ISSN 2424-0222

INDUSTRIAL, CHEMICAL MACHINERY & SAFETY

産業・化学機械と安全部門ニュースレター　No. 34　April 2019

巻頭言：平成時代の機械の安全と今後

2019 年度（第 97 期）
産業・化学機械と安全部門長
東レエンジニアリング株式会社
製品安全・品質保証統括室
主席技師
谷口 満彦

本部門は産業機械委員会から 1977 年に精密・情報機械委員会を、1988 年（昭和 63 年）にロボティクス部門を分離したと同時に化学機械委員会と合流し、今のかたちとなりました。当部門は平成と時を同じくしてスタートを切ったといえます。

この 30 年間、世界は多くの苦難に向き合ってきましが、産業・化学機械と安全を取り巻く環境もまた変わりました。1991 年に建設、水産、農業機械を取り入れて部門に移行し、2003 年に「産業・化学機械と安全部門」と名称を変更しました。

当時の部門ポリシーステートメントでは、「横断的な機械分野を扱う部門の特長を生かし、様々な機械分野の共通する課題に取り組むことを使命とする」とあります。

そこで、「安全」を多種多様な関連産業に共通する最重要課題としてとらえ、生産工場の労働安全、生産される製品の安全性、市民の安全の確保と、製品の開発から消費に至る「安全」全般をその対象としました。その上で、各分野で「安全」のとらえ方に大きな温度差があることを踏まえ、様々な機械分野が個別に取り組んでいる「安全性の向上」を集約して議論し向上させることを当部門の推進すべき課題に据えました。

貿易の自由化のために欧州で始まったニューアプローチ指令による安全の性能規定化（安全のための必須要求事項のみを規定し、その解決方法の選択は設計者に委ねる）がそれを後押しする動きとなりました。1989 年（平成元年）に発効の機械指令はその代表です。これは機械の設計者自身がその機械のリスクをとらえ、かつ低減し、説明とともに世の中に出す責任を負うアカウンタビリティーの考えにつながるものです。化学プラントについてもまた、重大事故を対象にリスクを把握し合理的に実行可能な限り抑制するというセベソⅡ指令が発効されました。

当部門も早くから講演会や部門研究会でこのニューアプローチの考え方を取り上げてきました。この考え方は各国地域にも受け入れられてきたことは皆さんご承知のとおりです。

さて、産業機械を取り巻く現状はどうでしょう。たとえば、協働ロボットや介護ロボット、ＩｏＴを組み込んだ新しいタイプの家電など今まで製造現場で使われた機械技術が普通の生活の近くに入り込んでいます。また、製造業の海外移転では、各国からの機械を組み合わせるシステムインテグレーション（統合生産システム）が重要になっています。このような場面ではより一層の安全配慮やリスクを取りまとめるコミュニケーション力が必要になってくるでしょう。

いま、本部門の登録員の 60％を一般企業の方が占めています。技術者向けの情報として、近年は安全のポイントである機械安全、電気安全、機能安全をテーマとした年２回の講習や、技術士になるための講座、気鋭の先生によるＡＩ技術の解説を講習会・セミナーで取り上げました。本年は機械の開発者に向けて、安全設計の基礎・基本に関する新たな企画を予定しています。

一方、学術的には年次大会や部門講演会で、安全確保のための研究を取り上げ、若手を含め幅広く発表を奨励しています。日本機械学会女性未来賞の第１回の受賞者の発表テーマは安全化に関するもので、当部門の年次大会での発表であったことはうれしいトピックです。

機械技術者の集まり（Society of Mechanical Engineers）の一部門として、安全設計の一般原則の方法論を実践し、高度な制御による機能安全も駆使して、機械技術者が創造的な機械・技術を世の中に出すことに貢献できるよう、広く門戸を開いて皆様の参加をお待ちしています。

目次

巻頭言　東レエンジニアリング株式会社　製品安全・品質保証統括室　主席技師　谷口 満彦　1
解　説　食品衛生法一部改訂～ HACCP に副った衛生管理の制度化に際して～
フェロー　産業・化学機械と安全部門食の安全委員会委員長　佐田 守弘　2
リレー投稿　現場保安力は向上しているか？　～先進技術と次世代プラント～
安全・安心科学研究所　岡山大学名誉教授　鈴木 和彦　4
行事報告・年次大会・研究発表講演会　6
トワイライトセミナー・学生アカデミー　10
市民フォーラム・会員の声　11
会告一覧・部門賞・部門表彰および贈賞報告　13

解　説

食品衛生法一部改訂
～HACCP に副った衛生管理の制度化に際して～

フェロー　産業・化学機械と安全部門食の安全委員会委員長
佐田 守弘

はじめに

現在、ほとんどの食品は食品機械で製造されている。食品機械が他の機械設備と異なる点として、機械安全性（労働安全性）と並んで、作られた食品の衛生安全性が求められている。このことは JIS B 9650 に明記されている。

すなわち、安全な食品製造には、衛生安全性に適合した安全な食品製造設備が必要である。当部門の食の安全委員会では、食品製造設備や機械の安全性向上に向けて、市民フォーラムなどの行事を開催してきている。

食品衛生法の一部改訂

2018 年 6 月に食品衛生法の一部改訂に関する法令が公布された。施行は公布から 2 年以内とされているが、今のところその時期は未定である。改訂の趣旨は、食品衛生に関する各種基準を国際基準に対応させることにある。その中でも食品機械に関係するのは、「HACCP に副った衛生管理の制度化」（以下、「HACCP 制度化）である。

HACCP は危害分析（Hazzard Analysis）で摘出した重要管理点（Crfitical Controll Point）を管理する方式で、従来型の抜き取り検査に代わる新たは衛生管理の仕組みである。

しかしながら HACCP はこれだけを取り出して成立するものではない。HACCP は GMP の上に成り立つ。その GMP は食品安全の一般原則である。GMP でもまた我が国の食品衛生法でも、食品は安全な原材料と、安全な取り扱いが求められている。食品の危害要因である微生物、アレルゲン、そして異物を含む有害物質の混入を防止するために、原材料、環境、設備、および作業者の衛生管理が求められている。

この中で設備と機械に関連するのは、環境と製造設備である。食品製造室は清浄区域であることが求められ、また製造設備は衛生性が高いことが求められている。製造設備の衛生性とは、洗浄性を意味する。これに関して詳しく記載されているのが欧州初の EHEDG のガイドラインである。

HACCP 制度化の課題

一部改訂された食品衛生法の中でも、HACCP 制度化の実施時期は明記されていない。それは制度化に際して大きな課題があるためと考える。

食品製造所の数は極めて多いが、大手企業によるものはその一部でしかない。大半は中小企業ないし家族経営の零細事業者である。問題は、その規模にあるのではなく、その事業所が品質管理を含む各種管理能力を有しているかにある。

品質管理に関して言えば、ISO9001 がある。大手企業はその認証を取得しているが、小規模零細事業者では認証取得はおろか、製造基準書を含む各種管理文書さえ作られていないところがほとんどではなかろうか。老舗と呼ばれる名店であっても、伝統の製法に基づく製造基準書と品質管理文書が備わっているかは不明である。

HACCP の実施には、管理文書や記録文書が必要となる。そのような小規模零細事業所に HACCP 制度化の実施を定着させられるかが課題である。

食品製造室の清浄性

食品製造は清浄区域（クリーンゾーン）でなければならない。このため食品工場の製造室は、クリーンルーム管理が義務付けられている。しかしながらクリーンルーム管理が行えない食品製造所がある。

その代表例として、規模が小さい料理飲食店がある。小料理屋や寿司屋、スナックなどのカウンター形式の飲食店、またオープン厨房型のレストランなどでは、厨房と客席との間に仕切りがない。客はどこを通って店に入ってくるかわからない。従って客席は汚染区域（ダーティゾーン）なので、厨房区域への汚染を防止することが困難である。厨房をクリーンゾーンとするには、厨房区域の陽圧化、エアカーテンの設置などが必要になるのではないだろうか。

食品を取り扱う環境の問題は、店舗でも発生する。客の通路に未包装の惣菜などを陳列して販売する方式は、客由来の汚染リスクが高い。そのリスクはベーカリーでも同様である。客が直接触れられる場所に陳列する商品は、何らかの包装が必要である。

食品製造設備の衛生性

食品製造設備の衛生性に関しては、EHEDG のガイドラインに詳しく記載されている。このガイドラインが求める衛生性とは、設備の洗浄性であり、洗浄の障害となる窪みや裂け目、金属同士の重ね合わせなどがない構造が求められている。これらの場所は中に入った汚れを洗い落とすことが困難な洗浄の死角となるからである。

近年製造されている食品製造設備は、洗浄性を考慮した製品が増えてきている。それでも特に容器を貫通する回転軸を持つ撹拌機類では、貫通部の軸シール部が溜りを生じやすく、また分解も困難な構造であるケースが多

く、今後の課題として残されている。

全般的には設備の洗浄性は向上しているものの、事業所によっては古い設備を使用しているところも少なくない。古い設備でも製造設備としての機能は同じであるが、洗浄性に大きな差がある。設備の更新は多額の費用を要するので、HACCP 実施に際しての大きな課題である。機械設備の衛生性は、器具類に対しても同じである。包丁、まな板、およびボウルやレードルのような調理器具類でも。液だまりが生じやすい箇所、洗浄が困難な個所がないことが求められる。例として言うなら、ボウルの縁の巻き込み部分、包丁の柄の取り付け部分などは衛生リスクを生じる。

小規模製造所

現在行政において検討課題になっているのが、小規模製造所の扱いである。冒頭でも述べた通り、小規模事業所の中には、品質管理の仕組みが整備されていないところも少なくないし、経済的な余力がない所も多い。HACCP 制度化に際して、設備の衛生性強化を求めたとしても、応じられない事業所も考え得る。そのような小規模事業所の扱いをどうすべきなのか。

食品衛生法一部改訂に関する説明会が 2018 年 11 月 29 日～ 12 月 18 日にかけて、全国 7 か所で開催された。その中にいくつか気になる点が見られる。

その 1 つが従業員数 50 名未満の小規模事業所の扱いである。説明資料には明記されていないが、HACCP 制度化に対応困難な事業者に対しては、何らかの猶予を認めようとする意図が伺える。またこの制度化に伴う施設の共通基準素案に関して、「現行条例より厳しい規定となる可能性があるため、当分の間、斟酌して運用」との留意点も記載されている。

食の安全性に対する要求水準は、製造所の規模によって区分すべきものではないはずである。とはいえ、落ちこぼれを生じないための何らかの措置は必要であろう。

業界団体による手引書

ある程度の規模の事業所では、既に HACCP を実施している。これに対して小規模事業所では自力で HACCP の仕組みを構築できない所も多い。このため HACCP 導入に際しては、各業界団体が手引書を作成している。おそらく小規模な事業所ではその手引書を元にして HACCP の仕組みを構築してゆくのであろう。

しかしここに 1 つの問題がある。それは業界一律の手引書で HACCP の仕組みを構築できるかである。HACCP の HA は危害分析である。これは機械安全の一般原則 ISO12001 に書かれているリスク分析に相当する。危害分析はそれぞれの設備・機器に対して行うものであり、一般論として扱えるものではない。手引書は業界ごとに作られるようであるが、同じ料理飲食店であっても施設や設備は皆異なる。一律に危害分析を行うことはできないだろうと考える。

手引書がどのようなものになるかは見ていないが、もし共通事項についての手引きであったとしたら、形だけの危害分析に終わらないだろうか。あるいは危害分析を飛び越して、モデル的な CCP すなわち重要管理点の管理だけにならないだろうか。

HACCP による衛生管理

重要管理点の例として、温度管理がある。冷凍・冷蔵庫の温度管理はその代表例であるが、温度管理はそれだけではない。原材料が運ばれる途中の温度、調理後に冷蔵庫に入れるまでの温度も重要である。加熱調理においては、調理開始から終了までの品温変化も大切である。重要管理点の項目の測定データは、正しく記録保存する必要がある。基本的に言うなら、自動式の記録計を使う必要がある。冷蔵庫の例でいえば、取り付けられている温度計を目視観察して手で記録する方法で良いのであろうか。庫内温度の表示と、収納した食材の品温が同じである保証はない。

更に言えば、記録データの改ざんが発生しない仕組みも大切である。昨今様々な業界でデータ改ざんが多数みられる。HACCP の実施において、そのようなことが起きたとしたら、食品安全の仕組みが根底から崩れてしまう。

事前責任と事後責任

ここで HACCP 方式による衛生管理の意味をもう一度考えてみたい。比較となるのは従来からの抜き取り検査方式である。抜き取り検査方式では、食品は基本的に衛生性の問題はないとして製造し、確認のために代表サンプルの抜き取り検査でそれを確認している。

食品の衛生検査は破壊検査なので、機械部品の寸法検査のように全数検査は行えない。ロット内の製品は均一であるとの前提で、代表サンプルでの検査を行う。しかし現実にはロット内にも品質のばらつきがある。このため検査は合格であったが、販売商品の中に事故品が混じっていたといったことが現実に起きている。

クレームなどで事故に気が付いて回収できれば良い方で、時として生命に関わる事故が発生することがある。そのような重大事故が発生した場合、行政機関から営業停止などの処分が下される。これは言ってみるなら事後責任を求める方式である。そしてこの方式である限り、検査のすり抜けによる事故を撲滅することは困難である。

HACCP はそのような検査のすり抜けによる不良品の混入をなくすために考えられた衛生管理方式である。衛生安全性が高い施設や設備を前提とし、衛生危害となり得る重要管理点をしっかりと管理しながら衛生的な方法で製造する。これによって衛生危害を事前に防止するのが HACCP 方式である。これは言ってみるなら、事前責任をしっかりと取ることではないだろうか。

食品事故防止のための衛生管理における事後責任と事前責任の違い。そのことが持つ大きな意味の違いを認識すべきである。

リレー投稿

現場保安力は向上しているか？　～先進技術と次世代プラント～

安全・安心科学研究所　岡山大学名誉教授
鈴木 和彦

1．製造現場保安力を高めるために

現在のコンビナート産業では，国際競争力を高めるため低コストでの運転と，製品・品質の最適化を目的とする高度制御技術の導入が進められている。しかし，その一方でオペレータの作業負担は増大し，トラブルや非定常運転を経験する機会は減少した。石油コンビナートにおける事故発生状況は依然として高く，企業・事業所における「現場の主体的な安全活動」,「マネジメント」,「組織風土」の強化が求められている[1)]。

A 社，B 社の重大な火災・爆発事故はまだ記憶に新しい[2, 3)]。両事故とも，装置のトラブルがきっかけとなりその後の作業員の誤った対応操作により重大事故へと進展しており，リスクアセスメント，安全管理の不備がその背景要因として存在する。これまで保守・安全管理の実務を担ってきた高度な知見を持つベテラン従業員の多くが引退を迎えており，今後も重大事故発生のリスクが増大するおそれがある。また石油化学プラントの経年劣化は避けられない。全面的なリニューアルが遅れ，老朽化が進んでいる。石油化学プラントの安全，安定運転を維持する要となる「人」の力の低下が懸念されており，これをカバーする対策について産・学・官連携により検討されている。

石油化学プラントなど大規模産業施設における事故・災害の未然防止が緊要であるが，万一異常事態に陥った場合にその影響を最小限にとどめ，産業生命を維持するための具体的な対応技術を確立し，安全対策を策定しなければならない。プラントの安全性を確保するためには，まずその危険性を把握することが必須である。対象施設・設備の危険源を網羅的に抽出し，リスクアセスメントを実施する。そしてリスクの程度に応じた安全対策を講ずる[4, 5, 6, 7)]。さらに，緊急度に応じて意思決定までに迅速な状況判断が必要となる。

特に緊急時対策技術としては，如何なる異常事態についても，まず安全に停止することが要求される。プラントの安全性確保の手段として，多重防御の考え方がある。AIChE（米国化学工学会）の CCPS（化学プロセス安全センター）により，独立防御層（IPL：Independent Protection Layer）の概念８）が提唱されたのをきっかけとして，システマティックな安全設計に関する議論が行われている。化学プラントの火災爆発，毒性物質漏洩などの事故を未然に防ぐために，安全計装システム（SIS：Safety Instrumented System）など，安全設計エンジニアリングは重要な役割を果たし，機器，安全操作により安全機能を高める要求はますます高くなる。これまでは，SIS など安全系は慣例化された情報（手続き）に基づいて決定，設置されたものが多く，その健全性やシステム安全に対する効果に及ぼす影響などは系統的に評価されないままとなっていた。このような安全系設計においては，HAZOP 手法などのリスク解析結果に基づく潜在危険の同定に始まり，プロセスの健全性水準の決定，運転段階における操作手順，あるいは定期的テスト，メンテナンスの頻度などの思想とも系統的に関連付けられなくてはならない９）。しかし，プラントが安全に停止しても，その後の状況判断，対応操作の誤りから重大事故へと進展した事例は A,B 社の他にも報告されている[10, 11, 12)]。

プラント製造設備，危険物取扱設備の安全確保のためには設備・システム側だけでなくそれを運用する「人」についての問題も考慮する必要がある。事故・災害時における人間側の対応力はどうすれば強化できるか？ 競争力強化を目指すプラントの大規模化・統合化に伴い，システムのブラックボックス化が進行している。現場を支えてきた「人」が有し蓄積してきた技術・知識はベテランのリタイアとともに去りゆき十分に継承されていない。このため運転員が異常の全体像を把握できず，危険発生時に適切な安全措置がとれないという問題が生じている。プラント異常時は，事故の進展防止や被害の極小化のために多くの作業があり，運転員は状況によりシャットダウン操作を行う。定常時運転などに比べ予測が難しい事象に対して人間の豊富な知識や経験に基づく臨機応変な対応が求められる[13)]。このような緊急時・非定常時の対応操作については，常日頃から教育・訓練を実施しておくことが望ましい。認知・情動の領域と行動をつなげスムーズな対応操作を可能とするため体験的教育・訓練は効果的であるが，このような応用力は化学工学，機械安全等の高度な知識・技術が基礎であり必須となることを忘れてはならない。今，目の前で起こっている出来事を正確に認識し適切な対応をするためにテクニカルスキルを磨くことが肝要である。

2．先進技術と次世代プラント

装置産業の保安力を向上するために，我が国では先進技術を開発するために積極的な支援が行われている。例えば，NEDO 公募事業 “IoT を活用した新産業モデル創出

基盤整備事業”が実施されており，IoT 技術を活用した新たな産業保安システムの開発が行われている。産業保安分野に対して，IoT 技術やビッグデータ解析等の新技術を活用することにより，プラント設備の信頼性を高めながら，効率的でより柔軟なメンテナンスの実現を両立することを目的としている。この事業では，IoT，ビッグデータ，AI といった新しい情報通信技術により，これまでは困難とされている保温した配管の腐食予測，画像データによる腐食解析システム，運転装置音データによる異常検知システム等の研究技術開発が行われている。この事業以外でもプラントのスタートアップやシャットダウン，品種切り替えなど，オペレータのスキルによって，運転品質にムラが生じる手動操作中心の作業について，熟練オペレータの運転手順をシステム化し，手順書を作成することで出来る支援ツール，高度なセンシングによるビッグデータの収集，AI によるデータ分析を通じて，異常・予兆の早期検知，適切なアラーム設置を可能とするシステムが開発されている[14, 15]。このような状況のもと，将来の化学プラントは大きく変貌する可能性を秘めている。現場の状況は，ドローンで監視し，運転操作は AI 技術により行われる。プラント操業をどの程度システムに委ねるかが課題となる一方，人間の判断に依存する状況は依然として残るであろう。産業の現場ではノンテクニカルスキル（ヒューマンスキル）が着目されている。ノンテクニカルスキルとは，「テクニカルスキルを補って完全なものとする認知的，社会的，そして個人的なリソースとしてのスキルであり，安全かつ効率的なタスクの遂行に寄与するもの」と定義されている。ノンテクニカルスキルでは，状況認識，意思決定，コミュニケーション，チームワーク，リーダシップ，ストレスマネジメント，疲労への対応が挙げられる。これまでに発生した大規模事故を振り返るとノンテクニカルスキルに起因する物が数多くある。例えば，スリーマイル島原子力発電所事故は，問題解決，チームワーク，状況認識の不足が要因となったと考えられる[16, 17]。

このような状況の中，レジリエンス工学が着目されている。「レジリエンス」とは，弾性，しなやかさ，回復力といった意味を有する言葉であるが，専門用語としてのレジリエンスは，システムが変化や擾乱を吸収して正常な機能や平静を保つ能力を意味する。特に，日本でレジリエンスという言葉が使われるようになったのは，2011 年 3 月 11 日に東北地方を襲った東日本大震災とそれに伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故を経験して以降である。従来のリスクマネジメントがリスクを許容できるレベル以下に抑えること目的にするのに対して，レジリエンス工学におけるリスクマネジメントは，変化，擾乱，不確かさの下で機能変動性を吸収するシステムの能力を高めることを目指している。したがって，レジリエンスは通常状態における安定運転，異常状態における事故防止，事故後における損害の最小化，災害発生後の速やかな復旧など，システムのあらゆる運用条件を対象としている[18]。

今後，我が国の製造現場は大きく変わろうとしている。製造現場の「ものづくり」は運転員の技量に委ねられてきたが，すでに，長期安定化操業によりスタートアップやシャットダウンといった非定常操作を経験する機会も減少している。人材不足をカバーするため先進技術の導入はますます加速され，プラントの様相は大きく変わるであろう。しかし，設備老朽化による機器故障・コスト増大，技術の進歩により熟練運転員・作業員がこれまで経験していないトラブルの発生も想定される。このような状況の中，人間が果たすべき役割，設備・技術に要求されることを整理したうえで安全管理システムを構築し，次世代プラントへと進化することが必要であろう。

1) 平成 26 年度経済産業省「現場保安力維持向上基盤強化事業」報告書
2) 南陽事業所 第二塩化ビニルモノマー製造施設爆発火災事故調査対策委員会 報告書
3) 三井化学 (株) 岩国大竹工場レゾルシン製造施設 爆発火災事故報告書
4) 内閣官房，総務省消防庁，厚生労働省，経済産業省：「石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議 報告書」（2014）
5) 厚生労働省安全課：「化学プラントのセーフティ・アセスメント指針と解説」中央労働災害防止協会)
6)AIChE/CCPS ： Guidelines for Hazard Evaluation Procedures (Second Edition),(1992)
7)AIChE/CCPS： Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis (Second Edition),(2000)
8)Frank P. Lees: Loss Prevention in the Process Industries (Second Edition),Butterworth Heinemann(1996)
9)AIChE/CCPS：Guidelines for Safe Automation of Chemical Processes,(1993)
10)AIChE/CCPS:Layer of Protection Analysis, (2001)
11) 安全工学協会編：火災爆発事故事例集，コロナ社，（2002）
12) 安全工学会編：事故・災害事例とその対策－再発防止のための処方箋－，（2005）
13)AIChE/CCPS, 化学工学会 SCE･Net 安全研究会編著：事例に学ぶ化学プロセス安全，（2015）
14)（社）電気学会・次世代の原子力運転保守技術調査専門委員会編：次世代のプラント運転支援技術，(2007)
15) 新名伸二，小林靖典，福沢充孝：非定常運転支援パッケージ “Exapilot”；横河技報；Vol.41；No.4；pp115-120（1997）
16) ローナ・フィリン，ポール・オコンナー，マーガレット・クリチトゥン著，小松原明哲，十亀 洋，中西美和訳：現場安全の技術 ノンテクニカルスキル・ガイドブック，海文堂出版株式会社，（2012）
17) 南川忠男著：産業現場のノンテクニカルスキルを学ぶ 事故防止の取り組み，化学工業日報社，（2017）
18) 古田一雄編著：レジリエンス工学入門，日科技連，（2017）

産業・化学機械と安全部門　2018 年度年次大会・研究発表講演会開催報告

日本機械学会年次大会 2018（大阪）における学術講演会

関西大学 千里山キャンパスにて 9 月 10 日 9：15 より，9 件の発表講演と 1 件の基調講演が行われた。

[G170] 産業・化学機械と安全部門一般セッション
座長 谷口 満彦（東レエンジニアリング）

G1700001　杉本 旭（NPO 安工研）
G1700002　浅川 廣之進（長岡技科大）
G1700003　福田 隆文（長岡技科大）

[S171] 産業・化学機械と設備の材料・検査技術
座長 福田 隆文（長岡技科大）

S1710001　松永 雅樹（横浜国大）
S1710002　佐藤 稔（三菱電機）
S1710003　平山 誠（横浜国大）

[S172] 産業・化学機械と設備の安全規格対応技術
座長 戸枝 毅（富士電機）

S1720001　中田 政弥（室蘭工大）
S1720002　中村 瑞穂（職業大）
S1720003　猪野 款聖（職業大）

[K17100] 基調講演
司会 福田 隆文（長岡技科大）
演題 / 講師 安全と会社経営 / 太田 進（東レエンジニアリング）

2018 年度日本機械学会年次大会（関西大学）
部門企画行事 [W17100] ワークショップ
「IoT 時代におけるセーフティおよびセキュリティソリューション（S2-sci）研究会報告」

司会：戸枝 毅（富士電機、研究会主査）
(1) はじめに「研究会活動の概況報告」
　戸枝 毅（富士電機）
(2) 基調講演「IoT 時代の製造現場セキュリティ動向」
　神余 浩夫（三菱電機）
(3) パネルディスカッション
　「製造現場に役立つセキュリティ対策」
司会：
　杉田 吉広（テュフ ラインランド ジャパン）
パネラー：
　真白 すぴか（東京エレクトロン）
　谷口 満彦（東レエンジニアリング）
　浅井 由尚（テュフ ズード ジャパン）

S2-sci 研究会は、機械・人・組織・社会など複雑なエコシステムに対する Safety と Security のソリューションを研究し、世界をリードする基準・規格を策定することで、我が国機械産業の付加価値を高めることを目的としている。

調査研究事項として以下を掲げ、本ワークショップでは各界の第一線エンジニアに基調講演と、司会・パネラーをお願いした。

①既存の Safety と Security 基準・規格を俯瞰する。
② Socity5.0 および Connected Industries を支える Safety と Security の要求事項を研究する。
③上記要求事項を JSME 基準として取りまとめる。併せて、ISO 化を図る。

基調講演後の質疑応答およびパネル討論では、参加者を含めた活発な意見交換が成され、改めて、現場に役立つセーフティとセキュリティ双方の技術を、工学的見地からまとめる必要性が認識された。

研究発表講演会 2018 秋

日本機械学会　第 1 会議室で 20 名程の聴講者を集めて開催した。
基調講演 2 件と一般講演 10 件で活発な議論が行われた。

開催日：2018 年 11 月 16 日（金）　9：50 ～ 16:50

OS　産業・化学機械等の安全問題の将来展望，座長：加藤 之貴（東工大）

OS-1　○（学）五月女 航輝
OS-2　○（協）Ageng Sadnowo Repelianto（横国大）
OS-3　○（学）猪野 款聖（職業能力開発総合大）

基調講演（1），進行：加藤 之貴（東工大）
これからの安全衛生活動～国際規格発行を踏まえて～
○斉藤 信吾（中央労働災害防止協会 技術支援部次長 兼 規格普及推進室長）

一般セッション（1）　産業・化学機械のイノベーションにおける課題と対策，座長：笠井 尚哉（横国大）

GS-1　○（学）Guo Rui（東工大）
GS-2　○（学）舩山 成彦（東工大）
GS-3　○（正）齋藤 博之（東京電機大）

基調講演（2），進行：中村 瑞穂（職業能力開発総合大）
産業用ロボットの設計・導入における安全化方策
○池田 博康（（独）労働者健康安全機構　労働安全衛生総合研究所）

一般セッション（2）　産業・化学機械のイノベーションにおける課題と対策，座長：齋藤 博之（東京電機大）

GS-4　○（学）古賀 康友（東工大）
GS-5　○（学）宮﨑 大和（職業能力開発総合大）
GS-6　○（学）来島 弘賢（職業能力開発総合大）
GS-7　○（正）木村 南（玉川大）

講習会　報告書

演　題：国際規格に基づく機械安全設計のポイント
― 機械，電気及び機能安全

共　催：日本電機工業会

協　賛：安全工学会，安全工学研究所，エンジニアリング協会，化学工学会，軟包装衛生協議会，日本機械工業連合会，日本鍛圧機械工業会，日本金属プレス工業協会，日本高圧力技術協会，日本工作機械工業会，日本食品機械工業会，日本信頼性学会，日本製パン製菓機械工業会，日本非破壊検査協会，日本プラントメンテナンス協会，日本包装技術協会，農業食料工学会，腐食防食学会

開催日：2018 年 9 月 14 日（金曜日）10:00 ～ 17:00

会　場：日本電機工業会　会議室 61-63
〒 102-0082　東京都千代田区一番町 17 番地 4
電機工業会館

聴講料：会員及び共催・協賛団体会員 5,000 円
（学生員 2,000 円）
会員外 8,000 円（一般学生 3,000 円）

参加者：84（会員 14 名、共催･協賛団体会員:18 名、会員外:52 名）

主　旨：当講習会では，国際標準を用いた評価実務の第一人者が, 機械の安全設計を行う際に問題となる点を, 事例を交えて解説する. 。

演題詳細：

司会：テュフラインランドジャパン株式会社 テュフラインランドジャパン株式会社 製品部 杉田 吉広		
1．機械安全・機能安全規格の最新動向と機械エンジニアのための機能安全事例		
午前開演		10:00 ～ 10:05
1）機械安全設計の進め方と最新の国際規格・JIS の動向	機械安全の国際規格エキスパートによる機械設計に関連する国際規格 ISO12100 に基づく機械安全・制御安全の設計の進め方（リスクアセスメントとリスク低減の進め方のポイント）と最新の機械安全の国際規格（ISO・IEC）の動向について事例を交えて分かり易く解説する .	10:05 ～ 10:55 機械安全実践技術促進会 畑 幸男
2）機械エンジニアのための機能安全入門	欧州機械指令ではパフォーマンスレベル（PL）の表示が義務付けされており，機能安全の理解なしには PL への対応が難しくなっている．CE マーキングを始めとする国際安全規格対応の要点を解説し，午後の講習「機械安全設計のポイント」導入編として最適な内容となっている.	11:00 ～ 11:50 富士電機 戸枝　毅
2．機械安全設計のポイント		
午後開演		13:00 ～ 13:05
1）ケース 1：機械安全設計のポイント	欧州機械指令の概要と，機械装置の適合性評価の進め方とポイントを事例や一部北米との比較を交えながらご説明いたします.	13:05 ～ 13:55 SGS　ジャパン 塩森　淳
2）ケース 2：機能安全	機械向け機能安全規格 ISO 13849-1, IEC 62061 を中心に機能安全評価・認証のポイントを説明します。また、機能安全に特化した EMC 要求についても具体的な例を交えて説明します .	14:00 ～ 14:50 テュフズードジャパン 松前 貴志
休憩		14:50-15:05
3）ケース 3：電気安全	国内で使用実績のある電気・電子機器が初めての CE マーク対応または国外出荷対応時の典型的な指摘事例と対策事例を紹介します. 実際の事例を照会しながら国外向けで安全に関わる電気・電子設計コンセプトを解説します.	15:05 ～ 15:55 テュフラインランド フエンテス・アドリヤン
4）ケース 4：北米安全	UL508C から UL61800-5-1 への移行に伴い、アップグレードに伴う注意点や主な評価内容についてご紹介いたします .	16:00 ～ 16:50 UL ジャパン 吉村　俊輔
質疑応答及びディスカッション		16:50 ～ 17:00

アンケート結果：
回収：70 名
評価：

		良かった		普通		不満足	アンケート数	平均点
		5	4	3	2	1		
全体運営		5	32	18	3	0	58	3.67
講演　1	畑様	12	35	16	5	2	70	3.71
講演　2	戸枝様	19	37	13	1	0	70	4.06
講演　3	塩森様	19	32	17	1	1	70	3.96
講演　4	松前様	11	28	24	3	0	66	3.71
講演　5	フェンテ	12	35	18	1	0	66	3.88
講演　6	吉村様	7	19	26	9	2	63	3.32

	良かった		普通		不満足	アンケート数	平均点
	5	4	3	2	1		
全体運営	12	15	8	2	0	37	4.00
講演　1	10	17	13	2	1	43	3.77
講演　2	23	16	3	1	0	43	4.42
講演　3	9	21	11	2	0	43	3.86
講演　4	7	16	16	4	0	43	3.60
講演　5	8	18	13	2	0	41	3.78

コメント
良かった点

- 内容も充実していて進行もスムースで勉強になりました。
- 様々な規格の改定状況などが分かりやすく示されていて良かった。
- よく使う洗濯機を使い説明して頂き分かりやすく思いました。
- 基本的な知識向上につながった。
- PL や SIL の基準を分かりやすくまとめてくださっており参考となった。
- 写真や回路が多く理解しやすかった。
- UL508C と UL61800-5-1 への変更や IEC との差異について説明が聞けて良かった。

改善すべき点

- 初級、中級に分かれてほしい（初級に参加したい）
- 重要性は理解したが、実例のようなものでもっと分かりやすくしてほしかった。
- 「安全設計のポイント」というよりも規格の説明がメインだった。
- 設計手法がわかった方がよかった。
- 専門的な用語が多く理解しづらい、分かっている人には理解できるかも。
- 発表時間に応じて内容を絞る必要があると感じた。
- もう少し機械寄りの内容を期待していました。

演　題：国際規格に基づく機械安全設計のポイント ― 機械，電気及び機能安全

協　賛：安全工学会，安全工学研究所，エンジニアリング協会，化学工学会，軟包装衛生協議会，日本機械工業連合会，日本鍛圧機械工業会，日本金属プレス工業協会，日本高圧力技術協会，日本工作機械工業会，日本食品機械工会，日本信頼性学会，日本製パン製菓機械工業会，日本非破壊検査協会，日本プラントメンテナンス協会，日本包装技術協会，農業食料工学会，腐食防食学会

開催日：2019 年 1 月 31 日（木）10:00 ～ 16:30

会　場：品川区中小企業センター　大会議室
〒 141-0033 東京都品川区西品川 1 丁目２８－３
東急大井町線下神明駅徒歩 2 分
JR 線・東急線・りんかい線大井町駅徒歩 10 分

主　旨：リスクアセスメントを実施し、リスクを受け入れ可能なレベルに低減させた機械を設計・製造することは機械メーカーの責務である。　このために機械安全の安全要求の標準化が ISO,IEC を中心に進められており、わが国でも日本工業規格 (JIS) として発行されている。
機械メーカーは、各仕向地で使用されている機械安全の標準に従って機械を設計する必要があるが、国際標準の内容の理解・解釈に時間を要する、仕向地で受け入れられるのか心配であるなどの声が機械メーカーから寄せられている。
当講習会では、機械安全設計を実施する際に問題となる点を、国際標準を用いた設計者、評価実務者により事例を交えて解説を行う。

参加者：40 名（会員：6 名、特別員：15 名、共催・協賛団体会員：3 名、会員外：16 名）
司　会：東レエンジニアリング株式会社　谷口　満彦
演　題：

１．機械安全・機能安全規格の最新動向と機械エンジニアのための機能安全事例		
午前開演		10:00 ～ 10:05
1) 安全規格動向 機械安全・機能安全の最新動向	機械安全の国際規格エキスパートによる機械設計に関連する機械安全・制御安全・機能安全の最近の動向について分かり易く解説する。	10:05 ～ 10:55 テュフラインランド 杉田　吉広
2) 機械エンジニアのための機能安全入門	欧州機械指令ではパフォーマンスレベル（PL）の表示が 2012 年から義務付けされ、機能安全の理解無しには PL への対応が難しくなっている。CE マーキングを始めとする国際安全規格対応の要点を解説し、午後の講習「第三者評価の実務例」の導入編として最適な内容となっている。	11:00 ～ 11:50 富士電機 戸枝　毅
２．機械安全設計のポイント		
午後開演		13:00 ～ 13:05
1) ケース 1：機械安全	国際規格に基づく機械安全設計のポイントについて 欧州機械指令の概要と，機械安全の設計原則の国際規格をもとにした機械安全設計の進め方について設計事例を交えながら、ご説明いたします。	13:05 ～ 14:00 機械安全実践技術促進会 畑　幸男
休憩		14:00-14:10
2) ケース 2：機能安全	現状分析として、機能安全を導入する機械メーカ、製造販売するコンポーネント・メーカ、それぞれの導入形態について機械指令・整合規格を題材に理解する。2005 年以降の IEC/EN 60204-1 の変遷から始まった機能安全の積極導入とその背景について説明する。	14:10 ～ 15:05 テュフズードジャパン 松前 貴志
休憩		15:05-15:15
3) ケース 3：電気安全	電気安全 国内で使用実績のある電気・電子機器が初めての CE マーク対応または国外出荷対応時の設計者のための指針を紹介します。実際の事例を照会しながら国外向けで安全に関わる電気・電子設計コンセプトを解説します。	15:15 ～ 16:10 テュフラインランド フエンテス・アドリヤン
質疑応答及びディスカッション		16:10 ～ 16:30

アンケート結果：
参加者：40 名、回収：37 名
評価：3.98（難しかった：1・まあまあ：2・普通：3・良い：4・大変良い：5）

	難しかった	まあまあ	普通	良い	大変良い		
	1	2	3	4	5	集計数	平均
全体運営			16	13	8	37	3.78
講演－1		3	6	18	10	37	3.95
講演－2		2	5	13	17	37	4.22
講演－3		1	11	16	9	37	3.89
講演－4			11	13	13	37	4.05
講演－5			12	14	11	37	3.97

コメント（抜粋）：
1. 運営
良かった点
①. スムーズで良かった

②.規格の解釈、検索方法は参考になった。
③.盛りだくさんの内容でそれぞれの必要な知識として貴重な１日になった。
④.C規格ばかり見ていたが、全体を俯瞰して見渡すことができた。
⑤.各講演後の解説が良く、理解度が増した。
⑥.講師紹介・会場案内・休憩・要点説明がよかった。
⑦.様々な所属の講師が一堂に介しており、様々な角度での情報が得られた。

改善点

①.話が速かった。
②.会場が寒い
③.配布資料の文字が小さくて判読できない。（ＰＤＦ配布が出来ないか）
④.募集時に講演内容をもうすこし詳しく記載してレベル感をわかるようにした方が良い。
⑤.テキストはカラー印刷が良い。
⑥.規格説明でなく、規格の使い方、実例、規格の意味するポイントの話があれば良い。

２.講義１: 安全規格動向 機械安全・機能安全の最新動向

良かった点

①.規格の決められ方が分かった。
②.安全に対する基本的考え方が分かった。
③.ISO/IEC の規格全体の理解が深まった。
④.わかりやすく丁寧な解説で基本部分が理解できた。
⑤.ISO/IEC 規格の総ざらいが、ありがたい。
⑥.規格を作成されている方の話が聞けて貴重な体験ができた。
⑦.「規格は、従うではなく理解する」に共感できた。

改善点

①.内容を絞るか、時間が短い。理解がついていかない。
②.もう少しゆっくり話をして欲しい。
③.最新動向についてどのように活用すべきか分からなかった。
④.個別の規格が何に対するものかをもう少し詳しく話して頂きたい。
⑤.ISO/IEC と NFPA の関係性が知りたい。
⑥.内容が大雑把なのでどの点に注目して良いかよく分からなかった。

３.講義２: 機械エンジニアのための機能安全入門

良かった点

①.ものづくりの観点からの内容で良かった。
②.機能安全御取り組み方が理解できた。
③.規格をうまく活用するポイントが理解できた。
④.実例に基づいた機能安全認証取得のための指標が理解できた。
⑤.リスク低減は柵の安全と信頼性を高めることが理解できた。
⑥.機能安全対応の基本的な考え方が理解できた。
⑦.内容がシンプルで理解し易かった。
⑧.規格認証の考え方のハードルが下がったように思った。
⑨.機能安全の精神が理解できた。

４.講義３: 機械安全設計のポイント _ 機械安全

良かった点

①.機械安全のアプローチ、リスク低減の定石が理解できた。
②.重要なポイントをわかりやすく例を交えながらの解説で理解しやすかった。
③.機械安全の概要が理解できた。
④.米・欧・日本の機械安全に対する考え方が理解できた。
⑤.安全設計フローがよく理解できた。
⑥.ISO の書規格の内容が分かって良かった。
⑦.実務に直結する内容で参考になった。
⑧.テキストは、よく立つ情報がまとめられて大変ありがたい。

改善点

①.テンポが速すぎた。（内容に対しての時間が短い）
②.もう少しゆっくり話をして欲しい。
③.概要は理解できたが、もう少し時間を割いた方が良いと感じました。（９０分程度）

５.講義４: 機械安全設計のポイント _ 機能安全

良かった点

①.リスク低減指標と要求される構造のタイプが理解できた。
②.機能安全について理解できた。
③.難しい内容をわかりやすく解説されていた。
④.SIL/PL について頭の中が整理できた。
⑤.改めて機能安全の意味を理解できて良かった。
⑥.実務に直結する内容で参考になった。

改善点

①.具体例での説明が欲しい。難しすぎる。
②.SIL/PL の説明を最初にした方が理解しやすい。
③.ここのセンサーについては、どのように考えれば良いか分からなかった。

６.講義５: 機械安全設計のポイント _ 電気安全

良かった点

①.実例があって比較的にわかりやすかった。
②.具体的設計配慮が理解できた。
③.指摘事項も盛り込まれ理解しやすかった。
④.感電・火災・光学放射・人間工学的リスクを整理されてわかり易かった。
⑤.設計の際に留意すべきポイントの概要が分かった。
⑥.コンポーネント機器設計時の参考になった。

改善点

①.具体例での説明が欲しい。難しすぎる。

トワイライトセミナー

第 42 回トワイライトセミナー
「技術士第二次試験－機械部門の受験対策講座」
開催日：2018 年 4 月 13 日（月）18:30 ～ 20:00
会　場：キャンパス・イノベーションセンター東京 2 階多目的室 1
参加者数：12 名

内容
　第 42 回トワイライトセミナーは、講師に大原技術士事務所（元千代田化工建設　主席技師長）の大原良友氏をお招きして「技術士第二次試験－機械部門の受験対策講座」を開催した。
　例年受験申込み時期に開講している本セミナーは、技術士第二次試験の概要だけでなく、技術士資格を取得するメリットや、受験申込みにあたっての留意点、申込用紙を作成するコツに至るまでを詳細にノウハウを解説していることから、技術士を目指す者にとってはタイムリーで実務的な講座となっている。
　講義では、まず技術士制度、技術士法の目的を紹介の後、試験制度の概要について説明した。続いて、技術士二次試験の機械部門における筆記試験と口頭試験の内容を説明したうえで、筆記試験における答案の書き方等について、必須科目、選択科目での具体的な答案記載例を示しながら分かりやすく解説した。また、受験申込書の業務経歴の書き方など、申込書作成時の留意点・コツから試験当日までの心構えまでも言及され、参加者も具体的なイメージを思い浮かべながら熱心に聴講していた。
　今年は開催の案内を広く周知するため、インフォメーションメールを当部門の会員に配信したが、開催案内を告知する期間が短かったことから（3 月 14 日～ 4 月 13 日）参加者が 12 名にとどまった。しかしながら、講座終了後の質疑応答の時間では、参加者から具体的な答案内容や試験勉強方法に関する質問が出され、個々の質問に細かく丁寧に対応することができ、参加にとっては有意義な講座となった。

第 43 回トワイライトセミナー
人工知能の未来と機械分野の可能性パート 2
開催日時：2018 年 10 月 24 日 (水)　18:30 ～ 20:00
会　場：東京大学　工学部 3 号館 2 階 31 号講義室
講　師：東京大学大学院工学系研究科
　　特任准教授　松尾　豊氏
　　参加者数：33 名

内容
　昨年に引き続き東京大学松尾先生に人工知能の未来と機械分野の可能性パート 2 として講演して頂いた。
ディープラーニングの基礎から、この 1 年間の変化、そして次世代の育成にまで多岐にわたる事例をご紹介頂いた。
　日本の、日本人の得意分野をディープラーニングに生かし、産業の国際競争力を付ける重要性に繰り返し警鐘を鳴らされた。
　今後に向けて若手の育成、国際的な人材の争奪戦、日本の問題点と言った事例を具体的に紹介された。
　公演後も受講者から多くの質問があり、盛況な講演会であった。

No. 18-93 第 13 回学生アカデミー（産連携）

学生対象事業 学生対象事業 施設見学会 施設見学会
－東京地下鉄株式会社（メトロ）総合研修訓練センター
開催日時：2018 年 9 月 6 日（木曜日）13:20 ～ 15:00
会　場：東京地下鉄株式会社総合研修訓練センター
参加者数：8 名
内　容：

第 13 回学生アカデミーは、鉄道事業者で行われている安全教育に焦点を当て、学生を対象に、東京メトロ総合研修訓練センターにて行いました。なお、本セミナーは 2018 年度機械の日・機械週間のイベントの一環としても開催されました。

当センターは 2 年前に移転開所され、敷地面積約面積約 27,000m^3、700m 長の訓練線が設けられているもので、現在のところ、地下鉄事業を営む企業の中では世界で唯一の研修機関であり、全従業員が単純平均で年間 3 日間の訓練を受けているとのことでした。

見学は、初めに屋上庭園から敷地全体の紹介を受けたのち、駅施設の骨組みや構造を見える化したスケルトン教習室、鉄道模型に連動した信号装置や転てつ機等が置かれている信号教習室、模擬運転ができるシミュレータ、作動を体験できるスプリンクラー実習室、などでは、実際に動かしていただいたり、手に触れたりする体験ができました。実際の駅のホームと同じ設備が備わっている模擬駅では、営業に使用している車両が停車しており、実践的な訓練を行っていることが体感できました。また、見学の際にたまたま行っていた他の鉄道事業者との競技会の模様をそっと覗かせていただくなど、他社との連携の一端を伺うこともできました。

鉄道事業者として、安全に特に配慮した取り組みをされていることを実感でき、参加者からの多岐にわたる多くの質問もあり、有意義な体験ができたセミナーとなりました。

信号実習室

模擬駅

2018 年度市民フォーラム開催報告書

2018 年 10 月 27 日（土）「ＨＡＣＣＰの前提となる衛生的な食品製造設備・設備に潜む洗浄の死角と衛生的な設備設計」をテーマに食品業界で発生している食品の製造設備に由来すると考えられる事故の防止対策、EHEDG のガイドラインと食品の製造設備の衛生的設計・設置と維持に関して説明した。30 名の定員のところ 35 人の申し込みがあり、当日、31 人が参加していただいた。参加者からは中身の濃い内容だったとの感想が寄せられた。

開催日時　2018 年 10 月 27 日 (土)14：00 ～ 16：30
会　　場　中野サンプラザ　研修室 8
（東京都中野区中野 4-1-1）
演　　題
① HACCP の前提となる衛生性が高い設備とは
藤平　幸男
②洗浄の死角がなく衛生性が高い設備の設計の要点

～ISO12100，JIS B 9650，EHEDGが求める衛生設計とは～
佐田　守弘

講演内容（概要）

① HACCPの前提となる衛生性が高い設備とは（藤平　幸男）
製造設備の設計、設置、維持の不具合に起因すると考えられる食品事故の例を紹介し、
事故防止のためには衛生的な設計と設置、その維持が大切である。

② 洗浄の死角がなく衛生性が高い設備の設計の要点
～ISO12100，JIS B 9650，EHEDGが求める衛生設計とは～
（佐田 守弘）

欧州で確立され、世界上旬となっているEHEDGガイドラインは食品製造の衛生的な設備の設計・設置と維持というハードウェアとHACCPのソフトウェアと共に食品の衛生管理で、車の両輪となっている。特に設備の衛生性に関しては、洗浄の死角を排した衛生的な設計と設置、その維持が求められている。日本ではやや普及が遅れているがEHEDGの考え方による食品製造設備の設計がされて設置され、衛生的に維持されていなければ、食品を衛生的に製造することはできない。

佐田 守弘
藤平 幸男

会員の声

「会員の声」

（株）日本製鋼所　風力室
室蘭風力製品部　部長　鈴木　孝

世界的に再生可能エネルギーを主力電力とすべく活発なエネルギー政策が展開されているなか、日本においても太陽光発電や風力発電をはじめとする再生可能エネルギーの導入が今後も推進され、特に洋上風車の需要は今後ますます増加することが予想されます。

一方で、今まで設置された陸上風車は、台風や雷などの自然環境や山岳地域への設置等、欧米とは異なる環境に設置されており、必ずしも安定的な稼働率が確保されている状況ではないと言えます。現実に風車が長期間停止してまうこともしばしば見受けられ、風車の事業者にとっては深刻な問題へと繋がる可能性もあります。

風車をこのような過酷な環境で運転するには、日常の保守管理が重要なことは勿論ですが、自然環境が原因となる予想外の故障をできる限り避けることが必要となります。

当社では、風車の安定稼働を目指すため、お客様にご協力を頂きながら日常の運転データの解析や風車を構成する機器の状態監視等を行い、解析や実証試験にて試行錯誤しながらそのノウハウを蓄積し、その地域にあった風車となるよう最適な運転方法の立案や部品のグレードアップの提案等を行い、風車の品質の改善と安定した運転を目指し日々挑戦しています。

「ベテラン社員の技術や経験の継承」

株式会社ヒラカワ 開発室開発グループ 鈴木卓哉

「弊社は1912年に創業し、各種企業での熱源となるボイラの製造・販売・保守を一筋に取り組んでいます。近年では、弊社が元々得意としていた蒸発量が最大で36000kg/hの炉筒煙管ボイラに代わり、蒸発量が3000kg/h以下の高効率小型貫流ボイラの需要が増えています。その中で私は高効率小型貫流ボイラの製品開発に取り組んできました。

実際に開発した製品は、潜熱回収を行うエコノマイザーを装備し、負荷に応じてバーナ燃焼量を10%～100%の間で連続的に変化出来る比例燃焼制御を行うことで、本体定格効率、実運転効率ともに業界最高効率を達成しています。

この様な製品の高性能化に伴い、ボイラに使用する材料や機器、ボイラを制御するソフト等で要求される技術水準が高くなり、ボイラの開発当初においては従来技術では対応できないといった事象が多く見られました。そういった中で、勤続年数が長いベテラン社員の経験や勘による助言にヒントを得て、製品化に至ることが出来ました。

この様な経験から、ベテラン社員の技術や経験を若手社員が受け継いでいく必要があることを痛感しています。これからも若手社員とベテラン社員が力を合わせ、安全で安心して使用いただける製品の開発に取り組んでいきたいと思います。

「火薬類の取り扱いに関する学生教育」

崇城大学　工学部機械工学科　　森　昭寿

熊本工業大学から崇城大学へと名称を変更した翌年の2001年に衝撃先端技術研究センターが設立されました。当該センターは、文部省私学助成ハイテク・リサーチ・センター整備事業の一環として設立され、主に火薬・爆薬といった火薬類で発生させた衝撃超高圧による新物質・新素材創製の研究開発を目的としております。使用する火薬類の多くは感度の鈍いものがほとんどですが、ある程度慣れてくると、文字通り「命取り」になる危険性が高くなります。よって、施設を利用する教職員、大学生および大学院生に対して、火薬類の取り扱いに関する保安教育を、少なくとも半年に1回は実施して、安全意識・行動の再確認を行っております。

ただ、学生にとっては卒業までのわずか1～2年間のことですので、単に「扱ったことがある」程度で終わってしまう可能性もあります。そこで、低学年のうちから安全に対する意識・知識をもってもらうよう、国家資格である甲種火薬類取扱保安責任者試験の支援をしております。学科・学年を問わず希望者を募り、試験日の2ヶ月程前から週2回のペースで、センター利用の教員と学外協力研究者で法令等の講習会や火薬類を利用した研究内容などの講演を行います。この講習会を通じて、火薬類を用いた研究に興味をもちつつ安全に対する意識が芽生え、ちょっとした行動にも安全の気遣いが根付いてくれること期待しております。

ポリシーステートメント（部門活動概要）

産業・化学機械と安全部門は、ものづくりの知識が集約する設計プロセスにおいて日本が持つ暗黙知を見える化・国際化し、日本発の「ものづくりイノベーション」として世界に発信して行くことに挑戦している。

日本機械学会において、当部門は「安全性の向上」、「高効率化」、「多機能化」、「長寿命化」など、産業・化学機械の基盤となる学術分野を担っている。「安全性の向上」に関しては、安全に関わるソフト面、すなわち、システム安全から労働安全衛生、標準化、第三者認証、等々、幅広い学術領域をカバーし得るように強化して、会員のニーズに沿ったサービスを提供している。

また、「高効率化」、「多機能化」、「長寿命化」といった技術的・学術的な課題に関しても、「安全性の向上」と同様に意見交換の場を設けて解決方法の研究や開発を促進し、その成果を積極的に発信している。

その他、活動状況の詳細については、ホームページおよびニュースレターを参照していただきたい。

会告一覧

当部門主催の企画を下記の通り予定していますのでお知らせいたします。なお、企画への参加申し込み、並びに、詳細内容については部門ホームページ（http://www.jsme.or.jp/icm/）をご覧下さい。年次大会関連の行事詳細は日本機械学会ホームページの年次大会欄をご覧下さい。

6 月：講習会「国際規格対応 機械安全設計のポイント（基礎編）機械電気及び機能安全（会場：東京）

9 月 8 日（日）～ 11 日（水）：日本機械学会年次大会（会場：秋田大学）

この他の新企画も進展に併せ逐次部門ホームページにてご案内いたします。当部門企画行事へのご参加をお待ちしております。

部門賞・部門表彰募集および贈賞報告

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
   当部門主催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

2019 年度受賞候補者の原稿締切りは 2020 年 1 月 24 日（金）までとします。

2018 年度日本機械学会贈賞

若手優秀講演フェロー賞：
猪野 款聖（職業能力開発総合大学校）

2018 年度部門賞・部門表彰贈賞

部門一般表彰（論文表彰）：
福田 隆文（長岡技術科学大学）
佐藤　稔（三菱電機 (株)）

日本機械学会　産業・化学機械と安全部門
〒 160-0016　東京都新宿信濃町 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　2019 年　4 月　22 日
発行責任者　笠井 尚哉
編 集 委 員　吉村 健志

お知らせ：PDF ファイルによるにニュースレターの発行を開始しております。ご意見等お寄せください。
メール宛先：research-icm@jsme.or.jp