

$$\sigma_x = C_1(1 + \sin \rho \cos 2\varphi) \exp \left[\frac{\tan \rho}{\cos \rho} \left\{ \cos 2\varphi + \frac{(\pi + 2\rho) \sin \rho + 2 \cos \rho}{2h} x \right\} \right] \dots\dots\dots (13)$$

いま導坑側壁中央において、すなわち $y=0, x=a$ における水平直応力を $\sigma_{a,0}$ とすれば、 $y=0$ において $\varphi = \frac{\pi}{2}$ なることより

$$C_1 = \frac{\sigma_{a0}}{1 - \sin \rho} \exp \left[\frac{\tan \rho}{\cos \rho} \left\{ 1 - \frac{(\pi + 2\rho) \sin \rho + 2 \cos \rho}{2h} a \right\} \right] \dots\dots\dots (14)$$

(13), (14)式より(2)を用いて

$$\left. \begin{aligned} \sigma_y &= \frac{\sigma_{a0}}{1 - \sin \rho} (1 - \sin \rho \cos 2\varphi) \exp \left[\frac{\tan \rho}{\cos \rho} \left\{ \cos 2\varphi + \frac{(\pi + 2\rho) \sin \rho + 2 \cos \rho}{2h} (x-a) + 1 \right\} \right] \\ \sigma_x &= \frac{\sigma_{a0}}{1 - \sin \rho} (1 + \sin \rho \cos 2\varphi) \exp \left[\frac{\tan \rho}{\cos \rho} \left\{ \cos 2\varphi + \frac{(\pi + 2\rho) \sin \rho + 2 \cos \rho}{2h} (x-a) + 1 \right\} \right] \\ \tau &= \frac{\sigma_{a0}}{1 - \sin \rho} (\sin \rho \sin 2\varphi) \exp \left[\frac{\tan \rho}{\cos \rho} \left\{ \cos 2\varphi + \frac{(\pi + 2\rho) \sin \rho + 2 \cos \rho}{2h} (x-a) + 1 \right\} \right] \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (15)$$

いま地山は水平な地表面を有するとし、導坑は地表面より h' なる深さに存在するとし、地山の単位容積当りの重さを γ として塑性流動限界曲線を求める。 $N_\rho = \frac{1 + \sin \rho}{1 - \sin \rho}$ として φ を副変数として用いれば

$$x = \left[\frac{\cos \rho}{\tan \rho} \left\{ \log \left(\frac{\gamma h' (1 + N_\rho) (1 - \sin \rho)}{2 N_\rho \sigma_{a0}} \right) \right\} - (\cos 2\varphi + 1) \right] \frac{2h}{(\pi + 2\rho) \sin \rho + 2 \cos \rho} + a \dots\dots\dots (16)$$

(8)式より

$$y = 2 \frac{(2\varphi - \pi) \sin \rho - \sin 2\varphi}{(\pi + 2\rho) \sin \rho + 2 \cos \rho} h \dots\dots\dots (17)$$

(16), (17)式により塑性流動限界曲線が求められる。

(3-3) 重力及び地震力をうけるダム内部応力 分布に関する遠心力光弾性学的研究

正員 京都大学工学部 工博 石 原 藤 次 郎
正員 同 工博 小 西 一 郎
正員 同 ○丹 羽 義 次

高ダムを合理的に設計するためには、その内部応力を適確に把握しなければならない。このためにすでに多数の權威者によつて、種々の外荷重をうける堤体の内部応力に関する理論的研究が行なわれ、ある程度厳密な応力を求めることができるようになってきた。また実験的研究もかなり活潑に行なわれてきたが、自重及び静的に考へた地震力による堤内応力に関しては、実験がきわめて困難であるためほとんど行なわれていない。このために著者等は重力及び地震力の作用による応力が構造物の安全性を左右するいわゆる重量構造物、例えばダム、トンネル、長大トラス等の応力を究明するために高速度遠心力光弾性装置の試作を行つた。これは従来の光弾性装置の載荷枠を遠心機に改良し、模型を高速度で回転して遠心力の場内におき、重力場における応力と相似の応力を惹起させて、これを光弾性学的に究明しようとするものである。

本研究はこの遠心力光弾性実験の基礎となる実物模型との間に成立する相似の法則について考察を行ない、その実験装置の概要をのべ、つぎに重力及び地震力をうけるダムの内部応力について本実験結果と、従来算出されている応力分布とを比較し、両者のいちじるしい差違を明らかにして、今後の設計に資すべき若干の考察を行なつたものである。