

28. 送電鉄塔の高上げ工法

中部電力(株) 堤 格士 愛知金属工業(株) 辻井隆雄
(株)大林組 *笹部昂夫

1. まえがき

人工密集地域に於ける建家の高層化、或は交通の立体化、又は山林地帯に於ける樹木の成長などにより、既設の送電線の離隔距離が不足となり、そのため送電線の高さを上げる必要が増加している。このような場合の対策として、従来は仮工事をを行い送電線を迂迴しておいて鉄塔を建て替えるなどして送電線の高さを上げていたが、この仮切廻しは工事費が高く又、都市や近郊などでは用地の手当てが困難など種々問題があった。

又、切廻しには停電時間が必要であり、時期的にも制約があるなどソフト面でも問題が多かった。これらの情勢を背景として、近年各電力会社や協力業者の間で、既設鉄塔をそのまま改造して高上げる工法がいくつか検討され開発されては来たが、特殊なジャッキを必要としたり、仮支線を必要としたりなど不満の点も残されていた。そのため、中部電力ではかねて種々の工法の検討研究を行っていた。

一方、大林組は以前からリフトアップ工法で数多くの経験を持って来たが、中部電力ではこの点に注目し、これら施工例の中でも特に、前報（昭和57年度 建設機械と施工法シンポジウム論文集）の“18. 押上げ工法による大型鉄塔架設”工法が、検討の結果この送電鉄塔の高上げに応用可能であろうとの見通しを持つにいたった。それ以後 中部電力と愛知金属工業株式会社は大林組の技術協力を得て、仮切廻しなしで、しかも鉄塔の強度や形状はそのまま架線した状態で鉄塔を任意の高さまで安全かつ短期間に高上げ出来る工法の開発に取り組み、先日試験工事に成功した。図-1は高上げ工事中の写真である。



図 - 1

2. 工法の概要

この工法は高上げすべき送電鉄塔のすぐ外側に仮設の架構を組み、この架構により当の鉄塔をしっかりと把握し、又架構の四隅上部に油圧式のジャッキを設置してこのジャッキの伸縮により鉄塔を押上げるものである。押し上げられる鉄塔は当然基礎とは切放されるが、仮設架構により四周から支持されているので転倒等の心配はなく、架線もそのまま上昇することが出来る。

所定の高さに迄押し上げられた鉄塔の脚部には、上昇分に見合う新材を継ぎ足して既設基礎に再び接合する事となるが、高上げに伴って基礎の耐力が不足となる場合は高上げに先立って既設基礎に必要な補強を施しておく。

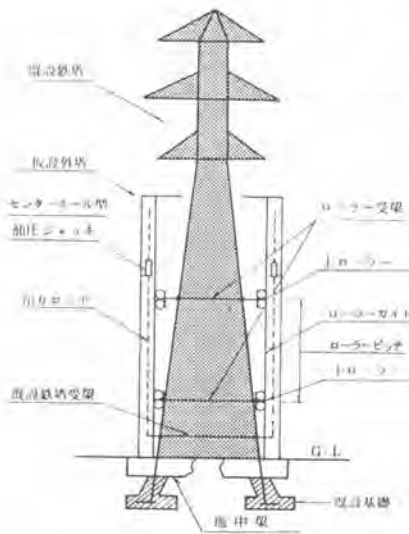


図 - 2

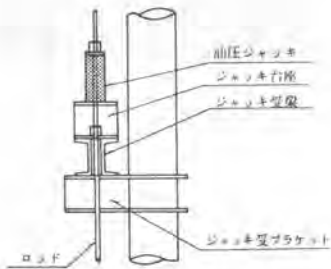


図 - 3

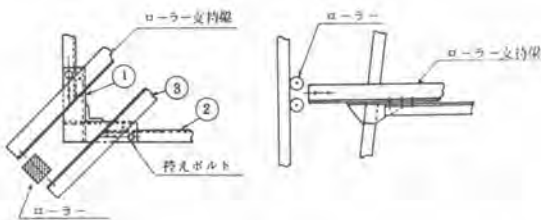


図 - 4

ジャッキは通常のプレスジャッキ又はセンタホールジャッキを用い、押し上げは全ネジ異形鉄筋のロッドを介して行うがこれらの主要部材はすべて市販品又はリース品で充分であるから、工事費は低廉で済むのが本工法の特徴である。

3. 本工法の機構

高上げ対象の鉄塔とその外側に仮設架構（以後外塔と略）を立てた状態の断面略図を図-2に示す。トーンをつけた部分は既設の高上げ対象送電鉄塔を示す。この例では高上げ後鉄塔の基礎耐力が不足するので外塔基礎も兼ねてX型の地中梁を設置し補強を行っている。

図-3はジャッキの据付方法を示す。この例ではセンターホールジャッキのケースを示している。

図-4は送電鉄塔本体にかかる水平力即ち架線の水平角による転倒モーメントや工事中の風圧、地震等の水平力を宙吊り期間中支持するためのローラーの取付方の概念図である。ローラーの数は水平力の大きさによって1個又は2個設ける。又鉄塔自体や仮設外塔の建入誤差を考慮してローラーの後はバネ支持としておく方が良い。

これらの図から明かなように、送電鉄塔を押し上げるのはジャッキが直接押すのではなく、ジャッキは仮設外塔上部に設置し、このジャッキからロッドを下げ、このロッドの下端で送電鉄塔の脚部を把握する。ジャッキを動作させてロッドを引き上げると送電鉄塔が押し上げられる機構になっている。次に高上げの手順を図-5によって説明する。

① 高上げ前の状況を示す。但、図上では省略されているが、電線は架けられたままである。

② 基礎補強用の地中梁施工および新材接続用のバット取付け。

③ 仮設外塔建込み

ジャッキ据付、油圧配管、油圧ポンプ設置、ロッド取付、ストレインゲージ取付、配線、鉄塔脚根がらみ梁取付。ロッドはこの梁を吊り上げる事になる。ローラーおよびローラー支持梁取付。

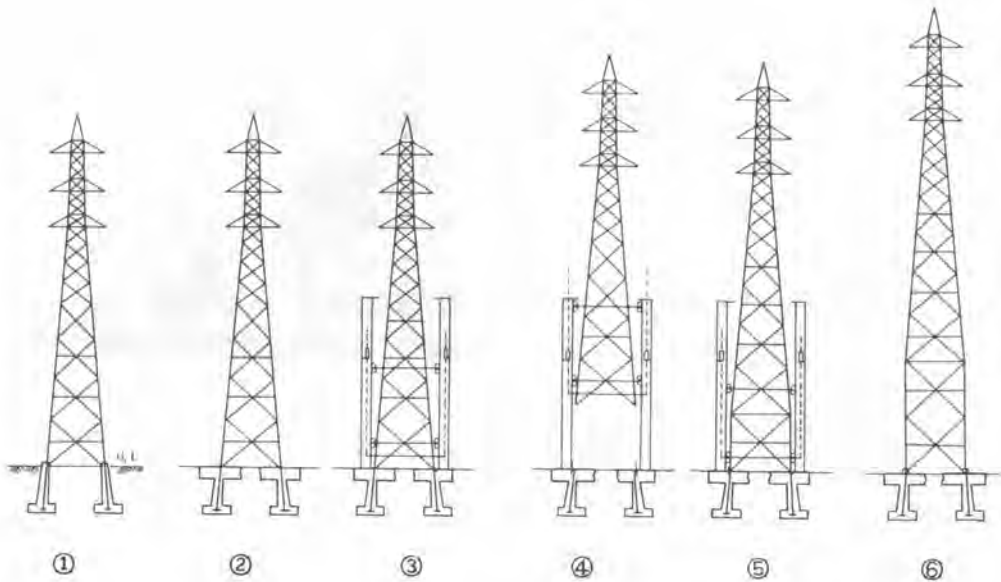


図 - 5

④ ロッド緊張

送電鉄塔脚部切りはなし。

リフトアップ。ジャッキのストロークは10～20cmであるから、ジャッキ操作はリフトアップ高に必要な回数繰返される。この間ローラーは外塔内側に密着し回転しながら上昇する事によって塔の転倒を防止する。

⑤ 新材組立て。上昇によって出来た空間に新材を組み立てる。

更に上昇を行う場合はいったん新材を基礎に定着し、根がらみ梁、ロッド、ローラーの盛替えを行う。

⑥ 再高上げ後、外塔・リフトアップ装置等一式を撤去し工事を完了する。

4. 本工法の特徴

- a. 経済性： 本工法は通常工法に比較し、仮切廻しが不要などのため非常に経済性にすぐれている。又他の高上げ工法と比べても材料等がすべて汎用部品であるので工事費は安価である。基礎工法はケースバイケースで変化するが、鉄塔内部に設ける場合に比べると簡単である。
- b. 安全性： 作業用の人員は地上及び外塔のしっかりした足場上でのみ作業し、高所での無足場作業や活線近接作業がない。装置にかかる荷重やジャッキのストローク等はすべて計器により監視し乍ら作業が行える。仮設外塔が送電鉄塔を外側より保持しているので安定した高上げが出来る。
- c. 迅速性： 仮切廻し用地交渉始め繁雑な仮工事が無い。活線高上げが出来るなどのため工事が速く完了する。

- d. コンパクトさ：外塔・ローラー装置等に十分な強度があるので支線が不要で用地が狭くてすむ。
- e. 大型化： 大型鉄塔の建設に応用可能である。

などの特徴がある。

従来、送電鉄塔工事は建築鉄骨工事などと異り、不安定な足場上での作業をよぎなくされていたが、この工法を応用することによって、将来安定した足場上で定常作業的に鉄塔の建設を行うことが可能になり安全性の向上に有益であろうと思はれる。

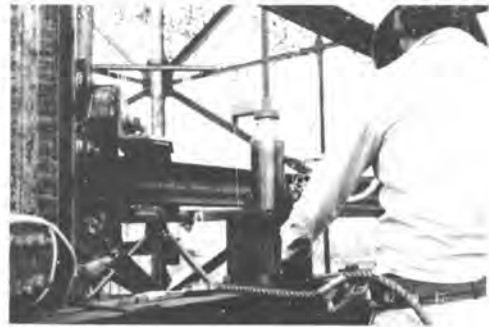


図 - 6

5. あとがき

外塔の仮組みを含めて試験工事は前後3回実施した。そのなかには、ページ数の関係で省略したが、ウインチによる水平加力試験も含まれている。試験工事を終了した段階での結論では、外塔の強度・ローラ機構の働き・作業の安全性や操作性等についても実際に作業を行った人達の意見も調べ、充分実用出来る事が証明出来た。

ただ、図-7に見られる通り高上げ完了後の鉄塔の姿は今回の方式では新材継ぎだし部分が鉛直となるため、在来の送電鉄塔のイメージと違うという意見があったので、実験終了後に、外塔の設計を一部改良して、柱脚を拡げた姿とすることが出来るようにした。

当初にも述べたように、この工法開発は前報・「押しあげ工法による大型鉄塔架設」から発展したものであり送電鉄塔においても、高上げのみでなく、超高圧送電鉄塔の新規建設工事に充分応用が可能である。

これらの新規考案部分は、今後の実験課題である。



図 - 7

(以上)