技術士包装物流会

会報

JPLCS Bulletin　No.73 / 2023

Japan Packaging and Logistics Consultants Society

2023 年 1 月

技術士包装物流会　　会報 第７３号

URL　https://www.jplcs.com/

目　次

頁

【巻頭言】
・令和５年度新春巻頭言　青木　規明　1

【寄稿】
・「技術士包装物流会の入会に際して」　河野 ゆかり　2
・「技術士包装物流会の入会に際して」　清水　敏之　4
・「技術士包装物流会に入会して」　松井　仁司　5
・「技術士としての活動報告」　一岡　幹朗　7
・「サイバー攻撃への対策」　杉浦　邦充　10
・「機械分野における取り組み」　森川　亮　13
・「故 冨士正司様を偲んで」　前田　一也　15

【活動報告】
・TOKYO PACK 2022 出展報告　太田　進　18
・TOKYO PACK 2022 展示パネル　20
・TOKYO PACK 2022 配付冊子「NEW PACKAGING ERA」より　21
・月刊「マテリアルフロー」掲載報告　吉田　存方　24
・自主研究「大災害に対応するロジスティクス研究会」活動報告　西　襄二　25

【月例研究会講演要旨】
－ 本部 －
・「農産物の機能性と流通革命が SDG s の実現につながる」　丹羽　真清　28
・「即席麺プライベート・ブランドを通じた垂直的関係に関する研究」
金岡　節男　30
・「国産野菜の新たな価値創造とバリューチェーン構築」
～野菜品質評価指標（デリカスコア）に基づいた予冷・コールドチェーン・MA 包装・CA 貯蔵等の優位性検証と実装～
有井　雅幸　32
・「環境対応包装用フィルムの動向」　清水　敏之　34
・「持続可能な社会におけるプラスチック包装容器の役割 」　加茂　徹　37
・「フィジカルインターネット　～ロードマップから学ぶ～ 」　板垣　大介　40
・「私の偏見から見た日本の物流」　齋藤　正宏　42

頁

【月例研究会講演要旨】

― 関西支部 ―

・「食品開発者からみた包装・物流」　宮尾　宗央　46
・「”ＡＩ”画像認識の現場から考えた日本”ＩＴ”の課題と対策案」　清水　太一　49
・「オフセット枚葉印刷機を中心とする紙関連機械の技術に関して」　藤本　信一　52
・「無菌充填技術が変えたペットボトル市場の産業組織論的分析
～廃棄物問題を背景にして～」　小林　光　54
・「包装技術と再生可能エネルギーへの展開」　金井　満　56
・「江崎グリコ（株）の原料調達・物流の改善について」　宮本　康有　59

【組織】

・組織体制表（2023 年度版）　62
・連携団体表（2023 年度版）　64

【編集後記】

・会報 73 号編集にあたり　下村　充　65

令和５年新春巻頭言

技術士包装物流会
会長　　青木規明

技術士包装物流会会員の皆様、あけましておめでとうございます。

令和５年新年に際し、一言ご挨拶申し上げます。

新型コロナ感染症も早３年が経過し、いまだ完全終息の兆しは見えませんがワクチンの普及、感染症の軽症化傾向等により、適度な距離感と自己防衛をベースに社会活動が動き始めました。

また私達を取り巻く世界状況に目を向けますと、昨年はロシアのウクライナ侵攻、北朝鮮の度重なるミサイル発射、中国覇権主義の台頭、その対応策としての日本防衛体制の見直しが議論され、また気候変動対策（温暖化、干ばつ、巨大台風、水害等）、その要因となる温室効果ガス排出、環境破壊等、地球環境問題についても議論され大きな転換期となりました。

希望に満ちた気持ちで新年をスタートしたいところですが現実は厳しいです。現状をしっかりと見つめ直し、未来永劫地球が存続し得ることを誓い現代を生きなければなりません。私達技術士包装物流会は包装、物流と言う限られた範囲ではありますが、持続可能な開発目標（ＳＤＧｓ）を念頭に置き、技術士にできることは何か？を問い続け行動しなければなりません。

当会ではコロナ感染症発生後の令和２年３月より理事会、研修会は全て Zoom によるリモート開催とし、懇親会は全て中止と致しました。とても寂しい３年間でしたが、良かったこともあります。Zoom によるオンライン打合せが定着し、以前の会議室開催では参加が困難であった遠方の方が参加できるようになりました。また本部と関西支部の相互交流が緊密に行えるようになりました。オンライン打合せには Face-to-Face で得られる相互の親近感には限界がありますが、距離に関係なく気軽にコミュニケーションに入れるというメリットもあります。今年こそは会場開催＋オンライン併用のハイブリッド開催を定常化し、会員の皆様の相互交流を深められる環境作りを実施してまいります。

エネルギー問題、地球温暖化、海洋汚染、フードロス、環境破壊、日本人口減、労働生産人口減、少量多品種多頻度物流、グローバルＳＣＭ、自然災害への対応（ＢＣＰ）等、私達包装、物流を専門とする技術士が取り組むべき課題は山積しており、当会が果たすべき役割はますます重要となっております。

当会ではこれら課題解決のため、包装、物流を専門とする技術士仲間を増やすこと。会員相互間の情報交換による自己研鑽を深めること。研究会、見学会、ホームページによる外部への情報発信力を充実させること。企業内技術士が所属企業で技術者として活躍の場を広めること。独立技術士がコンサルタント、研修講師、講演活動、大学の講師等の業域を増やせるようにすること。等を目標に情報提供・情報交換の場として変革してまいります。

本年も当会活動に積極的にご参加いただき、継続研鑽（ＣＰＤ）を深めていただければ幸甚です。

最後になりましたが、本年も皆様にとって良き年でありますことを祈念して巻頭言とさせていただきます。

寄稿

技術士包装物流会の入会に際して

技術士（経営工学部門）
河野　ゆかり

1．自己紹介

はじめまして。包装材メーカーの株式会社メイワパックスに勤務しております河野ゆかりと申します。経営工学/生産・物流マネジメントの技術士です。どうぞよろしくお願いいたします。

私は長崎県の出身で工学部応用化学科を卒業後、フィルムメーカーに入社し、その後コンバーターに転職しました。合併・吸収などを経て現在の勤務先である株式会社メイワパックス東京本社の技術開発課に勤務しております。一貫してプラスチック包装に関わってきたことになりますね。

現在の業務は、東京本社勤務の技術開発として顧客と工場の橋渡しをすることです。具体的には環境配慮包材の開発や、B to B の工業材等の担当を行っています。また、食品衛生法や海外法規制調査も担当しており、最近は円安のためか食品輸出をお考えのお客様も多く、こちらの方も忙しくなってきました。食品衛生法ポジティブリストの改正もいよいよ大詰めですね。

家族は夫と娘2人と息子1人の5人家族で、横浜に住んでいます。片道1時間半かけて茅場町まで通う毎日です。

趣味はスイーツ作りです。と言っても、きらびやかなショートケーキなどはお店で買うものと割り切って、パウンドケーキやシュークリーム、ガトーショコラ、クッキーなどのシンプルなお菓子を作るのが好きです。中でも一番得意なものはプリンです。食べてみて不満なところがあると、調べる⇒作る⇒食べるを繰り返して今の条件に辿り着きました。特別な材料は何も使っておらずスーパーで買ってきた卵・砂糖・牛乳だけですが、家族にも好評でお店のよりも美味しい！と言ってくれるプリンになりました。4M の条件って大事だなとつくづく思いますし、毎晩のように作った時期もあったので作業習熟も相当進みました！（笑）

2．技術士になりたいと思った動機　試験のあれこれ

直接のきっかけは、同じ会社で技術士の平田理事に技術士を取得しないかと声を掛けて頂いたことです。当時は子育てで忙しくそんな資格もあるのか・・ぐらいでチャレンジしようとは思いませんでした。ですが、それから数年が経ってその子供たちも大きくなって手がかからなくなりましたので、自分の世界をもっと豊かにしようとチャレンジすることにしました。

2019年の一次試験は台風で中止。当初は再試験なしと発表されていましたが、おそらく建設系の方々発信で再試験を望むムーブメントに発展し、翌 3 月に再試験が実施されました。続く2020年二次試験はコロナ禍のため、9月に延期され受験するも不合格。翌2021年 7 月試験は雷雨の中で行われ、なんとかリベンジを果たし晴れて今年 2022 年4月より技術士を名乗ることができるようになりました。こうしてみると環境に翻弄された私の技術士受験でした。

3．技術士包装物流会と今後

技術士になる動機のひとつには、包装物流会の皆様が展示会での講演や業界誌への寄稿などでご活躍されているのを見て、あこがれ受験の励みにしていたこともありますので入会できて大変うれしく思っています。

プラスチックという素材をずっと扱ってきましたので、今のプラスチック包材の扱われ方には結構不満を持っております。透明で着色もできて成形性がよく水に強い、そして安いプラスチック包装は、今の豊かな消費生活を下支えしてきました。しかし、同時に次の世代に持続可能な世界を引き継ぐ責務もありますので、技術士としてよりよいプラスチック包装のあり方を提案していければと思っています。

END

寄稿

技術士包装物流会の入会に際して

技術士（化学部門）
清水 敏之

1992年に神戸大学を修了後、現在の会社に入社して以降、研究および製品開発を行ってきました。元々は樹脂の合成が専門で、入社後も電気・電子製品向けの材料やフィルム用コート剤の開発が中心でした。2005年から包装用フィルムを含めベースのフィルム部分の製膜関連を担当するようになりました。担当の内容としては、フィルムの機能性付与（バリア性向上など）や特性改善（耐熱性の改善、密着性の向上など）のほか、新規樹脂の延伸技術開発を行ってきました。2017年より、開発現場から本社の製品開発部門に異動し、折からの環境対応の流れに対して当社の環境対応フィルムをお客さまに紹介・提案する業務を行っています。

前述の業務を行っていく上で、現在はお話をさせていただいておりますのはコンバータ様が中心ですが、お話の中でお客さまよりご相談ごとを頂くことがあります。その際に、フィルムの提案だけではなかなかお客さまのご要望を的確に対応できなかったり、包装材料全体に関する知識の不足からご提案が不十分になってしまったり、という点を痛感するようになっておりました。そんな折、包装界の大先輩の方から技術士資格の取得と包装物流会の入会をご紹介いただき、これからの包装業界に何らかの貢献するようお話を頂きました。こちらが入会の動機となります。

定期的に開催されている講演会などでは、一般の外部セミナーでは聞けないような最先端の情報をご紹介いただき、普段の業務に大変役立っております。物流関連では 2024 年問題など、あまり縁がない話題についても勉強できており、業務上の視野も広げることができているように思っています。同時に、そのようなご報告を聞くたびに、何か私共でもそのような製品を開発したいと刺激を受けております。

技術士試験の受験中に入会させていただいておりましたが、2022 年 4 月に晴れて技術士となりました。現在取り組んでおります包装材料の環境負荷の低減のため、業界全体に何かプラスになるようなこと、そのためにフィルム側でできることなどを発信・紹介できればと思っております。まだまだ知識も経験も不足の面もございますので、今後ともご指導のほどよろしくお願い申し上げます。

以上

寄稿

技術士包装物流会に入会して

技術士（化学部門）
松井　仁司

1. 自己紹介

本年度より新規入会いたしました化学部門の松井仁司（まついひとし）です。2006 年に大学院修士課程を終了後、食品メーカーの化成品部門で約 16 年製品開発を行っておりましたが、本年 41 歳で思い切って転職をし（ちょうど技術士試験の合格と同時期でした）、現在は大阪府にある化学メーカーの研究所にて研究開発の業務に携わっています。

1 社目の食品メーカー在職時は、食品用の添加剤（主に乳化剤）の技術をプラスチック用添加剤へ応用し、機能性を付与するためのプラスチック用添加剤の処方開発を行っていました。主なターゲットはラップフィルムや食品トレーなどの食品包装・自動車部品や電子機器部品のエンジニアリングプラスチック・硬質パイプなどのインフラ資材・農業ハウス用プラスチックフィルムなどなど多岐にわたります。また、そのうち約 5 年間、中国・天津市にある子会社工場へ駐在する機会もあり、忙しくも楽しい貴重な体験をさせていただきました。

現職の化学メーカーではそれまでの経験を活かし、海洋分解性を有する生分解性バイオマスプラスチックに関する研究開発を行っています。近年話題になることも多いバイオプラスチックですが、一般的に使われている石油由来の汎用プラスチックと同じように加工しようと思ってもうまくできませんし、強度や耐久性も及びません。そのため、これらを各用途に応じた実用性のあるプラスチック材料へ仕上げるべく日々処方設計や加工研究を行っています。

2. 技術士受験、包装物流会入会のきっかけ

技術士第一次試験に合格し日本技術士会の準会員となった際、自分の仕事に役立ちそうな講演会はないかと技術士 CPD 行事の一覧を見ていたところ、目に留まったのが技術士包装物流会の案内でした。食品メーカー在職時、食品包装用ラップフィルムの添加剤を検討しており、食品包装の最新技術やトレンド、法規制に関する動向などを拝聴させていただきました。

令和 3 年度の技術士二次試験に無事合格し、これからは包装物流会の会員として行事に参加させていただきます。前述の通り現在はバイオプラスチックに関する研究開発をしており、包装材料など使い捨て汎用プラスチックからの置き換えをターゲットとしています。今後も包装部流会の行事等を通じて様々なことを学ばせていただきたいと思っております。

3. おわりに

今年度より新たに技術士となることができ、これからは技術士として世界へ通用するエンジニアを目指し、日々自己研鑽していきたいと思います。今後ともどうぞ宜しくお願い申し上げます。

以上

寄稿

技術士としての活動報告

技術士（経営工学部門）
一岡　幹朗

1. はじめに

私は大日本印刷で 34 年間、包装開発の業務に関わり、57 歳で大森機械工業に転職しました。大森機械工業では大阪支店長として営業を経験したのち、現在は管理本部長として財務や総務を中心とした会社全般の経営に関与しております。私が技術士を目指したのは 55 歳の時で、理由は二つありました。一つはこれまでに勉強してきた学問的なことをもう一度学び直すことです。1 次試験では「機械部門」、2 次試験では「経営工学部門」とあえて２つの部門を受験したのは、広く勉強をし直すためでした。もう一つの目的は、自分の知識・経験を広く伝えていくことで、それには自分を保証する肩書が企業を離れる定年後は必要になるだろうと考えたからです。これについては 65 歳になる今でも私は企業に属する技術士として活動を続けることが出来ていますが、逆に企業に属していたからこそ関われることに巡り会えました。

一つは日本包装機械工業会主催の「包装学校」の運営です。「包装学校」の企画運営委員長と務めさせていただき、講義の内容や講師の先生方を選任する役割を負っており、講師としていくつかの講義も行っています。二つめは、大森機械工業の社員教育です。機械以外の知識として包装材料については初級編、上級編とレベルを変えた講義を年に数回行い、繰り返し受講させることで知識の伝承を行っています。三つめは大学の特別講師です。会社では人事担当でもあり、大学との繋がりもたくさんあるのですが、大学からの特別講義の依頼が数件あり、包装の面白さを伝える講義を行っています。講義では、単なるゴミにしか見えない包装が生活にとって無くてはならないものであること、また、多くの産業界の下支えになっていることを伝えています。この講義で包装業界に興味を持ったという学生が入社希望でやってくるのでやりがいを感じています。今回はこれらの技術士活動の内、包装学校の取り組みについて紹介いたします。

2. 包装学校について

包装学校は日本包装機械工業会が主催し、1974 年に開校されました。高度成長期であった当時、包装機械の需要は拡大し、高能力・高性能の機械への要求が高まっていましたが、当時の日本の包装機械工業界においては、技術レベルの向上には諸外国の技術導入に頼らざるを得ない状況でした。そこで、海外に負けない包装技術者を育成する目的で包装学校は設立されました。各社が会社の壁を越えノウハウ

と講師を提供し、まさに手弁当で学校運営を開始しました。当初は設計課程のみの構成でしたが、包装機械業界の従事者だけではなく、ユーザー企業の方々にも広く参加していただけるように総合的専門知識の習得による包装スペシャリストを育成するため「パッケージエンジニア専門課程」と電気設計者養成を目的とした「デジタル制御技術専門課程」を追加し、充実を図っています。講座修了者には資格認定試験により「包装機械設計士・相談士」の称号を授与しております。来年で 50 期を迎えることになり、これまでの卒業生は延べ 5,000 人を超えます。現在の包装機械産業は、この卒業生によって支えられていると言っても過言ではないでしょう。

以前は、集合形式の講座だけでしたが、コロナ禍によりほとんどの講義にオンデマンド配信を採用しました。オンデマンド配信としたことで、集まるためのスケジュール管理や移動時間が不要になり、さらに、製造担当者など外出が難しかった方々の参加も可能となりました。また、繰り返し講義が聞けることで講義終了後の確認テストの成績も向上しています。

しかし、学校らしく対面で様々な人と触れ合える機会を大切にしたいという考えから、オンデマンド配信講座だけではなく、グループディスカッションなどの集合講義もコロナ感染状況を踏まえながら実施しています。まず、開校式では突飛なテーマについて議論・発表してもらいます。以前は全員集合で宿泊して、深夜まで白熱した議論をしていましたがコロナ禍以降、宿泊を伴わない日帰りとなってしまいました。卒業生の感想ではこの宿泊による開校式が一番思い出に残っているということですので、早く、元通りになってほしいものです。いかに突飛なテーマであるか、これまでの課題を下記に記載します。

・26 期　満員電車でも快適に通勤できる車両を開発せよ
・28 期　20 年後に広く普及するであろう、今までにない家電を開発せよ
・29 期　安全な赤ん坊あやし機を開発せよ
・31 期　このうえもなく安全な回転ドアまたは代替システムを開発せよ
・33 期　地球温暖化を食い止める装置を開発せよ
・34 期　越前クラゲを捕獲し、活用する装置を開発せよ（食用・漁獲・飼料はのぞく）
・37 期　津波を消す装置を開発せよ
・41 期　スマートフォンの依存症をなくす装置を開発せよ
・43 期　冷めた夫婦仲を解消させる装置を開発せよ
・45 期　目標に対してやる気を継続させる装置を開発せよ
・47 期　絶対にさぼれないテレワークのシステムを開発せよ

脳の通常使わない部分をフル活用してアイデアをひねり出すので面白い経験になります。さらに発表では寸劇あり、紙芝居あり、と審査する側も楽しい開校式となっています。

また、修了式ではディベート討論会を実施しています。正解の無い課題を真剣に全員で討論し、「Yes」「No」に分かれて相手を論破する話術を学んでもらいます。討論の議題を作るときには、できるだけ意見が割れるように、文言の一字一句、「てにをは」を慎重に検討しています。近年の議題は以下となりますが、さて、「Yes」「No」どちら派ですか？

１．保証期間が過ぎても、機械構成品（部品やネジ等）よる異物混入が発生した場合は、機械メーカーに責任がある
２．24 時間稼働の包装機械を購入する際、新開発の機械より使い慣れた機械を選ぶべきである
３．10 年使用している包装機械において、使用している市販品が製造中止で入手不可能になった場合、機械メーカーは在庫を持つべきである
４．包装機械の稼働率、良品率をアップさせるためには、被包装品の安定が最も重要である
５．エコの時代であるが、スーパーでのいたずらがしにくいなど、食の安心・安全を考えると、現在の二重三重の包装形態は支持される
６．被包装物の特性が明確でないために、機械設計に時間を要し納期が遅れた場合機械メーカーの責任もある

包装の基本的技術は不変ですが、社会のニーズの変化に合わせて技術は進化し続けています。包装学校では基礎の部分と新しい技術の両方をうまく講義に取りいれて運営していますが、一番の課題は講師の方を探すことです。講師の方々も高齢化してきており、なかなか後任の講師が見つかりません。技術士の方でご興味のある方は是非ご連絡ください。

以上

寄稿

サイバー攻撃への対策

技術士（機械部門）
杉浦 邦充

1. 生活のデジタル化

最近、新型コロナウイルスまん延に伴い、その対策として、デジタル化が進んでおります。

例えば、在宅でのテレワークが普及しております。総務省とみずほ総研による調査によりますと、新型コロナウイルスの緊急事態宣言に伴い、テレワークは６割以上の企業で所属する社員の５割以上が実施するに至っております。さらに、インターネットショッピングや、オンラインバンキング等、ＩＣＴを活用したサービスを利用する機会が増えております。

2. サイバー空間での脅威（フィッシング詐欺やランサムウエア）

一方で、デジタル社会の影として、サイバー空間での脅威が深刻の情勢が続いております。IPA 独立行政法人情報処理推進機構セキュリティセンターが毎年発表されています情報セキュリティ 10 大脅威 2022 によりますと、フィッシングによる個人情報等の詐欺が、個人向けの脅威の１位に、ランサムウエアによる被害が組織向け脅威の１位になっております。

フィッシングとは、偽装サイトを用いて個人情報をだまし取ろうとする詐欺でございます。パソコンやスマートフォン等の情報端末を扱うのは、難しいものです。このような人間心理の脆弱性をつけこんで、企業ログなどを盗用した偽メールから、巧妙な偽サイトに誘導させて、情報をだましとろうとするものです。

ラサンサムウェアとは、コンピューターウイルス（マルウェア）の一種です。コンピューターのハードディスクデータを勝手に暗号化するもので、その解除キーを身代金として、要求するものでございます。

ランサムウェアによる感染被害により、医療機関、国内の自動車関連企業、半導体関連企業等のサプライチェーン全体が影響を受ける事案が発生しております。個人情報・機密情報の流出、新規患者の受入れ停止、サービス障害等の事態が発生しております[5]

なお、組織向け脅威の３位に上昇した脅威に、サプライチェーンの弱点を悪用した攻撃がございます。

本誌で取り扱うパッケージデザインは、工場からお客様へお届けするサプライチェーンに必要なコンポーネントです。今後、パッケージ業界も標的になることも予想されます。

3. フィッシング詐欺メールの対策

私たちは、日々の業務で、品質向上活動（QC 活動）や事業継続計画（BCP）を行ってきました。サイバー攻撃に対しても、これらの活動を応用して、対策をこうじる活動は有効であると考えます。

例えば、フィッシングを狙った偽メールが届いたときの点検項目を、あらかじめチェックリストを作っておく方法を提案します。チェックリストとは、QC７つ道具の１つで、点検や確認する項目を見やすくしたものです。図１にチェックリストの例を提案します。

偽メール確認チェックリスト　※参考：IPA情報処理推進機構 安心相談窓口

	チェック
送信元メールアドレスを確認し、件名の会社名と異なっているか？	□
別の経路で、メールに記載されていることを確認したか？	□
WEBの検索エンジンで検索して、件名の会社のサイトで、確認したか？	
自分が登録しているカウントに、WEBやアプリからログインして、何もなかったか？	
会社の公式WEBも記載されている相談窓口に、直接メールや電話で確認したか？	
メールをテキスト形式で表示して、リンク先のURLアドレスが、会社名と異なっているか？	□
勤務先に関係する場合、勤務先に連絡したか？	□
添付ファイルを開かなかったか？	□
メール記載のURLからウェブサイトにアクセスしなかったか？	□
メール記載の電話番号に電話をしなかったか？	□
メール送信元に返信しなかったか？	□

図１　偽メール対応チェックリスト（案）

例えば、カード会社から「あなたのアカウントは制限されています。」というメールがあった場合です。まず、送信元のメールアドレスを確認して、カード会社のドメインと異なっているかどうかをチェックします。本当にアカウントが制限されたと心配になった場合は、別の方法から確認します。例えば、ＷＥＢで検索して、クレジットカード WEB サービスにログインして、メールを同じことを言っているのかを確認します。また、自身の持っているカードに記載されている電話番号から、直接カード会社に問い合わせて確認することも良いと思います。メールをテキスト形式で表示して、リンクされている URL のアドレスが、件名の会社と異なっているかをチェックするのもいいでしょう。メールの中にある添付ファイルや URL には、アクセスしないようにしてください。

この他の例として、年末調整を WEB 申告するようにという催促するメールでしたら、勤務先に関係するメールですので、勤務先の担当者に連絡して確認するのが良いと思います。

4. ランサムウエアに対応する事業継続計画（ＢＣＰ）

次に、ランサムウエアのインシデント対応については、あらかじめ作業手順書に盛り込んで、復旧までの時間を短くする対策が有効であると考えます。例えば、コンピューターの再インストールや、バックアップ先のパソコンを活用する手順を盛り込む手順等です。

事業継続計画（ＢＣＰ）とは、日頃からリスクを予想して、対策を検討して準備する計画です。事業継続計画として、サイバー攻撃に備えて、あらかじめ緊急連絡体制を設けることも有効です。

案として、図２に、ランサムウエアに感染した場合の緊急連絡体制を提案します。

緊急連絡体制とは、インフラ工事の施工計画に添付するものです。サイバー攻撃に関してもこれを応用して、作成できます。サイバー攻撃を受けた場合は、まずは、社内にいる情報システムを管理担当者に連絡するのが良いと思います。連絡する際は、あらかじめ、日時および端末のある場所および感染画像の保存等、必要な連絡事項を定めておくと、情報伝達がうまくいくと思います。また、情報システムは、クラウド化されていますので、共有サーバーへの影響を調査する必要もあると思います。

5. おわりに

最後に、新型コロナウイルスの対策から、今度は、サイバー攻撃の対策をこうじなければならないとは、面倒なご時世でございます。しかし、今まで行ってきた研さんを応用して、これらの対策をこうじることで、乗り切れると思います。読者の皆様が、サイバー攻撃の被害にあわないで、事業がうまくいくことを祈っております。

寄稿

機械分野における取り組み

技術士（機械部門）森川　亮

1.はじめに

近年，あらゆる分野において将来の見通しが難しくなっています。我々が関係する包装物流においては、人口数の増減に影響した食料不足や大量の廃棄物、あるいは配送人員の不足を身近に感じる状況ではないでしょうか。日本の人口は減少していますが、これに反して世界の人口は増加しています。そういった背景から技術的にも混迷の時代に突入していると感じます。著者（機械部門）は包装を製作するための産業機械の開発設計に携わってきました。主に包装を構成するラミネート加工方法や印刷方法、あるいは、機能性コーティングの塗工に関する装置です。

包装パッケージを生産するには必ずと言っていいほど装置（道具）は必要です。過去、市場で求められてきたものは「より早く、より堅牢に」を基本とした機能・性能であり、それらを向上させることが命題でした。もちろん、現在も基本路線は変わっていませんが、近年はより高度な要求が増えてきています。具体的には、省力（無人化）や廃棄物削減を目指した環境配慮です。ESG 投資を前提としており、利益のみを追求する産業機械は受け入れられない時代であると実感します。そこでいくつかの取り組み事例を紹介したいと思います。

2.省力化したグラビア印刷機

包装パッケージでは古くからグラビア印刷が用いられており、店舗で見かける何かしらの商品は印刷されています。グラビア印刷では、グラビア版（絵柄を印刷するための版）を利用しますが 20 kg以上もあり人間による運搬が重労働です。動力を用いた搬送装置も設置できますが、日本の土地は狭いことから自動化設備の設置が困難です。また、溶剤を用いることから火災の観点において電子機器が制限され自動化が難しいことも欠点でした。そこで、現場の声を反映させた上で効率を大幅に向上させた新型グラビア印刷機ＦＴＳ（図１）を開発しました。一例として、省力化に関しては、エアー機器を用いたスピーディーアーム（図１の項目０５）を開発しています。これにより、安全、かつ、簡単に印刷することができます。初号機も順調に稼働しており、現場オペレータのみならず管理者の方々からも感謝のお言葉を頂戴しております。

3.フィルムの脱墨機

包装パッケージのために印刷されたフィルムはすべて店頭に並べられるわけではありません。業界的に「見当合わせ」と呼ばれるいわゆる「試し刷り」が行われます。言葉の通り商品として使われることはなく廃棄されます。過去、この廃棄物は専門業者によって無料あるいは買取りという形で処理されてきました。しかしながら、ＣＯ２排出の観点からゼロを目指す必要がでてきました。そのため、それらのフィルムを洗浄し、インクを除去した上で再生フィルムとして利用していこうという潮流が広がっています。なお、このような考え方は古くからアイデアとしてはあったもののコストの観点からまったく

相手にされていませんでした。なぜならば、新たにフィルムを購入した方が早く、かつ、コストが低く、品質も安定しているためです。しかしながら、環境配慮という観点から世界的にも取り組みが始まっています。我々も試験機を製作し、フィルムの洗浄方法を改良している最中です。もちろん、歴史的に洗練されてきた流通ルートに一石を投じるわけです。そのため、様々な課題があります。しかしながら、環境問題という世界共通の課題には取り組んでいかざるを得ない時代になったと実感しています。

4. おわりに

この原稿を執筆している最中に技術士全国大会（奈良・関西）がありました。２１部門の専門分野の集まりであり、技術士ならでは興味深いテーマも多く参考になりました。もちろん、技術分野は広いことからそれぞれの専門テーマは異なります。しかしながら、共通して省力や環境に関する課題が挙げられていたことは興味深いことです。とりわけ、日本は高齢化社会になり生産労働人口の減少が加速度的に進んでいます。人口問題は予測ではなくほぼ現実的に発生します。大会ではこれらのことに危機感を持たれ、こういった問題に対処していきたいと熱く語られる技術士の方々が多かったことも印象的でした。改めて分野にとらわれず協力していくことが我々技術士としての使命として考えています。

寄稿
故 冨士正司様を偲んで 技術士（経営工学部門） 前田 一也

冨士正司様 ①生年月日：1938 年 10 月 27 日生 ②享年：84 歳(2022 年 12 月 22 日御逝去)

１．支部発足当初

当時、技術士の資格を持っている方(会員)は 20 名余り(その内関西は 4 名)だったようでした。関西支部は、1989 年(平成元年 11 月 8 日)に本部より当時の会長の水口氏、平山事務局長と本部役員をお招きし(総員 21 名)、松下電器産業㈱包装検査所(当時)で関西支部設立総会を開催し、設立されました。
初代支部長には支部発足以前から本部理事として活躍され、支部設立にご尽力された五十嵐清一氏(当時レンゴー㈱中央研究所所長)が就任されました。

2. 更なる活動へ

関西支部発足以来 11 年間支部長を務められ多大なる功績を残された、五十嵐初代支部長から更なる支部発展を目指し、2000 年(平成 12 年)に支部長を引き継ぎました。その後、支部理事会を中心に、会員メンバーの目線に立つことを第一義として、より良い運営方法を検討するとともに、より前向きな活動を常に心がけてこられ、支部運営は 2006 年迄の 6 年間担当されました。

(1)活動推進の姿勢

支部の運営においては常に、「何のための活動か、それが社会、業界、更に人のお役に立っているか」の姿勢で臨み、絶えず業界の動向を注視・考慮されながら活動されました。

(2)各種団体との連携強化活動へ

従来、技術士会の中心的な活動の「研究会」は技術士会会員の範囲で活動しておりましたが、技術士会の活動、存在をもっと広く世間に知って頂き、より一層の社会へのお役立ちを図ると同時に、「経営は情報から」と言われることから、もっと多くの情報を得る必要があることを痛感されておられました。そのようなことから、包装、物流関係の各種関連団体で、業界の指導的立場で活躍されている有識者、著名人に主旨を良くご理解いただき「研究会会員」としてメンバーに参画していただき、活動を共にして頂くことを提唱し決定されました。
各種関連団体としては、当時、JPI 関西支部、日本包装管理士会関西支部、大阪包装技術懇話会、近畿包装研究会、大阪府工業協会等でした。
「研究会会員」の範囲拡大により、技術士 28 名、研究会会員 28 名、計 56 名で現在構成されており、包装・物流関係の仲間拡大を図られました。

(3)産学官との活動

各種関連団体との連携と同じ主旨で、大阪府立産業技術総合研究所、兵庫県立技術センター、神戸大学等、研究所、大学からも「研究会会員」として参画いただき、仲間の輪をさらに広げるとともに産学官の取り組みができるようになりました。又、情報の入手と技術士会の一層の PR を推進するため、報道

機関からも責任者の参画を頂き、絶えず新しい情報を入手される事に努力されました。

(4)関西支部のメンバーが保有する専門技術テーマの収録

会員間の情報交流と外部活動(コンサルタント、講師派遣等)をより効率よくスムーズに行えるように、会員の持っている専門技術、知識、コンサルタントの実績、関連資料等を収録し会員間で活用するように、技術の共有化に努力されました。

(5)異業種交流

当時、産業界では異業種交流が話題になりましたが、専門技術にとらわれず広く異業種に目をむけ、研究会における発表テーマも可能なかぎり、異業種を取り入れるようにいたしました。又、会員仲間でも包装物流以外に、化学、生物学、農学情報、建築関係の方がおられましたので異業種交流の交流に努力されました。

「技術士包装物流会関西支 30 周年記念式典」にてお話される冨士様(H.30/10/22)

(6)新しい事業への挑戦

【海外研修の実施】

国際化、グローバル化の時代の中、それに沿うために研究発表、情報交換等のテーマ準格

、海外包装事情の動向を取り上げてきました。更に一歩前進させるため、関西支部として初めて、2004年、支部独自の取り組みとして、海外研修会の思い出は、東南アジアを中心にした海外研修会を、隔年で 6 回開催させて頂きました。訪問先は、①中国②マレーシア③ベトナム④韓国⑤タイ・カンボジア⑥台湾で、川﨑様には、韓国、タイ・カンボジア、台湾の見学には大変お世話になりました。参加者も、平均 18 名で、本部からも西様・住本様・堀内様・故平山様等が時にはご参加頂きました。海外との交流は、今では大変懐かしい思い出です。

【公開セミナーの実施】

本会の専門技術、ノウハウを少しでもお役に立てたいとの思いから、本部の公開セミナーを手本に関西支部でも初めて実施いたしました。しかしながら、支部のパワーの問題もあり一回のみの実施に終わり、後は各種団体への、講師派遣に終わってしまったことは残念でした。

(7)サロン的運営も必要と判断

当会の古くて新しい課題として、技術士会の運営が、専門技術的運営か、サロン的運営かと論議があります。勿論、当会は専門的技術集団であることは論をまたないが、サロン的部分もかなりのウエイトが

あっても良いのではないでしょうか。会員相互は、コンペチターの関係でもあり、場合によっては、サロン的な雰囲気の中のほうが本音で情報交換ができる場合もあると思います。過去、20 周年時のアンケートの中に、「---極論すれば、構成会員の年齢からすると、今更広い範囲の勉強にはあまり関心のない人が多い。むしろ、趣味や人生の生き方を論じる自由な発想の仲良しクラブ的存在も大切では---」とあります。専門的技術集団として研鑽を積むことが第一義ではありますが、上記のご意見に賛同される方も多いのではないでしょうか。と言われていました。

(8) 後進の育成にご尽力をいただいたこと

冨士様には技術士として社会に貢献されただけでなく、とても大切な後進の育成にもご尽力をいただきました。私達・後輩に技術士としての指針を示していただいた上に、何と言っても人望の厚い方で人生の先輩として色んな人生訓を伝授していただきました。

どうか天国で安らかにお眠り下さい。

以上

活動報告

TOKYO PACK 2022 出展報告

技術士包装物流会
事業部会　　太田　進

１．概要

今回の TOKYO PACK2022 は、新型コロナウイルス感染拡大の影響が長期化する中、会場を東京ビッグサイトの東 1－3 および 6 の合計 4 ホールと規模を縮小して開催された。会期は 2022 年 10 月 12 日～14 日の 3 日間（例年 4 日間開催）の開催となったが、前回と比較すると、コロナ対策への慣れも手伝ってか、延べ入場者数は倍増した。（表 1 参照）

TOKYO PACK2022 は「新時代パッケージ ここに集う」を開催テーマに前回に引き続きリアル展示会として開催された。

２．出展報告

当会ブース出展のねらいは、当会の PR を通じて、知名度向上によるコンサルタント業務獲得と会員数増強により、技術士包装物流会を拡大、発展させることである。今年度も、アジア・シームレス物流フォーラム 2022 が Web 開催となったため出展できず、TOKYO PACK2022 が唯一、リアルな形でブース出展出来る展示会となった。

今年度も、青木会長をはじめ延べ 14 名の理事各位の協力のもと、当会の活動が一目で分かり、来訪しやすい「のぼり」を掲げ、当会の活動報告として講演要旨や投稿記事を掲載した当会会報、マテリアルフロー誌、カートンボックス誌のバックナンバーを展示した。また、西相談役が代表する自主研究「大災害に対応するロジスティクス研究会」の活動報告もポスター展示を実施した。

当会ブースへの来訪者は、合計 34 名（前回 19 名）と、東京パック全体の入場者数の大幅増加も手伝って、期待以上の訪問があった。来訪者の 3 分の 2 が技術士受験に興味を持っており、受験説明会へ勧誘し、技術士合

格の結果として、会員増強に結びつけるべく、受験対策委員会に情報提供した。
これまで同様、反省点としては、包装専士会などに比べ、当会の活動状況のアピールや、社会へ発信する展示物が、西相談役の大ロ研の報告のみと少なかったことが挙げられる。来訪者が増加したとは言え、さらに集客力を高める必要性を痛感した。個人で開業する技術士、企業内技術士などが混在する当会の組織のなかで、いかに最新技術情報などをまとめ、対外発信していくのか、これは、今後の最優先課題であろう。

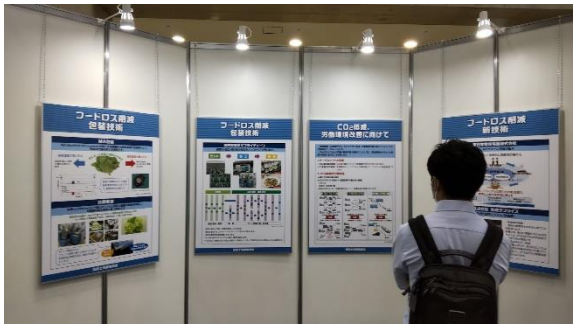
表１　前回、前々回との比較入場者数（人）

	１日目	２日目	３日目	４日目	合計
TOKYOPACK2022	41,577	59,722	65,754	---	167,053
TOKYOPACK2021	21,239	24,592	27,867	---	73,698
TOKYOPACK2018	41,840	54,981	57,620	54,608	209,049

（入場者数：ゲートに設置されたセンサーのカウント数で、会期中複数回来場した場合そのすべてが含まれる）

3．包装４団体集中展示企画

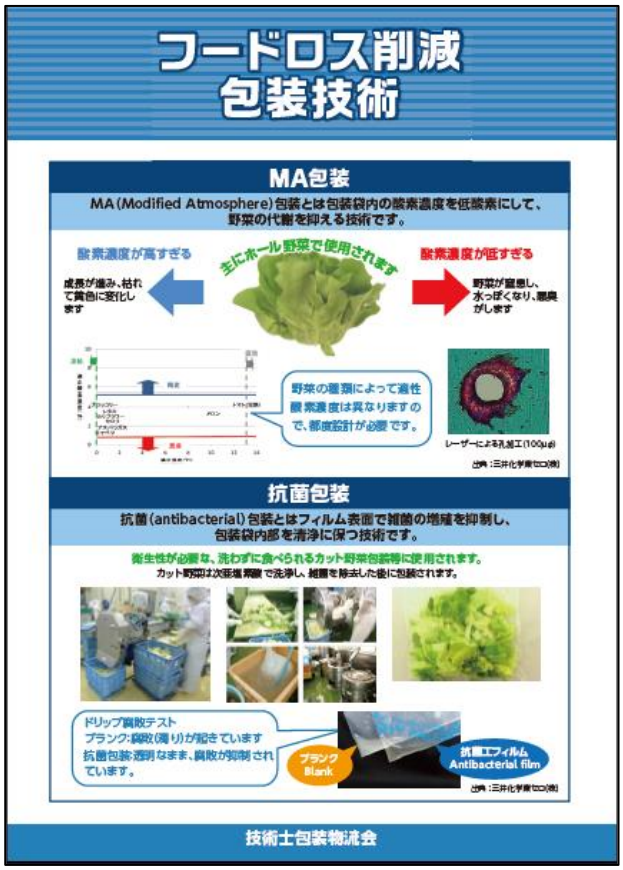
日本包装管理士会、日本包装専士会、日本包装コンサルタント協会、技術士包装物流会による協力のもと、「新時代に挑むパッケージ」をメインテーマに展示を行った
当会では、「食品ロス、食品廃棄の削減に取り組む包装・物流の使命」をテーマに、４枚のパネルにまとめて展示した。（下記写真）また、包装４団体の展示内容をまとめた小冊子「NEW PACKAGING ERA」が発行された。合わせて、東京ビッグサイト会議棟にて、農林水産省食品ロス・リサイクル対策室室長の森　幸子氏に、「食品ロス削減の取組みと容器包装」と題してご講演をいただき、盛況のうちに幕を閉じた。



包装４団体集中展示企画（当会パネル）

以上

TOKYO PACK 2022　技術士包装物流会　展示パネル



●技術士包装物流会●

食品ロス、食品廃棄の削減に取り組む包装・物流の使命

1. はじめに

食品ロスという言葉が知られるようになって20年あまりが経過しました。そして食品ロスの削減は社会的な課題として取り上げられ、農林水産省、消費者庁、厚生労働省等の省庁をはじめ、各自治体、フードサプライチェーンに携わる事業者等が取り組みを進めています。

全世界で起こっている環境、経済、社会の変化とそれぞれの課題に対応するため、2015年に「持続可能な開発目標」いわゆるSDGsが国連で採択されました。この目標の中に、「作る責任、使う責任」のキーワードでよく知られる「持続可能な生産消費形態を確保する」という目標があります。まさにそこには、食品廃棄物を半減するという目標が地球規模の課題として取り上げられています。

技術士包装物流会では、技術士の専門知識と応用能力を持って社会に貢献すべく、改めて食品ロスについて整理し、食品ロスや食品廃棄削減に資する包装と物流事例を紹介、その使命についてまとめます。

2. 食品ロス削減の歴史

Ⅰ 国内での動向

2001年 農林水産省、食品ロス統計調査を開始
2008年 フードバンクが設立される
2012年 農水省主導の食品ロス削減に向けた商習慣見直し
2016年 消費者庁、もったいないを見直そう～食品ロス削減シンポジウム～開催

Ⅱ 海外での動向

①ドギーバッグ（doggy bag、またはdoggie bag）

発祥は古いが、食品ロスに関わる取組みと考えられるのは、1970年代以降に、主にアメリカなどで、外食で食べ残した料理を、「ドギーバッグ」で持ち帰る習慣。衛生管理は自己責任とされています。

2009年には、日本でもドギーバッグ普及委員会が設立されています。

②食品廃棄禁止法の制定

2016年、フランスで他に類を見ない画期的な施策「賞味期限切れ食品」の廃棄を禁止する法律が成立しました。大規模なスーパーマーケットは、賞味期限切れ、または賞味期限に近づいている食品を廃棄することはできなくなり、その代わりに、普通なら廃棄する食品をボランティア組織やチャリティー団体に寄付することが求められています。

③国連サミットによるSDGs採択

2015年、Goal 12 つくる責任、つかう責任の中のTarget 12.3 2030年までに小売・消費レベルにおける世界全体の一人当たりの食料の廃棄を「半減」させ、収穫後損失などの生産・サプライチェーンにおける食品ロスを減少させる。という目標が設定されています。

④欧米各国（デンマーク、フィンランド、英国、ドイツ、アメリカ等）

2015年頃から、フードシェアリングアプリを通じて、レストラン等での廃棄食品の販売や小売店で売れ残った食品を流通させるサービスなどが食品ロス削減の取組みとして実施されています。廃棄食材活用がスタイリッシュだと受け入れ、積極的に食品ロス削減をしようとする人々の姿勢が見受けられます。

3. 食品ロスの発生過程とは

食品ロスが実際にサプライチェーンのどの段階で発生しているのかを挙げてみました。

Ⅰ 生産

収穫作業中の損耗、損傷、収穫物の選別対象外、畜産での飼育中死亡、漁獲作業における廃棄

Ⅱ 貯蔵

貯蔵設備段階での劣化、輸送中の損傷による廃棄

Ⅲ 加工

加工工程中の品質消耗・劣化、選別対象外による廃棄

Ⅳ 流通

卸売市場等での選別除外、賞味期限切れの廃棄

Ⅴ 消費

家庭や飲食店での食べ残し、賞味期限切れ、品質劣化による廃棄

これらサプライチェーンの各段階で発生している食品ロスは、見方を変えると事業系食品ロスと家庭系食品ロスの２つに分けられ、令和２年の農水省の推計では、事業系が53%、家庭系が47%となっています。この差はフードサプライチェーンをみると明らかで、事業系は生産現場から消費段階まで全てに渡って食品ロスが発生する可能性があるのに対し、家庭系は消費段階のみだから出てくる差だと言えます。

①事業系の食品ロス

食品製造業などの食品関連事業者から発生する事業系食品ロスは
A）出荷前に規格外の食品が廃棄されている。
B）賞味期限の「３分の１ルール」で大量廃棄されている。

C）大量・多種陳列による売れ残りがある。
D）製造過程でのロスや飲食店での食べ残しがある。
などが原因で発生しています。

これらの事業系食品ロスの低減対策として、農水省などが主導して
A）商習慣の見直し（３分の１ルール等）
B）需要に見合った販売の推進（日本気象協会と連携した需要予測精度向上）
C）フードバンクとの連携
D）消費者への啓発（小売り事業者からの働きかけ、手前取りの推奨、呼びかけ）
E）食べきり、持ち帰りの促進（食べきりガイドの配布、ドギーバッグアイデアコンテスト実施）
などについて、業界や消費者を対象に取組みを検討しており、一部実証実験により、改善事例も出てきています。

②家庭系の食品ロス

一方で、家庭から発生する食品ロスもあり、これらは、
A）作りすぎによる食べ残し。料理を作りすぎて食べきれず、余ってしまう。家族や子供が苦手な食材を残してしまう。作った料理を保存したけれど、別の料理を食べて余らせてしまう。料理を作ったあと、放置したまま忘れてしまう
B）使い切れずにそのまま廃棄、保存方法を間違え品質低下。安い食品を買いすぎて在庫を持て余してしまう。食品を冷蔵庫に入れたまま忘れてしまう
C）野菜の皮や脂身など食べられる部分の過剰廃棄。調理技術や知識が不足している。過度な健康志向により、残留農薬のリスク回避などで除去している。食感や見た目を重視するために除去しているなどが考えられます。

【啓発資材の例】

図１ 消費者啓発資材の例

出典：農林水産省外食・食文化課 食品ロス・リサイクル対策室

家庭から発生する食品ロス低減対策としては、事業系食品ロス低減対策でも取り上げられた消費者に対する啓蒙を、「手前取りの推奨」などの啓発資材（図１）を作成し、小売業者への働きかけを実施しています。

4. 食品ロス関連の法的規制

食品ロス削減に関わる主な法律の概要を下記に示します。

Ⅰ 食品リサイクル法

「食品リサイクル法」は、2001年５月に、食品関連事業者に向けて施行され、事業系の食品ロスの発生を抑え、減量化することを目的とした法律です。正式名称を「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」といいます。食品ロスを「食品循環資源」とし、製造・流通・外食などの食品関連業者から出る食品ロスを、飼料や肥料の原材料として再利用することを趣旨としています。

食品関連業者は、食品廃棄物の発生量を抑えるために毎年度、食品ロスの発生量や再利用の取り組み状況を国に報告しなければならず、食品ロスを多量に出している事業所に対しては、勧告・公表などが行われます。

Ⅱ 食品ロス削減推進法

食品ロス削減推進法は、2019年10月から施行され、「おいしい食べ物を適量で残さず食べきる」ことを趣旨とした法律です。正式名称は「食品ロスの削減の推進に関する法律」と言い、食品ロス削減に対する国や地方自治体の責務を明らかにしつつ、食品ロス削減を国民運動として推進するために制定されました。

食品ロス削減推進法の基本的施策は、食品ロスの実態調査や先進的な取り組みの情報収集・提供です。また、スーパーなどにおいて食品ロスの対象となる商品の少量・ばら売り販売を推進するなど、食品関連事業者の取り組みも支援しています。

5. 我が国の食品ロスの最新情報

我が国の食品ロスの現状を改めて見てみましょう。下記の図２～４は、農林水産省の資料から引用しています。

食品ロス削減推進法の第２条の定義では、「食品ロスの削減」とは、まだ食べることができる食品が廃棄されないようにする社会的取組みとあります。令和２年の推計では、食品ロスは食品関連事業者と家庭から排出されるものを合わせて、522万トンとなっています。

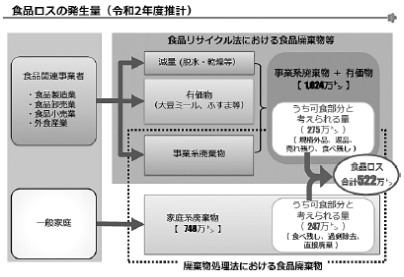


図２ 令和2年の我が国の食品ロス発生量（推計）

出典：農林水産省外食・食文化課 食品ロス・リサイクル対策室

TOKYO PACK 2022 包装４団体集中展示 配布冊子「NEW PACKAGING ERA」より（２）

また、国民一人当たりに換算したのが、図３で、毎日茶碗１杯のご飯を捨てていることになります。さらに、図４には、食品関連事業者別の食品ロス排出量の内訳を示しました。食品製造業が最も多く、ついで、外食産業が続いています。

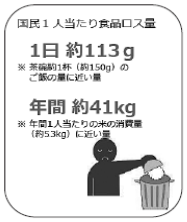


図３　令和２年の国民一人当たりの食品ロス
出典：総務省人口統計、農水省外食・食文化課 食品ロス・リサイクル対策室

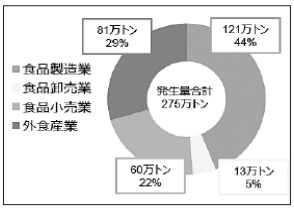


図４　令和２年事業系食品ロスも業種別内訳
出典：農水省外食・食文化課 食品ロス・リサイクル対策室

6. 食品ロス低減対策

具体的な食品ロス削減対策についていくつか紹介しています。
まずは、食品ロス対策に資する鮮度保持に関する基礎技術の紹介をし、その後に具体的な取組みをされている企業について、包装および物流分野の技術を取り上げました。デリカフーズ(株)、東日本電信電話(株)、(株)氷感サプライズの技術詳細を含めて展示パネルでもご紹介しています。

Ⅰ　包装技術

①MA包装

MA（Modified Atmosphere）包装とは、包装袋内の酸素濃度を低酸素にして、野菜の代謝を抑える技術です。主にホール野菜で使用されます。

A）酸素濃度が高すぎる
成長が進み、枯れて黄色に変化します。

B）酸素濃度が低すぎる
野菜が窒息し、水っぽくなり、悪臭がします。

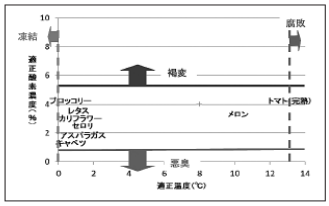


図５　酸素濃度と生鮮野菜の鮮度の関係
出典：三井化学東セロ(株)

②抗菌包装

抗菌（antibacterial）包装とはフィルム表面で雑菌の増殖を抑制し、包装袋内部を清浄に保つ技術です。衛生性が必要な、洗わずに食べられるカット野菜包装等に使用されます。カット野菜は次亜塩素酸で洗浄し、雑菌を除去した後に包装されます。

Ⅱ　物流技術

①国内野菜のサプライチェーン

野菜の仕入れ・加工・売り場の物流をノンストップで行います。

②生産地⇒流通加工

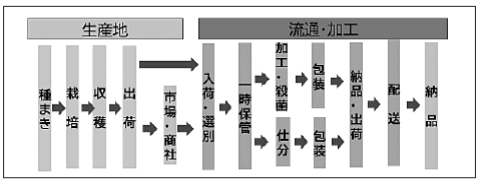


図６　野菜のサプライチェーン
出典：デリカフーズ(株)

需要を精密に予測し、野菜を栽培し、仕入れます。
- 野菜は途切れることのないコールドチェーンで速やかに移送します。
- 加工は清潔で低温な環境下で行います。
- 加工後の物流もPOSシステムに載り、精密に配送します。
  ＊POSとは、小売業の日々の売上や販売した商品をデータ化して管理するために必要なシステムの総称です。

Ⅲ CO_2低減、労働環境改善に向けて

環境配慮、労働環境改善とともに、物流効率化による食品ロス低減効果が期待できます。

①CO_2低減、労働環境改善

お客様第一は重要ですが、合わせてCO2低減、労働環境改善が進んでいます。その代表例がモーダルシフトです。モーダルシフトとは交通・輸送手段の転換。特に，貨物輸送をトラックから船や鉄道に変えることを言います。

②モーダルシフトの意義

A）CO_2排出量の削減
CO_2排出量はトラック⇒鉄道輸送で約13分の1となります

B）大量輸送の実現
鉄道輸送はトラック65台分の輸送能力で、ドライバーの負担削減になります

③2024年物流労働問題

A）働き方改革法案の適応

B）2024年までに解決すべき運輸業界の働き方の課題
- 人材不足
- 低賃金・長時間労働
  ⇒賃金は平均より低く労働時間は多いという労働条件の実態があります

Ⅳ　新技術

①東日本電信電話株式会社

コールドチェーンの取り組み

A）品質を保持して効率的に消費地に届ける
- AI・ビッグデータ⇒物流×ICT⇒保存/加工技術

B）「鮮度の壁」、「プレミアムな売り方の壁」を超え、おいしい食を消費地に届ける
- 品質を保持して消費地に届ける
- 効率的に届ける、まとめて届ける
- 無駄をなくす　食品ロス、積載率、エネルギー

②株式会社氷感サプライズ

次世代保存システム（氷感庫）

A）食材の鮮度をそのままに保つことを実現
氷感とは、食材に高電圧の力を与えることで、0℃付近でも生の状態で保存ができる技術です。

B）静電エネルギー作用
静電エネルギーを与えることにより、食材の氷結点付近でも凍りにくい状態にし、0℃付近での長期保存が可能となります。

Ⅴ　フードロス削減の取組み～最新の国内情報～

①IoT技術を活用した食品ロス削減に関する実証実験を行います（経済産業省）

実証実験（産地～小売店舗）

青果物が持つ様々な情報のうち、これまであまり利用されてこなかった情報を活用した新たな価値を消費者に提供する販促を店頭で実施し、食品ロス削減への効果を検証します。

詳細は、下記のURLから情報を入手できます。

https://www.meti.go.jp/press/2021/01/20220111004/20220111004.html

②期限間近の食品を安く購入、ロス削減へ　甲府市が新サービスを提供します

「タベスケ」は㈱G－Place（京都府長岡京市）が運営する自治体向けのフードシェアリングサービスです。

下記URLから情報を入手できます。

https://www.atpress.ne.jp/news/298013

https://g-place.co.jp/news/148　佐世保市で２例目の実証実験を開始

Ⅵ　フードロス削減の取組み～インテリジェントパッケージ～

フードロス削減の大きな要因のひとつに「賞味期間表示」があるという立場から、インテリジェントパッケージとして、足の速い食品の消費期限の「見える化」の開発が、欧州を中心に進んでいます。ここでは海外事例の最新情報を掲載しました。

①Insignia Technologies社：

https://eurconltd.com/2021/03/18/insignia-technologies-ltd/

包装内の炭酸ガスにより変色するインキで・おいしく食べられる残余時間と鮮度がわかるスマートラベルです。インテリジェントパッケージは、包装食品の温度などの状態を監視する包材で、英国の小売り大手であるSainsbury’sの1100店舗でテストされているそうです。

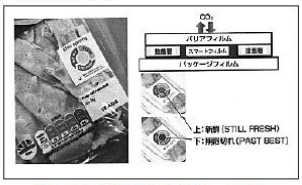


図７　Insignia社の時間・温度スマートラベル
出典：新包装国際化宣言（有田 俊雄著）

②紙の鮮度表示ラベル：ITENEとスマートインキが専門のKao Chimigraf社

http://www.kaochimigraf.com/en/news-chimigraf/322-freshcode-in-amsterdam.html

ITENE（スペインの研究機関）は、Active Packaging technology には広い実績を持っています。包装された鶏肉の鮮度を監視するラベル「Fresh Code」が、スペインの産業研究センターITENEとスマートインキが専門のKao Chimigraf社が共同で開発されました。品質変化によって生成される代謝物質と反応し、劣化の程度に応じて色の変化を引き起こす特殊なスマートインキが特徴です。左図に示したラベル中央部の丸い部分が薄い色から濃い黒色に変化することで、鮮度がひと目で分かり、小売業者や消費者の適切な判断に役立つということです。

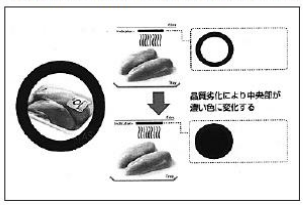


図８　ITENE/Kao Chimigraf社の鮮度表示ラベル
出典：新包装国際化宣言（有田 俊雄著）

TOKYO PACK 2022 包装 4 団体集中展示 配布冊子「NEW PACKAGING ERA」より（3）

NEW PACKAGING ERA
技術士包装物流会

③マイクロ流体力学応用のインジケーター：UWI Technology社

https://uwitechnology.com/uwi-story/

同社は、マイクロ流体力学応用の広い実績を持っています。果汁飲料「Tropicana」のキャップ付き紙パックに、マイクロ流体を使った独自の経過時間スマートラベルが採用されている。キャップを開封すると、多層構造のラベルが裂けて、封入された液体が毛細管作用により狭いチャネルに浸透し、発色する。これにより、開封からの経過時間が分るというインジケーターです。

図9 UWI社のマイクロ液体力学応用のインジケーター
出典：新包装国際化宣言（有田 俊雄著）

④触覚で伝える賞味期限ラベル：Mimica 社

https://www.theunderstory.io/mimica-labeling-freshness/

まだ開発段階とのことですが、身体や言語障害を克服し、食品が腐敗するスピードに合わせ、ラベルに触れることで賞味期限を触感的に伝えることをねらっています。このラベルがゼラチンから作られており、触った感覚で中の食材が新鮮かどうか判断することができるとのことです。食材が新鮮な時は、パッケージが膨れた状態になり、賞味期限が近づくにつれて触ったときに凸凹を感じるように設計されています。

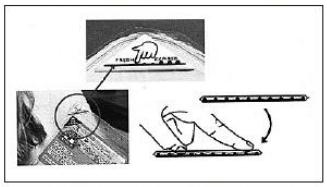


図10 消費期限を触覚で伝える「Mimica Touch」
出典：新包装国際化宣言（有田 俊雄著）

TOKYO PACK 2022 包装 4 団体集中展示 配布冊子「NEW PACKAGING ERA」
（発行：公益社団法人 日本包装技術協会）
技術士包装物流会が担当した9ページを転載

2022 年 12 月 12 日
広報部会　下村
（担当：吉田）

月刊マテリアルフロー誌 JPLCS のページ掲載状況

19 年度 4 月号より専用ページを開設、21 年 4 月より毎月掲載となり、本部研究会要旨に加え、関西支部研究会要旨についても掲載を実施。22 年 12 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
2 月号	「技術士受験説明会の開催」	橋本香奈　理事
3 月号	本部研究会：「農産物の機能性と流通改革が SDG s の実現につながる」	デザイナーフーズ㈱顧問 丹羽真澄　氏
4 月号	関西支部研究会：「食品開発者からみた包装・物流」	東洋食品工業短期大学 准教授　宮尾宗央　氏
5 月号	本部研究会：「即席麺プライベート・ブランド（PB）を通じた垂直的関係に関する研究」	金岡節夫　理事
6 月号	関西支部研究会：「“ＡＩ”画像認識の現場から考えた日本“ＩＴ”の課題と対策案」	日本包装専士会　関西理事 清水太一　氏
7 月号	本部研究会：「国産野菜の新たな価値創造とバリューチェーン構築」	デリカフーズ㈱品質保証室長 有井雅幸氏
8 月号	関西支部研究会：「オフセット枚葉印刷機を中心とする紙関連機械の技術に関して」	三菱重工機械システム㈱ 藤本信一　氏
9 月号	本部研究会：「環境対応包装用フィルムの動向」	清水敏之　会員
10 月号	本部納涼会講演：「持続可能な社会におけるプラスチック包装容器の役割」	早稲田大学客員教授 加茂徹　氏
11 月号	関西支部研究会：「無菌充填技術が変えたペットボトル市場の産業組織論的分析）」	小林技術士事務所 小林　光　氏
12 月号	東西交流会講演：「フィジカルインターネット　～ロードマップから学ぶ」	株式会社ロジヤ 板垣大介　氏
1 月号	本部研究会：「私の偏見から見た日本の物流」	齋藤正宏　監事

以上

JPLCS 技術士包装物流会　2023 年版　年報向け原稿
自主研究事項「大災害に対応するロジスティクス研究」
自主研究担当者：西 襄二、高山臣旦

I 2022 年度の活動実績（主要事項）

1）**活動メンバーの追加**　高山臣旦会員が期中に活動メンバーに加わった。
高山臣旦会員は、元 JPI（公益社団法人）日本包装技術協会・研究所に所属し、包装に関わる国内事務局を担当した経験があることから、当自主研究会が目指す事業＊1）に対し助言を行えるであろうとして参画が実現したものである。

＊1）救援物資の梱包外装に施す表示等について実効ある規格化を目指す。

2）**規格化事項の再整理**　従来の活動で〝規格化すべき背景〟〝規格化すべき事項〟〝目指すべき規格の種類〟等について関係方面＊2）にプレゼンを行って来たが、今後は救援物資の分類＊3）をも考慮して関係組織の意見を調査し意見の集約に基づき、規格(案)に反映することとする。

＊2）内閣府、国土交通省災害対策関係部署、自治体（東京都、神奈川県）災害担当部署）、日本赤十字　等

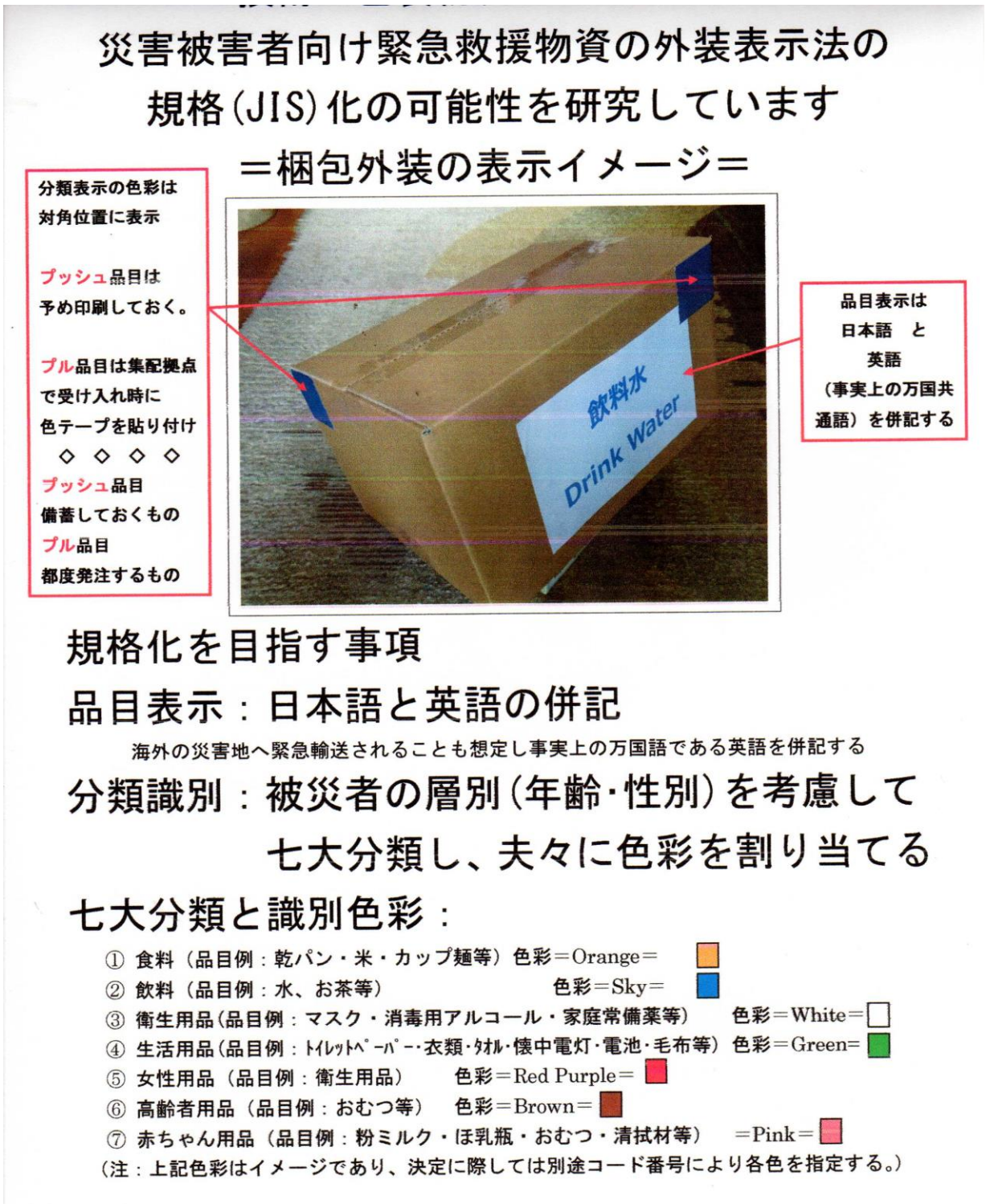
＊3）救援物資を流通形態により〝①プッシュ品目〟と〝②プル品目〟に大別する。①は自治体が主体となって常時備蓄されるべき品目で、飲料水・乾燥食品・外傷対応医療品・簡易トイレ等がこれに当たる。②は一定期間有効な保存食品・身体清拭剤などで、常時は企業の在庫として一定量が保存されている。

3）**Japan Pack 展 2022 への出展**　当会のブースの一角に割り当てを得て、上記の救援物資の品目分類①及び②のいずれにも適用されるべきとして規格化すべき事項をひな形梱包の表面に施し、説明パネルと共に展示し来場への説明を行った（次頁に転じパネル(写)を示す）。なお、会場で来場者と会話を交わした中で一定の理解を得たとの印象も受けた。
一方で、提唱する色彩分別法中の色彩（赤とピンク）によっては、経時変化として判別に支障を来す可能性を指摘する声も聴かれた。

4）**規格草案の作成**　旧 JIS 規格は「モノ規格」として工業製品の品質・性能等に限って制定されていたが、2017 年に「温度管理輸送に関わる規格」の制定を機会に「コト規格」も取り込んだ体系に変革を遂げたことを範として、私達が目指す「災害時救援物資の外装に施す表示規格（仮称）」についての規格文試案の作成を行った（未公開）。

5）**規格化へ向けた作業の加速化**　災害時の救援物資の流通は近隣国間の国際流通が生じる事例からして、本件自主研究事業が目指す規格は ISO 規格を目指すべきとの考え方の進展に伴い、国内で ISO 規格の包装分野の審議を司る専門機関・部署（JPI ほか）との調整に着手した。

=2022 年 10 月 12～14 日　@東京ビッグサイト１～４号館 JPLCS ﾌﾞｰｽ出展ﾊﾟﾈﾙ雛形=



Ⅱ 2023 年度の活動計画（主要事項）

１）自主研究担当者の増員を実現する。

２）国内で ISO 規格の包装分野の審議を司る専門機関・部署（JPI ほか）との調整を加速する。

３）上記Ⅱ－１）事項に基づき、規格文（案）の取り纏めを推進する。

４）「コト規格」の前例を参考に、外部機関を含め規格化推進体系のあるべき組織（案）を具体化する。

５）規格草案中に当会「技術士包装物流会」の組織を挙げた取り組みであることを明記し、本研究活動の成果を歴史に残すことを目指す。

６）災害に対する防災と発災後に生ずる混乱期の被災者への救援、或いは一般市民の日常生活に対する備え、については公的機関と共に民間にも新たな組織＊4）が活動を開始している等、新たな展開が見られるので、こうした新しい組織・団体の活動との関係性について調査と必要な協議を行う。

＊4）が 2022 年 11 月 1 日に開催された［「第 1 回防災グッズ EXPO」(於)東京交通会館］に出展した「(一社) 防災安全協会」など。

以上

執筆者＝西 襄二

技術士包装物流会１月度特別講演会　講演要旨

日時	令和４年１月２６日（水）-- １６:００～１７:３０
場所	Zoom による WEB 配信
演題	「農産物の機能性と流通革命が SDGｓの実現につながる」
講師	丹羽真清 氏　　デザイナーフーズ株式会社　顧問、一般財団法人　日本ヘルスケア協会理事　野菜で健康推進部会　部会長
内容	

１．はじめに

長年農産物にかかわる仕事をしてきた。生産から販売、消費までを考えた中で、いかに健康に寄与する農産物供給ができるか、品質を落とさない物流が　鮮度を保ち農産物の品質維持、人の健康に寄与し、人の労働問題、破棄される農産物の改善、環境に寄与するかを解説する。

２．生命と健康の基本は農業から。生活食から生命食へ。

食べ物で人間のからだ、３７兆個の細胞はできている。食の元は農作物であり命の源である。三度の食事が細胞を再生、修復する。日本の平均寿命は男性 81.4 歳、女性 87.5 歳であるが、健康寿命はそれぞれ 72.7 歳、75.4 歳と不健康な状態が 8.7 年、12.1 年続く現実がある。人生 100 年時代、フレイル、認知症の無い健康で長生きが望まれる。100 歳以上の長寿者 11,346 人の調査では、**野菜を毎日とる人の割合は 89%**である。

３．野菜の機能性研究

USA では 1990 年に国立ガン研究所が植物性食品によるガン予防を目的としてデザイナーズフーズプログラム中でピラミッド型のフーズリストを発表した。その中でニンニク、キャベツ等が最も重要な位置づけだが、人が病気になることを予防するために、体の細胞・血管・血液が酸化・老化をしないために野菜の抗酸化機能の研究を進めた。生鮮野菜を扱う企業が野菜の機能性の研究をした。

４．野菜の抗酸化機能と測定

野菜の成分、リコピン、アントシアニン、ビタミン C、ルテイン、クロロフィル、ビタミン E、クロロゲン酸、プロビタミン A には体内の活性酸素を消去する能力があり、その活性状態（スーパーオキシドラジカル、一重項酸素、ヒドロキシラジカル）毎に各野菜の消去活性（抗酸化力）を調査した。その結果、DPPH 法ではパプリカ・大葉の活性が高く、ニンニクは ESR 法でヒドロキシラジカル、ORAC 法では AAPH の消去活性が高かった。

５．ブロッコリーの輸送改善

ブロッコリーは夏季に、北海道から都内へ**発泡スチロールにブロッコリー８Kg、氷１０Kg 詰めで**輸送されるが、ブロッコリーの抗酸化成分アントシアニンが氷に溶けてなくなり、1 箱の重量が重い為労働上の問題もあり改善が必要であった。これを段ボールと鮮度保持袋または折りたたみコンテナと鮮度保持袋で JR 貨物輸送（クールコンテナ 0～5℃の温度）の方法に代替可能か検討した。ブロッコリーは低温下ではストレスから身を守る為にアントシアニンという紫色の抗酸化物質を体内に産生する。このアントシアニンをなくさずに消費者に届けたいと考えた。D＋３の結果では、発泡スチロールの輸送方法に対し、段ボール＋鮮度保持袋では、発泡スチロールで不検出であったアントシアニンが残存検出

Internal

された（1.3 ㎎/100g）。その他の抗酸化能力も鮮度保持段ボール輸送は優れていた。段ボールを折コンに変更し、段ボールの場合の PE シートの中敷きの手間や荷扱いを改善した輸送試作も実施したが、良好な結果だった。

６．流通改革とSDGｓ

SDGｓには１７の開発目標が決められている。流通を改革する事で、野菜持つ良さを保持し、規格外品を無駄に捨てたり、物流・店舗での過重労働を減らすような事が可能となる。

また「みどりの食料システム戦略」では、有機農業を拡大し持続可能な農業生産の拡大に向けた目標が掲げられたが、その為には、見た目の良い農産物はばかりを好む消費者意識もかえる必要がある。

食育推進基本計画にはSDGｓに呼応し「１日当たりの野菜摂取量の平均値を 350g 以上にすること」が追加設定された。厚生労働省は「健康日本 21」の中で野菜・果物の摂取量増加を掲げた。野菜が持つ成分と働きを表示する事は可能で、抗酸化の測定値等を個別の POP で表示も可能である。

７．目指すこと

「生命と健康の基本は農業から」をスローガンに、これを実現する為に医・食・農・工・理連携による次世代サプライチェーンマネージメントシステムを構築し、すべての人に健康と福祉（ヘルシーエイジング）を提供していきたい。

その為に、陸の豊かさを守って農業を活性化し、野菜の評価基準による流通を実現し、農産物の機能性を理解・表示しブランドコア化しその販売へつなげる。

消費者は正しく農産物の機能を理解し自ら健康管理を実施し、ヘルシーエイジングを享受する。

文責　坂巻千尋

Internal

技術士包装物流会３月度研究会 講演要旨

日時	令和４年３月７日（月）-- １８:００～１９:３０
場所	Zoom による WEB 配信
演題	「即席麺プライベート・ブランドを通じた垂直的関係に関する研究」
講師	金岡節男氏　食品流通安全管理技術士研究所 技術士 当会理事
内容	

研究の背景

近年の食品流通業界において、従来の低価格 PB に加え、高付加価値 PB を展開することで収益の改善を図り、競争に打ち勝とうとする変化が現れている。こうした状況において、注目されているのがプライベートブランド（private brand、以下 PB）である。近年、量販店や CVS では PB を中心に販売を伸ばそうという動きがあり、即席麺 PB の販売も拡大している。そこで、両者を対象に即席麺 PB の流通実態に関する調査を行い、対メーカーの企業取引関係を把握することは有意義であると考える。

研究の狙い

これまでの先行研究では、メーカーと小売の関係を構築する上で PB の果たす役割が大きいことが明らかにされてきた。しかし、特定の品目に着目し各メーカー、小売ごとの PB 取扱いの定量的な分析を通じ、PB の評価や取り組み方針の違いを明らかにした事例はない。

また、PB がメーカーの製造・販売に及ぼす影響から製販における関係構築の効果の検証を行った事例もない。

本研究では対象に即席麺 PB を取り上げ、関係企業・業界の公表資料や関係者への聞き取り調査に基づく定性的分析に加え、SKU と尺という尺度により店頭調査結果を数値化し、メーカーと小売の関係を定量的に把握することを試みた。

問題意識

第一点目の問題意識は、PB のメリットにより、小売、メーカーの取引拡大を通じて、関係強化を推し進めているのかということである。

第二点目の問題意識は、店舗の棚割りを分析することで、PB の商品開発を通じたメーカーと CVS の協調的関係を明らかにできるのではないかということである。

第三点目の問題意識は、CVS は PB を主体に品揃えを行っているのではないかということである。

第四点目の問題意識は、PB 生産を通じ、メーカー、卸、小売の垂直的結合関係が進んでいるのではないか、その際商社資本の介在により大きな影響を受けていると考えられることである。

結果と考察

即席麺 PB の流通実態に関する調査から、イオンが日清グループとの関係強化を推進していること、セブン＆アイグループが大手 5 メーカーとの企業間関係を同様に保っていることが明らかになった。メーカーと小売が PB の商品開発を通じて、PB のメリットにより関係強化を推し進めている現状が確認できた。また、NB においても、イオンと日清グループとの強い関係が見られる一方で、セブン＆アイグループは大手 5 メーカーからほぼ同率の供給を受けている実態が明らかとなった。

ternal

CVS のうちセブン-イレブンは 大手 5 メーカーから PB の供給を受けて PB を充実させ、棚割りの過半を PB が占める状態であった。他の CVS では、PB の割合は低く、PB の供給も日清食品 1 社のみであった。なお、セブン-イレブンは即席麺全体の尺数が他の CVS に比較して少なく、商品力の強い PB を有することで効率的な棚割り・商品配置を実現していることが明らかとなった。

イオンがトップバリュの供給を日清グループ(明星)に集中させている理由としては、一番目に、商社資本の影響を強く受けていることで、同じ資本系列のトップブランドメーカーと取引をすることで安定的に有利に商品の調達が行えるメリットが考えられる。

二番目の理由としては、イオンの PB はダブルチョップではないため、トップブランドメーカーである日清グループと組むことで安全に関して商品の品質や供給面のリスクを低減しているものと考えられる。

三番目の理由としては、世界各地の味付けをした多様な PB 即席麺を日清グループから供給を受けられるメリットが考えられる。

一方、セブン＆アイグループが PB の供給を大手 5 メーカーからほぼ同じ割合で受けている理由としては、一番目に、グループが商社資本の影響を強く受けていないことがあげられる。二番目の理由としては、セブン＆アイグループの PB はダブルチョップであり、安全安心を含めた商品供給が担保されるメリットがあるためと考えられる。三番目の理由としては、「PB の新商品を提供し続ける」との方針にのっとり、新しい提案を期待して大手 5 メーカーと取引を維持しているためと考えられる。

なお、イオンとセブン＆アイグループとで、メーカーとの関係構築について考え方の違いが存在するが、現状においては、両者ともに成功しているものと思われる

日清食品が積極的に PB の供給を行なっている理由としては、一番目に即席麺業界が装置産業であり、即席麺業界トップの地位を維持するため積極的に販路拡大･売り場を確保する戦略を進めているものと推測される。

二番目の理由としては、PB の商品開発を進める過程で得た成果を自社の NB の商品開発に取り込むことによるメリットが考えられる。

三番目の理由としては、NB と PB のブランドミックスの最適化を図っていることが考えられる。

今後の展望

メーカー、小売双方にとってそれぞれのブランド力、消費者のニーズと需用を的確に把握し、商品開発と需給調整につなげるロジスティクスが重要な要素になってくると考えられる。今後は、商社資本による流通再編が進展すると推測され、メーカー、卸、小売の企業取引関係も変容しよう。製販連携の枠組みに、配を組み込んだ製配販の連携が進展するものと考えられる。

文責 坂巻千尋

ternal

技術士包装物流会５月度研究会　講演要旨

日時	令和４年５月１６日（月）-- １８:００～１９:３０
場所	Zoom による WEB 配信
演題	「国産野菜の新たな価値創造とバリューチェーン構築」 ～野菜品質評価指標（デリカスコア）に基づいた予冷・コールドチェーン・MA 包装・CA 貯蔵等の優位性検証と実装～
講師	有井雅幸氏　デリカフーズ株式会社　事業統括本部　品質保証室長 兼　株式会社メディカル青果物研究所　取締役研究所長
内容	

１．概要

野菜に対するニーズは、安全・安心で、美味しく、健康に資することだが、特に「健康」は魅力ある価値として、新たな青果物需要を創造しうるものと大きく期待されている。そこで、安全・栽培・中身・流通に関する 19 項目からなる新たな野菜品質評価指標「デリカスコア」を構築した。また、コールドチェーンや MA 包装・CA 貯蔵による鮮度保持は、食品安全・食味品質・健康機能を担保する技術としてバリューチェーンを支えている。

２．デリカフーズ・グループ

デリカフーズ・グループはデリカフーズ㈱、エフエスロジスティクス㈱、㈱メディカル青果物研究所、デザイナーフーズ㈱、デリカフーズホールディングス㈱からなりそれぞれ青果物商社、物流事業、食品の分析・研究技術開発、コンサル事業、統括会社機能からなり、野菜の仕入・加工・物流をワンストップで実施している。主な取扱い商品はホール野菜とカット野菜、真空加熱野菜で全体の 87.5%を占める。徹底した安全・衛生管理とコールドチェーン（完全 5℃対応）で、直営 15 拠点のエリア協力企業で日本全国約２万店舗へデリバリーしている。

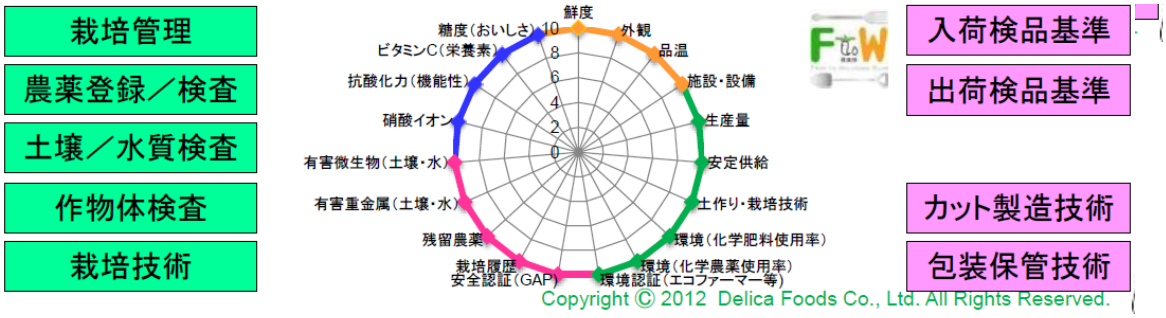
３．スマート・フード・チェーンの取り組み　～野菜の新たな価値創造～

産官学連携のイノベーション活動としてスタートした。野菜の消費動向は平成 29 年時点では減少傾向で１人１年あたり９１Kg で世代別にみると２０～３０歳代で摂取目標量に不足が目立っている。また１日当たりの摂取目標量（３５０g）は５皿分に相当するが適量の認識はこれよりも少ない。その為、野菜の消費拡大策として、食育と連携した取組はされているが、**“「健康」へのニーズに対応した栄養素等の情報発信”**も重要となる。

４．野菜品質評価指標（デリカスコア）と野菜の鮮度保持

野菜の品質保証の為には生産（GAP）から流通・加工、納品の全ての流通過程で適切な管理（ISO/FSSC22000）とトレーサビリティが必須であり、その上で各工程に関する 19 項目の野菜品質評価が重要で、その為の指標が～デリカスコア～である。

Internal



実際にこの指標を導入実績は 25 道県 68 産地、23 品目で、このデリカスコア及び品種毎の入荷基準書に基づく管理を実施している。ほうれん草、トマト等“旬”の時期の抗酸化力、糖度等が高くなっている。高リコペン、高糖度のトマトが低リコペン、低糖度のトマトに比較して高価で販売する実証実験や野菜の価値創造を含む農業産業化ジャパンクオリティー・システム形成に向けた革新的生産技術体系の確立が図られている。

野菜の鮮度を可視化、数値化する試みとして　品質・鮮度センサー（千葉大、理研、農研機構等）や野菜品種毎の最適貯蔵温湿度、エチレン生成量・感受性が検討されており、フィルム包装との組み合わせが提案されている。また、ガス濃度調整だけでなく抗菌作用のある「パルフレッシュ TM」が三井東セロ社より上市されている。

5．拠点事業者としての新たな施設整備　～多機能ストックポイント～

通常受注センター・研究室、カット野菜工場、出荷センター機能をもつ FS センターだが、埼玉 FS センターは貯蔵の高機能化を目指し、全館スーパーコールドチェーン（4℃以下）による鮮度維持の他、４温度帯（-25℃、1℃、4℃、15℃）、最新の在庫管理システム、フードテロ対策等 7 つの機能を導入した。

6．FSL 物流の取り組み　～青果物流通インフラ構築への挑戦～

全国３万店舗・配送車１00 台以上のチルド配送網を活用し物流改革に着手した。365 日 24 時間チルド配送、デリカフーズの拠点を幹線便で繋ぐ幹線物流網を展開し新たな青果物流通インフラを構築、展開した。

7．スマート・フード・チェーン構築の課題

①品質の更なる安定化

②天候災害へのリスクヘッジ

③コストの安定化

④人手不足対策と生産性の向上

⑤付加価値商品の開発（消費拡大）

ホール野菜⇒カット野菜⇒真空加熱野菜⇒冷凍野菜、調味液、ミールキット化を目指して

デリカフーズ・グループは、さらなる日本の農業の発展、健康増進、真の食市場に貢献する。

文責　坂巻千尋

Internal

技術士包装物流会７月度研究会　講演要旨

日時	令和４年7月１１日（月）-- １８:００～１９:３０
場所	Zoom による WEB 配信
演題	「環境対応包装用フィルムの動向」
講師	清水敏之氏 東洋紡株式会社　パッケージング開発部　技術士（化学部門）　当会会員
内容	

１．はじめに

地球温暖化対策としてプラスチック包装材料に関する国際的なルール化が進んでいる。石油資源の使用を削減するために、再利用する、原料をバイオマス化するなどが進んでいるが、現状について紹介し、それらによる GHG 排出量への影響についても考察する。また、これらに対する同社の取り組みについても紹介する。

２．環境問題への対応

１）UNEA5.2(第５回国連環境総会　再開セッション)

21/9 決議案公表、22/3　閉会。海洋ごみ問題より**気候変動、自然・生物多様性の喪失、汚染が**深刻。これらに対しプラスチックの設計・使用・廃棄を見直す事で対処する。①シングルユース（SUP）用プラ生産量の削減　②リサイクルによる海洋流出抑制とバージンプラ使用抑制によるグリーンハウスガス（GHG）排出削減　③廃棄物処理システムへの投資　④国内法の活用。プラスチック汚染根絶へ国際協定化。

２）国内・海外の法制化

①国際協定　上述 UNEA5.2　＊適正製品設計/廃棄物管理によるプラスチックの持続的生産と消費の促進。＊海洋におけるプラスチック汚染低減の協調的取組み促進。

②日本：プラスチック資源循環促進法（2022/4 施行）**環境配慮設計**。EU：容器包装と容器包装廃棄物に関する指令。及び欧州プラ業界の包装材の再生材料 30%含有の義務化提言。米：国家リサイクル戦略。中国：第 14 次５か年プラスチック汚染防止行動計画。

３）民間からのガイドラインの提言、業界動向

日本の CLOMA, EU の CEFLEX, US:の APR，ACC，コンシューマーグッズフォーラム等が、プラスチック製品のリサイクル方法等を提言。エレンマッカーサー財団の Web サイトではグローバルブランド、コンバーターのコミットメントの目標、進捗度が確認可能。アムコア社では家庭廃棄物再生 PCR プラ使用率目標 10%に対し現在 5%、ユニリーバ社ではリユース、リサイクル、コンポスト可能包装の目標が 100%で現状 52%、PCR のリサイクル率目標が 25%に対し現在 11%等。

３．2030 年 46%削減(地球温暖化対策計画)に向けた GHG 排出削減

LCA による OPP パウチの GHG 排出量の実際と各工程に於ける変動影響を試算した。

・フィルム・シートなど材料由来の GHG 排出が 55～60%で原単位により変動するが、７～

10kgCO_2e/kg で原単位の悪化で原材料、廃棄物が増加し、GHG 排出も増加。削減には、①薄肉化、原単位改善による原料使用量削減、②工程省略、③低 GHG 排出原料（バイオ、リサイクル原料）の利用が有効で、削減効果を元に SuMPO の環境ラベルなど第三者認証を受ける事も可能。

4．バイオマスプラスチックの動向

１）糖質原料由来（発酵法等）：ポリ乳酸、バイオ PE, バイオ PET, バイオ PBS, PBSA、PHA,バイオ PP、PEF 等。各社計画、増産開始等あるが、CO_2 排出削減効果はまちまち。

２）バイオナフサ：廃食用油、トール油が原料。ナフサ生成後は従来の石化プロセスでバイオ PE、PP 等製造。2027 年航空機でのバイオディーゼル使用義務で使用拡大を見越す。

３）バイオマスプラスチックの環境負荷：GHG 排出で PLA は 0.62 kgCO_2e/kg。通常の PP　1.6～1.9、PE 1.4～2.0　PET　2.2～2.7．バイオマス PE はマイナス 1.79（焼却しないと仮定して 3.14 を差し引く為）。

４）糖質、廃油由来以外のプラスチック製造

従来からの原料であるサトウキビ、トウモロコシから非可食性原料（農業廃棄物、藻類、カーボンリサイクル（CCUS））へ。

・工場排出 CO_2 と太陽光で炭化水素合成能力のある藻類等

・カーボンリサイクル：CO_2 を資源としてとらえ、これを分離・回収し人工光合成等により化学品、メタネーション等により燃料へ再利用し、大気中への CO_2 排出を制限する。

5．リサイクル材料の動向

リサイクル利用率の向上の為にはリサイクル品の品位の向上が必要。回収された混合プラスチックはリサイクラで素材ごとに選別、リサイクル化されるが、異素材の混入が課題

☜モノマテリアル素材化が必要。CEFLEX が公開するモノマテリアル材料のガイドラインではフェーズ1は PP,PE 等が 90%以上、紙、PVC は使用不可。各種バリア材、接着剤、インキはそれぞれ 5%以下。透明、非透明で非食品用を想定。フェーズ２以降で PET 系、PA 系、混合ポレオレフィン、PVDC 含有などを議論予定。

・インキメーカー各社ではインキの脱墨、剥離に関する検討実施。DIC,東洋インキ。

・食品用途では衛生性の担保の為にケミカルリサイクルが検討される。海外では PE,PP 向けのプロセスが開発済み（PE:米 Revolution 社、PP:米 PureCycle 社、蘭 LyondellBasell 社等）

6．東洋紡とパッケージ用フィルム

東洋紡は主要な表素材、裏素材を保有し多層のパッケージのすべての構成を提案可能。（OPP,PET,NY の表基材と CPP, LLDPE の裏素材）その優れた特性に加え、３R+R（再生可能資材）対応のパッケージフィルムを提供可能。

➢Reduce：高耐熱・高耐性 OPP フィルム、ゲージダウン ONY,薄肉飲料ラベル、
透明蒸着フィルム、身離れ性シーラント、水性グラビアインキ対応 OPP 等。

➢Recycle：易リサイクル化が可能な、ポリエステル系シーラント、PET/ONY 構成
代替フィルム PBT）。リサイクル材（PET ボトルリサイクル樹脂 80%以上
使用のフィルム）。

➢Renewable：植物由来原料配合のバイオベースフィルム（PET,ONY,CPP）、100%
植物由来のポリエチレンフラノエート。

７．まとめ

➢環境問題への対応動向

国際的な取り決めのほか、各国規制、ブランド主導でのガイドラインなどの準拠が必要。

➢環境配慮設計、環境対応フィルム

バイオマス、リサイクル、減容化など今後のリサイクル技術の進展に依存するものの、汎用品から環境配慮設計への対応が必要。

➢東洋紡の環境配慮型包装用フィルム

要望に応じて各種の構成で提案が対応可能になっている。

文責　坂巻千尋

技術士包装物流会８月度特別講演会　講演要旨

日時	令和４年８月１日（月）-- １６:３０～１８:００
場所	Zoom による WEB 配信（機械振興会館　B3-2 室より）
演題	「持続可能な社会におけるプラスチック包装容器の役割 」
講師	加茂　徹氏 早稲田大学　ナノ・ライフ創新研究機構　ナノプロセス研究所　客員教授
内容	

１．はじめに

廃プラスチックは世界で年間約３億トンが排出され、その約半分は容器包装類が占めている。海洋に流出した廃プラスチックの総量が 2050 年には魚類の総重量を越えるとの予想が発表され、廃プラスチックは重要な環境問題の１つとして広く認識されるようになった。本講演では、廃プラスチック問題の概要を解説すると共に、最近のリサイクル技術や今後の資源循環の取り組みを紹介する。

２．持続可能な社会の実現を目指す背景

１）温暖化ガス削減目標　：温暖化ガスの削減は各国共通の課題であり、日本は 2013 年比 2030 年で 46%削減、2050 年はネットゼロ。米国では 2005 年比 2030 年で 50～52%削減、2050 年はネットゼロ。EU では 1990 年比 2030 年で 55%削減、2050 年カーボンニュートラルを目標としている。

２）Circular Economy（循環経済）：経済成長と雇用創出を目標：EU, GDP+7%、約１兆ユーロ（123 兆円、2030 年までに）。温室効果ガス排出の２～４%削減。

３）SDGS：Sustainable Development Goals 17 の目標に適合する取組の増加。

４）ESG 投資：Environment, Social, Governance をキーとした投資が増加。2020 年には総額 100 兆ドル以上。投資著名機関数は 3000 以上に。

３．廃プラスチックに関する動向　　ライフサイクル全体での３R＋Renewable

１）世界のプラスチックの排出量は 2015 年で３億㌧。容器包装プラスチックは廃プラ全体の４７%。

２）2020 年、日本では処理プラ(8 百万㌧)のうちマテリアルリサイクルは２百万㌧弱。単純焼却、埋立は減少し合計約１百万㌧で、残りはケミカルリサイクル、熱利用、発電等。

３)日本の一人当たりのプラ排出量は EU 平均と同等で、３２kg/人。これは英、独、米より少ない(2018 年)。海洋中のプラは対策をしないと 2050 年には海洋の廃プラスチックの重量は魚の量と同じになる（エレン・マッカーサー財団）

４）プラスチック資源循環戦略（日本）のマイルストーン。2030 年までにワンウェイプラスチックを 25%排出抑制。包装容器プラスチックの６割をリサイクル・リユース。再生利用を倍増。バイオマスプラを 200 万㌧導入等。2035 年までに使用済みプラを 100%有効利用。

４．プラスチックのリサイクルの特徴

１）プラスチック製容器は容器リサイクル法によりリサイクルされているが、再商品化の実績はマテリアルリサイクルが 45.1 万㌧中 18.5 万㌧。残りはケミカルリサイクルや固形燃料に使用されている。

２）金属の原料鉱石は熱力学的に安定な酸化物であり、精錬で膨大なエネルギーを加えて還元させるた

め、使用済み製品をリサイクルした方が原料鉱石から製品を製造するよりもエネルギー的にも経済的にも圧倒的に優位である。一方プラスチックの場合、リサイクルにエネルギー的な優位性は無い。純度と化学構造を維持したまま再使用するマテリアルリサイクルがプラスチックの特徴を最も活かしたリサイクル方法である。

５．マイクロプラスチックの現状

概ね５㎜以下の環境中のプラスチックで、実際に海洋生物の体内から発見されており、その大半は中国、インドネシア、フィリピン等のアジア諸国から海洋流出し、日本からは少ない。食物連鎖によりマイクロプラスチック中の有害物質が連鎖上位の生物に蓄積・濃縮し、これを食する人間にも影響が及ぶ事が懸念されている。対策はリスク評価と原因となる途上国への廃棄物対策助成。使い捨てプラの削減。プラリサイクルの促進と考える。

６．プラスチックのリサイクル技術の概要

１）選別：比重分離法、センサー（近赤外、ラマン）選別、DX 活用（ブロックチェーン、電子透かし（ラベルの文字に情報を書き込む））等。

２）マテリアルリサイクル：単純に多種材料をそのままブレンド押出しても物性が低下する。押出機内で剪断された原料の絡み合いを修復し物性を回復させる技術の提案もある。多層材のリサイクル技術には層を剥離して各成分を再利用する方法と、モノマテリアル化がある。

３）ケミカルリサイクル：プラスチックを熱や触媒を用いて分解し、液体生成物を製造する。反応プロセスには、外部加熱式拡販型槽型反応器、ロータリーキルン型反応器、砂等使用する個体熱媒型加熱反応器等があり、各社で検討されている。この他コークス炉の原料、ガス化が実施されている。

４）PET ボトルリサイクル：PET ボトルのリサイクル率は 88.5%。ボトル to ボトルリサイクルはアルカリ洗浄と減圧溶融押出下での固相重合によるマテリアルリサイクル、及び帝人法、アイエス法のケミカルリサイクルにより実用化された。

５）エネルギー回収：全国のゴミ焼却施設のうち大規模なものには発電設備が付設され、発電が可能。発電効率は大規模施設が有利。EU では廃熱を暖房等に利用している。

６）評価法：ペットボトルもリサイクルした方が廃棄に比較して温室効果ガス（GHG）の発生は少ない。各種リサイクルによる GHG の削減効果は試算されている。マイバッグとレジ袋の環境負荷試算では、マイバッグでの買い物回数が一定回数以上でないと負荷は逆に高くなる。

７．バイオプラスチックの現状と課題

バイオプラスチックは生分解性プラスチックとバイオマスプラスチックの総称。バイオプラスチックを今後利用するには、農業と競合する土地、水、ミネラルおよび生物多様性への配慮が必要。生分解プラスチックを実用化する際は、人々にモラルハザードを起こさないことが最重要な課題。

８．資源循環の未来

➢有機資源の循環利用：使用済みの製品は製品の再使用、マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクルによって再利用される。一方エネルギー回収された場合、発生した二酸化炭素は植物や CCUS 等により固定化して再資源化することが求められ、マテリアルリサイクルやケミカルリサイクルよりも環境負荷や処理コストが高くなると考えられる。

➢リサイクルと言う新しい価値：ISO ではプラスチックリサイクルに関し、TC61/SC14 ISO15270 の改訂を進めている。アルミニウムをリサイクルした場合、排出される CO_2 はバージン材を製造した場合の僅か数%に過ぎず、リサイクル商品が社会に歓迎されている。

➢DX を用いた資源循環：製品に含まれる材料情報を生産工場、再生工場で共有し最も有効な再生利用方法を選択できるようにする。情報技術を駆使してプラスチックの材料だけでなく、微量に含まれる添加物等のデータを読み取りより高度なリサイクルを実現させる。

まとめ

１）　全ての材料は循環利用が原則
２）　単一素材
３）　複合材を使用するなら閉じた市場
４）　回収プロセスを事前に準備
５）　認証、トレーサビリティー、危険度、有用物、添加物等の情報を公開

エシカルな価値観が重要：価格、品質、環境、倫理

文責　坂巻千尋

技術士包装物流会９月度研究会　講演要旨

日時	令和４年９月１２日（月）-- １８:００～１９:３０
場所	Zoom による WEB 配信
演題	「フィジカルインターネット　～ロードマップから学ぶ～ 」
講師	■ 板垣　大介　（イタガキ　ダイスケ）氏 株式会社ロジヤ　代表取締役、技術士（経営工学／ロジスティクス）、 中小企業診断士、当会理事（関西支部）
内容	

１．はじめに

包装と物流分野に大きな影響を与える可能性がある　フィジカルインターネット PI について、経済産業省と国土交通省が開催した「フィジカルインターネット実現会議」の議論から、フィジカルインターネットの考え方を学ぶとともに、今後の包装と物流への影響について考察する。

２．フィジカルインターネット（PI）とは

インターネットでデータを送るようにモノを運べないかという発想から生まれた物流の方法。進化した技術と業務の標準化により便利でムダのない、環境にも優しい物流が可能になる。

３．持続可能な物流のための新しいロジスティクスネットワーク

１）なぜロジスティクスの形を変えるのか？

現在のロジスティクスは生産活動の世界的分散、輸送トンキロの増加に伴う資源の大量消費、CO2 の排出量の増加をまねき持続可能な社会にはそぐわない。

２）「フィジカルインターネット」とは？

グローバルロジスティクスシステムの内的結合（interconnected）で、際限無いアセットの共有と流れの統合を可能とする。

３）新しい物流の姿

デジタルインターネット（DI）では、発信者が出したデジタル信号が、複数の「パケット」に分割して格納され、それが複数のルーターを経由して、受信者に伝送される。一方フィジカルインターネットでは、パレット等の「規格化された容器」に詰められた貨物が、各種の物流センターを経由して目的地まで運ばれる。この２つの類似点は伝送対象が「ユニット」に分割され、それが運ばれるネットワークが複数階層で構成されていること。

４）どんな可能性があるのか？

「コンテナ」の発明が、物流の世界を変えた以上の変革をもたらす。

５）初期段階の定義と検証の詳細

国際貿易物流領域における「複雑な業務」に対応するために既にオープンのプラッとフォームサービスが存在し活用されている。

４．フィジカルインターネットの主要な構成要素

１）フィジカルインターネットコンテナ：

荷姿・容器の標準化によりシェアリングを推進する（積載効率をアップ出来る）。

２）フィジカルインターネットのプロトコル：

デジタルインターネットの階層と同様１層から７層まであり、１層　物理層、２層　リンク層（２拠点間の輸送のモニター・エラー処理、３層　ネットワーク層、４層　ルーティング層（ルート選択、輸送信頼性）・・７層

３）フィジカルインターネットルーティングセンター/ハブ：

PIハブはPIコンテナと並ぶ重要な構成要素で、DIのルーターと同様に、複数のPIハブが接続することでPIを形成する。PIにおけるPIハブは、プラグアンドプレイの原則に基づき、マルチSC およびマルチネットワークで使用できるオープンで相互運用可能な物流センターとして位置づけられている。各PIハブでは、梱包と仕分け、貨物輸送と再ルーティング、輸送のモーダルシフト、倉庫保管、在庫管理など、クライアントのニーズに基づいてさまざまな物流サービスが提供される。

４）道路/鉄道ハブのデザインの実例：

物流 MaaS（Mobility as a Service）の実現として提案されている。車両の大型化・自動化により１台当たりの輸送量が飛躍的に増大し、それをハブでは物流情報・インフラ側情報と連携しシームレスな積み替えを実現し支線配送へと進む。共同輸送や混載配送、輸配送ルート最適化等デジタル技術を活用する。

☞　**PI は究極の物流 DX、PI≒究極なオープンな共同物流機構。**

５．フィジカルインターネット（2040 年）

「時間」「距離」「費用」「環境」の制約から、個人・企業・地域の活力と創造性を開放し、価値を創出するイノベーティブな社会を実現

１）効率性：世界で最も効率的な物流。リソースの最大限の活用による究極の物流効率化。

２）強靭性：止まらない物流。生産拠点・輸送手段・経路・保管の選択肢の多様化。企業間・地域間の密接な協力・連携

３）良質な雇用の確保：成長産業としての物流。物流に従事する労働者の適正な労働環境。物流関連機器・サービス等の新産業創造・雇用創出。ビジネスモデルの国際展開。

４）ユニバーサル・サービス：社会インフラとしての物流。開放的・中立的なデータプラットフォーム。買い物弱者の解消。地域間格差の解消。

５）まとめ：日本がフィジカルインターネットの実現に遅れをとった場合の機会損失は莫大。すでに物流クライシスが顕在化しているのでさらに深刻な事態が予想される。逆に世界に先駆けて PI を実現するならば、経済的に大きく飛躍する機会が開けるだけでなく持続可能な社会を実現する物流システムのモデルを示す事で世界をリードする立場となる。

６．おわりに

フィジカルインターネットは　包装・物流いずれの分野にも影響を与える可能性があり、これから是非注目する必要がある。

文責　坂巻千尋

技術士包装物流会１１月度研究会　要旨

日時	令和４年１１月１４日（月）-- １８:００～１９:３０
場所	Zoom による WEB 配信
演題	「私の偏見から見た日本の物流」
講師	■ 齋藤正宏　（サイトウマサヒロ）氏　　元 IHI 社 Ｓロジスティクス研究所　技術士（経営工学／ロジスティクス）、当会監事
内容	

はじめに

今回の研究会は、「経験豊富な当会会員の経験に基づく講演」の第一回として開催した。また、Web 配信ながら参加者との意見交換も交えての講演を実施した。事例法的な手法で、講師の問題発生時状況の一部と問題を事前に参加者に提示し、講演時に参加者に意見を聞き、実績と評価を発表するスタイルを採用した。

１．事例１　規格に合わない条件に対応するには

入社直後の配属先(大型クレーンの製造工場)で、購入品である船上クレーンに使用する大型旋回環（径約 4.5m）を納期が間に合わない為内作する事になり、加工工程場所が分散しているため輸送トラックの輸送ジグも作り納期に間に合わせた。等の事例紹介。

① 問題の発生：設計の標準化が終了し、クレーンの走行装置の標準化で、同じ形のものを何個も繰り返し生産するようになった。そこで、４個をまとめてジグに固定し、バイト１本で加工しているのを、フライスでの多歯切削加工にして切削時間を削減する事を検討した。（約９時間かかっていたものを、５分の１を目標にジグを開発した。）切削する回転軸を 90 度まげて多歯切削するものだが、設計時、切削回転軸力を機械的に直角する機構で、問題が発生した。マシーンの切削回転力の軸方向を直角に伝達する機構は、傘歯車しか見つからなかったが、必要切削力に合う傘歯車の直径を MIL 規格（当時の歯車の計算式）で計算すると、加工する所の空間（ジグとカッター幅が入れる空間スペース）に入らないことが判明した。どうしたらいいだろうか？

② 参加者の意見：他の規格も調べられたのでは？加工方法を変えて、駆動軸を直角にしなくてもいいように出来なかったのか。傘歯車より他の駆動力伝達方法はなかったのか？

③ 実際：上記は全て調査し、必要な要件（基本性能、信頼性、寿命、コスト、納期、安全性、操作性、メンテナンス性、デザイン性、周囲への影響等）を確認し、**リスクを予見をした上で、空間に入る傘歯車を作成した。**

☞確実に壊れる前提で、詳細を見直し製作。確実に歯車が壊れるように、他の部品は安全度をおおきくし別の軸の強度を増した。歯車の交換を簡単にできるようにし、歯車は１セット常に用意し、破壊したら自動的に交換するシステムを作った。結果９時間かかっていたものが、１時間かからなく加工できた。工事が速く、安くできただけでなく、作業を担当した機械は８時間別の作業ができた。６か月ぐらい経過後、歯車は想定通りに破壊。**交換し次の待機分を発注。**人的被害はなかった。

④ 関連事例：自動倉庫は建屋一体型から開発されたが、ユニット式の基準がまだ業界に無かったころ、客先希望格納数が指定建屋に入らないことが判明した。建築規則で柱は 100□が最低で、板厚 2.3mm がミニマム寸法であったが、60□でも板厚 3.2mm だと強度は持つことが判明。運転室もはずして、指定スペースに、希望パレット数を入れた。ユニット式自動倉庫の始まりである。

２．事例２　外国との技術交流

大型クレーン製造の工場技術スタッフから、自動倉庫から始まった物流システム部門へ転籍となったシステムエンジニアとして、客先からの要望により、物流システム設立の各段階の業務をおこない、客先に求められた機能を実現した。

現場調査―問題提起―概念設計―システム条件確認―システム設計（レイアウト作成、情報システム作成、運用システム、費用計算等々）―完成後能力確認業務である。技術提携先の米国企業のポルトガルで開かれた国際技術交流会に出席後、ヨーロッパの稼働プラントの調査にいかされ、新な機器の技術導入の可能性を探ることとなった。　ヨーロッパのピッキング作業の現場で、出稼ぎの労働者から、「俺は何個ピッキングしたからいくらと言って報酬をもらっているのだ。決められた方法以外のことをやっても何の得にならない」といわれた。

① 問題の発生：イギリスに、新商品の冷蔵庫内カートン流動ラック式ピッキングマシンを見学に行ったとき、その機器の脇に山積みになった段ボール箱があり約 **30%の機器ミスが原因**だったが、責任者は**「ミスを補うためにかかる人件費と導入した運用費用をたして、導入しないでかかる費用と比べたら、もうけが出る」**と説明。この機器を日本に売るために新たに技術提携を進言するか？

② 参加者の意見：物流作業をするに当っての評価を考える必要がある。サービスのレベルに見合ってるかどうか。マーケットがあるかではないか。３０％でもいいのではないか。機械の価格、コストではないか。段ボールの表面に傷を発生させることはないのか。

③ 実際：常温のものでも売れていないので、様子見とした。常温でピッキングし順番に整列するこの装置は、スーパーのセンター等に販売している。現地を見て冷蔵でも動くことは確認した。日本での実績から学んだことは、棚の中の送り出し機構、切り出しは重力にたよっているため、機器本体のコストは安いが、個々の商品に合わせるためすべり面の材料の選択・組合せの調整に大変な時間がかかり、コスト高になっている。確率が悪くても、補正の費用をかけてもトータルメリットがあればよいという英国等の考えが、日本の客層に理解してもらえるか。新商品として認めてもらえるか（ピッキング速度は、この時点では圧倒的に速い）。技術の進歩でカバーできるか。冷蔵、冷凍で、カートンや段ボールに傷がつくか。このミスの割合で、商品の先入先出が守れるか等々考慮した結果である。

④ 関連事例：何故、日本の新技術を使った新商品は、開発・実機投入が遅いのか。一貫パレチゼーションでも、パレットの損失率が日本１０％程度、欧米３０％程度であるが世界的に、行われている。☜日本のマーケットの特殊性が新技術の活用を遅らせている？

３．事例３　旅館・ホテルの搬送システム

物流システム部門を続けていくなかで、石川県能登半島にある旅館加賀屋の増築工事のプロジェクトが設計事務所から入ってきた。主な要求機能は、調理場から、宴会場や新館各階客室向けのパントリーまでを、台車に１客部屋単位１５分単位毎に食事の進行に合わせて該当料理をバックヤードまで運ぶことである。

① 問題の発生：詳細設計を開始すると、経路が左右に曲がっており、分岐方向も左右に分岐しているので、分岐装置や台車の脱着装置が標準化できず、コスト上、製作日程上問題がある。天井走行台車の型式を、レール上に車輪を乗せる方式から、H 形鋼のレールの中を車輪が走る方式に変更してもらえば、左右対称で周辺装置の機構が簡単になる。**以上の苦情＋提案が、下請けからあった**。開発したばかりであった天井走行台車の１号プラントは自動車の生産ラインで、レイアウトは一方通行のものだった。提案を受けるか否か。

② 参加者の意見：時間が無く省略

③ 実際：**提案を受けた。**提案をしてきた下請けは、責任をもって、施工し、テスト場も提供してくれた。汁物や刺身等料理や丸い箸などもふくめて傾斜テストをした。汁入りのこんにゃくが最も滑りやすかった。事前には懸垂式・跨座式のプラスマイナスの再確認、研究所で開発してもらったものを変えていいか、プロダクトデザイナーの意匠との関係は、傾斜を走行する機構（吊っている台車が水平を保てるか）、制御（台車に乗っている料理がこぼれないか等）は基本計画だけで実験・改造も必要なのに納期は守れるか、和服の女性が操作してもらえるのか等の検討をし実施した。プラントは、開業前日に完成し　日本物流管理協議会より、「’９０物流大賞奨励賞」を受けた。

④その他学んだ事：食事を高速で運ばなければいけない理由を、料理長の客先担当者に尋ねたところ、**「食事の味は、60%以上温度で決まる。温かいものは温かく、冷たいものは冷たく提供する事」**といわれた。

まずいと言われていた病院食も最近は搬送台車に温度間仕切りをつけ、搬送中にも、温かいものは温かく、冷たいものは冷やして搬送するようになった。

４．事例４　ロボットの開発と事業化（時間が無く講演省略）

大型構造物用の溶接ロボット開発を担当した後、社として工業用ロボットと極限ロボットのどちらの商品化をすべきかを検討する委員会の一員になり、会として**極限ロボットを販売すると提案した。（その後極限作業用ロボットに名称変更）**。小生としてマーケティングの KPI(Key Performance Indicator)は未作成だが、自社のコアコンピタンス、マーケット、投資合理性、自社の優位性等の面から検討した。その後販売ターゲットを探査中に、原子力発電の年間点検時間による停止時間の短縮のため、点検用ロボットの提案をしたが、「**ロボットを使わなければいけない程危険だと、一般の人に思わせてはいけない**」のでロボットは採用しないと拒否された。それまで電力会社の物流システムの設備には外部電源からの入力端子はなかった。また、日本のソーシャルロジスティクスの**問題点も認識した。**ロジスティクスの場合工事の決裁者が知事であり、利害対象者全体でない。（関西に空港が３つもある、ハブ港湾とスポーク輸送他）県・市の物流センター基本計画の段階で~~ある~~コンサル活動に参加し採用されるのは、メーカや建設業者でなく、コンサル会社のものが、他の案件に提出されたものと金太郎飴であっても採用される。等々。

５．まとめ

　ものごとは宝石のように、当てる光の方向によりいろいろな光り方をする。良いか正しいというのは、当てた一方向のケースのことをいう。それも１か０ではない。

全体で各判断基準を総合的に判断しなければならない。

“物流で、トレードオフと言うのもその一部をあらわしている”

文責　坂巻千尋

月例研究会
第 159 回 技術士包装物流会 関西支部 研究会 食品開発者からみた包装・物流 東洋食品工業短期大学 准教授 宮尾宗央 氏

日時	令和 4 年 2 月 14 日（月）18:00～19:30
方法	Zoom によるリモート開催
参加者	29 名

１．４温度帯毎の新製品開発経験で得られた知見の紹介

「冷凍食品（-18℃以下保管）」

・冷凍用パウチは PET/NY/PE 構成が一般的だが、破袋する／しないは PE 素材の選定が鍵となる。
・製品を凍結する際、機械の出口で製品が - 40℃以下になると著しく破袋率が増えるため、製造ラインの段差を極力無くす必要がある。（レトルト食品に比べ、少々の破袋＝重篤欠点ではない）
・冷凍食品をカルトンに入れる場合、パウチとカルトンのクリアランスが小さい程、破袋率が減る。
・冷凍食品に使用するホットメルトやユポ紙などは冷凍仕様のものを使用する。
・冷凍食品に使用する段ボールは結露やパウチの体積膨張を考慮した設計が必要。
・冷凍食品を電子レンジ対応にする場合、マイクロ波吸収率の違いで素材の温まり方が異なる為、包材内の水蒸気の利用や食材の配置を工夫して加熱ムラの無い設計が必要。

「CVS 向けチルドデザート（10℃以下保管）」

・商品改廃が激しい為、規格容器を使用することが多いが、生産量が多いものは留型作成も可能になり、その場合は、見た目や機能性以外にも店舗配送時や消費者持ち帰り中も考慮した設計が必要。
・コンビニ店舗には番重と言われるトレーに入れて搬送されるが、載せる量が少ないとトレー上で転んで壊れることもあるので、流通での注意も必要。

「レトルト食品（常温保管）」

・レトルト食品包材は 1965 年から普及しているが、これまでに電子レンジ対応になった以外には基本的な考え方は変わっていない。
・冷凍食品と同様、カルトンとパウチのクリアランスが小さい方が破袋し難く、内容物やカルトンへの詰め方によっても破袋率が変わってくる。

・レトルト殺菌時の条件によって破袋や殺菌不良に至る為、注意が必要。
・PP 製容器をレトルトする場合、収縮によって蓋材の張りが無くなるとの知見があるため、ガス充填等が行われる。

「CVS ホットベンダー（60℃以上）」
・コンビニのホットスナックとして調理後に包材無しの状態で陳列販売される製品で、衛生面上 60℃以上での管理が必要となるが、低湿度環境な為、乾燥気味になる。
・実際に開発商品の事例として、販売形態の工夫、安全率を考慮した上での保存性確認、問題点を紹介。

２．東洋食品工業短期大学紹介

兵庫県川西市にある 1 学年 35 名の短期大学で、レトルト釜、無菌充填機、缶詰巻締機等での実習があり、実務に直結した教育が受けられる。社会人や外国人向けの研修も行われている。

３．質疑応答・ご意見

Q：落下テストの破袋状況について、どこがどのように破袋しますか？
A：四方袋で四隅はピンホールが多く、袋内面は 1 ㎠程度抉られたようなものが多いです。
Q：-40℃で破袋率が多くなるというが、そのメカニズムを詳しく教えてほしい 。
A：ガラス転移とは素材の水分量によって異なるが、ある一定温度になると飴や鰹節のように硬くなること。ソース等の液物は常温や-20℃では流動性があるが、-40℃になるとカチカチになる。冷凍食品は不均一に凍り始め、出張ったところがあるとそこが外部と接触して破れる。
Q：ガラス転移は水分活性と似たような原理ですか？
A：そうです。
Q：学校では人材育成としてどんなところに力を入れているか？
A：包装食品を中心に教育しており、食品会社で開発するには十分なレベルに育成している。
Q：学校の男女比、就職先の状況は？
A：男女割合は 8：2 で、就職先は食品・包装関係が 8 割、2 割はそれ以外となっています。
Q:これからの包装業界の人材育成として、大学に食品包装専門の学科を作る等検討されていますか？
A：容器メーカーに採用される学生は容器知識よりも食品の知識を評価されており、容器の知識は会社に入ってから教育するというところが多いです。そのため、容器包装中心の教育を受けても就職先がないので、学科を作る検討はしていません。
Q：食品メーカーはこれから新素材や環境対応製品の導入を検討していますか？
A：食品は基本的に低価格なものなので、高級素材の使用は進んで導入する事例は少ないですが、例えばレトルト食品のメーカーでは、相当苦労して電子レンジ対応化を進めています。これは環境対応の為でありますが、このようにルールや環境が変わったときに新素材の導入検討はあると思います。
Q：レトルト食品は常温流通ですが、氷点下の環境で破袋が起きてクレームになる事があります。このような場合、どう対処されていますか？

A：物流や店舗での取り扱いに注意してくださいと言うしかありませんが、実際に温度によってこのように破袋するといったレポートを作成して、予めユーザーに啓蒙しておいた方は良いでしょう。

Q：業務用レトルト食品はカルトンに入っておらず、大袋が多いですが、突き刺しによるピンホールはありませんか？

A：パウチは使用状況に合わせて包材設計を行っているので、ピンホールの事例は少ないです。ピンホールが起き易い環境で使われるものは耐ピンホール性を持たせて対応します。

以上

（文責：技術士包装物流会　関西支部　平田達也）

月例研究会
第 160 回 技術士包装物流会 関西支部 研究会 ”ＡＩ”画像認識の現場から考えた日本”ＩＴ”の課題と対策案 日本包装専士会　関西理事 清水太一 氏

日時	令和 4 年 4 月 14 日（木）18:00～19:30
方法	Zoom によるリモート開催
参加者	29 名

１．講演要旨

・講師は文系ながら、これまで開発営業に従事されてきたため、以前、現在に至る AI の潮流を説明されたことがあり、今回はその資料の中から抜粋して説明された。
AI はスマートスピーカやロボット掃除機で利用されている。今までは遊技機パチンコなどが AI を牽引してきた。事例として、ディープラーニングおよび過学習のデモを紹介された。例えば、お弁当の検査やかつお節の形状の判定などである。ただし、AI は判定精度としては 100%ではない。そのため、日本では進まない面がある。理由としては、日本は正解率 100%でないとならない、という体質がある。これが進みにくい原因である。AI の利点は大量にデータを処理できること。デメリットは結果に至るまでの過程が出せないことである。詳しくは、ＡＩが急激に進んだ立役者である Fei-Fei Li の動画をご参考のこと。

・人口知能のニューロンの原理とその事例として、手書きの画像認識のニューロンを例に挙げ、「教師あり学習」（学習データに正解を与えた状態で学習させる手法）と「ハイパーパラメータ」（推論や予測の枠組みの中で決定されないパラメータ）について説明された。基本的には深層学習は機械学習の手法の１つで、ニューラルネットワークの層の数は一般的には 3 層ぐらいまでは機械学習であり、4 層以上を深層学習と呼んでいる。つまり、人間がデータの特徴を判断するものが機械学習で、機械がデータの特徴を判断するものが深層学習ということである。
ディープラーニングの畳み込みニュートラルネットワーク（以下、CNN）とは、元の画像データの区画とカーネル（階層型に設計されたオペレーティングシステム（OS）の中核となる部分）との行列演算を行った結果を出力としていく処理のことをいう。CNN では『S 層』を『畳み込み層』として、『C 層』を『プーリング層』として実装しているため CNN は画像認識に適していると言われプーリングにより画像の最大値や平均値を取り、画像の輪郭のコンストラストを抽出する。

・インダストリ 4.0（ドイツ）およびソサエティ 5.0（日本）の新社会の基盤となる技術が５G 通信社会であり、Iot で全ての人とモノを繋げる。大事なものはインターネットであり、データが繋がらないと意味が無い。5G はファーウェイ（中国）が特許を押さえており、諸外国は 6G に注力している。
クラウドは、インフラやソフトウェアを持たなくても、インターネットを通じて、必要な時に必要な分だけ利用する仕組みで、パブリッククラウドおよびプライベートクラウドの種類がある。パブリックは誰でも利用できるサービスで、プライベートクラウドは自社ネットワークで利用するためのインフラのことである。近年のクラウドサービスはコストパフォーマンスも良い。

・ＡＩの顔認証システムは、画像内の顔と思われる部分を抜き出し、顔面画像データベースと照合して識別する原理である。ＮＥＣの認証システムは世界最高精度で、双子でも、厚化粧や整形をしていて

も、骨格情報の組み合わせ（例えば、指紋、網膜、ほくろの位置等）で識別可能で 3000 万人のデータベースでも 1 秒で照合できる。
産業用ロボットには、共働ロボットもあるが、効率を求める工場ではすべてロボットでＡＩ稼働となっている。

・現在の自動車の自動運転技術はレベル 3 であるが、自動運転技術が必要となる地方における有効性が今後の課題となる。
・ドローンについては、近年、空撮映像が多くなり、この 5 年ほどで急激に発展している。ＪＤＩ（中国）が安定して飛ぶコントローラを作り、これが世界的に圧倒的に販売されている。オリンピックの撮影もＪＤＩである。ドローンと携帯電話の技術が似ていると言われ、そのため広東省深センに携帯メーカーが集まり発展した。
・フィンテックの中の暗号資産では、ハッシュ関数がキーテクノロジーである。不可逆性なので暗号解読が困難である。これらの技術が仮想通過に使われている。なお、ブロックチェーンにより取引されているが、計算量が多いためプルーフオブワークの処理により膨大な消費電力がある。マシンスペックも必要である。
次世代型店舗やＶＲについては、10 年前から相当進んでいる。ポケモンＧｏの事例などを紹介された。
・スマートシティの事例として、エストニアでは電子政府が設立されており、物理的な国が無くても運用ができる。すべてカード 1 枚で運用できるようになっている。
・IoT に関してコマツの事例を紹介された。元々は盗難対策であるが、現在は、ハードからサービスへの商売を替えている。モノからコトへ変革している。また、農業の働き手が少ない。平均年齢は 66.8 才であり、ＡＩが切り札であると言われている。スマート農業への進化が進んでいるヤンマーやクボタの事例を紹介された。法律が変わり、企業でも農業が出来つつある。
・キューピーのＡＩ化の計画を説明され、担当者によれば AI 化は大変であったとのこと。現場では AI 用のデータがないところから始まる。そこで、現場の手を付けられるところから導入した事例を説明。現在も組織全体で AI 化を進めている。
ビッグデータの不正利用としてリクナビを紹介された。ニュースになった就職内定の選別情報である。すなわち、AI は使い方次第では大変危険である。使い道を間違えると問題である。
・サイバーセキュリティの重要性の事例として、日立のサーバダウンを説明された。WannaCry によるマルウェア攻撃である。企業の規模が大きいため、セキュリティ対策が間に合わなかったとのこと。総出 3 日で仮復旧したとのことである。防御策として一番の行為は LANWAN に綱がないことが効果的である。しかし、AI で接続は必須であり、矛盾の世界である。その他、セキュリティの事例を幾つかご紹介された。
GAFAM を紹介された。Google は広告で、Apple はブランド化で収益を上げ、Amazon は電子商取引の中の AWS(ｱﾏｿﾞﾝ･ｳｪﾌﾞｻｰﾋﾞｽ)で利益を上げ、株式配当はしていない。Facebook は 36 億人の SNS 個人情報を持ち広告で利益を上げている。
国内の人口減の影響は、労働人口の減少だけでなく、併せて購買力も減り税金も減る。さらに、韓国、台湾、中国も人口が減少しているため、将来的には労働力の取り合いになる。
・ＩＴベンダーの事業事情として、海外はパッケージ売りに対し、日本はカスタマイズ要求が強い。要は、日本的仕様にすると、コストが合わなくなる。また、米国のＩＴ技術者は一般企業に多いことに対し、日本は少ない。
・SIer（システムインテグレータ）の現状について説明された。1990 年代に IT エンジニアが不足した。IT 化の加速に人員が追い付かなかった。しかしながら、現在も養成する仕組みはあまりない。今後の日本で心配されるところである。そこで、中堅社員の活用が必要である。自社 IT 技術者の育成が大事である。細々としたことはベンダーに投げればよい。また、外部に投げるとノウハウが出て行ってしまう。そのため、社内で取り組む必要がある。全体の知識レベルを上げて、慣れる必要がある。過去、進歩はパチンコ台やゲーム機などが引っ張ってきた。要は、楽しみながら、親しみやすいように考えていくことが大事ではないだろうか。

２．質疑応答

・弁当異物検知は実用化されているのか？
⇒使われている。コストがネック。時間と共にコストは下がっていくので活用範囲は広がると思う。今日の資料も 3，4 年前なので流れが速い。

・ロボットスーツとは？
⇒持ち上げる時の補助ロボットのようなもの。

・農業の高齢化について。日本は小規模の農業が多い。どの程度の進行状況なのか？
⇒年より農業法人が合法化された。これが大きい。個人の田畑を企業として一緒に行うことが可能となった。クボタ、ヤンマーが進めている。農業機械のサブスクリプションを行っている。農行関係の会社はかなり力を入れている。仮題は価格。但し、農業として考えると導入せざるを得ないのでは?とも思う。ドローンの操作も手動よりも自動の方が安定する。技術はかなり出来上がっている。

・3 年間での技術構築に感心した。高度成長期にいたので、ほとんどが QC などの資格取得が大半だった。これらが現場を作ってきた。今後は異なるかもしれない。今後はどうすれば良いのか？
⇒ベンダーが開いている講習会もある。あるいはホームページを作るなど、興味があるところから入ることが良いのではないかと思う。個人の経験で言うと、技術者のセンスが大きい。年齢もあるが、センスがある方が強いと思う。個々人の論理性でプログラムのスクラップビルドがかなり変わる。60 才からでも可能である。

・IT を進めないとならないが、なかなか進まない。何がネックとなっているのか？SI とメーカーとのコミュニケーションが重要だと思う。
⇒両方わかる技術者が必要だと思う。それがないと進まないと思われる。頼む方と頼まれる方のお互いが分かっていない。実働は SI 部隊に投げている。相当苦労したようである。今も苦労している。人を育てるのは 3，4 年
かかる。問題は、そういうチャンレンジや知識経験の人も少ない。そのため、自分で勉強するしかないかもしれない。SIer と契約しているのでそれらを使って、自前で作るようにしないとならない。そうでなければノウハ
ウが全部出ていく。

以上

（文責：技術士包装物流会　関西支部　森川 亮）

月例研究会
第 161 回 技術士包装物流会 関西支部 研究会 オフセット枚葉印刷機を中心とする紙関連機械の技術に関して 三菱重工機械システム㈱／技術士（機械部門）藤本信一 氏

日時	令和 4 年 6 月 20 日（月）18:00～19:50
方法	Zoom によるリモート開催
参加者	28 名

1.はじめに

講師は、三菱重工(株)へ入社以来 30 年以上、オフセット枚葉印刷機の開発に携わってきた。印刷は、画像を効率よく複製する技術である。同じ情報を多量に製造できる方式として大量消費時代をオフセット印刷機が印刷産業の伸長を支えてきた。ところが大衆であるエンドユーザーニーズの多様化や個別化により、印刷物の小ロット多品種に対応した製造方法として様々なデジタル印刷機が増えてきている。

今回は、紙製品としての印刷物に要求される機能・品質・生産コストと技術との関係を、オフセット印刷機の説明を中心に、お話しする。

2.印刷市場と印刷機械需要と動向

印刷業界は景気の影響を受け易く、電子情報機器とインターネットの普及により年々需要が減っている。高品位印刷に対応した枚葉印刷機を開発生産しているメーカーは世界に 5 社あるが、2008 年のリーマンショック以降、苦境が続いており、各社とも事業 M&A などで対応せざるを得ない状況となっている。

近年、産業の変革・合理化が進み、紙媒体減少・デジタル印刷が増加している。その要因として、「電子編集された情報は電子媒体で活用されること」、「多品種・小ロット化でオフセット印刷会社への仕事依頼が減少したこと」、「デジタル印刷機をデザイン会社等が導入したこと」、「デジタル印刷機はオフセット印刷機のような運転スキルが不要なこと」などがある。

3.印刷の概要

三菱重工・リョービ MHI で製造する印刷機には、オフセット枚葉印刷機(RMGT)、商業用オフセット輪転機(三菱)、新聞用オフセット輪転機(三菱)などがある。

オフセット印刷は、版胴上に形成された画像が、一旦ゴム胴に転写された後、用紙に印刷されるため、版と紙が直接触れないことが特徴である。非常に鮮明な印刷が可能で、版が直接紙に触れないことから胴の磨耗が少なく、大量印刷にも適する。

その他の印刷プロセスとして、凸版印刷、凹版印刷、スクリーン印刷、及びデジタル印刷等がある。

4.インキ乾燥と色の管理

インキの種類毎に固化原理が異なる。オフセット印刷用インキの乾燥メカニズムでは、「化学反応（樹脂の重合）による固化」、「加熱」、「浸透」に大別される。

人間の目に見える光（電磁波）の周波数は 380nm～780nm である。その再現方法には、光の 3 原色を

混合して色を表現した「加法混色」と、色材の色を混合して色を表現した「減法混色」がある。
　再現した色を管理する際には、「階調と濃度」、「濃度管理」、「色の分光スペクトルによる管理」、「均等色空間による色差の管理」、「CMS によるデバイス間再現域（ガモット）補正」などの考え方を用いて管理している。

5.枚葉印刷機と包装・段ボール印刷

　オフセット枚葉印刷機は、給紙部、見当部、印刷部、及び排紙部から構成される。標準的な印刷作業は、見当合わせ、色合わせ、刷り出しからの濃度変化対応などがある。
　パッケージ・特殊印刷向けの印刷機構成では、多色機・コータユニット及び乾燥装置が必要となり、特に乾燥装置としては、UV 乾燥装置がトレンドである。
　枚葉機はダンボールを印刷する手段として有用であり、特に山数が多いほど厚みの変形が小さくなり、品質確保し易くなる。

6.まとめ

　オフセット印刷は経済性と品質のバランスに優れ、商業印刷の基軸となっていたが、プレスとプリプレスのデジタル化やデジタル情報の電子媒体化に伴い、衰退期を迎えている。
　一方、包装印刷については、最大 1mm の紙厚の高精度印刷（写真品質）を再現できることから、枚葉印刷機はパッケージやダンボール用の印刷機として活用されている。
　業界では、コスト低減や環境性を求める外圧に加え、消費者ニーズの多様化による多品種・小ロット化傾向が加速している。その結果、枚葉印刷機は他の方式の印刷機と同様に、準備時間短縮、損紙低減、操作スキルレス・知能化が求められており、火急の課題となっている。

7.質疑応答・ご意見

Q：両面刷りの高級印刷の事例があったが、食品に使用する場合に衛生面や裏移り等の問題があるが、今後展開はあるのか？
A：現在、食品用パッケージでの採用事例は多いが、印刷面と食品と触れるものはあるかどうか知りません
Q：QR・AR コード印刷でデジタルとの連携がこれから増えてくるが、今後、食品のトレーサビリティ（製品の行方、鮮度管理等）にも対応できるようになるか？
A：オフセット印刷は同じ柄をいかに早く印刷するかを求められているので、個別印刷はデジタルでないと厳しいかと考えられる。ただ、印刷時に印刷番号を振り、エラーが検出された番号品を後で抜く等は行っている
Q:印刷機にＡＩを取り入れることは考えられているのか？
A:その未来しか考えられないが、現状は中々うまく進んでいない。これから印刷業界はオペレーターが不足するので、ボタン一つで印刷できるような仕組みにするしかないと考えている。

以上

（文責：技術士包装物流会　関西支部　平田 達也）

月例研究会
第 162 回 技術士包装物流会 関西支部 研究会 無菌充填技術が変えたペットボトル市場の産業組織論的分析 ～廃棄物問題を背景にして～ 小林技術士事務所／技術士（経営工学部門）小林光 氏

日時	令和 4 年 8 月 25 日（木）18:00～19:00
方法	Zoom によるリモート開催
参加者	30 名

1.はじめに

講師は大塚化学食品研究所に入社後、大塚食品(株)へ移籍し、鳴門工場、滋賀工場長、食品技術部長、上海・インドへの赴任等を経て今年帰国し 38 年間在職した当社を退職し、技術士事務所を開設した。大塚化学食品研究所時代にハイバリアの製品に取り組んできたが、様々な問題があり苦労した経験がある。また、様々なパッケージの仕事に取り組んできたが、使い終わった後はゴミになってしまうことからゴミについての関心が高まり、個人的に神戸大学で社会人大学生として修士課程（経済学研究科）にて学んだ。

日本の昭和 30 年代は対面販売が日常的であったが、その後、陳列販売に移行することによって包装の役割が大きく変わってきた。高度経済成長に伴い、大量生産・大量消費・大量廃棄が当たり前になり、枯渇資源の大量消費・地球温暖化・廃棄物問題などにより、循環型社会の構築が必要となっている。

今回は講師の修士課程での研究内容であるペットボトル市場について報告する。

2. ペットボトル市場とインラインブロー成形無菌充填システムについて

1982 年にペットボトルが導入され､1996 年小型ペットボトルの導入と､PET の使用量が大幅に増加した。その過程で、成形されたペットボトルを工場まで運び充填するという従来方法から発想を転換し、ペットボトルの基となる「プリフォーム」を工場に運び、工場にてペットボトルに成型して充填するという、「ペットボトル飲料無菌充填システム(以下、当システム)」が開発された。

当システムは 1997 年から 2013 年の 17 年で 41 台導入された。海外の設備も考えると更に多くの設備が導入されたと推測される。当システムの導入は、食品安全上の向上だけでなくトラック台数の大幅削減にも繋がり効率的にも劇的に向上した。1997 年から 2012 年にかけてペットボトルの軽量化にともない大幅な樹脂使用量の削減に繋がったことが推測される。当システムの場合は常温で充填できることから、耐圧性や耐熱性が必要なくなり、それがボトルの軽量化とコストダウンにも繋がっている。

3. 研究内容について

行政によって容器に対する様々な先行研究があり策定された法律の評価があるが、民間の研究はほとんど実績が無かった。民間での研究実績が無いことから、経営的側面でどのように寄与しているかの研究に至る。主要ペットボトル購買先の工場立地と、ボトリング工場の立地の推定をから、効果の試算を実施した。

運賃については、各陸運局が発表していた運送原価の資料を基にした。NC 社でみると、当システムの導入により、230 百万円のコスト削減に繋がり、2012 年ではトラック台数で 181,851 台数の削減に繋がったと試算された。
当システムとホットパックの設備投資の差異についてヒアリングを実施した結果、平均 1,925 百万円の差があることが分かった。当システムにより削減された金額として、樹脂の削減と輸送費の削減金額を試算した。設備投資を 10 年償却と仮定すると、削減金額で償却金額を充分にまかなえる試算結果となった。

4.最後に

環境配慮設計（DfE）対応が必須という社会環境の中で、当システムで生産される製品は、ゴミ発生抑制に貢献しているというポジティブなメッセージを消費者に強く発信できるメリットがある。コストメリットとは別に、「軽量化・運賃削減のコストダウンと消費者へ DfE のアピール」という、金額に算出され難いメリットも生まれた。また、ペットボトルのデザイン性等のマーケティングが功を奏して、急速に当システムが受け入れられたと推察された。
その結果、清涼飲料水メーカーが内製化するようになり、メーカー製ペットボトルの流通量が激減し、日本のガラス瓶トップシェアの NY 社が市場から撤退することになり、ペットボトル市場の産業構造が変化したと結論付けたい。

5.質疑応答

Q：上海やインドでの経験から日本とのビジネスの考え方の違いについてどのように感じたか
A：例えば何か失敗した場合、日本人の場合は自ら名乗り出るが、外国人の場合は自分から名乗り出てくることはほとんど無く悩みの種となった。上司への報告に対する報奨金制度の導入などで対応をした。日本でも研修生を受け入れている会社などは、考え方を変える必要があると感じた。
Q：この無菌充填システムが導入された際、製造現場でリアルタイムにて見ていた者として、当時の驚きと感動は忘れられない。この「ペットボトル飲料無菌充填システム」の発想はどこからきたのか。
A：残念ながら、情報を有していない。
Q：メリットが大きいと思われるこの無菌充填システムですが、導入していない例はどのようなところがあるか。
A：小規模な事業者は 30 億円の投資が厳しくホットパックを利用している。カゴメなどのトマトジュースはホットパックを利用しており、中身によっても変わってくるのではないか。

以上

（文責：技術士包装物流会　関西支部　板垣 大介）

月例研究会
第 163 回 技術士包装物流会 関西支部 研究会 包装技術と再生可能エネルギーへの展開 大日本印刷㈱／技術士（経営工学部門）金井満 氏

日時	令和 4 年 10 月 17 日（月）18:00～19:30
方法	Zoom によるリモート開催
参加者	26 名

1.はじめに

講師は、大日本印刷会社に入社以来、軟包装開発、産業用包材・部材の技術・開発・営業等の業務に従事されたのち、新設されたエネルギー関連事業部に異動され、営業業務を経て、現在は事業部の戦略立案、協業案件の　交渉、システム（仕組み）検討等の業務に携わられており、技術、開発、生産、営業企画など、幅広い領域での知見を持たれている。

今回は、COP21、COP26 に代表されるように、世界的な脱炭素への動きが加速している中で、包装技術、とりわけコンバーティング技術の役割と、その活用、展開についてお話しされた。

2. 包装技術とは

包装の主要分野である食品サプライチェーンのそれぞれのステップで様々な包装が行われているが、サプライチェーンを把握して包装する技術が求められる。製品保護機能のほかに包材製造、充填・包装、物流、陳列、環境など、多角的な側面から包装設計の最適化を図っていくことが重要である。

コンバーティング技術　（原材料を何某かの加工を施すことで機能を発現させる技術）は包装における重要技
術の一つであり、コンバータとしては、どの様に作るかが、差別化要素として重要である。今回の講演の主題は、コンバーティング技術に関するものである。

主なコンバーティング技術として、ラミネート／コーティング／製膜／成形などに関して、それぞれの機能・特徴などに応じた分野・用途で利用されている。

3. コンバータ、材料メーカーの注力課題

コンバータが見る今後の注力分野は、脱炭素、環境、グリーン、ヘルスケア、DX 等を成長事業とする企業が殆どであり、SDGs やカーボンニュートラル等の持続可能社会を意識した方向性を示している。中期経営計画などに反映させた取り組みを行う企業も多数みられ、世界的潮流になっている

4. 世界の環境課題への対応 カーボンニュートラル（ネットゼロ）

世界の環境課題実現への対応として、①持続可能な開発目標（SDGs）採択：2015 年、②COP21：2015 年 12 月、③COP26：2021 年などのイベントがあり、世界の平均気温の上昇を 1.5℃に抑える努力目標を追及するなど、カーボンニュートラルを強める内容を採択。また、1.5℃以内という目標達成の為には、2050 年近辺までのカーボンニュートラル（CN）が必要とされている。CN に向けて、米、中、EU、英、日など主要国／域で CN 達成年、エネルギー政策、輸送、社会インフラなどに関した目標や施策が打ち

出されている。
　また、IRENE は、2050 年気温上昇 1.5℃ 以内に向けた道筋として、6 つの技術（再生可能エネルギー、エネルギー効率化、電化、水素、化石燃料ベースの CCS、再生可能エネルギーベースへの BECCS）をあげている。
　2050 年の CN 達成に向けたロードマップが IEA から出されており、分野別（電力、工業、輸送、建物など）排出量削減ロードマップも出されている。CO2 の確実な捕捉が重要である。

5.ネットゼロへの道筋

1)再生可能エネルギー

　再生可能エネルギーは、実質、温室効果ガス排出のゼロになるエネルギー（排出する場合は、森林吸収とのバランスをとることでゼロ達成）を言い、広義には水力も含む。
水力発電が発電容量は多いが比率は減少傾向にあり、太陽光発電、風力発電が量、比率共に増加。バイオエネルギー発電も増加を見込んでいる。
　太陽光発電の国別導入量（2020 年）は、中国、米、ベトナム、日、独の順位になっている。今後も世界的に継続的に増加し、2025 年には 200GW を超える導入量になる予測である。
太陽光パネルには、封止材、バックシート、フロントシートなどにコンバーティング技術の活用領域があるが、パネルメーカーは世界トップ 10 社中、実質 7 社を中国企業が占めている（2019 年）。日本企業はほぼ撤退しており、それに伴い、バックシートや封止材などの部材製造国内企業も減少している。また、パネルのライフサイクル上の課題に対して、欧州では回収・再利用に対して WEEE 指令に基づく制度設計が行われている。その他の国では法制度は未整備である。日本では環境省が「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）を平成 30 年に出している。
　風力発電は、多くの利点があるが、ブレード（回転翼）による低周波騒音、ブレードの腐食など課題も多く、洋上風力に期待がかかっている。

2)電化

　CN に向けた電化の潮流は戻らない。電気の“源”が重要であり、本来的には脱炭素化された電力による電化を進めることが必要である。
　主な電化の例として、モビリティ関連では BEV（BatteryEV）、PHV（プラグインハイブリッド）、HEV（ハイブリッド）車、FCV（燃料電池車） の導入促進 など、その他分野では IH ヒーターへ化やヒートポンプ式電気給湯器などがある。
　なお、モビリティ関連では、各国政府は、ここ 10 年程度でガソリン車比率の大幅減少、又は、ゼロ化の政策を打ち出しているが、世界（特に欧州）では HV、PHV は環境対応車と認めない風潮にある。
　モビリティの電動化用電池として、リチウムイオン電池は大きな成長性が見込まれる。リチウムイオン電池の中でラミネート型電池はラミネートフィルムを冷間成形した中に電解液、セパレータ等を封入するもので、コンバーティング技術が活用されており、スマホ、タブレット、電子タバコ、EV 車などに利用されている。
　EV 用バッテリーに関しても廃棄問題がクローズアップされており、EU ではバッテリー規制案が公表されている。また、バッテリーのカーボンフットプリント算定試行も行われている。
　また、燃料電池の特徴、種類、世界市場予測などに関する解説が行われた。

3)CCUS/メタネーション/水素/人工光合成

　CCUS は Carbon dioxide Capture（捕捉）、Utilization（利用） or Storage（貯蔵）の略称で、火力発電所や工場等からの排気に含まれる CO2 の分離・回収、資源としての有効利用、または、地下等の安定した地層中に貯留する技術である。
　CCUS を進めることで、①CO2 の大幅な削減が可能 ②炭素の循環利用（カーボンリサイクル）が可能、③再生可能エネルギーの余剰電力の貯蔵が可能、といった利点がある。CCUS 活用事例として、CCUS+エネルギー効率化：廃プラ利用の鉄鉱石の還元、メタネーション、人工光合成、水素化、合成燃料化、プラスチック資源化などに関する最新の技術開発状況などについて解説された。

6. 再エネへのコンバーティング技術の活用

太陽光発電パネルでは、封止材、バックシート、フロントシートなどに求められる保護機能、軽量化への対応としてコンバーティング技術が用いられている。

風力発電では、ブレードなどの補修用テープなどの実用化例もある。

リチウムイオン電池では、ラミネート型外装材の必要機能である成形性、絶縁性、シール性、ラミネート強度安定性、耐電解液性に対応した素材及び積層技術が活用されている。

燃料電池部材の電極膜部材などにも、素材及び積層技術が用いられている。再エネに向けたコンバーティング技術は、コンバータだけでなく、素材、フィルム、コーティング剤、加工機械など多くの分野の企業が関わっている。

7. まとめ

仕様設計と言うと、層構成・材質選定と思われがちだが、 コンバータとしては、どの様に作るかが、差別化要素として重要である。

太陽電池やリチウムイオン電池を製造している企業は、中国、韓国がメインになっている。中国や韓国にも当然にコンバータは存在しており、彼らとの競合の中で日本企業が優位性を維持していくには、材料、装置をどの様に作るか、それを組み合わせてどの様に作るかが、重要な差別化要素になっている。

8. 質疑応答・ご意見

Q：コンバーティング技術は幅広いと思うが、食品分野に拘らずに、今後進化・成長していきそうな技術分野について、講師の考えを教えていただきたい？

A：先日の東京パックで、ノンソルラミ、コーティング等の出展が見られたが、劇的に大きく技術分野が変わるとは思われない。もちろん、接着剤なしでの貼合などの開発も一部で行われてはいるが、主流は従来技術分野において、いかに作りやすく機能付与ができるかというところと考える。

Q：太陽光パネルはこの 10 年で非常に増えてきたが、パネル寿命は延びてきたのか？　それともリサイクルに向かうのか？

A：25 年から 30 年前にトップ企業に名を連ねていた中国企業で、現在は存在しない企業もある。どのようにリサイクルしていくかが、メーカーや設置業者も含めて業界としての重要課題である。国の主導が必要と思う。

Q：CCUS、人工光合成の実用時期は？

A：2040 年ころと思われるが断定はできない。展示会には出展されており、技術面では一定の水準になっていると予測される。但し、コマーシャルベースに乗るのか（コスト面など）がポイントになる。

以上

（文責：技術士包装物流会　関西支部　高垣 俊壽）

月例研究会
第 164 回 技術士包装物流会 関西支部 研究会 「江崎グリコ（株）の原料調達・物流の改善について」他 前 江崎グリコ㈱ 執行役員 品質総括責任者／技術士（農業部門）宮木康有 氏

日時	令和 4 年 12 月 10 日（土）17:00～18:30
方法	会場（KITENA 新大阪）及びリモート方式（Zoom）の同時開催
参加者	27 名（会場参加；13 名、リモート参加；14 名）

1.はじめに

講師は、江崎グリコ㈱（以下、当社と記す）に入社以来、冷凍商品開発、食品商品開発、基礎研究の業務に従事された後、品質保証部長、執行役員商品開発研究所長、執行役員品質総括責任者を歴任され、本年 6 月に当社を退社された。また、講師は R&D（商品開発）に携わった期間が長かったこともあり、商品開発の過程で必要と判断されたため、日本糖尿病学会や日本小児保健学会にも入られている。

今回は、講師が当社在籍中に関わりのあった業績から、令和 2 年度グリーン物流パートナーシップ優良事業者表彰“経済産業大臣表彰”を受賞された「原料調達・物流の改善」、及び当社品質保証体制・取組みについてのほか、物流博物館を訪問された際のご感想、ならびに当社退職後に行かれた欧州旅行にて体験された貴重なトピックスについてお話を頂いた。

2. 江崎グリコ㈱様の会社紹介

当社は大正 11 年（1922 年）2 月に創立し、企業理念「すこやかな毎日、ゆたかな人生」の下、国内事業として菓子、冷菓、飲料、加工食品、牛乳・乳製品、食品原料の製造・販売を行っている。また、海外事業を 12 か国にて展開し、菓子事業を中心に市場を拡大している。

3. ＶＭＩセンター導入による調達物流の高度化
～食品業界での持続可能な物流モデルの構築～

(1) 取組み背景

ＶＭＩは Vendor Management Inventory の略で、仕入先管理在庫のことである。取組みの背景として、以下の 3 つの課題がある。

・物流課題（物流クライシス；輸配送・倉庫の慢性的な労働人口不足、ドライバー高齢化、重筋作業・待機時間問題など
・社会問題（SDGs など）
・業務課題（SCM 部門の挑戦課題；高まる品質要求、増え続ける製品数とレシピ、早い消費者デマンド変化、生産の最大化と柔軟性、環境保全など）

(2) ＶＭＩの基本構想

ＶＭＩのイメージとしては、航空会社が運用上の拠点として利用する「ハブ空港」のようなもので、従来の「小ロット・多頻度配送」から、「大ロット輸送×高積載率配送」への転換が基本構想である。

具体的には、当社契約の K 倉庫に、各サプライヤー様からの原料を集め、それらの原料を毎日、各工場に配送する。

サプライヤー様は16社、原料アイテムは170SKUほどである。

(3)受発注・在庫管理・配送プロセス

受発注の具体的モデルとしての流れは、13週前に生産計画を立て2週前に確定する。それを元に6週前に原料使用計画を立て、各サプライヤー様に連絡し、各サプライヤー様は自社判断で生産・補充計画を立案し、ＶＭＩセンターへ連絡する。その後、当社は2週間前に確定発注する。

(4)成果の検証

ＶＭＩの定量的成果として、工場荷受回数が34%減りCO2は75%削減できた。また、定性的成果として、ＶＭＩ倉庫への移送回数が削減し、コストメリットが出つつある、等のお取引先様からの声がある。さらに、工場担当者からは細かい原料がまとまってくるので便の到着予定を心配しなくなった、等の工場担当者からの声があった。

(5)Next Step 今後に向けた活動

更なる効果創出に向けて、関東ＶＭＩセンターでは対象ＳＫＵの増加と帰り便の活用などを推進している。

また、関西圏に隣接した7工場を候補として関西ＶＭＩセンター開設に向けて活動を開始する。その場合、対象サプライヤー様は20社となる。

(6)ＶＭＩ取組み普及に向けてのポイント

本取組み推進におけるポイントと工夫として、以下の2点を挙げられた。

① 準備から運営までの協力関係により、社会課題解決に向けた共感を得られたこと。
また、共同作業によるルール、プロセスの策定と合意を得たこと。

② 成果の評価と改善として、「グリーン物流」経済産業大臣賞を頂いたことにより、多くの業種業界で同様の取組みによる物流改革が期待できる。

4.当社の品質保証体制・取組みについて

当社は、独自の品質マネジメントシステムを構築されており、川上から川下までの品質を確保している。当活動は、各部門が活動内容を定期的に報告し、活動の妥当性を評価し、改善すべき課題を明確にして修正、是正を指示するPDCAサイクルの中で継続的改善を行っている。

また、品質リスク情報管理システムを構築・運営することによって、品質的な不具合を事前に防止している。例えば、毎朝、前日までの品質情報を関係部署で共有することにより不具合の予兆を察知している。原因を特定したことにより早期に対応できた例として、某小売店での製品の荷扱い不良の特定を事例として挙げられた。

5.物流博物館訪問について

品川駅（高輪口）から約10分のところに物流博物館がある。当館は日本通運（株）及びグループ企業の企業博物館ではあるが、企業色はなく物流全般について紹介されている。昭和世代には懐かしい映像、物品が多く、日本の物流の歴史を知るためには参考になることが多いため、品川近辺に行かれた際には、立ち寄られことをお勧めする。

（ご参考：物流博物館（lmuse.or.jp））

6.欧州旅行でのトピックス

講師は本年9月に当社退職記念として、ご家族で欧州旅行に行かれた。フランスのリヨンでは、集団スリに遭うという体験をされた。その時の手口から、警察から被害届の証明書を入手するまでの御苦労についてお話頂いた。また、講師が警察署で長時間待たされた間に、訪れた市井の人々の観察などもご報告頂いた。

7.質疑応答・ご意見

Q：ＶＭＩセンター導入は物流業界として画期的なシステムと思うが、当システムはどなたが構想・実現されたのか？

A：他社様の事例を元に当社に合うように構想したと認識している。例えば、大手洗剤・化粧品等メーカーK社様、大手コンビニエンスストアＳ社様、大手ハム会社のＮ社様などである。
Q：共同配送のコストは、サプライヤーが支払うのか？
A：ＶＭＩ拠点倉庫が支払っている。
Q：品質保証について、小売店別のクレーム発生件数を集計されているのか？
A：クレームデータは関連部署で共有されている。クレームは1PPMを目安にしており、それを逸脱した場合、原因調査として小売店別に集計できるようになっている。
　クレームは現象面を正しく捉えることが重要と考える。今後は目安を1PPMより下げることが必要かもしれない。

以上

（文責：技術士包装物流会　関西支部　真野 仁孝）

組織
2023 年度 JPLCS 本部体制案

2023 年度　本部役員名簿（案）　　敬称略　順不同　（2022 年 12 月 31 日）

役　職	氏　　名
会長	青木規明
副会長	坂巻千尋（包装担当）、真野仁孝（関西支部）
本部理事	橋本香奈、尾立良次、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、吉田存方、下村充、尾崎尚武、**河野ゆかり**、沼澤朋子、北松彦、高垣俊壽（関西支部）、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）
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、西襄二

（注）　下線太文字は本年度新任役員を示す。

2023 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	金井満部会長
	橋本香奈副部会長
	尾立良次理事、松原弘明理事、沼澤朋子理事
研究部会	**成田淳一部会長**
	（調整中）
	久保田毅理事、藤井純二理事、板垣大介理事（関西支部）
事業部会	**坂巻千尋部会長**
	尾崎尚武副部会長
	太田進理事、山下啓理事、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）、吉田存方副部会長
	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、平田達也副支部長
	高垣俊壽理事、森川 亮理事、野々山和行理事、板垣大介理事
受験対策委員会 （本部、関西支部）	橋本香奈委員長
	平田達也副委員長（関西支部）、久保田毅副委員長
	金岡節男委員、成田淳一委員、山下啓委員、 野々山和行委員（関西支部）、北松彦委員

（注）　下線太文字は本年度新任担当を示す。

［関西支部］

2023 年度　関西支部体制

役　職	氏　　名
支部長	真野仁孝
副支部長	松永敬二　平田達也
理事	高垣俊壽　森川 亮　野々山和行　板垣大介
本部及び支部相談役	五十嵐清一　前田一也
監　　事	宮木康有（本部監事）　廣島真一

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
受験対策担当	高垣俊壽　平田達也　野々山和行
包装専門企画担当	高垣俊壽　平田達也　森川 亮
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

※本部広報部会担当

連携団体

2023年度連携団体表

2022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	公益社団法人	日本包装技術協会	https://www.jpi.or.jp/
3	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/
4	公益社団法人	日本ロジスティックシステム協会	https://www1.logistics.or.jp/
5		日本包装コンサルタント協会	https://jpackca.com/
6		日本包装専士会	http://www.housou-senshikai.jp/
7		日本包装管理士会	https://www.ippj.net/
8		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 73 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、明けましておめでとうございます。

広報部会にご協力を賜り、厚く御礼申し上げます。

新型コロナ禍は第 8 波の流行に加えて、インフルエンザの流行も始まっています。新型コロナが身近なものになりつつある中、終わりが見えない不安が続きます。人々の行動範囲が広がり、以前のような社会に戻ろうとしています。このような中、会報 73 号に寄稿頂きまして有難う御座います。御礼申し上げます。

技術士包装物流会のホームページは、2023 年から SSL 化によるセキュリティ強化を図ります。ホームページの URL が「http://www.jplcs.com」から、「https://www.jplcs.com」と、冒頭の部分に s が 1 つ加わります。SSL 化により、通信が暗号化されることで、情報改ざんや情報漏洩、不正操作などを防ぐことができます。当会 URL をパソコンやスマートフォンなどに登録されている場合、URL の変更をお願いします。

また引き続き業界向けの雑誌「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ので、これらの雑誌への寄稿をお願いします。

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。

新型コロナ禍の影響が続き、自らも新型コロナにり患してしまいました。用心していてもかかってしまったのは残念ですが、日頃の注意をしばらく継続するしかありません。またあらゆるものの価格が上昇傾向となっていますが、知恵と工夫で乗り切りたいものです。まだまだ新型コロナ禍の流行が続きそうですが、物流業界、包装業界にとってより良い一年となることを願っています。

以上

無断転載を禁ず

技術士包装物流会会報　第73号

編集者　　下村　充

発行日　　2023 年 1 月

発行者　　青木　規明

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