

V-399

支圧板付き鋼管の定着耐力に関する実験

東京電力(株) 送変電建設所 正会員○広中 了
 東京電力(株) UHV送変電建設所 正会員 田辺 成
 前田建設(株) 技術研究所 正会員 三島徹也

1. はじめに

山岳地を通過する大型送電用鉄塔基礎には、深礎基礎が多く適用される。送電用鉄塔基礎の特徴の一つに大きな引揚力を受けることが挙げられる。この基礎に上部構造からの引揚荷重、圧縮荷重などの荷重を伝える方法として、図-1に示すような基礎内の脚材（鋼管材）に支圧板と呼ばれる薄いリング状のプレートを取付けた支圧板定着法が用いられている。この支圧板定着による破壊モードは図-2に示すような割裂破壊であることが今までの実験から明らかになっている¹⁾。本報ではこの支圧板設計法の合理化を目的として行った実験結果について述べる。

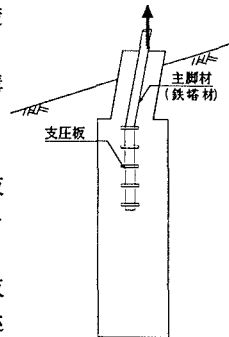


図-1 深礎基礎

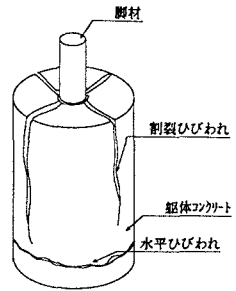


図-2 破壊モード

2. 載荷装置と試験体

図-3に示すように載荷装置は、試験体の軸力筋を下部に定着させ、脚材に引揚方向荷重を載荷することで行った。実基礎の形状を想定し、試験体は表-1に示すように定着長比 ℓ_1/ϕ 、躯体径比 D/ϕ およびコンクリートの圧縮強度 f'_c を実験の因子とした。躯体径は $D=600\text{mm}$ を標準とし、脚材は鋼管で破壊モードが決まらないように高強度鋼管（引張強さ $\geq 780\text{N/mm}^2$ ） $\phi=120\text{mm}$ を採用した。なお、支圧板の間隔はすべて 80mm とした。

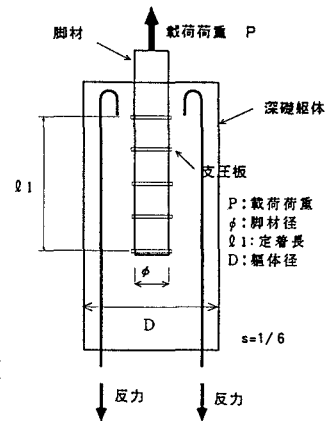


図-3 載荷装置と試験体

3. 実験結果

試験体は、基本的に脚材下端に水平引張ひび割れが発生し、その後躯体の割裂ひび割れにより破壊した。躯体径が大きいものは、水平ひび割れが発生するとはほぼ同時に終局耐力 P_u （最大載荷荷重）に達した。躯体径が小さく定着長が長いものは、水平ひび割れが脚材下部から順次上部にまで発生し、その後、躯体が割裂破壊している。割裂ひび割れの本数は、躯体形状、定着長によらず、3本、4本、6本とランダムに発生した。

図-4に基本形状であるNa2の載荷荷重 P と躯体下部の脚材の拔出し量 δ の関係を示す。図に見られるように、割裂ひび割れ発生から終局耐力までは十分な荷重があり、徐々に割裂ひび割れが進展したことを意味し

表-1 試験体及び実験結果一覧表

因子 \ 番号	Na1	Na2	Na3	Na4	Na5	Na6	Na7	Na8	Na9	Na10	Na11
D/ϕ	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	7.0	9.0	7.0	5.0	5.0	5.0
ℓ_1/ϕ	6.0	8.0	10.0	13.0	16.0	6.0	6.0	8.0	8.0	16.0	8.0
$f'_c(\text{kgf/cm}^2)$	288	265	283	283	290	290	272	260	195	181	421
$P_u(\text{tf})$	122	160	183	270	208	135	220	172	153	290	187

ている。さらに、終局耐力後もひび割れは進展し、脚材の最下端に達したときに破壊に至った。

実験での支圧板の荷重分担は、初めは上部の支圧板のみで荷重を分担するが、終局荷重に近づくにつれて各支圧板に均等に荷重分担するように働く傾向がある。図-5に終局時の脚材ひずみの深さ方向の分布を示す。脚材周辺コンクリートの塑性化の影響により荷重を分担していない支圧板が上部に現れ、逐次破壊の様子がみられる。また、塑性化の影響が見られる位置は支圧板上部から8~10枚程度の位置であり、定着長によらずほぼ一定である。

本実験の因子 l/ϕ 、 D/ϕ 、 f'_c と P_u の関係を図-6に示す。定着長、躯体径、コンクリート強度が大きくなるにつれて試験体の P_u は上昇する。

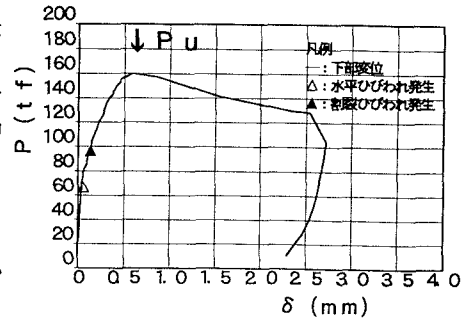


図-4 P と δ の関係 (Na2)

4. まとめ

今回の実験において以下の事項が確認された。

- (1) 実験範囲内 ($l/\phi \leq 16.0$ 、 $D/\phi \leq 9.0$ 、 $f'_c \leq 420 \text{ kgf/cm}^2$) では、破壊モードは割裂破壊である。
- (2) l/ϕ 、 D/ϕ 、 f'_c を大きくすると割裂耐力は大きくなる。
- (3) 躯体長が長くなると耐力は直線的に上昇するが、 f'_c の増加に対する P_u の伸びは小さい。

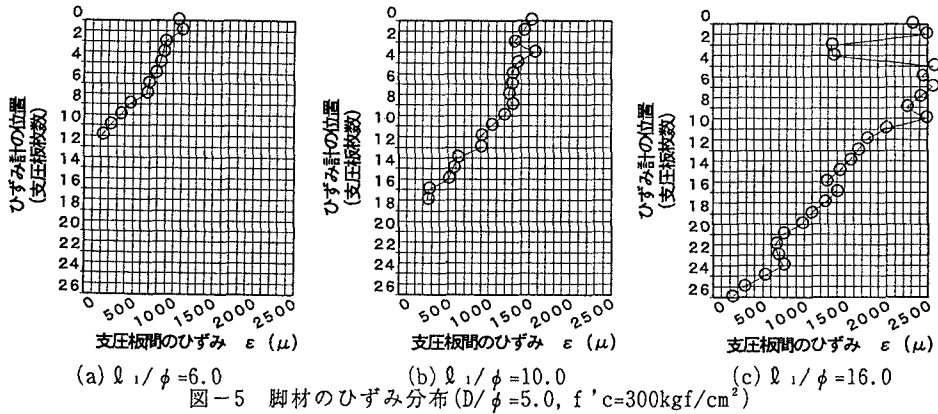


図-5 脚材のひずみ分布 ($D/\phi = 5.0$, $f'_c = 300 \text{ kgf/cm}^2$)

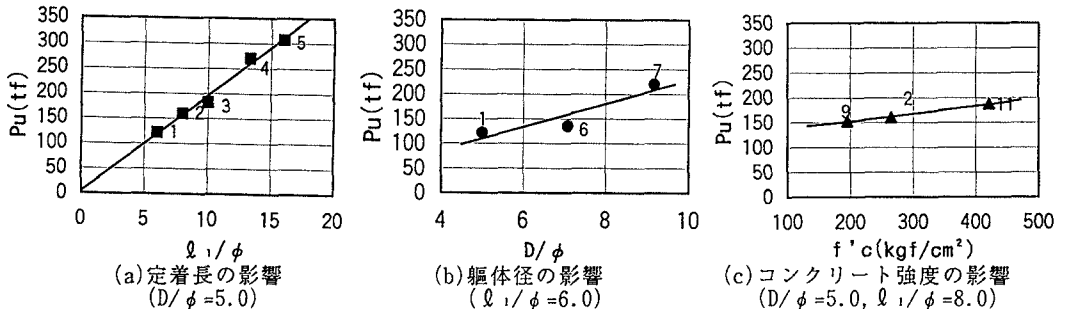


図-6 P_u と各因子の関係

〔謝辞〕 本研究を進めるにあたり、ご指導を頂いた東京大学工学部岡村教授、前川助教授に感謝の意を表します。

〔参考文献〕 1) 奥山はか：送電用鉄塔深礎基礎における鋼脚柱の定着設計法について、土木学会、第41回年次学術講演会第5部、昭和61年11月、pp. 269~270.、1986