

応力分配法による多径間平板構造の解析

大阪工業大学

正員 岡村宏一

東洋技研コンサルタント

正員 石川一美

ノ, まえがき; 筆者は, ミニコン・パソコンのような手元に置ける小型計算機を用い, 長大な構造物の全体系, ならびに局所系の挙動を同時に解析し得る方法として, Kani法を2次元に拡張した分配法を提案した。また, 多径間高架構造のような, 非常に多くのパネルを持つ板構造の全体, ならびに局所の挙動について, 初期の概算値として, 梁の解の導入を行えば数回の反復計算によって解析できることを示した。^{1)~3)}

今回は, 多径間高架構造において, 幅員方向に単位の線荷重を作用させ, 反復計算の過程の中で荷重の移動を行ない, 数回の反復計算の繰り返しによる影響線の作成を試みた結果について報告する。

2. 板要素の剛性マトリックス; 本解析では, 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。いま図-1に示すように節線(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, 辺長($2l, b$)の板を重ね合せ, 選算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算における平均値で近似され, 選算における材端変位と結ばれる。

3. 材端力の分配; 図-2に示すように, 各選算間において支承条件および節線上に作用する荷重の条件等を導入し, 各段階における不平衡力を, 釣合ならびに, 変位の連続条件によって反復修正する。図-3に今回行なった応力分配の流れ図を示す。最初の荷重状態(n 点作用)において初期の概算値を導入し, 概算値による不平衡力を反復修正する。各荷重段階では, 前回の荷重状態を初期値として, 荷重の移動によって発生する不平衡力を反復修正する。

4. 例題; 図-4に今回の解析モデルを示す。モデルは全幅を剛支持とした9径間の連続板で, 板要素の分割は等ク分割としている。荷重状態は, 板幅の中央から移動を行なった4ケースを考えた。また, 概算値としては, 荷重が幅の中央に作用した時の連続梁の値を用いた。

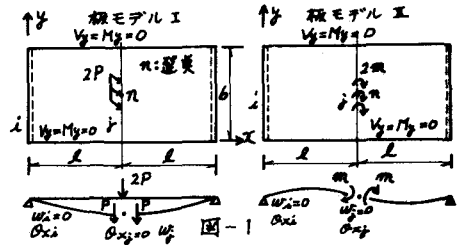


図-1

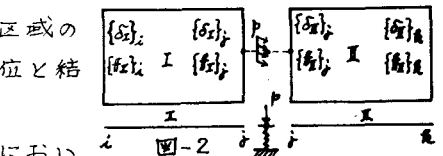


図-2

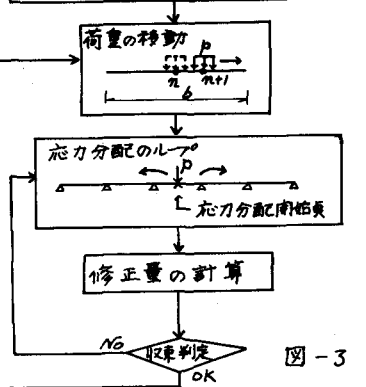
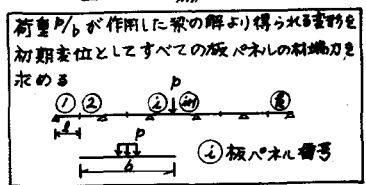
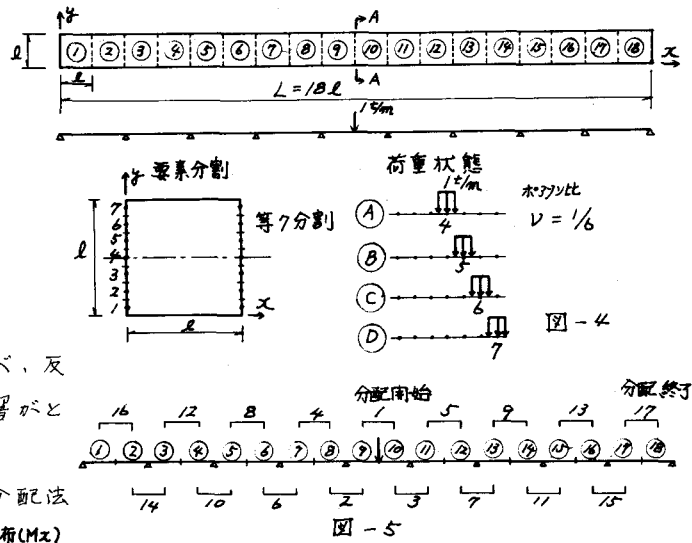


図-3

1), 2) 応力分配法による多径間平板構造の解析, 3) 各径間平板構造の温度応力の一般解, (昭和56年度土木学会関西支部年会)

図-5に、荷重が作用している節線を応力分配の開始点とした応力分配の順序を示す。
 図-6に、選定クにおける曲げモーメントと、たわみの分布状態を示す。最初の荷重状態(④)では、8回程度の反復によって3桁程度の収束を見た。また、荷重の移動を考慮した状態(⑤~⑧)では、5回程度の反復によって3桁程度の収束を見た。また荷重の移動による影響は、荷重が作用している径間の次の径間までであり、このような場合、途上の判断によって、荷重作用点から遠く離れた径間では、荷重の移動による分配過程においてx方向の分配の操作を打ち切ることができる。図-7には、A-A断面における曲げモーメントと、たわみの幅方向の分布を示しているが、反復修正による、荷重の横分配の影響がとらえられている。



本解析例についていえば、応力分配法

を用いて影響線を作成する場合、適当な概算値を導入すれば、最初の荷重状態において全体系をとらえ、後の荷重移動については、ズームアップの形で局所系をとらえる結果になる。

