

プロパン用水平式小型加熱試験炉について(2)

- 調 整 -

布 村 昭 夫
伊 東 英 武
駒 沢 克 己

まえがき

前報では水平式小型炉の設計製作上の諸要点構造等について述べた。防火試験を行う際に炉の条件を一定に維持するための調整は非常に重要な事であるが、水平式試験炉の調整については現在のところその基準とする規定はできていない。我々は鉛直式試験炉の調整方法(JIS案)に準じて、最も注意しなければならない試験体の受ける加熱温度のむらと杉板標準板の着火温度の2点について試験したので報告する。

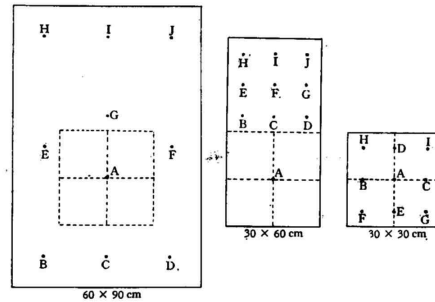
跡する時の操作のために温度指示計に接続し他の1本は温度むらを測定するため他の8点と同様に自動記録計に接続した。

温度指示計が示すA点の指針をみながらJIS-A 1321の加熱曲線に従って試験体を上下に移動させ、この際の温度むらを記録し検討した。実際には測定機器の関係上中心点と上下左右のむら(A, B, C, D, E)及び中心点と4隅のむら(A, F, G, H, I)を測定した。(第2図)

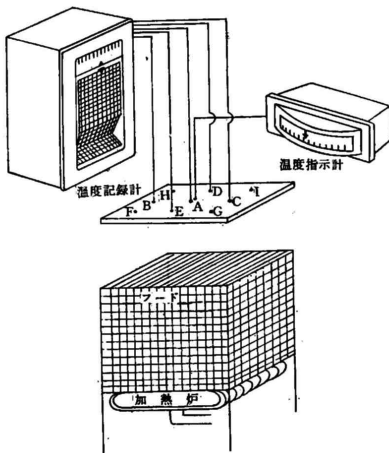
実験方法及び結果

温度のむら

防火試験を行う際試験体の受ける加熱温度が均一であることが望ましいので、6 mm厚のパーライトボードを30 × 30, 30 × 60, 60 × 90cmに切り



第2図 パーライト板測温配置

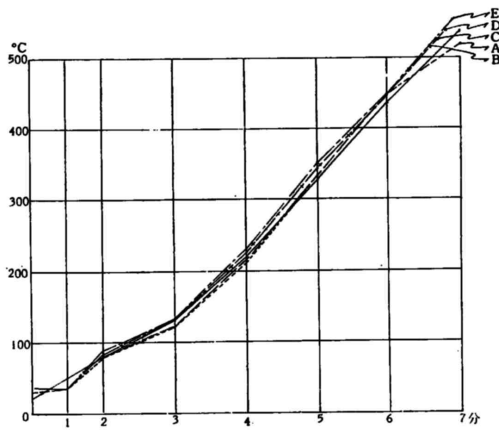


第1図 熱電対配線略図

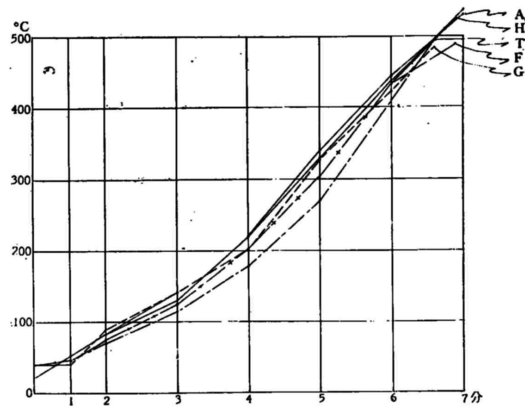
第1, 2図に示す様に測定点をとって温度むらを調べた。A点はバーナー面の中心即ちフードの中心に設定しここに熱電対を2本並列に取付け、1本は標準曲線を追

勿論A点は実験操作上の慣れにつれて温度指示計の指針をみながら時間に従って加熱を調節して行けば、次第に標準曲線に近い理想的な曲線を与えることができる。

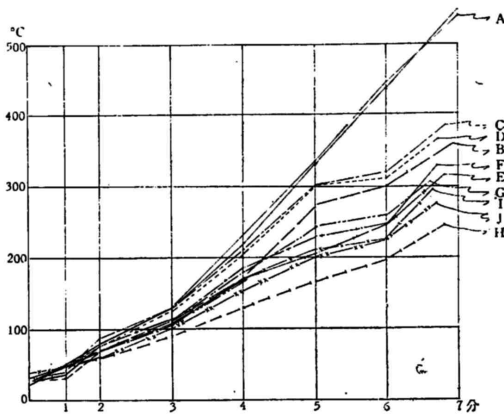
ガス流量は4分までは4 l/min. (火炎として燃焼する最小ガス量) 4分以後は25 l/minに増加し、温度の微細な上昇は昇降ハンドルで試験体を降下させ火焰面に接近させることで行なった。但しこのときの火焰面からフード上面までの距離は30cmであるので鉛直炉と異なりこれ以上試験体を火焰面に近づけることは出来ない。ガス量が比較的小さい範囲では空気の量を必要以上に多くすると炎が吹き消されるし、又



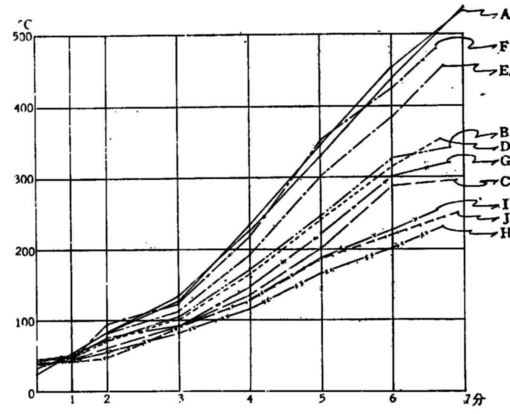
第 3 図 各点における経時温度変化 (30×30 cm)



第 4 図 各点における経時温度変化 (30×30 cm)



第 5 図 各点における経時温度変化 (30×60 cm)



第 6 図 各点における経時温度変化 (60×90 cm)

逆に少な過ぎると試験体表面が不完全燃焼ガスの炭素ですすけ実際の炭火現象の観察が難しくなるので、空気量はこれらのことがない様に何れのガス量でも完全燃焼する量にバルブ調節して、青い炎が一樣に出ている状態を保った。この様にして得た曲線が第 3, 4, 5, 6 図である。30 × 30cm の試験体について行った結果は第 3, 4 図であり、中心の A 点と B, C, D, E 点との間には殆んど温度差をみないが、A 点に比較して 4 隅の F, G, H, I 点の各点は何れも若干低くなった。このことはバーナーから出た炎が紡錘状に中央に集まることによるものと判断できる。第 5, 6 図は夫々 30 × 60, 60 × 90cm の試験体についての測温結果である。この場合にも同じく中心からの距離につれて等温線の勾配がみられるが、火焰の上

面から離れるため 30 × 30cm の場合より中心との温度差ははるかに大きい。このことから難燃材料では 30 × 60cm 以上の試験体を用いる場合には、試験体全面を一樣に加熱することを目的とするのではなく 30 × 30cm の加熱によって着炎した炎が 60, 90 の方向へ燃え広がる材料表面の火焰伝播性を観察するのをその狙いとすべきと思われる。従って 30 × 60cm 以上については温度むらとして考える必要はないとしてこの点の検討は中止した。尚、不燃材料を対象とする高温での加熱終了時では、今回の難燃材料の場合より温度差は相対的に少くなるだろう。

杉板標準板の着炎

以上の測温結果が示す如く、30 × 30cm の試験体

サイズでは防火性能を判定する上に支障のない範囲で加熱温度の均等性は得られることが認められたので、次に気乾の5mm厚杉板の着火温度を測定した。その結果は第1表の通りである。

第1表 無処理杉板、合板加熱試験結果

	加型 熱 加式	No.	炭 化		着 炎	
			時 間 (分秒)	温 度 (°C)	時 間 (分秒)	温 度 (°C)
無 処 理 杉 板	水 平 炉	1	5'13	350	5'40	400
		2	5'13	370	5'43	400
		3	5'20	385	5'43	410
		4	5'13	375	5'46	405
		5	5'25	390	5'50	405
	鉛 直 炉	1	4'25	260	5'50	410
		2	4'45	300	5'35	400
		3	4'25	260	5'50	420
		4	4'25	255	5'30	390
		5	4'20	250	5'40	405
無 処 理 合 板	水 平 炉	1	5'50	425	5'52	430
		2	5'46	420	5'48	430
		3	5'45	410	5'46	410
		4	5'45	420	5'46	420
		5	5'45	415	5'52	430
	鉛 直 炉	1	4'30	270	5'15	360
		2	4'30	270	5'23	370
		3	4'55	320	5'28	390
		4	4'47	310	5'22	370
		5	4'35	290	5'23	370

第1表によって明らかな如く水平炉では試験体上に起る炭化現象は鉛直式に比し極めて遅く、一旦炭化が始まると急速に加熱変化が進行して着火に至る。また着火の状態は鉛直炉の場合には応々部分的に着火して、それが口火となって全面に着火することがあるが、その様な着火の状態は水平炉では殆んど観られず一瞬にして28×28cmの有効加熱面全体に着火する。このことは水平炉が均一な温度分布を得やすいためではなく、むしろ火炎に直接接触することなしに加熱されるためと思われる。

また水平炉の目的とする孔あき材料を用いて加熱する場合を想定し無処理合板に貫通する孔をあけた場合では、着火そのものに影響を与えて早期に又は遅れて着火すると云うことはないが、着火したのち試験体の裏面で開孔部が分解ガスの点火源となって裏面への着火が速やかに起った。孔なしの場合は試験体加熱面に加熱による脱落または亀裂部分を生じこれを通して裏面に着火するので無処理合板の裏面着火時間は普通7分前後であるが、これに対し孔をあけた場合では

1分程度早く裏面へ着火した。これは径4.5mmの孔を25mm間隔であけたものについてである。孔径と孔数によって裏面着火への影響が変わるのは当然であろうが、これらについては後に検討することにした。

総 括

水平式の加熱炉はフード上面に特に大きい歪みがないければ中央部から同心円状に等温点を示し周辺部にゆくとつれ低下するが、30×30cmの試験体の受ける温度のむらは少なく満足出来る程度の加熱を得ることができる。30×60、60×90cmの試験体サイズの場合にはバーナー中心から離れるに従って温度は低くなるが、この温度差は一定の勾配を持った特性を持っている。これは直接加熱される40×40cmのフードの外側は輻射熱が小さく殆んどが熱気流による間接的な加熱となるため、この場合はむしろ火炎の伝播性を観察する目的を期待すべきである。気乾5mm厚の杉板が400で着火するためには、水平炉では25 l/minのガス量を必要とし鉛直炉の場合の20 l/minに比して大きい、これはバーナーの上にフードを置き直接火焔に接しない加熱であるため当然であろう。無処理材料の加熱試験で試験体上の諸現象は鉛直式に比して遅れて起るが、最終的な着火時間では一致するので性能判定上は差支えない様な結果を示した。

また通気性材料は一般に着火が早いとみられているが、径4.5mmの孔(市販吸音板)を貫通した場合には寧ろこのことより裏面着火が早くなり、6分前後に現われるため防火上有害となるからこの点に注意する必要がある。

あとがき

以上水平式小型加熱試験炉の温度むらの状態と杉板標準板の着火温度の試験結果について述べた。鉛直炉に比し比較的容易にこれらの調整を行なえたが、杉板標準板の着火は実験操作上の熟練程度如何では鉛直炉同様バラツキがやすい。

先にも触れた如く、火焔に接しない加熱方法である水平式と火焔面に接しながら着火させる鉛直式とが無処理材料の加熱では着火点が一一致したが、難燃処理を行った材料では相違する結果が現れて良いように思われる。この点について今後検討する予定である。