

信州大学 学生員 ○松尾 勝彦
 信州大学 正 員 谷本 勉之助
 信州大学 正 員 夏目 正太郎

1 まえがき

一般にトンネル断面形は 土圧に対し 経済的に対応しうる形状とする事が望ましく 山岳トンネルにおいては その形状は 3〜5m 間からなる馬蹄形が 用いられるが 良地質の場合においては 側壁部において鉛直とされる場合もある。それゆえ支保工もその形状に応じたものが要求される。現在我國におけるトンネル工事では 鋼アーチ支保工が 一般的に使用されている。

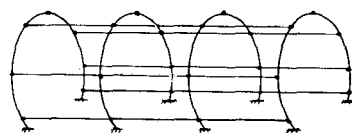


図 1

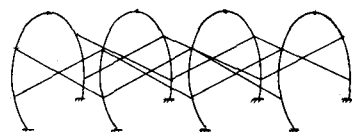


図 2

現在の支保工は立体的に見て不静定構造物(図2)であり 建込みされた部材の受ける荷重は(圧力)その部材がすべての荷重を受け持つ事になり その解析も断面内においてなされ 部材断面においてさえ 不経済なものとなっている。

(1) 支保工の構造を 静定なもの(図2)にした時 各々の建込み間に相互の力の伝達が生じ 構造物全体で受けた荷重を 構造物全体として受けとめる事になり より安全なものとなる。そして その骨組構造物の破れる立体解析が なされた時 安全かつ経済的な断面 建込み間隔 支保工構造物が出現する。(2) 現在の状況においては このような多連拱構造物の立体解析は非常に 困難なものといわれているが 断面内解析を繰り返しているところである。

私達は 当研究室において長期に渡って確立されてきた 骨組構造物の諸理論を合理的に まとめ集める事によって 任意の形状をもった 多部材 多径間の支保工構造物の立体解析を行なっていくものである。

2 解析手帳

建込み部材におけるような曲部材 においては 有限要素に分割し その間において固有マトリックス法を用い 又直線部材においては 一つのものとし (I)式の様な KEY EQUATION が得られる。この(I)式を 剛化変形法とのより 構造物の系全体に適用し 接点釣り合いを取ると (II)式の様な対角要素が三軸となるマトリックスを得 簡単に状態量を求める事が可能である。(詳細は当日)

$$\begin{bmatrix} V \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda & \mu \\ \lambda & \mu \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U \\ U \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} V \\ V \end{bmatrix} K \dots (I)$$

$$\begin{bmatrix} B_1, C_1 \\ A, B, C_2 \\ \vdots \\ A_n, B_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_n \end{bmatrix} \dots (II)$$

3 あとがき

当方法によると 多部材 多径間の立体解析もユニット分割により 比較的 小さな電子計算機にもって計算可能であり 又誤差の少ない 精度良好な値を得る事ができる (数値結果は 当日発表)

4 参考文献

- 谷本勉之助: OPERATIONAL ANALYSIS OF SPECIAL STEEL SUPPORTS IN TUNNEL ENGINEERING PART I, II
 東京大学 HITAC 8800/8700 と計算のため使用