

設備管理が変わる—予知・予兆監視診断技術の新たな潮流

【調査研究】 ビッグデータ時代の予知保全サービスイノベーション

【提言】

第4次産業革命を生き抜く予知保全サービス

産業技術大学院大学学長 川田 誠一

経済産業省が公開した2016年版ものづくり白書¹⁾ (ものづくり基盤技術振興基本法第8条に基づく年次報告)では、我が国の製造業のIoTの活用現状を、上流工程の設計・開発から生産、販売、運用・保守に大別してレーダーチャートで分析している。これによると、運用・保守における価値創出の取り組み(製品の運用ソリューションサービス、製品の予知保全サービスの活用)のスコアが極端に低いことが一目瞭然である。

第4次産業革命前夜を経て第4次産業革命勃発の真ただ中にある製造業において、設計開発と製造の連携や製造のIoTに注目が集まりはしても、運用・保守におけるIoTの活用に対する認識が著しく不足しているのである。そして、運用・保守を単にコストと考える製造業の価値観を根本から変えない限り、何年たってもこの白書のレーダーチャートにおける運用・保守のスコアは変わらないだろう。

そもそも、日本の製造業の生産現場ではトヨタ生産方式など先進の製造管理技術が確立されており、これをIoTで発展させることがさほど困難なこととは思えない。むしろドイツなどで提唱されているインダストリー4.0なるものは、日本の製造業の現状の発展形と言えるであろう。しかし、日本の産業全体におけるサービス視点での変革についての出遅れ感があることは否めないのが現実である。製造業におけるサービスの視点の欠如が、第4次産業革命が進行する中で致命的な問題となって顕在化することに懸念がある。経済産業省の2016年ものづくり白書のIoTの現状における課題もここにあると考える。運用・保守における価値創出の取り組みこそ喫緊の課題ではないだろうか？

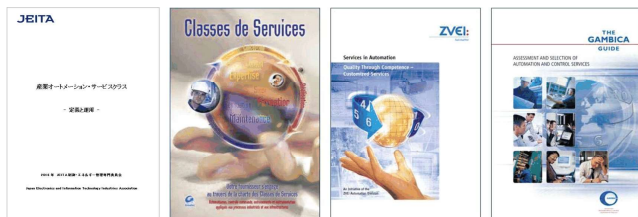
さて、予知保全という考え方は、保全技術が機器や

設備に問題が発生してから着手する事後保全に始まり、問題を未然に防ぐ予防保全という考えから発展して生まれたものである。機器や設備が定常状態で運転している状

況で得られるデータを取得しそのデータから機器や設備などのシステムやシステム要素が破壊的にブレークダウンすることの予兆を検知したり故障を検知したりする技術の集大成が予知保全技術である。当然のことであるが、この技術には人間の技能も含まれていると考えられてきた。設備が発する僅かな振動の違い、臭い、色から機器や設備の異常を感知する熟練者の存在が保全を支えてきたのである。しかし熟練技術者の高齢化や技術伝承の難しさから、人間が果たしてきた役割を担うテクノロジーに対する重要性が高まっている。熟練者の機能を代替するAIの活用、企業が蓄積したデータをIoTで活用することなどを真剣に考えるべき時代に突入している。



サービス学会ICServ2015(サンノゼ)での発表
【2015年7月】



各国(日仏独英)のサービスクラス解説資料

予知保全技術に取り組んでいる技術者たちも、このような現状にただ手を拱いているだけではない。たとえば、JEITA 産業システム事業委員会 制御・エネルギー管理専門委員会WG3のメンバは予知保全技術の調査研究を進めている中で、『フランス、イギリス、ドイツなどのヨーロッパ諸国では合理的な予知保全サービスの価値が定義され、その詳細なカテゴリライズがなされている。』として、この問題認識を明確にする試みに着手した。そして、産業オートメーション業界における予知保全を始めとしたサービスがもたらす価値をできるだけ顧客視点で明確にするための日本版サービスクラスの体系を取りまとめたのが、『JEITA 産業オートメーション・サービスクラス - 定義と運用 -』である。

この冊子を取りまとめるにあたって、新しいサービス体系を構築するのであれば、サービスに関する研究者との討論を踏まえることが肝要であると判断し、関連する国際会議で発表することとした²⁾。その国際会議は2015年7月に米国サンノゼで開催された、「The 3rd international conference on Serviceology (ICServ 2015)」であった。

会議の会場でひとつの質問がなされた。『他国のサービスクラス体系と日本版のサービスクラス体系の重要な違いは何か?』であった。この質問に対する回答は、次のようなものであるべきである。

『既存のサービスクラス体系を参照しながら、これ



サービス学会第2回国内大会(函館)での
ポスタセッション風景【2014年4月】

を日本でビジネスとして実施するとなればどのような価値を提供でき、どのような既存技術がサービスクラス体系のどの階層に位置づけられるのかを集中的に議論してきた。日本の名だたる企業から参集したオートメーション技術者が会合を開き、それぞれの経験やビジネス慣行の相違などをすり合わせながら新たに日本版サービスクラス体系とし再構築したのである。』

このように我が国に適した予知保全サービスの視点で見直すことを通じて、AIやIoTを活用した予知保全サービスの健全な発展につながるものと確信する。さもなければ、相も変わらず予知保全をコストとしてしか考えず、予知保全サービスが新たなビジネスを生み出す、この機会を逃すことになる。

〈引用文献〉

- 1) <http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/mono/2016/index.html>
- 2) Y. Yuki, S. Kawata, H. Imanari, N. Aburatani, M. Kohata, T. Kawai, T. Makino, T. Suzuki, Y. Akisada, M. Tametani: A new service class scheme for service innovation in Japanese automation industry, Proceedings of The 3rd international conference on Serviceology (ICServ 2015), July 7 - 9, 2015 in San Jose, CA, USA

設備管理が変わる—予知・予兆監視診断技術の新たな潮流

【調査研究】 ビッグデータ時代の予知保全サービスイノベーション

ビジネスモデル変革を促す オートメーション・サービスクラスとは？

電子情報技術産業協会 (JEITA)

制御・エネルギー管理専門委員会 木幡 真望 / 結城 義敬 / 油谷 訓男

1. はじめに

電子情報技術産業協会 (JEITA) は、エレクトロニクス技術や情報技術 (IT) に関わる技術課題を調査し、標準会、規格化や政策提言を行う業界団体である。筆者らの活動する制御・エネルギー専門委は情報・産業社会システム部会の専門委員会として、石油や化学などのいわゆる素材産業を支える工業用計装・制御機器、産業ソリューションを事業とするメンバ企業により構成され、産業界の環境、安心・安全社会の実現を目指した活動を行っている。

本ワーキンググループは、約10年前から石油化学コンビナートなどの大規模プラントで期待の高まっている予知保全技術について、現場普及状況に関する調査を行い、さらにそこで明らかになった現状の産業オートメーションサービスの課題とその解決策としての価値基準型のサービスへの転換を活動テーマとしている。

本稿では、2016年4月に発行した『産業オートメーション・サービスクラス—定義と運用—』についてその内容を紹介する^{注)}。

1.1 産業オートメーションサービスの課題

プラントを長期間、安全に安定稼働させるための監視・制御の要となるのが産業オートメーションシステムである。このシステムの設計、導入、運用、保全活動などの業務支援を行うサービスを産業オートメーションサービスという。プラントには大規模で複雑な装置や膨大な種類と数のセンサ類が配管や配線とともに複雑に設置されており、そこにおける業務内容は単純作業の繰り返しに留まらず、専門性が高く、勘と経験を要する危険で複雑な業務まで多岐にわたる。

歴史的に産業オートメーションサービスはプラン

トユーザが自社で遂行する自主保全と、ベンダ (計装機器メーカー) やサービス会社への外部委託を組み合わせられて実施されている。近年、先進国ではベテランの定年退職・人員削減により、将来に向けての人材不足が深刻化し、逆に東南アジアやインド、中国、アフリカなどの成長国では、経験の浅いエンジニアが多く、専門家人材が不足しており、外部へのサービス委託比率が高い。

しかし、一般的にこれらのサービスの価格は工数 (派遣される技術員数×日数) と、部品などのハードウェアコストの積算で決定されることが多く、価格とその提供価値、出来栄えについて受益者側と提供者側双方に十分な納得性が得られないケースが多い。そこで、産業オートメーションサービスの課題を抽出すべく、業界関係者のアンケートを実施した結果、以下のような課題が洗い出された。

- ①ベンダの適正な能力評価と選定。
- ②サービス発注の範囲 / 内容の情報伝達における誤解、もれの防止。
- ③マルチベンダシステムにおける複雑なトラブルのスムーズな解決。
- ④長期稼働しているプラントにおける生産、保証期間が終了した製品の保守サービス。

これらの課題は、的確な発注や情報伝達を阻害し、ベンダとユーザの相互不理解や不満を引き起こす。また、作業漏れ、ミスを誘発する危険が高く、ひいては、重大な事故につながる可能性も否定できない。

1.2 先行事例：欧州産業オートメーション・サービスクラス

1.1節で引用した業界関係者へのアンケートで得られたベンダとユーザ間の課題は、日本に限らず海外でもほぼ共通と考えられている。そこでイギリス

GAMBICA, ドイツ ZVEI, フランス Gimelec という欧州のオートメーション業界3団体は、産業オートメーション・サービスクラスという多種多様なサービス(業務)を3カ国で連携しながら統一された基準で類別する取り組みを行ってきた。産業オートメーション・サービスクラスは、多面的かつ具体的な切り分け基準を設定し、サービスを7クラスに分類している。

この活動の背景には、産業オートメーションシステムの提供者であるベンダ企業とユーザ企業の間で、提供されるサービスの内容、品質、レベルについて誤解が生じることを避け、正当な対価でサービスの取引がなされることを確実にしたいという考え方がある。

欧州団体が定義したすべてのサービスクラスは主に以下の(1)～(3)の判断基準に従い、クラス0～6の7クラスに分類(類別)される。

- (1) 実施責任(内容、判断)の所在がユーザか、サービス提供者か
- (2) ユーザが獲得するものが機器レベルか、ソリューションレベル(アプリケーションおよびシステム)か
- (3) 定型(リピート型)か、一件ごとにカスタマイズされるものか

また、サービスクラスを策定した欧州業界団体は、その導入効果について以下のように説明している。

- ・契約するサービス商品のクラスを明示することで発注スコープが明確になり、誤解が減る。
- ・複数のサービス提供者の能力(ケーパビリティ)を比較することが容易になる。
- ・さまざまな市場ニーズから共通的要求を抽出し、定義することで、わかりやすい分類が可能になる。
- ・自社内での実施能力が不足している業務を外部業者で補完するためのガイダンスになる。
- ・スタッフのスキルアップ(教育)に活用可能。

この分類と導入効果は我々の考えと一致しており、前述の日本のサービス現場の多くの課題解決に役立つと考えられる。また、欧州3団体のサービスクラスは分類基準やクラス数など基本的な考え方は一致しているが、内容については単純な翻訳ではなく、それぞれの国の専門家が各国の実例に基づき定義し、事例を加えていることが特徴的である。

1.3 価値基準型サービス実現への考え方

価値基準型サービスでは、サービスが生み出す顧客価値に基づいて対価(価格)が決定される。しかし、顧客価値を正しく評価し、その対価を決めるのは極めて難しい。これまで、ベンダは、発生工数や材料費(ハードウェア)など目に見えるコストから安易にサービス対価を提示してきた。このようなコスト基準型の考え方は一見合理性が高いが、ベンダとユーザの間でサービス内容や期待成果を正しく共有することは困難であり、サービス提供後にサービスの成果や品質に関して双方に不満が発生するケースが散見される。

ユーザはサービスが創出する価値に対価を支払うのであり、価値がなければ対価は支払わない。ユーザにとっては、自らの生産活動が生み出す生産品の品質やコスト効率を向上させ、付加価値を最大化することこそが提供されるサービスに期待する価値となる。その観点で、サービスの提供者であるベンダは、提供した製品やシステムが顧客にとってどのような価値を創出するかをサービス購入者であるユーザと合意する必要がある。業種、生産製品、規模や危険度など、サービスの前提となる目的や条件は千差万別で、個別にその価値や価格を決定するのは現実的でない。

ユーザがサービスの生み出す価値を実務的にも正当に評価できるようにするためには、ベンダは価値をわかりやすく提案することが必要で、実務的で納得性の高い汎用性のある価値の考え方、すなわち価値基準型の評価体系が必要となる。そこで、以下のような観点でさまざまな性質の付加価値を分類し、価値軸として体系化した。

●価値軸①: 提供製品が仕様通りに稼働

ベンダから提供された製品がプラントの種類や業種によらず汎用的な機能・性能を提供するものであった場合、ユーザは提供された製品が仕様通りに動作し、また同じ機能、性能の製品が簡単に交換、利用できることを期待する。

●価値軸②: 提供製品の使用環境への適応

大規模プラントや化学工場などの環境で使用される製品は、しばしば対象アプリケーションに適合するための特殊材料や規格対応が求められる。ベンダが提供した製品を生産環境に適合させるサービスを提供する場合、ユーザは製品以上に生産プロセスに関する専門的知識や相応の資格と自社の生産設備や製品プロセスへのより深い理解を期待する。

●価値軸③：オートメーションシステムとしての統合性

オートメーションシステムは、複数ベンダの製品（センサ、バルブやコントローラ、ソフトウェア）を組み合わせてシステム化されており、システム全体としての設計、アプリケーション構築、検証が必要となる。ユーザは、ベンダから提供された制御システム自体の正常動作に加え、統合されたオートメーションシステムとしての正常稼働を期待する。

●価値軸④：生産パフォーマンスの向上

オートメーションシステム本来の稼働対象である生産プロセス自体の性能を向上させるサービス。価値軸③のシステムとしての統合性に対し、そのシステムや装置を稼働させて製造を行う場合の製造製品の品質やコスト、生産エネルギー効率の最適化などが創出価値となる。ユーザは生産活動における品質指標やコスト効率、エネルギー効率などの評価指数の向上やその経済価値の算出への支援を期待する。

このようにサービスがもたらす顧客価値を体系化することで、価値の評価基準が明確になり、双方が納得する価格設定が可能になると考えられる。

1.4 日本版サービスクラスの作成

欧州の事例を踏まえ、JEITA委員会では各社が実際に実施するサービス業務を欧州産業オートメーション・サービスクラスの考え方を参考として分類し、次章で解説する日本版サービスクラスを作成した。この作業を通し、多種多様なサービス業務を各クラスに類別する際の論点が明確になった。

●サービス価値の視点の違い

サービスの役割は、サービス提供者が利用者の期待する目的を達することであるが、クラス分類の重要な観点として、その目的がサービス提供者の提供した製品やシステムが納入仕様通りに正しく動作することか、利用者の業務目的（設備稼働や品質向上、効率最適化など）の達成かにより、付加価値の視点が異なる。クラス1, 2, 4は製品やシステム自体がベンダ基準で正しく動作することがサービス結果の達成基準となり、3, 5, 6はユーザ基準での業務適合性の実現がサービス結果の達成基準となる。

●業務主導権の違い

最終的な業務主導権は、常にサービスを選定・利用するユーザ側にあるが、実質的な業務遂行内容の主導権はその業務達成に必要とされる知識やノウハウがどちらに蓄積されているのかによって左右され

る。クラス1, 2, 4の業務達成基準は提供製品の正常稼働であり、作業のための設計情報や制約はユーザ業務に帰属するため、業務主導権はユーザ側が持ち、作業のタイミングや内容について指示を出すと考えられる。一方、クラス3, 5, 6の場合は、サービス提供者側はユーザの業務内容をよく理解した上で業務を実現するための作業を一括して請け負うため、業務主導権はベンダ（サービス提供者側）に委譲される。

●クラス選択の難しさ

たとえば「バルブの特定部品の交換」といった作業について考えてみても、そのサービスが現場の状況に依らない定期的な交換である場合と、動作異常の原因調査を含む問題解決である場合は、作業内容が同一であったとしても適用クラスが異なってくる。また、最初の問い合わせでは、クラス3のアプリケーションに応じた問題解決サービスで対応しても、その後同様のサービス回数が多い場合に原因特定や作業を定型化することでクラス1のサービスに区分変更し、他社に比べてより魅力的な商品アピールをすることができる。さらに、標準交換部品が外部調達できなくなり、やむを得ずカスタム部品扱いに変更する場合もある。このように作業の内容と提供形態により、一見同一のサービスがベンダ間でクラスが異なるケースも考えられる。

●サービスを提供する要員の能力と対価

市場価格は、コスト以上に市場における需要と供給のバランスに左右される。クラス1に分類されるサービスは、定常的に需要のある部品交換のような役務提供であり、手順や製品構造が定型化され、特別な能力や知識、経験がない要員でも、短期間のトレーニングにより業務遂行可能な場合が多い。同様の業務であっても、対象が特殊な薬品や反応プロセスに限定され、ごく少数のユーザのみの需要の場合は、専門的な知識や経験、特殊作業のための資格が必要となり、コストも必然的に大きくなる。要員ごとのバラツキを回避するためには、マニュアルだけでなく訓練・資格制度と組み合わせる必要がある。また、サービス提供者は業務の需給バランスを考えてサービス業務の定型化と要員の教育、育成に取り組む必要がある。

日本版サービスクラスは、以上の論点を考慮し、下記の3つの方針に則って再構築した。

(1) 先行する欧州サービスクラスの考え方（クラス数、分類基準）は、日本の産業オートメーシ

ン業界でも適用可能であり、また将来の国際的相互運用の可能性も考え、欧州クラス分類を尊重した上で、日本の実情に合わせたローカライゼーションを追加すべきである。

- (2) クラス分類基準はベンダ間で理解が統一されるよう明確化できたが、実務においてはクラス選択の難しさ等の運用上の課題が残されているため、具体的な活用事例を加える。
- (3) それぞれのクラスを実施するサービス要員のスキルレベルを明確化し、教育・育成や適合資格制度などを組み合わせることでより実用的な制度化を提案する。

2. JEITA 解説書『産業オートメーション・サービスクラス』

2.1 サービスクラス体系

サービスクラスは、主に下記の4つの判断基準による7つのクラスで構成される。

- ・サービスの対象が機器単体レベルか、ソリューションレベル(アプリケーションおよびシステム)か。
- ・作業内容や完了基準が明確に定義された標準的なサービスか、個別に内容が異なり、カスタマイズが必要なものか。

ズが必要なものか。

- ・実施・完了責任(内容、判断)の主体がユーザ(発注者)にありベンダは業務支援に留まるか、業務委託型で内容について委託先のベンダに権限が委譲されているか。
- ・業務の対象が、ベンダが提供したオートメーションシステムか、生産装置を含む生産プロセスか、さらにはプラント全体の操業の業務効率や改善を対象とするものか。




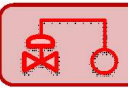
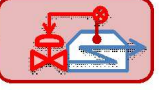
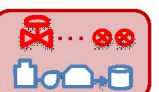
表1にサービスクラス体系とその概要を示す。各クラスは、上位のクラスが下位のクラスを包含するわけではなく、互いに独立している。たとえば、クラス3のサービスが必ずしもクラス2のサービスを含んでいるというわけではない。

各々のクラスの内容を次ページ以降で説明する。なお、各クラスで述べるサービス例は理解を助けるための参考情報としての位置付けであり、その全ての実施は求められていない。類似するサービスが一部でも提供できれば、当該クラスのサービス提供を宣言して構わない。

● [クラス0]：基本サービス(製品購入に伴うサービス)

その提供に際してベンダとしてあらためて対価を求

表1 サービスクラス体系とその概要

クラス	サービス種別	業務形態	スコープ (サービス対象)	内容	
0	基本サービス (製品購入に伴うサービス)	無償提供	 納入製品のみ	購入製品に付加されているサービス。(追加指定やオプション購入は不要。基本的な資料、問い合わせ窓口、カタログ情報、購入に伴う基本保証などを指す。)	
1	製品関連標準サービス (メニュー化されたサービス)	製品サポート		 納入製品のみ	サービス提供者が予め標準的にメニュー化したサービス。顧客は既定の料金を支払い、定型的な修理、調整、点検サービスなどを受ける。
2	製品関連カスタムサービス (メニュー化されていないサービス)				顧客毎の個別の要求に応じてカスタマイズ(変更、追加)されたサービス。現地への緊急対応なども含まれる。
3	製品関連応用サービス (製品をユーザーの使用環境に適合させるサービス)	プロジェクト支援	 納入製品の利用環境、他社品との接続を含む	製品を顧客の利用状況に応じて正しく動作させるためのサービス。例えば、顧客現場の環境条件に応じた製品の設置や、サードパーティ製品との互換性を確認するなどのサービス。	
4	システム関連サービス (オートメーションシステムを正常に稼働させるサービス)	プロジェクト管理	 他社品を含むシステム全体	制御コンピュータや計測機器、操作端などの複数の製品を統合して正常にオートメーションシステムを稼働させるためのサービス。	
5	プラント関連サービス (オートメーションシステムとプラントを結合させるサービス)		 他社機器を含め、生産装置が機能すること	クラス4が主として計装システムの稼働を対象とすることに対し、クラス5ではシステムが制御する対象であるプロセスやプラントを期待通りに稼働させるためのサービス。	
6	拡張プラント関連サービス	総合請負	 生産プラント全体	プラントの性能改善やコストダウンなど経営指標改善に貢献するサービス。資金計画や資源計画も含む。	

めないサービスであり、製品の購入に伴って受けられる。たとえば、基本的な資料やカタログ情報の閲覧、問合せ窓口の利用、購入に伴うベンダの無償保証などが該当する。

- ・ユーザ価値

不良品交換やリコール、返品保証など法令規定されたサービス、および商習慣上における無償のサービスにより、安心して製品を購入することができる。

- ・サービス例

- －製品保証：無償保証期間内の修理・交換
- －フィールドサービス：技術者派遣のメニュー提示
- －製品関連情報；仕様選択，使用，設置，および廃棄に必要な情報の公開
- －カタログの提供
- －リコール情報，注意・警告などの品質情報の公開

- ・サービス要員の提供スキル

カタログやマニュアルベースの知識を備える必要がある。

- [クラス1]：製品関連標準サービス(メニュー化されたサービス)

あらかじめ内容と価格が明確に定義されている標準的なサービスを指す。ユーザは提示されたサービスを選択して対価を支払うことにより、定型的な修理、調整、点検サービスなどを受けることができる。一般的に定型メニューとして整備されていることが多い。

- ・ユーザ価値

ユーザはベンダから提示されたメニューを選択することにより、必要とするサービスを的確に選択できる。

- ・サービス例

- －製品保証：あらかじめメニュー化された無償保証期間の延長サービス
- －技術サポート；
Webサイトでのサポート(FAQ, 事例データなどへのアクセス)
電話での営業時間内の技術サポート(窓口担当者による故障診断フローに基づく問題解決)
- －スタートアップ：ベンダの営業時間内における規定の手順に則った製品単体の起動・動作確認
- －フィールドサービス；製品担当のエンジニアや指導員のベンダ営業時間内の派遣
営業時間内での製品の点検・整備

- ・サービス要員の提供スキル

提供するサービスが手順書に従ったものであり、短期間のトレーニングで習得可能な知識や経験が必要である。

- [クラス2]：製品関連カスタムサービス(メニュー化されていないサービス)

ベンダが定型メニューとして標準化しているサービスをユーザ個別の要求内容に応じてカスタマイズ(変更，追加)したサービスを指す。カスタマイズの範囲はベンダごとに異なる。

- ・ユーザ価値

ユーザの要求に応じてサービス内容の変更や追加が行われるため、ユーザごとのニーズに適合したサービスを受けられる。

- ・サービス例

- －製品保証：ユーザの要求に応じた無償保証期間の延長サービス
- －技術サポート；
電話や電子メールでの専門技術者による技術サポート(窓口への24時間アクセス)
ホットラインの設置などの優先的な対応
- －スタートアップ；ユーザ要求に応じてカスタマイズされた製品単体の起動・動作確認
- －ベンダの営業時間外における製品単体の起動・動作確認
- －フィールドサービス；
製品担当のエンジニアや指導員の営業時間外派遣
営業時間外での製品の点検・整備
製品の特性・性能などを測定・解析することによる余寿命診断
緊急要請による技術者派遣

- ・サービス要員の提供スキル

製品に関し、マニュアルには書かれていないことも含めた高度な専門知識や裁量性を備える必要がある。

- [クラス3]：製品関連応用サービス(製品をユーザの使用環境に適合させるサービス)

ユーザの使用環境に応じてプロダクトを正しく動作させるためのサービスであり、定型メニューのカスタマイズでは実現できないその場の状況に応じたフレキシブルな内容のサービスを指す。

- ・ユーザ価値

製品単体の範囲を超えて、対象プロセスおよび設

置環境に応じた調整や、ユーザの目的を達成するためのアドバイスを受けることができる。

・サービス例

－エンジニアリングサービス；

対象プロセスおよび設置環境に応じた適切な製品選定

製品の設置環境の改善アドバイス

－技術サポート；

サードパーティ製品も含めた製品の接続動作確認時の技術的アドバイス

製品を旧品と交換する際の互換性のアドバイス

－フィールドサービス；

設置環境に応じた製品の適切な調整

ユーザ準備のネットワークと製品との接続検証
圧力センサの水頭圧ヘッド補正

・サービス要員の提供スキル

製品に関する専門知識だけでなく、対象プロセスおよび利用環境に関する知識や現場での問題分析力、解決力を備える必要がある。

● [クラス 4]：システム関連サービス(オートメーションシステムを正常に稼働させるサービス)

生産情報システムや各種の制御用プロダクト(制御コンピュータ、計測機器、操作端など)を統合したオートメーションシステムを正常に稼働させるためのサービスを指す。ただし、オートメーションシステムが制御対象としている設備やプラントそのものの動作内容は対象ではなく、あくまで導入したシステムとしての所定の性能発揮が目的となる。

・ユーザ価値

ベンダがオートメーションシステムを仕様どおりに動作させることを受け持つことにより、その確実な稼働が実現される。

・サービス例

－エンジニアリングサービス:オートメーションシステムの仕様の設計、インストールおよび試験・調整

－スタートアップ:オートメーションシステム専門技術者による立上げ、動作確認

－技術サポート；

オートメーションシステムに精通した技術者(エンジニア・コンサルタント)の派遣

各種業務(機器選定やオートメーションシステム設計など)に対する技術サポート

－フィールドサービス:オートメーションシステ

ムの定期点検

・サービス要員の提供スキル

導入されるオートメーションシステムに対する高度な専門知識およびプロジェクト管理能力を有する必要がある。

● [クラス 5]：プラント関連サービス(オートメーションシステムとプラントを結合させるサービス)

オートメーションシステムだけでなく、その制御対象である設備やプラントまでを含めて正常に稼働させるためのサービスを指す。本クラスの目的はオートメーションシステムや納入機器の正常動作に加え、プラントの期待性能確保と安全・安定稼働を達成することである。

・ユーザ価値

ベンダがオートメーションシステムとプラントを結合させプラントを所定の性能で動作させることを受け持つことにより、プラントの確実な稼働が実現される。

・サービス例

－エンジニアリングサービス;オートメーションシステムとプラントとの結合設計

複数のベンダの製品・オートメーションシステムの設計・構築・調整

既設プラントの能力増強、生産品の品質向上、環境性能向上などのユーザからの要求事項を満たすためのシステム設計

複数システム間のネットワークの接続性検証・統合

－技術サポート:プラントに精通した技術者(エンジニア・コンサルタント)の派遣

－フィールドサービス;オートメーションシステムおよび各種計測制御機器をプラントと結合させての機能確認・調整

プロセスと組み合わせた状態でのオートメーションシステムの各種調整作業・機能確認・保守請負(PIDチューニングなど)

・サービス要員の提供スキル

プロジェクト管理能力に加え、ボイラや反応炉、加熱炉などプロセスに関する動作原理を熟知し、制御だけでなく監視、運転のための知識が必要である。

● [クラス 6]：拡張プラント関連サービス

プラント操業の収益、安全性能、環境性能を最大化するためのサービスを指す。人材活用やファイナン

ス、省エネ、環境対策などの専門ノウハウを動員して、プラントの性能改善やコストダウンなど経営指標改善に貢献するソリューションサービスである。たとえば、性能発注に対応したエンジニアリングや、ESCOサービスのようにユーザの経営目線で設備全体での導入効果が明示される。

- ユーザ価値
生産パフォーマンスを最適化でき、プラントの経営指標を改善することができる。
- サービス例
 - ーエンジニアリングサービス；
基本設計からEPC（設計・調達・工事）まで一貫したエンジニアリング業務
PFI（Private Finance Initiative）方式の発注に対応したエンジニアリング
ファイナンスを含めたフィージビリティスタディ
 - ー技術サポート：各種専門家で構成されるサポートチームの派遣
 - ーフィールドサービス；保全業務の代行
複数のベンダが関わる保全業務の管理

保全業務の一括請負

- サービス要員の提供スキル
プラントの操業や生産管理に関わる経済的価値提案力・経営的分析力が求められる。

2.2 サービスの実務におけるクラス分類と活用事例

本節ではクラス間の違いやその内容についての理解を深めるため、代表的な産業オートメーション・サービスのひとつであるスタートアップサービスを題材として、クラスごとの内容を例示・解説するとともに当該サービスにおけるサービスクラス導入によるピフォア-アフタを例示する。

(1) スタートアップサービスにおけるクラス分類

スタートアップサービスはフィールドサービスの一種で、製品やシステムのインストールサービスや据え付け時の調整サービスなどを指す。試運転における試験・調整に際しては、製品知識を有する技術者がベンダから派遣されることよって、オートメーションシステム・製品のスムーズな立上げが可能となる。(表2)

クラス1～3では、製品単体を対象とした起動・動作確認が主たる内容だが、営業時間内に規定手順でのスタートアップを実施するのがクラス1であり、

表2 スタートアップサービス

クラス	クラス名称	内容
0	基本サービス	基本的な起動、立上げ手順書の提示
1	製品関連標準サービス	ベンダの営業時間内における、規定の手順に則った製品単体の起動・動作確認 例)・営業時間内での、技術者による起動・動作確認
2	製品関連カスタムサービス	標準サービスをカスタマイズした、技術者派遣による製品の起動・動作確認・調整。 ベンダの営業時間外でのサービス提供や、ユーザの依頼に応じた動作確認の範囲設定など、より柔軟な形で提供される。 例)・休日夜間における技術者による起動・動作確認 ・客先フォーマットによる作業報告書作成
3	製品関連応用サービス	アプリケーションソフトウェアも含めた製品立上げを実施し、機能確認を行う。他社製品との組合せ確認、あるいは対象プロセスに適合した動作確認・調整。(マルチベンダシステムの全体立上げはクラス4以上の範疇) 例)・サードパーティ製品との互換性、適合性チェック(インターフェーステストまで) ・製品アプリケーション(応用)知識がある技術者が派遣され、ユーザーと共同での据え付け調整と最終確認
4	システム関連サービス	システム専門技術者による制御システムの立上げ、動作確認・調整。(サービス対象は制御システムであり、制御対象のプロセスを含む全体立上げはクラス5以上の範疇) 例)・DCSシステムの稼働 ・システム構成機器の受け入れ試験 ・システムの動作確認・調整 ・ユーザ側機器と接続されるシステム通信ポートでの折り返しテスト(ループバックテスト)
5	プラント関連サービス	制御システムとその対象プロセスを結合させての機能確認・調整や、複数プロセスが連携して機能するプラント全体の起動・結合テスト・調整サービス。 例)・プラントの性能発揮に向けたパラメータ調整をユーザと共同で実施(PIDチューニングなど) ・契約上の要求スペック達成のための調整 ・ユーザが別発注しているシステムとの結合テスト、調整 ・プロセスに詳しいサービス技術者による、プロセススタートアップ支援
6	拡張プラント関連サービス	該当なし

対応時間や手順をユーザの求めに応じて変更対応するのがクラス2となる。クラス3では、アプリケーション上の機能確認までを含めたスタートアップサービスとなる。

クラス4,5はシステムをサービス対象としているが、考え方はクラス2と3の違いに等しい。すなわち、クラス4は対象とするシステムのスタートアップまでを提供範囲とするが、クラス5ではシステムの制御対象であるプラントの立上げまでを対象に含めている。

(2) サービスクラス導入前後の違い

産業オートメーション・サービスクラスは、サービスの対象や所掌範囲などを基準にサービスをクラス分けすることで、ベンダが提供するサービスとユーザが欲するサービスのマッチングを図るものである。

したがって、サービスクラスの活用により図1に示すような従来生じていたベンダとユーザ間のコミュニケーション不全を解消することができる。

以下に、サービスクラス導入によってスタートアップサービスがどのように変わってくるのかを記述する。

●<サービスクラス導入前>

計装システムの試運転業務を期間(工数ベース)で発注したところ、実際の試運転業務完了時に下記の

ような認識の不整合があり、プロセスの立上げが完了しなかった。

- ・ユーザが想定していた試運転業務
プラントの運転立上げ時にもベンダの試運転要員が立ち会い、制御ループの正常動作のためのPIDチューニングを実施し、プロセスの正常立上げから制御動作の確認までの支援業務を含んでいる。
- ・ベンダが想定していた試運転業務
納入したDCSシステムおよびフィールド機器類が正常動作し他社システムと正常に信号のやり取りが実施できる所までが試運転範囲であり、制御対象であるプロセスやプラント設備については試運転業務の対象外である。

●<サービスクラス導入後>

サービスクラスを導入することで、両者が想定するサービスのクラスは明確に区別することができる。スタートアップサービスのクラス分類では、上記ケースはユーザが期待したサービスはクラス5であり、ベンダが想定したサービスはクラス4である。

試運転業務の見積もりから発注時点において、試運転業務の範囲をサービスクラスベースで摺り合わせることで、上記のような思惑の違いに基づくトラブルが回避できた。

3. 今後の展望

産業オートメーションシステムに関わるサービスは、長年の経験に裏付けられた多様な技術・ノウハウ

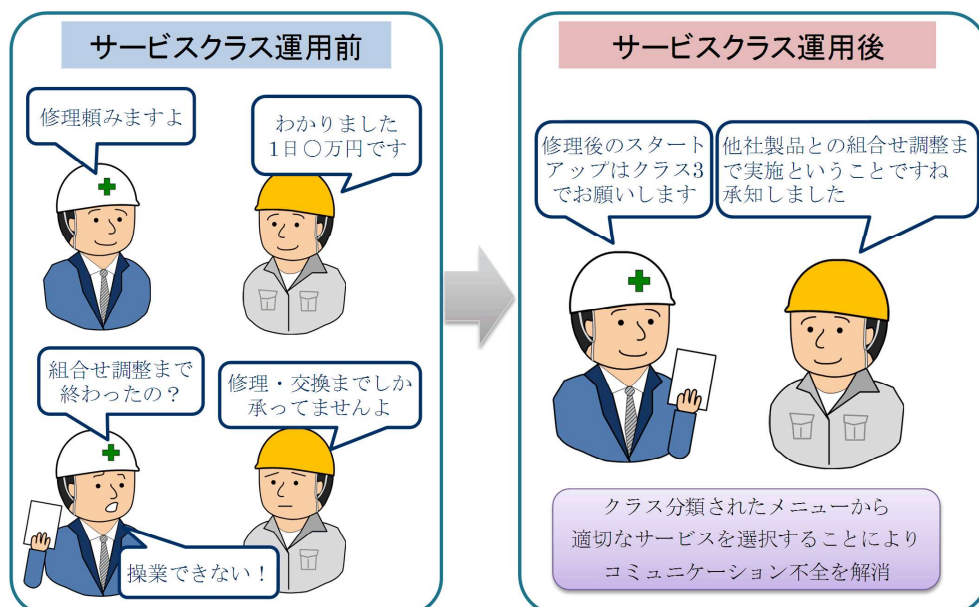


図1 サービスクラス導入によるサービスの明確化

を必要とする複雑な業務となっており、その内容や得られる価値についてベンダとユーザ間の共有が難しくなっている。日常的に実施されているながら発注形態、価格、内容が多岐に渡るサービス業務を体系化しクラス化することで、サービスの内容、品質や価格に関する透明性が確保されると共に、これまで外部委託が難しかった業務をベンダへ委託することも容易になるであろう。

予知保全・予兆診断技術の実用化や商業化に際しても、それらがもたらす価値を明確にしてユーザとベンダが共通の言葉でやり取りできる環境を整えることが求められる。重要なのは、個々の技術やサービスの内容を規定するのではなく、それらがユーザの生産活動にどのように貢献できるかを見定める基準を規定・共有することであり、それこそがサービスクラスの本質であるといっても過言ではない。

予兆診断を例にとってみると、製造設備の異常予兆を検知し対処することで生産活動の機会損失を未然に防ぐことが価値であり、それを実現するのが熟練技術者の属人ノウハウであるか、そのノウハウを実装したAIであるかに関わらず、提供される価値自体に変わりはない。コスト積み上げではなく価値基準のビジネスにパラダイムシフトすることが、予知保全・予兆診断技術によるイノベーションをより一層加速させることは明らかである。

本活動を通じて、実用に供することができるレベルのフレームワークをまとめたが、同時にクラス決定の難しさなど実践的な論点を洗い出すことができ、今後のサービスクラスの発展に向けた課題が整理されたと考える。今後の展開においては、JEITAのような業界団体が主体となりサービスクラスの標準化と普及を進めることが望まれる。

本委員会は、ユーザや他のベンダ、関連業界団体等と意見交換を重ね、基本となる考え方とサービスクラス導入による効果に対する認識共有を進めてきた。さらに、今回考案した導入策をより現実的な提案として業界への標準化提案と普及を進めるための参加企業を募っている。

（コハタ・モトミ* / ユウキ・ヨシタカ** /
アブラタニ・ノリオ***
（一社）電子情報技術産業協会（JEITA）
制御・エネルギー管理専門委員会 WG3
* アズビル(株) ** 横河電機(株) *** 富士電機(株)

注)本資料(抄録)について

本資料は、一般社団法人電子情報技術産業協会（JEITA : Japan Electronics and Information Technology Industries Association）より2016年4月に発行された解説書『産業オートメーション・サービスクラス—定義と運用—』の一部を抜粋、編集したものである。

なお、下記に示すJEITAのWEBサイトにアクセスいただければ、原本の閲覧・ダウンロードができる。(キーワード"JEITA サービスクラス"でも検索可能)
http://home.jeita.or.jp/upload_file/20160622155949_F2VIsItG7q.pdf