

討 議

第十九卷第七號 昭和八年七月

コンクリート基礎の管渠の強度に及ぼす影響に就て

(第十八卷第十二號所載)

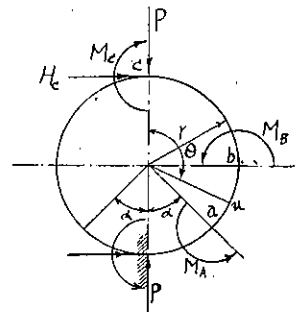
准員 石川 時 信

會員茂庭忠次郎外二氏に成る標記の問題に關する御高説を拜讀致し裨益する所尠なからざる事を深謝致します。著者が其第十二圖に見る如くコンクリート基礎の上に置かれたる鉄筋コンクリート圓管が、其管頂に集中荷重 P を受くる時、圓管を基礎コンクリート上端部に於て固定されたる拱と考へて應力を求め、其算定應力が試験に依る應力と略相似せるを以て圓管はコンクリート基礎の上端部に於て固定されたる拱として取扱ひ得べしとせられてゐる事は、著者の第十三表(其二)及第九圖に依り明瞭である。

然しながら圓管が其基礎コンクリートの上端部に於て固定されたる拱なりとして取扱ひ得らるゝや否やに就ては疑無きに非ず。依つて筆者はより一層合理的なる又より一層眞に近き假定無きものやと種々検討せるも、著者の示されたる假定の最も合理的なるを悟つた。今考へらるべき種々の假定を掲げて以て著者の假定が最も優秀なる所以を述べて討議者の責を免れる事としたい。

第一圖

圓管が集中荷重 P を受くる時は圓管は P に對して左右對稱であるから、著者の第十一圖の如く其下端部 a に於て固定せられたるものと考ふる事が出來、最少働の原理に依り著者の第九節(1)に於ける(1)式が得らるゝのであるが、本式中に於ける M_c の式は又次に掲ぐる第一圖の如く、原點を圓管の頂點 C に取る事に依り(1)一般に



$$\left. \begin{aligned} M_c &= -r H_c - \frac{1}{\pi} \int_0^\pi m \, d\theta \\ H_c &= \frac{2}{\pi r} \int_0^\pi m \cos \theta \, d\theta \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

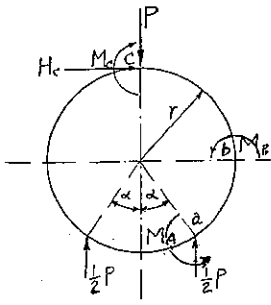
とする事が出来る。

但し m は原點より u 點までの間に存在する荷重に對する、 u 點に關する力率にして、力率は管の内側に應張力を起す場合を正とし、同じく内側に應壓力を起す場合を負とす。又 H_c は圓管に應壓力を起す場合を正とし、同じく應張力を起す場合を負とす。尙又 H_c は直應力の意にして著者の H とは異なる。

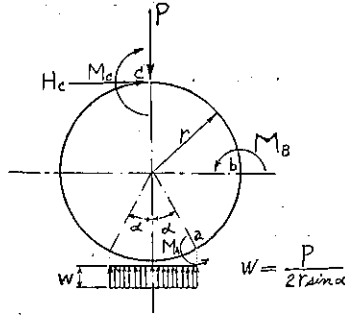
而して(1)式は著者の(3)及(5)式を聯立方程式として解きたるものに $\alpha=0$ を代入したものと同一式となり、式中の m に第二圖乃至第六圖の如き、5種の基本荷重に對する彎曲力率を代入して H_c 及 M_c を求め、次で最大負彎曲力率 M_B 及 a 點に於ける彎曲力率 M_A を求むれば第一表に示せる如し。茲に第五圖及第六圖の場合は單獨に起るべき反力状態に非ずして、第二圖乃至第四圖の場合の反力状態に附隨して起るべきものなれば、第二圖乃至第六圖の場合を第七圖乃至第十圖の如く組合せて H_c, M_c, M_B 及 M_A を計算せるものが第二表である。第一表より第二表に移行する状態を見易からしむるために第一表の M_c, M_B 及 M_A を圖示せるものが第十一圖乃至第十五圖である。又第十六圖は著者の假定に依る算定値を圖示せるものである。又第十七圖は基礎コンクリートの兩上端面のなす角の $1/2$ 即ち α の大小に依りて管頂 C 點に於ける正彎曲率 M_c の大きさに異動あるを示せるも

(1) Engineering News Record, November, 1921.

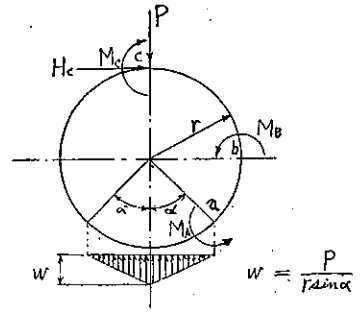
第二圖



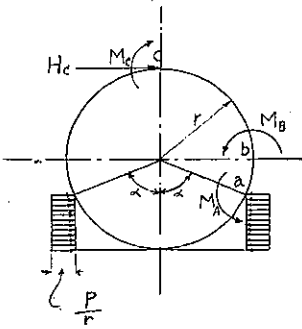
第三圖



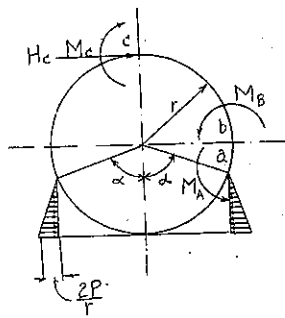
第四圖



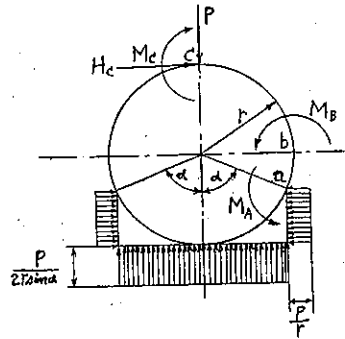
第五圖



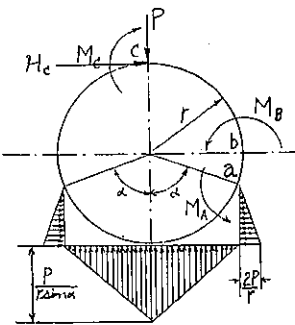
第六圖



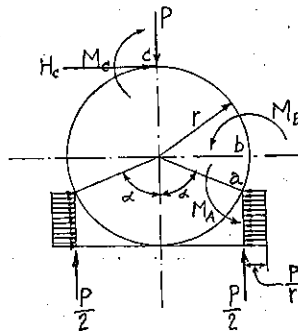
第七圖



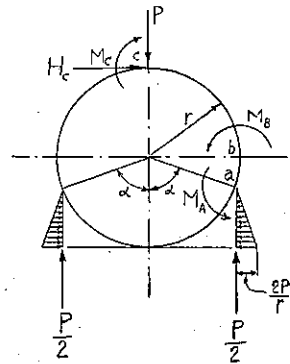
第八圖



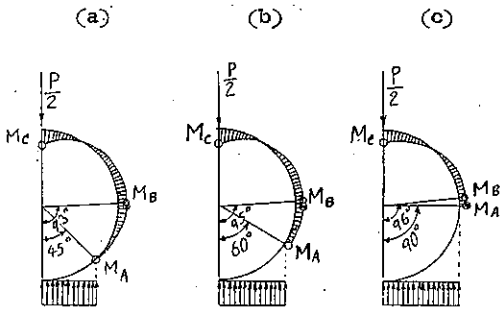
第九圖



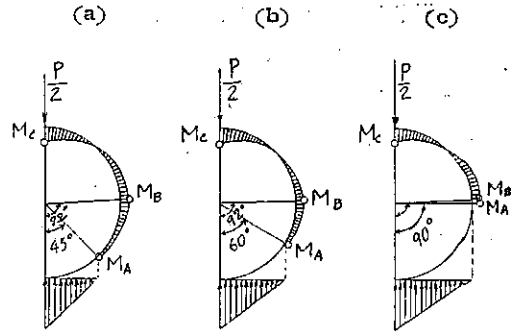
第十圖



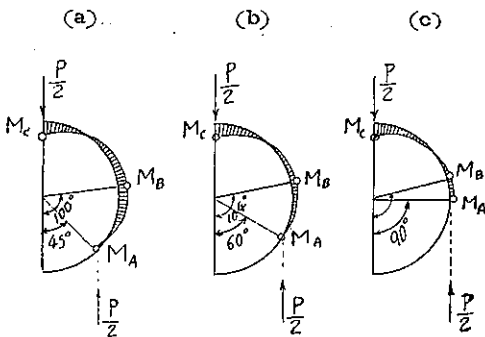
第十一圖



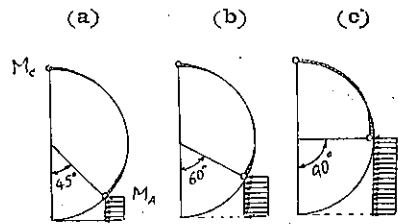
第十二圖



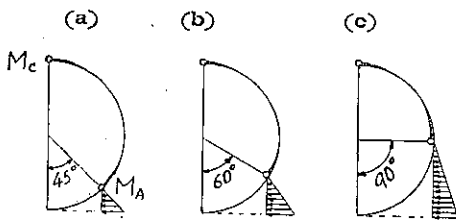
第十三圖



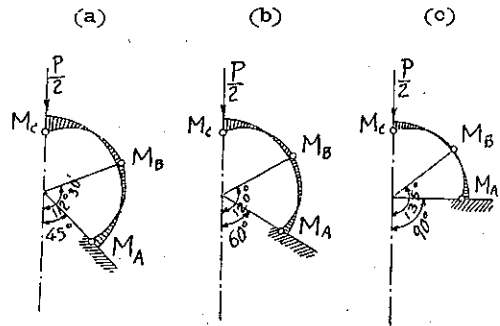
第十四圖



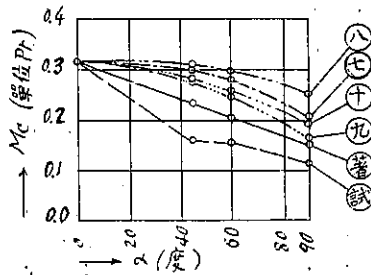
第十五圖



第十六圖



第十七圖



のにして、○中の数字は第七圖乃至第十圖の載荷状態圖を示す。又⊙は著者の假定に依るもの。又⊕は著者の第十三表に掲ぐる罅裂荷重の逆數に或數を乘じ P_r 單位に換算せるものにして、管頂 C 點に於ける internal moment に相當するものである。

今第二表を見るに著者の M_C , M_B 及 M_A に略等しい値を得る事困難である。尙第二表に於ける四つの場合は、孰れも第一表に於ける第五圖及第六圖の場合を含めるを以て第五圖及第六圖の場合を適宜乗除したる場合をも之を考ふる事とすれば、夫等のものを第一表に於ける第二圖乃至第四圖の場合に加減する事に依りて尙一層多くの場合をも得られる譯ではあるが、いづれにしても著者の得られたる所の

$$|M_C| > |M_A| > |M_B|$$

は得難きを知る。是即ち著者の假定の最も優秀なりとする所以である。

應力算定に就て著者の考へられる假定の優秀なる事は以上述ぶる所に依りても知らる所であるが、只著者の結論に依ればコンクリート基礎を施工する場合は管渠の強靱性は 90 度、基礎のものを 100 とすれば 180 度、基礎のものは 229 に相當し、其工費の増額は僅に 1 割 3 分に過ぎぬといふ事であるが。此點は管渠の強靱性を常に一定に保たしむる様鐵筋の量を減じ以て眞の工費の増減を見れば恐らく工費は減額さるべく、其處に初めて經濟的見解を得べきものと思惟さる。

以上は著者の御高説を検討して其感ずる所を忌憚なく披瀝せるものにして其内容に就ては甚だ恐縮に堪えぬ次第であります。

第一表 反力の取方に依る H_C, M_C, M_B 及 M_A の大き一覽表 (其一)

載荷 番 狀 態	H_C M_C M_B M_A	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
第二圖	H_C	0.0262 P	0.0398 P	0.0530 P
	M_C	0.3050 P_r	0.2990 P_r	0.2940 P
	M_B	-0.1695 P_r	-0.1628 P_r	-0.1558 P_r
	M_A	-0.0038 P_r	-0.0740 P_r	-0.1540 P_r
第三圖	H_C	0.0133 P	0.0199 P	0.0265 P
	M_C	0.3120 P_r	0.3084 P_r	0.3056 P_r
	M_B	-0.1749 P_r	-0.1722 P_r	-0.1684 P_r
	M_A	-0.0189 P_r	-0.0948 P_r	-0.1679 P_r
第四圖	H_C	0.0795 P	0.1195 P	0.1590 P
	M_C	0.2805 P_r	0.2635 P_r	0.2500 P_r
	M_B	-0.1463 P_r	-0.1310 P_r	-0.1167 P_r
	M_A	0.0623 P_r	-0.0005 P_r	-0.0910 P_r
第五圖	H_C	0.0110 P	0.0400 P	0.2120 P
	M_C	-0.0050 P_r	-0.0190 P_r	-0.0870 P_r
	M_B	-0.0058 P_r	0.0178 P_r	0.0432 P_r
	M_A	0.0138 P_r	0.0400 P_r	0.1250 P_r
第六圖	H_C	0.0068 P	0.0240 P	0.1240 P
	M_C	-0.0001 P_r	-0.0120 P_r	-0.0540 P_r
	M_B	0.0067 P_r	0.0110 P_r	0.0683 P_r
	M_A	0.0116 P_r	0.0240 P_r	0.0700 P_r

第二表 反力の取方に依る H_C, M_C, M_B 及 M_A の大き一覧表 (其二)

載荷 状態	載荷 番号	H_C M_C M_B M_A	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=60^\circ$	$\alpha=90^\circ$
第七圖 第五組 の組合 と	第二圖	H_C	0.0372 P	0.0798 P	0.2650 P
		M_C	0.3000 Pr	0.2800 Pr	0.2070 Pr
		M_B	-0.1637 Pr	-0.1450 Pr	-0.1136 Pr
		M_A	0.0100 Pr	-0.0340 Pr	-0.0290 Pr
第八圖 第三組 の組合 と	第三圖	H_C	0.0201 P	0.0349 P	0.1505 P
		M_C	0.3120 Pr	0.2964 Pr	0.2516 Pr
		M_B	-0.1682 Pr	-0.1612 Pr	-0.1001 Pr
		M_A	-0.0073 Pr	-0.0708 Pr	-0.0979 Pr
第九圖 第四組 の組合 と	第四圖	H_C	0.0905 P	0.1595 P	0.3710 P
		M_C	0.2755 Pr	0.2445 Pr	0.1630 Pr
		M_B	-0.1405 Pr	-0.1132 Pr	-0.0745 Pr
		M_A	0.0439 Pr	-0.0953 Pr	0.0340 Pr
第十圖 第六組 の組合 と	第五圖	H_C	0.0863 P	0.1435 P	0.2840 P
		M_C	0.2805 Pr	0.2515 Pr	0.1960 Pr
		M_B	-0.1396 Pr	-0.1200 Pr	-0.0484 Pr
		M_A	0.0738 Pr	0.0235 Pr	-0.0210 Pr
著者の 第十二 圖*	第六圖	M_C	0.235 Pr	0.204 Pr	0.152 Pr
		M_B	-0.115 Pr	-0.098 Pr	-0.068 Pr
		M_A	0.192 Pr	0.164 Pr	0.107 Pr

備考:

* 本表に於て著者の第十二圖といふのは管が基礎の上端に於て固定されたる掛なりと考ふる場合なり。

† 又最大負彎曲力率 M_B の起る點は載荷状態の組合せ前も後も同一と見做せり。