



リョウセイのスイッチングハブを
導入して17年間、故障率が低いことを
高く評価しています。



東京メトロ

東京地下鉄株式会社

- 本社所在地：東京都台東区東上野三丁目19番6号
- 設立：2004年4月1日
- 代表者：代表取締役社長 山村明義
- 従業員数：9,551人（2024年3月31日現在）
- 業務内容：旅客鉄道事業の運営、都市・生活創造事業の運営：流通事業（駅構内店舗、商業施設の運営等）、不動産事業（オフィスビルの賃貸等）、情報通信事業（光ファイバーケーブルの賃貸等）

東京地下鉄株式会社は、2007年に情報系と監視系のシステムを統合した車両情報管理システムを導入する

際に、株式会社リョウセイより耐環境性産業用イーサネットスイッチングハブを導入しました。その導入にあたり、同社が設定した要件について、その要件をクリアしての導入と導入効果について、東京地下鉄

株式会社 鉄道本部 車両部車両課長永吉申作様、同課 総合車両システム担当 課長補佐 中島正貴様、同担当 主任 水野豊様にお話を伺いました。

「東京を走らせる力」

●東京地下鉄（以下、東京メトロ）について教えてください。

東京メトロは、鉄道事業を中心とした事業展開を図ることで、首都東京の都市機能を支え、都市としての魅力と活力を引き出すとともに、優れた技術力と創造力により、安全・安心で快適なより良いサービスを提供しています。グループ理念である「東京を走らせる力」を念頭に、東京に集う人々の生活や、経済活動を支える鉄道を核とした都市・生活創造企業グループとして、さまざまな事業に取り組んでいます。

鉄道事業では、東京都区部を中心に9路線195.0km180駅の地下鉄を運営し、1日あたり平均652万人（2023年度輸送人員）が利用する、首都圏の鉄道ネットワークの中核を担う企業です。9路線中7路線で相互直通運転を実施し、その直通区間は361.6kmにもなり、首都圏の巨大な鉄道ネットワークを形成し、郊外から都心へのシームレスな輸送サービスを提供しています。



国内で最短の時間間隔で運転される丸ノ内線

都市・生活創造事業として、流通事業、不動産事業、広告・情報通信事業を行っており、当社遊休地や駅構内スペースの有効活用を中心に積極的な展開を行っています。

そして2024年10月23日に東京証券取引所プライム市場へ新規上場を果たしています。

電車の運行情報の収集を行なう

- 東京メトロでは、2007年に情報系と監視系のシステムを統合した車両情報管理システムを導入し、その際に株式会社リョウセイより耐環境性産業用イーサネットスイッチングハブ（以下、スイッチングハブ）を導入されました。導入の経緯について教えてください。

車両情報管理システムは、電車が走ることにより発生する情報、例えば脱線までのマージンの量、電車の車輪はブレーキを踏むことにより傷がつくことがあります、その傷の量、電車が走行している位置といった電車の運行に関わる情報を司令室に集約します。その情報を正しく送るためにはトンネル内に設置してあるスイッチングハブが重要な役割を担っています。

当社が導入したスイッチングハブを設置する場所は、地下鉄のトンネル内です。このトンネルに入る許可を得るためには、かなりの承認ステップが必要で、仮に入れるとしても基本的に終電が終わった後になります。基本的には簡単に入れない場所に設置されるものだけに、何かトラブルがあったから保守でパッと行こうという場所ではないため、かなりの耐久性を求めています。



鉄道本部 車両部
車両課長 永吉 申作様

一般的なIT用のスイッチングハブの寿命は通常の室温で3年～7年といわれています。コンデンサはアレニウスの法則で10℃2倍則といわれており、温度が10度上がると寿命は半分になります。IT用のスイッチングハブをトンネルで使用すると、寿命だけを見ると先の寿命の半分になります。

動作環境、耐久性など 厳しい導入要件

- 地下鉄のトンネル内は設置場所としては、かなり厳しい条件の場所なのですね。

そうですね。まずトンネル内の温度は夏になると客室を冷やした排熱がトンネル内に充満しますので、40度以上の世界です。地下鉄を動かす電気は1500ボルト5000アンペアで、電車がノイズをバラ撒きながら走っていくため、ノイズ環境もかなり劣悪です。

小規模オフィス用のスイッチングハブをトンネル内で使用したことがありましたが、数ヶ月で故障、ときには数日で故障ということが何度ありました。そうしたことから、IT用など一般のスイッチングハブは検討の対象としていません。

導入時に提案をお願いした企業はリョウセイを含め3社で、産業用のスイッチングハブを扱っており、動作環境としては温度環境が50度以上に耐えられるもので、



ノイズ対応の経験が十分にありそうな会社に依頼しました。

リョウセイは当社の電気部門と取引があり、電気部門からの紹介でスイッチングハブの検討に加わってもらいました。



鉄道本部 車両部
車両課 総合車両システム担当
課長補佐 中島 正貴様

●設置環境、耐用年数の条件も 厳しいですね。

厳しいと思います。導入にあたり、もしフリーズしてもスイッチングハブがセルフリセットできる機能をお願いしました。実際は全くフリーズしませんでした。ノイズが多い環境に設置されますから、普通のスイッチングハブであればその影響でハブがストップしてしまうことがあります。少々のトラブルで装置を見に行くというようなことは困難ですのでストップしたときに自分で立ち直る、セルフリセット機能をお願いしました。



耐環境性産業用イーサネットスイッチングハブ

●省メンテナンスのための要件でも あるわけですね。

CPUが暴走すると機器が反応なくなります。リセットも自分でできない状態になります。このあたりは

鉄道車両としてのノウハウもありましたので、故障に至る理由は同じだろうということで、同じ考え方で導入の要件を定めていきました。

具体的には、1つのCPUでの監視だと、自分で自分を判断することになりますから、正確な判断はできません。スイッチングハブ内部の別のチップなどで、CPUの健全性の確認ができるようにリクエストしました。

これら条件への対応ができるとってくれたのはリョウセイを含め2社でした。

決め手は熱容量と電源の冗長性、 ノイズへの気遣い

●すると最終的に導入の決め手となったのは 何になりますか。

動作環境をクリアして、セルフリセット機能を持っていることに加え、ヒートシンクの量が大きくきちんと放熱し、過熱を防止し最適な温度管理ができる点ですね。コンピュータのチップは内部的に100度~110度を超えてくると暴走して動かなくなってしまいます。温度環境が高い環境で、どれだけ排熱に気を配った設計になっているかという点が決め手です。

リョウセイのスイッチングハブは他社と比較して排熱に関して慎重かつ重厚に設計されており、本体の筐体で排熱できるようになっています。そして電源が消費電力に対して大きく設計されており、それだけ長持ちが期待できます。

また、導入に際しては常に筐体内部の基板まで拝見していますが、リョウセイが使用しているコンデンサは普通使われるものと比較して、はるかに大きいものを採用していました。それだけノイズに気を遣っていることがわかりました。

最終的な決め手は、熱容量と電源の冗長性（電源の余裕度）、そしてノイズへの気遣いでリョウセイからスイッチングハブの導入を決めました。

●実際に導入した後は、特にトラブルは ありませんでしたか。

264台のスイッチングハブを導入していますが、これまで特別何かトラブルがあったという報告は受けていません。



鉄道本部 車両部 車両課
総合車両システム担当
主任 水野 豊様

故障率が低いことを高く評価

- リョウセイからスイッチングハブを導入した効果を教えてください。

導入以来17年間使用していますが、故障率が低いことを高く評価しています。

リョウセイの製品への保証は無償保証が5年で期待寿命が15年／40℃となっていますが、すでにその期間を超えています。それでもきちんと動き続けていることは素晴らしいですね。

ちなみに基本的に電車の電源部品は12年で交換しますので、15年くらいまでは壊れないのが、鉄道では標準グレードとされています。

- 東京メトロが関わった海外の鉄道案件でも採用されているとお聞きしました。理由を教えてください。

実際にフィリピンの鉄道訓練学校の訓練装置ではリョウセイのスイッチングハブを採用されています。国が変わっても、鉄道の厳しい環境は変わりません。また飛行機に乗らないとメンテナンスできないというのは、トンネルに入るより厳しい環境です。スイッチングハブに求める要件を上げていくと自然とリョウセイのスイッチングハブに行き着くようです。

一緒にスイッチングハブを 作り上げた

- 導入から17年経ちましたが、入れ替えの検討などは行なっていますか。

全体的な装置としては、更新をもうそろそろということ、更新計画を検討しているところですが、まだ具体的な計画段階ではありません。

- リョウセイならびにスイッチングハブへの期待、リクエストなどありましたら教えてください。

リョウセイさんのおかげで導入した装置の安定があるとと思っています。実際の導入は17年前ですが、いまだにお付き合いが続いている理由は、一緒に作り上げた感覚もあるからかもしれません。そしてセルフリセットなどの機能を当社向けの特注ではなく、リョウセイのスイッチングハブの標準仕様としていただいたことはうれしかったです。当社と同様の悩みは鉄道会社であればどの会社もお持ちだと思います。そうした会社にも貢献できることは業界にとってもいいことだと思います。

リクエストとしては、消費電力が減り金属の使用量が減っていますのでコストに反映していただきたいです。長寿命ファンレスのL3スイッチが販売されるようなことがあれば検討してみたいですね。



東京地下鉄株式会社（右3名）左より
鉄道本部車両課総合車両システム担当課長補佐 中島 正貴様
鉄道本部車両課長 永吉 申作様
鉄道本部車両課総合車両システム担当主任 水野 豊様

株式会社リョウセイ（左3名）左より
システム事業部関東システム営業部営業課課長 清水 哲史
システム事業部ネットワーク機器部 部長 藤澤 康行
システム事業部取締役事業部長 三原 慎一郎

お忙しい中、貴重なお話をお聞かせいただきありがとうございました。

取材日時 2024年11月
東京地下鉄株式会社
<https://www.tokyometro.jp/>

※記載の所属、役職名等は、2024年11月時点のものを記載しています。