

の結果とを比較すると龜裂の性質が一応明かになる。

結論としてコンクリート鋪裝の龜裂を防止するには、鋪裝版の構造、即ち、目地、版の寸法などに適当な考慮を拂つて版に生ずる引張応力をできるだけ少くすると共に、氣象作用による応力を十分加味して鋪裝用コンクリートを研究することが必要である。こゝではこれらの詳細について報告する。なお、龜裂防止の具体的事項については現在研究続行中である。

本研究は文部省科学研究費によるものである。

(87) 高水圧下におけるコンクリート強度の 2, 3の 実験について (15分)

日本発送電電力技術研究所 関 慎 吾

ダムของコンクリートの如く、大きな水圧を受けているコンクリートの特性を検討するものであり、ダムの高さを 200m と仮定し、即ち 20kg/cm² の水圧を加えた場合のコンクリート及びモルタルの諸特性を調査したものである。

実験の方法は、水密な CHAMBER を作り、中に供試体を入れ、水圧を加え、ピストンにて外力を加えるのである。

(1) 三軸的荷重下のコンクリート強度

(2) エア-エントレインド・コンクリートと Uplift Pressure との関係
等を述べ、皆様の御批判を得たいと思う。

(88) 小河内ダムのコンクリート内部温度 処理について (20分)

東京都水道局 藤 田 博 愛

1. 緒 言 小河内ダムは東京都水道局に於て目下施工中の水道拡張計画の主体施設として、多摩川本流を横断して建設するもので、堤高 149m、堤長 345m、堤体コンクリート容積 1 600 000m³ の直線重力式ダムであつて、コンクリートの内部温度除去に埋設管による人工冷却法を採用した点が我國として最初である。

コンクリート内部温度処理方法として今日まで考えられたものは低熱セメントの使用、骨材其の他を予め冷却する Pre-Cooling 及び埋設管による人工冷却等であるが、前二者は飽迄も消極的にコンクリートの温度上昇を抑制せんとするものであつて、最終安定温度まで積極的に近づけんとするには人工冷却以外に方法がないものと思ふ。然しこれ等は別々の問題でなく、総て併用されるのが望ましい。

この人工冷却の設計資料として、理論的問題及び小河内ダムに於ける実例について述べる

2. 自然熱放散理論式

$$\frac{\partial u}{\partial t} = k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \theta(t) \quad \begin{cases} t=0 \\ u=0 \end{cases} \quad \begin{cases} x=0 \\ u=0 \end{cases} \quad \begin{cases} x=a \\ \frac{\partial u}{\partial x}=0 \end{cases}$$

$$\text{解 } u = \frac{4m\theta_0}{\pi} \sum_{n=1,3,5,\dots}^{\infty} \frac{e^{-mt} - e^{-k^2 \frac{n^2 \pi^2}{4a^2} t}}{n \left(k^2 \frac{n^2 \pi^2}{4a^2} - m \right)} \sin \frac{n\pi}{2a} x \dots\dots\dots (1)$$

$$u_m = \frac{8m\theta_0}{\pi^2} \sum_{n=1,3,5,\dots}^{\infty} \frac{e^{-mt} - e^{-k^2 \frac{n^2 \pi^2}{4a^2} t}}{n^2 \left(k^2 \frac{n^2 \pi^2}{4a^2} - m \right)} \dots\dots\dots (2)$$

3. 人工冷却理論式

$$\frac{\partial u}{\partial t} = k^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial \gamma^2} + \frac{1}{\gamma} \frac{\partial u}{\partial \gamma} \right) \quad \begin{cases} t=0 \\ u=0 \end{cases} \quad \begin{cases} \gamma=\gamma_1 \\ u=0 \end{cases} \quad \begin{cases} \gamma=\gamma_2 \\ \frac{\partial u}{\partial \gamma}=0 \end{cases}$$

$$\text{解} \quad u=0 \sum_{s=1}^{\infty} U_s u_0(\alpha_s \gamma) e^{-k^2 \alpha_s^2 t} \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{但し} \quad u_0(\alpha_s \gamma) = \frac{J_0(\alpha_s \gamma)}{J_0(\alpha_s \gamma_1)} - \frac{Y_0(\alpha_s \gamma)}{Y_0(\alpha_s \gamma_1)} \quad U_s = \frac{-2 \frac{\gamma_1}{\alpha_s} u_1(\alpha_s \gamma_1)}{\gamma_2^2 u_0(\alpha_s \gamma_2^2) - \gamma_1^2 u_1^2(\alpha_s \gamma_1)}$$

4. 冷却水の温度上昇による影響

$$\frac{\partial u}{\partial t} = k^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial \gamma^2} + \frac{1}{\gamma} \frac{\partial u}{\partial \gamma} \right) \quad \begin{cases} t=0 \\ u=0 \end{cases} \quad \begin{cases} \gamma=\gamma_1 \\ u=\theta \omega \end{cases} \quad \begin{cases} \gamma=\gamma_2 \\ \frac{\partial u}{\partial \gamma}=0 \end{cases}$$

$$\text{解} \quad u = \theta \omega_0 \sum_{s=1}^{\infty} U_s u_0(\alpha_s \gamma) \left[e^{z \Omega_s e^{-k^2 \alpha_s^2 t}} - e^{z \Omega_s} \cdot e^{-k^2 \alpha_s^2 t} + z \Omega_s e^{-k^2 \alpha_s^2 t} \left\{ k^2 \alpha_s^2 t + z \Omega_s (1 - e^{-k^2 \alpha_s^2 t}) \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. + \frac{z^2 \Omega_s^2}{4} (1 - e^{-2k^2 \alpha_s^2 t}) + \dots\dots\dots \right\} \right] \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{但し} \quad \Omega_s = \frac{4 l_0 k}{d_s^2 \rho} \alpha_s \cdot U_s u_1(\alpha_s \gamma_1)$$

表-1

5. 計算例 コンクリート打設時の気温を月平均温度として、安定温度 8°C の個所について冷却所要日数を求めれば右表の如くなる。

日	別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均	最高
平均温度(°C)		0.4	1.3	5.3	10.3	15.8	19.8	23.0	24.1	20.1	13.8	8.7	2.4	12.0	35.2
Lift	Expose	39	41	47	54	60	63	66	67	64	59	52	43	56	74
1.5m	g	45	46	51	56	63	65	68	69	66	61	56	48	60	76
Lift	g	28	31	40	48	56	59	63	64	60	53	46	34	51	72
0.75m	g	43	45	51	57	62	65	68	68	63	61	55	46	57	75

6. 結 言 以上より lift 1.5m 及び 0.75m に対し、夫々 5 日及び 3 日の曝露が妥当である。尚埋設管の 1 回路長は 200m 程度、管の内径 3/4in 及び冷却水の流速は 1.0m/sec 以下が適当と思はれる。又冷凍機を使用する場合に冷却水の温度を 4°C にするのが便利と思う。

(89) 鋼弦コンクリート桁の設計法に関する実験的研究 (20 分)

運輸省鉄道監督局 仁 杉 巖

鋼弦コンクリート桁は普通の鉄筋コンクリート桁と比較して、利点が多いのであるが、未だこれに関する研究が進んでいないので、桁の性能や製作法に疑問の点が多いのである。著者は昭和 19 年より昭和 23 年にわたり、32 種類、82 本の試験桁を製作して、曲げ試験その他の実験結果を基として、鋼弦コンクリート桁の不明確な点について研究し、その結果を、設計及び製作法の基準として纏めたのである。

著者の研究は鋼弦コンクリート桁の実用化するための設計基準を定めることを研究の主目標とし、併せて桁の製作法についても研究した。研究範囲として、著者は主としてドイツのハイヤー氏の提案した方式を基準としたので、桁には腹鉄筋を配置しないこと、コンクリートは材令 28 日で 500kg/cm² 以上の品質のものをを用いることピアノ線は引張強度 15 000kg/cm²~20 000kg/cm² 程度のものをを用いることを前提としている。

鋼弦コンクリート桁の性能について、著者の行つた実験、研究の主なもの、

- (1) 桁に導入される初応力の大きさを、桁の上面、下面に取付けた歪計によつて調査する。
- (2) 桁に初応力が導入された直後から、桁に歪計を取付けて、ある期間連続的に桁の上面、下面の歪ミの変化を測定して、初応力のために起る桁コンクリートの乾燥収縮及びクリープの大きさを求める。
- (3) 試験目的によつて桁の断面、初応力の大きさ、鉄筋量、初応力、載荷寸法等を変えて曲げ試験をして、
 - (a) 龜裂荷重の大きさに影響をもつ要素、その程度、鋼弦コンクリート桁におけるコンクリートの曲げ引張り強度等を求める。