



技術士包装物流会 会報

JPLCS Bulletin No.76 / 2026

Japan Packaging and Logistics Consultants Society

2026年1月

技術士包装物流会 会報 第76号

URL <https://www.jplcs.com/>

目次

頁

【巻頭言】

- ・令和8年度新春巻頭言 坂巻 千尋 1

【寄稿】

- ・「技術士包装物流会に想うこと」 青木 規明 4
- ・「包装技術よもやまばなし」 大須賀 弘 6
- ・「食品の金属異物混入クレーム防止対策についての私見」 真野 仁孝 16
- ・「母なる職場「包装検査所」について」 松永 敬二 20
- ・「身近になってきたAIを考える」 宮木 康有 24
- ・「機械分野における取り組み」 森川 亮 27
- ・「改正食品衛生法の食品包材リサイクルにおける課題について」 成田 淳一 29

【活動報告】

- ・アジア・シームレス物流フォーラム 2024 出展報告 坂巻 千尋 38
- ・月刊「マテリアルフロー」掲載報告 下村 充 40
- ・2025 年度技術士受験説明会実施報告 野々山 和行 41
- ・事業部会報告 坂巻 千尋 45
- 尾崎 尚武
- ・2025 年研究部会の活動 成田 淳一 47

【月例研究会講演要旨】

ー 本部 ー

- ・「荷主企業から物流専門家への業務移管の課題について」 大橋 進 49
- ・「パッケージのサステナビリティ：生活者との競合で描く未来像」 橋本 香奈 51
- ・「包装が次世代に向かって進歩するために」 住本 充弘 53
- ・「食品包装における品質保持の基礎知識と最新動向～食品ロス削減のために（追加）食品包装のいくつかの課題に対する問題提起」 野田 治郎 55
- ・「共創による物流DX推進の新たな取り組み方」 太尾田 幸太 57
- ・「食品リコールは全体の60%に及ぶ、もったいない、工夫の積み重ねで半減可能 ⇒食品の安全安心を推進する」 堀内 康夫 58

ー 関西支部 ー

- ・「環境問題対応の包装設計の在り方（発泡スチロールの場合）」 古井 真夫 60
- ・「JPLCS 関西支部 大阪・関西万博見学会／懇親会のご報告」 真野 仁孝 63
- ・「欧米における視察（旅）を通じて」 森川 亮 66
- ・「トラック運送業のはなし」 山下 啓 70
- ・「需要計画の発展とシステム導入事例」 早川 哲志 72

	頁
【組織】	
・組織体制表（2026 年度版）	75
・連携団体表（2026 年度版）	77
【編集後記】	
・会報 76 号編集にあたり	78

下村 充



1. はじめに

二度とマスク無しでは外出が難しいだろうと覚悟したコロナ禍も 2023 年の 5 月には 5 類感染症に移行し、ようやく元の生活が戻ってきました。しかし相変わらずその流行は続いており、まだまだ電車の中等公共場所でのマスクは手放せない日が続いています。この 1 年皆様はいかがお過ごしだったでしょうか。

政治や経済に関しても方向性が定まらない日々が続いており、ウクライナ戦争、イスラエル・ハマス紛争も終結の兆しはありましたが、残念ながら越年をしています。環境災害の激甚化や異常気象があたりまえの様に感じられる様にもなり、熊被害も長期化しました。そんな中で、「大阪万博の開催」や、わが国として初めて女性である高市氏が首相に選任され新内閣がスタートしたことは、その発言が元で隣国中国と緊張関係が続く事にはなりましたが、明るい話題ではなかったでしょうか。未来を描き、明るく頑張る事で道は拓けると信じています。

私は青木会長の後の会長職を 2026 年度から引き継ぐ事になりました。2014 年に技術士資格を得て直ぐに当会に入会し現在に至っています。これ迄パッケージ企業の企業内技術士として、どの様な活動をすれば社内外で社会貢献出来るか？自己研鑽が出来るかを当会の皆さんと一緒に考えて活動して来ましたが、この 12 月で当該企業を離れる事になり、一区切りをつけ人生の二毛作目を迎えました。

2. 技術士とは？

技術士包装物流会は 1967 年（昭和 42 年）に本会の前身である日本包装技術士会として発足し、1983 年（昭和 58 年）に技術士包装物流会に発展改組し、包装物流界に携わる高名な諸先輩方を輩出しながら現在に至っており、創立 59 年を迎えます。

当会は包装物流に関連する技術士の活動グループとして活動して来ましたが、改めて技術士とは、その役割、活動内容等について考えてみます。技術士制度は「科学技術に関する技術的専門知識と高等の専門的応用能力及び豊富な実務経験を有し、公益を確保

するため、高い技術者倫理を備えた、優れた技術者の育成」を図るための国による資格認定制度（技術士法に基づく制度）です。

科学技術に関する高度な知識と応用能力及び技術者倫理を備えている有能な技術者に技術士の資格を与え、有資格者のみに技術士の名称の使用を認めることにより、技術士に対する社会の認識と関心を高め、科学技術の発展を図ることとしています。

御承知の様に包装・物流に関連する経営工学部門を含む21の専門技術部門からなっていますが、技術士資格は医師資格や弁護士資格のように、資格を持っていないとその職業に就けないという業務独占資格ではなく、“技術士”という名称を使うことが許される名称独占資格です。

それでは何故技術士である必要があるのでしょうか？技術士の資格を取得することの意味、メリットについて記した例を御紹介します。はじめに、

① 高度な専門家として処遇される。

技術士は科学技術に関する高度な知識と応用能力及び技術者倫理を備えている有能な技術者に、国がその資格を与えているので、その専門分野で、社内外で高く評価をされます。包装業界では、幾つかの団体で包装に関する教育・検定を実施していますが、それらの講座の講師は技術士が多く担当しています。講師の条件として技術士は必須ではありませんが、これまでの先輩技術士の方々の御尽力と実績もあり、適格者として信頼されています。また企業内技術士の場合には、所属企業から専門家としての手当が支給される場合もあるようです。

② 技術士事務所を開所し、コンサルタントとして、個別案件の対応や企業の技術顧問等を務める。

技術士には企業内技術士と独立技術士がありますが、独立技術士の場合には、技術コンサルタントとして活躍されています。勿論個人の力量に依存はするでしょうが、企業の技術顧問として活動されている方もいます。

③ 社会貢献が出来、相応の収入も得られる。

技術士は“公益確保の責務”として公共の安全、環境の保全その他の公益を害することのないよう努めなければならない責務があります。自分の知識、技術を社会に役立てたいと思う方には最適です。JICA等で途上国の支援活動に参加し、国内でも司法支援（裁判所からの依頼）として、裁判所から「鑑定人」として指定され、証拠となる「鑑定書」を作成されている方もいます。

④ 一生技術士として仕事が続けられる。

技術士には定年がありません。年齢による資格返納もありません。その為、本人次第で仕事を続ける事が出来ます。当会のメンバーには、90歳を超えてもまだ現役で、仕事（社会貢献）を続けられている方もいらっしゃいます。

3. 技術士包装物会の目的とその活動

当会の組織目的は、「包装・物流関係技術士相互の親睦、研鑽および連絡協力を行い、もって会員の技術の向上を図るとともに対外活動を行い、また海外関係団体との技術交流を図ること」となっています。その為、会員は包装・物流関連の技術士、若しくは技術士捕が中心です。

現在の会員は東西合わせ 70 人弱ですが、会員相互の親睦、研鑽という事では、東西で 2 カ月に 1 回、開催される研究会（合計で年 12 回開催）及びその後開催される懇親会がその中心です。この活動は研究部会が担当して実施をしており、講師は当会の新人メンバーを中心に適宜外部の講師も御呼びして包装・物流に関連する先進技術、社会課題や業界が抱える課題について講演をして頂いています。2025 年度はこれに加えて当会の先輩技術士の講演も実施しました。

この他に当会の認知を広げて、会員を増やす為に、事業部会を中心に公益社団法人日本包装技術協会が主催する TOKYO PACK や一般社団法人日本マテリアルフロー研究センターが主催するアジアシームレス物流フォーラム等の展示会に展示参加しています。2026 年度は TOKYO PACK2026 の開催年ですので当会からは出展に加えてテクニカルセミナーの講師、包装相談を会員技術士の方にお願いをしています。

当会の技術士の皆さんは日々研鑽に励まれていると推察致しますが、日本技術士会の企画をはじめ他団体の主催する関連業界、先端技術に関する講演等は多く開催されております。今後はこれらの団体への相互加入等により当会の皆さんにもこれらの企画に容易に参加出来るような事が出来ないか等検討して行きます。

また、技術士になって社会課題の解決を志す皆さんを支援する為に、受験説明会も当会の重要な活動として継続していきます。

4. まとめ

技術士包装物流会は包装・物流関連の技術士の団体として、会員の皆様の御支援、御協力のもと、継続研鑽の機会、一般の方々を含めた情報提供、情報交換の場となる研究会を東西地区主催で各々隔月毎に実施し、見学会等や懇親を図る場を今後も提供していきます。

会員の皆様と一緒に環境、食品ロス、物流問題等の現代・将来課題の解決に貢献して行く所存です。

技術士包装物流会（JPLCS）副会長 坂巻千尋

（坂巻技術士事務所 代表 技術士（経営工学部門、総合技術監理部門））

技術士包装物流会に想うこと



技術士（経営工学部門、総合技術監理部門）
青木 規明

技術士包装物流会の会長を2期4年務めさせて頂きました。

坂巻会長に引き継ぐにあたり、技術士包装物流会への想いを述べさせて頂きます。

この4年間は、コロナ禍、ロシアのウクライナ侵攻、パレスチナ・ガザ紛争、技術・AI革命等々世界が激変し、私達の仕事・生活も大きく変化してまいりました。

特にコロナ禍では、2020年に始まり各種行動が自粛となり、打合せ・会議等はほとんどオンラインで行われるようになりました。しかしこの経験がオンライン打合せノウハウを定着させ、オンラインの良い点とリアルの良い点を併用するハイブリッド会議が通常になりました。特にオンライン併用のハイブリッド開催により、講演会等は多くの会員が参加できるようになり、また東京本部と関西支部との交流も盛んにおこなわれるようになりました。今後とも多くの会員が当会活動に参加し易くするためにソフト、ハードの更なる充実が重要となります。

包装関連および物流関連の関係団体主催の各種イベント、講演会への積極的参加、情報交流により、各団体との協業も活発に行われるようになりました。今後とも関係団体との関係を強化し拡大していく事が重要です。

現在の技術士包装物流会の会員構成は、包装の専門家が約7割、物流の専門家が約3割です。物流を専門とする私としては、技術士受験説明会等で物流関連の技術士を増やそうとしましたが、なかなか効果が出ませんでした。包装業界では、技術士が活躍する土壌がありますが、物流関連ではまだまだ技術士の認知度が低く、技術士になろうとする物流の専門家が少ないようです。また、技術士包装物流会の会員の約5割が企業内技術士であり、残り5割が独立した個人事業主の技術士です。4年間当会会長を務め、会の運営の難しさを感じておりました。当然のことですが、現役の企業内技術士は会社業務が最優先であり、当会活動への参加には制約があります。当会活動は基本的にボランティア活動（無償）であり、当会理事の皆さんに当会活動での役割を果たして頂く場合、忙しい業務の中での活動となり各種業務をお願いする時は、遠慮がちにお願いするしかありませんでした。また企業内技術士にとって、当会活動の価値、有効性は何なのか？を考えることがよくありました。同じ専門性を持つ技術士の情報交換、交流の場として、当会が有効な役割を果たせばとの想いで活動して参りましたが、果たしてその想いがどの程度伝わったのか、まだまだ疑問が残るところです。

最近では、若手の会員が増え、若手技術士の方々にも理事をお願いし活発に会の運営に参加して頂いています。その結果、会の運営にも活気が出てきたように思います。当会の特徴は経験豊富な熟練技術士と若手技術士が交流し切磋琢磨できることです。

今後、技術士包装物流会がますます活気ある団体になるために、まず包装、物流を専門とする技術士を増やすこと、会員が楽しく充実した活動を行える雰囲気を作ること、外部に発信し知名度を上げること、関係団体との協業をより強くすること等が課題ではないでしょうか。

そのためにも若手技術士の方々に積極的に会の運営に参加して頂き、当会が技術士の皆さんにとって魅力あるものとなり、技術士の皆さんの業務に活用して頂ければとの想いです。

私も微力ながら相談役として少しでも皆さんのお役に立てればとの想いです。

是非とも一緒に当会活動を盛り上げ、楽しい技術士包装物流会にしていきたいと思います。技術士の良いところは世の中に認められる技術、ノウハウがあれば、年齢に関係なく仕事を続けることができます。まだまだ楽しい仕事、遣り甲斐のある仕事を続けていきたいですね。

令和8年1月吉日

【寄稿】青木規明

「包装技術よもやまばなし」

会員 大須賀技術士事務所

大須賀弘

筆者は2016年4月から2025年9月まで14年半にわたって日報ビジネス(株)の月刊「食品包装」に「包装技術よもやまばなし」という表題で毎回B4版78ページの内容で113回にわたる連載を行い、本年5月に起こった小生の体調不良を機に出版社に迷惑をかけてはいけないとの配慮から9月をもって連載を終了した次第である。終了に当たって最後の2回でこの連載の表題と内容・キーワードを一覧表にして掲載していただいた。

この度、日報ビジネス(株)のご厚意によりこの最後の2回のこの一覧表を本会報にそのまま転載する許可を頂き、若干の前文を付記してここに掲載する次第である。

連載を終わるにあたって考えたことが二つある。ひとつは、読者諸氏にとって重要なことなのに書き落としていることが無いかということである。気になったのは、今後の消費者行政の基盤となる消費者基本法及びこの基本法の考え方をよく理解するために重要な消費者基本法のベースとなった消費者保護基本法である。1968年に制定された消費者保護基本法は2004年に改正されて「消費者基本法」となったわけであるが、これらについては連載終了直前の本年6月号、7月号で説明を行うことが出来た。

もう一つ、筆者として考えたことは、この連載の各記事の文献的利用の利便性である。約10年にわたっていろいろなトピックスを解説してきたが、これらの問題は課題発生時にはいろいろな説明記事が掲載されるが、その問題が定着すると解説文も少なくなり内容の理解が難しくなってくる問題もある。本連載では編集者の配慮もあって引用した文献類のURLを丁寧に記載してあるので元資料に直接当たることが出来るというメリットもある。また、読者の方々が本連載で例えばLCAの解説を見たことを思い出して見出しを探しても違う表題も交えて6回

程に分けて書いているので全てを簡単に見ることが出来ない。。また、「温故知新」の表題で4回連載しているがこれで何が書かれているか分からない。特に雑誌の連載の場合、すべての号を調べなければならず、100冊もあつたら調べきれないのは当然なので索引が必要となるわけである。そのために、一覧表の掲載は重要と考えたわけである。

本連載では、ピンホール、溶解度係数のような技術的問題、改正食品衛生法他の法規問題、種々の環境問題等広範な内容を扱っている。一覧表を通覧するのも大変と思われるので主な内容を読み物風に概観して連載内容理解の一助とさせていただく。

本連載掲載開始前、筆者はこの連載誌「食品包装」2014年10月から2015年12月まで15回にわたり「軟包装時代の新ヒートシール講座」という連載を行った。シール条件、シール強さ、シール強さと袋の性能のような内容を解説した。この連載終了時に編集部からお話があり、新たな連載を始めたいとのことであつた。内容を編集部と相談し、広く包装全般に関わる話をということで、表題の「包装技術よもやまばなし」と決まったわけである。連載最初の頃は直前のヒートシール講座を引き継いで、突き刺し、摩擦、屈曲ピンホール各ピンホールの内容説明、包材ごとの各ピンホール耐性等、ピンホールの話をも20回ほど続け、関連して、ピンホールを通してのガス透過の話、溶解・拡散などのガス透過理論、さらに溶解の話から、21~24回ではハンセンの「溶解度パラメータ」を取り上げている。溶解度パラメータは気体透過(=溶解×拡散)の説明だけでなく、接着、濡れ、混合などにも関係するパラメータとして非常に有効なものなので詳しく説明している。また、関連して濡れ性のJIS試験方法制定の経過を解説している。このJISは1999

年にISO規格に対応して大きく改正され、対象がPE・PPフィルムからプラスチックフィルムに、試験用標準液が試験用混合液に、表面張力から濡れ張力に用語が改正されたほか、試験液の種類拡大により測定範囲拡大されていることなどを解説している。

2018年7月の食品衛生法改正の発表から、この問題の重要性に鑑み、筆者がポリ衛協の委員を務めていたり、ISO22000の技術専門家としていろいろな企業の審査に立ち会った経験を生かそうとこの改正問題などの解説も数回にわたって行った。さらに地球温暖化、海洋プラスチック問題などの環境問題の拡大を考え、1994年、当時京大教授であった植田先生を編集委員長として筆者も編集委員として執筆した「包装環境便覧」(サイエンスフォーラム刊)の経験を生かそうと考え、種々の環境問題についても解説も多数試みた。

34～37回は「海洋プラスチックごみ問題について」を解説している。2018年6月のカナダシャルルボアのG7会合で「海洋プラスチック憲章」採択されたが、東京農工大・高田秀重教授によると21世紀に入り海洋プラスチックに新たに2つの課題、一つ目が、外洋の漂流及び沿岸の堆積物にマイクロプラスチックが発見されたこと、もう一つが海洋プラスチックが有害化学物質の海洋生態系での運び屋になっていることが明らかになり、プラスチックの環境問題が次の次元を迎え、例えば、2018年10月、欧州議会はEU市場全体における使い捨てプラスチック製品を2021年から禁止する規制案を可決するようなことが起こったことを説明した。

49回(地球温暖化緩和と適応)では、緩和」の具体的方策)は、1990年10月に当時の環境庁が主導して「地球環境保全に関する関係閣僚会議」で「地球温暖化防止行動計画」が策定された件について、これが政府が温暖化対策を総合的・計画的に推進していくための方針と今後取り組むべき対策の全体像を明確にした初めての行動計画であることを説明した。

77回、78回では食用色素「赤色2号」の食品添加物指定の経緯から、米国での禁上の経緯や日本で

の安全性の再確認について解説した。この内容については、誤解を招くといけないので、ぜひ連載本文を通読していただきたい。80回「食品添加物安全性評価疑念」では、2022年9月16日に開催された食品安全委員会主催の「精講・食品添加物のリスク評価をアップデート」について紹介した。赤色2号の時に指摘された「動物実験だけで行われている」「複数の添加物を与える実験が行われていない」「安全係数が用いられている」ことなど、食品添加物の議論時にいつも指摘される問題に対する説明があったことなどを掲載した。

筆者は、(一社)日本食品包装協会主催の食品包装学校講師として環境問題等を担当している。環境負荷が少ないことを説明するためにはLCAによるのが正確であるが、聴講生はその知識がまだ少ないことに気が付いた。そこで、85回「LCA」以降、87回～91回まで計6回にわたってLCAの解説を行った。5回目となる90回では、1998年に経産省が中心となってLCAプロジェクトがスタートし、同時にLIME(Life cycle Impact assessment Method based on Endpoint)「日本版 被害算定型影響評価手法」開発が開始されたことを紹介。2003年、このLCAプロジェクトの終了と同時にLIME1係数リストが産業環境管理協会から公表され、2005年にLIMEガイドが発行された。その後2010年にLIME2、2018年にLIME3が発行されていることを説明した。また、最終の6回目となる91回では、LIMEの開発においては全てのLCIAステップに対応した評価を、一貫したシステムの下で行うことが目的とされたことを解説。そのため、LCIA計算用の独自のソフトウェアを開発し、このソフトモデルをあらかじめシミュレーションして、各環境負荷物質のLCIA評価係数リストを提供する。LCA実施者はLCIA係数リストから引用した評価係数と作成したインベントリ数値との線形計算によりLCIAを実施することができるようにと考えられたものであることを説明した。

96～99回では、連載100回を迎えるのを記念して、筆者が世界初のナイロン二軸延伸フィルムの市場化に従事し、フィルム開発室からカスタマー

ソリューション部初代課長・部長に至るまでのさまざまな苦闘などをつづった。記念すべき100回 および101回では、農林水産省旧食品総合研究所の前所長である木村進先生よりお受けした薫陶を基本に、終戦からバブル崩壊までの約50年間の日本における食品包装の歴史およびそのベースとなる食品

加工技術をまとめた。また本2025年2月号、3月号では改正食品衛生法完全施行という表題で、PL制度、製造管理基準、手引書、改訂監視票、改正告示370号の施行、一般衛生管理、適正製造管理ののまとめを行った。

(編集部注:内容はいずれも掲載当時、年は西暦略年)

回	年/月	表題	内容・キーワード
1	16/04	業界人として人を育てる	他社の人間も含めて業界として人を育てようという雰囲気があった事例紹介。(昭和40年代)
2	16/05	顧客と一緒に考えた実用試験	ユーザー包装担当者試験項目決定、餅(フタバ食品)
3	16/06	奥が深いピンホール問題、序章	モデル衝撃ピンホール試験。国立衛生試験所でコンドームのピンホール試験習得
4	16/07	突き刺しピンホールの基本的考察	突き刺し先端モデル数式化にトライし、予測式制定
5	16/08	「世の中の現象は「数式」で示される」	「科学の役目は宇宙という神の作品の美しさを解き明かすことであり、そのためには数学が仲介として最適なものである」(ヨハネス・ケプラー/天文学者)
6	16/09	ピンホールの果てしなき面白さ・奥深さ	設問:PET12/AL7/ CPP40とPET12/ CPP40。アルミ箔の有無でどちらの突き刺しピンホール強さが大きいのか?なぜか?
7	16/10	突き刺しピンホールまとめ	基材側からとシーラント側から突き刺した場合ピンホール強さはどちらが強いのか。シーラント厚み増は無意味
8	16/11	平面摩擦(に近い)ピンホール	折れ角の摩擦と米粒先での摩擦ピンホールの差
9	16/12	難しい摩擦・摩擦の理論のポイント	・摩擦理論、摩擦理論の難しさ ・プラスチック素材間での比較データ
10	17/01	年が明けても難しい摩擦ピンホール	折れ角摩擦ピンホールの難しさの解析
11	17/02	疲労が招くピンホール	疲労とは、疲労ピンホール、SN曲線、袋における疲労回数、MITテストとゲルボテスト
12	17/03	ゲルボテストについてのあれこれ	1979年発表の製品科学研(産総研前身)のゲルボテスト、結果解析
13	17/04	ゲルボテストの実験的な効用	・ゲルボASTMの規格改定経緯詳細 ・ASTM記載・ゲルボテストの目的:フレキシブルな包装材料の屈曲による生ずるピンホールの耐性を定めるのに有効な方法である(筆者仮訳)
14	17/05	ピンホールを通しての微生物汚染	・液体中の微生物のピンホールを通しての透過 ・230 μ m厚さの手術用手袋にレーザー加工で加工限界である直径10 μ mと視認界となる50 μ mの2種類のピンホールを加工 ・黄色ブドウ球菌、表皮ブドウ球菌、大腸菌で実験
15	17/06	ピンホールを通してのガス透過	・PE(膜)Eとグラシン紙(微細孔シート)の気体透過の温度依存性 ・全く異なるメカニズムによるガス透過:実圧差と分圧差
16	17/07	ピンホールを通してのガス透過、再考	・固体中・液体中の透過、におい透過、定常状態と非定常状態、相互拡散係数
17	17/08	創刊60周年のお祝いに代えて……	プラスチックフィルム発展の時代背景
18	17/09	フィルムのガス透過(1)	・連載15回目・16回目の追加 ・図表1「種々のプラスチック膜の種々の気体の透過係数」 ・図表3「気体の大きさ(気体の衝突半径)、収縮係数(溶解性)と透過性」 ・図表10「種々のプラスチックの自由体積」
19	17/10	ピンホール問題解決の具体例	工場でのピンホール発生問題の対策具体例(ボイル殺菌野菜水漬工場、液体スープ小袋工場)
20	17/11	フィルムのガス透過(2) 気体の溶解性	・ $P=D \times S$ は本当か ・ぬれというのは吸着、凝集、吸収、収縮(溶解)とは全く異なる概念で、あえて言えば付着に近い概念と思われる ・図表2「種々の高分子中の酸素の透過係数、拡散係数、溶解度係数」

回	年/月	表題	内容・キーワード
21	17/12	溶解度パラメータ(1)	<ul style="list-style-type: none"> • 全ての物質で共通した指標を用いて材料間の溶解性、拡散性の比較を試みよう • 図表2「各種プラスチックとガスのSP値」 • ヒルデブランドの溶解度パラメータ (HBSP, 物質の凝集エネルギー)、ハンセンの溶解度パラメータ (HSP) は、これらの相互作用力のうちのLondon分散力、水素結合、極性力(双極子間力)の3つが主な相互作用力として作用していると考えられる
22	18/01	溶解度パラメータ(2)	<ul style="list-style-type: none"> • $HBSP = 10HSP$だが、$10HSP = (dD^2 + dP^2 + dH^2)^{1/2}$として示される。 • 図表1「いくつかの溶媒のHSP」 • アルコール類ではヒルデブランドの溶解度パラメータがなかなか使えないと言われていたのも、このアルコールの水素結合によるので“なるほど”と思われるわけである
23	18/02	溶解度パラメータ(3)	<ul style="list-style-type: none"> • ぬれ試験を用いた場合、なぜ表面張力ではなくぬれ指数というかも説明したい • 表面張力と表面自由エネルギーの関係 • 図表3「分子間凝集エネルギーと溶解性パラメータ」 • SP値は、この凝集エネルギー密度の平方根である
24	18/03	溶解度パラメータ(4)	<ul style="list-style-type: none"> • 表面エネルギー密度と凝集エネルギー密度、SP値と接触角の関係 • 図表2「SP値と接触角の関係」 • 液体の接触角θと表面張力γの関係、表面張力と臨界表面張力 • 図表4「固体ポリマーの臨界表面張力の例」 • 図表6「ポリマーの表面張力(mN/m)」 分散、凝集、水素結合
25	18/04	濡れ張力試験法	<ul style="list-style-type: none"> • 改訂のバックグラウンドなどの説明はない • 試験方法詳述マイヤーバーの使用追加 • 接着問題が多発した時代を経験した筆者の世代は、濡れ張力の測定は例えば同じ接着力の比較でも同一素材間での比較にしか使用しない方が賢明であるという経験則 • 図表5「いろいろな純物質を構成する粒子(分子)間の3種の相互作用の割合」
26	18/05	防曇性評価法	<ul style="list-style-type: none"> • 図表1「溶剤とポリマーの表面張力の分散力、極性力および水素結合」 • このグラフから各種ポリマー類はポリビニルアルコール(PVA)を除いてほとんどが表面張力は分散力成分が大部分であるのに対し、溶剤類は各種成分が混ざっていることが分かる。 • 図表2「主要溶剤とポリマーの表面張力各成分」 • 蒸気線図で考える「なぜ水が付くのか?」 • 図表5「防曇フィルムの評価法」
27	18/06	防曇フィルム	<ul style="list-style-type: none"> • 材料表面に露が付かない4つの方法 • 図表2「防曇性発現の機構」 • 図表4「脂肪酸エステルの多価アルコールから考える防曇性能」
28	18/07	食衛法改正1	15年ぶりの大改正、2018年6月7日に衆議院で可決・成立 ①広域的な食中毒事案への対策 ②HACCP(ハザップ)に沿った衛生管理の制度化 ③健康被害情報の収集 ④国際整合的な食品用器具、容器包装の衛生規制の整備
29	18/08	“法令”と“基準”で考える食品衛生法改正	<ul style="list-style-type: none"> • HACCPについて法制化の内容 • 小規模食品事業者向けHACCPを定めた「規準B及び器具・容器包装事業者向けガイドライン」 • ポジティブリスト制度
30	18/09	食品衛生法改正によるHACCPやポジティブリスト制度の今後	<ul style="list-style-type: none"> • HACCP法制化に関して、中小食品事業者向けの手順Bの中の漬物業者向けの内容の説明および器具 • 容器包装事業者向けHACCPを含むGMP手順、ポジティブリスト制の流れ

図	年/月	表題	内容・キーワード
31	18/10	界面活性剤を用いたスリップ性について	<ul style="list-style-type: none"> ・「固体は神様が作りたもうたが界面は悪魔が作った」(ヴォルフガング・エルンスト・パウリスト) 筆者が現業時代にクレームで悩まされた問題の大半が、この表面の悪魔のおかげだった気がする ・トライボロジーの語源は「擦」を意味するギリシャ語(tribos)と学問を表すologyを組み合わせた造語。 図表1「トライボシステムの構造」 図表4「摩擦における吸着鎖状分子の挙動」 図表5「摩擦係数に及ぼす分子膜厚の影響」
32	18/11	包装にかかわる実用的な理論	<p>西部劇でカウボーイが酒場の前の馬のつなぎ場に手綱を1~2回巻き付けておく話からオイラーの理論の説明になるところがある。</p> <p>この理論を理解しておく、フィルムの加工・利用の種々の面でトラブル回避の役に立つ。</p> <p>1回巻き付け、手綱の垂れさがり部分1kgとして、引き出すに必要な力は30kg</p>
33	18/12	名著「摩擦の話」をひもとく	<ul style="list-style-type: none"> ・ある小さな会社訪問時に「引張り試験機が無いので摩擦係数が計れない」という話が出た時、「機械が無いから計れないのではなく、知恵がないから計れないのだ」という話をして、重さ測定用ばねばかりで摩擦係数を算出する方法を説明した。「摩擦の話」の応用 ・クーロンの法則の逸脱現象(重要)
34	19/01	海洋プラスチックごみ問題について(その1)	<p>SDGsの「目標14」は「持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する」とされて、1~7の目標(ゴール)が定められている。最初が「14.1」で、「2025年までに、海洋堆積物や富栄養化を含む、特に陸上活動による汚染など、あらゆる種類の海洋汚染を防止し、大幅に削減する」となっている</p>
35	19/02	海洋プラスチックごみ問題について(その2)	<p>プラスチックストロー禁止:具体的にはプラスチックごみ、主に使い捨てプラスチック廃棄物が海に流れて海洋ごみとなり、海洋漂着物となって美観を損なうのみならず、さらに日光や波の力により細かく砕かれマイクロプラスチックとして海洋に蓄積され、さらに海洋生物に捕食されて生態系に影響を及ぼすという話につながる</p>
36	19/03	海洋プラスチックごみ問題について(その3)	<p>欧州委員会は欧州議会の4カ月後の2018年5月に、大量に蓄積した有害なプラスチック海ごみ削減に向けて、EU全域に渡る新しい規制を提案した。欧州の海岸や海に多く見られる、使い捨てプラスチック10品目と漁具を対象とした規制内容案は、図表1に示されている</p>
37	19/04	海洋プラスチックごみ問題について(その4)	<p>図表4と図表1に示した海洋プラスチックごみの国別排出量を比較して明らかかなことは、プラスチックの使用量と、海洋への排出量は全く関係がないことである。当然ではあるが廃棄物の収集システムの整備状況の違いと想定される</p>
38	19/05	レトルト食品の包装技術	<p>告示370号「食品、添加物等の規格基準」の第1 食品 D 各条 ○容器包装 詰加圧加熱殺菌食品 2 容器包装詰加圧加熱殺菌食品の製造基準には、いわゆるレトルト食品の殺菌条件すなわちレトルト条件について以下のように記載されている</p> <p>中心部の温度を120℃で4分間加熱 米 250°F 3分(121.1℃3分) 両条件のF値は同じ。</p>
39	19/06	レトルト食品の包装技術(その2)	<p>食塩を加えて水分活性を0.93にして常温流通をできるようにしたいという時、食塩を少しずつ追加しながら水分活性を測定することにより、目的を達成することもできるが、手間が大変なので上述の(3)式、$P/P_0 = n2/(n1+n2)$ が利用可能か検証してみよう</p>
40	19/07	ビジネス英会話とディナー英会話 英会話健闘記	<p>英語の教科書を利用する効用は、単に有機化学を勉強したとか、物理化学を勉強するというだけでなく、入社してから英語の文献だから読むのをためらうということがないという効用のほかに、その時は分からなかったが、今考えるとビジネス英会話に役立ったのではないかと思います。</p>

目	年/月	表題	内容・キーワード
41	19/08	改正食品衛生法・容器包装製造管理	事業者にとって重要なのは、ポジティブリストに対する知識とISO22000に対する知識、Codex規格の知識が必要。筆者は2つの知見があるため解説
42	19/09	容器包装製造事業者のGMP	2019年6月、容器包装製造事業者については、適正な製造管理(GMP)を制度として位置付ける必要があるとされた
43	19/10	レトルト食品包装の思い出	<ul style="list-style-type: none"> • FDAにナイロンがレトルト食品に使えるか問い合わせの手紙を出し、回答の送付を受けた • 日本における主なボツリヌス中毒
44	19/11	その後の海洋プラスチックごみ問題	<ul style="list-style-type: none"> • G20が6月に大阪で開かれ、「G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組」が採択 • 海洋プラスチックごみ問題については同じく2019年5月31日の「海洋プラスチックごみ対策の推進に関する関係閣僚会議」で「海洋プラスチックごみ対策アクションプラン」が決定されている。
45	19/12	G7におけるデカップリングの動き	<ul style="list-style-type: none"> • デカップリング、具体的には経済成長(具体的にGDPの拡大)と環境影響(具体的には炭酸ガス排出量)のデカップリング(分離) • 気候変動問題はもはや環境問題ではなく、脱化石が経済活動の基軸となり、ラチェットアップメカニズムを押し上げていくネジとして動き出している
46	20/01	省令の容器包装製造管理 2019年11月改正省令	<ul style="list-style-type: none"> • i 施行規則第66条の5に規定する器具又は容器包装の製造管理に関する基準は、「食品用器具及び容器包装の製造等における安全性確保に関する指針(ガイドライン)」(平成29年7月10日付生食発0710第14号)に沿って定めたものであること
47	20/02	改正食品衛生法PL制度(ポジティブリスト)	<ul style="list-style-type: none"> • わが国におけるPL(ポジティブリスト)制度の検討は、10年以上前の2008年11月から始まる。 • 米国FCN制度、EUのPL制度が利用できない、日本の告示370号を強化で対応できないかも検討 • 2016年8月から「食品用器具及び容器包装の規制に関する検討会」が検討を引き継ぎ、2017年6月に「検討会取まとめ」を発表している • 図表2「添加剤としてポジティブリストに収載する対象であるか否か」
48	20/03	COP25	<ul style="list-style-type: none"> • 「第15回京都議定書締約国会合」、「第2回パリ協定」も併催 • パリ協定とCOP21の合意を再確認する。2020のCOP26に先駆けて各国が目標を再提出(パリ協定4条2) • 現在の目標を超える「前進(progression)」を示し、できるだけ高い野心を反映する目標を再提出(パリ協定4条3)
49	20/04	地球温暖化 緩和と適応	<ul style="list-style-type: none"> • 2015年パリ協定 (緩和と適応) 第2条 1. この協定は、条約(その目的を含む。)の実施を促進する上で、持続可能な開発及び貧困を撲滅するための努力の文脈において、気候変動の脅威に対する世界全体での対応を、次のことによるものを含め、強化することを目的とする。 (b) 食糧の生産を脅かさないような方法で、気候変動の影響に適合する能力並びに気候に対する強靭性を高め、及び温室効果ガスについて低排出型の発展を促進する能力を向上させること。
50	20/05	「緩和」の具体的方策	

(編集部注:内容はいずれも掲載当時。年は西暦年)

回	年/月	表題	内容・キーワード
51	20/06	WHOガイドランス新型コロナと食品安全	WHO[COVID-19 and food safety : guidance for food businesses interim guidance 7 April 2020] 食品を介した伝播の可能性(WHO) 1.[背景]、2.[食品を介したCOVID-19の潜在的な伝播]、3.[食品事業者:COVID-19の症状に対する意識]、4.[食品事業者:労働環境におけるCOVID-19の拡大予防]、5.[食品事業者:使い捨て手袋の使用]、6.[食品事業者:労働環境における物理的距離](以下略)
52	20/07	WHOガイドランス新型コロナと食品安全(2)	「エビデンスはない」についての追記 内閣官庁のウェブサイトには100近い「業種別ガイドラインについて」が示されているが、生活必需品供給業種に属するスーパーマーケット、チェーンストア、小売店他9協会が連名で「小売業の店舗における新型コロナウイルス感染症感染拡大予防ガイドライン」を2020年5月14日(5月22日改訂)に発表している
53	20/08	JFS-C規格とGMP	[HACCPを含む日本発の食品安全管理規格であるJFS-Cが平成30(2018)年10月31日にGFSIの承認を受けた。今後はJFS-Cを含めた国際的な民間認証の取得を進めることで、国際的に整合のとれた製造過程の管理の高度化が進展することが期待される]
54	20/09	「食品衛生の一般原則」規格の改定	改正Codex規格公表、対訳発表
55	20/10	第55回環境省・経済産業省合同会議	「プラスチックの資源循環に係る具体的な施策のあり方について審議する」ためとしている(2020年4月6日、循環型社会部会) 「プラスチック資源循環戦略」 図表●マイルストーン 「マテリアルリサイクルによる天然資源消費量と環境負荷の削減に向けて」(2016年3月) エネルギー・環境イノベーション戦略(2016年4月)
56	20/11	パリ協定後の日本のプラスチック戦略(合同委No.2)	以下新定 (a)地球温暖化対策計画 (b)長期低炭素ビジョン (c)長期地球温暖化対策プラットフォーム報告書 (d)第四次循環型社会形成推進計画 (e)社会イノベーション戦略
57	20/12	国際微生物食品規格委員会	2020年9月3日、国際食品微生物規格委員会(以下、ICMSF)より、「SARS-CoV-2と食品安全との関係に関するICMSFの意見」が公開された
58	21/01	プラスチック資源循環の今後(合同委No.3)	菅首相所信表明演説「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」 第7回合同会議で提出された参考資料1「今後のプラスチック資源循環施策の全体像」
59	21/02	ヒートシール温度・時間の設定	包装機、製袋機のシール条件設定
60	21/03	食品安全決議および国際食品安全デー	
61	21/04	統計雑感(1)QC7つ道具	2014年6月に経済省統計局が統計力向上のキャンペーンで「データサイエンススクール」を発表
62	21/05	バイオプラスチックロードマップ	合同委討議を踏まえて3月9日には「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律案」提出
63	21/06	プラスチック資源循環法ほか	本法案は全66条もあって内容がつかみにくい。 本質的に「プラスチック資源循環戦略の構造」を土台にしていることにかんがみ業者が全体構造を要約した「図表1今後のプラスチック資源循環施策全体像骨子」に基づき説明。
64	21/07	温暖化により気候は悪化しているか(1)	「合同専門家会合」(環境省と産産省の合同委)の場で、温暖化影響に対する異なった意見がディスカッションされている。ある委員が「A.台風は増えているか、強くなっているか」「B.猛暑は地球温暖化によるものか」「C.豪雨は強くなっているか」のデータ提出を要望

回	年/月	表題	内容・キーワード
65	21/09	プラスチック包装の環境配慮設計	2021年6月に公布された「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」は「プラスチック資源循環戦略」に示された目標を達成するための具体的な施策を定めるための法律である。容器包装の製造・使用に係る事業者にとって重要な項目は「環境配慮設計指針」の策定、「使用の合理化」(ワンウェイの削減)であるが、今回公布された法律では、この設計指針および判断基準が未だ示されていない
66	21/10	バイオマテリアル・セロファン	セロファンはフィルム包装発展の基盤を作ったフィルムである。フィルム包装の歴史は日本国内では1950年代後半から本格的に発展したものである。ポリセロは1959年に藤森工業が開発、図表3「1966年11月の押出ラミ状況」に示すように、当時は押出ラミ基材としてセロファンが全体の6割近い量を占め、紙が23%、プラスチックフィルムがわずかに4%程度であった
67	21/11	プラスチック使用製品設計指針 プラ資源循環促進法の政省令・告示	この法律において事業者に影響を与える具体的な項目は「プラスチック使用製品設計指針」、「プラスチック使用製品(ワンウェイ)合理化の指針」、「(廃棄物)多量排出事業者判断基準」がある
68	21/12	食品安全文化Codex「食品衛生の一般原則」改訂	改訂終了。邦訳は公益社団法人日本食品衛生協会がCodexからの翻訳権を得て「Codex食品衛生の一般原則2020-対訳と解説」として2021年7月30日に刊行された。オンラインセミナー「食品行政における国際適合性の確保と食品分野の国際動向に関する研究」が研究会主催、厚生労働省・農林水産省・東京大学未来ビジョン研究センター共催で開催され、世界中で、GFSI(国際食品安全イニシアチブ)でベンチマークされたHACCPを含む食品安全マネジメントシステムの第3者認証が広まりを見せていると説明された
69	22/01	食品廃棄物・食品ロス削減(1)	2022年10月には2019年に施行された「食品ロスの削減の推進に関する法律(いわゆる食品ロス法)」で定められた「食品ロス削減月間」、同10月30日は食品ロス削減のために高習慣を見直す「全国一斉高習慣見直しの日」でもあった。世界的に見ると、生産された食料の約14%が損失、17%(家庭で11%、外食産業で5%、小売業で2%)が廃棄されている
70	22/02	国民運動としての食品ロス削減(2)	食品リサイクル法から食品ロス削減法まで 定義の5には「この法律において「再生利用」とは、次に掲げる行為をいう」として「一 自ら又は他人に委託して食品循環資源を肥料、飼料その他政令で定める製品の原材料として利用すること」(以下略)と記されている
71	22/03	再生PETについて	平成24(2012)年4月27日に「食品用器具および容器包装における再生プラスチック材料の使用に関する指針」を策定。今回、4社から、再生PET材料について安全性の照会を受けた。4社とも認可
72	22/04	プラ資源循環促進法、4月1日施行	・図表1「2020年プラスチックマテリアルフロー図」提示 ・図表2「プラスチック資源循環促進法制定までの流れ」では、廃棄物処理、資源循環、温暖化対策の3つの面から解説
73	22/05	温故知新	「製品科学研究所研究報告第79号(1977)」より「ヒートシール」
74	22/06	温故知新2	前号に引き続き「製品科学研究所研究報告第79号」より
75	22/07	温故知新3-ピンホール	「製品科学研究所研究報告No.88(1979)「包装用プラスチックフィルムの耐ピンホール性(Ⅰ)および同(Ⅱ)」から、突き刺しピンホール強さおよびゲルポテスターによる屈曲疲労ピンホール強さの研究報告
76	22/08	食品表示	・サイエンスフォーラム社(当時)「包装のリスク対策と品質保証」 ・2015年4月に「食品表示法」および同法に基づく「食品表示基準」が施行
77	22/09	赤色2号(1)	・赤色2号の食品添加物指定の経緯 ・米国における発がん性問題の経緯 ・JECFA等国際機関の評価 ・日本における確認試験
78	22/10	赤色2号(2)	・当時のマスコミの論議の評価 ・米国での禁止の経緯、日本での安全性再確認
79	22/11	琵琶湖玄米水中貯蔵	農林省主催実験に業界から3グループ4種参加。1個約1000kgの桶包、琵琶湖湖底30メートル近辺に沈めて2年間(温度約15℃)で保存試験。4種中2種成功
80	22/12	食品添加物安全性評価概念	安全係数、動物試験、複合作用についての見解

回	年/月	表題	内容・キーワード
81	23/01	“地方回り”の記	「地方回り」の必要性、顧客とのきっかけ 冷凍カボチャ、冷凍枝豆、袋詰めみそ、切り餅など 1970年前後の出張インフラ（ビジネスホテルなし） その後、ヨーロッパ、中国でも、地方回り実施
82	23/02	超親切な国・日本JICA実習生研修	2008年のJICAプロジェクトで生鮮野菜のMA包装の研修担当
83	23/03	食品添加物PVA	身近な物質の食品添加物使用適否の審査経過が分かる
84	23/04	酸価・過酸化価値(AV, POV)	酸価の高い即席めんによる中毒事件をきっかけに規格制定
85	23/05	LCA	<ul style="list-style-type: none"> ・LCA(Life Cycle Assessment)やLCI(Life Cycle Inventory Analysis)についての理解 ・プラスチック資源循環法の告示「プラスチック使用製品設計指針」に「2プラスチック使用製品製造事業者等が取り組むべき事項及び配慮すべき事項」製品のライフサイクル全体を通じた環境負荷等の影響を総合的に評価することが望ましい ・環境省「再生可能エネルギー等の温室効果ガス削減効果に関するLCAガイドライン」2013年3月策定、2021年7月改訂
86	23/06	食品安全行政移管ほか	食品衛生法による食品衛生基準に関する権限を厚生大臣から内閣総理大臣に移管
87	23/07	LCA(その2)	<ul style="list-style-type: none"> ・LCAの概念 ・JIS Q 14040:2010(ISO 14040:2006) 確認2015、制定1997「環境マネジメント・ライフサイクルアセスメント-原則及び枠組み」およびJIS Q14044:2010(ISO 14044:2006) 確認2015「環境マネジメント・ライフサイクルアセスメント—要求事項及び指針」 ・図表4「LCAに関する標準的実施フロー」(環境省「再生可能エネルギー等の温室効果ガス削減効果に関するLCAガイドライン」2013年3月策定、2021年7月改訂) ・環境省調査報告書「平成16年度容器包装ライフサイクルアセスメントに関する調査事業報告書」からLCI
88	23/08	LCA(その3)	<p>政策科学研究所の報告書から</p> <ul style="list-style-type: none"> ・図表1「屋模型紙パック(1000mL)のライフサイクルフロー」(紙パック1個あたり) ・図表2-1「屋模型紙パック(1000mL)のライフサイクルインベントリ」(紙パック1個あたり)および図表2-2「同輸送に関するインベントリ」
89	23/09	LCA(その4)	<ul style="list-style-type: none"> ・インベントリ分析の補足説明 ・「影響評価」および「解釈」の説明 ・「ライフサイクル影響評価(LCIA)」 ・図表2「ライフサイクル影響評価(LCIA)の段階の要素(解説付き)」 ・この報告書では環境影響評価(インパクトアセスメント)は未実施 ・JIS Q 14040:2010(ISO14040)「環境マネジメント—ライフサイクルアセスメント—原則及び枠組」のLCAの枠組みの図、JIS Q 14040規格の「5.3ライフサイクルインベントリ分析、5.3.2データ収集」の項目
90	23/10	LCA(その5)	<ul style="list-style-type: none"> ・環境影響評価 ・LIME:Life cycle impact assessment Method based on Endpoint modeling、「日本版被害算定型影響評価手法」 ・図表1「LIME2の概念図と評価対象の範囲」 ・東洋製罐の「各種容器包装の環境影響比較報告書」
91	23/11	LCA(その6)	<ul style="list-style-type: none"> ・LCA最終回 被害評価、統合化 ・統合化手法:被害算定型が主流に ・問題比較型:特性化結果×問題問題の重み付け係数 ・被害算定型:被害評価結果×保護対象重み付け係数 ・係数リストは「A1特性化係数リスト」「A2被害係数リスト」「A3統合化係数リスト」(Excelブック)
92	23/12	PVA食品添加物審査経過	<ul style="list-style-type: none"> ・食品包装材への使用が認められている(告示370号) ・指定までの審査手順の精密さについて経緯を説明 ・用途は「製造用剤」、具体的に結合剤、コーティング剤等 ・図表1「添加物の新たな指定」、図表2「PVA食品添加物審査経過」

題	年月	表題	内容・キーワード
93	24/01	濫故知新・PEの接着性	<ul style="list-style-type: none"> ・JIS K 6768:1971「プラスチックフィルム及びシートの張り強力試験法」表面張力がポリオレフィンより小さいが性質がオレフィンに似ているポリマーの方がよいという経験則 ・JIS K 6768:1995「ポリエチレン及びポリプロピレンフィルムの張り強力試験方法」
94	24/02	プラスチック汚染防止条約	<ul style="list-style-type: none"> ・「プラスチックの持続可能な生産と消費の促進」条項を含む ・102回(2024年10月号)でその後の経過説明
95	24/03	エミレーツ宣言	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動と食品ロス ・井出賢美氏「パル通信」 ・2025年までに食糧問題を気候変動問題の規格に組み込むことを約束 ・2023年12月にドバイで開催されたCOP28でUAEは世界の国土面積の70%を占める134カ国が「持続可能な農業、強靱な食料システム、気候変動に関するエミレーツ宣言」に署名
96	24/04	知恵の伝承・ローマは1日にしてならず	
97	24/05	現象から理論へ(ローマ2回目)	
98	24/06	容り法、PL法(ローマ3回目)	
99	24/07	ローマ最終回(基盤が大事)	
100	24/08	フィルム包装の歴史 I	
101	24/09	フィルム包装の歴史 II	
102	24/10	食品表示懇談会	<ul style="list-style-type: none"> ・コーデックス「技術革新を利用した食品情報提供の提供に関するガイドライン策定に向けた動きへの対応、表示の提供 ・消費者行政の消費者庁移管に伴う表示の見直し ・政府の「消費者基本計画工程表」の「合理的でシンプル、わかりやすい食品表示の在り方」への対応
103	24/11	食品表示懇談会2	<ul style="list-style-type: none"> ・食品表示を見直ししなければならない事情 ・個別品目ごとの表示ルールの見直し ・食品表示の全体像に関する報告書
104	24/12	食品表示懇談会3	<ul style="list-style-type: none"> ・食品表示デジタルツールの活用方法 ・コーデックス規格 日本の先行検証
105	25/01	食品表示懇談会4	<ul style="list-style-type: none"> ・第1回デジタル表示分科会 ・デジタル化表示の具体的方法 ・Aデータベース、データファイル形式、Bフォーマットについて、C識別コード体系
106	25/02	改正食衛法完全施行	ポジティブリスト制度施行、製造管理基準施行、手引書適用開始、改訂監視薬使用開始、改正告示370号
107	25/03	改正食衛法完全施行2	<ul style="list-style-type: none"> ・一般衛生管理、適正製造管理 ・食衛法50条、食衛法第50条2、第50条の3
108	25/04	包装環境問題への質問	食品包装学校質疑
109	25/05	包装環境問題への質問(2)	食品包装学校質疑2
110	25/06	第5期消費者基本計画	<ul style="list-style-type: none"> ・第5期計画案議決定 ・第5期基本計画の概要、パラダイムシフトに対応する施策、食品ロスの削減、消費者の安全の確保、食品表示、保護から権利の擁護へ、消費者保護基本法
111	25/07	消費者基本法	<ul style="list-style-type: none"> ・「公法ルール」と「私法ルール」、「消費者保護基本法」の制定 ・消費者支援に関する組織 ・消費者基本法の消費者の権利、消費者基本法の改正内容、具体的施策の変更 ・消費者保護基本法の問題点
112	25/08	次回で連載終了のお知らせ	付表 連載1〜50記事内容一覧表 項目、キーワード
113	25/09	おわりに	付表 同上 連載51-111

(「食品包装」2025年8月号より転載、出版元許諾済)

寄稿

食品の金属異物混入クレーム防止対策についての私見



技術士（経営工学部門・生産マネジメント）

真野 仁孝

1. はじめに

私は2019年4月に「MANO技術士事務所」を起ち上げ、審査・監査業務（ISO9001、JFS-B、HACCP、ハラール、等）、コンサル業務（食品安全マネジメントシステム・HACCP構築支援、等）並びにセミナー講師（食品工場品質管理、異物混入防止対策、等）を行ってきた。

今回はその中から、「食品の異物混入防止対策」を取り上げ、一般的に重要なハザードとされている「金属異物」にスポットを当て、食品の金属異物混入クレーム防止対策について、これまで培ってきた経験を基に私見を述べ、最後に食品工場事業者の皆様に対して一つの提言をさせて頂いた。

2. 食品の異物混入の現状と対策

「食の安全・安心」と言われるようになり久しいが、安全性は製造、流通、販売の各企業や行政の努力により確保されるに対して、安心は人の気持ちの問題であるため、より複雑な問題となる。

昭和30年代には食料の確保が困難で、食品に関する苦情は、値段に対してのもの以外はほとんどなかった。食品に関する苦情は、1965年(昭和40年)頃から増加傾向にあったが、1985年くらいまでの苦情は、異物が何であったかが判明すれば、それで解決する傾向があった。1984～1985年に発生した事件を機に、食品に関する苦情は増える傾向となった。

3. 異物混入クレームの種類別件数

東京都は1980年頃より、東京都の保健所や特別区等の食品の苦情を「食品衛生の窓」に年度ごとに集計して公表している。

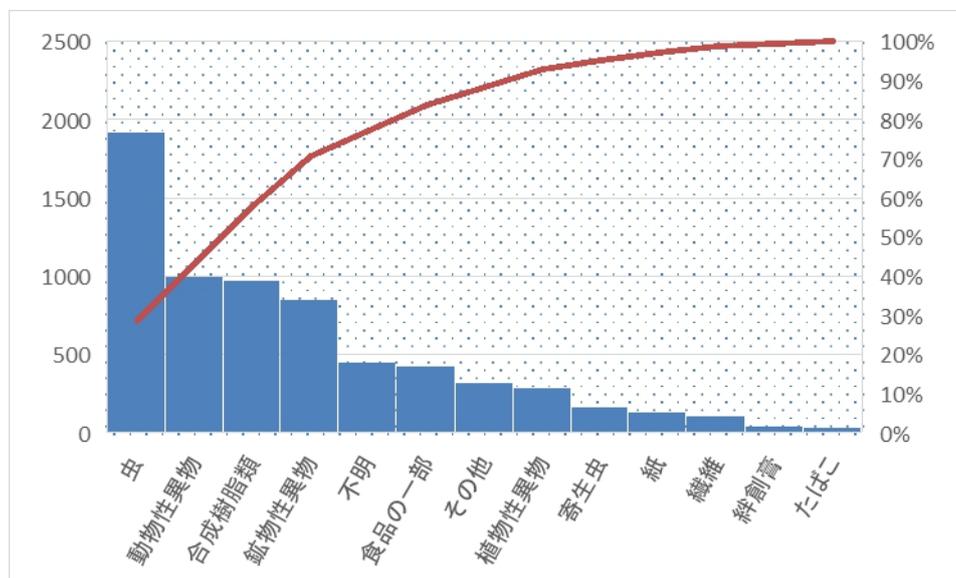
図1に、2014～2023年度の異物混入クレームの種類別件数の合算値をパレート図に表した。その結果、食品異物混入の種類別では、「虫」が最も多く、「合成樹脂類」、「動物性異物」、「鉱物性異物」が続き、これらのワースト4で、全体の約75%を占めていた。

但し、これらの数値は製品回収件数とは異なるものであることに、ご注意願う。

【分類詳細】

虫：ハエ、ゴキブリ、虫卵・幼虫・蛹、その他の虫／動物性異物：人毛、獣毛、人の歯（歯科治療材を含む）／合成樹脂類：ビニール類、ゴム／鉱物性異物：ガラス、石・砂、金属

図1 異物種類別件数のパレート図（2015年～2023年の合算値）



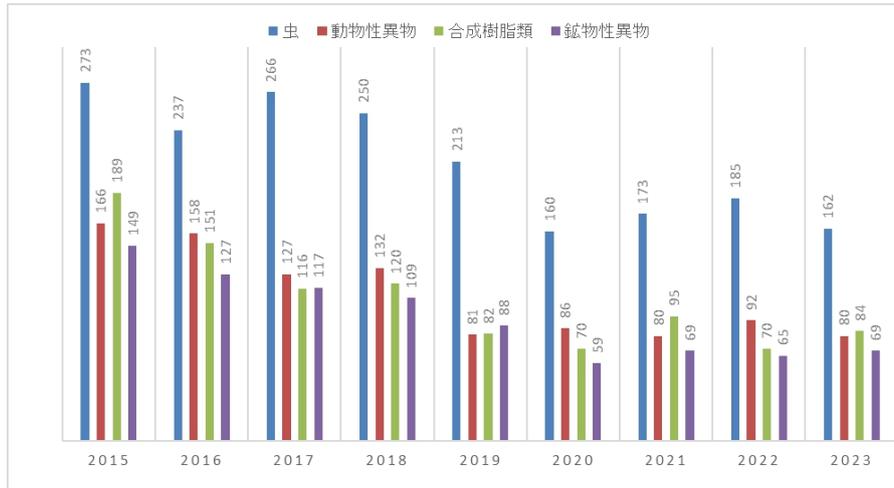
※東京都保健福祉局 HP「食品衛生の窓」のデータを基に作成

4. 食品異物クレーム件数の推移（ワースト4のみ）

図2に、ワースト4のみを対象に、2015～2023年の食品異物クレーム件数の推移を棒グラフにまとめた。

その結果、全体的な傾向として、2015年～2020年は減少傾向であるが、それ以降は「下げ止まり」であることが分かる。その要因として、①2020年～2023年のコロナ禍、②2021年より本格施行された HACCP 法制化による効果、が考えられる。

図2 異物の種類別件数の推移（2015年～2023年）



5. 金属系異物混入防止対策

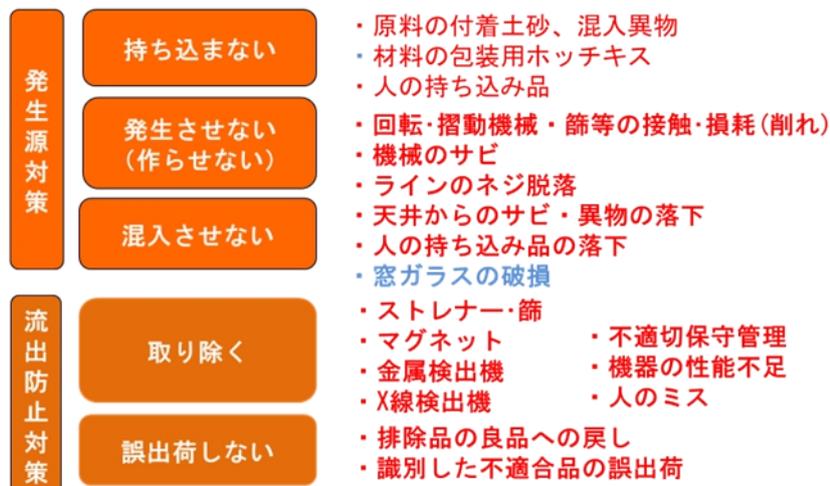
異物混入事案の中で、重篤な異物の一つとして「金属片混入」があり、「金属片混入」を「重要なハザード」として、HACCPのCCP管理で管理されている組織は多い。しかしながら、残念なことに、金属異物混入クレームは無くならないばかりか、本年（2025年）も製品回収案件は発生している。

その理由と原因について、以下に考察する。

(1) 異物混入防止の5原則と金属異物との関係

図3に、「異物混入防止の5原則と金属異物との関係」を示した。重要なことは「発生源対策」と「流出防止対策」があり、ほとんどの企業・事業所は「流出防止対策」が主流で、「発生源対策」が不十分である場合が多いように見受けられる。

図3 異物混入防止の5原則と金属異物との関係



出典：子林勝義氏、「異物混入クレームの活用方法」、月刊食品工場長、2020年4月、P.17-21

(2) “金属異物”は流出防止対策だけでは防げない

その中でも特に懸念することは、「装置・設備のメンテナンス」である。図3の中の「発

生させない（作らせない）」対策として効果的なことは、将に「装置・設備のメンテナンス」であると考えている。

実際に、本年（2025年）の製品回収案件となったケースとして、「バターに長さ18ミリ、太さ0.07ミリのステンレス製の線が混入」した事案がある。ご承知の方も多いかと思うが、0.07ミリの太さでは金属検出機やX線検出機では、検出限界を超え検出できない場合の方が多いと考える。また、回収までには至っていないケースとして、「アルミ片」が混入したケースもあることを聞いている。つまり、「金属検出機やX線検出機は万能ではない」ことを認識すべきである。

(3) 「金属系異物混入防止対策」として“予知保全”を推奨

それでは、どのようなメンテナンスをするべきかということだが、一般的なメンテナンスの方法として、「事後保全」（故障したら修理すること）、「予知保全」（兆候があれば保全すること）、「予防保全」（計画を作成し定期的に保全作業を行うこと）の3つがあるが、現実的で多くの組織が実施可能な方法として、私は「予知保全」を推奨している。予知保全（英語：Predictive Maintenance）とは、工場・生産現場の設備・機械の故障の兆候を事前に検知し保全することを言う。設備・機械が故障するときは、何らかの「兆候」があるので、その兆候を事前にキャッチし、保全業務を行うことが予知保全である。

(4) “予知保全”を効果的に運用するためには

最後に、全くの私案ながら“予知保全”を効果的に運用するため、以下の3つの要素を挙げ、それぞれの詳細を記す。この3要素を軸に年間計画を策定し、PDCAサイクルを回されることを推奨する。

- 1) 「日々の点検記録」：「日々の点検記録」を単なる記録や証拠を残す目的に留まらず、異常を予知するために、「考察」欄を設けるなど、常に「異常の予兆は無いか」という観点で”モニタリング”することが重要。
- 2) 「交換履歴の蓄積」：例えば、前回交換した交換周期よりも周期が短くなっている場合、他の部分が経年劣化しているのではないか”等の疑い”（リスクの想定）に結びつけることが必要。
- 3) 「現場教育」：上記を実行するためには、該当する機械装置に対する知識を深め、機械装置の「原理原則」を理解する必要がある。そのため、「現場教育」が必要となる。また、「現場教育」の中に、「各機械装置の原理原則」、「適正なメンテナンス方法」、「保全に関する過去の失敗事例」などの項目を入れて頂くことを推奨する。

以上

母なる職場「包装検査所」について

JPLCS 関西支部：松永敬二（技術士 経営工学部門）

1. はじめに

私が諸先輩から伝え聞いていた松下創業者の印象は「品質の鬼」である。松下電器がここ迄成長出来たのは、優良な品質を提供してきたからであると創業者は考えておられた。そして1946年松下製品の「品質の関門」として製品検査所を設立され、創業者自ら初代所長に就任された。松下電器が発売する全ての新製品は、製品検査所の製品審査に合格しなければ出荷出来ない規定となった。それ以降業容の拡大と共に、着荷品質問題が取り沙汰されるようになった為、社内の包装専門家を中心として1963年に包装検査所が増設された。製品検査所と同様に全ての新製品は、包装検査所の包装審査に合格しなければ出荷出来ない規定であった。

ご存じの方もおられるかも知れないが、私の元上司の故水村信也氏、故富士正司氏、技術士包装物流会関西支部の発展に貢献された、元相談役、前田一也氏らがその設立に当られた。この包装検査所に私が新入社員として配属されたのは1972年であり、将に私の「母なる職場」となった。

2. 包装検査所の使命・役割

大きく二つの使命・役割があり、ひとつ目は、創業者の強い思いである「お客様に喜ばれる製品」を、流通ハザードから守って工場で作出来た品質をお届けし得る、適正包装を実現すること。この為に全社すべての新製品に対して「包装審査」で厳しい吟味・評価を行った。

二つ目は適正包装を果すための、全社包装技術の高位平準化を図ることであった。これには「包装技術行政・技術支援」で対応していった。即ち包装検査所には大きく分けて包装審査グループと包装技術助成グループの二つの組織があり、チェック&バックアップという体制を敷いていた。

(1) 包装審査（ひとつ目の使命・役割）

前述の如く製品検査所での製品審査と同様に、全ての新製品は包装検査所の包装審査に合格しなければ、出荷出来ない規定となっていた。包装審査ではハード面の審査と、ソフト面の審査が行われた。ハード面では落下試験・振動試験他の流通ハザードを想定した、必要な貨物試験や材料試験などがあった。出荷された製品の市場品質情報を収集して分析を行い、時には実際に販売会社や物流拠点等の現場も監視した。それらの活動から多発するような問題は再現試験を徹底して行い、結果として審査項目の試験に追加された。一例

を挙げると当時の冷蔵庫でボディへの傷打痕による返品が多く、冷蔵庫打痕試験が追加された。またソフト面では仕向け先の法規等をベースに定められた社内基準に照らして、包装表示（内容品表示や原産国表示等）や、開梱性、再包装の適切さ、或いは荷扱い性、廃棄の適切さ等も評価された。1970年代当時の電機業界で大阪府や兵庫県の工業試験場並の、大型貨物試験設備を有するこの職場は他に類を見なかつただろう。落下試験や振動試験機は元より回転六角ドラム試験機（大小とも）傾斜衝撃試験機、散水試験機等があり材料試験室なども充実していた。

私が1980年代後半から日本電機工業会（JEMA）の包装委員会に通った中で、競合メーカーの包装委員から「松下さんは何故包装審査が出来るのか？当社なら生産事業場から強く反発されるだろう」などと云われて成程と思った。確かに適正包装の実現くらいはその気になれば生産事業場でも独自に出来るのに、なぜ本社部門で二重に検査するのか？よく考えてみれば無駄な投資と言えなくもない。しかし其処には冒頭に述べた松下創業者の、お客様に対する熱い思いである「品質へのこだわり」があったと思われる。

(2) 包装技術行政・技術支援（二つ目の使命・役割）

①包装標準化による適正包装の追求

貨物試験の試験方法や包装表示方法など全社・全製品に共通するスタンダードを確立する。この為に社内標準化（松下電器工業規格）を推進する部門と連携して、包装に関わる全ての基準を順次定めて定期的な見直し改定を加えていった。特に貨物試験条件の基準化に際しては、実際の貨物に見立てたダミーを作成して内部に衝撃記録計を配置し、国内外主要ルートを送り出して回収分析した。私も遠くはドイツのハンブルグ迄出張して、現地に着いたダミー貨物を開梱して衝撃記録計に印を入れる等の作業を行った。こうして基準化された貨物試験条件の下で包装審査を行い、合格後に出荷された製品の市場情報を収集・分析の上、必要に応じて条件の是正を図りながら（いわゆるPDCAを回しながら）適正包装を追求していった。

また会社のアイデンティティを高める為の、包装箱のデザイン・レイアウト等も標準化した。商標や品名品番・入り数・荷扱い指示マーク等の書体や、大きさ・レイアウト等をこと細かに標準化した。国内外どこの物流拠点・倉庫に行っても、大小様々に保管された当社製品の統一された包装箱群が積載された様は壮観であった。一方で包装表示はアイデンティティを高める為だけではなく、包装貨物を扱い又は管理する人達や、お客様への大切なメッセージを正しく伝達する役割の視点でも標準化された。

②社内包装合理化展示会の毎年開催と包装技術相互交流

全事業場を対象とした毎年のパッケージコンテストである。大きな製品では大型空調製品や自動販売機、中型では冷蔵庫・洗濯機・カラーTV、小型ではVTR・オーディオから各種電化製品やモーター、乾電池から電子部品各種に至るまで、全社製品の新しいアイデアの包装を展示してPRポイントを訴求するプレゼンを行った。優秀な包装には社長賞（金賞・銀賞・銅賞）等のインセンティブにより技術を競わせて、事業場間の高位平準化・包装技術力向上にひと役を果した。全社生産事業場トップは元より本社役員・社長も毎年来場されて、当年の出来栄えをご覧になった。この事が包装に携わる技術者の励みにもなっていたのである。

そして後年になると物流部門と連携して包装物流総合展として拡大された。知恵を結集して包装容積を縮小の上、トラックやコンテナ等への積載効率向上を図るなどの展示も行われた。

③適正荷扱い推進運動による流通環境への啓蒙

全社包装技術力の向上と高位平準化を図る一方で、毎年適正荷扱い推進キャンペーンを展開した。当社包装貨物を取り巻く輸送・保管・運搬（荷扱い）に関わる物流拠点・販売会社等に対して、「推進ポスター」を貼って頂く等して協力を要請して回った。適正な荷扱い方法を要請するだけでなく、倉庫での積み付け方や輸送車での適正なラッシングなど、広範囲な取組みを行い物流部門・販売部門との協力関係を築いていった。

④包装技術専門委員会の運営による生産事業場との協働

全生産事業場及び関連職能の各組織に、包装技術責任者及び専門技術委員を委嘱して、当社包装に関する方針・取組み事項等の徹底を図る為に、定期的な包装委員会を開催した。委員会の中で時機に応じた専門部会を設けてテーマ毎に推進した。そのひとつに標準化専門部会があり、社内包装規格を追加改定する際の審議も行われた。またこの包装技術専門委員会において、各事業場の包装技術改善取組み事例を相互に発表して、全社で共有する等の交流会も技術者相互の刺激となっていた。

⑤包装技術向上に向けての人材育成

当時の包装技術学校（日本包装技術協会主催）や包装管理士講座（日本包装管理士会主催）などの包装技術教育機関に、全社包装技術者を多く学ばせて知育の向上を図った。また社内においても独自の教育カリキュラムを設けて、上記受講者を始めとする包装技術者の育成に努めた。私自身も一時その任に当り、海外生産拠点からの要請に基づいて包装技

術セミナーを行った事がある。加えて事業場からの要請で、包装検査所に一年程度人材を預かってOJTによる教育なども行っていた。

⑥「全社包装の駆け込み寺」としての包装技術助成・支援

包装検査所には貨物試験室や材料試験室の他にも、パッケージデザイン室や試作室等を設置して、具体的な包装設計・試作も行っていた。全社に共通する省資源包装・簡易包装や環境対応包装、或いは特殊な包装（例えばマイナス40℃極寒下のシベリア鉄道輸送や乱雑な航空輸送に耐える包装等）の共同プロジェクトを組んで、成功事例を全社に波及させる等の取組を盛んに行った。また国内外を問わず、製品個別課題に対する包装技術支援・助成を通じて全社包装の駆け込み寺としての役割を果たした。これら包装技術助成・支援に当っては当社に多大なるご協力を頂いていた、各種包装関連各メーカー（共栄会社・協力会社と呼んでいた）の方々の弛まぬご努力があった事を忘れてはならない。

3. おわりに

包装検査所は当時の松下通信工業に関東分室を、また九州松下電器内に九州分室を設置して全国の事業場をカバーしていたが、1997年本社機構改革で製品検査所・包装検査所共にその名称が無くなり、規模も縮小された。設立以来34年に亘って全事業場に包装技術者を育成し、包装技術の高位平準化に一定の役割を果たした事から、それ以降は事業場責任において適正包装を実現し得ると判断された為である。冒頭述べたように、製品検査所・包装検査所共に、「お客様に喜ばれる製品」を世に出したいとの、熱い思いのもと松下創業者が設立された。

その包装検査所について全てを語りきれものではないが、思い出す限りここに纏めてみた。会社生活40年の中で、母なる職場「包装検査所」に25年間お世話になり（其処で技術士も取得し）活動できた事を、私は今でも誇りに思う。

技術士包装物流会（JPLCS）だより

会員の活動内容：「身近になってきたAIを考える」

宮木康有

宮木康有技術士事務所

1. はじめに

三年前に長年お世話になった会社を退職し、技術士として活動を開始しました。生まれて初めての自営業を楽しんでいます。現役のサラリーマンの時とは生活のリズムは全く変わり、自由を楽しみながら一人親方で技術士をやっています。サラリーマンの経験しかなかったので、こんな人生・生活があったのだと感じることが多く、新しい発見の連続です。色々な形で仕事の依頼や協力も多く技術士一年生で食品関連のことしか分らない私でもまだまだ社会から必要とされていると思うと少々嬉しくなる日々です。一言で言えば社会はうまくできている、良きにつけ悪きにつけ、故意か偶然かまるで神様が導いたように色々な繋がりがあり人の縁によって社会が動いているのを感じる事が多い。人間社会は実に不思議で、感謝の日々を送っています。

今年は週一で大学の授業を持ち若者と接し、月に数回の企業顧問としての従来型の泥臭い仕事、時々での外部での講演や執筆、健康維持のためのゴルフや低山登山、現役時は行きづらかった海外旅行などにも出かけ、好奇心や感受性が刺激され、それなりに忙しく充実した生活を送っています。自営業と言うより自由業の言葉がお似合いなのかもしれません。今回の執筆にあたりこれも何かのご縁、技術士業を始められる方々の参考にと思い文章を書きます。

2. 最近の出来事

サラリーマン時代からお世話になっている包装物流会にも相互啓発のため参加しています。先日も技術士包装物流会の例会でメンバーと定例勉強会の後、ビールを飲みながら懇談をしていました。話題は主に「ビットコインはどう・・・」「国産車とドイツ車の性能の違い・・・」「新内閣は・・・」の様ないつもの事ながら話題が多い会でした。中でも盛り上がったのが物流業界の仕事も「AI」に取って代わってしまうのは明らか、その日がいつ頃になるか？と言う話題でした。「明後日辺り時を待たずすぐにやって来る」と考えるメンバーや「10年以上先」と考えるメンバー等がいて楽しい未来の話が続き、今回その場でいろいろ出た話題を中心に私論も交えて述べます。

3. 「AI」の話題あれこれ

未来のことは誰にも分らない。しかしながら、しかし、米国の未来学者のカーツワイル氏の唱える「AIが人間の能力を超えるのは2045年」の予言も有名です。私の勘では、根拠は希薄なのですが2045年のシンギュラリティ(技術的特異点)が我が国ではもっと早く来るように思えてなりません。

物流業界や企業の内部でも「AI」の活用は想像以上に早く進み 2045 年を待たずに人間が行う仕事がどんどん「AI」に取って代わられるのは確実となってきています。人手不足や人件費の高騰が追い風になり、人間の仕事は益々デジタル化されるのは確実で、24時間文句を言わず、人材教育や育成も不要な「AI」は早晚大きな戦力になるに違いありません。コンピューターウイルスには脆弱な状態も続くのも確かなようで心配ですが・・・

一方、先の懇親会メンバーからは「AIはバカ製造機械」と断言する者もいて賛同の声も多かったのも事実です。背景には技術士のプライドがあるのかもしれませんが、今の企業内で起こっている新人の行動や成長がベテラン社員にはそう見えていると考えられます。深く考えず与えられた課題の答えを作るのに「AI」に頼りすぎ、問いの真意や背景を考えないで安易な答えを作りたがる、との説明を聞き入ってしまいました。私も同感で、前に述べた大学での私の授業で毎回感じることがあります。自身の下手な授業を棚に上げて、年寄りの愚痴になり、読者の皆様にお叱りを受けることを承知であえて言えば、平均的な日本の学生の間では、競争意欲や向上心、知的好奇心などが低下しているように感じられるのです。質問や意見も出ず、授業中も携帯やパソコンを眺めている学生と爆睡している学生が教室には溢れています。もちろんあくびをするときに口に手を当てて開いた口をかくす者はいません。傍若無人の感覚が強くなっているのでしょう。実に不思議な集団である様に感じます。彼らを見ていると、社会に出てから企業内でリーダーシップを発揮し成功したいとか起業して世界に出て行こうというような大志や意欲を持つ日本人の若者が少なくなっている様に感じるので。寂しい限りです。彼らの間では友達同士の同調圧力が強く授業中でも常にSNSをチェックしていないと不安になるのかもしれませんが。授業をサボり、バイトと遊びに夢中だった半世紀前の自身の学生生活を思い出すと隔世の感があります。あの楽しく欲望に満ちた四〇年前のバブルの再来を願う者としては教室の学生を見ていて日本の将来が案ぜられ、進化する「AI」の方がたくましく思える次第です。

2045 年にやって来ると考えられるシンギュラリティ、これからの 20 年、日本人がこのまま努力も競争もしなければ、もっと早い時期に日本は「AI」に追い越されてしまう様な気がします。それもそれで幸せな日本社会なのかもしれませんが、それは日本が途上国にも追い越され、経済力は低下し、円安が進み、不幸な日本社会になる道を確実に進むように予想します。元気で楽しい日本の将来が再び来て欲しいと思う私としてはとても寂しく感じるところです。

4. イケてる問いを立てる能力

「AI」は当然進化して行き、益々便利なツールになるのは明らかです。これからの生活に欠かせない道具になっていくのでしょう。しかし使うのは人間です。要は「AI」に対してヒトが如何に筋の良い問いを立てるのが、出てきた答えをさらにブラッシュアップして、更にたたみかける問いを作れる我々の能力が極めて重要な時代が来るのだと思います。過去には戻れない我々は、将来の楽しく豊かな日本社会を作るためには、その新しい道具を使いこなす、イケてる問いを立てて「AI」を上手く使いこなす事に勝機？があるように思えます。「AI」を上手に使う人間側の進化もより強く求められて行くでしょう。SNSが深く社会の中に入り、特に若者の心の中に SNS なしで生活できなり同調意識が強くなった現在、益々自分で考える能力が求められ、自立した大人の日本社会に進

化する必要がある様に思うところです。

少なくとも問いに対してのそれらしい答えは「AI」が出してくれるのですから、我々人間は「イケてる問い」を立てる能力や常に疑問を抱く感受性は高く維持しておきたいと願う毎日です。

5. 最後に～問いに答えるのは難しい

話は変わりますが、海外旅行先の何気ない買い物で、パートナーから「この赤い服と青い服どちらが良い？どちらが似合う？」と聞かれた場合答えに困ったことはありませんか？私はいつも困ります。思考がフリーズすることもあります。その答えは色々あって極めて複雑です。その場面で私は「赤い服にしたら」「青い服が良いね」「両方良いし似合うので買えば」「両方イマイチであるのでもっと良い物を探して買おう」などが答えとして常に考えられます。しかしながらパートナーの問いを真に受けては失敗することがあります。その問いを立てる側は最初から気持ちが決まっており期待する答えも一つであることが多い様に思います。その場合「赤い服と青い服両方買いたい、賛同する意見を求めたい」と言うような正解を改めて予想し、答えなければならないのです。一見What?で聞いている形の疑問文なのですが、実は心の奥ではWhich?で問うているのです。答えるに側は、過去の答え、その時の気分、顔色などを総合的に判断し正着を出さないと大きな失敗する事が多いのです。人間の心は複雑で円滑なコミュニケーションするのは難しいと感じる次第です。少なくともそのような難しい他人の複雑な問いに「AI」が正しい答えを出してくるのに興味があります。希望を言えば、早晩「AI」が益々進化して、複雑な人間感情も加味した答えが得られるストレスの少ない生活になることを願って止みません。まあその頃は脳と脳を直接つなぐインターフェースができており、会話が少ない社会になり、「口は禍の元」なる格言は死語のなっているのでしょうか。

1. はじめに

近年、国際情勢の不安定化も相まって、あらゆる分野において将来の見通しが立てにくい状況が続いています。私たちが関係する包装物流分野においても、人口動態の変化に伴う人員不足を身近に感じておられる方は多いのではないのでしょうか。とりわけ国内のコンバータ各社では、人材確保に大きな苦勞をされていると聞いています。

今後も最低賃金の上昇やインフレの進行により、こうした状況はさらに厳しさを増すことが予想されます。

著者（機械部門）は、包装パッケージ用プラスチックフィルムの印刷機械の開発・設計に携わってきました。包装パッケージは、企業ごとに求められる意匠や機能の差が大きく、国内ではグラビア印刷機が主流となっています。一方で、オペレータの減少により、印刷現場における従来型の運用は次第に困難になりつつあります。

さらに、人口減少を背景として大量生産から小ロット生産へと移行が進んでおり、今後もその傾向は強まるものと考えられます。

このような背景から、オペレータの負担を軽減する新たな印刷機への要求が高まってきました。その一つが、省力化・無人化を志向した「無版印刷」です。従来、包装パッケージ印刷は有版印刷が常識であり、グラビア版、フレキソ版、オフセット版などのアナログ版が用いられてきました。

これらは必ず金属やゴムといった実体物として製作する必要があり、版の保管、運搬、製作期間を要します。また、見当合わせや洗浄作業など、オペレータに多くの負担を強いてきました。こうした作業に伴う心理的負担も決して小さくなく、今後のES（従業員満足度）を考慮すると、従来通りの方法が受け入れられにくい時代になりつつあると感じています。

本稿では、こうした課題に対する新たな取り組みとして、デジタル印刷機について紹介します。

2. デジタル印刷機

現在では、パソコンのデータを家庭用プリンターで容易に紙へ印刷できる時代となりました。電子データを転送するだけで印刷が可能であり、版を製作する必要はありません。同様の操作感をもつ包装パッケージ用印刷機が求められています。

そこで、家庭用プリンターに近い感覚で使用できるデジタル印刷機の開発を進めています。

装置構成は、印刷データを処理・送信する電子システム、インクを吐出する印刷ヘッド、そしてフィルム上に滴下されたインクを乾燥させる乾燥装置から成ります。パソコンからPDF形式の画像データを読み込み、そのまま印刷を行います。

一見すると単純な構成に思われますが、実際の包装パッケージ分野は技術の裾野が広く、容易ではありません。印刷方式が異なるため、グラビア印刷用インクとデジタル印刷用インクでは組成が大きく異なります。例えば、フィルムに対するインクの密着性は、後工程であるラミネート適性や耐熱性などに直接影響します。

紙はインクを吸収するため問題が顕在化しにくいのに対し、フィルムはインクを吸収せず、表面に付着するのみです。そのため、インク組成の検討が不可欠となります。

さらに、インクを変更すると、印刷ヘッドからの吐出安定性にも影響を及ぼします。インクとヘッドの適合性も重要な課題となるため、インク、ヘッド、フィルムの三者における最適条件を見出すことが求められます。

各メーカーが開発を進めていますが、従来のアナログ印刷方式に完全に置き換わるまでには、なお数年を要すると見込まれます。しかし、包装パッケージ分野への本格適用が実現すれば、デジタル化によるメリットは極めて大きく、オペレータの心理的負担を大幅に軽減できるだけでなく、経営者にとっても小ロット案件を柔軟に受注できる印刷方式になると考えています。



開発中の水性 IJ 印刷機

3. おわりに

著者は東広島市西条に在住しており、関東および関西の研究会には不定期ながら参加しています。デジタル印刷機は、機械分野のみならず、化学、電気、電子、衛生、環境など多様な分野が密接に関係する技術です。当方は機械分野を専門としていますが、今後も分野横断的な意見交換が不可欠であると考えています。

機会がありましたら、ぜひ広島にもお立ち寄りください。特に 10 月はおすすめです。装置見学とあわせて、日本三大酒処（灘・伏見・西条）の一つである西条の酒祭り（東広島市）を楽しんでいただければ幸いです。皆様のお越しをお待ちしております。

改正食品衛生法の食品包材リサイクルにおける課題について

アールエム東セロ株式会社 成田 淳一

はじめに

2024年12月1日まで韓国・釜山で行われていた第5回政府間交渉委員会（INC-5）が閉幕した。

本会議はプラスチック汚染対策についての法的拘束力を持つ国際条約の制定を目的としたものであった。プラスチック生産量の国際的な削減目標の設定で合意に至らなかったため、多くのマスコミ（テレビ、新聞、ネット記事等）は、その結果に失意をあらわした^{1) 2)}。

しかし、食品包装のリサイクルが進まない中で、プラスチック生産の削減が決まるとプラスチック包装業界は原料確保に問題が生じることが懸念される場所であった。現在、PETボトルのPET（ポリエチレンテレフタレート）、PS発泡トレイのPS（ポリスチレン）はともにリサイクルされている。しかし食品包材を構成するPO（ポリオレフィン（PP、PE等））は、まだリサイクルできていない。

ここで改正食品衛生法の食品包材リサイクルにおける課題について考えたい。

1. 改正食品衛生法

1.1 法改正の内容

2020年6月13日に公布された食品衛生法等の一部を改正する法律により、食品用器具・容器包装について、安全性を評価した物質のみを使用可能とするポジティブリスト（以下、PL）制

度を導入した（2025年6月1日施行）。

PL制度とは、使用を認める物質のリスト（PL）を作成し、使用を認める物質以外の使用を原則として禁止する規制の仕組みである。PL制度の対象となる材質は、食品衛生法施行令第1条に「合成樹脂」と定められた。

今までのポリオレフィン等衛生協会（以降、ポリ衛協、現（一財）化学研究評価機構 食品接触材料安全センター）による自主規制から、国の制度となったのである。

1.2 安全性の確認方法

PL掲載に必要な試験の明確な記載はなかったため、筆者なりにPL掲載に必要な安全性確認方法をまとめてみた（表1）。

一般に、「①発がん性が無いこと（変異原性試験、染色体異常試験）」、「②急性毒性がないこと（経口毒性動物試験）」、「③暴露量（摂取量）に応じた慢性毒性はないこと（無毒性試験）」があげられる。

ここで無毒性とは、無毒性量（NOAEL：No Observed Adverse Effect Level）以下であることである。無毒性量とは、ある物質について何段階かの異なる投与量を用いて行われた反復毒性試験、生殖発生毒性試験等の毒性試験において、有害影響が認められなかった最大投与量で、通常は、さまざまな動物試験において得られた個々の無毒性量の中で最も小さい値としている。

ADI（許容一日摂取量、Acceptable Daily Intake）

表1 国PL掲載に必要な安全性試験（筆者まとめ）

要件	試験項目	詳細	備考
① 発がん性が無い	変異原性試験, 染色体異常試験	遺伝子, 染色体に作用して突然変異を起さないことを確認する	サルモネラ菌などの細菌を用いるエームス試験がある
② 急性毒性がない	経口毒性動物試験	動物が化学物質に1回あるいは短時間曝露された場合の毒性を評価する	比較的大量の化学物質の投与によって, 致死量などを算出する
③ 暴露量(摂取量)に応じた慢性毒性はない	無毒性試験	移行量がADI(ヒトが毎日一生涯摂取し続けても, 健康への有害影響がない一日当たりの摂取量)以下	長期間の動物実験の結果に安全係数1/100を乗じて用いられる

とは、ヒトがある物質を毎日一生涯にわたって摂取し続けても、健康への有害影響がないと推定される一日当たりの摂取量である。

動物実験のNOAELを用いてADIを求める場合、安全係数として100が一般に使われている。動物とヒトとの種差(感受性等)10、ヒトにおける個体差(年齢、性別、健康状態等の違い、妊娠の有無)10が割り当てられるのが最も一般的である。データの質(投与期間の不十分さ、毒性データの不十分さ、毒性の重篤性)により、2~50の係数が追加されて用いられることもある³⁾。

もっとも証明が難しいのは、「③暴露量(摂取量)に応じた慢性毒性はないこと(無毒性試験)」であろう。「物質が安全である」というのは難しく、その証明には、また莫大な費用もかかる。

PLに掲載するという事は、化学物質メーカーとして、その使用制限(用途、濃度)であれば安全であると宣言するという事である。

1.3 印刷インキの扱い

PLに印刷インキは掲載されていない。

印刷インキは種類も多く、また内容非開示であるので、ポリ衛協のPLに記載がなかったが、改正食品衛生法でも掲載されなかった。もともと包装業界では印刷面が食品非接触となるように配慮してきたが、今後、その措置は順法のため必須となる。

ここで印刷インキはPLに掲載されていない

ので、食品衛生法第18条第3項ただし書の規定に基づき、人の健康を損なうおそれのない量とする必要がある。

改正食品衛生法第18条第3項ただし書とは、合成樹脂が食品に接触する部分に使用されず、人の健康を損なうおそれのない量を超えて溶出し、又は浸出して食品に混和しないよう加工されている場合には、規格基準告示に規定されたPLに記載された物質以外のものも使用可能とするものである(図1)。

改正食品衛生法第18条第3項ただし書の規定により人の健康を損なうおそれのない量として厚生労働大臣が定める量は、0.01mg/kg(10ppb)食品として、定められている。

また、印刷インキ工業連合会(2023年、印刷インキワニス工業会と統合し、印刷インキ工業会へ)ではシミュレーターによる「食品容器・包装用に使用する印刷インキ工業連合会NL自主規制に適合した製品(以下、印刷インキ)」の標準的な添加剤の化学物質溶出推定試験を行い、代表的な構成、内容物、加工条件にて試験を行い、印刷インキからの化学物質の溶出量が改正食品衛生法第18条第3項のただし書の範囲内、人の健康を損なうおそれのない量であることを確認したと表明している。

また印刷インキ工業会ホームページには、「印刷インキを食品包材材料として食品に直接接しない設計・構成で使用するように要請してい

ます。もしも、直接接触の構成があった場合は、法に準拠した構成への変更等の対応をして頂く必要があります。」とある⁵⁾。

1.4 色材の扱い

国PLに収載されなかったが、ポリ衛協から承継された(一財)化学研究評価機構 食品接触材料安全センターには色材PLが収載されている。

「衛生的安全性を確保する厳しい基準を設け、これに合格する有機色材及び無機色材を色相別、カラーインデックスジェネリックネーム番号順に商品名で記載した。なお、「使用し得る合成樹脂及び食品用途に使用制限が有ることに留意されたい。」とした上でのリストとなっている。

しかし、本リストは物質ごとの登録ではなく、商品名がそのまま記載されており、国PLの物質名とは異なる。このリストを国PLにするには各メーカーによる組成情報と安全性データの開示が必要である。単に事務手続きを行えばPLに収載できるというものではない。

本リストは、PL制度経過措置期間である2025

年5月31日まで、改正食品衛生法PLとして有効である。また(一財)化学研究評価機構 食品接触材料安全センターでは本色材PLを2025年6月以降も引き続き運用していく。

1.5 リサイクル材中のインクの扱い

リサイクルでインクが樹脂に練り込まれて成形した包装フィルムは、インキが色材として国PLに掲載されておらず、また改正食品衛生法は「使用を認める物質(すなわち国PL収載)以外は使用を原則として禁止する」ものなので、そのリサイクルフィルムは改正食品衛生法不適合で非食品用途限定となってしまう。食品包装は包装全体の6割を占めており、非食品用途では数量に限られる。

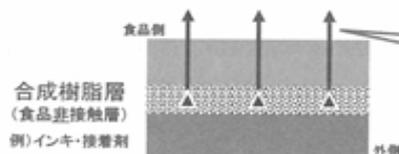
近年、分析技術の向上とともにこれまで知見のなかった不純物が顔料中から検出される事例が多くなっており、顔料を取り巻く法規制も世界各国で厳しくなりつつある⁶⁾。

2025年1月16日に「米、合成着色料「赤色3号」の食品・薬への使用禁止 発がん性懸念」というニュースが入った。『米食品医薬品局

人の健康を損なうおそれのない量について

改正食品衛生法第18条第3項のただし書の規定により、器具、容器包装の食品に接触しない部分の合成樹脂に使用される物質は、人の健康を損なうおそれのない量として定める量を超えて溶出や浸出して食品に混和しないように加工されている場合は、ポジティブリストに収載された物質以外のものも使用可能とされている。

- 食品安全委員会の食品健康影響評価を踏まえ、薬事・食品衛生審議会で審議した結果、人の健康を損なうおそれのない量として、厚生労働大臣が定める量は、0.01mg/kg食品とする。この場合、食品中濃度0.01mg/kgは、食品擬似溶媒中濃度として0.01mg/Lと考えて差し支えない。



- なお、おそれのない量以下であっても遺伝毒性の懸念がある場合は、人の健康を損なうおそれがあるため使用できない。

※ おそれのない量を超える場合は、ポジティブリストに収載する必要がある。

図1 改正食品衛生法第18条第3項ただし書 人の健康を損なうおそれのない量について⁴⁾

(FDA)は合成着色料「赤色3号」の食品と経口薬への使用禁止を発表した。実験動物を使った研究で発がん性が確認されたことが理由とされた。』⁷⁾という記事である。

私たち日本人の寿命は長くなり、4人に1人が癌で亡くなっている⁸⁾。そのため発がん性の可能性が確認されるのは深刻な事態であるが、化学物質で発がん性がないことを証明するのは極めて難しい。50年前、私が子供の頃にいわれた所謂『公害』に比べて安全のハードルは、はるかに高くなっている。

近年、発がん性が指摘されているPFASとは、有機フッ素化合物のうち「ペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物(Per- and PolyFluoroAlkyl Substances)」の総称であり、1万種類以上の物質がある⁹⁾。PFASを含有するフッ素樹脂は、フッ素置換ポリオレフィンとして国PLに収録されている¹⁰⁾。2024年4月現在、規制対象物質となっているPFASは、PFOA(ペルフルオロオクタン酸)、PFOS(ペルフルオロオクタンスルホン酸)、PFHxS(ペルフルオロヘキサンスルホン酸)の3種類である。そのためPFAS全てに発がん性があるのではなく、その一部に発がん性の可能性が指摘されている、が正しい理解である。

国PLに収録されていない印刷インキは、リサイクル後にフィルムに練り込まれるが、色材が国PLに収録されていないため、食品包装用途に用いてよい制限値が分からないので、結果として、食品包装への使用は難しい。

2. 改正資源循環促進法

2.1 製造業への再生プラスチックの使用義務付け(2024年6月27日)

経済産業省は資源の有効活用策を議論する2024年6月27日の有識者会議で、製造業に対し再生プラスチックの使用の目標設定や実績報告を義務付ける方針を示した。現状、再生プラスチックの使用は努力義務である。

2025年、通常国会で資源有効利用促進法の改正を目指す。対象は一定量のプラスチックを使用している業種で、包装容器、電気・電子機器、自動車、建材などの製造業者が想定されている。

このように包装容器の分野で数値目標を含んだリサイクル法改正が、すぐそこまで来ている。

一方、軟包材では品質を保つのに、まだ充分なりサイクル技術が確立できていないと推定する。またEUでは規制-EU-2025/40(2025年1月22日)によって、PCR(Post-Consumer Recycled 消費者廃棄物リサイクル)の代わりにバイオ由来プラスチックを用いる位置づけが明確になった。

2.2 食品包装用の再生プラスチック

(1) EU: PPWRにおけるバイオプラスチックの位置づけ

前述のEU-2025/40でのPCR代替バイオ由来プラスチック使用検討について、実際の記載を見てみる。

【原文】 Article 8

Biobased feedstock in plastic packaging

2. Based on the review referred to in paragraph 1, the Commission shall, where appropriate, present a legislative proposal in order to : ...

(c) introduce the possibility to achieve the targets set out in Article 7(1) and (2) of this Regulation by using biobased plastic feedstock instead of recycled content recovered from post-consumer plastic waste in the event that suitable recycling technologies for food-contact packaging complying with the requirements laid down in Regulation (EU) 2022/1616 are not available ;

(d) amend, where appropriate, the definition of biobased plastic set out in Article 3(1), point (53) ¹¹⁾.

【日本語訳】 規制-EU-2025/40 第8条 プラスチック包装中のバイオベース原料…

2 委員会は、1に規定する再検討に基づき、
適当な場合には、次のことを行うための立
法案を提出する。…

(c) 規則 (EU) 2022/1616に定められた要件
に準拠した食品接触包装の適切なリサイク
ル技術が利用できない場合に、使用済みプ
ラスチック廃棄物から回収されたりサイク
ル材料の代わりにバイオベースのプラスチ
ック原料を使用することにより、本規則の
第7条(1)および(2)に定められた目標を達成
する可能性を導入すること。…

(2) EU：包装材と包装廃棄物に関する規則案
(PPWR)における食品包材

2024年11月27日、包装材と包装廃棄物に関す
る規則案 (PPWR) を欧州議会が正式に採択し
た。

その中で、PET以外のプラスチック素材で作
られた接触到に敏感な包装 (使い捨てのプラスチ
ック飲料ボトルを除く) を2030年に10% (2040年に
25%) としている¹²⁾。接触到に敏感な包装 (con-
tact-sensitive packaging) とは、食品接触のある
包装、医療機器包装、飼料包装等であり、私た
ちが生業とする食品包材である。

EU ではすでに包装材の約50%がリサイクル
使用されているが、まだ食品包材へのリサイク
ル実績はない。そのため2030年までに5年を
かけて食品包材へリサイクルする技術を開発、
完成させることになる。EU 研究者の発表では、
deink (脱墨)、inkless (印刷なし) という言葉を
聞く。印刷インキの扱いはEUでも課題になっ
ている。

(3) 日本：改正資源有効利用促進法におけるバ
イオプラスチックの位置づけ

2024年6月27日に発表された改正資源循環促
進法による製造業に対し再生プラスチックの使
用を義務付けにはバイオプラスチックの記載は
ない。

しかし2025年1月16日に発表された「資源循
環の促進のための再資源化事業等の高度化に関

する法律の一部の施行期日を定める政令」¹³⁾
の中で「リサイクルの高度化、素材のバイオマ
ス化、再生部品又は再生資源の利用促進…」と
してリサイクルとバイオマスが併記されている。
また、経済産業省が進めるプラスチック資源循
環促進法における環境配慮設計¹⁴⁾においても、
再生プラスチックの利用とバイオプラスチック
の利用は併記されている。更に改正食品衛生法
PLに再生PE (ポリエチレン)、再生PP (ポリプ
ロピレン) がない (印刷なしを前提に、再生PET、
再生PSは収載) ことから、EUと同じく日本も
当面、食品包材には再生プラスチックではなく
バイオマスプラスチックが使用されると考えら
れる。

しかし、いずれ食品包材もリサイクルを始め
なくてはならない。そのときの課題の1つは印刷
インキである。については食品包材リサイクルに
向けたガイドライン検討を提案したい。

3. 食品包材リサイクルガイドラインへ

3.1 課題の整理

2020年、食品衛生法が改正されて、食品用器
具・容器包装について、安全性を評価した物質
のみを使用可能とするポジティブリスト制度が
導入された。2025年に完全実施となるが、印刷
インキはPLに掲載されていない。またポリ衛
協の色材PLは採用されなかった。

そのため、マテリアルリサイクルまたはケミ
カルリサイクルでインキが樹脂に練り込まれて
しまうと、色材PLは存在しないので、再生プ
ラスチックは食品衛生法適応外となる。脱墨技
術の確立に加えて、食品への移行量制御を踏ま
えた管理の制度化がのぞまれる。

厚生労働省「食品用器具及び容器包装におけ
る再生プラスチック材料の使用に関する指
針」¹⁵⁾には、再生プラスチックの「食品衛生法
への適合、食品衛生法第18条に基づく規格基準
に関する試験結果」の提出が求められている。
食品衛生法第18条とは、すなわち国PLに収載

された原材料で構成されていることが確認されているということである。

現在、食品包材でリサイクルできているのは再生PET、再生PSである。

なお、PETボトルリサイクル推進協議会「指定PETボトルの自主設計ガイドライン」¹⁰⁾には「ボトル本体への着色、印刷はしない」ことが定められている。

また、発泡スチロール協会の「EPS（ビーズ法発泡スチロール）製品の設計・製造に関する環境配慮ガイドライン」¹¹⁾では、EPS（ビーズ法発泡スチロール）製品の製造事業者が設計・製造において配慮すべき事項（ガイドライン）に、「無着色（白）を推奨する。白とカラー品は分別して回収することが望ましい」とある。

すなわち両者とも印刷、色材なしとしてインキが入らないことを前提にリサイクルしている。

しかし、包装用プラスチックフィルムは印刷を抜くことができないと考えている。例えば、加工食品は、「名称」、「保存の方法」、「消費期限又は賞味期限」、「原材料名」、「添加物」、「原料原産地名」、「内容量又は固形量及び内容総量」、「栄養成分の量及び熱量」、「食品関連事業者の…」、「製造所又は加工所の所在地…」等の表示義務がある。加えて、印刷は商品の顔であり、消費者に商品情報を伝えるかなめでもある。

3.2 ガイドラインの提案

リサイクル時に混練されてしまう印刷インキの扱いは食品包装材料リサイクルの課題の1つである。現在、NLで運用されているインクをPLに載せるのは難しい。しかしPLに掲載されていない以上、再成形後に移行量が「第18条第3項ただし書の規定内（10ppb以下）」であるようにシステムを完成させないと食品包材の水平リサイクルは、いつまでも実現できない。

プラスチック包材はリサイクルに向けて進まなくてはならないが、どのように進めるか、包装材料の構成だけでなく、インク会社、印刷会

社、リサイクラー、フィルム会社、ユーザーを巻き込んでの議論や協働が必要となる。

筆者の描くガイドラインは表2、図2のイメージであるが、それでも不十分である。各所の知見・意見を取り入れて食品包材リサイクルを可能にして欲しい。

3.3 海外の状況

ここで簡単に海外の状況について触れておきたい。

EUではリサイクルに向けてプラスチック規制（10/2011/EU：PIM規則）で議論され、スイスには色材PL Swiss Ordinance § 817.023.01が存在する（スイスはEUに非加盟）。またアメリカは顔料として21CFR178.3297があり、中国にもGB9185-2106がある。

しかし、世界のトップインクメーカーは日本にある¹²⁾。そのため印刷インキ検討の最先端は日本であり、その日本で印刷インクがNLしかないのは、やはりPL化は難しいということだろう。ここで意図しない混合物（PL非取載物質）の内容量への移行量を10ppb以下にするというのは、EU、日本と共通した考えである。移行量を抑えることで世界に通用する印刷済みプラスチック包材リサイクルのシステムを各社協働して検討して欲しい。

おわりに

2024年12月に閉幕した第5回政府間交渉委員会（INC-5）の件を冒頭に記した。しかし、その後、この1ヵ月あまりの間に、多くのことが起こっている。アメリカでは風力発電所の建設が禁止され¹³⁾、二酸化炭素排出量削減を促すネットゼロ銀行同盟（NZBA）からウォール街の大手行すべてが離脱し¹⁴⁾、アメリカはパリ協定を再び離脱することを表明した¹⁵⁾。世界の潮流は変わりつつあるのかもしれない。

一方、よい話もある。EUでは規制-EU-2025/40（2025年1月22日）によって、食品包材はPCRの代わりにバイオ由来プラスチックを用いる位

表2 印刷済み食品包材のリサイクルガイドライン（案）

プロセス	① 印刷	② 脱墨	③ 配合・再成形
ガイドライン	・インクの種類の指標 ・印刷表面量の指標 < 〇〇 mg/m ²	・リサイクルを見越した残存インク濃度の指標 < 〇〇 ppm ⇒配合量制限の指標	・製膜後濃度の指標 < 〇〇 ppm ・移行遮断層厚みの指標 > 〇〇μm
業界で協働して決めること	・インクの選定、分析方法の開示、印刷表面インク量計算方法の制定	・脱墨プロセスの指針 ・残存インク量の指標	・移行遮断層の物性（組成、分子量、融点等）の指標
法対応	第18条第3項ただし書の規定内 移行インク < 10ppb	・意図しない物質の混入防ぐシステムの構築	第18条第3項ただし書の規定内 移行インク < 10ppb

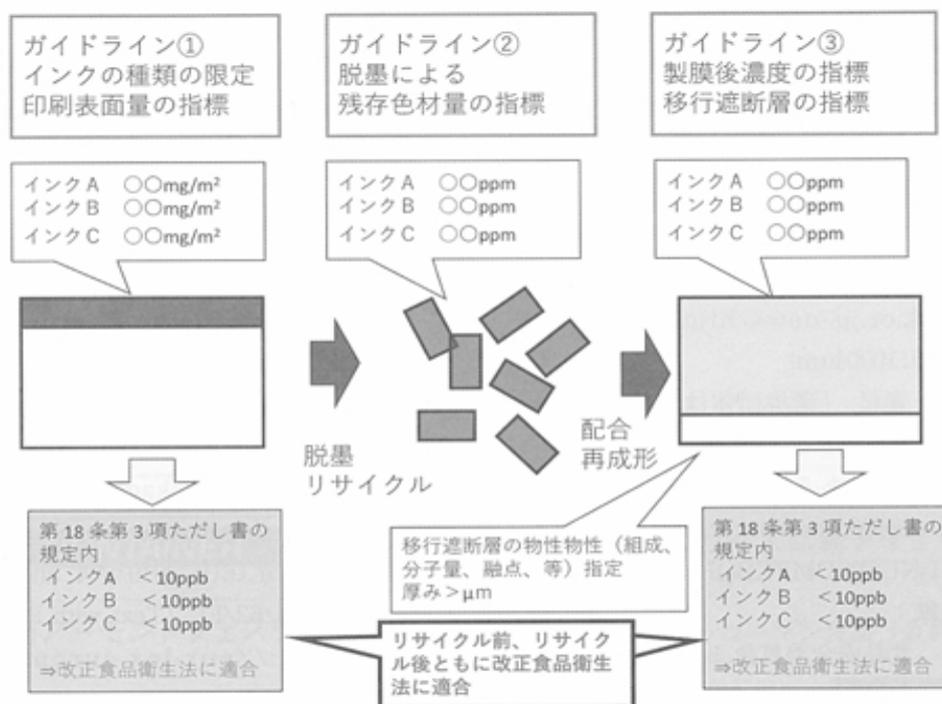


図2 印刷済み食品包材のリサイクルガイドライン イメージ図（案）

置づけが明確になったので、日本も方策が立てやすくなった。

そして、日本では今年（2025年）、資源有効利用促進法改正による再生プラスチック（バイオプラスチック代替）の使用義務付けが始まり、食品包装業界に大きな影響をおよぼすこととなる。私たちは常に最新正確な情報を取り入れて、この急激で大きな変化に対応して行かなければならない。

日本の廃プラスチック焼却にともなう CO₂発生量は、日本全体 CO₂発生量の1.4%であり¹⁹⁾、海洋プラスチックゴミ発生量で G7 の発生量割合は世界の 2%、日本は 0.2~0.4% 程度である²⁰⁾。それでも日本のプラスチック包装業界は環境問題で叩かれ、競争も激しいので低収益に喘いでいる。

プラスチック包装は社会を支えている。食品包材は命を守っているといっても過言ではな

い。この業界で働く皆さまにおかれては、どうか自信と誇りをもって仕事にのぞんで欲しい。

※1 2025年1月7日、アメリカのトランプ次期大統領は、新たな風力発電施設の建設を禁止する考えを示した。

※2 2025年1月6日、ウォール街の大手行がここ1ヵ月の間、銀行の二酸化炭素排出量削減を促すグループ国際的な銀行グループ「ネットゼロ・バンキング・アライアンス (NZBA)」を相次ぎ脱退している。

※3 国連は、米政府から地球温暖化対策の国際枠組み「パリ協定」を再離脱するとの通知を2024年1月27日に受けたと明らかにした。規定により、正式離脱は2026年1月27日になるという。

引用・参考文献

1) 出典：NHK ニュース、「専門家“条約に対する社会の期待は非常に大きい”」。<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20241202/k10014655511000.html>

2) ロイター通信、「環境団体は、あまりにも多くの政治的妥協により最終的な条約の効果が薄れる恐れがあると警鐘を鳴らした。」。<https://jp.reuters.com/world/china/IDFSGC7BFRKEDNUSPSDMFKBQHM-2024-05-01/>

3) 参考文献：

・内閣府 食品安全委員会、https://www.fsc.go.jp/yougoshu/kensaku_hyouka.html

・新潟総合診療事務所提供、医学医療情報発信サイト、<https://drgawaso.com/%e5%8c%96%e5%ad%a6%e7%89%a9%e8%b3%aa%e3%81%ae%e6%9c%89%e5%ae%b3%e6%80%a7/>

4) 出典：厚生労働省 医薬・生活衛生局 食品基準審査課、改正食品衛生法における器具・容器包装の新たな制度 ～食品用器具・容器包装のポジティブリスト制度について～、p.21

5) 出典：印刷インキ工業会ホームページ、改

正食品衛生法に関するQ & A、https://ink-jpima.org/pdf/syokuhin_qa.pdf

6) 出典：色材に関するレギュレーション講座 (第7講)、顔料と法規、J.Jpn.Soc.Colour Master., 90 [5], 174-181 (2017)、https://www.jstage.jst.go.jp/article/shikizai/90/5/90_174/_pdf/-char/ja

7) 出典：ロイター通信、<https://jp.reuters.com/world/us/ACIAI3OIQJNLZAFU76MIU2VESA-2025-01-16/>

8) 出典：厚生労働省、「人口動態統計 (確定数) (2023年) によると、死亡の原因で最も多いのは「がん」(24.3%)

9) 出典：環境省、有機フッ素化合物 (PFAS) について、<https://www.env.go.jp/water/pfas.html>

10) 出典：日本弗素樹脂工業会 環境委員会 食品接触材ポジティブリスト作成ワーキンググループ、http://www.jfia.gr.jp/pdf/Food_Sanitation_Act.pdf

11) 出典：Regulation (EU) 2025/40 of the European Parliament and of the Council of 19 December 2024 on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/40/oj/eng>

12) 出典：REGULATION (EU) 2024/... OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of ... on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC、<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-73-2024-INIT/en/pdf>

13) 出典：資源循環の促進のための再資源化事業等の高度化に関する法律 (令和六年法律第四十一号) 第三条、<https://www.env.go.jp/con>

tent/000282427.pdf

- 14) 出典：経済産業省，プラスチック資源循環促進法における環境配慮設計について，https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/resource_circulation/design_certification_criteria_wg/pdf/001_04_00.pdf
- 15) 出典：厚生労働省，食品用器具及び容器包装における再生プラスチック材料の使用に関する指針(ガイドライン)について，には「PETボトルや発泡PSトレイまたはPSPトレイをはじめとしたプラスチックのリサイクル」が記載されてる，<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzentu/pura.pdf>
- 16) 出典：PETボトルリサイクル推進協議会，指定PETボトルの自主設計ガイドライン，https://www.petbottle-rec.gr.jp/guideline/pdf/guideline_05.pdf?20240927
- 17) 出典：発泡スチロール協会，EPS（ビーズ法発泡スチロール）製品の設計・製造に関する環境配慮ガイドライン，<https://www.jepsa.jp/news/attach/c64ef07ea889f818fb12783c972c51a68bf96fd1.pdf>
- 18) 出典：ベスト・リスト，印刷インキ 2023年と2024年の市場シェアレポート，<https://www.mordorintelligence.com/ja/industry-reports/printing-inks-market/companies>
- 19) 出典：環境省，プラスチックサーマルリサイクルで発生するCO₂年1600万トン日本のCO₂排出量(2018年)年11億3,800万トンの1.4%に相当する，前提の数字は環境省ホームページより入手，<https://www.env.go.jp/press/files/jp/117382.pdf>
- 20) 出典：環境省，「環境省プラスチックスマートキャンペーンについて」を元にした計算値，<http://plastics-smart.env.go.jp/files/details.pdf>

一般社団法人日本マテリアリフロー研究センター JMF I 主催で、2025 年 5 月 22 日、5 月 23 日に東京流通センターにて実施された「アジア・シームレス物流フォーラム ASLF2025」に参加したので報告する。当技術士包装物流会は現在 JMF I と高度物流人材育成の為の講師派遣等協働している。

1. 出展目的

当会の出展の目的は物流関連の皆さんに“技術士”、“技術士包装物流会”、とその活動を知って貰い、技術士を取得して頂く事、コンサルティング等で当会会員の技術士を活用して頂く事。従って、技術士の取得方法や、当会の案内の他物流課題に関する展示を行った。

2. 展示概要

1) 展示スペース

展示スペースは昨年と同様だったが、壁パネル数が 1 枚少ない為机前も活用した。

2) 展示物

技術士包装物流会 紹介 パネル 1 枚

技術士試験、受験説明会の紹介 パネル 2 枚（1 枚は QR コード）、タペストリー 1 枚

物流技術 E コマースを含めた流通業界の物流課題 パネル 1 枚

CO2 低減、労働環境改善 パネル 1 枚

3) 当会紹介

- ・「技術士とは？」からの説明から入る場合は、技術系の国家資格であることを説明
- ・「技術士包装物流会」は、広い技術範囲のなかで「モノを包む」と「モノを運ぶ」ことを得意とする技術士が集まったグループであることを説明
- ・その個々の活動の中で、展示会のテーマにそった事例として上記展示パネルの事例を展示している旨を説明し、全体の概要を説明
- ・今回は受験説明会のパネルを 2 枚展示し、訪問者の説明に活用した。



ASLF2024 (昨年度)



ASLF2025 (本年)

3. 当会ブース来訪者の内訳

1) 17件 ASLF2023 は26件、ASLF2024 は27件

2) 来訪者の訪問目的は下記。

挨拶 2件、技術士受験 2件、展示会業者 1件 技術士紹介 1件 当会紹介
2件 技術士有資格者の連携&挨拶 1件 当会への興味&声掛けによる来訪8件で、
技術士の受験相談は1件で、社内で試験をうけさせようとの事だった。

4. 他ブースの印象及び興味深い展示など

1) 他ブースの印象

- ・輸送、倉庫、物流機器メーカー等、昨年と同様の展示があったが、昨年に比較して見学者の数が少ない印象。2Fは1Fより賑わっていた印象（当会は1Fの奥手で主催者側のスタンプラリーの受付ブースの隣だった来訪者は少なかった）。
- ・アジア善隣物流で協働・共創をスローガンにしている事もあり、ベトナム、タイ、フィリピン、中国からの展示、講演もあり本国、大使館から来訪していたが、来訪者は昨年に比較し少なかった印象。

2) 興味深い展示

- ・従来のハード面からの解決策に加えて、クラウドなどを含めての情報システムとそのサービス提供を提案するブースが複数見られ物流DXの一面を実感した。

5. 講演について

当会のブースの前が講演会場であり、初日は、国土交通省、経済産業省、農水省の物流行政に関する講演があり、参加者は多かった。また持続可能な物流の未来に向けた船舶モーダルシフト（瀬戸内海航路）についても盛況であった。2日目は自動運転トラックに関連しL4自動運転トラック輸送サービス開始に向けた講演も官民からあり、2024年問題を受けた物流課題の解決に向けた取り組みを前進してさせる動きが感じられた。講演はAからDの4会場ありそれぞれに興味深い内容であり、参加者も多かった。

6. その他

当会ブースは今回 上記講演A会場の前で、講演に参加する人への声掛け等も行ったが、残念ながら来訪者増、受験勧誘には繋がらなかった。但し物流系の当会技術士の会員は積極的に今回のASLF2025を活用しビジネスをされていたので、技術士、当会を知って貰う良い機会ではあるので今後も参加を継続したい。（ASLF2025入場者数 1日目3,664人、2日目3,204人）

月刊マテリアルフロー誌 JPLCS のページ掲載状況

広報部会
下村

2019年度4月号より当会専用ページを開設、2021年4月号より毎月掲載となり、本部研究会・関西支部研究会要旨を中心に掲載。2026年1月現在の掲載状況は下記のとおり。

掲載月	記事タイトル	著者
2025年 2月号	関西支部研究会：「プラスチック材料の表面加工と触感」	佐伯光哉氏（兵庫県立工業技術センター）
3月号	総会特別講演：「荷主企業から物流専門家への業務移管の課題について」	大橋進氏（（一社）日本マテリアルフロー研究センター会長）
4月号	技術士包装物流会 2025年度「技術士受験説明会」実施報告	JPLCS 受験対策委員会
5月号	本部研究会：「パッケージングのサステナビリティ 生活者との協業で描く未来像」	橋本香奈氏（缶詰技術研究会）
6月号	関西支部研究会：「環境問題対応としての包装設計の在り方」（発泡スチロールの場合）	古井真夫氏（日本包装管理士会関西支部）
7月号	本部研究会：「包装が次世代に向かって進歩するために」	住本充弘氏（住本技術士事務所）
8月号	関西支部見学会：「JPLCS 関西支部 大阪・関西万博見学会/懇親会のご報告」	JPLCS 関西支部
9月号	2025年度包装技術セミナー：「包装廃棄物処理・リサイクルにおけるDXとカーボンニュートラルの推進」	藤井実氏（（国研）国立環境研究所）
10月号	本部研究会：「食品包装における品質保持の基本知識と最新動向～食品ロスのために～」 追加：食品包装のいくつかの課題に対する問題提起	野田治郎氏（野田治郎技術士事務所）
11月号	本部研究会：「共創による物流DX推進の新たな取り組み方」	太尾田幸太氏（野村不動産（株））
12月号	関西支部研究会：「欧米における視察（旅）を通じて」	森川亮氏（富士機械工業（株））
2026年 1月号	本部研究会：「リコールの67%が食料品、対策の実施で半減以上可能 賞味期限誤表示、アレルギー欠落が多い、もったいない」	堀内康夫氏（堀内技術士事務所）

以上

2025年度「技術士受験説明会」実施報告

2025年2月24日
作成 野々山 和行

日時	2025年（令和7年）2月16日（日）14:00～16:00
開催方法	KITENA 新大阪 会議室及びリモート（Zoom）によるハイブリッド方式
参加者	受講者14名、パネリスト5名、理事13名

1. 開会挨拶

JPLCS 真野副会長兼関西支部長

- ・技術士は国家資格の中で一般的に知られていない。技術士という資格について知って頂き、技術士包装物流会の活動を理解して頂きたい。技術士を取得すれば、科学技術に関する高等な専門能力を持つ技術者と証明され、各方面で活躍できる。本日の受験説明会を聴いて技術士試験を受験し、合格後は当会に是非参加下さい。

野々山受験対策委員長

- ・今日の主役は、会場・リモート参加の受講生の皆さんです。遠慮なく質問して下さい。

2. 第一部 第一次試験

(1) 技術士制度/JPLCS とは（平田副委員長）

- ・日本技術士会は認定試験機関。技術士包装物流会（JPLCS）は登録グループであるが任意団体。両社とも運営、活動内容は違う。

(2) 第一次試験概要（山下理事）

- ・第一次試験は、どなたでも受けられる。試験はマークシート方式で、基礎科目・適正科目・専門科目である。合格ラインは50%である。

(3) パネリストによる受験体験談

- ・戸井詰氏、川崎氏、河野氏
…試験当日の持ち物や第一次試験の勉強方法と過去問を解く重要性を説明された

(4) 第一次試験 質疑応答

質問1：第一次試験の勉強方法とおすすめの参考図書は

回答：技術士のスマホアプリが有効。インターネットで検索すると情報が得られる

- ・過去問の問題集しか勉強していない。専門科目に時間をかけた
- ・一次試験では学生時代に習ったことがない分野があった。数学や物理オタクをから教えて貰った
- ・書店などで販売されている問題集は一般的な内容。技術士受験指導をしている老舗企業（以下S社）は、第一次試験の基礎科目・適正科目と専門毎の専門科目の解説集がある。効率が良いが、高額なのが難点

- ・ S社の解説集等は、国会図書館で複写サービスが活用できる。この様な技術士専門図書は、ネットのオークションサイト等で買えるので、購入前に調べて下さい。
- ・ 最終学歴が文系で、周りに技術士がいなくても、ネットで調べれば解説が多数ある。文系出身だからと技術士試験への挑戦を諦める選択肢は無いと思う。
- ・ 一次試験は繰り返し出題される問題、類似問題を確実に解けるようにすれば難しくない。
- ・ 第一次試験の専門科目・経営工学部門で専門誌「工場管理」（日刊工業新聞社）が役立つ。実務の特集が参考になる。第一次試験だけでなく、第二次試験の選択科目Ⅱ－1（専門知識）、Ⅱ－2（応用能力）の解答にも役立つ。なお、バックナンバーはネットで購入可能。
- ・ 基礎科目について先生に薦められた方法は、解説の丸写しだった。実際に試したところ、解けるようになった
- ・ 第一次試験は、マークシート方式で合格レベルは50%。基礎科目・適性科目・専門科目の設問に従って解答する。特に基礎科目と専門科目は、設問に対して解答数を指定される。試験当日は、出題されている問題全部をざっと見て着実に解答できる問題を選ぶ事がポイント。問題の答えがわからない場合でも、必ず指定された解答欄にマークすること
- ・ 私の周りで一次試験を落ちた方は、1点足らなかった人が多い。どの問題を選択して解答するかは重要なポイント。過去問をしっかりと解いて、傾向を把握して下さい。

4. 第二部 第二次試験

(1) 第二次試験概要（久保田副委員長）

- ・ 第一次試験合格後、受験申込を行う。第二次試験の受験要件を満たす必要がある。2025年度は従来の郵送による受験申込とWEB申込が可能となる予定。

(2) パネリストによる受験体験談

- ・ 本橋氏、松井氏
…第二次試験への取組方、勉強方法及び参考図書・WEB情報など説明された

(3) 第二次試験 質疑応答

質問1：第二次試験は、7年の実務経験で受験できるのか。実務経験を実際に調査したり、履歴などの調査されるのか。また二次試験の受験申込書の準備に、時間をかける理由は何か
回答：

- ・ 第二次試験の出願経路③、実務経験7年以上の受験生が多い。実務経験や経歴調査は特に実施されない
- ・ 第二次試験は実務経歴（5行）と業務の詳細を書く必要があり、実務経歴は上司の証明が必要。現在の試験制度では捺印は廃止され、証明する方の「メールアドレス」を記載する
- ・ 第二次試験の受験申込書を書くのに時間をかけるのかは、特に業務詳細で「技術士にふさわしい業務」を端的にわかりやすく記載する必要があるため。業務経歴と業務の詳細は筆記試験合格後の口頭試験で質問される
- ・ 業務経歴は5行で、その中で「技術士としてふさわしい内容」について業務詳細で書く必要がある。口頭試験（面接）で質問される

質問2：筆記試験の勉強は、どの時期から本格的に取り組んだか

回答：

- ・一次試験終了後に自己採点して合格ラインだったので、すぐに二次試験の準備を始めた。
- ・合格、不合格が分かってからスタートする。本格的に勉強を始めたのは、第二次試験の受験申込書を提出してから、7月の筆記試験まで3～4ヶ月は真剣に取り組んだ。

質問3：次試験は、現時点で自分のレベルでは手も足も 出ないので不安を感じている

- ・解答は問題の題意に沿って書けているか、技術士に見てもらうのがよい
- ・二次試験筆記試験は、共通科目、選択科目で求められているのはコンピテンシーが基になっている。共通科目と選択科目Ⅲは、問題解決と課題遂行能力を問われている。選択科目Ⅱ-1は専門知識、Ⅱ-2は応用能力。問題ごとに対策が違うので、受験講座や技術士に見てもらうことを勧める。受験講座は、しっかり調べて自分の学習スタイルに合う講座を探す。添削回数が多い講座は受講料が高く、一回しか添削しないところは安い
- ・筆記試験の過去問を基に、解答を書くといい。最初はMicrosoft Office Wordで書く。選択科目、Ⅱ-1専門知識、Ⅱ-2応用能力、Ⅲ問題解決・課題遂行能力と必須科目それぞれの解答を書く。練習する中で、解答用紙の字数制限が足らなくなるほど書ける。この段階になると簡潔にまとめて論理的に展開できるレベル。題意に沿って書くべき部品を揃えるイメージ。まずは、書くことからスタートする。手書きの練習もすると良い。
- ・勉強のインプットとアウトプットを意識する。専門知識を勉強するのが、インプットで解答を書くことがアウトプット。インプットで情報のまとめることから取りかかると良い。
- ・試験勉強として考えるよりも、仕事としてとらえ、技術士だったらどのように業務を進めるかと考えると良い。
- ・筆記試験の答えは、題意に沿って解答されていないものが、全体の半数を占めると聞いている。題意に沿って、決められた方法で解答すれば、半分以上の順位が確保できる。解答の文章は、「伝わる文章」を心掛ける。論理展開が適切にできる方法と、分かりやすい文章を書く作法を学べば良い。

質問4：第二次筆記試験の勉強に取り組むモチベーション維持は、どうすれば良いか

回答：

- ・モチベーションは大切。第二次試験の勉強は、長期間となる。私の場合は二次試験者の勉強会を開いた。各自の解答を共有して、採点すると試験官の立場が分かる。これに加えモチベーションも維持できると思う。

質問5：筆記・口頭試験の失敗事例について教えて欲しい

回答：

- ・口頭試験で試験官から少し回りくどい質問に、そのまま回答した。試験官から「もう一度質問する」と尋ねられ議論してしまった。また、「PDCAを早く回すにはどうしたら良いか」に即答できなかった。
- ・筆記試験の解答用紙には必ず受験番号と氏名、選択した問題番号と解答用紙の順序（1枚目・2枚目）を記入し、最後の行に「以上」を記入する必要がある。
- ・第二次筆記試験の受験指導を受けて、良い先生に巡り合えた。問題の題意を汲んで、しっかり問題文を読むことが重要。

(4) 第二次試験の受験体験談（副会長及び理事）

- ・約10年以上前に受験したが、受験指導について情報が少なく殆んど自力で勉強した。
- ・筆記試験について外部講座は受講していない。知り合いの技術士に見て貰った。指導を受け自分の解答が的を射ているか、厳密性や正確性、抽象度のバランスが掴めているか等を知ることが重要である

- ・個人のスキルによって難易度は変わる。一次試験は大学の工学系学部卒業程度レベルなので、文系には難しい部分がある。二次試験は筆記試験が重要。自分の解答が論理的に組立てられて、分かりやすく論旨の展開ができているかなど、客観的に判断する必要がある。筆記試験の添削指導を受けても、適切な解答が書けない人もいる。自分の弱点が知ってどの様に克服するかが重要だと思う。
- ・筆記試験で、自分には何が足りないのかを考えた。文章を短時間でまとめる能力と気付いた。それを自覚してから日記を書く習慣が、最終的に役に立った。
- ・職場でクレーム報告書を顧客に分かりやすく作成する業務を通じて、文書の書き方や説明の展開方法を身に付けたことが役立った。二次試験合格者の論文を読んで参考にした。分かりやすい文章がポイント。上司に掛け合って、会社負担で技術士試験を指導している老舗企業のセミナーを受講した。当時は業務負荷も高く、第二次試験直前は仕事を終えてから論文を書く練習をして徹夜に近かった。第二次試験終了後、体調を崩したので決して無理はしないで欲しい。
- ・まずは「やるぞ」という気持ちが重要。同じ志を持つ人と交わると良い。特に第二次試験は、独学は大変なので、周りに同じ人がいると刺激を受ける。S社の模範解答集を参考に、解答をひたすら手書きをすると、コツを掴むことができ、出題されるトレンドも理解できる。

6. 閉会の挨拶

JPLCS 坂巻副会長

本日は多数の方に受講頂きまして、ありがとうございました。技術士試験は、受験要件を満たせば、何度でも受けられます。今日の説明会を聞いて、技術士試験に挑戦頂きたい。合格後には是非、技術士包装物流会に入会頂いて、技術士として活躍されることを期待しています。

以上

令和7年度も内外からのコンサル案件の業務紹介、及び展示会への展示参加等で技術士並びに当会の活動内容を広報し、会員の増強に繋げる活動を行った、具体的には下記になる。

1. 内外からのコンサル案件等の業務紹介・取り纏め

- ・1件指導の問い合わせあり。

(内容) 医薬品、医薬部外品、化粧品、健康食品・食品、雑貨などを製造および販売する在阪メーカーから包装材料設計時の評価試験に関する指導の問い合わせ。

1月24日に先方より当会HPにコンタクトがあり、当会より5名の応募があり、2月中に「経歴書」を送付した。先方にて選考の予定だったが、先方の社内事情により中断、最終的に6月に正式な断りの返事を受けた。社内に対応する事になったとの説明あり。

- ・1件講師の紹介依頼あり。

公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会(以下、JILS)より、来年度「ロジスティクス基礎講座」の講師の紹介を依頼された。会員への情報共有を実施したところ、応募があり適任者を選考中。

2. アジア・シームレス物流フォーラム (ASLF) 2025への参加

- ・一般社団法人日本マテリアルフロー研究センター (以下、JMFI) 主催、(株)流通研究社運営企画による同フォーラムに昨年、一昨年に続いて参加した。今年は5月22日、23日に東京流通センターにて開催され、今年もJMFIの御好意により1ブースを無償で提供頂けた。当会からは技術士、技術士包装物流会の紹介パネルの他、物流技術、Eコマースを含めた流通業界の物流課題に関するパネル展示を行った。また新たに受験説明会のパネルを2枚展示し訪問者の説明に活用した。ブースへの訪問者は合計17人で2人が技術士に興味ありとの事で受験対策委員会に情報を共有した。

輸送、倉庫、物流機器メーカー等の展示があり、またアジア善隣物流で協働・共創をスローガンにしている為、東南アジア諸国、中国からの展示、講演があり本国、大使館からの来訪があった。興味深い展示としては従来のハード面からの解決策に加えて、クラウドなどを含めての情報システムとそのサービスを提案するブースが複数見られ物流DXの一面を実感した。

3. TOKYO PACK 2026の準備

- ・公益社団法人日本包装技術協会 (以下、JPI) より、TOKYO PACK 2026での包装4団体への協力依頼あり。テクニカルセミナーにおいて各団体がそれぞれ4件の講演を

行うように依頼を11月に受けた。会員へ情報共有し、応募が数件あった。

4. 経営工学部会とのパイプ維持

- ・部会に青木会長が参加。

5. その他

- ・カートンボックス誌10月号に「『アジア・シームレス物流フォーラム2025』参加報告」を寄稿。

2025年研究部会の活動

○共催イベント

7月7日(月) 包装専士会、技術士包装物流会 共催講演会の実施

「包装廃棄物処理・リサイクルにおけるDXとカーボンニュートラルの推進」

国立研究開発法人 国立環境研究所社会システム領域・システムイノベーション研究室・
室長 博士(工学) 藤井 実 先生

参加者：現地参加 51名 + リアルタイム配信 21名 で計 72名

要旨：

1. IoT・AIの資源循環における活用の可能性

(1) 廃棄物発生段階

廃棄物量の測定及び収集依頼自動化

(2) 廃棄物収集段階

廃棄物量の計測値集約により、収集地点を選択し、収集時間や走行距離を最小化

(3&4) 選別・加工段階

AI学習したセンサー情報による分別作業の自動化、無人化

(5) 輸送段階

中間処理、倉庫、稼働状況により、配車のタイミングを最適化

(6.) 利用段階

発生場所の異なる原料の組み合わせ、量や組成に関する情報共有化

※ビッグデータ・ブロックチェーン

廃棄物発生以降のサプライチェーン全般に渡って、需給マッチングを最適化

2. 包装廃棄物リサイクルへのデジタル・ロボット技術の可能性と課題

(1) 可能性

収集運搬ルートの自動化・最適化ツールが使われ始めている。廃棄物量のリアルタイム情報の活用も実現されている

(2) 課題

リサイクルプロセスを省人化することはできるが、リサイクルの収率や品質向上には限界も存在する

⇒リサイクル困難な廃棄物の活用とカーボンニュートラル化も必要

3. ライフサイクルカーボンニュートラル (LCCN)

(1) 廃棄物を利用した効率的な蒸気供給の仕組み

低品位廃棄物を活用して社会+コンビナートのエクセルギー効率を向上

※発電しても効率の低い中・低温蒸気を、直接熱源として使用

⇒LCCNでは焼却熱が高効率に利用されることで、ケミカルリサイクルに匹敵するエネルギー効率でカーボンリサイクルが可能

(2) LCCN 実施のポテンシャル

a. エネルギー

(a) 供給側：廃棄物焼却施設での焼却（約 300PJ/年）

(b) 需要側：化学産業のエネルギー消費（約 800PJ/年）

→需要の方は2倍以上多いが今後省エネや再エネの利用が進む

b. 炭素資源

(a) 供給側：一廃・産廃可燃合計(炭素換算：約 20,000 kt-C/年)

(b) 需要側：ナフサ消費量(炭素換算：約 23,000 kt-C/年)

→ほぼ同じ

⇒不足のエネルギーを補いながら、炭素源として混合廃棄物を利用

(3) LCCN の段階的な導入

a. 第1フェイズ LCCN Ready (Waste to steam) (~2040年頃)

低品位廃棄物をコンビナートに集約し、化学工場へ蒸気供給を行う段階。

b. 第2フェイズ Full LCCN (2040年頃~)

グリーン水素の価格が低下し、供給体制が整うに従って、CCUによる化学原料化の実施を拡大する

(4) LCCN・LCCN Ready の社会実装に向けた活動

a. 国内3地域、海外数地域のコンビナートでLCCN Readyの事業化について関係者間で検討中

b. 社会実装を加速するため(一社)LCCN推進研究会(代表理事：藤井実)を設立(2024.12月)

4. まとめ

(1) デジタル技術の活用によって、従来の工程や作業を効率化するとともに、今までできなかった資源循環が可能になる。

(2) 定量的な目標をもってデジタル技術の導入を検討することが適切であると思われる。また、完全な選別を行うことは困難であり、リサイクルできない廃棄物が一定量発生する前提で仕組みを構築する必要がある。

(3) 廃棄物セクターのカーボンニュートラル化に向けて、リサイクル困難な低品位可燃廃棄物をコンビナートに集約し、蒸気供給とCCUを行う仕組み(LCCN)の導入が想定される。

○研究会

① 1月27日（月）総会講演会「荷主企業から物流事業者への業務移管の課題について」 日本マテリアルフロー 大橋進 会長 全員 33人 内、会員外6人

WEB+機械振興会館

要旨：

1. 概要

荷主企業はその事業戦略に基づき、新たな物流センターの立ち上げを検討することがある。新物流センターの設置計画からシステム設計、さらにはオペレーション運用等にいたるまでのプロセスを、荷主企業が自社のみで行わず 3PL 事業者への業務委託を伴いつつ行う場合には、委託側企業と 3PL 事業者との間でパートナーシップを醸成し（運命共同体であることの認識）、「協業」体制を構築することが求められる。

一方、荷主企業と 3PL 事業者はそれぞれの利益が相反する立場であり、新物流センターの立ち上げは、本質的にそれら利益相反の「調整作業」である。両者ともに自身の立場を堅持しつつ、相手側の立場を理解し、時として妥協するという高次元での交渉能力が、新物流センター立ち上げでは試される。

2. 荷主企業と 3PL 事業者それぞれの入札から契約までの実施事項

（従前の物流センターから新物流センターに移転する場合の例）

荷主企業による入札実施の決定は、従前の物流センターの 3PL 事業者のパフォーマンス評価が芳しくないことによる。その背景には、荷主企業はコスト削減と品質向上を図る一方 3PL 事業者は売上向上を目論み、両者は利益相反となり易いことがある。お互いに立場は異なるが、それぞれの経営層・ミドル・一般社員相互のコミュニケーションを密にすることで、相手方が置かれた状況に対する理解を深めることが可能である。

特に、荷主企業は自社のロジスティクス戦略を明確にし、更にサービス品質の向上、コスト削減等の課題を具現化するために自社の具体的な活動に結び付けていくことが求められる。（具体例 Dell あるいは INDITEX（ZARA）のロジスティクス戦略）

（1）荷主企業が業者選定入札を始めるプロセス

公開入札を実施するためには、綿密な計画を立てることが求められ、そのために 1～2 年の期間を要する。プロセスは以下のとおり。

現状の調査 ⇒ ロジスティクス目標の設定 ⇒ ロードマップとタイムライン

⇒ 経済効果とリスク確認 ⇒ プロジェクトチームの立上げ

⇒ 業者選定・詳細計画

特に重要なポイントは、入札要件を記述した RFP につき、入札参加企業からの提案が比較しやすい形になるように質問を工夫することである。

（2）3PL 事業者の対応事項

3PL 事業者は、営業活動を通じ入札案件情報を把握し、荷主企業の入札に参加できるよう営業活動を通じ入札案件情報を取得する。参加後は Request for Information、Request for Proposal への回答および提案資料を準備し、提出する。

（3）契約締結

契約は、法的な責任の分岐点を規定するとともに、実務的には日々のオペレーションで「何を委託して、何をどのような品質で果たしてもらうのか」を明確化するものである。これは、Scope of Work、Standard Operating Procedureを基本に、契約書に「別紙」のような形で付属する細かな業務上の取り決めとして纏めることが重要だ。

(4) 料金の取り決め

料金は、少なくとも契約当初は個建で定めるのではなく、まずはコストプラス方式で始めてみるのが推奨される。これは、3PL事業者のコスト内容を開示させ(Open Book)、そのうちコストプラス対象となるコスト項目につき一定のパーセンテージで利益を載せ、その利益を加えて支払総額を決める方式である。1年運用した後に、パーセンテージを実態にあわせ両者で協議の上、変更していく。

3. Go Live ! (運用開始)

従前の物流センターから新センターに移転する場合には、引越の時から運用の山場が始まっている。錯綜する貨物の混乱を緩和しつつ日々のオペレーションを止めぬようにするためには、物流センターの全体を見渡し、指示することができる司令塔の役割が重要である。

新物流センターの混乱の収束のためには、混乱の原因を早期に見極めること、現場の意見にしっかり耳を傾けオペレーションをデザインを変更していくことが求められる。加えて、荷主企業の支援が必要な場合も多々ある。

荷主企業と3PL事業者双方が現場オペレーションを観察することが、パートナーシップの醸成につながる。

② 3月3日（月）「パッケージのサステナビリティ：生活者との協業で描く未来像」

橋本香奈氏 全員 34人 内、会員外 2人

WEB

要旨：

1. 自己紹介／生活者との協業を大事にしたい理由

生活者に大事なメッセージをもっと伝える努力が必要。彼らの声を聴く機会を持つことも大事。包装業界は生活者と同じ方向を向いていることを、お互いに把握したうえで前進したい

2. 包装業界を取り巻く動き

・ 欧州と日本における包装に関わる最近の動向 日本の包装業界の最大の関心事：EUの新しい法規制“PPWR”

・ 日本政府の資源循環政策の動向 日本のプラスチック製品の再資源化内訳

3. 日本における包装材の紙化について

・ 日本では、包装の素材をプラスチックから紙に変更、あるいは一部材料を紙に置き換える動きが活発化

・ 紙の識別表示の表示基準を満たしていても、紙として資源化されないものがある。紙を一部導入したことのアピールで終わっているものもある印象。

4. 海外のリサイクル可能な紙系包装材事例

・ TetraPak はアルミ付紙パックのリサイクルに世界各国で取り組む

「ポリアル」（ポリエチレンとアルミ箔の混合物）の二次利用事例を数多く見つけることができる

・ Nestléは主要ブランドのプラスチック包装材を紙へ急ピッチで切り替えている

・ オーストラリア市場で紙系包装材を一次包装にして商品化

5. 紙系包装材をリサイクル可能な設計にするためのガイドライン

・ パッケージは“CircularEconomy”を実現する“CircularPackage”へ

バリューチェーンとともにリサイクル可能な包装設計にするためのガイドラインを発行

・ 「包装設計ガイドライン」ではリサイクル可能な包装材の基本条件を知ることができる。

・ 欧州の2つのアライアンスが紙系包装材のリサイクル可能性を評価する業界統一ツールを2022年に発表、現在も更新中

・ 4evergreenAlliance が紙系包装材のリサイクル可能性を評価する業界統一ツールを発表

6. 生活者へのわかりやすさ

・ 家庭からの回収率を上げるためにすべきこと⇒ ＊リサイクルに出すために行う作業を簡単にする ＊製品によってリサイクルできる部品に差異がある場合は統一する

・ 英国の Jude’sIceCream 社の製品の“On-Pack Labeling”は、ラベルを見れば、そのパーツをどのように処理することが適切なのかわかる。

7. ドイツの包装の法規制・リユース容器・暮らし・リサイクル

・ 拡大生産者責任のもとに使用済み容器包装の回収・リサイクルを行うドイツ

ドイツでは、1994年のEUの包装及び包装廃棄物指令（PPWD）及びドイツ容器包装廃棄物法により使用済み包装材は資源回収・再生化の義務を強化した経緯あり。ごみ発生量の削減が目的。

- ・ドイツ連邦環境省のサイト “Weniger ist mehr”
「少ない方が豊かだ」キャンペーン：使い捨て容器を減らし再利用可能な容器の利用を促す
- 8. 英国の包装の法規制・資源/ごみの回収・On-Pack Labeling Programs・TESCO の取り組み
 - ・英国の包装に関する主要な法律と規則の要約
2020年7月30日の政府公約『Circular Economy Package（循環経済パッケージ）』の実現の柱にEPRを置き、包装税や使い捨てプラスチック製品の禁止などで強化。
 - ・英国（ハロー・ロンドン自治区）のごみおよび資源回収ボックス分類

③ 5月12日（月）「包装が次世代に向かって進歩するために」

住本充弘氏 全員 25人 内、会員外0人

WEB+機械振興会館

要旨：

1. 環境課題への取り組みについて

- ・日本でどのように動くか、もはや一社では難しいので、業界内で意見、討議を重ねて、喫緊の社会課題で共通なものは、業界全体で取り組み、国も入れて社会システムとして仕上げ、成果ができれば、世界にも広げて利益確保の一助とする
- ・日本の包装は、ものづくりにおいては、世界のトップクラスであるが、先進的な独創的な包装のアイデアやそれを実現する力や、包装に使用する技術のソフト面、アプリケーションの着想はやや遅れている
新しい包装は、開発者が事例を実用化し、それに続く人達が市場を共に開拓するモノである。
(RFID、QRコード)

2. 包装業界への提言

- ・日本はどうか、世界の技術に追従も必要であるが、日本の包装に適した循環型パッケージを開発すべきである。使用済み包装材料～それを原料とした新しい包装材料へと、少しでも多くなるように工夫することを包装人としては望みたい。
- ・ケミカルリサイクルについては、エネルギー面での批判があるが、よりエネルギーの消費に少ない方法も開発されている。数年前の知識で論ずべきではない。技術は進歩している。
回収して、再生すると収率の面からプラスチックが不足する。不足分は、石油由来から補充するのではなく、再生可能なバイオ材料由来の bio-plastics で補充することになる。石油由来を削減するためには、Bio-based PE/PP の利用は不可避である。

3. 包装を取り巻く環境の変化

- ・EU へ輸出用の包装製品の対応が急務であり、 Certified Recycled PE/PP の安定供給が必要である。
- ・使用済みラミネート品の再生は、メカニカルリサイクル品は、安全性の面で食品、医薬品、化粧品などの一次包装には使用できないので、ケミカルリサイクル品か Bio-based の PE/PP の利用が必要である。

4. 包装設計の要求事項

- ・今までは要求事項（製品保護、使い勝手、情報提供、販売促進、その他）に対応した基本設計で良かった。
- ・これからは循環型パッケージ対応も必要である
 - ①回収適性 collection どのように排出するか ある程度素材ごとか、混合か
 - ②選別適性 sortability プラスチック包材 Sorting 技術開発中
 - ③再生適性 recyclability プラスチック包材のメカニカル、ケミカルリサイクル適性
 - ④追跡性 traceability

5. 総括

- ①PPWR 対応の recycled PE/PP の供給体制確立。
- ②石油資源のない日本は、家庭ごみなどの焼却施設から発生する CO, CO2 利用の PE/PP の製造技術確立が必要である。
- ③環境対応は1企業では無理、業界、国が討議し、一体化して国としての回収・処理・再生システムを制度化する。
- ④包装材料の小ロット生産体制
- ⑤業界代表の海外駐在員
- ⑥包装の実務教育訓練学校
- ⑦包装分野での AI 利用、最後の仕上げは包装人が英知をだす。

④ 7月14日（月）「食品包装における品質保持の基礎知識と最新動向～食品ロス削減のために、
（追加）食品包装のいくつかの課題に対する問題提起」

野田治郎氏 全員 26人 内、会員外0人

WEB

要旨：

1. 食品包装の目的と品質保持

- ・包装とは、デザインだけでなく、包装に付加する機能が重要
- ・包装を取り巻く社会環境は変化しており、社会環境の動きを知った上で包装を考える事が重要

2. 品質保持のための包装技術

（1）食品の特性、商品コンセプト

- ・包装技法の検討 ー鮮度保持包装、防湿包装、殺菌方法、 など
- ・包装材料の検討 ーバリア性能、耐熱性、強度、安全衛生性、食品と包材の相互作用、コスト など

（2）生物学的変質の防止のための包装技法

①食品の加熱殺菌と包装

- ・食品の加熱殺菌と包装
食品の性状、pH、水分活性、流通条件、包装形態 などから方法が選択される。
- ・無菌包装

②化学的変質の防止のための包装技法

- ・真空・ガス置換包装
- ・脱酸素剤封入包装、酸素吸収包材
- ・青果物鮮度保持包装（MA包装）

③物理的変質の防止のための包装技法

- ・防湿包装
- ・包材臭対策

3. 最近の開発事例

（1）酸素吸収包材の採用例

キューピーブロー成形プラボトル：保存性が ガラス瓶と同等になった

（2）使用中の保存性を改良した調味料容器

自立パウチ、キャップなし：弁機能によりエアバックしない

（3）日持ちする惣菜の包装

日配品の惣菜を日持ちさせることにより 多頻度配送が不要、製造流通の経費削減、CO2 排出削減、廃棄物削減

4. 食品ロスの情勢

（1）食品ロス＝まだ食べられるのに 廃棄される食品

- ・食糧問題：世界規模の人口爆発と食糧不足

日本の食料自給率の低さ

- ・環境問題：食品の生産・輸送のためのエネルギーの無駄使い
廃棄される食品の運搬・処理時に排出される CO2

(2) 日本の食品ロス発生量

- ・国民 1 人あたり 1 日約 103 g 年間約 38kg

5. 食品ロス削減に寄与する包装

- (1) 保存性の向上
- (2) 残さず使うための包装の適正容量化
- (3) 包装の利便性向上による食品ロスの削減

6. 食品包装のいくつかの課題に対する問題提起

(1) 商品の付加価値を高める利便性

・商品コンセプトに対し最適な包装形態を採用することにより、便利に快適に使用でき、商品価値を高めることができる。

- ・超高齢化社会への対応

(2) 企業の社会的責任を表現する環境対応

- ・容器包装の環境対策に取り組む際に認識すべきこと
 - ①石油由来のプラスチック製容器包装は地球温暖化に関係しない
 - ②食品が付着した容器包装は、熱回収が最適なりサイクル手段である
 - ③プラスチックの原料となる石油は無くならない
 - ④バイオマスプラスチックは問題が多い
 - ⑤海洋プラスチック問題は包装では解決できない
 - ⑥モノマテリアル化のパラドックス
 - ⑦環境イメージが良い紙、ガラスにも弱点がある
 - ⑧食品包装では環境対策が第一優先ではない

- ・環境にやさしい包装を目指すポイント

- ①包装材料の使用量を削減する
- ②リサイクルを容易にする
- ③リサイクル材料を積極的に使う
- ④コストダウンになる環境対策を目指す

(3) 消費者と企業を守る安全性の確保

原材料及び作られた容器包装が法律に適合していること

2018 年 食品衛生法の改正への対応

(4) ヒット商品を生み出す食品包装

ヒット商品の特徴的な機能は、時間と手間を省くことである

⑤9月8日（月）「共創による物流DX推進の新たな取り組み方」

太尾田幸太氏 全員22人 内、会員外2人

WEB

1. はじめに

昨今の物流業界では、人手不足、小口配送の増加、燃料費の高騰等様々な問題が発生している。一方倉庫の形態も変化しており、自社保有でなくマルチテナント型の物流施設を賃借して利用することが一般的になりつつある。

2. 物流不動産ビジネスを取り巻く環境

物流不動産ビジネスでは、物流施設用開発用地を取得し、そこにゼネコンに施設を建設させ、必要なマテハン機器をマテハンメーカーに手配し施設内に据え付けたのちに、その施設を物流会社(3PL)に賃貸し賃料を収受する。施設稼働後一定期間運営管理を行い、最終的には物件を売却する。

物流不動産の倉庫面積は2010年までの累計で100万坪であったが、その後が参入業者が相次ぎ、2016年～2025年の累計で新規開発面積が844万坪となり、急激な伸びを示している。

現状すでに首都圏で270棟を超える賃貸型物流施設が存在しており、2024年の1年間のみで25件が竣工している。このため供給過多により首都圏の大型物流施設の空室率が11%台に上昇し、賃料の伸びが停滞している。さらに建築費の上昇、工期の長期化により収益環境が悪化している。一方、近畿圏は物件不足のため賃料が上昇しており、次のターゲットは首都圏以外の地域である。

参入するプレイヤーが多い物流不動産ビジネスでは各社とも商品性の差別化に取り組んでいる。ハード面では快適な労働環境を備えたアメニティの整備、ソフト面では入居後のサポート、例えば無人コンビニの設置、通勤シャトルバス運行、空坪マッチングサービスの提供等である。これらは近畿圏等での競争も見据えた施策である。

さらに、物流業者や荷主が課題に取り組む時間や場所の不足、あるいは課題そのものが不明確という状況があり得る。この状況にアプローチする一つの事例として、野村不動産(株)ではマテハン、ソフトウェア、ファイナンス等幅広いパートナー企業(現在126社参画)のコンソーシアム「Techrum」を組織し、荷主・物流企業に対し最適なソリューションを提供できる体制を整えている。同社物流DXショールーム「Landport 習志野」では、物流企業・荷主に入荷から搬送・出荷までのプロセスを実際に商品が流れる状況で再現してみせ、課題を明確にしたのち、Techrum参画各社のうち最適なソリューションを提供する企業を引き合わせるビジネスを展開している。

3. 今後の物流不動産ビジネスの展望

このほか他社の例では、自動立体倉庫シェアリングサービス、冷蔵冷凍倉庫AI制御化建替需要の取り込み、車両の自動運転とも連動したソリューションを提供する完全自動倉庫の取り組みがある。以上の例から、各社とも不動産ビジネスに留まらずロジスティクスソリューション分野への進出が生き残りのカギと判断しているとみられる。

⑥ 11月10日(月)「食品リコールは全体の60%に及ぶ、もったいない、工夫の積み重ねで半減可能
⇒食の安全安心を推進する」

堀内康夫氏 全員20人 内、会員外0人

WEB+機械振興会館

要旨：

1. はじめに

我が国の食の安全は食品衛生法で守られてきた。加えて2015年9月に、食品衛生法 JAS法 健康増進法が統合され食品表示法が施行された。更に2021年6月1日には食品表示法の一部が改正施行された。

この結果、従来400件ぐらいの年間リコール回収件数は、1400件に及ぶことになった。10カテゴリー中最も多い回収件数は食料品となり全体の67%を占めるに至った。激増した食料品のリコール回収の理由 原因を精査し、消費者の食の安全の為、リコール件数を激減させるべく提案をする。

2. 2021年6月1日の食品表示法の改正概要

食品の安全性に関する食品表示基準に従った表示されていない食品の自主回収を行う場合、行政機関への届出を義務付け。届出対象となる表示法違反は、賞味期限 アレルゲンなどの欠落 誤表示等。届出リコール情報については、消費者庁のリコール情報サイトで登録公開、消費者に情報を提供。

3. リコール情報サイトの全登録情報1161件(25・01月~10月)を精査

(1) 食料品の回収届出件数は778件、全体の67%

(2) 食料品の回収届出数に於ける理由 件数、構成%、並びに原因

- ・賞味消費期限違反 136件 20.1% 誤表示 表示欠落による
- ・表示違反 122件 18.0% 表示欠落 誤表示による
- ・菌 有害物 79件 11.7%
- ・カビ 78件 11.5%
- ・異物混入 78件 11.7%

(3) 主な回収原因と対策

- ・賞味期限では年 月 日の誤表示が多い、PC入力時、初物検査でチェック実施
ラベルの貼り間違いは、必要のないラベルは置かない
- ・消費期限は一般に長くて3日以内、PC入力時、初物検査で異常がなければ稼働する
- ・アレルゲンの表示欠落、義務表示8種類の記入漏れはあってはならない

4. 食料品 保健衛生品に於いて、重大事故が発生

(1) 紅麹サプリメント、青かびの侵入によりプベルル酸が産生され、死者70名

(2) 味噌汁にネズミが混入

優れた大企業でも、日常業務に不備がある場合には重大事故を招くことがある

5. お客様の安全ファースト、基本を守ればリコールは激減する

(1) 経営者の責務

慣れ緩みに楔、お客様の安全最優先、ためらわず回収 損失は一時、利益は挽回できる

(2) 管理者 品質保証部門の責務

- ・出荷検査（出国審査）を強化し、欠落 誤表示は出荷停止
- ・消費者情報（クレーム）を重視、直ちに対応、お客様の被害を最小限度に抑える

(3) 賞味期限 消費期限 アレルゲン

- ・賞味期限 アレルゲン：作業開始時に標準見本合わせ、欠落 誤表示製品を生産しない
- ・アレルゲン：料理長は使用材料を正確に伝える、PC 入力欠落 誤表示しない

(4) 異種混入防止、設備点検は毎日実施、記録に残す

(5) 細菌類 粉塵 虫類 小動物は持ち込まない、食品貯蔵庫は室内

(6) 企業独自に、食品安全推進係を選任、縦の活動を重視、お客様の安全強化

- ・外注企業のハザードを顕在化、消費者情報から重篤な健康被害を把握、即対応

6. まとめ

食品表示法の改正施行により、従来届出なしの欠落 誤表示等が顕在化、リコール回収届出数が激増することになった。欠落 誤表示は難しい課題ではない、作業開始時の初物検査の厳格実施により激減する。我が国の食文化は守られ、安全な食品が提供されていることはゆるぎない。表示の間違いを減らすことが最優先。

リコール発生回収の減少は、お客様重視 損失の抑制に繋がるは言うまでもない。

月例研究会	
第 177 回技術士包装物流会関西支部研究会 「環境問題対応の包装設計の在り方（発泡スチロールの場合）」 古井 真夫 氏 < 日本包装管理士会 関西支部 >	
日時	令和 7 年 4 月 17 日（木） 18:00～19:30
方法	KITENA 新大阪（大阪市東淀川区）及びリモート（Zoom）による同時開催
参加者	17 名（会場参加 8 名＋リモート参加 9 名）

1 部：実績

(1) 包装設計の重要要素は以下の 5 点である

- ・製品の保護（物流・保管時の耐衝撃）
- ・利便性の追求（仕様・条件への適応）
- ・コスト削減（材料費・包装工数低減）
- ・包装の適正化（保護性・流通条件）
- ・環境への配慮

(2) 包装設計の目的

包装設計の目的は流通過程最適化（DFL: Design For Logistics）であり、コスト・品質・環境適応・サービス・デリバリーで構成される。

(3) 包装設計の手順

手順- 1

- ① ユーザーとの打合せ（内容品の仕様・構成・強度・注意事項・コスト）
- ② 包装設計（材料選定・仕様設定・計算式による形状決定・コスト検討・環境配慮検討）
- ③ データ作成・製図・試作
- ④ 評価試験
- ⑤ 承認・試作金型発注

手順- 2

- ① 計算式の活用による基本的肉厚・受圧面積等決定
 - ・製品許容加速度（G ファクター）
 - ・緩衝係数 ・想定落下高さにより算出
- ② コスト低減・環境対応（リデュース）への対応（実際の対応事例）
< 金型構造・工程の改善による設定肉厚低減事例 >
 - ・原料充填性の向上による改善
ベントホールの小サイズ化と多用による充填時のエア－逃げ促進、
緩衝材の薄肉化: 従来⇒最小肉厚: 15 mm⇒12 mm以下に低減（20%低減）
 - ・離型効率向上による改善
金型製造工法の NC 製作活用による平面平滑化で離型効率向上を図り
底面肉厚の薄肉化: 従来⇒最小肉厚: 20 mm⇒15 mm以下に低減
（25%低減）
 - ・同上の取り組みによる家電製品の改善事例
 - ① 電子レンジの場合: 従来: 10400 cm³⇒改善後: 8800 cm³（15.4%低減）
 - ② 炊飯器の場合: 従来: 3250 cm³⇒改善後: 2900 cm³（10.8%低減）
 - ③ 液晶テレビの場合: 従来: 14000 cm³⇒改善後: 13000 cm³（7.2%低減）

手順- 3

- 評価試験（大阪府立産業技術研究所 HP より引用）
- ① 落下衝撃試験（輸送中・積載時等の衝撃を想定）
 - ② 振動試験（輸送中の振動を想定）
 - ③ 耐圧静荷重試験（保管中の加圧荷重を想定）
 - ④ 傾斜衝撃試験（積み荷下ろし時の衝撃を想定）
 - ⑤ 回転六角ドラム試験（輸送時の回転落下衝撃を想定）

- (4) 環境問題対応に向けての実績（電子レンジ包装合理化検討事例）
- ①電子レンジの保護性を維持したうえで上・下緩衝材を一体成形化し成形・納入点数を削減上記に加え上緩衝材の下緩衝材への配置移動により保管スペース（物流費）を25%削減
- (5) 包装材料選定の検討
- ◎種類と名称
 - ・段ボール ・プラスチック（発泡ポリスチレン・同ポリエチレン・同ポリプロピレン）
 - ・パルプモールド ・紙系緩衝材 ・各種リサイクル材料
（これらの材料を写真で説明あり）
 - ◎評価基準
 - ・保護性 ・品質安定性（耐湿性・寸法精度） ・環境問題対応
 - ・経済性（仕様材料・組立工数の低減）
 - ◎環境対応
 - ・3Rの中でもReduce（廃棄量削減）に絞り込み
 - ・CE（サーキュラーエコノミー）の導入
 - ◆マテリアルリサイクル ◆ケミカルリサイクル ◆エネルギーリカバリー
 - ◎材料別機能性比較表（1）

保護性、品質安定性、環境対応、経済性⇒これらを加味した総合評価

 - ◎・○・△で評価した一覧表を提示（材料ごとに長短あり⇒内容品により最適材料選定）
 - ◎材料別機能性比較表（2）

上記（1）で保護性を更に詳細区分して比較

緩衝性（衝撃・振動）、固定機能（3D活用・立体形状への適合度）、復元性（繰返し耐衝撃性）

及び静荷重（硬さ：倉庫保管時の耐圧静荷重）⇒これらを加味した総合評価

 - ◎・○・△で評価した一覧表を提示（ここでは発泡プラスチックが優位であると説明）

また、発泡プラスチックの中でも大型重量物（65インチ液晶テレビ事例）に於いては発泡ポリスチレンは割れやすいので発泡ポリエチレン等が適している（この様に内容品でも選定が分れる）

2部：発泡スチロールについて

以下は JEPSA（発泡スチロール協会）の資料を用いて説明された（概要のみ記す）

◎EPS 環境対応について（その1）

- ・EPSにはフロンや環境ホルモンは含まれていない。
- ・EPSの主成分は炭素&水素から成り、燃やせば黒い煤が出るだけである。
- ・環境への負荷が少ない素材でCO2削減にも貢献している。
（98%空気で出来ている）

◎EPS 環境対応について（その2）

資源循環促進について

- ・プラスチックに係る資源循環促進に関する法律が2022年4月1日に施行された。
- ・JEPSAではEPS製品の資源循環促進、リサイクル率の向上に積極的に取り組む為、設計・製造に関する環境配慮ガイドラインを作成した。

◎EPS 環境対応について（その3）

以下は JEPSA の資料に基づき説明有り

- ・ EPS の用途別出荷量⇒容器（50.6%）、緩衝材・部材その他（32.4%）、
建材・土木（16.9%）
- ・ EPS の有効利用率⇒1991年：12.6%、1998年：51.5%、2016年：90.2%、
2023年：92%
- ・ EPS リサイクル拠点の設置
JEPSA 会員が運営するリサイクル拠点を「エプシー・プラザ」と称し、現在は
50 拠点程に拡大。会員の工場に設置された処理機により使用済み EPS の再資源
化に取り組んでいる。
- ・ EPS 環境負荷の算出例
32 型液晶テレビ緩衝材で EPS と段ボールを比較（数値は省略）

<まとめ>

最後に講師は特に SCM（サプライ・チェーン・マネジメント）の重要性を強調
された。

- ・ 情報共有化により必要最小限の生産を行い余分な在庫を置かない
- ・ 在庫の最適化⇒配送の効率化⇒ドライバー不足等への対応
- ・ 物流効率アップで荷役条件を良化させる⇒落下試験条件緩和⇒緩衝材の低減に
繋がる

合せて JEPSA の環境対応情報を更にアピールして資源有効活用に貢献したいと
締められた。

質疑応答・ご意見

Q：発泡させてから成形する EPS と押し出し発泡との違いは何か？

A：発泡させてから成形するが、途中で空洞に空気を入れる工程があるので応力が
かかっても気泡が潰れない。

Q：原料に含まれる発泡剤は何か？

A：発泡剤はブタンガスが多く、一部プロパンガスが使用されることがある。発泡
ガスは空気と置換し残留せず、出来上がった発泡スチロールは純粋な PS だけだ
ある。（ブタンガスの方が比較的安価）

Q：成形時の加熱で2次発泡が起こるのか？またその発泡はどのように起こる
のか？

A：金型内の加熱で2次発泡が起こる。2次発泡は予備発泡で発泡しきらなかった
発泡ガスが発泡する
ことで起こる。

Q：オフィスビル等で EPS は一般ゴミでは出せず、産業廃棄物でないと出せないと
聞いた。何故 EPS は産業廃棄物なのか？

A：詳細は承知していないが調べさせて頂きたい。（恐らく EPS が嵩張り場所を取

る

ため一般の収集車で仮に砕いて収集しても燃焼するしかない⇒EPS を燃焼する
と高カロリーで燃焼炉を傷める等々の問題があり一般ゴミとしては扱えない
のでは？）

以上

（文責：技術士包装物流会 関西支部 松永 敬二）

1. 懇親会実施状況

日時：6月18日(水) 18:00～20:00

場所：大阪なんば駅付近某所

参加者：9名

本年の大阪・関西万博開催に当たり、技術士としての知見を共に高めるとともに、東京本部と関西支部の親睦を深めることを趣旨として、万博見学会／懇親会の開催を関西支部より起案した。見学会に先立ち、前夜祭として懇親会を行った。本部から青木会長始め3名の方を迎え、既に当日より万博に参加された方からの情報提供等にて話が大いに盛り上がった。懇親会終了後は、有志にて「大阪名所探索」として、G社0BのM氏ご案内の下、道頓堀のG社看板前にて記念撮影をした。

2. 大阪・関西万博見学会実施状況

日時：6月19日(木) 9:30～

参加者：8名(会長奥様含める)

(1) 入場前後

当日(6月19日)の会場周辺は朝から気温が25℃を超え、日中の最高気温は33℃となった。大阪metro「夢洲」駅から徒歩で東ゲート前に8時10分頃に着き、約50分間、開場まで待つ。入場し待ち合わせ場所であるゲート東ゲート広場案内所前の「Snow-Deer」モニュメント前に着いたのは9時10分であった。待合せ時間の9時半に参加者6名にてモニュメント前で記念写真撮影の後、早速、見学を開始した。以降、見学の一部のみを報告する。(写真1参照)



写真1

(2) 万博パビリオン報告①「ノモの家」と技術展示

今回の万博ではネットから、5候補まで事前予約できる仕組みになっているが、結局、1箇所／日の予約しか取れなかった。その唯一のパビリオンが、パナソニックグループパビリオン「ノモの国」であった。本パビリオンのコンセプトは「解き放て。心と体と自分と世界。」で、具体的には、一人一個用意されている”結晶”を持ち、好きな石にかざすと石が光り、別室の所定場所に結晶を置くことで映像がスタートし進行していく。つまり、各自の結晶を通して行動を分析し、最後に診断結果をカード(QRコード)で見る事が出来た。子供向けながら大人も楽しめる体験型パビリオンであった。

「ノモの家」を出ると、五つのユニークな技術展示を行う“大地エリア”があった。具体的には、バクテリアの力で植物の成長を刺激する「Novitek」を使い、会場で植物を育てるという展示である。「Novitek」とは光合成の過程を活性化させ、植物の成長を刺激する技術で、シアノバクテリアという微生物を「葉緑体のように」変えることで生み出された、生物由来の植物成長刺激剤である。（写真2参照）



写真2

(3) 万博パビリオン報告②「フューチャーライフヴィレッジ」

本パビリオンは西ゲートの更に西側の「フューチャーライフゾーン」に位置する。そのためか、見学者は比較的少なかったが、中身は見応えがあり、個人的にはお勧めのパビリオンであった。具体的には、「これからの日本の暮らし（まち）」を改めて考え実現するプロジェクト（Co-Design Challenge プログラム）であり、「マイボトル洗浄機」や「バイオトイレ」等の実例を挙げながら、未来の食や文化、ヘルスケアの分野に関する技術を紹介している。（写真3）

また、「宇宙航空研究開発機構（JAXA）」常設展示にて見ることが出来る「月に立つ。その先へ、」は興味深く、実現可能な近未来を身近に感じた。



写真3

(4) 万博パビリオン報告③「スペイン館」

本パビリオンは比較的入館しやすかった。「黒潮、二つの国をつなぐ一つの海の中へ」として、海をテーマとしていた。具体的には、海底にある歴史的遺産を保護する技術や、海の資源を燃料や医薬品に活用する持続可能な技術が展示され、個人的には興味深いものであった。特に、スペインはバイオ燃料の生産能力が大きいと言われているため、今後の種々の技術に対するリーダーシップに期待したい。(写真4)



写真4

3. 見学会総評

今回の万博の目玉の一つである「大屋根」をバックに、「セキュリティロボット」が観光客とともに通行（稼働）していた。(写真5) このロボットに限らず、数年後には、今回の万博で目にした装置や機械が我々の身近なところで稼働している場面を見ることになるのであろう。

今回は残念ながら、国宝級の美術品を展示しているI館などの人気のパビリオンには入れなかったものの、大阪の「夢洲」にて各国の人々と触れ合うことにより、世界の広さと期待できる未来を感じることが出来た。未だ、行かれてない方に一度足を運ばれることをお勧めする。



写真5

以上

(文責：技術士包装物流会 関西支部 支部長 真野仁孝)

月例研究会	
第 179 回技術士包装物流会関西支部研究会 「欧米における視察（旅）を通じて」 森川 亮 氏 <富士機械工業株式会社、当会理事>	
日時	令和 7 年 8 月 21 日（木） 18:00～19:30
方法	KITENA 新大阪（大阪市東淀川区）及びリモート (Zoom) による同時開催
参加者	20 名 (会場参加 12 名＋リモート参加 8 名)

1. ドイツ 2024 年 5 月 (DRUPA)

- ・ 国の状況について
駅前ではパレスチナとイスラエルに関するデモあり
- ・ DRUPA2024 について
(DRUPA 総論)

開催期間：2024 年 5 月 28 日～6 月 8 日

会場：メッセ デュッセルドルフ、広さ 14 万 m² (ビッグサイト東 1～6 で 5 万 m²)

国別出展会社 1 位は中国 (410 社)、2 位ドイツ 391 社、だいたいあいて日本は 48 社

フレキシソ印刷機とインクジェット印刷機が展示メインで、日本メーカーの出展も印刷機がメイン。

8 割近くが紙器、段ボールの印刷機。

機械装置を輸送し展示するための環境 CO₂ に配慮して、展示会での現物展示を取りやめパ
ネル展示の企業もあり。

どこにも SDGs の表記がない、サステナブルは表記あり。

(国内外の印刷機の違い)

印刷機出荷台数：日本市場 1500 台 (富士機械 53%)、世界では 51000 台

軟包装インキ：日本 99%グラビア用、世界 80%グラビア用 (残りはフレキシソ用)

グラビア印刷機は中国、インド勢が力を入れていた。タッチパネル、IT を組み込んだもの
日本ではタッチパネルは間違えて押したり、パネル故障したら何もできなくなるため人気が
ない。ボタン式は修理も簡単。

海外はメンテナンス契約、日本は契約しない。

(環境対応/ゴミの状況について)

環境を考えていないわけではなく、木のトレイの使用、マクドは紙カップ。

会場のゴミ箱は分別している感じ。

- ・ 物価について

会場のホットドッグ 8.5 ユーロ (1500 円)

ポテト付きシュニツェル約 5000 円

コロナ処理装置 (ドイツ製) 2020 年 8 月：600 万円 →2024 年 5 月：1200 万円

価格上昇の原因…円安 (106 円→156 円)、ウクライナ紛争による運賃アップ、人件費アップ

プ

- ・スーパーの調査

リドル（ドイツのディスカウントマーケット）を現地調査実施。

途中で購入をやめた商品を元に戻さない、きちんとに戻さない。正規の場所に置いていないものを店員も戻さない。

パッケージが空いているものもあるが、野菜は比較的マシ。野菜は山積みされており、自分で良いものを選んでいく。

商品を選ぶのは自己責任（レジで店員が気づいて変えてくれることはない）。

上記状況を踏まえると印刷や包装の品質は不要→フレキソで十分

- ・旅の小話

ドイツでは券売機がよく壊れている。チケットの種類が多く、また券売機で駅名検索がでない。購入するまで20分かかった。

ドイツはキッチリとしているイメージだが、電車は時間通り来ない。

2. アメリカ 2024年8月（顧客対応）

- ・失敗談

入国審査所2か所、羽田は24か所。4時間はかかる。

空港にホテルの巡回バスが来ない。空港の乗り場は高い。Uberは安全で便利。価格も表示。

- ・スーパーの調査

サラダ：1700円、お寿司：1000円、オレオ700円

陳列は日本と同じような感覚（欧州は違う）

3. アメリカ 2024年11月（PACK EXPO International 2024）

- ・国の状況について

大統領選前の現地の感覚では、トランプ当選はほぼ確定の印象（日本のテレビでは伝えられてない）

- ・PACK EXPOについて

開催期間：2024年11月03日～2024年11月06日

会場：マコーミックプレース（シカゴ）

参加者：48000人

日本メーカーの出展、ZACROS、大成ラミック、DNP、TOPPANなど

DOW社はPE製モノマテ包装+PCR含有のボトル・キャップの展示

グラビア印刷機、デジタル印刷機：BOPE(延伸ポリエチレン)への印刷要望はあるも技術的ハードル高そう

- ・スーパーの調査

パッケージや陳列状況は日本と変わらない印象。パッケージデザインは原色系の印刷が

多いイメージ。

寿司用トレイ容器などは本体・蓋に透明なものが多い（日本では底材は印刷有りのものが多い）。

・ゴミの状況について

3種（埋め立て／リサイクル／コンポスト）のゴミ箱に廃棄し、収集後、工場で分別。

・旅の小話

無人タクシーが既にサンフランシスコでは300台運転中。日本稼働開始目標は2028年でかなり遅れている。

現地の物価が高く、年収1000万円以下では生活が苦しいとのこと。

治安が悪く感じ、ホテル近くでも夜は男性複数で歩いていても怖い感じがする。

4. 全体を通じた所感

海外では印刷パッケージ業界者でもSDGsを知らない。

中国、インドと比較して、日本は元気がない（働き方改悪？）。

日本のパッケージは懇切丁寧すぎる（今後、海外同様に品質を落とせる？色数は増えている??）。

国内のパッケージが大きく変わるには、日本における法制化が必要（政府ができる?）。

水性フレキソ印刷は将来（海外の品質に落とせる？コストに反映が可能??）。

デジタル印刷の可能性（人手不足は切実、ただしフレキソ同等の悩み）

グラビア印刷版は重量物なのに対して、デジタルは版レス。

グラビア用インキの多くは溶剤系なのに対して、デジタルの多くは水性インキ。

グラビアは大ロット向け、デジタルは小中ロット向け。

生産人口は減り続けており、15年後生産人口は1200万人減少と推定（＝中国地方＋四国地方の人口に相当）

生産人口以外にも、食べ盛り世代の消費も減少（更なる小ロット化も懸念）

パッケージ印刷と同様の課題に直面した「服・生地R2Rのデジタル化」

生活には必要だが人口減少、中小企業の破綻、少ロット、大量消費

服地への印刷方式は、スクリーン印刷が減り、デジタル印刷が増えている

水性デジタルの長所：VOC、火災・茫漠・刷版、両動力、少ロット

版交換なし（フィルム搬送中にデータ移送）

版の運搬なし、版倉庫不要、版作成不要、環境負荷なし

デジタルが増えない理由：

グラビアの印刷速度200m/分で100分間かかるものが、デジタルだと400分間かかる（白印刷の乾燥が律速）。

2000mロットで版替えしても、まだグラビア印刷の方が能力高い。

→解：デジタル印刷速度を100m/分以上に開発中のデジタル印刷機。

印刷有効幅：1250mm幅、「CMYK」と「特色」との戦い。

5. 質疑応答

Q 海外製印刷機を日本国内に導入した場合の表示言語は？

A 日本語非対応のメーカーあり、言語の代わりに絵・ピクトグラム表示もあり。

Q 海外のグラビア印刷機のレベルは（日本製印刷機と海外製印刷機の性能差）??

A 機械性能的な差はない。求める品質が異なるため、設備性能よりもオペレータの技量の差が大きい。

海外はドクター筋があっても気にしないので、技能はあまり必要としない

日本は様々なフィルムに印刷対応する必要があり、フィルムの微妙な差はオペレータの技量でフォロー

以上

(文責：技術士包装物流会 関西支部 川崎 実)

月例研究会	
第 180 回技術士包装物流会関西支部研究会 「トラック運送業のはなし」 山下 啓 氏 <山下技術士事務所、当会理事>	
日時	令和 7 年 10 月 23 日 (木) 18:00~19:30
方法	KITENA 新大阪 (大阪市東淀川区) 及びリモート (Zoom) による同時開催
参加者	20 名 (会場参加 8 名 + リモート参加 12 名)

冒頭に講師自己紹介あり。海運貨物、港湾に関する仕事を中心にお取組みとの説明があった。そのあと、本題のご紹介があった。トラック運送業界の現状、業務プロセスと効率化のほか、今後のサービス業としてのトラック運送業をとらえたときのサービスの方向性の一つとして、ドライバーのコミュニケーション力を活用し、地域に根差したトラック運送業者として生き残る、それによりサービスの競争力強化につなげることもあると考えるとのこと説明があった。

(1) トラック運送業の現状

国内の陸上輸送能力不足は引き続き問題。政府規制緩和に伴い 63000 社以上に増えているが大手を除き経営環境は厳しく、事業拡大は難しい状況。トラックが足りない状態にある。経営環境としては、自然災害の増加 (土砂災害) による運送状の問題増加、法改正に伴う規制強化 (時間外労働規制の見直し。基準 960 時間では荷物が運びきれない問題)、燃料費高騰、環境問題 (CO2 排出削減の目標に対し未達)、ドライバー不足と高齢化 (40 代、50 代が最多)、赤字事業者が 4 割程度 (保有車両が 10 台以下の事業者で顕著)、DX 化費用捻出ができる企業はごくわずか、倒産の増加 (燃料価格が 4 割上昇、トラック車両価格も 2 ~ 3 割上昇、仕事はあるがドライバーが足りない) などがある。

(2) トラック運送業の業務プロセス、業務効率化の取り組み

トラック運送事業は稼働率、積載率、実車率などを KPI として可視化。少ないトラックでも積載率を上げる努力が進められている。運行管理者の権限、整備管理などの運行管理には ICT 活用による高度化が整備されつつある。配車支援、遠隔点呼、AI 運行管理などのほか、輸送案件獲得のためのマッチングサイトなど、DX 化による効率化と並行して、人に対する負荷低減、安全性向上の面からサービス提供のプロセスの最適化 (サービス・デリバリー・システム SDS の最適化) も同時に進められている。

今後は、ドライバー集配時などの顧客接点でのサービス品質向上が必要となっている。

(3) サービスマネジメントの視点

サービスの 4 特性 (無形性、同時性、結果と過程の等価的重要性、顧客との共同作業) において、特にサービスに直接接する場面 (サービス・エンカウンター) では、現場の人材が価値創造の中心になる。

サービスマネジメント理論を応用し、サービス生産システムとして捉えることが重要との指摘があった。

ドライバーが生（き）の声を聞いて改善につなげることができる組織、管理体制が必要であり、それにより働き甲斐（かい）を喚起（くわんき）、サービス価値（かち）の向上と顧客満足（くわくくわんぞく）の向上へと繋げて、顧客ロイヤリティ（ろいやりてぃ）を生む循環（じゆんわん）を目指す。

例えば、引っ越し業務（くわくむ）では各案件（くわんけん）ごとで違い（ちがひ）があり、予定外（よていがい）の事態（じたい）への対応（たいおう）が必要（ひつやく）になるなど、サービス業（サービスぎやう）として考えるとドライバーが重要（じゆうやく）になる。

(4)人材育成（じゆんざい）と組織理念（しゆざんりねん）

サービス価値（かち）の担（か）い手の育成（じゆんざい）として、OJT（おーじーてぃ）の活用（くわくぎよう）、CRM（くらむ）による顧客情報共有（くわくくわんじゆほうきゆうが）で対応力（たいおうりき）の強化（きやうか）、スキル評価（スキルひやうか）などを組織（しゆざん）として考える必要がある（ひつやくがある）。

組織理念（しゆざんりねん）との接続（じゆせき）を行う上（う）で、安全（あんぜん）、誠実（まこと）、信頼（しんらい）と行動（こうどう）の関連（かんれん）付け、理念（りねん）の共有化（きゆうがくわ）、現場（けんじやう）判断（かんだん）の質（しつ）の向上（じやうじやう）、顧客満足（くわくくわんぞく）と従業員満足（じゆんぎやうくわんぞく）の両立（りやうたつ）が必要（ひつやく）。

ドライバーさんという人（ひと）にしかできない役割（やくわい）の重要性（じゆうじやくせい）として、幹線（かんせん）では無人運転（むじんじゆんてん）が進む（まゐ）としても、お客さま（おきゃくさま）との接点（てんてん）はドライバーになる点（てん）があり、組織（しゆざん）としてドライバーの能力（のうりき）を伸ば（のび）していく必要がある（ひつやくがある）と考える（かんが）う。

(5)質疑応答（しゆぎんおうた）

Q：トラックで緑（ろく）と白（しろ）のナンバー（なまば）があるが違い（ちがひ）は何か（なに）？

A：緑（ろく）ナンバー（なまば）は自分（じぶん）の荷物（にもの）以外（いげん）のものも運（は）べる、白（しろ）ナンバー（なまば）は自分（じぶん）の貨物（かぶつ）のみ運（は）べる。

Q：3つのKPI（ケーピーイー）は年間（ねんかん）の目標（もくひょう）として設定（せいちやう）すると、利益（りやく）とKPI（ケーピーイー）は連動（れんどう）するのか（か）？

A：基本的（きほんてき）には連動（れんどう）する。効率的（けうりてき）に運（は）ぶことで改善（かいぜん）する。

Q：運行管理者（じゆんぎんぎやうり）は誰（たれ）が担（か）うのか（か）？

A：基本的（きほんてき）には社員（しやくいん）。行（い）った先（まへ）のグループ会社（ぐーぷかいしや）での運行管理者（じゆんぎんぎやうり）により管理（かんり）する場合（ばいあひ）もある。出先（しゆせん）での運行管理者（じゆんぎんぎやうり）との考え方（かんがひ）の違い（ちがひ）に困（こま）ることもある（あ）るが、安全面（あんぜんめん）を優先（じゆうけん）する。

以上（じゆうじやう）

（文責（ぶんせき）：技術士包装物流会（ぎゆつしぱうさうぶつりゅうかい） 関西支部（かんさいしゆぶ） 清水（しみず） 敏之（みゆき））

月例研究会	
第 181 回技術士包装物流会関西支部研究会 「需要計画の発展とシステム導入事例」 早川 哲志 氏 <早川事務所 代表、一般社団法人日本物流資格士会 会長>	
日時	令和 7 年 12 月 13 日 (土) 17:00~18:30
方法	KITENA 新大阪 (大阪市東淀川区) 及びリモート (Zoom) による同時開催
参加者	17 名 (会場参加 11 名 + リモート参加 6 名)

(1)需給計画とは

- 需給計画とは、需要 (市場・顧客ニーズ) と供給 (生産・在庫・物流能力) を調整し、バランスを取る計画プロセス。
- 過剰在庫や欠品を防止し、資源を効率的に活用するために不可欠。
- 製造業・卸・小売など、幅広い業界で基盤となる考え方。

(2)SCM 上の重要性

- 需給計画は SCM の中核であり、企業競争力を左右する要素。
- 在庫適正化によるキャッシュフロー改善。
- 市場変動への迅速対応と供給リスクの低減。
- 取引先との信頼関係構築や安定供給につながる。

(3)需給計画の内容

- 需要予測には時系列分析、機械学習、市場調査、定性予測などを活用。
- 近年は AI・ビッグデータにより、リアルタイムでの需給判断が可能に。
- データ分析と意思決定を組み合わせたシステムが主流。

(4)需給計画の変遷

- 1980 年代：在庫管理・生産計画中心の初期システム化。
- 1990 年代：ERP 普及により販売・生産・在庫の一元管理。
- 2000 年代：SCM 概念の浸透、柔軟性と効率性を重視。
- 2010 年代以降：AI・IoT 活用による高度化・可視化。
- 2020 年代：自動化・サステナビリティ対応が重要テーマ。

(5)需給計画の実践

導入前の課題

- 部門ごとに計画を作成し、属人的で根拠が不明確。
- 情報共有の遅れにより、過剰在庫と欠品を繰り返す。

導入と対応

- 投資効果を定量化し、トップの理解を得て推進。
- 全体最適を重視し、BPR を実施。

導入成果

- 計画作成人員削減、在庫削減、欠品率大幅改善。

- SCM 視点での組織・業務改革を実現。

導入後の発展

- AI 活用により需給最適化を高度化し、業務効率をさらに向上。

(6)需給計画の発展

- AI により予測精度が向上し、リアルタイム対応が可能。
- 多様な外部データ（天候・SNS 等）を活用。
- 調達・生産・物流・販売まで、サプライチェーン全体の最適化が進展。

(7)活動事例の紹介

- 製造業：生産計画最適化、在庫削減、納期遵守率向上。
- 卸売業：多品目・多拠点在庫の可視化と効率化。
- 小売業：欠品防止、廃棄ロス削減、顧客満足度向上。

(8)進化する需給システム

- 自己学習型 AI による高度な需要予測。
- リアルタイム意思決定支援と SCM 統合。
- サステナビリティやリスク管理を含めた全体最適の実現。

7.質疑応答

- ・ AI では情報が非常に大切になるとは思いますが、悪意のある情報を流して他社の足を引っ張るようなことが出てくると、AI も進化してこれは悪意のある情報だと判断できるようになるのでしょうか。
→AI が一度ウソを判断できるようになると、さらにそれをくぐった対策などと言った形で繰り返されると思います。正直なところ、現代の社会では秘密は皆無に等しく、今後はさらに秘密にしておくことが難しくなると思います。。
- ・ 最近、基幹システムの障害事例がありますが、何が原因であったと考えておられますか。また、同じようなことが起こらないようにするためにはどうしたらよいとお考えですか。
→事例の話は分かりませんが、システムでの障害はゼロにはならないので、一番大切なことは、どれだけ事前にシミュレーションを重ねているかだと考えています。様々な障害の事例では、やはり事前のシミュレーションが足りていなかったんだと思います。
- ・ サプライチェーンの中で納期や価格が同じサプライヤーがいた場合に、どうしたら選んでもらえるようになるとお考えですか。
→銀行を例にすると分かり易い、同じようにお金を扱って金利もそんなに変わらない。その中で各銀行がいろんなことをやって新しい商品を開発したりしている。他の業界でも同様で、周辺業務でどれだけ差別化ができるか、その内容を提案していくことが大切だと考えます。
- ・ 新商品の需要予測は非常に難しいと思うのですが、いかがでしょうか。

- 新商品を出す際の会議の場を想像してほしい。会議では発売が OK になるために、必ず一番売れる数値が発表され実需とは大きく異なっています。また、新商品を発売した際も商品の力だけで売れるのではなく、コマーシャルであったり流行や廃り、さらにキャラクターをつけるなど、正直出してみないと分からないのが実状だと思います。
- ・システムがストップしたりカバリーを Excel で業務を回す事例があったが、今後 AI が発達し浸透すると、アナログ的な対応を出来る人材が減り人間系での対応が困難になる考えるが、それはどれくらいのタイムスパンで考えればよいか。
- 2035 年には AI が人間を超えられているが、私はそれよりも早くなるのではないかと思います。既に、将棋では人間が AI に負ける時代となっています。今後は、AI をいかに使うかが大切で、例えば、プロのテニスプレイヤーでも素人でも、壁打ちと似たような練習をしています、その中身は違うはずで、同じように AI もいかに使うかが大切だと思います。

以上

(文責：技術士包装物流会 関西支部 板垣大介)

2026 年度役員体制

2026 年度 本部役員体制

敬称略 順不同

役 職	氏 名
会長	<u>坂巻千尋</u>
副会長	<u>金井満</u> 、真野仁孝（関西支部）
本部理事	橋本香奈、金井満、松原弘明、藤井純二、久保田毅、成田淳一、太田 進、山下啓、堀内康夫、下村充、尾崎尚武、河野ゆかり、藤原普夫、門田恭明、 <u>野田治郎</u> 、 <u>青木規明</u> 、 <u>本橋晃</u> 平田達也（関西支部）、松永敬二（関西支部）、森川亮（関西支部）、野々山和行（関西支部）、板垣大介（関西支部）清水敏之（関西支部）、川崎実（関西支部）
監事	齋藤正宏、住本充弘、宮木康有（関西支部）、廣島真一（関西支部）
相談役	野田治郎、西裏二、 <u>青木規明</u> 、五十嵐清一（関西支部）

（注） 下線太文字は本年度新任役員を示す。

2026 年度 担当部会、支部、委員会

部会・支部名・委員会名	氏 名、 職 位
総務部会	<u>金井満</u> 部会長（副会長兼務）
	橋本香奈理事、
	松原弘明理事、門田恭明理事
研究部会	成田淳一部会長
	山下啓副部会長
	藤井純二理事、板垣大介理事（関西支部）、藤原普夫理事
事業部会	尾崎尚武部会長
	太田進理事、
	堀内康夫理事
広報部会	下村充部会長
	野々山和行副部会長（関西支部）
	河野ゆかり理事、
関西支部	真野仁孝支部長
	松永敬二副支部長、清水敏之副支部長
	森川 亮理事、野々山和行理事、平田達也理事、板垣大介理事 川崎実理事
	川崎実理事
受験対策委員会 （本部、関西支部）	山下啓委員長（4月より平田達也理事に委員長交代）
	平田達也副委員長（関西支部）（4月より山下啓副委員長）、
	川崎実委員（関西支部）、久保田毅委員、野々山和行委員
特任	野田相談役、青木相談役

（注） 下線太文字は本年度新任担当を示す。

[関西支部]

2026 年度支部体制

役 職	氏 名
支部長	真野仁孝
副支部長	松永敬二 清水敏之
理事	森川 亮 野々山和行 板垣大介 平田達也 川崎実
本部相談役	五十嵐清一
監 事	宮木康有（本部監事） 廣島真一（本部監事）

業務分担

業務分担	氏 名
総務・会計	真野仁孝 松永敬二
議事録作成	松永敬二 平田達也 森川 亮 野々山和行 板垣大介 清水敏之 川崎実
受験対策担当	平田達也 野々山和行 川崎実
包装専門企画担当	平田達也 森川 亮 清水敏之 川崎実
物流専門企画担当	松永敬二 野々山和行 板垣大介
ホームページ更新・ 日報コラム担当	真野仁孝 野々山和行
会計監査	宮木康有 廣島真一

連携団体

2026 年度連携団体表

2025 年 12 月 31 日

No	法人名	団体名	URL
1	公益 社団法人	日本技術士会	https://www.engineer.or.jp/
2		日本技術士会 経営工学部会	https://www.engineer.or.jp/c_dpt/industrial/categories/index760760.html
3	公益 社団法人	日本包装技術協会	https://www.jpi.or.jp/
4	公益 社団法人	日本ロジスティクスシステム協会	https://www1.logistics.or.jp/
5	一般 社団法人	日本物流資格士会	https://butsuryu-shikakushikai.or.jp/
6	一般 社団法人	日本マテリアルフロー研究センター	https://ryuken-jmfi.or.jp/
7		日本包装コンサルタント協会	https://jpackca.com/
8		日本包装専士会	https://www.housou-senshikai.jp/
9		日本包装管理士会	https://www.ippj.net/
10		日本マテリアル・ハンドリング (MH) 協会	https://www.jmhs.gr.jp/

編集後記

会報 76 号編集にあたり

技術士包装物流会 広報部会
下村 充

技術士包装物流会会員の皆様、本年も宜しく申し上げます。広報部会にご協力を賜り、厚く御礼申し上げます。

2025年はお米をはじめとした食品の値上がりが続いた1年でした。暑い夏は期間が長く、より暑くなり、冬にはクマの出没が市街地まで及びました。そのような中、4月から10月までの6ヶ月間、関西万博が開催され、当会でも見学会が開催されました。ホームページをより見やすく、より閲覧回数が増えるように改善すべく、引き続き対応していきます。

対外向けの発信として、業界向けの雑誌「月刊マテリアルフロー」や「月刊カートン&ボックス」に当会のページを設けています。当会ページへの寄稿をお願いします。雑誌の購読もご検討下さい。

円安が続き、食料品が高騰しています。また気候変動による漁業の不漁、野菜や果物への影響が懸念されます。一方、揮発油税、軽油引取税が2026年4月に廃止される予定です。

2026年が良い一年になることを期待するとともに、技術士包装物流会の更なる活躍とすべく、会員皆様のご支援、ご協力を賜りますよう、お願いします。

以上

無断転載を禁ず

技術士包装物流会会報 第76号

発行者 青木 規明

編集者 下村 充

発行日 2026 年 1 月

発行所 技術士包装物流会

URL <https://www.jplcs.com/>

〒171-0022 東京都豊島区南池袋 2-47-6

パレス南池袋 2 階