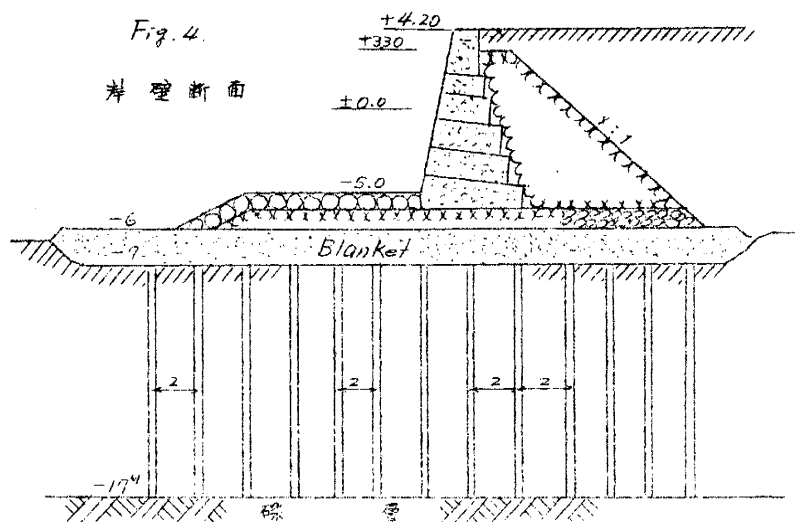




は 520 本を平均すると 1 本
当り 15,400 円
になった。第
4 図はその設
計断面略図で
ある。

ヌアップベストによるラーメンの解法について

九州大学 村 上 正
〇吉 岡 繁 男

1. 序

ラーメンを解く場合に遭遇する弾性連立方程式はまことに厄介なものである。式を間違なく立てることはともかくして、これを解くためにおびたいい時間と労力を費やす上に、絶えずつたえたる誤算の脅威は精神的な消耗をも余儀なくせしめる。ラーメンの解法がとかく敬遠されるのも無理からぬと思はれるのである。

この様な困難を克服する手段として、ラーメンの模型を作り、これに操作を加へて、実験的に目的の解を得ることが研究せられそれに用うべき装置が市場に出てから既に又しいものがある。筆者等が知る範囲でも

- (1) G. E. Beggs の Deformater Gauges
- (2) O. Gottschalk の Continostat
- (3) Chr. Rieckhof の Nupubest

等を挙げる事が出来る。

これらの装置は我々を憂鬱な計算から解放し、実験室で気軽に問題を解くことを得しめるものであるが、実際にはこのことに注意する人が極めて少なく、依然として計算に執着しせっかくの装置も死蔵されているのが現状である。筆者等も実はその例にもれなかったのである。

上述装置のうち、*Continostat* 等はこれを写真で見るとのみで実物を知らないが *Deformater gauges* と *Nupubest* とは九大土木教室に所蔵されていて使用に供し得られる。よって筆者等はその実用性を調べ優秀なものならば活用したいと考へ、まず手始めに *Nupubest* をとりあげてこれを操作して見たのである。ここにその結果を簡潔に報告する。

2. 原 理

Nupubest は *Nullpunkt-Bestimmer* の略称である。この名からも何は水通し、ラーメン 部材に働くモーメント(以下 M と略称)のゼロ点を決定することによつて解を求めることを狙つたものである。 $M=0$ の点はそこにピンが挿入されているものと見なすことができる。従つて M の 0 点を見出すことにより與へられたラーメンは幾つかの静定系に分解して考察出来る結果となり、これより目的の解が容易に求められる訳である。

以上の目的を達するために模型はしなやかな鋼の線材で組立てる。この線材は部材の役をなすものでその断面及び模型全体の寸法は所題のラーメンのそれと正しく相似の關係を保つことを要し、又、支点条件も実物と一致しなくてはならない。この模型を製図紙上に横たへこれに荷重をかけると模型は変形し線材は波を打つて弾性線を示すに至る。よつてこの弾性線を紙上に描きとりその上で反曲点を求めるのである。何となれば反曲点は M が正負符号を變へる点、すなわち M の 0 点に當るからである。

3. 装置の手製

Nupubest は支点装置、節点装置、荷重装置等を一組として箱に納めた

極めて簡単な器具である。使用に当り真先に当面した障害は部材の役をなす鋼線材の入手難であつた。色々と考えた挙句模型飛行機の骨材を代用することと思ひ立ち、市中の玩具店でこれを求め試みに使つて見た所、予想外に良好な成績を得た。これに力を得て目下全装置を手製することを企図し、既に節点装置は手製のものを使っている。

この様にして装置が手軽に自作できるならば隨時安價に得られる模型機骨材の利用と相まつてラーメンの実験解法は誰にでもやれる試み、筆者等は大いにこれを期待するものである。

4. 実験の成績

前節に述べた様な装置を用いて色々なラーメンを実験的に解いて見たが、簡単な構造のものでは結果は殆ど理論解と一致して好成績を収めた。複雑な建築のラーメンでは荷重点から遠く離れるにつれて M が小さくなり従つて部材の曲り方が小さくなる。このために反曲点の確定に困難の度を加へ、考曲が非常に小さな部材では筆尖上反曲点が見出せないことも屢々あり、そのために相当大きな誤差を生ずるのを認めた。(参考図)。この様な一部の部材を除けば概ね良好な精度を収めている。

5. 結 び

Nupubest の長所は装置も模型組立も簡単に誰にでも手軽に操作できることである。その費用も云うに足りない。なれどは相当な速度で精度の高い結果を挙げる見込は充分あるから実用に役立て得るものと考え。一欠点と見られる点は部材の製作が困難で所定の寸法に仕上げるのに相当な時間と手間がかかることである。然しこれは *Beggs* や *Gottschalk* の方法にも共通する事であつて熟練にまつ外はない。最大の欠点は曲り方の小さな部材において反曲点の発見が困難なことでこの点では *Nullpunkt - Bestimmer* の名は甚だ誇張的である。この問題を解決するためには鋭敏な曲率計が必

要と思う。Rieckhof は後にこれを部品の一つにつけ加へたが、吉田氏の報告によれば矢張不満足なものの様である。筆者等の装置には曲率計が附居してゐないので試用の機会を得ぬのは遺憾であるが対策は別に研究中である。

文 献：—

Chr. Rieckhof, Lösung statisch unbestimmter Systeme
mit dem Nupubest-Gerät, Zeitschrift des V.D.I.,
Bd. 69, 1925, Ergänzungsheft.

od. Experimentelle Lösung statisch unbestimmter
Systeme für den Gebrauch in der Praxis, Der Bauingenieur,
1925, Heft 7.

吉田 薫, 不静定架構の實驗的解法について,

建築雑誌, 第504号, 昭和2年(1927)

参 考 图

