

貯水池の側面より原に滲透せしめると共に、之にて處理し切れぬ量は貯水池より導水路にて圖に示す様に原に導水し、この導水路より原に滲漏せしめ、洪水を地下貯溜しようとする。此の場合地下に貯溜した水が直ちに原の周邊より川に流出してつては貯水作用を有効に働かせる事は出来ないが、此の點は圖より見られる様に原の周邊に於ては現況では内部より地下水が高く、原の地下水位を上升させても此の様な事は生じなく、地下貯水池として有効である事が豫想される。

以上の様に那須野ヶ原は那珂川の洪水調節池として

地下が利用出来る事が判つたが、此の事に依り地下水が増加せしめられ灌溉用水の強化となり、土地の有効利用の點から非常に好ましい結果となる。此の様に有効適切な地形、地質は他に餘り無い様であるが、多少なりとも地下を利用し得られる所は尠くなく、又他の觀點から土地を有効に利用し乍ら洪水調節が可能となる方法も有ると思はれる。文明の發達に伴つて洪水量は増大して來たが、土地を有効に利用して洪水を處理し水資源を有効に利用する事を考へるべきであらう。

(昭. 23. 10. 1. 受付)

橋梁のコンクリート床版の實驗的研究

F. E. Richart は Laboratory Research on Concrete Bridge Floors, と題して Proceeding of A. S. C. E., March 1948 に鉄筋コンクリート床版の各種の載荷條件に應じた形状を決めるため、橋梁技術發展のために、集中荷重の載つた場合の橋梁床版の理論的解法及び實驗の報告をしている。又支承梁の作用をも見るために、實際の國道橋の床組模型に就いても實驗を行つたものである。之等の概略を紹介する。最初に理論的解法の研究を行ひ、次にその理論値の適否に就いて實驗を行つた。實驗に供した床版模型の縮尺は $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{5}$ である。1947 年の初頭から長さ 5~30 ft の 36 個の模型に就き、又 200 個に亘る小型コンクリート及びモルタル版に就いて實驗を行つた。

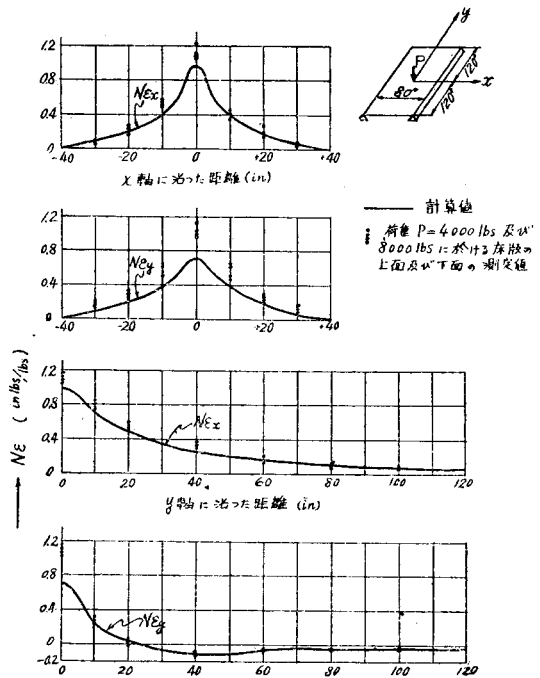
鉄筋コンクリート床版の理論的解法としては、Jensen 教授のコンクリートに於ける plasticity ratio を使用する塑性理論及び Newmark 教授の理論的解法などがある。

この Jensen 教授の塑性理論に於ける、コンクリートの曲げ壓縮應力分布の状態とは Emperger 氏の塑性理論と同様に梯形である。

先づ豫備實驗として次の事項に就いて實驗を行つた。

單純矩形床版：二邊單純支承で 1 個の集中荷重の載つた場合に就き、幅 20 ft, スパン 6 ft 8 in, 厚さ 6.5 in, 載荷は 6 in の圓板により實驗を行つた。鐵筋は兩方向共 $\frac{1}{2}$ in 角鋼を 4 in 間隔、有効高さは短い鐵筋に對し $5\frac{1}{2}$ in, 長い方が 5 in である。龜裂を生ずる以前の荷重に對する歪は圖の如くである。コンクリートの性質が異り、或は床版の寸法が異つた供試體に就いて、得られた結果を比較し得るために、

圖. 荷重歪圖



$$N = EI / (1 - \mu^2)$$

E: 彈性係數 I: 慣性モーメント μ : ポアソン比
なる N を用ひ、 N と歪 ϵ との相乗積 NE を圖の如く求めたのである。

龜裂を生じた後の歪の状態は、コンクリートの歪は、コンクリートの引張力を無視した理論値と良く一致し鐵筋の歪は、實測値が計算値の 80% であつて荷重の下では之よりもつと小さい。

單純正方形床版: 5 ft 角の正方形床版 20 個に就き

集中荷重の載荷面積を種々變えて試験を行い、此の結果から僅かの載荷面積は問題ではなく、寧ろ載荷面積と床版の厚さとの比が重要であることが分つた。

石膏の粉で作つた模型試験：石膏の應力-歪曲線は終極荷重に到る迄殆んど直線であるから、此の試験結果は弾性床版としての應力を示す筈であり、弾性理論解法を検査する上に効果があると思はれる。事實厚さ 1 in, スパン 12 in の床版に就いて極めて有効な試験を行ひ、弾性理論の計算値と實測値と非常に良く一致した。

本試験として縁石を有する直橋の床版に就いて試験を行つた。縁石や欄干のある床版應力は、之の無い一様の厚さの床版應力と可成變つたものとなる。2 個の $\frac{1}{2}$ 模型と 7 個の $\frac{1}{4}$ 模型とについて実験したところ、主鉄筋の歪は計算値より實測値が僅か小さい程度であるが、之と直角の鉄筋では計算値より實測値がずつと小さかつた。又縁石のスパン中央點の壓縮による歪は、普通の設計示方以上の壓縮鉄筋を縁石の中に挿入したにも拘らず、極度に大きなものとなつた。

実験結果の特質は設計荷重に比較して、床版の程度が極めて高いことであつた。主鉄筋が降伏を生じた後の critical load は、死荷重に 4~5 倍の活荷重を加えたものに等しく安全率が極めて大きい。

次に縁石のある 3 個の斜橋の $\frac{1}{2}$ 模型床版に就いて實

験を行つた。45° の斜橋の例で第 1 號模型は、理論的には主應力は橋臺に直角の方向に生ずるにも拘らず、鉄筋は道路の方向と平行に入れて二方向の鉄筋は直交していない。第 2 號模型は二方向の直交鉄筋を挿入し主鉄筋は橋臺に直角に挿入した。鉄筋量は第 1 號の約半分で済む。第 3 號模型は第 1 號と同様の方向に鉄筋を挿入したが、第 2 號の鉄筋量迄減じて、どれ位の安全率があるかを見た。

実験結果は、第 1 號及び第 2 號は直橋床版と同様安全率は極めて大きかつた。第 1 號の critical load は死荷重に 3.5 倍の活荷重を加えたもの、第 2 號は 4 倍の活荷重を加えたもの、第 3 號は 2.4 倍の活荷重を加えたものに等しかつた。之らに就き破壊荷重を換算して見ると第 1 號は 7.5 倍、第 2 號は 7.25 倍、第 3 號は 4.7 倍の活荷重に相当する。

又 60° の斜橋床版の $\frac{1}{3}$ 模型に就いて行つたものでは鈍角の隅をつなく龜裂が多數生じた。

此の他 1 スパン 15 ft の 2 スパンの連続床版の $\frac{1}{2}$ 模型に就き I 型鋼を縦筋とした場合の試験をも行つて居るが、その結果に就いては書かれていない。

以上のとおりだが結局現在の弾性理論を基とした鉄筋コンクリートの設計法では、破壊荷重は設計荷重の 4~5 倍で非常に安全率の高いものであることを実験で確めたことになる。(山田順治)

ファイバー・チューブの埋込によるコンクリート・スラブの支間の増加

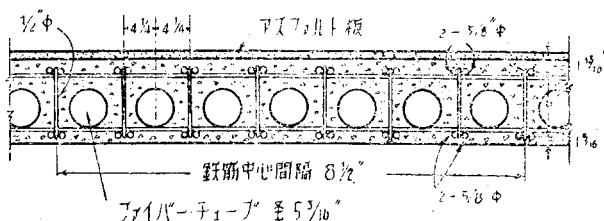
Fiber Tubes Imbedded in Concrete Slab Increase Effective Span; と題して E. N. R. July 24, 1947. に興味ある記事が掲載されていたので概略を紹介する。

コンクリート・スラブ、ビーム等に於て中立軸附近の應力の餘り働かない部分のコンクリートを除去すれば重量を減じ、極めて有効な材料の使用が出来るが Philadelphia の Frankford Creek にかげられた橋梁では、

此の方法を使用してファイバー・チューブを利用したために好成績を取めた。

この地方では元來コンクリート橋梁の床版に組立接合式の鐵筋トラスを用ひて來たのであるが、その施工の際、死荷重を増す以外に何等利益のない中立軸附近

圖. ファイバー・チューブを埋込んだコンクリート・スラブ



のコンクリートを除くために圖の如く外径 $5 \frac{5}{16}$ -in のファイバー・チューブを挿入して有効支間を約 40% 即ち 10~14-ft 増加することが出来た。

これに使用されたファイバー・チューブは、厚さ $5 \frac{1}{32}$ -in の耐水膠を施したアスファルト浸染紙で、螺