

# JECTEC NEWS

一般社団法人 電線総合技術センター

2019.11

No.

88



ラグビーワールドカップ 2019  
浜松駅近くのパブリックビューイング  
(撮影：情報サービス部 児玉 晴加)

## CONTENTS

巻頭言	2	情報サービス	
技術レポート		・ 2019 年度 電線製造工程研修会（基盤研修）開催報告	13
・ 電線の延焼性に対する簡易評価への一考	3	・ 2019 年度 第 1 回 JECTEC 電線技術者初級研修会 開催報告	14
試験認証		・ 第 90 回 JECTEC セミナー 「海外電線規格の最新動向」開催報告	16
・ 中国試験機関 Certitek との業務委託契約締結	7	トピックス	
・ 耐火・耐熱電線等認定・評価番号一覧表	8	・ ふじのくに健康づくり推進事業所宣言	17
技術サービス		談話室	
・ プレナム空間における延焼性及び 発煙性のラポレベル評価方法の検討	8	・ 浜松のパワースポット巡り	18
・ 積層配置による垂直トレイ燃焼試験	10	会員の声	19
研究開発			
・ 屈曲試験データベースの構築	12		



## 安全安心社会の構築への貢献

古河電気工業株式会社  
エネルギーインフラ統括部門産業電線・機器事業部門長

中里見 直道

昨年6月、総会後の理事会におきまして副会長を拝命しました。今後ともご支援、ご指導のほどよろしくお願いいたします。

私は、入社から20年ほどは工場勤務で、自動車のステアリングコネクタに使用されているフラットケーブルなどの機器用電線から電力ケーブル、配電線など中低圧の電線、ケーブルなどの生産技術部門、生産管理部門に従事してきました。その後異動先の事業企画では、端末や接続部材などのケーブルアクセサリ、架空送電部品なども加わり、送配電から機器まで幅広い領域を経験させて頂きました。お客様に採用いただくためには、機能性能や価格も重要ですが、信頼される製品を提供する事の大切さを感じてきました。信頼を得るためには、お客様の明示された仕様だけではなく、潜在的なニーズに気づき、製品性能に落とし込む事が重要と考えています。簡単に出来る事ではありませんが、研鑽し成長していきたいと考えております。

近年、5G、モビリティ、IoTなどモノと情報が結びつく大変革が起こり始めています。社会生活の安心安全、利便性、生産性が大きく向上する期待を感じる一方で、これらの機器を動かす電力の安定供給無しには、成り立たない社会になると考えています。更に、昨年、北海道のブラックアウト、今年9月の台風による千葉県の大規模な長期の停電など、電力の供給が止まる事で、物流の混乱や断水などが発生し、生活や事業の基盤を支える重要な社会インフラは、電力に支えられている事を世の中へ強く認識させました。電力をつなぎ、伝える製品の業界に従事する者として、お客様から信頼される製品を提供する事の大切さを感じています。

電線ケーブルを取り巻く市場においては、電源の多様化・分散化、情報やモビリティ分野の新市場の成長が見込まれます。お客様の期待、信頼に応えるためには、新たな用途、新たな製品に対しての適切な評価技術の確立が必要と考えております。

JECTECでは、「JECTEC 2030あるべき姿」をまとめ、昨年公表しました。評価技術で安全安心社会の構築に貢献するビジョンを策定し、活動方針の1番目に、「電線・ケーブル評価技術に関し、世界トップレベルの技術力醸成」を掲げて活動しております。常に時代の先を見据え、会員各社からのご指導、ご協力を頂きながら、電線・ケーブルに関する専門機関として、最先端の評価技術の研究・開発を行っていききたいと考えております。皆さまのご要望にお応えして、社会と業界発展に寄与していきたいと考えております。今後とも、よろしくお願いいたします。

## 電線の延焼性に対する簡易評価への一考

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

電線の難燃性を評価する手法として用いられている垂直トレイ試験 (IEEE 383 : 図1参照) は、世界標準として使われている一方、簡易さには欠けている。実施する際にはその試験は実施可能な試験設備を有する試験センターへの委託が主となる。もちろん IEEE 383の用途は「完成した電線の難燃性評価のためである」という大前提があるためそれで構わないが、電線メーカーの多くは、その試験から何故その電線が標準試験をクリアしたのかの物理的理由、改良する点があるとすればどこか等の製品開発に資する情報を得たいはずであろう。繰り返すが、IEEE 383はそのような目的のために開発された試験法ではないため、試験結果に電線燃焼のメカニズムが含まれてないことは否定できない。しかし、もし手軽に研究室レベルで電線の難燃性を評価できる手法があり、それが IEEE 383での評価を代替できるものがあれば、それに越したことはない誰もが期待するところであろう。

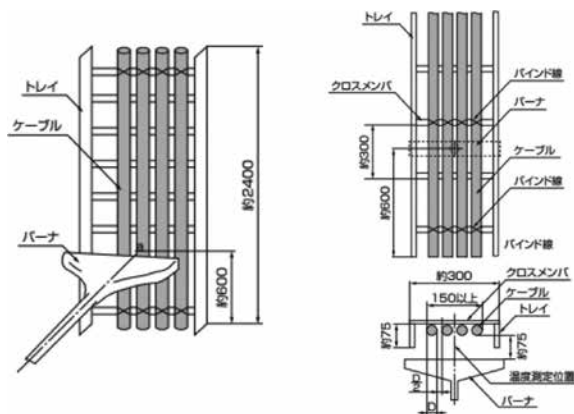


図1 垂直トレイ試験 (IEEE 383) の概要 [1]

本報では IEEE 383の評価項目 (炭化距離) から一旦離れ、そもそも電線の延焼性を垂直トレイ以外の方法で評価する手段について検討する一案について紹介する。具体的にはコーンヒータにより加熱した際に得られる分解ガス成分から延焼可能・不能条件を判定する方法に関する提案になる。ここで紹介する方法は現時点で未確立であるが、今後継続して検討可能な話題であろうと考え、本稿にて関係各位に紹介させていただき議論のきっかけになれば幸いである。

### 2. IEEE 383 による Pass/Fail 試験

IEEE 383とはこの業界の方なら知らない人はいない標準試験のことである。具体的には、試験体となる電線複数本をラダー状のトレイに結び付けて鉛直に立て、下側から 20 kWのバーナで均一に加熱した際に得られる上方への延焼形態に基づく試験である。バーナ炎で炙られることで火勢が大きくなって上方の電線が熱劣化を続けるが、その熱劣化の代表指標として電線被覆が「炭化」した位置を測定し、その長さで難燃性を評価する。炭化長さが試験時間中に 180 cmを超えると Failとなり、ある臨界値よりも下だと Passと認定する、いわゆる Pass/Fail 試験である。Pass/Fail 試験は判断が明快でよいため標準試験では好まれるが、どのようにして Failしたか、なぜ Passしたのかという情報を提供しないため、その結果から電線の最適化を検討するという目的には全く向かない。あくまでも完成した電線の標準評価という点で有用である。燃焼メカニズムを知るには、結果ではなくその「過程」を丁寧に観察することが重要である。

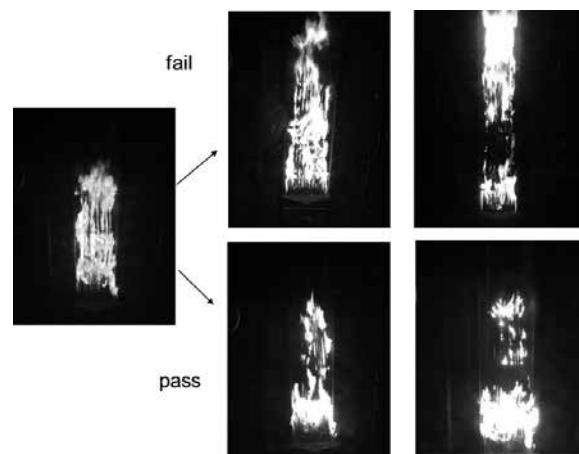


図2 垂直トレイ試験 : Pass/Fail の実例

Pass/Failの様子を時系列で観察すると図2のようになる。Passする場合、下部の炎 (=加熱用のバーナによってもたらされる領域) が燃焼の中心であり、上部には小さな炎しか存在しない。一方、Failする場合はある時間がたつと電線全体が燃焼し、ある時刻から「燃え尽き」によって一部 (中央部) に炎を伴わない部分が確認できる。その上部は勢いよく燃焼を



続けるため炭化長さは180 cmを超える。この燃焼過程から想像するに、炭化長さは単なる結果であるため、そもそもなぜ炎が「燃え尽きる前に上の電線の燃焼をもたらすか」が重要であることに気づく。

Passした事例をもう少し詳しく見てみよう。燃焼の時系列画像と酸素消費量から換算した発熱量の時間変化を示したものを図3に示す。図より明らかにおり、Passする電線であっても、一旦下のバーナ炎から加熱されて上部電線から燃焼が開始されて炎が立ち上がり、全体が燃焼したかのように思われる。その時点(5 min)では発熱量が最大を示すものの、その後は「中央からの炎の勢いが弱くなり」発熱量も低下する。この部分の振る舞いがPass/Failを分ける臨界条件であることは想像に難くない(図4)。すなわち、Pass/Failに限らず、延焼を継続するか否かの臨界条件は「バーナ加熱部上部にある電線片の燃焼の振る舞い」を詳細に検討することに他ならない。下に設置したバーナ炎はあくまで電線の一部を燃焼させる「きっかけ」を与えるもので、延焼継続には、そのようにして燃焼した電線から得られる燃焼熱(炎)が次の電線の燃焼に十分かどうかで決まる。

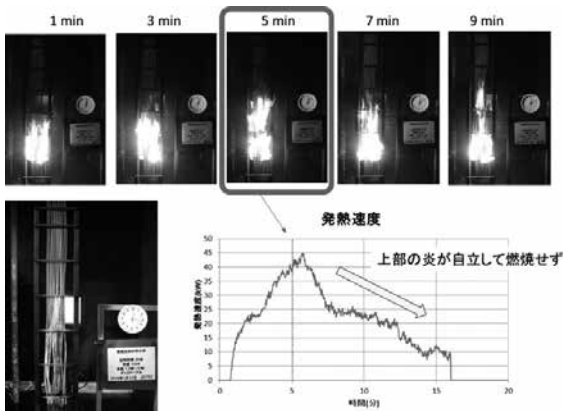


図3 垂直トレイ試験でPassした場合の発熱量変化

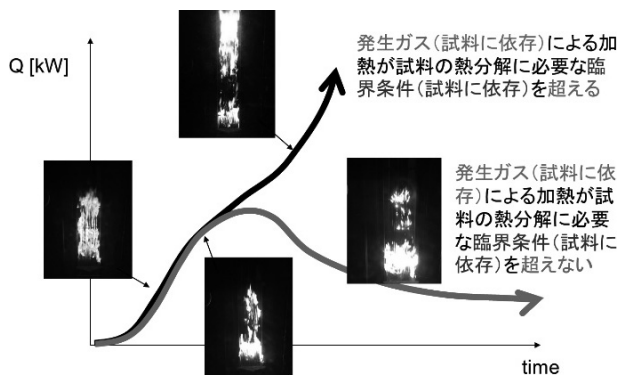


図4 Pass/Failを分ける臨界条件の模式図

この考えに基づけば、(バーナ炎上部の電線が受ける熱量と等価の)ある決まった加熱量で電線を加熱したとき、その加熱熱量よりも大きな熱量が分解ガスから十分時間が得られるかどうかを調べればよい。十分時間とは、その時間がいわゆる次の電線の加熱に使われる滞在時間であるため、電線の加熱速度に関する時定数に関わる数値である。このことを検証する具体的な装置としては、例えば以下のような仕様が考えられよう。加熱源として既知の加熱量を制御可能なコーンヒータを用い、それにより発生する分解ガスの発熱特性(分解ガス成分、発熱速度)を調べ、周囲への熱の授受を含めたモデル化をすればよい(図5参照)。もしこの方針が正しいとすれば、延焼の有無を判断するのに垂直トレイは不要で、電線片のみの試験でその予測が可能となるはずである。

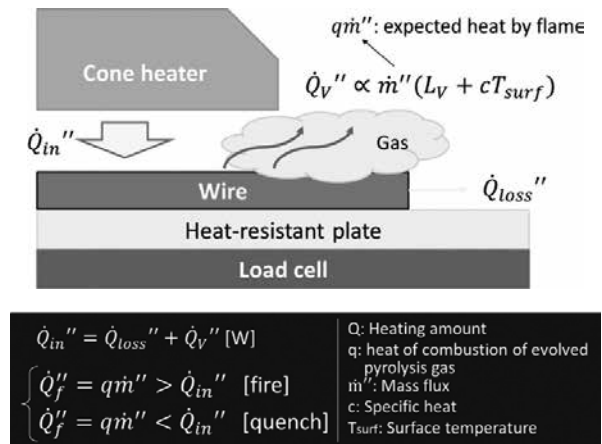


図5 コーンヒータを用いた電線試験片の燃焼性試験

以下、ここで提案する試験について具体的に実施した結果の一部を紹介する。紙面の関係上全てを記載することはできないため、詳細については[2] [3]を参照されたい。

### 3. 検証実験概要

実験装置の概念図を図6に示す。コーンヒータの下に下半分を断熱シートに埋め込んだ試験電線片(長さ300 mm)を配置し、その中央部が加熱されるように設置する。加熱中心部の電線を図に示すようにわざと一部欠損させることで、内部の絶縁体の熱分解および燃焼を誘発させる(図6下参照)。切り欠き部の幅は約5 mm、深さはシース部を貫通し、絶縁体がむき出しになるまで行った。試験体である電線の下にはロードセルが配置されており、試験中にお

ける重量減少を計測している。また、試験中は排気ガス中の酸素濃度の減少量を計測しており、発熱量の時間変化も計測可能である。加熱中、着火用のスパークは常に作動させておき、分解ガスが可燃範囲に入ると有炎燃焼に至る。



図6 試験の概要図(上)、欠損部拡大(下)

用いた試料は一般難燃ケーブルとしてJIS-60°試験に合格しているもの(EM ECC/F)と高難燃性ケーブル(F-CVV)の2種類である。両試料ともに10心のものを用いる。なお、両端部には目止めはしておらず、内部からの分解ガスは切り欠きからのみではなく両端からも発生する。加熱強さは18 kW/m<sup>2</sup>とした。

## 4. 試験結果

### 4.1 発火・燃焼の様子

図7にEM-ECC/Fの代表的な燃焼過程を示す。加熱後、熱分解ガスが発生し、それがスパークによって着火して電線上に炎が継続的に形成される。この状態になると、電線はヒータ以外にも自身ももたらず炎からの加熱を受けさらに熱分解が進行し、全体が炭化・延焼に至る。

図7下には試験後の試料を示す。シース内部の絶縁体が全て燃え尽きる場合は全体の心線がむき出しになり完全に燃焼したことがわかる。一方、中には加熱部のみが燃焼し、両端側は燃焼に至らずに電線の形状をそのまま保つものもある(高難燃性ケーブ

ル)。その場合でも切り欠き部下の絶縁体は燃焼に参加していることが確認できる。すなわち、「電線そのものを燃焼に至らしめた」状況にある。

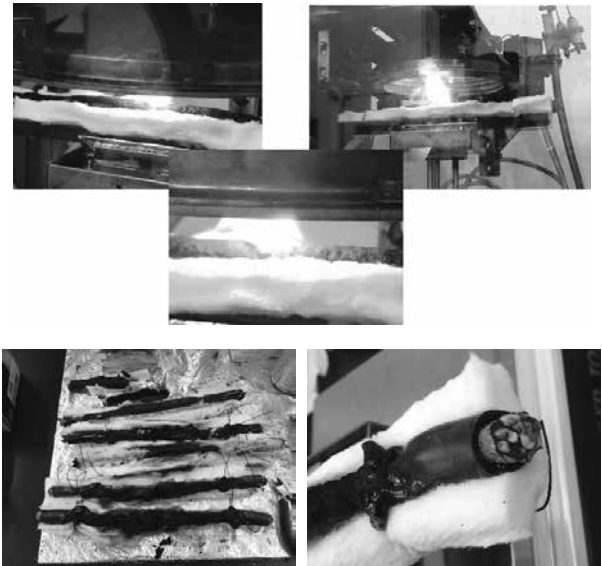


図7 試験片の燃焼時の様子(上)、試験後の試験片(下)

電線種の違いに起因した燃焼状態の違いを示す。一例として着火時の様子について図8に比較して示す。図8上はEM-ECC/F(一般難燃性ケーブル)、図8下はF-CVV(高難燃性ケーブル)である。中央に観察される白いスポットは着火器のスパークである。加熱が進行すると表面のシースが炭化し、欠損部の両端が盛り上がる。この隆起は高難燃性ケーブルの方が著しい。

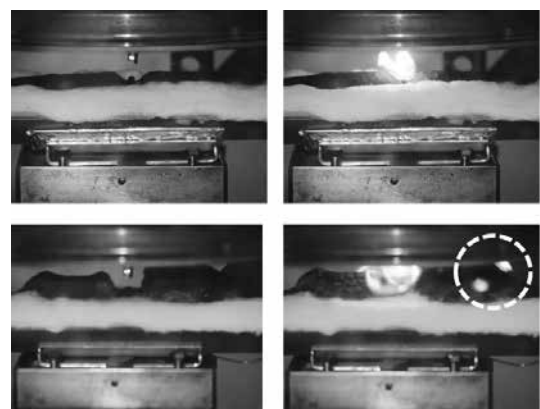


図8 電線種の違いによる発火の様子  
(上: EM-ECC/F、下: F-CVV)

高難燃性ケーブルでしか観察されない特徴は、図中の点線で示したように隆起した部分からランダム

に発火(フラッシュ)する様子が比較的長時間観察されたことである。このフラッシュは隆起した(空隙を持つ構造体)内部で自発着火した証拠であるが、その後、炎を伴わずに消炎する機能が存在することが示唆される。

#### 4.2 重量減少と発熱特性

興味深い結果は重量減少と発熱量の結果である(図9)。発熱量の時系列変化からわかるように、一般難燃性ケーブル(EM-ECC/F)は比較的早い段階(10 min程度)で有炎燃焼をはじめ、そのときまでに示した重量減少は少ない。すなわち「まだ燃焼可能なソースが大量に残った段階で有炎燃焼に移行する」。一旦炎ができると重量減少は比較的緩慢になることも助け、燃焼継続時間は長時間にわたる。図9上の図中に示した横点線はコーンヒータの加熱量である。すなわち、この線より上に発熱量がある時間帯が「コーンと同等あるいはそれ以上の発熱で電線上部が加熱され得る」ことを示す。一方、高難燃性ケーブル(F-CVV)では、図8で示したフラッシュの時間が継続した後、有炎燃焼に至るが(15 min)、それまでの間に相当量の重量を減少させており、一旦発火した後は急激な重量減少を認め、結果として燃焼継続時間は短い。この時間内においては上部の電線を燃焼させるだけの能力が少なく、延焼されない可能性が示唆される。

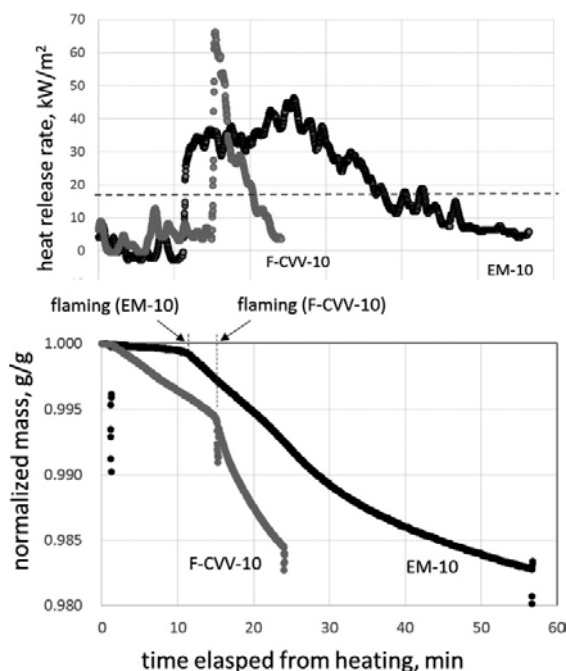


図9 異なる電線種における発熱量(上)および重量減少(下)の時系列変化

最後に、分解ガス成分を調べた結果を図10に示す。紙面の都合上結果のみ列記するが、一般難燃性ケーブルと高難燃性ケーブルとでは、主たる分解ガスが異なり、後者からは可燃ガスよりも多いハロゲンガス(HCl)が放出されている。これらがフラッシュのみで燃焼を遅延させることに効果的に働くことが考えられる。

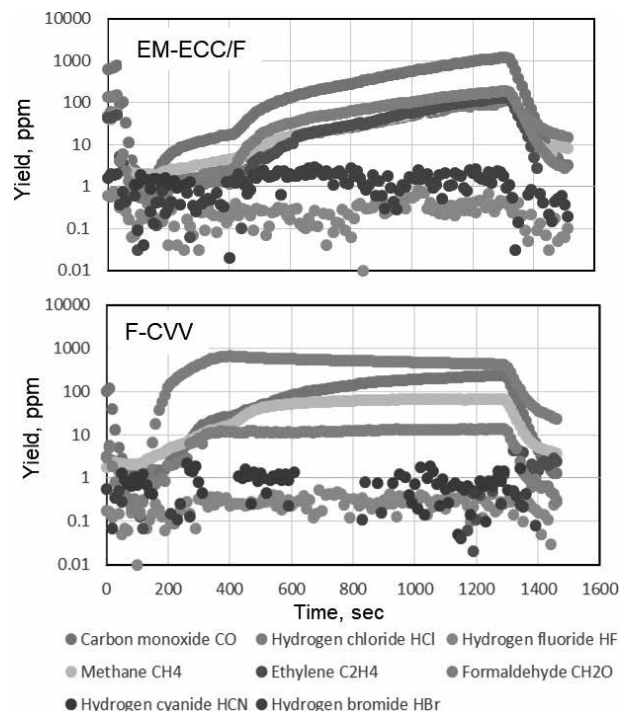


図10 分解ガスの時系列変化  
(上: EM-ECC/F, 下: F-CVV)

#### 5. おわりに

垂直トレイ試験と同等の延焼性を評価する方法として、一定加熱状態で得られる発熱特性と分解ガス分析による評価法の一例について示した。この手法は確立されたものではないが、どのように解釈すればよいかを与える糸口として活用することで、ラボ試験スケールで電線の燃焼性に関する知見を蓄積・評価する可能性が示唆される。

本試験の一部は東京理科大との共同研究により実施されたものである。ここに記して謝意を表す。

#### 文献

- [1.] IEEE Standard Association: Available at website (URL: <https://standards.ieee.org/standard/383-1974.html>)
- [2.] 中村、H27研究成果報告書(東京理科大)
- [3.] 石渡、H28年度修士論文、豊橋技術科学大学(2016)



## 中国試験機関 Certitek との業務委託契約締結

### 1. はじめに

JECTECは、本年7月中国広州の電線・ケーブルの試験機関であるGuangzhou Certitek Testing Services Co.,Ltd.（以下Certitekという）と業務委託契約を締結いたしました。この契約によって、特定電気用品の適合性検査（以下PSE適合性検査という）に係る検査設備の現地確認をCertitekに委託できることとなりましたので、会員各社の電線・ケーブル中国現地工場で適合性検査が必要となりました場合、現在より、迅速かつ安価に現地検査設備確認を実施することが可能となりました。

### 2. Certitek に関して

Certitekは、中国広州市において、中国内外の電線・ケーブル、コードセット等の製造者に対して、中国CCC認証（China Compulsory Certification）のための中国GB規格に基づく試験をはじめ、世界各国の規格に基づく試験サービスを提供している機関です。世界各国の認証機関との繋がりもあり、日本国内の認証機関も認証のための下請負試験所として登録しています。また、現在は、高電圧試験所として世界的に認知されているイタリアCESIのもとで、高電圧機器の型式試験に係る工場立会も実施しています。

### 3. 下請負機関登録

今回の業務提携は、会員各社の中国現地工場に関して現在国内から出向いて実施しているPSE適合性検査に係る検査設備現地確認を中国国内の機関に委託することにより、中国国内工場のPSE適合性検査の迅速化及び低価格化を図ることが主な目的でした。そこで、JECTECは、中国で電線ケーブルに関する試験・認証サービスを展開しているCertitekを選定し、PSE適合性検査に係る現地審査を実施する機関としての適確性の審査を実施した後、下請負機関として登録しました。登録に当たってJECTECの検査員がCertitekに出向き、試験所及び検査機関の国際的要求事項に基づく監査及び現地検査設備確認に係るトレーニングを実施しました。下請負機関として登録した後、実際にお客様の工場にてCertitekの検査員が実施する検査に立会うことに

より、Certitekの検査員が確実に現地検査を実施できることを確認しています。



Certitek検査員のトレーニング（Certitekにて）

### 4. おわりに

申請者の各社は、検査設備現地確認を実施する機関として、Certitekを選定することができますので、中国工場のPSE適合性検査をご申請の際は、是非ご活用いただきたいと考えております。

なお、Certitekとは現在のところ、PSE適合性検査に関する業務提携のみとなっておりますが、Certitekは、CCC認証に関するサポートサービスを実施しておりますので、今後JECTECとしてもCertitekを通じた会員各社の中国CCC認証に関するサポートを展開できればと考えております。CCC認証に関心がございましたら是非JECTEC試験認証部までお問合せください。



下請機関登録証授与式（JECTECにて）

左：Certitek CEO Shirley Chen氏  
右：JECTEC長野専務理事

（試験認証部長 深谷 司）

## 耐火・耐熱電線等認定・評価番号一覧表

令和元年6月～9月認定・評価分

認定番号	認定日	申請者	製造者(連名申請時)	品名
<b>低圧耐火ケーブル(電線管)</b>				
JF1313	R1.7.19	(株)フジクラ・ダイヤケーブル	(株)KANZACC	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル
JF1314	R1.7.19	(株)フジクラ・ダイヤケーブル	(株)KANZACC	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル
JF1315	R1.7.19	(株)フジクラ・ダイヤケーブル	(株)KANZACC	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル
JF1316	R1.7.19	(株)フジクラ・ダイヤケーブル	(株)KANZACC	600Vポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル
<b>高難燃ノンハロゲン高圧耐火ケーブル(電線管)</b>				
JF26059	R1.6.21	住電日立ケーブル(株)	東日京三電線(株)	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル
JF26060	R1.6.21	住電日立ケーブル(株)	東日京三電線(株)	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル
JF26061	R1.6.21	住電日立ケーブル(株)	東日京三電線(株)	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル
JF26062	R1.6.21	住電日立ケーブル(株)	東日京三電線(株)	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル
<b>小勢力回路用耐熱電線</b>				
JH8257	R1.6.21	富士電線(株)	—	架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル
<b>評価番号</b>				
評価番号	評価日	申請者	製造者(連名申請時)	品名
<b>耐熱形漏えい同軸ケーブル等</b>				
JH0073	R1.7.19	(株)フジクラ・ダイヤケーブル	—	耐熱形漏えい同軸ケーブル
<b>警報用ポリエチレン絶縁ケーブル</b>				
JA4101	R1.7.19	住電日立ケーブル(株)	住友電工産業電線(株)	警報用ポリエチレン絶縁ケーブル(一般用)
JA4102	R1.7.19	住電日立ケーブル(株)	住友電工産業電線(株)	警報用ポリエチレン絶縁ケーブル(屋内専用)
JA4103	R1.7.19	住電日立ケーブル(株)	住友電工産業電線(株)	警報用ポリエチレン絶縁ケーブル(一般用)
JA4104	R1.7.19	住電日立ケーブル(株)	住友電工産業電線(株)	警報用ポリエチレン絶縁ケーブル(屋内専用)

## プレナム空間における延焼性及び発煙性のラボレベル評価方法の検討

### 1. はじめに

プレナム空間とは、ビル内の天井裏・床下などにあり、建屋全体の空調管理により常に空気が流れている空間である。スタイナートンネル燃焼試験(図1左)は、プレナム空間を模擬して造られた試験であり、電線または建築材料の延焼性及び発煙性の評価方法となる。この試験は、大規模な試験室を必要とするため、スクリーニングには不適である。そこで本検討では、少量の試料で発熱性・発煙性を定量的に評価が可能なコーンカロリメータ(図1右)に着目し、スタイナートンネル燃焼試験とコーンカロリメータの相関性を調査した。

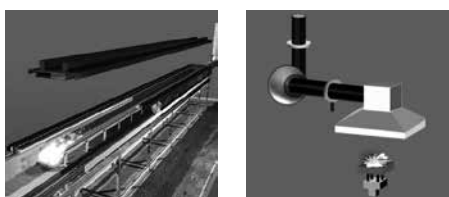


図1 (左)スタイナートンネル燃焼試験装置  
(右)コーンカロリメータ

### 2. 実験

#### (1) 試料選定

今回実験を行った試料を表1に示す。

表1. 試料一覧

区分	材質	厚さ
樹脂	ポリエチレン	2 mmおよび20 mm
	ポリ塩化ビニル	2 mmおよび20 mm
複合材	FRP	4 mm
木材	無処理木材	2.5 mm
	不燃処理木材	18 mm

#### (2) 実験方法

- ①スタイナートンネル燃焼試験は、ASTM E84で行い、FSI (Flame Spread Index) とSDI (Smoke Developed Index) を算出した。[試料サイズ: 全長7000 mm×幅500 mm]
- ②コーンカロリメータ試験は、輻射熱量を50 kW/m<sup>2</sup>に設定して実施した。[試料サイズ: 100 mm×100 mm]



### 3. 結果と考察

#### (1) 延焼性

FSI (スタイナートンネル燃焼試験) と最大発熱速度 (コーンカロリメータ) の相関性を図2に示す。

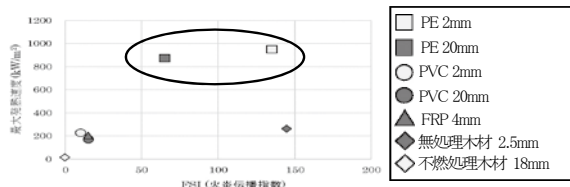


図2 FSIと最大発熱速度の相関性

図2から、これらの指標間の相関性は弱いことが分かる。この理由を厚さの異なるPEを例に説明する。スタイナートンネル燃焼試験において、PEは厚さによらず全焼するが、FSIは同じ全焼でも速く延焼した方が大きな値をとる。従って、薄くて延焼が速い2 mm厚の方が20 mm厚に比べてFSIが大きくなる。一方、コーンカロリメータにおける最大発熱速度は、試料が最も燃えた瞬間の情報であるため、異なる厚さでも材料が同じなので最大発熱速度としてはあまり変わらない。従って、コーンカロリメータにおいて、FIGRA (Fire Growth Rate) という指標を導入した(式1)。

$$FIGRA = 1000 \cdot \max \left( \frac{HRR_{av}(t)}{t} \right)$$

$HRR_{av}(t)$  発熱速度 (kW) [1秒毎] の経時変化  
 最初の1000はkW⇒Wの変換係数

式1 FIGRAの計算式

式1は最大発熱速度をその到達時間で除したものであるため、同程度の最大発熱速度の試料でも、到達時間が短ければ値は大きくなる。図3にFSIとFIGRAの関係を示すが、これには相関性がみられた。

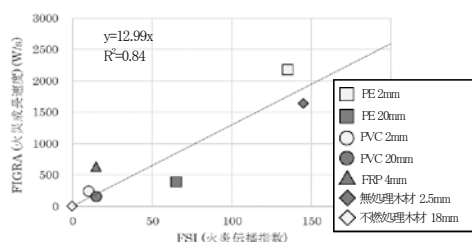


図3 FSIとFIGRAの相関性

#### (2) 発煙性

SDI (スタイナートンネル燃焼試験) と総煙生成量 (コーンカロリメータ) の相関性を図4に示す。

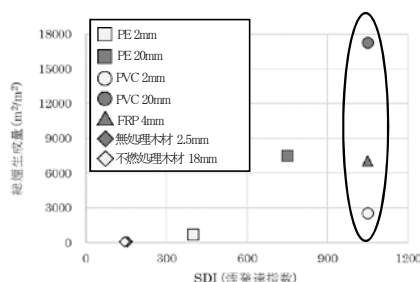


図4 SDIと総煙生成量の相関性

図4からSDIは、煙が一定以上発生するような試料の場合には同じ値を示すことが分かる。これは、SDIが光透過率から計算されるため、透過率が0に近い領域の違いが現れにくいことによる。そこで、スタイナートンネル燃焼試験結果を吸光係数で算出し、試験時間で積分した指標を導入した(式2)。

$$\text{吸光係数(積分)} = -\frac{1}{L} \int_0^t \log(I_t/I_0) dt$$

$L$  光路長(m)  $I_0$  受光電圧の初期値(mV)  $I_t$  受光電圧の経時変化値(mV)

式2 吸光係数[積分]の計算式

図5に吸光係数[積分]と総煙生成量の関係を示すが、これにも相関性がみられた。

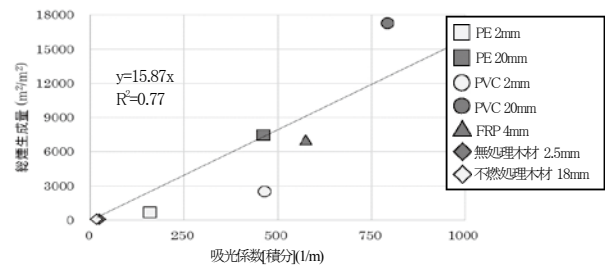


図5 吸光係数[積分]と総煙生成量の相関性

#### (3) 難燃性のクラス判定

NFPA 101 (Life Safety Code) では、スタイナートンネル燃焼試験のFSIとSDIにより、内装材の難燃性のクラス分けが記載されている。この難燃性のクラス判定を、スタイナートンネル燃焼試験と相関性がみられたコーンカロリメータの指標に置き換えたものが表2になる。

表2 難燃性のクラス判定

延焼性 クラス	スタイナートンネル		コーンカロリメータ	
	SDI (発煙性)	FSI (延焼性)	TSP (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ) (発煙性)	FIGRA (W/s) (延焼性)
Class A		25 以下		約 300 以下
Class B	450 以下	75 以下	約 4000 以下	約 1000 以下
Class C		200 以下		約 2500 以下

### 4. まとめ

今回の実験により、コーンカロリメータの結果からスタイナートンネルのクラス評価基準であるFSIおよびSDIの予測ができる可能性を見出した。ただし、データ数が少ないため、材料・厚さ等が異なった場合、異なる傾向となる可能性がある。今後サンプル種類を追加し、データを蓄積していきたい。

(技術サービス部 主査 堀畑 豊和)

## 積層配置による垂直トレイ燃焼試験 ～難燃ポリエチレンシースケーブルを用いた場合～

### 1. はじめに

35 mm<sup>2</sup>以上の導体断面積を有するケーブルの垂直トレイ燃焼試験は、規定された本数のケーブルをトレイ上に規定間隔で1層に並べて行うが、実フィールドにおいてはケーブルを積層して布設することが一般的である。しかし、これまでケーブルをトレイに積層配置して火炎伝播特性を確認したことはなかった。今回、ケーブルを2層と3層に積層配置して燃焼試験を実施し、垂直方向の火炎伝播特性を1層の場合と比較した。

### 2. 実験

#### (1) 試験ケーブルと垂直トレイ試験での測定項目

試験ケーブルの概要を表1に、断面を図1に示す。このケーブルをEN 50399規格に則って垂直トレイに1層配置するとともに、2層、3層に配置(図2)して燃焼させ、このときの火炎高さ、炭化距離、発熱速度(HRR\*)、ケーブル周囲温度を比較した。表2、3に試験条件と測定方法をそれぞれ示す。

表1 試験ケーブルの概要

シース材	難燃材に金属水酸化物などを添加したポリエチレン1.7mm厚
絶縁材	架橋ポリエチレン1.6mm厚
導体断面積	38 mm <sup>2</sup> (単心)
ケーブル径	12.8 mm

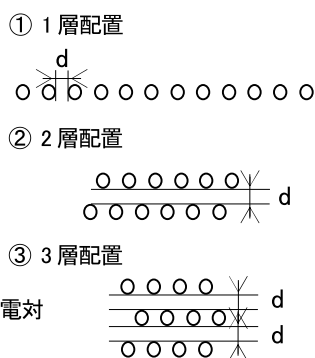
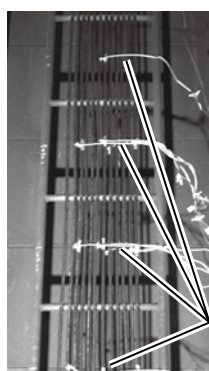
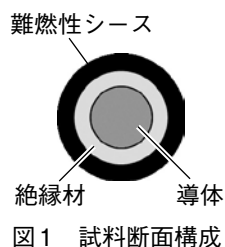


図2 トレイ外観(左: 1層配置)とケーブル取付条件(右)

表2 試験条件

項目	内容
試料長	3.5 m
取付本数	12 本
非金属部体積	0.5 l/m
バーナ出力	20 kW
試験時間	20 min

表3 測定項目と測定方法

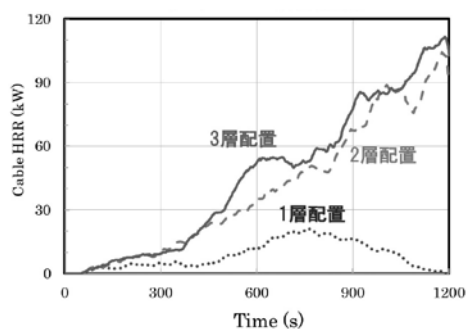
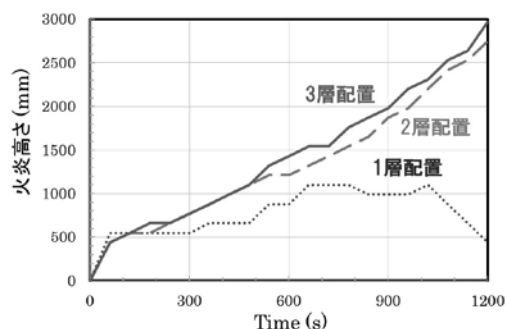
測定項目	測定方法
ケーブル周囲温度	熱電対
火炎高さ、炭化距離	目視
発熱速度(HRR*)	酸素消費量

\* HRR : Heat Release Rate

### 3. 試験結果

#### (1) 火炎高さと HRR の変化

図3に試験開始から終了までの火炎高さ変化を、また図4に発熱速度変化を示す。火炎高さは1層配置では約11 min後に1,100 mmのピークに達し、その後緩やかに減少したが、2, 3層配置では試験終了まで上昇し、最終的に2,500 mmを超えた。また、HRRは火炎高さと同様、1層配置では約12分後にピークに達した後、減少に転じたが、2, 3層配置では試験終了まで継続して上昇した。また、2層と3層配置を比較すると、8～12分にかけて一旦3層が先行して上昇したが、その後2層が追い付き、両者の間に大きな差は見られなかった。



## (2) ケーブル周囲温度計測結果

図5, 6に1層と2層配置におけるケーブル周囲温度の時間変化をバーナ上の高さによって比較した。1層配置ではバーナ上440 mmで13分後に450℃付近まで上昇したが、880 mm以上では250℃以上には上昇しなかった。火炎高さの結果(図3)を見ると、11～13分後に最大1,100 mmに達しており、880 mm地点も火炎に曝されたにも関わらず温度上昇は抑制されていた。

これに対して図6の2層配置では、火炎の上昇に伴ってケーブル周囲温度も順に上昇した。高さ2,200 mmまで500℃を超えており、3層配置でも同様であった。

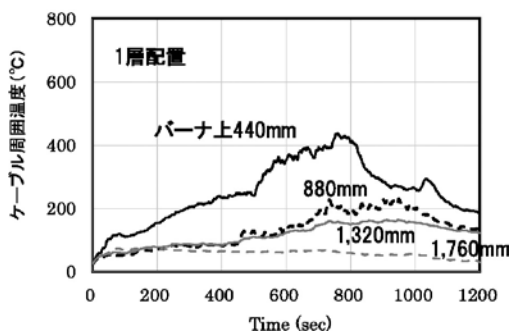


図5 1層配置の各高さでのケーブル周囲温度変化

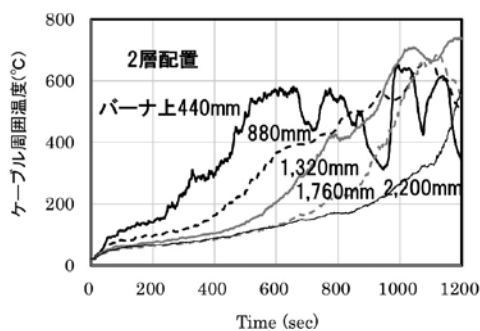


図6 2層配置の各高さでのケーブル周囲温度変化

## (3) 試験後のケーブル観察結果

表4に試験後のケーブル観察結果をまとめた。残存絶縁体高さ<sup>※1</sup>を比較すると、1層配置ではバーナ上440 mmの絶縁体が燃え切らずに残存していたのに対し2層、3層配置では、各々>1,760 mm,>2,200 mmまで燃焼した。

表4 試験後のケーブル観察結果

項目	1層配置	2層配置	3層配置
炎の高さ max.	1,100 mm	2,750 mm	> 2,970 mm
炭化距離	1,100 mm	2,590 mm	> 2,970 mm
残存絶縁体高さ <sup>※1</sup>	440 mm	> 1,760 mm	> 2,200 mm

※1 試験後、炭化したシース層を除去して内層の絶縁体層(架橋ポリエチレン)がどこまで残っているかを目視で確認。

## (4) ケーブルの延焼に至るイメージ

垂直トレイ試験でケーブルが燃焼して火炎が上方方向に伝播するイメージを図7に4段階に分けて示した。今回の試験では、③「絶縁体の初期燃焼」から④「周囲温度の高温化による絶縁体の急激燃焼」へ進行する際、「ケーブル周囲温度が500℃を超えるか否か」が火炎伝播の上昇/降下を分ける境界となっていた。

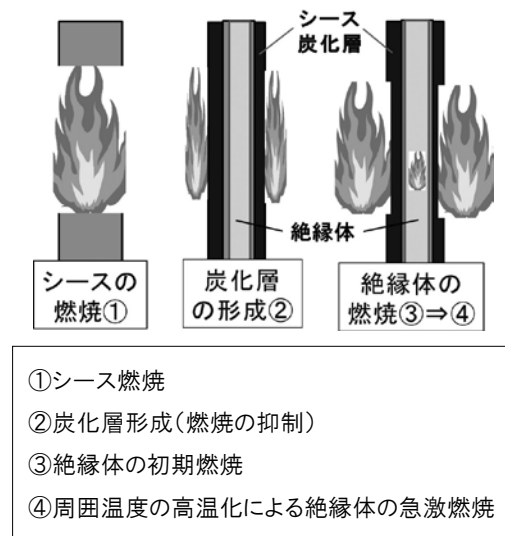


図7 ケーブルが延焼に至るまでのイメージ

## 3. まとめ

垂直トレイ試験において、本数が同じでもケーブルを積層配置にすることで延焼状況が大きく変化した。今回のケーブルでは、周囲温度が500℃以上になると上方への火炎伝播が進行した。今後、密接を含めたケーブル間隔と火炎伝播特性の関係を調査するとともにケーブル単体の発熱特性との関係を調査する。

(技術サービス部 主席 後藤 謙次)



## 屈曲試験データベースの構築

### 1. はじめに

市場拡大が見込まれる産業用ロボット等向けの高い屈曲耐性が求められる電線について、設計指針となり得る系統的な屈曲試験データの収集、メカニズムの検討を実施した結果を報告する。

### 2. 実験

#### (1) サンプル試作

サンプルとして低圧自動車用電線であるAVS 0.75 fを模擬した電線をJECTECの押出機を用いて製作した。

導体：30本×0.18 mm軟銅線、断面積：0.763 mm<sup>2</sup>  
 絶縁被覆PVC：100部、可塑剤(DINP)：50部、  
 充填剤(CaCO<sub>3</sub>)：30部、安定剤：(Ca/Zn) 3部  
 絶縁厚さ：0.5 mm、電線仕上がり外径：2.2 mm

#### (2) 屈曲試験条件

##### ① 屈曲試験機

屈曲試験は恒温槽付き屈曲試験機を用いた。屈曲試験は図1に示すように、電線に錘を吊り下げ、試験機上部のマンドレルを固定した円盤が設定した角度を回転することで電線が左右に屈曲される。マンドレルの左⇒中央⇒右⇒中央の動きを1サイクル(屈曲回数1回)とし、1分間当りの屈曲回数が屈曲速度である。

また、荷重と屈曲角度については種々検討した結果、データのバラツキが少なかった100 g、180°とした。

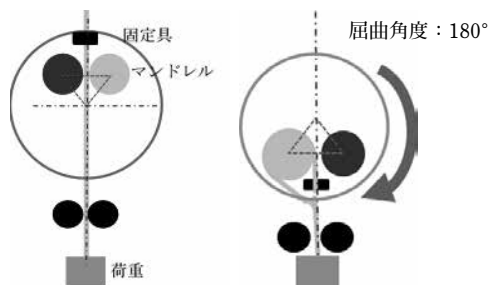


図1 屈曲試験機模式図

##### ② 試験条件

荷重：100 g、屈曲角度：180°  
 試験速度：30往復/分、60往復/分  
 曲げひずみ量(εt)：0.06、0.11、0.22  
 試験温度：-15℃、23℃、80℃

### (3) 実験結果

各試験条件での試験結果を図2の疲労曲線に示す。

なお、屈曲速度の影響については、本試験条件の範囲では屈曲回数に大きな差異は見られなかった。

曲げひずみ量の影響については、その増大に従って指数的に屈曲回数が減少するというCoffin-Manson則に従うことを確認した。試験温度の影響については、23℃が破断までの屈曲回数が最も多く、-15℃、80℃は少ない傾向が見られた。

各試験温度に於ける屈曲回数2,000回の導体表面のSEM観察写真を図3に示す。試験温度23℃では導体表面に大きな変化は見られなかったが、屈曲回数の少なかった試験温度-15℃と80℃の導体には導体同士が擦れて発生したものと考えられる鱗状の凹凸が多く見られた。これらの結果から、本試験の導体の破断は屈曲によって生じる導体同士の擦れであり、導体及び被覆材の機械的特性の温度依存性が影響していると考えられる。

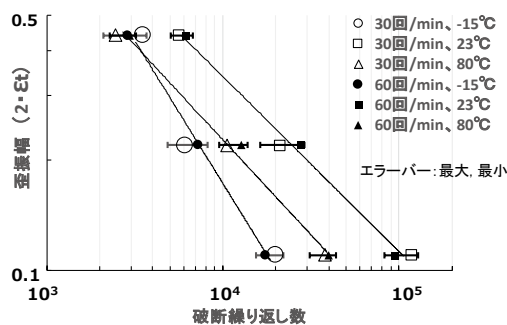


図2 疲労曲線(n=5平均)

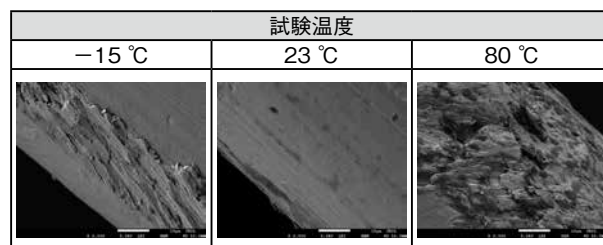


図3 屈曲後SEM観察写真(白線：10 μm)

### 3. まとめ

電線の屈曲特性に影響する要因について検討し、試験温度、曲げひずみ量が大きな影響を及ぼすことがわかった。

(研究開発部 主査 斎藤 豪)

# 2019年度 電線製造工程研修会（基盤研修）開催報告

## 1. はじめに

2017年度に初めて開催いたしました電線の製造における基本工程(伸線、撚り線、撚り合わせ)の座学研修を今回、東京にて基盤研修として実施しました。以下、本研修の概要を報告します。

■研修日：2019年5月27日、28日(2日間)

■会場：コンワビル 会議室(東京都中央区)

■受講者：42名

今回の研修は、製造工程を広く把握する必要のある製造・技術スタッフ、工程スタッフもしくは現場係長およびそれに準ずる方を対象とし、伸線、撚り線、押出、撚り合わせの各工程での基本原理や設備の構造などを体系的に解説するとともに、電力ケーブルの両端に必ず必要となる接続部の基礎知識について講義を実施しました。

今回、日立金属(株)の荒川薫氏に電線の基礎を初めて講義していただきました。

また、伸線工程、押出工程、撚り合わせ工程等については、前回に引き続き、昭和電線ホールディングス(株) OBの中村佳則氏に講義をしていただきました。テキストによる解説だけでなく、動画による各設備の解説もあり、理解の一助になったと思います。

また、日本配線システム工業会 専務理事の澁江伸之氏には電線・ケーブルの隣接技術である配線器具について、今回初めて講義をしていただきました。

## 2. スケジュールと研修プログラム

### (1) 研修スケジュール

1日目	5/27(月)	10:30 (0:30)	受付	
		11:00 11:10 (0:10)	開講:「研修のガイダンス」	情報サービス部 事務局
		11:10 12:10 (1:00)	講義:「電線の基礎」	荒川 薫 氏
		12:10 13:10 (1:00)	<昼 食>	
		13:10 15:10 (2:00)	講義:「伸線工程概論」	中村 佳則 氏
		15:20 16:50 (1:30)	講義:「撚線工程概論」	中村 佳則 氏
2日目	5/28(火)	9:00 (0:10)	受付	
		9:10 10:50 (1:40)	講義:「押出工程概論」	中村 佳則 氏
		11:00 12:00 (1:00)	講義:「撚合・テープ巻き工程概論」	中村 佳則 氏
		12:00 13:00 (1:00)	<昼 食>	
		13:00 14:00 (1:00)	講義:「コードを使用する配線器具について」	澁江 伸之 氏
		14:10 14:40 (0:30)	理解度テスト	
		14:40 14:50 (0:10)	閉講:総括、アンケート記入	情報サービス部 事務局

### (2) 研修プログラム

題目	概要	担当
電線の基礎	電線の基礎編として、電線構造材料、製造プロセス、用途、特性基礎等について説明します。	日立金属(株) 機能部材事業本部 品質保証部 主管技師 荒川 薫 氏
導体・伸線	伸線の仕組みと伸線工程の設備を説明します。	昭和電線ホールディングス(株) OB 中村 佳則 氏
導体・撚線	撚線機の種類と構造、出来る撚線の違いを説明します。	
押出(絶縁・シース)	押出原理と理論、押出機の構造を説明します。	
撚り合わせ・テープ巻き	撚合機、テーピング機の種類と構造を説明します。	日本配線システム工業会 専務理事 澁江 伸之 氏
コードを使用する配線器具について	コードを使用する配線器具を中心に、電安法の規定、ブレーカとの関係、事故対策等、説明します。	



講義風景

## 3. おわりに

電線製造工程研修会は、2017年度以来2年ぶりに東京で開催しました。大半は関東からの参加者でしたが、全国各地からもご参加いただくことができました。また、大阪や東北地方での電線製造工程研修会の開催を要望する声も届いております。

JECTECではご要望に応え、来年度以降も、会員各社のニーズに合った研修を地方での開催を進めてまいります。皆様のご参加をお待ちしております。

(情報サービス部 課長 平田 晃大)

# 2019年度第1回JECTEC電線技術者初級研修会 開催報告

## 1. 開催概要

従来の新人研修会を今回から「電線技術者初級研修会」に改称し、運営スタイルも部分的に変更しました。

前回までは、3日間JECTECで研修を開催していましたが、今回は講義を浜松市内中心部にあるホテルの会議室で1日目と3日目に実施、実習は1日に集約し2日目にJECTECにて実施しました。

研修対象者は、電線事業に携わって1年以上～3年程度までの、主に技術系社員としています。

## ■研修風景

本研修の特徴は、普段、JECTEC職員が業務を行っている試験設備を使用して、電線・ケーブルの評価に関する実習を体験していただくことです。実習指導員の誘導で、グループごとに各試験場所へ移動し、50分を1コマとし、9種類の試験を体験していただきました。

グループは8つに分け、一班3名と少人数体制をとっているため、一人一人が実機に触れることができます。

- 日程 7月24日～7月26日(3日間)
- 研修場所 実習：JECTEC(静岡県浜松市)  
講義：ホテルコンコルド浜松 会議室
- 受講者数 14社22名
- 講義・実習の概要

講義	概要	内容
電力用電線・ケーブルの概要	電力用電線・ケーブルの種類として、送電線、配電線、屋内配線、機器用配線などがある。これらの各種電線・ケーブルにつき、構造、機能、特性等を概説する。	
通信用ケーブルの概要	通信用として使われるメタルケーブルと光ケーブルについて、構造及び特徴を概説する。	
電線・ケーブル接続部の基礎知識	電線・ケーブルに必ず付属する接続部の基礎知識を電力ケーブルを中心に解説する。	
電線工業会の紹介と日本の電線産業の概要	電線工業会の活動内容と日本の電線産業の概要を統計資料をもとに解説する。	
JECTECで実施している試験の概要	JECTECで実施している耐火・耐熱特性、発煙特性、そして燃焼時発生ガス分析などの燃焼試験や電気試験、材料試験、機械試験、そして耐環境性試験などについて、試験方法を中心に紹介する。	
電線・ケーブルの製造方法	産業用電線・ケーブルを中心に製造方法や、製造設備について解説する。	
電気用品安全法、JISの概要	製品表面に表示されているPSEマーク、JISマークの持つ意味の違いを把握するとともに、マークを表示するために必要な事項を説明する。	
電線・ケーブル被覆材料と環境規制	電線・ケーブル被覆材料に関係する環境規制について、EUのRoHS指令、REACH規則を中心に説明する。	
燃焼試験	電線・ケーブルおよび被覆材料の難燃性を評価する方法を紹介し、代表的な試験がどのように行われるかを実習する。垂直トレイ試験、一条燃焼試験、融着指数測定、火炎伝播試験見学、グローワイヤ試験見学	
材料試験	ケーブルシースの引張試験片の作成と試験、摩耗試験見学	
機械試験	加熱変形試験、低温・高温巻付け試験	
電気試験	導体抵抗測定、絶縁抵抗試験見学	
材料分析	ケーブル被覆材料の材料分析	
水トリー観察	CVケーブルの水トリー観察、摩耗試験見学	
光ファイバ融着接続	光ファイバの融着接続の実習	



実習：垂直トレイ燃焼試験



実習：一条燃焼試験

日程	時間	内容	担当	会場
7/24(水)	13:00 - 13:30 (0:30)	開講：センター長の挨拶、研修のガイダンス、JECTECの概要紹介	JECTEC 情報サービス部	ホテルコンコルド 会議室
	13:30 - 14:30 (1:00)	講義：「電力用電線・ケーブルの概要」	JECTEC 技術サービス部	
	14:35 - 15:25 (0:50)	講義：「電線・ケーブル接続部の基礎知識」	日本配線システム工業会	
	15:30 - 16:30 (1:00)	講義：「電線工業会の紹介と日本の電線産業の概要」	日本電線工業会	
	16:35 - 17:20 (0:45)	講義：「JECTECで実施している試験の概要」	JECTEC 技術サービス部	
	17:25 - 17:55 (0:30)	理解度テスト	JECTEC 情報サービス部	
	19:00	「交流会」～ホテルコンコルド浜松		
7/25(木)	8:30 - 8:40 (0:10)	実習：実習ガイダンス	JECTEC 技術サービス部/試験認証部	実習
	8:40 - 9:30 (0:50)	実習：8班に別れ、燃焼試験、材料試験、機械試験、電気試験、材料分析、光ファイバ融着接続を順番に実習する。	JECTEC 技術サービス部/試験認証部	
	9:40 - 10:30 (0:50)		JECTEC 技術サービス部/試験認証部	
	10:40 - 11:30 (0:50)		JECTEC 技術サービス部/試験認証部	
	11:40 - 12:30 (0:50)		JECTEC 技術サービス部/試験認証部	
	13:10 - 14:00 (0:50)		JECTEC 技術サービス部/試験認証部	
	14:10 - 15:00 (0:50)	実習：8班に別れ、燃焼試験、材料試験、機械試験、電気試験、材料分析、光ファイバ融着接続を順番に実習する。	JECTEC 技術サービス部/試験認証部	
	15:10 - 16:00 (0:50)		JECTEC 技術サービス部/試験認証部	
	16:10 - 17:00 (0:50)		JECTEC 技術サービス部/試験認証部	
	17:10 - 18:00 (0:50)		JECTEC 技術サービス部/試験認証部	
	JECTEC 技術サービス部/試験認証部			
7/26(金)	9:00 - 9:40 (0:40)	講義：「通信用ケーブルの概要」	JECTEC 技術サービス部	ホテルコンコルド 会議室
	9:50 - 10:50 (1:00)	講義：「電線・ケーブルの製造方法」	JECTEC 技術サービス部	
	11:00 - 11:40 (0:40)	講義：「電気用品安全法・JISの概要」	JECTEC 試験認証部	
	12:40 - 13:40 (1:00)	講義：「電線・ケーブル被覆材料と環境規制」	JECTEC 研究開発部	
	13:45 - 14:15 (0:30)	理解度テスト	JECTEC 情報サービス部	
	14:15 - 14:30 (0:15)	修了：総括、アンケート記入、修了証授与	JECTEC 情報サービス部	



## ■交流会風景(宿泊先にて開催)

研修恒例行事である交流会は、受講者同士、また受講者の皆様と当センターの職員(研修指導員)の親睦を図ることを目的に、研修1日目の夜に行っています。

途中、受講者の皆様にお一人ずつ自己紹介をしていただき、その後の会話も和やかに展開しました。



## 2. 受講者アンケートから

受講者アンケートから研修に対する様々なご意見・ご感想をいただきました。その一部を紹介致します。

### ～受講者からの感想(抜粋)～

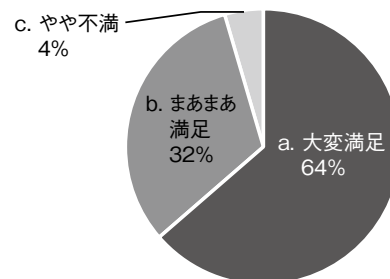
- ・自分の専門分野以外のことにも興味を持ち、浅く広くでもよいので知識を持っておくべきだと感じた。
- ・電線業界について広く学ぶことができました。実際の業務ではほとんど関わることがない電力用のケーブルの講義がなるほどと思いました。
- ・実習の中でも「水トリー」が初耳だったので、強い興味を持ちました。内容も長く電線業界を悩ませた現象と、重要なものでした。
- ・普段の関わりの少ない品種のケーブルについての基本知識や各種試験内容を知ることができた。
- ・グローワイヤ見学でのトラッキング現象の解説で、特定家電のコンセントが違う理由を知ることができました。
- ・2日目の実習。自ら手を動かし、体験することで、試験項目の意義や知識が深まりました。
- ・ストレスコーンによる磁界の乱れを防ぐことを理解することができました。
- ・環境的な観点から環境と経済性を配慮した電線・ケーブルの最適導体サイズ設計は、ランニングコストも導体サイズ選定も重要だと知りました。
- ・認証について、貴社でも多くの試験に対応していただけることを知りました。

## 3. 研修会を終えて

冒頭にも触れましたが、今年度は運営スタイルを変えてみました。きっかけは、受講生からのご意見でした。「ホテルとJECTEC間の移動時間が長く、もったいない」。

ホテルとJECTEC間は送迎バスをご用意しておりますが、交通状況によっては1時間かかります。ホテルは、受講生の利便性を考慮し、浜松駅からバスで10分圏内としていますが、JECTECは郊外にあるため、最寄駅からどうしても所要時間がかかります。今回は前述の貴重なご意見を鑑み、受講生の移動の負担を減らすことに尽力し、その分、実習内容をより充実したものにするべくスケジュールを立てました。研修3日間のうち、2日間は宿泊先でもあるホテルの会議室を講義会場とし、JECTEC職員(講師)が会場へと移動しました。実習はJECTECで行いますが、今までは1日半かけていたところを、1日に集約しました。今回の運営スケジュールに対して受講者にアンケートをとったところ、“大変満足・まあまあ満足”が96%を占めました。朝ゆっくりできることが好評のようです。

【受講者より】今回の運営スタイルについて



本研修は、今年度も2回開催いたします。第2回は、12月11～13日に、7月と同じスケジュールで行います。皆様のご参加をお待ちいたしております。



(情報サービス部 主任 児玉 晴加)

## 第90回 JECTEC セミナー「海外電線規格の最新動向」開催報告

### 1. はじめに

#### (1) 開催概要

以前より、UL規格(アメリカ)、EN規格(ヨーロッパ)、GB規格(中国)に関する最新情報の入手を希望するご意見を多くいただいております。そこで、各国・地域で活動されている検査機関及び認証機関の方々にご登壇いただき、「海外電線規格の最新動向」セミナーを企画いたしました。3社をお招きして、電線の規格および認証制度の最新情報を解説いただきました。以下にその概要を報告します。

■日時：2019年9月2日(月) 13:00～16:50

■会場：東京 コンワビル 会議室

■受講者数：42名

#### (2) セミナー内容

① 題目：ケーブル試験の最新動向および適合規格の見つけ方

講師：VDEグローバルサービスジャパン株式会社  
代表取締役 西村 英生 氏

概要：ケーブル試験の最新動向  
EU輸出への適合規格の探し方

② 題目：ULの電線規格の最新動向

講師：株式会社UL Japan  
材料技術部 エンジニアリングリーダー  
服部 真弥 氏  
概要：NEC（米国電気工事規程）に関連する通信ケーブルの“-LP（電力制限：Limited Power）”定格についての調査支援、評価について紹介、UL 9990 ICT Power Cableについて解説

③ 題目：中国における電線規格および認証スキーム

講師：Guangzhou Certitek Testing Services Co.,Ltd.  
CEO Ms. Shirley Chen

概要：1.General introduction of CCC Certification scheme in China  
2.CCC Certification and standard requirement for cables  
3.How to get CCC mark for overseas manufacturers

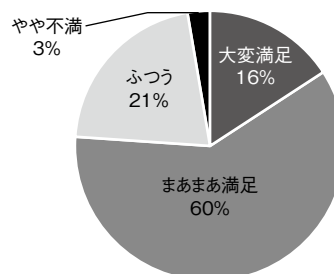


セミナー風景

### 2. セミナーを終えて

受講者の皆様から、概ねご好評をいただきました。海外規格の動向や最新情報に関して、ご要望が常にありますので定期的にご紹介できたらと思います。

<受講者アンケート結果>



ご多忙の中、講師を務めてくださった方々には、貴重な情報を紹介・解説いただき、ありがとうございました。この場を借りてお礼申し上げます。今後も会員企業のニーズに沿った研修・セミナーを企画・開催して参ります。

(情報サービス部 主任 児玉 晴加)

## ふじのくに健康づくり推進事業所宣言

### 1. はじめに

この度、JECTECは静岡県が支援する健康経営の取組みを後押しする制度である「ふじのくに健康づくり推進事業所宣言」に申請し、認定されましたので、その内容をご紹介します。

「ふじのくに健康づくり推進事業所宣言」とは、静岡県の健康寿命の更なる延伸を目指し、個人の健康づくりや事業所の「健康経営」の取組みを後押しするため、企業や事業所が、従業員の健康管理や維持・増進のための具体的な取組み目標を宣言し、その取組みを県が支援する制度です。

宣言のメリットや効果は、以下のことが挙げられます。

1. 従業員の健康増進⇒労働生産性の向上
2. 企業のイメージアップ
3. 労働災害事故等の防止
4. 病休休暇等による手当等への支払い減少

なお、取組みの年数に応じて県より認定証が交付されます。

- 1・2年目 ホワイト事業所
- 3・4年目 ブロンズ事業所
- 5・6年目 シルバー事業所
- 7年目以降 ゴールド事業所

### 2. JECTECの取組み目標

静岡県健康福祉部健康増進課、協会けんぽ静岡支部企画総務グループのアドバイスをもとにJECTECの健康経営への取組み目標を次のように決定しました。

- ・ 職員の健康診断受診率100%
- ・ 集団分析を含めたメンタルヘルスの実施
- ・ 毎朝のラジオ体操実施
- ・ 全社一斉のノー残業デー設定
- ・ 環境測定を通じた屋内喫煙所の環境管理

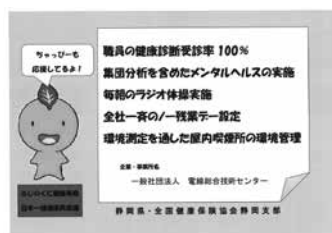


写真1 協会けんぽより贈られた取組み目標の宣言書

### 3. ホワイト事業所認定

2019年8月22日、無事に「ふじのくに健康づくり推進ホワイト事業所」として静岡県健康福祉部より認定されました。

また、宣言書(写真1)を受け取り、宣言書を掲げた写真を撮影し、協会けんぽ静岡支部に提出しました。その写真は協会けんぽ静岡支部のホームページに掲載され、静岡県のホームページにも掲載される予定です。(写真3)



写真2 認定証



写真3 JECTEC職員

### 4. おわりに

今後も、安全で快適な職場で職員一人一人が心身ともに健康で個性や能力を最大限に発揮し、JECTECで働くことを生き甲斐に思い、自分の成長を実感できる職場の実現を目指します。

(総務部 副主席 山本 準二)



## 浜松のパワースポット巡り

技術サービス部の伊藤と申します。昨年からはJECTEC出向となり、初めて浜松市で暮らすことになりました。今回は浜松の名所を3箇所紹介いたします。

浜松には「出世城」というお酒の銘柄があるように、街中が開運のパワースポットに溢れています。出世というのは江戸幕府初代将軍の徳川家康が浜松で29歳から45歳まで過ごし、その後、天下人として飛躍したことや、江戸幕府の老中たちの多くが浜松城主のポストを経験してから、閣僚として出世したという実績によるものだと言われます。

浜松最強のパワースポットと言われるのが元城東照宮です。浜松駅近くのホテルコンコルド前にあります。



写真1 元城東照宮



写真2 天下人二人の像

元々は曳馬城の本丸跡、その後に浜松城の二ノ丸に取り込まれました。浜松は徳川家康だけでなく、豊臣秀吉も15歳から18歳まで武者修行のために浜松で過ごしたことがあり、二人の天下人が青年期、壮年期を暮らした街です。二人の像の間で写真を撮ると運気が猛烈に向上するらしいです。

2つ目は古式ゆかしい神社を紹介いたします。JECTECの主業務の一つとして燃焼試験があります。防火災のために我々が日々信仰している火伏せの総元締めが浜松にある秋葉山本宮大社です。火の幸を恵み、悪火を鎮め、諸厄諸病を祓い除く火防開運の神様としてご利益たっぷりのお社です。天竜区に上社、下社があります。



写真3 秋葉山の山頂に鎮座する本宮と金色の鳥居

話はそれますが昔、東京で神田佐久間町と呼ばれた地区は文政の火事や甲午火事など江戸中を焼き尽くした大火の火元とされた場所です。この火除けのために勧請して秋葉神社の分社を建てたのが電気街・秋葉原の始まりといわれています。

本殿のある海拔885 mの山頂からは、浜松市中心部、さらに天竜川や袋井市のエコパスタジアムまで遠く望むことができます。山頂に吹く風は心地良く、登山の疲れを忘れさせてくれます。

3つ目に日本屈指の古代祭祀場跡を紹介いたします。北区にある天白磐座(てんぱくいわくら)遺跡です。延喜式にもその名を載せる涓伊(いい)神社本殿の後ろの山の頂上に40 m四方に群在する巨石群が神様の依り代となった日本屈指の古代祭祀遺跡です。

発掘調査によれば4世紀後半(古墳時代前期)から平安時代まで長期にわたって使われた祈りの場。荘厳な雰囲気の中、感じるものが多い遺跡です。



写真4 天白磐座遺跡の巨石

いかがでしたか？浜松にはまだまだ紹介しきれないパワースポットがたくさんあります。JECTEC職員の中にも宝くじが当たった！釣れ過ぎて困っちゃう！若さを取り戻した！TOEICの点数があがった、などなど驚きの声が続出です。JECTECにお越しいただける機会がありましたら、こんな驚異の力の溢れる浜松のパワースポットを巡ってみてはいかがでしょうか。

(技術サービス部 副主席 伊藤 徳之)

# 伸光精線工業株式会社

代表取締役

## 藤原 一宏 氏を訪ねて



今回は川崎市にある「伸光精線工業株式会社」の本社工場を訪問し、藤原代表取締役にお話を伺いました。製造・検査設備まで自社製作される高い技術とモノづくりへの拘りをベースに新たな製品の具現化を追求されるお考え、ご施策に深く感銘いたしました。

### 1) 会社の生い立ち・沿革

- 1959年 伸光精線工業所として大田区に発足、導体撚りの加工及び電線機械の研究を開始
- 1961年 伸光精線工業株式会社に改組、合成樹脂電線の製造を開始
- 1968年 川崎工場を購入
- 1976年 米国UL規格取得
- 1983年 ハーネス事業を開始・北海道芦別工場開設
- 1998年 フッ素樹脂絶縁のマイクロケーブル製造開始
- 2003年 レーザ・パルスヒートによる微細端末加工開始
- 2017年 川崎工場新社屋完成
- 2019年 ISO 9001 認証

### 2) 事業・製品構成

主にカスタムメイドの精密電線とケーブルハーネスの設計・製造を行っております。機器配線用電線とワイヤリングハーネスにおいてはUL規格の認定を受けており(機器配線用電線E58085、ワイヤリングハーネスE143566)、安定した品質の製品を供給しております。また、ケーブルとハーネスの両方の生産設備を同一工場内に設置していることで、スムーズで無駄のない生産体制をとり、製造に関わる治具と機械設備を内製化することによって、新たな技術と、他社ではできない独自の製品を生み出しています。

### 3) 開発状況・今後の事業展開

300万回曲げても切れないバーコードリーダー用として、光ファイバー等にも使われている高い抗張力を持つケブラー繊維を使い、周りに銅線を巻いたものを数本束にしたケーブルを開発しました。

20世紀終わり頃よりノートパソコンの液晶パネルの画素数が大きくなり、内部回路はより軽く高密度になりました。そこで、フラットディスプレイを繋ぐマイクロケーブル用に、緻密な配線とコネクタを、コネクタメーカーと共同開発しました。

また、近年は医療機器向けケーブルと高速伝送線路の開発に注力しています。

### 4) 経営理念・方針

創業から精密電線一筋で邁進してきました。我が社は誰もが無理だと諦めるような命題を課せられても、それを実現するために諦めずに努力して参りました。電線は機械の内部で橋渡しをする重要な部品との意識で、今後も”究極の精密電線”作りを目指してまいります。

### 5) 環境への配慮

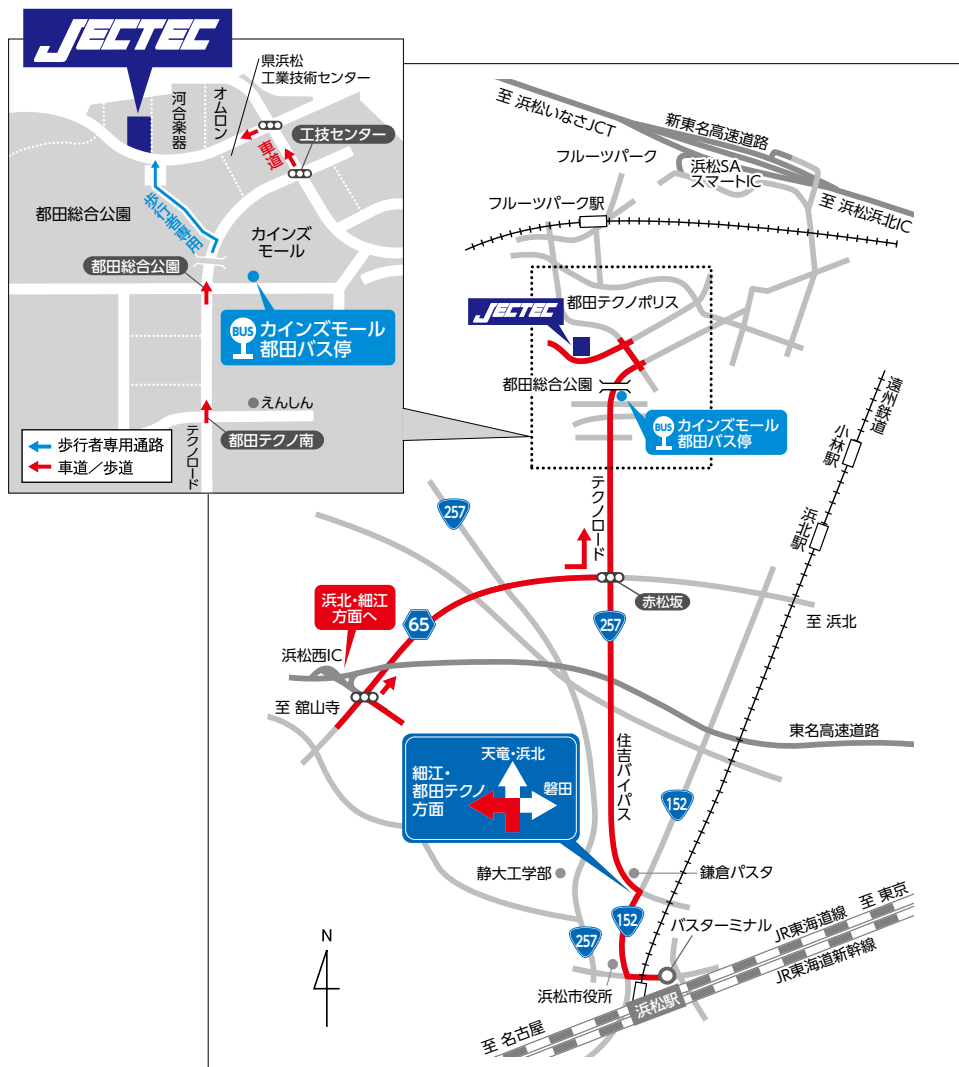
もったいないの心を原点として、2005年10月全従業員でエコステージキックオフミーティングを開き、紙・ゴミ・電気から始まり、原材料のリサイクルに至るまで、PDCAサイクルを形作りました。家庭も会社も同じ、無理せず一歩ずつという姿勢が評価され、2006年9月川崎市で開催されたエコステージ事例発表会において、プレゼンテーションを行い、エコステージ協会より、エコステージ1の認証を受けました。

### 6) 趣味・健康法

月に数回はコンサートや芝居を観に行っています。近年は食事も楽しめて音の良い会場が各所に出来て嬉しいです。芝居は、主に下北沢あたりの小さな公演に行きます。また、中学からスキーを始め、40代後半からバックカントリースキーをやっています。立山や大雪山旭岳から滑降したこともあります。最近、スキーのみならずウエアのレンタルも充実しています。何も持たずに出かけても快適にスキーを楽しむ事が出来ます。しばらく雪の上には立っていない会員の皆様にもお勧めいたします。

### 7) JECTEC に対する意見・要望

各種の実力試験を数多くお願いしており、大変助かっております。今後ともどうぞよろしくお願い致します。(JECTEC回答：昨年7月に御入会、各種試験サービスをご利用いただき、ありがとうございます。引き続き、試験設備の充実、研修会・セミナーによる海外規格等の情報発信を心掛けてまいります。)  
(聞き手:センター長 大西 正哉、文責:情報サービス部長 倉田 勝)



### センターへの交通のご案内

#### ●バス

13番のりば  
 56 『市役所・萩丘住宅・テクノ都田』  
 行きに乗車し「カインズモール都田」下車  
 (所要時間約45分) 徒歩約15分

#### ●車

・浜松駅から約40分(約15km)  
 ・遠鉄電車「浜北」駅から約20分  
 ・東名浜松西I.C.から約25分(11km)  
 ・新東名浜松SAスマートI.C.から約10分

| ご注意 | バスは便数が少ないのでご注意ください。http://bus.entetsu.co.jp/index.htm

## 表紙の写真:「ラグビーワールドカップ2019 浜松駅近くのパブリックビューイング」

今年ラグビーワールドカップが初めてアジア・日本で開催され、日本各地で熱戦が繰り広げられたことは皆様の記憶に新しいと思います。

その熱戦の一つ、忘れられない試合が9月28日、静岡県袋井市の「エコパスタジアム」で行われました。

日本VSアイルランドの試合です。

試合は夕方からでしたが、上述の袋井市から西に、距離にして25km程に位置する我が町 浜松市・浜松駅付近に昼間からたくさん日本チームとアイルランドチームのサポーターが集っていました。その1枚が遠鉄百貨店の中から(ガラス越しに)撮影したパブリックビューイングの風景です。とにかく体格のいい緑色のユニフォームを着た外国人の姿が目を引きました。

この試合後の盛り上がりようといったら・・・皆様ご存知のとおりです。

(情報サービス部 児玉 晴加)

無断転載禁