

1. まえがき

地中送電線路用管路はP〇Fケーブル用防食鋼管を除き $\phi 100 \sim \phi 300$ mmの管を複数本(2~20本程度)集合し、コンクリートあるいは架台(or装置)により固定し地中に埋設配管するものであり、コンクリートにより固定されている管集合体をコンクリート胴締め管路と称する。

管路のコンクリート胴締めは管接続部の固定・水密性保持あるいは管体の補強のために行うが、胴締めをする場合はコンクリートのワーカビリティー、粗骨材の最大寸法および補強効果等を考慮して最も効率的な設計を行う必要がある。

ここでは管路胴締めの基本事項、コンクリート胴締め管路の強度特性に関する実験および実験結果の設計への適用について報告する。

2. 管路胴締めの基本事項

ここでは当社における地中送電線路用管路の胴締めに関する基本事項について示す。

管路胴締めは全胴締め(管路全長にわたり胴締め)、部分胴締め(管の接続部のみ胴締め)および無胴締め(3種類)に分類され、管材との関連を示すと次のとおりである。

i) 全胴締め ; ACP(石棉セメント管), GP(亜鉛メッキ鋼管)曲線部, その他補強を必要とする場合

ii) 部分胴締め ; HP(遠心力鉄筋コンクリート管), GP直線部

iii) 無胴締め ; PFP(ポリコンクリート強化プラスチック複合管), プレハブ多孔管(RC製)

なお管材は収容ケーブルの電気工学的特性、管路埋設条件(地質、地下水位、地盤沈下、環境、工期、管路規模等)および経済性を考慮して選定しなければならない。

また胴締め用コンクリートの一般仕様は次のとおりである。

・設計基準強度; 180 kg/cm^2 ・スランプ; 18 cm ・粗骨材の最大寸法; 25 mm

3. コンクリート胴締め管路の強度特性に関する実験

コンクリート胴締めの管体補強効果を明確にすることを目的とし、内径 $\phi 150$ mm管を対象にHP, ACP, GP, PFPおよびステンレス鋼管(JIS G3045? SUS 304)の5種類の管材について実験を行った。

地中送電線路用管路は収容ケーブルによって非磁性を要求される場合があるが、この場合は一般にACPあるいはPFPを用いるが、今回の実験では非磁性管の一つとしてステンレス鋼管も取りあげてみた。

以下に実験の概要を示す。

(1). 供試体諸元

供試体の形状は図-1に示すとおりであり、管のコンクリート被り(巻厚) α は α の変化に伴うコンクリート胴締め管路の強度特性を把握するために

・標準値, ・標準値+20mm, ・標準値+40mm

の3種類とした。ただしHP, ACPについては標準値のみとした。

ここで標準値としては胴締め用コンクリートのワーカビリティー、粗

骨材の最大寸法の一般仕様および従来の実績より、管ソケット部において $\alpha = 40 \text{ mm}$ が標準値であるため、ここ

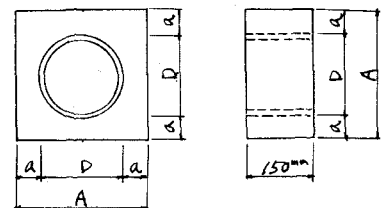


図-1

で実験する管本体については $40\text{mm} + (\text{ソケット部外径} - \text{本体外径}) / 2$ を標準値とした。

供試体の寸法については実験結果とともに表-2に示す。

(2) コンクリートの示方配合

表-1に示す。

表-1. 示方配合 ($\phi_k = 180 \text{ kg/cm}^2$)

(3) 供試体の作成および養生

工事現場にて実際の工事と同様の条件でコンクリートを打設・締め固めを行い養生はムシロをかぶせ自然養生を行った。

(4) 載荷方法

図-1の供試体において上・下面等分布荷重載荷とし破壊まで行った。

(5) 実験結果

① コンクリート強度

圧縮; 200 kg/cm^2 曲げ; 23 kg/cm^2

② 破壊荷重および破壊状況

破壊荷重を表-2に示す。ここで破壊とは荷重が上りなくなった状態を指す。主たる実験結果を要約すると

- i). 破壊時においてモセメント系の管材, すなわち HP, ACP は管とコンクリートの付着は切れないうが, 他の管材は破壊時あるいはその直前に管とコンクリートの付着の一部が切れる。
- ii). 破壊は HP を除くと閉締めコンクリートの破壊であるが, HP は管体そのものが破壊する。

iii). 破壊時のコンクリート面等分布荷重 ϕ_c を表-2に示すが,

- HP, ACP のコンクリート閉締めの場合, ϕ_c は 80 kg/cm^2 程度である。
- PFP, GP, ステンレス鋼管の場合の ϕ_c は $60 \sim 70 \text{ kg/cm}^2$ であり, 管材による有差はほとんどない。またコンクリート破りの増加に伴い, 一般に若干の増加傾向はあるが, ほとんど有差はない。

* 減水料はポリスノールを使用

表-2 供試体および実験結果一覧表

管材	種別	271+40 a (mm)	A (mm)	破壊荷重 P (ton)	破壊時 等分布荷重 ϕ_c (kg/cm^2)
HP ($\phi=202$)	I	79	360	42.4	79
ACP ($\phi=177$)	I	61.5	300	37.3	83
PFP ($\phi=174$)	I	58	290	27.6	63
	II	78	330	33.6	68
	III	98	370	39.9	72
GP ($\phi=165.2$)	I	57.4	280	27.1	65
	II	77.4	320	29.4	61
	III	97.4	360	36.2	67
ステンレス 鋼管 ($\phi=165.2$)	I	57.4	280	27.7	66
	II	77.4	320	36.7	76
	III	97.4	360	37.4	69

※ i). a は図-1 参照

2). 破壊荷重 P は供試体3本の平均値

3). 破壊時等分布荷重は次式より算出

$$\phi_c = P / 15A \quad (P: \text{kg})$$

4. 実験結果の設計への適用

埋設条件および管材の種々の特性をふまえて, 実験結果のコンクリート閉締め管路の設計への適用について以下に記す。なお今回の実験は $\phi 150\text{mm}$ 管について実施したが, 実験結果は $\phi 150\text{mm}$ 以下の管については管の強度特性の関連より適用可能であり, $\phi 200\text{mm}$ 以上の管については直接的には適用できないことを付記しておく。

不等次下の恐れがなく, 通常の土破りが確保できる場合, すなわち一般的な埋設条件の場合は ACP, GP (曲線部) は全閉締め, HP, GP (直管部) は部分閉締めとし, 閉締めコンクリート標準巻厚は“管ソケット外径+40mm”であり。また土破りが浅く, 路面荷重の影響を受ける場合は外傷防止上の要因より全閉締めを原則とし, 管材は GP を標準とする。ただし非磁性を要求される場合は PFP を標準とする。さらに閉締めコンクリート標準巻厚は外傷防止等を加味し“管ソケット外径+80mm”を標準とする。

不等次下を受ける場合は埋設条件, 推定次下量等を加味し, 何々に設計する必要がある。