

# 技術士

## 現場の視点

61



小職はトプコン子会社の測定機メーカー、トプコンテクノハウスを06年まで8年間率いていた。その時期に開発をスタートして、このほど市販した小径孔内径測定機(図)は、成功した産学官連携の好事例と思えるので紹介する。

### トプコン 監査役 小野 明

## 産学官連携の成果

## 科学技術・大学

ちかけられ、同時に長野県工業技術総合センターの丸山先生を紹介いただいた。先生は10年ほど前、光ファイバー通信用部品のフェルールの内径測定機を開発されていた(精密工学会誌 V.01 (精密工学会誌 62(96年))。)

被测定孔(ワーク)の内壁に投影する。内壁による反射像を電荷結合素子(CCD)カメラで観察する。孔径が大きくなると内壁位置は孔中心に対し移動するので、ピンホールの反射像の位置は変化す。

と開発指導をお願いし、快諾をいただいた。動圧軸受は径が1ミリの3ミリの深さが径の5倍程度までと小さく細長い穴である。この内径をサブミクロンで測らなければならぬ。精密測定技術者と光学技術者を動

## 小径孔内径を光学測定

### 膨大な研究成果活用を

大学・公的機関蓄積の膨大な研究成果活用を

CCDカメラで

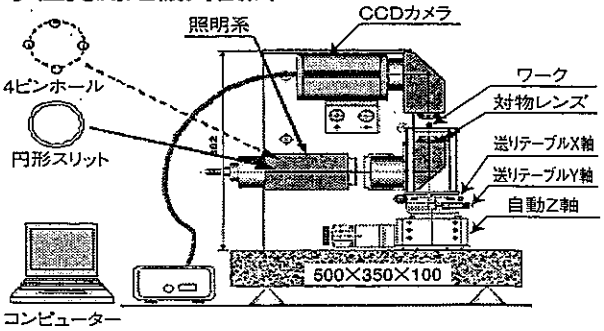
図を用いて簡単に先生の方法を紹介する。四つのピンホールを透過した光を対物レンズによって

それゆえ、対角上のピンホールの反射像の間隔から孔径を算出できる。この方法が今回の目的に適していると判断したので先生に特許の使用許諾

員し、先生の方法のブラッシュアップを検討させた。

その結果、最新の100万画素のCCDカメラの採用、低収差測定光学設計、円形スリット投影による360度一括内径同時測定システムなどを提案し、軸受用の要求

小径孔測定機外觀図



構想の実現化に新エネルギー・産業技術総合開発機構(NED)へ補助金申請し、いただいた。これらのご支援と、担当技術者の努力で測定機開発は成功し、商品化

今回の関係者からの紹介もあって丸山先生の研究成果に接することができたが、一般的には膨大な先生方の研究成果からびったりのものを見つけて出すのは容易でない。

まさにマインニングである。常にサーベイしておけるのも技術士の仕事と改めて考えさせられた。

測定機では、任意位置の径が瞬時に測定できるばかりでなく、内壁の様子も鮮明に観察できる。

(日本技術士会、機械部会)

(水曜日掲載)

性能を達成できるめがた。たった。

中小企業でもトプコンテクノハウスは中小企業で開発費は潤沢ではない。そこで上記

ここで強調したいのは、大学および公的研究機関には膨大な過去の研究成果があることを再認識した点である。NEDや科学技術振興機構

# 技術士

## 現場の視点

(12)

「知」を産業へ

産学連携という言葉が市民権を得て久しい。著名な成果を身近な事例でみると「味の素」や「オロナミンC」などが挙げられる。企業が大学と連携し成長して、成果物はロングセラーとなった。ただ、こうした例はそう多くはない。

昔の日本であれば、欧



久保康弘技術士事務所代表

## 久保 康弘

### 中小企業技術革新制度

米での成功物をアレンジして上市することで事足りた。しかし、先進国となった今は「知」を産業へ転換することが必須。大学は「知」の創出の場だが、社会還元の場合が少ないため、その役割を企

## 産学連携の活動資金に

### 専門家の指導・助言必要

業に求めざるをえない。産学連携成功のための鍵は活動資金にある。そこで、中小企業技術革新制度(SBIR)の活用をお勧めする。申請に際しては、技術士のような

専門家の推薦書や事業遂行に対する指導・助言が必須である。技術士を利用して申請数を厳選し審査の手間を省くこと、および研究開発成果の事業化成功率を上げたいという国側の意図が見える。

#### 豊富な経験

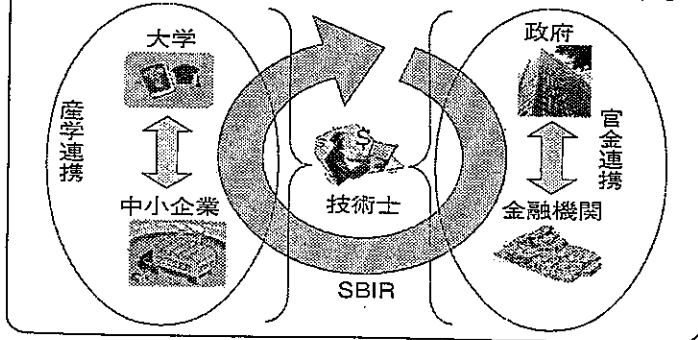
技術士の中には、SBIRの評価員や審査員を務めた経験者や、推薦書・評価書の作成経験が豊富な人もおり、まさにSBIRのビジネス・コーディネーターともいえる。申請の動所を指図できると、事業遂行の指導

・助言の経験も豊富だ。筆者も以前に、あるバイベンチャー企業から「プロテオミクス情報と疾患情報の関連解析システム開発プロジェクト」を「中小企業・ベンチャー挑戦支援事業」へ申請

したいので、申請書類内容に関しての精査と推薦書の執筆の業務依頼を受けた。

プロジェクトの説明を受け、その内容の新規性、進歩性、有用性、実現可能性について調査を実施した上で、事業化に際しての指導ポイントも合わせて推薦書を作成し

### 技術士はSBIRのビジネス・コーディネーターである



・助言をして修正させる。申請窓口(経済産業局)へ申請手続きをさせた。もともとの提案内容が良かったからだが、無事に採択されてプロジェクトも滞りなく進捗よくした。

採択企業に対し、政府系金融機関は民間より有利な条件で間接金融プログラムを準備している。採択企業のリストをみて、ベンチャーキャピタルなどは

直接金融による資金調達を選択肢を提供してく。大企業から事業提携のオファーを受ける機会も増加する。また、関連する特許出願の審査請求料や特許料の減免措置もある。ビジネスの選択肢が広がる。

不採択になったとしても恥ずべきことではなく、申請書類の作成経験が今後の事業計画書や研究開発計画を策定する良い資料になることを理解いただきたい。SBIRでは不採択だったが、民間の無担保融資を受けた事例もある。

(日本技術士会・生物工学部会)

(水曜日に掲載)

# 技術士 現場の視点

三つを促進する

京都議定書をめぐる現状の議論では、排出権取引制度に乗り遅れるリスクが強調され過ぎているがこの制度は万能ではない。京都議定書とは異なり、大幅な排出削減が求められるポスト京都では①排出量の削減②排出効率の向上③技術革新の三つを促進する制度が求



## クラブ エコファクチュア主査 武田 彰夫

### 排出権取引の改善提案

められるが、排出権取引制度は①の要請にしか直接的に思えない。

エコファクチュア

これら三つを促進する政策手法として、私が新しい環境経営の手法として体系化を主導している

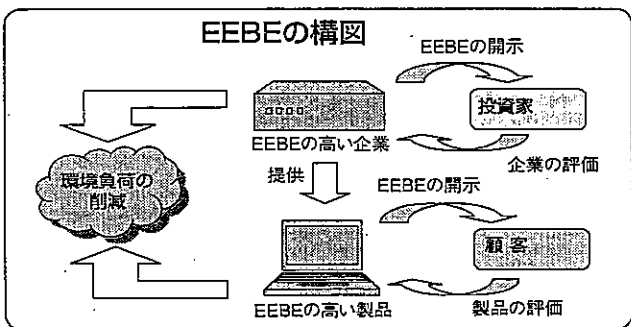
### 「悪影響」から「便益」引き算

### ポスト京都の制度設計

エコファクチュアの考え方が利用できる。  
エコファクチュアは、エコロジーとマニユファクチュアを組み合わせた概念であり、自然や生態

系と親和性のある企業活動を意味する。エコファクチュアの実践企業は、資源の消費量や環境負荷物質の排出量が少ないので、環境への経済便益が大きい。  
エコファクチュアの活動によって生じる環境へ

の経済便益をEEBE (External Benefit Evaluation) と呼び、通常の企業活動の水準との比較から求められる。図に示すように、競争相手よりも環境への貢献度が高いことをEEBEにより



のメリットであるEEBEに加え、環境へのダメージを示す環境への経済影響ECC (External Cost) を導入すれば、ポスト京都の制度を設計できる。ECCは、企業活動における資源消費量と環境負荷排出量の経済評価から得られる。  
ECCとEEBEの差分「ΔECC=EECマイナスEEBE」は、現状技術水準を基準として、当該企業の活動がなお残している環境へのデメリット

を示す。ある会社G社のECCが100億円/年、EEBEが40億円/年で、ΔECCが差し引き60億円/年であったとする。G社の業績が好調で、ECCとEEBEがそれぞれ20%増大したとすれば、ΔECCは72億円/年に増大し、環境へのデメリットが増大する。  
対応策として、G社は自らの企業活動のなかで効率性向上や技術革新を行うか、EEBEを生み出す事業への投資などによりEEBEを獲得し、この増加分を消去する。G社は、環境への

デメリットを増加させることなく業績を向上させ、ポスト京都の三つの要請に応えたいことになる。  
コントロール  
ポスト京都の国家政策としては、例えば、業種ごとに望ましいレベルのΔECCを設定し、国全体のΔECCをコントロールする仕組みを組み立てればよい。  
本稿では、エコファクチュアの考え方で制度を組み立てる場合を述べたが、排出権取引制度と組み合わせ、より有効な排出権取引制度とすることも可能である。  
(日本技術士会・情報工学会、環境部会)  
(水曜日掲載)

# 技術士 現場の視点

初の製造承認

07年11月、ヒトの皮膚細胞からヒト胚性幹細胞(ES細胞)と遜色ない自己複製能と多分化能を持つ万能細胞(iPS細胞)を作製したと発表された。同年10月には、厚生省薬事・食品衛生審議会薬事分科会で、患者自身の表皮細胞を培養し、シート状にした「自



秋葉技術士事務所 所長

## 秋葉 恵一郎

### 再生医療とVB

家培養皮膚」(J-TEC製)が製造承認された。日本初の再生医療製品である。また、骨髄や骨膜由来の間葉系幹細胞と血小板血漿を用いた注入型培養骨で歯周組織の再生が実現され、大学歯科病院で外来治療が行

a Institute of Research。今では、国内外でもVB数はさらに増えているだろう。

しかしながら、市場原理主義の下、技術がよくても経営手腕が劣ると「死の谷」(実用化への

### 品質・資金繰りに課題

#### 新領域、官の有効利用を

われ始めた。

再生医療は皮膚、軟骨、角膜、網膜、血管、心筋、肝臓、腎臓といった組織や臓器を治療の対象としており、多品種少

在、VBが大手企業と伍して研究開発(R&D)にしのぎを削っている。

市場原理の下

バイオ先進国の米国では再生医療関係のVBが70社以上と多い。日本ではその数は20社強と見られている(08年Data)

が少なくない。上野にある中小企業のコンサルタントをした経験から、商品選択と資金繰りの大変さを肌で感じている。

#### ハードル

再生医療VBには薬事法、優良試験所認定基準(GLP)、医薬品の製造管理及び品質管理に関する基準(GMP)というハードルもある。通常の事業資金、マンパワーではなかなか製品化は難しい。この辺がバイオ専門ファンドの投資を悩ませているところだと思

う。今後生き延びて行くVBはどこか、新聞、雑誌、ウェブ情報からよいと思ったVBを探しまさ

各国の再生医療企業

	日本	米国	欧州
表皮	J-TEC ニプロ	ジェンザイム・ティッシュ・リペア、 ジュネシス	コドン(独) & ネフュー ス(英)
軟骨	J-TEC	ジェンザイム・バイオ・サーフェス・セラピューティクス	コドン(独) & ネフュー ス(英)
骨	オリンパス光学	ストライカー	コドン(独)
毛皮	アデランス		インターサイテックス(英)

り、他の投資方法でプロフィットを得ようとすることは悪いことではなくVBにとって刺激にな

が欠かせない。  
(日本技術士会・化学部会)  
(水曜日掲載)

しかし、考えて見ると再生医療事業はわが国にとって新領域の創製になる。それだけでなく欧米企業に対抗できる世界に冠たる産業ができてくる予感がする。それには科学技術振興機構(JST)、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)、中小企業基盤整備機構などの官製資金の有効利用、外部マンパワーによるコーディネート、ネゴシエーターなど周囲からの協力が欠かせない。

# 技術士

## 現場の視点

投資の可否

「産業スパイ防止法」の制定が検討されているという。従来の法律の枠組みでも「不正競争防止法」はあるが、「同業などの競合会社に対して営業面での重要・機密の情報漏らし、かつ公平な競争が妨げられた場合」に限られる。さらに「海外を含め、情報の流出先を特定する必要がある」



久保康弘技術士事務所代表

# 久保 康弘

## 権利や利益配分明確に

### 成功後の「争いの種」払拭

医薬部門がスピンアウトして設立されたベンチャー企業B社へ投資を検討する案件が持ち込まれた。機密保持契約を締結し情報開示を受け精査に入

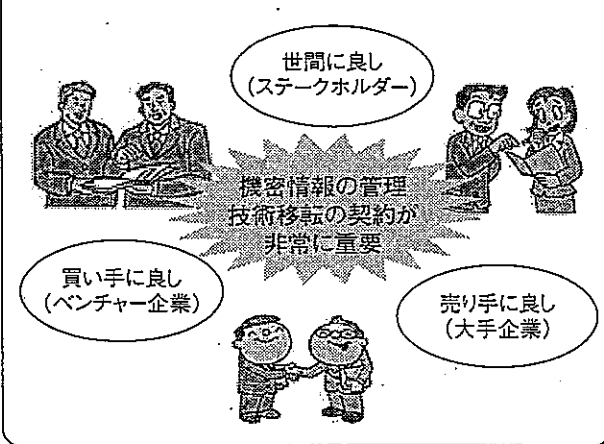
る。膨大な説明資料に目を通すが、肝心のB社とA社との間で技術移転契約が締結されていない。B社からは代替として弁護士・弁理士の鑑定書が届いた。読むとB社の都合のいい主張のみなので評価に値せず。そこでB

#### 合意が必要

B社はA社での研究成果、大本をたどれば、研究に費やされたA社の資

金を元に設立されたといえる。当然、A社の社員としての職務発明だからA社が権利を承継する。そのA社の有形無形の資産をB社へ移すに当たり、研究成果や知的財産などの権利範囲、それらの取り扱い方針や義務、

### 技術移転は「三方よし」で行きましょう



はB社の役員を「背任行為」で訴える可能性も払拭できない。さらにB社の役員が発明者として掲載されている特許明細書の一部の出版日が、A社の退職日から数日しか離れていない

判断。アドバイザーとして、投資には不適合と評価した。

#### 近江商人の家訓

近江商人の家訓に「三方よし」というのがある。原典は、宝暦4年(1754年)の中村治兵衛茶岸の書置といわれているが、「売り手によし、買い手によし、世間によし」というもので、商売は当事者間だけでなく世間のためにもなるものでなければならぬことを説いた。江戸の書から倫理やコンプライアンス(法令順守)が説かれていたのである。

技術移転も「三方よし」で行こう

(日本技術士会・生物工学部会)

(水曜日掲載)

# 科学技術・大学

## 技術移転は「三方よし」で

# 技術士

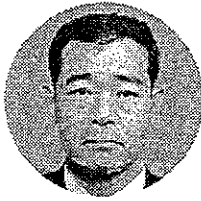
## 現場の視点

66

2年おきに開催

昨年11月15日から18日までの4日間、静岡県沼津市で開催された第39回国際技能五輪大会は日本のメダルラッシュで沸いた。そもそも技能五輪とは、1950年、スペインとポルトガルで始まった職業訓練結果を競うイベントとしてスタートした。

現在では、22歳以下の



職業能力開発総合大学校客員教授

## 西澤 紘一

### 技能五輪に新職種

### 日本提案で「機械系」復活

### レベルの標準化に貢献

若者が四肢五感を駆使して技能を競うこの大会は、2年おきに各国で開催されるようになった。わが国は1962年に8人の選手で初参加し、金メダル5個、銀メダル1個を獲得して欧州各国を驚かせた。70年千葉、85年大阪と世界大会のホストを経験し、今回が3度目の主催国である。

年大阪と世界大会のホストを経験し、今回が3度目の主催国である。

4職種で3種目、情報通信系で1個と合計16個の金メダルを獲得し、わが国の物づくり技能はまだまた健在であることが実証された。これまで日本は、新職種提案に積極的でなかったただけではなく、日本の得意とする機械系職種の廃止や統合が続きその対応に躍起となっていた。そのような時に、筆者は技術代表を引き受けた。そこで改めて、新たに通信配線技術の職種定義を作成し03年の総会で趣旨説明を行い各国に新職種採用の合意を求めた。

そのための最大の問題は、配線施工技術が各国で異なっており共通の競技課題を作り出すことであつた。他国ではメタルや同軸系が主流であり、光ファイバーの課題を極力減らすこと、光ファイバー課題でも日本でもよく使われる光リボンファイ



通信配線技術で金メダルを獲得し万歳する山口選手

▲.....  
「ク施工の裏面や、技能検定、情報配線施工技能を立ち上げるなどの努力も行った。今大会では公式競技としての地位を得て日本メダルを取ることができた。わが国の提案になる新職種、通信配線技術が世界大会で取り上げられることは、技術者として状況創造型スタイルが実現できたこと、競技種目を通して材料、道具、手順、評価法などの共通化、つまり技能レベルの標準化が少しずつ進んだことを意味している。と同時に日本の提案する機械系職種の復活が実現したことも付け加えたい。

各技能競技大会においては、必ずベンチマーキングが行われており自然発生的に良い技術技能が残り次の標準化につながってきた。次回大会(09年、カナダ)においては、競技大会に付随しては、技能の標準化を提案したい。技能五輪は、世界の技能者の祭典であるばかりか企業経営者やそれを支える技術士の戦略対象でもあることを肝に銘じたい。

(日本技術士会・応用理学部会)  
(水曜日掲載)

モンストレーション競技としてヘルシンキ大会での実施にこぎつけた。

一方、国内大会での公式競技、情報ネットワ

良い技術が残る



# 技術士

## 現場の視点

07

海底ケーブル通信システム  
の陸揚局要員に対する運用保守訓練は設備メーカーから派遣された講師が行う。その経験を紹介する。

### 大陸横断を実現

光ファイバーケーブルの場合、途中約100キロメートルの間隔で中継器(海底中継器)を挿入し減衰した光信号を増幅させる。その駆動電力は、両端の陸



## 中嶋技術士事務所代表 中嶋 賢二

### 海底ケーブル運用保守訓練

揚局内の給電装置よりの供給する。通常はケーブル内の1本の銅線に1桁程度の直流定電流を流す遠方給電方式を採用する。最大約1万ボルトの高電圧給電が可能で、現在、大陸横断ケーブルも実現している。

### 1条の海底ケーブルに

揚局内の給電装置よりの位置を接続し、主ルートの中からケーブルを分岐して別の陸揚局に接続できる(地図参照)。つまり複数の陸揚点を一つのシステムでつなぐことが可能である。各分岐陸揚局から海中分岐装置までの中継器への給電は、海中分岐装置で給電

後、一つの手順書に従い、全チームが連絡を取り合ってシステム給電の立ち上げ・立ち下げ操作の訓練を行う。手順を一つ間違えると給電はうまくいかず、最悪、装置にダメージを与えかねない。

筆者の最近の事例は地中、非イスラム教徒が交代するなどだ。ケーブル障害時にその区間を切り離して給電できるように複数のシステム給電プランが準備されており、各講師はそれらを順に実行するが不測の事態にも対応していく。それぞれの要望をかなえ時間内に必要項目の実習指導を終えるには、全員

## 5カ国50人が気持ち一つに

### 文化の違い理解重要

路を海水(大地)に折り返す片端給電により行う。緊張感ある訓練

### 給電装置の操作訓練で

は数対の光ファイバーが収容でき、各海底中継器にはそのファイバーの本数と同じ数の増幅器を実装する。ケーブルの途中には分岐箱(海中分岐装置)を接続し、主ルート

は、おのおのの陸揚局に講師と研修生グループが集合して1チームを構成し、その局内でまず基本操作訓練を行う。その

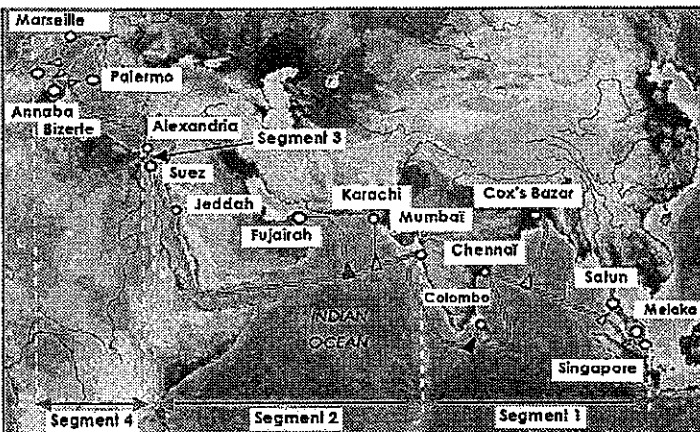
図のシンガポールからインド東海岸まで総延長4600キロ、全5局のケーブルシステムで、2日間の給電訓練に講師の二人として参加した。東西3300キロ、最大時差2.5時間の5カ国約50人の研修生が気持ちを一つにした緊張感あふれる訓練

まず時間の厳守が重要で東西の時差を考慮した時間割を作る。食事もそれぞれ交代で取り訓練を中断しないようにする。イスラム教徒は宗教行事である1日5回のお祈りをかかせないのでその間、非イスラム教徒が交代するなどだ。

ケーブル障害時にその区間を切り離して給電できるように複数のシステム給電プランが準備されており、各講師はそれらを順に実行するが不測の事態にも対応していく。それぞれの要望をかなえ時間内に必要項目の実習指導を終えるには、全員

のめわれわれ技術士の務めと、あらためて感じる機会があった。(日本技術士会・電気電子部会)

(水曜日掲載)



海底ケーブルルート図(富士通提供)