

5. 換気方法の検討

長距離トンネルでは、トンネル利用者の安全性や円滑な交通を確保するための換気施設の設置が求められる。特に、都市内トンネルでは重交通量が見込まれるため、交通に配慮した換気施設の運用が必要となる。

以下に、車道内環境の保全に加え坑口及び路線全体の環境、安全性、経済性を考慮し換気方式を選定する。選定した換気方式に基づき、基本となる換気系統、換気施設規模の計画を立案する。検討フローを右図に示す。

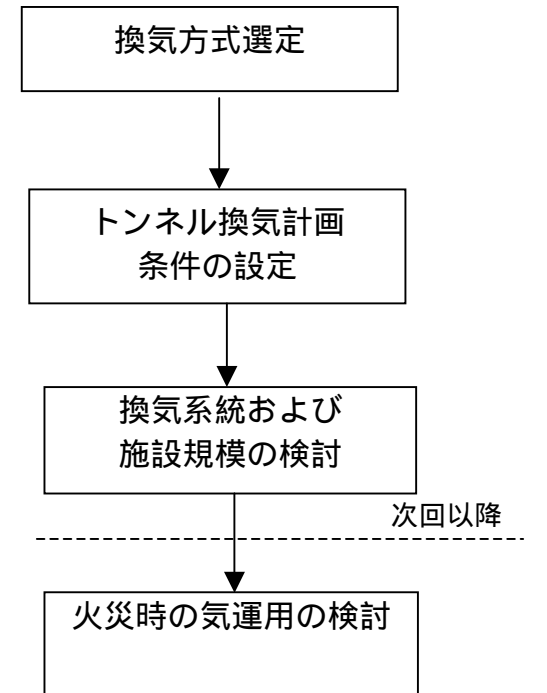
5.1 前提条件

本線のトンネル延長は約16km。(インターチェンジが無い場合)

5.2 外環における換気方式の選定

換気方式の選定にあたり、換気風を縦方向に流し交通による換気風を有効利用する「縦流換気方式」と、換気風を車道の横断方向に入れ替え、交通変動に左右されない「横流換気方式」を対象とする。

	縦流換気方式	横流換気方式
概要	トンネル断面内に換気ダクトを設置せず換気風を車道の縦方向に流す	トンネル断面内に換気ダクトを設置し換気風を車道の横方向に流す
換気の特徴	換気風を縦方向に流し交通による換気風を有効利用する	換気風を車道の横方向に入れ替え交通変動に左右されない
換気概要図	<p>東名 関越 本線部を対象</p>	<p>東名 関越 本線部を対象</p>
換気所数	・ 3地点、4箇所(1方向毎に2箇所)	・ 6地点、6箇所(2方向合わせて6箇所)
地上部への影響	・ 換気所が少なくJCT部で対応可能であり地上部への影響が少ない。	・ 換気所が多くJCT部以外にも必要であり地上部への影響がある。
経済性	・ 建設費、維持動力費が横流換気方式に比べ経済的である。	・ 建設費、維持動力費が縦流換気方式に比べ2倍程度となり割高である。
施工性	・ 本坑と換気ダクトの取り付け箇所は横流換気方式に比べ少ない。	・ 本坑と換気ダクトの取り付け箇所が多く工事期間が長い。
火災時対応	・ 交通の流れに応じ、風速制御を行うことで対応可能。	・ 火災地点のダクト位置に応じ、複数換気所の送排気ダクトを組合せて運用することで対応可能。
通常時対応	・ 車道内環境の確保可能	・ 車道内環境の確保可能



検討フロー

**縦流換気方式を選定**

縦流換気方式および横流換気方式ともに火災時の安全性や車道内環境、快適性の確保が可能である。縦流換気方式は横流換気方式に比べ換気所およびダクトが少なく、建設費、維持管理費などの経済性、施工性に優れ、JCT内に換気施設を集約して設置できるためスペースを有効に活用でき、周辺地域への影響が少ない。したがって、縦流換気方式を採用することとする。

なお、車道内環境の保全のために、空気中の煤じんを除去する電気集じん機、流れの助長を図るジェットファンを付加する。また、坑口周辺へ車道内空気が流出しないよう、坑口付近でダクトに引き込み、換気所で排気する機能を付加する。

## 6. 連絡坑方式と床版下方式の比較

連絡坑方式と床版下方式の比較を表に示す。

「連絡坑方式(トンネルを入れ替え、走行車線側で避難する方式)」、「床版下方式」共に、安全性を満足している。

表 6 避難方式の比較

		連絡坑方式		床版下方式
避難方式のイメージ		<p>&lt;追い越し車線側で避難する方式&gt;</p>	<p>&lt;トンネルを入れ替え、走行車線側で避難する方式&gt;</p>	
概要		<ul style="list-style-type: none"> <li>発災トンネルから非発災トンネルへ、連絡坑を利用して避難する。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>発災トンネル内の床版下へ、すべり台を利用して避難する。</li> </ul>
安全性	避難効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>水平方向に避難することから、床版下通路に比べ避難効率が高い。</li> <li>水平方向への避難であり床版下より交通弱者にとっても避難しやすいと考えられる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>下方向に避難することから、連絡坑方式に比べ避難効率が低い。すべり台の設置間隔を短くすることで、同等の避難安全性を確保することが可能と考えられる。</li> <li>すべり台による下方向への避難であるため、交通弱者の避難には可能な限り配慮する必要がある。</li> </ul>
	走行車両対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>非発災トンネルへ避難するため、走行車両への対処が必要である。</li> <li>非発災トンネルの安全性は、非発災トンネル内に事故情報を表示・放送し、かつ、適切な交通制御(次年度以降の検討項目)を行うことによって高めることが可能である。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>発災トンネル単独で避難・救助が可能であり、走行車両への接触は防げる。</li> <li>すべり台が路肩部分に設置されることになるため、路肩幅を一部縮小する必要がある。(参考-1)</li> </ul>
	緊急車両の到達	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急車両の到達経路は本線・ランプの路面となるため、緊急車両到達のための交通運用が必要となる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急車両の到達経路は本線・ランプの路面を基本とするが、床版下空間を緊急車両の通行帯としても利用できる。</li> </ul>
経済性	施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>本線・ランプトンネルの外側に連絡坑を設置するため、施工方法の検討が必要である。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>所要断面が確保されていれば本線、ランプいずれもすべり台の設置は容易である。</li> </ul>
	シールド断面への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>連絡坑設置によるシールドトンネル断面の拡大は生じない。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>すべり台設置や床版下空間の確保のため、シールドトンネル断面の拡大が必要である。</li> </ul>
	非常口設置間隔	<ul style="list-style-type: none"> <li>連絡坑設置間隔は、道路トンネル非常用施設設置基準・同解説を引用すると700~800m間隔となるが、都市内の重交通量を考慮するとさらに短くする必要があると考えられる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>すべり台の設置間隔は、東京湾アクアラインを参考に200~300m間隔とする。</li> </ul>
	避難路の仕様	<ul style="list-style-type: none"> <li>連絡坑の寸法は、二人の同時歩行に必要な幅約3m×高さ約2mを想定する。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>すべり台の仕様は「昭和53年消防庁告示第1号、平成8年消防庁告示第2号」による。(東京湾アクアラインと同様)避難路の仕様 幅80cm、空頭1mを確保する。(参考-2)</li> </ul>
本線入れ替えの特質		<ul style="list-style-type: none"> <li>追い越し車線側での避難となるため、本線を入れ替えた場合と比べると交通運用への負担が大きい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本線入れ替え(トンネル上下線を入れ替え)と全路肩の採用により、非発災トンネルの走行車両に対する危険性は緩和されるものと考えられる。(参考-3)</li> <li>本線入れ替え区間やランプにおける連絡坑の確保について総合的な検討が必要である。</li> </ul>	