

# 成 球

韓一세 멘 트工業株式会社

試驗室長署理 李 錫 宇

## <內 容>

### 序 言

### 試 驗

- 1. 磨耗試驗
- 2. 成球의 性質

- 3. 溫度變化에 따른 成球의 磨耗試驗
- 4. 原料의 粒度
- 5. 結 言

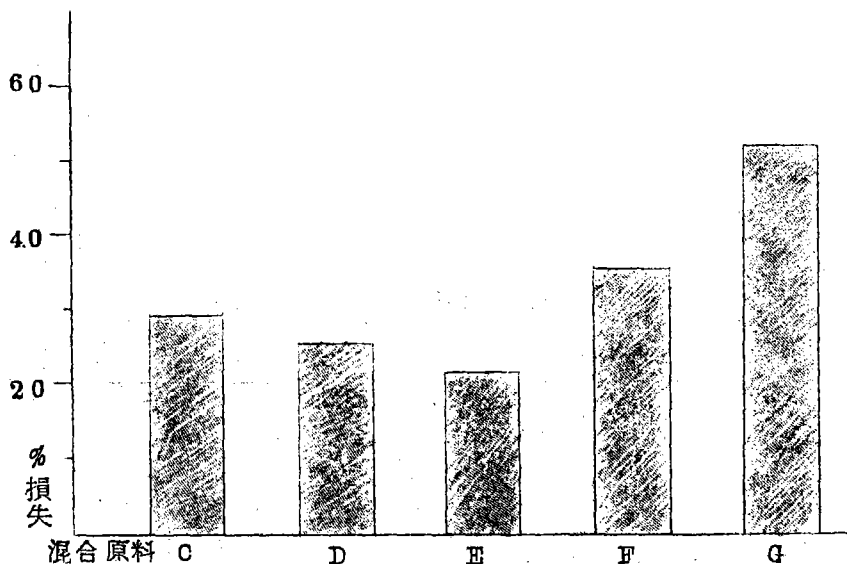
## 1. 序 言

「成球」란 주로 Grate型 kiln에 原料를 供給하기 爲하여 必要한 것이며 Grate型 kiln에서는 成球가 成功的인 kiln運轉에 極히 重要한 役割을 하고있다. 「成球」란 原料粉末과 물을 供給하여 成球機를 廻轉시켜 積은 球를 形成한것을 말하며 成球質은 kiln이나 Grate內에서 乾燥 및 加熱에서 破壞되지 않는것으로 優劣의 基準으로 할 수 있고 破壞되지 않으면 먼지가 나지않아서 本來의 目的을 達한 셈인데 破壞되면 많은 먼지가 發生하여 損失이 많을뿐 아니라 成球層을 막아서 Draught等에 많은 難關을 招來한다. 따라서 原料가 滿足할만한 成球造成性質을 가지고 있다는 것은 Grate型 kiln에서는 前提條件이라고 하겠으며 成球의 磨耗에 對한 抵抗性과 強度는 特히 要求되는 것이다. 成球가 바로 kiln에 떨어지면 急激한 加熱에 對한 抵抗性이 問題가되나 Grate와 같이 乾燥 및 豫熱室을 거치는 過程으로 加熱되면

kiln 에 떨어진後 kiln 의 廻轉에 따른 成球自體의 磨擦에 對한 抵抗과 重量에 依하는 힘이 重要한 것이다。 이에 對한 諸性質을 보기 爲하여 4種의 粘土와 炭灰를 混合한 粘土를 同一한 石灰石에 各各 混合하여 成球原料를 만들어 成球하여 試驗을 해보았다。

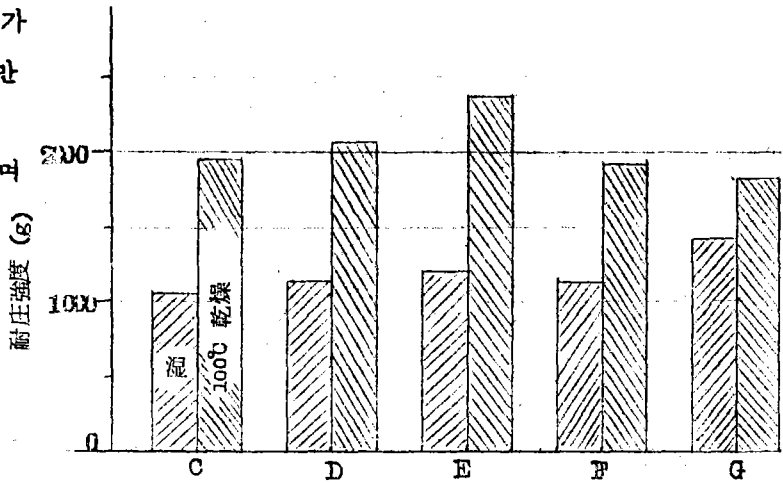
### 試驗 1 . 磨耗損失

上記의 諸性質을 알기 爲하여 前記原料로써 成球하여 100°C 에서 乾燥하여 磨耗損失을 比較해본 結果는 第1圖와 같았으며 이裝置는 約6mm의 Grate 와 비슷한 隙間이 있는 圓筒에 成球를 넣어 kiln 의 圓周速度와 같이 廻轉하여 殘存하는 量으로써 決定하였으며 이試驗에서 各粘土는 成球를 造成하는데는 比較的 容易하였으나 乾燥後의 磨耗損失은 F의 21.5%에서 G의 51.5%사이로 F가 滿足할만 했다。 이들 成球는 乾燥하여 冷却前에 使用하였다。 적은 成球는 大体로 磨耗損失이 0.5% 以內로 極히 적었다。



第1圖 100°C 乾燥後成球의 磨耗損失

第 2 圖는 成球가  
 젖었을때와 乾燥만  
 되었을때의 強度에  
 對한 試驗結果이다  
 成球는 乾燥後에  
 強度가 增加함을  
 나타내었다.



第 2 圖 成球의 強度

### 2. 成球의 性質

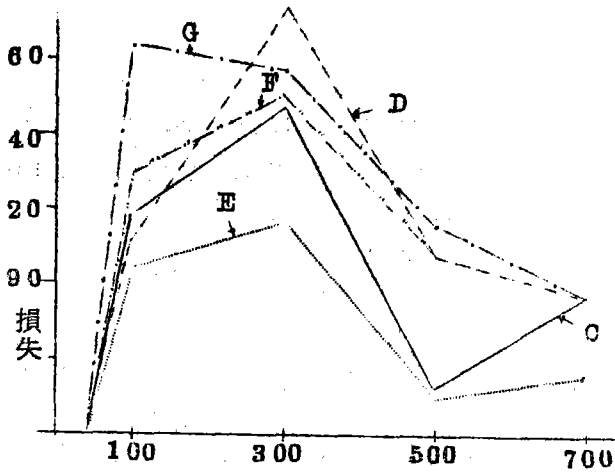
成球로서의 가장 重要な 性質은

1. 磨耗에 對한 抵抗性
2. 急激한 加熱에 對한 抵抗性 및
3. 強度 이다.

가. 磨耗에 對한 抵抗性

成球는 kiln內에서 굴러내려올때나 Lining위를 미끄러질때 磨擦에 對한 抵抗性이 強해야한다. 成球가 부스러지는 理由는 a. 外部가 磨耗되어 微粉末로 되거나 b. Grate 隙間을 빠져나올만큼 작은 破片으로 破裂되는 것이다. 成球가 나타내는 耐磨耗度는 實際 kiln內에서 作用되는 過程을 理解하는데 도움이 된다고 생각된다.

原料 C.D.E.F.G로 만든 成球의 여러 溫度에 對한 磨耗試驗結果는 第 3圖와 같다. 溫度가 高溫으로 上昇하면서 耐磨耗度는 100°C乾燥때와 마찬가지로 亦是 E가 磨耗度가 적으며 G가 높은 値를 나타내고 있다. 100°C에서 300°C까지 磨耗損失이 增加一



路에 있으며 100°C에서 磨耗되면 kiln 操業에서 磨耗될 것이며 특히 Grate에서 磨損될 것이다. 塵粉은 成球層을 덮어 熱風 (Lraught)의 通過를 막아서 成球의 意義가 적어진다.

第3圖 各溫度에 對한 成球의 磨耗度

나. 加熱에 對한 抵抗性

Grate 上의 成球는 乾燥 및 豫熱의 過程으로 거치거나 急激한 熱을 받는다. 이때 内部의 蒸氣壓力으로 膨脹해서 터지는 即 "Popping" 現象을 이르지 않아야 한다. 이 破壞現象은 Grate의 豫熱室溫度에서는 完全하였으며 300 400 500°C의 各溫度에서 3/8" 1/2" 3/4" 및 1"의 크기로써 試驗한 結果 破壞되는것은 成球가 커짐에 따라 높아지나 大概 破壞되지 않고 殘存하였다.

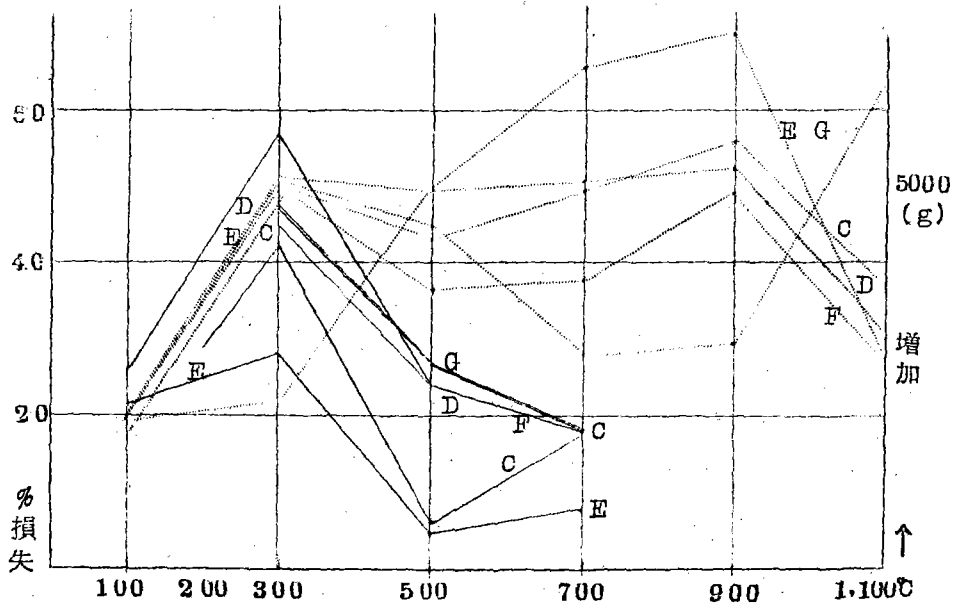
이現象은 成球의 密度 또는 緻密性 및 粉末間의 空隙 (Porosity)와 關係되며 過度히 緻密하면 急激한 加熱로 因한 水蒸氣와 炭酸瓦斯의 排出孔을 막어 破壞되는 것으로 이緻密性은 成球機의 性能과도 聯關이 있어 試驗室製造成球는 工場生産成球보다 緻密하지 못하였다.

다. 強度

成球는 Feed Hopper에 떨러질때나 Grate 위에서 他成球의 重量을 받을만큼 強해야 한다. 이것을 比較하기 爲해서 成球上에 荷重을 놓을수있는 裝置를 만드러 成球가 破壞될때의 重量으로써 比較하였다. 第1圖 및 第2圖에서 보는바와 같이 乾燥狀態에서 成球의 強度가 強하면 磨耗에 對한 抵抗性도 큰것을 볼 수 있다.

### 3. 溫度變化에 따른 成球磨耗

溫度變化에 따른 成球의 磨耗差異를 第3圖에 또 이에따른 強度와 磨耗損失의 두가지 特性을 理時에 表示하기 爲하여 第4圖에 記載하였다. 原料G는 炭灰가 混合된 것이다.



第4圖 成球의 磨耗度 및 強度比較

- 여기에서 보건데
1. 原料C D E F는 900°C까지는 G보다 強度가 크다.
  2. 900°C 이상에서 이 成球의 強度는 反對로 된다. G에 混合된 炭灰는 反應이 늦게 始作한다고 생각된다.
  3. 各原料는 300°C에서 磨耗損失이 가장 크며 그以上の 溫度에서 減少되기 始作한다.
  4. 成球 모두가 其中에서도 始終 가장 磨耗損失이 적으며 適合하다고 생각된다.

#### 4. 原料의 粒度

原料의 粒度는 下記表와 같다.

原料의 粒度

原 料	篩 番 号 ( % 通過量 )	
	170	200
C	87.75	84.15
D	87.88	85.26
E	88.87	88.29
F	83.10	79.00

이들試料는 試驗室에서 粉碎되어서 實際와는 좀 差異가 있으나 比較할 수 있다.

粒度는 微細할수록 物理的性質이나 化學的成分 造成에 좋은 影響을 주나

過度히 微細하면 成球가 너무 緻密하게되며 相當히 低溫에서 粘土 鈦物의 熱膨脹이나 水蒸氣 및 炭酸瓦斯發散孔을 막는다거나 해서 強度의 低下 또는 分解 및 破裂의 原因이 되기도한다. 그러나 試驗室製造成球로서는 過量의 微粉末의 影響은 없었고 成球時間을 延長했을 때 強度가 增加하였고 磨耗損失도 줄어드는 傾向이 있었다.

#### 結 言

1. 成球는 乾燥後에 強度 및 磨耗損失에 있어서 많은 差異를 나타 내었다.
2. 成球의 分解는 過度의 粉末度로 인한 過大한 密度와 各原料의 熱膨脹度, 急激한 加熱, 成球時의 原料溫度, 成球時間, 成球機性能, 原料의 可塑性 및 粘性等이 影響한다고 볼수 있으며
3. 腐炭灰를 混合한 原料成球G는 反應이 比較的 高溫에서 始作하여 初期에 겪어야할 過程에서 磨耗度가 높아 再檢討의 餘地가 있다고 본다.