

三和鋼器(株) 正 矢嶋 望
正 鎌田正義
関東学院大学 正 増淵文男

1. はじめに

本報は鉄塔の骨組部材の結構が異なる場合を考え、標準的な骨組をA Typeとし、これを基準に補剛材の挿入方法を三角式としたC₁ Type、隔壁材を取り除いたC₂ Typeの三種類の突物大鉄塔供試体を用い、このような結構の違いが非対称水平荷重を受ける鉄塔部材にどのように影響するかについて、耐力ならびに応力挙動により調べた。なお、理論解析は三次元の弾塑性解析によって実験値と比較検討を行った。

2. 実験概要

実験に用いた供試体は、図-1のような腕金一段で桁形合掌腕金としシングルワーレン骨組とした。鉄塔部材には、アングル材を使用し材質はSS41材を用いた。載荷荷重は、水平荷重(T荷重)として片腕金先端にワイヤロープを取り付けロードセルにより荷重(T=2600kg)を測定しながら、電動ウインチにより載荷し、垂直荷重(V荷重)として両腕金先端にワイヤロープを取り付けインゴットにより荷重(V=1050kg)を加えた。また水平荷重と垂直荷重を同時に載荷した場合を総合荷重(P荷重)とした。測定方法は、電圧抵抗線ひずみゲージにより部材応力を求め、腕金取付部の変形量をトランシットにより測定した。

3. 実験結果

図-2は、主柱材b脚とc脚の面(c-b面)をとらえ、部材番号を付け座屈状態について述べると、A TypeはP荷重2.25Pの載荷途中で⑬部材が座屈し、二次的に⑳部材さらに②, ①, ⑩部材が大きく変形した。C₁ Typeでは、2.0P載荷時まで破壊しないことを確認した後、⑬部材にアングルを添えて補強し再度試験を行った結果2.3P載荷途中で⑳部材が座屈し、二次的に④, ⑥, ⑦, ⑭部材が座屈した。またC₂ Typeでは、2.0P載荷終了と同時に⑬部材が座屈し、その後座屈部材を取り換え⑬部材にアングルを添えて補強し、再度試験を行った結果補強後2.5P載荷途中で⑬, ⑩部材が座屈した。水平方向の変位量は、各Typeとも主横面の変位は少なく、副横面が大きくなり特にC₁ Typeが顕著に現われ、載荷荷重1.5P時ではC₁ Type 15mm, C₂ Type 12mm, A Type 8mmとなった。

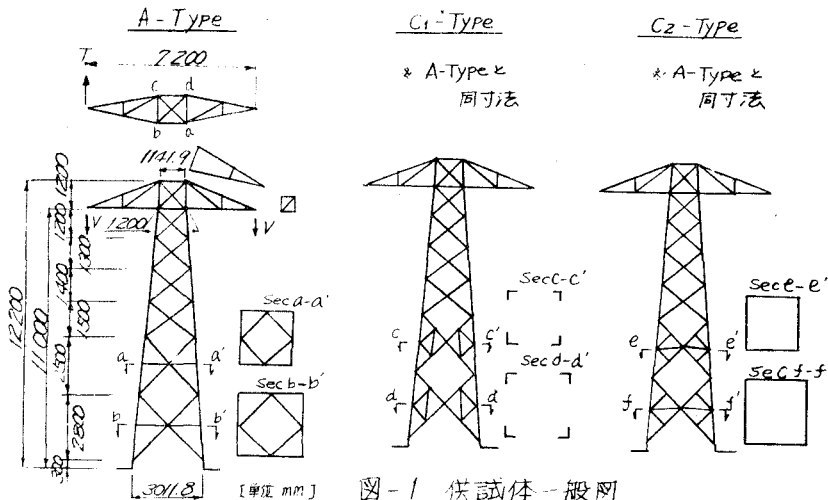


図-1 供試体一般図

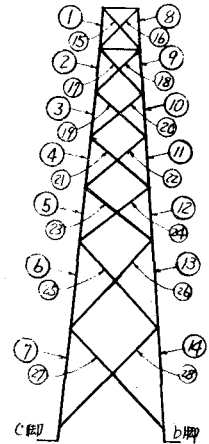


図-2 部材番号図

各タイプの主柱材応力比図 (C脚/d脚) 実験値

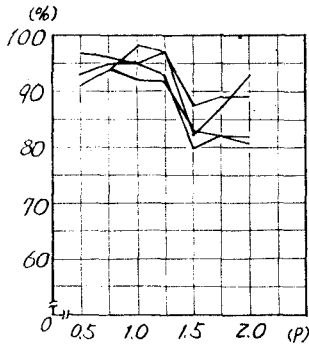


図-3 (A-Type)

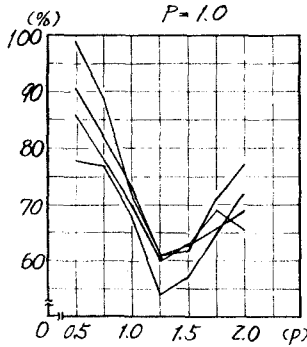


図-4 (C1-Type)

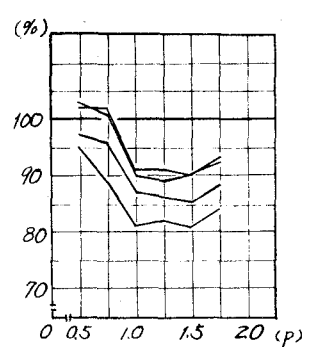


図-5 (C2-Type)

A-Typeにおける実験値と理論値の比較

--- 理論値
— 実験値 (→)
— 実験値 (+)



P=1.0 (+): 引張, (-): 圧縮

— a 間(+)
— b 間(+)
— c 間(-)
— d 間(-)

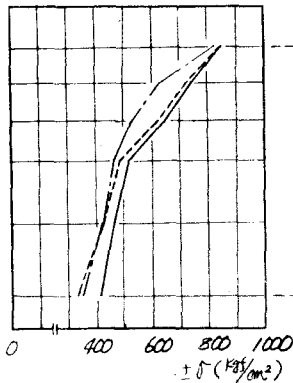


図-6 腹材

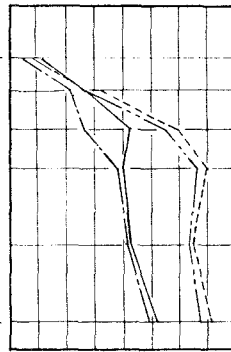
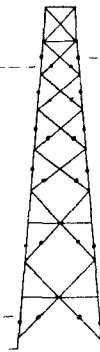


図-7 主柱材実験値

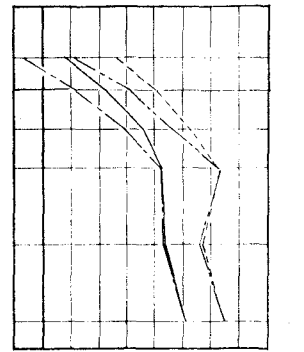


図-8 主柱材理論値

主柱材C脚の応力図 理論値

P=2.0

4. おわりに

本研究から耐力については、3 Typeとも目標値を上廻ることが確認された。また、図-4から C1-Typeの応力変動は、他のTypeに比べ各主柱材応力の差が顕著に現れ、荷重の変化とともに影響を受けることがわかった。また、実験値と理論値は、図-6~図-8のようによく一致した。図-10は⑩部材を除去したときの主柱材C脚の応力状態で、②部材が大きく破断時の部材とよく一致した。なお、理論解は京大工学部建築工学科のSPACEおよびIBMのNASTRANプログラムを使用した。

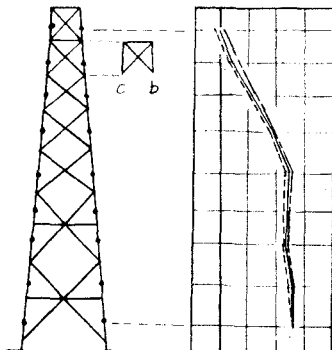


図-9

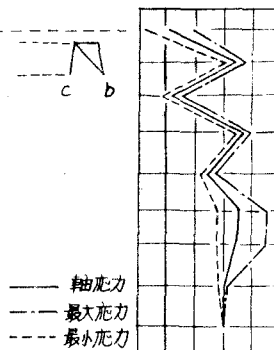


図-10