

鋼管支柱の開発

木柱の全数恒久柱への建替に向けて

Development of a Steel Tubular Column For Replacing Wooden Poles with Permanent Poles

(配電部 技術G)

木柱から恒久柱への建替計画を検討しているが、既存の支持物ラインナップでは、木柱を支柱として使用しているケースに対応できない。そこで、木柱支柱へ適用可能な軽量・長寿命型の組立鋼管支柱を(株)日本ネットワークサポートと共同開発した。

(Engineering Group, Distribution Department)

The replacement of wooden poles with permanent poles has been under consideration; however, the existing available support structures are not suitable for cases where wooden poles are used as supporting columns. Therefore, a light-weight, long-life, built-up steel tubular column that can replace wooden poles has been developed, in cooperation with Nihon Network Support Co., Ltd.

1 開発の背景

現在、木柱の新規建柱本数はごく僅かであるものの、当社管内において数万本が施設されている。

また、支持物の大部分を占めるコンクリート柱と比較すると、木柱は、地際部分の腐食に対する定期的な点検・補修の頻度が高いなど設備管理コストがかかる。そのため、コンクリート柱などの恒久柱への建替を検討している。

しかし、これらの木柱の建替において、既存の支持物のラインナップでは対応できないケースが一部ある。具体的には、人力運搬が不可能な地点や急傾斜地などにおいて木柱を支柱として使用するケースである。そこで、このような木柱支柱の建替を可能とする軽量・長寿命型の組立鋼管支柱を開発した。

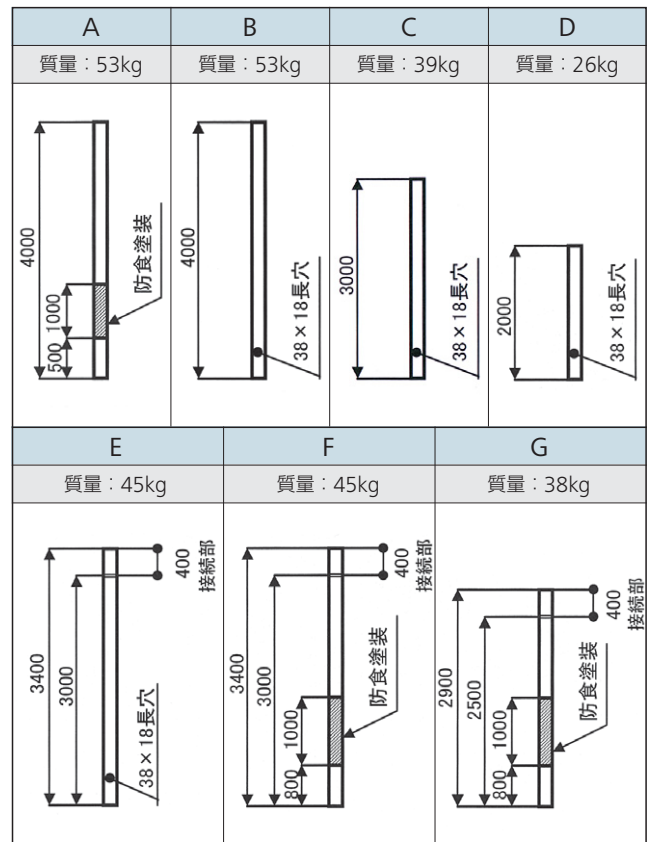
2 開発品の概要

(1) 基本設計

開発品の要求仕様を整理し、要求仕様を満足する設計を第1表のとおり実施した。

第1表 開発品の要求仕様と設計

項目	要求仕様	設計
適用場所	人力運搬を要する狭隘力所および山間部、急傾斜している道路法面	・部材を軽量(26~53kg)とし、人力運搬可能とした ・短尺(最短4m)のラインナップを設計し、急傾斜している道路法面へ対応可能とした
材質	耐食性があり、高強度を有しているもの	・表面処理を溶融亜鉛めっき、地際部の防食塗料をタールエポキシ樹脂塗料とし耐食性をもたせた ・圧縮荷重を考慮した板厚2.8mmとし、高強度とした
重量	人力で持ち運べるもの ・1部材あたり55kg以下	・1部材を26~53kgとした
丈尺	4~17m程度 ・1m刻みのラインナップ	4~17m ・作業性を考慮し、0.5m刻みのラインナップとした ・部材はA~Gの7種類を組み合わせることで必要長さを実現した ・部材仕様の詳細を第1図に示す

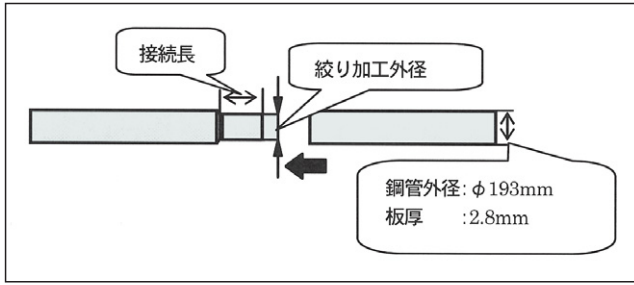


第1図 部材仕様

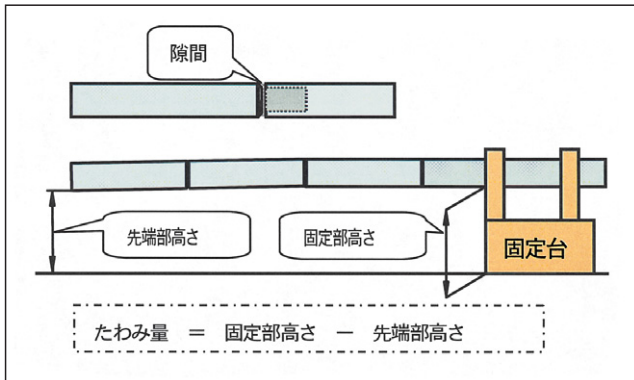
(2) 接続部の設計

接続部の構造は、作業性などに大きく影響する重要な要素であるため、「絞り加工外径」、「接続長」の2つについて様々な組み合わせで試作、検証した。絞り加工外径とは、第2図に示すとおり、鋼管どうしを継ぎ合わせるために必要な接続部を高周波加熱にて絞り加工した後の外径をいう。また、接続長とは、第2図に示すとおり、鋼管どうしを接続した際の接続部分の長さをいう。絞り加工外径および接続長について、隙間とたわみ量で第3図のように評価した。

その結果、第2表のとおり、絞り加工外径は部材接続作業性のよい186.0mm、接続長は部材接続時のたわみ量が少ない400mmを設計仕様として選定した。



第2図 絞り加工外径、接続長の概要説明図



第3図 隙間、たわみ量の概要説明図

第2表 評価結果

絞り加工 外径(mm)	接続長 (mm)	隙間 (mm)	評価	たわみ量 (mm)	評価	総合 評価
185.5	300	1.5~1.7	△	314	×	△
	400	1.5~1.7	△	243	△	△
	500	1.3~1.5	△	234	△	△
186.0	300	1.5~1.6	△	265	×	△
	400	0.9~1.0	○	216	○	○
	500	1.1~1.3	×	205	○	△
186.5	300	0.7~0.8	△	-	-	△
	400	0.4~0.5	×	-	-	△
	500	0.2~0.3	×	-	-	△

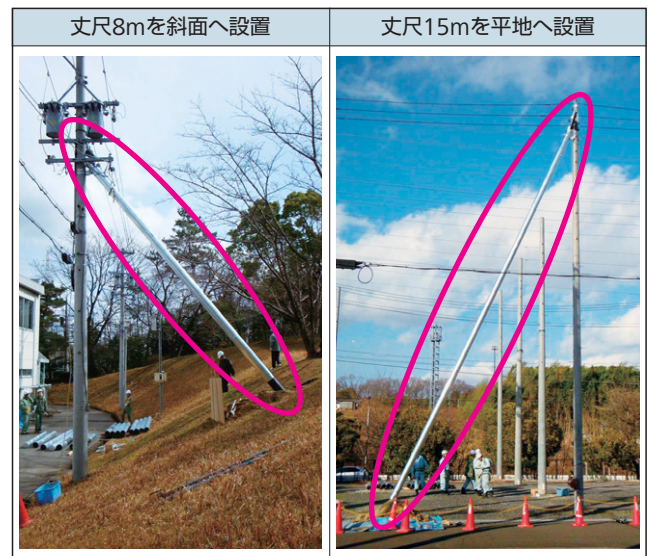
【隙間の評価:作業性を考慮し、以下の評価基準とした】
 ○:適度な隙間がありスムーズに接続可能
 △:隙間がやや大きく接続後のがたつきあり、もしくは、隙間がやや小さく接続が困難
 ×:隙間が小さく接続不可
 【たわみ量の評価:設置後にうける荷重の影響により発生するたわみを考慮し、以下の評価基準とした】
 ○:200mm以上~230mm未満
 △:230mm以上~260mm未満
 ×:260mm以上

(3)作業性検証

上記(1)(2)の設計にて試作した開発品について、作業性検証を実施した。ここでは、接続部の固定方法をボルト固定型、鋼より線固定型の2パターンにて比較した。その結果、第3表のとおりボルト固定型の作業性がよいことを確認した。なお、設置状況を第4図に示す。

第3表 作業性検証結果

固定方法	ボルト固定型 [丈尺:8m、場所:斜面にて実施]	鋼より線固定型 (ボルトなし) [丈尺:15m、場所:平地にて実施]
	固定方法	ボルト固定
部材接続 作業性	接続しやすい ○	接続しやすい ○
吊上、抜柱 作業性	接続部の ズレなし ○	接続部にて若干の ズレ発生 ×



第4図 設置状況

(4)各種性能検証

試作した開発品について、第4表のとおり性能検証を実施した。その結果、良好であることを確認した。

第4表 性能検証結果

検証項目	要求性能	結果
・外観 ・寸法、めっき厚 ・重量	設計仕様を満足 すること	良 各部材が設計仕様を 満足していることを 確認 設計値(15,650N) の5倍以上の強度を 有していること確認
・圧縮荷重 (17m-6本継ぎ にて実施)	設計値 (15,650N)の 2倍以上	

3 今後の予定

今回、開発した鋼管支柱は、研究成果を踏まえ採用に向けた最終製品仕様の検討を実施する。



執筆者/粟根 豊