



No.85

定電流伝送型圧力測定装置

新幹線などの高速鉄道においては、飛行機の離陸速度よりも速い約300km/hの速度でトンネルに突入することから、列車のトンネル走行時における空気力学的現象の解明およびその影響の低減対策法の検討は重要な課題です。列車のトンネル走行時における空気力学的現象を調べる手法の一つに、実トンネル内の圧力変動(図1)の現地測定があります。この測定では、圧力変換器(圧力を電圧の信号に変換するもの)をトンネル内(図2)、データの記録機器をトンネル外に設置し、その間を信号伝送ケーブルでつなぐことが一般的で、その敷設距離は数百メートルもの長さになることがあります。

圧力変換器からの信号は、電圧の変化(電圧信号)として伝送することが一般的です。しかし、電圧信号で長い距離を送ると、信号伝送ケーブルの電気抵抗による減衰が生じます。この減衰には周波数特性があることから、信号の振幅の変化だけでなく波形の歪^{ひずみ}による誤差も生じてしまいます。さらに長い距離の伝送の過程で信号にノイズが重畳してしまうおそれもあります。

そこで、これらの課題を解決しトンネル内の圧力変動を精度よく測定できるように(株)テスで設計、製作されたものが、定電流伝送型圧力測定装置です(図3)。この装置は圧力変換器、送信アンプ、信号伝送ケーブル、受信

アンプで構成されています。送信アンプ・受信アンプ間の信号伝送に電流伝送方式を用いると、原理的にこの間の信号の減衰とそれによる歪^{ひずみ}が生じません。そのため信号伝送ケーブルを細くすることができ、敷設時の作業性を向上させることができます。さらに伝送にツイストペアケーブルを用いて電磁誘導ノイズを小さくしています。本装置は、鉄道総研が実施するトンネル内の圧力変動の現地測定において、欠かせない道具の一つとなっています。

(福田傑/環境工学研究部
熱・空気流動研究室)