

월 암 교 보 수 보 강 공 사 실 시 설 계 용 역

설 계 서

2024. 04



세종특별자치시 도로관리사업소



(주) 브 로 스 엔 지 니 어 링

목 차

1. 설 계 설 명 서
2. 일 반 시 방 서
3. 특 별 시 방 서
4. 보안 및 기타 유의사항
5. 설 계 예 산 서
6. 단 가 산 출 서
7. 예정공정표 및 동원인력계획표
8. 수 량 산 출 서

1. 설 계 설 명 서

1. 설 계 설 명 서

1. 공사시행 목적

본 공사는 월암교에 대한 안전점검 결과에 따라 보수·보강이 필요한 것으로 보고됨에 따라, 실시설계를 통해 보수·보강공사를 실시하여 교량의 안전성 및 내구성을 확보하고자 하는데 그 목적이 있다.

2. 공사명 및 위치

공사명	위치	폭(m)	연장(m)	경간	형식	비고
월암교	세종특별자치시 연서면 봉암리 723 일원	10.0	112.6	9	RC SLAB	

3. 공사개요

교면재포장 (900.8m²)

단면보수 (주입보수 314.9m, 표면보수 832.68m², 단면보수 55.03m², 단면보수 방청 3.4m².), 부대공1식

4. 공사기간

본 공사의 기간은 **착수일로부터 90일**로 한다. 단, 공사의 일시중지 사유가 발생하면 시공이 불가능할 때, 시행청의 지시로 공사가 중지 될 때에는 그만큼 연장 할 수 있으며, 또한 연평균 강우일수보다 많은 강우일로 인하여 공사 진행에 현저한 지장을 주었을때와 기타 불가피한 사유에 의한 지연으로 공사에 지장을 주었다고 인정될 경우에는 이에 상응하는 일수만큼 연장 할 수 있다.

5. 공사용 중기

본 공사에 사용되는 중기는 수급자 부담으로 하고 공사에 지장이 없도록 정비된 공사용중기를 적기 투입하여야 하며 투입된 장비의 철수시는 필히 감독관의 승인을 얻어야 한다.

2. 일 반 시 방 서

2-1. 일 반 사 항

1. 각종 시방서 비치

본 공사는 계약서, 설계도서, 공사입찰유의서, 공사계약일반조건, 공사계약 특수조건 등 계약문서에 의하여 시행하여야 하며, 본 계약문서에 규정하지 않은 사항은 아래의 각 시방서 및 규정에 따라 시행하여야 하고 수급자는 본 시방서 및 규정과 본 공사시방서에 의거 시행하여야 한다.

가. 도로의 구조, 시설기준에 관한 규정

나. 국토 교통부 제정 각종 공사표준시방서 및 설계기준

- 토목공사 일반표준시방서
- 도로공사 표준시방서
- 도로교 표준시방서
- 콘크리트 표준시방서
- 도로포장 설계 및 시공지침
- 구조물 기초 설계기준

다. 도로관련 각종 지침

라. 건설공사 관련 법령 및 규정(건설기술진흥법, 도로법, 도시계획법 등)

마. 한국산업규격

바. 건설공사 품질 및 규격관리 실무편람

사. 산업안전보건법

아. 기타 건설공사의 안전, 환경 등에 관한 법령 및 규정

자. 기타 발주청에서 제시, 요구하는 관련자료

2. 설계적용기준

가. 노 임 단 가 : 대한건설협회에서 조사 공포한 납품당시 시중노임단가(이월시는 성과품 납품 당해연도분 반영)

나. 환율 : 조달청 통합원가계산프로그램 공지기준

다. 유류대 : 용인시 계약심사과 공지기준

라. 중기사용료 : 납품당시 기준 조달청 중기사용료

마. 자 재 단 가 : 최근 조달청 가격정보지 및 물가정보지 적용

바. 수량 및 단가산출은 정부제정 건설공사 표준품셈 등에 의하여 산출하고 이에 준할 수 없는 특수사항에 대하여는 현실에 맞는 적정단가를 감독자와 협의하여 산출하여 적용

3. 일반시방서 및 공사시방서의 우선 순위

가. 일반시방서의 내용과 공사시방서의 내용이 서로 상이할 경우에는 공사시방서를 우선으로 하며 도면과 시방서가 상이 할 경우에는 도면을 우선으로 하되 도면이 오류나 누락 등으로 모순이 있을 경우에는 발주청장, 감독자와 수급자가 상호 협의하여 결정하여야 한다.

나. 일반 및 공사시방서에 명기된 내용 이외에 정밀공사 및 품질확보를 위하여 필요한 사항은 발주청장과 협의하여 시행하여야 한다.

4. 도 면

본 계약공사의 설계도면 목록은 설계도에 명시된 바와 같다.

5. 시공도면

가. 수급자는 어느 부분의 공사이든 그 공사를 효과적으로 시공하기 위하여 시공도면 작성이 필요하다고 판단되면 공사를 착공하

기 전에 감독자에게 그 취지를 통보하여야 한다.

나. 감독자는 공사착공에 앞서 수급자나 하수급자가 시공하여야 할 공사범위 중 시공상세도의 작성 및 제출을 요구할 수 있다.

6. 현장대리인

가. 현장대리인은 건설산업기본법 제40조에 의거 공사의 시공관리 및 그밖의 기술상의 관리를 할 수 있는 자격을 가진 기술자를 현장대리인으로 배치하여야 하며 감독자의 사전 승락을 얻지 아니하고는 공사현장을 이탈할 수 없다.

나. 현장대리인은 건설산업기본법 제40조에 의거 배치하여야 하며 동법 제40조 제3항에 의거하여 발주청이 건설기술자의 교체 배치를 요청할 때에는 이에 응하여야 한다.

7. 착공계 및 예정공정표

가. 착공계 제출

수급자는 착공과 동시에 착공계를 제출하여야 하며 제출시에는 현장대리인, 안전관리책임자 및 시험사를 제반법규에 적합한자로 선임하여 보고하고 즉시 공사현장에 고정 배치시켜야 한다.

나. 예정공정표

수급자는 계약 수행에 필요한 상세한 예정공정표를 PERT/CPM등으로 2부 작성하여 감독자에게 제출하여야 하며 예정공정표를 수정하여야 하는 경우에도 다시 제출하여야 한다.

8. 공사용 장비

가. 수급자는 감독자로부터 승인을 받은 장비를 공사추진에 차질이 없도록 반입하여야 한다.

나. 단, 반입된 장비가 본 공사에 부적합하거나 감독자의 교체 요구가 있을 시에는 즉시 교체하여야 한다.

9. 안전관리

가. 안전관리자의 배치

수급자는 산업안전보건법 제15조에 의거 안전관리자를 선임, 배치하여야 하며 발주청장의 사전승인 없이는 공사현장을 이탈할

수 없다.

나. 안전시설 및 안전장구

수급자는 착공과 동시에 안내간판 및 제반안전시설을 설치하여 안전사고가 일어나지 않도록 하여야 하며 현장종사자들이 착용할 안전장구를 현장에 비치하여야 하며 현장종사자 전원은 반드시 안전헬멧과 안전장비를 항상 착용하고 현장에 근무하여야 한다.

다. 안전교육 및 안전진단

수급자는 현장종사자에게 매월 1회 이상 안전교육을 실시하여야 하며, 현장시설에 대한 안전진단을 수시로 실시하여야 한다.

라. 수급자는 산업안전보건관리 규정에 따라 사업장마다 관리규정을 제정하여 시행하고, 설계에 계상된 산업안전보건관리비에 의거 산업안전보건법 및 관리규정에 따라 안전사고 예방에 만전을 기하여야 한다.

10. 교통관리계획서 제출

수급자는 세부 예정공정표 제출시 공사시행으로 인하여 통행차량 및 주민의 소통에 지장이 없도록 아래와 같은 교통질서 확립계획을 작성하여 발주청장에게 서면으로 제출하여야 한다.

가. 신호수 배치 계획(인원 및 지점 표시)

나. 각종 안내간판 설치계획(위치, 종류 및 수량)

다. 기타 공사시행시 안전사고 예방을 위한 각종 안전시설 설치계획(위치, 종류 및 수량)

라. 채취시료

시추로 채취한 시료는 감독자의 지시에 따라 보관한다.

11. 현장확인 및 설계도서 검토

수급자는 공사착공과 동시에 본 설계도서의 내용과 현장을 확인하여 이상 유무를 즉시 발주청장에 보고하여야 하며, 특히 설계도서 검토시는 주요구조물의 공법, 구조해석, 철근배근 및 수량, 기초정착 심도 등 제반사항을 검토하여 누락, 오류, 구조안전성

등의 이상유무를 검토 확인 후 그 결과를 발주청장에 보고하여야 하며, 수급자는 이러한 설계도서 이상유무 확인 없이는 공사를 시작할 수 없다.

12. 공사용 재료

가. 품 질

- 1) 공사에 사용할 모든 재료는 신품으로서 지방서 규정에 부합되는 품질로 감독자의 승인을 받은 것이어야 하며, 입찰 공고일 현재의 한국산업규격(이하 KS라 칭함) 규정의 내용과 일치되어야 한다.
- 2) 모든 재료는 그 재료원 또는 공사현장 어느 곳에서나 검사를 받을 수 있으나 재료원에서의 재료시험 승인이 반드시 공사현장에서의 시험 승인을 뜻하는 것은 아니다.

나. 공급원 승인

- 1) 수급자는 재료를 발주하기 이전에 공사에 사용할 각종 재료의 승인을 받기 위하여 감독자에게 재료의 제조업자명과 공급원에 대한 내용을 제출하여야 한다.
- 2) 수급자는 이와 관련하여 산업통상자원부에서 인정한 KS 합격품을 사용함을 원칙으로 하되 그 외 모든 공장제품의 사용시에는 신빙성이 있는 공공시험소 또는 연구소로부터 그 제품에 대한 시험성과표를 발급받아 감독자에게 제출하여야 한다.
- 3) 수급자는 편의상 공급원을 수시로 제출할 수 있으나 감독자의 사전 승인 없이 공급원을 변경할 수 없다.
- 4) 수급자는 각 재료의 발주서 2부를 감독자에게 제출하며 추후에 재료의 표준 또는 형상을 변경하여야 할 필요성이 있을 경우에는 감독자의 서면 승인을 받아야 한다.

다. 재료시험

1) 검 사

- 가) 감독자가 필요하다고 인정할 때에는 제품의 시험 또는 제조과정의 감독을 위하여 해당 제조장소에 감사원을 파견할 수 있다.

- 나) 제품은 출하하기 전에 제조 장소에서 검사를 받거나 또는 공사현장에 반입된 후에 검사를 받을 수 있으나, 감독자는 사전 시험의 시행여부를 불문학 재료의 사용을 거부할 수 있다.
- 다) 만일 감독자가 제조장소에서 검사원을 파견하지 않을 경우 수급자는 해당 제품이 관련시방서의 요구 규정에 준하는 재료 시험을 필요하였다고 확인될 수 있는 제조자의 검사필증, 품질시험필증, 제조필증 등을 발급받아야 한다.
- 라) 그러나 검사원을 파견하지 않았고 제조자의 검사필증이 있다할지라도 현장에 반입된 제품이 시방서 규정에 부합치 않거나 부적합한 재료일 경우 감독자는 그 제품의 사용을 거부할 수 있다.

2) 시 료

- 가) 특수한 방법에 의하여 재료의 시료채취 및 시험에 관한 아래에 열거하는 특별규정 이외에도 수급자는 계약의 수행을 위하여 사용하게 될 모든 재료 및 제품의 시료는 감독자의 요청이 있을 때에는 어떤 경우를 막론하고 이를 무료로 제공하여야 한다.
- 나) 승인된 시료는 공사완료시까지 감독자가 보관하며 공사에 사용된 재료의 품질 또는 특성이 승인된 시료와상이할 때에는 감독자는 이의 사용을 거부한다.
- 다) 수급자는 시료를 보관할 상자를 제공하여야 하며 소요비용은 수급자가 부담한다.

3) 재료시험

- 가) 수급자는 일반시방서의 『시험』항 및 공사시방서에 기술된 재료시험을 시행하여야 한다. 이때 부적합하다고 판정된 자재는 감독자의 지시에 따라 즉시 현장에서 반출하여야 하며 현장대리인을 검수에 필요한 제반반기구와 인력동원에 적극 협조하여야 한다.
- 나) 감독자의 검수를 받은 자재는 감독자의 승인 없이 현장 외로 반출할 수 없으며 감독자가 지정하는 주요자재는 수급자 책임하에 관리 및 보관하여야 하고 감독자의 지시에 따라 출고하여야 한다.

라. 재료의 선정

- 1) 수급자는 공사에 사용할 재료를 선정할 책임이 있다.
- 2) 보고서에 재료원의 위치와 채취 가용량이 표시되어 있으나, 그 정확성에 대한 보장을 할 수 없으며 이는 수급자의 편의를 위하여 조사 작성된 것에 불과하다.
- 3) 수급자는 지시된 바에 따라 공사에 사용할 적합한 재료원 선정을 위하여 시굴과 시험을 시행하여야 하며 시굴의 빈도는 감독자의 지시에 따른다.
- 4) 이러한 작업에 소요되는 비용은 입찰 금액에 포함된 것으로 간주하고 별도 지불을 하지 않는다.

마. 시료채취

1) 일반사항

- 가) 모든 공사 재료의 시료는 공사착공후 가능한 한 조속히 제출하여 승인을 받아야 하며 공사 진행중에 도감독자의 지시에 따라 수시로 제출하여야 한다.
- 나) 승인된 시료는 감독자가 보관하며 어떤 재료이든 시방서 규정에 부합되지 않거나 승인된 시료와 비교하여 부적합 할 경우에는 사용할 수 없다.
- 다) 시료는 본 시방서에 규정된 방법 또는 시험방법에 규정된 방법으로 채취하여야 하며 기타의 경우에는 감독자의 지시에 따라 채취한다.
- 라) 시료채취에 소요되는 비용은 입찰금액에 포함된 것으로 간주한다.

바. 시험필증

- 1) 모든 공장제품을 공장에서 출하 할 때에는 반드시 소정의 시험필증을 첨부하여야 하며 수급자는 현장에 반입된 재료가 시험 필증의 내용과 일치하는가를 확인할 수 있도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 2) 감독자는 시험필증의 유무를 불문하고 현장에 반입된 재료중에서 시료를 채취하여 추가시험 시행을 지시할 수 있으며 그 시험결과 시방서의 규정에 부합되지 않으면 그 재료의 사용을 금지하여야 한다.

3) 이러한 규정을 준수 하므로써 발생하는 모든 비용은 계약금액에 포함되어 있는 것으로 간주한다.

13. 현장기술자 교체

가. 수급자의 현장대리인 또는 그의 기술자등이 당해 공사의 적정한 공사수행 및 품질확보를 위하여 부적정하다고 인정되는 경우 감독자는 수급자에게 이들의 요체를 요구할 수 있으며 수급자는 감독자로부터 교체요구가 있을 시에는 특별한 사유가 없는 한 즉시 교체하여야 한다.

나. 공사용 자재와 시공이 설계도면 및 시방서에 맞지 않을때 또는 부적당하다고 지적을 받을 때에는 수급자 부담으로 즉시 이를 반출, 재시공하여야 한다.

14. 보 상

공사시공 과정에서 안전사고 등 제반피해에 대해서는 수급자 부담으로 보상 또는 원상복구 하여야 하며 이로 인한 민·형사상 책임을 다하여야 한다.

2-2. 총 칙

1. 공사일반

1.1 적용범위

이 시방서는 『월암교 보수공사』에 적용한다.

1.2 용어의 정의

1.2.1 「발주자」라 함은 공사를 시행하기 위하여 입찰을 부여하거나 공사를 발주하고 도급계약을 체결하여 이를 집행하는 자를 말한다.

1.2.2 「감독원」이라함은 당해 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 건설기술진흥법 제35조의 규정에 의한 업무를 수행하기 위하여 발주청의 장이 임명한 직원을 말한다.

1.2.3 「계약자」라 함은 공사에 관한 발주자와 도급계약을 체결한자 또는 회사를 말하여 기타규정에 따라 인정된 수급자의 현장대리인, 승계인을 포함한다.

1.2.4 「설계서」라 함은 공사시방서, 설계도면 등을 말한다.

1.2.5 「도면」이라 함은 공사의 위치, 공종 및 규격을 나타내는 계약도면으로서 평면도, 종단면도, 횡단면도와 기타 상세도가 포함된다.

(1) 표준도 : 동일공종의 수량이 많을 때, 반복 사용토록 한 것으로 상세도가 포함된다.

(2) 시공상세도 : 현장에 종사하는 기능공 및 기술직원들이 설계도면 및 시방서 등에 불명확한 부분을 쉽게 이해할 수 있고 시공시의 유의사항 등을 포함한 도면 및 자료를 말한다.

· 비계, 동바리, 가도 등의 설치도

· 기타 규격, 치수, 연장 등이 불명확하여 시공에 어려움이 예상되는 부위의 각종상세 도면

1.2.6 「시방서」라 함은 공사수행에 관련되는 제반 규정 및 요구사항 등을 정한 서류를 말한다.

1.2.7 「계약서」라 함은 공사도급 계약서 계약조건 등 계약약관과 설계도서, 설계도, 공사시방서등과 기타 이것을 보충하는 서류를 말

한다.

1.2.8 「현장대리인」이라 함은 수급자가 발주자의 승인을 받아 배치한 현장 대표자로서 건설공사시행에 책임을 지는 사람을 말한다.

1.2.9 「계약기간」이라 함은 계약서의 내용에 따라 착공일로부터 준공일 까지의 공사이행기간을 말한다.

1.2.10 「지시」라 함은 발주자 측에서 시공자에 대하여 공사감독의 소관업무에 관한방침, 기준, 계획 등을 일러주고 실시하게 하는 것을 말한다.

1.2.11 「승인」이라 함은 수급자로부터 제출, 계출 등의 방법으로 요청받은 어떤 사항에 대하여 감독원이 서면으로 동의하는 것을 말한다.

1.2.12 「검사」라 함은 공시계약 문서에 나타난 시공 등의 단계 및 재료에 대해서 완성품 및 품질을 확보하기 위해 계약자의 확인 검사에 근거하여 검사자가 기성부분 또는 완성품의 품질규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다.

1.2.13 「입회」라 함은 감독원 또는 그가 지정하는 대리인이 현장에 참석하여 시공 상황을 확인하는 것을 말한다.

1.3 감독원의 업무

1.3.1 감독원은 반입되는 자재와 시공한 공사의 품질 및 승인여부, 공사 진도에 관해 야기될 수 있는 제반 문제, 도면 및 시방서의 해석에 관한문제, 수급자의 만족할만한 계약이행 여부에 관해 야기되는 제반 문제점에 관해 결정할 권한을 갖는다.

1.3.2 감독원은 필요시 문제되는 재료와 작업의 도면 및 시방서와 일치하는가를 확인키 위해 시험 할 수 있다.

1.3.3 감독원은 수급자가 수급자의 책무를 다하지 못하거나, 수급자의 실수로 인한 근로자 또는 일반인에게 위해를 끼칠 우려가 있을 경우 공사의 전체 혹은 일부를 중지시킬 수 있다.

1.4 수급인의 책무

1.4.1 공사의 목적물을 계약서에 정한 바에 따라 성실히 시공하고 완성해야 한다.

1.4.2 계약서에서 특별히 정한 것을 제외하고는 공사의 시행으로 인하여 발생하는 손해와 손상에 대하여 책임을 져야하며 발주자가 당해 공사를 최종 인수하기 전까지는 공사의 목적물을 보호하고 관리할 책임이 있다.

1.4.3 공사의 목적물이 손상을 받을 경우, 또는 공사의 목적물이 제 기준에 맞지 않을 때에는 계약서 또는 감독원의 지시에 따라 조치하여야 한다.

1.4.4 공사시공과 관련하여 인근지역에 대한 피해를 사전에 예측 및 예방하여 민원이 발생하지 않도록 하여야 한다.

1.5 공사기간

1.5.1 시공자는 따로 정한 경우를 제외하고는 계약서상에 명기된 기간내에 공사를 착공하여 지체 없이 계획대로 공사를 추진하여 계약 공기내에 완료 또는 시공순서변경에 대하여 감독원의 지시가 있을 때에는 이에 따라야 한다.

1.5.2 공사의 일시 중지

- (1) 기후의 악조건으로 인하여 공사에 손상을 줄 우려가 있다고 인정될 때
- (2) 시공자가 설계도서대로 시공하지 않거나 감독원의 지시에 응하지 않을 때
- (3) 공사 종사원의 안전을 위하여 필요하다고 인정될 때
- (4) 시공자의 공사시공방법 또는 시공이 미숙하여 조잡한 공사가 우려될 때
- (5) 관련되는 다른 공사의 진척으로 보아 공사의 계속 시행이 부당하다고 인정될 때
- (6) 불법하도급거래 또는 하도급 위반사항이 발견될 때
- (7) 천재지변 등 불가항력사항이 발생하였을 때

1.5.3 공사시행의 편의상 작업시간을 연장 또는 단축하거나, 야간 또는 휴일에 작업을 할 때에는 미리 감독원의 승인을 받아야 한다.

1.5.4 공사시행상의 형편에 따라 작업 시간의 연장 또는 단축, 야간 또는 휴일작업의 필요성을 감독원이 인정할 때에는 시공자는 그 지

시에 따라야 한다.

1.6 설계변경

1.6.1 작업의 추가, 삭제 및 변경

발주청은 공사 진행 중 현장여건에 따라 공사의 세부사항 변경, 물량의 증가, 감소 등을 조절하는 권리를 갖는다. 계약자는 그와 같은 증가, 감소, 변경으로 인하여 그 계약을 무효화 시키거나 보증을 해지하지도 못하며, 원계약서와 동일한 조건하에서 변경된 공사를 완료하여야 한다.

1.6.2 현장조건의 차이 및 물량변동에 따른 변경

(1) 계약자는 계약체결 후 공사 착수 전에 설계서를 검토하여 그 결과를 발주청에 보고하여야 하며, 다음과 같은 경우에는 공사 시행 전에 즉시 발주청에 서면으로 보고하여야 한다.

가. 설계서의 내용이 불명확하거나 누락, 오류 또는 상호 모순되는 점이 있을 때

나. 지질, 용수 등 공사현장의 상태가 설계서와 다를 때

(2) 발주청은 계약자의 보고가 있을 때는 (1)항의 상태를 즉시 조사하여 계약자의 보고가 정당하고, 이로 인하여 계약금액을 조정할 필요가 있다고 인정될 때에는 계약자와 협의하여 조정할 수 있다.

1.7 설계도서 등의 비치

1.7.1 본 공사에 관련된 계약서, 설계도서, 제반 표준시방서, 관계 법령과 규정, 공사에정공정표, 시공계획서, 천후표, 시험기구 및 기타 필요한 기구류 등을 비치 하여야 한다.

1.8 특허권 및 특허사용료

1.8.1 수급자가 이공사와 관련하여 발명품, 공법, 설비, 물건, 공정 또는 장치 따위와 같은 특허종목을 사용할 때에는 특허 사용료나 면허료를 지불하여야 한다. 수급자는 타인의 특허권에 속하는 발명품, 공법, 설비, 물건, 공정 또는 장치 등을 제작, 구매, 사용 또는 판매함에 있어서 타인의 특허권을 침해하여 특허권자인 개인, 상사 또는 회사가 제기하는 청구로 인하여 발생하는 모

든 성질의 소송비용, 손해배상 및 경비 등의 피해로부터 발주처를 보호하여야 한다. 수급자는 발주처의 요청이 있을 때에는 그러한 요구소송에 대하여 자비를 변호하여야 하며 발주처은 수급자에게 그러한 피소송 사업을 서면으로 통지함은 물론 그 변론에 필요한 모든 합법적 지원을 제공하되 수급자는 그러한 지원을 제공하는데 들어간 모든 비용을 발주처의 요구에 따라 지불하여야 한다. 만약 수급자가 설계에 반영된 특허 종목을 사용할 수 없을 경우에는 이와 동등하거나 그 이상의 품질 및 기능을 가진 타 제품 또는 공법으로 발주처의 승인을 받아 대체할 수 있다.

2. 계획 및 관리

2.1 공사협의 및 조정

2.1.1 공사 중의 마찰방지

- (1) 공사현장이 서로 인접하였거나 동일장소에서 시공하는 별도 공사가 있을 경우에는 상호 협조하여 분쟁이 일어나지 않도록 사전에 공정을 조정하여야 한다.
- (2) 공사를 착수하기 전에 감독원과 상의하여 현장 인근의 주민에게 공사 시공에 대하여 설명하고 충분한 협력을 얻도록 노력해야 한다.

2.1.2 착공전 회의

- (1) 발주청은 시공자와 협의하여 착공계를 제출하기 전에 회의를 소집하여야 한다.
- (2) 토의 의제
 - (가) 공사계약시행
 - (나) 이행보증서 및 보험증서등 제출
 - (다) 설계도서 배포
 - (라) 하도급 시공자 명단, 제품일람표, 공사비내역서, 공사예정공정표등 제출

(마) 계약당사자의 현장대리인 및 감독원의 지명

(바) 제출자료, 기성금신청, 제안요구, 설계변경 등의 절차와 처리 및 계약종료 절차

(사) 기타

(3) 회의후 2일 이내에 회의록을 작성하여 발주자, 감독원, 시공자에게 배부하여야 한다.

2.1.3 현장공사 준비회의

(1) 감독원은 시공자가 현장에 진입하기 전에 공사현장에서 회의를 소집한다.

(2) 토의 의제

(가) 측량 및 구조물배치

(나) 현장보완 및 정돈절차

(다) 공사일정

(라) 기성금 청구절차

(마) 시험절차

(바) 기타

(3) 회의후 2일 이내에 회의록을 작성하여 발주자, 감독원, 시공자에게 배부하여야 한다.

2.1.4 진도회의

(1) 진도회의는 공사중 월1회 개최한다.

(2) 토의 의제

(가) 작업진도 검토

(나) 현장 문제점 및 결정사항

(다) 자료 제출일정에 대한 변동의 영향 및 조정

(라) 예정일정에 대한 변동의 영향 및 조정

(마) 기타 공사관련업무

(3) 회의후 2일 이내에 회의록을 작성하여 회의 참석자에게 배부하여야 한다.

2.2 제출물

2.2.1 제출자료

(1) 필요한 제출자료를 확인하고 승인된 공사일정에 맞추어 각 제출자료의 제출일자를 결정하여야 한다.

(2) 제출자료에는 다음 사항을 기재하여야 한다.

(가) 일자 및 개정일자

(나) 계약명 및 계약번호

(다) 시공자, 납품자, 제작자의 이름과 관련부문에 대하여 권한이 위임된자의 서명 및 날인

(라) 설명서, 모델번호, 형번호, 일련번호 등에 의한 제품의 식별번호

(마) 계약도면 및 시방서에 의한 재료의 식별

(3) 처리난에는 감독원이 필요한 활동을 지시할 수 있는 충분한 공간을 두어야 한다.

(4) 제출자료는 미리 충분한 여유를 가지고 작성하여 관련작업이 시작되기 전에 감독원으로부터 승인을 받도록 하여야 한다.

(5) 감독원은 제출자료를 수령한 후, 각 제출자료의 검토에 10일(공휴일 제외)내의 여유시간을 가질 수 있다.

2.2.2 착공계

(1) 계약자는 착공과 동시에 착공계를 발주청의 장에게 제출하여야 한다.

(2) 착공계 제출시 현장대리인, 안전관리 책임자 및 시험사를 제반법규에 적합한 자로 선임하여 보고하고 즉시 공사현장에 고정배치 시켜야 한다.

2.2.3 공사에정 일정표

- (1) 공사의 주요 활동을 각각 수평한 막대로 나타낸 막대도표로 일정을 나타내어야 하고, 매주 첫 작업일에 확인하여야 한다.
- (2) CPM기법을 활용한 네트워크 분석체계를 갖추어야 한다.
- (3) 활동 일람표의 순서 : 각 작업항목의 시작 시각의 순서에 따라 배열한다.
- (4) 각 공종의 시작 및 완료일자와 함께 공사의 완료순서를 나타내어야 한다.
- (5) 작업의 각 단계에 관한 부분 일정표를 제시하여야 한다.
- (6) 매달 마지막날에 각 공종의 누가진척률과 완료된 작업의 전체 진척률을 나타내어야 한다.

2.2.4 시공계획서

- (1) 계약자는 공사의 시공에 앞서 시공계획서를 작성하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (2) 시공계획서는 다음 사항을 포함한다.
 - (가) 공사개요, 시공구분
 - (나) 시공방법
 - (다) 현장조직표, 인사·노무계획, 긴급시의 체계표
 - (라) 실시공정표
 - (마) 주요자재, 주요장비의 사용계획
 - (바) 가설구조물 설치계획서
 - (사) 품질관리 등의 시공관리계획
 - (아) 안전, 위생 및 환경관리대책
 - (자) 기타
- (3) 시공계획서는 감독원의 승인을 받아 공사의 진척에 맞추어 단계별로 작성할 수 있다.

(4) 시공계획의 변경이 요구될 때에는 변경 시공계획서를 작성하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

2.2.5 시공상세도면

(1) 시공자는 현장중사 기능공 및 기술직원등이 구조물등 시공도면을 쉽게 이해할 수 있는 시공상세도(Shop Drawing) 및 시공순서, 시공시 유의사항 등을 시공전에 작성하고 이를 감독원에게 제출하여 승인받은 후 시공에 착수하여야 한다.

(2) 시공상세도면은 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다.

(가) 철근 이음길이 및 위치도, 철근배근상세도

(나) 구조물의 모따기 상세도

(다) 콘크리트 타설순서도

(라) 옹벽, 콘크리트 측구의 연장 끝부분 처리도

(마) 배수구조물 유출입부 상세도

(바) 기타 규격, 치수, 연장 등이 불명확하여 시공에 어려움이 예상되는 부위의 각종상세 도면

2.2.6 공사사진

(1) 감독원의 지시에 따라 공사에 대한 기록사진을 촬영하되, 시공중일 때와 시공후의 사진이 선명하게 식별되도록 작성, 제출하여야 한다.

(2) 본 공사용 사진은 동일 장소에서 동일 방향으로 공사내용을 천연색 사진으로 촬영하여 아래와 같이 감독원에게 제출하여야 한다.

(가) 착 공 전 사 진 : 천연색 및 슬라이드 (각3부)

(나) 공 정 사 진 : 매월말

(다) 공사 기록 사진 : 공정별 공사진행 상황 사진 (사진첩 : 3부)

(라) 사 진 규 격 : 가로 15cm X 세로 10cm

2.2.7 신고 및 인·허가

- (1) 공사의 시행에 관련되는 관계기관의 인·허가나 협의는 발주자의 협조를 받아 시공자가 하여야 한다.
- (2) 제반 수속에 따른 허가 또는 승인을 받았을 때에는 그 원본을 즉시 감독원에게 제출하여야 한다.

3. 시공 기준

3.1 설계도서

- 3.1.1 공사의 시공에 앞서 설계도서의 내용을 철저히 검토 숙지하고, 그 취지에 적합한 시공이 되도록 하여야 하며 설계도서 검토결과를 보고하여야 한다.
- 3.1.2 의미가 모호하거나 상호 모순되는 경우에는 감독원에게 통보하여 그의 지시를 받아야 한다.

3.2 치수

설계서 및 시방서 등에 표시되어 있는 치수는 모두 마무리된 치수이다.

3.3 수량의 단위 및 계산

공사수량의 단위 및 계산은 정부시설공사 표준품셈의 수량계산 규정에 따라야 한다.

3.4 도면의 작성

공사시공 중 또는 준공 정리시에 작성하는 도면은 KSF 1001(토목제도 총칙)의 제도요령에 따라야 한다.

3.5 사전조사

- 3.5.1 공사를 시작하기 앞서 시공구역 전반에 걸쳐 지하매설물의 종류, 규모, 매설위치 등을 미리 시굴하는 등의 방법으로 확인해 두어야 한다.
- 3.5.2 공사 개소에 인접한 가옥 등에 피해가 발생할 염려가 있다고 생각될 때에는 발주자와 협의한 다음 당해 가옥 등에 대해 조사하여야 한다.

3.5.3 기타공사에 관련된 환경(도로상황, 교통량, 소음, 진동, 하수도등)에 대해서도 충분히 조사해 두어야 한다.

4. 가시설물

4.1 공사용 가시설물

4.1.1 공사용 가시설물은 설계도 및 시방서 등에 지정된 것을 제외하고는 관계법규에 따라 감독원과 협의하여 선택할 수 있다. 이 경우 특히 감독원이 필요하다고 인정하는 가시설물에 대해서는 그 설계도 및 계산서 등을 제출하여 승인을 받아야 한다.

4.1.2 품질관리를 위한 시험실 및 각종 자재의 변질, 파손, 도난을 방지하기 위한 자재창고를 건립하고 이를 유지관리 하여야 하며, 공사완료 후 시공자 부담으로 이를 철거, 소유한다.

4.1.3 현장사무소 및 시험실의 실내 배치 및 부착물 등에 대해서는 감독원과 협의하여 설치하여야 하며, 각종 비품 및 시험기기의 준비와 채광, 환기, 보안대책, 전화 등을 가설하여 감독원의 업무수행에 지장이 없도록 조치하여야 한다.

4.2 안내 표지판의 설치

설계도서 및 시방서에 규정되어 있거나 감독원의 지시가 있는 경우에는 각종표지판을 설치하여야 한다. 그 표지판의 규격, 재료, 표기 내용 및 설치장소 등은 감독원의 지시에 따라야 한다.

5. 시공 관리

5.1 공사현장관리

5.1.1 공사시공중 감독원 및 발주자의 허가없이 유수 및 교통의 방해가 되는 공사행위 또는 공중에 위해를 끼칠만한 시공방법을 써서는 안된다.

5.1.2 공사현장에 일반인 및 근로자의 출입감시, 보건위생의 단속, 화재, 도난, 기타의 사고방지에 대하여 특히 유의하여야 한다.

5.1.3 도로의 교통을 제한하고자 할 때에는 다음 요령에 따라야 한다.

- (1) 교통제한의 범위, 기간, 제한 방법 등에 대하여 감독원을 경유하여 해당기관에 소정의 수속을 받아야 한다.
- (2) 교통제한에 필요한 안전시설은 사전에 감독원의 검사를 받아야 한다.
- (3) 교통제한 기간은 될 수 있는 대로 단축하여야 하고, 교통제한기간 중에는 교통장애를 될 수 있는 대로 최소화하는 공법을 취하여야 한다.

5.1.4 공사 시공중에는 일반인의 통행 및 수리시설에 지장이 없도록 적절한 조치를 강구하여야 한다.

5.2 주변 구조물 보호

공사장이나 그 주변에 있는 지상 및 지하의 기존시설, 구조물 또는 가설 구조물에 대하여 피해를 주지 않도록 감독원과 협의하고 방호공 등의 필요한 조치를 취하여야 한다.

5.3 지장물 철거 및 원상복구

공사시공에 지장을 끼치는 기존 건조물 등을 임시로 철거하고자 하는 경우에는 그 시기, 절차, 방법, 복구시기에 대하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

5.4 입회 및 자료 제출

지하 또는 구조물의 내부에 매몰되는 부분 및 현장에서 조합하는 재료의 배합, 강도 등 시공후의 검사가 곤란한 구조물의 시공에서는 감독원의 입회안에 모양, 치수, 강도, 품질 등을 확인하고, 그 기록, 기타 필요한 자료(검사보고서, 기록사진, 현장관리시험대장 등)를 제출하여야 한다.

5.5 공사기록

공사의 착수로부터 준공시까지의 작업공정, 진척사항, 시공법 및 시공정도, 기상조건, 실시한 품질관리 시험성적, 안전보건 관리기록 등 공사 전반에 관하여 필요한 사항을 기록, 비치하고, 준공시에 감독원에게 제출하여야 한다.

5.6 기계기구

중요한 기계기구는 성능 및 규격 등에 관해서 사용하기 전에 감독원의 검사 및 승인을 받아야 하며, 계약서와 관계 법규상의 요건

과 감독원의 지시에 부합하여야 한다.

5.7 위험물의 취급

화약, 휘발유, 도료, 가스, 전기 등의 위험물을 사용하는 경우에는 그 보관 및 취급에 대하여 관계법규에 정해진 바에 따라 최선의 방안을 강구하여야 한다.

6. 품질관리

6.1 품질관리 일반

6.1.1 시방서의 해당 규정에 부합한 공사의 품질을 확보하기 위하여 건설기술진흥법 시행규칙의 해당 규정과 이 시방서 및 해당기준, 시험규정 등에 따라서 공사 품질관리를 실시하여야 한다.

6.1.2 착공 후 신속히 시험설비, 조직, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도, 규격치 등을 포함하는 품질시험 시행계획서를 감독원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.

6.1.3 규격 및 시험 방법은 계약서의 시방내용과 감독원의 지시에 따라야 한다.

6.2 공사용 재료의 품질

6.2.1 공사에 사용할 모든 재료는 시방서의 규정에 부합되는 품질과 종류이어야 하며, 그 품질은 한국공업규격에도 부합되어야 하고, 감독원의 승인을 받은 것이라야 한다.

(1) 자재중 주요자재는 발주자의 공급원 승인을 받은 것이라야 한다.

(2) 자재는 KS제품을 사용하는 것을 원칙으로 하되 KS제품이 아닌 경우에는 이 시방서에 규정된 사항을 만족하는 것이어야 한다.

(3) 재료가 현장에 반입되어 감독원의 검사를 받아서 합격한 재료는 작업, 통행 기타 지장이 없는 장소에 정리하여 보관하고, 수시로 감독원의점검이 쉽게될 수 있게 하여야 한다.

(4) 전항의 검사에 불합격된 불합격품은 지체없이 공사현장으로부터 반출하여야 한다.

(5) 공사에 쓰이는 재료의 사용수량은 감독원의 확인을 받고 기록하여야 한다.

6.2.2 감독원이 지시하는 재료는 검사를 받거나 이것에 대신하는 시험성적표, 기타 해당 품질을 증명할 수 있는 자료를 제출하여 승인을 받아야 한다.

6.3 시공확인 및 검사

6.3.1 감독원이 행하는 재료검사 외에 시공의 확인, 검사에 필요한 노력 및 자재는 시공자의 부담으로 제공하여야 한다.

6.3.2 특별히 지시하는 작업에 대해서는 시공의 확인, 검사의 결과에 따라 승인을 받은 후, 다음 작업을 시작하여야 한다.

6.3.3 공사 시공 후 검사가 불가능한 부분은 반드시 감독원의 시공시 입회 및 검사를 받고, 시공상태를 증빙할 수 있는 사진과 상세한 기록서류를 감독원에게 제출하여야 한다.

7. 안전보건 및 환경관리

7.1 안전관리

본 공사 시행에 따른 안전보건에 관한 사항은 안전시방서에 정한 내용을 준수하여야 한다.

7.2 오염방지 및 위생시설

공사시행에 있어서 하천, 지하수 등의 물의 오염과 지반오염을 방지하기 위하여 적절하고 충분한 조치를 취해야 하며 환경 및 위생에 관한 법령을 준수하여야 한다.

7.3 환경오염관리

7.3.1 환경 오염방지 관한 법률을 준수하고, 시공중 먼지, 진동, 탁수, 충격, 소음, 악취 등으로 인근 주민이나 통행인에게 불편이나 공해가 없도록 최선을 다하여야 하며, 감독원의 지시에 따라야 한다.

7.3.2 공사시행으로 인하여 발생하는 소음에 대한 저감대책 시설을 감독원의 지시에 따라 설치하여야 한다.

7.4 환경보호

공사중 또는 공사준공 후에 공사 현장 및 인근의 환경에 파괴, 훼손이 없도록 보호에 만전을 기해야 하며, 감독원의 지시에 따라야 한다.

8. 준 공

8.1 예비점검

8.1.1 공사준공 1개월 전에 본 공사의 예비준공 검사를 실시할 수 있도록 현장정리 및 마무리작업을 시행하여 검사에 차질이 없도록 하여야 한다.

8.1.2 감독원은 계약자로 하여금 예비 준공검사 완료 후 시설물이 인수·인계를 위한 계획을 수립토록하고 이를 검토하여야 한다.

8.1.3 계약자는 시설물 인수·인계에 대한 감독원의 별도의 지시가 있을 경우에는 이를 수행토록 조치하여야 한다.

8.2 준공검사

8.2.1 준공검사는 현장대리인이 받아야 한다.

8.2.2 검사를 위하여 필요한 자료의 제출, 측량이나 기타의 조치에 대하여는 감독원의 지시에 따라야 한다.

8.2.3 준공도는 감독원이 지시하는 방법과 형식으로 작성하여 제출하여야 한다.

8.3 공사 준공후의 정리

8.3.1 공사가 완료되었을 때에는 감독원의 지시에 따라 가설물 등을 철거, 반출하고 현장을 청소, 정리 정돈하여 감독원의 검사를 받아야 한다.

8.3.2 공사준공시에는 공사용 공구, 기기, 장비, 남은 재료 및 소모품 그리고 인원을 현장에서 철수 제거하여야 한다.

8.4 인계인수

8.4.1 계약자는 당해 공사와 관련한 공사기록 서류중 발주청에 인계할 문서의 목록을 감독원과 협의하여 작성하여야 한다.

8.4.2 인계할 문서의 목록 작성에는 다음 항목을 포함하여야 한다.

- (1) 준공사진첩
- (2) 준공도
- (3) 준공내역서
- (4) 시방서
- (5) 시공도
- (6) 시험성적서(주요자재, 품질관리)
- (7) 공사관련기록부(인·허가 관계철 등)
- (8) 준공검사 조서
- (9) 유지관리에 필요한 자료
- (10) 기 타

3. 특 별 시 방 서

3-1. 보수공사

A. 단면보수공사(알칼리 회복 방청 및 무기계 폴리머 몰탈 조성물을 이용한 콘크리트 면보수)

1. 총칙

1.1 적용

- 1) 본 특별시방서는 콘크리트구조물 보수에 사용하는 공법으로 특허 제 1712378호 “알칼리 회복 방청 및 무기계 폴리머 몰탈 조성물을 이용한 콘크리트 구조물의 보수 보강방법”을 적용하여 콘크리트 구조물을 보수하는 공법이다.
- 2) 이 시방서에서 규정하지 않은 사항은 적용 구조물의 설계기준과 표준시방서의 해당 규정을 적용하고 여기서도 명기되지 않은 사항에 대해서는 책임감리원 및 발주자(감독관)와 협의하여 결정한다.

1.2 일반 사항

가. 시공계획서

- 본 공사 시행에 있어서 다음의 시공계획서를 공사 착수 전에 발주자에게 제출하고 책임감리원의 승인을 받아야 한다.

- ① 공사 착공계
- ② 예정 공정표
- ③ 착공전 현장전경 사진
- ④ 현장 대리인계
- ⑤ 안전 관리 책임자
- ⑥ 시공 관리 계획서
- ⑦ 안전 관리 계획서
- ⑧ 기타 발주자의 규정에 따라 요구되는 제반 서류

나. 예정 공정표

- 본 공사의 공정관리는 예정 공정표에 의거 시행하여야 한다. 수급자는 공사 착공 전에 공정표 관리계획을 발주자에게 제출, 승인을 받아야 한다.
- 계약조건에 따라 모든 공사는 발주자가 인정하는 상태로 시행되어야 하며 만일 공정이 부진하여 준공기일 내에 완료가 어렵다고 판단될 시에 수급자는 이에 필요한 조치를 발주자의 승인을 받은 후에 시행하여야 한다.
- 수급자는 공사 진행상황을 기 제시한 공정표와 대조하여 주공정이 지연될 때에는 즉시 그 사유 및 공정만회 대책을 발주자에게 제출하여야 한다.

다. 현장 사진

- 시공 착수 전 상황, 시공 진행인 과정, 시공 완료 후의 현황, 시공 중 발주자가 지정한 부분 등에 대하여 수시로 부분 또는 전경을 분명히 나타내는 천연색 사진을 촬영하여 상시 현장에 비치하고 준공 전이라도 발주자 요구 시 제출한다.

- 촬영 방법

- ① 주요 부위에 대해서는 기술적 판단자료를 활용할 수 있도록 시공 상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상태 및 주변을 포함한 전경을 촬영한다.
- ② 피사체가 선명하게 보이도록 하되 필요시에는 피사체의 치수를 알 수 있도록 스케일, 줄자 등을 부착하여 함께 촬영한다.

- 촬영 범위

- ① 공사완료 후 검측이 어렵거나 불가능한 부분
- ② 공사별 당해공사 범위의 위치, 경계등의 현장 현황
- ③ 공사별 당해공사 시공 단계(공정)별 사진 촬영
- ④ 자재반입 상태 및 감독관 검측 전경사진

라. 안전, 보건, 환경관리

- 일반 사항

근로안전 관리 규정, 보건관리 규정, 산재보험법 및 기타 관계 법규를 준용하여야 하며 다음 사항을 준수하여야 한다.

- ① 노무자 기타 출입단속, 풍기 및 위생단속
- ② 화재, 도난, 소음방지, 위험물 및 그 위치표시 기타 사고방지 단속
- ③ 인접건물, 시설물, 및 수목, 기타의 손상에 대한 보호
- ④ 시공자재 및 시공 설비의 정리와 관리, 현장 내외의 청소
- ⑤ 주변도로의 정비, 교통정리, 교통안전 관리 및 보호시설
- ⑥ 공사장 주변의 보안조치, 현장인원의 안전장비, 재해예방시설 및 유사시 대책 마련 등.

- 재해방지 및 현장정리

① 안전 대책 및 낙하물 방지

본 공사 진행 중 공사장 작업원 및 통행인에 위해가 없도록 사전에 안전방지 시설을 철저히 하여 안전사고를 예방할 것이며, 지상 2층 바닥높이에 낙하물 방지망을 비계의 바깥에 설치하고 철망 또는 외관상 적당한 보호천막을 설치하여야 하며 낙하물 방지망의 구조 및 설치방법, 설치개소는 관련법규에 준한다.

② 재해방지

가) 공사 중 불필요한 것은 즉시 장외로 반출하여 항상 정리정돈을 실시하여 청결을 유지하여야 한다.

나) 공사 시공상 지연, 기존 시설물의 변경, 손상 부분을 원상 복구하여야 한다.

다) 공사가 완료되면 건물내외의 정리정돈 및 청소를 완전히 하여야 한다.

마. 가설 건물

- 가설 사무실 및 자재보관소는 비나 습기 등을 방지할 수 있는 적절한 구조로 설치한다.
- 도료, 유류 등 인화성 자재를 저장한 위험물 저장창고는 건축물 및 보관시설과 격리하여 설치하고 각 출입문에 자물쇠를 채우고 화기엄금 표시를 한 다음 필요시 소화기를 비치한다.
- 현장 사무실의 면적, 구조, 규모 등은 필요시 당해공사 특별시방서에 기재한다.

바. 현장대리인 및 종업원

- 수급자는 공사착수와 동시에 다년간 공사에 경험이 있고 유능한 기술자를 현장대리인으로 선정하여 현장에 상주시켜야 한다.
- 현장대리인은 착공과 동시에 보안 및 안전에 대한 책임자를 임명하여야 한다.
- 모든 종업원은 상급자가 책임을 질 수 있는 신원이 확실한 자라야 하며 현장대리인, 발주자(감독관)의 지시에 순응하여야 한다.

사. 현장 청소 및 폐기물 제거

- 공사현장 내는 항상 안전하고 청결을 유지할 수 있도록 공사장 내를 수시로 정리하고 청소를 해야 하며 자재는 종류별로 정리, 정돈되어야 한다.
- 공사장내에서 발생하는 오물은 지정 쓰레기 처리장에 집결하여 정기적으로 장외로 반출시켜야 한다.
- 특정 폐기물로 분류되는 물질은 반드시 허가처리 업체에 용역을 주도록 한다.

아. 자재의 현장 반입 및 보관

- 자재의 반입
 - ① 자재의 반입 때마다 사전에 감독관에게 그 사항을 통보하여야 한다.
 - ② 반입되는 자재가 설계도서상의 조건에 적합한지를 확인하고 필요에 따라 증명자료를 첨부하여 발주자에게 문서로 보고한다. 다만, 경미한 자재에 대해서는 발주자의 승인을 얻어 보고를 생략 할 수 있다.
 - ③ 부적격품은 신속히 공사현장 밖으로 반출한다.

- 자재의 보관

손상, 품질저하, 도난 등의 분실 및 위험의 우려가 있는 자재는 품질관리 지침의 보관방법에 따라 보관하고 기간을 줄일 수 있는 자재보관 계획을 수립한다.

자. 시공전 사전 검토

- 시공에 선행하여 자재, 대상구조물 콘크리트 표면처리, 미장방법, 스프레이 장비운전계획, 각종 장비·공구의 올바른 사용법을 숙지하고, 양생방법, 표면마감 등 작업 내용을 충분히 검토하여 시공 및 공정계획을 수립한다.
- 시공 현장의 환경(온도/습도/통풍)을 확인하고 적정 환경을 조성한다.
- 면적 및 두께를 측정한 후 시공 일정에 맞춘 적정 재료소요량을 산정한다.

1.3 시공

가. 표면 전처리(열화부 제거)

- 손상부위의 노후 콘크리트 및 콘크리트의 들뜸이 있는 부분을 전동해머, 치핑기 등을 이용하여 제거한다.
- 연약부분은 와이어 브러시, 그라인더 등으로 제거한다.
- 시공면에 부착된, 오물, 레이턴스 등은 와이어 브러시, 에어펌프 등으로 제거한다.

나. 고압물세척

- 콘크리트 열화부분을 완전히 제거한 후 고압세척기를 사용하여 표면에 남아 있는 모래, 자갈 등의 이물질을 완전히 제거한다.
- 세정순서는 위쪽에서 아래쪽으로 하고 오염된 물이 아래쪽 벽면에 부착되지 않도록 주의하여 세정하며, 겨울철에는 동결에 유의한다.
- 기름 등으로 더러워진 부분은 용제나 전용세제를 사용하여 세정한다.

- 충분히 건조한 후 책임감리원 또는 공사감독관의 확인을 받는다.

다. 철근 녹 제거 / 방청처리

- 재료

(1) 일반사항

산화된 녹을 중화하여 제거 및 철근의 부식 방지를 하며, 구조물과의 완벽한 일체성(후속 공사 시 접착력 증진) 및 피막을 형성하여 항구한 성능을 발휘하는 방청제이다.(라파다운/RDS)

(2) 특성

- 미세한 입자로 구성되어 산화된 녹에 침투효과가 우수하다.
- 안정된 접착성으로 바탕면과의 부착력을 강화한다.
- 액상으로 된 일액형이기 때문에 시공이 간편하다.
- 산화된 녹을 중화하여 환원 시킨다.

(3) 포장 및 보관

- 20kg 플라스틱통(액상)
- 영상 온도 보관

(4) 표준사용량

- 0.3kg/m²(로울러 또는 붓. 2회 기준)
- 시 공

- (1) 녹 제거형 방청제인 라파다운/RDS 의 원액을 사용하며 로울러, 붓, 스프레이 등을 이용하여 바탕면에 1 회 이상 도포 한다.
- (2) 대상 면이 충분히 건조되었는가를 확인한 후 도포 한다.
- (3) 노출 철근 도포 시에는 붓을 이용해서 충분히 도포하여야 한다.
- (4) 특히, 심한 녹 및 요철이 많은 경우는 2회 이상 충분히 도포 한다.

- (5) 붉은 녹 덩어리는 제거한다.
- (6) 도포 후 사용한 공구는 즉시 물로 세척한다.
- (7) 시공 시 비나 눈이 내리거나, 높은 습도에 의해 결로가 예상되는 경우에는 시공을 가급적 피한다.
- (8) 도포 후 건조되기 전에 동결이 예상되는 경우에는 가급적 시공을 피한다.

라. 침투성 알카리성 회복제

- 재료

(1) 일반사항

중성화된 콘크리트 구조물의 알카리성을 회복시키는 무기형 이온 물질(아질산 리튬/실란 화합물계)로 중성화된 콘크리트 구조물에 뛰어난 침투성을 발휘하여 콘크리트 내부까지 알카리성을 환원 시켜 노후 콘크리트 구조물을 재생시킨다.(라파 알큐어 / RDA)

(2) 특성

- 친환경적 무기계 수용성이다.
- 시공 후 침투 및 이온 확산 작용으로 인하여 중성화된 콘크리트 구조물의 내부까지 알카리성을 환원시켜 노후 콘크리트를 재생시킨다.
- 내 약품성이 확보되어 철근의 부식방지 및 내후성이 뛰어나다.
- 시공 후 실리게이트 입자 침투에 의한 밀도증가로 압축강도가 증가한다.

(3) 포장 및 보관

- 20kg 플라스틱통(액상)
- 영상 온도 보관

(4) 표준사용량

- 0.3kg/m²(로울러, 붓 및 스프레이건. 2회 기준)

- 시 공

- (1) 시공면의 오염물을 충분히 제거한다.
- (2) 붓, 로라, 스프레이건등을 이용하여 시공한다.
- (3) 모재에 충분히 침투하도록 표준사용량에 기준하여 충분히 도포한다.
- (4) 침투성 알카리성 회복제인 라파알큐어 / RDA 원액을 사용한다.
- (5) 도포 후 사용한 공구는 즉시 물로 세척한다.
- (6) 시공 시 비나 눈이 내리거나, 높은 습도에 의해 결로가 예상되는 경우에는 시공을 가급적 피한다.
- (7) 도포 후 건조되기 전에 동결이 예상되는 경우에는 시공을 피한다.

마. 수용성 신·구 콘크리트 접착제 도포

- 재료

(1) 일반사항

일액형 수용성 신·구 접착제로서 모재와 신 재료와의 부착력을 향상시켜주며, 신·구 접착제인 라파본드 / PB는 수용성으로서 시간의 경과를 가지고 철근의 조립, 거푸집 조립 등을 여유있게 할 수 있는 새로운 개념의 우수한 일액형 수용성 신·구접착제이다.

(2) 특성

- 일액형 수용성이다.
- 접착력이 우수하다.
- 접착면에 습기가 있어도 시공 가능하다.
- 도포 후 후속공정에 시간 여유가 있다. (1 ~ 3일)
- 수용성으로 모재에 침투되어 일체화된다.
- 무색, 무취, 남연성이다.

(3) 포장 및 보관

- 20kg 플라스틱통(액상)
- 영상 온도 보관

(4) 표준사용량

- 0.2kg/m²(로울러, 붓 및 스프레이건. 1회 기준)
- 시 공

- (1) 시공면의 오염물을 충분히 제거한다.
- (2) 붓, 로라, 스프레이건을 이용하여 시공한다.
- (3) 시공 면에 습기가 있어도 무관하나, 고인 물 또는 흐르는 물은 제거 하여야 한다.
- (4) 도포 후 30분경과 후 후속시공을 한다.
- (5) 도포 후 사용한 공구는 즉시 물로 세척한다.
- (6) 시공 시 비나 눈이 내리거나, 높은 습도에 의해 결로가 예상되는 경우에는 시공을 가급적 피한다.
- (7) 도포 후 건조되기 전에 동결이 예상되는 경우에는 시공을 피한다.

바. 단면 보수 (일성분형 무기계 폴리머 몰탈) 작업

- 재료

(1) 일반사항

라파콘(CR)은 콘크리트 구조물의 열화, 중성화, 단락부위의 단면 복구 및 보수 보강용 몰탈이며, 수용성 고분자 폴리머를 이용한 성분형 무기계 폴리머 몰탈로서 콘크리트 모재와 같은 팽창계수를 지니고 있어 항구적인 성능이 유지되며, 작업성이 우수하여 대단면 스프레이 작업 및 수 작업이 용이하고, 친환경적 재료이다.

(2) 특성

- 기존 콘크리트와의 부착성능이 우수하다.
- 고강도, 조강성, 우수한 작업성, 부착력 및 우수한 화학저항성이 있다.
- 낮은 리바운드율, 우수한 내중성화, 염해 저항성이 우수하다.
- 낮은 길이 변화율, 우수한 방청성, 및 콘크리트와 팽창계수가 같다.
- 수축, 팽창이 없어 박리, 박락이 없다.
- 동결융해 저항성과 내구성이 우수하다.
- 균열에 대한 저항성이 우수하다.
- 시공성이 우수하여 경제적이다.
- 진동, 충격 및 마모에 대한 저항성이 우수하다.
- 친환경적 재료이다.

(3) 포장 및 보관

- 25kg 포
- 건, 냉한 장소 보관

(4) 표준사용량

- 20kg/m².10mm두께(수작업 및 기계화 작업)
- 시 공
 - ▶ 라파콘(CR) 시공시 가능한 스프레이 방식으로 시공을 하는 것을 권장하며, 이때 숙련된 기술자에 의해 타설되는 것이 바람직하다.
 - ▶ 공사면적이 100m² 이상일 경우는 스프레이 방식으로 시공하고 이하일 경우는 미장작업을 하는 것을 원칙으로 하되 발주자, 현

장대리인 또는 기술개발자의 판단 하에 필요시 적합한 방식을 선택할 수 있다.

(1) 미장작업

가. 미장작업을 실시할 경우 표면미관을 고려하여 평탄하게 하며 경험과 기술이 풍부한 미장공에 의해 작업을 실시한다.

나. 미장작업 시 천장부위를 시공할 때는 재료의 무게로 인한 처짐이 발생하지 않도록 1회 미장두께는 20mm이하로 한다.

다. 재벌 및 정벌작업은 초기 경화가 시작될 때 하는 것이 가장 좋으며 명일 작업 시 표면에 물 또는 프라이머를 살포하여 미장작업을 실시하는 것이 바람직하다.

(2) 스프레이 시공

가. 스프레이 장비는 몰탈 믹서, 펌프와 콤푸레샤를 조합해서 사용하며, 펌프와 콤푸레샤는 충분한 용량의 장비를 선정하여야 한다.

나. 스프레이 장비는 가능한 한 스퀴즈 타입의 것을 사용하며, 장비 숙련자가 이를 제어한다.

다. 스프레이 시공 시 초벌/정벌은 0.5 - 1cm, 재벌은 2 - 5cm의 두께로 시공 한다.

(3) 혼합

가. 혼합은 라파콘(CR)/100 : 물/ 15 - 18%의 중량비로 한다.

주의) 겨울철 시공은 한중 콘크리트 특별시방에 준하여 시공한다.

여름철 시공은 서중 콘크리트 특별시방에 준하여 시공한다.

나. 스프레이 시공 시 혼합은 재료의 균질성과 분산성 및 첨가제가 충분히 용해될 수 있도록 3분 이상 혼합하여야 한다.

다. 소규모 수작업 시공(미장작업)을 위한 혼합은 핸드 믹서를 이용할 수 있으나, 이 경우에도 반드시 표준 혼합수량 및 혼합 시간을 준수 한다.

라. 혼합수는 깨끗한 물을 사용한다.

(4) 양생 및 마감

가. 양생은 환경의 영향을 많이 받는다.

나. 양생 기간을 줄이기 위하여 난방을 하거나 온풍기를 이용할 경우 국부적으로 온도가 상승되지 않도록 주의한다.

다. 직사광선하의 양생 시에는 초기 건조 크랙의 위험이 있으므로 보양 조치한다.

라. 마감재 시공은 몰탈의 표면이 충분히 건조된 이후에 실시한다.

사. 중성화, 염해 방지 표면처리제 도포

- 재료

(1) 일반사항

라파가드/ CRG는 무기계 중성화, 염해방지 표면처리재로서 접착 강도가 우수할 뿐만이 아니라, 중성화 저항성, 염소이온 침투 저항성 및 동결 용해 저항성이 우수하다.

(2) 특성

- 자외선에 대한 뛰어난 저항성으로 내구성이 우수하다.
- 오염에 대한 저항성이 크다.

(3) 포장 및 보관

- 포장 : 20kg/ pail
- 영상에서 보관

(4) 표준 사용량

도포 : 0.6 - 0.8kg/mm²

- 시 공

- (1) 시공에 필요한 재료의 양을 산정하여 계량한다.
- (2) 도포량은 시방서에 기재된 것을 준수한다.
- (3) 뚜껑을 개봉한 후 붓, 로울러를 사용하여 시공할 면에 도포한다.
- (4) 뿔칠 시공시 적당량을 용기에 부어서 사용한다.
- (5) 붓, 로울러, 뿔칠장비를 이용하여 1시간 이내에 1차 도포하고, 지축건조(4시간 이상)후 2차 도포한다.
- (6) 대기나 콘크리트의 온도가 5℃이하 또는 24시간 이내에 5℃이하 또는 시공 후 8시간 이내에 비가 예상되면 가급적 시공을 피한다.

B. 교면방수 (BJ-Coat : 특허 제 10-1965224호)

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 교량의 교면방수로서 GeoGrid 보강 복합식 도막방수의 공사에 적용한다.

2. 재료

2.1 방수재 (BJ-Coat) 품질기준

표1. 도막 방수재(BJ-Coat)의 품질기준

항 목		품질기준		시험기준
인장성능	인장강도(N/mm ²) 23℃, 40℃	무처리	4.0 이상	KS F 3211
		알카리처리	무처리의 80% 이상	
		가열처리	무처리의 80% 이상	
	최대하중시 신장률(%) 23℃, 40℃	무처리	20~60	
		알카리처리	무처리의 80% 이상	
		가열처리	무처리의 80% 이상	
전단접착 성능	전단 접착강도(N/mm ²)	-10℃	1.0 이상	KS F 4931
		23℃	0.2 이상	
	전단 접착변형률(%)	-10℃	0.5 이상	
		23℃	1.0 이상	
인장 접착강도(N/mm ²)		-10℃	1.5 이상	
		23℃	0.8 이상	
비 휘발분(%)		표시값 ±3% 이내		KS M ISO 3251
내투수성		투수되지 않을 것		KS F 4931
수침 인장접착 시험		수침 전의 70% 이상		
피로 균열 시험		잔금, 찢김, 파단이 생기지 않을 것		
염화이온 침투 저항성(Coulombs)		100 이하		KS F 2711
내용폭 패임		구멍이 생기지 않을 것		KS F 4917
내열치수 안정성(%)		150℃, 30분	±2.0 이내	KS F 4931
저온 굴곡성		-10℃	균열이 없을 것	KS F 4917
내피로성		잔금, 찢김, 파단이 생기지 않을 것		
내균열성		-10℃	잔금, 찢김, 파단이 생기지 않을 것	KS F 4931

2.2 접착재(BJ Multi Coat-B) 품질기준

표2. 접착재(BJ Multi Coat-B)의 품질기준

항 목	규 격	시험 방법
불휘발분 %	50 이상	JIS K 6833
점도(25℃) cps	500 이하	JIS K 6833
지촉건조시간(20℃) Min	90 이하	JIS K 5400
내굴곡성 (-10℃)	합 격	JIS K 5400
기반목시험	10점	JIS K 5400
내습 후 기반목시험	8 이상	JIS K 5664
염수분무 후 기반목시험	8 이상	JIS K 5400

3. 시공

3.1 콘크리트 상판의 표면처리

3.1.1 콘크리트 상판

- (1) 방수공사시 콘크리트 상판의 재령은 최소한 28일 이상 되어야 하고, 상판은 구멍이나 돌출된 부분이 없어야 한다.
- (2) 방수공사시 콘크리트 상판에는 레이턴스, 먼지, 유지 등이 부착되어 있어서는 안된다.(숫브라스트나 기계기구 사용 제거)
- (3) 강우 직후나 콘크리트 상판이 수분을 함유하여서는 안 되며, 건조 상태의 확인은 육안관찰이나 고주파 수분계를 사용할 수 있다.

3.2 상판 표면의 개선

3.2.1 손망치와 끌을 사용한다.

3.2.2 회전연마와 공기 압축기, 숫브라스트를 한다.

3.3 방수층의 시공

3.3.1 공통사항

(1) 기상조건

- ① 기온 5℃ 이하에서 시공하지 않는 것이 바람직하며, 5℃ 이하에서 시공이 부득이한 경우에는 적외선램프 등을 사용하여 콘크리트 상판면을 예열하거나 이동식 방풍 판넬 등을 세워 바람에 의한 온도저하를 방지하는 등 보온에 노력을 기울여야 한다.

(2) 재료의 보관

- ① 접착재(BJ Multi Coat-B) 및 방수재(BJ-하이버Coat)는 인화성이 강하므로 현장 보관시 다량으로 보관해서는 안되며 취급시에는 환기에 충분히 주의하여야 한다.
- ② 또한 냄새가 강하므로 보관 장소의 선택에 있어 부근의 환경을 충분히 고려하여야 하며 취급시에는 환기에 충분히 주의하여야 한다.

(3) 접착층(BJ Multi Coat-B) 시공

① 도포

- 상판에 접착재(BJ Multi Coat-B)를 로라, 붓 등을 사용하여 도포량 $0.3\text{ l} / \text{m}^2$ 로 도포한다.
- 도포방향은 교축방향으로 한다.

② 양생

- 도포 후 도막이 충분히 건조되도록 차량 및 인원의 통행을 금지한다.

(4) 방수층(BJ-하이버Coat) 시공

- ① 일반적인 방수재(BJ-하이버Coat)를 m^2 당 2.0kg(보수교량 3.0kg) 정도의 양으로써 두께가 균일하게 도포되어야 한다.
- ② 방수막은 인도와 도로가장 자리의 경우 아스팔트 포장면 높이까지 만들어 준다.

- ③ 표면에 습기가 있을 경우 막에 작은 거품이 발생할 수 있으므로 표면을 건조시켜야 한다.
- ④ 180℃의 온도에서 방수막을 도포하였을 경우 상온으로 냉각되면 약간의 두께 수축이 있음을 감안 하여야 한다.

(5) 보강층(BJ-GeoGrid) 시공

- ① BJ-GeoGrid에 도막방수재를 사용하여 충분히 함침 시킨 후 방수층 보호 및 상판면/방수막/포장재를 일체화 시켜주는 역할을 한다.
- ② 바로 타설된 방수막면은 접착력이 있으므로 보행 및 경차량운행을 위하여 바로 BJ-GeoGrid 설치에 들어가야 하며 보강층 (BJ-GeoGrid)층은 도로 양끝까지 타설되어야 하며 교량의 중앙선과 평행이 되도록 깔아준다.
- ③ 보강층(BJ-GeoGrid)은 인장강도 30KN의 인장력을 가진 제품을 사용해야 한다.

(6) 단부 보강 및 유공배수관 시공

- ① 교면포장과 구조물이 접하는 경계면, 코너 부분에 줄눈 또는 코너보강 시트를 설치하고 유공배수관(Φ10mm)를 설치한다.
- ② 줄눈은 성형줄눈과 주입줄눈으로 구성되며, 피착체 표면의 먼지나 오염물을 제거한다.
- ③ 성형줄눈 시공시 피착면에 이형지가 벗겨진 면을 대고 살짝 눌러서 붙인다.
- ④ 온도가 낮아 성형줄눈이 잘 붙지 않는 경우에는 토치 등을 사용하여 접착면을 가열하여 피착면에 완전히 부착시킨다.
- ⑤ 주입줄눈은 상층 포장전에 목지판을 설치하여 주입줄눈을 주입할 공간을 확보한다.
- ⑥ 교면포장의 상층시공이 완료되면 즉시 목지판을 제거하여 주입줄눈재의 주입공간을 확보한다.
- ⑦ 주입줄눈재의 가열온도는 200℃~210℃이며, 주입 시공온도는 180℃~190℃에서 정교하게 주입한다.
- ⑧ 코너 보강시트는 폭 20cm, 두께 2mm 보강시트를 사용하며, 방호벽 접속부 또는 방수 취약부에 보강층 방호벽에 접착재 도포 후 코너 보강시트를 5cm 치켜올려 접착한다.
- ⑨ 줄눈 또는 코너 보강시트 시공완료 후 교면포장 전에 교량의 배수구가 있는 교량 종방향으로 유공배수관(Φ10mm)를 설치한다.
- ⑩ 유공배수관(Φ10mm)는 교면방수 완료 후 배수구가 있는 측의 차도측 모서리에 꼰리도록 놓고, 포장시에 움직이지 않도록 테이프로 고정한다.
- ⑪ 끝 부분은 유공형 배수구의 유공에 연결하여 배수된 물이 배수구를 통하여 흘러가도록 설치한다.

3.3.2 시공시 주의사항

- (1) 방수재의 추천 용융온도는 190℃-210℃정도이며 최대 가열온도는 210℃이며, 반드시 직접 가열 및 국부가열이 아닌 간접가열을 하여야 하며 반드시 전용 교반기를 사용하여 교반 가열 되어져야 한다.
- (2) 직접가열을 할 경우 도막 방수재와 화원이 직접 가열되는 부위는 300도 이상의 온도가 가해지며 이는 재료의 노후화, 점도저하, 기본 물성을 파괴시킴에 따라 직접 가열을 피한다.

3.3.3 포장재 타설시 유의사항

- (1) 타방수재와 마찬가지로 포장재료 운반 차량에 의한 골재 찌꺼기가 바탕면에 떨어지지 않게 주의하여야 하며 오염시 이를 쓸어내어야 한다.
- (2) 시공된 보강층(BJ-GeoGrid) 위에서의 차량의 급출발 혹은 급제동을 가급적 피한다.

C. 개질 아스팔트 콘크리트 시방서 (SBR-PMA 공법을 이용한 IAMCON 개질아스콘)

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 함침 아스팔트 개질재 및 이를 포함하는 다기능 아스팔트 혼합물(특허 제10-1868906호)에 관한 것으로 아스팔트 혼합물의 소성흐름 및 균열 발생에 대한 저항력이 향상되고, 아스팔트 혼합물로 부터 골재 탈리 저항성이 크게 향상되므로 포트홀 발생 원인이 감소되는 SBR-PMA(Styrene Butadiene Ruber - Polymer Modified Asfalt) 공법을 이용한 IAMCON(Impregnated Asfalt Modified CONcrete) 개질 아스팔트 콘크리트에 대하여 규정하며 본 시방서에 명시되지 않은 사항은 발주처 시방서나 국토부 지침에 따른다.

1.2 인용표준

다음에 나타내는 인용표준은 제품에 나타나는 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS A 5101-1, 시험용체- 제1부 : 금속망체

KS F 2337, 아스팔트 혼합물의 마찰안정도 및 흐름값 시험 방법

KS F 2340, 잔골재 및 사질토의 모래당량 시험 방법

KS F 2350, 아스팔트 포장 혼합물의 시료 채취 방법

KS F 2353, 다져진 아스팔트 혼합물의 걸보기 비중 및 밀도 시험 방법(파라핀으로 피복한 경우)

KS F 2354, 아스팔트 포장용 혼합물의 아스팔트 함유량 시험 방법

KS F 2355, 아스팔트 골재 혼합물의 피막박리 시험 방법

KS F 2356, 가열 아스팔트 포장 혼합물용 플랜트의 구비조건

KS F 2357, 아스팔트 혼합물용 골재

KS F 2360, 아스팔트 골재 혼합물의 입자 피막 정도 시험 방법

KS F 2364, 다져진 아스팔트 혼합물의 공극률 시험 방법

KS F 2366, 아스팔트 혼합물의 이론 최대비중 시험 방법

KS F 2374, 아스팔트 혼합물의 휠 트래킹 시험 방법
KS F 2377, 선화다짐기를 이용한 아스팔트 혼합물의 다짐 방법 및 밀도 산출 방법
KS F 2381, 앵슨 방법에 의한 아스팔트 회수 시험 방법
KS F 2382, 아스팔트 혼합물의 간접 인장강도 시험 방법
KS F 2384, 다져지지 않은 잔골재의 공극률 시험 방법
KS F 2389, 아스팔트의 공용성 등급
KS F 2390, 보형상 유변 물성 측정기(Bending beam rheometer, BBR)를 이용한 아스팔트의 휨 크리프 강성 시험 방법
KS F 2391, 압력 노화 용기를 이용한 아스팔트의 촉진노화 시험방법
KS F 2392, 회전 점도계를 이용한 아스팔트의 점도 시험 방법
KS F 2393, 동적 전단 유변 물성 측정기(Dynamic shear rheometer, DSR)를 이용한 아스팔트의 유변 특성 시험 방법
KS F 2394, 투수성 포장체의 현장 투수 시험 방법
KS F 2398, 아스팔트 혼합물의 수분저항성 시험 방법
KS F 2446, 다져진 아스팔트 혼합물의 겉보기 비중 및 밀도 시험 방법(표면건조 포화상태의 공시체를 사용한 경우)
KS F 2488, 개질 아스팔트의 파악력 및 점결력 시험방법
KS F 2490, 연소법을 이용한 아스팔트 함량 결정 방법
KS F 2492, 배수성 아스팔트 혼합물의 칸타브로 시험 방법
KS F 2494, 배수성 아스팔트 혼합물의 실내 투수 시험 방법
KS F 2502, 골재의 체가름 시험방법
KS F 2503, 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
KS F 2507, 골재의 안정성 시험 방법
KS F 2508, 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
KS F 2535, 도로용 철강 슬래그
KS F 2572, 아스팔트 콘크리트용 순환골재
KS F 2575, 굵은 골재 중 편장석 함유량 시험 방법
KS F 3501, 아스팔트 포장용 채움재
KS M 2001, 원유 및 석유제품 시료 채취 방법

KS M 2010, 원유 및 석유제품 인화점 시험방법 - 테그 밀폐식 시험방법
KS M 2203, 유화 아스팔트
KS M 2201, 스트레이트 아스팔트
KS M 2208, 점도 분류에 의한 도로 포장용 아스팔트
KS M 2247, 아스팔트 절대점도 시험 방법
KS M 2248, 아스팔트 동점도 시험 방법
KS M 2250, 석유제품 - 역청 재료의 연화점 시험방법(환구법)
KS M 2252, 역청 재료의 침입도 시험 방법
KS M 2254, 역청 재료의 신도 시험방법
KS M 2258, 아스팔트계 재료의 박막 가열 시험방법
KS M 2259, 아스팔트성 재료의 로울링 박막 가열 시험(이동 아스팔트막에 미치는 공기의 영향)
KS M ISO 2592, 인화점 및 연소점 시험방법 - 클리브랜드 개방컵 시험방법
국토교통부, 아스팔트 혼합물 생산 및 시공 지침
특허 제10-1868906호, 함침아스팔트 개질재 및 이를 포함하는 다기능 아스팔트 혼합물

2. 재료

2.1 개질 아스팔트

아스팔트는 혼합물의 특성상 골재와의 접착력이 강하고 내후성, 내수성 등 내구성이 양호하여야 하므로 공용성 등급 PG 76-22 이상의 개질 아스팔트를 사용하여야 함으로 표 2-1의 아스팔트 공용성 등급 기준을 만족하여야 하며, 개질 아스팔트의 품질기준은 표2-2의 기준을 만족하여야 한다.

표 2-1 아스팔트 공용성 등급 기준

시험 항목	시험 방법	단위	PG 76-22	PG 82-22
노화 전 아스팔트				
인화점	KS M 2010	°C	230 이상	230 이상
점도 @135°C2	KS F 2392	Pa·s	3 이하	3 이하
동적전단 G*/sinδ @10 rad/sec	KS F 2393	kPa	1.0 이상	1.0 이상
롤링 박막 오븐(KS M 2259) 또는 박막 오븐(KS M 2258) 노화 후 아스팔트				
동적전단 G*/sinδ @10 rad/sec	KS F 2393	kPa	2.2 이상	2.2 이상
압력 노화 용기(PAV) 노화 후 아스팔트(KS F 2391)				
동적전단 G*×sinδ @10 rad/sec	KS F 2393	kPa	5,000@31°C 이하	5,000@34°C 이하
휨 크리프 강성 Creep Stiffness @-12°C	KS F 2390	MPa	300 이하	300 이하
휨 크리프 기울기 m-value @-12°C		-	0.3 이상	0.3 이상

【주1】 포장온도는 대기온도로부터 추정하여도 좋으며 기관의 규정에 약술된 절차에 따라 조사하여도 된다. 포장온도는 대기온도의 약 1.8배이다.

표 2-2 개질 아스팔트의 품질 기준

항목	품질기준
침입도(25°C, 100g, 5초)	40 이상
연화점	56.0 이상
인화점	260 이상
신도(15°C, 5cm/min, cm)	30 이상
박막가열 후 질량변화율(%)	0.6 이하
박막가열 후 침입도잔류율(%)	65 이상
터프니스(25°C, N·m)	8.0 이상
테네시티(25°C, N·m)	4.0 이상
공용성 등급(PG)	PG76-22 이상

2.2 개질재(IAM) 및 개질 아스팔트 혼합물(IAMCON)

2.2.1 개질 아스팔트 혼합물을 제조하는 방법은 플랜트믹스형(Plant-mix type)으로 아스팔트 혼합물의 제조 플랜트의 혼합 믹서에 직접 개질재를 투입하는 방법이다.

2.2.2 개질재의 종류 및 특징

- (1) 다공질 미세공극을 갖는 규조토의 내부에 액상형 아스팔트 개질재인 SBR 라텍스를 함침시켜 제조되는 특징을 가지고 있다.
- (2) 등록특허 제10-1868906에 명시된 분말 형태의 개질용 첨가재인 규조토, 카본블랙 및 운모를 SBR 라텍스를 혼합하여 분말형 아스팔트 개질재(IAM)를 제조하며 그 특징은 표 2-3과 같다.

표 2-3 분말형 아스팔트 개질재

				⇒	
규조토	카본블랙	운모	SBR 라텍스		개질재
분말형 개질재			액상형 개질재		분말형 개질재
골재 맞물림 증가, 마모 저항성 증진, 채움재 일부 대체	아스팔트 피막의 산화 및 열화방지, 채움재 일부 대체	판상구조로 단열 방수, 감온성개선 채움재 일부 대체	아스팔트간계면을 감싸는구조로탄성 및 내유동 작용		SBR 라텍스를 믹서 내 혼합물에 균등 분 산 유도, Plant-mix형

- (3) 아스팔트 혼합물 배합시 첨가하는 분말형 아스팔트 개질재(규조토, 운모, 카본블랙)의 중량만큼 채움재(석회석분 등) 중량을 대체하는 것으로 한다.
- (4) SBR 라텍스의 보관은 5℃ 이상에서 밀폐된 용기에 보관하고 장기간 보관시 응집이 발생하므로 주의하여야 한다.

2.2.3 개질재 및 개질 아스팔트 혼합물의 제조 방법

특허 제10-1868906호에 따른 아스팔트 개질재의 및 개질 아스팔트 혼합물의 제조 방법은 표 2-4와 같다.

표 2-4 아스팔트 개질재 및 개질 아스팔트 혼합물의 제조방법

제조 공정	제조방법	특허 청구항
1단계 (개질재 준비)	규조토 공극 내부에 SBR 라텍스가 함침된 규조토 65-75 중량%, 운모 5-15중량% 및 카본블랙 15-25중량%를 포함하되 규조토의 공극 내부에 SBR 라텍스가 함침된 규조토는 규조토 60-70중량%에 고형분 함량 51-70중량%인 SBR 라텍스 30-40중량%를 함침시키는 함침 아스팔트 개질재	청구항 1
2단계 (개질재 혼합및포장)	규조토 공극 내부에 SBR 라텍스가 함침된 규조토 65-75 중량%, 운모 5-15중량% 및 카본블랙 15-25중량%를 첨가하여 20-30분 동안 혼합한 후 비닐포대에 열융착기로 밀봉 포장	청구항 3
	규조토 공극 내부에 SBR 라텍스가 함침된 규조토는 혼합믹서에 규조토 60-70중량%를 넣고 상기 혼합 믹서 위에 부착된 SBR 라텍스 탱크로부터 분당 0.5-1.0kg의 속도로 고형분 함량 51-70중량%인 SBR 라텍스 30-40중량%를 상기 혼합믹서에 있는 규조토에 분무 주입하고 10-20분 동안 교반하는 함침 아스팔트 개질재	청구항 4
3단계(개질 아스팔트 혼합물 제조)	청구항 제 1항, 제3항 또는 제4항 중 어느 한 항에 따른 함침 아스팔트 개질재와 아스팔트를 포함하는 개질 아스팔트 혼합물	청구항 5
	제 5항에 있어서, 표층용 및 중간층용 개질 아스팔트 혼합물은 아스팔트 100중량부에 상기 함침 아스팔트 개질재 6.5-24 중량부를 첨가, 기층용 및 중간층용 개질 아스팔트 혼합물은 아스팔트 100중량부에 상기 함침 아스팔트 개질재 6.5-15 중량부를 첨가, 투수성 또는 배수성 개질 아스팔트 혼합물은 아스팔트 100중량부에 상기 함침 아스팔트 개질재 6.5-32 중량부를 첨가	청구항 6
	개질 아스팔트 혼합물은 아스팔트 100중량부에 상기 함침 아스팔트 개질재 6.5-32 중량부 및 조색제 40-70중량부를 첨가(칼라아스콘)	청구항 7

2.2.4 시료 채취 및 시험 방법

- (1) 도로포장용 아스팔트의 시료채취는 KS M 2001에 따른다.
- (2) 도로포장용 아스팔트의 시험방법은 KS M 2201에 따른다.

2.2.5 취급상의 주의사항

- (1) 도로포장용 아스팔트는 인화점 이상 가열하지 않아야 한다.
- (2) 용융 아스팔트가 피부에 닿으면 화상을 입을 염려가 있으므로 작업 중에는 장갑이나 기타 보호 장구를 착용하여야 한다.
- (3) 용융 아스팔트는 물과 접촉되면 튀기 때문에 수분이 혼입되지 않도록 주의하여야 한다.
- (4) 옥내에서 아스팔트를 용융할 경우에는 충분히 환기시키고 화기에 주의하여야 한다.

2.2.6 표시

포장용기의 보기 쉬운 곳에 아스팔트 개질재의 품명, 종류, 실무게, 제조자명 또는 그 약호 및 제조년월일 또는 로트 번호를 표시하여야 한다.

2.3 골재

사용할 골재는 굵은골재, 잔골재로서 아래 기준에 합격한 것이어야 한다.

2.3.1 잔골재

- (1) 잔골재란 2.5mm체를 통과하고 75 μ m(No.200)체에 남는 골재를 말하며, 부순모래를 사용하여야 한다.
- (2) 부순모래는 굵은 골재의 품질기준에 합격하는 부순돌 또는 부순자갈을 파쇄하여 생산한 것이어야 한다.
- (3) 잔골재는 깨끗하고, 강하며 내구적이어야 하고, 먼지, 점토, 유기물 등의 유해물질을 함유해서는 안된다.
- (4) 잔골재중 0.4mm체를 통과한 것을 흙의 액성한계, 소성한계 시험법에 따라 시험하였을 때 비소성(非塑性)이어야 한다.

2.3.2 굵은골재

- (1) 굵은골재는 2.5mm체에 남는 골재를 말하며, 부순돌(쇄석), 슬래그 또는 부순자갈 이어야한다.
- (2) 부순자갈은 최대입경의 3배 이상의 자갈을 부수어 생산한 것이어야 한다. 굵은골재는 깨끗하고, 단단하며, 내구적인 것으로서 흙, 진흙, 먼지 기타 유해물이 함유되거나 피복되어 있지 않아야 한다.
- (3) 슬래그는 선철의 생산과정에서 얻어지는 부산물로서 KS F 2535(도로용 슬래그)에 적합한 것이어야 한다.
- (4) 골재는 표 2-5의 품질기준에 합격한 것이어야 한다.

표 2-5 굵은골재, 잔골재의 품질기준

구 분	시험방법	굵은 골재	잔 골 재
밀도(절대건조)	KS F 2503	2.5 이상	-
흡수율(%)	KS F 2503	3.0 이하	-
동적수침 후 피복율(%)	국토부지침부속서	50 이상	-
편장석률(%)	KS F 2575	10~30 이하	-
마모율(%)	KS F 2508	기층 40 이하 표층 35 이하	-
안정성(%)황산나트륨 5회 반복	KS F 2507	12 이하	-
굵은골재 파쇄면 비율(%)	ASTM 5821	85 이상	-
모래당량(%)	KS F 2340	-	50 이상
잔골재 입형(%)	KS F 2384	-	45 이상

【주1】 편장석률 10% 이하 : 1등급, 편장석률 20% 이하 : 2등급, 편장석률 30% 이하 : 3등급

2.3.3 순환골재

- (1) 아스팔트 콘크리트 발생재의 품질에 따라 아스팔트 콘크리트 순환골재의 품질이 많은 영향을 받으며, 기존 포장체의 노화 정도 또는 성능에 따라 같은 포장구간에서도 차이가 나타나게 된다. 아스팔트 콘크리트 순환골재의 품질은 표 2-6의 규격에 적합한 것이어야 하며, 아스팔트 콘크리트 외의 다른 골재나 흙, 나무조각, 금속편, 블록, 콘크리트 등의 이물질이 섞여 있지 않아야 한다.
- (2) 아스팔트 콘크리트 순환골재는 품질의 안정화를 위해 생산되는 혼합물에 균일한 입도의 아스팔트 콘크리트 순환골재가 재료 분리 없이 적정 비율로 투입될 수 있게 분급하여야 한다.

표 2-6 아스팔트 콘크리트 순환골재의 품질

구분		기준	비고
구재 아스팔트 함량(%)		3.8 이상	
씻기시험에서 손실되는 양(%)		5 이하	
이물질함유량(%)	유기 이물질	1 이하	용적기준 : 아스팔트량 제외
	무기 이물질	1 이하	질량기준
입경(mm)	표층, 중간층	13 이하	
	기층	(20~13), 13 이하	
함수비(%)		5 이하	

2.3.4 채움재

- (1) 채움재는 KS F 3501의 규정에 적합한 것으로 석회석분, 소석회, 시멘트, 광물성 미분말 또는 감리원이 승인한 재료로서 함수비는 1% 이하이어야 하며, 입도는 표2-7에 따른다.

표 2-7 채움재의 입도

체(mm)	체 통과 질량 백분율(%)
0.6	100 이상
0.3	95 이상
0.15	90 이상
0.08	70이상

2.3.5 순환아스팔트 혼합물용 재생 첨가제

(1) 재생첨가제는 아스팔트콘크리트 순환골재 내의 노화된 아스팔트 정도를 회복시키기 위하여 혼합물 제조시 첨가하는 것으로 품질기준은 표 2-8의 등급기준에 따르며, 적용하는 아스팔트 콘크리트 순환골재의 절대점도와 사용비율에 따라 결정된다

표 2-8 재생첨가제의 등급 기준

항목	재생첨가제 등급 ^a				
	RA 1	RA 5	RA 25	RA 75	RA 250
점도(60°C cSt ^b)	50~175	176~900	901~4 500	4 501~12 500	12 501~37 500
인화점(°C) ^c	218 이상	218 이상	218 이상	218 이상	218 이상
세추레이트(wt %) ^d	30 이하	30 이하	30 이하	30 이하	30 이하
RTFO(또는 TFO) 후의 점도비 ^e	3 이하	3 이하	3 이하	3 이하	3 이하
RTFO(또는 TFO) 후의 질량변화율(±, %)	4 이하	4 이하	4 이하	4 이하	4 이하
<p>【주1】 재생첨가제의 등급 기준은 ASTM D 4552 기준을 적용한다.</p> <p>【주2】 점도 시험은 KS M 2248, KS F 2392에 따른다.</p> <p>【주3】 도로포장용 아스팔트 인화점 측정은 클리블랜드 개방컵(cleveland open cup)을 사용한 KS M ISO 2592에 따른다.</p> <p>【주4】 세추레이트 시험은 ASTM D 2007에 따른다.</p>					

2.4 재료의 합성입도

굵은골재, 잔골재 및 채움재를 혼합하였을 때의 입도는 기층용은 표 2-9, 표층용은 표 2-10에 따르며, 사용할 입도는 설계서에 명기하거나 감리원의 지시에 따른다.

표 2-9 기층용 개질 아스팔트 혼합물의 표준배합

혼합물의 종류		BB-1	BB-2	BB-3	BB-4
		40	30	25	25R
통과 과 질 량 백 분 률 (%)	50mm	100	-	-	-
	40mm	95-100	100	-	-
	30mm	80-100	95-100	100	100
	25mm	70-100	80-100	90-100	90-100
	20mm	55-90	55-90	71-90	80-90
	13mm	40-80	46-80	56-80	60-78
	10mm	30-70	40-70	45-72	45-68
	5mm	17-55	28-55	29-59	25-45
	2.5mm	10-42	19-42	19-45	15-33
	0.60mm	5-28	7-26	7-25	6-18
	0.30mm	3-22	4-19	5-17	4-14
	0.15mm	2-16	2-13	3-12	3-10
	0.08mm	1-10	1-7	1-7	2-8

표 2-10 표층용 개질 아스팔트 혼합물의 표준배합

혼합물의 종류 체의 호칭치수		WC-1	WC-2	WC-3	WC-4	WC-5	WC-6
		밀입도	밀입도	밀입도	밀입도	내유동성	내유동성
		13	13F	20	20F	20R	13R
통 과 질 량 백 분 률 (%)	25mm	-	-	100	100	100	-
	20mm	100	100	90-100	95-100	90-100	100
	13mm	90-100	95-100	72-90	75-90	69-84	90-100
	10mm	76-90	84-92	56-80	67-84	56-74	73-90
	5mm	44-74	55-70	35-65	45-65	35-55	40-60
	2.5mm	28-58	35-50	23-49	35-50	23-38	25-40
	0.60mm	11-32	18-30	10-28	18-30	10-23	11-22
	0.30mm	5-21	10-21	5-19	10-21	5-16	7-16
	0.15mm	3-15	6-16	3-13	6-16	3-12	4-12
0.08mm	2-10	4-8	2-8	4-8	2-10	3-9	

【주1】 여기에서 체는 각각 **KS A 5101**에 규정한 표준망체 53mm, 37.5mm, 31.5mm, 26.5mm, 19mm, 13.2mm, 9.5mm, 4.75mm, 2.36mm, 0.6mm, 0.3mm, 0.15mm, 0.075mm에 해당한다.

【주2】 WC는 표층용 가열 아스팔트 혼합물(Wearing Course)의 약자이며 아스팔트혼합물 기층의 구분 기호인 BB와 구분하기 위하여 사용된 기호이다.

【주3】 F는 광물성채움재(석분)이 많이 함유된 혼합물, 「R」은 소성변형에 저항성이 높은 혼합물임을 나타낸다.

2.5 재료의 승인 및 시험

- 2.5.1 수급자는 공사에 사용할 아스팔트와 골재의 시료 및 시험결과를 공사에 사용하기 15일전에 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 2.5.2 아스팔트의 공급원 변경이나 골재원을 변경할 경우에는 사전에 감리원의 승인을 받아야 한다.
- 2.5.3 감리원은 사용재료의 적정여부를 결정하기 위하여 필요시 보조시험을 시행할 수 있으며, 시공 중에도 아스팔트의 발체시험을 지시할 수 있다.

2.6 재료의 저장

- 2.6.1 드럼에 든 아스팔트는 정유소별 및 입하 순으로 분류하여 저장하고 입하 순으로 사용한다.
- 2.6.2 탱크차(Tank Lorry)로 현장에 반입하는 아스팔트를 저장하는 경우에는 가열이 가능한 별도의 저장탱크 시설을 갖추어야 한다.
- 2.6.3 골재는 종류별, 크기별로 분리 저장하여 서로 혼합되지 않도록 하여야 한다. 또한 재료분리가 일어나지 않도록 저장하여야 하며, 먼지, 진흙 등 불순물이 혼합되지 않도록 하여야 한다.
- 2.6.4 포대에 든 석분(채움재)은 지면에서 30cm 이상 높이의 방습이 잘 되는 창고에 저장하여 먼저 입하한 순서로 사용하여야 한다.
- 2.6.5 여기에 규정되지 않은 사항은 (1) ~ (5) 조항에 따른다.
 - (1) 용기에 포장된 역청재는 마개 부분이 아래로 가지 않도록 하여 세워서 저장하여야 한다.
 - (2) 입하순으로 식별할 수 있고 검사에 편리하도록 분류하여 저장하여야 한다.
 - (3) 유화 아스팔트는 2개월 이상 저장하여서는 안되며, 저장도중 때때로 흔들어서 유제가 분리되는 것을 막아야 한다.
 - (4) 컷 백 아스팔트는 인화점이 낮으므로 화재에 주의하여야 한다.
 - (5) 겨울철에는 얼지 않도록 저장하여야 한다.

2.6.6 개질 아스팔트의 저장에 있어 유의사항은 다음과 같다.

- (1) 프리 믹스형 : 장시간의 고온저장은 열화되는 경우가 있으므로 아스팔트 공급자의 지시에 따른다. 탱크의 구조나 저장수량에 따라 다르나 일반적으로 180℃이하에서 보관한다.
- (2) 플랜트 믹스형 : 직사광선에 노출되지 않도록 하며 겨울철에는 동결되지 않도록 실내보관 또는 시트로 덮어둔다. 사용 중단 시에는 밀봉 또는 마개로 막는다.

3. 개질 아스팔트 혼합물의 품질기준

- 개질 아스팔트 혼합물은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 의하여 시험했을 때 표 2-11의 품질기준에 합격한 것이라야 한다.

표 2-11 개질 아스팔트 혼합물의 품질 기준

항목	기층	표층(순환표층 포함)			
	BB-1~4	WC-1~4	WC-5~6		
다짐회수 (회)	50 (75) ¹⁾	50 (75) ¹⁾	50 (75) ¹⁾		
안정도(N)	3 500(5 000) 이상	5 000(7 500) 이상	6 000 이상		
흐름값 (1/100cm)	10~ 40	20~40	15 ~ 40		
공극률 (%)	4 ~ 6	3~6	3 ~ 5		
포화도 (%)	60 ~ 75	65 ~ 80	70 ~ 85		
간접인장강도(N/mm ²)	0.8 이상	0.9 이상	0.9 이상		
터프니스(N/mm)	8 000 이상	10 000 이상	10 000 이상		
인장강도비(TSR)	-	0.8 이상 (순환은 0.75 이상)	0.8 이상 (순환은 0.75 이상)		
동적안정도(회/mm)	-	3,000 이상	3,000 이상		
골재 간극률(%)	골재최대치수 (mm)	설계공극률(%)			
		3.0	4.0	5.0	6.0
	13	13.0 이상	14.0 이상	15.0 이상	16.0 이상
	20	12.0 이상	13.0 이상	14.0 이상	15.0 이상
	25	11.0 이상	12.0 이상	13.0 이상	14.0 이상
	30	10.5 이상	11.5 이상	12.5 이상	13.5 이상
40	10.0 이상	11.0 이상	12.0 이상	13.0 이상	

【주1】 WC-5, WC-6 아스팔트 혼합물 규정과 ()안의 규정은 대형차 교통량 1일 1방향 1000대 이상, 또는 20년 설계 ESAL >107인 경우로서 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용한다.

【주2】 KS F 2398에 따라 물의 영향을 받기 쉽다고 생각되는 혼합물 또는 그와 같은 장소에 포설되는 혼합물에 대하여는 다음 식으로 구한 인장강도비가 0.8 이상인 것이 바람직하다.

$$\text{인장강도비(TSR)} = \frac{\text{수분처리 공시체의 간접인장강도(N/mm}^2\text{)}}{\text{건조 공시체의 간접인장강도(N/mm}^2\text{)}}$$

【주3】 이론최대밀도는 다져진 아스팔트 혼합물에 공극이 전혀 없다고 가정할 때의 밀도로서, 개질 아스팔트 혼합물의 공극율을 구할 때 반드시 **KS F 2366**에 따라 시험에 의해 구하여야 하며, 계산 식으로 구하면 안된다.

【주4】 인장강도비가 기준을 만족하지 못할 경우에는 소석회나 액상박리방지제 또는 포틀랜드 시멘트를 사용하여 배합설계를 재실시 하는 것이 바람직하다.

【주5】 순환 개질 아스팔트 혼합물인 경우에는 인장강도비(TSR) 기준을 0.75 이상으로 한다.

4. 아스팔트 혼합물의 생산

4.1 플랜트

4.1.1 아스팔트 포장작업에 사용할 믹싱 플랜트는 현장배합설계에 따라 혼합물을 생산할 수 있도록 설계, 조정하고 믹서용량은 1,000kg 이상인 것으로서 사용하기 전에 기종, 용량, 성능 및 부속기구에 대하여 관리원의 승인을 받아야 한다.

4.1.2 사용할 믹싱 플랜트의 기종은 자동계량방식(Automatic Weighting System)의 배치식 플랜트를 원칙으로 하고, 중량계량을 정확히 할 수 있는 장치가 부착된 것으로서 관리원의 서면승인을 받은 경우에는 연속식을 사용할 수 있다.

4.1.3 각 플랜트는 4.1.4, 4.1.5의 기준에 맞아야 하며, 공해방지 시설을 갖춘 것이라야 한다.

4.1.4 배치식 플랜트

(1) 골재 피더(Feeder)

- ① 골재 피더는 균일하게 드라이어(Dryer)에 공급할 수 있는 장치를 구비한 것이어야 한다.
- ② 플랜트는 골재의 공급량을 측정할 수 있는 장치가 있어야 한다.
- ③ 코올드 빈에서 골재가 원활히 공급되는가를 확인하기 위하여 항상 감시하는 것이 좋다.

(2) 아스팔트 저장탱크 및 케틀(Kettle)

- ① 아스팔트 저장탱크나 케틀은 최소한 2일 작업에 지장이 없을 만큼 충분한 용량과 아스팔트를 완전히 배출할 수 있도록 시설이 되어 있어야 한다.
- ② 탱크나 케틀에는 아스팔트를 소정의 온도까지 거의 균등하게 가열할 수 있는 장치가 있어야 하며 아스팔트 배출구 부근에 온도를 측정할 수 있는 자기온도계를 설치하여야 한다.

(3) 드라이어(Dryer)

- ① 드라이어는 골재를 건조시켜 소정의 온도로 가열할 수 있는 것으로서 플랜트를 연속적으로 운영할 수 있도록 충분한 용량을 가지고 있어야 한다.
- ② 드라이어 배출구 부근에 자기온도계를 설치하여 가열된 골재의 온도를 자동적으로 기록 또는 측정할 수 있는 것이어야 한다.

(4) 체가름 장치(Gradation Control Unit)

- ① 체가름 장치는 가열된 골재를 최소한 3종류 체가름 할 수 있는 능력을 가진 것으로서 플랜트 정상운영시의 믹서보다 약간 큰 용량을 가진 것이어야 한다. 체가름 장치의 청소의 방법과 빈도를 사전에 감리원과 협의하여야 한다.
- ② 필요에 따라 새것으로 바꾸거나 수리하여야 한다.

(5) 하트 빈(Hot Bin)

- ① 하트 빈은 입경이 다른 골재를 각각 분리 저장할 수 있도록 3개이상 분리된 것이어야 한다.
- ② 각 빈마다 오우버 플로우 파이프(Overflow Pipe)를 설치하여 체가름된 골재가 섞이지 않도록 하여야 한다.
- ③ 각 빈에는 시료채취장치를 각각 설치하여야 한다.

(6) 집진장치(Dust Collector)

플랜트에는 집진장치를 설치하여야 한다.

(7) 플랜트 검사

- ① 플랜트는 혼합물을 생산하기 전에 기계에 결함이 있는지 철저히 검사하여야 한다.
- ② 결함사항이 발견되면 혼합물 생산 전에 수리하여야 하며 배치식 플랜트의 가열골재 중량계는 계기의 눈금이 정확하도록 검사 및 조정하여야 한다.
- ③ 하트빈, 아스팔트 탱크 및 케틀의 온도계는 혼합물 생산전에 검사하여 결함이 있으면 조정하여야 한다.

(8) 골재 계량기

- ① 골재 계량기는 최소 눈금이 최대 정량의 0.5% 이하이어야 하며, 스프링식이 아닌 저울로서 진동에 의한 영향을 받지 않는 표준형이어야 한다.
- ② 계량기는 한 배치의 재료를 한번에 계량할 수 있는 용량을 가져야 하며 정밀도는 계량중량의 1%이내이어야 한다.

(9) 아스팔트 계량기

아스팔트 계량기는 소정의 아스팔트량을 계량할 수 있는 것으로서 아스팔트가 새지 않는 배출구가 장치되어 있어야 한다.

(10) 스프레이어(Sprayer)

스프레이어는 소요량의 아스팔트를 믹서내부에 균일하게 살포할 수 있도록 설계된 것이어야 한다.

(11) 호퍼(Hopper)

호퍼는 한 배치 혼합용 골재를 계량할 수 있는 충분한 용량을 가진 것이어야 한다.

(12) 믹서(Mixer)

- ① 믹서는 2축식 퍼그 밀(Pug Mill)형 배치 믹서로서 균일한 혼합물을 생산할 수 있는 것이어야 한다.
- ② 믹서는 날개와 고정부분인 믹서의 내벽과의 간격은 2cm 이하이어야 한다.
- ③ 믹서는 혼합시간을 조절할 수 있는 타임록(Time Lock)이 장치되어 있어야 하며, 이 타임록은 혼합작업중 믹서 게이트를 폐쇄할 수 있어야 한다.

(13) 석분 빈

석분투입은 습기를 방지하고 연속 투입될 수 있도록 사일로(Silo)를 설치하여 자동계량 투입되도록 장치되어야 한다.

(14) 생산량의 기록장치

대규모 플랜트에서는 생산된 혼합물의 양을 확인하기 위하여 자동기록장치를 설치해야 한다.

4.1.5 연속식 플랜트

연속식 플랜트는 4.1.4 배치식 플랜트의 (1)~(7) 항목까지 만족시키고 다음 각 항목을 추가로 만족시켜야 한다.

(1) 입도 조정장치

- ① 입도 조정장치는 중량계량 또는 용적계량으로서 골재를 정확히 배합할 수 있는 것이어야 한다.

- ② 용적계량으로 입도를 조정하는 경우에는 하트 빈의 배출구에 피이더를 설치하고, 각 빈에는 골재를 정확히 용적계량할 수 있는 조절 게이트를 설치하여야 한다.
- ③ 골재시료채취를 용이하도록 하기 위하여 테스트 슈트를 설치하여야 한다.

(2) 아스팔트의 동조장치

동조장치는 골재와 아스팔트의 공급량 비율을 자동적으로 일정하게 유지할 수 있고 생산된 혼합물의 양을 확인하기 위하여 자기기록장치가 부착된 것이어야 한다.

- (3) 믹서는 2축식 퍼그밀형의 연속식 믹서로서 균일한 혼합물을 생산 할 수 있는 것이어야 한다. 믹서의 날개는 축에 대한 각도를 조절할 수 있는 것이어야 하며, 퍼그밀은 혼합물의 재료 분리가 일어나지 않도록 혼합물을 신속히 배출할 수 있는 배출호퍼를 구비하여야 한다.

4.2 아스팔트 혼합물의 혼합 및 운반

개질 아스팔트 포장에 준하여 시공하지만, 개질 아스팔트 혼합물은 아스팔트가 흘러내리거나 온도 저하를 발생시키기 쉽기 때문에, 소정의 기능을 저해시키는 일이 없도록 충분히 검토하여 작업 표준을 정하고, 그것을 바탕으로 시공한다.

4.2.1 현장배합

- (1) 수급인은 아스팔트 및 골재의 대표적인 시료를 사용하여 시험비빔 및 시험포장을 시행한 결과를 검토한 후, 혼합물의 종류별 골재입도, 아스팔트 함량, 혼합시간, 믹서 배출시 온도 등을 감리원과 협의하여 결정한다.
- (2) 수급인은 4.2.1의 (1)에 따라 혼합물을 생산하여야 한다. 실제 플랜트에서 생산되는 혼합물의 골재 입도는 배합설계시의 입도와 다르게 나타나는 것이 보통이기 때문에 현장배합을 실시하여 규정된 혼합물 품질기준에 만족하는지를 확인해야 한다.
- (3) 아스팔트 혼합물 품질기준에 만족하지 않을 경우 골재입도 또는 아스팔트 함량을 수정해야 한다.
- (4) 채움재(탄산칼슘 등) 중량의 일부는 분말형 아스팔트 개질재(규조토, 운모, 카본블랙) 중량으로 대체하는 것으로 한다.

- (5) 다만, 지금까지 제조실적이 있는 혼합물의 경우에는 그 실적 또는 정기시험에 의한 시험결과 보고서를 제출하여 감리원이 승인한 경우에는 시험배합을 생략할 수 있다.
- (6) 시공중 혼합물의 개선이 필요한 경우에는 감리원이 현장배합의 변경을 지시할 수 있다. 이때 아스팔트 함량에 대한 차이가 $\pm 0.3\%$ 미만인 경우에는 계약변경을 하지 않는다. 단, 현장배합 관리기준은 표 4-1의 기준 이내이어야 한다.

표 4-1 아스팔트 혼합물 현장배합 관리기준

항 목		표층용, 중간층용	기층용
골재체통과 질량백분율	4.75mm 이상	$\pm 5\%$	$\pm 8\%$
	2.36mm	$\pm 4\%$	$\pm 5\%$
	0.6~0.15mm	$\pm 3\%$	$\pm 4\%$
	0.075mm	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
아스팔트 함량(%)		± 0.3	
혼합물의 온도(°C)		± 15	

4.2.2 혼합작업

- (1) 수급인은 감리원으로부터 혼합물 생산승인을 받은 후 2.7에서 규정한 플랜트에서 아스팔트, 골재 및 채움재를 혼합하여야 한다.
- (2) 종류 및 크기별로 저장되어 있는 골재는 피이더를 통하여 드라이어에 공급된다.
- (3) 드라이어에 공급된 골재는 가열, 건조 및 체가름하여 크기별로 bin으로 보낸다.
- (4) 혼합물은 우선 골재와 채움재를 배합비에 따라 계량하여 bin에서 믹서로 보내어 믹서에서 혼합시킨 다음, 소요량의 아스팔트를 믹서에 주입하여 혼합한다.
- (5) 믹서에 투입된 골재와 아스팔트의 온도는 3.5에서 결정된 온도에서 $\pm 10^\circ\text{C}$ 이상을 넘어서는 안된다.

- (6) 믹서에서 5초 이상 골재를 혼합한 후 가열된 아스팔트를 주입하고 아스팔트가 골재에 충분히 피복된 후 개질재, 재생첨가제 등을 첨가하고 균일한 혼합물이 될 때까지 20초 이상 계속 혼합하여야 한다. 이때 개질아스팔트의 점도 특성을 고려하여, 골재 간극내로 아스팔트가 충분히 침투될 수 있는 시간으로 설정한다. 단 시간이 너무 길어질 경우 아스팔트 바인더가 지나치게 산화되거나 잔분의 손실 및 골재 깨짐 현상이 발생할 수 있어 주의하여야 한다.
- (7) 연속 플랜트에서는 혼합시간을 45초 이상으로 하여야 한다.

$$\text{혼합시간(초)} = \frac{\text{믹서의 전용량(kg)}}{\text{매초당 믹서의 배출량(kg/초)}}$$

- (8) 계약자는 감독관으로부터 혼합물 생산 승인을 받은 후 배합설계에 따라 플랜트에서 아스팔트, 골재, 채움재, 개질재 등을 혼합하여 생산한다. 혼합물 생산 시 가장 중요한 사항은 온도관리와 혼합시간이며 혼합물 온도관리기준은 SBR 라텍스 중의 수분을 완전히 증발시키는데 요하는 열량손실을 고려 일반 아스팔트 콘크리트보다 이상 높게 165~185℃로 한다. 표 4-2은 혼합시간의 표준이다.

표 4-2 SBR-PMA 혼합물의 표준 혼합시간

공정	골재 혼합	아스팔트 혼합		개질재(SBR 라텍스) 혼합		혼합물 배출
		아스팔트 첨가	혼합	개질재 첨가	혼합	
시간(초)	5	5	5	5	20	5
	45					

- (9) 배치플랜트나 연속플랜트의 어느 것으로 사용하든 혼합시간은 감리원의 지시에 따라 시행한 현장배합 결과에 따라 결정하여야 하며, 믹서에서 배출시 혼합물의 온도는 시험배합에서 결정된 혼합물 온도에서 ±15℃의 범위 내에서 규정된 온도를 넘어서는 안된다.
- (10) 믹서에 골재를 투입할 때 골재의 온도는 아스팔트 투입온도보다 10℃ 이상 높아서는 안된다.

4.2.3 혼합물 시험 생산

시공 작업 1~2일전에 혼합물을 시험 생산하여 육안 관찰을 통하여 플랜트의 혼합물 생산조건을 최종 점검하여야 한다.

- (1) 약 2~3배치를 생산하여 아스콘의 피복 상태 및 골재의 깨짐 상태를 점검한다. 피복상태가 좋지 않을 시 혼합 시간을 늘려서 생산한 후 피복 상태를 점검한다. 다시 생산하여 육안관찰 후에도 상기 문제가 개선되지 않을 경우 아스팔트 투입량이 배합설계대로 투입되고 있는지를 확인하여 조치를 취하여야 한다.
- (2) 아스콘에서 깨진 골재가 발견이 되면, 골재의 피복 문제가 없는 최단 시간으로 습식혼합시간을 조절하여 혼합물을 생산한다.

4.2.4 혼합물의 운반

- (1) 플랜트에서 포설현장까지 혼합물 운반에 사용할 트럭의 적재함은 바닥이 깨끗하고 평평하여야 하며, 적재함의 바닥에 혼합물의 부착을 방지할 목적으로 경유 등의 석유류를 제외한 오일(기름) 등을 얇게 도포하여 사용할 수 있다. 경유 사용을 금지하는 이유는 아스팔트와 동일하게 생산된 석유계 물질들의 친화력으로 인하여 오히려 아스팔트의 물성저하를 초래하기 때문이다.
- (2) 혼합물의 양은 계획시간 이전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있을 만큼 현장에 운반 하여야 한다.
- (3) 혼합물은 운반도중 오물이 유입되거나 온도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 혼합물 위에 덮개를 씌워야 한다.
- (4) 동절기의 경우 별도의 온도 저감 대책을 마련한다.

4.2.5 기상조건

- (1) 아스팔트 혼합물은 깔은 표면이 얼어있거나 습윤상태이거나 불결할 때, 또한 비가 내리거나 안개가 낀 날은 시공하지 않아야 한다.
- (2) 시공 중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하고 기온이 5℃ 이하일 때는 시공해서는 안된다.

4.3 아스팔트 혼합물의 포장

4.3.1 시험포장

- (1) 수급인은 설계서 및 감리원 지시에 따라 적합한 재료 및 시공기계를 사용하여 감리원의 입회하에 시험포장을 실시한다. 단, 현장여건상 시험포장이 곤란할 경우 감리원의 승인을 득한 후 시험포장을 생략할 수 있으며, 시험포장을 생략할 경우에는 3.2.5에 의한 믹서에 투입된 골재와 아스팔트의 온도, 3.7.2 (1)항에 의한 다짐작업에 사용할 롤러의 대수, 조합, 다짐횟수, 3.5.3에 의한 최적아스팔트량, 다짐도, 다짐전 포설 두께, 플랜트배합, 현장포설온도 등 시험포장에서 결정하여야 할 제반 사항은 감리원과 협의하여 결정하여야 한다.
- (2) 시험포장의 면적은 약 500㎡ 정도이며 감리원의 승인을 받아 조정할 수 있고, 다짐시험을 실시하여 두께 및 밀도를 구한다.
- (3) 시험포장은 최적아스팔트량, 다짐도, 다짐전 포설두께, 다짐방법, 플랜트 배합 및 현장 포설온도 등을 검토할 목적으로 시행한다. 시험포장을 시행할 장소와 혼합물의 배합, 포설두께, 다짐장비, 다짐방법 등이 포함된 시험포장계획서를 제출하여 감리원의 승인을 받은 후 시행하고, 결과에 대하여 감리원과 협의하여야 한다.
- (4) 시험포장 한 구간은 설계서의 규정을 만족시키면 본 포장의 일부로 사용할 수 있으나, 품질 규정에 벗어날 경우는 제거하여 원상으로 복구하여야 한다.

4.3.2 포설

- (1) 아스팔트 혼합물의 포설에 사용하는 피니셔는 자주식으로 설계서에 표시한 선형, 경사 및 크라운에 일치되도록 포설할 수 있는 자동센서를 부착한 장비이어야 한다. 또한, 피니셔는 혼합물을 평탄하게 포설할 수 있는 호퍼, 포설스크류, 조절스크리드 및 탬퍼를 장치한 것으로서 혼합물의 공급량에 따라 작업속도를 조절할 수 있는 것이어야 한다.
- (2) 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 보조기층 또는 기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거해야 한다.
- (3) 프라임 코트나 텍 코트가 충분히 양생되기 전에는 혼합물을 포설하여서는 안된다.
- (4) 포설온도 범위는 표 2-7의 혼합물 온도 기준보다 운반시간을 고려하여 약 10~20℃ 낮게 지정하여야 한다.
- (5) 감리원은 지정된 포설온도보다 20℃ 이상 낮을 경우에는 일부 굳은 혼합물에 의하여 포설시 표면이 굽히거나 포설 후 다짐이

어려워 평탄성이 나빠질 수 있으므로 그 혼합물을 폐기하여야 한다.

- (6) 또한 혼합물의 온도가 지나치게 높을 경우 아스팔트의 과다 노화로 조기 균열등의 문제가 생길 수 있으므로 그 혼합물을 폐기하여야 한다.
- (7) 감리원은 포설 온도 범위를 지정하여야 하며, 지정된 포설 온도보다 20℃ 이상 낮을 경우에는 그 혼합물을 폐기하여야 한다.
- (8) 포설작업이 작업도중 오랫동안 중단되었을 때는 혼합물이 포설 및 다짐에 적합한 온도 이하로 내려가 완성면의 평탄성이 좋지 않거나 다짐밀도가 적어지므로 포설작업은 연속적으로 하여야 한다.
- (9) 플랜트의 생산능력에 맞추어 포설속도를 조정하여야 하며, 혼합물의 운반계획을 면밀히 수립하여야 한다.
- (10) 혼합물은 포설 스크류 깊이의 2/3이상 차 있도록 호퍼에 충분히 공급하여야 한다. 이때 호퍼의 조정문은 스크류와 피이더가 85% 이상 작동하도록 조절되어야 한다.
- (11) 피니셔의 속도는 혼합물 포설 두께와 종류에 따라 조정하며 스크리드는 포설작업을 시작하기 전에 예열하여야 한다.
- (12) 편경사가 있는 구간에서는 도로중심선에 평행하게 노면이 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다.
- (13) 직선구간에서는 도로중심선에 평행하게 길어깨 쪽에서 도로중심선 쪽으로 포설하여야 하며, 중단 방향은 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다.
- (14) 피니셔 뒤에는 삼과 레이크 인부를 고정 배치하여 피니셔 마무리가 불완전한 곳을 수정하여 나가야 한다.
- (15) 포설중에 혼합물의 재료분리가 생길 경우에는 피니셔 운영을 즉시 중단하고 원인조사를 하여 포설 불량부분을 보수하여야 한다.
- (16) 기계포설이 불가능한 곳에서는 인력포설을 하여야 하며 이때 재료분리현상이 일어나지 않도록 주의해야 한다.
- (17) 이미 완성된 포장층에는 감리원의 승인을 받아 택코우트를 시행한 후 혼합물을 포설하여야 한다.
- (18) 택코우트
 - ① 택코우트를 시공할 포장면은 시공전에 뜯돌, 먼지 기타 유해물을 파워부롬(Power Broom) 및 파워블로워(Power Blower)로 제거하고 감리원의 확인을 받아야 한다.
 - ② 기존의 포장면에는 택코우트를 시행한 후 필요 시 타이어 로울러를 사용하여 고르게 문질러 주며, 충분히 양생을 실시하여야 한다. 단, 경사진 곳에서의 타이어 로울러의 사용은 미끄러워 위험하므로 안전관리에 특히 유의하여야 한다.

- ③ 택코우트 재료는 고무가 혼합된 개질유화아스팔트의 사용을 원칙으로 하고 기타의 것을 사용하고자 할 때는 감리원과 상의하여 결정하며, 표 4-3에 합격한 것이어야 한다.
- ④ 택코우트의 살포량은 0.4 l ~ 0.6 l / m²를 기준으로 하며, 적합한 살포량은 시험을 실시하여 정해야 한다.

표 4-3 택 코트용 유화아스팔트의 품질

항 목		RS(C)-4	SS(C)-4
세이볼트퓨롤 점도(25°C,SFS)		-	200~100
앵글러점도(25°C)		1~6	-
저장안정도(24h, 질량 %)		1 이하	1 이하
입자의 전하		양(+)	양(+)
체잔류분(1.18mm) 질량 %		0.3 이하	0.1 이하
시멘트 혼합성 질량 (%)		-	2.0 이하
증발잔류분 질량 %		50 이상	57 이상
증발 잔류물	침입도(25°C, 1/10mm)	60~150	60~80
	신도(25°C, 5mm/min,cm)	40 이상	40 이상
	삼염화에틸렌 가용분 질량 (%)	-	97.5 이상
	톨루엔 가용분 질량 (%)	98 이상	-
부착도		2/3 이상	-

- ⑤ 유화아스팔트는 제조 후 2개월 이상 경과한 제품을 사용해서는 안되며 보관 중에는 수시로 교반 시켜주어야 한다.
- ⑥ 역청재료의 살포에는 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 사용해야 한다. 이 디스트리뷰터에는 시간당 주행거리를 표시하는 회전속도계와 노즐에서 나오는 역청량을 기록하는 역청살포량의 기록장치가 되어 있어야 한다. 디스트리뷰터의 출입이 곤란하거나 협소한 곳에는 감리원의 승인을 받아 엔진 스프레이어 또는 핸드 스프레이어를 사용할 수 있다.
- ⑦ 유화아스팔트는 제조 후 2개월 이상 경과한 제품을 사용해서는 안되며 보관 중에는 수시로 교반 시켜주어야 한다.
- ⑧ 포장 절삭면, 교량난간, 중앙분리대, 연석 등은 포장 후 노출면이 더럽혀지지 않도록 사전에 적절한 조치를 취한 후 수작업으로 고르게 도포 한다.
- ⑨ 택코우트는 기온이 5°C 이하일 때와 우천시에 시공해서는 안 된다.

4.3.3 다짐

(1) 다짐장비

- ① 다짐장비는 10톤 이상의 머캐덤 롤러와 8톤 이상의 2축식 탄뎀 롤러 및 10톤 이상의 타이어롤러를 구비하여야 한다.
- ② 로울러는 전, 후진 방향 전환 시 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로서 혼합물이 바퀴에 부착되지 않도록 바퀴에 물을 공급하는 장치가 구비되어 있어야 한다.

(2) 다짐작업

- ① 혼합물의 다짐은 4.3.3 의 (1) 항의 다짐장비로서 균일하게 다짐을 실시하여야 하며 롤러 다짐이 불가능한 곳에서는 수동 탬퍼로서 충분히 다져야 한다. 다짐작업에 사용할 롤러의 대수, 조합, 다짐횟수 등은 시험포장에서 결정된 내용으로 시행한다. 다짐단계별 적정온도는 표 4-4와 같다. 개질아스팔트 혼합물은 일반아스팔트와 달리 고온에서도 점도가 상대적으로 크기 때문에 충분한 다짐 및 고온에서의 신속한 다짐이 필수이다.

표 4-4 다짐단계별 온도범위

구 분	적정 온도 (°C)
	PG 76-22
1차 다짐(머캐덤/진동텐뎀 롤러)	140 이상
2차 다짐(타이어롤러/텐뎀 롤러)	130 이상
마무리 다짐(텐뎀 롤러)	80~110

- ② 혼합물 포설후 롤러 하중에 의하여 이동하지 않을 정도로 안정되면 즉시 롤러를 투입하여 다짐해야 한다. 머캐덤 롤러로 초기 다짐을 실시한 후 횡단면의 양호도를 검사하여야 하며 불량한 곳이 발견되면 감리원의 지시에 따라 혼합물의 가감을 수정하여야 한다.
- ③ 타이어 롤러의 경우 타이어가 충분히 데워지기 전에는 타이어면에 혼합물이 달라붙으므로 타이어를 충분히 예열시킨 후 작업하여야 하며, 작업시작 전과 작업중에도 혼합물이 달라붙지 않도록 식물성 오일이 첨가된 이멀전(Emulsion) 타입의 아스팔트

릴리즈 에이전트(Release Agent), 절삭유, 세제, 공기름을 사용하여야 한다. 단, 공기름 등을 과잉 살포하면 표면 아스팔트의 벗겨짐이 우려되므로 주의해야 하며 경유의 사용은 절대 금한다.

- ④ 다짐 작업중 롤러의 다짐선을 갑자기 변경하거나 방향을 바꿔 포설한 혼합물의 이동이 생기도록 하여서는 안 된다. 롤러의 방향전환은 안정된 노면위에서 하여야 하며 포설된 혼합물이 이동되었으면 레이크로 긁어 일으켜 다짐 전 상태로 만들어 다시 다짐을 실시하여야 한다. 다짐이 끝났다 하더라도 양생이 완료될 때까지는 롤러 등 중장비를 포장면에 세워 두어서는 안 된다.
- ⑤ 다짐밀도는 4.3.3의 (3)에서 규정한 기준밀도의 최소 97%의 밀도이어야 한다.
- ⑥ 다짐작업 후 차량개방은 감리원의 승인을 얻어야 하며 이때 표면의 온도는 50℃ 이하이어야 한다.

(3) 기준밀도

- ① 개질 아스팔트 혼합물의 기준밀도는 감리원의 승인을 받은 플랜트 배합에 대해서 골재의 25mm이상의 부분을 같은 중량의 25-13mm로 골재 치환한 후 실내에서 혼합하여 양면을 각각 50(75)회씩 다짐한 3개의 마샬공시체를 제작해서 실측으로 구한 마샬 공시체의 밀도의 평균치를 기준밀도로 한다.

건조공시체의 공기중 밀도(25℃, g/cm³) =

[건조공시체의 공기중 중량(g) / (공시체의 표면건조중량(g) - 공시체의 상온중량(g))] × 상온의 물의 밀도g/cm³

- ② 기준 밀도의 결정에 있어서는 감리원의 승인을 받아야 한다.

4.3.4 이음

- (1) 포장의 이음은 이음부분이 외형으로 눈에 띄지 않도록 정밀히 시공하여야 하며 이미 포설한 단부에 균열이 생겼거나 다짐이 충분하지 않은 경우에는 그 부분을 깨끗이 잘라내고 인접부를 시공하여야 한다.
- (2) 세로이음, 가로이음 및 구조물과의 접촉면은 깨끗이 청소한 후 감리원이 승인한 역청재를 바른 후 시공하여야 한다.
- (3) 아스팔트 안정처리 기층의 아래층과 위층의 가로이음의 위치는 1m이상, 세로이음의 위치는 0.15m 이상 어긋나도록 시공하여야

한다.

(4) 세로이음은 원칙적으로 레인마킹(lane marking)과 일치하도록 한다.

4.3.5 마무리

(1) 개질 아스팔트 콘크리트 표층의 완성된 면은 3m의 직선자로 도로 중심선에 직각 또는 평행으로 대어서, 평탄도를 측정하였을 때 가장 들어간 곳이 3mm 이상이어서는 안된다.

(2) 평탄성 측정은 이미 측정이 끝난 곳에 직선자를 반이상 겹쳐서 측정하여야 한다.

(3) 7.6m 프로파일미터(Profile Meter)를 측정할 때는 1구간을 50m 이상으로 측정하여야 하며, 측정 위치는 각 차로 우측 끝부에서 안쪽으로 80~100cm 간격을 유지하며, 중심선에 평행하게 측정하고, 측정속도는 보행속도 이하(4km/h 정도)로 하며, 일반도로 본선 토공부의 경우 PrI=10cm/km 이하, 교량접속부를 포함한 교량구간의 경우 PrI=20cm/km 이하이어야 한다. 단, 확장 및 시가지 도로의 경우 본선은 PrI=16cm/km 이하, 교량구간, 인터체인지 및 램프구간 PrI=24cm/km 이하이어야 한다.

(4) 평탄성의 기준에 어긋나는 부분은 감리원의 지시를 받아 재시공하여야 한다.

4.3.6 교통개방

포장면의 온도가 60℃ 이하로 떨어지기 전에는 포장도로의; 교통 개방을 하여서는 안되며 충분히 양생 된 이후 감리원의 승인 하에 교통을 개방한다.

4.3.7 두께 측정

(1) 수급인은 감리원이 선정하는 위치 또는 매 층당 3000㎡마다 코아를 채취하여 두께를 측정하고 그 결과를 감리원에게 제출하여야 한다.

(2) 완성두께는 설계두께보다 10%이상 초과 시공하거나 5%이상 부족 시공되어서는 안된다.

(3) 코아 채취한 곳을 즉시 메워야 하며 여기에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

5. 품질시험

5.1 품질시험은 시공중에 운반되어온 혼합물을 채취하여 다음의 시험을 실시한다.

5.2 샘플채취는 시공당일 감리원, 현장대리인 입회하에 약 60kg × 1.5를 채취한다.

5.3 채취된 시료는 시험실 운반하고 시험절차에 따라 시험을 실시하고 실내시험 결과와 비교·확인하여야 하며, 품질시험을 위한 시험실은 공사감독관과 협의하여 결정하여야 한다.

5.4 품질시험은 인용표준의 시험방법에 따라 표 2-11의 개질 아스팔트 혼합물 품질기준을 만족하도록 실시한다

5.5 불합격된 시료가 있을 경우 개질 아스팔트 공급자 입회하에 타구간의 혼합물을 취하여 재시험을 실시하며, 재시험결과 불합격 될 경우에는 개질 아스팔트 공급자의 비용으로 재시공을 실시한다.

6. 하자보증

하자보증은 준공후 2년간으로 한다.

D. 아스팔트 콘크리트 포장공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 택 코우트

(1) 이 기준은 이미 시공한 포장면에 역청재를 얇게 살포하여 신·구 포장층을 결합시키기 위해 실시하는 택 코우트에 적용한다.

1.1.2 아스팔트 콘크리트 표층

(1) 이 기준은 교통하중을 직접 받는 아스팔트 콘크리트 표층 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.2 택 코우트

(1) 관련 기준

- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KS M 2203 유화 아스팔트

2. 자재

2.1 택코우트 재료

2.1.1 택 코우트의 품질기준

- (1) 택 코우트에 사용되는 재료는 유화 아스팔트 RS(C)-4로 하며, KS M 2203의 규격에 맞는 것이어야 한다.
- (2) 사용할 유화 아스팔트는 제조 후 60일이 지난 것은 사용하여서는 안 된다.

2.2.2 재료의 승인 및 시험

- (1) 수급인은 공사에 사용하기 15일 전까지 사용할 역청재료에 대한 시험성과표를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 필요에 따라 공사감독자는 시공 도중 발체시험을 지시할 수 있다.

2.2 아스팔트 콘크리트 표층 재료

2.2.1 아스팔트

- (1) 아스팔트 콘크리트 표층에 사용할 아스팔트는 KS M 2201에 적합한 것으로서 KCS 44 55 10에 따른다. 사용할 아스팔트의 종류는 설계도서에 표시한다.

2.2.2 골재

(1) 잔골재

- ① 잔골재란 2.5mm체를 통과하고 0.08mm체에 남는 골재를 말하며, 천연모래, 부순모래 또는 이 두 가지를 혼합한 것을 말한다.
- ② 부순모래는 굵은골재의 품질기준에 맞는 부순돌 또는 부순자갈을 파쇄하여 생산한 것이어야 한다.
- ③ 잔골재는 깨끗하고 견고하며 내구적이어야 하고, 흙·먼지 또는 유해물을 유해량 이상 함유하지 않아야 한다.
- ④ 골재 중 0.4mm체를 통과한 것을 흙의 액성한계·소성한계 시험방법에 따라 시험하였을 때 비소성(非塑性)이어야 한다.
- ⑤ 잔골재는 표1에 맞는 것이어야 한다.

(2) 굵은골재

- ① 굵은골재는 2.5mm체에 남는 골재를 말하며, 부순돌(쇄석), 슬래그 또는 부순자갈이어야 한다.
- ② 부순자갈은 최대치수의 3배 이상의 자갈을 부수어 생산한 것이어야 한다. 굵은 골재는 깨끗하고, 단단하며, 내구적인 것으로서 흙, 먼지 기타 유해물이 함유되거나 피복되어 있지 않아야 한다. 강자갈은 표면에 붙어있는 진흙먼지 등을 물로 씻어내야 한다.
- ③ 철강 슬래그는 KS F 2535에 적합한 것이어야 한다.
- ④ 편장석 함유량에 따른 골재의 품질기준은 1등급(10% 이하), 2등급(20% 이하), 3등급(30% 이하)으로 구분된다. 1등급 골재는 4차로 이상의 도로 또는 중차량의 통행이 빈번한 도로, 2등급 골재는 2차로 이하의 도로 중 일반국도, 3등급 골재는 2차로 이하의 지방도, 군도, 1등급·2등급에 해당되지 않는 도로 등에 적용하도록 한다. 단, 현장여건상 골재의 수급이 어려운 경우 발주자의 승인을 받아 골재의 등급 적용을 조정할 수 있다.

- ⑤ 동적수침 후 피복율 시험방법은 국토교통부 제정 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침을 참조한다.
- ⑥ 동적수침후피복율 기준에 만족하지 못하는 경우 국토교통부 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침의 박리방지제 적용 기준을 적용하여 사용토록 한다.
- ⑦ 굵은골재는 표1에 맞는 것이어야 한다.

표1. 콘크리트 골재의 품질기준

항목		시험방법	기준
잔골재	모래당량(%)	KS F 2340	50 이상
	잔골재 입형 시험 (%)	KS F 2384	45 이상
굵은 골재	마모율 (%)	KS F 2508	35 이하
	안정성 (%)	KS F 2507	12 이하
	파쇄면율 (%)	ASTM D 5821	85 이상
	편장석률 (%)	KS F 2575	30 이하
	동적 수침 후 피복율 (%)	지침부속서 참조	50 이상

(3) 채움재

- ① 채움재는 KS F 3501의 규격에 맞는 것으로 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(4) 아스팔트 콘크리트 순환골재

- ① 재활용 아스팔트 혼합물 생산에 사용하는 아스팔트 콘크리트 순환골재는 KCS 44 55 15 (2.4.7)의 기준을 만족하여야 한다.

2.2.3 재료의 표준입도

- (1) 굵은골재, 잔골재 및 채움재를 혼합했을 때의 입도는 표2에 따른다. 사용할 입도는 설계도서에 명기하거나 공사감독자의 지시에 따른다.

표2. 표층용 아스팔트 콘크리트 골재의 표준입도

구분		WC-1	WC-2	WC-3	WC-4	WC-5	WC-6
		밀입도	밀입도	밀입도	밀입도	내유동성	내유동성
체의 호칭 치수 (mm)		13	13 F	20	20 F	20 R	13 R
통 과 중 량 백 분 율 (%)	25	-	-	100	100	100	-
	20	100	100	90~100	95~100	90~100	100
	13	90~100	95~100	72~90	75~90	69~84	90~100
	10	76~90	84~92	56~80	67~84	56~74	73~90
	5	44~74	55~70	35~65	45~65	35~55	40~60
	2.5	28~58	35~50	23~49	35~50	23~38	25~40
	0.6	11~32	18~30	10~28	18~30	10~23	11~22
	0.3	5~21	10~21	5~19	10~21	5~16	7~16
	0.15	3~15	6~16	3~13	6~16	3~12	4~12
	0.08	2~10	4~8	2~8	4~8	2~10	3~9

2.2.4 재료의 승인 및 시험

- (1) 수급인은 공사에 사용할 아스팔트와 골재의 시료 및 시험결과를 공사에 사용하기 15일 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (2) 아스팔트의 공급원 변경이나 골재원을 변경할 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 공사감독자는 사용재료의 적정 여부를 결정하기 위하여 필요에 따라 보조시험을 시행할 수 있으며, 공사 시행 중에도 아스팔트 시료채취 시험을 지시할 수 있다.

2.2.5 재료의 저장

- (1) 드럼에 든 아스팔트는 정유소별 및 입하 순으로 분류하여 저장하고, 입하 순으로 사용한다.
- (2) 탱크차로 현장에 반입하는 아스팔트를 저장하는 경우에는 가열이 가능한 별도의 저장탱크시설을 갖추어야 한다.
- (3) 골재는 종류별·크기별로 분리하여 저장하며, 서로 섞이지 않도록 하여야 하고, 재료분리가 일어나지 않도록 저장하여야 하며, 먼

지·진흙 등 불순물이 혼입되지 않도록 하여야 한다.

(4) 포대에 든 석분(채움재)은 지면에서 300 mm 이상 높이의 방습이 잘 되는 창고에 저장하여 입하 순으로 사용하여야 한다.

(5) 아스팔트 콘크리트 순환골재 보관시설은 다음의 기준을 만족하여야 한다.

① 재활용 아스팔트 혼합물 생산에 필요한 아스팔트 콘크리트 순환골재 소요량을 3일분 이상을 보관하여야 한다.

② 지붕이나 칸막이를 설치하여 빗물이 유입되거나 다른 골재나 이물질과 섞이지 않아야 한다.

③ 바닥면은 배수방향으로 4% 이상 경사지고, 평탄하여야 한다.

(6) 재생 첨가제를 현장에 반입하여 사용 시 다음의 기준에 따른다.

① 드럼으로 반입 시 제조사별 및 반입일 순으로 분류 및 저장하고, 먼저 저장한 드럼을 우선 사용한다.

② 탱크로리로 반입 시 저장탱크는 펌핑이 용이하도록 가열할 수 있어야 하며, 국부적으로 가열되지 않도록 순환시설이나 혼합시설을 갖추어야 한다.

2.2.6 아스팔트 혼합물의 품질기준

(1) 표층용 아스팔트 혼합물은 다음 사항을 만족하여야 한다.

① 품질 시험용 공시체 제작 방법은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 따른다. 다만 인장강도비와 동적안정도용 공시체 제작은 표3의 해당 시험방법 기준에 따른다.

② KS F 2337에 따른 마샬 다짐기를 이용하여 공시체 제작시 양면 각 50회 다짐하며, KS F 2377에 따른 선회 다짐기를 이용시 75회 다짐한다. 다만 대형차 교통량이 1일 한 방향 1,000대 이상 또는 20년 설계 ESAL > 107인 중교통도로 포장용 혼합물은 마샬다짐 양면 각 75회 또는 선회다짐 100회 다짐한다.

③ 표층용 아스팔트 혼합물은 표3의 공통 항목 기준을 만족하여야 한다.

④ 아스팔트 콘크리트 순환골재가 사용되지 않은 표층용 신아스팔트 혼합물은 표2의 인장강도비 기준을 만족하여야 한다.

⑤ 표층용 중온 아스팔트 혼합물은 표3의 간접인장강도, 터프니스, 동적안정도 기준을 만족하여야 한다. 동적안정도 기준에서 W64, W70, W76은 중온 아스팔트 혼합물 종류를 나타낸다.

- ⑥ 표층용 재활용 아스팔트 혼합물은 표3의 인장강도비, 추출 아스팔트 절대 정도 기준을 만족하여야 한다.
- ⑦ 표3의 시험항목 중 변형강도와 마찰안정도 기준은 적용대상의 교통조건, 환경조건 등을 고려하여 선택적으로 적용한다.
- ⑧ 표3의 인장강도비 기준에 만족하지 못하는 경우 국토교통부 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침의 박리방지제 적용 기준을 적용하여 사용토록 한다.

표3. 표층용 아스팔트 혼합물의 품질기준

시험 항목		시험방법	기준		기타	
			WC-1~4	WC-5,6		
공통 기준	마찰안정도 적용	마찰 안정도 (N)	KS F 2337	7,500 이상 (5,000 이상)	6,000 이상	[다짐횟수] 선회다짐: 100(75) 마찰다짐: 양면75(50)
		흐름값(1/100 cm)		20 ~ 40	15 ~ 40	
	변형강도1) 적용	변형강도 (MPa)	지침 부속서 참조1)	4.25 이상 (3.2 이상)2)		
	공통	공극률 (%)	KS F 2364	3~6	3~5	
		포화도 (%)	지침 부속서 참조3)	65~80	70~85	
		골재간극률 (%)		표 2.5-3 참조		
신아스팔트 혼합물		인장강도비	KS F 23984)	0.80 이상		공극률 (%): 7±0.5
재활용 아스팔트 혼합물		인장강도비	KS F 2398	0.75 이상		공극률 (%): 7±0.5
		추출 아스팔트 절대정도(Poise)5)	KS M 2247	5,000 이하		

표3. 표층용 아스팔트 혼합물의 품질기준 (계속)

시험 항목		시험방법	기준		기타	
			WC-1~4	WC-5,6		
중온 아스팔트 혼합물	간접인장강도 (N/mm)	KS F 2382	0.8 이상		[다짐횟수] 선회다짐: 100(75) 마샬다짐: 양면75(50)	
	터프니스 (N·mm)	KS F 2382	8,000 이상			
	동적안정도 (회/mm) ³	W64 등급	KS F 2374	750 이상	1,000 이상	공극률 (%): 4±0.3
		W70 등급		1,500 이상	2,000 이상	
W76 등급		2,000 이상		3,000 이상		

- 주 1) 변형강도 시험방법은 국토교통부 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 부속서Ⅳ-5에 따른다.
- 2) 대형차 교통량이 1일 한 방향 1,000대 미만 또는 20년 설계 ESAL이 107 이하인 포장은 ()안의 기준값이 있을 경우 이를 적용한다.
- 3) 포화도와 골재간극률 시험방법은 국토교통부 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 부속서Ⅳ-1에 따른다.
- 4) 신아스팔트 혼합물의 인장강도비 시험은 KS F 2398에 따르되, 동결 처리를 제외하고 (60±1)℃ 온도로 (24±1)시간 수침처리만 한다.
- 5) KS F 2354, KS F 2381, KS F 2396 등의 시험방법으로 재활용 아스팔트 혼합물에서 아스팔트를 추출하여 KS M 2247의 시험방법으로 시험한다. 점도계는 KS M 2247 부속서1의 아스팔트 협회 진공 모세관 점도계를 사용하며, 측정되는 아스팔트의 절대점도 범위에 적합하여야 한다.

표4. 최소 골재간극률 기준

골재최대크기 (mm)	설계 공극률 (%)			
	3.0	4.0	5.0	6.0
13	13.0 이상	14.0 이상	15.0 이상	16.0 이상
20	12.0 이상	13.0 이상	14.0 이상	15.0 이상
25	11.0 이상	12.0 이상	13.0 이상	14.0 이상
30	10.5 이상	11.5 이상	12.5 이상	13.5 이상
40	10.0 이상	11.0 이상	12.0 이상	13.0 이상

비고 : 설계공극률이 3.0%~4.0%, 4.0%~5.0%, 5.0%~6.0%이면, 각 기준값을 보간하여 사용한다. 예를 들어 최대크기가 20mm이고, 설계공극률이 4.5%이면 VMA 기준은 13.5% 이상이다.

2.2.7 기준밀도

- (1) 기준밀도는 공사감독자의 승인을 받은 현장배합에 대하여 양면을 각각 50(75)회씩 다진 3개의 마샬 공시체를 제작하고, 다음 식으로 구한 마샬 공시체의 밀도의 평균치를 기준밀도로 한다.

$$\text{공시체의 밀도 (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{건조공시체의 공기중 질량 (g)}}{\left(\begin{array}{l} \text{공시체의 표면 건조 질량 (g)} \\ - \text{공시체의 수중 질량 (g)} \end{array} \right)} \times 25^\circ\text{C 물의 밀도 (g/cm}^3\text{)}$$

3. 시공

3.1 택코우트 시공

3.1.1 준비공

- (1) 택 코우트를 시공할 포장면은 시공 전에 불안정한 돌·먼지·기타 유해물을 완전히 제거하고, 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 표면의 일정치 못한 파형부분은 적절한 재료로 치환·보수하여야 한다.

3.1.2 장 비

- (1) 역청재료의 살포에는 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 사용하여야 한다. 이 디스트리뷰터에는 시간마다 주행거리를 표시하는 회전속도계와 노즐에서 나오는 역청재 살포량의 기록장치가 있어야 한다.
- (2) 시공 직전에 시험살포를 통해 아스팔트 디스트리뷰터의 노즐상태와 균일한 분사량을 확인한 후에 작업에 임하여야 한다.
- (3) 디스트리뷰터의 출입이 곤란하거나 협소한 곳에는 공사감독자의 승인을 받아 소형 살포기(스프레이어)를 사용할 수 있다.

3.1.3 기상조건

- (1) 택 코우트는 표면이 깨끗하고 건조할 때 시공하여야 하며, 기온이 5℃ 이하일 때는 공사감독자의 승인 없이 시공하여서는 안 된다.
- (2) 비가 내릴 때에 시공하여서는 안 되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하여야 한다. 그리고 비가 멈추어 작업을 재개할 때 노면에 자유 표면수가 있을 경우 공사감독자의 승인을 받은 후 작업하여야 한다.
- (3) 일몰 후 역청재를 살포 시에는 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.1.4 사용량 및 살포온도

- (1) 택 코우트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 설계도서 또는 시험시공 결과에 따르며, 표5 범위에서 결정할 수 있다.

표5. 택 코우트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도의 표준

재료	사 용 량(l/m^2)	비고
RS(C)-4	0.3~0.6	가열이 필요한 경우 공사감독자가 지시하는 온도에 따른다.

3.2.5 역청재의 살포

- (1) 표면을 정비한 후 이 기준 3.1.2의 장비로 역청재를 살포하여야 한다. 살포 전에 현장시험을 통하여 정확한 살포량을 결정하여야 하며, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 역청재는 과잉살포가 되지 않도록 주의하여야 하며, 사전에 결정된 양 이상으로 살포되어 포장의 결합에 유해하다고 판단되면 역청재를 제거하고, 재시공하여야 한다.
- (3) 역청재의 살포가 균일하지 못한 부분은 즉시 형균, 마대 등으로 균일하게 살포되도록 한다.
- (4) 역청재 살포할 때에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석, 전주 등은 비닐 등을 덮어 오염되지 않도록 하여야 한다.
- (5) 역청재 살포 후 수분 또는 휘발분이 건조할 때까지 충분히 양생하여야 하며, 표층을 완료할 때까지 차량통행을 금지하여야 한다.

3.2.6 유지관리

- (1) 역청재를 살포한 텍 코우트의 표면은 포장시공 전까지 손상되지 않도록 보호하여야 하며, 포장시공 전에 텍 코우트에 손상이 생기면 수급인 부담으로 보수하여야 한다.

3.2 아스팔트 콘크리트 표층 시공

3.2.1 준비공

- (1) 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 불순물은 완전히 제거하여야 한다.
- (2) 공사에 중대한 영향을 미치는 아스팔트 혼합물의 생산 플랜트, 운반 및 시공장비 등을 미리 점검하여 양호한 상태로 정비하여 두어야 한다.
- (3) 수급인은 중·횡방향 시공이음부 처리 방안 및 1일 적정 작업물량 등이 포함된 세부작업계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2.2 믹싱 플랜트

(1) 믹싱 플랜트는 KCS 44 50 05 (3.4.2)에 따른다.

3.2.3 시험포장

- (1) 수급인은 설계도서에 따라 공사에 적합한 재료 및 시공기계를 사용하여 공사감독자 입회하에 시험포장을 실시하여야 한다. 단, 현장여건상 시험포장이 곤란할 경우 공사감독자의 승인을 받은 후 시험포장을 생략할 수 있으며, 시험포장을 생략할 경우에는 믹서에 투입된 골재와 아스팔트의 온도, 다짐작업에 사용할 롤러의 대수, 조합 및 다짐횟수, 최적 아스팔트 함량, 다짐도, 다짐 전 포설두께, 플랜트 배합, 현장 포설온도 등 시험포장에서 결정하여야 할 제반사항을 공사감독자와 협의하여 결정하여야 한다.
- (2) 시험포장 면적은 약 500m² 정도로 공사감독자의 승인을 받아 이를 조정할 수 있으며, 다짐시험을 실시하여 두께 및 밀도를 측정하여야 한다.
- (3) 시험포장은 최적 아스팔트 함량, 다짐도, 다짐 전 포설두께, 다짐방법, 다짐 후 밀도, 플랜트 배합 및 현장포설온도 등을 검토할 목적으로 시행한다.
- (4) 시험포장을 시행할 장소와 혼합물의 배합·포설두께·다짐장비·다짐방법 등이 포함된 시험포장계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시행하고, 결과에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.
- (5) 시험포장 구간은 공사시방서, 설계도서의 규정에 만족할 경우에는 본 포장의 일부로 사용할 수 있으나, 규정에 벗어날 경우에는 이를 제거하여 원상으로 복구하여야 한다.
- (6) 시험포장에 소요되는 비용은 포장의 계약단가에 포함된 것으로 간주하고, 별도의 지불은 하지 않는다.

3.2.4 현장배합

- (1) 수급인은 아스팔트 및 골재의 대표적인 시료를 이용하여 시험비빔 및 시험포장을 시행한 결과를 검토한 후 혼합물의 입도, 아스팔트 함량, 혼합물의 혼합시간, 믹서에서 배출할 때의 온도 등을 공사감독자와 협의하여 결정한다.
- (2) 수급인은 (1)에 따라 혼합물을 생산하여야 한다. 다만, 실제 플랜트에서 생산되는 혼합물의 골재입도는 배합설계할 때의 입도와 다르게 나타나는 것이 보통이기 때문에 현장배합을 실시하여 규정된 혼합물의 품질기준에 만족하는지를 확인하여야 한다.
- (3) 아스팔트 혼합물의 품질기준에 만족하지 않을 경우에는 골재의 입도 또는 아스팔트의 함량을 수정하여야 한다.

- (4) 아스팔트 혼합물의 현장배합 시 온도 오차는 $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이상 나지 않도록 한다.
- (5) 지금까지 제조실적이 있는 혼합물의 경우에는 그 실적 또는 정기시험에 의한 시험결과 보고서를 제출하여 공사감독자가 승인한 경우에는 시험배합을 생략할 수 있다.
- (6) 시공 중 혼합물의 개선이 필요한 경우에는 공사감독자가 현장배합의 변경을 지시할 수 있다. 이때 아스팔트량의 차이가 $\pm 0.5\%$ 미만인 경우에는 계약단가의 변경은 하지 않는다.

3.2.5 혼합작업

- (1) 혼합작업은 이 기준 3.2에서 규정한 믹싱플랜트에서 아스팔트, 골재 및 채움재를 사용하여 혼합하여야 한다.
- (2) 종류별 및 크기별로 저장되어 있는 콜드 빈의 골재는 가열 및 체가름하여 핫 빈으로 보내며, 핫 빈에서는 배합비에 따라 골재를 계량하여 믹서에 투입하며, 계량된 채움재가 투입되고 믹서에서 혼합된 후 소요량의 아스팔트를 믹서에 주입하여 혼합한다.
- (3) 믹서에 투입된 골재와 아스팔트의 온도는 규정된 온도에서 $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 범위를 넘어서는 안 되며, 골재의 온도는 아스팔트 투입온도보다 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이상 높아서는 안 된다.
- (4) 믹서에서 5~15초 동안 골재를 혼합한 후 가열된 아스팔트를 주입하고, 균일한 혼합물이 될 때까지 30초 이상 계속 혼합하여야 한다. 이때 과잉혼합이 되지 않도록 주의하여야 한다.
- (5) 연속식 플랜트에서는 다음 식으로 구한 혼합시간을 45초 이상으로 관리하여야 한다.

$$\text{혼합시간(초)} = \frac{\text{믹서의 전용량(kg)}}{\text{매초 당 믹서의 배출량(kg/초)}}$$

- (6) 배치식 플랜트나 연속식 플랜트의 어느 것을 사용하든지 혼합시간은 현장배합 시험 결과에 따라 결정하여야 하며, 믹서에서 배출할 때 혼합물의 온도는 시험배합에서 결정된 혼합물의 온도에서 $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 범위 내에 있어야 한다. 중온 아스팔트 혼합물의 경우 $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ 를 가열 아스팔트 혼합물의 경우 $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ 를 넘어서는 안 된다.

3.2.6 혼합물의 운반

- (1) 플랜트에서 포설현장까지 혼합물 운반에 사용할 트럭의 적재함은 바닥이 깨끗하고 평평하여야 하며, 혼합물이 적재함 바닥에 붙는 것을 방지하기 위하여 경유(석유계 물질)등을 적재함 바닥에 발라서는 안 된다.
- (2) 혼합물의 양은 계획시간 이전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있을 만큼 현장에 운반하여야 한다.

(3) 혼합물은 운반 도중 오물이 유입되거나 온도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 혼합물 위에 덮개를 씌우는 등의 조치를 하여야 한다.

3.2.7 기상조건

(1) 아스팔트 혼합물은 포설할 표면이 얼어있거나 습윤상태이거나 불결할 때, 또한 비가 내리거나 안개가 낀 날은 시공하지 않아야 한다.

(2) 시공 중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하고, 기온이 5℃ 이하일 때는 시공하여서는 안 된다.

3.2.8 포설장비

(1) 아스팔트 혼합물의 포설에 사용하는 피니셔는 자주식으로 설계도서에 표시한 선형, 경사 및 크라운에 일치되도록 포설할 수 있는 자동센서가 부착된 장비이어야 한다.

(2) 피니셔는 혼합물을 평탄하게 포설할 수 있는 호퍼, 스크류, 조절 스크리드 및 탬퍼를 장치한 것으로 혼합물의 공급량에 따라 작업속도를 조절할 수 있는 것이어야 한다.

3.2.9 포설작업

(1) 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거하여야 한다.

(2) 택 코우트의 양생이 끝나기 전에는 혼합물을 포설하여서는 안 된다.

(3) 공사감독자는 포설온도범위를 지정하여야 하며, 지정된 포설온도보다 20℃ 이상 낮을 경우에는 그 혼합물은 폐기하여야 한다.

(4) 아스팔트 콘크리트 중간층은 다짐 후의 1층 두께가 70mm 이내가 되도록 포설하여야 한다.

(5) 포설작업이 작업 도중 오랫동안 중단되었을 때는 혼합물의 포설 및 다짐에 부적합한 온도로 내려가 완성면의 평탄성이 좋지 않거나 다짐밀도가 적어지므로 포설작업이 연속적으로 이루어질 수 있도록 플랜트의 생산능력에 맞추어 포설속도를 조절하여야 하며, 혼합물의 운반계획을 면밀히 수립하여야 한다.

(6) 혼합물은 포설 스크류 깊이의 2/3 이상 차 있도록 호퍼에 적정량이 공급되어야 한다. 이때 호퍼의 조정문은 스크류와 피더가 85% 이상 작동하도록 조절되어야 한다.

- (7) 피니셔의 속도는 혼합물의 포설두께와 종류에 따라 조정하며, 스크리드는 포설작업을 시작하기 전에 예열하여야 한다.
- (8) 편경사가 설치된 구간에서는 도로중심선에 평행하게, 노면이 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다. 또한 직선구간에서는 도로중심선에 평행하게, 갓길 쪽에서 도로중심선 쪽으로 포설하여야 하며, 종단방향으로는 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다.
- (9) 피니셔 뒤에는 삽과 레이크 인부를 고정 배치하여 피니셔의 마무리가 불완전한 곳은 수정하여야 한다. 포설 중에 혼합물의 재료 분리가 생길 경우에는 피니셔의 운영을 즉시 중지하고, 원인을 조사하여 포설불량 부분은 즉시 보수하여야 한다.
- (10) 기계포설이 불가능한 곳에는 인력포설을 하여야 하며, 이때에는 재료분리현상이 일어나지 않도록 주의하여야 한다.

3.2.10 다짐장비

- (1) 다짐장비는 8톤 이상의 머캐덤 롤러와 6톤 이상의 2축식 탄뎀 롤러 및 10톤 이상의 타이어 롤러를 사용하여야 하며, 규격·종류 및 다짐횟수는 시험포장결과에 따라 결정한다.
- (2) 롤러는 전·후진, 방향전환 시 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로서 혼합물이 바퀴에 부착되지 않도록 바퀴에 물을 공급하는 장치가 구비되어 있어야 한다.
- (3) 공사감독자 입회하에 포장 시공 전까지 각 다짐장비의 중량을 측정하고, 롤러 면의 녹과 협잡물을 완전히 제거하여야 한다.

3.2.11 다짐작업

- (1) 혼합물의 다짐은 이 기준 3.4.10의 다짐장비로 균일하게 다짐을 실시하여야 하며, 롤러다짐이 불가능한 곳에서는 수동식 탬퍼로 충분히 다져야 한다.
- (2) 다짐작업에 사용되는 롤러의 대수, 조합, 다짐횟수 등은 시험포장에서 결정된 내용으로 시행한다. 혼합물 포설 후 롤러의 하중에 의하여 이동하지 않을 정도로 안정되면 즉시 롤러를 투입하여 다져야 한다. 머캐덤 롤러로 초기다짐을 실시한 후 횡단면의 양호도를 검사하여 불량한 곳이 발견되면 공사감독자의 지시에 따라 혼합물을 가감하여 수정하여야 한다.
- (3) 다짐작업 중 롤러의 다짐선을 갑자기 변경하거나 방향을 바꿔 포설한 혼합물의 이동이 생기도록 하여서는 안 된다. 롤러의 방향 전환은 안정된 노면 위에서 하여야 하며, 포설된 혼합물이 이동되었으면 레이크로 긁어 일으켜 다짐 전의 상태로 만들어 다시 다져야 한다. 다짐이 끝났다 하더라도 양생이 완료될 때까지는 롤러 등 중장비를 포장면에 세워 두어서는 안 된다.

- (4) 현장다짐밀도는 이 기준 2.2.7의 방법으로 구한 기준밀도의 96% 이상에서 100% 이하 사이가 되도록 한다.
- (5) 다짐작업 후 24시간 이내에는 교통을 소통시켜서는 안 되며, 공사감독자의 승인을 얻어 불가피하게 교통을 소통시키는 경우에는 표면의 온도가 40℃ 이하이어야 한다.

3.2.12 이 음

- (1) 포장의 이음은 이음부분이 외형으로 눈에 띄지 않도록 정밀시공을 하여야 하며, 이미 포설한 단부에 균열이 생겼거나 다짐이 충분하지 않은 경우에는 그 부분을 깨끗이 잘라내고 인접부를 시공하여야 한다.
- (2) 세로이음, 가로이음 및 구조물과의 접촉면은 깨끗이 청소한 후 공사감독자가 승인한 역청재를 바른 후 시공하여야 한다. 아스팔트 혼합물층의 아래층과 위층의 가로이음의 위치는 1m 이상, 세로이음의 위치는 0.15m 이상 어긋나도록 시공하여야 한다.

3.2.13 마무리

- (1) 아스팔트 콘크리트 표층의 완성면은 3m의 직선자를 도로중심선에 직각 또는 평행으로 대었을 때 가장 오목한 곳이 3mm 이상이어서는 안 된다. 평탄성 측정은 이미 측정이 끝난 곳에 직선자를 반 이상 겹쳐서 측정하여야 한다.
- (2) 프로파일 인덱스(profile Index)는 7.6m 프로파일미터를 사용하는 경우, 1구간을 150m 이상으로 측정하여야 하며, 측정위치는 각 차로 우측 끝부에서 안쪽으로 800mm ~ 1,000mm 간격을 유지하며, 중심선에 평행하게 측정하고, 측정속도는 보행속도 이하(4km/h 정도)로 하며, 일반도로 본선 토공부의 경우 $PrI = 100 \text{ mm/km}$ 이하, 교량접속부를 포함한 교량구간의 경우 $PrI = 200 \text{ mm/km}$ 이하이어야 한다. 단, 확장 및 시가지 도로의 경우 본선은 $PrI = 160 \text{ mm/km}$ 이하, 교량구간, 인터체인지 및 램프구간은 $PrI = 240 \text{ mm/km}$ 이하이어야 한다. 여기서 일반도로란 확장 및 시가지도로, 교량구간, 인터체인지 및 램프구간을 제외한 구간으로 한다.
- (3) 평탄성 기준에 어긋나는 부분은 공사감독자의 지시를 받아 재시공하여야 한다. 재시공에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

3.2.14 두께측정

- (1) 수급인은 공사감독자가 선정하는 위치 또는 매 총당 3,000 m² 마다 코어를 채취하여 두께를 측정하고, 그 결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 완성두께는 설계두께보다 10% 이상 초과하거나 5% 이상 부족하여서는 안 된다.

(3) 코어를 채취한 곳은 즉시 메워야 하며, 여기에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

3.2.15 품질관리 및 검사

(1) 수급인은 아스팔트 콘크리트 표층의 품질관리를 위해 시공 전에 혼합물의 품질 및 입도규정에 적합한 지를 판정하여야 하며, 각 재료에 대한 시험결과를 시공 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

(2) 수급인은 시험시공에 의한 다짐밀도, 계획고와의 차이, 층 두께 등을 확인하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

(3) 평탄성은 이 기준 3.2.13을 만족하여야 한다.

3.2.16 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장

(1) 대형차 교통량이 1일 1방향 1,000대 이상이거나 저속차량이 많은 포장, 정체 구간의 포장 및 오르막차로와 같이 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에는 개질 아스팔트나 특수포장을 사용한다. 이러한 재료나 포장은 시험포장이나 사용실적 등으로 그의 공용성이 인정된 것이어야 하며, 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 폭염에 의하여 소성변형이 우려되는 교차로나 교통량이 많은 구간의 경우 고온에 강한 개질 아스팔트나 특수포장을 사용할 수 있다. 이러한 재료나 포장은 시험포장이나 사용실적 등으로 그의 공용성이 인정된 것이어야 하며, 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(3) 아스팔트 혼합물의 내유동성의 평가는 KS F 2374에 의한 동적안정도에 의하여 실시한다. 목표로 하는 동적안정도는 3,000 회/mm 이상으로 한다.

(4) 대형차 교통량이 많은 장소에서는 표층에 의한 내유동대책뿐 아니라 중간층까지 포함하여 내유동대책을 검토하여야 한다.

E. 차선도색

1. 적용기준

본 시방의 적용기준은 아래 열거한 관련법, 지침 및 공법을 적용하며, 수급인은 본시방서를 포함한 설계서의 내용이 대한민국 관련법규의 규정과 상호 모순될 경우 (건설공사 중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)에는 대한민국 관련법규의 규정을 준수하여야 한다.

- 1) 경찰청 훈령·예규 및 지시
- 2) 도로교통법
- 3) 교통안전시설실무편람(경찰청 발행)
- 4) 도로법
- 5) 건설기술관리법
- 6) 건설산업기본법
- 7) 고압가스안전관리법
- 8) 근로기준법
- 9) 폐기물관리법
- 10) 자연환경보전법
- 11) 산업안전보건법
- 12) 기타관련법령 및 규칙
- 13) 서울시 도로공사장 교통관리지침(2001.03.)
- 14) 기타 관계기관 시설유지관리 지침

2. 노면표시 종류

선 종류		구 분		시가지 도로(cm)	자동차 전용도로(cm)
		구분	구분		
중 앙 선	점 선	도색길이(l_1)		300	300
		빈 길 이(l_2)		300	300
	실 선	폭 원(w)		15 ~ 20	15 ~ 20
		폭 원(w)		15 ~ 20	15 ~ 20
	복 선	폭 원(w)		10 ~ 15	10 ~ 15
		간 격(s)		10 ~ 15	10 ~ 15
차 선	실 선	폭 원(w)		10 ~ 15	10 ~ 15
		도색길이(l_1)		300	1,000
	점 선	빈 길 이(l_2)		500	1,000
		폭 원(w)		10 ~ 15	10 ~ 15
길가장자리 구역선	실 선	폭 원(w)		15 ~ 20	15 ~ 20
진 로 변 경 제 한 선	실 선	폭 원(w)		10 ~ 20	10 ~ 20
		간 격(s)		10 ~ 15	10 ~ 15
	점 선	도색길이(l_1)		300	300
		빈 길 이(l_2)		200 ~ 300	200 ~ 300
유 턴 구 역 선	점 선	폭 원(w)		10 ~ 50	10 ~ 50
		도색길이(l_1)		50	-
		빈 길 이(l_2)		50	-
전 용 차 선	점 선	폭 원(w)		30 ~ 45	-
		도색길이(l_1)		300	300
	실 선	빈 길 이(l_2)		300	300
		폭 원(w)		10 ~ 15	10 ~ 15
	복 선	폭 원(w)		10 ~ 15	10 ~ 15
		간 격(s)		10 ~ 15	10 ~ 15
유 도 선	점 선	폭 원(w)		10 ~ 15	10 ~ 15
		도색길이(l_1)		50 ~ 100	50 ~ 100
		빈 길 이(l_2)		50 ~ 100	50 ~ 100

3. 노면표시 색채의 기준

색종류	색번호	비고
백색	37875	허용치 ΔE = 1 이내
황색	33538(아스팔트), PA-26709(시멘트)	
청색	35250	

주)한국산업규격 (KSM5322, KSM5333, KSM5336, KSM 5550) 도료의 기준

4. 노면표시 도색 자재

4.1 다음 규격 이상의 제품을 사용해야 한다.

- 1) 용착식 도료 : KSM 5333 (한국 산업규격 도료)
- 2) 상온형 페인트 : KSM 5332 (한국 산업규격 도료)
- 3) 가열형 페인트 : KSM 5336 (한국 산업규격 도료)
- 4) 유리알 1호 : KSM 2521 (한국 산업규격 도료)
- 5) 수용성 도료 : KSM 37875 백색 (한국 산업규격 도료), KSM 33538 황색 (한국 산업규격 도료)
- 6) 변성아크릭수지도료 : KSM 37875 백색 (한국 산업규격 도료), KSM 33538 황색 (한국 산업규격 도료)
- 7) 프라이머 : 수지계 접착제

8) 고휘도 돌출형, 고휘도 차선 도료 : 도색에는 고품위 특수자재를 사용하되 다음기준에 적합하여야 하며, 시험 결과는 아래 결과와 근접하여야 한다.

항 목	기 준	결 과
비 중 (20/20C)	2.3 이하	2.0
연 화 점 (°C)	80 이상	105
불점착 건조성	3분후에 도료가 불점착 시험기의 타이어에 붙지 않아야 한다.	적 합
도막의 겉모양	주름, 얼룩, 부풀음, 갈라짐, 떨어짐이 없어야 한다.	적 합
내 마 모 성	마모감량이 100회전에 대하여 200mg	70
압축강도(kgf/m ²)	120 이상	135
내 알 칼 리 성	수산화칼슘 포화용액에 18시간 침지시켜도 갈라짐 및 변색이 없어야 한다.	적 합
불 휘 발 분(%)	99 이상	100
불휘발전색제분(도료 중%)	20 이상	21
유리구슬의 함유량 (무게 %)	20 이상	21

9) 하이그립·미끄럼방지 기능도료 등 특수기능성도료의 품질기준 등은 K.S규격에 의하며, 시공방법은 용착식 등 적절한 방법에 의할 수 있으며, 표준시방기준에 따른다.

5. 도료 종류별 유리알 함유 기준

5.1 유리알 함유는 다음 기준을 충족하여야 한다.

1) 상온식 도료의 수동식 및 기계식

(10㎡당)

종 별	단 위	수 량	비 고
페 인 트	ℓ	3.1	폭 15cm 기준
유 리 알	kg	2.9	

2) 가열식 도료의 기계식

(10㎡당)

종 별	단 위	수 량	비 고
페 인 트	ℓ	4.2	폭 15cm 기준
유 리 알	kg	4.6	

3) 용착식 도료(KSM5333)의 유리알 함유량

도료의 종류	유리알 함유량	적 용
1 호	15 ~ 18 %	백 색
2 호	20 ~ 23 %	황 색
3 호	25 % 이 상	황 색

4) 용착식 도료의 사용량 및 유리알 살포기준

(10㎡당)

시공방식	총계(kg)	유리알 포함(Premix) 도료 중량(kg)	유리알 살포(Drop-On)
기계식	47.3	45.3	2kg
수동식	47.3	45.3	2kg

5) 단위 면적당 도료사용량, 유리알 함유량 및 살포량 기준

(10㎡당)

시공 방식	도료 종류	총중량 (kg)	분체상 도료(kg)			살포유리알 (Drop-On)	비 고
			순수도료	유리알	소계		
기계식	1호	47.3	37.8	7.5	45.3	2.0kg	백 색
	2호	47.3	35.6	9.7	45.3	2.0kg	황 색
	3호	47.3	34.0	11.3	45.3	2.0kg	황 색
수동식	1호	47.3	37.8	7.5	45.3	2.0kg	백 색
	2호	47.3	35.6	9.7	45.3	2.0kg	황 색
	3호	47.3	34.0	11.3	45.3	2.0kg	황 색

6) 고취도(돌출형) 차선의 단위면적당 도료사용량, 유리알 함유량 및 살포량 기준(m당)

도료종류	총중량(kg)	분체상 도료(kg)			살포유리알 (kg)	비 고
		순수도료	유리알	소계		
3호	0.739	0.51	0.169	0.679	0.06	황색, 백색

6. 노면표시 시공

6.1 고휘도 돌출형 노면표시의 돌출부위 설치간격은 300m/m 평면부 두께 1.5~2m/m, 돌출부 두께 4~6m/m, 돌출부위면 40m/m×50m/m를 기준으로 하되, 발주청이 필요하다고 인정할 때에는 외형과 규격을 변경시킬 수 있다.(노면표시 입체도 참조)

6.2 노면표시의 재귀반사 명시도는 다음 기준과 같으며 기준 미달시는 시공업자 부담하에 재시공하여 기준이상이 되도록 하여야 한다.

1) 도료형 노면표시 반사성능

(단위: mcd/m²·Lux)

입사각	관찰각	구분	반사성능		
			백색	황색	청색
86.50°	1.0°	설치시	150	125	12
		재도색 시기	70	55	5
86.50°	1.5°	설치시	120	100	9
		재도색 시기	55	40	4
88.76°	1.05°	설치시	80	60	6
		재도색 시기	35	25	2

주) “설치시”는 준공검사 기준치를 의미한다.

“재도색 시기”는 반사성능의 값이 기준치 이하일 때 재도색 시점으로 본다. 상기 기준은 잠정기준치로 설치기술 및 유리알 생산기술의 개선에 따라 조정 할 수 있다.

6.3 노면표시의 반사휘도 측정은 10km이내의 경우 1km당 최소 3개소를 초과 하지 않는 범위내에서 임의의 20개소를, 10km이상의 경우에는 1km당 2개소를 추가 측정하여 이중 90%가 기준치 이상이어야 한다.

6.4 수용성 고휘도 차선 재료의 규격

1) 수용성 도료

고형분	휘발유기분 (VOC)	유해물질 (납, 크롬, 수은, 카드뮴)	비 중 (sp,kg/l)	점도 (ky)	불점착 건조시간	굴 곡 성	색상
60% 이상	150g/l	0%	1.6	80-90 krebs	최대10분	크랙이나 갈라짐이 없을 것	백색 황색

2) 대구경 고휘도 유리알

원형도	굴절율	비 중	입 도	내 수 성
80%	1.50이상	2.5	1.18mm 80-95% 1.0mm 10-40%	유리알 표면흐림(없음) 염산 소비량(3.8ml)

6.5 시공 제한 조건

- 1) 노면표시 작업전에 일기예보를 점검할 것. 2시간 내에 비가 예상된다면 작업을 시작하지 말 것.
- 2) 비나 이슬로 젖어 있는 노면에 수용성 도료를 시공하지 말아야 함.
- 3) 도로 노면온도 점검을 위해 시공 장비에 온도계와 습도계를 비치할 것.
- 4) 도로와 공기온도가 10℃ 이상이거나 올라가고 있을 때 시공할 것.
- 5) 제 조건들이 경계선상에 있고 온도가 강하할 때(예: 늦은 오후)는 시공하지 말 것.

- 6) 도료를 43% 이상 가열시키지 말 것.
- 7) 상대습도 90% 또는 그 이상에서는 시공하지 말 것.
- 8) 이슬이 두시간 내 예상된다면 시공하지 말 것.
- 9) 수용성 아크릴계 페인트는 속건성으로 조성되었기 때문에 장비에 건조문제를 야기하지 말아야 하며 시공 후 항상 물로 세척하여 세척수가 깨끗한 물같이 보일 때까지 청소를 할 것.
- 10) 기타, 공사감독관이 현장여건상 시공이 부적합하다고 합리적으로 판단했을 때

6.6 고휘도, 고내구성 변성아크릭 수지차선 재료의 규격

1) 변성아크릭 도료

고형분	내마모성 (mg/100회전)	유체물질 (납,카드늄,크롬, 수은)	비중	점도(k.u)	불점착 건 조 시 간	내 수 성 (24시간)	촉진내후성
70%이상	150mg이하	불검출	1.30이상	90 ~ 130	10분 이내	갈라짐,부풀음, 떨어짐이없을것	갈라짐,부풀음, 떨어짐이 없을것

2) 고휘도 이중살포 유리알

항목 유리알	비 중	입 도	굴절율	표면처리	내 수 성
큰 유리알	2.4 ~ 2.6	850 ~ 1,100 μ m	1.50 ~ 1.64	부착력 강화 실란 코팅 처리	유리알 표면 흐림(없음) 염산 소비량(10ml이하)
작은 유리알	2.4 ~ 2.6	KLS 2521호 규격이상	1.50 ~ 1.64	부착력 강화 실란 코팅 처리	유리알 표면 흐림(없음) 염산 소비량(10ml이하)

6.7 시공 방법

1) 자주식 가열형 장비에 페인트 분사장치가 차량의 좌,우측으로 이동이 가능하던지, 좌측과 우측에 고정되어 있는 장비가 각1대를 사용하여, 변성아크릭 수지를 도색하기 전에 시공면을 먼지나 기타 유해물질을 깨끗이 청소한 후 도색하여야 한다.

2) 계획(작도)

교통처리를 하고 교통의 안전을 확보한 후, 도장위치를 정하는 계획을 실시한다. 가장 중요한 점은 노면표시 내용의 파악이다. 도로 교통법에 정해진 도형과 의미를 이해하며 설계의 의도를 판별하여야 한다. 계획은 측량용구 및 초크 등을 사용하여 노면에 표시한다.

3) 노면이 젖어 있거나 노면기온이 5℃이하에서는 시공하지 말 것.

4) 유리알은 부착력 강화를 위한 실란코팅된 비드를 사용하되 이중살포 방식으로 도색 직후 1차로 중력식 살포기를 사용하여 큰 유리알을 중력 살포하고 2차로 압입식 살포기를 사용하여 작은 유리알을 압입 살포하여 균일하게 정착되어야 한다.

5) 도장이 종료시 도로가 건조할 때까지 통행차량으로부터 보호해야 한다. (약10분)

6.8 공사에 소요되는 일일자재는 감독관의 지시에 따라 지정된 장소에서 당일 사용량과 규격품 여부를 감독관이 확인한 후 사용해야 하며 감독관 요구시 시료를 채취, 비용을 업체 부담하에 규격품 여부를 공인된 시험기관에 검사의뢰, 확인할 수 있도록 하여야 한다.

6.9 용착은 수동식 전용 시공기, 페인트는 가열형 자주식 라인마카를 사용 도색하여야 한다.

6.10 도색기는 반드시 유리알 분사기를 설치한 기계를 사용하여야 하며 시공시는 도로의 정량 투입을 위하여 공사 착수 전 감독관에게분 출구 조정을 점검받은 후 시공하여야 한다.

6.11 프라이머 도장은 자동 분무기를 사용하여야 하고, 차선 제거는 깎기식 제거기계를 사용하여야 한다. 단, 교통소통 등 특별한 경우에는 감독관의 승인하에 다른 방법으로도 도장 및 제거를 할 수 있다.

6.12 도색할 노면은 도색하기에 앞서 먼지나 기타 부착을 저해하는 유해물질등을 깨끗이 청소하고 감독관의 승인을 받아야 한다. 노면이 콘크리트인 경우는 와이어 부러쉬를 부착한 모터 스위프(Moter Sweeper)등으로 먼지 등의 이물질을 완전히 제거해야 한다.

6.13 기존 노면표시가 노면상태의 불량 등으로 굴곡 또는 비틀어져 있거나 재도색 반복으로 두꺼워져 그 위에 도색하는 것이 부적절 할 경우에는 제거한 후 도색해야한다.

6.14 도색은 노면을 완전히 건조시킨 상태에서 실시하여야 하며, 프라이머 도장후 15~30분간 적정시간 건조 시킨 후 도색을 실시하고 도색재료 등이 선으로 부터 이탈하는 일이 없도록 정확히 시공하여야 한다.

6.15 노면표시의 형상은 규정된 크기로 깨끗하고 균등하게 도색하고 적절한 곡선 및 직선을 유지하여야 하며, 도색이 끝나는 부분이 정확하게 끊어지도록 시공하여야 한다.

6.16 고휘도 돌출형 차선도색은 돌출형태를 만들 수 있는 특수기능과 돌출 크기 및 형태를 조절할 수 있는 장비 및 고품위 자재를 반드시 사용하여 도색하여야 한다.

6.17 시공시의 안전유의 사항

1) 작업시간대 : 야간에는 노면표시의 설치위치를 나타내는 마크가 잘 보이지 않아서 시공 정밀도가 저하하거나 차량의 주행속도가 높아 교통사고 발생 시 대형사고의 우려가 있으므로 일반적으로 주간 시공을 원칙으로 한다. 그러나 시간대별로 교통량이 많고 정체가 발생하는 지점은 심야시간대와 같이 교통량이 적은 시간에 감독관과 협의 후 시공 한다.

2) 작업자 : 노면표시 시공시에 작업자는 안전을 위하여 항상 규정된 작업복을 착용하여야 하며, 다음과 같은 항목에 유의하여야 한다.

가) 작업자는 반드시 규정된 복장을 착용하고 작업에 임해야 하며, 작업책임자의 지시에 따라야 한다.

나) 시공시에는 반드시 백색 또는 황색 등의 밝은 색 작업복을 착용하여 작업원이라는 것을 먼 곳에서 분명히 식별할 수 있도록 한다. 야간시공에서는 반사성 작업복을 착용한다.

다) 백색 또는 황색 헬멧(반사 테이프부착)과 작업화를 착용한다.

라) 작업현장에는 작업자의 안전 및 공사 전반을 관리하는 작업책임자를 배치한다.

마) 작업현장의 앞뒤에 교통정리를 위한 통제수를 배치하고, 깃발 등 필요한 장구를 휴대하여야 한다.

3) 교통 처리 : 도로이용자가 작업대라는 것을 한눈에 식별할 수 있도록 바리케이드, 라바콘, 안전표지 등을 설치하여 작업대를 확보한다. 설치방법은 공사장소의 교통상황, 도로상황 및 시공방법 등을 고려하여 정하여야 한다.

가) 교통 처리의 목적

(1) 도로이용자에게 공사의 소재를 인식시켜서 주의를 환기한다.

(2) 통행차량을 안전하게 유도하여 사고의 발생을 방지한다.

- (3) 보행자를 안전하게 유도한다.
- (4) 작업의 안전성을 꾀한다.
- (5) 교통 정체를 최소한으로 하여 교통을 원활히 한다.
- (6) 교통 처리의 용구
- (7) 깃발 : 적색(정지)과 백색(진행)을 사용한다.
- (8) 라바콘 : 교통 폐쇄, 통행대 유도, 공사의 예고, 시공 직후 도막의 건조를 위한 보호등에 사용한다.
- (9) 안전표지 : 노면표시 공사 전방에 공사중임을 나타낼 수 있는 안전표지를 설치하며, 작업 구간의 가장 뒷부분에 위치한 작업차의 후면에 경고등과 함께 부착하여 후속차량을 인도한다
- (10) 작업보호차량에 의한 교통처리 : 작업보호차량은 점멸 화살표시판이나 트럭 장착 완충시설을 부착하여 작업자와 해당 작업 및 관련 시설을 보호하는 기능을 하도록 한다.
- (11) 통제수에 의한 교통처리 : 노면표시 공사 중 교통통제의 여러 방법 중 운전자들에게 주의 및 방향 지시를 하기에 부적절하거나 특별한 주의를 요하는 경우 교통소통 및 작업자와 보행자의 안전을 지키기 위하여 통제수를 배치한다. 통제수는 일반 차량과 작업자의 안전을 책임져야 하므로 세심한 주의가 필요하며, 교통에 대해 노출 빈도와 충돌 심각도가 크므로 적정 교육을 받은 사람이 적정 복장과 휴대장구를 한 상태에서 적정 위치에 배치되어 임무를 수행해야 한다. 전방에 예고표지를 설치하여 교통 통제수가 근무중임을 운전자에게 사전 인식시켜야 한다. 통제수는 필히 고휘도 야간 반사복장을 착용하여 주행중인 운전자가 쉽게 식별할 수 있도록 해야 한다. 통제수는 노면표시 공사구간 전방 50~100m 지점에 1~2명을 배치한다.

4) 위험물 취급 : 노면표시의 시공에는 화재의 위험이 있는 도료나 프라이머 등이 사용되고, 가스류, 용제 등이 사용되므로 취급에 주의하여야 한다. 주의하여야 할 사항은 다음과 같다.

□ 노면표시 시공시 주의사항

구 분	항 목	사 고 예
화기재해	·이동 중 시공기의 소화 방치	·프라이머에 인화하여 차량화재
	·담배꽂초 방치	·시너에 인화
	·어스 불량	·인화 폭발
	·연료급유시 소화 잊음	·인화 폭발
기 타	·작업복 불량	·회전부에 대한 감김 또는 안전 사고
	·부주의, 기계의 조작한 취급	·작업불량 및 안전 사고
	·가압장치의 취급 부주의	·폭발
	·분무시의 풍향	·주행차량에 도로 연무 부착

- 6.18 감독관 승인하에 야간 작업 시에는 적색유도 후레쉬로 17항과 같은 방법으로 제 차량을 유도하여야 하며 작업원 전원은 야광반도를 착용케하여 제반사고를 방지하여야 한다.
- 6.19 도급자는 작업 기간중 안전관리 책임자를 선정하여 안전관리를 철저히 하여야 하며, 안전관리 소홀로 인하여 발생하는 작업장 주변 인명사고 및 교통사고에 대한 제반보상과 민·형사상 일체의 책임은 계약자가 진다.
- 6.20 기술 미숙 및 저급 자재사용, 작업 소홀로 발생한 부실공사 또는 정상적인 도로 및 교통여건 하에서 탈착, 균열, 마모 반사성능 저하 등의 상태가 심한 경우에는 비용을 시공업자 부담하에 재시공 하여야 한다.
- 6.21 노면표시 도색은 교통안전시설 실무편람의 “노면표시 설치기준”에 의거 도색 하여야 하며, 특별한 사정에 의거 실무편람에 맞출 수 없는 경우에는 당해 공사 감독관의 지시에 따라 도색 하여야 한다.
- 6.22 계약업체는 긴급 시공에 대비 시공업체의 사무실에 긴급 연락망을 상시 유지 3시간이내에 현장 출동, 도색 할 수 있도록 비상 연락 체제를 유지하여야 하며 긴급 시공이 불가능할 때에는 당초 계약금액 및 물량, 지역과 관계없이 타 지역 업체로 하여금 시공토록 할 수 있다. “긴급공사”란 도로의 개통 또는 교통사고의 예방과 교통정체를 해소하기 위하여 감독관이 시급히 도색해야 된다고 판단하여 지시한 공사를 말한다.

6.23 공사 계약 금액이 물가변동, 발주청의 공사계획 변경, 기타의 사정 등으로 증감 변동이 있을 경우 시공업체는 이의를 제기할 수 없다.

6.24 기타 명시되지 않은 사항은 감독관의 지시 또는 도로교통법·령 및 교통안전시설 실무편람에 의거 시공한다.

7 상온형 도로표지용 도료

7.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방은 상온형 도로표지용 도료(이하“도료”라 한다)에 대하여 적용한다.

2) 참조규격

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS L 2521 도료 표지 도료용 유리알

KS M 0016 원자 흡광 분석 방법 통칙

KS M 5000 도료 및 관련원료의 시험 방법

KS M 5333 용착식 도로 표지용 도료

KS M 5550 도료용 색 분류 기준

3) 제 출 물

가) 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

(1) 시공계획서

① 장비사용계획서 : 도색장비의 기종 및 성능

② 안전관리계획서(필요시)

(2) 자재 제품자료

도료제조업자의 제품자료, 설치지침서 및 품질시험 성과표

(3) 시공상세 도면

(4) 도료의 품질시험성적서

7.2 재 료

1) 종류

도료는 색상에 따라 다음과 같이 구분한다.

- 백 색 (색번호 37875)
- 황 색 (색번호 33538) 1종 (유기안료를 주안료로 한 것)
- 청 색 (색번호 35250)

2) 품질 기준

도료의 품질은 표 H-1에 합격하여야 한다.

3) 시료 채취 및 시험 방법

상온형 도로표지용 도료에 대한 시료 채취 및 시험 방법은 KS M 5322에 따른다.

[표 B-1] 상온형 도로표지용 도료의 품질 기준

종 류		백 색	황 색(1종)	청 색
항 목				
용기내에서의 상태		내용물에 딱딱한 덩어리, 이물질이 없어야 하며 저었을 때 쉽게 균일한 상태가 되어야 한다.		
주도(크레브스스토머:KU)값		65 - 95		
비중(25/25℃)값		1.3 이상		
불점착 건조성		10분 후에 도료가 불점착 시험기의 타이어에 붙지 않아야 한다.		
도막의 상태		주름, 얼룩, 부풀음, 갈라짐, 점착성 등이 없고 핀홀, 작은입자 등이 많지 않을 것		
45°, 0°확산 반사율		80 이상	-	-
은 페 율		0.90 이상	0.80 이상	0.90 이상
블리딩성(bleeding)		아스팔트판 위에 칠했을 때 심한 블리딩성이 없어야 한다.		
내 마 모 성		마모감량이 100회전에 대하여 500mg 이하		
촉 진 내 후 성	백 색	160시간 촉진내후성 시험한 후 45°, 0° 확산 반사율이 70이상이어야 하고, 갈라짐, 부풀음, 떨어짐등이 없어야 한다.		
	황 색 청 색	160시간 촉진내후성 시험한 후 갈라짐, 부풀음, 떨어짐 등이없고 색변화는 명도차 6단위를 넘지 않아야 한다.		
내 수 성		물에 24시간 침지시켰을 때, 갈라짐, 부풀음, 떨어짐, 주름, 변색 등이 없어야 한다.		
내알칼리성		수산화칼슘 포화 용액에 18시간 침지시켰을 때, 갈라짐,부풀음, 떨어짐, 주름, 변색 등이 없어야 한다.		
불휘발분(도료 중%)		60 이상		
안료분(도료 중%)		40 - 60		
색 상		KS M 5550의 37875와 큰 차이가 없을 것	KS M 5550의 33538과 큰 차이가 없을 것	KS M 5550의 35250과 큰 차이가 없을 것
납 (불휘발분 중%)		0.06 이하	0.06 이하	0.06 이하
카드뮴(불휘발분 중%)		0.01 이하	0.01 이하	0.01 이하

비고 : 1. 감독원은 도료에 유리알을 살포¹ 또는 혼합²하여 사용하기 위하여 다음 시험을 요구할 수 있다.

주(1) 살포시험 : 유리알이 도막에 얼룩이 지지 않게 부착되어야 한다.

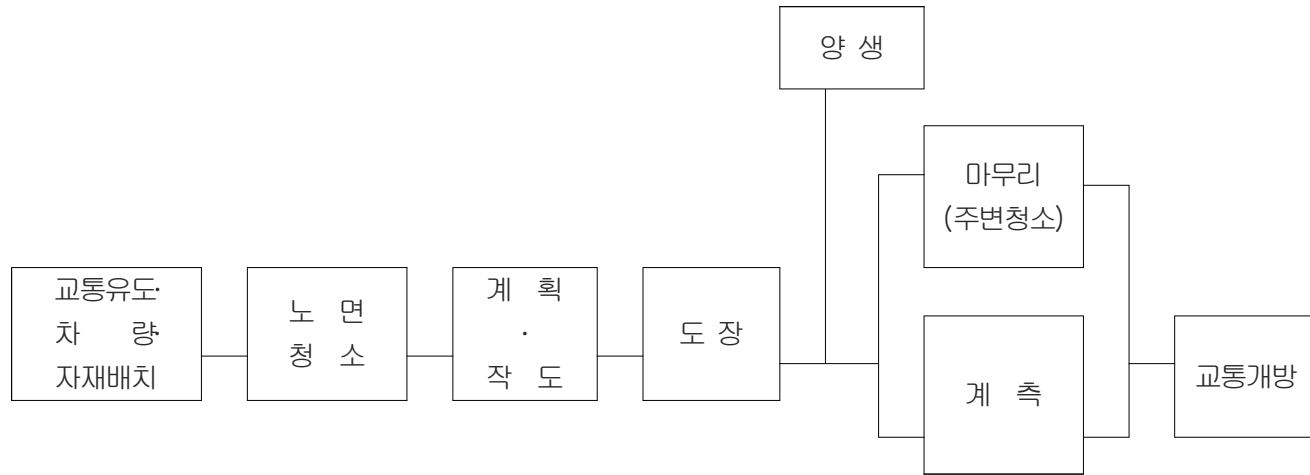
(2) 고 착 률 : 유리알이 90% 이상 고착되어 있어야 한다.

2. 유리알을 살포하여 사용할 때에는 KS L 2521의 1호를 도료 1ℓ에 800g을 젖은 도막 위에 살포한다.

3. 유리알을 혼합하여 사용할 때에는 KS L 2521의 3호를 도료 1ℓ에 500g을 젖은 도막 위에 살포한다.

4. 포장 및 표시 : 포장단위는 실부피를 기준하여 5dl, 1ℓ, 4ℓ, 18ℓ, 180ℓ단위로 포장하며 포장용기에는 품명, 종류, 용도, 실부피, 제조 년월일 및 로트번호, 제조자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

7.3. 시공 흐름도



(상온·가열식 공법의 시공 흐름도)

8. 가열형 도로표지용 도료

8.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방은 가열형 도로표지용 도료(이하 도료라 한다)에 대하여 적용한다.

2) 참조규격

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS L 2521 도로 표지 도료용 유리알

KS M 0016 원자 흡광 분석 방법 통칙

KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험 방법

KS M 5322 상온형 도로 표지용 도료

KS M 5333 융착식 도로 표지용 도료

KS M 5550 도료용 색 분류 기준

3) 제 출 물

가) 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

(1) 시공계획서

(2) 장비사용계획서 : 도색장비의 기종 및 성능

(3) 안전관리계획서(필요시)

나) 자재 제품자료

도료제조업자의 제품자료, 설치지침서 및 품질시험성과표

다) 시공상세 도면

라) 도료의 품질시험성적서

8.2 재료

1) 종류

도료는 색상에 따라 다음과 같이 나눈다.

- 백 색 (색번호 37875)
- 황 색 (색번호 33538) 1종 (유기안료를 주안료로 한 것)
- 청 색 (색번호 35250)

2) 품질 기준

도료의 품질은 표 H-2에 합격하여야 한다.

[표 B-2] 가열형 도로표지용 도료의 품질 기준

항 목 / 종 류	백 색	황 색(1종)	청 색
용기내에서의 상태	내용물에 딱딱한 덩어리, 이물질이 없어야 하며 저었을 때 쉽게 균일한 상태가 되어야 한다.		
주도(크레브스스토머:KU)값	90 - 130		
비중(25/25℃)값	1.3 이상		
가열 안정성	용기내에서의 상태를 만족하고 주도가 141KU이하이어야 한다.		
건조도막의 상태	주름, 얼룩, 부풀음, 갈라짐, 점착성 등이 없고 핀홀, 작은입자 등이 없어야 한다.		
불점착 건조성	10분 후에 도료가 불점착 시험기의 타이어에 붙지 않아야 한다.		
은폐율	0.97 이상	0.80 이상	0.90 이상
45°, 0°확산 반사율	80 이상	-	-
블리딩성(bleeding)	아스팔트판 위에 칠했을 때 심한 블리딩성이 없어야 한다.		

항 목		종 류		
		백 색	황 색(1종)	청 색
촉진 내후성	백 색	160시간 촉진내후성 시험한 후 45°, 0° 확산 반사율이 70이상 이어야 하고, 갈라짐, 부풀음, 떨어짐 등이 없어야 한다.		
	황 색	160시간 촉진내후성 시험한 후 갈라짐, 부풀음, 떨어짐 등이 없고 색변화는 명도차 6단위를 넘지 않아야 한다.		
내수성		물에 24시간 침지시켰을 때, 갈라짐, 부풀음, 떨어짐, 주름, 변색등이 없어야 한다.		
내알칼리성		수산화칼슘 포화 용액에 18시간 침지시켰을 때, 갈라짐, 부풀음, 떨어짐, 주름, 변색 등이 없어야 한다.		
불휘발분(도료 중%)		65 이상		
안료분(도료 중%)		50 이상		
색상		KS M 5550의 37875와 큰 차이가 없을 것	KS M 5550의 33538과 큰 차이가 없을 것	KS M 5550의 35250과 큰 차이가 없을 것
납 (불휘발분 중%)		0.06 이하	0.06 이하	0.06 이하
카드뮴(불휘발분 중%)		0.01 이하	0.01 이하	0.01 이하

비고 : 1. 감독원은 도료에 유리알을 살포¹ 또는 혼합²하여 사용하기 위하여 다음 시험을 요구할 수 있다.

주 (1) 살포시험 : 유리알이 도막에 얼룩 지지않게 부착되어야 한다.

(2) 고착률 : 유리알이 90%이상 고착되어 있어야 한다.

2. 유리알을 살포하여 사용할 때에는 KS L 2521의 1호를 도료 1ℓ에 800g을 젖은 도막 위에 살포한다.

3. 시료 채취 및 시험 방법

가열형 도로표지용 도료에 대한 시료채취 및 시험방법은 KS M 5336에 따른다.

4. 포장 및 표시 : 포장단위는 실부피를 기준하여 4ℓ, 18ℓ 단위로 포장하며 포장용기에는 품명, 종류, 용도, 실부피, 제조 년월 일 및 로 번호, 제조자 명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

9 용착식 도로표지용 도료

9.1. 일반사항

1) 적용범위

본 시방은 가열 용해하여 시공하는 용착식 도로표지용 도료(이하 도료라 한다)에 대하여 적용한다.

2) 참조규격

KS M 5333 용착식 도로표지용 도료

3) 제출물

가) 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

(1) 시공계획서

① 장비사용계획서 : 도색장비의 기종 및 성능

② 안전관리계획서(필요시)

(2) 자재 제품자료

도료제조업자의 제품자료, 설치지침서 및 품질시험성과표

(3) 시공상세 도면

(4) 도료의 품질시험성적서

9.2. 재 료

1) 종 류

도료는 색상, 성분과 유리알 함유량에 따라 다음과 같이 나눈다.

2) 색상과 성분에 따른 구분

- 백 색 (색번호 37875)
- 황 색 (색번호 33538) 1종 유기안료를 주안료로 한 것
- 청 색 (색번호 35250)

가) 유리알 함유량에 따른 구분

1호 분체상의 도료 중에 유리알을 15 - 18%(무게%) 함유한 것

2호 분체상의 도료 중에 유리알을 20 - 23%(무게%) 함유한 것

3호 분체상의 도료 중에 유리알을 25%(무게%) 이상 함유한 것

나) 품질기준

용착식 도로표지용 도료의 품질은 표 3-3에 합격하여야 한다.

다) 시료 채취 및 시험 방법

용착식 도로표지용 도료에 대한 시료채취 및 시험방법은 KS M 5333(용착식 도로표지용 도료)에 따른다.

라) 포장 및 표시

포장단위는 실무계를 기준하여 25kg 단위로 포장하여 포장용기에는 품명, 종류(3호는 유리구슬의 함유량 무게%를 표시한다), 색상, 실무계, 제조 년월일 및 로트번호, 제조자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

9.3. 시공

1) 노면표시 두께는 2mm이상이어야 한다.(준공기준)

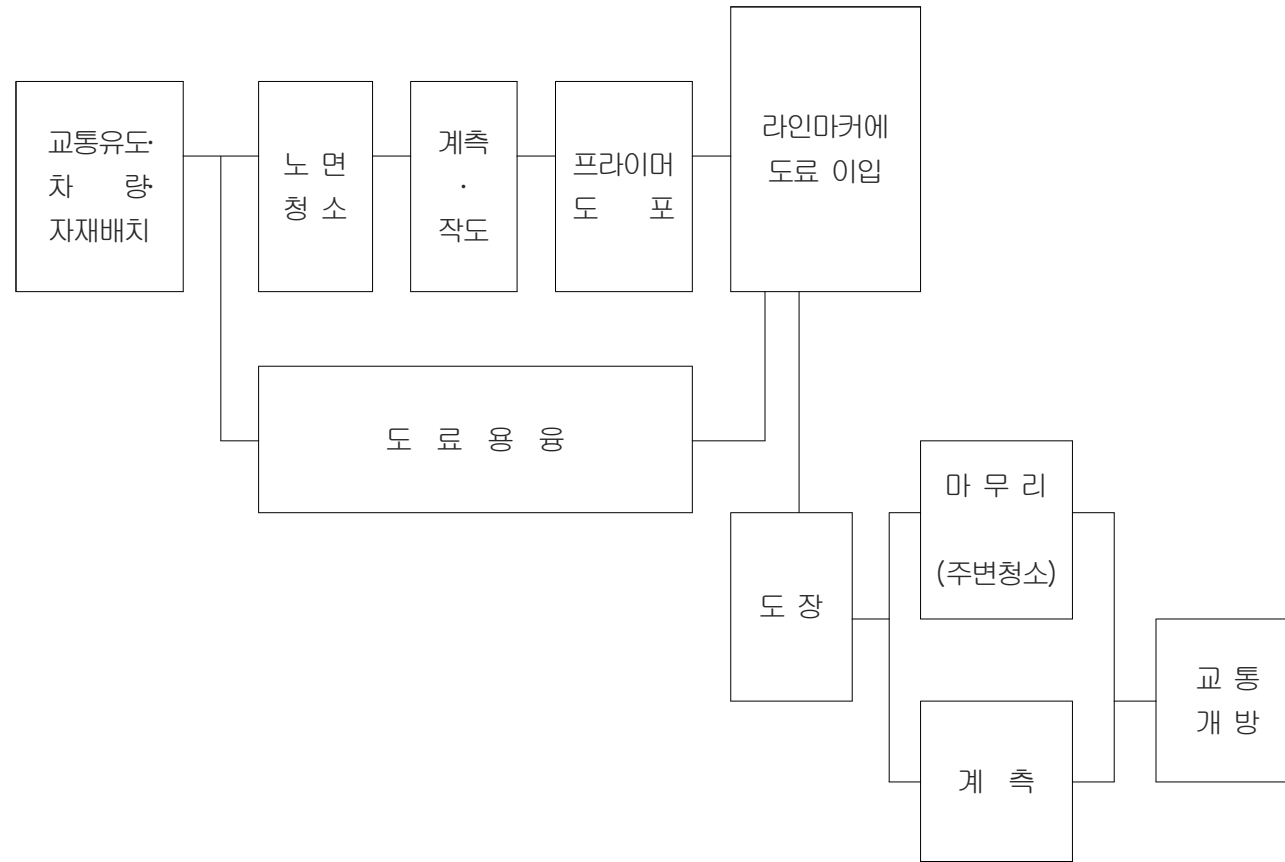
2) 노면표시의 제귀반사휘도는 백색 120Lux, 황색 100Lux, 청색 9Lux 이상이어야 한다.(준공기준)

[표 B-3] 용착식 도로표지용 도료의 품질 기준

항 목	종 류	백 색			황 색(1종)			청 색		
		1호, 2호, 3호			1호, 2호, 3호			1호, 2호, 3호		
비중(20/20℃)		2.3 이상								
연 화 점 (℃)		80 이상								
불점착 건조성		3분 후에 도료가 불점착 시험기의 타이어에 붙지 않아야 한다.								
도막의 겉모양		주름, 얼룩, 부풀음, 갈라짐, 떨어짐이 없어야 한다.								
황색도(백색에 한한다)		0 -0.1			-			-		
45°, 0°확산 반사율		75 이상						-		
내 마 모 성		마모감량이 100회전에 대하여 200mg 이하								
압축강도(kgf/cm ²)		120 이상								
내 알 칼 리 성		수산화칼슘 포화용액에 18시간 침지시켜도 갈라짐 및 변색이 없어야 한다.								
불 휘 발 분(%)		99 이상								
촉진내후성	백 색	160시간 촉진내후성 시험한 후 45°, 0° 확산 반사율이 70이상이어야 하고, 갈라짐, 부풀음, 떨어짐 등이 없어야 한다.								
	황 색 청 색	160시간 촉진내후성 시험한 후 갈라짐, 부풀음, 떨어짐 등이 없고 색변화는 명도차 6단위를 넘지 않아야 한다.								
납 (불휘발분 중%)		0.06 이하			0.06 이하			0.06 이하		
카드뮴 (불휘발분 중%)		0.01 이하			0.01 이하			0.01 이하		
불휘발전색제분(도료 중%)		20 이상								
열안정성 (황색 1종과 청색에 한한다)		KS M 5550의 33538(황색 1종) 또는 35250(청색)과 비교하여 색상 및 도막 겉모양의 차이가 크지 않아야 하며 색 변화는 명도차 5단위를 넘지 않아야 한다.								
유리알의 함유량 (무게%) (KS L 2521에 따른 1호)	1호	15 - 18								
	2호	20 - 23								
	3호	25 이상								
유리알의 겉모양, 모양		구형의 입자로서, 타원, 예각, 불투명, 이물질 및 입자간의 융착 등의 결점을 갖는 것의 총계가 20%(개수%)이하일 것								

비고 : 용착식 도로표지용 도료는 교반기가 달린 탱크에 도료를 넣고 국부 가열을 피하면서 도료를 균일하게 용융 교반하여 시공을 한다. 다만, 황색 1종 용융온도는 160℃를 넘지 않도록 조절하여 1시간이내에 사용하여야 한다.

9.4. 시공 흐름도



(용착식 공법의 시공 흐름도)

F. 차량방호울타리

1. 일반 사항

- 1.1 본 시방은 토목 공사에 사용되는 차량방호울타리에 관한 제반 사항을 규정한다.
- 1.2 차량방호 울타리는 반드시 실물차량충돌테스트를 통과한 제품을 사용한다.
- 1.3 방호울타리의 재질은 A6061-T6 KS 규격을 사용하여야 한다.
- 1.4 KS 규격이외의 재료는 반드시 차량충돌시험을 통해 그 성능을 확인하여야 한다.
- 1.5 설계기준

등 급		SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7
기준 충격도(kJ)		60	90	130	160	230	420	600
적용도로 구분	· 저속구간 (설계속도 60km/h 미만인 집산도로, 국지도로)		◎	○				
	일반구간 (60~80km/h인 주간선도로, 보조간선도로)	- 기본등급		◎	○			
		- 중앙분리대, 교량구간 및 노측위험도가 큰 구간				◎	○	
		- 도로가 타도로와 교차되는 등 특수구간 - 특수중차량 통행이 많은 구간					◎	○
	고속구간 (100km/h 이상인 고속도로 및 자동차 전용도로)	- 기본등급			◎	○		
		- 중앙분리대, 교량구간 및 노측위험도가 큰 구간					◎	○
- 도로가 타도로와 교차되는 등 특수구간 - 특수중차량 통행이 많은 구간							◎	○

- ◎표시는 일반적으로 추천하는 등급
- ○표시는 도로여건이나 시설물 개발 수준에 따라 사용이 권장되는 등급
- 도로의 구분에는 속도는 설계속도(km/시)로서 ‘도로의 구조 시설기준에 관한 규칙’ 제 8조를 준용함.

방호울타리지침(1997)					교량용 방호울타리지침(1999)					차량방호안전시설편(2001)				
종별	충격도 (kJ)	충격도 산출조건			종별	충격도 (kJ)	충격도 산출조건			종별	충격도 (kJ)	충격도 산출조건		
		차량무 게 (톤)	충돌 속도 (km/h)	충돌 각도 (°)			차량무 게 (톤)	충돌 속도 (km/h)	충돌 각도 (°)			차량무 게 (톤)	충돌 속도 (km/h)	충돌 각도 (°)
C	45	3.5 ~ 14	35	15	B	60	25	30	15	SB1	60	8	55	15
B	60		40		A	130		45		SB2	90		65	
A	130		60		S1	160		50		SB3	130		80	
S	230		80		S2	280		65		SB4	160	14	65	
		S3		420	80	SB5	230	25	80					
		SS		650	100	SB6	420			36				
		SB7		600										

2. 재료

2.1 알루미늄 압출 형재

2.1.1 재질

1) 알루미늄 압출 형재의 재질은 한국산업 규격 KS D 6759에 의한 제품을 사용하여야한다.

2.1.2 규격

1) 형재의 모양 및 치수는 설계 도면에 따른다.

2) 형재는 모양이 바르고 매끄럽고 균일하며 사용상 해로운 부품 음, 흠 등의 결함이 없어야 한다.

3) 치수의 허용차는 KS D 6759 보통급에 따른다.

외접원의 지름	길이	9000이하	9000초과 15000이하
	75이하		+10
75초과 200이하		0	0
200초과 600이하		+13	+15
		0	0

2.1.3 시험

- 1) 시공 전 KS B 0802, KS D 1851에 의한 시험 성적서를 감독원에게 제출한다.
- 2) 시험항목 및 기준은 다음과 같다.

구 분		단 위	기준(KS D 6759) (A6061-T6)	시험방법
기계적성질	인장강도	N/mm ²	265 이상	KS B 0802
	내력	N/mm ²	245 이상	
	연신율	%	8 이상	

구 분		단 위	기준(KS D 6759) (A6061-T6)	시험방법	
화학성분	Si	%	0.4 ~ 0.8	KS D 1851	
	Fe	%	0.70 이하		
	Cu	%	0.15 ~ 0.4		
	Mn	%	0.15 이하		
	Mg	%	0.80 ~ 1.2		
	Cr	%	0.04 ~ 0.35		
	Zn	%	0.25 이하		
	Ti	%	0.15 이하		
	기타	개개	%		0.05 이하
		합계	%		0.15 이하
Al	%	나머지			

3) 시험편은 KS B 0801에 따른다.

4) 시험편의 채취 방향은 압출 방향으로 한다.

2.1.4 검사

1) 형재는 모양 및 치수에 대해 감독원의 검사를 받는다.

2) 기타 일반 사항은 KS D 0002에 따른다.

2.1.5 시험

1) 일반 사항

시공 전 KS B 0802와 KS D 1851에 의한 시험 성적서를 감독원에게 제출한다.

2) 시험 방법

(1) 1차 시험

완제품에서 시험 편을 채취하여 인장시험 및 화학분석 시험을 실시한다. 이때 그 평가기준은 KS D 6008기준치에 대해 인장강도는 65%, 연신률은 25%를 적용한다.

(2) 시험항목 및 기준은 다음 표와 같다. 단, 시험 편은 KS B 0801에 따르고, 분석 시료는 KS D 0002에 따른다.

구 분		단 위	기준(KS D 6008)	시험방법
기계적성질	인장강도	N/mm ²	140 이상	KS B 0802
	연신율	%	6 이상	
	브리넬 경도	HB	약 50	
화학적성분	Cu	%	0.10 이하	KS D 1851
	Si	%	0.20 이하	
	Mg	%	3.5 ~ 5.5	
	Zn	%	0.15 이하	
	Fe	%	0.30 이하	
	Mn	%	0.60 이하	
	Ni	%	0.05 이하	
	Ti	%	0.20 이하	
	Pb	%	0.05 이하	
	Sn	%	0.05 이하	
	Cr	%	0.15 이하	
Al	%	나머지		

2.2 기타 재료

2.2.1 부속 자재 및 기타 재료는 한국 산업규격에 적합한 것으로 한다.

2.2.2 조립, 설치 및 보강 등기타 부품에 있어서는 재질이 나은 재료를 사용하며, 접촉시 부식이 일어나지 않아야 한다.

2.2.3 필요에 따라 견본품을 감독원에게 제출한다.

3. 성능 시험

3.1 방호울타리의 성능 확인은 건설교통부 “도로안전시설 설치 및 관리지침”에 명시된실물 차량 충돌시험을 통과된 제품 사용을 원칙으로 한다.

4. 조립 및 시공

4.1 방호울타리의 조립 및 시공은 감독원의 지시에 따라야한다.

4.2 방호울타리의 조립 및 시공은 관련 전문 건설 면허인 철물 공사업과 철근 콘크리트 공사 업을 소지한 업체의 전문 기술자에 의해 행해져야한다.

4.3 지주를 고정하는 플레이트는 앵커너트가 부착된 앵커를 사용하며, 인접한 앵커간에는 앵커너트의 연결홀에 U자형 연결로드를 체결하여 기초콘크리트에 매입하여야 한다.

4.4 와이어 로프를 사용하는 경우에는 레일 내부에 설치한다. 와이어 로프의 정착구는 중앙부에 원통형으로 돌출되어 있고 내부에는 경사진 홀에 천공된 홀더가 형성된 형태로서 레일내의 하벽 또는 측벽쪽으로 볼트로써 고정되어야 한다.

G. 부대공

1. 교통처리계획

가) 일반사항

- (1) 본 규정은 도로공사와 유지시, 도로점용 공사시에 교통처리 및 안전시설의 설치 방법, 기준, 유지관리 등에 필요한 제반규정에 적용한다.
- (2) 도로점용 공사라 함은 『도로법 제61조』의 규정에 의한 도로점용허가(인가, 동의, 협의, 승인을 포함한다)를 받아 시행하는 공사를 말한다.
- (3) 도로공사장이라 함은 도로 공사 및 유지활동과 도로 점용공사가 이루어지고 있어 통행에 제한을 주는 도로의 일정한 구역 또는 구간을 말한다.

나) 교통통제시설

- (1) 도로공사장에서 사용되는 관련 교통통제시설에는 표지와 노면표시, 도류화 시설, 조명시설, 방호울타리와 충격흡수시설, 작업자와 통제수, 휴대용 신호등, 작업보호 자동차 등이 있다.
- (2) 공사장에 설치되는 교통통제시설은 운전자에게 필요한 정보를 주요 적절하게 제공하도록 다음과 같은 적정요건을 갖추어야 한다.
 - (가) 규격, 모양, 색, 내용이 표준화된 것일 것.
 - (나) 보수가 필요하지 않은 양호한 상태일 것.
 - (다) 반사화되고 판독성을 가진 것일 것.
 - (라) 운전자가 이해하기 쉽고 단순할 것.
 - (마) 각 시설에 요구되는 기능에 맞는 것일 것.
- (3) 각 안전시설은 각기 독립적으로 또는 다른 관련 시설과 조합하여 사용하거나 다른 시설에 부착하여 사용할 수 있다.

(4) 도로 공사장에 설치되는 관련 안전시설은 「도로안전시설 설치 및 관리지침」, 「교통안전시설 등 설치·관리에 관한규칙」 이나 별도의 「도로공사장 교통관리지침」을 적용한다.

(5) 도로공사장에서 사용하는 안전표지는 원칙적으로 기존 교통안전표지의 규격 및 설계기준 『도로교통법시행규칙 제8조』의 규정을 적용하여 「도로안전시설 설치 및 관리지침」을 따른다.

(6) 노면표시

(가) 차선차단이나 차선폭 축소, 우회 등으로 인해 통행 경로를 일시적으로 변경할 필요가 있을 때, 도류화 구간에서는 원칙적으로 부적절한기존의 노면표시를 제거하고 새로운 임시 노면표시를 하여야 한다.

(나) 중장기 공사의 경우 차선 및 진행 방향, 진행 방면까지 나타내어야 하며, 단기공사 또는 긴급공사의 경우 임시 테이프를 설치하거나 도류화 시설을 보완 설치한다.

(7) 도류화 시설

(가) 차선차단이나 차선폭 축소, 우회 등으로 인해 교통류를 유도해야 할 때 도로 공사장을 통과하는 자동차가 안전하게 차선을 변경할 수 있도록 도류화 시설을 설치하여야 한다.

(8) 조명시설

(가) 야간에 공사를 시행하거나 공사장이 계속하여 유지되는 경우에는 표지와 방호울타리 및 도류화 시설을 보조하고 작업자와 자동차 및 보행자 통행의 안전을 위해 조명시설을 설치하여야 한다.

(9) 방호울타리, 차단대 등

(가) 도로 공사장에서 작업 구역을 봉쇄하거나 잘못 운행하는 자동차를 바로 잡아 주고 보행자와 작업자를 보호하기 위하여 임시 방호울타리와 수평 차단대, 충격흡수시설, 트럭 장착 완충 시설을 설치하여야 한다.

(10) 통제수

(가) 교통제한의 여러 방법 중 운전자들에게 주의 및 방향 지시를 하기에 부적절하거나 특별한 주의를 요하는 경우, 교통소통 및

작업자와 보행자의 안전을 지키기 위하여 통제수를 배치한다.

(나) 통제수는 자동차와 작업자 안전을 책임지는 만큼 통행 교통에 대해 노출 빈도와 충돌 심각도가 크므로 적정 교육을 받은 사람이 적정 복장과 휴대 장구를 한 상태에서 적정 위치에 배치되어 임무를 수행하여야 한다.

(다) 교통 통제수 외에 공사장에 노출되는 작업자와 공사감독원 등도 통행 교통과 작업으로부터 보호받는 상태에서 작업을 수행하도록 적정복장을 갖추어야 하며, 공사감독원의 지시에 따른다.

(11) 휴대용 신호등

(가) 도로공사장에서 필요시 휴대용 교통 신호등을 임시 시설로 운용할 수 있다.

(나) 작업관리자는 휴대용 교통 신호등 설치 전에 관할 경찰서와 협의하여야 하며, 도로 분합류부에 설치할 경우 관할 경찰서의 현장 협조 또는 문서상의 허가를 받아야 한다.

(다) 교차로 내부 또는 주변에서 수행되는 공사의 경우 임시 신호등은 기존 교차로 신호체계를 대체 또는 연계하여 운용하여야 한다.

(12) 교통통제시설의 설치비 및 관리책임

(가) 도로 공사장에 설치하는 교통통제시설의 소요 비용은 원칙적으로 도급자가 부담하여 설치한 시설은 해당 공사가 종료되어 원상 회복될때까지 도급자가 유지관리 하여야 한다.

(나) 교통통제시설설치 비용은 사업 발주시 교통관리비로 편성 반영하여야 한다.

(다) 설치된 교통통제시설이 훼손, 망실되거나 고장이 발생한 때에는 도급자는 즉시 보수 정비하여야 하며, 공사 완료시 기존의 교통통제시설 등 관련시설을 원상태로 복구하여야 한다.

(라) 관리청 또는 공사감독원은 사업진행 상황, 시설설치 및 관리 상태 등에 대해 감독할 책임을 진다.

(13) 시설 설치와 관리 및 회수

(가) 공사구간의 교통통제를 위한 교통통제시설은 사업수행 과정에 따라 설치 관리되어야 한다.

(나) 설치 전에 관련시설의 성능과 상태를 점검하여야 하며, 설치 후 에도 시설의 상태와 기능발휘 여부를 정기 또는 수시로 점검해야하며 점검결과에 따라 교체, 보수, 수정을 해야 한다.

(다) 공사 상황에 불필요한 기존의 시설들은 공사 시작 전에 덮어씌우거나 제거하여야 한다.

(라) 공사 완료 후 또는 공사중에라도 필요치 않은 시설은 즉시 회수해야 하며, 회수는 설치의 역순으로 한다.

(마) 설치한 관련 시설 점검과 유지관리 일지를 기록한다.

(14) 시설 설치시 유의사항

(가) 교통관리계획서에 따라 설치된 교통통제시설은 지정된 장소에 설치하여야 한다. 다만 도로의 곡선부와 언덕 등 시거가 제약된 곳에서는 현장여건을 감안하여 추가 보완조치를 하여야 한다.

(나) 교통통제시설을 설치 할 때에는 다음 각 호의 사항에 의하여 설치작업자의 안전을 도모하여야 한다.

- ① 교통통제시설 설치 작업자는 눈에 잘 보이는 보호작업복을 착용하여야하며, 최소2인이 1조가 되어 1명은 교통안전 및 교통처리 임무를 수행하여야 한다.
- ② 공사구간에서 원거리부터 가까운 지점으로 접근하면서 설치하여야 한다.
- ③ 교통통제시설은 진행자동차와 마주보도록 설치한다.
- ④ 교통통제시설은 바람이나 자동차의 통행으로 인하여 흔들리거나 넘어지지 않도록 시설물 하단에 모래주머니를 쌓거나 기존 도로 시설에 고정 부착하는 방법으로 견고하게 설치한다.
- ⑤ 고속의 도로 등 안전상 문제시되는 도로에서는 작업보호 자동차를 이용하여 관련 시설을 설치하여야 한다.

2. 도로 공사장 관리 및 홍보

가) 일반사항

(1) 현장교통관리

(가) 원칙적으로 수립된 교통관리계획서에 따라 교통관리를 하여야 하며, 교통통제시설도 지정된 장소에 설치하여야 한다.

(나) 확정된 교통관리 방법이라 하더라도 교통수요 등의 상황을 감안하여 교통관리 방법을 변경 할 수 있다. 단 변경조치 후 지체 없이 공사감독원에게 보고하여야 한다.

(다) 도로 공사장 안전관리 책임자는 공사중 공사로 인하여 발생한 모든 교통사고에 대해 책임을 지며, 공사장별 안전관리 교육 계획을 포함한 현황을 작성하여 비치한다.

(2) 홍보

(가) 사전 계획된 공사를 시행하는 도급자는 공사시행 3일전까지 신문등의 매체를 통하여 공사개요, 교통제한 내용과 기간등에 관한 상황을 홍보하여야 한다.

나) 공사장 관리

(1) 관리감독청은 도급자가 교통관리를 시작 할 때에는 설치된 교통통제시설 등이 교통관리계획에 적합한지 여부를 검사하여야 한다. 공사가 종료되어 교통통제시설이 원상 회복된 때에도 같다.

(2) 관리감독청은 수시로 공사장을 점검하여야 하며, 교통통제시설 등이 훼손, 망실되거나 고장이 발생한때에는 도급자로 하여금 즉시보수 정비토록 조치하여야 한다.

(3) 공사기간중 예기치 못한 상황이 발생하거나 도로 교통 여건의 변화로 교통관리계획의 변경이 필요한 경우, 관리감독청은 직권으로 이를 변경하거나 도급자의 신청에 의하여 변경 할 수 있다.

다) 운반

가) 모든 자재의 운반은 도로교통법에 의하여 적정중량을 운반하고 상·하차시 안전에 만전을 기하여야 한다.

나) 모든 공산품은 덩핑하여 하차하여서는 안되며, 하차시 파손된 물품을 보충하여 반입하여야 한다.

라) 안전관리 시방서

수급자는 산업안전 보건법 및 동법시행령, 동법 시행규칙 등 관련법규에 의거 다음 각호의 사항을 준수하여야 한다

(1) 시방적용 범위

본 공사는 설계도서, 특별 및 일반시방서 규정에 의하여 시행하여야 하며 본 시방서에 명시되지 않은 사항은 아래 건설부제정 각종 시방서 및 규정에 의거 시행하여야 한다.

① 토목공사 일반시방서 (건설부)

② 콘크리트 일반시방서 (건설부)

③ 건설공사 품질 시험기준 (건설부)

④ 한국 공업 규격 (상공부)

⑤ 건설공사 관계법령 및 규정 (대한민국)

(2) 현장확인

현장대리인은 공사착공과 동시에 본 설계도서의 내용과 현장을 확인하여 이상유무를 즉시 감독관에게 보고하여야 한다.

(3) 시공계획서의 제출

현장대리인은 공사착공과 15일 이내에 PERT-CPM에 의해 세부 공정계획서를 작성하여 감독관에게 제출하고 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

마) 안전조치

(1) 조사 및 계획

- 가) 구조물의 위치, 주변의 지형, 지진 및 지상, 지하 구조물을 확인한다.
- 나) 시공공정 작업 순서를 점검한다.
- 다) 주변의 구조물, 이설의 계획을 검토한다.
- 라) 보안설비 자재 운반계획을 조사한다.

(2) 시공전반

- 가) 지상, 지하 구조물의 대책은 사전 협의토록 한다.
- 나) 입회인 관계자 협의에 누락이 없는가 살펴본다.
- 다) 각 작업에는 작업책임자를 결정하고 그의 작업 지휘하에 작업을 하도록 한다.
- 라) 작업 책임자는
 - (1) 작업순서, 방법을 작업원에게 지도한다.
 - (2) 기구 공구를 점검한다.
 - (3) 안전대, 안전모의 사용상태를 점검한다.
 - (4) 비상시 대피방법 조치 등에 대하여 사전에 지시한다.

마) 노상작업시

- (1) 교통소통에 지장이 없도록 한다.
- (2) 공사장소 전방 10M, 200M의 위치에 공사를 인지할 수 있는 표지를 설치한다.
- (3) 공사장소 부근의 각종 표지판, 방호책, 라바콘 등을 설치하고 혼란을 일으키지 않도록 유도원을 배치한다.
- (4) 야간작업에는 충분한 조명을 하며 통행차량 보행자의 안전을 확보한다.

(5) 조명표시는 확실하게 한다.

(6) 표지판 방호책을 설치한다.

바) 항상 현장내를 순회하며 안전상 불미한 개소가 있을 때는 즉시 개선토록 한다.

사) 공사구역 내에서는 관계자 이외의 출입금지의 표시를 한다.

아) 기계 및 자동차 운전자의 면허를 확인한다.

자) 감시원 또는 유도원을 배치한다.

차) 운전자는 감시원의 지시에 따르도록 한다.

카) 제한속도는 지켜지고 있는가를 조사한다.

(3) 보호구

가) 보호구의 지급 기준은 직종별, 작업강도별 소모실적에 따라 과거의 실적을 기반으로 지급 최소주기 (예 : 1주일, 1개월등)를 정하여 시행한다.

나) 모든 종업원은 작업 중 반드시 지급된 보호구를 착용하여야 하며 지정된 목적 외에 타용도 사용금지.

(4) 건설폐기물처리 공사

가) 본 시방서는 건설사업방에서 발생하는 건설폐기물 처리에 적용한다.

나) 건설 폐기물 폐기물관련법 제24조에 의거 적합하게 처리하여야 한다.

다) 건설 폐기물은 폐기물 처리업 (수집운반업, 중간처리업, 최종처리업 - 영업대상 : 건설폐기물)의 허가를 받은 자라야 처리할 수 있다.

라) 건설폐기물은 반드시 허가 받은 차량으로 수집 운반하여야 하며, 환경부 장관이 고시하는 바에 따라 건설폐기물 수집 운반 차량 증을 부착하여야 한다.

마) 수집운반업만 허가 받은 경우 중간처리업소 또는 최종처리업소와의 계약을 체결하여야 하며 계약서 사본을 제출하여야 한

다.

바) 건설폐기물 최종처리 후 건설폐기물 최종처리 결과보고서 및 처리전표 (영수증)를 반드시 제출하여야 한다.

사) 본 공사 시공 중 다음과 같은 사유가 발생하였을 때는 감독관의 승인을 얻어 설계 변경을 할 수 있다.

(1) 설계 당시 조사 불가능 하였던 부분 및 추정 설계된 부분

(2) 공사용량의 증감이나 운반거리 등이 변경되었을 때

아) 본 공사 기간 중 도급자 부담으로 건설폐기물 처리과정 전반에 걸쳐 주요 공정별로 사진 (12cmX8cm)을 촬영하여 원판첨부
각2부씩 작성하여 제출하여야 한다.

자) 설계도서의 해석에 차이가 있을 때는 감독청의 해석에 따르며, 본 지방서에 명시되지 않는 경미한 사항은 감독원의 지시에
따라 도급자 부담으로 시공하여야 한다.

3-2. 안 전 관 리

1. 안전관리 일반사항

1.1 적용법규

도로건설과 관련한 건설 안전 관련 법규는 아래와 같다.

- 1) 산업 안전 보건법
- 2) 근로 기준법
- 3) 산업재해 보상 보험법
- 4) 노동부 고시, 예규 등(17종)
- 5) 건설기술 관리법
- 6) 시설물 안전 관리에 관한 특별법
- 7) 도로법
- 8) 도로의 구조 및 시설에 관한 규정
- 9) 하천법, 공유 수면 매립법
- 10) 중기 관리법
- 11) 도시 계획법
- 12) 교통 안전법
- 13) 건설교통부 제정, 각종 시방서, 기준 및 지침 등

1.2 용어의 정의

1) 안전관리

안전관리란 생산성의 향상과 손실을 최소화시키기 위하여 비능률적 요소인 사고가 발생하지 않는 상태를 유지하기 위한 활동, 즉 재해로부터 인간의 생명과 재산을 보호하기 위한 계획적이고 체계적인 제반 활동을 말한다.

2) 안전사고

안전사고란 고의성이 없는 불안정한 행동이나 조건이 선행되어 이를 저해하거나 능률을 저하시키며 직접 또는 간접적으로 인명이나 재산의 손실을 가져올 수 있는 일을 말한다.

3) 산업재해

산업재해란 근로자가 업무에 관계되는 건설시설물, 설비, 원재료, 가스 중기, 분진 등에 의하거나, 작업, 기타 업무에 기인하여 사망 또는 부상하거나, 질병을 일으키는 것을 말한다.

4) 업무상 재해

업무상 재해란 해당 근로자의 근로계약 취지에 따라 계약자의 관리하에서 업무를 수행하고, 업무와 재해 사이에 상당 인과관계가 있는 업무기인성 재해를 말한다.

5) 중대재해

산업안전보건법상의 중대재해란 다음에 해당되는 것을 말한다.

가) 사망자가 1인 이상 발생한 재해

나) 3개월 이상의 요양을 요하는 부상자가 동시에 2인 이상 발생한 재해

다) 부상자 및 질병자가 동시에 10인 이상 발생한 재해

6) 안전보건 관리책임자

안전보건 관리책임자란 사업장에서 사업주를 대신하여 사업장내의 안전보건문제를 책임지고 추진하는 자를 말한다.

7) 안전보건 총괄책임자

안전보건 총괄 책임자란 동일한 장소에서 행하여지는 사업의 일부를 도급을 주어 행하는 경우, 수급자와 하수급자의 근로자가 동일한 장소에서 작업할 때 발생할 수 있는 사고 예방을 위한 업무를 총괄 관리하도록 지정된 자로서 통상구급자의 안전보건 관리 책임자가 이를 수행하게 된다.

8) 관리 감독자

관리 감독자란 경영 조직에서 공사와 관련된 당해업무와 소속 직원을 직접 지휘, 감독하는 부서의 장이나 그 직위를 담당하는 자로서 이들은 당해 직무와 관련된 안전보건상의 업무를 수행하여야 한다.

9) 안전 담당자

안전 담당자란 특별히 위험방지를 필요로 하는 작업에 종사하는 관리 감독자 중에서 지정 해당 작업의 안전업무를 수행하도록 의무가 부여된 자를 말한다.

10) 안전 관리자

안전관리자란 안전에 관한 기술적인 사항에 대하여 사업주 또는 안전보건 관리 책임자를 보좌하고 관리 감독자 및 안전담당자에 대하여 이에 대한 지도 조언을 하기 위하여 배치해야 하는 법정 유자격자를 말한다.

1.3 안전관리계획 수립

1) 보호구 지급

가) 근로자를 유해·위험작업에 종사시키는 때에는 해당 작업 조건에 적합한 보호구를 동시에 작업하는 근로자의 수 이상으로 비치하여야 한다.

나) 근로자는 보호구를 지급 받거나 착용 지시를 받은 때에는 해당 보호구를 착용하여야 한다.

2) 보호구의 제한적 사용

가) 보호구를 지급하는 때에는 이를 상시 사용할 수 있도록 관리하여야 하며 청결을 유지하여야 한다.

나) 위 조치를 이행하였음에도 불구하고 유해·위험요인을 제거하기 어려운 때에 한하여 제한적으로 해당 작업에 적합한 보호구를 사용 한다.

3) 보호구 관리

가) 보호구를 지급하는 때에는 이를 상시 사용할 수 있도록 관리하여야 하며 청결을 유지하여야 한다.

나) 방진·방독마스크의 필터 등은 상시 교환할 수 있도록 충분한 양을 비치하여야 한다.

4) 전용 보호구

보호구의 공동 사용으로 인하여 근로자에게 질병 감염의 우려가 있는 때에는 개인전용의 보호구를 지급하고 질병 감염을 예방하기 위한 조치를 하여야 한다.

1.4 사고처리 및 응급조치

1.4.1 응급조치

사고발생에 따른 근로자의 응급구조를 위해 다음 조치를 하여야 한다.

1) 사고로 인한 부상에 대하여 응급조치에 필요한 구급용구를 배치하여야 한다.

2) 사고 발생시 적절한 긴급조치를 해야 한다.

가) 부상자 및 질병자에 대한 응급조치

나) 연쇄사고 및 사고 확대 방지를 위한 안전조치

1.4.2 사고 처리

1) 중대재해 발생의 경우 안전 보건 관리 책임자는 발생 즉시 관할 경찰서, 관할 지방 노동관서 및 보험사에 유선으로 통보하고, “산업재해조사표”와 “요양신청서”를 작성 3일 이내 관할지방노동관서에 서면 보고를 하여야 한다.

- 2) 현장에서는 사고 발생 즉시 안전담당자와 관리 감독자가 신속히 사고원인을 조사하여 안전관리자에게 보고하여야 한다.
- 3) 사고조사는 동종 사고가 재발되지 않도록 인적·물적 및 관리적 원인을 분석, 대책을 수립하여 실시조치 한다.

4. 보안 및 기타유의사항

4. 보안 및 기타유의사항

1. 수급자는 공사시행에 필요한 제반보안 대책을 수립하여야 하며 수급자 대표의 보안각서를 제출하여야 한다.
2. 수급자는 공사시행에 따른 연구내용 및 조사자료를 타용도에 임의로 사용하거나 외부로 유출되지 않도록 유의하여야 하며, 과업시행중 과실로 인한 일체의 사고에 대하여는 수급자가 책임을 져야 한다.
3. 수급자는 본 공사를 위하여 수집된 모든 기록 및 자료와 모든 도면을 보관할 사람을 지정하여 사무소장의 승인으로 승인을 받도록 한다.
4. 국가보안상 중요하다고 생각되는 모든 기록과 자료는 시건장치가 되어있는 함에 보관하고 열쇠는 감독자가 소지하여야 한다.
5. 모든 비밀문서는 관리번호를 부여하고, 보관관리 기록부에 기록한 후 시건장치가 이중으로 되어있는 함에 보관하여 열쇠는 감독자가 소지하여야 한다.
6. 수급자는 본 공사와 관련있는 모든 기록과 자료에 대하여 업무와 관련없는 일에 사용할 수 있으며, 사무소장의 사전서면 승인 없이는 타인에게 제공 또는 대여할 수 없다.
7. 편입된 모든 도서 및 기타 자료를 다른 목적에 이용 할 수 없으며, 공사시행시 발행한 보안사항에 대하여 사실을 누설하여서는 안되며 누설로 인하여 문제점이 발생될 시에는 감독자 및 수급자가 모든 책임을 진다.
8. 수급자는 설계도를 복사하여 외부에 발송시에는 감독자의 승인을 득한 후 사본하여야 한다.
9. 수급자는 본 과업에 참여하는 인원에 대하여 보안교육을 실시하여야 한다.
10. 사무소장은 한시라도 수급자의 보안관리 상태를 점검할 수 있으며, 또한 보안상 필요하다고 생각되는 모든 지시를 할 수 있다. 수급자는 이 지시 사항에 특별한 사유가 없는 한 이의 없이 따라야 한다.

5. 설 계 예 산 서

6. 단 가 산 출 서

7. 예정 공정표 및 동원 인력 계획표

예 정 공 정 표

공 종 공 정	보 할 (%)	공 사 기 간			비 고
		30일	60일	90일	
교면재 포장	26.6	8.9	8.9	8.9	
단면보수	45.2	15.1	15.1	15.1	
부대공	28.2	9.4	9.4	9.4	
계	100.0	33.3	33.3	33.3	
누 계		33.3	66.7	100.0	

* 본 공사에정 공정표는 전체 공정계획을 위한 것으로 착공시 세부공정별 공사에정표를 작성하여 감독원에 제출하여 승인을 득하여야 한다.

동원인원 계획표

구 분	공 정	계 (인)	공 사 기 간			비 고
			30일	60일	90일	
	보통인부	27	9	9	9	
	기술인부	21	7	7	7	
	계	48	16	16	16	
	누 계		16	32	48	

8. 수 량 산 출 서

견 적 서