

技術資料

熔銑爐의 計測

(2)

崔昌鈺

5. 裝入物의 計量

5-1 概要

熔銑爐 裝入物의 計量은 대단히 중요한 作業으로 써 종래 삽으로 적당히 裝入 하였으나 현재는 대부분의 工場에 裝入物의 計量機가 설치 되어 있다.

手裝入의 小型熔銑爐의 경우에는 간단한 台秤(대저울)이 많이 사용되고 있었으나 大型熔銑爐에서는 機械裝入이 채용되어 每回 計量重量이 크기 때문에 일부 工場에서는 自動台秤이 電子管式의 自動計量機가 채용되고 있다.

현재 여러가지 形式의 저울이 實用化되고 있으므로 熔銑爐裝入物計量의 layout, 工場의 設備조건등에 의하여 다르다. 많이 사용되고 있는 저울은 台秤, 埋込台秤(地中秤), Dump 式計量機, Hopper 付計量機, 移動式計量機, 吊秤등이 있으며 計量部의 機構는 手動 自動式이 있다.

5-2 計量方式

1) 台秤

가장 일반적인 것으로 槓桿와 dial 式이 있다. Dial 式의 눈금은 1/500 ~ 1/800 정도가 있으나 槓桿式에서는 1/1,000 ~ 1/1,200의 눈금을 조각한 것으로 되어 있다.

Dial 式에는 桿槓式과 너클, 피니언의 組合으로 되어 있는것, 스프링式, 캠式, 油壓式, 差動振子캠式 등의 종류가 많다.

2) 吊秤

스프링式이 보통이나 진보된 것으로 電子管式吊秤이

있다. 후자는 荷重에 따라서 응력을 스테레인게이지(歪計)로써 電子管에서 增幅하여 物體의 重量을 測定하는 方法이다.

3) Conveyor Scale

Conveyor Scale Conveyor로써 수송하는 材料를 計量하기 위하여 연속적으로 흐르는 重量을 秤量한다. Conveyor Scale 은 性質上 高精度를 나타내기는 곤란하므로 單位로써 사용하면 오차의 增大등 檢知가 어려우므로 hopper scale 이나 전후 秤量機構와 組合하여 이상을 檢知하는 시스템을 組合하는 것이 중요하다.

4) Hopper Seale

Hopper Scale 은 그림 20 에 표시한 바와 같이 機械式의 deck 機構를 갖인 것이 광범위하게 사용되고 있으나 構造를 단순화 하기 위하여 load cell를 사용하는 形式으로 바뀌고 있다. Load cell 를 삽입하는 경우는 그림 21 과 같이 여러가지 方法을 생각할 수 있다.

5) Lifting Magnet

電磁式의 運搬用機械인 lifting magnet (통상

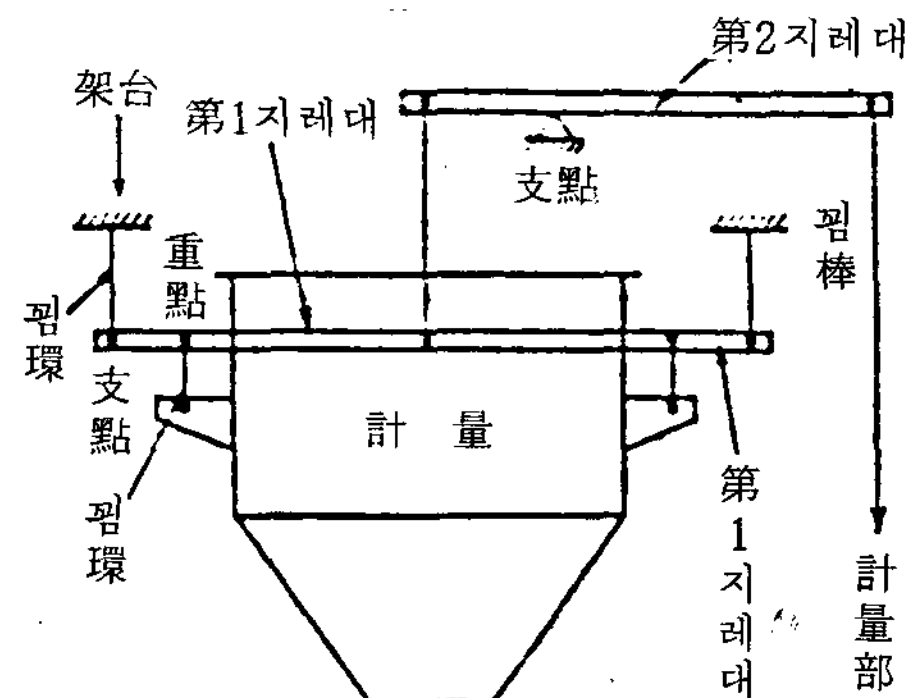


그림 20. 機械式 Hopper seale

* 東亞大學校工科大學 助教授

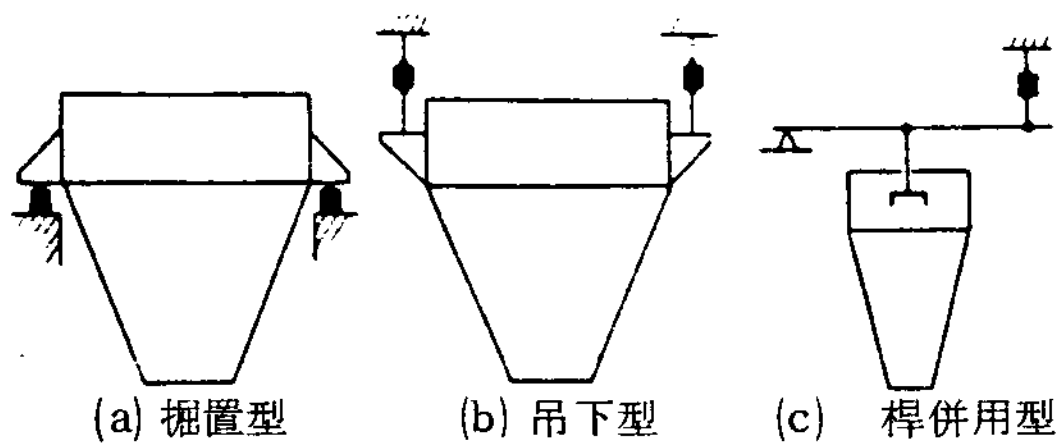


그림 21. Loadcell 式 hopperscale 의 loadcell 組込形式

lift mag) 은 대형 용철로의 地金を 電磁石을 利用하여 所定の 場所에 운반하는데 사용되고 있으나 최근에는 이 방식이 진보하여 電子管式計量機와 組合하여 所定量의 地金만을 올리는式의 것이 있어 計量점 운반기로서 사용되고 있다.

표 2는 lifting · magnet 性能의 예를 표시한다.

표 2 Lifting Magnet 의 性能

外 徑 φ mm	500	700	900	1,100
電源電壓 V	220	220	220	220
電源容量 KW	1.0	4.0	7.5	10.0
引揚能力 銑鐵 kg	80~110	200~380	350~500	650~900
鋼屑	70~95	170~210	300~380	600~800
外 徑 φ mm	1,300	1,500	1,800	
電源電壓 V	220	220	220	
電源容量 KW	15.0	20.0	25.0	
引揚能力 銑鐵 kg	1,000~1,400	1,300~1,900	1,800~2,750	
鋼屑	950~1,300	1,300~1,900	1,800~2,750	

5-3 熔銑爐操業의 計量方式

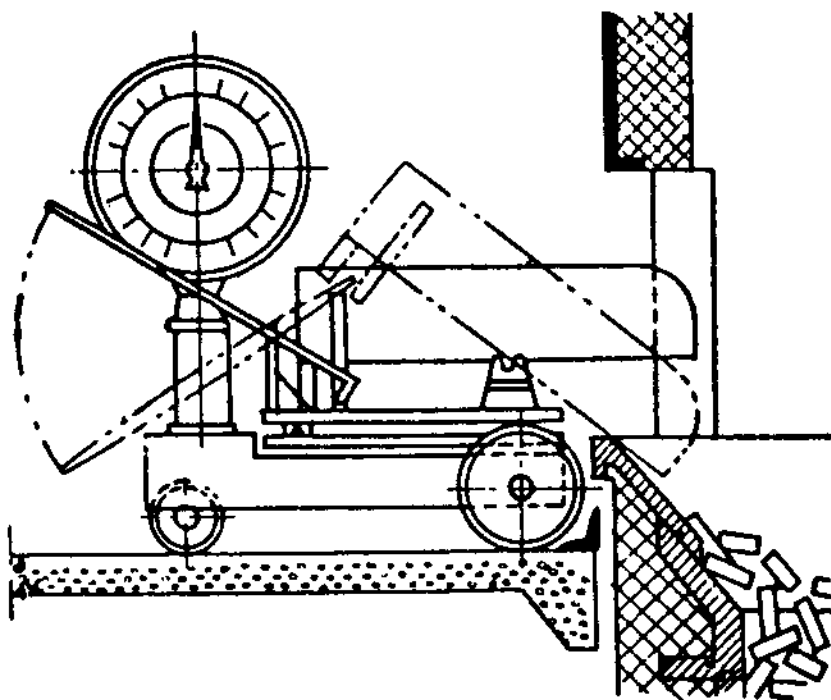


그림 22. Dump 式 計量機

熔銑爐裝入材料의 計量機는 固定式, 移動式, dump 式, 吊秤이 있다. 의외에 大型熔銑爐用으로써 lifting magnet 와 組合한 電子管式計量機등이 있다.

그림 22 은 dump 計量機, 그림 23 은 移動式計量電車, 그림 24 은 吊秤, 의 例이다.

工場의 熔解設備의 容量이나 熔解의 layout 에 따라서 適當한 計量機를 選擇하여야 한다.

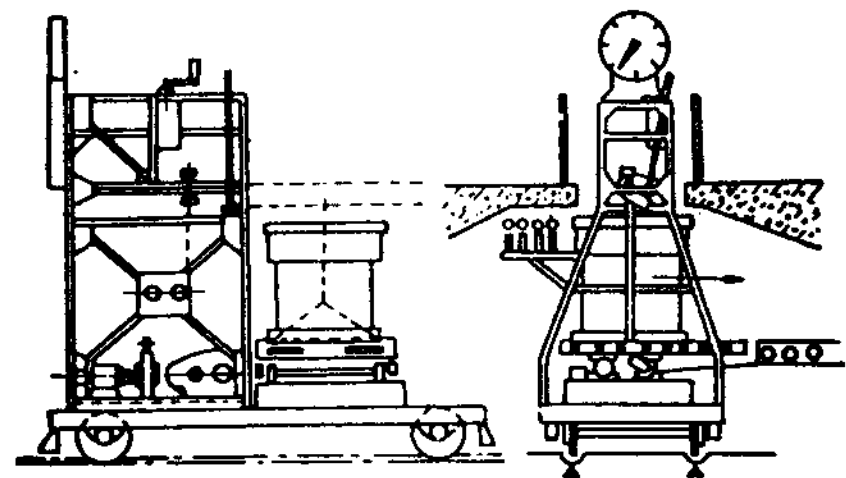


그림 23. 移 動 式

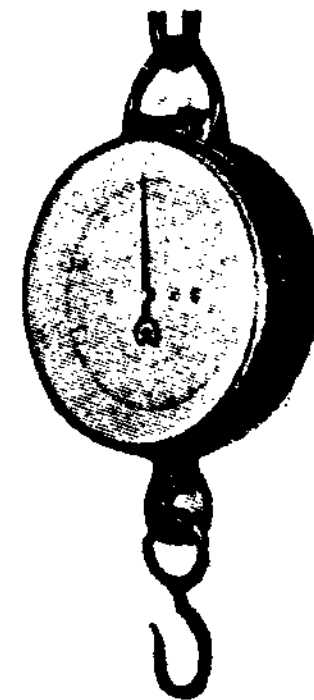


그림 24. 吊 秤

6. 裝入時期의 檢知

6-1 概 要

熔銑爐에 있어서 設備의 近代化에 따라 裝入도 機械化 하여도 裝入時期에 대해서는 아직 종래의 方法을 사용하고 있는 경우가 있다. 熔銑爐의 裝入레벨을 일정하게 유지하는 것은 安定操業上 대단히 중요한 것이므로 裝入레벨을 測定할 수 있는 方法을 고려해야 할 것이다.

6-2 檢知方法의 種類

1) 反射鏡 또는 監視式

가장 간단한 方法으로 그림 25 (1) ㉠와 같이 큰 金屬製의 거울을 裝入口 근방에 설치하여 爐內를 볼 수

있도록 하여 裝入物 또는 화염의 狀況에 의하여 裝入時期를 檢知하는 方法이다. 그림 25 (1) ①은 作業者가 裝入口까지 올라가 레벨의 可否를 감시하는 方法으로 原始的인 것이다.

2) 電氣抵抗式

裝入物의 1 裝入分 정도의 높이로 2 장의 鐵板을 붙여 넣어 이들의 短路를 裝入地술에 의하여 램프를 켜거나 指示盤을 표시하고 裝入物이 低下하여 ②의 레벨이 되면 램프가 꺼지게 되어 裝入機의 스위치를 넣는 方法이다.

이 方法은 裝入物이 低下하지 않아도 램프가 켜지거나 꺼지는 경우가 있어 좋은 方法은 아니다. 이를 그림 25(2)에 표시한다.

3) 光電管式

爐內의 裝入物이 低下하면 點火하거나 火焰이 크게 되어 裝入口 부근의 爐內에서는 光度에 差가 있는 것을 利用하여 光電管에 의하여 이를 電流로 變化하여 計器의 針을 움직여 스위치를 自動적으로 넣는 方式이 光電管式이다. 흐르는 電流는 裝入과 동시에 零 부근까지 低下하여 裝入物 level 이 低下함에 따라서 크게 된다. 그림 25 (3)는 1 例이다.

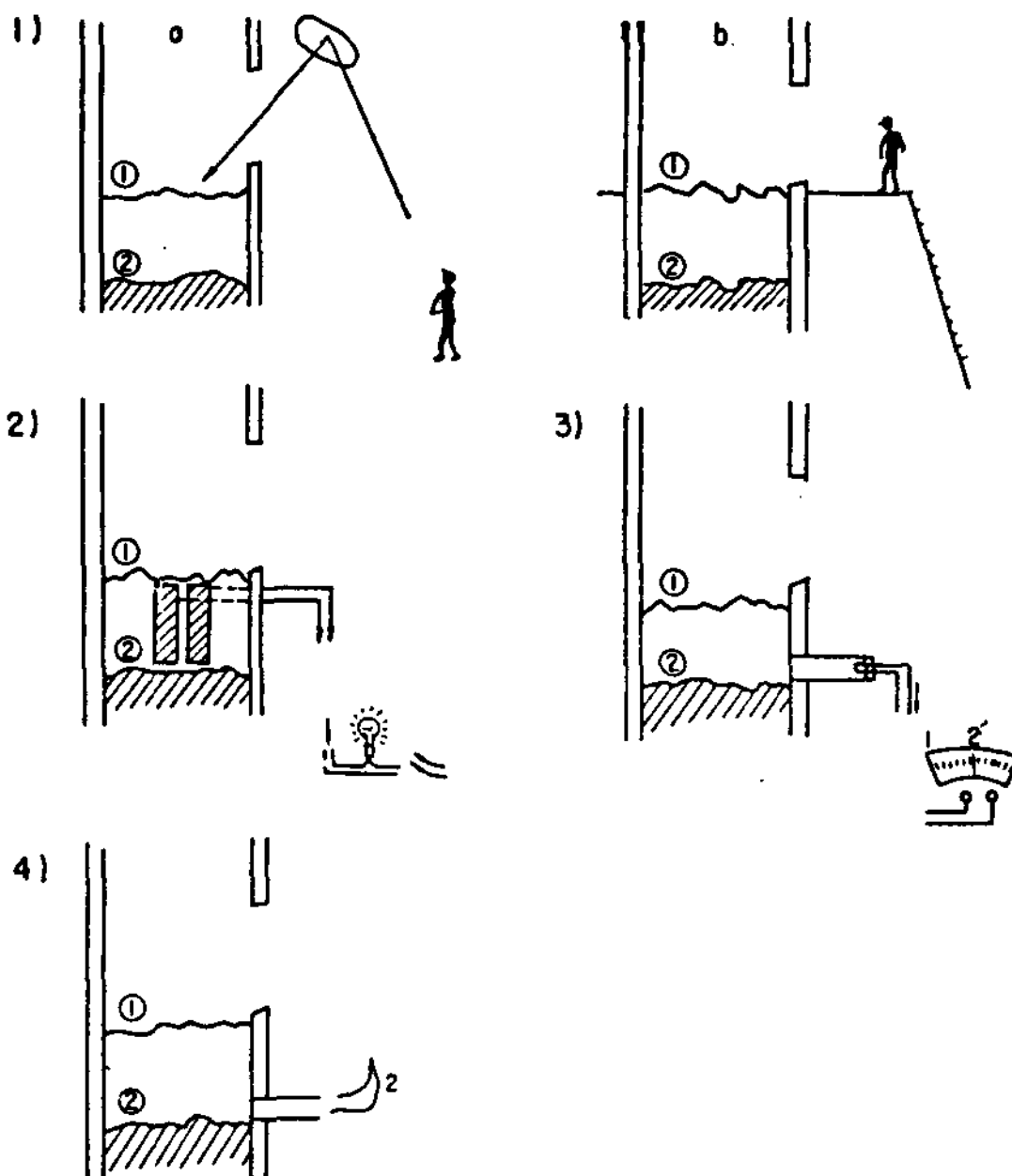


그림 25. 裝入時期의 檢知法

4) 火焰點火式

裝入口로부터 1 回 裝入物 分の 높이에 해당하는 아래 부분의 위치에 그림 25 (4)와 같이 $50 \phi \text{ mm} \times 450 \text{ mm } \ell$ 의 파이프를 설치하여 이로부터 가스를 방출하게 하는 간단한 方法으로 裝入物이 低下하여 ②가 되어 파이프 레벨보다 아래가 되면 가스 혹은 화염의 방출은 멈추게 되어 裝入物의 레벨을 檢知하게 된다. 裝入物이 投入되면 抵抗에 의하여 파이프로부터 가스가 放出한다.

5) 壓力計式

爐內壓力이 裝入레벨의 變化에 의해서 變化한다는 원리를 이용한 方法이다. 爐內에 裝入物이 들어가면 裝入口로부터 約 $700 \sim 1,000 \text{ mm}$ 의 위치에서 爐內壓力이 $50 \sim 100 \text{ mm}$ 程度로 상승하여, 裝入物의 低下에 따라서 壓力이 低下하여 0로 되는 것을 이용한 것이 壓力計式이다. 이 위치로부터 파이프를 내어 간단한 U字管 또는 鏡사관內에서 額面의 低下를 감시하여 大氣壓이 되었을 때 裝入機의 스위치를 넣어 裝入한다.

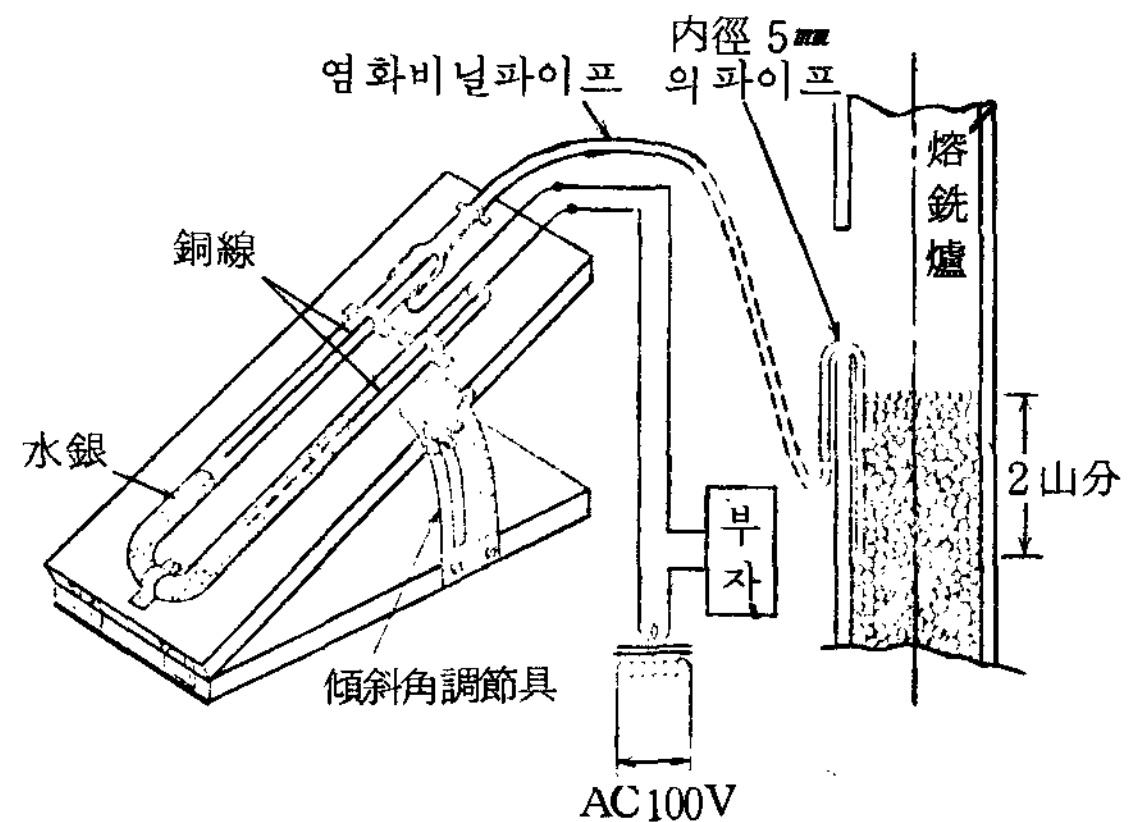


그림 26. 爐內壓에 의한 裝入레벨 測定例

6) 감마(γ)선 레벨計式

방사선 특히 γ線은 金屬에 대해서 투과율이 높기 때문에 爐벽 밖에서 爐內의 狀況을 감시하는데 有效하다. 다만 사용하는 원료가 Co^{60} 이므로 그 취급에 신중해야 한다. 감마선에 의한 裝入레벨 測定法의 원리는 그림 27에 표시한 것과 같다. 차단된 容器에 Co^{60} 을 넣고 방출기의 halogen geiger muller를

