



代表幹事 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(株)代表

TEL 059-346-8818

FAX 059-346-8818

## 巻頭言

### みえテクノロジーカフェへの思い



三重県技術士会幹事

堀 豊

(化学部門)

平成24年12月に第1回目のカフェ開催以来、ほぼ2か月間隔で開催し現時点で5回目開催に至っております。会場を提供していただきありがとうございます理科実験スクール「ターゲット」の臼田社長、講師の会員、運営スタッフなら

びに参加者の熱意が結集した結果と思います。

第1回目(H24.12.2)伊藤博氏(建設/総監)

「道路環境と交通事故を起こさないために」

第2回目(H25.3.17)池田和人氏(化学/総監)

「持続的な成長は可能なのか」(景気循環と技術革新)

第3回目(H25.5.19)春田要一氏(金属/総監)

「電池のお話」(基礎技術から最先端技術まで)

第4回目(H25.7.21)江口正臣氏(化学)

「おしっこがでなくなったらどうしよう」

(人工透析のお話)

第5回目(H25.9.22)伊藤博氏(建設/総監)

「なぜ橋の上を大丈夫に通ることができる

のだろうか」

第1回目と第2回目は一般市民対象の講演でしたが3回目以後、会場の特徴を活かし、親子で参加でき、講演と実演、実験、茶・菓子をいただきながらディスカッションもあるカフェとして運営しています。これは他にはない三重県ならではの良い特徴ではないかと思えます。常連参加者が定着しつつあります。

一般市民、子供達に「なるほど面白い、なぜだろう」という興味と「自ら考え、学ぶ力」が自然に育つようなきっかけをどう与えることができるかが、「みえテクノロジーカフェ」を通じ我々に課せられた役目と感じています。



第4回目 (H25.7.21) 高分子膜実演風景

第二次世界大戦後、荒廃した国の復興に尽力し、社会的責任をもつて活動できる権威ある技術者が必要となり、「技術士法」が1957年に制定されました。本法は、技術士等の資格を定め、その業務の適正化を図り、もって科学技術の向上と国民経済の発展に資することを目的としています。技術者は奇跡的な戦後の復興と公害等の問題を乗り越え、我が国の発展を支えてきました。

時を経て物質的な豊かさは満たされ、戦後高度経済成長は終焉を迎え、お家芸である高性能、高品質も中国、韓国勢にある分野では追いこされ、デフレ、震災復興の中にあります。日本政府は金融政策、企業はスピード経営に迫られ企業買収、海外市場開拓に躍起となっています。これも国際競争を勝ち抜くには必要なことと思います。

今日本が誇れる製品、技術はどのようにしてできてきたのでしょうか。発見・発明の後、時間をかけ紆余曲折を得、技術の積み重ねでできたことは技術者である我々が一番知るところであると思います。

将来にわたり安全で豊かな国の実現には、新たなビジネスを次々に生み出す活気と発

想・構想力、それを実現させることのできるシステムの充実が必要であり、そのためには、現在まで培われた高い技術力と筋肉質な生産システムとの相乗効果を活かせると思います。温故知新、老朽化したインフラの再生、ハイブリット技術、環境・バイオ技術、情報通信等にわたり、技術士および技術士会は次世代に向けその鳥瞰的な見識、専門技術と人脈をもっと活かすことができるのではないのでしょうか。

7年後の2020年、東京オリンピック、パラリンピックの開催が決定されました。前回のオリンピックは敗戦で自信をなくした日本人に誇りと自信をよみがえらせました。56年の時を得て、今回は成熟した日本の新たな再生と成長を全世界に示し、閉塞感の打破と日本人の自信回復に期待したいと思います。

我々も「みえテクノロジーカフェ」を通じ未来に向けメッセージを発信できるのではないのでしょうか。将来長い目で見ると我が国の繁栄並びに科学技術者および技術士への恩恵として戻ってくると思います。



第5回目 (H25.9.22) 橋桁模型強度実験風景

話題提供者講師、運営アイデアを募集いたします。自らの専門分野技術、苦勞話、主張、

人生に対する思いなども語りかけていただきたいと思います。一般的な科学技術の説明にとどまるサイエンスカフェと比較して長年の経験からもたらされる技術士ならではの視点による講演は迫力があり参加者にとって面白い意義のあるものになると思います。科学技術に関して一般市民の理解と将来科学技術者を目指す子供たちが増えることを期待しています。

現実には時間がかかるうえ、たいへん難しいことではありますが、三重県技術士会会員一人一人の力を結集しなければ持続的な発展は望めません。増税、人材難、資源高騰等7年後のオリンピック、パラピックの姿を楽観的に想像することはできませんが、全世界を見据えた新たなステージを切り開き魅力ある技術士会とするために、原点である国家有資格者として公益を確保するための高い使命、技術者倫理を忘れずに努力を続けていけば必ずや道は開けるものと信じています。

以上

## 第4回 みえテクノロジーカフェ

江口正臣（化学部門）

- (1) 日時：H25.7.21（日）10:00~12:00
- (2) 場所：理科実験サークルタートル
- (3) 名称：「おしっこがでなくなったらどうしよう」人工透析のお話
- (4) 参加人数：22人（子供8、親5、技術士8、タートル社長）+CTY2人



- (5) 概要：毎日、私たちはあたりまえの

ように、おしっこをしています。しかし、おしっこがでなくなったら、どうなるのだろうか。すぐに死んでしまいます。日本では約30万人の患者さんがいます。人工的におしっこをとる人工腎臓が発明され、生き続けることができ、長い方で約45年目です（75歳?）。人工腎臓の歴史と作り方、および働きなどを紹介し、実物の人工腎臓を観察していただき、毎日お世話になっている自分の腎臓が、いかに巧妙にできているかを知り、感謝し、大切にし、健康を維持していただくことを訴えました。

### (6) お話の内容

- ①親子で、なぜ理科教育の一環である「みえテクノロジーカフェ」に来てくれるのか。多分将来の子供のために、何か興味を持つ動機を与え、自分に適した進路を切り拓いてもらいたいとの切なる願いと思われま。その願いに応えるために、手前みそとは思いつつ、子供の頃、劣等生であった自分自身が、親・先生・友達から受けた感動、褒め言葉、勇気などにより、理科に興味を持ち、「学ぶ力」が育かれた動機、機会の事例をお話ししました。好評でした。
- ②その後、腎臓の働き、腎臓病の体の不具合と防ぐための注意、おしっこが出なくなった時の治療方法を重点に話しました。
- ③人工腎臓の歴史、仕組み、構造、作り方は、子供にはあまり興味が無いので、親のために、簡単に解説しました。子供には、化学の力で、このような細い中空の糸を1万本束ねて作る人工腎臓によって、人の命を救うことができることの素晴らしさを、実物と糸をルーペで観察してもらいました。
- ④お土産  
目に見えない孔のあいた膜の威力を実感し

でもらうため、類似の微細泡を簡単に作る装置で微細泡を出してもらい、お土産として贈呈しました（㈱ナック社のご厚意）。

⑤最後に、技術士の倫理観として人工透析は、確かに人命を救い、世の中に貢献しています。我々技術者も患者さんのQOL（生活の質的向上）のために、小型化、生体適合性、コストダウン（開発当初の1/10）等の改良を続け、現在も続けています。一方、現在の医療現場の事情では時間が無く、人工透析の導入を進めがちです。透析を回避する努力をされている医療機関の情報も紹介しました。最近、透析導入ガイドラインの見直しがされているようです。人工透析のお世話にならないよう、生活習慣病対策に努めたいものです。以上

## 第5回 みえテクノロジーカフェ

### ～ なぜ橋の上を大丈夫に通ることができるのだろうか ～

伊藤 博（建設/総合技術監理部門）

日時 平成25年9月22日 10:00～11:30

参加人数 12名

今回の狙いを、内容を簡単にして、誰でも話題提供者（プレゼンター）に、なってもらう、できるという、内容にした。

子供でもできて、わかる簡単な実験、簡単なクイズを出して正解者に「超豪華」賞品を出す。を味噌とした。

最初に、初めての参加者のために「みえテクノロジーフェ」とは何かを、約30秒で説明、自己紹介も約30秒、今日の話の目次と中心することも約30秒で説明。

本題のまず1番目に「いろいろな橋の形」を主に鋼橋の話でした。桁橋、箱桁橋、トラス橋、アーチ橋（タイトアーチ、ローゼ、

ランガー）、ラーメン橋、斜張橋、吊り橋。



2番目は中心となって「桁の強い形」の話でした。桁の用途、性能、一般的な桁の図面。また桁に加重が作用するとたわんでしまうこと、上側は縮み（圧縮され）、下側は延びる（引張りされる）。そのために安全になるように設計計算を行う。

ここでクイズを出し、桁の断面形の異なる5つを示して、「どれが一番強いでしょう



か？」ただし、回答できるのは子供だけにした。理由は大人には簡単すぎて皆が知っているからだ。子供は2人だけだったが2人共みごと正解だった。「超豪華」賞品は「長い豪華商品としてコンベックス（2m物）を、引っ張り出して「長いだろう。長いことを長（ちょう）と言うのだ。」と渡された。

桁の設計計算を知ってしまえば、誰でも電卓を叩いて計算できてしまう、簡単なものであること（計算式は示さないが）、が話された。そして形のみではなく、その他に

材料の種別による弾性係数（ヤング係数）も強さに関係していること、を話した。

最後の3番目は、桁の損傷の例とその他の災害の話が簡単に話された。桁の損傷は図と実例写真で説明された。その他の災害は、阪神地震（兵庫県南部地震）災害の例、東海北陸自動車道の切り土のり面崩壊の写真が見せられた。

参加者質問には、予想されている東南海、南海などの同時発生大地震に関連して大丈夫だろうかという不安などが多かった。

なお、アンケート（2通）でも、JR北海道でのレール点検や中央自動車道の笹子トンネル崩落事故で、技術者の責任感は本当か。今後取り上げるテーマは、水素・電気自動車、エコ・エネルギー発電、幼児教育、があった。以上

## 平成24年度第2回

# 見学会結果

### ～一般財団法人三重環境保全事業団 環境分析課、そして伊勢上野城跡～

日時 平成25年9月20日 13:30～16:30

参加人数 7名

見学場所 [1]一般財団法人三重環境保全事業団 環境分析課

[2]伊勢上野城跡

[1] 最初20分間で一般財団法人三重環境保全事業団（以下事業団と言う）から、事業団の説明を受け、質疑も行った。

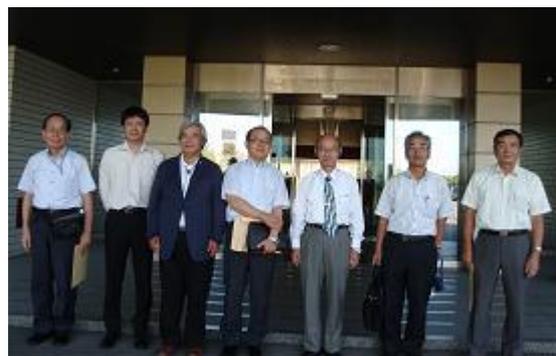
ほとんどが調査部の部長により説明が行われたが水道の検査から廃棄物検査など4つの部門に分けて業務をしている。平成6年に新社屋完成して県庁北側より、移動した。現在は行っていないダイオキシンの検査も実施していた。平成23年に放射性物

質測定分析の事業を開始した。平成25年4月に一般財団法人に移行した。廃棄物処理の処分は管理型としての廃棄物処理センター（四日市市）にて、で行われている。溶融処理に関しては、平成23年で閉鎖した。また、事業団の職員の中に技術士2人、技術士補4人がいる。

質問の回答では次のものがあつた。ダイオキシン測定は経済性のため今はほとんどない。水道水の規制は50項目ぐらいある。水質はTOC（全有機炭素）分析で行う。

その後、15分間の休憩と移動をして、実際に環境分析課が実施しているそれぞれの場所で、各機械・装置なども含めて何を分析・調査しているかを詳細に、約1時間かけて、古川リガー（技術士-環境）より説明を受けた。

分析する対象物の前処理や化学薬品を使用した分析、光学的分析、X線使用などから放射線測定、今は動いていないダイオキシン測定までを一つひとつ案内と説明を受けた。化学知識が弱い方には少し難しかったが、化学系部門の方には興味が持たれた。



最後に再び最初の説明受けた会議室に戻って、再び質疑を行った。検査の依頼金額の話について、「臭気判定士」（国家資格）という資格について、ドライクリーニング

屋の跡地の土壌検査依頼も、時々あるということ、そのような土壌は調べた方が良い、などの話が出た。見学会の人数が少なかったが、それが狭い試験分析室には良かったかもしれない。最後に事業団に謝辞を表明して終了した。

[2] 事業団の見学が終了した後、近くの伊勢上野城跡への見学を行った。そこへ移動したのは2名+3名=5名であった。

2年前のNHK大河ドラマ「江」に関係が深い城であり、お市と茶、初、江の3娘が7年間も居住したところ。天守跡とされている場所にある展望台に登って、360°の展望、伊勢湾も大きく眺めた。



平成25年度第2回見学会には、ふるっご参加ください。以上（伊藤博 記）

## 第2回役員会概要

日時：平成25年7月20日（土）12:10～13:00

場所：じばさん三重

<議事内容>

1. みえテクノロジーカフェ次回テーマについて、伊藤幹事に依頼（予定）、日程は9月22日（日）を予定。その次は谷口氏（予定）、日程は11月17日（日）
2. 第1回見学会について、三菱重工（飛鳥）と水稻栽培、日本ハム（木曾岬）を候補として調査する。候補日9月9日の週か17の週の平日の木曜日か金曜日とす

る。但し、9月12日は極力避ける。土日であれば9月28日（土）のみとなる。

3. 三重県技術士会 HP について、
  - 1) 講演会資料は HP で公開される前提で作成いただくよう、予め講演者へ注意をお願いします。
  - 2) HP に相談窓口を設け、技術相談を充実させる。
4. 会報みえ73号原案について。
5. 県支部設立進捗状況、進展なし。
6. 会員動向
  - ・ 坂本氏 新規入会
  - ・ 松前氏 退会

以上

## 第2回例会講演会レジュメ 社会資本の老朽化に向けて

服部喜幸 （建設部門）

### 1. はじめに

地震、台風が多く、急峻な地形を有する日本。少子、高齢化、人口減少、長期債務残高が多い日本。これまで、日本社会の土台を支えてきた社会資本施設が、急激に老朽化しつつあります。

これまで私たちが享受してきたこの豊かさを失うことなく、日本社会の繁栄を継続させるためには、今ある社会資本施設はどうあるべきでしょうか？道路橋を一例に考えてみましょう。

### 2. 道路橋の現状

三重県が管理する橋長2m以上の橋梁は約4,000橋あります。このうち、完成後50年以上の橋梁(以後「老朽橋」と言う。)は約24%(平成23年4月)あり、20年後にはその割合は65%と予想されています。またK市が管理するのは約600橋あり、これが25%

から 73%となると予想されています。K 市の場合、完成年が不明のものが 12%あることから、老朽橋の割合はこれよりも大きいと言えるでしょう。

### 3. 道路橋の課題

平成 17 年 6 月の国道 23 号木曾川大橋の斜材破断や同年 8 月のアメリカ・ミネアポリス橋の落橋、平成 24 年 12 月の中央自動車道・笹子トンネルの天井版落下など、施設の老朽化に起因する事故が生じています。そのため国では施設の長寿命化計画の策定とそれにもとづく維持管理を重要な施策と位置付けているところです。

### 4. 劣化要因

道路橋の劣化要因として、大きく物理的要因と人的要因があります。物理的要因とは、構造物の置かれた環境により、経年的に劣化するもので、疲労、酸化(錆)、塩害、中性化、アルカリシリカ反応、化学的腐食、凍害などがあります。これらについては、設計時に考慮され 50~100 年の耐用年数を想定しています。一方、人的要因としては、粗雑工事、維持管理不良などがあり、これらが劣化を一層、速めているようです。

### 5. 劣化事例

県内にある 4 つの橋梁を紹介します。

#### 例 1) 第二の人生を送っている橋

明治38年木橋として完成  
昭和9年上部を鋼製に改築  
橋長90.2m 幅員4.5m  
下部工 100歳超  
上部工 79歳  
2tに通行規制



#### 例 2) 年老いても現役の橋

昭和9年完成  
橋長1,106m 幅員7.5m  
79歳  
幹線道路として現役



#### 例 3) 維持管理が不十分な橋

昭和48年完成 40歳



錆が著しい主桁

ボロボロになった支承

#### 例 4) 劣化が始まった橋

昭和58年完成  
30歳



コンクリートの剝離  
鉄筋の発錆

### 6. 道路橋の維持管理のあり方

今後の道路橋の維持管理のあり方について、次の 3 点を提案します。

#### ①維持管理業務のあるべき姿

技術者は、その橋梁が置かれている環境を十分に把握するとともに、過去に学ぶ謙虚な姿勢がより一層求められます。

また道路管理者は、技術者や業務に対して適正な評価とインセンティブの付与が必要であると考えます。さらに、改良保全も含めた“攻めの保全”への転換が求められると思います。

#### ②堅実な維持管理業務の執行

行うべきことをきちんと行うとともに、PDCA サイクルの確実なマネジメントが重要です。

#### ③発想の転換

地域(路線)に応じた“利活用”。例えば自転車・歩行者専用橋、小型自動車専用橋へ

の転用など、柔軟な利活用が必要です。

また、“はし守”としてプロの市民に、点検や軽微な補修は委ねる、例えばモニター制度や里親制度の創設を提案します。

## 7. おわりに

今回発表したことは特に目新しいことではありませんが、その取り組みは十分でないような気がします。今後は、道路管理者だけが維持管理するのではなく、広く市民との連携も必要ではないでしょうか？

最後に、私が大切にしている言葉を3つ紹介します。

- ・ 万象に天意を覚る者は幸なり  
人類のため国のため。
- ・ 小さなことから始める勇氣と、大河にする根気
- ・ もう一步前へ

## 本当の助け合いとは何か？－制約理論－

竹田 治生（経営工学部門）

### はじめに

映画『フラガール』の舞台としても有名なリゾート「スパリゾートハワイアンズ」。今も原発事故処理、風評被害などの逆境に苦しむ福島県いわき市に位置しながら、年間140万人という集客力を誇ります。

その経営の原点が「一山一家」という元炭鉱ならではの企業風土で「家族のように助け合う、協力し合う」価値観です。

そこで「助け合い」について経営工学的視点で考えてみます。



## 1. 経営工学って何？

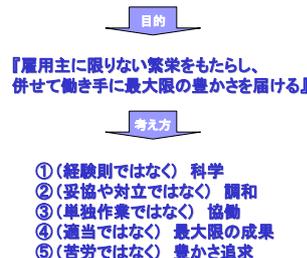
経営工学について少し紹介します。経営工学は「経営上の問題を発見し、科学的な立場から解決するマネジメント技術」で、基本的考え方の源流は、「科学的管理法の父」と称されるF・テイラーです。

### 経営工学の基本的考え方

フレデリック・テイラーの「科学的管理法」が源流



フレデリック・テイラー



## 2. 本当の助け合いとは何か？

本題に入ります。組織をつくって仕事をしているのならば、それはシステムです。そしてシステムの殆どが人に依存しています。ということは、そのシステムには必ず「つながり」や「ばらつき」があります。

その「つながり」や「ばらつき」を考慮しないマネジメントをすると間違った意思決定をしてしまい、人間関係が壊れ、組織を危機に陥れてしまいます。同じ目的で働いている組織をそんな危機から救い、永続的に繁栄しつづけるための方法論として、「制約理論（以下 TOC）」を紹介します。

### 3. TOCの本質は『制約への集中』

TOCで言う『制約』というのは、組織の目的やパフォーマンスを制限しているモノやコトのことを言います。別の言い方をすると、組織の最も弱いところを指し、普通は、一ヶ所しかありません。

『制約』には以下の3種類があります。

#### (1) 物理的制約

需要に対して供給能力が物理的に不足している（制約が内部にある）

#### (2) 市場制約

供給能力に対して市場の需要が不足している（制約が外部にある）

#### (3) 方針制約

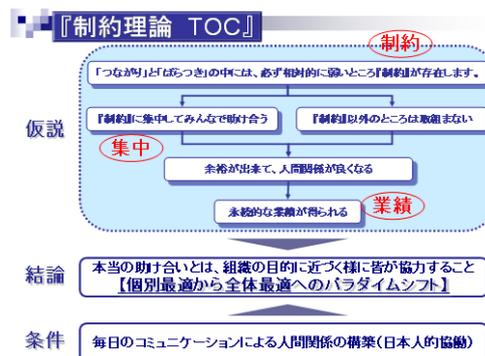
方針やルールなどにより正しい行動が出来ない（物事の見方、価値観、方式、手順や分担、組織体制、社内慣習など）

TOCでは、『制約』を見つけ出し、そこにみんなが集中して助け合うことが、組織全体のパフォーマンス向上に繋がる」という仮説を主張しています。逆に言えば、『制約』でない所をいくら強化したり、助けたりしても全体のパフォーマンスは良くなり、それどころか部署間格差が大きくなり、不機嫌な職場が生まれる要因になります。（各々の部署が各々にたくさんの改善をする必要はなく、全体に影響するところ一ヶ所に資源を集中して改善する）

つまり、本当の助け合いとは、組織の目的に近づく様にみんなが協力することです。（局所的な目標設定や評価を廃止し、個別最適から全体最適に変革）

### 4. 制約理論と日本人

TOCの提唱者であるE・ゴールドラッ



ト博士は「成果を出し続けるために最も大事なことは日本人から学んだ」と言っていました。

それは、モチベーションであり、コラボレーションであり、コミュニケーションなど『和を大切にする文化』であると。

計測できないものは科学とは言わないけれども、人と人のつながりで仕事をしていくためには、良好な人間関係の構築に集中することがマネジメントの最も重要な課題であると私は、考えます。

### 5. 今後のステップ

今回紹介させていただきましたTOCは、「生産管理」「問題解決・教育」「セールス」「戦略・戦術」「プロジェクトマネジメント」「会計」に应用されています。

機会があれば、皆様に紹介させていただきたいと思っております。 以上

## 今後の行事予定など

★第3回役員会・例会★

日程：10月19日（土）

場所：津市市内

★第6回みえテクノロジーカフェ★

日程：12月8日（日）

場所：四日市市内

三重県技術士会

「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

広報委員 土性 弘明（電気電子）

西方 伸広（機械）