

言寸

言義

土木學會誌 第十三卷第三號 昭和二年六月

# コンクリートのポアソン比に關する 實驗的研究 (第十二卷第二, 第三 及第六號所載)

著者 准員 工學士 田邊平學

上記の表題を以て大方の御高教を仰ぎたる著者の拙なき研究に對し、工學士久野重一郎氏より第十二卷第六號誌上に於て嚴密なる御批判を戴き、研究方針の根本に關し又實驗方法の細部に就き幾多の疑點を擧げて御教示を賜つた事は誠に光榮とする所であつて茲に厚く感謝の意を表する次第である。以下御意見のある所に對し著者の所信を披瀝して御好意に酬ひたいと考へる。

## 1 「理論の間隙」に對して

久野氏は先づ「理論の間隙」として著者の「實驗の原理」中に取扱ひたる (14) 乃至 (23) の諸式に對し、其の理論の立場と誘導過程とを評して「正に假定を用ひて假定を證明せるものであり論理學上いはゆる循環論法に陥つてゐる」と論ぜられてゐるが、之は或は著者の表示にも不備なる點があつたかも知れぬが、論者が (23) 式を以て直ちに (14) 式を假定として誘導したる結論なりと速斷された爲の誤解に基くものと信ぜられる。著者の眞意は梁の解法に於ける一般的假定たる

$$e_y = e_x = -\frac{f}{\sigma E} = -\frac{1}{\sigma} e_x \dots\dots\dots(14)$$

の關係に基き梁を彎曲せしめたる際に起る長軸の方向の變形と之に直角なる断面の方向の變形とを測定して此の兩者の比としてポアソン比の値を算出せんとするに當り、此の關係を標點距離と標點距離に於ける長さの變化とによつて表はさんとしたるものであつて

$$\frac{\frac{\Delta x}{x}}{\frac{\Delta y}{y}} = \frac{-\frac{z}{\rho}}{\frac{z}{\sigma\rho}} = -\sigma \dots\dots\dots(23)$$

なる式は單に (14) 式に於ける  $e_x, e_y$  を夫々  $\Delta x/x, \Delta y/y$  を以て置換したるものに外ならぬのである。

次に「實驗の原理」中に示した (15) 乃至 (21) の諸式は

$$\Delta z = \int_0^z e_z dz = \frac{z^2}{2\sigma\rho} \dots\dots\dots (19)$$

$$\Delta y = \int_0^y \frac{z}{\sigma\rho} dy = \frac{z}{\sigma\rho} y \dots\dots\dots (21)$$

の兩式を誘導する事を目的としたものであつて (14) 式の假定を用ひたる場合に起る梁断面の變形の状態を數學的に説明し、特に (21) 式に依つて彎曲を受くる梁の断面が應壓側に於ては中軸に平行なる坐標の伸を受け、應張側に於ては逆に坐標の縮を受けると云ふ事を示さうと試みたのである。要は著者の實驗がポアソン比を測定する爲の供試體として梁の形狀を擇び、其の長軸と之に直角なる断面軸との方向に於ける彎曲による變形を用ひて計算の基礎としたりと云ふ事の説明であつて、論者の推斷さるゝが如く「此の所謂實驗原理が考察者自らによつて權威付けられし所以のものは (23) なる關係が (14) と全然一致せるところにこそ存する」と云ふ様な次第では決してないのであるから、此の點は其の積りで御讀みの程を願ひ度い。

次に梁を供試體としたるポアソン比の決定法は彎曲による影響を受くべきを以て本質的に近似的のものなりとの久野氏の御意見に對しては何等の異議が無い。此の點に關しては著者自身も梁による測定方法の絶對的には嚴正ならざるを認めたる結果既に該論說第三章第六節の 3 に述べたる「誤差修正の裝置」(本誌第十二卷第二號 p. 226 参照) を攻究するに當つて Martens 鏡の廻轉角に影響し得べき主なる誤差の原因として次の 4 點を考慮したのである。

- a) 梁長軸の彎曲による影響
- b) 梁断面軸の彎曲による影響
- c) 荷重が對稱的に作用せざる事によつて起る梁の不等なる撓み、或は試験機の作用の均齊ならざる事によつて起る長軸の方向に於ける標點距離兩端の不等なる移動
- d) 同上の原因によつて起る梁断面の方向に於ける標點距離兩端の不等なる移動

以上の内 a) と b) とが實驗方法に伴ふ必然的の誤差であつて、c) と d) とは主として實驗裝置に起因する從屬的の誤差である。久野氏が憂慮されてゐるのは専ら上記 a) の梁長軸の方向に於ける彎曲の影響の點であつて、b) の断面の方向に於ける彎曲に關しては觸れてをられぬ様であるが、梁の長軸の方向に於て  $\rho$  を曲率半徑とする中軸の彈性曲線を認むる場合には、著者の「實驗の原理」中 (21) 式に示したる所により、之に直角なる断面の中軸にも  $\sigma\rho$  を曲率半徑とする彎曲を生ずべきを以て a) の影響を考慮する以上は同じ精密の程度に於て b) の影響をも忘れてはならぬのである。更に此の關係を利用したるポアソン比の測定法として、矩形断面を有する版狀試験片の如く之を彎曲せしむるに當つて其の曲率半徑を求め易き形狀の材に就ては其の一方の軸に於ける中軸線の曲率半徑と之に直角なる断面の方

向に於ける中軸線の曲率半徑とを求むる事により、此の兩者の比としてポアソン比を算出する理論的に嚴密なる方法の存する事は該論說第一章第三節「ポアソン比の測定法」(本誌第十二卷第二號 p. p. 172-174 参照)に於て Cornu 氏の方法として説明した如くである。

著者の採用したる方法は同じく彎曲を利用したものであるが上記 Cornu 氏の方法とは異なり、梁を彎曲せしめたる際に起る長軸と之に直角なる断面軸との兩方向に於ける變形を直接 Martens 鏡を用ひて直線距離の變化として見出さんとするものなるが故に、上記 a)乃至 d)の各影響は當然鏡に感すべきものとして其の誤差の程度を比較研究したのであつたが、實驗の材料をコンクリートに限り且つ著者の採用したる如き試験片の形狀を用ふる範圍内に於ては a)及び b)の影響は標點距離に比して曲率半徑を近似的に無限大と看做し得る事を確めたる結果之を省略し、又 d)は断面の方向に於ける標點距離小なる爲其の兩端に於ける移動の差はたとひ之を生ずるも尙極めて小にして而も此の誤差は荷重を梁断面に對して可及的對稱に作用せしむる事に依つて消去し得べきを確めたる結果之を省き、結局該論說「誤差修正の裝置」に述べたる如く最も起り易き測定上の誤差として c)による影響のみを問題とし之に對して修正の裝置を考案したものである。「梁によるポアソン比の測定法が本質的に近似的なる點に關し著者自身の明言なし」との御叱正に對し誤差に關する記述の一部を省略したる事を手落として茲に其の要點を補足する次第である。

## 2 「等方性の攪亂」に對して

次に久野氏は著者が供試梁の應張側に鐵筋を挿入したる點に關し「等方性の攪亂」であるとして之を難じ、其の結果として得たる應張側ポアソン比の値に對しては信を置き難しと述べられてゐるが、該研究に於て補強鐵筋を省き得なかつた理由並びに補強鐵筋の影響を含み得べき應張側實驗値の確實さに關しては該論說の本文中に於て、又其の結論に於て著者自ら屢々斷つてをる所であるから茲に更めて辯明は要しない事と思ふ。之を要するに著者の試みたる該實驗は梁の彎曲による變形を用ひてコンクリートのポアソン比の値を精密に測定し得るを確め得たる事が其の主要なる點であつて、測定の結果に關しては之を以て必ずしも最終とするものでない事は著者が結論に於て述べたる通りである。

最後に「二つの實驗的立場を同一水準に於て批判する爲には先づ同一精度に於て 2 系の實驗を完成すべきである」と論ぜられたる久野氏の言は未熟なる著者にとつての得難き反省の資として又將來の研究に對しての貴重なる助言として誠に有難く之を拜受する。茲に重ねて深厚の謝意を致すと共に今後も忌憚なき批判と鞭撻とを惜まざれん事を併せて希ふ次第である。(1927年3月5日)