

において、中角橋を例にとり理論、実験実測の両面から考究を進め、震害機構を相当適確に把握しうる見込である。これを更に一般多径間橋梁に推し進め、その耐震性について注目すべき資料を與えようとするものである。尙本研究は文部省科学研究費による研究「弾性地盤上の構造物の振動」の成果の1部であつて、石原、小西兩教授の御指導を仰いだことを記し、謝意を表する。

註：—(1) 土木学会第5回年次学術講演会(昭 24.5.21)において講演(小西教授と連名)。

(2) 震害後應急復旧状態において(昭(23.9.14~25)、及び補強工事大半終了後(昭 23.11.20~30)に夫々実施。

(3) 関西工学連合講演会(昭 24.10.15)において講演(小西教授と連名)。

(4) 石原、佐々教授による、 $A_i$ : 地震動本振幅、 $T_i$ : 週期、 $\lambda_i$ : 波長、 $r_i$ : 震源からの距離。

(5) 補強工事完全終了後昭 24.9.12~18. に実施、地震学会(昭 24.11.4)にて講演(畑中助教授と連名)。

## (23) 振動による橋脚の健全性の判定法 (20分)

國鉄技術研究所 鈴木 武夫

老朽橋脚又は洪水により洗掘されて根入れ深サの減少した橋脚などの列車運轉に対する安定度を従來は経験と勘とで判定していたのであるが振動試験の方法によれば定量的の資料によつて判定するので科学的信頼性がある。従來と雖も橋脚の如き構造物の強度を振動によつて調査することが行はれなかつた訳ではないがその調査法が判然としていなかった。そこで橋脚振動の特性を研究すべきことに留意し新に振動発生機を設計製作して實際の橋脚に対して振動実験を行ひ橋脚自体の振動並びに橋脚と桁との振動時に於ける力学的關係等につき基本的研究を行つた。又一方外見上不健全と判断された橋脚に対して主として走行車輛による振動調査を行ひ、実測資料に基いた速度と振動振幅並びに速度と橋脚の傾斜動との關係を求め、振動発生機による基本的研究の結果を用ひて比較検討した結果、一応振動による橋脚の健全性の判定法を作製した。その要点を示せば次の如くである。(但し高サ 10m 内外の橋脚である)

(1) 橋脚の弾性振動の振巾は列車速度と共に増大するが天端の全振巾が次表の値以下であれば健全脚である。振巾がある速度で次表の値以上になる時は場合によつてはその速度以下に速度制限する必要がある。健全不健全の限界を示す限界振巾は國鉄橋脚に於て 0.3mm 私鉄橋脚に於て 0.2mm である。

| 速 度 (k/h) | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| 振 幅(國鉄)mm | 0.04 | 0.08 | 0.11 | 0.15 | 0.20 | 0.28 |
| 振 幅(私鉄)mm | 0.04 | 0.07 | 0.10 | 0.14 | 0.15 | 0.16 |

(2) 振動振巾がある値を越すと橋脚に曲げ破壊を生ずる危険あり、その振巾を危険振幅とすればその値は國鉄橋脚に於ては全振巾 2mm 程度、私鉄橋脚に於ては 1.2mm 程度である。従つて上記の限界振巾は危険振巾に対して略6の安全率を有する。

(3) 橋脚の自己振動週期は 0.03~0.04 秒程度でありこれが卓越して現れる場合は健全脚である。若しある速度以上になつた場合に自己週期よりも大なる週期(例へば 0.1 秒又はそれ以上)の振動が現れるとすれば健全度の低下した橋脚である。

(4) 杭打ち基礎の橋脚では傾斜角が 30 秒以上になる場合は健全度は低下している。井筒基礎の場合は傾斜角が十数秒を越すと健全とは云へない。列車通過後傾斜が復元する場合は健全脚であるが残留傾斜が著しくある場合は不健全脚である。

橋脚が健全であるか否かは恰かも材料の強度が弾性限界内に於て弾性限度に遠いか近いかといふことに相当すると考へられる。従つて不健全脚であると云ふことは直ちに橋脚が構造物として危険であるといふ意味ではなくて列車運行に対して正常状態よりも危険状態に一步近づいていることを示すものである。振動による橋脚の健全性の判定は以上の如き意義を有するものであるがこの方法は現場作業も比較的簡單で短時日の間に結果も判明するので現在の処最も有効適切な調査法であると思ふ。振動調査の利点は一橋梁中の橋脚の健全不健全が一目瞭然とすること速度制限要否の判定資料となること補強対策樹立に役立ち工事費工期の節減に役立つ事等である。