

15. 産業オートメーション技術分野における  
国際標準化アクションプラン

## 1. 分野の全体概要・最近の動向

IT（情報技術）の普及と経済活動のグローバル化が進展する中において、産業オートメーション技術は、単なる製造の自動化のための技術に留まらず、我が国の高い生産性、製品品質を維持するとともに、生産とビジネスを効率的に結合させる手段としても、日本の生産システムを支える重要な基盤となる。

日本の産業オートメーション技術において、工作機械や機器、産業用ロボット等の個々のデバイスについては国際的にも優位性を持つ反面、生産システムへのITアプリケーション導入への取り組みについては個々の課題が存在する。それらの課題では、ユーザの生産システムへの情報技術の導入を容易にし、運用を支援するための技術や基盤が国際的に標準化される事によって解決するものも多い。

一方で日本の生産システムにおける最適化手段など、日本のものづくりの優位性ともなる生産手法や技術が、統合的な情報化の展開において、相反する特殊性を有する場合もある。さらに、製造業の生産活動に対する環境配慮の要求はますます高まっており、その手法の標準化なども取り組むべき課題となっている。

このような生産システムを効率よく構築し、運用するための取り組みを、情報化の展開と同時に進めていく事が重要であり、固有のシステムへの対応力を有する標準化開発は、日本独自のニーズにも沿うものであると考えられる。しかし、現在進行しつつある欧米を中心とする国際標準化の動向においても、ある特定の技術や考え方に依存する必要のない、多様なユーザ視点に基づく標準化開発という観点から、日本の生産システムの優位性を確保するための手段として積極的に関与する必要がある。

産業オートメーション分野における国際審議は、産業オートメーションに関連するハードウェア、ソフトウェア及びシステムに大きく分類できる。

表1 関連する国際標準化委員会

TC・・・技術委員会 SC・・・技術分科会		ISO						IEC	
		TC184				TC29	TC39	SB3	TC65/ C,E
		SC1	SC2	SC4	SC5				
ハードウェア（製品）関連	工作機械・機器					○	○		
	ロボット（システム含む）		○						
ソフトウェア関連	製品・製造データ			○					
	生産ソフトウェア				○				
	機器接続、生産制御データ通信				○				○
	機械及び装置の制御	○							
合理的・高度な産業オートメーションシステムの構築		○		○	○				○

国内の審議に係る団体も多数に渡り関係者が多いのも特徴である。

表2 関連する国内審議団体

国際 TC/SC 名称	国内審議団体(省内原課)
<b>ISO</b>	
TC184	産業オートメーションシステム及びインテグレーション (財)製造科学技術センター<産業機械課>
TC184SC1	機械及び装置の制御 (社)日本工作機械工業会<産業機械課>
TC184SC2	ロボットとロボティックデバイス (社)日本ロボット工業会<産業機械課>
TC184SC4	産業データ (財)日本情報処理開発協会<情報経済課>
TC184SC5	アーキテクチャ及び通信とフレームワーク (財)製造科学技術センター (NPO 精密科学ネットワーク)<産業機械課>
TC29(WG33)	工作機器・ツール (社)日本工作機器工業会<産業機械課>
TC39	工作機械 (社)日本工作機械工業会 (社)日本工作機器工業会 (社)日本鍛圧機械工業会(素形材産業室) (社)全国木工機械工業会<産業機械課>
<b>ISO/IEC</b>	
JWG15 (Joint WG15)	ビジネス及び製造システム統合 (社)日本電気計測器工業会<情報通信機器課>
<b>IEC</b>	
SB3	セクターボード(産業オートメーション) (財)製造科学技術センター<産業機械課>
TC65 (C,E)	工業プロセス計測制御 (社)日本電気計測器工業会<情報通信機器課>

最近の動向としては、ISO/TC184 がスコープの拡大を検討している。TC184/SC2 が産業 (industry) 以外のロボットにスコープの拡大を決定しており、TC184 自身も「産業オートメーションシステム及びインテグレーション」から“産業”をタイトルから外すことが2007年1月のTC184/AG(Advisory Group)パリ会議で提唱された。既にロボットは産業用以外にサービスロボットに関する審議もこのTCで審議されることが見込まれ、SC2では、サービスロボットの「安全性」、「用語」などの規格作成に着手する予定である。その他、TC184/AG会議に連携する形で電子タグのシンポジウムが開催されたことから、将来的に新たにTC184の作業に含まれる可能性があるなどオートメーションに関わる広い範囲に活動を拡大していく可能性がある。

一方、IECにおいてもSB3(セクターボード3/産業オートメーションシステム)が横断的分野の調整機能として設置されているほか、TC65でプロセスオートメーション関係の活動が行われていた。近年、経営システムシステムと製造管理システムのインタフェースの規格など産業オートメーションにも関係する規格化が進んでおり、最近では生産設備保全の規格「アセットマネジメント」として、IEC/SC65Eが新設されている。

TC184の事務局が、IECとISOの役割分担をはっきりさせるように求めているが、現在において産業オートメーション分野はISO及びIECで、並行して検討される傾向にある。

## 2. 重点 TC の選出及び国際標準化戦略（中期的計画及び課題）

### （1）ISO/TC184（産業オートメーションシステム及びインテグレーション）

本 TC184 は、産業オートメーションシステム及びインテグレーションに係る国際標準化を担当している。この分野は、生産技術に関連するもので、日本が優位にある技術分野であり、前述のとおり、さらなるスコープ拡張が行われており、新 SC の設立や NWIP のチャンスが大いにある。以下の SC が設置されている。

- ・ SC1（機械及び装置の制御）
- ・ SC2（ロボットとロボティクスデバイス）
- ・ SC4（産業データ）
- ・ SC5（アーキテクチャ及び通信とフレームワーク）

日本では、TC184/SC5/WG4 のコンビナを、松田三知子教授（神奈川工科大学）が務めている。

各 SC では、以下のような活動が行われている。

**工作機械の数値制御に関する分野の国際標準化（SC1）**では、WG7（CNC（Computerized Numerical Control 数値制御）データモデル）と WG8（工業用分配装置）2つのワーキンググループにおいて、活動が行われている。

WG7 では加工技術情報を記述するためのデータモデルの規格や CAD データ、工程設計データ、加工データ及び加工動作制御とデータをシームレス化のための規格が多数開発されている。WG8 では産業設備の電力、油圧、空圧などの配置に関するドイツ・デジナ規格を ISO 23570 シリーズ（工業用分配装置）として国際規格化（IS 化）が終了したが、この規格審議過程において、日本及びイタリアなどから新規提案された小型コネクタについて現在、IS 化を図っている。

日本は、世界の主要な工作機械の開発・生産及び使用国として、これまで規格作成作業や国際会議への継続的参加、各国との関係構築など、積極的に関与してきたが、中長期的には、今後もなお、数値制御（NC）工作機械の CAD、CAM との連携に関する規格やシステムに係る標準化などの生産設備のさらなる高度化による需要拡大のための標準化の研究開発や提案活動を行うことが重要である。

**ロボットとロボティクスデバイスに関する国際標準化（SC2）**では、日本は工作機械同様、産業用ロボットの世界最大の開発、生産及び使用国として、積極的に関与してきた。

産業用ロボットの安全性の規格である ISO 10218 の改訂作業が主として行われており、パート1（ロボット）に引き続き、パート2（ロボットシステムとインテグレーション）が審議をされている。SC のタイトルが“産業用ロボット”から“ロボットとロボティクスデバイス”と変わったとおり、サービスロボットについても検討を開始し、安全性についての規格開発を検討することとなったほか、サービスロボットに関する用語規格など、新規作業の洗い出しを行っている。2006 年には、ロボットに関する通信制御フレームとアプリケーションインタフェースに関する新規提案を行った。

2007 年は、現在改正作業中の「産業用ロボット安全（ロボットシステム）」の審議に引き続き対応するほか、新規にスコープ拡張したサービスロボットにおいても安全規格に関する新規提案に向けた検討を進める。現在までに規格開発を行ってきたロボットセル生産の標準については国際提案できるよう準備を進める。

中長期的には、SC1 と同様に、産業用ロボットのシステムに係る標準化などの生産設備のさらなる高度化による需要拡大のための標準化の研究開発や提案活動を行うことが重要である。また、新規産業の創出といわれるサービスロボットにおいても市場化の障壁となっているといわれる安全性を確保する上で、安全性に係る規格の開発、提案などは今後重要と考えられる。

**産業オートメーション技術分野における製品データ、生産データ、製造プロセス等の産業データモデルの国際標準化** (SC4) では、STEP (ISO 10303 シリーズ) や PLIB (ISO 13584 シリーズ) と呼ばれる製品データ、生産データ、製造プロセス等の産業データモデルの規格を審議しており、SC 下に 6 個の作業グループ (WG) がある。その下にも多数の応用規格開発チームにて多くの関係者が関与しており、規格としては国際規格以外に TS (技術仕様書) などを含めると現在までに 500 近くの規格を制定してきた。現在では一時期に比べ規格開発のピークを越えているが、最近 ISO 8000 として、産業データ全般の品質問題を扱うマネジメントも視野に入れた規格の開発が決まり、新たな動きを見せている。2006 年では、日本から情報提供者の識別に関する論理的リソース (改正) やパーツライブラリのための表形式インタフェースに関する 2 件の新規提案を行った。また、日本が提案し、開発してきた ISO 13584-501 (計測器のための参照辞書登録手順) が 2007 年 1 月に IS 化され、発行された。

2007 年は、商取引の円滑化に資する製品や生産工程におけるデータの互換性を確保するための「製品形状データ品質」(現在提案中) を確実に国際標準化するために審議対応していく他、同 SC で検討が開始された産業データ品質全般を扱う ISO 8000 シリーズについて、国内への影響も含め、その動向を注視する。

また、商取引の円滑化に資する製品や生産工程におけるデータの互換性を確保する規格関連では、STEP (製品データの変換) 等の規格において日本は積極的に審議・提案活動を続けている。一方、他国より新規に提案があった ISO8000 シリーズ (データ品質マネジメント) 構想などは、国内への影響など注視する必要がある。

**工場におけるアーキテクチャ、ネットワーク、フレームワークに関する国際標準化** (SC5) では、アプリケーションサービスインタフェースの規格である ISO 20242 や工場でのアーキテクチャ、ネットワーク、フレームワークの規格である ISO 15745 シリーズなどの開発を行っているが、米・欧・日のコンソーシアムにおける各テクノロジーをそれぞれのマルチパート対応の中で規格化することとし、公正かつ統合的運用を確保する形となっている。2006 年 12 月には日本が提案した ISO 16100-4 (生産ソフトウェアのポロファイリングのコンフォーマンステスト) が IS 化となった。生産ソフトウェアとしては生産管理や制御等のソフトウェアの部品化・再利用・流通のための規格 ISO 16100 シリーズを開発しているがパート 6 の開発に新たに着手するなど依然活発な審議が続いている。また、“保守・診断” という新たな WG も設置され、なお活動範囲が広がる方向にある。

ソフトウェアでは、生産システムや生産設備向けソフトウェアの開発効率化に資する規格が審議されているが、欧米などと比較し日本企業のソフトウェア開発は設計や工程などの考え方は必ずしも同じではない。日本の慣習にあったソフトウェア開発を可能とする国際規格をつくるためには、改良・修正を軸としたボトムアップの日本流のソフト

ウェア開発を理解させると同時に、日本の開発手法にも対応できる規格が必要である。2007年は、製造業向けのソフトウェア関連においては、日本がエディタとなって提案したソフトウェアプロファイリングに関する手法の標準について、日本独自ソフトウェア開発手法にも適合した方法論を国際規格原案として作成していく。

ネットワーク、フレームワークなどのオートメーションシステム関連では、フィールドネットワークなどにおいて海外コンソーシアムに国際規格化は先行されていたが、近年、国内を主体としたコンソーシアムベースの規格を提案し国際標準の取得をした。これは国際市場の拡大に努めている一方、国際標準を獲得しないと市場に参入できないケースである。

また、環境関連として従来の工場・事業所単位というマクロ的な環境評価でなく、生産ラインや製造工程を機械や装置の集積と捉えて、全体の環境評価を構造的に行う評価手法の標準化の検討が行われている。生産現場での新たな管理手法となる電子タグ（RFID）については、様々なタイプのRFIDに対応可能なミドルウェアの標準化が進められており、これらの新技術の利活用における新規提案、新SCの立ち上げなどこの分野を主導できる可能性がある。

## （2）ISO/TC39（工作機械）

本TC39は、工作機械及び関連機器の用語、試験、保守・操作及び設計原則における規格に関する国際標準化を担当している。工作機械は製造業の発展の最も基礎的な部分を支えている産業であり、日本はドイツと並び工作機械の主要生産国である。特にNC旋盤とマシニングセンタで圧倒的な国際競争力を保持し、世界シェアでトップの地位を確保している。またメーカ、ユーザともに国内中小企業の関与が大きい分野である。以下のSCが設置されている。

- ・WG7（ボールねじ）
- ・SC2（金属切削機械の試験方法）  
（・SC4（木工機械）※休止中）
- ・SC6（工作機械の騒音）
- ・SC8（スピンドル及びチャック）
- ・SC10（工作機械の安全）

日本は、SC2/WG1のコンビナを上野滋氏（機械振興協会）、SC2/WG3のコンビナを井原之敏准教授（大阪工業大学）がそれぞれ務めている。

各SCでは、以下のような活動が行われている。

**ボールねじに関する国際標準化（WG7）**においては、工作機械に附属する器具の要素部品のうち、ボールスプラインに関する品質、試験方法等、定格荷重、寿命等の規格についての審議を行ってきたが、ここ数年は国際会議が開催されておらず、日本から新規業務項目提案を行ったボールスプラインはDIS段階とすることが決定された後、審議が進んでいない。

**金属切削機械の試験方法の国際標準化（SC2）**では、金属切削機械の試験条件関連規格を審議し、WG1（幾何学的精度）、WG3（マシニングセンタ）、WG4（ターニングセンタ）、WG6（熱変位試験）、WG7（繰返性・有効性・能力）、WG8（振動）など並行して多数の規格

開発プロジェクトが動いている。2006年には、テーブル旋回形5軸制御マシニングセンタに係る運動精度試験に関する新規提案を行った。

工作機械メーカーに影響が大きい ISO 230 シリーズ(工作機械試験方法通則)など試験関連)の既存規格が5年見直しを契機に順次改訂作業が行われている一方、日本提案の5軸マシニングセンタ関連のIS化が開始された。これに伴い、この規格を審議するWG3のコンビナの座を日本が2006年10月に獲得した。

**工作機械の騒音に関する国際標準化(SC6)**では、NWI(ISO 8525)として当初実加工運転での騒音試験に関する規格を検討してきた。しかし、切削加工中の騒音試験は、工作機械本体以外の工具等他のノイズを拾うため、日本提案により空運転中における騒音試験(TR)に変更し、現在審議を進めている。

**工作機械に附属する器具のうち、スピンドルとチャックについての国際標準化(SC8)**では、主軸端面とチャックに関する互換寸法等の規格について日・独を中心に審議が行われている。製品としては比較的成熟をしているが、現在になっても用語規格の制定や、既存の安全規格の改正など、継続的に議論が行なわれている。

しているが、現在になっても用語規格の制定や、既存の安全規格の改正など、継続的に議論が行なわれている。

の改正など、継続的に議論が行なわれている。

**工作機械と安全に関する国際標準化(SC10)**では、機種毎(プレス、旋盤、研削盤、マシニングセンタ、放電加工機、のこ盤)に6つのWGを設置し、現在欧州EN規格のIS化を進めている。旋盤及びマシニングセンタは、当初EN規格を迅速法によりIS化することが投票により決議されたが、その後開催された国際会議の場において、日本はEN規格の技術的問題点を列挙し、技術的内容の審議をすべきと提案した結果、迅速法ではなく通常の手続きに従って審議を進めることとなり、現在審議中である。

放電加工機については、NWIPが承認され、WG5コンビナとの間で、2回会合を持つなど積極的に規格作成に関与している。

また、2006年11月には韓国、中国及び台湾のISO/TC39関係者を日本に招聘し、アジア標準化会合を開催し、アジア関係国での連携に向けた積極的な取組もなされている。

国際規格の審議においては、日本、アメリカ、韓国以外は欧州が多数を占め、迅速法によるEN規格の国際化を行う場合がある。そのような中、日本は技術的裏付けを元に公正な主張を続け、規格開発に寄与しており、他国からもその貢献に対して高い評価を受けている。引き続き審議における優位をとるために積極的に審議に参加するとともに、新興市場であるアジア各国との連携をとる必要がある。日本が市場を持っている5軸マシニングセンタの性能を立証するための精度検査に関する試験方法の規格などでは新規提案を行っているが、さらに対象機器を広げるために他形式の工作機械においても新規提案を検討している。

### (3) IEC/TC65 (工業プロセス計測制御)

IEC/TC65において、産業オートメーション関係では、C(デジタルデータ伝送)及びE(エンジニアリング及び管理)の2つのSCが設置されており、工場、バッチ関連の工業プロセスにおける計測と制御のシステムと機器やエンジニアリングに関与する規格の国

際標準化を担当している。

- ・ TC65C (デジタルデータ伝送)
- ・ TC65E (エンジニアリング及び管理)

工業プロセスに係るデジタルデータ伝送の国際標準化 (TC65C) では、ネットワーク・データインタフェース関連コンソーシアムのデファクトスタンダード推進活動が活発である中、IEC 61158 シリーズとしてプロセス系のフィールドネットワーク規格として多方式を採用してきた。現在はフィールドバスの機能安全、サイバーセキュリティ、リアルタイム汎用ネットワークなど最近の技術動向に対応した規格開発として IEC 62439 (イーサネット上で実現する高可用性ネットワーク)、IEC 61784 (計測制御システムに関するデジタル通信) などの規格化を審議している。

プロセスオートメーション (PA) と産業オートメーション (IA) は技術的にも日本の業界的にも境界は薄れており、TC184 とのテリトリーについて議論になることがある。両者ともに我が国が優位にある技術分野である生産技術である。

エンジニアリング及び管理に関する国際標準化 (TC65E) は、2006 年 9 月に新設された SC であり、新たに計測器、制御機器に関する情報の構造化やクラス分類、マネジメントを扱うことになった。また、TC184/SC5 との合同 WG にて経営システムと製造管理システムとのインテグレーションなどのオートメーションシステムの管理系 (情報連携システム) のインタフェース標準も扱っている。IEC 62264 シリーズとして経営システムと製造システムの統合、IEC 62453 シリーズとして設備管理ツールなどのインタフェース規格などが審議されている。国際審議においては、アメリカは IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. 米国電気電子学会)、ISA (the Instrumentation, Systems, and Automation Society 国際計測制御学会) の規格を、ドイツは欧州規格を、積極的に IEC 規格にすることをやっている。連続系プラントの大きな市場が中国であり、その中国が IEC 規格重視の政策をとっているため、これらに対応するためにも積極的に参加し日本の提案を受け入れさせる必要がある。汎用イーサネットや無線技術のオートメーション用ネットワークへ対応が主な審議事項であるが、リアルタイム性、安全性、高信頼化において日本からも冗長化通信方式を提案するなど国際標準化に参画し、工業無線関連では国内法との整合も検証していかなければ国際市場に参入できなくなる可能性がある。

これらの審議においては、TC65 での活動も重要であるが、同時に IEEE、ISA などでの審議にも参画し、日本の技術を反映させていく。

#### (4) その他特筆すべき国際標準化活動

##### ① ISO/TC29/WG33 (工作機器、ツール)

工作機械用の工具に関する国際標準化を担当している。

工作機械用の工具のうち、中空テーパシャンクについて日・独・米を中心に規格化開発を行っている。最近は複合加工機の普及発展にともない、ISO 12164 シリーズとして複合加工機用工具 (2 面拘束形中空テーパシャンク及び主軸端) の規格を日本主導で規格化作業をしている。

TC29 (工具) は、TC39 (工作機械) との関連が大きいことから、TC39 で審議されて

いる5軸制御マシニングセンタに対応したツールシャンクに関する規格を提案し、日本の工作機器の市場創出・拡大を狙っている。

#### (5) 活動実績の評価

ロボットなどの産業オートメーション機器に関しては、工作機械・ロボット先進国として、規格開発を積極的に行うとともに、精度検査や安全性などの新規・改訂規格原案のエディタやプロジェクトリーダなど積極的に努めてきたほか、技術的視点からバックデータ等を基に公正な主張を繰り広げ、その貢献に対しては、各国より高い評価を得ている。

製品データ（STEP、PLIB（電子カタログ）など）関連においては、ISOにて60以上の規格が発行されており標準化作業は活発に継続されている中で、日本としても、現在審議中のCAD関係の「製品形状データ品質」の他、10件の規格案の提案を行うとともに、他国提案の規格に対しても日本の技術や仕様などが取り入れられるように積極的に提案を行い、審議に対応してきた。

製造業向けのソフトウェア関連においては、プロファイリングなど欧米方式（トップダウン方式による囲い込み）の提案に対して対応していたが、パートが進展するにつれて日本の開発手法（既存ソフトウェアの再利用や、作り込み・改良による最適化：ボトムアップ）を考慮した新規パートの提案やコンビナ引き受けなどで巻き返しを行っている。

ネットワーク関連においては欧米と同様に、日系のコンソーシアムを通じてマルチパート化に対応をしている。同様に情報連携システムにおいても複数の国内製造業の技術標準化コンソーシアムから提案を行ってきた。

また、オートメーション技術の国際審議がISOとIECの両方で行われていることに対しては、国内審議体制として国内審議委員会の統合や関係工業会とのリエゾンなど、2006年より体制変更をし、より円滑に国内意見を集約できるよう強化した。

### 3. 日本における国際会議の開催状況

2007年は以下の関連する国際会議を日本で開催する予定としている。日本での開催は、日本の活動への貢献を示すとともに、日本のポジションの国際的増進に資するものとして重要である。今後とも可能な範囲で支援を行う。なお、以下のリストは予定であり、今後変更があり得る。

#### ①TC/SC

- ・ISO/TC184/SC4（産業データ） 2007年 7月 指宿市
- ・ISO/TC39/SC2（金属切削機械の試験条件） 2007年10月 名古屋市

#### ②WG等

- ・IEC/TC65/SC65C/MT9（フィールドバスメンテナンス）  
2007年 7月 金沢市

### 4. 横断的課題

複数のTC/SCに共通する課題への対応として、以下に積極的に対応することとする。

(1) TC及びSCにおける国際幹事の獲得推進

各TC/SC及びその傘下のWG等において、日本が積極的に国際標準化活動に取り組む意義のあるものについては、引き続き国際幹事、国際議長、コンビナ等の役職を獲得に向けて積極的に対応する。

また、そうした事態が生じた際には、直ちに対応ができるように、予め国内対応体制を検討することとする。

(2) 主要企業における国際標準化取り組み強化の働きかけ

本技術分野は企業活動と密接な内容のものが多く、企業によっては、デジュール国際標準化活動は、社会的貢献の色彩が強く、社業との関係は薄いのではないかとの見方が依然として存在しており、国際標準化活動のための出張がしにくいといった状況が依然として存在している。

他方、一部の企業では昨年から今年にかけて、社内における国際標準化推進体制を整備する動きも出ており、全般としては国際標準に対する企業の意識が高まる傾向にある。

そこで、引き続き個別の企業訪問、業界団体への働きかけ、学会・大学における講演等の実施により、産業界や学会における国際標準化への取り組み強化を働きかけることとする。

(3) 標準化人材の育成

産業オートメーション分野では、産業界や学会等にて国際標準化活動で活躍している人材が次第に高齢化しており、将来における標準化活動を一層活発に行うために、後継者となる若手の標準化人材の育成が急務となっている。このため、必要に応じ日本規格協会国際標準化支援センターの研修や専門家派遣等の支援プログラムを活用しつつ、永年国際標準化活動を担ってきた専門家が、引き続き標準化活動を担う後進の指導に当たり、若手にノウハウが十分伝わる体制を整える。また、企業や業界等の中で、標準化活動の企業活動における重要性を十分意識し、その組織的な位置づけを高めるなどにより、次世代の標準化人材を確保し、育成する取り組みを進める。

## 5. 参考資料集

(1) TC/SC等活動状況 別紙

(2) 活動実績データ 別紙