

参 考 資 料

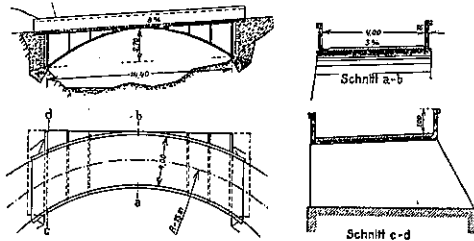
第 20 卷 第 6 號 昭和 9 年 6 月

鐵筋コンクリート曲拱橋

(Gekrümmte Eisenbeton-Bogenbrücken.)
Der Bauingenier 2. Feb., 1934

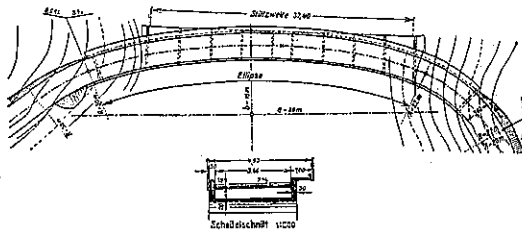
第 1 圖 に示すは瑞西ベルン縣 Habkern の Bohlbach 橋で幅員 4 m, 直徑間 14.4 m を有し半径 15 m の圓曲線上にある。橋の型式は補剛桁附拱橋であつて拱は曲線の外側では直線をなし曲線の内側では圓弧形をなし従て橋幅は橋臺に至るに従つて増加して居る。兩側の補剛桁は欄干の用をも兼ね圓弧なりに曲つて居る。特記すべき所要コンクリート量の少いことで總量 93 m³ ありその各半分宛が基礎コンクリートと上構鐵筋コンクリートとに使用されて居る。

第 1 圖



第 2 圖 は同じくベルン縣の Schwarzburg の Schwandbach 橋である。37.4 m の徑間を有し橋軸は

第 2 圖



橢圓弧をなし前後の取附半径はそれぞれ 23 及び 30 m である。Bohlbach 橋と同型の橋であるが異なるところは深さ 1.10 m の補剛桁が車道の下部にあることであ

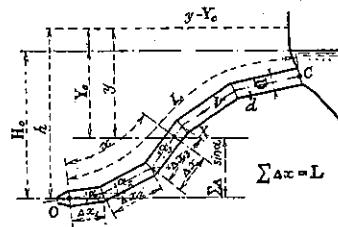
る。全コンクリート量は約 175 m³ でその 1/5 は基礎コンクリート 4/5 は上構用の鐵筋コンクリートであり鐵筋比は約 1.6% である。(沼田政矩抄譯)

壓力管の水衝壓理論とサージ・タンク設計への應用

(Charles Jaeger. "Théorie générale du coup de belier. Application au calcul des conduites à caractéristiques multiples et des chambres d'équilibre." Le Génie Civil, 1933, Tome 103, No. 26. P. 612~616.)

Allievi の理論に於ては無限に廣い貯水池に連る一様断面の管水路を考へ、流速水頭、損失水頭の項を無視したが此處には先づ断面に不連続のある場合を考へる。此處にて取扱ふ不連続は管路の分岐又はサージ・タンクの存在であつて、かゝる場合の一般式を作る事が出来ればこれに Bergeron の圖解法⁽¹⁾を應用すればよい。

第 1 圖



先づ第 1 圖の如き一様断面、一様の壁の厚さの管水路を考へればこの時の Allievi の理論は、壓力線の高さを z , 流速を v とすれば

$$z = z_0 + F\left(t - \frac{x}{a}\right) + f\left(t + \frac{x}{a}\right) \dots \dots (1)$$

$$v = v_0 - \frac{g}{a} \left[F\left(t - \frac{x}{a}\right) - f\left(t + \frac{x}{a}\right) \right] \dots \dots (2)$$

(1) Bergeron; Variations de régime dans les conduites d'eau. (Revue générale de l'Electricité du 14 mai 1933)

a は波の傳播速度、 F 及び f はそれぞれに上昇及び下降する波を表はす。又 a は次の形で與へられる。

$$\frac{1}{a^2} = \frac{\gamma}{g} \left[\frac{1}{\epsilon} + \frac{D}{Ed} \left(1 - \frac{1}{m^2} \right) \right]$$

ϵ 及び E はそれぞれに水及び鐵の彈性率、 m は鐵のポアソン比である。波が c にて完全に反射するものとすれば

$$f(t) = -F \left(t - \frac{2L}{a} \right) \dots\dots\dots(3)$$

$\mu = 2L/a$ と置きこれを時間の単位にとつて μ づゝ距てた時間に於ける量を表はすのに $i=0, 1, 2 \dots$ を用ひる。即ち

$$f_i = -F_{i-1} \dots\dots\dots(4)$$

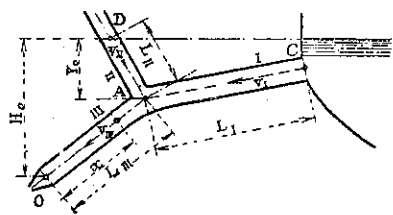
$$\left. \begin{aligned} h_1 &= h_0 + F_1 \\ h_2 &= h_0 + F_2 - F_1 \\ h_3 &= h_0 + F_3 - F_2 \\ &\dots\dots\dots \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(5)$$

$$\left. \begin{aligned} c_1 &= c_0 - \frac{g}{a} F_1 \\ c_2 &= c_0 - \frac{g}{a} (F_1 + F_2) \\ c_3 &= c_0 - \frac{g}{a} (F_2 + F_3) \\ &\dots\dots\dots \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(6)$$

α_i 及び c_0 は i 及び $i=0$ の瞬間に於けるバルブ前面の流速である。これより次の關係を得る。

$$\left. \begin{aligned} h_1 - h_0 &= \frac{a}{g} (c_0 - c_1) \\ h_1 + h_2 - 2h_0 &= \frac{a}{g} (c_1 - c_2) \\ h_2 + h_3 - 2h_0 &= \frac{a}{g} (c_2 - c_3) \\ &\dots\dots\dots \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(7)$$

この理論を先づ第 2 圖の如く一つの分岐のある場
第 2 圖



合に擴張する。0 に於けるバルブを閉ぢた時に生じたるは波 $t + \frac{\mu_{III}}{2}$ の後に A に達し、そこにて $f_i = -\alpha_i F_i$ だけが反射する。従つて導水管 III に對する一般式は

$$\left. \begin{aligned} h_1 - h_0 &= \frac{\alpha_{III}}{g} (c_0 - c_1) \\ \alpha_1 h_1 + h_2 - h_0 (1 + \alpha_1) &= \frac{\alpha_{III}}{g} [\alpha_1 c_1 - c_2 + c_0 (1 - \alpha_1)] \\ \alpha_2 h_2 + h_3 - h_0 (1 + \alpha_1) &= \frac{\alpha_{III}}{g} [\alpha_2 c_2 - c_3 + c_0 (1 - \alpha_1)] \\ &\dots\dots\dots \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(8)$$

分岐水路 II が無限の大きさを有する時は $\alpha_i \equiv 1$ となり Allievi の理論と同じ形になるが、その他の場合は問題は α_i の値を決定する事に歸する。而してかゝる場合の單獨彼の反射係数は

$$\alpha_i = r_{III} = \left(\frac{1}{\rho_I} + \frac{1}{\rho_{II}} - \frac{1}{\rho_{III}} \right) / \left(\frac{1}{\rho_I} + \frac{1}{\rho_{II}} + \frac{1}{\rho_{III}} \right) \dots\dots(9)$$

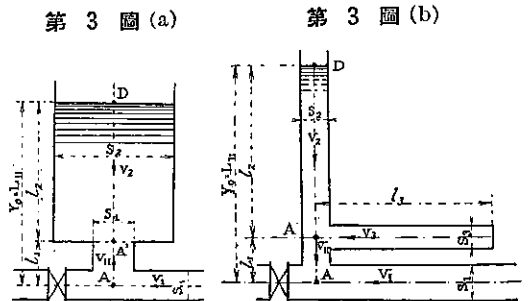
茲に ρ は Allievi の特性数であつて $\rho = aV_0/2gY_0$ (V_0 及び Y_0 は A に於ける流速及び静水壓である) にて表はされ、I, II 及び III はそれぞれの導水管に屬する常數なる事を示す。これより A に於ける波の傳達係数は

$$S_{III} = \frac{2}{\rho_{III}} \sqrt{\left(\frac{1}{\rho_I} + \frac{1}{\rho_{II}} + \frac{1}{\rho_{III}} \right)} \dots\dots(10)$$

i が 1 より大なる時は

$$\alpha_i = r_{III} + S_{III} S_{III} \frac{F_{i-1}}{F_i} + S_{II} S_{III} r_{II} \frac{F_{i-2}}{F_i} + S_{II} S_{III} r_{II}^2 \frac{F_{i-3}}{F_i} + \dots\dots\dots(11)$$

壓力管にサージ・タシクが附屬せる時も從來は水衝壓の問題と水槽内の水の振動の問題を全然別箇に取扱



つてゐるが、上述の式を近似的に適用する事によつてこれ等の問題を關聯せるものとして解決する事が出来る。第3圖の如きサージ・タンクを有する場合にはバルブを一樣速度にて閉塞すれば α_m に對する近似式は1個の不連続に對し

$$\alpha_m = 1 - \frac{n_1}{m} \frac{S_1}{S_2} \dots\dots\dots(12)$$

2 箇の不連続に對して

$$\alpha_m = 1 - \frac{n_1}{m} \frac{S_1}{S_2} - \frac{n_2}{m} \frac{S_1 S_3}{S_2 S_4} \dots\dots\dots(13)$$

茲に m はバルブが完全に閉塞するまでに OA 管内に起る振動數, n_1, n_2, \dots は振動週期, S_1, S_2, \dots は傳達

係數である。

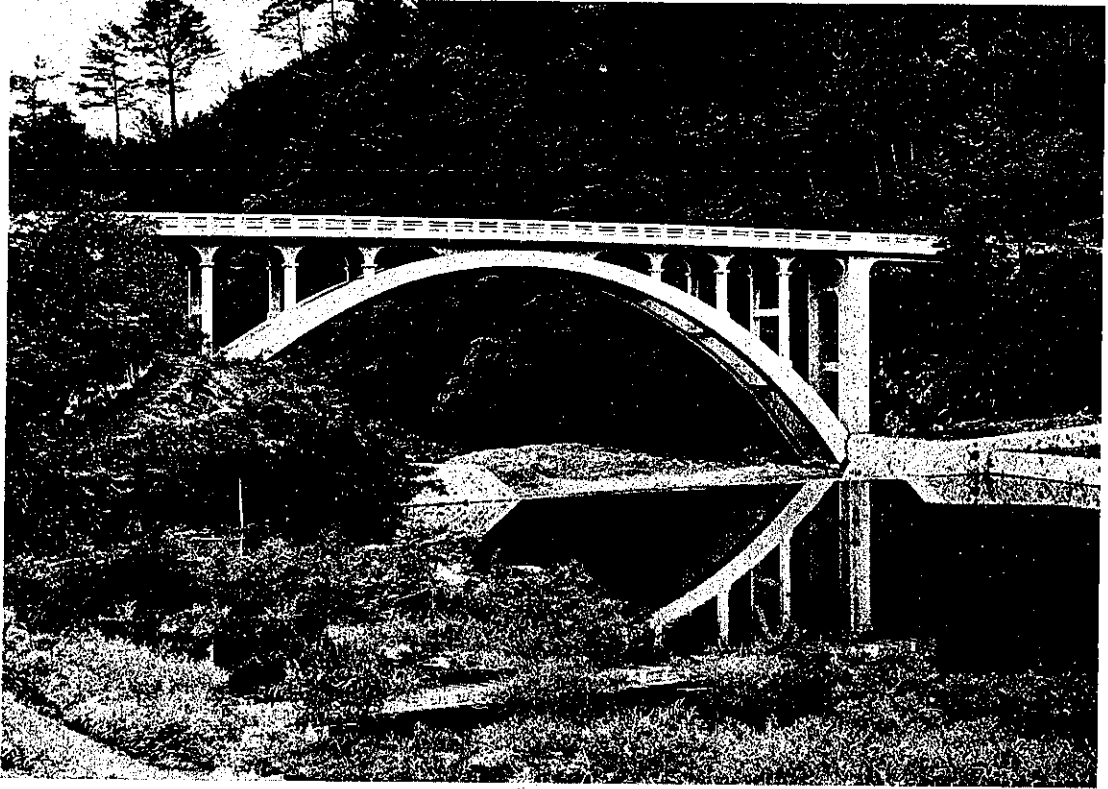
バルブ前面の最大壓力を知る爲に $\xi^2 = h_i/H_0$ と置けば

$$\xi_m = \frac{\frac{\rho \alpha_m}{\theta_{III}} + \sqrt{\left(\frac{\rho \alpha_m}{\theta_{III}}\right)^2 + (\alpha_m + 1) \{ \alpha_m + 1 + 2\rho(1 - \alpha_m) \}}}{(1 + \alpha_m)} \dots\dots\dots(14)$$

但し θ_{III} はバルブの閉塞時間を表はす。(12), (13)等の式より決定せる α_m の値をこれに代入する事によつて壓力管の感度とも言ふべきものを決定する事が出来る。(本間 仁抄譯)

土
20下
No.9

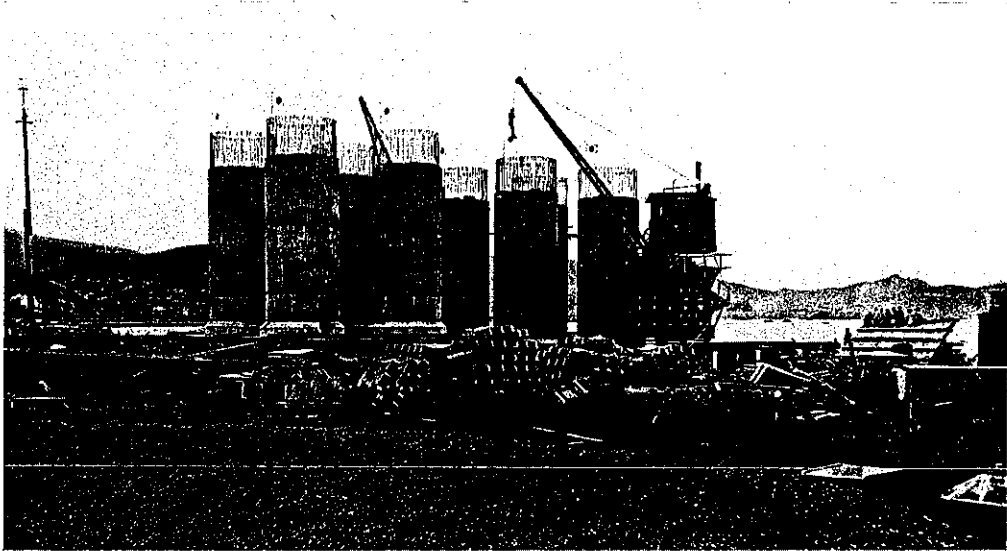
竣功せる伯耆大山登山橋



- 位置** 鳥取縣溝口町 府縣道溝口大山線中大江川
- 橋梁構造** 鐵筋コンクリート拱肋橋 1 徑間 (徑間長 45.00m, 拱矢 12.40m) 兩端に鐵筋コンクリート丁桁橋 (徑間長 8.90m) 2 連を有す, 橋長 63.60m, 有效幅員 5.50m, 橋面にはガラノリシツク・コンクリート鋪裝 (厚 4cm) をなす
- 總工費** 32400 圓
- 工期** 昭和 8 年 8 月着工 昭和 9 年 6 月竣功

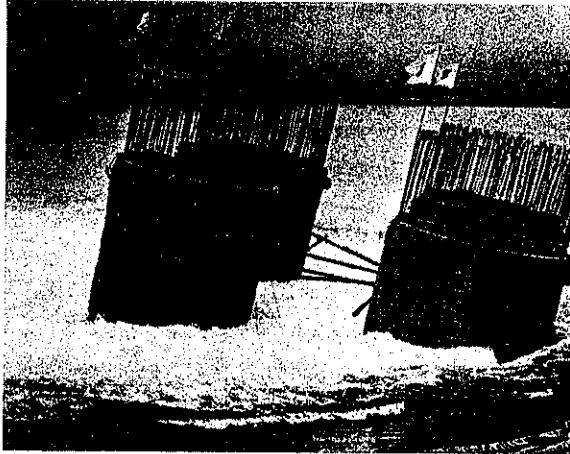
小樽港石炭船積棧橋々脚ケーソン製作工事

進水準備成れるケーソン



8 個のケーソンは 4 個宛 2 基の進水用橋上にある

ケーソンの進水



小樽港に於ける鐵道省の在來石炭船積木造棧橋は腐朽甚しき爲、これを小樽築港驛前面に移轉改築することとなり、昭和 3 年より埋立工事に着手し目下海上棧橋の工事中であるが、この棧橋は長さ 170 m、幅 35.25 m の鐵筋コンクリート造にして橋脚は圓形ケーソンを用ふる設計である。

ケーソンの製作並に進水工事は鐵道省より北海道廳に委託施行中であつてその大いさは

高		直	徑	{	上部外徑	4.000 m
壁	厚：上端 0.300 m、	下端 0.350 m			底版	4.600 m
重	量：約 104.5 ton					
吃	水：約 8.000 m (浮揚の場合)					

である。