



2012 **4**
No.725

月刊 名工研 技術情報

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

名古屋市工業研究所

新年度にあたって

所長 濱田 幸弘

厳しい状況が続いた平成23年度が過ぎ、依然として好転の兆しは不明瞭のまま24年度を迎えました。そのような状況下ではありますが、技術支援機関として、今年度もできる限りの力を尽くしていきたいと思っております。

さて、昨年度この欄で紹介いたしましたように、当所は名古屋市産業振興ビジョンに基づき、地域企業への技術支援に取り組んでおりますが、今年度、そのための新たな体制に移行しました。一面では、名古屋市の行財政改革の一端を担うという責任もありますが、何よりも利用者の皆さんのお役に立つ工業研究所として、その機能を強化することに重点を置いたものです。要点を申し上げれば、従来よりもコンパクトでありながら、技術の守備範囲は維持しつつ、新たな事業提案力を全所的に動員できる体制を目指しています。

具体的には、従来、機械金属部、材料化学部、電子情報部の3部であったものをシステム技術部と材料技術部の2部体制に再編し、システム技術部に製品技術、生産システム、電子技術、計測技術の4研究室を、材料技術部に金属・表面技術、有機化学、環境技術の3研究室を配しております。システム系と材料系に組織を集約し、室の数も絞り込んで、所の一体性を高めるとともに、全所的

な視点での技術資源の効果的活用によって、様々な事業の企画立案にあたり、より積極的な取組みを進めてまいります。同時に副所長直轄でプロジェクト推進室を設置し、なごやサイエンスパークにおける他の研究機関との共同研究等の計画・実施に統一性・体系性を持たせていきます。

一方、これまで当所が技術支援に活用してきた技術資源の削減縮小は行わず、守備範囲として掲げてきた47の「得意技術」ベースでの組織再編といたしました。新組織への移行に伴い、これまでの相談ごとはどこに持ちかければいいのか、と戸惑われることもあるかもしれませんが、基本的に職員の担当業務自体に大きな変化はありません。技術相談、依頼試験、受託研究などの業務は勝れて属人性が高く、人材そのものが当所の有する技術資源の大きな部分を占めていることは申し上げるまでもありません。職員の自主自律性を尊重しつつ、行政サービス機関の一員としての自覚を高め、企業の皆さんへのより効果的な支援に当たってまいります。

新たな体制の下で、いっそう身近な存在として、利用者の皆さんと共に歩んで参りますので、今後ともよろしくお願いいたします。

安全分析としてのHAZOP(はぞっぷ)

HAZOP研究(Hazard and Operability Study)は、IEC(国際電気会議)発行の国際規格です。国際規格は、世界貿易機構(WTO:World Trade Organization)の技術的障害(TBT:Technical Barriers to Trade)協定によって、国際調達の技術仕様を記述する際に尊重します。工業標準化法にもとづいて日本工業規格を作成する際に、国際整合性を考慮しています。

名古屋市工業研究所では、平成19年度経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業「機能安全対応自動車制御用プラットフォーム」において、IEC 61508機能安全規格に対応する中で取り組んできました。

HAZOPと同様に、国際規格になっている手法には、FTA(Fault Tree Analysis)、FMEA(Failure Mode and Effect Analysis)があります。FTAは故障の発生原因及び発生確率を論理的な木構造を記述して解析する方法で、上から下(トップダウン)に辿る方法です。FMEAは、部品などの障害状態から、発生原因、測定方法から対策を検討する方法で、下から上(ボトムアップ)に辿る方法です。

HAZOPは、11の誘導語(guide word)に基づいて、想定外の事象を無くすことができます。FTAで扱う故障を想定したり、FMEAで扱う障害状態を想定したり、FTA、FMEAを補強するために使うことができます。また、HAZOPを製品やシステムの利用者、運転者、保守担当などの利害関係者と一緒に実施することによって、実際に製品やシステムが運転中に起こす事故を防ぐために用いることができます。

HAZOPの大切な点は、11ある誘導語のうち10個が対称的な概念である点です。大き過ぎることは検討していても、小さ過ぎることを検討していないことがあります。遅過ぎることは検討していても、早過ぎることを検討していないこともあります。このように故障や障害などの原因の対称な事象についても対策を立てておくきっかけになり、網羅的に対策を立てることができます。

HAZOPは、化学プラントにおけるタンクへの原材料の流量制御を行う弁の電氣的制御によって安全を確実にする手法から始まっています。原材料の流れを、電気、情報の流れに置き換えて、すべてのシステムに適用するようになってきました。事故対策のみでなく、東海地震対策も織り込んだHAZOPを行った企業もあります。

分類	誘導語	外れの表現
存在(existence)	無(no)	質又は量がない
方向(direction)	逆(reverse)	向きが反対
存在・方向	他(other than)	その他の方向、物質
量(quantity)	大(more)	量的な増大
	小(less)	量的な減少
質(quality)	類(as well as)	質的な増大、同時
	部(part of)	質的な減少
時間(time)	早(early)	時間が早い
	遅(late)	時間が遅い
順番(order)	前(before)	順番が前(事前)
	後(after)	順番が後(事後)

誘導語 (guide word)

HAZOPは案内付きブレンストーミングとも呼ばれています。11の誘導語が案内になります。一人HAZOPとして、個人で検討できることは先に検討してから、集合作業をすれば、すでに分かっていることを前提として作業を始めることができるため効率的です。

名古屋市工業研究所では、過去5年間に20回を超えるHAZOP分析演習のセミナー、技術指導を実施し、延べ200名を超える参加者がいます。自動車、エレベータなどの地元の産業に直結した例題と、原子力発電所事故、津波対策などの重要事項を題材にしてきました。すべての産業分野、また、物理現象から社会的事象に至るまで、幅広く適用できることが分かってきました。製品設計・開発から、システムの保安、保全、保守、運用の課題を洗い出すことにも利用可能です。

(小川 清)

TEL (052) 654-9947

金属材料の腐食損傷調査

金属材料は様々な所で様々な使われ方がなされています。そのような金属製品あるいは部品が思いがけずさびてしまった、腐食により貫通穴があいてしまったということがしばしば経験されています。当所では金属材料の腐食に関する相談や調査依頼を受けております。以下に、腐食損傷品が持ち込まれた際の調査手順とその方法を簡単に説明します。

まず腐食が発生した場合その原因調査を行うかどうかを判断します。調査を行う場合は当然ですがそのための費用と時間とがかかります。一方、腐食損傷部品の交換のみにとどめれば費用や時間は節減できます。しかしながら、今後同様の腐食を引き起こさないような対策を立てるには原因調査まで踏み込む必要があります。

原因調査を実施することになった場合、まず現場状況の情報収集が重要となります。腐食の発生状況（腐食箇所とその形態、損傷発生時の状況など）、材料の種類、構造、使用環境や期間、過去の経歴や使用実績などできる限り多くの情報を集めることが原因究明のための近道です。このような情報をもって当所にお越しいただき、まずは聞き取り調査（技術相談）を行います。その中で過去の腐食事例あるいは文献など公表されているデータなどを参考に原因の検討を行います。この段階で腐食原因が明らかとなり、詳細な調査を行うまでもなく目的が達成される場合があります。

聞き取り調査だけでは原因の特定に至らなかった場合は詳細な調査に移ります。その際に注意すべきことは、腐食が発生した状態を可能な限りそ

のまま残しておくということです。後に、腐食形態を調べたり腐食生成物の分析を行ったりする可能性があるため、表面を洗い落とす、あるいは損傷部の補修を行うなど手を加えないようにすべきです。その上で小物であればそのまま、大物であれば腐食部を含むやや広い範囲の箇所を切り出して持ち込んでいただきます。

最初に目視検査を行います。肉眼やルーペにより外観観察を行い腐食の形態を調べます。また、腐食箇所の部位、例えば溶接部に近い箇所か、配管であれば直管部かエルボー部かなどの発生箇所の確認を行います。この目視検査と聞き取った現場状況の情報から調査の方向付けを行い、さらに詳細な調査へと進みます。

図面の指示あるいは仕様と異なる材料が使用されていた疑いがある場合は材料の成分分析を行います。これによりJISの規格に適合しているか否かの確認もできます。さらに、さびた表面の腐食生成物の分析（SEM-EDXなどを用いた局所的な元素分析あるいはX線回折による結晶構造の同定等）を行うことで腐食促進元素の有無や腐食生成物の構造の情報が得られます。また、腐食した部材断面の顕微鏡観察を行うことで、例えば、応力腐食割れや粒界腐食といった腐食形態の確認ができます。前述の情報と得られた詳細な調査結果を総合して腐食発生メカニズムを推定し、それをもとに再発防止の対策を検討していきます。腐食破損が発生してお困りの際にはご相談下さい。

（山田 隆志）

TEL (052) 654-9880

技術支援

工業研究所活用事例

当所は、地域に根ざした頼りがいのある中核研究機関を目指すとともに、積極的に技術開発をしようとする企業の皆様とそれぞれのオンリーワン技術の開発に取り組んでいます。

お気軽に当所をご利用いただく参考として、過去に技術支援した例を紹介します。

<p>インテリア机の設計</p> <p>業種：プラスチック製品 目的：設計の検証</p> <p>問合せ先 児島澄人 (052-654-9861)</p>	<p>オフィス机の強度に関する相談がありました。</p> <p>相談企業はこれまでも多くの机を手がけ、今回は有名デザイナーに設計を依頼して、独創的なデザインの机を開発されました。相談者も満足のものでしたが、机の端に腕でもたれると従来製品よりたわんでしまう点が気になり、相談者自身が材料力学の計算をした結果、計算値よりも実際のたわみが大きく、設計と製作とのギャップが有るのか悩んでいました。計算書を見たところ、机の天板の梁の計算が間違いなくできていましたが、天板を支える脚柱、脚柱と天板とを止める締結部の設計根拠に疑問がありました。そこで実際に負荷を掛けた試験を行い、設計と実際のギャップ（例えば脚柱のたわみなど）を検証し、その結果を逆に設計へ反映してもらいました。近年は形状重視の製品作りが進み、安全性も含めて、実証的な確認とその設計へのフィードバックがますます必要になっています。</p>
<p>防食塗装鋼板の耐候性評価</p> <p>業種：化学 目的：性能評価</p> <p>問合せ先 丹羽 淳 (052-654-9901)</p>	<p>屋外構造物に防食塗装鋼板を使用したいので、表面処理方法の異なる鋼板の耐候性能を比較したいという相談がありました。</p> <p>長期の耐候性を短期間で調べるには、促進耐候性試験機を用いる方法があります。防食下地と上塗り塗装の組み合わせを変えた鋼板試料を、サンシャインカーボンアーク灯式耐候性試験機を用い、一定期間照射し劣化を促進させました。照射後、色差および光沢残存率による劣化評価を行うことにより、表面処理方法を変えた場合の耐候性能の違いを知ることができました。</p> <p>当所には、他に光源の異なる紫外線カーボンアーク灯式およびキセノンアークランプ式耐候性試験機を所有しており、使用環境や様々な規格に対応した耐候性試験が可能です。また、色彩計測、光沢度、ヘーズなどの光学測定や引張強度、曲げ強度などの物性試験も合わせて行えますので、各種材料や製品の耐候性能を評価することができます。</p>
<p>電機部品保護カバーの製品開発支援</p> <p>業種：電気・電子 目的：製品開発</p> <p>問合せ先 近藤光一郎 (052-654-9892)</p>	<p>自社で電機部品の保護カバーを開発したいとの相談を受けました。</p> <p>今回、開発を予定している製品は実装部品に使用されることから耐久性や作業性などを実験により試作段階から十分に検討する必要があります。当所に導入されている三次元造形機は「熱溶解積層法」を採用している為、射出成形で作製したプラスチック製品と同等の強度を持った造形物を作製することが可能です。</p> <p>依頼者と開発製品の形状や開発工程の打ち合わせを行った後、3DCADデータを基に造形物をABS樹脂にて作製致しました。その後、作製した造形物を使用して、依頼者にて耐久試験や作業性確認など様々な実験・検証を行って頂き、造形した製品は仕様を満たしていることが実証されました。これによって依頼者が金型を作製して射出成形で製品作製を行う段階に進むことができました。</p>