

考えるべきこと 食品とステンレス鋼

人間の健康にとってクリーンで栄養のある食物を食べることは最も大切なことである。飲食物の調理、取り扱い、貯蔵及び輸送を衛生的な状態にすることは、世界中の食品加工産業の最も重要な目標の一つである。それ故、費用効果の良い持続的な方法で最も衛生的な状態を与える材料を選択することは重要である。もし一つの材料がこの点において他の材料よりも良いことが判明したならば、それは最善の利用可能な技術と考えられる。

これを行うことにより、食品加工産業はNi ステンレス鋼 S30400 と S31600 が衛生的な食品接触表面をつくる最善の利用可能な手段を提供することを見出した。この表面は食品加工の汚物の付着を阻止し、そのために潜在的な可能性のある有害な細菌とその結果生ずる悪臭は容易に除去できる。

ステンレス鋼は味覚と嗅覚に関して全く中立であり、食品を汚さない。これらの利点は食品が汚染される危険がより少ないことを意味するだけでなく、又、廃棄される食品がより少ないことを意味する。その結果、食品製造はより効率的になる。ステンレス鋼は、固体食品が混合・すりつぶし・圧縮・分配される時に重要な耐摩耗性が良い。食品加工産業は、この最善の利用可能な技術を採用したが、政府の規制の役割が残る。

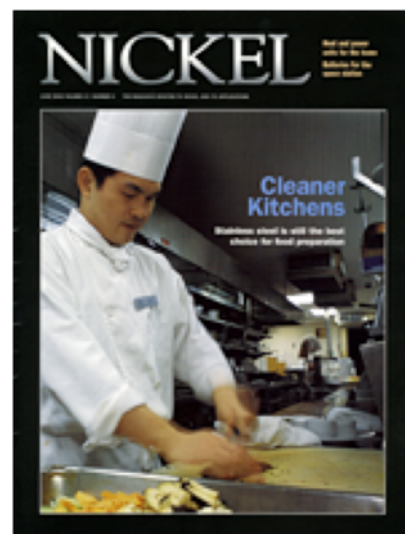
“去年、ヨーロッパ会議による指針の公布のあと、食品に接触する材料を承認する新しい規制は未だ EU により実施されていないが、それは疑いなく間もなく実施される”とヨーロッパにおける NiDI 副理事長 William Molloy は言う。食品加工設備メーカーは全ての食品に接触する材料を評価し、それらが目的に適合していることを示す必要があるだろう。

ヨーロッパ衛生工学設計グループ及び米国溶接協会を含む各種の国際組織は、溶接と加工の実務の優れた指針と標準でそれに応じた。この問題について、我々は新しい指針を作る最近の発達について報告している。“権威のある標準は最も要求される設計と加工の規準をステンレス鋼が合格できることを証明するのに役立つだろう。そしてそれは食品産業自身が主張していることである。”と Molloy は言う。それらは又、購入する食品が安全であることを一般の人々に保証するのに大いに役立つだろう。

Heinz H. Pariser によれば食品加工産業は年間 Ni 需要の 5% を占め、一方、全ての食品に接触する応用（食品加工・家庭調理・刃物・仕出し・ビール用小樽を含む）は約 15% を占め、その大部分はステンレス鋼の形である。ステンレスは乳製品・製菓・肉と魚の処理・ワインとビールの醸造・果物ジュース・ソフト飲料を含む各種の産業において不可欠になった。これらの市場は、特に発展途上国において急速に成長中である。Ni ステンレス鋼製の設備は清潔にし易いだけでなく、耐食性と耐久性があり、非常に長い使用寿命の最後になった時、完全にリサイクル可能であり、これらは全てがより持続可能な経済に貢献する。

NiDI は指針と標準を作成する諸協会と共に密接に作業をし、製品開発に最善の科学を加えることを保証する。この点に関して、我々は世界に食物を供給する食品産業に貢献する Ni の演ずる役割を誇りに思う。

Patric Whiteway
編集発行人



堆肥製造建屋はステンレスを使用 廃棄物を埋め立てずに堆肥にするために設計された設備は耐食性の利点がある

北米で最大のステンレス鋼の建物は、少なくとももう少しでステンレス鋼では建築されないところだった。

カナダアルバータ州エドモントン市は毎年出る20万tの都市固形廃棄物と生物固形廃棄物を堆肥に変える施設が必要であると決定した時、計画者は広げた曝気場所を収容する通常の炭素鋼フレームビルを考えた。内装と構造材は堆肥化の間に生ずるガスによる腐食から護るために、エポキシ被覆にしようとした。

しかし、プレハブ式金属ビル系のカナダ最大のメーカー兼供給者である Behlen Industries はもっと良い考えを持っていた。“腐食の問題を処理するために、我々はステンレス鋼を圧延成形したフレームのないもう一つの金属ビル系を提案した”と Behlen の販売市場部長 Scott Timms は言う。この系は又、エポキシ被覆鋼よりも\$100万近く安かった。

2000年3月に開所した\$1億のエドモントン堆肥製造施設は、波形 S30400 ステンレス鋼板製の壁と天井で囲まれた 23,000m² をカバーする 3ヶの曝気ホールが自慢だ。Behlen はフレームのない設計にステンレスを組み入れたのはこれが初めてである。そしてそれは追加的屋根支持として僅か 2組の柱を用いて曝気場所に屋根を架ける十分な強度がある。

“もしあなたが1枚の紙をアコーディオンのように折れば、それを立てることができる。それが基本的に我々のする建築様式である”と Timms は言う。このプロジェクトのためにステンレスコイルは4フィート幅の溝付きパネルに圧延成形され、次に大きな Meccano セットのようにステンレス鋼ボルトで接合された。Behlen は次にプリンスエドワード島で2番目の堆肥工場を建設するのにステンレスを用いた。そしてニューヨーク州で3番目を建設する受注をした。

ステンレス鋼で建設する決定は引き合うと工場のプロセス部長 Scott Gamble は言う。“私は腐食或は破損の徴候をまだ見たことがない。この業界の多くの人々は我々が実績とノウハウを有するのであらやましく思っている。” Gamble は最近被覆鋼で建設された別の堆肥工場を知った。それは腐食の修理に\$100万必要な事態に直面している。

曝気ホールの内側の温度は湿った 25~30°C で、内装は絶えず堆肥化の間に発生する蒸気と少量のアンモニア及び有機化合物にさらされる。“このような環境に置かれる鋼片に及ぼす多くの累積効果がある”と Gamble は言う。

エドモントン工場は人口 65 万の市が 2000 年までに少なくとも全廃棄物の 1/2 を埋め立てから変えるというカナダの目標を満足させることができた。市に代わってそれを建設し、初年度の操業を管理した電力会社である Trans Alta Corp. は年間産出する堆肥の約半分の 10 万 t を露天掘鉱山の埋め立て耕地化に用いる。残りは農地の改良、高速道路建設の間の腐食制御及び運動場の保護に用いられる。2001 年半ばに市に売却されたこの施設は、現在 Earth Tech (Canada) Ltd. によって管理されている。

手の込んだ細部に注目

新ターミナルは公共スペースにおけるステンレス鋼の小さな部品が特徴

2003年10月に完了予定のトロントのピアソン国際空港の改造は、\$44億の費用と何千人の作業者を雇用する大きなプロジェクトである。それは又、ステンレス鋼の小さな内装部品のモデルである。例えば、S30400ステンレス鋼トリムは、乗客ターミナルの新しい中央部分の43の屋根桁を屋根荷重を建物に移すウィッシュボーンと対角線のすじかいに結合するピンを覆うために選定された。

乗客ターミナルは巨大な二枚貝かアルマジロの背を連想するアーチ形の弯曲した屋根をもつ。内部は、長さ70mの鋼製桁は塗装され下を通る乗客にさらされるだろう。

ターミナルの空側には、桁をウィッシュボーンに結合するピンの各端部に258の平頭ソケットボルトでねじ止めされた13mmの板から加工された直径30mm高さ70mmの86の円形キャップ板がある。ピンの寸法は直径20mm長さ30mmである。ヘリ側は140×20mmの172のキャップステンレス鋼板が18mの長さの垂直対角線すじかいを屋根と建物に連結するピンの端に172の平頭ソケットボルトで固定されている。

別の84のキャップ板がフィールドボルトで3階と2階の乗客から見える3階の支柱のピンコネクターに取り付けられている。建築家はピンカバー板が錆びるのを望まなかったと、この建物の加工及び建設業者であるCannon Construction Corp. Eastのプロジェクト部長Mike Fitz Gibbsonは言う。彼は“建築家はステンレス鋼の手の込んだ細部を見たかった”とつけ加える。

人命救助

Ni-Ti ステンツは患者と外科医の人気を得る

血管を支える Ni-Ti ステンツ及び関連装置の市場は、医師と患者が組織を侵すことがより少ない技術を求め、一方で技術者はステント送り系を改善するので、成長中である。

ステンツは小さな金網のチューブである。損傷した或は詰まった動脈をあけるのに用いられる。大抵の場合、ステントはバルーンカテーテルをかぶせられて詰まった場所に縫うように進められる。バルーンをふくらませるとステントは拡張し、動脈をあけて血液がもっと多く流れるように骨組みを形成する。ステントは動脈に永久に残る。バルーンをしぼませた後、カテーテルは引き出される。

しかし、体の主要な動脈である腹部大動脈の動脈瘤を治す新しい方法は、自己拡張装置を用いることによりステント配置を簡単にする。タイヤの摩耗ヶ所のように腹部動脈瘤は時々破裂する。毎年、米国だけで破裂した動脈瘤は約 15,000 人を殺す。ステント移植方法は動脈を治療する伝統的方法である腹部の手術に代わらずずっと組織を侵すことが少ない方法として出現しつつある。

この場合、カテーテルは患者の脚の大腿動脈に入れられ、大動脈まで縫うように進められる。次にステントは針金の先端のカテーテルを通して大動脈瘤部分に向けられ、そこでそれは体温に反応して拡張する。

昨年、米国ミネソタ州ロチェスターの Mayo Clinic の外科医は、この方法を用いて 100 回目の動脈瘤治療をした。Mayo の外科医により用いられた 2 種の型のステントは形状記憶効果を示す Ni-Ti 合金である Nitinol (N01555) 製であった。Medtronic の Aneu Rx ステント移植系であるこれらの一つは 1999 年に食品医薬品局から認可を受けた。

“ステント移植系は患者に著しい潜在的恩恵を与える本当に大きな進歩である。切開外科と同様に効果的であるのに加え、Aneu Rx 装置を受け入れた患者は合併症はより少なく、入院時間はより少なく、より早く回復した”とスタンフォード大学医学部の血管外科チーフで、Aneu Rx 試験の臨床研究者である Christopher Zarins 医博は言った。

ステンツはステンレス鋼を含む各種の材料で作られるけれども、Nitinol は熱や機械的变化に応じて形状を変化できかつ非常に柔軟であるために、いくつかの応用に対し好ましいものとして出現してきた。冷却されてコンパクトな形状になり、血管に挿入された Nitinol ステントは体温にさらされると拡張した形状にゆっくりと戻り、ステントを配置するのに伴う外傷を減少する。

Nitinol をこれらの医学応用に対して有用にしている性質は、高い荷重プラトー応力 (3%歪みで 450MPa)、低い永久歪み (6%歪みで 0.2%) 及び 5~18°C の変態温度である。この合金は約 50~60wt%Ni と残り Ti より成る。

カテーテルを縫うように進めステントを送るガイド針金は又 Nitinol の超弾性の性質の恩恵を得ている。カテーテルを針金に付けて通すのは濡れた麺類を血管に押し込むようなものだ。それ故、形状にはね返ることにより曲げとねじれに耐えることができるガイド針金は非常な利点がある。

大動脈の他、Nitinol ステントから恩恵を受けることができる病んだ体の部分は食道・尿路及び肝臓を含む。形状記憶医療装置の世界最大メーカーの一つである Cordis Endovascular は最近 Nitinol ステントを生命の危険がある胆管障害の治療に導入した。Nitinol ステントを販売しているその他の会社は、Boston Scientific Corp., Cook Inc., Endocare Inc., Guidant Corp. 及び Memry Corp. が含まれる。

宇宙ステーションの動力アップ

Ni 含有蓄電池がソーラーパネルの巨大な配列によって発生した電気を貯え

地球の約 400km 上で Ni 基超合金が国際宇宙ステーションの動力供給に重要な役割を演じている。ステーションに必要な電気を供給する Ni-水素蓄電池は 50~55%Ni を含む強靱な合金である N07718 の圧力容器に入れられている。

“N07718 は 1970 年代における初期の開発以降 Ni-水素化学を用いた蓄電池の構成セルの選択材料であった。その優れた強度は化学によって発生する内部圧 7MPa に耐えられる比較的薄い壁の容器を作ることができる”とステーションの軌道修正の蓄電池を供給する Space Systems/Loral の宇宙動力担当取締役で電池部長の Dan De Biccari は言う。

米国カリフォルニア州 Palo Alto にある Space Systems/Loral は宇宙ステーションの一次契約者であるボーイング社との協定の下で、蓄電池とそれらの充電/放電設備を製造している。Space Systems は人工衛星の設計と製造が主要業務である。ケーシング用合金は高性能 Ni 合金メーカーである米国西バージニア州 Huntington にある Special Metals Corp. により供給される。

各蓄電池はそれぞれ 38 ケのセルを含む 2 組の軌道修正単位よりなり、ピーク電力約 6,000W を供給できる。蓄電池はステーションのソーラーパネルによりプラットホームが日光のあたる軌道を回る 1 時間の間に発電された電気を貯え制御し、次に地球の影を通過する 35 分間の間隔でステーション電力を放電する。低い地球軌道で蓄電池は 1 日に充電/放電サイクルを 16 サイクル、即ち計画された 5.5 年の巡航期間中に約 30,000 サイクル受ける。

N07718 は破壊に対する保護を与えるその上に、電解液として作用する苛性ソーダ溶液に対する優れた化学抵抗性がある。化学反応はセル内の圧力の原因となる水素ガスを発生するが、この合金は水素脆性に対し必要な抵抗性がある。セルケーシングは部分品が作られ、電子ビーム溶接により接合されるので、N07718 の溶接性と溶接後の割れに対する抵抗性が重要な性質である。Cr・Mo・Nb・Fe を含むこの Ni 基合金は又、ガスタービン・ロケットモータ・宇宙船・原子炉及びポンプに使用される。

蓄電池のセルは導電体として織られた Ni スクリーンと Ni 棒・薄板を含み、一方、化学的にエッチングされた Ni 箔が白金電極の素地として用いられている。水酸化ニッケル電極は焼結 Ni 粉末と硝酸ニッケルを含む。

シャトル Endeavor は 2000 年 12 月に最初の蓄電池一式をステーションに送り届け、プラットホームの操作に利用できる電力を 5 倍増加した。現在 6 組の蓄電池がプラットホームにあると De Biccari は言った。しかしその数は最終的に 150kW を発電できる 24 組の蓄電池 (全部で 48 ケの軌道修正装置) に達するであろう。

全部が一体となる

耐温度性ステンレス鋼は革新的な家庭暖房装置に拍車をかける

Ni含有ステンレス鋼及びその他の新材料は住居の暖房と動力の効率的なソースとしてのスターリングエンジンの利用において、大きな進歩を可能にした。もしその考えが自家所有者の理解と人気を得るならば、その結果生ずるカーボン排出の減少は大きいだろう。

スターリングエンジンはスコットランド教会の牧師 Robert Stirling によって 1816 年初めて特許が取られた熱機関である。加熱と冷却されるときのガスの膨張と収縮によって動力が供給される。ピストンはエンジンの高温端部から低温端部へ熱が前後に流れることによって生ずる圧力変動により駆動される。

エンジンの高温端部と低温端部との間の温度差が大きければ大きい程、エンジンの効率はより大きくなる。これが新しい耐熱性ステンレス鋼とセラミックスが重要な成分である理由である。それらはエンジンの温度を腐食やクリープなしに 1,200°C に上げることを可能にする。

この抵抗性を利用して、ニュージーランドの Whisper Tech は家庭用に特別設計をした熱と動力の複合プラント (CHP) Whisper Gen を開発した。“我々は熱交換機とバーナ用に各種のステンレス材料で実験と耐久試験に極めて多くの時間をかけた”と特許の理由から詳細には述べたがらないが、Whisper Tech の常務 David Moriarty は言う。

スターリングエンジンで駆動される CHP 装置は現在、英国とオランダの 2~3 の家庭で試験中である。コンサルタント EA Technology によれば、もし英国の全ての家庭でボイラから CHP 装置に転換したならば、国が京都会議で約束した CO₂ 排出削減量の 61% を減らせるだろう。

これらの装置のもっと大きな型は普通工場と高層マンションのエネルギー源として用いられる。しかしより大きな装置はガスタービン又は内燃機関により動力が供給されるから、個々の家庭に対しては不適當であった。現在、スターリングエンジンの最近の進歩によって家庭への応用が可能である。

家庭サイズの CHP 装置は平均的な家庭用暖房装置よりもより小さく、より静かで、より効率が良い。天然ガスのエネルギー値の約 70% がスペース暖房と温水に用いられる熱に転換され、10~25% が電気に転換される。通常のボイラの約 30% と比べて僅か 5~15% が排ガスに失われる。

この装置は家庭への動力供給に用いることができる発電の追加的利点があり、発電所への依存を減少する。もう一つの供給者である英国の BG Group は CHP 装置は平均的家庭の電気料金を年間 £200 節約できると示唆する。

Whisper Tech は住宅用 CHP の成長市場を予想する。Moriarty は会社は 600 万以上の住居用ボイラが毎年販売されるヨーロッパにおける原材料及び潜在的市場に近いメーカーと交渉中である。EA Technology は住宅用 CHP 装置は 5 年以内にこの市場の約 15% を獲得すると期待する。

Whisper Gen 装置は重量約 90kg で、寸法は 450×500×750mm である。それは天然ガス・生物ガス・ディーゼル及びケロシンの数種の型の燃料で運転できる。装置は約 5kW の熱と約 0.75kW の電気を作り、ボイラよりも少し多くコストがかかる。

清潔にし易いことは衛生にとって極めて重要 ヨーロッパの食品加工設備メーカーは今や指針が利用できる

Ni ステンレス鋼を含む各種の材料分野のヨーロッパの専門家は、食品加工設備用の衛生的材料と設備の選択のための一組の指針を作った。

ヨーロッパ会議の専門家委員会は、金属と非金属の両材料について、このような設備を設計する時と材料の性能の試験方法を決定する時に考慮すべき指針を勧告している。

“初めて今や設計者とメーカーにとり実際的な勧告が容易に利用できる。この勧告は限定された応用のために最も適した費用対効果の良い材料の選択を確実にするのに役立つだろう”とヨーロッパ衛生工学設計グループ (EHEDG) によって出版された指針“食品に接触する設備の構造材料”の作成に参加した NiDI コンサルタント Eric Partington は言う。

“新しい指針の目的は操業条件の範囲でいかに材料が反応するかに関して供給産業からどの位専門的知識が入手できるかについて、設計者とメーカーの理解を増すことである。これらの指針を利用する設備メーカーはうまく技術的落とし穴を避け、ステンレス鋼の長所である優れた信頼性と使用期間を通して経済性のある効率的でかつ衛生的なプラントを作ることができるだろう。”

EHEDG の文書は設計者と操業者が共同で産業上の危険を予想し、評価し、管理しなければならない重要な段階に焦点をあてる。そうすることで、彼等は機械が正しく設置され、操業され、清潔にされ、保守されることが可能であることを確実にしなければならない。設計術語でこの方法は“危険と臨界管理のポイント分析”として知られる。

EC Directive 98/37/EC によれば、食品製品と接触する機械の構成部品は使用前に清潔にし、それから定期的に殺菌手段によって許容可能なレベルの清潔さにきちんと戻さなければならない。食品と接触する部分は、その場で清潔にする CIP として知られる方法によって清潔にしなければならない。そしてもしこれが不可能ならば、それらは容易に分解されて清潔にしなければならない。うねと隙間は有機物質が隠れがちであるから、全ての表面と接合箇所は平滑でなければならない。

ステンレス鋼の硬度と平滑さが汚物と生物膜が付着しないようにすることを可能にし、容易にきれいになり、消毒できる。実際、臨床試験はステンレス鋼が他の食品接触材料よりも極めてより衛生的であることを証明する。その上、食品の味と色はステンレス鋼により影響されない。

非常に広範囲な性質を提供するので、殆ど全ての個々の工学がその美的要望を満足できるステンレス鋼ファミリーがある。強度・耐食性 (特に強い洗浄剤に対し)・成形性及び溶接性のような必要条件は、一般的にオーステナイト系ステンレス鋼 S30400 又は S31600 がもっている。

一旦、食製品が家庭に入ってくると、加工・調理・給仕用のステンレス鋼製厨房用品は依然として健康を意識する消費者の最善の利用可能な選択である。

耐食性以上に

食品加工室の壁は平滑で耐久性がある、不滲透・非吸収性で清潔にすることと殺菌がし易くなければならぬ。これらの基準を達成する多くの方法、例えばタイル張り・被覆或はクラディングがある。しかしタイルの接合部は汚物が付着するだけでなく、それらは栄養物を見出そうとする害虫に非常に便利な梯子を提供する。これに反し、ステンレス鋼は非常に平滑に作れるので、清潔にし易いだけでなく、望まれない客に対し別な障害物を与える。

Pepsico USAは2000年10月スペインValenciaにおける会議Food in Europe: Building in Safetyにおいて、ステンレス鋼表面仕上げ材料一式に言及した。この催しはヨーロッパ衛生工学・設計グループにより主催された。食品加工工場はしばしば拭き取りや噴霧とその後の注水により、湿式で清潔にしなければならない。しかしながら、ホースやパイプの使用は空気で運ばれる病原菌のミスト即ちエアゾルとして急速に汚染を広げることができるから、最少にすべきである。不可避免的に、加工機械の隅と隙間はクリーニング後、何時間も湿ったままである。このような条件下では、しばしばかつ費用のかかる保守なしで非ステンレス鋼を長い間保護することはできない。

接合部とシールの完全性が不十分な場合、製品が逃げるより大きな危険がある。しばしばこれは腐食したバルブシート或は損傷した取り外しができない接合部の結果である。幸い、ステンレス鋼の硬度がシーリング機構の有効性の維持を助けることができる。

乾燥製品の場合でさえも、ステンレス鋼は他の構造材以上の利益を与えることができる。ステンレス鋼の平滑さは汚染物と生物膜(それと共に微生物)の付着を防ぐ。しかし、この平滑さは移動している乾燥食品とパイプ壁との間の摩擦を減少させる。その結果、微生物が成長を始めることができる局部的温度上昇を最小にする。

溶接問題が議論された

米国溶接学会は衛生的な食品接触表面のための仕様書を更新

オーステナイトステンレス鋼は食品及び乳製品産業用接触表面装置メーカーで広く用いられており、高品質の溶接が衛生と清潔さの高レベルを維持する鍵である。

1999年、3A衛生標準委員会は米国溶接学会(AWS)に衛生的な管溶接標準の確立の援助を依頼した。AWSは次の2文書を発行してそれに応えた：AWS D18.1“衛生的な応用におけるオーステナイトステンレス鋼チューブ及びパイプ系の溶接仕様書”及びAWS D18.2“オーステナイト鋼管の内側における溶接変色レベルの指針”。

4月17・18日、米国ミズーリ州セントルイスで開催されたAWSの第2回“食品応用に関する溶接会議”において、NiDIコンサルタントRichard Averyは“容器・タンク及びその他の設備の溶接”という題目の文書が作製されつつあると報告した。

以下は会議からの若干のハイライトである。米国の流体系部品メーカーであるSwagelok社のEdwin L. Wolfは“D18.1とD18.2の導入により、契約者とオーナーは新標準を満足するように努めている。軌道溶接設備と新しいガス抜き技術の使用により、これらの新標準に関する会議を非常に簡易化できる”と言う。

AWS会議の出席者は手順・作業の資格及び視覚検査の必要条件を含むAWS仕様書を紹介された。これらはこの仕様書の適用方法を記述し、この文書の限界を論じたEdison Community CollegeのJames R. Hannahsによって大要が述べられた。

オーステナイトステンレス鋼の重要な性質はNiDIコンサルタントRoger Covertにより概論が講演された。彼はステンレス鋼は食品産業への応用に理想的に適していると強調した。

Rodem Inc.のJoseph McSwigginは食品加工設備の設計と溶接を論じた。“食品加工設備の溶接は芸術でなく科学であるべきだ”と彼は述べ、更に出会う各種の型の溶接継ぎ目、用いられる溶接設備と方法の型及び溶接継ぎ目の耐食性と清浄化し易さに便利な溶接後の処理方法を説明した。

Purity SystemsのRichard Campbellは食品サービス産業における溶接に対する広範囲な許容基準があると指摘した。“検査方法と技術はこれらの基準に依存する”とCampbellは言い、設備の検査に応用できる各種の検査法と技術を概説した。

軌道及び人手による溶接用に高度に清浄で衛生的なステンレス鋼管類を準備するための要件の技術的詳細はTri Tool Inc.のMike Porterにより述べられた。これに関し、国際トレーニング協会のJerry Millerは食品産業において許容基準を満足するためのガスタングステンアーク溶接の応用で出会う若干の困難を論じた。

部品の大きな分解をしないでプロセス設備から残留汚れ生成物を除去するのに使用される自動技術である“Clean-in-Place”(CIP)は、食品加工及び製薬産業において普通に用いられる。食品と薬品の製造に用いられるその設備は、一般にステンレス鋼で建造され、溶接で組立てられる。溶接表面から食品を汚さずにきれいに保つ方法はSani-Matic SystemのLarry Hansonにより論ぜられた。

セーラーのストーブ 帆船のストーブは厳しい海洋環境に耐える

ロマンチックな帆走の幻想は普通ワニス塗りのチーク甲板と完全に磨かれた取付具を含んでいる。しかし現実には、太陽と塩分を含んだ空気及び船がたたく波により船は荒れる。海に出て2~3日たっても帆船が一体で輝いているのは、多くの骨折りと優れた材料選択の結果である。甲板の下では、その構成要素から小さな安泰が得られる。これが最善の船用ストーブがNiステンレス鋼で作られている理由である。

“何年も前に、100%ステンレス鋼を使用する決断がなされた。そしてそのことで我々は世界中で知られている。ステンレス鋼がお得意に提供する耐久性と耐食性を我々は好むために、製品をステンレス鋼で作っている。ボートが例えばハリケーンで横揺れする時にストーブを港に落としたが、それを取り戻し、洗浄し、バーナ部品を取り替えてそのストーブを使用し続けている”とカナダブリティッシュコロンビア州リッチモンドにあって30年以上海洋向けレクリエーション用製品を製造してきたForce 10 Marine社の社長Bryon Adamsは言う。

毎年、Force 10は厚さ0.5~2mmのS30400ステンレス鋼板を2050t使用する。この会社の製品は幅580mm・深さ350mm・高さ160mmの小さなものから、幅550mm・深さ510mm・高さ570mmの最大のものまでの範囲である。Force 10は又、殆ど完全にS30400製の甲板パーベキュー道具・キャビンヒータ・湯沸かしを製造する。ストーブのブラシ仕上げは指紋と引っ掻き傷を隠すと、Force 10のためにストーブを設計したGeorge Radkeは言う。その構成部分の大部分はリベットで組立てられている。

Radkeは太洋の波を絶えずたたくことによって生ずる振動に耐えるようにストーブを設計する。それらはボートレンタル市場で割り当てられる恐ろしい罰に耐えるように作られている。“0.9mmステンレス鋼は通常のものよりも重く、非常に耐久性がある”と彼は説明する。ストーブは損傷部品は容易に取り替えられるように設計されている。

Adamsは“熱帯地方では熱と湿度により、塩分を含む空気は殆ど全てを食べる。ステンレス鋼以外の何を使用しても、それは持たないであろう”と言う。

より優れた浴室据付け品

ステンレス鋼は世界中の洗練された家庭の浴室にあるべき場所を見出す

ステンレス鋼の清潔で現代的な見かけは、特に近代的な台所を作る時に、長い間内装設計者のお気に入りだった。今やステンレス鋼の見かけ・耐久性及び機能性は又、高級浴室に使用されつつある。

過去3年間、カリフォルニア州のAcorn Engineering社はS30400ステンレス鋼を贅沢な住居用トイレ・洗面台・浴槽及びその他の浴室付属品の製作に使用してきた。これらの高級据付け品は会社のNeo-Metro Collectionを形成する。ステンレス鋼を使用する主な利点は、細菌やその他の有害な微生物が繁殖する環境を全く除去する平滑で孔のない表面である。表面は簡単にマイルド石鹼水溶液で清潔に保つことができる。その上、14ゲージのNi含有材料は非常に耐久性があり、通常の浴室据付け品の材料よりも5倍以上長くもつ。

ステンレス鋼の配管取付具の製造を約50年前に始めたAcornは地方教育委員会用のシャワー室製造を始めた。シャワー室は清潔にすることと修理が容易にできるだけでなく、耐久性と耐食性があるので、効果的であることを証明した。これらの要因と他の材料の製造コストと比較した時、ステンレス鋼の製造コストが比較的低いことが、会社がその仕事を他の部品の設計・製造に拡大することを可能にした。会社は刑務所のためにトイレ・シャワー室・流しを作り始めた。ステンレス鋼の耐久性がこの敵意のある環境で特に都合が良かった。

現在、Acornは住居用・工業用・業務用及び社会施設の浴室に用いる1,500以上の型のステンレス鋼製浴室据付け品を製造する。その登場以来、Neo-Metro Collectionは革新性のために数々の設計産業賞を獲得し、その販売は過去2年間で2倍以上になった。その結果、Acorn Engineeringは今や配管取付具製造業におけるステンレスの主要ユーザーである。

自己陶醉の海

特に日本では、ステンレス鋼の使用によって彼等に関かれた創造的可能性を探り始めた

日本人は最近横浜で開催された現代芸術国際トリエンナーレによって証明されたように、現代芸術作品の材料としてステンレス鋼に多大な関心を示しつつある。

トリエンナーレの中心の作品は、最初1960年代ニューヨーク市で支持者を引きつけた前衛芸術家である草間弥生によるNarcissus Seaであった。彼女はこれまでに多くの国際賞を取り、現在日本に住んでいる。その作品は2,000ヶの直径30cmの中空ステンレス鋼球より成る。それらは0.6mm厚さのS30400ステンレス鋼板から加工され、鏡面仕上げされた。

穏やかな風が球を互いに接触させ、静かな瞑想のムードにする軟かい金属音を生ずる。それらが形成する目に見えるパターンは移動しながらかすかに光る雲の幻想をつくり出す。Narcissus Seaはランドマークタワービルによって引き立てられた大洋と空気を表わす芸術的空間の3元的装置の核を形成する。

ステンレス鋼の基礎的な工学的機能は一般に耐食性と強度である。しかしながら、この材料の金属光沢と色は長い間、芸術家に愛されてきた。光沢は研磨技術で変えることができる。エッチング・打ち抜き・樹脂塗装・化学着色及び他金属のめっきと蒸着のような各種の技術によって、多様な設計をステンレス鋼表面に取り入れることができる。

技術資料

Practical Guidelines for the Fabrication of Duplex Stainless Steel (IMAOA-10, 2001)改訂版、48 頁
International Molybdenum Association 発行

二相ステンレスの歴史・化学組成・合金元素の役割・冶金・耐食性・規格・機械的性質・物理的性質・切断・成形・機械加工・溶接その他の接合技術及び加工後の浄化について記述。NiDI ウェブサイトから PDF フォルマットが、IMOA ウェブサイトからハードコピーが入手できる。

NiDI 技術資料総数 275 の内、100 資料が PDF フォルマットとしてオンラインで入手できるようにした。主な技術資料の標題は本文参照。NiDI 技術資料及び PDF フォルマットは無料。