

公益社団法人 日本技術士会 中部本部 三重県支部 平成30年7月15日発行 No. 9 (87)



## 巻頭言

### 技術士（情報工学部門）になって思うこと

三重県支部 副支部長・幹事

企画研修委員会委員長

橋川勝規 技術士（情報工学）



平成15年に合格後、三重県支部（当時三重県技術士会）へ入会し、今年で15年になりました。当時、三重県支部には情報工学部門

の技術士は私1人でしたが、残念ながら現在に至っても正会員は私1人です。

情報工学の分野において知名度がある資格は同じ国家資格の情報処理資格（経済産業省）です。しかしながら、技術士と情報処理資格は求められるものが違います。

「技術士」は、

■科学技術に関する高度な知識と応用能力が認められた技術者

■科学技術の応用面に携わる技術者に与えられる権威ある国家資格

■「技術士法」により高い技術者倫理を備え、継続的な資質向上に努めることが責務

「情報処理資格試験制度」は、

■個人・知識のITに関する知識レベル・技術力の共通の客観的な評価指標として幅広

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

く認知・活用されている

■自己のスキルアップ、能力レベルの確認

IT分野の技術者は、まず知識、技術を身につけるべく、実務経験を積むとともに、自己研鑽に励みます。その到達レベルを確認するために情報処理資格試験制度に挑戦します。私も入社後、現場で経験を積みながら、レベルを確認するためにいくつかの情報処理資格試験に挑戦し、合格してきました。そして、ある程度のレベルまで合格した時点で、技術士（情報工学部門）の存在を知り、「自分には技術士としての資質があるのか」を確認したくて技術士試験に挑戦し、合格することができました。

ところが、いろいろな情報処理資格を取得したときの感覚と、技術士に合格したときの感覚はまったく別のものでした。それは“技術士法”の存在です。

それ以降、この15年でいつも意識するのは技術士法、技術者倫理、技術士の義務と責務です。

15年前のIT分野における技術（テクニック）と今の技術（テクニック）は大きく変化しています。しかし、実現するための技術は異なっても、ソフトウェアを開発するために必要な考え方、システム全体を捉えた目線、

品質保証、安心安全の大切さといった考え方、理念は昔から変わっていないと思います。それに気づかせてくれたきっかけが技術士であり技術士会であり、それら活動です。いろいろな分野での“ものづくりに必要なこと”を聞いたことは私にとっての知の財産です。

一昔前では考えにくかったインターネット環境の爆発的な普及、利便性の向上が、より情報セキュリティ対策を十分に施し、常に意識していないと、ITは安心安全に使ってもらえない時代になってきています。ともすると、開発のスピード感を優先するあまり、手を抜いてはいけない品質・安全が後回しになっているシステムを目にすることが増えてきました。非常に危機感を抱きます。

いまこそ技術士の出番ではないかと感じています。応用力を備えた技術士こそが、変化の激しい今のIT分野において安心安全を担保する役目を担うのではないかと思います。

技術士試験の面接で、試験官からあなたは技術士になったら何をしたいかと問われ、「デジタルデバイド解消を実現したい」と答えました。いつもそれを心におき、企業内技術士として何ができるかを考えながら日々取り組んでいます。まだまだ道半ばではありますが。

「気付いたら多くの人たちが知らないうちに安心安全なITという道具を使いこなしている世の中」にしていけたら幸せです。

以上

## 平成 29 年度第 2 回

# 見学会結果

奥田栄次 技術士（化学）

場所：NTN株式会社先端技術研究所  
グリーンパワーパーク

2016 年 4 月開設（桑名市陽だまりの丘）

日時：平成 30 年 3 月 20 日（火）

13：00～14：30

参加人数：16 名

### <会社説明>

- ・NTN株式会社の概要
- ・自然エネルギー事業

### <見学>

- ・グリーンパワーパーク

\*NTNの説明・見学ご担当

自然エネルギー商品事業部

事業推進部主任 西田佳章様

### －NTN株式会社の沿革－

1918 年、桑名市の西園製作所で軸受の研究を始める。

1923 年、巴商会と西園製作所が提携し、NTN商標で軸受けの製造販売開始

1937 年、東洋ベアリング製造株式会社に商号変更

1989 年、NTN株式会社に商号変更

2018 年、売上高は約 7000 億円（見込み）

### －NTNの由来－

NTNの名前の由来は、大阪の巴商会のボールベアリング部の発足を機に市場に登場したもので、技術を担当した西園二郎の N、資本を投入した社長丹羽昇の N と、これら 2 つを、販売を担う巴商会の T で結び、商標としたもの。

以来、NTN製品には必ずこのマークが付

けられた。1989 年の「NTN株式会社」への社名変更を機に、NTNの意味付けを「For New Technology Network（新しい技術で世界を結ぶ）」とした。

2017 年 4 月からは、翌 2018 年の創業 100 周年に向けて、新コミュニケーションワードとして、「世界を滑らかにする仕事。」が制定された。「なん(N)て(T)なめらか(N)」をキャッチコピーに企業CMしている。

#### 一事業概要一

世界の大手ジェットエンジンメーカーすべてへ主軸用ベアリングを供給できる高い品質と信頼性を誇る。

自動車分野では、車輪を支える「ハブベアリング」で世界シェア 1 位、エンジンの動力を車輪に伝える「ドライブシャフト」で世界 2 位。

高速鉄道分野では、初代 0 系新幹線の開発当初から参画し、50 年以上にわたり安全で快適な走行に貢献。

#### 一自然エネルギー事業一

2018 年に創業 100 周年を迎える NTN は、2015 年 4 月、中期経営計画（NTN100）をスタートした。

その中でこれまで培ってきた技術やノウハウを高度に融合した新たな領域の事業展開を進めており、その一つが自然エネルギーを利用した事業である。

今回は、自然エネルギーを活用して発電することで低炭素なエネルギー循環型社会のモデルを提案する「グリーンパワーパーク」を見学した。

見学は、

#### ①ハイブリッド街路灯：発売中

風力発電（小型風車）と太陽電池を併用

屋は太陽光と風力で発電

夜は風力で発電し、LED 照明している

#### ②垂直軸風車（2, 4, 10 kw）：2017 年末発売

独自の翼形状により風切音が小さい。

どの方角から吹く風にも対応できる。

#### ③マイクロ水車（0.4, 1.0, 1.7 kw）：発売中

水流を利用した小水力発電

水路に置くだけで発電できる（落差工事不要）。ただし、2m/秒の水流が必要。

#### ④追尾型太陽光発電装置

レンズによる集光装置を配列したもの

#### ⑤グリーンパワーファーム

自然エネルギーを活用して発電した電力でミニトマトを水耕栽培している（試食あり）

を順番に廻り、その場で説明を受けた。

尚、当日は雨天だったため EV コンセプト

カー試乗体験は中止となった。残念。

#### ＜見学したグリーンパワーパーク＞



#### ＜グリーンパワーパーク前にて＞



以上

## 第30回

## みえテクノロジーカフェ

そもそもコンクリート環境とは  
～やさしい混凝土の話～

日 時 2017 年 12 月 3 日 (日) 10:00～12:00

場 所 MG YOKKAICHI

ゲスト 伊藤 博 技術士

(建設、総合技術監理)

## 1. コンクリート環境

現代はコンクリートが至る所に空気のように在り、意識することもない環境そのものにもなっている。コンクリート抜きには、生活も仕事も一歩も進まないでしょう。

また、コンクリートは環境を良くして、人間に有害なものを防ぐ機能があるのです。

コンクリートは、りっぱな日本語があり「混凝土」と書きます。

## 2. 古代のコンクリートと技術継承



ギザの大ピラミッド

エジプトの大ピラミッドの建設当時は、表面にジオポリマー石灰石コンクリートと言う物で覆い、美しいツルツ

ルで作ったのです。ジオポリマーとは、アルミナシリカ粉末とアルカリシリカ溶液の反応物で非晶質縮重合体（ポリマー）です。

古代エジプトのプトレマイオス朝の最後のファラオ王クレオパトラ7世の死滅亡（BC. 30）後、そのコンクリート技術（技能）の技術継承が無く、失われた。

しかし、遠く極東まで伝えられていた痕跡があります。強大な高句麗大王国です。



將軍塚

(高句麗時代ピラミッド)

日本にも伝わり、神籠石(こうごいし)という石積の山城が各地あり。



御所ヶ谷神籠石 (福岡県行橋市 ゆくはし) 中門の石垣遺構

余談ですが、世界には色々な現存ピラミッドがあります。



メキシコのマヤ文明



ペルーのモチェ文化



日本のピラミッド

奈良市内 頭塔

大帝政ローマでは、ローマン・コンクリートが使用され、生石灰、ポゾラン(「ポッツオ



一りの土」と呼ばれる火山灰)、骨材としての軽石から作られていた。古代ローマ人にとっては新たな革命的な材料だった。耐用で頑丈、二千年を経た現代でも使用している物もある。



ローマン・コンクリートで基礎を作られたパンテオン

他にも、コロッセオ、カラカラ浴場、水道橋など多く残っている。

古代エジプトや大帝政ローマなどのコンクリート技術・技能が、失って忘れ去られた事は「技術継承が大切」を教える。

### 3. 現代のセメント(ポルトランドセメント)

その約 13,000 後の 18 世紀に、英国の技術者が水硬性石灰の使用を考案した。その後 19 世紀にジョセフ・アスプディンという人がポルトランドセメントを発明・特許取得し、まもなく実用化した。

ポルトランドセメントの名称、日本でも約 30 年後には製造、ポルトランドセメントの簡単な概要・難しいこと・種別も、ここでは省略しますが、話された。

### 4. セメントの環境保全機能

なぜ、ポルトランドセメントが固まるのか、ということは、水が乾くのではなく、水と化学反応して(水和反応)新たな硬い物になることである。その化合物の説明もされたが、難しいのでここでは省略する。

水和化合物の幾つかが、有害な物(6 価クロムなどの有害重金属)を内部(エトリングアイドと言う化合物)に固定着してしまうこと

について、説明をされた。セメントやコンクリートなどは、環境に良いのです。

### 5. セメントペースト、モルタル、コンクリートの違い

最初に、セメント粉体をそのまま使用方法と道路舗装を例にした説明された。

セメントペースト、モルタル、コンクリートは、別物で、それぞれの説明をされた。

セメントペーストは、セメントと水の 2 つだけで混ぜて作ったものである。水の量によっては、セメントミルクと言うこともある。

モルタルは、セメント、砂(細骨材)、水の 3 つを混ぜて作るものである。砂利(粗骨材)は入れない。モルタルは、左官作業で、壁の作成、レンガを積む時等に建材として使用することが多い。



コンクリートは、セメント、砂(細骨材)、砂利(粗骨材)、水の 4 つと、それに混和剤(材)を混ぜることが多い。

砂や砂利は、専門用語では細骨材、粗骨材と言ひ、それぞれ定義がある。コンクリート種類も多く、その概略の説明もされた。

コンクリートは、安くて(圧縮)強度が大きい、建材として、最も一般的に広く使用されている。

言い換えすると、岩石を壊して粉にして、また石を作ることになる。

### 6. コンクリートの配合(調合)設計

配合設計とは、セメント、砂(細骨材)、砂利(粗骨材)、水と、混和剤(材)の割合を、目的とすると強度と、打ち込み(工事・施行)の易さなどを得る為に、試行しながら決定することである。

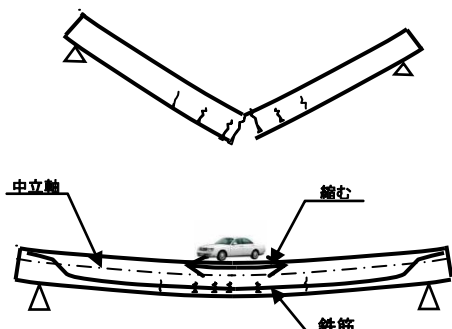
見た様に簡単では無い。目的の強度、養生方法、打ち込みや仕上げ易さだけでなく、目的とする体積に作成する為に、各材料毎に

重量で配合（レシピ）を決定しなければならない。専門技術者がその技術・技能を身に付けるには、長い経験が必要になる。

配合設計の事を建築では調合設計と言う。

## 7. コンクリートに引っ張り強度が無いと、鉄筋コンクリート

コンクリートには、引っ張り強度が無い。正確には、ほとんど無く、抵抗が無い。



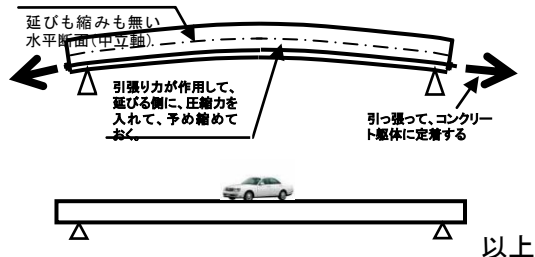
鉄筋コンクリートは、延びる部分に鉄筋を入れて、引っ張り力を補強する。

鉄筋コンクリートが成り立つのは、コンクリートと鉄筋の熱膨張率が同じ。鉄筋とコンクリートが付着する力（付着力）がある。コンクリートは強アルカリ性の為に鉄筋が錆びない。

## 8. プレストレスト・コンクリート（PC）

PCとはパソコンのことではない。

引っ張り力の無いコンクリートの弱点を、補う為に、そこに予め圧縮力を付けておく。所定荷重が載ると、プラス・マイナスが丁度良くなって、引っ張りたわみが無く、コンクリートに悪いひび割れが生じない。



## 第31回

# みえテクノロジーカフェ

ここにもガラスが使われている

～窓ガラスから電子機器まで～

日時 2月4日(日) 10:00～12:00

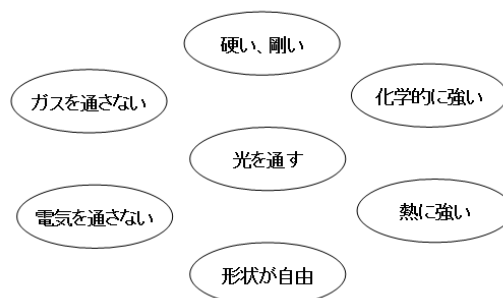
場所 MG YOKKAICHI

ゲスト 奥田栄次 技術士（化学）

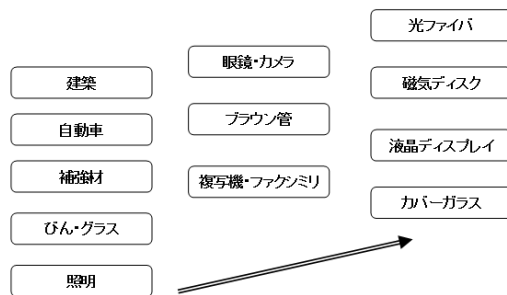
いろいろな形で身近にあるガラスについて少しでも理解を深めてもらえるように、先ずガラスの特性・機能の説明をし、次に用途について紹介した。また、それぞれのガラスの製造方法についても紹介した。

以下、その概要を記述します。

## ガラスの特性・機能



## ガラスの用途



ガラスには、上記に示すように、多くの特性・機能があり、いろいろな用途で使用されている。

光を通すという特性があるので、住宅・ビルの窓や自動車・電車などの乗り物の窓に使用されている。必要に応じて着色・強化・合わせガラスになっている。防音・断熱が必要な場合には複層ガラスが用いられる。

光を通す機能は、眼鏡やレンズなどの光学機器に生かされ、レンズアレイの実現により密着型イメージセンサーが開発され、ファクシミリが小型化された。今では多くの家庭にも設置されている。

更には、光通信用の光ファイバにも使われている。最近では光ファイバを使ったインターネット回線も身近になっている。

また、医療用の内視鏡には可撓性があるガラスファイババンドルが使われている。

形状に自由度があり（成形が可能）、化学的に強いということから、びん・ガラスなどに使われている。ビールびん、化粧品びん・薬品びん・ガラスコップなどが代表的である。また、熱に強いことから電球や蛍光灯などの照明器具にも使われている。

ガラスを細い短繊維で綿状にすることにより耐熱性の断熱材ができている。

一方、ガラス繊維をプラスチックに充填することにより、補強材にもなる。ヘルメット、ボート、薬品タンク、釣り竿等々。

半導体技術や液晶技術が進歩するに伴い、基板としてのガラスの位置付けが重要になり、液晶ディスプレイの発展にはガラス基板の開発も必須であった。パソコン、液晶テレビや携帯電話など液晶ディスプレイは身近にある。スマートフォン用の極薄カバーガラスも普及している。

ガラスが強い・剛（つよい）ということからハードディスク（HDD）用の磁気ディスクに使用されている。HDDは高速回転のためガラスの高硬度・高剛性が生かされている。

特にモバイル用のノートパソコンは、ガラス基板が使われている。HDDは磁気ディスクと磁気ヘッドによって情報の読み込み・書き込みを行うが、振動などによるヘッドからの耐衝撃性が従来のアルミ基板と比べて高硬度のガラスが優れている。

ガラスは、機能性に優れているので、今後さらに用途が広がると考えられる。

以上

## 第32回

# みえテクノロジーカフェ

## 生命を育む水循環のはなし

### ～私たちの役割～

日 時 4月22日(日) 10:00～12:00

場 所 MG YOKKAICHI

ゲスト奥野 徹 技術士

(上下水道、総合技術監理)

太陽から受けるエネルギーにより水は循環する。人が水を利用するとき、必要とする場所で、必要な水質の水が、必要な量得られることが重要である。

地球上に存在する水量は、13.86億 $\text{km}^3$ 。その内飲み水に直接利用できるのは、0.001億 $\text{km}^3$ (0.01%)とごく僅かであり、非常に貴重であるので、水がうまく循環し、人や動植物が暮らしていけるように努力や工夫をしていく必要がある。



### 1. 水循環を取り巻く問題点

以下のような問題点が指摘されている。

- ・ 河川、水路流量の減少
- ・ 水需要の逼迫、渇水の頻発
- ・ 都市型水害の多発

- ・ 洪水・渇水被害の増大
- ・ 水質汚濁の進行と新たな水質問題の発生  
(農薬、トリハロメタン、塩素耐性菌)
- ・ 地下水位の低下、湧水枯渇、地盤沈下
- ・ 都市におけるヒートアイランド現象
- ・ 生態系への影響
- ・ 親水機能の低下、水文化の喪失

### 2. 原因

上記の問題点に対する原因は、以下が考えられる。

- ・ 少雨化傾向、多雨、少雨の格差拡大
- ・ 流域のかん養機能、保水・湧水機能、自然浄化機能の低下
- ・ 渇水に対する社会・経済の弾力性低下
- ・ 各種用水需要の増大
- ・ 水質汚濁負荷の増大、汚濁物質の多様化
- ・ 安全な水、おいしい水のニーズの増大
- ・ 各種施設の整備等による水循環系の変化
- ・ 水面・水辺空間・緑地空間の減少
- ・ 地下水の過剰取水
- ・ 地域における水管理体制の弱体化、気象の変化

### 3. 水循環系の問題点に対する対応策

- ・ 流域の貯留浸透・かん養能力の保全・回復増進(水を貯える、育む)
- ・ 水の効率的利用(水を上手に使う)
- ・ 水質の保全・向上(水を汚さない・きれいにする)
- ・ 水辺環境の向上(水辺を豊かにする)
- ・ 地域づくり、住民参加、連携の推進(水とのかかわりを深める)

### 4. 将来の水循環(目標)

上記対応策は、以下の項目を目標とする。



- ・ 森林の回復
- ・ 雨水の浸透
- ・ 表面流出水の減少
- ・ 洪水時流量の減少
- ・ 水質の改善、地下水位の上昇
- ・ ヒートアイランドの緩和
- ・ 生態系の保全
- ・ 親水性の回復



水循環に関する対応策に関し、当社の業務（上水道施設の管理と下水処理場の管理）が、その一部を担っているため、以下上水道施設と下水道施設についてその概要と管理について説明する。

## 5. 主な浄水施設の概要と管理

- 1) 緩速ろ過施設
- 2) 急速ろ過施設



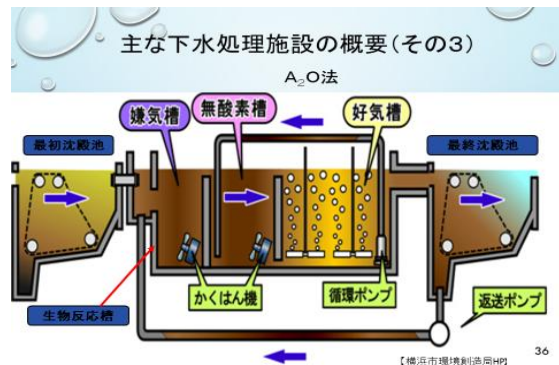
【広島市 HP】

- ①フロキュレータ
- ②傾斜板

- ③急速ろ過池
- ④汚泥濃縮槽
- ⑤汚泥天日乾燥床加圧プレス脱水機
- ⑥フィルタープレスろ過機

## 6. 主な下水処理施設の概要と管理

- 1) 標準活性汚泥法
- 2)  $A_2O$  法（嫌気・無酸素・好気法）
  - ①スクリーン設備
  - ②汚水ポンプ
  - ③最初沈殿池
  - ④生物反応槽（ $SV_{30}$ 、顕鏡）
  - ⑤最終沈殿池
  - ⑥汚泥脱水機



【横浜市 HP】

## 7. 下水汚泥の発生量及び処理・有効利用状況の推移

下水汚泥のリサイクル率は 70%を超える。

- ・ 堆肥化→緑地利用
- ・ 建設資材（セメント化、その他）
- ・ 燃料化

## 8. 浄水場や下水処理場を管理上の課題

- ・ ゲリラ豪雨
- ・ 施設の老朽化
- ・ 顧客要望のレベルアップ
- ・ 予備機がない（定期点検、修繕が困難）
- ・ 計画との乖離（流入水質、水量）

## 平成 29 年度第 4 回セミナー

### 会員講演レジュメ

日 時 1 月 13 日(土)

場 所 三重県教育文化会館

〔講演題目〕

浄水場施設と下水処理施設の維持管理

〔講師〕 奥野 徹 技術士

(上下水道、総合技術監理)

当社は、平成 6 年より一貫して東海地区の浄水処理施設や下水処理施設の維持管理やまた、ダムやひ門など鋼構造物の点検を手掛けてきた。今回、①主な浄水施設と下水処理施設の概要とその歴史的な変遷、②それら施設の運転・管理方法、③維持管理上のトラブル事例、④維持管理業としてのこれからの課題を説明した。以下その概略を示す。

#### 1. 浄水と下水処理の歴史

浄水は明治 20 年に横浜市が緩速ろ過方式を用いて処理を始めたのが最初であり、その目的は全国に蔓延するコレラ対策であった。この時採用された緩速ろ過方式は、敷地面積を要するため、現在では少なくなっているが、今でも現役の処理方式である。

その後、浄水の方式は、コンパクト、省エネ、原水水質の悪化、臭気を含めた浄水水質の顧客要望のレベルアップをキーワードに改良が進められた。

一方下水処理は、大正 11 年に伝染病対策と住居環境の改善を目的として、東京の三島下水処理場で運転開始されたのが最初である。この時の処理法は散水ろ床といわれる方式であり、現在日本ではこの方式の処理場はほとんど残っていないが、世界中ということであれば、まだまだ現役の処理方法である。

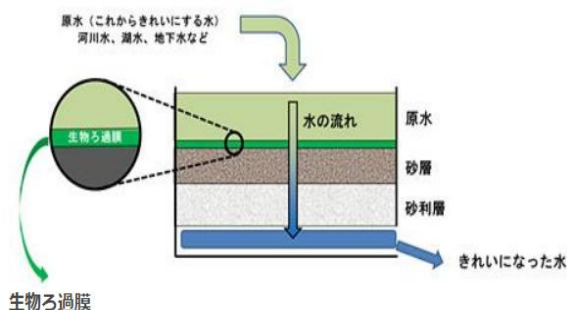
その後、浄水と同様にコンパクト、省エネ、下水や汚泥の持つエネルギーの有効利用、焼却灰の有効利用、放流先水域の法規制の厳格化をキーワードとして処理方式に改良が加えられた。

#### 2. 主な浄水方法の特徴と管理方法

##### 1) 緩速ろ過施設の特徴

- ① 急速ろ過に比べると広い設置面積が必要だが、薬品凝集沈殿設備などが不要である。小規模に有利。
- ② 微生物の浄化能力を用い、アンモニア、鉄、マンガン、合成洗剤を除去できる。また、カビ臭物質の除去、クリプトスポリジウムの不活性化が可能である。
- ③ 対応できる原水濁度の幅が狭く、高濁度の原水を流入させると目詰まりで、処理不能となる。

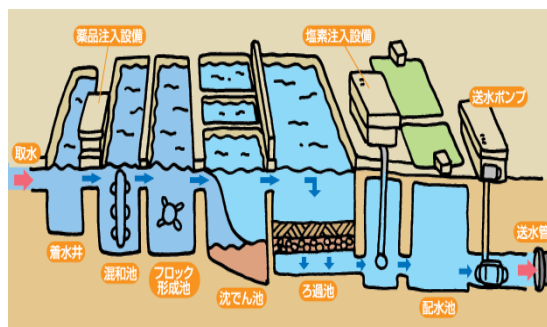
##### 緩速ろ過の仕組み



##### 2) 急速ろ過施設の特徴

- ① 緩速ろ過に比べるとコンパクトだが、薬品凝集沈殿設備などが必要。大規模に有利な方法。
- ② 対応できる原水濁度の幅が大。
- ③ 味や臭気の問題に対し、効果がなく、別途対策が必要。
- ④ クリプトスポリジウムを不活性化するには、別途紫外線滅菌等が必要。

急速ろ過の仕組み

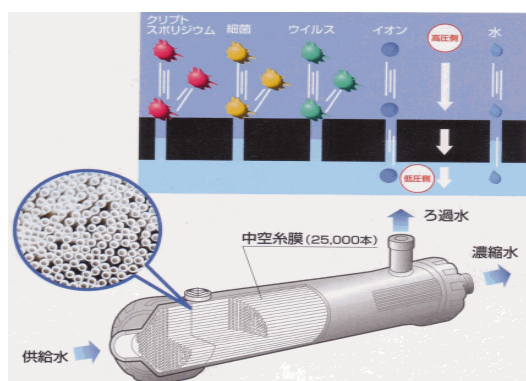


### 3) 膜ろ過施設

急速ろ過施設の凝集・沈殿・ろ過に代わり、中空糸膜などによって固液分離を行う方法である。

- ① 細菌や原虫類、濁りの原因物質を確実に除去できる。
- ② コンパクトで自動運転、遠距離管理が可能。
- ③ 薬品を使用しない。ただし、膜洗浄用の薬品は必要。
- ④ 高い原水濁度には不向きで、原水濁度は10度迄である。
- ⑤ 設置、維持費用とも高額。

膜ろ過の仕組み



### 4) 浄水施設（急速ろ過）の管理指標

設備の大きさ、管理の方法などにより管理項目やそれらをチェックする頻度は異なる

が、おおよそ以下の項目について、監視や制御を行う。

- ① 取水量
- ② 濁度：取水、沈殿池流出水、ろ過水、浄水
- ③ アルカリ度：取水
- ④ 臭気：取水、浄水
- ⑤ 残留塩素濃度：前塩、中塩、浄水
- ⑥ 送水量

### 3. 主な下水処理方法の特徴と管理

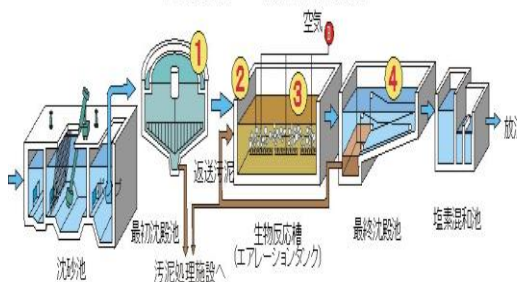
#### 1) 標準活性汚泥法

この方法は、すべての活性汚泥法の基本となる処理方法で最も普及している。

- ① BOD、SSの除去を目的とする
- ② 稼働条件が比較的厳しい。
- ③ 負荷変動に弱い。
- ④ 窒素やリンの除去率が低い。

主要な設備として、沈砂池、汚水ポンプ、最初沈殿池、生物反応槽、送風機、最終沈殿池、返送ポンプ、塩素混和池がある。

下水処理のフロー（標準活性汚泥法）

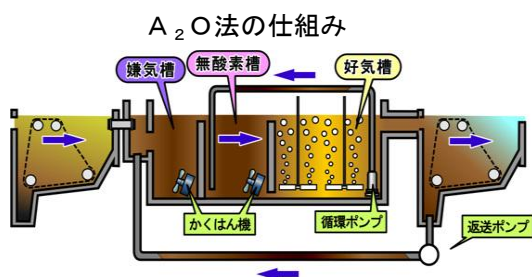


#### 2) A<sub>2</sub>O法（嫌気・無酸素・好気法）

A<sub>2</sub>O法は生物学的にリンと窒素を同時除去すること（高度処理）を目的に用いられる。設備的には、標準活性汚泥法の生物反応槽を3分割し、好気槽から嫌気槽へ循環するラインを設け、嫌気槽と無酸素槽を曝気せず、攪拌機で攪拌するところが大きな相違点であ

る。

- ① BOD、SSに加え窒素、リンの除去を目的とする。
- ② 標準活性汚泥法に比べ大きな生物反応槽が必要。
- ③ 年間を通じて、窒素とリンを同時に除去するには、高度な運転管理技術を必要とする。
- ④ 雨水の流入などで、リンの除去が不安定になる場合、生物反応槽後部でPAC（ポリ塩化アルミニウム）の添加が必要。



### 3) 膜分離活性汚泥法

標準活性汚泥法の生物反応槽に平膜や中空糸膜を浸漬し、最終沈殿池の代わりに膜で固液分離を行う方法である。

- ① 膜の孔の大きさは 0.1~0.4 $\mu$ m と細菌より小さいため、非常にきれいな処理水が得られる。
- ② 活性汚泥濃度を高くできるので、生物反応槽がコンパクトにできる。
- ③ 最終沈殿池が不要であるので、維持管理が簡単になる。
- ④ 膜設備以外に前処理用微細スクリーン、膜ろ過ポンプ、膜洗浄設備が必要。
- ⑤ 流量変動に弱いので流量調整池等が必要。

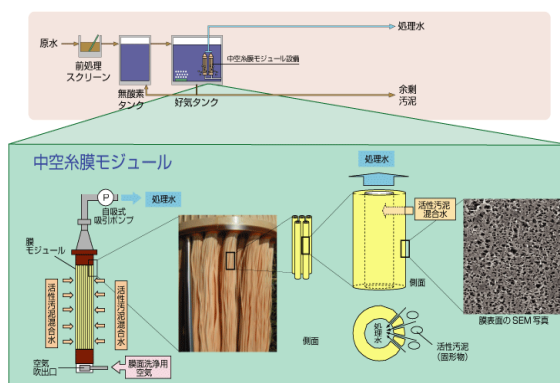
### 4) 下水処理施設（A<sub>2</sub>O法）の管理指標

施設の規模、常駐かどうかなどの管理の方

法で管理指標は変わるが、およそ以下の項目について、監視や制御を行う。

- ① 汚水ポンプ吐出量
- ② 生物反応槽流入汚水量（使用池数）
- ③ 生物反応槽のMLSS、DO（送風量）、循環汚泥量
- ④ 返送汚泥量、余剰汚泥量
- ⑤ PAC注入量
- ⑥ 放流水次亜塩素酸ソーダ注入量（率）
- ⑦ 放流水BOD、SS、T-N、T-P

### 膜ろ過活性汚泥法のしくみ



### 4. 運転管理上のトラブル事例

汚水ポンプのモーター焼損、脱水ケーキホッパー内へのレーキの置忘れなど事例の報告とその対処、改善方法についての報告を行った。

### 5. 維持管理業としてのこれからの課題

現場での技術的な課題の報告とともに以下の課題とそれらに対する現在の取り組み状況について説明を行った。

- ① 技術の維持、レベルアップ、最新技術の取得
- ② 新しい発注形態への対応
- ③ 広域的な管理

以上



## 平成 30 年度第 1 回セミナー

### 会員講演レジュメ

日 時 4 月 7 日(土)

場 所 三重県教育文化会館

[講演題目]

#### 損害保険技術鑑定 20 年

ビルあり、風あり、深海あり

[講師] 前田 持 技術士(機械)

60 歳で会社を定年になり、独立してはや 20 年が経過した。この間、損害保険会社の技術鑑定を平均すると 1 回/月のペースで発生した事故の原因鑑定を実施した。そのトータルは、平成 30 年 4 月現在で 268 件に達する。

今回、これらの中から「ビル、風力、深海など」に的を絞り、皆さんの今後の活躍時の参考となる事件を紹介した。

**① 仕事を受託するということは、それなりのリスクがあることも覚悟しなければならない。**

ある病院の真空ポンプから発生する騒音が市街地の騒音レベルを超えているということで、対策を指導し効果が上がったので騒音測定を実施して確認し、その測定データを裁判所に提出しました。ところが相手の弁護士から「前田 持氏は、計量法 107 条の知事登録も受けていないし・・・」ということで告訴され、検察庁から呼び出しがかけられました。幸いにして不起訴になりましたが、計量法とは怖い法律であることが分かりました。

#### ② 風力発電の IGBT が破裂した

風力発電設備に使用されている IGBT 素子が破裂した事故を鑑定しました。



ナセルの中は、人が経って歩けるほど、大きかったです。



#### ③ 深海ボーリング船「地球号」



三陸沖の日本海溝 6000 ㍎の深海底をボーリングする船です。富士山の約 2 倍の高さから海底のボーリングを行う技術は、アメリカの石油掘削技術によるものですが、海洋上に船を一定の位置に停止させておく技術は日本独自の技術と聞きました。「2 階から目薬」ということわざが日本にはありますが 6000 ㍎から、地層を採取するというとてつもない技術に唯々感心する次第でした。

保険の請求は、ドリルの先端部分が折れた事故でした。

## 平成 30 年度第 1 回セミナー

### 特別講演レジュメ

日 時 4 月 7 日(土)

場 所 三重県教育文化会館

[講演題目]

#### 蓄電池の固体化をめざして

～材料開発から次世代の電池へ～

[講師] 菅野了次氏

東京工業大学

科学技術創成研究院教授

1 月の役員会で、‘全固体電池’の開発状況を聴きたいとのことで、当分野の第一人者である東工大の菅野先生にお願いすることとなり、当方がアレンジすることとなったが、先生は若かりし頃お膝元の三重大学へ 10 年間勤務された実績があり、このあたりを殺し文句としてお願いしたところ、お忙しい中、極めて謙虚な姿勢で快諾され津市までご足労いただいた次第である。



写真 1 ご講演冒頭の先生 (津市)

スマホやタブレットなどの携帯情報端末が日常生活に不可欠なものになり、電気自動車 (EV) へのパラダイムシフトが加速している。したがって、次世代の電池への期待が高まっている。リチウム電池の重要性が高まる

とともに、さらに安全性に優れ、エネルギー密度や入出力特性の高い電池が望まれている。講演では、①電池の開発の歴史と現状②電池そのものを固体化する試み③未来の電池を作り出す取り組みが紹介された。

①古くはバグダッド電池、ボルタの電池にみられるが相互にイオン化傾向差の大きい亜鉛 (陽極)、銅 (陰極) を硫酸水溶液に浸した容器で構成されていた。したがって、電池の高容量化の必要性よりリチウムを正極に使用することは、必然的であったといえる。リチウムイオン電池は 1990 年に SONY により市場投入されたが、以降、カメラ、携帯電話、パソコンから電気自動車へ使用されてきた中で、ますます小型化・高容量化が要請されてきている。電気化学反応メカニズムとしては、正極で生じたリチウムイオンが負極へ電解液中を移動しカーボンにとりこまれる。

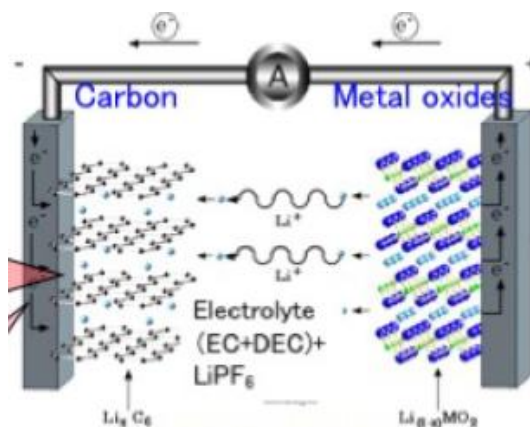


図 1 リチウムイオン電池モデル-講演資料

欠点は電解液としての可燃性有機溶媒への着火による火災・爆発であった。数多くの発火・火災事故に見舞われてきている。したがって、大型化が難しい。②そこで、電解液を固体電解質に替える全固体電池が登場した。無機固体電解質は難燃性で安全であり小型・軽量化が可能である。たとえば NaCl の

構造は格子中のイオンの拡散は難しいことが知られている。ここでは通常固体でありながらイオンを高速で拡散する物質の探索がキーポイントである。現在最高のリチウムイオン導電率を持つ物質

Li Si P S Cl (Li イオン導電率 25  
9.54 1.74 1.44 11.7 0.3

mS $\text{cm}^{-1}$  (2016)) が公表されている。これらの発見は元素周期律表から同族類もしくは同族類に近い類の元素を選定することから着手される。組成の狙い目は基本的にはストーリーに基づき絨毯爆撃的に評価されているようである。これまで、さまざまな固体電解質の種類が評価され、在来のリチウムイオン電池の性能を遥かに凌駕する試験データが公表されている。しかも、放電特性にすぐれ、 $-30^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ の領域で耐え得る特徴があり近い実用化に向けて共同開発が行われている。所謂死の谷を越えた処であり、ダーウインの海を超える手前にあるとのことである。

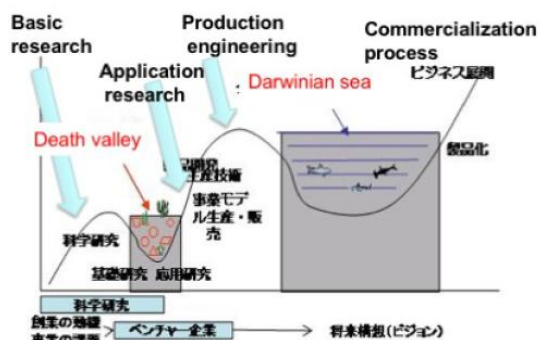


図2 死の谷とダーウインの海-講演資料

③新しい超イオン伝導体が拓く新しい電気化学デバイスとして、次の事項が課題とされている。

- ・全固体電池の特性：液系電池の特性を上回る可能性
- ・物質特性が電池特性と関連する（優れた材

料の発見が必須)

- ・物質（固体電解質）の役割の重要性
- ・電池反応機構の解明
- ・安定性（電気化学的, 化学的, 熱的）: 低温, 高温運転
- ・高イオン導電性 ( $>10^{-2}$  S/cm): 高出力
- ・輸率: 1 (リチウムイオンだけが動くこと、対アニオンなし, 拡散制約なし): 高出力
- ・固体固体界面（溶解反応なし）: 高出力
- ・安定な電極電解質の組み合わせ (+電極-電極): 高出力・高エネルギー密度
- ・積層: 高エネルギー密度
- ・電極合材の厚膜化: 高エネルギー密度

所感: 化石燃料が枯渇して行く中で、電力は再生可能エネルギーに依存せざるを得ないが、EVは一充電時間あたりの走行距離がGVに比べ短いことが難点とされている。

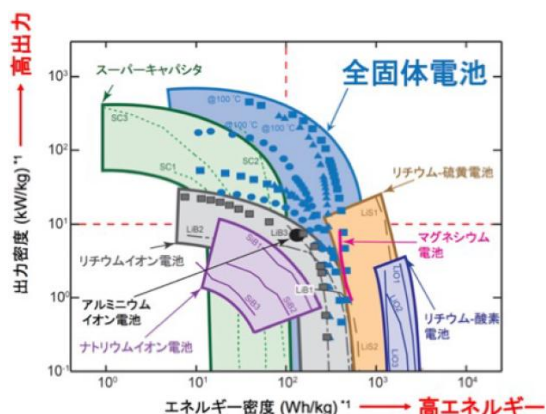


図3 全固体電池の特性

同じリチウムイオン電池でありながら、本講演で紹介された全固体電池は、出力及びエネルギー密度も在来のリチウムイオン電池を遥かに凌駕していること、そして在来のリチウムイオン電池の構成要素である可燃性・爆発性が懸念される電解液を要しないことから、そのEVはじめPC等への早期実用化が期待される。また、三重大大学での若かりし頃のリチウムイオン電池分野での研究成果にも

触れられ、長期間にわたる継続的な努力が画期的な成果に繋がることを示されたと云ってよい。帰路、仲間と話したが、第二の青色発光ダイオードのような事例となり大きな成果に結びつくことを期待したい。ご講演に改めて感謝申し上げます。

以上（文責 平田賢太郎）

#### 中部本部主催行事

☆平成 30 年度中部本部年次大会☆

7 月 21 日 13:00～

場所；名鉄グランドホテル

平成 30 年技術士試験日程

☆第二次試験☆

7 月 15 日（日）16 日（月）

☆第一次試験☆

10 月 7 日（日）

## 今後の行事予定など

#### ★見学会★

平成 30 年度 第 1 回

日程：9 月

見学場所：未定（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

#### ★みえテクノロジーカフェ★

第 34 回

日程：7 月 29 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：「IoT？ AIスピーカー？ 使ってみよう」

・講座スタイル：座学と対話

・ゲスト：

橋川勝規 技術士（情報工学）

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）