

岐阜大学 工学部 学生員 日榮氏雄
岐阜大学 工学部 正員 中川建治

合成桁の解析は今まで多くなされてきたが、解析の際ジベルを連続的に取り扱っている研究がほとんどである。本研究ではジベルを点在するものとして取り扱っている。その意味で独特な解析法ということができる。

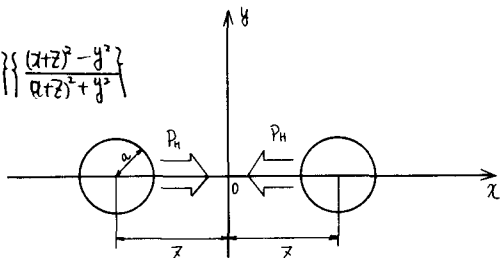
解析法 解析のモデルとして、相対2辺が単純支持され、面内方向には可動な無限帯状板を数本の単純桁が点在するジベルを介して支えているものを考える。床板と桁とは接合の構造要素として解析し、ジベルの配置位置でのそれぞれの水平及び鉛直変位が等しいとすることにより、一体化して合成桁を成しているものとする。

本研究では、ジベルは円形で剛なものを考える。

床板の解析は上のジベルの仮定により、i) 外力の作用している曲面、ii) ジベルの水平反力として円形水平力の作用している曲面、iii) 同じく鉛直反力として円形荷重の作用している曲面、以上の三曲面を接合に解析し、それらを重畳合わせることにより床板の解析を行う。個々の解析で、i) については外力が作用している無限帯状板の解としてフーリエ級数展開式¹⁾を用いる。ii) については円形面内力が作用している無限板に対する二次元応力問題として、著者らが導いた解、式(1)を用いる。

$$u = -P_H(1+\nu) \frac{1}{8\pi t E} \left[(3-\nu) \log \left\{ \frac{(x+z)^2 + y^2}{(x-z)^2 + y^2} \right\} - (1+\nu) \left\{ 1 - \frac{a^2}{(x+z)^2 + y^2} \right\} \left\{ \frac{(x+z)^2 - y^2}{(x+z)^2 + y^2} \right\} \right. \\ \left. + (1+\nu) \left\{ 1 - \frac{a^2}{(x-z)^2 + y^2} \right\} \left\{ \frac{(x-z)^2 - y^2}{(x-z)^2 + y^2} \right\} \right] \dots (1)$$

u 水平変位 π 円周率
 ν ポアソン比 E ヤング率
 t 板厚



iii) の場合は円形荷重の作用している無限板の特異曲面の式²⁾を用いる。ここで ii), iii) は無限板に対する曲面で解析モデルと合わない。このため ii), iii) の曲面に著者らが考案した群荷重法²⁾を数値解析時に導入することにより iii) 及び ii) の曲面を相対2辺で単純支持された無限帯状板とすることができる。以上のように床板を解析する。桁の解析法については初等構造力学的方法に依っているため省略する。

考察 1. 実際の合成桁は有限幅の床板であるが、本研究では床板は無限幅で桁は数本し後の解析例では5本1である。ここで外力を無限帯状板に一樣に載荷するものを用いると、外側の桁と内側とではジベル反力分布で傾向が異なつた。しかし外力として無限帯状板に有限な荷重を載荷すると、外側の桁と内側の桁の傾向は同じになつた。

2. ジベルの水平反力、鉛直反力の分布傾向は点在ジベルを等間隔に配置すると連続ジベルとして解析を行なつた場合と同様となつた。

3. ジベルの配置間隔を等間隔より変えると水平反力、鉛直反力は微妙に異なる傾向を示した。

参考文献

- 1) Timoshenko and Woinowsky-Krieger; Theory of Plates and Shells Mc Graw-Hill
- 2) 北浦・中川; 土木学会中部支部発表会要集 1977年 7月

数値解析例

桁の本数5本，5本とも同形状。数値計算に用いた主な数値を下に示す。

桁の断面積 321 cm^2 桁の断面二次モーメント $1393450.\text{ cm}^4$ 桁のヤング率 $21 \times 10^6\text{ kg/cm}^2$

床板の厚さ 22 cm 板剛度 $127776000.\text{ kg}\cdot\text{cm}^3$ 床板のヤング率 $1.4 \times 10^6\text{ kg/cm}^2$

