

東京都立大学 大学院 学生員 ○鈴木 博之
大阪大学 密着工芸研究所 正員 堀川 祐甫

1. 序論

剛性の異なる構造物の接合面においては底面反力は互いの剛性の影響を受けるものと考えられる。著者らは第5回関東支部年次研究発表会において、剛性の異なる構造物が接合する例として吊橋の塔頂部とサドルを取り上げ、両者の板厚比を変えることによって剛性比を変化させ塔頂部の剛性がサドルの底面反力に及ぼす影響について報告した。

本報では塔頂部の寸法を変えることによって塔頂部の剛性がサドルの底面反力に及ぼす影響を追加考察する。解析は有限要素法を用いて行なった。

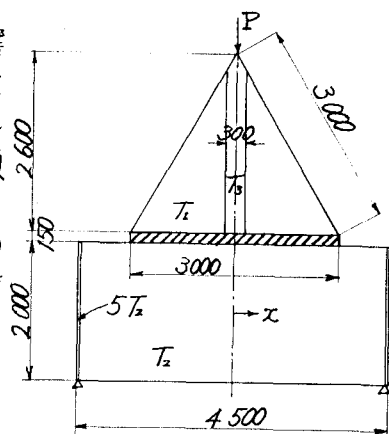


図-1 解析モデル

2. 解析モデルと解析結果

解析モデルは2次元モデルとした。 T_1 はサドルの板厚、 T_2 は塔頂部の板厚、 T_3 はサドルの中央リブの板厚である。斜線の部分はサドルの底面反力を求めるために挿入した仮想的要素である。

(1) 板厚を変えた場合

解析モデルを図-1に示す。最初に $T_1 = T_3$ のもとで T_1/T_2 の値が10, 1, 0.1の場合の底面反力を求めた。次に $T_1 = T_2$ のもとで T_3/T_1 の値が1, 2, 10の場合の底面反力を求めた。解析結果を図-2, 図-3に示す。図中で点線の部分は解析モデルの形状の不連続によるためであると思われる。図-2よりサドルの底面反力はサドルが塔頂部に比べて剛である時には端部が大きい谷型の分布を示し、両者の剛性が等しくなるにつれて均一分布になり、塔頂部がサドルに比べて剛になると中央部が大きい山型の分布を示すことがわかる。図-3よりサドル中央部の剛性が増すに従い、中央部の底面反力が増加することがわかる。これはサドルに補強リブを付けた時に、補強リブが有効に働くことを示すものと考えられる。

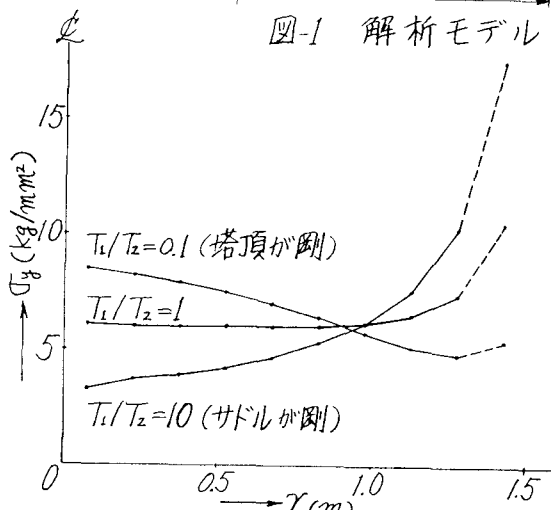


図-2 中央リブのない場合

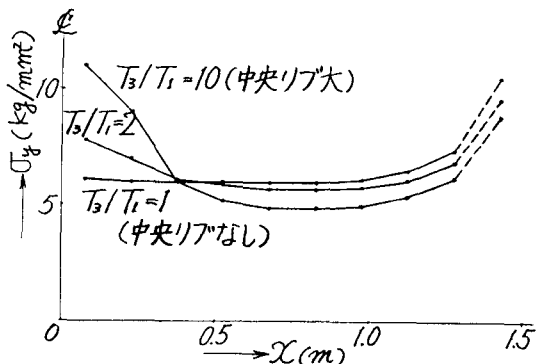


図-3 中央リブのある場合

(2) スパンを変えた場合

解析モデルを図-4に示す。板厚は $T_1 = T_2 = T_3$ である。解析結果を図-5に示す。これより、底面反力は

塔頂部のスパンを長くすると端部が大きい谷型の分布を示し、サドルが塔頂部に比べて剛になることがわかる。一方、塔頂部のスパンを短くすると中央部が大きい山型の分布を示し、塔頂部がサドルに比べて剛になることがわかる。

(3)桁高を変えた場合
 解析モデルを図-6に示す。板厚は $T_1 = T_2 = T_3$ である。解析結果を図-7に示す。これより、底面反力は塔頂部の桁高を低くすると端部が大きい谷型の分布を示し、サドルが塔頂部に比べて剛になることがわかる。一方、塔頂部の桁高を高くすると中央部が大きい山型の分布を示し、塔頂部がサドルに比べて剛になることがわかる。

3. 結 論
 以上のように、剛性の異なる構造物の接合面においては互いの剛性の影響を受けるので、構造解析を行なう場合には一体解析を行なうか、単独に行なう時は相手方の剛性を考慮した境界条件を用いる必要があると考えられる。

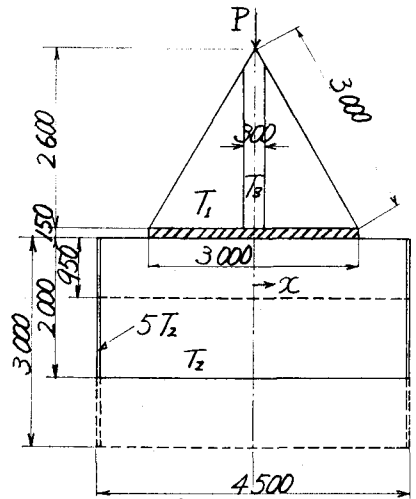


図-6 解析モデル

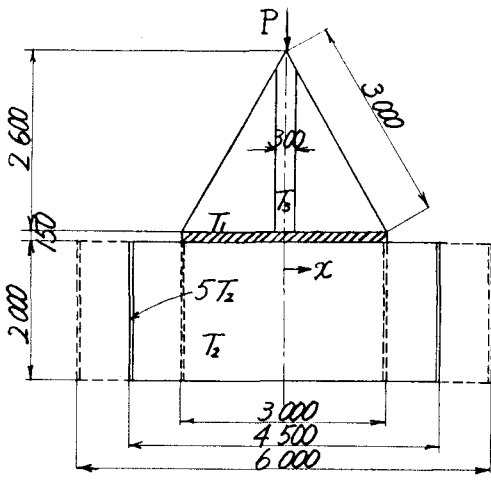


図-4 解析モデル

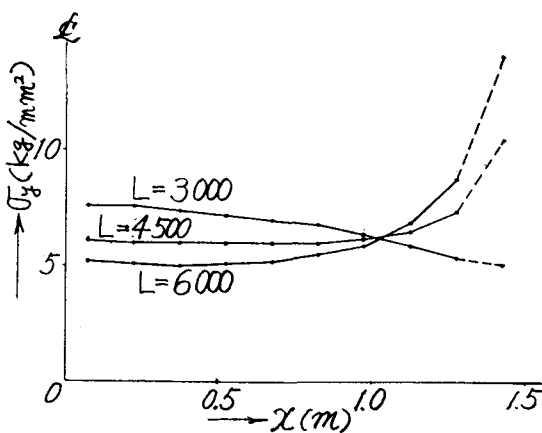


図-5 スパンを変えた場合

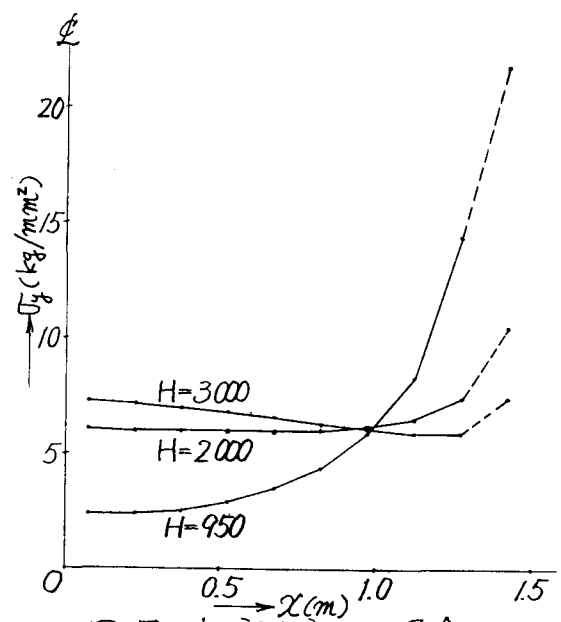


図-7 桁高を変えた場合