

第8回 國際 cement seminar 參加 報告

朴 炳 哲

<雙龍洋灰東海工場>

The 8th International Cement Industry Operations Seminar

Byung Chul, Park (Ssangyong Cement Industrial Co.)

ABSTRACT

It is generally characterised that the International Cement Industry Seminar sponsored by Rock Products provides us more practical and technical information(data) on the cement processing and operation than other seminar or symposium.

Especially at the 8th International Cement Seminar held at Chicago on Dec. 3~6, 1972 more than 20 themes were presented, those were;

1. Management
2. Processing, cooling
3. Quarring, grinding, blending
4. Process Control
5. Maintenance
6. Material handling
7. Dust collection

Presuming with these, I am impressed, American Cement Industry is now changing and being challenged by following problems

1. A serious shortage of product
2. Energy crisis
3. Productivity
4. Environmental protection Agency
5. Labor, specially in maintenance.

1. 서 언

해마다 미국 시카고에서 국제 시멘트 세미나가 미국의 「Rock Products 지」의 주관하에 미국 시멘트 협회 후원으로 정기적으로 개최되고 있다. 필자는 72년 11월 시멘트 수출 시장 개척을 위한 기술 조사차 미국, 캐나다, 영국, 독일, 프랑스 등지를 순회중 세미나에 참석할 기회를 가졌다. 세미나를 참석한 후 내 나름대로 몇가지 정리를 해 보고자 한다.

2. 세미나의 성격

현재 국제적으로 인정받고 있다고 알고 있는 시멘트 관계 세미나는 68년 동경에서 (5회) 개최된

바 있고 73년 소련에서 열릴 예정인 「시멘트 화학 심포지움」과 독일 듀셀도르프에서 열린 바 있는 「Zement Kongres」 그리고 매년 시카고에서 열리는 국제 시멘트 세미나의 세가지를 대표로 들 수 있다. 시멘트 화학 세미나가 이론적이고 학문적인 전문 세미나라고 본다면(테마의 성격이나 발표자의 직업으로 보아) 시카고의 세미나는 실제 시멘트 공장에서 공정 관리와 설비 관리(보전)에 치중하고 있다고 볼 수 있다. 한편 독일의 「Zement Kongres」는 상기 양자의 중간에 해당한다고 할 수 있다. 이는 세미나에 참가한 회사 발표 테마를 분석해 보면 명백하게 된다.

2-1 참가자로 본 세미나의 성격

시멘트 회사 : 250명
 시멘트 기계 제작 회사 : 50명
 내화연와 회사 : 40명
 시멘트 관련 엔지니어링 회사 : 40명
 기 타 : 40명

참가한 사람의 직위별로 보면

부장급 이상 : 60명
 부장급 : 160명
 부장급 이하 : 200명

또 참가한 사람의 국적을 살펴보면

미 국 : 340명
 캐나다 : 50명
 남 미 : 15명
 유 럽 : 13명
 아시아 : 5명

이상 참가한 사람들을 살펴보면 시멘트 공장 종사자, 시멘트 기계 설계 제작자, 시멘트 제조 관계 기술 개발 종사자, 시멘트 공장 설비 보전에 관련된 사람들이 대개 참석한 것으로 되어 있으며 대부분 manager급 이하로 즉 시멘트 제조 공정 실무 종사자들의 모임임을 알 수 있다. 다시 말하면 시멘트 제조에 관련된 기술에 종사하는 실무자들이 실제 현장에서 경험한 문제점을 토론하고 또 앞으로의 방향을 모색하는 가운데 상호 기술 정보 교환, 인간 교류를 도모하는 재미 있는 모임임을 알 수가 있다. 다음, 테마 발표자의 성격을 살펴보면 시멘트 회사 종사자는 20%이고 시멘트 기계 메이커가 약 45%로 압도적이 되고 있다. 이것으로 보아도 시멘트 공장 기술자들과 시멘트 기계 제작 설계 기술자들의 상호 기술 정보 교환, 방향 설정 등을 위한 정보수집 등을 엿볼 수가 있다.

2-2 발표 테마로 본 세미나 성격

발표자의 회사별 테마 수

Cement maker	5
Cement machinery maker	11
Brick	1
Others	4

한편 발표 테마를 살펴보면

- ① Raw mix control을 주로 한 자동화 문제
- ② 설비 보전
보전 계획
운반 기계의 설계, 정비, 기계 마모
- ③ Dedusting
- ④ 연소

등의 네가지로 크게 나눌 수가 있고 또 다른 측면에서 살펴보면

- ① 공장 운영상의 경험
- ② 신기술, 신기법 소개

의 두가지로 대별할 수도 있다.

이상 발표 테마를 본 세미나의 성격도 역시 시멘트 공장 관리의 당면 문제에 대한 방향 설정, 방향 모색 등 현실적이고 실질적인 공정 중심의 세미나임을 알 수가 있다.

3. 세미나 진행 방법

세미나 기간 : 1972. 12. 3—12. 6

등록 : 12. 3, 16:00—19:00 (125불)

카테일 파티 : 12. 3, 18:00—20:00

세미나 : 12. 4—12. 6

- 9:00—10:00 테마 발표
- 10:00—10:15 휴식 (coffee time)
- 10:15—12:00 테마 발표
- 12:00—13:00 식사
- 13:00—15:00 테마 발표
- 15:00—15:15 휴식 (coffee time)
- 15:15—17:00 테마 발표

아침 9시부터 오후 5시까지 하루 7-8개의 테마를 발표하고, 듣고, 질의·응답·토론하는 고된

스케줄 중에 15분간의 커피 타임의 위력을 절감했다고 하는게 저의 솔직한 고백이며 이는 우리나라 세미나에서도 적용하는 것이 어떨까 하고 권하고 싶다.

한편 카테일 리셉션에서 주고 받은 대화와 분위기에서 기술정보와 인간교류가 보다 현실적이고, 철저하고 개별적으로 이루어질 수 있다는 확신 같은 것을 느꼈다. 우리도 학회를 하면 간담회가 있어 둘러 앉아 몇몇 사람의 지명 발언(연설에 가까운)을 듣게 되는데 이때의 발언 내용은 어쩔 수 없이 가식이 따르게 마련인 것으로 알고 있다. 또 사회자가 발표자를 적절하고 정확하게 소개하여 청중들의 세미나 이해에 도움이 되도록 하고 있다(과장된 소개는 청중으로 하여금 만네리즘에 빠지게 해 버릴 수도 있다고 보아). 발표도 가능한 슬라이드 도표를 이용함으로써 시청각 활동을 이용하며 발표 후 질문도 각 참가자 테이블에 놓인 질문 용지에 적어 이를 한데 모아 간추려서 종합적으로 응답을 하게 함으로써 질문하는 사람의 어색한 심리와 대답하는 사람의 번거러움을 피하게 하는 요령을 같이 배려하고 있다.

4. 테마를 통해 본 미국 시멘트 공업의 동향

세미나 기간 동안 18개의 테마와 개인적인 접촉을 통해 본 미국 시멘트 공업의 최근 동향 또는 향후의 방향을 몇가지로 나누어 생각해 보기로 한다.

4-1 생산량 부족

1970년까지 공급 과잉과 까다로운 품질 조건 등으로 허덕이고 있었던 미국 시멘트 업계는 연 8.7~9.0%의 획기적인 수요 증가율로 생산량의 공급 부족이 불가피할 것으로 보고 있다. 특히 국토가 한 없이 넓은 미국에서 동부 지방은 1975년경 격심한 공급 부족이, 서부 지방은 겨우 균형이 잡혀질 것으로 미국의 시멘트협회(P. C. A) 회장은 내다 보고 있다. 이에 따라 미국내 시멘트업계는 생산성이 높은 S. P 식 키른의 개조가 증가되는 반면 남미 지방의 합작 투자가 상당히 늘어나는 대책이 강구될 것으로 보고 있다.

4-2 연료비 상승

석유 자원을 자체 보유하고 있어 연료비가 시멘트 공장 운영상 큰 문제가 되지 않으리라고 알고 있던 우리 상식이 차차 무너져 가고 있다. S. P 키른이 미국 전역에 20기에 미달하는 현상이 말해 주고 있는 바와 같이 미국 전지역의 시멘트 공업의 열효율 관리가 지금까지는 중요한 관리 항목이 되지 못하고 있었던 현실이 점차 수정되고 있다고 볼 수 있다. 심지어 중유 바나와 나란히 산소 공급 시설의 시험이 몇개 공장에서 시험 시도되고 있으며 유럽의 S. P 키른 메이커의 미주 상륙, 미국내 S. P 메이커 활동이 최근 격증하고 있는 현상이 이를 반증하고 있다.

4-3 공 해

이 공해 문제는 최근 세계적으로 유행병처럼 번져 가고 있는 큰 이슈의 하나이기도 하다. 시멘

트 공업의 공해는 먼지, 소음, 진동의 세 가지로 대별되고 있다. 먼지 문제는 최근 몇가지 새로운 스프레이 방법이 발표되었고 도시 근교의 공장은 시멘트 공장을 옥내화하여 외부에서 보면 방직 공장구 구별하기 곤란하게 하는 전시 효과까지 고려하고 있는 실정이다. 소음의 공해는 최근 스틸 불이 없는 분쇄기의 채택이 많이 유행되고 있는 실정이다. 광산 발파에 의한 진동 공해는 아직도 해결의 실마리조차 찾지 못하고 골치 아픈 문제의 하나이다.

4-4 인건비

장차 공업에 속하는 시멘트 공업도 인건비의 압력을 무시할 수는 없다. 사회 보장비까지 포함한 인건비가 유럽에서는 원가의 20~25%, 미국에서는 30~35%까지 육박하고 있어 이 인건비 절감문제는 공장 관리자의 또 하나의 중요한 관리 항목이 되고 있다. 따라서 시설 선택에 있어 보수비 문제를 상당히 중요시하고 있으며 장비의 대형화(특히 운반 장치), 설비의 보전 계획, 보전 시스템에 관한 연구 적용이 활발히 진행되고 있다. 최근 미국에서 시멘트 공장 경제 단위를 180만톤까지 보는 사람도 있다.

4-5 품질 관리와 service engineer

미국에서는 2차 제품 공장 자영이 금지되고 있으며 다른 나라에 비해 콘크리트 시공시 물을 많이 쓰는(w/c) 경향과 복잡하고 좋지 못한 골재의 성질 등 시멘트 업계로서는 달갑지 않은 상항으로 품질 관리와 서비스 업무에 상당히 신경을 쓰고 있다(이 「품질 관리와 서비스」에 대해서는 다음 기회에 상세히 별도 발표할 기회를 갖기로 한다). 따라서 고급의 서비스 엔지니어를 수명 두고 있어 잠재 클레임의 발견 조처, 사용가의 기호, 품질 발견 등 신경을 쓰고 있다. 이 제도는 우리가 앞으로 수출 시장에 대해서 면밀히 채택 여부를 검토해 볼 가치가 있다고 본다.

5. 중요 테마의 소개(Rock Products 3월호 참조)

5-1 미국 시멘트 공업의 전망

미국시멘트협회장 Mr. Maclean씨의 강연으로 70년까지 미국 시멘트 업계가 극복해야 했던 수난의 문제점으로

- ① 까다로운 품질 조건
- ② E. P. A. (공해)
- ③ 투자에 비해 낮은 이윤
- ④ 공급 과잉

등을 들고 앞으로 예상되는 높은 수요 증가율에 대비하여

- ① 연료비 절감
- ② 가격 조정
- ③ E. P. A.
- ④ 생산성

등과 싸워야 할 것으로 전망하였다.

5-2 분쇄 효율 향상의 신기법

W. R. Grace 회사의 Mr. Mardulier씨의 강연으로 분쇄 효율 향상을 위한 종래의 관념을 타파해야 한다고 20개 공장의 실험 결과를 갖고 역설하였다.

스틸 볼량을 충전보다 더 많이 하여(38~40% 충전율) 순환율(C. L)을 낮추어 세퍼레이터의 부하를 줄이고 밀의 유효 용적을 증가해야 한다는 이론을 전개하였다.

예.

	Case I	II
C. L	600%	300%
S/C	5	8
생산량	60t/hr	75t/hr

5-3 보전 계획

보전 계수(M. I)에 관한 장비 보수 순위를 결정하는 방법과 유효 가동률을 도입하여 보수비를 절약해야 한다는 경험을 발표하였다.

$$M. I = (\text{작업의 중요도}) \times (\text{장비의 중요도})$$

5-4 Automation

이 자동화는 여러가지 측면에서 3~4개의 강연이 있었다. 이를 요약해 보기로 한다.

1. 동기

- ① 설비투자 감소(blending silo 수)
- ② 인건비 절감
- ③ 질·량의 균일화

2. 경향

- ① Digital control
- ② 부분적 computer(raw mill)

3. 도입 방법의 순서

- ① Sampling method study

- ② Calculator type computer. Feed back system의 연구
- ③ Stand by (manual control 방법 확립)
- ④ Training
- ⑤ Computer 도입
- 4. 준비 작업의 내용
 - ① Independent factor의 결정
예 : S/M → S/Line
 - ② Controlable variables의 결정
 - ③ Interaction variables의 감소
 - ④ Time delay
 - ⑤ Control range
 - ⑥ Key item
예 : Kiln r. p. m → Kiln torque
- 5. 선행 조건
 - Top Mgt : 분위기, 사전 계획, 신념
 - 종업원 : motivation, training, follow up

6. 테마 list

1. 시멘트 공업은 어떻게 변하고 있나? P. C. A. 회장 Maclean
2. 광산 발파 안전 관리자의 역할, Dupont Co. Champion
3. 시멘트 밀의 수송 장비의 선택, Rex Chain Inc. 의 Gumz
4. Kiln의 chain, Robinson
5. S.P 예열기와 알카리 문제, Polysius AG 의 Ritzmann
6. 분쇄 효율 향상의 신기법, Mardulier
7. 키른 소성대의 다스트 문제, Siegert
8. 시멘트 silo의 방수, Mr. A. L. Prothevol
9. 키른의 방영 기술, Didier Co. 의 Kuennecke
10. 마모 교환
11. 시멘트 키른의 산소 바나
12. 세계 최대의 시멘트 밀
13. 브라질 바로소시멘트회사 소개
14. 크링카 클라의 집진 방법

15. 설비 보전 계획
16. 컴퓨터에 관한 원료 밀 운전
17. 시멘트 프란트의 자동화
18. 시멘트 냉각
19. 원료 조정

PROGRAM

★ SUNDAY, DECEMBER 3, 1972

- 4:00—7:00 P.M.—Registration
 6:00—8:00 P.M.—Cocktail reception

★ MONDAY, DECEMBER 4, 1972

- 8:00—9:00 A.M.—Registration
 9:00—12:00—FIRST SESSION

Welcome—George K. Konz, Publisher, Rock Products

Moderator : Sidney Levine, Editor, Rock Products
 Portland cement—a changing industry

Robert D. Maclean
 President, Portland Cement Association

Supervision's role in blasting safety

Matthew M. Champion
 Director of Explosives Training

E. I. Dupont de Nemours & Co., Inc.

Selection and application of materials handling equipment for cement mills

William H. Gumz, Product Manager
 Conveyor Div., Rex Chainbelt Inc.

COFFEE BREAK

Stainless steel kiln chain—basic factors of link design and alloy selection

Gary Robinson, Product Manager,
 Cement Mill Equipment Group, and W. Fuller,
 Staff, Metallurgist, ESCO Corp

12:30 P.M.—LUNCHEON

1:30—5:00 P.M.—SECOND SESSION

Raw meal preheater and alkali problems

Dr. Horst Ritzmann
 Managing Director

Polysius AG (W. Germany)

Wet scrubber system for dust collection

Richard H. Goldberger,
 President, National Portland Cement Co.

How to get the most out of your grinding equipment

Francis J. Mardulier, Consulting Engineer;
 Dr. Vance H. Dossou, Product Manager
 Darex Admixtures & Processing Chemicals;
 Philip W. Welch, Construction Products Div.,
 W. R. Grace & Co.

COFFEE BREAK

Dust insufflation—Effect on gas and oil flame, and on the burning zone

Louis D. Siegert, Project Manager, Coen Co., Inc.

Waterproofing of cement storage silos

A. L. Prothevol, Vice President, A. M. Deceare Inc.

8:00 A.M.—films;

“The mind opener.” Koehring Div., Koehring Co.
 “The mult—O—Ring—a modern approach to bricking rotary kilns.”

Muary Drenkel, Inc.

9:00—12:00—THIRD SESSION

Insulating techniques for rotary kilns

Manfred Kuennecke
 Chief Engineer

Cement. Dept. (Wdesbaden, W. Germany)
 & Baudouin M. Piscaer, Sales Engineer,
 (Montral) Didier-Werke AG (W. Germany)

An approach to using wear metals in rock prok processing

Herman A. Fabert, Jr., Technical Director,
AMSCO Div., ABEX Corp .

COFFEE BREAK

The use of oxygen-fuel burners in cement kilns

Sig L. Fredericks
Manager
Combustion & Metallurgy, Airco Industrial
Gases

The world's largest grinding mills

Alan K. Clark
Executive Vice President & Arthur S. Corn-
ford, Vice President, Engineering, Aerofall
Mills, Ltd.(Canada)

12:30 P.M.—Luncheon

1:30—5:00 P.M.—FOURTH SESSION

Production and marketing operations at Barroso
Cement Co.,

Elmon P. Teixeira
Vice President
Barroso Cement Co.,(Brazil)

Dust collection for clinker coolers

George L. Koonsman
Vice President, The Ken R. Whits Co.

COFFEE BREAK

Maintenance planning and practices in a large
cement plant

Adrian D. Fryling
Superintendent of Maintenance
Huron Cement Div., National Gypsum Co.

Raw mill control—the case for the computer

John C. Hawkins
Minerals Industry Consultant
The Foxboro Co.

5:30—7:00 P.M.—COCKTAIL RECEPTION

WEDNESDAY, DECEMBER 6, 1972

8:00 A.M.—Films

“The mult—O—Ring—a modern approach to
bricking rotary kilns”

Maury Drenkel, Inc.

“The mind opener”

Koehring Div., Koehring Co.

9:00—12:00 Noon—FIFTH SESSION

Cement plant automation : A fresh look

E. H. Gautier
Utility & Process Automation
Dept., General Electric Co.

Cement cooling in finish grinding circuits

J. T. Morgan, Sales Manager
Milling systems
Fuller Co.

Bucket elevator chains—selection and maintena-
nce

Harry W. Templin, Link—Belt chain Div.*
FMC Corp

Blending of raw mix

W. C. Durie, Project Engineer & J. B.
Willson, Manager

Process & instrumentation

Bendy Engineering Co.

The year ahead, Sidney Levine, Editor,

Rock Products