

M.L. 重工業(株) 正員 近藤 齊 針

" 坂井 藤 一

" 長井 正 嗣

1. まえがき

我々はいくまで、鋼箱けり橋の中間ダイアフラムの設計法に関する一連の研究を行ってきたが、その対象としてダイアフラムの形式は、充臌板形式とトラス形式である。ところが実橋で用いられている形式は開口部を有するダイアフラムが多く、しかもこの形式の設計法は依然として不明のまま残されている。

そこで我々は、F.E.M.によるパラメータ解析を行い、開口部を有する中間ダイアフラムの設計法について、検討を行った。使用シミュレーションは、当社所有の「有限要素法汎用構造解析プログラム(KASTAN)」である。

2. 構造モデル

構造モデルは図-1に示すよう、矩形断面の箱けりダイアフラムとし、中と高さの比 $B/H=1, 2$ の2ケースについて開口率 $\rho=b/B=h/H$ とカウフラートの面積比 A_f/A_w をパラメータとして解析を行った。なお、ダイアフラムの外周の箱けりのフランジとウェブについては、便宜上、カウフラートと等断面のものがあるに拘くものと考えた。

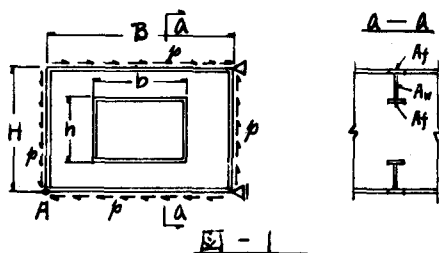


図-1

荷重は、箱けりに対する荷重の反力に相当する等分布荷重 q を、ダイアフラムの外周に、せん断変形を大きくさせるように作用させた。解析結果の善悪量として、ダイアフラムの剛性を表す一つのファクターとして、 A 変の鉛直変位 δ をとることとした。

3. 解析結果

(1) 開口率 ρ の影響

図-2は、開口率 ρ による A 変の鉛直変位の割合を示すものであるが、これによると $\rho \leq 0.3$ の範囲では開口部による影響はそれほど顕著ではなく、充臌板形式とみればとも使用上の問題ないものと思われる。

しかしながら、 $\rho \geq 0.4$ の範囲ではかなり影響があらわれ、充臌板形式よりむしろラーメンに近い挙動を維持し B/H が大きい程、その傾向が顕著である。

これによって、以後の考察は、 $\rho \geq 0.4$ のものに焦点を絞って行うものとする。

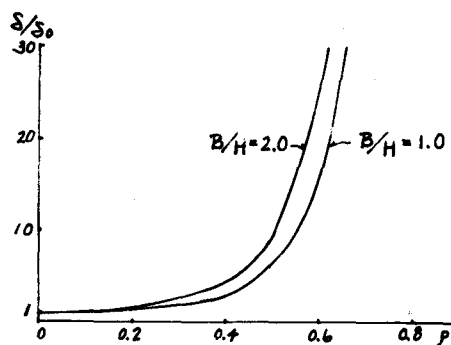
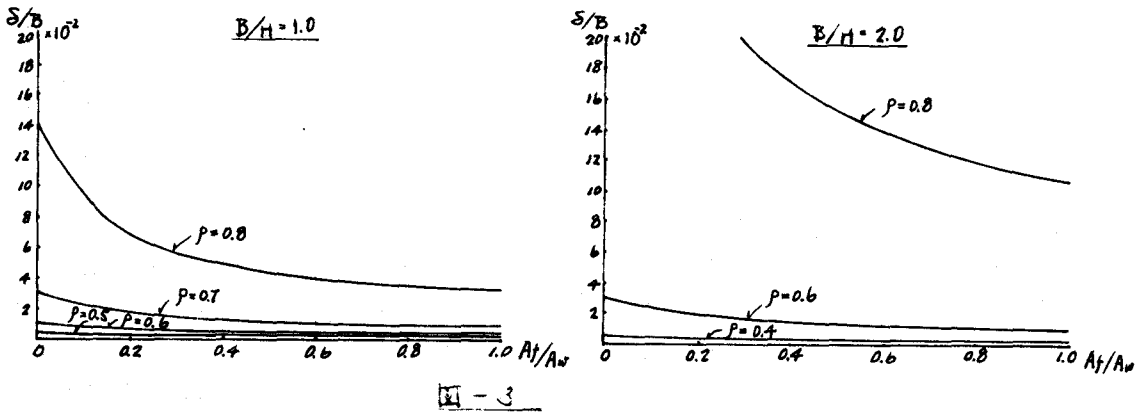


図-2

(2) カウフラートの効果

ラーメンに近い挙動を示すダイアフラムに於ては、当然カウフラートの効果が考えられるが、図-3は、それを示しているものである。これによると、カウフラートの効果は開口率 ρ が大きい程著しいが、 ρ の値はかわからず、カウフラート面積比 A_f/A_w が約0.4以上になると、それ以上カウフラートの断面を大きくしても、効果はそれほど増大しないことが分る。我々の実橋調査では、 A_f/A_w は0.3~0.6の範囲が多く

カウフプレートに関しては、大体妥当な断面が用いられているといえる。



(3) ラーメン計算との比較

剛口部を有するタイアフレームを図-4に示すようにラーメンと考へ、その時の剛性(す)抵抗) $\tilde{K}$ と、F.E.M.による解析結果から得られた剛性(す)抵抗) K とを比較すると、ラーメンと考へた場合の方が剛性が低く、 $\tilde{K}$ と K との間には一般に $K = \alpha \tilde{K}$ という関係があることが分る。

α としては図-5に示すような値が得られる。また $\tilde{K}$ は次式で表わされる。

$$\tilde{K} = 96E / \left(\frac{\tilde{B}}{I_b} + \frac{\tilde{H}}{I_n} \right)$$

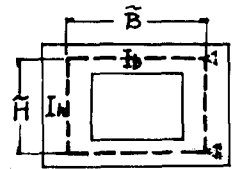
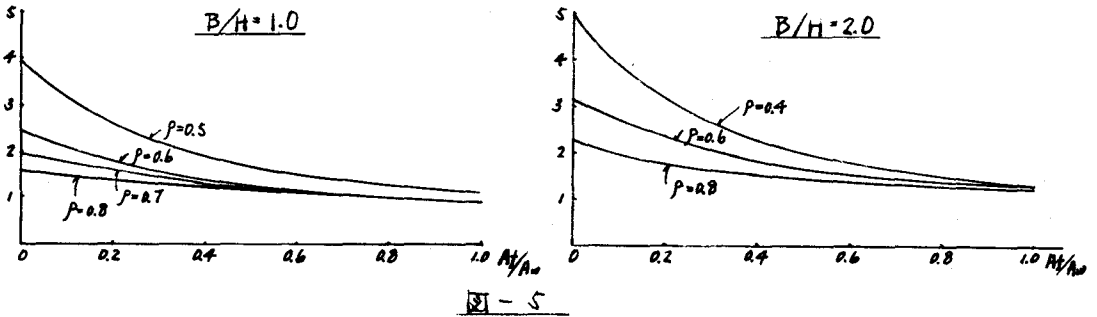


図-4



4. おわりに.

以上の結果をまとめると、次のようになる。

- 1). 剛口率 $p \leq 0.3$ の範囲では充腹板形式、 $p \geq 0.4$ ではラーメンに近い挙動を示す。
- 2). カウフプレートの効果はかなり有効である。
- 3). タイアフレームをラーメンと考へると、実際のものよりかなり剛性を低く評価することになる為、適当な補正を行う必要がある。
- 4). タイアフレームの耐力については、ラーメンと考へても適用上さしたる支障はないと思われる。