



巻頭言

AI（人工知能）時代の働き方改革

～能率より創り出す力重視へ～

三重県支部 副支部長・幹事

理科支援委員会委員長

谷口芳和 技術士（電気電子）



日本技術士会中部本部三重県支部で理科支援委員長をさせて頂いています谷口です。最近、話題になっているAI（人工知能）について、気になっていることがあり、一言述べさせていただきます。

2013年にオックスフォード大学のマイケル・オズボーン博士が「雇用の未来」と題する論文を発表しました。この論文の中で博士は、コンピュータの発達による自動化（AIロボット化）が急激に進み、労働に人間が必要なくなってしまう。そんな未来になることを予測したのです。論文は、アメリカ労働省のデータでしたが、後に野村総研が601種の職業に関する日本のデータセットを用いて同じ推計を行った結果、日本に現存する仕事の49%は、今後数十年のうちにコンピュータ化される可能性が高いと結論付けました。この話題は、マスコミでも衝撃的に取り上げられました。数十年後、今ある職種の半分が

三重県支部長 竹居 信幸

〒510-0025 三重県四日市市東新町2-23

東邦地水(株)内

TEL 059-331-7311

FAX 059-331-8107

E-mail: nobuyuki-takei@chisui.co.jp

消えてなくなるというのですから、びっくりされた方も多いと思います。しかし、マスコミでは、あまり伝えられませんでした。コンピュータ化される可能性が低い職種も40%存在すると言っています。すなわち、職種がコンピュータ化されるかされないかで仕事の2極分化が進み中間層がいなくなるということです。そうすると今は労働と所得が結びついていますから、AI技術を持った一部の裕福な人は所得を増やし、そうでない中間層以下の人は所得を減らし、貧富の差がますます広がり、ほとんどの人は、労働ではお金を得られないことになります。そのような社会になったら経済がまわらなくなってしまいます。私は、このことの方が、大きな社会問題になると危惧しています。

オズボーン博士は、これからはクリエイティブ・エコノミー（革新的なアイデアによって、新しいサービスや産業を創出することで、成長をめざす社会や経済）がやってくると思っています。

先にコンピュータ化される可能性が低い職種が日本では40%存在すると言いましたが、3つの特徴があります。1つ目は、創造的な仕事（小説家、映画監督、発明家、企画開発、芸術家、研究者など）。2つ目は、人を管理マネジメントする仕事（経営者、管理

職など)。3 つ目は人の感性や感覚の共有が必要な仕事（介護士、看護師、保育士、教師、インストラクターなど）です。

いずれも AI が苦手とする分野です。

AI は、膨大な過去のデータを学習してその中から最適解を見つけることは得意ですが、過去にないものを新たに生み出すことは苦手です。また AI は、人が喜ぶこと、社会に役立つこととはどうすることか分かりません。他人の苦しみに寄り添うことはできないのです。

幸いに日本では、コンピュータ化され難い職種は 40%でしたが、アメリカは 33%と低く日本以上に貧富の差が拡大します。

“働く”という言葉は、国字（日本でつくった漢字）だそうです。「人」べんに「動」と書いて、「人のために動く」と解せば、日本人の労働観は、人を喜ばせることに生きがいを感じている人が多いのだと思います。

「モノづくり」という言葉の中に、物作りを通して作り手が使い手に技の感動を伝えたいと思いを込める文化は日本独特だと思います。何の変哲もない安価な素材を技によって高価な商品に変身させるのが得意なのが日本の職人・技術者だと思います。

人が働かなくてもやっていた時代が、やがて来ます。そのとき人は何をするのか？何を生きがいにするのか？ 生き方・働き方の変更を迫られているように思います。

そのとき、例えばベーシックインカム（国民1人1人に最低限度の生活保障金額を国が一律支給）も政策検討しなければいけない時代に突入しているのかもしれません。

技術士は、その時代活躍しているのでしょうか。否、活躍できるような意識改革が求められているのではないのでしょうか。

★トピック事項

1. 技術士会の動き

①長期在会者の会費免除制度（統括本部企画委員会で検討中）

- ・在会 35 年以上 45 年未満 年会費 半額
- ・在会 45 年以上 年会費 免除

②特別表彰制度（外部への貢献に対して）
（地域組織関連検討委員会で検討中）

技術士が行う社会的活動の成果に対する表彰。

2. 技術士制度改革について（提言）（中間報告その2）

検討項目

- ① 更新制度の導入
- ② 技術士補制度の在り方
- ③ 国際通用性の確保
- ④ 資格の活用

平成 30 年 7 月 11 日に HP に掲載され、9 月 14 日まで、HP 上で意見募集がおこなわれました。

後日、結果がアップされると思われます。

平成 30 年度第 1 回

見学会結果

奥野 徹 技術士（上下水道、総合技術監理）

場所：三重県中勢沿岸流域下水道

志登茂川（しとものがわ）浄化センター

日時：平成 30 年 9 月 11 日（火）

13 時 30 分～15 時 30 分

参加人数：12 名+2 名（一般技術者）

<机上説明>

①下水道普及率について

②中勢沿岸流域下水道志登茂川処理区について

③志登茂川浄化センターの仕組み

<施設見学>

①志登茂川浄化センター中央監視室、水処理施設

※説明・案内

志登茂川浄化センター 長谷川 淳 場長
高岡和央 技師

1. 中勢沿岸流域下水道の概要

中勢沿岸流域下水道志登茂川処理区は、中心市街地を含む津市北部地域を計画対象としている。この地域では、県中央に位置する利便性から、市街地の開発や商工業の発展が進んできたが、一方では、河川や伊勢湾に流れ込む生活排水や事業排水による悪臭の発生、水質の汚濁などが深刻になってきた。そこで、伊勢湾をはじめとする公共水域の水質保全と污水排除による生活環境改善のため、三重県は流域下水道事業を、津市は関連公共下水道事業をおこない、県市一体となって、取り組んでいる。県内の流域下水道の処理場

としては、6 番目で最後となる。

2. 計画の概要

1) 全体計画

①処理区域 津市の一部（旧河芸町、安濃町の一部を含む）

②計画処理面積 2626.1ha

③計画処理人口 78,380 人

④日最大汚水量 46,700m³/日

2) 処理施設（浄化センター）

①名称 志登茂川浄化センター

②位置 津市

③敷地面積 6.2ha

④処理能力 46,700m³/日⑤水処理方式 凝集剤添加型硝化脱窒法
+急速ろ過法⑤汚泥処理 濃縮+スクリュウプレス
+焼却（将来計画）

⑥放流先水域 伊勢湾

3) 幹線管渠（管径と延長）

①志登茂川幹線 ϕ 800～1350mm、8070m②河芸幹線 ϕ 800mm、4600m③安濃幹線 ϕ 250～1000mm、11660m④安濃北幹線 ϕ 200～350mm、3560m

3. 水処理施設の特徴

①施設が海岸に近いことから、大地震による津波対策として、施設ごと防水扉による区分がされており、また施設の接続も想定浸水高さ以上の通路となっていた。

②周辺の民家が近接しているので、施設のほとんどが建物の中にあり、最初沈殿池、生物反応槽などは覆蓋され、臭気に対する配慮が十分なされていた。（污水ポンプ施設を含め、ほとんど臭気を感じなかった。）



生物反応槽から最終沈殿池（右奥）

③計画処理水量に対し敷地面積が狭いので、生物反応槽の水深を大きくとり、またMLSS（生物反応槽の微生物濃度）を高くできるステップ流入式を採用していた。このことにより、所定の污水处理能力を確保していた。

④ポリエステル繊維を円柱状に加工したろ材を充填したろ過装置が設けられていた。このろ材を用いることにより、ろ材層の空隙率が大きくできるので、ろ過速度が大きく取れ、その結果、設備をコンパクトにすることができた。また、ろ材の入れ替えも必要なく、摩耗や逆洗による減少分を追加するのみで、対応できるとのことであった。



ポリエステル繊維ろ材【日立造船HPより】

⑤供用開始間もないので、流入汚水量は少なく、最初沈殿池を越流させずに貯留池として使用し、その全量を生物反応槽に流入させ、生物反応槽も6池中2池のみを使用するような初期対応がなされていた。

⑥今回見学はできなかったが、汚泥脱水機には、スクリュウプレス型が用いられていた。供用開始初期やSRT（生物反応槽の汚泥滞留時間）が長い処理場では、本機の運転管理は相当難しいが、薬品添加率を高く（1.8%※）して運転しているとのことであった。

※脱水機の種類は異なるが、県内の他の流域処理場では、0.5～1.0%程度の薬品添加率である。

※薬品添加率＝乾物添加薬品重量(kg)
／乾物汚泥重量(kg) × 100



管理棟前にて

第33回

みえテクノロジーカフェ

全固体電池は電気自動車の

救世主になり得るか？

日 時 2018 年 6 月 24 日

場 所 MG YOKKAICHI

ゲスト

春田要一 技術士（金属、総合技術監理）



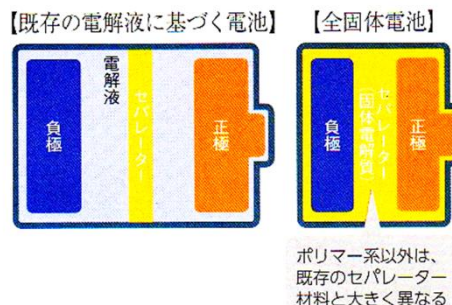
日経エレクトロニクス 2018 年 1 月号に掲載された全固体電池の記事を参考にみえテクノロジーカフェで講演した。

1. 全固体電池の実用化

電解液を固体化したLiイオン2次電池「全固体電池」でEV向けに実用化が見込まれる時期が「2022 年ごろ」と急速に具体化してきた。スマートフォンやIoT 端末向けはさらに早く1~3 年以内に量産される。

疑問その1 全固体電池って何？

正極と負極の間に電解液がなく、一種のセパレーターだけがある電池



当初のメリットは充電の速さや安全性の高さで、普及すれば電池やEV 市場の勢力図を塗り替えそうである。エネルギー密度を大幅に高める道筋も見えている。

2017 年 7 月には国内で「トヨタが全固体電池を 22 年国内で実用化」という報道があった。11 月には同社代表取締役会長の内山田竹志氏が、海外の大手メディアで「全固体電池の実用化にはあと 4~5 年」と語ったという報道もある。

同社では開発を加速しており、開発チームは 200 人超で、特許出願も世界一と発表している。

スポーツカータイプのEV を開発する米 Fisker 社の CEO である Henrik Fisker 氏は 2017 年 11 月に米国のテレビ番組に生出演し、「あと 4~5 年で独自開発の全固体電池をEV に搭載する」という計画を発表した。

TDK は 2017 年 12 月にプリント配線板に表面実装できる超小型の全固体電池をサンプル出荷、2018 年 4 月には量産出荷する計画である。

ソニーの電池事業を買収した村田製作所は 2019 年をめどに全固体電池を実用化する。

超高速充電は、現行EV メーカーが切に求

めている技術である。現存の EV での「急速充電」は 80%の充電に約 30 分かかる。

この充電時間が EV の普及に大きな障害になるという見方は、トヨタをはじめとする自動車業界、そして車載部品メーカーの間に広く共有されている。

現行技術のまま、高速道路などで長時間の充電待ちを避けるためには、長距離旅行をあきらめて「町乗り限定」の車とするか、逆に電池を大量に搭載して航続距離を伸ばすしかない。

これらはいずれも苦しい選択で、前者は「どこでも自由に行ける」という車本来の魅力を自ら否定してしまう。後者の場合、車両は非常に重くなり、価格も高くなる。

充電の際の電流と電圧を大幅に高めて 150kw もしくは 350kw にすることで充電時間を 10~15 分に縮める動きもでてきているが、充電ケーブルや電池からの発熱による電力損失が無視できないほどに大きくなる。

全固体電池を用いた超高速充電は EV だけでなく、スマートフォンや IoT 端末にも大きなメリットがある。

現在のスマートフォンやタッチパネル端末、ワイヤレスフォンでは筐体内部の相当部分を電池が占める。

これをフル充電するには、急速充電器でも満充電までに 1~2 時間かかるのが一般的である。

これが 5~6 分に縮まれば、むしろ搭載する電池を大幅に減らし、こまめに充電して使う、といった新しい製品設計と使い方が広まる可能性がある。

全固体電池は、正極、電解質、負極の各材料の変更が既存の液系 Li イオン 2 次電池に比べて比較的容易である。

より高電位、またはより高容量密度の電極材料、そして Li イオンの通りやすさを示すイオン伝導度がより高く安全な電解質材料、と順次変更していくことで、入出力密度とエネルギー密度、安全性を段階的に高めていく。

究極のゴールは、正極が「空気極」、負極が金属 Li となる全固体の Li 空気電池である。安全でしかも、理論上は既存の Li イオン 2 次電池の 10 倍以上のエネルギー密度も見込める。

実現すれば、EV、スマートフォン、ドローンなど電池で動作する総ての機器のあり方を大きく変えていくことになる。

そのポテンシャルの高さが評価され 30 年以上前から国内外で開発は進められてきたが、技術的な課題をクリアできなかった。

例えば、電池の基本的な性能であるエネルギー密度や出力密度が既存のリチウムイオン電池よりも全固体電池の方が低かった。

他にも、製造時に加圧が必要になるなど量産が難しく、半導体プロセスを用いる例では小容量のセルでも、製造に長い時間を要していた。

最近になって弱点の解消を図り、基本性能が既存のリチウムイオン電池を大きく超える開発例が相次いでいる。

2. 全固体電池の優位点

スマートフォンや EV などの蓄電池として、需要が急拡大しているのがリチウムイオン電池であり、その巨大な市場の代替を狙って、急ピッチで開発が進められているのが全固体電池である。

電池の基本構造は正極と負極があり、その間にイオンの通り道となる電解質が満たされている。電解質として従来の液体の代わり

に固体材料を用いているため、全固体電池と呼ばれる。

全固体電池には、リチウムイオン電池に比べて技術的な優位点が幾つもある。

- ① 安全性が高いこと。
- ② 電解質が固体であることで液漏れが起こらない。
- ③ 揮発成分がないか、あってもわずかなため発火しにくい。
- ④ 固体電解質は硬いので、電極に析出する樹枝状結晶（デンドライト）が正極と負極を短絡（ショート）する可能性も低い。
- ⑤ 電解質が固体であるためセルの設計自由度が大きく増すことも優位点の一つ。
- ⑥ 液体電解質と異なりリチウムイオンが意図しない電極に流れないため、1セル内での多層化や直並列の設計が容易となる。
- ⑦ 多数のセルを直並列に接続した従来のモジュールに比べて、個々のセルのパッケージを減らせる分、モジュールの体積も減らせる。

高温や低温での特性が高いのも大きな長所である。液体電解質を用いる多くのリチウムイオン電池は 70 度が事実上の上限温度であり、それ以上では出力電圧が低下する。低温にも弱く、マイナス 30 度では内部抵抗が増して十分な出力密度が確保できなくなる。

全固体電池なら 100 度の高温でも問題なく動作し、マイナス 30 度の低温でも既存のリチウムイオン電池ほど性能が低下しないものが多い。

3. 全個体電池関連企業の動向

新しいテクノロジーはリチウム・イオン電

池を小型化、軽量化するだけでなく、充電容量、充電時間も大幅に改良し、電気自動車の航続距離を伸ばし、普及に弾みをつけるものとみられる。

このタイプのバッテリーのもう一つの利点は電池寿命の延長である。これによってリサイクルのコストも低くなり、また電気自動車以外の用途への応用も促進される（現在でも一部のメーカーは EV バッテリーを一般的な用途のエネルギー源として利用するプロダクトの開発を行っている）

バッテリーはエンジニアリングの最先端テクノロジーであり、電気自動車の開発で大きなハードルとなっている。

狭いスペースを前提とする EV 用バッテリーの場合、全固体化はサイズ、容量の面で有利となる。

強度部材やインテリア用に開発中の超軽量素材と組み合わせることで EV はいっそう魅力的になると思われる。

日立造船は全固体電池を低コストに製造する技術を開発した。「バルク型」と呼ばれる大容量の全固体電池では、電極と電解質を溶液にしてから塗布して乾燥する工程を繰り返す。材料に高圧をかけて電解質を両電極に密着させる必要もあった。

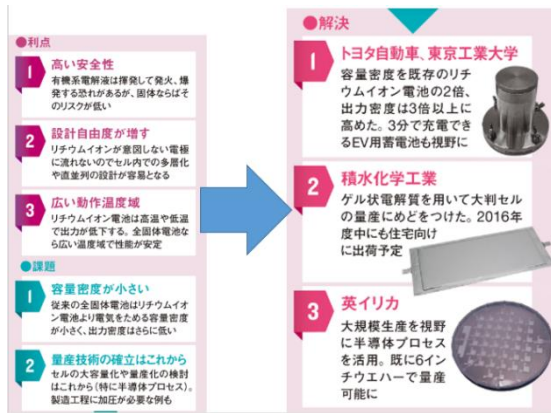
同社は粉体の成型などに強みのあるグループ会社の技術を生かして、電解質と電極を粉体の原料のまま成型する技術を確立した。製造工程を簡素にできる分、信頼性を維持しつつ、製造コストを抑えやすい。

日立造船は、コストと信頼性を競合品に対する強みとして、早期の実用化を目指す。

2018 年にも電池メーカー向けに製造を始める計画である。

このほかにも旭化成、日立製作所、出光興産、村田製作所、太陽誘電など多数の日本企

業が全固体電池の開発にしのぎを削っている。



4. 開発の焦点はセル制作へ

全固体電池の研究開発の主軸は、それまでの高い性能の電解質材料の探索から、セルの試作や製造プロセスの開発、あるいは充放電サイクル寿命の短さなどの課題の解決へと移り始めた。

30年以上、電池系の材料を研究してきた東工大教授の菅野了次氏は「全固体電池の開発の焦点は材料から、どんなセルをどのように作るかに移った」と語る。

固体電解質材料自体の研究は続けながら、用途に応じて、正極材料や負極材料との適切な組み合わせを試す段階、しかも量産をにらんだ製造プロセスも開発する段階に入った。

単純に、イオン伝導率だけで競争する段階は終わり、「用途に応じた適材適所の選択を進めていく段階になった」と大阪府立大学教授の辰巳昌弘氏はいう。

5. 特許出願動向

1997～2017年に公開された「エコカー電池」関連特許の国内出願状況の調査結果、トヨタ自動車が出願件数2434件（豊田中央研究所と豊田自動織機を含む、単独で2094件）と圧倒的に多い。

トヨタの出願状況を詳細に見ると、2006年からエコカー向け電池に占める全固体電池の比率が徐々に高まり、特に2010年以降では大半あるいは半数近くに達している。

同社はエコカー電池の出願を2012年から行っており、開発リソースを全固体電池に集中させたとも考えられる。

さらに2015年の出願分で確認された同社の発明者数は、エコカー向けで115人、全固体電池向けで111人。両テーマで重複した発明者は1人のみだった。

こうした発明者数から、全固体電池に100人を超える開発人員が投入されており、開発組織や開発テーマを明確に区分していることが推察できる。

全固体電池に注力する同社の開発姿勢は、国内の出願に限らない。欧米・アジアの出願動向においても出願数でトップだ。

同社が、全世界における特許の権利形成を目指していると推測できる。

6. 電力供給状況

5～6分で80%充電できる超急速充電に向けた出力約350kWの充電スタンドは既に規格があり、ドイツなどで高速道路などへの展開が始まりつつある。

充電ケーブルなどの発熱を抑えるため、ケーブルに水冷用の管も必要になるので、家庭への設置は難しくなる。日本では新たに超急速充電器が必要になる。

日本の自動車は現在約8,000万台。これが総てEVになったら、電力インフラが持つのかといった懐疑論がある。

日本における既存の自動車の年間走行距離の平均は約1万km。EVの電費は比較的良好車で約100W/kmである。

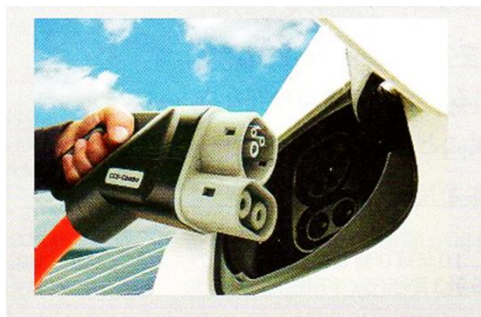
年間の電力需要量は8,000万台×1万km

×100W/km=800 億 kWh となる。これは、原子力発電所約 15 基の年間発電量に相当する。原発の多くがいまだ停止状態にある日本で、現実的でないという懐疑論である。

ただ、太陽光発電や風力発電、バイオマス発電など再生可能エネルギーがこの 5 年ほどで、設備容量では約 50GW 増加した。これらは稼働率が低い、年間発電量にすると約 800 億 kWh で、原発約 15 基分の年間発電量に相当する。

しかしながら、8,000 万台の車が一斉に充電を始めたら、電力インフラは、確実に破綻する。充電インフラには、負荷を平準化するシステムが必要となる。

回避策としては、大容量の定置型蓄電池を用意して、そこから充電すれば良い。EV を本格普及させるには、車両搭載電池に加え、電力需要平準化の電池も必要となる。



第34回

みえテクノロジーカフェ

IoT? AIスピーカー?

使ってみよう

日 時 2018 年 7 月 29 日

場 所 MG YOKKAICHI

ゲスト 橋川勝規 技術士（情報工学）

夏休み企画として、親子で多数参加いただいた。(大人 16 名、子供 12 名)

今話題の AI スピーカー(スマートスピーカー)の紹介。いくつかの AI スピーカーと話をしてみて、体感しながら AI スピーカーの仕組みを学んだ。さまざまなモノがインターネットで繋がる IoT の時代に突入。「IoT」とはどんなものか、簡単なキットを使って、いろいろな情報がインターネットで繋がることを実験した。実際の「モノ」を使って体感しながら、IoT、AI の仕組みが紹介された。



平成 30 年度第 2 回セミナー

会員講演レジュメ

日 時 6 月 23 日(土)

場 所 じばさん三重（四日市市）

〔講演題目〕

電気伝導度を利用した地下空洞、空間等の充填確認技術について

〔講師〕

東邦地水株式会社名古屋支社

中迎 誠 技術士（応用理学）

国土交通省の新技术情報提供システム（NETIS、ネティス）に連名※にて登録された「充填状況をくし形センサーによりリアルタイムに識別でき、遠隔監視できるシステム」について説明する。

※徳倉建設株式会社

中日本建設コンサルタント株式会社

1. 地下空洞、空間と充填工事

鉱山跡や特殊地下壕（防空壕等）を形成する地盤が風化などにより劣化した場合、陥没や沈下現象を引き起こす可能性がある。それらの事前対策として空洞充填工事が行われている。

2. 充填計測

空洞を充填材で満たすことで工事は完了となる。一般に、目視による充填状況の確認は難しいため、間接的な確認方法を採用することとなる。

間接的な確認方法として、従来は棒やおもりをつけたロープ等を用い、充填材表面の深度を確認していたが、即時性に欠けること、

多点を同時に測定するには人工がかかることが課題であった。本技術・システムは、多点を同時に計測し、かつ即時に充填材の到達状況を把握することができるものである。

3. 開発した技術や工夫点

（1）くし形の電気伝導度センサー

空気や地下水と、充填材の電気の流れやすさ（電気伝導度）が異なることに着目し、電気伝導度を測定できる小型（1. 5 cm 角）の「くし形センサー」を開発した（図-1 参照）。



図-1 くし形センサー

このくし形センサーを鉛直方向 25 cm ごとに計 12 個設置したセンサーロープを、充填確認孔から挿入することで、充填材の到達や高さを知ることができる（図-2 参照）。

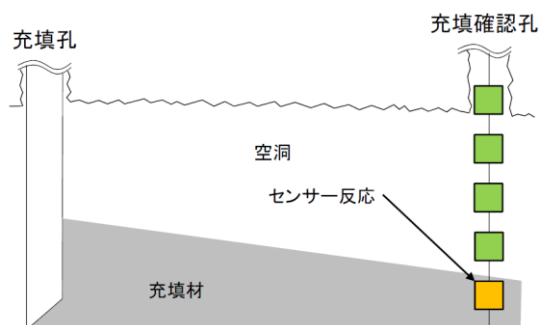


図-2 空洞内の模式図

(2) 現場での工夫

しかしながら、空洞内では、比重 $1.5 \text{ (t/m}^3\text{)}$ 程度の充填材が流動するため、センサーロープを垂らしただけでは所定の位置にとどまることができない。そのため、現場では塩ビ管にセンサーロープを固定し、充填確認孔に挿入して対応した。

また、工事の進捗に合わせて充填確認対象地点を平面的に増やし、多点で観測することとした(図-3において赤色の三角が充填孔、緑色が充填確認対象地点を示す)。

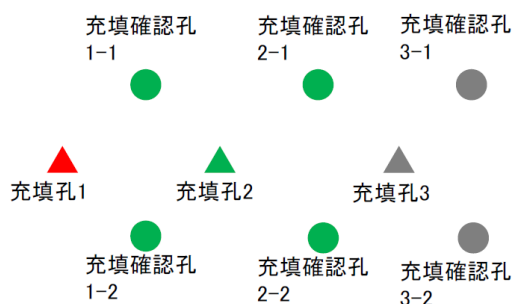


図-3 充填観測地点の模式図

4. 計測および遠隔監視システム

計測値(電気伝導度に関連した電圧値)が基準を超過したときに充填材の到達を判断する。システムでは棒グラフとして表し、充填材の高さの推定を行う(図-4の場合、 $25 \text{ cm} \times 4$ センサーであるため、充填材の当該位置での高さは 1 m 程度となる)。

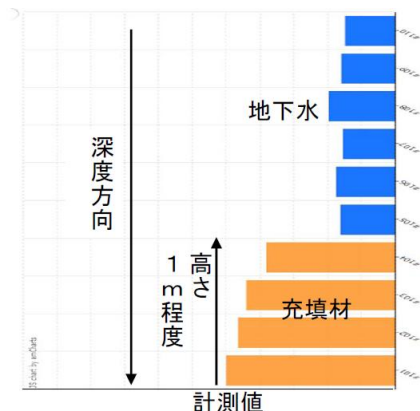


図-4 計測値の鉛直分布例

計測状況は、無線および有線通信、携帯回線を用いてクラウドに転送した(図-5参照)。

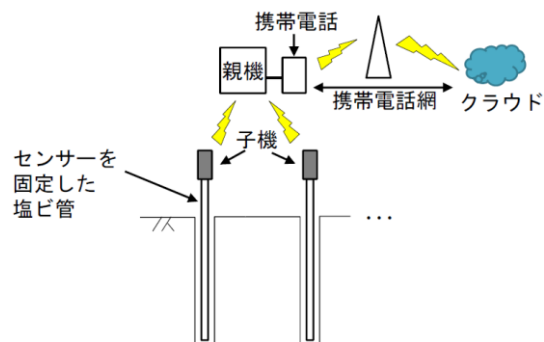


図-5 クラウドへのデータ転送模式図

これにより、工事現場ではタブレットPCやスマートフォンで計測値を確認できるとともに、作業所や発注者等の事務所でも状況の把握が可能となった。

5. おわりに

本技術・システムがNETISに登録されたのは、登録申請を行ってから約9ヶ月後、昨年4月のことである。

登録に至るまでには、国土交通省中部地方整備局中部技術事務所の専門職員から、技術・システムの新規性や他者への説明のわかりやすさ、経済性比較についてきめ細かい指導、指摘を受けた。この場を借りてお礼を申し上げたい。

なお、NETISでは、技術改良や適用実績の積み重ね(5年で5件)がない場合、5年後に登録が終了される。そのため、私どもは継続して本技術・システムを磨き上げていく所存である。

平成 30 年度第 2 回セミナー

特別講演レジュメ

日 時 6 月 23 日(土)

場 所 じばさん三重(四日市市)

[講演題目] バイオディーゼル燃料合成プロセスについて～高酸価廃食用油からの B F D 合成プロセスの開発～

[講師] 鈴鹿工業高等専門学校

生物応用科学科 嘱託教授

博士(工学)、技術士(化学)

澤田善秋氏

1. バイオディーゼル燃料とは

- ・バイオディーゼル燃料(BDF)とは、「菜種などの植物油を原料として作られる燃料」のこと
- ・使用済み食用油を経由代替燃料としてディーゼル車に適用
- ・三重県では伊賀市で菜種油の廃油をトラクターの燃料として利用し、そのトラクターで菜種の栽培をしている



図 1 京都市廃食用油燃料化施設「BDF 利用の循環の輪」

2. BDF を取り巻く環境

・利点

- ① カーボンニュートラル
- ② 廃食油リサイクルと廃棄物の削減
- ③ ススの発生量が少ない
- ④ 硫黄酸化物が出ない

・欠点

- ① 原料油が少ない(家庭用廃食用油の回収が困難)
- ② 十分に精製しないとエンジン、部品に障害
- ③ 湿式法では廃水が多い(80L/100L__BDF)
- ④ グリセリンの用途がない
- ⑤ 燃焼熱量が小さい(軽油の 85%)
- ⑥ 輸入に頼らざるを得ない(日本で大量の油糧植物の栽培は困難)
- ⑦ コスト高(利益がでない)
- ⑧ 低温、酸化に弱い(添加剤が必要)



図 2 世界のバイオディーゼル燃料現状

3. BDF の製法

- ① アルカリ触媒法(湿式、乾式精製)
※現在の工業的製造法の主流
- ② 酸触媒法
- ③ 超臨界メタノール法(240℃、8MPa)
- ④ 酸素リパーゼ法
- ⑤ アルカリ法の改良法
 - ・イオン交換樹脂法(東北大)
 - ・共溶媒法(崇城大)
 - ・マイクロチューブリアクター

- ・ DIANA 法（鈴鹿高専・高酸価油対応）

4. 反応速度解析

- ・ 回分式湿式アルカリ法（ベース）
- ・ グリセリン分離法
- ・ 回分式共溶媒法
- ・ 連続式共溶媒法（チューブリアクター）
- ・ 酸触媒法

※設備の大きさを決める（反応器の設計）ために反応速度を求める必要がある。（シミュレーション）

※常微分方程式の解を求める「4次のRunge-Kutta法」の公式を用いてExcel VBAでマクロを作成（近似值的に解いていく）

■グリセリン分離法

グリセリン連続抜き出し法（GL 抜き出し法）を提案し、反応速度論的解析及び実験による確認を行う。

グリセリン分離法実験装置

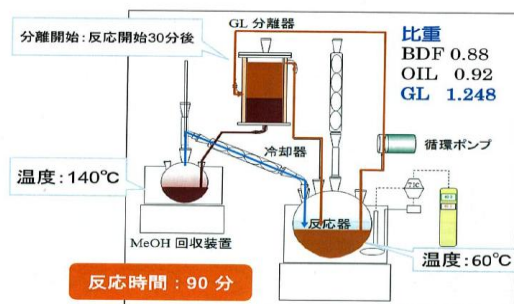


図 4-1 グリセリン分離法実験装置

鈴鹿高専保有の反応装置と発電機



図 4-2 鈴鹿高専保有の反応装置と発電機

5. 高酸価油を原料とするBDFの合成

[高酸価油（地溝油の利用）]

- ・ BDF原料となる油不足
- ・ 未利用の廃油発掘の必要性

★中国、フィリピンで繰り返し利用した油を現地でBDF原料として有効活用したい。

- ・ 酸化により遊離脂肪酸が生成（酸価 AV が高い⇒高酸価油）
- ・ アルカリ触媒法では BDF 合成不可



＜背景＞

高酸価油をBDF化するためには酸触媒法での前処理が必要

⇒酸触媒法に用いる濃硫酸は取扱に危険が生じる

フィリピンでは身近な乗り物であるジプニーの燃料としてBDFは期待されている。

現地で安全、容易に合成できることが望ましい。＜地産地消＞



【考察】

日本では食用廃油自体が少なく、精製のためのコストも高いことから現在の燃料に置き換えることは難しい。

中国、フィリピンで排出される食用廃油は沢山ある（地溝油）ようだが、精製方法に工夫が必要。

鈴鹿高専の精製技術（グリセリン分離法、DIANA 法）を活用することで地溝油のBDF化も期待が大きいようだ。

6. 鈴鹿高専テクノプラザのご紹介

「産学官連携でものづくりを支援する機関」

■企業の技術活性化に鈴鹿高専の人的・知的技術資源を活用し役立てます。

■地域産業界の連携・交流を深め、地域作業の発展に鈴鹿高専と協働します。

■企業の参加で鈴鹿高専の教育研究の進行に協力します。

（文責 橋川勝規）

★トピック事項

中部本部会報「技術士」ちゅうぶ“第2号”

10月発行の中部本部会報の表紙写真に、三重県四日市市のコンビナート夜景が採用されています。ご一読いただければと思います。

中部本部のホームページでご覧いただけます。

会員近況報告

伊藤 博 技術士（建設、総合技術監理）

技術士試験合格と登録の直ぐ後に、日本技術士会と旧三重県技術士会に入会し、その翌年には幹事になり、18年間も就きました。



その間に、中部支部（現本部）の幹事も6年間就きました。統括本部（当時は統括は不付）の中小企業支援の委員とか、中部支部では技術委員会委員長と理化支援委員会委員長を兼務しました。更に旧ETの会（現倫理委員会）の設立と、その10年にわたる発展の活動も同時に行い、中部本部に倫理委員会が設立されてからの2年間、委員長にも就任しました。

現在は、中部支部（現本部）幹事や三重県支部幹事を退いていますが、中部本部の2つの委員会（倫理委員会とPL実践研究小委員会）の委員としての活動は続けています。しかし、その他にも、ごきそ技術士会（名古屋工業大学技術士会）の幹事は就いたままです。そして技術士会関係では無いですが、明新会（出身した高校卒業者の全国的に組織する一般社団法人）中部支部の常勤幹事も続いたままです。

三重県支部の幹事はやっと昨年に退きましたが、昨年度はそれまでの経緯の為に役員会への協力者として見学会担当責任者の任務を実施しました。現在はそれも退いています。後任の方のご活躍に期待します。

個人の事では、9年前に脳を患ってそのままの罹患です。当初は命を諦めと宣言された程で、今でも定期的な検診を受け、又ドクターストップ事項もあります。旧ETの会設立後数年間は、技術者倫理の運動を熱意的に活

動しました。技術士会の機関誌「PE」への論文投稿も含め、旧ETの会が毎年発刊する機関誌「技術倫理と社会」への論文などや、例会での発表やテクノロジーカフェでの話題提供もしばしば実施しました。最近は静かに抑えているこのごろです。

しかし、高専の非常勤講師として（大学は昨年度まで）、技術者倫理の講義の任務を行っています。回数は少ないが、10年以上前から一貫して行っています。学生に対しては、試験問題作成、採点・評価、レポート課題・問題も作成してその評価もしなければなりません。学生への単位の付与・未付与の採点も必要です。又、小学校高学年対象とする理科支援の活動も幾つか経験して、今でも要請があれば直ぐに行うことが出来ます。理科支援は特別講義としての活動が技術士に期待されているところです。

高齢になりましたが、今でも会社員としてのサラリーマンです。年寄りにも関わらず会社員でいられるのは、間違いなく技術士資格者のおかげです。会社から管理技術者や主任技術者又は照査技術者としての需要と期待があり、現に行っています。最近では、会社の若い技術者（ベテラン技術者も含めて）への授け者としても期待されて、社内研修会の講師も実施しました。業界主催の技術セミナーの講師も行いました。

近況報告ですから、具体的な事柄の話をする必要はないのですが、上記のように抽象的なことばかりで、しかも、かなり古い事が多くになってしまいました。最近では老けて若かった頃の様には行きません。若い方にもっと技術士会の重要な任務に就いてもらって、活発な活動をして頂くように期待しています。

井上正喜 技術士（機械、総合技術監理）



平成 30 年 6 月から技術士会三重県支部に参加させていただいている井上です。

大学卒業後に電機メーカーに入社し、四日市にある三重工場で 32 年間務めたのち平成 25 年に本社（東京）転勤となり、昨年に単身赴任のまま定年を迎えました。今は嘱託勤務として東京と四日市を往来しています。三重工場では B to B の新分野製品や自動販売機などの開発設計に 20 年間従事し、その後生産管理や工場経営を担当しました。そして本社では事業経営とものづくり統括を経験させてもらいました。

技術士資格を取得したのが設計時代の平成 12 年、その後生産管理を担当した時に開発から量産までの一連のプロセス管理のスキル不足を痛感し、全体俯瞰できる知識体系の習得の必要性を感じて総合技術監理の資格を平成 17 年に取得しました。

会社生活の後半は、どちらかというと管理が中心の業務でもあり、機械部門としての技術そのものの専門性の深さは乏しくなる一方で、技術士会会報を見ても引け目を感じる事が多く、これまで会合やセミナーにはほとんど参加してきませんでした。しかし、2 年前に会社の先輩から紹介されたある大学のものづくり指導者育成プログラムに参加して、設計から購買・品質保証・製造および組織運営に至るものづくり全体の“流れ”を良くすることで生産性が大きく向上することを実感しました。そして自社で習得してきた専門技術や工場・事業経営の固有スキルも、それら棚卸しすると共に一般化する工夫・努力をすることで、異業種も含め広くものづく

り企業に対して生産性向上のお役に立てると気づくことができました。

日本の総人口が昨年比で 37 万人減り、そして 65 歳以上の高齢者の割合も全体の 28% になったと最近の総務省統計にありました。これからも労働人口が減少してゆく状況にあって、サービス業も含めてあらゆる産業が生産性の向上に取り組まなければならないと考えると、そんな技術士の出番が必ず増えてゆくものと考えています。

そして国が発表している平均寿命は男性 80 歳ほどといわれていますが、これまでの人間の長寿命化の速度を考慮に入れると現在 60 歳のひとは 90 歳以上生きてしまうとか。これからの長い後人生をどう生きてゆくかと考えた時、人の役に立ち、最低限稼げて、好きなことをやりながら働き続けることが幸せかな、と考えることが多くなってきました。

今後の私ですが、昨年から日本技術士会東京本部での独立開業セミナーや、司法支援セミナー、機械部会などにも参加し、今は長らく務めたサラリーマン生活から卒業して雇われない生活に恋い焦がれ、自分の強みは何なのかを整理しながら、今までの経験を活かした独立開業に踏み出す準備をしているところです。

今後ともご指導、お付き合いのほど、よろしくお願いいたします。

今後の行事予定など

★見学会★

平成30年度 第2回

日程：平成31年3月

見学場所：未定(工場等非インフラ系の予定)

★セミナー★

平成30年度 第3回

日程：10月13日(土) PM

場所：じばさん三重(四日市市)

5階 研修室5

平成30年度 第4回

日程：平成31年1月19日(土)

場所：三重教育文化会館(津市)

★みえテクノロジーカフェ★

第35回

日程：10月21日(日) 10:00-12:00

場所：四日市一番街「MG YOKKAICHI」

諏訪栄町 4-10

受付 アピカビル 3F

題目：大容量蓄電池による新時代到来

～電力はためて使用する～

ゲスト：

春田要一 技術士(金属、総合技術監理)

第36回

日程：12月2日(日) 10:00-12:00

場所：四日市一番街「MG YOKKAICHI」

諏訪栄町 4-10

受付 アピカビル 3F

題目：半導体(IC)はどう作るの？

～AI、IoTを支える技術～

ゲスト：

荒木 悟 技術士(機械、総合技術監理)

第37回

日程：平成31年2月17日(日) 10:00-12:00

★中部本部主催行事★

☆平成30年度中部本部冬季例会☆

日程：12月1日 13:20～17:20

場所：名古屋都市センター(11階)

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

竹居 信幸(建設、総合技術監理)

〒510-0025 三重県四日市市東新町2-23

東邦地水(株)内

TEL 059-331-7311

FAX 059-331-8107

E-mail: nobuyuki-takei@chisui.co.jp

広報委員 西方伸広(機械)