

# 日本, 小野田社 RSP 技術開發

## 調 査 課

- 日本, 小野田社에서는 SP 키른 소성법의 || RSP 는 지난번 開發이 發表된 MFC(三菱
- 改良 기술인 RSP 소성법 (reinforced S. P= || 系), SF(石播—秩父)와 같이 서스펜션
- 補強 서스펜션 퍼리히터法)의 開發을 추진 || 프리히터 内部에 特殊한 假燒爐를 설치하
- 해 왔는데 同社田原工場에 建設된 테스트 || 여, 脫酸率을 비약적으로 높여 生産能力을
- 플랜트의 실험 生産에서 예상 이상의 성과 || 키른 內容積當 종래의 SP 에 비해 2배 이상
- 를 거둬들여서 이를 기초로 증설 또는 舊 || 높임과 同時에 키른內 耐火材의 負擔을 경
- 키른의 改造計劃을 검토 확정하였다. || 감시켜 長期安定 운전을 期하려는 것이다. ○

### 네오 SP 소성법의 決定版 本格的인 改造 增設에 着手

RSP 는 流動層에서 倍燒를 행하는 MFC 式 보다 SF 식에 가까운 구조를 가지고 있다. 그러나 SF 식이 콜러의 冷却에 사용된 熱空氣를 SP 部內에 설치된 氣流爐에 fan 을 사용하지 않고 導入하여 氣流爐 상부에 버너를 附着시켜 排氣 gas 흐름과 混合되는 部分에서 假燒시키는 데 대하여 RSP 는 旋回爐內에서 높게 加熱된 窯尻排氣 gas 와 혼합시키는 方式을 택하고 있어 熱空氣를 보내주는 fan 이 사용되고 있다. 旋回爐의 측면에 설치된 버너는 swallow burner 로 이에 의해 불꽃이 爐內에서 回轉되는 것이 特色이다.

이 RSP 는 超長期 安定 운전이 가능하게 되어 이러한 點에 있어서 MFC 의 特色을 갖고 있으며 原料의 全量을 爐內에서 90% 정도까지 脫酸하여 燃料原單位를 引下함으로써 量産을 行할 수 있다는 點에서 SF 와 똑같은 效果를 가지고 있는 획기적인 소성법이라고 小野田社에서 발표하였다.

최근에 이르러 재래의 소성법을

### 超長期 安定 운전이 가능 耐火煉瓦의 壽命도 延長

RSP 의 기술은 小野田社가 개발시킨 改良 소성법의 연장으로 이룩된 것이다. 즉 改良 소성법이 완성된 57년 단계에서 독일의 SP 의 기본 원리가 발표되었으며 小野田社에서는 SP 와 改良 소성법과의 공통점이 많으나 SP 에서는 改良法과 다른 點이 粉體假燒를 行한다는 點이라는 데 着眼하여 이의 研究에 着手하였다. 63~64년 경에는 RSP 의 原形대로의 기술을 만들어 내게 되어 脫酸率을 90% 전후로 높이는 데 성공하여 실용단계에 이르게 되었다.

이의 본격적인 실험을 실시하기 시작한 것은 65년 경으로 改良 소성법에 의해 얻은 기술을 기초로 SP 키른의 改良을 목표로 研究를 기울여 왔다.

일번시키는 革命的 기술이 다투어 發表되고 있으며 日本에서 나오는 이러한 신기술은 완전히 세계의 시멘트 公業계를 리드해가는 추세에 있다.

RSP 는 2단 사이크론으로 700°C 정도로 加熱되어진 原料가 爐의 가운데에 떨어지게 하는 것이다. 爐의 側面에 설치된 特殊 burner (swallow burner)가 뽑는 불꽃이 爐의 下方으로, 爐의 가운데를 빙빙 돌면서 내려가 爐中 原料의 假燒率을 높여 준다. 더우기 원료는 fan 에 의해 引込되어지는 熱空氣와 함께 위로 뽑아 올라가 1단 사이크론의 가운데에 들어 가게 된다.

SF 식과 다른 點을 볼 것 같으면 ① 排氣 gas 의 도입에 fan 을 사용한다. SF 에서는 fan 의 耐熱性의 문제 및 이에 의한 熱 loss 를 고려함으로써 fan 을 사용하지 않지만 RSP 에서는 運轉을 높이기 위하여 장기 安定 運轉을 重點으로 고려함으로써 fan 식을 취하고 있다.

② SF 식에서는 氣流爐內的 gas 와 원료의 混合點에서 burner 加熱이 된다. 이것은 同方式의 특색이라고 할 수 있으며 RSP 에서는 酸素量이 不足한 gas 와의 混合點에서의 假燒를 행하여 burner 加熱을 행함으로써 原料는 burner 가스 후,

열공기와 혼합되어 뽑아 올라 가는 결과를 가져 오게 된다.

이에 따라 窯尻의 주변에서 自然脫落되는 코팅 때문에 硫酸石膏分이 많은 크링카가 되게 되는데 이 현상을 防止함으로써 品質도 더욱 安定된다.

## 테스트 窯의 성과 至大

### 오토메이션 制御도 容易

小野田社 중앙연구소에서는 이상의 성과를 기초로 하여 同社 田原工場에 인접해 있는 土地에 1.8m × 28m 의 미니 窯을 만들어 이것으로 RSP 의 실험을 행한 바 72년 8월에 火入시켰었다. 이 窯은 실험용으로서 內徑이 짧고 耐火材容積比가 크기 때문에 엄밀한 데이

타는 얻을 수 없으나 당초에 예측했던 바대로 200 T/D 를 상회하여 240 T/D 정도의 성과를 가져 왔다. 운전 시험도 火入된 時點의 初期의 인 몇 가지 문제를 해결한 후 극히 순조로운 추이를 보였다.

테스트 플랜트에서의 데이터에 의할 것 같으면 窯容積 1m<sup>3</sup> 당 150

~160kg 의 燒出能力을 가지고 있어 耐火材內容積當 200kg 을 상회하게 되어 재래의 SP 窯에 비해 2 배 이상의 능률을 올리게 되었다.

이 성과에 의해 앞서 말한 바와 같이 본격적인 窯의 改造 또는 증설에 착수하기에 이르렀다. 테스트 플랜트의 제작은 小野田社 傍系의 日本海重工이 行하였다.

테스트 플랜트에서의 脫酸率은 90% 를 조금 하회하였으나 이에 대해서 同社 森中연구소장은 「技術적으로 假燒에서의 脫酸率을 100% 에 가깝게 하는 것이 가능하다. 그러나 脫酸率에 너무 구애되어 일부에서는 100% 이상의 燒成을 행한 크링카를 뽑아 내라고 하고 있으나 크링카 品質에서도 문제가 생긴다. SF 와 MFC 도 90% 전후로 뽑아 내고 있어 이것이 適當한 선이다」라고 말하고 있다.

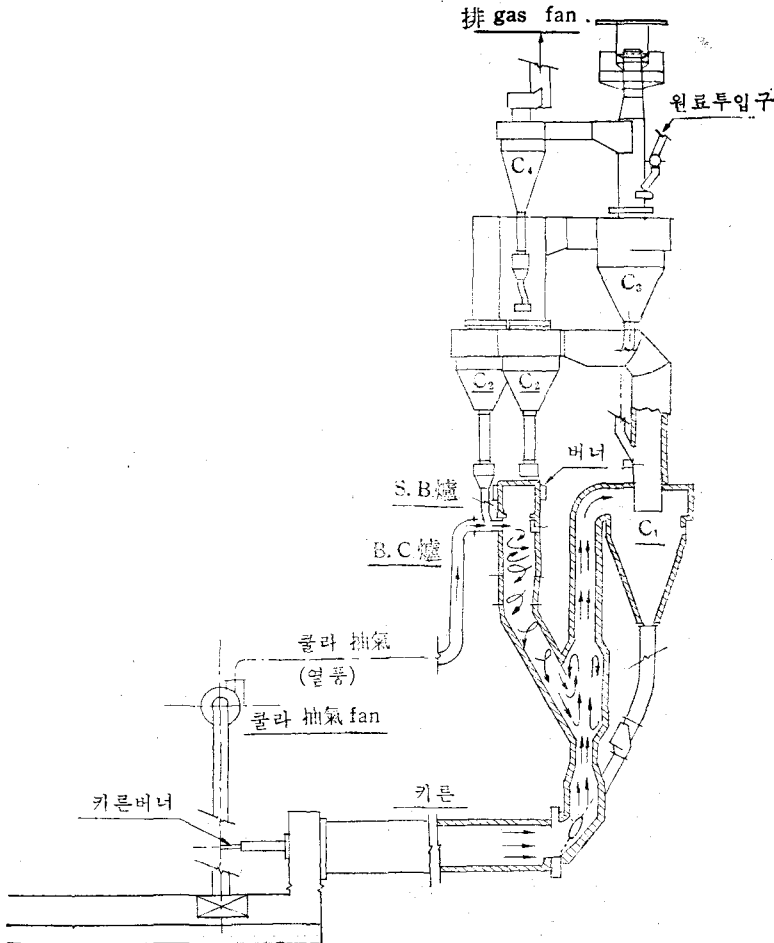
RSP 또는 이와 유사한 소성 방법은 시멘트 窯의 가장 최근에 완성되어진 모습이라고 하겠다. 이와 같은 새로운 소성법의 금후의 改良點 및 또한 小野田社가 목표로 하고 있는 금후의 方向에 관해 중앙연구소의 森中연구소장의 얘기를 들어 보도록 하자.

「RSP, MFC, SF 등 3 양식의 新 SP 에서는 각각 一長一短이 있다. 이 중에서도 MFC 가 금후에 더욱 改良, 變化의 餘地를 남기고 있어 이것이 完成되는 때의 모습이 더욱 注目되고 있다.

SF 에서는 窯 排氣 gas 의 導入에 fan 을 사용하지 않으며 RSP 는 fan 式을 채용하고 있어 어느 것이 有效할 것인가가 今後의 成果를 決定하게 될 것이다. RSP 의 입장에서 볼 때 fan 의 改良, 發展에 新技術이 기대되고 있다.

窯이 巨大化됨에 따라 쿨러의 技術이 애로 사항으로 表面化되고 있다. 쿨러와의 關係에서 보는 경우 宇部社伊佐 SP 1 호가 巨大化의 한계가 되며 금후에는 새로운 쿨러의 개발이 焦點이 되고 있다.

RSP 의 制御에 관해서 窯前과 窯



後的 2 개 월에 燒成을 중지시키며 온 라인化를 중지시킨다는 批判도 있으나 연소 공기의 콘트롤은 극히 용이한 기술이며 小野田社의 경우는 藤原에서 개발된 그로스토프 콘트롤의 기술을 이러한 RSP 制御에 사용하고 있다.

RSP의 特色을 다른 네오 SP에 비교해 보면 키른의 排氣 gas 熱을 높여지게 함으로써 效率를 높이며

따라서 火入時의 能率이 좋아지고 한편 빠른 시기에 automation 制御에 移行케 한다.

小野田社가 현재 당면하고 있는 문제는 津久見의 増設窯 제어를 한층 便利하게 하는 機器로서 藤原 5 號와 똑 같은 效率를 주게 하는 方法을 검토하고 있으며 測定器 自體가 컴퓨터를 결하는 것과 같은 方法을 探究하는 것이다.

## 大船渡 2 號 키른 改造 着工 川崎重工과 提携해 RSP 로

한편 小野田社에서는 지난 1 월 22 일, 川崎重工業과의 사이에 RSP 키른의 技術提携에 調印하였다고 발표하였다. 그간 小野田社에서는 74 年 3 月 완성 예정으로 大船渡 工場의 合理化 工事를 해왔었는데 同 2 號 키른을 RSP 로 改造, 3,000 T/D 規模의 설비로 건설할 계획이다.

이번에 發表된 RSP의 構造圖(凸版) 및 特色을 보면 앞의 別圖와 같다. RSP 投術은 이 그림에 보이는 바와 같이 서스펜션 프리히터의 架構內에 연소 장치(SB)와 假燒裝置(SC)의 二室을 설치하여 키른에 들어오는 原料의 脫炭酸度를 높여 키른의 燒成能力을 증가시킴으로써 燃燒에 콜라로부터 들어오는 高溫空氣를 사용하는 것이다.

原料는 SB, SC 상부의 싸이크론으로부터 投入하여 키른의 直上에서 있는 jacket 下部에서 키른 排氣 gas 와 혼합되어 最下部의 싸이크론에 보내지게 된다.

RSP 技術의 상세한 特徵은 다음과 같다.

① SB, SC 內에서의 연소는 전적으로 자동 제어되며 機械化가 도모되었다. 또한 直上에서 있는 管 및 假燒裝置는 dust 가 附着되지 못하게 되어 있어 코팅이 떨어지는 것을 염려할 必要가 없다. 더우기 키른 내에서는 原料分解度가 높기 때문에 후레쉬가 적어지며 따라서 原料의 키른 內 통과 속도가 변동되지 않아 安定된 운전이 행하여진다.

② 燃燒室은 二室로 나누어져 上部에는 연료의 일부를 연소시키고 대부분은 下部의 칼사이나로 불어 넣어 原料와 함께 旋回하면서 연소시킨다. 이 때문에 연소는 항상 安定되어 火入을 할 때에는 最大 소출량까지로 分解度를 높일 수 있는 운전이 可能하다.

연소용 공기로서는 콜라로부터의 熱空氣를 사용하며 熱負荷가 높은 연소실은 극히 소형화된다. 칼사이나 內部에서의 傳熱은 旋回를 행하게 되어 效率가 非常하게 좋으며 더우기 키른으로부터의 排氣 gas와 混合室에서 혼합됨으로써 原料에의 효율적인 熱 전달이 행하여진다.

③ 實機運轉에서의 결과에 있어서는 煉瓦內容積當 205kg/m<sup>3</sup>h의 成績을 일게 되는데 이것은 從來型 SP 키른에 비해 2.5~3 배가 되는 것이다.

計算上으로는 키른의 直徑 4.5m 로 日產 4,000 톤, 直徑 5.5m 로 7,000 톤의 생산 能力을 가능케 한다.

④ 키른의 直徑이 작고 또한 키른에서의 熱負荷가 적어짐에 따라 煉瓦의 壽命은 길어진다.

⑤ 本 RSP 기술에서는 사용 중에 포함되어 있는 SOX 가 거의 100% 吸收된다.

⑥ 本 RSP 기술은 SP(豫熱裝置)와는 독립된 것으로서 既設의 SP 에도 設置하여 생산 能力을 증가시키는 것이 可能하다.

祝

稼 ○

動 ○

○ 高麗시멘트製造株式會社