シーメンス式電氣的燃燒瓦斯試驗裝置取付法及び使用法

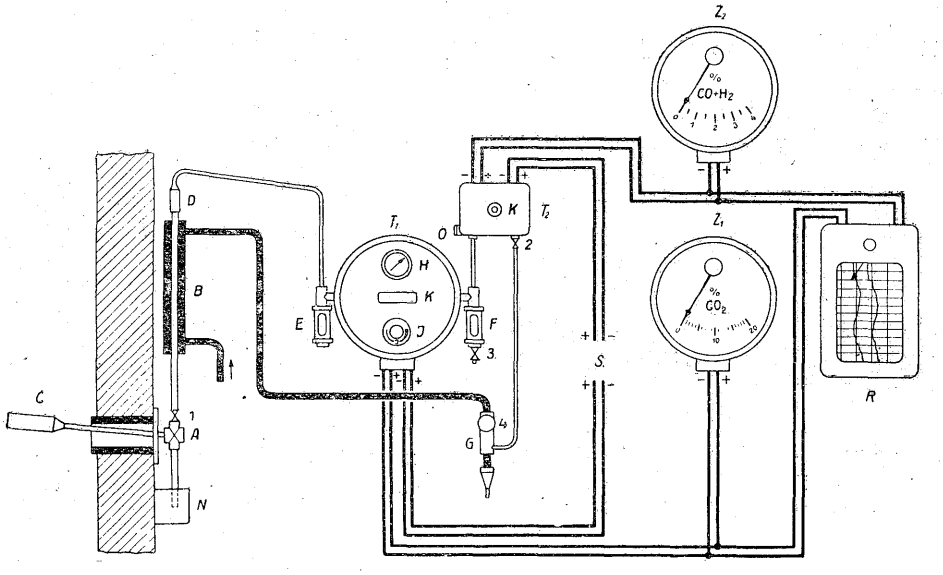
富士電機製造株式會社
森　英夫

シーメンス式電氣的燃燒瓦斯試驗裝置が我國に紹介されて以來(大正十四年六月號富士電機時報參照)既に至る處の火力發電所製作所、其の他各種工場の苟も蒸汽汽罐の設備有る處に於ては燃料節約、工場能率增進等の聲と共に頻りに利用さるるに至り、現在据付中のものも數ケ所あり、又今後續々普及されて來ると思はれるが、是等の器械には製造所より常に詳細なる据付說明書を添付し、取付の不完全不注意による誤差失敗等の無い樣にして居るけれ共、なほ往々注意の不足により中途に於て種々不測の困難に遭遇することがあるから、玆に器械据付法に關し製造所添付の說明書と、又多少の經驗とに基いて其の詳細を記述して本器の現在使用工場に對しては勿論、今後使用されんとする工場當事者の便宜に供せんとするものである。

A. 裝置取付法

1. 器械の取付及び瓦斯導管の配置

本裝置を手際良く且正しく取付ける爲には總ての點に充分の注意を拂はねばならぬ。之は此の



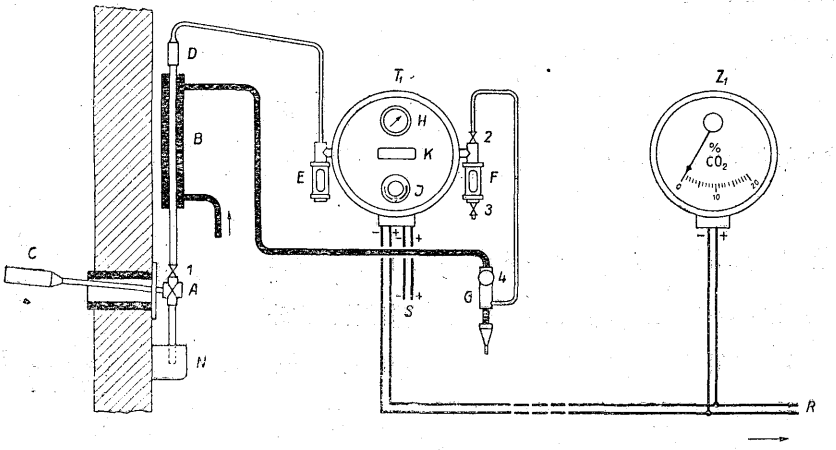
第一圖　CO_2 及 $CO+H_2$ 測定裝置の配置

A 抽出裝置　B 冷却器　C 主濾過器　D 塞流管　E 抑制濾過器
F マノメーター　G 吸引器　H 電流計　J 抵抗器　K 零點抵抗の蔽
N 水塞　O 空氣孔　R 記錄器　S 電源　T_1 CO_2送達器
T_2 $CO+H_2$送達器　Z_1 CO_2指示器　Z_2 $CO+H_2$指示器　1,2,3,4 檢

1) 瓦斯の溫度が 400°C 以上の場合には綿毛入濾過器はなるべく冷却器に直接聯結せねばならぬ。且つ保守と觀察が容易に出來る爲に目の高さ高くも床から 6 呎までの處に取付たがよい。

器械をして故障無く且つ正確に働かしむる最も必要なる豫備條件である。

瓦斯抽出裝置　煙道瓦斯はダンパーから約3呎内部にあたる汽罐の最終出口附近から抽き出す。瓦斯抽出裝置 A の取付は各種汽罐の狀況に應じて行はるるのであるが抽出管の突端には普通 特殊濾過器 C が螺込みにして着けてあり、此の管は煙道に對して上向きに少くも 20° の角度に傾かして置かねばならぬ。(第一圖參照) 上の濾過器は煙道内に少くも1呎突出て居る樣にし、其の套管ナツトは最初に突込んだ直後其の未だ熱い内に緊め付けて、瓦斯の洩れる事を防ぐ樣にするがよい。抽出管を傾けて置くのは水蒸汽の凝縮した排水を水塞に流落せしめる爲である。なほ抽出管は常に直徑約2吋の保護管を汽罐の煉瓦壁にセメントを以て埋込みにし、其の中に差込む事にしたがよい (第一、第二圖、參照) 垂直汽罐の場合に於ては抽出管は常に非常に高い處に取付ける事になる從つて冷却器及び送達器は 1/4 吋瓦斯管を壁に添うて垂直に走らせ抽出器と聯絡せしめる (第三圖參照) か樣な場合經驗によると抽出管は傾けて差込むよりも垂直に差込む方が瓦斯の塞流を一層容易ならしめる (第四圖) 此の際上述の保護管は特に必要を感ずる。煙道瓦



第二圖　CO_2 測定器の配置　　R 記錄器　T_1 CO_2 送達器　S 電流供給　Z_1CO_2指示器

斯管には何處にも凝縮水によつて水溜りが出來る樣な事の無い樣取付けねばならぬ、之は抽出裝置の頭に於て特に注意を要する。抽出裝置は常に水平に定置し其の底板は煉瓦に固く取付けて置く。

冷却器B　を抽出管に取付けるには煙道瓦斯及び冷却水が其の中を上方に流れる樣にする。冷却水は又瓦斯吸引用射水ポンプに用ひらるゝから瓦斯吸引の爲に別の水管を必要としない。冷却水は常に送達器よりも少くも約 5C°(9°F) 低溫で煙道瓦斯を充分に冷却し得る事が必要である。若し冷却水の溫度が送達器の溫度より高く從つて送達器内に夫より高い溫度の煙道瓦斯が這入つて來ると瓦斯中の濕氣は溫度の低い送達器内で凝縮して其の内壁に水滴を生ずる、此の水滴に煙道瓦斯中の SO_2 等が溶け夫れが漸次濃厚となり爲に送達器は内部を侵され遂に破損するに至る。

冷却器は銅管を以て送達器に聯絡するのであるが此の銅管には塞流管を挿入する。

CO_2 メーター送達器　は眼の高さの線上出來るだけ抽出裝置に近く取付け以て指示器の時間の遲れを出來るだけ少からしめる。長い瓦斯管を用ひて火夫臺に持つて來る如きは避けねばならぬ。多くの場合汽罐煉瓦壁に鬼釘を用ひて取付ける事が出來る。此の際壁から 2,3 糎離して置けばよい。なほかくの如く汽罐煉瓦壁に取付けた際其の溫度が問題になり出來るだけ冷所に取付けたがよいといふ議論をする人もあるけれ共、普通の場合殆んど問題とならず約 50°C までは顧慮する必要がない。

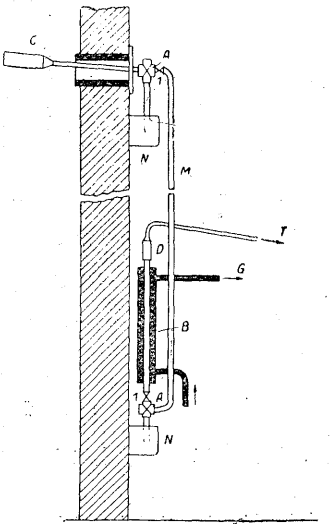
$CO+H_2$ 送達器　も同壁の CO_2 送達器より約 1 呎位上方に取付け $CO+H_2$ 送達器の左方入口を CO_2 送達器の右方出口に銅管にて聯結し右方の出口（栓 2 を有する）を吸引器に聯結する。此の爲に 8×1 銅管を必要なる螺子と共に裝置に附屬して供給して居る。他の勝手な管を用ふる事は瓦斯の流れに對する抵抗を變じ又指示の遲れを大ならしむる等の爲避けねばならぬ。

導　管　の取付けは鐵の止め金の如き丈夫な金物で出來るだけ注意して固定して置かねばならぬ。特に容易に破損し易い位置に對しては蔽を附けて保護して置くがよい。送達器と吸引器を聯絡する導管は又裝置と共に供給してある。

塞流管　は冷却器の次に管の最高所に挿入する。之は流速に對する抵抗となりマノメーター F の眞空を適度の流速に調節させる。

吸引器 G　は常に送達器から少くとも 12 吋低所に固定せねばならぬ、吸引器 G を水管に挿入する前に其の聯結管は充分清水を以て注ぎ清め鑄其の他不純物等粗い物體が管內に在つて吸引器が働や否や間もなく閉塞するが如き事の無い樣注意せねばならぬ。又吸引器は調節後勝手に弄ばれない樣に其の栓 4 の手車を取り除いて置くがよい。

用　水　が非常に不潔な場合には取外しの容易な濾過器を冷却器前の水管に挿入して置くがよい。又水壓が非常に變じ易いか水が不潔な場合には吸引器上 15－20 呎の高さにタンクを置き其の溢流口を冷却器に聯絡させて置くとよい。



第三圖　抽出裝置の垂直管汽罐に於ける配置
G 吸引器
T 送達器

排水管　は吸引器の下方に固定し吸引器の下端をして其の赤線を附した點まで之に入らしめる

吸引器 G は水の代りに壓搾瓦斯を用ひて働かしてもよく又煙道瓦斯を送風機を用ひて抽いてもよい。此の場合には汽罐氣流を平衡ならしめる爲に瓦斯は再び煙道に返さねばならぬ。いづれの場合に於ても冷却器は常に挿入せねばならぬ。

指示器　は火工及び監督者から見易からしむる爲になるべく汽罐の前面餘り熱くない個所火焔などの到かない場所に取付けねばならぬ。

記錄器　は汽罐係員室、技師室或は全體の監督に適當なる中央の位置に据付けるがよい。その場所は送達器から數百碼離れて居てもよい。

2. 電氣接續線の配置

電　源　交流電源のある處に於ては此の裝置は陰極整流器を通して直接聯結してよい。整流器はシーメンス社に於て種々適當なのを製作して居る、直流が利用出來るならばシーメンス社で同じく製作して居る直列抵抗を挿入して直接電源と聯絡してよい。又適當容量の蓄電池を用ひてもよい。そして多數の CO_2 メーターを取付ける場合には 2 組の蓄電池を簡單な配電盤と共に備付け交代に用ひて時々充電がが出來る樣にして置いた方がよい。

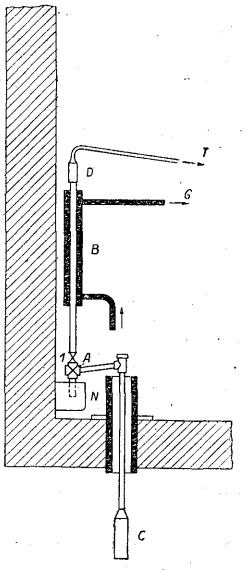
電　壓　本裝置に用ふべき電壓は 6 ボルトで CO_2 メーターに對する測定用電流は約 0.4 アンペア $CO+H_2$ メーターに對する電流は約 0.85 アンペアである。

配　線　は常に最良質のゴム絶緣導線を用ひて聯結せねばならぬ送達器指示器間の抵抗は 1 オーム以上あつてはならぬ、記錄器に至る導線は 1 點用及び 2 點用記錄記に於ては最大 4 オームまで 3 點用以上の記錄記に於ては 16 オームまで許し得る。

記錄器は常に指示器と並行に入れるのであるが此の際には送達器の底部左側寄に在る抵抗を取り外して置かねばならぬ、同一の送達器に第二の指示器を聯結する時にも同樣の注意が必要である。

全配線は完全に絶緣されて居るか否かメガーを用ひて試驗せねばならぬ。

送達器の左側の 2 ターミナルには指示器を聯結し右側の 2 ターミナルは電流供給に用ふる事は第一圖に示す通りである。各の右方ターミナルは常に陽極に聯結する樣にしてある。指示器のターミナル間の短絡は送達器の封緘と共に必らず本裝置取付の責任者の手によつて切り誰にでも委せてはいけない。



第四圖　垂直抽出の場合に於ける抽出裝置の配置
G 吸引管
T 送達器

指示器及び記錄器は送達器に至る電流回路が完成して後始めて聯結し又送達器に至る聯結に何か變化を與へんとする時には其の都度電流回路を切り離して置くがよい、此の豫備準則に對しては特別に深い注意を拂つて必らず嚴守せねばならぬ。之によりて始めて器械をして故障なく正しく働かしめる事が出來るのである。

B. 器械の操作

1. 裝置の使用開始

取付の最初は必らず工場の責任者の監督の下に着手せねばならぬ。

いよいよ本裝置を働かす前には先づ送達器の栓の封緘及び指示器の短絡を除き次に**マノメーター F** に其の O 點まで稀グリセリン液（グリセリン 2 容 ＋ 水 1 容）を護謨スポイトを用ひて容れる。スポイトは器械に附屬して居る。次に全裝置の

氣密試驗を行ふ。之を行はずしては如何なる器械も働かしてはならぬ。此の目的の爲に栓 L を閉ぢ吸引器を働かせつゝ F が容易に讀み得る眞空を示す程度まで栓 2 を注意して開く、然る後栓 2 は再び直ちに閉づる。此の際同時に $CO+H_2$ メーターの空氣孔 O は指頭を以て閉ぢて置かねばならぬ。斯くて得た眞空が維持されるか又は極く緩徐に減ずる程度——早くも 1 分に 1/2 吋——であるならば此の裝置は氣密となつて居るといつてよい。若し何處か漏る點があるならば全裝置を一部分一部分試驗せねばならぬ。孔は指頭或は掌で塞げば充分である。各栓は豫め充分グリースを塗つて置く。

零位置の調整　次になすべき事は試驗器の零位置の決定である。此の目的の爲に A の下部の水閉を取り除き栓 2,4 を開き空氣の流れをしてマノメーターが約 1 吋の眞空を示す樣栓 4 を以て調整する、次に電流を流し送達器の抵抗 J を加減して其の試驗用電流計 H の指針が適當電流印（赤印）の上に停止する樣調整する時 CO_2 及び $CO+H_2$ 指示器の指針は漸次自然に其の O 點を指すか多少違つても其の量は 0.1－0.2% 以內である樣にせねばならぬ。長く空氣を吸引しても O を指示せぬならば送達器の蓋の上の蔽 K を開きその內に見ゆる小螺子を緩るめ其處にある摺動線抵抗を加減して指針が O を指示する樣にする。抵抗に於ける 1/2 吋の移動は約 1% の CO_2 或は 0.2% の $CO+H_2$ に相當する。

煙道瓦斯の吸引　零位置を調整して後始めて煙道瓦斯を送達器中に流入させる F に於ける吸引は栓 2 を全部開いて 1 吋眞空 ＋ 煙道眞空に近き値となるべきである。煙道眞空は栓 2 を閉ぢて容易に見る事が出來る。指示器の遲れは交代に空氣を入れ又煙道瓦斯を入れて決定し得るが普通約 1 分位である。$CO+H_2$ 送達器の正確なる働きの一條件は送達器中の瓦斯流速が前記の平均値附近にある事である、故に導管、濾過器、塞流管等は餘り汚れない樣にする事が必要である。又吸引器は餘り深く螺ぢ込まずに栓 2 を以てある程度に塞流させるのがよい。そうして置けば水壓が降下して瓦斯流速が非常に減少するといふ樣な場合之を適度に調節する事が出來る。

2. 使用中の注意

日々の注意　本裝置に對する日々の注意としては單に簡單なチェツクをなし狀況に應じて測定

電流及び瓦斯流速を調整すればよい。直流電源或は交流電源を用ひた場合には鐵線電球を間に入れて置けば實際に於て電流に對する注意は餘り必要としない。蓄電池から電流を採る時には電池使用時間を限定して其の電壓を常に一定にして置き且つ栓4を常に同一ケ所に保つて置くならば殆んど調整の必要が無いと言つてよい。

瓦斯管閉塞　若し取付裝置の瓦斯管が何處か閉塞されるとマノメーターに氣泡が擧て之を示し且つ指示器は O に歸るが此の管塞の個所は簡單に各個の管聯絡の螺子を引き離し空氣を入れ氣泡の發生が止まるか否かを見て知る事が出來る。

水管閉塞　供給水の源に於ける塞流はマノメーターに於ける常態眞空に對應する指示の遲れが次第に增加する事實から之を知る事が出來る。此の目的の爲に少くも一週間に一度位は上述の方法によつて裝置の零位置チエツクをせねばならぬ。

$CO+H_2$ 送達器の空氣孔 O　が閉塞されて居ない事を確むる事は又時々心要である。之は孔口を指頭で閉ぢてマノメーターの眞空が約 30% 昇るか否かを見て簡單に行ふ事が出來る。若し此の眞空の上昇が現はれないならば孔は必らず塞がつて居る、故に孔口管を螺廻して取り外し綿毛容器を開いて綿毛を出し針金で孔內を清掃し中途に障害物の無い樣にする。

全裝置の清掃　全裝置が汚れて來たならば先づ主濾過器を壓搾空氣或は蒸氣を輕く用ひて清淨する。之は 1,2 ケ月每に行ふがよろしい、斯くして僅かに附著して居る銹の層を除くのである。2,3 ケ月に 1 度はアスベスト、パツキングが未だ大丈夫か或は取代へる必要はないか調べねばならぬ。濾過器が適當に働いて居ない樣な事がある時には又指示器の遲れが多過ぎる樣になるから容易に知る事が出來る。(1)

若し抑制濾過器 E 中の綿毛が不潔となつたならば之は特殊濾過器 C がもう緊密で無い證據である。故に之を適當に整頓せねばならぬ。

3. 指示器の正確度

誤差の範圍　指示器の誤差は 0.2−0.3% を超える事は滅多にない。平均測定誤差の絕對値はオルザツト瓦斯分析裝置を用ひて得た多數の測定の平均値によつてのみ出來る事であるが此の爲に取る瓦斯試料は抽出器からよく注意して空氣が混じない樣に採取せねばならぬ。

指示器の O 點が僅かに (0.5%) 脈動するのは溫度と濕氣との影響であつて全く避け難い事である。此の誤差を除かんが爲に絕えず調整するが如きは全く無用であつて O 點の脈動は必らずしも指示器の誤差を招來するとは限らない。若し指示器が電流を斷つても O を指示せぬならば其の外函の O 點調整裝置によつて之を O にすればよい。

1) 綿毛濾過器を用ふる時は硝子毛と綿毛とでゆるく詰める。之等の物を入れる時には輕く壓へてむらのない樣に敷く。此の詰物の端まで汚れて來たならば取り代へねばならぬ。

記錄器の操作に就いては次の機會に讓る。

C. 重要注意事項

本裝置のターミナルに於ける聯結は電流を先づ遮斷してからでなければ決して變更してはならぬ是れは指示器及び記錄器に於ける障害を避ける爲に最も重要なる注意である。

CO_2 送達器を其の位置を變更し或は修理する等の爲に壁から取り離す必要を生じた場合にはマノメーター F 内のグリセリンを豫め充分に取除いて置く事も又決して忘れてならぬ注意である之を怠る時は送達器の運搬中よくグリセリンが測定器内に流れ込み從つて送達器が全然用を爲さぬ樣になる。

すべての CO_2 送達器、指示器は <4> なる記號さへあれば任意に組合せ或は取代へて使用してよい。

濾過器、マノメーター等附屬の部分が破損した場合には其の部分だけ新品と取代へねばならぬが其の抑制整濾過器 E 及びマノメーター F は夫々の T 字形部分から取り外すに其の六角頭にスパーナーをあてて餘程注意して螺を戻さねばならぬ。

e-Front runners

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。