



三重県支部長 平田 賢太郎

〒510-0954 三重県四日市市采女町 430-3

平田技術士・労働安全コンサルタント事務所

プロセスインテグレーション㈱代表

TEL 059-346-8818

FAX 059-346-8818

E-mail: kentaro.hirata@processint.com

## 巻頭言

### 2017年ICTの潮流

#### ～IoT、AI～

三重県支部 広報委員会委員長  
橋川勝規 (情報工学)



2003 年に技術士に合格し、14 年が経過しました。その間、情報技術の進歩は目覚ましく、新しい技術の勉強、

習得の連続です。しかしながら、情報技術の根幹、考え方は当時から大きく変化はしておらず、積み上げてきた技術があって新しい技術が生まれているということも実感しています。

「新しい技術についていけない」ということではなく、「積み重ねてきた技術の進化」が今であると思うことを伝えていければと思っています。

さて、新年を迎えて、元旦の新聞各紙を見ると、AI という文字がいたるところに出ていました。また IoT という言葉もよく聞か

れます。様々な業界で、IoT を業務で活用できないかといった検討がされています。

しかし、AI で何が変わるのか、IoT で何かよいことがあるのか、そもそも IoT とは具体的に何なのか、よくわかっていない方（もやもやしている方）が多いのではないのでしょうか？

#### ■ IoT とはなにか

##### IoT (Internet of Things)

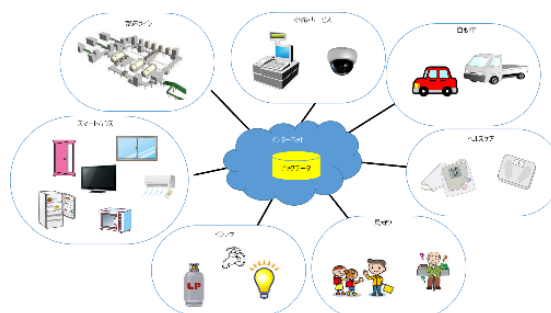


図1 IoTイメージ

様々なモノ（一意に識別可能なモノ）がインターネットにつながり、様々なデータのやり取りを行うことを IoT といいます。

あらゆるモノがインターネットを介して相互につながり始めています。

例えば、

- ・テレビやデジカメ、HDDプレーヤーなどのデジタル情報家電
- ・パソコン、電話（スマートフォン）

- ・冷蔵庫、エアコン、照明などの家電
- ・自動車
- ・血圧計、体重計などの医療機器
- ・・・などなど。

最近では、つながるのは「モノ」だけでなく、「ヒト」や「場所」などもつながる、I o E (Internet of Everything) であるとも言われています。

2000 年代前半に、「ユビキタス」という言葉で、「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」ネットワークにつながる社会が来ると言われていました。スマホの劇的な普及は印象的です。

その後ネットワーク環境がどんどん便利になり、安価になり、文字通りいつでも、どこでもネットにつながる社会が形成されてきたと言えます。

そして、今は I o T です。センサー技術、通信技術の進歩により、小型化、軽量化、低コスト化が実現され、本当にあらゆるモノがネットワークでつながる時代が到来しました。

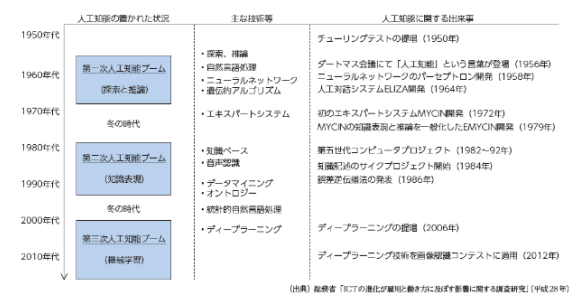
I o T 用の通信規格として、LPWA (Low Power Wide Area) があります。欧米、韓国では既に商用化が進んでいますが、日本では昨年秋ごろから急激に盛り上がりを見せています。今年 2 月から一部サービスが商用化されるなど、大手通信キャリア、ネットワーク機器関連企業、IT 関連企業などがこぞって実証実験を推進しています。LPWA は、ネットにつながるモノが氾濫してくる中で、I o T を実現する上でボトルネックであった、通信コスト、消費電力などの課題を一気に解決する技術として注目を集めています。

## ■ AI とはなにか

## AI (Artificial intelligence)

人工的にコンピュータ上で人間と同じような知能、判断を実現させるための技術をいいます。今年に入り、新聞紙面、専門紙、メディア等でよく見聞きするようになりました。

しかし、AI は、新しく出てきたキーワードではなく、さかのぼると 1960 年代からブームがあったと言われています。今回のブームは「3 回目」とのこと。第一次ブームとして、1960 年代後半に、コンピュータで迷路やゲームを攻略するといった取組みがされていきました。第二次ブームとして、1980 年代に盛り上がりを見せ、1997 年に IBM 社の AI がチェスの世界チャンピオンに勝利するといったことが起きています。そして、今回の第三次ブームとなるわけです。トピックとして、2011 年にこれも IBM の AI 「ワトソン」が米国のクイズ番組で歴代王者に勝利したり、2012 年に、将棋ソフトが日本将棋連盟会長に勝利するなど、ヒトと勝負し AI が勝つといった事例が出てきています。



会に登場するには技術以外の課題解決が必要だといわれています。例えば、万が一自動運転の最中に事故が起きた場合の責任所在、道路の整備など解決しなければならない課題は多くあります。

第三次ブームで急激に進化してきた背景として、ディープラーニング（深層学習）という技術の存在があります。

あらゆるモノがネットワークでつながることで、たくさんの情報が集まります。いわゆるビッグデータです。I o Tでたくさんのデータを集めることができ、ディープラーニング技術を使って、より人間の知能に近い処理を行うことで、短時間に高精度の解析・分析が可能となってきています。

#### ■ I o Tで何が変わる？

様々なモノがネットワークでつながることで、何が変わるのでしょうか？

製造業では、製造設備にセンサーを付け、音や振動、温度などをリアルタイムに一元的に管理することにより、機械が壊れる前に予防保全ができたり、製造ラインの不具合を早期に発見したりすることが容易にできるようになります。

小売業では、商品の売れ方の把握、顧客の動線の見える化、購買層の正確な把握など、マーケティング情報の把握が容易にできるようになります。

公共では、高齢者の見守り、子どもの見守りとしてセンサーが活躍、安心安全な街づくりが実現します。

これまで、職人のノウハウ、暗黙知で俗人的に対処していたことが、その知やたくさんのセンサーで集めたデータ（ビッグデータ）を、A Iを使ってベテランに代わって判断、分析するといったことが広く活用されるよ

うになります。

#### ■ A Iは人間を超えるか？（あくまで私見）

A Iによって、人間の役割がなくなる、取って代わられるという危機感が言われ始めています。

あくまで私見ですが、A Iは人間が作るプログラムです。プログラムは一定のルールがあって動くものであり、そのルールは人間が決めるものです。そう考えると、人間の仕事で、一定のルールに従い定型化された仕事は、A Iに置き換わってくることは想像できます。

それを恐れるのではなく、人間にしかできないこと、想定外の出来事への対応や、クリエイティブ、創造、発見、改革といった要素はまだA Iではそう簡単に置き換えられるものではないと思います。A Iで便利になることで、時間に余裕ができます。その時間を上手に使って、脳みそをフル回転し、考え、知恵を絞ることで、人間はもっと進化し、発展すると思います。

I T、I o T、A I、コンピュータ・・・これらはあくまで便利な道具です。道具をうまく使って、人間の脳をもっともっと活性化させ、進化発展していけるような社会になることが理想ではないかと思います。

## 第43回技術士全国大会（横浜）

# 創立65周年記念大会手記

米澤雅之（建設）

初めての全国大会参加でしたが、開催地が自宅の横浜ということで参加しました。

今回は小職が東北で勤務した5年間で東日本大震災とその復興に関わったということで防災関係の分科会に参加しました。

11月13日（日）は午前中孫の誕生日祝いをトイザらス磯子店で買った後、関内の「ワークピア横浜」2Fおしどりで開催されたテーマが「地域防災力向上に向けて、技術士の役割」～災害に備えて、技術士は何をすべきか～の全国大会第12回全国防災連絡会議2016（横浜）に参加しました。

最初に防災支援委員会 上野委員長が主催者挨拶があった後に「災害発生時に何が必要であり、何を技術士は学べきか」をテーマに 各地域本部報告がありました。質疑後各本部分かれてワークショップを行った後発表をし、質疑応答がありました。最後に統括本部 神奈川支部 小原委員長から下記の横浜宣言がありました。

「私たち技術士は、技術士プロフェッショナル宣言の精神に則り、国民の安全・安心な生活に貢献することを目指して、ここに「全国防災連絡会議横浜宣言」を以下のとおり宣言する。

1. 私たち技術士は、過去の大震災、大津波、土砂災害、水害の教訓を活かして、地域防災力向上のため、地域及び関連組織との連携およびネットワークの構築、自治体等との協定締結等による連携強化を図り、社会貢献に努めます。
2. 私たち技術士は、専門知識や知見を駆

使し、地域に根ざした防災学習を地域の方々と共に実施し、地域の防災力の向上に努めます。

3. 私たち技術士は、全国防災連絡会議の開催を継続し、安全・安心な国土づくりに貢献します。」

防災支援委員会 濱中副委員長の閉会の辞の後、場所を横浜港が見える英一番館に変えウェルカムパーティが開催されました。

翌日の11月14日（月）は場所をパシフィコ横浜に移し大会テーマ；「技術士の挑戦ー世界・日本の持続的成長を目指してー」で第43回技術士全国大会（横浜）が開催されました。



写真1 第一分科会；防災

小職は前日同様アネックスホール2Fで開催された第一分科会：防災に参加しました。防災支援委員会 上野委員長「自助」の主催者挨拶に引き続き 東北本部 防災委員会 齋藤委員、九州本部 防災委員会 矢ヶ部委員長の報告の後に明治大学 中林特任教授による基調講演「首都直下地震にどう備えるか」一個々の「自助」の実践が基礎一が行われました。

防災支援委員会 丹羽委員長「首都防災ウィークで防災クイズ クイズで市民の防災意識を高める」、防災支援委員会 秋田委員

「秋葉原駅周辺帰宅困難者対策訓練支援活動」、日本技術士会 上野主査「減災また歩きによる減災マップづくりの支援」と続いたあと質疑があり明治大学 中林特任教授がまとめを行われた後、防災支援委員会 上野委員長が閉会の辞を行われました。



写真2 命を守る「自助」プレゼン

技術士が大震災、大津波、土砂災害、水害の時に中々役に立てないのは国の仕組みが復興の時に補助金で対応できるのは従前に戻すことのみである。従って、天災時に技術士は十分に実力を発揮するには自治体と協定を締結することが必要であると思います。

昼食後国際会議センターで記念式典が開  
催され、フリーアナウンサー河西美紀司会  
のもとに西村大会委員長歓迎挨拶、日本技術  
士会吉田会長の式辞があり、来賓として松野  
文部科学大臣、国土交通省大西関東地方整  
備局長、神奈川県黒岩知事代理中島副知事  
、横浜市市長代理平原副市長、新妻参議院  
議員（技術士）が祝辞を述べられました。

分科会報告として、永野分科会小委員会委員長がまず分科会の活動について述べられ、それに続いて各分科会の報告がありました。第1分科会は上野主査が防災について、第2分科会は長崎主査が都市再生について、第3分科会は春田副主査が環境五輪について、第4分科会は鮫島主査がグローバル展開につ

いて、第5分科会は岩熊主査が男女共同参画について報告されました。最後に古賀沙織さんが大会宣言を下記のようにされました。

「私たち技術士は、創立 65 周年の節目の年に、日本を代表する貿易港として世界の産業の発展とともに成長してきた横浜の地に集いました。

先人たちの偉業を受け継ぎ、今起きつつある社会環境の変化に適応し、全世界が持続的な成長を実現するために、以下の通り挑戦し続けることを、ここに宣言いたします。

1. 自然に対する畏怖の念を忘れず防災、減災、環境保全技術の強化を進め、自然と人との共生を目指します。
2. 各分野での技術を高めるとともに、社会における技術に対する理解と信頼の向上に努め、年齢、性別、文化の違いなどに関わりなく全ての人が安心して参画できる社会のユニバーサル化に貢献します。」

久下運営副委員長の閉会の挨拶の後に、エジプト考古学者で東日本国際大学学長である吉村作治氏の記念講演：「ハイテクで探る古代エジプトの謎」が好評のもとに実施されました。

同じMM21地区のアネックスホール2  
Fでの交流パーティーに参加し当日三重県  
まで帰ってきました。



## 平成 28 年度第 2 回

## 見学会計画プレビュー

山口昇吾（機械）

日時 平成 29 年 3 月 9 日（木）

13:00～16:15

開催場所：

①三菱重工業株式会社 小牧南 史料館

13:00～14:00

【場所】愛知県西春日井郡豊山町豊場 1

【内容】

愛知県豊山町にある三菱重工業史料館には、零戦の復元機を始め、戦前から現在に至るまで航空・宇宙に関する資料が展示されています。そして、この資料室の目玉は戦争末期に開発されたロケット推進戦闘機「秋水」です。2001 年から機体の復元機が展示されていましたが、その後エンジンの設計図が発見されたのを機に半年をかけて復元、機体・エンジン共に展示されています。また、引退を表明した宮崎駿監督のアニメ映画「風立ちぬ」の公開後にじわりとこの史料館の人氣が、高まっています。主人公のモデルとなったゼロ戦の設計者、堀越二郎氏（1903～82 年）の直筆の手紙も見ることができ、戦闘機好きな方だけでなく、家族連れや若者の見学者も目立ち始めています。史料館の概要及び主要展示物について説明を受けての見学です。

②三菱重工業株式会社 MRJ Museum  
（含 MRJ 最終組立工場）

14:30～16:00

【場所】愛知県西春日井郡豊山町豊場 1

【内容】

MRJ 最終組立工場（名航小牧南工場）内に、三菱重工グループの広報展示施設として「MRJ MUSEUM」を新設しました。国内唯一の航空機組立工場の見学と MRJ を通じて、一般に PR する展示施設です。（一般公開に先立ち、重要顧客等の、VIP に限定した特別見学受け入れを開始しました）工場内部を回廊から俯瞰しながら、MRJ の最終組立工程の現場をご覧ください。また、通路各所にて、タイムラプス映像や製造工程、工具の紹介、100 万点に及ぶ部品：世界や国内工場から集まる MRJ の実物部品など、興味深い情報も紹介します。

当日は Max. 15 名ずつの 2 グループに分かれて、説明員に案内戴きながらの視察です。

## 第 23 回

## みえテクノロジーカフェ

電磁波による加熱（IH、電子レンジ）～電磁波は原理が分かれば安全に使えます～

2016 年 10 月 23 日 於：MG yokkaichi

講師 春田 要一

電磁波とは何かについて説明し、IH 調理器と電子レンジについて実験を盛り込んで解説をした。

## 1. 電磁波とは

電磁波とは、『電界』と『磁界』が交互に発生しながら波のように伝わっていくことです。電力設備から発生する超低周波の電磁波（電磁界）について、健康への影響が議論されているのは『磁界』の作用だけです。

電磁波は、送電線などの電力設備や家電製品のまわりといった電流の流れるところに発生します。

電磁波にはさまざまな種類があり、種類によって性質も大きく異なります。

| 区分   | 名称(用途)               | 周波数                  |
|------|----------------------|----------------------|
| 放射線  | ガンマ線                 | ・                    |
|      | エックス線(レントゲン写真)       | ・                    |
| 太陽光  | 紫外線                  | ・                    |
|      | 可視光線                 | 300兆ヘルツ(30テラヘルツ)     |
|      | 赤外線                  | 3,000兆ヘルツ(300キタヘルツ)  |
| 電波   | マイクロ波(電子レンジ、携帯電話)    | 3兆ヘルツ(300メガヘルツ)      |
|      | テレビ放送波(地上波)          | 30万ヘルツ(300キロヘルツ)     |
|      | ラジオ放送波(AM放送)         | 2万~9万ヘルツ(20~90キロヘルツ) |
|      | IHクッキングヒーター(加熱用)の電磁波 | 50ヘルツ、60ヘルツ(商用電源)    |
| 超低周波 | 家電製品や電力設備の電磁波        |                      |

健康への影響に関する国際的な評価は、『短期的影響は国際的ガイドラインを守っていれば大丈夫、長期的影響は科学的証拠が不十分』というもので、いわゆる『電磁過敏症』は、電磁波が原因という根拠はないと評価されています。

## 2. IH 調理器

IH 調理器のいいところは、なんといっても火を使わないところです。IH 調理器そのものに触れても熱くないので、周囲にある紙や布に引火する心配もないし、消し忘れの心配もない。周囲に置いた食材も温まらないので、野菜や肉をすぐ横においても安心です。

ガスコンロにかけた鍋が温まるのは、熱いガスの炎から鍋に熱が伝わって(伝導)温度が上がり、鍋から鍋の中身に熱が伝わって温度が上がるからです。炎の熱は鍋だけではなく周囲にも伝わるので、コンロの周囲は暖かくなるが、周囲の食材まで温まったり、引火の危険があります。

では、なぜ IH 調理器は、本体が熱くないのに鍋を温めることができるのか。それは、IH 調理器は、電磁波を使って、直接鍋を発

熱させるからなのです。

### 据え付け型 IH クッキング調理器



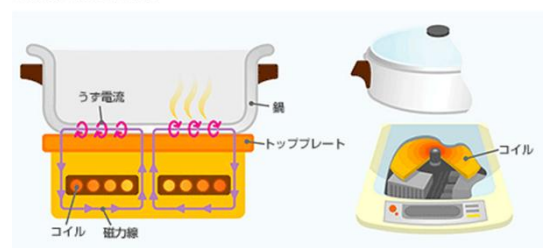
### 卓上型 IH クッキング調理器



IH 調理器の中には、渦巻状のコイルが入っています。ここに高周波の電流を流すと、「電磁誘導の法則」にしたがって、コイルの周辺に磁力線が発生します。磁力線が金属でできたなべ底を通過する時に、鍋の内部に無数の「渦(うず)電流」を発生させます。

渦電流が流れる時、鍋底の電気抵抗で熱が発生する。この熱で、鍋の中身が温まるので、調理ができるのです。IH とは、Induction Heating (誘導加熱) の頭文字をとった呼称です。

#### 電磁調理器の仕組み



IH 調理器の発売当初は、使える鍋の材質にも制限がありました。鉄などの磁性体（「磁石にくっつく」性質を持った物質）でできた鍋でなくては、加熱ができなかったのです。アルミや銅、ステンレスなど、一般に普及している鍋では、電気抵抗が小さすぎるため渦電流そのものが発生しにくく、熱も発生しにくかったからです。

IH 調理器では、加熱用コイルに高周波の電流を流す必要があるが、この電流を取り出す装置を「インバーター」といいます。日本で使われている家庭用の電気の周波数は 50 ヘルツ（東日本）もしくは 60 ヘルツ（西日本）の電流ですが、IH 調理器で使用しているインバーターは、この電流を数万ヘルツの電流に変換するものです。

インバーターの原理は、いったん交流から直流に変換した電流を、高速にスイッチを操作してパルス状（瞬間的に流れてしばらく休む形の電流波形）に送ることで高い周波数の電流を取り出すものです。

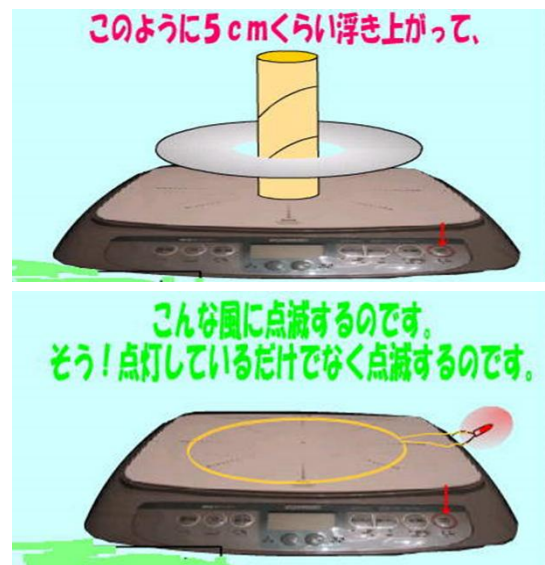
磁性体の鍋しか使えなかったころの IH 調理器のインバーターは、2 万ヘルツの電流を取り出していましたが、アルミや銅の鍋でも加熱ができるようにするためには、6 万ヘルツ程度の電流を取り出せばよいと言われていました。

従来のやりかたそのままでは、周波数を上げることで、インバーターのスイッチそのものの発熱が大きくなりすぎるという問題がありました。ところが、電気抵抗が小さいアルミや銅の鍋なら、電流が流れやすいという性質を逆に利用して、スイッチ操作の速度はそのまま高い周波数の電流を取り出せることがわかったのです。

この原理を利用して、さらにコイルの材質

や部品を改良し、アルミや銅の鍋でも加熱できる、オールメタル対応の IH クッキングヒーターが、2004 年秋に松下電器から発売されました。

卓上 IH 調理器でスイッチを入れるとアルミフォイルが浮き上がる実験、スイッチを入れると LED が間欠で点灯する実験を行いました。



IH 調理器による事故事例を紹介し、安全に使うための注意点について解説しました。

### 3. 電子レンジ

電子レンジ（microwave oven）は、磁波（電波）により、水分を含んだ食品などを加熱する調理機器です。

日本における「電子レンジ」という名前は、安全で素早いこの装置を東海道本線の電車特急「こだま」（151 系電車）の食堂車に搭載する際、国鉄の担当者が適当に決めたのが最初とされ、その後市販品にも使われ、一般的な名称となっていました。

マイクロ波はレーダーなどで用いられてきましたが、これを加熱に使用するという着想は、全くの偶然から生まれました。

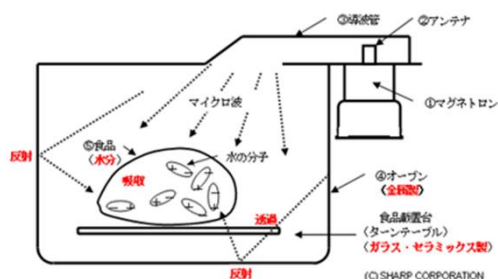
発明者はアメリカ合衆国のレイセオン社



で働いていたレーダー設置担当の技師パーシー・スペンサーで、偶然ポケットの中のチョコバーが溶けていたことから、この現象を調理に使う着想につながったのです。

電子レンジは、熱を出さないマイクロ波という波長の短い電波を使って食品を温める機器です。マイクロ波は、空気やガラス、紙などを通り抜け、金属には反射され、水に吸収されるという性質があります。レンジの中には小さな穴がたくさん見えます。このなかにある「マグネトロン」という真空管がマイクロ波を発生させ、食品に発射されます。

電波は、食品のように水分を含む材料にあ



たと吸収されて発熱します。水は極性分子なので、プラス・マイナスの極を持っていて、これが電磁波によって分子が振動し、摩擦熱を発生し、食品の内部から発熱します。これを「誘電加熱」と言います。

電子レンジを安全に使うための注意点の解説を行ったあと、電子レンジを使った2つの実験を行いました。

- ① 濡れたタオルと乾いたタオルを電離レンジで約1分間加熱したときの、タオルの表面温度を手で直接触り比較しました。濡れタオルは含んだ水が温まる事で熱くなるが、乾いたタオルは水分を含まないため熱くならない。
- ② 電球タイプの蛍光灯を電子レンジに入れ(安全のため、水を入れたコップも一緒に入れた)、電子レンジのスイッチを

入れると蛍光灯が点灯する実験を行いました。

蛍光灯の管の中には、アルゴンガスと少量の水銀蒸気が入っています。それらが、電子レンジからのマイク波を吸収し、内部で放電が始まります。それによって、蛍光灯が光るのです。



## 第24回

# みえテクノロジーカフェ

## 食品鮮度保持技術のはなし

越智好高（経営工学）

### 1. 食品加工の目的と役割

常に新鮮で美味しい商品を御客様にお届けし、安心・安全・喜びが感じられ信用・信頼・暖簾・ブランドに繋がっていくことが食品会社の使命と認識しております。

尚、素材・原料を調理加工する過程で、異物混入リスクが発生します。リスクは、物理的(金属/硝子/ゴム/石等の異物)・化学的(薬品等)・微生物汚染の3種類の危害に分類さ

れます。

更に、加工された食品を保存する過程で劣化というリスクが発生します。劣化の要因は温度・酸素・光・水分等が関係いたします。

異物混入リスクに立ち向かうために、食品業界は、FSSC/ISO/HACCP等の仕組み作りやGMP適正製造基準に則り製造環境の整備を徹底して進めながら、殺菌技術・センサー・検査技術を開発・発展させてきました。

劣化防止のためには、バリア包材・低酸素充填・脱ガス等の技術開発工業化や流通条件の工夫を行ってきました。



## 2. 日本の良さを活かした開発の追究

日本の水が軟水であることが、食品・料理の味・香を引き出し旨味を味わうことができる要因であり、素材の味を生かす日本食が定着してきた由縁です。日本の水の良さと味・香の良さを最大限に引き出す食品加工技術の開発が相まって、日本食文化にマッチするジャパニーズコーヒー・ジャパニーズウイスキーの浸透が進んでおります。

## 3. 食品会社のリスク管理について

さて、過去約10年以上前、菌数の多い原料の使用・賞味期限偽装・チーズ/バターへの金属片混入等氾濫する報道・頻発するリコールで食品に対する不安と食品企業への不

信が高まりました。各社徹底してリスク管理（トレーサビリティ、フードディフェンス、コンプライアンス等）に取り組み見事信用信頼を取り戻しました。

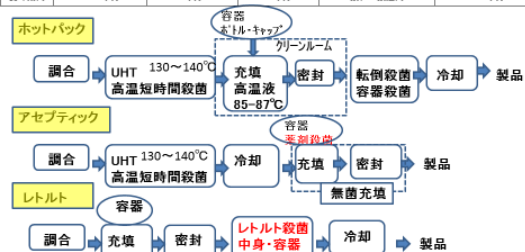
これらソフト面の改善に加えてGMPの観点でハード面の改善を行い金属異物混入対策も大幅に進みました。

磁束密度が高いマグネット＋金属検出器＋X線検査機の組み合わせが食品業界で一般的となり全数検品が可能となっております。

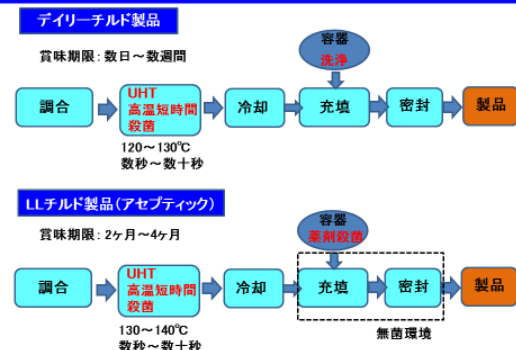
各種液体製品の風味を守りながら微生物汚染リスクを無くす手段として、流通条件（常温/チルド）殺菌充填条件（ホットパック、アセプティック、レトルト）の違いを講演の中で紹介いたしました。

### 液体製品の殺菌について

| 流通条件 | 常温                                               | チルド                               |
|------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 商品種類 | ホットパック充填<br>アセプティック充填<br>レトルト                    | ディリーチルド（短期腐敗輸送）<br>LLチルド（長期腐敗輸送可） |
| 殺菌条件 | 130～140℃ 数秒～数分<br>130～140℃ 数秒～数分<br>120～130℃ 20分 | 120～130℃ 数秒～数分<br>130～140℃ 数秒～数分  |
| 容器   | PETボトル<br>PETボトル<br>缶                            | チルドカップ、ガラス瓶容器<br>チルドカップ           |
| 賞味期間 | 9～12ヶ月<br>9ヶ月<br>12ヶ月                            | 数日～数週間<br>2～6ヶ月                   |



### チルド製品の製造フロー



## 4. 保存中の劣化対策

たとえばコーヒーは焙煎過程でメイラー

ド反応・カラメル化により香り・色が形成されますが、保存中に香成分・旨味成分・油脂等が酸化・加水分解等の化学反応を起こすことで劣化が起きます。

劣化因子は、酸素・光・水・温度であり、これら因子への保護としての包装包材の開発が進められてきました。酸素バリア性・水蒸気バリア性に優れているのは、ガラス瓶ですが、持ち運びの重さ/割れによる異物リスク等でガラス瓶から多層フィルムへの変更が進みました。ゴミゼロ・環境負荷低減の観点で今後更に包材の減容化/リサイクル化は進展していきます。レギュラーコーヒーの場合は、保存中の豆からの炭酸ガスによる膨張が起こる為、対策として脱ガス技術・ワンウェイバルブの開発が進みました。

## 5. 今後の食品に求められるもの

食品に対する安心安全の要求は今後も更に高まっていきます。しかし品質保証レベルを高めるにはバリア包材、インライン全数検査装置、フードディフェンス等コストがかかります。

食品企業はデフレ社会の中に於いても勝ち残っていくために、製品そのものの価値向上（使い勝手機能の差別化、機能性食品/特保商品の開発）に加えて、IOT（Internet of things）やビッグデータを駆使した製造品質安定技術、新鮮さを担保するためのサプライチェーン最適化技術、更に御客様に選んでいただくためのカンパニーやブランド価値を訴求するための CSV（Creating Shared Value）活動への技術投資を行っていかねばならないと考えます。

## 6. 食品加工に求められるキーワード

- ・グローバル化の進展
- ・スペシャリティー/差別化

- ・健康志向
- ・環境/社会貢献

CSV 企業として共通価値創造

- ・自働化

IOT、AI（人工知能）

～安全・安心暮らしを豊かにする食造り～

## 平成28年度 第3回役員会

開催日：平成28年9月24日（土）

時間：10：00～12：00

場所：じばさん三重4階研修室

出席者：平田、春田、竹居、伊藤、小林、池田、森、有我、後藤、西方、橋川、谷口(記)

<議事内容>

### 1. 一般案件

① 技術相談及び技術士業務紹介システム  
どう認知して頂くか課題を議論

② 会報「技術士みえ」支部第5号（累計83号）記事分担について確認

③ みえテクノロジーカフェ問題点  
参加人数を増やすには、自分の専門以外に世の中の問題点を取り上げ、自ら研究して、一般の人にわかりやすく説明するスキルを研ぎ、魅力あるテーマで訴えるしかない。広報四日市だけではダメで、目を広げて三重県全域に関わるテーマとなるようテーマ選定に工夫を。

④ 見学会 9月29日 東海環状自動車道  
見学について

同乗車分担を確認。CPD 参加票用意。参加費一人1000円で、関ヶ原町歴史民俗資料館の入場料状況で分乗提供者への謝金を

決める。

今後の計画（モノづくり系）について  
山口氏にまず案を出して頂く。他の希望案  
として、四日市クリーンセンターのプロジ  
ェクションマッピング、JFE 津のバイオマ  
ス発電所などが出された。

⑤ セミナー・講演会アンケート解析結果と  
対応

詳細版は役員向けとし、簡易版を 2 ページ  
ぐらいでホームページに掲載する。

⑥ CPD 登録手続きの改定への対応  
どこで発行したか明確にするため発行元で  
管理番号を付ける。三重県：543  
CPD 行事は、2 か月前にプログラム申請書と  
企画シートを提出しなくてはならない。

⑦防災支援進捗

8 月 20 日、中部本部防災委員会に出席。  
5/14・15 に熊本で日本災害復興学会調査で  
被災者の車座トーク（よろず相談）を実施  
した資料を入手。九州本部の現地調査も 11  
月にまとまる予定。三重県としては、テク  
ノロジーカフェを活用して防災教室をして  
はどうか。

⑧会計問題点

中部本部より支援増額。1 月以降も交通費  
支給できる見込み。

⑨その他

修習技術者支援委員会に出席。三重県から  
発表者出せないか依頼あり。支部長名で鈴  
鹿高専にお願いする。

2. 県支部設立後対応

① 三重県知事訪問準備

三重県知事訪問の資料作成。今後のアプロ  
ーチ方法について議論

②講演会案内の連絡先

会員連絡は旧三重県技術士会連絡メールリス  
ト、WEB 会員メールリスト、同報メール  
三重県所属会員、2 次試験合格者、修習技術  
者、関係者

③協賛団体への協賛加入促進

3. スケジュール

平成 29 年度は、4 月セミナーを津で、6 月  
年次大会と 10 月セミナーを四日市で開催し  
てはどうか。特に年次大会は、中部本部や愛  
知、静岡、岐阜の各支部から多数参加される  
ので、名古屋へ出やすい四日市にした方が良  
いのでは。

## 平成 28 年度第 3 回セミナー講演レジュメ (1)

「高速研削用 CBN ホイールについて」

船山訓宏(機械)

ダイヤモンドや cBN（立方晶窒化ホウ素）  
砥粒は超砥粒と区分し、それら砥粒を用いた  
研削工具を「ホイール」という。

ダイヤモンドは地球上では最も硬い物質  
であるが、炭素であるがゆえに 600℃で酸化  
してしまい高温での安定性に欠ける。



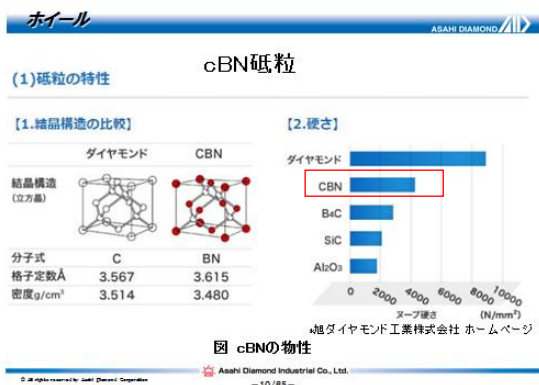


図1 ダイヤモンドとcBN（立方晶窒化ホウ素）の構造と硬さ

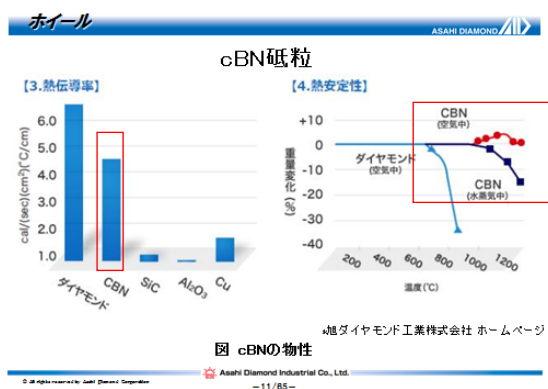


図2 ダイヤモンドとcBN（立方晶窒化ホウ素）の熱伝導率と熱安定性

一方、図1からcBN砥粒はサファイア、炭化ケイ素より硬く、地球上でダイヤモンドに次ぐ硬度を持ち、さらに図2から熱的安定性はダイヤモンドより優れているため、主に鉄系金属加工に用いられている。

図3のように研削加工用ホイールは金属系円盤の外周部にダイヤモンドやcBNを含む砥粒層を接合し、その刻印は、砥粒種類—粒度—結合度—集中度—結合剤—砥粒層厚さを表している。

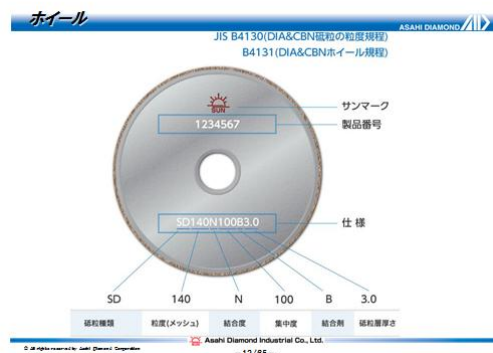


図3 ホイール概形と刻印の内容

ホイールは砥粒状態をドレッシングにより表面調整して使う必要があり、調整の条件により被加工物の表面粗さや表面状態をコントロールする。

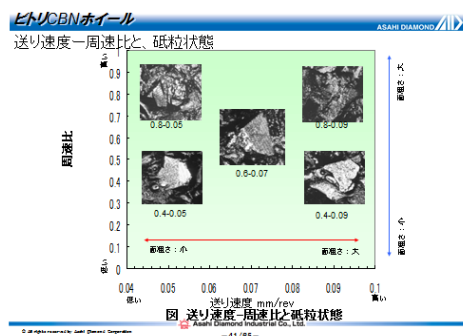


図4 ドレッシング条件と砥粒状態

図4に示すように切削加工のような切れ刃となる砥粒のエッジ部が多数存在する時、被加工物の表面粗さは大きくなり、砥粒の表面が滑らかな時、被加工物の表面粗さは小さくなり、場合により「焼け」が発生する事も多い。

研削加工は単位時間当たりの加工能率を上げるためにホイールの回転数を上げていき、2000年にはホイール外周速 200m/s を実現している。付帯設備の効率からこれ以上の高速化には進んでいない。

研削時のホイールはもともと加工熱とア

ルカリ性の研削液に暴露され、特に接着剤には厳しい条件であった。さらに、高速化による遠心力によってホイールの金属部破損や砥粒層の剥がれが発生する事が懸念されるため、図5に示すように数値解析と破壊実験を行い両方の整合をとること最適な形状や接着剤を選定している。

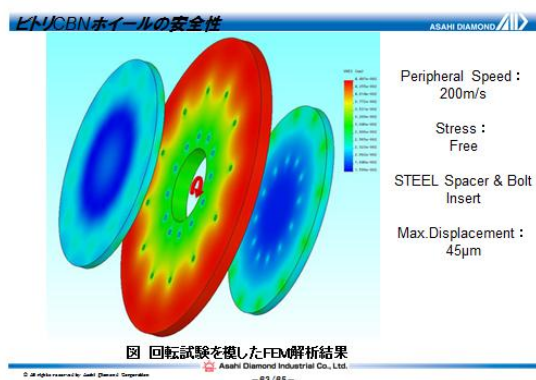


図5 ホイールの FEM 解析例

## 平成 28 年度第 3 回セミナー講演レジュメ (2)

「次世代石炭火力発電の開発と日本のエネルギー」名古屋大学名誉教授 森 滋勝氏ご講演より

三重県支部長 平田 賢太郎

我が国のエネルギー問題を考える上で、石炭の利用が不可欠であることを示している<sup>1)</sup>が、今回は石炭火力発電自体の開発経緯とエネルギー問題に関して携わって来られた経験を踏まえたご講演を聴取した。

現在、商用の石炭火力は図1に示すが、1,000MW/ユニット規模である。

## 中部電力碧南火力発電所

総出力: 4,100,000kW(7ユニット)

1~3号: 700,000kW,

4,5号: 1,000,000kW

脱硫、脱塵、脱硝設備

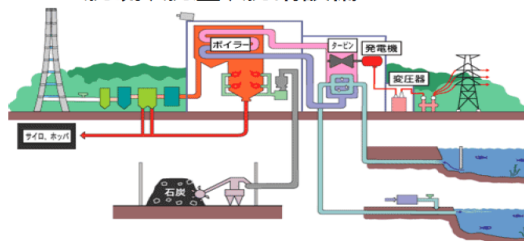


図1 微粉炭火力発電

発電端効率、図2に示すが、我が国のレ

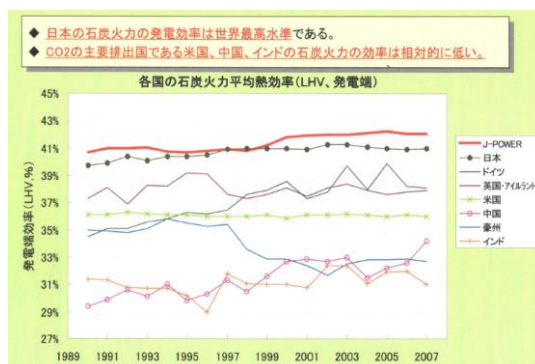


図2 各国の石炭火力発電の効率レベル

ベルは他を引き離し最上位にあるがその背景には石炭ガス化（燃焼ではなくガス生成・燃焼）プロセスの開発が存在した。そもそも、高度成長下石油危機後のサンシャインプロジェクトが起点となった。結果的に森先生も携わった図3に示すHYCOLと云う石炭噴流槽ガス化方式のパイロットプラントが1991年より幾多の改造を通し困難を乗り越え1994年に1,000時間という連続運転を図4に示すように達成し、大きな自信となったと想定される。

処理量50t/d, 圧力30kg/cm<sup>2</sup>(G), ガス化温度1500~1800℃

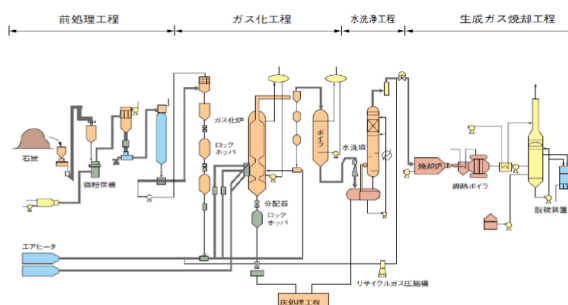


図3 HYCOL ガス化パイロットプラント

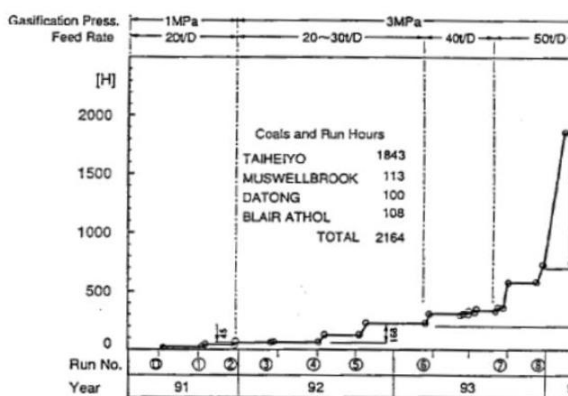


図4 HYCOL 累積運転時間

その後、更なる効率向上を図るべく、図5

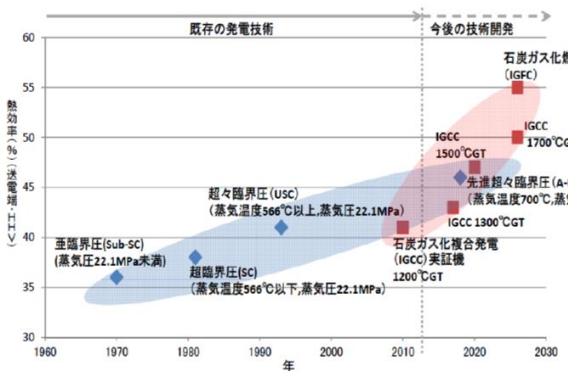


図5 石炭ガス化高効率発電

に示すが高効率発電としてガス化複合発電(IGCC)が2014年より商用化された。さらに燃料電池と複合させたガス化燃料複合発電(IGFC)を開発中であるが電池の大型化が急務となっているとのことである。

ところで、地球温暖化問題の切り札として実用化が叫ばれている炭酸ガスの地中埋立CCS(Carbon-dioxide capture and storage)技術に関しては、貯蔵可能な安定地番のない我が国には導入困難との見解を示された。

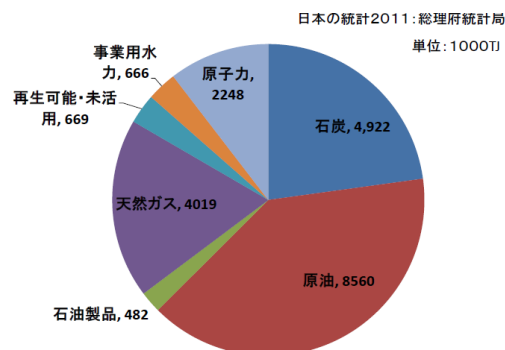


図6 我国の1次エネルギー国内供給(過酷事故前)

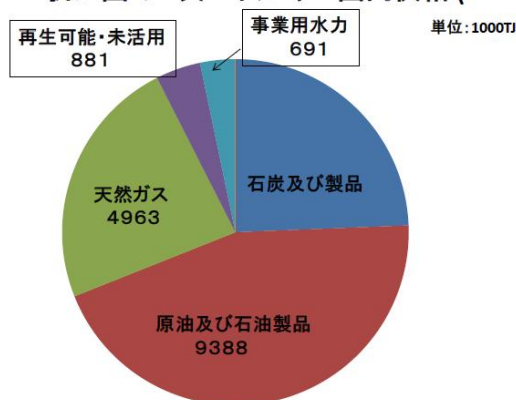


図7 我国の1次エネルギー国内供給(過酷事故後)

最後に、我が国のエネルギーに関して、1次エネルギー(図6, 7)、各種発電方式、電源構成の現状と将来、ドイツの電源構成、そしてエネルギー資源の可採年数を紹介されたが教養的観点でのものであった。自動車への水素利用に関してはガソリン製造に見合う量の水素製造が可能かとの疑問を示された。一方、日本近海のメタンハイドレートの存在には大きな期待感を示された。

## 引用文献

1) 久保田 宏、平田賢太郎、松田 智；化石燃料の枯渇がもたらす経済成長の終焉——科学技術の視点から、日本経済の生き残りのための正しいエネルギー政策を提言する、私費出版、2016 年

## 平成 28 年度第 4 回セミナー講演レジュメ (1)

### 高リスク社会における技術者の仕事

打田 憲生（上下水道/総合技監）

講演概要：



図1 香良洲町 昭和 28 年・台風 13 号

伊勢湾台風前の昭和 28 年・台風 13 号における高潮の実被災（津市内での）体験を起点として、その時代の災害対応の在り方を技術史（1950～2000）の観点で振り返る。また近年の高リスク社会といわれる中での防災・減災という技術的営為を、2009 年 10 月の台風 18 号による愛知県三河港明海地区での高潮災害とその後の実践と経過を例として総合技術監理の視点で検証する。

同港地区は、昭和 50 年代後半に自動車産業を要として再構築された臨海工業団地で

ある。そこを襲った近年の災害は 2007 年 7 月の新潟県中越沖地震による、サプライチェーンマネジメントの寸断に起因する生産停止という大被害であった。これに対しては、2005 年 8 月に内閣府防災担当から事業継続ガイドラインが公表され、港湾を所管する国土交通省が 2007 年 6 月に中央省庁として初めて BCP を策定し、経済産業政策としてもその推進が急がれ始めていた時代であった。しかし、100 社超の企業を抱える同地区では先進企業以外では、各社独自の防災対応の必要性は理解できるが実際の BCP 策定は遅々として進まなかった。そんな中で、伊勢湾台風以来という未曾有の高潮を同地区は経験した。そして、その高潮は臨海地区に立地する企業群の多様な生産設備の思いもよらない脆弱性を文字通り浮かび上がらせることとなった。これ以降の企業群の取り組みは、東日本大震災以降の各地でみられる防災・減災という語彙に限定されるようなものではなく、リスクの削減という技術的営為そのものであることを目の当たりにすることとなる。今日の技術的営為とはリスクの高い「熱」や「物理化学的現象」の制御によるエネルギーの有用化のことであると考えられる。そして、それが技術の存在意義として捉えなおすと、この地区で試みられている企業群の BCP 構築は、巨大災害予測に対するある程度への抑制・減災という、純粋に技術的取り組みであることがわかる。





写真1 講演中の打田技術士

への技術者の仕事のフェーズを探ることが重要なあり方であるとする。

通常の生産設備の浸水リスクに対する再配置や、主要設備の分散配置、主要な復旧・交換部品の調達システムの構築等のマネジメントは、工場管理といった経営工学的手法や機械工学的思考で実行されているが、実際に予測される災害リスクや外力は、通常の工学的水準をはるかに超える水準を想定せざるをえず、その中での「技術的選択」を予測時点で迫られることが自然災害・減災の試みの特徴となる。それは、危険回避が不可能な予測の中で、何を優先するのかを選択するという技術の在り方のことであり、少しでも被害を少なくする、見通しのきびしい技術的挑戦となることもある。

この事例で見られた特徴は、同地区の企業群だけでは完結しえない工業団地 BCP という問題の顕在化がある。都市計画法による工業専用地区には一般に住民は不在であり、総務省・消防機構や県市行政機構の行政権の及ばない地区という特徴により、災害時の孤立対応が困難であった。一方、企業群には不十分ではあるが病院や消防車等の保有もあり、これへの行政の期待もある。そこを繋ぐという工学的アプローチもリスクマネジメント手法にはあるという意味で、防災・減災

## 今後の行事予定など

### ★みえテクノロジーカフェ★

第25回

日程：2月5日（日）10:00-12:00

場所：四日市一番街「MG四日市」

携帯電話の歴史とIoT最新動向 木崎技術士

第26回

日程：4月23日（日）10:00-12:00

場所：四日市一番街「MG四日市」

発想の転換による新事業の創出：江口技術士

### ★見学会★

平成29年度 第2回

日程：3月9日（木）

### ★セミナー★

平成29年度 第1回

日程：4月8日（土）

場所：津

公益社団法人 日本技術士会 中部本部 三重県支部

「技術士みえ」発行及び責任者

平田 賢太郎（化学）

〒510-0954 三重県四日市市采女町430-3

平田技術士・労働安全コンサルタント事務所

プロセスインテグレーション㈱代表

TEL&FAX 059-346-8818

E-mail: kentaro.hirata@processint.com

広報委員 西方伸広（機械）

土性 弘明（電気電子）