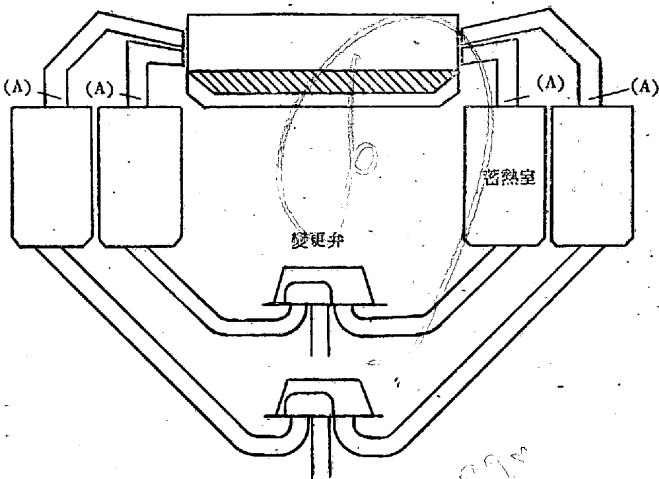


II. 資 料 (2)
講 演

貫流高温計の測定方法に就て

昭和製鋼所熱管理所 信 澤 寅 男

それでは只今から前回は提案しました貫流高温計の測定方法に就ても一度御説明申し上げます。實は前回は申し上げ方が悪かつた爲が此の方法に依る測定箇所を蓄熱室上部(A)と指定してあります。此の箇所でも出来ないことはないのですが、實際には排氣道のガス温度の測定に用ひて頂きたかつたのであります。蓄熱室上部(A)に於ては温度

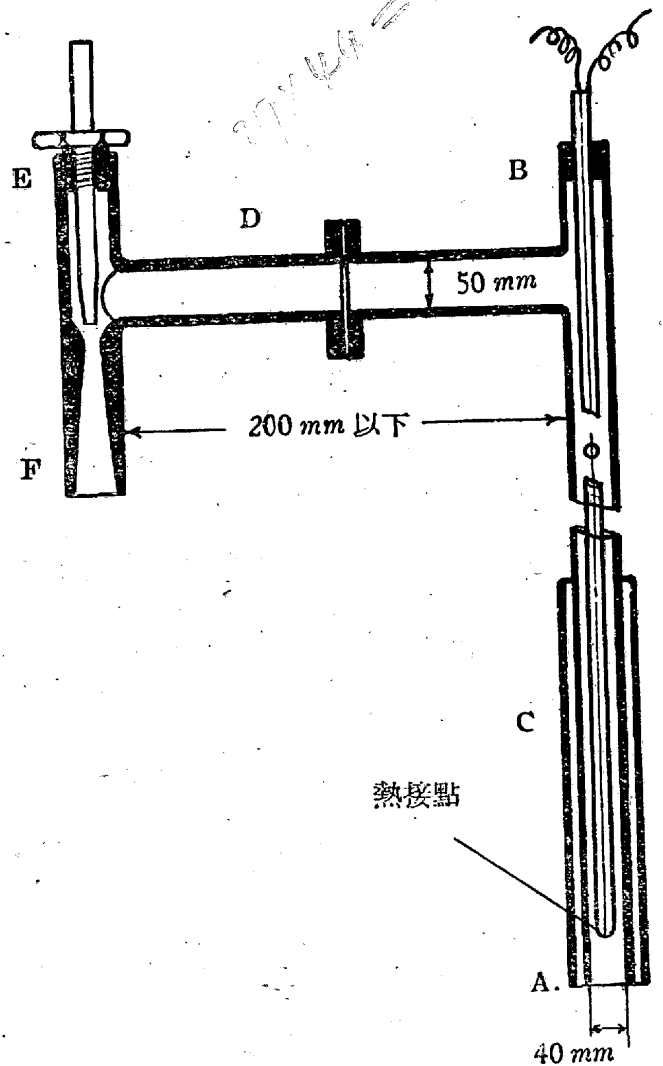


第1圖 温度測定指定箇所

が可成り高くなり普通の鋼を用ひると直ちに彎曲しますので常に適當な支へを置くか、或は特殊な耐熱材料を用ひる必要がありますので可成り困難であります。昭和製鋼所に於ては蓄熱室上部に於ても貫流高温計を用ひましたが、始めて之を用ひられる他の工場では(A)點の測定は不可能ではなかつたかと思つて居ります。

貫流高温計と申しますのは周囲の輻射熱の影響を除きガスの温度のみを測定する装置であります。可なり以前からドイツで採用されてゐた温度測定方法であります。例へば平爐に於きましては、排氣道Bに貫流高温計を据付けます通常の方法では此の代りに單なる熱電對を用ひるのであります。此の場合にはガスの温度の外に壁の温度輻射の影響を受けますので、熱電對の温度指示をTとしますと

$$T = 0.8 T_R + 0.2 T_W$$



第2圖 貫流高温計

となり、斯う言ふ風に壁の温度の影響が0.2、ガスに依る影響が0.8大體計算から推定しますと此の割合で温度の影響が入つて参りますから眞のガス温度は得られないといふこととなります。

茲に於て貫流高温計を用ひる必要があるものであります。その構造は圖の如くであります。一端Aはガス温度を求めやうとする箇所例へば排氣道の中央部に達するやうに挿入します。B端より外管AB中に熱電對Cを挿入します

C の先端は A 端より約 20~30cm 引込んだ所に置く、即ち熱接點がこゝに来るのであります。外管 AB は更に連結管 D によつて吸引装置 EF に連絡されてゐます。EF にはノズルがあつて圖の如く壓縮空氣が供給され、このために E の内部には -300mmAg の負壓が生じます。今壓縮空氣と甲のましたが過壓蒸汽或は過壓水でも結構であります。E で生じた吸引力が A 端に及びこの附近のガスを相當な速度即ち約 18m/s で吸込みます。吸込まれたガスは對流に依つて熱電對に熱を傳へ、之を加熱してガス温度に近付けます。對流熱傳達は速度と共に増大しますから、速度を大きくすることが肝要であります。熱電對の熱接點周圍に多孔の素焼を置いて、この附近の速度を大きくすることも一方法であります。斯うして對流が増大するに反し、壁からの熱輻射は外管により遮られますから、指示温度は全くガス自體の温度を示し、排氣道壁の影響は全く受けないと考へられます。是が貫流高温計であります。

普通は今述べました貫流高温計を其の儘使つて充分精確であります。ガスの吸引速度が遅いと、外界の風が強い場合にはガスが熱接點の所に至る迄に冷える虞れがあります。その場合には外管 AB の先の方に適當な保温材を巻いて置くと思ひます。ドイツでは更に此の部分で電流によつて適度に加熱することもやつてゐます。しかしそれ程嚴密にやるには及ばないと思つてゐます。

貫流高温計に使用する主なる材料は鋼であります。これを用ひて長い期間用ひ得る温度は 1000°C 附近迄であります。この温度以上になりますと管が歪曲してガスの交流を阻止することもありますので工合が悪く思ひます。昭和製鋼所に於ては鋼管を用ひ、之を曲らないやうに支へて可なり無理をして測定しました。實際これはあまり長くは使へなかつたのであります。1000°C 以上では皆さんにお奨めする譯には参りません。鋼と耐火物との 2 重管にすれば或は可能かとも存じます。

他の材料として Cekas (Mn 20, Ni 59.7, Cr 11.2) という耐熱合金があるさうであります。之は専門外なのでその性質を詳しく申上げることは出来ませんが、1300°C 程度迄は使用出来るさうであります。機會がございましたら一度驗して頂きたいと思つてゐます。

此の外非金屬では石炭が 1100°C 迄 Pythagorasmasse

(Al₂O₃ 72, SiO₂ 27) と申しますのは 1600°C 迄測定に用ひることが出来ます。非金屬の材料は此の外多種に互つてゐることと思ひます。

貫流高温計の話は之位にして、輻射の影響を除く方法として別に全輻射高温計を用ひ高温ガス温度の測定を試みたいこともあります。例へば平爐蓄熱室の如く通過ガスの温度變動が大きく、しかも温度が高い場合に全輻射高温計を用ひて温度を測ることが出来ます。全輻射高温計と申しますのは本來輻射熱のみによつて温度を測る温度でありまして、固體の温度を測定する目的のものであります。所がこの固體(例へば平爐の内壁)とこの温度計のレンズとの間にガスが存在しますと壁からの輻射熱の一部は吸収され、別にガス自身の輻射熱が加はつてレンズに達します。従つてもう一個の全輻射高温計を用ひてガス層を通過せしめず壁の輻射熱を測り兩温度計の指示よりガスの眞温度を推定することが出来ます。この場合、ガス層の厚さ含有 CO₂, H₂O 量及浮游炭素を考慮に入れて吸収能を豫め推定する必要があります。これに関する實驗式も可なり研究されてゐます。

今混和ガスを用ひる傾注式 150t 平爐の蓄熱室の例をとつてその實驗式を求めますと

$$T^4 = T_1^4 + 13.5(T_2^4 - T_1^4)$$

となつてゐます。こゝに T は蓄熱室を通過するガスの眞の温度、T₁ はガス層を透さず直接測つた壁温度、T₂ はガス層を透して測つた壁温度で、單位はいづれも °K であります。これは電氣的に組合せて自動的に指示することも可能であ

温 度 指 示 比 較

	推定ガス温度	貫流高温計指示	通常熱電對指示	全輻射高温計指示	推定壁温度	
豫熱側	蓄熱室 { 切换 1.5mm 後	1050°C	1080°C	1230°C	1360°C	1280°C
	上部 { 切换 10mm 後	970	970	1090	1240	1320
	排氣道 { 切换 1.5mm 後	320	325	600	測定不可	630
	{ 切换 10mm 後	310	310	440	"	580
加熱側	蓄熱室 { 切换 1.5mm 後	1660	測定困難	1420	1350	1320
	上部 { 切换 10mm 後	1690	"	1570	1430	1280
	排氣道 { 切换 1.5mm 後	680	680	600	測定不可	570
	{ 切换 10mm 後	760	760	710	"	620
指 示 の 遅 れ			30s	120s 以上	60s 以上	

ります。この精確度は前に述べました貫流高温計に劣りますが、運轉後の操作が簡單であり、又高温測定も可能なることが長所であります。