

2023.1

No.
96

発行：一般社団法人 電線総合技術センター

TEL：053-428-4688

編集責任者：竹内 康雄

JECTEC NEWS

一般社団法人 電線総合技術センター

2 巻頭言

技術レポート

- 3 難燃材料をとりまく現状と将来への提言
-

試験認証

- 8 IEC/TC20/WG17及びWG18 WEB会議報告
-

- 9 耐火・耐熱電線等認定・評価番号一覧表
-

技術サービス

- 10 燃焼棟試験装置のご紹介
-

- 12 吸収クランプ法の規格改訂(IEC 62153-4-5:2021)について
-

研究開発

- 14 PE/CNF複合樹脂の機械特性評価
-

情報サービス

- 16 第95回JECTECセミナー
「国内電線製造機械メーカーの技術動向」WEB開催報告
-

- 17 2022年度
JECTEC電線技術者初級研修会(講義、実習) 開催報告
-

- 19 (一社)日本電線工業会 中堅企業部会様を迎えて
-

トピックス

- 20 2022年度 広報活動の紹介
-

試験認証／人物往来

- 21 JIS登録認証機関の更新について
-

- 21 人物往来
-

談話室

- 22 静岡県からJ1クラブが無くなった事について
-



FIFAワールドカップと電線業界

一般社団法人日本電線工業会

専務理事 金原 正明

2022年6月に日本電線工業会専務理事に就任以来、2回JECTECに訪問する機会をいただきました。浜松市は私の生まれ故郷でもあります。当時と変わらない街並みも少し残る姿を懐かしさと共に見る事ができました。

静岡県といえばサッカーどころとして知られています。ドーハの悲劇の時代の日本代表チームは多くが静岡県出身者で構成されていました。

この原稿を執筆している現在、そのカタールではFIFAワールドカップが開催されており、日本代表は一次リーグで強国を撃破しベスト16まで進む事ができましたが、大きな話題となったのが新たなテクノロジーの導入でした。

前回大会から導入されたVAR（ビデオ アシスタント レフェリー）に加えて、今大会からボールにセンサを組み込む事でオフサイドの瞬間が厳密に判定できるようになっており、この判定によるジャイアントキリングも生まれるなど、ゲームに大きな影響を与えています。（充電中のボールの画像を発見した時には思わず笑みがこぼれました）今後はこの技術を前提とした新たな戦術やテクニックが生まれてくるのだらうと思います。約160年前に現在のルールになった古いスポーツが更に新しい進化をしていくという事です。

さて、我々の電線業界を振り返ると、サッカー同様に古い歴史のある業界であり、現在も画期的で新たな技術が日々生まれているとまでは言えませんが、それでも社会環境の変化により従来の規格値が変更されたり国際規格との融合が生まれたりといった動きは進んでいますし、今後は特に環境対応の面で電線業界は大きな変革を進める必要があります。その為には、若くて有能な人財をしっかりと確保できるよう、業界全体としてのブランド力も新たに身に付けたいといけません。日本電線工業会では最重要課題として電線業界全体のブランドアップ／イメージアップに取り組んでいます。

これらの変革・進化の基盤をしっかりと支えているのがJECTECの検査技術と国内有数の設備です。日本電線工業会としても今後益々 JECTECとの連携や相互支援を深め、業界全体がさらに発展していくよう、共に行動していきたいと考えます。

電線に関わる製造および検査技術の更なる進化が、日本や世界の人々の生活の進化や向上に繋がっていく事を強く期待して、巻頭言とさせていただきます。

難燃材料をとりまく現状と将来への提言

一般社団法人 難燃材料研究会 代表理事 大越 雅之

1. はじめに

『竹取物語』で、かぐや姫が阿倍御主人に出した難題が「火鼠の皮衣(ひねずみのかはごろも)」であった。かぐや姫に結婚する気はないので、燃えない衣を所望した。現在ならば、「はい!お持ちしました。」と難燃化した防災カーテンや毛布を提出し、かぐや姫を困らせることができる。病院などに使用されているカーテンや防災毛布は、ライターで火をつけても燃えないようにできおり、燃えやすい素材を燃えにくくすることを「難燃化」という。しかし、ここでかぐや姫が「燃焼の条件設定」に気づけば、結婚を拒否することができる。それは、燃焼条件のことであり、炎を大きくすることで難燃材料も燃やすことができる。極端な話だが、世の中に燃焼しないものは存在しない。宇宙から飛来するチリが流れ星となり燃え尽きるように、鉄もアルミニウムも条件により燃焼する。「不燃物」も「難燃物」も限定環境条件下での「不燃物」、及び「難燃物」であり、その限定環境条件が製品使用条件、すなわち、燃焼条件となる。その燃焼条件解明のため、時代の天才達によって燃焼現象解明が進められた。ギルバート、ボイル、フック、ラヴォアジエ、デーヴィ、ファラデー等枚挙に暇がない。その知見を利用した難燃/不燃化もゲイリュサック、パーキン等時代の偉人たちによって成し遂げられ¹⁾、その後、生活の質の向上とともにもらい火・発火防止の予防措置として難燃機能は発展した。難燃化の技術目的は、延焼の遅延であり、火災からの避難する時間を稼ぐことにある。それにより、火災から「人命」と「財産」を守ることが目的となる。

2. 難燃剤種類と効果

難燃剤は、下記3種類となる。

- ①ハロゲン系；臭素系を中心とした臭素化芳香族化合物が主となる。酸化アンチモンと併用される。
- ②リン系；リン酸エステルを中心とした縮合系が多いが、赤燐やポリリン酸アンモニウムも用いられる。
- ③無機系；金属酸化物(水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム)が中心となり、ゴム、オレフィンには多量添加配合が用いられる。

それらの効果一覧を表1に示す。UL-94とは、UL規格に準拠したプラスチック材料の燃焼試験である。その中で、一般的なのはV試験(垂直接炎)であり、レベルの高い順からV-0>V-1>V-2>HB(HBのみ水平燃焼試験)という等級付けされている。難燃剤の種類別の効能は、ハロゲン系+酸化アンチモン>ハロゲン系>リン系>その他となる。

表1 難燃剤の種類と効能

	ハロゲン		リン系	ノンハロゲン	
	ハロゲン系+酸化アンチモン	ハロゲン系のみ		金属水酸化物	その他(例、シリコン)
気相 (吸熱 or 不活性物質)	○	×	×	○	×
固相 (チャー)	×	×	○	×	○
ラジカルトラップ	◎	○	△	×	×
効果 (例、PPに25Phr添加時)	V-0	V-2	V-2	HB	HB

*○：効果あり、△：少々効果あり、×：効果なし

3. 規制の現状

EUから1990年代の半ば以降、RoHsやWEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment)指令に代表されるEU指令や、環境ラベルの認証機関であるブルーエンジェルマークやノルディックスワンが、難燃樹脂材料に関して、使用禁止や厳しい使用制限を設定した。その中でもEUで注目すべき規制は下記3つである。

- CLP規則(Regulation on Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures)
- REACH規則(Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of CHemicals)
- EU RoHS指令(DIRECTIVE 2011/65/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 8 June 2011 on the Restriction Of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment)

3.1 規制

3.1.1 CLP 規則

CLP規則は、GHSをベースとしたEUにおける化学品の分類であり、表示、包装に関する規則である。高いレベルでの健康、及び環境の保護を確実なものとするとともに、物質と混

合物そしてある種の物品(アークティック、成形品)の自由な物流を確実なものとするを目的に2009年1月20日施行された。難燃剤取り扱い事例としては、2011年2月にUK当局が、BDP (Bisphenol A Bis - (Diphenyl Phosphate))のCLH (harmonised classification and labelling)届出書をECHA (The European Chemicals Agency)に提出し、CLP第6次改正案(ATP-6)として議論され、2014年6月に「no classification」として官報公示された。

3.1.2 REACH 規則

人の健康と環境を高い次元で保護し、EU域内市場が効率的に機能するよう促し、EU化学産業の競争力を高めることを目的としている。その流れは、①登録、②評価を経て、Whiteなら規制なし、Blackなら③認可、もしくは制限となる。難燃剤の近年の評価事例としては、下記物質があげられている。TCEP (tris(2-chloroethyl) phosphate)、TCPP (tris(2-chloro-1-methylethyl) phosphate)、TDCP (tris[2-chloro-1-(chloromethyl)ethyl] phosphate)、TPP (Triphenyl phosphate)、RDP (resorcinol bis(diphenylphosphate))などである。

3.1.3 EU RoHS

電子・電気機器における特定有害物質の使用制限についてのEUによる指令であるが、指令であって規則ではないので、罰則規定はない。また、EUのみでなく、中国、韓国、トルコなどそれぞれの国でのRoHSがある。2006年より施行された際の使用制限物質は、6物質(鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニル(PBB)、ポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE))である。その後2019年からの追加の使用制限物質は、フタル酸エステル類4物質DEHP (Bis (2-ethylhexyl) phthalate)、BBP (Butyl benzyl phthalate)、DBP (Dibutyl phthalate)、DIBP (Diisobutyl phthalate)であり、許容濃度は、0.1 wt%である。現状検討に挙げられたPack-15使用制限7物質(RoHS指令Annex II)中に、三酸化アンチモン、TBBPA (Tetrabromobisphenol A)、中鎖塩素化パラフィンの3種の難燃剤が入っている。

4. 規制への対応手段; リスクトレードオフ

このような規制に対応すべく日本としては、リスクトレードオフを手段の一つとして検討している。それは従来とは異なり、「多くの化学物質にはリスクがあるが、それ以外にも多くのリスクがある。」という考え方であり、例えば、実際の火災統計データをもとに難燃剤としてリン酸エステルを利用した場合の損害リスク低減(死亡者、財産消失等を含む)は、14,000百万ドルに対し、全てのリン酸エステルが発がん性を持つと仮定したリスク増加は5,300百万ドル(死亡者、患者負担等を含む)である。よって、14,000百万ドル>5,300百万ドルであり、火災リスク低減が化学物質リスク増加よりも大きくなり、難燃剤使用によるメリットが勝る²⁾。ただし、この解析は開始されたばかりでデータ量の少なさ、分布の取り扱い等の検討課題がある。

5. 難燃樹脂の課題と将来

前述した事象の中、日本の難燃材料が継続して使用でき、さらに発展するためには、産業構造の変革と技術伝承・発信の二つの側面からの視点も必要と考え、下記に所見を示す。

5.1 産業構造としての課題と対策

5.1.1 課題

難燃材料課題は、日本の化学産業課題と同一である。難燃剤のリソースである臭素やリンは、輸入、もしくは現地生産となり外部リソースに依存している。臭素は、海水からも取得可能だが、塩湖からの採取が最も効率的であるものの、塩湖の所在は限られる。同様に、リンも採取場所が限定され、かつ難燃剤用途よりも肥料という巨大、かつ戦略的市場が存在し、輸入リスクがある。そこで、各メーカーは外部リソース依存による生産課題を克服するため、現地生産にシフトしているが、現地統制による関税、生産量制限、及び技術流出などの既存市場への供給課題がある。また、将来に生産品の先行、新市場への展開という課題がある。

5.1.2 対応

① 既存市場

難燃材料市場は、図1に示す通り、社会基盤材料として各分野に幅広く使用されている。E & Eの消耗品からインフラまで、それぞれの難燃規格に保護されており、需要は確保されている。

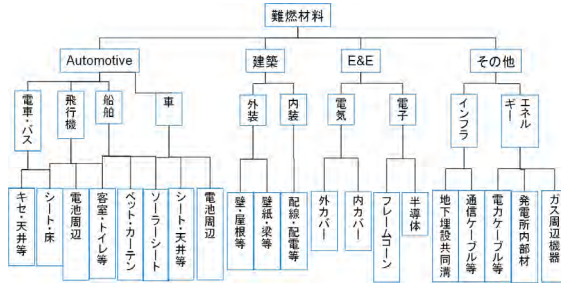
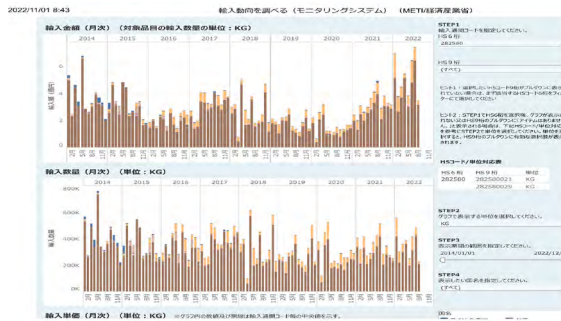


図1 難燃材料用途

そこへ供給される材料も堅調である。例えば、臭素系難燃剤(BFRs)の助剤である三酸化アンチモン(ATO)の取引量は、特化則制定後、かつ covid-19流行直後は、一時的な落込みが認められたものの回復基調にある(表2)³⁾。

表2 ATO輸入統計



ATO粉塵飛散予防のためのATO高濃度マスターバッチも多量に輸入されているが、その量は樹脂扱いにてATO輸入量として計上されていない。それにも関わらずATO輸入量は回復しているため、ATOの実輸入量は増加していると推測される。つまりBFRs/ATOの国内需要は回復し、かつ増加傾向にあると考えられる。ただし、ATOはほぼ中国産であり、供給リスクはある。よってコモディティーは海外生産、キープロダクトは国内と既に実施している事を継続すべきである。

② 新市場の確保

将来難燃材料の期待される分野を示す。米国総務省シンクタンクによる4大メジャーインパクトから今後難燃材料の需要増加の期待される分野を抽出した(表3)。

表3 難燃材料技術の期待される産業領域

		産業領域	
4大技術インパクト	IT	<ul style="list-style-type: none"> ・ビッグデータ解析<動画、センサー> ・SNS ・スマートシティ 	具体例 <ul style="list-style-type: none"> ・サーバ ・次世代ネットワーク電線 ・スマート機器
		<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子、細胞技術による疾病管理 ・シリコンベース診断技術 ・人間強化技術<Human Augmentation> 	<ul style="list-style-type: none"> ・介護用ペット/ソファ等の家具 ・医療機器
	健康関連技術	<ul style="list-style-type: none"> ・精密農業、遺伝子組み換え作物、水管理技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネルギーによる車両の樹脂化(CFRP→CFRTP)
		<ul style="list-style-type: none"> ・バイオベースエネルギー、太陽エネルギー 	<ul style="list-style-type: none"> ・航空宇宙、船舶、自動車、リニア等 ・電池周辺(カバー、基盤、電解液等) ・建材;不燃材料(木材、樹脂)
資源関連技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット技術 ・3Dプリント ・リモート・自動運転技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・3Dプリンタ筐体等周辺 ・介護用ロボット ・車産産 	

例えば、顕在化した需要としては、車のEV化に伴う電池周辺樹脂部品の難燃化がある。バッテリーには燃えさし試験といわれるUN R100が施行されており、それをクリアするために搭載される樹脂には難燃性が必要となる。さらには、将来GTR(Global Technical Regulations) 5.4.12というさらに厳しい試験が予定されており、車両の軽量化と併せて、樹脂化が進展するのではないかと考える。ただし、安全性、コスト、及びリサイクル性との折り合いにより、各国各メーカー毎に普及速度は異なるものと思われる。

③ 商材の付加価値化

先進国として日本から新商材を提供するならば高付加価値化が必要である。その考え方は、難燃機能は最終製品における主機能ではなく、燃えにくいという保険であるとする、そのサービスとは、従来のコストパフォーマンスではなく、顧客に対する新価値提供の必要がある。つまり保険でいうところの充実したオプションが付加価値ではないかと思われる。例えば、車の保険で言うと対物、同乗者保障などにあたる。それを難燃材料の場合は付加価値知見とするとその製品の製造工程での物性(流動性、金型転写性等)、製品付帯特性(環境安全性、外観等)、その難燃部材を用いた防火設計知見にあたる。単なる材料供給先にならぬよう高度な技術知見等の付加価値を提供し、国際社会における日本の難燃材料の優位性を確立するのがよいと考える。

5.2 技術課題

日本の優位性確立のための一つの手段として、技術がある。日本の難燃化技術は世界レベルにおいて最も進んだ国の一つである。その中の技術的特徴を生かすことにより、より高度なサービス提供が可能と思われる。例として、樹

脂メーカーは、セットメーカーに対して樹脂の成形性、安全性、及び製品設計に踏み込んだ情報提供を実施している。それは、金型シミュレーションから、タップの立て方に至るまで、実に素晴らしいサービスであり、このようなサービスを新興国に実施頂き、日本ブランドの構築を早期に確立し、「刈取り」をして頂きたい。既に「刈取り」を実施している会社も多いが、その「刈取り」は、新興国に向けての当面の施策であり、将来の高付加価値構築のための技術障壁確立とは別建てで実施する必要がある。つまり「保険商材のシリーズ化で、従来保険は新興国へ、付加価値保険は先進国へ」という考え方となる。その前に我々の長所とはなにか？現状日本における難燃材料の技術的ポジショニングを確認したい。その優位性には、高難燃性、低発煙性、及び安全性・生産技術があると考えられ、次項で述べる。

5.2.1 高難燃性

日本では、高難燃性獲得のための技術追及のため、様々な検討がされてきた。特にノンハロゲン分野を中心に、金属水和物の配合量を減量し、低コストと高機械的特性獲得を目的としたエコケーブル用途⁴⁾、鉛リフロー性と高難燃性の両立を目指した半導体用途、輻射熱による高難燃性獲得を目的とした壁紙、難燃木材、難燃ボードなどの建材用途⁵⁾、耐熱性と高難燃性獲得を目的としたリン系難燃剤メーカーの縮合リン酸エステル⁶⁾の化学構造からのアプローチ⁶⁾、ナノ難燃剤検討⁷⁾、など枚挙に暇がない。

5.2.2 低発煙性

日本では、電線ケーブル分野における低発煙化にいち早くから着手し、商品化している。低発煙化は、火災における避難時の視野確保、及び発生ガス抑制に大きな効果がある⁴⁾。これらの技術を密閉空間である車両や船舶、そこに配置される機器に対して、拡大利用することで火災時の視野獲得と発生ガス抑制により、多くの人命が救済されると考える。実際の火災では、炎そのものの死亡者よりも、煙による視野不良や吸引ガスで亡くなる方が7割である⁸⁾、課題として、安全とコストの両立があるが、材料と設計からの双方のアプローチ、効率的な空間設計によりトータルコストを抑制する必要がある。

5.2.3 環境安全性と生産技術

日本ほど各国の安全基準を網羅している国はないのではないか？それは、輸出のため、EU、米などのそれぞれの国の規格・ラベル、及び各国間条約などを順守する必要があるからだ。次から次へと押し寄せる規制に対し、技術でクリアにしていく姿勢をつらぬいてきた。例えば、一部の縮合リン酸エステルでは、安全懸念のある不純物を低減し、高純度の品質を達成している。また、食品安全レベルと同等なリン系難燃剤を開発し、製品化するなど環境障壁に対して、技術で対抗してきた歴史がある。それらの開発設計、及びその製造技術を世界に向けて発信し、利益の最大化を目指す必要がある。

5.2.4 技術を生かすための対策

上記技術的知見の組合せとすり合わせにより深化した技術障壁が構築される。それをより強化するためには保護政策が必要であり、その対策を下記に示す。

- ・利益最大化の施策(ラベル、規格、及び規制)

我が国は、電気、電子、車を世界に向けて生産している国であり、かつ消費大国でありながら、日本発の規格及び規制で世界標準であるものは少ない。規格、及び規制は、ある面では貿易障壁となり自国利益の最大化をはかる一つの手段でもある。例えば、自動車の難燃規格、電気・電子の難燃規格、航空規格等日本主導の国際規格は少ない。今後、産業のアジアシフトはさらに促進する可能性があり、単なる原料や技術輸出にならぬよう、ラベル、規格、及び規制を構築できる体制を整え、日本として利益の最大化を目指すべきと考える。

6. まとめ

各国規制やラベルは、安全性のみならず各国製品の戦略的貿易障壁構築という面も垣間見られる。日本は世界に先駆けて有害な化学物質による環境汚染を防止することを目的に1973年に化審法を制定した歴史がある⁹⁾。日本としての技術革新と戦略的仕掛けが必要であり、「安全、安心」の確立のための高付加価値障壁を構築すべき時期に来ている。「日本の先進国というブランドを活用し、より安心してお使い頂ける“難燃性”という保険を世界中に提供しよう」というものだ。しかし、私自身、現在は高付加価値化の将来像については、シンプルに表

現できていない。今後も研鑽を怠らず、企業の皆様に有用な情報を提供し、人の命や財産を守る日本の難燃材料の発展を皆さまとともに歩んでいきたい。国内の難燃材料を取り巻く仕組みとしては、日本難燃剤協会(FRCJ)、難燃材料研究会(SFRM)の2つがある。SFRMは、主に下流産業での難燃技術支援を中心とし、国際学会、国内シンポジウム、教育講座を開講しており、URL (<https://sfrm.or.jp/>) より参照願う。

Reference

- 1) History of Polymeric Composites, A history of Halogenated Flame Retardants, VNU Science Press, 1987
- 2) 「Ni リン酸エステル難燃剤最適添加量に関する研究、二律背反型環境問題へのリスク最小化手法の適応」, 学位論文(東京大学), 2006; pp1-101
- 3) 経産省貿易統計、
<https://www.customs.go.jp/toukei/search/index1.htm>、accessed 2022/11/01
- 4) 大越雅之; 西沢仁; 伊藤政治; 会田二三夫
マテリアルライフ1999年11巻1号 p. 26-33
- 5) 大林組技術研究所高橋氏講演資料、
<https://sfrm.or.jp/2022/10/04/online>、accessed 2022/12/20
- 6) 山中ら プラスチックエージ, 52, 2007, 134 ~ 144年号,
- 7) M.Okoshi Fire material, 2004, 28, 423
- 8) <https://www.fdma.go.jp/publication/hakusho/r3/63931.html>、accessed 2022/12/15
- 9) <http://www-cycle.nies.go.jp/magazine/syakai/20070618.htm>、accessed 2022/12/15

IEC/TC20/WG17 及び WG18 WEB 会議報告

1. はじめに

ここでは、本年10月に開催された国際電気標準会議(IEC)における電力ケーブルの専門委員会(IEC/TC20)傘下のWG17(低圧電力ケーブル)及びWG18(ケーブル燃焼試験)会議でのトピックスを紹介する。

IEC等の国際会議は、各国における感染症に対する制限の緩和に伴い対面で開催するケースが増えてきているが、両WGの会議は今回もリモートでの開催となった。

2. 低圧電力ケーブル (WG17)

現在のWG17の主な作業案件は次のとおりである。

- 1) IEC 60227 及び IEC 60245 シリーズの改正
- 2) 新たなエレベータ用ケーブル規格の開発
- 3) IEC 60811 シリーズの追補

今回は、この中で、IEC 60227 シリーズの改正作業状況及び新たな作業案件として、PV(太陽光発電)システムを担当するTC82のPVケーブル規格の見直し要請について報告する。

(1) IEC 60227 シリーズの改正作業状況

IEC 60227 シリーズは、我が国の電気用品安全法においても電気用品の技術上の基準を定める省令の要求事項を満たすものとして見なされる規格として指定されているものである。

今回の改正は、試験方法規格の引用先の変更等のみであり、技術的な変更を行わない方針で進められているが、CD(委員会原案)の段階で一部の国からの要望で、可とうケーブルを規定したIEC 60227-5に新たな導体サイズ(6 mm²)を追加することとなった。

その他のパートに関しては、CD段階で大きな修正提案は無かったことから、WGはCDV(投票用委員会原案)を発行することに合意した。

(2) TC82 からの PV ケーブル規格見直し要請

以前よりTC82から、水上PVシステムに用いるケーブルに対する耐水性の確保が要請されていたが、今回の会議でTC82から、PVケーブルの規格であるIEC 62930に長期間使用における耐水性を考慮し、90℃において定格電圧の2倍のDC電圧をかけた状態での絶縁抵抗の低下を評価する試験を導入してほしいとの要望が出された。

本件に関しては、今後WG17において、この試験方法の合理性、既存試験方法の適用の可能性等について検討をしてゆくこととした。

(3) 次回会議

コンビーナの方針によりWG17は次回もリモート会議とすることとした。

(試験認証部 部長 深谷 司)

3. ケーブル燃焼試験 (WG18)

WG18では、現在、1件の新規規格開発と共にいくつかの発行済規格のメンテナンスを実施している。

(1) 新規規格開発 (IEC 60331-4)

ケーブルの耐火試験法であるIEC 60331シリーズは、定格電圧1 kV以下の低圧ケーブルを対象としているが、電圧のより高いケーブルに対応した耐火試験法の要望を市場から受けていた。そこで、30 kV以下の中圧ケーブルの耐火試験に対応すべく、IEC 60331-4として規格開発を進めている。会議では、CDV投票に向けて、原案のブラッシュアップを行った。主な決定事項を以下に記す。

- ・試験温度は従来の耐火試験同様、830℃が基本であるが、オプションとして1000℃も盛り込む。
- ・単心ケーブルで試験すれば、各心シース形ケーブルも試験したもものとして取り扱う。
- ・大外径のケーブルがどのサイズまで試験可能か調査する。

(2) 発行済規格のメンテナンス

現在、一条燃焼試験(IEC 60332-1シリーズ)や3 mキューブ発煙性試験(IEC 61034シリーズ)も改正に向けて検討が行われているが、ここでは多条燃焼試験規格であるIEC 60332-3シリーズの追補の審議内容を紹介する。主な改正事項は2点あり、1点目は平型ケーブルの試験ラダーへの取り付け方法の明確化である。2点目はバーナへ供給するプロパンガスと空気の流量の不整合対応である。IEC 60332-3-10では、流量を欧州規格(EN 50399)に整合した質量流量と、従来の体積流量(温度20℃、圧力1 bar換算値)を併記しているが、これらの値が整合していない。審議の結果、本文へは質量流量のみを記載し、附属書へ質量流量から体積流量への換算方法を明記することとなった。

(3) 次回会議

次回のWG18会議は、2023年4月5日にオランダのデルフトで対面会議として開催される予定である。

(試験認証部 副主席 新屋 一馬)

耐火・耐熱電線等認定・評定番号一覧表

2022年6月～2022年11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(電線管用)				
JF1385	2022.8.26	住電HST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ル
JF1387	2022.8.26	住電HST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ル
JF1388	2022.9.22	住電HST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ル
JF1389	2022.9.22	住電HST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ル
JF1390	2022.11.18	住電HST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ル
高難燃ノンハロゲン高圧耐火ケーブル(電線管用)				
JF26088	2022.6.30	住電HSTケーブル(株)	東日京三電線(株)	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF26090	2022.6.30	住電HSTケーブル(株)	東日京三電線(株)	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF26091	2022.6.30	住電HSTケーブル(株)	東日京三電線(株)	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
JF26096	2022.9.22	住電HSTケーブル(株)	東日京三電線(株)	6600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケール
高難燃ノンハロゲン小勢力回路用耐熱電線				
JH29054	2022.11.18	華陽電線(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ル
JH29055	2022.11.18	華陽電線(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ル
小勢力回路用耐熱電線				
JH8292	2022.6.30	伸興電線(株)	—	架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケール
JH8294	2022.6.30	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ル
JH8295	2022.6.30	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ル
JH8296	2022.6.30	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ル
JH8298	2022.10.24	(株)KANZACC	—	架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケール
JH8299	2022.10.24	(株)KANZACC	—	架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケール
評定番号	評定日	申請者	製造者(連名申請時)	品名
高難燃ノンハロゲン低圧耐火ケーブル(電線管用)1時間耐火				
JF21185	2022.7.19	住電HST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ル
JF21186	2022.7.19	住電HST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ル
JF21187	2022.7.19	住電HST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ル
JF21188	2022.7.19	住電HST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ル
JF21189	2022.7.19	住電HST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ル
JF21192	2022.7.19	住電HST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ル
JF21184	2022.8.26	住電HST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ル
JF21190	2022.8.26	住電HST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ル
JF21191	2022.8.26	住電HST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ル
低圧耐火ケーブル接続部				
JFS0088	2022.6.30	住電機器システム(株)	—	低圧耐火ケーブル接続部(直線接続)
JFS0094	2022.9.22	住電機器システム(株)	—	低圧耐火ケーブル接続部(直線接続)
JFS0096	2022.11.18	古河電エパワーシステムズ(株)	—	低圧耐火ケーブル接続部(直線接続)
JFS0097	2022.11.18	住電機器システム(株)	—	低圧耐火ケーブル接続部(分岐接続)
高圧耐火ケーブル接続部				
JFS2074	2022.08.26	スリーエム ジャパン(株)	スリーエムジャパンプロダクツ(株)	高圧耐火ケーブル接続部(直線接続)

燃焼棟試験装置のご紹介

1. はじめに

JECTECでは、保有するさまざまな試験装置を用いた受託試験サービスを提供しています。これまで、通信特性試験や材料特性試験(JECTEC NEWS 第89号)などを紹介してきました。今回は、燃焼棟に設置している燃焼試験装置について、それぞれの特徴とケーブルの燃焼試験以外の使用例を紹介します。

2. 小型加熱炉

JIS A 1304とISO 834-1に規定されている加熱曲線に沿った加熱が可能な耐火炉で、主に耐火電線の耐火試験に使用しています。課電装置が付随しているため、燃焼状態での試験品の絶縁抵抗や電子部品の動作状況を調査することも可能です。建築部材や小規模試験片等の燃焼試験に活用できるため建築基準法に基づく防耐火用部材の事前試験や開発品の耐火性能評価などにご利用頂いています。

(対応規格：消防庁告示第10号、消防庁告示第11号、JCS 7502、JCS 7504、JIL 5501など)



図1 小型加熱炉外観

3. 大型加熱炉 (内寸 1.5 m×2.1 m×1.3 m)

こちらもJIS A 1304、ISO 834-1、RABT曲線等に規定されている加熱曲線に沿った加熱が可能な比較的大型の耐火炉です。炉内にコンクリートや木材、金庫などの製品を設置し試験することも可能です。また、台車の壁と炉の天井を取り外すことが可能で、床材や壁材等の加熱試験が可能です。

こちらも、建築基準法に基づく防耐火設備や区画貫通部の事前試験、金庫の耐火試験、耐火材の比較試験など、様々な試験にご利用頂いています。

(対応規格：消防庁告示第10号、JCS 7503など)



図2 大型加熱炉外観

4. 垂直トレイ試験室(内寸2.4 m×2.4 m×3 m)

リボンバーナーを使用し、一定熱量で燃焼させることが出来ます。試験体の様子を容易に観察でき、煙の発生量や燃焼熱を測定することも出来ます。

同一条件下で燃焼の違いを容易に判断できるため、商品の耐火性のPR動画撮影やカバー等による耐火化のPRなどにご利用頂いています。(対応規格：IEEE 383、IEEE 1202、JIS C 3521、UL 1685、IEC 60332-3、EN 50399など)



図3 垂直トレイ試験室外観

5. 中規模燃焼試験室(内寸4 m×4 m×7.5 m) 大規模燃焼試験室(内寸10 m×10 m×8 m)

排気設備を完備した試験室で、火災を模擬した試験や大型製品(ベッドなどの家具、家電製品、機械、車両など)の燃焼試験を実施することが出来ます。試験室近傍に100 V及び200 Vの電源がありますので、試験体に通電した状態で試験も可能です。

実際に、漏電事故、火災事故の模擬試験、商品開発等にご利用頂いています。



図4 大規模燃焼室と試験品配置例



図6 スタイナートンネル試験装置外観

6. 3 mキューブ試験室(内寸3 m×3 m×3 m)

3 m四方の部屋の中で、試験体を燃焼させ、発生した煙量を測定します。垂直トレイやコーンカロリメータの煙測定は、排気ダクト内の瞬間煙量を連続して計測しますが、3 mキューブでは、試験室内に蓄積する煙の総量を測定します。

通常は、EN 61034-2及びIEC 61034-2に基づく電線の発煙性試験を実施していますが、試験品の設置方法をアレンジすることにより、木材、プラスチック材料等の発煙量測定にご利用頂く事も可能です。

(対応規格：IEC 61034-2、EN 61034-2)



図5 3 mキューブ試験室外観

7. スタイナートンネル試験装置

プレナム空間(天井裏及び床下等の空間)を模擬した炉で、強制対流中で試験体の火炎伝播特性を評価します。主に、米国向け輸出用建築部材の耐火性能を評価する為に使用されます。

国内でスタイナートンネルを保有している試験所は現在JECTECのみです。国外の試験所と違い、実際に試験にお立ち頂くことや、試験データの詳細を報告することも可能です。

(対応規格：NFPA 262、ASTM E84、UL 723など)

8. ライザーケーブル試験装置

垂直方向に試験品を吊るし、強制対流中の火炎伝播特性を評価します。

こちらも、米国向け輸出時の事前試験として使用頂いております。

(対応規格：UL 1666など)

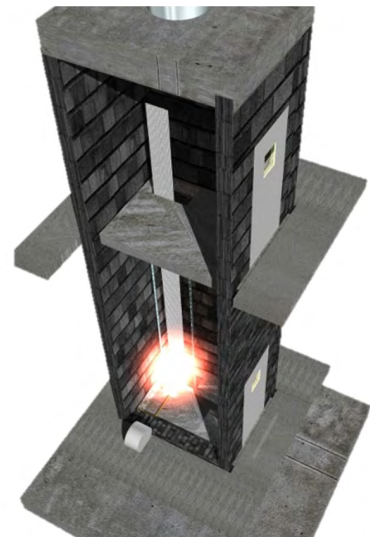


図7 ライザーケーブル試験室外観

9. さいごに

JECTECでは、電線以外にも燃焼試験装置を活用した様々な試験を実施しております。ホームページには各試験装置の詳細について記載しておりますので、ぜひご覧頂ければ幸いです。

(技術サービス部 試験員 里見 熙甫)

<https://www.jectec.or.jp/02nensyo/index.html>

吸収クランプ法の規格改訂 (IEC 62153-4-5:2021) について

1. はじめに

通信ケーブルの EMC 試験は IEC 62153-4 シリーズが規格化されている。その中で、吸収クランプ法を規定している IEC 62153-4-5 が昨年 8 月に 15 年ぶりに改訂された。以下にその改訂内容と JECTEC での対応を紹介する。

2. 吸収クランプ法とは

近年さまざまなものの電子機器化が進行しており、それら機器のノイズイミュニティ、エミッション(合わせて EMC という)性能の重要性は増大している。ケーブルにおいても同様で、EMC 性能の測定需要は多い。吸収クランプ法はケーブルのノイズエミッションを測定する方法であるが、ケーブルにおいてはイミュニティとエミッションは表裏一体である。この方法の測定系の構成を図 1 に示す。発振器から測定対象のケーブルに信号を印可すると、ケーブルにシールドがある場合はその不完全さにより、ケーブルが平衡線の場合は平衡度の崩れにより外部にノイズが放射され、この図にはない周囲環境との間に外部回路が形成される。シールドの外側またはシールドのないケーブルではケーブル自体の表面を流れるこの外部回路の電流を電流プローブで検出し放射電力を求め、印可電力との比でエミッション(遮蔽減衰量や不平衡減衰量)を算出する。なおこの方法ではケーブル周囲の環境は厳密には定義されていないため、異なる測定場所間での測定結果の互換性はない。

3. IEC 62153-4-5:2021 の改訂点

今回の主な改訂点は測定周波数帯域の拡大である。従来は 30 MHz ~ 1 GHz であったが、この上限が 2.4 GHz にまで拡大された。特にツイストペアケーブルを測定する場合、旧版ではバランを用いて不平衡の測定機出力を平衡信号に変換する方法が記載されていたが、今回はマルチポート出力のネットワークアナライザを用いて直接平衡信号をケーブルに印可することでバランを用いない方法が追加されており、1 GHz 以上の帯域ではこちらの方法が推奨されている。これは高域まで周波数特性の良好なバランの制作が困難なためかもしれない。また信号発生器あるいはネットワークアナライザの出力インピーダンスと測定対象ケーブルの特性インピーダンスが一致しない場合、旧版ではインピーダンス整合回路を用いる旨記載されていたが、今版では整合回路は 100 MHz 程度以上ではリターンロスが大きい(つまりインピーダンス整合していない)ためこの使用を推奨せず、計算で補正する方法が望ましいとされている。

4. JECTEC での対応

JECTEC においては従来から吸収クランプ法による測定を行ってきたが、その適合規格は IEC 61196:1995, 同 amendment 1:1999 である。吸収クランプ法は 2006 年に IEC 61196 から IEC 62153-4-5 に移っているが、その際に電流プローブを測定対象のケーブルに沿って移

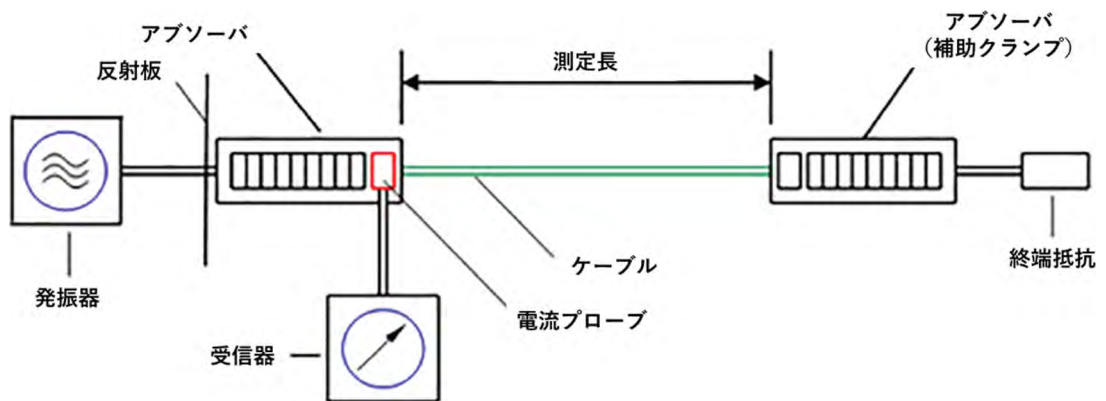


図1 吸収クランプ法測定構成図



図2 吸収クランプ測定系(手前は補助クランプ)

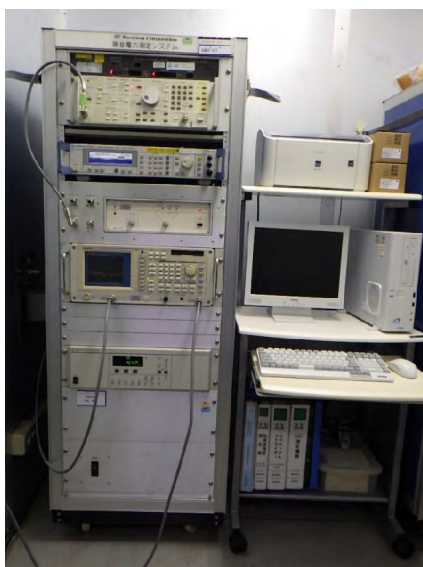


図3 吸収クランプ測定機器類
(ラック最下段が電流プローブの走行コントローラ)

動させて測定するオプションが削除され、プローブはケーブルの遠端および近端に固定する測定法のみが記載されるようになった。その理由は不明だが、筆者はプローブを移動させる方法に欠陥があった訳ではなく移動させる場合は測定系が大掛かりになる、という理由によるものであったのではと考えている。実際にプローブの移動速度が一定でなければプローブ位置毎の周波数分解能も一定ならず、マニュアルによるプローブの駆動には難点があった。JECTECでは以前よりプローブの移動をPCで制御しており2006年以降もプローブを移動させて測定する方法を採用してきた(図2, 図3参照)。ただし既に設備導入後20年以上経過し、特にPC上の制御ソフトウェアは対応OSが古く最新OSへの対応が困難なことから、今回の改訂を機にPC制御が不要な最新規格への対応を進めることとしている。具体的にはプローブの固定とケーブル敷設位置の修正、ならびに対応前後でのデータの比較である。ただし測定周波数の上限拡大については現状1 GHz以上の帯域に適合するアブソーバが見当たらないことから、当面は従来通り1 GHzまでとする予定である。

5. おわりに

吸収クランプ法の規格の改訂内容について説明してきた。今回の改訂では前述のようにバルーンを使用しないツイストペアケーブルの測定に多くのページが割かれており、使用周波数帯域の広いLANケーブルのEMC試験の需要増加が想定されていることが分かる。実際に現行のイーサネットを拡張した方式が自動車や、ロボットをはじめとする産業用、IoT等幅広い分野での利用が見込まれており、JECTECにおいても試験環境の整備に努め試験需要の変化にキャッチアップしていきたく、ご意見ご要望等あればぜひお聞かせいただきたい。

(技術サービス部 主席 木村 豊)

PE/CNF 複合樹脂の機械特性評価

1. はじめに

セルロースナノファイバー(CNF)は、木質パルプなどのバイオマス由来の材料で、高強度・高弾性といった特徴を持っており、フィラーとして樹脂と複合化することで樹脂の強度向上の効果が期待される。電線被覆材に対してCNFを配合することで強度が向上すれば、被覆材の薄肉化といった用途に適用できると考える。

今回、電線被覆材として使用されるポリエチレンに対してCNFを配合したPE/CNF樹脂の機械特性評価を実施した結果を紹介する。

2. 実験方法

2.1 使用材料

PE樹脂は、電線被覆材用ポリエチレン(MFR 1.0)を使用した。CNFは親水性の材料であり、疎水性のPEと均一に混合することは難しい。今回は、疎水有機変性されたCNFを用い、パルプ直接混練法により製造されたPE/CNFマスターバッチ(CNF50 wt%:PE50%、星光(株)製)を使用した。また、CNFとPE樹脂を混練する時に、分散剤は使用しなかった。

2.2 PE/CNF 複合樹脂の作成

CNF濃度が3 wt%、5 wt%、10 wt%となるように、CNFとPE樹脂を、2軸押出機(京都市産業技術研究所殿所有)を用いて混練・希釈した後、ペレット化し、PE/CNF樹脂を得た。比較として、電線被覆材用ポリエチレン(MFR 1.0)をCNF濃度0%としてそのまま用いた。写真1には、得られたPE/CNF樹脂(CNF濃度10%)の外観写真を示した。目視では粗大なツブなどは見られず、外観は良好であることを確認した。また、PE樹脂と比較して、やや色相は茶褐色であった。



PE/CNF樹脂



PE樹脂

写真1 評価用樹脂の外観写真

得られた樹脂ペレットをミキシングロール及びプレス機を用いて、約2 mm厚さのシートを成形した。

2.3 引張試験 (機械特性)

試験には、2.2項で作成したシートをJIS3号形の形状に打ち抜いたダンベル片を使用した。引張試験は、オートグラフ(島津製作所(株))を用いて、引張速度200 mm/分で実施した。引張方向は、シート作成時のロール向きと同方向とした。

2.4 PE/CNF 樹脂の顕微鏡観察

シートより切り出したPE/CNF樹脂を2枚のガラスプレパラートで挟み、厚さ30~70 μmとなるように120℃下で加圧プレスした。得られた試料に対して、光学顕微鏡を用いて、クロスニコル下で偏光透過観察を行った。

3. 結果と考察

図1に、引張試験より得られた引張開始から破断までの応力とひずみの関係を示す。PE/CNF樹脂では、ひずみ量10~20%付近に降伏点が見られ、その後破断に至ることを確認した。また、CNF濃度を高くした場合、破断伸びが小さくなる傾向を確認した。

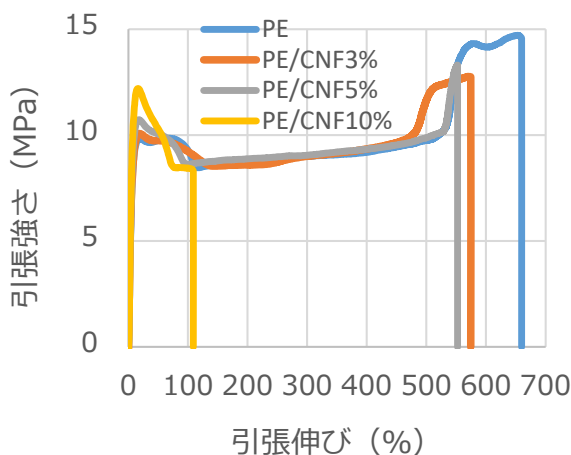


図1 引張試験結果(応力-ひずみ曲線)

図2に、降伏応力付近の応力-ひずみ曲線の拡大図を示した。PE樹脂と比較して、CNF濃度5%および10%のPE/CNF樹脂の場合では、降伏応力が大きくCNF配合量を増やすにつれ、降伏応力が大きくなることを確認した。

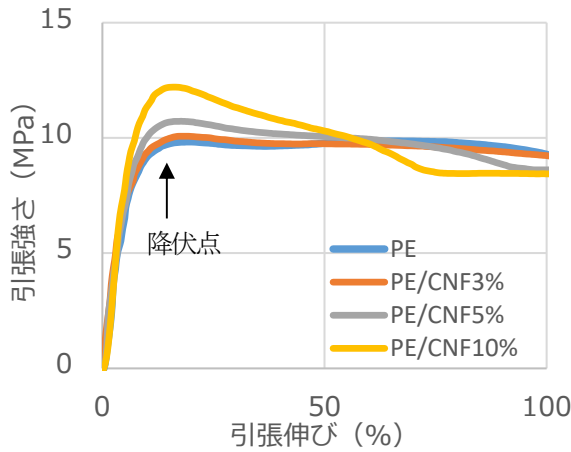


図2 降伏応力付近の応力-ひずみ曲線の拡大図

図3に、CNF濃度に対する引張強度(降伏応力)および破断伸びへの影響をまとめた。CNF濃度の増加と共に、引張強度が大きくなり、CNF濃度10%では、引張強度がPE樹脂の約1.2倍となることを確認した。一方、破断伸びは、小さくなる傾向を示した。よって、強化材としてCNFを利用することで、電線被覆材の薄膜・軽量化への適用の可能性が考えられる。一方、破断伸びは、小さくなる傾向を示し、CNF濃度10%では、破断伸びが100%まで低下した。電線被覆材に適用する場合、曲げ特性にも影響する破断伸びは、一定の伸び率(例、電線規格JIS C 3307では破断伸び100%以上)を確保する必要がある。CNF濃度10%のPE/CNF樹脂の破断伸びは100%であり、必要最低限の伸び率は確保できていると思われる。

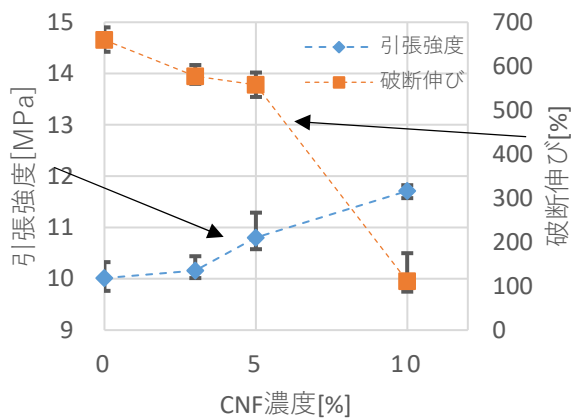


図3 引張特性に及ぼすCNF濃度の影響

写真2に、PE/CNF樹脂(CNF濃度10%)の偏光透過観察結果を示す。白く観察された部分は、CNF由来のものであることを示している。これらCNFは、写真中の上下の一方向に向いていることが観察され、ロール成型時の樹脂の

流れ方向とCNFの配向の向きがほぼ一致していた。樹脂中のCNFの配向が、引張強度向上に寄与しているものと考えられる。

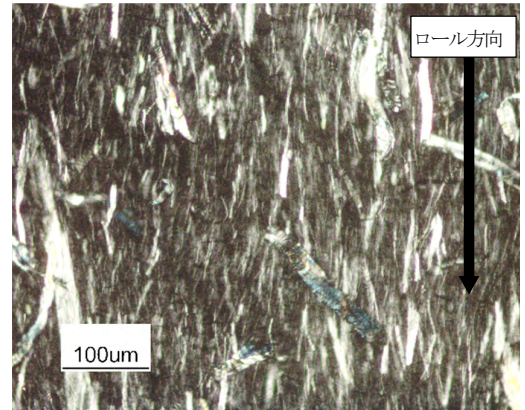


写真2 PE/CNF複合樹脂の偏光透過観察結果

4. まとめ

ポリエチレン樹脂にCNFを配合したPE/CNF複合樹脂に対して、機械特性を評価した。その結果、PE/CNF樹脂の引張強度向上を確認し、CNF濃度10%の場合に引張強度が約1.2倍向上することを確認した。CNFは、植物由来のカーボンニュートラルな素材であり、電線被覆材の一部として活用することで、環境負荷低減効果が期待できると考える。一方、広く利用していくためには、CNFのコスト低減が現時点での課題である。CNF業界では、産官学が連携して、自動車分野をはじめ、様々な分野への用途開発が活発(目的は強度アップと軽量化)に行われている。製造プロセス開発や量産化により、将来的にはコスト低減が進むことが見込まれており、今後も情報収集を継続していく予定。

(研究開発部 副主席 小比賀 亮介)

第95回 JECTEC セミナー「国内電線製造機械メーカーの技術動向」WEB 開催報告

1. 開催概要

会員企業の皆様に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本セミナーを企画しました。JECTECはこれまで海外電線製造機械メーカーによるセミナーを開催してきましたが、会員企業の皆様より、国内メーカーによるセミナーも開催してほしいとご要望が寄せられていました。

今回は、電線製造の基本工程である、導体伸線、撚線、樹脂押出被覆に関する日本を代表する製造機械メーカー各社に講演を行っていただきました。

以下に概要を記します。

- 日時：2022年8月19日 13:25～16:55
- 形式：Zoom利用/講演各社と中継ライブ配信
- 講演題目と講師：表1による
- 受講者数：51名

2. セミナーを終えて

Zoomを利用したオンライン形式での講演でしたが、講演者の方々が図表と動画を活用して丁寧に説明してくださり、設備の特徴とともに、電線製造時の課題に対する機械メーカー各社の技術的提案内容が分かり易く解説されていたと思います。

以下、受講者アンケート結果を抜粋してご紹介いたします。

【良かった点】

- ・最新設備のメリットだけでなくデメリットも明確に説明されており、目的に応じて設備を選択することを忘れてはいけないことを学ぶことが出来た。
- ・制御プログラムの基となる計算式も交えながら説明して頂き、非常に分かり易かった。
- ・製造設備に関する課題だけでなく、電線(WH)の市場動向についても勉強になった。
- ・省スペース省エネ、そして見える化と、設備

を導入する際にとっても重要な項目がそれぞれ聞けてとても参考になりました。

【要望・改善点】

- ・設備の細かな説明というよりも、電線メーカーが欲しているだろう内容に対してどのようなことまで実現できるのかという情報があれば良いと思いました。
- ・実機開発に関して様々な苦労を重ねて改良を重ねたという話があったが、言える範囲で構わないので、どのような技術的改善をしたのか具体的な話をもう少し聞きたかった。
- ・一企業の動向に限定せず、各工程の設備毎のトレンドを紹介する内容があればより充実していた。

【セミナーに対する満足度】

セミナーに対する満足度は図1のとおりです。一部の参加者には十分に満足いただけなかったことが伺えます。これは聴講者の期待や興味とメーカー側が伝えたい内容の一部にギャップがあったことが考えられます。今後はセミナーの内容に関して講演者との事前調整をより詳細に行うことで聴講者の満足度向上に努めて参ります。

なお、オンライン形式でも講演の内容を十分に理解でき質疑応答もスムーズに行われたというご意見が多くありました。最新情報の提供を目的としたセミナーは、利便性の高いオンライン形式を主に活用して開催していく予定です。

(情報サービス部 部長 竹内 康雄)

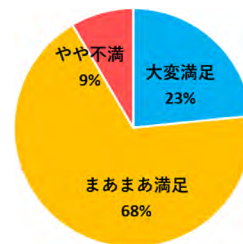


図1 セミナー全体の満足度

表1 講演題目と講師

時間	内容
13:30~14:30 (60分)	【題目】 各軸単独駆動型伸線機 【講師】 株式会社サイカワ 技術部 大橋 洋氏
14:40~15:40 (60分)	【題目】 撚線機の最新技術動向 ～見える化への取り組み～ 【講師】 宮崎機械システム株式会社 技術部 技術第一課 西林 秀晃氏
15:50~16:50 (60分)	【題目】 押出成形設備について 【講師】 大宮精機株式会社 技術部 機械設計課 倉田 シゲオ氏

2022年度 JECTEC 電線技術者初級研修会（講義、実習）開催報告

1. はじめに

コロナ感染症の拡大により、JECTECが開催する研修およびセミナーは2020年度からオンライン形式（Zoom利用）による講義のみになっていました。

一方で、会員社からの実習を伴う研修開催の期待が大きいこと、2022年度後半からコロナ感染症に対する対応指針も緩和傾向にあったことから、下期に開催する研修のうち実習を伴うものについては対面式の研修を再開することとしました。

そこで、今年度の電線技術者初級研修会は、講義部分はオンライン形式、実習部分は対面式とし、開催時期を分け募集も別々に行う方式としました。

2. 開催概要

初級研修の対象者は電線事業に携わって1年以上から3年程度までの、主に技術系社員です。

講義はJECTEC職員だけでなく、日本電線工業会の長澤調査部長と日本電力ケーブル接

続技術協会の松村専務理事にも担当して頂きました。

実習は、普段試験業務を担当しているJECTEC職員が指導員となり、電線の試験としては比較的基礎的・汎用的なものを選び、研修生の方々に試料の準備から試験の実施までを実習、体験して頂くものです。

以下に講義と実習の概要を記します。

(1) 講義の概要

- 日時：10月26日～28日（午後のみ3日間）
- 形式：Zoomによる講義のオンライン配信
- 受講者数：42名
- 講義内容：表1に示す。

(2) 実習の概要

- 日時：12月1、2日（2日間）
- 研修場所：JECTEC
- 受講者数：24名
- 実習内容：JECTECの試験設備を使用した電線の試験実習。内容を表2に示す。

表1 講義の概要

講義タイトル	講義の内容	講師
電線・ケーブル被覆材料と環境規制	電線・ケーブル被覆材料に関する環境規制について、EUのRoHS指令、REACH規則を中心に説明する。	JECTEC 研究開発部 主席 菊池 龍太郎
電力用電線・ケーブルの概要	電力用電線・ケーブルの種類として、送電線、配電線、屋内配線、機器用配線などがある。これらの各種電線・ケーブルにつき、構造、機能、特性等を概説する。	JECTEC 技術サービス部 シニアエキスパート 森 好人
電線・ケーブル接続部の基礎知識	電線・ケーブルに必ず付属する接続部の基礎知識を電力ケーブルを中心に解説する。	日本電力ケーブル接続技術協会 専務理事 松村 徹
通信用ケーブルの概要	通信用として使われるメタルケーブルと光ケーブルについて、構造及び特徴を概説する。	JECTEC 技術サービス部 主席 木村 豊
電線・ケーブルの製造方法	産業用電線・ケーブルを中心に製造方法や、製造設備について解説する。	JECTEC 技術サービス部 副部長 池谷 敬文
電線の認証	JECTECで実施している国内法に基づくケーブルの認証制度である「PSE適合性検査」、「JIS認証」及び「耐火・耐熱電線の認定」について概説する。	JECTEC 試験認証部 部長 深谷 司
電線工業会の紹介と日本の電線産業の概要	電線工業会の活動内容と日本の電線産業の概要を統計資料をもとに解説する。	日本電線工業会 調査部長 長澤 克
JECTECで実施している試験の概要(1)	JECTECで実施している耐火・耐熱特性、発煙特性、そして燃焼時発生ガス分析などの燃焼試験や電気試験、材料試験、機械試験、そして耐環境性試験などについて、試験方法を中心に紹介する。	JECTEC 技術サービス部 副主席 文屋 勝
JECTECで実施している試験の概要(2)		JECTEC 技術サービス部 主席 袴田 義和

表2 実習の概要

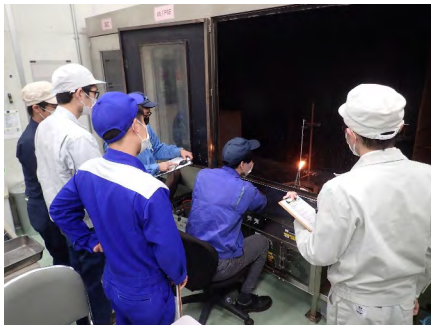
試験の種類	燃焼試験	電線・ケーブルの自消性、耐延焼性を評価する方法として代表的な試験である、垂直トレイ試験及び一條燃焼試験の実習 大/中規模燃焼試験装置の見学
	引張試験	ケーブルシースの引張試験片作成と引張試験の実習
	物性試験	加熱変形試験及び低温巻付け試験の実習
	電気試験	導体抵抗測定及び絶縁抵抗試験の実習 / 耐トラッキング試験の見学
	光ファイバー融着	融着接続器を用いた光ファイバーの接続実習
	水トリー観察	予め染色された高圧CVケーブル絶縁体スライス片の水トリー観察
	摩耗試験	摩耗試験の見学

(3) 研修の実施状況

実習は、1班4名の少人数構成とし、7種類の試験を班毎に55分かけて体験して頂きました。それぞれの試験に2～3名の指導員を配置し、試験を実施するうえでのポイントのみならず、準拠する規格毎の試験条件の違いなどを細かく説明しました。



実習： 垂直トレイ燃焼試験



実習： 一条燃焼試験

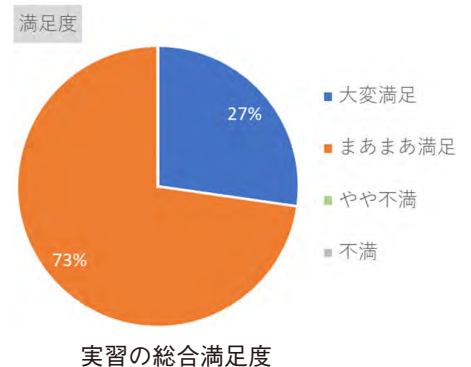
3. 受講者アンケートから

表3にオンライン研修(講義)の総合満足度の年度比較を示します。オンライン研修も3年目となり年々満足度が向上していますが、一方で、やや不満の割合も増えています。幅広い内容を時間内で伝えようとする中で講義のテンポが速過ぎることもアンケート回答から伺えます。今後は、講義時間の配分を工夫していきます。

表3 オンライン研修(講義)総合満足度の年度比較

	2020年度	2021年度	2022年度
大変満足	28%	56%	58%
まあまあ満足	70%	41%	38%
やや不満	2%	3%	6%
不満	0%	0%	0%

実習の総合満足度を下図に示します。概ね満足して頂いていますが、個別には多くの改善要望を頂いていますので、頂いたご意見を参考により満足頂ける研修とすべく工夫してまいります。



【要望・改善点】

- ・ 設備の音や広い場所での実習時は声を聞き取り易くする工夫をしてほしい。
- ・ 一部の実習は3班合同で実施したが、人数が多くて見づらかった部分があった。

4. 研修会を終えて

オンライン研修(講義)は3年目となり、受講生のストレスもかなり軽減されてきたと思われる、会社に居ながらにして講義を受けられる利便性もあり、講義はオンラインで十分という声も聞かれます。一方で、講師の先生方の熱意が直接伝わる対面式の講義も捨て難いものがあります。コロナ感染が終息した折には、研修の特性等を考慮しながら、オンラインと対面式をバランス良く開催していきたいと考えています。

今回の実習は、コロナ感染予防のため通常の感染防止対策に加えてワクチン接種3回以上、または、実習参加前の抗原検査陰性を参加条件として設定しました。幸い、実習後にもコロナ感染の情報は無く、受講生の皆様のご協力に感謝いたします。

実習には厳しい参加条件を設定しましたが、3年ぶりの開催ということもあり、定員を超える募集があり、一部の応募者にはお断りをせざるを得ない状況となりましたことをお詫びいたします。次年度の早い時期に次回の実習を計画しますので、皆様のご参加をお待ちしております。

(情報サービス部 部長 竹内 康雄)

(一社) 日本電線工業会 中堅企業部会様を迎えて

2022年11月17日に一般社団法人日本電線工業会(以下JCMAと記載)主催にてJCMA中堅企業部会様によるJECTEC見学会が開催されました。

中堅企業部会様からの9社10名、JCMA様からの4名の参加者に加え、特別ゲストとして電線アンバサダーの石山蓮華様にもご参加いただきました。

見学会は以下の内容で行われました。

- ・ 石橋中堅企業部会長ご挨拶
- ・ JECTEC小田センター長挨拶
- ・ JECTEC概要説明
- ・ JECTEC試験設備ご見学
- ・ 質疑応答
- ・ JECTEC近藤専務理事挨拶
- ・ 電線アンバサダーの活動報告等(石山蓮華様)
- ・ 日本電線工業会 金原専務理事ご挨拶

見学は2班に分け、JECTEC職員が電線の燃焼試験設備をはじめとする各種試験設備を説明しました。



通信試験設備見学の様子

来場されたほぼすべての会社がJCMAだけでなくJECTECの会員社であり、日頃から試験のご依頼をいただいたり、研修・セミナーに参加していただいたりしており、JECTECの活動をよくご理解いただいておりますが、今回参加されたのは各社の経営者の方々であり、JECTECの試験設備を見学されるのは初めての方もおられ、活発に意見交換をしながら熱心に見学されていました。



燃焼試験見学の様子

質疑応答では、JECTECの研究開発に関するご質問が多くあり、環境問題への関心も高く、温室効果ガス排出量削減についての意見交換もありました。

石山蓮華様からは、NHK教育番組出演から科学技術に興味を持ち、電線愛好から電線アンバサダー就任に至った経緯など、興味深いお話がありました。

JCMA金原専務理事からは、電線業界全体のイメージアップや中堅中小企業サポートの取り組みについてのお話がありました。

(情報サービス部 部長 竹内 康雄)



2022年度 広報活動の紹介

1. はじめに

JECTECでは2020年以降、新たな広報活動とし、メールマガジンとツイッターを開始しました。2022年度の活動内容を下記にてご紹介いたします。

2. メールマガジン

2020年7月より配信を開始し、当初83件であった配信数は、現在(2023.1月時点)では約1300件に到達しました。配信先はJECTECの会員社、賛助会員社のみならず、当センターの研修・セミナーへの参加者、試験サービスをご利用頂いた方など様々です。配信内容は、当センターの研修・セミナー、各種試験についてのご案内が中心です。今後の課題は、配信先の皆様にとって有益な情報を配信する事であると考えております。

(情報サービス部 小栗 千明)

3. ツイッター

2021年10月よりSNS (Twitter)を活用した情報発信を開始しました。主にJECTECで実施している試験の紹介や電線に関する豆知識、新規サービスのお知らせなどを発信しています。投稿数は40件程度と決して多くはないですが、現在106のアカウントからフォローを頂いています。



Twitter アカウト <https://twitter.com/jectec01>

(情報サービス部 鈴木 悠真)



4. おわりに

情報配信ツールの進歩により、以前と比べると容易に最新情報をお届けできるようになりました。一方通行な配信ではなく、可能な限り受信者様のお求めになる内容を配信するために、配信内容につきましてご意見、ご要望がございましたら、情報サービス部までご連絡頂きたく存じます。

JIS 登録認証機関の更新について

1. ご報告

JECTECは、2007年より産業標準化法に基づくJIS登録認証機関としてJIS認証の業務を行っています。

2022年度はJIS登録認証機関の登録更新の年となっており、6月から9月にかけて関東経済産業局地域経済部、及び独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)によるISO/IEC 17065に基づく更新審査を受審しました。

更新審査の内容は、JECTECの認証業務実施体制に関する審査(事務所審査)、及び工場審査実施状況の確認(工場ウィットネス)です。

これらの審査の結果、2022年11月14日付で、JIS登録認証機関としての登録の更新が認められました。これまでJECTECの更新審査にご協力いただきましたJIS認証取得者様に改めて感謝申し上げますとともに、今後の更新審査での工場ウィットネスにつきましても、ご協力を賜りたくお願い申し上げます。

(試験認証部 主席 平田 晃大)

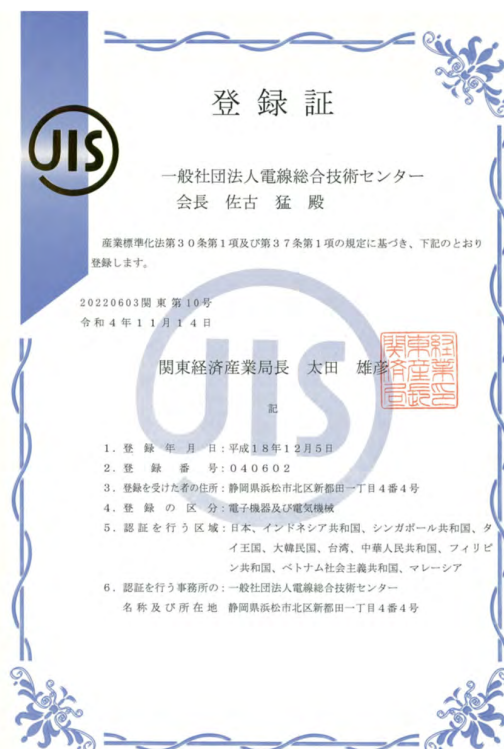


写真1 更新された登録証

人物往来

● 離任しました ●

氏名	部署	離任年月
児玉 晴加	情報サービス部	2022年11月

児玉さんは14年にわたり主に研修・セミナー事務局とJECTECの広報を担当されてきました。これまで、研修講師をはじめJECTEC外の多くの方々と良好な関係を築き、円滑に研修・セミナーを運営することで電線業界の人材育成において縁の下の力持ち的な活躍をされてきました。今後の児玉さんの更なるご活躍を祈念しております。

(情報サービス部 竹内)

● 着任しました ●

氏名	部署	着任年月
小栗 千明	情報サービス部	2022年6月

6月21日付で情報サービス部に配属となりました小栗と申します。主に研修・セミナー事務局、メールマガジン配信を担当させて頂いております。研修・セミナーの円滑な運営、皆様にとって有意義な情報の配信を目指し、日々精進してまいります。最近のマイブームは喫茶店のモーニング巡りです。おすすめの喫茶店がありましたら是非教えてください。

静岡県からJ1クラブが無くなった事について

1. はじめに

2022年、Jリーグでは静岡県にあるサッカークラブ2チームがJ1からJ2へ降格した。その事について、清水エスパルス及びジュビロ磐田、それぞれのクラブを応援しているJECTEC職員にて討論形式で感じたことをまとめてみた。

それぞれの私感が含まれている事をご理解頂きたい。

出席者：総務部 鈴木(清水サポーター)

情報サービス部 平田(磐田サポーター)

2. 今年スタジアムでの観戦数と印象に残った試合

鈴木(以下、S)：10試合。アウェー磐田戦(2-1○)
シーズン初めの静岡ダービーでの勝利。

平田(以下、H)：23試合。アウェー札幌戦(0-4×)
試合の2日前から札幌入りしているにも関わらず、今年を象徴する酷い試合内容であり、降格を覚悟した。



清水エスパルスとジュビロ磐田のユニフォーム

3. 何故、J2に降格した

S：清水は後半、特にアディショナルタイムでの失点が多く勝ち試合を落とした。また、今年も監督がシーズン途中で交代した。

(シーズン途中の監督交代は4年連続である)

H：確かにシーズン途中での交代ではあったが、早期での交代、さらには選手補強等、できる手は打ったと思う。結果が伴わなかったのが残念である。

S：磐田は、個の力はあるが個性が戦術に活かされていない。そもそも戦術がしっかりしていないと思う。

H：磐田は成績が悪く落ちるべくして降格した

が、それ以上に経営上の問題、FIFAからの罰則等、フロントが抱えた問題が多すぎた。問題を抱えた状態の中で選手たちは良く戦ったと思う。

4. 両クラブが抱える課題

S：両クラブに限らず、Jリーグ全体の問題ではあるが、清水と磐田には明確なビジョンがないと感じる。

また、清水なら誰々、磐田なら誰々と言われる、ずば抜けた能力の選手がいない。

H：私も、ビジョンが無いことは磐田・清水両クラブ共通の課題だと思っている。国内外に優れた指導者・練習環境が整ったクラブ、学校等が増え、選択肢が増えた事で、育成世代の優れた選手が静岡に集まらない事も静岡サッカーの低迷の理由の一つだと思う。磐田ではようやくユース世代の育成に力を入れ始め、今年はユース世代のトップリーグであるプレミアリーグで初めて優勝争いをするまでの結果を残すことができた。これから5年くらいが注目である。ただ、磐田は、結果を残したコーチをすぐトップチームのコーチに上げてしまうという問題があり心配である。

S：育成と言えば、サガン鳥栖。育成部門についてアヤックス*と提携し、アヤックスが提供する育成メソッドを活用して効果が出ている。何故、鳥栖はアヤックスと提携したのだろうか。

H：アヤックスはユース世代の育成に優れたクラブの1つ。鳥栖は、サッカービジネスを考えた際、安定した収入を得るために選手の移籍金に注目した。その中で育成部門の強化が必要だと考えたのではないだろうか。また、監督が誰であっても、選手が入れ替わってもチームとして成立するようなスタイルの構築を図ったのだと考えられる。

*アヤックス：オランダを代表するサッカークラブチームでありプロ選手の育成に長けている。

5. サッカー王国と呼ばれる事について

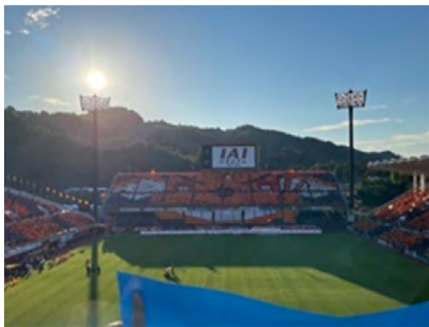
S：静岡サッカー界の原点は藤枝であり、そこから清水も発展した。どちらにしても小学～

高校の世代が頑張った結果“サッカー王国静岡”と呼ばれるようになった。サッカー王国は静岡の他、浦和、広島を含めサッカー御三家と呼ばれていたが、いずれも育成世代である。

H：今も“サッカー王国”と自負しているのは清水と浦和。Jリーグでもお互い負けたくない意識が強いと思う。私は静岡県でサッカー王国と呼ばれるのは中部地区の藤枝市と清水市だけで、磐田のある西部地区はサッカー王国の意識はなく、サッカー王国と呼ばれる事に違和感がある。

S：では何故、静岡県西部でサッカーが発展したのだろうか。

H：企業スポーツとしてヤマハ発動機と本田技研の本拠地が磐田市と浜松市にあったことが大きく、静岡県出身のサッカー選手の受け皿だったと思う。そもそもJリーグ発足時、磐田には清水市をホームタウンとしてはどうかという打診があったが、磐田市に拘った結果、発足時のメンバーにはなれなかった。



静岡ダービーでのコレオグラフィ(2022.10.22)

6. 静岡のスタジアム

S：各地に新しいスタジアムができ、静岡のスタジアムは時代に取り残されている感じがする。サッカーではないが、浜松市では野球場の他、陸上競技場の改築の話がでている。共用競技場と専用競技場だと、どちらが良いのだろうか。

H：私は、専用競技場が良いと思う。例えば、今年アメリカで開催された世界陸上の会場は陸上専用スタジアムであった。陸上の場合、メインスタジアムと調整用のサブスタジアムの2面が必要であるためだ。

サッカーにおいても、育成がしっかりしている西日本のクラブはサッカー専用のスタジアムを使用しておりFIFAが定める基準

も満たしている。逆に清水と磐田は基準を満たしていない。

S：クラブの成長と共に、スタジアムの成長も必要だと思う。

H：余談ではあるが、清水が使用している日本平スタジアムからは富士山が見えることが特徴である。また、広島が新たに建築しているスタジアムは原爆ドームが見えるような設計である。

S：スタジアムへ行くとその土地を感じられるのは魅力的で強みだと思う。

7. 来シーズンについて

H：来シーズン(2023年)、J3からJ2へ昇格した藤枝が加わり、J2には静岡から3チームが集まる。藤枝とは公式戦では対戦したことが無いため、個人的には“ダービー”という意識は無く、近くのアウェーができたという感じだ。

S：近くにあれば何でも“ダービー”と付けたがる風潮がある。

H：清水と藤枝は昔からの関係性からみるとダービーかもしれないが、磐田と藤枝はダービーではない。

磐田はヤマハ発動機時代の本田技研との天竜川決戦がダービーだと思う。

S：磐田は監督が決まっていないが、“ある方”は監督として帰ってくるだろうか？

H：強化体制も変わろうとしている途中なので、ここで“ある方”を戻してはダメだと思う。

(“ある方”はあえて伏せさせていただきます。)

8. 最後に

静岡県では成績の良し悪しに関わらず、サッカーが話題の中心にあり、お互いのチームを良く見ていると感じた。近年の磐田は、昇格・降格を繰り返す“エレベータークラブ”である。今後、どんなスタイルで、どんな目標(ビジョン)を掲げ、どう戦っていくか、更に、これからの両クラブを象徴する選手が下部組織から現れる事が重要となってくるであろう。来シーズンは、選手が芯の通った強さ(タフさ)と、目の輝きを取り戻し、清水と共にJ1に復帰する事を望む。監督や選手だけの力でJ1復帰を成し遂げるのは容易ではない。我々ファン・サポーターは、スタジアムへ通い、応援し続けようではないか。

(情報サービス部 主席 平田 晃大)