

설 계 설 명 서

1. 공 사 명 : 두류공원로(성당시장네거리~안지랑네거리) 외 1개소 포장보수공사
2. 위 치 : ①두류공원로(성당시장네거리~안지랑네거리)
②월곡로94길(구마로~월곡로)
3. 설 명 : 본 공사는 두류공원로(성당시장네거리~안지랑네거리) 외 1개소 포장 보수공사로서 노후한 도로포장면의 파손 및 변형 구간을 보수하여 안전사고 예방과 쾌적한 도시환경 조성에 기여하고자 함.
4. 공사개요 : B = 3.0 ~ 12.9m, L = 2,740m
절삭 후 아스팔트 덧씌우기(1회절삭, 1회포장 T=7cm) A = 16,019㎡, 야간
5. 공사기간 : 착공일로부터 28일간

※ 공사기간 산출근거

구분	준비기간	작업일수	비작업일수	정리기간	공사기간												
소요기간(일)	7	5	10	6	28												
산출근거	○ 준비기간																
	- 산출방법 : 도면검토 및 현장 인수인계, 공사홍보, 공사신고 등 제반행정사항 이행, 장비 및 자재 준비에 필요한 통상적 소요일수 적용																
	○ 작업일수																
	- 산출방법 : 주공종 작업수량 ÷ 표준품셈 일시공량																
	- 기간산출 : 16,019㎡ ÷ 3,400㎡/일 ≒ 5일																
	○ 비작업일수																
	- 산출방법 : 법정공휴일+기후여건으로 인한 작업불능일-중복일수																
	※ 주 40시간제에 따라 최소 8일이상 적용																
	- 기간산출 : 10일																
	· 2024. 5월 법정공휴일 : 7일																
· 작업불능일 : 3.2일																	
※ 5월 작업불능일(10년평균)																	
<table><tr><td rowspan="2">조건</td><td>동절기 (0℃이하)</td><td>강우 (5mm이상)</td><td>바람 (15m/s이상)</td><td>적설 (5cm이상)</td><td>혹서기 (33℃이상)</td><td>계</td></tr><tr><td>0</td><td>2.8</td><td>0.4</td><td>0</td><td>0</td><td>3.2</td></tr></table>					조건	동절기 (0℃이하)	강우 (5mm이상)	바람 (15m/s이상)	적설 (5cm이상)	혹서기 (33℃이상)	계	0	2.8	0.4	0	0	3.2
조건	동절기 (0℃이하)	강우 (5mm이상)	바람 (15m/s이상)	적설 (5cm이상)		혹서기 (33℃이상)	계										
	0	2.8	0.4	0	0	3.2											
· 중복일수 : 법정공휴일×작업불능일÷달력일수 = 1일																	
○ 정리기간																	
- 산출방법 : 준공사진 촬영 및 준공서류 작성 등 제반행정사항 이행에 필요한 통상적 소요일수 적용																	

6. 공사예정표

구분 \ 공정	착 공 일 로 부 터														비고
	2	4	6	7	10	12	14	16	18	20	21	22	26	28	
공사신고, 장비 등 공사준비															
포 장 공															
준 공															

7. 주요자재

품명	규격	단위	수량	조달방법	비고
순환아스콘	WC-4, 3등급, 표층용	TON	2,687	관급	

일 반 시 방 서

1. 일반사항

가. 적용 범위 : 본 시방서는 두류공원로(성당시장네거리~안지랑네거리) 외 1개소 포장 보수공사에 적용한다.

나. 본 공사는 설계도서와 시방서 및 관련규정에 의거 감독자의 지시에 따라 시행한다.

2. 공사의 착공

가. 계약상대자는 설계도서 및 시방서에 의하여 공사 제반에 대한 상세한 계획을 수립하여 2-나에 명시된 서류가 포함된 착공계를 착공일 전에 제출하여 승인을 받아야 한다.

나. 착공 간 주요사항 및 제출서류

- 본 공사는 건설기술진흥법에 따라 품질시험계획 수립 대상공사로서 착공 전 품질 시험계획을 수립하여 발주처의 승인을 받아야 한다.
- 착공계 제출 시 첨부하여야 하는 서류는 다음과 같다.

제 출 서 류

- ① 공사공정예정표 ② 착공내역서 ③ 현장관리자 선임계 및 관련 자격, 경력, 재직 증명서
④ 안전관리자 선임계 ⑤ 공정별 인력, 장비 투입계획서 ⑥ 노무비 구분관리제 관련 서류
⑦ 안전관리계획서 ⑧ 환경관리계획서 ⑨ 품질관리계획서 ⑩위험성평가 ⑪안전보건확보 준수 서약서

다. 안전 및 보건 확보 의무

- 1) 계약상대자는 중대재해 처벌 등에 관한 법률에 따라 종사자의 안전 및 보건 상 유해 또는 위험을 방지하기 위하여 그 사업 또는 사업장의 특성 및 규모 등을 고려하여 다음과 같이 조치사항을 이행하여야 한다.

중대재해처벌법 제4조, 제9조 (계약업체의 안전 및 보건 확보 의무사항)

1. 재해예방에 필요한 인력 및 예산 등 안전보건관리체계의 구축 및 그 이행에 관한 조치
2. 재해 발생 시 재발방지 대책의 수립 및 그 이행에 관한 조치
3. 중앙행정기관·지방자치단체가 관계 법령에 따라 개선, 시정 등을 명한 사항의 이행에 관한 조치
4. 안전·보건 관계 법령에 따른 의무이행에 필요한 관리상의 조치

- 2) 계약상대자는 중대재해 예방을 위한 안전보건관리 준수 사항을 숙지한 후 계약에 응하여야 하며, 착공계 제출 시 대표자가 서명한 안전보건확보 준수 서

약서를 제출하여야 한다.

라. 위험성평가 실시 및 제출

- 1) 계약상대자는 스스로 공사현장의 유해, 위험요인에 대한 실태를 파악하고 이를 평가하여 관리 및 개선하는 등 위험성평가를 실시하여야 한다. 또한, 발주처 검토 후 필요시 보완조치를 요구할 수 있으며, 특별한 사유가 없는 한 계약상대자는 이에 따라야 한다.

산업안전보건법 제36조

(위험성평가)

1. 사업주는 건설물, 기계·기구·설비, 원재료, 가스, 증기, 분진, 근로자의 작업행동 또는 그 밖의 업무로 인한 유해·위험 요인을 찾아내어 부상 및 질병으로 이어질 수 있는 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지를 평가하여야 하고, 그 결과에 따라 이 법과 이 법에 따른 명령에 따른 조치를 하여야 하며, 근로자에 대한 위험 또는 건강장해를 방지하기 위하여 필요한 경우에는 추가적인 조치를 하여야 한다.
2. 사업주는 제1항에 따른 평가 시 고용노동부장관이 정하여 고시하는 바에 따라 해당 작업장의 근로자를 참여시켜야 한다.
3. 사업주는 제1항에 따른 평가의 결과와 조치사항을 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 기록하여 보존하여야 한다.
4. 제1항에 따른 평가의 방법, 절차 및 시기, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.

- 2) 위험성평가 결과와 조치사항은 기록하여 보존해야 하며, 공단으로 제출하여야 한다.

산업안전보건법 시행규칙 제37조

(위험성평가 실시내용 및 결과의 기록·보존)

1. 사업주가 법 제36조제3항에 따라 위험성평가의 결과와 조치사항을 기록·보존할 때에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
 - ① 위험성평가 대상의 유해·위험 요인
 - ② 위험성 결정의 내용
 - ③ 위험성 결정에 따른 조치의 내용
 - ④ 그 밖에 위험성평가의 실시내용을 확인하기 위하여 필요한 사항으로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 사항
2. 사업주는 제1항에 따른 자료를 3년간 보존해야 한다.

3. 공사의 기록

- 가. 본 공사 착공 전, 공사 중, 준공 후 사진을 컬러 인쇄하여 준공계 제출 시 2부 제출하여야 한다.

4. 자재

- 가. 주요자재(아스팔트 콘크리트)는 지급되는 관급자재를 사용하며, 반입되는 관급자재의 품질에 대하여 검수를 실시하고 특이사항 발생 시 즉시 감독자에게 보고하여 적절한 조치를 취할수 있도록 하여야 한다.
- 나. 기타 부자재는 설계내역에 따라 자재를 선정하되 KS인증 제품을 우선적으로 사용하여야하며 KS인증 제품이 없을 경우 동일 품질 이상의 제품을 사용하여야 한다.

5. 공사 시행

- 가. 공사 간 제반사항 및 현장관리를 위하여 계약상대자는 반드시 현장대리인이 시공 현장에 상주하도록 조치하여야 한다.
- 나. 계약상대자는 최적의 공사품질 확보를 위해 노력하여야 하며 주요공정이 아닌 경미한 사항에 대해서는 설계도서에 명시되지 않았더라도 성실히 시공하여야 한다.
- 다. 현장상황이 설계도서와 상이할 경우 즉시 감독자에게 보고 및 협의 후 처리하여야 한다.
- 라. 실제 작업 착수 전 공사신고 등 필요한 행정사항을 반드시 준수하여야 한다.
- 마. 실제 작업 완료 후 교통흐름 방해 및 안전사고가 발생하지 않도록 공사장 정리 및 청소를 시행하고 감독자의 검사를 받아야 한다.

6. 안전 조치

- 가. 계약상대자는 공사장 내 안전사고 예방을 위한 대책을 수립하여야 하며, 작업 전 차량통제 및 유도장비, 작업안내 입간판, 라바콘 등 교통안전시설물을 설치하여야 한다.
- 나. 공사 작업장 내에서는 안전조끼, 안전모, 안전화 등 안전용품을 반드시 착용하여야 하며, 안전조끼는 야광재가 부착되어 있어야 한다. 만약 안전용품을 미착용한 작업자가 발생한 경우 감독자는 공사중지 및 현장대리인 변경을 요청할 수 있으며, 계약상대자는 요청에 즉시 이행하여야 하며 상기 이유로 인한 공기지연에 대해서는 공기 연장을 요청할 수 없다.
- 다. 계약상대자는 계약을 수행하면서 종사자의 안전을 확보하기 위해 안전·보건 관계 법령 및 중대재해처벌법 상 의무사항을 이행하여야 한다. 만약 의무사항을 이행하지 않아 중대산업재해가 발생할 경우 그에 따라 발생하는 법적 처벌 및 공단의 불이익 조치에 대해 이의를 제기하지 않으며, 공사 간 안전조치 미흡 또는 잘못으로

인하여 공익상 또는 인명 및 재산에 피해가 발생하였을 경우 계약상대자 부담으로 배상 및 원상 복구하여야 한다.

7. 준공검사

- 가. 계약상대자는 공사가 완료 후 7-라에 명시된 서류를 포함하여 준공계를 2부 제출하여야 한다.
- 나. 준공검사 시 계약상대자는 입회하여야 하며, 입회하지 않아 발생하는 불이익에 대해서는 이의를 제기할 수 없다.
- 다. 시공된 구조물의 검사를 위하여 부분적으로 파괴시켰을 때에는 계약상대자의 부담으로 감독자가 지시하는 시일까지 복구하여야 한다.
- 라. 준공 시 제출서류

제 출 서 류

- ①준공검사원 ②준공내역서 ③사진대지 ④상용 및 일용직 근로자 노무비 지급내역
- ⑤내역서 상 경비의 사용내역 및 증빙자료 ⑥작업일보

8. 기타

- 가. 감독자는 충실한 공사 집행을 위하여 필요하다고 인정하는 경우 공사 시공중지를 명할 수 있다.
- 나. 본 공사는 야간작업(22:00~06:00)으로 시행하여야 하며 현장여건 등으로 인하여 주간작업이 필요한 경우 감독자와 협의 후 필요한 조치를 취한다.
- 다. 계약상대자는 아스팔트콘크리트혼합물에 대하여 아래에 명시된 항목에 대한 시험을 수행하여야 한다.
 - 표층 : 안정도, 흐름값, 공극률, 포화도, 간극율, 인장강도비(TSR), 동적안정도, 간접인장강도, 터프니스, 역청함유량, 체가름, 밀도시험, 코어밀도시험
- 라. 계약상대자는 시공규모 3,000㎡ 당 1조(3개소)의 코어채취 두께를 측정한 사진대지를 발주처로 제출해야 하며, 각 포장층별 시공두께는 설계두께보다 10%를 초과하거나 5%이상 부족하면 안된다.
- 마. 본 지방서에 규정되어 있지 않은 사항은 국토교통부 아스팔트혼합물 생산 및 시공지침, 도로공사표준지방서, 아스팔트 콘크리트 포장설계.시공 요령, 아스팔트 콘크리트 포장의 현장 다짐관리 매뉴얼 등을 적용하며, 기타 지방서에 명시되지 않은 사항은 상호 협의하여 결정한다.
- 바. 감독자는 지방서 등 제규정에 의거 시공되지 않았다고 판단 될 경우 재시공을 명할 수 있으며, 재시공 비용 부담은 계약상대자 부담으로 한다.

아스팔트 포장공사 시방서

1. 준비공

- (1) 아스팔트포장 시공 관리는 시공 전 사전 준비작업과 아스팔트 혼합물의 운반 및 포설, 다짐으로 이루어지는 순차적 공정을 모두 포함한 것으로써, 각 시공 공정에 따른 적절한 장비 및 방법 등이 적용될 수 있도록 관리되어야 한다.
- (2) 계약상대자는 공사구간에 있는 지하매설물(맨홀, 감지선등)을 조사하여 감독자에게 제출하여야 하며, 관리기관과 사전 협의 없이는 매몰시켜서는 안된다.
- (3) 아스팔트 혼합물은 포설할 표면이 얼어 있거나 습윤 상태 이거나 불결할 때, 또는 비가 내리면 시공하지 않아야 한다.
- (4) 시공 중에 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지 하여야 한다.

2. 아스팔트 혼합물의 운반

- (1) 아스팔트 플랜트에서 포설현장까지 아스팔트 혼합물 운반에 사용할 트럭의 적재함은 바닥이 깨끗하고 평편해야 한다.
- (2) 아스팔트 혼합물의 양은 계획시간 이전에 포설 및 다짐이 연속적으로 이뤄질 수 있도록 그 양을 고려하여 현장에 운반하여야 한다.
- (3) 아스팔트 혼합물은 운반도중 오물이나 기타 불순물이 유입되거나 아스팔트 혼합물의 온도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 반드시 아스팔트 혼합물 위에 덮개를 씌워야 한다.
- (4) 아스팔트 혼합물 덮개는 파손이 없는 방수와 내열성이 우수한 재질로 된 것이어야 하며, 운반 및 포설 대기 중에 외기 순환에 의한 온도 저하를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.

2-1. 아스팔트 혼합물의 적재 방법

- ① 아스팔트 혼합물의 골재 분리가 최소화되도록 적재하여야 하며, 운전석 방향을 기준으로 상부, 하부, 중앙 순으로 아스팔트 혼합물을 적재하도록 하여야 한다.
- ② 아스팔트 혼합물의 적재 방법은 아래의 <그림 1>과 같다. 아스팔트 혼합물의 트럭 적재 시 하나의 더미로 쌓을 경우 운반 중 재료 분리가 발생할 수 있기 때문에 더미를 아래 그림과 같이 나누어 적재하는 것이 바람직하다.



(a) 대형 운반장비 적재 시



(b) 소형 운반장비 적재 시

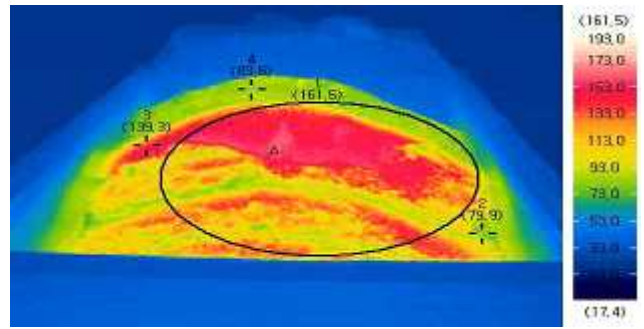
<그림 1> 아스팔트 혼합물의 적재 방법

2-2. 아스팔트 혼합물의 온도 관리

- ① 운반장비가 포장 시공 지점에 도착하였을 경우 <그림 2>와 같이 운반장비에 상차된 아스팔트 혼합물의 온도를 반드시 측정토록 하여야 한다.
- ② 아스팔트 혼합물의 온도는 표면에서 약 2cm 하부의 온도와 내부의 온도 등을 측정한다.
- ③ 표면의 아스팔트 혼합물 온도저하가 클 경우 온도분리로 인한 아스팔트 콘크리트 포장의 조기 파손이 발생할 수 있다.



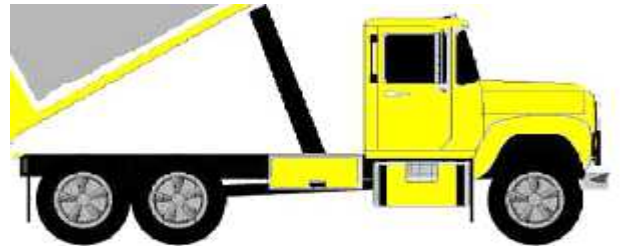
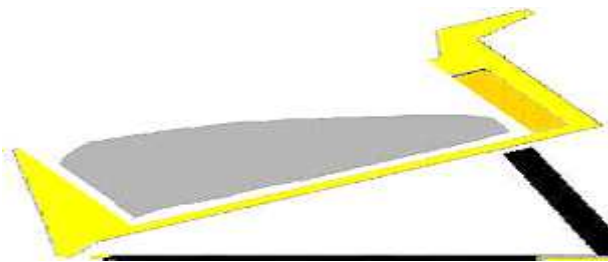
<그림 2> 운반장비에 상차된 아스팔트 혼합물의 온도 측정 전경



<그림 3> 운반장비에 상차된 아스팔트 혼합물의 온도 분리(적외선 카메라)

2-3. 아스팔트 혼합물의 하차 방법

- ① 아스팔트 혼합물 하차 시 아스팔트 페이버 전면에서 중앙을 일치시킨 상태에서 후진으로 접근하되, 일정 거리 앞에서 멈추도록 하여야 한다.
- ② 그리고, 페이버가 전진하여 운반장비 후미에 천천히 붙여서 충격을 최소화 한다.
- ③ 아스팔트 혼합물의 하차를 위하여 운반장비의 적재함을 올릴 때 까지 적재함 뒤에 있는 문을 열지 않고, 아스팔트 혼합물이 자동으로 약간 흘러서 아래의 <그림 4>처럼 후미에 모이도록 조치한다. 운반장비의 종류에 따라 적용이 어려울 경우에는 적용하지 않는다.



<그림 4> 아스팔트 혼합물의 하차 방법

- ④ 아스팔트 페이버의 호퍼에 아스팔트 혼합물을 부드럽게 투입하여 투입 과정에서의 아스팔트 혼합물의 재료 분리를 최대한 방지한다.

2-4. 하차 후 운반장비 점검

- ① 아스팔트 페이버에 하차 후 운반장비의 바닥 상태를 점검한다.
- ② 운반장비의 바닥과 적재함에 바르는 부착방지제는 경유와 등유 등의 석유계 연료를 사용하지 않도록 하여야 한다. 반드시 부착 방지제(Release Agent)를 사용토록 하여야 한다.
- ③ 운반장비의 바닥에 남은 잔여 아스팔트 혼합물을 아스팔트 콘크리트 포장면 위에 털어버리지 않아야 하며, 반드시 아스팔트 플랜트나 지정된 장소에 버리도록 하여야 한다.

3. 텍코트

- (1) 시공된 아스팔트 콘크리트 포장 층이나 시멘트 콘크리트 슬래브나 콘크리트포장 위에 포설하는 아스팔트 혼합물과의 부착을 좋게 하기 위하여 텍 코팅을 실시하여야 한다.
- (2) 텍 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포 온도는 <표 2>를 따른다.
- (3) 두 층의 신규 아스팔트 층이 연속으로 시공되는 경우에는 두 층 사이를 부착할 수 있는 충분한 양의 아스팔트가 존재하므로 텍 코트는 필요하지않는다.

<표 2> 텍 코트로 사용되는 역청재의 사용량 및 살포 온도의 표준

역 청 재	사 용 량	살 포 온 도
RS(C)-4 (또는 개질유화아스팔트)	0.45 ℓ / m ²	가열할 필요가 있을 때에는 감독자가 지시하는 온도

(4) 텍 코트 재료의 선정 조건

- ① 텍 코트에 사용되는 역청재료는 유화 아스팔트 RS(C)-4로서, RS(C)-4는 KS 2203(유화 아스팔트)의 기준에 맞는 것이어야 한다.
- ② 개질아스팔트 혼합물을 사용하는 구간, 기존 아스팔트 콘크리트 포장 층과의 접착력을 더욱 요구하는 구간에서는 폴리머 계열의 개질된 개질 유화아스팔트를 사용하여야 한다.
- ③ 사용할 역청재료가 유화 아스팔트인 경우에는 제조 후 60일이 넘은 것을 사용해서는 안 된다.

(5) 텍 코트의 시공

- ① 텍 코트를 시공할 표면은 뜯돌, 먼지, 점토 기타 이 물질이 없어야 한다. 이물질이 있을 경우 파워 브룸(Power Broom)이나 파워 블로워(Power Blower) 등으로 제거하고 감독자의 승인을 받아야 한다.
- ② 역청재료의 살포에는 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 주로 사용한다.
- ③ 텍 코트는 기온이 5℃ 이하일 때는 시공하여서는 안된다. 또한 우천 시에 시공하여서는 안되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하여야 한다.
- ④ 일몰 후 역청재를 살포 시에는 사전에 감독자의 확인을 받아야 한다.
- ⑤ 시멘트 콘크리트 포장면에 텍 코트를 살포할 때는 콘크리트 노면이 역청재를 흡수하지 않으므로 과잉살포가 되지 않도록 특히 주의하여야 한다.
- ⑥ 역청재 살포 시에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석 등 포장 완성 후 노출될 부분이 더럽혀지지 않도록 주의하여야 한다.
- ⑦ 살포량은 과잉살포가 되지 않도록 특히 주의하여야 한다.
- ⑧ 역청재는 사전에 결정된 양 이상으로 살포되어 포장의 결함에 유해하다고 판단되면 역청재를 제거하고, 재시공하여야 한다.
- ⑨ 역청재의 살포상태가 균일하게 시공되지 않았을 경우에는 타이어 롤러를 주행시켜 균일하게 표면에 도포되도록 시정하여야 한다.
- ⑩ 역청재 살포 후 수분 또는 휘발분이 건조할 때까지 충분히 양생하여야 하며, 표층 완료시까지 차량통행을 금하여야 한다.

- ⑪ 도심지 포장, 야간작업 현장 등에서 충분한 택코팅 양생이 이루어질 수 없다고 판단될 경우 택코팅의 손상을 방지하여 아스팔트 콘크리트 포장층의 일정한 접착력을 발휘할 수 있는 동시포설 페이버를 사용하여야 한다.



<그림 5> 덤프트럭에 의한 택코팅 손실



<그림 6> 동시포설 페이버

- 【주1】택 코트 살포량이 과잉살포 되었을 때는 모래를 살포하여 흡수시켜 쓸어내는 등의 방법으로 제거한다.
택 코트의 과잉살포는 표층의 아스팔트 혼합물로 침투되어 소성변형(塑性變形)을 일으키는 원인이 되기도 하므로 특히 주의하여야 한다.
- 【주2】택 코트를 시공할 포장면이 시공한지 며칠 지나지 않았고, 유해물이 없어 부착에 지장이 없을 경우는 생략할 수 있다.
- ⑫ 신,구조인트 상부에 유제(RC-1)를 도포하여 균열을 억제하고, 공극을 충전하여 우수침투를 방지토록 한다.

4. 아스팔트 혼합물의 포설

- (1) 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 기층 면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거하여야 한다.
- (2) 택 코트가 충분히 양생되기 전에는 아스팔트 혼합물을 포설하여서는 안 된다.
- (3) '택 코트가 충분히 양생되었다'는 것은 수분이 완전히 증발된 상태로 육안적으로 갈색의 택 코트재가 검정색으로 변색되었을 경우로 본다.
- (4) 감독자는 포설온도범위를 지정하여야 하며, 지정된 포설온도보다 20℃이상 아스팔트 혼합물의 온도가 낮을 경우에는 그 아스팔트 혼합물을 폐기하여야 한다.
- (5) 아스팔트 콘크리트 기층의 아스팔트 혼합물 포설 시 다짐 후의 1층 두께가 10cm이내가 되도록 포설하여야 하며, 최소 포장 두께는 적용 아스팔트 혼합물의 공칭최대크기의 2.5배 이상이어야 한다.
- (6) 아스팔트 콘크리트 중간층 및 표층의 아스팔트 혼합물 포설 시 다짐 후의 1층 두께가 7cm이내가 되도록 포설하여야 하며, 최소 포장 두께는 적용 아스팔트 혼합물의 공칭최대크기의 2.5배 이상이어야 한다.
- (7) 아스팔트 혼합물은 포설 오거(또는 스크류) 깊이의 2/3이상 채워져 있도록 호퍼에 충분히 공급되어야 한다. 이 때 호퍼의 조정문은 오거(또는 스크류)와 피더가 85% 이상 작동하도록 조절되어야 한다,
- (8) 페이버의 속도는 공급되는 아스팔트 혼합물의 양과 포설두께 및 포장 폭을 고려하여 페이버의 진행 속도를 결정하여 일관성 있고 연속적인 포설이 되도록 하여야 한다.
- (9) 스크리드는 포설 작업 전 반드시 150℃ 이상으로 예열하여야 한다.
- (10) 편경사가 있는 구간에서는 도로중심선에 평행하게, 노면이 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다. 또한 직선구간에서는 도로중심선에 평행하게, 길어깨 쪽에서 도로중심선 쪽으로 포설하여야 하며, 종단방향으로는 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설해야 한다.

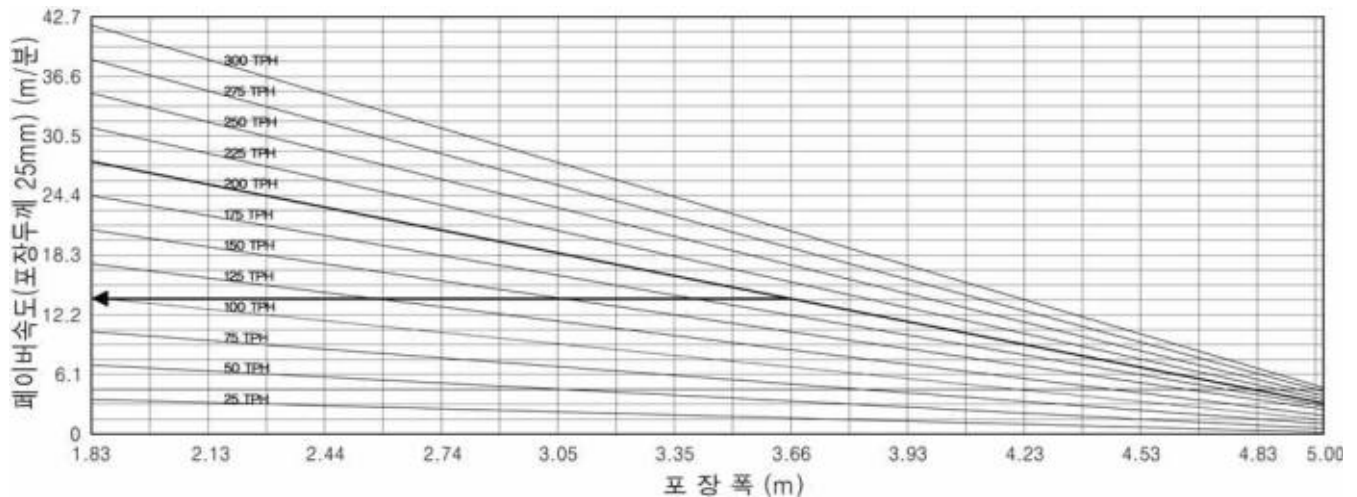
- (11) 페이버 뒤에는 삽과 레이크 작업자를 고정 배치하여 페이버의 마무리가 불완전한 곳을 수정토록 한다. 포설 중에 아스팔트 혼합물의 재료 분리가 발생 할 경우 페이버의 운행을 즉시 중지하고, 원인을 파악하여 포설불량 구간을 즉시 보수토록 한다.
- (12) 1회 포설연장은 최대 250m를 넘지 않도록 하여야 하며, 핫조인트 이음을 원칙으로 한다.
- (13) 이미 완성된 포장층에는 감독자의 확인을 받아 택 코트 시행 후 포설하도록 한다.

4-1. 포설 작업 시 고려 사항

가. 페이버의 운행 속도

- ① 페이버의 운행 속도는 아스팔트 혼합물의 양, 포설두께, 포장 폭을 고려하여 결정하여야 하며, 포설 중 운행속도의 변화가 없어야 한다.
- ② 특히, 운반 사이클을 고려하여 아스팔트 혼합물이 끊기지 않고 연속 포설할 수 있도록 운행 속도를 조절하여야 한다. 페이버 장비 속도는 <그림 7>를 기준으로 하나 페이버의 성능이나 기능, 현장조건에 따라 조정함이 바람직하다. 장비의 성능과 자주식, 선형, 경사가 일치 되도록 포설할 수 있는 자동 센서가 부착된 장비로써, 작업속도에 따라 아스팔트 혼합물의 공급이 자동으로 조절되는 것이어야 한다.

<그림 7> 페이버의 포설속도 결정 도표



4-2. 포설 작업 중 감독 사항

- ① 페이버의 호퍼에 직접 아스팔트 혼합물을 하차하는 트럭을 사용할 때에는 트럭이 페이버와 근접해서 정지하도록 해야 한다. 페이버와 트럭의 접촉을 위해서는 페이버가 앞으로 이동해야 한다. 즉 트럭이 페이버 쪽으로 후진하는 것이 아니라 페이버가 트럭쪽으로 이동하여 접촉해야 한다. 트럭의 적재함이 들어올려 질 때 적재함이 페이버에 걸리지 않도록 주의해야 한다.
- ② 페이버의 호퍼에 아스팔트 혼합물을 하차하기 위해 트럭의 뒷문을 열기 전에, 아스팔트 혼합물이 뒷문 쪽으로 모일 때까지 적재함을 천천히 올려야 한다. 이러한 과정은 아스팔트 혼합물이 페이버의 호퍼에 낙하시 이동거리가 감소하여 스크리드 뒤에서의 재료 분리를 감소시킨다.

- ③ 포설 작업 중에 호퍼 날개(Wing)부분에 붙은 아스팔트 혼합물은 포장 품질에 문제를 야기할 수 있으므로 호퍼 날개를 자주 접거나 털지 않도록 조치해야하며, 만일 날개벽에 붙어있던 식은 아스팔트 혼합물이 호퍼 안으로 떨어진 경우에는 컨베이어 벨트로 흘러들어가지 않도록 제거해야한다.
- ④ 페이버의 진행 패턴으로 인해 세로 이음의 발생을 피할 수 없는 경우에는 이음부의 위치가 차로의 중앙이나 차선위에 놓이도록 하고, 차량바퀴 통과부분 위에 이음부가 위치하지 않도록 한다.
- ⑤ 호퍼에 새로운 아스팔트 혼합물이 채워지기 시작하면 페이버는 가능한 빨리 작업 속도를 높여 아스팔트 플랜트에서 운반되는 아스팔트 혼합물의 양에 따라 일정한 속도로 작업이 지속되도록 한다. 페이버의 적정한 작업 속도 유지는 스크리드 앞의 아스팔트 혼합물 양이 일정하게 유지되도록 한다.
- ⑥ 트럭 교체가 완료되는 동안 일반적인 작업 속도보다 느리게 페이버를 운행해서는 안 된다. 페이버가 트럭 교체가 이루어지는 동안 계속해서 천천히 앞으로 이동한다면, 호퍼에 있는 아스팔트 혼합물의 양은 호퍼가 텅 비게 되고 오거(Auger)에 있는 아스팔트 혼합물의 양도 줄어든다. 결국 스크리드의 각도를 낮추고 포장의 두께를 감소시킨다. 트럭을 교체하는 동안 감소된 페이버의 속도는 스크리드에 작용하는 힘을 변화시키고 아스팔트 층의 두께를 변화시킨다. 또한 스크리드에 있는 많은 양의 아스팔트 혼합물은 스크리드를 상승시키고 포장의 두께를 두껍게 한다. 따라서 트럭 교체 중 페이버 속도의 감소하지 않아야 한다.
- ⑦ 페이버 스크리드를 수동으로 작동한다면, 스크리드 운전기사는 포설되는 포장층의 두께를 변화시킬 때를 제외하고는 스크리드의 각을 변화시켜서는 안 된다.
- ⑧ 페이버 스크리드측면 발(문짝)을 바닥에 밀착 시킨후 포설을 하여야 하며, 포설 측면부는 레이크로 다짐을 하여야 한다.

5. 다 짐

- (1) 다짐은 아스팔트 콘크리트 포장의 장기 공용성을 좌우하는 가장 중요한 시공 공정중의 하나로서, 가열 아스팔트 혼합물의 특성이나 대기온도 등에 따라 적합한 다짐을 하여야 한다.

5-1. 다짐 관리의 중요성

다짐작업은 아스팔트 콘크리트 포장의 장기 공용성과 밀접한 시공 공정으로서 다음과 같은 중요성이 있다.

- ① 교통 하중에 대한 안정성 향상으로서, 포장의 다짐과정을 통해 아스팔트 혼합물내의 적정 공극 및 밀도를 확보함으로써 외부 교통하중에 의한 과도한 추가 다짐현상을 억제하고 아스팔트 혼합물의 강도 특성이 유지된다.
- ② 포장의 소성변형에 대한 저항성 향상으로서, 포장의 다짐과정을 통해 아스팔트 혼합물의 공극률을 일정 수준 이하로 축소시켜 차량 하중에 의한 추가 다짐 효과 및 압밀 현상에 대한 저항성이 증가된다.
- ③ 포장층 내의 물/공기 유입의 억제로서, 포장의 다짐과정을 통해 아스팔트 혼합물의 공극률을 축소시켜 외부의 물 또는 공기 유입을 차단하고, 이에 따른 아스팔트의 노화방지 및 골재와의 박리현상을 방지한다.

- ④ 포장의 피로균열에 대한 저항성 향상으로서, 포장의 다짐과정을 통해 아스팔트 혼합물에 일정 수준의 공극률 확보 및 골재간 맞물림 작용에 따라 차량의 반복하중에 의한 균열을 방지한다.
- ⑤ 포장의 저온균열 발생 억제로서, 포장의 다짐과정을 통해 아스팔트 혼합물에 일정수준의 밀도를 구현하여 겨울철 온도변화에 의한 수축 및 팽창의 반복에 의한 포장 표면의 균열발생을 억제한다.

5-2. 다짐관리 순서

현장에서의 아스팔트 콘크리트 포장공사의 다짐관리는 다음과 같은 순서에 따른다.

- ① 다짐작업은 사용 재료의 물성, 기후 환경, 현장 특성 등에 영향을 받으므로, <표 3>과 같은 영향을 미치는 요소에 대하여 우선적으로 검토하여야 한다.
- ② 다짐작업 시작 전에 아스팔트 혼합물의 온도가 적정한지 확인한다.
- ③ 다짐완료 후에 포장표면의 온도가 상온으로 내려가면 코어를 채취하여 겉보기 밀도를 구하거나, 현장밀도 측정장비로 포장의 다짐밀도를 구한다. 단, 조기 교통개방이 필요할 경우에는 포장표면 온도가 40℃이하일 경우 감독자의 판단에 따라 교통개방 할 수 있다.
- ④ 다짐도 평가시의 기준 밀도는 시험실 공시체를 이용한 겉보기 밀도 또는 아스팔트혼합물의 이론최대밀도시험을 통하여 구할 수 있다.

<표 3> 다짐에 영향을 미치는 요소

영향 요소	고려 항목	검토 사항
사용 재료 물성	- 골재물성(입도, 표면거칠기, 입형, 흡수율등) - 아스팔트 물성(침입도 등)	- 롤러의 무게 및 구성 - 다짐온도 및 시간 등
기후 환경	- 대기온도 - 바람세기 - 태양열의 복사수준	- 롤러의 작업온도 - 롤러의 투입시간 - 다짐속도 및 온도 등
현장 특성	- 기존포장 상태(표면온도, 표면 상태) - 포설두께 및 도로의 경사 - 하부구조의 지지력 - 아스팔트 혼합물의 온도	- 다짐방향 - 롤러의 무게 - 다짐시간 등

5-3. 롤러의 다짐 방법

- (1) 롤러의 다짐 속도는 항상 일정한 속도를 유지하도록 하여야 한다.
- (2) 롤러의 다짐 중복 방법은 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 차츰 폭을 넓기며 중복하여 다지도록 하여야 한다.
- (3) 종단경사 7%이상에서의 다짐작업은 포설된 아스팔트 혼합물이 롤러에 의해 밀리지 않도록 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 옮겨가며 다진다.
- (4) 롤러별 다짐횟수는 왕복1회를 기준으로 하고 롤러가 가로방향(횡방향)으로 일정간격을 겹침하며 이동하는 횟수는 포장 폭과 구동륜의 다짐 폭에 따라 산정할 수 있다.

5-4. 다짐장비의 다짐속도

- (1) 롤러속도는 페이버 속도, 층 두께, 롤러의 위치 등 요소들의 조합으로 정해진다.
- (2) 철륜롤러는 3~8km/hr의 속도로 작업할 수 있고, 타이어롤러는 3~11km/hr, 진동롤러 3~6km/hr의 속도로 작업할 수 있다.

- (3) 초기다짐에서는 각 롤러는 각자의 속도범위의 가장 낮은 속도로 작업해야 한다.
- (4) 중반다짐에서는 롤러의 속도는 보통 속도범위의 중간 정도의 속도로 작업한다.
- (5) 마무리 다짐에서는 거의 최고속도에 가까운 속도로 작업한다.
- (6) 일반적인 다짐장비의 다짐속도는 <표 4>를 참조한다.

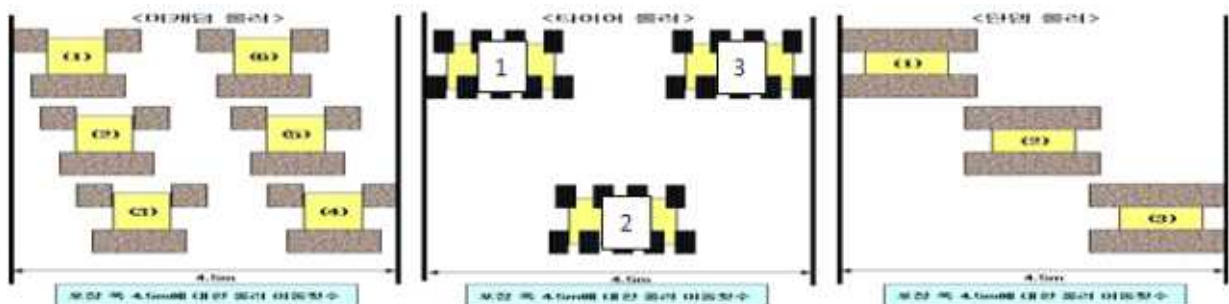
<표 4> 다짐장비별 다짐속도(km/hr)

롤러의 종류/다짐순서	1차 다짐	2차 다짐	3차 다짐
머캐덤 롤러/탄뎀 롤러	3.2~5.6	4.0~6.4	4.8~8.0
타이어 롤러	3.2~5.6	4.0~10.2	6.4~11.2
진동 탄뎀 롤러	3.2~4.8	4.0~5.6	-

- (7) 롤러 밑에서 아스팔트 혼합물이 과도하게 움직인다면 다짐장비의 속도를 줄여야 한다.
- (8) 롤러 속도는 보통 페이버의 속도에 의해서 정해진다.
- (9) 페이버와 롤러의 거리가 너무 자주 벌어진다면 롤러는 따라잡기 위해서 속도를 높일 것이고 이것은 밀도를 낮추는 결과를 초래한다.
- (10) 페이버 속도는 아스팔트 플랜트의 생산율에 맞춰서 정해져야 하고 일정하게 유지해야 한다.
- (11) 그 다음으로 각각의 롤러에 대한 속도가 페이버의 속도와 통과횟수에 의해서 결정되어야 한다.
- (12) 롤러 속도의 변화는 밀도의 변화를 야기한다. ‘천천히 그리고 일정하게’는 적절한 다짐을 위한 포인트이다.

5-5. 롤러의 다짐횟수 산정 및 다짐방법

다짐 롤러의 다짐횟수는 동일한 선상에서 포장 시공의 진행방향인 세로방향 (종방향)으로 왕복하여 다짐하는 것을 다짐횟수 1회로 산정한다. 이 때 포장 폭에 따라 롤러가 가로방향(횡방향)으로 일정 간격을 겹침하여 포장 폭 전체를 다짐하게 되는데 이 경우의다짐장비 이동횟수에 대한 예는 다음의 그림과 같다. 포장 폭이 4.5m일 때 머캐덤 롤러의 가로방향 롤러 이동횟수는 6회(구동륜 바퀴 하나의 폭이 50cm이면 1m의 다짐 폭으로 가정, 겹침폭 15cm를 둘 경우 1회 다짐 폭 0.85m이므로 롤러 이동횟수는 $4.5\text{m}/0.85\text{m} \approx 6\text{회}$)이고, 타이어 롤러의 가로방향 롤러 이동횟수는 3회(바퀴 하나의 폭이 25cm이고 9개의 바퀴이므로 1.25m의 다짐 폭으로 가정, 겹침 폭 15cm를 둘 경우 1회 다짐 폭 2.1m이므로 롤러 이동횟수는 $4.5\text{m}/2.1\text{m} \approx 3\text{회}$)이며, 탄뎀 롤러의 경우 탄뎀 롤러의 가로방향 롤러 이동횟수는 3회(구동륜 바퀴의 폭이 1.7m이면 1.7m의 다짐 폭으로 가정, 겹침 폭 15cm를 둘 경우 1회 다짐 폭 1.55m이므로 롤러 이동횟수는 $4.5\text{m}/1.55\text{m} \approx 3\text{회}$)가 된다.



<그림 7> 포장 폭에 따른 다짐장비별 이동횟수에 대한 예

- (1) 일반적으로 다짐 롤러는 구동륜 폭의 15cm 정도를 중복시켜 다져야 하며, 다짐횟수의 분포상태는 전 포장면에 가능한 균일하게 되도록 한다.

5-6. 시공 공정별 다짐 방법

- (1) 1차 다짐은 가열 아스팔트 혼합물이 변위를 일으키거나 미세균열(hair crack)이 생기지 않는 한도에서 가능한 한 높은 온도에서 실시하며, 일반적으로 1차 다짐 시 롤러의 초기다짐 시작 온도는 대략 140~160℃ 정도의 범위이나 개질 아스팔트나 특수 아스팔트 콘크리트 포장 재료의 경우에는 다짐온도를 상향 조정할 수도 있다. 한 개 차로 시공시에는 포장 시점의 바깥부분부터 다짐작업을 시작해야 하며, 기존포장면의 옆에 붙여서 포장하는 경우에는 세로 이음부를 먼저 다지고, 신규 포장부는 포장 시점부터 다져서 올라온다.
- (2) 2차 다짐은 1차 다짐 완료 즉시 소정의 다짐도가 얻어지도록 연속해서 다지며, 다짐방법은 기본적으로 1차 다짐과 동일하다. 만일 2차 다짐에 타이어롤러를 사용할 경우에는 타이어의 온도를 뜨겁게 유지하여 다짐 초기에 가열 아스팔트혼합물이 타이어에 달라붙지 않도록 한다.
- (3) 마무리 다짐은 포장면의 요철이나 롤러 자국 등을 없애기 위해 실시한다. 마무리다짐은 탄뎀 롤러를 진동 없이 사용하며, 정해진 다짐횟수를 다지기 보다는 전체적인 포장체의 평탄성이 확보되도록 한다.

<표 6> 일반 아스팔트 혼합물의 롤러 초기 진입 시 다짐 온도

구분	다짐 온도(℃)		
	일반	하절기(6월 ~ 8월)	동절기(11월 ~ 3월)
1차다짐	140 ~ 160	130 ~ 150	150 ~ 170
2차다짐	120 ~ 145	110 ~ 135	130 ~ 155
3차다짐	60 ~ 100		

【주1】 일반 아스팔트 혼합물의 롤러 초기 진입 시 다짐 온도는 실내배합설계 시 선회다짐 100회(마살다짐 75회)에 해당하는 온도이다. 실내배합설계 시 선회다짐 75회(마살다짐 50회)의 경우는 위에 제시된 다짐 온도보다 10℃ 낮은 온도로 적용할 수 있다.

【주2】 3차 다짐 시 롤러 자국이 남지 않도록 다짐되어야 한다.

5-7. 1차 다짐

- ① 1차 다짐 시에 발생하는 미세균열을 방지하기 위해서는 롤러의 선압(線壓)을 낮추거나 윤경(輪徑)을 크게 하여 사용하며, 주행속도를 낮추어야 한다. 또한 국내에서 사용되는 밀입도 가열 아스팔트 혼합물은 외국에 비하여 세립분이 많이 포함되어 있어 이러한 현상이 발생할 가능성이 크기 때문에 생산 플랜트와 협의하여 가열 아스팔트 혼합물의 입도를 약간 굵게 조절할 수 있다.
- ② 1차 다짐작업은 가열 아스팔트 혼합물이 롤러에 의하여 밀려나지 않게 하기 위하여 세로방향으로 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 옮겨가면서 다진다.
- ③ 포설 후 1차 다짐 시 인력으로 측면을 고르게 눌러주워 아스팔트 혼합물이 흐트러진 상태로 남아 있는 곳이 없도록 한다.
- ④ 170℃ 정도의 높은 온도에서 다짐작업을 요하는 개질 아스팔트 혼합물 또는 특수아스팔트 혼합물의 1차 다짐작업의 경우에는 다짐에너지의 증가를 위하여 진동 롤러를 사용할 수 있다.

5-8. 2차 다짐

- ① 타이어 롤러에 의한 가열 아스팔트 혼합물의 다짐은 교통하중과 비슷한 다짐 작용에 의하여 골재 상호간의 맞물림을 좋게 하고, 1차 다짐시의 미세균열을 제거하는 효과도 있으며, 균일한 밀도를 얻기가 쉽다.
- ② 만약 1차 다짐에서 진동 탄뎀 또는 정적 탄뎀 또는 머캐덤 롤러에 의하여 다짐도의 확보가 이루어진 경우에는 2차 다짐을 생략할 수 있다. 단, 이 경우에 현장 다짐도 확보에 대한 계산 근거를 반드시 확보해야 한다.
- ③ 타이어롤러는 물을 가득 채운 상태에서 다짐작업을 하고 물차는 항상 대기하여야 한다.

5-9. 마무리 다짐(3차 다짐)

마무리 다짐 시에 유의할 사항은 아래와 같다.

- ① 방금 마무리 한 포장 위에 장시간 롤러를 정지시켜 두는 것은 좋지 않다. 이것은 롤러의 질량으로 포장면의 침하를 일으키며 요철의 원인으로 된다.
- ② 다짐장비에서 엔진오일 또는 브레이크오일을 흘리거나, 급유 등으로 석유류를 포장면에 흘려서는 안 된다.
- ③ 1, 2차 다짐작업 중에 연속성 있는 작업이 이루어지지 않은 구간 또는 가로, 세로 이음부 설치 구간에 대하여는 마무리 다짐 시에 평탄성이 확보되었는지 확인한다.

5-10. 다짐장비

- ① 다짐장비는 마카담롤러 10~12톤, 타이어롤러 8~15톤, 탄뎀롤러 5~8톤을 사용 하여야 한다.

<표 7>일반적인 다짐작업 순서 및 내역

다짐 구분	다짐 장비	중 량	다짐 횟수(왕복)	다짐 속도
1차 다짐	마카담(철륜)	10~12톤	2회 이상	3km/시간
2차 다짐	타이어	8~15톤	5회 이상	4km/시간
3차 다짐	탄뎀(철륜)	5~8톤	2회 이상	3km/시간

- ② 롤러는 전·후진 방향전환시 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로 혼합물이 바퀴에 부착되지 않도록 바퀴에 물을 공급하는 장치가 구비되어 있어야 한다.
- ③ 혼합물의 다짐은 <표 7>의 다짐장비로 균일하게 다짐을 실시하여야 하며, 롤러 다짐이 불가능한 곳에서는 수동식 탬퍼로 충분히 다져야 한다.
- ④ 다짐작업 중 롤러의 다짐선을 갑자기 변경하거나 방향을 바꿔 포설한 혼합물의 이동이 생기도록 하여서는 안된다. 롤러의 방향전환은 안정된 노면 위에서 하여야 하며, 포설된 혼합물이 이동되었으면 레이크로 긁어 일으켜 다짐전의 상태로 만들어 다시 다져야 한다. 다짐이 끝났다 하더라도 양생이 완료될때 까지는 롤러 등 중장비를 포장면에 세워 두어서는 안 된다.
- ⑤ 다짐도는 기준밀도의 96% 이상이어야 한다.

6. 이음

포장의 이음은 이음부분이 외형으로 눈에 띄지 않도록 충분히 다짐과, 정밀시공을 하여야 하며 이미 포설한 단부에 균열이 생겼거나 다짐이 충분하지 않은 경우에는 그 부분을 깨끗이 잘라내고 인접부를 시공하여야 한다.

7. 교통개방

다짐작업 후 교통을 소통시키는 경우에는 표면의 온도가 40℃ 이하이어야 한다.

8. 포장업체 기본 점검 기준(안)

국토교통부에서 시행한 아스팔트 포장 수명 연장 종합대책 수립을 위한 연구(2007. 9)의 포장업체 기본 점검 기준(안)의 점검 내용【별지 1호 서식】에 적합한 장비 및 인력을 선정하여야 한다.