

技術士

現場の視点

大屋社長の構想

75年当時、帝人は大屋晋三社長の広大な構想のもと農業食料分野に積極的に事業展開中であり、ブラジル・マトグロソ州に約7万畝の疎林原野を購入した。水源の少ない低肥砂地セラード(かん木草原地域)である。周辺地域は肉牛の繁殖牧場が散在し、肥育は困難とされていた。元



技術士 事務所代表 島田 友昭

牧場開発技術と経営

科学技術・大学

ブラジルで事業成功

牛肥育能力が利益左右

難さを説明し中止を遂言したが、最後に大屋社長と面談、利益追求でなく象徴事業であると全権委任を約束、牧場開発を引き受けた。当時、ブラジルでは、高利益事業と信じ

2万畝の人工草地に1方6000頭の肉牛を飼養し、30年後の現在も安定した経営を続けている。ブラジルの肉牛生産は広大な草地に数千頭を放牧する粗放牧経営が主体

投資額の多寡が成否を決する。さらに飼養管理方式や繁殖から肥育までの期間と牛の肥育能力(品種が利益を左右する。昼夜連続の開発作業により、倒木を整理し稲を播種後、その面上に牧草種子を散布し牧草の発芽と生育を促し、米の販売でも利益を生んだ。ま

た、牧場の草地内に森林を帯状に残し防風・日陰林として牛の飼育環境を改善、井戸を掘って飲み水を確保。繁殖、育成、肥育の牛群ごとに輪かん放牧を徹底し肥育効率を高めた。

現地適応のネロレー種雌牛を基礎に、飼養が難

た。た近年、ブラジル政府の貧困者対策のため、帝人牧場も土地接収の対象に指定され係争中である。残念ながら海外事業リスクの一例でもある。(日本技術士会・農業部会)(水曜日掲載)

来、ブラジルの牧場事業は営業利益僅少の資産形成事業である。ただ同然の土地に長い年月をかけた造成した大牧場が主流であった。

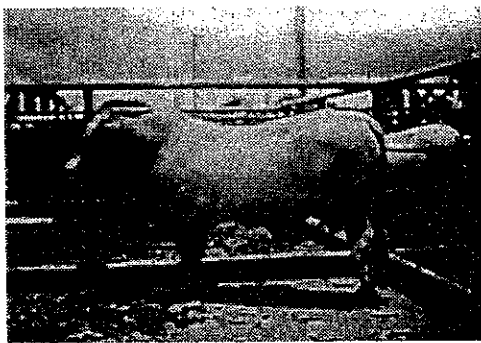
筆者は帝人の牧場開発協力要請に対し、ブラジルの牧場事業の経営の困

で、出生から食肉処理まで数年を要していた。農牧場開発と経営は工場建設と同様、多くの知識と技術の結集が要求される。帝人牧場は過大な土地購入費と劣悪な土地の条件下で、ゼロからの開発造成であり、初期の

しいが肥育能力の高い種牛を交配し一代雑種強勢を利用して短期間肥育を実現した。

これらの技術改革の過程では、帝人本社が委任した現地技術顧問から無謀な方法との痛烈な批判があったが、現地の自然・環境条件に適

現地人材を幹部に数年にして牧場の経営基盤を確立し、繁殖から肥育まで一貫して放牧3年肥育を達成、営業利益は毎年黒字を継続、高品質の肥育牛生産の優良牧場として評価を得た。他方、資金や人材面で予想外の困難もあったが、毎年、黒字経営を維持し本社の牧場経営の理解を促した。さらに現地人材の幹部起用が成功への要となった。



帝人牧場の基礎を築いた肥育能力の高い種牛

技術士

現場の視点

ナノテクナリサーチ
(NTR、宮崎市佐土原町)では、小数点以下6ケタのチノメートル(チノは10億分の1)の高精度加工に関する研究開発を進めている。その中で、楕円形状を輪郭とした窪み穴をポケット加工するNCデータの作成および軌跡の確認に苦慮していた。

その企業から、技術開発の相談を受け、ソフト



宮崎県工業技術センター 主任 外山 真也

NCデータ作成ソフトの開発

開発の共同研究を実施することとなった。それまで、2次元のCAD/CAMソフトを開発してきたので比較的容易に開発できるのではと予想していたのだが、かなり苦労することとなった。

高精度5軸加工機に対応 ノウハウをソフトで蓄積

高精度の問題

計算精度の問題
その原因の一つに計算精度の問題があった。従来のNCデータは小数点以下3ケタの精度で位置座標の数値を求めれば良かったのだが、小数点以

下6ケタの精度を実現するためには、交点計算などの関数を見直すことになった。

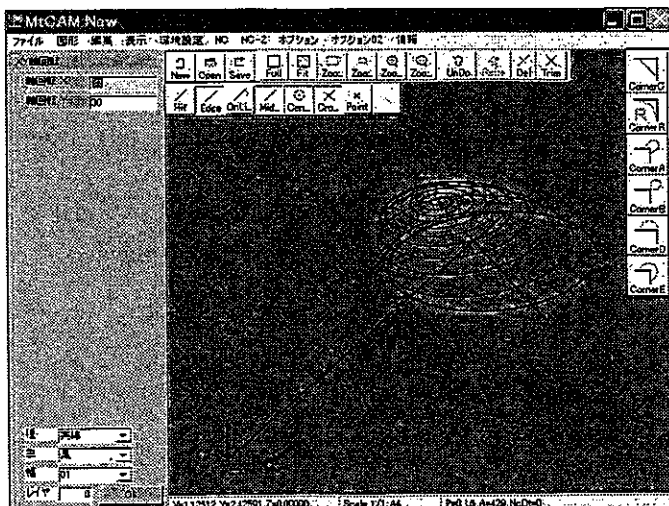
もう一つの課題は、NTRが使用している「NANO100」(デルック製)が、5軸加工なく、常に加工方向を向

くヘル加工(かんなのように工具を進ませる切削加工法。仕上がりがよく高精度の面を作成できる)の工具が使用されている。そのため、工具は常に進行方向を向いていなくてはならない。

「らせん」状に移動加工は、外周の楕円形状

らせん状に移動

NTRで研究している加工は、外周の楕円形状



径1、「角度ピッチ」、「楕円半径」などを入力すると、NCデータが簡単に出力されるようになった。このNCデータを、独自に開発したCAD/CAMソフト「MtCAM」で読み込み加工軌跡を鳥瞰図に表示したものを示した(図)。

後の開発容易に

以上の開発は、それまで開発した各種の機能をライブラリーとして蓄積してきたことが幸いした。開発によって得られたノウハウや手法をソフトに含めて蓄積していくことにより、後の開発が容易になっていくことを私は実感している。

(日本技術士会・情報工学会会)
(水曜日掲載)

技術士

現場の視点

結核菌の菌体成分

大阪府立成人病センターでは、肺がんの摘出手術後の再発防止として、患者の免疫を高進させる作用がある結核菌の菌体成分であるBCG-CWSを治療に用いていた。その治療効果は個人差が非常に大きく、よく効く人とあまり効かない人で差が大きかった。従来、これを患者の血



東京理科大学 DDS研究センター技師 石井 一夫

がん予後診断とデータ解析

中のインターフェロンガンマ(IFN-γ)という物質の濃度を測ることで判定していた。しかし、これは、BCG-CWSが直接作用するリンパ球の効果を見ているものではないため、十分効

ロアレイという新鋭の技術で判定し、より効果的な予後の診断を行うことが考えた(図参照)。マイクロアレイは、細胞のリンボ核酸(RNA)を網羅的に検出することができ

マイクロアレイは、その数万種類のRNAを一度に定量してしまいう画期的な装置である。このような大量の臨床データを分析し、その中から有用な情報を引き出し、患者の治療効果の予

治療効果の指標探究

解析ソフトRで大量処理

マーカー発見可能に

果的な治療効果判定指標とはいえなかった。

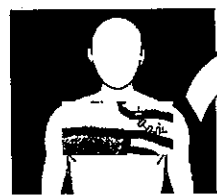
マイクロアレイ

そこで、BCG-CWS Sへの患者のリンパ球の反応性を、大日本住友製薬の協力により、マイク

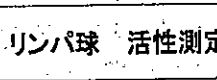
RNAは、BCG-CWSの刺激を受けた遺伝子から作られる。このRNAからたんぱく質が合成され、リンパ球にいろいろな生物作用をもたらす。細胞の中にRNAは数万種類存在するが、マ

後判定に使っていたが、この大量のデータをどうやって解析するかが問題となった。当初、データの解析には商用の統計ソフトや専用解析ソフトを用いていた。これらのソフトはラ

DNAマイクロアレイによる癌免疫療法の治療効果判定



患者から血液採取



リンパ球 活性測定

DNAマイクロアレイによる予後診断

癌免疫療法

外科切除

免疫活性化剤

BCG-CWSを投与

4回治療

治療効果判定

り、小回りの利く解析がやりにくいものだった。

無名のソフト導入

そこで、当時日本では、無名であったが、海外で使われつつあったフリーでオープンソースの非常に優れた解析ソフト

RとBioconductorの導入を試みた。この解析ソフトの導入により、データ解析の見

なデータ解析と予後診断マーカーの発見が可能となった。このソフトは当

時、日本国内では、ほとんど使われておらず、インターネットからタウンロードし、洋書や他の研究者が作ったマニュアルなどを手がかりに、使用に関するノウハウを蓄積していった。

現在、Rは、統計解析ソフトの標準として、非常によく使われる。データ解析のコストダウンに非常に有効であるのでぜひお勧めしたい。RとBioconductorに関しては、07年9月に、そのノウハウを公開した解説書「統計解析環境Rによるバイオインフォマティクスデータ解析」(共立出版刊)を出版したが、非常によく売れている。(日本技術士会・生物工学会) (水曜日掲載)

技術士

現場の視点

日本の食料の自給率は約40%、エネルギー資源の自給率はなんと20%にも満たない。このような環境の中でわが国が持続的に発展するためには、他国に勝る科学技術に頼るしかない。そのためには科学技術に携わる人の量的、質的な増強が不可欠となる。

深刻な理数離れ
人の育成には将来を見



荒野技研社長 や 喆也 こう や 荒野

技術士が特別講師に

一人でも多くの「理科大好き人間」を

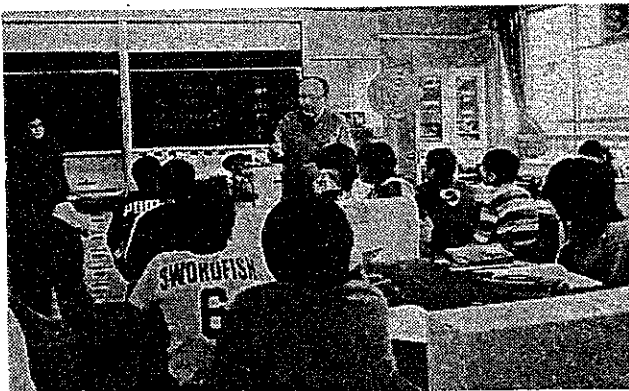
が落ち、特に理数離れが深刻だと大きく報道された。小学生を対象にした調査(IIEA国際教育到達度評価学会)では、理科授業への好感度が調査8か国中7位という情けないデータもある。

は、教育の問題、とくに小学生児童への理科の教え方に問題があると考えられる。現在の小学生の先生は基本的に担任の先生があらゆる科目を教えることになっている。その先生

据えた継続的な教育が必要であり、現在の学生、児童に目を向ける必要がある。ところが、先週公表された経済協力開発機構(OECD)の世界学力調査では、日本の学生(高校1年)たちの学力問題は「教え方」日本民族が先天的に理数系を苦手としていないのはわが国の先人たちが示しており、過去の実績が証明している。従って一連の理数離れの原因が実情だ。これはかなりの

小学校・理科の教壇に立って

を養成する大学は教育大であり、出身者は教育の専門家ではあっても理科系の専門家ではない。しかも、理科が苦手であることを自覚していても研修している暇もないのが実情だ。これはかなりの



深い問題である。以前から認識されていたが、やっと今年度から文部科学省が重い腰を上げ正式に予算をつけ「理科支援員等配置事業」を立ち上げている。

同事業は、理科の授業を全般的に支援する理科支援員制度と、スポット的にテーマごとに派遣される特別講師制度に分け

られる。前者は継続的に従事することになり主として本職の先生に近い教育学部大学院生や先生の子である。

後者の特別講師は、企業の技術専門家や大学の科学の先生が、単なる講

小学校で理科を教える荒野さん……
義ではなく実験を通して理科の面白さを会得してもらおうという試みである。この特別講師は企業で実際に技術に携わってきた技術士に最適な業間」になってもう一つは、児童が目を輝かせるようなサプライズをどうしたら与えられるか。一人でも多く「理科大好き人間」になってもう一つは、何をすればいいのか、と試行錯誤しながら、「理科大好き技術士」が日夜奮闘している。

担任との準備必要
実際の教壇に立った経
部会)
(水曜日掲載)

技術士 現場の視点

専門見地から所見

私は、交通事故鑑定人。交通事故が起こると、刑事または民事の裁判が提起される場合がある。裁判所、原告、被告、検察庁、被告人のいずれから、当該事故の発生形態について、専門家の所見を求めて来ることがある。これが、工学



林技術事務所 所長
林 洋

交通事故鑑定人の思い

鑑定で、法医学鑑定の工学バージョンと想ってもらえはよい。

私は、85年に、財団法人日本自動車研究所をスピンオフして、以来23年、専ら、この交通事故工学鑑定を生業としてきた。

故は、国土交通省の航空・鉄道事故調査委員会により、つまり、それぞれ技術分野の専門家によって、起因考察の審議が行われる仕組みになっている。

ただ、自動車事故だけは、いきなり、法律家という理工学的問題に最も

ボクシングとは違って、レフェリー役の裁判官は、その中でも、この

には、船舶事故(海難)、鉄道事故、航空機事故、自動車事故などが、船舶事故は海難審判庁、鉄道と航空機的事

では、船舶事故(海難)、鉄道事故、航空機事故、自動車事故などが、船舶事故は海難審判庁、鉄道と航空機的事

険い人種であるというのも異常である。最も分かっていなければならぬ人が最も分かっているというところである。

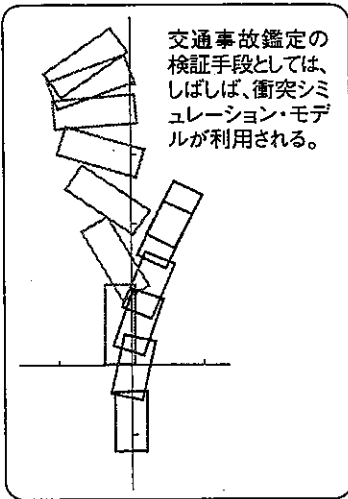
理工学的に起因考察 裁判の異常性啓発も

裁判の異常性啓発も

私は交通事故工学鑑定事例集を数多く出している。「事故の真相」「交通事故観点・事例研

究」「交通事故鑑定の嘘と真」などだ。そこには、一般の人々に、鑑定の考え方を広く理解してもらいたい、この異常な状態を、事例紹介により、率直に国民の皆さんに訴えたいという思いがある。

ところで、今、トラック車輪脱落逃走事故、回転ドア人体挟撃事故、エレベーター乗客挟撃事



交通事故鑑定の検証手段としては、衝突シミュレーションモデルが利用される。

冷静中立な認定をその視点から現在、技術士会の中にプロシエクトチームとして、科学技術鑑定センターを設立して、鑑定業務の受注をしながら、報告会や勉強会を開いて、研修を重ねていることだ。

この試みが、中断することなく、継続され、工学鑑定概念が、自動車事故以外の技術分野にも敷延され、同様の活動が、冷静中立な品格ある事実認定の仕組みとして展開されていくことを祈念している。

(日本技術士会・機械部会)
(水曜日掲載)

技術士

現場の視点

ECUの搭載

15年ほど前に自動車用コネクタメーカーで接点材料の研究開発を行っていた。当時の接点はスズメッキが主流であった。一方、ECU(エンジンコントロールユニット)といった電子制御部品の車への搭載が始まり、車の中へも低電圧、微小電流対応の金メッキが採用され始めた。



平野技術士事務所 所長 平野 富夫

金代替メッキ接点の開発

低コストの合金探索

バランスの良い技術開発を

金は、腐食しない、導電性が高いという特性によって電子材料の電極や接触部に用いられることが多い。ただ、非常に高価であることから、金代替材料の探索が盛んになった。

文献調査などにより、パラジウム(Pd)もしくはPdとNiの合金比を

ローションと呼ばれる揮動性腐食による接触抵抗の上昇が懸念される。しかし、その評価装置がなかったため、装置を自作し評価を行い、問題のないことを確認した。

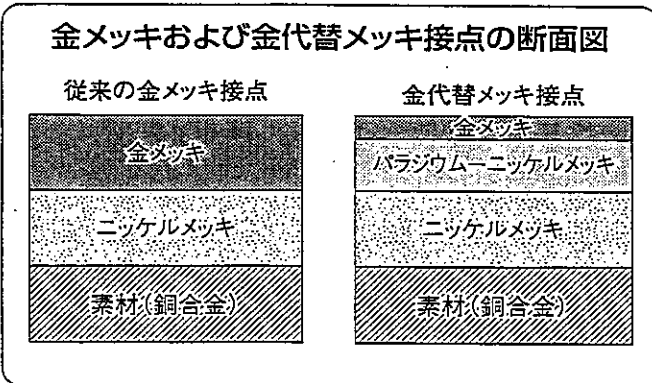
生産技術としては、コスト低減を目的として部分メッキ技術による生産

摺動接点に用いるとブランクパウダーと呼ばれる有機物の塊を作り、接続不良を起すという報告があった。

PdとNiの合金比を変えて、触媒能や耐食性、接触抵抗の測定を行った。触媒性は、Pdの吸収する水素を電気化学評価装置も自作

自動車用コネクタの評価では、振動による影響が重要である。振動によってフレットイング

の比が8対2のものに極薄の金メッキを施す構成を基本設計にした。(図参照)



ラインの改造検討まで踏み込んで行われた。部分メッキ方法としては、フープメッキという素材にストライプ状のメッキを施すものが多かったが、パンチング時に無駄が出

る点があり、接点部のみにメッキができるシリコンゴムでマスクングする部分メッキ方法を採用した。

また、生産性を高めるために、メッキ液中の金属イオン濃度を高めたり、メッキ液を高く噴射する圧でメッキ部へ噴射するジェットメッキの採用とといったラインの高速化を図った。

全社一丸の努力により、自動車に大量に採用され3年間ほど問題も全

く発生しなかった。

低温核融合で

ところが、突然起きた低温核融合プームで主原料のPdが高騰した。従来、Pdは金の約3分の1ほどの価格で推移していたのが、一時Pdが金の価格を上回った。そこで、当然ながら、開発前の金メッキ接点への設計変更が行われた。

製品開発は、このように経済性や社会性といった多面的な要素で急転する必要がある。技術者は常に経済や技術だけでなく、安全、人的資源、情報を含めた中でバランス良い技術開発を心がける必要がある。

(日本技術士会・金属部会)

(水曜日掲載)

科学技術・大学

技術士

現場の視点

有意義な人生に

最近、大学を卒業した後の就職先をテーマに、今春卒業を迎える多くの(建設系)学生と交流する機会があった。そこで学生たちの希望に関して、どうしても合点できないことがあったので報告する。



大林組顧問 黒澤 重男

強をして技術士の資格を取り、有意義な人生を送りたい」と言っている。もちろん、それは結構なことだが、その先が問題なのである。技術士の資格を取った「毎日、朝から晩までコンピュータの前に座ってキーボードを操作して」というのは、現場での経験が不可欠であり、コンピュータの前の座り方、キーボードの操作法、そして現場での経験が不可欠である。私は、彼らから現場での経験が不可欠であり、コンピュータの前の座り方、キーボードの操作法、そして現場での経験が不可欠である。私は、彼らから現場での経験が不可欠であり、コンピュータの前の座り方、キーボードの操作法、そして現場での経験が不可欠である。

必要なのは現場の経験

状況に応じ最良方法選択

ドを操作していたい。現場などには興味もなく、行きたくもない」と言う人が少なからずいたのだ。最近のコンピュータの起る。復旧に当たって

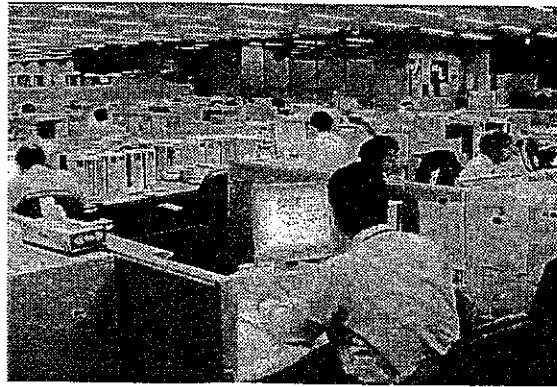
最近のコンピュータ

起る。復旧に当たって

観察して初めて

キーボードの限界

【事例その2】トンネルを掘削している時、切り羽より大量のわき水があった場合に、どう対処するかが即断しなければ



現場の視点を持たず、オフィス作業だけでは問題は解決しない

ならない。切り羽の地質は千変万化でどこもコンクリーターなどで分類できるものではなく、観察して初めて可能になるものである。現場にいる技術士は現場の経験により

千変万化の地質に対応して最良の方法を選択することができ。キーボード操作で結論を出せるものではない。現代はIT化の時代で、ITに無知では技術の進歩に追いつけない。またITの新システムの利用に遅れをれば、業務の処理に人件費を含めて多大の経費を要し、獲得し得る利益に多大の損失をまねくことは明白である。し

かし学校を卒業して就職し、終日コンピュータのキーボードを扱っているだけでは技術士ではなくコンピュータに関する専門職なのである。
本領を発揮
技術士とは経験や人脈などコンピュータで解決できないものを、現場の視点にもとじた経験とか、人間の心の中に食いつくす対人関係を使いこなし、技術の本領を発揮する者である。
今春、学校を卒業して就職する皆さん、このことをよく認識していただきたい。
(日本技術士会・建設部会)
(水曜日掲載)

技術士

現場の視点

「こたえる台詞」

「最近の若手技術者は加工現場を知らない」
— 年配の技術者から寄せられるこの台詞には、鈍感な若手技術者でも骨身に沁み渡る。なぜかといえば、努力して解決できるものではないからだ。語学とは勝手が違う。それでは、年配の技術者がどれほど加工現場を「存じ」なのか？



国井技術士設計事務所 所長

国井 良昌

若手技術者は現場を知らない!?

近場にはいない先輩や職人

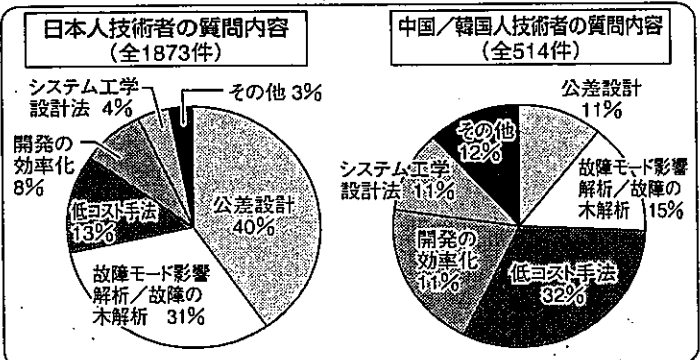
図面作成 必要な次工程への気遣い

中小企業の設計部長や技術系役員の方々から「現場」をとり、一部、ヒアリングも実施した。彼らは現役時代に旋盤を1週間、フライス加工機を3日間使い、シンプルな部品を製作しただけであった。なんと、素人であるとすぐに自社工場の加工現場に向き、そこで職人から知識を教わっていたのだ。多忙な現場の職人も、若手技術者の来訪は歓迎し、機械を止めてでも教えてくれた。結局、年配技術者たちも加工現場を熟知していた

「加工現場へすぐ加工現場へ」
「では、なぜ「最近の若手技術者はうんぬん」の発言が出てくるのか。実は、昔の技術者は疑問がわくわけではなかったのだから、この台詞は30年前から繰り返言われ続けている。最近の若手技術者は、3点から様相が異なる。①何と云っても、加工現場がない。現場は中国

であり、国内にあっても新幹線を乗り継がなくてはならない遠方が多い。しかも、現場の職人は、秒単位で機械の一部のように管理されている。②コンピュータ上では部品が容易に造形され、あたかも実現しているように

科学技術・大学



本、韓国、中国の若手技術者が多い。中国、韓国では品質と低コスト化の両立に関する設計手法を模索していることがうかがえる。一方、日本の技術者から、低コスト化手法の質問は少ない。低コスト化を力説するのは経営者だけの話か。首位を占めるのは、公差設計に関する質問。加工法を知らないために、形状や精度がどこまで製作可能かが分からないことによるものと思える。

そこで、大阪府工業協会や日刊工業新聞社などと若手技術者を対象にしたセミナーを企画し、昨年立ち上げた。まず、「お客さまは次工程である加工現場」という概念を強く植えつけ、無責任な出図を禁止するようにと説いた。

若手技術者に不足しているのは、図面に関する次工程への気遣いであり、また、疑問を解決してくれる先輩や職人が近場にはいないことも挙げられよう。「最近の若手技術者は加工現場を知らない」で済ませることなく、激突する日本経済の状況をかんがみ、若手技術者を丁寧に育てていきたい。(日本技術士会・機械部会)

(水曜日掲載)

技術士

現場の視点

59

通り過ぎる瞬間に

「幸運の女神」には後ろ髪がなない。そのため自分の前を通り過ぎるその時にその髪をつかまないと、せつかくの幸運を取り逃がしてしまふ。この「幸運の女神」(セレンディピティ)は技術開発の節目でよく顔を出す。私が最初に配属された職場は住友化学の農薬事業部研究部だった。殺菌剤の創製が私の仕事だった。配属されるすぐ前に、ブドウの発酵菌は生かしたままブドウを枯らす菌核病菌、灰色かび病菌に卓効ある選択性殺菌剤「プロシミドン」のキー化合物の構造は見つかっていた。



秋葉技術士事務所所長 秋葉 恵一郎

業部研究部だった。殺菌剤の創製が私の仕事だった。配属されるすぐ前に、ブドウの発酵菌は生かしたままブドウを枯らす菌核病菌、灰色かび病菌に卓効ある選択性殺菌剤「プロシミドン」のキー化合物の構造は見つかっていた。

構造の異なる殺菌剤のキー化合物に変化していたというセレンディピティが、他社との共同研究の最中に起こった。私の上司の藤浪博士がそれを発見した。従って、入社早々、私が合成した周辺化合物はことごとく高効力だったので、多くの国内

同様の構造を有する殺菌剤3品、プロシミドン(住友化学)、イプロン(ローンブーラオン)、ピンククロソリン(BASF)98年農薬登録失効)が上市された。一つのセレンディピティと多くの研究者の努力により、この3剤はお

技術開発の節目で登場

自然体で「非真面目」にとらえよう
リラックス

入社早々

新居浜工場の余剰品を原料にした除草剤目的のサンプルが経時変化し、

特許と外国特許が取れた。人のセレンディピティに便乗した感じた。特許出願が公開された後、他社の参入もあって

の日、仏、独とルーツは異なるが日本でもかなりの市場規模になっている。会社生活をしていてもこのセレンディピティは

幸運の女神 セレンディピティ

とくろで顔をだす。私の場合、急な会議に呼び出され放置したままのプラスチック内の変化が

著名なセレンディピティの例

対象者	エピソード	セレンディピティ
ノーベル賞受賞者 白川英樹、波大名誉教授	ポリアセチレンに大過剰のヨウ素を加えた中国留學生の失敗実験	ポリアセチレンが金属状態になった
ノーベル賞受賞者 田中耕一、津製作所	実験用のアセトンにグリセリンを混ぜることに気づいた	失敗したレーザー光を速射したら、ダメージが壊れずにイオン化して分析できた
細野秀雄 東工大教授	焼成炉中にセメントの研究者が知らず水素を充ててしまった	水素処理されたセメントに図らずも電気が流れた
山根昭美 米温研所長	梨の保存用で4℃に設定した冷蔵庫の温度が4℃以下で凍りついた	保存庫を開けて4日後、梨の甘みが増した

基で思わぬ技術を見つけた。これが現在でも殺菌剤スミチオンの製造工程のノウハウになっている。また他部門では、共

同研究先の米國教授が評価の約束を忘れたため送付していた合金サンプルが一定条件下で長く放置されたことが基で物性が驚くほど良くなっていたことがあった。

工業的最適化は生真面目だと見逃し、また、不真面目でもつかめないだろう。その中間の「非真面目」というリラックスした自然体が良いのではないだろうか。

時「非真面目」に、工業的最適化には「生真面目」に取り組むことを推奨したい。(水曜日掲載)

科学技術・大学

