

技術士

現場の視点

31

植生の衰退

最近まで緑化工を実施する上で根底にあったのは、昭和30年代以降の急速な大規模開発で出現した法側面の侵食防止機能のみに対応したものであり、とりあえずどの植物でもいいから一時的にでも生育できればいいとする緑化技術がまかり通ってきた。

これは、日本に昔から



国土防災技術 事業開発部長 田中 賢治

土壌の化学・生物性評価

バーク堆肥を採用、地力補充

ある「後は野となれ山となれ」という自然観に近いものであって、定量的な意味での自然植生復元工法とはなっておらず、その結果、植生の衰退、裸地化が顕著となってきている。

第一に、緑化事業にかかわる技術者が周辺に成

ある「後は野となれ山となれ」という自然観に近いものであって、定量的な意味での自然植生復元工法とはなっておらず、その結果、植生の衰退、裸地化が顕著となってきている。

第二に、緑化事業にかかわる技術者が周辺に成

少ない現地調査

導入した植物が衰退する原因の第一は、緑化工法を検討するための現地調査が極端に少ないことである。

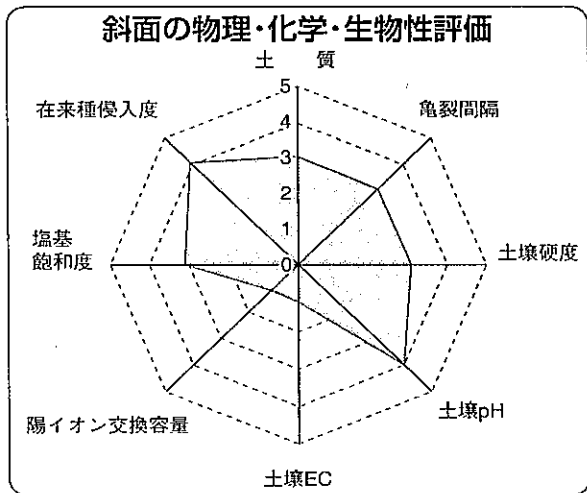
緑化工選定時の現地調

緑化調査技術の新手法

長している植物種や侵入可能となる植物の特徴をほとんど知らず、成長の早い外来性の草本類で対象斜面を青々とする中で一時の緑化を満足させていることである。

三つ目として、対象と

愛媛県の上腹緑化工事の設計にかかわった際、対象斜面の物理・化学・生物性を階級化して評価する手法を実施した。緑化対象面の土は、図に示すように日本で一般的に見られる砂の固まったもので、土の硬さも平均的な値であった。また、周辺の植物が、種子を多数



風散布できることも確認できた。

定量的に確認

しかし、土壌の塩基量の目安であるECと、土壌の肥料分を持つ力の尺である陽イオン交換容量が段階評価の1と極端に低いことが判明した。

従来、軟らかい土であれば十分な養分を持っていてと考えられていた。しかし、愛媛の案件で、土の改善をせずに緑化する肥料分が流れて植生の衰退を起してしまう

ことを定量的に確認できたのである。

調査結果を踏まえて、土壌の地力のない部分を補うために、中長期的に土壌の肥料分を持つ力の高いバーク堆肥(泥炭腐植土混合)を植生基盤として採用し、景観保全機能と防災機能を満足させる中長期的な緑化を得ることができた。

当社では、こうした経

験を踏まえ、一般的に実施されている土壌の硬軟などの物理的調査に加え、土壌の化学性も同時に評価することにより、緑化対象地の土壌環境を数値化し早期に自然斜面への復元が行えるよう試験・研究を進めているところだ。

(日本技術士会森林部会) (水曜日に掲載)

科学技術・大学

技術士

現場の視点

32

07年問題の二つとして

製造業における新任、若手技術者への技術継承がはかどっていないとのニュースが新聞、TVで報道されている。一方、建設業における新任、若手技術者の教育は、配属した工事現場の先輩たちに個人的に依存しており、その教育は仕事を通して行うOJT手法が旧来か



南原技術士事務所 所長 南原 義忠

負担大きい現場任せ

職務遂行システム構築し支援

採用されている。しかし、現場でのOJT環境が悪化している。とくに91年ごろから店社は気づいていたが「今時の若者は意欲がない」と理由付けし、放任してきたのが実態であり、技術継承が弱まっている。や外注業者の数は大変多い。それらを統括し施工管理をするのが施工管理技術者であり、同時に請負者(例えば社長)の代理者でもあるので古くから「現場代理人」と言われている。心強いられる。それらを可能にするのが職務遂行技術で、具体例としては①経験から会得した実学②社内外におけるコミュニケーション手法③問題発見および解決(リスク管理含む)手法

07年問題はより深刻になっている。ビルや工場の電気設備は変電/発電、動力/制御、昇降機、電灯、防災/防犯、情報/通信など多種多様であり、それぞれを専門とするメーカー

建設現場は独立したプロジェクトであり現場代理人は日々発生する諸問題に対しほとんどの場合、個人のノウハウを駆使し臨機応変で迅速な対応を強いられる。それを可能にするのが職務遂行技術で、具体例としては①経験から会得した実学②社内外におけるコミュニケーション手法③問題発見および解決(リスク管理含む)手法

電気設備工事の技術継承

「おれの背中を見て学べ」と半ば放任してきたことは否めない。中でも

講義テーマ	初級者			中級者			上級者		
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年
ストレスからの脱出 職能キャリアプラン									
施工計画の立て方 目標達成への挑戦									
ケーススタディ 指導者と部下との協働								
OJT手法 コーチング								
リーダーの役割 部下への関与								

▽困っても助けを求めない若手と困っていても助けられない先輩が増加しているため①失敗とストレスからの脱出②部下との目標共有と協働での目標達成③部下への関与(徹底、推進、介入...)などの講義を行い彼らのコミュニケーションの内滑化を促す。

▽経験の場の減少に加え聞かれないと教えない先輩と聞こうとしない若手とのミスマッチ解消のため、ケーススタディ(事例研修)手法やティーチング/コーチング手法を活用し、先輩から若手への技術継承を図る。(日本技術士会・電気電子部会) (水曜日掲載)

技術士

現場の視点

33

活力と進化生む

先日、欧州で開かれた技術セミナーで日本のアーケードゲーム(ゲームセンター)産業について話をさせていただく機会があった。彼らのこの産業に対する注目度は高く、プレゼンの後も多くの質問をいただいた。いまや半数以上が女性客である日本のアーケードゲームセンター、ここで生



タイトー技師長執行役員 三部 幸治

必要な国の戦略論議

他国の産業育成にも貢献

み出されたエンターテインメントが、家庭用のテレビゲームになり、携帯電話のゲームになり、着メロビジネスを生み出すなど独自の活力と進化を示している。世界的に見てアーケードゲームは決してものまねではない。発売されるゲームは決してものまねではない。世界的に見てアーケードゲームは決してものまねではない。世界的に見てアーケードゲームは決してものまねではない。

技術のオープン性と技術者

ドゲーム産業は日本だけが突出した産業となっていて、元のアイディアと技術の多くは米国で生まれた。米国のアタリは70-80年代に、ビデオゲーム企業としてそのベンチャー独自のゲーム性を持ち、ゲーム機には必ず回路図をはじめ多くの技術情報を付属するなど、その技術のオープン性と相まってビデオゲームの技術に多くの影響を与えた。一方同じ時期米国で



最新の技術情報満載のアップルIIとアタリ

が再認識されるなど、技術者に対する環境整備が進みつつある。ネット技術におけるオープンソースプログラムの多くは世界中の技術者が群がっている状況である。

国の重要な財産

日本において技術の活力を続けるためには、技術者が国の重要な財産であると考え、国家としての技術者戦略の論議が必要である。ここにおいては技術のオープン性と技術者の社会的地位見直し論議のヒントになるのではないだろうか。そして理系を目指す優れた人材が増えることが、日本の産業をより創造的なものにし、国内および海外に技術を通じた貢献ができる近道だと考える。

(日本技術士会・電気電子部会)

(水曜日掲載)

科学技術・大学

技術士

現場の視点

(35)

成熟製品ながら

梅雨明け間近。家電店の店頭ではエアコン販売に熱が入っている。

ところで、総合電機メーカーM社の家庭用エアコン「霧ヶ峰」は、成熟製品でありながら家電製品の中では最大の売り上げ規模を誇り、企業収益に貢献し続けている。総合電機メーカーの御多分に漏れず、家電部門が厳



荒野技研社長 荒野 詰也

しい競争にさらされていくケースが多いM社において、数少ないトップシニア争いを演じ続けている。長寿ブランド商品である。

家電品の数少ない成功物語の陰には、これを支えた事業戦略と人材がいた。決して偶然の産物で

大切な、肌で感じる現実

技能以外に 開発や事業化戦略も

はなく、それなりの戦略論と人材、そして暗黙知があったわけである。昨今、07年問題があれこれ取りざたされているが、その主たるものは、もの

「三現主義」の現場、販売現場・製造現場で直接肌で感じて会得する現場・現物・現実の「三現主義」から程遠く

社内の先輩たちの経験やノウハウなどの暗黙知を後世に伝承すべきなどの問題意識から、先ごろ「霧ヶ峰物語」読本を作成した。たまたま、霧ヶ峰ブランド40周年に当たるともあってまとめた。読本に上の暗黙知を形式知

暗黙知の伝承

に披露されている。その



開発当初の暗黙知を伝える「霧ヶ峰物語」も誕生した。また、一世を風靡し霧ヶ峰ブランドを不動のものにした「薄型霧ヶ峰」も誕生した。

気象・情報誌も

読本では、それらの開発戦略が詳細に述べられている。さらに当時としては珍しかった気象情報を活用した「ウェザーマーカー」戦略であり、同機関の情報誌「暮らしの手帖」を利用した情報活用販売戦略なども紹介されている。

当時の戦略に深くかかわった一人として、先駆者の開発魂のDNAが伝わることを願う。 (日本技術士会・機械部会)

(水曜日掲載)



「ゼロ」は間違い
 プラスチックの射出成形において、サイクルタイムを短くし成形個数を増やし、コストダウンを図ると考える人は多い。また成形不良品を出しても粉砕して再利用できるので損失ゼロと考える人も多い。この後者の考え方は間違いで、その不良1個には設備償却費、人件費、電力料、諸経費

技術士 現場の視点

鈴木技術士事務所所長 鈴木 城

利益の足を引っ張る不良品

(修繕費、交通費など)が含まれているので損失ゼロにはならない。

再利用するから…

ある社で不良が出て材料は再利用できるので問題なしと考え、成形サイクルを上げることのみを関心事としていた。そ

のでその実例を示す。

以下のごとを説明して納得してもらった。成形品1個取り金型をセットして、ある成形機を使用し1個の不良が出た時に失った諸費用は次の何個の成形利益によって補われるか、ということだ。成形品名は角型スクリー

ン(家庭用クーラーのフィルタ)で、中に補強のため数本のリブと取手がある。不良の大半はスクリーンのバリによる。対策は

損失への正しい理解を

サイクルタイムは二の次

ここで、その工場に対して損失計算して、金型を直し、たとえ成形数が落ちても良品成形に徹すれば結果として利益向上になることを示し、成功した

減耗1%であって、1個の損失は、何個もの成形で得られる利益によって補われる。

その成形数の計算式は
 (売値から成形品の原料代を引いた額) ÷ (スクリーン原料の損耗額) ÷ (売値から全コスト合計

利益率と、1個の不良品の損失をカバーするのに要するサイクル数の関係

利益率(%)	10	15	20	23
サイクル	8.5	5.6	4.2	3.7

額差) × (n 成形個数)となり、数値を代入しn値を計算すると、8.5倍となる。式から明らかになくコスト低減できればn値は小さくなる。同計算に基づき、利益率と利益ゼロ(1個の不良品の損失カバーに要するサイクル数)の関係を表に示す。

まず、なくすこと

利益を上げるには、まず不良成形品をなくすことでサイクルタイムを減らすことではない。この会社では昼食時、成形機を止める。食事後の再スタート時、条件が安定するまで必ず不良が出る。この条件出し不良は5個程度発生する。結果は42.5分で補うことになり、まったくムダの多い作業であった。

1個の不良が次の何サイクルにも影響していることを理解していない工場はいかに多いことか。不良品が及ぼす損失への正しい理解を、是非深めていただきたい。

(日本技術士会・化学部会)
 (水曜日に掲載)

技術士

現場の視点

37

信楽で共同研究

タヌキの焼き物で有名な信楽も、バブル時代の168億円の売り上げがその6割減にまで落ち込んで窯元は新しい商品を模索している。この里にある信楽窯業技術試験場は部外者の私の企画を共同研究として受け入れてくれた。

下水汚泥溶融スラグと石炭灰の混合比率を変え



小牧技術士事務所 所長

小牧 健男

産廃物有効利用の試み

結晶化ガラス技術活用

石炭灰など優良窯業材料に

ながら、環境に優しい土木資材のセラミックス縁石を開発する、というのが定年後の私の持ち込んだ企画である。

000万トもの排出があるが、セメント原料の代替、コンクリート混和材以外に大きな用途はない。しかしながら、これら廃棄物をガラス材料としてみると、低温での反応性に優れた窯業原料と

技術である。析出させた結晶により陶磁器の外観も性質も異なる。私は67年に広島硝子工業で、板ガラスから造る結晶化ガラス大理石の開発に携わった。白亜の大理石が枯渇することにおびえた輸

ラゲ化したものだが、コンクリートの砂利として使用するにはセメントとの付着性と強度に心配があった。石炭灰は火力発電所から出る微粉炭の燃えがらであり、年間1

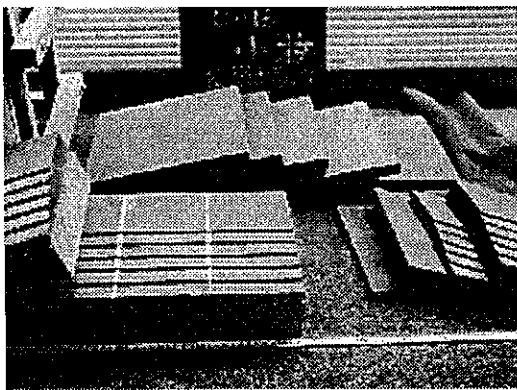
陶磁器に変える

結晶化ガラス技術とい

うものがある。いったんガラスにして成形したものを熱処理して結晶化、すなわち陶磁器に変える

入商社の企画であった。私どもはネフェリン(霞石)の結晶を利用したが、同じころ開発された日本電気硝子のネオパリエは、ウオラストナイト(珪灰石)の結晶を利用したもので、今も地下鉄の駅やファッションビルで艶のある白さを誇っている。

90年に私は大阪セメントで天然大理石の光沢とモザイク柄を織り込んだアノルサイト(灰長石)の結晶化ガラスに挑んだ。この製品化は、バブルの崩壊、会社合併の中で消えていったが、その



大型のタイルと、階段状のセラミックス・タイルをコンクリートの基礎に貼り付けた車いす用縁石

後、電力会社に石炭灰と廃ガラスの組み合わせによる人工砂利の製造計画を持ち込んだのも、この技術が基礎になっ

この技術で、大型のタイルや、コンクリート製の車いす用縁石の表面を被覆する階段状のセラミックス・タイルを試作中だ。コンクリート縁石先鋒メーカーと、この焼き物を製造する窯元を含めたプロジェクトチームの立ち上げも企画している。

である。粘土にスラグや石炭灰を混ぜ込みそれを坏土(陶磁用の素地土)とし焼き物を作る従来技術ではない。下水汚泥溶融スラグと石炭灰の廃棄物だから得た成型物を窯で焼成して溶融結晶化

(日本技術士会・化学建設部会)
(水曜日に掲載)

科学技術・大学

技術士 現場の視点

学童の1割が患者

文部科学省が実施した公立学校対象の全国調査で、何らかのアレルギーマーカーを持つ学童患者数は全体の1割近くに上る。このためか、学童を相手として事業を展開する企業(菓子メーカー、給食業者)から「アレルギーマーカー」の相談や指導を依頼される。

彼らが恐れるのは、事故が起きてネガティブ報



久保康弘技術士事務所代表 久保 康弘

食材に細心の注意必要

設備・動線や失活処理も力ギ

道で生じる「レピュエター者からの支持や信頼をいシヨーン・リスク」(消費者や取引業者間での評判低下が業績下降に影響する)だ。それを防ぐため、企業内に潜むリスクを第三者の目線でピックアップ、識別・分析・評価し、対応といった、事前に危機を防ぐためのリスク

まずはアレルギーマーカーを起因する可能性の高い

五大アレルゲン

アレルギーマーカーでは食に作用する。同じ食材でも、利用のTPOを間違えると危ない。

バを含む。食物アレルギーの中でもソバアレルギーは最強だ。過去には死者も出た。ソバの消化抵抗性の高さがコレステロール低下には有効だが、アレルギーマーカーでは食に作用する。同じ食材でも、利用のTPOを間違えると危ない。

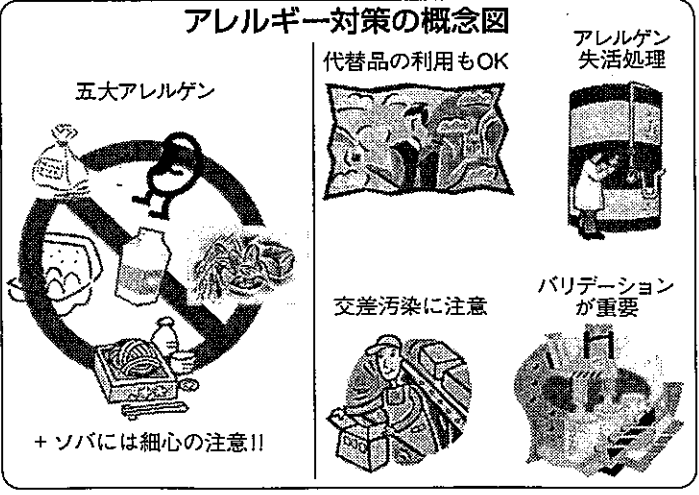
アレルギーマーカーの危機管理

ク管理に重点を置いたコンサルティングを行う。

万が一、事故が起きた場合でもネガティブ報道による「負のスパイラル」を最小限で食い止める。消費者や関係取引業者が恐れるのは、事故が起きてネガティブ報道による「負のスパイラル」を最小限で食い止める。消費者や関係取引業者が恐れるのは、事故が起きてネガティブ報道による「負のスパイラル」を最小限で食い止める。

除去だけでは栄養が偏るので代替品を利用する。小麦ならアワ・稗・タピオカ、大豆ならヒヨコ豆やクルミ、松の実などを加工品で代替する場合

は他のアレルゲンを含む食材が利用されるので注意。例えば大豆フリーの



みそには小麦が多い。設備も、アレルゲンを使用するものとの共有を極力避ける。交差汚染を防ぐため物流動線も極力別にする。設備や動線を共有せざるを得ない場合

は、品種切替時の洗浄対策や動線共有による交差汚染対策を施した上で、製品へのアレルゲン混入がないことのバリデーション(科学的検証)を実施するべきである。

業務効率率高める
代替がきかない場合は、アレルゲンの失活処理(加熱処理や高圧処理など)を追加したり、アレルゲン失活済み食品を利用する。牛乳や米であれば酵素分解処理を施したものを使う。

ただし、当該工程によって確実にアレルゲンが失活できていることのバリデーションも実施しておくことが、後の対応を考えると必要不可欠である。

内部統制にも関連するが、こうした対策は、業務の有効性や効率性を高めたり、法令・規格の順守にもつながることを理解していただきたい。

(日本技術士会・生物工学部会)
(水曜日掲載)

技術士

現場の視点

39

課題は技術力向上

公共工事に依存している地場の中小建設業者における技術者の技術力向上は、総合評価方式による入札・工事成績評定などへの対応のためにも、建設業者として生き残るためにも、必須の課題となっている。()では地場中小建設業者が、官の施策を活用し土木施工技



荒木建設工業技術管理部長
神下 栄

中小建設と工事成績評定

術者の力量向上に取り組んでいる例を紹介する。

ソフトによる書類作成などいろいろな知恵を絞っている。

地場の土木工事主体の建設業者は、受注に直接結びつく工事成績評定点(工事点数)に一喜一憂している。工事点数は、監督員の力量によっては適正に評価されないなど

しかし、本来は工事を担当した技術者に対する評価であると考えべきだ。その原点に立って、当社では、技術者、特に若手技術者の技術力向上に工事成績評定制度を活

排水処理が良い」のよう
に施工における留意点を
表していることから、建
設業者が高得点を得るた
めのチェックリストとし
て利用するのではなく、
経験ある技術者にとって
は施工における創意工夫
の発想の源となるもの、
また、若手技術者にとっ

「創意工夫」生む発想源

若手技術者の能力開発に

の問題点はあるものの、用いている。

工事点数は企業の評価と
の考えから、各社は高得
点を獲得するため、社内
検査の確実な実施や市販

施工上の留意点
工事成績評定の評価内
容は、「土木工事における

ては施工の基本を記した
もの、ととらえるべきで
ある。

当社では、施工件数が
多いA市とB県の評価内
容一覽表を技術系社員に
配布して、「なぜ土木工
事において排水処理を良く
する必要があるのでか」、

A市の工事成績評定点比較表

評価項目	年度	
	06年度	07年度
1 施工体制一般	2.45	3.20
2 配置技術者	2.90	3.80
3 施工管理	12.95	11.70
4 工程管理	8.50	9.30
5 安全対策	9.80	10.70
6 対外関係	2.60	3.40
7 出来形	15.60	13.90
8 品質	18.10	15.90
9 出来ばえ	10.70	8.50
10 高度技術力	5.90	7.80
11 創意工夫	4.10	5.40
12 地域への貢献等	6.40	6.40
	100.00	100.00

「そのためにはどうすればよいのか」、「評価項目になっているのはなぜか」といった勉強会を開く。現場でのOJTの教育資料としても活用している。

工事成績評定が、施工プロセスを重視する方向になってきていることから、次の段階として、施工計画の検討すべき項目

に「現場の技術者が評価内容の意図を理解しているか」、「地域住民に配慮した施工法になっているか」を加え、施工業者としての説明責任を果たすための取り組みを始めている。

このように、工事成績評定を点数としてとらえるだけでなく人的資源能力開発にも活用している。これからは工事成績評定以外の各種施策、例えば国や自治体で行っている総合評価方式の技術提案を社内研修の教材に活用し技術者の技術力向上を図る、といった視点を持つことが地場中小建設業者には必要である。
(日本技術士会・建設部会)
(水曜日掲載)

技術士

現場の視点

残存量を規制

国産、輸入を問わず食品の安全性が従来にもましてクローズアップされている。昨年わが国の食品安全行政は、ポシティブリスト制度を導入し、食品中の農薬などの残存量をそれぞれに規制することを始めた。対応が後手に回った業種では違反事例が重なり、日本への



杉本技術士事務所 所長
杉本 昌明

食品検査法を指導して

輸出が止まり手痛い傷を負うことになった海外パッカーも数社にとどまらなかった。

インドネシアへ

自主検査のため、高価な質量分析装置などを購入する余裕は海外パッカーにはない。そこで、医療検査にもよく用いられ、酵素結合免疫測定法

筆者はこの測定法の指導を依頼され、今年3～6月の間、毎月インドネシアの五つのラボを回った。微生物検査しか経験のないラボスタッフにと

（薬びん）類の洗浄では、蒸留水仕上げ洗浄をしない、代わりに殺菌用アルコールを流して乾熱乾燥することにはまず驚かされた。

生化学的検査ゆえに、試験類は暗所に保管しておき、あらかじめ25度Cなど一定の温度に昇温

海外ラボで自主検査

ELISA法 測定習熟へ

競争心を刺激し効果

といわれるELISA法の測定キットが近年食品分野へ導入されるようになった。抗菌・抗生物質の定量なら3～5時間で

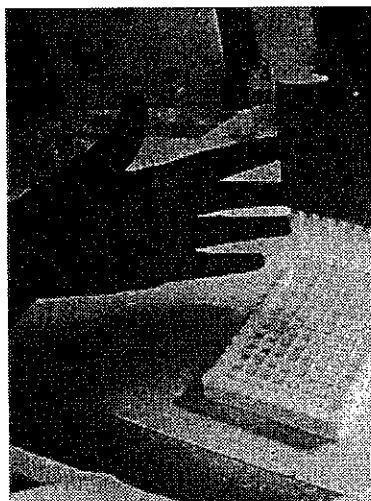
さてからストップウォッチで計時して反応させること、抗体をコーティングしたウェル（微小反応容器）における抗原補

を説いた。その上で、食材からターゲットの抽出過程でのピペット操作など、化学実験の基本を彼らとともに点検・共有することから始めた。

2カ月間かけて各ラボに合ったマニュアルを作った。翌月に訪れると、なるほど習熟して精度は上がっているが、精度が低い。検査線の相関係数

6月には彼らはこの数値目標を超え、目標水準に達した。検出限界0.1ppb（1ppbは10億分の1）、測定限界0.3ppbとこのキ

ELISA法による食品中のニトロフラン類分析（マイクロプレートウェルの洗浄）



ットを駆使して、日夜、搬入原料の水際監視を怠らない。

根気よく接触

現地スタッフに対しては宗教や文化の違いを受け入れ、フレンドリーに根気よく接する。一方では競争心の強い国民性を生かし、5ラボの評点を公開し互いに腕を競わせる手法が効果的であった。

足反応のタイムラグを極力なくするためにマルチチャンネルピペットを使用することなどの必要性

2カ月は彼らはこの数値目標を超え、目標水準に達した。検出限界0.1ppb（1ppbは10億分の1）、測定限界0.3ppbとこのキ

（日本技術士会・水産部会）

（水曜日掲載）