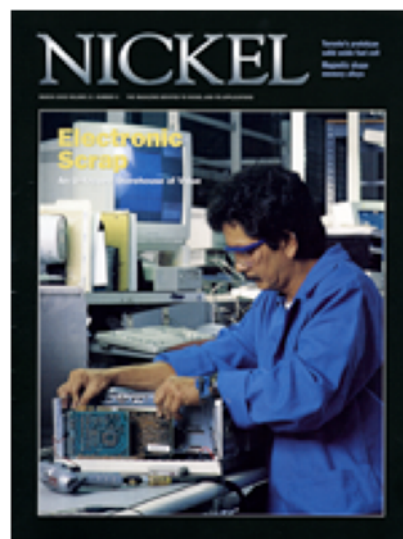


## 長持ちするように作らない

普通、これらの頁で我々は20年、50年、100年以上さえも持つように設計された製品の長所を称揚する。Ni含有ステンレス鋼はその耐久性のために他の材料よりもより耐久性があり、それ故、より長期間役に立つ。耐久性は、化学処理、建築、水処理と配水のような維持費が操業費の高い割合を占める産業においては特に重要である。Ni含有材料は設備の長期間操業中に必要な取り替え数を減らす。そしてこれは、その結果、資源が枯渇する速さを減らす。要するに、製品が長持ちするように設計されると、資源はもっと効率良く使用される。

しかし本号に、我々は長く持つように設計されていない2ケのNi含有製品に関する主要記事を載せている。より正確には、電気及び電子産業分野で用いられている両製品は、それらが通用し役立っている間だけ持つように設計されている。



新しいコンピューターモデルは追加的機能をつけて製造されるから、より古いモデルは時代遅れとなる。コンピューター電子産業における新しい変化のペースは、製品が僅か3年で時代遅れとなることを意味する。その結果、毎日発生するコンピュータースクラップの量は驚く速さで増えつつある。もし、それが埋め立てに送られるなら、これらの製品に含まれている金属は有効に用いられつつあるだろうか？ 二三の会社（10頁参照）の大変な努力は、大規模なコンピューター電子製品のリサイクルリングによって、この時流の向きを変え始めつつある。Niをこれらの応用に適した金属にしているのは、回収された金属は品質を失うことなく何回も再利用できる固有のリサイクル性のためである。

又、携帯電子製品に動力を供給するのに用いられる二次電池を考えなさい。これらは取り換えが必要になる前の絶え間なく使用する僅か2~3年の間だけ持つように設計されている。それで再び資源効率の問題が起こる。消費者は使用済の二次電池をどのように処置するか？ 北米では、彼等はそれらを販売ヶ所に返すことができる。しかし、それから電池はどうなるか。これは8・9頁の写真エッセイの話題である。悲しいことに現在二次電池のNiは、世界中の何千もの多くの応用で使用されるNiよりもリサイクル割合は少ないようだ。しかしながら、消費者は徐々にこれらの原料が生産チェーンに返されて埋め立てに失われたい、ちゃんとした機構を知り出した。

次に、Niのリサイクル性は電気及び電子産業における持続可能な使用への鍵の一つである。“電子品は費用対効果が良く、環境に優しくリサイクルできるように設計されることが重要である。設計者は製品にNi含有材料を選定することにより、Niは製品寿命の最後で回収され再利用できることを確信できる”とNiDI技術担当理事 Gary Coatesは言う。多くの他の材料と異なり、Niは性質の劣化なしにリサイクルできる。それ故、社会へのNiの全価値は保存される。

Patric Whiteway  
編集発行人

## タービン修理を可能にした レーザー粉末溶接技術がガスタービンの修理費を下げる

高効率ガスタービンは製造及び修理に高価な材料を使用する。昨年、Sulzer Turbo-machinery Services の子会社である Sulzer Elbar は、超合金構成部品を修理できる新しい自動レーザー粉末溶接技術を導入した。それはガスタービン高温部の構成部品の一方向凝固或は単結晶構造を再生できる。

この特許技術は伝統的な溶接技術とクラディング技術を組み合わせたもので、小さな範囲への正確に制御された入力、溶接ビードの限られたゆがみと良い寸法制御を可能にする。例えば、以前はスクラップにしなければならなかった通常の鑄造構成部品の N07718 は今やしばしば修理ができる。この技術は殆どどの Ni 基超合金に適している。

構成部品修理は CNC-制御ワークステーションの肝要な部分の 3D デジタル化モデルの創造から始まる。このモデルによって CNC-制御レーザー溶接機は正確にその部品の形状に追従でき、最終形状に近い溶着金属を生ずる。

レーザービームは修理される範囲に溶接プールをつくるために基材表面の直上に焦点を合わせ、超合金粉末粒子を同伴したカバーアルゴンガス流は溶接プールの中に向けられ、プールは基材によって急速に冷却される。

溶着速度は 90g/min の高速にもできる。溶接厚さは 0.5~1.0mm で、溶接幅は 0.5mm の小さな幅から 5.0mm の大きな幅まで調節できる。

今日まで Sulzer Elbar のレーザー粉末溶接の優位な主要分野は、異なる型の通常の鑄造超合金構成部品の肉盛り溶接である。

レーザー粉末溶接は溶湯プールの凝固の間にマイクロ組織のエピタキシャル成長が達成される限り、一方向凝固及び単結晶の構成部品に使用できる。レーザー粉末溶接が起こるにつれて、平面フロント、セル状或は樹枝状の凝固マイクロ組織が固液界面において形成する。この形成は合金組成、温度勾配及び溶接部の凝固速度のような変数に依存する。

溶接の変数を構成部品の形状及び合金組成と合わせることにより、一方向凝固或は単結晶のマイクロ組織が再生できる。“成功した変数は一方向凝固と単結晶に利用できる。しかし観察は非常に小さな温度窓でなければならない。会社はこの窓を拡げ、操作の柔軟性を拡大したい”と Sulzer Elbar は言う。

## 経済的かつ環境上有利な効率的輸送 全ステンレス鋼製鉄道車両は今や日本の車両生産の半分を占める

S30103 ステンレス鋼製鉄道車両は多くの環境上の利点がある。もし単一鋼種のステンレス鋼が車両全体に使用されるなら、リサイクル性は非常に増す。ステンレス鋼製鉄道車両は又、炭素鋼よりもかなり軽く、アルミ合金車両よりさえも軽い。これは車両を動かすのに必要なエネルギーがより少ないことを意味し、それ故、エネルギー生産への影響は著しく減少する。減少した車両とレールの保守はより長い有効寿命の一因となり、かくして車両関連のライフサイクルコストを減少する。

日本では1958年に米国技術の導入によりステンレス鋼が初めて鉄道車両に採用された。採用されたステンレス鋼は16%Cr, 4%Ni, 4%Mnであった。ステンレス鋼は外板に用いらただけで、その他は普通の炭素鋼で作られた。

鉄道車両の構造材料の主要な望ましい性質は、重量減のために大きな比強度(単位重量当りの強度)、優れた加工性と溶接性、高い耐食性—特に溶接部で必要、及び良い伸びである。

これを目標として、日本のステンレスメーカーは1970年代にS30103として知られる17%Cr, 7%Ni, 0.030%Cより成る新しい化学組成を開発し完成した。この新組成は冷間加工でより強度を増し、溶接に関連したより低い耐食性を避けた。

S30103の応用は車両構造に必要な各種形状の構造部材の製造を可能にした。異なる機械的性質が焼鈍と調質圧延により得られ、通常のステンレス鋼の表面仕上げと同様な表面仕上げが利用でき、装飾上の要求を満たすことができる。

有利な設計に従って全ての車両の構成部品はステンレス鋼で作られた。最も利用客の多い環状山手線の全ての車両のステンレス車両との代替は1984年に完了し、それ以降ステンレス車両は日本の通勤線の大黒柱となった。

ステンレス車両の最新の型は、強度・剛性・耐火耐熱性及び耐久性のような全ての必要な性能を満足する。又、これらのステンレス車両は通常の炭素鋼車両よりも20%軽く、アルミ車両よりも3%軽い。

ステンレス鋼は環境に最小の負荷をかけるリサイクル可能な材料であり、かつそれは強く、耐食性と耐久性がある追加的利点を有する。従ってステンレス鋼はかなり経済的で環境上有利である“eco-product”として高い評価を得つつある。

- より軽量である結果、エネルギー消費が大きく減少し、特に出発と停止が頻繁な通勤列車の場合はそうである。
- ステンレス鋼の高い耐食性は防錆被覆費が不要であり、より長い有効寿命を与える。
- レール維持費は車両が軽量のために減少する。
- 鋼種のステンレス鋼より成るステンレス車両はリサイクリングのための分離は不要で、100%リサイクルできる。

費用対効果の良いS30103を使用する各種の技術的ハードルは、日本のステンレス鋼メーカーと車両メーカーとの協力で克服されつつある。製造コストを減らす最近の著しい進歩は、スポット溶接に代わるレーザー溶接の使用である。レーザー溶接は熱的ゆがみはより低くなり、魅力的な外観の平滑な溶接ができる。

鉄鋼メーカーは研究開発の努力を新幹線弾丸列車のような高い気密を必要とする、高速鉄道車両へのステンレス鋼の応用のための新溶接技術にますます焦点を合わせつつある。

## 熱を取り出す

### Ni ろう付けは射出成形産業における熱移動の問題を解決する

Ni ろう付けと真空熱処理を用いる革新的方法が熱移動の問題を解決することで発展中のプラスチック射出成形産業の会社を助け、生産性を改善しつつある。

カナダオンタリオ州 Georgetownにある金属処理専門の Fused Metals Inc. はキャビティ・コア・ウェッジ・ストリップリングを含む鑄型の各種の構成部品にろう付け冷却チャンネルの方法を用いている。冷却チャンネルは溶融プラスチックが圧入された時、鑄型の構成部品から熱を除去するのに用いられる。熱が除去されるとプラスチックは冷却・凝固し、鑄造品は鑄型から落される。この工程を完了するのに要する時間はサイクル時間として知られる。

しかし、ろう付けの主な利点は冷却チャンネルから熱の抽出が最大となり、サイクル時間が減少し、それにより操業の生産性を改善することである。Ni 合金による真空ろう付けで冷却チャンネルは又、水密で耐食性になる。

会社はプラスチックが鑄型に到達するまで溶融プラスチックを正しい温度に保つために、発熱体をマニホール드에ろう付けする。Ni 合金が発熱体を正しい場所にろう付けするのに用いられるために、Fused Metals は確実に発熱体全体がマニホールドと接触し、溶融プラスチックを終始変わらない均一な温度に保つことができる。これは温度変化がプラスチック成形品の完全性に影響するから極めて重要である。もしマニホール드에過熱部分が広がれば、プラスチックは劣化し或は燃焼する。同様に、もしプラスチックが余りにもそこで冷却されると、粘性が増し流れ難くなる。

もし加熱体が焼け切れると、代替発熱体が設備に影響を与えることなしにマニホール드에再ろう付けできる。これは異なるより低い溶融点の Ni 合金ろうを用いた再ろう付けで達成される。この再ろう付け法はマニホールドの焼き戻し状態や寸法に影響を与えない。

マニホールドの他の所で溶融プラスチックをマニホールドからノズルに送るのに用いられる機械加工されたチャンネルをシールするために、銅プラグが Ni 合金でろう付けされる。ろう付けプラグを用いる利点はシールの強さにある。溶接プラグや金属ねじを使用することができるが、ろう付けプラグは 40,000psi の圧に耐えることができる。

Fused Metals はこの応用が同様な熱移動の問題がある他の産業に移転できるかどうか注目をしている。Fused Metals でなされた Ni ろう付けの 80~90%はプラスチック産業における応用である。ろう付けは又、電子・自動車及び発電のような他の産業のためにも行われる。

Fused Metals における Ni ろう付けは直径 90cm まで深さ 120cm までの真空炉でされる。炉の内部発熱体は最高操業温度 1,350°C までなので、純 Mo でできている。炉の外層は S30400 ステンレス鋼製である。しかし、もっと実験炉では S40300 ステンレス鋼を用いる。

真空ろう付けは普通は 2 種の金属材料を、母材よりも溶融点が高いが 450°C 以上である第 3 組成のフィラー金属を用いて、真空中で接合する方法である。母材は溶融しないがフィラー金属は多少母材に拡散し、母材よりも高い接合強度を與えることができる。真空ろう付けは合金接合を含めてその他の方法では接合できない組成の異なる 2 金属を接合するのに使用できる。溶接と異なり、真空ろう付けはクリーンな環境において、クリーンで汚染のない表面を流れるフィラー金属で行われ、空隙及びフラックスや酸化物の介在物の無い接合を残す。

## 磁性形状記憶合金 家庭電子製品及び自動車への応用を開発中

磁場に反応して形状を変化する Ni 基合金が米国軍部を含めていくつかの有力な部門から関心を持たれ、資金援助を受けつつある。

Ni<sub>2</sub>MnGa はゆがめられると昇温により元の形状に急速に回復する形状記憶合金として知られている。最近、この材料は磁場にも同様に強く反応することが示された。

磁性で形状記憶効果を制御する能力は、いわゆるスマート材料の発展において著しい前進であろう。それは磁氣的反応が伝統的な温度誘起反応よりも速かでより効率的なためである。

研究者は約 10 年前に Ni<sub>2</sub>MnGa の磁性形状効果の可能性を初めて認識した。2~3 年後に、MIT で Dr. Robert O'Handley と Dr. Kari Ullakko によって指導されたグループによる著しい磁場誘起歪みが観察された。1996 Ullakko は故国フィンランドに帰り、そこで磁性形状記憶 (MSM) 材料を製造・販売する彼自身の会社 Adapta Mat を始めた。一方、MIT における研究はボーイングや他の会社の援助で続いた。現在 MIT チームは多大学コンソーシアムの一部として、米国国防省から米海軍のためにソナー磁気増幅器と振動緩和器用の MSM 材料を開発するために、長期資金を得てきた。

これまで大学コンソーシアムは歪みを -8°C における約 0.2% から常温における 6% まで増すことができた。これは材料のポンプやバルブへの商業的応用のために重要な意味がある。

“我々は僅かに組成を変化する (50%Ni、29%Mn、21%Ga に) ことによって、常温で更にもっと良い結果を得ることができることを見出した。我々は静的応力を合金に加えることによって、それは準静的に何度も繰り返しリセットでき作動させることができることを示した” とコンソーシアムを指導する O'Handley は言う。

もっと最近の顕著な進歩により、Dr. O'Handley と彼のグループは 500Hz までの振動数での歪みを立証し、作用する材料の能力の特性を明らかにすることができた。Ni<sub>2</sub>MnGa は他の磁氣的に制御される材料と比較して、常温で 30 倍大きな歪みを示した。

MSM 効果は従来の温度誘起即ち熱弾性効果と異なる。後者はマルテンサイト相からオーステナイト相への変態が必要だが、前者は全くマルテンサイト相内で起る。磁場に関して好ましい方位をとった双相構造が材料の他の双相構造を犠牲にして成長する時、形状は変化する。

Adapta Mat は磁場エネルギーを機械的運動に転換する応用の開発により、このユニークな特徴を利用することを望んでいる。これらは家庭電子機器から自動車までの全ての複雑な機械を代替できる簡単な電気機械装置を含むであろう。ヘルシンキにあるこの会社は 3 カ国で MSM 法の特許を取得し、他の数カ国に特許出願をしている。

現在 Adapta Mat は 5mm までのストローク長さで 2 キロニュートンでの力が可能なアクチュエーターだけでなく MSM センサーも製造する。会社は MSM 材は他日世界中のスマート材料の年間 US\$10 億の市場の大きなシェアを得るだろうと期待する。

## Ni 光触媒は水から水素を製造する

### 日本の科学者が水素燃料の再生可能なソースに導くことができる金属酸化物を開発した

日光が水を水素と酸素に分解するのに用いる安定かつ効率的な材料の開発で重要な進展がなされた。筑波にある国立先端科学技術研究所の光反応制御研究センターの Zhigang Zou は光電気分解がいつか実現する可能性を示す光吸収材料を試験した。

2001年12月6日の Nature に、Zou らは In-Ta 酸化物に Ni を導入することにより、その材料は水に浸漬すると水が水素と酸素へ分解するのを可能にする十分な太陽エネルギーをスペクトルの可視領域から吸収すると報告している。

系の転換効率は 1% 以下であるから、スペクトルの可視領域から更に多くを吸収する材料を作るためには、更に研究する必要がある。

数ヶの金属酸化物は光電極を作る同じ潜在能力を持つものとして 1970 年代に確認された。しかしそれらは入ってくる太陽エネルギーの僅か 4% を占める紫外線でのみ作用する。しかし Zou により固定された Ni 含有酸化物は転換効率は低いが、入ってくる太陽放射の 43% を占めるもっと豊富な可視光線で作用する。

## 再充電とリサイクル

### 北米の消費者は電池からの Ni 回収において重要な第一歩を踏み出す

写真説明：

1. 消費者が自発的に使用済み電池をリサイクリングのために返す回収設備が、北米大陸の何千もの小売店で利用できる。収集箱は殆どの主要なデパート、電器店及び金物店のカウンターで利用できる。
2. 収集箱は地域の倉庫に送られる。オンタリオ州のこの倉庫は全カナダから収集箱を受け取る。次に収集箱は北米における唯一の高温金属回収工場である米国ペンシルバニア州にある Inmetco にトラック輸送される。それは二次電池から有用な Ni を回収できる主要設備である。
- 3, 4. 各型の電池は Ni 含有量が広く異なる。それ故、Inmetco に着くと各収集箱は開かれ、使用済み電池は Ni 金属水素化物、Ni-Cd 或は Li イオン等の電池の化学型により分類される。
5. 廃物を分離後、次の段階は電池からプラスチックケースを除去する。これは特別な設備でなされる。各種の型の Ni 含有電池は次に寸断される。Cd を含む二次電池は最初に Ni 回収前に別の乾式冶金的方法で Cd を除去しなければならない。
- 6, 7. この段階で抽出された Ni は販賣可能な形 “Hog” (7) と “Pig” (7) である。かくして、世界中で二次電池に広く使用されている Ni は、それが何千もの異なる Ni 含有ステンレス鋼の応用に効果的に使用される製造チェーンに戻る。

## 将来のための燃料

### トロントは燃料電池技術に基づく新時代の発電機の早期実用化を計画

Ni を 600kg 以上使用する 250kW の固体酸化物燃料電池 (SOFCs) 実証発電所がトロントで 2002 年 7 月までに始動する計画である。Siemens Westinghouse により設計されたその発電所は、Ontario Power Generation Inc. (OPG) の子会社である Kinetics の設備で組立中である。\$18×10<sup>6</sup> の発電所は Siemens Westinghouse、OPG、米国エネルギー省及びカナダ政府により共同出資された。

SOFCs は燃料電池の 5 型の一つであり、それらは全て化学的には同じだが、異なる方法で仕事をする。燃料電池は電気化学的に水素と酸素を組み合わせることで電気と副産物の水をつくる。電池と異なり、燃料電池はそれに燃料が供給される限り発電する。

SOFCs は 1000°C の領域で作動し、固体電解質として密度の高い ZrO<sub>2</sub> を利用することから、その名前がついた。単一の SOFC は底部は閉ざされ、内側は陰極、外側は陽極でその間は電解質より成る垂直のセラミック管でできている。この 3 層は次の材料を含む。

- ・ 内側表面はドーパされた LaMnO<sub>3</sub>
- ・ 中間は Y 安定化 ZrO<sub>2</sub> 電解質 YSZ
- ・ 管の外側に陽極として Ni 金属と YSZ のサーメット

電池は内径 2.2cm、長さ 1.7cm である。プロセス空気は電池で同軸アルミナ管を通して送り込まれ底の閉端部まで流下し、2 本の管の間の環状空間を昇り戻ってくる (図面参照)。

空気中の酸素は電池の内部陰極表面を流れる時にイオン化され、酸素イオンは中間の電解質層を通過し、外側の陽極表面で酸素イオンは水素と CO と反応して水、CO<sub>2</sub> 及び電気をつくる。水素と CO はプラントに燃料として供給された改質天然ガスから発生され、管の外側表面に沿って上昇する。

単一 SOFC は約 0.65V で 15W の電力を発生する。多くの kW の電力を発生する発電所のためには、たくさんの単一電池を 1 束が 24 電池より成る多数の束にして連結しなければならない。例えばトロントの 250kW 発電所のためには、完成した電池スタックは 96 束の 2,300 電池よりできている。これらの電池は全て電気 Ni 級の Ni フェルトによって電氣的に相互連結される。この電池スタックは次に NO2200 の直流ブスバーによって発電機の出力端に、そして又、NO2200 の電気接触板に連結される。トロントのこの発電所のために SOFC スタックの全 Ni 必要量は約 400kg である。

スタックに直接関係した数々の構成部品は又、NO660 又は NO6230 合金の形で Ni を使用する。これらはプレリフォーマー再循環ループ・スタックライナー・内部フォイルバリア及び燃料マニホールドを含む。一まとめにして、これらは燃料電池発電装置に更に Ni を 214kg つけ加える。

燃料電池スタック発電モジュールは完全な稼働発電所の僅か一部である。残りの部分いわゆる “balance of plant” は燃料プロセッサ・圧縮機・熱交換機及びパワーコンディショナーのような数々の追加的な主要構成部品を含み、これらは全てステンレス鋼及びその他の合金として Ni を利用する。

もしこの特殊な設計が成功だと証明されると SOFC 発電所は出力 kW 当り約 3kg の Ni を必要とするだろう。SOFC 発電所の市場は 2010 年までに年間 240MW になると想定されるから、次の 10 年以内に年間約 750t Ni を必要とする計算になる。

燃料電池はその他の発電方法よりも静かで臭気がなく、比較的無公害でエネルギー効率は数倍良い主要利点を有している。例えば、化石燃料の電気エネルギーへの転換は 60% の高さにもなりうる。もし燃料電池によって発生した副産物の熱を蒸気や温水で利用すると、全体のエネルギー利用効率は 80% かそれ以上にもすることができる。

SOFCs は燃料電池分野への比較的新しい新入者である。燃料電池はまだ普通の商業的使用がなされていないから、原型又は試験的生産の単位コストはなお比較的高いが、自動化された量産ではもっと競争力のあるレベルにコストを下げるだろう。

## 金属倉庫

### それは僅か3年以内に時代遅れになるかもしれないがコンピューター装置は回収されるべき有価金属の倉庫である

我々のハイテク世界において、スクラップの山に捨てられた電子装置の量はぐらついている。米国だけでも、1999年に時代遅れとなった $24 \times 10^6$ のコンピューターの僅か14%がリサイクル又は寄贈された。米国では1980年以降、 $300 \times 10^6$ のコンピューターモニターが販賣されたが、1997年に僅か $1.7 \times 10^6$ がリサイクルされた。更に消費者電子製品の約70%は埋め立てられた。世界中で廃棄物の流れに入ると考えられる全重量は天文学的に増えつつある。Microelectronic Computersによる1996年の研究によれば、60ポンドのコンピューターは1/2ポンドのNiを含む事実にも拘らず、このようにリサイクルされる電子製品は少ない。

それで、Noranda社が成長産業として金属リサイクリングを目標にしたのは不思議ではない。既に、Norandaが処理する米国の4リサイクリング工場及び17の他の国の会社から受け入れた15万tの金属含有再生可能スクラップの1/3が電子装置からである。

NiはNorandaが回収する金属の少ない%を占める。最も収入多い金属はCu・Au・Ag・Pt及びPdである。しかし、そのNiは銅精鉱からの同じ製錬操業で回収されるNiと共に年間約1,700tの硫酸ニッケルの生産に使用される。

Norandaの米国施設の3ヶ所は完全子会社Micro Metallicsに属する。毎月、カリフォルニア州San JoseにあるMicro Metallicsの工場は、製造施設から約500tの高級電子スクラップを受け、サンプリングをし、処理する。電子メーカーHewlett Packardとの協力協定の下で操業している同じ州のRosevilleにある別の工場は、月に寿命のきた電子部品1,200~2,000tを処理する。3番目のMicro Metallicsの施設もHewlett Packardと協定して2001年にテネシー州Nashvilleに設置し、最終的に月に1,200tの寿命がきたコンピューター・プリンター・複写機を含む電子製品を処理しリサイクルする。4番目のプラントNoranda Samplingはロードアイランド州にあり、毎月500tのサーキットボードのトラックロードのような高級スクラップを処理する。

分類と機械分離後、Cuと貴金属の多い部分はカナダRouyn-NorandaにあるNorandaのHorne製錬所に出荷される。

材料の約3%はステンレス鋼である。回収Niの若干はステンレス鋼の分離部分で、それはステンレス鋼メーカーに返される。その他のNiは例えば接触点としてCu分離部分に出てくる。

Cuスクラップ中のNiはCuに付随してCu陽極としてHorne製錬所を離れる。それらはNorandaのCu精製工場に送られ電解精製される。Niは電解液中に不純物として残り、次に電解液から硫酸ニッケルの形で回収される。

コンピューター設備からもっと多くのNiを回収する潜在能力は、特に世界中で法的に委託された自発的リサイクリングのやり方が増えているから、極めて大きい。“これは我々が成長のために目標とした仕事である。世界的に法律で寿命がなくなった電子設備のリサイクリングを強制することを始めたところが沢山ある”とNorandaのリサイクリング市場研究部長のCindy Thomasは言う。



## 南アフリカステンレス開発協会賞

2年毎に実施される国際的なステンレス鋼に関する賞である。今回は2002年7月26日が応募期限で、表彰は10月11日に行われる。

NiDIはステンレス鋼新製品開発賞のスポンサーになっている。1998年の新製品開発賞は、南アフリカNewvilleのNDE Process Flow EquipmentがJ92900とJ92600のステンレス鋼で鑄造した遠心ポンプに授与された。2000年の新製品開発賞は、南アフリカのCenturionのHazleton Pumpが主要接液部品にN08028とN08904を用いた高容量低ヘッドの垂直スピンドルポンプに授与された。

## Jules Garnier 賞

Jules Garnier 賞は、真に平らなTV管に用いられるシャドーマスク製造のために設計された合金Gammaphyの開発と工業生産に対し、パリにおけるフランス冶金材料学会大会でImphy UGINE Precisionに授与された。

1965年に創設され、Erametにより資金提供されたJules Garnier 賞は、Ni用途の開発に貢献する直接工業的応用を伴う独創的で高レベルの科学的及び/或は技術的成果として認められている。

Gammaphyは低膨張係数、高強度、500°Cで優れた耐クリープ性、良い軟磁性的性質及び低保磁力を有する。

## 技術資料

Use of stainless steel reinforcement in highway bridge(BA 84/2)

U.K. Highways Agency 2002年2月発行

橋の腐食問題の解決を目的としたコンクリート強化材としてのステンレス鋼の使用に関する資料である。炭素鋼の全面的又は部分的なステンレス鋼による代替は、橋の種類と場所による。又ステンレス鋼の使用が効果的なのは次の部分である：欄干の縁桁、車線に隣接したスプラッシュ域の下部構造、海洋環境における下部構造、移動ジョイントの下の部分及びベアリングシェルブズの部分。

Stainless steel bars for the reinforcement of and use in concrete(British Standard BS:6744:2001)  
英国規格 2001年9月発行

これは改訂版で、使用が認められたステンレス鋼はS30400、S31600、S31653、S31803、S32760及びN08926である。これらの使用条件に対する適性に関する指針を與えておく。ステンレス鋼鉄筋でより高い強度が得られることを認めた。500N/mm<sup>2</sup>と650N/mm<sup>2</sup>の2レベルが含まれている。