

특 집

|| 레미콘 플랜트 설비와 콘크리트 품질 ||

레미콘의 혼합설비 및 적재 운반설비 관리

- Batch Plant and Truck Agitator of Ready Mixed Concrete -



강 훈*



이종렬**

1. 서 언

레미콘의 품질성능을 좌우하는 것은 콘크리트 사용재료 및 배합뿐만 아니라 레미콘을 제조하는 믹서 및 이를 현장까지 운반하는 트럭 에지테이터의 품질성능에 크게 좌우된다. 그러나, 레미콘 공장의 혼합 설비인 믹서 및 트럭 에지테이터에 관한 국내 자료는 거의 전무한 실정이며 이에 관한 연구도 상대적으로 매우 부족하다.

특히, 최근에는 고강도 콘크리트, 고유동 콘크리트, 고강도 경량 콘크리트, 수중불분리 콘크리트, 섬유보강 콘크리트 등 고성능 콘크리트 성능에 대한 요구가 날로 증가하는 추세이며 이에 따라 레미콘 공장에서도 혼합설비 및 운반설비가 고성능화 되어 가는 추세이다.

본 특집에서는 반제품 형태 콘크리트의 품질관리에 영향을 미치는 레미콘 플랜트 설비와 이에 따른 콘크리트 품질관리를 주제로 이를 독자들에게 널리 이해시키기 위하여 기획되었다.

본고에서는 이러한 배경 하에 레미콘의 품질향상 및 유지관리를 위한 기초자료를 제공하기 위하여 레미콘 혼합설비, 적재 운반설비, 이들의 관리항목에 대하여 현장 실무자로서 그동안의 경험과 문헌조사를 통하여 정리한 것을 서술하고자 한다.

2. 레미콘 공장 설비

2.1 사용재료 저장설비

사용재료의 저장을 위한 입하설비는 저장 사일로나 저장 탱크에 보내기 위한 설비로서 골재용 벨트 컨베이어, 시멘트용 버킷 엘리베이터나 압송용 파이프 등이 대표적인 것이다. 해안가 공장에서는 골재 입하용 크레인도 있다. 저장설비에는 골재용 사일로 및 시멘트, 화학혼화제, 물 등을 위한 탱크가 있다. 골재의 저장설비 용량은 적어도 레미콘 최대출하량의 1일분 이상 골재를 저장할 수 있는 것이 아니면 안된다.

2.2 사용재료 수송설비

골재를 사일로에서 반출하여 플랜트의 헤드저장탱크에 수송하는 컨베이어, 시멘트를 탱크에서 반출하여 플랜트에 수송하는 컨베이어류와 버킷 엘리베이터의 조합 혹은 공기압송설비, 화학혼화제나 물을 플랜트의 헤드탱크에 보내는 펌프, 파이프 등이 있다.

2.3 믹싱플랜트(배치 플랜트)

배치 플랜트는 레미콘 공장에서 가장 눈에 띄는 높은 건물로 최상부에는 저장장소 및 저장탱크가 있고 그 아래에 계량조 및

* 정희원, 고려하이믹스(주), 기술영업 이사

** 정희원, 쌍용중앙연구소, 소장

계량기, 믹서 및 콘크리트 호퍼가 배치되어 있다. 원재료는 중력에 의해 위에서 아래로 유하시키면서 공정을 수행한다. 또한, 헤드저장 장치는 계량장치의 바로 위에 위치하여 일시적으로 원재료를 저장하는 것이다.

2.4 계량장치

계량장치는 계량조, 계량기 및 계량제어장치로 구성된다. 계량조는 재료의 종류별로 설치하는 것이 원칙이다. 질량은 로드셀에 의하여 검출한다. 계량기의 로드셀은 1/10000의 감도를 가져야 한다. 계량공정은 가능한 정확하게 원재료를 계량하는 것이 중요하다. 계량은 저장조 게이트의 개폐에 의하여 실시하고 계량관리장치가 보내는 신호에 의해 제어되며, KS에는 재료마다 계량오차 허용차가 정해져 있어 계량장치의 동하중검사에 의해 계량정도의 검사를 실시한다. 계량정도 이외에 계량장치의 기능으로서는 다른 배합 콘크리트 재료를 연속하여 계량 할 수 있어야 하며, 잔골재의 표면수량 자동보정장치를 갖추고 있는 것이 중요하다.

2.5 콘크리트 믹서(혼합설비)

콘크리트 혼합은 믹서에 의해 실시한다. 레미콘 공장에서 사용하는 믹서 종류로서는 경동식 믹서, 강제식 믹서인 팬형 믹서 및 2축 믹서가 있다. 최근 사용되는 믹서는 고강도 콘크리트 등 혼합시의 부하가 큰 콘크리트에 대응할 수 있는 2축 믹서가 주류로 되어 있다. 믹서의 성능 및 혼합시간의 설정과 관련해서는 믹서의 혼합 성능시험을 정기적으로 실시한다. 혼합에 관련하여 믹서 모터의 부하전력 등으로부터 슬럼프를 추정하는 슬럼프메타가 개발되어 있어 슬럼프 관리에 도움을 주고 있다. 이하에 콘크리트용 혼합믹서에 대하여 구체적으로 서술한다.

2.6 운반차(트럭 에지테이터)

레미콘 운반은 경동형의 회전드럼을 갖춘 트럭 에지테이터에 의해 실시하는 것이 일반적이다. 트럭 에지테이터는 내부에 날개형의 브레이드에 의해 끊임없이 교반되고 재료분리를 방지하는

구조로 되어 있다. 트럭 에지테이터의 정기적인 성능검사는 3년에 1회 이상 실시한다. 포장용 콘크리트와 같이 된비범의 콘크리트는 덤프트럭으로 운반하여도 좋다. 이하에 콘크리트용 운반차에 대하여 구체적으로 서술한다.

2.7 트럭 에지테이터의 작업 사이클

〈그림 1〉은 트럭 에지테이터의 작업 사이클을 나타낸다.

- ① 레미콘 적재(드럼 정회전 4 ~ 8 rpm)
시멘트, 물, 골재를 레미콘 플랜트에서 콘크리트 배합기준에 맞추어 계량하고 혼합된 것을 트럭 에지테이터에 적재한다.
- ② 레미콘 재료 혼합(드럼 정회전 5 ~ 10 rpm)
플랜트에서 계량된 시멘트, 물, 골재 등을 트럭 믹서에 적재하여 트럭믹서의 드럼으로 혼합한다. 현재는 혼합된 것을 트럭 에지테이터로 적재하므로 이러한 공정은 생략된다.
- ③ 교반 주행(드럼 정회전 1.5 ~ 3 rpm)
드럼 내에 적재한 레미콘을 교반하면서 주행하고 그 사이에 골재나 모르타르 등을 분리나 고화시키지 않으면서 소정시간 내에 타설현장에 운반한다.
- ④ 드럼 내 레미콘 혼합(드럼 정회전 5 ~ 10 rpm)
배출현장에 도착하여 배출시간까지 현장에서 기다린 후, 드럼 스피드가 매우 떨어진 때에는 배출 전에 약 1분 정도 소정의 드럼스피드로 레미콘 혼합을 다시 한다.
- ⑤ 레미콘 배출(드럼 역회전 1 ~ 10 rpm)
고객이 지정하는 타설현장에 드럼 내의 레미콘을 배출한다. 이 시점에서 고객이 지정한 품질이나 양을 만족하는 레미콘을 배출하여야 한다. 또한, 이 배출 전에 혼합을 개시하고 나서 드럼의 총회전수는 200회전을 넘지 않아야 한다.
- ⑥ 간단한 세척(드럼 정지 또는 정회전 0 또는 1 rpm)
위의 작업들이 종료된 후 호퍼, 슈트, 드럼 등에 부착한 콘크리트를 세척수나 브러쉬 등으로 간단히 세척하고 발생한 오수는 트럭믹서에 장착된 오수 저장장치나 드럼 내에 수납하여 레미콘 공장에 갖고 돌아온다.
- ⑦ 공회전 주행(드럼 정회전 1.5 ~ 3 rpm)
레미콘 공장으로 돌아오는 중에는 드럼 내에 레미콘은 없지만 드럼의 회전을 지탱하는 드럼타이어와 롤러를 손상시키지 않도록 드럼 낮은 스피드로 드럼을 회전시키면서 주행하는 것이 바람직하다.
- ⑧ 세척(드럼 정회전, 역회전 6 ~ 16 rpm)
레미콘 공장에서는 주로 드럼 내의 세척을 세심하게 실시하고 최후로 드럼 내를 씻은 물을 배출하여 다음 출하에 대비한다. 이것으로 ①, ②의 공정으로 가는 것이 통상적이나 플랜트에 들어가기 전에는 대기 중의 강우 등을 고려하여 다시 한번 배수작업을 실시하는 것이 좋다.

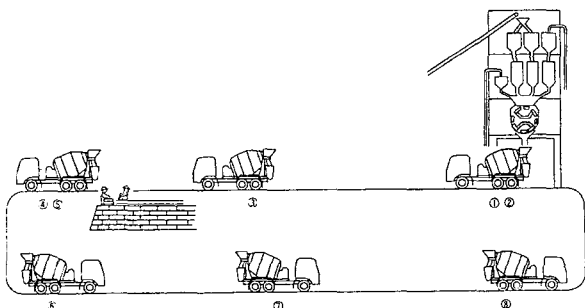


그림 1. 트럭 에지테이터의 작업 사이클

3. 레미콘 혼합설비

3.1 레미콘 믹서의 종류

국내에서 주로 사용되는 레미콘 믹서는 「KS F 8009(콘크리트 믹서)」에 규정되어 있으며, 그 종류 및 용량은 <표 1>과 같다.

표 1. 믹서의 종류와 공칭 용량(KS F 8009)

종류		공칭 용량 (m ³)
중력식 믹서 (可傾式)	경동형 (傾動形)	0.5, 0.75, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0
	강제(強制) 혼합 믹서	
수평 2축형		
	팬형	

또한, 국내에서의 레미콘 공장 혼합 믹서는 역사적으로 경동형, 팬형, 2축형(일축형) 순으로 보급되었지만, 최근 레미콘 공장에서는 혼합효율을 높이고 고강도 콘크리트 등 믹서에 걸리는 부하가 큰 콘크리트를 혼합하기 위하여 강제식의 수평 2축 믹서 사용 예가 가장 많다. 또한, 혼합 성능 향상을 목적으로 유압 또는 인버터에 의한 가변속식 2축형 믹서와 강제 교반을 가진 경동 2축 믹서도 출현하고 있으며, 용량은 주로 1.5 ~ 3 m³를 주로 사용하나 생산성 증대를 위하여 4.5 m³, 6.0 m³의 대용량 이축형 믹서를 사용하고 있는 레미콘 공장도 있다. <그림 2>에 레미콘 공장에서 사용하는 믹서의 예를 나타낸다.

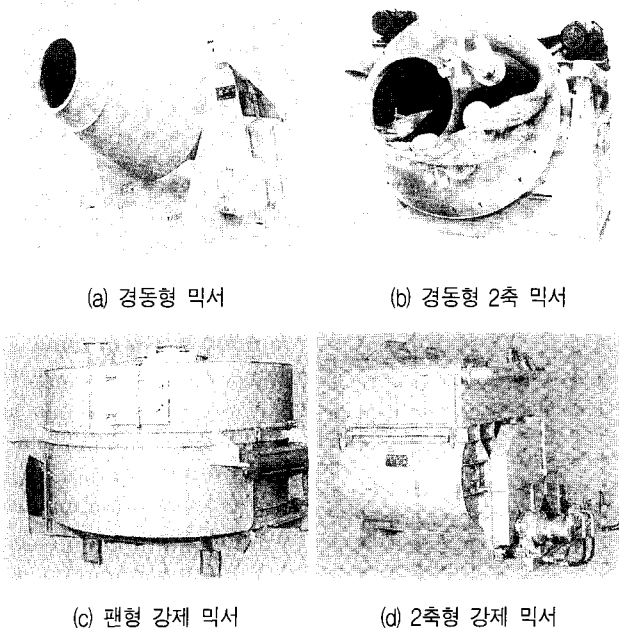


그림 2. 레미콘 혼합믹서의 종류

3.2 혼합믹서의 관리

3.2.1 믹서 혼합 성능

레미콘 혼합 믹서의 성능은 「KS F 4009(레디믹스트 콘크리트)」에 규정되어 있으며, 소정 용량 및 소정시간 혼합으로 제조한 레미콘이 「KS F 2455(믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율차 시험방법)」에 따라 시험한 값이 다음 값 이하가 되도록 관리해야 한다.

- ① 콘크리트 중의 모르타르 단위용적 중량차 — 0.8 %
- ② 콘크리트 중의 단위 굵은골재량의 차 — 5 %

한편, 혼합믹서의 종류에 따른 혼합시간 규정은 「KS F 8009(콘크리트 믹서)」에 <표 2>와 같이 나타나 있으며, 「KS F 2455」에 따라 시험한 혼합성능 기준은 <표 3>과 같다.

표 2. 믹서의 종류와 혼합시간

믹서의 종류	혼합시간
경동형 믹서	공칭 용량 1.0 m ³ 이하의 것은 90초, 1.0 m ³ 를 초과하는 것은 0.5 m ³ 증가마다 5초씩 가산한 시간.
강제 혼합 믹서	60초

표 3. 레미콘 혼합믹서 성능 기준(KS F 8009)

항목	시험값
모르타르 단위용적 중량차	0.8 % 이하
단위 굵은골재량의 차	5 % 이하
압축강도(28일)의 차	7.5 % 이하
공기량의 차	10 % 이하
슬럼프의 차	15 % 이하

3.2.2 레미콘 혼합 믹서의 점검

레미콘 생산설비에 있어 혼합 믹서는 심장부에 해당하며 가장 핵심적인 부분이다. 고품질의 콘크리트를 생산하기 위해서는 항상 점검 및 정비를 실시하고 특히, 원재료의 종류, 투입순서, 슬럼프와 전동기 부하전류와의 관계를 항상 면밀하게 파악해 둘 필요가 있다. 최근 2축형 믹서에는 고압펌프와 3차원 노즐을 사용한 자동세척 장치를 부착한 것이 많이 있어 혼합 믹서 내부의 콘크리트 청소 작업이 원활하게 되고 있다. 한편, 혼합 믹서의 점검은 일상 점검과 정기 점검으로 나누어 실시할 필요가 있으므로, 각각 회사별로 취급 설명서에 따라 반드시 실시하는 것이 바람직하다. 특히, 정기점검에 대해서는 그 공장의 실정에 적합한 점검 리스트를 정해 둘 필요가 있다. <표 4 ~ 표 7>은 믹서 종류에 따른 점검항목을 보여준다.

표 4. 일상 점검 항목(강제 혼합 믹서의 경우)

점검 항목	주기	점검 방법	점검 기준	비고
믹서 내부 부착 상태	매일	육안	부착물 없음	
투입 슈트 부착 상태	매일	육안	〃	
배출슈트 부착 상태	매일	육안	〃	
믹서내부 박리제 도포	매일	육안	내부청소 후 도포	부착물 삭감에 유효
브레이드 상태	매일	볼트, 너트의 상태확인 마모상태 확인	느슨하지 않은 것, 심한 마모 없음	마모 상태 따라 빈틈 조정, 교환
압 상태	매일	〃	〃	
암보호 장치의 상태	매일	마모 상태, 육안	심한 마모 없음	
라이닝의 상태	매일	마모 상태, 육안	심한 마모 없음	
배출게이트 개폐상태	매일	에어실린더 작동	원활히 작동할 것	
오일 급유	매일	육안	적정 유량 확보	
감속기등의 유량	매일	유면계 육안	적정 유량 확보	
V벨트의 팽팽함	매일	손으로 눌러봄		벨트 구동 경우
롤러 체인의 팽팽함	매일	손으로 눌러봄		체인 구동
혼합축의 실링 상태	매일	육안	시멘트 페이스트가 새지 않을 것	2축 믹서
		실링부 그리스 공급 매일 출하 종료 후	믹서 내부에 그리스 나올 때 까지	

표 5. 정기 점검 항목(강제 혼합 믹서의 경우)

점검 항목	주기	점검 방법	점검 기준	비고
브레이드	1개월	마모 상태 측정 라이닝 간극 측정	심한 마모 없을 것, 간극10mm 이상일 때 2~3mm로 조정	
저층부 라이너 및 게이트 라이너	1개월	마모, 균열 유무 측정 육안 검사	균열, 2~3mm 두께 때 교체	2축 믹서
저층부 라이너 및 게이트 라이너	1개월	잔존 두께측정, 요철 유무	3mm 때 교체	팬형 믹서
측면 라이너	1개월	잔존 두께측정, 요철 유무	3mm 때 교체	내마모 강판
링 라이너	1개월	마모 상태 측정	링 라이너 간극 8~10mm 때 교체	2축 믹서
배출 게이트 실링 재료	1개월	마모 상태, 요철 유무	간극조정해도 새는 경우 교체	
배출 게이트 핀, 레버	1개월	폴립 유무 측정, 육안 검사	폴립이 없을 것	
구동 체인의 늘어짐	6개월	6링 길이 측정	기준길이의 1.5% 이하일 것	2축 믹서
동조기어, 구동체인	1개월	기어 컴파운드 그리스 도포	적정 유량	2축 믹서
축 접속부	1개월	그리스 공급	적정 급유	
감속기	1년	윤활유 교환	적정 유량	
유압 유닛	1년	작동유 및 필터 교환	적정 유량	유압 구동 경우

표 6. 일상 점검 항목(경동형 혼합 믹서의 경우)

점검 항목	주기	점검 방법	점검 기준	비고
믹서 내부 부착 상태	매일	육안	부착물 없음	
투입 슈트 부착 상태	매일	육안	〃	
구동체인 상태	매일	손으로 눌러 볼 것	적정한	
경기동의 상태	매일	실린더 작동해 볼 것	원활하게 작동	
브레이드 마모 상태	매일	육안	심한 마모 없음	
라이너 마모 상태	매일	육안	심한 마모 없음	
실린다용 오일 급유	매일	육안	적정유량 있을것	

표 7. 정기 점검 항목(경동형 혼합 믹서의 경우)

점검 항목	주기	점검 방법	점검 기준	비고
브레이드 마모상태	1개월	마모 상태 측정	높이 40mm 마모에서 수리 또는 교환	
라이너 마모상태	1개월	마모 상태 측정	두께 3mm에서 교환	강판제 라이너
	1개월	녹, 벗김 상태 측정	교환	고무 라이너
드럼 입구 링	1개월	마모 상태 측정	두께 4mm에서 교환	
구동체인 늘어남 측정	6개월	6링 길이 측정	기준길이의 1.5% 이하일 것	
핀 접속부	1주간	이물질 유무측정, 육안그리스 급유	심한 이물질 없을 것, 적정량 급유	
축부	1주간	그리스 급유	적정량 급유	
감속기	1년	윤활유 교환	적정 급유	
유압 유닛	1년	작동유, 필터 교환	적정 유량	유압 실린다 경우

3.3 부대 설비

3.3.1 슬럼프 모니터

슬럼프 모니터(슬럼프 측정기기)는 콘크리트 혼합 공정 데이터 수집, 표시, 보전을 기준으로 해서 시스템화되어 있다. 슬럼프 모니터는 다음과 같은 기능을 가지고 있다. 혼합개시의 디지털 신호를 수신하면 콘크리트 혼합개시로부터 완료시점까지 믹서 구동 전력(전류)의 동작을 부하 커브로 디스플레이 상에 표시하고, 혼합 중 콘크리트의 컨시스턴시 정보를 제공한다. 또한, 혼합완료 직전에 부하 커브로부터 콘크리트의 컨시스턴시를 추정해서 슬럼프 값으로 표시한다. 슬럼프 모니터의 구성 예를 <그림 3>에 나타내었다. 슬럼프 모니터 도입 효과로는 다음과 같은 것이 있다.

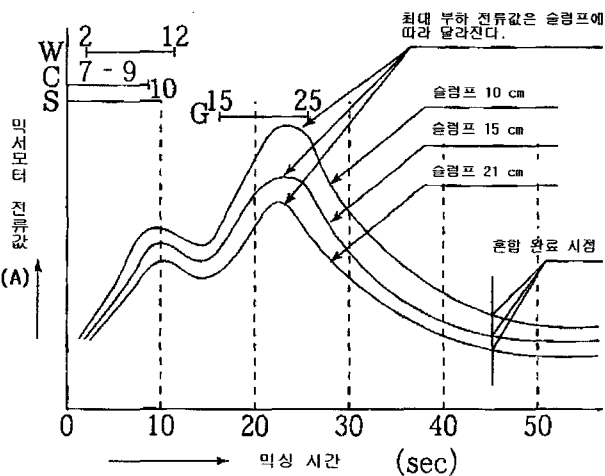
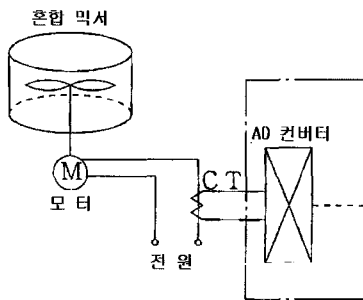


그림 3. 슬럼프와 전동기 부하 전류와의 관계 예

- ① 슬럼프 관리가 용이함에 따라 균일한 제품 만들기가 가능하다.
- ② 콘크리트 슬럼프 변동폭이 작아진다.
- ③ 이상값의 체크정보에 따라 공정에서 신속히 보정하기 쉽다.
- ④ 배합마다 부하 커브 데이터의 자동수령에 의해 추정 슬럼프 정도(정확성)의 향상을 기할 수 있다.

상기 효과는 공정에서 실측 슬럼프 값과 추정 슬럼프값과의 상관관계 파악, 보정과 믹서 브레이드 등의 조정을 정기적으로 행할 때 발휘된다. 최근에는 자동 표면수 측정장치와 슬럼프 모니터

를 연동해서 슬럼프를 컨트롤하는 시스템(슬럼프 컨트롤 시스템)이 사용되고 있다.

4.1 적재 설비

4.1.1 콘크리트 호퍼

혼합믹서 하부에는 믹서 용량 1배치 또는 2배치분을 저장 가능한 용량의 콘크리트 호퍼가 설치되어 있다. 호퍼 하단에는 트럭 에지데이터에 콘크리트 적재를 위한 적재 게이트가 있고, 최근에는 대부분이 $\phi 500 \sim 600$ mm의 고무 게이트로 되어있다. 한편, 적재 게이트를 개방할 경우에는 개방시간을 콘크리트의 배합에 따라 적당한 속도로 자동적으로 콘크리트 믹서트럭에 적재한다.

4.1.2 콘크리트 호퍼 관리

레미콘 배치플랜트에 있어서 배출 용 콘크리트 호퍼 관리는 일상 점검과 정기 점검으로 구별된다. <표 8>에 콘크리트 호퍼 점검예를 나타낸다. 한편, <그림 4>는 트럭 에지데이터 각부의 명칭을 나타낸다.

표 8. 콘크리트 호퍼 점검 예

점검 항목	주기	점검 방법	점검 기준	비고
호퍼 내부 부착의 상태	매일	육안	부착물 없을 것	세륜기에 서 세척
게이트로부터 누수	매일	육안	누수가 없을 것	
게이트 레바의 마모상태	1개월	마모상태 측정	두께 3 mm에서 교환	
게이트 핀, 레바	1개월	이물질 유무, 측정, 육안	이물질이 없을 것	
호퍼 라이너 마모상태	1개월	마모상태 측정	두께 2 mm에서 교환	

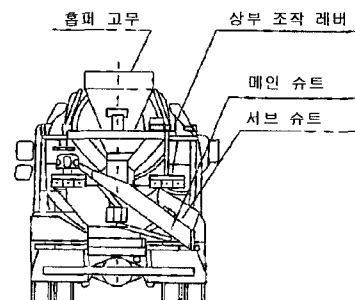
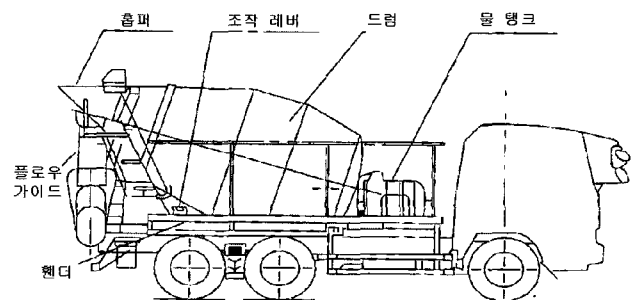


그림 4. 트럭 에지데이터 각부 명칭

4.2 트럭 에지테이터 관리 및 성능

레미콘 공장에서 제조된 콘크리트는 소정 품질조건을 만족하여야 하며, 양질 레미콘을 운반하는 트럭 에지테이터 운송 중에는 그 품질에 악영향을 주지 않도록 해야 한다. 트럭 에지테이터의 성능 및 능력은 주로 드럼의 적재량, 교반성능, 배출성능, 드럼 구동 유압기기의 작동 내구성 등에 따라 평가되고 있다. 기타 조작의 용이성, 정비의 용이성 등 일반적인 성능에 대해서 기술한다. 에지테이터는 드럼과 브레이드로 구성되어 있다. 레미콘을 교반, 또는 투입·배출하기 위해 더블 스파일 형태의 브레이드가 드럼 내부에 부착되어 있다. 에지테이터에 요구되는 성능은 보다 많은 레미콘을 운반하기 위한 적재성능, 운반 중에 레미콘의 품질을 확보하기 위한 교반성능, 오퍼레이터 의지에 따라 원활한 배출을 위한 배출성능 및 교반성능과 배출성능을 장기간 유지하기 위한 내마모성능이 있다.

① 적재 능력

콘크리트 운반 효율을 고려하면 적재량이 많은 쪽이 좋은 것은 당연하지만, 트럭 에지테이터는 도로를 주행하므로 차량 총 중량은 차량 운송법으로 규정되어 있다. 따라서 운반 효율을 향상시키기 위해서는 드럼의 최대 혼합용량을 넘는 적재가 가능하지 않으므로 레미콘 공장의 효율적인 배차관리가 요구되어 진다.

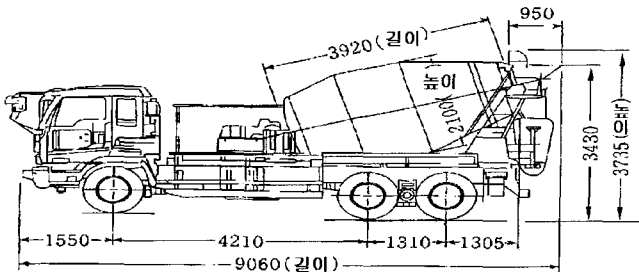


그림 5. 트럭 에지테이터의 크기(총 중량 22 ton)

② 교반 능력

트럭 에지테이터는 운반 중에 레미콘의 품질을 유지하기 위하여 교반한다. 운반시간은 「KS F 4009」에 따라 90분 이내로 규정되어 있으므로 교반함에 따라 90분간 품질을 유지할 능력이 필요하다. 드럼 내에 콘크리트 유동에는 크게 분류해서 표층 흐름(表層流), 넘기는 흐름(越流), 미는 흐름의 3종류가 있는 것이 관찰 확인된다. 표층흐름과 미는 흐름은 드럼내 전체적으로 온화한 콘크리트 거동이고, 넘기는 흐름은 배출구 측에 있는 콘크리트에서 발생하는 국부적으로 심하게 일어나는 거동이다.

③ 배출 성능

배출성능에는, 신속한 배출 능력, 배출량을 균일하게 하는 능력, 뒤로 올라간 상태에서도 원활히 배출하는 능력, 드럼내 전체

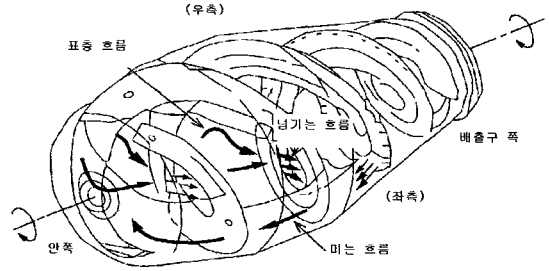


그림 6. 교반시 콘크리트의 흐름

적으로 레미콘을 배출 할 능력 등이 있어야 한다. 배출 능력이 저하되면 아래와 같은 문제가 발생한다.

- ① 타설 시간이 많이 지연된다.
- ② 경사지에서 배출시간을 요한다.
- ③ 타설 중에 콘크리트 품질이 변화한다.
- ④ 미 배출된 콘크리트가 드럼 내에서 굳어 제거작업에 시간이 걸린다.

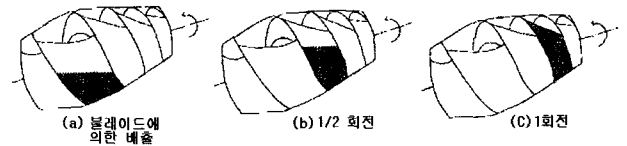


그림 7. 콘크리트 배출상황 모델

4.3 트럭 에지테이터 드럼과 유압기기 관리

4.3.1 드럼

적절한 점검, 정비는 초기의 성능을 유지하고, 트럭 에지테이터의 수명을 길게 연장할 수 있다. 트럭 에지테이터 성능을 충분히 발휘하기 위해서, 정해진 시기에 점검 및 정비를 실시함으로써 고장의 예방과 조기발견이 가능하다. 여기서는 트럭에지테이터, 특히 중요한 부분이 되는 드럼과 유압기기관리에 대해서 기술한다. 드럼에 대해서는 일상작업 후 세차정비만 하지 않는지, 성능 검사에 따라 항시 레미콘 품질에 미치는 영향은 없는지 상태를 잘 파악해둘 필요가 있다. 정기적인 성능검사는 「KSF 4009」에 따라 3년에 1회 이상 실시한다.

① 검사방법

- ㉠ 레미콘 채취장소 : 트럭 에지테이터를 사용하여 혼합한 콘크리트를 1/4과 3/4, 2개소로부터 시료를 채취한다.
- ㉡ 슬럼프 시험을 한다.
- ㉢ 함·부 판정 : 1/4과 3/4 부분에서의 슬럼프차가 3cm 이내면 합격, 회전수는 평탄지에서 드럼을 1회전당 20 ~ 25 초로 회전시 수치로 한다. 시멘트 종류, 배합에 의해 차이가 있으므로 참고값으로 하면 좋다.

표 9. 성능검사에서 1/4, 3/4의 기준

드럼용량	10.2 m ³		8.9 m ³	
최대 혼합용량	5.2 m ³		4.5 m ³	
	1/4	3/4	1/4	3/4
슬립 프	8 cm	4 ~ 5회전	11 ~ 12회전	3 ~ 4회전
	12 ~ 15 cm	2 ~ 3회전	8 ~ 9회전	2 ~ 3회전
	18 cm	2 ~ 3회전	7 ~ 8회전	2 ~ 3회전
			10 ~ 11회전	7 ~ 8회전
			6 ~ 7회전	

② 검사결과, 불합격한 경우와 배출에 시간이 걸린 경우 또 정기 점검에서 드럼내에 이상이 있는 경우는 수리가 필요하다. 특히 브레이드에의 콘크리트 부착, 브레이드 높이 감소는 품질저하 및 배출속도저하를 초래한다. 부착된 콘크리트는 신속하게 제거할 필요가 있고, 마모된 브레이드는 교환한다.

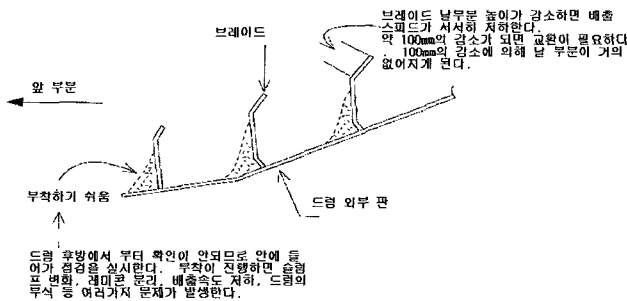


그림 8. 드럼내의 브레이드 관리

4.3.2 유압기기 및 급유 개소

유압기기에 있어서는 혈액과 동등한 역할을 하는 작동유 및 오일 휠타, 감속기의 윤활유 관리가 대단히 중요하다. 그리스 주입 시기는 (그림 9)의 위치에 따라 <표 10>과 같이 실시한다. 또한, 유압관계의 점검정비 및 교환시기를 <표 11>에 나타낸다.

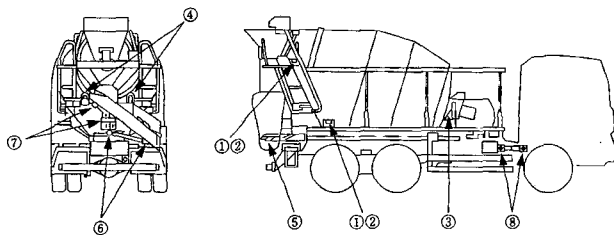


그림 9. 그리스 주입 개소

4. 결 언

본고에서는 레미콘 혼합설비 및 적재 운반설비의 개요 및 관리 항목에 대하여 현장 실무자로서 그동안의 경험과 문헌조사를 통하여 정리하였다.

표 10. 부속장치의 그리스 주입 시기

번호	그리스 주입 부위	시기				비고
		일상 점검	1 개월 마다	3 개월 마다	5 개월 마다	
①	컨트롤링 게이지	○				샤시 그리스 또는 머신유 # 120
②	슬롯팅 게이지	○			○	샤시 그리스 또는 머신유 # 120
③	기어 쉐어링				○	MoS ₂ 혼입 그리스
④	롤러					EP 그리스
⑤	슈트 캐치 장치	○				샤시 그리스
⑥	슈트 조정장치	○				샤시 그리스
⑦	슈트 잠금 축	○				샤시 그리스
⑧	드라이브 샤프트	○				MoS ₂ 혼입 그리스

표 11. 유압기기 관계 점검 및 교환시기

번호	점검항목	빈도	교환시기	비고
1	작동 기름	매일	1년	점성이 저하하므로 눈에 의한 관찰로 깨끗해도 교환 함
2	오일 휠타	-	1년	
3	감속기 윤활유	-	1년	
4	고무 호스	-	2년	
5	유압 펌프 부착 장치 볼트	매일	2년	풀림이 있는 경우 조인다.
6	기름 누출	매일		

본고를 작성하면서 그동안 레미콘 자체의 품질성능 연구 및 고성능 콘크리트에 관한 개발 연구는 많이 있었으나, 레미콘이 사용재료, 배합, 제조, 운반, 타설, 양생 등 모든 부분에서 품질관리가 이루어져야 우수한 성능을 발휘하므로 이번 특집을 통하여 소프트웨어에 대한 연구와 함께 하드웨어에 관한 연구도 병행하여 이루어지기를 기대하는 바이다. 특히, 21세기 콘크리트 구조물은 신기능, 고성능, 친환경, 리사이클, 복합 및 융합 등 더욱 복잡하고 새로운 성능을 요구하므로 이를 위한 콘크리트 기술자들의 노력이 경주되어야 한다고 판단된다. □

참고문헌

1. 한국표준협회, "KS 핸드북, 콘크리트·레미콘", 2001 ~ 2002.
2. 한국콘크리트학회, "콘크리트 표준시방서", 1999.
3. 全國生コンクリート工業組合連合會, "生コン工場品質管理ガイドブック", 1999/
4. 吉田一美, "My name is 트랙믹キサ", セメントコンクリート, No. 595, 1996. 9.