

## 気候変動の緩和

### デンマークではエネルギー生産の約20%が風力発電。これにはニッケル合金鋼が貢献

突然、炭素排出削減がG12首脳会議ですべての議題のトップとなった感じがする。期限の設定と、削減基準の調査は進行中で、進むべきロードマップに作成中である。

今年初め、国連の援助の下でIPCC(気候変動に関する政府間パネル)として知られる多国籍イニシアティブが立ち上げられ、3種類の評価報告書を出した。最初の2つの報告書は問題の範囲と気候が世界の人々の生活に及ぼす影響をはっきりと述べた。

3番目の報告書は、気候変動を緩和するために開発が必要な技術のリストを提示した。「やるべき」リストの一番初めは、社会のエネルギー生産と使用の方法で、次にすべての輸送形態の改良である。

ニッケル誌の読者は良く知っているとおり、ニッケル及びニッケル含有材料は二酸化炭素及びその他の温室効果ガスのグローバルな排出削減に決定的な役割を果たしている。このニッケル誌の2つの主要記事は、この点におけるニッケルの有益な性質を明らかにしている。

6頁から始まる本誌の特集記事は、合金鋼にほんの少量のニッケルを添加するだけで低温における鋳造品の強度特性がいかに改善されるかを説明している。ニッケル合金鋼のこのような特性は、世界の電気ですますその比率が増加している風力発電のウインドタービンのコスト効果を今後も続けて改善するのに欠かすことができない。

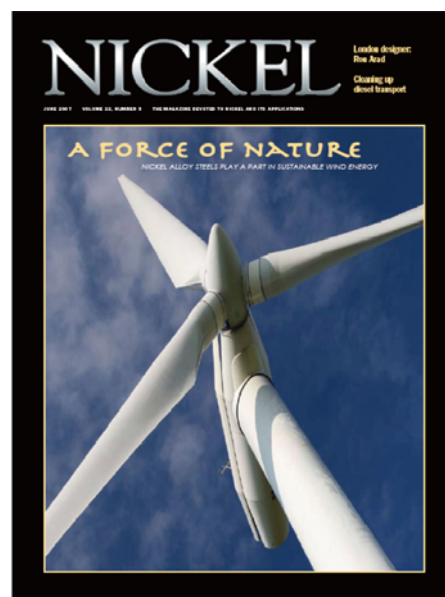
国際エネルギー協会によれば、2004年、再生エネルギー源は世界のエネルギー需要の僅か13%を供給したにすぎない。風力発電は現在年間約18%の伸び率となっているが、世界全体のエネルギー生産量のわずか0.064%を占めるに過ぎなかった。場所的には、しばしばこの比率はもっと高く、例えば、デンマークでは風力発電がエネルギー生産の約20%を占めた。

この評価報告書でIPCCはまたよりクリーンでより効率の良いディーゼル輸送を求めている。本誌で、我々は、どこでもディーゼルエンジンの効率を高めることが可能であろう開発について報告している。これにはディーゼルエンジン用の触媒コンバーター製造のためのニッケル合金発砲体の使用も含まれている。ニッケル合金発砲体の使用は熱量を減らし、より柔軟性のある形が可能となり、その結果、燃料消費を減少することが出来る。

これらは、温室効果ガス削減をもたらしているニッケル含有材料を含む多くの革新的な技術のうちのわずか2つである。その他の情報に関しては、ニッケル協会のオンラインアーカイブで見ることができる。

これから先を見て、我々は、ニッケル含有材料が今後も進行中の気候変動の緩和に貢献し続けると予測している。

Patrick Whiteway  
編集発行人



## 完全な鳥肉加工

### ステンレス鋼は、食品加工業者が長持ちする装置で衛生状態を維持するのを可能にします

鳥肉は、厳しい衛生条件の下で加工されなければならない一般の日常的な食品のうちの1つです。そうしなければ、病原微生物による汚染への可能性は、避け難い。

衛生条件を確実にするためには、そのような食品加工設備は、細部まで精密な注意を払って、しばしばきれいにされます。1日に数回の高圧洗浄は、蓄積された残留物を取り除きます。そして、特殊な化学薬品が微生物を殺すのに用いられます。

食品加工会社は、綿棒テストと表面の孔食で政府から指示された厳しい標準を満たさなければなりません。ステンレス鋼は化学洗浄環境で耐食性を示す。そして、それらの表面はなめらかで、より耐食性の低い材料に生ずるバクテリアが付着するピットやエッチングがない状態に保つ。ステンレス鋼は防食と同様に耐磨耗性も示し、食品加工装置を長持ちさせる。

カナダのACA協同組合がNova ScotiaのAnnapolis Valleyで、そのプラントを近代化した時に、最新の型式のオーステナイト・ステンレス鋼の加工装置を40装置分購入しました。拡張面積の合計は1,400平方メートルで、そのプラントは毎年2800万キログラムの鳥肉を加工します。

ACAは、その装置をLINCO食品システムズ社から購入しました。同社はデンマークとオランダで製造施設を持っていて、世界中の鳥肉加工産業にその装置を供給しています。LINCOが製造する鳥肉加工装置の大部分は、装置のフレーム、モーター及びギアボックスと同様に、鳥肉が加工装置と接触する個所は全部S30400を使用しています。

「装置メーカーはステンレスが鳥肉処理装置のために最も耐食性のある金属であるということを知っています。本当に、それは業界の標準です。」と、ACA協同組合で予防保全を管理するMalcolm Keithが言う。「我々は、この装置が長い間用い続けられることを期待している。」

「その装置が使われるものに対し、S30400は十二分に適しています。」と、LINCO食物システムズ・サービスの管理者であるTorben Vesterが言う。「我々は、S30400が鳥肉加工に採用されない例はどこにも見あたりませんでした。我々は、溶接の周辺において腐食の問題を抱えていません。装置の大部分は、鋼の上の保護酸化物層を復原するために不動態皮膜で保護されています。」

ACA協同組合の加工室の作業環境は非常に湿っぽい。それは熱い洗浄水からの蒸気で部屋の遠い端を見ることが困難な洗浄操作の間だけではない。洗浄操作の間、蒸気はプラントの他の部分で凝縮するので、ステンレス鋼(大部分はS30400)は例えばドア、ドアノブ、ヒンジ、シャベル、手摺り及びクリップボードのような加工設備でないところにも使われています。

何年も前、亜鉛鉄板とアルミニウムは、食品加工工場で広く使われていました。しかし、亜鉛鉄板の亜鉛被覆は結局はなくなり、露出した鉄は速くさびた。

アルミニウムは腐食し、孔食ができ、さらに洗浄が困難になり、食品加工用の表面には不適當となります。それは又、振動、曲げとショック荷重を含むアプリケーションのためには強度が足りない。清潔の厳しい条件とその必要性が強く要請される食品加工業の他の部門におけると同様に、ステンレス鋼は大規模に他の金属から取って代わりました。

## 日本の研究会は、ステンレス鋼水道管利用の促進活動をしている 若い日本の技術者は、ステンレス鋼水道管の長所を退職した技術者から学んでいます

漏水の問題を持ち、水資源が日本のように不足している国ではステンレス鋼水道管を使う多くの長所があります。たとえば、パイプの通常よりも長い長さが使用できるという事実は必要な接続はより少なくし、それはまた、漏水の危険性がより少ないことを意味します。ステンレス鋼管は内側は水による、又外側は土壌による両方の腐食に対する耐食性が証明されているため、接続の間の漏水の危険性がより低くなります。これらは全て乏しい水資源を節約するのに役立つ。

日本では、地震が起り易い地域では飲料水を配水するためにステンレス鋼管を使う長い歴史があります。S30400とS31603のステンレス鋼のそのような最初の使用のいくつかは1980年代に東京でみることが出来ます。そして、日本にはステンレス鋼管が相変わらず非常に有利に使われている多くの他の地域があります。

この可能性を認めて、一群の退職した日本の技術者は、新しいシステムを設計しているより若い世代の技術者を教育するために団結しました。2000年に、その退職者たちは「ステンレス配管研究会」(SSPC)をつくりました。そして、それは現在、年齢が65歳から80歳までの13人のメンバーで構成されています。ほとんどはステンレス協会のために、水道・屋内配管に関連した活動に関与してきた人達です。

ニッケル協会・東京事務所と(株)昭和螺旋管製作所が、SSPCを資金的に援助しています。定期的なミーティングはステンレス鋼に関する問題を議論するために開催されます。そして、パイプ・メーカーからステンレス鋼ユーザーまでに情報を提供するためにリーフレットが発行されます。

この研究会クラブはまた、選ばれた話題の下に年次セミナーを開催します。最初のセミナーは、「ステンレス配管の現状と将来」のテーマの下で、2000年後半に東京で開催されました。以降のテーマは、沖縄での「腐食環境」、2001年沖縄・那覇のセミナーで「ステンレス鋼」、2002年東京と大阪で「ステンレスと水道」、2005年東京で「ステンレス配管をめぐる最近の動向」でした。

「建築設備配管とステンレス」の2006年のセミナーは、2006年後半に東京で開催されました。建設とステンレス鋼製造部門の4人の代表者は、「ステンレス配管の設計と集合住宅における採用事例」、「建設配管のプレハブ加工について」、「消火設備配管」、「配管の微生物腐食」について講演をしました。

「我々は、30年以上の経験と知識に基に、水道・屋内配管のステンレス化促進のための活動を行ってきた。」と、日本冶金工業(株)出身のSSPCの会長である遅沢浩一郎博士は言います。そしてまた付け加えて「そして、今後は、水に関連する分野でのステンレス鋼の継続的な賢い使用を促進するために、我々はより若い技術者との交流をさらに深め、相互に啓発しあっていきたい。」と言う。</p>

## NiPERA の調査が規制方針を変更させている Christian Schlekot 博士はニッケル生態毒物学を新しい理解の方に導いている

環境規制の最高レベルでの考え方を変えることは業界が支援している調査機関にとって挑戦である。しかし、NiPERA の Christian Schlekot (シュレイコトと発音する) 博士と彼のチームはまさに方針を変更させることができるかという最初の疑いを打ち破った。

客観的で詳細な科学的調査を行うことで、ニッケル協会の一部門である NiPERA は the Danish Rapporteur にデンマークが安全とした天然の水と土壤に含まれるニッケルの濃度は、不必要に厳しいものであり、最新科学の進歩を反映していないことを認識させた。the Danish Rapporteur は EU メンバー国のためにニッケルのリスク評価を実施する規制機関である。

2006 年 12 月、NiPERA をスポンサーとする調査の直接の結果として、デンマークは、PNEC (予測無影響濃度) 提案の水中のニッケル濃度  $1.3 \mu\text{g Ni/L}$  を  $5-29 \mu\text{g Ni/L}$  に引き上げることを承認した。同様に、土壌中のニッケルについても、 $0.8 \text{ mg Ni/kg}$  から  $4-97 \text{ mg Ni/kg}$  に引き上げられた。これらの新しい濃度の範囲が、水と土壌の成分によるが、EU の新しい規制に盛り込まれるであろう。

「the Danish Rapporteur と我々間の関係と信頼度を高めることで、我々が今ある状況にいたることができた。」と NiPERA の環境プログラムのマネージャーである Schlekot はいう。彼は、リスク評価プロセスの開発はこれまでの自分の経歴の中でハイライトだと思っている。「2006 年 12 月に水と土壌の部分をやりに終えた時、それは本当に極めて申し分のないものであった。」

Schlekot は、1964 年ニュージャージー州のプリンストンで生まれ、少年の頃から野生生物、とりわけ、環境汚染の野生生物への影響に興味を持っていた。若い頃に、その分野がまだ確立されていなかったにもかかわらず、一生の仕事とすることに情熱を向ける決心をした。

「私の成長時、環境毒性学は明確に定義された学問でなかったため、自分の意欲を実践するのに苦労した。私がそうであったように、その学問はまだ未熟であった。」と Schlekot はいう。

思いとどまらなかった Schlekot は生命科学の学位を求め、1986 年、オハイオ州クリーブランドの Case Western Reserve 大学で化学を副専攻すると共に、生物学の学士号を取得した。さらに、マスターコースで海洋生物学と生物化学の勉強を続け、南カロライナ大学で環境健康化学の PhD を取得した。

「マスターコースを終えてはじめて誰がこの分野を定めているのか気がついた。当時、物事は非常に急速に進展した。」と Schlekot は当時を回想する。

現在、彼は、自分の二人の子供、Katrina 5 歳、Donovan 3 歳に自分の知識と環境の価値を伝えることを喜んでいる。彼のお気に入りの気晴らしは、子供たちとノースカロライナの海岸を散歩し、様々な生き物の形態を指し示して、子供たちに説明することである。

しかしながら、環境におけるニッケルの宿命と影響を懐疑的な規制者側に説明することは、より大きな仕事であり、データのギャップを認識する能力は勿論、リスク評価とニッケルの生態毒物学について深い理解を必要とする。この点が彼のずばぬけて優れているところである。

例えば、彼は生体蓄積性がニッケルのリスク評価に組み込まれていなかったことを示し、この手抜かりを正す方法を開発して、EU の規制官の考えを変更させた。

水や土壌はその成分に基づきニッケルに対する許容度が異なるので、生体蓄積性は重要である。例えば、粘土は砂よりはるかに早いスピードでニッケルを吸収し、植物やその他の有機生物への影響を少なくする。新しい PNEC 濃度の範囲はこの事実を反映し、粘土の場合は砂よりもニッケル濃度が高くなっている。

「それは自動車の制限速度を設定するのに似ている。基本原則は道路区分を無視するドライバーを保護することであり、さらに誰もが市街地の道路よりハイウェイのほうがもっと早く、より安全に運転できることを

認識している。」と Schlekot はいう。

規制に対してこのいわゆる「環境域」アプローチを用いることは、ヨーロッパで地表水や土壌の典型的な組織から測定された水と土壌の化学データを同様な化学組成の他の実在のシステムに対し、安全なニッケルの濃度範囲を定めるために使うことができる。

「これがEU規制プロセスにおける突破口であった。」と Schlekot はいう。「おかげで、各地域の当局はその地域特有の化学成分に適切なニッケルの安全濃度を設定することができる。」

しかしながら、彼は、ヨーロッパのリスク評価は既成事実としてではなく国及び国際レベルで現在進行中のリスク評価のための暫定的な枠組みとみなすべきであると強調する。

今回のリスク評価が環境規制という点で直接の影響をもつであろうが、それは、ただヨーロッパの新しい化学政策のための舞台をセットするだけである。既存物質リスク評価(ESRA)の結果はOECDを通じ世界中に伝えられるであろう。

「リスク評価の下で開発されてきた手段は、グローバルな関連性を持つことになるだろう。」と Schlekot はいう。「問題は、これらの技術的本質を他の政府や規制組織にいかにかに伝えるかであり、また、政策や生態環境における地域的な相違に従い、それらをいかにかに修正するかである。」

## 人を求む

### ある団体が世界的な鉱山労働者の不足に取り組んでいる

「ニッケル クエスト(ニッケル探し)」のビデオは生徒達に鉱業の仕事へ関心を持たせようと努めている。

カナダのオンタリオ鉱業協会(OMA)は、地下のニッケル鉱山と選鉱場を巡る15分のアニメーションビデオを作った。このビデオはインターネットからダウンロードできる。

「ニッケル クエスト」と題するこの教材では、13歳~14歳の生徒を対象に鉱業にはハイテクの仕事の機会がたくさんあることを紹介している。このビデオの制作者達でさえ鉱業で得られるハイテクのキャリアへの道が大きく開かれていることを知って興奮し、十代の若者とこの発見の興奮を分かち合うと仕事に取り組んだ。

「鉱業が古い技術をベースにした労働集約型の産業だった時代は終わった。」と OMA のためにこのビデオを製作したオンタリオ州ウォーターローのデジタルメディアカンパニー eSolutions Group の常務の Karen Mayfield はいう。

「この仕事をしている時に、鉱業で使われている技術がわが社のような企業が毎日使っているものといかに密接にかかわっているかを発見した。そして鉱業がいかにかして技術革新を行っているかを理解した。例えば、鉱体、地理情報システム、鉱山計画、仮想模型製作、探鉱、安全、科学、管理のための3-D映像用に最先端のソフトウェアをどのように使用しているか知った。」

「この共有のバックグラウンドと目標により、「ニッケル クエスト」は今や技術キャリアを最先端の鉱業技術と実地とに結びつけることができる生徒達にキャリア選択の機会を与えるだろうと確信する。」

このビデオはデジタル画像映写に優れた新設の Atlas Copco 劇場で150人の視聴者を前に初公開された。同劇場は、サドベリーのオンタリオシティにある Dynamic Earth という観光名所にある。8年生80人、John Rodriguez サドベリー市長、この地方の鉱山会社の CVRD Inco、Xstrata Nickel、FNX Mining の代表者、サドベリーの教育関係者、州政府の北部開発鉱山省大臣が出席した。

OMAは、このビデオをDVDにして2007年の9月新学期にオンタリオ州中の8年生に配布する計画である。また、ニッケル協会は8月はじめにウェブサイトでこのビデオを流すことになっている。

「このビデオ製作のプロジェクトは、オンタリオ州の生徒全員に地下の鉱山見学をさせることが人員的に不可能であるという現実から生まれた。」とOMA会長Chris Hodgsonは言う。「次になすべき最上のことは仮想ツアーを創るための技術を使うことだと決定した。生徒たちを鉱山に連れて行くことができないのであれば、なぜ鉱山を生徒たちのところに持ってこないのか。」

鉱山の専門家、教育者、学生、政府の全員が、若い視聴者に楽しく面白いと同時にたくさんの教育的情報を与えるように計画された、このアニメーションビデオ製作に力を合わせた。

カナダだけで、鉱業界は、今後10年間に80,000人の熟練者を雇用することを予想している。「若い人々が職業について考え始める時期についてはいろいろな説があるが、8年生がスタートには良い時期である。」とOMAの広報部長Peter McBrideはいう。

「ニッケルクエスト」が生徒たちに業界が提供する400以上の職業の可能性を教えるだろうと望んでいるとHodgsonはいう。さらに、学校のカリキュラム調整者、教師、教育委員会、政府の見地から地球科学や鉱物に関する教育を推進することを期待していると述べている。

このビデオは無料で入手できる。保護者や先生が13~14歳の子供たちにニッケルと鉱業に関係がある職業を紹介するのに役立つであろう。

## ステンレス鋼の反射

### ロンドンのRon Aradは鏡面状仕上げでデザインの限界に挑戦

1980年代初め、若きイスラエル人の亡命者Ron Aradはロンドンのコベントガーデンに店を開いた。この店はその創意に富んだオリジナルな内容でたちまち人々をひきつけた。例えば、鋼管を土台にした車の座席、1930年代の湾曲した足場の枠組みに据え付けられたローバー200のスクラップヤードの座席、コンクリートブロックに鑄込まれたステレオとスピーカなど。当時、廃棄された材料を自由に使うことがロンドンのデザイナーの間で大流行していたが、これには確かに、ある批評家によれば、「ハイテクでかつ既製」であるところの遊び心いっぱいのスタイルがあった。

9年後、Ron Aradは、Caroline Thormanと共同で、ロンドンの北のチョークファームに自分の名前をとってRon Arad Associates(RAA)を設立した。現在、ビル全体が彼の事務所となっている。

Ron Aradは世界で最も影響力のある工業デザイナーで建築家の一人として頭角を現し、現在、非常な売れっ子である。最も有名な作品には、波状の「Bookworm(本好き)」書棚(1994)があり、これはイタリアのデザイン会社Kartell社のベストセラー商品でももとは焼辰し鋼を使った実験の結果として生まれたもので、その他にイタリアのモデナのMaserati本社のショールーム(2003)がある。彼の作品は、パリのポンピドーセンター、ニューヨークのメトロポリタン美術館、ロンドンのヴィクトリア・アルバート美術館、ドイツ南西部のヴィトラデザイン美術館をはじめ世界の主要な美術館やギャラリーに飾られている。

1980年代末から、この異端の芸術家は、彼のデザインと建築の作品でニッケル含有のステンレス鋼を自由に使ってきた。「それは作品により変わるが、作品の多くはS31600になる傾向がある。」とAradは言う。「湿気のある気候での戸外の作品の質を維持することに関心がある。だからステンレス鋼の耐食性は確かに利点である。また、ステンレス鋼は切ったり、曲げたり、溶接することが可能なので使う。」

「おそらくもっと重要なことは、得られる高い反射である。」と付け加えている。「これがまさに核心だが、いかに見えるかということだ。美しく反射するシームレスの研磨表面が得られ、次に、こうした反射特性は

映し出されたものに驚くべき効果をもたらす。」

有名な作品には他に、「4つの動きをする箱」(1994)という椅子がある。これは、4つの部分から成る縦、横、幅各40センチの箱で、3つの部分がどんな高さか、角度にも調節が可能である。つめ車継手で完全に固定でき、各部分はねじれ棒の上に蝶番で留められているので、椅子は弾力性があり心地よい。」

同年にAradは「Dソファ」を初公開した。これは鏡面状仕上げのステンレス鋼の長く低い寝椅子であり、シートとその背は3箇所だけで接している。

注目すべき作品には次のようなものがある：ステンレス鋼の花瓶(2002年イタリアアレッシ社)、パリのカルチェファンデーションにおける「L'Esprit du Nomade」のための装置(1994)、土台と支柱が鏡面状仕上げのアルミ製、座席と足のせ台が梨地仕上げのステンレス製のバーの「とまり木”Screw”(2006年Driade)、引張ってボルトでとめた焼戻し鋼のパネ特性を創造的に利用した「ウエルテンパードチェア」(1986年ヴィトラ社)、曲げて溶接した鋼板でできた黒い椅子の「ビッグイージー」シリーズ(1988-89年、2003年改良)、「リップルチェア」(2005年モローソ社)。

アラッドの最も最近の作品である「サムプリント」はS31600ステンレス鋼ロッドでできており、同氏によれば、「その作り方はただひとつで、ロッドを次から次に使うだけである。非常に労働集約型プロセスであるが、結果は驚くべきものとなる。なぜなら、あなたの意志ではなく作品の形態によって左右されるパターンが得られるからである。」

真の独創家であるアラッドは古いしきたりを打破するという評判を得た。「彼の家具は、彼が正しい材料とふさわしい外観にこだわりすぎると考える秩序に生気を回復させた。」とカリフォルニアのサンフランシスコのウェブсайт [artandculture.com](http://artandculture.com) は書いている。「廃棄物から金属、ループ状の鋼製の椅子から屈曲した壁用棚にいたるまでAradのデザインは受け入れ可能な生活環境の限界に挑戦し続ける。」

Aradは1999年～2006年までロンドンの王立芸術大学デザイン製品学部の部長を務め、今も世界中の大学やデザイン学校で定期的に自分の作品の講義を続けている。確か彼のデザインは仕事を始めたばかりの若いアーティスト達のインスピレーションの源となっているのは不思議でない。

「彼は先生であり、教授であるが、限界に挑戦し、新しいことをし、常に驚くような仕事をしている。」と照明デザイナーPaul Cocksedge氏は英国インディペンデント紙の最近の記事で述べている。「彼は人々を駆り立てる。そして自分が以前見たことがあるものを見ることを望まない。」

## ディーゼルを駆動する

### ニッケル合金の発泡体は、どのように排出と燃料消費を減らすことができるか

その燃料効率で有名なディーゼルエンジン車両は、世界の輸送部門が約20%の二酸化炭素の排出を占めるこの時、ますます大きな注目をひいています。

ヨーロッパでは、ディーゼルは大部分の輸送トラックは勿論、かなりの割合の個人用車両で用いられている。北米では、ディーゼルの主なユーザーは、小型乗用バン、バスと輸送トラックです。排出基準を満たすように設計されているけれども、最新のディーゼル排気処理システムは徐々に蓄積された煤と、この煤を燃やすためにディーゼル燃料の排気システムへの定期的な噴射に起因する背圧のために5-10%燃料消費が増える。しかし、最近の技術革新により、ディーゼル排気システムの効率を改善するために、ニッケル合金の発泡体を用いることにより、その損失を減らすことができました。

車とトラックが現在及び近未来の排出規則を満たすのを可能にするディーゼル排気処理技術は、3つの部分のプロセスに依っている：即ち、ディーゼル酸化触媒は一酸化炭素と未燃の炭化水素を二酸化炭素と水蒸気

及びディーゼル粒子フィルタートラップの煤粒子に変え、そしていわゆる DeNOx 設備が窒素酸化物を還元してガス状の酸素と窒素化合物にします。

CVRD Inco Limited のビジネス部門である Inco Special Products (ISP) は、それは、セラミック、金属箔と繊維から成る排気処理システムの中のフィルタ及び触媒担体(基板)改善することができると決めました。そして、そのビジネス部門は、世界中の充電式のニッケル電池メーカーに販売するために中国で製造する純ニッケル発泡体に基づく高温耐食合金の発泡体基板を開発しました。

ISP は、先端の用途のために特殊なニッケル製品をつくります。それは、2003 年にその最初の高温ニッケル合金の発泡体を開発しました。その発泡体は、メーカーが従来のシステムに勝るいくつかの利点のあるディーゼル排気処理システムを設計するのを可能にします。たとえば、それらは普通の円筒形の形以上の広範囲にわたる形でつくることができます。そしてそれらはまたより軽くてより小さくて、同じ触媒効果を得るのにより少ないプラチナ触媒でよく、多分、燃料消費を減らすことができます。

テストはうまく前進し、選ばれた自動車メーカーは 2007 年の末という早い時期に若干のモデルに新しいシステムを与えるでしょう。ISP は北米のトラック市場も目標としている。そしてそこでは、新しいディーゼル排出ガイドラインは処置システムを全ての 2007 年モデル車両上に取り付けることをトラック・メーカーに要求している。最近、米国環境保護局が 2009 年に始まる機関車の新排出基準の設定を提案した時、ディーゼル排気処理システムのもう一つの市場へのドアが開いた。

純ニッケルの発泡体は、最高 4 ミリメートルの厚さで 1 メートルの幅のポリウレタン発泡体上に電気ニッケルメッキをすることによって作られます。特別なプロセスはそれからポリウレタンを焼き、純ニッケルの発泡体を残す。「このニッケル材は、例えば合金発泡体のような多数の他の製品ののための先駆体です。」と新技術・市場開拓の取締役である Dirk Naumann 博士が言う。また「我々は、高温に対する抵抗のような特質を付与するために、他の金属元素を発泡体に加えることができる。」と言う。

ISP によって開発される合金発泡体は、50%のニッケル、22%の鉄、22%のクロムと 6%のアルミニウムから成り、1,100°Cの高温で良い酸化抵抗を示す。

ニッケル発泡体をバインダー溶液で被覆し、続いて合金粉を被覆するのに粉末冶金プロセスを用いた。焼結の段階は、合金粉とニッケル発泡体は共に拡散する間、要望の均一な組成の合金及び必要とされる物理的特性が生じる。これらはニッケル発泡体の先駆体によるが、機械的強度、化学抵抗力、及び 450 ミクロンから 2mm までの範囲の孔サイズが含まれる。

「合金発泡体は煤をトラップするのに優れた媒体であって、従来の壁-フロー・フィルタ技術と違った働きをする。」と、Alexandar Boehm 博士が言う。そして、彼はニッケルから合金への変形プロセスを発明して、ISP でニッケル合金発泡体製品の開発を管理しています。「これは、深いベッド・フィルタです。我々は、ガスから煤を集めるために、拡散、慣性による圧着とフローラインの遮断の組合せに頼っている。これらのメカニズムは、臨界ナノメートル範囲の粒子を含む異なる粒径を目標とする。」

合金発泡体も、触媒が DOC や DeNOx の機能を遂行するために適用されることができる基板として用いられます。

触媒作用は、発泡体の構造の混合効果のために、従来の flow-through 構造より合金発泡体はより効果的です。なお、その大きな表面積は、ベッドを通るより長い行程でずっと多くのディーゼル排気を触媒にさらします。

その結果は、排出規則によって必要な範囲にディーゼル排気を浄化するのに要求される半分の高価な触媒(通常白金)を用いた従来のものの僅か約半分のサイズを必要とする処理システムです。

フィルタがきちんと働き続けるために、それらは蓄積した煤を焼くことによって、定期的に再生しなければなりません。受動的な再生は、250°C以上の温度で二酸化窒素と煤が反応して、二酸化炭素を生じる反応によって、起こります。

しかし、ほとんどのシステムの場合、車両の操作のサイクルが受動的な再生のために必要な十分に高い排気システム温度に上げないときは、ディーゼル燃料は 1,000°C位の操作できる温度で、ある間隔で煤を焼くた



めに添加されます。これは能動的再生と呼ばれる。

より小さなフィルタはより低い熱量を持つので、より速く能動的再生温度まで加熱し、コールド・スタートの間の、排出を減らします。そして、合金発泡体はセラミックフィルタよりも高い煤荷重を許容できるので、それらはより少ない能動的再生ですむ。これは 能動的な再生に必要な温度にするのにより少ない燃料でいいことを意味します。そして、その結果潜在的な燃料の節約となる。背圧との複雑な関係によるが、その結果は全体の車両燃料消費の減少とより少ない排出が可能となるであろう。

これは、大気への二酸化炭素の排出の大きな要因である輸送部門にとってよいニュースであり、規制者によって非常に注目されている。

## ニッケル協会年報

このニッケル誌を発行しているニッケル協会は、今回、初めて年報を発行した。

この32ページの年報は、世界のニッケルの85%以上を生産し、ニッケルの使用と再利用を支援し、促進している18社を代表するニッケル協会の主要業績を報告している。ニッケル協会は、現在、世界の主要ニッケル市場でフルタイムで働いている28人のスタッフを擁している。

2006年年報は、ニッケル協会が会員会社及びニッケルのユーザーである川下の顧客にもたらず重要な価値のあるものと環境保全について略述している。

「ニッケル業界の従業員、顧客、我々の製品を信頼して使用するニッケル含有製品の末端ユーザーの持続可能な将来を保証するために、ニッケル業界が責任ある行動を取ることと世間の評判を得ることについて我々はさらに高い目標を共に継続して目指すことを約束する。」と、年報でニッケル協会会長の Tav Morgan は述べている。

「我々は高性能ジェットエンジンやハイブリッド自動車用バッテリーといった特殊な用途に選択される質の高い材料としてニッケルの使用を促進、奨励することを誇りに思う。そうした用途へのニッケルの使用で炭素の排出量を減らすことができ、かくして世界の主要な関心事の地球温暖化に取り組んでいる。」

年報はニッケル協会の主要な3本柱、つまりニッケル市場と用途の支援、ニッケルの科学及び経済活動擁護のそれぞれの業績に焦点を当てている。

2006年のニッケル協会の総費用は10百万米ドルであった。

## 環境ガイダンス

新しいガイダンスが金属の環境リスク評価するための良い実際のやり方を提供している。

原料生産あるいは製品製造のいずれの企業でもますます多くの企業は現場で指定の環境リスク評価を実施している。そうする中で、用いる評価の道具が有機化学物質用のためのものであるため、しばしば金属には不適切な評価がなされている。

3年前、ICMM(International Council on Mining & Metals)と Eurometaux が何人かの指導的な独立した科学者を集めてこの問題に取り組んだ。英国の Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra)

がこれら科学者の勧告を支持し、その後、21のメンバーによる科学検討パネルの設立を援助した。Defraはまたカナダ、米国、EUの関係当局にこの活動を紹介した。

2007年3月、科学検討パネルは、「金属の環境リスク評価ガイダンス」と題する要約文書を出した。このガイダンスには、リスクの特徴、暴露評価、影響評価、海洋リスク評価、生体蓄積性、不確実な分析、分類といった一連のファクト・シートが付いている。全体としてこれらは金属の生態リスク評価に適用されている最近の大部分の科学的概念に貴重な光をあてている。

80ページからなるガイダンスは、リスク評価及び環境規準の原則を既に熟知している環境科学の専門家を対象としている。

扱われている問題は、入手できる情報を使い、金属の環境へのリスク評価を最適な方法で行う方法、生体蓄積の修正をリスク評価プロセスに加える方法、ニッケルのように情報の豊富な金属のための蓋然的なリスク評価、リスク評価プロセスの不可欠な部分である不確実性を定量化する手法などである。

規制の実施や技術面での理解が進むから、科学検討パネルはウェブサイト上に定期的にファクトシートの改訂版を出す予定である。

科学の参考文献が300以上もガイダンスには含まれており、さらに、いつ、どのようにしてそれらのデータを合金に適用するかが(この問題は広範にはカバーされていないが)書かれている。

## 完全な原料の図鑑

インドのJindal Stainless社は、「ステンレス鋼の魔法」と題する世界中の建築や芸術作品を例示した高品質な図鑑を出版した。

「ステンレスは本当に魔法の材料でデザイナー、彫刻家、エンジニアの考えを刺激し続けてきている。」とRatan Jindal氏は192ページに及ぶ大型の豪華本の序文で述べている。

建築家のFrank Gehry, Adrian Smith, Raj Rewal, Ewing Coleの作品はこの図鑑の中で呼び物であり、米国ニューヨークのWilliam van Alenのクライスラービルディング(1930)からマレーシアのクアラルンプールにあるCesar PelliのPetronas Towers(1998)にいたるまでの代表的建築も載せている。

Pelliによれば、「ステンレス鋼の表面の最も魅力的な性質の一つは、その可変性である。私はしばしばロンドンのCanary WharfやカリフォルニアのCosta Mesaに帰るが、ステンレス鋼の表面がどんな風に時には青く、時には黄色く見えたりするのか、またどんなように空中のかすかな変化に反応するのかを見るのがうれしい。時々それはあたかも表面が生きているように感じる。」

この本は広くステンレス鋼の芸術やライフスタイルを扱っており、屋内外の彫刻、家具、花瓶、ボール、壁飾り、ランプ、食器、その他の装飾品の写真を掲載している。

ステンレス鋼のみごとな多様性を例示することで、「ステンレス鋼の魔法」は必ずや人々のデザイン心を刺激する。

## 大きい計画が、アラビア湾で立ち上がります 腐食性の厳しい海の環境にある空港用に指定される新しいステンレス鋼合金

ドーハの新しい国際空港で2009年に完成した時、カタールは特にエアバス A380 スーパー・ジャンボ機に対応するように設計された最初の空港となるでしょう。

建築家 Hellmuth、Obata+Kassabaum Inc.によると、空港の40パーセントは、アラビア湾から埋め立てられた土地の上に建設されることになっています。それはドーハに印象的な新しい出入口を提供するでしょう。そしてこれはドーハで計画されるいくつかのステンレス鋼プロジェクトのうちの1つです。

「中東沿岸の地域は、世界で最も腐食性の高い地上環境の一つです。」と、ニッケル協会の建築コンサルタントの Catherine Houska が言います。更に「表面の高レベルの塩の蓄積と高湿度が塩を活性化します。これらの条件下では、高温は腐食速度を加速します。S31600 ステンレス鋼は、この海岸でのあるプロジェクトで十分な防食効果を示さなかった。」と言う。

26の搭乗口のターミナルの総合ビルは、広い買い物施設、モスクと800台の自動車駐車場施設を持っています。防食性能を改善するために、ターミナルの屋根と壁のパネルは5-6%のニッケルを含む S32003 二相ステンレス鋼でできています。そして、このステンレス鋼の防食性能は、S31600 と S32205 の間にあります。

## 風力発電に変わる ニッケルは風力発電タービン鋳物の重要な構成要素

炭素の排出を減らして、地球温暖化の影響を軽くする努力は、風から作り出されるクリーン・エネルギーの需要を世界中で増やし、そして、ニッケルの有望な新しい市場をつくり出しています。

風力発電タービンの大きな構成要素であるローター・ハブ、ギアボックス・ハウジング、ベースプレート、ギア及びシャフトはダクタイル鋳鉄で造られます。そして、それは炭素鋼よりおよそ10%軽いという長所があります。金属は衝撃抵抗の基準を満たさなければなりません。そして、そこでニッケルが重要な役割を演じます。

「タービン・メーカーは北方の低温な気候において良い衝撃強さを含む特定の重要な諸性質を持つダクタイル鋳鉄合金を探しています。」と、米国ミシガン州の Wixom にある Stork Climax Research Services の上級冶金技術者である Rick Gundlach が言う。「これらの機械的特性は、ニッケルを含まない従来のダクタイル鋳鉄で得るのが難しいでしょう。」

従来のダクタイル鋳鉄は2~3%のシリコンを含み、それは金属を強化するが、低温でもろくする欠点がある。鋳造プロセスに0.5~1%のニッケルを加えると、シリコンの必要量を減らして、鉄がマイナス20°Cの温度で風力発電のタービン構成要素に対して規定された最小の耐衝撃強度に合格するのを可能にする。

「風力発電の技術者はもろい材料を望まない。彼らは低温で靱性を望みます。」と、北米 Ductile Iron Society の技術系取締役の James Mullins が言い、さらに「ニッケルは、鉄を強化するが、それをもろくしない数少ない元素のうちの1つです。」と言う。

そのような少量のニッケルの添加は、取るに足りないと思われるかもしれないが、鋳造する部品の大きさを考えてごらんください。ローター・ハブは、動翼やその他の部品を入れる中心穴があるリング状鋳物です。この中心穴は非常に大きく、人が歩いて通り抜けることができます。それぞれ1ヶの重量が最高1,600キログラムです。32~45トンのダクタイル鋳鉄は1,500世帯の動力を賄うことができる4.5メガワット・タービン風車を建設するのに用いられます。より大きなタービンは開発中で、そして、さらに大きなタービンさえ将

来には予想されます。

そこで、45 トンの鋳物から組み立てられた一つのタービンは、約 0.5 トンのニッケルを含む。世界の約 20 の製造業者だけが、そのサイズの鋳物をつくることができる。「そして、彼らはトラック数台分のニッケルを使っています。」と、Mullins が指摘する。

「多くのこれらの風力タービンを生産するために大変なプッシュがありました。」と、2つのアメリカの鋳物工場の品質管理検査をする契約をしている Gundlach が付け加えます。「彼らは、十分に速くつくることができません。」

タービンは、大きさにおいてと同様に総数においても増加しています。アメリカの風力発電協会(AWEA)は、米国の発電容量が年率最高30%の割合で成長すると予想して米国では風力発電は2007年に310億キロワット時の電力を発電すると推定している。しかし、全体として、北米は風力発電を受け入れるのが遅かった。商業的に風力発電がしっかりと確立されたヨーロッパでは、ニッケル処理したダクタイル鋳鉄が1990年代半ばからタービンを製造するのに用いられてきた。

米国政府は風力発電の製作者の税額控除の期間を2007年末まで延長し、一時的に活況を呈したタービン市場に安定性を加えました。4つのタービン工場は2006年に新しい米国の工場の操業を開始したとAWEAは報告している。そして、すでに確立されているヨーロッパのメーカーは発展するアメリカの市場に供給するために分工場を建設中です。

「米国の鋳物工場は必要な鋳造品を供給するために工場を再整備中です。Engineered Casting Solutions誌によれば、例えばオハイオ州シンシナティにあるCast-Fab Technologiesは鋳造製品の1/4以上を風力発電メーカーに販売しています。

「風力タービン発電機の需要が非常に大きいので、それらを生産している人々は風力発電機の鋳物を作る鋳物工場からの十分な供給を見つけることができません。」と、Gundlach が指摘する。そして「我々は、長い間このような新しい市場を見たことがない。」と言う。