

III-279 管路工事における懸垂式配管工法

東京電力㈱ 埼玉支店工務部

正員○今野健司

東京電力㈱ 埼玉支店春日部工務所

〃 中 勇

三井建設㈱ 東京土木支店

〃 中川信治

1. はじめに

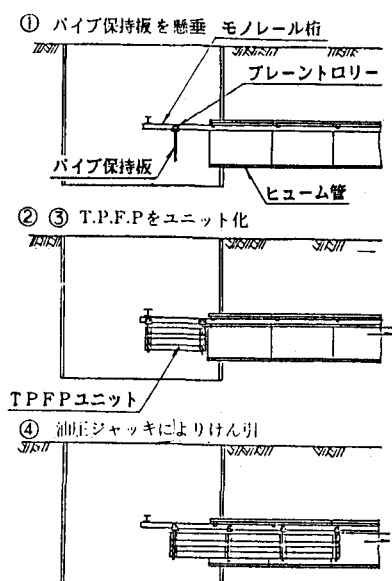
都市過密地区の送配電線は、地中に埋設されている。この電力流通設備は、路面下の地中構造物や交通事故等により、さや管推進工法、シールド工法等によってつくられたトンネル内に、配管されることが多い。さや管推進工法においては、さや管内にパイプを配管し、その中にケーブルを引き入れるのが一般的であるが、今回、軽量パイプの開発を機に、懸垂式配管工法を開発した。これによって、長距離の場合従来の人力配管に比して大幅なコストダウンの見通しを得られ、本工事施工上の問題点を解決するため実証実験を行なったので、ここに本工法の概要、および実証実験結果を報告する。

2. 懸垂式配管工法の概要

本工事は内部配管材ユニット群を、懸垂モノレール方式によって支持し、油圧ジャッキにより随時けん引していく工法である。走行部には、橋形クレーンなどに使用されている手動式のトロリーを使用している。モノレール桁は推進管の連続ボルトを利用して推進管1本につき1ヶ所の間隔で取り付けられた主桁支持金物によって取り付ける。配管作業は下記の①～④の工程を順次繰り返していく。(図-1参照)

- ① モノレール桁にトロリーを装備したパイプ保持板を懸垂する。
- ② 薄肉強化プラスチック複合管(TPFP)群を、保持板の所定の位置に、配管し、ユニット化する。
- ③ パイプ保持板どうしをタイロッドボルトで連結する。タイロッドボルトはけん引力を伝達する役目をしており、個々の配管材には引抜き力を作用させない。
- ④ 最前部のパイプ保持板に接続されたワイヤーロープを介して、到達側の立坑に設置された油圧ジャッキにより、けん引する。

施工順序図 一(図-1)



3. 実証試験について

3-1 実験の目的

- ① 懸垂式配管工法の施工性、安全性および長距離けん引の実証。
- ② 引き込み時の配管材ユニット群の挙動の把握。
- ③ 推進管とモノレール桁取付金物の載荷時における歪量の把握。

3-2 実験の内容

- ① 推進管φ1500mmを7本(約20m)を地上に設置し、L=4.0mの配管材φ150mm-11条、φ250mm-4条、計15条を5スパン配管し、油圧ジャッキによるけん引力の測定、および施工性、安全性の確認を

行なった。（使用ジャッキ能力4.0t、ストローク1100mm、スピード60cm/分）

- ② けん引時における配管材ユニット群の水平方向の変位量について、測定した。
- ③ 推進管にハンガーを取り付けレバールックにより荷重をかけ、ハンガーおよび推進管の応力を、測定した。

3-3 実験の結果

① けん引試験

懸垂荷重-3290kg

1ユニット(658kg)を5ユニット懸垂した荷重。

想定けん引力-330kg

条件の悪い場合のボールベアリングのころがり抵抗は、全荷重の10%程度を想定するのが一般的である。

けん引力-30kg~40kg

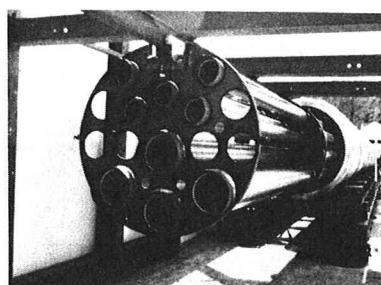
測定方法は、ロープ終端と油圧シリンダー間のロードセルにて計測し、多点オシロに記録した。測定値最大40kgから30kgまでを頂点として、波形状に変化している。これは全荷重の80分の1程度のけん引力であった。(図-2参照)

- ② 管材の横ゆれ-最大10mm けん引開始時には、最大10mmの横ゆれが認められたが、時間とともに、減衰する傾向にあり、常時2mm程度の横ゆれを伴って、けん引されている。(図-3参照)

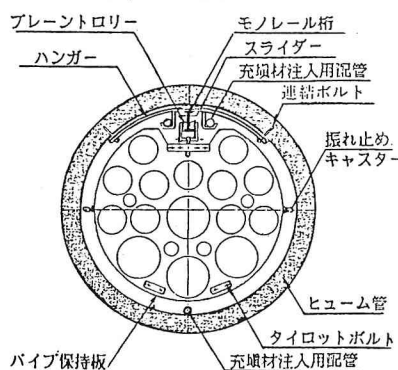
③ 耐力試験

測定方法は、ハンガーおよび推進管の中央部、左右の内外に歪計を取り付け、多点オシロに記録した。

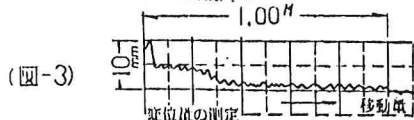
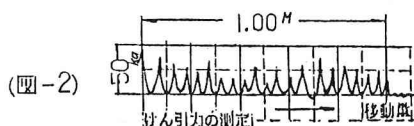
荷重-最大2t ハンガー取付部にかかる最大荷重は懸垂荷重658kg、および主桁、ハンガー等148kg 外圧433kg、合計1239kgとなる。中詰注工工事および安全率を考慮して、1.6倍の荷重とした。測定値および解析-許容応力に比較して、5~9%の値を示している。(表-1参照)



懸垂式配管工法実験工事写真



懸垂式配管工法



測定ヶ所	ハンガー		推進管			
名称	中央	外内側	左内側	中央内	右内側	
歪量 μ	75	50	30	45	20	
発生応力 kg/cm^2	157	105	10.5	15.7	7.0	
許容応力 kg/cm^2	2100		175			
ヤング率	(E=2100000)		(E=350000)			

以上の実証実験の結果、直線施工については良好な結果を得

た。今後施工面で、一層の困難を伴う曲線部の施工実験および、中詰材の圧送に関する実験を行い、後日の報告としたい。

4. まとめ

懸垂式配管工法については、多方面から調査、検討を重ね、さらに実証実験の結果を踏まえて、実用に供するとの見通しを得て、実際の工事に採用することとした。また今後同種の事例が多くなる傾向にあるので慎重な施工を進めるとともに、さらに技術的検討を重ね、なお一層の効率化に努めていきたい。