ISSN　1348-6527

日本機械学会　産業・化学機械と安全部門　Industrial, Chemical Machinery & Safety Division

INDUSTRIAL, CHEMICAL MACHINERY & SAFETY

産業・化学機械と安全部門ニュースレター　NO.23　August 2008

安全の追求のために当部門が果すべき役割

第86期
産業・化学機械と安全部門長
味の素（株）
佐田　守弘

近年安全と安心に対する国民の意識が急速に高まって来ています。食品や家電製品の様な身の回りの消費材に始まり、近隣の工場設備あるいは公共施設といった身近に関わりがある全てのものにその対象が及んでいます。

作る側は安全だと言っても、安心と思うのは、消費者など受ける側であると言われています。安心を与えるものは安全を裏付ける正しい情報伝達と、安全を積み重ねて来た実績以外にはありません。

何か事が起きた時に、その真相を知ろうとし、様々なメディアにその情報源を求めます。もし正しい情報伝達が成されないと、憶測や流言飛語に惑わされる事が多々あります。

正しい情報伝達には、まず事実そのものを伝える事が大切ですが、同時にそれが起きた原因をどう考えるのかといった道しるべが大切と考えます。

様々な事故の後に、報道などでその原因についていろいろと議論されます。ですが時としてもっと大切であろうと思われる議論が際に置かれる事も少なくありません。

正確な原因究明には、年単位の時間がかかります。ですがその間に何らかの方向性が示されないと、専門家以外の人達の間に、憶測を生む事が少なくないのではないかと思います。

工学技術に関する専門家集団である私たち日本機械学会は、その様な事態を目の前にした時に、原因究明と再発防止に向けた道しるべを世の中に指し示す役割を負っているのではないかと考えます。

どこの学会でも、その活動は一般市民から離れた所で何か分からない難しい事をしているかの様に思われがちです。学会活動が市民生活に役立つものであると訴えて行く事は、一般市民にとっても有益であり、またその活動内容の重要さを広く知ってもらう事によって、参加して来てくれる会員が増えてくれれば、学会としても喜ばしい事だと思います。

現在私達の部門では、市民に向けた情報発信の場として、市民フォーラムを開催しております。５年以上続いて来ている市民フォーラムでは、今の所食の安全をテーマとし、食品を作る機械工学の立場から、食の安全性に関する情報提供をして来ました。

参加者数で見れば、まだまだ少ないかも知れません。ですがこれを継続して行く事によって、機械学会が果たす役割が広く市民に知って貰う様にして行きたいと考えます。

更に先に述べた様に、日本機械学会には社会に対して求められる情報を提供して行く役割を負っていると考えます。不幸にして社会に大きな混乱を起こすかも知れない重大な事があった際に、必要な情報を社会に対して提示して行く事、それが今後の学会活動に求められていると考えます。これについては安全を担う部門として我々が今後考えて行くべき課題であると考えます。

さて冒頭にも述べた様に、社会の人々に安心を持って貰うための必須要件は、信頼であろうと考えます。昨今報道されている様々な偽装事件は、世の中の人々の信頼を損なう結果を招いております。

我々日本機械学会は、その倫理規定にも書かれている通り、不正に与しない事が求められています。それを一言で言えば、「誠実」の２文字に集約できるのかと考えます。

世の中に信頼され、そして世の中に役立つ活動を続けて行く日本機械学会でありたいと考えます。

目次

安全の追求のために当部門が果すべき役割　味の素（株）　佐田　守弘　1
解説　最近10年の製鉄機械の歩み　IHIメタルテック（株）　本城　恆　2
リレー投稿　25　機械の安全設計　NPO安全工学研究所　田中　紘一　4
リレー投稿　26　米からのエタノール生産　東京大学　横山　伸也　6
行事報告　機械の日・トワイライトセミナー・市民フォーラム・講習会　8
会員の声　11
第85期部門活動の報告　長岡技術科学大学　福田　隆文　12

解　説

最近10年の製鉄機械の歩み

IHIメタルテック　本城　恆

製鉄機械関連のこの10年ほどの目新しい進展を振り返ってみる。近年の日本の製鉄事業は生産量の伸び悩みと海外諸国の生産増大による低コスト生産の必要性、種々の環境問題、原料資源の入手難等の影響を受けている。設備投資は1980年代より減少し、新技術の主眼は低コストの基での高品質化、環境と資源問題に配慮した生産技術等におかれた。製鉄機械全体もこの動向の中でそれぞれの機種での歩みがあった。

製鉄機械は大きくは下記４種の設備に分けられる。

①、製銑、製鋼、連続鋳造設備

②、圧延をはじめとする加工設備

③、各種プロセスラインと精製設備

④、制御設備および検査計測設備

これら４種の設備について目に付いた動向を取り上げる。

１、製銑、製鋼、連続鋳造設備

高炉更新により2006年末に日本における5000m^{3}以上の内容積を持つ高炉は８基となった。炉容の拡大と同時に、炉頂ガスの回収設備、微粉炭、微粉鉱の挿入といった改造も90年代に引き続いて行われたので、高機能の炉頂装置、鉱床装置が設置され、それらの操業自動化装置の改良も伴った。高炉ガスあるいはCDQ（コークス炉乾式消火設備）蒸気を有効にコージェネ設備と組み合わせて使用する事も行われた。

CDQは日本メーカー主導の下に海外（主に中国等）で設備されているケースも多い。コークス炉更新に伴い、環境問題に配慮したダストリサイクル設備、産廃プラスチックをコークス炉あるいは高炉で有効に利用するといった設備改造も行われた。またコークス炉から発生する副生ガスと高炉の廃熱で燃料電池用の水素ガスを製造する設備の研究がNEDO主体に行われた。

低品位の鉱石、天然ガスあるいは石炭使用が可能で予備処理が比較的容易な直接還元製鉄法はミドレックス法を中心に海外では設置が進んでいる。還元鉄（DRI）あるいはそれを固めた輸送容易なHBI（ホットブリケットアイアン）は主に電炉用であるので、ミニミルと組み合わせた製鉄所新設に有利である。還元鉄生産法の短時間還元改善としてのFASTMET法、あるいはそれを基にした高炉銑並の鉄分（純度96～98％Feの粒鉄）が生産可能なITmk Ⅲ法等の設備実用化がさらに進められた。FASTMET法は縦型シャフトと還元ガスを使うミドレックス法に対して、回転炉床と石炭還元を特徴とし、ダスト処理設備としても使われる。高炉に代わる設備の研究としては日本では1990年代前半に溶融還元製鉄法DIOSが研究されたが、海外ではではCorex法とその改良版であるFINEX法が高炉に変わる設備としてさらなる実用化が進められている。

製鋼段階での高品質化のための高清浄度鋼設備実用化の一方では、製鉄ダストのリサイクル設備実用化や転炉ゼロスラグ化といった環境に配慮した設備実用化も進められた。溶銑の脱燐、脱Siの強化により、高清浄度鋼を生産する方式では温度による組織制御を併用して、Ni, Moといった高価金属成分の添加を少なくできる。

製鉄生産の中でのスクラップ使用量は増加しており、電炉の増設も行われた。電極消耗が少なくフリッカ発生の少ない直流アークを使用するとともに、原料（スクラップ）予熱部直結設備として省エネも図る方式も設備化された。スクラップ予熱槽によって排ガスによる熱ロスは従来型の約３分の１になると発表されている。

連続鋳造設備の新設、更新も数は少ないが行われた。海外ではミニミルと組み合わせて薄スラブ連鋳が多く採用されているが、日本では品質面からいまだ採用された例はない。省エネ、ニヤネットシェイプの概念からはさらに薄い板を鋳造するストリップキャスタ法が望ましい連続鋳造設備となる。ステンレスを主体に国内外で実用化研究がされている。普通鋼用には国際ベンチャー会社の元でUSAで商用生産が開始され、年産40万トン規模を達成している。

２、圧延をはじめとする加工設備

蓄熱式バーナーの採用が産業界全般に定着しつつあり、圧延前の加熱炉でも採用が進んでいる。この方式はハニカムまたはセラミックボールの蓄熱体を持つバーナーを対向配置して交互に使う方式の設備であり、従来炉より25％以上の省エネルギーが可能で、NOx発生量も火炎の平坦化技術等を行えば従来基準値の30％以下値までの低減が可能と報告されている。

ホットストリップミルラインにおいて、粗バーを何本か接合して仕上げミルに通す熱間エンドレス圧延設備は1996年に世界で初めて、日本で実用化された。稼動後、ステンレス材への適用も行われた。その後国内外でさらに２機実用化された。実機化３例の接合原理はそれぞれが誘導加熱圧接、レーザー加熱接合、摩擦接合と異なっ

ているが接合台車上で行われることは共通である。下流の高速切り分け設備も必要な大型設備投資となるので、板生産量の大きい会社でのみ費用効果が大きいので、今後多く設備化されるとは考えにくいが、大量生産によるコスト減を狙う高炉メーカーには有効な方式である。また1mm厚み前後の極薄板圧延が容易となるというメリットもある。

熱間圧延すべてに共通にTMCP（Thermo Mechanical Control Process）技術の適用、強化が進んだ。

仕上げホットストリップミルにおいて異径小径後段高圧化ミルを採用するとともにCWC（Curtain Wall Cooling）設備をミル前後に配置することにより、フェライト粒径2～5μm微細粒組織熱延鋼板の製造が可能となっている。

仕上げ圧延機下流に位置する冷却設備は組織制御の上できわめて重要であり、1990年前後に開発された強冷却技術をさらに機能強化したSuper―OLAC、あるいはCLC―μとして厚板ミルラインやホットストリップライン、形鋼圧延ラインに採用された。これらは新型冷却ノズルや水量制御方式を備え、広範囲な冷却速度が可能であるとともに鋼鈑温度ばらつきを従来と比較して半減して、板温度の均一性を増している。

板圧延機は1980年代から90年代にかけて実用化された各種形状制御アクチュエーターの採用が続いており、海外での輸出採用も行われている。ここ10年は補助設備の改良が進んだ。熱間薄物帯板の張力制御機器として従来の電動ルーパーに代わって、低価格で低慣性高応答の油圧ルーパーが採用されることが多くなってきた。圧延設備の油圧駆動化はサイドガイド等にも行われ、板キャンバーの低減に役立っている。板噛み込み、尻抜け時のロールのがたつき、振動を減らすためにハウジングウィンドの間隙を1方向に油圧で抑える軸箱押さえ装置が一部で採用された。厚板レベラーではロール撓みを油圧で補正する装置が採用された。

冷間圧延設備では生産性向上のためのミル連続化、酸洗設備との連続化は1980年代から始まり現在も続いている。IF鋼のように従来の浸せき形では酸洗時間の長い材に対応した効率の高い噴流酸洗設備が1990年代に続き、数は少ないが採用されている。

形鋼圧延機では外法一定圧延法の大型形鋼（ウエブ高さ1000mm）への適用改造が行われた。

棒線材ラインでも直流フラッシュ溶接機による接合エンドレスラインが設備化された。また最高120m/秒の速度のブロックミルラインが稼動した。3ロールバーミル等でロール圧下によるロールチャンスフリー範囲の拡大が行われた。

温間域で高縮径圧延が可能な溶接鋼管圧延設備が設置された。組織微細化により高強度、高延性を両立した管の製造を可能にした。

3、各種プロセスラインと精製設備

1980年代からのIF（Interstitual Free）鋼の品種拡大、生産量拡大は続いており、CGL（溶融亜鉛めっきライン）設備の改良、新設、輸出が続いている。

連続焼鈍炉では高張力鋼の品種拡大に伴い、ロール冷却、ガス冷却等の冷却設備の機能強化が図られた。ロール冷却では水路構造の改善が、ガス冷却ではガス流量分布適切化等が行われた。同時に高速化が達成され最高1000m/分の設備が実現した。

連続塗装設備ではクロメートフリー化による環境問題対応や、植毛ラインや高潤滑剤塗装等のニーズの多様化に対応した設備改善が行われている。食缶用鋼板ラインでは耐食性、加工性に優れ、環境問題に配慮した改良が種々行われ、ラミネート材ラインではポリエチレンテレフタレート系フィルム以外にポリプロピレンフィルム等の適用に対応した設備改善、更新がされている。

少量の高張力板成形に対応した設備として金型で成形品を急冷して焼きを入れるダイクエンチ法設備が日本でもはじめて採用された。

自動車産業におけるテーラードブランク使用増大に対応して、テーラードブランク製造設備を製鉄会社が設置することも行われた。

4、制御設備および検査計測設備

各工程について、各種計測検査設備の開発実用化が進められた。高炉溶銑温度測定装置、レーザー距離計によるH形鋼中心位置測定装置、CGLにおける偏光光源を利用した表面傷検査機、厚板ラインでのドライ形非接触超音波探傷機等が実用化された。

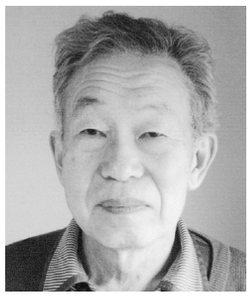
各プロセスにおける演算設定機能の強化は引き続いて行われている。各種現代制御理論を応用して、複雑な要因の誤差を様々の方法で解決することが続けられている。一方ではTMCP技術、組織制御技術はSTX21等の理論的研究成果が生かされて圧延設備、冷却設備の設定制御に使われた。

故障診断設備は油圧システムや振動の大きい設備用に設置されることが増えている。

製鉄機械のこの10年は、それ以前の高生産性と限りない高品質を追及した時代の開発成果をベースにした機械の設置が多かったといえる。これらは輸出の場合においてもユーザーニーズに対応して種々の改良開発が付加されて実施された。ユーザーニーズは環境負荷低減、省力化、低資源消費が強められたが、海外鉄鋼メーカー製品に対抗するための高品質化、低コストニーズも大きかった。これらの成果から成り立つ日本の製鉄機械は国際的にも評価適用されており、技術の進歩が今後も続くと思われる。

リレー投稿 25

機械の安全設計



NPO安全工学研究所　田中　紘一

1．はじめに

私は4年前まで長岡技科大の機械系で材料強度の研究をしてきたが、定年後はNPOで「機械安全」思想の普及活動を行なっている。学校時代にいつも違和感を抱いていた事は機械工学の設計で強度・信頼度設計を教えても、安全設計を全く教えないことである。

2．日本の製品安全の特異性

水野[1)]は製品安全に対する日本人の考え方には次の様な特異性があることを指摘している。

1）ユーザーの責任をことさらに強調する社会風潮とメーカーの設計責任の軽視

例えば家庭用シュレッダー事故。六本木ヒルズ・回転扉事故では、親の監督責任を責める声がまず起った。

2）安全装置の無効化防止設計の認識の欠落

後述のパロマ工業湯沸し器の事故の原因となった不正改造は典型的な例に当る。以下にこれらの特異性を示す事例を2件詳述する。

3．氷壁・ナイロンザイル事件

1955年における前穂高岳の遭難を題材にした井上靖の小説「氷壁」のモデルとなったナイロンザイル事件の経緯を書いた著作が07年に発刊された[2)]。筆者は遭難した登山者の兄の石岡繁男氏である。ナイロンザイルはいとも簡単に岩角で切断されてしまった。これはナイロンザイルは本質的にエッジに対して敏感で鋭いエッジでは抗張力の1/8で切断してしまう。このデータは石岡氏が実験で確かめた結果であるが、石岡氏はその危険性を日本山岳会やザイルメーカーに訴え続けてたが無視されてきた。事故より20年経ち、73年の消費生活用製品安全法の制定が契機になって、やっと75年にそのデータが登山用ロープの安全基準として採用された。しかし、それでもメーカーの公式な謝罪はなかった。因みに、この間にナイロンロープ切断によって少なくとも9名が死亡している。遭難の直後の新聞にある高名な登山家のコメントとして次の様な記事が書かれている。「今回の遭難の直接原因は日本製ナイロンザイルの弱さのせいにしてとやかくいっている者があるが、これははなはだ早計である。（中略）この場合はどんな具合に切れたのか判らないが、もし岩の角で切れたとしたらザイルさばきが下手であったことになるし、使い古したか、細過ぎたザイルを使ったのであったら不注意ということになる。」このコメントはまさに上記の特異性[1)]の典型的な例である。このコメントに対する侮辱を晴らすために石岡氏の20年に亘り執念を燃やした。

この本にはある著名大学の教授が58年に石岡さんに語ったと次のような話が紹介されている。「（メーカーをサポートした学者の）行為を別に悪いと思わない。私も電気器具が原因の火災が起きた時、その鑑定を頼まれた事がある。早速調べたところ、銅を使わずに鉄を使ってあったため、その部分が過熱して火災が起きたことが分かった。しかし、真相公表して個人を助けるよりも、国家的に考えて電気器具は異常なかったと発表して、損害の大きなメーカーを助けるべきだと判断した。」製造者責任の概念が希薄であった50年前の話であるが、心情的には現在もそれほど変わらないと私は考える。

4．湯沸し器CO中毒事故

パロマ工業が81年～82年前半に製造した瞬間湯沸し器（ファン内蔵型半密閉燃焼式）のCOガス中毒による死亡に至る重大事故が11件起った。この事故に対する刑事裁判は継続中であるが、以下同器の制御回路図を基に安全性を検討してみる。

本湯沸し器はガスの供給・遮断の制御には熱電対の起電力を利用する方式を採用している。その回路図を図1に示す[3)]。同器は5種類のセンサーを使って作動を制御し相当複雑な回路となっているが、次の様に3区分して説明すると作動過程が分り易い。

1）ガス供給経路：コンポーネント①～⑥

ガス開閉ツマミ①を押すと湯沸し器のメイン電源⑮がオンになるとともにマグネット安全弁⑥のアクチュエータをレバー機構で押し開きパイロットバーナー③にガスを供給する。つぎにツマミを捻るとガス点火装置②の圧電器が作動しパイロットバーナー③に種火が着火する。種火は熱電対④の一端を加熱して、熱起電力を発生する。リレー⑧がオン状態になっているならば、この起電力で安全弁⑥の電磁コイルに電流が流れ、その電磁力で弁のアクチュエータの吸引状態を保持して、以後ガスの供給が自動的に継続する。この回路の途中には温度ヒューズ⑤が直列に接続し、バーナーの異常過熱を防ぐ。

2）ファン駆動回路：コンポーネント⑩～⑮

種火の着火を確認し、ガス開閉ツマミをさらに捻ると、ガスガバーナーと水ガバーナー（両コンポーネントとも図には示していない）が開き、メインバーナー③が点火し、水が流れ出す。水流センサー⑪が水が流れ出したこ

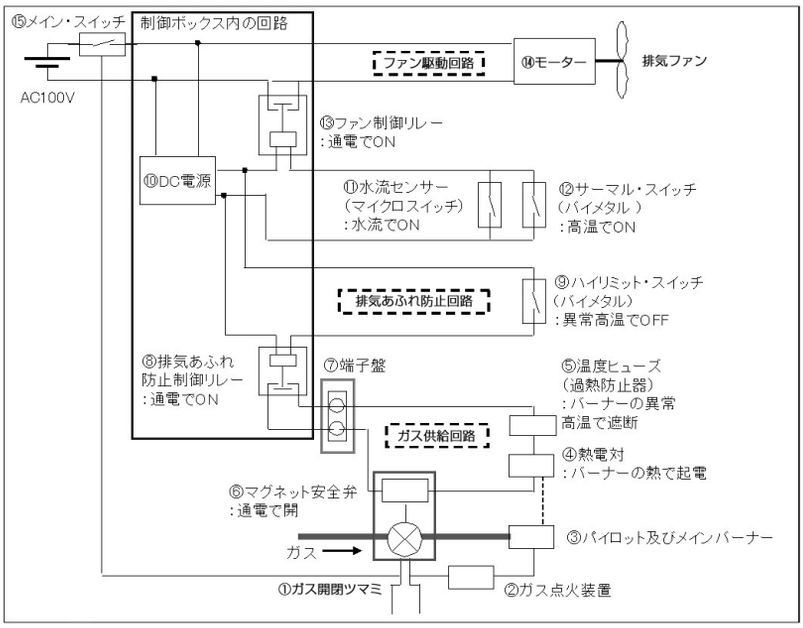


図１　回路図

とを感知してオンになるか、または排気管内に取付けたサーマル･スイッチ⑫（バイメタル）がオンになると、制御ボックス内のDC電源⑩を介して制御回路内のファン制御リレー⑬が働き、排気ファン駆動モーター⑭が回り始める。湯沸し器の利用後、水ガバーナーを閉じて水流を止めると、排気管内がある程度冷えてサーマル・スイッチがオフになるまで、排気ファンは回り続けて、排気管の過熱を防ぐ。

３）排気あふれ防止回路：コンポーネント⑦～⑩

何らかのトラブルで排気ファンが回らず排気管内で異常に高温になるとそこに取付けたハイリミット・スイッチ⑧がオフ状態になり、リレー⑧の接点がオフ状態になるのでガス供給回路が切れて、ガスは遮断され、火は消える。

この制御機構を機械安全の概念に照らして以下に検証する。

a）端子盤⑦を短絡するとガス供給回路①～⑥は安全装置を構成するその他の回路とは全く独立に作動する。従って安全装置が働いてもガス供給が可能となる。これが不正改造の実態であり、このように意図的な無効化可能な設計は、上記特異性２）を裏付ける。IEC60204-1:2003では「機械の電気装置はできる限り単一電源に接続することが望ましい（5.1)」と規定されているが本器は熱電対も電源の機能を持たせているので２個の電源を有することになる。

b）安全装置は安全確認型でなく危険検出型システムを構成している[4)]。COガス漏洩を防ぐためには、排気ファンとガス供給安全弁の間にはインタロック機構により安全確認型システムの構築をしなければならない。ところが、本器では、ガス供給が始まった後に水流があることを検出するか、排気管の温度がある程度の上昇を検知すれば排気ファンが稼動する機構になっており、ガス供給安全弁との間の直接的なインタロック関係はない。ガス供給が遮断するのは排気管内の異常高温という危険を⑨で検出した時である。この場合、⑨がオフになっても、⑧の接点が溶着してオン状態を保つとガス供給回路は通電状態を保ち、ガス供給が継続することになる。すなわち、フェールセーフ機構となっていない。

５．おわりに

今までの日本社会では安全の責任は被害者→ユーザー管理者→メーカー管理者→設計者の順で問うてきたので設計者の責任は希薄になる。そのため、設計者は安全設計について特に勉強することも教わることもしないで済んできた。しかし、今や機械安全の国際規格は着々と整備され、JIS化されつつある。したがって、今後、機械による事故が起った時、その危険源は予見できなかった、回避可能性も検討していなかったではすまなくなる。機械安全にも設計原則があり、その原則をマスターすることがまず設計技術者に求められることである。

次回の執筆は、（株）ブリヂストン安全管理部水野恒夫氏にバトンタッチします。

参考文献

（１）水野恒夫、企業におけるリスクマネジメント、長岡技科大特別講演会資料、(2007)
（２）石岡繁男、相田武男、氷壁・ナイロンザイル事件の真実、あるむ、(2007)
（３）日経BP社Webサイト、「Tech-On!」、2006/07/25
（４）杉本旭、蓬原弘一、安全の原理、機論C56-530（1990）2601-2609

リレー投稿 26

米からのエタノール生産

東京大学大学院　農学生命科学研究科　生物・環境工学専攻　横山　伸也

1．はじめに

株式会社サタケの保坂幸男氏からバトンを受け取って以下執筆させて頂く。保坂氏は、食糧としての米の一定品質を保持するための工業的生産についてその可能性を記述されている。本稿では、米を原料として工業的利用主には輸送用燃料のエタノールにするための可能性について述べたいと思う。大事な食糧を燃料にするというのは、なんとも罰当たりであるとのご叱責もあろうかと思うがお許し頂きたい。

2．バイオエタノール情勢

バイオ燃料には、主としてバイオエタノールとバイオディーゼルの２種類が存在する。バイオエタノールの生産量は2001年からの５年間で1.6倍に増加しており、2006年時点で約5000万kL生産されている。2006年からはブラジルに代わってアメリカが世界一の生産国となっており、アメリカ・ブラジルの２カ国で世界の生産量の約７割を占める状況である。上記のバイオエタノール生産システムが成立するためには、EPR（Energy Profit Ratio）が１以上であること、また温室効果ガス（以下、GHGと略記）の削減効果があることが必須条件である。EPRとは産出されるエネルギーをバイオエタノール生産システムに投入されたエネルギーで除した値である。ブラジルにおけるサトウキビを原料とするシステムのEPRは８、GHG排出量はガソリンと比較して56％少ない。また、アメリカにおけるトウモロコシを原料とするシステムのEPRは1.3、GHG排出量は22％少ないと報告されている[1)]。

米国政府は原油への依存度を減らすために、2005年に施行した「包括エネルギー法」で2012年までに年間75億ガロン（約2800万キロリットル）のエタノールをガソリンに混ぜて販売するように精製業者に義務付けている。ブラジルでは元々はサトウキビからの砂糖の値段が国際相場で変動するのをヘッジする目的でエタノール生産を行い、米国では基本的に農業政策の一環としてエタノール生産が開始された。

一方、わが国ではＥ３（エタノール３％をガソリンにブレンドしたもの）を既販車に使用しても良いことになったが、直接混合とETBEで混合するという方式の統一がされず本格的な導入には至っていない。しかし、エタノール導入により、化石資源消費の抑制、地球温暖化対策、農業・林業の振興、新規産業の創生などの利点がある。

3．米の可能性

エタノールは前述したように、米国ではトウモロコシ、ブラジルではサトウキビ、中国ではトウモロコシなどの穀類、インドやタイではサトウキビが主な原料である。わが国の場合は、主たる原料は米が最適であろうと思われる。米はわが国に伝わってから千年以上になっており、持続性という点では模範生である。多くの植物は多かれ少なかれ同種や異種の植物の生育を阻害する物質を放出し、このために連作障害が起こるが、米特に水稲にはこの現象は見られない。

我が国の農業において、これまで食料自給率の低さが問題視され、農林水産省は食料自給率の向上を政策目標として掲げてきた。現在の食料自給率は食料安全保障の観点からは必ずしも十分な水準ではないが、図１に示すように、ここ10年は40％を維持しており減少傾向には歯止めがかかっている。2005年の全国の耕作放棄地面積は約38万haにのぼり（図１）、全農地に占める耕作放棄地比率は約10％となっている。耕作放棄地が増加すれば、洪水防止、水資源涵養、土壌浸食防止、気候緩和、生物多様性の確保、景観の保全などの農地が果たしている多面的機能が失われ、荒廃地となることで農村の生活環境が悪化する。また水田農業では、複数の農業経営体が協力して水利システムを運営しているため、虫食い状に耕作放棄が進むと、地域全体における水田農業の存続が困難になる。耕作放棄地の発生防止は食料自給率の確保と同様に、わが国の農業が直面している解決すべき重要な問題である。

現在、国内における１人あたりの米の年間消費量はピーク時（1962年）の半分である60kgを切りつつある．このような米消費量の低下に加え、反収の増加も合間って、耕作放棄地はさらに増加する恐れがある．今こそ主食用の米だけを前提にした水田稲作から、エネルギー用の米の生産を含む水田の多角的な利用へシフトするべきではなかろうか。

上記のような背景のもと、筆者らは多収量米生産・原

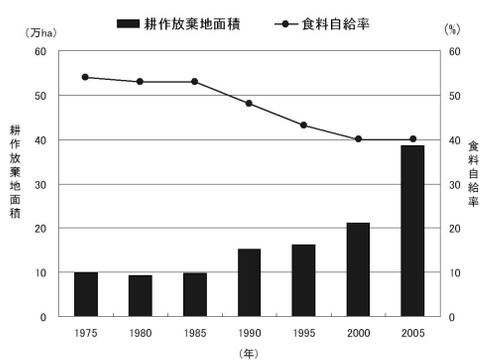


図１　耕作放棄地と食料自給率の推移

料輸送・エタノール製造までのバイオエタノール生産システム（年産５万kL規模）のLCAを行った[2、3]。その結果、米だけでなくイナワラ・モミガラもエタノール化するシステムのEPRは1.6となった。さらにイネ生産過程で水田から発生するCH_4、N_2Oも考慮したGHG排出量を算出した結果、ガソリンに対して32％のGHG削減効果が認められた。検討したシステムによって10aあたり740L生産できることから、耕作放棄地から約280万kL生産可能で、Ｅ３（180万kL）に必要な量を十分に賄えることが明らかとなった。また、多収量米によるバイオエタノールがＥ３で導入されると、わが国において約140万トンのGHGが削減されると推定された。

４．水田裏作の可能性

農地から最大限バイオマスを生産することを考えると、耕作放棄地の利用だけでなく水田裏作の可能性も大きいのではないだろうか。例えば、栃木県において1956年164％であった耕地利用率は現在98％まで減少している。この傾向は群馬、茨城、千葉にも見られる。過去行われていた水田裏作でバイオ燃料を生産する可能性は十分にある。

現在、水田裏作で作付けされる作物としてイタリアンライグラス、エンバク、オオムギ、ライムギなどが挙げられる。そのなかでもイタリアンライグラスは東北から九州までの広い地域で栽培されている水田冬作物である。この作物は乾物収量が多く資源作物として有望である。また、イタリアンライグラスは耐湿性にも優れていることから排水条件に関わらず生産でき、水田裏作に適した作物である。さらにイタリアンライグラスは複数回の刈取が可能である。このことは季節的な繁閑を回避させ、またエタノール生産プラントの設備利用率の向上、原料の安定供給を可能にする。休耕田だけでなく圃場整備された条件の良い水田の利用率を向上させ、バイオエタノールを生産する可能性も検討すべきであろう。

５．技術課題

米からエタノールを生産する場合の問題点の一つは、エネルギー収支が悪いところである。わが国の例では、あくまで食用米ではあるが、１ヘクタールから５トンの米が生産されるとし、米からエタノールへの歩留まりが約４割、エタノールの熱量が石油の約６割とすれば、EPRは１を下回ることになる。食用米の場合、エネルギー投入量は直接、間接を含めて１ヘクタール当たり30GJ程度必要であり、これはドラム缶約４本分の石油に相当する。これを大幅に減らさなければならない。食味にはこだわらない品種改良による超多収量米生産、直播きによるコスト節減、機械による収穫法など多くの課題がある。しかし、長期的な展望をもってこの構想を進めるべきではなかろうか。

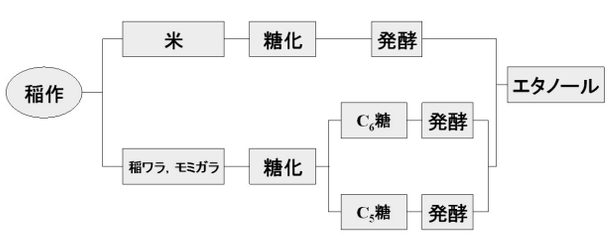


図２　米や稲ワラからのエタノール製造プロセス

米だけからエタノールを生産した場合はどうしてもEPRに限界があるために、イナワラやモミガラ、さらには水田裏作で作付けされるイタリアンライグラスなどセルロース系バイオマスからエタノールを生産することが求められる。ここでは米そのもののエタノール発酵技術ではなく、セルロース系バイオマスからの発酵技術について言及したい。今、世界中で鎬を削っている技術開発の一つが、セルロースやヘミセルロースを糖化しこれをエタノール発酵する技術である。10年程前に米国で木材やイナワラを硫酸で糖化し、Ｃ６糖を酵母でＣ５糖をKO11という微生物で発酵させエタノールを生産するプロセスが提案された。現在、この方式以外にも酵素を使う方法、熱水処理をする方法、メカノケミカルな方法、酵素との併用など様々な方式が研究開発されている。この技術が実用化されれば図２に示すように、米そのものとイナワラやモミガラなどからもエタノールが生産されることになる。将来性ある技術であり、食糧との競合を避けられるという観点からも期待されている。

６．おわりに

中国やインドの急激なモータリゼーションや経済発展に伴い、アジア地域では石油の消費量が急増し、純輸入量も増え続けている。アジア地域では石油の生産量はほぼ横ばいであるのに対して、消費量の伸びがすさまじい状況である。

アジアではエネルギー不足一般の問題ではなく、輸送用の液体燃料の不足が喫緊の課題といえる。これに対応するためには、バイオマス利用、特にモンスーン気候帯で多毛作が可能な米を原料としたエタノール生産が有望と考える。アジア諸国の中では、タイはわが国と同様に米の消費量が減り続けており、減反をせざるを得ない状況になりつつある。川島氏の試算によれば[3]、2050年には東南アジア全体で約1500万ヘクタール以上に達すると報告されている。この面積にサトウキビを植えてエタノールを生産すればエネルギーとし石油換算で約5,690万トンに相当するとされているが、この水田をそのままエネルギー用米の生産に転換すれば、森林伐採などの環境への悪影響を避けることができる。このためには、わが国とアジア諸国との連携が重要であり、お互いの便益に資する仕組み作りが不可欠である。

参考文献

１）NATIONAL GEOGRAPHIC;地球の悲鳴 バイオ燃料 実用案にもお国柄,13（10),40～67,2007
２）佐賀清崇、横山伸也、芋生憲司、「稲作からのバイオエタノール生産システムのエネルギー収支」、エネルギー資源学会、vol.29,pp 2 - 8 （2008）
３）佐賀清崇;地域バイオマスを原料とするバイオエタノール生産システムの構築に関する研究,東京大学博士学位論文,2007
４）川島博之、「食料生産との共存を考えたバイオマス生産可能量」、科学技術交流フォーラム「バイオマス」、2006年７月27日（東京大学山上会館）

2007年機械の日「子供のための見学会」報告

産業・化学機械と安全部門では、機械が動いているところを間近で子供たちに見せ、ワクワクしてもらいたいと考えて、機械の日行事として夏休みに子供のための工場見学会を全国7箇所で行いました。普段の生活で、機械の存在や仕組みに関してあまり思いがないかも知れませんが、機械の動きを見て目を輝かせているところをみていると、機械に興味を持ってもらえたかな、と思います。趣旨にご賛同、ご協力頂きました。関係各社に感謝しております。

また、次に報告する7社以外に、通常見ることも少ない、鋳造設備、食品梱機械、電子素材製造設備、膜分離機械などを見てもらう企画もありました。しかし、残念ですが参加希望がなく、中止となってしまいました。ご準備頂きましたこれら企業の方には、おわびと共に見学会へのご協力に感謝しています。案内の仕方など企画の遂行について再検討致します。

初年度で企画の準備、進行に問題点がありました。この部門の「機械の日」行事として適当であるか検討し、継続するのであれば問題点を改善して、より多くの子供たちに機械に興味を持ってもらえるようにして参ります。

（第85期部門長：福田隆文，長岡技術科学大学）

三菱電機見学会「世界最大級の昇降機の製作工場を見てみよう」
開催日：2007年8月6日（月）10：00～12：00
会場：三菱電機（株）稲沢製作所
参加人数：子供25名と保護者28名の合計53名

「世界最大級の昇降機（エレベーター・エスカレーター）の製作工場を見てみよう」をテーマに、三菱電機・稲沢工場を見せていただきました。開催案内が遅れ心配しましたが、学会本部のご尽力により定員30名（保護者を含めて）のところ、小学生25名とその同伴者（保護者）ともで53名の参加があり胸を撫で下ろしました。当日は、三菱電機様より工場内案内者を6名も出していただくなど、きめ細かい配慮がなされ、有意義な見学会が実施できました。これも、長年に亘る機械学会の暖簾の重さだと感じさせられました。見学は、エレベーターの外枠製作加工・工程とその組み立てを、またエスカレーター部門では組み立て工程を、更に参加者の見学希望が多かった平成19年11月竣工予定の173mある世界一のエレベーター試験塔を見ることができました。見学後の質疑応答時間には、参加小学生が目を輝かせて大学生も顔負けの鋭い質問を多く出したことに驚きと喜びを感じました。

（林二一，愛知工業大学）

キッコーマン見学会「お醤油はどうやってできるのだろうか」
開催日：2007年8月7日（火）10：00～12：00
会場：キッコーマン（株）野田工場
参加人数：子供6名と保護者5名の合計11名

キッコーマンでは、まずお醤油の原料は大豆、小麦、食塩である事を伺い、それが酵母の働きで熟成して醤油になるまでの説明を聞き、それからそのプロセスを実際に体験してみました。蒸した大豆と炒った小麦を混ぜ、酵母を入れると暖かくなることもさわって確認しました。熟成初期はまるでお味噌みたいなものが数ヶ月で醤油らしくなり、それを自分達で布で漉して絞り出しました。その後は、お煎餅にお醤油を付けて味わいました。その後、お醤油をたくさん生産している様子を、工場見学しました。自分達で材料と酵母を混ぜたときはポリ袋で行いましたが、工場では大きな部屋で機械により、それが行われていました。工場を見ただけでは何をしているかわかりにくいですが、実際に体験した後でしたので、子供たちにも機械で何の作業をしているか分かってもらえたと思います。醤油作り体験では、保護者の方もエプロン姿で子供たちと一緒に作業しました。このことは、今年の夏休みの思い出の一つになったと思います。

（福田隆文，長岡技術科学大学）

津田駒工業見学会「織物はどんな機械で作られるの？」
開催日：2007年8月9日（木）14：10～16：00
会場：津田駒工業（株）本社工場
参加人数：子供14名と保護者10名の合計24名

①6階会場にて、お土産袋（タオル、エプロン等）を渡し、会社創設時100年前に時代の金沢の風景や当時の学校・着物姿の子供たちの映像を紹介。会場に展示されている種々の糸、織物等を触っての体験。会場に設置した手機織り機での実演・全員の体験コーナー。（OBで自宅で教室を開き毎年個展を持たれており、今回の能登地震では被災された方々に手機織り作品を提供されている女性講師をお招きし行われました。）②ショールームにて最新織機の実演稼動を耳栓をしながら見学。毎分1000回転で水噴射ヨコ入するウォータージェット織機の噴射状態をストロボ観察。③機械部品加工工場、織機組立工場にて、特に加工ロボットのワーク自動交換等を見学、織機組立ライン・試運転場の見学。④技術部設計室を見学後に小休憩。⑤最後にメイン受付にて菱沼社長と記念撮影、散会。

参加者も増えてにぎやかとなり、子供たちにはこのような企画が無いとまず体験できないような楽しい夏休みの一日を過ごせたと思います。最新の織機の高速稼動を単に見ただけでは、小学生のお子様には今回のテーマである織物の作られ方は理解できなかったと思われますが、糸・織物を直に触り、手機織りの体験によりなんとなくは理解いただけたのではないかと思います。

（中田明彦，津田駒工業（株））

石井鐵工所見学会「きみも「鉄人」になろう！」
開催日：2007年8月9日（木）13：30～16：00
会場：（株）石井鐵工所　羽田事業所
参加人数：子供12名と保護者9名の合計21名

「きみも「鉄人」になろう！」というキャッチフレーズのもと、2007年機械の日「子供のための見学会」が8月9日、株式会社石井鐵工所にて開催されました。当日は猛暑のなか、小学1年生から6年生まで12名の元気な子供たちが参加してくれました。

最初にプロジェクタで石井鐵工所の製品であるタンクが社会でどのように使われ、どんな大きさで、どうやって作られているかの説明がありました。画面にはゴジラや飛行機が登場し、鉄を「切る」「曲げる」「溶接する」という工程が子供たちにも楽しみながら理解できたことと思います。つづいて工場内では、鉄を切るところ（ガスプレーナー）、曲げるところ（プレスおよびベンディングロール）を見学し、資格者の指導のもと、子供たちも体験操作を行いました。いよいよ最後の溶接体験。防具を身に着け、クワガタやカブトムシの形をした昆虫の風鈴作りに挑戦です。工場の鉄人たちの指導のもと、おっかなびっくり溶接を行い、上手に風鈴を作ることができました。

普段見ることの無い機械を身近で見たり、火花の飛び散る溶接を体験したり、子供達の目は輝き、表情は生き生きとしていました。どうやら皆立派な鉄人になれたようです。

（池田耕司，（株）石井鐵工所）

味の素見学会「おいしさの秘密を知ろう」
開催日：2007年8月10日（金）13：30～14：30
会場：味の素（株）川崎工場
参加人数：子供7名と保護者3名の合計10名

今回の見学会ではまず中華系合せ調味料「CookDo」を製造する向上を見学しました。様々な材料を煮込んだ調味料がパウチに自動で詰められ、レトルト殺菌が行われた後、箱詰めされて製品となります。新しく作られた

ほんだし工場では、かつお節などの材料からほんだしが作られる設備の見学と、製品検査を行っている部屋を見学しました。その後、味の素記念館で、味の素が発明されて商品として誕生した時の歴史を見て頂きました。

見学から戻ってから、おいしさとは何かについて、ビデオでの説明を行いました。その後味噌を溶いた湯に味の素を加える事によって、味が劇的に変わる事を体験して頂き、基本味の１つである「うまみ」の大切さを分かって頂けました。最後にお子様を始めお父様お母様から、おいしさと調味料についての活発な質問が多数出され、有意義な時を過ごす事ができました。

（佐田守弘，味の素（株））

麒麟ビール見学会「お父さんの好きなビールはどのようにして作られるのか」
開催日：2007年８月10日（金）10：30～12：00
会場：麒麟ビール（株）名古屋工場
参加人数：子供４名と保護者２名の合計６名

「お父さんの好きなビールはどのようにして作られるのか」をテーマに、麒麟ビール名古屋工場のキリンビアパークを見せていただきました。お盆休みも近く、参加人数は小学生４名とその保護者２名と少なく残念でした。また、工場もあいにく操業を停止中でしたが、可愛い案内お嬢さんが親切・丁寧に対応をしてくださいました。

初めに、「ビールができるまで」の説明後、工場内を見学する事ができました。大きな銅製の仕込み釜やビールになる原材料を見学し、ふだん味わうことができないビールの元となる麦汁の試飲をしました。その後、巨大な醗酵醸造タンクやビールの自動缶詰機械を見ることができました。稼動していれば、小学生のもっと感動する笑顔が見られたものと思われます。しかし、食品加工工場として衛生面に細心の注意を払っていることや地球に優しいエコに努力していることは理解してくれたものと思っています。

見学後、見学者全員がジュースとおつまみを戴きながら、いろいろな質問し、それに対し、案内嬢さんが調べ直すなどして真摯にして答えてくだしました。本部門会のこのような企画は、若い小中学生の理科離れが叫ばれている昨今、小学生並びに保護者に機械工学の面白さを理解してもらうよいチャンスだと痛感しました。これを機会に機械工学への進学者が増大することを願っています。

（林二一，愛知工業大学）

アヲハタ見学会「ジャム作りと工場見学」
開催日：2007年８月23日（木）13：30～16：00
会場：アヲハタ（株）ジャム工場
参加人数：子供２名と保護者１名の合計３名

平成19年８月23日に、瀬戸内海に面した風光明媚なまち竹原にあるアヲハタ株式会社にてジャム工場の見学・ジャム作り体験会を実施しました。当日は、まずジャム作りを行い、その冷却の時間を利用し、工場を見学するというものでした。

当日用意された原材料はブルーベリーで、ペクチンシュガー、砂糖、レモン果汁を順に加えながら煮詰めていきました。その工程で、糖度計を使い糖度の推移を確認しますが、子供達は「測定」という行為を、ジャムを作るという行為とともに、楽しんでいるようでした。最後の容器充填では、材料が非常に熱く危険であるため、皆緊張した面持ちで取り組みましがた、無事作業を終えることができました（写真）。その後、冷却の時間を利用し、工場見学へと向かいました。ここでは、説明員の方より，先に子供達が体験した工程と工場内のラインを関連して説明して頂いたことにより、より関心を持って見学できたようでした。最後に、自分の作ったジャムとお土産のジャムを頂き、皆満足して解散となりました。

アヲハタジャム工場のスタッフの方々には、子供達の安全確保を含め、非常に親切に対応して頂きました。ここに感謝の意を表します。

（樹野淳也，近畿大学）

津田駒工業での手機織り実演時の様子

石井鐵工所での溶接体験の様子

味の素見学会での記念撮影

アヲハタでのジャム作りの様子

キッコーマンでの醤油作り体験の一こま

トワイライトセミナー報告

第６回トワイライトセミナー「安全な機械の騒音とは－騒音制御のトレンドと展望－」
講　師：法政大学　御法川学　氏
開催日：2007年11月21日（水）　18.30～20.00
会　場：東京農工大学　田町キャンパス・イノベーションセンター
講演概要：各種の機械システムから発生する騒音は、そのエネルギーが過大であれば難聴などの障害を引き起こすため、法規制によって許容値が定められている。しかし、騒音低減技術の向上により騒音レベルが許容値以下となっても、新たな問題が生じることがある。騒音とは人間の感覚量であることを踏まえ、安全性やデザインの観点から最近の機械騒音とそのトレンドについて概説した。講演の内容は、音の性質、聴覚と騒音の関係、騒音に関する諸規格、騒音低減のアプローチ、作動音としての騒音、および音質改善の考え方等である。講演後の参加者とのフリーディスカッションでは、マンションなどの工事で金属音が断続的にする場合の計測・評価方法をどうしたらいいか、人の心理状態による騒音への感応の差異、IT機器などで、騒音が極小になったが故に問題視されてしまったノイズ、騒音による危険察知ができることの重要性、音による異常・安全診断の課題など、騒音にまつわる議論で盛り上がった（参加者23名）。

第７回トワイライトセミナー「体系的製品安全プログラムと人材育成」
講　師：三菱総合研究所　土屋正春　氏
開催日：2008年１月16日（水）　18.30～20.00
会　場：東京農工大学　田町キャンパス・イノベーションセンター
講演概要：製品事故は、技術の問題、組織の問題あるいはヒューマンファクターと様々な要素が関係しあって発生する。それに対して局所療法的な対応では、事故の未然防止にはつながりにくい。様々な要因を体系的に捉え、エンジニアリングとマネジメントを適切に融合したプログラムを実践することによって、リスクを適切にコントロール可能になり、事故の未然防止につながる。そのような活動に資する体系的製品安全プログラムと人材育成について解説した。講演後のディスカッションでは、安全性確保の活動を進めるにあたっては、プロジェクトマネジメントが重要であること、安全学専攻のカリキュラムにプロジェクトマネジメントを学ぶ必要があることなどの指摘があった（参加者17名）。

第８回トワイライトセミナー「事故・失敗事例データベースとその活用」
講　師：産業技術総合研究所　和田有司　氏
開催日：2008年３月19日（水）　18.30～20.00
会　場：東京農工大学　田町キャンパス・イノベーションセンター
講演概要：（独）産業技術総合研究所の「リレーショナル化学災害データベース」，（独）科学技術振興機構の「失敗知識データベース」などの事故事例データベースについて，それらのデータベースの特徴やその中で用いられている事例解析方法を含めて紹介した。「リレーショナル化学災害データベース」では，「事故進展フロー図」を用いた原因抽出から教訓の導出，「失敗知識データベース」では，「対角線シナリオ」を用いた解析が特徴的である。また，実際の事故事例を「事故進展フロー図」を用いて解析した例や事故事例学習のためのＥラーニングシステムの開発について紹介した。講演後のディスカッションでは、分類方法の在り方、製造現場でのデータベースの活用方法などの議論があった（参加者16名）。

2008年度　市民フォーラム　健康を支える食品と安全 ～安全・安心な食品をつくる機械とシステム～　報告

2008年３月17日（月）13.15より、茨城県つくば市のつくば国際会議場において、産業・化学機械と安全部門の2007年度市民フォーラム「健康を支える食品と安全　～安全・安心な食品をつくる機械とシステム～」が開催された。つくば市の市民活動センターのHPやつくば市近隣のタウン情報誌などで参加を募集したが、準備の遅れなどもあり、事前申込みが数名程度と不安な状況での開催であった。幸い運営委員の皆様のご協力などもあり、当日は講師の先生方を含めて22名の参加をいただき、なんとか無事に開催できた。

折しも2008年２月の「中国製冷凍ギョウザへの毒物混入事故（事件）」が話題となっていた最中でもあり、食の安全を脅かす様々な問題が表面化し、健康を支える安全な食品を安心して入手できなくなってきた、ということで、講師の先生方には、食品の安全について、美味しく、健康によい食品を安全に生産し、手に入れるためにはどのようなことが必要か、を生産、流通、消費のそれぞれの局面からお話して下さるようにお願いした。食品機械、システム技術から見た食品の安全な管理方法、すなわち、食品生産現場でのリスクをどのように管理するか？、信頼できる食の安全情報の提供のあり方とその入手方法は？、食品に対する有害成分と検査方法は？といったことを、参加された市民の皆様と共に考える交流の場としたいと考えた。

福田部門長の開会あいさつに引き続き、下記の３件の講演をお願いした。

講演１：「食品製造の安全を支えるサニタリ技術と設備の動向」
講師：佐田守弘氏（味の素（株）生産技術開発センター、産業・化学機械と安全部門　副部門長）

製造現場でのリスクの管理ということで、製造設備を清潔に保つための洗浄技術や設備、食品の安全に関する規格、そして、食の安全を守るための技術者倫理、企業倫理にまで踏み込んでお話しされた。

講演２：「情報と農産物の安全・安心－トレーサビリティは本当に役立つの？－」
講師：杉山純一氏（（独）農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所　食品工学研究領域　計測情報工学ユニット長）

トレーサビリティを中心に、食品の情報を管理、提供するシステムとその実例として「青果ネットカタログ（SEICA）」の開発と活用について、また、安全・安心を可視化する検出技術などをお話しされた。

講演３：「安全な食べ物－絶対に安全な食べ物はあるの？－」
講師：永田忠博氏（聖徳大学　人文学部　人間栄養学科　教授）

近年の食の安全を脅かす様々な要因や残留農薬、有害微生物、自然の食物中の有害成分などについて解説され、食品の安全に絶対はない、との観点から、有害成分のリスクとベネフィットの考え方についてお話しされた。

講演の後には、講師の先生方に福田部門長を加えた４名をパネリストとしてパネルディスカッションを行った。まず、各講演に関する会場からの質問などを受け付けた後、司会者から「中国製冷凍ギョウザへの毒物混入事故（事件）」についてのコメントを求めたところ議論が沸騰し、終了時間一杯まで議論が続いた。

最後は部門幹事の柏嵜先生の閉会あいさつで締めくくっていただいた。

パネルディスカッションの様子

講習会「機械のリスクアセスメントー事例研修付」報告

産業・化学機械と安全部門と能力開発促進機構の合同企画による講習会「機械のリスクアセスメントー事例研修付」が、2007年6月8日、日本機械学会会議室（東京信濃町煉瓦館5階）において開催された。以下に講習会の要旨を報告する。

【第1講】PLP（製造物責任予防）と責任サークル
長岡技術科学大学　杉本旭氏
日本人のPLP（製造物責任予防）への認識不足に対し、安全の能力とは何か、設計者がすべきことは何かをわかりやすく解説された。特にエレベータや回転ドア、シュレッダー等の事故がヒューマンエラーであるとの具体例も紹介され、「安全は管理による」と誤解していることが日本の安全問題であり、設計者が最善を尽くし管理者に説明できるようにすることがPLPであると強調された。また先行しているEUの考え方との違いによる日本の安全制度導入の遅れを指摘され、今後の対応について述べられた。

【第2講】機械リスクアセスメントの意義
中央労働災害防止協会　粂川壮一氏
労働災害に対する機械起因が30％を占めており、その機械災害の未然防止を目的とし厚生労働省から公表された機械包括指針の内容について、機械設計段階と機械を使用する段階に分けての実施事項を解説された。また改正労働安全衛生法の機械リスクアセスメントの内容についても今後の方向性も含めた解説があった。機械包括指針の普及に関するアンケート調査の結果については機械メーカー・機械ユーザーのリスクアセスメント実施状況や効果等について報告された。

【第3講】リスクアセスメントの概要とリスク低減の方法論の説明
NPO安全工学研究所　加部隆史氏
"リスクアセスメント"とは、「危険源」を把握し、それを使用する段階で発生する「リスク」の適切な低減措置を講ずることであり、絶対安全は無く、機械の使用目的を明確にし本質の安全設計を行う設計者の役割が重要であると強調された。また、サービスロボットの安全評価基準は世界的に標準が無く、ロボットの安全をどう取り入れるか教育していくか等、NPOが認証に向けて活動を始めているとの報告があった。

ワークショップにおけるグループ実習の様子

【第4講】「実例に基づくリスクアセスメントワークショップ」プログラム
NPO安全工学研究所　小林裕一氏
後のワークショップ作業のための事前説明として具体的実施内容の説明が行われた。具体的事例に対し、分かりやすく本質的安全設計のポイント、安全防護・追加安全方策について説明があり、文書化へ導いた。リスクアセスメントの実習として事前に例題として準備された機械・設備をもとに作業のプログラムが紹介され、実習に入った。

【第5講】ワークショップの結果発表と実習および個別面談
NPO安全工学研究所　小林裕一氏
ワークショップによるリスクアセスメントの実習として受講者7～8名ごとのグループに分かれ、例題をもとに危険源のJISリストから該当する危険源をピックアップ・分析・評価し安全方策を提案・発表し講師よりアドバイスいただく形式で活発に行われた。時間の都合でデモ機での実習はできず見学のみとなったが同時に各講師との面談時間を設け、直接アドバイスをいただけることで受講者には良い機会ができたと思われる。

会員の声

「産業・化学機械部門プラス…に期待」
金沢大学　喜成年泰

広報担当の方から「ニュースレター原稿」の執筆依頼。3年間何もノルマを果たせなかった部門代議員のせめてもの罪滅ぼしとして日頃感じていることを述べさせていただくことにしました。
初対面の挨拶「ご専門は？」小生若干躊躇の後「繊維機械です。」追加の言い訳「北陸の地場産業ですので…」今から30年前、学生の頃はそれほど言い訳が必要な専門分野ではなかったですし、当時の機械工学便覧改訂第6版では「第1章繊維機械」は「産業機械」分冊の1／3を占めていました。それから時が移り、欧米のケミカルジャイアンツは悉くファイバー事業から撤退し、我が国でも繊維メーカの分社化等が進みました。斯くして繊維機械を専門とする教員は「博物館行き」に。小生も「産業機械から足を洗うべき？」と感じていた頃、本部門に「プラス」の「…と安全」が追加されました。世の中は大きいところでは原発事故などの地球的問題・食の安全などの人命に関わる問題から小さいところでは研究費の不適切な処理まで「安全と安心」の話題が花盛り。本部門においても「安全」をキーワードとして産学交流が盛んになることを期待します。そのためには徹底的な情報の公開と、ミスを犯してしまった技術者がそのミスを公表し、回復し、復権するまでの手順が必要と感じます。「ハラを切ってお詫び」の風潮が残っているようでは隠蔽体質が消えづらいのでは？

「学生の就職事情と教育」
鹿児島大学農学部　岩崎浩一

私は現在，生物環境学科環境システム学コースに所属していますが、以前は農業工学科の農業機械コースと称していました。従来、このコースの学生は農業機械を始めとするメーカなどへの就職が主でした。したがって，ある程度決まったメーカに教授の推薦を受けて学生の就職が決まることが多かったのです。しかし、学科名やコース名が変化したこともあり，学生の就職の仕方は様変わりをしてきました。まず、学生は自らインターネットを利用して、会社へ就職のためのエントリーシートを記入し、会社説明会なり面接試験を受けに行っています。1社の内定をもらっても満足することなく、何社かの内定をもらい、その中で最も気に入った会社に就職することにしているようです。就職戦線が売り手市場になったことがその傾向に拍車をかけているようで、研究室の学生がどれだけの会社に接触しているのか把握できていない状況になっています。
このように様変わりしたのは、学生の入学の動機が曖昧になってきていることが一つの原因と思われます。入学後は何となく勉強をして、就活の時期になると学んだこととは関わりなく自分の趣味に合った職業を探そうとするようです。ここ数年、大学の「教育」への取り組みが重要視されていますが、自分の学んだ専門に対する意識の薄い学生をどう指導すべきなのか、正念場を迎えていると感じています。

産業・化学機械と安全部門のポリシーステートメント

当部門は機会学会の中でも、とりわけ横断的色彩が濃い部門である。対象は、建設機械、農業機械、食品（加工）機械など、多くの産業機械関連分野、そして、化学装置、化学プラント等、化学品製造に関わる化学機械関連分野である。当部門はこの特長を生かし、多種多様な関連産業に共通する課題を見いだし、情報の共有化、情報の発信をしていくことを使命と考えている。これら産業が成熟の域に達してきた昨今、「安全性の向上」はどの産業分野においても最重要課題であり、多く課題を共有することが可能である。本部門が対象とする「安全」は、生産工場の労働安全はもちろんのこと、製品の様々な危険性から市民の安全の確保まで、「安全」全般を対象とし、ハード・ソフトの両面から取り組むこととしている。しかしながら、「安全」に対する考え方、とらえ方は各分野で異なっていることはもちろん、分野によっては大きな温度差が存在している。様々な機械分野が個別に取り組んでいる「安全性の向上」を集約して議論し、各々がさらに安全性を深めていくことは、機械産業にとって極めて重要なことであり、これこそが当部門が中心になって推進すべき課題であると考えている。このような考えに立ち、2002年に当部門は名称を「産業・化学機械部門」から「産業・化学機械と安全部門」に変更して新発足をした。安全に関わるソフト面、すなわち、システムの安全からライフサイクル安全はもとより、防災、リスクアセスメント、環境保全、安全衛生（労働・衛生）、コンプライアンス（法令遵守）、標準化、第３者認証、等々、広い範囲をカバーし得るよう強化し、会員のニーズにあったサービスを提供していく予定である。また、安全に深く関わる他部門との連携を強化し、当部門の特長を生かした活動を展開していく計画である。

第85期部門活動の報告

第85期（2007年度）の部門運営について概要をご報告致します。

それ以前の活動（行事）に加えて、いくつか新しい試みがありました。まずは、運営委員に支部の方に参画頂きました。従来も、支部の方には部門代議員として参画頂いていましたが、今期は二支部から運営委員として直接運営に携わって頂きました。前々期から立ち上がった「トワイライトセミナー」を隔月に実施し、定着させることができました。また、「機械の日」には、企業に近い立場にある当部門の特長を生かして、「子供のための見学会」を全国７社で実施しました。

また、学術的な活動として新たに「部門研究発表講演会」を準備し、去る５月23日に40余名の参加を得て開催するに至りました。

これ以外にも、年鑑の担当章の編集、講習会、特別講演会、市民フォーラム、本ニュースレターの発行、年次大会の部門企画など従来からの活動も継続して実施しました。特に、講習会では、定員になりお断りせざるを得ない程のお申し込みを頂きました。

残念なのは、当部門に登録頂いている特別員（法人会員）に、何を、あるいはどのような活動を部門に期待しているか、何うまでに至らなかったことです。

第85期部門長
長岡技術科学大学
福田　隆文

部門の活動は、機械学会の部門である立場の上で、登録して下さっている会員の皆様の職務や関心を考え、バランスよく行うことが必須であると考えています。その中で、活動したいことはいろいろありましたが、運営委員のマンパワーや予算の制約などありました。

各運営委員の方々には、お仕事の間に、いろいろな制約があったかと思いますが、精一杯のご努力をいただき、感謝しておりますことを記して、前期のご報告と致します。最後になりますが、登録会員の皆様のご協力に感謝すると共に、一層の行事へのご参加や運営への参加をお願い致します。

部門賞・部門表彰募集のお願い

日本機械学会産業・化学機械と安全部門では、次の部門受賞者を募集しております。これらの賞は、当部門に対する功績やこの分野における業績に対して、部門として表彰を行うものです。多数のご推薦をお待ちしております。

募集する部門賞

１．産業・化学機械と安全部門功績賞
　研究、教育、交流を通じて当部門の発展に顕著な業績をあげた者に対して贈与する。

２．産業・化学機械と安全部門業績賞
　当部門の分野における顕著な研究業績を、技術開発、技術改良など工学上、並びに、工業上の発展に貢献した研究者もしくは技術者に贈与する。

３．部門表彰
　当部門主宰の講演会等の企画で業績をあげた者に贈与する。部門表彰には論文、技術、貢献表彰がある。

推薦の方法

推薦理由書に添えて下記の産業・化学機械と安全部門長宛てにお申し込みください。ただし、受賞候補者は原則として日本機械学会会員とします。

送付先：

〒160-0016
東京都新宿区信濃町35番地　信濃町煉瓦館５階
日本機械学会気付　産業・化学機械と安全部門長宛て

推薦の期限

2008年度受賞候補者の原稿締切りは2009年１月31日（土）までとします。

2007年度部門賞・部門表彰受賞者

功績賞　大原　良友　氏（千代田化工建設（株））
論文表彰　時枝　寛之　氏（（株）高速道路総合技術研究所）

編集後記

ニュースレターの発行時期を年度末から年度初期へと変更致しました。これに伴い、85期部門長には就任挨拶の代わりに、85期活動の総括をして頂きました。また、「トワイライトセミナー」、「子供のための見学会」といった新規行事報告に多くの紙面を使用致しました。ニュースレターの記事や部門の活動内容に関するご意見をお寄せ下さい。

日本機械学会　産業・化学機械と安全部門
〒160-0016　東京都新宿区信濃町35番地　信濃町煉瓦館５階
電 話（03）5360-3500
FAX（03）5360-3508
部門ホームページhttp://www.jsme.or.jp/icm/

発　行　日　2008年８月１日
発行責任者　佐田　守弘
編集責任者・編集委員　足立　章、森　伸介