

## 赤燐からのホスフィン発生試験報告書

### 1. 試験方法

日立電線(株)から示された方法に準ずる

#### 1) 装置

JISC3666 - 2「電気ケーブルの燃焼時発生ガス試験方法」に準拠

#### 変更点

- (1) 燃焼管を出た後にガラスウールを設置し、燃焼時に発生する煤を除去。
- (2) 乾燥剤として、シリカゲルの代わりに塩化カルシウムを使用。
- (3) 発生ガスをテドラバッグで直接サンプリングし、検知管でホスフィン濃度を測定。

#### 使用機器等

機器名	型式等
電気炉	(株)モトヤマ 割型管状炉MTKW11-1060 炉内寸法100 × 600mm
温度指示調節器	(株)モトヤマ LT23010000-00A
合成空気	混合ガスボンベ N <sub>2</sub> (77 ~ 79%) + O <sub>2</sub> (23 ~ 21%) 露点-60 以下
圧力調整弁	
流量計	ニードル弁付
石英ガラス管	内径 42.10 × 1000mm
シーラ熱電対	3.2 × 750mm
燃焼ガス煤除去装置	ガラスウール(試薬1級)
燃焼ガス乾燥装置	塩化カルシウム(試薬 水分測定用 顆粒品)
テドラバッグ	30L 700 × 500mm ノズル 8mm PVF
燃焼ポート	アルミナ 幅 × 高さ × 長さ = 17 × 12 × 102mm
ガス検知器	北川式 AP-20型
ガス検知管 (北川式 燐化水素用)	121U型 測定範囲 0.1 ~ 2ppm , 検知限度 0.05ppm (各100ml 採取時) 121SD型 測定範囲 0.5 ~ 10ppm , 検知限度 0.2ppm (各100ml 採取時)

#### 2) 手順

- (1) 空気流速を20ml/m<sup>2</sup>/h(流速20 × 3.14 × 42 × 42/4/1000=27.7L/h)とする。
- (2) 管状炉が設定温度で安定していることを確認する。  
幅約5mm、長さ約60mm、厚さ1mmに切った試験片2枚(重量1,000mg ± 5mg)を重ねて燃焼ボード内に置く。
- (3) 燃焼ポートを管の有効ゾーンに入れ、ガスサンプリングを開始する。
- (4) 空気流状態で30分間、燃焼およびガスサンプリングを継続する。
- (5) 捕集したガス中のホスフィン濃度を検知管により測定する。  
ガス採取器で試料ガス100mlを採取し、検知管の目盛りを読み取る。  
検知限度以下の場合は、更に400ml追加(計500ml)採取し、読み取り値を1/5倍し、参考値とする。
- (6) 捕集ガス量を別に定める方法により測定し、13.9 ± 0.5Lの範囲内にあることを確認する。
- (7) (1) ~ (6)の操作を繰り返し、3回計測する。

3) 試料コンパウンドの配合組成

磷化学調製赤燐マスターバッチの分析値

	EEA(60)/NVE140F(40)	EEA(60)/中国赤燐(40)
赤燐分 (%)	37.3	41.0
水分 (%)	0.06	0.05

今回試料コンパウンドの配合組成

項目	銘柄	配合組成(部)		
		サンプル1	サンプル2	サンプル3
Base Resin	EEA A1150	95.5	91.0	95.5
P MB	EEA(60)/NVE140F(40)	7.5	15	0
	EEA(60)/中国赤燐(40)	0	0	7.5
Mg(OH)2	MG-30	100	100	100
合計		203	206	203
コンパウンド中の赤燐分(%)		1.38(1.40)	2.72(2.70)	1.51(1.56)

(注) 赤燐分(%)は磷化学調製赤燐マスターバッチ分析値と今回の配合組成より求めた計算値。  
( )内は、当社実測値です。

2. 燃焼ガス中のホスフィン濃度測定結果

サンプル1、サンプル2、サンプル3について、ご依頼のありました温度75、200、400および900で燃焼ガス中のホスフィン濃度を測定した結果は次表の通りでした。

燃焼ガス中のホスフィン濃度測定結果

単位: ppm

		75		200		400	600	900
			(参考値)		(参考値)			
サンプル1	1回目	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	(< 0.01)	10.4	2.7	2.4
	2回目	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	(< 0.01)	9.8	2.5	2.0
	3回目	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	(< 0.01)	10.8	3.2	2.2
	平均値	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	(< 0.01)	10.3	2.8	2.2
	取出した サンプルの状態	燃焼せず 仕込んだ時の形状のまま		燃焼せず サンプル溶融		不完全燃焼 表面黒色。中に 未燃焼残さあり	ほぼ完全燃焼 薄いグレーの灰	完全燃焼 白色の灰
煤の生成		なし		なし		少しあり	あり	あり
サンプル2	1回目	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	(0.02)	/	/	5.7
	2回目	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	(0.02)			5.6
	3回目	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	(0.02)			5.2
	平均値	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	(0.02)			5.5
	取出した サンプルの状態	燃焼せず 仕込んだ時の形状のまま		燃焼せず サンプル溶融				
煤の生成		なし		なし				あり
サンプル3	1回目	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	(0.04)	7.9	15.7	4.0
	2回目	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	(0.05)	7.7	14.4	4.1
	3回目	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	0.04)	8.1	14.8	4.2
	平均値	< 0.05	(< 0.01)	< 0.05	(0.04)	7.9	15.0	4.1
	取出した サンプルの状態	燃焼せず 仕込んだ時の形状のまま		燃焼せず サンプル溶融		不完全燃焼 表面黒色。中に 未燃焼残さあり	ほぼ完全燃焼 薄いグレーの灰	完全燃焼 白色の灰
煤の生成		なし		なし		少しあり	あり	あり

(注) 表中の参考値は5倍量を採取し、読み取り値を1/5倍した数値。

3. Comment

200以下のホスフィン濃度は労働環境の許容濃度0.3ppm(日本産業衛生学会)をはるかに下回り、安全であると考えます。

消防研究所報告第80号30(1995)を参照して頂ければお分かりになると考えますが、COに比べれば燃焼ガス全毒性に対する寄与率は非常に低く、燃焼時の有毒ガスによる危険性がほとんど増加しないと考えます。

以上