

2006年6月 例会レジュメ

6 - 1 盛山 保雄（機械部門） 電車のドア MORIYAMA Yasuo Train's Doors

電車のドアに関して、電車に備えられている各ドアの種類とその機能及びドアの数とその効果及びドアの幅とその効果、戸閉機構とドアの安全対策などに分けて述べる。

ドアの種類とその機能

電車には、乗降用の側引戸や車両間に設けた貫通引戸、乗務員が側面から出入りする側開戸と車内から出入りする乗務員室仕切開戸、異常時乗客を避難させるための（前面）非常扉など、目的に合わせたドアが設備されている。

貫通引戸は遮音や車内を流れる風の遮断のほかに、発煙発火や有毒ガスなど隣の車両への影響防止などのために設けられている。

乗務員室仕切開戸は乗務員室側だけでなく車内側にも開く構造としているが、これは万が一の事故発生に際し、（適切な運転処置後）乗務員がいち早く乗務員室から脱出し乗客の避難誘導に当たることができるようにしたものである。

非常扉は隧道（トンネル）内で事故が発生し、列車の移動が不可能となった際、乗客を救出するためのもので、以前は線路上に乗客を下ろすための梯子を設けていた。しかし、昭和56年頃、トンネル内での事故発生に対して救援列車の運行が可能なときは、この列車に乗客を誘導して救出することを基本としたため、銀座線01系車両以降の新造車両は扉をスウィング式開戸とするとともに、乗務員室に連結渡り板などを設け、乗客を安全にしかもスムーズに救出する方式を採用している。

ドアの数とその効果

電車は社会の様々なニーズに答えその利便性を向上させてきたが、ラッシュ時間帯での定時性運行の確保はその大きなものの一つである。列車遅延要因の一つである乗降時間を短縮する手段としてドアの数や幅を増やす方法があるが、今回は前者について述べる。

歴史を簡単に振り返ると、明治時代中期までは12～15m車1両片側2扉（以後 扉）であったが、列車を通勤電車に利用する乗客が増えたため、明治時代後期（1910年）に3扉車が登場した。

現行の20m車4扉は太平洋戦争時代の軍需要員、物資の輸送が激しくなった時代（1943年）に国鉄で登場した。1990年には6扉車が登場し、現在、投入する路線が増えている。営団地下鉄では同年、日比谷線03系18m車で5扉車を採用した。採用するに当たり、3扉車のラッシュ時間帯における乗降調査から、1次回帰式を用いて5扉車の乗降推定時間を求めたところ、混雑駅で比較すると7秒以上の短縮効果が期待できることがわかった。日比谷線の中で乗降が多く停車時間が長い上野駅や茅場町駅などの駅は階段位置がホームの前後にあることから、5扉車を8両編成中前後2両に導入し、中間の4両は従来どおり3扉とした。導入初年度に行った5扉車の乗降調査で予測した時間短縮効果が確認されたので、その後20編成に導入を図った。また、日比谷線直通の東武鉄道2000系車両も同車両位置に5扉化した編成を一部投入したことから合わせ、日比谷線の定時性運行は格段に向上した。

ドアの幅とその効果及び戸閉機構とドアの安全については次回の講演とする。

The train is equipped with doors for several kinds of purposes. For instance, there are side sliding doors and the doors of gangway for passengers, side hinged doors and partition hinged doors for crew, emergency doors for escape from unexpected incidents in case.

Increased number of side slide doors has enormous effect to shorten the time of getting on and off the train. In 1990, TEITO RAPID TRANCIT AUTHORITY decided to introduce 5 doors cars for 20 composed trains of the HIBIYA LINE and got on remarkably to keep running on railroad schedule.

6 - 2 仲里 敏 (機械部門 技術士補) 微少流量計測技術

NAKAZATO Hayashi

Extremely Low Flow Measuring Technology

流量計測、特に微少流量の計測において最も重要なのは、その計測技術が流量にのみ sensitive であり、流量以外の要素に対して insensitive であること

本講演においてはこのテーマを終始貫いて微少流量計測の技術について説明した。流量計測というのは、実際には流れに起因して変化する要素を読み取る技術に他ならない。その要素が、例えば差圧であり、コリオリ力であり、超音波の伝播時間差であるわけだが、それらの要素は流量以外の要素、すなわち温度、密度、圧力、流体の種類、外乱振動などにも影響される。これらの要素に対し insensitive にすることが微少流量計の開発に求められる最も重要なことであるが、これは同時にコストとの戦いともなる。

今回は差圧流量計、コリオリ式質量流量計、面積流量計、電磁流量計を例として、それぞれがどのような要素に sensitive であり、insensitive であるのかを説明した。また、近年半導体関連市場において活躍している超音波流量計について説明した。液体用超音波流量計は、温度、流速分布、流体中の気泡といった要素に sensitive であるが、そのような要素の影響を除去するためにどのような対応策が取られているかについて説明した。

全てにおいて共通するが、時代は常に小さなものを求める。

今後も微少流量の計測において最善の、そして究極の技術を追求していきたい。

The most important thing for extremely low flow meter is to be sensitive only to flow. In the lecture, this theme was entirely focused on. The factors other than flow rate such as temperature, density and pressure give critical influences on extremely low flow measurement. The technology to make such influences insensitive at low cost is required.

(猪刈正則)