

て与えられる。しかしその根拠は明らかでないし速度に対する関係あるいは蒸気と電気機関車との差の影響などについて何等の知識を与えてくれない。この問題については古来数多くの研究資料があるが未だ明瞭な実用的結果が得られるに至っていないし、また我国における実験資料は極めて少い。

2. 国鉄においては最近2回に亘つて鉸桁について系統的な衝撃試験を実施した。第1次試験は昭和23年9月砂原線においてD51型およびC51型単機関車により強度KS12、径間8.2, 9.8, 12.9, 19.2, 25.4, 31.5mの6種の定規桁について行われ、また第2次試験は昭和26年9月上越線においてD51型およびEF13型単機関車により強度E40、径間30, 40, 50, 60, 70呎および30.5mの6種の達型桁について行われた。試験方法としては機関車を徐行より最高80km/h以上まで種々の速度で走行せしめ、桁中央突縁の動的応力、撓度および鉛直振動、横振動、機関車の加速度などを測定した。撓度振動の測定はガイゲル式変位計により、応力の測定は第1次試験では炭素堆式歪計、第2次試験では抵抗線歪計を用いた。抵抗線歪計はベークライト、ベースのアダバンス線(120Ω)を用いハザウエーオシログラフに記録した。第1次試験結果の概要と第2次試験結果の中の2,3の事項について報告する。

3. 桁の振動特性即ち重量、撓度、固有振動数および減衰率などは衝撃率と密接な関係を有する。実測撓度と計算撓度との比は0.90~0.99程度であり、無載荷および載荷固有振動数は $n = \sqrt{310/(d+D)}$ による計算値とよく一致する。また通過後の残留振動から求めた対数減衰率 θ_T は支間に関係なく0.07~0.24程度である。

4. 鉄道橋の衝撃の原因はa) 蒸気機関車動輪の錠打作用、b) 機関車バネ上重量の振動、c) レール継目その他線路または車輪の不整、d) 機関車の動揺、e) なめらかな荷重走行による速度の影響などであつて、その一部は理論的に求められるが、その他は主に実験より求められる。a), c), d) が主で b) は担バネ摩擦が破れた場合に生じ e) の影響は小さい。

衝撃の見地から鉸桁は2群に分けられ、その第1は桁の載荷固有振動数が機関車の最高速度における動輪回転数(毎秒5回程度)以下にあり幾分でも共鳴振動を生じ得る部類で第2は桁の載荷固有振動数が高く共鳴を生じ難いものである。

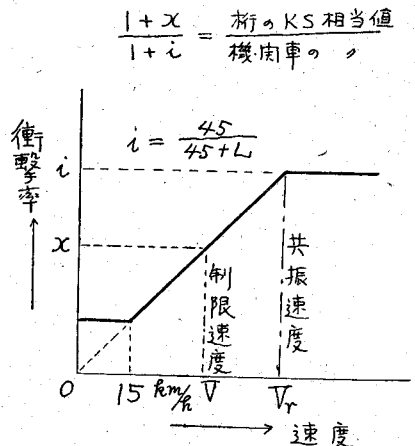
第1群の桁の衝撃率は主として錠打衝撃と動揺および速度の影響からなり、動輪回転数が載荷固有振動数に一致するとき最大衝撃率を示す。また第2群の桁の衝撃率は軌条継目など線路の不整、錠打、動揺および速度の影響などからなり速度とともに増加する。

実測による最大衝撃率は現行示方書に比し約1/2程度に小さくまた応力測定値から求めたものは撓度から求めたものよりやや大きい傾向がある。

第2次試験では特に蒸気機関車と電気機関車との差および軌条継目などの影響について調査した。

以上の試験結果を基礎として弱小桁の速度制限を次の如くして行うことが出来る。即ち最大衝撃率は共振速度以上において一応示方書の値を採用し、これ以下の速度では図の如く减小せしめる事にする。

図-1



(4-11) ピントラス斜材の切損について

正員 国鉄施設局特殊設計課 工博 友 永 和 夫
 正員 同 ○西 村 俊 夫

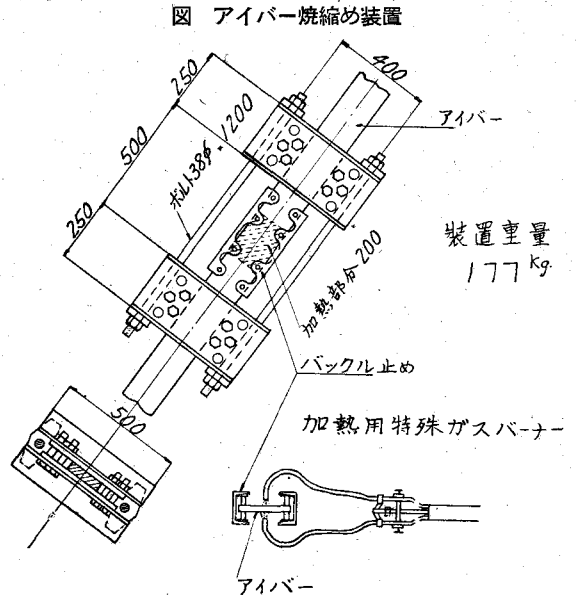
国鉄において、明治年間に架設されたトラスは殆んど格点にピンを使用したピン結合トラスであるが、以来50年近くを経過し、ピンの磨耗、ピン孔の拡大、その他鋼材の腐蝕等により桁は弛緩老朽化し、振動の増大、部材の切断、鉸の弛緩等がおこり最近種々の問題を提起している。なかでも斜材アイバーの切損はここ3~4年の間に3件、連続して発生し、内2件はアイバー首下部にて、1件はピン孔を含んでバーが切断した。いづれも

発見が早く大事には至らなかつたが、切損原因が長年使用による部材の疲労切断とみられ、破断を起したトラスと同型式のものが現在国鉄に100余連存在することから、同種の切損が今後続発する可能性があり、列車運行の保安上からその対策にせまられている。切断した斜材の計算上の強度は通過機関車に対して安全であり、たとへ長期間の使用に対しても疲労破断するとは考えられない。しかし実際のピントラスは上述の如く弛緩して斜材は彎曲し、列車通過時にはバタバタ激しく振動している実情である。今仮りに2本のアイバーからなる斜材の一方のバーが弛緩していれば、他方のバーには計算値以上の応力が作用して過載荷となり、又カウンター部材の弛緩及び弾性変形によつて圧縮力も作用するので、これらの悪条件下では疲労破断も起りうると考えられる。

これらの応力状態を究明するため切損の起つたトラスに付き、応力測定を行つた結果、弛緩が桁に悪影響を及ぼしている事を確めた。

部材切損の最大原因と考えられる部材の不平均弛緩状態に対しては、図の如きアイバー焼縮め装置を試作した。この装置を弛緩部材にボルトで緊結し、酸素アセチレン焰で部材を裏表から均一に900°C位に急速に加熱し、且つ部材の熱膨脹を拘束すれば、部材は軟化部で自分自身アブセットし、冷却収縮とともに弛緩状態が改善される。工場内の実験では断面4"×13/16"のバーに対し、一回の焼縮めで5mmの短縮に成功した。

現場の橋梁に対しては、弛緩の程度に応じ、加熱時間及び範囲を加減して適度の緊張状態を与えなければならないが、御殿場線における実験データを基礎にして今後本格的に改良工事を行うことになっている。



(4-12) 竹のハリにおける節の抗セン作用について

正員 名古屋工業大学 荒井利一郎

円筒形塔状構造物に対し風力地震力などが作用した場合該構造物内に、もし床が取り付けられて居るならば、その床は抗セン作用をなす管でこれを数的にわりきつておくことは経済設計を行う上に必要である。

円筒の内径 a と円筒の厚さ t との比 a/t が大きいときは実計算がかなり行いにくいので、ここではそれがあまり大きくない場合につき実施した若干の計算結果につき報告したい。

なお、これは文部省科学研究費に依る研究結果の一部である。

(4-13) 吊橋の応力について

正員 大阪大学工学部 工博 ○安宅 勝
同 東京大学工学部 工博 平井 敦

吊橋において架設の際に補剛桁の曲げモーメントが零になる様に架設調整をすれば吊橋は云はゞ prestress を作用せしめた状態となり活荷重応力は死荷重には無関係ではなくなる。従つて応力的には superposition がきかなくなる。吊橋の撓度理論は架設調整の影響を考慮しているに係らず、弾性理論では従来これが考えられて