



*

黃銅熔解爐 공장의 煤煙대책

菱田 一雄

〈東京市 環境保全局 大氣監視課長・技術士〉

〈本協 開發部 提供〉

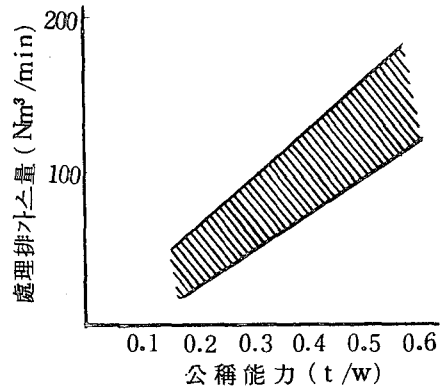
3-3 處理排ガス量

低周波 誘導電氣爐에는 煙道設備가 없기 때문에 매연 처리시설을 계획할 때에는 매연 발생의 시기, 장소, 배출량을 實測할 필요가 있다. 또 爐의 型式, 容量, Lay-out 등도 계획에 관계되는데, 중요한 것은 排ガ스를 處理할 때에는 가능한 한 局所의 으로 처리해야 한다는 것이다.

그러나 狀況에 따라서는 매연처리시설로 처리하는 排ガス는 주변의 공기에 의하여 희석되는데, 이 희석율은 후드의 配置에 따라 크게 변화한다.

따라서 處理排ガス量은 발생가스량+희석공기량이 된다.

低周波 誘導電氣爐로부터 발생하는 排ガス는 주로 原材料中の 附着物의 연소에 의하여 발생하는 것과 亞鉛의 용해에 따라 발생하는 酸化亞鉛이 주된 것이다. 그리고 鑄込할 때에는 鑄型의 内面에 塗布, 또는 注入하는 油脂가 연소하여 가스를 발생한다.



〈그림-7〉 公稱能力和 處理排ガス量과의 關係

公稱能力和 處理排가스量의 關係에 관하여 統計的으로 정리한 것이 〈그림-7〉이다. 처리가스량은 후드의 배치계획에 따라 크게 달라지는데, 현재 都内に 설치되어 있는 것의 대부분이 희석율 10 배 정도이다.

*

3-4 粉塵量

분진량은 원재료의 부착물,鑄型的 塗布油에 의한 것은 조건에 따라 달라지기 때문에 實測할 필요가 있었다.

附着物은 前處理의 方法, 塗布油, 鑄込方式을 개량함으로써 감소시킬 수 있을 것으로 생각되나, 분진량은 酸化亞鉛이 主體로서 대부분을 차지하고, 그밖에 酸化銅, 珪소, 鉛 등을 함유하고 있다.

매연량은 合金成分에 좌우되는데 대개 용해량의 0.15~0.25%로써 亞鉛의 함유량에 비례하고 있다.

분진량은 회석된 처리 배가스 중에서 實測한 결과 0.2~1.0g/Nm 정도이므로 發生源의 爐頂에서의 분진량은 1.0g/Nm 정도라고 생각된다.

매연처리시설 계획에 있어서는 處理가스량을 적게하고, 분진은 高濃度의 상태로 局所的으로 포집하도록 계획하였다.

3-5 煤煙의 性狀

〈표-2〉에 매연 발생시설인 黃銅溶解低周波誘導爐와 黃銅溶解反射爐로 부터의 重金屬排出狀況에 관하여 東京都가 測定한 結果를 보여주고 있다.

(1) 測定方法

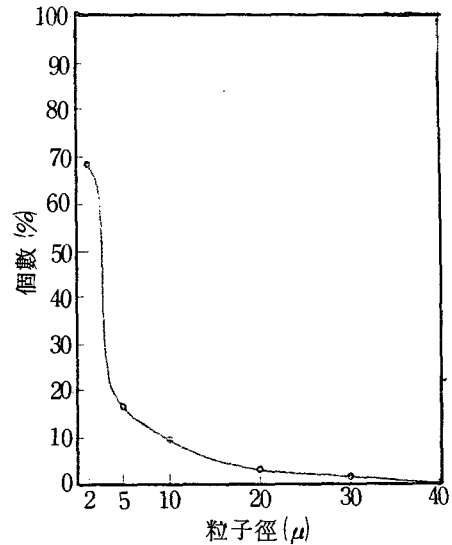
1) 분진: JIS Z8808을 기준으로 실시하였다. 단, 濾紙는 테프론製 밀리포어 필터를 사용하였다.

2) 蒸氣化成分: 1)에 사용된 濾紙를 濾過材로 한 다음, 酢酸암모늄液에 酢酸을 加하여 pH를 6으로 조정 한 흡수액을 사용하고 흡수병을 2段으로 하여 채취하였다.

3) 捕集 Dust: 균일한 檢體가 되도록 유의하여 120~1000 ml의 폴리프로필렌 容器에 채취하였다.

(2) 分析方法

1) 放射化分析: 1 試料로 부터 多元素를 分析할 수 있고 多數의 檢討가 가능하므로 放射化分析에 의한 分析에 중점을 두었다. 放射化分析으로 분석이 곤란한 원소나 減度가 나쁜 원소에



No	%					
	2 μ 以下	5 μ	10 μ	20 μ	30 μ	30 μ 以上
1	95	2	2	0.2	0.2	0
2	80	10	8	2	0.7	0
3	71	12	12	3	2	0
4	88	6	4	2	0.4	0
5	44	33	18	1	4	0
6	19	43	15	15	10	0
7	70	21	6	2	2	0
8	70	17	10	1	1	0
9	53	23	18	5	2	0
10	94	0.7	4	0.4	0.4	0
A	68	17	10	3	2	0

〈그림-8〉 黃銅溶解爐의 粉塵 粒徑分布(處理前) 대해서는 에너지 分散型 螢光 X線法, 吸光光度法, 原子吸光法을 사용하였다.

2) 에너지 分散型 螢光 X線法: 유황, 칼륨등에 사용하였다.

3) 이온電極法: 佛素, 시안(화합물)

4) 吸光光度法: 인

5) 原子吸光法: 베릴륨, 붕소

3-6 분진의 粒徑

黃銅 용해로의 분진의 입경분포(處理前)는 <그림-8>과 같다. 10 μm 이하가 85%를 차지하고 있는데, 응집장치를 앞에 설치하여 입자를 크게 해주지 않는다면 일반의 사이클론으로는 이들 분진의 포집이 무리이다.

4. 集塵裝置의 設置

저주파 유도전기로의 操業은 약 1~2 시간인데, 분진량은 攪拌, 除滓 및 鑄込工程의 20~30분간이 가장 많다. 분진량은 금속의 용해손실로 보아

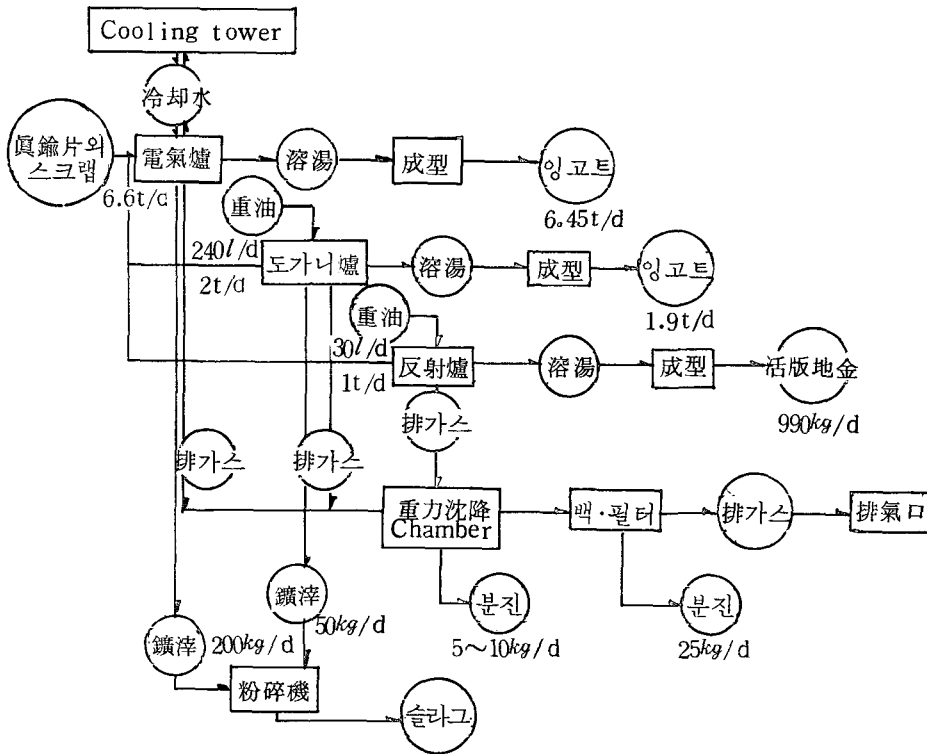
원재료 1 t 당 0.15~0.25%이다. 따라서 爐頂에서의 분진 농도는 10g/N m^3 정도라고 추정하였다.

분진의 中位徑은 0.1~0.15 μm 정도의 미세한 금속산화물의 흙이다.

분진의 조성은 아연, 구리가 주된 것이었다.

처리가스량은 후드의 계획에 따라 크게 달라졌는데, 爐側吸引으로서 회석율을 10 배 정도로 하고 1 회회 Charge 0.5 t 으로서 100N m^3/min 로 하였다.

가스 성분으로서는 水분이 적지만 원재료로서 황동 부스러기를 사용하고 있기 때문에 묻어있는



<그림-9> 黃銅熔解工場의 集塵裝置設置에 의한 物質收支

3~6%의 기계유가 연소하여 배연으로서 배가스중에 함유되어 있는 것으로 想定하였다.

이러한 배연의 性狀으로부터 후드의 흡인가스량을 가능한 한 적게하고, 분진량을 3g/N m^3 정도로 集煙하여, 出口粉塵量을 0.1g/N m^3 이하로 하자면 여과집진장치가 적당하다고 생각하여 Bag-filter 로 집진하기로 하였다. Bag fil-

ter는 鑄込時에 사용하는 機械油등에 의한 濺布의 눈막힘을 고려하여 설치하였다.

5. Bag Filter 設置에 의한 效果

집진장치는 Bag-filter 를 채택하였는데, 工場全體로서의 집진장치 설치에 의한 物質收支를 조사한 결과는 <그림-9>와 같다.

電氣爐에서 1日 6.6 t의 원료를 용해하여 잉코트가 된것은 6.45 t으로 收率은 97.7%, 도가니爐에서는 1일 2 t을 용해하여 잉코트가 된것은 1.9 t, 收率은 95%, 反射爐의 경우는 1일 1 t을 용해하여 0.99 t의 地金を 얻기 때문에 99%의 收率이 되었다.

한편 분진은 중력침강 Chamber에서 5~10 kg/d, Bag filter에서 25 kg/d를 처리한다. 또 鑛滓는 1일 250kg을 배출한다.

처리후의 배가스의 상황을 측정한 결과는 <표-3>과 같다.

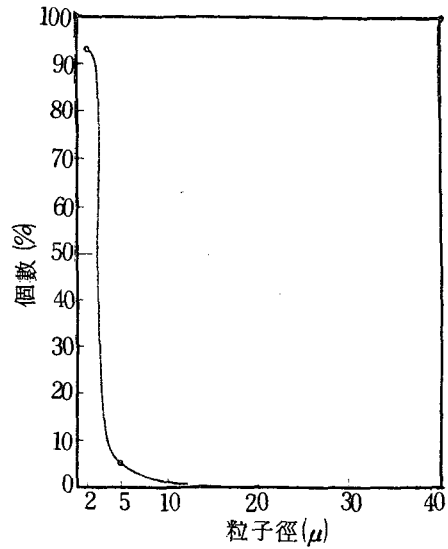
<표-3> 排가스의 性狀(處理後)

분진	0.009	g/Nm ³
SO _x	20.1	ppm
NO _x	2.4	ppm
風量	8,440	Nm ³ /h
溫度	36	°C

<표-4> 집진물 분석 일람표

(單位: ppm)

施設의 種類 元素名	銅合金의 二次 精鍊爐 (BF)	施設의 種類 元素名	銅合金의 二次 精鍊爐 (BF) (4)
Na	1,100~14,000	Zn	55~79%
Mg	9,000	As	5.3~98
Al	87~10,000	Br	34~340
S	2,600	Rb	-
Cl	8,100~62,000	Ag	32~96
K	4,700~8,200	Cd	230~2,400
Ca	280~1,300	Sb	2~190
Ti	45~2,000	W	3.9~109
V	20~78	Pb	3~50%
Cr	2,000~1,100	Sn	3,300~8,200
Mn	39~1,800	F	410~1,290
Fe	210~1,600	Be	0.45~38
Co	2.6~10	P	1.5~1.8
Ni	26,000	B	370~850
Cu	6,700~58,000	Ga	4



粒子徑 No	2 μ 以下	5 μ	10 μ	20 μ	30 μ	30 μ 以上
1	96	4	0.4	0.0	0	0
2	96	4	0	0	0	0
3	96	2	1	0.3	0	0
4	93	6	0.8	0.3	0	0
5	96	3	2	0.6	0	0
6	95	3	2	0.3	0	0
7	94	4	1	0.3	0	0
8	84	12	3	1	0	0
9	87	12	2	0.2	0	0
10	94	4	2	0.2	0	0
A	93	5	1	0.3	0	0

<그림-10> 黃銅溶解爐의 粉塵粒徑分布(處理後)

그 결과 분진의 입경분포는 <그림-10>과 같이 대부분이 10 μ이하의 미세한 입자가 되었는데 그 분진농도는 0.009g/Nm³로서 당시의 대기오염방지법에 의한 배출기준 0.4g/Nm³의 약 40분의 1이 되었다.

한편, Bag-filter로 포집한 Dust中的 금속 성분은 <표-4>와 같다.鉛亞鉛이 55~79%를 차지하고 있고,鉛도 많은 量임을 알 수 있다. *