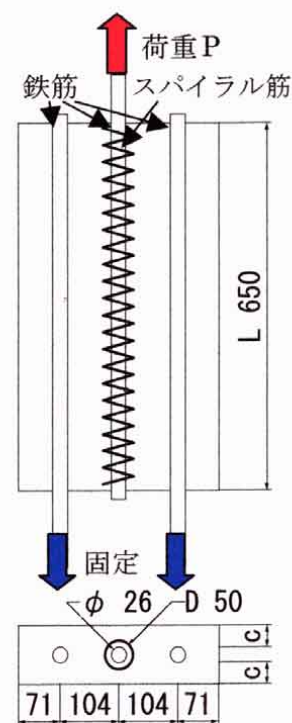


図-1 試験体と荷重方法

2. 試験体と荷重方法

図-1 に示すような矩形コンクリートに鉄筋を埋め込み、スパイラル筋で補強した試験体 7 体と無補強の試験体 1 体を製作した。定着長 $l=650mm$ 、スパイラル筋の環の内径 $D=50mm$ で一定とし、表-1 に示すようにかぶり C は $1.0\sim 2.5\phi$ (ϕ :鉄筋径)、スパイラル筋の配筋量 A_{spi}/s は $0.06\sim 0.65$ の範囲をパラメータとした。荷重は図-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荷重した。なお、本実験ではコンクリート圧縮強度の目標値を $f_c=20N/mm^2$ とし、 $W/C=0.75$ 、 $S/C=4.6$ の配合のモルタルを使用した。使用した鉄筋は PC 異形鋼棒 SBPD930/1080D26 である。

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 種類が確認できた。

キーワード： スパイラル筋 定着耐力 引張応力場 かぶり 配筋量

〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1 早大理工 51-16-9 関研究室

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

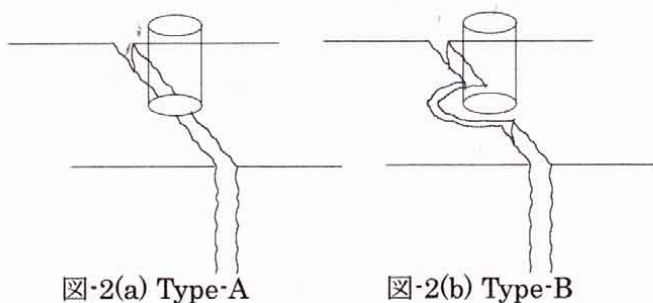


写真-1(a)破壊面
Type-A (No.6)

写真-1(b)破壊面
Type-B (No.5)

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。図-3 に全試験体の載荷荷重 P と引抜鉄筋とコンクリートの相対変位量 δ の関係を示す。No.2 試験体だけ他の試験体の傾向と違っているのは、コンクリート強度が小さいことによる剛性の違いが原因と考えられる。図からもわかるように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_u とコンクリートの引張強度 f_t との比 P_u/f_t と、パラメータであるかぶり c およびスパイラル筋の配筋量 A_{spi}/s の関係を図-4,5 に示す。図-4 よりかぶり C の増加に伴い P_u/f_t は増加している。しかし No.7 と No.8 の P_u/f_t はほぼ一致しており、かぶり C の増加による P_u/f_t の増加には限界値が存在する可能性がある。図-5 よりスパイラル筋の配筋量 A_{spi}/s の増加に伴い P_u/f_t は線形に増加している。しかし、Type-B においてはスパイラル筋の配筋量 A_{spi}/s の増加による P_u/f_t の増加は Type-A ほど大きくはない。

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の2種類であった。
- (3) かぶりの増加に伴い、破壊耐力は線形に大きくなる。また、スパイラル筋の配筋量の増加に伴い、破壊荷重は線形に増大する。

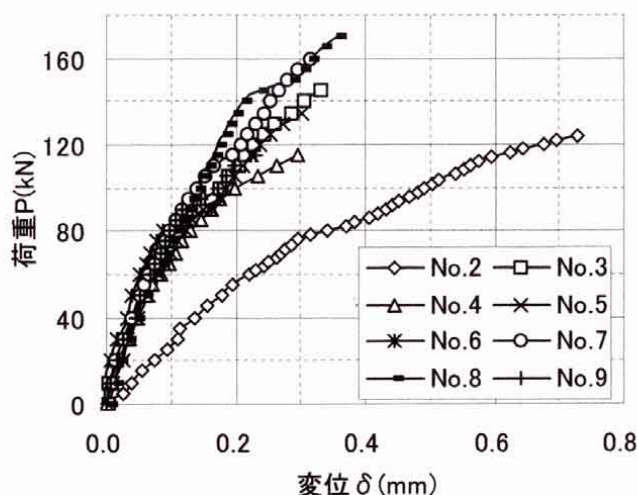


図-3 荷重 P と変位 δ の関係

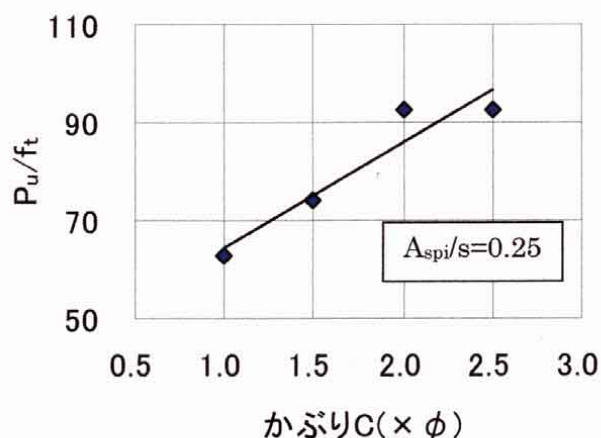


図-4 P_u/f_t とかぶり C の関係

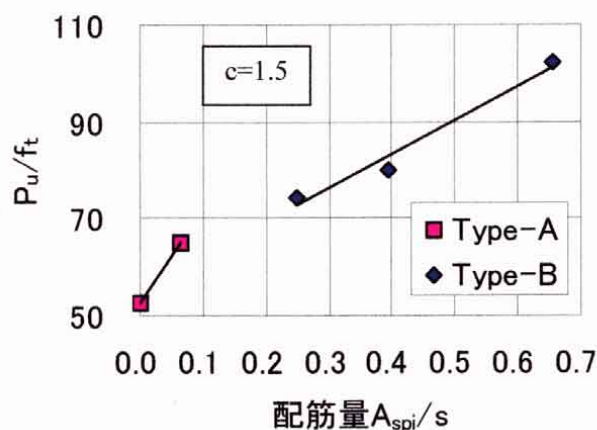


図-5 P_u/f_t と配筋量 A_{spi}/s の関係