

국내 콘크리트의 품질개선을 위한 각 방면에서의 제안

## 레미콘의 제조

### Manufacturing of Ready-Mixed Concrete



한 천 구\*

#### 1. 서 언

레미콘이라 약칭되는 레디믹스트 콘크리트(ready mixed concrete)는 "정비된 콘크리트 제조설비를 갖춘 공장으로부터 수시로 구할 수 있는 굳지않은 콘크리트"라고 건설교통부 제정 콘크리트 표준시방서에 정의하고 있다. 즉, 레미콘이란 시멘트, 골재, 물 및 혼화재료 등 원재료를 이용하여 KS F 4009에 규정된 제조방법, 품질검사 등의 규정에 따라 전문적인 콘크리트 생산설비를 갖춘 공장에서 제조하고, 이를 에지터이터트럭을 이용하여 수요자인 건설공사현장에까지 운반하는 굳지않은 콘크리트를 말하는 것으로서, 콘크리트 생산의 공업화 및 품질보증이라는 측면에서 현장생산 콘크리트와 구별된다.

그런데, 우리나라의 경우는 이와 같은 공산품에 해당하는 레미콘이 1965년에 최초로 도입된 이래 새마을운동, 주택 200만호 건설등 대형 프로젝트와 맞물리어 짧은 시간에 비약적인 발전을 거듭해오는 과정

에서 긍정적인 면도 있었지만 신도시 레미콘 하자사고, 삼풍백화점 붕괴사고 등과 같은 어두운 면도 있어 왔는데, 현재에 이르러서도 아직 레미콘 품질에 대한 불만의 목소리는 적지않다.

따라서 본고에서는 국내 콘크리트의 품질개선을 위한 방안으로, 특히 레미콘 제조 및 생산과 관련하여 제안하고자 한다.

#### 2. 레미콘의 주문

레미콘의 제조 및 생산은 레미콘의 주문에서부터 출발한다. 즉 레미콘 수요자는 양질의 레미콘 공장을 선정하고, 또한 원칙에 입각한 올바른 주문이 중요한데, 현 시점의 품질개선 측면에서 몇가지 의견을 제시하면 다음과 같다.

##### 2.1 레미콘 공장의 선정

레미콘 공장의 선정은 콘크리트 표준시방서에 「원

\* 정희원, 청주대 건축공학과 교수

칙적으로 KS 표시허가공장으로서, 재료시험기사자격을 가진 기술자 혹은 이와 동등 이상의 지식, 경험이 있는 기술자가 상주하는 공장을 선정해야 한다.라고 하는 것과 또한 「현장까지의 운반시간, 배출시간, 콘크리트의 제조능력, 운반차의 수, 공장의 제조설비, 품질관리상태 등을 고려해야 한다」라는 것이 규정되어 있다.

그러나 레미콘 품질향상을 위한 측면에서 일부 레미콘사는 콘크리트 품질관리 담당자의 자격요건이 미달되는 경우가 있고, 설비적 보완도 요구되며, 또한 공장선정이 운반거리를 우선 고려하는 품질적 측면보다는 작은 단가의 차이 및 인백 등에 의해 무리한 위치로 결정되는 등 개선의 여지는 많이 있다.

## 2.2 주문

레미콘을 주문할 경우에는 표 1과 같이 KS F 4009의 기준에 따라 품질을 지정하는 것으로 하고 있다. 또한 필요한 경우에는 시멘트의 종류, 골재의 종류, 굵은 골재 최대치수, 혼화재료의 종류, 염화물 함유량의 한도, 호칭강도, 강도를 보증할 재령, 경량 콘크리트의 경우는 콘크리트의 단위체적중량, 콘크리트의 최고 또는 최저온도, 물시멘트비의 상한치, 단위시멘트량의 하한치 또는 상한치, 유동화 콘크리트의 경우는 유동화 하기전 레미콘에서 슬럼프의 증대량, 그외 필요한 사항을 생산자와 협의하여 주문하게 된다.

그러나 주문과정에서 특히 개선되고 유의할 사항 몇 가지만 제안하면 다음과 같다.

### ① 굵은 골재 최대치수의 준수

레미콘 규격중 굵은 골재 최대치수의 결정에서 토목공사의 경우는 논외이나, 건축공사의 경우 기둥, 보, 슬래브 및 벽에서 강자갈은 20, 25mm의 2종이 규정되어 있지만 부순돌, 혹은 고로슬래그 부순돌을 이용할 경우는 20mm 한가지만 규정되어 있다.

그러므로 이와 같은 경우 굵은 골재 최대치수는 일반실무에서 25mm를 이용하는 경우가 많으나 이는 반드시 20mm를 주문하여야만 양질의 콘크리트 품질을 기대할 수 있을 것이다.

### ② 시방서의 제한 규정을 준수

주문한 레미콘을 납품받으시는 콘크리트량의 확인과 함께 KS F 4009 규정의 레미콘납품서에 의한 레미콘 규격의 확인은 물론이고, 레미콘 배합보고서도 제출받을 수 있다. 이때 배합사항은 건축공사 표준시방서 및 콘크리트 표준시방서에서 규정된 슬럼프의 최대치 혹은 범위, 공기량 표준치, 물시멘트비 최대치, 단위수량 최대치, 단위시멘트량의 최소치, 총염화물 및 총알칼리량 최대치, 콘크리트 온도 등의 제한 규격에 반드시 상응하는 것이야 하는데, 그렇지 않은 경우도 가끔 있다. 일례로 W/C가 작으며, 골재의 입형이 불량하고, 큰 슬럼프인 경우는 단위수량이 많아져 건축공사 표준시방서의 단위수량규정 185kg/m<sup>3</sup>을 상회하는 경우가 있고, 한중 및 서중 콘크리트의 경우 콘크리트 온도의 준수에 대하여는 지식도 부족하고, 설비도 미비하며, 노력도 크게 하고 있지 않아 안타까울 따름이다.

### ③ 기온을 고려한 강도주문

KS F 4009의 레미콘 종류중 압축강도에 관한 것

표 1 레미콘 콘크리트의 종류

콘크리트의 종류	굵은골재의 최대치수 mm	슬럼프 cm	호칭강도(N/mm <sup>2</sup> ) (kgf/cm <sup>2</sup> )										
			16 (160)	18 (180)	21 (210)	24 (240)	27 (270)	30 (300)	35 (350)	40 (400)	휨4.0 (40)	휨4.5 (45)	
보통 콘크리트	20, 25	8, 10, 12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—
		15, 18	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—
		21	—	—	○	○	○	○	○	—	—	—	—
	40	2.5, 6.5	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
		5	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—
		8	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—
경량 콘크리트	15, 20	8, 12, 15, 18, 21	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—

은 호칭강도로서, 토목공사인 경우는 저온환경의 영향을 받는 한냉기 콘크리트의 경우 기온보정에 대한 규정이 고려되고 있지 않아 호칭강도와 설계기준강도는 동일 개념이지만, 건축공사의 경우는 콘크리트를 부어넣은 날로부터 일정기간(28일~91일)의 예상 평균기온에 따라 일정량을 증가시킨 기온보정강도를 호칭강도로 하고 있다.

따라서 레미콘 주문시는 설계기준강도에 기온에 따른 보정값을 반드시 고려하여 주문하여야 하는데, 많은 사례에서 이부분이 무시되고 있어 품질저하에 원인이 되고 있다.

참고로 표 2는 30년간의 기상청 통계자료로부터 보통포틀랜드시멘트를 이용하고, 관리재령 28일인 경우에 대하여만 우리나라 각 지역별에 있어 기온에 따른 보정값 단계별 적용기간을 나타내 본 것으로, 이것을 참고하면 기온을 고려한 강도보정주분에 편리할 수 있다.

### 3. 원자재 관리

레미콘 제조에 있어 원자재의 품질관리는 반제품 및 완제품인 레미콘의 품질과 직결된다. 따라서 원자재 품질관리는 레미콘 품질관리의 생명이라 해도 과언이 아닐 정도인데, 시멘트, 골재 등 원재료 측면과 관련한 개선방안은 전단원에서 다루어짐으로써 생략하고, 실무 레미콘과 관련하여 원자재관리 측면의 현실적인 몇가지 개선방안을 제안하면 다음과 같다.

#### 3.1 시멘트

레미콘산업에서 시멘트의 품질확인은 성적으로 가름하는 경우가 많다. 그러나 비수기의 잘못 관리된 클링커로 제조된 시멘트 및 성수기에 미쳐 냉각되지 못한 클링커로 제조된 시멘트 등은 레미콘품질에 악영향을 미칠수 있다. 그러므로 시멘트를 대량사용하는 레미콘사는 레미콘 품질향상과 관련하여 시멘트를 납품받으시에는 일정한 주기마다 품질을 반드시 재확인할 필요가 있다.

#### 3.2 골재

최근 골재의 품질이며, 수급사정은 매우 열악해지고 있다. 그러므로 양질의 골재품질이 되기 위하여는 많은 관심과 시설투자 등이 필요한데, 특히 골재는

표준입도 범위내에서 일정한 입도분포로 계속 납품되는지를 철저히 조사하고, 상당부분의 변화가 감지되면(조립율 0.2이상) 배합을 변경하는 등 후속조치가 따라야 한다.

또한, 골재의 표면수 측정을 엄밀히 하여 형식적이 아닌 실제적 레미콘 출하에 이용하도록 하고, 골재저장시설에도 잡물의 혼입방지, 바닥의 배수시설 및 일광직사방지 등 시설을 갖추도록 하여야 하는데, 궁극적으로는 싸일로 형식의 골재저장방식이 도입되어야 양질의 레미콘을 제조할 수 있다.

### 3.3 혼화재료

콘크리트의 특수성질개발 및 경제성 성취 등을 목적으로 이용되는 혼화재료중에서 레미콘 생산시 반드시 사용하여야 하는 것으로는 AE제 및 AE성분을 갖는 감수제 등이다.

AE제에 의한 AE공기량은 콘크리트의 내동해성 확보목적상 중요시되어 전체 공기량보다는 AE공기의 크기 및 간격이 더욱 중요하지만 이를 균지않은 상태에서는 측정할 수 없으므로 편의상 전체공기량이 관리의 대상이 된다. 그러나 우리나라 실무의 일부 레미콘에서는 AE제의 품질보다는 가격적인 측면에만 관심이 집중된 관계로서, 레미콘 제조시 만들어진 기포가 매우 크고 불안정하여 그림 1과 같이 경시변화에 의한 공기량 손실이 크고, 또한 탈형된 거품 집면의 큰 기포에 의한 미관손상, 내구성저하 등 열악한 경우도 자주 있다.

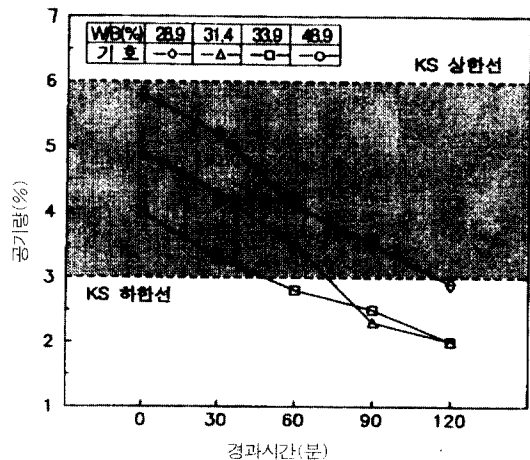


그림 1 경과시간에 따른 W/C별 공기량

표 2 콘크리트를 부어넣은 날로부터 28일간의 평균기온에 의한 단계별 기온보정강도 적용기간

지 역 구 분		단계별 기온보정강도							
		60kg/cm <sup>2</sup>	45kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	15kg/cm <sup>2</sup>	15kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	45kg/cm <sup>2</sup>	60kg/cm <sup>2</sup>
강 원 도	속대충관 초령천류 주진제천 인홍삼	2/21~3/3	3/4~3/22	3/23~4/24	4/25~5/21	9/15~10/1	10/2~10/31	11/1~11/18	11/19~11/30
		3/20~3/26	3/27~4/13	4/14~5/25	5/26~6/23	8/12~8/27	8/28~9/28	9/29~10/19	10/20~10/27
		2/29~3/7	3/8~3/23	3/24~4/19	4/20~5/9	9/6~9/19	9/20~10/16	10/17~11/1	11/2~11/7
		2/18~2/29	3/1~3/20	3/21~4/15	4/16~5/3	9/14~10/1	10/2~11/1	11/2~11/19	11/20~12/1
		3/1~3/8	3/9~3/19	3/20~4/23	4/24~5/11	9/6~9/18	9/19~10/15	10/16~10/30	10/31~11/7
		2/13~2/26	2/27~3/20	3/21~4/21	4/22~5/20	9/14~10/1	10/2~11/1	11/2~11/21	11/22~12/4
		3/2~3/9	3/10~3/26	3/27~4/27	4/28~5/18	9/1~9/14	9/15~10/13	10/14~10/30	10/31~11/6
		3/1~3/10	3/11~3/25	3/26~4/25	4/26~5/14	9/4~9/16	9/17~10/12	10/13~10/28	10/29~11/4
		2/16~2/29	3/1~3/21	3/22~4/19	4/20~5/15	9/12~9/28	9/29~10/30	10/31~11/18	11/19~11/30
경 기 도	서인수강양이	2/25~3/5	3/6~3/21	3/22~4/16	4/17~5/5	9/16~9/29	9/30~10/25	10/26~11/7	11/8~11/15
		2/27~3/8	3/9~3/22	3/23~4/27	4/28~5/17	9/15~9/29	9/30~10/26	10/27~11/8	11/9~11/17
		2/28~3/8	3/9~3/24	3/25~4/22	4/23~5/12	9/11~9/24	9/25~10/20	10/21~11/4	11/5~11/12
		2/27~3/7	3/8~3/19	3/20~4/25	4/26~5/16	9/18~9/23	9/24~10/19	10/20~11/4	11/5~11/11
		2/28~3/7	3/8~3/24	3/25~4/23	4/24~5/10	9/6~9/19	9/20~10/15	10/16~10/31	11/1~11/7
2/25~3/5	3/6~3/22	3/23~4/21	4/22~5/8	9/8~9/22	9/23~10/18	10/19~11/2	11/3~11/9		
판 향 도	서대운유대부금	2/27~3/5	3/8~3/24	3/25~4/25	4/26~5/14	9/12~9/27	9/28~10/24	10/25~11/10	11/11~11/20
		2/21~3/3	3/4~3/22	3/23~4/24	4/25~5/21	9/14~10/1	10/2~10/31	11/1~11/18	11/19~11/30
		2/25~3/6	3/7~3/23	3/24~4/22	4/23~5/9	9/11~9/25	9/26~10/20	10/21~11/5	11/6~11/15
		2/22~3/2	3/3~3/18	3/19~4/17	4/18~5/15	9/12~9/28	9/29~10/30	10/31~11/6	11/7~11/30
		2/23~3/5	3/6~3/21	3/22~4/26	4/27~5/20	9/14~9/28	9/29~10/26	10/27~11/12	11/13~11/23
		2/22~3/3	3/4~3/21	3/22~4/20	4/21~5/8	9/11~9/25	9/26~10/21	10/22~11/7	11/8~11/17
충 청 도	제충추은주산	2/24~3/4	3/5~3/21	3/22~4/20	4/21~5/9	9/8~9/22	9/23~10/19	10/20~11/4	11/5~11/13
		3/2~3/10	3/11~3/26	3/27~4/25	4/26~5/14	9/3~9/17	9/18~10/13	10/14~10/29	10/30~11/6
		2/26~3/5	3/6~3/22	3/23~4/19	4/20~5/6	9/7~9/21	9/22~10/17	10/18~11/2	11/3~11/9
		2/29~3/8	3/9~3/25	3/26~4/24	4/25~5/14	9/4~9/18	9/19~10/16	10/17~11/1	11/2~11/9
		2/26~3/4	3/5~3/20	3/21~4/16	4/17~5/5	9/10~9/21	9/25~10/20	10/21~11/5	11/6~11/13
		2/4~3/5	3/6~3/14	3/15~4/15	4/16~5/8	9/19~10/5	10/6~11/3	11/4~11/22	11/23~12/6
강 남 도	울부중진합거밀산합남거	1/24~2/11	2/12~3/9	3/10~4/14	4/15~5/10	9/27~10/15	10/16~11/10	11/11~12/3	12/4~12/19
		1/26~2/12	2/13~3/10	3/11~4/14	4/15~5/11	9/26~10/12	10/13~11/10	11/11~12/3	12/4~12/19
		2/9~2/23	2/24~3/14	3/15~4/14	4/15~5/5	9/16~10/1	10/2~10/28	10/29~11/14	11/15~11/24
		2/13~2/24	2/25~3/14	3/15~4/13	4/14~5/3	9/12~9/27	9/28~10/25	10/26~11/10	11/11~11/20
		2/22~3~2	3/3~3/20	3/21~4/21	4/22~5/12	9/5~9/20	9/21~10/19	10/20~11/6	11/7~11/30
		2/11~2/22	2/23~3/13	3/14~4/14	4/15~5/5	9/15~9/30	9/31~10/28	10/29~11/13	11/14~11/15
		2/12~2/24	2/25~3/15	3/16~4/15	4/16~5/5	9/2~9/27	9/28~10/26	10/27~11/13	11/14~11/24
		2/15~2/21	2/23~3/15	3/16~4/14	4/15~5/4	9/15~9/28	9/29~10/25	10/26~11/9	11/10~11/20
		1/31~2/15	2/16~3/9	3/10~4/11	4/12~5/2	9/22~10/8	10/9~11/4	11/5~11/24	11/25~12/7
		1/30~2/14	2/15~3/9	3/10~4/13	4/14~5/5	9/21~10/7	10/8~11/5	11/6~10/25	10/26~12/11
충 북 도	돌대포칠영영의산영집추중	2/20~3/4	3/5~3/4	3/25~4/28	4/29~5/26	9/11~9/30	9/31~11/2	11/3~11/24	11/25~12/8
		2/12~2/23	2/24~3/13	3/14~4/10	4/11~4/27	9/16~10/1	10/2~10/28	10/29~11/13	11/14~11/24
		2/4~2/20	2/21~3/13	3/14~4/13	4/14~5/3	9/18~10/5	10/6~11/2	11/3~11/21	11/22~12/2
		2/16~2/27	2/28~3/15	3/16~4/15	4/16~5/4	9/11~9/25	9/26~10/22	10/23~11/8	11/9~12/17
		2/24~3~5	3/6~3/22	3/23~4/20	4/21~5/9	9/4~9/19	9/20~10/16	10/17~11/1	11/2~11/9
		2/10~2/24	2/25~3/17	3/18~4/16	4/17~5/9	9/12~9/30	9/31~10/10	10/11~11/18	11/19~11/29
		2/24~3/4	3/5~3/21	3/22~4/19	4/20~5/8	9/6~9/19	9/20~10/15	10/16~10/30	10/31~11/8
		2/18~2/28	2/29~3/17	3/18~4/15	4/16~5/4	9/7~9/23	9/24~10/21	10/22~11/5	11/6~11/15
		2/15~2/27	2/28~3/17	3/18~4/15	4/16~5/6	9/9~9/24	9/25~10/23	10/24~11/7	11/8~11/18
		2/17~2/28	2/29~3/16	3/17~4/12	4/13~5/2	9/9~9/24	9/25~10/21	10/22~10/30	10/31~11/5
2/23~3/4	3/5~3/20	3/21~4/17	4/18~5/6	9/7~9/23	9/24~10/21	10/22~10/31	11/1~11/15		
충 남 도	목여완합장해고승광	2/8~2/25	2/26~3/17	3/18~4/17	4/18~5/7	9/24~10/9	10/10~10/21	10/22~11/27	11/28~12/9
		2/2~2/12	2/13~3/11	3/12~4/14	4/15~5/5	9/25~10/7	10/8~10/22	10/23~11/28	11/29~12/13
		1/15~2/13	2/14~3/12	3/13~4/18	4/19~5/11	9/26~10/7	10/8~10/23	10/24~12/1	12/2~12/21
		2/13~2/28	2/29~3/19	3/20~4/20	4/21~5/10	9/17~9/28	9/29~10/26	10/27~11/13	11/14~11/26
		2/11~2/25	2/26~3/17	3/18~4/19	4/20~5/9	9/16~10/2	10/3~10/29	10/30~11/16	11/15~11/27
		2/9~2/24	2/25~3/17	3/18~4/17	4/18~5/8	9/19~10/6	10/7~11/3	11/4~11/22	11/23~12/1
		2/5~2/18	2/19~3/13	3/14~4/15	4/16~5/5	9/21~10/7	10/8~11/3	11/4~11/19	11/20~12/1
		2/15~2/27	2/28~3/16	3/17~4/19	4/20~5/8	9/13~9/28	9/29~10/25	10/26~11/11	11/12~11/22
2/15~2/27	2/28~3/15	3/16~4/14	4/15~4/30	9/14~10/3	10/4~10/31	11/1~11/17	11/18~11/29		
충 북 도	임남이부군전정	2/28~3/8	3/9~3/25	3/26~4/27	4/28~5/15	9/17~9/20	9/21~10/17	10/18~11/3	11/4~11/11
		2/19~2/29	3/1~3/18	3/19~4/18	4/19~5/6	9/19~9/27	9/28~10/23	10/24~11/8	11/9~12/17
		2/23~3/2	3/3~3/22	3/23~4/20	4/21~5/8	9/16~10/2	10/3~10/26	10/27~11/1	11/2~11/21
		2/21~3/2	3/3~3/22	3/23~4/21	4/22~5/11	9/6~9/29	9/30~10/27	10/28~11/13	11/14~11/24
		2/23~3/4	3/5~3/23	3/24~4/23	4/24~5/13	9/16~10/3	10/4~10/30	10/31~11/16	11/17~11/27
		2/19~2/29	3/1~3/17	3/18~4/13	4/14~5/2	9/14~10/1	10/2~10/28	10/29~11/14	11/15~11/24
제 주 도	제서성대	2/18~2/29	3/1~3/19	3/20~4/17	4/18~5/6	9/13~9/30	9/31~10/27	10/28~11/13	11/14~11/24
		1/8~1/17	1/18~3~6	3/7~4/13	4/14~5/8	9/19~10/1	10/2~11/21	11/22~1/7	
		1/1~1/22	1/1~3/2	3/3~4/9	4/10~5/2	10/7~10/24	10/25~11/27	11/28~12/31	
		1/4~1/19	1/23~3/4	3/5~4/14	4/15~5/8	10/2~10/18	10/19~11/18	11/19~12/31	

## 4. 제조설비

레미콘공장의 제조설비는 양질의 것으로 철저히 관리되는 상태에 있지 않으면 안된다. 따라서 KS F 4009에는 제조설비와 관련하여 재료저장설비, 배차 플랜트, 믹서, 운반차 등의 성능에 관한 품질규정과 아울러 재료계량의 정밀도 등을 규정하고 있다. 따라서 KS를 취득한 업체는 당연히 각 규정에 합당한 제조설비를 갖추어야 하였고 때문에 이 부분은 KS규격을 참고하면 되겠지만 기타 품질 향상측면에서 다음과 같은 설비적 고려사항이 요구된다.

### 4.1 재료저장 및 계량설비

레미콘제조과정에서 골재의 품질, 특히 잔골재의 품질이 매우 불량해지고 있고, 공급도 매우 불안정한 상태이다. 따라서 이와같은 불량골재의 해결책으로는 반대적 성향을 갖는 골재를 혼합하는 방법이 유효할 수 있는데 (일례로 바다모래+부순모래 혹은 강모래 등), 골재납품 업체에서의 혼합은 현실적으로 기대할 수 없으므로, 어쩔수 없이 레미콘공장에서 혼합할 수밖에 없다. 그러므로 6~7개 이상의 골재저장호퍼 및 계량설비를 갖추고 일정비율씩 계량하여 혼합해주므로써 가능할 수 있으나, 사진 1과 같은 상태의 골재저장 및 계량설비의 운영이라면 양질의 레미콘을 생산할 수있을 것이라고는 기대할 수 없다.

### 4.2 믹싱설비

레미콘 제조에 이용하는 믹서로는 종래로부터 중



사진 1 좋지않은 골재저장호퍼

력식 가경형 믹서가 많이 이용되었다. 그러나 최근에는 보통콘크리트는 물론이고 고강도, 고유동 등 높은 성능의 콘크리트를 빠른 시간내 제조하기 위하여는 믹서의 믹싱효율 향상이 매우 중요시된다. 따라서 최근에 건립되는 레미콘사 및 시설개수시에는 강제식 믹서중 1축 혹은 2축의 수평축 믹서가 많은 작용을 받고 있음에 이에 대하여도 품질향상 차원에서 적극 검토할 필요가 있다.

### 4.3 운 반 차

공장에서 비버진 레미콘을 현장에 운반하는 설비로는 चल렌지형 에지테이터트럭이 주로 이용되고 있다. 본래 에지테이터트럭은 콘크리트의 운반중에 재료분리를 방지하기 위한 목적으로 개발된 것이기 때문에 믹싱효율에는 어려움이 있다. 따라서 최근 실무에서 활용성이 크게 부각되고 있는 현장첨가방식의 유동화 콘크리트의 성취라든가, 건식레미콘의 도입 등에서는 에지테이터트럭보다 믹서트럭으로 개선하여 운반과 믹싱을 겸한 장비로의 발전이 요구된다.

## 5. 품질관리시스템

서류상의 관리가 아닌 실무에 있어, 레미콘의 품질은 KS규격품의 어느 공산품보다 불량률이 높게 나타나고, 또한 높을 수밖에 없는 품목일지도 모른다. 슬럼프 및 공기량의 불량은 자주 발생하고 있고, 강도 불량 및 균열하자도 가끔 발생하며, 특별한 경우는 혼화제의 과다 첨가로 건물전체를 해체해야만 하는 불량사고사례도 있다.

여하튼 레미콘 생산에서 발생하는 크고 작은 모든 불량은 공장 품질관리 시스템을 철저히 도입 및 운용하지 않은데에서 발생하고 있으므로 다음과 같은 제안을 생각해본다.

### 5.1 레미콘 생산관련 전사원의 의식개혁

레미콘 품질과 관련하여 작은 불량의 요인에 대하여도 간과하지 않은 부결집운동의 확산, TQC의 생활화는 단순히 구호로만 그칠 것이 아니다.

물론 레미콘 품질은 레미콘사만의 문제가 아니라 원재료 납품자, 수요자 및 전국민에 이르기까지 총체적인 의식개혁이 함께 요구되는 일이지만, 어느 KS

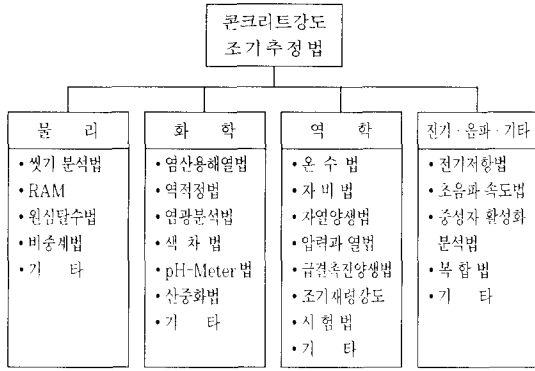


그림 2 콘크리트강도 조기추정법 종류

규격의 공산품중에서도 불량률이 많다면 다시 한번 심사숙고 할 필요가 있다.

특히 레미콘의 정책적인 측면에서 공급과잉에 의한 덤핑판매 현상과 공급 부족에 의한 가격양등 등 수요공급이 원활하지 않은 상태가 몇 년도 안되는 주기로 반복되는 우리나라에서는 양질의 품질관리를 기대하기란 매우 어려운 실정이다. 하루속히 수요공급의 안정성을 보장할수 있는 사회적 제도(공동수주 및 판매제도, 공동연구소 등)와 아울러 어느 상황이든지 품질 최우선 주의를 실천할수 있는 전관련인의 의식개혁운동이 절실히 요구된다.

### 5.2 콘크리트강도 조기추정 시스템의 도입

레미콘은 일반공산품과 달리 굳지 않은 상태로 현장에 반입되어 슬럼프 및 공기량 등의 품질과 양만을 검사 받고 구조체에 이용되어진 다음, 경화콘크리트의 성질로 가장 중요한 압축강도는 콘크리트타설과 동시에 KS 규격에 의거 공시체를 제작하여 28일간 표준양생한 다음 강도시험을 함으로써 평가받게 되어 있다. 그러나 이때는 이미 구조체에 타설된 콘크리트가 경화된 다음으로, 만약 이와 같은 품질관리로 압축강도를 검사한 결과 시공계약과 다른 강도부족 하자가 발생하게되면 경화콘크리트의 보수보강이란 매우 곤란하여 중대한 문제에 봉착하게된다. 따라서 여하한 방법이든간에 레미콘이 현장에 반입된 즉시 굳지않은 콘크리트의 품질은 물론이고 경화 후의 강도까지도 조기에 추정하는 것이 필요한데, 이와 같은 방법의 종류는 그림 2와 같고, 그중 비중계법에 의한 품질관리 일에는 그림 3~5와 같다.

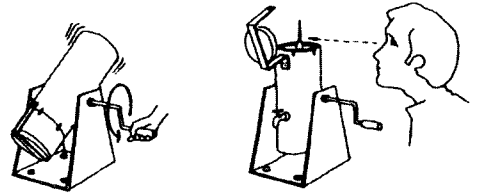
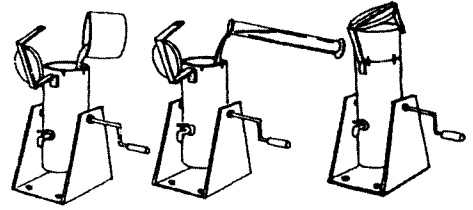
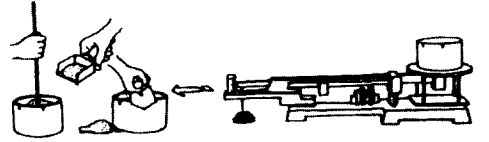


그림 3 비중계법 강도 조기추정 실험 순서도

### 5.3 하자사례의 자료화 및 업체의 정량평가

사고의 교환보다 더 큰 스승은 없을 것이다. 우암상가 아파트 화재붕괴사고가 그러하였고, 삼풍백화점 붕괴도 그러하였다. 그러나, 위와 같은 대형사고는 아닐지라도 우리나라 각 지역단위별 크고 작은 하자사고는 무수히 많이 있어 왔는데 애석하게도 자료화는 전혀 없고, 모두 감추려고만 하기 때문에 동일한 패턴의 하자는 수없이 반복하여 발생하고 있다. 일례로 지역별 불량한 골재사정 등으로 발생할 수 있는 여러 하자과 같은 경우, 이를 자료화하고 또한 신속히 대안을 마련하여 지역의 여러 레미콘사가 공동 대처 한다면 품질향상에 크게 기여할 수 있을 것이지만 그러하지 못하므로 각 사별 어려움은 가중되기만 한다.

또한 하자를 많이 발생시키는 레미콘 생산업체, 레미콘의 잘못된 시공으로 많은 하자를 일으키는 업체는 PQ제도처럼 정량화하고 이를 반영할 필요도 있는데, 이는 궁극적으로는 생산자, 수요자 모두가 하자를 줄여 나가도록 하는 노력으로 유도될 것이다.

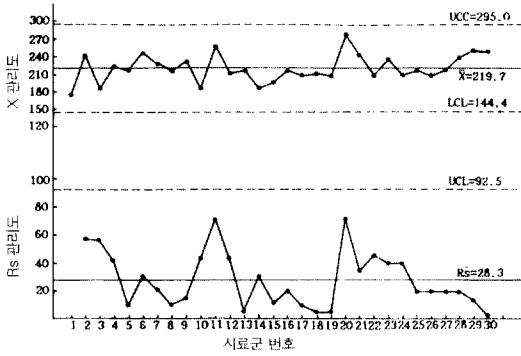


그림 4 추정 압축강도의 X-Rs관리도

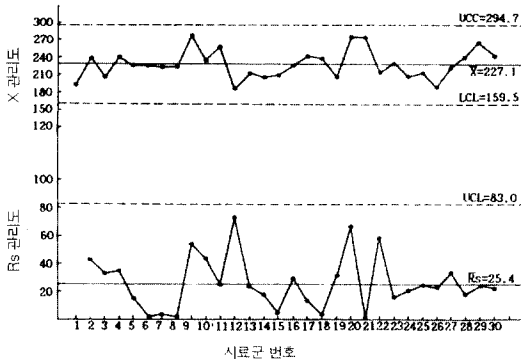


그림 5 실측 압축강도의 X-Rs관리도

## 6. 결 언

국내 콘크리트의 품질을 개선하기 위하여 특히 레미콘의 제조 및 생산 측면에서 품질향상 방안을 고찰하여 보았는바, 이를 요약하면 다음과 같다.

(1) 레미콘 품질향상의 첫 걸음은 양질의 레미콘을

생산하는 공장을 공정하게 선정하고, 올바르게 주문하는 것으로부터 출발한다.

(2) 레미콘용 원자재관리로서 불량해지는 골재의 품질을 단가만으로 대응하기 보다는 혼합골재와 같은 방법이 가능하도록 설비적 투자 및 양질의 혼화재료의 활용 등 과학적인 대응이 중요시 된다.

(3) 레미콘 제조 플랜트설비의 경우는 세월의 흐름에 따라 비약적으로 발전하고 있으므로 능동적으로 대처하여 원가절감 및 품질향상을 기하고, 아울러 고성능으로 발전하는 콘크리트에도 충분히 대응토록 노력한다.

(4) 레미콘 품질향상의 핵심은 관련자 모두의 의식 개혁에 있다. 즉, 개혁된 의식하에 콘크리트를 올바르게 알고, 불량률 축소에 다 함께 노력하고, 발생된 하자는 철저히 분석하여 재발방지의 노력으로 이어질 때 우리나라 레미콘 품질은 선진국 수준으로 유지될 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 1) 대한토목학회 : 콘크리트 표준시방서, 1996
- 2) 대한건축학회 : 건축공사 표준시방서, 1994
- 3) 한천구, 한민철 : 콘크리트의 기온보정강도 적용에 관한 자료분석 연구, 한국레미콘 공업협회지, 제50호, 1997, 1
- 4) 한천구 외 5인 : 고강도레미콘의 구조체 적용에 관한 실험적 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제15권, 1호, 1995, 4
- 5) 한천구, 윤기원 : 비중계법의 콘크리트강도 조기추정에 의한 레미콘 품질관리의 적용성 연구, 한국레미콘 공업협회지, 제28호, 1991, 6