

지사·웅동터널(연결도로 포함)
인수타당성 분석 및 조직인력 진단

2018. 5.

경성대학교 산학협력단

제 출 문

부산시설공단 이사장 귀하

본 보고서를 「지사·응동터널(연결도로 포함) 인수
타당성 분석 및 조직인력 진단」의 최종보고서로 제
출합니다.

2018년 5월

경성대학교 산학협력단 단장

연구 책임자: 정 동 섭 (경성대학교 경영학과 교수)

공 동 연 구 원: 이 희 욱 (경성대학교 경영학과 조교수)

연 구 보 조 원: 정 윤 정 (경성대학교 경영학과 박사과정)

목 차

I. 서론

1. 연구의 배경	1
2. 연구의 목적	3

II. 공단 운영현황 및 여건 분석

1. 부산 시설공단 현황	4
2. 주요 터널 관리 현황	8
3. 지사·용동터널(연결도로 포함) 시설 현황	11
4. 타 도시 터널 관리	13
5. 시사점	27

III. 도로터널 관련 현황 및 법령

1. 도로터널 현황	28
2. 도로터널 관리 법령	33
3. 부산광역시 도로터널 관련 조례	40

IV. 지사·용동터널(연결도로 포함) 수탁 타당성 분석

1. 부산시설공단의 지사·용동터널(연결도로 포함) 인수의 법적 타당성	41
2. 행정서비스 관리방식을 통한 적정성 검토	43

목 차

V. 지사·용동터널(연결도로 포함) 조직 및 인력 진단

- 1. 조직 및 소요인력 추정의 전제47
- 2. 적정기구 설정47
- 3. 소요인력49

VI. 소요예산

- 1. 지사·용동터널(연결도로 포함) 위탁운영을 위한 소요예산53
- 2. 지사·용동터널(연결도로 포함) 위탁운영을 위한 경제적 타당성 분석53

VII. 정책 및 관리방안

- 1. 도로터널 유지관리 57
- 2. 도로터널 운영관리 개선방안 59
- 3. 지사·용동터널(연결도로 포함)의 정책적 분석 64
- 4. 타시도 터널 운영 관리 사례 65

VIII. 결론

- 결론 67

표 목 차

<표 1> 부산 시설공단 인력 현황	5
<표 2> 부산 시설공단 2017년도 재정현황	6
<표 3> 부산 시설공단 주요 사업	7
<표 4> 부산시 도로유지관리 업무 수행 조직	8
<표 5> 부산 터널 관리 현황	9
<표 6> 부산 시설공단 터널관리팀 조직도	10
<표 7> 부산 시설공단 터널관리팀 주요 업무	10
<표 8> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 투자계획	12
<표 9> 서울 시설관리공단 터널 관리 현황	14
<표 10> 서울 시설관리공단 터널 관리 인력 현황	14
<표 11> 대구 도로유지관리 업무 수행 조직	15
<표 12> 대구 시설공단 터널관리 현황	16
<표 13> 대구 시설공단 터널관리 인력 현황	16
<표 14> 인천 도로유지관리 업무 수행 조직	17
<표 15> 광주 도로유지관리 업무 수행 조직	18
<표 16> 성남시 시설관리공단 터널 현황	19
<표 17> 성남 시설관리공단 교통시설팀 인원 현황	19
<표 18> 강원도 도로관리사업소의 운영인력 현황	21
<표 19> 강원도 도로관리사업소의 주요업무 내용	21
<표 20> 강원도 도로관리사업소 관리 터널	22
<표 21> 강원도 관리 도로터널의 터널관리원 상주 터널 현황	22
<표 22> 강원도 관리 도로터널의 터널관리원 운영현황	23
<표 23> 연도별 터널 개소 및 연장 증가 추이	28
<표 24> 도로 종류별 터널 분포 현황	29
<표 25> 지역별 터널 분포 현황	30
<표 26> 부산시설공단 터널 관리 현황	31
<표 27> 2017년 안전점검 주요 내용	31
<표 28> 국내 최장 도로 터널 현황	32
<표 29> 가장 오래된 도로 터널	32
<표 30> 터널의 1종과 2종 시설물 구분 범위	34
<표 31> 도로터널의 안전점검 및 정밀안전진단 실시 시기	35
<표 32> 연장등급 및 방재등급별 기준	36
<표 33> 방재시설 설치 위치 및 설치 간격	36
<표 34> 등급별 방재시설 설치기준	39
<표 35> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 관리·운영방식별 유·불리 비교	46
<표 36> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 소요인력	49
<표 37> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 소요인력 추정	50
<표 38> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 운영관리인력 추정	51

<표 39> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 전기/통신시설보수 인력 추정	52
<표 40> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 기계/소방관리 인력 추정	52
<표 41> 지자체별 지사·웅동터널(연결도로 포함) 유지관리비 부담비율	53
<표 42> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 유지관리비 항목	54
<표 43> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 추정교통량 추이(2018-2025)	55
<표 44> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 연도별 B/C편익분석(2018-2022)	56
<표 45> 유지관리 방식에 따른 터널의 상태	57
<표 46> 스위스의 도로터널 관리시스템(원격감시)의 기능	60
<표 47> 각국의 SOC 유지관리 내용 비교	64

그림목차

<그림 1> 부산광역시 시설공단 경영방침	4
<그림 2> 부산광역시 시설공단 기구	5
<그림 3> 부산시 도로유지관리 조직	8
<그림 4> 지사·옹동터널(연결도로 포함)	12
<그림 5> 서울시 도로유지관리 조직	13
<그림 6> 대구시 도로유지관리 조직	15
<그림 7> 인천시 도로유지관리 조직	17
<그림 8> 광주시 도로유지관리 조직	18
<그림 9> 강원도 도로관리사업소 조직도	20
<그림 10> 미국 FHWA의 자산관리 기본체계	24
<그림 11> 런던 교통국의 도로관리 의사결정 과정	25
<그림 12> 호주의 자산관리 기본체계	26
<그림 13> 연도별 터널 개소 및 연장 증가 추이	28
<그림 14> 지역별 터널 분포 현황	29
<그림 15> 지사·옹동터널(연결도로 포함) 조직도	48
<그림 16> 도로유지관리 여부에 따른 도로의 성능 곡선	62
<그림 17> 도로 시설물 유형별 수명(UK Highways Agency)	63

I. 서론

1. 연구의 배경
2. 연구의 목적

I. 서론

1. 연구의 배경

- 부산시에서 직접 관리하는 터널은 부산터널, 대티터널, 제1만덕터널, 연산터널, 두송대선터널, 연화터널이 있으며, 민간 운영은 백양터널, 수정터널, 가덕해저터널, 중죽터널이 있음.
- 부산시설공단은 현재 부산에 소재하고 있는 26개 터널 중에 부산시 6개, 민간 운영 4개를 제외하고 16개를 직접 운영하고 있음.
- 2006년부터 공사를 시작한 웅동~장유 국도(9.26km)는 당초 2016년 9월에 개통하려다 종점부근의 연약지반 문제로 2019년 12월 개통으로 사업기간이 연장 됨. 그러나 부산지방국토관리청은 시급성을 감안해 웅동~율하2지구(8.1km)를 서둘러 개통하기로 함.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함)이 개통되면 지사동에 지사 IC가 설치돼 지사 IC에서 웅동이나 율하 2지구까지 5분 내로 도달이 가능해 기존 도로에 비해 15분 이상 단축됨.
- 경상남도 남동해안에 위치하며 남쪽으로는 대한해협, 북쪽으로는 창원시와 김해시, 동쪽으로는 부산광역시 강서구 녹산동, 서쪽으로는 진해만의 소만인 마산만을 건너 마산시와도 인접하고 있음.
- 진해시와 김해시를 연결하는 도로로서는 지방도 1020호선 신항만 배후도로가 있으며 이 도로들을 우회하는 거리가 멀거나 민성 지·정체 구간이 있음.
- 남해지선고속도로와 남해고속도로 등 주변의 고속도로망과 부산신항만 및 부산, 진해경제자유구역간의 접근성이 제고될 것임.
- 본 노선과 터널로 지역 간 연결도로로서 지역주민들의 통행이 주로 이를 것이며, 부산신항만과 웅동지구 등의 개발이 완료될 경우 항만물동량의 일부를 담당하게 될 것임.

- 부산시설공단은 지방공기업법 제 76조 및 부산시설공단 설치조례에 의거 국가, 지방자치단체 및 기타 공공단체의 위탁사업과 부산광역시장이 위탁하는 공공 시설물을 보다 효율적으로 관리, 운영하여 시민편익과 복리증진에 기여하기 위해 설립된 기관으로 시설물 관리에 대한 오래된 경험과 노하우를 바탕으로 지사·웅동터널(연결도로 포함) 운영의 주체로 적합하다고 판단됨.
- 부산시의 역점사업으로 추진 중인 본 사업의 성공적인 관리운영을 위해 지역 내 공공시설관리와 도로와 교량시설 등 전문기관인 부산시설공단이 운영주체로서 적합하다고 판단되며 이에 대한 충분한 타당성이 요구됨.
- 부산시설공단은 지방공기업법 및 부산시설공단 설치조례에 의거 설립된 지방 공기업으로 공공시설물의 효율적인 관리를 통한 시민들의 삶의 질 향상에 그 목적을 두고 있는 기관임.
- 공공시설물의 보다 효율적이고 안정적인 관리를 위해서는 사업의 전문성 및 운영능력 등이 다각적으로 충족되어야 하는 바, 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 위탁 운영 주체로서 타당성에 대한 판단이 요구됨.

2. 연구의 목적

- 본 연구는 부산시가 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 관리·운영에 따른 공공성과 효율성을 제공하기 위해서 부산시설공단에 위탁하는 것에 대한 지역 내 제반여건 및 대상사업의 적정성 등을 분석하여 위·수탁의 타당성을 종합 검토하는데 연구 목적을 둬.
- 주요 분석내용으로는 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 공단 위·수탁에 따른 법적, 경제적 타당성 검토와 공단에서 관리·운영하기 위한 적정기구와 인력을 판단하고 아울러 인접 유사시설로 부산시설공단에서 관리중인 터널 16개소의 통합관리로 인한 시너지 및 향후 사업수지 등을 판단하고자 함.
- 아울러 이러한 분석결과를 바탕으로 사업목표의 효율적인 추구하고 공단운영의 합리화를 극대화할 수 있는 향후 발전방안을 검토함.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함)은 김해 진해의 지리적으로 부산의 외곽에 있는 교통기반시설 부족으로 동부 경남이나 부산도심의 이동이 편리하며, 웅동~장유 국도의 교통이 접근성이 뛰어나 중요한 연결도로로 명실상부할 것임.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 활용도를 높이기 위해 주변 도로 시설과 동부경남권의 상권 고려가 필요하며 이를 위해서는 터널 간 연결도로의 연결성 확보와 지역 간 균형을 맞추기 위해 제반시설 등을 검토함.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함)이 완공 후에 일반 주변 도로의 공사를 통해 인근 주민들의 교통 수단 역할을 만족시키고 있는지를 살펴보고, 터널의 이용형태 분석을 통해 문제점을 파악하고 개선안을 도출하여 보다 나은 터널의 활성화 방안을 찾고자 하는 목적을 추구함.

II. 부산 시설공단의 현황 및 여건 분석

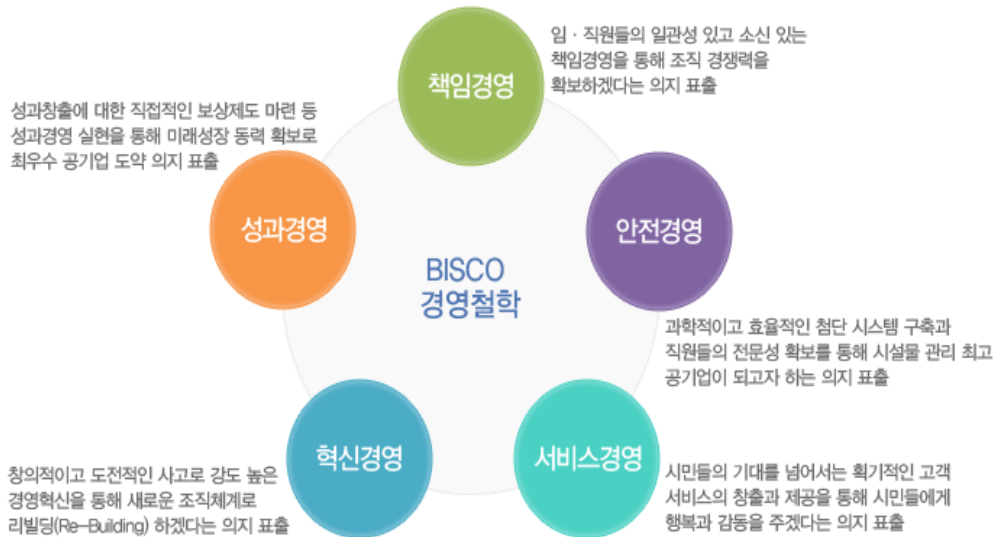
1. 부산 시설공단 현황
2. 주요 터널 관리 현황
3. 지사·용동터널(연결도로 포함) 시설 현황
4. 타시도 터널 관리
5. 시사점

II. 부산 시설공단 현황 및 여건 분석

1. 부산 시설공단 현황

(1) 설립목적

- 지방공기업법 제76조 및 부산광역시 시설관리공단 설립 및 운영에 관한 조례에 의거 부산광역시 시장이 지정하는 주차장 관리 업무 및 기타 시장이 필요하다고 인정하는 위탁업무를 효율적으로 관리 운영함으로써 시민생활의 편의와 복리증진에 기여함.



<그림 1> 부산광역시 시설관리공단 경영방침

(2) 설립근거 및 설립 일자

- 근거 : 지방공기업법 76조 및 부산시설공단 설치 조례
- 설립일자 : 1992. 02. 01 창립 (2010. 01. 01 부산시설공단 사명 변경)
- 자본금 : 수권 50억원(납입 2,778백만원), (부산광역시 전액출자)

(3) 기구 및 인력현황

- 기 구 : 이사장, 3본부, 3실, 7단, 1원
- 비상임이사 : 6명 (당연직 2명, 사외이사 4명)
- 비상임감사 : 1명 (당연직 1명)



<그림 2> 부산광역시 시설관리공단 기구

- 인력 : 정원 358명(현원 374명)

<표 1> 부산 시설공단 인력 현황

(단위 : 명)

구분	계	임원	일 반 직								
			소계	1급	2급	3급	4급	5급	6급	7급	8급
정원	385	3	382	4	9	29	52	67	74	86	61
현원	374	3	371	5	12	31	52	68	74	58	71
증감	△11	-	△11	1	3	1	-	1	-	△28	10

2017년 12월 31일 기준

※ 정원의 인력 : 245명(상용직 134 · 계약직 96 · 청원경찰 15)

(4) 재정현황

□ 재정규모 : 2017년 기준 세입 93,125억원, 세출 103,803억원

<표 2> 부산 시설공단 2016, 2017년도 재정현황

(단위 : 백만원, %)

사업별	2016년			2017년		
	세입	세출	수지율	세입	세출	수지율
총계	88,467	101,258	87.4	93,125	103,803	89.7
소 계	78,812	91,077	86.5	84,385	95,561	88.3
본 사	-	5,915	-	-	6,114	0.0
터 널 관 리	-	6,321	-	-	6,500	0.0
동 서 로	-	2,070	-	-	2,184	0.0
번 영 로	-	3,623	-	-	3,670	0.0
터 널 청 소	-	1,143	-	-	1,167	0.0
광 안 대 교	36,871	15,431	238.9	38,176	17,084	223.5
영도연결도로	-	1,759	-	-	1,845	0.0
영도대교	-	446	-	-	437	0.0
남항대교	-	392	-	-	366	0.0
주 차 관 리	13,279	7,628	174.1	13,658	8,164	167.3
공영차고지	553	365	151.5	840	644	130.4
노 상 주 차	45	251	17.9	67	103	65.0
자 갈 치	2,268	3,234	70.1	1,704	3,179	53.6
한 마 음	1,330	2,119	62.8	1,399	2,228	62.8
지 하 도	13,668	9,683	141.2	16,000	10,550	151.7
연 결 통 로	-	51	-	-	68	0.0
공 원 관 리	175	8,759	2.0	258	9,536	2.7
시 민 공 원	752	7,292	10.3	1,100	7,472	14.7
송상현광장	7	1,103	0.6	2	1,081	0.2
광복기념관	-	166	-	-	177	0.0
영 락 공 원	2,895	5,910	49.0	3,089	6,016	51.3
추 모 공 원	6,497	3,617	179.6	7,713	4,023	191.7
시 민 회 관	472	3,799	12.4	379	2,953	12.8
소 계	9,655	10,181	94.8	8,739	8,242	106.0
공 원 직 영	1,162	1,570	74.0	-	-	-
영 락 직 영	7,833	7,971	98.3	8,378	7,887	106.2
시 민 직 영	660	640	103.1	361	355	101.7

자료 : 부산 시설관리공단

(5) 주요사업

- 부산 시설공단에서 관리하고 있는 사업은 도로·터널관리를 비롯해 공원·유원지, 교량관리, 상가시설, 주차·스포츠센터, 장사시설 등 시민들이 자주 이용하고 있는 시설을 관리하며 시민의 복지 증진에 앞장서고 있음.

<표 3> 부산 시설공단 주요 사업

공 원·유 원 지	부산시민공원(473천m ²), 중앙공원(5,021천m ²), 어린이대공원(4,981천m ²), 금강공원(3,090천m ²), 태종대유원지(1,793천m ²), 용두산공원(70천m ²), 송상현광장(34천m ²)
장 사 시 설	영락공원(819,959m ² /화장로 15기, 빈소 11, 식당 1, 봉안당 87,743기, 묘지 29,021기) 추모공원(257,609m ² /봉안당 100,000기, 봉안묘 14,035기, 봉안담 16,992기)
시 민 회 관	대극장(1,606석), 소극장(407석), 전시실(2실), 연습실, 야외무대, 아트샵, 카페테리아
교 량 관 리	광안대로(7,420m), 남항대교(1,941m), 영도대교(31.3m)
도 로·터 널 관 리	도시고속도로(총연장 29.7km: 변영로 15.7km 동서로 14.0km) 구덕 터널(1.87km 2런), 제2만덕(1.74km 2런) 장산(1.2), 송정, 개좌, 곰내, 황령, 방곡, 두명, 가덕터널 터널 지하차도 청소(터널 21개소 43런, 지하차도 22개소 43런)
상 가 시 설	자갈치시장(대지 4,841m ² , 연면적 25,910m ² (지하 2, 지상 7)) 지하도상가(점포수 1,042개: 남포 285, 광복 216, 국제 120, 서면 338, 부산역 83)
주 차 · 스포츠센터	공영주차장(60개소 7,454면 : 직영 12개소 4,435면 / 민간위탁 38개소 3,019면) 한마음스포츠센터(대지 10,390m ² , 연면적 7,708m ² (지하 1, 지상 4))

2. 터널 및 도로 관리 현황

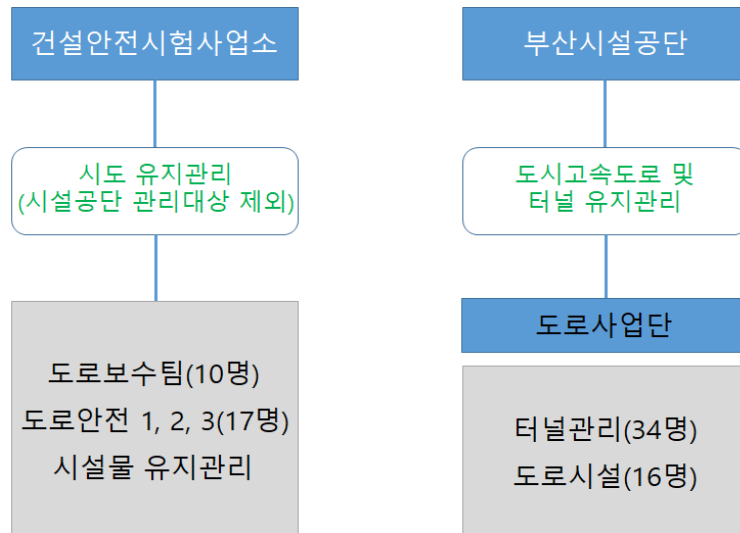
(1) 도로 관리 현황

- 부산시 광역시도 도로유지관리 업무는 부산시 건설안전시험사업소에서 담당하고 있음 / 도시고속도로는 부산시설공단에서 담당함.

〈표 4〉 부산시 도로유지관리 업무 수행 조직

구분	수행기관	대상도로	대상시설
광역시도	시청 (건설안전시험사업소)	광역시도 (662km)	교량 155개 터널 6개 지하차도 13개 등
도시고속도로	부산시설공단	2개 도시고속도로 (29.7km) 16개 터널관리	터널 5개 진출입램프 16개 고가도로 8개
구도(20m 이하)	구청	구도(2,130km)	

- 부산시 건설안전시험사업소는 도로보수팀, 도로안전팀(3개팀)으로 구성 / 27명
- 부산시설공단은 도로사업단에 터널관리팀과 도로시설팀으로 구성 / 50명



〈그림 3〉 부산시 도로유지관리 조직

(2) 터널 관리 현황

□ 전체 26개소 54련, 38,135.2m으로 26개소 중 시설공단은 16개소를 관리하고 있음.

<표 5> 부산 터널 관리 현황

(단위 : 연, m)

연번	터널명	위 치	구 분	규 모(m)			준공 년도	형 식	관리 등급	관리처
				길이	폭	높이				
1	부산터널	중 구	구(부두→구덕운)	643	8.5	5.4	1961	반원형 (DS설치)	C	부산시
			신(구덕운→부두)	660	9.4	6.95	1988			
2	대터터널	서 구	영주동→하단동	405.8	9.0	5.9	1971	반원형	C	부산시
			하단동→영주동	416.4	9.0	5.9	1971			
3	제1만덕터널	동래구	은천동↔만덕동	815	9	6.25	1973	반원형	C	부산시
4	연산터널	연제구	토 곡→연산R	205	8.583	6.508	2004	아치형	B	부산시
			연산R→토 곡	192	8.583	6.508	2004		B	
5	장 산 제1터널	해운대구	신시가지→수비	543.5	13	8.2	1996	반원형	B	공단
			수비사거리→신시	547.5	13	8.2	1996		B	
6	장 산 제2터널	해운대구	신시가지→수비	587.4	13	8.2	1996	반원형	B	공단
			수비사거리→신시	587.4	13	8.2	1996		B	
7	송정터널	해운대구	송정→신시가지	410	13	8.2	1996	반원형	B	공단
			신시가지→송정	410	13	8.2	1996		B	
8	문현터널	남 구	상행선(서울방향)	482.6	9.88	6.85	1980	반원형	B	공단
			하행선(부두방향)	459.7	9.88	6.85	1980			
9	대연터널	남 구	상행선(서울방향)	280	9.88	6.85	1980	반원형	B	공단
			하행선(부두방향)	340	9.88	6.85	1980			
10	광안터널	수영구	상행선(서울방향)	1,130	9.88	4.8	1980	반원형 (DS설치)	C	공단
			하행선(부두방향)	1,090	9.88	4.8	1980		C	
11	수영터널	수영구	상행선(서울방향)	400.2	9.88	6.85	1980	반원형	B	공단
			하행선(부두방향)	420.7	9.88	6.85	1980			
12	오류터널	금정구	상행 1터널	485	9.88	6.85	1980	반원형	B	공단
			상행 2터널	520	8.8	8.517	2000		A	
			하행 1터널	410	9.88	6.8	1980		B	
			하행 2터널	405	8.8	8.517	2000		A	
13	구덕터널	서구	서대신동→학장동	1,870	9.4	8.1	1988	마제형 (DS설치)	C	공단
			학장동→서대신동	1,870	9.4	8.1	1988		C	
14	제2만덕터널	동래구	은천동→만덕동	1,740	9.4	7.7	1984	마제형 (DS설치)	C	공단
			만덕동→은천동	1,740	9.4	7.7	1984		C	
15	개좌터널	기장군	석 대→정 관	1684	11.081	6.910	2009	아치형	A	공단
			정 관→석 대	1650	11.081	6.910	2009		A	
16	곰내터널	기장군	석 대→정 관	1835	11.617	6.854	2009	아치형	A	공단
			정 관→석 대	1825	11.617	6.854	2009		A	
17	황령터널	부산진구	전포동→대연동	1,860	9.4	8.0	1995	마제형 (DS설치)	C	공단
			대연동→전포동	1,860	9.4	8.0	1995		C	
18	방곡터널	기장군	방곡리→예림리	576	9.2	7.6	2010	마제형	A	공단
			예림리→방곡리	550	9.2	7.6	2010		A	
19	가덕터널	강서구	부산→거제	1,403	8.5	6.9	2010	아치형	A	공단
			거제→부산	1,410	8.5	6.9	2010		A	
20	백양터널	부산진구	당감동→모라동	2,344	9.7	9.1	1998	아치형 (DS설치)	C	민자
			모라동→당감동	2,340	9.7	9.1	1998		C	
21	수정터널	동구	좌천동→가야동	2,343	8.2	7.5	2001	아치형	-	민자
			가야동→좌천동	2,356	8.2	7.5	2001		-	
22	두명터널	기장군	석대→정관	1,375	10	8.5	2012	아치형	A	공단
			정관→석대	1,360	10	8.5	2012		A	
23	두송대선터널	사하구	다대동→구평동	110	10.5	6.5	2010	아치형		부산시
			구평동→다대동	110	10.5	6.5	2010			
24	연화터널	기장군	청강리→연화리	168	8.5	4.8	2014	아치형		부산시
			연화리→청강리	168	8.5	4.8	2014			
25	가덕해저터널	강서구	가덕동→거제시	3,700	26.5	4.5	2010	아치형		민자
			거제시→가덕동	3,700	26.5	4.5	2010			
26	중죽도터널	강서구	가덕동→거제시	281	24.1	4.5	2010	아치형		민자
			거제시→가덕동	281	24.1	4.5	2010			

□ 터널 관리 현황

- 현재 부산시설관리공단에서는 도로 사업단 소속에 터널관리팀, 도로시설팀, 도로환경팀에서 업무를 나누어 수행하고 있음
- 터널에 관한 업무는 터널관리팀에서 수행하고 있고 조직도는 다음과 같음

<표 6> 부산 시설공단 터널관리팀 조직도



<표 7> 부산 시설공단 터널관리팀 주요 업무

주요 업무

- 터널관리 업무 지도 감독
- 주요 업무계획 수립 추진, 터널시설물 유지관리계획 수립
- 기계시설물 유지관리(공사설계, 시공감독 등)
- 전기·정보통신 유지관리 및 공사설계, 시공감독
- 예산 편성 및 운영 업무, 고객서비스 관련 업무
- 각 지소별 운영(상황실 운영) 및 총괄(곰내지소, 황령지소, 구덕지소, 제2만덕지소, 가덕지소)

3. 지사·응동터널(연결도로 포함) 시설 현황

사업개요

- 위치 : 경남 창원시 진해구 마천동 ~ 김해시 응달동(국도 58호선)
- 사업량 : 연장 9.26km, 4차로(폭 20.0m)
나들목 4개소(소사IC, 지사IC, 장유IC, 응달IC)
- 총사업비 : 2,469억원
- 교통량 : 37,699대/일(09년말 기준) 42,000대/일(29년말 기준)
- 시공사 : 대림산업(주) 외 3개사(낙착율 80.000%)
- 감리회사 : (주)건화(감리비 : 9,524백만원)
- 사업기간 : 2006. 07. 31 ~ 2019. 12. 12(162개월)

연결도로 현황

- 도로시설 : L=1,478m(본선 1,060m, 측도 418m)
- 도로시설물 : 배수암거 458m, 횡배수관 195m, 낙석방지책 1,094m 등
- 교통시설물 : 중앙분리대 762m, 가드레일 1,852m, 충격흡수시설 3개소 등
- 기전·조경 : 가로등 169주, 수목 12,612주, 보강도 옹벽 1석등

추진상황

- 국도5개년계획 : 제4차 국토종합계획(2000~2020)
- 타당성 재검정('09년 기준) B/C : 1.26
- 기본설계(타당성조사포함) : 2005. 9 ~ 2005. 12(한국개발연구원)
- 실시설계 : 2002. 08. 26 ~ 2004. 12. 21(도우엔지니어즈 외 1개사)
- 도로구역 결정고시 : 2006. 05. 17

기대효과

- 지사동에서 창원 마천산단까지(4.55km) 4분, 장유 응달까지(3.55km) 3분 소요로 인근 경남과의 접근성 향상 및 주민이동편익 증대

□ 투자계획

<표 8> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 투자계획

(단위 : 백만원)

구분	전체	'14년 까지	'15년	'16년	장래	비고
총사업비	307,874	244,179	21,807	15,059	26,829	
시설비	235,964	178,372	20,847	14,263	22,482	
보상비	60,883	58,295	255	-	2,333	
시설부대경비	11,027	7,512	705	796	2,014	

□ 사업추진현황

- 사업구간 중 응달지역의 연약지반 보강공사로 인해 사업기간 39개월 지연
- 사업기간 연장에 따라 LH에서 조성 중인 김해율하 택지지구로 연결되는 장유IC까지 부분개통 되도록 LH와 협조 요청(부산지방국토청→LH)
- 김해율하지구 간선도로 우선시공 협의 결과 '18년 하반기 개통가능 회신
- 2017년내 부분개통 가능하도록 지속적으로 협의 추진



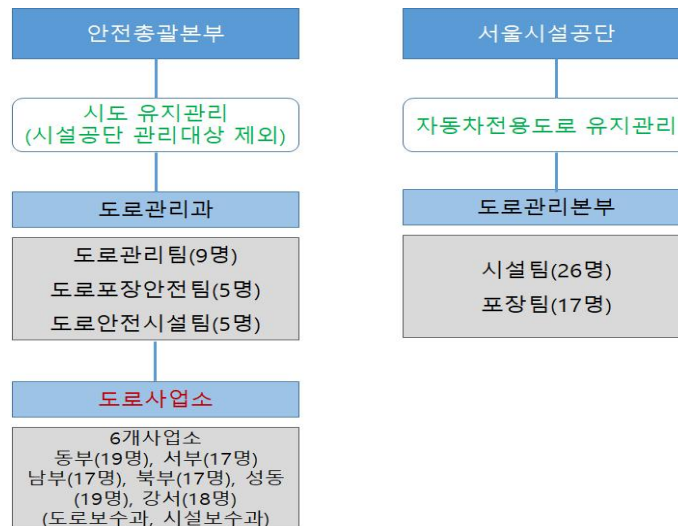
<그림 4> 지사·웅동터널(연결도로 포함)

4. 타시도 터널 관리 현황

(1) 국내 터널의 유지관리 현황

1) 서울특별시

- 서울시설공단은 「지방공기업법 제76조1항」과 「서울시설공단 설립 및 운영에 관한 조례」에 의거하여 서울특별시장이 지정하는 시설물의 효율적 관리운영을 통하여 시민의 복리 증진에 기여함을 목적으로 1983년 9월 1일 우리나라 최초의 지방공단으로 설립되었음.
- 서울시 도로유지관리 업무는 서울시 도로관리과와 산하 도로사업소 그리고 서울시설공단에 분담하여 추진하고 있음.
 - 11개 자동차 전용도로는 서울시설공단에서 담당하며, 일반 광역시도는 시청 안전총괄본부 및 도로사업소에서 담당하고, 구도는 구청에서 담당하고 있음.
- 서울시 안전총괄본부 도로관리과에서 도로유지관리 업무를 총괄하며, 도로관리팀, 도로포장안전팀, 도로안전시설팀으로 구성 / 19명
- 안전총괄본부 도로관리과 산하에 도로사업소가 있으며, 도로사업소는 동부, 서부, 남부, 북부, 성동, 강서 등 6개로 나누어져 있고, 각각의 사업소 도로보수과 및 시설보수과에서 업무 추진 / 103명
- 서울시설공단은 도로관리본부에서 업무를 추진하고 있으며, 시설팀과 포장팀으로 구성 / 43명



〈그림 5〉 서울시 도로유지관리 조직

가. 주요 업무

- 도로순찰대, 부속시설물 유지관리, 도로포장, 터널 및 지하차도 관리, 가로등 관리, 도로청소, 녹지관리, 도로안전관리, 위치정보 검색시스템 등이 있음.

나. 터널 및 지하차도 관리

- 4개 터널(흥지문, 정릉, 구룡, 방화) 및 28개 지하차도 관리

<표 9> 서울 시설관리공단 터널 관리 현황

(단위 : m)

도로명	구간	연장(m)
총계		5,215
내부순환로	흥지문터널	1,890
	정릉터널	1,650
연주로	구룡터널	1,180
올림픽대로	방화터널	495

<표 10> 서울 시설관리공단 터널관리 인력 현황

(단위 : 명)

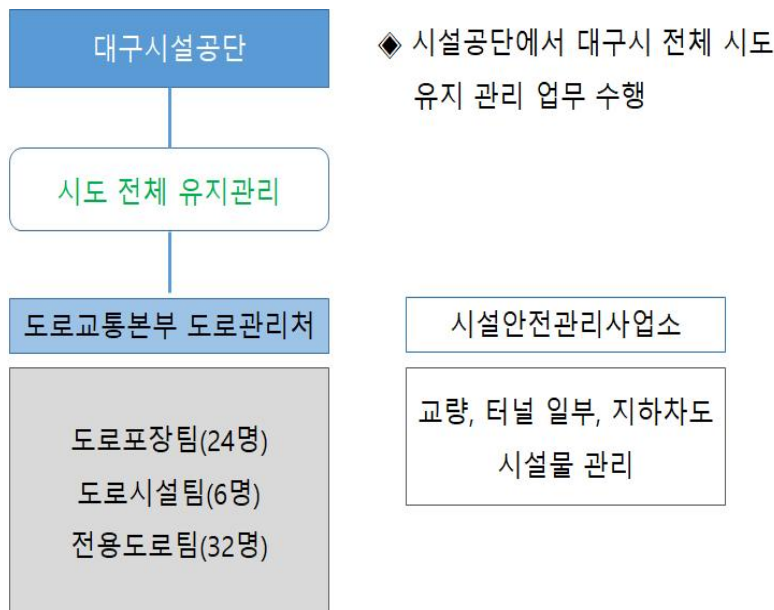
본부장	도로 시설처				
	구조물팀	PSC 구조물팀	기전팀	강남 도로관리소	강북 도로관리소
1	34	11	12	28	40

2) 대구광역시

- 대구시설공단은 대구시 도로 폭 20m 이상 도시계획도로 475개 노선 915km에 대한 아스팔트 포장 관리 및 노선표시, 유지관리 업무와 신천대로, 앞산순환로 등 자동차 전용도로에 대한 교통안전시설물 설치·보수 및 자동차전용도로 내 위치한 시설물(교량 46개소, 터널 12개소, 지하차도 15개소)에 대한 유지관리 업무 수행과 청소 업무, 설해대책을 수행하고 있으며, 신천동로 수해 대비 순찰 및 침수 후 청소작업 등의 도로 관리업무를 담당하고 있음.
- 대구시 광역시도 도로유지관리 업무는 대구시설공단에서 담당하고 있음/ 교량, 터널 중 일부시설과 지하차도는 시설안전관리사업소에서 담당함.

<표 11> 대구 도로유지관리 업무 수행 조직

구분	수행기관	대상도로	대상시설
광역시도	대구시설공단	광역시도 (766km)	교량, 터널 등 시설물 전체 (일부 시설물은 시설 자동차전용도로 담당)
자동차전용도로		7개 도로(55km)	
구도(20m 이하)	구청	구도(2,130km)	



<그림 6> 대구시 도로유지관리 조직

가. 터널 관리

- 도로연장 : L=13.64km, B=20m(자동차전용도로), 터널 6, 지하차도 2, 교량 9, IC 2
- 대구시설공단은 대구 전역에 있는 전체 터널 12개소 중 6개소를 관리 운영 함.

<표 12> 대구 시설공단 터널관리 현황

(단위 : m)

연번	시설명	방향	위치	연장(m)
1	명곡터널	수목원방향	달성군 화원읍	1,020
		테크노방향		1,020
2	기세터널	수목원방향	달성군 옥포면	1,940
		테크노방향	달성군 화원읍	1,930
3	김흥2터널	수목원방향	달성군 논공읍	1,260
		테크노방향	달성군 옥포면	1,258
4	초곡터널	수목원방향	달성군 유가면	1,370
		테크노방향	달성군 논공읍	1,320
5	분리터널	수목원방향	달성군 화원읍	495
		테크노방향	달성구 대곡동	495
6	김흥1터널	수목원방향	달성군 옥포면	348
		테크노방향	달성군 옥포면	375

나. 터널 관리 인력 현황

- 터널관리 인력은 일반직 9명, 고객관리직 9명, 계약직 1명으로 구성되어 있고 업무 범위는 터널 통합상황실 운영, 토목 및 조경시설물 관리, 전기, 통신 등 기전시설물 관리, 긴급 낙하물 수거 및 안전사고 시 초동조치 업무로 진행

<표 13> 대구 시설공단 터널관리 인력 현황

(단위 : 명)

합계	일반직	고객관리직	계약직
19	9	9	1

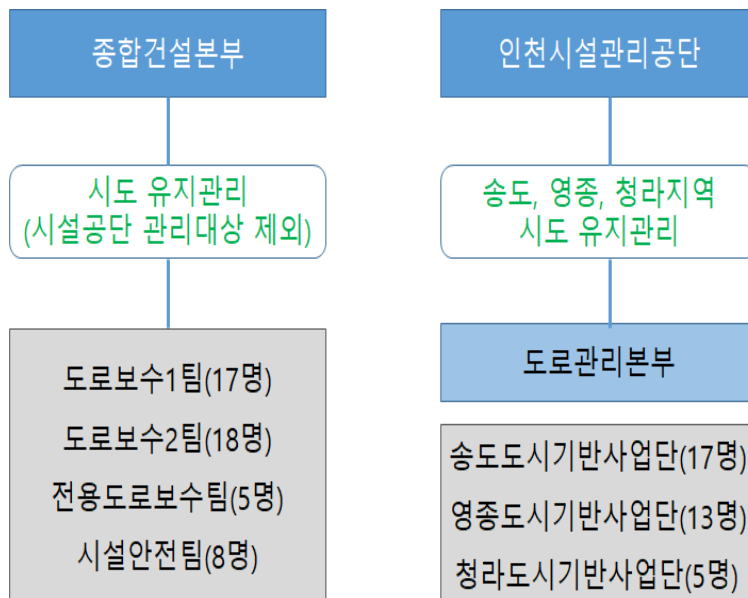
3) 인천광역시

- 인천시 광역시도 도로유지관리 업무는 인천시 종합건설본부와 인천시설관리공단에서 나누어 담당하고 있음.

<표 14> 인천 도로유지관리 업무 수행 조직

구분	수행기관	대상도로	대상시설
광역시도	시청 (종합건설본부)	광역시도 (548km)	교량 109개, 터널 9개, 지하차도 6개 등
광역시도	인천시설관리공단	광역시도 (166km)	교량 17개 등
구도(20m 이하)	구청	구도(1,633km)	

- 인천시 종합건설본부는 도로보수팀(2팀), 전용도로보수팀, 시설안전팀으로 구성 / 48명
- 인천시설공단은 송도, 영종, 청라 도시기반사업단으로 구성 / 35명



<그림 7> 인천시 도로유지관리 조직

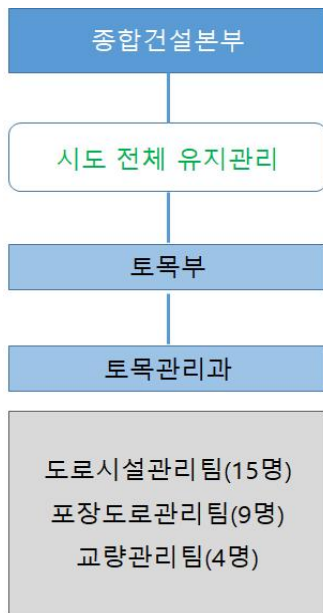
4) 광주광역시

□ 광주시 광역시도 도로유지관리 업무는 종합건설본부에서 담당하고 있음.

〈표 15〉 광주 도로유지관리 업무 수행 조직

구분	수행기관	대상도로	대상시설
광역시도	시청 (종합건설본부)	광역시도 (522km)	교량 169개, 터널 4개 지하차도 9개 등
구도(20m 이하)	구청	구도(1,142km)	

□ 광주시 종합건설본부 도로관리과에서 업무를 추진하고 있으며, 도로시설관리팀, 포장도로관리팀, 교량관리팀으로 구성 / 28명



◆ 종합건설본부에서 광주시 전체 시도 유지관리 업무 수행

주) 도로사업(관리)소 없음

〈그림 8〉 광주시 도로유지관리 조직

5) 성남시

- 성남시 시설관리공단에서 운영하는 도로시설팀은 지하차도(터널), 육교승강기, 어린이 종합교육문화시설, 양지동 사복합건물, 다솜마을 등 총 7개 사업에서 고객만족을 위한 시민 서비스 강화에 노력하고 있음
- 분당구 터널 6개소, 중원구 터널 4개소, 수정구 터널 1개소를 통합하여 관리하고 있음

가. 시설현황

- 시설물 : 지하차도25개소, 터널 11개소

<표 16> 성남시 시설관리공단 터널 현황

(단위 : m)

지역	시설물 명칭	길이(m)	도로폭(m)	차로수(왕복)
분당구	생태복원터널	90	32	6
	동원터널	465	14.5	6
	운중터널	500	10.5	2
	돌마1터널	225	13	4
	돌마2터널	710	13	4
	성내미터널	702/735	11	
중원구	대원터널	540	11.4	4
	황송터널	526	11.4	4
	공원터널	999	14	4
	둔촌터널	811	13	4
수정구	내곡터널	1,059	48	6

나. 인력 현황

- 성남 시설관리공단의 조직 중 터널 관리 인력은 교통 시설팀에서 업무를 담당하고 있음.

<표 17> 성남 시설관리공단 교통시설팀 인원 현황

(단위 : 명)

구분	합계		일반직							
			소계	2급	3급	4급	5급	6급	7급	8급
교통 시설팀	정원	48	48	-	1	2	4	7	9	25
	현원	41	41	-	-	3	1	3	8	26

6) 강원도

- 강원도 도로관리사업소는 1982년 3월에 건설사업소와 중기사업소의 통폐합되어 강원도조례 제 1372호에 따라 강원도 도로관리사업소로 발족되었음.

가. 도로관리사업소 운영 현황

- 강원도는 터널을 도로관리사업소에서 운영하고 있고 이외에도 지방도 유지관리, 지방도 시설 안전관리(교량·터널 등 시설물 안전진단 및 유지관리), 노후·위험교량 개축공사 시행, 과적차량 단속 등을 수행하고 있음.
- 강원도 도로관리사업소의 조직도는 다음과 같음.



<그림 9> 강원도 도로관리사업소 조직도

□ 강원도 도로관리사업소의 운영인력 현황은 다음과 같음

〈표 18〉 강원도 도로관리사업소의 운영인력 현황

(단위 : 명)

구분	계	일반직							공무직						
		소계	4급	5급	6급	7급	8급	9급	소계	청원경찰	도로보수	터널관리	품질시험	과적단속원	
계	정원	281	107	1	5	19	45	26	11	173	10	130	28	2	3
원주본소	정원	118	54	1	2	10	23	15	3	63	4	50	6	2	1
강릉지소	정원	52	18	-	1	3	7	4	3	34	3	28	2	-	1
태백지소	정원	59	16	-	1	3	8	1	3	43	3	28	11	-	1
북부지소	정원	52	19	-	1	3	7	6	2	33	-	24	9	-	-

□ 강원도 도로관리사업소의 주요업무는 크게 지방도 유지관리, 지방도 시설 안전관리, 과속 차량 단속 및 사법처리, 건설공사 품질시험 및 기술지도, 장비 운영, 유지 관리 등으로 구분됨

〈표 19〉 강원도 도로관리사업소의 주요업무 내용

구분	업무 내용
지방도 유지관리	- 사리도 및 포장도 유지관리 및 사업추진 - 위험도로 및 교통사고 잦은 곳 개선사업 시행 - 재해대책 수립 및 복구 - 설해대책 수립 및 복구
지방도 시설 안전관리	- 교량·터널 등 시설물 안전진단 및 유지관리 - 노후·위험 교량 개축공사 시행
	과적차량 단속 및 사법처리
	건설 공사 품질 시험 및 기술 지도
장비 운영·유지관리	- 장비 유지관리 및 민간대여 - 지방도 자선도색 시행 - 자체 정비공장 운영

나. 도로터널 관리운영 현황

- 강원도 도로관리사업소가 관리하는 터널은 2017년 현재 48개소로 연장 45,039.8km로 본소 15개소, 강릉지소 6개소, 태백지소 11개소, 북부지소 16개소 나누어 운영하고 있음.

〈표 20〉 강원도 도로관리사업소 관리 터널

(단위: 개, km)

구분	총계	
	개소	연장
계	48	45,039.8
본소	15	12,061
강릉	6	9,601
태백	11	9,480
북부	16	13,897.8

- 강원도 도로관리사업소가 관리하는 48개소의 터널들 중 터널관리원이 관리하는 터널은 솔치, 보래령, 조침령, 들입재, 팔괴, 부다리, 돌산령, 하오터널 등 총 9개터널로 모두 1,000m 이상의 장대터널 들임.
- 지소별로는 원주 본소가 2개소(솔치, 보래령), 강릉 지소 1개소(조침령), 태백 지소 3개소(들입재, 문의재, 팔괴), 북부지소 3개소(부다리, 돌산령, 하오)로 분포해 있음.
- 터널 관리원은 총 36명으로 이 중 전기운영 8명, 공무원 28명이 근무 중에 있고, 지소별로는 원주 본소 8명, 강릉 지소 4명, 태백 지소 12명, 북부 지소가 4명임.

〈표 21〉 강원도 관리 도로터널의 터널관리원 상주 터널 현황

(단위 : m)

구분	노선명	터널명	위치	제원		
				L	B	H
본소 (2개소)	국지88호	솔치	영월 주천 신일리	1,554	10.3	4.8
	지424호	보래령	홍천 내면 자운	2,050	9.0	4.8
강릉지소 (1개소)	지418호	조침령	인제 기린 진동	1,145	10.1	7.5
태백지소 (3개소)	지424호	들입재	삼척 노곡 하월산	1,143	9.0	4.8
	지427호	문의재	삼척 도계 신	1,371	9.3	4.5
	국지88호	팔괴	영월 영월 팔괴	1,390	8.6	4.8
북부지소 (3개소)	지407호	부다리	화천 하남 거례	2,067	9.1	4.8
	지453호	돌산령	양구 해안 만대	2,995	8.5	4.8
	지463호	하오	화천 사내 잠곡	1,532	9.9	4.8

〈표 22〉 강원도 관리 도로터널의 터널관리원 운영현황

구분	터널명	관리원 현황
본소 (8명)	솔치	공무직 3명 전기직 1명
	보래령	공무직 3명 전기직 1명
강릉 지소(4명)	조침령	공무직 2명 전기직 2명
태백 지소(12명)	들입재	공무직 4명
	문의재	공무직 4명
	팔괴	공무직 3명 전기직 1명
북부 지소(12명)	부다리	공무직 3명 전기직 1명
	돌산령	공무직 3명 전기직 1명
	하오	공무직 3명
		전기직 1명

주) 공무직 : 공무직이란 상시적·지속적으로 공무원의 사무를 보조하기 위하여 기간의 정함이 없는 근로계약을 체결한 근로자로서 공무원이 아닌 사람 및 ‘청원경찰법’, ‘청원산림보호직원 배치에 관한 법률’에 따라 각각 고용되는 청원경찰과 청원산림보호직원을 말함(강원도 공무직 및 기간제 근로자 등 관리규정)

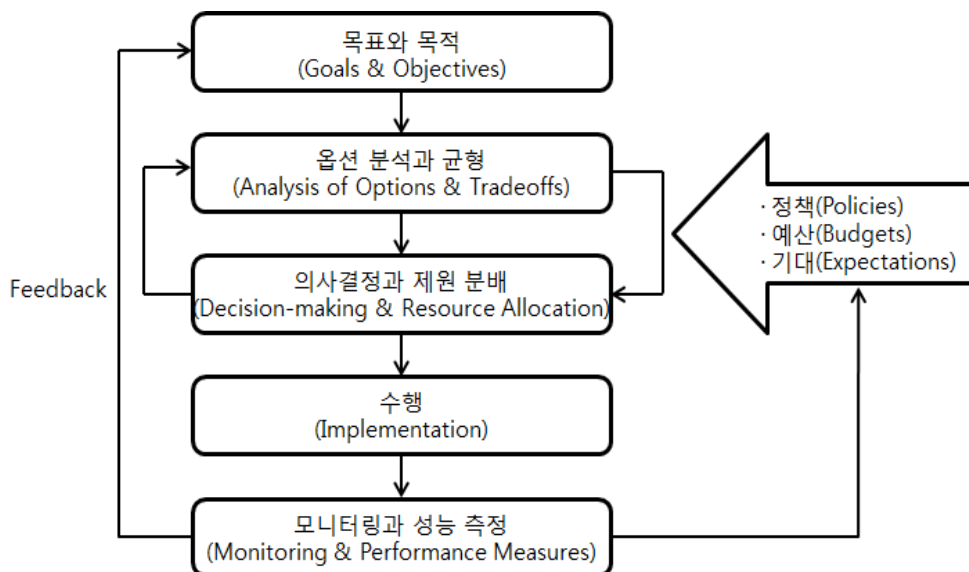
- 강원도 도로관리사업소에서는 터널관리소가 설치되어 있는 터널들을 중심으로 인근 터널들을 관리하고 있음.
- 예를 들어 원주 본소의 보래령 터널은 느랏재 터널(660m), 가락재 터널(590m), 오룡 터널(400m), 영동 2터널(625m)를 관리하고 있음.

(3) 국외 터널의 유지관리 현황

1) 미국

- 미국의 SOC 유지관리는 DOT 산하 FHWA(자산관리국), AASHTO(도로시설물의 자산관리 특별전문위원회), 교통 관련 협회에서 수행하고 있음.
 - 2011년 ASSHTO는 미국 일부 주교통부 (state DOTs)에서 사용되는 자산관리 원칙들에 대한 선진사례들의 적용에 초점을 둔 교통자산 관리가이드를 출간함.
 - 경제적, 기술적 이슈들에 대해서 기술적 목적들과 연계하여 어떻게 조직의 자원배분을 효과적으로 정비할 것인지를 제공함.

- FHWA의 자산관리 기본 체계는 총 5단계로 구성되며, 의사결정시 정책, 예산, 기대의 요소가 반영된다는 특성을 보임.

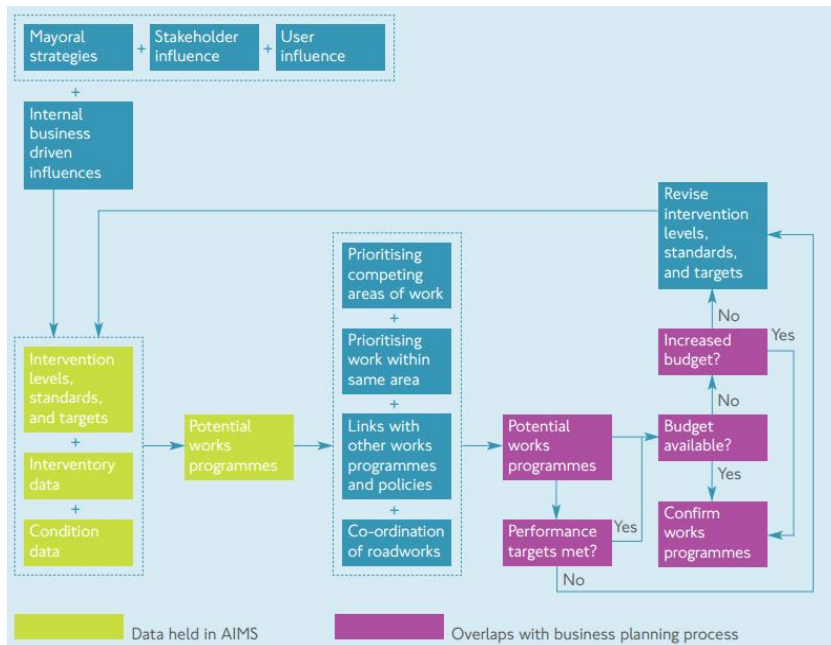


자료 : 국토교통부(2015), 사회기반시설 유지관리 제도화 연구 보고서

<그림 10> 미국 FHWA의 자산관리 기본체계

2) 영국

- 영국은 자산개념의 도로관리 중요성을 가장 먼저 인식하여 교통 및 도로계획에 반영하고 있음.
- 런던의 도로는 Transport for London(TfL)에서 관리하고 있으며(연장 580km), TfL의 도로관리는 데이터 기반의 관리를 중요시하고 있음.
- 도로관리를 위한 자료는 인벤토리 자료와 성능자료로 구분되며, 데이터를 기반으로 관리의 우선순위를 책정하고 관련계획과 정책과의 상충 및 연계가능성을 파악함.
 - 인벤토리 자료는 도로시설의 종류와 규모를 상세히 파악한 자료이며, 성능 자료는 시설물의 성능수준을 파악할 수 있는 자료임.
- 계획내용이 설정된 목표치를 만족하는지를 검토한 후 예산조달 계획을 수립하고 있음.

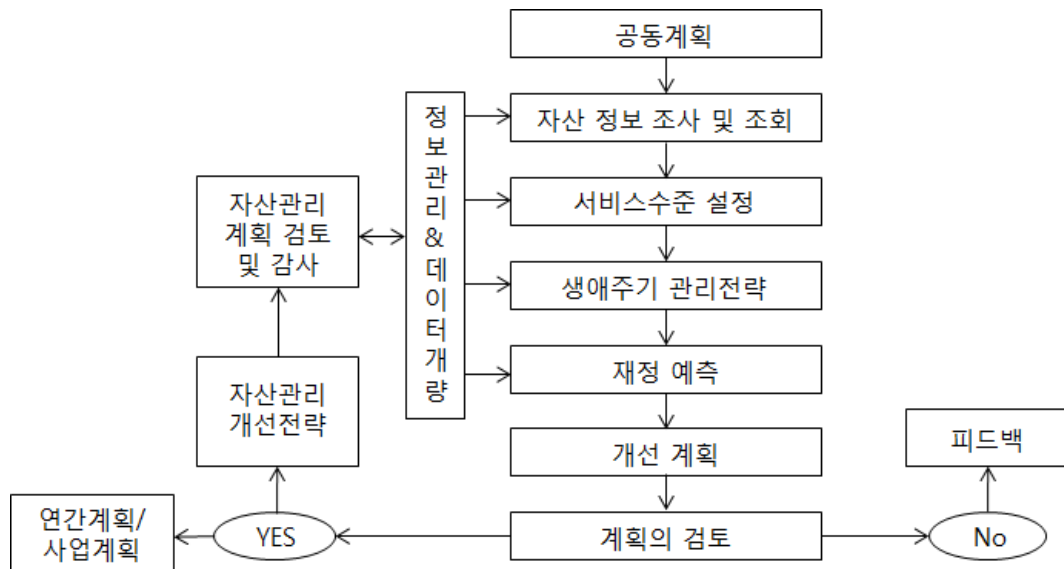


자료 : Transport of London(2007), Highway Asset Management Plan

<그림 11> 런던 교통국의 도로관리 의사결정 과정

3) 호주

- 2005년 정부기관들의 협회인 Austroad를 구성하였으며, 생애주기적 접근을 통해 통합 자산관리를 수행하고 있음.
- 주정부/지방정부가 교통시설물에 대한 상당부분의 관리권한을 가지며 각자의 필요에 따라 교통자산관리 프로그램을 발전시킬 수 있는 자율권을 가짐.
- 세 주정부 (퀸즈랜드, 빅토리아, 그리고 뉴사우스웨일즈)는 각각의 교통 자산관리 계획을 지난 10년 이상 독자적으로 수립해 왔음 - 대표적인 업무수행 기관은 Roads and Traffic Authority(RTA; New South Wales의 도로교통국), Department of Main Road(Queensland의 주요도로 관리기관), Roads Corporation of Victoria(VicRoads; Victoria주의 교통자산관리 담당)가 있음.
- 장기적 관점에서 비용효율적 관리전략을 개발하며, 명확한 서비스와 성능 수준의 제공, 시설물의 파손으로 인한 리스크 관리 등을 자산 관리의 핵심요소로 고려하고 있음.



자료 : 국토교통부(2015), 사회기반시설 유지관리 제도화 연구 보고서

<그림 12> 호주의 자산관리 기본체계

5. 시사점

- 2017년 기준 전국의 도로 터널 현황을 보면 터널수가 2,189개소, 연장이 1,626 km로, 10년 전과 대비해서는 터널수 1,257개소, 연장 977km가 증가하여 연평균 터널수는 8.95%, 연장은 9.68%의 비율로 꾸준히 증가한 것을 알 수 있음.
- 터널은 도로의 일부 구조물로 속하게 되기 때문에 고속도로나 국도는 국가가 관리하게 돼 있고 지방도로는 각 지방자치단체가 관리하게 되어 있음.
- 도시 내에 있는 터널은 고속도로와 국도상에 터널보다 일반 시민들이 매일 같이 이용하고 있기 때문에 관리 감독이 철저히 이루어 져야 함.
- 부산 시내에 있는 터널 중 부산시설공단에서 관리 운영 하고 있는 곳은 2010년 황령터널, 방곡터널, 두명터널, 2011년 가덕터널 까지 인수 하면서 관리 터널이 16곳으로 확대됨.
- 타 도시를 보면 도심 내에 있는 터널 중 시설 공단이 관리를 하고 있는 곳은 많지 않으며, 그 수도 부산시설공단이 운영하고 있는 터널의 개수 보다 적음.
- 부산시설공단은 타 도시에 비해 많은 터널을 운영하면서 터널관리팀을 조직 하여 각 지소마다 운영 인력을 배치하여 관리하고 있음.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함)을 부산시설공단에서 인수하여 관리 할 경우 시설공단의 축적된 업무 경험을 기반으로 고장처리에 신속성이 있고 책임 관리를 통한 터널의 유지관리 효과가 증대될 것으로 사료됨.
- 터널의 점검 및 유지보수 관리주체는 전기, 기계, 소방, 통신, 건축 등의 해당분야에 대한 지식이 풍부한 자를 선임하여 관리하도록 하여야 함으로 시설공단의 인력을 이용하여 관리할 수 있음.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함) 수탁 사업은 부산시가 설치한 각종시설 및 시설물 위탁관리와 관련되는 사업으로 부산시설공단 설립 및 운영에 관한 조례에도 부합하고 있음.

III. 도로터널 관련 현황 및 법령

1. 도로터널 현황
2. 도로터널 관련 법령
3. 부산광역시 도로터널 관련 조례

Ⅲ. 도로터널 관련 현황 및 법령

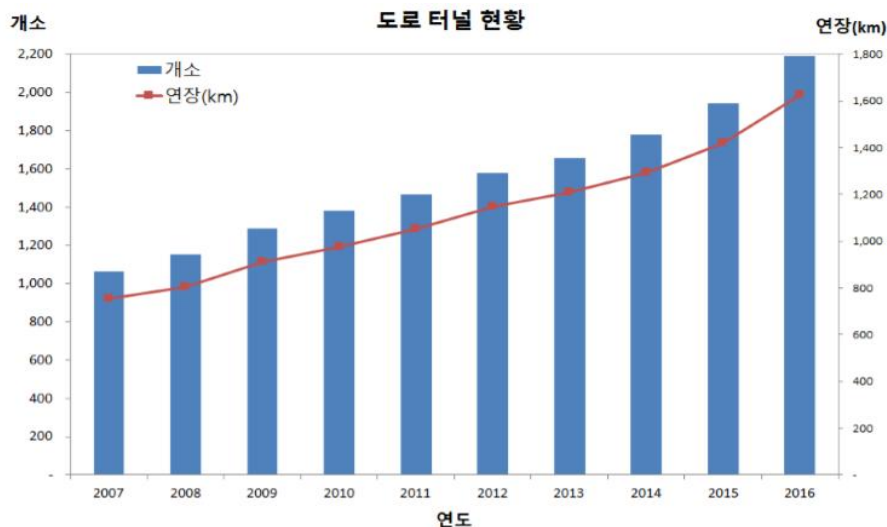
1. 도로터널 현황

(1) 해마다 증가 추세

- 2016년 12월 도로 터널 현황은 총 터널수가 2,189개소, 연장이 1,626km로 조사되고 있으며, 10년 전인 2006년 대비해서 터널수 1,257개소, 연장 977km가 증가하여 연 평균 터널수는 8.95%, 연장은 9.68%의 비율로 꾸준히 증가함.

〈표 23〉 연도별 터널 개소 및 연장 증가 추이

기준년도	개소	연장(m)	비고
2006년 12월말	932	649,001	
2015년 12월말	1,944	1,418,705	
2016년 12월말	2,189	1,626,008	
비율 (2016년 12월말 기준)	2006년 대비	증가수	1,257개소
		연간비율	8.95%(연평균)
	2015년 대비	증가수	245개소
		비율	12.60%



〈그림 13〉 연도별 터널 개소 및 연장 증가 추이

(2) 도로 종류별 터널 분포

- 도로 종류별 터널의 분포를 살펴보면 고속국도 1,054개(48.1%), 일반국도 608개(27.8%), 특별 및 광역시도 185개(8.5%), 국가지원지방도 86개(3.9%), 지방도 116개(5.3%), 시도 106개 (4.8%), 군도 27개(1.2%), 구도 7개(0.3%)로 나타남.

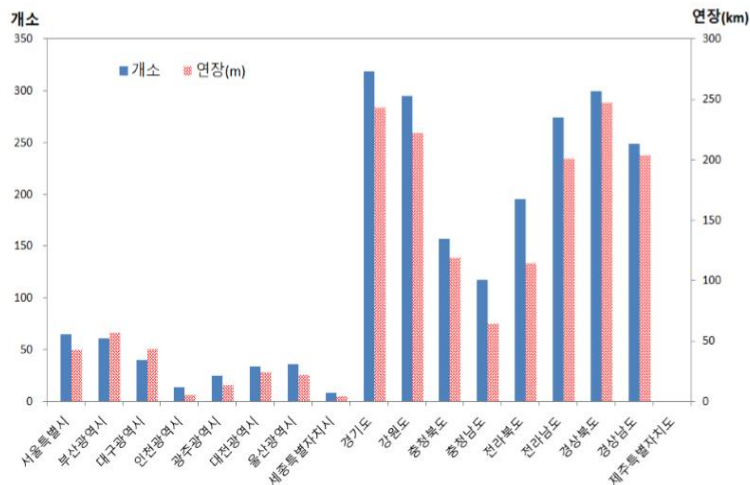
<표 24> 도로 종류별 터널 분포 현황

(단위 : 개, m)

구분	개소		연장(m)	
합계	2,189		1,626,008	
고속도로	1,054	48.1%	871,527	53.6%
일반국도	608	27.8%	427,133	26.3%
특별·광역시도	185	8.5%	132,001	8.1%
국가지원지방도	86	3.9%	61,673	3.8%
지방도	116	5.3%	79,035	4.9%
시도	106	4.8%	43,669	2.7%
군도	27	1.2%	8,795	0.5%
구도	7	0.3%	2,176	0.1%

(3) 지역별 터널 분포

- 전국에서 도로 터널이 제일 많은 지역은 경기도로 319개의 터널이 있는 반면 제주특별자치도에는 터널이 없음.



<그림 14> 지역별 터널 분포 현황

<표 25> 지역별 터널 분포 현황

(단위 : 개, m)

구분	개소		연장(m)	
합계	2,189		1,626,008	
서울특별시	65	3.0%	42,360	2.6%
부산광역시	61	2.8%	56,759	3.5%
대구광역시	40	1.8%	43,232	2.7%
인천광역시	14	0.6%	5,875	0.4%
광주광역시	25	1.1%	12,995	0.8%
대전광역시	34	1.6%	23,809	1.5%
울산광역시	36	1.6%	21,809	1.3%
세종특별자치시	8	0.4%	3,958	0.2%
경기도	319	14.6%	243,506	15.0%
강원도	295	13.5%	222,249	13.7%
충청북도	157	7.2%	119,045	119,045
충청남도	117	5.3%	64,188	3.9%
전라북도	195	8.9%	114,168	7.0%
전라남도	274	12.5%	201,142	12.4%
경상북도	300	13.7%	247,401	15.2%
경상남도	249	11.4%	203,335	12.5%
제주특별자치도	-	-	-	-

(4) 부산시 터널 관리 현황

1) 터널관리 현황

- 부산시 터널 관리 현황에서는 부산시가 직접 운영하는 터널이 6개소이며, 민간 운영은 4개소이다. 전체 터널 관리의 62%로 이상이 부산시설공단에서 운영하고 있으며, 총 16개소 임.
- 부산시설공단은 터널 관리 운영에 많은 노하우를 가지고 있으며, 이는 부산시 위탁 뿐 만 아니라 직접 운영 관리에도 문제점이 없다는 것을 알 수 있음.

<표 26> 부산시설공단 터널 관리 현황

(단위 : 년, m)

연번	터널명	위 치	구 분	규 모(m)			준공 년도	형 식	관리 등급	관리처
				길이	폭	높이				
1	장 산 제1터널	해운대구	신시가지→수비	543.5	13	8.2	1996	반원형	B	공단
			수비사거리→신시	547.5	13	8.2	1996		B	
2	장 산 제2터널	해운대구	신시가지→수비	587.4	13	8.2	1996	반원형	B	공단
			수비사거리→신시	587.4	13	8.2	1996		B	
3	송정터널	해운대구	송정→신시가지	410	13	8.2	1996	반원형	B	공단
			신시가지→송정	410	13	8.2	1996		B	
4	문현터널	남 구	상행선(서울방향)	482.6	9.88	6.85	1980	반원형	B	공단
			하행선(부두방향)	459.7	9.88	6.85	1980			
5	대연터널	남 구	상행선(서울방향)	280	9.88	6.85	1980	반원형	B	공단
			하행선(부두방향)	340	9.88	6.85	1980			
6	광안터널	수영구	상행선(서울방향)	1,130	9.88	4.8	1980	반원형 (DS설치)	C	공단
			하행선(부두방향)	1,090	9.88	4.8	1980		C	
7	수영터널	수영구	상행선(서울방향)	400.2	9.88	6.85	1980	반원형	B	공단
			하행선(부두방향)	420.7	9.88	6.85	1980			
8	오륜터널	금정구	상행 1터널	485	9.88	6.85	1980	반원형	B	공단
			상행 2터널	520	8.8	8.517	2000		A	
			하행 1터널	410	9.88	6.8	1980	반원형	B	
			하행 2터널	405	8.8	8.517	2000		A	
9	구덕터널	서구	서대신동→학장동	1,870	9.4	8.1	1988	마제형 (DS설치)	C	공단
			학장동→서대신동	1,870	9.4	8.1	1988		C	
10	제2만덕 터널	동래구	온천동→만덕동	1,740	9.4	7.7	1984	마제형 (DS설치)	C	공단
			만덕동→온천동	1,740	9.4	7.7	1984		C	
11	개좌터널	기장군	석 대→정 관	1684	11.081	6.910	2009	아치형	A	공단
			정 관→석 대	1650	11.081	6.910	2009		A	
12	곰내터널	기장군	석 대→정 관	1835	11.617	6.854	2009	아치형	A	공단
			정 관→석 대	1825	11.617	6.854	2009		A	
13	황령터널	부산진구	전포동→대연동	1,860	9.4	8.0	1995	마제형 (DS설치)	C	공단
			대연동→전포동	1,860	9.4	8.0	1995		C	
14	방곡터널	기장군	방곡리→예림리	576	9.2	7.6	2010	마제형	A	공단
			예림리→방곡리	550	9.2	7.6	2010		A	
15	가덕터널	강서구	부산→거제	1,403	8.5	6.9	2010	아치형	A	공단
			거제→부산	1,410	8.5	6.9	2010		A	
16	두명터널	기장군	석대→정관	1,375	10	8.5	2012	아치형	A	공단
			정관→석대	1,360	10	8.5	2012		A	

2) 부산시 터널 관리 안전 점검

□ 부산시설공단은 2004년부터 현재까지 터널 내 계절별 안전점검을 통해 사전 사고 방지를 위해 꾸준한 노력을 하고 있음.

<표 27> 2017년 안전점검 주요 내용

점검일자	점검자	주요내용
2017.02.13. ~ 2017.02.24.	12명	○ 2017년도 해빙기 안전점검 - 해빙기 재난발생 예상 절개지 및 토목기전·조경·통신시설물에 대한 안전점검실시
2017.05.15. ~ 2017.06.30.	13명	○ 2017년도 여름철 우기대비 시설물 안전점검 - 절개사면 및 축대·옹벽·배수로 점검 - 배수구, 도로·조경·전기·기계·통신시설점검
2017.11.20. ~ 2017.12.01.	4명	○ 2017년 동절기 대비 토목시설물 안전점검 결과 보고 - 절개지, 낙석위험지역 산사태 위험 여부 중점 점검 - 축대·옹벽 수평이동·배면토 침하, 침수 및 물구멍 막힘침하, 기울어짐 점검 - 지하보·차도 구조물 균열, 누수, 백태, 열화 등 발생 여부 확인

(5) 최장(最長) 터널, 최고(最古) 터널

- 현재 한국의 최장터널은 고속국도유형으로 강원도 인제군에 있는 인제·양양터널로 약 11km의 터널임.
- 현재 한국의 최고터널은 1926년에 개통된 전라남도 여수시 덕충동에 위치한 미래 2터널(연장 640m)로 도로유형은 시도형으로 조사 됨.

<표 28> 국내 최장 도로 터널 현황

터널명	도로유형	위치	연장(m)	폭원(m)	준공년도
양북1터널	고속국도	경북 경주 양북 장항	7,543	10.7	2016
배후령터널	일반국도	강원 춘천 신북 유포	5,057	11.0	2010
죽령터널	고속국도	경기 영주 풍기 수철	4,600	11.0	2001
가지산터널	일반국도	경남 밀양 산내 삼양	4,580	10.0	2007
금성터널	고속국도	충북 제천 청풍 장선	4,465	10.7	2015
앞산터널	광역시도	대구 달서 도원	4,392	12.5	2013
토함산터널	일반국도	경북 경주 외동 신계	4,345	10.0	2015
사패산터널	고속국도	경기 양주 장흥 울대	3,997	17.6	2007
천마터널	고속국도	전남 구례 산동 둔사	3,987	12.5	2011
문수산터널	고속국도	전북 고창 고수 은사	3,820	12.4	2007
인제양양터널	고속국도	강원도 인제군 기린	10,965	11.7	2017

<표 29> 가장 오래된 도로 터널

터널명	도로유형	위치	연장(m)	폭원(m)	높이(m)	준공년도	비고
미래2터널	시도	전남 여수 덕충	640	4.5	4.5	1926	2종
애곡Ⅲ터널	군도	충북 단양 적성 애곡	267	4.5	5.0	1940	-

2. 도로터널 관련 법령

(1) 도로터널 설치 및 유지관리 기준

- 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침(2016. 8.12, 전부개정) 으로 보면 「도로법」 10조에 규정하고 있는 고속국도, 일반국도, 특별시도, 광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도의 터널에 적용함을 원칙으로 함.

1) 도로터널의 구조·시설기준에 관한 기준

- 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 '제42조(터널의 환기시설 등)에서는 ① 터널에는 안전하고 원활한 교통소통을 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 도로의 설계 속도, 교통조건, 환경여건, 터널의 제원 등을 고려하여 환기시설 및 조명시설을 설치하여야 한다. ② 화재나 그 밖의 사고로 인하여 교통에 위험한 상황이 발생될 우려가 있는 터널에는 소화설비, 경보설비, 피난설비, 소화활동설비, 비상전원설비 등의 방재시설을 설치하여야 한다. ③ 터널 안의 일산화탄소 및 질소산화물의 농도는 일산화탄소의 경우 100ppm, 질소산화물은 25ppm 이하가 되도록 하여야 하며, 환기 시 터널 안 풍속이 초속 10m를 초과하지 아니하도록 환기시설을 설치하여야 한다.' 라고 규정되어 있음.

2) 도로터널의 유지·보수 등에 관한 기준

- 도로법 제 50조(도로의 구조·시설 기준 등)에는 도로의 구조 및 시설, 도로의 안전점검, 보수 및 유지·관리의 기준은 국토교통부령으로 정하되, 도로공사에 따라서는 자연생태계의 훼손 및 인근 주민 등의 환경피해를 최소화하고 도로구조나 교통의 안전을 확보할 수 있도록 하였음(개정 2015.12.2.). 이와 관련하여 「도로의 유지·보수 등에 관한 규칙」에서는 「도로법」 제 50조 규정에 따라 도로의 유지·안전점검 및 보수에 관하여 필요한 사항을 규정하고 있음.

- 「도로법」 제5조(안전점검)에서는 터널에 대한 정기점검을 실시하도록 하고 있으며(동법 제5조 1항 3호), 동법 제 5조 제2항에서는 터널에 대한 안전점검을 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 기준을 적용하는 것으로 제시되어 있다. 또한 동법 제 11조에서는 도로의 유지 보수를 위해 도로 보수원을 둘 수 있으며, 배치 기준 및 복무·보수 등에 관해서는 국토교통부장관이 행정자치부장관과 협의하여 정할 수 있도록 하고 있음.
- 국토교통부의 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」에서는 재해와 재난으로부터 시설물의 안전점검과 유지관리를 위해 1종 시설물과 2종 시설로 구분하여 유지·보수에 관한 기준을 제시하고 있음. 제 1항에서는 터널을 도로의 위계별 종류와 연장 규모에 따라 1종과 2종 시설물 기준을 분류하고 있음.

〈표 30〉 터널의 1종과 2종 시설물 구분 범위

구분		1종 시설물	2종 시설물
터널	도로터널	• 연장 1천 미터 이상의 터널	• 1종 시설물에 해당하지 않는 터널로서 고속국도, 일반국도, 특별시도 및 광역시도의 터널 • 연장 500미터 이상의 지방도, 시도, 군도 및 구도의 터널
		• 3차로 이상의 터널	
		• 터널구간의 연장이 500미터 이상인 지하차도	• 1종 시설물에 해당하지 않는 지하차도로서 터널구간의 연장이 100미터 이상인 지하차도
철도터널		• 고속철도 터널	
		• 도시철도 터널	
		• 연장 1천 미터 이상의 터널	• 1종 시설물에 해당하지 않는 터널로서 특별시 또는 광역시에 있는 터널

- 도로법 제 10조 제2호에서는 터널을 안전점검과 정밀 안전진단의 실시범위에 포함시키고 있으며, 동법 시행령 제 6조 1항과 제 9조 2항과 관련해서 정기점검과 긴급점검 그리고 정밀점검 및 정밀안전진단의 실시 주기를 제시하고 있음.

〈표 31〉 도로터널의 안전점검 및 정밀안전진단 실시 시기

구분	실시시기 관련 내용
1. 정기점검	가. A,B,C 등급의 경우 : 반기에 1회 이상 나. D,E 등급의 경우 : 해방기·우기·동절기 등 1년에 3회 이상
2. 긴급점검	• 관리주체가 필요하다고 판단할 때 또는 관계 행정기관의 장이 필요하다고 판단하여 관리주체에게 긴급점검을 요청할 때
3. 정밀점검	• A등급 : 3년에 1회 이상 • B·C 등급 : 2년에 1회 이상 • D·E 등급 : 1년에 1회 이상
4. 정밀안전진단	• A등급 : 6년에 1회 이상 • B·C 등급 : 5년에 1회 이상 • D·E 등급 : 4년에 1회 이상

(2) 도로터널 방재시설 설치 및 관리기준

- 도로터널 등급구분 방재시설 설치를 위한 터널등급은 터널연장(L)을 기준으로 하는 연장등급과 교통량 등 터널의 제반 위험인자를 고려한 위험도 지수(X)를 기준으로 하는 방재등급으로 구분하며, 등급별 범위를 정함.
- 터널의 방재등급은 개통 후, 최초 10년, 향후 매 5년 단위로 실측교통량을 조사하여 재평가하며, 이에 따라 방재시설의 조정을 검토함.

<표 32> 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($L < 500$)	$X \leq 14$

- 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침(2016. 8.12, 전부개정)에서 터널 방재시설은 사고예방, 초기대응, 피난대피, 소화 및 구조 활동, 사고확대방지를 기본목적으로 함.
- 도로터널 방재시설 설치를 위해 터널연장 기준 등급과 위험도 지수 기준 등급으로 구분하여 터널내 방재시설 설치를 조정하고 있음.

<표 33> 방재시설 설치 위치 및 설치 간격

방재시설		설치위치와 설치방법	설치간격
소화 설비	수동식 소화기	일방통행터널 : 4차로 미만의 일방통행 터널은 주행차로 우측 측벽, 4차로 이상의 터널은 양측벽에 설치 대면통행터널 : 양측측벽에 교차하여 설치, 격납상자를 설치하고 내부에 2개 1조로 비치	50 m이내
	옥내소화전 설비	4차로 미만의 일방통행터널은 주행차로 우측 측벽 편도 2차로 미만의 대면통행 터널은 한쪽 측벽 4차로 이상 일방통행 터널 및 편도2차로 이상의 대면통행 터널은 양측벽	50 m이내
	물분무소화설비	측벽설치(도로면 전체에 균일하게 방수되도록 한다)	방수구역 : 25~50 m

경보 설비	비상경보설비	수동식 소화기 또는 옥내소화전함에 병설	50 m이내	
	자동화재 탐지설비	최적성능을 확보할 수 있는 위치	환기방식별 필요인식 범위	
	비상방송설비	터널내 측벽에 설치(교통통제 및 상황전파 목적으로 터널입구 전방에도 설치함)	50 m이내	
	긴급전화	터널입구와 출구부, 터널측벽과 피난·대피시설(피난대피터널, 격벽분리형 피난대피통로, 비상주차대)에 설치	250 m이내	
	CCTV	터널측벽설치(피난·대피시설 출입부 및 터널 전구간 감시가 가능하도록 설치함.)	터널내: 200~400m 간격 터널외부: 500m이내	
	영상유고 감지설비	터널 전구간 감시 가능하도록 설치간격을 정함.	100 m간격	
	재방송설비	터널 구간에서 청취(시청)가능하도록 설치		
	정보 표시판	터널입구 정보표지 판	터널전방 500 m이내	
		터널 진입 차단설비	터널전방 500 m이내	
		차로이용 규제신호 등	터널외부는 터널입구정보표시판과 터널진입차단설비사이에 설치	터널내: 400~500m간 격 터널외부: 500m이내
피난 대피 설비 및 시설	비상조명등	야간 점등회로를 병용하여 설치		
	유도등	A	대피시설 부근	
		B	대피시설이 설치된 측벽설치	약 50 m 간격
	피난 대피 시설	피난연 결통로	쌍굴터널, 피난대피터널, 격벽분리형 피난대피통로(차단문 설치)	250~300 m이내
		피난대 피터널	본선터널과 평행하게 설치하는 것을 원칙으로 함.	
격벽분 리형 피난대		본선 터널내 측벽에 설치		

		피통로		
		피난대 피소	삭제	
		비상주 차대	주행차선 갓길(길어깨), 대면통행 터널은 양측벽	750 m이내
소화 활동 설비	제연설비		환기설비와 병용	
	무선통신보조 설비		재방송설비와 병용할 수 있음	터널내: 피난연결통로 (250m이내) 터널외부: 10m이내 터널관리소: 10m이내
	연결송수관설비		송수구: 터널입출구부 방수구: 옥내소화전설비와 병설	50 m이내
	비상콘센트설비		소화전함에 병설	50 m이내
비상 전원 설비	무정전 전원설비		시설별 설치	시설별
	비상발전설비		별도로 구획된 실내 또는 함체에 설치	

<표 34> 등급별 방재시설 설치기준

방재시설		터널등급	1등급	2등급	3등급	4등급	비 고	
소화 설비	소화기구		●	●	●	●		
	옥내소화전설비		●○	●○			연장등급, 방재등급 병행	
	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			○	○	○			
대피시 설		피난연결통로		●	●	●		
		피난대피터널(1)		●	△			1등급:피난대피터널을 우선 적용 2등급: 격벽분리형 피난대피통로를 우선 적용
		격벽분리형 피난대피통로(1)		△	●	●		
		피난대피소(1)		삭제				
비상주차대			○	○				
소화 활동 설비	제연설비		○	○				
	무선통신보조설비		●	●	●	△(2)		
	연결송수관설비		●○	●○			연장등급, 방재등급 병행	
	(비상)콘센트설비		●	●	●			
비상전원 설비	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

3. 부산광역시 도로터널 관련 조례

- 도로터널 관리와 관련된 부산광역시 조례는 「도로시설물 명칭제정 운영 규정」(개정 2016. 6. 29)에 의하면 부산광역시내 간선망을 이루는 도로에 설치된 교량, 터널 등 도로시설물의 명칭을 제정하는데 필요한 사항을 규정함으로써 도로시설물에 대한 명칭의 혼란을 방지하고 시민의 공공시설 이용에 따른 편익을 도모하는데 목적을 둬.
- 부산광역시 민간위탁 기본 조례는 「지방자치법」 제104조에 따라 부산광역시장의 권한에 속하는 사무 중 법인·단체 또는 그 기관이나 개인에게 위탁할 사무를 정하여, 민간의 자율적인 행정참여 기회를 확대하고 사무의 간소화로 인한 행정능률 향상을 도모함을 목적으로 함.
- "민간위탁"이란 각종 법령 또는 조례에 규정된 부산광역시장(이하"시장"이라 한다)의 사무 중 일부를 지방자치단체가 아닌 법인·단체 또는 그 기관이나 개인에게 맡겨 그의 명의로 책임 아래 행사하도록 하는 것을 말함(개정 2011. 8. 10).
- 건설방재관의 제5호관에서 동서고가로 유지관리 도로법 제23조에 의거하여 부산시설공단이 위탁관리하며, 제6호관에 황령터널 유지·관리 또한 부산시설공단에서 관리함.
- 부산광역시 도로기전설비의 설치 및 관리에 관한 규정(개정 2016. 6. 29) 제16조(안전 점검)에서 관리청은 도로기전시설에 대하여 정기점사, 정기점검, 정밀점검 및 일상 점검을 하여야 함. 터널 및 지하차도의 기전설비·방재설비는 설치목적에 부합된 작동여부를 별지 제7호 서식부터 별지 제11호 서식에 따라 분기별로 점검해야 함.
- 부산광역시 공무원 정원관리 규정(개정 2018. 2. 7) 제4조 직종의 구분에서 실무사무원과 도로보수원에 대해 공무원으로 다음과 같이 정의하였음.
- 실무사무원: 안내·자료정리 및 사무보조 등 단순한 업무에 종사하는 인력, 공공시설물의 유지·관리 업무에 종사하는 인력, 현업부서의 현장 종사 인력, 그 밖에 일일 근무시간 중 종일 사무실 근무를 하지 아니하는 인력을 말함.
- 도로관리원: 도로의 보수, 정비 등 도로관리의 현장 업무에 종사하는 인력으로 구분함.

Ⅳ 지사·용동터널(연결도로 포함) 수탁 타당성 분석

1. 부산시설공단 지사·용동터널(연결도로 포함) 인수의 법적 타당성
2. 행정서비스 관리방식을 통한 적정성 검토

IV. 지사·웅동터널(연결도로 포함) 수탁 타당성 분석

1. 부산시설공단인 지사·웅동터널(연결도로 포함) 인수의 법적 타당성

- 조직의 경량화를 통해 저렴한 행정비용으로 행정서비스를 효율적으로 공급하고, 효율적 경영과 행정업무 관리를 위해 사무위탁은 지방자치단체의 사무를 공무원을 통해 직접 처리하지 않고 법인·단체 또는 개인에게 맡겨 그의 정의와 책임 하에 행사하도록 하여 공공의 목적을 달성하는 것을 의미함.
- 이는 경영적 시각에서 행정업무를 관리하며 공공부문에서 직접 서비스를 공급하지 않고 민간이나 공기업을 통해 서비스를 대신 제공하는 것임.
- 따라서 사무위탁은 주민들의 다양한 서비스 욕구에 부응하며 지방자치단체의 부담을 경감하고 주민에게 보다 나은 서비스를 제공하기 위함임.
- 사무위탁은 1980년대 초에 미국, 영국, 캐나다 등을 중심으로 확산되기 시작하였는데, 이는 민영화와는 달리 지방정부 차원에서의 사무위탁은 대부분 서비스 계약이라는 형식으로 이루어지고 있는 것이 특징임.
- 부산시설공단 설치조례 제2조(사업)에 의하면 부산시설공단은 아래와 같은 사업을 수행하도록 되어있음.

제 2조(사업) 부산시설공단(이하 “공단”이라 한다)은 다음 각 호의 사업을 행한다.<개정 2009. 12. 30, 2014. 1. 1>

1. 주차장의 설치 및 관리·운영 사업<개정 2014. 1. 1>
2. 삭제<2009. 12. 30>
3. 공원 및 유원지의 관리·운영 사업<개정 2014. 1. 1>
4. 문화 및 공연 시설의 관리·운영 사업<신설 2014. 1. 1>
5. 장사시설의 관리·운영 사업<신설 2014. 1. 1>
6. 국가, 지방자치단체 및 그 밖의 공공단체가 위탁하는 사업<개정 2009. 12. 30>
7. 부산광역시의회의 의결을 거쳐 부산광역시장(이하 “시장”이라 한다)이 정하는 시설물 등의 관리사업<개정 2009. 12. 30>
8. 위 제1호부터 제7호까지의 규정에 해당하는 시설의 청소 및 부대사업<개정 2009. 12. 30, 2014. 1. 1>

- 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 관리 운영 또한 상기 조례에 근거하여 수행되며 관리 및 운영을 부산시설공단에서 위탁 수행할 경우, 효율적인 조직·운영 달성으로 행정업무량 감소, 전문성 제고, 서비스의 질 향상 및 공익성과 기업성의 조화를 기대할 수 있음.
- 따라서 부산시가 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 관리 및 운영을 부산시설공단에 위탁하는 것은 법규상 타당하다고 판단됨.
- 부산시가 직접운영하거나 민간 운영은 접근성과 노하우 부족으로 운영보다는 진해, 김해, 부산 주민복리의 증진에 기여할 수 있고, 동부 경남권과 부산권의 경제 활성화나 지역개발의 촉진에 이바지 할 수 있다고 인정되는 사업이어야 함.
- 부산시의 경우 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 인수 및 운영에 부산시설공단을 이용할 경우 경영의 효율화와 예산의 효율적 사용을 달성될 수 있기 때문에 지사·웅동터널(연결도로 포함)을 부산시설공단에서 관리하는 것이 적정하다고 판단됨.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 운영은 규모의 경제가 존재하는 사업이며 공공적 그리고 공익적 측면이 매우 강한 성격의 사업이므로 민간 기업이 사업을 운영하기에는 이익창출이 어려우며 시설에 막대한 사업비가 소요되는 공공재의 성격상 영리를 목적으로 하는 민간이 지사·웅동터널(연결도로 포함)을 운영하기에는 부적절함.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함)을 위해서는 터널 유지관리 및 터널점검, 정밀 안전진단, 보수 및 보강기법, 터널 방재 설비, 터널 계측관리 등에 엄청난 비용이 소요됨.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함)은 공익 시설로 지역주민의 복지와 편리에 기여하기 때문에 민간이 경영하여 독단적 운영에는 상당한 경제적, 사회적 문제가 발생할 것으로 전망됨.

2. 행정서비스 관리방식을 통한 적정성 검토

- 지방자치단체가 주민의 복리증진을 위하여 제공하는 공공서비스는 그 특성에 따라 다양한 관리방식을 요구하게 됨. 즉, 공공서비스는 그 특성에 따라 다양한 관리방식으로 제공할 수 있지만, 본 연구에서는 관리방식을 직영(시 직영), 공단위탁(부산시설공단), 순수민간위탁(기업)으로 구분하여 공단위탁의 적정성을 논의하고자 함.
- 직영방식(시직영)이란 지자체가 직접 공공서비스를 생산하여 주민에게 제공하는 방식을 의미함. 직영방식에서는 공공성의 확보, 규제개선, 예산확보, 관련단체들과의 연계성이 용이한 반면, 책임경영과 조직의 효과성이 미흡하며 전문성과 인센티브가 미약한 단점이 있음.
- 공단위탁(부산시설공단) 방식은 지자체가 설립한 지방공단이 공공서비스 생산 및 제공의 과정을 대행하는 것을 의미함. 공단위탁 방식은 전문성의 확보, 경영마인드 도입 가능, 서비스 다원화에 대한 대응의 용이 등의 장점이 있는 반면, 조직설립의 초기비용 부담 등의 단점이 있음.
- 순수민간위탁 방식은 자치단체가 민간부문에 비용을 지불하고 서비스 공급을 맡기는 한편 그 제공에 대한 최종책임은 자치단체가 계속 지는 경우를 의미함.
- 순수민간위탁 방식의 장점은 민간의 전문성 활용, 계약방식을 통한 예산의 절감, 고용의 탄력성 등의 장점이 있지만, 계약에 따른 감시비용, 공익성 저해우려, 책임성의 저하 등의 단점이 존재함.
- 공공서비스 관리방식의 선택기준을 살펴보기 위해 공공성, 효율성(예산절감), 전문성, 대응성(공공서비스의 질 향상 가능성), 시설물 유지관리의 관점에서 공공 서비스 관리방식을 비교·평가하고자 함.

- 공공성의 사전적 의미는 “어떤 사물·기관 등이 널리 일반 사회 전반에 이해관계나 영향을 미치는 성격·성질”임.
- 정부가 공공성을 추구하는 것은 “정부의 활동이 공동체의 구성원 모두에게 알리고 법적인 근거에 의해서 이루어지며 그것으로 인해 차별받는 사람이 존재하지 않는 것”을 의미함.
- 효율성이란 최소의 비용으로 최대효과를 얻는 원칙을 말하는 것으로 자원량이 주어질 때 최대의 효과를 얻도록 자원을 사용하고 일정한 목적을 얻기 위하여 사용되는 자원을 최소화하는 것을 의미함.
- 전문성은 특정업무에 대한 수행능력이 증진되는 것을 의미함. 대응성은 환경을 구성 하는 외부집단의 욕구, 선호, 가치 등을 얼마나 만족시켜주는가 하는 문제와 관련됨. 시설물의 유지관리는 공공시설물의 노후화를 방지하기 위한 노력을 기울여 공공서비스가 목적대로 공급될 수 있도록 하는 것을 의미함.

- 상기 항목들을 가지고 지사·응동터널(연결도로 포함)을 평가해 보면 다음과 같음. 본 보고서에서 직영, 공단위탁, 민간위탁 방식을 가지고 여섯 가지 항목의 내용 분석을 통하여 관리운영방식별 우선순위를 설정함.
- 여섯 가지 항목은 공공성, 효율성, 전문성, 대응성, 시설물 유지관리, 시너지 임.
- 내용분석(Content Analysis)은 전문가가 전문지식을 가지고 항목별 점수를 부과하여 평가하는 방식임.
- 공공서비스가 투명하게 차별 없이 제공되는 것을 공공성이라고 할 때 공공성이 확보되려면 공공서비스를 투명하게 차별 없이 제공하려는 자발적인 노력 외에도 불투명하거나 차별적인 서비스 제공에 대한 감시와 통제가 효과적으로 이루어질 수 있어야 함.
- 이러한 측면에서 볼 때, 공공성의 확보가 가장 용이한 운영방식은 직영방식 및 공단위탁 방식이라고 할 수 있음.
- 직영방식과 공단위탁 방식의 경우 정부, 부산시, 시의회 등 외부기관의 감사와 각종 언론 및 시민단체의 요구 등으로 인해 공공성의 확보 및 개선이 지속적으로 요구되며 감시되고 있음.
- 순수민간위탁의 경우 수익추구의 성격으로 인해 공공서비스의 공급이 투명하지 않거나 차별적으로 제공될 우려가 있으며, 이러한 형태의 서비스 공급을 효과적으로 감시하고 통제하는 것이 쉽게 이루어지지 않을 수 있음.

- 순수민간위탁의 경우 계약을 통해 독립채산제로 운영할 경우 자치단체의 비용보조가 감소할 수 있기 때문에 순수민간위탁 방식이 예산절감의 가능성 측면에서 가장 우위에 있다고 할 수 있음.
- 공단 위탁의 경우 안행부의 경영평가 등을 통해 예산의 실질적 절감이 지속적으로 요구되기 때문에 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 관리·운영에 있어서 시직영 방식보다 예산절감의 효과가 클 것으로 예상됨.
- 전문성의 측면에서 시직영 방식의 경우 공무원의 순환보직으로 인해 전문성의 축적이 상대적으로 용이하지 않은 반면, 공단위탁이나 순수민간위탁의 경우 전문 인력의 확보와 지속적인 근무가 가능하기 때문에 전문성의 축적이 유리하다고 판단됨.
- 따라서 부산시설공단은 이미 부산에 운영 중인 여러 가지 시설운영의 노하우가 있기 때문에 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 관리·운영에 대한 지식과 전문성을 충분히 갖추고 있다고 판단됨.
- 대응성의 측면에서 지사·웅동터널(연결도로 포함)이 공공성을 제공함에 있어서 서비스의 질을 확보하고 고객만족을 증진시키는 것은 매우 중요한 과제임.
- 고객만족의 측면에서 가장 유리한 관리·운영방식은 공단위탁 방식이며 가장 불리한 방식은 순수민간위탁의 방식임.
- 공단위탁의 경우 안전행정부 경영평가 등을 통해 고객만족의 제고가 지속적으로 요구되며 자치단체에 민원제기 등을 통해 불편사항 해소에 대한 요구가 계속되기 때문에 고객만족 개선을 항상 추구하게 됨.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함)에 대해 순수민간위탁의 경우 재계약의 의사를 가지지 않고 계약 기간 내에 최대한의 수익을 창출하는 것을 목표로 할 경우 고객만족을 위한 노력 소홀히 할 우려가 있음.
- 시설물 유지관리의 측면에서 양질의 공공서비스가 지속적으로 제공되기 위해서는 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 노후화를 방지하기 위한 유지관리 노력이 필수적임.

- 시설물의 유지관리 노력에 있어서 가장 유리한 방식은 시 직영방식이라고 할 수 있는 데, 시 직영방식의 경우 수지균형에 대한 요구가 가장 적기 때문임.
- 하지만 공단위탁의 경우 시설물의 노후화는 고객만족도 하락과 직결되기 때문에 시설물의 유지관리에 많은 노력을 기울이지만 수지균형의 유지 및 예산지원 부족 등으로 인해 충분한 유지관리에는 어려움이 있음.
- 단기계약을 체결한 민간위탁의 경우 시설물 노후화 방지에 대한 유인이 크지 않기 때문에 시설물 유지관리에 상대적으로 노력을 기울이지 않을 우려가 있음.
- 이상과 같이 여섯 가지의 항목별 분석결과를 가지고 평가결과를 종합해 보면, 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 관리·운영방식으로는 시 직영방식과 순수민간위탁 방식보다는 부산시설공단을 통한 공단위탁 방식이 가장 유리하다고 판단됨.
- 아래 <표 35>를 살펴보면 공단 위탁 방식이 총 16점으로 시 직영방식과 민간위탁 방식보다 상대적으로 우세한 것으로 나타남

<표 35> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 관리·운영방식별 유·불리 비교

구 분	시 직영방식	시설공단위탁방식	민간위탁방식
공공사업성	◎	◎	△
효율성(예산절감)	△	◎	◎
전문성	△	○	○
대응성	○	◎	○
시설물 유지관리(안전)	○	○	△
시너지	○	◎	△
합계	11점	16점	10점

주: ◎ 상대적 유리(3점), ○ 상대적 보통(2점), △ 상대적 불리(1점), 합계는 각각의 평점을 합산한 결과
 대응성은 공공서비스의 질 향상과 같은 면에서 대응성을 의미함. 시너지는 인근 시설 연관 시너지를 의미함.

V. 지사 · 용동터널(연결도로 포함) 조직 및 인력 진단

1. 조직 및 소요인력 추정의 전제
2. 적정기구 설정
3. 소요인력

V. 지사·웅동터널(연결도로 포함) 조직및인력진단

1. 조직 및 소요인력 추정의 전제

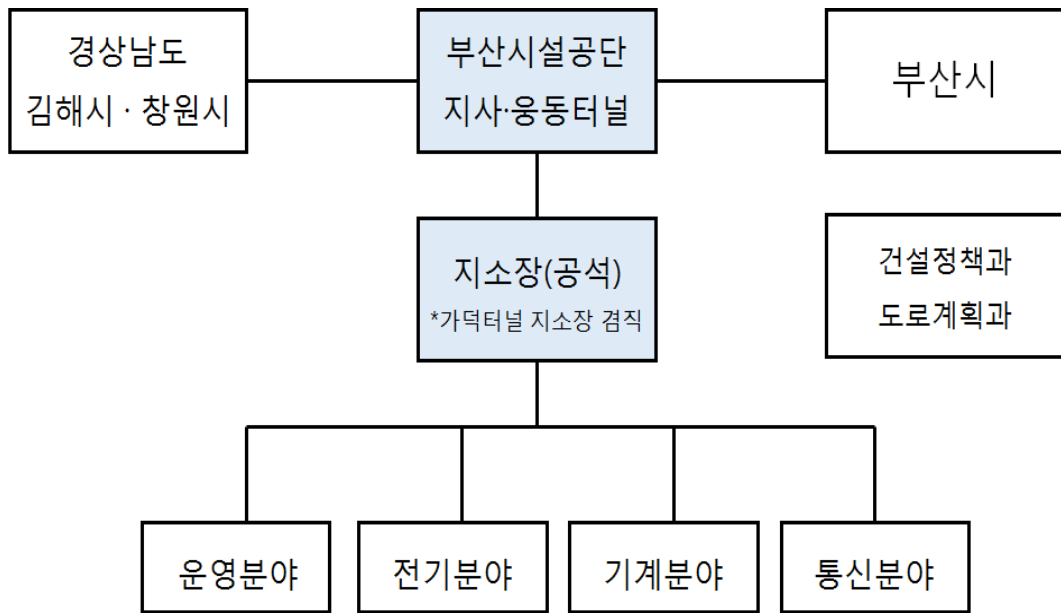
- 공단방식의 관리조직 및 소요인력은 공단의 업무범위 조정을 통해서 기존기구 및 구성원의 활용, 그리고 신규조직 및 인력충원 등의 방법으로 탄력적으로 검토할 수 있음.
- 따라서 지사·웅동터널(연결도로 포함) 사업을 공단의 입장에서 볼 때, 터널 자체가 부산-김해 및 창원의 연결도로에 부속된 물류 중심도로의 성격을 지니고 있다는 점과 부산지역 경제의 물류과급 효과 및 연계망 도로 사업관리의 특성이나 지리적 여건 등을 감안할 때 부산시설공단에서 기존의 터널 사업관리와 함께 통합 운영할 필요성과 당위성을 검토할 수 있음.
- 아울러 본 사업은 부산시내의 터널사업관리의 유사사례와 타 자치단체의 터널사업 사례를 참고하여 소요인력 및 조직의 관리를 추정함.

2. 적정기구 설정

(1) 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 조직도 및 주요업무

- 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 사업조직은 운영 분야와 시설유지 분야로 크게 구분됨.
 - 기존 터널사업의 조직 및 인력의 경우에 시설 운영에 필요한 관리운영전반에 관한 운영분야 및 시설유지분야가 조직 기능상 요구되며, 시설 유지에 필요한 상황근무(교통사고 민원처리, 교통사고 사고복구 및 순찰, 인력일지)가 필요할 것으로 직무분석의 결과로 추정됨.
- 운영분야는 지사·웅동터널(연결도로 포함) 전체의 예산, 유지관리계획 수립, 직원복무 및 근태관리, 지소내 안전교육, 기타 각종 지시사항 공유, 재해 재난 및 방재관련 업무 등을 수행함.

- 시설유지분야는 전기설비 유지·관리 및 전기 및 기계설비 공사설계, 통신설비 유지·관리 및 공사설계, 소방방재업무, 터널 경영 및 내부평가, 터널종합상황실 유지관리 등의 업무를 수행함.



<그림 15> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 조직도

- 지사·웅동터널(연결도로 포함) 조직도에서 보는바와 같이 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 기구표는 현재의 직제표 하에서는 부산시설공단의 터널관리팀에서 담당하는 기구를 가지고 있음.
- 부산시설공단에서 위탁 관리하는 통합관리가 추진되면, 비용발생에 따른 분담은 부산시, 경남의 창원시와 김해시가 공동 분담하는 방식으로 예산 집행이 이루어질 것이며 부산 시설공단의 터널관리팀은 이를 위탁수주하고 관리하는 방식으로 추진될 것임.

3. 소요인력

(1) 소요인력 추정

- 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 소요인력은 <표 36>에서 보는바와 같이 총 4명으로 추정됨.

<표 36> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 소요인력

구분		인원	직렬	내용
지소장(1)		1	관리	가덕터널 겸직으로 운영분야 파트에서 지소장 역할 겸직
[운영파트(1)]	운영분야	1	전기(1)	유지관리계획, 하자보수업무, 예산업무, 위탁관리업무
				지사·웅동터널(연결도로 포함) 관리운영전반, 직원근태관리, 각종지시사항전달
				비품 및 수불대장, 구급용품관리, 자재관리
[시설유지파트(3)]	전기분야	1	전기(1)	전기설비 유지관리 및 전기설비 공사설계
				터널 경영 및 내부평가담당
	시설분야	2	기계/(1)	기계시설물 관리, 재난·안전관리, 소방시설 유지관리, 지사·웅동터널(연결도로 포함) 청렴 고객서비스, 기계 설비 환기제어시스템, 소방설비 및 터널진입 차단시설관리
전기/통신(1)				전기시설·장비, 유지관리, 통신설비·장비 유지관리, 터널 종합상황실 유지관리, 터널 내 통신설비 관리 및 설비·장비 유지관리

(2) 시설물, 직무별 인력추정

- 직무분석에 의한 인원에 대한 적정 인원의 산정방법은 업무별 연간 총 업무 필요시간을 직원 1인당 연간 근무가능시간으로 나누어 계산함.

$$\text{적정인원} = \frac{\text{연간 총 업무필요시간}}{\text{직원 1인당 연간 근무가능시간}}$$

- 직원 1인당 연간 근무가능시간은 1,670시간으로 전제함
- 2018년 총 휴일(토요일, 공휴일) = 116일
- 평균 사고시간 = 17일(연차 12일, 교육시간 5일)
- 연간 근무가능일수 = 365 - 116 - 17 = 232일
- 연간 1인 표준근무시간 = 232일 × 1일 근무시간(8시간) = 1,856시간
- 여유율 10% 적용 시, 직원 1인당 연간 근무가능시간은 1,670시간임
- 업무별 연간 총 업무 필요시간은 업무별로 산정하되, 지사·웅동터널(연결도로 포함)은 연간 휴일 없이 업무를 수행하는 것으로 전제함

- 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 직급별 정원인력에 대한 소요인력추정은 다음 <표 37>과와 같이 요약됨.

<표 37> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 소요인력 추정

(단위 : 명)

구분		지사·웅동터널(연결도로 포함) 소요인력	비고
합계		4	
터널현장	소계	4	
	운영	1 (전기 4급)	
	시설/유지	1 (전기 5급, 전기1) 1 (기계 6급, 기계1) 1 (전기 7급, 통신1)	

- 추정된 터널 현장업무 인력을 종합하면 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 총 소요인력은 정규직 4명으로 추정됨.
- 운영 관리인력
 - 지사·웅동터널(연결도로 포함) 내 운영에 필요한 운영인력은 지소장 대행역할과 운영관리총괄 인력 1명이 업무를 수행하는 것으로 전제할 때, 총 소요인력은 1.74명으로 추정됨.

<표 38> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 운영관리인력 추정

구분		소요내역				1일 업무량	
1일 필요업무	운영 총괄	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1일 업무시간 = 10시간 					
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 터널 내 주요 시설물유지관리총괄 ■ 관리동 기계/전기/통신 유지총괄 ■ 예산관리 및 하자보수 업무 총괄 ■ 주요 근태관리 총괄 				<ul style="list-style-type: none"> · 1일 0.15시간×30건=4.5시간 · 1일 2.5시간=2.5시간 · 1일 2시간=2시간 · 1일 1시간 	
인력 산출	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1일 근무인력: 1명 ■ 총 필요인력(정원): 1.74명 						
	연간 근무일수(일) (A)	1일 근무 시간 (시간) (B)	연간 근무 시간 (시간/인) (C=A×B)	1일 근무 인력 (명) (D)	연간 총 업무 필요시간(시 간)(E=C×D)	연간 1인 근무가능 시간 (시간/인) (F)	소요 인력(명) (E/F)
	365	8	2,920	1	2,920	1,670	1.74

- 전기/통신 시설보수인력: 지사·웅동터널(연결도로 포함) 내 시설보수인력은 전기/통신 시설보수인력은 1일 2명의 인력이 업무를 수행하는 것으로 전제할 때, 총 소요인력은 3.49명으로 추정됨.

<표 39> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 전기/통신시설보수 인력 추정

구분		소요내역				1일 업무량		
1일 필요업무	전기/ 통신보수관리 (1)	<ul style="list-style-type: none"> 1일 업무시간 = 10시간 전기설비 공사, 수리 업무 시설물 안전에 관한 사항 전기,통신 정비및 유지관리 시설 유지관리 및 교통사고개선 전기시설공사 하자처리에 관한 사항 				<ul style="list-style-type: none"> 1일 3시간 1일 2시간 1일 2시간 1일 2시간 1일 1시간 		
		<ul style="list-style-type: none"> 터널종합상황실 유지에 관한 업무지원 통신설비 유지관리에 관한 업무 통신설비 관리 등에 관한 업무지원 통신시설 하자 보수 관리에 관한 업무 				<ul style="list-style-type: none"> 1일 3시간 1일 3시간 1일 2시간 1일 2시간 		
	전기/ 통신보수 (1)							
인력 산출		<ul style="list-style-type: none"> 1일 근무인력: 1명 총 필요인력(정원): 3.49명 						
		연간 근무일수(일) (A)	1일 근무 시간 (시간) (B)	연간 근무 시간 (시간/인) (C=A×B)	1일 근무 인력 (명) (D)	연간 총 업무 필요시간(시 간)(E=C×D)	연간 1인 근무가능 시간 (시간/인) (F)	소요 인력(명) (E/F)
		365	8	2,920	2	5,840	1,670	3.49

□ 기계 /소방 시설보수인력: 지사·웅동터널(연결도로 포함 내 기계/소방시설 인력은 1일 1명의 인력이 업무를 수행하는 것으로 전제할 때, 총 소요인력은 1.74명으로 추정됨.

<표 40> 지사·웅동터널(연결도로 포함) 기계/소방관리 인력 추정

구분		업 무 내 역				1일 업무량	
1일 필요업무	기계/ 소방관리	<ul style="list-style-type: none"> 1일 업무시간 = 10시간 터널 기계설비 업무 총괄 터널 내, 설비분야 유지관리계획 수립 및 시행 기계,소방, 하자검사 및 관리 터널 내 공조설비 점검 및 유지관리업무 터널 내 에너지, 환경관련 업무 총괄 터널 내 기계설비 업무 총괄 기계, 소방설비분야 점검 및 유지관리업무 기계설비 점검 및 유지관리업무 				<ul style="list-style-type: none"> .1일 1시간 .1일 2시간 .1일 1시간 .1일 1시간 .1일 1시간 .1일 1시간 .1일 1시간 .1일 2시간 	
		<ul style="list-style-type: none"> 1일 근무인력 : 1명 총 필요인력(정원) : 1.74명 					
		연간 근무일수 (일) (A)	1일 근무시간 (시간) (B)	연간 근무시간 (시간/인) (C=A×B)	1일 근무인력 (명) (D)	연간 총 업무 필요시간 (시간) (E=C×D)	연간 1인 근무가능 시간 (시간/인) (F)
365	8	2,920	1	2,920	1,670	1.74	

VI. 소요예산

1. 지사·용동터널(연결도로 포함) 위탁운영을 위한 소요예산
2. 지사·용동터널(연결도로 포함) 위탁운영을 위한 경제적 타당성 분석

Ⅵ. 소요예산

1. 지사·웅동터널(연결도로 포함) 위탁운영을 위한 소요예산

(1) 지사·웅동터널(연결도로 포함) 운영을 재원 확보

- 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 재원조달 방안은 웅동~장유 국도(9.26km)의 물류인프라 및 지정학적 중요성에 근거하여 부산광역시와 경남의 창원시 및 김해시가 도로의 연장비율을 감안하여 부산시 34.6%, 김해시 18.1% 창원시 47.3%를 수익자 부담원칙으로 유지관리비를 분담하는 조건을 가지고 있음.

〈표 41〉 각지자체별 지사·웅동터널(연결도로 포함) 유지관리비 부담비율

구분		연장(m)			
		창원시	부산시	김해시	합계
웅동 터널	상행선(장유방향)	1,647	516	-	2,163
	하행선(웅동방향)	1,630	540	-	2,170
지사 터널	상행선(장유방향)	-	666	630	1,296
	하행선(웅동방향)	-	671	625	1,96
합계		3,277	2,393	1,255	6,925
분담비율		47.3%	34.6%	18.1%	100%

2. 지사·웅동터널(연결도로 포함) 위탁운영을 위한 경제적 타당성 분석

- 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 위탁운영에 대한 경제성 분석은 터널 위탁 사업을 추진할 경우 예상되는 파급효과와 투자의 적합성을 분석하는 핵심적인 조사과정으로서 비용·편익분석을 기본적인 방법으로 채택 하여함.
- 경제적 타당성 평가의 분석 기준년도는 웅동~장유 국도(9.26km)준공이 완료 되는 2018년 6월을 기준으로 편익과 비용을 추정함.

(1) 비용 측면

- 앞장에서 산정한 인건비, 경상비, 초기시설 투자비로 구성된 유지관리비를 기준으로 비용측면 상세내역을 산정함.
- 연간 총 비용은 2018년 12개월 기준으로 23.2억원으로 산정되며 7개월 기준으로는 13.5억원으로 산정됨.

<표 42> 지사-웅동터널(연결도로 포함) 유지관리비 항목

(단위 : 원)

구 분	비 용	산출근거(내용)	비 고
계	1,350,000	-	※최소한의 인력 투입 등 감안한 개산액임
인 건 비	167,748	8명 : 정원인력4+처우개선직 4	
시설운영 (관리)비용	1,143,681	안전점검 및 기전/시설유지비용	
기타간접비용	38,571	복리후생비, 여비, 교육훈련비	

주) 2018년의 경우 7개월 기준 비용산정

(2) 편익 측면

- 지사·웅동터널(연결도로 포함)은 웅동~장유 국도(9.26km)을 통해 부산-경남의 관문으로서 터널 간 연결도로가 지나는 중심부에 있는 지사동은 주변에 부산 과학 산단, 미음 산단 등 근로자 1만 여명이 거주하고 있으며, 지리적으로 부산의 외곽에 있고 개통 후 물류의 중심이며, 교통이 크게 편리해질 전망으로 이는 일반적인 거래가 어려운 비시장재의 성격을 상당 수 가지고 있고 또한 공공재 적인 성격이 강함.
- 타시도의 터널의 유지관리 조직체계를 분석한 결과 지자체의 건설관리본부와 산하 시설공단으로 역할 분담하여 유지관리 업무를 수행하고 있으며 도로 및 도로시설물의 유지관리 업무는 공공서비스로서의 공익성, 책임성, 전문성, 효율성 등을 염두에 두고 수행하고 있음.
- 향후 터널 및 인접도로의 관리방안별로 검토한 결과 부산시 직영 및 민간위탁방안은 제약요인이 많으며, 정책의 수용성, 행정, 재정적 여건, 공익성과

책임성, 유지관리 전문성, 효율성을 갖춘 공단위탁이 타당한 것으로 판단됨.

- 지사·응동터널(연결도로 포함) 개통 후 교통 및 물류편익을 보면 지사동에 지사 IC가 설치되 지사 IC에서 응동이나 율하 2지구까지 5분 내로 도달이 가능해 기존 도로에 비해 15분 이상 단축되어 물류비용의 절감을 가져옴.
- 지사·응동터널(연결도로 포함) 개통 후 교통량은 꾸준히 증가하며, 이를 통한 물류 및 교통 혼잡의 외곽분산효과가 나타날 것임.

<표 43> 지사·응동터널(연결도로 포함) 추정교통량 추이(2018-2025)

년도	추정 통행량	년도	추정 통행량
2018	17,603	2022	35,018
2019	30,178	2023	36,318
2020	32,308	2024	37,562
2021	33,418	2025	38,964

주) 2018년의 경우 7개월 기준 통행량이며, 지사교차로-장유교차로 구간을 중심으로 통행량 추정

- 지사·응동터널(연결도로 포함)의 편익을 종합하면, 통행시간 절감, 차량운행 비용절감, 교통사고 비용절감, 환경비용 절감으로 구분할 수 있음.1)

(3) 비용·편익 분석

- 지사·응동터널(연결도로 포함)의 준공 후 부산시설공단에서 위탁 관리할 경우 2018년 기준(7개월)은 비용·편익 분석은 1.07로 추정되어 경제성이 있는 것으로 나타남.
- 지사·응동터널(연결도로 포함)의 준공 후 2022년까지 위탁운영 시 비용·편익 분석은 <표43>과 같으며 점점 비용·편익비율은 커지는 것으로 나타남.
- 이때 비용항목은 터널건설비용과 운영비용을 합산한 경우이며 임금은 인플레이션 비율을 감안함.

1) 한국개발연구원(2005), 국도58호선(응동~장유) 확장사업 보고서

〈표 44〉 지사·응동터널(연결도로 포함) 연도별 B/C편익분석(2018-2022)

(단위 : 억)

년도별 B/C편익분석	편익	비용	B/C 비율
2018	58	54	1.07
2019	85	58	1.46
2020	97	62	1.56
2021	105	70	1.50
2022	110	80	1.37

주1: 한국개발연구원(2005), 국도58호선(응동~장유) 확장사업 보고서 기준으로 편익분석

주2: 지사·응동터널건설비용은 2550억 기준 20년 감가상각을 적용하여 연간 42억의 분담금 지급하는 것으로 산정함

VII. 정책 및 관리방안

1. 도로터널 유지관리
2. 도로터널 운영관리 개선방안
3. 지사·용동터널(연결도로 포함)의 정책적 분석
4. 타시도 터널 운영 관리 사례

VII. 정책 및 관리방안

1. 도로터널 유지관리

(1) 도로터널 유지관리

- 시설물에 대한 예방유지관리의 중요성이 강조되고 있고 본격적으로 이를 실제문제에 반영하기 위한 정책적인 노력을 기울이고 있는 가운데 터널의 경우는 교량, 댐 등과 같은 지상구조물에 비해서 안전점검과 진단 등 유지관리와 관련된 연구와 기술개발이 활발하지 못한 실정.
- 유지관리의 중요성이 언급되고 있는 공공시설인 터널의 경우 대부분 각각의 시설물에 대해 지정된 관리주체가 유지관리 업무를 담당하고 있으며, 이들 관리주체 내에는 유지관리 업무를 보다 효과적으로 시행하기 위한 유지관리 전담 부서가 설치되어 있음.

〈표 45〉 유지관리 방식에 따른 터널의 상태

분류	내용
방치	• 구조손상을 방지하면 기능저하에 의해 구조손상이 진행되고 또는 별도의 구조손상을 유발하는 등 기능저하가 가속되고 순차적으로 공용기능의 상실
사후관리	• 구조손상이 진행된 시점에서 보수 또는 복구함으로써 내용년수를 신장시킬 수 있지만 구조손상의 진행이 현저하면 기능의 복원이 곤란해지거나 막대한 비용을 필요로 하게 되는 경우
예방관리	• 구조손상의 초기단계에서 조치하면 비교적 적은 비용으로 간단히 기능의 복원이 가능하며 구조물을 항상 건전한 상태로 유지함으로써 내용년수를 신장시킬 수 있음

- 우리나라의 터널시설물과 관련된 대표적인 관리주체를 살펴보면, 건설교통부, 한국도로공사, 서울특별시, 철도청, 도시철도공사, 각 지역별 시설관리공단 등을 들 수 있는데, 이들 관리주체의 실제 유지관리 조직을 살펴보면, 중앙정부 차원의 종합적인 유지관리 기능을 수행할 수 있는 조직체계보다는 각 부처 산하 관리주체의 유지관리 조직을 중심으로 운영되고 있으며, 실제 터널유지관리 업무의 경우는 각 관리주체별 하부조직에 의해 수행되고 있음.
- 이러한 유지관리 체계 하에서는 각 관리주체에서도 전문가를 확보해야 하는 문제점과 예산운영의 적정성을 유지해야 하는 조직관리의 합리성에 대한 문제점의 도출 등과 함께 비효율적이고 형식적인 터널 유지관리체계를 유지할 수밖에 없음.
- 터널 유지관리를 위한 안전점검이 현장조사를 통한 기술적인 판단이나 관련 분야 종사자의 참여가 필요함하며 각 관리주체별 특성과 여건, 업무의 중요성 인식이 무엇보다 중요함.

2. 도로터널 운영관리 개선방안

(1) 도로 터널통합유지관리시스템 구축

- 국내 도로터널의 장대화 추세에 따라 터널 내 환기시설을 비롯하여 재해 발생 시 대처를 위한 방재시설, 전기시설 등 관련 시설들을 통합하고, 일정구간 내의 여러 터널을 통합관리 하는 시스템을 터널통합유지관리시스템(TGMS: Tunnel Group Management System)이라고 함.
- 이 시스템은 터널 내 개별 방재시설들과 전력설비, 조명설비, 교통관제설비, 환기 및 기계 설비 등을 모두 중앙 제어실에서 제어(control)하는 시스템으로 상호 통신이 가능한 시스템임.
- 시스템을 통합 운영하기 위해서는 원격감시제어시스템 구축이 필요하며, 중앙제어실에서 메인서버와 백업서버 등의 시설과 FMS(Facility Management System)서버의 설치가 필요함.
- 이와 관련해서 국외에서는 이미 많은 국가들이 도로 터널통합유지관리시스템을 구축 운영 중임.

1) 스위스

- 스위스의 도로터널 관리는 경찰에서 감시하고 있으며, 터널 내 이상(돌발)상황 발생 시 도로 유지관리센터와 인근 지역 내 소방서, 병원 등과 유기적으로 협력하고 있음.
- 경찰서 내에는 도로상황 전반을 체크 할 수 있도록 중앙감시시스템을 설치하여 평상시에는 상황감시 및 터널관련 시설제어(facility control) 역할을 수행하고 있음.
- 비상시에는 각 유관기관과 연결되어 각종 명령을 지시할 수 있는 시스템이 구축되어 있고, 또한 이 시스템은 원격관리시스템과 도로교통 관제시스템으로 구분 되 는데, 시스템 운영의 전반적인 관리는 경찰에서 담당하고 있음.

- 터널에 필요한 시설 수리는 도로유지관리센터(국가가 운영)의 시설담당자에게 요청하는 등 운영과 유지 관리 체계가 구분되고 있음.

<표 46> 스위스의 도로터널 관리시스템(원격감시)의 기능

구분	내용
기능	환기제어, 전력제어, 소화기 위치표시, 소화전 개방시 신호표출, 화재감지제어, 화재 감지기 고장 인식, 오작동 리셋, 정전시 비상등 원격 조작, 안내 센서 시스템, 기타 비상 전화, 전화기, CCTV 제어 등

자료 : 한국자치경영평가원(2008), 지방도 터널관리 개선방안 연구

2) 일본

- Tokyo와 Mikkabi를 연결하는 동명 고속도로는 일본에서 가장 중요한 고속도로중 하나로 1,000m넘는 장대터널 2개소를 포함하여 크고 작은 터널 16개소가 있으며 동경관리국에서 전체 터널을 관리하고 있음.
- 통합관리시스템은 시설제어실 및 교통 관제실, 방재 대책실로 구분되며 이중 터널은 시설제어실에서 담당하고 있음. 시설제어시스템은 시스템 하부에서 제공되는 25,000여개의 제어접점과 모니터링 시스템을 이용하여 노선 내 전체 터널시설을 원격관리 하고 있음.
- 터널 내에 화재가 발생하였을 경우 시설제어실에서는 화재감지거나 수동발신기, 대형 스크린 등으로 상황을 확인한 후 비상시설을 작동시키고 유관기관에 연락하는 시스템이 구축되어 있음.
- 비상시를 대비해서는 관계자에 여러 가지 통신방법으로 비상상황을 동시에 전달할 수 있도록 기능을 갖추고 있음. 제어실에는 총 20명이 4명씩 5개 반으로, 5교대 근무하며 24시간 상시감시체제를 갖추고 있음. 또한 감시반 일부 업무는 아웃소싱 하여 도로공단 직원과 외부직원이 함께 근무하는 복합관리 체계로 되어 있음.
- 동경 Kawasaki와 Kizarzu간을 연결하는 Aqua-line은 9.5km의 해저터널 구간과 4.4km의 교량구간으로 구성되어 있음.

- 터널 입구부에는 환기시설을 설치하고 터널 중간부와 교량 접속부에는 인공 섬을 설치하여 환기시설과 기전실을 설치하여 터널 내 각종 데이터는 4개 소의 IG자국(Intelligent, 국내터널의 전설 역할)을 거쳐 동경관리국 동국으로 전송되며 관리국서는 다른 터널과 마찬가지로 터널시설은 시설 제어실에서 도로교통시설은 교통관제실에서 관리 함.
- 터널 내 화재 상황은 화재감지 및 수동발신기에 의한 감지와 비상전화 등을 이용한 감지방식으로 인지하며, 시설제어실에서 화재상황을 우선 감지한 후 연동 또는 수동으로 비상대응시설을 작동시키고 있음.
- 총 근무인원은 54명으로 이중 시설부분은 기계, 전기담당자 18명, 통신 3명, 수질 3명 등 24명으로 구성되었고 시설물의 고장이 커지거나 전문 관리가 필요한 부분은 원제작사에서 조치하는 위탁관리체계를 갖추고 있음.

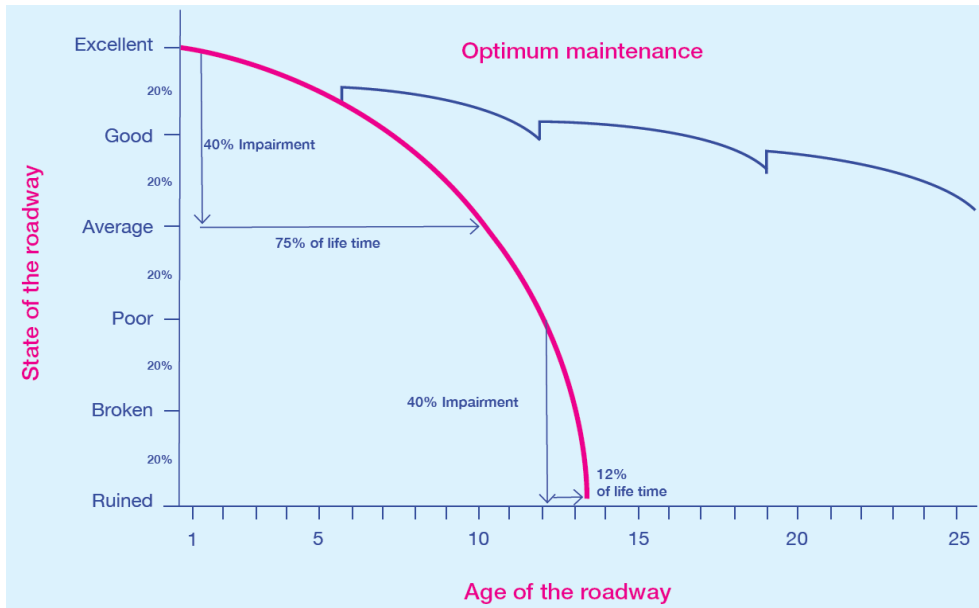
3) 오스트리아

- 오스트리아의 Arlberg T/N은 연장이 15km에 이르는 세계 최 연장 도로터널 중 하나로 인근 5개 터널과 함께 통합 관리하고 있음.
- 터널은 정부에서 건설하고 민간업체인 Alpen Straben AG사에 관리를 위탁하고 있음.
- 터널관리 사무소에는 39명의 직원이 근무하며 9명의 시설담당 기술자(기계, 전기)와 7명의 유지관리 기술자가 터널을 순회 근무하고 있음.
- 중앙감시실내에는 대형의 그래픽 판넬을 설치하여 관내터널 전체를 원격 감시가 가능 하도록 하였고 판넬 후면 넓은 공간에는 원격감시시설을 설치하여 상황감시와 함께 주요 기기의 유지관리가 동시에 가능함.
- 터널전체는 시스템 보안을 감안하여 여러 섹션으로 분리하였고, 전원은 일반용과 비상용으로 구분하여 공급하고, 자동제어시스템은 이중으로 구축하여 일부시스템에 고장이 발생하여도 전체 시스템의 작동이 중지되는 것을 방지하고 있음.
- 평상시 환기시설은 계속 값으로 자동운전하며 화재 등 비상시는 관리자가

수동 운전할 수 있도록 시스템이 구축되어 있으며 중앙 감시실은 터널 내 비상상황에 대비하여 상시 감시체제를 유지하며 터널 내 교통속도도 도로 상황에 따라 LED 속도규제표시판을 이용하여 60~80km/h로 제한할 수 있도록 하고 있음.

(2) 도로터널 유지관리 종합계획 마련

- 현재 도로터널 유지관리 정책은 도로의 상태를 조사·분석하여 장기적인 계획을 가지고 추진하기 보다는 어떤 도로의 결함이 발생했을 때 예산을 세우고 사업을 추진하는 사후보수 성격이 강함.
- 도로 시설물의 예방적 유지보수 접근은 소음, 안전 등 도로의 상태를 좋게 유지하는 이점이 있을 뿐만 아니라 총 유지보수비용도 줄일 수 있는 장점이 있음.

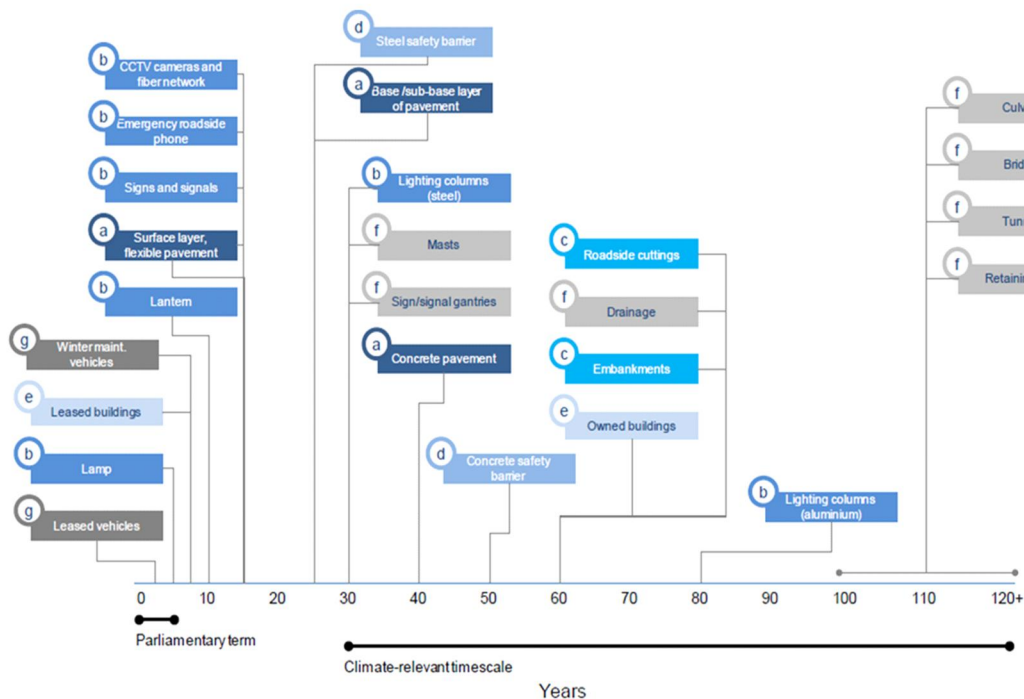


〈그림 16〉 도로유지관리 여부에 따른 도로의 성능 곡선

- 도로 및 시설물 전반에 대한 유지관리 소요비용을 예측하여 적기에 사업이 추진될 수 있도록 20년 이상의 중장기 종합계획 마련 필요함.
- 도로, 교량, 터널 등에 대한 예방적 유지관리 관점의 소요예산을 분석하여

예산증가에 미리 대처함.

- 단기 계획은 도로법에 근거한 도로건설관리계획을 5년마다 수립하는 것이 법제화 되어 있으므로 본 계획을 활용하여 실행계획 수립.
- 국내 지자체의 관할 도로를 체계적으로 유지관리하기 위한 별도의 시스템을 구축한 사례는 거의 없으며, 고속도로 및 일반국도의 관리를 위한 포장관리 시스템, 교량관리시스템, 비탈면관리시스템 정도가 운영 되고 있는 실정임.
 - 서울시 및 부산시 포장관리시스템, 경기도 교량관리시스템 정도를 사례로 들 수 있음.
- 도로의 노후화가 먼저 진행된 선진국의 경우 도로, 철도 등 유지관리 시스템 구축에 많은 투자를 하고 있으며, 지방정부도 많은 관심을 가지고 있음.
- 선진국은 도로관리를 도로시설물의 자산측면에서 접근하고 있으며, 가로등, 표지판, 터널에 이르기 까지 모든 시설물의 잔존 수명을 고려하고 있음.



자료 : UK Highways Agency(2011), Road Asset System

<그림 17> 도로 시설물 유형별 수명(UK Highways Agency)

- 도로시설물의 자산관리 시스템은 호주, 미국, 영국, 캐나다, 뉴질랜드 등에서 도입하고 있음.

<표 47> 각국의 SOC 유지관리 내용 비교

구분	한국	호주	미국	캐나다	일본	뉴질랜드
자산관리전략수립	×	○	△	○	△	○
자산 현황 파악	△	○	○	○	○	○
비용을 고려한 서비스수준의 정립	×	○	○	○	△	○
의사결정 리스크 관리	×	○	○	○	△	○
자산의 가치 평가	×	○	○	○	△	○
장기재원 조달 전략 수립	×	○	○	○	×	○

3. 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 정책적 분석

- 도로의 연결성 측면: 지사·웅동터널(연결도로 포함) 개통 후에 부산시, 김해시, 진해시를 연결하는 새로운 노석축이 완성될 것 임. 또한 새로운 노선축으로 남북축의 도로망이 강화하는 효과도 보일 것이며 부산신항만 웅동지역의 개발 및 인근 택지개발로 인해 노선이 완성되는 직접 영양권 주변이 생활패턴에 지대한 영향을 미칠 것임.
- 제반 기반 시설 완충: 지사·웅동터널(연결도로 포함)과 터널 간 연결도로가 지나는 중심부에 있는 지사동은 주변에 부산과학산단, 미음산단 등 근로자 1만 여명이 거주하고 있는 곳이지만 지리적으로 부산의 외곽에 있고 교통기반시설이 부족해 동부 경남이나 부산도심으로 이동이 쉽지 않았기 때문에 개통되면 교통이 크게 편해질 전망이다.
- 주변 교통량 분산: 현재 창원터널이나 불모산터널을 경유하는 38km 거리가 11km로 단축되며 출퇴근시간대 만성적인 교통체증을 빚는 창원터널과 불모산 터널 교통량이 분산되는 효과도 기대됨.

- 도로유지 관리: 장래 부산시 도로 및 각종 도시기반시설에 대한 유지관리정책 여건변화에 따라 유지관리사업의 정책방향을 정립하고 탄력적으로 대응할 수 있도록 함. 유지관리체계 구축에 있어서 궁극적으로 도로 및 도로시설물, 교통안전시설 등 도로와 관련이 있는 각종 시설을 통합적으로 유지 관리할 수 있는 통합유지관리체계 구축으로 접근하여 공익성과 책임성, 효율성 등을 고려하고 보다 전문화, 선진화된 도로 및 시설물 유지관리체계를 지향함.

4. 타시도 터널 운영 관리 사례

- 서울시는 도로 터널 일상유지관리, 파손시설 정비, 노후 시설 정비, 부속시설물 안전점검과 도로 시설물 환경정비(세척) 업무 외 사고다발구간 개선, 유지관리 장비 개발 활용 등을 진행 하고 있음. 서울시설공단은 사업범위 중 도로 및 교통관련 업무를 도맡아 하고 있으며, 도로부속물 유지관리, 교통안전관리시설물 유지관리, 도로표지 유지관리 서비스를 하고 있음.
- 광주시설관리공단은 상기 유지관리 인력으로 일반도로(363.42km)와 관련시설물 관리·운영, 고속화도로(75.58km)와 관련시설물 관리·운영(민자도로 제외), 기존 포장도로 덧씌우기 등 도로 유지·보수(노폭 20m이상), 도로표지판 및 교량, 복개도로, 지하도, 터널, 공동구 등 유지관리 등을 수행함.
- 또한 예산항목을 구체적으로 살펴보면 도로노면유지관리는 포장 덧씌우기, 소파보수, 재생포장, 차선도색 등의 사업비로 사용하며, 도로시설물관리는 도로 안내표지판 정비, 도로시설물 유지보수, 도로정비장비확충, 교량 지하차도 관리 등에 사용됨. 교량안전관리는 정밀안전진단용역 및 노후 교량 개보수 등 필요한 사업에 투자하고 있음.
- 대구시설관리공단은 380개 노선 783.69km에 대한 아스팔트 포장, 덧씌우기 및 보수, 노면표시 유지관리 업무, 신천대로, 앞산순환도로 등 자동차전용도로 6개 노선 31.25km에 대한 교통안전시설물 설치·보수, 청소업무, 설해대책을 수행하고 있으며, 신천동로 수해대비 순찰 및 침수 후 청소작업 등의 도로 관리업무를 담당함.

- 인천시 건설교통국 도로과에서 유지관리업무 종합기획 조정업무를 수행하며, 종합건설본부 도로관리부, 인천광역시 시설관리공단에서 도로시설물 유지관리 업무를 담당하고 있음.
- 인천시설관리공단 사업본부 도시기반팀에서 도로 및 도로시설물 유지관리 기능을 담당하고 있으며, 경제자유구역(송도, 청라, 영종지역)내 도로, 도로부속물, 가로등, 하수도, 우수지, 교통시설물 향후 공동구 등의 유지관리를 수행하고 있으며, 일원화 및 통합관리를 통하여 시너지 효과 극대화와 관리·운영의 전문화를 도모함.
- 강원도 도로관리사업소는 도로터널 운영관리 개선방안으로는 도로 터널통합 유지관리정보시스템 구축 및 도로터널 내 돌발 상황 대비 초동조치 매뉴얼 수립, 노후화된 도로터널시설의 유지·관리 강화 등의 방안을 제시하고 있음. 강원도 도로관리사업소의 주요업무는 크게 지방도 유지관리, 지방도 시설 안전관리, 과속차량 단속 및 사법처리, 건설공사 품질시험 및 기술지도, 장비운영·유지관리 등으로 구분하여 운영하고 있음.
- 과천시시설관리공단은 시설물을 한시적으로 관리하는 민간위탁에 비해 시설물의 영구적 사용을 위한 터널 유지·보수 및 투자에 적극적이며, 시 직영과 달리 차별화 된 서비스 제공으로 고객만족도 제고하고 있음.
- 현재 광역시급 이상 대도시에 시설관리공단이 설립·운영되고 있으며, 대부분 사업 영역중 도로 및 도로시설물 유지관리관련 기능을 수행하고 있음.

VIII. 결론

VII. 결론

- 본 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 수탁타당성 분석은 부산시설공단으로 위탁될 사업에 대한 조례 등 법령의 검토를 통한 타당성 검증을 실시하였음.
- 특히 비용/편익분석을 통한 경제적 타당성 분석결과 B/C비율은 1.0이상으로 도출되어 비용보다 편익이 앞서는 것으로 나타나 수탁의 타당성은 확보하였음.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함)의 적절성은 사업추진 목적과 시설설계노선은 적정한 것으로 조사되었으며 노선지정과 터널에 대한 행정적인 절차를 확인할 필요가 있음.
- 각 지방자치단체의 재원분담 가능성은 부산지방국토관리청 및 관련기관에서의 지속적인 협의와 부담이 필요할 것으로 사료됨.
- 수탁 타당성에서 사업의 적정성 검토 결과 지사·웅동터널(연결도로 포함) 및 터널 인접도로 유지관리 사업은 관리의 이원화를 기존터널 유지관리와 연계하여 통합적으로 운영하는 것은 행정의 효율성, 서비스의 전문성, 공공성, 공정성, 시설활용성, 재무성 등에 있어서 부산시설공단 위탁이 타당하다고 판단됨.
- 또한 터널관리를 효율적으로 수행하기 위해서는 사업조직체계가 효과적으로 설계되어야 할 뿐만 아니라 사업의 확장 시 원활하게 수행할 수 있는 인력이 유동적으로 확보 되어야 함.
- 기존의 터널은 업무량에 따라 배치되어 있으나, 지사·웅동터널(연결도로 포함)은 터널 업무 뿐 만 아니라 연결도로에 따른 제반적인 업무도 진행해야 되기 때문에 인력 충원이 시급히 우선되어야 함.
- 전기, 통신, 토목, 조경 등 필수 기술 인력은 기존 인력을 최대한 활용 배치하되 단순 업무 등은 용역직원 등을 확대하여 배치함이 타당할 것으로 사료됨.
- 부산시설공단에서 위탁을 하고 있는 타 터널의 기준에서는 전체 인원은 1명의 지소장과 4명의 상황 관리 인력으로 구성되고 있으나, 주간, 야간, 휴일 등 교

대 근무로 운영되고 있기 때문에 실제 터널 운영관리는 1명이 담당하고 있음.

- 단, 터널 사고와 응급 상황 시 타 터널에 인력 지원을 요청할 수 있음.
- 지사·웅동터널(연결도로 포함) 인력은 4명이 교대 근무로 터널과 주변연결도로 까지 운영 관리해야 되는 실정임.
 - 업무량 대비 소요인력 분석 결과 3명 부족함.
 - 향후 교통량 확대에 대비한 추후 인력의 배치가 시급히 요청됨.
- 타시도 사례에 비추어 지사·웅동터널(연결도로 포함) 인력이 부족하여 추가 인력을 확충해야 함.
- 이에 따라 부산시 인력 예산 확보가 시급하다고 사료됨. 작년 기준 부산시 예산은 동일하나, 부산시설공단의 인건비 상승 및 예산 집행 시 여러 애로 사항이 동반되고 있음.

참고문헌

국토교통부 <http://www.molit.go.kr/portal.do>

통계청 <http://kostat.go.kr/portal/korea/index.action>

한국개발연구원 <http://www.kdi.re.kr/>

한국도로공사 <http://www.ex.co.kr/>

부산광역시청 <http://www.busan.go.kr/index>

부산시설공단 <http://www.bisco.or.kr/>

이범규, 효율적인 도로유지 관리 방안 연구, 대전세종연구원, 2017

김재진, 강원도 도로터널의 효율적 운영·관리 방안, 강원발전연구원, 2015