

1. まえがき

コルゲートアーチは多少の変形は許し得てそれによる受働土圧を有効に期待しているので、コルゲートアーチの周囲をバネ支持された2ヒンジアーチとして応力を計算し室内実験の結果と比較した。

2. 計算式

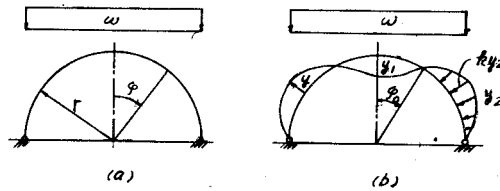


Fig-1

等分布荷重 ω をうけるバネ支持された2ヒンジアーチの半径方向変位 y は次の式で示される。

a. 周囲全部をバネ支持された場合

$$y^{(5)} + 2y^{(3)} + a^2 y' = -\frac{3\omega r^4}{2B} \cdot \sin 2\varphi \quad (1)$$

$$a^2 = 1 + \frac{kr^4}{B} \quad k: \text{地盤反力係数} \quad (2)$$

B : 版の曲げ剛性

r : 半径

a^2 : 変形係数

この一般解は

$$y = -\frac{3\omega r^4}{4(B+a^2)} \cos 2\varphi + \frac{\omega r^4}{B} \left\{ C_1 + (C_2 e^{u\varphi} + C_3 e^{-u\varphi}) \sin v\varphi + (C_4 e^{u\varphi} + C_5 e^{-u\varphi}) \cos v\varphi \right\} \quad (3)$$

$$\text{但し } u = \sqrt{\frac{a-1}{2}}, \quad v = \sqrt{\frac{a+1}{2}}$$

b. $y > 0$ の場合のみ受働土圧を期待すると考えた場合 ($y < 0$ で $k=0$)

$$0 \leq \varphi \leq \varphi_0; \quad y_1^{(5)} + 2y_1^{(3)} + y_1' = \frac{3\omega r^4}{2B} \sin 2\varphi \quad (4)$$

$$\varphi_0 < \varphi \leq \frac{\pi}{2}; \quad y_2: (3) \text{式に同じ。} \quad (5)$$

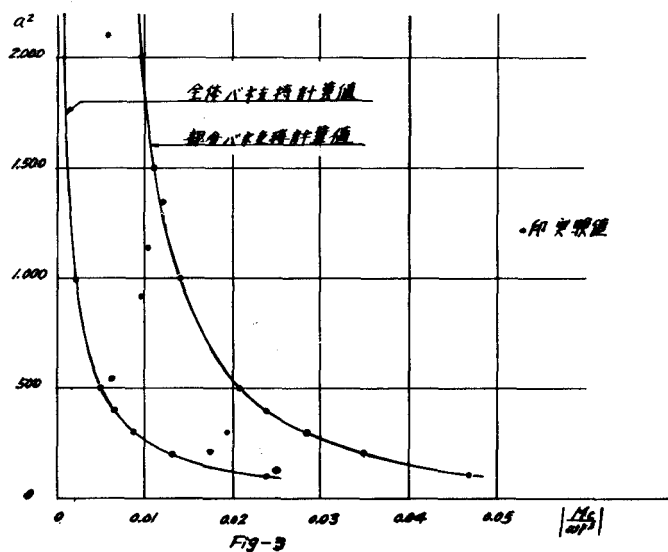
以上2つの場合について現実のコルゲートパイプで起り得る変形係数 $a^2 = 1 \sim 2,000$ までの値について上式を解いて変形応力(曲げモーメント、軸力、剪断力)を計算した。計算には早大電子計算室のTOSBAC3/2を用いた。

3. 実験方法

薄板製の半円アーチをつくり之を木製箱80cm(長)×30cm(巾)×100cm(高さ)の中央に設置し順次乾燥砂を水平層状に入れて行つたその支点の状態は図-2の如くである。模型寸法は $\lambda=0.3, 0.5$

$\frac{r_{cm}}{t_{min}}$	7.50	8.75	10.00	15.00	17.50
0.3	1345				
0.5	291	541	917		
0.8		132	225	1135	2101

実験より得られた曲げモーメント図は前記計算値(a)と(b)の中間であつた。頂点の曲げモーメントを例にとつて示せば図-3の如くである。



本研究は土質工学会 コルゲートパイプ研究委員会 に於ける研究の一部である。