

近畿地方整備局	配布日時	平成16年3月22日
資料配付		14:00

件名	換気設備の使用電力量を大幅に削減できる 新しいトンネル換気制御方式を実用化！
----	---

概要	一般国道9号、南但馬トンネル（全長 1,224m）において、簡易交通量センサーとファジー制御理論に基づく新換気制御方式を実験した結果、換気設備で使用する電力量を従来の約70%削減でき、その有効性が検証されました。
----	--

取扱	
----	--

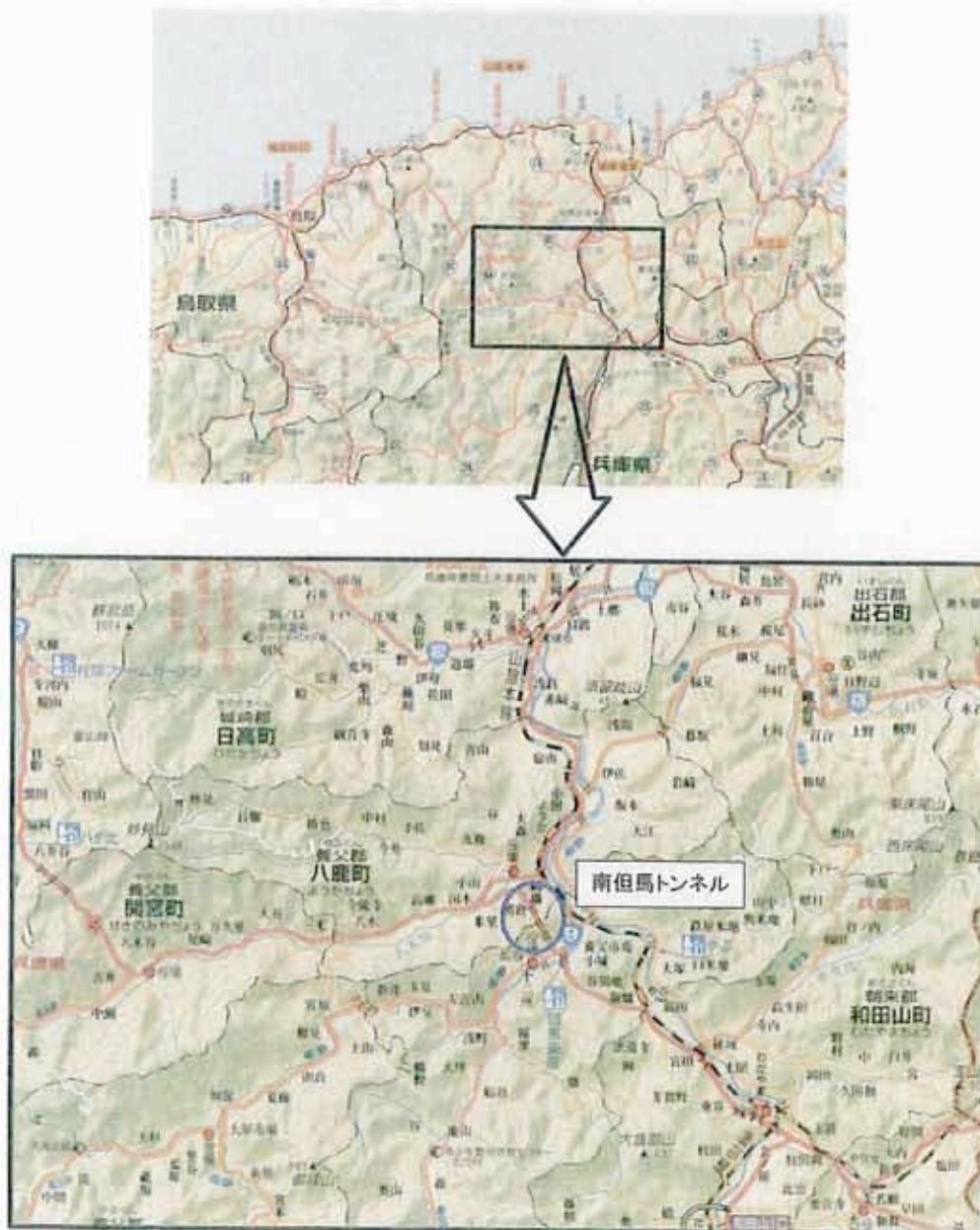
配布場所	近畿建設記者クラブ 大手前記者クラブ 豊岡市政記者クラブ
	神戸海運記者クラブ、神戸民放記者クラブ、みなと記者クラブ所属で資料が必要な方は、近畿地方整備局記者クラブ太田（06-6942-1141 内線 2811）に問い合わせ願います。

問い合わせ先	国土交通省 近畿地方整備局 道路部 機械課長 森川 博邦（内線 4451） 課長補佐 川崎 和來（内線 4453） 電 話 06（6942）1141 夜間直通 06（6920）6023
	国土交通省 近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所 道路管理課長 西山 雅己（内線 431） 電 話 0796（22）3126

1. 実験概要

この新換気制御技術の取り組みは、道路トンネルの適切な維持管理とコスト削減への取り組みの一環として、換気設備の効果的で効率的な保守管理手法やライフサイクルコストの縮減について検討を進めている「トンネル換気設備維持管理検討委員会（委員長：立命館大学理工学部深川良一教授）」において検討・検証しているものです。今後、この成果を基に南但馬トンネルと同様の坑内環境条件である管内のトンネルに順次導入していく計画です。

- ひょうごけんやぶくんやぶちようあげ ひょうごけんやぶくんようからちようあさくら
(1) 実験場所：兵庫県養父郡養父町上箇～兵庫県養父郡八鹿町朝倉地先
豊岡河川国道事務所管内 一般国道9号 南但馬トンネル L=1,224m



図－1 実験場所

(2) 換気設備概要

- 換気方式：縦流式
- 換気設備：ジェットファン口径φ 1,030mm (25m³/s × 30kw) × 9 台
- 実験前の換気制御方法：
V I 計及びC O 計によるフィードバック制御

(3) 実験期間：平成15年1月1日～平成15年12月31日(365日間)

(4) 新換気制御(ファジー制御)技術の概要

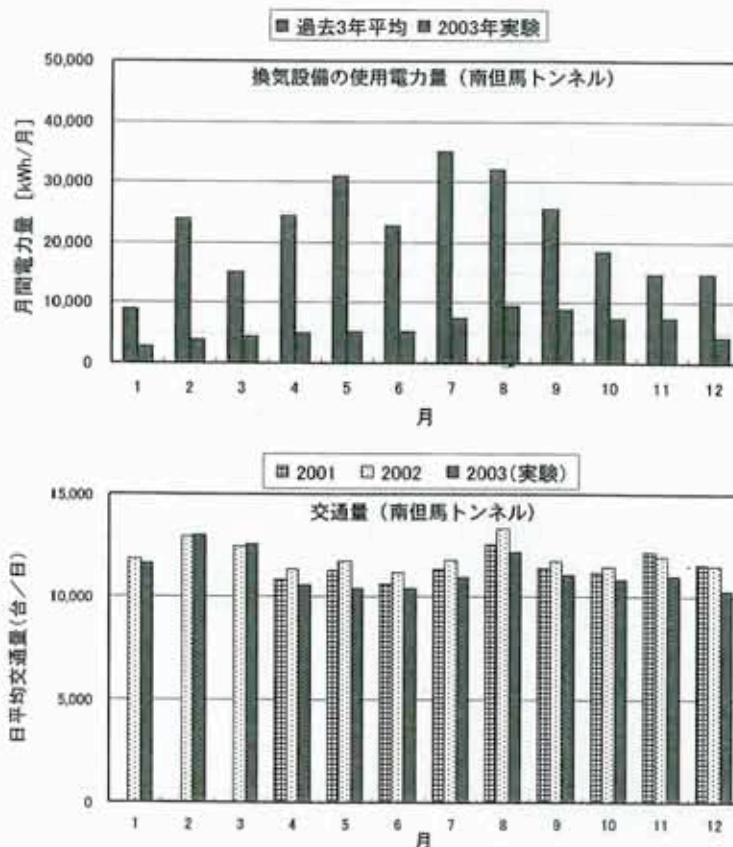
坑口に設置した簡易交通量センサーの実測交通量から、ファジー制御理論により十数分後の坑内全域わたる交通量及びこれらの交通車両から排出される煤煙及び一酸化炭素濃度を予測することで、事前に必要な換気ファンの運転・停止制御が可能となり、坑内煤煙濃度等の悪化に対して遅れなく換気運転ができるものです。このことにより、坑内全域にわたる均一な環境改善ができると共に換気設備の延べ運転時間を大幅に削減することが可能となりました。

2. 実験の結果とその効果

(1) 換気設備電力量の削減

図-2に過去3年間の月別平均電力量と同実験期間の使用電力量並びに交通量を示している。

- 換気設備電力量の約70%削減。
1年間に約195,000(kWh)の電力量を削減。
- 電気料金で約55%の削減。
(年間約420万円の削減。)



注) 2001年および2002年の交通量は常設の交通量計によるもので、2003年の交通量はファジー制御に用いる交通量計によるものである。両交通量計の設置位置は、数百メートル離れており、分岐が存在する。

図-2 換気設備の使用電力量と交通量

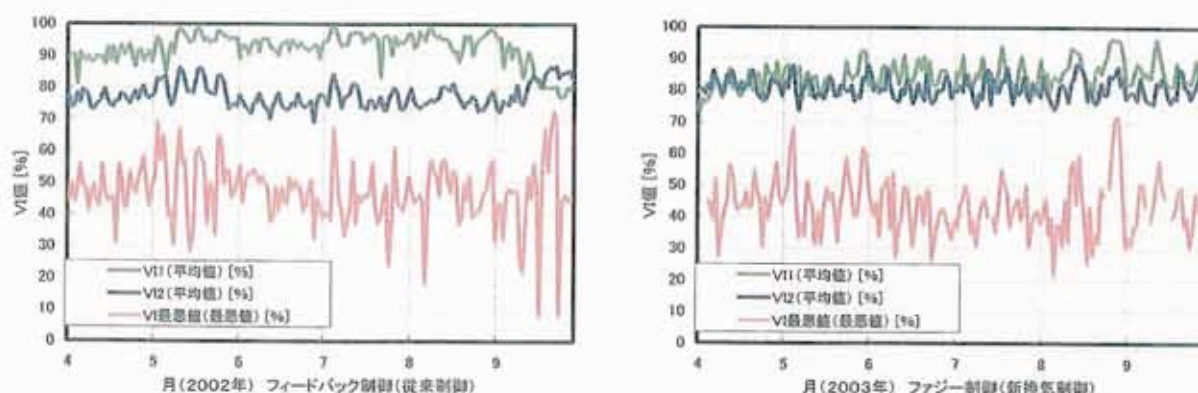
(2) 換気設備の使用電力量削減に伴う温室効果ガスの削減効果

- 年間マイカー40台分に相当するCO₂排出量を削減
〔年間走行距離1万km（東京～大阪間18往復）／台として換算〕

(3) トンネル内環境の改善

図-3は、従来のフィードバック制御と今回のファジー制御での坑内環境の変化を示したものです。

- ファジー制御では、従来のフィードバック制御に比べV I 最悪値のばらつきが少なくなり、坑内環境が改善されている。
- 両坑口付近のV I 値が近くなり、坑内全域にわたる環境が均一に改善されている。（V I 1、V I 2のV I 計測値が近づいている。）



※ V I 値：煙霧透過率測定装置（V I 計）において測定する値で、坑内に設置し投受光部（100 m間）の光の到達量を百分率で表したもの。V I 値100％とは、投光部から発した光が全て受光部に到達した状況でよく見える状態を表し、V I 値0％とは、その逆で受光部に全く光が届かない状況で見通しのきかない状態を表している。

図-3 トンネル内環境の改善状況

【参考資料】

□ 実験機器の設置状況



写真-1 交通量センサー



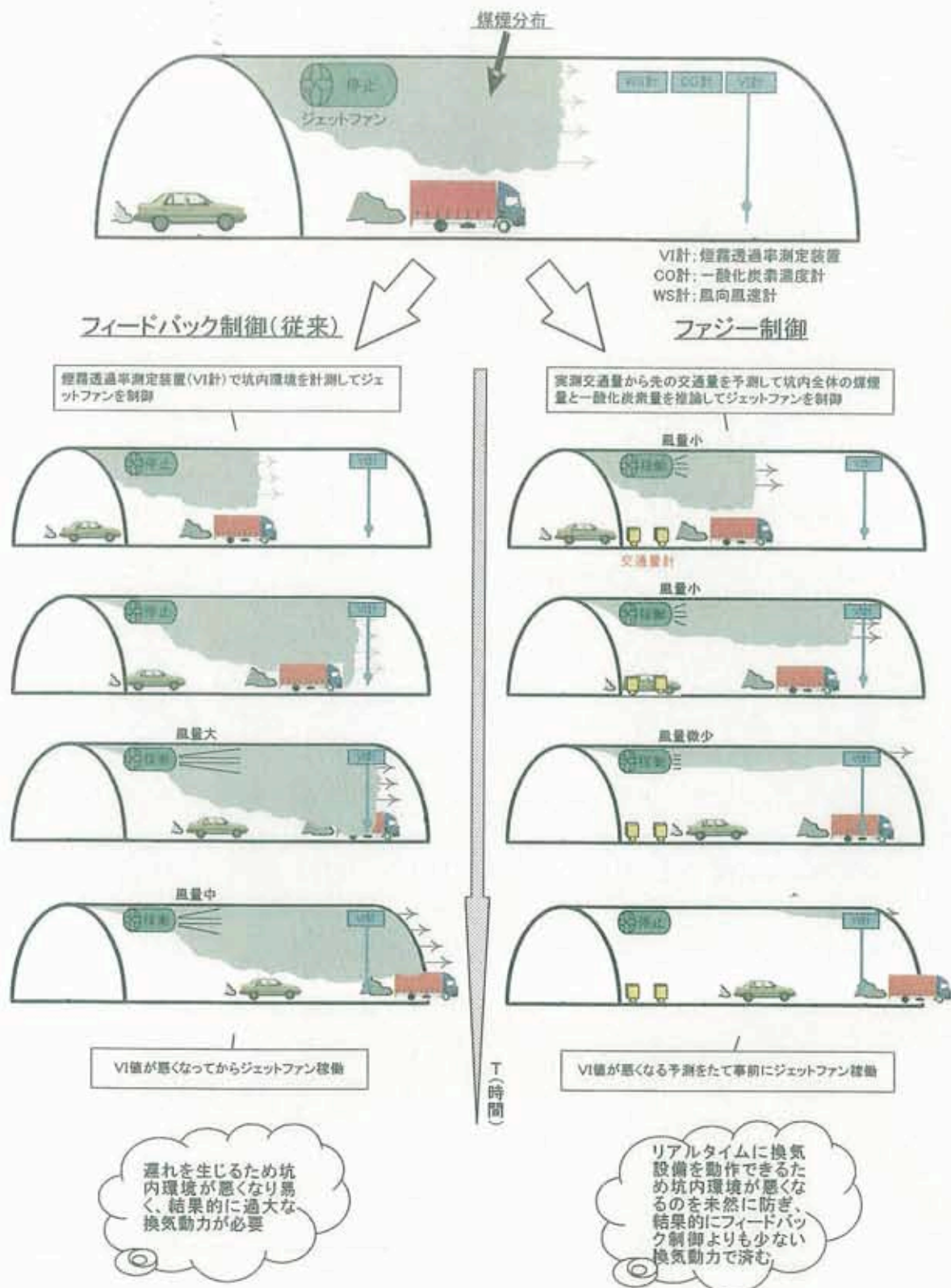
写真-2 ファジー制御装置（電気室内）



□ 新換気制御方式（ファジー制御）と

従来制御方式（フィードバック制御）との比較

従来のフィードバック制御は、図-4に示すようにトンネル内の2カ所（両坑口付近）に設置された煙霧透過率測定装置（V1計）及び一酸化炭素濃度計（CO計）でトンネル内の煤煙と一酸化炭素濃度の状態を計測し、煤煙等による坑内環境の悪化に対し改善の必要性を判断し、換気ファンの運転（台数）・停止を行う制御方式のため、運転の遅れによる坑内環境の悪化や過大な運転を生じやすい状況にある。



※ ファジー制御：人間の感覚による判断と同じ制御をコンピュータで行えるようにした技術。

図-4 ファジー制御のイメージ（従来のフィードバック制御との比較）