

미국 콘크리트 산업계 현황

申 成 雨

〈한양대학교 건축공학과 조교수〉

I. 序 言

콘크리트 산업을 서술한다는 것은 전기가 현대사회에서 하는 역할을 기술하는 것과 같다. 이는 어디에나 편재하는 건설재료로서 그것의 사용 범위가 실제적으로 모든 형태의 건설분야에 걸쳐있기 때문이며 콘크리트가 나타내는 산업은 거대할 뿐 만 아니라 단편적이며 또한 포착하기 어렵기 때문이다.

건설업 단독으로 관련하여 볼때 現 미국내 85,000이상의 회사들이 콘크리트에 관련된 업종을 영위하고 있다. 이들 회사 중에는 일반도로 포장에 관련하는 업자로 부터 댐을 건설하는 대형 건설업자나, 고속도로 건설업자에서 고층건물 건축업자에게 이르기까지 전역에 걸쳐 분포되어 있다. 이들의 전체 관련된 종사자는 1.5백만명에 이르며 每年 950억달러 이상에 이르고 있다.

이러한 미국내 콘크리트 산업은 세계에서 가장 거대한 규모인데 이들은 20개의 무역이나 기술협회와 관련되어 있으며 최소한 8개의 국내 정기 간행물과 5개의 국내 전시회에 다음과 같이 직접 관계하고 있다.

미국내에서 콘크리트에 관계되는 정기간행물

• Cement and Concrete Research - 시멘트와 콘크리트의 기초적 연구를 목적으로 편집.

- Concrete Abstracts - 콘크리트와 콘크리트 연구에 관계되는 기사나 출판된 자료들의 간단한 요약집.
- Concrete Construction - 월간지로서 주로 현장에서의 콘크리트 시공이나 설계에 관하여 편집.
- Concrete International - 미국 콘크리트 협회 (ACI) 에 의해서 발행되는데 콘크리트와 그것의 사용에 관한 정보의 제공을 목적으로함.
- Concrete Products - 레디 믹스 콘크리트, 콘크리트 블럭 그리고 precast 콘크리트 생산업자에 관계하는 내용을 다룸.
- Journal of the American Concrete Institute - 콘크리트 설계 기준집이나 추천된 시공방법 외에도 새로운 연구내용에 관하여 매월 출간.
- Journal of Prestressed Concrete Institute - Prestressed concrete의 분야에 관한 새로운 연구나 기술 및 프로젝트 연구에 관한 보고를 함.
- Modern Concrete - 레디 믹스 콘크리트, 콘크리트 블럭, 그리고 Precast 콘크리트 생산업자에 도움이되는 기사를 제공.

미국내에서 콘크리트에 관계되는 전시회

- Concrete Industries Exposition - 콘크리트 블럭업자들에 도움이되는 내용을 제공하기 위하여 National Concrete Masonry 협회와 협력하여 개최됨.
- International Concrete & Aggregate Show - 1974

2年마다 레디 믹스 콘크리트와 골재 생산업자와 관련되는 3개의 협회에 의해서 개최됨.

- NPCA Exposition - 毎年 프리캐스트 콘크리트 생산업자를 위하여 National Precast Concrete 협회와 협력하여 개최함.
- Prestressed Concrete Institute Convention and Exhibition - 毎年 프리스트레스트 콘크리트 생산업자들을 위하여 Prestressed Concrete Institute 에 의해 제공됨.
- Word of Concrete Exposition and Conference - 毎年 15개의 국내외 협회에 의하여 콘크리트와 관련한 도급자와 다른 사용자들을 위하여 개최됨.

이외에도 미국내에서 무수히 많은 단체나 방해물이나 무역에 관계되는 전시가 州나 지역 단위로 콘크리트에 관련된 활동을 하고 있다.

II. 미국 콘크리트의 발달과정

콘크리트 벌크가 로마에서 처음으로 사용된 후 현재 우리가 알고있는 콘크리트를 만들수 있는 포틀란트 시멘트는 영국에서 1824년에 Joseph Aspdin of Leeds 가 특허를 낸후 162년 만이 될 뿐이다. 이에 미국에서의 콘크리트 발달 과정을 언급하는 것도 의미있다 하겠다.

- 1769년 - 첫번째 콘크리트 구조물, San Diego, Cal, 재료는 돌과 자연원료 그대로의 시멘트가 사용되었음.
- 1819년 - Erie 운하에서 대규모의 천연 시멘트가 사용.
- 1891년 - 포틀란트 시멘트가 영국에서 특허된지 44년 후에 미국내에서 제조됨.
- 1875년 - 첫번째 철근 콘크리트조 건물이 뉴욕주 기계 기술자인 William Ward 에 의해 완공.
- 1885년 - 첫번째 콘크리트 믹서의 제조. Ernest L. Ransome이 Proto 쥘 믹서 제조.
- 1886년 - Prestressed Concrete 가 P.H. Jackson 에 의해 제조 되었으나 1928년 E.F

Freyssinet, France 에 의해 고강도 Prestressing wire 가 응용될 때 까지 실용화 되지 않았음.

1889년 - Ohio 州에서 첫번째 포틀란트 콘크리트 포장이 시공 (1.5 ~2 inch 두께).

- 1900년 - 콘크리트 drum 믹서(회전 드럼)가 Ransome and T.L. Smith 에 의해 뉴욕지하철 공사에서 사용.
- 1909년 - 첫번째 운송용 콘크리트 믹서 개발, Wyoming 주.
- 1918년 - 경량골재 콘크리트가 캔사스 주에서 Stephen Hayde 에 의해 처음 개발.
- 1930년 - 全美 레미콘 협회(NRMCA)의 창설
- 1932년 - 콘크리트 펌핑, 6~8~10 inch line 콘크리트 펌프카 사용, 1 시간에 60 yd³ 가 능.
- 1938년 - Air entrainment 의 사용. 뉴욕시의 유니버설아트라스 회사에 의해 개발.
- 1949년 - Prestressed Concrete 가 필라델피아 Walnut Lane Bridge 에 사용 (160-foot 길이).
- 1952년 - Fly Ash 가 Hungry Horse 댐, Montana 주에서 사용,
- 1963년 - Steel fiber reinforced 콘크리트의 사용(도로 등).

III. 각 분야별 현황

1. 건설업

미국내 모든 건설분야가 중부 지방에서의 농업경기 부진에 따른 경기 침체 이외에는 1983년에 70%의 증가로서 불황의 늪에서 빠져 나온 후 1984년초 이후의 주택경기 하향 국면 이외에는 1984년 이후는 비주택 분야와 고속도로 건설에서 상향 추세에 있다. 이 중에서는 비교적 상업용이나 산업용 건물시장이 급격히 성장하고 있다.

전체 건설산업 규모는 1977년의 달러화 가치

로 기준하여 볼 때, 1984년에 2020억 달러, 1985년에 2130억 달러, 그리고 올해는 2330억 달러 (현시세 3900억)로서 올해는 대개 전년도에 비하여 5%정도 성장 추세에 있다.

1986~1992년 사이는 다음과 같이 예견 될 수 있다.

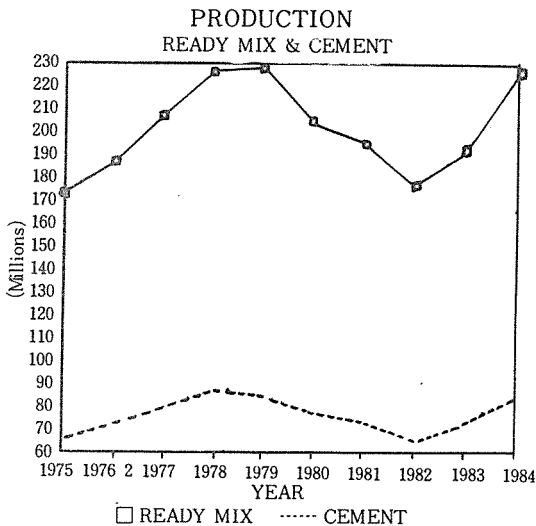
- ① 1987년까지 새로운 건설 규모는 1999년 달러화 가치로 2000억 달러는 넘을 것임.
- ② 주택경기는 1988년 까지는 상대적으로 괜찮으나 1980년대 말까지는 13% 정도까지 하락 되었다가 그후 다시 회복세에 들.
- ③ 비주택 경기는 1983년 기준으로 거의 현재 19%정도 회복된 상태에 있으며 특히 건물 건설은 몇년간 상승추세 임.
- ④ 공공 건설은 고속도로 건설의 덕택으로 매년 380~400억 달러(1999 = 100)가 됨.

2. 시멘트산업

시멘트는 비록 제조 공장을 건설하는데 수백만 달러가 들지만 인간이 만드는 제품 중에서의 파운드에 3센트(25원)로서 가장 비용이 싼 제품으로 간주되고 있다.

1986년 미국내 시멘트 소비는 기록상 최고로

그림 1.



포틀란트 시멘트가 87.9백만 톤, masonry 시멘트가 3.5백만 톤에 달할 예정. 이어서 이전의 최고 기록인 1973년의 포틀란트 시멘트 86.2백만 톤과 1979년의 83.3백만 톤을 넘어서고 있다. 이는 물론 1985년의 85.7백만 톤의 소비를 능가하고 있다. (참조 그림 1).

1986년 이후의 시멘트 산업은 1950년 이후 가장 빠른 비율로 성장하였으며 다음의 요건에 근거하여 1992년 까지는 호경기에 있을 것임.

- ① 다음 몇 년간은 안정된 지속적 GNP의 성장이 예상됨.
- ② Inflation 이 3.5~4.5% 범위내에 있음.
- ③ Fixed Mortgages 가 1992년 까지 대개 11% 정도 까지 떨어질 것으로 예측됨.

3. 레디 믹스콘크리트(레미콘)

레미콘은 가장 인간에게 용도가 다양한 재료로서 그의 종사자는 1977년에 이미 86,000 명을 넘어서고 있다. 미국내 레미콘협회의 최근 분석에 의하면 46%가 거주용과 유지를 위한 분야에 20%가 상업용 건설에 11%가 공익 사업용으로 4%가 농업분야에 그리고 기타 나머지로 쓰여지고 있다. 레미콘이 개발된 이후 건설경기가 호경기 일때는 \$1000의 건설비에 1 yd³의 레미콘이, 그리고 1인당 1 yd³를 초과하여 왔음에 비추어 근년의 레미콘생산은 호경기이며 앞으로 다년간은 전망이 밝다고 할 수 있다. (그림 1 참조.)

1985년에 235백만 yd³를 소비하여 1979년 같이 이 산업의 최고의 기록해로 되었으며 1986년 에도 전년을 능가하는 240백만 yd³까지 생산 될 것 같다. 1985년의 레미콘 업계의 전년도비에 대한 요약은 다음과 같다.

• 생산량 (yd ³)	
상승(응답의 %)	66.8%
하향(" %)	24.5%
같음(" %)	8.5%
• 지역량	
New England	+9.9%
중부 대서양	+17.4%

동북 중부	+15.9%
서북 중부	+9.7%
남부 대서양	+12.7%
동남 중부	-13.4%
서남 중부	+7.0%
Mountaim	+9.3%
Pacific	+9.7%

• 가격

85년에 가격이 상승	49.5%
평균 상승율	6.4%
85년에 가격이 하락	14.6%
평균 하향율	7.5%
84년 수준 유지	35.9%

• 경비

임금이 상승	70.8%
평균 상승율	5.7%
원료비의 상승	67.5%
평균 상승율	7.7%
연료 및 에너지 상승	39.3%
평균 상승율	6.5%
교통비의 상승	59.6%
평균 상승율	6.6%
유지 경비의 상승	61.8%
평균 상승율	9.9%

4. 프리캐스트, 프리스트레스트 콘크리트산업

프리캐스트 산업은 1985년에 전년도 비로 2.4% 증가 되었으며 1986년에 3.2% 증가가 예견 되고 있다. 이 분야 산업의 활성화를 위하여 Prestressed Concrete Institute의 주관으로 많은 사업을 벌려 왔으며 그 중에도 1982년부터 3년간에 걸쳐 Research and Development 프로그램을 위하여 725,000달러를 투자하였으며 1985년에는 310,000달러를 특별 연구 및 개발 프로그램으로 지원하여 왔다. 또한 1985년 PCI Convention에는 "Targeting for Success"로 정하여 공학계 학생이나 현장 기술자

를 위한 교육 프로그램을 대폭 확장하여 왔다. 이는 오늘날의 건설 시장에서는 PC 산업의 발전은 지속적 제품 개발 및 교육 밖에 없다는 것을 보여주고 있다.

5. 콘크리트 블럭

콘크리트 masonry 산업은 1980년 초반의 불경기로 부터 회복 추세에 있으나 34억 달러에는 미치지 못하고 있는 실정이다.

6. 도 로

미국 콘크리트 포장 협회(APCA)에 따르면 미국내 기존 콘크리트 포장 도로는 지방자치단체나 개인에 의한 것을 제외하고 84,000 miles에 이른다. 이 중 58,000 마일을 양호한 상태이며 9500 마일은 소규모의 보수가 필요하나 26,000 마일은 오늘 당장이라도 公衆의 여행을 위하여 재포장이 되어야한다. 그러나 26,000 마일의 도로 재포장은 한편으로는 26,000 마일의 아스팔트 덮어 쉬우기를 의미 할 수 있다. 이에 콘크리트 포장의 우수성을 알리기 위하여 활발한 활동을 하고 있다.

IV. 結言

전반적으로 미국 콘크리트에 관련 된 산업의 현황은 1982년 이후 상승 국면에 있다고 보아지며 이는 저유가 및 고속도로의 대대적 보수 등의 원인에 힘 입은 바 크다 하겠으나 그 외에도 콘크리트를 에너지 집약성 으로서의 재료로 보아 콘크리트와 함께 사용 할 수 있는 대체재료 즉 프라이 에쉬, 슬래그 등의 개발 및 경량화에 따른 대형 및 고층 건물에의 사용은 콘크리트의 전반적 경쟁성을 크게 높여 왔다. 이러한 요소들은 각 분야의 부단한 연구와 개발에 대한 투자의 결과로 보여진다. *