

応力分配法による多格間平板構造の解析

大阪工業大学

東洋技研コンサルタント

正員 岡村宏一

正員 石川一美

1. まえがき； 最近、設計の分野においても小型計算機が普及してきた。小型計算機を用いて多格間の平板構造、あるいは立体構造を解析する方法として応力分配法を利用することが考えられる。しかし、分配法のような反復計算法を用いて、構造物全体ならびに局所の挙動を把握するには、計算の初期または途中において適当な概算値を導入することが有利となる。一般に構造物の設計に際しては、骨組解法をはじめ多くの慣用計算法が工夫されておられ、それらを概算値として利用できる。また板要素を導入した分配計算を通じてこれらの概算値が補正される過程を確認することができる。

2. 板要素の剛性マトリックス； 多格間の長大な平板構造物を解析するには、比較的大形の板要素を用いるのが有利であろう。

本解析では一応、長方形要素を対象として級数解法によって板要素の解を求めた。ここでは例題に用いた相対2辺が自由の場の場合について述べる。節線 (i, j) に任意の材端変位と材端力を持つ辺長 (l, b) の板要素の剛性マトリックスを図-1に示すような、辺長 $(2l, b)$ の板を重ね合わせ、選点法によって作成する。材端力の分布は分割された区域の選点における平均値で近似され、選点における材端変位と結ばれる。なお図は板の場合であるが、シャイブの場合も同様の方法で求まる。(本学会の別文参照)

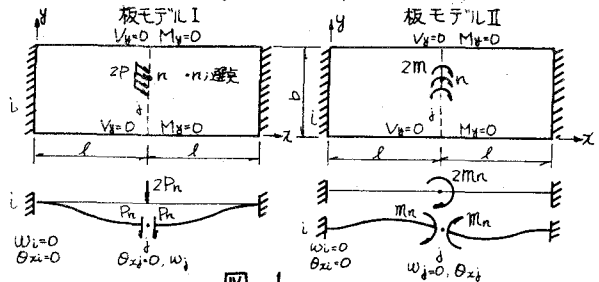


図-1

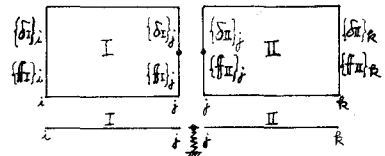


図-2

3. 材端力の分配； 図-2に示すように、各選点間において、支承条件等を導入し、各段階における不平衡力を釣り合いと、変位の連続条件によって反復修正する。すなわち、骨組の場合におけるKani法、Cross法などを板の場合に拡張

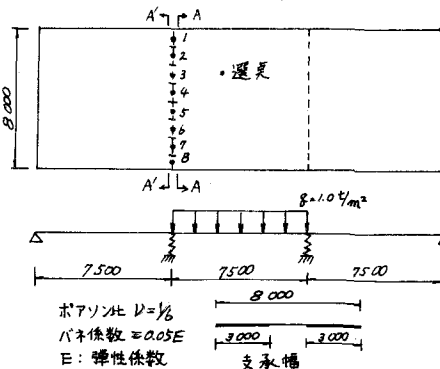


図-3

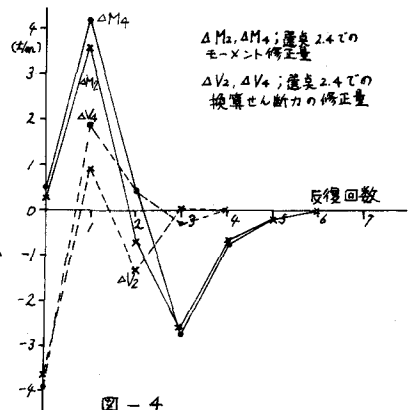
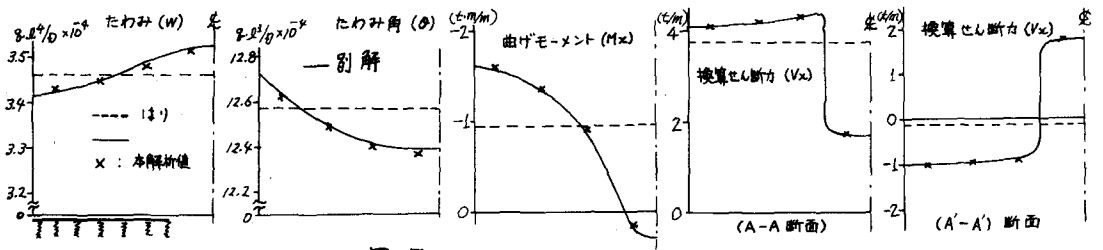


図-4

H. OKAMURA, K. ISHIKAWA



することになる。

図-5

4. 例題; 図-3は分配の精度を調べたもので、概算値としてはりの値を用いたが、数回の反復で3桁の収束を見た。図-4で比較に用いた別解は板を切断せずに求めたものであるが両者は良く一致している。

図-6は比較的多格間の接続を行ったものである。

図-7は全幅を剛支持した連続板の解析結果でこの場合は、はり理論の値とほとんど差異のない結果が得られており、多格間の場合

にも5回程の反復回数で3桁の収束を見た。

図-8は、図-6のような多径間高架橋のモデルの解析例で、支承幅を全幅の3/4としバネ支持とした。初期値ははり理論のものを

用いたが、収束状況は図-3の例題と同様であった。

図に見るように支承部でははりの場合と相当な差異があり局所的な性状を示す。

高架橋の支承条件は種々の場合が考えられ、慣用計算法では不十分な面もあるように思われる。

1) 多径間平板構造の温度た力の解析

