

JECTEC NEWS

一般社団法人 電線総合技術センター

MARCH
2014.3
No.71



浜松のしだれ梅 撮影：総務部長 山下 克英

CONTENTS

巻頭言	2	技術サービス	
技術レポート		・ JECTEC の電線・ケーブルの燃焼試験について (その 4)	12
・ ISO/IEC における火災安全性評価 (その 2) : プラスチックに関する燃焼評価試験方法	3	・ Massy Yamada の物理教室 (その 4) : 流体力学の基礎	14
研究開発		情報サービス	
・ 「ケーブルの耐引きずり性」 マルチクライアント研究の開始と目的・概要	7	・ 情報配線システムに関する米国調査 (JEITA 海外調査団)	16
・ 日本電線工業会主催講習会「経済性と環境を考慮した電線ケーブルの最適導体サイズ」	8	・ 平成 25 年度電線技術・技能伝承研修 「現場リーダーのための実習付電線押出技術研修会」開催報告	18
試験認証		・ 第 78 回 JECTEC セミナー「海外電線製造機械メーカーの技術動向 (4)」開催報告	20
・ 耐火・耐熱電線等認定・評定番号一覧表	9	・ 電線押出技術研修 (実習) 参加レポート	21
・ 『電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の改正』に伴う 特定電気用品の適合性検査の変更点について	9	人物往来 (去る人 来る人)	21
技術サービス		談話室	
・ ILAC に登録された試験規格と対応製品規格	10	・ JCAA 第 21 回 国際交流団 (バンコク・ジャカルタ) 視察レポート	22
		会員の声	23

巻頭言



グローバル化の流れの中で

静岡大学
工学研究科 教授

松本 隆宇

JECTECは、1991年2月に設立されましたが、その頃の浜松市都田地区はバブル期に構想された新工業団地として開発の最中だったと記憶しています。静岡大学も地域共同研究センターを同じ年の4月に設置し、建物はJECTEC向かいの県工業技術研究所に隣接した場所に2年後に竣工しました。当時の都田は、企業の建物だけで商店も殆どなく“工業団地”そのものでしたが、今ではすっかり様変わりし、団地も整備されて人口も1万人近くになって、近くにショッピングモールやレストランもあり、住みやすい場所になっています。また、大学の地域共同センターも土地を市に返却して更地になっています。

この間に、JECTECも業務の力点の変化しているように拝察しています。私は、約10年に亘ってJECTECの第三者認証諮問委員会と耐火耐熱電線第三者諮問委員会の副委員長として、この間の推移を見守ってきました。電線・ケーブルの安全性・信頼性・再生利用に関する研究や技術開発から、試験認証や海外研修を含めた技術分野における人材育成、情報交流の比重が次第に大きくなってきているように感じています。

昨年末に、自分の関係する留学生向け秋季入学特別プログラム(NIFEE)に属するASEANからの留学生たちと共に、JECTECの設備見学をさせて頂きました。見学は、NIFEE向けの「技術の国際化」という授業の一環として実施したもので、“標準化”の現実的側面を学ぶ企画でした。

見学させて頂いた各種設備の中でも、燃焼試験設備の充実には目を見張るものが有り、他の試験機関に対して優位性を持った試験設備との事でした。EV車の充電ケーブルの試験用に考案された耐捻回性・耐摩耗性試験装置や、太陽光発電用ケーブルの試験装置なども、新技術・要求に合わせた試験への取り組みとして大変勉強になりました。

また、欧州の鉄道・建物に関連した燃焼性・毒性ガス成分の新規格へ対応した取り組みや、試験機関としてISOの規格認定資格の取得などの取り組みについてもお話し頂きました。タイのEEIやベトナムのQUATESTからの研修生受入れ、スタッフの派遣などにも取り組まれているとのことのお話で、「技術の国際化」という授業の趣旨に沿った貴重なレクチャーを頂きました。

試験機関としての認証・認定業務の充実は、世界に対して日本の保有する技術の優位性を側面から支援する作業であり、各メーカーの世界戦略を考えれば、当然のように重要視されるべき業務と考えています。

これからも、時代の要請としてのグローバル化の中で、新技術・要望に対応した試験設備の継続した充実と、高い技術力に支えられた事業の世界に向けた展開がJECTECでは行われると期待しています。

ISO/IECにおける火災安全性評価（その2）ープラスチックに関する燃焼評価試験方法ー

一般財団法人 日本舶用品検定協会

横浜国立大学 総合的的海洋教育研究センター 吉田 公一

電線や電気・電子製品及びその他のプラスチックの燃焼挙動を調べるための試験方法は、ISO/TC61（プラスチック）/SC4（燃焼挙動）が開発してISO規格として制定し、広く使用されて来ている。これらのISO規格の一部は、その内容を変更することなくJISとしても制定されて来ている。これらのISO規格及びJIS規格を表1に示す。これらのISO規格の内、主なものを以下に紹介する。

1. 発火温度

材料の発火・着火現象は、材料が加熱されて分解して可燃性ガスを発生し、そのガスが着火することであるが、プラスチックの加熱分解は多くの場合、ある温度に達した時に起こることが経験的に知られているため、その加熱分解開始温度を把握することは、材料の燃焼性の一端を把握することとなる。

ISO 871「高温空気炉を用いる着火温度の求め方」（図1）は、温度を制御した円筒型の炉の中に試験片を挿入し、炉の上部開口に設けた口火によって発火の有無を観察する試験である。炉の内部空気は通常の空気である（酸素濃度20.95%）。試験片は通常、数グラム程度である。

この試験方法は、日本では利用が少ないが、高温状況で使用される材料、或いは電流等の使用状況で加熱される可能性がある材料の発火の可能性を評価することができる。

2. 酸素指数燃焼性試験方法

材料の燃焼挙動は、周囲の空気中の酸素濃度に影響される。そこで、窒素ガスと酸素ガスを混合し、その気流の中で材料に口火で着火を試み、その酸素濃度における着火の有無を調べ、着火する最小酸素濃度を「酸素指数」として捉えるのが、ISO 4589の酸素指数燃焼試験方法である（図2参照）。

このISO 4589は、3つのパートからなっており、パート1は試験方法のガイダンス、パート2は常温における試験方法、パート3は高温における試験方法である。

酸素濃度を0.1%刻みで制御するため、窒素ガス及び酸素ガスは、通常はマスフロー・コントローラを用いてその供給流量を制御する。また、混合気の酸素濃度を、酸素濃度計で測定することも多々ある。混合気を内径75～100mmの石英管（または耐熱ガラス管）に導き、40mm/s

の流速で流す。この円筒内に試験片を設置し、管の上方から口火を差し入れて試験片に当て、着火の有無を観測し、着火する最小の酸素濃度を「酸素指数」とする。

酸素指数が大きい程、燃焼し難いと判断できる。しかしながら、酸素指数は材料の燃焼挙動を直接記述する指数ではなく、あくまで燃焼のし易さを示す比較指数である。

酸素指数は、国内では、建築等の工事で使用するシート等の燃焼性の判定に、法令で利用されている。

また最近では、酸素濃度が制御される宇宙ステーション内で使用する材料の火災安全の確保のために、利用される動きもある。

3. 発煙性試験

火災では、火炎からの熱や高温ガスによる温度で人が損傷を受ける場合もあるが、火災で発生する煙及びガスによって人が損傷を受け、あるいは避難を妨げられる場合も多い。従って、燃焼で発生する煙の量を把握することは、火災安全を確保する上で重要である。

ISO 5659は、プラスチック及びその他の材料が加熱されて発生する煙の量を測定する試験方法を規定している。パート1は、煙測定の一般的なガイダンスを与えている。パート2は、容積約0.5m³の箱（スモーク・チャンバ）の中で試験片に熱放射（25又は50kW/m²）を加えて加熱し、発生する煙を煙の中を透過する光の量で測定する（煙の光学密度）（図3参照）。

この試験方法は、日本国内では利用が少ないが、国際的には広く利用されており、船舶の内装材料の発煙性試験方法として国際条約の下で法的に利用が義務付けられている他、欧州では鉄道車両内装材料の発煙性の評価方法として利用されている。

さらに、シングル・チャンバ内のガスを高速フーリエ変換型の赤外分光分析計（FTIR）で定量測定する方法が開発されている（図4参照）。ガスは、シングル・チャンバから180℃に加熱したフィルタ及びガス・サンプリング管を通して、FTIRのガスセルへ導く。このガスセルも180℃に加熱する。この過熱は、HCl等のガスが水に溶解してしまうことを防ぐ。この試験方法は、欧州において鉄道車両、船舶、バス等の公共輸送媒体の内装材料の煙と燃焼生成ガスの測定のために開発され、欧州規格（EN）として制定されることとなっており、ISO規格と

することも計画されている。また、船舶に関しては、この発煙性・燃焼毒性試験を、船内で使用される電線にも適用することを検討中である。

4. 発泡プラスチックの燃焼性試験方法

発泡プラスチック(いわゆるプラスチック・フォーム)は、生活用、産業用等に広く利用されている。ISO 9772は、発泡プラスチックの試験片(50mm×150mm×13mm)にバーナ炎を60秒間当てて、その燃焼挙動を観察する試験方法である(図5参照)。

この試験方法は、船舶用の救命胴衣で使用する独立気泡発泡プラスチック浮体の燃焼性の判定方法として、法的に利用が義務付けられている。

5. プラスチックフィルムの燃焼性試験方法

ISO 9773は、プラスチックフィルムを長さ150mmで直径13mmの紙巻き状に巻いて垂直に保持し、その下端にバーナ炎を3秒間当てて燃焼性を観測する試験方法である(図6参照)。

ISO 12992は、幅300mm、長さ325mmのプラスチックフィルムを垂直に保持し、その下端にバーナ炎を60秒間当てて、燃焼の広がりを観測する試験方法である。

6. プラスチックの燃焼ガス腐食性試験方法

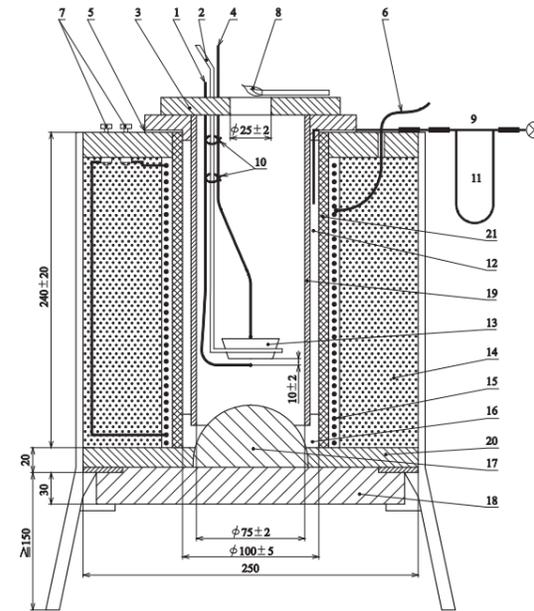
1990年代に、コンピュータや電子回路がある設備内(電話信号交換設備等)での火災で発生する燃焼生成ガスが、これらの設備に触れて腐食を起こす事故が発生したことから、燃焼で発生するガスの腐食性を評価する試験方法がISO 11907シリーズとして開発された。これらの試験方法では、材料の燃焼によって発生したガスを、簡単なプリント基板標本に当てて、その回路の抵抗変化(腐食による断線あるいは短絡)を測定する。

これらの試験方法は、主に米国で利用されているが、日本での利用は少ない。但し、塩化ビニルを含む電線が燃焼時に発生する腐食性ガスが問題となる場合(艦艇等)で、一部使用された例がある。

表1 ISO/TC61/SC4規格

ISO番号	タイトル	対応JIS	現状
ISO 871:2006	Determination of ignition temperature using a hot-air furnace	JIS K 7193:2010高温空気炉を用いる着火温度の求め方	発効済み
ISO 4589-1:1996	Determination of burning behaviour by oxygen index-Part 1: Guidance	JIS K 7201-1:1999酸素指数による燃焼性の試験方法—第1部:通則	
ISO 4589-2:1996 Amendment 2005	Determination of burning behaviour by oxygen index-Part 2: Ambient temperature test	JIS K 7201-2:2007酸素指数による燃焼性の試験方法—第2部:室温における試験	改正作業中
ISO 4589-3:1996 Amendment 2005	Determination of burning behaviour by oxygen index-Part 3: Elevated temperature test	JIS K 7201-3:2009—酸素指数による燃焼性の求め方—第3部:高温における試験	改正作業中
ISO/TR 5659-1:1996	Smoke generation -- Part 1: Guidance on optical-density testing	対応JISなし	ISO 5659-2に移動される
ISO 5659-2:2012	Smoke generation-Part 2: Determination of optical density by a single-chamber test	JIS K 7242-2:2008煙の発生—第2部:シングルチャンバ試験による煙の工学密度の求め方	JIS改正作業中
ISO/TR 5659-3	Smoke generation-Part 3: Dynamic smoke measurement	動的煙測定方法	
ISO 9772:2013	Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame	JIS K 7241:2005発泡プラスチック—小火炎による小試験片の水平燃焼特性の求め方	改正発効済み
ISO 9773:1998 Amendment 2003	Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens in contact with a small-flame ignition source	JIS K 7341:2006プラスチック—小火炎に接触する可とう性フィルムの垂直燃焼性試験方法	Round-robin試験実施済み。DIS審議中。
ISO 10093:1998	Fire tests-Standard ignition source	JIS K 7342:2007火災試験—標準着火源	発効済み。改正の計画あり
ISO 10840:2003	Guidance for the use of standard	対応JISなし	発効済み
ISO 11907-1:1998	Smoke generation --Determination of the corrosivity of fire effluents -- Part 1: Guidance	対応JISなし	発効済み。審議なし

ISO 11907-2:1995	Smoke generation --Determination of the corrosivity of fire effluents -- Part 2: Static method	対応JISなし	発効済み。審議なし
ISO 11907-3:1998	Smoke generation --Determination of the corrosivity of fire effluents -- Part 3: Dynamic decomposition method using a travelling furnace	対応JISなし	発効済み。審議なし
ISO 11907-4:1998	Smoke generation --Determination of the corrosivity of fire effluents -- Part 4: Dynamic decomposition method using a conical radiant heater	対応JISなし	発効済み。審議なし
ISO 12992:1995	Vertical flame spread determination for film and sheet	JIS K 7340:2008フィルム及びシートの垂直の炎の広がり試験方法	改正予定
ISO 13927:2001	Simple heat release test using a conical radiant heater and a thermopile detector	対応JISなし	DIS投票
ISO 15791-1:2014	Development and use of intermediate-scale fire tests for plastics products -- Part 1: General guidance	対応JISなし	発効済み
ISO/CD 15791-2	Development and use of intermediate-scale fire tests for products -- Part 2: Preparation and mounting of Specimens	-----	DIS案審議中
ISO 21367:2007	Reaction to fire -- Test method for flame spread and combustion product release from vertically oriented specimens	対応JISなし	発効済み
ISO 25762:2009	Guide to fire characteristics and fire performance of composites used in construction and transport applications	対応JISなし	発効済み
ISO 30021:2013	Intermediate scale fire-resistance tests -- Tests for fibre-reinforced polymer composites	対応JISなし	発効済み



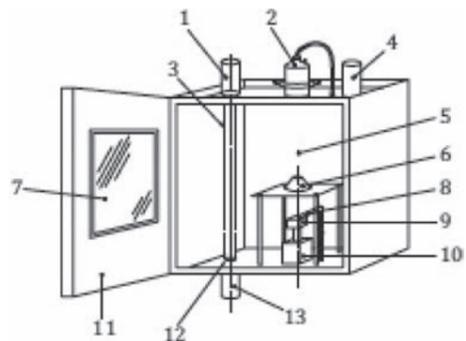
1. 熱電対TC₂
2. 支持棒
3. 円盤状のふた
4. 熱電対TC₁
5. ガasket
6. 熱電対TC₃
7. ヒータ端子
8. 口火
9. 空気供給
10. 金属の固定線
11. 空気流量計(炉の一部ではない)
12. 円筒に接する空気の流れ
13. 試料皿
14. 鉱物繊維の綿
15. 耐熱セメント中に50回巻き付けたNo.16のニクロム線ヒータ
16. 内筒を支えるための3個のブロック
17. 点検栓(取外し可能)
18. 断熱材(取外し可能)
19. 内筒
20. 炉床
21. 炉筒

図1 ISO 871試験装置



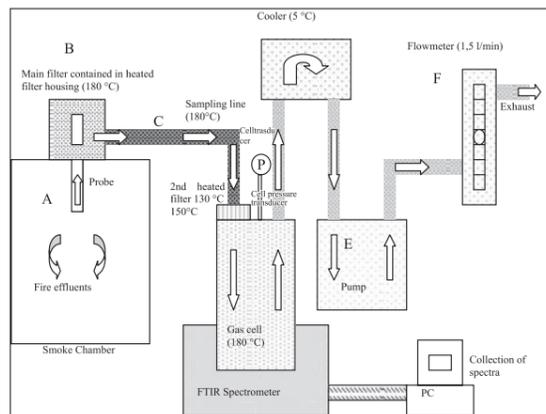
図2 ISO 4589-2酸素指数試験装置

右の円筒管内に酸素濃度を制御した空気を流し、その中に置いた試験片の着火を観察する。



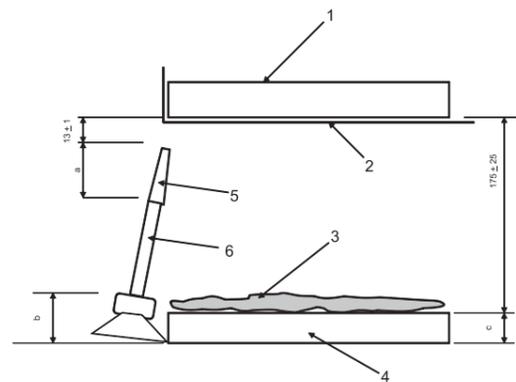
1. 測光システム 2. 圧力制御 3. 光路 4. 導入口
5. チャンバ 6. 円錐ヒータ 7. 観察窓 8. パイロット
バーナ 9. 試験片と試験片ホルダ 10. 質量測定器
11. 正面全開ドア 12. 光学窓 13. 投光器

図3 ISO 5659-2 シングル・チャンバ試験装置



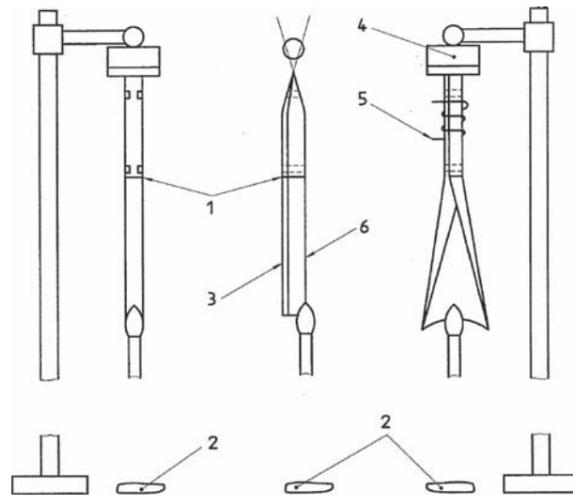
A. ISO 5659-2 シングル・チャンバ B. フィルタ
C. ガスサンプル管(180度) D. FTIR ガスセル
E. 排気ポンプ F. 流量調節

図4 ISO 5659-2とFTIRを使用する燃焼生成ガス測定装置



1. 試験片 2. 試験片搭載金網 3. 綿
4. 綿の台(不燃板) 5. バーナチップ 6. バーナ

図5 ISO 9772 試験装置



a) 試験片正面図 下端を重ねている場合
b) 試験片側面図 下端を重ねている場合
c) 試験片後面図 下端を重ねていない場合

1. 125mm 標線 2. 脱脂綿 3. 巻いている部分
4. クランプ 5. ニクロム線 6. 巻いていない部分

図6 ISO 9773の試験の様子

「ケーブルの耐引きずり性」マルチクライアント研究の開始と目的・概要

1. はじめに

JECTECでは日本電線工業会規格JCS4522「電気自動車等用可とうケーブル」の策定に合わせて、コンクリートブロックを使ったケーブル引きずり試験機を開発・導入した。

この試験機を用いて2013年11月より実施しているマルチクライアント研究「ケーブルの耐引きずり性」の概要を紹介する。

2. 研究の目的

耐引きずり試験は従来のケーブル試験にはない項目で、使用時に地面と擦れることにより生じるケーブル被覆へのダメージを確認する試験であり、敷設時や使用時に地面・床およびその他と擦れることによって生じるダメージを評価する方法として有用である。

耐引きずり試験は、図1に示すようにJIS A 5406「建築用コンクリートブロック」に規定されるコンクリートブロック(C種)2個を段差がないように並べた上に、長さ20cmのケーブルを乗せ、ケーブルの長手方向に沿って規定回数を往復させた後のシース表面に内部の絶縁体の露出が見られないことが要求特性である。

本マルチクライアント研究ではキャブタイヤケーブルを試料として引きずり試験を実施し、被覆材料の違いやコンクリートブロック以外の材料を用いたときにケーブルの被覆材料に生じるダメージの差を明確にすることを目的とする。

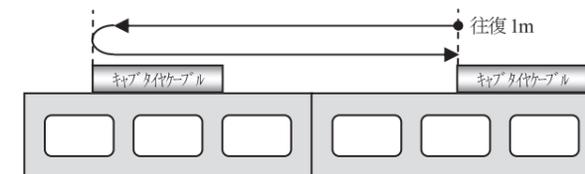


図1 耐引きずり試験

3. 研究の概要

(1) 試験条件と測定項目

JCS 4522規格における引きずり距離は3,000mであるが、本研究ではその10倍の30,000mを引きずることとした(表1)。あらかじめ決めておいた引きずり距離において、ケーブル重量およびケーブル外径

の測定と外観撮影を行ない、変化を調べる。

表1 マルチクライアント研究における耐引きずり試験の条件

項目	試験条件
コンクリートブロック(C種)上での往復運動による引きずり	30,000m
引きずり速度	約1,000m/h

(2) 試験試料

試験試料に用いるキャブタイヤケーブルの被覆材料はビニル、ネオプレンゴム、エコ材(耐燃性エチレンゴム)の3種類とし、外径はφ15~35mm程度のものを用いる。

(3) 相手材

相手材料は、JIS A 5406のC種コンクリートブロックとJIS R1250の赤レンガとした。

赤レンガを選定したのは、一般住宅の外構でよく使用される点、及び急速充電器が一般家庭に普及し駐車場に設置されることを想定したためである。

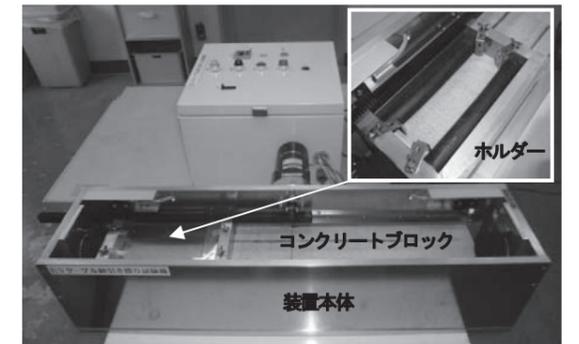


図2 引きずり試験機

4. 今後の計画

今年度は、材料ごとの特性や代表的な相手材との相性など大まかな傾向を把握する。

次年度以降は、自然条件(降雨や温度変化など)も加味した研究を検討したい。

(研究開発グループ 副主席研究員 桑原 浩一)

日本電線工業会主催講習会「経済性と環境を考慮した電線ケーブルの最適導体サイズ」

「経済性と環境を考慮した電線ケーブルの最適導体サイズ」講習会が、日本電線工業会の主催で開催されました。導体サイズ適正化事業に関して、当センターは実証試験などで日本電線工業会の活動をサポートして参りました。今回の講習会においても、実証試験に関する部分の講師を担当しました。その概要についてご報告します。

1. 開催概要

講習会は以下の通り開催されました。

日時：2013年10月28日(月) 14:00～16:30

場所：日本電線工業会 東京本部および大阪支部

(2会場テレビ中継システム使用)

参加者：97名(東京68名、大阪29名)

東京会場、大阪会場共に、会議室が参加者で埋め尽くされ、大変盛況な講習会でした。導体サイズ適正化に対する、電線メーカー各社の関心の高さ、期待の大きさが伺われた盛況ぶりでした。



講習会の様子(上：東京会場、下：大阪会場)

2. 講習会の内容

日本電線工業会において導体サイズ適正化事業を担当する導体サイズ適正化推進小委員会が中心となって準備を進め、当該委員会の4名の委員から以下の内容で講習が行われました。

(1) JCS規格制定とその解説

日本電線工業会 益尾氏
環境に配慮した電線ケーブルの最適電流値の計算方法を規定した日本電線工業会規格(JCS)の制定の経緯とその解説が行われました。

(2) 実証試験結果及び実施例 私、村松が担当
大手電線メーカー6社で行った導体サイズアップ品への取替え実証試験結果、導体サイズアップに伴い想定される施工上の課題などを解説しました。

(3) IEC国際規格化の現状 日本電線工業会 戸次氏
国の支援を得ながら実施しているIEC国際規格化の状況が説明されました。

(4) 営業アシストソフトの紹介 日立金属 川瀬氏
ユーザー支援として、複雑な電流値計算をアシストするために日本電線工業会が開発した計算ソフトの説明と実演が行われました。

以上の説明の後に活発な意見交換が行われ、盛会のうちに講習会は終了となりました。

3. 講習会を終えて

東日本大震災に端を発した電力需給逼迫状況は一段落しましたが、原子力発電所再稼働問題や再生可能エネルギー増に伴う電力価格上昇など、まだまだ電力インフラが抱える問題は多いと思います。また、このような中、地球温暖化は着々と進行しています。導体サイズ適正化は、これらの問題に電線業界として貢献できる有効な手段であることをあらためて認識し、今後も適正な周知・普及に向けて活動をサポートしていきたいと思っております。

(研究開発グループ長 村松 佳孝)

耐火・耐熱電線等認定・評定番号一覧表

H25年9月～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
低圧耐火ケーブル				
JF1183	H25.9.16	富士電線(株)	昭和電線ケーブルシステム(株)	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
JF1184	H25.11.18	富士電線(株)		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
JF1185	H25.12.16	矢崎エナジーシステム(株)		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
JF1186	H25.12.16	矢崎エナジーシステム(株)		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

認定番号	認定日	申請者	製造者(連名申請時)	品名
高難燃ノンハロゲン低圧耐火ケーブル				
JF21109	H25.9.16	富士電線(株)	昭和電線ケーブルシステム(株)	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
JF21110	H25.9.16	富士電線(株)	昭和電線ケーブルシステム(株)	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
JF21111	H25.10.22	富士電線(株)	昭和電線ケーブルシステム(株)	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
JF21112	H25.10.22	富士電線(株)	昭和電線ケーブルシステム(株)	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
JF21113	H25.11.18	富士電線(株)		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
JF21114	H25.11.18	富士電線(株)	昭和電線ケーブルシステム(株)	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
JF21115	H25.11.18	富士電線(株)		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

認定番号	認定日	申請者	製造者(連名申請時)	品名
小勢力回路用耐熱電線				
JH8170	H25.10.22	伸興電線(株)		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
JH8171	H25.10.22	伸興電線(株)		架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル
JH8172	H25.10.22	伸興電線(株)		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
JH8173	H25.10.22	伸興電線(株)		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
JH8174	H25.10.22	富士電線(株)		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
JH8175	H25.11.18	(株)フジクラ		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
JH8176	H25.11.18	富士電線(株)		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
JH8177	H25.12.16	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
JH8178	H25.12.16	富士電線(株)		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

評定番号	評定日	申請者	製造者(連名申請時)	品名
耐熱光ファイバケーブル				
JH2031	H25.9.16	昭和電線ケーブルシステム(株)		耐熱光ファイバケーブル
耐熱形漏えい同軸ケーブル等				
JH0038	H25.10.22	古河電気工業(株)		耐熱形同軸ケーブル
JH0039	H25.12.16	(株)フジクラ	米沢電線(株)	耐熱形同軸ケーブル
JH0040	H25.11.18	三菱電線工業(株)		耐熱形同軸ケーブル
低圧耐火ケーブル接続部				
JFS0033	H25.11.18	住友スリーエム(株)	山形スリーエム(株)	低圧耐火ケーブル接続部(直線接続)
JFS0034	H25.11.18	住友スリーエム(株)	山形スリーエム(株)	低圧耐火ケーブル接続部(直線接続)

『電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の改正』に伴う特定電気用品の適合性検査の変更点について

1. 省令の解釈の改正の内容

(1) 経済産業省の通達について

平成25年7月1日付通達(20130605商局第3号)で、①電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈(平成24・01・10商局第1号)の全部を改正する。②新解釈は、平成26年1月1日から適用する。ことが通達された。なお、新解釈は次のURLからダウンロードできる。<http://www.meti.go.jp/policy/consumer/seian/denan/kaishaku20130701.pdf>

(2) 登録区分の変更

解釈の改正で登録区分が変更され、1項基準・2

項基準の区分がなくなり、別表第一と別表第十二(国際規格等に準拠した基準をまとめたもので、従来の省令第2項に相当)に変更になった。

2. 特定電気用品(電線)の適合性検査の検査基準の変更

【変更前】省令第1項と省令第2項のいずれかを選択。から【変更後】電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈別表第一と別表第十二のいずれかを選択となった。

(試験認証部長 村田 啓二)

ILAC に登録された試験規格と対応製品規格

1. はじめに

JECTECは、消防庁の登録認定機関として実施している耐火・耐熱電線の認定に伴う平成9年消防庁告示第10号及び第11号に規定された耐火・耐熱試験及び高難燃ノンハロゲン性能を有する耐火・耐熱電線に要求されるJIS C 3521に規定された垂直トレイ燃焼試験に関して、JECTECにおけるこれらの試験に関する品質の確保及び向上を目的に、公益財団法人日本適合性認定協会殿(以下JABという)より、試験所及び校正機関の能力に関する、一般要求事項を規定したISO/IEC17025 (JIS Q 17025)に適合した試験所として認定されております。この試験所認定の範囲に平成25年12月13日付けで、普段お客様よりご依頼を受けている試験項目のうち、海外における製品の認証や認可に必要と思われる主に海外向け鉄道車両の難燃性評価に関する複数の試験項目を追加致しました。

更にJECTECは、従来国際相互承認の枠組みにおいて必要とされるILAC-MRAを締結しておりませんでした。試験所認定範囲拡大を機にJABとの間で、ILAC-MRA試験所としての契約を交わし、認定範囲内の試験につきましてはILAC-MRAの枠組みにおける試験所として認定されることとなりました。

これにより、試験所認定範囲となっている試験につきましては、JECTECが発行する試験成績書にILAC-MRAのマークを付することが可能となり、このマークの付された試験成績書は、国際的に信頼されるものとして取り扱われることとなります。また、この試験成績書は、MRAを締結した試験所認定機関が所属する国家において製品認証に係る認証機関が自身の認証において製品の性能を証明するものとして受け入れることが可能となります。

2. ILAC-MRA

一般に、鉄道プロジェクトや工業プラント等の輸出案件では、輸出される製品及びそれに使用する電線・ケーブル、その他の製品は輸出先現地の規制当局が定める各種規制が適用され、各々の製品の各種規制への適合性は第三者により確認されていることを現地の規制当局に証明することを要求される場合

があります。この第三者による適合性確認を現地の試験所に委ねるならば、その結果は現地の規制当局から問題なく受け入れられるのですが、外国から現地の試験所に依頼して各種試験を行うのは、長納期、言語の壁等、様々な障壁があります。

このような問題を解決するために試験所等を認定する機関の国際組織であるILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation国際試験所認定協力機構)が1996年に設立されました。現在ILACは70以上の国・地域及び地域機関を代表する試験所及び検査機関の認定機関により構成されており、試験所に対する要求事項(ISO/IEC 17025)や試験所等を認定する機関に対する要求事項を国際的にどのように適用するかを示した指針が作成され、試験所等を認定する機関の業務の整合化が進められています。また、ILACにおいては、加盟する試験事業等を認定する機関の認定結果を同等とみなすことに対する相互承認及び認定機関によって認定された試験所等の試験・校正証明書相互受け入れ等を目的とした、ILAC「相互承認取決め」MRA (Mutual Recognition Arrangement)が制定され、これにILACに加盟する37の機関が合意しています。このILAC-MRAにより、これまでアジア・太平洋、欧州といった地域内に留まっていた試験所等の認定に係る相互承認がグローバルな相互承認に発展することとなり、その認定を受けた試験所等が発行する試験成績書等もグローバルに相互受け入れされることとなりました。

3. おわりに

今回JECTECの試験所認定範囲に追加した試験項目は、表1のとおりです。全てILAC-MRAのマークを付した試験成績書の発行が可能となります。これらの試験が要求されるケースがございましたら、ぜひJECTECをご用命ください。また、認定範囲に含まれていない試験につきましても、試験所認定の範囲に追加していくことを検討したいと考えております。ご要望等ございましたら遠慮なくお問合せください。

(試験認証部 次長 深谷 司)

表1 本年度試験所認定範囲に追加することを計画している試験規格と対応製品規格

試験の種類	試験規格	対象製品	対象製品規格
ケーブル1条の燃焼試験	IEC 60332-1 ¹⁾ シリーズ EN 60332-1 ²⁾ シリーズ	ケーブル	BS 6853 ⁶⁾ EN 45545-2 ¹⁰⁾
IEC垂直トレイ燃焼試験	IEC 60332-3 ³⁾ シリーズ EN 60332-3 ⁴⁾ シリーズ EN 50305 ⁵⁾ 9.1 BS 6853 ⁶⁾ 表13,14	ケーブル	BS6853 ⁶⁾ EN 45545-2 ¹⁰⁾
3mキューブ発煙性試験	IEC 61034 ⁷⁾ シリーズ EN 61034 ⁸⁾ シリーズ ¹⁾	ケーブル	EN45545-2 ¹⁰⁾
	BS 6853 ⁶⁾ Annex D	ケーブル 車両用少量材料 車体パネル材 車両用シート 等	BS 6853 ⁶⁾
燃焼ガスの毒性評価	EN 50305 ⁵⁾ 9.2 (HCN分析を除く) [※]	ケーブル	EN 45545-2 ¹⁰⁾
	BS6853 ⁶⁾ Annex B2	車体パネル材等	BS 6853 ⁶⁾
コーンカロリメータ発熱性試験	ISO 5660-1 ⁹⁾	車体パネル材等	EN45545-2 ¹⁰⁾

注) EN50305 9.2項に基づく燃焼ガス毒性評価において、生成成分中のHCNの定量に関しては、CNに対する認証標準物質が存在せず測定の特異性が確立できないため、試験所認定に追加することができません。但しその他の成分の分析については、試験所認定範囲に追加することを計画しています。

- 1) IEC 60332-1 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable
- 2) EN 60332-1 Tests on electrical and optical cables under fire conditions Test for a vertical flame propagation for a single insulated wire or cable
- 3) IEC 60332-3 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables
- 4) EN 60332-3 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables.
- 5) EN 50305 Railway applications. Railway rolling stock cables having special fire performance. Test methods
- 6) BS 6853 Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains
- 7) IEC 61034 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions
- 8) EN 61034 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions
- 9) ISO5660-1 Reaction-to-fire tests -- Heat release, smoke production and mass loss rate -- Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method)
- 10) EN45545-2 Railway applications. Fire protection on railway vehicles Requirements for fire behaviour of materials and components



JECTEC の電線・ケーブルの燃焼試験について (その 4)

1. はじめに

本稿は燃焼試験の概要をおよそ7回に分けて解説するシリーズの第4回目になります。

前回のJECTEC NEWS No.70 2013.11では耐延焼性試験のうち多条布設燃焼試験の垂直トレイ試験の欧州系のものについて解説しました。

今回はその他の多条布設燃焼試験と発煙性評価試験の一部について解説します。

2. その他の多条布設燃焼試験

前回までに一条布設燃焼試験と多条布設燃焼試験のうち垂直トレイ燃焼試験について解説してきました。

今回はその他の多条布設燃焼試験として2つの試験について解説します。これらはいずれも北米系の試験規格によるものです。

表1 JECTECで実施可能な耐延焼性試験

試験の種類	一条布設燃焼試験	多条布設燃焼試験		
		垂直トレイ	その他	
国内規格 (JIS等)	JIS C 3005 (60°傾斜) 等	JIS C 3521	-	-
北米系	米国規格 (UL等) カナダ規格 (CSA)	CSA FT-4 IEEE 1202 UL 1685等	UL 1666 ライザー	ASTM E 84 スタイナートンネル
欧州系	国際規格 (IEC) 欧州統一規格 (EN)	IEC 60332-1	60332-3 EN 50399 等	-
参考	試験の難度	低 → 高		

(1) UL 1666 ライザーケーブル試験

ライザーケーブル試験はビル内の垂直シャフト内に布設されるケーブルを対象とした試験です。この試験ではビルの床・天井に見立てた2つの仕切りで区切られた3層構造の装置を使用します(図1参照)。各々の仕切りには上下相対する位置に300mm×600mmの貫通部があり、3階の天井部には試料ケーブル引留め装置が、1階の床部には出力155kWの大型ガスバーナが設置されています。各仕切りの貫通部を通して所定の本数(試料の外径から算出)の試料ケーブルを垂直に吊り下げ、下から上へ風速3.5m/秒で送風しながら1階の大型ガスバーナで試

料ケーブルを燃焼させます。因みに、大型ガスバーナの出力は一般的な垂直トレイ燃焼試験用ガスバーナの約7倍に相当します。また気象庁風力階級によると、風速3.5m/秒の風は木の葉が揺れ、水面にはつきりしたさざ波が立つ程度のもので、

試験の結果は30分間燃焼させた後の炎の伝播高さや3階床部分の温度で判定し、各々基準値は次の値を超えないこととなっています。

- 炎の伝播高さ：12ft (3.66m)
- 3階床部分の温度：850F (454.4℃)

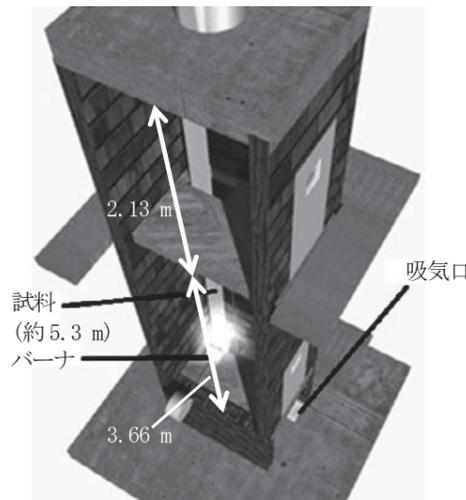


図1 ライザーケーブル試験装置イメージ図

(2) NFPA 262/ASTM E84 スタイナートンネル試験

一般にプレナム空間と称される建物の天井裏や床下の空間は空調の戻り道に使用され、常に空気が流れることが多いとされています。スタイナートンネル試験はプレナム空間に布設されるケーブルを対象とした試験で、当初UL 910としてULが開発したものです。現在では表記の試験以外に様々な試験規格に引用されており、電線・ケーブルの他、床材・天井材等のいわゆる建材の評価にも使用されています。

因みに、スタイナートンネル試験装置は国際的にも数台しか存在しない大変貴重な試験装置で、国内ではJECTECが唯一保有しています。

この試験では試料を収めるトラフ、トラフ全体を覆う蓋、トラフ内の中央部に並べられたラック、トレイの一端に設けられた出力88kWの大型ガスバーナ、及び排気ダクトの途中に設けられた煙濃度測定

装置で構成された装置を使用します(図2参照)。トラフと蓋で囲われた空間は幅450mm×深さ300mmで、これをプレナム空間に見立てています。試料長は7.4mで、電線・ケーブルでは幅280mmのラック上に、建材ではトラフと蓋の間に、試料を敷き延べます。ガスバーナ側から排気ダクトへ向けて風速1.4m/秒で送風しながらラック上の試料を燃焼させます。

試験の結果は20分間燃焼させた後の炎の広がり長さや煙濃度の最大値と平均値で判定し、各々基準値は次の値を超えないこととなっています。

- 炎の広がり長さ：5.0ft (1.5m)
- 煙濃度 最大値：0.5/平均値：0.15
- (判定値：測定時の値と初期値の比)

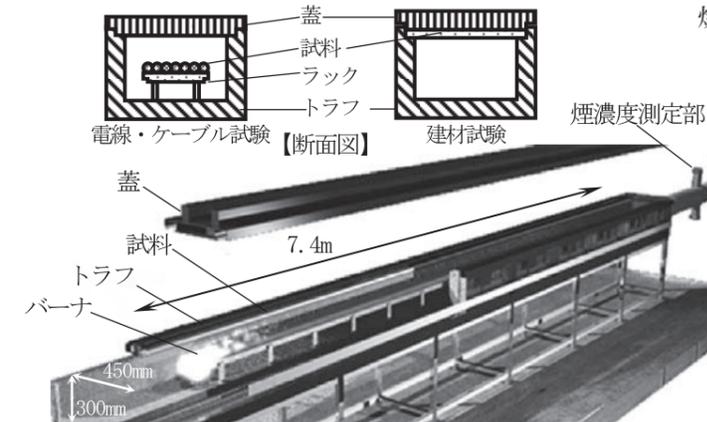


図2 スタイナートンネル試験装置イメージ図

3. 発煙性評価試験

発煙性とは燃焼時の煙による視界の悪化の度合いを示すものです。一般に合成樹脂が燃焼すると、煤や水蒸気等が混じった煙が発生します。この煙による視界の悪化の度合いは避難や消火活動に影響するため、火災リスク評価の重要な項目とされています。

表2にJECTECで実施可能な発煙性評価試験を示します。今回は表2の試験のうちスモークチャンバー試験について解説します。

表2 JECTECで実施可能な発煙性評価試験

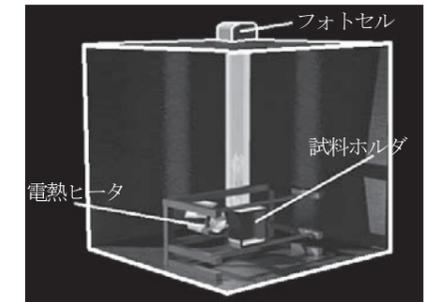
試験の種類	適用規格	
スモークチャンバー試験	NBS法	ASTM E662等
	ISO法	ISO 5659-2
3mキューブ試験	IEC 61034等	

スモークチャンバー試験は幅914mm×奥行610mm×高さ914mmの箱、箱内に設置された出力25kW/m²と50kW/m²の電熱ヒータ、試料ホルダ、試料点火用

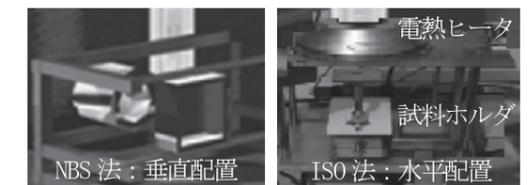
口火、及び煙濃度測定装置等で構成された装置を使用します。試料の寸法は約75mm角×厚さ25mm以下で、試料の真正面に設置した電熱ヒータで試料を加熱・燃焼させ、発生した煙の濃度を「光透過率の減衰量」として測定します。

電熱ヒータの出力と試料点火用口火の要否、及び試験結果の判定基準はこの試験を引用する製品規格で指示されます。

この試験にはNBS法とISO法の2種類の方式があります。NBS法は発煙性評価試験法として比較的早期に開発された方法で、電熱ヒータと試料ホルダを垂直に配置するのが特徴です。この配置の場合、熱可塑性の試料だと試験中に流動して試料全部が燃焼せず、正確な試験が出来ないことがあります。



(a) 試験装置イメージ図(NBS法)



(b) 電熱ヒータと試料ホルダの配置

図3 スモークチャンバー試験装置イメージ図

一方、ISO法は電熱ヒータと試料ホルダを水平に配置するのが特徴です。この配置の場合、前述のNBS法の問題点が解消されます。

試験方法としてはNBS法よりISO法の方が理に適っていますが、長年に亘りNBS法で評価を行ってきた実績があり、両者の併存は今後も続きそうです。

4. 今回のまとめと次回の予告

今回は垂直トレイ試験以外の多条布設燃焼試験と発煙性評価試験の一部について解説しました。

次回は発煙性評価試験の残り燃焼時発生ガス評価試験について解説していきたいと思ひます。

(燃焼技術グループ長 田中 孝)

Massy Yamada の物理教室 (その4) : 流体力学の基礎

今回は「流体力学の基礎」を紹介します。流体にはボイル・シャルルの法則に代表される気体も含まれますが、今回は水に代表される非圧縮性流体を取り上げます。

1. 非圧縮性流体

水に代表される流体は、圧縮すれば体積は僅かに変化するが、その割合は極めて小さいので、以下の理論計算に当たっては、非圧縮性流体(圧力によらず密度一定)と見なす。

2. 静止流体

(1) パスカルの原理

大気と液体が接しているとして、鉛直方向にz軸をとり、大気圧を P_0 (Pa)、液面からh (m)のところの圧力をP (Pa)、液体の密度を ρ (kg/m³)とすると、

$$P = P_0 + \rho gh \quad (1)$$

となる(図1参照)。ここでgは重力加速度である。

なお、圧力の単位Pa (パスカル)はN/m²のことである。

このパスカルの原理は「流体外部からの圧力は、流体内部に一様に伝達される。」ことを示しており、工業的には、小さな力で大きな力を得る各種油圧機器として利用されている。

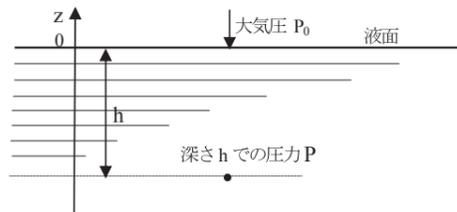


図1 パスカルの原理

(2) 大気圧

一方を封じた1 m程度のガラス管に水銀を満たし、これの口を下にして水銀の中に立てると、管内の水銀の一部が流出して、流出部分が真空(トリチェリの真空)になる。水銀の密度を ρ (kg/m³)とすると、大気圧 P_0 (N/m²)が水銀を高さh (m)まで押し上げたと言えるので、大気圧 P_0 は

$$P_0 = \rho gh \quad (\text{N/m}^2 \text{ or Pa}) \quad (2)$$

となる。ここで

$$\rho = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

である。 P_0 が一気圧(=101.3 kN/m²)のとき、

$$h = 0.76 \text{ (m)}$$

となる(図2参照)。

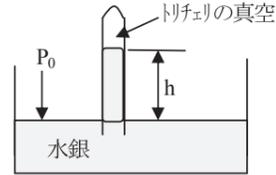


図2 トリチェリの真空

(3) 絶対圧とゲージ圧

絶対圧とは、完全な真空を「圧力0」として、1気圧の大気圧を「101.3 kN/m² (or Pa)」とするものである。

一方のゲージ圧は、大気圧を基準(つまり1気圧を0気圧)とするものである。圧力計はゲージ圧で表示されているが、流量計で用いる圧力単位は両者が存在しており、圧力表示の末尾に(abs)又は(G)と表示をして区別している。

(4) 浮力

重力のもとで静止している流体中の物体には、周囲の流体からの圧力の合力として浮力を受ける。

その大きさは、物体が排除した流体の重さに等しく、その浮力の中心は、排除された流体の重心になる。

(アルキメデスの原理)

(5) 表面張力と毛管現象

液体は、これを構成している分子間に引力が働いている。そのため液体はその表面積を最小にしようとする力、即ち、表面張力が働く。

液面に細い管を鉛直につけると、この表面張力のため、液面は管中に上がるか、逆に押し下げられる。

液体の高さをhとすると

$$h = \frac{2 \gamma \cos \alpha}{\rho gr} \quad (3)$$

となる。ここで、

γ : 表面張力(N/m)

α : 表面張力の接触角

ρ : 液体の密度

g : 重力加速度

r : 管の半径

である。

3. 運動流体

以下の議論では、流体は非圧縮性であって、かつ粘性がない「完全流体」として扱う。通常流体は粘性が小さいので非粘性と見なしても運動の本質を誤ることは少ない。

(1) 流線と流管

流線とは、流体の流れの軌跡を示すものであり、流線群で囲まれた管を流管と呼ぶ。定常流では流線の形は時間によって変化することがない。

(2) 連続の式

図3の流管の微小断面A、Bを想定する。

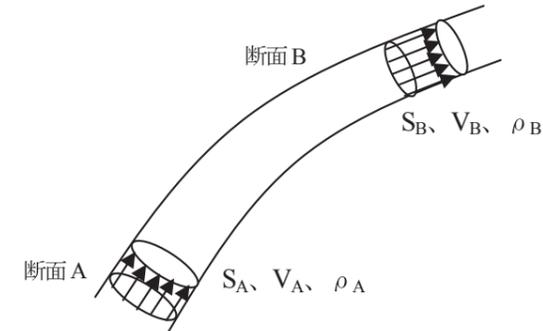


図3 連続の式

断面Aでの断面積、流速、密度を S_A 、 V_A 、 ρ_A として断面Bでの値を S_B 、 V_B 、 ρ_B とする。

質量保存の法則より、単位時間に微小断面 S_A と微小断面 S_B を通過する流体の質量は一定なので、

$$\rho_A \cdot V_A \cdot S_A = \rho_B \cdot V_B \cdot S_B \quad (4)$$

が得られる。

非圧縮性流体の場合は $\rho_A = \rho_B$ なので(4)は(5)式となる。

$$V_A \cdot S_A = V_B \cdot S_B \quad (5)$$

(3) ベルヌーイの定理

流体力学においては、最も実用的な定理である。この定理は「エネルギー保存の法則」より導くことができるが紙面の関係で「証明」は省略する。ただ、この定理は有用なので是非とも暗記していただきたい。

「非圧縮性完全流体の定常流において、流線に沿って(6)式が成立する。」

$$P + \frac{1}{2} \rho V^2 + \rho gh = \text{一定}(P_T) \quad (6)$$

ここで、Pは圧力、 ρ は密度、Vは流速、hは高さである。圧力エネルギーと運動エネルギーと位置エネルギーの総和(総圧 P_T)は一定であることを示している。

(4) トリチェリの定理

流体を入れた容器の底か側面に穴をあければ流体は流出する。穴が小さく、容器が大きければ、短時間的に水位hは変わらず、流れはほぼ定常流となる。

この場合の流速Vは、(7)式で得られる。

$$V = \sqrt{2gh} \quad (7)$$

(5) ベンチュリー管

ベルヌーイの定理を利用して、水平に配置した管の径を緩やかに変化させ、径の異なる部分A、Bの圧力差から流量Q (or 流速V)を測定するものである:(8)式。

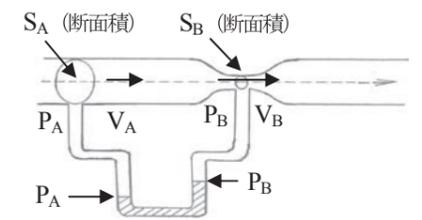


図4 ベンチュリー管

$$Q = S_A \cdot S_B \sqrt{2 \times \frac{P_A - P_B}{\rho (S_A^2 - S_B^2)}} \quad (8)$$

(6) ピトー管

図5のような構造の管をピトー管と呼ぶ。

図の左方から流れてくる流体中に置くと、B点では流速がゼロになるので、ベルヌーイの定理を利用して、この流れの流速Vを測定するものである:(9)式。

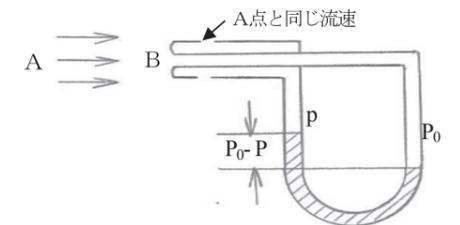


図5 ピトー管

$$V = \sqrt{\frac{2(P_0 - P)}{\rho}} \quad (9)$$

なお、粘性のある流体中を運動する物体が流体から受ける力に関しては、ストークスの法則などがある。

(電線技術グループ 山田 正治)

情報配線システムに関する米国調査 (JEITA 海外調査団)

1. はじめに

一般社団法人電子情報技術産業協会 (JEITA) では、40G 構内システムへの動きが活発な北米を対象に海外調査の計画を策定し、7年ぶりに海外調査を実施する運びとなった。

今回の調査のポイントとしては、

- ①最新技術導入の活発なデータセンター見学、
- ②Cat.8、40GBase-T、40GBASE-SR、

などの次世代構内配線システム等の動向調査、

③情報配線システム試験方法に関する情報収集、などであり、北米の情報配線システムに関連する新技術およびマーケットの最新動向の調査を行うこととした。

今回、JEITA 海外調査団の一員として、北米の関連企業調査 (2013年10月29日～11月7日) に参加したので、その概要について報告する。

2. 参加メンバー

電線メーカー、システムインテグレーター、通信工事会社及び電線業界団体より参加し、8名でメンバーを構成した。



参加メンバー (Digital Realty Trust社にて)

3. 調査日程と訪問先

日程	滞在地	訪問先
10/29	Chicago	移動 (成田→Chicago)
10/30	Chicago	Panduit社
10/31	Harrisburg	TE Connectivity Data Center
11/01	Greensboro	TE Connectivity Head Office
11/02	San Francisco	(移動)
11/03	San Francisco	風力発電施設視察他
11/04	San Francisco	①Beta LaserMike (旧DCM) ②Digital Realty Trust Data Center
11/05	Seattle	Fluke Networks
11/06	—	移動 (Seattle→成田)
11/07	—	成田到着、解散

4. 各社訪問調査の概要

(1) Panduit 社

同社はワイヤリングプロダクツの総合メーカーであり、58の国と地域に拠点を持つ。中でも、ネットワーク製品は、ラック、メタルから光までのコネクタ、ケーブルまでシステムで供給できる一連の製品群を揃えている。日本市場では、業界トップシェアを誇り、最適なソリューションを構築するために、シスコシステムズやIBMと提携している。

本社見学及びメタル、光、データセンターソリューションに関して意見交換した。Cat.8、40GBASE-Tに関しては、未確定な要素が多く、今後を注視すべきである。

(2) TE Connectivity (データセンター)

接続技術においてグローバルカンパニーであるTE Connectivity社のHarrisburgにあるデータセンターを見学した。このデータセンターは、約10,000平米の面積を有しており、現在は同社のバックアップのためのデータセンターと位置付けられている。レガシー系の近くに新設備が構築しており、空気の流れ性を重視した設計となっていた。配線設備管理のソフトウェア“Quaero”についても解説して頂いたが、ここでは割愛する。

(3) TE Connectivity 本社

コネクタ部品を中心に“ものづくり”には精力的であり、モジュラジャック・プラグの製造ラインも視察出来た。品質改善にも熱心で「Kaizen」という看板があちこちに掲示されていたのが印象的であった。

Cat.8ケーブル、40GBASE-Tの動向に関しては、まだ不確定な要素が多いことも分かった。今後もTIA及びISOの動向の注視が必要と感じた。

米国では、シールド無しのUTPケーブルが主流で、データセンターでは光ファイバケーブルが主流になりつつあるとのことであった。

(4) 風力発電設備視察他

休日であったが、サンフランシスコの東約60マイルに位置するアルタモンテ・パス・ウインドファームを視察した。帰路に、Apple、Google、Facebookの建屋を車窓から視察した。また、スタンフォード

大学にも立ち寄った。

(5) Beta LaserMike 社

Beta LaserMike社は、ケーブル製造ラインに使用する非接触測定器等を提供しており、2012年2月にはLANケーブルの自動測定システムを開発しているDCM社を傘下におさめた。これにより、ケーブルの製造から最終検査までの測定器を取扱う企業となった。

Cat.8に関しては40GBASE-Tに対応するために、最高周波数2GHzまでの測定方法として、バラン使用及びバランレスの方法を検討中。

(6) Digital Realty Trust 社のデータセンター

同社は約3,000のサービスプロバイダーを相手にデータセンター事業を営んでいる新興の会社である。日本へは2014年12月頃に大阪にデータセンターを設置するとの報道発表あり。

サンフランシスコ中心街にあるデータセンターを視察した。自家発電設備は24時間稼働し、バッテリーは保有していないとのことであった。全体的な印象としては、日本に比べるとかなり雑然としており、コンパクト性に欠けている。また、ビル全体の防震構造についても視察出来た。

(7) Fluke Networks 社

同社は、LAN用フィールドテスターを日本市場に積極的に展開している企業である。今後の有望市場として、Wireless分野、Security (Video Camera) 分野を考えているとのこと。設備の多様化、複雑化が進展し、ミスが生じやすい環境にある中、計測技術の重要性を主張していた。

40G対応のSingle-Mode MPOコネクタに対応したパワーメータを開発中。また、標準化にも貢献中で、IEEE、TIA、IEC等へ提案 (寄稿) もしている。

5. 写真集



Panduit社にて



TE Connectivity Data Centerにて



TE Connectivity本社にて



アルタモンテ・パス (風車を背景に)



Fluke Networks社にて

6. おわりに

初めての海外出張であったが、情報先進国の米国の様子を垣間見ることが出来、大変勉強になった。

先進国の最新技術動向を視察することは、今後の事業対応のためにも有意義なものと考えられる。従って、海外視察を継続して実施されることを切望する。

最後に、海外出張の機会を与えて頂いたJEITA関係者に感謝の意を表したい。

(情報サービス部 主席部員 緒方 輝実)

平成 25 年度電線技術・技能伝承研修 「現場リーダーのための実習付電線押出技術研修会」開催報告

1. はじめに

この度、当センターは平成25年度の電線技術・技能伝承研修の一環として『現場リーダーのための実習付電線押出技術研修会』を押出製造設備の製造メーカーである大宮精機株式会社のご協力を得て、去る12月3日(火)～12月6日(金)の4日間、静岡県富士宮市内で開催した。

本研修は、会員会社、特に中小企業におけるケーブル製造技術において中核となる現場リーダーを対象とし、電線押出技術に関する講義(現場管理、設備、材料、不良対策)及び課題を設定した押出実技実習を実施した。

今回の研修には、定員の14名(14社)に対して、17名(17社)の受講者に参加していただき、好評のうちに終了した。

また、本研修は、(一社)日本電線工業会殿に賛同して頂き、昨年度から会員に対する受講料の補助をして頂いている。

以下、本研修の概要を報告する。

2. スケジュールと研修プログラム

(1) 研修スケジュール

日程	会場	研修内容
12/03	ホテル会議室	座学
12/04	大宮精機(株)殿	2班に分かれ座学と実技。
12/05	大宮精機(株)殿	翌日は座学・実技を逆に実施。
12/06	ホテル会議室	実技成果発表、講評他

(2) 研修プログラム

座学Ⅰ	テーマ	「現場管理」
	講師	(株)フジクラOB 松田 隆夫 氏
	概要	①現場管理とは ②仕事の進め方 ③改善の進め方
座学Ⅱ	テーマ	「押出成形設備」
	講師	大宮精機(株) 齋藤 利勝 氏
	概要	①押出成形設備の概要 ②押出成形設備の最近の動向 ③設備技術者として求められる知識
座学Ⅲ	テーマ	「押出作業の重要ポイント」
	講師	西澤技術研究所 西澤 仁 氏
	概要	①押出加工の基本技術 ②押出加工の最近の進歩 ③電線・ケーブル押出技術Q&A

座学Ⅳ	テーマ	「押出成形用材料」
	講師	(株)フジクラOB 松田 隆夫 氏
	概要	①押出材料(非架橋材料) ②押出材料(架橋材料) ③配合と混練
座学Ⅴ	テーマ	「押出成形に対する不良対策」
	講師	(株)フジクラOB 松田 隆夫 氏
	概要	①材料に起因する不良と対策 ②電線特有の不良と対策 ③どこでも発生する不良
実技	テーマ	「押出機を用いた実技実習」
	講師	JECTEC 古橋 道雄
	概要	①押出方法選定→充実、半充実他 ②押出条件選定 ③押出機操作→電線サンプル作成 ④評価(屈曲試験/引張試験) ⑤実技実習成果発表

3. 開催結果

(1) 座学

初日から3日間で「現場管理」、「押出成形設備」、「押出作業の重要ポイント」、「押出成形用材料」及び「押出成形に対する不良対策」の5項目の座学(講義)を行った。

「現場管理」の講義では、まず受講生に『現場リーダーとは?』を問いかけ、各自の認識を取りまとめた後、講義に入った。その結果、受講生は各自の認識とあっていること、認識と異なっていることを具体的に理解することが出来た。

「押出成形設備」の講義では、大宮精機(株)の齋藤講師により、押出機の構造、ポイントとなるスクリーンの種類と設計ポイント他押出技術の基礎となる項目を講義して頂いた。また、動画教材を用いて押出作業の実際の紹介があり効果的であった。

また、西澤講師及び松田講師の講義は理論的な面は当然のことであるが、講師自身の経験則からくる失敗例なども随所に織り込んで頂き、実に興味深い内容であった。



座学風景(於：大宮精機(株))

(2) 押出実技実習

押出実技実習では、受講者を2班に分けて、2日目及び3日目に各班1日交代で実施した。

具体的には、各班でグループ討議を開き、役割分担を決め、その分担に従って取り組んだ。

また、最終日に押出条件と製品の評価(伸び率、屈曲他)、反省を実習の成果として各班毎に報告書にまとめ、個々の役割分担に従い発表を行った。



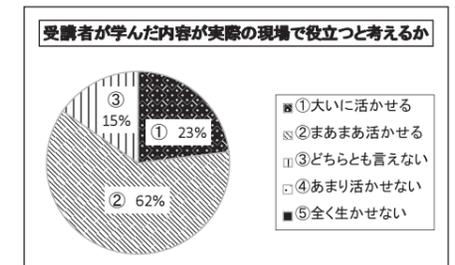
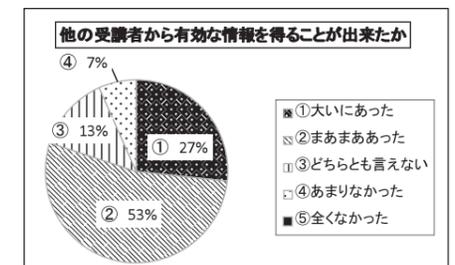
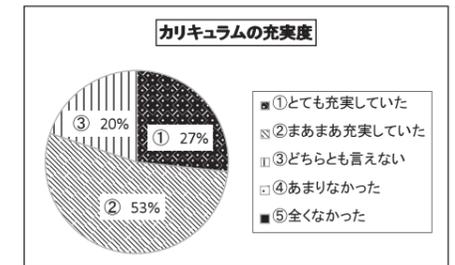
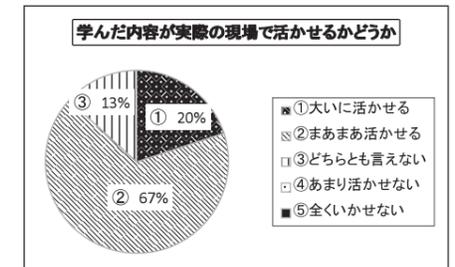
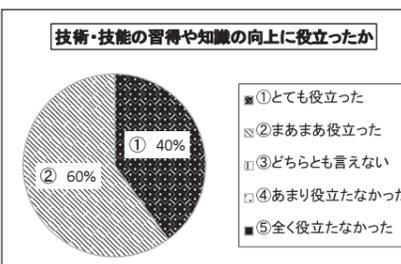
押出実技実習風景(於：大宮精機(株))



成果発表風景(於：ホテル会議室)

(3) アンケート結果

今後の研修に活かすため、研修時に受講生及び所属企業に対してアンケート調査を行なったので結果の一例を示す。



4. おわりに

本研修を開催するのにあたり、座学及び押出実技実習に設備・会場他、全面的にご協力を頂いた大宮精機(株)殿に感謝の意を表するとともに、研修テキストの作成並びに貴重な時間を割いて講義を行っていただいた各講師の方に厚く御礼を申し上げます。

最後に、補助事業としてご協力頂いた(一社)日本電線工業会の関係者に感謝の意を表したい。

(情報サービス部 主席部員 緒方 輝実)

第78回 JECTEC セミナー「海外電線製造機械メーカーの技術動向(4)」開催報告

平成26年1月に第78回 JECTEC セミナー「海外電線製造機械メーカーの技術動向(4)」を日本電線工業会(東京)の会議室にて開催いたしました。

下記にその開催概要を報告いたします。

1. 開催日・場所・受講者数

- 日時：平成26年1月21日(火) 13:00～16:30
- 会場：(一社)日本電線工業会(東京)会議室
- 受講者数：60名
(セミナーの個別講演テーマ等は表1に掲載)

2. 講演概要

本セミナーは、会員会社の皆様に海外電線製造機械メーカーの技術動向等の情報を入手いただく機会として企画してきました。今回は同テーマで第4回目の講演となります。

講演社は「電材貿易(株) ([伊] SAMP 社 総代理店)」、「不二ダイス工業(株) (エステベス社のパートナー)」及び「アイ・ケー・ジー(株) (マイファー社の代理店)」の3社より、技術動向と各社の技術について紹介・解説頂きました。

今回、初登場の伸線ダイスメーカーである不二ダイス工業(株)には伸線機技術及び伸線機ダイス技術、更に押出技術(最適押出条件選定)にスポットをあて、ご紹介いただきました。そして、電材貿易(株)には、アルミ線の材料特性やその最新製造技術動向を解説いただきました。そして、過去にも講演いただいているアイ・ケー・ジー(株)からは、マイファー社の「ノンリニアモデリング」と呼ぶソフトウェアを使用して電力ケーブルの絶縁材料である架橋ポリエチレンとゴム材料を例に条件設定した場合の解説をいただきました。

表1 第78回 JECTEC セミナー講演別テーマ

【題目】	アルミ電線の製造技術の課題と動向
【講師】	SAMPテクニカルサービス&プロセスデベロップメント エンジニア 恒川 周久 氏 電材貿易(株) 代表取締役社長 山崎 強 氏
【題目】	伸線ダイス技術の基礎と課題、その対策
【講師】	不二ダイス工業(株) 代表取締役社長 大久保 和明 氏(※) 不二ダイス工業(株) 取締役 ダイス事業部 事業部長 猪川 道晴 氏 ※兼 Esteves Group(Shanghai) Diamond Dies Co.,Ltd, アジア担当セールスディレクター

【題目】	マイファー社の最先端押出条件設定技術 ～「ノンリニアモデリング」ソフトを使った押出温度条件の最適化～
【講師】	マイファー社フィンランドR&Dマネージャー Timo Makela 氏 アイ・ケー・ジー(株) 海外部 熊代 浩子 氏

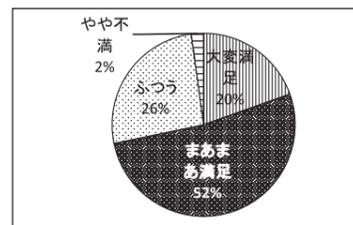


セミナー風景

3. セミナーを終えて

海外電線製造機械メーカー紹介セミナーは、毎回講演いただくメーカーを替え、ご案内しております。都度ご好評をいただいております。申込者数は定員数を超えています。参加者の方々にとっては、近距離で質問ができるのも魅力の一つだと思います。

この度のセミナーの参加者からの感想として、「アルミ連続焼鈍マルチ伸線、伸線ダイスについて非常にわかりやすく解説いただき、勉強になった」という声が寄せられているのが特徴的でした。



アンケート調査結果

席上アンケートの結果、約70%の受講者から「満足した」との回答を得ることができましたので、1年後に第5回目を開催できればと考えています。

情報サービス部では、今後も会員の皆様のニーズに沿った研修・セミナーの企画・開催を検討してまいります。テーマ等に関して、ご要望がありましたら当部までご連絡いただければ幸いです。今後の研修・セミナーの企画に反映させたいと考えております。

(情報サービス部 事務員 児玉 晴加)

電線押出技術研修(実習)参加レポート

1. はじめに

この度、「現場リーダーのための実習付電線押出技術研修会」(P.18掲載)に、受講生として参加いたしました。筆者は現在、試験認証業務を担当しており、入社して10年以上経ちますが、押出作業実務の経験がありません。今回は押出技術を集中的に学び本業に活かすため、押出研修に参加いたしました。ここでは受講生の立場から、参加レポートを報告いたします。

2. 研修の感想

どの座学・実技においても、大変多くのことを学ばせていただきました。使用するテキストの内容の充実さを感じるとともに、座学の中ではテキストに書かれていない情報も随所にあり、とても参考になりました。セクションごとに簡単ではありますが、以下に感想を記載いたします。

<座学Ⅰ：現場管理>

日常業務に追われていると忘れがちで、意識しなくなってしまう重要な事、『会社の存在意義や損益分岐点等』、リーダーはこういった事を常に意識して行動し、部下の見本となる事が大切であると、再認識した。

<座学Ⅱ：押出設備、Ⅲ：押出作業のポイント>

担当外の私には、まさに別世界であった。電線押出に関わる設備・作業のポイント等が詰め込まれていた。電線押出に使用するスクリュウひとつとっても、材料に応じて適切な圧縮比を実現すべく、長さや溝の深さが決められている事に驚いた。

<座学Ⅳ：材料、Ⅴ：不良対策>

様々な押出成形用材料の長所・短所を身近な物を例に取り、分かりやすい解説であった。松田講師独特のユーモアと、いつ講師に指されるか分からないという緊張感の中での講義だった。

<実技：押出機を用いた実技実習>

研修生17人が2グループに分かれ、チーム毎に課題とする仕様の電線を作った。ただ漠然と作るのではなく、現場リーダーとして所要時間・使用材料等コストを意識し、各段取りの目標作業時間を決め、各自の役割分担を明確にして作業を行った。途中、作業に使用する道具の確認ミスで、時間・材料費等でロスを発生させてしまった。ひとつひとつ確認することが重要であると改めて感じた。手触りでペレットを確認する何気ない仕事等、講師のみならず、他の受講生に対しても、日頃の熟練の凄さを感じた。

<その他>

研修初日には、関係者一同で懇親会が開かれた。他社からの参加者と交流でき、実習や実技成果発表取り纏めがスムーズに進んだと思う。

また、本研修にご協力いただいている大宮精機殿の工場内で、実際の押出成形製造の場を見学することもでき、座学・実技以外でも大変貴重な経験であった。

3. おわりに

講師の方々、また、このような研修に参加することができ、機会をくださった方々に感謝いたします。本研修で学んだ事を、今後担当業務に活かして参ります。

(試験認証部 副主席研究員 袴田 義和)

去る人 来る人



桑原 浩一氏

東日本大震災の直後に出向してきて早3年、任期満了の時がやってきました。在任中は、マルチクライアント研究、PVC鉛除去、EVケーブルのJCS規格化などの仕事に従事し、充実した日々を送ることができ、これらの経験は私にとって大変貴重なものとなりました。

4月からの次なる一歩を踏み出すにあたり、公私ともにお世話になった皆さまに心より感謝申し上げます。

JCAA 第21回 国際交流団（バンコク・ジャカルタ）視察レポート

1. はじめに

日頃からJCAA（日本電力ケーブル接続技術協会）及び会員社には大変お世話になっておりますので、JCAA主催の国際交流団に参加させていただきました。この交流団は、JCAAの会員社に最新の海外技術動向を発信することを目的に、平成元年に第1回の交流団（当時は海外調査団）としてヨーロッパ4か国を訪問して以来、今年で21回目となります。

2. 調査概要

今回の行程は、9月1日にバンコクに到着、翌日午前中バンコク首都圏配電公社MEA、午後は地方配電公社PEAを訪問しました。3日目は、接続部品・工事会社であるCBA Power Technology Co, Ltdを訪問、午後はMEAの市内変電所を見学しました。4日目はエメラルド寺院とワットポーを見学後ジャカルタに移動、5日目に国際展示会Electric, Power & Renewable Energy Indonesia 2013を視察しました。最終日は国営電力会社PLNのタンゲラン支店を訪問、独立記念塔付近で荷造りをし、帰国の途につきました。

訪問先では、相互のプレゼンテーション及びディスカッションを行いました。ミーティング中におやつ（米が白くて甘い液体中にある）等のおもてなしを受け、なごやかに進みました。一方、日本における今後の原子力政策や、福島原発の汚染水に対する質問を各所で受け、関心の高さが伺われました。



ミーティング風景

電力事情の指標である、年間停電平均時間(SAIDI)は東京が3分/年に対し、バンコク平均は51分/年、PEA管内は281分/年、ジャカルタのタンゲラン管内は201分/年とのことです（もっと長いと感じている邦人も多い?）。停電の原因は、ねずみなどの小動物

による損傷、蛇による線間短絡、接続部の施工不良が多いようです。対策として電線の地中化と、常温収縮タイプの接続材料の使用を推進しています。



バンコク市内の架空配電線

一番印象に残ったのは交通事情です。渋滞がひどく、信号待ちでは先頭にバイクの大集団ができます。人口増加の多い両国ではインフラの整備が追い付くそうもないと感じました。



ジャカルタのバイク集団

3. おわりに

業務では、4半世紀ぶりの海外で不安でしたが、訪問先や現地料理の計画が良かったことと、参加された団員皆様のおかげで楽しく交流ができ、無事帰国することができました。感謝申し上げます。



（電線技術グループ長 高橋 康）

会員の声（正会員）

日星電気株式会社

代表取締役社長

奥村 秀生氏を訪ねて



今回は、浜名湖からほど近い「日星電気株式会社」本社（浜松市西区）を訪問し、奥村社長にお話を伺いました。JECTECからも近く、お隣様のような関係です。

1) 会社の生い立ち・沿革；

当社は昭和44年（1969年）5月に設立し、当初は電気絶縁材料の開発・製造メーカーとして出発しました。その後「フッ素樹脂関連製品」、「シリコンゴム関連製品」、「光ファイバ関連製品」を当社の強み（キーテクノロジー）として確立し、その技術を活かしてお客様のニーズに応えた多岐に亘る様々な光ファイバ関連製品、特殊電線、電気・電子部品を製造・販売しています。またグローバル展開にも早い段階から取組みを開始し、平成5年の中国（広東州）、平成11年にベトナム（ホーチミン市）他、現在4か国8カ所に進出しています。

2) 事業・製品構成；

フッ素樹脂関連製品「ハイフロン[®]」、シリコンゴム関連製品「ライカル[®]」、光ファイバ関連製品「ライコム[®]」の3つが当社製品の大きな柱となります。

ハイフロンは、耐熱性、耐薬品性、低摩擦性等を兼ね備え、幅広い分野で使用され、最近では、医療機器分野へも多く利用されています。ライカルは、合成ゴムの中で最も安定した特性を持ち、高温から低温まで広い範囲で使用されます。ライコム製品は、照明用ライトガイド、検査用光源、光センサ、レーザ加工部品他、多岐に亘る光応用製品です。（※：当社商標）

3) 開発状況・今後の事業展開；

先に述べた3つの柱の技術に特化して、今後も先端技術を創造して参ります。当社の製品の約90%がカスタムオーダー品です。お客様は日系で1000社以上、10本の事業セグメントの対象市場もすべて異なります。このように様々なお客様の要望に対し、適確且つスピーディにお応えしています。これからの期待される「光分野（パワーレーザ、画像関連）」、「医療機器分野」、「産業機器分野（可動・ロボット）」、「通信分野（無線・伝送部品）」に対し、開発・注力してまいります。

4) 経営方針；

今年度（第46期）の経営方針は、「市場現場が我ら

の原点！」です。もう一度、市場現場からニーズの掘りおこしを徹底します。その方策として、お客様への訪問、技術アプローチを増やします。

お客様を取り巻く環境や、お客様の考え方、ニーズ、方針は刻一刻と変化しており、我々はその変化にレスポンスよく対応する事が必要です。方針の大きな方向性は、国内での事業は、広い意味で「開発型」とし、従来型生産業務は、海外で担当して参ります。海外拠点は、量産工場としての機能を更に磨いて参ります。

5) 環境への配慮；

当社では、平成12年11月にISO14001を取得し、日頃から環境に優しい製品の開発、省資源化と資源の再利用、化学物質使用の削減や環境リスクの低減などに努めています。

平成17年11月に本社敷地内の第2工場屋上、平成24年8月に竜洋事業所（静岡県磐田市）の第一工場に太陽光発電設備を設置・運用し、温室効果ガス排出の削減に取り組んでいます。

6) 趣味・健康法；

学生時代は山岳部で活動していました。また、一時写真撮影にも凝っていました。撮影のテーマはスポーツ写真で、専らサッカーが中心でした。現在の趣味は、月に2回程度のゴルフ、そして読書、音楽鑑賞（洋楽）です。お酒を飲みワイワイ・ガヤガヤするのが好きで、ワインもよく飲みラベルもたくさん集まりました。最近は健康に注意し、食事は主に野菜を取るよう心掛けています。長期の休みでは適度に体を動かし、頭を使う事を心掛けています。

7) JECTEC に対する意見・要望；

JECTECでしか対応できない大規模設備を用いる燃焼試験や電気試験等の依頼試験サービスは、貴重な存在であり、研修では、若手技術者の人材育成、交流の場になっており、大変助かっています。今後もセミナーからは「電線技術」や「海外の規格」に関する情報を、また評価機関として最新の情報を集めて会員社へ発信をお願いします。

（聞き手：センター長 玉井 富士夫、文責：情報サービス部長 西岡 良典）

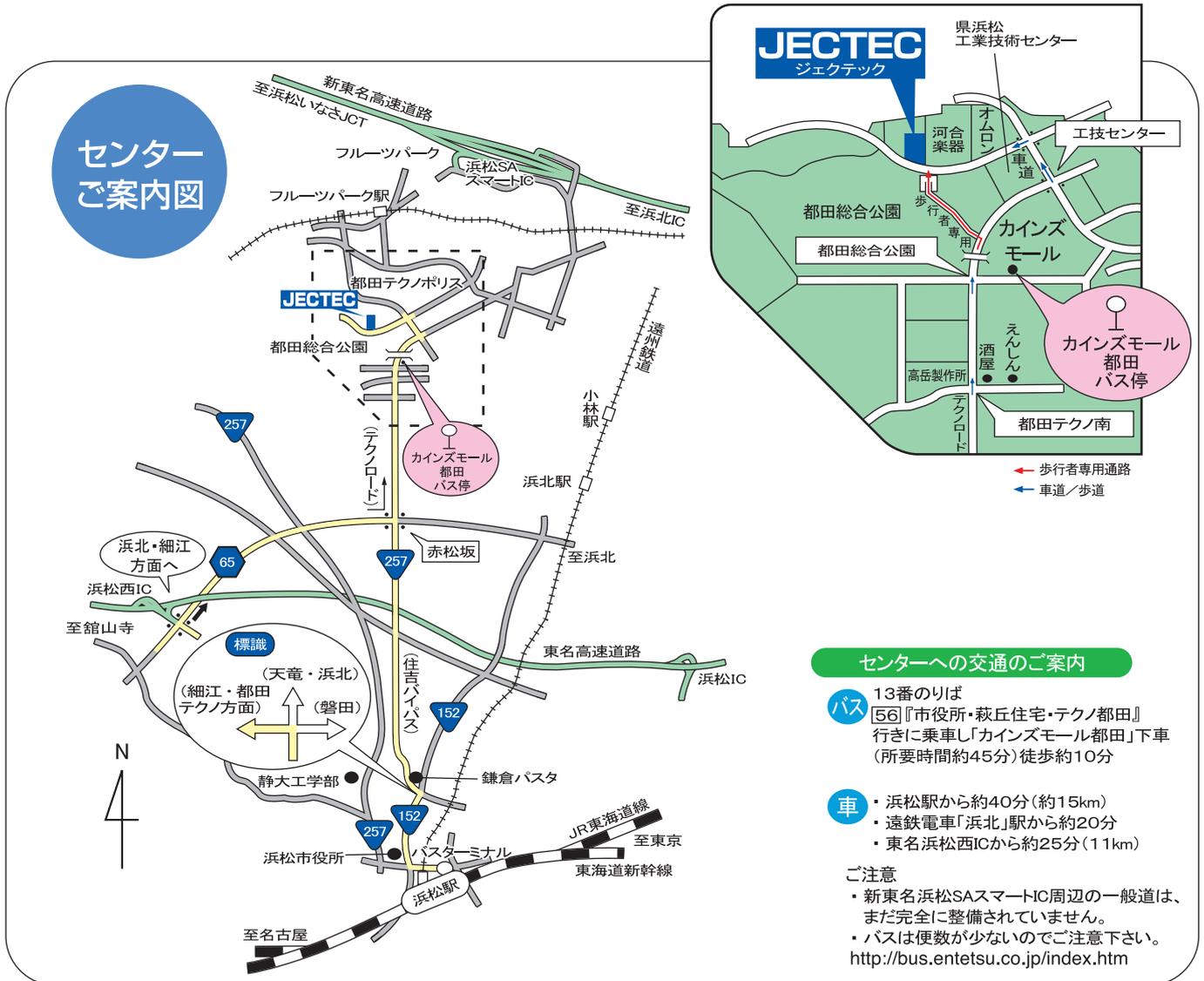
表紙の写真 「浜松のしだれ梅」

浜松に来て、枝垂れ桜ならぬ「しだれ梅」というものがある事を初めて知りました。館山寺温泉の向かい側の大草山の斜面に「昇竜しだれ梅園」があり、満開の季節は多くの人で賑わっています。竜が雲をつかみ天に昇るように仕立てられたという梅の木が林立する中で、多数の梅の木を組み合わせで豪華に彩られたしだれ梅のトンネルがありました(表紙写真)。

この梅園から移植されたしだれ梅の大木約80本が奥浜名湖の奥山公園でも見る事ができます。見頃は2月下旬から3月初旬で、伊豆の河津桜見頃と同じタイミングとのことです。機会が合えば是非とも訪問されることをお勧めいたします。

この後、浜松では桜が咲いて、5月の浜松祭りへと春の本番を迎えます。

(総務部長 山下 克英)



センターへの交通のご案内

- バス** 13番のりば
 区6『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10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ICから約25分(11km)

ご注意

- ・新東名浜松SAsスマートIC周辺の一般道は、まだ完全に整備されていません。
 - ・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>

無断転載禁

JECTEC NEWS No.71 MARCH 2014

発行日 2014年3月31日 発行 一般社団法人 電線総合技術センター

〒431-2103 静岡県浜松市北区新都田1-4-4 TEL: 053-428-4681 FAX: 053-428-4690

ホームページ <http://www.jectec.or.jp/>

編集者/情報サービス部長 西岡 良典