

도로상 맨홀정비 및 관리지침

2018. 8. 3



서울특별시

목 차

제1장 총 칙	1
1. 목 적	1
2. 정 의	1
3. 적용범위	2
4. 관리책임	2
제2장 맨홀 유지관리계획	3
1. 주요업무	3
2. 관리계획	4
3. 점검계획	5
4. 예산확보	6
제3장 맨홀 점검 및 평가	6
1. 일반사항	6
2. 현장조사	9
3. 재료시험 항목 및 수량	12
4. 상태평가 및 안전등급	12
5. 정비 우선순위 결정	15

제4장 맨홀 설치 및 정비공사	16
1. 맨홀 설치 및 이전	16
2. 맨홀 긴급조치공사	18
3. 맨홀 정비공사	18
4. 품질관리 및 사후조치	30
제5장 맨홀 유지관리방안	32
1. 맨홀 외부	32
2. 맨홀 내부	34
제6장 행정사항 및 보고	36
1. 행정사항	36
2. 보고	36
〈부록 1〉 맨홀관리대장 서식	
〈부록 2〉 재료시험의 항목과 평가방법의 기준	
〈부록 3〉 맨홀의 상태평가 기준	
〈부록 4〉 맨홀 상태평가 기준(예시)	
〈부록 5〉 점검조사표	
〈부록 6〉 교통관리 예시도	
〈부록 7〉 맨홀정비공사 재료 품질기준	
〈부록 8〉 맨홀정비공사 절차	
〈부록 9〉 맨홀내부 보수보강공법	
〈부록 10〉 맨홀정비공사 품질시험 항목 및 기준	

도로상 맨홀정비 및 관리지침

제 1 장 총 칙

1. 목 적

이 지침은 국토교통부 「도로상 작업구 설치 및 관리지침(제2015-17호, '15.9.1)」과 「시민안전을 위한 맨홀관리 업무협약서('16.4.29)」에 따라 서울특별시 도로관리청이 관리하는 도로상 맨홀의 설치·관리에 필요한 사항을 규정하여 맨홀의 구조안전성을 확보하고 차도의 평탄성을 향상시켜 시민이 도로를 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 함을 목적으로 한다.

2. 정 의

- 가. “도로”란 「도로법」 제2조 및 제108조에 따른 도로를 말한다.
- 나. “작업구”란 도로 하부에 상수도, 하수도, 전기, 통신, 도시가스, 공동구, 전력구 등을 설치·관리하기 위해 만든 출입구로서 핸드홀, 점검구를 포함하며 본 지침에서는 “작업구”를 “맨홀”이라 칭한다.
- 다. “맨홀관리기관”(이하 “관리기관”이라 한다.)이란 맨홀을 설치하고 이를 관리하는 자를 말한다. 다만, 맨홀의 관리·운영을 위탁하는 경우에는 수탁기관의 장을 포함한다.
- 라. “맨홀 본체”란 맨홀 자체의 콘크리트 등 구조물을 말한다.
- 마. “도로공사”란 「도로법」 제2조에 따라 도로의 신설, 확장, 개량 및 보수 등을 하는 공사를 말하며, 제35조에 따라 도로공사 외의 공사를 “타공사”로 구분한다.

3. 적용 범위

도로에 설치된 맨홀의 설치(이전포함) 및 관리에 관하여는 다른 법령에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 지침에서 정하는 바에 따른다. 다만, 「공동구 설치 및 관리지침」(국토교통부 훈령 제413호, 2014. 8.12.)에 따라 설치된 맨홀은 해당 지침에 따라 설치 및 관리할 수 있다.

4. 관리 책임

가. 서울특별시 도로관리청은 시(도로사업소, 시설공단)와 자치구로 구분하며 도로에 대한 관리책임은 다음과 같다.

구 분	특별시도				구 도
	일반도로		자동차 전용도로		
	차 도	보 도	차 도	보 도	
시	도로사업소	○			
	시설공단			○	
자치구			○	○	○

나. 맨홀 유지관리는 관리기관이 담당한다. 다만, 맨홀 뚜껑면과 도로포장면이 10mm이상 차이가 발생하는 경우로서 맨홀 높이조정은 도로관리청이 담당하며 비용은 관리기관이 부담한다.

다. 맨홀 주변 도로포장의 유지관리는 도로관리청이 담당한다.

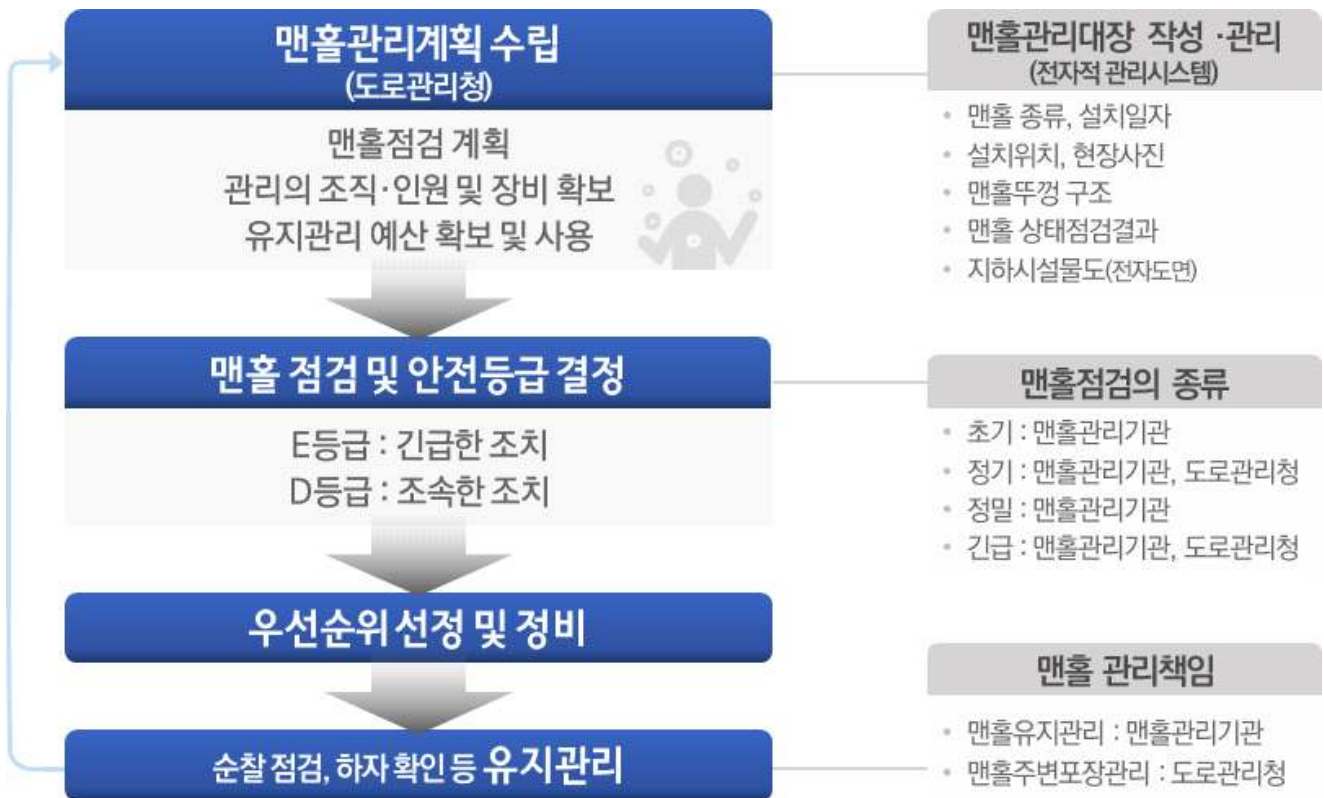
라. '나'항 및 '다'항에도 불구하고 도로관리청과 관리기관은 상호협의를 따라 유지관리 담당범위를 따로 정할 수 있다.

마. 협의과정에 관리기관 요청에 의거 정비대상에서 제외되는 맨홀은 관리기관이 모든 책임(행정,재정,민·형사상)을 지고 담당한다.

제 2 장 맨홀 유지관리계획

1. 주요업무

- 가. 도로관리청은 맨홀관리계획 수립 및 시행과 맨홀관리대장 작성업무를 수행하여야 한다.
- 나. 관리기관은 맨홀 설치 및 유지관리와 사건과 사고 발생 즉시 초기대응하여야 한다.
- 다. 도로관리청과 관리기관은 맨홀점검 및 정비 등에 필요한 인력과 예산을 확보하여 적절히 유지관리를 하여야 한다.



〈그림2.1〉 맨홀 유지관리 흐름도

2. 관리계획

가. 맨홀관리계획 수립

1) 도로관리청은 맨홀이 안전하게 유지관리 될 수 있도록 아래 내용이 포함된 맨홀관리계획을 매년 1월까지 수립하여 시행한다.

가) 맨홀 파손 등 긴급사항 발생 시 조치계획에 관한 사항

나) 맨홀 점검계획에 관한 사항

다) 맨홀 안전 및 유지관리를 위한 조직·인원 및 장비의 확보에 관한 사항

라) 안전 및 유지관리에 필요한 비용과 예산의 확보 및 사용에 관한 사항

2) 도로관리청은 맨홀관리계획수립에 필요한 아래 정보를 관리기관에 요구할 수 있으며, 관리기관은 정당한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.

가) 맨홀 종류, 설치일자, 현장사진

나) 맨홀 설치위치(도로등급, 노선·도로명, 주소(주변건물), 차도·보도 여부 등)

다) 맨홀 뚜껑구조(형태, 규격, 재질 등)

라) 맨홀 상태점검 결과 및 계획(점검종류, 점검일자, 점검결과 또는 계획 등)

마) 맨홀정비 실적 (맨홀정비의 위치, 전체 수량, 적용공법, 하자만료일 등)

바) 「도로법 시행규칙」 제30조에 따른 지하시설물도(전자도면으로 한정한다)

나. 맨홀관리대장 작성·관리

1) 도로관리청은 불가능한 특별한 사유가 없으면 맨홀관리대장을 전자적 처리가 가능한 방법으로 작성·관리하여야 한다.

2) 맨홀관리대장은 맨홀관리계획수립(제2장-2-가-2)) 정보를 포함하여야 한다.

3) 도로관리청은 국토교통부장관이 맨홀현황조사를 위해 맨홀관리대장 등 정보를 요청할 경우 정당한 사유가 없으면 이에 협조하여야 한다.

4) 맨홀관리대장은 <부록 1>의 내용을 포함하는 양식에 따라 전자적으로 관리되어야 하며 정비 및 교체에 따른 이력관리를 실시하여야 한다.

다. 맨홀관리 시스템 운영

1) 도로관리청과 관리기관은 맨홀 점검 및 정비이력을 통합적으로 관리할 수 있도록 상호간 시스템 연계 등을 위해 적극 협력한다.

※ 서울시 지하시설물통합관리시스템(지통)에 관련 정보제공 등(갱신)

2) 시스템으로 관리하는 정보의 종류는 다음과 같다.

가) 기본현황(맨홀 종류, 설치일자, 설치위치, 맨홀 구조 및 재질 등)

나) 안전점검 및 맨홀정비이력, 위치도 및 전경사진 등

3) 도로관리청 및 관리기관은 맨홀점검 및 정비내용을 서울시 포장도로관리시스템(맨홀분야)에 입력 후 관리하여야한다.

3. 점검계획

가. 도로관리청은 관리기관의 점검계획을 취합·협의하여 점검의 종류와 시기에 따른 점검계획을 수립하고 점검주체별로 관리되도록 하여야한다.

나. 맨홀 점검의 종류와 시기는 다음과 같다.

1) 초기점검 : 관리기관 또는 도로관리청이 맨홀을 관리하는 데 필요한 기초 자료를 얻기 위한 점검이며, 관리기관이 정밀점검의 수준으로 최초 1회 실시 (신설 및 이설 맨홀은 준공검사 시 병행실시)

2) 정기점검 : 맨홀의 외관을 조사하며, 매년 1월 1일을 기준으로 6개월(상반기, 하반기)에 1회 이상 실시. 다만, 다른 점검기간과 중복되는 경우에는 생략가능

3) 정밀점검 : 맨홀의 내부 및 외관에 대하여 간단한 장비로 측정 및 시험을 실시하며, 관리기관이 2년에 1회 이상 실시

4) 긴급점검 : 관리기관 또는 도로관리청이 필요하다고 판단하는 경우에 실시 하는 모든 점검

다. 다른 법령에 의한 점검이 점검 항목과 유사한 경우는 다른 법령의 점검으로 맨홀점검을 대체할 수 있다.(예 상수도(관로) 1,2종 시설물인 철근 콘크리트구조의 밸브실 내부 점검, 조적구조 제외)

라. 도로관리청과 관리기관은 도로관리청에서 수립한 점검계획(제2장-3-가)에 따라 점검반을 편성, 운영하여 맨홀의 이상 유무를 점검하여야 한다.

4. 예산확보

가. 도로관리청과 관리기관은 매년 맨홀유지관리에 필요한 예산을 확보하여 맨홀안전사고 예방을 위해 적극 노력하여야 한다.

나. 관련예산은 맨홀의 안전성, 기능, 사용빈도, 성능 등에 대하여 보수·보강 및 교체 등 시급하다고 판단되는 맨홀에 대해 우선 반영되어야 한다.

다. 맨홀관리는 자체계획에 따라 체계적으로 시행되어야 하며 이에 대한 유지관리예산 범위(중장기 포함)와 정비시기를 결정할 수 있도록 하여야 한다.

제 3 장 맨홀 점검 및 평가

1. 일반사항

가. 맨홀의 특성에 따라 본 지침의 서식을 적절히 응용하여 점검을 실시하며 본 지침에서 제시되지 않은 사항은 다음의 법규나 기준을 따른다.

- 1) 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- 2) 국가건설기준 설계기준(KDS 14 20 01, 콘크리트 구조설계기준 일반사항)
- 3) 국가건설기준 표준시방서(KCS 14 20 01, 콘크리트공사 일반사항)
- 4) 각 맨홀별 시설기준, 시방서 및 지침서
- 5) 한국산업표준(KS) 및 단체표준

나. 본 지침에서 기술된 내용과 다르더라도 널리 알려진 이론이나 시험에 의해 기술적으로 증명된 사항에 대해서는 발주자와 사전 협의하여 적용할 수 있다.

다. 맨홀점검 대상

맨홀점검의 실시범위에 대한 세부내용은 아래 표와 같다.

구 분		점검 실시범위		비 고
		정기점검	초기,정밀점검	
맨홀외부	맨홀 뚜껑	○	○	외부점검
	주변포장	○	○	
	높이조정부	-	○	내부점검
맨홀내부	맨홀 본체	-	○	

〈표3.1〉 맨홀점검 실시범위

라. 점검방법

1) 정기점검(외부)

- 가) 도로관리청은 점검계획(제2장-3)에 의거 자체점검을 실시하며 필요시 관리기관과 합동으로 점검할 수 있다.
- 나) 관리기관 주관으로 자체점검을 실시하는 경우는 사전에 도로관리청에 통보 하여 그 사실을 알리고 도로관리청 점검구간을 조정할 수 있도록 한다.
- 다) 점검 시에는 맨홀 외부 정기점검 조사표를 활용하여 점검한다.

2) 초기점검 및 정밀점검(내·외부)

- 가) 관리기관은 점검계획(제2장-3)에 의거 초기 및 정밀점검을 실시하고 그 결과를 도로관리청에 통보하여야 한다.
- 나) 점검은 관리기관 자체적으로 실시하거나 건설산업기본법 시행령 제7조에 의한 시설물유지관리업 또는 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 제28조에 의한 안전진단전문기관에 등록된 업체에서 실시할 수 있다.
- 다) 점검은 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 시행령 제9조(별표5)의 정밀점검의 토목직무분야 자격요건과 해당 분야교육을 이수한 자를 책임 기술자로 하여 실시하여야 한다.
- 라) 점검 시에는 맨홀 내·외부 정밀점검 조사표를 활용하여 점검한다.

3) 긴급점검

가) 긴급점검은 도로관리청 또는 관리기관이 필요하다고 판단하는 경우에 실시한다.

마. 안전관리

1) 사전검토

가) 점검자는 공공의 안전을 위하여 기구와 장비 및 작업을 안전하게 수행하도록 안전관리조직, 안전교육, 보호구, 안전사고의 처리, 안전수칙, 도로안전 및 교통처리계획이 포함된 안전관리계획서를 수립하여야 한다.

나) 도로관리청과 별도로 실시하는 점검은 사전에 관할 경찰서와 관할 구청에 사전 통보와 승인을 득하여 점검하여야 한다.

다) 점검자는 맨홀점검에 필요한 위험요인을 사전에 판단하여 필요한 장구를 준비하여야한다.

2) 점검 전

가) 점검 전에는 교통 통제작업 시 교통안내 표지판을 설치, 안전시설 설치(사이드카, 충격흡수시설, PE울타리 등), 교통정리원 배치 등 교통통제에 따른 제반사항을 준수하여 안전사고를 예방하여야 한다.

나) 특히 야간점검 중에는 공사안내판, 안전시설 설치(충격흡수시설, PE 울타리 등)를 반드시 설치하여야 한다.

3) 점검 중

가) 점검자는 안전모, 안전화 등을 포함한 개인용 보호장구를 항상 착용하여야 하며 장구 및 기계를 최적의 상태로 정비하여야 한다.

나) 맨홀 내부진입은 관리기관의 입회하에 실시하고 밀폐된 공간에서의 작업은 유해물질, 가스 및 산소결핍 등에 대한 측정 및 검사를 실시하여 안전한 방법으로 조사하여야 한다.

다) 감전위험 또는 공공시설물의 훼손우려가 있는 경우에는 관리기관의 의견을 수렴하여 필요한 안전작업을 실시하여야 한다.

라) 맨홀 내 점검을 위하여 담수를 제거할 경우 오염수가 도로표면에 흐르지 않도록 하고 오염방지를 위한 별도의 조치를 하여야 한다.

4) 점검 후

가) 점검자는 점검 이후 맨홀뚜껑을 덮을 때 주변 이물질로 뚜껑이 소음과 진동이 발생하지 않도록 안전조치를 하여야 한다.

나) 점검자는 맨홀조사이후 도로상에 장비나 공구 및 이물질 등이 방치되지 않도록 현장주변을 정리하여야 한다.

2. 현장조사

가. 맨홀 외부점검

1) 맨홀뚜껑

가) 외관 상태점검은 맨홀뚜껑의 균열, 파손 및 이탈 등 상태를 확인하는 것이며 이를 위해 육안점검과 테스트해머 등 타음 검사를 병행한다. 정밀점검에서는 뚜껑 뒷면의 균열 등 결함에 대해서도 주의관찰이 필요하다.

나) 덜컹거림 점검은 제자리걸음에 의한 뚜껑의 움직임, 차량통과시의 소음 등으로 덜컹거림 유무를 확인한다.

다) 표면마모 점검은 버니어캘리퍼스(Vernier calipers)로 뚜껑 표면의 잔존 높이가 균등간격 4개소를 측정하여 평균값을 점검포에 기록한다.

라) 부식점검은 육안으로 뚜껑 표면의 제조업자명, 제조년도 등의 표시상태 정도를 확인하여 점검에 활용한다.

마) 기능 작동점검은 경첩과 잠금 구조의 맨홀에 대하여 정상적인 작동여부를 육안으로 확인하며 기능이 없는 구조에 대해서는 평가에서 제외한다.

바) 뚜껑 면과 받침틀의 단차점검에 대해서는 해당부위에 버니어캘리퍼스(Vernier calipers)로 균등간격 4개소를 측정하여 평균값을 점검포에 기록한다.

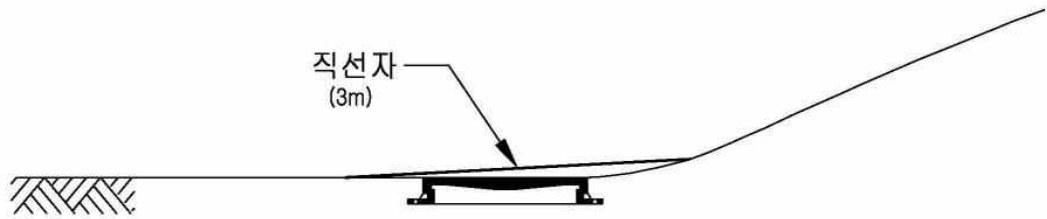
2) 주변 포장

- 가) 주변포장 점검은 표층재가 포트홀 형태의 파손 또는 원형 형태의 균열 등을 육안으로 조사하여 손상의 형태와 치수를 평면도에 기록 정리한다.
- 나) 뚜껑 면(또는 받침틀)과 도로포장면간의 단차점검은 버니어캘리퍼스(Vernier calipers)로 균등간격의 4개소를 측정하여 평균값을 점검 표에 기록한다.



[그림3.1] 뚜껑면과 포장면의 단차조사 예시

- 다) 침하형태의 단차점검은 맨홀정비 가능범위에서 3m 직선자에 의거 맨홀 뚜껑 면까지의 높이를 측정한 최댓값을 평가에 적용한다.
- 라) 맨홀정비공사 범위를 초과하면 평탄성 개선이 어려우므로 사전에 재포장 또는 부분포장을 실시하여 평탄성을 확보한 후 맨홀정비를 실시한다.
- 마) 도로유지보수(도로굴착복구 포함)를 위해 재포장을 실시하는 경우 맨홀주변(맨홀뚜껑, 틀, 포장면)은 「국가건설기준 표준시방서(아스팔트콘크리트 포장공사, KCS 44 50 10 : 2016)」에서 정한 평탄성 기준을 확보하여야 한다.
- 바) 맨홀 전·후로 포장 면 경사가 급변하는 경우는 뚜껑 면과 포장면간의 3m 직선자 측정에 의한 단차가 발생하더라도 손상으로 평가하지 않는다.



[그림3.2] 직선자에 의한 단차측정 제외구간(예시)

- 3) 높이 조정부 점검은 콘크리트, 점토벽돌, 모르타르 등 높이 조정재의 파손, 충전 불량, 균열 등 상태를 육안으로 확인한다.

나. 맨홀 내부점검

- 1) 맨홀 표면손상 점검은 골재노출, 철근노출, 열화(박리, 층분리, 박락, 백태 등) 상태를 육안으로 조사하고 손상면적으로 산출하여 평가에 활용한다. 이때 철근노출 면적(m^2)은 철근노출 길이(m) \times 0.25(m)로 구한다.
- 2) 맨홀 파손점검은 맨홀 상부, 벽체, 바닥의 콘크리트 파손과 본체의 이탈 및 관 연결이음부의 이탈을 포함하며 파손깊이와 면적단위(m^2)로 조사한다. 이때 맨홀과 연결관의 접합부 손상은 도로함몰과 침하에 연관성이 있으므로 배면 손상규모에 대한 상세점검(폭, 높이, 깊이)을 실시한다.
- 3) 맨홀 균열점검은 균열모니터 또는 균열현미경으로 균열 폭을 측정하고 균열 발생빈도를 고려하여 평가에 활용한다.
- 4) 맨홀 침입수는 침입수의 상태를 스며 들, 흐르는 정도, 솟구침으로 구분하여 평가에 활용한다.
- 5) 뿌리 침입점검은 맨홀 내부에 뿌리가 침입된 상태를 면적으로 나타낼 수 있도록 조사하여 평가에 활용한다.
- 6) 상기에서 조사한 손상에 대해서는 손상 형태와 치수를 나타내는 개략적인 외관조사망도를 작성하여 정리한다.
- 7) 콘크리트 구조물은 취약부 또는 건전부에 대한 콘크리트의 압축강도 및

탄산화 정도를 측정하여 내구성 상태를 확인하고 평가에 반영할 수 있다.

8) 기타 책임기술자가 필요하다고 판단되는 사항을 점검한다.

다. 맨홀 점검 중 안전조치

1) 도로관리청과 관리기관은 점검 중 다음사항에 대하여는 안전시설 설치와 긴급 정비공사를 실시할 수 있도록 조치하여야한다.

가) 재해·재난, 맨홀 뚜껑의 파손·이탈·도난 등 긴급정비가 필요한 경우

나) 맨홀과 연결관 접합부에서의 동공, 토사유실 등 심각한 손상

2) 외부기관이 점검을 실시할 경우 점검자는 1)항의 손상이 확인되면 지체없이 그 결과를 관리기관 및 도로관리청에 통보하여야 한다.

3. 재료시험 항목 및 수량(정밀점검 과업)

가. 재료시험 항목은 필수적으로 실시해야하는 “기본과업”, 과업내용 범위에 따라 선택적으로 추가되는 “선택과업”으로 구분하며 재료시험의 항목과 평가방법 및 기준은 <부록 2>와 같다.

나. 시험항목의 평가 및 시험방법은 국토교통부 “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 (공통편)” 내용에 따른다.

다. 재료시험의 항목과 수량은 과업을 위한 최소의 수량으로 책임기술자의 판단에 따라 추가적인 시험이 필요한 경우 관리기관과 협의하여 시험 항목 및 수량을 달리할 수 있다.

라. 재료시험 항목 중 맨홀 내부구조가 콘크리트가 아닌 조적·PE 등 재질인 경우 시험을 생략한다.

4. 상태평가 및 안전등급

가. 상태평가 구분

1) 상태평가는 점검을 통해 나타난 손상부위 및 손상정도를 규명한 것으로

각각의 손상항목에 대한 평가는 알파벳 소문자 a~e 5가지로 표기하며 그 평가하는 구분은 다음과 같다.

- 가) a : 문제점이 없는 수준
- 나) b : 위험도가 작고, 경과 관찰이 필요한 수준
- 다) c : 위험도가 보통이고 계획적인 조치가 필요한 수준
- 라) d : 위험도가 크고 조기조치가 필요한 수준
- 마) e : 위험도가 매우 크고 긴급한 조치가 필요한 수준

나. 상태평가 방법

- 1) 상태평가는 재료시험 및 외관조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 결함, 손상, 열화 등 상태변화를 근거로 맨홀외부는 맨홀 뚜껑, 높이 조정부, 주변 포장으로 구분하여 평가하고 맨홀내부는 <부록 3> 맨홀의 상태평가기준 구조형식에 따라 조적조 및 흙관구조, 철근콘크리트 구조로 구분하여 평가한다.
- 2) 상태평가는 점검에서 나타난 손상을 아래의 상태평가기준에 따라 항목별로 평가하며 손상상태의 일관성을 유지하고 <부록 3> 맨홀의 상태평가기준 및 <부록 4> 맨홀의 상태평가기준(예시)을 참조하여 결정한다.
- 3) 정기점검에서는 <부록 5> 정기점검조사표에 따라 실시한다.
- 4) 초기 및 정밀점검에서는 <부록 5> 정밀점검조사표에 따라 실시하며 외관조사 망도를 작성하여 상세히 상태평가를 실시한다.

다. 상태평가 및 안전등급 산정

- 1) 상태평가는 맨홀외부와 맨홀내부에 대한 관리범위가 다르므로 유지관리의 책임관계를 명확히 하기 위해 맨홀외부와 맨홀내부로 구분하여 실시한다.
- 2) 상태평가는 [표3.2]과 같이 1단계 평가항목에 따른 부재별 상태평가, 2단계 종합평가, 3단계 안전등급 순서로 실시한다.(부록 5. 점검조사표 예시 내용 참조)

1단계(상태평가)

2단계(종합평가)

3단계(안전등급)

평가항목에 따른 부재별 상태평가				상태평가 중 최솟값	종합평가 중 최솟값
외부	맨홀 뚜껑	<ul style="list-style-type: none"> •외관상태 •덜컹거림 •표면마모 •부식 •경첩 및 잠금부 •뚜껑과 틀간의 단차 	a~e	A~E	A(우수)
	높이 조정부	<ul style="list-style-type: none"> •파손, 충전 불량, 균열 등 	a~e		B(양호)
	주변 포장	<ul style="list-style-type: none"> •주변포장 손상 •뚜껑과 포장의 단차 	a~e		C(보통)
내부	내부 손상	<ul style="list-style-type: none"> •표면손상 •파손 •균열 •침입수 •부리침입 	a~e	A~E	D(미흡)
					E(불량)

〈표3.2〉 평가단계별 절차

- 1단계 평가항목에 따른 부재별 상태평가는 평가항목에 대한 각각의 상태 평가를 실시하고 평가결과는 알파벳 소문자 a~e로 나타낸다.
- 2단계 종합평가는 1단계 상태평가 중 맨홀외부와 맨홀내부에서 각각의 최솟값으로 결정하며 알파벳 대문자 A~E로 나타낸다.
- 3단계 안전등급은 종합평가 결과 중 최솟값을 적용하여 맨홀외부와 맨홀내부 각각에 대하여 결정하며 알파벳 대문자 A~E로 나타낸다.
- 정기점검이 높이 조정부를 제외한 맨홀외부 모든 항목에서 정밀점검에 따른 조사 및 측정이 실시된 경우에는 상태평가 절차에 따라 맨홀외부 안전등급을 산정하여 적용할 수 있다.
- 평가결과 산정된 안전등급은 A(우수), B(양호), C(보통), D(미흡), E(불량)으로 나타내며 시설물의 상태는 아래 표와 같다.

구 분	시설물의 상태		정비순위
	맨홀 외부	맨홀 내부	
A (우수)	이상 없음	이상 없음	
B (양호)	기능은 양호하고 경과 관찰이 필요	기능은 양호하고 노후화가 시작된 상태	지속 관리대상
C (보통)	기능 저하 방지의 계획적인 조치 필요	기능은 유지되나 노후화가 진행 중인 상태	계획적 정비대상
D (미흡)	조속한 조치 필요하고 사용제한 여부 결정	기능이 저하되고 노후화가 심한 상태	조기 정비대상
E (불량)	안전에 위험이 있어 긴급한 조치 필요	맨홀 사용이 곤란하며 긴급한 조치 필요	즉각 정비대상

〈표3.3〉 안전등급에 따른 시설물의 상태 및 정비순위

5. 정비 우선순위 결정

가. 도로관리청 또는 관리기관에서는 아래 안전등급 순위 중 D, E등급을 우선하여 정비를 실시한다.

- 1) 1순위 : E등급으로 평가된 경우는 재해·재난, 맨홀 뚜껑의 파손·이탈·도난 등으로 긴급한 정비가 요구되는 경우, 도로포장 공사로 높이조정이 필요한 경우는 즉각 정비를 실시한다.
- 2) 2순위 : D등급으로 평가된 경우 연내의 조기 정비를 실시한다.
- 3) 3순위 : C등급으로 평가된 경우 차기의 계획적인 정비를 실시한다.
- 4) 4순위 : B등급으로 평가된 경우 지속관리대상으로 변화 상태를 관리한다.

나. 3순위로 평가되었지만 관리기관에서 필요할 경우 정비를 실시할 수 있다.

제 4 장 맨홀 설치 및 정비공사

1. 맨홀 설치 및 이전

가. 맨홀의 설치에 따른 구조, 시공, 유지보수 등은 다른 법령에 기준이 없는 한 다음사항에 고려하여 설치하여야 한다.

1) 맨홀 설치 전

가) 교통량이 많은 도로에서는 조기에 개통할 수 있도록 특수공법으로 시공하고 특수자재 등을 사용한다. 다만, 자재수급 곤란 등 부득이한 경우에는 도로관리청과의 협의를 통해 공법 또는 자재의 종류를 별도로 정할 수 있다.

나) 맨홀은 보도, 법면 또는 길 어깨에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 부득이한 경우에는 도로관리청과 협의하여 결정한다.

2) 맨홀 외부시공

가) 맨홀 뚜껑의 모양은 미관을 고려하여 도형 또는 구형으로 계획하고 맨홀 뚜껑에는 맨홀의 종류와 관리기관을 표기한다.

나) 맨홀 뚜껑은 철근, 철강, 강판 또는 이와 동등이상의 재질로 제작된 규격품 또는 이에 준하는 제품을 사용하고, 보도, 법면 또는 중차량 통행이 없는 도로에서는 부득이한 경우 콘크리트제품(공장제품)을 사용할 수 있다.

다) 맨홀뚜껑과 받침틀사이에는 맨홀 위로 차량 통행시 소음이나 진동이 발생되지 않도록 하고, 필요시 고무 또는 탄력성 재료로 밀착되도록 설계 및 시공하여야 한다.

라) 맨홀 틀의 진동 및 밀림방지를 위한 철개고정장치 또는 잠금장치 등 기능성 맨홀뚜껑의 설치를 적극 고려하여야한다.

마) 높이 조정재는 맨홀 목 부분 높이가 300mm 미만인 경우 적용하여 소요압축강도(21Mpa)이상인 자재를 사용해야하며 콘크리트벽돌(KSF 4004)은 압축강도가 낮아 교통하중을 지지하지 못하므로 사용해서는 안 되며,

현장타설 초속경 시멘트 콘크리트(모르타르)를 적용할 경우, 1시간 압축 강도 10MPa 이상을 확보해야한다.

바) 노면조정깊이가 1.5m 이상인 경우는 맨홀 상면을 철거 후 철근을 넣고 맨홀을 확대하여야 한다.

3) 맨홀 내부시공

가) 맨홀 본체 설치를 위한 포장 면은 커터기를 사용하여 절단하고 브레이커와 인력시공으로 정교하게 시공하고 굴착토사 등은 굴착과 동시에 반출한다.

나) 맨홀 본체는 도로방향과 평행하게 설치하고 본체의 침하방지를 위하여 기초지지력을 확보하고 배면에 충분한 다짐을 하여야 하며 평탄성 기준 (3m직선자로 측정하여 가장오목한 곳이 3mm 미만)에 충족되도록 포장을 실시하여야 한다.

다) 맨홀 본체는 각종 차량하중에 견딜 수 있는 충분한 강도를 유지하도록 하고, 교통이 혼잡한 시가지에서는 특별한 경우를 제외하고는 공장제품을 사용하도록 한다. 철근콘크리트 압축강도는 21MPa를 원칙으로 한다.

라) 도로포장의 파손을 방지하기 위해 맨홀 뚜껑은 최소 1미터 이상의 간격을 두고 설치한다.

마) 맨홀 본체와 맨홀 받침틀은 상호 분리된 구조로 하여 요철 발생시 정형이 가능하게 한다.

바) 맨홀 주변은 맨홀설치 후 도로에 요철이 없도록 다짐을 충분히 하고 포장 공사는 노면높이가 「국가건설기준 표준시방서(아스팔트콘크리트 포장공사, KCS 44 50 10 : 2016)」에서 정한 평탄성 기준을 충족하도록 한다.

4) 맨홀 설치 후

가) 관리기관은 맨홀설치공사로 인하여 포장면과 공공시설물이 손상을 입었을 때에는 즉시 원상대로 복구하여야 한다. 다만, 원상복구지연으로 교통장애의 우려가 있을 때에는 도로관리청이 우선 보수하고 그 비용을 관리기관에게 부담시킬 수 있으며 이때의 절차는 “맨홀정비공사 비용징수 절차”(제4장-3-아)에 따른다.

- 나. 도로관리청은 기존 맨홀이 도로 유지관리에 지장이 많거나 정비공사 등으로 인하여 교통위험이 증대될 우려가 있을 때에는 이설을 요구할 수 있으며, 관리기관은 정당한 사유가 없으면 이에 따르며 비용은 관리기관이 부담한다.
- 다. 차도에 있는 조적벽체구조의 맨홀(밸브실)은 각종 하중차량에 견딜 수 있는 충분한 강도를 유지하도록 하고, 교통이 혼잡한 시가지에서는 특별한 경우를 제외하고는 공장제품을 사용하도록 한다.

2. 맨홀 긴급조치공사

- 가. 재해·재난, 맨홀 뚜껑의 파손·이탈·도난 등으로 긴급한 정비가 필요한 맨홀은 도로관리청이 즉시 안전시설을 설치하고 관리기관에게 통보(구두 통보를 포함한다)한 후 긴급 정비공사를 시행하여야 한다.
- 나. 도로관리청은 장비·인력 부족 등 부득이한 경우 안전시설 설치 및 긴급 정비공사의 시행을 관리기관에게 요구할 수 있으며 관리기관은 정당한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.
- 다. 도로관리청은 긴급정비공사에 필요한 장비와 맨홀 뚜껑 등의 자재를 관리기관에게 요구할 수 있으며 관리기관은 정당한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.
- 라. ‘가’항에 따른 긴급정비공사의 비용부담, 인수인계절차, 관리책임 및 정산절차는 “맨홀정비공사 비용징수 절차”(제4장-3-아)에 따른다.

3. 맨홀 정비공사

- 가. 맨홀 정비공사는 외부손상 시 정비사항을 말한다.
 - 1) 도로관리청 자체 정기점검결과 정비가 필요한 맨홀은 도로관리청이 주관하여 정비함이 원칙이며, 정비대상에 대해 관리기관과 협의 시 관리기관이 정비

를 요청하거나 30일 이내 별도 회신이 없을 경우에는 도로관리청에 정비를 의뢰한 것으로 본다.

- 2) 1)에 의거 관리기관이 자체정비 등 정비대상 제외를 요청한 맨홀에 대해서는 그에 따르는 모든 책임(행정, 재정, 민·형사상)은 관리기관에 있다.
- 3) 관리기관은 자체 정기점검결과 정비가 필요한 맨홀은 직접정비를 실시하며 필요시 도로관리청에 정비를 요청할 수 있다.
- 4) 도로관리청에서 맨홀뚜껑 등 교체가 필요하여 자재지급을 요청하는 경우 관리기관은 정당한 사유가 없는 한 관련자재를 지급하여야 하며, **관련자재를 미확보하거나 지급을 지연시키는 경우 관리기관과 협의하여 도로관리청이 직접 자재구매 후 맨홀 정비 할 수 있다.**
- 5) 관리기관은 정밀점검(맨홀 내·외부)결과 맨홀 내부 및 외부를 동시에 정비하여야 하는 경우 자체정비하고, 외부만 정비하여야 하는 경우 자체정비하거나 도로관리청에 의뢰하여 정비할 수 있다.
- 6) 도로관리청은 선정된 정비물량의 공사계약이 체결되었을 경우에는 설계내역을 즉시 관리기관에 통보하고 입회할 것을 요청하며 공사입회요청은 공사시행 3일전까지 요청내역을 관리기관이 확인할 수 있도록 한다.
- 7) 정비대상인 불량맨홀의 발생 위치와 현황 및 현장여건 등을 파악하기 위하여 다음사항에 대한 사전조사를 실시한다.

가) 공법 적용가능성 판단

나) 맨홀의 제원 및 뚜껑 및 틀 받침의 교체 필요성 여부

다) 손상 현황 : 침하 및 주변 파손 범위, 받침틀의 침하, 균열, 단차 등

라) 도로 교통상황 등의 주변 환경조사

마) 기타 맨홀의 이상 유무 확인

나. 도로상 맨홀정비공사를 실시할 경우에는 교통 혼잡을 최소화하고, 보행자 및 자동차의 안전과 원활한 통행을 도모하기 위해 다음사항의 교통소통

대책이 사전에 수립하여야 한다.

- 1) 정비대상 맨홀은 “도로점용공사장 교통소통대책에 관한 조례 및 시행규칙”에 의거하여 교통소통대책을 작성하고, 이를 관할 구청장에 제출하여 도로점용허가를 받아야하며, 긴급 시에는 그 사실을 구청 및 관계기관에 통지하고 정비를 완료한 후 즉시 그 사유를 명시하여 도로점용허가신청서를 관할 구청장에게 제출하여야 한다.
- 2) 도로교통법 제69조(도로공사의 신고 및 안전조치 등)에 따라 관할 경찰서에 다음사항을 첨부하여 도로공사신고를 하여야한다.
 - 가) 공사구간의 교통관리 및 교통안전시설의 설치계획
 - 나) 공사현장의 도면
 - 다) 도로공사 시행에 근거가 되는 서류(도로점용허가서, 교통소통대책)
- 3) 도로상 관리는 공사에 따른 도로이용자 및 작업자의 안전을 확보하고 시공성을 도로의 형태와 공사장 유형별로 고려한 “도로공사장 교통관리지침”(국토교통부, 2012.9)을 반영하여야한다.(〈부록 6〉 교통관리 예시도 참조)

다. 자재사용

- 1) 맨홀 뚜껑 및 받침틀, PC맨홀 등 현장에 반입되는 자재는 “산업표준화법”에 의한 KS표시품과 동등 이상의 성능이 있는 것을 반입하고 반입 시 뒤틀림, 변색 등 품질에 이상이 없는 재료를 사용한다.
- 2) 관리기관은 파손, 심한 마모 및 부식된 맨홀뚜껑 및 받침틀은 교체를 원칙 하며, 받침틀 하부에서도 손상이 확인되면 교체하여야 하며 이를 위해 매년 최근 3년 평균치 사용자재물량을 확보하여야한다.
- 3) 건설업자(현장대리인)는 공사 중 계획에 없는 교체가 필요한 경우 발주기관에 선보고 후 교체토록하고 시공사진 등 성과사진을 제출함으로 정산하여야 한다.
- 4) 교체 후 잔여맨홀은 관리기관에서 요청한 경우 재고처리를 위해 반납하여야한다.
- 5) 포장 재료는 〈부록 7〉 맨홀정비공사 재료 품질기준에 따라 시험하고 그 결과 성적서를 착공 7일전까지 공사감독자에게 의무적으로 제출해야하며, 변질, 손상, 변색, 오염 등 품질에 영향을 주는 변화가 생기지 않도록 보관, 운반,

취급 및 보양을 하여야한다.

6) 인화성자재는 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재예방대책을 수립하여야 한다.

라. 정비공사

1) 작업준비

가) 교통통제 작업시 “도로 공사장 교통관리지침”(국토교통부, 2012. 9.)을 반영하여 교통안내 표지판을 설치하고 교통정리원을 현장에 배치하는 등 제반사항을 준수하여 운전자들이 쉽게 식별할 수 있도록 하여야한다.

나) 특히 야간공사 및 작업팀 교체 중에는 공사안내판, 안전시설 설치(충격 흡수시설, PE울타리 등)을 반드시 설치하여야 한다.

다) 정비대상 맨홀의 뚜껑을 열어 맨홀 외부 및 내부의 상태를 육안으로 검사하여 맨홀 손상의 원인, 맨홀뚜껑과 슬래브 출입구의 이격 여부 및 주위 환경 등을 조사하고 사진촬영과 결과를 기록한다.

2) 시험시공

가) 지방규정에 적합한 재료 및 시공기계를 사용하여 감독자 입회하에 시험시공을 실시하여 적용 공법의 적정성, 평탄성, 조정재의 강도, 표층 포설 두께 및 다짐도, 다짐방법 등을 검토한다.

나) 건설업자(현장대리인)은 시험시공을 실시할 장소, 혼합물의 배합, 시공기계, 시공방법 등이 포함된 시험시공 계획서를 제출하여 승인을 받은 후 시행하고, 결과에 대하여 감독자와 협의하여야 한다.

다) 시험시공에 소요되는 비용은 계약단가에 포함된 것으로 간주한다.

라) 정부 등 공인기관에서 검증된 공법에 대해서는 감독자의 승인 후 시험포장을 생략할 수 있다.

3) 아스팔트 절단 및 굴착

가) 아스팔트 절단 폭은 침하 및 파손 등의 범위와 포장 다짐장비의 규격을 고려하여 최소 맨홀 틀로부터 250mm이상으로 하고 주변포장으로 파손

이 확대되거나, 보수범위를 초과하여 평탄성이 불량한 경우, 발주처와 협의하여 보수방법 및 범위를 결정하여야 한다.

- 나) 아스팔트 절단은 주변진동영향을 최소화하기 위해 맨홀 틀 이상의 두께로 수직 절단해야하며, 최소 125mm 이상 두께로 실시하고, 작업 시 발생하는 분진은 별도의 진공흡입장치에 의해 흡입조치를 병행하여야 한다.
- 다) 굴착작업 시 맨홀 틀 하부에 기 설치되어 있는 벽돌, 높이조절 층을 반드시 제거해야하며, 브레이커 작업 시 진동에 의한 주변포장 하부재료 유실 등 손상이 없도록 주의해야한다.
- 라) 맨홀뚜껑과 받침틀이 맨홀에서 분리할 경우 맨홀 내에는 포장잔재가 들어가지 않도록 조치하고 받침틀은 부착물을 깨끗이 제거하여야 한다.
- 마) 절단 및 굴착 작업 시 발생하는 분진과 부착물은 별도 진공흡입장치 또는 빗자루를 사용하여 깨끗이 흡입·제거되도록 하고, 작업종료 후 잔재물은 폐기물에 준하여 별도로 처리한다.
- 바) 굴착 면에는 적정한 물을 적셔 높이조정재의 물결합재의 비율에 영향을 주지 않도록 하고 맨홀 설치는 개구부의 중심과 일치되도록 설치한다.

4) 내부 거푸집 설치

- 가) 시공에 앞서 콘크리트 슬래브 면에 포장 잔재, 기름, 먼지, 기타 이물질 등을 제거 및 청소를 실시한다.
- 나) 내부거푸집용 재료는 적용공법 시방규정에 적합해야 하며, 콘크리트 치기 전에 깨끗이 닦고 틈새가 없도록 설치하여야 한다.

5) 맨홀뚜껑 수평조절

- 가) 맨홀뚜껑 받침틀은 도로의 종단방향과 횡단방향으로 노면과 일치되도록 조정장비 및 재료 등을 이용하여 수평조절하고 시공 또는 주변 작업영향에 의해 변하지 않도록 주의해야 한다.
- 나) 수평조정을 위해 보조기층부에 받침틀을 고정할 경우 타설 등으로 인한 변형이 발생하지 않는 견고한 재료와 구조로 하여야 한다.

다) 관리기관에서 기존에 설치된 철개고정장치 또는 정비공사에서 신규 설치를 요구하는 경우 구조안전성에 영향이 없는 한 재설치를 원칙으로 하며 처리 비용부담은 행정절차에 의해 정산하도록 한다.

라) 철개고정장치 설치는 기존에 미설치 또는 재사용이 불가능한 경우에 슬래브에 드롭인 앵커 등을 사용하여 고정하며, 조정부의 높이가 높아 슬래브에 철개고정장치 시공이 어려운 경우에는 조정부 콘크리트에 매입 타설한다.

6) 높이 조정재 시공

가) 높이조절 층 두께는 상부 교통하중에 대한 내구성 확보를 위하여 최소 50mm 이상이 되도록 시공해야 한다.

나) 최소두께(50mm)확보가 어려운 경우, 앵커볼트 등을 이용하여 맨홀 슬래브 상면과 맨홀 틀을 고정하여야 한다.

다) 높이조정부의 초속경·초조강 모르타르(콘크리트) 또는 폴리머모르타르는 시방규정에 적합하게 배합하고 소요품질과 작업에 적합한 워커빌리티 및 피니시빌리티를 갖는 범위 내에서 단위수량이 가급적 적게 되도록 한다.

라) 높이조정부가 벽돌구조로 300mm 이상 깊게 설치된 구간의 조정부 밑에는 구체 형성을 위한 콘크리트 시공을 원칙으로 하고, 시공이 필요한 경우 감독승인을 득하여 시공하고 사후 정산에 반영하여야 한다.

마) 높이조정 재료는 제품별 시방규정 배합비에 따라 1회분의 비비기양으로 포대단위 포장하여 표준배합을 준수해야하며, 물이나 혼화제 용액은 부피로 계량할 수도 있다. 추가물량 배합 시 각 재료의 계량 허용오차는 아래 표와 같이 「국가건설기준 표준시방서(시멘트콘크리트 포장공사, KCS 44 50 15 : 2016)」에서 정한 시멘트콘크리트 재료의 계량 허용오차 이내이어야 하며, 임의로 가수 등 품질을 저해하는 행위를 하여서는 안 된다.

재료의 종류	측정단위	1회 계량분의 한계오차
시멘트	질량	-1%, +2%
골재	질량	±3%
물	질량 또는 부피	-2%, +1%
혼화재	질량	±2%
혼화제	질량 또는 부피	±3%

〈표 4.1〉 재료의 계량 허용오차

바) 배합은 재료 투입후 건비빔과 혼합수를 투입 후 혼합에 따른 제품별 시방 규정을 준수하여 제조하여야 하며, 시멘트 등 재료를 투입하는 경우 혼합기 통에 집진기를 연결하여 비산발생을 최소화하여 작업을 실시하여야 한다.

사) 높이 조정재 시공시 경화속도가 빠르므로 포설의 연결성이 유지되도록 시공하여야 하며 계절적인 영향을 고려할 경우 강도에 영향이 없는 범위에서 경화 촉진제 또는 지연제를 사용할 수 있다.

아) 높이 조정재 시공은 5℃ 이하의 동절기 공사는 원칙적으로 중단하며, 높이 조정재 품질은 〈부록 7〉 맨홀정비공사 재료 품질기준을 만족해야한다. (단, 맨홀정비 공사 중 대기온도가 5℃이하로 낮아질 우려가 있는 경우, 원활한 양생을 위하여 온풍기, 양생포 등 보온대책을 마련해야한다.)

7) 거푸집 철거 및 맨홀뚜껑 설치

가) 거푸집은 콘크리트 타설 후 최소 30분 이상 양생 후 제거하며 제거작업 중 시공부위에 손상을 주어서는 안 된다.

나) 거푸집 제거 후 이탈이 생긴 부분은 시멘트 모르타르로 깨끗이 메워야 하며 공용성 및 내구성 문제가 예상되는 경우에는 재시공하여야 한다.

다) 맨홀뚜껑은 경화완료 상태를 확인하고 분리한 원위치에 설치한다. 이 경우 맨홀 뚜껑이 요동, 돌출되지 않도록 확실히 고정 설치하여야 한다.

8) 택 코트

가) 택 코트에 사용되는 역청재는 급속 경화형 컷백 아스팔트를 사용하며, 그 양은 0.3~0.6 l/m²로 한다. 포설 면적을 고려하여 살포량을 산정한 후

표준용기를 사용함으로써 과잉살포가 되지 않도록 적정량을 균일하게 살포하는 것이 중요하며, 절삭된 면에도 텍 코트를 실시하여 기존 포장면과의 접착력을 증가시켜야 한다.

나) 살포 후 온풍기 등을 이용하여 10분 이상 양생하고, 지축건조시험을 통해 양생 완료 여부를 확인해야 한다. (양생 시 가스토치 등으로 직접가열해서는 안 된다.)

다) 텍 코트 양생이 완료되기 전에는 아스팔트 혼합물을 포설해서는 안 된다.

9) 표층재 시공

가) 아스팔트 콘크리트 표층

- ① 아스팔트 및 골재의 대표적인 시료를 이용하여 시험비빔 및 시험 시공을 시행한 결과를 검토한 후 혼합물의 종류별 입도, 아스팔트 함량, 혼합물의 혼합시간, 믹서에서 배출될 때의 온도 등을 감독자와 협의하여 결정한다.
- ② 표층용 가열아스팔트 콘크리트 포설시 혼합물 온도는 150℃ 이상을 준수하고, 지정 온도보다 20℃ 이상 낮을 경우에는 그 혼합물은 폐기하여야 하며 균일한 밀도 및 두께가 되도록 신중히 포설하여야 한다.
- ③ 포설에는 혼합물의 재료분리가 발생되지 않도록 주의하고, 다짐 후의 1층 두께가 70mm 이내가 되도록 포설하며, 표층은 기존표층의 최소두께 이상으로 시공하여야 한다.
- ④ 포설 후 다짐작업은 진동 컴팩터 등 규모에 맞는 장비를 선택하여 균일한 다짐을 실시하여야 한다.
- ⑤ 다짐작업에 사용되는 다짐횟수 등은 시험시공에서 결정된 내용으로 시행하며, 층별 최소 6회 이상을 다짐해야 한다. 현장다짐밀도는 기준밀도의 96% 이상이어야 한다.

나) 시멘트 콘크리트 표층

- ① 제품별 지방서의 규정에 적합한 재료 및 시공기계를 사용하여 시험

시공을 실시하며, 감독자는 작업성 및 시공성을 판단하여 두께 마무리 및 재료분리를 최소로 하는 양호한 콘크리트가 될 수 있도록 한다.

- ② 시멘트 콘크리트 표층의 배합은 “제4장-3-라-6)높이조정재 시공”의 다), 라), 마) 항을 따른다.
- ③ 표층재 시공은 재료분리가 생기지 않도록 주의하며, 소정의 위치에 적정한 두께와 경사를 갖도록 하여야한다.
- ④ 콘크리트 포설로 표층이 시공되는 경우 경화속도를 고려한 빠른 노면 정리가 완료되어야하며 단차가 발생하지 않도록 면정리를 실시하여야 한다.
- ⑤ 콘크리트 경화를 위해 촉진제 사용은 건조수축 균열의 유발요인이 되므로 이에 대한 검증자료를 제출한 경우에 한하여 사용토록 한다.

다) 공통사항

- ① 표층 면의 인접하는 포장면 또는 맨홀뚜껑 면과의 단차는 3m의 직선자로 도로중심선에 직각 또는 평행으로 측정하여 「국가건설기준 표준시방서(아스팔트콘크리트 포장공사, KCS 44 50 10 : 2016)」 기준(3mm미만)이내가 되도록 정밀하게 시공되어야 하며, 평탄성 기준에 적합하지 않을 경우 감독자의 지시를 받아 재시공 등을 하여야 한다.
- ② 표층재의 시공품질은 <부록 7> 맨홀정비공사 재료 품질기준에 만족하여야 한다.

10) 마무리 시공 및 교통개방

가) 정비공사 후에는 맨홀뚜껑에 차선이 도색 되어 있는 경우 포장면의 차선 방향과 일치되도록 하는 등 뚜껑을 원위치에 정확히 설치되도록 한다.

나) 표층시공 완료 후, 기존 도로포장 면과의 수밀성 유지를 위해 신·구 포장

경계면에 프라이머 등을 살포한다.

다) 건설업자(현장대리인)은 사후관리를 위해 발주기관, 시공연월, 맨홀종류, 공법을 명기한 실명제표지판을 아래와 같은 방법을 참조하여 설치하여야 한다. 이때 설치위치는 맨홀가장자리로부터 200mm 이내로 한다.

① 사용재료 : 문양의 스테인리스 또는 아크릴, 에폭시(프라이머) 도포제, 에폭시(결합제) 접착제, 미끄럼방지 포설재

② 시공순서 : 프라이머 도포 → 에폭시(결합제) 믹싱 → 표지판 문양 상에 바탕면 압착 바름 → 가열 양생 → 프라이머 코팅 → 미끄럼 방지 포설 → 완료

③ 실명제 표지판 문구

예1) 도로사업소에서 ▲공법으로 시공한 경우 “1607-상수-▲”

예2) 구청에서 ■공법으로 시공한 경우 “1608-하수-■”

예3) 관리기관 ◎에서 □공법으로 시공한 경우 “◎-1610-통신-□”

라) 교통개방을 위해 주변 정리 및 청소를 깨끗이 한다.

마) 교통개방은 가열아스팔트 콘크리트의 경우, 표면온도 40℃이하를 확인한 후 실시하고, 시멘트 콘크리트 포층은 타설 후 30분 이상의 양생시간을 확보한 후 교통개방을 실시한다.

마. 공사 중 사고발생시 처리

1) 건설업자(현장대리인)은 현장에서 사고가 발생한 경우 근로자의 응급구조를 위해 다음의 조치를 하여야 한다.

가) 사고로 인한 부상에 대비하여 응급조치에 필요한 구급용구를 배치해야 한다.

나) 사고 발생시 아래 사항에 대하여 적절한 긴급조치를 취해야 한다.

① 부상자 및 질병 자에 대한 응급조치

② 연쇄사고 및 사고확대 방지를 위한 안전조치

2) 중대재해가 발생하면 안전보건관리자는 발생 즉시 관할사업소, 관할경찰서,

관할지방 노동관서 및 보험사에 유선으로 통보하고 다음사항을 보고하여야한다.

- 가) “산업재해조사표”와 “요양신청서”를 작성하여 3일 이내에 관할 지방노동관서에 서면 보고를 하여야 한다.
- 나) 사고조사와 동종의 사고가 재발되지 않도록 인적·물적 및 관리적 원인을 분석하고 대책을 수립하여 발주기관에 보고한다.

바. 공사사진 제출 의무

- 1) 건설업자(현장대리인)은 맨홀정비에 관한 신기술을 포함한 공사를 시행할 경우에는 신기술의 인증범위에 해당하는 시공 중 사진을 SNS를 활용하여 공사감독자에게 실시간으로 전송하여야 한다. 또한 향후 SNS 외에 새로운 기준이 정립되면 이에 따른다.
- 2) “1)”항에 따라 사진을 전송해야 하는 대상은 당해 시공하는 공사물량 전체로 하며 전송사진에는 기술적 판단자료로 활용할 수 있도록 주요 부위의 상세 및 주변을 포함한 전경과 시공장비, 숙련공이 반드시 포함되어야 한다.
- 3) 준공사진은 “종이문서”가 아닌 사진첩(USB)으로 정리하여 제출하여야하며 제출 부수는 공사 전·중·후로 나누어 개소별로 각각 4매(공사중-2매)이상 제출하여야한다.

사. 안전관리

- 1) 건설업자(현장대리인)는 공사에 필요한 조직, 계획, 점검, 훈련 등 안전 활동과 공사안내판, 교통안전시설 등 안전시설과 안전조치를 관련법규에 따라 운영하고 관리하여야한다.
- 2) 매설물 주변의 작업시에는 다음 사항을 준수하여야 한다.
 - 가) 가스관, 전력선 부근은 기계굴착 작업금지
 - 나) 매설물 이설 및 보강작업은 작업지휘자를 지정하고 직접 지휘 하에 작업 실시하도록 한다.

- 다) 각종 매설물 주변을 굴착할 때는 관리자를 입회시켜 작업에 임한다.
- 3) 맨홀의 설치, 이전 또는 정비공사의 시행 중에는 안전사고예방을 위하여 칸막이를 반드시 설치하고 “맨홀정비공사중”임을 표시하고 야간에도 이의 식별이 용이하도록 하여야 한다.

아. 맨홀정비공사 비용징수 절차

1) 비용부담 적용기준

- 가) 맨홀점검에 따른 평가결과 안전등급이 “D(부실)”, “E(불량)”에 해당되는 경우 맨홀정비공사는 관리기관의 비용부담으로 시행한다.
- 나) 도로관리청이 시행하는 도로공사로 인하여 맨홀 정비가 필요할 때, 도로 점용료를 감면받은 맨홀은 「도로법」 제90조 제2항에 따라 관리기관의 비용부담으로 정비공사를 시행한다.
- 다) 도로공사 외의 타 공사(상·하수도, 통신 도로굴착 등)로 인한 맨홀정비(높이조정)가 필요한 경우에는 「도로법」 제35조 제1항에 따라 타 공사를 시행하는 자의 비용부담으로 시행한다.
- 라) 도로유지보수를 위해 재포장을 실시한 상태에서 신규 포장 면과 맨홀뚜껑 면을 측정하여 10mm이상 단차가 발생한 경우 맨홀정비를 실시하여야 하며, 비용부담은 관리기관에 있다.

2) 행정절차 (<부록 8> 맨홀정비공사 절차 참조)

- 가) 도로관리청은 점검계획(제2장-3)에 의거 자체점검 실시하거나 필요시 관리기관과 합동점검 후 관리기관과 협의를 거쳐 점검대상을 확정한다.
- 나) 도로관리청은 정비대상의 물량을 토대로 설계하고 입찰에 의한 시공자를 선정 및 계약체결 한 후 설계내역은 즉시 관리기관에 통보하고 공사시 입회 및 준공확인 하도록 요청한다.
- 다) 도로관리청에서는 맨홀정비(맨홀뚜껑 높이조정)공사를 실시함에 있어 시공 감독을 수행하며, 긴급복구가 필요한 맨홀에 대해서는 즉시 안전시설 설치와 정비공사를 시행하며 이때 관리기관에 입회토록 요청한다.

- 라) 도로관리청은 공사 준공시 관리기관이 입회하여 확인(매몰여부 등)할 수 있도록 사전통보하고 맨홀정비공사에 따른 비용을 산출하여 소요비용을 관리기관에 고지서로 통지한다.
- 마) 관리기관은 고지서에 의한 정비비용을 정해진 납입기한(고지서 발부 후 15일 이내)을 준수하여 도로관리청에 납부하여야 한다. 단, 수량변동으로 관리기관에 통지한 비용이 부족한 경우에는 부족액을 2개월 이내 납부하여야 한다.
- 바) 도로관리청이 시행한 맨홀정비(맨홀뚜껑 높이조정)공사에 따른 책임은 공사 착수부터 준공 후 하자보수보증기간(3년) 만료시까지 도로관리청에 있다.
- 사) 하자보수기간 만료 14일 전부터 만료일까지의 기간중 도로관리청 및 관리기관이 합동점검을 실시하여 하자가 발생된 맨홀은 도로관리청이 하자보수처리토록 조치하여야 한다.

4. 품질관리 및 사후조치

가. 적용범위

- 1) 평가기준은 맨홀긴급조치공사 준공 시, 정기점검(불량맨홀 합동조사 등), 하자 관리에 적용한다.
- 2) 평가를 위한 점검은 맨홀 정비부위의 단차, 주변부 파손(균열, 파손), 맨홀뚜껑 상태, 소음 및 진동, 기타(맨홀뚜껑 덧씌우기 등) 항목에 대하여 점검한다.

나. 단계별 품질기준

- 1) 준공 시 품질기준은 자재(맨홀 틀, 뚜껑 등)를 교체 정비하는 경우, 맨홀 뚜껑 면과 틀 간 단차는 2mm이내, 뚜껑 면과 주변포장의 단차는 3mm 이내를 만족해야한다. (단, 자재 미 교체 정비 시에도 뚜껑 면과 주변포장의 단차가 3mm 이내이어야 한다.)

- 2) 하자담보기간내(3년) 품질기준은 준공 시 상태를 유지하여야 한다.
- 3) 정기점검 평가에서는 “3장 맨홀점검 및 평가”에 따라 “C등급”이상을 유지하여야 하며, “D등급”인 경우 정비계획을 세워 연내 정비토록 하고, “E등급”이하는 신속한 정비를 수행하여야 한다.

다. 품질시험

- 1) 맨홀정비공사 품질관리에 필요한 시험은 신기술에 대한 품질평가(사용재료의 적합성, 다짐도, 강도, 평탄성 등)에 적용하며 소요되는 시험비용은 건설업자(현장대리인)가 부담한다.
- 2) 품질시험은 맨홀정비공사에 적용하는 신기술별로 특성을 감안하여 발주기관이 시험 대상, 항목, 시기, 빈도 등을 조정할 수 있다.
- 3) 품질시험 대상은 시험결과의 객관성을 유지하도록 발주기관이 임의로 선정하여 건설업자(현장대리인)에게 통보한다.
- 4) 품질시험 대상을 통보받은 건설업자(현장대리인)는 특별한 사유가 없는 한 발주기관의 품질시험 지시에 응해야 하며, 부득이한 경우 발주기관에 사유서를 제출해야 한다.
- 5) 품질시험에 사용되는 시편은 공사완료 후 코어채취 및 맨홀보수 공사에 사용한 재료와 동일한 재료(아스팔트 혼합물 : 트럭 하차시 또는 트럭에서 채취, 시멘트 콘크리트 재료 : 포대단위 포장된 현장재료를)를 이용하여 현장 또는 실내에서 제작된 공시체를 사용하고, 300개소당 1회, 최소 연 2회 이상 실시한다.
- 6) 품질시험은 공인된 시험전문기관에 의뢰하여 실시하고, 시험성적서를 발주기관에 제출하여야 한다.
- 7) 맨홀정비공사에 적용되는 공법은 <부록 10> 맨홀정비공사 품질시험 항목 및 기준을 만족해야한다.

라. 품질평가 결과에 따른 사후조치

- 1) 발주청은 하자담보기간(3년)내 발생한 맨홀·맨홀 주변포장의 손상에 대해 건설업자(현장대리인)로 하여금 재시공 또는 보수·보강 등 조치지시를 하여야한다.
- 2) 발주청은 준공검사, 정기점검, 품질시험 등을 통해 하자관리를 할 수 있으며, 하자가 발생한 경우 해당업체에 계약심의위원회의 심의를 거쳐 2년 이내의 범위 안에서 입찰참가 자격제한 등의 조치를 취할 수 있다.(지방계약법 제 31조, 시행령 제92조)

제 5 장 맨홀 유지관리방안

1. 맨홀외부

가. 맨홀뚜껑

- 1) 맨홀뚜껑에서 손상이 발생하여 사고의 위험이 있는 경우에는 긴급조치를 취하며, 긴급조치는 일시적인 것이므로 조기에 대책을 취하는 것이 필요하다.
- 2) 맨홀뚜껑 손상에 대한 근본대책은 교체이며 정비의 우선순위에 따라 교체 계획을 수립하여 실시하는 것이 바람직하다.
- 3) 맨홀뚜껑 교체가 필요한 경우 건설업자(현장대리인)이 관리기관에서 수령하여 시공하며, 이 경우 각형 맨홀뚜껑(틀 포함)은 원형으로 교체하고 무소음 또는 열림방지 등 기능성 맨홀 교체를 적극 검토한다.

손상 구분	긴급조치 방법	정비 방법	비고
외관	• 균열, 파손 등의 손상으로 교체 조치가 유효하며 구상흑연주철 재질의 뚜껑 사용		
덜컹 거림	• 고무롤 끼워 덜컹거림 방지 • 접촉면을 그라인더로 연마	• 무소음 잠금장치 뚜껑구조 교체 • 수평지지구조의 뚜껑을 기능성 구조 등으로 교체 검토	
표면 마모	• 표면 청수 후 미끄럼을 방지하는 수지 모르타르 등을 도포	• 잔존높이 판정기준 “e”에 해당되는 경우 교체 실시 • 슬립에 저항할 수 있는 구조 확대	
부식	• 도장, 코팅 등 표면 보호	• 주조표시 소멸, 두께 감소 등의 상태는 교체	
경첩 및 잠금부	• 문제가 있을 경우 교체 대상으로 한다. • 무소음 잠금장치 뚜껑구조 확대		
뚜껑과 틀과의 단차	• 뚜껑 하부와 틀 상면 사이에 높이조정용 재료 설치	• 부식과 마모로 인한 두께 감소로 판정기준이 “e”에 해당하면 교체	

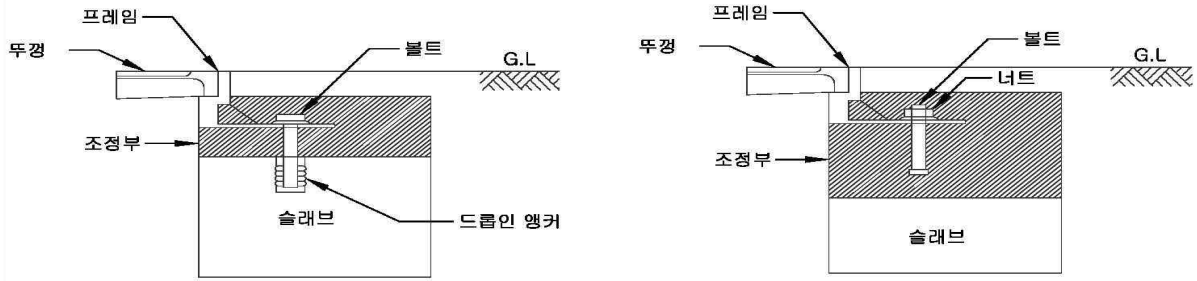
〈표5.1〉 맨홀뚜껑 정비 방법

나. 주변포장

- 1) 포장부의 망상균열이나 포트홀 형태의 파손은 부분적인 포장 보수가 필요하며, 조정부까지 보수하는 방법을 적용한다.
- 2) 기존에 신기술 등으로 조정부까지 보수한 맨홀에 대해서는 조정부에 손상이 없다면 표층 아스콘만 재시공 한다.
- 3) 조정부를 시공할 경우 맨홀 틀의 진동 및 밀림방지를 위하여 구조물 상태를 고려한 철개고정장치 설치를 적극 검토한다.〈그림5.1〉

손상 구분	정비 방법	비고
균열	• 초기 균열 - 균열 실링 • 망상 균열 - Patching 보수	
포트 홀	• Patching 보수	

〈표5.2〉 주변포장 정비 방법



[그림5.1] 철개고정장치 설치 예시

2. 맨홀내부

맨홀내부의 정비방법을 선택할 때에는 맨홀 벽의 직경, 접근의 용이성, 사업의 규모, 내구연한에 따른 비용 등을 고려해 타당성이 있는 방법을 선정한다. 굴착공법에 대한 재료, 시공 및 품질관리는 “서울특별시 전문시방서 콘크리트 공사(SMCS 14 20 00)”를 따르며, 비 굴착 공법은<부록 9>을 참조한다.

가. 시공방법에 따른 정비공법

공법구분		목적				공법개요	
		구조적 안정성 회복	I/I 저감	부식 방지	표면 요철 감소		
굴 착	전체교체	○	△	△	○	<ul style="list-style-type: none"> 노면을 굴착하고 노후 맨홀을 포함하여 맨홀 전후 접합관 1본씩을 모두 교체하는 방법 표준맨홀, 프리캐스트 맨홀 	
	부분교체	△	△	△	△	<ul style="list-style-type: none"> 노후 맨홀 벽체 혹은 구성요소의 특정부위를 교체하는 방법 프리캐스트 맨홀 	
비 굴 착	전체 보수 (라이닝)	CIPP*1)	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 보강튜브 라이닝 공법 보강튜브와 열경화성 수지 	
		제관공법	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> Tape 형태의 라이너 부착 보강튜브, 열경화성 수지 및 접착제 	
	전체· 부분 보수	현장타설 라이닝	×	○	△	○	<ul style="list-style-type: none"> 맨홀 벽체에 판넬을 고정하고 벽면과 판넬 사이에 콘크리트 또는 시멘트 몰탈 주입 현장타설 콘크리트, 시멘트 몰탈
		코팅	×	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> Epoxy, Polyurethane Resin
	부분 보수	그라우팅	×	○	△	○	<ul style="list-style-type: none"> 균열, 연결부, 이완부 등의 틈새에 그라우팅 재료를 주입하는 공법
		Plugging (충전)	×	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 균열, 연결부, 이완부 등의 틈새에 고무와 같은 지수재료를 채워 넣음

※1) CIPP : Cured-In-Place-Pipe(맨홀라이닝 공법)

<표5.3> 시공방법에 따른 정비공법

나. 시공방법에 따른 정비공법의 특징

공 법 구 분		장 점	단 점	비고	
굴 착	전체교체	<ul style="list-style-type: none"> • 깊이 2m 이내의 경우 경제적 • 파손이 심한 맨홀에 적합함 • 정비효과 탁월함 • 굴착 시 맨홀심도 조절 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 노면 굴착, 환경 피해 • 부식방지대책 필요 		
	부분교체	<ul style="list-style-type: none"> • 노면 굴착 최소화 • 경비 절감 	<ul style="list-style-type: none"> • 프리캐스트만 적용 가능 • 정비효과 미흡 		
비 굴 착	전체 보수 (라이닝)	CIPP ※1)	<ul style="list-style-type: none"> • 맨홀 전체 일체식 시공 가능 • 두께에 따라 구조적인 안전성 회복 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 맨홀 치수를 정확히 측정 • 튜브의 3차원 입체봉제 • 모서리 등에 들뜸발생 가능 • 접합관 연결부 마무리 필요 	
		제관공법	<ul style="list-style-type: none"> • 맨홀의 형태와 무관함 • 시공이 편리함 	<ul style="list-style-type: none"> • 라이너 접합에 대한 대책 필요 • 모서리 등에 들뜸발생 가능 • 접합관 연결부 마무리 필요 	
	전체· 부분 보수	현장타설 라이닝	<ul style="list-style-type: none"> • 시공이 용이함 	<ul style="list-style-type: none"> • 부식 방지 대책 필요 • 근본적인 대책이 아니므로 수명 짧음 	
		코팅	<ul style="list-style-type: none"> • 시공이 용이함 	<ul style="list-style-type: none"> • 구조적 보강이 아님 	
	부분 보수	그라우팅	<ul style="list-style-type: none"> • 시공이 용이함 	<ul style="list-style-type: none"> • 사용목적에 적합한 재료선택 필요 • 수명 예측이 어려움 	
	Plugging (충전)	<ul style="list-style-type: none"> • 시공비 저렴 			

※1) CIPP : Cured-In-Place-Pipe(맨홀라이닝 공법)

〈표5.4〉 시공방법에 따른 정비공법의 특징

다. 콘크리트구조물의 일반적인 정비공법

구 분		적 용 부 위	비 고
균열보수	표면처리 공법	<ul style="list-style-type: none"> • CW 0.2mm 이하 • 비구조적인 균열 	<ul style="list-style-type: none"> • 에폭시수지모르타르 도포 • 에폭시수지 실링
	주입공법	<ul style="list-style-type: none"> • CW 0.3mm 이상 • 내하력 복원 목적 	<ul style="list-style-type: none"> • 고속, 고압 주입공법 • 저속, 저압 주입공법
	충전공법	<ul style="list-style-type: none"> • CW 0.5mm 이상 • 비구조적인 균열 	<ul style="list-style-type: none"> • 실링재 충전 • 에폭시수지모르타르 충전 • 폴리머 시멘트모르타르 충전
단면보수	단면복구공법	<ul style="list-style-type: none"> • 박리, 박락 • 재료분리, 철근노출 	<ul style="list-style-type: none"> • 얇은 보수 • 깊은 보수

〈표5.5〉 콘크리트구조물의 일반적인 정비공법

제 6 장 행정사항 및 보고

1. 행정사항

가. 운영과정에서 정밀점검 실시주기, 방법 등 개선이 필요한 사항이 있을 경우 국토부 지침 개정의견에 반영하도록 한다.

나. 도로관리청과 관리기관은 맨홀관리개선 TF회의를 주기적으로 실시하여 맨홀정비공사에 따른 문제점과 개선사항을 보완하고 정비공사에 따른 기술적 사항을 지속적으로 공유한다.

2. 보고

가. 보고시기

구 분	보 고 시 기	비 고
맨홀관리계획	당해년 1월말까지	- 전자적 자료이용 - 맨홀관리계획: 불량 맨홀정비이력자료 제출 포함
맨홀점검 실적	7월, 12월 20일	
맨홀정비 실적	8월, 익년 1월	

〈표6.1〉 보고시기

나. 보고체계

1) 자치구 도로관리청 보고

가) 관리기관 → 자치구 도로관리청 : 맨홀관리계획자료, 맨홀점검 및 정비실적

나) 자치구 도로관리청 → 시 도로관리과 : 맨홀점검 및 정비실적

2) 서울시 도로관리과 보고

가) 관리기관 → 도로사업소 → 도로관리과 : 맨홀관리계획자료, 맨홀점검 및 정비실적



부 록

- 〈부록 1〉 맨홀관리대장 서식
- 〈부록 2〉 재료시험의 항목과 평가방법 및 기준
- 〈부록 3〉 맨홀의 상태평가기준
- 〈부록 4〉 맨홀 상태평가기준(예시)
- 〈부록 5〉 점검조사표
- 〈부록 6〉 교통관리 예시도
- 〈부록 7〉 맨홀정비공사 재료 품질기준
- 〈부록 8〉 맨홀정비공사 절차
- 〈부록 9〉 맨홀내부 보수보강공법
- 〈부록 10〉 맨홀정비공사 품질시험 항목 및 기준

〈부록 1〉 맨홀관리대장 서식

연번	맨홀종류	맨홀용도	관리번호	관할구청명	도로명	도로등급	노선명	노선번호	방향	차로	차도보도구분	도로포장종류	설치년도
1	상수도		종로-양천로-상수-0001	강서구	양천로	특별시도	방화↔염창선	4201	개화사거리	3	차도	아스팔트	
2	하수도		중-양천로-하수-0001	강서구	양천로	특별시도	방화↔염창선	4201	개화사거리	1	차도	아스팔트	
3	한전		용산-양천로-한전-0001	강서구	양천로	특별시도	방화↔염창선	4201	개화사거리	1	차도	아스팔트	
4	도시가스(밸브)		마포-양천로-도시가스-0001	강서구	양천로	특별시도	방화↔염창선	4201	개화사거리	2	차도	아스팔트	
5	지역난방(열수송관)		강서-양천로-난방-0001	강서구	양천로	특별시도	방화↔염창선	4201	개화사거리	2	차도	아스팔트	
6	상수도		서초-양천로-상수-0001	강서구	양천로	특별시도	방화↔염창선	4201	개화사거리	2	차도	아스팔트	
7	한전		강남-양천로-상수-0001	강서구	양천로	특별시도	방화↔염창선	4201	개화사거리	2	차도	아스팔트	
8	상수도		강남-양천로-상수-0002	강서구	양천로	특별시도	방화↔염창선		개화사거리	1	차도	아스팔트	
9	하수도		강동-양천로-하수-0001	강서구	양천로	특별시도	방화↔염창선	4201	개화사거리	2	차도	아스팔트	
10	하수도		강동-양천로-하수-0002	강서구	양천로	특별시도	방화↔염창선	4201	나이가라호텔	1	차도	아스팔트	

설치위치				맨홀 외부								맨홀 내부							
주소				상세위치				맨홀 두께 제원			안전점검			내부 제원		안전점검			
구	동(법정동)	본번	부번	주변건물(상세위치)				형태	규격	재질	점검종류	점검일자	안전등급	점검기관	구조	규모	점검종류	점검일자	안전등급
강서구				개화동로 진입로 근방				원형	φ 648	주철	정기점검	2016.6.17	E		철콘		초기점검	2016.6.17	E
강서구				개화동로 진입로 근방				원형	φ 648	주철	초기점검	2016.8.17	D		조적조		정밀점검	2016.8.17	D
강서구				개화동로 진입로 근방				원형	φ 648	주철	정밀점검	2016.10.17	C		흙관			2016.10.17	C
강서구				대한항공전산센터앞				원형	φ 648	주철									
강서구				대한항공전산센터앞				원형	φ 766	주철									
강서구				대한항공전산센터앞				원형	φ 766	주철									
강서구				양천로13앞				원형	φ 766	주철									
강서구				양천로13앞				원형	φ 918	주철									
강서구				센트레빌아파트 진입로				원형	φ 918	주철									
강서구				양천로22, 개화산역(주차장앞)				원형	φ 1,108	주철									

정비결과								맨홀관리기관					도로관리청				비고
맨홀뚜껑		높이조정			맨홀내부			기관명	기관연락처	관리부서	담당자	연락처	기관명	관리부서	담당자	연락처	
내용	정비일자	내용	정비일자	공법	정비기관	내용	정비일자										
교체	2016.6.17	20mm인상	2016.6.17	EPM				강서수도사업소	3146-3945	시설관리과	000	3146-3945	강서도로사업소	도로보수과	000	2657-7942	
		50m인상	2016.8.17	TPL-2				강서구청	3146-3945	치수과	000	3146-3145	강서도로사업소	도로보수과	000	2657-7942	
		포장보수	2016.10.17	QMR-2				한국전력공사	2546-3946	강서지점	000	2640-3946	강서도로사업소	도로보수과	000	2657-7942	
								서울도시가스	3146-3947		000	3146-3953	강서도로사업소	도로보수과	000	2657-7942	
								SH공사(서부)	2636-3948		000	3146-3953	강서도로사업소	도로보수과	000	2657-7942	
								강서수도사업소	3146-3949		000	3146-3953	강서도로사업소	도로보수과	000	2657-7942	
								강서수도사업소	3146-3950		000	3146-3953	강서도로사업소	도로보수과	000	2657-7942	
								강서수도사업소	3146-3951		000	3146-3953	강서도로사업소	도로보수과	000	2657-7942	
								강서수도사업소	3146-3952		000	3146-3953	강서도로사업소	도로보수과	000	2657-7942	
								강서수도사업소	3146-3953		000	3146-3953	강서도로사업소	도로보수과	000	2657-7942	

〈부록 2〉 재료시험의 항목과 평가방법 및 기준

1. 재료시험 항목

구 분	기본과업	선택과업
콘크리트 구조물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 강도 - 비파괴 시험 : 반발강도 ○ 콘크리트 탄산화 깊이 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 강도 - 국부파괴법 : 코어 강도 ○ 철근배근 상태조사 ○ 염화물함유량¹⁾

주1) 동절기 염화칼슘 등의 사용에 따라 염해의 우려가 있는 맨홀

2. 재료시험 평가방법

구 분		재료시험 항목	평가 방법
기본 과업	콘크리트 구조물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 비파괴강도 - 반발경도 시험 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설계기준강도와 비교 평가하여 내구성 상태를 평가
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 탄산화 깊이 측정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장측정 ○ 속도계수 산정
선택 과업	콘크리트 구조물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 강도 - 국부파괴 : 코어 채취 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 평가의 기준 ○ 필요시 콘크리트 물성시험 등
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 철근탐사 시험 - 철근배근상태 - 철근피복두께 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 구조검토를 위한 철근조사 ○ 콘크리트의 강도 및 물성시험 등을 위한 위치 탐사
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 염화물함유량 시험 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시료채취 및 평가

3. 재료시험 기준수량

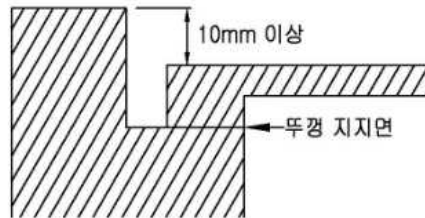
구 분	재료시험 기준 수량	비 고
반발경도 시험	<ul style="list-style-type: none"> ○ 벽체 1개소 + 상부슬래브 1개소 = 2개소 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상부슬래브가 없는 경우는 생략한다.
탄산화깊이 측정	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1개소 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 피복두께 측정 병행

〈부록 3〉 맨홀의 상태평가기준

1. 맨홀 외부

가. 맨홀 뚜껑의 상태평가 기준

항 목	평가내용		평 가 기 준					비 고
			a	b	c	d	e	
외관	균열, 파손 및 이탈		없음	-	-	-	있음	
덜컹거림	차량 및 보행시 소리, 움직임		없음	-	-	-	있음	
표면마모	잔존높이 (H, mm)	일반차도	$H > 3$	-	$3 \geq H > 2$	-	$H \leq 2$	*교차점, 커브, 오르막길 등 이륜차가 미끄러지기 쉬운 장소
		교차로 등*	$H > 3$	-	-	-	$H \leq 3$	
부식	주조표시소멸, 두께 감소, 개폐성능 저해		없음	-	보통	큼		
기능 작동	경첩 또는 잠금 기능		문제 없음	-	-	문제 있음	-	
뚜껑 면과 틀간 단차	수평방식 (H, mm)		$H < 5$	-	$5 \leq H < 10$	-	$H \geq 10$	



〈수평방식〉

나. 높이조정부의 상태평가 기준

항 목	평가내용	평 가 기 준					비고
		a	b	c	d	e	
높이조정부	파손, 균열, 충전 불량	손상 없음	손상 경미	-	손상 심함	-	

다. 주변포장의 상태평가 기준

항 목	평가내용	평 가 기 준					비고
		a	b	c	d	e	
주변포장 손상	표층재의 손상	손상 없음	초기 균열	다수 균열	망상 균열, 비산 발생	포트홀 발생	
뚜껑면과 주변 포장의 단차	뚜껑면과 포장간 단차(H,mm)	$H < 5$	-	$5 \leq H < 10$	-	$H \geq 10$	

2. 맨홀 내부

가. 조적조 및 흙관구조

평가항목	평 가 기 준				
	a	b	c	d	e
표면손상	손상 없음	거친 표면 상태	경미한 침식이 발생한 상태	심한 침식 (단면 결손)상태	전반적인 단면적의 감소가 현저한 경우
파손	손상 없음	파손 면적율이 5% 미만	파손 면적율이 5~10%미만	경미한 이탈 손실, 파손 면적율이 10% 이상	심각한 상태의 이탈 손실·함몰 주1)
균열	손상 없음	경미한 균열 (CW<1mm)	부분적으로 균열 ($1 \leq CW \leq 3mm$)	국부적인 균열 (CW $\geq 5mm$)	균열이 다수 발생 (CW $\geq 5mm$)
침입수	손상 없음	스며들고 있는 상태	흐르고 있는 상태	숫구치고 있는 상태	-
뿌리 침입	손상 없음	내경의10% 미만	내경의10~50%	내경의50% 이상	-

나. 철근콘크리트 구조




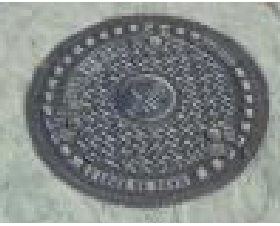






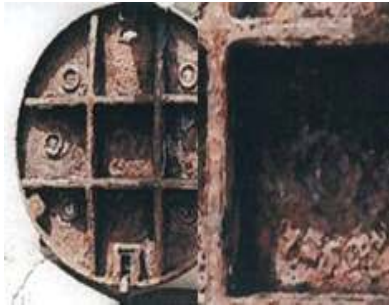


평가항목	평 가 기 준				
	a	b	c	d	e
표면손상	손상 없음	국부적인 노출상태	<ul style="list-style-type: none"> • 철근노출 면적이 5% 미만 • 골재노출 면적이 10% 미만 주2) 탄산화 상태 	<ul style="list-style-type: none"> • 철근노출 면적이 5% 이상 • 골재노출 면적이 10% 이상 주2) 탄산화 상태 	<ul style="list-style-type: none"> • 철근부식으로 단면적 감소가 현저한 경우 (d등급 이상에 한함)
파손	손상 없음	<ul style="list-style-type: none"> • 파손깊이 20 ~ 50mm, 파손면적율 10%미만 • 파손 깊이 20mm 미만 	<ul style="list-style-type: none"> • 파손깊이 50mm 이상, 파손면적율 10%미만 • 파손깊이 20~50mm, 파손면적율 10%이상 	<ul style="list-style-type: none"> • 경미한 이탈손실 · 함몰 • 파손깊이가 50mm 이상으로 파손 면적율 10% 이상 	<ul style="list-style-type: none"> • 심각한 상태의 이탈 손실 · 함몰 주1)
균열	손상 없음	경미한 균열 (CW<0.2mm)	<ul style="list-style-type: none"> • CW≥0.3mm, 면적율 20%미만 • CW≥0.2mm, 면적율 20%이상 	<ul style="list-style-type: none"> • CW≥0.5mm, 면적율 20% 미만 • CW≥0.3mm, 면적율 20% 이상 	<ul style="list-style-type: none"> • CW≥0.5mm, 면적율 20% 이상
침입수	손상 없음	스며들고 있는 상태	흐르고 있는 상태	숫구치고 있는 상태	-
뿌리침입	손상 없음	내경의10%미만	내경의10~50%	내경의50% 이상	-




주1) 맨홀파손 평가 e 중 이탈은 ① 상하구체(조립부), ② 관연결 이음부 이탈 포함

주2) 탄산화 잔여깊이 측정결과 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성이 있는 경우 판정결과를 한 단계 하향 조정한다.

〈부록 4〉 맨홀 상태평가기준(예시)

1. 맨홀 외부

외관			
	없음 (a)	균열 (e)	파손 (e)
덮개 거림		/	
	없음 (a)		있음 (e)
표면 마모			
	H>3mm (a)	H=2~3mm (c)	H=2~3mm (c)
부식			
	없음 (a)	보통 (c)	큼 (d)
기능 작동		/	
	문제 없음 (a)		문제 있음 (d)

뚜껑과 틀 간 단차			
	H < 5mm (a)	5 ≤ H < 10mm (c)	H ≥ 10mm (e)
주변 포장 손상			
	없음 (a)	초기균열 (b)	다수균열 (c)
			
	망상균열, 비산발생 (d)	포트홀 발생 (e)	
높이 조정부 손상			
	손상 없음 (a)	손상 경미 (b)	손상 심함 (d)
	뚜껑과 포장 간 단차		
H ≤ 5mm (a)		5 < H < 10mm (c)	H ≥ 10mm (e)

2. 맨홀 내부

가. 조적 및 흡관구조

파 손			
	없음 (a)	파손면적을 5%미만 (b)	파손면적을 5~10%미만 (c)
			
	파손면적을 10%이상 (d)	심각한 상태의 이탈손실 (e)	
균 열			
	없음 (a)	경미한 균열 (b)	국부적인 균열 (d)
			
	없음 (a)	스며들고 있는 상태 (b)	숫구치고 있는 상태 (d)
침 입 수			
	없음 (a)	스며들고 있는 상태 (b)	숫구치고 있는 상태 (d)

나. 철근콘크리트구조

표 면 손 상			
	없음 (a)	국부적인 노출상태 (b)	철근노출 면적 5%미만 (c)
			/
	골재노출 면적 10%이상 (d)	골재노출 및 중성화 (e)	
	파 손		
없음 (a)		파손깊이 50mm, 10%미만 (b)	파손깊이 50mm이상, 10%미만 (c)
			/
경미한 이탈손실, 함몰 (d)		심각한 이탈손실, 함몰 (e)	

관 폐			
	없음 (a)	경미한 균열 (b)	균열 0.3mm, 면적율 20%미만 (c)
부 리 관 폐			/
	균열 0.5mm, 면적율 20%미만 (d)	균열 0.5mm이상, 면적율 20%이상 (e)	
부 리 관 폐			
	없음 (a)	내경의 10미만 (b)	내경의 10~50% (c)

〈부록 5〉 점검 조사표

1. 정기점검조사표

정기점검(맨홀외부) 조사표

NO.1

기본현황	점검일	2016. 5. 25	점검자	홍길동
	관할구	강남구	관리번호	00-000로-하수(00)-0000
	설치위치	00편의점 앞	노선/지번	(시도) 남부순환로 1236
	설치일자	2000. 1. (경과년수: 16년 4개월)	방향/차로	서초 IC / 3차로
	뚜껑규격	φ = 648 mm(■원형, □각형)	관리기관	강남구 하수과
	뚜껑재질	□회주철(GC), ■구상흑연주철(GCD), □탄소주강(SC), □기타	포장형태	■아스팔트, □콘크리트, □기타

	손상열화 점검항목	점검내용	조사결과					종합평가	
			a	b	c	d	e		
맨홀외부	외관	○균열 파손 및 이탈					○	E	
	맨홀뚜껑	덜컹거림	차량 및 보행시 소리, 움직임	○					
		표면마모	표면 마모상태 (잔존 4 mm)	○					
		뚜껑과 틀간 단차	뚜껑과 틀간 단차(H= 7.9mm)			○			
주변포장	주변포장 손상	표층재의 손상 (다수 균열)			○			C	
	주변 포장의 단차	뚜껑과 주변 포장의 단차 (8mm)			○				

안전등급	□A (우수), □B (양호), □C (보통), □D (미흡), ■E (불량)
주요 점검결과	외관조사 결과 경미한 단차 및 주변포장 균열이 조사되었으며 맨홀뚜껑에 관통균열 발생하여 안전에 위험이 있어 긴급한 조치가 필요하다.
주요 정비사항	맨홀뚜껑 - 교체



위치도



맨홀 상부 전경

2. 정밀점검조사표

정밀점검(맨홀외부·내부) 조사표

NO.

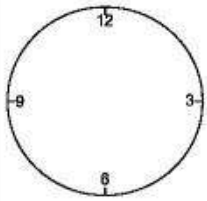
기본현황	점검일	2016. 5. 25	점검자	홍길동		
	관할구	강남구	관리번호	00-000로-하수(OO)-0000		
	설치위치	00편의점 앞	노선/지번	(시도) 남부순환로 1236		
	설치일자	2000. 1. (경과연수: 16년 4개월)	방향/차로	서초 IC / 3차로		
	뚜껑규격	φ = 648 mm(■원형, □각형)	관리기관	강남구 하수과		
	포장형태	■아스팔트, □콘크리트, □기타	내부제원	φ 1200, H=1.2m		
	뚜껑재질	□GC(회주철), ■GCD(구상흑연주철), □SC(탄소주강), □기타	내부접합(관경)	⊙ 유, □ 무	유입: 000, 000, 000mm 유출: 000, 000, 000mm	
	정비이력	없음	내부재료	PC		

손상열화 점검항목	점검내용	조사결과					종합평가	
		a	b	c	d	e		
맨홀외부	외관	균열, 파손 및 이탈	○				C	
	덜컹거림	차량 및 보행시 소리, 움직임	○					
	표면마모	표면 마모상태 (잔존 3.5mm)			○			
	부식	구조표시소멸, 개폐성능 저해			○			
	기능작동	경첩 및 잠금상태 등	해당없음					
	뚜껑과 틀간 단차	뚜껑과 틀간 단차 (H=10mm)			○			
높이조정부	높이 조정부	파손, 충전불량, 균열 (경미)		○			B	
주변포장	주변포장 손상	표층재의 손상 (망상균열)				○	E	
	주변 포장의 단차	뚜껑과 주변포장의 단차 (20mm)						○

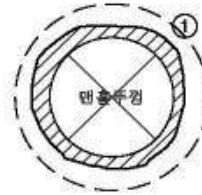
손상열화 점검항목	점검내용	조사결과					종합평가
		a	b	c	d	e	
맨홀 표면손상	골재노출, 철근노출, 중성화 (경미)		○				D
맨홀 파손	파손, 상하 구체 이탈, 관 연결 이음부 이탈 (T=55mm, 10%미만)			○			
맨홀 균열	균열 폭×균열길이 (CW0.5×1.0, 20%미만)				○		
맨홀 침입수	침입수 상태 (스며 들, 흐르는 정도, 솟구침)	○					
맨홀 뿌리침입	뿌리침입의 정도	○					
내구성 조사	콘크리트 강도(Mpa)	벽체=18.5, 상부슬래브=20.8					
	콘크리트 중성화	T = 10mm, 피복 = 45mm					

안전등급	외부 : □A, □B, □C, □D, ■E	내부 : □A, □B, □C, ■D, □E
주요 점검결과	맨홀뚜껑과 주변포장의 단차가 심하게 발생하여 안전에 위협이 있어 긴급한 조치가 필요하며, 내부 콘크리트 내구성에 문제는 없는 상태이나 벽체에 CW0.5mm 이상의 균열이 일부 발생하여 보수함이 바람직하다.	
주요 정비사항	주변포장 보수, 내부 벽체 주입 보수	

KEY PLAN



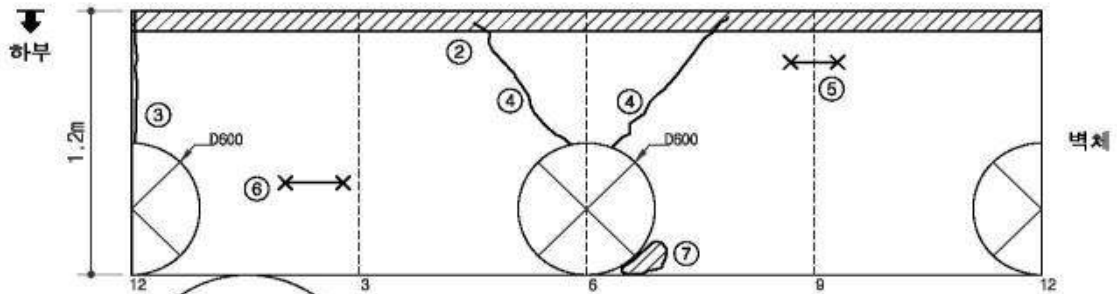
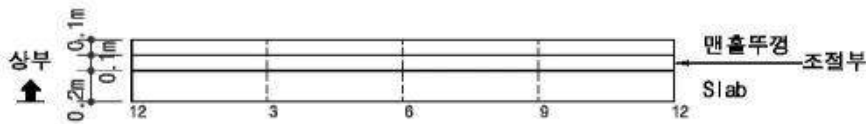
상면



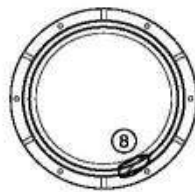
포장부

한남대교
방향
↑

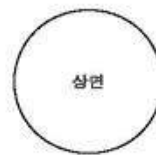
↓
신당역
방향



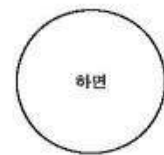
바닥



FRAME



상면



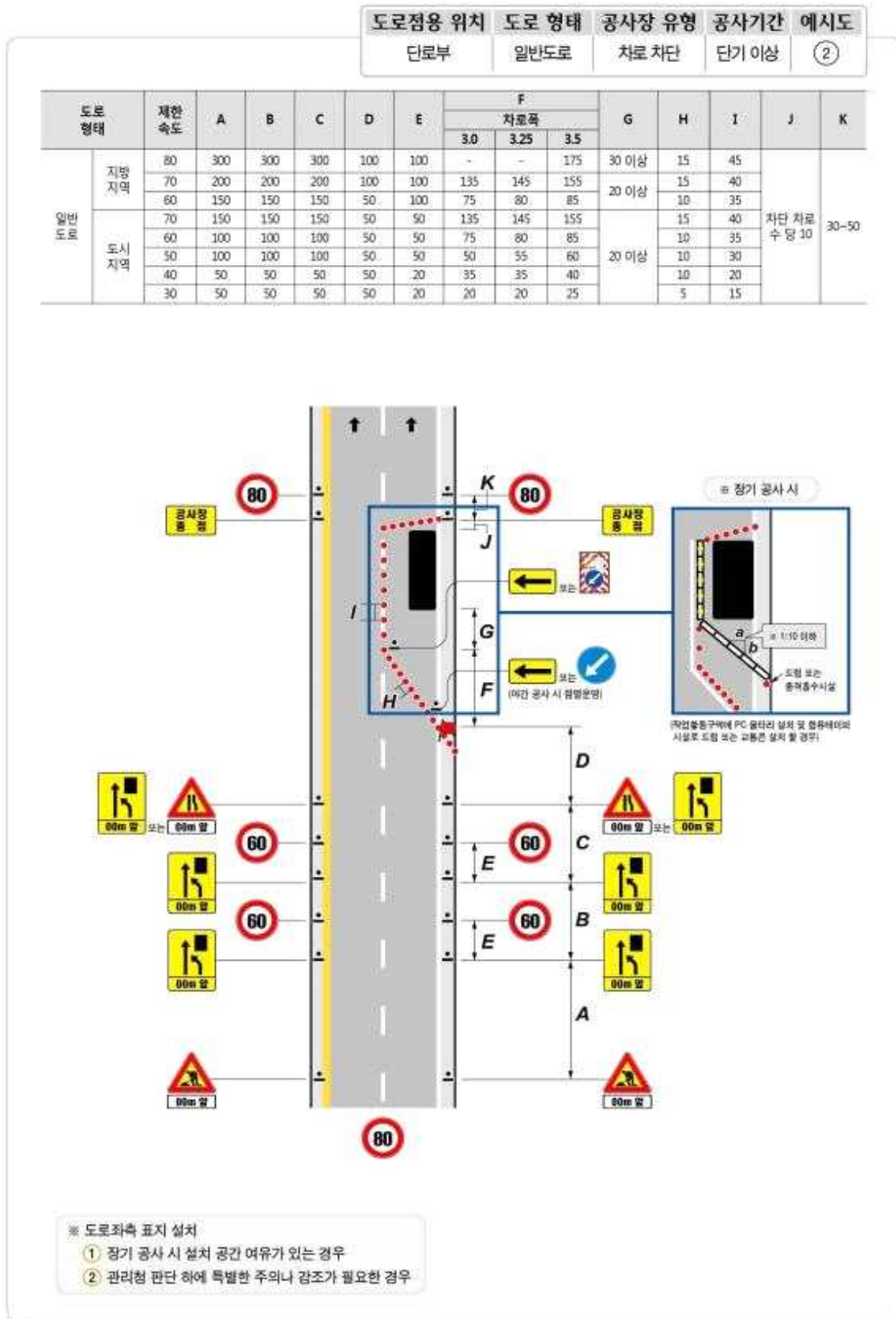
하면

COVER

[손상분량 집계표]

손상번호	손상내용	손상분량	비고	손상번호	손상내용	손상분량	비고
①	이격 0.3 X 4.0	1.2m ²		⑥	철근노출 L=0.05	0.1m	
②	이격 5 X 7.5	7.5m		⑦	물탈출음 0.3 X 0.3	0.1m ²	
③	균열 0.5 X 0.5	0.5m		⑧	블 파손	0.1m	
④	균열 0.3 X 0.4 X 2EA	0.8m					
⑤	철근노출 L=0.1	0.1m					

〈부록 6〉 교통관리 예시도



※ 출처 : 도로공사장 교통관리지침(국토교통부 2012.09)

〈부록 7〉 맨홀정비공사 재료 품질기준

1. 시멘트 콘크리트

항 목	시험기준	기 준	비고
압축 강도1)	KS F 2405	10 MPa이상 (1시간)	3개/1조 (28일강도 45MPa)
건조수축	KS F 2424	0.15%이하	3개/1조 모르타르 시험, 기건양생
염소이온침투저항성	KS F 2711	2,000C 이하 (7일 양생)	2개/1조
응결시간	KS L 5103	초결 : 7분 이내 종결 : 15분 이내	
팽창율	ASTM C 1012	0.05 이하	

[주1] 초기강도 확보가 중요하여 자재승인요청 시 30분, 1시간, 1.5시간 압축강도시험결과 제출

2. 가열 아스팔트 콘크리트

구 분	단 위	표층	기층
다짐횟수 : 선회다짐 100(75), 마살다짐 75(50)	회	양면 75(50)	양면 75(50)
마살안정도	N	7,500이상(5,000)이상	5,000이상(3,500이상)
흐 름 값	1/100cm	20~40	10~40
공 극 률	%	3~6	4~6
포 화 도	%	65~80	60~75
다 짐 도	%	96 ~ 100	
인장강도비(TSR)		0.8 이상	

※ 본 시방서에서 제시하지 않은 시험 항목 및 품질기준은 [아스팔트 콘크리트 포장 시공지침 (국토교통부, 2017.04)]을 따른다.

3. 상온 아스팔트 콘크리트

항 목	기 준 치
다짐횟수 (회)	양면 75
안정도(25℃, N)	7,350 이상
흐름값 (1/10mm)	20~40
공극률(%)	3~10
수침 잔류 안정도(%)	75 이상
동적안정도 (25℃, 회/mm)	750 이상

※ 공시체 공극률 계산 시에 적용되는 이론최대밀도는 반드시 KS F 2366(역청 포장 혼합물의 이론적 최대 비중 및 밀도 시험 방법)에 따른 시험에 의하여 구한 이론최대밀도를 사용하여야 한다.

4. 텍코팅

항 목	기 준 값	
지속건조시간(25℃)	90분 이하	
앵글러도 (25℃) (점도)	1 ~ 6	
체잔류분(1.18mm)질량	0.3% 이하	
저장안정도(24hr) 질량	1% 이하	
부 착 도	2/3 이상	
증발 잔류분 질량	50% 이상	
증발 잔류물	침입도 (25℃)	6~15mm
	신도 (15℃)	40cm 이상
	톨루엔가용분질량	98% 이상

※ 텍코트에 사용할 유화아스팔트는 제조 후 60일이 지난 것은 사용하지는 안 된다.

〈부록 8〉 맨홀정비공사 절차

업 무 내 용	시 기	기 관
맨홀정비계획 수립	매년 1월말까지	도로관리청
↓ 불량맨홀 점검 실시 (필요시 합동조사)	3월, 7월	도로관리청, 관리기관
↓ 불량맨홀에 대한 정비요청	4월, 8월	관리기관 → 도로관리청
↓ 도로관리청에 위임된 불량맨홀 정비 관리기관 자체정비완료	상반기 7월 하반기 11월	도로관리청, 관리기관
↓ 맨홀 정비비용 산출, 통보 및 고지서 발부	7월 말, 12월 중순까지	도로관리청 → 관리기관
↓ 정비비용 납부	고지서 발부 후 15일 이내	관리기관
↓ 추가정비로 인한 부족액	청구 후 2개월 이내 납부	관리기관

〈부록 9〉 맨홀내부 보수보강공법

1. 비굴착공법 개요

가. CIPP(Cured-In-Place Pipes) 라이닝 공법

맨홀 라이닝 공법은 구조적인 결함을 갖고 있는 맨홀의 기능을 회복시킬 수 있고 입구에서부터 바닥까지 일체화된 시공을 할 수 있다는 장점이 있다. 또한 라이너의 구조적인 특성을 강화하기 위하여 허리부분에 보강재를 적용하거나 수지를 함침시킨 라이너가 아닌 라이닝 재료와 뒷채움재를 별도로 제작하여 현장에서 함침과 경화가 동시에 일어나게 하는 방법 등 응용이 가능하다.



라이닝 제작 및 함침



라이닝 삽입



공기를 이용한 라이닝 경화 및 양생



라이닝 경화 후 내부 전경

〈터영공법의 개요〉

현재 우리나라에서 맨홀 라이닝으로 특허나 신기술을 출원한 업체는 없으나, 하수관 비굴착 전체보수 공법(턴영공법, 환경신기술 제371호)으로 본관과 맨홀의 일체화 라이닝 신기술을 가진 (주)로터스지이오가 있으며 공법의 개요는 아래 그림과 같다.

나. 현장타설 라이닝 공법

현장타설 라이닝은 맨홀 벽체에 판넬을 고정하고 벽면과 판넬 사이에 콘크리트 또는 시멘트 모르타르를 주입하는 공법으로 맨홀 전체적으로 하거나 부분적으로 보수할 수 있다. 다른 공법에 비해 시공이 편리한 장점이 있으나 부식 방지대책이 필요하고 근본적인 대책이 아니므로 수명이 짧은 단점이 있다.



맨홀 내부 거푸집 설치



콘크리트 라이닝 설치 전경

〈현장타설 라이닝 개요〉

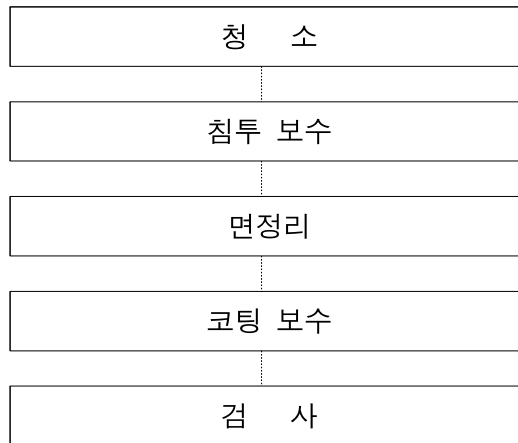
다. 코팅 공법

맨홀 코팅은 크게 재료에 따라 시멘트계와 폴리머계로 구분할 수 있으며 구조적 결합 보수, 침투의 제거, 부식 예방 등을 위해서는 일체화된 코팅이 요구된다. 다음은 최적의 재료 및 공법 선택에 고려 사항이다.

- 접근성
- 작업가능 시간
- 현재와 미래의 부식 조건

- 구조적인 결함 상태
- 침투 상태

또한 현재 구조적인 상태와 사용가능한 재료관련 특성을 이해하는 것이 필요하며, 적용 공법 선택은 많은 보수방안이 있어 복잡하지만 재료의 유형, 시공 성능 및 기능 등에 의해 결정할 수 있다. 맨홀 코팅 시공 순서는 모든 공법이 동일하며 다음과 같다.



〈코팅공법의 시공순서〉



에폭시 코팅



우레탄 코팅

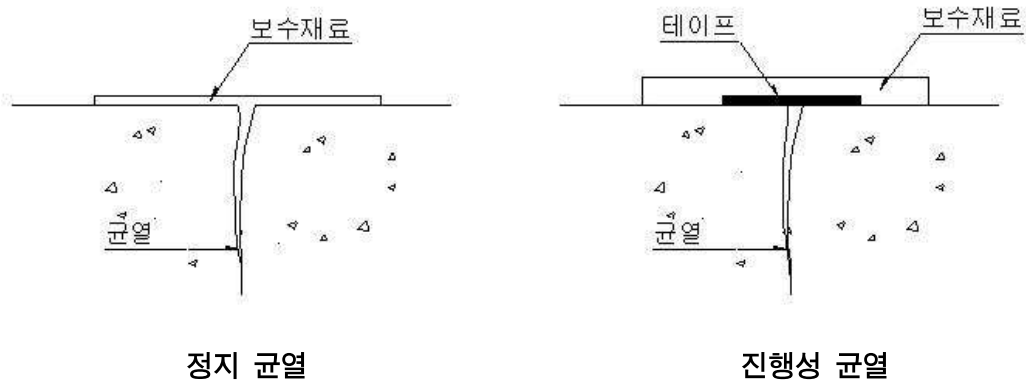
〈맨홀 코팅 공법 예시〉

2. 균열보수공법

가. 표면처리공법

미세한 균열(일반적으로 폭 0.2mm이하)위에 도막을 구성하여 방수성, 내구성을 향상시킬 목적으로 행하는 공법으로 균열부분만을 피복하는 방법과 전면을 피복하는 방법이 있다.

이 공법은 균열 내부의 공극 충전이 불가능하며 진행성 균열에 대해서는 대처가 어렵다는 단점이 있다. 또한 피복재의 두께가 얇으므로 시간에 따른 열화에 대해서는 주의해야 할 필요가 있다.



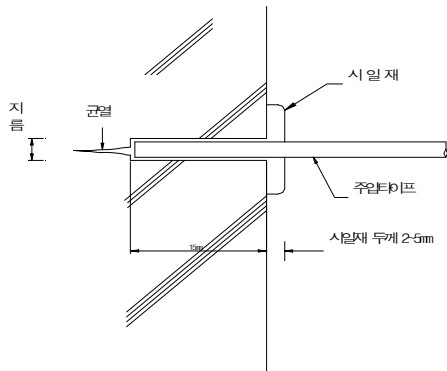
〈표면처리공법 개요도〉

시공에 있어서는 우선 콘크리트 표면을 wire brush 등으로 문질러 거칠게 함과 동시에 표면의 부착물을 제거하고 물세척 등으로 청소한 후 충분히 건조시킨다. 이어서 콘크리트 표면의 기공 등을 putty의 수지로 충전하고 그 뒤 적절한 보수재료로 균열부분을 씌운다. 이 공법은 균열표면의 보수 시 피복재의 두께가 작으므로 특별한 주의가 필요하다. 또 보수재료에 따라서는 마무리재와의 접착력이 적은 것, 색상차, 얼룩 등이 생기기 쉬운 것도 있으므로 이 점에 주의해야 한다.

나. 주입공법

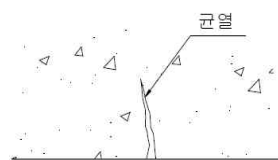
이 공법은 균열에 수지계 혹은 시멘트계의 재료를 주입하여 방수성, 내구성을 향상시키는 것으로 콘크리트 구조물의 응력상 지장이 없는 부분의 균열진행을 방지하고

콘크리트 구조물의 일체화를 도모하기 위하여 균열부에 주로 에폭시계 수지를 주입하여 보수하는 공법이다.

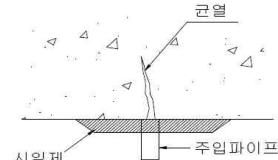


균열 폭(mm)	파이프 간격(mm)
0.3 이하	50 ~ 100
0.3 ~ 0.5	100 ~ 200
0.5 ~ 1.0	150 ~ 250
1.0 이하	200 ~ 300

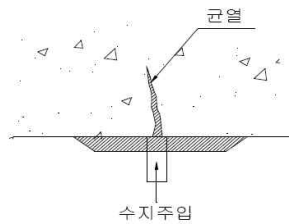
〈주입공법 개요도〉



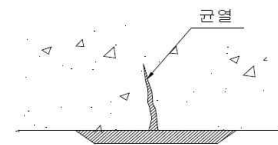
① 균열부위 청소



② 주입파이프 설치



③ 주입



④ 파이프, 실링재 제거

〈주입공법 시공순서〉

Epoxy수지 주입공법의 채용에 있어서는 시공시기에 따른 주입시간 및 균열 폭에

적당한 점도를 갖는 재료를 선정하는 일이 중요하다. Epoxy수지의 점도에 따라서 균열에 충분히 주입할 수 없는 경우가 있으므로 주의를 요한다. Epoxy수지에 대해 용제량을 많게 하는 것은 점성을 작게 하고 시공을 용이하게 하나, 접착력의 저하를 가져와 소기의 목적달성을 못하는 수가 있으니 주의해야만 한다.

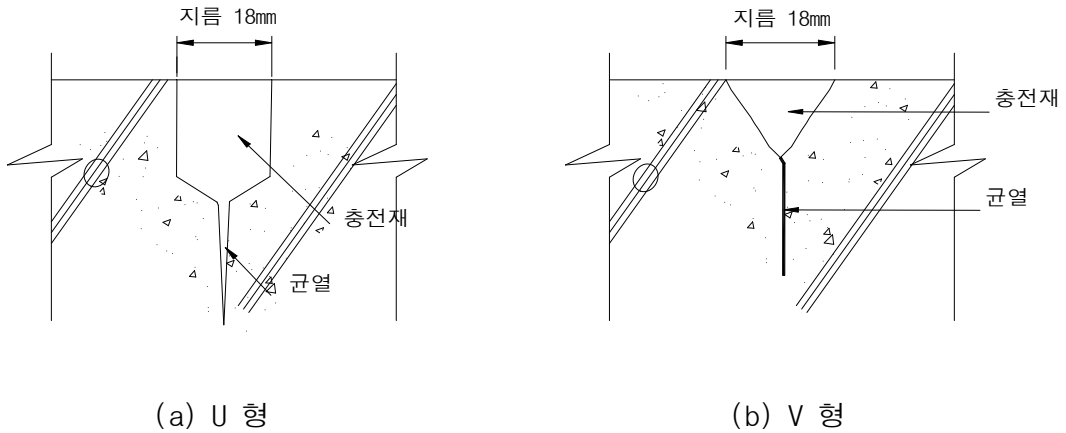
진행성 균열에 대해서는 epoxy수지의 변형이 문제가 된다. 일반적으로 사용되고 있는 epoxy수지의 변형량은 2%정도로 이와 같은 재료를 사용하면 보수한 균열부근에 새로운 균열이 발생하는 수가 많다. 따라서 진행성 균열에 대해서는 가소성의 epoxy수지를 사용하던가 충전공법의 채용을 검토할 필요가 있다.

다. 충전공법

0.5mm 이상의 비교적 큰 폭의 균열보수에 적당한 공법으로 균열을 따라 콘크리트를 cut하고 그 부분에 보수재를 충전하는 방법이다. 이 공법은 철근이 부식하지 않은 경우와 철근이 부식된 경우의 보수방법이 다르다.

○ 철근이 부식하지 않은 경우

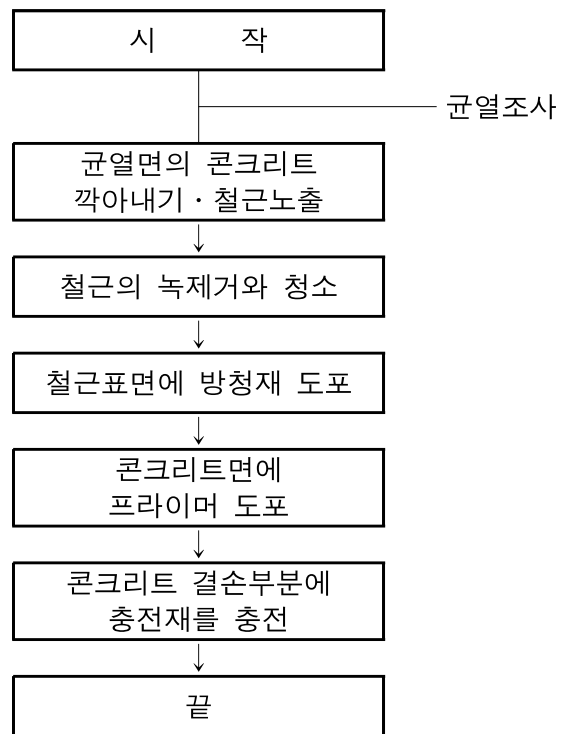
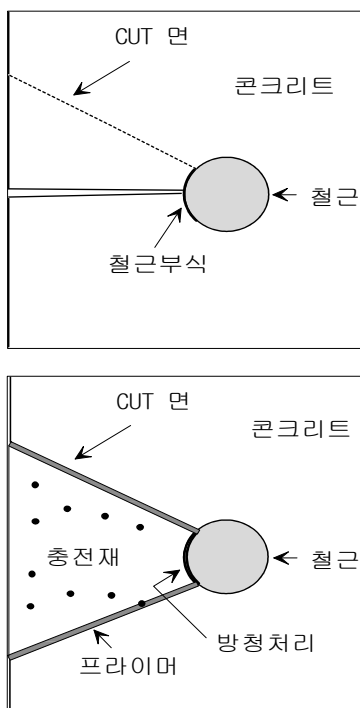
<그림 5.3.5>와 같이 균열을 따라서 약 10mm폭으로 콘크리트를 U형 또는 V형으로 cut한 부분에 sealing재, 가소성 epoxy 수지 및 polymer cement mortar 등을 충전해 균열을 보수한다. U형으로 cut할 경우에는 균열을 중심으로 양쪽에 cutter로 판 후 그 사이의 콘크리트를 떼어내는 방법으로 실시된다. 이에 반해 V형으로 cut하는 방법으로서 최근에는 원추형의 다이아몬드 bit를 전동 drill의 앞에 부착하여 균열을 따라서 cut하는 방법이 고안되고 있다. V형으로 cut하는 방법은 간단하나 polymer cement mortar를 충전할 경우에는 충전한 mortar의 박리·박락이 생기기 쉬우므로 U형 cut를 채용하는 것이 바람직하다.



〈철근이 부식하지 않은 경우의 충전공법〉

○ 철근이 부식된 경우

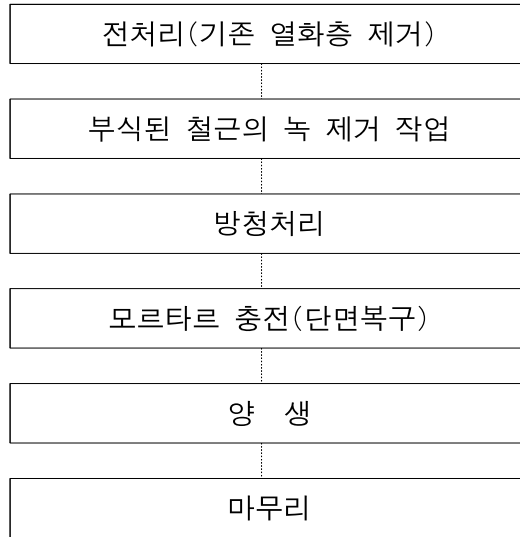
철근이 녹슬고 부식된 부분을 충분히 처리할 수 있을 정도로 콘크리트를 떼어내고 철근 녹을 부식 방지처리 실시 후 콘크리트면에 primer를 도포하고 polymer cement mortar 또는 epoxy 수지모르타르 등의 재료를 충전하는 방법이다.



〈철근이 부식된 경우의 충전공법〉

3. 단면복구공법

단면복구공법은 단면이 비교적 적은 경우의 보수에 사용되는 방법으로 보수에 적합한 강도로 혼합한 보수재를 붙여서 단면을 보수하는 공법이다. 시공 부위의 보수재료의 선정을 엄밀히 검토해야 하며 시공순서는 다음과 같다.



〈단면복구공법의 시공순서〉

○ 전처리

열화부분과 들뜸 제거시에는 관찰되는 부분보다 더 여유를 주어 제거해야 보수 후의 또 다른 열화를 방지할 수 있다. 취약화 되어 있는 노출 콘크리트면, 모르타르면 등은 와이어브러싱을 한다.

○ 부식된 철근의 녹 제거 작업

표면처리를 통하여 노출시킨 부식된 철근의 녹은 완전히 제거하여야 하며 부식이 심하게 발생한 철근은 단면감소가 심할 경우 철근압접으로 보수하여야 한다.

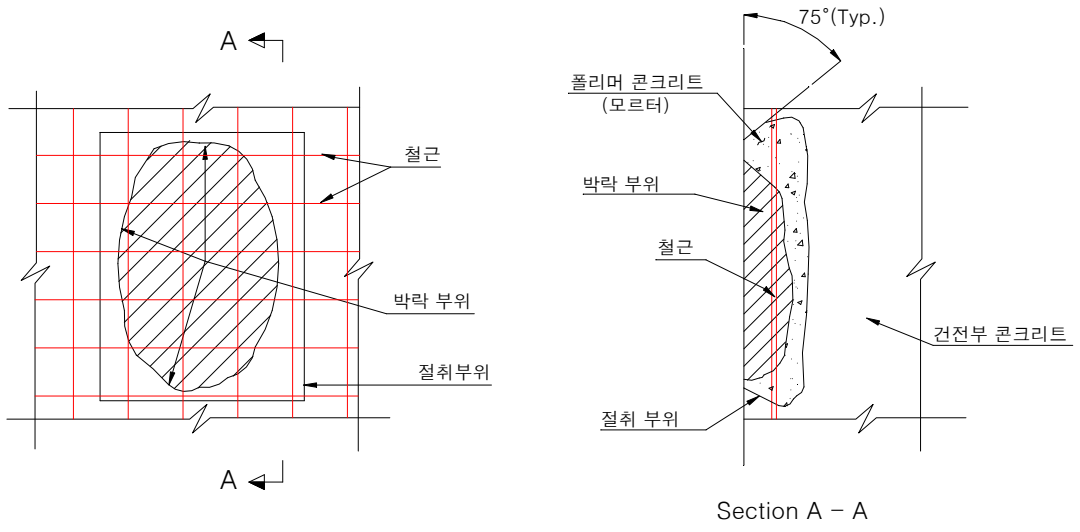
○ 방청처리

바탕처리를 한 후에는 콘크리트와 노출된 철근에 방청처리를 한다. 작업시에는 반드시 보호경과 장갑을 착용하여야 한다.

○ 모르타르 충전(단면복원)

열화된 콘크리트면의 제거한 부분에 모르타르를 충전하여 단면을 복원한다.

○ 타설 완료 후 최소 48시간동안 또는 제조자가 지정한 기간 연속 습윤 양생한다.



〈단면복구공법 상세도〉

〈부록 10〉 맨홀정비공사 품질시험 항목 및 기준

종별	시험 항목	시험방법	관리기준	비고
가열아스 팔트혼합물 (상온)	마찰 안정도 (양면 75회)	KS F 2337 (KS F 2369)	7,500N이상 (7,350N이상)	※시험빈도 : 맨홀정비공사 300개소당 1회 시험 (최소 연 2회 이상) ※시료채취 장소 1) 아스팔트 콘크리트 : 코어 및 정비공사 사용된 현장혼합물(트럭에서 직접채취) 2) 시멘트 콘크리트 : 공사 현장트럭에 탑재된 재료(무작위 선택) ※ 공시체 제작 : 현장재료 활용, 공법별 시방서 표준배합비에 따름 ※ 시료수량 : 시험항목당 3개 시험 (0.5h, 1h, 1.5h)
	공극률	KS F 2337 (KS F 2369)	3~6% (3~10%)	
	인장강도비 (TSR)	아스팔트 콘크리트 포장 시공지침 (부속서 IV-6)	0.8이상	
	밀도 (다짐도)	KS F 2446	96%~100% (기준밀도대비)	
시멘트 콘크리트 (모르타르)	압축 강도	KS F 2405 (KS L ISO 679)	10MPa (1시간)	
평탄성	3m 직선자 활용, 3mm이내			