

好奇心をもって学ぶ？

私は、次のように告白したい。：私が1980年代に地質学と鉱山工学を勉強していた時、私がCanadian Shieldから採掘することを学んでいた金属が社会でどのようにして、なぜ、どこで使われるかについて私はほとんど認識を持っていなかった。

グローバル経済が発展したので、金属の需要が増大し、そして、もし供給が需要に対して不足すると価格が上がるということを私は学びました。なぜ増大した需要が重要でなかったか；最近卒業した鉱山エンジニアにとって重要だった全ては、最も安い可能なコストで、なるべく含まれた金属に対して現在の市価よりもずっと低いコストで安全に硫化物鉱石を選鉱場へ送ることであった。さもないければ、彼は失業するだろう。私の最初の仕事はカナダのサドベリー地域のCopper Cliff SouthとMcCreedy West 鉱山で垂直クレーター後退式技術を使用して 地下採掘切羽を設計していましたが、その時に、私は採掘されていた銅とニッケルの最終用途の膨大な数の実用例を知りませんでした。私にはステンレス鋼と航空機産業で使われる高温超合金におけるニッケルの使用の漠然とした概念しかなかった。しかし、私の興味は球状爆薬装薬、充填率と岩石力学の分野により多くいていた。

1980年代のサドベリーの大部分のニッケル鉱山労働者はニッケルが我々の生活で演ずる重要な役割についての知識がほとんどなかったと言ってさしつかえない。そして、インターネットで今日そのような情報を得ることが出来るけれども、状況はおそらくあまり大きな改善はされませんでした。

本当に、世界中の先進国の産業界の人びとは、ニッケルの必要性をまだ大部分は認識していない。ニッケルの一般知識を向上させることは、大変な努力を必要とします。しかし、欧州連合で最も緊急に、そのような努力が必要です。そしてそこでは、REACHとして知られている化学製品に関する政策は ニッケルが使われ、再利用される方法及びニッケルへの認識まで変えようとしています。そして必ずしもそれはさらによい方向には行かない。ニッケルが社会で演ずるポジティブな役割が効果的に伝えられないならば、OECDを通して欧州以外の国々へのこの方針の輸出はニッケルの正当化された良い評判と、したがって、市場の需要を潜在的に損なうことになる。

過去7年にわたってニッケル開発協会と現在のニッケル協会のコミュニケーションのために働いてきて、私はニッケルに関し非常に大きな認識を得たと問題なく言うことができます。私は、その用途の広さに実質的に限界がなく、かつ一見重要な諸用途があることを知りました。この情報をそれが必要な人々あるいは少なくとも好奇心がある人々に入手させるために 現在私の挑戦は、知らないとどのようになるかを覚え、魅力のある注意を引きつけるやり方で利用できる情報を示すことです。

そういうわけで、このように今度のニッケル誌の特別号は、立案されました。我々は、世界中の人々の日常生活で、そして、特にヨーロッパで、ニッケルの5つの重要な用途を強調しようとしてきました。これらの用途—ファッション、家庭用娯楽機器、航空機と酪農産業—を強調することによって我々は、このユニークな天然資源の社会的な価値を示すことを望んでいます。ニッケルとニッケルを含有する材料の何千もの使用が文字通りあります。あなた方がこれらのページで読む5つは最も重要なものの僅かな一部です。我々はより多くのことを見つけて頂くためにこの出版を通して供されるオンライン情報源を訪問してください。そして、いつものように、我々はあなた方のコメントを歓迎します。

Patrick Whiteway
編集発行人



純粋なパフォーマンス 毎年1200億リットルの安全で健康な牛乳を届けること

我々のほとんどは、牧草を食う牛からの牛乳が衛生的であると確信しています。しかし、牛乳製造工程でステンレス鋼を使わなければ、これが本当であるかは、疑わしい。

酪農産業でのニッケルを含有するオーステナイト系ステンレス鋼の使用は、1913年までさかのぼることができます。しかしそれは1940年代までは普及しなかったけれども、牛乳を効率的で、安全に取り扱い、処理加工するのを容易にすることによって、ステンレス鋼は製品の基準コストを1920年代のおよそ100から2000年に55まで下げるのに貢献しました。

数千人を雇用しているヨーロッパの酪農分野の成功は、ステンレス鋼に起因すると考えることができます。その産業の就業者の中に、アイルランドのミーズ県のジェームズ・タロンがいます。そして、その300頭のホルシュタイン牛はダブリンの液体牛乳の市場向けに1年に200万リットル以上を生産します。タロンはまたベイリーアイルランドクリーム・リキュールの製造者である R&A Bailey に牛乳を供給する1,500のアイルランドの農場のうちの1つです。

タロンの農場への訪問は、ヨーロッパの2000万頭の牛の酪農産業においてステンレス鋼が広く利用されていることを教えます。8%のニッケルを含むS30400ステンレス鋼が、タロンのホルシュタイン牛の乳を搾る装置、18,000リットルの大型のタンクに牛乳を送る配管及びタンク自体に使われています。その上、牛乳の汚れを除く容器はステンレス製です。また更なる冷却のためにタンクに入る前に牛乳の温度を15°Cだけ下げるプレート・クーラーもステンレス製です。牛乳を包装している器材は言うまでもなく、牛乳を集めるトラックの貯蔵タンクさえ、ステンレス鋼でできています。

プラントの中では、ゴム・ジョイントを除いて、牛乳と接触するすべては、ステンレス鋼です。ステンレス鋼は、牛乳の観点だけでなく、洗浄する化学薬品、その品質は場所によって変わる地元の水に対して不活性でなければなりません。1000リットルの牛乳を製造するには750~3000リットルの水を使用する。

液体食品の処理加工と包装を提供される Tetra Pak 社は、タンクを除いては、冷えた液体の牛乳を処理加工するプラント内の全ての部材に、そのより大きな耐食性のためにS31600の等級のステンレス鋼を使います。それは機械をきれいにするのに用いられる熱い牛乳、熱いクリーナー及び殺菌剤に対してもよい耐食性があります。酪農家は牛乳を血温まで暖め、冷えたクリーナーを使用するが、英国の Tetra Pak 加工処理装置会社の部品営業のマネージャーであるアラン・スタックによれば、それらに対し、S30400は十分な耐食性があると言う。

ステンレス鋼配管で牛乳をトラックからクーラーに4°C以下に冷やすクーラーに送る。そしてそれから100,000~250,000リットルまで変動する容量の貯蔵サイロに送られる。そしてその後それはミルク・セパレーターにパイプで送られ、そこで50-65°Cで、クリームは脱脂乳から分離されます。

「牛乳に戻されたクリームは混合後にそれが分離されないように均質化される。余剰クリームがあるままで、牛乳は72-75°Cで低温殺菌されます。それから2~4°Cに冷やされる。それからそれは、通常15,000~60,000リットルの容量を持つ最終製品の牛乳サイロに入ります。」と、スタックが言う。「そこから、それは全ステンレス鋼配管を通して、消費者のためにガラスビンかプラスチック・ビンまたはカートンに詰められる。」

ステンレス鋼は今日の酪農家がそれなしでは仕事ができない多くの特性を持っている。その中でも器材を清浄に維持し易いことが主な利点です。「我々は熱水洗浄を一日に一回するが、ステンレス鋼はこれに理想的です。」と、タロンが言う。「それは、確かに、ゴムより、きれいにするのが容易です。」

速く、そして、完全に器材をきれいにする能力は、ヨーロッパの酪農家の収益性にとって不可欠です。低いバクテリア量は、彼らの牛乳に対してより高い価格を意味する。掃除は、さもなければ、器材中を通る牛乳のそれ以降のバッチの品質を下げるミルク沈積物を取り除く。ステンレスは、洗剤(アルカリと酸)と殺菌剤の腐食性の性質と同様に機械的な力に容易に耐えることができる。これらは、脂肪とタンパク質から「ミルク石」(カルシウムから作られる)と微生物までのすべてを取り除くのに用いられる。

タロンは、彼の搾乳場で以前にガラスの配管を使いました。「しかし、配管はきれいに保つのが難しかったゴム・ジョイントがあった。」と、彼が思い出す。「破損問題とタンパク質沈着がありました。そして、ガラスは周知のようにきれいにするのが難しい。ステンレスはそれに比べてより高温洗浄ができ、ガラスとゴムよりもより強い洗剤を取り扱うことができる。」

ステンレス鋼は、低いメンテナンスの必要性和耐食性のために好まれます。後者は特にアイルランドのじめじめした気候の中で有利です。とタロンは言う。「私の新しいプラントはステンレス鋼です。さびるものは何にもありませんので、腐食は問題ではありません。」

ニッケルはステンレス鋼の結晶構造に冶金学的に閉じ込められています。そして、顕微鏡的に薄い酸化クロムの表面層は腐食を防ぐのを助けます。その結果、実質的に、ステンレス鋼の中のニッケルは全く生産、貯蔵または配達の間、牛乳へ移されません。しかし、牛乳は大部分の食品のように自然に少量のニッケルを含む。

ステンレス鋼の長所と言えば、酪農器材の世界最大のメーカーである DeLaval International が有名です。DeLaval の装置は、欧州連合で酪農場の 40 パーセントで見ることができます。「ステンレスは現場で溶接することができて、建物に合わせることもできる。それは簡単に据え付けることができ、修理できます。」と、DeLaval の搾乳場とミルク抽出施設の管理者であるパトリック・オーシアが言います。「それはよく確立された技術で多くの種類の蓄積技術が利用でき、そして、他の材料と違って、あなたはステンレスを塗る必要はありません。それは、本当の利点です。」

牛乳の処理加工装置に加えて、DeLaval は牛を搾乳場に入れている間、牛を確保し管理するのに用いられる牛の首を止める横木、厩肥溝、バット皿及び幅木を含む装置を作っています。搾乳場は多くの無礼な仕打ちを受けなければならない：600 キログラムのホルシュタインは動く時に牛房を押すだけでなく、搾乳の時に時々柵にもたれかかります。ステンレス鋼は強く、修理が必要ならば、現場での溶接は簡単です。それは牛尿のアンモニアの腐食性に対しても耐食性があります。

今日の搾乳場は主にステンレスがそれらを容易にきれいで輝いている状態に保っているために、注目に値する光景です。

オーシアは言います：「人々が都市からあなたの農場に来るならば、あなたは彼らが『我々は、もっと多くのミルクを飲みたい。』と言って 帰ることを望みます。ますます、酪農製品の消費を促進する必要があるのは生産者です。それは 彼らが搾乳場を診療所のように維持しなければならないことを意味します。そして、ステンレス鋼はその要件を満足させます。」

ファッショナブルな織物 より美しい世界のための材料を設計するのを助けること

織物のメーカーは流行が変動し、ファッションが季節ごとに変わり、そして、競争が激しい産業に織物を供給する。それはプリントされた織物がファッション・ショーのステージまたは衣類店のラックに予定されているかどうかに関係なく、その速度、精度と融通性が重要であることを意味する。

新しいデザインは、絶えず変わっているファッションの流行の影響下で速く利用できなければなりません。」と、織物産業へのニッケル-メッシュ回転スクリーンの世界最大の供給元である Stork Prints B.V. のスポークスマンであるアルノ・フォンクが言います。

プリント織物の世界的な生産量は、1年につき約1800万キロメートルの布に達する—それは地球から月までほぼ25回往復するのに十分な距離です。「はるかに大部分のこの量は、回転スクリーン印刷の技術を使って製造されます。」と、世界中で使用中の印刷機械の半分以上生産しているオランダに拠点を置く会社の Boxmeer に所属するフォンクが言及する。

60の会社と、ほぼ20億ユーロの年商を持つ Stork Prints 社は、1960年代に回転スクリーン印刷を開拓した。電鍍は正確な、きれいに模様をついたニッケル・スクリーンを作製するのに用いられます。そして、それは順番に複雑でカラフルなパターンを布、壁紙、ラベルと包装材へ転写します。

1800年代中頃にドイツで完成した電鍍法では、溶液中のニッケルまたは他の金属は、心棒の表面のパターンを複製するために、心棒の上に電気メッキをされます。スルファミン酸ニッケルの溶液中で電析されたニッケルは、回転印刷において使われる継ぎ目のないメッシュ・スクリーンを生産する選択の余地のない金属になりました。

ニッケルは電鍍するのが簡単です。そして、その耐食性、機械的な強さ、安定性、溶接の容易さと耐熱性のおかげで、ニッケルはスクリーンを製造するために論理的に選択されることになりました。

電鍍されたニッケル・スクリーンは、とても耐久性があります。RotaMesh の商標名の下で市場に出される Stork Print のバージョンのうちの1つは印刷された生地長さ500,000メートルの寿命があり、そして、新しいパターンは最高15回まで使うことができます。Stork は円筒形の織物印刷スクリーンを製造するためには99.95%の純ニッケルを使います。そして、それは直線センチメートルにつき23~75の高いメッシュ・カウントを持ちます。高いメッシュ数は穴の間のスペースを最小にし、そして迅速かつ容易な色の転写と織物の高速印刷を可能にします。

スピードと柔軟性は、非常に競争の激しいファッション産業にとって不可欠です。そしてそれは欧州連合の中で、ざっと年に2000億ユーロを生み出す。そして、200万人以上の人々即ち地域の製造労働人口の7%を雇用する(2003年推定)。

しかし、世界貿易機関合意の下で、2005年の織物・衣類の輸入制限の撤廃は、中国と他のアジアの生産者から増大した競争を起こしています。Stork Prints 社は中国は現在世界の織物生産の30~40%を占め、そして、世界市場のそのシェアは増大しています。

ドイツのスクリーン・メーカーの Saueressig GmbH 社の所長であるオルガー・ボルマンは、純ニッケルは織物印刷スクリーンの製造に理想的であると強調します。「ニッケルは、100パーセント、腐食に対して抵抗します。」と言い、その硬さ、強さと耐久性が印刷スクリーンの性能にとって必須であると付言します。

回転ニッケル-メッシュ・スクリーンは、いろいろなアプリケーションを備えています。Saueressig のスクリーンは、たとえば、衣類、家庭の織物、カーテンとカーペットを印刷するのに用いられます。「印刷ができるパターンの形に対する制限が、ほとんどありません。」と、ボルマンが言います。そして、スクリーンは印刷の層を薄くできるので、織物だけでなくグラフィックス、ラベル、包装、壁紙、コーティング、装飾及び紙幣の保安装置として使われる金属箔にさえも適用できます。

「回転スクリーン印刷技術は それらが三次元の効果をつくることができ、そのうえニスを手軽に使用することができるので、美感も増しました。」と、フォンクが付け加えます。

Stork Prints社は又、印刷スクリーンに直接デジタル・デザインを転写するために高速のスキヤナ、コンピューターを利用したデザインとレーザーで彫りこむシステムを作り、織物用のインクジェット印刷システムを作っています。

「Storkは、織物印刷のあらゆる段階のためにシステムと技術を開発し、供給する唯一のメーカーです。」と、フォンクが言います。「その結果、プリンターは仕事を能率的に、かつ、有利に実行することができます。」

ディスプレイをはっきりすること 世界の我々の見方を強化すること

液晶ディスプレイとプラズマのような新しいフラットパネル・ディスプレイ技術の成長にもかかわらず、今日使用中の大部分のテレビは、陰極線管として知られている装置に頼っています。

2005年に、世界中に出荷された1億7500万台のテレビのうちの約1億4500万台は、陰極線管ベースの製品でした。そして、それは価格で見ると2000年の630億ユーロに対して約1200億ユーロになります。明らかに、この技術はまだ需要があります。そして、それはチューブ技術で重要な役割を演ずるニッケル合金のより大きな需要を意味します。

本当に、2004年の終わりにヨーロッパのニッケル・グループのために準備をされた「ニッケルのための価値ある用途シナリオについてのワインバーグ・グループの最終報告」では、ニッケル鉄合金が陰極線管テレビ産業で「代替のない材料」として、陰極線管の高品質大量生産を援助していると述べています。

その理由はニッケル鉄合金がとても低い熱膨張係数を持つということです。そして、それは作動中加熱する陰極線管の温度に影響されずに妨害されないテレビ画像が見られます。この性質をもつ合金群は、1896年にフランスのC. E. Guillaumeによって発見されました。

テレビのスイッチを入れると陰極線管は、真空下でガラス封入の陰極ルミネセンススクリーン面に衝突するように強さが調整され、偏向された電子ビームを使って、電気信号を視覚情報に変換します。

陰極線管は、4つの主要な要素から成る。ガラスのパネル、シャドーマスク、3つの電子銃（各々の色に相当する）とガラスファンネル。これらのうち、シャドーマスクはニッケル鉄合金に最も依存している。

テレビ画面のちょうど後に位置する格子であるシャドーマスクはエッチングで作った多くの小さな穴またはスリットがあり、金属フレーム（添付図参照）で支えられる。マスクは、ガラスのパネルの内部の表面の輪郭にマッチするよう成形される。ワインバーグの報告は説明する。「ニッケル鉄合金の重要な機能は、金属材料がいろいろな等級のガラスと陶器の熱膨張作用と適合できることです。それは優れた表面の接合がガラスあるいはセラミックスと金属との間でなされるのを可能にするので、ニッケル鉄は理想的な封着合金です。熱膨張の挙動に従い、各等級ガラスとニッケル鉄合金は各種の応用に適用するように合わせるができます。」

その報告は、マスクへのニッケル鉄合金の使用がスクリーンでより純粋な白のディスプレイを可能にし、カラー再生と耐熱性（鉄のマスクと比較して）を向上させると強調している。電子ビームがスクリーンの正確な蛍光体点に確実にぶつけることによって、マスクは完全な画像を表示する。

シャドーマスク（そして、陰極線管の他の部分）で使われるニッケル鉄合金は通常35%~50%のニッケルを含み、それは必要な低い、要求された熱膨張係数を提供する。主要なヨーロッパのメーカーはドイツのThyssenKruppVDM社と2006年初期まではフランスのImphy Alloysが含まれる。

ThyssenKruppVDM の Pernifer36 合金が、シャドーマスクとシャドーマスク・フレームで使われる。「この応用のために、我々はマスクへの画素のエッチングのようなエッチング挙動の異なるいくつかの等級の材料を供給する。」と、ThyssenKrupp 社の磁性合金および制御された膨張合金のマネージャーである Bernd de Boer 博士が言います。

Pernifer 36 はおよそ 36%のニッケルを含み、 $-250 \sim 200^{\circ}\text{C}$ の間で、とても低い熱膨張係数をもつ。Pernifer 36 nMn の熱膨張係数は、より低いマンガング品位と残りの元素含有量のために、更にもっと低い。

陰極線管の範囲は太いものから細いものまでにわたり、よりかなり大きな寸法、平板で高解像度の High Definition Ready を含みます。当初バイメタル、サーモスタットで使われていたニッケル鉄合金である Invar (K93600) は Inovar のような改良版と同様に、陰極線管メーカーがこれらを用いて、いろいろな技術的な挑戦に満足する結果を得た。それらはより正確に、fTV スクリーンで画像を形成するために電子の完全な収束を確実にしたために、それらはシャドーマスクに理想的でした。

「より低価格の最終製品は、マスクのためにより安い金属を使うかもしれません。」と、Imphy の前広報部長の Sylvie Gindre が言う。「しかし、彼らは 66 センチメートルより大きなフォーマット用の許容できる画像の品質ができません。熱がテレビのセット作動時間の間に蓄積すると、シャドーマスクは膨張する。そして、『doming』として知られていることが発生します。K93600 は、この doming 現象を制御します。」

現在市場に出ている陰極線管は『スリムなチューブ』です。そして、それはこれまでのもののわずか 3 分の 2 の厚さです。大きなフォーマットと最高品質の仕様 (100Hz、High Definition Ready) で入手できるこれらの素晴らしいチューブは、K93600 のようなニッケル合金製マスク以外のマスクで製造はできません。

K93600 はおよそ 36%のニッケルを含んで、 $-100 \sim 200^{\circ}\text{C}$ の間で、低い熱膨張係数を持つ。上記の合金の全ては、簡単に溶接できます。

ニッケル鉄は、シャドーマスクの他に陰極線管の多くの部分で使われます。例えばスタッドピン (シャドーマスクを取り付けるのに用いられる) と陽極ボタン (電子はマイナスで、陽極はプラスです。そして、それは陰極から流れ出る電子を引きつける) です。バイメタルのバネは、これらの材料の膨張率を合わせたり、補償するのに用いられます。バイメタルは異なる熱膨張係数の 2 つの材料をクラディング又は圧延して作られます。

近年、陰極線管市場は、フラットスクリーンを含むために、標準の丸味のあるスクリーンの市場規模以上の大きさに発展してきた。従来の受像管ではシャドーマスクがスクリーンとともにカーブしているが、フラットスクリーン・テレビでは、その形状を保持するためにフラットスクリーンをフレームまで伸ばされなければなりません。したがって、フレームの材料は処理過程で発生する熱に耐えて、膨張しないことが必要です。繰り返すが、ニッケル鉄合金で得られた低い熱膨張係数はシャドーマスクの形がくずれて伸びるのを防ぎ、それから冷える時は張力を失うのを防ぎます。

有機光放射ディスプレイのような新しい表示技術のメーカーは、低膨張ニッケル合金がシルクスクリーンメッシュ及び同様な必要条件の製品用安定材料を供給すると見ている。そして、表示装置は通常電力によって引き起こされる熱を含み、安定した品質を必要とするため、製造者は自然に潜在的建築用ブロックとして低膨張率のニッケル合金に目を向けたいと考えている。

正確なパフォーマンス デジタル娯楽の安価な複製を可能にする

ヨーロッパ及びその他の世界の消費者が新世代の電子装置を非常に愛好するので、ニッケルは娯楽産業の成長で不可欠な役割を演ずると期待されています。

国際記録媒体協会(IRMA)の理事長であるチャールズ・ヴァン・ホーンによると、消費用エレクトロニクスの工場売上高は、前年から11%上昇し、2005年には1600億ユーロに達した。彼はIRMAのメンバーがつくる製品すなわちCDとDVDをエレクトロニクス産業の成長の肝要な部分であると考えます。

そこでニッケルが登場する。あらゆるCDとDVDは純ニッケルから電鍍でつくられた型を使って製造されます。ニッケル電鍍は、装飾的なニッケルめっきにおいて使われる技術に類似した電着技術を採用している。電鍍はCDとDVDを含むどんな物でも表面を複製する実に正確な手段です。そして、ニッケルはそのユニークな物理的な特性、すなわち、硬度と耐熱性と耐食性のため、これに適した唯一の金属です。

金、銀、銅すべてが電鍍されることができるとは、ニッケルは断然選択すべき金属です。それは 貴金属と比較して経済的であり、融通がきき、優れた耐熱性と耐食性と耐摩耗性があり、速く電着することができるからです。

2004年にはIRMAによると、174億のCDとDVDが世界中で生産されました。各々の型は、100,000ディスクのオーダーで製造できます。全く多くの型と多くのニッケルが必要です。

「あなたが無名の弦楽四重奏曲の録音を売っているならば、あなたは多分二、三千の型を製造するだけでしよう。」と、英国に拠点を持つ、材料をCD電鍍設備に供給するHart Coating Technologyのトニー・ハート博士が言う。「しかし、それが最新のヒット・レコードであるならば、あなたは10万か、それ以上の型をつくる必要があるかもしれません。」

この技術は次のようである。最初に、レーザー光を照射して、有機樹脂でできている感光性のフィルムの中に数十億もの微細な浅い陥凹をつくる。それらの寸法と位置は、音楽または視覚映像を複製するためにCDプレーヤーによって使われるパターンをつくる。樹脂は、それから、それを純銀の金属の非常に薄い層で覆うことによって電気伝導性を持たせる。ニッケルはそれから電着によって銀の表面で成長する。このプロセスは、溶液中のニッケル・イオンが層状に堆積する原子に変わり、均一な電着物となる。この電着物は、完全にもとの表面を複製する。

その結果得られた電鍍は、それから、原型から分離され、何十億ものサブミクロンの大きさの穴を含み、完全に複製されているあらゆる表面を有するマスターとなる。実際の生産用の型は、一連の3つの続いて行なわれるニッケルの電鍍操業から得られる原型のマスターからつくられる。

「型の表面のこれらの穴の全ては、厳密に正確なサイズ、正確な場所及び正確な形状でなければならない。さもないと、それは正しく聞こえないか、正しく見えません。」と、ハートが言う。

複製の3つのステージを通して成し遂げられた正確さと信頼性の程度は、CD/DVD産業の多くの工場が1年間1億枚以上のディスクを日常的に生産するまでに成長するのを可能にした。ヨーロッパ、北アメリカとオーストラリアにプラントを持つCDとDVDの世界の指導的なメーカーであるTechnicolorは、毎年17億のDVDと1億7500万のCDを生産する能力があります。

IRMAの2003年の統計によれば、西ヨーロッパはCD/DVD複製で世界リーダーの仲間に入っており、市場のおよそ26%を占める。北アメリカとアジアは、各々30%を持つ。

この産業は、製品の供給過剰や剽窃からの挑戦及び音楽とフィルムのデジタルにダウンロードすることからの競争に直面している。今年始め、TDKは記録可能なディスクの製造から撤退するという大きな決定の一部としてそのヨーロッパのCDとDVD生産設備を閉鎖すると発表した。決定は、CDとDVDの市価の急落と高いコストのためでした。

ヴァン・ホーンは光学メディアが新技術に適応して進行中の「大きな統合」があると認めるが、この産業が高解像度(HD)DVDとブルーレイ・ディスクへの移行に投資をするのではないかと考えている。

「フラットスクリーン・テレビの買い手は、記録媒体から受け取る画像の品質の進歩を望んでいる。」と、彼が最近カリフォルニアで開催されたIRMA記録媒体フォーラムで聴衆に話しました。「彼らは、HDプログラムを記録する記憶装置を必要としている。」

ダウンロード可能な音楽と映画からの競争に関しては、ヴァン・ホーンは、CD/DVD複製産業は、消費者が賢いマーケティングによって無料である他の源から得られるものよりも付加価値製品はよいことを確信した他の産業から学ぶようにすすめる。

「それが十分に理解されるまで、我々は何度も何度も我々の話しを語る必要があります。DVDは映像も音もよりきれいです。よりよい映像とよりよい音は、より良い娯楽に向かいます。」

産業の最高の望みが、HD-DVDまたはブルーレイ・ディスク技術にあるのかもしれませんが。後者はずっとより小さく、かつ高密度の穴を読むのに用いられる青いレーザーからその名前をとっている。そして、それによって非常に大きな記憶容量を与える。

DVDの記憶容量はCDのおよそ5~10倍だったのと全く同様にブルーレイの記憶容量はDVDの容量より5~10倍大きいと考えられる。HD-DVDとブルーレイの技術は、ニッケル電鍍法に全く依存している。

今年から、アメリカの消費者は、現在開発中のプレーヤー、レコーダー、高解像度コンピュータ・ドライブ、記録可能なメディアとPCアプリケーションの中から多少のブルーレイ・ディスク製品にアクセスすることができるだろう。

HD-DVDは、どちらがCDとDVDに取って代わる優位な技術になるかについて見るために、ブルーレイと戦っています。マイクロソフトとインテルの両方はHD-DVDの支持を発表した。一方、その他はより高い記憶容量のためにブルーレイに注目している。若干のハリウッド・スタジオは、彼らが両方のフォーマットで映画を発表すると言った。

結果がどうであれ、光学媒体複製産業は高解像度製品に対する増大する消費者の関心から利益を得そうです。そして、ニッケル電鍍はこの注目すべき成長の物語で重要な役割を演じ続けるでしょう。

より遠く、より速く、より安全に 飛行機旅行をよりきれいで、より静かで、より燃料効率をよくすること

毎年、ニッケルはおよそ 20 億人と 3400 万トンの貨物が飛行機で飛び立つことを可能にしています。

アルミニウムは、その低い密度のため、航空機と通常関連づけられています。しかしながら、ニッケルのいくつかの合金は耐熱性と耐食性が良く、又その他のニッケル合金は数百度も変化する温度範囲で膨張収縮がゼロであるようなユニークなニッケル合金の性質に、航空機産業は非常に依存しています。それは航空機がより大きくなりつつあるからであり、そして、航空宇宙の技術者は機体重量、エンジン騒音と排ガスを減らすよう努めているからです。

現代の航空機産業に対するニッケルの重要な貢献の例として、現在まで建造された最大の旅客機であるエアバス A380 を考えてください。歴史は 2005 年 4 月 27 日に作られました。そのとき、巨大な A380 はフランスのトゥールーズからのその 4 時間の初めてのフライトを開始しました。航空機はフランスの協同出資会社エアバス S. A. S. によって製造されます。そして、その出資比率は European Aeronautic Defense & Space Company 社によって所有される 80% と BAE Systems による 20% です。

その標準の乗客構成では、A380 は 555 の座席を持ち、離陸時に 560 トンの重さで、音速の 85% (マッハ 0.85) で 15,000 キロメートルを飛ぶことができます。それでも、これらの記録的な数字にもかかわらず、A380 は他のどの旅客機よりも座席当り 12% 少ない燃料で、即ち、100 乗客・キロメートルにつき 3 リットル以下で飛ぶ。

今日、急上昇する燃料価格は、一般に商業的な航空と国際的な輸送に対する一つの最も大きな脅威をもたらしています。2005 年には世界全体で 1200 億ユーロのコストで、2 兆 800 億リットルのジェット燃料が燃焼されましたが、これは 2003 年に報告されたコストの倍以上になっている。

機体空気力学を改善することのほかに、燃料消費を減らす 2 つの方法があります。それは より軽い航空機を作製することと、より効率的なエンジンをつくることです。航空機が 100 キログラムを運ぶのに毎時およそ 3 キログラムの燃料を必要とするので、減量が重要となります。

A380 の設計者は、樹脂を含浸させたカーボン繊維布の層でできている軽量複合材料 (軽量スポーツ用品の製造に用いられるものと同じ材料) を用いて、重さを最小にしました。

A380 の総機体重量のおよそ 23% は、中心の翼ボックス (2 つの翼付け根の間の胴体の概略箱形の部分)、後部の圧力隔壁、翼と尾翼リブ、後縁と着陸装置ドアを含む複合材料から成る。複合材料部品は、25% もエアバスの重量目標を改善しました。

部品に正確な形を与えるために加工されたニッケル合金型の上に含浸カーボン繊維布を層状に重ねて複合材料部品は製造される。それから型とエポキシのような樹脂を含浸させた部分はオープンの中に入れられ、375~425° C の範囲の温度まで加熱することによって硬化される。

Invar として知られているこの合金は、36% のニッケルを含んで、複合部品の作成にとって不可欠である特定の性質を持っている。即ちゼロに近い熱膨張係数を有し、それは、加熱される時に膨張しないし、冷却される時にも収縮しない ことを意味する。この高い安定性の結果として、複合材料部品は、ごく僅少のミリメートルである必要公差内で製造することができる。

より少ない重さはより少ない燃料消費を意味する。そして、それはまた、航空機がより多くの貨物と乗客を輸送することができることを意味する。我々の空は広大です。しかし、多くの空港の能力は滑走路がより多くの航空機をこれ以上受け入れることができない点まで達し、余裕がない。ゲートスペースはしばしば不足しているために奪い合いである。そして、若干の空港には航空会社が飛行便数を彼らのスケジュールに加えることを不可能にするスロット規制がある。この非常に難しい問題の 1 つの解決法は、より多くの乗客をより少ない航空機に乗せることです。

「滑走路の容量は、最終的に空港能力を決定します。」と、国際航空運送協会の空港発展のアシスタントディレクターであるロバート・ホーンブローアーが言います。「A380 が厳しい滑走路制限のある空港での乗客処

理量を増やすと期待される。」

2006年2月までに、エアバスは旅客機と貨物機の両方を含めて159機のA380に対する注文を受けました。ドバイに本部を置く航空会社であるEmiratesはドバイからニューヨーク、ヨーロッパ及びオーストラリアまでの主要幹線ルートで主に使われる45機を発注した。

「A380が大きな乗客能力をもった航空機であるので、我々はスロット規制があるルートでそれを使います。」と、Emiratesの代表が言う。「目下の情勢では、Emiratesは増便が認可されれば、より多くの毎日のサービスが提供できる非常に多くの都市で業務をしています。もし増便の認可が得られないならば、そのルートでA380を使って、より大きな輸送能力を提供します。」

シンガポール航空はA380を使う最初の航空会社です。その最初の飛行は2006年の後半の予定です。ヨーロッパの顧客であるエール・フランス、ルフトハンザとヴァージン・アトランティック航空は合計31機のA380を注文する。すでに世界の60以上の空港は その航空機を受け入れるために改善をしました。そして、2～3年のうちに、国際的な旅行者はA380を普通に見られるでしょう。

進化は続く

ニッケル合金は1930年代以降 航空機エンジンの性能を進歩させ、新しいエンジンの極めて高い温度と圧力に耐えることができる新しい合金が開発されました。

この過程が、今日、A380のために開発されたエンジンに続いていきます。例えば、エンジン同盟によって開発されたGP72000は、他の航空機より燃料燃焼ガス放出はより少なく、騒音ははるかに少ない。これらの改善は、ヨーロッパの空港でより厳しい騒音規制を満たすように設計されています。

ニッケル合金はより大きな推力とより高い運転温度のエンジンを開発する時でさえ、より軽いエンジン重量を可能にします。エンジン同盟は、Rene104のような進歩したニッケルベースの合金を使います。「この進歩した合金は、ディスクを長時間 前世代ディスク合金より38°C高い温度で動作出来ます。」と、GE AviationのGP7200エンジンの材料アプリケーション工学チームのリーダーであるケン・ペーン が言います。「704°C以上までの温度能力のこの改善は、著しく効率的なエンジンサイクルを可能にして、燃料コストを改善しました。」

輝きをアイコンに戻すこと

電解研磨されたステンレス鋼がベルギーの Atomium を刷新するために選ばれた理由

1958年の万国博覧会のために建造された Atomium は元素状態で存在する鉄の金属の体心立方結晶構造を表す。当初アルミニウム・シートをクラッドした、その構造物は1958年の展示の後、そのまま立たせているつもりはなかった。しかし、それは人気が高く、持ちこたえてブリュッセル・スカイラインの主要な目印になりました。

しかしながら、間にはさまった半世紀の間に、9つの18メートルの直径のアルミニウムクラッドの鋼球は、光沢の一部を失いました。それは、したがって、Atomium が数十年の間の有無を言わさぬ観光名所のままであることができるように、鋼球と支持構造を鏡面仕上げに電解研磨された耐食のステンレス鋼シートでクラッドし直すように、2004年に決定されました。その結果、Atomium は2006年2月、ほぼ2年の改造と2500万ユーロの総投資額の後に再開されました。

天候が表面の外観を鈍くしたので、アルミニウムクラッド法はステンレス鋼シートに取り替えられました。厚さ1.2mmの電解研磨された70トンのS31603ステンレス鋼シートが必要でした。ステンレス鋼シートで球と支持柱の曲面にクラッドすることは、大きなエンジニアリングの挑戦でした。こつはシートを異なるサイズの三角形に切ることでした。

球には720の三角形があり、そして、これらのうちの15は球面に設置する48のより大きな、曲面を形成した三角形をつくるために一緒に予め溶接された。シートを三角形に切ることによって、たとえ大きな、それぞれ重さ480kgで16平方メートルのパネルが慎重な取扱いを必要としましたが、エンジニアは球面への設置作業の期間を最小にすることができました。

三角形は電解研磨されました。そして、それは非常に薄いですが、連続的の表面の酸化層になり、それによって耐食性に貢献しました。電解研磨の他の利点は、以下の通りです：

- ・ 不純物と表面欠陥のない滑らかな表面
- ・ 異物の付着しにくい点
- ・ 掃除とメンテナンスの容易さ、そして、
- ・ 美学的に引き付けられる、光輝鏡面仕上げ。

ブリュッセルの Atomium の改装は、建築への適用におけるステンレス鋼の優れた特性と魅力のもう一つの例です。ステンレスは、最小限の掃除とメンテナンスで無期限に輝きます。そして、たとえ Atomium が今から数十年で解体されたとしても、ステンレス鋼は、疑いなく、完全に回収され、リサイクルされ、再利用されます。

ステンレス鋼シートは、ベルギーの Genk の Arcelor グループの Ugine と ALZ プラントにより供給されました。

成形されたステンレスの三角形の電解研磨は、順々に、ベルギーの Mons の Chimiderouil によって行なわれました。

成形の仕事は、Belgo Metal によってオランダの Vriezenveen の Witte van Moort とドイツの Bissendorf の voestalpine の子会社である Matzner に下請けされました。

本報の情報は、ブリュッセルの Euro Inox の Benoit van Hecke によって、親切に提供されました。

THE MAGAZINE DEVOTED TO NICKEL AND ITS APPLICATIONS

ヨーロッパの経済のあらゆる分野において実質的にニッケルとニッケルを含有する材料の用途は何千も使われています。

ニッケル誌は、1985年以來これらの用途に関する記事を発表してきました。

あなた方は我々のアーカイブを訪問することによってそれらについて読むことができます。あるいは、記事を特定の産業で見つけるために、下記の工業名を選んでください：

■自動車

ディーゼル排気フィルタ、フレーム、弁、点火プラグ、ギア、燃料ディストリビューター、充電式バッテリー、ハイブリッド、その他。

■建築

構造用鋼、カーテンウォール、サイディング、装飾的な要素、コンクリート補強鉄筋、『建築家のためのグリーンな』材料、ファスナー、備品、彫刻、歩道橋、街路備品、その他。

■化学プロセス

容器、触媒、焼却炉プラント、高温プロセス、製薬業、超臨界での水の酸化、その他。

■食物と飲料

衛生、清潔にし易いこと、バイオフィルム除去、食品の安全、極度にきれいな表面、平らな食器類、鍋と釜、飲料の小さい樽、湧水瓶詰工場、その他。

■エネルギー

ガスタービン、燃料電池、排煙脱硫、石油・ガス生産、ごみ焼却エネルギー転換技術、液化天然ガスの輸送と貯蔵、水銀汚染の低減、潮力発電、水素製造と貯蔵、先端エネルギープロジェクト、原子力、その他。

■水

水処理、配水と貯蔵、淡水化、水泳プール、高圧配管、フィルタ、水門、弁、パイプライン、水リサイクル、飲料水の標準、その他