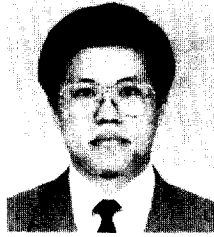


## 레미콘의 문제점과 개선방향

### Problems and Their Improvements of Ready-Mixed Concrete



이 장 화\*



최 일 섭\*\*

#### 1. 서 론

지난 수년간 건설경기의 활황과 더불어 인건비 상승, 인력난, 공기단축 등의 이유로 대형공사는 물론이고 중소형 콘크리트 공사에 이르기까지 레미콘 사용은 나날이 늘어나서 현재 전체 시멘트 소비량의 약 70% 정도가 레미콘으로 전환되기에 이르렀다. 한편 신도시 아파트 건설에서의 각종 사고 및 불량레미콘 사건, 잇단 교량 붕괴사고, 노후 건축물의 사고 위험성 및 사용연수에 대한 관심, 고성능·고내구성 콘크리트 제조의 필요성 등 콘크리트 품질에 대한 사회적인 관심이 증대되고 있다.

레미콘이라는 것은 공장에서 배합되는 단계에서의 시멘트, 물, 모래, 자갈 등 각 구성재료의 성분, 물성의 차이에서 시작하여 배합비, 배합시간, 배합오차, 운반과정에서의 외부온도, 습도, 운반시간, 노면상태 및 시공조건과 양생방법 등에 이

르기까지 여러가지 품질변동 요인을 가지고 있으며 다른 광공업 제품과는 달리 구입자에게 넘겨지는 순간까지도 반제품이라서 최종 확인을 할 수 없다는 단점을 가지고 있다. 여기서는 레미콘의 품질향상을 위하여 레미콘에 관한 규격 및 각 시방서, 수요자 측면, 공급자 측면, 정책적 측면의 문제점 및 개선방안을 제시하고자 한다.

#### 2. KS 및 제시방서상의 문제

##### 2.1 KS와 레미콘

KS(Korean Industrial Standards : 한국공업규격)는 1961년 합리적인 공업표준을 제정함으로써 광공업제품의 생산, 유통, 소비의 합리화를 통해 품질관리, 생산능률 향상 및 거래의 단순 공정화를 도모하며 대고객 서비스를 극대화하기 위해 공업표준화법에 의해 제정된 것으로 현재 품질의 선진화, 신기술 개발, 에너지 및 자원절약 등에 목표를 두고 계속 추진 발전시켜 나가고 있다.

이중에서 레미콘(KS F 4009)을 포함한 토건분야(KS F)는 토목 및 건축구조물의 내구성 향상과

\* 정희원, 한국건설기술연구원 구조연구실 수석연구원

\*\* 정희원, 한국건설기술연구원 구조연구실 연구원

고급화를 위해 KS 표시허가를 받도록 하고 있다.

## 2.2 레미콘업체에 대한 KS표시 허가의 문제점

레미콘 제조업체가 KS표시 허가를 받으려면 KS 자격심사기준에 의한 공장심사와 제품성적에 합격하면 된다(공업표준화법 시행규칙 운용요강 참조). 그런데 레미콘은

- 원자재 선정 및 계량의 오차
- 생산과정에서의 여러가지 변수
- 온도, 습도, 운반시간 등 시공환경의 변화

등에 따라 품질이 크게 변할 수 있으므로 현재와 같이 공장설비 및 제품성적서 등 하드웨어 위주의 KS 표시허가로는 지속적으로 KS 제품을 생산한다고 보기 어려우며 KS 허가업체에 대한 현행의 사후관리도 형식에 치우친 경향이 있다. 그러므로 레미콘의 특성을 감안하여 시판품의 검사를 위주로 KS업체에 대한 사후관리를 제도화하여야 할 것이다.

## 2.3 레미콘에 관한 규격(KS F 4009) 및 각종 시방서상의 문제점

### 2.3.1 강도와 내구성

과거 60년대 사회기반 시설이 확충되지 못해 당장 필요한 구조물의 급조에만 전념하던 시대와는

달리 지금은 어느정도의 기본적인 사회기반 시설물들은 확충되었다.

지난 20~30여년 전에 세워졌던 구조물들의 열화현상이 최근 심각한 문제로 대두되어 미국 일본 등지에서 일부 콘크리트 구조물이 60~80여년의 사용후에도 큰 문제를 보이지 않은 것과 대조를 보임으로써 우리나라에서도 콘크리트 구조물에 대해서 강도위주의 설계에서 탈피하여 내구성과 사용성을 위주로 한 구조재료의 설계가 시행되어야 할 시점에 와 있다. 콘크리트의 내구성에 관한 사항을 살펴보면 표 1에서와 같다.

이밖에도 산성침해, 마모성, 철근부식, 중성화 등은 실제문제가 심각해지고 있으나 이에 대한 규정이 없으므로 화학공장, 폐기물처리장 및 일반구조물에 대해 소요의 내구성이 확보될 수 있도록 여러가지 내구성 저하요인들을 파악하여 각각에 대해 세부적으로 규격화 하는 것이 필요하다. 따라서 레미콘에 대해서도 KS와 각종 시방서에서 품질기준을 강도뿐만 아니라 내구성과 사용성에 대해 실제적이고 구체적으로 규정해 놓아야 한다.

또한 경비절감, 콘크리트 품질보증, 구조물의 안정성 조기판단 등을 위하여 강도에 있어서도 7일 강도법, 촉진양생시험법 등에 의한 조기강도 판정법을 연구개발하여 규격화하는 것이 요청된다.

### 2.3.2 시공성

현재 콘크리트 타설공사의 많은 부분이 펌프트럭이나 포터블카고에 의해 이루어지고 있는데 이 경우 15-20cm 정도의 슬럼프가 필요하다. 레미콘에 관한 KS 규격 (KS F 4009)에서는 펌프콘크리트에 대해 15cm 이상의 슬럼프치를 권장하고 있을 뿐 펌프콘크리트에 대한 시공지침 및 건설부 제정 건축공사 표준시방서 건축공사편(이하 건축공사 시방서라 함)과 건설부제정 콘크리트 시방서 시공편(이하 콘크리트 시방서라 함)에 별도의 사항이나 시공지침이 마련되어 있지 않다. 따라서 보통 20~30층의 고층에서도 대개 12cm의 슬럼프를 갖는 레미콘을 주문하여 시공자나 현장에 따라 유동화제를 쓰거나 가수(加水)하거나 혹은 두가지 방법을 모두 사용하여 시공성을 높이고 있으나

표 1 콘크리트에 대한 내구성 관련 시방서사항 비교

내구성 항목	콘크리트 표준 시방서	건축공사 표준 시방서
내동해성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상조건, 물에 접하는 정도, 단면두께에 따른 최대 W/C 비율 규정</li> <li>• 공기량제한 : 보통콘크리트 4%, 경량 콘크리트 5%(한냉지는 각각 4.5%, 5.5%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공기량 3~6%</li> </ul>
황산염침해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.2%이상 황산염을 함유하는 흙이나 물에 접하는 콘크리트의 최대 W/C (0.5)</li> <li>• 염화칼슘 등 융빙제를 쓸 때 최대 W/C비(0.45~0.5)</li> </ul>	-
해수침해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양구조물의 내구성 기준 최대 W/C비 (0.45~0.5)</li> <li>• 골재크기, 환경오염에 따른 최소단위 시멘트량(280~330kg/m<sup>3</sup>)</li> </ul>	-
염분허용치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 염분 0.04~0.1%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 염분 0.02~0.1%</li> </ul>

\* 염소이온 : 0.3~0.6kg/m<sup>3</sup>이하(KS F4009)

이는 콘크리트 구조물의 안전성과 내구성에 매우 나쁜 영향을 미친다.

그러므로 타설높이와 거리 및 현장 여건에 맞는 구체적이고 현실적인 슬럼프치를 규정하여 현장에서 존재하는 가수의 가능성을 제거해야 한다.

표 2는 레미콘에 관련된 공업규격과 제시방서상의 문제점 및 개선책을 보여주고 있다.

표 2 관련 규격 및 시방서상의 문제

구분	현행규정	문제점	대책
레미콘의 KS 허가 지정	공장심사·제품성적으로 KS업체 허가지정 후 정기적인 사후관리	레미콘은 반제품으로 품질변동요인이 많음. KS업체에 대한 현재의 사후관리 제도는 비현실적임	레미콘 공장의 설비·성적서 위주의 사후관리보다는 제품에 대한 성능검사 위주의 현장관리 필요
펌프콘크리트의 슬럼프 규정	슬럼프는 15cm 이상으로 하는 것이 좋다.	의무규정이 아니므로 지켜지지 않아 가수 가능성 높음	펌프콘크리트 시공 시 최저슬럼프 값을 높이 공법에 따라 구체화
레미콘 타설시간 제한	에지테이터트럭 사용시 콘크리트는 혼합시작 후 1.5시간 이내 공사지점에 배출할 수 있도록 운반해야 함	현장대기시간이 길어서 90분 이내에 타설하지 못한 경우 구체적인 규정이 없어서 분쟁의 소지가 됨	콘크리트의 혼합하기 시작부터 공사지점에 도착까지의 시간제한 규정
슬럼프 테스트	현재 KS에는 시험방법만 설명되어 있을 뿐 시험 횟수 및 그 처리 사항이 없음	동일한 재료 및 장비를 사용해도 사람마다 다른 결과가 나올 수 있음. 규격상에는 몇 회 평균치 규정이 없음	① 보다 기계화된 시험장비 개발 ② 여러회 반복시험 후 평가

### 3. 수요자 측면의 문제와 개선 방향

#### 3.1 주문상의 문제

현재 레미콘 주문시 가장 중요시 하는 것은 강도와 슬럼프 값이며 2장에서 지적했듯이 보통 낮은 슬럼프를 갖는 레미콘을 주문하여, 현장에서 유동화제를 혼합하거나 가수(加水)한다. 유동화제를 넣는 경우에는 에지테이터 트럭내에서 균일한 혼합이 되도록해야 하고 대기시간을 25~40분 이내로 하여 슬럼프 저하가 심하지 않도록 하된다.

그러나 가수(加水)의 경우에는 W/C의 상승으

로 강도저하를 야기할 뿐만 아니라 재료분리, 곰보현상 등에 따른 구조체의 부분적인 강도와 강성저하를 일으키는 것이 더 큰 문제점으로 지적된다.

따라서 가수를 미연에 방지하려면 유동화제를 쓰거나 슬럼프치가 높은 콘크리트를 주문하여야 한다.

일례로 최근 미국에서는 펌프시공의 보편화로 표 3의 슬럼프 최대치보다 3cm 정도 높여 시공하는 것이 일반화되어 있으며 이것은 표 4의 콘크리트 시방서상의 표준슬럼프 값과 큰 차이를 보이고 있다.

표 3 미국에서 각종 부재에 사용한 콘크리트의 슬럼프 예

부재의 종류	슬럼프(cm)
철근콘크리트의 지하벽등	10
철근콘크리트의 기초바닥	13
철근콘크리트의 보, 벽, 기둥	15

표 4 콘크리트 표준시방서상의 표준 슬럼프

콘크리트 부재의 종류	슬럼프(cm)
일 반	5~12cm
대형단면	3~10cm
무 근	3~8cm

주문상의 문제로 지적되는 다른 사항의 한 예로는 구조설계시 지나치게 경제성을 추구한 나머지 부재단면이 축소되고 배근이 증가하여 콘크리트 타설이 곤란해진다는 것으로 이것을 방지하기 위해서는 설계시 시공성에 대한 배려가 필요하다.

현재 원자력발전소 건설 등 일부 구조물 이외에는 구조물의 용도, 사용환경, 사용년수 등 내구성에 대한 고려가 레미콘 주문시 별로 이루어지지 않고 있다. 특히 물에 접하는 부분, 해양구조물, 폐수처리시설, 화학약품공장 등 시공후 구조물이 처하게 되는 환경은 구조재료설계 및 레미콘 발주에서 고려되어야 할 가장 중요한 사항의 하나이다.

#### 3.2 품질관리상의 문제점과 개선책

시공 전후의 품질관리상 문제점으로 지적되는

것으로는 먼저 레미콘의 시험을 들 수 있다. 레미콘은 그 품질이 부림지점에서의 것으로 지정되어 있으므로 생산자는 제품을 검사하기 위해, 구입자는 제품의 수입검사를 위해 시험을 할 필요가 있다. 원래 양자는 개별적으로 행해져야 하나 실제로는 생산자만 검사를 하고 구입자는 수입검사 없이 KS업체에서 생산된 제품이라는 이유로 그 결과를 그대로 믿고 사용하는 경우가 많다. 그 이유는 제품의 시험을 위한 전문인력을 확보하기도 어렵거나 확보된 인력으로 시험을 행하여도 시험 기술부족으로 올바른 제품성능을 확인하기가 어렵기 때문이다.

이 경우 시험성적서에서 합격한 제품으로 시공한 구조물에 문제가 발생하게 되면 시공자는 정확한 원인을 알지 못한채 그 책임을 져야하는 경우가 생길수 있다. 그러므로 시공자는 반드시 현장 품질관리 계획에 의거 시험방법, 회수 등을 정하고 시험을 실시하는 것이 필요하다.

시공자가 레미콘의 품질확보를 위해 고려할 사항을 요약하면 다음과 같다.

- 내구성 요인 등 구조물에 영향을 주는 사항을 파악하여 발주
- 레미콘 공장 조사로 사용재료, 제조설비, 관

- 리상태 등의 적정성 확인
  - 배합표 확인으로 소요성능 확보여부 판단
  - KS와 시방서에 의한 품질관리 시험 실시
- 이상에서 언급한 주문 및 품질관리상의 문제를 정리하면 표 5와 같다.

### 3.3 인식의 문제

레미콘 수요자는 다음과 같은 잘못된 인식을 변화시킴으로써 레미콘 또는 레미콘으로 시공한 구조물의 품질저하를 방지해야할 것이다.

- KS업체 제품에 대한 무조건적인 신뢰
- 책임의식 없는 이윤추구 위주의 경영원칙
- 시공의 편의성을 지나치게 추구하는 기능공의 인식
- 감독기능에 따라 품질이 달라지는 시공관행
- 건설업체의 레미콘 회사에 대한 불공정 거래

## 4. 공급자 측면의 문제점 및 대책

### 4.1 원재료 수급 측면

#### 4.1.1 시멘트 수급

균질한 성분과 물성을 가진 시멘트를 수요에 맞추어 반입하는 것이 문제이다. 시멘트는 표 6에서 보는 바와 같은 성능변화 요인이 있으므로 레미콘 제조업자는 시멘트 회사로부터 시멘트의 물성과 성분을 알아보는 한편 압축강도시험(KS L 5105) 등 수입검사를 행하여 나름대로 시멘트 성능을 파악해야 한다. 1991년도를 전후해서 신도시 건설붐이 일어났을 때에는 시멘트의 공급이 원활하지 못해 중국산 시멘트를 대량수입하여 사용하였는데 미처 그 특성을 파악하지 못해 어려움을 겪기도 하였다.

#### 4.2.2 골재의 수급

해사와 쇄석을 포함한 콘크리트용 골재는 표 6에서와 같은 절대매장량 부족 등의 문제를 안고 있으며 특히 염분 등 내구성을 저하시키는 요인을 사전에 철저히 배제해야 한다.

표 5 레미콘의 주문 및 품질관리상의 문제

항목	현재	문제점	대 책	
주문상의 문제	슬럼프	가격 때문에 낮은 슬럼프 주문	시공성이 확보 안되므로 가수(加水)가능성 있음	처음부터 높은 슬럼프로 주문 또는 고유동화제 사용
	설계상 문제	지나친 경제성 추구로 부재단면 축소, 철근 증대	콘크리트 타설 곤란	시공성 확보방안 마련
	내구성 고려한 설계	구조물이 처한 환경, 사용년수 고려하지 않음	급격한 내구성 저하 및 구조물 사용년수 단축	인식전환 및 설계 개념 변화로 내구성을 고려한 설계 필요
품질관리상의 문제	수입검사 및 시험	생산자의 시험 성적 서로 대치	품질확보·문제 발생시 책임소재 불분명	규정된 품질관리 계획에 의거 시험실시
	거부성 존치기간	시방서상의 거부성 존치기간이 잘 지켜지지 않음	거부성고의 위험	시방서상의 존치기간 준수, 품질관리 시험 결과에 의거 판단

표 6 원재료 수급측면의 문제점

원재료	문 제 점
시멘트	균질한 물성·성분의 시멘트 수요 공급 계절별·산지별·제조회사별 특성변화 수입시멘트의 물성 변화 경기변동에 따른 수급의 어려움
골재	골재의 절대량 부족 채석의 품질과 시공성 해사의 입도와 염분 골재검사 방법 및 수행상의 문제점

### 4.2 품질관리 측면

현재 레미콘업체의 특성상 품질관리 범위는 그림1과 같이 원자재의 품질부터 제조·운반·타설에 이르는 과정까지 해당하며 품질관리의 문제점 및 개선방안을 다음 몇가지로 나눌 수 있다.

#### 4.2.1 전문인력 부족

콘크리트의 품질관리는 현재 품질관리기사가 하도록 하고 있는데 인력확보가 어렵고 확보된 인력의 자질문제가 있으므로 콘크리트 기사제도를 도입하거나 건축기사, 토목기사가 일정교육을 받으면 할 수 있게 하는 한편, 품질관리자에 대한 교육훈련을 통하여 품질관리가 제대로 되도록 하여야겠다.

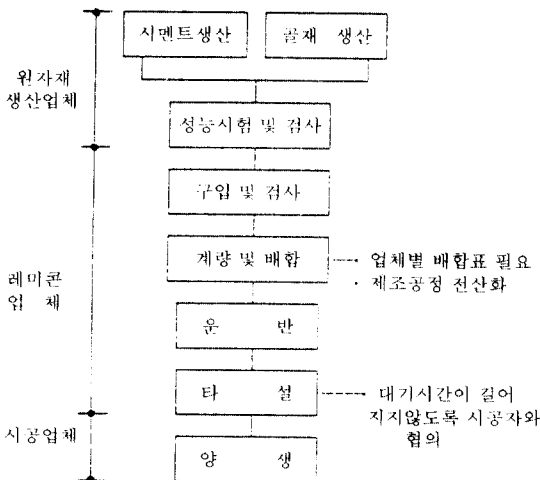


그림 1 레미콘 생산공정에 따른 품질관리의 책임

#### 4.2.2 골재에 따른 레미콘의 품질변동

국내 골재의 산지별, 계절별로 콘크리트에 차이가 있으므로 이에 합당한 배합표를 작성하여 출하되는 레미콘의 품질변동을 줄여야 한다. 그림 2~3은 계절별 배합변경으로 균일한 품질(강도)의 레미콘을 생산하는 예를 보여주고 있다.

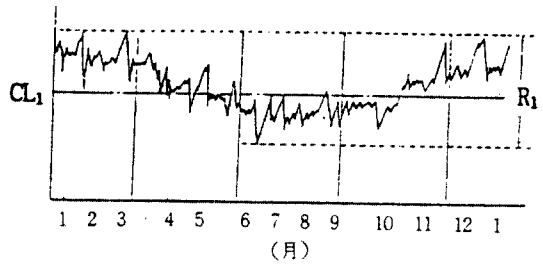


그림 2 동일배합으로 출하한 연간 레미콘 압축강도 변화

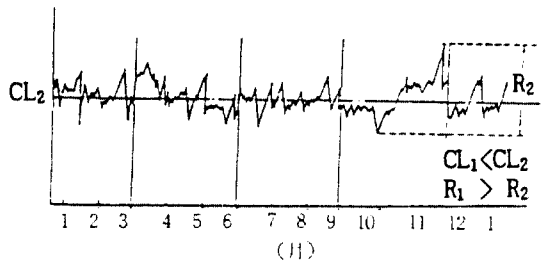


그림 3 계절배합을 수정하여 출하한 연간 레미콘 압축강도 변화

#### 4.2.3 제조공정의 문제

이 문제는 제조공정의 현대화로 해결할 수 있는데 이는 혼화제의 자동계량 등을 포함하여 주로 계량장치의 자동화 및 관리업무의 전산화를 말하며 각종 설비에 대한 연구개발로 고장률을 낮추고 각종 센서 개발로 품질변동을 제어하는 한편 콘크리트 성능의 조기관정으로 품질고급화를 꾀할 수 있다.

한편 골재도 야적하는 대신 창고에 저장하여 반입후의 품질변동을 방지하는 것이 좋다.

#### 4.2.4 운반시간의 제약

해가 갈 수록 교통체증의 심화로 레미콘 수송에 어려움을 겪고 있다. 이것을 근본적으로 해결하기는 어려우므로

- 레미콘 차량의 배차시간 조절
- 운반거리를 고려한 레미콘공장의 선정
- 교통이 혼잡한 시간을 피하는 방법

등을 통하여 레미콘 규격상의 운반시간을 준수하도록 하며 그 시간이 지켜지지 않을 경우 레미콘의 응결시간조절 등의 대책을 세워야 한다.

### 4.3 기술개발 측면의 문제

레미콘은 특별한 설비와 기술이 없어도 생산해 낼 수 있는 것으로 인식되어 중소기업 형태가 많고(전체 레미콘 공장수의 80% 이상) 자체기술 개발이 어려울 뿐만 아니라 기술개발에 대한 인식이 부족하다. 그러나 레미콘의 연간 매출액은 3조원이 넘으므로 신기술개발, 변동률제어 등으로 1%의 원가를 절감할 수 있다면 연간 300억원의 이익을 얻을 수 있으므로 전국적 혹은 지역적인 레미콘 협동조합에 공동기술 연구소를 설립하여 공동시험 및 신기술을 개발하여 이를 공유할 필요가 있다.

### 4.4 경영관리상의 문제

레미콘업계는 원자재 수급의 문제에서 부터 임금상승, 물가상승, 신규설비 투자비 증대, 공해방지 설비비 상승 등 여러가지 요인으로 경영에 어려움을 겪고 있으며 이것을 해결하기 위하여 레미콘 가격을 올린다는 것은 현실적으로 판매부진을 가속화하여 오히려 경영난을 가중시키므로 원가관리, 미수금 관리, 출하관리, 품질관리, 자재관리, 차량관리 등 경영관리면에서 그동안 문제점으로 지적되었으나 해결하지 못했던 부분들을 개선하는 방법으로 어느 정도의 원가절감을 기대할 수 있다.

## 5. 정책적 측면의 문제점 및 대책

### 5.1 가격 형성면의 문제

레미콘은 한때 품귀현상을 보이기도 하였으나

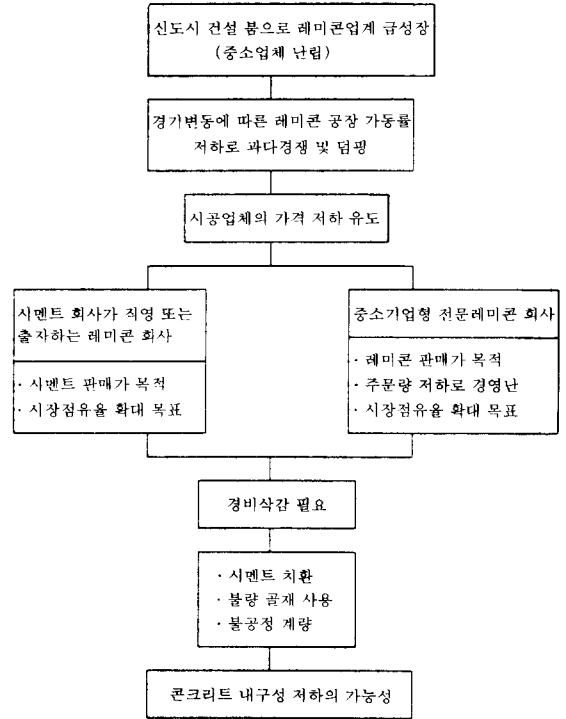


그림 4 가격형성면의 문제점

그림 4에서 보는 바와 같은 요인에 의하여 현재 일부지역에서는 10%이상 할인하여 판매하고 있다고 하며 이것은 결국 품질저하를 유발하여 콘크리트의 내구성 저하요인이 될 수 있다.

이에 대한 대책으로는 다음 세가지를 들 수 있다.

- 정부차원의 장단기적인 건설수요 균형화 정책
- 정부 혹은 업계차원의 지속적인 교육을 통한 레미콘 관련업계의 전반적 인식변화
- 지역별 협동조합을 통한 가격안정화 및 품질향상
- 공동시험소 및 기술연구소 설립 방안

이 중에서 세번째 대책의 구체적인 사항으로 다음을 들 수 있다.

- 자체 품질감사 활동으로 품질등급을 정하여 이에 따른 판매량 배정
- 조합의 판매량 배정 및 행정업무 대행으로

### 영업사원 및 행정요원 감축

- 조합의 레미콘 차량 운영으로 차량 가동률을 제고
- 변동량 저하로 공장의 효율적 가동

## 5.2 레미콘업계의 안정적 성장 방향

레미콘 산업이 균형있는 발전을 위해서는 위에서 언급한 여러가지 측면의 문제점 개선뿐만 아니라

- 적정공장수의 유지
- 적기공급을 위한 수송수단 확충
- 원자재의 원활한 수급 공장의 광역분포 등이 필요하다.

한편 건설공사는 점점 더 고강도화 경량화가 요구되고 구조물의 용도 및 사용부위에 따라 다양한 성능과 내구성을 요하게 될 것이므로 장기적인 레미콘의 품질향상을 위해서는 새로운 재료개발, 쇄석·해사에 대한 연구, 경제적 배합설계 연구, 플라이애쉬 등 혼화재에 대한 연구, 고성능감수제 등 각종 혼화제의 국내개발 및 생산, 고유동화 콘크리트에 관한 연구, 한중콘크리트 등 특수 콘크리트에 관한 연구, 복합재료 개발 등 다양한 연구개발이 병행되어야 할 것이다.

## 6. 결 론

레미콘에 관한 문제점을 KS와 제시방서 측면, 수요자 측면, 공급자 측면으로 나누어 각각에 대한 문제점과 해결방안을 제시하였는데 편의상 그렇게 나눈 것이기는 하나 그러한 문제점들은 상호 연관이 되어 있는 것으로 대부분은 관련된 모든 부분에서 함께 노력해야 해결될 문제이다. 레미콘 사용을 포함한 건설공사는 그 특성상 공공적인 차원에서 다루어야 할 부분으로 정부의 효율적인 정책설정 및 수행이 주요한 해결책이 될 수 있으므로 여기에 그 몇가지를 제시한다.

(1) 전체 건설경기 수급상황을 고려한 정책을 수립하여 신도시 건설시처럼 레미콘의 품귀현상으로 가격은 상승하고 품질은 하락하여 결국 레미콘을 포함한 건설공사의 실수요자인 국민에게 피

해를 끼치는 일이 없어야겠다.

(2) 조합법 입법으로 가격안정화를 이루고 공동 연구소를 설립하여 기술을 축적해야 한다.

(3) 공정거래법의 효율적 운용으로 시공업체와 레미콘업체 사이에 분쟁이 발생하였을 경우 상대적으로 불리한 관계에 있는 레미콘업체만 결과적으로 피해를 입는 일이 없도록 해야 한다.

(4) 슬러지수의 농도계 등 고액장비의 국산화를 통하여 품질향상, 외화절감, 기술축적 등의 효과를 거두도록 새로운 기술 및 계측기계 개발을 촉진·장려해야 한다.

(5) 공산품이라 규정하기 곤란할 정도로 생산으로부터 타설에 이르기까지 품질변동요인이 큰 반제품에 KS표시를 허가하는 현재도의 모순점을 개선해야 한다.

(6) 담당관청(공업진흥청 재료표준과)의 인력증원 및 기구확대를 통하여 KS 표시업체 사후관리 및 레미콘 품질에 대한 감독기능을 효율적으로 수행할 수 있어야 한다.

결국 전체 시멘트 소비량의 약 70%가 레미콘에 의해 콘크리트로 타설되는 현재 레미콘업계, 건설업계 및 이와 관련된 분야의 모든 종사자들은 사회적인 책임감과 함께 국제적이고도 미래지향적인 의식을 갖고 품질개선, 기술향상 및 연구개발에 힘써야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

1. 한국공업표준협회, KS F 4009(레디믹스트 콘크리트)
2. 건설부, 건축공사 표준시방서, 철근콘크리트 공사편, 1989
3. 건설부, 콘크리트 표준시방서, 시공편, 1988
4. 건설부, 콘크리트 펌프공법, 1985
5. 건설부, 건설시험소, 콘크리트 펌프와 콘크리트 펌핑, 1991
6. 장기인, 건축시공학, 보성문화사, 1989
7. 쌍용양회공업주식회사, 콘크리트 기술, 1992
8. 한국건설기술연구원, 국내콘크리트 구조물의 내구성 평가를 위한 조사 연구, 1989
9. 양재균, 레미콘 제조의 사회적 역할과 품질관리, 레미콘 1990. 3, p.36~57

- 10. 이희관, 공업표준화 발전과정과 레미콘의 당면문제, 레미콘 1986. 9, p.41~46
- 11. 김무한 외, 레미콘산업의 현황 및 과제에 대한 기초적 고찰, 레미콘 1990. 6, p. 82~87
- 12. 김무한, 레미콘의 품질관리 및 시공관리에 관한 보고, 레미콘 1988. 9, p.20~34
- 13. 박 춘식, 레미콘 공장의 자동화를 통한 원가절감 방안, 레미콘, 1991. 3, p. 80~86
- 14. 김생빈, 레디믹스트 콘크리트의 품질관리와 검사방법에대하여, 레미콘, 1990. 9, p.10~23
- 15. Neville, Properties of Concrete, 3rd edition, Pitman, 1981
- 16. 小林一輔, 콘크리트 構造物の 品質と レミコン産業の 現況, 生産研究 1990. 5

## 학술상, 기술상 및 작품상 수상후보자 추천 의뢰 안내

본 학회는 「學會賞褒賞規程」에 의거 1993년도 학회상을 포상함에 있어 학술상, 기술상 및 작품상 부문의 수상자는 정회원 여러분이 추천하신 분들 중에서 심사하여 결정하고자 합니다. 정회원 여러분은 아래와 같은 추천요령을 참조하시어 적절한 회원을 추천하여 주시기 바랍니다.

- (1) 수상자격 : ① 본 학회에 가입한 후 1년이 경과한 정회원
  - ② 학술상 : 콘크리트공학분야에서 탁월한 연구저작 또는 발표를 하여 학술발전에 공헌한 인사
  - ③ 기술상 : 콘크리트 재료, 시공, 구조, 제조 분야에서 창의적인 기술개발이나 품질개선의 업적을 실현하여 기술발전에 공헌한 인사 및 단체
  - ④ 작품상 : 설계와 시공상태가 우수한 콘크리트구조물의 설계 또는 시공을 한 인사 및 단체
- (2) 추천방법 : ① 학술상 : 추천인(정회원)은 추천서, 수상후보자의 연구 실적목록 및 발표된 연구저작을 제출함.
  - ② 기술상 및 작품상 :
    - (가) 정회원 5인 이상이 서명날인한 추천서와 공적서를 제출함.
    - (나) 추천을 하는 각 정회원은 수상후보자 1인에 한하여 추천할 수 있음.
    - ③ 필요한 경우에는 수상후보자에 관한 자료의 추가 제출을 요구할 수 있음.
- (3) 제출 서류 : 해당서류 각 1부(전 회원에게 발송함)
- (4) 제출장소 및 문의처 : 학회 사무국(545-0199, 543-1916)
- (5) 제출마감 : 1993년 10월 5일(화)