

국토교통부예규 제264호

도시부 소형차 전용터널 방재시설 설치 및 관리 지침 제정안

도시부 소형차 전용터널 방재시설 설치 및 관리지침을 다음과 같이 제정한다.

도시부 소형차 전용터널 방재시설 설치 및 관리지침

제 1 장 총 칙

1.1 목적

본 지침은 소형차 전용터널 방재시설(소화설비, 경보설비, 피난대피설비, 소화활동설비, 비상전원설비)의 계획·설계·시공 및 관리 시 적용해야 할 최소한의 기술기준을 규정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

- (1) 본 지침은 소형 자동차만 통과하는 소형차 전용터널에 적용함을 원칙으로 한다.
- (2) 본 지침에 언급하지 않은 내용은 「도로터널 방재시설 설치 및 관리지침」을 준용한다.
- (3) 본 지침의 적용을 예외로 하고자 하는 경우에는 본 지침에

서 정하고 있는 방재시설을 설치하는 것을 원칙으로 하며, 시설별 설치여부 및 시설별 세부 설치기준은 개별 터널별로 수치해석, 모형실험, 정량적 위험도평가를 수행하여 계획한다.

1.3 용어의 정의

- (1) 도시지역 : 시가지를 형성하고 있는 지역이나 그 지역의 발전 추세로 보아 시가지로 형성될 가능성이 높은 지역을 말한다.
- (2) 본선터널 : 차량운행에 상용되는 주된 차로를 말하며, 차량이 주행하는 터널을 말한다.
- (3) 분기터널 : 본선터널에서 차선의 분류나 합류가 발생할 경우, 주행차량이 일정한 속도를 유지할 수 있도록 본선터널에 교차각이 예각 또는 직각으로 형성된 터널을 말한다.
- (4) 소형자동차 : 승용자동차와 「자동차관리법 시행규칙 <별표 1>」 제2조에 따른 승합자동차, 화물자동차, 특수자동차 중 경형(輕型)과 소형을 말한다.
- (5) 승용자동차 : 「자동차관리법시행규칙」 제2조에 따른 승용자동차를 말한다.
- (6) 시설한계 : 자동차나 보행자 등의 교통안전을 확보하기 위하여 일정한 폭과 높이를 정한 것으로 안쪽에는 시설물을 설치하지 못하게 하는 도로 위와 측면의 공간확보 한계를 말한다.
- (7) 종단경사 : 도로의 진행방향 중심선의 길이에 대한 높이의 변화비율을 말한다.

제 2 장 소형차 전용터널 방재시설

2.1 일반사항

- (1) 터널의 방재시설은 사고피해를 최소화하기 위하여 사고예방, 초기대응, 피난대피, 소화 및 구조활동, 사고확대방지를 기본 목적으로 한다.
- (2) 터널의 방재시설은 시설간의 연계 및 효율적인 관리운영체계를 고려하여 계획되어야 한다.
- (3) 소형차 전용터널은 분류 및 합류가 존재할 가능성이 높으며, 분기 및 합류를 위한 램프구간의 방재시설은 본선터널과 동일한 수준 또는 동등이상으로 계획하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 침매터널이나 하저터널과 같이 일반도로터널과 비교하여 토목 구조적으로 상당한 차이가 있는 경우에는 구조적인 측면과 방재측면에서의 안전성을 고려하여 본 지침에서 정하는 시설기준보다 강화하여 설치할 수 있다.

2.1.1 사고예방계획

- (1) 터널의 구조적인 측면에서의 사고예방대책은 도로의 적정 설계속도의 계획 및 이에 따른 도로의 선형 및 구조, 비상주차대나 비상차로 등이 있으며, 교통통제 시스템은 각종 법적규제에 대한 준수 조치 등 사고예방을 위한 각종 교통표지판과 터널입구의 정보표시판, 차로이용규제신호등 등 안전운전을 위한 시설 등이 있다.
- (2) 방재시설을 계획함에 있어서 사고예방은 중요한 요소로 인식하여야 한다. 이를 위해 소형차 전용터널의 구조적인 특성과 도심지역 교통시스템 등을 반영하여 예방을 위한 시설의 확보 뿐만 아니라 이들의 운용 및 법적인 규제와 이를 준수하도록 하는 대책 등을 계획하여야 한다.

2.1.2 초기대응계획

- (1) 초기대응 수단으로 비상경보설비 및 감시체계, 대피유도 및 피난·대피시설, 초기소화설비, 제연설비 등이 있으며, 별도로 언급되지 않은 사항은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침 내용을 준용하여야 한다.
- (2) 정체빈도가 높고 터널높이가 낮은 소형차 전용터널 특성을 고려한 초기대응 수단은 화재초기 자기구조단계에서 위험 상황에 처한 인명의 손상을 최소화하기 위한 수단이란 측면에서 신속한 대피 및 대피환경 확보에 중요성을 강조하여 계획하여야 한다.

2.1.3 소화 및 구조활동 계획

- (1) 소화 및 구조활동 시설은 사고의 확대방지를 위해서 소방대의 접근성을 우선적으로 고려하여 계획하여야 하나, 소형차 전용터널의 구조적 특성과 도시지역 교통상황 등을 반영하여 소화 및 구조활동을 신속히 수행할 수 있도록 별도의 운영계획이 수립되어야 한다.
- (2) 터널 방재대책은 제반시설과 이를 운용하는 능력과 시스템의 유기적인 연계성이 중요하므로 전체적으로 통합이 이루어질 수 있도록 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침 내용을 준용하여 계획하여야 한다.

2.1.4 피난·대피시설의 계획

- (1) 소형차 전용터널은 단면적이 작기 때문에 화재시 발생하는 유독가스의 영향이 일반터널보다 악화될 가능성이 높으므로 동일한 규모의 화재에 대해서 피난대피시설 및 제연시설은 일반터널보다 강화하여 검토하여야 한다.
- (2) 소형차 전용터널은 차량의 유입·유출을 위한 분류 및 합

류구간이 발생되며, 분류 및 합류를 위한 램프구간은 특히 단면적이 감소하므로 피난유도시설 및 피난·대피시설과 제연시설을 계획하여야 한다.

2.1.5 방재시설 운용계획

- (1) 방재시설의 운용은 방재시설의 규모 및 종류에 따라 상시 감시체제를 요구하는 시설과 그렇지 않은 시설로 구분하나 소형차 전용터널의 방재시설은 상시감시가 가능하도록 계획하여야 한다.
- (2) 도심지역에 설치되는 소형차 전용터널은 지정체 발생 가능성이 높으므로 방재시설의 운용에 필요한 터널내 상황정보를 획득하기 위한 데이터 수집 및 감시 장치를 고려하여야 한다.

2.1.6 화재시 대응계획

- (1) 터널 화재시 초기대응 대책이 인명의 보호 및 사후 피해 정도에 미치는 영향이 가장 크기 때문에 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침 내용을 준용한다.
- (2) 소형차 전용터널 특성에 의해 별도의 소화 및 구조활동 운영을 계획한 경우에는 관리자가 상주할 수 있는 관련시설을 계획하여야 한다.
- (3) 대응계획 수립시에는 소방대의 접근방법을 반드시 수립하여야 하며, 특히, 화재가 발생할 가능성이 높은 정체상황에서 소방대 접근방안을 반드시 제시하여야 한다.

2.2 방재시설의 분류

2.2.1 소화설비

- (1) 소형차 전용터널에 대한 소화설비는 차량 화재 시 화재의 진압·소화를 위한 설비로 소화기, 소화전, 원격자동소화설비, 물분무소화설비(미분무소화설비 포함)가 있으며, 작동방식에 따라 수동식과 자동식 소화설비로 구분한다.
- (2) 본 지침에서 정하지 않는 사항은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침 내용을 준용한다.

2.2.2 경보설비

- (1) 경보설비는 화재나 사고 등의 긴급 상황을 도로 관리자 및 소방대 또는 경찰에게 전달하는 동시에 도로 이용자 등에게 사고의 발생을 통보하기 위한 설비이다.
- (2) 사고발생을 관리자에게 알려주는 비상경보설비(발신기), 긴급전화 및 자동화재 탐지설비와 관리자가 상황을 접수 후에 이를 터널 이용자에게 알려주는 비상경보설비(비상경종), 비상방송설비, 정보표시판, 재방송설비가 있다.
- (3) 본 지침에서 정하지 않는 사항은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 준용한다.

2.2.3 피난대피시설

- (1) 터널 내에서 화재 및 기타 사고에 직면한 도로 이용자 등을 안전지역으로 대피·유도하기 위한 설비 및 안전한 공간 등을 말하며, 대피를 직접적으로 지원하는 대피시설과 간접적으로 지원하는 비상조명등, 유도등으로 분류된다.
- (2) 본 지침에서 정하지 않는 사항은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 준용한다.

2.2.4 소화활동설비

- (1) 소화활동설비는 화재를 진압하거나 인명구조 활동을 위해서 소방대나 관리자가 사용하는 설비이며 제연설비, 무선통신 보조설비, 연결송수관설비, 비상콘센트설비, 제연보조설비가 있다.
- (2) 본 지침에서 정하지 않는 사항은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 준용한다.

2.2.5 비상전원설비

- (1) 비상전원설비는 터널내 정전 상황에서 비상조명설비 등의 기능을 유지하거나 소화펌프와 제연설비 같은 비상설비에 필요한 전원을 공급하기 위한 설비이다.
- (2) 본 지침에서 정하지 않는 사항은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 준용한다.

2.2.6 소화·구조활동 시설

- (1) 소화·구조활동시설은 소형차 전용터널의 구조 및 교통특성에 의해 화재 등 비상상황에서 신속하게 소화 및 구조활동을 위해 필요한 간이소방서와 비상차로가 있다.
- (2) 간이소방서 및 비상차로
 - ① 간이소방서는 소형차 전용터널에 진입이 가능한 소화 및 구급차량을 비치하고 운영인력이 상주하는 곳을 말한다.
 - ② 비상차로(갓길)는 간이소방서에서 운영되는 구호 및 소방차가 터널 화재지점까지 교통상황에 영향을 받지 않고 신속히 도착할 수 있는 차로를 말한다,
 - ③ 간이소방서 및 비상차로는 운영 및 경제성을 검토하여 설치하도록 한다.

2.3 방재시설 설치계획

2.3.1 터널방재등급

- (1) 방재시설 설치를 위한 터널방재등급은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침과 동일하게 연장등급과 방재등급으로 구분하며, 등급별 범위는 <표 2.1>과 같이 정한다.
- (2) 터널의 방재등급은 개통 후, 최초 10년, 향후 매 5년 단위로 실측 교통량을 반영하여 재평가하며, 이에 따라 방재시설의 조정을 검토할 수 있다.

<표 2.1> 연장등급 및 방재등급별 기준

등급	터널연장(L) 기준	위험도지수(X) 기준
1	3,000 m이상 ($L \geq 3,000$ m)	$X > 29$
2	1,000 m이상, 3,000m미만 ($1,000 \leq L < 3,000$ m)	$19 < X \leq 29$
3	500 m이상, 1,000m 미만 ($500 \leq L < 1,000$ m)	$14 < X \leq 19$
4	연장 500 m 미만($L < 500$)	$X \leq 14$

2.3.2 터널 위험도지수 산정기준

- (1) 터널 위험도지수는 주행거리계(터널연장×교통량), 터널제원(중단경사, 터널높이, 곡선반경), 배연구간, 소형화물차 주행거리계, 정체정도(서비스수준, 터널 내 합류/분류, 터널전방 교차로(IC, JCT/신호등/TG), 통행방식(대면통행, 일방통행), 간이소방서를 잠재적인 위험인자로 하여 산정한다.
- (2) 방재등급은 일방통행의 경우, 터널 튜브별로 산정하여 상위 등급으로 터널의 방재등급을 정한다. 다만, 상하행 터널이 완전히 분리된 경우(피난연결통로 설치불가)에는 튜브별로 각각 방재등급을 산정한다.
- (3) 각 위험인자별 위험도지수 산정 세부기준은 <표 2.2>로 정하며, 산정방법은 다음과 같다.

- ① 주행거리계는 교통량과 터널연장을 곱한 값이며, 교통량은 목표 연도(터널 준공 후 20년 후)에 예상되는 연평균일교통량을 기준으로 하며 튜브당 교통량을 적용한다. 단, 중방향계수는 고려하지 않는다.
- ② 표고차는 입출구 표고와 터널의 최저지점과의 높이차로 터널의 구간별 경사도와 연장을 곱하여 이의 총합으로 구한다. 다만, V자형(지하차도형) 경사터널은 위험도지수를 2로 하고, 역V자형(산악터널형) 경사터널은 입출구부 500m 이내에서 +/- 변곡점이 발생하는 경우에는 위험도지수를 2로 한다.
- ③ 진입부 경사도는 터널 전방 1,000m 구간에 대해서 거리가중평균으로 구한다. 다만, 경사도는 모두 양의 값으로 환산하여 가중 평균한다.
- ④ 터널높이는 노면에서 부터 터널 천장까지의 최대높이로 하며, (반)횡류식 및 대배기구 환기방식처럼 상부덕트가 있는 경우에는 덕트내부 공간의 높이를 포함하여 터널높이로 산정한다.
- ⑤ 화물차 주행거리계 산정을 위한 소형화물차의 기준은 소형트럭을 말하며, 연평균일교통량을 기준으로 하여 튜브당 소형트럭 통과대수를 산정하고 여기에 터널연장을 곱하여 구한다.
- ⑥ 터널진출부의 교차로(IC, JCT 포함)는 본선터널과 연결 여부를, 신호등/TG 여부는 터널진출부에서 1,000m 이내의 거리를 기준으로 한다.
- ⑦ 갓길(길어깨)은 최소폭원이 2.0m 이상인 경우에 한하여 갓길(길어깨)이 있는 것으로 한다.
- ⑧ 간이소방서의 요건은 터널전용으로 구호·구급차 1대 및 소방차 2대 이상 보유한 소방서를 기준으로 한다.

(4) 방재등급은 연장등급에 대해서 다음과 같이 상향 또는 하향하여 적용한다.

- ① 터널의 방재등급이 연장등급보다 1단계 이상 높으면 1단계 상위등급으로 적용하고 1단계 이상 낮으면 1단계 하위등급을 적용한다.
- ② ①항에 따라 방재등급이 연장등급보다 하위등급이 되는 경우에는 정량적 위험도 평가를 실시하여 터널의 안전성이 확보가 되는 경우에 방재등급을 1단계 하위등급으로 적용할 수 있다.

2.3.3 연장등급·방재등급별 설치계획

(1) 터널방재시설은 연장등급에 의해서 설치하는 시설과 방재등급에 의해서 설치하는 시설로 구분하며, 등급별 방재시설의 설치기준은 <표 2.3>으로 정한다.

- ① 「소방시설법」에 따른 설치대상 방재시설 및 피난연결통로(●로 표시)는 연장등급에 의해서 설치한다.
- ② ①항에서 정의한 시설 외의 방재시설(○로 표시)은 방재등급에 의해서 설치한다.

(2) 각 방재시설의 터널내 설치위치 및 설치간격은 <표 2.4>를 적용한다.

<표 2.2> 터널 위험도지수(X) 평가기준

세부평가항목		범위	위험도지수
사고확률	주행거리계 (교통량×연장) (Veh·km/tube·day)	8,000미만	1.5
		8,000이상~16,000미만	2.5
		16,000이상~32,000미만	5.0
		32,000이상~64,000미만	7.5
		64,000이상~128,000미만	10.0
		128,000이상~256,000미만	12.5
		256,000이상	15.0

세부평가항목			범위	위험도지수	
터널특성	표고차 및 경사도	입출구 표고차(m)	10미만	0.5	
			10이상~20미만	1.0	
			20이상~30미만	1.5	
			30이상~40미만	2.0	
			40이상~50미만	2.5	
		50이상	3.0		
	진입부 경사도(%)	3.0미만	0.5		
		3.0이상	1.0		
터널특성	터널높이 (m)		7.5이상	1.0	
			6.0이상~7.5미만	2.0	
			4.5이상~6.0미만	3.0	
			3.0이상~4.5미만	4.0	
			3.0미만	5.0	
	터널곡선반경 (m)		1,800m이상	0.5	
			1,800m미만	1.0	
	배연구간(m)	배연구간 (m)		없음	3.0
				500 미만	0.0
				500이상~3,000미만	1.0
			3,000 이상	2.0	
간이소방서		없음	2.0		
		있음	0.0		
소형화물	소형화물 주행거리계 (대.km/tube · day)		1,000 미만	0.5	
			1,000이상~5,000미만	1.0	
			5,000이상~10,000미만	1.5	
			10,000이상	2.0	
정체정도	서비스수준		LOS A~LOSC	1.0	
			LOS D	2.0	
			LOS E~LOS F	3.0	
			대면통행	3.0	
	터널내 합류/분류		없음	0.0	
		합류/분류개소		1개소	2.0
				2개소	2.5
				3개소	3.0
			4개소	3.5	
	5개소 이상		4.0		

세부평가항목		범위	위험도지수
	교차로/신호등/TG 등	없음	0.0
		있음	2.0
통행 방식	구분	갓길(길어깨)	-
	일방통행	○	1.0
		×	2.0
	대면통행	○	5.0
		×	6.0

- (주) 소형화물차 주행거리계는 소형트럭 대수를 기준으로 계산함.
- (주) 배연시스템은 화재시 연기를 배출할 수 있는 시스템을 의미하며, 배연구간은 최대 배연거리를 기준함.
- (주) 터널내 합류/분류가 있는 경우는 합류 또는 분류 구간의 개수를 합산하여 계산함

<표 2.3> 등급별 방재시설 설치기준

방재시설		터널등급				비 고	
		1등급	2등급	3등급	4등급		
소화 설비	소화기구	●	●	●	●		
	옥내소화전설비	●○	●○			연장등급, 방재등급 병행	
	원격제어살수설비		△			2등급이상, 3,000m이상	
	물분무설비	○					
경보 설비	비상경보설비	●	●	●			
	자동화재탐지설비	●	●				
	비상방송설비	○	○	○			
	긴급전화	○	○	○			
	CCTV	○	○	○	△	△: 200m 이상 터널	
	영상유고감지설비	△	△	△			
	재방송설비	○	○	○	△	△: 200m 이상 터널	
	정보표시판	○	○				
	진입차단설비	○	○				
피난 대피 설비	비상조명등	●	●	●	△	△: 200m 이상 터널	
	유도등	○	○	○			
	대피 시설	피난연결통로	●	●	●		
		피난대피터널 ⁽¹⁾	●	△			1등급: 피난대피터널을 우선 적용 2등급: 격벽분리형 피난대피통로를 우선 적용
		격벽분리형 피난대피통로 ⁽¹⁾	△	●	●		
비상주차대	○	○					
소화 활동 설비	제연설비	○	○				
	무선통신보조설비	●	●	●	△ ⁽²⁾		
	연결송수관설비	●○	●○			연장등급, 방재등급 병행	
	(비상) 콘센트설비	●	●	●			
비상전 원설비	무정전전원설비	●	●	●	△ ⁽³⁾		
	비상발전설비	●○	●○	△		연장등급, 방재등급 병행	

● 기본시설 : 연장등급에 의함 ○ 기본시설 : 방재등급에 의함

△ 권장시설 : 설치의 필요성 검토에 의함

(1) 피난연결통로의 설치가 불가능한 터널에 설치

(2) 4등급 터널의 경우, 재방송설비가 설치되는 경우에 병용하여 설치함

(3) 4등급 터널은 방재시설이 설치되는 경우에 시설별로 설치함

<표 2.4> 방재시설 설치위치 및 설치간격

방재시설		설치위치와 설치방법	설치간격
소화 설비	수동식 소화기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일방통행터널 : 3차로 이하 일방통행 터널은 한쪽 측벽, 4차로 이상의 터널은 양 측벽에 설치 ○ 대면통행터널 : 양쪽측벽에 교차하여 설치, 격납상자를 설치하고 내부에 2개 1조로 비치 	50m 이내
	옥내소화전 설비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3차로 이하의 일방통행터널은 한쪽 측벽, 소화용수 공급용 주배관은 상하행 공동으로 사용가능 ○ 4차로 이상 일방통행 터널 및 편도2차로 이상의 대면통행 터널은 양측벽 ○ 편도 2차로 미만의 대면통행 터널은 한쪽 측벽 	50m 이내
	원격제어살수설비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도로면 전체에 균일하게 방수할 수 있도록 설치 ○ 소화용수 공급용 주배관은 상하행 공동으로 사용가능 	방수구역 : 25~50m
	물분무소화설비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도로면 전체에 균일하게 방수할 수 있도록 설치 ○ 소화용수 공급용 주배관은 상하행 공동으로 사용가능 	방수구역 : 25~50m
경보 설비	비상경보설비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수동식 소화기 또는 옥내소화전함에 병설 	50m 이내
	자동화재 탐지설비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최적성능을 확보할 수 있는 위치 	환기방식별 필요인식 범위
	비상방송설비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 터널내 측벽에 설치(교통통제 및 상황전파 목적으로 터널 입구 전방에도 설치) 	50m 이내
	긴급전화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 터널입구와 출구부, 터널측벽과 피난·대피시설(피난대피터널, 격벽분리형 피난대피통로, 비상주차대)에 설치 	250m 이내
	CCTV	<ul style="list-style-type: none"> ○ 터널측벽설치를 원칙으로 하나 터널의 천정부에 설치가능 ○ 피난·대피시설 출입부 및 터널 전구간 감시가 가능하도록 설치. 	터널내: 100~200m 이내 터널외부: 500m 이내
	영상유고 감지설비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 터널측벽설치를 원칙으로 하나 터널의 천정부에 설치가능 	100m 간격

방재시설		설치위치와 설치방법	설치간격	
	재방송설비		○ 터널 구간에서 청취(시청)가능하도록 설치	
	정보 표시판	터널입구 정보표지판	○ 터널전방 500 m이내	
		터널 진입 차단설비	○ 터널전방 500 m이내 ○ 합류되는 분기터널 100m 이내	
		차로이용 규제신호등	○ 터널외부는 터널입구정보표지판과 터널진입차단설비 사이에 설치	터널내 : Module크기에 따른 시야확보 범위(200m 이내)
피난 대피 설비 및 시설	비상조명등		○ 야간 점등회로를 병용하여 설치	
	유도등	A	○ 대피시설 부근	
		B	○ 대피시설이 설치된 측벽설치	약 50m 간격
	피난 대피 시설	피난연결통로	○ 쌍굴터널, 피난대피터널, 격벽 분리형 피난대피통로(차단문 설치)	200m 이내 (1,200m 이하 터널은 300m 이내)
		피난대피터널	○ 본선터널과 평행하게 설치하는 것을 원칙으로 하나 환기탑과 영업소와 연결할 수 있음.	
		격벽분리형 피난대피통로	○ 본선 터널 및 분기터널 측벽에 설치	
		비상주차대	○ 주행차선 갓길(길어깨), 대면통행 터널은 양측벽	750m 이내
소화 활동 설비	제연설비		환기설비와 병용	
	무선통신보조 설비		○ 재방송설비와 병용할 수 있음	터널내 : 피난연결 통로 터널외부: 10m 이내 터널관리소 : 10m 이내
	연결송수관설비		○ 송수구: 터널입출구부 ○ 방수구: 옥내소화전설비와 병설 ○ 소화용수 공급용 주배관은 상하행 공동으로 사용가능	50m 이내
	(비상)콘센트설비		○ 소화전함에 병설	50m 이내
비상 전원 설비	무정전 전원설비		○ 시설별 설치	시설별
	비상발전설비		○ 별도로 구획된 실내 또는 함체에 설치	

제 3 장 소화설비

3.1 소화기구

3.1.1 일반사항

- (1) 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 따른다.

3.1.2 기기사양

- (1) 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 따른다.

3.1.3 설치지침

- (1) 3차로 이하의 일방향 터널의 경우, 좌우 측벽 중 한쪽 벽에 설치한다.
- (2) 본 지침에서 정하지 않는 사항은 도로터널 방재시설 및 관리지침을 따른다.

3.2 옥내소화전설비

3.2.1 일반사항

- (1) 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 따른다.

3.2.2 기기사양

- (1) 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 따른다.
- (2) 호스릴 옥내소화전설비를 설치할 수 있으며, 사양은 다음과 같다.
 - ① 호스릴의 호스구경은 32mm로 한다.
 - ② 노즐전단의 방수압력은 0.20MPa 이상으로 하며, 방수량은 190 l/min 이상으로 한다.

3.2.3 설치지침

- (1) 옥내소화전의 배치
 - ① 3차로 이하의 일방향 터널의 경우, 좌우 측벽 중 한쪽 벽에 설치한다.
 - ② 소화용수 공급을 위한 주배관은 일방향 상하행 터널 공

동으로 사용할 수 있다.

- (2) 본 지침에서 정하지 않는 사항은 도로터널 방재시설 및 관리지침을 따른다.

3.3 원격제어살수설비

3.2.1 일반사항

- (1) 화재 발생 초기에 터널 관리자에 의하여 신속하게 화재를 진압할 수 있도록 구조물 내에 설치하는 원격자동소화설비이다.
- (2) 소화용 수원, 가압송수장치, 배관, 전원(상용전원, 비상전원), 분사헤드, 구동 및 제어장치 등으로 구성된다.
- (3) 본 지침에 언급되지 않은 사항은 옥내소화전의 화재안전기준(NFSC 102)을 준용한다.

3.3.2 기기사항

- (1) 노즐선단의 방수압력은 0.35MPa 이상으로 하며, 방수량은 190 l/min 이상으로 한다.
- (2) 비상전원은 가압송수장치를 40분 이상 작동할 수 있어야 한다.
- (3) 수원은 소화전용으로 설치하며, 옥내소화전 수원과 병용하여 사용할 수 있다.

3.3.3 설치지침

- (1) 원격제어살수설비의 배치
 - ① 방재등급이 2등급 이상이고 터널연장이 3,000m 이상인 터널에 설치를 권장한다.
 - ② 설치위치와 소화용수 공급을 위한 주배관은 3.2.3의 내용을 따른다.
- (2) 원격제어살수설비의 가압송수장치와 수원은 다음 조건을 만족하도록 산정한다.
 - ① 소화용수의 용량은 동시사용 개소를 총 2개소로 하여 산정한다.

- ② 방수지속시간은 터널의 지역적인 특성상 소방차의 출동시간을 고려하여 산정하며, 최소 40분 이상으로 한다.
- (3) 원격제어 노즐
 - ① 터널내 환경을 고려하여 노즐 부식이 발생되지 않도록, 구동 및 제어장치는 적절한 방수방습등급을 선정하여 원활히 작동되도록 제작하여야 한다.
 - ② 방수중 구동 및 제어장치 등에 의해 관리자가 방수량 및 분사각도를 조정할 수 있어야 한다.
- (4) CCTV가 설치되는 터널에서는 CCTV와 연동하여 경보발생 구역에 대한 집중감시가 이루어질 수 있도록 한다. 이 경우, CCTV는 수동으로 연동을 해제할 수 있도록 한다.
- (5) 원격제어살수설비의 작동은 관리자가 CCTV에 의해서 방수 구역에 대피자가 없는 것을 확인하고 방수하는 것을 원칙으로 한다

3.4 물분무소화설비

3.4.1 일반사항

- (1) 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 따른다.

3.4.2 기기사항

- (1) 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 따른다.

3.4.3 설치지침

- (1) 소화용수 공급을 위한 주배관은 상하행 터널 공동으로 사용할 수 있다.
- (2) 본 지침에서 정하지 않는 사항은 도로터널 방재시설 및 관리지침을 따른다.

제 4 장 경보설비

4.1 일반사항

- (1) 본 지침에서 정하지 않은 사항은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 따른다.

4.2 기기사양 및 설치지침

- (1) 비상경보설비
 - ① 비상경보설비는 3차로 이하의 일방향 터널의 경우, 좌우 측 측벽 중 한쪽벽에 설치한다.
- (2) 긴급전화
 - ① 긴급전화는 터널의 한쪽 측벽에 250m 이내의 간격으로 설치한다.
- (3) CCTV
 - ① CCTV의 설치간격은 100~200m 를 표준으로 하며, 터널의 한쪽 측벽 또는 터널의 천정에 설치한다.
 - ② 영상유고감지설비용 CCTV는 영상유고감지설비의 성능을 최적화할 수 있도록 간격을 정한다.
- (4) 터널진입차단설비
 - ① 터널진입차단설비의 표지의 폭은 1차로 도로폭 보다 0.4m 작게 하며, 표지가 완전히 전개된 상태에서 최하부의 높이는 도로 위 1.0m 로 한다.
 - ② 본선터널 입구와 합류되는 분기터널의 입구전방 100m 이내 지점에 설치한다.

(5) 차로이용규제신호등

- ① Module의 크기는 $300 \times 300\text{mm}$ 이상으로 제작한다.
- ② 터널 내부에는 시야확보범위 이내로 간격을 축소하여 설치한다.

제 5 장 피난대피설비 및 시설

5.1 일반사항

- (1) 본 지침에서 정하지 않은 사항은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 따른다.

5.2 기기사항 및 설치지침

(1) 피난연결통로

- ① 연장등급이 3등급 이상의 터널에 설치한다. 단, 연장이 200m 이하인 램프구간은 생략할 수 있다.
- ② 피난연결통로의 설치간격은 200m 이하로 하며, 매 3개소 마다 차량용 피난연결통로를 설치한다.
- ③ 1,200m 이하의 터널은 최대설치간격을 300m 이하로 하며, 차량용은 최소 1개소 이상으로 한다. 다만, 750m 이하의 터널은 차량용 피난연결통로를 생략한다.
- ④ 피난연결통로의 상대 터널측 출구부가 주행차로와 직접 연결되는 경우에는 주행중인 차량에 의한 2차 사고를 방지하기 위한 완충지대나 시설을 설치한다.

(2) 격벽분리형 피난대피통로

- ① 연장등급이 3등급 이상의 터널로 피난연결통로를 설치할 수 없는 본선터널 또는 분기터널에 설치한다. 단, 연장이 200m 이하인 분기터널 구간에서는 생략할 수 있다.

제 6 장 소화활동설비

6.1 일반사항

- (1) 본 지침에서 정하지 않은 사항은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침을 따른다.

6.2 기기사양 및 설치지침

(1) 제연설비

- ① 방재등급이 2등급 이상인 터널의 본선과 분기터널구간에 설치한다. 단, 분기터널구간의 연장이 200m 이하인 경우에는 생략할 수 있다.
- ② 제연설비 설계를 위한 설계화재강도는 15MW 이상으로 하며, 이때의 연기발생량은 $60\text{m}^3/\text{s}$ 로 할 것을 권장한다.
- ③ 종류환기방식을 적용하는 터널에서는 제연용 팬의 대수는 열부력을 고려하여 임계풍속을 유지할 수 있도록 산정한다.
- ④ 횡류환기방식 및 대배기구방식을 적용하는 경우에 배연풍량은 연기의 확산거리를 화재 발생지점으로 부터 상·하류방향으로 각각 200m 이하로 제한할 수 있도록 정한다.
- ⑤ 연장이 3,000m 이상인 터널에 종류환기방식을 적용하는 경우에는 매 2,000m 구간내에서 집중배연할 수 있는 시설을 구축한다.
- ⑥ 본선터널과 합류하는 분기터널은 유·출입구간에서 발생한 연기가 본선으로 최대한 유입하지 않도록 배연시스템을 설치할 것을 권장한다.

(2) 연결송수관설비

- ① 연장등급이 2등급이상의 터널에 설치한다. 단 유·출입

구간 거리가 200m 이하인 분기터널인 경우에는 생략할 수 있다.

제 7 장 비상전원설비

7.1 일반사항

- (1) 소형차 전용터널에 설치되는 피난대피설비 및 방재시설의 기기사양 및 설치지침은 도로터널 방재시설 설치 및 관리 지침을 따른다.

제 8 장 정량적 위험도 평가지침

8.1 일반사항

- (1) 본 장은 소형차 전용터널의 정량적 위험도 평가를 위한 세부수행지침을 정함을 목적으로 한다.
- (2) 소형차 전용터널의 터널방재설비를 계획하는 경우에 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침 9.1(5)항에 의해서 정량적 위험도평가를 수행하며, 소형차 전용터널의 경우에는 추가적으로 정량적 위험도 평가를 실시한다.
 - ① 5.2(1)의 피난연결통로 간격의 적정성 검증
 - ② 6.2(1)의 제연설비 용량의 적정성 검증

8.2 소형차 전용터널의 화재시나리오

- (1) 도로터널에서의 화재사고 발생률(건/10⁸ Veh·km)은 국가 통계자료나 관계기관의 통계자료를 인용하여 산정하며, 최근 5년간의 평균을 적용한다.
- (2) 소형차 전용터널에서 화재발생 차종은 터널을 통과할 수 있는 차량(승용차, 소형버스, 소형화물트럭)을 대상으로 한다.
 - ① 승용차의 화재는 단독화재와 2대 이상 연속화재로 구분하고 단독화재의 화재강도는 5MW, 연속화재의 화재강도는 10MW로 한다.
 - ② 소형버스와 소형트럭의 화재강도는 각각 15, 20MW로 한다.
- (3) 화재시 교통상황은 제연팬 운전 및 화재에 따른 대피자의 분포 및 대피특성, 피해정도에 지대한 영향을 미치므로 교통량 분석을 통해 정체정도를 확률로 분석하여 적용한다.
- (4) 제연설비는 횡류환기와 종류환기를 모두 포함할 수 있도록 작성한다.

8.3 위험도 평가예

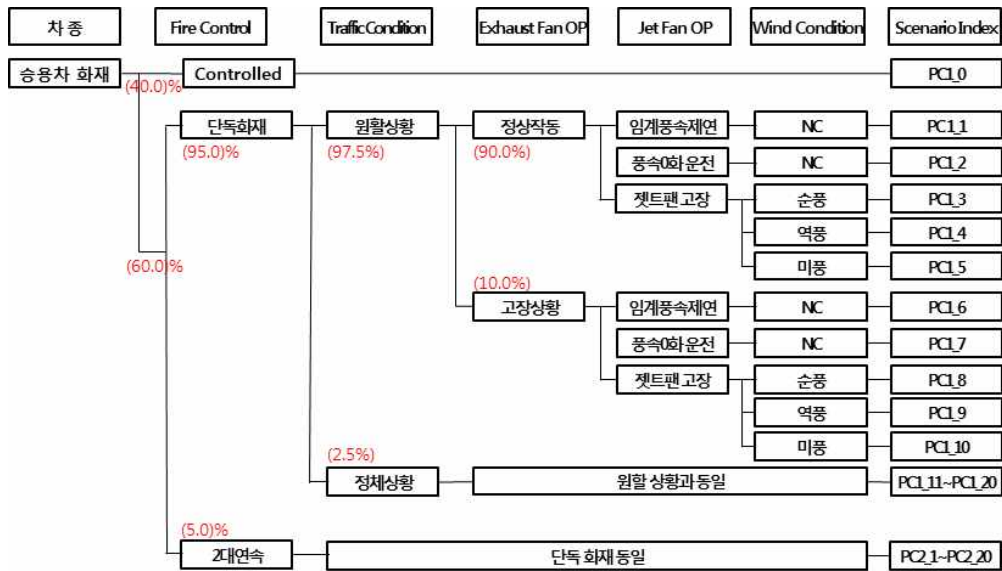
- (1) 본 정량적 위험도 평가예는 실제 위험도평가에 적용할 수 있는 기술 데이터를 예시한 것으로 위험도 평가시 기술적인 자료가 없는 경우에는 예시된 자료를 인용하여 적용할 수 있다.
- (2) 년도별 사고발생률은 <표 8.1>과 같이 제시한다.
 - ① 표에서 주행거리계는 교통안전관리공단의 보고서를 인용하여 작성한 것이다.
 - ② 터널 내 차종별 화재사고 발생률은 소방청의 차량 화재 발생 통계자료를 근거하여 주차장 등 공지에서 발생한 화재건수를 제외하고 재분석한 결과이다.
 - ③ 목표연도의 사고 발생률은 사고발생건수가 감소하는 추세에 있기 때문에 차종별 화재사고 발생률은 최근 5년간의 통계 데이터를 활용하여 재산정하여 적용할 수 있다.
- (3) 사고발생시나리오는 <그림 8.1(a)>와 <그림 8.1(b)>와 같이 예시한다.
- (4) 차종별 화재강도는 다음과 같이 적용한다.
 - ① 승용차의 경우에는 화재강도를 5MW로 하며, 2대 연속 화재의 경우에는 10MW로 고려하고 분기비는 5% 이하로 적용하였다.
 - ② 소형버스의 화재강도는 15MW를 적용하며, 화재확산확률은 15%를 적용한다.
 - ③ 소형트럭의 화재강도는 20MW를 적용하며, 화재확산확률은 15%를 적용한다.
- (5) 화재전 교통상황에 따른 분기비는 서울시 도로에 대한 한 시간 평균 주행속도가 10km/h 미만인 빈도수에 대한 확률

을 적용하며, 본 예시에서는 2017년 11월의 통계 데이터에 근거하여 2.5%를 적용하였다.

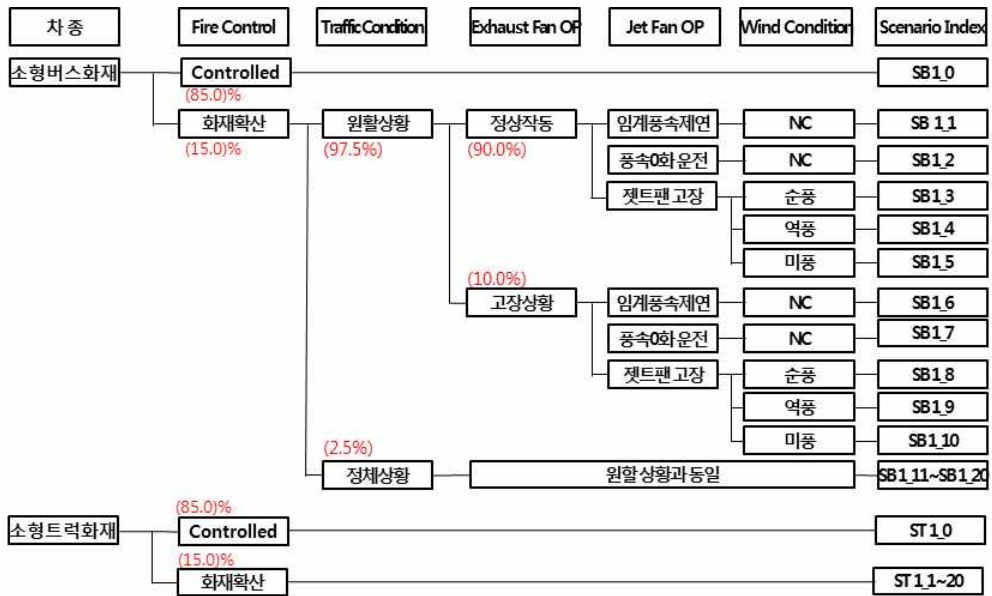
- (6) 화재시 제연성공여부는 제연팬 고장 및 운전모드에 따라 분기하였으며, 제트팬 고장확률은 10% 이내로 적용하였다.
- (7) 자연풍은 순풍, 미풍, 역풍으로 구분하여 적용하며, 도심지 터널이므로 미풍은 80%로 고려하였다.
- (8) 대피시간 산정을 위한 적용기준은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침의 예시와 동일하다.
- (9) 사회적 위험도 평가 기준은 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침에 제시한 예시와 동일하다.

<표 8.1> 사고발생률 분석

구분	년도	승용차	버스	화물차	계
화재발생건수 (건/년)	2009	1940	386	1391	3717
	2010	1849	389	1386	3624
	2011	1787	355	1379	3521
	2012	1739	351	1392	3482
	2013	1,622	320	1,374	3316
	2014	1,477	300	1,401	3,178
	2015	1,539	268	1,485	3,292
	2016	1,529	281	1,415	3,225
	2014년(5년간)	8,937	1,801	6,922	17,660
	2017년(5년간)	7,906	1,520	7,067	16,493
주행거리계 (10 ⁶ Veh · km)	2009	186,325	25,213	57,644	269,182
	2010	184,631	22,741	58,647	266,020
	2011	183,853	21,882	55,895	261,629
	2012	194,705	18,355	59,682	272,742
	2013	194,281	21,564	61,570	277,415
	2014	205,518	20,737	60,472	286,727
	2015	212,721	19,818	62,372	294,911
	2016	224,024	19,857	63,688	307,569
	2014년(5년간)	943,795	109,755	293,438	1,346,988
	2017년(5년간)	1,031,249	100,331	307,784	1,439,364
차종별 사고발생률 (건/억km.Ve h)	2009	1.04	1.53	2.41	1.38
	2010	1.00	1.71	2.36	1.36
	2011	0.97	1.62	2.47	1.35
	2012	0.89	1.91	2.33	1.28
	2013	0.83	1.48	2.23	1.2
	2014	0.72	1.45	2.32	1.11
	2015	0.72	1.35	2.38	1.12
	2016	0.68	1.42	2.22	1.05
	2014년(5년간)	0.95	1.64	2.36	1.31
	2017년(5년간)	0.77	1.52	2.30	1.15



<그림 8.1(a)> 소형차 전용터널 화재시나리오(승용차)



<그림 8.1(b)> 소형차 전용터널 화재시나리오(소형버스 및 소형트럭)

제 9 장 행정사항

9.1 재검토기한

국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 예규에 대하여 2019년 12월 31일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙 <제 1 호, 2019. 1. 2.>

제1조(시행일) 이 예규는 발령한 날부터 시행한다.

제2조(건설공사에 대한 경과조치) 본 지침의 발령전에 이미 시행 중에 있는 건설공사에 대하여는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전의 규정을 적용할 수 있다.