

カヤク・ジャパン電気導火線と 輸入電気導火線との比較



既にご存知のように現在国内では数種類の電気導火線が流通しております。カヤク・ジャパンでは2006年から煙火消費中の安全性向上を目標として電気導火線の製造・販売にあたっております。一昨年（社）日本煙火協会検査所に依頼し（一部は弊社工場にて実施）、弊社電気導火線と輸入品との比較をおこないましたので、その結果を皆様にご紹介させていただきます。

1. 試験品について

弊社電気導火線と輸入品の特徴を以下のようにまとめてみました。

サンプル	点火部の状況	薬剤の状況
カヤク・ジャパン 電気導火線	点火部はキャップで完全に密閉されている。	粉 状
輸 入 品 A, B, C, D	点火部はパイプまたはチューブで覆われているが薬剤の一部は露出している。	膠（にかわ）で固められたマッチヘッドタイプ



図1 カヤク・ジャパン電気導火線のクローズアップ

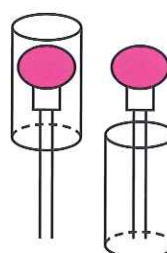


図2 典型的な輸入品パイプを下げた状況（右）

2. 試験内容と結果

それぞれの製品の安全性を調べるため次のような3つの試験をおこないました。

- ・ 落つい感度試験
- ・ 静電気感度試験
- ・ 点火電流感度試験

1) 落つい感度試験

試験内容：電気導火線の点火部の衝撃感度を比較してみました。試験手順は日本工業規格に準拠し、図3のように点火部を円筒形のコロで挟み、紙テープで固定してから重りを落下させました。試験回数はそれぞれ6回で、6回の試験で一度も発火しない場合0/6と表記します。

結果：表1から弊社品が輸入品よりも発火回数が少ないことがわかります。

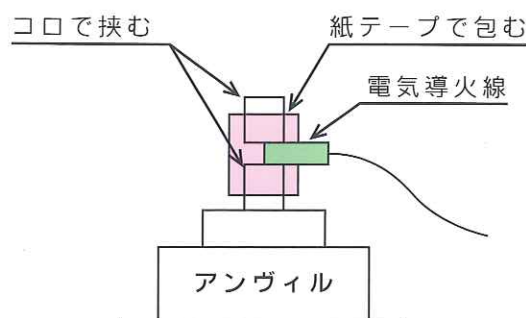


図3 落つい感度試験

表1 落つい感度試験結果

サンプル	2kgの重りを25cmの高さから落とした場合	キャップの形状および材質
カヤク・ジャパン電気導火線	1/6	ポリキャップ
輸入品A	3/6	シリコンチューブ
輸入品B	6/6	シリコンチューブ
輸入品C	6/6	プラスチックカバー
輸入品D	6/6	プラスチックカバー

2) 静電気感度試験

試験内容：図4に示した方法で静電気に対する感度を測ってみました。

結果：表2からわかるようにすべての電気導火線が8kVで発火しました。弊社電気導火線は6kVまで耐えられました。輸入品は保護キャップを外すと、静電気に対して敏感になることがわかります。

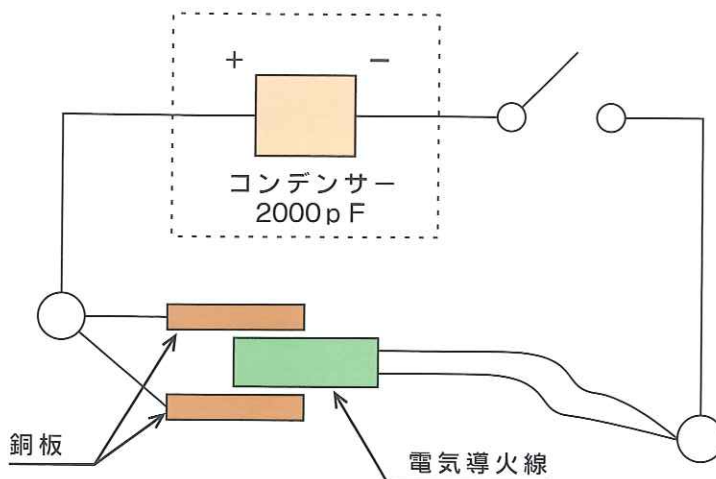


図4 静電気感度試験方法

表2 静電気感度試験結果

サンプル	4kV	4kVキャップなし	6kV	8kV
カヤク・ジャパン電気導火線	0/6	—*	0/6	6/6
輸入品A	0/6	—**	1/6	6/6
輸入品B	1/6	6/6	4/6	6/6
輸入品C	0/6	6/6	3/6	6/6
輸入品D	0/6	2/6	0/6	6/6

*カヤク・ジャパン電気導火線のキャップは外すことができない

**輸入品Aはキャップを外したところ、1kVで3/6が発火したため実施せず

3) 点火電流感度試験

電気導火線が発火する《最小点火電流》と製品の《標準偏差（バラツキ）》を調べてみました。表3より弊社電気導火線の最小点火電流が最も高いことがわかります。これは輸入品に比べ電氣的に安全であると解釈できます。また標準偏差の数値から弊社電気導火線が最も安定した製品であることがわかります。

表3 点火電流感度試験結果

サンプル	50% 点火電流 (A)	標準偏差
カヤク・ジャパン電気導火線	0.62	0.0062
輸入品A	0.39	0.0177
輸入品B	0.35	0.0131
輸入品C	0.28	0.0124
輸入品D	0.41	0.0276

3. 薬剤の特性

それぞれの電気導火線に使われている薬剤の特性を調べるため1) DTA熱分析と2) 落つい感度試験および3) 摩擦感度試験をおこないましたので、その結果もあわせてお知らせします。図5は落つい感度試験、図6は摩擦感度試験の方法をあらわしています(日本工業規格に準拠)。

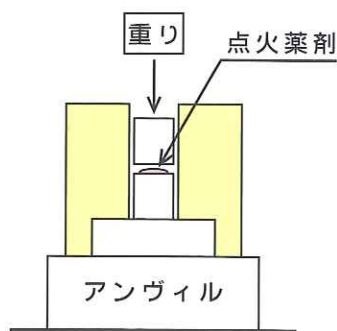


図5 落つい感度試験

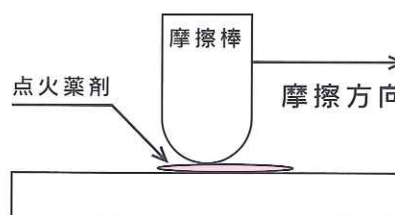


図6 摩擦感度試験

表4から弊社電気導火線の薬剤は分解開始温度が高いことから熱変化を最も受けにくく、衝撃、摩擦に対して最も感度が鈍いことがわかります。

表4 薬剤に対する熱分析および落つい・摩擦感度試験結果

サンプル	熱分析	落つい感度	摩擦感度
	分解開始温度 (°C)	5kgの重りを50cmの高さから落とした場合*	通常速度荷重 (0.5 kgf)
カヤク・ジャパン電気導火線	467	0/6**	0/6
輸入品 A	261	6/6	0/6
輸入品 B	192	6/6	3/6
輸入品 C	292	6/6	0/6
輸入品 D	176	6/6	1/6

*火薬学会規格で定める最大エネルギー負荷条件

**弊社電気導火線は5kgの重りを80cmの高さから落とした場合も0/6であった

上記データが皆様の《安全》かつ《確実》な消費の一助になれば幸いです。
今後ともカヤク・ジャパン製電気導火線への変わらぬご愛顧をよろしくお願い申し上げます。

出典 K.Otsuka, "Evaluation of the safety properties of igniters,"
12th International Symposium on Fireworks, Porto/Gaia, Portugal, 2010

