

JECTEC NEWS

一般社団法人 電線総合技術センター

MARCH
2012.3
No.65



JECTEC での燃焼試験の様子 撮影：児玉事務員

CONTENTS

巻頭言.....	2	情報サービス	
技術レポート		・ベトナムにおける基準認証整備 (JICA プログラム) の紹介	19
・スマートコミュニティの現状と今後の展望	3	・平成 23 年度実施「ものづくり分野の人材育成・確保事業」 電線製造技術・製品設計者のための電線押出研修を終えて	20
研究開発		・平成 23 年 JECTEC 九州研修会開催報告	22
・マルチクライアント研究 「廃電線被覆材混合物の分別技術と再利用技術に関わる研究」の紹介	7	・第 70 回 JECTEC セミナー「スマートグリッド技術の最新動向」、および 第 71 回 JECTEC セミナー「海外電線製造機械メーカーの技術動向 (2)」を開催	24
試験認証		途中下車 (去る人 来る人)	25
・電気用品安全法技術基準体系等見直しの動向 (その 2)	10	談話室	
技術サービス		・浜名湖に遊ぶ。アサリも採れる。鯛も釣れる。	26
・超低温フリーザの導入	13	会員の声	27
・TRANSFEU の動向 (電線類の今後の燃焼試験)	14		
・Massy Yamada の電線教室 (その 8) 架空線の弛度・張力と風圧荷重・安全率	16		
・IEC/TC89 メルボルン会議	18		



平成24年度事業に向けて

一般社団法人電線総合技術センター
会長 松浦 虔士

平素は、JECTECニュースのご愛読とお引き立てを賜り、心より厚く御礼申し上げます。

さて、平成23年度は、欧州圏の債務問題に端を発する世界経済の低迷、円高の長期化さらには東日本大震災の影響などによる我が国製造業の業績悪化の影響を受け、JECTECにとって経営面で厳しい年でした。その一方で、法人体制の整備の面では予定通り昨年4月1日に一般社団法人への移行登記を完了し、また、設備投資の面では老朽化し手狭になった燃焼棟の増改築工事を行い作業環境の改善を図るとともに、CPD（欧州建材指令）等の国際規格に対応した設備を設置するためのスペースを確保する等、今後の事業展開への基盤を整備した年にもなりました。

平成24年度のJECTECは、平成23年度の実績、また、JECTEC設立の趣旨を踏まえて、次の3項目を柱に立て事業を展開して参る所存です。

第1に、一般社団法人移行認可の際に内閣府に提出した公益目的支出計画の確実な実施を図ります。JECTECの場合、平成29年3月末迄に公益目的支出計画の実施を終了し、一般社団法人(移行法人)から純粋な一般社団法人になる計画です。平成24年度は同計画実施の2年目になりますので、遺漏のないよう万全を期します。

第2に、会員、特に中堅・中小会員のニーズに即した研究開発及び人材育成事業の実施、セミナーの開催等に努めます。研究開発としては、①ケーブル火災シミュレーション(国内で一般的に使用されているケーブルの防災性能(炎の広がり、発煙性、燃焼放出物の腐食性及び毒性等))、②フタル酸系可塑剤の代替検討、③電力ケーブルの導体サイズ適正化実証実験等を行います。人材育成としては、中堅・中小会員から大変ご好評をいただいております。特に大きな開催希望が寄せられている押出技術研修の他、随時、会員各位のご要望をお伺いしながら、時宜にあったテーマでのセミナー、講習会を開催して参りたいと考えています。

第3に、第三者試験認証機関として試験認証業務の透明性を一層高めるとともに、試験認証業務の拡大及びグローバル化に対応する人材の養成に努めます。IEC規格に対するISO/IEC17025試験所認定の取得、さらに垂直トレイ燃焼試験(UL1685、IEEE1202)、毒性ガス試験(EN50305(鉄道車両用))等について、試験設備を整備し皆様のご依頼に応えられるようにするのが大きなテーマです。

JECTECは、電線・ケーブルとその関連技術を基に電線業界及び関係の皆様のお役に立つことを通じて、国民生活の安全・安心の確保、我が国の社会経済の健全な発展に寄与して参りたいと考えております。ご要望、ご意見があれば是非ともお寄せいただくとともに、平成24年度も旧来と変わらぬご愛顧、お引き立てを賜りますようお願い申し上げます。

スマートコミュニティの現状と今後の展望

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 スマートコミュニティ部 後藤 謙太

1. スマートコミュニティとは

近年、地球温暖化問題や資源制約、石油価格の高騰などを背景としたエネルギーセキュリティ問題、人口増加によるエネルギー需要の増大など、世界的な課題が顕在化してきている。また、日本においては2011年3月11日に起こった東日本大震災を契機として、エネルギー基本計画の見直しを進めているところである。

このような背景のもと、再生可能エネルギーに対する期待は昨今更に高まっている。しかし、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーは、天候などにより出力が変動するため、その制御が課題となる。特に、今後の大量導入を見据えた上では、情報通信技術（ICT）を用い、供給側のみならず、需要側も取り込んで電力の流れをコントロールするスマートグリッドが解決の鍵であると考えられている。最近では、電力だけを対象としたスマートグリッドから、熱エネルギーや交通システム、水処理、医療など様々な社会システムを最適化したスマートコミュニティという概念が注目を集めているところである。スマートコミュニティを実現する上では、単なる技術の最適化のみではなく、そのコミュニティに住む人、家庭、あるいは働く人、事業者などが環境やエネルギーに優しい行動を自発的かつ持続的にとるような仕組み作りがキーポイントとなる。

2. スマートコミュニティ実現に向けたこれまでの実証と成果

NEDOでは、スマートグリッド、スマートコミュニティの実現に向けて、再生可能エネルギーや蓄電池などの要素技術開発だけではなく、再生可能エネルギー導入時の需要家側での系統連系対策技術を開発・実証してきた。

群馬県太田市にて2002～2007年度まで実施した「集中連系型太陽光発電システム実証研究」では、553軒の



図1 群馬県太田市のPV集中連系実証風景

一般住宅に集中的に太陽光発電を導入し、各家庭に設置された蓄電池を用いて、発電量余剰時にも、太陽光発電の出力抑制を伴わない電圧防止技術を開発した。また、電力系統との安全な接続を可能とする単独運転検出装置も確立した。

北海道稚内市と山梨県北杜市では、メガワットクラスの大規模太陽光発電所を構築し、大容量蓄電池を用いた周波数変動抑制技術、経済的な計画運転技術を確立すると共に、メガソーラに適した新しいインバータも開発した。国内初となる大規模太陽光発電所であったことから、本実証で得られた知見をもとに、計画から設計・施工・検査・運用までの一連の手順・スケジュールのポイントを集約した導入手引書を一般に公開。更に、発電量シミュレーションや架台強度計算を行う検討支援ツールも公開し、今後の導入拡大を後押ししている。



図2 山梨県北杜市のメガソーラ発電所

また、需要地内で複数の分散型電源や電力貯蔵システムを組み合わせ、分散型電源の発電量を需要状況に合わせて制御し、電力の地域自給を可能とする小規模の電力供給網「マイクログリッド」に関する実証も青森県八戸市や愛知県常滑市、京都府京丹後市、宮城県仙台市などで行ってきた。宮城県仙台市のマイクログリッド実証では、需要家のニーズに応じた品質別電力供給を可能とする制御技術を確立。実証自体は、2007年度に終了したものの、事業後も「東北福祉大学せんだんホスピタル」のバックアップ電源としてこのマイクログリッドが用いられていたところ、東日本大震災において、宮城県内が全域停電の中、震災翌日から電力供給を継続した。災害に強いエネルギーシステムの一つとしてマイクログリッドにも注目が集まっている。

3. スマートコミュニティの海外展開に向けて

スマートコミュニティを導入していくためには、地域ごとに異なるニーズに応じて技術を最適化、ローカライズしていく必要があるため、単なる個別機器のコスト競争に陥りにくく、システム全体として如何に提案できるかが肝となる。よって、実際に諸外国と共同で現地のニーズに対応したプロジェクトを展開し、技術・システムをパッケージ化していくことが、世界的に急拡大をするこの市場を獲得する上で重要となる。この認識のもと、NEDOでは、海外においてスマートコミュニティ実証事業を展開中である。海外市場獲得による日本経済の発展に寄与すると共に、日本国内では制度上実証が困難な技術システムを海外で実証し、その成果をフィードバックする狙いもある。また、現地企業や国立研究所などの協力を得て高い品質のデータを収集し、国際標準化の推進に貢献していく。

現在、米国ニューメキシコ州、ハワイ州、フランス・リヨン、スペイン・マラガの4地域にて実証事業を実施中である。

米国ニューメキシコ州では、ロスアラモス郡とアルバカーキ市の2箇所が実証サイトとなっている。ロスアラモスでは、大規模太陽光発電と蓄電池を設置し、太陽光発電の出力変動を抑制する実証研究を実施するとともに、系統側の切り替えにより、配電系統内のPV導入比

率を変化させて、安定的に運用が可能なレベルでの最適な蓄電量の検証も行っている。あわせて、リアルタイム電気料金信号やPV発電予測等をもとに、経済的、環境的なエネルギーコントロールを、人の手によるデマンドレスポンスではなく、自動制御によって行うインテリジェンス性の高いスマートハウスを構築している。

アルバカーキ市においては、系統事故時でも自立運転可能な商業ビルを構築。ビル内の蓄電・蓄熱機器やガスエンジン、燃料電池などを用いて、系統側に設置された太陽光発電の出力変動を吸収するアンシラリーサービスを提供可能なシステムも実証する。



図3 アルバカーキにて実証する商業ビル

また、総括研究として非常に多くの個人情報扱うスマートグリッドにおいて重要な要素となるサイバーセキュリティ研究なども行っている。

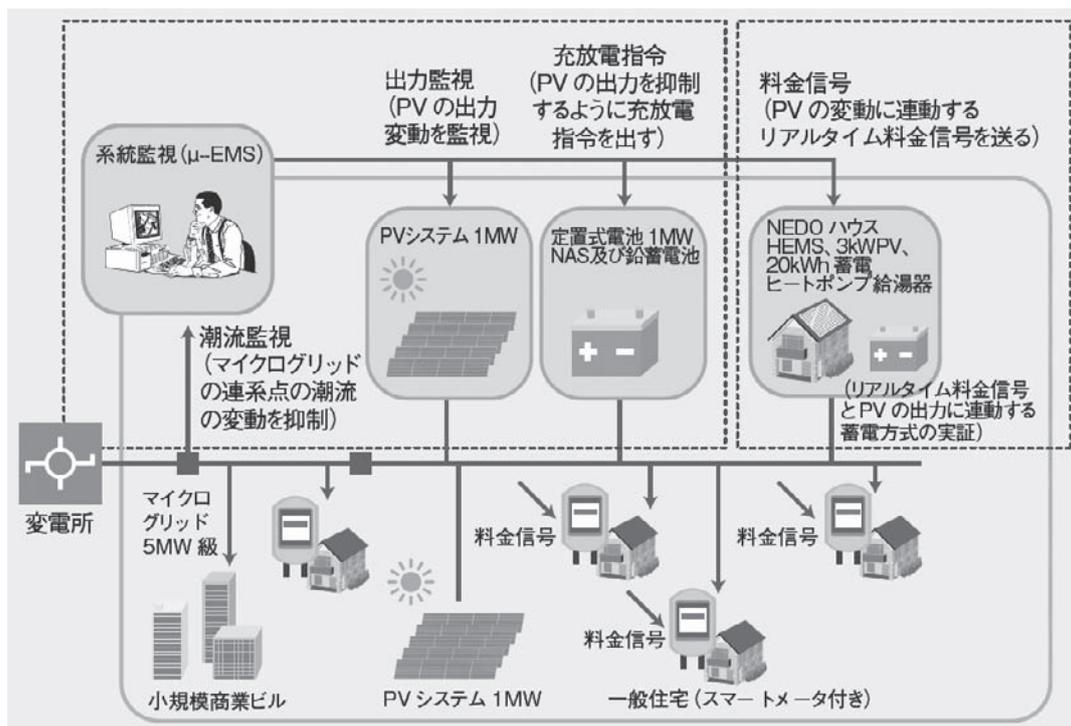


図4 ロスアラモスでのスマートグリッド実証内容

このプロジェクトには、東芝や清水建設、伊藤忠商事など19の企業・団体が参加し、米国のロスアラモス国立研究所、サンディア国立研究所などと協調して実証事業を展開中である。

ハワイ州ではマウイ島にて、実証を開始している。エネルギーコストの高さ、エネルギーセキュリティ、環境問題という離島共通の課題を抱えるマウイ島では、既に風力発電を中心とした再生可能エネルギーの導入がかなり進んでいる状況で、周波数変動など系統への影響が出始めているところである。この問題を解決するため、EVの充放電により、再生可能エネルギーの出力変動を制御するEV活用型スマートグリッド実証を展開する。

フランス・リヨンでは、再開発地域での実証を展開。欧州の厳しい環境基準に適合したコミュニティ構築をめざし、①新設ビルのPEB (Positive Energy Building) 化、②EVカーシェアリングによる交通システムのゼロエミッション化、③再開発地区内のエネルギー監査を実証する。

新設ビルのPEB化に関しては、極めて高い省エネ、創エネ技術が必要となることから、日本の優れた個別技術と、それを繋ぐBEMS (Building Energy Management System) をパッケージ化し、我が国の優位性を保ち、欧州他地域への展開を狙う。

また、リヨン再開発地域には今後多くの企業、住民が移転してくる計画であるため、地域内の交通渋滞、駐車スペース不足が懸念されている。このため、EVカーシェアリングへの期待は高い。カーシェアリングスケジュールの最適化を図るとともに、太陽光発電を極力EVに供給できるようにする充電コントロールも実証。



図5 フランス・リヨン再開発エリア

スペイン・マラガでは、大量のEV導入を可能とするEVインフラのマネジメント手法を確立することを目的として実証を進めている。急速充電の需要が集中すると配電系統が過負荷となるため、EVユーザを適切に誘導し、電力系統の安定化を図る。逆にEVユーザに対して

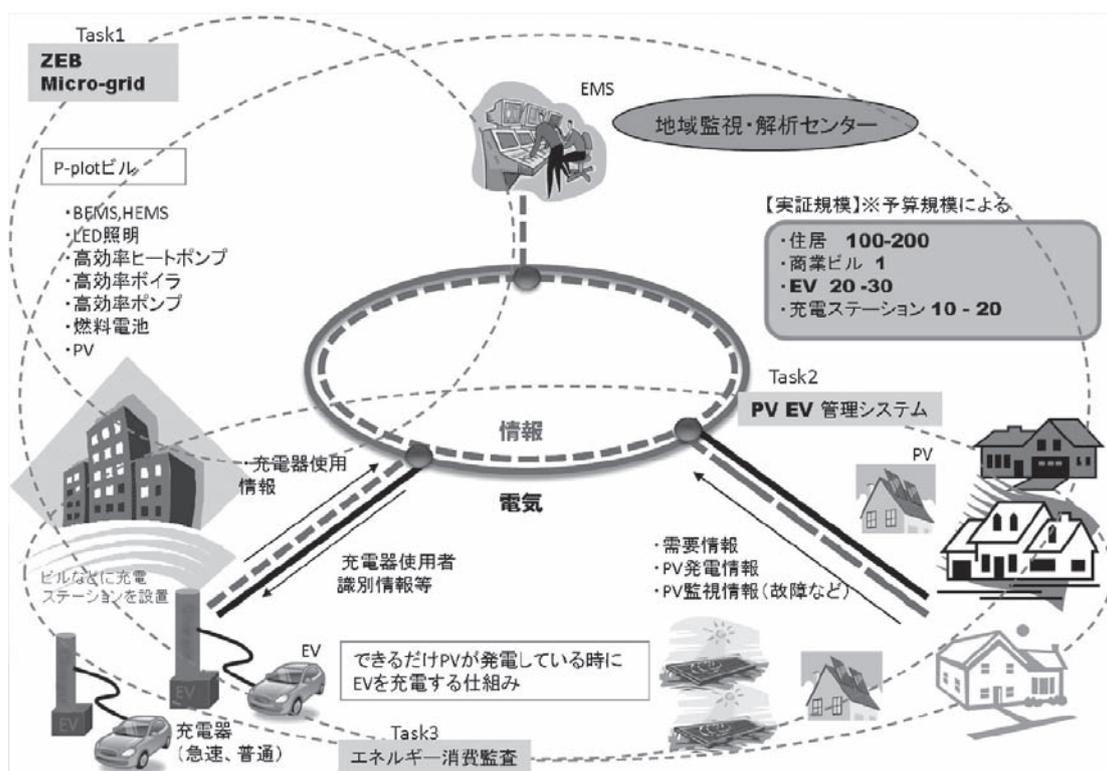


図6 フランス・リヨン再開発地域でのスマートコミュニティ実証

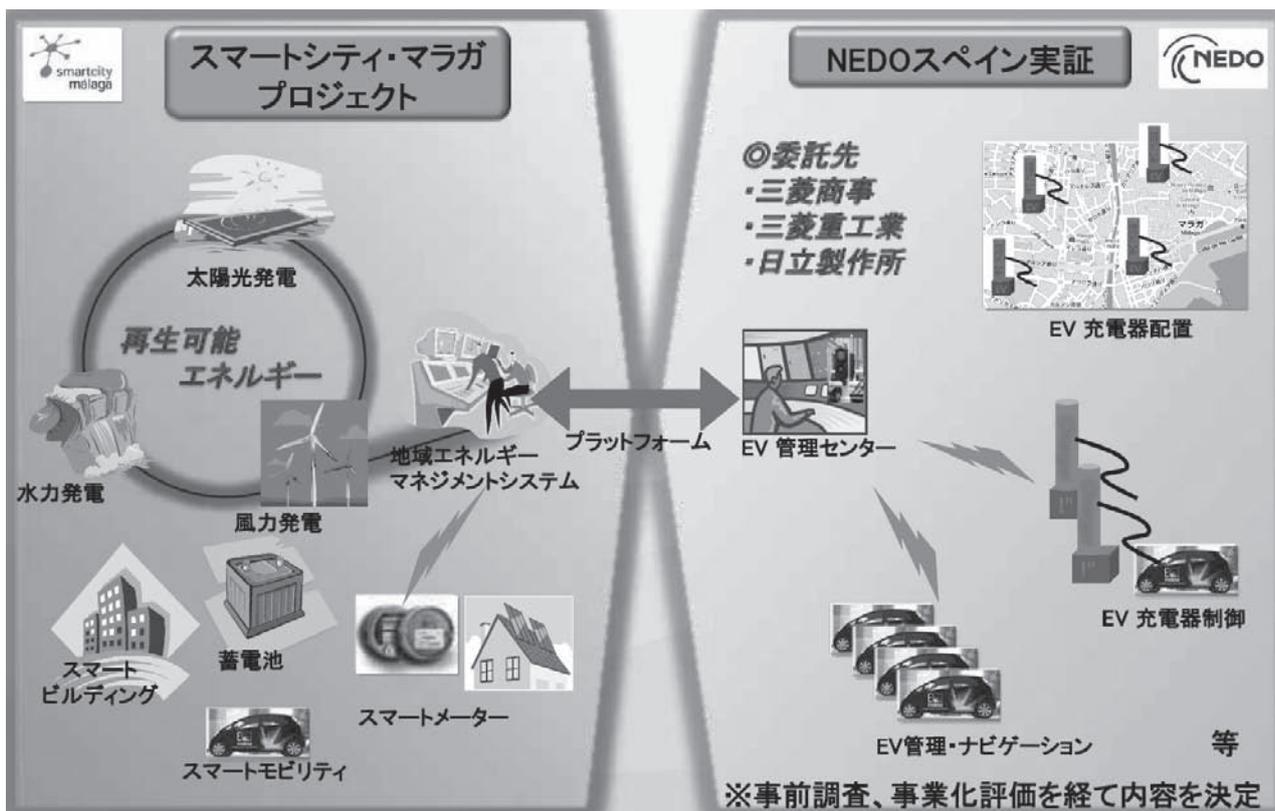


図7 スペイン・マラガでのスマートコミュニティ実証

は、個別のナビゲーションサービスを提供したり、電力余剰時に安価なサービスを提供するなどして、満足度向上を図る。このようにEVに関わるステークホルダーを調整するビジネスモデルを実証し、スペイン国内や欧州地域などへの横展開も期待されることである。

4. スマートコミュニティ・アライアンス

スマートコミュニティは、各メーカー、電力、通信、デベロッパー、サービスなど極めて多くの業種が関係する分野である。業界の垣根を越えた、海外市場獲得に向けた国際戦略の検討、情報共有、国際標準化活動の推進等を目的として、2010年4月にスマートコミュニティ・アライアンス(JSCA)を設立した。会員数は2012年2月時点で741社となっており、その事務局をNEDOが担っている。

この枠組みの中で、国際戦略WG、国際標準化WG、ロードマップWG、スマートハウスWGという4つのWGを設置し、議論を進めているとともに、年に数回、JSCA連絡会議を開催し、全会員に対して情報発信を行っているところである。

今後各国との競争が激化していくと予想されることから、産業界において強力な連携体制を構築していくことを期待する。

マルチクライアント研究「廃電線被覆材混合物の分別技術と再利用技術に関わる研究」の紹介

1. 背景

電線総合技術センターでは、PVCや架橋PEなどの電線被覆材のリサイクル技術の開発に積極的に取り組んできている。

この一環として、平成19年度のマルチクライアント研究「廃電線被覆材混合物の分別技術と再利用技術に関わる研究」において、EM（エコマテリアル；Ecomaterial）被覆材のリサイクルについて取り組んだ。

この取り組みでは、EM被覆材のリサイクルの懸念点とされる“メーカーや品種が異なるEM被覆材が混合した場合の特性への影響”、“再加工の熱による特性への影響”、“使用時の熱による特性への影響”について検証を行った。

この検証にて、これらの懸念点に問題のないことが確認できたので、この結果を紹介する。

2. 調査内容

(1) メーカーや品種が異なるEM被覆材の混合と再加工について

電線リサイクル業者では、メーカーや品種が異なるEM電線・ケーブルが混ざった状態で回収されてくる。このため、EM被覆材は様々なメーカーや品種のEM被覆材が混合された状態でリサイクルされることになる。また、リサイクル時にはペレット化や製品化のための再加工により熱が加わる。これらがリサイクルにおいて問題になるか確認実験を行った。

実験の原料、シート作製、評価を以下に示す。

【原料】

メーカーや品種の異なる材料が混合することを模擬するため、各メーカーのCE^{*1}シース被覆材を混合した配合（配合A）と、各品種のEM被覆材を混合した配合（配合B）を原料とした。

配合A “600V CE/Fシース材料”^{*2} 主要製造社等量混合品

配合B “600V CE/F + IE/F + EEF/F + 6600V CE/F + CEE/F EM被覆材”^{*3} 主要製造社等量混合品

※1. CE：架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブルの記号表記。

※2. CEはEM電線・ケーブルの出荷量の2/3を占めるケーブルのため、CEは単独で回収できる可能性がある。配合Aは、CEが単独で回収した場合を想定した。

※3. “600V CE/F + IE/F + EEF/F + 6600V CE/F + CEE/F”は、想定される回収されてくるEM電線・ケーブルの種類の記号表記。配合Bは、各電線・ケーブルの出荷量比率に合わせ、それぞれの被覆材を表1の比率で配合した。

表1. 配合Bの品種配合比

600V CE/F	2/3
IE/F	1/9
EEF/F	1/9
6600V CE/F	1/18
CEE/F	1/18

【シート作製】

図1. にシート作製手順を示す。図の「シート押出」⇄「ペレタイズ」を繰り返すことにより、再加工を模擬した。また、加工条件も合わせて記述する。

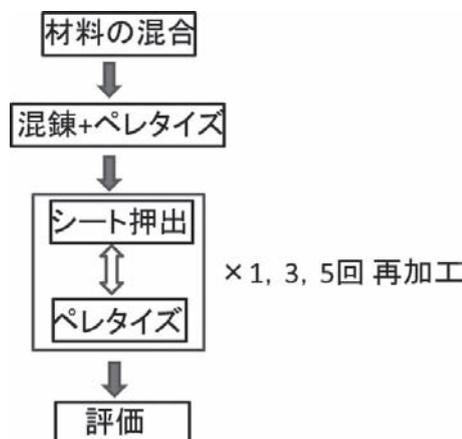


図1. シート作製手順

・加工条件

混練：2軸混練押出機^{※4} 押出温度 180℃
 押出：Tダイ押出機^{※4} 押出温度 170℃

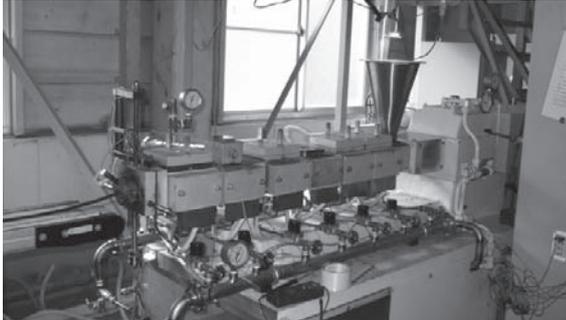


写真1. 2軸混練押出機

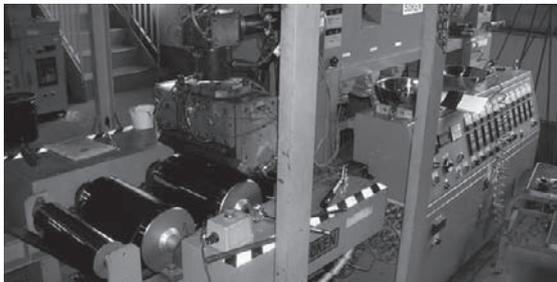


写真2. Tダイ押出機

※4. 2軸混練押出機, Tダイ押出機は、(株) DJK 横浜事業所の装置を借用した。

【評価】

評価規格：JISC3605 (600V ポリエチレンケーブル)
 耐燃ポリエチレンシース^{※5}の試験規格を実施

項目：引張試験, 加熱老化, 耐寒性, 加熱変形,
 発煙濃度試験, 燃焼発生ガス試験
 体積抵抗率^{※6}, 酸素指数^{※6}

※5. 600V ポリエチレンケーブルの耐燃ポリエチレンシースの規格は、CEのシース材料の規格。

※6. 体積抵抗率はJIS K6911, 酸素指数はJIK7201により実施。絶縁抵抗と難燃試験は、電線形状でないと測定できないため、代用として実施した。

【結果】

前記の原料と加工条件により、再加工を1, 3, 5回繰り返し、シートを作製した。これらのシートを評価した結果を表2に示す。これより、以下のことが判った。

- ①メーカーや品種が混合したEM被覆材料は、JIS3605の規格に合格する。600V ポリエチレンケーブルのシース(CEのシース)としてリサイクルする上で、特性上問題ない。
- ②5回再加工を繰り返したが、特性に変化はみられない。再加工が特性上の問題になることはない。

この結果、メーカーや品種が異なるEM被覆材料の混合と再加工は、リサイクルする上で問題ないことが確認できた。

表2 特性評価結果

試験項目		単位	規格	配合A			配合B		
		熱履歴※(回数)			1	3	5	1	3
引張試験	強さ	MPa	>10	16.3	15.7	15.4	16.5	17.1	17.3
	伸び ^o	%	>350	665	652	658	655	651	648
加熱老化 90℃×96hr	強さ残率	%	>80	92	101	97	95	93	96
	伸び残率	%	>65	99	103	101	103	104	103
耐寒性		℃	<-15	<-50	<-50	<-50	<-50	<-50	<-50
加熱変形 75℃		%	<10	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0	0.0
発煙濃度			<150	60	47	57	51	55	59
燃焼時発生ガス	pH		>4.3	5.0	5.0	5.1	5.1	5.1	5.1
	導電率	μS/mm	<10	0.52	0.45	0.46	0.43	0.47	0.46
体積抵抗率		10 ¹⁵ Ω・cm	-	2.7	3.2	2.5	2.2	2.3	2.5
酸素指数			-	24.2	23.7	24.0	24.0	23.8	23.6

※熱履歴：リサイクル工程を模擬した熱負荷を加えた回数

(2) 使用時の熱の特性への影響について

実際にリサイクルされる材料は、電線・ケーブルとして使用している間に熱負荷を受けた後、回収される。この回収された時に、樹脂成分が劣化しているとリサイクルできない。

使用期間に熱負荷を受けたことを想定し、90℃における加熱老化を10,000hr（1年強）行なった。この加熱老化後に引張試験と酸化誘導時間測定^{*7}を実施し、樹脂劣化を確認した。

※7. 酸化誘導時間測定：酸化防止剤残存量の測定方法

EM被覆材においては、酸化防止剤が残存しており、引張特性が低下していなければ、樹脂は劣化していないと判断できる。

【試験材料】

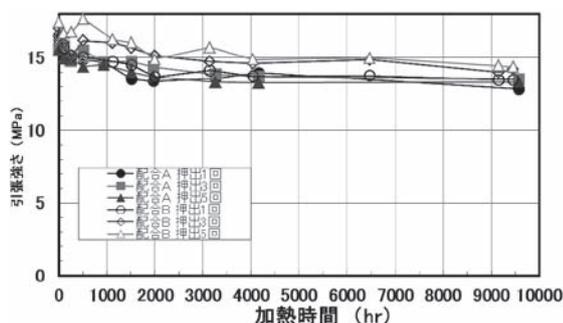
「(1) メーカーや品種が異なるEM被覆材の混合と再加工について」において、配合A、配合Bを1～5回再加工（押出）繰り返し作製したシートを使用。

【評価】

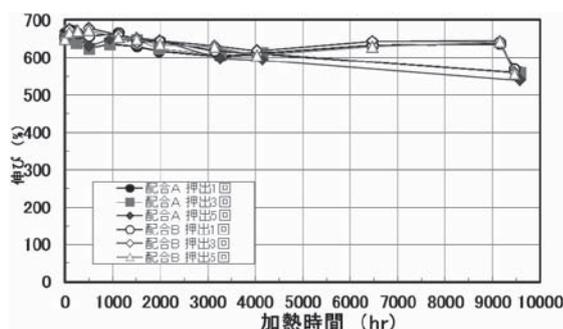
老化条件：老化温度 90℃
 老化時間 ～10,000hr
 試験：引張試験（JIS C3005）
 酸化誘導時間（JIS C3660-4-2, 温度：210℃）

【結果】

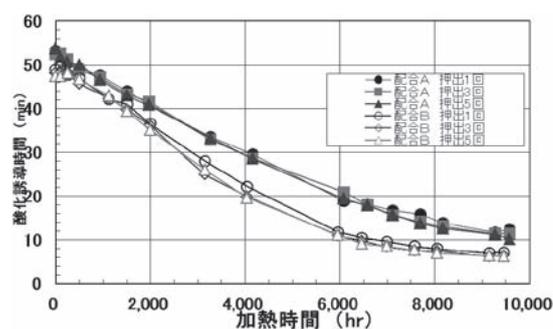
加熱老化後の引張強さ、引張伸び、酸化誘導時間を評価した結果を、以下のグラフ1～3に示す。



グラフ1. 90℃×10,000hr加熱老化後引張強さ



グラフ2. 90℃×10,000hr加熱老化後引張伸び



グラフ3. 90℃×10,000hr後の加熱老化後酸化誘導時間

この結果より、90℃に10,000hr曝されても、引張強さ、引張伸びともほとんど低下していない。

また酸化誘導時間もまだ数分あり、樹脂の熱劣化を防ぐ酸化防止剤も残存していることが確認できた。

これから、EM被覆材料は、長期間の熱負荷を受けても樹脂劣化しないことが確認できた。

また、EM被覆材料の許容温度は75℃であり、これより高い90℃で10,000hrの熱負荷を受けても樹脂が劣化しなかったことから、回収されてくる電線・ケーブルの被覆材についても、樹脂の劣化はほぼないと考えている。

このため、回収されてくるEM被覆材料は、酸化防止剤の追加など対策をすれば、リサイクルできることを確認できた。

3. まとめ

本マルチクライアント研究により、“メーカーや品種が異なる被覆材の混合”や“再加工時の熱の影響”や“使用時の熱の影響”は、EM被覆材のリサイクルにおいて問題ないことが確認できた。

この検討により懸念点が排除された。今後、EM被覆材のリサイクルが拡大していくことを期待している。

4. 謝辞

本研究は、マルチクライアントに参加して下さった各社のご協賛を得て実施いたしました。

このマルチクライアントの内容を、非公開期限の3年が過ぎたことにより、報告させて頂いています。

ご参加して下さった各社からは、材料の提供や助言など、ご支援を頂きました。

ここに、各社のご協力で深謝の意を表します。

(研究開発G 平野主席研究員)

電気用品安全法技術基準体系等見直しの動向（その2）

電気用品安全法技術基準体系等見直しが進められている。大きな仕組み変更となるので、JECTEC NEWS No.61（2010.11）で紹介した「電気用品安全法の技術基準等改正の動向」に続いて、続報する。

1. 見直しの概要

(1) 見直しの背景

現行の電気用品安全法（以下電安法）について、以下のような問題点が指摘されている。

- ・規制対象を品目毎に指定しているため、新製品が発売された場合、規制が後追いにならざるを得ない場面がある。例えばパソコンやプリンターなど重要な電気用品が品目指定されていないという実態がある。
- ・安全規制において性能規定化が進んでいる中、電安法は仕様規定が多く残っており、運用の柔軟性に欠けている。
- ・技術基準についての国際的整合性が求められる中、電安法は日本独自の省令第一項基準と国際規格に準拠した省令第二項基準が混在した複雑な体系となっている。

他方、欧州では、欧州の規制「低電圧指令」で、一定の電圧の電源で使用するものは、規制対象となっている。このように包括的に品目が指定されているため、ほとんどの電気製品が規制対象となり、新製品、機能複合製品への柔軟な対応が可能となっている。

こうしたことから電安法技術基準体系の見直しが進められている。

(2) 体系見直しの概要

体系見直しの概念を図1に示す。見直し後の変更点は、以下のように整理できる。

- ・国の規制法は、「規制対象を限定列挙する」から「規制対象品目の柔軟化（具体的には性能規定化）」に変わる。
- ・国が策定する技術基準は、「個々の品目毎に策定し、原則、例外を認めない」から「必要な包括的安全要求を満たす」に変わる。
- ・JIS規格等の公的な規格を個別安全規格として活用する。

(3) 見直しの効果

見直しの効果として、以下のことが期待される。

- ・既販売品への影響
最新の知見が迅速に反映されるJIS規格等の公的な規格を適用することにより、一層の安全性の担保が可能になる。
- ・個別安全規格が策定されていない製品への影響
国が定めた包括的な安全要求に照らして、事業者自らが安全性を立証した上で、国が求める安全要求を満たした新製品の迅速な市場投入が可能になる。

2. 性能要求の考え方

性能要求の考え方のうち、ここでは一般要求事項（安全原則）として挙げられている内容を以下に示す。

- ・リスクインフォームド安全設計：機器は、通常使用状態のみならず、使用時に通常起こり得る不注意（合理的に予見可能な誤使用）又は故障があっても、人、周囲に危害をもたらさないように安全に機能する構造であること。
- ・設計に適用する規格基準：安全設計に対して、安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準によって適合性評価手続きが行われたものであること。
- ・フェイルセーフ等に対する設計上の配慮：単一故障が発生しても、機器は安全性を維持すること。
- ・危険源を考慮した性能規定：感電、火災、傷害、健康被害の危険を避けるための規定。
- ・安全機能：機器の安全機能は、安全機能が期待されるすべての環境条件（設置条件、人と機器の関係を含む）に適合できる設計であること。機器の安全機能は、その重要度に応じて、十分に高い信頼性を確保する設計であること。
- ・使用者を考慮した安全設計：機器の使用者（専門家、素人、成人、子供、高齢者、障害者など）を考慮した安全な設計であること。
- ・共用期間中における安全機能の維持：合理的に想定される共用期間中、安全機能が維持される設計であること。

以下は割愛する。「組み込みソフトウェアの安全性」「外乱による耐性」「映像又は音響による健康、発達障害の防止」「省令1項基準別表1～9の共通の事項」

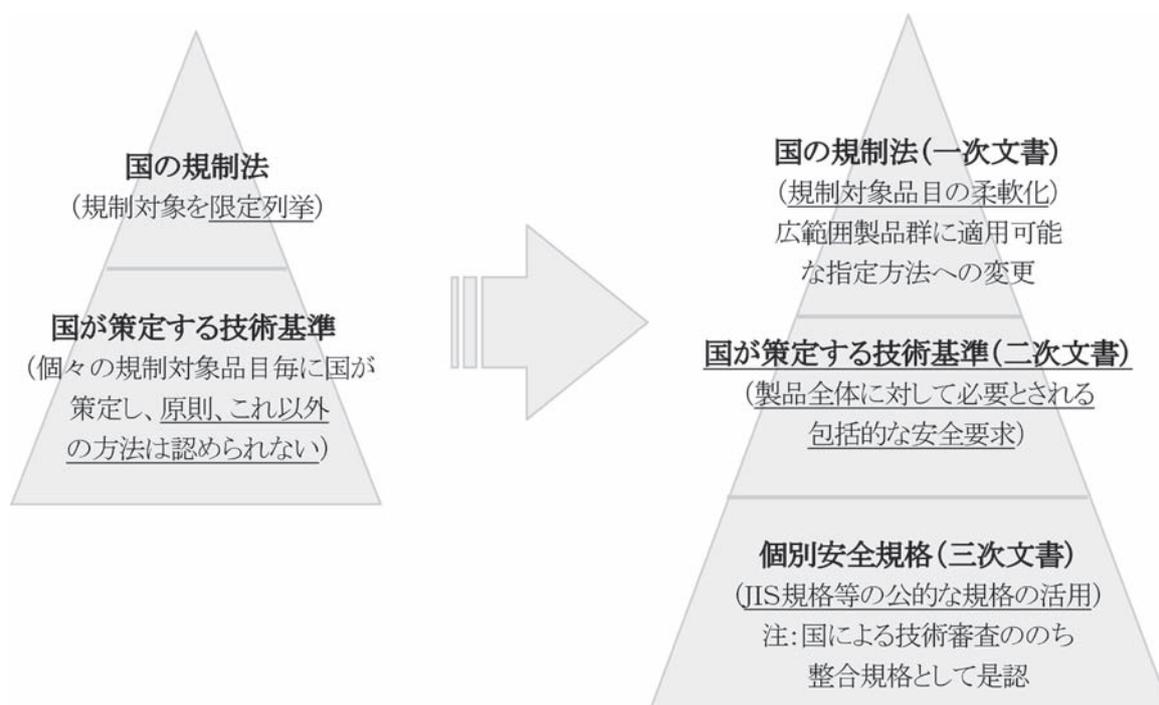


図1 体系見直しの概念図

3. 見直しの進め方

(1) 体系見直しのスケジュール

図1の「見直し後の体系」に移行するには段階を経た作業が必要である。現時点で、経済産業省のホームページに掲載されている年度毎の見直しのスケジュールは、以下のとおりである。

- ・平成22年度：性能規定化の作業計画作成等
- ・平成23年度：技術基準の解釈案及び同解説案の策定等
- ・平成24年度：技術基準の性能規定化と技術基準の解釈の策定
- ・平成25年度以降：個別電気用品毎に技術基準の要求を満たす仕様規定の一本化を踏まえた理想的性能規定への移行を検討

(2) 当初の階層化

上述の通り、直ちに図1の「見直し後の体系」に移行するのではなく、当初は、現行技術基準体系の規制内容は変更せずに「技術基準省令」「技術基準省令の解釈」「解説」の3階層構造化するとされている。当初の技術基準体系化仕分作業のイメージを図2に示す。具体的な作業として、独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)にて「理想的性能規定(案)」が

作成され、それに基づいて各業界が現行の技術基準を以下の区分に仕分け、かつ二次及び三次文書が、どの「理想的性能規定」とリンクするのかを整理するとしている。

<仕分け区分>

- ・理想的性能規定に追記して「個別の製品の性能規定」に加えるべきもの
- ・二次文書として、「技術基準の解釈」(例示基準にすべきもの)
- ・三次文書として、二次文書を補足する「解説」にすべきもの

4. 日本電線工業会の対応

これらの動きに対し、日本電線工業会は、工業会が事務局となって会員社の委員を募り、平成23年度下期に「電安法技術基準の性能規定化 Working Group (以下WG)」を立上げて活動を始めている。具体的には、「現行の技術基準の仕分けとリンク付け作業(※)」をしたところである。なお、JECTECもメンバーの一員としてWGに参加している。(※どのようなイメージになるのか、表1に例を示す。)

電線工業会の実働は緒に就いたところであり、図1の最終形までは、まだ時間を要すると予想されるが、冒頭述べたとおり、大きな仕組み変更なので、今後も動きを注視していきたい。

なお、本文の執筆に当たっては、経済産業省のホームページの掲載内容を参照・引用した。また、電線工業会のWGの資料の一部を参照した。

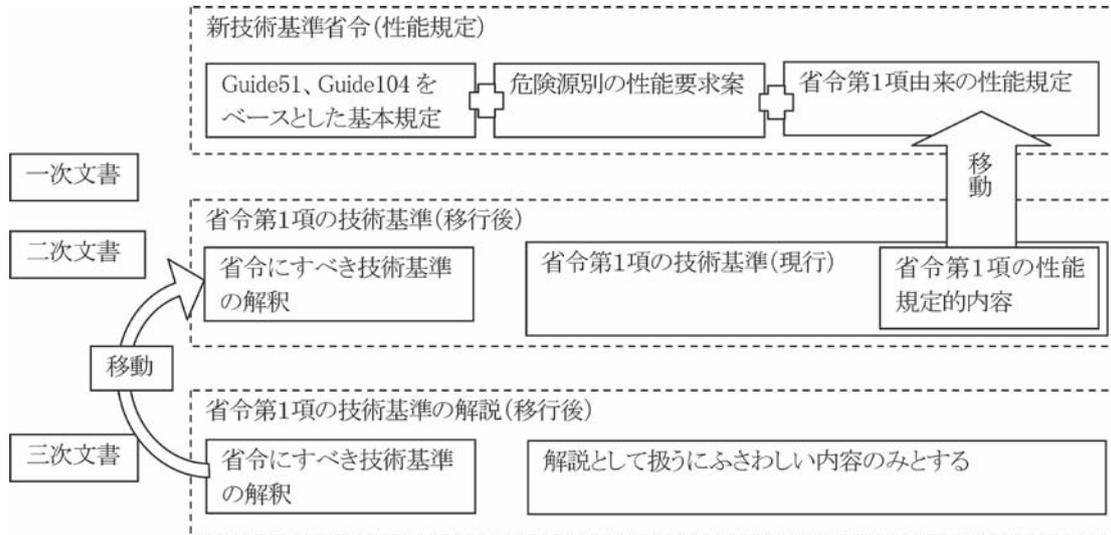


図2 当初の技術基準体系化仕分作業のイメージ

表1 技術基準の性能規定化作業 (省令第1項の分解)

項目	一次文書 (技術基準省令、性能規定)	移動	二次文書 (技術基準の解釈)	移動	三次文書 (技術基準の解釈の解説)	備考
1 (1) イ	<p>1 電線</p> <p>(1) 共通の事項</p> <p>イ 形状が正しく、かつ、通常の使用状態における温度に耐えること。</p> <p>4 一般要求事項</p> <p>電気用品は、電気用品の意図する使用のみならず、通常起こり得る不注意(合理的に予見可能な誤使用)、単一故障状態であっても、人、周囲に危害をもたらさないこと。かつ、形状が正しく、組立てが良好で、動作が円滑であること。</p> <p>以下 略</p>	←	<p>1 電線</p> <p>(2) 共通の事項</p> <p>イ 形状が正しく、かつ、通常の使用状態における温度に耐えること。</p> <p>1 「温度に耐える」とは、セパレーター又は介在物等を使用するものにあつては、原則としてこれらの耐熱グレードが電線の耐熱グレードと同等か又はこれ以上であることをいう。</p> <p>2 単心のケーブル及びキャプタイヤケーブルであつて、絶縁体と外装が一層で作られたものにあつては、表面の見やすい箇所にケーブル又はキャプタイヤケーブルである旨の表示を施してあること。</p>	←	<p>1 「温度に耐える」とは、セパレーター又は介在物等を使用するものにあつては、原則としてこれらの耐熱グレードが電線の耐熱グレードと同等か又はこれ以上であることをいう。</p> <p>2 単心のケーブル及びキャプタイヤケーブルであつて、絶縁体と外装が一層で作られたものにあつては、表面の見やすい箇所にケーブル又はキャプタイヤケーブルである旨の表示を施してあること。</p>	

(試験認証部 村田部長)

超低温フリーザの導入

1. 低温特性の評価

電線・ケーブルの要求特性の一つとして、低温特性は非常に重要であり、多くの電線・ケーブルの製品規格において要求される。低温特性の主たる評価方法は表1のとおりである。そして、どこまで低い温度の低温特性を要求する(される)か、つまり、何℃で評価をするかは、その製品規格で決められている。

一方で電線・ケーブルの製品規格で決められた評価温度にとらわれず、その電線・ケーブルが使用される機器の製品規格にのっとり温度、あるいは、製造者と使用者の合意で決められた温度での評価も存在している。そして、JECTECに依頼される低温特性の評価試験での温度はより低い温度になっており、より広い温度範囲のフリーザを持つ必要がある。

このような背景から、新規フリーザを導入することとしたので、紹介する。

表1 主たる低温特性の評価

評価項目		評価内容
低温曲げ	JIS、IEC、UL	ケーブルを円筒に巻き付け、ひび、割れが無いこと
低温伸び	JIS、IEC	ダンベル試験片を引張り、規定値以上伸びること
低温衝撃	JIS、IEC	ケーブルにおもりを落とし、ひび、割れが無いこと
脆化	JIS	短冊試験片をハンマでたたき、破壊しないこと

2. 試験機の仕様

新規導入したフリーザの仕様は、表2のとおりである。

表2 新規導入したフリーザの仕様

製造者	三洋電機株式会社
装置名	超低温フリーザ MDF-U482
温度制御範囲	-20～-85℃
有効内容積	幅 620mm×奥行 515mm×高さ 1200mm



図1 超低温フリーザ

新規導入により、表1の評価項目のうち、低温曲げおよび低温衝撃については、この新規導入した超低温フリーザを用いることにより、表2記載温度での評価が可能となる。

また、JECTEC独自に製造した屈曲試験機をこの超低温フリーザ内で用いることにより、ケーブルの太さや試験条件にもよるが、低温環境下での屈曲試験といったことも可能となる。

3. おわりに

ケーブルが使用される環境では、熱的ストレスや機械的ストレスは個々に発生するのではなく同時に発生し、最悪の場合、事故に至る。したがって、このような超低温フリーザを用いた低温度下でのさまざまな特性を評価、シミュレーションすることは大変有効なものであると思われる。

また、規格で決められた試験についても、一層低い温度に変えての評価も可能となる。

ご依頼・ご要望お待ちしております。

(試験認証部 袴田主査研究員)

TRANSFEU の動向（電線類の今後の燃焼試験）

1. はじめに

現在先進諸国においては、火災時の人的及び物的被害を防止するために、火災危険性に関する様々な規制が運用されているが、各国における規制は、その国の事情を考慮して開発・運用されており、その規制の複雑さ、各国間の評価方法の違い等から、製品の輸出入の障害の一つとなっている。近年欧州においては、域内でのこの障壁を取り除くことを目的に、製品の火災安全性評価手法の標準化に関する検討が実施されている。この中には、建築資材の火災安全性等の標準化を目的とした建築資材指令（CPD）や鉄道車両の火災安全性に関する標準化プロジェクトである TRANSFEU 等があるが、今回は、この TRANSFEU に関して、その概要をご紹介します。

2. TRANSFEU 概要

TRANSFEU とは、欧州委員会の資金的援助のもと欧州における鉄道車両の耐火災性能を標準化するためのプロジェクトである。このプロジェクトは、欧州における交通機関の火災安全を規定する規格を効果的にサポートするための火災安全に関する性能設計手法を開発することを目的としており、プロジェクトには、欧州各国の鉄道運営会社、鉄道車両メーカー及び試験認証機関が参画している。

このプロジェクトは、現状の火災安全基準を置き換える、車両部材からの火災放出ガスの毒性の動的測定（放出物中の毒性物質を経時的に把握する手法）並びに火災安全工学及び各部材からの燃焼放出物発生量及び車両の 3D モデルを基にした計算流体力学（CFD）によるコンピュータシミュレーションの適用に関する規格であり、欧州域の鉄道車両の火災安全性評価に用いることとなる EN45545-2 の発行を目的としており、これらを実現するために、このプロジェクトにおいては、次のものを基本として検討が進められている。

- 1) 公共交通機関のための新たな適切な毒性火災放出物の動的測定方法の開発。この方法は、経過時間に対する毒性ガス濃度を連続的に測定することを可能とするものである。



燃焼試験装置に接続された FTIR を用いて燃焼放出物中の毒性ガス成分及び濃度を一定時間間隔で測定

- 2) 車両用の製品及び組立部品の実火災における燃焼挙動を予測することを目的とした典型的な列車の火災シナリオにおいて火災の発生、成長を支配する潜在的動的挙動の理解及び測定



火災安全工学（FSE：Fire Safety Engineering）の適用。ISO13571「火災における生命の危機に関わる成分－火災データを用いた非難可能時間推定のためのガイド」における評価手法に基づいた車両用部材の火災安全性能区分の規定

- 3) 車両及び船舶設計における不必要な制約のない実際的かつ経済的なレベルの火災安全を実現するために必要なモデリングツールを提供するための火災安全工学の適用



FSE に基づく車両の実規模燃焼を CFD コンピュータシミュレーションによる車両の火災危険性評価の導入。（シミュレーションによる車体全体の認証）

- 4) 他の交通機関への適用が可能な公共交通機関の火災安全シナリオ及び火災安全標準化における試験方法、評価手法及び評価ツールの適用と評価結果の検証



船舶、バス等への適用可能性の検討

3. 検討されている評価手法

TRANSFEU では、鉄道車両に用いられる各部材の火災時の特性及び性能評価に使用する評価方法の検討が行われているが、ここにきて概ね各部材には、次の特性及び評価方法が用いられることが合意されつつある。

要求特性及び各製品の評価方法

製品	炎伝播	発熱性	発煙性	毒性
ケーブル	EN50399 ¹⁾ +FTIR			
ケーブル外	ISO5658-2 ²⁾	ISO5660 ³⁾	ISO5659-2 ⁴⁾ +FTIR	

1) EN50399

欧州建築資材指令(CPD)におけるケーブルの防災性能区分のために開発された試験方法。試験チャンバ並びにバーナ及びバーナ熱量は、IEC60332-3 カテゴリーCと同一であるが、試験室に導入する空気量及び試験片の設置量及び設置方法が次の通り異なる。

- ・ 空気導入量：5000l/min (IEC)、8000l/min (EN)
- ・ 試験片設置量：非金属材料体積から算出 (IEC)、ケーブル外径から算出 (EN)
- ・ 試験片設置方法：導体サイズ35mm²以下は、密着布設 (IEC)、全てケーブル外径分の間隔を空けて布設。但し外径5mm以下の場合は、一定本数を束ねる。

また、排気ダクト中に発煙量測定系及び燃焼ガスサンプリング系が設置されており、燃焼による、発煙性及び発熱性を評価する。

2) ISO5658-2

規定の大きさの材料を一定の輻射熱に暴露した状態で着火し、水平方向への炎伝播特性を評価する試験方法。

現在船舶用の部材の炎伝播特性評価に用いられている。

3) ISO5660

コーンカロリメータを使用した発熱性評価試験

4) ISO5659-2

NBS スモークチャンバと同一の試験チャンバを用いた発煙性試験。NBS スモークチャンバが、試験片を垂直に設置するのに対してこの試験では、試験片は、水平設置であり、加熱により熔融する試験片に対しても試験を実施することが可能。またNBS スモークチャンバと比較してヒータ容量が大きいことから、輻射熱量を50kW/m²程度まで上げることが可能で、複数の加熱条件において試験が実施できる。その試験中の他試験片の重量減少を検出するロードセルも備えている。

現在船舶に用いられる部材の発煙性評価及び燃焼ガス毒性評価に用いられている。

ここで特徴的なのは、ケーブルも含めた全ての部材に対して、FTIRを用いた燃焼生成ガスの毒性評価が要求されていることである。毒性ガスの測定にFTIRを用いることにより、試験片より発生する複数の毒性ガスを一定時間間隔で定性・定量することを可能にしている。

また、ケーブルに関しては、欧州において新たに開発された試験方法であるEN50399を用いて全ての特性を1試験方法で評価することが考慮されている。これは、ケーブルに関しては、より実布設状態に近い状態で、炎伝播特性を評価することが望ましいこと、またケーブル製造者の試験の負担軽減を考慮したものと思われる。ケーブルの燃焼放出ガスの毒性評価にもFTIRが用いられるが、他の部材がISO5659-2を用いた静的測定手法(燃焼ガスを試験チャンバ内に蓄積し、その経時変化を測定する手法)であるのに対して、EN50399では、動的測定手法(排気ダクトにガスサンプリング口を設け、排気ダクト中を通過する毒性ガスを一定時間間隔で測定する手法)となる。

4. おわりに

このプロジェクトの成果を基にした鉄道車両の火災安全要求事項であるEN45545-2は、各部材に対する要求事項、評価方法及び各部材の性能区部を含み、本年(2012年)発行の予定であり、この規格を基にした規制がおおよそ2年後に運用開始される予定となっているとのことである。また、鉄道車両への適用開始後、船舶、バス等への適用が検討されることとなっているようである。こういった動きは、鉄道車両、船舶等の電線も含めた部材の国内製造者に対しても少なからず影響を及ぼすものと思われるため、JECTECでは、引き続き動向を注視してゆきたいと考えている。

(試験認証部 深谷副主管研究員)

Massy Yamada の電線教室 (その 8)

架空線の弛度・張力と風圧荷重・安全率

今回は架空線の弛度・張力と風圧荷重・安全率について紹介します。Massy先生は送配電用CVケーブルのエンジニアリングの経験が長いのですが、OC、OE、OWと言った架空配電線(絶縁電線)も扱ったことがあり、これら架空配電線の弛度・張力等を計算する機会がありました。

JECTECは、架空送電線の性能評価、特に撤去架空送電線の劣化程度の評価を受託試験業務の一つとして扱っているため、架空送電線の基礎として弛度・張力や、関連する電気設備技術基準の規定等を知っておくことも有益だと思っています。

1. 架空線の種類

架空送電線の主役はACSRであり、その他に硬銅(HDCC)より線、アルミ合金より線、硬アルミ(HAL)より線等が使用されています。(ACSR: Aluminum Conductor Steel Reinforced、鋼心入りアルミ撚線)。

架空配電線(絶縁電線)としては高圧のOC、OE、低圧のOWがありますが、導体は硬銅線が主役であり、硬アルミ線等も一部に使用されています。

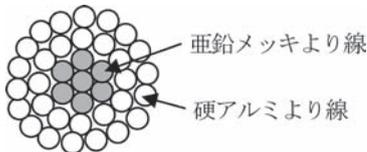


図1 ACSRの構造

2. 架空線の弛度・張力計算式

二点A、B間に支持され、自由に懸垂された電線を、完全な可とう性があるものとしてその曲線を求めると、カテナリー曲線①になります。

電線の実長L≒電線の径間長Sと近似すれば、そのカテナリー曲線①は、放物線②に近似できます。

$$y = \frac{T}{Mg} \left(\cosh \frac{Mg}{T} x - 1 \right) \quad ①$$

$$y = \frac{Mg}{2T} x^2 \quad ②$$

ここで T: 水平張力(C点での張力) (N)

M: 電線の質量(kg/m)

Mg: 電線の重さ(N/m)

P点の座標: x、y (m) (図2のとおり)

Tp: P点の張力(N)

θ: P点での電線の傾き(rad)

L: CP間の電線実長(m)

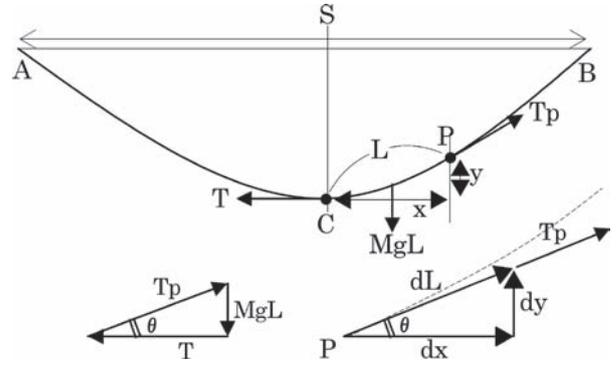


図2 電線の弛度・張力関係

図2の関係から、式①を導出します。

CP間の電線の力学的条件より

$$T_p^2 = T^2 + (MgL)^2 \quad ③$$

またP点の微小部分dLとそのx、y成分dx、dyとの間

$$dL = \sqrt{(dx)^2 + (dy)^2} = \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} \cdot dx \quad ④$$

ここで $p = \frac{dy}{dx} = \tan \theta = (MgL/T)$ とおくと④式から

$$L = \int_0^x \sqrt{1+p^2} \, dx \quad ⑤$$

$$p = \frac{MgL}{T} = \frac{Mg}{T} \int_0^x \sqrt{1+p^2} \, dx \quad ⑥$$

⑥式を変数分離して積分し、積分定数をx=0でp=0から求めると、

$$\sinh^{-1} p = (Mg/T) \cdot x \quad ⑦$$

p = (dy/dx)なので、⑦式は

$$dy = \sinh [(Mg/T) \cdot x] \, dx \quad ⑧$$

⑧式を積分して、積分定数はx=0でy=0とすることで①式が得られます。

電線の弛度dは、①式でx=S/2としたときのyの値なので

$$d = \frac{T}{Mg} \left(\cosh \frac{MgS}{2T} - 1 \right) \quad ⑨$$

放物線近似式は、

$$\frac{dy}{dx} = \frac{MgL}{T} \doteq \frac{Mgx}{T} \quad ⑩$$

として、⑩式を積分することで②式が導かれます。

放物線近似での弛度は、②式でx=S/2としたときのyの値なので

$$d = \frac{MgS^2}{8T} \quad ⑪$$

となります。

弛度dが径間長Sの10%以内であれば、放物線近似で求めた弛度及び電線実長の誤差はわずかです。

3. 風圧荷重と安全率

電気設備技術基準の解釈第58条には、架空線に加わる風圧荷重が規定されており、同66条には、架空線の強度(引張強さ)に対する安全率が規定されています。

第66条は低高圧架空電線の規定ですが、第85条で特別高圧架空電線も第66条の規定によるとされています。

(1) 風圧荷重 (電技解釈第58条)

弛度と張力の関係を示す⑨式又はその近似式の⑩式ですが、電線の自重であるMgしか考慮されていません。

実際の架空線では、夏場の台風による風圧や、冬場の季節風による風圧が加わります。冬場の場合は、電線に氷雪が付着して受風面積が増えることもあります。

電技解釈第58条では、風圧の種類として表1の荷重を規定しています。

表1 風圧荷重の種類(電線の場合)

甲種風圧荷重	夏場の台風を想定したものであり電線の投影面積1m ² あたり980Nの風圧荷重(一定の条件を満たす多導体では880N/m ² の風圧荷重)
乙種風圧荷重	電線の周囲に厚さ6mm、比重0.9の氷雪が付着した状態で、甲種風圧荷重の0.5倍の荷重。
丙種風圧荷重	甲種風圧荷重の0.5倍の風圧荷重。(氷雪は考慮しない。)
着雪時風圧荷重	電線の周囲に比重0.6の雪が同心円状に付着した状態で、甲種風圧荷重の0.3倍の風圧荷重。

また表1の風圧荷重の適用区分として、表2のとおり規定しています。

表2 風圧荷重の適用区分 ※

季節	地方	適用する風圧荷重	
高温季	全ての地方	甲種風圧荷重	
低温季	氷雪の多い地方	海岸地その他の低温季に最大風圧を生ずる地方	甲種風圧荷重 or 乙種風圧荷重のいずれか大きいもの
		上記以外の地方	乙種風圧荷重
	氷雪が多い地方以外の地方	丙種風圧荷重	

※異常着雪時想定荷重の計算では、着雪時風圧荷重を適用する。

(2) 安全率 (電技解釈第66条)

電気設備技術基準解釈第66条には、架空線の張力計算の基準(表3)と安全率(表4)が規定されています。

表3 架空線の張力計算の基準

① 荷重は、電線を施設する地方の平均温度及び最低温度で計算する。
② 荷重は、下記荷重を合成する。 イ:電線の自重 ロ:風圧荷重 ・電線路に直角な方向に加わるものとする。 ・平均温度:高温季風圧荷重を適用する。 ・最低温度:低温季風圧荷重を適用する。 ハ:乙種風圧荷重では、被氷荷重を考慮する。

表4 安全率の基準

電線の種類	安全率
硬銅線又は耐熱銅合金線	2.2
その他(ACSR, HAL, イ号アルミ等)	2.5

4. 風圧荷重を含む弛度・張力計算

風圧荷重を含む弛度・張力計算では、電線自重や風圧荷重を合成する必要があります(図3に例示)。

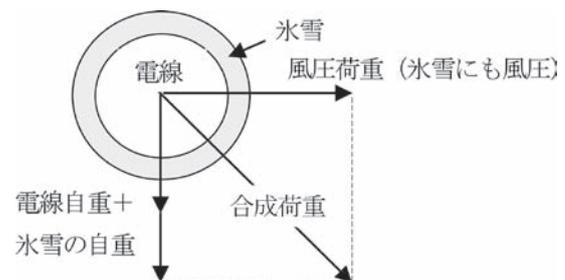


図3 荷重の合成

さて、径間長Sの区間に弛度dで架空線を架線したとして、高温季甲種風圧荷重で電線が安全率2.2以上又は2.5以上確保できるか、更に低温季乙種風圧荷重でも同じく所要の安全率が確保できるかを確認する必要があります。さらに弛度も確認して、地上高等が確保できていることを確認する必要があります。

この場合は、温度変化による電線の膨張・収縮と電線の応力変化による膨張・収縮が生じます。

そのため、熱膨張係数や縦弾性係数という定数が必要となり、計算も複雑になりますが、各温度・各風圧荷重における張力は、張力を変数とした3次方程式の正の実根として求めることができます。

力学計算に自信のある人は是非計算式の導出をトライして下さい。

(試験認証部 山田 正治)

IEC/TC89 メルボルン会議

1. はじめに

今回のTC89会議は、10月24日から10月28日までの間オーストラリア・メルボルンにて開催された。今回は、IEC総会、評議会等の上層委員会と同時に開催され、1000人以上が参加した。尚、本会議において16か国、延べ31人の参加であった。



会議場となったコンベンションセンター

2. 主な審議内容

・IEC60695-6-30, 31 (NBS 発煙濃度試験)

この規格は、日本ではEMケーブルのJIS認証に用いられていることで知られている。また、TC89内ではWG11において、本案件は審議されている。

メルボルン会議では、CDV文書(投票用委員会原案)に対する各国のコメント並びに投票結果について報告がなされた。

各国のコメントは、細かな修正(スペルミス等)のものが多数であった。また、投票結果は、賛成多数であり、次のFDIS(最終国際規格案)に進むことが確認された。しかし、主要国の1つである英国からは、この規格を廃止すべきとのコメントがだされていた。その後開催されたTC89の総会では、この案件に対し、英国は反対投票であったが、賛成多数で事前の合意通りFDIS文書を発行することとなった。

・IEC60695-11-2 (1kW バーナ)

この規格は、IEC60332-1(ケーブル一条垂直燃焼試験)に使用するバーナの調整方法について規定しているものである。TC89内ではWG12において、本案件は審議されている。

メルボルン会議開催時には、CDV文書に対する各国からのコメントを受け付けている状態であったが、英国から、TC20/WG18において実施されたバーナのラウンドロビン結果について分析し、CDV文書の問題点について言及した。主な指摘は、空気流量並びにプロパンガス流量を規定値から参考値としてしまうと、試験の再現性に問題が生じるということであった。

この報告を受け、TC89/WG12のコンペナーよりCDV文書に対し反対投票することを推奨するとの意向が示された。

・IEC60695-11-20(500W 試験炎による燃焼試験)

日本より、ラウンドロビン試験の結果報告がなされた。この報告より、試料に接炎し、試料が変形した場合、その試料の最下端を追跡する方法と変形後の試料の垂直方向の最下端に接炎する方法のどちらがより良いのか議論されたが、結論は持ちこされた。

CDV文書作成の期限があるため、2012年2月末までに結論を出すこととした。



会議の様子

3. 次回会議

次回は、5月7～9日の3日間、カナダのオタワにて開催が予定されている。

(試験認証部 林主査研究員)

ベトナムにおける基準認証整備（JICA プログラム）の紹介

独立行政法人 国際協力機構 産業開発・公共政策部 産業・貿易課 中山 佳奈子

1. はじめに

独立行政法人国際協力機構（JICA）は政府のODAを用いて途上国の貧困削減・経済発展に対する支援を行う機関である。事業内容は、主に有償資金協力、無償資金協力、そして技術協力の3つがあり、これらの手段を組み合わせることで国の発展度合い、分野の状況を踏まえて協力を実施している。このうち技術協力では毎年8000名の日本人専門家を途上国に派遣し、技術指導を行っている。2011年5月、JICAの実施するベトナム国での「基準認証制度運用体制強化プロジェクト」にJECTECから電線分野の短期専門家を派遣させて頂いた。本プロジェクトについて、ここで簡単に紹介させて頂きたい。

2. ベトナム基準認証制度案件について

本プロジェクトは、ベトナム国から日本国政府への技術協力の要請を受け、2009年11月から3年半の予定で実施されている。ベトナム国は2007年1月、WTO加盟を果たし、基準認証関連法令の整備、取り組みを強化する必要性に迫られている。WTO/TBT協定（貿易の技術的障害に関する協定）の下で、家電13品目（電子レンジ、炊飯器、扇風機、電線等）を強制基準対象とすることを検討していたが、ベトナム国の認定機関は電子電気製品認証機関を認定した経験が少なく、認証機関も電気電子製品の認証経験も不足、さらに13品目に関する試験を実施するための技術インフラも整っていない状況であった。

また、2009年10月に発効した日本ベトナムEPAの中にTBT削減のための協力の推進が盛り込まれていることを受け、JICAはベトナムで製造された電気・電子製品を対象として、基準認証制度関連の組織システム及び運営を強化することを目標とした本プロジェクトを行うこととした。このプロジェクトの活動の一つに「電気・電子分野における試験能力が改善される」という項目がある。この項目を達成するために、13品目の一つである電線分野の専門家であるJECTECの斉藤秀路氏には、ハノイとホーチミンにある2つの試験機関（QUATEST：品質保証試験センター）を訪問し試験設備の確認及び試験方法の助言等のご協力を頂いた。

2011年11月に行われた本プロジェクトの進捗状況を確認する中間レビューでは、今までの日本で実施された研修、および日本人専門家による現地での活動によって現地機関の認証に対する理解が高まり、また試験能力が強化されつつあることが確認された。このように、途上国で最新の国際規格（IEC）を用いた規制、認証等が行われることを通して、輸入障壁が軽減され、日本企業にとってもメリットとなることが期待される。



中間レビューでの試験機関（QUATEST）の視察

JICAが技術協力を行うにあたっては、技術の提供元となる日本の専門家の存在が不可欠であり、かつ最も重要な要素の一つである。だが、基準認証分野は非常に専門的であるため海外で技術指導を行って頂く専門家のリソースは非常に限られている。

将来の日本及び国際社会の発展のためにも、今後とも皆様のご協力の下、日本の知見を活かした協力を進めていきたいと考えている。



2011年11月中間レビューでのJICA
ベトナム政府との署名式

平成23年度実施「ものづくり分野の人材育成・確保事業」電線製造技術・製品設計者のための電線押出研修を終えて

1. はじめに

本研修は全国中小企業団体中央会殿の補助金事業として平成21年度、22年度に引き続き平成23年度実施分(平成22年度【第2次募集】)として応募、採択された。今回はテーマを『電線製造技術・製品設計者のための電線押出研修』として昨年9/26～9/30及び10/17～10/21(5日間×2回)にかけて開催した。本事業は平成21年度にスタートした「ものづくり分野の人材育成・確保事業」の最終年度にあたる。初年度(平成21年度)は若手従業員、2年目(平成22年度)は指導する立場の現場リーダーとして受講対象者をレベルアップさせ開催した。そして今回が3回目の企画となりケーブル製造技術者を対象として開催した。本研修は前年度に引き続き押出機設備メーカーの大宮精機(株)殿(静岡県富士宮市)に会場のご協力をいただいた。

今回は計23名の受講者に参加いただき、大好評のうちに終了した。

ここに主な研修プログラムと研修開催結果を報告する。

2. 研修プログラム

(1) カリキュラム内容

5日間連続で開催のうち、座学2日間、実習2日間、最終日は研修成果発表会に割り当てた。

■座学Ⅰ「押出製造設備」

講師：大宮精機(株) 齋藤 利勝氏

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等

■座学Ⅱ「押出材料(軟質ポリ塩化ビニル)」

講師：(株)長野三洋化成 坪井 直樹氏

1. ポリ塩化ビニル樹脂
2. 可塑剤
3. 安定剤
4. 充填剤
5. 難燃剤
6. 着色剤
7. その他添加剤
8. その他樹脂
9. 法令・規則

■座学Ⅲ「電線に使用される押出材料」

講師：元(株)フジクラ 松田 隆夫氏

1. 非架橋材料
2. 架橋材料
3. 混練の考え方と混練設備
4. 配合

■座学Ⅳ「不良現象と原因対策」

講師：元(株)フジクラ 松田 隆夫氏

1. 生産現場の重要改善項目
2. 被覆材料に起因する一般的な不良と対策
3. 電線特有の不良と対策
4. どこでも発生する不良と対策

■座学Ⅴ「押出加工技術」

講師：西澤技術研究所 西澤 仁氏

1. 電線、ケーブルの押出ラインの種類
2. 押出用ゴム、プラスチック材料の加工指標と適正加工条件(ゴム、プラスチックの比較)
3. 押出加工技術の実践
4. 押出機、成形加工条件から見たトラブル対策
5. 押出加工技術における注目される課題
6. 電線、ケーブル押出技術に関するQ&A

■実習「押出成形の実技」

講師：元 大東特殊電線(株)古橋 道雄氏

1. ダイス、ニップルの選定
2. 樹脂の選定
3. 押出形状の選定
4. 上記工程で作成した仕様書による押出作業

(2) 実習について

実習は前年度に引き続き大宮精機(株)殿所有のφ60mm押出機を借用して行った。班毎に作成した仕様書に基づき選定したコンパウンドを使用して押出作業を行った。

3. 開催結果

(1) 座学研修

座学は各講師が作成したテキストを使用した。テキスト以外にもサンプルによる実演説明も行い好評だった。



座学研修風景

(2) 実習研修

実習は各回2班に分けて実施した。材料設計者として必要な仕様書に基づき材料の選定を行った。目標の製品が出来るまで仕様を検討した。



実習風景(大宮精機(株) 殿押出設備使用)

(3) 成果発表会

最終日は研修中に学んだ内容を班毎に模造紙に記入し成果発表会を行った。今後の到達目標も各人発表した。また発表内容に対し各講師による講評も行った。



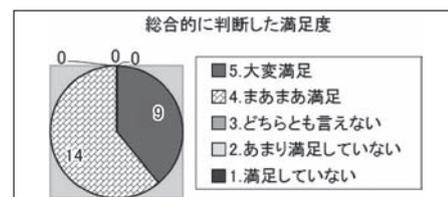
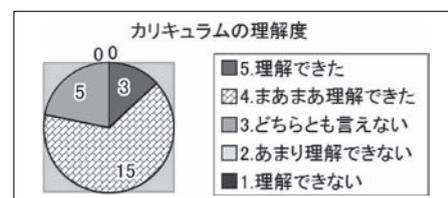
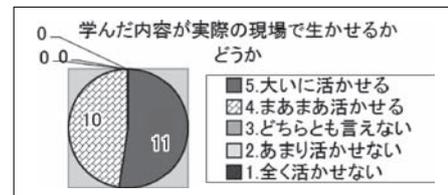
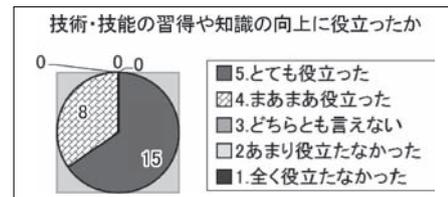
研修成果発表会

4. アンケート結果

受講者を対象に本研修のアンケート調査を行った。高評価の回答が殆どで、受講者にとって大変満足出来た研修会になったと言えよう。材料設計者として今回の研修内容を生かして自社で活躍していただきたい。

主なアンケート調査結果は右上の通り。

受講者(23名)の主なアンケート調査結果(抜粋)



各アンケート結果を分析し、次回開催の取り組みの参考としていきたい。

5. おわりに

「ものづくり分野の人材育成・確保事業」として平成21年度から3回シリーズで実施してきた押出研修も今回無事終了することが出来、多くの受講者に対し知識の向上を図ることが出来たと言えよう。本研修開催にあたり委員会を開き、カリキュラムの検討から研修の評価に至るまで行ってきたが、委員長の静岡大学イノベーション共同研究センター鈴木准教授をはじめ、(株)開成ビジネス・コンサルタント北村代表、研修会の講師の方々、そして、委員会に参加、協力して頂いた皆様に心から感謝致します。また、実習用に押出設備及び研修会場をご提供頂いた大宮精機(株)殿の方々、この場を借りて厚く御礼を申し上げます。

平成24年度の実習を伴う研修については、過去の実施状況と要望内容を踏まえながらテーマを選定していきたい。

(情報サービス部 原主査部員)

平成23年 JECTEC九州研修会開催報告

1. はじめに

(1)九州研修概要

当センターは「新人研修」を毎年7月頃に開催し、更に次のステップとなる中堅から管理職の方々を対象とした研修会を九州及び東北地区で交互に開催しています。昨年11月に「JECTEC九州研修」を下記の通り開催しました。その概要をご報告致します。

1. 日時：平成23年11月11日(金) 10：00～17：00
2. 場所：ホテルレガロ福岡(福岡市博多区千代)
3. 受講者数：26名(11社)
4. 対象者：中堅～管理職・役職者



<研修会場 ホテルレガロ福岡外観>

(2)研修プログラム(講演タイトルと講師)

- 1)「電線工業の概況と最近の動向について」
講師：日本電線工業会 調査部長 弾塚 俊雄氏
- 2)「電線・ケーブルの種類と用途」
「電線・ケーブルの劣化と寿命」
講師：JECTEC シニアエキスパート 山田 正治
- 3)「耐火・耐熱電線と各種燃焼試験の紹介」
講師：JECTEC 燃焼技術グループ長 山下 克英
- 4)「電線被覆用塩ビ材料の最新トピックス」
講師：三菱化学(株) 機能性樹脂事業部
テクニカルセンター PVC開発室長 豊田 師郎氏
- 5)「北九州スマートコミュニティ創造事業」
講師：北九州市 環境未来都市推進室
スマートコミュニティ担当課長 柴田 泰平氏

2. 開催にあたって

事前にニーズを把握するため、九州地区大手の大電(株)、西日本電線(株)の皆様に協力頂き、今回対象となる受講者、講演テーマのニーズ、コスト削減を踏まえた開催場所、開催スケジュール等の検討・打合せを行った。結果、受講者は中堅以上、受講者の分野も営業・技術・研究他多岐に分かれるため、講演内容は電線の技術、業界の動向他、最近の動向、トピックス的な事柄にも触れるよう要望が有った。これらのニーズを極力反映して、受講者に興味をもって頂けるテーマの企画につとめ、更に九州地区に関係するテーマとして「北九州市のスマートシティ実証試験」について北九州市に講演依頼した。



<研修状況>

3. 講演概要

今回、トピックスとして外部講師に依頼した3件の講演の概要は以下のとおり。

「電線工業の概況と最近の動向について」

日本の電線工業の概況について、出荷統計データを交えて紹介、また東日本大震災後の電線工業会の活動、出荷動向他、今後の需要予測を解説。更に原発事故後に発生した夏期電力不足対策を会員アンケート調査結果から概要を紹介。

「電線被覆用塩ビ材料の最新トピックス」

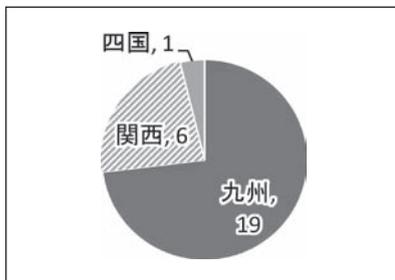
電線被覆材料として用いられる塩ビ材料の最近の技術動向、特に耐熱性に優れた耐熱125℃用材料と特性評価試験結果の他を解説。また最近の化学品法律対応として、欧州REACH対応事例や中国化学品管理の状況も紹介。

「北九州スマートコミュニティ創造事業」

国の「次世代エネルギー・社会システム実証試験」地域として選定された全国4地域(横浜市、豊田市、京都府(けいはんな学研都市)、北九州市)の1つとして「北九州スマートコミュニティ創造事業」を推進している。スマートグリッドを中核に、次世代交通システムやライフスタイルなど「まちづくり」そのものを変革する実証試験の概要を紹介。

4. 全体を通して (アンケート結果他)

今回の研修に26名参加頂いた。受講者は九州地区以外の関西地方や四国地方からも参加頂いた。



<受講者参加地区状況>

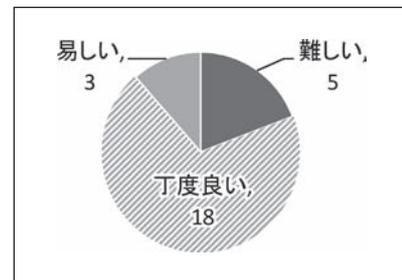
研修後、受講者26名を対象に本研修の難易度、講義数、講義時間、研修の満足度についてアンケート調査を行った。多くの方に好評価を頂いた。各質問項目に対し、貴重なご意見も頂戴した。あらためて感謝するとともに今後の開催に活かしたいと存じます。

5. おわりに

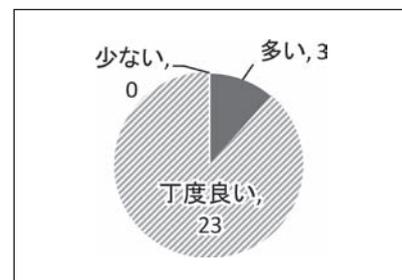
本研修を3年ぶりに行うにあたり、大電(株)技術開発本部研究開発部 古賀部長殿、千徳殿、西日本電線(株)研究開発部 犬丸部長殿、三谷課長代理殿の皆様には事前の企画会議でテーマニーズや開催場所他色々協力頂きました。さらに、外部講師の皆様には、ご多忙中のところ日程調整頂き、貴重な内容の講演を頂き、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

(情報サービス部 西岡部長)

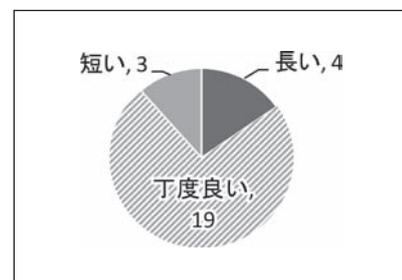
受講者(26名)のアンケート調査結果



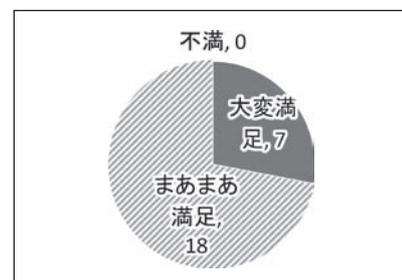
<講義の難易度>



<講義数>



<講義時間>



<本研修に対する満足度>

第70回 JECTEC セミナー「スマートグリッド技術の最新動向」、および 第71回 JECTEC セミナー「海外電線製造機械メーカーの技術動向(2)」を開催

平成23年11月～12月にかけて2テーマのJECTECセミナー（第70回、第71回）を浜松と東京で開催しました。双方のセミナーとも要望の多かったテーマを取り上げ大盛況でした。以下に開催概要を報告致します。

1. 第70回 JECTEC セミナー 「スマートグリッド技術の最新動向」

(1) 概要

- ・ 表題：「スマートグリッド技術の最新動向」
- ・ 会場：アクトシティ浜松
 コンgresセンター 22+23会議室
- ・ 日時：平成23年11月2日 13:15～16:40
- ・ 受講者数：32人
- ・ 講演概要(講演順)

[題目]	スマートコミュニティの現状と展望
[講師]	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 後藤 謙太氏
[概要]	スマートコミュニティアライアンス(JSCA)の取組み 戦略や将来展望を紹介。
[題目]	横浜スマートシティプロジェクト(YSCP)について
[講師]	横浜市 温暖化対策統括本部 名倉 直氏
[概要]	スマートシティを構築、その成果を国内外に展開する ことを目的としたYSCPの取組を紹介。
[題目]	直流給電技術を活用したスマートグリッド
[講師]	(株)NTTファシリティーズ 則竹 政俊氏
[概要]	直流給電技術を活用した次世代エネルギーシステムへの 取組や今後の展望について紹介。

(2) セミナーを終えて

セミナーテーマ選定にあたり、過去アンケート調査でご要望の多かった「スマートグリッド」について開催した。講演内容は電線業界に関連する内容を盛り込んだものとした。今後もご要望の多いテーマでのセミナーの企画・開催を行っていききたい。



講演風景(NEDO 殿)

2. 第71回 JECTEC セミナー 「海外電線製造機械メーカーの技術動向(2)」

(1) 概要

- ・ 表題：「海外電線製造機械メーカーの技術動向(2)」
- ・ 会場：(社)日本電線工業会(東京) ABC会議室
- ・ 日時：平成23年12月2日 13:00～16:40
- ・ 受講者数：70人
- ・ 講演概要(講演順)

[題目]	伸線・撚線機の最新技術動向
[講師]	日本ニーホフ(株) 田口 幹人氏、 Maschinenfabrik Niefhoff Werner Bachmann 氏
[概要]	伸線機メーカーとして主に自動車線製造のための最新 設備技術動向を紹介。
[題目]	マイファー社の電線製造技術動向
[講師]	マイファー社 Vesa Koskivuo 氏、 アイ・ケー・ジー(株) 花 俊治氏、熊代 浩子氏
[概要]	ゴム電線プロセス・装置及び窒素ガスを使ったFEP極 細同軸ガス発泡プロセス・装置を紹介。
[題目]	SIKORA社の非接触インライン測定器と市場の動向
[講師]	SIKORA Japan(株) 鈴木 敬造氏
[概要]	レーザー外径測定器の概要、偏肉測定技術、非接触計 尺計を紹介。

(2) セミナーを終えて

平成22年度開催した「海外電線製造機械メーカーの技術動向」が非常に好評で再度開催要望が多く、今回は講演内容を変えて実施。参加の電線会社の方には大好評であった。今後も電線会社の方に満足頂けるセミナーの企画・開催を行っていききたい。



講演風景(ニーホフ社殿)

なお、本セミナーは双方とも(社)日本電線工業会に協賛頂きました。関係の皆様へ感謝致します。

(情報サービス部 原主査部員)

去る人



佐藤 秀樹氏

出向元である日立電線の都合により、当初の離任予定の4ヶ月前の2011年11月30日付で離任することになりました。

電線の業務は初めてでしたが、様々な試験を習得でき、新しい仕事への自信ができました。

また、オフの時間にも様々な名所に足を運ぶことができ、公私共に充実した日々を過ごすことができました。新天地でもJECTEC在任中の良い思い出を励みに頑張りたいと思います。



前田 洋氏

昨年(平成23年)5月に着任したばかりですが、このたび、諸般の事情により出向元の会社を早期退職することになりました。JECTECには約10か月お世話になりました。在任中は短い間でしたが、大変楽しく過ごすことができましたことを、皆様に感謝

いたします。最後にJECTECの発展と皆様の御健勝をお祈りしてお礼の言葉とさせていただきます。ありがとうございました。

来る人



後藤 肇氏

今年、年明けからJECTECにやってきました。電線に関わる仕事は初めてなので出来るだけ多くの事を吸収したいと思っています。職場ではテニス、ゴルフ、自転車などスポーツをする方が多く、自称スポーツマン(体力は無い)としては、仕事だけでなく運動の方もたくさん吸収できるようがんばりたいと思います。これからどうぞよろしくお願いたします。



高橋 康氏

2月21日付で日立電線から出向してまいりました。電線技術グループに所属しています。

今まで主に、光ファイバの生産技術に従事してきたこと、そして、この文章を書いているのは赴任3日目であることから、まだ、わからないことばかりです。

早く職場や浜松の地を理解し、楽しく仕事や休日を過ごして行きます。ここでの仕事で、豊かな社会生活に貢献したいと考えます。

浜名湖に遊ぶ。アサリも採れる。鯛も釣れる。

1. 浜名湖に遊ぶ

私は、JECTECに来て今年で10年になりますが、春～夏～秋の休みの日には浜名湖で貝採りや魚釣りをしてEnjoyしています。

アサリは佃煮にして「お茶漬け一食分」毎に個装して冷凍保存しており、ときどき一個を取り出して「お茶漬け」の具にして食べています。

魚釣りは、ハゼ釣りがメインでしたが、昨年10月には今まで釣ったことのない魚：鯛を釣りあげました。鯛と言っても全長22cm程度の小さな鯛ですが、地元の人「黄ビレ鯛」だと言っていました。それを10匹以上釣り上げました。



2. アサリ採り

6月から9月にかけて、館山寺近くの砂浜で遊泳を兼ねてアサリ採りをしています。

家族友人が遊びに来た時にアサリ採りをして「楽しかった。」と言われたことも度々あります。

(1) 貝採りの場所

館山寺温泉街に隣接した砂浜です。今は少なくなりましたが、数年前は若い男女のブラジル人が多数遊泳&貝採りに来ていました。

(2) 貝採りの方法

浅い場所は、海水浴客が採ってしまっているので私は深い場所に行って潜って採ります。

採り方は、足で砂を模牌して、貝があるのを確認してから潜って手で採ります。

(3) 採れる貝

一番採れるのはアサリ。その他にハマグリや赤貝、

その他名前の分からない貝も2～3種類ほど採れます。ここ2、3年は、ツメタ貝も採れるようになりました。(正式名：サキグロタマツメタ。アサリの天敵です。)

(4) 採った貝の料理

ハマグリやツメタ貝は焼いて醤油で食べます。アサリも大きいのは酒蒸しや味噌汁の具にして食べますが、大部分は「佃煮」にして冷凍保存します。

3. 浜名湖で鯛が釣れた

浜名湖&都田川での魚釣りは専らハゼ釣りでしたが、昨年10月の大雨の翌日で浜名湖が濁っていたときに、黄ビレ鯛という鯛を10匹以上釣り上げました。

大きさは皆22cm程度の小鯛でした。

(1) 釣り道具と釣りエサ

釣り道具は、100円ショップのダイソーで揃えました。釣り棒は多段式で、税込630円。釣りエサは、青ジャムシというゴカイによく似たエサです。

(2) 釣れた場所

浜名湖の東側の「庄内湖」の奥まった場所にある「和地町」の湖岸です。

(3) 釣れた状況

まさに入れ食いという感じで、エサを投げ込んだ瞬間に強力な引きがありびっくりしました。その後も5分置きくらいに釣れたのですが、2時間もすると全く釣れなくなりました。

(4) 鯛の料理

ウロコを包丁で除いた後、腹を割って内臓を除去し半数を塩焼きにして食べ、残りは冷凍にして後日食べました。小さくても鯛の味でした。

(5) 後日談

鯛が釣れた翌週以降に同じ場所に2回釣りに行きましたが、ボウズ同然でした。

釣りエサの店の人に聞いたのですが、「11月から翌年春までは黄ビレ鯛は釣れない。」と言われました。

春が来るまで、魚釣りはお休みです。

(試験認証部 山田 正治)



日本電線工業株式会社

代表取締役社長

植村 剛嗣氏を訪ねて



昨年度から「日本電線工業株式会社」殿に当センターの技術部会に参画頂き、貴重なご意見を頂いております。今回、同社の大阪府大東市にある本社・大阪工場を訪問し、植村社長にお話しを伺いました。

1) 会社の生い立ち・沿革；

当社は、父である植村 博が、技術者として勤務していた神戸製鋼所を40代半ばに退社し、その後昭和40年に会社を創業した事から始まります。父の自分史「つれづれなるままに」には、戦時中に苦勞した話や会社創業の経緯、第一次石油ショックの時に電線の需要も伸び、業績が拡大し、会社の基盤ができた事、昭和62年に店頭株式公開、平成8年に大阪証券取引所2部へ上場した等々が記述されています。最近20年の間は、大東市に4か所あった工場を現・大阪工場に集約、兵庫県・社の兵庫工場も建屋を更新しました。また、今後更に生産効率を向上させ、コストを削減するために兵庫工場へ集約して参ります。

2) 事業・製品構成；

現在の事業内容は計装・制御用ケーブルが主体で、警報用電線ではトップシェアです。主な製品構成は、計装・制御用ケーブル約50%、防災用電線約20%、通信用ケーブル約20%、その他約10%です。防災用電線には早くから取り組み、昭和45年に警報用電線の消防庁認定で当社は型式番号の3、4番を取得し、知名度もあがり今でも柱となっています。そこから製品が色々と派生しました。

3) 開発状況・今後伸張を図る分野；

FAはどんどん多様化しています。それらの可動部分に用いられるケーブルは、お客様の要望されるスペックも厳しいですが、踏み込んで応えて参ります。またスマートグリッドや電気自動車等、今後時代をリードし核となる事業や製品に挑戦し、お客様のニーズと我々のシーズをマッチングさせて、その厳しい要求に応える製品を開発していきます。

4) 経営方針；

経営方針の基本は「スピード」、「技術」、「ニッチ」です。お客様に如何に早く供給できるかが鍵で、そのマー

ケットは小さい。ニッチ分野で生きていくには、広くアンテナを張る事も大事です。我々が扱う一般的な製品は受注から3～5営業日の短納期の製造を目指します。そのために製品材料の一部を標準化していきます。

5) 環境への配慮；

市場はグローバル化しており、製品に組み込まれる電線に対する要求も厳しくなっています。特に欧州に製品が輸出される場合、RoHS指令やREACH規則の順守が必要ですが、対応は既に完了しています。社会の一員として当然ですが、製品の対応に加えて会社・製造現場での省エネ、環境対応等も前向きに推進していきます。

6) 趣味・健康法；

世間では一般に社長の趣味はゴルフ等々と云われますが、趣味は散歩・読書・音楽(演歌からクラシック)くらいです。また実は「お笑い」好きで、数年前まで年末に全社員と大阪・難波の吉本劇場に新喜劇を観に行っていました。会社の業績を早く好転させ、社員と気持ち良く笑いに行きたいです。

取材に同席頂いた鈴木専務からは、植村社長は音感が良く歌が上手。ドラムも叩き、数年前の忘年会ではお客様や社員とジャズバンドを組み、社員を驚かせたとお聞きしました。

7) JECTEC に対する意見・要望；

当社はJECTECの委託試験等技術サービスを有効に利用しています。試験設備をあまり揃えていない会社には便利です。更に、実際に設備の取り扱い方法を教えて頂くと試験結果と内容も深く理解でき、ありがたいです。会員サービスは、新人研修の中でJECTECの機能をもっとアピールしていく事が効果的と考えます。

(8) 一筆者より一 追記；

六年前に葛下前センター長、清水元業務部長が訪問し、植村社長からお話を伺い、今回が2度目の訪問になります。取材後、植村社長が以前神戸の六甲に住まれ、私(西岡)の小学校・中学校の先輩にあたる事が判り、親しみを持たせて頂きました。

(聞き手:成實センター長、文責:西岡情報サービス部長)

表紙の写真 「JECTEC での燃焼試験の様子」

今回の表紙写真ですが、JECTEC 内部の仕事現場に潜入し、垂直トレイ燃焼試験 (IEC60332-3) を行う職員の様子を撮影してみました。

この場面は、4m 程ある試験チャンバの中に、ケーブルを布設したはしご状のトレイを垂直に立て、バーナで下方からケーブルを燃焼させ、難燃性の評価をしているところです。

JECTEC では他にも電線・ケーブルの火災安全性を評価するための各種燃焼試験装置を取り揃え、様々な試験に対応しています。

この写真を通して JECTEC で行っている燃焼試験と、その現場で真摯に炎と向き合う彼らの背中に注目していただければと思います。

(児玉事務員)

