論　說　土木學會誌　第一卷第二號　大正四年四月

方杖ヲ有スル橋桁ノ計算法ニ就テ

東福寺正雄

緒言

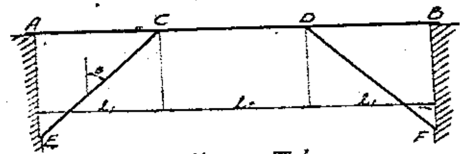
從來坊間ニ行ハレタル多クノ橋梁書ニ記載セル方杖ヲ有スル橋桁ノ計算法ニハ大ナル缺點ヲ有セリ而シテ其ノ缺點タル人道橋水路橋等ノ如ク偏荷重ヲ受クルコト稀ナルモノニアリテハ深ク憂慮スルニ足ラスト雖鐵道橋ノ如ク常ニ偏荷重ヲ受クルモノニアリテハ實ニ寒心ニ値スルモノアリ然ルニ近時輕便鐵道ノ著シキ發達ノ結果ハ鐵道用トシテ益々此ノ種ノ橋梁ノ多數ヲ見ントス是ニ於テ吾人ハ此ノ缺點ヲ默視スルニ忍ヒス敢テ自ラ揣ラス爰ニ一文ヲ草シ以テ識者ノ敎ヲ乞ハント欲ス

今吾人ハ從來行ハレタル計算法ノ誤ヲ訂サント欲スルモノナルヲ以テ順序トシテ先ツ從來ノ計算法ヲ略述シ次ニ其ノ缺點ヲ指摘シ更ニ進ンテ吾人ノ用ヒント欲スル新計算法ヲ述フヘシ

第一章　從來ノ計算法

桁 AB ハ兩端 AB ノ外更ニ CD 二點ニ於テ支ヘラルヽヲ以テ $ACDB$ ノ四ツノ支點ヲ有スル連續桁トシテ其ノ大サヲ計算スル事アレトモ普通ニハ l_1 l_2 ノ內大ナルモノヲ採リテ單桁トシテ其ノ彎曲率ヲ計算ス

563



第一圖

次ニ方杖 CE 及 DF ノ應力ハ

$$CE = R\sec\theta$$

但シ R ハ C(又ハ D)ニ於ケル最大反力 θ ハ CE ノ傾斜角トス

又 AC (或ハ BD) ノ張力ハ

$$AC = R\tan\theta$$

而シテ等布荷重ノ場合ニハ

$$R = \frac{1}{2}w(l_1 + l_2)$$

但シ w ハ單位ノ長サニ於ケル荷重トス

又單一動荷重 W ヲ受クル場合ニハ R ハ W ニ等シク二集中動荷重 W_1 及 W_2 ヲ受クル場合ニハ

$$R = W_1 + \frac{W_2(l_2 - a)}{l_2}$$

$$R = W_1 + \frac{W_2(l_1 - a)}{l_1}$$

ノ内何レカ大ナル方ヲ採リテ AC 及 CE ノ大サヲ定ムヘシ

但シ a ハ W_1 W_2 間ノ距離トス

第二章　從來ノ計算法ノ缺點

前記ノ計算法ハ一見シテ少シモ缺點ナキカ如クナリト雖熟々桁其ノ物ノ構造ヲ視ルトキハ大ナル缺點ノ存在ヲ知ルヲ得ヘシ蓋シ桁ノ構造カ其ノ計算法ト一致セサルカ為ニシテ或ハ計算法ノ缺點ト稱スルヨリ寧ロ構造ノ缺點ト稱スルヲ以テ適當トスルナルヘシ然レトモ構造ハ基ニシテ之ニ適從シテ計算ヲ行フヲ普通ノ順序トセハ此ノ構造ト計算トノ不一致ヲ以テ計算法ノ缺點ト

稱スルモ亦必スシモ不可ナカルヘシ

今普通ノ桁橋ヲ視ルニ一般ニ桁ノ兩端ハ單ニ枕材ノ上ニ据エ置カルヽノミニシテ殆ント固定裝置ヲ有スルモノアルコトナシ腕木ヲ用フル場合モ亦略同一ナリ然ルトキハ AC ニ働ク $R\tan\theta$ ナル張力ハ如何ニシテ之ヲ橋臺ニ傳フヘキ若シ又連續桁トシテ計算スル如キ場合ニハ動荷重ノ位置ニヨリテ時ニ起ルコトアル下向反力ハ何ニヨリテ之ヲ支持スルコトヲ得ヘキ之レ吾人ノ解釋ニ苦ム問題ナリ

此ノ桁端ノ固定裝置ヲ缺クコトハ實ニ從來行ハレタル計算法ノ重大ナル缺點ニシテ之ニヨリテ單桁トシテ若シクハ連續桁トシテノ計算法ハ實ニ其ノ根柢ヨリ覆サレタリト稱スルモ不可ナカルヘシ唯桁カ完全ナル對荷重ヲ受ル場合ニ於テハ l_1 及 l_2 ヲ各單桁トシテ算出セル C 及 D ニ於ケル反力ハ互ニ相等シキヲ以テ CE 及 DF ノ水平分力 $R\tan\theta$ モ亦互ニ相等シキ故ニ AC 及 DB ハ張力ニ堪ユルコト能ハストスルモ此ノ水平分力ハ CD 間ニ壓力トナリテ働キ以テ其ノ均衡ヲ保ツコトヲ得ルノミ然ルニ偏荷重ヲ受クル場合例ヘハ W ナル單一荷重カ C ニアル如キ場合ニハ前記ノ計算法ニヨレハ CE ノ水平分力ハ $R\tan\theta$ ニシテ AC ハ張力ニ堪エサルコト前述ノ如シトセハ勢ヒ CD ノ壓力ニヨリテ C 點ノ均衡ヲ保タサルヘカラス然ルニ此ノ場合ニハ DB ハ水平力ニ堪エサルコト又前述ノ如クニシテ DF ハ無應力ナルカ故ニ若シ CD ニ $R\tan\theta$ ナル壓力アルトキハ爲ニ D 點ノ均衡ハ破壞セラルヽニ至ルヘシ是レ此ノ計算法ノ根本的改正ヲ要スル所以ニシテ吾人カ緒言ニ於テ偏荷重ヲ受クルコト稀ナルモノニアリテハ深ク憂フルニ足ラスト稱セルノ理モ亦爰ニ存セリ

第三章　新計算法

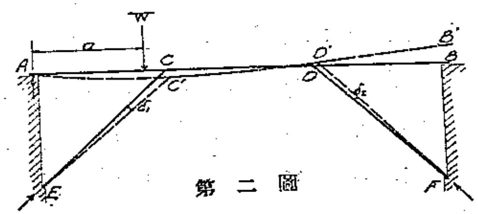
吾人ハ桁端ノ構造ニ適應スル爲ニ

桁端A及Bニハ上向反力ノ外他ノ如何ナル力ヲモ生スルコトナシナル要件ノ下ニ桁ノ計算法ヲ攻究スルコト下ノ如シ

第一節　單一動荷重ノ場合

（い）荷重カAC間ニアル場合

荷重カAC間ノ任意ノ一點ニ働クトキハ先ツ桁ハ撓垂ヲ起シC點ヲ下方ニ壓迫シ爰ニCEニ或壓力ヲ生スヘシ然ルトキハ此ノ壓力ノ水平分力ハ右方ニ向フモAB二點ハ水平反力ヲ生セサルカ故ニ桁全體ノ均衡ヲ失シ桁ハ少シク右方ニ滑動シ其ノ結果方杖CEハEヲ中心トシDFハFヲ中心トシテ右方ニ回轉シ桁ハ$ACDB$ナル位置ヨリ變シテ$A'C'D'B'$ナル位置トナリCハ下降シDハ上昇シAD間ハ彎曲ヲナシB端ハ浮上シ遂ニ第二圖點線ノ如キ形狀ヲナスニ至ルヘシ是ニ於テ反力ハA E及Fノ三點ニ起リBハ何等ノ力ヲモ起スコトナシ



第二圖

今A E及Fニ於ケル反力ヲ夫々A E及Fトセハ桁全體カ均衡ヲ保ツ爲ニハ

$$W=A+E\cos(\theta+\delta_1)+F\cos(\theta-\delta_2)$$

$$E\sin(\theta+\delta_1)=F\sin(\theta-\delta_2)$$

又A點ノ周リノ力率ノ平衡ヲ考フレハ

$$Wa=El_1\cos(\theta+\delta_1)+F(l_1+l_2)\cos(\theta-\delta_2)$$

然ルニδ_1及δ_2ハθニ比シテ非常ニ小ナル故ニ之ヲ省略スルトキハ

$$W=A+(E+F)\cos\theta \quad \cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

$$E=F \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

$$Wa=E\,l_1\cos\theta+F(l_1+l_2)\cos\theta \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (3)$$

依テ此ノ三式ヨリ次ノ結果ヲ得

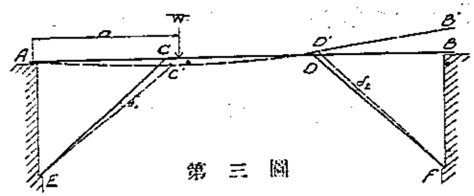
$$E=F=\frac{W\,a\sec\theta}{2l_1+l_2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (4)$$

$$A=W\frac{l_1+\frac{l_2}{2}-a}{l_1+\frac{l_2}{2}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (5)$$

即チE及Fニ於ケル反力ハ全徑間ヲ單桁トシテ考ヘタル右端Bノ反力ニ方杖ノ傾斜ノ正割ヲ乘シタルモノニ等シク又Aニ於ケル反力ハ全徑間ノ半ヲ徑間トスル單桁ノ反力ニ等シ

(ろ) 荷重カCD間ニアル場合(但シ荷重ハ徑間ノ中央ヨリ左方ニ偏在スルモノトス)

此ノ場合ニ於テモ亦桁ハAD間ニ彎曲ヲ生シCハ下降シDハ上昇シBハ浮上スルノ傾向アルコト第三圖點線ノ如クナルヘシ



第三圖

隨テ反力ハA E及Fノ三點ニ生スルコト前ノ場合ト同シ

故ニ全外力ノ均衡並ニA點ノ周リニ於ケル力率ノ平衡ヨリ次ノ三式ヲ得

$$W=A+E\cos(\theta+\delta_1)+F\cos(\theta-\delta_2)$$

$$E\sin(\theta+\delta_1)=F\sin(\theta-\delta_2)$$

$$Wa=E\,l_1\cos(\theta+\delta_1)+F(l_1+l_2)\cos(\theta-\delta_2)$$

567

前ノ場合ト同シクδ_1及δ_2ヲθニ對シテ省略シ且上記ノ三式ヲ解クトキハ

$$E=F=\frac{Wa\sec\theta}{2l_1+l_2} \quad \cdots\cdots \quad (6)$$

$$A=W\frac{l_1+\frac{l_2}{2}-a}{l_1+\frac{l_2}{2}} \quad \cdots\cdots \quad (7)$$

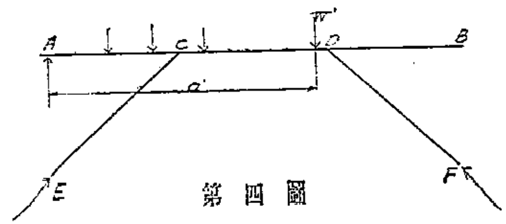
即チ全ク(い)ノ場合ト同一ナリ之ニヨリテ次ノ斷案ヲ下スコトハ必シモ更ニ證明スルノ要ナカルヘシ

荷重カ徑間ノ左方ニノミ存在スル場合ニハ其ノ數カ多數ナル場合ト雖Aニ於ケル反力ハ全徑間ノ半ニ等シキ徑間ノ單桁ノ反力ト等シクE及Fニ於ケル反力ハ全徑間ヲ單桁ト考ヘタルBノ反力ニ方杖ノ傾斜角ノ正割ヲ乘シタルモノニ等シ

第二節　主荷重カ徑間ノ左方ニアル場合ニ更ニ他ノ荷重カ徑間ノ右方ニ加ハルトキ桁ノ彎曲ニ及ホス影響

今新ニ右方ニ加ヘラルヽ荷重ヲW'トシ其ノAヨリノ距離ヲa'トシ又W'ノ加載後モ尙全荷重ノ重心ハ徑間ノ左方ニ偏在スルモノトス

(い)　W'カCD間ニ加載セラレタル場合



第四圖

W'ノ加載後モ尙全荷重ノ重心カ左方ニ偏在スルトキハ桁ハAD間ニ彎曲ヲ保チB端ハ浮上ノ位置ニアルヘシ隨テ其ノ反力ハAEFノ三點ニノミ生スヘシ

今W'ニ因スルAEF三點ノ反力ヲ夫々$A'E'F'$トスルトキハ

前節ト同一ノ解法ニヨリテ

$$E'=F'=W'\frac{a'\sec\theta}{2l_1+l_2}$$

$$A'=-W'\frac{a'-l_1-\frac{l_2}{2}}{l_1+\frac{l_2}{2}}$$

即チA'ハ負力ナル故ニAニ於ケル反力ハW'ノ加載ニヨリテ減少スルコトヲ示ス

今徑間上任意ノ一點(中央ヨリ左方)ノAヨリノ距離ヲxトセハxカl_1ヨリ小ナルトキハ其ノ點ノ彎曲率ハW'ノ加載ノ爲ニ$W'\dfrac{a'-l_1-\frac{l_2}{2}}{l_1+\frac{l_2}{2}}x$タケ減少スヘク又$x$カ$l_1$ヨリ大ナルトキハ其ノ點ノ彎曲率ハ

$$\frac{a'-l_1-\frac{l_2}{2}}{l_1+\frac{l_2}{2}}x \gtreqless \frac{a'}{2l_1+l_2}(x-l_1)$$

即チ

$$a'(x+l_1)\gtreqless x(2l_1+l_2)\cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (8)$$

ナルニ従テ減少又ハ増加スヘシ

(ろ) W'カDB間ニ加載セラレタル場合

此ノ場合ニハ桁ノ剛度其ノ他ノ關係ニヨリテBニ反力ノ生スルコトヽ生セサルコトヽアルヘシ

先ツBニ反力ノ生セサル場合ヲ考フルニ前ト同樣ニ

$$E'=F'=W'\frac{a'\sec\theta}{2l_1+l_2}$$

$$A'=-W'\frac{a'-l_1-\frac{l_2}{2}}{l_1+\frac{l_2}{2}}$$

ナル故ニ前ト同一ノ理由ニヨリテ AC 間ニ於ケル各點ノ彎曲ハ皆減少シ CM 間ノ各點ニ就キテハ前同様ニ(M ハ徑間ノ中點)

$$a'(x+l_1)\gtrless x(2l_1+l_2)$$

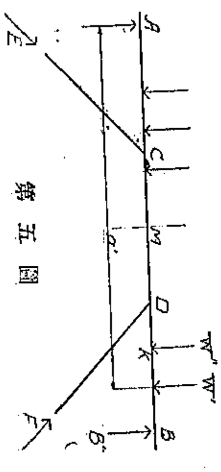
ナルニ從テ減少又ハ増加スヘシ

然ルニ此ノ場合ニハ $a'>l_1+l_2$, $a'>x$ ナルカ故ニ

$$a'(x+l_1)>x(2l_1+l_2)$$

ニシテ隨テ CM 間ノ各點ノ彎曲モ亦 W' ノ加載ニヨリテ減少スヘシ

次ニ B 點ニ於テ B' ナル反力ヲ生シタル場合ヲ考フルニ W' ト B' トノ合成力ヲ W'' トシ其ノ働點ヲ K トセハ K ハ勿論 DB ノ間ニアルヘシ從テ其ノ結果ハ K 點ニ於テ W'' ナル荷重カ加載セラレ B ニ反力ヲ生セサル場合ト同一ナルカ故ニ前述ノ理由ニヨリテ AM 間ノ各點ノ彎曲ハ皆減少スヘシ



第五圖

第三節　最大彎曲ヲ起ス載荷法

前節ノ所論ニヨリテ推斷スルトキハ AC 間ノ彎曲ヲ最大ナラテ

シムル爲ニハ

徑間ノ左半ハ荷重ヲ滿載シ右半ハ無荷重ナルコト

ヲ要シ又 CM 間ノ任意ノ點 x ノ彎曲ヲ最大ナラシムル爲ニハ

A ヨリ $\dfrac{x(2l_1+l_2)}{(x+l_1)}$ ナル距離ノ點ニ至ルノ間荷重ヲ滿載シ夫ヨリ右方ハ無荷重ナルコト(隨テ DB 間ノ無荷重ナルハ勿論ナリ)

ヲ要ス

第四節　集中荷重系ニ對シ彎曲ヲ最大ナラシムル載荷法

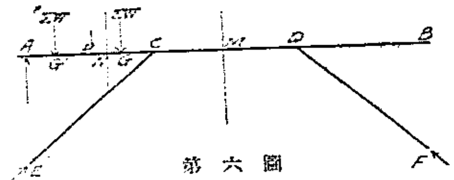
前節ノ載荷法ハ等布動荷重ノ如キ場合ニ於テハ其ノ限界頗ル明瞭ナレトモ集中荷重系ノ場合ニ於テハ其ノ荷重系ノ組織ニヨリ或ハ荷重系中ノ一部分ハ前節ノ限界外ニアル場合ニ於テ却テ最大彎曲ヲ起スカ如キコト無キニシモアラス是ニ於テ最大彎曲ヲ起ス荷重系ノ位置即チ載荷法ハ前節ノ限界ヲ離レテ數字上ノ問題トナルカ故ニ爰ニ重ネテ之レニ對スル載荷法研究ノ要アリ而シテ此ノ場合ニ於テハ荷重ノ位置ハ必シモ前節ノ限界內ニ制限セラレスト雖其ノ限界ヲ越エ得ル場合ハ其ノ限界外ニアル荷重ハ限界內ニアル荷重ニ比シ非常ニ小ニシテ限界內ニアル荷重ヲ彎曲ヲ最大ナラシムル位置ニ致ス爲ニ之ト聯動スル小荷重ヲ限界外ニ致スカ如キトキニシテ即チ限界外ニアル荷重ノ減彎曲作用ノ頗ル小ナルトキニ限ルヲ以テ載荷法ノ研究ニ於テハ全荷重ノ重心ハ徑間ノ左方ニ偏在スルハ勿論桁ノ右端ニハ少シモ反力ヲ起サヽルモノト假定ス

(い)　AC 間ノ彎曲

彎曲ヲ考フル點ヲ P トシ全荷重系ノ重心ヲ G トシ AP 間ニアル荷重ノ重心ヲ G' トシ全荷重ヲ ΣW, AP 間ノ荷重ノ和ヲ ${}^{P}\Sigma W$, P 點ニ於ケル彎曲率ヲ M トセハ(5)ニヨリテ

$$\varDelta=\Sigma W\frac{MG}{AM}$$

$$M=\Sigma W\frac{MG}{AM}\cdot AP-{}^{P}\Sigma W.G'P$$



第六圖

今此ノ場合ニ荷重系カ小距離 d タケ移動スルトキハ MG ハ $MG+d$ トナリ $G'P$ ハ $G'P+d$ トナリ其他ノ値ハ變化スルコトナシ而シテ其ノ場合ニ起ル彎曲率 M ノ變化ヲ $\varDelta M$ トセハ

$$\varDelta M=\left\{\Sigma W\frac{AP}{AM}-{}^{P}\Sigma W\right\}d$$

而シテ若シ前記ノ位置ニ於テ M カ最大ナルトキハ d ノ正負如何ニ係ラス $\varDelta M$ ハ必ス零若クハ負ナルヘシ而シテ斯クノ如キ要件ヲ充タスハ唯 d ノ係數ノ零ナル場合ニ限ルカ故ニ P ニ最大彎曲率ヲ起ス荷重ノ位置ハ

$$\frac{\Sigma W}{AM}=\frac{{}^{P}\Sigma W}{AP}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\quad(9)$$

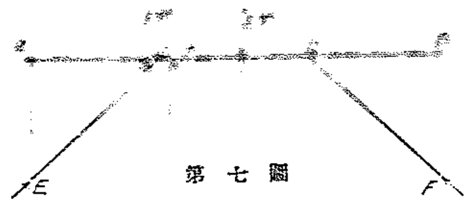
ナル場合ニシテ此ノ要件ハ全ク AM ヲ徑間トセル單桁ト同一ナリ(但シ AM ヲ徑間トセル單桁ノ場合ハ荷重ノ全部 AM 間ニアルヲ要スルモ此ノ場合ニ於テハ荷重系ノ一部分ハ或ハ AM 區間ノ外ニアルモ妨ナキノ別アリ)

(ろ)　CM 間ノ彎曲

CM 間ノ彎曲ヲ考フルニ當リ DB 間ハ必シモ無荷重ニアラサルモ B ニ於テハ反力ヲ有セサルモノト考フルコトハ既ニ之ヲ述ヘタリ

今全荷重ヲ ΣW トシ其重心ヲ G トシ彎曲ヲ考フル點ヲ P トシ PB 間ニ於ケル荷重ヲ ${}^{P}\Sigma W$ トシ

其ノ重心ヲ G トシ彎曲率ヲ M トセハ(い)ニヨリ



第七圖

$$F=\frac{\Sigma W.AG\cos\theta}{AB}$$

故ニ

$$M=F.PD\cos\theta-{}^{P}\Sigma W.PG'$$

$$=\Sigma W\frac{AG.PD}{AB}-{}^{P}\Sigma W.PG'$$

今全荷重系カ小距離 d タケ移動セル場合ニ當リ M ノ受クル變化ヲ ΔM トスルトキハ

$$\Delta M=\left\{\Sigma W\frac{PD}{AB}-{}^{P}\Sigma W\right\}d$$

ニシテ之レ亦(い)ノ場合ト同理ニヨリ M カ最大ナル爲ニハ d ノ係數カ零ナルヲ要スル故ニ

$$\frac{\Sigma W}{AB}=\frac{{}^{P}\Sigma W}{PD} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (10)$$

即チ此ノ場合ハ單桁トシテ考フル場合ト異リ

全徑間ニ於ケル平均荷重カ P 點ヨリ右方ノ荷重ヲ PD ニテ除シタルモノニ等シキ場合ニ於テ P 點ニ最大彎曲ヲ生スヘシ

第五節　AC 間ノ最大彎曲

一般重學ノ原則ニ從フトキハ彎曲ノ最大ナル點ニ於テハ其ノ剪斷力ハ零ナル故ニ今第六圖ニ於ケル P 點カ AC 間ニ於ケル最大彎曲點ナルトキハ

$$A=\Sigma W\frac{MG}{AM}={}^{P}\Sigma W$$

即チ

$$\frac{\Sigma W}{AM}=\frac{{}^{P}\Sigma W}{MG} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (11)$$

而シテ今考フル處ノ彎曲カ AC 間ニ於テ最大ノモノナル爲ニハ(11)ト共ニ(9)ノ要件ヲ充ダスヲ要ス

故ニ

$$AP=MG \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (12)$$

ハ P ニ於ケル彎曲カ AC 間ニ於ケル最大彎曲ニシテ同時ニ P 點ニ最大彎曲ヲ起ス荷重ノ位置ヲ示ス要件ニシテ之レ亦 AM ヲ徑間トセル單桁ニ同シ(但書ハ前節(い)ノ場合ト同シ)

第六節　CM 間ニ於ケル最大彎曲

前節同様一般重學上ノ原則ニ從ヒ第七圖ニ於ケル P カ CM 間ニ於ケル最大彎曲點ナル事ノ要件ヲ求ムレハ

$$\frac{\Sigma W}{AB}=\frac{{}^{P}\Sigma W}{AG} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (13)$$

前節ノ場合ト同理ニヨリ(13)及(10)ヨリ最大彎曲ノ要件ヲ求ムレハ

$$AG=PD \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (14)$$

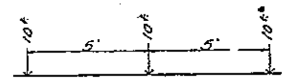
即チ之ヲ文字ニ表ハストキハ

全荷重ノ重心 G ト彎曲ヲ考フル點トノ間ノ距離カ AD ノ中點 N ニヨリテ二等分セラルヽ場合ニ於テ其ノ點ニ CM 間ニ於ケル最大彎曲ヲ起スヘシ

例

以上吾人ハ一定荷重ニ對スル反力ノ分布與ヘラレタル一點ニ對シ最大彎曲ヲ與フル載荷ノ限界並ニ集中荷重系ノ位置及與ヘラレタル荷重系ニ對シ最大彎曲ヲ起スノ點ト荷重ノ位置トノ關係ヲ論シタレハ更ニ進ンテ彎曲率ノ計算ニ及フヘキ順序ナレトモ上記ノ諸件ニシテ決定セル以上

ハ計算ハ單ニ数字ヲ動カス代數的ノ手續ニ過キスシテ殆ント論述ノ値ナキヲ以テ之ヲ省略シ爰ニ一二ノ例題ヲ擧ケテ以テ本論ヲ結ハントス



1. 荷重系ヲ次ノ如クシ $l_1=6'$, $l_2=8'$ ナルトキ桁ノ最大彎曲率ヲ求ム

前記第三章第五節ノ要件ニ適合スル荷重ノ位置及最大彎曲點ノ位置ハ圖(イ)ノ如クニシテ最大彎曲率ハ

(イ)

$$_{max.}M_{AC}=\frac{10\times(6\cdot25+1\cdot25)}{10}\times3\cdot75=28\cdot125\ \text{ft. tons}$$

次ニ CM 間ニ於ケル最大彎曲率ヲ求ムル爲ニ第三章第六節ノ要件ヲ求ムレハ圖(ロ)ノ如クニシテ最大彎曲率ハ

(ロ)

$$_{max.}M_{CM}=\frac{10\times(2+7+12)}{20}\times7-10\times5$$

$$=73\cdot5-50$$

$$=23\cdot5\ \text{ft. tons}$$

若シ從來ノ計算法ニヨルトキハ

AC 間ニテハ $\frac{10\times6}{4}=15$ ft. tons

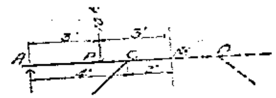
CD 間ニテハ $\frac{10\times8}{4}=20$ „ „

575 此ノ兩結果ヲ比較セハ如何ニ從來ノ計算カ危險ナル方法ナリシカヲ明ニスルヲ得ヘシ

2. 荷重系ハ前同様ニシテ $l_1=l_2=4'$ ナルトキ

第三章第五節ノ要件ニ適合スル荷重系ノ位置及最大彎曲點ハ圖(ハ)ノ如ク其ノ彎曲率ハ

$$_{max.}M_{AC}=10\times3\times\frac{3}{6}=15\text{ ft. tons}$$

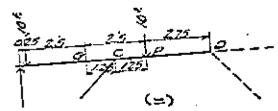


(ハ)

又第三章第六節ニ適合スル場合ハ圖(ニ)ノ如ク其ノ彎曲率ハ

$$_{max.}M_{CH}=\frac{10\times(0\cdot25+5\cdot25)}{12}\times2\cdot75$$

$$=12\cdot6\text{ ft. tons}$$



(ニ)

從來ノ計算法ニヨルトキハ

$$M=\frac{10\times4}{4}=10\text{ ft. tons}$$

即チ是等ノ兩結果ヲ比較スルニ2ノ例ノ如キハ實ニ50%ノ差アリサレハ吾人カ寒心ニ値スト稱セルモノ必シモ過言ニアラサルヘシ(完)