
북부간선고가 외 2개소 정밀점검(하자검사) 용역
유 지 관 리 지 침 서

[외발산지하차도]

2012. 12.



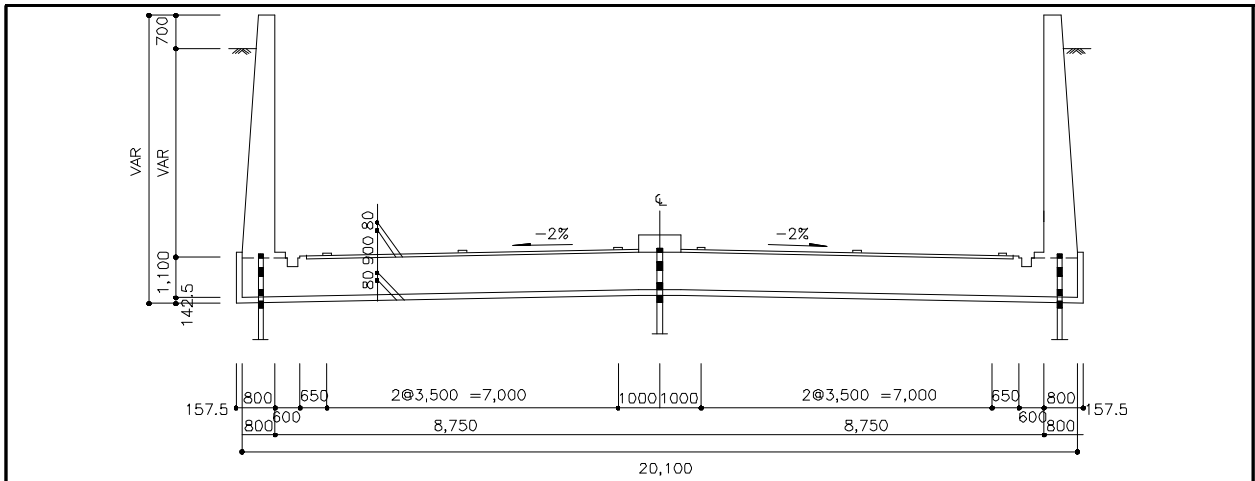
서울특별시 강서도로사업소

북부간선고가외 2개소 정밀점검(하자검사)용역

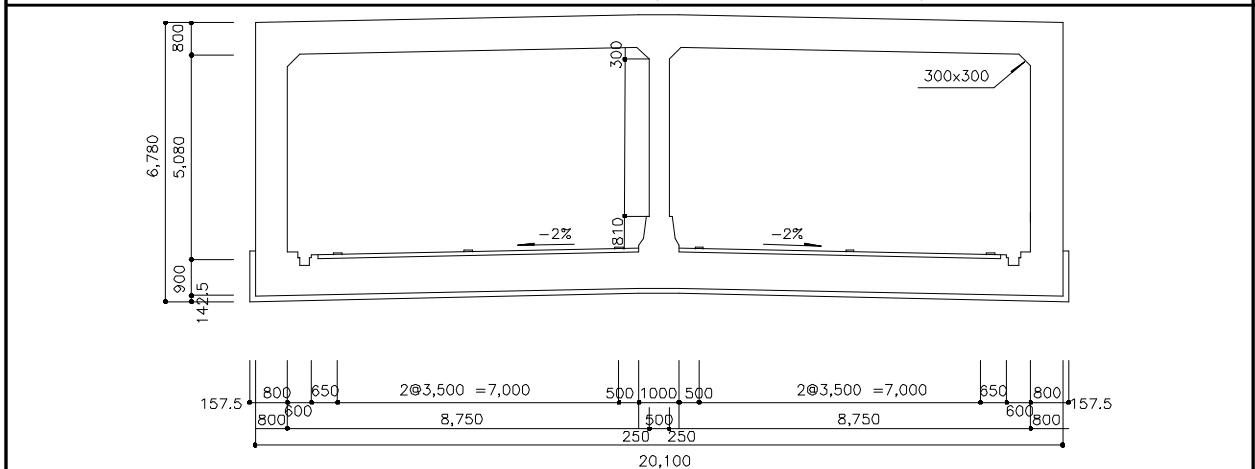
외발산지하차도

유지관리지침서 2012-12 서울특별시

위 치 도

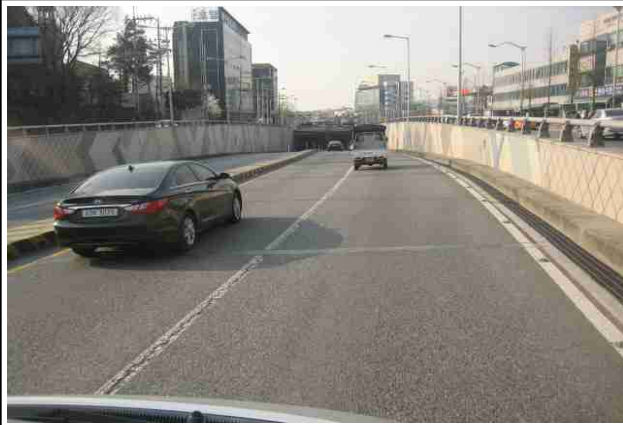


U-TYPE 옹벽구간 (Sta.0+050~0+240, Sta.0+860~1+065, L=395.0m)



BOX구간 (Sta.0+240~0+860, L=620.0m)

전 경 사 진



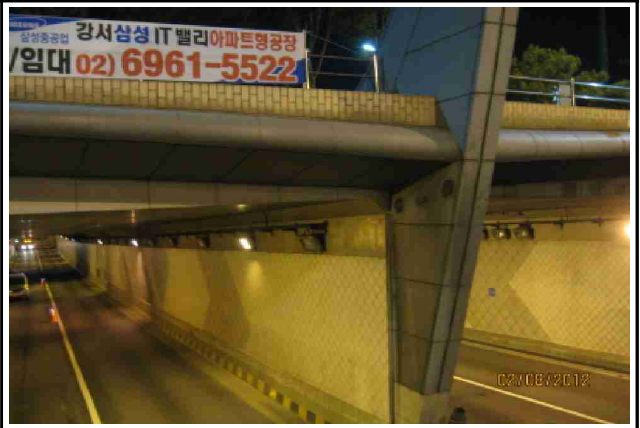
시점측 응벽 전경



BOX 내부 전경



BOX 내부 천정슬래브 전경



BOX 내부 벽체 전경



박스내부 포장 전경

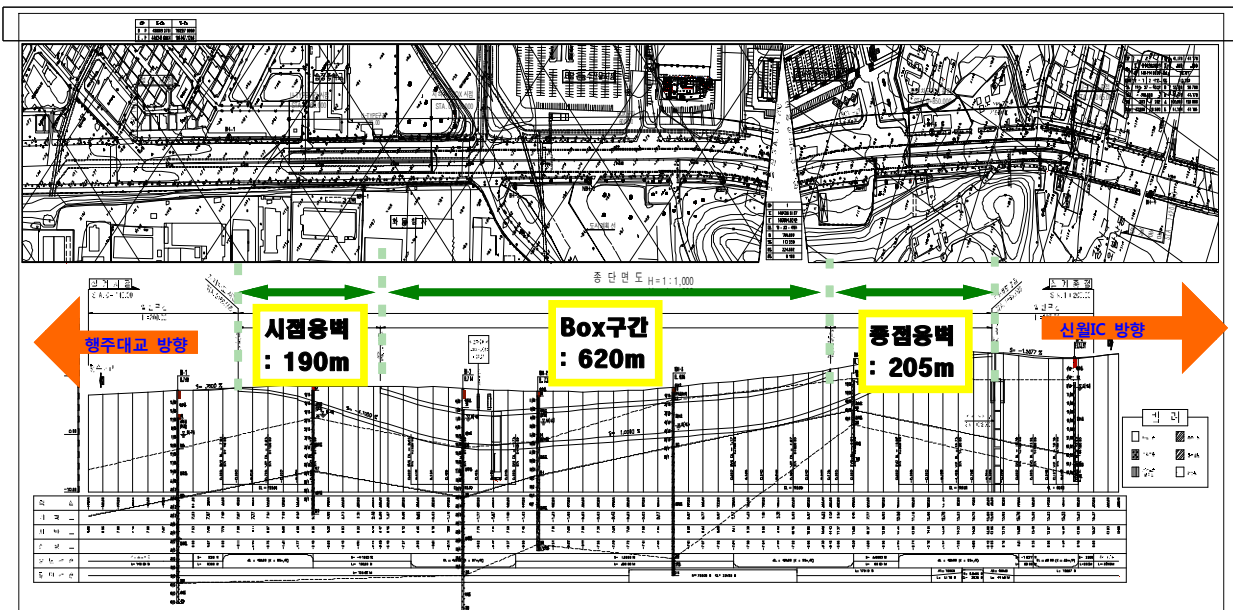


종점측 응벽 전경

외발산지하차도 현황표

작성일 2012년 12월 일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		외발산지하차도		노선명(이정)		남부순환로	
준공년도		2005년 6월		관리주체		서울특별시 강서도로사업소	
설계년도		2003년 3월					
위 치		서울특별시 발산동 283번지 ~ 공항동 899번지					
시공사		파일종합건설(주) 일성건설(주)		설계사		(주)제일엔지니어링 (주)경화엔지니어링	
제원	연장	190.0 + 620.0 + 205.0 = 1,015.0m					
	폭	20.1m (4차로)					
구조 형식	Box구간	철근콘크리트 Box구조(2련)		마감재 료	천정	콘크리트	
	옹벽구간	철근콘크리트 U-Type			벽체	타일마감	
교차시설물 (도로, 철도, 하천)		방화대로, 수로Box		통과 높이		4.5m	
기 타		※ 포장 : 아스팔트 포장					



목 차

제 1 장 서 론	1
1.1 목 적	1
1.2 적용 기준	3
1.3 적용 범위	3
1.4 용어 정의	3
제 2 장 유지관리 일반사항	6
2.1 유지관리의 계획수립 및 시행	6
2.2 유지관리 절차	7
2.3 유지관리 업무체계도	8
2.4 자료관리	9
2.5 안전점검 일반사항	9
2.6 지하차도의 손상유형	14
제 3 장 안 전 점 검	19
3.1 외발산지하차도 현황	19
3.2 점검 방법	22
3.3 보수 · 보강	23
3.4 중점점검 사항	24
3.5 중점점검 위치	28
3.6 기존 보수부위 유지관리	30

제 1 장 서 론

1.1 목 적

1.2 적용 기준

1.3 적용 범위

1.4 용어 정의

제 1 장 서 론

1.1 목 적

외발산지하차도의 유지관리에 관한 중점사항을 제시하고, 관리자 및 유지관리에 관련된 업무에 종사하는 사람이 효율적이고 원활한 유지관리의 실시에 도움이 되는 것을 목적으로 한다.

일반적으로 토목구조물은 건설위치의 지형, 지반환경 조건이 다르고 각각의 사용목적에 따라 독립적으로 건설되는 것이기 때문에 개별성이 강하므로 구조물에 이상이 발생하여도 원인, 형태, 진행상황이 각 구조물마다 다르게 된다.

특히, 지하차도의 경우는 지형학적, 지반 공학적인 영향을 받는 구조물로서 불명확한 요소를 많이 내재하고 있어 발생한 변상에 대한 원인을 규명한다는 것이 매우 어려운 실정이다. 따라서 유지관리를 실시함에 있어서도 구조물의 특성을 고려하여 발생한 결함을 파악한 후에 구조물 자체 혹은 주변환경의 변화 등을 점검하여 적절한 시기에 효과적인 조치를 취하는 것이 바람직하다.

시설물의 유지관리란 건설된 시설물이 제 기능을 유지하기 위하여 정기점검, 정밀점검 및 긴급점검을 통하여 사전에 유해요인을 제거하고, 변상된 부분을 원상 복구하여 당초 건설된 상태를 유지함과 동시에 경과시간에 따라 요구되는 시설물의 개량과 추가시설을 통해서 이용자의 편의와 안전을 도모하기 위한 목적으로 시행하는 것이다.

즉, 유지관리를 통하여 시설물의 안전성 및 사용성을 확보할 뿐만 아니라 다음과 같은 사항을 성취할 수 있다.

- 1) 시설물의 사용성과 내구성을 가능한 한 연장
- 2) 현재 및 향후 소요되는 유지관리비용의 최소화
- 3) 주어진 예산범위 내에서 시설물의 사용수준을 높임
- 4) 시설물 사용자의 안전성 보장
- 5) 교통장애의 최소화

이와 같이 구조물의 유지관리를 논하는데 있어서는 구조물이 공용개시부터 공용정지에 이르기까지의 내용연수를 정의할 필요가 있는데, 내용연수는 광범위한 의미를 포함하기 때문에 이에 대한 정의도 여러 가지로 표현되고 있다.

내용연수를 결정하는 요인별로는 다음과 같은 정의가 사용되고 있다.

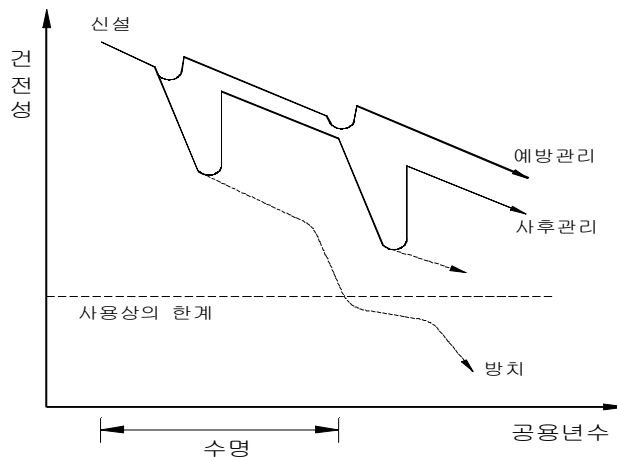
- 1) 물리적 수명 : 자연의 법칙에 따라 사용하중에 의하여 점차적으로 기능이 감소하여

통상의 유지관리를 실시하여도 머지않아 곧 사용할 수 없게 되는 한계로서의 수명

- 2) 경제적 수명 : 유지관리의 과정에 있어서 계속 사용하기 위하여 보수, 보강하는 것이 경제적으로 이득이 되는 한계로서의 수명
- 3) 기능적 수명 : 건설당시의 구조물 기능이 정세의 변화(예, 차량통행량 등의 이용량 증가)에 대응하지 못하여 폐기되는 경우의 수명
- 4) 사회적 수명 : 다른 프로젝트에 의한 환경의 변화로 해당 구조물을 계속 사용할 수 없게 되는 경우의 수명

그러나 토목구조물의 건전성을 평가하는 데 있어서 내용연수란 구조물의 물리적 강도와 기능의 변상상태가 경제성 측면에서 불리하게 되는 상태까지의 기간이라고 정의하는 것이 보편적이라고 볼 수 있다.

즉, 내용연수란 구조물을 건설한 이후 그대로 방치하여 수명이 다할 때까지의 기간이 아니라 통상적인 유지관리 체제하에서 수명에 이를 때까지의 기간을 말하는 것으로 이해하여야 할 것이다.



[그림 1.1] 유지관리 수행방식에 따른 건전성

[그림 1.1]은 시설물 유지관리에 있어 예방관리체계의 중요성을 설명한 것으로서 변상 발생 후 사후관리 체제로의 접근이 해당구조물의 기능성 및 사용성의 저하를 초래한다는 것을 보여주고 있다. 따라서 예방관리 차원의 유지관리 방식으로의 접근을 모색함으로써 미연에 구조물의 성능을 확보해야 할 필요가 있다.

1.2 적용 기준

- (1) 시설물의 안전관리에 관한 특별법 (국토해양부, 2008)
- (2) 안전점검 및 정밀안전진단 지침 (국토해양부, 한국시설안전공단, 2010)
- (3) 콘크리트 표준시방서 (한국콘크리트학회, 2007)
- (4) 콘크리트 구조설계기준 (한국콘크리트학회, 2007)
- (5) 콘크리트 내구성 평가절차 수립 (건설교통부, 1999)
- (6) 콘크리트구조물의 비파괴검사에 의한 진단시험 기준연구 (한국시설안전공단, 2010)
- (7) 콘크리트 구조물의 균열, 누수 보수.보강 전문 시방서 (건설교통부, 1999)
- (8) 도로교설계기준 (국토해양부, 2012)

1.3 적용 범위

외발산지하차도는 시점부 옹벽, 시점부 BOX, 중간부 옹벽, 종점부 BOX, 종점부 옹벽으로 구성되어 있고, 이를 주 대상으로 유지관리의 중점사항을 서술했다.

지하차도의 유지관리를 시행함에 있어서 항목별 관리방법, 일상유지, 조치사항 등의 내용에 대하여 체계적이고 일괄적인 운용을 도모하기 위하여 필요한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

1.4 용어 정의

유지관리에 관련되는 용어는 다음과 같다.

* 시설물(施設物)

건설공사를 통하여 만들어진 구조물과 그 부대시설로서 1종 시설물 및 2종 시설물

* 1종 시설물

도로·철도·항만·댐·교량·터널·건축물 등 공중의 이용편의와 안전을 도모하기 위하여 특별히 관리할 필요가 있거나, 구조상 유지관리에 고도의 기술이 필요하다고 인정하여 대통령령이 정하는 시설물

* 2종 시설물

1종 시설물외의 시설물로서 대통령령이 정하는 시설물

* 관리주체(管理主體)

관계법령에 따라 해당시설물의 관리자로 규정된 자 또는 해당시설물의 소유자를 말한다. 이 경우 해당시설물의 소유자와의 관리계약 등에 따라 시설물의 관리책임을 진 자는 관리주체로 보며, 관리주체는 공공관리주체와 민간관리주체로 구분

* 안전점검(安全點檢)

'경험과 기술'을 갖춘 자가 '육안 또는 점검기구 등'에 의하여 '검사'함으로써 시설물의 위험요인을 조사하는 행위

*** 유지관리(維持管理)**

완공된 시설물의 기능을 보전하고 시설물이용자의 편의와 안전을 높이기 위하여 시설물을 일상적으로 점검·정비하고 손상된 부분을 원상복구하며, 경과시간에 따라 요구되는 시설물의 개량·보수·보강에 필요한 활동을 하는 것

*** 사전조사**

정밀점검 및 정밀안전진단 용역을 수주하여 실시하는 사람은 당해시설물의 설계도서 등 유지관리 자료와 과업지시서 등이 법령 및 지침, 세부지침 등에 부합되는지의 여부를 검토하는 행위

*** 현장조사**

기존 시설물에 관한 기초자료를 얻고, 시간이 경과함에 따라 구조물의 상태변화(결함, 손상, 열화 등) 및 균열폭과 길이 등 구성재료의 변화를 추적하기 위하여수행하는 행위

*** 이상(異狀)**

시설물의 각 부분에 있어서 위치, 형상, 구조 등이 정상이 아니어서 제 기능을 발휘하기가 곤란하게 된 상태

*** 점검(點檢)**

시설물의 물리적, 기능적, 환경적 상황을 시설물의 이상에 대하여 신속하고도 적절한 조치를 취하기 위하여 실시하는 조사

*** 측정(測定)**

점검부위의 이상 또는 결함부의 상태를 정확히 알기 위하여 기기 또는 장비를 이용하여 정량적인 자료를 산정하는 작업

*** 정밀안전진단(精密安全診斷)**

시설물의 물리적·기능적 결함을 발견하고 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 취하기 위해 구조적 안전성 및 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 보수·보강 등의 방법을 제시하는 행위

*** 기능(機能)**

목적 또는 요구에 따라서 대상물이 달성하는 역할

*** 기능성(機能性)**

시설물에 요구되는 기능에 관한 제 성능

*** 기록(記錄)**

점검이나 측정을 통하여 발견된 이상현상 등에 관한 사항과 이에 대한 처리사항을 일정한 양식에 기술하는 것. 또한 시설물을 유지관리 하기 위하여 필요한 제반자료를 작성하는 것

*** 내구성(耐久性)**

시설물의 성능, 기능저하의 시간경과 변화에 저항하는 성능

*** 복구(復舊)**

재해 등의 요인으로 변형되어 본래의 기능을 상실한 시설물을 원형으로 만들어 본래의 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 보수하는 작업

*** 보수(補修)**

시설물의 내구성을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 유지관리 대책

*** 보강(補強)**

시설물의 부재나 구조물의 내하력과 강성 등의 역학적인 성능을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 대책

*** 상태평가**

시설물의 외관을 조사하여 결함의 정도를 포함한 시설물에 대한 상태를 평가하는 행위

*** 안전성 평가**

현장조사를 통하여 수집된 자료를 기초로 하고 설계도서 및 기존의 안전점검 및 정밀안전진단 실시결과를 참고하여 시설물의 구조·수리·수문해석 등 안전성을 평가하는 행위

*** 종합 평가**

상태평가와 안전성평가 결과에 의하여 시설물의 안전상태를 종합적으로 평가하는 행위

*** 안전등급**

정밀점검 또는 정밀안전진단 실시결과 종합평가에 따른 당해 시설물의 안전상태를 나타내는 등급

*** 기본과업(基本課業)**

시설물의 안전점검 및 정밀안전진단을 실시함에 있어 시설물의 구분없이 기본적으로 실시하여야 하는「지침」에서 정하고 있는 과업

*** 선택과업(選擇課業)**

시설물의 안전점검 및 정밀안전진단을 실시함에 있어 시설물의 여건에 따라 실시 하여야하는「지침」에서 정하고 있는 과업으로서 안전점검 및 정밀안전진단 목적을 달성하기 위하여 현지여건을 감안하여 실시

*** 현장 재료시험**

시설물이 위치하는 현장에서 구조물에 손상을 입히지 않고 강도 및 결함 등을 측정하는 것

*** 실내시험(室內試驗)**

시설물의 특정부분에 대한 자료가 필요할 경우 구조물로부터 재료의 일부를 채취하여 시험실에서 실시하는 실내시험

*** 콘크리트의 상태변화**

2005년 제정된 콘크리트표준시방서 유지관리편 참조

- 상태변화: 초기결함, 손상, 열화 등을 총칭
- 초기결함: 시공 시에 발생한 균열, 콜드조인트, 초기균열 등
- 손 상: 지진이나 충돌 등에 의해 균열이나, 박리 등이 단시간에 발생하는 것을 나타내며, 시간의 경과에 따라서 진행하지 않음.
- 열 화:구조물의 재료적 성질 또는 물리,화학, 기후적 혹은 환경적인 요인에 의해서 주로 시공 이후에 장기적으로 발생하는 내구성능의 저하현상 으로서 시간의 경과에 따라 진행함.

제 2 장 유지관리 일반사항

2.1 유지관리의 계획수립 및 시행

2.2 유지관리 절차

2.3 유지관리 업무체계도

2.4 자료관리

2.5 안전점검 일반사항

2.6 지하차도의 손상유형

제 2 장 유지관리 일반사항

2.1 유지관리의 계획수립 및 시행

시설물의 유지관리 업무를 효과적이고 적절한 방법을 통하여 경제적으로 수행하기 위해서는 '시설물의안전관리에관한특별법' 제4조제1항의 규정에 의하여 소관시설물 별로 매년 안전 및 유지관리계획을 수립·시행하여야 한다.

유지관리의 계획수립 및 시행을 위해서는 먼저 다음과 같은 내용의 운영방침을 수립한다.

- 1) 시설물에 대한 지속적인 점검과 사전정비를 효과적이며 체계적인 방법으로 실시하여 시설물의 기능을 보존하고 이용자의 안전과 편의를 도모하도록 한다.
- 2) 주 시설의 관리를 최우선으로 하고, 부속 시설물도 예방정비를 철저히 시행하여 시설물의 피해가 확대되는 것을 방지한다.
- 3) 시설물 정비를 효과적으로 수행하기 위해서 보수·보강공법의 타당성을 사전에 충분히 판단한 후 적절한 규모와 경제적인 방법으로 적기에 시행한다.
- 4) 예산 집행상 차질이 없도록 명확한 년, 월, 주간 작업계획 하에 일일 인력동원 자재투입, 작업운영 등 철저한 작업계획을 수립하여 예산낭비 요인이 발생하지 않도록 한다.
- 5) 작업원의 이직현상과 동원의 어려움을 해소하고 능력 있고 성실한 필수 작업요원들을 고정, 확보하여 운영할 수 있도록 하는 유지관리반의 정예화가 필요하다.
- 6) 기존시설에 대하여 새로운 방법에 의한 개량과 규격 및 기준을 변경할 때는 현재 시행되는 모든 기준에 부합되어야 하며, 관리책임 부서 및 관련기관과 협의 후 조치한다.

이 밖에도 국토해양부령이 정하는 사항을 포함하여 운영방침을 수립한다.

주) '시설물의안전관리에관한특별법' 시행규칙 제3조

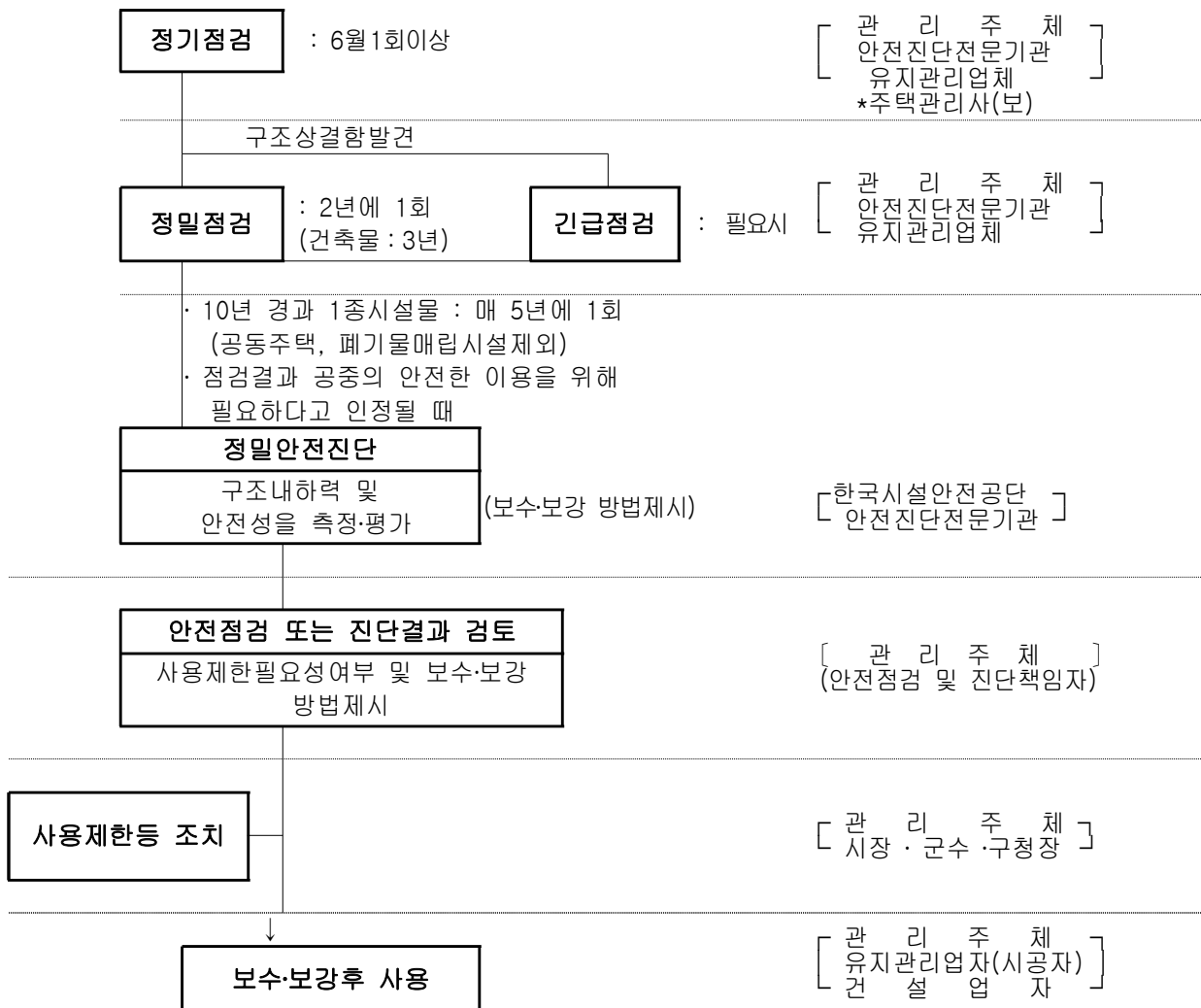
- ① 공공관리주체는 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」(이하 "법"이라 한다) 제4조제2항에 따라 소속 중앙행정기관의 장, 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)에게, 민간관리주체는 법 제4조제3항에 따라 특별자치도지사·시장·군수 또는 구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)에게 각각 안전 및 유지관리계획을 매년 2월 15일까지 제출하여야 한다.
- ② 시장·군수 또는 구청장은 법 제4조제4항에 따라 안전 및 유지관리계획 제출현황을 관할 시·도지사(특별자치도 지사는 제외한다)에게 민간관리주체가 시설물의 안전 및 유지관리계획을 제출한 날부터 15일 이내에 보고하여야 한다.
- ③ 중앙행정기관의 장과 시·도지사는 법 제4조제5항에 따라 안전 및 유지관리계획 현황을 국토해양부장관에게 공공관리주체, 시장·군수 또는 구청장의 제출 또는 보고를 받은 날부터 15일 이내에 제출하여야 한다.
- ④ 관리주체가 시설물의 안전 및 유지관리계획을 영 제16조의2제1항에 따라 시설물정보관리 종합시스템으로 제출한 경우 법 제4조제4항에 따라 시장·군수 또는 구청장이 시·도지사에게 안전 및 유지관리계획 제출현황을 보고하고 같은 조 제5항에 따라 중앙행정기관의 장 또는 시·도지사가 국토해양부장관에게 안전 및 유지관리계획 현황을 제출한 것으로 본다.

한편, 새로운 형식의 특수구조물에 결함이 나타난 경우에는 경험의 부족으로 향후의 예측이 불가능한 경우가 있으므로 전문기술자의 자문을 구하여야 한다.

유지관리를 적절히 수행하기 위해서는 다음과 같은 절차에 따르는 것이 바람직하다.

- 1) 시설물별 적절한 유지관리 계획을 작성한다.
- 2) 유지관리자는 유지관리 계획에 따라 시설물의 점검을 실시하며, 점검은 점검표에 의해 실시한다.
- 3) 점검결과에 따라 발견된 결함의 진행성 여부, 발생시기, 결함의 형태나 발생위치와 그 원인과 장애추이를 정확히 평가·판정한다.
- 4) 점검결과에 의한 평가·판정 후 적절한 대책을 수립하여 시행한다.

2.3 유지관리 업무체계도



[그림 2.2] 시설물 유지관리 업무체계도

2.4 자료관리

자료관리는 유지관리 업무중에 결정을 내려야 할 때 그 판단근거가 되는 기초자료를 용이하게 제공받을 수 있는 체계를 합리적으로 구축하여야 한다.

관리주체는 복개시설물의 준공도면, 설계보고서, 계산서, 공사시방서, 시공상 특이한 사항에 대한 자료 등을 보관하여야 한다.

자료관리의 방법에는 관리하는 자료의 항목이나 종류에 따라 차이가 있지만 관리하는 대상 구조물의 수량, 지역의 범위에 따라서도 또한 차이가 있다.

일반적으로 시공시 설계도서류의 보전관리는 물론 일상업무에 사용빈도가 높은 평면도 등은 설계 원도 보다 복사된 현황 원도를 따로 작성하여 사용하는 것이 좋다.

대량의 구조물을 유지관리 하려면 기존 구조물에 관한 자료도 필연적으로 요구되므로 이용빈도가 높은 자료를 D/B화하여 정보검색을 합리화하는 것이 좋다.

관리하는 구조물에 관한 각종자료 및 유지관리 실시자료는 향후의 유지관리를 진행하는데 필요하며 과거의 경과로부터 현재를 분석하거나 장래의 투자계획을 책정하는 경우 등에도 필수 불가결한 정보원이 된다. 자료관리는 우선 관리할 자료의 항목을 정한 다음 그것을 관리하는 방법을 규정하여야 한다.

효과적인 유지관리를 위해 필요한 자료에는 다음의 것이 있다.

- 1) 주변지역의 현황도 및 관계서류
- 2) 주변하천 현황도
- 3) 지반조사 보고서 및 실험 보고서
- 4) 지반상태의 변화에 대한 기록 자료
- 5) 신설시점에서의 설계도, 구조계산서, 설계도면, 표준시방서, 특별시방서, 견적서
- 6) 보수, 개수시의 상기 설계도서류 및 작업 이력에 대한 기록 자료
- 7) 공사계약서, 시공도, 사용재료의 업체명 및 품명
- 8) 공정사진, 준공사진
- 9) 관련된 인허가 서류 등

2.5 안전점검 일반사항

2.5.1 점검 목적

「점검」은 유지관리의 첫 단계로써 효과적·효율적인 지하차도 유지관리의 실시에 불가결

한 것이고, 결과적으로 구조물의 장기공용을 가능하게 하는 중요한 요소이다. 「점검」에 있어서는 안전한 구조물의 공용을 위해 상태파악, 변상의 조기발견.응급조치로 위험요소의 미연방지, 변상정도의 파악, 응급대책 및 조사의 필요성 판정, 기록 축적 등을 수행한다.

점검은 정기적으로 실시하는 것과 필요에 따라 실시하는 것이 있으나, 어느 경우도 안전한 구조물의 공용을 목적으로 하고, 지하차도의 안전성이나 기능성에 악영향을 미치는 변상을 조기에 발견해서 그 정도를 파악하는 것으로서 조기에 적절한 대처.대응을 가능하게 하여 안전하고 원활한 구조물의 안정성을 확보한다.

한편, 효율적인 유지관리를 실현하기 위해 필요한 변상정도의 지속적인 파악을 하는 것도 목적이다. 적절한 점검은 결과적으로 구조물의 장기간 동안의 공용에 관련되기 때문에 기본적으로 중요한 작업이다.

2.5.2 점검주기 및 주요 조사항목

점검 종류	점검주기	주요 조사항목
정기점검	반기 1회	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 박리, 균열, 박락, 사용하중, 누수 등에 관하여 전회 점검 이후 변형, 변위 발달상태 ◦ 손상의 지속유무 확인(누수, 균열, 변형 등)
정밀점검	안전등급에 따라 차등 실시	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 설계도서 검토 ◦ 형상검사(규격, 변위, 변형, 침하 등) ◦ 상태검사(파열, 손상, 부식, 균열, 누수, 열화 등) ◦ 현장시험.측정(강도, 철근, 피복, 철근부식, 탄산화 등) ◦ 전회의 정기점검 및 정밀점검시와 비교하여 손상의 진행여부 판단 ◦ 보수, 보강시공 상태의 확인(필요시)
긴급점검	필요시	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 손상의 정도, 보수의 긴급성, 보수작업의 규모, 주요보조부재의 내하력, 사용제한 여부 등
정밀안전진단	안전등급에 따라 차등 실시	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 구조물의 노후화, 손상정도, 초기 및 점검 상태로부터의 변화 확인 ◦ 구조해석 및 안정성 평가 ◦ 정기점검 및 정밀점검 결과 분석

※정밀점검 및 정밀안전진단 실시주기(안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 2010.12, 국토해양부, 한국시설안전공단)

안전등급	정밀점검		정밀안전진단
	건축물	그 외 시설물	
A등급	4년에 1회 이상	3년에 1회 이상	6년에 1회 이상
B, C등급	3년에 1회 이상	2년에 1회 이상	5년에 1회 이상
D, E등급	2년에 1회 이상	1년에 1회 이상	4년에 1회 이상

- ① 건축물에는 그 건축물의 부대시설인 옹벽과 절토사면을 포함하며, 항만시설물 중 썰물시 바닷물에 항상 잠겨있는 부분은 4년에 1회 이상 정밀점검을 하여야 한다.
- ② 최초로 실시하는 정밀점검은 시설물의 준공일 또는 사용승인일(임시 사용승인 포함)을 기준으로 3년 이내(건축물은 4년 이내)에 실시하여야 한다.
- ③ 정밀점검 또는 정밀안전진단을 받은 경우 그 날(완료일)을 기준으로 정밀점검의 실시주기를 정한다. 또한 정밀안전진단 실시 기간과 중복되는 경우에는 생략할 수 있다.

가. 정기점검

- 1) 정기점검은 경험과 기술을 갖춘 자에 의한 세심한 육안검사 수준의 점검으로서 시설물의 기능적 상태를 판단하고 시설물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위한 관찰로 이루어진다.
- 2) 점검자는 시설물의 전반적인 외관형태를 관찰하여 중대한 결함을 발견할 수 있도록 세심한 주의를 기울여야 한다.
- 3) 점검자 및 관리주체는 정기점검결과 중대한 결함이 있는 경우에는 법 제11조 규정에 따라 즉시 관계행정기관의 장에게 통보하여야 한다.
- 4) 관리주체는 정기점검결과 필요할 경우 결함의 정도에 따라 긴급점검 또는 정밀안전진단을 실시하는 등 필요한 조치를 취하여야 한다.
- 5) 정기점검은 시설물의 준공일 또는 사용승인일(임시사용 포함)로부터 6월에 1회 이상 실시하여야 하며 정밀점검, 긴급점검 및 정밀안전진단의 현장조사 기간과 중복되는 반기에는 생략할 수 있다.

나. 정밀점검

초기점검 - 해당사항 없음.

정기적 정밀점검

- 1) 정밀점검은 시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 최초 또는 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 육안검사와 간단한 측정.시험장비로 필요한 측정 및 시험을 실시한다.
- 2) 육안검사 및 측정.시험 결과와 이전의 점검.진단시 발견된 결함의 진전 및 신규발생을 파악하여 시설물의 주요 부재별 상태를 평가하고 이전의 점검.진단시 상태평가 결과와 비교.검토하여 시설물 전체에 대한 상태평가등급을 결정하여야 하며, 결함부위 등 주요 부위에 대한 외관조사망도 작성 등 조사결과를 도면으로 기록하여야 한다. 또한 내진설계 여부를 확인하고, 시설물에 영 제12조의 중대한 결함이 발생하는 등 필요한 경우에는 해당 부위에 대하여 안전성평가를 실시할 수 있다.
- 3) 정밀점검 결과 결함이 광범위하게 발생하는 등 정밀안전진단이 필요하다고 판단될 경우에는 점검자는 관리주체에게 즉시 보고하여야 하며, 관리주체는 법 제7조제1항의 규정에 의하여 정밀안전진단을 실시하여야 한다.
- 4) 최초로 실시하는 정밀점검은 시설물의 준공일 또는 사용승인일(임시 사용승인 포함)을 기준으로 3년이내에 실시하여야 한다.

- 5) 정밀점검 또는 정밀안전진단을 받는 경우 그날(완료일)을 기준으로 정밀점검의 실시주기를 정한다. 또한 정밀안전진단 실시 기간과 중복되는 경우에는 생략할 수 있다.

다. 긴급점검

긴급점검은 관리주체가 필요하다고 판단한 때 또는 관계행정기관의 장이 필요하다고 판단하여 관리주체에게 요청한 때에 실시하는 정밀점검 수준의 안전점검이며 실시목적에 따라 손상점검과 특별점검으로 구분한다.

□ 손상점검

손상점검은 재해나 사고에 의해 비롯된 구조적 손상 등에 대하여 긴급히 시행하는 점검으로 시설물의 손상 정도를 파악하여 긴급한 사용제한 또는 사용금지의 필요 여부, 보수·보강의 긴급성, 보수·보강작업의 규모 및 작업량 등을 결정하는 것이며 필요한 경우 안전성 평가를 실시하여야 한다.

□ 특별점검

특별점검은 기초침하 또는 세굴과 같은 결함이 의심되는 경우나, 사용제한 중인 시설물의 사용 여부 등을 판단하기 위해 실시하는 점검으로서 점검 시기는 결함의 심각성을 고려하여 결정한다.

라. 정밀안전진단

- 1) 정밀안전진단은 법 제7조제1항의 규정에 의하여 관리주체가 안전점검을 실시한 결과 시설물의 재해 및 재난 예방과 안전성 확보 등을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에 실시하며, 또한 영 제9조제1항에 해당하는 시설물은 영 제9조제2항의 규정에 따라 정기적으로 실시한다.
- 2) 정밀안전진단은 안전점검으로 쉽게 발견할 수 없는 결함부위를 발견하기 위하여 정밀한 육안검사와 각종 측정·시험장비에 의한 측정·시험을 실시하여 시설물의 상태평가 및 안전성평가에 필요한 데이터를 확보한다
- 3) 현장조사시 필요한 경우 교통통제 및 안전조치를 취하여야 하며 시설물 근접조사를 위한 접근장비와 필요시 수중카메라 등 특수장비와 잠수부 등 특수기술자도 투입하여야 한다.
- 4) 결함의 유무 및 범위에 대한 확인이 필요한 때에는 비파괴 현장시험과 기타 필요한 재료시험을 병행하여야 한다. 전체구조물의 표면에 대한 육안검사 결과는 도면

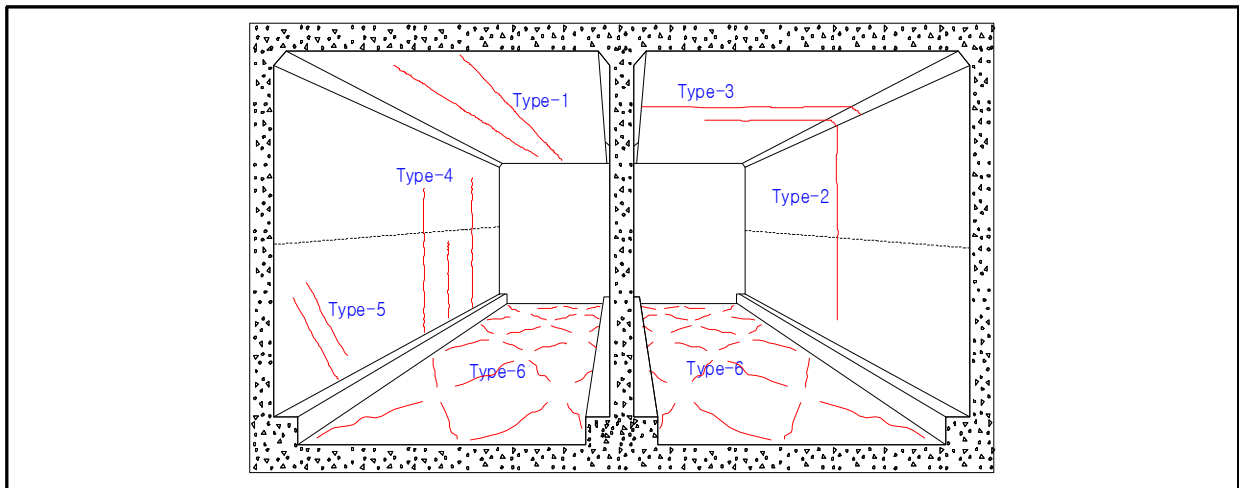
으로 기록하여야 하며, 구조물 전체 부재별 상태를 평가하고 시설물 전체에 대한 상태평가등급을 결정하여야 한다.

- 5) 정밀안전진단에서는 시설물의 결함 정도에 따라 구조물의 내하력등 안전성평가를 실시하며 이를 위하여 필요한 조사.측정.시험, 구조계산, 수치해석 등을 실시하고 분석.검토하여 안전성평가등급을 결정하여야 한다. 또한 필요한 경우에는 구조물의 사용성, 내진성 등도 평가하여야 한다.
- 6) 정밀안전진단 결과 보수.보강이 필요한 경우에는 보수.보강방법을 제시하여야 한다.
- 7) 정밀안전진단은 영 제9조의 규정에 의한 1종시설물(공동주택 및 폐기물매립시설을 제외한다)에 대하여 준공일 또는 사용승인일(임시사용 포함)을 기준으로 산정하여 10년이 경과된 시점부터 1년 이내에 실시 완료하여야 하며 차회의 정밀안전진단은 전회의 정밀안전진단 완료일을 기준으로 산정하여 5년에 1회 이상 정기적으로 실시 완료하여야 한다. 또한, 안전점검을 실시한 결과 시설물의 재해 및 재난 예방과 안전성 확보 등을 위하여 필요한 경우에는 정밀안전진단을 실시하여야 한다.

2.6 지하차도의 손상유형

2.6.1 균열

아래의 <그림 2.6.1> 및 <표 2.6.1>은 지하박스 구조물에 발생하는 일반적인 균열의 유형이며, 본 점검대상 구조물에 발생한 균열의 양상이 Type-1 ~ Type-5의 범주 내에 속하는 것으로 조사되었다.



<그림 2.6.1> 균열의 발생유형

손상유형		발생원인
종방향 균열	Type-1	- 시공초기 발생시 · 거푸집 조기 탈형 · 시공중 초과 가설하중 재하 · 인장철근의 절단위치 불량 - 공용중 발생시 · BOX 단면의 내하력 저하 · 설계하중 이상의 초과하중 (토압, 지하수압, 활하중 등)
벽체 ~ 슬래브 연결 횡균열	Type-2	- 시공초기 발생시 · 수화열에 의한 내부구속 응력에 의해 균열 발생 - 공용중 발생시 · 종방향 부등침하에 의한 균열발생
횡 균열	Type-3	- 시공초기 발생시 · 건조수축에 의한 균열
수직균열	Type-4	- 시공초기 발생시 · 외부구속에 의해 발생 · 건조수축에 의해 발생
사방향 균열	Type-5	- 지반의 부등침하에 의한 비틀림
사방향 균열 및 양방향 균열	Type-6	- 지하수위 상승에 의한 부력발생 및 양압력으로 균열발생

<표 2.6.1> 균열의 손상유형별 발생원인

2.6.2 누수 및 백태

국부적인 누수 및 백태가 발생되어 있는 상태이며, 누수는 주로 시공이음부와 균열을 통하여 발생되고 있다.

일부에서는 물이 흘러내리고 있는 곳도 있으나 대부분 누수발생 주변의 콘크리트가 습윤상태로 있는 상태이며, 백태는 누수가 발생되고 있는 균열부 주변에서 발생되고 있다.

벽체에 현저한 누수 발생이 발생하지 않았으므로, 지하수위의 상승으로 인한 배면 수위 증가로 인한 구조물 배면 우수 침투 가능성은 크지 않은 것으로 판단되며, 포장부와 구조물 상부 사이의 토피 층에서 유입된 지표수의 침투로 인한 열화로 판단된다.

<표 2.6.2> 누수 및 백태 손상 발생원인 및 조사방향

손상 발생 원인	조 사 방 향	비고
<ul style="list-style-type: none"> · 부재 관통 균열을 통한 누수발생 · 시공이음부를 통한 누수발생 · 골재분리를 통한 누수발생 	<ul style="list-style-type: none"> · 누수 및 백태의 원인 · 발생하는 누수량 · 발생범위 	

2.6.3 박락 및 들뜸

표면처리부 박락과 들뜸은 옹벽부 일부에서 발생되어 있는 상태이며, 박스구간 천정슬래브 부재에 국부적으로 발생한 상태이다.

<표 2.6.3> 박락 및 들뜸 손상 발생원인 및 조사방향

손상 발생 원인	조 사 방 향	비고
<ul style="list-style-type: none"> · 철근부식에 의한 발생 · 콘크리트 표면열화에 의한 발생 	<ul style="list-style-type: none"> · 부식된 철근의 피복두께 · 부식이 발생한 철근의 종류 (인장철근, 압축철근, 배력철근) · 콘크리트 열화 · 청음조사에 의한 박리·박락 및 들뜸 규모 	

2.6.4 철근노출 및 재료분리

철근노출은 박스구간 천정슬래브 및 헌치부에 국부적으로 발생되어 있는 상태이며, 주로 콘크리트 표면 상태가 불량하거나 피복이 부족한 곳에서 발생되어 있는 상태이다. 지중구조물의 경우, 헌치부 탈락 및 내구성 저하를 방지하기 위한 헌치에 연한 철근 부재에 피복두께 부족으로 인한 철근노출과 재료분리가 발생하였다.

<표 2.6.4> 철근노출 및 재료분리 손상 발생원인 및 조사방향

손상 발생 원인	조 사 방 향	비고
<ul style="list-style-type: none"> · 피복두께 부족 · 타설시 다짐 불량 	<ul style="list-style-type: none"> · 철근노출 범위 · 철근 부식정도 · 골재분리 발생부의 철근 노출여부 	

2.6.5 망상균열

망상균열은 전체구간에 걸쳐서 발생되어 있는 상태이며, 균열 폭은 0.3mm 내외로 발생하여 유지관리 상, 주입공법을 적용하여 보수하기는 현실적으로 불가능하고 한쪽 방향으로 타설된 방대한 넓이의 균열부 수지주입은 주입 후 콘크리트 구조물에 쐐기효과를 야기하여 건전한 부재에 균열을 유발할 우려가 있기 때문에 주입공법 보다는 향후 공용기간 동안 구조물의 내구성 저하 방지를 위해 표면처리공법을 통한 유지관리 방안이 필요할 것으로 판단된다.

외발산지하차도의 천정슬래브 부재에 발생한 망상균열의 경우, 구조계산서와 준공도면 검토 결과 하중조합에 의한 구조안전성을 확보한 것으로 검토되었고, 철근의 피복과 신축에 대한 배력근이 적절하게 설계되었기에 구조적인 손상이나 신장/수축에 의한 균열은 아닌 것으로 판단된다.

무엇보다 현장조사 결과 망상균열의 양상이 신장/수축 방향이나, 2방성 균열, 혹은 철근 배근 방향의 균열이 아니므로 설계과정의 오류는 없는 것으로 판단되며 구조물 전반에 걸쳐 일정하지 않게 발생한 균열인 점과 설계도서 검토 결과와, 그리고 현장 조사에서 균열의 깊이가 깊지 않고, 폭 또한 일정하지 않게 배치되었다는 점에서 외발산지하차도의 망상균열은 구조물 타설 시 외기환경, 타설시기, 슬럼프, 연행공기량, 다짐부족 등의 시공/재료적 원인으로 발생한 손상으로 판단된다.

<표 2.6.5> 망상균열 손상 발생원인 및 조사방향

손상 발생 원인	조 사 방 향	비고
<ul style="list-style-type: none"> · 콘크리트 타설시 거푸집에 물이 채수된 상태에서 콘크리트 타설 · 콘크리트 비비기를 시작하여 치기까지의 시간 과다 · 콘크리트 경화 시, 소성수축 과정에서 체적감소로 인한 균열 · 건조수축 	<ul style="list-style-type: none"> · 망상균열의 범위 · 균열폭 · 망상균열이 발생된 부위의 콘크리트 표면 상태 	

2.6.6 도로포장부

- 균열

도로포장은 교통의 반복하중에 의해 노면 성상에 변화가 생기고 종국에는 균열이 진행되어 파손에 이르게 된다. 포장의 파손 현상과 그 원인을 이해하는 것은 중요하며, 시공적 요인과 재료적 요인으로 구분할 수 있다.

- 미세균열 : 아스팔트 혼합물의 품질이 불량하거나 아스팔트의 다짐온도가 부적절할 때 생기며 주로 시공초기에 생기는 균열
- 선상균열 : 신·구 포장면의 이음부나 경계부에 생기며 다짐이나 포설불량에 의해 생기는 균열
- 거북등균열 : 포장두께의 부족, 혼합물의 품질불량 및 배합잘못 등의 요인에 의해 발생되며 우수가 침투되거나 차량이 반복하여 통행하게 되면 포장면의 일부가 거북등 모양으로 탈락하게 됨

- 단차

차량의 주행성을 저해하는 주된 요인이며 교대의 접속슬래브와 신축이음장치의 접속부분, 매설물 주변 등에 생기는 요철을 말함

- 소성변형

차륜의 통과 빈도가 가장 많은 위치에 규칙적으로 생기는凹凸형의 패임을 말함

- 함몰

포장표면에 생기는 국부적인 패임을 말함

- 백화 및 백태 침출

포장 손상으로 인해 방수층 하부 철근콘크리트 바닥판 부재로의 우수침투가 발생하여 바닥판 상부의 손상을 유발하고, 손상된 균열 및 파손 부재를 통하여 백태 등이 상승하여 포장 상부에 지체된 현상.

제 3 장 안전점검

3.1 외발산지하차도 현황

3.2 점검방법

3.3 보수 · 보강

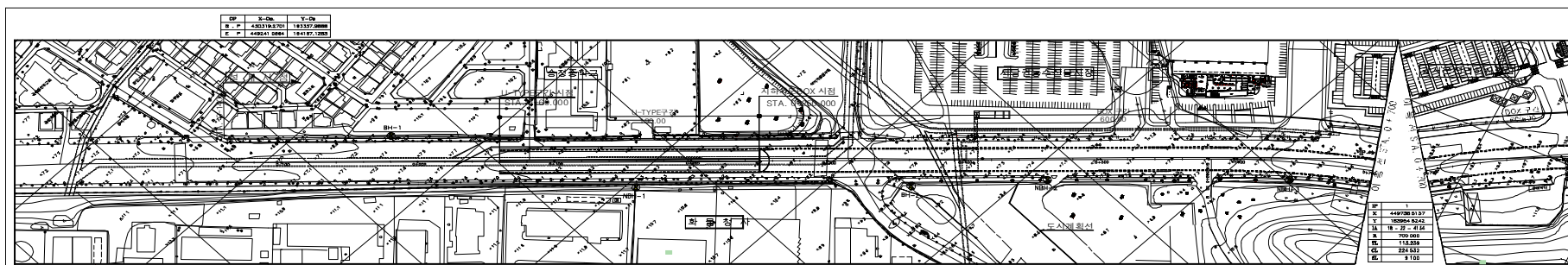
3.4 중점점검 사항

3.5 중점점검 위치

3.6 기존 보수부위 유지관리

제 3 장 안전점검

3.1 외발산지하차도 현황

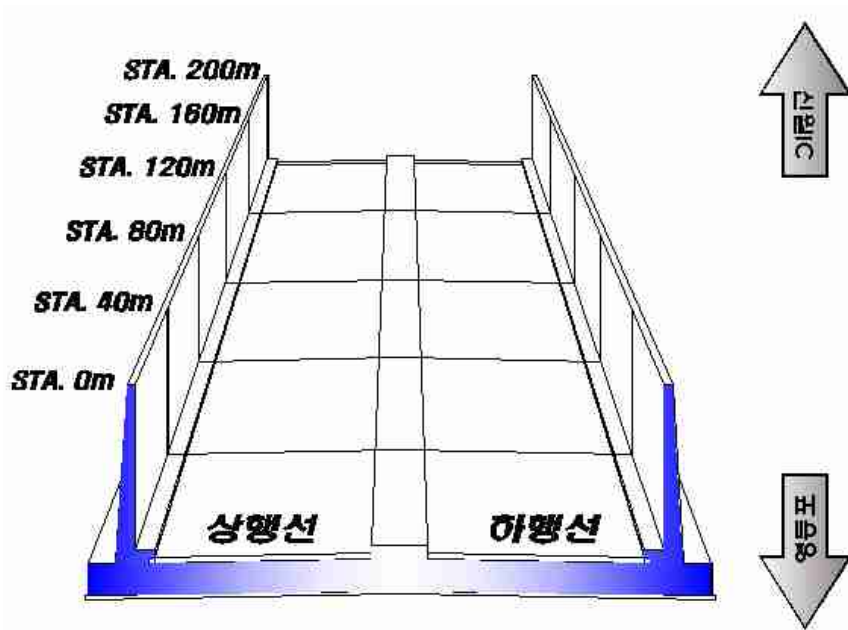


중 단 면 도 H=1:1,000

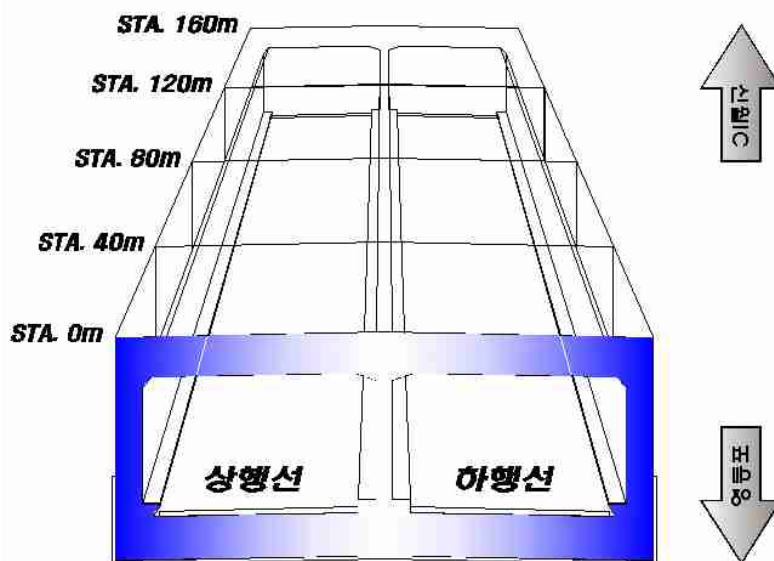
3.1.1 외관망도 작성

외관조사망도는 시점에서부터 40m 기준으로 작성하였으며, 10m마다 Station을 표기하고, 신축이음부 위치는 Station과 함께 "Joint" 로 외관조사망도에 병기하였다.

과업시점인 U-TYPE 구간은 시점을 기준(조사방향 : 시점(행주대교) → 종점(신월IC))으로 좌측벽체, 우측벽체로, BOX 구간은 상행선, 하행선으로 표기하였다.

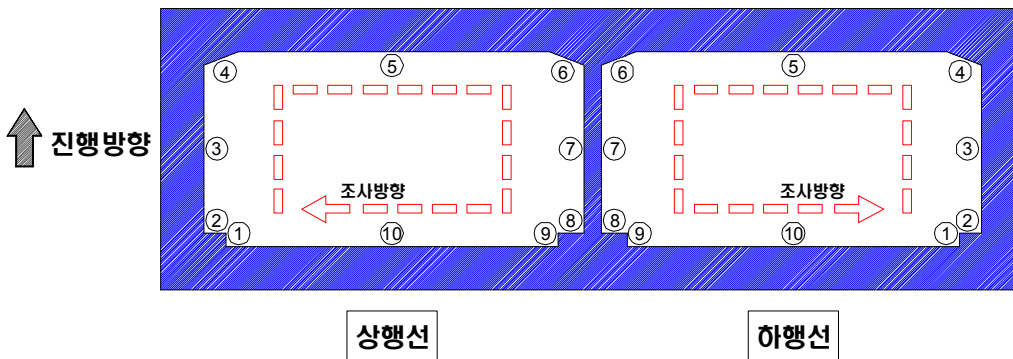


[U-TYPE 옹벽구간 측점분할 및 구분]



[BOX 구간 측점분할 및 구분]

또한 기 실시한 점검결과에 따른 보수.보강부에 대해서는 “보수완료”, “미보수” 및 “보수 불량(재균열, 들뜸 등)” 등을 표기하여 금회 정밀점검에서 조사된 손상과 구분하였으며, 외관조사망도에 야장표식 범례, 구간(Station) 범위, 신축이음부(Expansion joint) 등을 기록하였다.



CM (0.2) 균열	철근부균열	당상균열	파손, 박리, 박락
들뜸, 층분리	재료분리	철근노출	철근부식
누수, 습윤부	백태, 결로	강도	침식
퇴적	소성변형	기존보수	기타

[현장 조사방향 및 망도작성 방법 예]

3.2 점검 방법

3.2.1 BOX 구간

점검부위	진 단 항 목	검사방법
Box 구간	<ul style="list-style-type: none"> ○ 균열조사 <ul style="list-style-type: none"> - 균열폭, 길이, 깊이, 균열의 진행성여부 	초음파 검사법 균열측정기 육안조사 등
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 누수조사 <ul style="list-style-type: none"> - 누수량, 수질 등 	적외선 탐사법 육안조사 등 시료분석
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 구조물 <ul style="list-style-type: none"> - 콘크리트 두께조사 - 콘크리트 강도 - 철근배근 탐사 및 철근부식도 측정 - 열화조사 <ul style="list-style-type: none"> · 파손 및 손상, 박리, 층분리 및 박락, 백태, 철근노출 - 중성화 및 염화물 함유량조사 	중성화시험 레이다탐사법 충격 탄성과 시험 염화물 함유량 시험 표면타격법 코아채취 시험 초음파 속도 육안조사 등
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부속시설의 상태 및 안전성 <ul style="list-style-type: none"> - 조명, 환기 	육안조사 등
기타	<ul style="list-style-type: none"> - 퇴적물 상태 - 안전 및 유지관리 계획여부, 청소상태 - 시설물 이력카드 작성 여부 및 보수이력 확인 - 진동 및 소음상태 	육안조사 등

3.2.2 U-Type 구간

옹벽분류	진 단 항 목	조사방법
콘크리트 옹벽	<ul style="list-style-type: none"> ○ 균열조사 <ul style="list-style-type: none"> - 균열폭, 길이, 깊이, 균열의 진행성여부 	초음파 탐사법 균열측정기 육안조사 등
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 침하 ○ 활동 ○ 계획선형오차(전도/경사) 	측량 또는 계측
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 누수부위 조사 	적외선 탐사법 초음파 탐사법 육안조사
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전면부 <ul style="list-style-type: none"> - 콘크리트 두께조사(피복조사) - 콘크리트 강도 - 철근배근 탐사 및 부식도 측정 - 열화조사 <ul style="list-style-type: none"> · 파손 및 손상, 박리, 층분리 및 박락, 백태, 철근노출 · 중성화 및 염분조사 - 균열깊이 측정 	중성화시험 레이다탐사법 충격탄성과시험 표면타격법 코아채취 시험 자연전위법 측정기 초음파 탐사법 육안조사 염해조사 등

3.3 보수.보강

3.3.1 일반사항

노후화 된 구조물에 대한 보수.보강은 손상구조물의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용환경 조건 및 경제성 등에 의해서 보수.보강방법 및 수준을 정하여야 한다.

보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생한 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보강이란 설계하중 이상의 하중 등 위해요인에 구조물이 안전하도록 하기 위해서 구조물의 내하력 등을 증진시키는 것을 말한다.

따라서 보수를 위해서는 상태평가 결과 등을, 또 보강을 위해서는 안전성평가 결과 등을 정밀검토 후 보수.보강 필요성, 방법 및 그 수준을 제시하여야 한다.

3.3.2 보수.보강

가. 필요성 판단

보수의 필요성은 발생한 손상(균열 등)이 어느 정도까지 허용되는가의 판단에 의하여야 하며, 이를 위해 본 지침 및 각종 기준(표준시방서 등)을 참조한다.

보강의 경우는 부재안전율을 각종 기준에서 정하는 수치이상으로 하기 위하여 어느 정도 까지 부재단면 등을 증가하여야 하는지를 판단하여야 한다.

나. 공법 선정

구조물 결함에 따른 보수.보강은 보수재료와 공법 선정시 공법의 적용성, 구조적 안전성, 경제성 등을 검토하여 결정한다.

이때 중요한 것은 구조물의 결함 발생원인에 대한 정확한 분석이며, 이를 통해 적절한 공법을 선정할 수 있고, 또한 적절한 보수재료를 선택할 수 있다.

따라서 시설물관련 제반자료, 진단시 수행한 각종 상태평가 및 안전성 평가 결과를 기초로 하여, 결함 발생원인에 대한 정확한 분석 후 결함부위 또는 부재에 가장 적합한 보수.보강공법을 선택하여야 한다.

다. 수준 결정

보수.보강의 수준은 위험도, 경제성 등을 고려하여 아래의 경우 중에서 선택한다.

- . 현상유지(진행억제)
- . 실용상 지장이 없는 성능까지 회복
- . 초기 수준이상으로 개선
- . 개축

3.4 중점점검 사항

3.4.1 포장

○ 점검 및 유지관리항목

점검은 노면의 상태, 포장의 파손모양, 파손의 원인을 파악하기 위한 것으로 이전 점검/진단에 기록한 손상을 참고로 하여 진행여부를 판단한다. 노면 위에서의 장비에 의한 점검은 일반적으로 교통량이 적은 시간이나 야간에 교통규제 하에 할 수 있고, 제약된 장소에서 제약된 시간 내에 시행한다.

○ 중점유지관리항목

금번 점검용역 결과 포장부 주요 손상은

- 포장파손 및 패임 등의 손상과 소성변형, 그리고 부분적인 망상균열 및 균열 등이 조사되었다. 일반적으로 포장손상은 윤하중과 직접적인 접촉을 하게 되므로 국부적인 형태로 손상이 발생한다.

포장에 발생하는 일반적 손상유형은 포트홀, 소성변형(요철, 단차), 마모/미끄럼 저항성 상실 등의 일차적인 손실이 있으며, 포장면 손상상 및 포장 하면 방수층 파손으로 인한 바닥판의 손상과 하부 물고임과 포장층 하면의 철근콘크리트 바닥판 열화로 인하여 백태 및 물고임 등의 상부 침출로 인해 포장의 재손상을 일으키는 2차적인 손실이 있다.

현재 주행성 저하와 우수침투 및 동결방지용 염화칼슘 침투 등으로 인하여 포장층 하면의 방수층 및 동상방지층 파손을 유발하여 박스구조물 하부 슬래브의 내구성 저하를 유발할 수 있는 포장파손 및 포트홀, 그리고 균열 등의 손상은 팻칭공법과 실링공법을 통한 보수가 필요할 것으로 판단된다. 포장부 손상은 하부 옹벽구조물 및 박스구조물의 바닥판 손상을 유발할 수 있으므로, 파손 및 백태 침출 발생 부재에 대해서 집중적으로 조사하여야 할 것으로 판단된다.

		
옹벽부 포장 망상균열 (시점부 상행, Sta.171m)	옹벽부 포장 패임 (시점부 하행, Sta.10m)	박스구간 포장 백화 (하행, Sta.245m)

3.4.2 U-Type 옹벽구간 벽체

○ 점검 및 유지관리항목

외발산지하차도의 옹벽구조물(395.0m:190.0m+205.0m)은 U-Type 형식의 철근 콘크리트로 시공되어 있다.

외관조사 결과 옹벽 전면부에는 국부적인 타일균열과 탈락, 백태 등이 조사되었다.

옹벽전면 타일탈락 및 파손 부재의 경우 전도나 기울음 등의 외적구조안전성 불안 유발 징후를 수반하지 않은 손상으로서, 시공초기 결함과 공용 중 외기의 영향에 의해 발생한 마감부 열화 손상으로 추정되며 구조물의 구조안전성에는 큰 영향이 없으나 차량 주행안전성 확보 및 민원 발생 소지의 제거, 그리고 구조물 미관 개선을 위해 타일 재시공을 통한 보수가 필요하다.

○ 중점유지관리항목

금번 정밀점검 용역 결과 U-Type 옹벽구간 벽체 주요 손상은

- 타일균열, 타일탈락, 타일파손 및 백태 등이 조사되었다.

손상 발생 위치, 벽체의 전도 유무, 종방향 균열 발생 유무 등의 손상의 현황을 토대로 판단할 때, 구조적인 손상은 아니라 타일의 접착력 부족에 의한 손상으로 판단된다.

타일 손상은 육안으로 일반인에게 노출이 쉬운 부재이자, 타일 탈락시 차량의 주행안전성을 위협할 수 있으므로, 타일 균열부 및 탈락/파손 부재에 대한 재부착 보수가 필요하다.

타일 백태의 경우, 철근콘크리트구조물로 시공된 옹벽벽체 구조물에 배면 및 전면 수분 접촉에 의한 손상으로 판단되며, 누수 발생 여부와 백태의 손상 진전에 대한 주기적인 유지관찰이 필요하다.

점검 시, 닥터햄머 등의 공극 및 박락 여부를 판단하여 육안관찰이 되지 않는 타일 부재의 향후 탈락 및 파손 가능성에 대한 조사를 실시하여야 할 것이다.



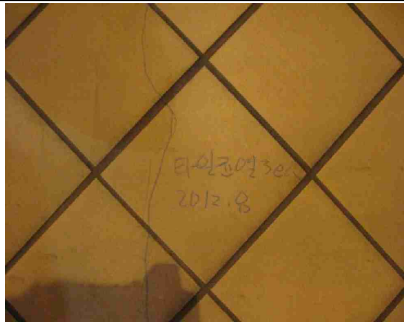
		
타일탈락 (상행, 시점부옹벽 Sta.161m)	타일들뜸 (상행, 시점부옹벽 Sta.81m)	백태(상행, 종점부옹벽 Sta.874m)

3.4.3 본선박스 벽체

○ 점검 및 유지관리항목

외발산지하차도의 벽체구조물은 철근콘크리트 구조물에 전면 타일마감으로 시공되어 있으며, 벽체 부재에 대한 외관조사결과 전반적으로 구조체 자체의 전도 및 누수 등의 현전한 손상은 조사되지 않았으나 타일 탈락, 균열, 파손 등의 타일 손상과 국부적인 누수/백태가 발생하였다.

○ 중점유지관리항목

<p>금번 점검단용역 결과 박스구간 벽체 주요 손상은</p> <ul style="list-style-type: none"> •벽체 타일 균열, 타일탈락, 타일파손 •벽체 국부적 백태/누수흔적 <p>등이 조사되었다.</p> <p>벽체 백태/누수흔적 손상의 경우에는 상부 현치부로부터의 백태/누수가 발생하여 타일벽체에 오염이 발생한 것으로 조사되었으며, 점검일 현재 타일의 손상 면적이 국부적이거나, 향후 손상의 확대 및 진행에 대해 주기적인 관찰을 통한 유지관리가 필요할 것이다.</p> <p>벽체 타일 균열 및 탈락/파손은 타일의 벽체와의 재료특성차 및 부착력부족으로 발생한 것으로 판단되며, 주행안전성 확보를 위해 재부착 설치가 필요하다.</p> <p>향후 박스구간 벽체 타일 조사 시, 탈락위험 위치 및 균열 발생 부재에 대하여 닥터햄머 등의 박락 조사를 실시하여야 할 것이다.</p>		
		
<p>백태/오염 (상행, 시점측 BOX Sta.375m)</p>	<p>타일탈락(상행 BOX, Sta.383m)</p>	<p>타일균열(상행 BOX, Sta.582m)</p>

3.4.3 본선박스 천정슬래브

○ 점검 및 유지관리항목

박스구간의 천정슬래브는 폐합구조로 시공된 철근콘크리트 구조물에서 육안 노출이 가장 많은 부재로서, 시공과정 및 양생과정, 타설시기, 그리고 외기환경조건 등에 의한 초기 건조수축 및 수화열 균열이 비교적 빈번히 발생할 수 있는 부재이다.

외발산지하차도의 박스 천정슬래브 부재의 경우 준공도서를 바탕으로 판단한 결과, 설계당시 구조안전성을 확보하고 있는 것으로 판단되며, 현 상태에서 구조안전성 미확보로 인한 구조물 종방향의 균열 및 파손 등의 손상이 조사되지 않은 상태이다.

구조물 전반에 걸쳐 발생한 망상형태의 균열(CW:0.3mm 이상)과 내구성 저하에 의한 균열백태, 백태 등의 시공과정 및 양생과정에 기인한 손상이 조사되었다.

○ 중점유지관리항목

금번 점검용역 결과 박스구조물 천정슬래브의 주요 손상은

- 천정슬래브 전반적인 망상균열(CW 0.3mm), 백태, 백태 수반한 균열,
- 천정슬래브 Joint 누수, 박락, 국부적인 파손 및 철근노출 등이 조사되었다.

건조수축에 의한 헨치부 및 천정슬래브의 전반적인 망상균열은 구조물의 초기손상으로서, 손상의 진전방지 및 추가 열화 유발을 위해 보수를 실시하여야겠으며

이번 과업에서 천정슬래브 중점 조사항목은





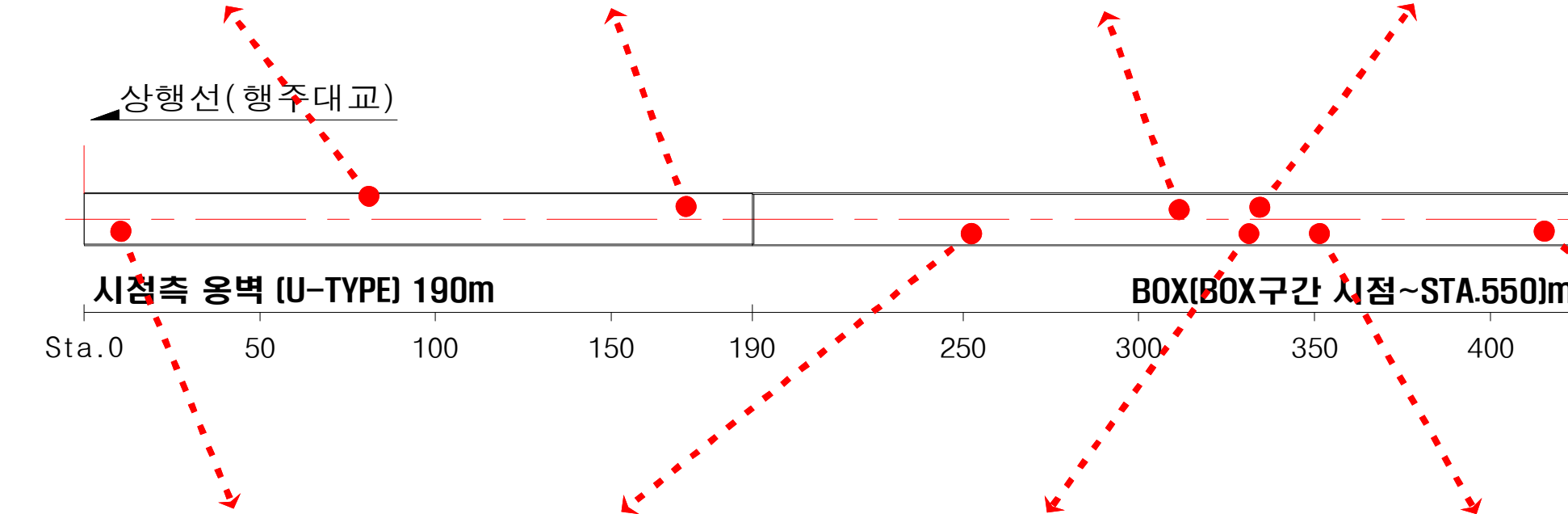
- 망상균열 발생 부재의 면적 및 철근콘크리트 구조물 박락 여부
- 균열사이 물 비침, 균열백태 형성 여부
- 천정슬래브 박락조사를 통한 콘크리트 파손 발생가능성 여부
- Joint부재 손상 여부 및 이로 인한 구조물의 신축손상 발생 여부

향후 구조물의 공용에 있어서 천정슬래브의 망상균열에 의한 콘크리트 부재 열화 및 철근노출 등의 열화의 진전에 대한 주기적인 점검이 필요하며, 균열백태 및 누수관련 손상 발생 시, 철근콘크리트 부재의 박락 및 파손 여부에 대한 병행 점검이 필요하다.

		
보수부탈락/ 백태 (상행 BOX, Sta.700m)	망상균열(상행 BOX, Sta.540m)	균열/백태(하행 BOX, Sta.329m)

3.5 중점점검 위치

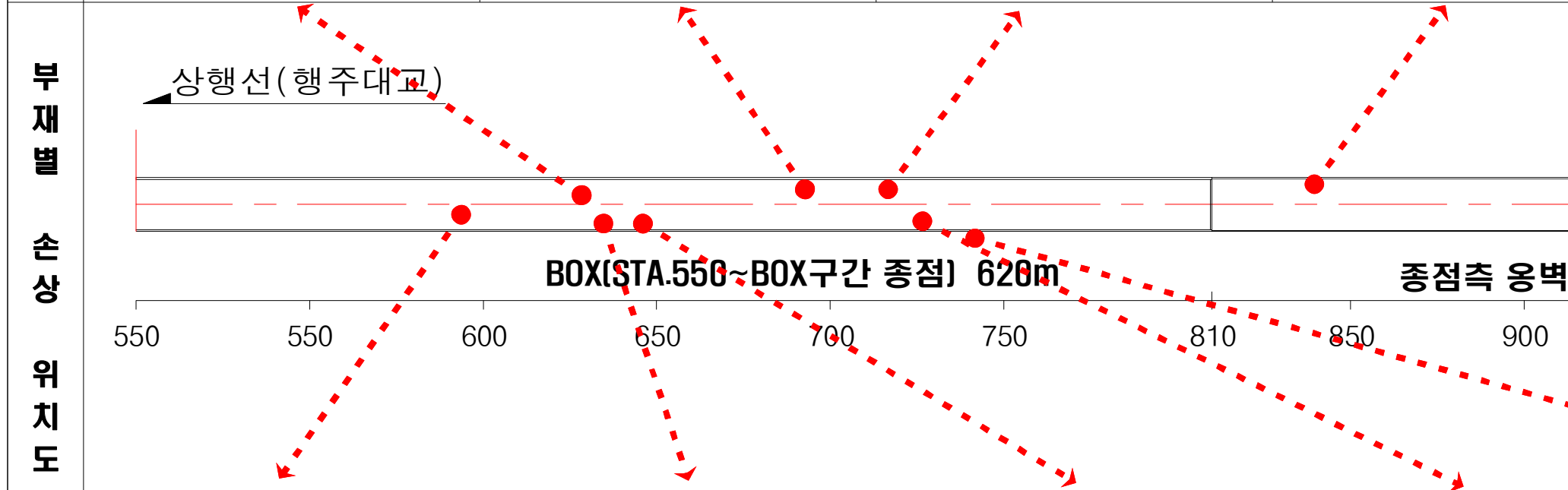
① 시점옹벽, Box(Sta.190~550)

중점관리부재	시점옹벽		벽체 타일탈락 및 균열, 포장부 열화	
	Box(Sta.190~550)		천정슬래브 - 망상균열, 누수 및 백태, 철근노출, 벽체 부 - 타일균열, 타일탈락	
상행 손상 사진				
	타일들뜸(상행, 시점부옹벽 Sta.81m)	옹벽부 포장 망상균열(시점부 상행, Sta.171m)	망상균열(상행 BOX, Sta.317m)	백태(상행 BOX, Sta.332)
부재별 손상 위치도				

② Box(Sta.550~810), 종점옹벽

중점관리부재	Box(Sta.550~810)	천정슬래브 - 망상균열, 누수 및 백태, 철근노출, 벽체 부 - 타일균열, 타일탈락
	종점옹벽	벽체 타일탈락 및 균열, 포장부 열화

상행 손상 사진				
	재료분리(상행 BOX, Sta.629m)	망상균열(상행 BOX, Sta.697m)	타일균열(상행 BOX, Sta.710m)	타일들뜸(상행, 종점부옹벽 Sta.845m)



하				
---	--	--	--	--

3.6 기존 보수부위 유지관리

(1) 예방

유지관리

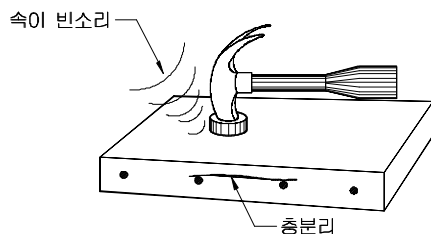
보수 및 보강을 실시할 경우 해당 공법에 대해 명칭, 신기술번호 등을 자세히 기록하고, 공사시 문제점 등을 기록해 두어 차후 적용공법의 적합성을 검토할 수 있도록 하여야 한다.

(2) 점검방법

보수.보강부위에 대해서는 근접육안조사를 실시하여 망상균열, 누수나 백태흔적이 발견될 경우 점검용 망치를 두드려 나는 소리로서 내부결함의 존재여부를 추정한다. 이 때 박리, 박락의 우려가 있는 부위는 검사시 두드려서 떨어뜨린 후 위치, 규모, 내용에 대하여 조사망도에 기록, 정리하여 진행성 여부를 파악하고 보수.보강계획 수립시 참고 한다.

(3) 점검도구

점검용 망치 : 내부의 공동이나 층분리 여부를 소리로 판단. 즉 건전한 부분을 두들기면 "핑"하는 소리가 나지만 내부결함이 있는 부분은 "퍽"하는 소리가 난다.



- * 근접조사를 위한 장비(사다리 등), 사진기, 균열자, 필기도구(소형 보드판, 매직, 분필), 점검야장, 필요시 반발경도 및 탄산화 시험세트