

国際標準化活動報告 ISO & IEC Joint Working Group 21 (ISO/IEC/JWG21) スマートマニュファクチャリング参照モデル

IEC/TC65国内委員会

1. はじめに

多くの産業界が注目しており、IEC/TC65がその中心的な活動を担っている、スマートマニュファクチャリングに関する標準化活動からスマートマニュファクチャリング参照モデルの標準化の概要を紹介する。ドイツのインダストリー4.0を契機に、スマートマニュファクチャリング関連の国際標準化活動が活発化している。スマートマニュファクチャリングは、工場の自動化で生産性を高めるとともに、顧客に最適化された生産システムにおいても更なる付加価値を高めることを目標としており、製造装置のパフォーマンスの可視化や、予知保全によるダウンタイムの最小化、保守コストの低減、品質管理や法令順守に関わる情報の監視能力強化、製造プロセスをはじめサプライチェーンまでの可視化による問題点発見と対策、さらに自動化、最適化、効率化や、製品・サービス品質の向上による顧客への提供価値向上を狙っている。このスマートマニュファクチャリングを実現するには、生産現場のライフサイクルにわたり、モノ（現実）とコンピュータの仮想世界を連動させて情報が流通するCPS（Cyber Physical System）が価値形成のプラットフォームとなる。この生産ライフサイクルにわたる情報統合の仕組みを構築するために、国際標準化の現場で多くの国際標準が議論されている。

スマートマニュファクチャリングに関する国際標準で重要な要素になり得るのが、「スマートマニュファクチャリング参照モデル」であり、その開発をISO（国際標準化機構：電気・電子分野以外）／TC184（オートメーションシステムとインテグレーション）とIEC（国際電気標準会議：電気・電子分野）／TC65（工業用プロセス計測制御）のジョイントワーキングであるISO & IEC Joint Working Group 21 Smart Manufacturing Reference Model(s)（以降JWG21）が担当している。

JWG21では、生産そのもののデジタル・モデル化を進めており、複数の企業やシステムから構成される共創型ビジネスモデルを基に、モノと情報が「つながる」「わかりあえる」ために、複数のライフサイクル間でモノと情報を「つなげる」参照モデルの標準化を目的としている。

2. JWG21の活動概要

ISOとIECはスマートマニュファクチャリングの標準化に協力して取り組んでいる。これを図1に示す。IECの上層組織のSMB、ISOの上層組織のTMBは、それぞれの分野で標準化すべき領域を調整する組織であるSEG7（2018年2月よりSyC SmM）とSmM Coordinating Committeeを設置している。さらにIECでは産業オートメーション領域の技術的な標準化をすすめるため、TC65に3つの特別グループ（ahG）が設置されている。ISO側でオートメーションシステムの上位層を担当するISO/TC184とTC65の共同で設置されたのがJWG21である。

JWG21は2017年7月にキックオフ会議が開催され、スマートマニュファクチャリング参照モデル（以降、参照モデル）の規格化を正式に開始した。

- ・第1回JWG21フランクフルト会議（2017年7月）：キックオフ会議
- ・第2回JWG21パリ会議（2017年9月）：参照モデルを策定するための方法論が検討され、重点項目に対応する複数の検討タスクフォースを設立した。
- ・第3回JWG21東京会議（2018年1月）：タスクフォース活動の内容と進捗を確認すると共に、参照モデルの開発スケジュールを決定した。

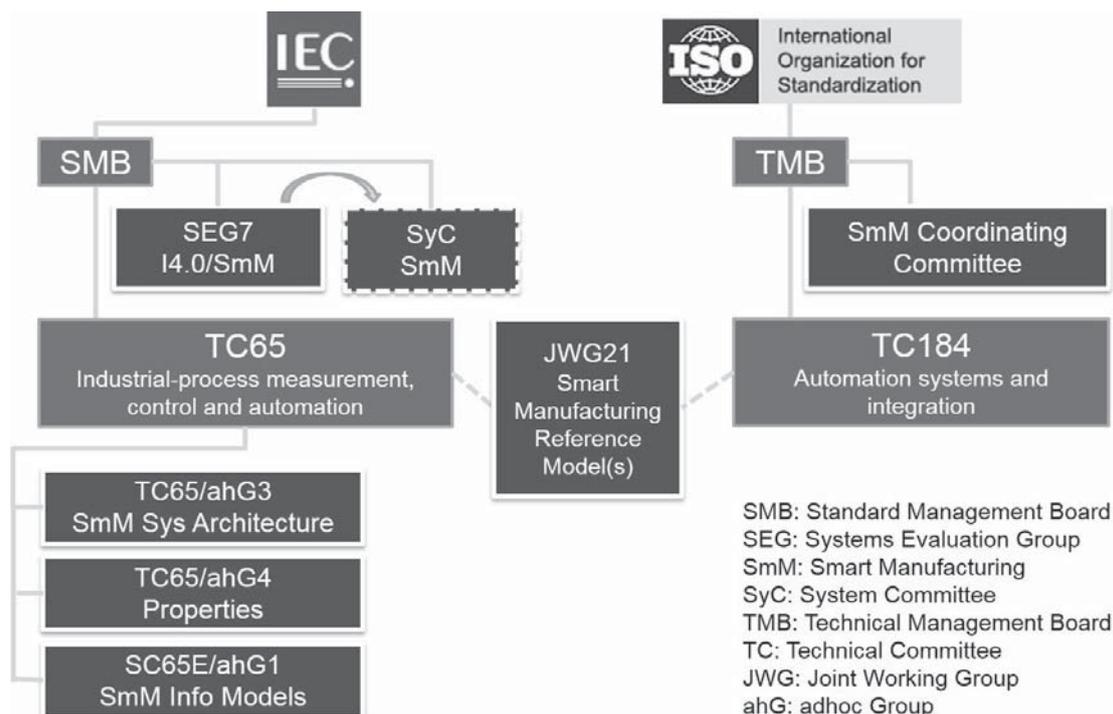


図1 スマートマニュファクチャリングに関連する国際標準化活動

ここで、スマートマニュファクチャリング参照モデルとは何かを、以下に説明する。

モノづくり社会が目指す将来像は、製造者によって生み出された製品やそれを生産する設備のライフサイクルに渡って、また発注された注文のライフサイクルに渡って、企業内外の必要な機能の連携と情報の共有を可能とするシステムによって実現され、昨今「つながるシステム」と呼ばれるものである。参照モデルとはその技術アプローチをガイドするもので、機能連携や情報の共有/理解を助ける技術や標準が示され、何を新たに作るべきかの検討を支援する。JWG21では以下のエンジニアにスマートマニュファクチャリングに関する標準の全体像とつながりを理解してもらうことを目的にモデルの開発を進めている。

- ・実際のつながるシステムの設計・開発・利用/運用・保守に携わるエンジニア
- ・様々な標準化団体におけるスマートマニュファクチャリング関連の標準（国際標準、地域標準、コンソーシアム標準など）の開発者

機能連携や情報の共有/理解を助けるには、「このような技術や標準がこのような場で利用できる」という示し方をする。その「場」は様々な視点でガイドできることがJWG21で検討されつつある。

例えば、以下がある。これらの関係の一例を図2に示す。

- ・ライフサイクル (Lifecycle)

製品のライフサイクル（開発・生産・改善・償却など）や生産設備のライフサイクル（設計・設置・運用・保守など）、また顧客からの注文のライフサイクル（受注・製造・出荷・保守など）といった、ある対象物のライフサイクルにおける必要な工程間連携の視点での場。Value Streamとも呼ばれる。

- ・階層 (Hierarchy)

モノづくり企業内外での生産活動で連携する明確な仕事・役割の視点での場。現場での計測/アクチュエーション (Field Device)、装置やプロセスの制御 (Control)、集合プロセスやラインを対象とした生産管理 (Station/Work Center) などが役割の単位例で、Equipment/Role Hierarchyとも呼ばれる。

- ・層 (Layer)

分析・意思決定などの機能 (Function)、情報の共有化 (Information)、意図を伝える通信 (Communication)、など、組み合わせられる技術の視点での場。Architecture Layerとも呼ばれる。

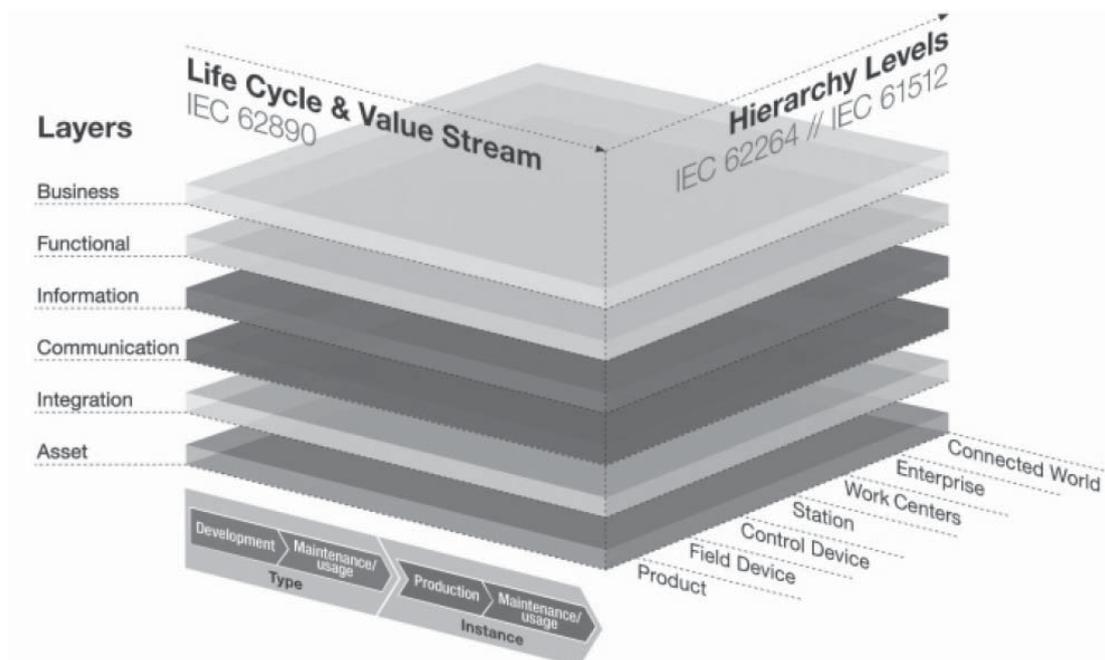


図2 ライフサイクル、階層および層の関係の例

参照モデルは、これらの場で考慮すべき技術や既存標準（Standard Map）を示すことによって、各モデル利用者に対し、以下の価値を提供することを目的としている。

1. 実システムのエンジニア

- ・設計・開発・利用/運用・保守などの各工程での作業の迅速化
- ・各工程でのアウトプットの可視化、再利用、保守の高効率化

2. 標準の開発者

- ・既存標準の適切な場での利用と利用方法のプロモーションの加速化
- ・既存標準の重複部分の整理促進
- ・拡張すべき標準や新たに開発すべき標準の明確化

3. 市場・背景

昨今のスマートマニュファクチャリングの潮流は、これまでの大量生産のビジネスモデルから、個別対応・多様性対応のビジネスモデルへの変革をもたらすものであり、生産現場を流れる情報や価値も大きく変わる。そこで、ドイツ発のインダストリー4.0などを参考に、参照モデルを国際標準化する流れを作ることになった。経済産業省の「ものづくり白書2017」においても、“Connected Industries”を推進するための標準化ルールの整備やデジタル・ツールの利活用が重要となるとことが指摘されている。まさに、JWG21は、製品や生産設備など、複数のライフサイクル間のモノと情報を「つなげる」モデルの標準化を担っている。

4. 最近の国際会議

第1回フランクフルト会議（2017年7月）、第2回パリ会議（同年9月）の開催以降、直近では、第3回東京会議が下記の要領で開催された。以下に第3回東京会議の概要を紹介する。

開催日時：2018年1月24日14:00～26日17:00

開催場所：東京 機械振興会館

参加国数およびエキスパート数：9カ国53名（WEB参加5名とオブザーバ12名を含む）

日本のエキスパート（役職または兼務されているスマートマニュファクチャリング関連WG）：

ISO 木村（Co-Convener）、荒井、澤田

IEC 石隈（TC65/ahG3）、小倉（TC65/ahG3,ahG4）、野中（SMB/SEG7）、

藤島、馬場、森（TC65/ahG3）



木村 Co-Convener (ISO, TC184-JNC委員長, 東京大学名誉教授) および Ingo Weber Co-Convener 代行 (IEC, TC65議長) から、開会の挨拶および会議のゴールが示され会議が開始された。最初に最も重要なのはスマートマニュファクチャリング参照モデルを構成する要素(ライフサイクル、機能、階層など)であるとの認識が確認され、それらを参照モデルの範囲として解説する

TR(Technical Report: 技術報告書)と、具体的なモデルの要件や仕様を記述したTS(Technical Specification: 技術仕様書)もしくはIS(International Standard: 国際規格)の開発が決定された。



日本での開催ということで、特別講演としてIVIの西岡教授(法政大学)よりIVRA-next(Industrial Value chain Reference Architecture)の発表があった。モデル論からデータ所有権に亘る活発な議論が展開された。

JWG21としては初の日本開催であり多数の参加者が予想される会議であったため会場決めから会議運営に至り難航したが、経済産業省のご支援と、エキスパート他ボランティアによる事前準備が功をなしたことで、問題はすべて解決でき、審議に集中できる環境を提供することができた。

WG初日に東京では数年ぶりの豪雪に見舞われ、会議終了予定を繰り上げるなどの変更が生じたが、東京タワーを前にする観光名所としての地理的な背景もあり、参加された方々の記憶に深く刻まれた会議となったと思われる。



5. JWG21の主な審議内容

スマートマニュファクチャリング参照モデルを開発するにあたり、第2回会議にて合意された要件である表1に示す7つの視点で取り組んでおり、各タスクフォースにて担当課題を検討している。

表1 タスクフォースの活動内容

タスクフォース	リーダー	活動内容
TF1 スコープ (Scope)	Prof. Fumihiko Kimura, Co-Convener, JP, ISO	スマートマニュファクチャリングの スコープをレビューする：提案され た文書を審議中。東京会議での 意見を踏まえ改訂中。
TF2 ライフサイクル (Lifecycle)	Mr. Michael Hoffmeister, DE, IEC	参照モデルのライフサイクルを 提案する：複数考えられる中 から1つが最も重要なライフ サイクルとして提案された。
TF3 階層 (Hierarchy)	Mr. Wei Wei, DE, IEC	参照モデルの階層を提案する： 装置と機能の各々に適した2 つの階層が提案された。
TF4 層とインテリジェント機能 (Layer & Intelligent functions)	Ms. Lu Ding, CN, IEC	参照モデルの層とインテリ ジェント機能を提案する：複 数のモデルに共通となり得る 層が提案された。
TF5 ビューとユースケース (Views & Use Cases)	Mr. Youichi Nonaka, JP, IEC	参照モデルのビューとユース ケースを明確にする：ビュー とビューポイントの定義を明 確化した。層とビューの関 係の整理が課題。
TF6 追加トピック (Additional Topic)	Ms. Sha Wei, CN, IEC	参照モデルに関する提案の 活用を提案する：提案され たアクションのいくつかは他 TFに割り付けられた。他は 継続審議中。
TF7 用語と定義 (Terms & Definition for scope definition)	Mr. Richard Martin, US, IEC	JWG21のスコープに必要な 用語と定義を纏める：スマ ートマニュファクチャリ ングに関連する用語と定 義を収集完。スコープに 必要な用語と定義を選 択中。

日本の各エキスパートもいずれかのTFに参加して活動している。特にTF1（スコープ）は木村Co-Convenerがリードして取りまとめている他、TF5（ビューとユースケース）は日本国内委員会の野中エキスパートがリードしている。

6. JWG21の成果と今後の予定

第2回会議でスマートマニュファクチャリングの検討要件を抽出し、それらに対応する7タスクフォースの体制とスケジュールを明確にした。第3回会議では各タスクフォースから中間報告がされ、次回に向けた課題が明確化された。

今後、2019年を目標に、Scopeを纏めたドキュメントの委員会原案CD(Committee Draft)または技術報告書原案DTR (Draft Technical Report)をISO/IECに回付する予定であり、スマートマニュファクチャリング参照モデルを技術仕様TS(Technical Specification)または国際規格IS (International Standard)として新業務項目提案NWIP(New Work Item Proposal)をする予定である。

これらの目標を達成するために下記の会議を実施する予定である。

第4回会議 2018年5月 北京 タスクフォース結果の集結とTR構成レビュー

第5回会議 2018年9月 開催場所未定 TRレビュー（第1回目）とTS/IS構成レビュー

第6回会議 2018年11月 開催場所未定 TRレビュー（第2回目）とTS/ISレビュー（第1回目）

第7回会議 2019年2月 開催場所未定 CDまたはDTRレビューとNWIPレビュー

7. おわりに

スマートマニュファクチャリングは、複数の企業やシステムから構成される共創型ビジネスモデルを基本としていることから、モノと情報が「つながる」、「わかりあう」そして、モノと情報が流れる製造工程の「ライフサイクル管理」が重要となる。そのための標準化すべき技術が、まさに今、IEC/TC65を中心とした国際標準化会議で議論されており、JWG21ではライフサイクルを含む主要要素の多次元モデルを検討している。

TC65では、スマートマニュファクチャリングに関連する活動として、図1に示すようにJWG21以外にTC65/ahG3(Smart Manufacturing Framework and System Architecture), SC65E/ahG1(Smart

manufacturing information models), TC65/ahG4(TC65 properties)などが活動しており、フレームワーク、情報モデル、プロパティなどを検討しており、日本からもエキスパートが参画している。これらの内容については別の機会に紹介したい。

TC65国内委員会は本標準化の日本を代表する役割を担っており、国際会議への参加や提案、そして重要なポジション確保に向けて活動している。JEMIMA会員企業の皆様には、今後も国際標準化活動への更なるご理解とご支援をお願いするとともに、この標準化が計測制御の業界を含む多くの産業の繁栄に寄与するよう努力する所存である。

執筆

IEC/TC65国内委員会

ISO/IEC/JWG21国際エキスパート

石隈 徹 (アズビル株式会社)

小倉 信之 (株式会社日立製作所)

森 宏 (横河電機株式会社)