

2025.1



発行：一般社団法人 電線総合技術センター  
TEL: 053-428-4688  
編集責任者：増井 暁

**JECTEC NEWS**

一般社団法人 電線総合技術センター

## 100号を記念して

2 巻頭言

3 JECTEC NEWSの始まり

4 職員を代表して

## 技術レポート

6 水平に配置された電線の延焼予測モデル  
国立大学法人 豊橋技術科学大学 機械工学系 教授 中村 祐二

10 海外電線調査 ～UL機器用ワイヤの調査～

## 活動報告・トピックス

15 主な活動内容 2024年7月～12月

16 topic1 Cat.6A LANケーブル型式試験サービス開始

17 topic2 鉄道防火規格(EN 45545-2)に関するセミナー開催報告

18 topic3 2023-2024年度CERTIFER試験所間比較試験プログラムへの参加

19 topic4 若手技術者を対象とした電線押出研修会開催報告

20 topic5 ホームページ全面リニューアル

21 topic6 IEC/TC20/WG17(低圧電力ケーブル)ベルリン会議報告

22 topic7 IEC/TC20/WG18(ケーブル燃焼試験)ベルリン会議報告

23 topic8 PSE適合性検査基準の省令改正について

24 耐火・耐熱電線等認定・評定番号一覧表

25 職員の声

### 会員の声

26 津田電線株式会社 代表取締役社長執行役員  
津田尚宏 氏を訪ねて

28 明興双葉株式会社 代表取締役社長  
萱野隆文 氏を訪ねて

30 チャット 目安箱 -皆様のご意見を伺います-



## JECTEC NEWS 100号に寄せて

一般社団法人 日本電線工業会

専務理事 阿部 茂信

この度は「JECTEC NEWS」100号の発刊を迎えられたこと、心からお祝い申し上げます。「JECTEC NEWS」は、1991年7月の1号発刊から現在に至るまで、長きに渡って一般社団法人電線総合技術センター殿(以下、JECTEC殿)が携わってきた研究結果や評価分析内容が報告されており、一般社団法人日本電線工業会(以下、JCMA)会員各社は、大変貴重な技術資料として活用させて頂いております。ここまで、たゆまぬ、真摯な努力を継続してこられた関係者の皆様には改めて敬意を表させていただきます。

JECTEC殿は、個別企業が単独で対処することが困難な「電線・ケーブルに関する調査・研究開発、試験・検査の実施ならびに生産技術分野等における人材育成などの事業を行うことにより、わが国の電線・ケーブルの技術および品質の向上に努めるとともに、都市機能の高度化や資源・環境問題の変化による新しい技術課題に対処し、わが国の産業社会の発展に寄与する」ことを目的に1991年2月に設立されました。以降、その目的を果たすべく30数年間にわたり事業を継続し、①電線・ケーブルに関する研究の推進、②燃焼試験等による安全性評価試験の実施、③教育・研修の実施、④電線・ケーブルに関する情報収集活動に邁進してこられています。同じ、電線・ケーブル業界の発展を共に目指す我々JCMAとしてもまことに感謝申し上げる次第です。

ここ30数年で、電線・ケーブル業界を取り巻く社会環境は、大きく変化しました。これからの社会でも、SDGsの概念に基づき、持続可能な社会への対応が求められるとともに、DXへの対応、2050年カーボンニュートラルに向け、温室効果ガスの排出量ゼロへの取組みのためにも省電化の促進が必須となるなど、電線・ケーブル業界が果たす役割、そしてJECTEC殿が果たす役割はますます大きくなっていくはずです。特に、JCMA会員である電線・ケーブルの製造メーカーから要望の声が高い、第三者評価機関としての信頼性の高い受託試験や認証サービスの提供、さらに電線・ケーブル製造に係る人材育成や調査研究等の技術サポートについては、今後更に力を入れて頂きたい、改めてお願い申し上げます。そして、我々JCMAも、わが国の電線・ケーブル業界のさらなる成長・発展に向けてJECTEC殿と力を併せて努力してまいりたい所存です。何卒よろしくお願い申し上げます。

最後にJECTEC殿のますますのご発展を祈念して、巻頭言とさせていただきます。

---

## JECTEC NEWS の始まり

---

年2回(7月、1月)発行しております「JECTEC NEWS」は、1991年7月25日の創刊から、2025年1月31日号をもって第100号を迎えました。創刊当初は「JECTECニュース」と「JECTEC年報」に分け、技術情報や研究成果を報告する目的で会員社の皆様へ配付していました。今回は、第100号を記念し創刊号を復刻しました。JECTEC設立披露パーティの報告などを掲載しています。是非ご高覧ください。

JECTEC ホームページ「機関誌JECTEC NEWS」. <https://www.jectec.or.jp/media/vol1.pdf>

(広報・研修部 小栗 千明)



## 職員を代表して

経営企画部 部長 博士（工学）

深谷 司 Fukaya Tsukasa

当時社団法人だった電線総合技術センターに29歳で入職。材料化学G(1994年～)、安全性G(1996年～)、認証試験部(2012年～)など、さまざまな部署を経て現在は経営企画部部長として技術開発とマネジメントの両方を担当する。趣味は、車、ゴルフ、晩酌。



## JECTECとともに成長してきた31年。先進技術集団としての誇りをつなぎたい

電線総合技術センターの創業期に入職し、今年で31年目となる深谷部長。その豊富な知識と経験は、センター内の誰からも頼りにされています。

**Q**：まずは、入職したきっかけからお聞かせください。

**深谷**：大学で応用化学を学んだのですが、もともとデザインの仕事をしたいと大学を卒業後、京都のデザイン専門学校に通ったんです。そこで基本的なスキルを身につけて看板製作会社に就職したのですが、肝心のデザインはやらせてもらえず、肉体労働的な作業ばかりしていました。気が付いたら年齢も30歳近くになっていたの将来に不安を感じて退職。応用化学の知識を少しは活かせるのではないかと思いますJECTECに入職しました。10名くらい応募があったそうですが、創設3年目でプロパー職員がまだいなかったの、20代の私なら長く働いてくれるに違いないと採用されたのでしょう(笑)。

**Q**：これまでJECTECでどんなお仕事をされてきましたか？

**深谷**：海外電線規格試験に始まり、燃焼試験、試験所品質システム構築、受託試験受付、国際標準化、所内情報システム管理、ホームページ制作、認証機関所内品質システム構築、製品認証業務管理監督、外部機関との協力関係構築など多岐に渡ります。現在は中期事業計画策定や職員のキャリアパス制度の導入に携わっていま

す。最近リモートでの打ち合わせが増えましたが、コロナ前までは海外出張も比較的多かったです。

**Q**：長いキャリアの中でも特に印象に残っているお仕事は何ですか？

**深谷**：あえて挙げるとすれば、JECTECの若手職員とともに取り組んだ「ケーブル火災時の燃焼特性の相対比較評価タスクフォース」ですね。日本電線工業会との5年間に渡る共同研究プロジェクトでしたが、さまざまな業界の有識者、学識経験者から多くの知見をご提供いただきました。会員各社の経験豊富な技術者の方々や、国内外のいろいろな大学の先生と知り合えたのは、私にとって大きな財産となりました。また、私はIECの委員として、海外の方と交流する機会が多いのですが、IECの委員会で舶用品検定協会の吉田様にイタリアの火災試験ラボの所長をご紹介され、調査研究を支援していただきました。その際、欧州で規格化が進んでいた鉄道車両防火試験の最新情報をご教示いただいたのですが、これが新規事業の鉄道車両防火試験業務を立ち上げるきっかけとなりました。人との出会い、ご縁がいかに大切かを学び、今も人生の教訓にしています。

**Q**：どのようにしてモチベーションを維持しているのですか？

**深谷**：私が小心者なだけかもしれませんが、危機感と義務感が常にあります。24時間365日、人々の快適な暮らしや企業の運営を支える仕事なので、手を抜くことは許されません。そういう意味では、世の中に貢献しているという自負はありますね。また、安定した一般社団法人とはいえ、今の基幹事業のほかに柱となる新規事業も増やしていきたいので、どのように官界に提案していくべきかを考えることがモチベーションに繋がっているのかもしれませんが。あとは、これはどんな仕事でもいえるのですが、お客様から「ありがとう」と喜んでもらえるのとそれまでの苦労が報われるので、よし次も頑張ろうとポジティブな気持ちになれますね。

**Q**：次世代を担う若い技術者、研究者たちに伝たいことはありますか？

**深谷**：失敗を恐れずにチャレンジしてほしいですね。また、今まで誰も着手していないことに果敢に挑んでほしい。新しいことを始めるときはリスクを伴いますが、何もしないことのリスクもあります。現状維持に甘んじている限り成長はありませんから。世の中には実を結ばない努力があるかもしれませんが、何も生まない努

力はないというのが私の持論です。失敗してもいいじゃないですか。大事なことは失敗から何を学び、次にどう活かすか。人は失敗することで前よりもっと強くなり、もっと遠くまで飛躍することができると思います。

**Q**：還暦を迎えられましたが、これからの目標をお聞かせください。

**深谷**：気候変動が進んで自然災害が頻発するようになり、電力ネットワークや電力の安定供給に対する課題が浮き彫りになりました。今後ますます電線・ケーブルの需要拡大が見込まれるに伴い、電力インフラを支える私たちの業界が果たす役割が大きくなります。これからのデジタル化、脱炭素化、レジリエンス強化といった状況変化に対応しながら、国内唯一の電線・ケーブルに関する先進技術者集団として、試験・評価・認証・調査・研究・情報発信はもとより、標準化や人材育成、技術伝承など、次世代へつなぐ事業にも取り組みます。そのために、全職員がよりレベルの高いパフォーマンスを発揮できるような職場環境を整えることが私の使命です。JECTECが会員各社のみなさまをはじめ多くの方々から必要とされる機関であり続けられるよう、職員一同精進して参ります。

## STAFF VOICE 同僚から見た深谷部長とは？

JECTECといえば「深谷さん」

- ・国内の電線メーカーの誰もが知っているレジェンド
- ・オシャレでセンスあふれるアイディアマン
- ・冷静な判断力と新規開拓への情熱の持ち主



●インタビュー／木村 大作 氏

株式会社 好文堂 代表取締役・ジャーナリスト

「鬼十訓」を机の上に置いて聞いて、怖い方を想像していたのですが、実際にお会いすると、某有名脚本家のM・K氏に似た、飄々とした雰囲気の方でホッとしました。JECTEC様になくはならない重鎮なのに、低姿勢で温厚な人柄が素敵です。でも、そのやさしい瞳の中に重責を担う仕事への情熱も感じられました。ご近所に住まわれているそうなので、今度一緒にジョギングをしましょう！

# 水平に配置された電線の延焼予測モデル

国立大学法人 豊橋技術科学大学 機械工学系 教授 中村 祐二

## 1. はじめに

電気火災は全火災件数に占める割合は目立たないが、それが引き起こす被害は絶大である。火源の持ち込みが著しく制限される航空機においても配線短絡などが原因となる火災事例は年間数件あり、その被害は無視できない。FAAは航空機事故率を下げるため、2007年に安全規格の見直し・改定を行った[1]。同じように火源の管理が徹底されており人為的な火災の可能性が低いものの例として原子力発電所がある。最近、低炭素社会を実現する手段として再度注目を集めている一方で、電気配線の火災安全性強化が求められている。これらの例に示されるように、出火原因の多数を占める「放火」「調理場」などの火災とは異なり、明確な火源がなくても火災が「起きてしまう」ことが電気火災の脅威といえよう。ここで挙げた2例は典型的な「特殊場」での電気火災であり、雰囲気圧力が低い。従って、電気火災に与える圧力の影響について理解しておくことは有益である。火災現象を支配する無次元数であるグラスホス数(Gr)によれば $Gr \propto P^2 \times L^3$  (Pは圧力, Lは長さスケール) という依存性があるため[例えば2], 強真空場でない限り大規模スケール火災では圧力の影響は無視できるものの、火災初期過程では(スケールが小さく)圧力の影響は無視はできない。ここではそのような「初期火災」を対象とし、電気火災初期に与える圧力影響を考える。

本稿では、上記のような特殊場における電線火災の特徴を画一的に表現することが可能な燃焼モデルを考案し、その汎用性について評価を試みた例を紹介する[2-5]。具体的には2種類のシリーズの試みからなる。まず最初に、異なる金属線種で作成された模擬電線による異なる圧力場における燃焼実験を行い、そこから電線種および周囲圧力に拠らない燃焼モデルを構築する。その後、その提案された燃焼モデルの汎用性に関して、一般電線(EMケーブル)への拡張性について調べる。すなわち、本稿は基礎研究から構築された燃焼モデルを実電線にまで拡張するための一連の流れを示したものと位置づけられる。

## 2. 実験装置および実験手順

### 2.1 模擬電線燃焼試験

図1に本研究で用いた模擬電線に対する低圧実験の概略図を示す[2-4]。燃焼室はアルミニウム製の矩形容器であり、内容積は燃焼過程での酸素濃度低下が無視できるほど十分大きい。実験中は密閉されており真空状態が保持される。実験サンプルである模擬電線を水平に配置し、モデル電線の端に取り付けた加熱コイルにより着火する。本実験で使用した模擬電線は、直径0.5 mmの金属線に低密度ポリエチレン(以下PEと表記)被覆を施したものである。被膜厚さは金属線直径にあわせて0.15 mmおよび0.2 mmのいずれかとし、単位長さ当りの被覆体積を同一とした。金属線種としてニッケルクロム合金(NiCr)、鉄(Fe)、銅(Cu)の3種類を用いる。燃焼室内の雰囲気は大気と同組成(窒素79%, 酸素21%)に固定し、全圧を100 kPa(標準状態)から20 kPa(低圧状態)まで変化させる。電線燃え広がり過程はデジタルビデオカメラにより撮影し、燃え広がり速度、火炎形状、溶融部形状などを時系列で解析した。

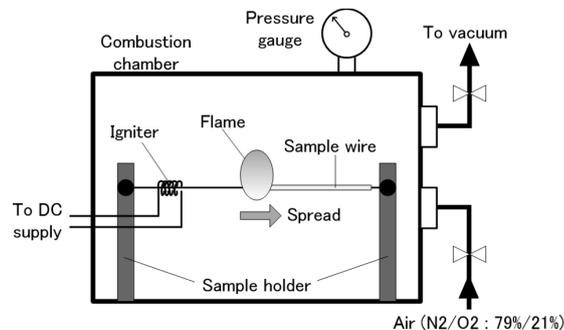


図1 模擬電線の低圧場での燃焼実験概略図 [2-4]

### 2.2 EM ケーブル燃焼試験

EMケーブル燃焼試験(解放場)の概略図を図2に示す[5]。ホルダによってEMケーブル(250 mm全長)を水平に設置し、片側にて強制着火をもたらし、その後のケーブル上を火炎が燃え広がる現象を観察対象とする。試験に用いた電線詳細を表1にまとめる。ここで用いたEMケーブルは3種類であり、コア径およびコア数が異なる。ここではそれらを分ける記号としてそれぞれ「1C, 4C, 10C」と称する(それぞれコ

ア数が1, 4, 10に相当). A社による制御用600VのEMケーブル(EM-CEE/F 600V)であり, 製造元資料によればJIS-C 3005の斜め60度燃焼試験をクリアしている. 燃焼過程は模擬電線での用いたデバイスと同じもので撮影・記録を行い, データ解析を行う, これらの実験結果を模擬電線で得られる結果と比較を行う.

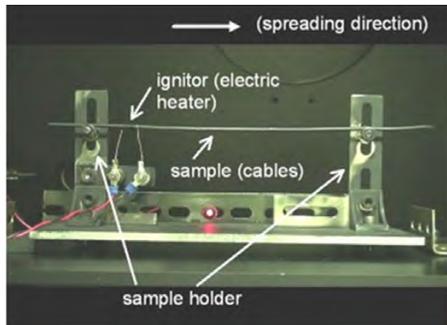


図2 EMケーブル水平燃焼試験の様子 [5]

表1 EMケーブルの仕様 [5]

	1C	4C	10C
Core area [mm <sup>2</sup> ].	1.25	1.25 x 4	1.25 x 10
O.D. [mm]	3	10.5	15.5
Vol% of metal	17.7%	5.8%	6.6%
Res. [ohm/km]	16.8		
Cross-sec. view			

### 3. 実験結果(模擬電線, EMケーブル)

#### 3.1 電線種が火炎形状に与える影響

(模擬電線) [2-5]

図3に様々な模擬電線上を燃え広がる火炎の直接写真を示す. ここで得られる火炎では全て先端が閉じているため, 火炎高さ(より正確には火炎面積)はPEのガス化量を表すと考えてよい.

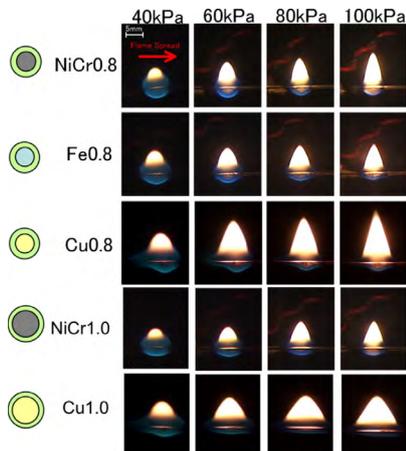


図3 模擬電線上の定常燃え拡がり時の火炎の様子 [2-5]

図より, 心線材質に拠らず圧力の低下に伴い火炎高さは低くなる, すなわちPEガス化量が低下することがわかる. 一方で, 金属線の熱伝導率が大きくなるほど(熱伝導率: Cu>Fe>NiCr)火炎の全幅が広がる. ここでNiCr電線とFe電線の火炎同士を比べると, 火炎高さの高低と全幅の大小が逆相関となっており, 火炎面積はほぼ同程度になると予想される. しかし, Cu電線は全幅が広がると同時に火炎高さも高くなる. すなわち, PEガス化量はCu電線が最大であり, Fe, NiCr電線は同程度であることが示唆される. このように圧力あるいは電線種によりPEガス化量が変化し, ひいては燃え拡がり特性に影響することが予想される.

#### 3.2 電線種が火炎形状に与える影響(EMケーブル)

本実験では加熱条件の調整(ニクロム線による加熱時間を適宜変更)することで全てのサンプルの着火ならびに自立燃え拡がり現象を実現することができた. 実験系としてはJIS-C 3005と似ているがJIS-C 3005では加熱量および時間が制限されているために本電線では着火後の燃え広がりが達成しなかったものと判断することができる(当たり前のことであるが, JIS試験で難燃性が確かめられたからといってその材料が燃えないというわけでは決してない). 一例として図4に10Cの燃え拡がりの時系列画像を示す. 図からわかるように, 着火直後に火炎は一旦弱まるものの, 燃焼物である絶縁体(主成分はPE)が熔融し燃焼し始めると突然火勢が増し, その後は自立的な燃焼へと移行する.

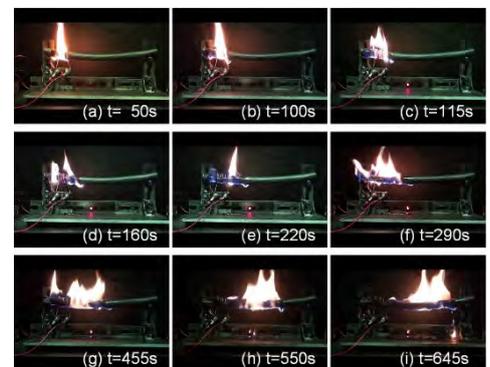


図4 EMケーブル(10C)上を燃え広がる火炎の様子 [5]

火炎サイズは模擬電線に比べて大きくなるため火炎は浮力の影響を受けて大きく変動するものの, 「ある時刻以降では火炎幅はほぼ一定となる」という実験事実を明確に確認できる(この

事実は全てのEMケーブルおよび模擬電線に共通である)。

燃料である絶縁物は有限であるため、それが燃えきるとその上には火炎が存在できず、火炎は無限には伸びることがない。上記で示した「ある時刻」とはそれが達成される時刻、すなわち「試料の燃えきりに必要な特性時間」に他ならない。つまり、試料が燃え切るまでの時間( $t_{BO}$ )と、火炎が進行する速度( $V_{sp}$ )を乗じたものが火炎幅( $W$ )に等しい。

## 4. 結果の考察

### 4.1 模擬電線：

#### 電線種が火炎燃え拡がり速度に与える影響

図5に図3で示した模擬電線を用いた際の燃え拡がり速度(燃え拡がり現象そのものは準定常現象であるため実験時間内での平均値として算出)の圧力依存性を示す。図から明らかのように、電線種に拠らず低圧場では燃え拡がり速度が増加する。また、燃え拡がり速度は心線材質の熱伝導率の違いほどは違わない。

一般には、燃え拡がり速度は、未燃焼固体が分解点に達する速度、ポリマー燃焼では溶融速度＝ガス化速度が速いほど増加する。前節の結果と図3の結果より、この従来の考え方が電線燃焼には適用できないことがわかる。例えば、低圧ほどガス化速度が下がるが、燃え拡がり速度は増加する。このことは、低圧になるほど未燃部は溶融する一方で、それと同等のガス化速度を得られないことを意味するため、結果として溶融部が完全にガス化しきらないまま、徐々に「燃え残りとして蓄積」する。実際、前報[6,7]で示した通り、溶融部は時間の経過と共に増大し、ついには電線に懸垂しきれずに落下する。従って、前報で示した溶融部の落下現象は、溶融速度＝ガス化速度という関係が崩れるほど顕著となるはずである。今回の結果では、Cu電線ではその関係が成立しやすく(＝溶融部の落下が頻繁に起きない)、低圧のNiCr電線でそれが最も成立しなくなる(＝溶融部の落下が頻繁に起こる)。溶融部の落下が顕著となる「溶融速度＝ガス化速度」の関係が成立しない場においては、燃え拡がり現象が本質的に「定常」ではなく「非定常(あるいは準定常)」となる。このことから、電線燃焼においては燃え拡がり速度は系の固有値とはならず、特性値とはならない。

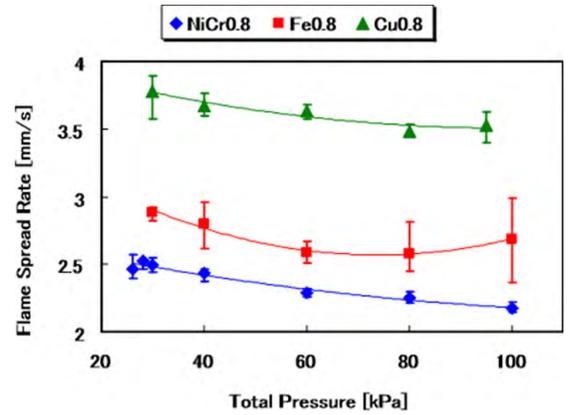


図5 模擬電線における燃え拡がり速度の圧力依存性

### 4.2 燃え拡がり現象のモデリング [5]

燃え拡がり速度に代わる別の指標(系の特性値)の可能性を調べるために、燃え拡がり現象における電線内部の温度分布を、(準定常)一次元伝熱問題と仮定して考える。動く火炎から見た座標で考えると、溶融部より未燃領域の温度場を決める要因は、自身の移流項とPEへの伝熱損失( $Q_{loss}$ )であり、式で表すと下記の通りである。

$$\rho_c C_c |V_{sp}| \frac{dT}{dx} A_c = \lambda_c \frac{d^2 T}{dx^2} A_c - \dot{Q}_{loss} \cdot 2\pi r_c$$

(添え字Cは金属線を表す)

この式を無次元表示すると以下のようなになる(代表値の取り方については文献5参照のこと)。

$$\frac{d^2 T^*}{dx^{*2}} = Pe \frac{dT^*}{dx^*} + \Lambda \left( \frac{dT^*}{dr^*} \right)_{r=r_c}$$

ここでPeおよび $\Lambda$ は以下であらわされる無次元数である。

$$Pe \equiv \frac{L|V_{sp}|}{\frac{\lambda_c}{\rho_c C_c}} = \frac{L|V_{sp}|}{a_c} \quad \left( \because a_c = \frac{\lambda_c}{\rho_c C_c} \right)$$

$$\Lambda \equiv \frac{L^2 2\pi r_c \lambda_s}{R A_c \lambda_c}$$

ここでPeは移流項と軸方向拡散項との比を、 $\Lambda$ は軸方向拡散項と半径方向拡散項を表す。これらを全ての模擬電線の試験条件で整理すると図6を得る。

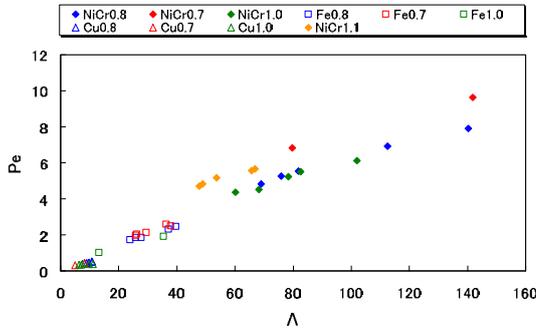


図6 Pe-Λ相関図(模擬電線のみ) [5]

図より、 $Pe/\Lambda$ は模擬電線の電線種などに拠らずほぼ一定となることがわかる。すなわち $Pe/\Lambda \sim V_{sp}/L$ が一定ということは、幅で定義される火炎の滞在時間がここで調べた模擬電線種によらず同じであることを示す。燃え拡がり速度が準定常であり時々刻々変化しても、同様に火炎幅も変化するため、ここで示した滞在時間は系の特性値として与えられると推測される。

ところで、この特性値は、ここで検討した電線種において同一のものに関係すると考えることが妥当である。ここでは可燃物である被覆材(ポリエチレン)を同一としているため、ここで得られた関係性は、ポリエチレン被覆を持つあらゆる電線に適用可能であると期待される。実ケーブルであるEMケーブルにおける被覆材主成分もまたポリエチレンであるため、EMケーブルの実験結果もこの相関図上に配置されるはずである。

実際にEMケーブル(1C, 4C, 10C)の水平燃焼実験結果から得られた燃え拡がり速度を用いて $Pe-\Lambda$ 相関図上に配置したものを図7にまとめる。

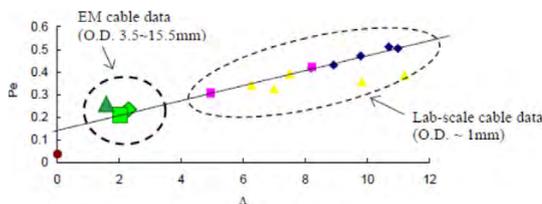


図7 PE-Λ相関図(模擬電線+EMケーブル) [5]

図に示されるように、模擬電線の結果(図中の右丸内部)の延長戦上EMケーブルのデータ(図中の左丸内部)が一致することがわかる。これはすなわち、模擬電線であれ実電線であれ、スケールが異なっても現象は先の一次元熱伝導モデルで極めてよく再現されていることになる。 $Pe$ と $\Lambda$ の傾き $G$ は滞在時間(=  $W/V_{sp}$ )に

比例することは昨年原稿でも述べたとおりだが、比例定数には金属線の温度伝導率や電線外径、金属線の半径や断面積、金属線ならびにPEの熱伝導率などの関数で与えられる[5]。この比例定数を $C$ とすると $G=C\Lambda t_{BO}$ となり、 $C$ と $t_{BO}$ は逆相関にある(= $C$ は電線を決めれば決まるため $t_{BO}$ も同様に電線を決めれば決まる)ことになる。一方、 $t_{BO}$ は電線の物性値溶融PEに加わる熱量に依存するにも関わらず、これが電線を決めれば決まる(ある意味)特性値というのは興味深い。この関係は電線燃焼のモデリングに重要となるので今後も引き続き検討していきたい。

## 5. まとめ

様々な種類のモデル電線を用いて低圧場での電線燃焼に関する検討を行った。電線燃焼は本質的に定常にはなりにくく、燃え拡がり速度を系の特性値として定義できない。その代理として「(火炎の)滞留時間」が特性値として利用可能であることを提案した。また、EMケーブルを強制着火して得られる自立燃え拡がり現象を例にとり、模擬電線の結果を用いて提案した電線燃焼の統一モデル概念： $Pe-\Lambda$ 相関図が実電線にも適用可能であることを示した。

## 謝辞

本研究は科学研究費補助金(#21681022)、(独)原子力安全基盤機構(JNES)による支援を受けて行われた。ここに記して謝意を表す。

## 参考文献

- [1]<https://www.fire.tc.faa.gov/>
- [2]Nakamura, Y. et al., J. Thermal Sci. Tech., Vol. 3(3), pp.430-441 (2008).
- [3]Nakamura, Y. et al., Prog. Scale Modelling, Springer-Verlag, New York, pp.17-28 (2008).
- [4]Nakamura, Y. et al., Proc. Combust. Inst., Vol. 32 pp.2559-2566, (2009).
- [5]Nakamura, Y. et al., Prog. Scale Modelling, Vol.2, Springer-Verlag, New York, pp.275-292 (2015).
- [6]Nakamura, Y. Et al., Proc 27th ISTS, Tsukuba, Japan (2009.7), 2009-h-23 (on USB).
- [7]Takahashi, S. et al., Proc. Combust. Inst., Vol. 34(2) pp.2657-2664, (2013).

# 海外電線調査 ～ UL 機器用ワイヤの調査～

## 1. はじめに

当センターでは、新技術・新材料の開発・探索テーマの枠組みで、2021年度より、海外電線の調査・評価を進めてきた。2021年度はブラジル製バイオマスPE電線の評価、2022年度は、米国、中国、欧州のCVケーブルの調査を実施した。本報は、2023年度より進めてきた海外製UL機器用ワイヤの調査・評価について報告する。

UL機器用ワイヤは、アジア圏で大半が生産されており、なかでも中華圏のメーカーが台頭してきている。ULスタイル毎のラインナップ数や会員社や商社からの聞き込みにより、メーカーを選定し、サンプルを入手し評価分析を実施した。

具体的にはULスタイル1430と3385を選定し、前者は、架橋PVC被覆ワイヤで、後者は、架橋ポリオレフィン被覆ワイヤである。導体サイズは各々AWG20、AWG26を選定した。昨今、欧州を中心に急激に化学物質の規制化案が提示されているが、その対応状況がどうであるか、規格試験に対する尤度や被覆材設計に関する考え方などを明らかにする目的で評価を進めた。選定した地域は、中国、米国、台湾、香港、日本(比較用)とした。

## 2. 調査内容

### (1) 調査概要

#### ① 調査地域

メーカー選定を目的とした情報収集を進める中で、米国大手企業は、中国大手企業にOEMしていることが判明したため、評価サンプルは3地域(中国(米国)、香港、台湾)とした。比較用の日本品は、架橋PVC被覆ワイヤは1種類、難燃架橋PE被覆ワイヤは2種類とした。以下略称をそれぞれCN(US)、HK、TW、JP1、JP2とする。

#### ② 調査方法

以下の方法で事業規模、特許情報を収集するとともに、会員社や商社への聞き込みも実施した。

- ・ 事業規模：UL product IQ  
企業名からULスタイル取得数把握  
<https://iq.ulprospector.com/en>
- ・ 特許調査：Espacenet、J-PlatPat

企業名から検索し、被覆材記載内容を絞り込み  
<https://worldwide.espacenet.com/patent/cpc-browser>

<https://www.j-platpat.inpit.go.jp/p0000>

#### ③ 選定した海外メーカー

CN、US社とも日本メーカーの競合となる大手メーカーであり、HK社は、最近台頭してきた新興メーカーである。TW社はCN社に次ぐ、日本メーカーの競合メーカーである。JP1、JP2は、特に指定はなく、少量で入手できる市場流通品を選定した。

### (2) 調査内容

表1に実施した評価項目を示す。UL規格特性とUL規格外特性、分析については、FTIRやWDXRFなどを実施した。

表1 実施した評価項目

分類	試験・分析項目	試験・分析数		準拠規格(装置)	条件、規格値、目的
		UL1430 AWG20	UL3385 AWG26		
UL規格特性	初期TS	N=5	N=5	UL758、UL2556	≥1500psi
	初期伸び	↓	↓	↓	≥150%
	老化TS残率%*1	↓	↓	↓	ULギアオープン136°C*168hr
	老化TE残率%*2	↓	↓	↓	TS≥70%、TE≥45%
	巻き付け加熱	N=1	N=1	↓	136°C・1hr 2D x6ターン ノークラック
	加熱巻き付け	N=3	N=3	↓	136°C・168hr 2D x6ターン ノークラック
	低温巻き付け	N=1	N=1	↓	-10°C・4hr 2Dx6ターン ノークラック
	加熱変形	N=3	N=3	↓	121°C250g1hr ≤50%
	VW-1	N=6	N=6	↓	標準条件
	絶縁抵抗	N=1	N=1	↓	≥0.75MΩ・Km
UL規格特性外	肉厚、外径	N=3	N=3	UL758	最小平均厚他
	低温脆化1	N=5	N=5	オリジナル	ワイヤでの実力把握 JIS脆化-15°C
	ボンドストレングス	N=3	N=3	N/25mm	端末加工性確認
	長期老化TS残率%	↓	↓	UL758 準拠	136°C・>348hr
分析	長期老化TE残率%	↓	↓	↓	ULギアオープン老化レベルの把握
	ゲル分率	N=1	N=1	*JISK6796他	1430:70°C20hrTHF 3385:キシレン140°C8hr
	可塑剤抽出	N=1	↓	(FTIR, 秤)	可塑剤種(コスト考察)
	ポリマ種	↓	N=1	(FTIR, DSC)	組成考察
	重量減少他	↓	N=1	(TGDTA)	↓
元素分析	N=1	N=1	(WDXRF)	↓	

\*1TS:Tensile Strength

\*2TE:Tensile Elongation

## 3. 調査結果

### (1) ULスタイル取得数、特許調査

表2にシングルワイヤULスタイル取得数と被覆材関連特許件数/全特許件数をまとめたものを示す。US、CN社はスタイル取得数、特許件数とも多く、HK、TW社においては、被覆材に関連した特許の出願はなかった。

表3、4にUS、CN社の主な特許検索結果を示す。CN社、US社とも似た思想で被覆材組成を考えており、PVCにおいては環境規制化

がささやかれているアンチモンやほう酸亜鉛双方の代替に関する権利化はまだ進んでいない。CN社は、安定化助剤に発がん性の疑いがある $\alpha$ フェニルインドールを適用していることから、環境規制対応はあまり進んでいないと判断した(表4①)。難燃PE系においては、日本国内と似た金属水和物主体で、難燃助剤との組み合わせで、対応しているようである。

表2 ULスタイル取得数と特許件数

	US	CN	HK	TW
シングルワイヤULスタイル取得数	1360	566	203	176
特許検索結果 被覆材件数/全件数	9/868	33/1218	0/42	0/17

表3 US社の主な特許検索結果

No.	分類 (発現する性能)	手段
①	PVC(難燃性)	・トリメリット酸エステル、アジピン酸エステル併用可塑剤系を使用し、アンチモン(20PHR)、芳香族酸素系(15PHR)、改質水酸化マグネシウム(70PHR)添加した組成物 ・改質水酸化マグネシウムはクレーヤ他のケイ酸化合物とアルミネート及びシランカップリング剤存在下で粉砕&混合&表面処理された材料
②		・トリメリット酸エステル系可塑剤を使用し、モンモリナイト系(10PHR)、クレー(10PHR)、シリコンアルミ系鉛石(15PHR)を添加した組成物 ・トリメリット酸エステル系可塑剤を使用し、ほう酸亜鉛(10PHR)、水酸化マグネシウム(15PHR)、水酸化アルミニウム(25PHR)塩素化ポリエチレン(6PHR)を添加した組成物
③	難燃PE(難燃性)	・EVAベースで、水酸化マグネシウム(95PHR)と複合難燃剤(100PHR)＊を添加し混合物に12Mrad照射した架橋難燃組成物 ＊内容の記載無

表4 CN社の主な特許検索結果

No.	分類 (発現する性能)	手段
①	PVC(難燃性)	・トリメリット酸エステル、アゼライン酸エステル、亜リン酸エステルを併用した可塑剤系を使用し、アンチモン、タルク、クレー、セラミックペースト、炭酸カルシウムを55PHR添加した組成物 ・上記組成物に安定化助剤として、アミノクロン酸エステルや $\alpha$ フェニルインドールを添加した組成物
②	難燃PE(難燃性)	・PP/EVA/EVM/EPDM/マレイン酸変性EVAからなるポリマ組成物であって、難燃剤が水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、メタミンスラート、高分子ポリリン酸アンモニウム、ピロリン酸メタミンからなり150PHR添加された組成物 ・上記組成物をカップリング剤存在下でブレンドし、混練し得られた混合物及びその電子線照射架橋品

注) No.に対応する特許番号は、別途公開の研究報告書に記載

## (2) 入手ワイヤの構造調査

### ① UL1430 AWG20 肉厚測定結果

肉厚測定結果を表5に示す。海外品はJP1比較で薄めの肉厚であり、TW品は最小厚が規格を外れる結果となった。偏心の影響によると思われる。

表5 UL1430 AWG20 肉厚測定結果

地域	CN(US)	HK	TW	JP1	スペック
ULスタイル	UL1430 AWG20				
導體構成	26/0.16	26/0.16	21/0.18	26/0.16	
肉厚寸法					MIN: $\geq$ 0.33mm AVE: $\geq$ 0.381mm UL758
MIN	0.37	0.373	0.321	0.425	
MIDDLE	0.416	0.415	0.438	0.487	
MAX	0.498	0.551	0.509	0.566	
AVE	0.428	0.446	0.423	0.493	

### ② UL3385 AWG26 肉厚、導體径測定結果

肉厚測定結果を表6、0.16TA線外径測定結果を表7に示す。各地域、肉厚、導體径とも規格割れするものはなく、良好であった。導體径においては、TW品が他地域比較で、太めの値を示した。

表6 UL3385 AWG26 肉厚測定結果

地域	CN(US)	HK	TW	JP1	JP2	スペック
ULスタイル	UL3385 AWG26					
導體構成	7/0.16	7/0.16	7/0.16	7/0.16	7/0.16	
肉厚寸法						MIN: $\geq$ 0.33mm AVE: $\geq$ 0.381mm UL758
MIN	0.405	0.346	0.392	0.423	0.458	
MIDDLE	0.414	0.38	0.415	0.427	0.462	
MAX	0.428	0.429	0.447	0.462	0.458	
AVE	0.416	0.385	0.418	0.437	0.459	

表7 UL3385使用0.16TA 導體外径

地域	CN(US)	HK	TW	JP1	JP2	スペック
導體	0.16TA					
外径写真						$\geq$ 0.158 UL758 SEC5
1	0.161	0.161	0.169	0.162	0.16	
2	0.161	0.159	0.168	0.161	0.162	
3	0.162	0.16	0.169	0.161	0.16	
AVE	0.161	0.160	0.169	0.161	0.161	

## (3) 被覆材分析結果

### ① UL1430 AWG20及びUL3385 AWG26被覆材のゲル分率、FTIR分析結果

UL1430 AWG20及びUL3385 AWG26被覆材のゲル分率測定結果を表8に、UL1430コンパウンドの可塑剤種判別視点でのFTIR取得結果を図1に、PVC貧溶媒を用いた簡易抽出した可塑剤のFTIR取得結果を図2に示す。

UL1430は高ゲル分率( $\geq 60\%$ )のものではなく、TW品のみ低めの値を示した。UL3385は、UL1430比で総じて高めの値を示したが、TW品はゲル分率が発現しなかった。

表8 UL1430、UL3385被覆材のゲル分率%

	JP1	CN(US)	HK	TW	JP2	測定
UL1430AWG20	44.1	35.9	54.6	19.9	-	N=3 平均
UL3385AWG26	79.6	91	67.4	0	93.5	CERI外注(JISC3005 N=1)

UL1430のFTIR分析では、材料コストに関係する可塑剤の種別判定について述べる。コンパウンドのFTIR分析では、図1点線部の通り、可塑剤のアルキル鎖組成までは、判別できないが、本調査を進める中で見出したPVC貧溶媒を用いた簡易抽出法を用いると図2の通り、判別が可能となる。JP1社以外は、3段のピークを示し、側鎖型トリメリット酸エステルを使用

していることがわかる。簡易抽出法詳細に関しては、別途公開の研究報告書<sup>1)</sup>に記載したのでご参考頂きたい。

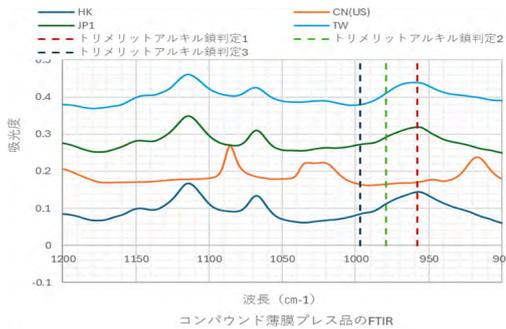


図1 UL1430コンパウンドのFTIR取得結果  
～可塑剤種別判定～

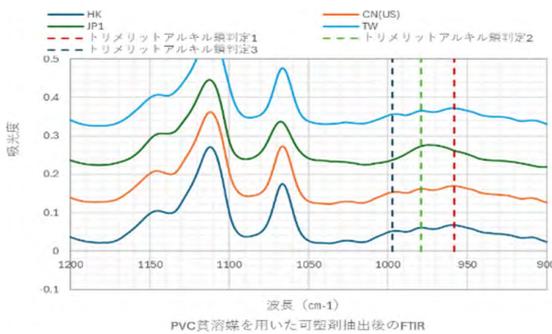


図2 UL1430PVC 貧溶媒を用いた可塑剤のFTIR取得結果

UL3385のFTIR取得結果では、各地域様々なピークが得られた。図3に示したJP1、JP2、CN (US)品においては、EVA由来のピークと水酸化マグネシウム由来のピークが確認された。一方図4に示したTW品はPPやスチレン系ポリマ由来のピークが確認され、難燃剤としてはリン系化合物由来のピークが確認された。HK品は、ポリマにEVA、難燃剤は水酸化アルミニウムや臭素系難燃剤由来のピークが確認された。

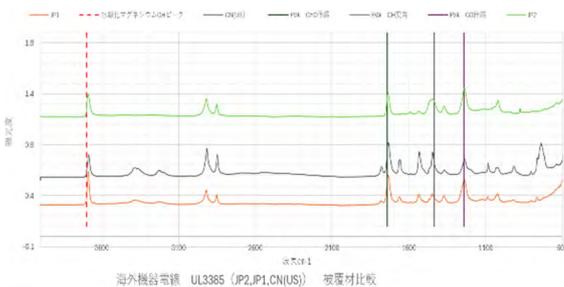


図3 UL3385被覆材のFTIR取得結果  
～JP1、JP2、CN (US)品～

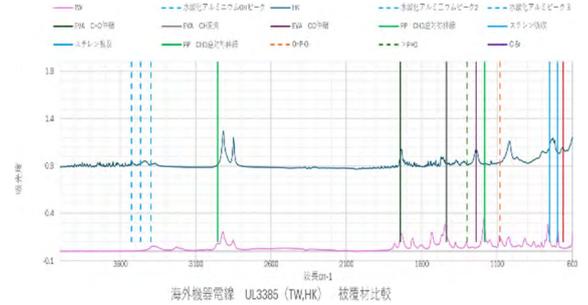


図4 UL3385被覆材のFTIR取得結果  
～TW, HK品～

②UL1430 AWG20及びUL3385 AWG26被覆材の元素分析結果

UL1430被覆材の元素分析結果を表9にUL3385被覆材の元素分析結果を表10に示す。UL1430に関しては、アンチモンフリー品の適用は確認されなかった。昨今の環境規制動向から、アンチモンフリー品の早期上市を期待したいところである。

UL3385に関しては、HK品は標準的なハロゲン系難燃ポリエチレン組成であった。TW品は、窒素系難燃剤とリン系難燃剤複合系であり、CN (US)品については、マグネシウム金属水合物以外にアンチモンが検出された。

表9 UL1430 元素分析結果(質量濃度%)

検出元素	CN(US)	HK	TW	JP1
C	34.8	33	38.3	36.9
C <sub>0</sub>	30.8	30.5	36	39.4
O	21.9	23.1	16.6	17.1
Na	0.2		0.3	
Mg	2.6	2.6	0.1	1.5
Al	0.7	0.3	0.1	2.1
Si	1.4	0.4	0.1	0.9
Ca	6.3	8.9	7.8	0.3
Zn	0.1	0.6	0.1	0.1
Ti				0.5
Sb	0.3	0.6	0.6	0.6
その他の微量元素計	0.9	0	0	0.6
合計	100	100	100	100

表10 UL3385 元素分析結果(質量濃度%)

検出元素	CN(US)	HK	TW	JP1	JP2
C	32.5	52.1	76.8	26	26.3
N	8.7	0.4	10.9	3	0.9
O	42.6	21	9.7	48.8	48.2
Na	0.1			0.1	0.2
Mg	11.9	0.5		20.4	20
Al		3.8	0.4		0.6
Si	0.2	0.4	0.2	0.3	0.7
P			1.2		
Ca		0.1			1
Zn		1.8			0.4
Br		16.6		0.1	
Sn					0.3
Sb	2.3	2			
その他の微量元素計	1.7	0.8	0.8	1.3	1.4
合計	100	99.5	100	100	100

(4) 各種特性評価結果

① UL1430 AWG20 及び UL3385 AWG26 の UL 規格特性

評価詳細は前記の通り、別途公開の研究報告書<sup>1)</sup>にまとめたのでご参照頂きたい。ここでは、UL1430の熱老化特性とUL3385のVW1及び絶縁抵抗測定結果について抜粋して報告する。

UL1430の熱老化後の伸び残率を表11に示す。CN (US)品、HK品は、規格値に対して尤度がなく、参考として実施した348時間後では、伸びがほとんど発現しなかった。側鎖型のトリメリット酸エステルを適用したことにより、熱老化試験時に可塑剤の揮散が進んだことが要因と考える。

表11 UL1430の熱老化後の伸び残率%

	168時間	348時間
規格	≥45	—
CN (US)	54	21
HK	47	0
JP1	109	97

表12にUL3385TW品のVW1、表13にJP1品のVW1結果を示す。TW品はJP1品比で、離炎後の燃焼継続時間が短く、良好であり、表14に示した通り、絶縁抵抗値も良好な結果を示した。

表12 UL3385 TW品のVW-1測定結果

セッティング	巻き癖正面から裏側	巻き癖正面から裏側	巻き癖正面から裏側
試験インターバル	4MIN	4MIN	4MIN
外炎長、ガス流量、ガス圧の確認	試験毎	試験毎	試験毎
温度(15~35℃)	24.4℃	24.4℃	24.4℃
湿度	61%	61%	61%
接炎 試験No.	1	2	3
1回目燃焼SEC	7	1	3
2回目燃焼SEC	1	1	1
3回目燃焼SEC	1	1	0
4回目燃焼SEC	0	1	1
5回目燃焼SEC	0	0	1
F(フラグ)燃焼≤25%	0	0	0
綿	OK	OK	OK
判定	合格	合格	合格

表13 UL3385 JP1品のVW-1測定結果

セッティング	巻き癖正面から裏側	巻き癖正面から裏側	巻き癖正面から裏側
試験インターバル	4MIN	4MIN	4MIN
外炎長、ガス流量、ガス圧の確認	試験毎	試験毎	試験毎
温度(15~35℃)	22℃	22℃	22℃
湿度	72%	72%	72%
接炎 試験No.	1	2	3
1回目燃焼SEC	17	15	19
2回目燃焼SEC	15	10	16
3回目燃焼SEC	1	11	1
4回目燃焼SEC	1	2	2
5回目燃焼SEC	0	1	2
F(フラグ)燃焼≤25%	0	0	0
綿	OK	OK	OK
判定	合格	合格	合格

表14 UL3385絶縁抵抗測定結果

単位:MQ・km

	CN(US)	HK	TW	JP1	JP2	規格
UL3385 AWG26	33	820	22500	124	11	≥0.75

UL758,UL2556準拠 6hr水中浸漬、試料長5m 測定 60秒後(D.C.500V)

② UL1430 AWG20 及び UL3385 AWG26 の UL 規格外特性

表1記載の規格外試験を実施したが、ここではボンドストレングス値を、図5を用いて報告する。UL3385の方がUL1430比で相対的に安定しており、UL1430は、高低差が極端であった。

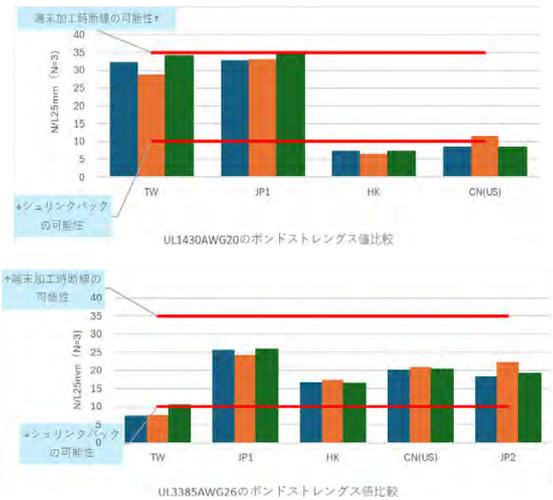


図5 ボンドストレングス値取得結果 ~上段UL1430、下段UL3385~

4. 考察

(1) 応用検討

難燃架橋ポリエチレンの標準的な配合設計では、電気特性と難燃性はトレードオフの関係を示す。今回取得したVW1と絶縁抵抗値の関係を図6の通り整理した。水酸化マグネシウム高充填系のJP1、JP2、CN (US)品より、リン窒素系難燃剤を適用したTW品の方が良好な結果を示している点に注目頂きたい。

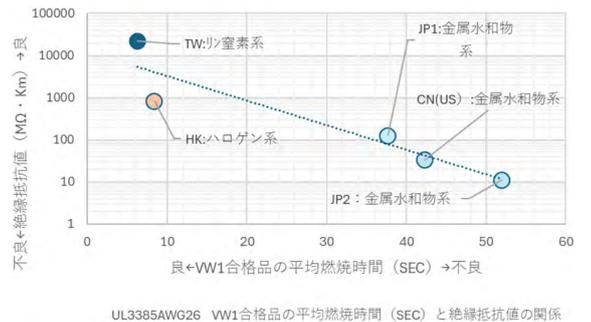


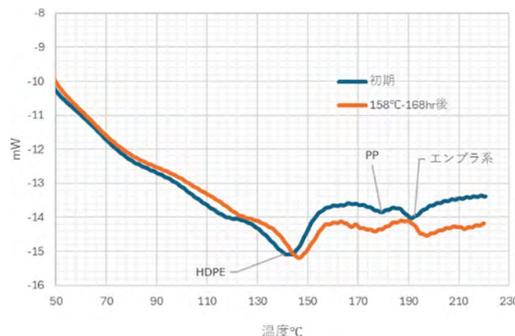
図6 UL3385のVW1合格品の平均燃焼時間と絶縁抵抗値の関係

このTW品(UL3385:105℃定格)の応用が可能となるかジャッジするために、125℃定格の熱老化特性を評価した。結果は表15の通り、規格値を満たさなかった。老化前後のDSCデータを図7に酸化誘導時間(OIT)取得結果を表16に示す。前記分析で得られた以外のポリマと思われるHDPEとエンブラ系吸熱ピークが検出され、各々熱老化後に結晶化進行と思われるピークシフトが確認された。また、表16の通りOITの低下も認められた。

これらの結果から、架橋度を発現させるポリマ種の選定や酸化防止剤の適正化(種、量)検討を進めれば、125℃定格処方への可能性が示唆された。

表15 UL3385 TW品の158℃・168時間  
～熱老化特性～

	熱老化TS 残%	熱老化TE 残%
規格	≥80	≥80
結果	57	25



DSC吸熱ピークシフト TW3385

図7 DSC取得結果

表16 OIT測定結果

	TW3385 初期	TW3385- 158℃ 168hr後
条件	220℃10MIN保持後 O <sub>2</sub> 置換	
OIT(MIN)	11.3	6.9

(2) 環境規制物質候補材料の使用状況  
(欧州の化学物質規制化を見据えて)

①UL1430 (架橋PVC)

本年7月にEC(欧州委員会)よりREACH規制のローリングリストが公開され、POOL1<sup>2)</sup>にPVC添加剤が指定された。欧州のPVC添加剤に関する技術報告書から(要約JECTEC

ニュース99号に記載)、三酸化アンチモンやトリメリット酸エステル類の代替検討は早期に進めるべきである。

②UL3385 (架橋難燃PE)

架橋難燃PEは、主に臭素系難燃剤適用のハロゲン系とハロゲンフリー系に分類されるが、前者は、本年10月に公表された臭素系難燃剤(CAS No. 84852-53-9)レポートから規制化が進むことが考えられるため、ハロゲンフリー処方に集約する動きが加速するだろう。ハロゲンフリー処方、地域により、ポリマ、難燃剤とも様々である。今後進むエコデザイン規則を想定するとケミカルリサイクル性を考慮した処方の確立が必要と考える。今回の評価・分析がその一助になれば幸いである。

5. まとめ

海外機器用UL規格ワイヤの被覆材を主とした調査・評価を抜粋して報告した。PVC系(UL1430)では耐熱性と材料コストの両立手法が国内比較品と異なり、アンチモンフリー化は各地域とも進んでいないことがわかった。PE系(UL3385)は地域により、ポリマ、難燃剤とも様々で、難燃性や電気特性を担保する考え方に違いがあることがわかった。

海外電線の評価は2021年度より進めてきた自主研究テーマであるが、会員社の要望により、評価を進めていくので是非提案頂きたい。

6. 参考・引用

1) 海外電線の調査(4)

<https://jectec.or.jp/member.html>

2) Rolling List of substances for restriction updating Annex I to the Restrictions Roadmap under the Chemicals Strategy for Sustainability SWD(2022) 128 final Revised version 1 July 2024

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/60674>

(試験・研究部 主席 菊池 龍太郎)

JECTEC 2024年7月～12月

## 主な活動内容

7月

7/16.17 電線押出技術研修会(講義) 開催

8月

8/8 暑気払い(ビアガーデン) 開催 所内イベント

9月

9/26 鉄道防火規格(EN 45545-2)に関するセミナー 開催

9/26 防災訓練 実施 所内教育

10月

10/1 Cat.6A LANケーブル型式試験 開始

10/15 女性活躍推進講座(働きやすい職場づくりと女性活躍について)

職員受講 所内教育

10/18 第73回技術部会 開催

10/22～25 電線押出技術研修会(実習付) 開催

10/30 健康講座(ストレスとの上手な付き合い方) 職員受講 所内教育

11月

11/7 IEC/TC20/WG18ベルリン会議 参加

11/8 第74回運営委員会 開催

11/12 IEC/TC20/WG17ベルリン会議 参加

11/18 第147回理事会 開催

11/20～22 電線技術者初級研修会(講義・実習) 開催

12月

12/13 会長懇談会 開催

12/24 ホームページリニューアル

## Cat.6A LAN ケーブル型式試験サービス開始

インターネットは完全に生活に定着しネットワークはもはや基本インフラと呼んでよい状況であるが、その通信速度は無線通信でWiFi6E、移動体通信で5 Gの普及により既に10 Gbpsに達している。これに伴い有線のLANにおいても需要は従来の1 GbpsのCat.6ケーブルから10 GbpsのCat.6Aケーブルに移行しつつあるが、実は市販のCat.6A適合を謳ったケーブルのなかにはこのクラスに求められる性能を満たしていないものがあるのが実態である。このためJECTECはJEITA電子情報技術産業協会のツイストペアグループとタイアップし、去る10月よりCat.6A LAN ケーブル型式試験を開始した。以下に試験を行う項目とその結果の公開方法について説明する。

### 1. 試験項目

#### (1) エイリアンクロストーク

心線に流れる信号から発生するノイズが他の信号に重畳することをクロストークという。データセンタ、商業施設や集合住宅等で多数のLANケーブルが束ねられるような環境では他のケーブルからのクロストーク(これをエイリアンクロストークと呼ぶ)で信号の通信速度が低下することがあり、Cat.6Aからこの性能要求が追加されている。試験はリンクを形成する固定ケーブルの仕様最大長である90 m(細径ケーブルで仕様最大長が短いものはその長さ)のケーブルを7本用意し中央に1本とその周囲に6本を束ね、周囲の6本のケーブルに信号を印可したときに中央の1本に誘起されるノイズの大きさを測定するものである。試験結果は7本のケーブルの束ね方に左右されるため、試験試料の作成はJECTECで行うこととしている(図1参照)。



図1 試験試料(試験時は延ばして測定)

なおエイリアンクロストーク試験では送信側の近端への漏話であるPSANEXT(電力和エイリアン近端漏話)と遠端側への漏話である

PSAACRF(電力和減衰対エイリアン遠端漏話比)の2種類を測定する。PSANEXTの測定結果を図2に示す。赤線より上が合格領域だが、この例では規格を満たしていない。

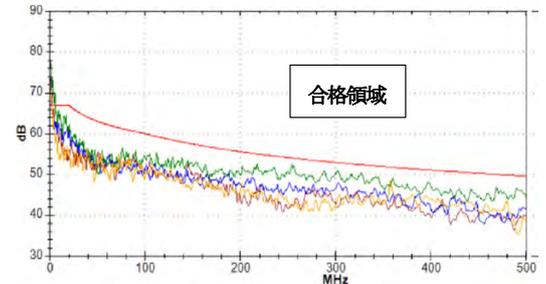


図2 PSANEXT測定結果例

#### (2) パッチコード

ハブやルータとPCを接続するパッチコードでは反射損失とケーブル内のペア間での近端漏話(NEXT)が規定されているが、このコードは個人ユーザが購入することが多いと考えられるためJECTECで試験を行っている。図3にNEXTの測定結果を示すが、この例ではCat.6Aの規格を満たしている。

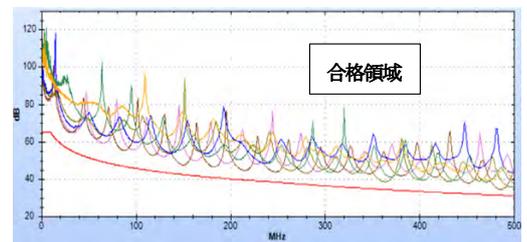


図3 パッチコードNEXT測定結果例

### 2. 試験結果公開

前記の試験でCat.6Aの規格を満たした製品についてはJECTECのHPでメーカー名、製品型番を公開しユーザが製品選定を行う際の一助となるようにしている。

なおパッチコードは様々な長さのものが商品化されており、またその長さにより規格値も異なるため公開する製品型番には長さも含まれるようにしている。

今後Cat.6AのLANケーブルの需要は増大していくものと考えられ、ぜひユーザとメーカーの双方に本型式試験サービスを有効活用していただきたい。

(Cat.6A型式試験につきましては[こちら](#)よりご確認ください。)

(試験・研究部 木村 豊)

## 鉄道防火規格 (EN 45545-2) に関するセミナー開催報告

### 1. はじめに

欧州の鉄道車両の火災防護に関する規格であるEN 45545シリーズ(-1～-7)の国際規格化(ISO化)について現在ISO/TC269で審議が進んでいますが、現行の日本の鉄道における運用は、これら規格のものとは一部異なることから、国際規格に対する日本の対応について、鉄道車両火災防護作業部会(鉄道総合技術研究所主催)にて検討を行っています。このISO化に伴い日本の鉄道業界においては、車両に使用する部材の選定等に少なからず影響があり、鉄道車両用防火規格EN 45545-2の試験機関であるJECTECもこの作業部会に参画しています。

これら国際規格のうち、部材の火災安全性評価について規定されたISO 9828-2の基となるEN 45545-2についてより詳しく理解していただくことを目的とし、JECTECは鉄道防火規格(EN 45545-2)に関するセミナーを開催しました。また今回は国内の鉄道車両火災防護作業部会の事務局を担当されている鉄道総合技術研究所の池内健義氏、ISO/TC92/SC1 (Fire initiation and growth) とSC3 (Fire threat to people and environment) のエキスパートであり、イタリアの代表委員を務めていますフランスのEFFECTIS所属のMs. Eleonora Anselmiを講師としてお招きしました。

### 2. セミナー概要

日時：2024年9月26日(木)12:50～17:00

場所：銀座ユニーク7丁目店N303会議室

講演テーマ①：鉄道国際規格センターの取組みとISO 9828シリーズの規格開発について

概要：鉄道国際規格センターの紹介や鉄道に関する国際標準化の動きの概要のほか、現在審議が進んでいる車両火災防護に関する国際規格の開発の概要について。

講師：公益財団法人 鉄道総合技術研究所  
池内 健義 氏

講演テーマ②：EN 45545-2 : focus on grouping rules and tests for products with special shapes

概要：欧州の鉄道輸送網と規則の概要、リスト化製品と非リスト化製品、それぞれに対

する試験方法について、グルーピングルール、フローチャートを交えた解説。

講師：EFFECTIS Ms. Eleonora Anselmi

講演テーマ③：EN 45545-2試験方法の概要について

概要：EN 45545-2で製品・部材に要求される火災安全性試験のうち、主要試験であるISO 5658-2、ISO 5660-1、ISO 5659-2及びEN 17084を中心とした試験の概要についての解説。

講師：JECTEC 佐野 正洋



写真1 講義の様子(講演テーマ①)



写真2 講義の様子(講演テーマ②)

### 3. セミナーを終えて

参加者の皆様より、「規格の実施要領や狙いなど、細部まで知る事ができ勉強になった。」「規格に関連する試験について詳しく学ぶことができた。」などの高評価をいただきました。また、本分野のエキスパートと大変有意義な意見交換ができ満足されたご様子でした。一方で、海外からの講師の講演について通訳を利用したことで、一部内容が理解しにくかった部分があったとのこと指摘もありました。今後、皆様により一層満足していただけるよう、これまで以上に事前準備を徹底してまいります。

(試験・研究部 第一課 課長 佐野 正洋)

## 2023-2024 年度 CERTIFER 試験所間比較試験プログラムへの参加

### 1. はじめに

JECTECでは、欧州の鉄道車両用部材防火規格EN 45545-2で要求されている試験項目を中心とした試験所間比較試験プログラムに2014年から毎回参加している。この試験所間比較試験は、鉄道分野における認証機関であるフランスのCERTIFERが主催しており、欧州を中心に多くの試験機関が参加し、今回は62の試験所が参加した。参加試験所数は年々増加しており、ある地域における特定の鉄道プロジェクトにおいては、使用される部材に対する評価はこの試験所間比較試験プログラムに参加している試験所に限定されるなど、その重要性は益々高まっている。

試験所間比較については、ISO/IEC 17025 (JIS Q 17025)でも言及されており、結果の妥当性評価にとって有効な手法の一つとして認識されている。

### 2. 試験所間比較試験結果

今回JECTECが参加した試験項目は、CERTIFERが提供している12試験のうちJECTECで実施可能な右表に示す8試験である。

全試験結果を主催者であるCERTIFERが2 $\sigma$ 検定及びISO 5725におけるマンデルテストによって解析を行い、試験結果及び解析結果が各試験機関に報告される。外れ値が検出された場合、その試験所に対し是正処置や再試験を要求することで、参加した試験機関の品質向上にも寄与している。

JECTECの測定結果は、右表に示す通り全て問題ない結果として判定された。マンデルのh統計量は、全体の平均値から算出した統計量(0に近いほど平均値に近い)、マンデルのk統計量は、全体の標準偏差から算出した統計量(0に近いほどバラつきが小さい)を示している。

今回の結果の概要はCERTIFERのWeb上に掲載されている。

CERTIFER. FIRE LABORATORIES Participated to CERTIFER campaign according to EN 45545-2 .

[https://www.certifer.eu/wp-content/uploads/2024/08/LISTE\\_DES\\_LABORATOIRES-EN45545-2024\\_v3.pdf](https://www.certifer.eu/wp-content/uploads/2024/08/LISTE_DES_LABORATOIRES-EN45545-2024_v3.pdf),

(参照：2025-01-09)

2020年のEN 45545-2改訂で、毒性試験方法が変更となったが、今回の試験所間比較から最新のEN 17084に準拠した試験方法で実施された。また、ケーブルの試験である一条燃焼試験、3 mキューブ発煙性試験及び多条ケーブル燃焼試験については隔年で開催されているため、今回試験メニューになかった一条燃焼試験、3 mキューブ発煙性試験について次回は参加を予定している。

試験項目	2 $\sigma$ 検定	マンデルのh統計量 (1%棄却限界値)	マンデルのk統計量 (1%棄却限界値)
火炎伝播試験 (ISO 5658-2)	○	0.49 (2.43)	0.90 (2.09)
発熱性試験 (ISO 5660-1)	○	1.20 (2.44)	0.79 (2.09)
発煙性試験 (ISO 5659-2)	○	-0.27, 1.34 (2.45)	0.53, 0.48 (2.10)
毒性試験 (EN 17084 Method1)	○	-0.02~0.11 (2.44)	0.37~2.60 (2.71)
毒性試験 (EN 45545-2 Method2)	○	0.18~0.94 (2.35)	0.33~0.51 (2.05)
酸素指数 (ISO 5659-2)	○	-0.87 (2.45)	—*
グローワイヤ試験 (EN 60695-2-11)	○	-0.08 (2.44)	—*
多条ケーブル燃焼試験 (EN 60332-3-24)	○	-1.59 (2.27)	1.96 (2.03)

参加試験項目及び解析結果

\* 測定データが一つのため、ばらつきの評価であるマンデルのk統計量の評価は行わない

### 3. おわりに

JECTECは、今回の結果も含め、過去の試験所間比較でも異常値は確認されておらず、これらの試験について高い試験品質を維持できていることが確認できた。

次回の試験所間比較試験プログラムも既に始動しており、JECTECもこれに参加している。今後もこの試験所間比較試験に参加することで、信頼性のある試験結果を提供できるよう努めていく。

(試験・研究部 第一課 課長 佐野 正洋)

## 「若手技術者を対象とした電線押出研修会」開催報告

### 1. はじめに

本研修会は、2024年10月22日(火)～25日(金)の4日間にわたり、JECTEC正会員企業の若手技術者への電線製造技術・技能伝承を目的に、全国中小企業団体中央会の令和6年度中小企業組合等課題対応支援事業(連合会(全国組合)等研修事業)の一環として、開催しました。今回の研修会では、電線押出技術に関する座学と押出実技実習を11名の方にご受講いただきました。

### 2. 研修実施内容

#### ■座学Ⅰ 「電線押出用材料」

講師：株式会社長野三洋化成 星野 進 氏

- ① PVC材料の基礎知識
- ② バイオマスプラスチック

#### ■座学Ⅱ 「スクリーンメッシュについて」

講師：石川金網株式会社 竹沢 信人 氏

- ① 織金網の基本、素材、材質
- ② スクリーンメッシュの形状、最適交換サイクル等

#### ■座学Ⅲ 「押出工程概論」

講師：元昭和電線ホールディングス株式会社  
中村 佳則 氏

- ① 押出成形について
- ② 押出理論
- ③ 電線押出ライン
- ④ 押出成形トラブルシューティング

#### ■座学Ⅳ 「押出成形用材料」

講師：元株式会社フジクラ 松田 隆夫 氏

- ① 電線に使用される押出材料  
(非架橋材料/架橋材料)
- ② 汎用押出材料の配合
- ③ エコ材料
- ④ 混練の考え方と混練設備

#### ■座学Ⅴ 「押出成形における不良と対策」

講師：元株式会社フジクラ 松田 隆夫 氏

- ① 被覆材料に起因する一般的な不良と対策
- ② 電線特有の不良と対策
- ③ どこでも発生する不良
- ④ 押出機の清掃

#### ■実習ガイダンス(課題説明)

及びグループ討議「押出条件選定打合せ」

講師：元大東特殊電線株式会社

片桐 孝之 氏

#### ■実習

講師：元大東特殊電線株式会社

片桐 孝之 氏

- ① 40 mmφ押出機を使用した実技実習

座学は、各講師に作成いただいたテキストをもとに実施しました。また、事前に受講者から押出に関する疑問点や悩みを聞き取りし、回答できる内容については講義中に講師より説明していただくようにしました。

実習は、1日目の終わりに実習ガイダンス及び押出条件を検討するためのグループ討議、2日目に押出作業実習、最終日にグループごとで実習成果のまとめ及び発表会を実施しました。押出作業実習は、事前に受講者より色替えのタイミングに関する質問がきていたことへの対応とし、同一材料の色違いを二種類用意することで、色替え作業も実施しました。初めて押出作業をする受講者もいらっしゃいましたが、講師のご指導のもと問題なく進めることができました。



受講者による実習成果発表

### 3. おわりに

全国中小企業団体中央会の補助事業としての開催は、2019年のコロナウイルス感染症の流行による中断を挟み4年ぶりとなります。

事務局としましては、本研修会が受講者にとって、スキル向上や自己啓発の場となり、有効的なものであったと考えています。

(広報・研修部 主席 平田 晃大)

## ホームページ全面リニューアル

### 1. はじめに

2023年度の一部リニューアル(トップページ)に引き続き、2024年度はデザインを一新し全面的にリニューアルすることとしました。2023年12月よりホームページ制作会社の選定を開始、2024年3月末より実質的な作業開始、約一年後の2024年12月24日に新サイトへの移行が完了しました。

### 2. 目的

全面リニューアルの目的は、「利便性の向上」です。既存顧客(主にJECTEC会員社様)と将来的にJECTECを必要としてくださる新規顧客の皆様へ、お手間をとらせることなく、必要な情報を入手していただけるホームページを目指しました。

### 3. 変更点

#### ①トップページの変更

各種試験(燃焼試験、材料試験など)と各認証項目(特定電気用品の適合性検査など)はアクセス数の多いページですが、旧サイトではトップページからのアクセスができず目的のページに辿り着くまでに時間を要しました。新サイトではトップページからアクセスできるよう改善することで、お客様がより早く目的の試験や認証

のページへたどり着けるようにしました。

#### ②お問合せ・お申込みフォームの変更

旧サイトではお問合せ・お申込み、異議申立てなど、全ての項目を同じフォームへ入力いただく仕様となっていました。新サイトでは項目毎でフォームを作成し不要な入力欄を削除することで、お客様の入力時の混乱や手間の軽減を図りました。

#### ③全ページモバイル対応への変更

旧サイトではトップページのみがモバイル対応、その他のページは非モバイル対応となっていました。新サイトでは全ページをモバイル対応にし、パソコン、スマートフォン、タブレットなど、どのデバイスから閲覧した場合も、各デバイスに合わせた表示をさせることで、ユーザーの閲覧時のストレスの軽減を図りました。

### 4. おわりに

お客様の目的に合致する試験項目を簡単に、迅速に提示することを目的に、受託試験の検索システムを2025年6月(予定)までに構築予定です。

(広報・研修部 小栗 千明)



## IEC/TC20/WG17（低圧電力ケーブル）ベルリン会議報告

## 1. はじめに

IECにおける電力ケーブルのTCであるTC20において、低圧電力ケーブルを担当するWG17の会議が11月12日ベルリンで開催された。WG17の会議は、基本的には、リモートでの開催とされているが、今回の会議は、TC20の総会に合わせて、対面及びリモート併用のハイブリッド形式で開催され、9カ国から12名が、現地で対面にて出席した。



写真1 開催場所となったドイツ規格協会(DIN)

## 2. 主な審議内容

## 1) IEC 60245 シリーズ(ゴムケーブル)の改正

「電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈について」の別表第12に規定されているIEC規格に基づくゴムケーブルを規定した規格群である。

前回改正時から、これらの規格が参照する試験方法規格IEC 60811シリーズの分冊化され、また、個別試験方法規格であったIEC 60227-2、IEC 60245-2等を統合したIEC 63294が発行されたことから今回の改正では、主に、現状の試験方法規格体系を反映するよう参照規格の見直しが行われる。その他エレベーターケーブル規格であるIEC 60245-5は、廃止されることとなる。

今回の会議において、CD（委員会草案）への各国のコメント対応状況が報告され、次のス

テージをCDV（投票用委員会草案）とすることに合意した。

## 2) TS 62893-4-2（温度管理機能付きEV 直流急速充電ケーブル）

前回会議で市場におけるケーブル開発状況を考慮し、タスクフォースを再編成し、この文書をTS（技術仕様書）として改正することに合意している。

今回の会議においては、ドイツのタスクフォースリーダーから、現在6名のメンバー（ドイツ、中国、スイス、米国）からタスクフォースへの参加要望が来ているとのコメントがあった。

次の改正では、メガワット（MW）充電に対応できるケーブルを規定する必要がある。

タスクフォースには日本からもエキスパートを派遣するよう現在調整中である。

## 3) EV 充電ケーブルへのアルミ導体適用の提案

ドイツから、現在、EV充電コネクタを担当する、SC23Hでは、コネクタの規格であるIEC 60309において可とうアルミ導体の適用を考慮しているが、アルミ導体については、既知の問題があることから、アルミ導体をTC20において、アルミ導体をプラグ等に用いる場合のガイダンスをTR（技術レポート）として開発してはどうかとの提案があった。

なお、ドイツは、アルミ導体を用いる場合次の懸念事項があるとコメントした。

- 接触部分の長期的な劣化耐性
- 酸化及び腐食
- 自動車分野においてアルミと銅を接続する方法は実用化されているが、特別なハンドリングやシーリングが必要

SC23Hは、導体重量の観点から、MW充電用ケーブルとして有効であろうとのことで、アルミ導体の適用を進めたいと考えている。

本件について、メンバーから、固定配線以外に用いる場合の可とうアルミ導体の耐屈曲性に対する懸念が示されたことから、今後の対応を検討するために、他のTCにアルミ可とう導体の使用に関する情報提供を求めることとした。

（認証部 主管 深谷 司）

## IEC/TC20/WG18 (ケーブル燃焼試験) ベルリン会議報告

### 1. はじめに

国際電気標準会議(IEC)における「電力ケーブル(Electric cables)」の専門委員会(TC)であるTC20において、「ケーブル燃焼試験(Burning characteristics of electric cables)」に関する国際規格を取り扱うWG18の国際会議が、2024年11月7日にドイツの首都ベルリンで開催されたので報告する。コロナ禍以降、WG18の国際会議はWEB会議方式(1度だけハイブリッド)であったが、今回は5年ぶりに対面のみでの開催となった。当日は、13名の参加を予定していたが、参加表明をしていた一部の委員が会場に来ず、結果的に6カ国(蘭、独、仏、伊、ベルギー、日本)、6名での開催となった。これまでWEB会議が続いていたので、今回もWEB会議であると勘違いした委員もいたとのことであり、少人数での開催となったが、それゆえに活発で忌憚のない議論がなされた。



写真1 会議の様子

### 2. 主な審議内容

#### 1) IEC 60331 シリーズ(ケーブル耐火試験)

##### ①IEC 60331-11、-21、-23、-25

通信ケーブルや光ファイバケーブルの耐火試験であるIEC 60331-11、-21、-23、-25は、試験方法が古いため、2024年で規格を廃止し、後継規格であるIEC 60331-1及び-2の耐火試験へ移行する方針である。IEC 60331-11、-21、-23、-25の廃止時期は、他の分科委員会(SC)からの要請により度々延期されてきたが、改めて2024年中に廃止することで合意し、親委員会(TC20)へ提案することとした。

##### ②IEC 60331-4

新規国際規格として開発を進めている中圧ケーブル(1 kV ~ 30 kV)の耐火試験であるIEC 60331-4について、2024年8月~10月にかけて実施されたFDIS(最終国際規格案)投票は賛成多数であった。会議ではFDIS投票時のIECエディタによる軽微な修正点を確認し、出版手続きへ進めることに合意した(その後、2024年12月9日付で正式発行)。

#### 2) IEC 60332-1-2 (一条燃焼試験)

2024年8月~10月にかけて実施されたCDV(投票用委員会原案)投票は賛成多数であった。会議ではCDV投票時のIECエディタによる要求事項に関する指摘事項について審議し、Annex AをInformative(参考)からNormative(規定)へ変更し、タイトルの「Performance characteristics」を「Performance requirements」へ変更することとした。また、下記のように新たに第7章を設けることとした。

##### 7. Performance requirements

If no performance requirements are given in the relevant cable specification, Annex A shall be followed.

これらの審議内容を反映し、FDIS投票へ進めることに合意した。なお、今回の改訂により、主に以下の事項が変更となる予定である。

- ・ ケーブルが試験中にバーナ火炎で切れる場合に、金属線で補助する手順を追加
- ・ EN規格と同様に、ケーブルの燃焼長を要求値へ追加
- ・ ケーブルの固定用金属線に銅線に加えて鉄線を追加

#### 3) IEC 60332-3 シリーズ(垂直多条燃焼試験)

現在、当規格群の改訂作業を進めており、WD(作業原案)の作成段階である。今回の改訂では、平形ケーブル(フラットケーブルとオーバルケーブル)の用語が定義され、長径が短径よりも25%以上大きいケーブルであると明確化される。また、平形ケーブルのラダーへの取付方法が明記され、長径をラダーに接するように取り付けることとし、ケーブル取付用の金属線の外径の選定は、長径を基準とすることとなる。その他、IEC 60332-3-10のAnnex Bへ、プロパンガスと空気の種類を体積流量へ換算するための計算方法が明記される予定である。

### 3. 次回会議

次回の春会議は2025年4月16日にWEB会議方式で開催の予定である。なお、委員からは対面会議の方がWEB会議よりも効果的な議論ができることから、対面開催の強い要望があった。そのため、次回の秋会議は、対面会議とし、2025年10月6日の週にミラノを候補地として日程等を調整することとなった。

(認証部 主席 新屋 一馬)

## PSE 適合性検査基準の省令改正について

### 1. はじめに

2024年5月に電気用品の技術上の基準を定める省令の一部を改正する通達が公示されました。

PSE適合性検査の受検時に提出する申請書について、2025年度より新たに提出をお願いする書類があるので簡単に紹介致します。

### 2. 電気用品の技術基準の一部改正

電線に関する電気用品の技術基準の一部改正が行われ2024年6月1日に施行されました。移行期間は3年間(2027年5月31日)となっており、改正後の内容は以下のとおりです。また、旧別表第一と別表第十二(J71001)は試験内容に異なる点はありませんが、JISの文言に合わせています。

改正前	改正後
基準解釈別表第一	<ul style="list-style-type: none"> <li>・別表第十二の整合規格に一本化。</li> <li>・旧別表第一となる。</li> <li>・旧別表第一の整合規格は、基準番号J71001(引用規格: JIS C 3010:2019)となる。</li> </ul>

移行期間中は、旧別表第一及び別表第十二(J71001)のどちらの基準でも適合性検査の受検は可能です。なお、旧別表第一にて適合証明書(適合同等証明書)を取得された場合、移行期間終了後(2027年6月以降)は自動的に別表第十二(J71001)へ移行されます。

### 3. 適合性検査申請時の書類について

電気用品の技術基準の一部改正にあわせて経済産業省製品安全課から、適合性検査の申請時における届出事業者の届出事項との照合についての要請がありました。なお、その背景と要請内容は次のとおりです。

- ①届出事業者に該当するものが国への必要な届出が行われないにも関わらず適合性検査の受検等をされている。
- ②登録検査機関が発行した適合証明書の写し(副本)が届出事業者とは商取引上無関係な販売事業者等による保有や第三者等の商取引に利用されている。

また、要請内容は以下のとおりです。

- ①届出事業者から検査申請があった際、当該申

請内容が当該届出事業者の届出事項と同一であることを照合すること。

- ②特定電気用品を製造する外国の製造事業者による副本の発行に係る申請があった際、当該申請内容が当該副本を利用する届出事業者の届出事項と同一であることを照合すること。

上記要請により、JECTECでは以下の対応を致します。

【対 象】新規・更新申請時、副本申請時

【開始時期】2025年4月開始予定

新たに「経済産業省又は経済産業局へ提出された事業届出書又は事業届出事項変更届出書の写し(以下、事業届の写し)」のご提出をお願い致します。

#### 事業届等の写しの例

- ①製造(輸入)する電気用品の区分
- ②当該電気用品を製造する工場又は事業場の名称及び所在地
- ③経済産業省又は経済産業局の受領印又は受領した旨がわかるメールの写し

最近では、経済産業省又は経済産業局へ変更届等の届出をされる場合、電子申請をされているケースが増えておりますが、電子申請された場合、下記の書類の提出をお願い致します。

- ①届出された事がわかる書類(データ)の写し
- ②届出が受理された旨が分かるメールの写し

PSE適合証明書を取得されている事業者様に対しては、改めてメールマガジンにてお願いの文書を配信させていただきます。

### 4. おわりに

電気用品の技術基準について、現在、旧別表第一から別表第十二への移行期間となっております。

旧別表第一にて既に取得された適合証明書は2027年6月1日以降、別表第十二(J71001)へ自動的に移行されます。

(認証部 主席 平田 晃大)

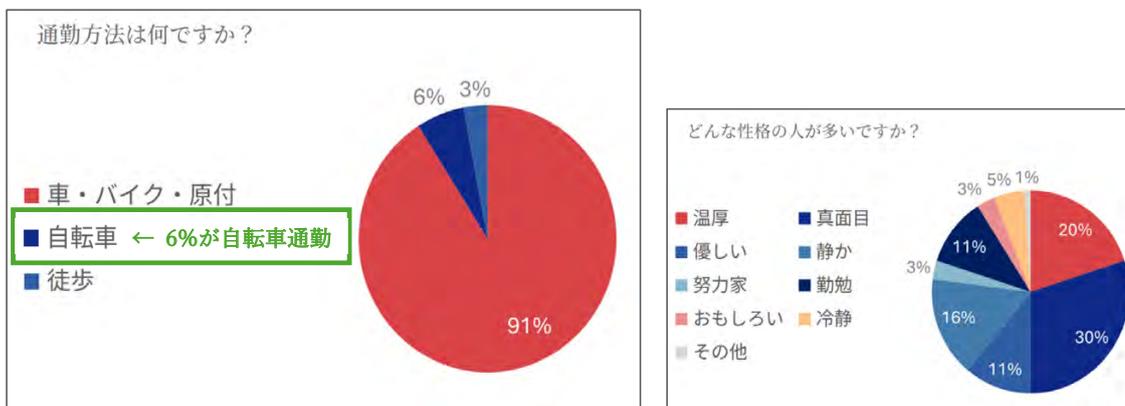
## 耐火・耐熱電線等認定・評定番号一覧表

### 2024年6月～2024年12月認定・評定分

認定番号	認定日	申請者	製造者(連名申請時)	品名
<b>高難燃ノンハロゲン低圧耐火ケーブル(電線管用)</b>				
JF21195	2024.07.26	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF21196	2024.07.26	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF21197	2024.07.26	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF21198	2024.07.26	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF21199	2024.08.23	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF21200	2024.08.23	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
<b>低圧耐火ケーブル(電線管用)</b>				
JF1414	2024.07.26	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1415	2024.07.26	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1416	2024.07.26	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1417	2024.08.23	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1418	2024.08.23	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1419	2024.08.23	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	米沢電線㈱	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1421	2024.08.23	㈱KANZACC	—	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1423	2024.10.25	伸興電線㈱	—	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1425	2024.08.23	矢崎エナジーシステム㈱	㈱KANZACC	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1426	2024.08.23	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	㈱KANZACC	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1428	2024.08.23	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	㈱KANZACC	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1429	2024.08.23	住電HSTケーブル㈱	㈱KANZACC	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1430	2024.11.22	㈱KANZACC	—	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1431	2024.11.22	㈱KANZACC	—	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1432	2024.11.22	㈱KANZACC	—	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1435	2024.11.22	住電HSTケーブル㈱	㈱KANZACC	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF1436	2024.11.22	矢崎エナジーシステム㈱	㈱KANZACC	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
<b>高難燃ノンハロゲン高圧耐火ケーブル(電線管用)</b>				
JF26121	2024.06.24	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	—	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンその他シースケール
JF26122	2024.10.25	富士電線㈱	SFCC㈱	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンその他シースケール
JF26123	2024.10.25	富士電線㈱	SFCC㈱	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンその他シースケール
JF26124	2024.10.25	富士電線㈱	SFCC㈱	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンその他シースケール
<b>小勢力回路用耐熱電線</b>				
JH8335	2024.08.23	富士電線㈱	—	架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JH8339	2024.09.24	㈱KANZACC	—	架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JH8340	2024.10.9	㈱KANZACC	—	架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケール
JH8341	2024.10.9	㈱KANZACC	—	架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケール
評定番号	評定日	申請者	製造者(連名申請時)	品名
<b>警報用ポリエチレン絶縁ケーブル</b>				
JA4122	2024.06.24	富士電線㈱	—	警報用ポリエチレン絶縁ケーブル(一般用)
JA4123	2024.06.24	富士電線㈱	—	警報用ポリエチレン絶縁ケーブル(屋内専用)
JA4124	2024.09.24	JMACS㈱	—	警報用ポリエチレン絶縁ケーブル(一般用)
JA4125	2024.09.24	JMACS㈱	—	警報用ポリエチレン絶縁ケーブル(屋内専用)
JA4126	2024.11.22	伸興電線㈱	—	警報用ポリエチレン絶縁ケーブル(一般用)
JA4127	2024.11.22	伸興電線㈱	—	警報用ポリエチレン絶縁ケーブル(屋内専用)
<b>低圧耐火ケーブル接続部</b>				
JFS0145	2024.11.22	古河電工パワーシステムズ㈱	—	低圧耐火ケーブル接続部(直線接続)
JFS0148	2024.11.22	スリーエム ジャパンイノベーション㈱	スリーエムジャパンプロダクツ㈱	低圧耐火ケーブル接続部(直線接続)
JFS0149	2024.11.22	スリーエム ジャパンイノベーション㈱	スリーエムジャパンプロダクツ㈱	低圧耐火ケーブル接続部(分岐接続)
<b>高圧耐火ケーブル接続部</b>				
JFS2083	2024.11.22	スリーエム ジャパン㈱	スリーエムジャパンプロダクツ㈱	高圧耐火ケーブル接続部(直線接続)
<b>小勢力回路用耐熱接続部</b>				
JHS4018	2024.08.23	住友電工産業電線㈱	㈱ティ・ケー・ケー	小勢力回路用耐熱接続部
<b>耐熱形漏洩同軸ケーブル</b>				
JH0089	2024.07.26	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	—	耐熱形漏洩同軸ケーブル
JH0090	2024.08.23	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	—	耐熱形同軸ケーブル
JH0091	2024.09.24	㈱フジクラ・ダイヤケーブル	—	耐熱形同軸ケーブル

## データで見るJECTEC

ホームページのリニューアルにともない、採用ページへ「データで見るJECTEC」を新たに掲載しました。このデータより見えてくる職員の性格を、私見ではございますがご紹介します。



JECTEC ホームページ. 「データで見るJECTEC」. <https://www.jectec.or.jp/recruit/data/>

JECTECはプロパー職員と電線メーカーからの出向者によって成り立っています。出向者は寮に住む方が多いですが、JECTECから寮までの距離は何と約12Km(片道)。車で約30～40分です。2～3年に一度出向者の入れ替わりがありますが、私が知る限りでは、必ず一人は自転車通勤者がいます。浜松出身の私にとって浜松では車がほぼ必須アイテムであり、往復24Kmを自転車通勤する生活は考えられません。既に帰任した出向者の中には、嵐の日も、突風で車ですら飛んでしまいそうな日も、3年間毎日自転車で通勤している方がいました。寮に住む同僚が同乗を進めても返事は「NO」。ご本人曰く「一度でも人に頼ってしまうと癖になってしまう。」という理由でお断りしていたようです。一本筋の通った方だと、とても感動しました。今でも大雨の日はその方のことを、ふと思い出します。

ここまでの強者はとても稀ではありますが、JECTECは真面目で芯が通った職員が多く、日々、一人一人が第三者機関としての任務を全うしております。ホームページ「職員インタビュー」にて、JECTEC職員を紹介しておりますので、ご高覧いただけますと幸いです。

JECTEC ホームページ. 「職員インタビュー」. <https://www.jectec.or.jp/recruit/interview/>

(広報・研修部 小栗 千明)

### \*新しい仲間が増えました\*

試験・研究部 河野 貴司  
 試験・研究部 大貫 渉  
 試験・研究部 大木 茂人  
 試験・研究部 千綿 直文  
 試験・研究部 奥西 隆



## 会員の声(正会員)

津田電線株式会社  
代表取締役社長執行役員

### 津田 尚宏 氏を訪ねて



三重県伊賀市に工場のある「津田電線株式会社」を訪問し、津田社長にお話を伺いました。

#### 1) 会社の生い立ち・沿革

安政元年(1854年)に京都洛北に流れる高野川の水力を利用し、銅線引き事業を開始。1881年に通信用銅線を開発し逓信省に納入したのを皮切りに、1894年に鴨川運河の終着点に伏見工場を開設、翌年1895年には国内初の営業用電気鉄道である京都電気鉄道(株)へトロリ線、送電線等を納入。その後、1912年に京都府南部に八幡工場を開設。手狭になった工場の解消と生産の効率化を図るため、1965年に同京都府南部に久御山工場を開設し、全ての工場を一ヶ所に集約しました。今年2024年に老朽化した久御山工場を廃止して、三重県伊賀市に工場を新設。そして今年11月に創業170周年を迎えました。

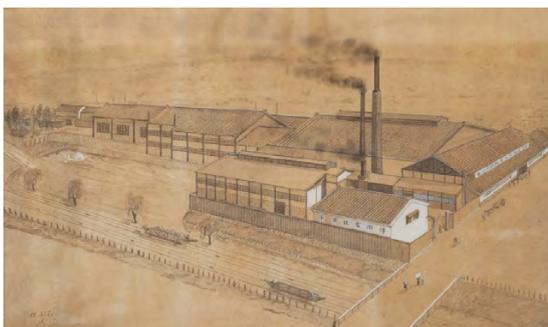


写真 伏見工場



写真 伊賀工場

#### 2) 事業・製品構成

昨今の情勢変化と時代のニーズにお応えすべく主力とする電線・ケーブル事業を行っております。主な製品は電力向け制御用ケーブル・鉄道並びに交通向け信号用ケーブル、通信用ケーブル等です。また他に、ケーブル技術を応用した光応用製品やメタルハーネスといった事業も行い、現状に目を向けつつも常に新たな可能性を追求しながら持続的な成長を目指しております。

#### 3) 開発状況・今後の事業展開

大都市はもとより地球のあらゆるフィールドへ、電力・情報といった高度なテクノロジーを伝える重要な部分を担う当社にとっても、社会の変化や進歩にいち早く対応していかなければなりません。

たとえば、電力部門においては供給信頼度向上を目指した配電ケーブルや高度の信頼性が要求される原子力発電所用ケーブル、また、電子・通信機器を結ぶインターフェースケーブルや制御用ハーネス、そして光ケーブル、エコケーブルの開発等、限りない未来に向かってチャレンジしております。

#### 4) 経営理念・方針

社是である「社会のために、よい製品を、より安く、より早く」の下、社員全員でお客様に最大の満足と誠意を贈ることを留意すると共に企業倫理を徹底しかつ環境保全や地域社会に貢献することが産業人としての使命であることを認識することが経営理念です。

高品質の製品、サービスを提供する為、以下方針に基づき事業を展開しています。

- ・ 製品、サービスに関するコンプライアンスを徹底する。
- ・ 市場からの声を天の時と受け止め、品質改善に継続的に取り組む。

・社会の要請に応えるべく顧客満足と信頼の獲得を目指す。

## 5) 環境への配慮

人も企業も自然の一員

「美しい地球を未来へ」を合言葉に、弊社は基本理念の下、環境問題を真剣に考え、製品づくりに反映して地球環境の保全に取り組んでいます。

製品づくりにおいては、地球温暖化防止の推進、資源の節約と再利用、地球環境に負荷を与える物質の削減及び全廃、また騒音・振動・悪臭といったものによる工場周辺への配慮など、社員ひとりひとりが環境意識を持って一丸となって実践しています。

地球に生きる一員として、公害や汚染の無い住み良い社会を築くため、今できることから取り組んでいます。

## 6) 趣味・健康法

最近、5歳を迎えた息子を連れて外を歩く機会が増えてきました。ここ数年はゴルフ以外で運動に無縁だったわたくしでしたが、週末は体を動かすことが習慣化し、つい先日の人間ドックでは、近年で一番いい結果を得ることができました。有酸素運動後は満足感を得られることが多く、精神的にも良い影響をもたらしています。

## 7) JECTEC に対する意見・要望

電気用品の適合性検査、JIS 認証でお世話になっており、一部で短納期にも対応頂き誠に感謝しております。要望といたしましては、昨今の技術向上に伴う試験方法の変更をよりスムーズに行えるようにするため、今後とも日々進歩する試験方法をご紹介いただけたら助かります。

### インタビューを終えて・・・

津田電線株式会社の歴史は京都市の電力、鉄道等の発展に深く関わっており、京都市と共に成長されていること、また、新工場を伊賀・甲賀の地に選定された理由の一つである真鍮の開祖として銅業関係者から親しまられているお寺(庚申山廣徳寺)の近くに工場を移転された話を伺い、まさしく「温故知新」を体現されている企業であることを知ることができました。



写真 左：JECTEC センター長 加藤武志  
右：津田電線株式会社  
代表取締役社長執行役員 津田尚宏 氏

(聞き手：センター長 加藤 武志  
文責：広報・研修部 主席 平田 晃大)

## 会員の声(正会員)

明興双葉株式会社  
代表取締役社長

### 萱野 隆文 氏を訪ねて



東京都中央区にある「明興双葉株式会社」を訪問し、萱野社長にお話を伺いました。

#### 1) 会社の生い立ち・沿革

当社は1954年にマグネットワイヤーの販売を主として、創業者・龍口稔が明電商事株式会社(1980年に明興電工に商号変更)を設立し、2024年に70周年を迎えました。1970年山梨県に田富工場(電線)等を開設し生産活動をスタートしました。

その後、1985年岩手県に東北工場(ハーネス)を開設し東北に進出しました。2012年に明興電工と茨城県に工場を保有する双葉電線(1957年設立)が合併し、明興双葉株式会社となりました。

2021年長野県に上田ハイブリッドファクトリー(電線・ハーネス・軽金属)をスタートしました。2023年4月新昭和グループとなり、萱野隆文が代表取締役社長として就任しました。

#### 2) 事業・製品構成

電線事業(茨城・山梨・長野)、ハーネス事業(岩手・長野・山梨)、軽金属事業(長野)の3事業を展開しています。3事業を行うことにより、収益の安定化、製造技術力の向上等がはかれています。また複数工場展開による人材確保、BCP対応などのメリットがあります。

2024年3月期、電線事業の売り上げは4分の3強で当社内最大規模の事業となります。

電線事業の主力は自動車向けシールド編組(平編銅線)です。そのほか、伸銅、細線、撚線及び錫メッキ撚線、自動車用ビニル絶縁電線、可とう銅撚線メリヤス編組等の展開をしています。

お客様の要望に応じて、切断、スポット溶接などの自社開発装置による加工処理も行います。

ハーネス事業の現在の主力は、半導体製造装置向けハーネスです。軽金属事業ではオートバ

イなどのピストン部品が現在の主力製品です。

#### 3) 開発状況・今後の事業展開

##### ①「銅編組線の能力4割増強」

主力商品である銅編組線の製造能力を2023年3月末比で4割の増強を進めております。自動車関連需要の拡大の中、さらなる成長に向けて新規受注のための生産能力確保を目指しています。

##### ②「アルミ線に参入」

車両軽量化に関するニーズの高まりへの対応のため、六郷工場の既存建屋をリノベーションしました。現在はアルミ線編組線の生産を開始していますが、今後は伸線や撚線加工も開始し、一貫生産を目指します。

##### ③「ハーネス生産能力、4年で倍増」

主力の半導体製造装置向けなどの需要が長期的に拡大する見通しです。生産の効率化・自動化に積極的に取り組み、増員も含め供給能力を拡大します。

##### ④「アルミ鋳物で産業用途開拓」

軽金属事業の現在の主力はオートバイなどのピストン部品です。今後はコンプレッサーなどの成長する産業関連分野への供給拡大を目指します。

##### ⑤「水素発電機・エンジン開発開始」

将来的に懸念されるエネルギー不足問題に対応し、社会的課題の解決に取り組んでいます。軽金属事業で有する技術、人材を活用します。

#### 4) 経営理念・方針

SLOGAN: Challenge, Yes We Can

MISSION: 変化を恐れず、チームワークのちからで、ステークホルダーに信頼される企業であり続ける

VISION: “遊び心”とチャレンジスピリットで、モノづくりの未来を拓くを掲げています。

明興双葉は、1954年の創業以来、「電線」「ハーネス」「軽金属」分野を通じて、あらゆる産業の発展に寄与する製品を世に送り出してきました。70年以上にわたり蓄積してきたノウハウ・技術が当社の強みです。

そして、もうひとつの強みは「チャレンジ精神」です。

私たちはさらなる「チャレンジ精神」と「強固なチームワーク」で、全てのステークホルダーの皆さまに信頼される会社、100年企業を目指し、努力・研鑽を続けていく所存です。

## 5) 環境への配慮

環境への配慮は経営の最重要課題として認識しています。各工場はISO 14001を取得しています。

また、各事業では環境対策へ貢献しています。

### ①「電線事業」

当社の自動車向けシールド編組線はEV、HV、FCV等の環境対策車へ搭載されており、環境への貢献をしていると自負しています。また、アルミ線への取り組みにより、自動車の軽量化を通して環境への更なる貢献を目指します。

### ②「ハーネス事業」

半導体製造装置向けハーネスを提供しています。半導体は省電力へ貢献しています。半導体製造装置を通じて、環境問題へ貢献していると認識しています。

### ③「軽金属事業」

水素プロジェクト(エンジン)への取り組みで環境問題への貢献を目指してまいります。

## 6) 趣味・健康法

学生の頃から旅行が好きで、南極大陸を含めて全ての大陸に行ったことがあります。仕事で訪れた国も含めると37か国になります。

体を動かすことが好きで、スポーツジムに通っていましたが、30代後半から体が硬くなり、故障が起こるようになり、柔軟性をたかめるためにホットヨガを始めました。以来、17年継続しています。

ゴルフは仕事関連のお付き合いもありますが、プライベートでもプレイしています。一緒にラウンドする方との楽しい時間を過ごす楽しみ、自然のなか、適度な運動にもなり健康につながります。ゴルフ歴は35年となります。

また、映画鑑賞、スポーツ観戦も好きで、時

間が許す限り、映画館、スタジアム等に足を運ぶようにしています。

## 7) JECTEC に対する意見・要望

電線製造工程研修会、電線押出技術研修会、電線技術者初級研修会などの研修は製造に必要な技術を学ぶ貴重な機会と考えております。今後も継続していただきたいと思っております。

また、燃焼試験もお願いいたしました。自社でできない試験を個別に行っていただけのことでは、技術力の向上、当社製品の性能面での裏付け等に役立つのでとてもありがたい機能です。

### インタビューを終えて・・・

萱野社長の熱のこもったお話を聞いている内にあっという間に時間が来てしまいました。経営理念・方針にもある「チャレンジ」「チームワーク」「遊び心」は、社長と社員の方との双方のコミュニケーションを大切にされている内容で、とても共感いたしました。

JECTECへのご要望としていただいた研修会については、引き続きよい体験を提供できる様、心掛けてまいります。



写真 左：JECTEC センター長 加藤武志  
右：明興双葉株式会社  
代表取締役社長 萱野隆文氏

(聞き手：センター長 加藤 武志  
文責：広報・研修部 部長 増井 暁)

# 目安箱

- 皆様のご意見を伺います -

JECTECの4つの事業「受託試験、製品認証、調査・研究、広報・研修」のサービス向上を図るため、皆様より率直なご意見を伺いたく、本号では「目安箱」と題しアンケートコーナーを設けました。

以下2項目につきまして、是非ご意見をいただけますと幸いです。

また「2. 会員サービスにつきまして」内に自由記入欄を設けましたので、会員社でない方におかれましても、JECTECへのご意見・ご要望等がございましたら是非ご入力いただければと存じます。

各URLより入力サイトへアクセスいただけます。(所要時間目安：5分)

## 1. ホームページにつきまして

2024年12月24日にホームページを全面リニューアルしました。  
新サイトにつきましてご意見をお願いします。

<https://forms.gle/F97WmsPUyFtxa99A8>

## 2. 会員サービスにつきまして

現状の会員サービスにつきましてご意見をお願いします。  
また、JECTECへのご意見・ご要望等をご入力ください。

<https://forms.gle/pAtjcXXSLLv53sB46>

担当者：広報・研修部 小栗 千明