

東京大学 正員 八十島義之助
高鉄局 正員 ○牧野茂樹

§1 緒言

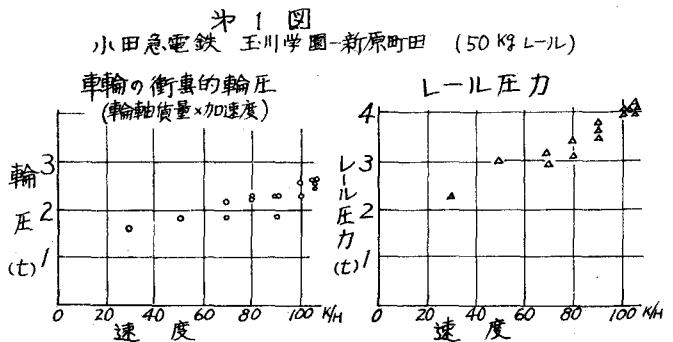
時代的な要請によつて、この數年来鉄道車両の速度向上が計画され、その実現に當つては、各分野に亘る理論的な研究と、數多くの高速試運転がなされてきた。そして、これらの試運転における測定項目についても、それぞれの試運転の主目的に沿つて適宜決められるわけであるが、大別すると、(1) 車両の高速性能に関するもの、(2) 車両の安定性に関するもの、(3) 軌道の破壊に関するもの、となり、このうち(1)(2)については數回の試運転によつて、相当正確にその性能を知ることができるが(3)については、特別な場合を除いては疲労破壊的な現象であるので、數少い試運転によつてこれを正確に測定することは甚だ困難となる。しかしこの疲労現象は軌道部門に限つたことではなく、車両部門でも機関部や枕などの破壊も時には起るけれども、車両については、直接運転に関係する部分が多いため、直ちに運転事故として現われるが、軌道側の部分的破壊は、直接事故として現われない場合が多く、従つて數回の試運転によつて得られた測定値をもつて直ちに軌道破壊の大きさや、傾向を知することは極めて困難である。そこで最近筆者の行つた高速試運転において試みた2,3の実験について述べる。

§2 レール圧力について

レール面が静的、動的に滑らかな場合は、レール圧力の変動は考えられないが、現実の軌道では、かなりの高低狂いがあり、これに基因して、動的輪圧は変動し、速度が高くなればなる程、一般にその変動は大きく、従つてレール圧力に与える大きな変動を与えることになる。そしてこのレール圧力は、前述のように、軌道狂いの大きさによつて相当のバラツキがあるので、軌道保守労力について検討する場合は、長区間に亘るレール圧力の測定が必要となるが、実際には測定計器、人負などの関係で、これは困難なので、これに代るものとして車軸の衝撃力を長区間に亘つて測定することが考えられる。

車軸の衝撃力を測定する方法としては、いろいろあるが、昭和36年3月小田急電鉄におけるSE車の高速試運転において実施した方法について述べると、車軸のコロ軸箱に振動計をとりつけ運転中における車軸の振動加速度を測定するものである。

車両が軌道に与える衝撃力には、車体、台車、輪軸などのすべての部分が関係するが、一般の車両では、高速度において、バネ下部分による影響が他の部分のものに比べ圧倒的に大きいので、車軸の振動加速度を測定することによつて軌道に与えられる衝撃力を知ることができる。第1図はSE車の衝撃力である。

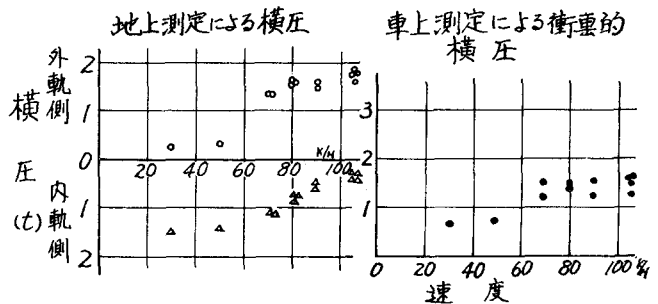


この測定においては、計器を軸箱を介して取付けるので、軸箱と車軸との間に「ガタ」のある場合は精度が悪くなるので、国鉄におけるTR 11 23形台車のような場合は使用できないが、コロ軸受その他によつて軸箱と車軸とが「ガタ」のない状態になっている構造であれば車軸の衝撃力はかなり正確に知ることが出来る。

§3 横圧について

レールに通り狂いや、水準狂いなどがある場合は、レール圧力と同様に衝撃的横圧が発生し、車両の蛇行運動によるものと同様かなり大きな値を示し、この衝撃的横圧も車軸の横衝撃を測定することによつて、ある程度知ることが出来る。第2図はSE車の地上測定による横圧平均値と、車上測定による衝撃的横圧である。

第2図
R=400 SE車



そして、軌道が整備された曲線における地上数箇所の横圧の平均値は車両の転向による横圧が測定されていると見なすことができ、一般の曲線軌道では、この外、狂いによる衝撃的横圧が加算されて作用すると考えられる。

§4 軌道破壊力と保守労力について

前節で述べたような衝撃的要素を含んだレール圧力、横圧などを検討し、これら軌道の破壊力と、これに対する保守勢力とが均衡しているかどうかによつて速度向上の可否も決めなければならない。又或る車両についてA及びB速度とによる全線試運転を行つた場合全区間に亘り、軌道に与えられた衝撃力の比較を行えば、速度向上に対して、必要となる軌道保守労力と云うものを知ることが出来る。しかしこれら破壊力はレール圧力、横圧の何れにしても軌道の弾性的強度の限界内の場合であつて、限界を超える場合には、軌道に急激な狂いが発生し、到底営業運転に移るわけには行かないのは当然で、レール締結装置や道床の強度などを考慮して、軌道構造の強化、保守勢力の増強を検討しなければならない。

§5 地上測定と車上測定について

在来行われてきた地上測定は、軌道を整備し、狂いに基づく衝撃力を極力少くし、車両本来の走行性能を実測するもので、これによつて車両相互の関連性が明瞭となり、車種別の相違が比較的正確につかめる利点があり、車上測定については、その測定車両を或る区間運転した場合、各箇所における軌道破壊力を知ることが出来る利点がある。

即ち、車両の走行性能上の試験を行う場合は地上測定による方が適切である場合もあり、軌道保守上の試験を行う場合は車上測定の方が優れている場合があり、更に地上、車上測定とを同時に行うことによつて、その地味における双方の測定値の照査も可能となり、車両、線路との縦横の関係を知ることが出来るので、営業運転を前提とする高速試験には、この両者を併せ実施すべきであると考えられる。