

自然・交通条件を活用したトンネルの新換気制御技術

2012年1月19日

自然風・交通条件を活用したトンネルの新換気制御技術

独立行政法人 土木研究所つくば中央研究所
SO★HATSU (株)創発システム研究所

本技術の適用

・道路トンネルの換気設備制御
 【換気設備のある供用中のトンネル・新設トンネル】

技術紹介 一 目次 一

1. 道路トンネルの換気設計 概要・課題
2. トンネル内の自然風の把握
3. 交通換気力の把握
4. 新換気制御方式の概要
5. 実証試験
6. 換気シミュレータによる効果の検討
7. 本技術の適用にあたって

●道路トンネルの換気施設設計

・トンネル延長、交通量、換気対象物質の自動車排出ガス量等の諸条件に加えて、自動車の走行による交通換気力と自然風を考慮した設計が行われている。

●供用後の換気設備の運用の現状

・時々刻々と変化する交通換気力や自然風とは関係なく、所要のトンネル内環境が最小限確保されるように一定パターンに従った制御をしている場合が多い。



【一定パターンによる換気制御】

●道路トンネルの換気設備制御の課題

・ランニングコストが高い
 トンネル内環境が一時に悪化する場合がある

↓

・換気設備の運用に交通換気力と自然風を考慮した制御を行えば換気設備のランニングコストを大幅に削減できる可能性が高い。

●交通換気力と自然風を活用した換気制御

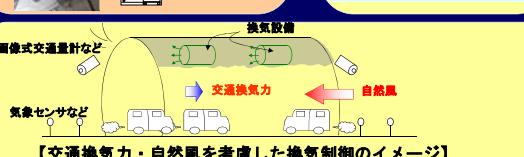
・時々刻々と変化する交通換気力、自然風の把握
 ・換気制御方法の検討

検討項目

- ①交通換気力および自然風の特性把握
- ②交通換気力および自然風が坑内風、坑内環境に及ぼす影響の検討
- ③自然・交通条件を考慮した換気設備の制御方法の検討

検討内容

- ・実態調査による交通換気力・自然風の把握
- ・効果的な換気制御方式の検討
- ・現地試験等による効果の検証
- ・換気シミュレーションによる効果の検討



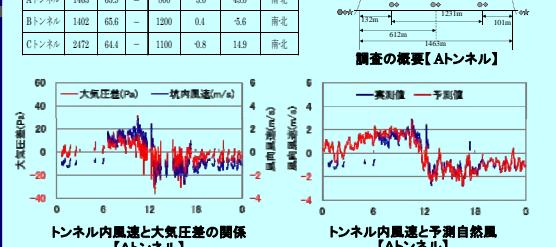
【交通換気力・自然風を考慮した換気制御のイメージ】

●トンネル内の自然風の把握

調査トンネル【未供用トンネル】

トンネル名	延長(m)	断面積(m ²)	形状	交通量	渋滞率(R/m)	速度(%)	両坑口	坑口方位
Aトンネル	1463	65.9	一	800	3.0	43.0	南北	
Bトンネル	1400	65.6	一	1200	0.4	-5.6	南北	
Cトンネル	2472	64.4	一	1100	0.8	11.9	南北	

調査の概要【Aトンネル】

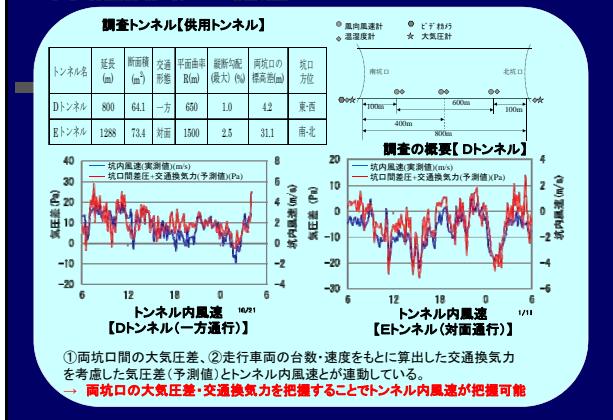


トンネル内風速と大気圧差の関係
 【Aトンネル】

トンネル内風速と予測自然風
 【Aトンネル】

精度の高い両坑口の大気圧差を把握することで、大気圧差とトンネル内風速とが連動している(B・Cトンネルも同様)。
 → 両坑口の大気圧差からトンネル内の自然風が把握可能

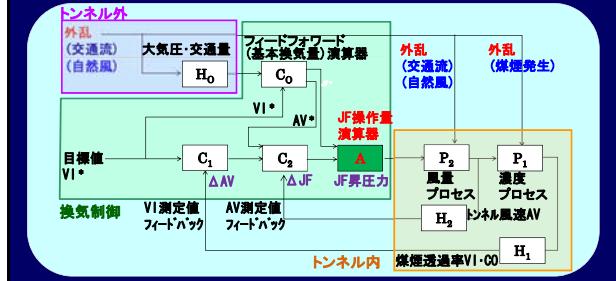
● 交通換気力の把握



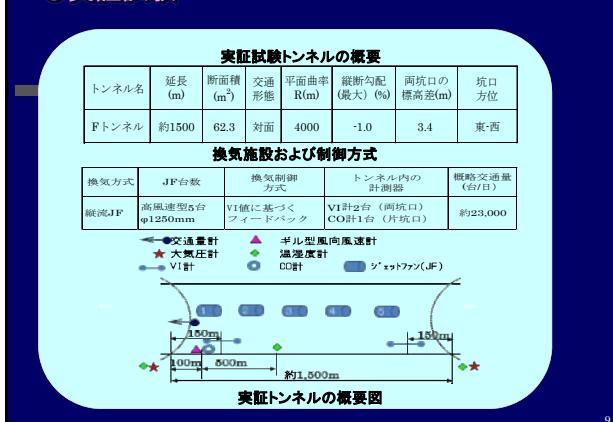
● 新換気制御方式の概要

【換気制御の基本的な考え方】

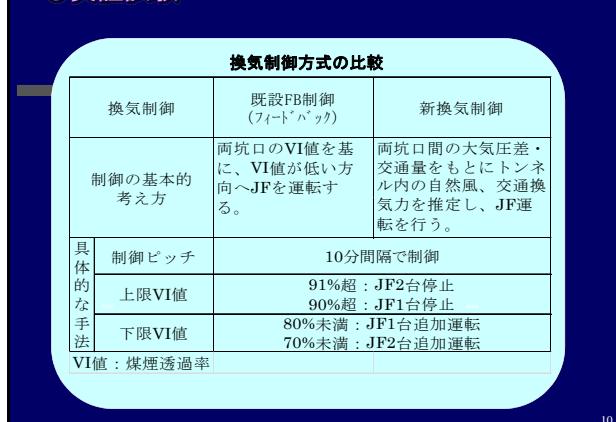
- ①交通流・自然風を基に、目標VI値(煤煙透過率)に対する基本換気量の演算
- ②VI値フィードバックによる風速修正演算
- ③トンネル内風速フィードバックによる換気量修正演算
- ④必要換気風量に対する適切な換気機操作量の算定



● 実証試験



● 実証試験



10

● 実証試験状況



● 実証試験状況



