

JECTEC NEWS

社団法人 電線総合技術センター

NOVEMBER
2010.11
No.61



「カワセミ」 撮影：JECTEC 松浦 度士 会長

CONTENTS

巻頭言	2	情報サービス	
技術レポート		・JECTEC 新人研修 レポート	18
・情報通信システム向け高電圧直流給電方式の開発	3	・JECTEC 新人研修 アンケート集計まとめ	19
研究開発		・途中下車 (去る人 来る人)	19
・600V CVT の LCA とファクター	7	・化学物質規制の最近の動向について	20
試験認証		・テレビ会議システムの紹介	20
・耐火・耐熱電線等認定番号一覧表	11	談話室	
技術サービス		・サイクリングのすすめ	21
・Massy Yamada の電線教室 (その4)	12	会員の声	23
・毒性ガス試験 (NES713) の開始	15		
・IEC/TC89 シアトル会議	16		



JECTECの今後の活動に対する期待

経済産業省製造産業局
非鉄金属課長

村崎 勉

まずは、これまでの社団法人電線総合技術センター（JECTEC）の活動と関係者の皆様のためまぬ努力に、敬意と感謝の意を表したいと存じます。

JECTECは、平成3年の設立以来、日本で唯一の電線・ケーブルに関する専門的な機関として、試験認証事業、技術サービス事業、研究開発事業及び情報サービス事業の4つを柱として事業を進めてこられました。

言うまでもなく、電線・ケーブルは社会の重要なインフラの一つであり、その役割は極めて重要です。社会の隅々まで電線・ケーブルが行き渡って、エネルギーや情報を伝達する、いわば社会の血管や神経のようなものです。この血管や神経が正常に機能しなければ、社会はたちまち麻痺してしまいますから、安全で信頼性の高い製品が使われるようであればなりません。そこで重要なのが、JECTECの長年に亘る高い技術と豊富な経験に基づく製品評価技術です。これまで、電線・ケーブルの安全性を評価し、認証する機関として、極めて重要な役割を担ってきました。

また、電線・ケーブルの製造も機械化が進んでおりますが、依然として匠の技術が必要とされる分野も存在する中、個別の企業内で技術の伝承が難しい押し出し技術などについて研修会を開催し、多くの方々が参加されていると伺っております。このように、技能の伝承や向上などの人材育成にも取り組み、業界全体にとって、大変重要な機関です。

さらに、今年度は、太陽光発電に用いられるケーブルの信頼性に関する調査を実施されると伺っております。昨今、地球温暖化対策のため、クリーンなエネルギーが求められており、太陽光発電も買取制度や導入補助金により普及が急速に進んでいるところです。このため、適切な太陽光発電用ケーブルが採用されるよう、信頼性評価技術の確立は喫緊の課題です。欧米でも標準化の取組が加速しつつあります。今回の調査結果を基に、電線工業会とも連携し、国際標準の世界でもイニシアティブを取って進めていただけることを期待しております。

このように、JECTECは、これまで、電線・ケーブルに関する技術を支えていく重要な機関として活躍されており、今年度からは、新たな3カ年計画として「ビジョン2012」を策定し、さらなる飛躍に向けて努力されていることは、大変素晴らしいことと存じます。

来年には設立20周年を迎えられると伺っており、今後とも、ますます、JECTECの活動が、電線・ケーブル産業の持続的発展、ひいては社会への貢献に繋がることを期待しております。

情報通信システム向け高電圧直流給電方式の開発

(株) NTT ファシリティーズ 研究開発本部パワーシステム部門 廣瀬 圭一

1. はじめに

近年、世界的な規模で地球温暖化防止、環境保全、及び再生可能エネルギーの有効活用などの取り組みが活発化している。エネルギー利用における電力の位置付けは、クリーンで安全であること、効率良く様々な利用形態に合わせ変換できることなど、多くの特長を有していることから、全エネルギー消費における電化の割合は年々高まっている。このような状況下において、年々増加傾向にある電気エネルギーの更なる有効利用のため、世界的に直流給電方式が注目されており、様々な検討や実証が行われている。

本稿では、全電力需要の中でも消費電力量、増加率ともに右肩上がりとなることが予想されている情報通信システム分野、例えばICT (Information and Communications Technologies) システムを収容し運用を行うための施設であるデータセンタ内の直流給電の取組を中心に、国内外の検討状況や方式普及のための国際標準化についての解説を行う。

2. ICT システム分野の課題と直流給電への期待

(1) ICT システム分野の課題

百年以上の実績・歴史を有する電気通信サービスは、近年のICT (情報通信技術)、光通信や無線など通信ネットワーク (NW) 技術、及び半導体チップやメモリなどの高性能かつ高密度実装化などに支えられ、高度なシステムとしても発展し続けている。インフラストラクチャとしての通信網の使われ方に留まらず、交通、物流、金融決済等さまざまな業務や生活に密着しており、ICTの役割・重要さは年々増加している。

ICT分野のエネルギー消費動向であるが、国内外問わず様々な機関や組織が同分野のエネルギー消費動向について将来予測をしている。試算に適用する条件や仮定によって予測される値は異なるものの、ICT分野のエネルギー消費が右肩上がり増加することについては全ての予測・試算で一致している。例えば、2025年には国内総電力量の15～20%をICT利用による電力消費が占めるとの試算[1]がある。同試算を用い、2006年時点を基準とし、2025年時点での日本国内のICT全般、及びデータセンタで消費される電力量の増分を発電ユニット数に換算した結果を表1に示す。なお、発電ユニット数については、発電ユニット定格出力を100万kW、年間総時間

8,760h、稼働率0.8として年間発電電力量を70億kWhとした場合の試算である。ICT利用拡大には、相当量の電源が必要であり、従来以上の省エネ・高効率が求められる。

次に、発熱密度の増加が課題として挙げられる。ICTシステムの発熱密度の傾向を図1に示す。図1の通り、ICT機器の発熱密度は年々増加しており、2010年時点で10kW/m²程度であるが、その値は、今後さらに大きくなると予測されている。

表1 ICT分野における消費電力量の予測

分野	2006年 / 2025年	発電基相当数
ICT全般	470 / 2,400億kWh	27.6基
データセンタ	214 / 527億kWh	4.5基

ICTシステム停止に伴う影響は、経済的損失のみならず、時には生命や財産を脅かす事態に及ぶことまでも想定される。従って、持続的発展が可能な社会、また安全・安心な暮らしの提供のためにもICTシステムへの安定かつ高品質な電力の供給が必要となる。ICTシステムに障害が発生した場合の1時間当りの経済的損失額を試算した結果[2]を表2に示す。条件にもよるが、ICTシステムが停止した場合の経済的損失は莫大であり、今後ICTシステムへの依存度が増すにつれ、障害発生時の影響も今まで以上に大きくなると予測される。

以上述べた通り、ICTシステム分野のエネルギー消費に関する課題として、エネルギー総量の削減のみならず、以下3つの観点での対策が必要となる。

- ① エネルギー総量の削減
- ② 高発熱密対策
- ③ 電力供給の信頼度・品質の維持向上

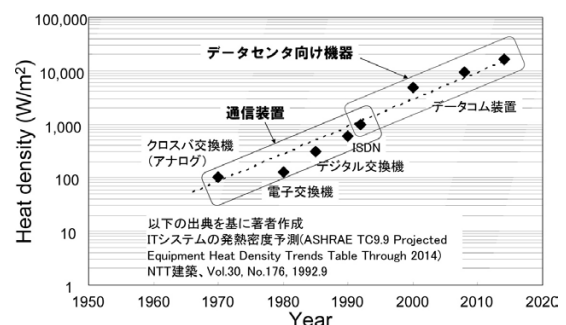


図1 ICT機器発熱密度の傾向

表2 1時間当たりのダウンタイムの平均コスト

産業	損失(千USドル/時)
証券取引	6,450
クレジットカード認証	2,600
ホームショッピング	113
航空会社予約システム	89
携帯電話サービス	41
ATMサービス	14

(2) 直流給電方式への期待

前述した通り、ICTシステムのエネルギー分野では、3つの課題を同時に解決しなければならないが、給電方式における取組内容の一つとして直流給電方式が注目されている。

ICTシステム用施設の代表格であるデータセンターでは、電源トラブルに備え交流無停電電源装置(UPS: Uninterruptible power supply)を設置する機会が多い。一般的なUPSはエネルギー蓄積装置として、蓄電池を用いるためAC/DC(整流器)とDC/AC(インバータ)が必要であり、バックアップ動作以外の通常の給電時にも電力変換に伴う損失を発生させてしまう。一方、通信用施設では整流器を用いた直流給電方式が多用されている。データセンターや通信用施設で用いられている交流、及び直流の給電方式比較を図2に示す。直流方式の場合、交流方式と比べ電力変換段数が少ないことで、20%程高いエネルギー効率を得られるとの試算に加え、設備構成がシンプルになり給電システムの信頼度が桁以上高くなるというメリットも有する。また、負荷需要施設近傍に、直流を出力する分散型電源を設置することも数多く検討されており、蓄電装置、及びICT機器との接続性、親和性の高さからも直流給電方式が期待されている。

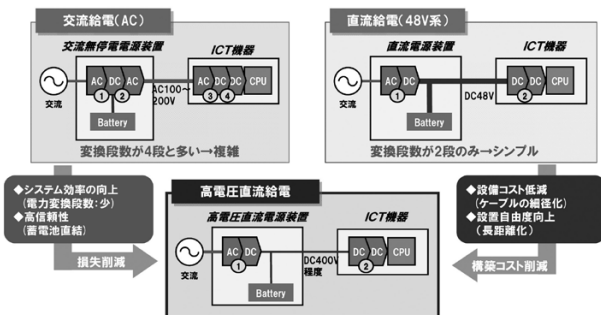


図2 ICTシステム向け給電方式の比較

通信ビルでは従来48VDCの低い直流電圧が使われてきたが、ICT機器の負荷容量や発熱密度増大に対処するため、400V程度の高電圧直流(HVDC: High Voltage Direct Current)方式に注目が集まっている。

3. ICTシステム向け高電圧直流給電の検討状況

(1) HVDC 給電システムの検討状況

従来の48VDC給電方式の適用分野の拡大、及びHVDC給電方式の開発や検証等、NTTグループでは直流給電方式を推進している。NTTファシリティーズらによる直流方式の検証・実証例を図3に示す。特にHVDC給電システムの検証については、2010年度の事業導入を目指し、2009年より都内3箇所にて実証を進めている。

NTTデータとNTTファシリティーズの共同で2009年1月から都内で開始した400V級の直流給電実証は、直流給電を含むデータセンターのグリーン化の取組が国内外から高く評価され、グリーンIT推進協議会により「ITの省エネ」部門における「グリーンITアワード2009経済産業大臣賞」を受賞[3]している。

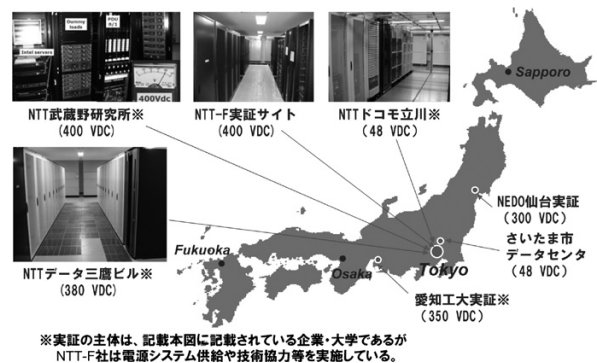


図3 NTTファシリティーズらの直流給電検討への取組

(2) HVDC 給電システムの構成例

HVDC給電システムの構成例を図4に示す。通常は、電力会社など電気事業者からの交流電力を受電し、整流装置にて交流(例えば、三相200V)から直流400V程度に変換し、ICT機器などの負荷システムへ給電する。停電等の電源トラブル時には、直流400V母線にダイレクトに接続されている蓄電池により無瞬断でバックアップのための給電を継続する。動作電圧の幅に制約がある場合、または、ケーブル配線長が長く停電時の電圧降下が大きくなると想定される場合には、電圧補償装置を用いる。この電圧補償装置は、停電により蓄電池電圧が低下した場合のみに動作するが、通常はコールドスタンバイに近い状態にあり電力損失を軽減する工夫がなされている。

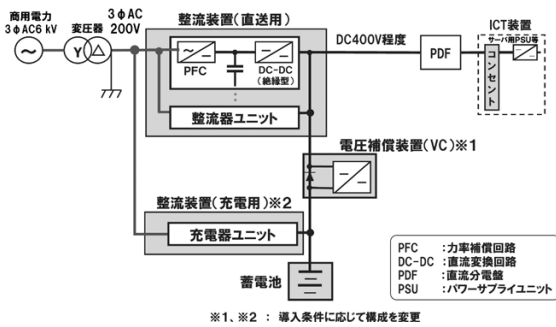


図4 400V級高電圧直流給電方式の基本構成

HVDC給電システムの核となる整流装置の概観を図5に示す。整流装置は、データセンターで用いられる19インチラックと同じ外形寸法であり、交流から直流に電力変換を行う整流器ユニットをN+1台の冗長構成で搭載し運用される。N+1台方式であるため、負荷容量の増減にあわせ整流器ユニットを電源システムを止めることなく挿抜き、高効率となる最適運用が可能である。図5には、内部の電力変換回路方式の違いによりA、B二つのタイプがあるが、どれも定格容量100kW、変換効率は定格電圧(三相200V)入力時、95%以上の変換効率を有する。

なお、各整流器ユニットは、内部で電氣的に絶縁されているため、絶縁用のトランスを設置する必要がなく、また、2次側の直流短絡などの故障時にも交流上位システムに何ら影響を与えない。パワーエレクトロニクスを駆使した電力変換回路により高調波歪が殆どなく、入力電流は正弦波に近く、フィルタ回路の設置が軽減されるとともに、建物構内の電気設備に対しても悪影響を及ぼさない。

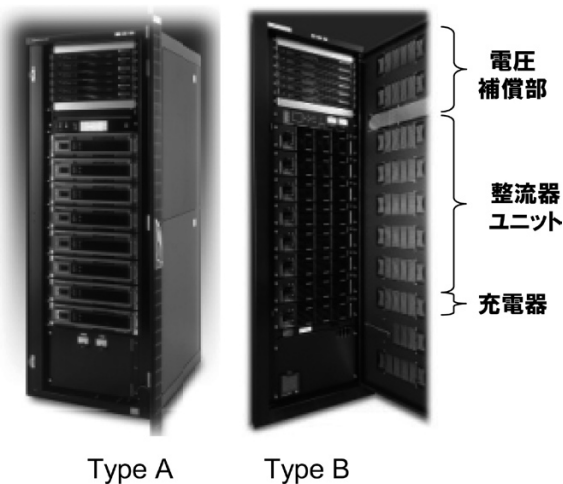


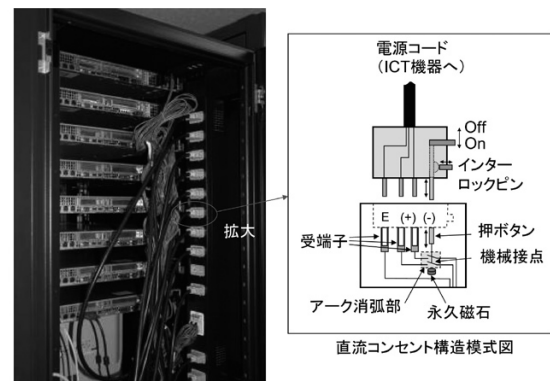
図5 整流装置の概観

通信施設やデータセンターにおいて最も頻繁に作業が行われるのは、ICT機器などの搭載や取替え時である。したがって、HVDC給電の運用を行う場合、通信ネットワー

ク技術者やIT技術者が安全に、かつ確実に機器の接続作業を行えることが必須の条件となる。NTTファシリティーズ社と富士通コンポーネント社が協同で開発した直流400V用コンセントの概観と模式構造を図6に示す。

コンセント(メス)側には、回路開閉用の機械接点とアーク消弧用の永久磁石が搭載されている。プラグ(オス)をコンセントに挿入し、スライドスイッチをオンすることにより、コンセント内部の機械接点が連動し、通電を開始する。また、オンと同時にインターロックピンが駆動し、不用意な抜けを防止する。スライドスイッチをオフした場合、永久磁石が回路に流れる直流電流を1ms以内に完全に消弧し回路を開放、コンセントの端子部を無電圧とする。

直流400V級のコンセントには、現在、世界標準がないが、安全規格と形状を統一し、安価に普及させるため、IEC等の国際標準化機関で、国際規格発行のための審議が2009年より本格的に開始されている。



19インチラックへの直流コンセント搭載例

図6 直流400V用コンセントの概観と構造

4. 直流給電方式に関する国際標準化の動向

(1) 米国における直流給電の検討状況

米国でも、増え続けるデータセンターの給電問題を解決するためのソリューションの一つとして直流給電が期待されている。カリフォルニア州などでの電力危機問題の背景も重なり、“直流配電”を検討するワーキンググループによって2006年6～10月の期間、直流配電のメリットを実機で定量的に検証するための実証プロジェクトが開始された。その実証は、バークレー国立研究所(LBNL)や米国電力研究所(EPRI)などが中心となり、多くの研究機関やIntel、Cisco、IBM、Sun Microsystems等のICT機器ベンダーが参画したが、日本からNTTファシリティーズも仕様の検討や試験方法などについての議論に加わった。この実証は、交流と直流の2方式の検証設備を設置し、同

構成のサーバとラックによる、DC給電(DC380V)とAC給電(三相208V)の比較実証、製品テストと選定のためのガイドラインの作成、導入推奨に向けての課題(接地、安全性、コスト)や最適運用方法の特定などを行うものである。この実証を開始するにあたり、直流配電電圧確定までには多くの議論があった。IBMはDC350V仕様の機器を既に有しており、また既存のDC-48Vや将来の構想として検討されていたDC500Vも候補に挙がったが、結局、既存のサーバ等ICT機器の改造を最小限にできるとの理由から、DC380Vが採用された。これは、標準的な交流入力スイッチング電源回路にある力率改善回路(直流昇圧部)の後段に直接直流供給できる電圧として、本実証においてはDC380Vが公称配電電圧に定められたためである。検証結果は2007年1月に発行された報告書[4]にまとめられており、給電効率を分析した結果、DC配電システムの場合、ラック単位で5~7%、電源装置や配電システムを含めた供給システム全体とした場合で20%以上の優位性があるとの結論を得ている。

日米の検討以外にも欧州やアジアにおいて、データセンタ向けのいくつかの直流給電方式が報告されているが、肝心の直流電圧の規格が検討事例によって様々であり、今後、世界的に統一された国際標準化が望まれる。

(2) IEC における活動

近年注目されている直流給配電システムについては、情報通信施設以外にも、高信頼高機能を必要とする商用ビル、将来の住宅、分散型電源を取り入れたエネルギーシステム、また電気自動車への充電など多くの分野での活用、展開が期待されている。このような動きを踏まえ、スウェーデン国内委員会(SENC)がIECに対して、1500Vまでの直流配電システムの標準化検討のための戦略グループ(SG)の設立を提案、了承されSG4 (Strategic Group 4: LVDC distribution systems up to 1500V DC in relation to energy efficiency)としての活動が2009年末から、従来のSG1(電気エネルギーの効率性)、SG2(UHV)、SG3(スマートグリッド)に続く形でスタートした。SG4は、各国のNCより推薦された15カ国のメンバーで構成されている。SGの活動としては、TCやSCでの活動のように具体的な標準化の議論を行う場では無い。SG4の活動については、今後の各TCで検討する範囲の明確化と重複・漏れの防止、本分野における情報収集、ロードマップの作成と課題の明確化を整理する場としての役割が期待されている。電圧はIECの定義にある1500VDC以下が対象であるが、関連するTCは、PVなどの分散型電源を中心とした発電設備、開閉器・遮断器・ヒューズなどの配電保護機器の分野、ICTやAVなどの

デジタル電子機器、照明器具、家電・医療機器などの負荷設備、及び発電・配電・負荷の全てに共通に関わるEMCや絶縁、耐火などの技術分野が対象となる。

(3) ITU 及び ETSI での活動

情報通信分野のエネルギー増大に対処するため、ITU(国際電気通信連合)やETSI(欧州電気通信標準化機構)においても、ICTシステムを対象とした直流給配電システムの検討が2009年からスタートした。ITUでは、世界各国の通信事業者及び通信機器メーカーがメンバの中心となり標準化のための活動をしているが、2009年5月「環境と気候変動」に関する研究委員会が、SG5(SG: Study Group)として活動を開始した。SG5の配下には幾つかの作業部会が構成されているが、電磁気関連の課題を研究する部会の配下に、ICTシステムの給電系を検討するため、同分野の検討課題がSG5/WP3 Q19 Power Feeding Systemsとして議論されることになった。今後は、400V級の電圧条件の本格的な議論がスタートされる予定である。

5. あとがき

本稿では、今後事業としての成長が期待されているICTシステムやデータセンタの運用に必要とされる直流給電システムの検討状況や普及のための国際標準化動向について解説した。

通信ネットワークの進展により、データセンタ事業のボーダーレス化が加速し、国際的な競争も激化することであろう。エネルギー利用の観点でも、今後は、地球環境に易しく、より効率的でエコなデータセンタに利用者の需要が集中して行くであろう。

2010年度以降は、本格的なHVDC給電システムを用いた実サービスの開始が計画されている。関係者の努力により、データセンタ分野の技術とサービスが進化し、ビジネスチャンスが拡大することと、同時に環境負荷低減など社会的責任が果たされることを期待している。

参考文献

- [1] 経済産業省:「グリーンITイニシアティブの推進」2008年
- [2] R. Kembel, "A survey done by Contingency Planning Research, "InternetWeek + Fibre Channel, pp.8, Apr.2000.
- [3] グリーンIT推進協議会、「グリーンITアワード2009 経済産業大臣賞等の受賞結果について」<http://greenit-pc.jp/topics/release/091002.html>, 2009年
- [4] W. Tschudi et.al.: "DC Power for Improved Data Center Efficiency", LBNL report, (2007.1)

600V CVT の LCA とファクター

1. 実施の背景

(社)日本電線工業会では、需要家内における低圧用電力ケーブルの導体サイズを現在使われているサイズより太くし、通電ロスを減らす、「導体サイズ適正化」を推進している。この「導体サイズ適正化」の推進のため、(社)日本電線工業会は(財)日本規格協会が実施する国際標準化に関する事業に参加し、規格化への作業を開始している。この事業では、規格化による通電ロスにより発生する電力費用と環境負荷を減らすことを目指している。

(社)電線総合技術センターでは、規格化作業の一部である環境影響に対する改善効果の確認をおこなう、「LCA分科会」の主査を担当した。

「LCA分科会」では、ライフサイクルにおける電力ケーブルの使用時(通電ロス)の環境影響を算出するため、“LCAの実施”を行った。また、この結果を利用し、「導体サイズ適正化」を適用時の改善効果を確認するため、“ファクターの算出”を実施した。この結果について報告する。

2. LCA の実施

(1) LCA について

LCA (Life Cycle Assessment) とは、製品の“原料調達(資源採取)～廃棄”までの全ての段階での環境影響を評価する手法である。



図1 ライフサイクルの範囲

「導体サイズ適正化」では、導体サイズを太くすることにより“製造”時の環境負荷は上がるが、“使用”時の通電ロスによる環境負荷が減る。このような場合には、ライフサイクル全体で環境負荷を評価する必要があるため、LCAを行った。

(2) LCA 実施対象

LCAの対象は、国内で「導体サイズ適正化」を導入した時に効果の大きい600V CVT (低圧CVT：トリプレックス形架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル、以降CVT)とした。

通電ロスの低減は、大電流が流れ、通電時間が長い電線において効果が大きい。また、布設長が長い電線へ適用することによっても、通電ロスの低減効果は大きくなる。

このような電線として、ビル・工場等の電力用で使用されるCVTがある。CVTは耐熱性の高い絶縁体を使っているため許容電流が大きく、一般に大きな電流が通電されている。また、主な使用箇所がビル・工場であるため、稼働時間の長い機器に接続され、通電時間が長いことが多い。さらに、CVTは日本の電線の出荷量銅量の22%を占めるため、適用範囲が広く、国内全体での通電ロスの低減効果が最も大きい。

このことから、(社)日本電線工業会では、環境配慮電流による電線サイズの選定をCVTに適用することを目指している。そのため、LCA分科会では検討対象の電線をCVTとした。

また、環境負荷は、“原料調達(資源採取)～廃棄”の各段階で共通し、影響の大部分を占めるCO₂排出量に限定した。

対象電線 : 国内で製造・使用・廃棄されるCVT
 対象サイズ : 8～325mm²
 環境負荷 : CO₂排出量
 機能単位 : 1m

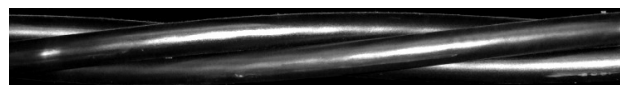


図2 CVTの外観の写真

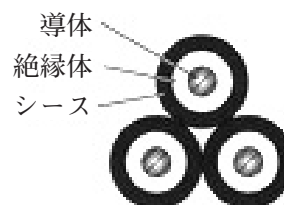


図3 CVT断面図

(3) LCA 実施の方法

LCAを実施する時には、環境負荷を算出するために、ライフサイクルフローや各段階のシナリオを設定する必要がある。この設定の概略を以下に示す。

① ライフサイクルフロー

LCAの実施にあたり、図4のように原料調達段階・製造段階・布設段階・使用段階・廃棄段階に分け、ライフサイクルフローを設定した。

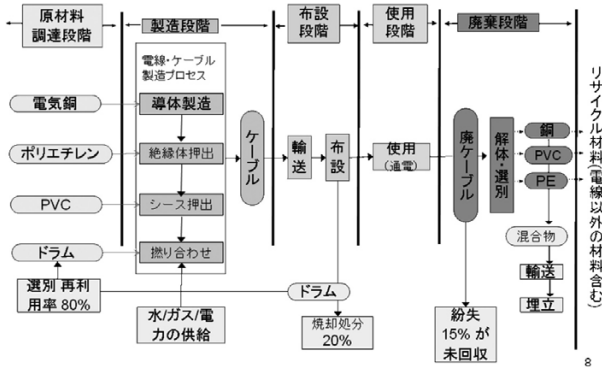


図4 LCAを実施するCVTのライフサイクルフロー

② 原材料調達段階の算出方法

導体・絶縁体・ドラムなどに使用する電気銅・ポリエチレン・木材などの原料は、(社)産業環境管理協会が公開している原単位を使用した。

また、シースに使用するPVCは、塩ビ工業・環境協会殿が電線に使用するPVC組成を想定し原単位を算出し、このデータを使用した。

③ 製造段階の算出方法

CVTの代表的な3サイズの製造にかかる環境負荷は、電線メーカー4社が実測し、この平均とした。また、実測した3サイズ以外は、加工する材料の量と1次の相関性があるものとして算出した。

④ 布設段階の算出方法

布設現地への輸送とドラムの返却のみを、(社)産業環境管理協会が公開しているデータを使用し算出した。現地の布設作業は主に手作業のため、環境負荷はないものとした。

⑤ 使用段階の算出方法

使用段階は、現在「電気設備学会・研究会」※1で調査中のため、「LCA分科会」では算出しない。

しかし全容を把握するため仮定の値として、「電力ケーブルの経済性・環境性の評価に関する標準化FS委員会」の“国内の電力ロス算出法”で提案された一般工場が発生する通電ロスの算出条件※2を使用し、試算したので、記述する。

※1 電気設備学会にて「導体サイズ適正化」を検証している研究会

※2 許容電流に対し30%程度の電流が流れ、年間300日稼働で30年使用する仮定で算出した。

⑥ 廃棄段階の算出方法

廃棄後は、電線処理業者へ輸送され、処理される。廃ケーブルの回収率は85%、解体・分別では導体・シース・絶縁体から、銅85%、PVC56%、ポリエチレン58%がリサイクル※3されるものとして算出した。

※3 「電線リサイクルの流通経路と経済性に関する調査研究報告書」2009電線総合技術センターから引用

(4) LCA 実施の結果

① 使用段階を除いたLCA

(3) 項記載の方法により、各段階でのCO₂排出量を、8～325mm²のCVTについて算出した。この結果を表1、図5に記す。

表1 CVTのライフサイクル中CO₂排出量

(単位 kg-CO₂/m)

段階	合計	原料		製造	布設		破棄	
サイズ	ライフサイクルCO ₂ 排出量算定	ドラム	CVT	製造時の電気燃料	輸送: 布設現場	輸送: ドラム返却	輸送: 電線処理業者	分別+リサイクル+埋立
8mm ²	0.3712	0.0004	0.6637	0.0779	0.0313	0.0223	0.0042	(-0.4286)
14mm ²	0.5223	0.0005	1.0147	0.1127	0.0455	0.0283	0.0062	(-0.6857)
22mm ²	0.7438	0.0007	1.5060	0.1591	0.0655	0.0354	0.0092	(-1.0320)
38mm ²	1.1210	0.0007	2.4223	0.2519	0.0998	0.0365	0.0145	(-1.7046)
60mm ²	1.6680	0.0013	3.7161	0.3795	0.1549	0.0697	0.0221	(-2.6755)
100mm ²	2.7124	0.0025	6.0483	0.6115	0.2550	0.1334	0.0358	(-4.3740)
150mm ²	3.8354	0.0031	8.8149	0.9015	0.3623	0.1628	0.0516	(-6.4607)
200mm ²	5.1509	0.0042	11.7971	1.1915	0.4865	0.2212	0.0692	(-8.6187)
250mm ²	6.3928	0.0058	14.7258	1.4815	0.6109	0.3079	0.0860	(-10.8251)
325mm ²	8.2232	0.0082	18.9644	1.9165	0.7909	0.4389	0.1101	(-14.0059)

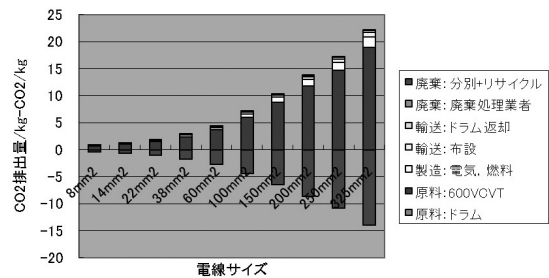


図5 CVTのライフサイクル中CO₂排出量

注) 廃棄段階の分別+リサイクルは、資源が再利用されるためマイナス表示。

前記の結果から、以下の傾向がみられた。

- ・ CO₂排出量は、原料が占める部分が多い。
- ・ リサイクルによるCO₂排出量削減効果が多い。

使用段階を除いたライフサイクル中のCO₂発生量は、CVTの原料とリサイクルによるものが大きい。CVTの原料は、構成が決まっているため、減らすのは難しい。しかし、リサイクルは電線の回収とリサイクル率を向上させれば、ライフサイクル中のCO₂発生量を減らせることが分かった。

②使用段階を含めたLCA

(3)⑤項の算出方法により、使用段階を含めたCO₂発生量を試算した。この中で小サイズとして14mm²、大サイズとして200mm²を試算した結果を、図6、図7に記す。

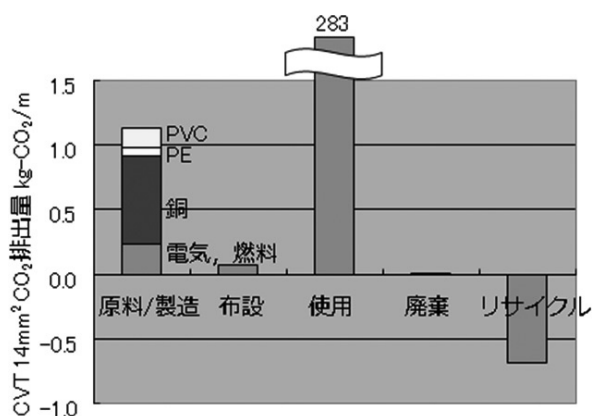


図6 CVT 14mm² CO₂排出量

通電条件：27A、稼働日数：300日/年、
使用期間：30年

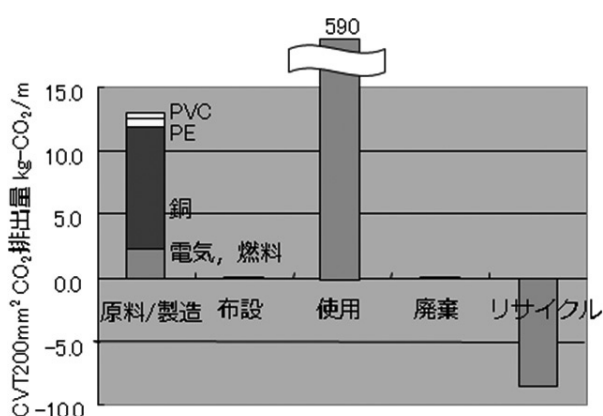


図7 CVT 200mm² CO₂排出量

通電条件：146A、稼働日数：300日/年、
使用期間：30年

注) 図5では、製造段階と原料を分けたが、図6、図7では合わせて表示。

前記の結果から、以下の傾向がみられた。

- ・使用段階のCO₂排出量が非常に多い。

今回、仮に設定した使用条件では、使用段階のCO₂排出量が非常に大きくなった。特に小サイズ(14mm²)では、原料/製造段階の合計の200倍を超える。

このため、使用段階で発生するCO₂排出量の要因である通電ロスを減らす「**導体サイズ適正化**」が、ライフサイクル中で発生するCO₂排出量を減らすのに非常に有効であることが判った。

3. ファクターの算出

(1) ファクターの目的

LCAの実施によって、「**導体サイズ適正化**」を推進することが、ライフサイクルにおけるCO₂発生量を低減させるのに有効なことが判った。「**導体サイズ適正化**」の効果を確認するため、各導体サイズでの環境効率を算出し、現行のサイズ的环境効率と太サイズ変更後の環境効率の比率をファクターとし算出し、改善効果を確認した。

(2) ファクターの算出方法

①ファクターの算出式

環境効率は「持続可能な発展のための世界経済人会議(WBCSD)」が提唱した式に従い算出した。またここでは、ファクターを現行品(現行サイズ)と太サイズ変更後の環境効率の比率として算出した。

- ・環境効率、ファクターの定義

$$\text{環境効率} = \frac{\text{製品の価値}}{\text{環境影響}}$$

$$\text{ファクター} = \frac{\text{太サイズ変更後の環境効率}}{\text{現行サイズの環境効率}}$$

上記の式の価値、環境影響を以下のように設定した。

$$\text{製品の価値} : \frac{1}{\text{ライフサイクルコスト}}$$

$$\text{環境影響} : \text{ライフサイクルCO}_2\text{排出量}$$

②ファクターの算出条件

ライフサイクルコスト、ライフサイクルCO₂排出量、現行サイズを以下の条件で算出した。

1) ライフサイクルコスト

【CVT布設費用】+【廃棄(輸送・処理)費用】+【使用時の費用：通電ロス×使用期間×電力価格】の合計。

それぞれは、以下に示す。

- ・【CVT 布設費用】+【廃棄(輸送・処理)費用】
建設コスト 2009 秋(建設物価調査会)から引用。
 - ・【使用時の費用：通電ロス×使用期間×電力価格】
通電ロス：「電力ケーブルの経済性・環境性の評価に関する標準化FS委員会」の“国内の電力ロス算出法”で提案された一般工場で発生する通電ロス。
使用期間：30年
電力価格：15円/kWh
- 2) ライフサイクルCO₂排出量
前記の2.(4)②項で算出した値を使用。

(3) ファクターの算出結果

CVTの各導体サイズから、同じ電流量を通電し、太サイズに変更した時のファクターを算出した結果を表2と図8に記す。

表2 導体サイズを変更した時のファクター

現行サイズ	等価負荷電流	変更後の導体サイズ									
		8mm ²	14mm ²	22mm ²	38mm ²	60mm ²	100mm ²	150mm ²	200mm ²	250mm ²	325mm ²
8mm ²	20A	1.0	2.8	5.7	11.6	17.1	21.7	23.5	22.2	19.7	15.8
14mm ²	27A		1.0	2.2	5.1	8.7	12.8	15.4	15.9	15.2	13.4
22mm ²	35A			1.0	2.5	4.7	7.7	10.1	11.1	11.1	10.5
38mm ²	49A				1.0	2.1	4.0	6.0	7.2	7.7	7.9
60mm ²	66A					1.0	2.2	3.6	4.7	5.4	5.9
100mm ²	91A						1.0	1.9	2.6	3.2	3.9
150mm ²	120A							1.0	1.5	2.0	2.5
200mm ²	146A								1.0	1.3	1.8
250mm ²	169A									1.0	1.4
325mm ²	200A										1.0

注) □ 現行品のライフサイクルCO₂排出量
 ■ 導体適正化で適正化」で推奨しているサイズ導体サイズ
 ■ ファクター最大値
 等価負荷電流：I_{100%}(最大負荷電流量A) × X (等価負荷率(稼働日))
 = 現行サイズの許容電流 × 0.45 × 0.7

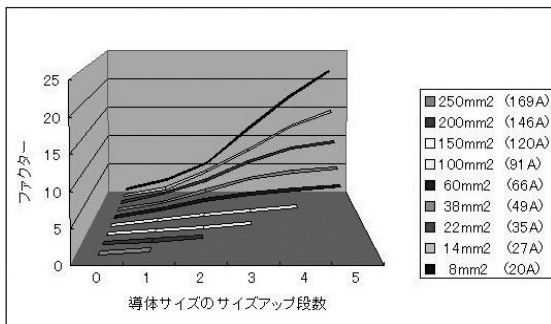


図8 導体サイズアップ段数とファクター

ファクターは、一般的には2で十分効果がある値であり、10を超える値はまれにしか見られない非常に大きい改善効果だといえる。

これを踏まえ、上記の結果から「導体サイズ適正化」で推奨しているサイズに変更した時は、以下の傾向がみられた。

小サイズ：ファクターが10に近い値がでており、改善効果が非常に大きい。

大サイズ：ファクターが2に近い値がでており、大サイズも十分な改善効果がみられる。

「導体サイズ適正化」で推奨しているサイズは、普及を目的にしているため、コストミニマムになることを優先している。このため、ファクターが最小な値にはならなかった。

しかし、小サイズで非常に高い改善効果がみられ、また大サイズでも十分改善効果が表れている。このため、「導体サイズで適正化」はどのサイズでも進めることに意味はあり、特に小サイズについて推進することが効果的である。

4. 課題

今回使用段階における環境負荷やファクターの算出は、仮定した条件により試算した値を使用している。

使用段階の条件は、LCAについても、ファクターについても非常に影響が大きいいため、今回算出した値のみで議論を進めるのは危険である。

このため、「電気設備学会・研究会」で公式な結果が出たところで、再計算をおこなう必要がある。この再計算結果を踏まえた上で、今後議論を進めていく。

(研究開発G 平野主席研究員)

耐火・耐熱電線等認定番号一覧表

H22年5月～H22年8月認定分

認定番号	認定日	申請者	製造者 (連名申請時)	品名	線心数・サイズ
------	-----	-----	----------------	----	---------

低圧耐火ケーブル

JF1110	H22.6.22	協和電線(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	4心×3.5mm ²
JF1111	H22.6.22	古河電工産業電線(株)	協和電線(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	4心×3.5mm ²
JF1113	H22.6.22	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	30心×1mm
JF1114	H22.6.22	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	30心×1.2mm
JF1118	H22.6.22	矢崎電線(株)	協和電線(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	7心×1.25mm ²
JF1119	H22.6.22	矢崎電線(株)	協和電線(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	2心×2mm
JF1120	H22.6.22	矢崎電線(株)	協和電線(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	1心×3.5mm ²
JF1121	H22.6.22	矢崎電線(株)	協和電線(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	4心×3.5mm ²
JF1112	H22.7.22	古河電工産業電線(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	4心×38mm ²
JF1122	H22.7.22	矢崎電線(株)	協和電線(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	7心×3.5mm ²
JF1123	H22.7.22	矢崎電線(株)	協和電線(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	30心×1.25mm ²
JF1116	H22.8.26	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	7心×1mm

高難燃ノンハロゲン低圧耐火ケーブル

JF21079	H22.8.26	住電日立ケーブル(株)	東日京三電線(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	4心×2mm ²
JF21080	H22.8.26	住電日立ケーブル(株)	東日京三電線(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	4心×2mm ²

小勢力回路用耐熱電線

JH8109	H22.6.22	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	20対×0.9mm
JH8110	H22.6.22	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	90対×0.9mm
JH8111	H22.6.22	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	4対×0.5mm
JH8112	H22.7.22	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	4対×0.55mm
JH8113	H22.7.22	日本電線工業(株)		架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル	5対×1.2mm

高難燃ノンハロゲン小勢力回路用耐熱電線

JH29026	H22.5.21	住電日立ケーブル(株)	日立電線(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	50対×1.2mm
JH29027	H22.5.21	住電日立ケーブル(株)	日立電線(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	50対×1.2mm

耐火バスダクト

L4002-10	H22.7.22	古河電工(株)		低圧耐火バスダクト	
----------	----------	---------	--	-----------	--

耐熱形漏洩同軸ケーブル等

JH0021	H22.8.26	日立電線(株)		耐熱形漏えい同軸ケーブル	外径29mm
--------	----------	---------	--	--------------	--------

低圧耐火ケーブル接続部

JFS0023	H22.6.22	古河電工産業電線(株)		低圧耐火ケーブル接続部(直線接続)	4心×2mm ²
JFS0024	H22.8.26	古河電工産業電線(株)		低圧耐火ケーブル接続部(分岐接続)	1心×5.5mm ²
JFS0025	H22.8.26	古河電工産業電線(株)		低圧耐火ケーブル接続部(分岐接続)	4心×2mm ²

Massy Yamada の電線教室（その4）：電気用品安全法の技術基準等改正の動向

「電線教室」（その4）では「電気用品安全法の技術基準等改正の動向」というタイトルで、経済産業省が進めている技術基準等改正の方向について、その概要を紹介する。

1. 現行行政省令の概要

現行の「政令及び省令」の概要を述べる。

1.1 電気用品の指定

「政令」として「電気用品安全法施行令」がある。

この施行令の別表第一において「特定電気用品」が、また別表第二において「特定電気用品以外の電気用品」が指定されている。この表に指定されたものだけが電気用品として電気用品安全法の規制を受ける。

電線についてみれば、別表第一及び別表第二の内容は下表のとおりである。

施行令別表第一（特定電気用品）

<p>一 電線（定格電圧が100V以上600V以下のものに限る。）であって、次に掲げるもの</p> <p>(1) 絶縁電線であって、次に掲げるもの（導体の公称断面積が100平方ミリメートル以下のものに限る。）</p> <p>1. ゴム絶縁電線（絶縁体が合成ゴムのものを含む。）</p> <p>2. 合成樹脂絶縁電線（別表第二……のものを除く。）</p> <p>(2) ケーブル（導体の公称断面積が22平方ミリメートル以下、線心が7本以下及び外装がゴム（合成ゴムを含む）又は合成樹脂のものに限る。）</p> <p>(3) コード</p> <p>(4) キャブタイヤケーブル（導体の公称断面積が100平方ミリメートル以下、線心が7本以下のものに限る。）</p>
--

施行令別表第二（特定以外の電気用品）

<p>一 電線及び電気温床線であって、次に掲げるもの</p> <p>(1) 絶縁電線であって、次に掲げるもの（導体の公称断面積が100平方ミリメートル以下のものに限る。）</p> <p>1. 蛍光灯電線</p> <p>2. ネオン電線</p> <p>(2) ケーブル（導体の公称断面積が22平方ミリメートルを超え100平方ミリメートル以下、線心が7本以下及び外装がゴム（合成ゴムを含む）又は合成樹脂のものに限る。）</p> <p>(3) 電気温床線</p>
--

1.2 電気用品の区分と型式の区分

また「省令」としては「電気用品安全法施行規則」及び「電気用品安全法に係る技術基準」がある。前者は「電気用品の区分」と品目毎の「電気用品の型式の区分」を規定している。

後者は、いわゆる技術基準を規定している。国内独自の基準の「省令1項基準」とIEC規格準拠の「省令2項基

準」から構成されている。

施行規則別表第一の「電気用品の区分」において、電気用品を20に区分しており、電線については、

1. ゴム系絶縁電線類
2. 合成樹脂系絶縁電線類

に区分されている。

また施行規則別表第二の「型式の区分」は、電気用品の品目毎に型式の区分が規定されている。事業者は、電気用品の区分毎に国（経済産業省）に「事業の届出」をすることになっている。

「ゴム絶縁電線」の型式の区分を表1に例示する。

表1 ゴム絶縁電線の型式の区分

品名	型式の区分	
	要素	区分
ゴム絶縁電線	導体の主材料	(1) 銅のもの (2) その他のもの
	導体の太さ	(1) 8mm ² 以下 or 3.2mm以下
		(2) 8mm ² を超え32mm ² 以下 or 3.2mmを超えるもの
		(3) 32mm ² を超えるもの
	絶縁体の主材料	(1) 天然ゴム混合物のもの
		(2) ブチルゴム混合物のもの
		(3) クロロブレン混合物のもの
		(4) エチレンプロピレンゴム混合物のもの
(5) クロロスルホン化ポリエチレンゴム混合物のもの		
線心	(6) けい素ゴム混合物のもの (機械的強度を強化したものを除く)	
	(7) けい素ゴム混合物のもの (機械的強度を強化したものに限り)	
	(8) その他のもの（絶縁体）	
主たる用途	(1) 単心のもの	
	(2) 2心以上のもの	
主たる用途	(1) 一般固定配線用のもの	
	(2) その他のもの	

1.3 技術基準適合確認

電気用品安全法第8条第1項に基づき、届出事業者は、技術基準の適合を確認しなければならない。

また、特定電気用品の場合は、電気用品安全法第9条に基づき、届出事業者による技術基準適合確認のダブルチェックとして、型式の区分毎に登録検査機関による適合性検査を届出事業者に義務付けている。

完成品のすべてに対して、電気用品安全法第8条第2項の検査を実施し、出荷しなければならない。

1.4 電気用品の技術基準

現行技術基準は、国内独自の技術基準である省令1項基準と、昭和58年に追加されたIEC規格準拠の技術基準である省令2項基準がある。

省令1項基準の対象品は454品目もあるが、技術基準は、それぞれの品目に対して、目的、機能的要求、要求水準、検証方法、みなし規定まで詳細に規定された、いわゆる「仕様規定」となっている。

表2 規格・基準のレベル

レベル	分類	イメージ
1	目的	危険又は障害源を明確にして、その発生を避けることを記述。
2	機能的要求	電気用品が満たすべき機能項目を記述 (Ex:通電により過熱しないこと)
3	要求水準	機能項目毎に、目的実現のための特定された定量的な判断基準を記述 (Ex:定格電流での発熱は30deg以下であること)
4	検証方法	要求水準への適合性を実証する試験方法を記述 (Ex:ヒートサイクル試験等を規定)
5	みなし規定	実証することなく基準に適合すると見做せる具体的な仕様例を記述。

「仕様規定」にあっては、材料、形状、寸法等が具体的であり、技術基準への適合性の判断・検証は容易であるが、技術進歩の著しい電気用品の分野にあっては、「仕様規定」が技術進歩に追いつかないという事態も生じている。

2. 政省令改正の方向性

「電気用品安全法技術基準体系等見直し基本計画」(H22年7月23日、電気用品の安全に関する技術基準等に係る調査検討会：以下「報告書」と略記する。)の「検討結果のまとめ」によれば、

- (1) 品目の一部ネガティブリスト化
- (2) 技術基準の性能規定化
- (3) 品目大括り化及び法令手続合理化

が必要と結論付けている。

2.1 品目の一部ネガティブリスト化

電気用品安全法は、電気用品の安全設計を予め担保するものであるが、現行のように政令で電気用品を限定列挙する方式(ポジティブリスト方式=リストに品目指定されたものだけが法の規制対象品)では、電気製品に潜在するリスクが同じであっても、電気用品として品目指定されないものは、安全設計を担保できない。

政令に指定されていない新技術を採用した電気製品は安全性の担保が得られず、結果として粗悪品が出回ると

いう懸念がある。

そこで、将来的に「一般用電気工作物の部分となり、又はこれに接続して用いられる機械、器具又は材料」(電気用品安全法第2条：電気用品の定義)は原則規制対象として、除外品のみをネガティブリスト化するという方向で改正が検討されている。

除外品としては、

- ① 他の法令で安全が担保されているもの
- ② 製品自体が持つ危険性が著しく低いもの
- ③ 一般消費者が利用しないもの(Ex：産業用)

等をイメージしている。

「検討の結果、一般消費者が使用する電気製品はネガティブリスト化が有効であるとの結論を得た。」と報告書に記載されている。

表3 品目指定方法の方向性

		現行	将来的な方向性	
部 品 類	規制対象	特定以外の(PS)E (品目を指定する)	規制対象	同左 (同左)
		特定電気用品<PS>E (品目を指定する)		同左 (同左)
電 気 製 品	非対象	除外品目 (他法令規制 or 一般消費者使用せず等)	非対象	除外品目 (除外基準の明確化が必要)
		情報・通信機器や一定定格を超えた機器等		特定以外の(PS)E (ネガティブリストによる指定方法の検討が必要)
	規制対象	特定以外の(PS)E (品目を指定する)	規制対象	同左 (同左)
		特定電気用品<PS>E (品目を指定する)		同左 (同左)

2.2 技術基準の性能規定化

ネガティブリスト化を行うと、原則すべての電気製品が規制対象になるが、現行のような指定品目毎の仕様規定のままでは、新製品や複合品等への対応が困難となる。

そこで、技術基準を、すべての電気用品を網羅できる性能規定として定めるものである。性能規定化のレベルは、表2のレベル1とレベル2の中間程度をイメージしている。

性能規定化することより、①「危険及び障害の発生を防止すること」を分かりやすく記述することにより、電気用品に要求される性能がイメージしやすくなる。②国際的な基準類制定の考え方との整合性が図れる。③要求する性能を中心とする内容の性能規定に改めることにより、従来の仕様(形、材質)にとらわれない新しい技術の開発や多様な電気用品の設計が可能、といった利点がある。

2.2.1 技術基準の階層化

そこで、性能規定化された強制法規たる技術基準を「一

次文書」、その性能規定を満たす仕様基準を「二次文書」、技術基準と仕様基準の解釈の理解を促進するためのガイダンスを「三次文書」とする技術基準体系の階層化を目指していく、と報告書に記載されている。

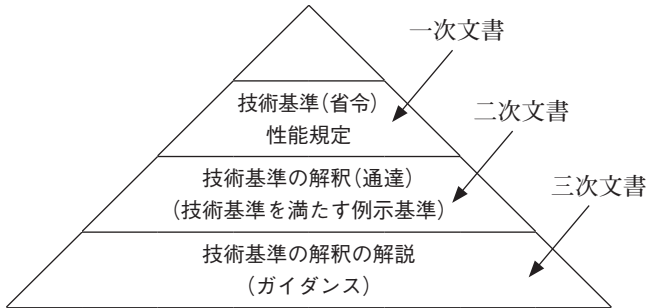


図1 当初の技術基準体系階層化のイメージ

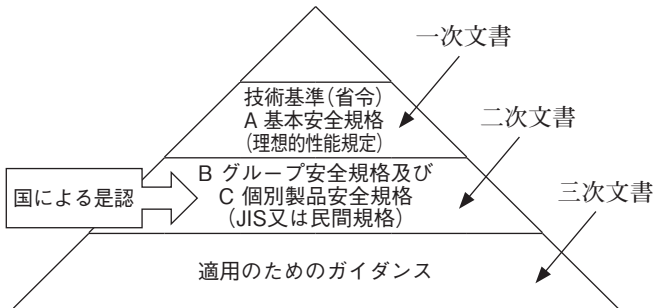


図2 将来的な技術基準体系階層化のイメージ

2.2.2 性能規定化と官民の役割分担

性能規定化に伴う一次文書～三次文書の制定に係る官民の役割分担について、報告書は表4のとおりまとめている。

表4 将来的な技術基準体系と官民の役割分担について

	現在		将来	
	内容	制定者	内容	制定者
技術基準省令	指定品目に対する仕様規定	国	電気用品全体に関する性能規定	国
技術基準の解釈	技術基準の解説	国	性能規定を具現化した一般要求及び品目毎の仕様規定	当初は国、将来的には民間が作成し国が是認
解釈の解説	なし	—	仕様規定に対するガイダンス (任意作成)	民間

2.3 品目と型式区分の大括り化 & 法令手続合理化

2.3.1 品目の大括り化の方向性

現行の電気用品安全法施行令では、歴史の古い電線類、ヒューズ、配線器具などの部品類は品目が詳細に規定されているが、電気製品については、限定的に規定されており、パソコン、プリンターなどの情報機器は規定されていない。

将来的には、情報機器などについても指定できるよう

に電気用品の区分を大括り化するとともに、新技術採用品についても柔軟に対応できるような品目指定方法に見直しておくことが望ましい、としており、

「今後、更なる検討が必要であるが、将来的な大括り化の方向性の例として、電気製品について、表5のように大括りすることが考えられる。」

と報告書に記載されている。

表5 将来的な品目大括り化の方向性の例

現行		将来案	
1	ゴム系絶縁電線類(……)	1	現行どおり
…	…(2~12:主に部品類)	…	
13	小型交流電動機	13	電気機械器具
14	電熱器具		
15	電動力応用器具		
16	光源及び光源応用機械器具		
17	電子応用機械器具(……)		
18	交流用電気機械器具(……)		
…	…	…	現行どおり

2.3.2 型式区分の大括り化と法令手続合理化

法第3条「事業の届出」によれば、届出事業者は、型式区分の変更、追加があれば、その都度変更届が必要になる。

特定電気用品は、通常、型式の区分に従って型式検査を実施しているが、特定電気用品以外の電気用品は型式検査を実施していない。しかし施行規則は特定電気用品以外の電気用品であっても、特定電気用品と同等のレベルで型式の区分を規定している結果、前記変更届が頻繁に行われていることから、安全確保を大前提に法令手続きの合理化の検討を行うこととしている。

3. 今後のスケジュール

報告書によれば、NITE（独立行政法人製品評価技術基盤機構）を事務局として、学識経験者、業界団体及び消費者団体で構成する「電気用品の安全に関する技術基準等に係る調査検討会」（委員長：東大 大崎教授）において、引き続き検討を進めるとのことである。

スケジュール的には、平成25年度以降に「…理想的性能規定への移行を検討」とあるとおり、議論を要する内容なので長期計画で検討を進めていくようである。

「電気用品安全法技術基準体系等見直し基本計画」（H22年7月23日電気用品の安全に関する技術基準等に係る調査検討会）に沿って検討を進めて行くものと考えられる。

（試験認証部 山田部長）

毒性ガス試験 (NES713) の開始

1. はじめに

鉄道車両や航空機等の公共交通機関には火災発生時でも“旅客が安全に避難できる”ことが求められ、結果としてそれらを構成する部材には“燃焼時に発生するガスの毒性が低い”ことが要求される。このような要求は交通機関に限らず国内の産業用電線の用途でも増加しており、最近、当センターへも毒性評価試験についての問い合わせが多くなってきた。

こうした環境の変化を受け、当センターでも『材料燃焼時に発生するガスの毒性評価試験：NES713 (現 Def Stan 02-713 Issue 2)』を開始した。この試験規格は英国海軍が作成しており、NES (Naval Engineering Standard) の名前はこれによる。

既に電線・ケーブルの構成材料に対する『燃焼時発生ガスのHCl濃度、導電率、PH分析 (IEC60754-1, 2, JCS7397, JIS C 3666-2)』を実施しており、今回、NES713試験を始めたことにより、“材料が燃焼した時に発生するガスの安全レベル”を評価、あるいは証明できるようになった。

表1 検知ガス(13種)と臨界濃度

Gas	Cf(ppm)
CO ₂	100,000
CO	4,000
H ₂ S	750
NH ₃	750
HCHO	500
HCl	500
CH ₂ CHCN	400
SO ₂	400
NO + NO ₂	250
C ₆ H ₅ OH	250
HCN	150
HBr	150
HF	100

2. NES713 試験

(1) 試験方法

試験は、規定容積の密閉空間中試料1gを高温のバーナー火炎(1,150℃)で燃焼させ、発生したガス中の13成分(表1)の濃度を検知管により定量分析するもの(図1：装置外観)。分析した結果を試料100gが容積1m³内で燃焼した場合に換算し直し、さらに成分ごとに規定された臨界濃度で除して13種を合計することにより毒性係数を割り出す。例えばハロゲン元素を含まないエコ電線の構成材料の場合には

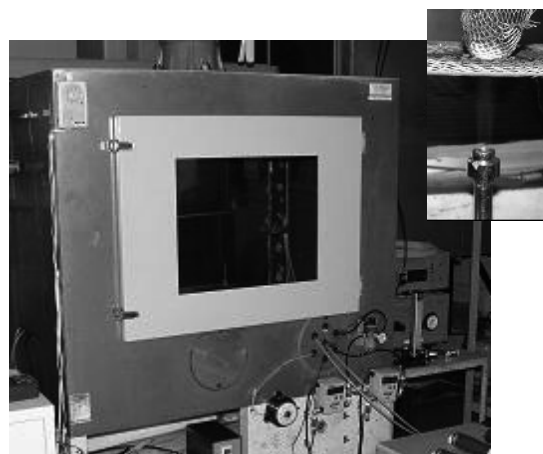


図1 NES713装置外観とバーナー火炎(右上)

毒性係数が1前後であるのに対し、ハロゲン元素を含む材料ではたちまち10以上に上昇する。検知管を用いた簡便な試験ではあるが、燃焼時発生ガスの毒性が低いことを実証するには気の利いた試験法であろう。

(2) 検知管による定量分析について

検知管を用いた定量分析では、ある特定のガスが混在した場合には互いのガスが干渉しあって実際より大きくカウントしてしまうことがある。前処理のため複数の検知管を組み合わせることで混合状態を分離し、識別できるケースもあるが、NES713試験の場合には、①ハロゲン化水素(HCl, HF, HBr)が混在すると検知管だけでは分離できない、②SO₂と窒素酸化物が共存すると両者の測定結果が高めになる、等の問題が残る。このため、これらのガスが混在する場合には毒性係数が高めになることを念頭に置く必要がある。

このような検知管による計測の限界にも関わらず市場からは毒性判断のためにNES713試験成績書の提示を求められており、これは“安全な材料であれば毒性係数は結果的に低くなる“ためではないか、と考えている。

3. 最後に

JECTECではNES713を手始めとして『鉄道車両用規格のBS6853による毒性試験』の立ち上げ(2010年度中に業務開始目標)を準備中です。皆さまからのたくさんのお問い合わせをお待ちしております。

(燃焼技術G 後藤主席研究員)

IEC/TC89 シアトル会議

1. はじめに

今回のTC89会議は、米国シアトルで開催された、第74回のIEC大会の中で10月10日から10月14日の間に開催された。今回のIEC大会のメインスポンサーには、コーニング、シーメンスといった規格使用者側の企業その他、UL、ANSI (American National Standards Institute) 等の規格運営団体が名を連ねていた。なお今回のIECの大会には、3000人以上が参加のもと、100以上のTC (Technical Committee) 及びSC (Sub Committee) が開催されたとのこと。



第74回のIEC総会が開催された、
ワシントン州コンベンションセンター内部

2. 注目案件

1) IEC60695-6-31 (NBS スモークチャンバー)

本文書に関しては、WG11において改正作業が継続しているが、シアトル会議では、改正草案に対する各国のコメントが審議された。今回の草案に対して日本からは、技術的な問題として、オーブンを使用した60℃ 24時間の試験片の状態調節は、TC89の扱う他の試験方法にも要求されておらず、また、本文書の適用範囲である電気/電子機器の材料に対しては不要であるため、削除するべきとの提案をし、了承された。これによって、今後試験前に実施していた、この状態調節が不要となり、試験に必要な工数が低減される。

なお、本文書に対して英国は、廃止されるべき文書であり、次の投票においては、反対投票をする旨のコメントを提出している。

本文書に関しては、WG11において、次のステージをCDV (Committee Draft for Voting) ステージとすることに合意した旨をTC89会議に報告し、TC89会議において、投票を実施した結果、賛成多数を持って合意事項通りCDVを発行することとした。なおTC89会議の投票においては、英国が反対投票をした。また、スウェーデンは投票を棄権した。

2) IEC60695-11-2 (1kW バーナ)

IEC60332-1 (JIS C 3665) に使用するバーナの調整方法を記載した文書であるが、現在WG12において改正作業を実施中である。本文書に対しては、今回の会議において日本から、バーナ火炎の熱量確認に使用する銅スラグの寸法と重量がやや整合性に欠けており(規格の寸法で同スラグを作成した場合、重量が規格値に対してやや軽くなる)近年、試験所審査において、認定機関から寸法や重量のずれを指摘されるようになってきているとの指摘をし、議論となった。これに関しては、銅スラグの寸法のうち重要な部分は、先端の形状を表す部分の寸法であることから、銅スラグ全長の寸法を公称値とすることに合意した。

本文書は、TC89会議での投票において、全会一致で、次のステージをCDVステージとすることに決定した。今回の改正によって、燃料に使用するプロパンガスの純度の最小値が、98%から95%に下げられ、また、ガス流量及び空気流量の値が規定から参考になることから、試験を実施する上で試験所の負担が大幅に軽減されることとなる。

3) IEC60695-7-2 (毒性試験の概要と適用)

WG11において、改正作業を実施中であるが、ISOにおける毒性ガス評価に関する考え方を導入するために、現在の版では考慮されていないHClガス等の刺激性毒物の評価に対する内容が今回の改正によって、追加されることとなる。本文書は既にCDVステージとなっており、今回のシアトル会議において、誤字脱字等の軽微な修正を施しFDIS (Final

Draft International Standard) を発行することに決定した。なお今後、現在TS (Technical Specification) とされている本文書のように試験方法の概要と適用に関して規定した文書は、この規格の使用者が試験方法に対する知見を高める上において非常に重要な文書であることから、順次TSから、IS (国際規格) に格上げすることが決定している。

現状では、IECの分野において、燃焼ガスの毒性評価を要求している製品は存在しないが、欧州においては、鉄道車両用のケーブルに由来から燃焼ガスの毒性評価を要求しており、新たに開発された鉄道車両の欧州統一規格においても、ケーブルだけでなく様々な構成材料に対しても、燃焼ガスの毒性評価を要求している。また、建築物に布設されるケーブルに関しても、FTIRを用いた毒性ガス評価を試みており、将来的にIEC分野にこの毒性評価の要求が波及する可能性もあることから、今後この燃焼ガスの毒性評価に関しては、注視してゆく必要があるであろう。その際TC89の発行するIEC60695-7シリーズの文書群は、燃焼ガスの毒性評価を知るうえで良い参考書となるであろう。

4) TR62222

SC46Cにおいて改正審議中である、火災危険性を考慮した通信ケーブルの布設に関するガイドを記載した、IEC/TR/62222 (Fire performance of communication cables installed in buildings) に関してTC89は、IECの中で火災に対する横断的な考え方を示すTCとして、TC89の発行している火災危険性評価に関するガイドを参照するようコメントを提出しており、このコメントに対する回答を待っている。

この文書は、正式なルートでTC89に配布されておらず、今後このような火災安全に関する内容を取り扱う文書に関しては、注視する必要があると事務局は発言した。また議長は、SC46Cとのリエゾンを考慮すべきと発言した。この文書では通信ケーブルに対して、布設環境毎に推奨される耐火災安全性能及び評価方法に関して規定しているが、記載内容に対して、英国は、この文書は高度の難燃性能に対する評価に、スタイナートンネルの使用を強く指向しているが、米国以外でこの試験は使用されておらず、将来的には、廃止されるべきとコメントした。



TC89会議の様子

3. おわりに

今回の報告でも一部ご紹介したとおり、TC89では、実際の製品試験に使用する試験方法の他に、IEC分野で適用すべき火災危険性評価のためのガイドとなる文書を多数発行している。これらのガイドには、着火性、炎伝播、発煙性、燃焼放出物の毒性、腐食性、発熱性等に言及したものが含まれるが、どの文書も各特性評価の原理、この分野でのトレンド等を知る上で大変有効な文書である。機会があれば、是非TC89の発行するIEC60695シリーズの文書をご覧頂きたい。



シアトルのシンボルである展望台スペースニードル

(試験認証部 深谷副主管研究員)

JECTEC 新人研修 レポート

1. 良いチャンス

新聞記者は幅広く取材をすることはあっても、時間の制約上、どうしても一つの製品についてじっくり深掘りする時間がないのが現状だ。JECTECでの研修会は、参加者はもちろんのこと、取材する私にとっても業界をより知るための良い機会だった。6月30日から開催された第1期研修会についてレポートする。

2. 昨年度に続き 2 回に分けて実施

6月30日から3日間にわたり開催した第1期研修会では、電線業界に携わる企業の若手、新入社員らが全国から17人が参加。研修会では電線に関する各種講義のほか、燃焼試験や引張強度などの材料試験などを実習した。04年から開催されている実習付きの新人研修会は参加者の受講しやすさを考慮し、昨年から2回行い、今年は7月14日から第2期研修会が開催され、23名が参加した。

3. 重要なインフラを担っていることを誇りに

第1期初日に(社)日本電線工業会の亀田実 技術部長が「電線・ケーブルの種類と用途」について講義。電線の用途、電力輸送に使用される電線・ケーブルなどについて図解を中心に概説した。「我々が使用する電気は発電所から長い距離を経て、各家庭に届けられる。表には出にくいのが、重要なインフラ整備を担っていることを誇りにしてほしい」と参加者にメッセージを送る。この言葉で気持ちを新たにした参加者はきっと多いのではないのか。続いて「電線ケーブルの製造方法」(JECTEC電線技術グループ村田啓二主管研究員)の講義では、産業用電線・ケーブルを中心に製造方法や、製造現場において留意しなければならない点、製造工程で発生するトラブル例などが紹介された。講義中、「現場での観察が重要、現場百遍」の言葉が印象に残る。電線製造の押出工程において、押出条件のテストは現場で立ち会い、五感を働かせながら観察する重要性を説明された際に出てきた言葉だ。記者もニュースを得るには現場に出向き、足で稼がなければならない。電線業界と我々新聞業界、まったく畑は違うものの、共通して

認識することがあるようだ。

4. フレッシュな気持ちを忘れないで

初日の研修会終了後は、静岡県浜松市内のグランドホテル浜松に場所を移して懇親会を開催。挨拶に立った成實センター長は「フレッシュな気持ちを忘れないで研修に臨んで欲しい。様々な企業の方と交流、勉強すると同時にJECTECとのなじみを深めて、今後の業務において大いに役立てて欲しい」と述べた。参加者による自己紹介が行われ、ここで参加者の所属企業、普段の業務内容を全員が知ることになる。これをきっかけに、参加者同士の企業を超えた交流が活発に行われた。

5. 活発に質問を寄せる姿

実習の「燃焼試験」では、JECTECが依頼を受け実施している燃焼試験のうち、垂直に設置したケーブルを燃焼させる国内規格(JIS-C5321)、国際規格(IEC60332-3)に合わせた「垂直トレイ燃焼試験」や空調空間(プレナム)に配する電線やLANケーブルのほか、建材など評価する「スタイナートンネル燃焼試験」を受講生が各実験の準備をし、実習した。各燃焼試験ともに一定時間、ケーブルを燃焼させた後、炭化距離を測定することなどで各ケーブルの難燃性を確認した。同センターが保有するスタイナートンネル燃焼試験装置は、世界に5台のみで、アジアでは唯一の装置のため、熱心にメモを取りながら、講師に活発に質問を寄せる参加者の姿も見られた。

6. 充実した気持ち

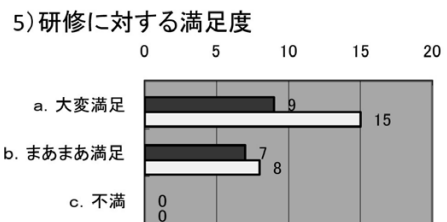
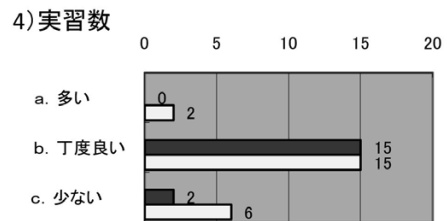
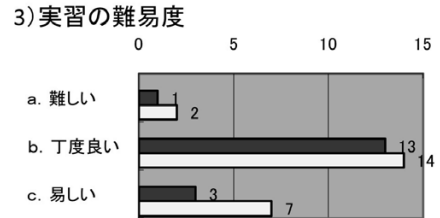
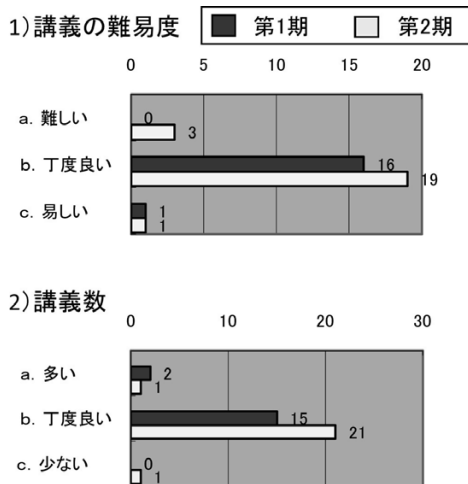
取材をしている側が帰路につく頃には、どこか満足感に満たされた気持ちになるのはなぜだろうか。研修会を取材として客観視している私でさえも、参加者がうらやましく思うほど充実した内容だった。これを書いている今、手元に取材用で頂いたテキストが残っているが、読み返してみるとテキストに蛍光ペンや下線が引かれており、もしかしたら取材を忘れて講義に入り込んでいた自分がいたのかもしれない。取材した私でさえもそう感じた研修会は、参加者の充実度はきっと私以上ののだろう。

(鉄鋼新聞社 齊藤直人記者)

JECTEC 新人研修 アンケート集計まとめ

今年も電線業界での新入社員の方を対象とした新人研修を当センターにて、2回にわたり開催いたしました。受講者の方から研修に関するアンケートを実施しましたので、抜粋したものを下記に紹介いたします。

- 開催日 【第1期】6月30日～7月2日(3日間)
【第2期】7月14日～7月16日(3日間)
- 参加者数 【第1期】17名
【第2期】23名



アンケートグラフを見ますと、概ね好評をいただいているようです。

JECTECの新人研修が、電線業界の新人の方たちにとっての恒例行事と考えていただけるような研修を今後も実施していけたら、と思っております。

来年もたくさんの方の御参加をお待ち致しております。

(情報サービス部 児玉事務員)

去る人 来る人



細島 裕人氏

この度、古河電工産業電線(株)から出向してきました細島です。
JECTECで燃焼技術Gの配属となりました。

今まで生産技術を担当してきており燃焼試験の経験はありませんが、1日も早く燃焼試験業務内容を習得し、皆様へ協力ができるよう頑張りたいと思います。

宜しくお願い致します。

化学物質規制の最近の動向について

1. 欧州 REACH 規則

2007年6月に施行された欧州REACH規則は、現在SVHC（認可対象候補物質、Candidate List、高懸念物質）として38物質が挙げられており、その内6物質がREACH規則附属書XIV（認可対象物質リスト）への収載が提案されました。更に、8月30日にはSVHC候補として11物質が意見募集されています。

このようにSVHCが順次追加されるため、電線業界のような川中メーカーは、常に川上サプライヤーからの物質含有情報を更新し、SVHC含有情報をまとめて川下ユーザーに伝達する責務がありますので、SVHC更新情報には留意してください。（JAMPのシステムは、あらかじめ疑わしい物質をリストアップして物質含有情報を収集しておき、SVHCが追加されても既存の情報で対応できるようにしています。）

2. 欧州 RoHS 指令の改正

本年6月RoHS指令の議会修正案が公表され、①適用範囲を「全ての電気・電子機器」とし、「ケーブル」が明記され、②制限物質として新たにナノマテリア

ルが挙げられ、優先的に検討すべき物質として「有機臭素・塩素化合物」や「三酸化アンチモン」、「PVC」等、更にはREACH規則SVHC 30物質も挙げられています。

この改正案は10月にも欧州議会の本会議採決に掛けられますが、その動向は未だ予断を許さず、注視が必要です。

3. 改正化審査

本年4月から改正の第1段階が開始され、新たに加わった第2・第3種監視化学物質についても数量・用途の届出がなされました。現在、これらの情報をもとに“リスクが十分小さくない物質”として優先評価化学物質のスクリーニングが進められています。

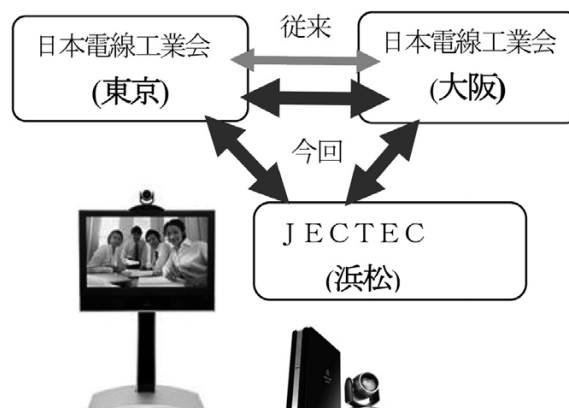
優先評価化学物質に指定された物質は、来年4月からの届出に際して、地域毎・用途毎に数量を報告する必要があります。ここで不明確な報告をすると、更に“リスクが小さくない”と判断され、詳細な評価対象となってしまいますので、川中メーカーとしては、用途等の情報を川上サプライヤーに報告する等、十分な情報流通が必要です。

（研究開発G 下浦副主席研究員）

テレビ会議システムの紹介

12月初旬より、テレビ会議システムの運用を開始いたしますのでご紹介します。本システムは(社)日本電線工業会(東京と大阪間)のシステムに追加接続することで、3地点間(東京・大阪・浜松)の会議・打合せを可能とするものです。一般的な仕様であり、パソコンを介して電子情報の表示も可能です。導入の主目的は日本電線工業会とJECTECの相互の出張旅費の削減ですが、関係各社からのご要望があれば、各総務部へご相談ください。

（総務部 東浦部長）



サイクリングのすすめ

1. きっかけ

JECTECに赴任して以来、毎日がマイカー通勤で殆ど歩くこともなく、このままではメタボが進行すると危機感を感じたのがサイクリングを始めるキッカケでした。といっても、皆さんが想像されるような高級ロードバイクで流線型のヘルメットにサングラスをかけて颯爽と走る姿とは程遠いものです。

小生が現在愛用している自転車は、今から10数年前、息子が小学校高学年の時に買い与えた26インチのマウンテンバイクで、自宅の庭に放置されてボロボロになっていたのを、何とか再生したものです。その後使用中にガタが来て、すでにタイヤ2本とチェーンを交換し、サドルカバーも追加したので、新品のママチャリ以上の出費となってしまいました。

現在の单身アパートは、浜松駅から7kmほど北の東名高速道と姫街道(国道261号線)の交わるあたりから300mほど西で、近くには航空自衛隊浜松基地やホンダの工場があり、また徳川家康が生涯で唯一負け戦をした戦場として名高い三方原台地の真ん中にあります。

自転車ではよく判りますが、この台地は、北はJECTECのある都田から南は浜松城、西は浜名湖、東は馬込川(元々は天竜川の本流であったとのこと)に囲まれており、昔は水源もなく荒地だったと聞きます。現在は、農業用水路が走っており、開拓記念碑があちこちに立っています。今では三方原ブランドのジャガイモや大根、お茶やミカンの産地として有名です。従って遠出をする時は、必ず坂を下ることになります。幸いアパートからJECTECまでの約8kmは殆ど平坦なため、時々通勤にも利用しています。

2. おすすめルート

次に、小生がよく行くルートを紹介します。万が一、JECTECに出向するはめになった場合は、是非一度体験をしてみてください。

①**佐鳴湖** 佐鳴湖は、10年程前は日本で一番COD(化学的酸素要求量)の値が高いすなわち一番汚れた湖として知られていましたが、その後改善されたらしく、小生が見る限り現在ではそれほど汚れているとは思われません。佐鳴湖の周囲には、遊歩道が整備されているため、一周約6kmの非常に気持ちのいい散策ルートになっており、休日は多数の市民がジョギングや散策をしている姿が見られます。

ここはアパートから6km程離れており、一番判り易いのは、姫街道沿いに南下し、和合町交差点を右折、しばらく坂道を下ったのち、段子川沿いに下りるルートです。桜の季節には、段子川の左岸沿いに、樹齢50年くらいの立派な桜並木があり、一面をピンクに染め、目を楽しませてくれます。

②**浜名湖** 浜名湖は、ご存じの通りウナギの養殖で有名な汽水湖ですが、最近ではウナギよりもスッポンの養殖に力を入れており、周辺ではスッポン料理を看板にしている店も多いようです。

周囲が114kmもあるので、なかなか一周するのは大変です。小生も一度だけ挑戦しましたが、西岸は片道1車線で交通量の多い国道を走ることになるので走りにくく、あまりおすすめ出来ません。

小生のおすすめは、奥浜名湖、猪鼻湖及び東岸周遊です。奥浜名湖は、東名高速道浜名湖SAから見える景色でお判りの通り、リゾートホテルや別荘のある風光明媚な場所です。猪鼻湖は三ヶ日ICの近くにあり、こちらもリゾート地として湖岸にホテルや別荘が並んでいます。尤も建設されたのは恐らくバブルの頃と思われる、人影も少なく多少鄙びた感じは否めません。

アパートから奥浜名湖方面へは、姫街道を北上し、都田川の河口に出ます。ここまで9km程度です。この河口ではいつも多くの人が釣りを楽しんでいます。また奥浜名湖から猪鼻湖にかけては、天竜浜名湖鉄道が所々で並走しており、運が良ければ(なにしろ1時間に一本程度なので)二両編成のかわいらしい車両を見ることができます。

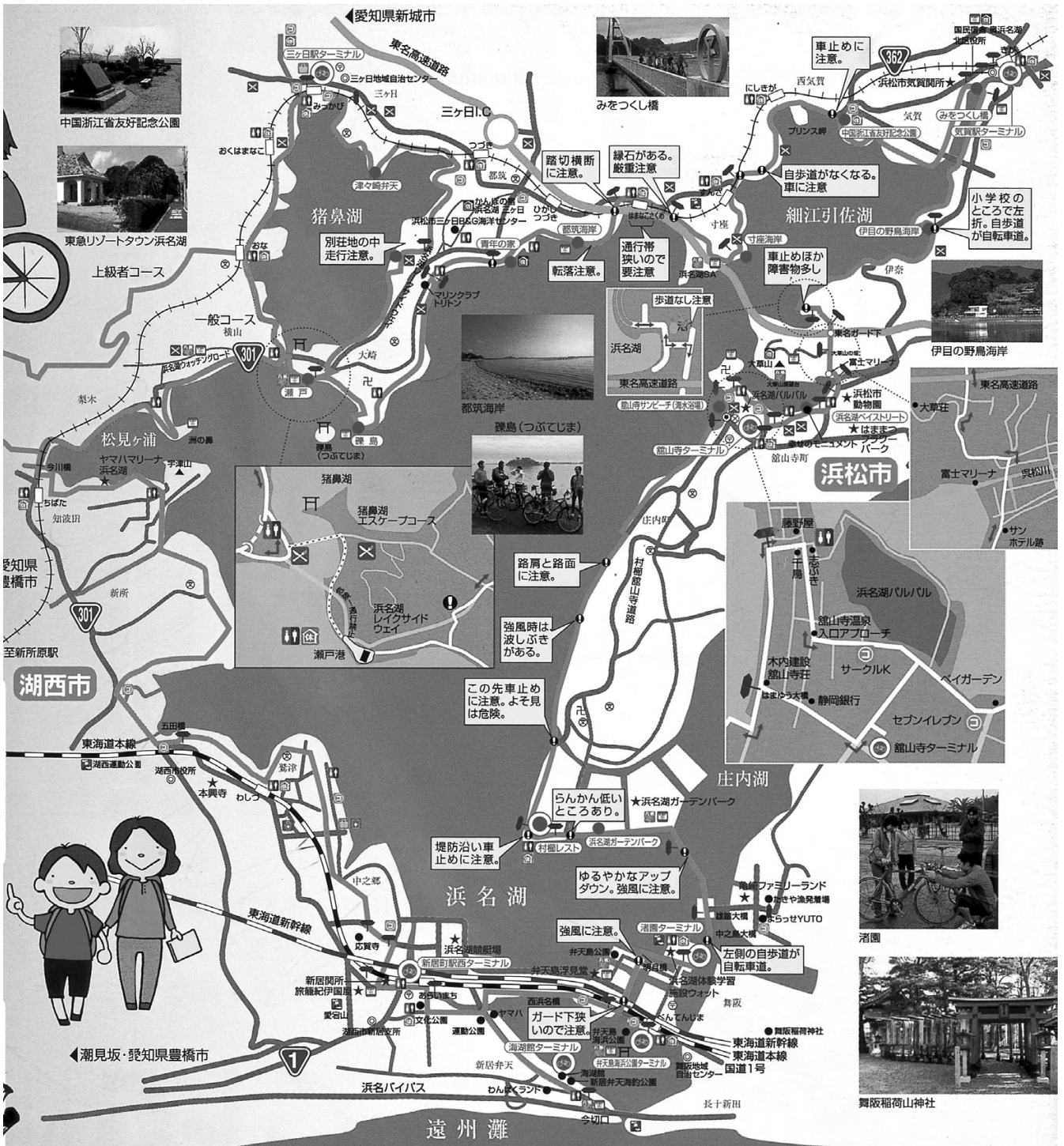
アパートから浜名湖東岸へは、東名高速道沿いに浜松西IC方面に行き、ICの北側を流れている花川沿いに下ります。花川の河口まで7km程です。舘山寺方面に行くときは手前で右折し、すじかい橋から舘山寺街道を通ります。この道も片道1車線の交通量の多い道なので、十分注意が必要です。

舘山寺から湖岸を南下するルートは、自転車専用道路が整備されており、安心して走ることができます。

湖岸に至るまでの道路脇にはみかんや柿の無人販売所が所々にあり、その時期には一袋百円のミカンを食べながら一休みといった楽しみもあります。

次頁のイラストマップは、浜松駅構内にある観光案内所で最近見つけたものです。ご興味のある方は是非立ち寄って入手されることをお勧めします。

(成實センター長)



「浜名湖周遊自転車道の旅」より引用

株式会社ジェイ・パワーシステムズ 代表取締役社長 福永 定夫氏を訪ねて



今回は、高圧電力用電線の事業統合会社として、来年で設立10周年を迎える(株)ジェイ・パワーシステムズ(JPS)の東京・田町の本社を訪問し、福永社長にお話を伺いました。

1) 会社の生い立ち；

会社は、2001年に日立電線(株)と住友電気工業(株)の基幹事業である高圧電力用電線事業を統合し、スタートしました。2003年に地中線工事部門を統合、更に2004年には国内電力営業部門を統合し、両社の優れた技術開発力を継承・発展させると共に、コスト競争力を強化させ、製品開発・製造から施工にいたる一環したサービスの提供を行い、お客様への安定供給と一段のサービス向上に努めています。

2) 事業・製品構成；

大別して「電力部門：送配電用電力ケーブル」、「架空送電線部門」、「電力機器部門：付属品他」、「エンジニアリング部門：事前調査から設計・施工」、「電力情報システム部門」の5つの事業部門により構成されています。電力情報システム部門は架空送電線の「故障区間標定システム」、地中送電ケーブルや洞道内の温度を監視するセンサー「OPサーモ」他、電力設備を効率的に監視・制御するシステム製品を提供しています。

売上げ比率は概ね電力部門が40%、架空送電線部門、電力機器部門、エンジニアリング部門が各々約20%、電力情報システム部門が数パーセントを占めます。

3) 開発方針；

主力製品である電力ケーブル・付属品の開発にとどまらず、「エネルギー」と「環境」をキーワードとして省エネルギーや環境負荷低減の活動を推進し、更に新しい可能性を追求しています。これまでの主な研究成果は500kVケーブルによる長距離線路やゴムブロックジョイント(RBJ)の開発、送配電システムの性能及び信頼性の向上、高効率送配電システム、種々の線路健全性評価システム等の研究開発、また、環境対応として、材料のリサイクル技術の開発によるリサイクルケーブル等の新しい製品やシステムの開発などです。

4) 経営方針；

社会インフラとして重要な高圧電力用電線の開発・製造から施工まで一貫したサービスとして提供することで、環境と調和した安全で高品質の電力供給を支えています。経営方針としては、第一に「お客様からの信用を大切にすること」です。すなわち人間として、エンジニアとしてお客様から信用していただけるよう努力を積み重ねていくことを社員にお願いしています。そして、高圧電力用電線の分野で「品質・技術で世界No.1メーカー」、「世界のトップブランド」を目指しています。

また現在、海外展開としてインドとサウジアラビアに生産拠点を建設中です。現地でも「品質と技術」で優れたJPSブランドを築いていきたいと考えています。

5) 環境への配慮；

JPSはエネルギー伝送という地球環境に密接した分野に関わるため、有害物を含まない材料で製造した「エコロジー電線/ケーブル」、リサイクル可能な電線・ケーブルの開発のほか、「より快適な地球環境の創造」をテーマに掲げて事業展開を行い、廃棄物のリサイクルにも積極的に取り組んでいます。

6) 趣味・健康法；

一般にサラリーマンがしている趣味は一通り嗜んできましたが、あえて挙げるとすれば読書とゴルフが趣味と言えます。事業統合後、日立の事業所に赴任した際は、休日よくゴルフコンペを開き、カルチャーが異なる両社出身者の融和を図りました。

7) JECTEC に対する要望；

人材開発は非常に重要なテーマで、特に将来を担う若手社員の育成は強化が必要と考えています。JECTECさんには若手エンジニアのモラルアップやモチベーションアップにつながる事業や研修・セミナー等を益々充実していただくことを期待したいと思います。

(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 「カワセミ」(大阪府北部、摂津峡付近にて)

木の小枝にとまっているカワセミを見つけました。晩秋の休日の午後、川沿いの小道を散歩している時でした。背景の茶色っぽいボケは川原の枯れすすきです。

カワセミは、翼の上面が濃青色、胸腹部は赤褐色、脚は紅色で喉と耳の後方に白斑があります。写真では隠れて見えませんが、背中には光沢の強いコバルトブルーです。水面に飛び込み、先のとがった長いくちばしで魚を上手に捕えます。そのためか、英語では kingfisher と呼んでいます。

鳥の宝石とも言われる美しい野鳥ですが、一方では、武器の鋭いくちばしが、生きることの厳しさを感じさせます。

(JECTEC 松浦会長)

