



# 레미콘使用時 留意事項

安 佑 孫  
(農漁村振興公社 農工技術研究所長)

## 1. 緒 論

레디믹스트 콘크리트(Ready mixed concrete)는 레미콘 工場에서 製造하여 配達하는 아직 굳지 않은 콘크리트로서 KS製品으로 規定되어 있으며 簡單히 “레미콘”이라고 부른다.

레미콘은 1913년 美國의 한 進歩的인 建設技術者가 콘크리트를 한 場所에서 비벼서 덩프트력으로 運搬한 것이 始初인데 當初는 運搬中에 콘크리트의 材料分離, 配合管理에 대한 技術不足으로 失敗를 거듭하였으나 1926年에 믹서車가 考案됨에 따라 레미콘의 利用이 急成長하여 1935年에는 레미콘에 대한 標準規格이 美國材料試驗協會(ASTM)에 의하여 制定되었다.

한편 우리나라에서는 1965年에 大韓洋灰에서 서빙고에 工場을 建設하여 레미콘을 生産하기 始作한 것이 始初라 할 수 있으며, 그 후 레미콘 工場이 急増함에 따라 各 工場間의 技術的인 格差를 防止하기 위하여 1967年에 이에 대한 韓國工業規格(KS F 4009)를 制定하였고 今年에 補完하여 改正을 하였다.

KS F 4009에는 材料, 種類, 品質, 配合, 製造, 試驗方法, 檢査 및 報告등이 項目別로 規定되어 있으며, 레미콘을 製造하는 工場의 申請에 의하여 工業振興廳에 KS 表示許可審査基準에 따라 審査하여 合格하면 KS 表示工場으로 許可해 주고 있다.

레미콘工場은 大都市中心에서 現在는 各 地方으로 擴散되어 表-1과 같이 KS 表示工場이 284 個所, 年産 5,700만m<sup>3</sup>에 달하며, 國內시멘트生

表-1. 地域別 KS表示許可 레미콘 工場 (1990. 6. 現在)

地 域	工 場 數
서 울	12
인 천	5
대 전	11
대 구	12
부 산	8
광 주	6
경 기	49
강 원	27
충 북	15
충 남	20
전 북	17
전 남	27
경 북	35
경 남	32
제 주	7
합 계	284

産量의 約 85%를 消費하는 産業으로 成長하게 되었다.

이와 같이 레미콘이 大量으로 使用되고 있으므로 좋은 品質의 콘크리트를 施工하자면 關係技術者는 레미콘에 관한 韓國工業規格을 熟知하고 適切히 使用해야 한다.

따라서 本稿에서는 레미콘製造에서 打設에 이르기까지 레미콘關係者가 알아 두어야 할 事項에 대하여 今年에 改正된 韓國工業規格 레디믹스콘크리트(KS F 4009-1991)를 中心으로 簡單히 記述하고자 한다.

## 2. 레미콘의品質

### 가. 시멘트·骨材·물

레미콘에 사용되는 시멘트는 포틀랜드시멘트(KS L 5201), 고로슬래그 시멘트(KS L 5210) 등 4種이며, 레미콘 特注品에는 混和材料가 사용된다.

骨材는 適當한 粒度로서 淸淨, 強勁하고 耐久性이 있어야 하며, 粘土, 有機物 등의 해로운 量을 含有해서는 안된다. 또한 모래의 鹽分許容含量은 重量比로 0.04% 以下이며, 注文者가 承認하면 0.1% 未滿으로 할 수 있다.

表-2. 上水道물 以外 물의 品質

項 目	品 質
현탁 物質의 量	2gf/l 以下
溶解性蒸發 殘留物의 量	1gf/l 以下
鹽素이온 量	150ppm 以下
시멘트 凝結時間의 差	初結은 30분 以內, 終結은 60分 以內
모르타의 壓縮強度比	材齡 7日 및 材齡 28日에서 90% 以上

물은 上水道물인 경우는 試驗을 하지 않아도 使用할 수 있으며, 上水道 以外의 물은 表-2의 基準에 適合해야 한다.

### 나. 레미콘의 種類 및 品質指定

KS F 4009에 따라 注文者는 레미콘의 運搬條件, 工事現場內의 運搬, 打設方法, 仕様書에 表示한 特技事項 등을 考慮, 排出地點에서의 레미콘品質을 指定하며, 生産者는 KS F 4009에 指定된 레미콘의 品質을 保證, 生産한다.

레미콘의 種類에는 普通, 輕量 및 鋪裝用 콘크리트가 있는데 이것은 各各 標準品과 特注品으로 區分된다. 여기서 標準品은 表-3~表-6중에서 ○表한 것으로서 空氣量은 普通 및 鋪裝用 콘크리트의 경우 4%, 輕量콘크리트는 5%이다.

標準品은 呼稱強度와 슬럼프의 組合을 注文者가 指定하며, 이때 시멘트種類, 骨材種類 등 必要事項을 生産者에게 指定한다.

特注品은 表-3~標-6중에서 ○와 ●表한 것으로서 注文者는 呼稱強度 슬럼프의 組合을 指定하며, 生産者의 協議하여 시멘트種類, 骨材種類, 混和材 種類 및 空氣量등을 指定한다.

表-3. 콘크리트(굵은골재의 최대치수 19mm 또는 25mm)

호칭강도 (kgf/cm <sup>2</sup> ) 슬럼프(cm)	150	160	180	195	210	225	240	255	270	300	350	400
5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●
15, 18	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
21	-	-	-	-	○	○	○	○	●	●	●	●

表-4. 보통콘크리트(굵은골재의 최대치수 40mm)

호칭강도(kgf/cm <sup>2</sup> ) 슬럼프(cm)	150	160	180	195	210	225	240	270	300
5, 8, 12	●	○	○	○	○	○	○	○	○
15, 18	○	○	○	○	○	○	○	●	●

表-5. 경량콘크리트(굵은골재의 최대치수 15mm 또는 19mm)

호칭강도(kgf/cm <sup>2</sup> ) 슬럼프(cm)	150	180	195	210	225	240	255	270	300
5, 8	●	○	●	●	●	○	●	○	○
12, 15	●	○	○	○	○	○	○	○	○
18, 21	○	○	○	○	○	○	○	●	●

表-6. 포장용콘크리트(굵은골재의 최대치수 40mm)

호칭강도(kgf/cm <sup>2</sup> ) 슬럼프(cm)	휨 45
2.5, 5, 6.5	○

表-8. 空氣量의 許容範圍

콘크리트 種類	空氣量 許容範圍(%)
普通 콘크리트 鋪裝用콘크리트	(指定值)±1.0
輕量콘크리트	(指定值)±1.0

다. 品質規定

레미콘의 強度, 슬럼프 및 空氣量을 레미콘 排出地點에서 다음 條件을 滿足해야 한다.

1) 強度

強度는 標準品の 경우 材齡 28日 供試體의 壓縮強度試驗을 하여 ① 1回(供試體 3個 平均值)의 試驗結果는 注文者가 指定한 呼稱強度의 85% 이상이어야 하며, ② 3回 試驗結果의 平均值는 注文者가 指定한 呼稱強度以上이어야 한다.

따라서 레미콘生産者는 上記 規定에 適合하도록 指定呼稱強度를 割増하여 配合強度를 決定하며, 이것은 레미콘工場에서 實施한 統計的 品質管理試驗의 標準偏差 또는 變動係數를 利用하여 구할 수 있다.

2) 슬럼프 · 空氣量

레미콘의 슬럼프 및 空氣量은 表-7 및 表-8의 許容範圍안에 있어야 한다.

表-7. 슬럼프의 許容範圍

指定 슬럼프 (cm)	슬럼프 許容範圍 (cm)
2.5	1.5~3.5
5.0	3.5~6.5
6.5	5.0~8.0
8~18	(指定值)±2.5
21	19.5~22.5

3) 鹽化物量

레미콘의 許容鹽化物量은 排出地點에서 鹽素 이온이 0.30kgf/m<sup>3</sup>以下이며, 注文者가 承認할 경우는 0.60kgf/m<sup>3</sup> 末端으로 할 수 있다.

3. 레미콘의 製造와 運搬

가. 레미콘의 製造

KS F 4009의 規格은 레미콘工場에서 徹底한 品質管理를 前提로 作成된 것으로서 生産者는 레미콘의 品質을 保證할 수 있도록 充分한 品質管理를 하면서 레미콘을 製造하며, 注文者가 要求하면 配合設計, 製造에 使用되는 材料 및 鹽化物量 등 品質管理試驗에 관한 基礎資料를 提示해야 한다.

나. 레미콘의 運搬

레미콘의 運搬은 트럭믹서 또는 트럭에지테이터로 하며, 鋪裝用콘크리트(슬럼프 2.5cm)는 덤프트럭으로 運搬할 수 있다.

運搬時間은 트럭믹서 또는 트럭에지테이터의 경우 콘크리트의 混合을 始作하고 부터 1.5時間 以內에 工場現場에 排出할 수 있어야 한다. 이 運搬時間은 注文者의 要求에 따라 短縮, 延長할 수 있으며, 덤프트럭으로 鋪裝用콘크리트를 運搬할 경우는 1時間以內로 한다.

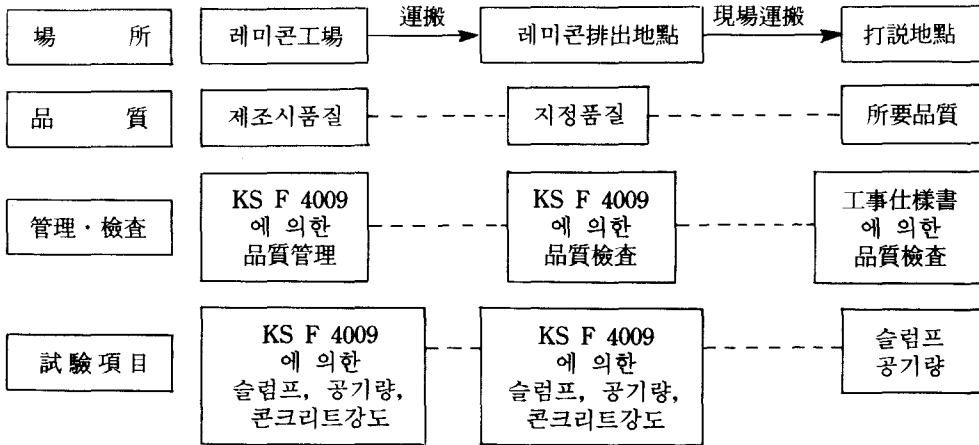


그림. 1. 레미콘의 品質管理 및 檢査

한편 運搬時間이 길면 레미콘의 品質이 다음과 같이 변하므로 이를 미리 考慮하여 레미콘 品質을 指定한다.

1) 슬 럽 프

슬럼프는 시멘트의 水和作用에 의한 粘性變化 때문에 運搬時間이 길수록 슬럼프가 低下되며, 그 低下程度는 콘크리트의 consistency, 溫度, 시멘트 및 混和材의 종류, 單位시멘트량에 따라 다르다. 一般的으로 溫度가 높거나 낮을 수록 슬럼프低下比率이 增加한다.

2) 空 氣 量

空氣量은 運搬時間 經過와 함께 레미콘의 溫度가 漸漸上昇되므로 空氣量損失이 漸漸 커지는 傾向이 있다.

3) 其 他

運搬時間에 比例하여 凝結時間이 짧아지므로 코울드조인트가 생겨 펌프押送時 파이프가 閉鎖되기 쉬우며, 또한 塑性을 빨리 잃게 되므로 收縮龜裂, 박리, 등의 缺陷이 생길 危險性이 있다.

4. 레미콘의 檢査

注文者는 納品한 레미콘을 排出地點에서 指

示한 品質을 가지고 있는지 確認하기 위하여 檢査를 해야 하며, 그림. 1은 레미콘 製造에서 打設까지의 工程中에 實施할 品質檢査를 나타낸 것이다.

品質檢査時는 強度, 슬럼프, 空氣量, 및 鹽化物量에 대하여 實施하며, 콘크리트強度의 試驗回數는 150m<sup>3</sup>當 1회를 原則으로 하고 슬럼프, 空氣量試驗은 必要時마다 實施하는데 그 結果는 2. 다.項의 品質規定에 合格해야 한다.

콘크리트에 含有된 鹽化物量檢査方法은 生産者와 注文者의 協議에 따라 適當히 정하고 結果는 레미콘 品質規定에 合格해야 한다. 한편 注文者에게 引導할때 레미콘의 容積(m<sup>3</sup>單位)은 納品書에 記載된 容量보다 적으면 안된다.

5. 레미콘使用時 留意事項

레미콘 使用時에 一般的으로 留意할 事項은 다음과 같다.

가. 施行主·施工業者·레미콘生産者와의 密接한 連絡維持

施行主, 施工業者 및 레미콘生産者의 目的이 表-9와 같이 서로 다르므로 레미콘을 使用하는

表-9. 레미콘의 品質決定 및 品質管理目的

區 分	施 行 主	施 工 業 者	레 미 콘 生 產 者
品質決定	品質仕様	品質指定	品質決定
品質管理 目 的	設計를 滿足하는 콘크리트 構 造物을 引受하는 것	콘크리트를 經濟的으로 打設 하여 構造物을 施工하는 것	콘크리트를 經濟的으로 製造 하는 것

現場에서는 工事を 圓滑히 하기 위해서 미리 作業과 責任限界를 明確히 하여 相互間의 立場을 理解하고 서로 連絡을 취하여 協力해야 한다.

#### 나. 單一種類의 레미콘使用

韓國工業規格에 의하여 레미콘種類가 콘크리트別로 分類指定되어 있어 注文者는 이를 指定하여 注文할 수 있으므로 品質管理가 쉽다고 생각된다.

그러나 檢査의 立場에서 볼 때 한 工사에서 類似한 콘크리트(예를 들면 슬럼프 8cm,  $\sigma=270$  kgf/cm<sup>2</sup>의 콘크리트와 슬럼프 10cm,  $\sigma=240$  kgf/cm<sup>2</sup>)를 使用하면 이들은 品質變動範圍가 커서 重複되기 때문에 納品한 레미콘이 어느 母集團에 속하는지를 判斷하기 困難하다.

따라서 같은 現場에서 使用하는 레미콘의 種類는 될 수 있는 한 적게 하는 것이 좋으며, 極端的으로 말하면 無筋콘크리트 1種, 鐵筋콘크리트 1種으로 制限하여 單純化하는 것이 좋다.

#### 다. 레미콘工場의 選定

레미콘공장은 KS表示許可工場을 選定하는 것이 좋으며, 工場에서는 過去의 納品實績, 配合設計資料, 品質管理, 試驗實績 등의 資料를 잘 整理, 保管하여 注文者의 要求에 따라 이것을 提示할 수 있어야 한다.

運搬時間이 될 수 있는 한 짧고 또한 工事に 支障을 주지 않도록 레미콘을 供給할 수 있는 工場을 選定해야 한다.

#### 參 考 文 獻

1. 工業振興廳(1991) : 韓國工業規格 레디믹스 콘크리트(KS F 4009-1991).
2. 農漁村振興公社(1991) : “레미콘使用技術指導書”