

定すれば、 $\phi = (1-\nu^2) \epsilon_s$ となる) 式 (1)~(4) より σ_{ro} は次式のように求められる。

$$\sigma_{ro} = [(a/h)\phi + \bar{\varphi}] \cdot \Pi$$

ただし、 $\Pi = u(t+t_0)/a - u(t)/a$ である。

3. クリープ関数

地山のクリープ関数は、図-3(a)に示す三要素モデルで表わされるものとする。

$$\varphi(t) = 1/2G + 1/2G^*(1 - e^{-t/T})$$

吹付けコンクリート覆工のクリープ関数は、図-3(b)に示すような力学定数が材齢の関数である三要素モデルで表わされるものとする。

$$\phi(t, \tau) = 1/\lambda(\tau) + 1/\lambda^*(\tau) (1 - e^{-t/T_s(\tau)})$$

さらに、時間の経過とともに覆工の剛性が大きくなることを考慮して、 $\lambda(\tau)$ 及び $\lambda^*(\tau)$ は次のように表わされると仮定する²⁾。

$$\lambda(\tau) = \lambda_s \text{Age}(\tau), \quad \lambda^*(\tau) = \lambda_s^* \text{Age}^*(\tau)$$

ここで、計算をより簡単にするため、 $\lambda^*(\tau)/\lambda(\tau)$ 及び T_s を一定とし、また、 $\text{Age}(\tau) = d + (1-d)(1 - e^{-\tau/\beta})$ 、 $0 < d < 1$ (図-4) としている。

4. 計算結果

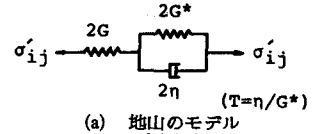
式 (5) より σ_{ro} の厳密解を求めることは、一般に困難であるため、次の近似式を利用して σ_{ro} を数値計算によって求める。

$$\begin{aligned} y(t_i) &= \int_0^{t_i} g(t_i, \tau) d\tau(\tau) \\ &\approx \frac{1}{2} \sum_{j=0}^{i-1} \{g(t_i, t_j) + g(t_i, t_{j+1})\} (t_{j+1} - t_j) \end{aligned}$$

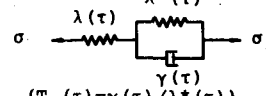
図-5及び6は結果の一部である。それぞれの図より、材齢を考慮した本解析結果は、材齢を考慮しない場合に比べて、土圧の立ち上がり勾配がゆるやかであること、最終土圧は材齢関数のとり方によって大きく異なることがわかる。

5. むすび

本報文では、吹付けコンクリートを材齢を考慮した粘弾性体として覆工土圧を求めた。その結果、土圧は材齢関数の選び方に大きな影響を受けることが明らかになった。なお、現場計測結果との比較などは、当日発表する。【参考文献】1) S. Sakurai, Int. J. Num. Meth. 1959-174, 1978 2) 清水則一, 神戸大学卒業研究, 1979 [Geomach



(a) 地山のモデル



(b) 吹付けコンクリート覆工のモデル

図-3 レオロジーモデル

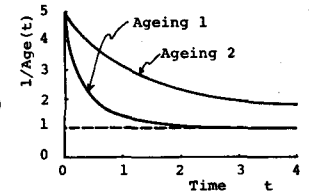


図-4 材齢関数の模式図
($\alpha=0.2$ の場合)

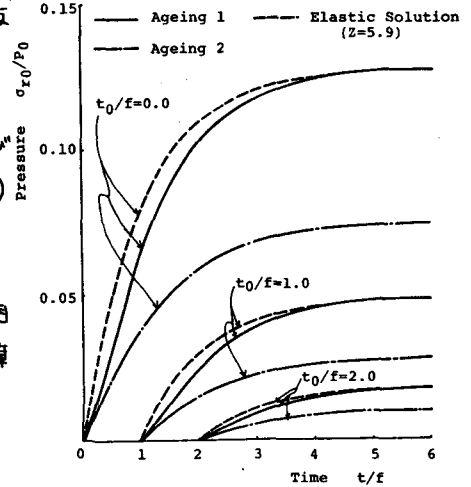


図-5 吹付けコンクリート覆工に作用する土圧

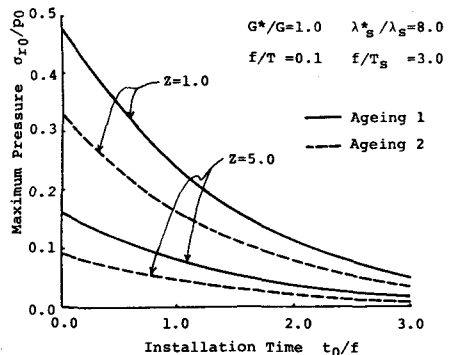


図-6 最大土圧に対する吹付けコンクリート覆工の剛性の影響