



No.38

## トンネル空気力学模型実験装置

列車が高速でトンネル区間を走行すると、鉄道固有の列車・トンネル系の空気力学的現象が発生します。列車先頭部がトンネル内に突入すると圧力が上昇する波（圧縮波）が、また後尾部が突入すると圧力が減少する波（膨張波）が形成されます。これらの圧力波はトンネル内を音速で伝播して坑口で反射し、トンネル内を往復することから、トンネル内の圧力は正負に変動することになります。また、この圧縮波がトンネル内を伝播して坑口に到達したとき、エネルギーの一部がパルス状の圧力波として放射されます。このパルス状の圧力波のことをトンネル微気圧波と呼び、新幹線の環境問題のひとつになっています。本実験装置は、軸

対称形状の列車模型を高速（最高速度550km/h）で発射するもので、列車の高速走行時の空気力学的な現象を再現することが可能です。装置の構成は、列車模型発射装置、測定部、列車模型減速・制動装置から成り立っています。列車模型発射装置は4段に設置された高速回転する車輪間に列車模型をはさみこむことによって、高速で発射します。測定部にはトンネル模型を設置して、トンネル内圧力変動やトンネル微気圧波の実験を行うほか、トンネル模型に地下駅や枝坑の模型を設けることにより様々な条件での列車・トンネル系の空気力学的な課題の実験が可能です。さらに、トンネル模型を設置せずに、明かり区間における列車通過時圧

力変動の実験などにも活用することが可能です。列車模型減速・制動装置では、複数のゴム製摩擦板による減速装置と、エアダンパー機能を有した筒状の制動装置によって列車模型を安全に停止させることができます。

この装置はこれまでに、多くの空気力学的な課題について現象の解明や微気圧波の低減対策法の開発に用いられてきました。さらに近年では、軸対称列車模型だけでなく三次元的な実形状の列車模型を用いた実験にも取り組んでいます。

なお本装置は国庫補助金で製作しました。

(中村真也／環境工学研究部  
熱・空気流動研究室)