

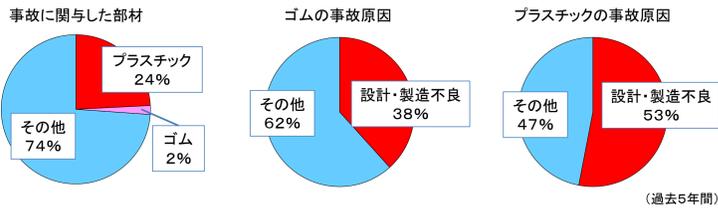
ゴム・プラスチックの配合とサイレントチェンジ問題について

事故の傾向

背景
2011年1月から2015年12月の過去5年間でNITEが受け付けた事故情報は15,390件であった。その中でゴムおよびプラスチックが関与した事故はそれぞれ295件および3,724件で、合わせると全体の4分の1を占めていた。

事故原因としては設計・製造不良が多く、比率はそれぞれ38%と53%であった。

ゴム・プラスチックが関与した事故が多く発生している。



近年の傾向： サプライチェーンのサイレントチェンジ問題による不良部品の増加

1

配合とコスト

配合の定義
二種以上のものをとり合わせる。 (広辞苑より引用)

組み合わせ … 単に合わせる。
混ぜ合わせ … 単に混ぜる。
とり合わせ … 効果を考えながら合わせる。

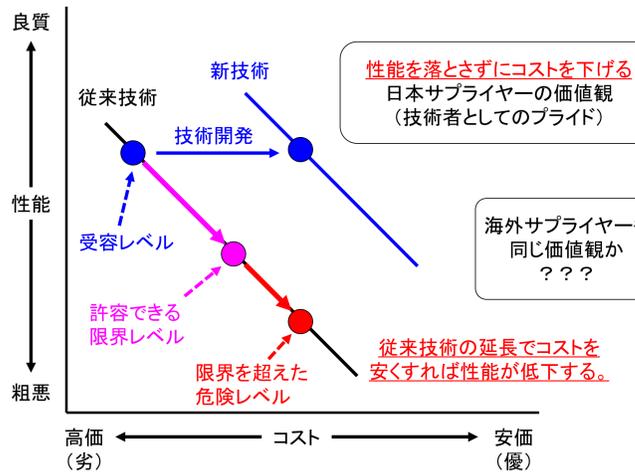
要求品質に対し適正な売値で適正な利益が出せるよう配合設計する。

サイレントチェンジが起こりやすい環境

- ① 買い手が過剰なコストダウンを要請した場合
売り手は適正な利益を出すために配合変更して原価を下げる。
→ 買い手はコストが下がったと喜ぶが、実は品質が落ちていることもある。
- ② 売り手がかつと多くの利益を欲した場合
同じ売値で利益を増やすために、配合変更して原価を下げる。
→ 買い手は品質が変わったことに気づかず、同じ料金を支払い続ける。
- ③ 規制がかかった場合
欧州特定有害物質規制(RoHS)等によって特定の化学物質の使用が制限されると、代替品へ切り替える必要がある。

2

調達品の性能とコスト



グローバル調達では、品質に対して従来以上の厳しい目を持たねばならない。

3

電源コードの被覆が破れてショートした事故の調査

事故の概要
製品を使用中に電源コードのプラグ付け根がスパークした。
・被害者：50代 男性
・人的被害：電源プラグをコンセントから抜く際に手を火傷した。
・物的被害：製品破損および部屋の壁を焼損した。

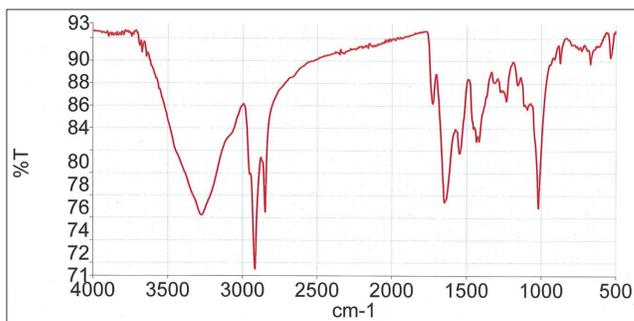
解析手法
(1) 破損部の外観観察
狙い：破損状態を確認する。
(2) 被覆の化学分析
狙い：材質を確認する。



4

赤外線吸収スペクトル分析 (FT-IR)

狙い：事故品の電源コードの被覆樹脂の主成分を特定する。



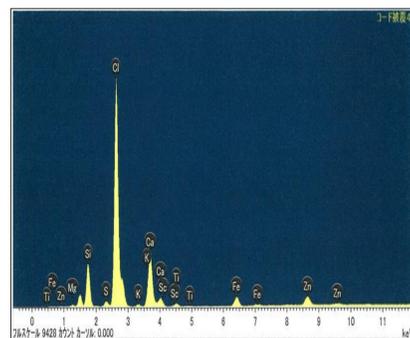
被覆の材質は、クロロスルホン化ポリエチレン樹脂 (CSM) である。

クロロスルホン化ポリエチレン樹脂で被覆した電源コードは、一般的に使用される塩化ビニル樹脂で被覆した電源コードに比べ、**屈曲耐性が優れている**。
→ 事故品の電源コードは、屈曲耐性に優れるはず！ … **なぜ弱い？**

5

電源コード被覆樹脂の元素分析 (蛍光X線) 結果

狙い：事故品の電源コードの被覆に含まれる無機物の成分を特定する。



検出元素	相対量 (%)
塩素	52.7 (CSM由来)
カルシウム	20.7
ケイ素	14.3
マグネシウム	4.8
カリウム	1.7
鉄	1.4
チタン	1.2
亜鉛	1.1
スカンジウム	1.1
硫黄	1.0 (CSM由来)

分析対象：原子番号11以上の原子

事故品の電源コード被覆に添加された無機物は、炭酸カルシウム(石灰石)やタルク(滑石)と推定される。

6

具体的な対策

- 1 契約による抑止
材料を変更する際は、**特性値を満たしていても事前に連絡して承認を得る**などの内容を**契約書に明記**する。
不適切な契約例：「耐荷重100kg以上であること。」としか規定していない。
サイレントチェンジ
材料Aで耐荷重150kg → 5年後に耐荷重130kgまで低下
材料Bで耐荷重110kg → 5年後に耐荷重**90kgまで低下**
契約内容を守っているのに **不法行為責任が問えない。** → **事故が多発**
- 2 定期的な抜き取り検査による抑止
(1) **異常の早期発見**
継続してモニタリングしていけば、ロット毎に**品質の変動を把握**できる。
(2) **相手への心理的な抑止力**
納入品の品質を定期検査していることをサプライヤーに知らしめることで、「**あの会社は無断変更してもバレるからやめておこう**」という思いを抱かせる。

7

5. まとめ

- 1 事故の傾向について
・過去5年間で発生した事故の**4分の1がゴム・プラスチックの関係する事故**であった。
・近年では、**材料のサイレントチェンジ問題が懸念**されている。
- 2 配合について
・ゴム・プラスチックは、様々な原料(化学物質)をとり合わせて作られる。
・**配合によって性能やコストが大きく変動**する。
・**利益を確保するために、無断で配合変更**されることがある。
- 3 NITEの事故調査結果について
・**材料の配合が不適切だと、製品使用時に事故が発生**することもある。
- 4 サイレントチェンジ対策について
・被害者への**損害賠償責任は、最終製品を製造または輸入した事業者が負う**。
・**簡易検査法で材質の異常を見つけることができる**こともある。

8