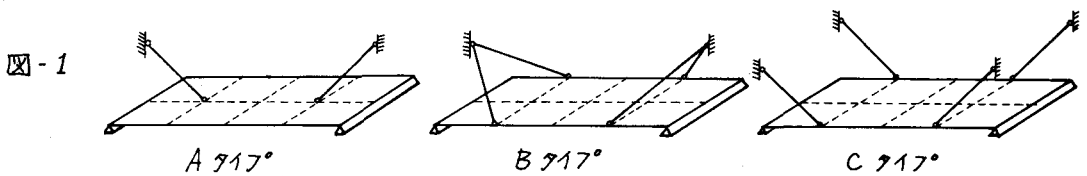


早稲田大学理工学部 正員 堀井 健一郎
早稲田大学 大学院 学生員 〇 風間 匡

1. 緒言 平板と棒部材とを複合した構造は、橋梁などにおいてしばしばみられるものである。ここではその一例として、平板にトラス部材を面外から直接取りつけた複合構造を考え、その振動解析を行なってみた。なお、この解析法を将来斜張橋に適用しようように発展させることを考え、(図-1)に示すような構造モデルを対象として、棒部材が平板の振動性状におよぼす影響などを調べてみた。

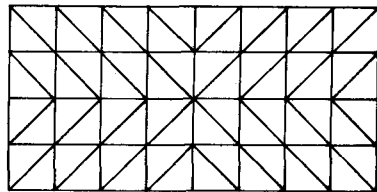


2. 解析法 (図-1)に示すモデルの自由振動の解析を有限要素法によって行った。(図-2)のよう要素分割を決め、三角形要素によって面内変位 u, v と、四角形要素によって面外変位 w, θ_x, θ_y と考える。さらにトラス部材で u, v, w の変位を考え、これらを重ね合わせれば、1接点での変位が求められる。そしてこれをもとに、構造全体の剛性マトリクス、質量マトリクスを作り、自由振動の解析を行う。

3. 数値計算結果

下記のような諸元の構造を想定して数値計算を行ってみた。

図-2



板について

幅 10cm × 長さ 20cm , 4×8 要素に分割
 $E = 2.1 \times 10^6 \text{ g/cm}^2$, $\nu = 0.3$, $\gamma = 7.85 \text{ g/cm}^3$
 $t = 0.5 \text{ mm}$

トラス部材について

$E = 2.1 \times 10^6 \text{ g/cm}^2$, $\gamma = 7.85 \text{ g/cm}^3$

支持条件は(図-1)に示してある。

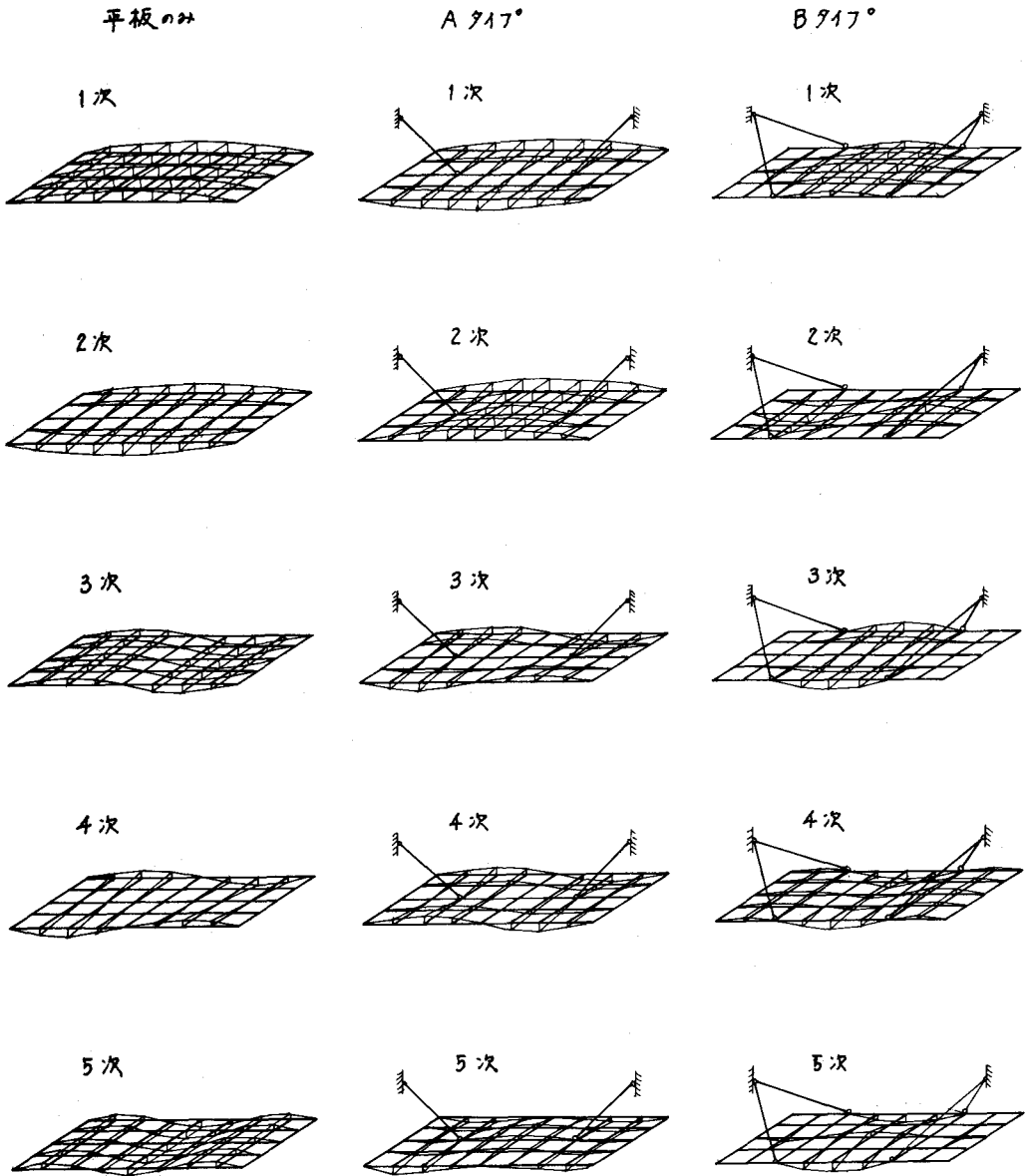
表-1 固有円振動数 rad/sec

次数 \ 917°	平板のみ	A 917°	B 917°
1	7.92	18.44	22.85
2	18.10	27.52	44.49
3	27.64	41.82	46.79
4	42.96	52.74	56.45
5	57.42	61.64	75.90

(表-1)は固有振動数と各タイプについて比較したものである。

(図-3)はこれらに対応する振動のモードを示したものである。Cタイプについては、Bタイプの場合とはほとんど変わらないので省略した。

図-3 振動モード



4. 結語 斜張橋の中には桁おしり床構造部分と一体構造とみなしの方が適当と考えられる構造のもの、すなわち、該当部分と平板あるいはこれと類似の構造と考へて解析する方が合理的な構造のものもあつたと考へられる。ここで考へた解析はこのようなものに適用することを前提としたものであつて、今後は構造モデルにより実際的なものに近づけ、実橋を対象とした解析に発展させてゆきたいと考へている。