

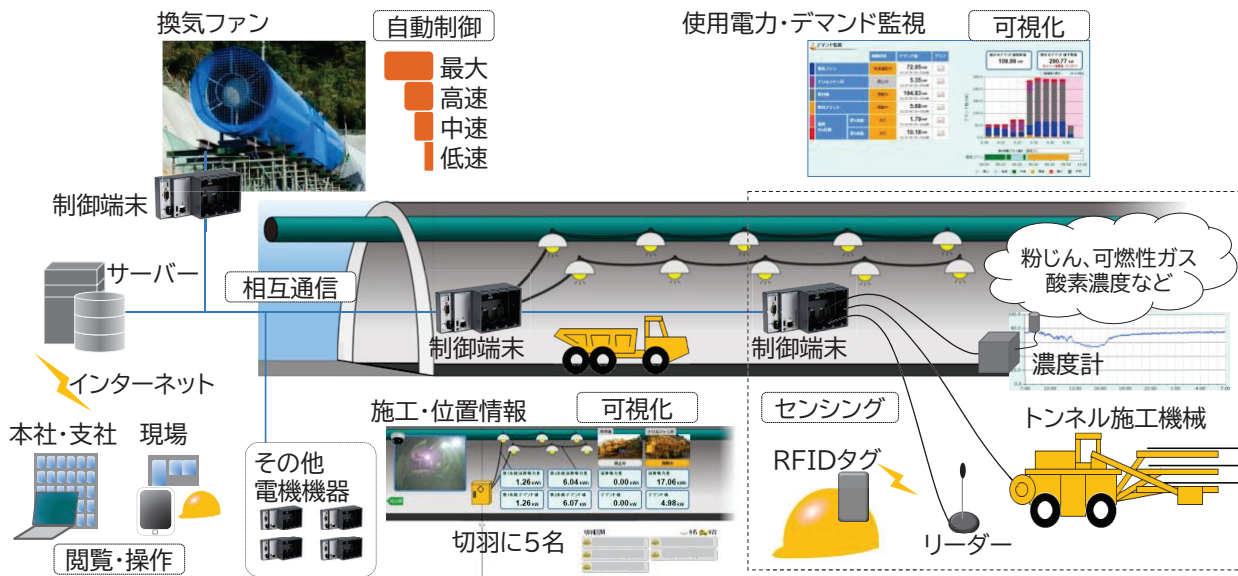
TUNNEL EYE

山岳トンネルの省エネ制御システム

(NETIS登録 KT-160070-A)

山岳トンネル工事では、施工機械、換気ファンなどの多くの電気機器を用いるため、省エネルギー化が求められます。

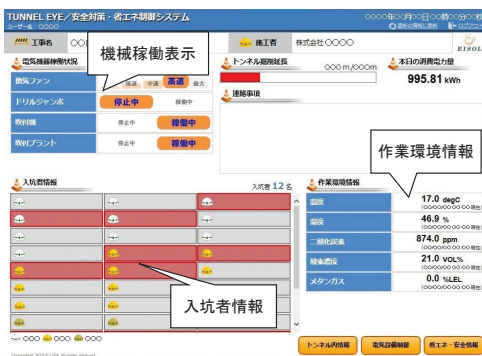
TUNNEL EYEは、トンネル内にIoTのネットワークを構築して、入坑者位置や作業環境濃度を常時監視するとともに、作業状態を把握できるように施工機械の電力量などの情報を計測・分析し、換気ファン等を自動で省エネ制御するエネルギーマネジメントシステムです。



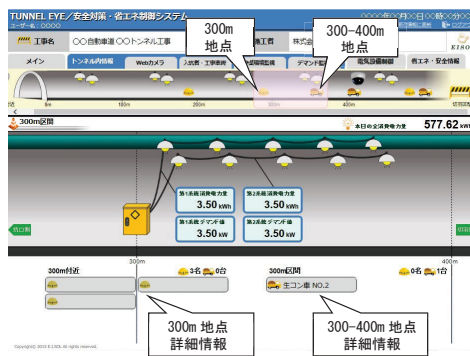
※TUNNEL EYEは、株式会社 イー・アイ・ソル と 株式会社 流機エンジニアリングとの共同開発品です。

TUNNEL EYEの仕組み

トンネル内に複数の組込型制御端末を配置して、入坑者と工事車両の位置や、作業環境濃度、施工機械の電流値などの情報をセンシングし、インターネット経由で、遠隔地域のサーバーで保存、分析して、安全の「見える化」や、換気ファン等を作業工程に応じて省エネ制御します。



電気機器稼働・入坑・作業環境情報



入坑者・工事車両の位置情報

作業工程判断による自動制御の一部 (例)

CASE	作業工程 (施工サイクル)	照明パターン	換気パターン
1	穿孔・装薬・ロックボルト・支保工組立	減灯	低速
2	発破・こそく・インバート施工	全灯	中速
3	ざり出し	全灯	中速
4	吹付	減灯	高速
5	作業中断	減灯	低速
6	吹付	減灯	高速
7	ざり出し	全灯	中速
8	作業無し	減灯	低速
9	穿孔・装薬・ロックボルト	減灯	低速
10	発破	全灯	中速
11	作業中断	減灯	低速
12	作業中断 ドリルジャンボ・吹付機整備中	減灯	低速

TUNNEL EYEの機能

1. 入坑管理

RFIDタグを携帯した入坑者を、坑内に設置したリーダーで自動検知し、トンネル内への入坑状態と位置情報をWeb上に表示します。

2. 作業環境管理

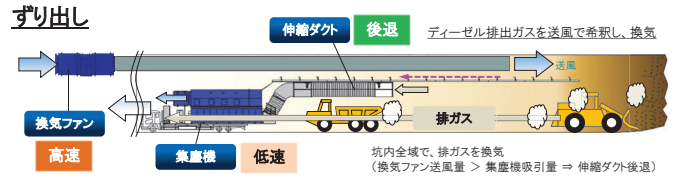
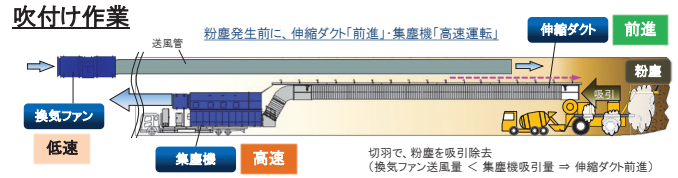
定置式濃度計を用いて温度、湿度、CO₂、CO、O₂、CH₄、粉塵、風速等をリアルタイムで測定し、測定値をWeb上に表示します。

トンネル坑内のCO₂濃度を分析し、坑内で稼働する重機や車両の排ガスに含まれるCO₂排出量を管理します。

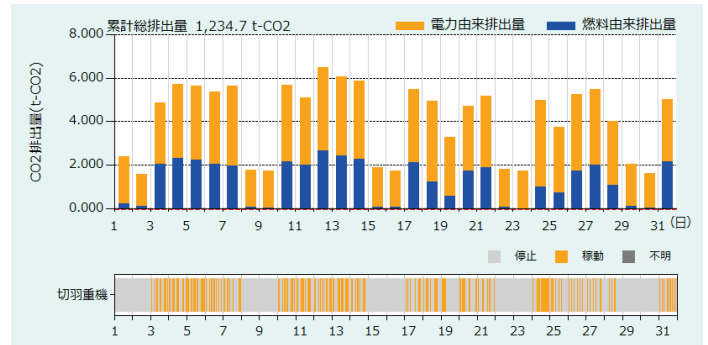
作業環境の管理値を超える場合は、メールやパトライトで警告します。

3. 省エネ制御

センシング情報を分析・判断し、工事照明や換気ファン、集塵機、伸縮ダクト等を作業工程に適した状態に自動制御します。



換気ファン（送風機）・集塵機の自動制御（例）



CO₂排出量の管理画面

適用事例

【適用現場】

工事名：新伊勢神トンネル工事
発注者：国土交通省 中部地方整備局
実施内容：

- ①入坑管理（入坑者・工事車両）
- ②作業環境管理
- ③省エネ制御（換気ファン・集塵機）
- ④作業環境改善（伸縮ダクトの自動制御）
- ⑤作業工程のサインージ表示



坑口に設置したデジタルサインージ

現場では、TUNNEL EYEにより自動判別した作業工程や入坑者情報をデジタルサインージに表示することで、トンネル内での作業状況を坑外からも確認できるようにして、安全性の向上を図りました。

省エネ効果

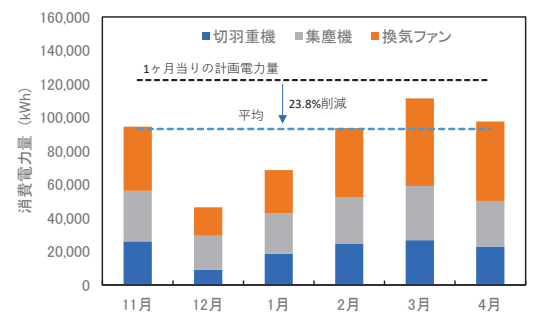
換気設備の自動制御により、計画電力量に対して平均23.8%の消費電力量の削減が図れました。



換気ファン



集塵機



現場での消費電力量