

焦点

ニッケルと社会

最近の数ヶ月において政府が、世界の金融システムを襲っている麻痺状態をひっくり返す鍵を握っていることが明白となってきた。

公共のインフラへの大きな支出が世界的に経済を刺激するのに見込みがある。そしてもしも適切に実行されるならば、長持ちする利益をもたらすことができるであろう。そのような支出はまた、ニッケル産業にとっても良いであろう。

この「ニッケル誌」の特別号のすべての特集記事はニッケルが世界に果たす重要な役割について思い起こさせるものとなる。過去10年間の長い時期、ニッケルの使用は主に中国のステンレス鋼の需要の増加によって約3-4%の年率で増加してきた。世界は2つの意味のある方法でこの増加したニッケルの使用から利益を受けてきた。

最初に、社会はニッケルが耐久性のある製品をつくり、持続的に発電をし、エネルギー効率のよい自動車や建物をつくる産業にもたらす多くの性質から利益を受ける。この号では、我々は社会にとって幅広いニッケルの3つの応用について焦点をあてる。即ち、太陽エネルギー、密接な関係のある核融合エネルギーそして革新的で軽量の地上の輸送。

ほとんどの国の政府は、持続可能な経済を発展させる必要性を認識している。そうすることは、より大きなエネルギー効率と同様に大気への温室効果ガスの排出の減少を要求する。この傾向がEUよりも明白なところはどこにもない。我々の特集記事が示しているように、ニッケルはヨーロッパで活動的ないろいろな産業(ほんの3例をあげると燃料電池、自動車及び航空宇宙産業)にとって、これらの分野で革新的であることを可能にする。

ニッケルの増加した需要が世界を改善する第2の方法は波及効果である。世界のニッケルを生産している地域は彼らの活動が発生する経済的な波及効果から利益を得る。通常「ニッケル誌」はニッケルの応用について焦点をあてるが、この号では我々はニッケルが、その生産、使用、再使用がEU、カナダ及び豪州にもたらす社会経済的な利益についての特別な報告を一緒に提供する。これらの利益は、(ニッケル産業に捧げられたすべての財務的な資源である)使用資産、(ニッケルに帰することができる生産の価値である)経済的な売り上げ、(GDPに貢献する)付加価値、(給料、賃金を含む)雇用、資本支出、研究開発及び税金を含む。

政策立案者はしばしばニッケルが国や地域にもたらす社会的な利益について気がつかない。この号の3つの報告は、いかにニッケルの探鉱、生産、使用、再使用が社会に貢献しているかを示すために、これまでの「ニッケル誌」をかみ砕いている。ニッケル鉱山業のために正当化する理由の一つが持続可能なエネルギー生産とエネルギー効率の期待を結びつけるのに必要な材料を与えることだとしたら、もう一つは製錬及び加工産業自身の社会経済的な利益である。

政府の財政的なインフラの計画は、次年度及びその先のニッケル産業へ重要な影響を持つことができるであろう。例えば、廃水処理プラント、水処理及び配水系及び耐久性のコンクリートの幹線道路の橋及び建物(ステンレス鋼鉄筋で強化)の建設が、耐食性のニッケル含有ステンレス鋼の需要を押し上げることが出来る。それは、ニッケル産業と同様に下流産業を刺激するのに大いに役立ち、社会のために長く続く利益を生ずるであろう。

Patric Whiteway
編集発行人



太陽熱発電

ニッケル含有ステンレス鋼は如何に太陽エネルギーの展望を切り開いてきたか

ヨーロッパ再生可能エネルギー会議によると、人間の活動は、毎年230億トンの炭酸ガスを発生させている。気候変動に関する政府間委員会は、これらの排出は、これからの100年間に世界の温度を最大5.8℃上昇させると計算している。

多くの技術が地球温暖化速度を低減し、それによる結果を回避するために開発されている。そのうちの幾つかは有効であると証明されている。事実、国際エネルギー機関の年報である「世界エネルギー予想」によると、2004年に再生可能エネルギー源は世界の一次エネルギー需要の13%を充足した。

一般的な目的は、化石燃料とそれから発生する炭酸ガスをなくすように再生可能エネルギーを注入することである。そのエネルギーの一つが太陽熱発電である。いわゆる世界中のサンベルトは太陽熱発電に最適な場所である。それらは、アメリカ合衆国南部、メキシコ、南米南西部、スペインと北アフリカから中国と南アフリカ及びオーストラリアまでに伸びる広い地域である。スペインの太陽技術開発社である Abengoa Solar によると、世界の砂漠に落ちる太陽放射の僅か2%で世界電力需要のすべてを賄うことが可能である。

太陽エネルギーを利用する最も使用されている方法は光電池技術であり、これは太陽光に曝されると自由電子を作る太陽電池板を使い電流を発生させる。しかし、公益事業規模の発電所は、低コスト集光型太陽熱発電(CSP)と呼ばれる太陽利用技術群を指向している。CSP技術の構築は、S316000のようなステンレス鋼、ニッケルベース低熱放出被覆、従来合金ベース蒸気発電、及びいまだ特定されていない超合金に依存している。

CSP技術は、太陽のエネルギーを鏡によって集中し流体を熱し、次に、それが水を加熱し蒸気を作る。蒸気がタービンを動かし発電する。ソーラー・トラフとソーラー・タワーの二つのCSP主要技術がある。

プラントの設計には、燃料により発生させる夜間予備電力が含まれているものと、ないものがある。その他、アルジェリアのHassi R' Melに建設予定の150MW複合サイクル太陽熱発電のようなハイブリッド設計では、従来型発電所を補う。

ソーラー・トラフ プラントは、何列もの凹面鏡より成り、太陽エネルギーを鏡の焦点線に位置するステンレス鋼のレシーバー管に集中させる。油のような熱伝導流体が熱交換器を通して熱を水に伝え、また、時には蓄熱タンクの熔融塩に伝える。その熱は夜間に回収される。

ソーラー・タワー技術は、地上にずらりと並べた鏡により太陽エネルギーをタワー先端の中央レシーバーにあるステンレス鋼管に集中させる。熱伝導流体(具体的には熔融塩)はレシーバーを循環し熱交換器で水を加熱する(ほとんどの設計では、余剰熱は熔融塩の巨大タンクに貯蔵される)。

スペインは、地理的位置のみならず、再生可能エネルギーの採用を奨励する法制上のインセンティブである固定価格買取制度(フィードイン・タリフ)の形の政府助成のおかげでCSP発展の温床である。スペイン政府は、50MWまでのCSPプラントに対し1KW時当たり0.269375ユーロのタリフを保証している。タリフは数億ユーロの価値のある投資を刺激してきた。ある予想によると、スペインの太陽電力生産は、2010年までに3000MW、2020年までには10000MWに達するだろうとされている。

世界で最大のソーラー・トラフ プラントはスペインのグラナダにある。ドイツの開発会社Solar Millennium AGが先鋒となって進めたAndasol 1, 2, 3として知られているプラントは、完成へは様々な段階にある。どの施設も、1008以上のトラフ、約550000平方メートルの鏡表面積を持ち50MWを発電する。それは、200000人分のエネルギー需要を供給するに充分で、年間172000トンの炭酸ガス発生を回避できる。余剰熱は、各個に28500トンの熔融塩が入っている貯熱器に蓄えられる。

スペインは、他にも、例えばPS10, PS20やSolnovaなどのいろいろな建設段階にある多くのソーラー・トラフ プラントを持っている。ソーラー・トラフ プラントのレシーバー管を製造するイスラエルのSolel Solar Systems Ltd.が獲得に成功した二つの契約は、歴大な技術を例証している。2008年5月、Solelはス

ペインの各々50MW出力の8プラントで70000本のレシーバー管と、未公開顧客向け190000本のレシーバー管の売上を発表した(各レシーバーの金属管は長さ4メートルでニッケルを10%含むS32109である)。

アメリカ合衆国、ニューメキシコ州アルバカーキにある5MW試験プラントでは、Sandia National Laboratoriesがソーラー・タワー技術と中央レシーバー中の循環及び貯蔵媒体としての溶融塩の使用についての初期の仕事をした。溶融塩は、60%の硝酸ナトリウム、40%の硝酸カリウムで構成され、6.6×6メートルのレシーバー中で556°Cに到達した。Andasol 1の冷却貯蔵タンク(約400°C)は、ステンレス鋼の付加的な耐蝕性を必要としなかったが、もう一つのソーラー・タワー研究プラント(Solar 2)のために作られたレシーバーと貯蔵タンクにS31600ステンレス鋼管が使用された。ステンレス鋼はSandiaの中央レシーバーの後工程システムにも使用された。

アメリカ合衆国のソーラー・タワープロジェクトの成功の上に、おおよそ4年前、スペインのエンジニアリンググループSENARはセビリアの17MWのソーラー・タワーであるSolar Tresを立ち上げた。これは世界最初の商用溶融塩中央レシーバープラントである。

それを小さく見せるのはカルフォルニア州のSolar Reserveが南アフリカに建設する500MWソーラー・タワープラントである。Sandia National Laboratoriesの太陽熱発電プログラムマネージャーであるThomas Mancini博士によると、アルバカーキのプロジェクトでS31600が応力腐食割れ問題を起こしたので、この南アフリカ設備にはより耐蝕性のあるスーパーアロイを用いることが決定された。彼は、雲が太陽を妨げるために、レシーバーでは、急速な熱サイクルが起こるので、30年以上にわたって10,000回の熱サイクルに耐える設計を要することも付け加えている。

見積もりはいろいろだが、Solar Millenniumは太陽熱発電所は少なくとも20000MWの発電能力を保有しており、2040年までには267,000MW程になるだろうと予測している。また、この会社は、そのような発電所は風力、太陽光、バイオマスそして地熱を合わせた電力の2倍以上ほどの電力を供給することができるだろうと言っている。ニッケルは、明らかに、そのような価値ある電力源を創る重要な役割を構成している。

ステンレス鋼の自動車フレーム：次世代 オーステナイト系ステンレス鋼が個々の部品の重量を約20%減らす

「顧客は誰でも自分の好きな色に車を塗装してもらうことができる。それが黒でさえあれば。」と自動車のパイオニアであるヘンリー・フォードはかつてうまい冗談を飛ばした。

それと同様に、現代の自動車会社は、車が大量のステンレス鋼を含んでさえいれば、顧客が望むどんなフレームをした自動車やトラックでもすぐに生産することができるようになるであろう。

欧州の自動車メーカーとステンレス鋼生産者のコンソーシアムは、ドアの柱や自動車フレームのその他の構造部品へのステンレス鋼の使用試験に3年間かけた。その結果、ステンレス鋼、特にニッケル含有のオーステナイト系で成形あるいは変形された時に強度が上がるものは、衝突で車に乗っている人間を守るのに必要な性質を低下させることなく炭素鋼にとってかわり、重量を減少できることがわかった。

ジェットコースターのように急上昇したガソリン価格と温室効果ガス排出を削減するハイブリッド車や低燃費の車の需要増加で、北米の自動車メーカーはコースを変えることに熱心なように見える。

「重いとお金がかかり、燃費も上がり、燃料代もかかる。それぐらい単純なことである。」と、「次世代車輛 (NGV)」プロジェクトとして知られるコンソーシアムの研究プロジェクトマネージャーの Roland Gustafsson は言う。「1kg 重量を減らすごとに、自動車の寿命の間ずっと節約できることになる。重量がより小さければ、車の他のシステムを再設計できる。それは有益性のスパイラルである。すなわち、エンジンのサイズを小さくでき、また、ギヤボックスを小さくできる。」

NGV プロジェクトは、2005年、9社によって開始された。この9社は、ステンレス鋼部品を自動車に加える方法を開発するために、試験研究設備を提供し、150人以上の技術者と科学者及びソフトウェアの開発者を集めた。アウディ、BMW、フィアット、ダイムラークライスラー、サーブ、ボルボが Outokumpu、ThyssenKrupp、ArcelorMittal Stainless Europe (Ugine & ALZ) と力をあわせた。ステンレス鋼と自動車のメーカーは、調査時間と設備を提供するほかに、これまでに500万ユーロをプロジェクトに投資している、と Gustafsson は言う

プロジェクトの調査結果は、2007年後半にフランクフルトの国際モーターショーで明らかにされた。4種類のステンレス鋼が、機械的性質、耐食性、成形性、加工性、他の材料との結合性に基つき自動車製造に適しているかどうかを決めるために試験された。3種類がオーステナイト系のステンレス鋼の 1.4376 (S20100)、1.4318 (S30153)、1.4310 (S30100) と4種類目が二相系の 1.4162 (S32101) であった。

「目標は、世界にこの種の用途にステンレス鋼の使用が可能であることを示すことであった。」とフィンランドのステンレス鋼生産会社 Outokumpu 社の一部門である Outokumpu Automotive の研究開発マネージャーの Eric Sorqvist は言及している。4種類すべてのステンレス鋼の結果は優れたものであった。

「ステンレス鋼自体は、複雑な部品あるいは部分的に高い強度レベルの必要な部品を作るのに十分向いている。」と Sorqvist は言う。「ステンレス鋼がすべての材料に取って代わることができないことはわかっているが、ある部分あるいは一部の用途では可能であり、そこにステンレス鋼の強みがある。」

ひとつの大きな利点は重量である。NGV プロジェクトでは、車輛のフレームの部分をステンレス鋼に代えることでその部品の重量を20%も削ることができることを確認した。Gustafsson は、本職は、スウェーデンの Gothenburg にあるボルボ・テクノロジー・コーポレーションの所長であるが、同氏によれば、次世代車輛にかかる重量増加分をすべて埋め合わせることが絶対に必要である。自動車業界はハイブリッド車に切り替えているので、ステンレス鋼の使用による軽量化で、二次動力源である電気モーターと蓄電池の重量増加が埋め合わせられる。

特にオーステナイト系は自動車製造に良く適している。それらは液圧成形もしくは冷間圧延で部品に成形されるのでより強くなり、この強度が衝突安全基準を満たすのに必要である。また、製造過程でスクラップ発生が少なく、材料節約及びコスト削減になる。

NGV プロジェクトでは、現在自動車フレームに使用されている炭素鋼にステンレス鋼は溶接できることが示されており、その結果として、自動車会社はステンレス鋼を最も役に立つ場所に加えながら、従来の金属を続けて使用することができる。「試験されたステンレス鋼は基本的に他のすべての種類の鉄鋼に簡単に接合できる、と Sorqvist は言い、接合個所で発生する腐食防止のために接着剤とワックスが使用される、と付け加えている。

プロジェクトの技術者は、ボルボ S40 のドアの柱 (B ピラーといわれるもの) の部品を作るのにニッケル含有ステンレス鋼を使用し、この材料は成形でき、従来の鉄鋼に接合することができ、衝突試験に耐えることができることを確認した。しかし、Sorqvist は、プロジェクトの最も顕著な躍進は、金属を成形と溶接の各段階を通す、製造の全段階をシュミレーションするソフトウェアの開発かもしれないと言う。このプログラムは、技術者が鋼種を代えることと加工プロセスでどのように最終部品が改善されるかを見ることを可能にする。

「このソフトウェアなしでは、変形硬化とその起こり方を考慮して適切な方法でシュミレーションすることは実際に不可能であった。これは大きな前進である。」と Sorqvist は言う。これにより自動車メーカーやその他の製造業者は基準に達しないであろう部品を作り試験する必要なしに、最良の材料と用途を決めることができる。「オーステナイト系材料をどんな種類の用途にも使用するために重要なことである。」

自動車については、Sorqvist も Gustafsson も、ステンレス鋼がより軽いこと、オーステナイト系は成形中により強度を増すことができるという事実は、いわば、全く新しい車輻を設計することができることを意味する、と述べている。

次の段階は、ステンレス鋼の部品を使用する完全な車輻フレームの試作品を作ることである。この目的に向けて、NGV プロジェクトは、パートナーとなる北米の自動車メーカーを探している。Gustafsson によれば、現在、世界的な経済危機と低燃費の自動車に対する増大した需要に対処するために苦闘している GM が関心を表明した。

「我々の目標は、NGV プロジェクトを北米に広げることである。」と Gustafsson は付け加えている。「2010 年のデトロイトモーターショーでこれらの材料で作られた完成車の構造を見せたい。」

詳細問合せ先：
Roland Gustafsson
プロジェクトマネージャー

Mail: Box 11416, 404 29
Gothenburg, Sweden.

Phone: +46 (0) 70 313 99 30
Fax: +46 (0) 31 66 64 50
E-mail: info@ngvproject.org

Website: <http://www.ngvproject.org/>

カナダのニッケル産業は変化に順応し続ける

カナダのニッケル価値連鎖は約73,000人の雇用と32億カナダ・ドルの給料、賃金を引き受けている

歴史的に、カナダのニッケル産業は国の経済及び社会的な構造に著しく貢献してきた。しかし、今はいかにその産業が重要であるか、そしてそれがいかに将来に関連しているか、そしていかにカナダの貢献が世界のニッケル産業に重要であるか。

ニッケル協会のために PriceWaterhouseCoopers (PwC) によって書かれた「カナダにおけるニッケル産業の社会経済的な影響及びニッケルの価値連鎖」と題した報告書はこれらの質問にかなり役立つ回答を与えている。この報告書はカナダのニッケル産業の概観とニッケル産業の「価値連鎖」の概観を与える。価値連鎖分析は製造工程の初めから最終使用及び廃棄（あるいはニッケルの場合には再利用）を通して必要とされる活動を記述し、分析している。

PwC レポートの基点となる 2006 年において、カナダのニッケルの埋蔵量は 490 万トン即ち全世界埋蔵量の 7.65%であった。そして、カナダは鉱石中のニッケル量 233,461 トンのニッケル鉱石生産量で、全世界の 15.3%を占める世界第2位のニッケル生産国だった。更にいうと、生産価値の点からみるとニッケルはカナダの主要な鉱物商品であった。

使用の点では、カナダは僅か 7,500 トンのニッケル使用で 19 番目に位置し、全世界のニッケル使用量の 0.56%にすぎない。カナダで生産されたニッケルは更に製錬、精製するために、主にノルウェーやイギリスに送られ、そしてステンレス鋼やニッケル合金用とされるために米国へ送られる。

ちょうどニッケルの流れが製錬、加工及び製造を通して行なわれるように、経済的な取引がおのこの行動に結合している。ニッケルの価値連鎖は、カナダにおける経済活動とその影響を示すために3つの段階に再分でき、これらは、①ニッケル鉱山、製錬所、精製所並びに輸送、リサイクル活動を含む直接的なニッケル産業、②ステンレス鋼、ニッケル含有合金、めっき及び鋳物の製造を含む第一使用分野、及び③産業及び顧客によって用いられる商品の製造者を含む最終使用分野である。

PwC の報告によって示されたカナダのニッケル産業の経済的な影響の重要な尺度は付加価値をつけた貢献であり、それはまたニッケルの価値連鎖である。付加価値は、生産の価値を上げる生産活動を反映している点では、国内総生産 (GDP) と同種である。

2006 年におけるカナダのニッケルの価値連鎖のすべての経済への影響は 182 億ドルであった。一方すべての付加価値は 92 億ドルであった。ニッケルの価値連鎖の付加価値の部分はカナダの GDP の 0.64%に相当する。ニッケルの価値連鎖は約 73,000 人の雇用即ち 32 億カナダドルの給料と賃金に相当する。

2006 年のニッケルの価値連鎖を支配する直接的なニッケル産業は発生した付加価値の 67%を占め、最終使用分野及び第一使用分野の付加価値は夫々 27.7%及び 5.5%を占めた。

PwC 報告はニッケル産業が直面した問題と機会のいくつかを考察した。そしてこれらが経済的な関係を持つ一方、もっと広範囲にわたる社会的な側面がまた考慮されるべきである。

例えば、先住民の土地の要求は、採鉱プロジェクトを進める前に解決しておく必要がある。ここカナダの連邦及び州政府は先住民地域社会と鉱山会社に関する所有権問題を解決するために「最終包括土地請求権協定」を制定するのにかなりの進展があった。実際カナダの広範な地域で、安定した法的な枠組みをもった鉱山開発がある。更に、鉱山会社と産業協会による先住民との話し合いと交渉をもつための努力が実を結ぶべく続けられている。企業と先住民のグループとの関係は過去 20 年にわたってめざましく改善した。そしてその結果協力的な鉱山の協定ができ、先住民の雇用が増加した。成功した協定は関係するすべての当事者にとって双方が満足できる状況をつくることになった。

1980 年代以来、一般大衆、政府、顧客、投資家及び活動家は鉱山会社に対する要求を増加させてきた。会社は依然として操業している地域社会に対して持続可能な利益を発生している一方、従業員の健康及び環境を

守るために努力を増加してきた。

カナダにおけるニッケル産業は探査と技術研究に投資し続けている。消費後の廃棄物リサイクル技術及び粉砕選別技術から亜硫酸ガス捕集・減少及びエネルギー効率化プロジェクトまで研究はかなりの成功を収めて来た。そのような計画は高度に熟練した雇用と教育に支えられ、一方、会社は低コストにすることと効率を上げることができた。

経済と社会システムは静止してはいない。そしてカナダのニッケル産業は成熟し、以前の過渡期を切り抜け、順応し続けている。

オーストラリアにおけるニッケルの価値

2006年、ニッケル産業は45,000人のオーストラリア人の雇用を占め、関連の給与賃金は25億豪州ドルに達する。

オーストラリアは世界最大のニッケル埋蔵量を有し、ロシア、カナダに次いで世界第3位のニッケル鉱石生産国であり、世界の鉱石生産量の12%を占めている。にもかかわらず、採掘され精錬されたニッケルの大部分は最終的な仕向け地が海外である。

その理由は、オーストラリアはニッケルの主要用途であるステンレス鋼を生産しておらず、従って国内のニッケル消費量はごく僅かである。(オーストラリアのステンレス鋼の輸入量は、市販用及び工業用製品向けに約134,000トンであり、このうち、オーステナイト系は110,000トンである。)

それでは、輸出されたオーストラリアのニッケルはどこに行くのか。

2006年、オーストラリアで生産された全ニッケルのほぼ40%が、急増するステンレス鋼需要をまかなうため中国に輸出された。ニッケル協会のために PricewaterhouseCoopers (PwC) が作成した報告書によれば、中国は世界最大のニッケルユーザーであり、第2位は日本、第3位はアメリカで、オーストラリアは第24位である。本報告書「オーストラリアにおけるニッケル産業の社会経済的影響とニッケルの価値連鎖」と題した本報告書は、2006年のオーストラリア農業資源経済局のデータに基づくものである。

中国の他に、オーストラリアのニッケルの主要マーケットは、フィンランド(ドルベースで約29%)、その他のヨーロッパ諸国(11%)、日本(16%)、北米(5%)である。

オーストラリアから中国に輸出されたニッケルには、精鉱、ニッケルマット、精錬された製品が含まれる。中国の驚異的なステンレス鋼生産の伸びが、中国がオーストラリアのニッケルの主要輸出先となった理由である。この伸びは、2001年の800万トン強から2006年に1500万トンに増加したアジアのステンレス鋼の総生産量に示されている。

オーストラリアのニッケル輸出の大きな割合がまた、最終的にはフィンランドのハルヤバルタにあるノルリスクのニッケル精錬所向けである。それがまた、この精錬所はフィンランドやその他の地域でのステンレス鋼生産用に精錬されたニッケル製品を供給している。

2006年、オーストラリアには操業中の22のニッケル鉱山があり、2つのニッケル精錬所と1つの製錬所もあった。2006年のニッケルの鉱石生産は185,000トンで、中間製品は48,000トン(ニッケルマット、その他の製錬品を含む)、地金生産は117,000トンであった。鉱山の大部分は西オーストラリア州にあるが、主要精錬所のひとつであるBHPビリトンのYabulu精錬所はクイーンズランド州の北西にある。

オーストラリアのニッケル鉱山のいくつかは世界最大級の鉱山である。Mount Keith、Murrin Murrin、Leinster 鉱山だけで同国の鉱石生産の約60%を占める。

南西オーストラリア州の22億米ドルのRavensthorpe露天掘り鉱山が、最近生産を開始しており、オーストラリアのニッケル生産を著しく増強することが期待される。Ravensthorpeの最大生産能力は(今から2年後)、ニッケルが年間35,000トン、コバルトが1,300トン、原価はニッケル1ポンドあたり95米セントの計画である。同プロジェクトは、加圧酸浸出法と常圧浸出法を組み合わせることで鉱石を生産する方法をとる。BHPはこの高度な技術にかなり資金を投入している。

Ravensthorpe鉱山からの増産分を処理するために、Yabulu精錬所の能力増強投資がなされた。ラテライト鉱ニッケルとコバルトの処理工場であるYabuluは現在、ニューカレドニア、インドネシア、フィリッピンと他の国の鉱山からの輸入鉱を処理している。

全体的に、ニッケル産業は、温室効果ガスの排出を削減するニッケルの抽出技術にかなりの投資をしている。例えば、浸出方法は従来のニッケル製錬法によるガスの発生を避ける。ニッケル産業はまた、その他の持続可能な鉱山技術に投資をしている。例えば、オーストラリアの多くの鉱山会社が、連邦政府の取り組みであるエネルギー効率の向上及び温室効果ガス排出削減を目指す温室効果ガスチャレンジプラスに参加している。

ニッケル含有スクラップがニッケル含有材料や製品の生産を通して発生し、製品寿命の最後にスクラップが発生する。後者は時々、「消費者使用後廃棄物」といわれ、蓄電池のようなニッケル含有製品が含まれる。スクラップ材料は高価なニッケルを含んでいるので、ニッケル含有スクラップ材料の大規模なリサイクル及び取引がある。

廃棄製品に含まれるスクラップとニッケルの大部分はステンレス鋼の生産に投入されることになる。このおかげで、ステンレス鋼生産者はステンレス鋼スクラップのリサイクルにより、一次ニッケルへの依存を減らしている。オーストラリアで回収されるニッケルあるいはステンレス鋼のスクラップの大部分が輸出されている。国連の商品貿易統計データベースによれば、2006年に廃棄物もしくはスクラップに含まれるニッケル988トンが輸出された。更に、オーストラリアステンレス開発協会(ASSDA)の見積もりによれば、同年、35,000トンのステンレス鋼スクラップが輸出された。ニッケルの含有率を平均8%とすれば、ステンレス鋼からのニッケルスクラップは2,800トンに相当する。あわせて3,788トンのニッケルスクラップがオーストラリアから輸出された。

オーストラリアからのニッケルの輸出量が、2000年以降、比較的安定しているにもかかわらず、輸出総額は、2005年 - 2006年の35億豪州ドルから2006年 - 2007年は84億豪州ドルに増加した。2007年 - 2008年は58億ドルとその中間に減少すると予想されたが、この数字は最近の景気後退が定着する前に予想されたものである。

これらの後戻りにもかかわらず、オーストラリアのニッケル産業は、広範囲に経済面及び社会面で利益を今でも生み出し続けている。PwCの報告によると、これらは付加価値にして65億豪州ドル、もしくは国内総生産の0.65%になると推定される。2006年、ニッケル産業は45,000の雇用を占め、関連の給与賃金は25億豪州ドルに達する。

ニッケル生産者は、特別な仕事を提供することでオーストラリア経済に貢献し、また、環境の持続可能性及び関連する先導的企業に投資することでオーストラリア国民すべての生活の質に貢献している。

ニッケルは EU 経済における駆動力のひとつ

ニッケル協会がヨーロッパの産業調査会社に依頼していた研究によると次のことがわかった。ニッケルを使用する少なくとも8つの大きな部門のうちの光学媒体、自動車、石油精製、航空宇宙産業の4つだけでもトータルで1800万人の労働者を雇用している。これはEUの全雇用の8.6%を占め、その商業的及び工業的に適用された形のすべてにおいてニッケルは産業の主役の競争を支えていることを示している。

ニッケル及びニッケルに基礎を置いた技術はEUにとって多くの分野で社会経済的な利益を与えている。その中で主に改善された競争力、効率、技術革新そして持続可能性がある。例えばニッケルを基にした電鍍、触媒及び電池の技術は技術革新を通して次にあげる産業が競争に生き残るのを助けている。

航空宇宙産業：ニッケルの電鍍によって成形された進んだ複合材料の大きな複雑な部品は、重量を軽くし、性能を改善し、コストを減らす。(ニッケル誌2008年3月号参照)

自動車：この分野もまた電鍍技術から利益を得る。加えてニッケル基電池を使うハイブリッド車の製造は排出物質を少なくし、市場を拡大しつつある。(ニッケル誌2004年3月号参照)

石油精製：改質、水素化分解及び脱硫用のニッケル基触媒は、重質高硫黄の原油を含む複雑な供給原料の効率的な処理のために原料供給の選択を広げる。(ニッケル誌2007年12月号参照)

洗剤：触媒技術はより大きな生物分解性をもち、より高い水準の洗浄効率をもった濃縮製品の製造を可能にする界面活性剤の製造方法を与えている。(ニッケル誌2007年12月号参照)

発電：ニッケル化合物を使う燃料電池技術は熱のコージェネレーションと同様に発電と配電を容易にすることが出来る。そのような技術はまた経済的及び環境的にも電力の需要に見合う効率のよい方法として役に立つことができる。そして一方、発展途上国への価値のある輸出の機会を与える。(ニッケル誌2005年11月号参照)

光学媒体：高精度の複製技術はニッケルを基にした電鍍技術で達成することが出来る。電鍍製の鋳型はデジタル方式のデータの形で音楽、映画、ゲーム及びソフトウェアを蓄積する数十億のCDやDVDをつくるのに用いられる。(ニッケル誌2006年5月号参照)

銀行業：ニッケルの電鍍は複雑な版画製作技術のための高精度の鋳型をつくるのに用いられ、その中で画像は母型や板に刻み込まれる。インタグリオ（凹版印刷）として知られている、この工程は偽造を阻止し、銀行券の寿命を延ばし、そして追加的な防衛のため数多くの小さな、詳細なホログラムをつくる。(ニッケル誌2008年3月号参照)

織物：電鍍法はまた印刷した織物、壁紙、じゅうたん用の回転スクリーンドラムをつくるのに用いられる。更にEUの会社の競争力にも貢献している。(ニッケル誌2006年5月号参照)

これら及び他のニッケルを基にした技術の大きな利益はそれらが技術革新に貢献する広がりである。例えば、娯楽産業において、ニッケルの電鍍に基礎を置いているDVDの技術はブルーレイや他の新しい録音方法を先導してきた。

他の例をとると、ニッケルを基にした燃料電池技術はEUの顧客たちに小規模な、狭い地域に限られた発電のために環境的で魅力的な選択を提供している。

産業界と政府は過去20年間これらの発展を支えてきた。民間の分野による次の投資の投入は32億ユーロであり、そしてそれは追加の公的資金の15億ユーロに匹敵する。これらのすべてはニッケルを基にした製品がEU経済の最も重要な分野に必須のものであることを示している。

持続可能性への投資：ニッケルの役割

国際持続可能な開発 (SDI) の出版物「Climate Action」の 2008 年 12 月号にニッケル協会会長 Stephen Barnett が書いた記事の要約は以下の通りである。この記事は、ニッケル業界が行っている持続可能性のためのチャレンジを明確にしようとするものである。

国、企業、市、市民がかつてないほどの数でそれぞれの温室効果ガス (GHS) の排出削減をコミットしている。そして、ニッケル協会は技術といかにニッケルが変化を可能にしているかを示すことに重点をおいているが、変化の必要性に対する人の認識と受入れに絶対的かつ不可欠な 180 度の転換がなかったならば、こうしたことは起きなかったであろう。必要性に対する全体的な理解があり、我々の行動が意義ある結果を持つに違いないとの皆の期待がある。

主要な学会、政府、産業界及びその他の機関の指導的な当局者は、とりわけ、ビル、発電所、食品生産工程、輸送システムのエネルギー効率改善のために緊急かつ革新的なアクションをとっている。

こうしたことに対する考え方の飛躍的な展開と革新的な技術の背景には、新しいことを新しい方法で行うように求められている材料がある。許容差の縮小、より高い操業温度、圧力の増大、より高いエネルギー密度などなど、こうしたすべての方法やそれ以上のことが少ない努力でより多くのことを行うために必要とされる。もっと減らすこと。生産工場、機械あるいは製品の有益な寿命の最後に、それらを生産性のあるものにしたたり、環境上の要求を軽くさせる有限な材料は回収可能でかつ完全に再生可能なものであるべきだ。

これらの目標に到達するには、その方法に沿った選択と取り引きが必要である。しばしば使用される材料が、地球への影響の与え方で、我々が本質的な違いをつけるために全員が依存しているプロセス、製品あるいは方針の成功の基本となる。このような関係において、ある形態及びトンあるいはグラムで計られた量で、ニッケルはいかにしばしば違いを生ずるかは注目すべきである。

ニッケルの発見、採掘、選鉱、製精錬はエネルギー集約事業である。ニッケルの原単位のエネルギー需要量は大きい、世界の一次ニッケル生産者を代表する団体のニッケル協会によれば、2006 年の世界の一次ニッケル生産に要したエネルギー量は、温室効果ガス総排出量の 1% のわずか十分の一であった。

同時に、ニッケル含有材料は製品サイクルの長期化及び多様な製品のライフサイクルにわたる排出の削減に役立っている。従って、利点のバランスを決定することできる前に、ニッケル製品の総括的なライフサイクルデータを手に入れることは重要である。更に、社会はニッケルがどこに行き、どのくらいそこに留まり、そのどれくらいがリサイクルされて役立っているか、エネルギーコストはどのくらいかを知ることが必要である。この種のデータや情報に自信を持つことは投資による見返りを真に理解することを可能にするので、ニッケル産業は情報の質とデータの入手し易さを改善する努力をしている。

第一に、ニッケルの生産、あるいは典型的にもっと重要なニッケル含有製品の使用段階やインフラにおいて温室効果ガス削減で大きな進歩がなされつつある。持続可能性への投資となる材料、製品及びプロセスを探している設計家、エンジニア、建築家、材料指定者は自信を持ってニッケルに期待することができる。そして一次ニッケル産業は、態度がはっきりした熱心なパートナーである。

■水道工業用ステンレス鋼のウェブサイトの更新

ニッケル協会は水道工業用ステンレス鋼のウェブサイトを更新した。

更新されたポータルサイトは、飲料水、水道水及び排水処理産業向けにデザインし、これらの業界におけるニッケル系ステンレス鋼の使用に関し、今までより著しく多くの情報を提供している。いくつかの新しい記事やプレゼンテーションをダウンロードできる。

例えば、Dr. Peter Cutler が 2008 年 6 月、英国ステンレス協会で行ったプレゼンテーションが入手できる。この「世界のステンレス鋼の水道工業における用途」と題するプレゼンテーションは水の純度を保つための材料の要件、ニッケル系ステンレス鋼の多くの特質、鉱種ガイドライン、ライフサイクルコストのいくつかの例及びその他の事例を概説している。

訂 正

前号のニッケル誌の日本における耐震試験の記事に誤りがありました。正しくは下記の通りです。訂正してお詫びします。

「耐震試験の結果、ステンレス配管システム(機械的結合)は高い気密性を示し、漏れがないことが示された。

日本ステンレス協会(JSSA)、独立行政法人建築研究所、防災科学技術研究所は、各種の建築材料及び部品の耐震性評価のために、実大三次元震動破壊実験施設の通称「E-ディフェンス」を使って、合同で耐震試験を実施した。

耐震性評価では21階建ての高層建物の試験躯体を用いた。1階から4階までは鉄骨造構を実規模で構築し、その上に5階から21階までの揺れを模擬するシステムが組み込まれた。想定された地震波は、東海、東南海地震で予測される地震波が用いられた。

JSSAは、超耐久オールステンレス配管システムの技術開発を行っており、この開発計画には200年住宅用ステンレス配管システムの耐震試験調査が含まれている。従って、この試験結果は、JSSAによる日本の高層建築住宅の寿命を延ばすための3ヵ年計画の推進に大いに役立つ。(ニッケル誌2008年3月号参照)」

核融合の将来のための試験

核融合の試験炉の構成部品に選ばれたニッケル含有材料

米国、EU、ロシア、中国、日本、インド、韓国の七カ国によって支持された共同の国際研究開発プロジェクトである ITER がフランスの Cadarache の核融合反応炉を建設する計画が進んでいる。国際的な原子核融合反応の実験炉として知られており、それは核融合エネルギーを利用して電気を発生するという概念を試験する。

推定 62 億ユーロのコストがかかる、この記念碑的な実験は社会にとって深い意味をもつ。

ITER の鍵となる課題はプラズマ表面、吸熱源及び支持構造に適した材料の組み合わせを選ぶことである。

最近選ばれたニッケルを含む材料は次のものである。

■ 構造上の構成部品

316L(N)-IG はよい靱性と組み合わせられた高い最小引張強さの機械的性質により、真空の容器及びポートの材料に選ばれた。それは ブランケットのシールドモジュール、最初の壁用の薄肉管、冷却多岐管及び切換弁のボディに用いられる。この鋼鉄は適切な機械的特性、よい耐食性、溶接性を有し、鍛造と鋳造が可能である。それは異なった形で工業的に入手可能であり、確立した技術で製造される。

真空容器のポート用の S30400

中性子遮蔽用の S30464 (1.1%ホウ素含有) 及び S30467 (2 %ホウ素含有) (これらの鋼種双方とも鋼中にフェライトがないことを確実にするために標準の S30400 よりも多くのニッケルを含む。)

■ 機能上の構成部品

締め具の構成部品用の S66286 (A-286) 及び S31600

切換弁支持用の S20910 (XM-19)

ボルト及び切換弁接続用の N07718 (Alloy 718)

ブランケット付属装置用の N06625 (Alloy 625)