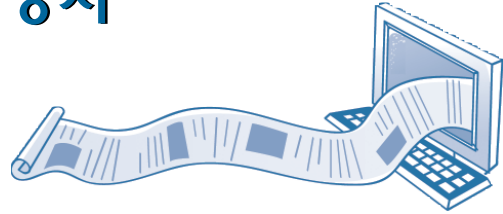


# 탄소 · 유황 함유량 분석장치

이우석/건설환경팀 연구원



## 1. 개요

본원은 2008년 6월, 건설재료 품질시험전문기관 등록기준 변경에 따라 금속재료의 탄소/유황(Carbon/Sulfur)의 함유량 분석을 위한 탄소·유황 함유량 분석장치를 구축하였다. 유도로를 가지고 있는 이 분석기는 철강, 주철, 구리, 합금, 시멘트, 세라믹, 미네랄 등 고체(무기)재료 중의 탄소와 유황의 함유량을 분석할 수 있는 장비로 ISO 4935, ISO 9556 등 국제시험규격에 충족되도록 설계되었다.



[그림 1] 탄소 · 유황 함유량 분석장치

시험장치 모습은[그림1]과 같으며, 이 시험장치 구성 및 성능제원에 대하여 소개하고자 한다.

## 2. 분석원리 및 구조

### - Measuring principle

측정 원리는 먼저 고주파 유도로에서 시편이 유도코일로 올라가 고주파에 의하여 가열되고 산소분기기 내에서 연소되는 과정에서 탄소(Carbon)와 유황(Sulfur)은 산화되어 CO<sub>2</sub> 및 SO<sub>2</sub>로 형성되는데 그 연소가스를 적외선 검출기(Infrared Detector)에서 검출하는 것으로 이루어진다. 이것은 비활성가스가 적외선을 흡수하는데 연소가스의 종류에 따라서 특정 파장대의 적외선을 흡수하고 흡수되는 정도는 그 가스의 농도에 비례하게 되므로 측정을 하게 되는 원리이다.

### - Gas flow system

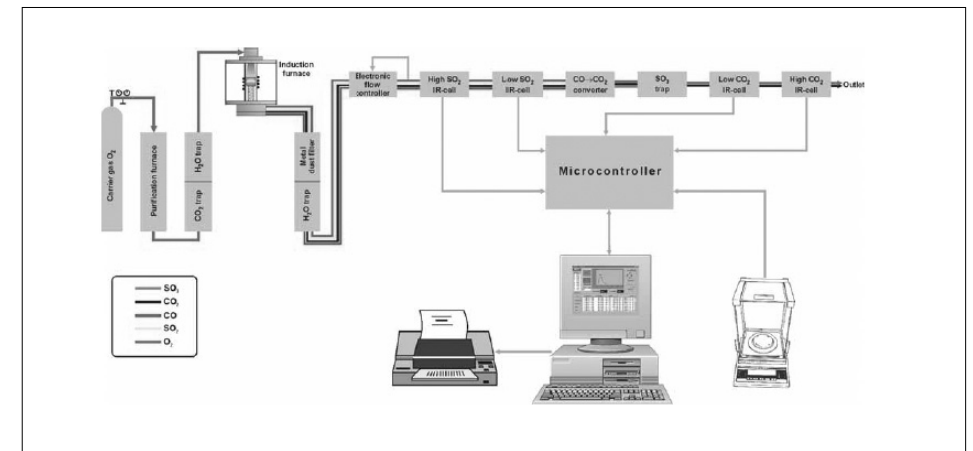
산소는 장비의 Inlet system에 연결되어 공급되고 보통 99.5% 이상의 순도를 사용한다. 산소속의 불순물로 포함된 H<sub>2</sub>O 및 CO<sub>2</sub>는 H<sub>2</sub>O Trap에서 걸리는데 Trap의 상부에서 CO<sub>2</sub>가 흡수되

<표 1> 유도로

유도로(Induction Furnace)	
구조	
특징	조연제와 시료를 도가니에 넣어, 올려놓으면 Furnace의 안쪽으로 들어가 유도전류에 의해 완전 용해된다.

<표 2> 적외선 검출기

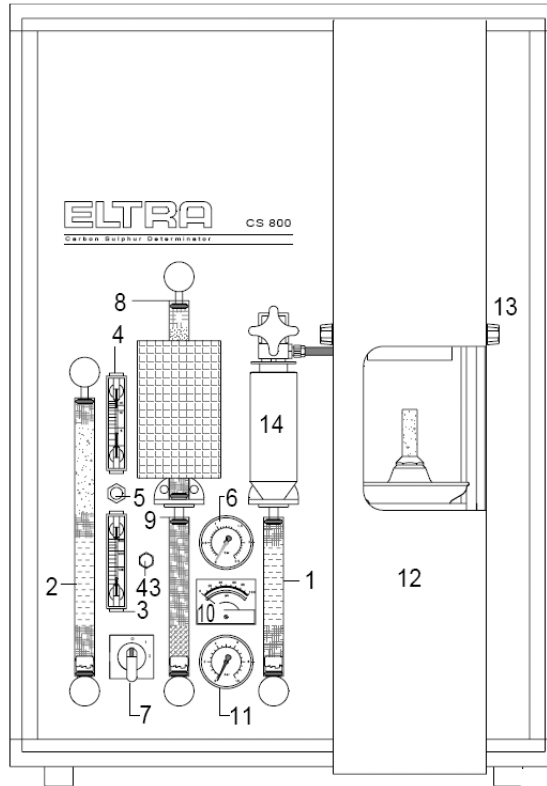
적외선(Infrared Detector)	
구조	
특징	적외선은 분자들의 결합시에 각 분자마다 특정한 파장의 적외선을 흡수하는 특성을 이용한다. $I = I_0 \exp^{-UCL}$ I : 적외선 투과광의 강도 I <sub>0</sub> : 입사광의 강도 U : GAS 상수 L : Gas Cell의 길이 C : Gas 의 농도



[그림 2] Gas flow diagram

고 하부에서 H<sub>2</sub>O가 흡수된다. 혹, 존재 가능성이 있는 CO는 Copper oxide가 채워져 있는 촉매로에서 CO<sub>2</sub>로 산화되고 SO<sub>2</sub>에서 유발되는 SO<sub>3</sub>는

면섬유로 된 SO<sub>3</sub> Trap에서 걸러진다. 이러한 일련의 절차는 [그림 2]의 diagram으로 요약할 수 있다.



[그림 3] 메인측정장치 구성도

- |  |   |
|--|---|
| 1. H <sub>2</sub> O - trap(수분트랩)             | 9. SO <sub>3</sub> - trap                   |
| 2. CO <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> O - trap | 10. Gas flow valve indicator(30-70 $\mu$ A) |
| 3. Carrier gas flow                          | 11. Compressed air gauge (5bar)             |
| 4. Infrared cell purge 10l/h                 | 12. Furnace cover                           |
| 5. Regulator for indicator 4                 | 13. Cover attachment knobs                  |
| 6. Oxygen pressure gauge(1.5bar)             | 14. Dust filter                             |
| 7. Mains power switch                        | 43. Button for leakage test                 |
| 8. Catalyst furnace(촉매로)                     |   |