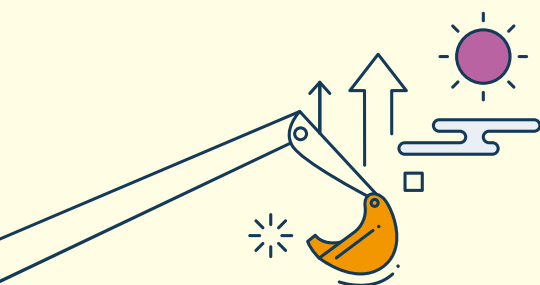




현장감독 및 품질관리자를 위한

# 알기쉬운 레미콘 공장점검 매뉴얼



현장감독 및 품질관리자를 위한  
알기쉬운  
레미콘 공장점검 매뉴얼

## C / O / N / T / E / N / T / S



# 1

## 항목별 세부 점검사항 — 5

골재 저장 설비  
옥외시험 및 검사  
시멘트 저장설비  
혼화재료 저장설비  
운반 장치  
회수수 처리시설 및 폐레미콘 처리시설  
믹서 등 기계장치  
운전실  
시험실  
품질관리 기록 등

# 2

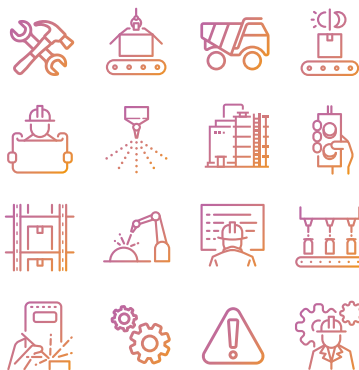
## 점검표 작성 예시 — 63

레미콘공장 사전(정기)점검표

# 3

## 기타 사항 — 71

레미콘 공장점검 표준일정표  
생산기록지의 이해  
주요 실내시험 방법 요약



본 매뉴얼은 레미콘 생산공정의 이해와 함께  
공장점검을 접하시는 모든 분을 대상으로 공장점검에 도움을 주고자 작성

작성된 자료는 「건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)」에 따라 시행한  
「LH 레미콘 공장점검」 및 「국가기술표준원과의 합동점검」결과를 바탕으로  
KS심사기준, KS기준 등을 종합하여 작성하였습니다.

# 1

## 항목별 세부 점검사항

골재 저장 설비 / 옥외시험 및 검사 /  
시멘트 저장설비 / 혼화재료 저장설비 /  
운반 장치 / 회수수 처리시설 및 페레미콘 처리시설 /  
믹서 등 기계장치 / 운전실 / 시험실 / 품질관리 기록 등

## 01 1일 최대출하량 이상의 골재를 저장할 수 있으며, 규격별로 저장용량이 표시되어 있는가?

### [ 확인위치 ]



### [ 점검사항 ]

- 규격별 저장용량
  - 저장설비에 골재별로 저장용량이 명시된 표지판 등이 설치되어 있는가?
  - 골재 종류별(굵은골재 25mm / 강사 / 해사 / 육사 등), 원산지별로 개별 구분하여 보관하고 있는가?
- 1일 최대출하량 이상 골재량 확인
  - 상기의 표지판에 명시된 저장량이 골재별 최대보관량 이상인지 확인  
 (잔골재 최대보관량) = (1일 레미콘 최대생산량) × (0.49\*)  
 (굵은골재 최대보관량) = (1일 레미콘 최대생산량) × (0.59\*)

〈레미콘 단위체적당 원재료 부피〉

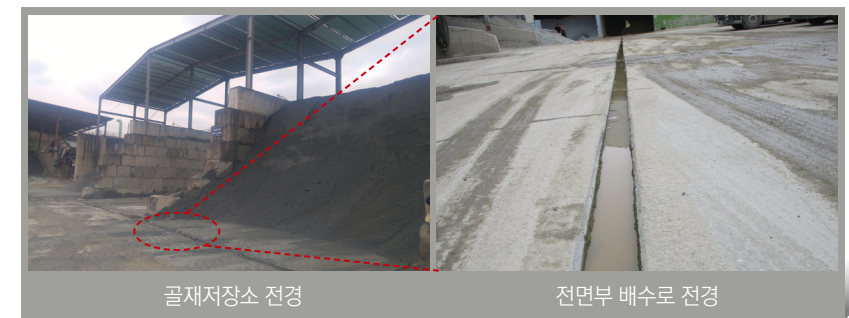
| 구분      | 시멘트      | 모래          | 자갈          | 비고   |
|---------|----------|-------------|-------------|------|
| 1m³당 질량 | 346kg    | 828kg       | 1,011kg     | 표준품셈 |
| 단위 질량   | 3.15t/m³ | 1.7~1.8t/m³ | 1.7~1.8t/m³ | 표준품셈 |
| 1m³당 부피 | 0.110m³  | 0.46~0.49m³ | 0.56~0.59m³ | 환산   |

### [ 참고사항 ]

- 골재공간이 부족하여 1일 보관량 이하인 경우, 입고된 골재를 바로 사용함에 따라, 골재간 품질차이(입도,표면수율 등) 보정이 불가능하여 양질의 레미콘 생산이 불가함

## 02 적당한 배수시설이 설치되어 있는 등 저장시설 바닥의 배수는 용이한가?

### [ 확인위치 ]



### [ 점검사항 ]

- (배수로 설치 및 막힘여부 확인)
  - 우천시 저장된 골재방향으로 우수가 침투하지 않도록 별도의 배수로 설치 하였는가? 또한 배수로 내 막힌 곳이 없도록 준설\*하였는가?  
 (\* 골재 운반등으로 배수로 내 막힘현상 빈번히 발생)
- (바닥 경사방향 확인)
  - 별도의 배수로를 설치하지 않는 경우, 육안관측 등을 통하여 바닥경사가 저장소 반대방향으로 형성되어 자연배수가 가능한가?



### [ 참고사항 ]

- 골재 저장소는 일정 함수율 관리를 위하여 우수 또는 이물질이 혼입되지 않도록 인공배수 또는 자연배수 실시 필요



## 03 바닥은 토사가 골재에 혼입되지 않도록 콘크리트 등 강성바닥으로 되어 있는가?

### [ 확인위치 ]



골재저장소 전경

저장소 전면 강성바닥 적용

### [ 점검사항 ]

- 강성바닥 설치여부 확인
  - 골재 저장소 바닥이 강성재질(콘크리트 등)로 되어 있는가?
  - 강성바닥은 설치되었으나, 요철 또는 균열 등이 발생하여 원지반 토사와 혼입 가능성이 있는가?
  - (금속 등 산화가능 재질로 구성되어 있는 경우) 녹이 발생하였는가?

### [ 참고사항 ]

- 일반 연성재질(토사 등) 바닥인 경우, 골재 운반시 이물질(토사 등)과 혼입 가능하여 정상적인 레미콘 품질관리 어려움.

## 04 규격별 골재의 혼입을 방지하기 위한 칸막이가 설치되어 있는가?

### [ 확인위치 ]



골재별 칸막이 설치

(사일로형식) 골재별 독립저장

### [ 점검사항 ]

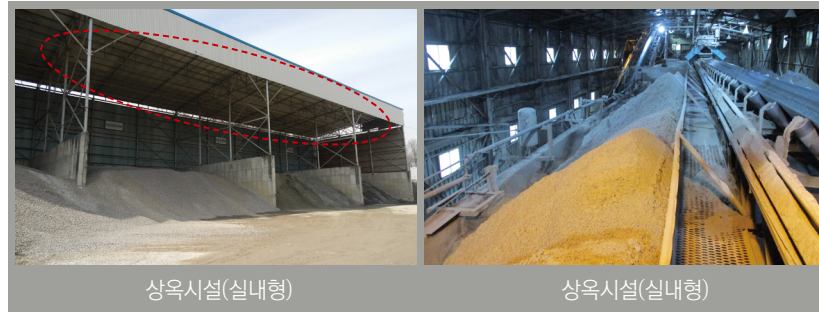
- 골재 분리를 위한 칸막이 설치 여부
  - 골재 종류별(굵은골재 25mm/강사/해사/육사 등) 구분 보관을 위한 칸막이(옹벽, Con`c Block 등)는 설치되어 있는가?
- 칸막이 길이 적정 여부
  - 종류별/규격별 칸막이 길이 부족에 따른 골재끼리 혼합될 우려는 없는가?

### [ 참고사항 ]

- 골재는 하차, 저장, 운반 등 레미콘 생산과정의 어떠한 경우에도 다른 종류와 혼합되어서는 안 됨.

## 05 우수, 빙설, 직사광선에 보호될 수 있는 시설이 설치되어 있는가?

### [ 확인위치 ]



### [ 점검사항 ]

- 상옥시설 설치여부 확인
  - (권고사항) 골재저장소는 우수, 빙설, 직사광선으로부터 보호할 수 있는 상옥시설(지붕, 덮개 등)을 설치하였는가?
  - 골재저장소가 아닌 골재투입구(호퍼) 및 운반시설은 상옥시설을 설치하였는가?
  - (고강도 Con`c 생산 인증 공장 경우) 고강도용 생산골재 저장소는 별도 보관하고 있으며, 상옥시설을 설치하였는가?
    - \* 일반 제품과 달리 고강도 Con`c 생산 골재 저장소는 상옥시설 의무
- 상옥시설 기능 확인
  - 상옥시설(지붕, 덮개 등)의 노후화로 구멍, 균열 등으로 인하여 우수등 침투 가능성은 없는가?

### [ 참고사항 ]

- 우수, 직사광선 등은 골재의 함수율에 큰 영향을 미치기 때문에 상옥시설을 설치함이 레미콘 품질관리에 유리하며, 최근에는 비산먼지 등 환경관리 측면에서 지자체 권고사항으로 설치

## 06 함수율 관리를 위한 살수장치가 설치되어 있는가?(하절기)

### [ 확인위치 ]



### [ 점검사항 ]

- 살수장치 설치 여부
  - 하절기 굵은골재의 함수율 관리를 위하여 살수장치(스프링클러 등)는 설치하였는가?
- 살수장치 작동 여부
  - 설치된 살수장치가 실제로 작동하는가?
    - (단, 동절기는 동파우려로 배수관 퇴수실시로 인하여 확인 불가)
  - 저장된 골재에 균등하게 살수가 가능한가?

### [ 참고사항 ]

- 레미콘 품질을 좌우하는 골재의 함수율 관리는 매우 중요한 사항임
- 시설물 관리대장 등을 통하여 살수장치 작동여부를 간접적으로 확인 가능

## 01 레미콘의 슬럼프, 공기량, 염화물이온량(Cl-) 등 품질시험을 실시한 결과는 적정한가?

### [시험전경]



슬럼프

공기량

염화물 함유량

### [점검사항]

#### • 레미콘 시료 채취 적정여부

- KS F 2401에 따라 적절하게 시료 채취하였는가?

※ KS F 2401(콘크리트의 시료채취 방법)

믹서를 30초간 고속으로 회전하여, 최초 배출되는 레미콘의 50~100L(손수레 1/4~1/2정도)를 버리며, 이후 배출되는 레미콘을 규칙적인 간격으로 샘플링

#### • 각 시험별 허용오차 준수여부

- 레미콘의 주요 물성시험(슬럼프/공기량/염화물)의 결과가 허용오차 이내인가?

| 구분  | 상세구분      | 허용오차       | 관련 기준     |
|-----|-----------|------------|-----------|
| 슬럼프 | 80mm 이상   | ± 25mm     | KS F 2402 |
| 공기량 | 보 통 Con`c | 4.5 ± 1.5% | KS F 2421 |
|     | 고강도 Con`c | 3.5 ± 1.5% |           |
| 염화물 | -         | 0.3kg/m³이하 | KS F 4009 |

### [참고사항]

- 공기량 및 슬럼프 값은 시간에 따라 줄어드는 경향이 있으므로 시료채취 즉시 시험 실시 필요
- (공기량 시험) 밸브조작 등에 따라 차이가 있으므로 시험감독 철저
- (슬럼프 시험) 측정은 슬럼프콘의 중심부를 기준으로 측정
- (염화물 함유량 시험) 증류수를 이용하여 시험전 교정상태 반드시 확인

## 02 운반차의 드럼내 잔수를 페레미콘 재생설비에서 제거후 레미콘을 적재하고 있는가?

### [시험전경]



제품상차 직전 잔수제거 확인

믹서 내부 구조

### [점검사항]

#### • 운반차량 공장내 동선 확인

- 운반차량이 정상적인 차량 동선\*을 거쳐 제품출하를 하는가?

〈정상적인 차량 동선〉

공장 IN → 페레미콘 처리시설 → 대기 → 호퍼 → 공장 OUT

#### • 잔수 제거여부 확인

- 호퍼로 제품상차 직전 대기하는 차량을 불시 선정
- 드럼을 고속회전 가동(30초 이상)하여 드럼내 잔수(남은물)가 있는가?  
※믹서벽체 표면수 및 믹서내 블레이드(교반날개) 구조에 따라 100% 잔수가 없는 것은 불가능하며, 일반적으로 잔수의 양은 손수레차 1/3이하가 되어야 함

### [참고사항]

- 물-결합재비(W/B비)는 레미콘 품질을 결정하는 주요인자로서, 잔수 미제거에 따른 W/B비 상승은 전체 강도 저하의 직접적인 원인이 됨

## 01 사일로로는 방습을 위한 보호시설이 되어 있는가?

### [ 확인위치 ]



### [ 점검사항 ]

- 방습설비 여부 확인
  - 습기 등으로부터 보호하기 위하여 “방습형 도로” 또는 “외피(방습포)”를 설치하였는가?
- 방습포 적용시 확인사항
  - 사일로 하단부까지 전체적으로 방습포를 설치하였는가?
  - 노후화 및 재고관리\*에 따른 방습포 훼손되지 않았는가?
  - \* 일반적으로 시멘트 재고관리는 외부를 직접 타격하여 청음으로 사일로 내부 재고량을 간접적으로 파악
- 방습형 도로 적용시 확인사항
  - 시멘트 사일로 전체에 균일하게 도포하였는가?
  - ※ “생산설비관리일지”, “견적서” 및 “도로 성적서” 등 확인을 통하여 일반도로가 아닌 방습형 도로임을 확인

### [ 참고사항 ]

- 시멘트 주성분인 석회(CaO, Quick-Lime)는 대기중의 습기와 급속하게 결합하는 성향이 있으며, 이는 풍화시멘트의 주원인
- 풍화시멘트는 일반적으로 강도저하, 강도발현 지연 등 구조적인 문제를 야기함에 따라, 적절한 방습설비를 통하여 시멘트 풍화를 방지해야 함

## 02 종류별·제조사별로 보관하고 식별표시는 되어 있는가?

### [ 확인위치 ]



### [ 점검사항 ]

- 사일로별 식별표시 여부
  - 사일로별\*로 제품종류 / 제조사 / 기타(용량, 입고일 등)를 확인할 수 있는 식별표시가 되어 있는가?
  - \* 일반적으로 3개 이상의 사일로를 종류별로 개별 보관  
보통포틀랜드시멘트(OPC)/고로슬래그미분말(S.P)/플라이애쉬(F.A)
- 제조사 일치 여부 확인
  - “시멘트 입고대장”, “외부시험성적서”, “반입송장” 및 “세금계산서” 등 교차확인을 통하여 실납품 자재와 승인자재가 일치하는가?

### [ 참고사항 ]

- 생산단가 축소를 위하여 시멘트를 적정량 대비 적게 사용하는 사례가 종종 발생함에 따라 시멘트 사용량 반드시 확인필요

〈시멘트 사용량 일치여부 확인방법(골재는 ㎡)〉

| 재고 및 반입량(t)          | 실 사용량(t)        |
|----------------------|-----------------|
| ① 3월말 기준 재고량(재고관리대장) | ④ 4월 사용량(생산기록지) |
| ② 4월말 기준 재고량(재고관리대장) |                 |
| ③ 4월 실제 반입량(송장)      |                 |
| ① + ③ - ②            | (일치) ④          |

※ 시멘트 뿐만 아니라 골재, 혼화재 등도 상기방법으로 확인가능



## 03 투입구는 풍화방지를 위한 장치가 되어 있는가?

### [ 확인위치 ]



시멘트 투입구 풍화방지장치 및 시건상태

### [ 점사항 ]

#### • 풍화방지 장치 설치 여부

- 시멘트 운반차(벌크트레일러)에서 저장소(사일로)로 반입시 시멘트 풍화방지를 위하여 풍화방지 장치를 설치하였는가?

\* 시멘트(CaO)의 풍화과정  
(대기)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$  (수분)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

\* 풍화시멘트의 문제점  
시멘트 주요성분인 CaO의 함량 감소로, 강도저하, 강도발현 지연, 침강균열등의 원인 제공

#### • 풍화방지 장치 상시 닫힘 여부

- 시멘트 풍화방지 장치가 평상시 닫혀서 밀폐구조로 되어 있는가?

#### • 잠금장치 설치 여부 확인

- 시멘트 입고시 종류별 혼입 방지를 위하여 잠금장치가 설치되어 있는가?

### [ 참고사항 ]

#### • 잠금장치 필요 사유

- 일반적으로 레미콘 공장직원이 아닌 시멘트 운반차량 기사가 직접 시멘트 사일로에 투입시키고 있으며, 운반차량 기사의 착오로 다른 종류 사일로에 잘못 투입(혼입)시키는 사례가 발생
- 이러한 사례를 방지하고자, 풍화방지 장치에 사일로별 잠금장치를 설치하여 운반차 입고시 해당 사일로 잠금장치 열쇠를 지급

## 01 혼화제는 직사광선, 동해 또는 우수의 침입에 의해 변질되지 않도록 저장되어 있는가?

### [ 확인위치 ]



혼화제 탱크 전경

### [ 점검사항 ]

#### • 혼화제 저장소 설치 확인)

- 혼화제 저장소는 주로 개별 탱크형태를 띄며, 이러한 혼화제 저장소가 별도 공간에 저장되어 있는가?

#### • 온도계 및 히팅장치 설치 여부)

- 일반적으로 혼화제는 액상형태로 동절기에 동결우려가 있음에 따라, 이를 예방하기 위한 온도계 및 히팅장치가 설치되어 있는가?



히팅장치

제어반

내부 온도계/타이머

### [ 참고사항 ]

- 혼화제는 독립적인 밀폐공간(실외)에 보관되고 있으나, 우수 등 이물질로부터 오염 방지를 위하여 상옥시설 또는 실내공간에 배치하는 경우도 있음.

## 02 종류별·제조사별로 보관하고 식별표시는 하고 있는가?

### [ 확인위치 ]



혼화재료 저장소 전경 및 현황판

### [ 점검사항 ]

- 종류별 개별 보관 여부
  - 식별표시 확인을 통하여 혼화재료(AE제/고성능감수제/플라이애쉬 등)의 종류별, 제조사별로 구분하여 탱크/사일로 형태로 보관하고 있는가?
- 제조사 일치 여부 확인
  - “혼화제 입고대장”, “외부시험성적서”, “반입송장” 및 “세금계산서” 등 교차확인을 통하여 서류상의 승인자재와 실보관 자재가 일치하는가?

### [ 참고사항 ]

- 혼화재료별 필요시기에 따라 적정 재고량이 확보되어 있는지 확인이 필요  
예) 하절기-유동화제, 동절기-AE제 등

## 03 혼화제는 희석시 침전되지 않도록 교반기를 설치하고 가동되는가?

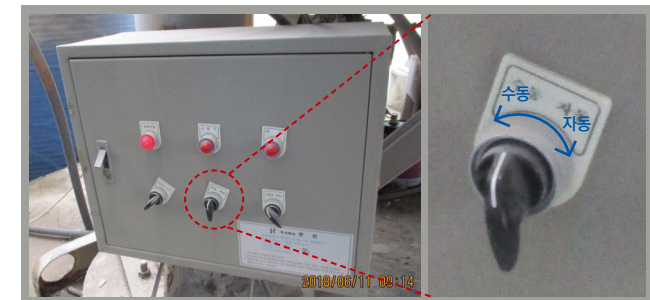
### [ 확인위치 ]



혼화제 저장탱크 교반모터

### [ 점검사항 ]

- 교반기 설치 여부
  - 혼화제 침전물 발생 방지 및 균질상태 관리를 위하여 교반기를 설치하였는가?
- 교반기 실제 작동 여부
  - 실제 배전반 스위치 조작(자동→수동)하는 경우 교반기가 작동하는가?  
※ 교반기 실제작동시 혼화제탱크에 일정진동이 발생(촉각사용 확인)



### [ 참고사항 ]

- 일반적으로 혼화제 납품업체가 직접 저장소 설치/청소/관리 등을 하고 있어, 레미콘 공장 품질관리자의 관심도가 떨어져, 교반기가 고장난 상태로 방치되어 있는 경우가 종종 있음

## 04 혼화재 사일로로 방습을 위한 보호시설이 되어 있는가?

### [ 확인위치 ]



혼화재 사일로 전경 및 현황판

### [ 점검사항 ]

- 방습설비 여부 확인
  - 습기 등으로부터 보호하기 위하여 “방습형 도료” 또는 “외피(방습포)”를 설치하였는가?
- 방습포 적용시 확인사항
  - 사일로 하단부까지 전체적으로 방습포를 설치하였는가?
  - 노후화 및 점검관리(재고량파악)로 인하여 방습포는 훼손되지 않았는가?
- 방습형 도료 적용시 확인사항
  - 방습형 도료는 혼화재 사일로 전체에 균일하게 도포하였는가?
    - \* “생산설비관리일지”, “견적서” 및 “도료 성적서” 등 확인을 통하여 일반도료가 아닌 방습형 도료임을 확인

### [ 참고사항 ]

- 시멘트 사일로와 제품종류 / 제조사 / 기타(용량, 입고일 등)를 확인할 수 있는 식별표시가 되어 있는지 확인

## 05 플라이애쉬, 고로슬래그 미분말 사이로내 시료채취구 설치 여부

### [ 확인위치 ]



혼화재 사일로 전경 및 시료채취구

### [ 점검사항 ]

- 혼화재 시료채취구 설치여부
  - 시멘트와 비교하여 장기간 보관되는 플라이애쉬, 고로슬래그미분말의 물성시험 등 실시를 위한 시료채취구가 설치되어 있는가?

### [ 참고사항 ]

- 시멘트는 시료채취구 설치가 필수사항이 아닌 이유
  - 시멘트는 주로 “보관용량” 대비 “1일 사용량”이 높아 하루에도 수회 반입되어, 시멘트 반입시 채취 가능



## 01 골재 저장장치 하부 개폐장치가 닫힌 상태에서 belt conveyor 부분으로 우수 등이 침투되어 누수되는 곳은 없는가? (포화상태의 골재 투입여부 확인)

### [ 확인위치 ]



골재 호퍼 하부 Belt Conveyor 전경

### [ 점검사항 ]

- 호퍼 하부 공간 물고임 여부
  - 골재 투입구(호퍼) 하부 공간에 물고임이 있는가?  
(밀폐된 공간임에 따라 벽체 결로발생은 감안)
  - ※ 골재 투입구(호퍼) 하부 공간에 물고임 확인된 경우, 상부 저장소의 배수 처리가 부적절한 경우가 대부분
- 호퍼 닫힘상태에서 물떨어짐 여부
  - 호퍼가 닫힌 상태임에도 불구하고, 개폐 부위에서 물이 떨어지지 않는가?



호퍼 개폐부위

### [ 참고사항 ]

- 골재 투입구(호퍼) 하부 개폐장치 또는 주변부에서 우수 등이 침투하는 경우 포화상태의 골재가 투입됨에 따라 표면수를 관리 불가

## 02 잔골재·굵은골재 운반용 belt conveyor 등 시설이 파손되어 운반중 재료손실이 발생할 부분은 없는가?

### [ 확인위치 ]



Belt Conveyor 전경

### [ 점검사항 ]

- 벨트 컨베이어 주변 골재 확인
  - 운반중 재료 손실여부 확인을 위하여 벨트 컨베이어 주변(하부)에 낙하된 골재가 있는가?
- 벨트 컨베이어 상태 확인
  - 벨트에 이물질이 부착되어 있는가?
  - 실가동시 골재가 이탈(손실) 되는가?
  - 골재의 표면수에 영향을 줄 정도로 벨트가 젖어있는가?

### [ 참고사항 ]

- 벨트 노후화로 인해 롤러와 롤러 사이에 벨트 처짐현상이 발생하는 경우, 벨트 이탈이 우려됨에 따라 교체 필요



## 03 옥외에 설치된 운반장치는 우수로부터 보호되어 있는가?

### [ 확인위치 ]



Belt Conveyor 내·외부 전경

### [ 점검사항 ]

- 상옥시설 설치여부
  - 운반장치(벨트 컨베이어) 및 운송 중 골재 보호를 위한 상옥시설\*을 설치하였는가?
  - \* 운반장치 상옥시설은 주로 천막 또는 철제 판넬 재질
- 상옥시설 노후화 확인
  - 직접 점검구를 통하여 도보이동하며, “천막지 훼손상태”, “판넬 접합부 빛샘현상” 등의 확인을 통하여 우수 등 침투가능성이 없는가?

### [ 참고사항 ]

- 골재 운반 중 상옥시설 미설치 또는 노후화로 우수 등이 침투하는 경우 포화상태의 골재가 투입됨에 따라 표면 수율 관리 불가

## 01 회수수를 집수하기 위한 시설주변에 이물질 등이 투입될 가능성은 없는가?

### [ 확인위치 ]



회수수 처리시설 전경

### [ 점검사항 ]

- 회수수 처리시설 주변부 확인
  - 회수수 처리시설 및 집수시설(배수로, 세륜시설 등) 주변에 이물질(낙엽, 쓰레기 등)이 투입될 가능성이 없는가?

- \* 회수수
  - 에지테이터(운반차량) 믹서 내부 세척수, 반송차량 페레미콘 등에서 굵은골재, 잔골재를 분리하고 남은 현탁수
  - 회수수 고형분율은 3.0% 이하 (KS F 4009 B.6)

### [ 참고사항 ]

- 회수수는 콘크리트 제조과정 중 발생하는 물(바닥청소수, 배치플랜트 세척수, 운반차량 세척수 등)로서, 자원 재활용 측면에서 사용가능하나,
- 현재 LH에서는 품질관리의 어려움으로 관련시방에 따라 회수수 미사용

## 02 회수수 설비 내 불순물은 없으며, 교반기는 정상적으로 작동하고 있는가?

### [ 확인위치 ]



회수수 교반시설 전경

교반기

### [ 점검사항 ]

- 교반시설 상부 이물질 확인
  - 교반시설 상부(탱크 상부)에 불순물(물탈, 쓰레기 등)이 있는가?
- 교반기 작동상태 확인)
  - 회수수 침전물 발생 방지를 위하여 교반기는 작동(회전)하는가?  
(탱크내부 벽체에 고형물 부착 상태를 확인하여 관리상태 확인가능)
  - 교반기 모터부위 적정 구리스를 도포하였는가?  
(구리스가 과다한 경우 회수수내 인입가능)

### [ 참고사항 ]

- 회수수 농도(고형분율) 관리 및 침전물 발생방지를 위하여 교반기는 주기적(일반적으로 3-5min 세팅)으로 작동하여야 하나, 운전비용 등을 사유로 미가동 사례 발생

## 03 페레미콘 처리시설이 설치되어 있고 적절하게 가동하여 사용하고 있는가?

### [ 확인위치 ]



회수수 처리(집수)시설 전경

### [ 점검사항 ]

- 운반차량 공장내 동선 및 세척실시 여부 확인
  - 운반차량의 차량 동선\*은 적정한가?  
〈정상적인 차량 동선〉 공장 IN → 페레미콘 처리시설 → 대기 → 호퍼 → 공장 OUT
  - 믹서내부 페레미콘 제거를 위한 세척을 실시하는가?
- 페레미콘 처리시설 적정 가동 여부
  - 페레미콘 처리시설에서 적절하게 굵은골재, 잔골재가 분리 되는가?



골재별 분리 전경

- 페레미콘에서 분리한 굵은골재 등은 적절하게 처리(완전세척후 재사용 또는 폐기물 처리 등)하는가?

### [ 참고사항 ]

- 회수수 농도(고형분율) 관리 및 침전물 발생방지를 위하여 교반기는 상시 가동하여야 하나, 운전비용 등을 사유로 미가동 사례 발생

## 01 교반날개 끝부분과 믹서내벽과의 간격이 20mm 이하인가? (믹서 확인이 불가능한 경우, 정기적으로 점검·관리하고 있는지 기록으로 확인)

### [ 확인위치 ]



믹서 위치 및 믹서내부 전경

### [ 점검사항 ]

- 교반날개~믹서내벽 간격 확인
  - 생산종료후 믹서내부 점검구를 통하여, 교반날개~믹서내벽 사이의 간격이 20mm 이하인가?  
※일반적인 레미콘 굵은골재 최대치수가 25mm임에 따라, 골재 누락없이 균등하게 혼합되도록 교반날개~내벽의 간격은 20mm(여유치 고려) 이하토록 관리
- 점검·관리 기록지 확인
  - (부득이하게 믹서 내부확인이 불가능한 경우) 점검&#8228;관리기록지 확인을 통하여 “교체시기, 측정간격 등”을 상시 관리하고 있는가?

\* 교체시기  
생산량에 따라 다르나, 일반적으로 교반날개(블레이드)는 2회/1년, 내부 텅스텐바디(블럭)는 1회/1년 교체하며, 고강도 콘크리트 생산시에는 교체시기가 빨라짐.

### [ 참고사항 ]

- 생산 중에는 믹서가동으로 인하여 내부확인이 불가함에 따라, 일반적으로 “생산종료 및 내부세척”이 완료되는 17:30 전후에 확인 가능
- 점검구 내부 진입전에 전원을 완전차단하며, 생산실에 생산중단 재확인 필요 (안전사고 발생방지)

## 02 믹서 및 호퍼에서 재료의 누출은 없는가?

### [ 확인위치 ]



호퍼~중간저장빈

믹서 하부점검구

호퍼~차량 상차

### [ 점검사항 ]

- 재료 누출 확인
  - 재료별 계량이후 믹서로 투입전까지 재료 누출발생여부 확인
  - \* (호퍼~중간저장빈) 호퍼에서 중간저장빈으로 투입시 재료가 누출되는가?
  - \* (믹서 믹싱) 믹싱과정 중에 점검구 폐쇄불량 등으로 재료가 누출되는가?
  - \* (믹서~차량) 믹싱게이트를 통해 레미콘 상차시 누출되는가?

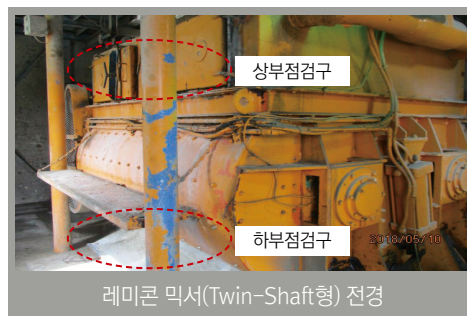
### [ 참고사항 ]

- 계량빈에서 믹서로 원재료 투입시 재료유출이 발생하면, 배합비율이 달라짐에 따라 강도저하 등 전체적인 레미콘 품질에 악영향



## 03 점검구는 개폐가 용이한가?

### [ 확인위치 ]



레미콘 믹서(Twin-Shaft형) 전경

### [ 점검사항 ]

- 점검구 개폐 용이 확인
  - 믹서의 상하부 점검구의 개폐는 용이한가?
    - ※ 점검구 개폐 용이 정도로 평상시 믹서 관리상태 파악
- 점검구 기밀성 확인
  - 믹서로 재료 투입하거나 믹싱 중에 점검구 틈새로부터 재료유출이 발생하지 않는가?

### [ 참고사항 ]

- 점검구 개폐전에 재료유출 및 안전사고 방지를 위하여 반드시 가동중단

## 04 시멘트, 물, 골재, 혼화재료 계량장치는 교정필증이 부착되어 있는가?

### [ 확인위치 ]



계량장치(호퍼저울) 전경 및 교정필증

### [ 점검사항 ]

- 교정필증 부착여부 확인
  - 시멘트, 골재, 물, 혼화재료 별 계량장치(호퍼저울)에 교정필증이 장치별\*로 부착되어 있는가?
    - ( \* 오퍼레이터실 등에 일괄적으로 교정필증 부착관리 지양)
- 교정기간 준수여부 확인
  - 계량장치(호퍼저울) 교정주기(1년)내에 교정을 실시하였는가?

### [ 참고사항 ]

- 일반적으로 레미콘 공장에서 장비교정 관리를 외부용역을 통해 관리중에 있으며, 생산량이 적은 동절기(1~2월에)에 주로 실시



## 05 기계실내 누유, 누수 등이 발생하여 믹서내로 투입되는 곳은 없는가?

### [ 확인위치 ]



### [ 점검사항 ]

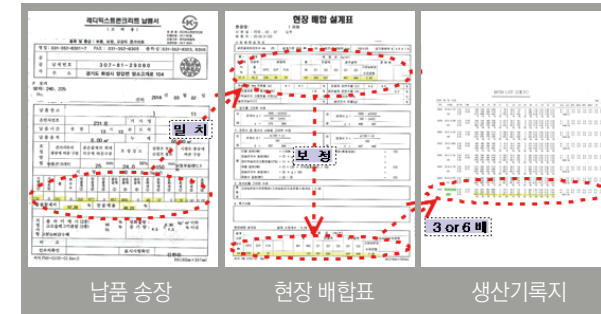
- **믹서 누유 발생 여부**
  - 믹서 및 주변설비에서 누유가 발생하여 믹서 내부로 투입될 가능성이 있는가?
- **믹서내 우수 유입 가능성 확인**
  - 환기/채광 등을 위하여 믹서 주변에 설치된 외부창호로 인하여, 우수가 유입될 가능성이 있는가?

### [ 참고사항 ]

- 일반적으로 생산설비는 최하층에 믹서가 배치된 타워형으로, 상부의 기계설비(계량장치, 관리설비 등)에서 누유가 발생하여 믹서로 투입이 되며, 이는 레미콘 품질저하로 이어지므로 철저한 설비관리가 필요함

## 01 입력한 배합대로 생산하고 일일 현장배합표와 일치하는가? (자동계량기록지 출력물과 현장배합표를 상호 비교)

### [ 확인서류 ]



### [ 점검사항 ]

- **송장-현장배합표 일치여부**
  - 납품송장과 현장배합표에 명시된 “시방배합”이 일치하는가?
    - \* (확인사항) 재료별 배합량(kg/m³)/물-결합재비(W/B비)/잔골재율(S/a)
- **현장배합표-생산기록지 일치여부**
  - 현장배합표의 “현장배합”과 생산기록지에 명시된 “재료별 투입량”이 재료별 오차범위 내에서 일치하는가?
    - \* (확인사항) 현장배합표의 "현장배합량(kg/m³)"과 생산기록지에 명시된 "1batch 생산시 실제 재료 투입량(kg/3m³또는kg/6m³)"의 일치 여부

〈재료별 허용오차〉

| 구 분  | 시멘트     | 물       | 골재  | 혼화재 | 혼화제 |
|------|---------|---------|-----|-----|-----|
| 허용오차 | -1%~+2% | -2%~+1% | ±3% | ±2% | ±3% |

### [ 참고사항 ]

- 일반적으로 생산기록지 상에는 1차량 생산량(6m³)을 기준으로 재료별 투입량이 기록되며, “공장설비”, “현장 요구량” 등 상황에 따라, 2m³ 또는 3m³ 기준으로 투입량이 기록되기도 함.

## 02 골재의 표면수율(일 2회 이상 또는 150㎡마다), 골재입도(일 1회 이상)를 측정하여 일일 현장배합으로 보정하고 있는가?

### [확인서류]

BATCH LIST (1호기)

2017년 9월 21일 목요일

Page 1 / 11

생산기록지 예시 (표면수 보정율 1.5)

### [점검사항]

- 표면수율 1일 2회이상 측정여부
  - 표면수 관리대장을 확인하여, 1일 2회 이상 표면수율을 측정하는가? 또한 상시 관리(기록유지)하고 있는가?
    - \* (권장)하절기에는 표면수율 변동이 커 표면수율 보정을 4회이상 실시
- 표면수율 관리대장-생산기록지 보정율 일치여부
  - 표면수율 관리대장에 명시된 “표면수율”과 생산기록지상에 명시된 “표면수 보정율”이 일치하는가?
    - \* 상시관리여부 확인을 위하여 점검 전년도 특정일을 임의선정하여, “표면수율 관리대장-생산기록지”일치 여부 확인 실시
- 실제 표면수율 측정결과-생산기록지 보정율 일치여부
  - 실제 표면수율 측정을 실시하여, “측정결과-생산기록지 보정율”이 일치 또는 근사치에 있는가?
- 골재입도 1일 1회이상 측정여부
  - 입도시험대장 확인을 통하여 굵은골재/잔골재(자연사, 부순모래) 체가름 시험을 1일 1회이상 실시하는가?
    - \* 혼합골재(잔골재) 사용시 혼합비율에 따른 체가름시험 판정

### [참고사항]

- 표면수 시험은 KS F 2509의 질량법/용적법에 준하여 실시함을 원칙으로 하되,
- 시험 소요시간을 고려하여 별도의 장비(수분측정기 등) 활용도 가능

## 03 원자재의 밀도변화, 골재의 조립율 변동 등 변화에 따라 시방배합을 보정하고 있는가?

### [확인서류]

- 시방배합표      - 골재별 밀도/조립율/표면수 시험결과

### [점검사항]

- 시방배합표 변경 확인
  - 재료별 원산지가 변경된 경우, 변경일의 전&#8228;후로 시방배합표를 변경하였는가?
- 시방배합 보정에 따른 현장배합표 변경 확인
  - 현장배합표에 골재의 특성(입도,조립율,표면수등)의 변화에 따라 보정을 실시하였는가?

(예시) 현장 배합 보정

| [UP: 2호기]                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| S1 잔류율                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | S2 잔류율 | G1 종래율 | G2 종래율 | S1 표면수 | S2 표면수 | G1 표면수 | G2 표면수 | 슬러지농도 | 회수수비율 |
| 4.5 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4.5 %  | 0.0 %  | 0.0 %  | 6.5 %  | 5.0 %  | 0.0 %  | 0.0 %  | 0.0 % | 0 %   |
| (a) 입도 보정                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| $S1G1 = \frac{100 \times S1 - (a) \times (S1 + G1)}{100 - ((a) + (c))} = 271$ $\therefore X1 = S1 - (S1 - S1G1) - (S1 - S1G2) = 271 \text{ kg/m}^3$                                                                                                                                                                     |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| $S2G1 = \frac{100 \times S2 - (a) \times (S2 + G1)}{100 - ((a) + (c))} = 632$ $\therefore X2 = S2 - (S2 - S2G1) - (S2 - S2G2) = 632 \text{ kg/m}^3$                                                                                                                                                                     |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| $G1S1 = \frac{100 \times G1 - (a) \times (G1 + S1)}{100 - ((a) + (c))} = 908$ $\therefore Y1 = G1 - (G1 - G1S1) - (G1 - G1S2) = 880 \text{ kg/m}^3$                                                                                                                                                                     |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| $G2S1 = \frac{100 \times G2 - (a) \times (G2 + S1)}{100 - ((a) + (c))} = 0$ $\therefore Y2 = G2 - (G2 - G2S1) - (G2 - G2S2) = 0 \text{ kg/m}^3$                                                                                                                                                                         |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| (b) 입도 및 표면수를 고려한 보정                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| $X1' = X1 \times (100 + (d)) / 100 = 289 \text{ kg/m}^3$ $X2' = X2 \times (100 + (d)) / 100 = 664 \text{ kg/m}^3$ $Y1' = Y1 \times (100 + (d)) / 100 = 880 \text{ kg/m}^3$ $Y2' = Y2 \times (100 + (d)) / 100 = 0 \text{ kg/m}^3$ $Z' = W - \{(X1' - X1) + (X2' - X2) + (Y1' - Y1) + (Y2' - Y2)\} = 120 \text{ kg/m}^3$ |        |        |        |        |        |        |        |       |       |

- 현장배합표에 입력된 입도 결과(통과율, 잔류율 등), 표면수 등의 값이 실제 시험 결과와 일치하는가?

### [참고사항]

- 출하 현장별로 시방/현장 배합표가 개별 작성되어 있는지 확인 필요

## 04 생산개시전 모르타르로 믹서를 가동시킨 기록을 유지하고 있는가?

[ 확인서류 ]

# BATCH LIST (1호기)

25년01월 2월 01일 토요일

Page : 1

| 일시    | 차량번호         | 출발시간  | TIME  | G1    | G2   | G3   | C1   | C2   | C3    | C4    | W1    | W2 | A1  | A2   | A3   | A4   | G/S  | G/S | WP1 | WP2 | WP3 | WP4 | CT  | WT  |     |
|-------|--------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 05002 | 11:55-0110   | 07:58 | 07:58 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
|       |              |       | 1:07  | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 54002 | 25-01-10-130 | 08:03 | 08:03 | 1389  | 1390 | 882  | 2190 | 660  | 415   | 122.5 | 0     | 0  | 406 | 0    | 6.65 | 0.00 | 4.8  | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 2.8 |
|       |              |       | 3:00  | 08:04 | 1338 | 1340 | 866  | 2188 | 658   | 412.5 | 122.5 | 0  | 0   | 404  | 0    | 6.55 | 0.00 | 4.8 | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.0 |
| 201   | 6:00         | 08:04 | 08:04 | 2727  | 2882 | 1022 | 4336 | 1316 | 83.5  | 245.0 | 0     | 0  | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
|       |              |       | 1:15  | -1%   | -1%  | -1%  | -1%  | -1%  | -1%   | -1%   | 0%    | 0% | 0%  | 0%   | 0%   | 0%   | 0%   | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  |     |
| 54002 | 25-01-10-120 | 08:05 | 08:05 | 1396  | 1348 | 878  | 2190 | 660  | 415   | 124.0 | 0     | 0  | 407 | 0    | 6.55 | 0.00 | 4.8  | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 2.8 |
|       |              |       | 3:00  | 08:07 | 1382 | 1344 | 868  | 2180 | 656   | 122.0 | 0     | 0  | 404 | 0    | 6.55 | 0.00 | 4.8  | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 2.8 |
| 202   | 6:00         | 08:08 | 08:08 | 2728  | 2882 | 1022 | 4336 | 1316 | 83.5  | 245.0 | 0     | 0  | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
|       |              |       | 1:15  | -1%   | -1%  | -1%  | -1%  | -1%  | -1%   | -1%   | 0%    | 0% | 0%  | 0%   | 0%   | 0%   | 0%   | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  |     |
| 55020 | 25-04-10-130 | 08:08 | 08:08 | 1342  | 1366 | 842  | 2042 | 713  | 143.5 | 95.5  | 0     | 0  | 420 | 7.15 | 0.00 | 0.00 | 4.8  | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 2.8 |
|       |              |       | 3:00  | 08:10 | 1302 | 1310 | 848  | 2058 | 715   | 148.0 | 95.5  | 0  | 0   | 421  | 7.15 | 0.00 | 0.00 | 4.8 | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.0 |
| 55020 | 25-04-10-150 | 08:11 | 08:11 | 1358  | 1316 | 854  | 2168 | 720  | 145.0 | 95.5  | 0     | 0  | 423 | 7.15 | 0.00 | 0.00 | 4.8  | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 2.8 |
|       |              |       | 6:00  | 28:10 | 2832 | 2866 | 1020 | 4282 | 1310  | 83.0  | 192.0 | 0  | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 54120 | 25-08-0-080  | 08:13 | 08:13 | 1420  | 1404 | 860  | 2188 | 658  | 411.5 | 74.5  | 0     | 0  | 385 | 0    | 6.60 | 0.00 | 4.8  | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 2.8 |
|       |              |       | 3:00  | 08:14 | 1379 | 1380 | 878  | 2198 | 657   | 74.5  | 0     | 0  | 377 | 5.95 | 0.00 | 0.00 | 4.8  | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 2.8 |
| 209   | 6:00         | 08:14 | 08:14 | 2756  | 2814 | 979  | 4262 | 1115 | 222.0 | 148.5 | 0     | 0  | 377 | 5.95 | 0.00 | 0.00 | 4.8  | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 2.8 |
|       |              |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |    |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |

(예시)생산기록지

[ 점검사항 ]

- **생산기록지 첫줄 확인**
  - 생산기록지의 가장 첫줄을 확인하여, 최초 모르타르\*를 생산하였는가?
  - \* 모르타르 : 생산기록지상에 굵은골재(G1,G2)가 없이 생산

[ 참고사항 ]

- 믹서내부를 모르타르로 미리 가동함으로써 생산중에 믹서 내벽에 묻게 되는 양에 의한 품질변화를 예방
- 장시간 생산을 중단한 경우에도 모르타르로 믹서 가동필요

## 05 계량조에는 믹서로 배출 후 영점 관리가 되고 있는가?

[ 확인서류 ]



[ 점검사항 ]

- **운전실 모니터를 통한 영점 확인**
  - 오퍼레이터실(운전실) 내부에 위치한 모니터를 확인하여, 믹서로 배출완료된 재료별 계량조의 영점 표시 된 후에 다음 계량을 실시하는가?

[ 참고사항 ]

- 믹서로 재료가 배출된 이후에 영점 확인을 통하여, “재료 완전배출 여부 확인” 및 “다음 재료 계량 오차 최소화” 도모

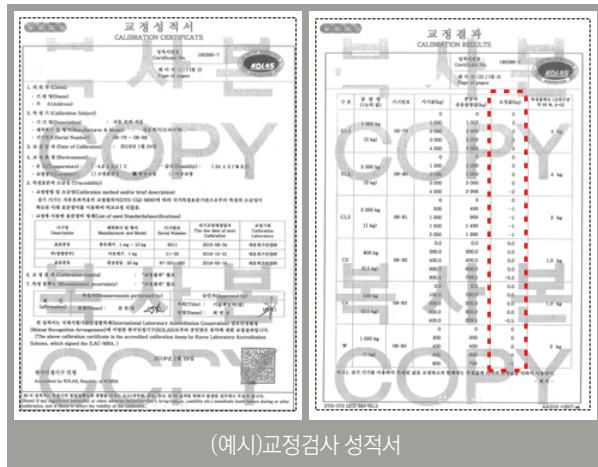
## 06 계량기 교정검사에 따른 보정값을 반영하고 있는가?

### [ 확인서류 ]

- 외부 공인시험기관 성적서

### [ 점검사항 ]

- 재료별 계량기 교정검사 실시 여부
  - 재료별 계량기(호퍼저울)의 교정검사는 실시(1년 주기)하였는가?
    - \* 외부공인기관 시험성적서의 발행일 확인
- 교정검사 보정값 반영 여부
  - 교정검사 결과에 따라 보정하였는가?



(예시)교정검사 성적서

### [ 참고사항 ]

- 실제 공장에서는 교정할 정도의 오차값이 발생하는 경우, 보정보다는 계량기(Load-Cell) 교체 실시

## 07 각 재료별 계량오차의 허용범위 내에서 계량되고 작동상태는 정상적인가?

### [ 확인서류 ]

| G1   | G2   | S1   | S2   | C1   | C2    | C3    | C4 | W1 | W2  | A1   | A2   | A3    | A4   |
|------|------|------|------|------|-------|-------|----|----|-----|------|------|-------|------|
| 1346 | 1382 | 812  | 2028 | 556  | 216.0 | 170.0 | 0  | 0  | 454 | 0.00 | 0.00 | 7.10  | 0.00 |
| 1350 | 1382 | 840  | 1988 | 549  | 219.0 | 167.5 | 0  | 0  | 453 | 0.00 | 0.00 | 7.00  | 0.00 |
| 2696 | 2764 | 1652 | 4016 | 1106 | 435.0 | 337.5 | 0  | 0  | 987 | 0:00 | 0:00 | 14:10 | 0:00 |
| 0%   | 2%   | 0%   | 0%   | 1%   | 1%    | 0%    | 0% | 0% | -1% | 0%   | 0%   | 1%    | 0%   |

(예시)생산기록지

### [ 점검사항 ]

- 재료별 계량오차 확인
    - 생산기록지상에 명시된 재료별 오차율이 재료별 계량오차 허용범위(KS F4009) 내에서 계량되었는가?
      - (재료별 허용오차)
- | 구 분  | 시멘트     | 물       | 골재  | 혼화재 | 혼화제 |
|------|---------|---------|-----|-----|-----|
| 허용오차 | -1%~+2% | -2%~+1% | ±3% | ±2% | ±3% |
- 계량오차 초과시 조치여부 확인
    - 상기의 허용 계량오차를 초과하는 경우, 교정이후에 재생산하였는가?
      - ※ 생산기록지상의 시간차이를 보고 교정여부 유추

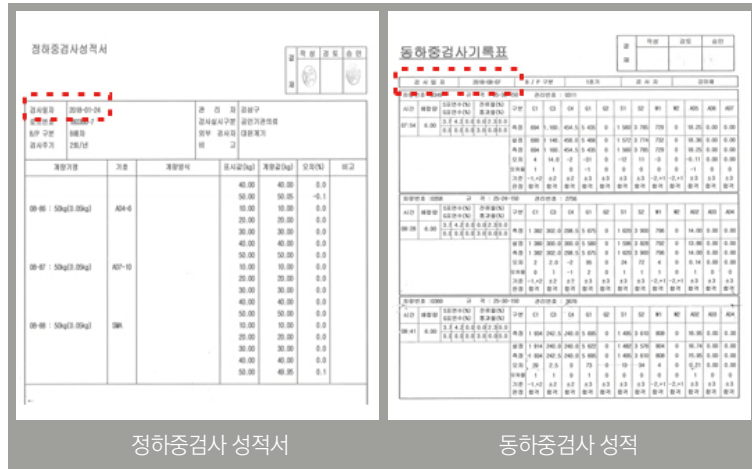
### [ 참고사항 ]

- 생산기록지상에 재료별 오차율이 표기되지 않는 경우, 별도의 동하중 검사 성적서로 확인이 가능하며, 향후 생산기록지상에 표기되도록 권고



# 08 정하중검사(년 2회 이상), 동하중검사(일 1회 이상)를 실시하고 있는가?

## [ 확인서류 ]



정하중검사 성적서

동하중검사 성적

## [ 점검사항 ]

- 연2회 이상 정하중 검사 실시 여부
  - 외부 공인시험기관을 통하여 정하중 검사를 연 2회이상 실시하였는가?
- 일 1회 이상 동하중 검사 실시 여부
  - 동하중 검사를 일 1회 이상 실시하였는가?

## [ 참고사항 ]

- (정하중 검사 목적) 계량기(호퍼저울) 자체의 정밀도를 검사하기 위함
- (동하중 검사 목적) 계량기에 반입되는 재료가 허용오차 이내에 들어오는지를 검사하기 위함

# 01 시험기구의 교정관리는 규정대로 실시하고 있는가?

## [ 확인서류 ]

- 검사·시험설비 목록표
- 시험자재 관리 총괄표

## [ 점검사항 ]

- 시험기구 현황 관리 여부
  - “검사·시험설비 목록표” 또는 “시험자재 관리 총괄표” 등을 확인하여 시험기구별 관리번호를 부여하고, 시험기구 종류/수량/교정주기를 관리하고 있는가?
  - \* 2개 이상 보유하고 있는 시험장비는 각각 검교정 실시 필요

| 구분      | 종류           | 수량            | 교정주기       | 교정일  | 유효기간       | 작가교정일 | 비고 |
|---------|--------------|---------------|------------|------|------------|-------|----|
| 종류      | B/P1         | 4 000 ~ 30 개  | 2018.02.20 | 12개월 | 2019.02.20 |       |    |
| 수량      | B/P2         | 7 000 ~ 40 개  | 2018.02.20 | 12개월 | 2019.2.20  |       |    |
| 검 사 설 비 |              |               |            |      |            |       |    |
| 1       | 1. 시험기구(예제용) | 1274 개        | 2018.01.16 | 36개월 | 2021.01.16 |       |    |
| 2       | 2. 시험기구(예제용) | 500 개         | 2018.01.16 | 36개월 | 2021.01.16 |       |    |
| 3       | 3. 시험기구(예제용) | 200 개         | 2018.01.12 | 12개월 | 2019.01.12 |       |    |
| 4       | 4. 공기량시험기    | 21292 (9~10%) | 2018.01.15 | 12개월 | 2019.01.15 |       |    |
| 5       | 5. 공기량시험기    | 25419 (9~10%) | 2018.01.26 | 12개월 | 2019.01.26 |       |    |
| 6       | 6. 공기량시험기    | 26323 (9~10%) | 2018.01.15 | 12개월 | 2019.01.15 |       |    |
| 7       | 7. 공기량시험기    | 26323 (9~10%) | 2018.01.11 | 12개월 | 2019.01.11 |       |    |
| 8       | 8. 공기량시험기    | 31963 (9~10%) | 2018.01.11 | 12개월 | 2019.01.11 |       |    |
| 9       | 9. 공기량시험기    | 35091 (9~10%) | 2018.01.11 | 12개월 | 2019.01.11 |       |    |
| 10      | 10. 공기량시험기   | 32921 (9~10%) | 2018.01.23 | 12개월 | 2019.01.23 |       |    |
| 11      | 11. 공기량시험기   | 35420 (9~10%) | 2018.01.26 | 12개월 | 2019.01.26 |       |    |
| 12      | 12. 열원물측정기   | A160104       | 2018.01.15 | 12개월 | 2019.01.15 |       |    |
| 13      | 13. 열원물측정기   | A10854        | 2018.01.12 | 12개월 | 2019.01.12 |       |    |
| 14      | 14. 열원물측정기   | A10220        | 2018.01.29 | 12개월 | 2019.01.29 |       |    |
| 15      | 15. 열원물측정기   | A10771        | 2018.02.06 | 12개월 | 2019.02.06 |       |    |
| 16      | 16. 열원물측정기   | A1312539      | 2018.01.29 | 12개월 | 2019.01.29 |       |    |
| 17      | 17. 열원물측정기   | A1601041      | 2018.01.12 | 12개월 | 2019.01.12 |       |    |
| 18      | 18. 열원물측정기   | A1312539      | 2018.01.12 | 12개월 | 2019.01.12 |       |    |
| 19      | 19. 열원물측정기   | A10856        | 2018.01.15 | 12개월 | 2019.01.15 |       |    |
| 20      | 20. 열소량시험기   | 100 개         | 2018.01.16 | 36개월 | 2021.01.16 |       |    |
| 21      | 21. 열소량시험기   | 100 개         | 2018.01.16 | 36개월 | 2021.01.16 |       |    |
| 22      | 22. 자동완충스프   | 450 개         | 2018.01.16 | 36개월 | 2021.01.16 |       |    |

(예시)검사 설비 목록표

## • 기구별 교정주기 준수 여부

- 시험기구별 교정주기는 준수하였는가?

〈주요기구 교정주기〉

| 구분  | 호퍼저울 | 염화물측정기 | 공기량시험기 | 비중병  |
|-----|------|--------|--------|------|
| 주 기 | 12개월 | 12개월   | 12개월   | 36개월 |

## [ 참고사항 ]

- 시험기구 총괄현황표가 없는 경우, 시험기구 비치여부 / 수량 등 확인이 불가함에 따라, 총괄현황표를 작성도 록 권고(일반적으로 KS 승인사항임에 따라 사내표준 등에 명시하고 있음)

## 02 각종 시험기구의 설치 및 작동상태는 정상적인가? (마모시험기 철구무게, 체가름시험기 고정상태, 양생수조 온도 등)

### [ 확인위치 ]



마모시험기

체가름(잔골재)시험기

양생수조

### [ 점검사항 ]

#### • 마모시험기 철구 무게

- 교정된 실제 저울을 통해 철구 수량별 질량을 측정하여, KS F2508의 허용오차 이내 인가?

〈KS F 2508(로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험)〉

| 철구수량    | 12개  | 11개  | 10개  | 8개   | 6개   | 오차  |
|---------|------|------|------|------|------|-----|
| 전체질량(g) | 5000 | 4580 | 4160 | 3330 | 2500 | ±25 |

- 철구가 구의 형태를 제대로 유지하는지 확인

#### • 체가름시험기 고정여부 등

- 실제 작동시 시험기의 흔들림 방지를 위하여 고정양카 등을 통하여 고정되어 흔들림이 발생하지 않는가?

#### • 양생수조 적정온도 유무

- 양생수조의 온도는 적정온도( $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ )내에 유지하는가?
- 온도계(전자식/유리막대식)의 교정은 실시하였는가?

### [ 참고사항 ]

- 양생수조에 설치된 전자식 온도계의 경우 직접 감지센서를 손에 쥐어 온도가 적정하게 변화하는지 여부 확인 필요 (특정온도로 고정시켜 놓는 사례가 있음)

## 03 공장 품질관리 업무를 수행하는 건설기술자는 자체 시험항목에 대한 KS규정에 의한 시험방법을 숙지하고 있는가?

### [ 점검사항 ]

#### • 시험 방법 숙지 여부 확인

- 레미콘, 원자재 등의 시험항목에 대하여, 실제 시험 또는 구두질의를 통하여 KS 시험절차는 숙지하였는지 확인

- \* 시험도구 위치 파악정도, 각종 수치 숙지상태, 시험숙련도 등을 통하여 상시 시험여부 확인가능

〈주요 상시 시험항목〉

| 구분         | 기준요약                                 | 관련 KS   |
|------------|--------------------------------------|---------|
| 레미콘 시료채취   | 30초 고속회전후, 중간 레미콘 채취                 | KSF2401 |
| 레미콘 슬럼프    | $\pm 25\text{mm}$                    | KSF2402 |
| 레미콘 공기량    | $4.5\% \pm 1.5\%$ 이내                 | KSF2421 |
| 레미콘 염화물    | $0.3\text{kg/m}^3$ 이하                | KSF4009 |
| 골재 입도분포    | 입도분포곡선 상하한곡선내 위치                     | KSF2502 |
| 세척사 염화물    | 염화물 함유량 0.04% 이하                     | KSF2515 |
| 0.08mm체 통과 | 굵은골재 1% 이하,<br>부순모래 7% 이하, 자연사 5% 이하 | KSF2511 |
| 골재 표면수율    | 생산기록지와 일치여부 확인                       | KSF2509 |

### [ 참고사항 ]

- 시간제한성 및 편의성을 고려하여 간이시험으로 실시하는 경우가 많으나, 정확한 KS 규정/절차에 따른 시험을 실시토록 지도
- 일반적으로 실내시험은 평소 품질실장 외의 직원이 실시함에 따라 숙련도가 부족한 경우가 있어, 공장점검 중에는 품질실장을 포함한 시험실 전직원을 대상으로 시험실시토록 지시

## 01 레미콘 생산시 공장의 품질관리 직원이 상주하여 품질관리업무를 수행하고 있는가?

[ 점검사항 ]

- 품질관리 직원 상주 여부

- 현장 방문시, 품질관리 직원 1인이상이 상주하고 있는가?

※ 레미콘 공장 점검 계획 수립 및 점검방문시, 해당 공장에 사전통보 없이 불시점검을 통하여 직원상주 여부를

[참고사항]

- 민간현장의 경우, 레미콘 현장 품질시험 등을 시공사 품질관리자가 아닌 레미콘 생산업체에서 대행해주는 경우가 있어, 간혹 품질관리기술자 전원이 부재인 경우 발생하나, 품질관리 직원없이 레미콘 생산은 금지 (LH 현장은 원도급사 품질관리자가 직접 시험실시 및 감독 입회)

## 03 골재 시험항목에 대하여 정기적으로 자체시험 또는 품질검사전문기관에 의한 시험을 실시하고 기록은 유지하고 있는가? (필요시 기록내용 확인을 위한 시험병행)

※ 밀도, 흡수율, 입도, 조립률, 0.08mm체 통과량, 입자모양판정 실적율, 염분함유량(NaCl), 마모감량은 월 1회 이상 또는 골재원 변경시마다, 안정성과 알칼리골재반응 시험은 년 1회 이상 또는 골재원 변경시 마다 실시

### [ 점검사항 ]

#### • 골재 시험 실시

- 저장소/호퍼/컨베이어벨트 등에서 골재를 채취(샘플링)하여 시험을 실시하며, 그 결과가 KS기준에 적합한가?

〈골재 주요 시험항목〉

| 구분            | 합격기준                               | 관련 KS         |
|---------------|------------------------------------|---------------|
| 절대건조밀도        | 2.5g/cm <sup>3</sup> 이상            | KSF2503       |
| 흡수율           | 3.0% 이하                            | KSF2504       |
| 입도분포          | 입도분포곡선 상하한곡선내 위치                   | KSF2502       |
| 0.08mm체 통과    | 굵은골재 1% 이하, 부순모래 7% 이하, 자연모래 5% 이하 | KSF2511       |
| 부순골재 입형판정 실적율 | 굵은골재 55% 이상, 잔골재 53% 이상            | KSF2527(6.18) |
| 세척사 염화물       | 염화물 함유량 0.04% 이하                   | KSF2515       |
| 굵은골재 마모율      | 40% 이하                             | KSF2508       |
| 안정성           | 굵은골재 12% 이하, 잔골재 10% 이하            | KSF2507       |
| 알칼리골재반응       | KSF2545 그림2에 의한 무해 판정              | KSF2545       |

#### • 골재 원산지별 인수검사 성적서 등 확인

- 골재 종류별, 원산지별 인수검사 성적서의 시험결과가 KS 기준에 적합한가?  
- 외부 품질검사 전문기관에 시험을 의뢰한 경우, “시험성적서상의 원산지”와 “실제 원산지”가 일치하는가?

#### • 시험 주기 준수 여부 확인

- 골재시험 실시 주기를 준수하였는가?  
※월 1회이상 또는 골재원 변경시 시험항목 : 절대건조밀도, 흡수율, 입도분포, 0.08mm체 통과, 부순골재의 입형판정 실적율, 세척사의 염화물 함유량, 굵은골재(천연/부순)의 마모율  
※연 1회이상 또는 골재원 변경시 시험항목: 안정성, 알칼리골재반응

### [ 참고사항 ]

• 공장점검시 기존 골재를 바뀌치기, 덮어씌우기 등으로 정상적인 점검을 방해하는 경우가 있으므로, 공장 방문 즉시 최우선적으로 골재 샘플링 실시 및 봉인(사인) 필요

## 04 원자재는 승인된 자재를 사용하고 있는가?

### [ 확인서류 ]

- 원자재 승인서(공문)
- 납품계약서
- 자재별 시험성적서
- 재고량 관리대장
- 재료별 반입송장
- 재료별 세금계산서

### [ 점검사항 ]

#### • 외부 시험성적서 원산지 표기 확인

- 골재의 외부 시험성적서에 표기된 원산지와 승인된 원산지가 일치하는가?  
- “납품계약서”, “반입송장” 및 “세금계산서” 상에 명시된 원산지/납품자 등이 일치하는가?

#### • 공급원 변경시 품질시험 실시여부 확인

- 원자재 공급원이 변경되는 경우\* 품질시험을 실시하였는가?  
\* 골재채취원 허가 지연/취소, 원산지 생산량 부족, 운반단가 상승 등

#### • 재료 사용량 확인

- “재고량 관리대장”, “반입송장에 따른 반입량” 및 “생산기록지 총괄표상의 사용량” 교차확인을 통하여 미 승인자재 사용여부 확인

〈재료별 사용량 일치여부 확인 방법〉

| 재고 및 반입량(㎡)          | 실 사용량(㎡)        |
|----------------------|-----------------|
| ① 3월말 기준 재고량(재고관리대장) | ④ 4월 사용량(생산기록지) |
| ② 4월말 기준 재고량(재고관리대장) |                 |
| ③ 4월 실제 반입량(송장)      |                 |
| ① + ③ - ②            | (일치) ④          |

### [ 참고사항 ]

• 대부분 원시적으로 재고확인(사일로 타격 등)하여 관리하고 있음에 따라, 상기의 재료 사용량이 100% 일치하기는 어려우나 일정 오차율(±1%)이내에 들어와야 함.  
(참고) KS 인증심사기준에는 계량오차 ±1%를 초과하는 경우 결함



## 05 해당공사 시방규정에 적합한 골재를 계속 사용 할 수 있는가?

### [ 확인서류 ]

- 납품계약서 - 공사 시방서(특기시방서) 등

### [ 점검사항 ]

#### • 적합 골재 확인

- 상기의 “3.골재 시험항목에 ~ 유지하고 있는가?”에 따라 KS기준에 적합한 골재인가?
- 기타 시방규정상에 명시된 사항\*을 준수하고 있는가?  
\* 예시)미군기지본부 사업은 ASTM 기준을 준수토록 명시

#### • 지속 반입가능 확인

- 별도의 골재 수급관리계획서를 작성하고 있는가?
- 납품계약서상에 수급안정을 위하여 “공급수량”에 대하여 계약사항에 별도 명시하고 있는가?

\* 예시) 골재공급계약서(레미콘생산업체(갑) - 골재업체(을))

제3조(공급수량 및 납품조건)

③ “을”은 “갑”에게 납품할 비축물량을 상시보유하여, “갑”에게 납품하는데 지장을 초래해서는 아니된다.

제6조(계약해지 및 손해배상)

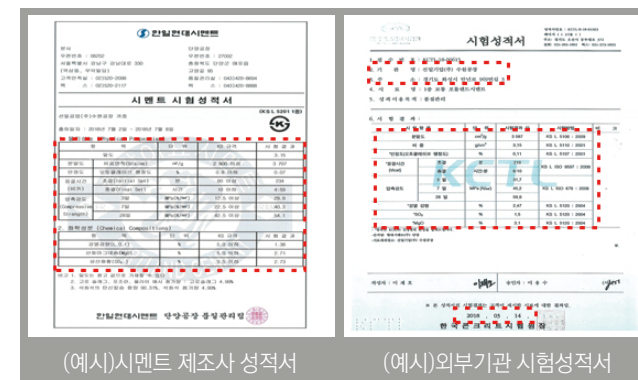
① “을”은 고의 또는 과실을 불문하고 “을”의 생산 및 공급능력 부족~(중략)~ “갑”의 피해전액을 “을”이 전적으로 책임을 지고 배상하여야 한다.

### [ 참고사항 ]

- 운반차량의 노조활동 등으로 운반이 불가한 경우가 생기므로, 주요 노조활동일(노동절, 구정/추석 등) 전에 “충분한 골재 재고량 확보” 및 “공사현장반입 방안강구(운반차량 직접계약 등)”등 필요

## 06 시멘트의 검사항목에 대하여 입고시 제조사의 시험성적서를 관리하고, 월 1회(KS제품은 2월 1회) 이상 자체시험 또는 건설기술관리법상(현건설기술진흥법) 품질검사전문기관에 의한 시험(분말도)을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?

### [ 확인서류 ]



### [ 점검사항 ]

#### • 제조사 시험성적서 관리 여부

- 시멘트 제조사의 시험성적서(인터넷출력)를 보관/관리하고 있는가?
- 개별 시험항목은 KS기준에 적합한가?

〈시멘트(1종) 시험항목(KSL5201)〉

| 구분          | 적합기준                                                  | 관련 KS           |
|-------------|-------------------------------------------------------|-----------------|
| 분말도(비표면적)   | 2800 cm <sup>2</sup> /g 이상                            | KSL5106         |
| 응결          | 초결 60분 이상, 종결 10시간 이하                                 | KSL5103         |
| 안정도         | 오토클레이브 팽창도 0.8% 이하, 르샤틀리에 10mm 이하                     | KSL9597         |
| 압축강도        | 3일 : 12.5 MPa 이상, 7일 : 22.5 MPa 이상, 28일 : 42.5 MPa 이상 | KSL679          |
| 산화마그네슘(MgO) | 5.0% 이하                                               | KSL5120 KSL9222 |
| 삼산화황(SO3)   | 3.5% 이하                                               |                 |
| 강열감량        | 5.0% 이하                                               |                 |

#### • 자체시험 또는 외부기관 시험 실시 여부

- “자체시험에 의한 성적서” 또는 “품질검사 전문기관에서 발급한 성적서”의 발급일이 점검일로부터 1달(KS 제품은 2달)이내인가?  
※ 시험장비 확보 어려움 등을 사유로 대부분 시험기관에 의뢰

## 07 시멘트를 3개월 이상 보관한 경우, 자체시험 또는 건설기술 관리법(현건설기술진흥법)상 품질검사전문기관에 의한 시험(분말도)을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?

### [ 확인서류 ]

- 재고관리대장
- 외부기관 시험성적서

### [ 점검사항 ]

- 시멘트 보관시기 확인
  - (재고관리대장 확인) 레미콘 생산시설에 반입한 시멘트는 3개월 미만으로 보관하고 있는가?  
※ 터널 등 현장 BP(Batcher Plant) 시설을 제외하고 일반적으로 반입후 최대 1~2일이내에는 반입 시멘트 소진
- 분말도 시험성적서 확인
  - 시험성적서상 표기된 의뢰자가 “레미콘 생산업체” 또는 “직원” 인가?  
※ 시멘트 제조사가 발급한 제조사 성적서는 불인정
  - 시험성적서상 분말도가 KS 기준에 적합한 2800cm<sup>2</sup>/g 이상인가?
  - 시험성적서 발급일이 1달(KS제품은 2달)이내인가?

(예시)시멘트 외부 시험성적서

### [ 참고사항 ]

- (분말도) 시멘트의 분말도가 클수록, 비표면적이 커짐에 따라 수화반응속도가 빨라지며 반응정도가 좋아져, 콘크리트 강도 등에 영향을 미침에 따라 시멘트의 성능을 판단할 수 있는 주요 인자

## 08 혼화재(플라이애쉬, 고로슬래그, 팽창재, 실리카폼 등)에 대해 제조사 시험성적서가 관리되고 있으며, 월 1회(KS제품은 2월 1회) 이상 자체시험 또는 건기법(현건진법)상 품질검사전문기관에 의한 시험(강열감량, 분말도)을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?

### [ 확인서류 ]

- 혼화재 제조사 시험성적서
- 분말도 시험성적서 또는 외부기관 시험성적서

### [ 점검사항 ]

- 제조사 시험성적서 관리 여부
  - 혼화재별 제조사의 시험성적서를 관리하고 있는가?
  - 개별 시험항목은 KS기준에 적합한가?

〈혼화재별 주요 시험항목(KSL5201)〉

| 구분                                | 고로슬래그(KSF2563)                  | 플라이애쉬(KSL5405)             | 실리카 폼(KSF2567) |
|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| 분말도(비표면적)<br>(cm <sup>2</sup> /g) | (1종)8000~10000<br>(2종)6000~8000 | (1종)4500 이상<br>(2종)3000 이상 | 150000이상       |
| 강열감량<br>(%)                       | 3.0 이하                          | (1종) 3.0 이하<br>(2종) 5.0 이하 | 5.0 이하         |

(예시)시험성적서

- 분말도 시험 성적서 보관 및 발급일 확인

- 혼화재의 강열감량/분말도 확인을 위하여, “자체시험에 의한 성적서” 또는 “품질검사 전문기관에서 발급한 성적서”의 발급일이 점검일로부터 2개월(비 KS제품은 1개월)이내인가?  
※ 시험장비 확보 어려움 등을 사유로 대부분 시험기관에 의뢰

### [ 참고사항 ]

- 혼화재(F/A,S/P 등)는 주로 KS 제품임에 따라, 제조사 시험성적서 확인시 KS인증 여부를 확인

## 09 혼화재(플라이애쉬, 고로슬래그, 팽창재, 실리카폼 등) 사용시 공급원 승인권자와 혼화재 품질 등에 관하여 협의후 사용하는가? (계약서, 납품서 등의 비치 및 기록 확인, 혼화재 품질시험 기록 확인)

### [ 확인서류 ]

- 공급원승인서류      - 계약서      - 납품송장      -배합보고서

### [ 점검사항 ]

- **제조사 시험성적서 관리 여부**
  - “공급원 승인서류” 또는 “배합보고서” 확인을 통하여 공급원 승인권자(사용자)와 사전 협의 하에 혼화재를 사용하였는가?
- **치환율 등 관련기준 준수 여부**
  - 관련 고시상에 명시된 “혼화재 사용한 레미콘 품질관리” 준수하였나?

※ 혼화재 사용한 레미콘 품질관리 요약(국토부 고시 제2017-450호 별표9)

| 구분          | 내용                                       | 비고      |
|-------------|------------------------------------------|---------|
| 치환율         | 고로슬래그 미분말 : 10 ~ 50%<br>플라이애쉬 : 10 ~ 25% | -       |
| 레미콘 단위수량    | 185kg/m³ 이하                              | 가능한 적게  |
| 보통포틀랜드 시멘트량 | 200kg/m³ 이상                              | 구입자와 협의 |
| 타설시 온도      | 10℃ 이상                                   | -       |

### [ 참고사항 ]

- 혼화재는 공급원 승인권자의 사전 협의하에 사용토록 되어 있음  
(LH는 조기강도발현 지연 등을 고려하여 관련시방에 따라 보통포틀랜드 시멘트만 사용('18.10기준))

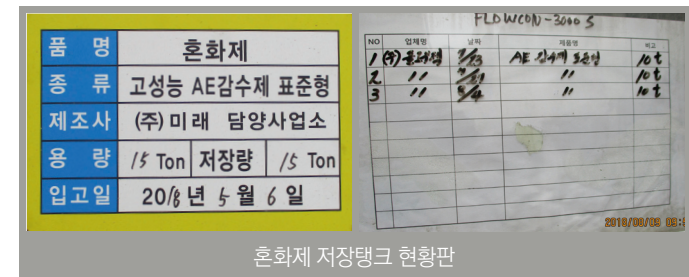
## 10 혼화재료의 반입시기를 기록하고 유지하고 있는가?

### [ 확인서류 ]

- 혼화재료(혼화제/혼화재) 반입대장

### [ 점검사항 ]

- **혼화제/혼화재 반입대장 관리여부**
  - 혼화제/혼화재의 장기간 보관에 따른 품질저하 방지를 위하여, 반입시기를 기록한 대장을 관리하고 있는가?
- **혼화제/혼화재 저장소 표기 일치여부**
  - 혼화재료 저장소(탱크, 사일로 등) 명시된 반입일자과 상기의 반입대장은 일치하는가?



혼화제 저장탱크 현황판

### [ 참고사항 ]

- **혼화제(주로 액체류)의 장기간 보관**  
침전물 발생, 외기침투에 따른 화학적 변화 등에 따른 성능저하 발생
- **혼화재(주로 분말류)의 장기간 보관**  
상부재료의 중량으로 인한 분말도 저하 및 풍화현상(공기 및 습도 등과 화학적 반응)으로 강열감량 감소 등 성능저하 발생

11 혼화제 저장설비에 대해 주기적으로 청소를 실시하고 기록은 유지하고 있는가?

[ 확인서류 ]

- 혼화재료(혼화제/혼화재) 반입대장

[ 점검사항 ]

- **혼화제 저장설비 관리대장**
  - 혼화제 설비 점검&#8231;관리대장 등을 통하여, 저장설비(탱크)내 제품 성능저하 방지를 위하여 일정주기  
로 청소를 실시하고 있는가?
  - ※ 침전물 발생 방지를 위하여 교반기가 설치되어 있으나, 장기간 사용시 침전물 발생 가능

| (제조)설비 점검 기록표 |                       |       |                                |       |       |    |    |    |    |                                          |    |    |    |    |       |    |    |    |    |   |   |   |  |
|---------------|-----------------------|-------|--------------------------------|-------|-------|----|----|----|----|------------------------------------------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|---|---|---|--|
|               |                       | 원장    |                                | 감독    |       | 승인 |    | 필  |    | 참고<br>○ - 방화<br>△ - 화재<br>× - 불합<br>- 수리 |    |    |    |    |       |    |    |    |    |   |   |   |  |
| 제             |                       |       |                                |       |       |    |    | 재  |    |                                          |    |    |    |    |       |    |    |    |    |   |   |   |  |
| 2018 년        |                       |       |                                |       |       |    |    |    |    |                                          |    |    |    |    |       |    |    |    |    |   |   |   |  |
| NO.           | 내 비 명                 | 원장 개소 | 원장 항목                          | 점검 주기 | (가) 월 |    |    |    |    | (달) 월                                    |    |    |    |    | (월) 월 |    |    |    |    |   |   |   |  |
|               |                       |       |                                |       | 1주    | 2주 | 3주 | 4주 | 5주 | 1주                                       | 2주 | 3주 | 4주 | 5주 | 1주    | 2주 | 3주 | 4주 | 5주 |   |   |   |  |
| 3-03          | Loot's Blower (C2,C3) |       | 모터 감속기 윤유, 발열<br>탈 송 콘 피로 부식   | 주     | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○                                        | ○  | ○  | ○  | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○ | ○ | ○ |  |
| 4-01          | 사이수 저장 탱크             |       | 수출 밸브 작동 상태<br>파 이 브 누수 상태     | 주     | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○                                        | ○  | ○  | ○  | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○ | ○ | ○ |  |
| 4-02          | 혼화제 저장 탱크             |       | 파 이 브 누수, 파손 상태<br>배 배 트 오일 교환 | 월     | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○                                        | ○  | ○  | ○  | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○ | ○ | ○ |  |
| 5-01          | 골채 저창반(I/II)          |       | 게 이 트 작동 상태<br>실 린 디 작동 상태     | 주     | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○                                        | ○  | ○  | ○  | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○ | ○ | ○ |  |
| 5-02          | 혼화제로 저장반(C2,C3)       |       | 에 어 라인 작동 상태<br>저 창 반 누수, 파손   | 주     | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○                                        | ○  | ○  | ○  | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○ | ○ | ○ |  |
| 5-03          | 사이수 저장반               |       | 방울 밸브 작동 상태<br>세워 스위치 작동 상태    | 주     | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○                                        | ○  | ○  | ○  | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○ | ○ | ○ |  |
| 5-04          | 혼화제 저장반               |       | 저 창 반 누수, 파손<br>실 린 디 작동 상태    | 주     | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○                                        | ○  | ○  | ○  | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○ | ○ | ○ |  |
| 5-05          | 시멘트 계량호               |       | 방울 밸브 작동 상태<br>계 량 호 작 로 오프    | 주     | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○                                        | ○  | ○  | ○  | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○ | ○ | ○ |  |
|               |                       |       | 보 류 디 작동 상태<br>게 이 트 작동 상태     | 주     | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○                                        | ○  | ○  | ○  | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○ | ○ | ○ |  |
|               |                       |       | 로드 셀링 회동, 흔들림<br>교 환 결사 기 차 념  | 주     | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○                                        | ○  | ○  | ○  | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  | ○ | ○ | ○ |  |
|               |                       | 검 사 자 |                                |       |       |    |    |    |    |                                          |    |    |    |    |       |    |    |    |    |   |   |   |  |
|               |                       | 확 인 자 |                                |       |       |    |    |    |    |                                          |    |    |    |    |       |    |    |    |    |   |   |   |  |
|               |                       | 비 고   |                                |       |       |    |    |    |    |                                          |    |    |    |    |       |    |    |    |    |   |   |   |  |

(예시)설비 점검 기록표

[ 참고사항 ]

- 일반적으로 혼화제 납품업체가 직접 저장소 설치 / 청소 / 관리 등을 하고 있어, 생산량이 적은(혼화제 납품량 이 적은) 레미콘사의 경우 관리상태가 소홀한 경우가 대부분임

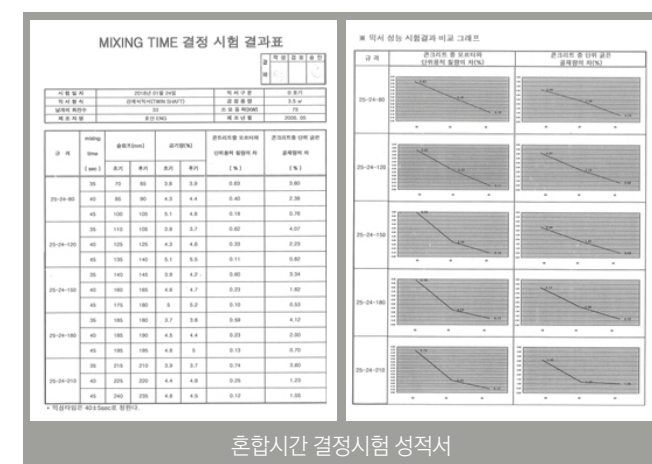
## 12 믹서의 혼합시간 결정시험은 제대로 하고 있는가?

[ 확인서류 ]

- 믹서 혼합시간 결정시험 성적서

[ 점검사항 ]

- 혼합시간 결정시험 적정 실시 여부
  - KSF2455에 따라, 모르타르와 굵은골재의 적정 변화율\*을 기준으로 혼합시간 결정시험을 적정하게 실시하고 있는가?
  - \* 믹서내 처음과 마지막에 배출한 “모르타르 단위부피당 질량의 변화율”과 “단위 굵은골재량의 변화율”이 각각 0.8%, 5% 이하인 경우 적정



[ 참고사항 ]

- 혼합시간 KSF 2455 시험을 각각 실시하여 적정한지 판단, 즉, 동일 규격에도 수회의 시험을 통하여 적정 혼합시간을 찾아야 함
- 반면에 “1~2회의 시험으로 혼합시간을 결정한 공장” 또는 “단일규격으로 혼합시간을 결정한 공장”은 부적합으로 판단



## 13 12번에서 결정된 근거대로 믹서의 혼합시간이 준수·관리되고 있으며, 생산기록지에 표기되고 있는가?

### [ 확인서류 ]

- 믹서 혼합시간 결정시험 성적서
- 오퍼레이터실 화면

### [ 점검사항 ]

- 혼합시간 결정시험 준수 여부)
  - 혼합시간 결정시험 결과와 오퍼레이터실의 화면상에 표시된 혼합시간(믹싱타임)이 일치하는가?
  - ※ 혼합시간이 길어질수록, 생산비용이 올라감에 따라 혼합시간보다 짧게 운영하는 사례가 발생.



### [ 참고사항 ]

- (혼합시간이 짧을 경우) 골재재료분리, 슬럼프 변동 등 레미콘 제품성능에 악영향

## 14 사용수(년 1회 이상)와 회수수(일 1회 이상)의 수질검사를 실시하고 기록은 유지하고 있는가? (단, 회수수는 고형분율에 대해 검사를 실시함)

### [ 확인서류 ]

- 사용수 품질검사 성적서(외부)
- 회수수 고형분율 시험성적서(관리대장)

### [ 점검사항 ]

- 수질검사 실시 여부 확인)
  - 상기의 서류 확인을 통하여, 사용수(년1회이상) 및 회수수(일 1회이상)는 KS 기준에 적합한가?
  - ※ 일반적으로 사용수는 KSF 4009 “B.6 상수돗물 이외의 물”로서 외부 품질검사기관에 의뢰실시하며, 품질기준은 아래와 같음

| 구분            | 내용                     | 비고 |
|---------------|------------------------|----|
| 현탁 물질의 양      | 2g/L 이하                | -  |
| 용해성 증발 잔류물의 양 | 1g/L 이하                | -  |
| 염소이온(Cl-)량    | 250 mg/L 이하            | -  |
| 시멘트 응결시간의 차   | 초결은 30분 이내, 종결은 60분 이내 | -  |
| 모르타르의 압축강도비   | 재령 7,28일에서 90% 이상      | -  |

- 회수수 고형분율 시험 적정여부 확인)
  - 관련기준\*에 따라 적정한 회수수 고형분율 시험 실시여부와 고형분율 기준(3.0% 이하) 준수하였는가?
  - \* KSF4009 부속서 B.8.2.6 단위슬러지 고형분율 시험

### [ 참고사항 ]

- LH는 관련시방서상 회수수를 사용하지 않도록 되어 있음에 따라, 생산기록지 확인(W2 값 '0')을 통하여, 사용 여부 확인

# 15 회수수 설비에 대한 점검을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?

## [ 확인서류 ]

- 설비 점검·관리대장

## [ 점검사항 ]

### • 설비 점검 사항 확인

- 회수수 탱크 등의 설비관리 대장 확인을 통하여, “교반시설 구리스 도포”, “탱크 내부 청소 여부”, “교반모터 정비” 등을 실시하고 있는가?

(제조)설비 점검 기록표

| 2018 년 |                       | 월      |        | 일     |    | 점검 항목 |    | 점검 결과 |    | 비고 |    |
|--------|-----------------------|--------|--------|-------|----|-------|----|-------|----|----|----|
| NO.    | 설비 명                  | 점검 계소  | 점검 항목  | 점검 주기 | 1주 | 2주    | 3주 | 4주    | 5주 | 6주 | 7주 |
| 3-03   | Loof's Blower (C2,C3) | 부동 원동기 | 유압, 윤활 | 주     | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  |
| 4-01   | 사물수 저장 탱크             | 탈수, 분  | 유압, 윤활 | 주     | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  |
| 4-02   | 혼화제 저장 탱크             | 탈수, 분  | 유압, 윤활 | 주     | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  |
| 5-01   | 골재 저장인(10)            | 탈수, 분  | 유압, 윤활 | 주     | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  |
| 5-02   | 혼화제 저장인(C2,C3)        | 탈수, 분  | 유압, 윤활 | 주     | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  |
| 5-03   | 사물수 저장인               | 탈수, 분  | 유압, 윤활 | 주     | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  |
| 5-04   | 혼화제 저장인               | 탈수, 분  | 유압, 윤활 | 주     | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  |
| 5-05   | 사물수 계량로               | 탈수, 분  | 유압, 윤활 | 주     | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  |

(예시)설비 점검 기록표

### • 저장탱크 내부 벽체 육안 확인

- 저장탱크 내부 벽체에 고형물이 과다하게 부착되어 있는가?

### • 회수수 고형분율 시험주기 확인

- 고형분율 시험성적서(관리대장) 확인하여, 회수수의 단위슬러지 고형분율 시험을 1일 1회이상 실시하였는가?
- 고형분율 시험결과는 기준(3.0% 이하)을 준수하였는가?

## [ 참고사항 ]

- LH는 관련시방서상 회수수를 사용하지 않도록 되어 있음에 따라, 생산기록지 확인(W2 값 '0')을 통하여, 사용 여부 확인

# 16 혼합골재를 사용하는 경우 혼합하는 골재의 종류, 혼합비율, 혼합방법을 명시하고 정기적으로(월 1회 이상) 품질시험을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?

## [ 확인서류 ]

- 공급원승인서류      - 입도관리 대장      - 골재 외부시험성적서 등

## [ 점검사항 ]

### • 혼합비율 명시 확인

- 공급원승인서류상에 잔골재(육사,강사,해사,부순모래 등)의 혼합비율을 명시하였는가?

### • 혼합골재 입도기준 만족여부

- 혼합골재의 체가름 시험결과가 KSF2502(표 8)에 만족하는가?

### • 잔골재 외부시험성적서

- 골재 외부시험성적서를 확인하여 입도를 제외한 개별시험항목(절대건조밀도, 흡수율 등)은 혼합 전에 각각의 규정을 만족하는가?

<골재 주요 시험항목>

| 구분            | 합격기준                               | 관련 KS         |
|---------------|------------------------------------|---------------|
| 절대건조밀도        | 2.5g/cm³ 이상                        | KSF2503       |
| 흡수율           | 3.0% 이하                            | KSF2504       |
| 입도분포          | 입도분포곡선 상하한곡선내 위치                   | KSF2502       |
| 0.08mm체 통과    | 굵은골재 1% 이하, 부순모래 7% 이하, 자연모래 5% 이하 | KSF2511       |
| 부순골재 입형판정 실적율 | 굵은골재 55% 이상, 잔골재 53% 이상            | KSF2527(6.18) |
| 세척사 염화물       | 염화물 함유량 0.04% 이하                   | KSF2515       |
| 굵은골재 마모율      | 40% 이하                             | KSF2508       |
| 안정성           | 굵은골재 12% 이하, 잔골재 10% 이하            | KSF2507       |
| 알칼리골재반응       | KSF2545 그림2에 의한 무해 판정              | KSF2545       |

## [ 참고사항 ]

- 일반적으로 혼합비율에 따라 실제 골재를 혼합하여 체가름 시험을 하는게 타당하나, 시험절차 간소화를 위하여 혼합전 골재별 체가름 시험결과를 사용하여 합성입도 산정

## 17 운반차(트럭 애지테이터)에 대한 성능시험을 주기적으로 실시하고 기록은 유지하고 있는가?

### [ 확인서류 ]

- 운반차 성능시험 결과서    - 생산기록지    - 운반차 관리대장

### [ 점검사항 ]

#### • 성능시험 실시여부

- 운반차 성능시험 결과서 또는 운반차 관리대장 확인을 통하여 성능시험을 실시하였으며, 성능시험은 합격하였는가?
- ※ (성능시험) 운반차 드럼내 1/4과 3/4의 부분에서 각각 시료를 채취하여 슬럼프차이가 30mm 이내가 되어야 함

□ 시험 내용

| 시험 일자      | 규격        | 납품처   | 차량번호 | 슬럼프<br>1/4부분<br>(mm) | 슬럼프<br>3/4부분<br>(mm) | 오차<br>(mm) | 판정 |
|------------|-----------|-------|------|----------------------|----------------------|------------|----|
| 2018.01.18 | 25-30-120 | 한솔이앤씨 | 248  | 130                  | 140                  | 10         | 적합 |
| 2018.01.18 | 25-30-120 | 한솔이앤씨 | 262  | 135                  | 145                  | 10         | 적합 |
| 2018.01.18 | 25-30-120 | 한솔이앤씨 | 256  | 125                  | 140                  | 15         | 적합 |
| 2018.01.18 | 25-30-120 | 한솔이앤씨 | 250  | 120                  | 135                  | 15         | 적합 |
| 2018.01.18 | 25-30-120 | 한솔이앤씨 | 279  | 125                  | 140                  | 15         | 적합 |
| 2018.01.18 | 25-30-120 | 한솔이앤씨 | 240  | 130                  | 145                  | 15         | 적합 |
| 2018.01.18 | 25-30-120 | 한솔이앤씨 | 275  | 125                  | 145                  | 20         | 적합 |
| 2018.01.18 | 25-30-120 | 한솔이앤씨 | 216  | 120                  | 145                  | 25         | 적합 |

(예시)성능시험 성적서

#### • 운반차 성능시험 실시 여부

- 생산기록지에 명시된 차량번호와 상기의 성능시험결과서에 명시된 차량번호가 일치하는가?
- ※ 불일치 할 경우, 미실시로 간주

DATE 2018. 06. 11 [ BP-1 ]

| TIME         | B. NO | S. NO     | T Y P E | M <sup>3</sup> | G1    | G2  | S1    | S2  |
|--------------|-------|-----------|---------|----------------|-------|-----|-------|-----|
|              |       |           | +/- [%] |                | 2.2   | 0.0 | 0.6   | 0.0 |
| 08:32        | 18    |           |         | 3.00           | 2210  | 0   | 3255  | 0   |
| 09:33        | 49    |           |         | 3.00           | 2205  | 0   | 3255  | 0   |
| [CAR: 57877] | 8053  | 25-21-150 |         | 6.00           | 4482  | 0   | 6618  | 0   |
|              |       |           |         |                | 4415  | 0   | 6510  | 0   |
|              |       |           | +/- [%] |                | - 1.5 | 0.0 | - 1.6 | 0.0 |

생산기록지의 차량번호

### [ 참고사항 ]

- 운반차 성능시험 주기에 대한 기준은 없으나, 통상 생산업체별 회사표준에 따라 1년에 1회이상 실시

## 18 운반차(트럭 애지테이터)의 운전요원에 대해 주기적으로 교육훈련을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?

### [ 확인서류 ]

- 교육훈련일지    - 안전보건관리대장

### [ 점검사항 ]

#### • 교육훈련 실시여부

- 운전자 교육훈련일지 또는 안전보건관리대장 등을 통하여, 주기적으로 운전자 교육훈련 실시를 하였는가?
- ※ “교육훈련 사진상의 인원과 교육참석자 명부 인원 일치여부”, “교육훈련일시 및 생산기록지상의 생산일시” 등 확인을 통하여 실제실시여부 확인가능

#### • 교육내용 확인

- 확인서류의 교육내용 확인을 통하여, 단순 형식상의 교육이 아닌 운전요원로서의 레미콘 품질관련 교육 실시하였는가?
- ※ 예시) “운반시간 미준수에 따른 슬럼프 및 공기량 저하”, “잔수 미제거에 따른 레미콘 품질저하” 등

### [ 참고사항 ]

- 운전요원 교육 실시주기에 대한 기준은 없으나, 통상 생산업체별 회사표준에 따라 월 1회이상 실시

## 레미콘공장 사전(정기) 점검표



[별지 제8호 서식]

## 레미콘공장 사전(정기)점검표

|                         |                                                                                       |          |              |                                                                      |                  |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|
| 공 장 명                   | (주)○○레미콘<br>(대표 : ○○○○ )                                                              |          | 점 검<br>일 차   | 18 년 1 월 1 일                                                         |                  |
| 공장위치                    | 진주 시(도) - 군 - 면(동)<br>- 리 - 번지 -                                                      |          | 공사명          | 진주형신도시<br>○○○○공사                                                     |                  |
| 점 검 자<br>(발주청<br>관계자)   | 소속                                                                                    | 내공사      | 직위(급)        | 차장<br>과장                                                             | 성명 ○○○ 서명<br>○○○ |
| 점 검 자<br>(공사감독자)        | 소속                                                                                    | 내공사      | 직위(급)        | 과장                                                                   | 성명 ○○○ 서명        |
| 점 검 자<br>(시공자)          | 소속                                                                                    | ○○건설     | 직위(급)        | 품질관리자                                                                | 성명 ○○○ 서명        |
| 수 검 자<br>(공장관계자)        | 소속                                                                                    | (주)○○레미콘 | 직위(급)        | 품질관리자                                                                | 성명 ○○○ 서명        |
| 운반가능 시간                 | 타설 현장까지의 거리/시간<br>( 12 )km / ( 10 )분                                                  |          | KS 인증        | <input checked="" type="checkbox"/> 인증 <input type="checkbox"/> 미인증  |                  |
| 일최대생산량                  | 3,800 m³/일                                                                            |          | 전년도<br>생산량   | 289,000 m³/년                                                         |                  |
| 운반시설                    | 형식 : 트럭 에지메이터<br>용량 : 6.0 m³<br>대수 : 30대                                              |          | 페레미콘<br>재생설비 | <input checked="" type="checkbox"/> 구비 <input type="checkbox"/> 미구비  |                  |
| 중요시험설비<br>비치 및 관리<br>상태 | <input checked="" type="checkbox"/> 적 정<br><input type="checkbox"/> 부적정<br>- 부적정 사유기제 |          | 품질시험<br>기술자  | 성 명 : ○○○<br>자격보유종목 : 품질관리자<br>교육이수 현황<br>- 이수교육명 -<br>- 교육기관 및 기간 - |                  |

| 점검부위      | 점검항목                                                | 점검결과                                          | 조치결과  |
|-----------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|
| 골재장설비     | 1. 1일 최대출하량 이상의 골재를 저장할 수 있으며, 규격별로 저장용량이 표시되어 있는가? | 부적합<br>(원산지/용량 미표기)                           | 현지 시정 |
|           | 2. 적당한 배수시설이 설치되어 있는 등 저장시설 바닥의 배수는 용이한가?           | 적합<br>(자면배수 실시)                               |       |
|           | 3. 바닥은 토사가 골재에 혼입되지 않도록 콘크리트 등 강성 바닥으로 되어 있는가?      | 적합<br>(강성바닥, Con'c)                           |       |
|           | 4. 규격별 골재의 혼입을 방지하기 위한 칸막이가 설치되어 있는가?               | 적합<br>(칸막이 길이 추가필요)                           | 현지 시정 |
|           | 5. 우수, 빙설, 직사광선에 보호될 수 있는 시설이 설치되어 있는가?             | 적합<br>(삼육시설 양호)                               |       |
|           | 6. 함수율 관리를 위한 살수장치가 설치되어 있는가?(하절기)                  | 적합<br>(살수장치 작동 이상무)                           |       |
| 옥외시험 및 검사 | 1. 레미콘의 슬럼프, 공기량, 염화물이온량(CI-) 등 품질시험을 실시한 결과는 적정한가? | 적합<br>(Slump 155mm, 공기량 4.7%, 염화물 0.109kg/m³) |       |
|           | 2. 운반차의 드럼내 잔수를 페레미콘 재생설비에서 제거후 레미콘을 적재하고 있는가?      | 적합                                            |       |
| 시멘트 저장설비  | 1. 사일로는 방습을 위한 보호시설이 되어 있는가?                        | 적합<br>(방습형 도료 도포)                             |       |
|           | 2. 종류별·제조사별로 보관하고 식별표시는 되어 있는가?                     | 적합                                            |       |
|           | 3. 투입구는 풍화방지를 위한 장치가 되어 있는가?                        | 적합<br>(시멘트 덮개 설치 운용 중)                        |       |
| 혼화제 저장설비  | 1. 혼화제는 직사광선, 동해 또는 우수의 침입에 의해 변질되지 않도록 저장되어 있는가?   | 적합<br>(개별탱크 저장 중)                             |       |
|           | 2. 종류별·제조사별로 보관하고 식별표시는 하고 있는가?                     | 적합                                            |       |
|           | 3. 혼화제는 희석시 침전되지 않도록 교반기를 설치하고 가동되는가?               | 적합<br>(3분 Time 적용교반 중)                        |       |

| 점검부위                 | 점 검 항 목                                                                                   | 점 검 결 과                         | 조치 결과     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|
|                      | 4. 혼화제 사일로는 방습을 위한 보호시설이 되어 있는가?                                                          | 적합                              |           |
|                      | 5. 플라이애쉬, 고로슬래그 미분말 사이로내 시료채취구 설치 여부                                                      | 적합<br>(시료채취구 작동상태 이상무)          |           |
| 운반장치                 | 1. 골재 저장장치 하부 개폐장치가 닫힌 상태에서 belt conveyer 부분으로 우수 등이 침투되어 누수되는 곳은 없는가? (포화상태의 골재 투입여부 확인) | 부적합<br>(지표면 배수불량으로 개폐장치 지점수 유입) | 공급원 일시 중지 |
|                      | 2. 잔골재-굵은골재 운반용 belt conveyer 등 시설이 파손되어 운반중 재료손실이 발생할 부분은 없는가?                           | 적합                              |           |
|                      | 3. 옥외에 설치된 운반장치는 우수로부터 보호되어 있는가?                                                          | 적합<br>(강재경 상측시설 적용)             |           |
| 회수수 처리시설 및 페레미콘 처리시설 | 1. 회수수를 집수하기 위한 시설주변에 이물질 등이 투입될 가능성은 없는가?                                                | 적합                              |           |
|                      | 2. 회수수 설비 내 불순물은 없으며, 교반기는 정상적으로 작동하고 있는가?                                                | 부적합<br>(교반기상부 이물질 제거 요망)        | 현지 시정     |
|                      | 3. 페레미콘 처리시설이 설치되어 있고 적정하게 가동하여 사용하고 있는가?                                                 | 적합                              |           |
| 믹서 등 기계장치            | 1. 교반날개 끝부분과 믹서내벽과의 간격이 20mm 이하인가?(믹서 확인이 불가능한 경우, 정기적으로 점검·관리하고 있는지 기록으로 확인)             | 적합<br>(15mm 간격임)                |           |
|                      | 2. 믹서 및 호퍼에서 재료의 누출은 없는가?                                                                 | 적합                              |           |
|                      | 3. 점검구는 개폐가 용이한가?                                                                         | 적합                              |           |
|                      | 4. 시멘트, 물, 골재, 혼화재료 계량장치는 교정필증이 부착되어 있는가?                                                 | 부적합<br>(장비별 개별부착 미실시)           | 현지 시정     |
|                      | 5. 기계실내 누유, 누수 등이 발생하여 믹서내로 투입되는 곳은 없는가?                                                  | 적합                              |           |

| 점검부위 | 점 검 항 목                                                                 | 점 검 결 과                              | 조치 결과     |
|------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| 운전실  | 1. 입력한 배합대로 생산하고 일일 현장배합표와 일치하는가?(자동계량기록지 출력물과 현장배합표를 상호 비교)            | 적합<br>(송장 - 생산기록지 - 현장배합표 일치)        |           |
|      | 2. 골재의 표면수율(일 2회 이상 또는 150㎡마다), 골재입도(일 1회 이상)를 측정하여 일일 현장배합으로 보정하고 있는가? | 적합<br>(일 3회 측정보정 실시)                 |           |
|      | 3. 원자재의 밀도변화, 골재의 조립율 변동 등 변화에 따라 시방배합을 보정하고 있는가?                       | 적합                                   |           |
|      | 4. 생산개시전 모르타르로 믹서를 가동시킨 기록을 유지하고 있는가?                                   | 적합                                   |           |
|      | 5. 계량조에는 믹서로 배출 후 영점 관리가 되고 있는가?                                        | 적합<br>(operator를 모니터 확인 이상 무)        |           |
|      | 6. 계량기 교정검사에 따른 보정값을 반영하고 있는가?                                          | 적합                                   |           |
|      | 7. 각 재료별 계량오차의 허용범위 내에서 계량되고 작동상태는 정상적인가?                               | 적합                                   |           |
|      | 8. 정하중검사(년 2회 이상), 동하중검사(일 1회 이상)를 실시하고 있는가?                            | 부적합<br>(정하중검사 연회만 실시)                | 공급원 일시 중지 |
| 시험실  | 1. 시험기구의 교정관리는 규정대로 실시하고 있는가?                                           | 적합                                   |           |
|      | 2. 각종 시험기구의 설치 및 작동상태는 정상적인가?(마모시험기 철구무게, 체가름시험기 고정상태, 양생수조 온도 등)       | 적합<br>(양생수조 20.8℃<br>철구 11개 4,585 g) |           |
|      | 3. 공장 품질관리 업무를 수행하는 건설기술자는 자체시험항목에 대한 KS규정에 의한 시험방법을 숙지하고 있는가?          | 적합<br>(시험기준 숙지상태 양호)                 |           |

| 점검부위         | 점검항목                                                                                                                                                                                                                          | 점검결과                                                                                        | 조치결과         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 품질관리<br>기록 등 | 1. 레미콘 생산시 공장의 품질관리 직원이 상주하여 품질관리업무를 수행하고 있는가?                                                                                                                                                                                | 적합<br>(상시 상주)                                                                               |              |
|              | 2. 상시 레미콘의 압축강도, 슬럼프, 공기량, 염화물이온량(CI-) 등 품질시험을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?                                                                                                                                                             | 적합                                                                                          |              |
|              | 3. 골재 시험항목에 대하여 정기적으로 자체시험 또는 품질검사전문기관에 의한 시험을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?<br>(필요시 기록내용 확인을 위한 시험병행)<br>※ 밀도, 흡수율, 입도, 조립률, 0.08mm체 통과량, 입자모양판정 실적율, 염분함유량(NaCl), 마모감량은 월 1회 이상 또는 골재원 변경시마다, 안정성과 알칼리골재반응 시험은 년 1회 이상 또는 골재원 변경시마다 실시 | 부적합<br>(G: 입도 양호<br>S1: 0.08mm 2.7%<br>(위+2mm)<br>입도양호<br>S2: 염화물 0.68%<br>(66년상) 기준 0.04%] | 공급원<br>승인 취소 |
|              | 4. 원자재는 승인된 자재를 사용하고 있는가?                                                                                                                                                                                                     | 적합                                                                                          |              |
|              | 5. 해당공사 시방규정에 적합한 골재를 계속 사용 할 수 있는가?                                                                                                                                                                                          | 적합<br>(골재입체 계양부서 확인)                                                                        |              |
|              | 6. 시멘트의 검사항목에 대하여 입고시 제조사의 시험성적서를 관리하고, 월 1회 (KS제품은 2월 1회) 이상 자체시험 또는 건설기술관리법상 품질검사전문기관에 의한 시험(분말도)을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?                                                                                                       | 부적합<br>(분말도 시험 미실시)                                                                         | 공급원<br>일시 중지 |
|              | 7. 시멘트를 3개월 이상 보관한 경우, 자체시험 또는 건설기술관리법상 품질검사전문기관에 의한 시험(분말도)을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?                                                                                                                                              | -<br>(미대상)                                                                                  |              |

| 점검부위 | 점검항목                                                                                                                                        | 점검결과                             | 조치결과 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|
|      | 8. 혼화제(플라이애쉬, 고로슬래그, 팽창재, 실리카폼 등)에 대해 제조사 시험성적서가 관리되고 있으며, 월 1회(KS제품은 2월 1회) 이상 자체시험 또는 건기법상 품질검사전문기관에 의한 시험(강열감량, 분말도)을 실시하고 기록은 유지하고 있는가? | 적합                               |      |
|      | 9. 혼화제(플라이애쉬, 고로슬래그, 팽창재, 실리카폼 등) 사용시 공급원 승인권자와 혼화제 품질 등에 관하여 협의후 사용하는가?(계약서, 납품서 등의 비치 및 기록 확인, 혼화제 품질시험 기록 확인)                            | 적합                               |      |
|      | 10. 혼화재료의 반입시기를 기록하고 유지하고 있는가?                                                                                                              | 적합<br>(반입관리대장 작성관리중)             |      |
|      | 11. 혼화제 저장설비에 대해 주기적으로 청소를 실시하고 기록은 유지하고 있는가?                                                                                               | 적합<br>(제조/설비관리대장<br>확인이상 무)      |      |
|      | 12. 믹서의 혼합시간 결정시험은 제대로 하고 있는가?                                                                                                              | 적합                               |      |
|      | 13. 11번에서 결정된 근거대로 믹서의 혼합시간이 준수관리되고 있으며, 생산기록지에 표기되고 있는가?                                                                                   | 적합<br>(시험결과 45 sec<br>정통 45 sec) |      |
|      | 14. 사용수(년 1회 이상)와 회수수(월 1회 이상)의 수질검사를 실시하고 기록은 유지하고 있는가?<br>(단, 회수수는 고형분율에 대해 검사를 실시함)                                                      | 적합                               |      |
|      | 15. 회수수 설비에 대한 점검을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?                                                                                                       | 적합                               |      |
|      | 16. 혼합골재를 사용하는 경우 혼합하는 골재의 종류, 혼합비율, 혼합방법을 명시하고 정기적으로(월 1회 이상) 품질시험을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?                                                     | 적합<br>(S1:S2=6:4 정통중)            |      |

| 점검부위 | 점 검 항 목                                                                                                                | 점 검 결 과                          | 조치 결과      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------|
|      | 17. 운반차(트럭 애지테이터)에 대한 성능시험을 주기적으로 실시하고 기록은 유지하고 있는가?                                                                   | 부적합<br>(미설시 차량 운용 중)             | 현지 시정      |
|      | 18. 운반차(트럭 애지테이터)의 운전요원에 대해 주기적으로 교육훈련을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?                                                             | 적합                               |            |
|      | 19. 원자재 및 제품 품질시험 등은 원시데이터(Raw data : 최종시험 결과가 도출되기까지의 중간과정을 기록한 기록지)가 관리되고 있는가?                                       | 부적합<br>(Raw Data 관리대장<br>전산관리 중) | 현지 시정      |
| 기타   | 기타 품질관리에 영향을 미치는 사항                                                                                                    | 17.10월 시멘트 사용량과<br>생산기록지 사용량 불일치 | 공급<br>일시중지 |
| 종합의견 | 전반적으로 정비상태는 양호하나 현지시정 6건,<br>일시중지 4건이 발생하였으며, 특히 세척사의 염화물<br>함유량이 기준치를 초과(0.68%, 기준 0.04%↓)하여<br>공급원 승인 취소 통령 재발명이 타당함 |                                  |            |

※ 점검표 작성요령

- 1) 점검결과 및 조치결과는 점검자 책임하에 실제 점검한 내용을 구체적으로 작성하고 공장내에서 즉시 확인이 가능한 사항 등에 대하여 불필요한 증빙서류를 요구하지 말것.
- 2) 필요시 점검결과 등의 작성란 크기조정을 위한 서식조정 가능(중에서 횡으로 조정)

# 3

## 기타 사항

레미콘 공장점검 표준일정표  
생산기록지의 이해



1. 레미콘 공장 점검 표준 일정표

점검前 준비사항

- 대상공장 선정 ⇒ (D-1day 17:00) 시공사 품질관리자 연락
- 준비품목 (점검기록지, 청렴서약서, 카메라, 염화물측정계(품질관리자) 등)

점검일 일정표(표준)

| 일시 및 시간       | 내용        | 비고                                                                                                                     |
|---------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 08:55 ~       | 점검공장 집결   | ▷ 공장 정문(외부)<br>▷ 품질관리자 등<br>(※ 불시점검 지향)                                                                                |
| 09:00 ~ 09:10 | 점검개요 전파   | ▷ 제도설명, 중점점검사항 등                                                                                                       |
| 09:10 ~ 10:30 | 공장설비 등 점검 | ▷ 설비<br>- 저장소            - 운반장치<br>- 호퍼             - 믹서<br>- 오퍼레이터실 등                                                 |
| 10:30 ~ 12:00 | 실내시험 실시   | ▷ 골재<br>- 입도             - 염화물<br>- 0.08mm체 통과율<br>- 조립률 등<br>▷ 레미콘<br>- 염화물           - 슬럼프<br>- 공기량           - 강도 등 |
| 12:00 ~ 13:00 | 중식        | -                                                                                                                      |
| 13:00 ~ 17:00 | 행정서류 점검   | ▷ 행정서류<br>- 현장배합표<br>- 생산기록지<br>- 시험성적서 등                                                                              |
| 17:00 ~ 17:30 | 총평 및 마무리  | -                                                                                                                      |

※ 현장여건에 따라 일정/시간 변경가능

2. 생산기록지의 이해

정의

- ▶ 출하되는 콘크리트의 출하일자, 배합번호, 강도, 슬럼프, 배합비 등을 출하순번대로 자  
동으로 기록한 자료
- ▶ 슈퍼프린트, 자동계량기록지로 불리기도 하며, 3년간 보존의무

예시

출력일 : 2018-06-14

생산자료 리스트

PAGE : 2

| NO    | TIME     | 코드   | 규격        | 차량   | M3   | G1   | G2 | S1   | S2   | AD1  | AD2  | AD3  | AD4   | AD5  | W1   | W2  | C1   | C2    | C3    | M.G1 | M.G2 | M.S1 | M.S2 | T.G1 | T.G2 | R.S1 | R.S2 |     |
|-------|----------|------|-----------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 27    | 08:11:06 | 0903 | 1-3-0     | 0258 | 2.00 | 0    | 0  | 1470 | 1490 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 3.05 | 0.00 | 226 | 0    | 862   | 153.5 | 0    | 0.0  | 0.0  | 6.5  | 5.0  | 0.0  | 0.0  | 4.5  | 4.5 |
| TOTAL |          |      |           |      | 6.00 | 0    | 0  | 4440 | 4396 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.05  | 0.00 | 677  | 0   | 2564 | 461.0 | 0     |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| 28    | 08:12:03 | 0903 | 1-3-0     | 0262 | 2.00 | 0    | 0  | 1498 | 1478 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.95  | 0.00 | 226  | 0   | 866  | 153.0 | 0     | 0.0  | 0.0  | 6.5  | 5.0  | 0.0  | 0.0  | 4.5  | 4.5  |     |
| 29    | 08:13:30 | 0903 | 1-3-0     | 0262 | 2.00 | 0    | 0  | 1520 | 1454 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.00  | 0.00 | 223  | 0   | 876  | 154.0 | 0     | 0.0  | 0.0  | 6.5  | 5.0  | 0.0  | 0.0  | 4.5  | 4.5  |     |
| 30    | 08:14:29 | 0903 | 1-3-0     | 0262 | 2.00 | 0    | 0  | 1472 | 1474 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.00  | 0.00 | 226  | 0   | 864  | 154.0 | 0     | 0.0  | 0.0  | 6.5  | 5.0  | 0.0  | 0.0  | 4.5  | 4.5  |     |
| TOTAL |          |      |           |      | 6.00 | 0    | 0  | 4490 | 4406 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.95  | 0.00 | 677  | 0   | 2566 | 461.0 | 0     |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| 31    | 08:15:44 | 4644 | 25-24-150 | 0246 | 3.00 | 2636 | 0  | 869  | 1948 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.00  | 0.00 | 357  | 0   | 706  | 147.5 | 152   | 0.0  | 0.0  | 6.5  | 5.0  | 0.0  | 0.0  | 4.5  | 4.5  |     |
| 32    | 08:17:23 | 4644 | 25-24-150 | 0246 | 3.00 | 2626 | 0  | 846  | 1938 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.95  | 0.00 | 357  | 0   | 702  | 148.0 | 152   | 0.0  | 0.0  | 6.5  | 5.0  | 0.0  | 0.0  | 4.5  | 4.5  |     |
| TOTAL |          |      |           |      | 6.00 | 5262 | 0  | 1714 | 3886 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.95 | 0.00 | 714  | 0   | 1408 | 295.5 | 304   |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| 33    | 08:18:48 | 3524 | 25-18-150 | 0263 | 3.00 | 2598 | 0  | 946  | 2114 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.95  | 0.00 | 337  | 0   | 734  | 130.0 | 0     | 0.0  | 0.0  | 6.5  | 5.0  | 0.0  | 0.0  | 4.5  | 4.5  |     |
| 34    | 08:19:39 | 3524 | 25-18-150 | 0263 | 3.00 | 2626 | 0  | 942  | 2112 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.95  | 0.00 | 336  | 0   | 730  | 127.5 | 0     | 0.0  | 0.0  | 6.5  | 5.0  | 0.0  | 0.0  | 4.5  | 4.5  |     |
| TOTAL |          |      |           |      | 6.00 | 5224 | 0  | 1888 | 4226 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.90 | 0.00 | 673  | 0   | 1464 | 257.5 | 0     |      |      |      |      |      |      |      |      |     |

표시 사항

|                                            |                   |           |
|--------------------------------------------|-------------------|-----------|
| - 생산일시                                     | - 송장번호(배합번호)      | - 운반차량 번호 |
| - 배합비(레미콘 규격)                              | - 재료별 배합기준량/실제사용량 |           |
| - 재료별 계량오차                                 | - 표면수 보정량/입도보정량   |           |
| - (기타) 모르타르 개시 가동 여부, 회수수 사용여부, 표면수 보정여부 등 |                   |           |

주의 사항

- ▶ 항목별 기호는 공장마다 다르므로 공장 품질관리자에게 확인필요
- ▶ 생산기록지상에 재료별 기준량/오차율이 표기되지 않는 경우에는 별도과정을 거쳐야 배합오차 확인이 가능함에 따라, 생산기록지상에 표기되도록 권고
- ▶ 재료별 계량오차
  - 시멘트:-1%~+2%    - 골 재:±3    - 물 :-2%~+1%
  - 혼화제(AE감수제,유동화제,경화제,응결지연제 등등):±3%
  - 혼화제(플라이애시,포졸란,고로슬래그 등등):±2%

## 항목별 설명

| 항목             | 기호   | 기호설명                | 비고 |
|----------------|------|---------------------|----|
| 원자재            | W1   | - 회수수               |    |
|                | W2   | - 지하수(상수도)          |    |
|                | A1   | - AE감수제(혼화제)        |    |
|                | A2   | - 고성능AE감수제(혼화제)     |    |
|                | A3   | - AE감수제(예비)         |    |
| 입도보정<br>(굵은골재) | G1S1 | - 굵은골재 입도보정(부순 잔골재) |    |
|                | G1S2 | - 굵은골재 입도보정(세척 잔골재) |    |
|                | G1S3 | - 굵은골재 입도보정(예비 잔골재) |    |
| 입도보정<br>(잔골재)  | S1G1 | - 부순잔골재 입도보정        |    |
|                | S2G1 | - 세척잔골재 입도보정        |    |
|                | S3G1 | - 예비잔골재 입도보정        |    |
| 표면수 보정         | WPG1 | - 굵은골재 표면수 보정       |    |
|                | WPS1 | - 부순잔골재 표면수 보정      |    |
|                | WPS2 | - 세척잔골재 표면수 보정      |    |
|                | WPS3 | - 예비잔골재 표면수 보정      |    |
| 회수수            | CT   | - 고형분율              |    |
|                | WT   | - 슬러지 농도            |    |

※ 상기 기호는 일반적인 사항이며, 공장별 표기가 다를 수 있음.

## 알아두면 좋은 레미콘 상식



### 골재의 사용

#### ● 굵은 골재를 사용하는 이유

굵은 골재는 전체부피의 40% 정도로서 레미콘 중에서 가장 큰 부피를 차지하며, 굵은 골재를 사용하는 이유는 아래와 같다.

- **강도발현 효과(비용 절감)** : 보통 콘크리트와 모르타르의 동일 28일 재령강도를 위한 배합비를 비교하면, 골재를 사용한 보통 콘크리트의 경우 상대적으로 작은 단위의 시멘트량을 사용하므로 비용 절감의 효과가 있다.
- **건조수축의 축소** : 굵은 골재의 사용으로 시멘트 사용량이 줄어들어, 건조 수축량이 줄어든다. 보통 콘크리트의 건조 수축량은 모르타르에 비해 50~80% 정도이다.
- **기타** : 마모저항성 향상, 방사선 차폐용 등의 효과가 있다.

#### ● 잔골재를 사용하는 이유

콘크리트 표준시방서 상으로 잔골재는 10mm체를 전부 통과하고 5mm체를 95% 이상(질량비) 통과하는 골재로 구분한다. 잔골재를 사용하는 이유는 아래와 같다. 레미콘을 구성하고 있는 재료중 가장 고가는 시멘트임에 따라, 중량재로서 잔골재를 사용하는 것은 경제적으로 효과가 있다.

- **건조수축의 축소** : 굵은 골재와 동일한 이유로 잔골재 사용량만큼 시멘트 사용량이 줄어들어, 건조 수축량이 줄어든다. 모르타르의 건조 수축량은 시멘트 페이스트에 비해 25% 정도이다.
- **기타** : 표면 미세균열 감소, 표면 마감성 향상 등의 효과가 있다.

현장감독 및 품질관리자를 위한

# 알기쉬운 레미콘 공장점검 매뉴얼

작 성 자



단장 이오성   부장 류옥현   차장 신수훈   과장 문상원

|        |                                                               |
|--------|---------------------------------------------------------------|
| 발 행 일  | 2018년 12월                                                     |
| 발 행 인  | 박상우                                                           |
| 발 행 처  | 한국토지주택공사 고객품질혁신단<br>경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)<br>Tel.055-922-4629 |
| 디자인·제작 | 한국표준협회미디어(02-2624-0360)                                       |

※ 한국토지주택공사의 사전 허락 없이 이 책자의 내용을 무단으로 복사 또는 전재하는 것을 금합니다.