

勘所はここ

技術士の目線

④



使用環境が拡大
時間感覚と同じように
温度感覚は設計・開発に
重要な要因であることを
改めて見直したい。
経済のグローバル化に
伴い、製品の使用環境が
40度Cの激寒の地であ
ったり、80度Cに上昇
した炎天下の車の中であ
ったりする。温度範囲は

コム 役
パン 締
ジャ 取
ー 表
ール 代
町田 光三

温度感覚と商品開発

品は、周辺温度に対応し
て常に伸縮し、化学変化
は、20〜80度C程度
るかがポイント。材料間
で熱膨張率の差が生じな
いような配慮と併せ、熱
伝導の良い素材と構造設
計が必要となる。

電子部品の故障要因に
材料劣化避ける設計を

より広くなり、製品も小
型・微細化しているた
め、温度変化を十分知っ
て設計・開発をすること
が製品の性能、品質を高
める上で重要なポイント
となる。
電子部品の不良原因の
多くは、この温度変化に
よる材料の伸縮、劣化が
要因となる場合が多い。
テレビやデジタルカメラ
などの電子機器内部の部
品は、周辺温度に対応し
て常に伸縮し、化学変化
は、20〜80度C程度
も進行しているため、設
計基準を超えた温度変化
では故障要因となる。
効率的に放熱
ナノテクノロジーを適
用した微小部品や高密度
実装部品においては、部
品材料の伸縮に加え、材
料からの発生ガス、ウイ
スカーの成長、イオンの
発生なども温度上昇に依
存した故障要因となる。
で正常動作す
るよう設計さ
れているが、
部品内部での
発熱により周
囲温度が予想
を超えた高温
となる場合が
ある。部品の
信頼性を高め
るには内部発
熱をいかに効
率的に放熱す

温度に対する変化要因		
温度による変化項目	不良要因	設計検討項目
伸び・縮み	クラック、断線など	膨張率の検討
内部発熱	熱破壊	熱伝導率、構造の検討
性能(特性)	特性悪化	特性の温度変化検討
ウイスカー	金属による短絡	メッキ皮膜の検討
イオン	誤動作	清浄度

This Word

ウイスカー＝金属のメッキ皮膜表面から発生するヒゲ状の金属結晶。半導体デバイスリード端子、コネクタの接続部、リレーの接点部など、回路の隣接する端子間でヒゲ状の金属が成長し、配線間で短絡故障を起こす。亜鉛、スズなどのメッキ皮膜に見られる。はんだメッキなど鉛フリー化により発生しやすくなったとの報告もある。数百μm程度の長さが多く、故障要因を発見し難い現象である。

さらに、素材からの発生ガスや、隣接した回路端子間でウイスカーの発生しにくいメッキ皮膜を選択するなど、新しい観点で設計・開発を行う必要がある。
これまで部品の温度に対する設計は長年の経験から素材を厳選して用いてきたが、最近の部品・材料技術者不足から技術の伝承が行われず、設計不良を生じている場合もある。
素材の変化考慮
筆者の経験でも素材やプロセスを変更した場合、温度変化に起因した品質トラブルが多々発生した。温度感覚をブラッシュアップし、温度に対

する素材の変化を常に考慮しながら設計・開発することが重要である。
基本設計の段階では表示するような変化要因を十分考慮し、より良い品質作りを進めたい。最近の異常豪雨も温度変化に起因しており、製品内部の物質変化も、温度によって常に変わっていることを認識しておきたい。
(水曜日掲載)

勘所はここ

技術士の目線

42



おからは豆腐製造時の

食生活の変化

我々は「発酵」という微生物の作用による恩恵を明確に意識することはほとんどない。身近な発酵食品として、みそ、酒、しょうゆ、漬物などの食品、医薬品・酵素・アミノ酸の製造まで幅広くお世話になっている。

日本環境認証機構 小野 晴寛

発酵でおからに付加価値

よの構造が複雑で種々の形態を持ち、温度は20〜30度C、湿度が70%以上

健康分野で利用促進 廃棄物処理問題解決へ

カビは菌糸を伸ばして生育する微生物で、細菌

副産物で、かつては食用や飼料に利用されていたが、食生活の劇的な変遷により需要がなくなり産業廃棄物に分類されてしまった。いまだにおから処理問題が解決されたとの朗報はない。

機能性食品に

乾燥おからに赤だいたい色の胞子を持つオンチヨム菌を植えて発酵させる方法で、おから発酵食品による機能性食品の創

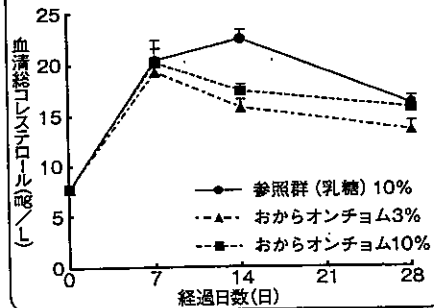
の環境で生育するものが多。麹カビと呼ばれるアスペルギルスは、酒やみそ造りに利用されているが、東南アジアでも発酵を利用した食品が知られている。

微生物が発酵すると、多くのビタミン類や栄養素が

出を目的とした。課題は最適培養条件の設定、おからに由来する雑菌の増殖抑制などで、特に乳

生産される。その中には人の健康に役立つ物質を含むものもあり、これらを機能性食品と呼ぶ。発酵おからの栄養分析によれば、γ-アミノ酪酸、

おからオンチヨムのラット血清コレステロール濃度に対する試験



This Word

オンチヨム=インドネシアの西部ジャワ地方の発酵食品。食品の廃棄物(ピーナツかす、おから)にクモノスカビやアカパンカビをつけて発酵させたもので、胞子の色により前者は黒オンチヨム、後者を赤オンチヨムと呼ぶ。「おから」オンチヨムは、乾燥おからに加水して調湿おから(60%)とし、約40分間蒸した後に放冷、乳酸菌・オンチヨム菌を接種したおからで湿式ヒーター設定(28〜30度C)し、20時間の培養で得られる。

環境整備が必要

豆腐製造工場からの主な廃棄物は、おからと排水処理からの余剰汚泥である。余剰汚泥の処理もやっかいであるが、高速発酵法により1日で堆肥化される技術が知られている。おからの堆肥化も従来から検討されているが、より革新的な処理技術が生まれたいだろうか。

(水曜日掲載)



金融商品取引法の改正により、約4000社の上場会社に対し、財務諸表の不正・誤謬を防ぐための内部統制の評価と監査の制度が08年度から施行された（J-SOX法）。会社法では、1万社以上の大会社などに対し、06年5月から内部統

会社法はこれから

技術士の目線

勘所はここ

④

MIC武田技術士事務所代表 武田 彰夫

内部統制の整備

いる。RCMは、業務記述書とフローチャートで

ISO、経理で市場創出

コスト削減へ新手法

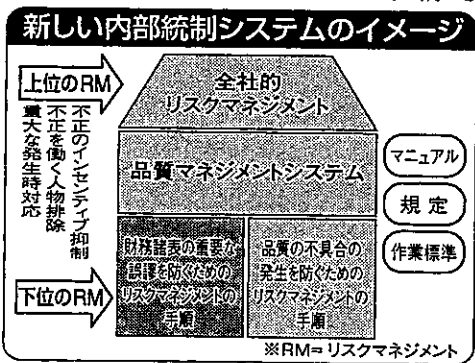
J-SOX法の内部統制の一般的な構築手順は、会計監査のノウハウに基づく業務記述書、フローチャート、リスクコントロールマトリックス（RCM）を基本として

制の整備が義務付けられている。J-SOX法の内部統制の整備は一段落したとされるが、会社法については「これからの段階である。」

効率性に重き

業務プロセスを可視化した後、リスクポイントを設定し、それぞれに対応したコントロール（統制手続き）を設定したものである。

える網羅的な内部統制の構築には膨大な文書化とコストが必要である。従来の構築方法は文書化と評価に偏り、仕組みの効率性に重きがおかれていない。



Mの作成は理論的に困難である。また、監査に耐

現在ではリスクポイントの特定やコントロールの設定が経験的に行われるため、発生し得る不正・誤謬を漏れなく防ぐRCM

不正の発生を抑制し、不正を働かざることを最大の発生時対応

術士と公認会計士の複合チームが開発中の内部統制構築方法は、生じやすい不正・誤謬の種類をあらかじめ対象企業に分

析により特定し、問題の発生を防ぐ手順を科学的に組み立てる。

具体的には信頼性工学の手法であるFTA（フ

This Word

内部統制—業務の有効性と効率性、財務報告の信頼性、法令などの順守、資産の保全という四つの目的を達成するために業務に組み込まれ、組織内のすべての者によって遂行されるプロセスをいう。統制環境、リスクの評価と対応、統制活動、情報と伝達、モニタリング（監視活動）、ITへの対応という六つの基本的要素からなる。J-SOX法の内部統制は財務報告の信頼性のみを目的とするものである。

有望マーケット

このような手法により監査に耐える網羅的な仕組みを整備しつつ、文書

化の量が各段に減少し、内部統制の構築と運用の大幅なコストダウンが実現される。一方、ISO 9001の登録件数は4万件以上を数えるが、経

（水曜日掲載）

勘所はここ

技術士の目線

④

経営に影響

企業経営において、自社の事業環境を取り巻くリスクにいかに対処していくかが問われる時代となつて久しい。特に、欧米の金融危機を結とした景況の悪化の中で、企業の経営力、競争力を高めるためには、経営層の判断が従来にもまして重要であり、それに伴うリス



野村総合研究所社会ITコンサルティング部上級コンサルタント

姫野 桂一

クマネシメントを的確に行うことが求められている。

【表】
クとくえる。二つに大別

企業経営を取り巻くリスクは多様であるが、経営を左右するほど影響のある大きなリスクをある程度類型化できる。例えば、有価証券報告書の事業などのリスクでは、業種や個別の企業ごとにリスクのとらえ方に違いはあるものの、経営環境の変化、事業環境の変化、

企業のリスクマネジメントの構築にあたって、生じることが多い実務上の課題は何か。企業経営におけるリスクマネジメントとしては①経営層の意思決定プロセスにかかわるもの(企業の合併・買収「M&A」などの投資判断、生産量の決定など)②全社や部

法的リスクなどが経営に影響を及ぼす重要なリスク (品質マネジメントシス

①については短期で判断しなければならぬこと、その結果が中長期的に企業の経営に影響を及ぼすという特徴がある。②については、日常業務を通じて継続的に取り組む必要がある。

マップ作成して対策

社内での合意形成に有効

ウエートづけ

「いわゆる日本版SOX法」に基づく内部統制等の組織マネジメント、R&Dなどに大別される。

リスクマップを作成することになる。リスクマップは想定されるリスクを網羅的に収集し、個々のリスクについて発生確率や影響度を検討し、リスクの大きさウエートづけを、納得感を得るといって、対策を講じるのが一般的である。

(水曜日に掲載)

企業経営にかかわる主なリスクの類型	
リスクの種類	主なリスクの内容
経済環境の変化	経済状況の変動、為替リスク、金利リスク、株式の下落、コスト競争など
事業環境の変化	競合環境の変化、技術革新技術開発の変化、製品需要の変化、カントリーリスク、人材の確保、アライアンス(業務提携)、雇用の維持、資材や資金の調達、取引先の関係の変化、投資リスクなど
法的リスク	特許権侵害、著作権違反、製造物責任に伴う訴訟リスクなど
制度、規制環境の変化	各種の規制変更、会計制度や税制の変更、環境保護の強化など
インシデント	不正アクセス、情報漏えい、システム障害、災害の発生など
上場企業数社(エレクトロニクス、化学、自動車、金融、情報サービス)の有価証券報告書をもとに作成	

This Word

リスクマップ=為替リスク、システム障害、自然災害などのリスクの事象について、横軸にリスクの発生確率、縦軸にリスク発生に伴う影響度(損害規模)をプロットして、リスクを可視化したマップ。リスクマップをもとに、それぞれのリスクについて、低減、回避、移転、保有といった対策を講じ、企業経営で受容できるレベルまでコントロールしていくのが一般的である。

リスクマネジメント構築での課題

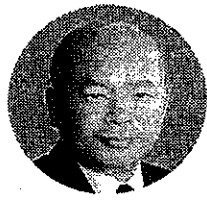
科学技術・大学

TRIZ

技術士の目線

トレー樹脂化

半導体梱包材開発係長が、憔悴しきった様子で私の前に現れた。「粕谷さん、もう自信ありません」。彼は18カ月以内にLSIベーキング用金属トレーの樹脂化を事業部に約束していた。



プロエンジニア
教育研究所代表
粕谷 茂

④

めに、100度C以上の電気炉で数十時間放置するプロセスをいう。

アイデア結集

今までPP(ポリプロピレン)、PC(ポリカーボネート)およびPB T(ポリブタジエンテレフタレート)を使い、CPE(コンピューター利用エンジニアリング)による開発試作をしてい

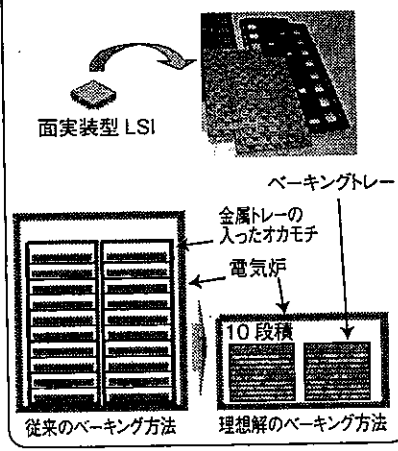
理想達成へ新発想法

ソフト不要、中小に有効

た。すでに14カ月が過ぎ、変形や反りを抑えられなかった。この分野では周囲からも一目置かれなかった。それが試行錯誤

TRIZで課題解決を

TRIZを適用した課題の概要



と理想解に整理した。つまり、従来、電気炉の中にオカモチ(ソバ屋が使う出前用の棚)型の治具を作ってアルミトレーを差し込んでいた。それを樹脂トレーのじか積みすれば、電気炉の数量、スペースと電気代が数分の一になる。

This Word

TRIZ=発明問題解決の理論を意味するロシア語の頭文字で、アルトシュラーが250万件の特許を基に体系化した発想法。日本には10数年前から紹介され、QFD(品質機能展開)、タグチメソッドとともに問題解決ツール3種の神器とも呼ばれる。40の発明原理、技術進化トレンド、究極の理想解、EFFECTS、発明標準解、9画面法、リソースなどの技法がある。近年、TRIZシンポジウムも開催されている。

われれば、一番耐熱性の悪い安価なエンジニアでも良いことをつきとめた。数億円の効果削減、電気代低減、作業工程の削減、LSIの歩留まり改善、金型費用低減などで数億円の効果額となった。

「悩みが嘘のように消えました」。報告会でも係長の安堵の感想であった。代替案や、実行しないう場合と比べる機会原価法で経済性評価を実施してみた。その結果、電気炉の数量削減、スペース削減、トレーの数十回再利用で、環境問題にも貢献できた。経済環境激変の今こそ、知恵勝負のとき。中小企業にとってもソフト不要のTRIZ武装が効果的だ。(水曜日に掲載)

勤所はここ
KAZUYOKO

技術士の目線

④6

部品開発の母体

半導体、光学、記録メディアなどは、多くが蒸着、スパッタ、CVDなど真空装置を用いて作成された薄膜技術部品で構成されている。これら基幹部品の開発はエレクトロニクス産業競争力の支えであり、これらを作るための真空装置はその母



宮島技術士事務所
宮島 慎

体である。

時間など測定

筆者はメーカーでの真空装置を用いての開発業務の中で、主に高真空装置(10の冪4乗級程度で用いる)での、いわゆる自己健診を実施し管理してきた。およそ下記の3点を把握しておく装置性能劣化原因をとらえやすい。

特性

排気開始からの圧力の時間経過を測定するもので、所望の圧力に到達するのに要するおよその時間を把握しておく。槽内が長時間大気暴露されていた場合は100度C以下の加熱脱ガスをすらいの加熱脱ガスをす。圧力が10の冪3乗級くらいで飽和する時はリークを疑い、アルコールテストを行い、リーク部の圧力変化量と

握、槽内に発生するガス

これはリークと槽内表面からのガス放出が主因である。槽の排気をストップし(排気主弁を閉じ)、槽内圧力上昇の時間経過を測定する。

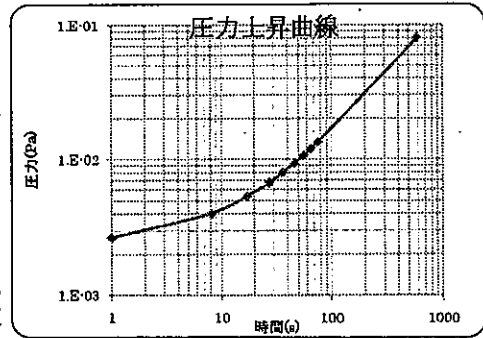
3 特性把握し劣化防止

目や耳での観察も有効

- (1) 基本排気特性の把握、排気時の圧力-時間
- (2) 真空槽の状態の把握を特定する。
- (3) 真空槽の状況の把握を特定する。

真空装置の自己健診

真空槽容積の積が、ガス発生量である。【図】は、容積0.02立方分の真空層の場合で、毎秒約3×10の冪6乗級立方分



であり、このくらいを高真空装置の目安としている。

(3) ポンプの排気性能の把握、流量-圧力特性

スパッタ装置などでは導入ガス流量と圧力の関係を測定し、流量を測定圧力で除すればおおよその実効排気速度を知ること

This Word

アルコールテスト＝真空リークの発生個所を発見する簡便な方法にアルコールテストがある。リークの発生が考えられる部位(フランジ、回転導入などのシール部などが多い)にアルコールを注射器などでかけて電離真空計で観察する。かけた部位にリークがあると、いったん圧力が低下してから急上昇するので、この部分にリークがあることがわかる。

ができる。たとえば、50 sccm(1気圧下で1分間の流量が50cc)の流量で0.5級の圧力が得られれば、実効排気速度はおおよそ毎秒0.17立方分(毎秒170cc)となる。

アナログ感覚でこのほかに目、耳、鼻、触感などにより、通常時の状態を把握しておく。自分が開発に使う装置の健康状態を日ごろからアナログ感覚で観察しておくのは有効であると考える。(水曜日掲載)

勘所はここ

技術士の目線

④7

た地域特産品を生み出すために、ブランド化を目指す。指して養殖魚の商品開発および新規の販売戦略を立ち上げた。

従来のニジマス三倍体魚(同質三倍体魚)は、成熟しないことで成長が良好な上、品質の低下が少ないなどの特徴があった。しかし、ウィルス疾

病にかかりやすく、酸欠乏に弱いなど、旧来のニ

が期待される異質全雌三倍体魚の作出・飼育を試みたが、残念ながら生産量が不安定であった。

生産工程の再検討

そのため、生産工程について再検討を行い、例えば温度処理法については、緩やかな湧昇流を与えて個々の卵にまんべ

んなく急激な温度変化を与える処理を行うこと、

その結果、06年以降は18〜20万粒の安定生産が可能となった。

さらに偽雄親として南限域にあるアメマス

程ごとに点検を行った。

厳しい水産業

水産業を取り巻く現状は魚価の低迷、消費量の減少などに直面し、とくにサケ・マス類を中心とした内水面養殖業は、飼料の高騰、輸入サケ類量の増加により、さらに厳しい状況にある。

そこで、経営の安定化を図り、付加価値を高め

網田技術士事務所 網田 健次郎



地域ブランド魚

シマス養殖業者には不評だった。病気に強いこと

また、細部に至るまで工

商標登録や販促まで

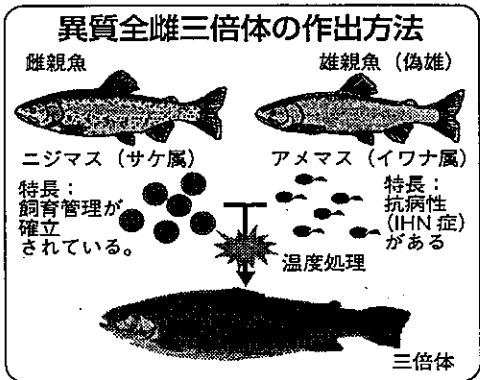
三倍体の特産マス開発

を、雌親にニジマスを用いて異質全雌三倍体ニジマスを作出した。成長が良く酸欠乏に強い性質を持つため、旧来

研究開発の生産技術を再検討する上では、最終的には基本原理や基盤技術に戻って熟慮することが必要不可欠であること

基本原理に戻る

のニジマス養成技術で十分飼育生産が可能となった。



This Word

異質全雌三倍体魚—魚類は人とは異なり、第2減数分裂中期で受精するため、第2極体放出阻止を行うことで三倍魚を作出することが可能である。三倍体には同種の親から作出される同質三倍体と異種の親から作出される異質三倍体があり、とくに異質三倍体では通常交配では致死性となるが、今回用いたイワナノ偽雄親とニジマス雌親とからの三倍体魚では生存・成長が可能である。なお、偽雄とは遺伝的には雌で、機能的には雄である個体を示す。

科学技術・大学

を痛感した。

今まで筆者らは、商品化した段階で研究開発業務を終了してきたが、産業界との懇談の中で、商品の良さ、商品の安全・安心を消費者まで届けることも、技術開発者として必要であると認識させられた。

作出した地域特産マス

は「魚沼美雪ます」の名称で商標登録し、出荷している。

これに他の農林水産品である「魚沼地鶏」「魚沼きのこ」を加えて「魚沼三品」とし、地産地消をアピールしながら販売促進活動を展開している。

(水曜日掲載)

勘所はここ

技術士の目線

④

について述べたい。

安全のシステム

まずフードチェーンとは食品原料の種苗・栽培・養殖・肥育に始まり、処理・加工・包装、そして流通・消費・喫食という段階を踏む。食料自給率が40%というわが国の現状からして、海外から原料・製品を輸入せざるを得ない。

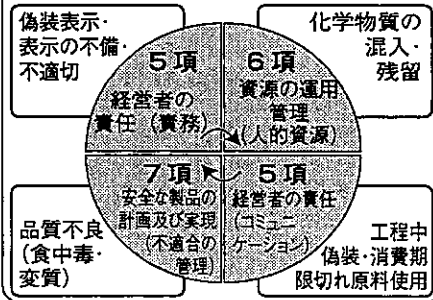
揚げられるエビには残留抗菌剤、食中毒菌、異物などが混入している場合がある。目標を設定し(PLAN)、それをマニユアル化・文書化・実行し(DO)、第三者による監査を受け(CHECK)、目標の達成度を評価・見直しをする(ACTION)。基本を守りながら、一つひとつハ

止」にな

る。 審査の内

容は、食品衛生法などに基づく法規制への適合性、微生物制御管理技術の履行、従業員の教育・訓

食品事故事例とISO22000規格要求事項との関係



This Word

ISO22000＝消費者に安全な食品を一貫して提供するための国際規格(フードチェーンの組織に対する要求事項)。前提条件プログラム(PRP)、CODEXやHACCPの仕組みにISO9001などのマネジメントシステム規格を組み合わせたもので、05年9月に「広範囲の食品関連企業を対象」として発行。食品関連企業の製品安全を担保するだけでなく、マネジメントシステムとして活用することにより経営にも貢献し、外部に対してもアピールできる。



田中技術士事務所代表 田中 好雄

食品事故の再発防止へ

調達段階から安全確保

「ドールを乗り越え、一歩一歩前進する」ことが食品事故の「未然・再発防

ISO22000の効能

練、作業環境の整備、設備・機器の管理、原料・副原料の安全性の確保、ソーニング、5S(整理・整頓・清掃・清潔・しつけ)の励行、3ム(ム

リ、ムダ、ムラ)の排除、食品の生産、加工、流通段階で食品の移動を把握するトレーサビリティシステムの確立・適用など、常日ごろ、食品メーカーが守らなければならぬ基本的事項を、登録、維持、更新という審査の過程を経て「食の安全」を確保するシステムである。

「企業は人」

食品は従来、人の五感をもって扱われてきた製品であり、人を介しての作業がその多くを占める。従って科学的根拠に基づく判断が時として欠落し、重大な結核につながる場合がある。企業は人であると言われるよう

にそとで生産される商品には往々にしてその企業の体質が現れる。ISO22000に見られる食品安全をマネジメントシステムとして取り組むことが食品事故のリスクを低減し、食品安全の信頼を回復することにもつながるのではないか。

(水曜日掲載)

勘所はここ

技術士の目線

④9

パソコンで処理

走査型電子顕微鏡（SEM）に始めて触れたのは約30年前、会社に入ってからである。日本での電子顕微鏡の開発は約50年程前であり、筆者が関係したのはようやく企業が広く使用し始めたころだと思ふ。IC、LSIの構造やパターンを観察するのが仕事であった。



平野技術士事務所所長 平野 富夫

電界放出型の電子顕微鏡

になっている。オペレーターはパソコン処理さえできれば画像も見え、分

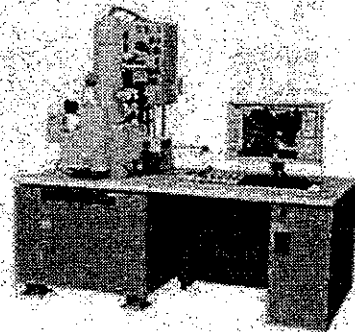
観察領域 100—100万倍

ナノ・バイオ分野で期待

領域を開く優れモノであった。分析屋の場合、観察することが基本であり、新たな観察領域のツールが増えるのはうれしい限り

当時のSEMは計器類もスイッチ類もアナログが主であった。それだけに、操作にもある程度の熟練と知識が必要であった。大きさは最小でも6畳程度の暗室が必要。ところが、最近ではほとんどのものがPC-SEMと言われ、パソコンを立ち上げれば、その中ですべての処理ができるよう

析も自動的にできる。新たな領域開く最近、FE(Field Emission) SEMと電界放出型SEMと改称されたSEMに触れる機会があった。筆者の感覚では、1万倍以上の観察は困難というのがSEMに対するイメージであった。観察はTEM(透過型電子顕微鏡)というのが自分の理解であった。しかし、FE-SEMは100—100万倍という新たな



FE-SEMの外観

This Word

FE-SEM=走査型電子顕微鏡（SEM）の中でも電子源を電界放出型に変えることで、従来の熱電子型の電子源に比べ、低加速電圧・高分解能で数十万倍での観察が可能になっている。半導体製造における線幅の縮小で従来のSEMでは観察が困難な領域が出現してきている。日本で製品化を確立し測長SEMにも採用され、その他の分野でも利用可能性が広がっている。X線分光器を付けることで、元素のマイクロ分析も可能である。

である。また実際にその倍率になると別な世界が開けてくる。少しではあるが、従来ではTEMでなければ見えなかった分子の世界が見えてくる。筆者の関係する表面処理の分野でも、断面観察の世界でSEMではあきり

競争相力向上にも新しいFE-SEMという観察装置を用いた新たな発見、概念の創出で従来に無い発想の新規な

製品開発が期待できる。特に、今後成長が期待されるナノマテリアルやバイオの分野での活躍が期待できると考える。新たな分析装置の上手な活用は、企業としての競争力の向上にも貢献できると考えられる。

（水曜日掲載）

科学技術・大学

勘所はここ

技術士の目線

50

外気から熱

ヒートポンプで最も身近なものは、ヒートポンプエアコンによる冷暖房機である。ヒートポンプは、「電気暖房機の一つであり、他の暖房機に比較して効率的でない」というイメージがある。確かに、暖房機として熱エネルギーを電気に求めるのは効率的ではない。



荒野技研社長 荒野 喆也

温暖化ガス削減に威力

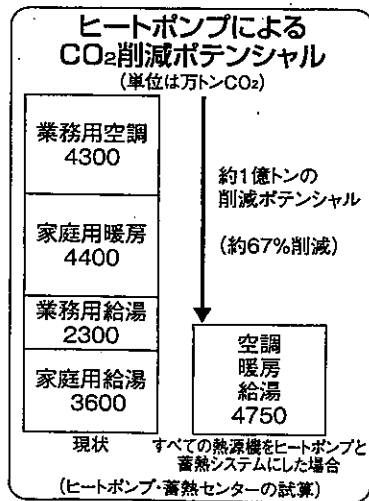
CO₂削減、ボイラの1-3

しかし、電気駆動ではあるが、ヒートポンプで暖房に必要な熱エネルギーは電気エネルギーを交換したものではなく、大気中に存在する空気熱なのである。ヒートポンプ暖房機は文字通りポンプとして、大気中の空気熱を部屋の中へくみ上げ

ているだけであり、ポンプ機能に使用される電気エネルギーの5-6倍の熱量を外気からくみ上げている。

ヒートポンプ技術

科学技術・大学



社会の構築である。

ボイラポテンシャル

その対応策の一つとして、現在温暖化ガスの削減がなかなか進み難いといわれている家庭用と業務用にヒートポンプシステムを応用したときの二酸化炭素(CO₂)削減ポテンシャルが算出されている。図のように現行の温暖化ガスの排出量の約3分の2が削減のポテ

This Word

産業界での削減ポテンシャル＝現在の産業界のエネルギー使用の約30%がボイラによるといわれている。このうち工場空調、給湯、洗浄、100度C未満の乾燥、低温加熱などヒートポンプシステムに代替可能な分野が約40%占めていると考えられる。この需要をすべて置き換えられたとすると、年間3300万トンのCO₂排出量を削減できることになる。この値は京都議定書における削減目標値7400万CO₂の約半分に相当する巨大な量になる。

ンシャルとなる。現在、産業界では熱源としてボイラが普及している。このボイラをヒートポンプに置き換えて100%の熱量を温水器に蓄熱する場合のケーススタディーと比較してみると、ボイラの効率は95%であり、一方電気の発電効率を36・9%、ヒートポンプ給湯器エネルギーのCOP4・9としてCO₂排出量を算出すると、ボイラのCO₂発生量は5・31kg。それに対し、ヒートポンプ給湯器では2・04kgのCO₂となり、CO₂排出量が約3分の1と大幅に削減される。

(水曜日に掲載)