

# 課題挑む

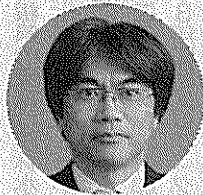
技術士のソリューション

[71]

## コンテナ型DC

これまで様々な「情報」「通信」業界に携わってきた。現在所属している会社はインターネット業界では歴史も古い会社の一つであるが、それでもまだ20年である。

中途入社12年目の現在、コンテナ型データセンター(DC、モジュ



部長  
伊藤 美和 (電子電気部門)  
インタースerver  
データセンター

## 循環型社会⑫

## ICT温故知新

## 科学技術・大学

ル型データセンターも含む)を企画し、建設を推進しながら、日々変化の激しい情報通信技術(ICT)業界で多種多様なサービスを運営する仕事に就いている。

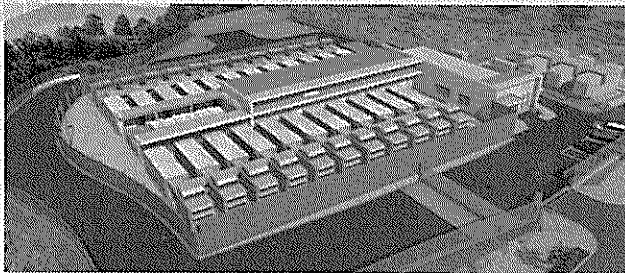
### 電力設備見直す

そんな中、コンテナ型DCが注目を浴びているのだが、コンテナを活用して施設を作る発想や外気を使う空調は、昔からあった訳で、それらを活用して最先端のDCというイメージがあるようだ。クラウドコンピューティングと言えは、最先端のイメージがあるようだ。クラウドコンピューティングと言えは、最先端のイメージがあるようだ。クラウドコンピューティングと言えは、最先端のイメージがあるようだ。

## 役立つ過去の技術・経験

### 社会ネット化で新産業創出

が、インターネットを雲(Cloud)と例えて20年やってきた会社から見れば、至極当たり前の概念であり、今更と言った感も否めない。DCには電力が必要である。その電力はIT機器自身とそれを維持する付帯設備で消費される。運営コストを下げるには省エネ機器を使うことも一つだが、空調システムや電力設備を見直すことが一番重要であった。そこで、過去の技術に目を向けてみたのである。そして行き着いたのが外気



「松江データセンター」のイメージ図

業構造作りなど、新たなネタはたくさん出て来ている。インターネットはネットワークが相互につながっていかねば意味がなくなる。それが当たり前になる。スマートOという言動がサービスが相互に連携し合うことが可能となり、新たな「当たり前」を創り出す。それがインターネットである。ICT業界は他の産業分野から見れば道具である。社会は道具を作る側と使う側に分けられると思う。そういう社会構造において、作る側と使う側が有機的に結合されたネットワークになっていく。新しい産業を生み出す。そして、それが、様々な課題を解決していく大きな流れになるのではないだろうか。

(水曜日掲載)

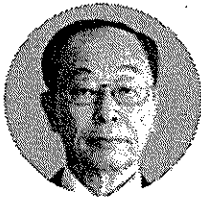
# 課題挑む

技術士のソリュートション

[72]

国益と地球益

最近多方面で益について問題点が取り上げられている。といっても「役に立つ」方ではなく、「儲ける」に分類される「益」の話題である。その「益」を絞っても一括りにできない。それはお互いの利害が相反するためである。



山本技術士事務所 所長

山本 紀夫 (経営工学・機械工学・資源工学)

循環型社会⑬

## 「益」の概念

益の概念をまとめてみようと、「私益」や「組織益」を除いてもおおよそ「益」になるが、関係者の話を聞くと、その意見も「益」の一部について述べられていない。国家には、少なくとも①②④を考慮するに示して課題を提起し、法律を見ると、私の所

結果の通り、各国の「国益」に終始してしまっている。技術士会も技術士プロフィールセッション宣言には参加した各国がこの様な図を描けなかったことによる。国家には、少なくとも①②④を考慮するレベルが要求される。学問の対象に最近、ある大きな問題

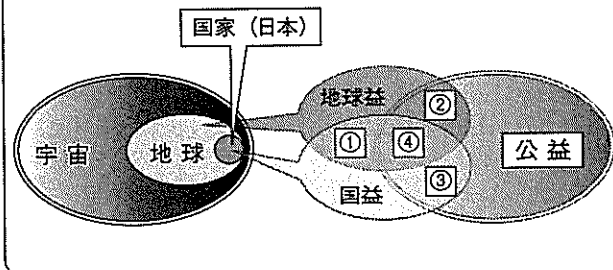
## 「組織益」超えた認識を

### より高い見地での判断必要

まず、COP(気候変動枠組み条約締約国会議)の目的は本来、「地球益」に該当するはずだが、実際には先般の「カンクンサミット」の

まず、COP(気候変動枠組み条約締約国会議)の目的は本来、「地球益」に該当するはずだが、実際には先般の「カンクンサミット」の

益の概念図



益の概念図

宇宙 地球 国家(日本) 地球益 ② ④ 公益 ① ③ 国益

意見もあるが、益に無関心なのも問題と言え。これからの学問は具体的な各種の「益」についても取り入れて、現実の社会活動と乖離しない努力が必要であらう。

産業界は企業活動がボーダーレス化した現在、「組織益」にとどまらず、この図の様な概念を描けることが必須である。だが、トップマネジメントの多くは認識・理解に欠けるのが実態である。日本経団連をはじめとして、それぞれの企業単位でも、より高い見

元来、損益とは縁のない分野で無理もないの

地から「益」を捉えて判断することが望まれる。

宇宙益?

私は学者や評論家ではなく、一介の技術者につきない。とはいえ「技術」の概念は日常的に使われている狭いものでもない。私の定義では、国の政治・企業の経営・学問・青少年の育成・医学・文化等々はすべて技術の範疇と考える。文部科学省の管轄する技術は、この広範な技術のほんの一部を受け持っているにすぎない。

読者の皆さんも時には「宇宙益」とは? などと思考されてはどうか。人生の見方まで変わってくるかも知れない。

(水曜日掲載)



# 課題挑む

技術士のソリューション

[74]

誤った認識

医薬品について、特に注射薬では不溶性の異物が無いこと、浸透圧や水素イオン濃度(pH)が血清とほぼ等しいこと、組織障害性がないこと、そして「無菌」であることが求められる。このうち、無菌であることを製造工程でどのように保証



久保康弘技術士事務所代表

久保 康弘 (生物工学部門)

材料関連⑨

## 医薬品の安全技術

### 科学技術・大学

すればよいのだろうか？

濾過を事例に記す。

現在、とある新興国の製薬会社において、注射用製剤の濾過工程に関する無菌操作法および濾過

除菌、いわゆる「無菌濾過」に関する技術指導を

実施している。だが、彼

ら「無菌濾過」について、

できない薬剤が含まれる

場合、使用される。

通常は、細菌用メンブ

レンフィルターや中空系

膜などが使用されるが、

一部は、細菌用メンブ

ろの小型の不定形細菌

濾過工程の前

に使用したフィルターに

汚染因子撲滅を

このため、製造工程中

では、濾過工程以外でも

あらゆる汚染の防止を考

慮したうえで検証し、汚

染リスクをつぶしていく

必要がある。製造に使用

する原料や資材、水や圧

縮空気などのユーティリ

ティー、構造設備や人員

などに起因する、あらゆる

汚染因子の混入の可能性

をつぶす必要がある。

また、濾過工程の前

に使用したフィルターに

汚染因子撲滅を

このため、製造工程中

では、濾過工程以外でも

## 製造工程で無菌保証

### 濾過だけでは不十分

や、ウイルスなどには無効であることが知られている。

メンブレンフィルターの孔径と微生物捕集性の関係



(アドバンテック東洋のウェブサイトより)

異常が無いかどうかを確認する完全性試験も実施することが求められている。

注射剤では問題がないので、そこまで実施しなくてもよいという理由だ。

ゆえに、現在の状況に満足することなく、自己点検などを通じ、濾過工程だけでなく、全ての製造工程の見直しと改善を行うことは今後、ますます重要になってくるはずである。

(水曜日に掲載)

私も当然、きちんと理解をいたたくまでに、しばらく時間がかりそうだが、諦めず、に指導を続けている。

医薬品製造における濾過の技術は日々進歩して

おり、新しい試験法や管理手法、製造方法などが

提案されてきている。

また、医薬品の安全性

と有効性の確保のため、

規制当局の規制に関する

法律や指針も年々、厳格

化の一途をたどってい

る。

とにかくフ

ィルターを通

りさえすれ

ば、無菌性が

確実に保証で

きると思い込

んでしまっ

ているのだ。別のタイプの

注射剤では問題がないの

で、そこまで実施しなく

てもよいという理由だ。



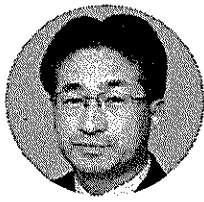
# 課題挑む

技術士のソリユーション

[76]

さびの怖さを再認識

最近、金属材料の腐食防食教育をする機会を得た。対象は機械および電機製造物や材料(もの)の開発者、技術者、生産技術者、品質保証および管理者である。実際、技術系の社会人であれば誰でも知っている「さび」について、その怖さを再認識さ



中山技術士事務所 所長

中山 佳則 (金属部門)

材料関連①

## 金属材料の腐食防食

せ、防食技術を理解していただく目的である。経済効果向上

製造物は金属、樹脂、セラミックスなどの集合したものであり、おのこの材料からなる部品の品質が製造物の品質を決めた。向上が製造物を良い意味で差別化し、その製造物や材料が国内および世界に受け入れられることになれば、経済効果向上の一助になるであろう。ものづくりでは、金属材料品質の一つとして特

## 機械・電機製品の品質保証

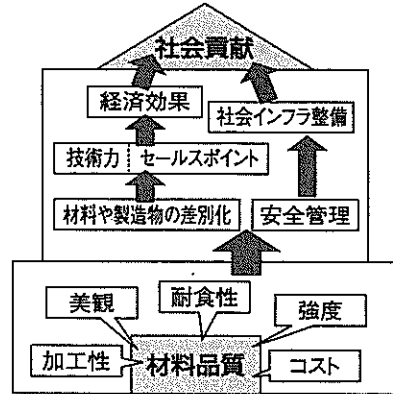
### 美観や安全利用に不可欠

める。一方、材料は高品質と経済性を兼ね備え、製造物にうまく適用されること、科学技術発展の礎になることに意味がある。そこで、ものづく

は、金属が水に接し、その水が酸化剤(大気中の酸素ガスが水に溶け込んだ溶存酸素)を含む場合に因としてハロゲン(塩素、臭素など)、次亜塩素酸などがある。腐食は電気化学的に進

は、金属が水に接し、その水が酸化剤(大気中の酸素ガスが水に溶け込んだ溶存酸素)を含む場合に因としてハロゲン(塩素、臭素など)、次亜塩素酸などがある。腐食は電気化学的に進

### 材料品質を中心に見た社会貢献への概念図



つには、開発現場において、材料品質を確保し、ものの差別化に寄与し、セールスポイントや技術力を向上し、経済効果向上をねらって社会貢献することにある。

また、2004年、某原発の配管減肉(原因は腐食の一種であるエロージョン・コロージョン)による蒸気噴出事故例などに代表されるように、問題点の安全管理を強化し社会インフラを整備することで、安全で安心な社会づくりを目指すことにある。

す。亜鉛めっき鋼板では、腐食環境との遮断めっき付着量を厚くすることで耐食性向上をねらう。過酷な環境では、亜鉛-アルミニウムマグネシウム合金めっき鋼板の利用も考えられる。ステンレス鋼では、不動態皮膜の強化や耐食性改善元素の調整が耐食性向上に寄与する。銅合金

科学技術・大学

(水曜日掲載)

# 課題挑む

技術士のソリューション

[77]



金属疲労について、最近では橋梁の疲労損傷による崩壊事故をはじめ、エレベーターワイヤの破損事故やダンプロップタイヤのハブボルトの破損による事故など枚挙に暇がない。

**結晶の破壊現象**

身近な例では、鉄道のレールと車輪の間の転動

マエダ研究開発グループ顧問  
**齋藤 雅彦** (金属部門)

材料関連 ⑫

## 金属疲労損傷度を測定

疲労がある。これは表面層部がスリップして回転圧縮繰り返し荷重がかかることによる表面層部の疲労損傷である。ボールベアリングにも同様な転動疲労がある。

一つにエックス線が挙げられる。しかし、現場で稼働中の機械にエックス線を照射することはかなり危険で、むずかしい。

透磁・導電率低下

それに対し、もうひとつの方法である電磁気の透磁率の変化が分かれば、金属の疲労損傷の度合いが分かることになる。この

## 電磁気変化に着目

### 日常の計測で寿命予測

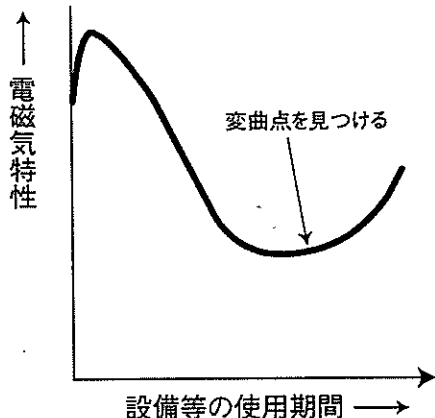
前に発見するのは一般的には困難である。金属の疲労とは金属結晶の破壊現象であること。金属は一般的に磁石に吸い付けられるが、金属が疲労してくると結晶構造が変化する。透磁率および導電率(電気抵抗率の逆数)を測定する簡単な方法を考えた。これが新しく開発した金属疲労損傷度測定装置である。

具体的には、電磁気コイルを金属に当てると渦電流が表面に発生する。渦電流が表面に発生する現

造に乱れが生じて磁石への吸着力が衰えてくる。これを透磁率の低下という。同時に電気抵抗も増加する。

従って、この金属の透磁率が測定でき、また電気抵抗の変化が分かれば、金属の疲労損傷の度合いが分かることになる。こ

金属疲労のバスタブカーブ



象を利用。この渦電流の波形が金属疲労によって遅れを生じるため、電磁気コイルによる検出電圧と位相が測定できれば、その金属の導電率および透磁率が間接的に測定できることになる。

このような装置を現場に持参すれば、いつでも

どこでも金属の疲労損傷度が測定可能となる。

**変曲点が疲労限界**

設備にもよるが、定期的検査を行う装置類などから、日常の計測管理システムを導入すれば良いのである。

(水曜日掲載)

グラフ化する問題点がより明確になる。鍛造の金型やダイカストの金型などは比較的評価が簡単である。

電磁気特性では、測定金属の電気抵抗の変化に伴う変化が粗み合わせ、図のように金属疲労の進行度を表すバスタブカーブが描かれることが分かっている。

(水曜日掲載)

# 課題挑む

技術士のソリューション

[78]

燃料電池車向け

エネルギー・材料資源の安定確保は資源小国である日本にとって重要な課題である。昨年6月に改定されたエネルギー基本計画には、その解決策の一つとして、水素エネルギー社会の実現が掲げられており、燃料電池車を2015年に普及開始



那須電機鉄工研究開発部

阿部 真丈 (金属部門)

材料関連 ⑬

## 水素吸蔵合金

する目標である。水しか排出しない車が身近となり、燃料となる水素は風力や太陽光で水を電気分解することで得られる。高密度で安全に

また、燃料電池車500万台を賄う水素は、すでに製油所などにある副産物として

高密度で安全に  
また、燃料電池車500万台を賄う水素は、すでに製油所などにある副産物として

### 反応性高い微粒子

### ボールミルで安定製造

生水素の余力で十分という試算もある。このクリーンな水素社会を実現するために、希薄な水素を高密度かつ安全に貯蔵する技術を確立しなければ

得られた合金は微細組織



水素貯蔵合金による水素貯蔵設備

織特有の特性を発現するため、機能性材料をはじめ広く応用されている。しかし、この簡便な方法はボールミルも数ヶ月以上の合金を製造しようとすると、多くの問題が生じる。

ボールと作業が続いた。原料の比率、容器材質、ミリング(粉碎)時間、回転数、温度、ガス雰囲気と純度など製造条件がわずかに異なるだけで合金特性は変化し、合金粉末の性状も一変し、時には容器内にめっきされたように固着して回収できないこともある。そのため、最初は数々の基礎実験を繰返し、粉末性状と合金特性について合金の平衡状態図を見ながら分析する地道な

(水曜日掲載)

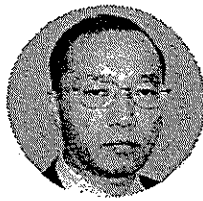




# 課題挑む

技術士のソリューション

[80]



表面処理を行う場合に、現在二つの流れがあり、一つはプレコートでありもう一つはポストコートである。要するに、表面処理を機械加工の前に行うのをプレコート、後に行うのをポストコートと呼んでいる。

平野技術士事務所 所長

平野 富夫 (金属部門)

材料関連 ⑮

表面処理のトレンド

コスト面で優れているために徐々にではあるが、プレコートが増え始めている。PCMは一般的にプレコートメタルの略、ポストコートメタルでもPCMは同じなのだ。が、なぜだかこのように呼ばれている。

コスト面で優れているために徐々にではあるが、プレコートが増え始めている。PCMは一般的にプレコートメタルの略、ポストコートメタルでもPCMは同じなのだ。が、なぜだかこのように呼ばれている。

端面耐食性が悪い、という短所がある。プレコートは素材の表面処理であるために、種々の生産条件が安定し、非常に高い速度での連続作業が可能である。また、膜厚や膜質の制御も容易であるために、非常に

係数が高くなり、プレス加工性が悪くなったりする。プレス2段階に

接続部品であるコネクタで、接点部の金メッキはプレコートとポスト

## クラックなく高信頼性

### 中間メッキ工法を開発

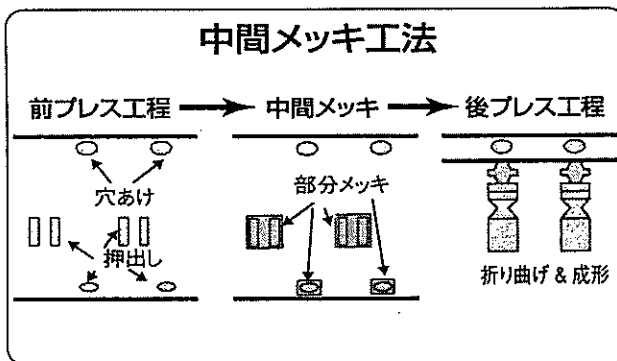
表面処理鋼板は、①高い生産性がある②均一な皮膜が確保できる③均一な皮膜厚が確保できる、という長所を持つのに対し、①プレス加工性が悪い②連続溶接打点性が劣る③

中間メッキ工法を開発

表面処理鋼板は、①高い生産性がある②均一な皮膜が確保できる③均一な皮膜厚が確保できる、という長所を持つのに対し、①プレス加工性が悪い②連続溶接打点性が劣る③

中間メッキ工法を開発

表面処理鋼板は、①高い生産性がある②均一な皮膜が確保できる③均一な皮膜厚が確保できる、という長所を持つのに対し、①プレス加工性が悪い②連続溶接打点性が劣る③



きか議論になったことがあった。理由は、接点部を顕微鏡で観察すると、プレコートにおいては接点部が後でプレスによって押し出されるので、金メッキの部分にクラックが多数見られた。

金メッキは、表面にクラックがあるところ下の二

ートすれば良いと思っが、接点部の端子はオスは接続部が見えるのに対し、メスは端子内に接続部がある。電気メッキをしようとする、肝心の接続部に数倍の厚さの金が付着するということがかつた。

そこで、中間メッキ工法を考えた(図)。プレスを2段階にし、接点部の押し出しや一部の穴あけといった前段階のプレスを行い、ほぼ平板の素材に近い状態でメッキラインに持ち込

二者択一超えて

その後の後工程でプレスで接続部に当たらないように折り曲げて端子を形成した。この方法で金メッキの使用量を削減し、接点部のクラックをなくすという高信頼性のコネクタ用端子の開発が可能になった。

金という高価な素材の使用と高信頼性の要求という特殊な状況で生まれた方法ではあるが、プレ

んで、接点部のみ部分メッキを施した。

(水曜日掲載)

科学技術・大学