

制御盤製造業界向け DX ガイドライン

2022 年(令和 4 年) 3 月31 日 発行



一般社団法人日本電機工業会

制御盤 2030WG

目 次

	ページ
1 はじめに	1
2 制御盤の将来像	3
3 DX の壁と推進施策	4
3.1 仕様の提示・確認	5
3.1.1 表現やフォーマットの違い	5
3.1.2 伝達手段	6
3.1.3 部品及び回路の指定	6
3.1.4 仕様作成者のこだわり	7
3.2 見積もり	8
3.3 受注	9
3.4 設計・開発	10
3.4.1 設計の属人化	10
3.4.2 機能要求の多様化	10
3.4.3 設計変更内容が盤発注者へ反映されない	10
3.4.4 設計と製造との連携不足、部品表の妥当性、完成図書の信頼性	11
3.4.5 機械設計の変更による影響	12
3.5 調達	13
3.5.1 調達作業の煩雑さ	13
3.5.2 調達先の選定	14
3.6 製造	15
3.6.1 熟練作業者の技術伝承	15
3.6.2 配線作業	15
3.6.3 ラインによる組立作業	17
3.6.4 慣習作業を変化させる難しさ	17
3.6.5 BCP 対応のための管理の複雑化	18
3.7 社内検査・顧客立ち合い	19
3.7.1 社内検査時の修正	19
3.7.2 顧客の立会い	19
3.8 出荷・納入(物流を含む)	20
3.8.1 制御盤の輸送の困難さ	20
3.8.2 配送の手配	21
3.9 アフターサービス	22
4 DX 度チェック	24
5 標準化動向(エンジニアリングツールのデータ連携)	25
6 制御盤製造業のバリューチェーンのあるべき姿	26
7 最後に	27
8 委員名簿	28

まえがき

この資料は、制御盤 2030WG の審議を経て作成した委員会資料である。この資料は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この資料の一部が、技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願に抵触する可能性があることに注意を喚起する。一般社団法人 日本電機工業会は、このような技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願にかかわる確認について、責任をもたない。

制御盤製造業界向け DX ガイドライン

1 はじめに

1.1 取り巻く環境

従来、日本の製造業はTPS(トヨタ生産方式)に代表されるように、有能な現場の人材を基軸とした設計・生産の一体化(すり合わせ)によって生産性向上を実現し、グローバルでの高い競争力を維持してきた。しかしながら昨今、Industry4.0のようなデジタル技術の活用が進む潮流の中で、日本の製造業が従来のように人の力によって実現してきた強みが通用しなくなってきた。

更に近年、世界規模での政治・経済・社会環境の不確実性により、日本の製造業に関してもこれをとりまく環境は大きく変化し、例えば2020年1月以降は新型コロナウイルス感染症の世界的拡大がサプライチェーンに深刻な影響を与えている。こうした不確実性の高まりは決して一時的な現象ではなく、新たな常態(ニューノーマル)として認識し、中長期的な対策が必要である。

今後は、日本の強みである設計・生産のノウハウをデジタル技術で形式知化及び資産化し、人の創造性を活かすようなデジタル・トランスフォーメーション(DX)を推進していく必要がある。

1.2 本書の目的

本書では、JEMA 会員企業の多くが関与している制御盤製造業のバリューチェーン(図1)に着目し、これを最適化するためのデジタル技術活用に向けた方向性(あるべき姿)を示すと共に、ビジネスモデル変革の参考となるDXの先行事例について紹介する。

本書が制御盤製造業者のDX推進の指針となり、サプライヤにおける新しいソリューション(新商品・サービス等)の一助となることを期待する。

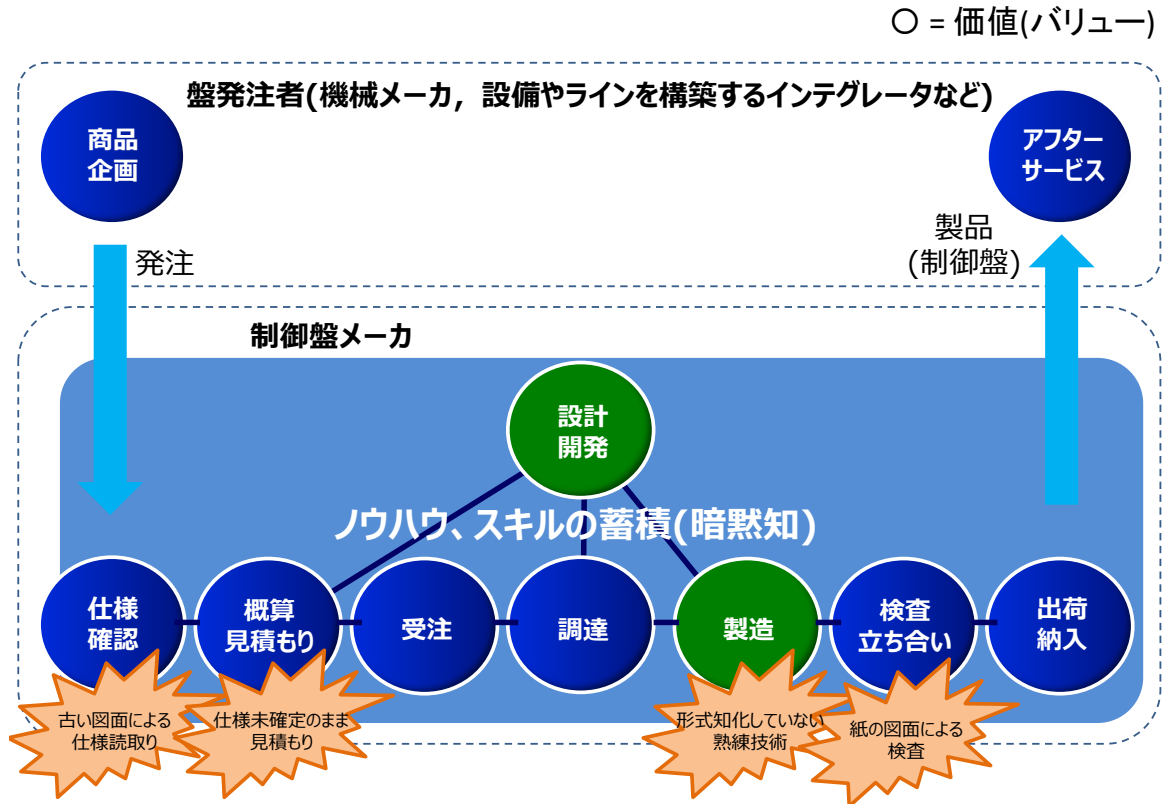


図1 制御盤製造業のバリューチェーン (Today)

2 制御盤の将来像

JEMA では、2016 年 10 月に「制御盤 2030WG」を発足し、制御盤製造業の労働生産性向上と高付加価値化について継続的に議論を重ね、2019 年 11 月に発行したホワイトペーパーの中で 2030 年の制御盤の将来像(図 2)について提示した。

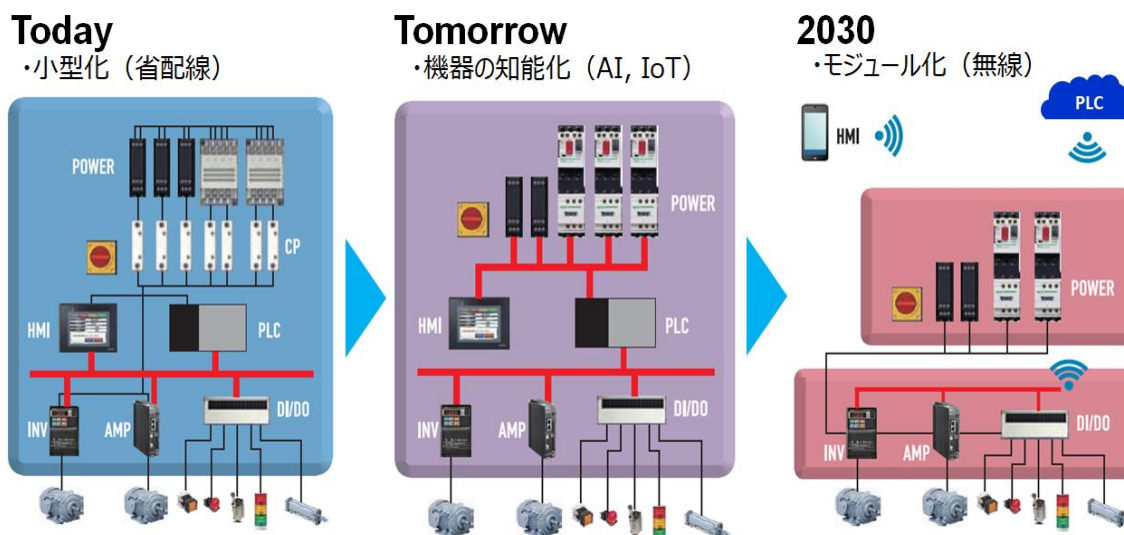


図 2 制御盤の将来像

URL:http://jema-net.or.jp/Japanese/pis/pdf/control_panels_2030.pdf

そして制御盤製造業の将来のために、次の 3 つの観点を示した。

a) 作る物の進化

高速で多接続可能なローカル 5G の普及により、PLC (コントローラ) を制御盤内に取り付ける必要がなくなり、工場内の生産管理事務所の PC (パーソナルコンピュータ) にインストールされたソフトウェアから機械・設備の遠隔制御が可能となる。これにより、制御盤の小型化とセキュリティ面でのリスクを軽減することができる。

b) 作り方の進化

制御盤内を機能別または仕向け先別の単位にモジュール化することで再利用性を向上し、顧客の要求に対して迅速かつ柔軟な組み合わせが可能となると共に、スケールメリットによるコストダウンが期待できる。モジュール化された設計技術(機器の組み合わせやソフトウェア含む)が流通するようになる。

c) 新ビジネスの創出

制御盤設計のデジタル化により、シーズとニーズのマッチングビジネスが創出される。これにより、従来行われていた相見積もりなどの労力が削減されると共に、インターネットを介したグローバルでの市場拡大が期待できる。

3 DX の壁と推進施策

3.1～3.9 に、仕様の提示・確認からアフターサービスまでの制御盤製造のバリューチェーンにおいて、DX を進めるための課題の具体例を”DX の壁”，課題を乗り越えるための施策案を”推進施策”としてまとめた。

表 1 制御盤製造のバリューチェーンにおける DX の壁

バリューチェーンの項目	DXの壁	箇条番号
仕様の提示・確認	表現やフォーマットの違い	3.1.1
	伝達手段	3.1.2
	部品及び回路の指定	3.1.3
	仕様作成者のこだわり	3.1.4
見積もり	見積もりの標準化・共通化が困難	3.2
受注	商取引をおこなうことの障壁	3.3
設計・開発	設計の属人化	3.4.1
	機能要求の多様化	3.4.2
	設計変更内容が盤発注者へ反映されない	3.4.3
	設計と製造との連携不足, 部品表の妥当性, 完成図書の信頼性	3.4.4
	機械設計の変更による影響	3.4.5
調達	調達作業の煩雑さ	3.5.1
	調達先の選定	3.5.2
製造	熟練作業者の技術伝承	3.6.1
	配線作業	3.6.2
	ラインによる組立作業	3.6.3
	慣習作業を変化させる難しさ	3.6.4
	BCP 対応のための管理の複雑化	3.6.5
社内検査・顧客立ち合い	社内検査時の修正	3.7.1
	顧客の立会い	3.7.2
出荷・納入(物流を含む)	制御盤の輸送の困難さ	3.8.1
	配送の手配	3.8.2
アフターサービス	ベテランのノウハウへの依存	3.9

3.1 仕様の提示・確認

3.1.1 表現やフォーマットの違い

DXの壁	<p>次のとおり、表現やフォーマットに違いがあるため、顧客との調整を繰り返しながら仕様を詰めることになり、確認作業及び顧客の目的の理解に時間を要する。</p> <p>a) 顧客から提示される仕様書では、顧客ごとに様式が異なり、記載される項目、内容が違ふ。</p> <p>b) 図面では、顧客から提出されるCADデータのフォーマットと制御盤メーカーが作成するCAD図面とで形式に差があり、フォーマット形式の変更が必要になるが、自動変換はできないため、入力しなおすか紙で作業するかのいずれかとなっている。</p> <p>c) 回路記号では、新JISに対応していない部分もあり、規格に沿った統一が行われていない。</p>
推進施策	<p>次のa)からc)の推進施策が考えられる。</p> <p>a) 盤発注者が提示する仕様書の標準化 発注時の仕様の出し方についてのチェックポイントをまとめて盤発注者に伝える。様式の標準化によって仕様の確認の効率化が可能となる。</p> <p>b) CADデータのフォーマットの統一 盤発注者と制御盤メーカーとで使用するCADデータのフォーマットを統一する。今後、標準化の進展によりCADデータの自動変換が可能になっていくと期待される(箇条5参照)。 CADデータや各社間の製品データの利活用により、次が可能となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ インターネット上での正確なCAD設計情報の操作/伝達 ・ 専用CADを使用せず直感的操作可能な板金加工 ・ 将来的には制御盤メーカー間でも分業や協業する姿が一般的となる。 <p>現在でもキャビスタ(日東工業)などでインターネット上でのキャビネット加工サービスは実現しており、今後デジタル化が進むにつれて同様のサービスが一般的となる。</p> <div data-bbox="576 1339 1190 1800" data-label="Diagram"> <p>筐体の穴加工Webオーダーシステム「キャビスタ」</p> <p>①キャビネット選定</p> <p>②穴加工指定</p> <p>③図面・見積書の自動生成、発注</p> <p>④加工済キャビネットを納品</p> <p>レーザー加工</p> <p>発注する</p> </div> <p>図3 インターネット上でのキャビネット加工サービス事例(出典:日東工業)</p> <p>c) 回路記号の統一 機器の図記号の新JIS化/最新版への自動読み替えや自動翻訳がされることで、デジタル化を促進し、ユーザと制御盤メーカーとの認識齟齬を防ぎ、図面や機械を選ばない制御盤製作が可能となる。</p>

3.1.2 伝達手段

DXの壁	<p>仕様の伝達手段では、FAXや紙をスキャンしたPDFでのやり取りが多く、デジタルデータの活用/利活用は進んでいない。</p>
推進施策	<p>伝達手段のデジタル化は次のステップで利活用を進めるのが望ましい。また、確認項目を明確化することで顧客とのコミュニケーションが円滑になり、時間短縮の効果が期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ FAXやPDFのスキャンデータでなく、デジタルで活用可能なフォーマット(CAD、BOMなど)で盤発注者が提供できるような仕組みにする。 ・ 変更履歴が残る形式で伝達し、過去の発注内容との差異や仕様変更が明確に分かるようにする。 ・ データをクラウドで共有し、情報の変更や更新がリアルタイムで反映される。再入力の手間が減り、入力ミスが減少する。 <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR Customer[顧客] --> Cloud((共有データ CAD、BOM、仕様書 etc)) Manufacturer[制御盤メーカー] --> Cloud </pre> </div> <p style="text-align: center;">図4 データの標準化・共有化</p>

3.1.3 部品及び回路の指定

DXの壁	<p>盤発注者が古い図面を更新、改版しておらず、以前に発注した部品を指定することがある。それにより、次の課題が生じ、同じような機能/性能や仕様であっても効率的な制御盤設計とならないことも多い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 生産中止部品やリードタイムが長い部品があり、対策のため部品在庫が増加する。 ・ 生産中止品の代替品を決める場合には、代替品が同等の性能・動作を出すか保証問題が生じるため、盤発注者へ変更確認依頼が必要となり、手間がかかる。
推進施策	<p>盤発注者が適切な部品及び回路を指定するように移行するためには、次のようなステップを進めることが望ましい。</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 制御盤メーカー側で更新したCADデータを盤発注者側へフィードバックし、次の発注時にはデジタル化された図面で提供するような仕組みにする。 b) 古い図面よりも適切な仕様が提案されるように、機器サプライヤと制御盤メーカーとが連携して、革新的な新しい部品を提案できるようにする。 c) 将来的には機器サプライヤから電子カタログデータが提供され、CADデータと連携することにより、代替品の決定が容易になる。さらにCADツールにて最適な部品選択が可能になることで、より性能が向上した部品を選べるようになる。 <p>なお、機器サプライヤと制御盤メーカーとの連携のためには、まずは機器サプライヤがCADツールとの連携を深める必要がある。例えば、欧州では自動車メーカーを中心に、使用する電子カタログデータ標準が指定され、機器サプライヤが対応したデータを提供し、CADツールと連携できるようになっている。</p>

3.1.4 仕様作成者のこだわり

DXの壁	<p>機械・装置メーカー, 更にはその先のエンドユーザも含めた上流側での, 旧態依然のしがらみやこだわり, 開発・設計担当者の癖やプライドなどによる, 盤発注者内でも統一感の少ない製作基準や仕様となっている。</p> <p>仕様書をメールで送っていただけますか？</p> <p>紙で印刷して郵送します</p> <p>図5 旧態依然のこだわり</p>
推進施策	<p>盤発注者側が統一感の少ない製作基準や仕様を指定するリスクに気づいていない可能性がある。見積り作業の精度及び効率を改善し, 製作基準や仕様を変更した場合の提供価格や短納期などのメリットを提示できるようにしていくことが望ましい。</p>

3.2 見積もり

DXの壁	<p>エンドユーザごとの社内標準仕様(指定色, 安全回路の指定など)に基づく要求が多く, 見積もりの標準化・共通化が困難である。また, 過去から現在に至るまでの見積もり情報のデータベース構築が進んでいない。</p> <p>納期優先のために早急に見積もりを出すことが求められ, 次のとおり, 未確定要素を多く含んだまま概算での見積もりとなり, 最終的な見積もりと差異が生じる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 機械メーカーとエンドユーザとの間ですりあわせが完了する前に, 制御盤の見積もり依頼が来るため, 受注後に仕様追加・仕様変更が生じる。 ・ 仕様書が盤発注者ごとにばらばらであり, 機械の機能としては同じであっても言葉が異なる。顧客の機械に知識がある人が考えたり, 見積もりを進める中で明確にしたりすることになる。顧客の目的や要求仕様の理解が不十分であり, 受注後に仕様追加・仕様変更が生じる。 ・ 見積もり作成時点で部品単価の変動及び部品の生産中止等を時間的に確認できない。 <p>現状では, 盤発注者が概算見積もりでの単価だけで判断するなど見積もり精度に対する認識が薄い。</p>
推進施策	<p>新規顧客に対しては標準化・共通化された見積もり仕様(カタログ等)に基づいて開拓を行っていくことが望ましい。そのためには, 見積もり情報をデータベース構築し, エンドユーザごとの要求に対してパターン化していくことが必要となる。</p> <p>機械メーカーとエンドユーザとの間ですりあわせが完了する前に見積もり依頼が来ることについては, 制御盤メーカーとしての対策は困難であるため, 受注後の仕様追加・仕様変更に, 柔軟かつ低コストで対応できるように設計・製造のDX化を進めることが重要となる(3.4及び3.6参照。)</p> <p>盤発注者ごとの用語の違いは方言のようなものであり, 統一は困難である。用語の違いを吸収できるように図面データや画像にしていくことが重要となる。</p> <p>機器サプライヤより購入し使用する部品については, 機器サプライヤの型番や価格, 納期などの情報と連携することにより, 見積精度の向上が見込まれる。板金加工を外注する場合には, ミスミのmeviy(図6)のように自動見積もりや納期設定を短時間でを行うサービスを利用することができる。</p> <div data-bbox="287 1456 1372 1971"> <p>meviy が提供するものは、究極の「時間価値」</p> <p>従来の調達プロセス 96日</p> <p>meviyでの調達プロセス 8日</p> <p>90%以上の時間削減</p> <p>meviyを支える、3つのテクノロジー</p> <ul style="list-style-type: none"> 形状認識エンジン 価格計算アルゴリズム デジタルマニファクチャリングシステム </div> <p>図6 meviyによる自動見積もりソリューション事例 (出典: ミスミ)</p>

3.3 受注

DXの壁	<p>制御盤メーカーは概算見積の依頼を受ける段階で、発注元で口座があること、既取引があることが求められていることが多い。この条件があることで、多数の制御盤メーカーと発注元が自由に新規商取引をおこなうことの実事上の障壁となっている。また一方、受注実績のある制御盤メーカーにとっては、新規参入を妨げて、顧客の囲い込み構図にもなっている面もあり評価は一概には難しい。</p> <p>口座を大手メーカーと開設するにあたっては、基本契約書の取り交わしが必要で、商取引の条件は支払い条件など平等ではなく、制御盤メーカーの立場を弱くする一因になっている。</p> <p>電子商取引情報(EDI)が統一されていないことが課題と指摘されることもあるが、制御盤メーカーが大きな課題として電子商取引を認識している現状ではまだない。しかし、このコロナ禍で紙の契約書の取り交わしの工数に注目があつまり改善の好機のひとつになっている。電子契約には様々なアプリケーションがあり、統一・標準化がされていない状況である。先行した一部メーカーによる電子契約の取り組みが始まっているが、現状では紙媒体を電子化し郵送するかわりに電子的に送付をしているだけでデータのECM・CRMとの共有化はまだ進んでいないため、工程全体のデジタル化にはつながっていない。契約だけでなく、全体工程でのトータルでのDX化の議論が求められる。</p> <p>また、契約段階で、納品図書は紙及び電子データの両方の提出が求められるのも一般的な慣習になっていて、印刷や発送など制御盤メーカーの工数がかかり効率化を阻む原因のひとつとなっている。紙やCDなどを用いず、電子データのみをメールやクラウドを用いて共有して納品する方法については、検収の手順・監査対応など業界全体でのデジタル化の検討が必要と考える。</p>
推進施策	<p>口座開設の手続きを簡素化、合理化するために、電子契約を推進する。ただし、与信審査及び取引先の信用調査に関しては将来的にも変わらないと想定される。</p> <p>受発注のデジタル化を進めるにあたり、既存の取引先への影響等の懸念から、中小企業が大企業に対してEDI(電子データ交換システム)の導入を働きかけるのは容易ではない。そのため、国または大企業から中小企業に促していくことが望ましい。例えば、2023年10月1日から複数税率に対応した消費税の仕入税額控除の方式として適格請求書等保存方式(インボイス制度)が導入される。2027年末には、多くの企業で使われている「SAP ERP」のサポートが終了する。これらのイベントは、中小企業にEDIの導入・刷新を促す好機として期待される。大企業においても、レガシーシステム更新のタイミングとなるこれらの機会は、取引先とのデータ連携をよりオープンに行える体制を整える好機であり、中小企業に対してEDIの採用を推奨していくことが期待される。</p> <p>また、日本国内だけではなく、海外も含めた社内外とのデータ連携が容易となるような標準化を図ることが重要であり、政府では国連CEFACTに準拠した共通辞書を用いて「中小企業共通EDI」を整備している。2020年1月の下請振興基準改正により、中小企業に対しては共通EDIの導入を推進している。</p> <p>中小企業共通EDI ポータルサイト URL : https://www.edi.itc.or.jp/</p>

3.4 設計・開発

3.4.1 設計の属人化

DXの壁	<p>これまでは熟練技術者の暗黙知として、回路図等の独自ルール化が行われており、その紙ベースの情報を基に質の高い制御盤を製造することが可能であった。また、新規制御盤の設計・製造と言っても部分的な変更を行うことが多く、既存の図面の一部変更指示と今までの経験値で製作が対応可能であった。</p> <p>しかし、多くの暗黙知が存在するために、経験値が少ないエンジニアでは色々な問題も発生し、それをサポートできる熟練技術者の定年問題も存在する。今後、制御盤の設計、製造の暗黙知から形式知への移行が求められる。</p>
推進施策	<p>熟練技術者と若手技術者とが共同でエンジニアリングツールを使用し、属人化した熟練技術のノウハウをデジタル化し、エンジニアリングツールで再現することで形式知化することができる。</p>

3.4.2 機能要求の多様化

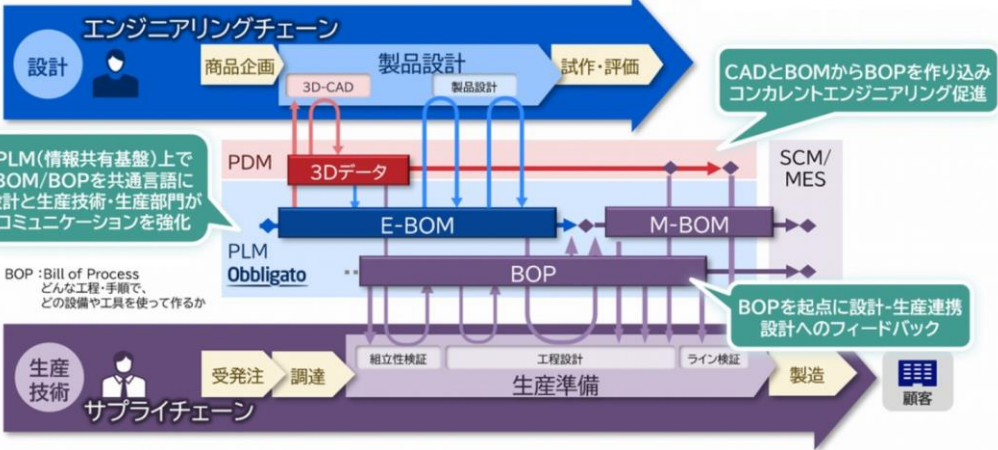
DXの壁	<p>制御盤に対する機能要求は、グローバルな保守点検、プロセスの監視など年々多様化してきているため、新機能を搭載した機器の採用が必要となってきた。設計の複雑化に対応するため、設計者は回路図設計、プログラミング開発に多くの時間を割く必要がある。</p>
推進施策	<p>制御盤の要求性能複雑化に対応するためには、次のような、部品データの活用と標準化が重要となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 部品データには、外形情報、結線情報、定格情報、発熱情報などを含んでいる。機器サプライヤは、エンジニアリングツールで活用できるように部品データの提供を進めており、制御盤メーカーはそのデータを活用することができる。 ・ 部品データとして頻繁に用いる部品や設計のモジュール・ユニット(プログラムも含む)を登録しておき、社内標準化しておく。 ・ 社内標準化された設計データをライブラリとして容易に使用できる環境を整備する。

3.4.3 設計変更内容が盤発注者へ反映されない

DXの壁	<p>盤発注者の発注内容に不備がある場合に、フィードバックを行っても次の発注に反映されない。</p>
推進施策	<p>制御盤メーカーが設計データを盤発注者とクラウド上で情報共有することで、発注仕様に設計変更を反映することが可能となる(箇条 6 参照。)</p>

3.4.4 設計と製造との連携不足, 部品表の妥当性, 完成図書の信頼性

DXの壁	<p>次のa)からc)のようなDXの壁がある。</p> <p>a) 設計と製造との連携不足</p> <p>制御盤の設計と製造の分業が多く、設計データが製造プロセスに生かされておらず、設計図を基に改めて配線図、穴あけ加工図、工作機械用データ、作業方法資料などを作成している。</p> <p>制御盤製造の過程で急な設計変更が発生したときには、変更内容の情報共有がされていないことが課題となり対応に手戻りが発生する。</p> <p>b) 部品表の妥当性</p> <p>多くの制御盤メーカーでは、提示された仕様や電気回路図面から、部品を設計者が手作業で確認し抽出し部品表を作成している。そのため、部品選定に大きな工数と間違いが発生する。設計レビューにおいて部品表の妥当性を評価するが、調達部門との情報連携が不足しており、リードタイムが把握できていないことがある。</p> <p>部品によってはリードタイムが長いものがあるので、盤発注者からの注文を見越して部品の発注が必要となる場合がある。その際には、盤発注者と制御盤メーカーが同じデータで確認でき、齟齬がないようにしておかなければ、ここで大きな手戻りと部品の不良在庫が発生する。</p> <p>多くの盤製作では、エクセルシートなどで部品管理を行い、部品選定に大きな工数と間違いを発生する。この部品表と制御盤回路図がきちんと連動、整合している事が重要である。</p> <p>c) 完成図書の信頼性</p> <p>設計及び製造の完成図書は、メンテナンス部門が使用できるように設計変更が反映された、実際の納品物と齟齬がない書類が必要とされるが、設計変更が完成図書納品直前に発生することもあり、設計変更が反映されていない場合がある。</p> <p>機械系では CAD・CAM 製造連携が当たり前になっている現状があり、電気設計でも 3D データの活用により、3DCAD 上に設計データと完成品とを一致したデジタルツインを構築し、電線加工や筐体製造などと連携することが可能となる。これにより納期とコストに大きな効果を生み出すことができる。</p> <p>注* デジタルツイン: 収集した様々なデータを現実世界の双子であるかのように、コンピュータ上で再現する技術又は再現したもの。カーナビの地図のようなもの。</p> <p>具体的には、次が可能となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気設計時に配線図や穴あけ加工図などの製造要件定義を行えば、自動的に配線図や穴あけ加工図などが生成される。 ・ 筐体の3Dデータを工作機械用データ(Gコードなど)に変換し、図面レスでの対応が可能となる。 ・ 3Dデータから電線の線径や長さ、端子情報などのデータが自動的に生成され、電線加工機に送り、加工することが可能となる。
------	---

<p>推進 施策</p>	<ul style="list-style-type: none"> 必要な部品は設計図面から自動的に部品表(BOM)として抽出され、調達に活用できる(3.5参照)。将来的にはPLM連携によりBOMデータに、部品のリードタイムや商社の在庫情報などが連携されるようになる。リードタイムの情報が早期に分かることにより、盤発注者の発注前に情報を共有でき、大きな手戻りと部品の不良在庫を避けることができる。 現場作業においてデジタルツインに基づき配線順序や接続先を示すことで図面が読図できない非熟練工でも配線が可能となる(3.6参照)。 設計及び製造の途中で設計変更が行われた場合に、リアルタイムでデジタルツインに反映することにより、実際の納品物と完成図書との間に齟齬が生じない(図7)。  <p>図7 設計(ECM)と生産(SCM)がデジタルにつながる(出典:NEC ものづくり未来サイト) URL:https://jpn.nec.com/manufacture/monozukuri/iot_mono/interview/17_bop.html</p>
------------------	--

3.4.5 機械設計の変更による影響

<p>DXの 壁</p>	<p>機械設計での設計変更を受けて電気設計も変更を行うことは多いため、変更に伴う大きな手戻りは納期を考慮した場合は電気設計部門で吸収しなければならない。例えば、ポンプなど機械部分の設計変更により、制御盤の筐体サイズに影響が生じ、制御盤設計で対応しなければならなくなる。</p>
<p>推進 施策</p>	<p>機械部分による設計変更に対しては、制御盤の設計にモジュール設計を導入することにより、柔軟な設計変更が可能となる(箇条2参照)</p>

3.5 調達

3.5.1 調達作業の煩雑さ

DXの壁	<p>調達におけるシステム化が普及される中で、調達システムへの入力後の発注工程は自動化が進んでおり、具体的な人が実施する作業は、部品表との整合性確認作業、その部品表の調達システムへの入力・確認作業となる。</p> <p>この作業における課題は以下の通りである。</p> <p>a) 部品表の整合性確認作業 設計部門が作成した部品表ではリードタイムなどが把握されていないため、調達部門において改めて部品表を確認する。ヒューマンエラーを防止するために図面をマーカーで消し込むようなチェック作業は必須であり、この確認作業に時間を要している。また、仕様は頻繁に変更となることが多く、その度にチェック作業が発生する。</p> <p>b) 調達システムへの入力と確認 調達システムは他のシステムと独立していることが多く、部品表が電子ファイルで作成されていても、入力に手作業が発生している。</p> <p>c) 部品の検収及び保管の確認作業 検収における受入検査や数量確認も目視などの手段で行われるため人による作業が発生している。部品種類及び部品点数が多いため、調達コスト及び管理コストが大きい。</p> <p>盤発注者からの支給部品の場合、長い期間の保管が必要となるケースがあるが、保管スペースや管理のための費用は提供されないことがある。</p>
推進施策	<p>調達システムへの部品表入力の削減はCAD上で部品表が自動作成でき、CADシステムと調達システムが連携することが必須となる。CAD内の部品情報が部品サプライヤの価格・リードタイム情報とクラウドを通じて提供されるようになると、設計者がCAD上で部品選定を行う際に確認できるようになり、調達部門での再確認作業もなくなることが可能となる。</p> <p>物流におけるDX化により、部品の検収・保管についても改善が期待される。</p>

図8 CADシステムと調達システムの関係

3.5.2 調達先の選定


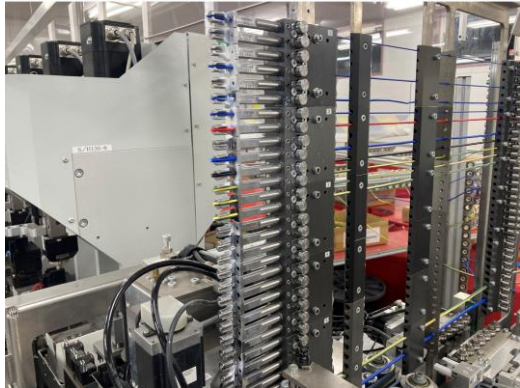
DXの壁	<p>設計部門が作成した部品表から、調達部門が調達先を選定し調達する。調達先は固定されていることが多く、納期・価格等で最適でないこともある。最適な調達先を選定するためには、調達部門は複数社に対して相見積もりをとる必要がある。</p>
推進施策	<p>例えばミスミなどは既に制御盤部品のコーディネータ企業として板金部品やFA部品のリアルタイムなオンライン見積もりを可能としている(3.2参照)。今後は、日本の機器サプライヤもコーディネータ企業のプラットフォームへ対応していくことができれば、クラウド技術を活用したグローバルな最適調達がさらに加速することになる。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>図9 コーディネータ企業による盤提供</p>

3.6 製造

3.6.1 熟練作業者の技術伝承

DXの壁	設計部門が作成した製作指示書(電気回路図, 機器配置図, ハーネス図, 板金図など)に基づいて製造する。組み立てや配線作業での効率や見栄えなどは製造部門の暗黙知に留まっており, 熟練作業者の技術が伝承されていない。
推進施策	作業の見える化, 自動化によって熟練作業者と同等の技術が非熟練技術者でも可能となる。詳細は3.6.2から3.6.4参照。

3.6.2 配線作業

DXの壁	<p>制御盤メーカーによっては, 本来, 設計段階で決められる, ケーブル径, 電圧値, 電流値で使用する電線や端子の種類, ねじ締めトルク管理等が製作指示書に記載されておらず, 現場の熟練作業者が判断している。</p> <p>設計図面には機器配置の情報のみで機器間の接続に必要な電線の長さの情報が無いことから, 現物合わせで対応している。ケーブル長, 配線経路の決定は作業者に任される場合が多く, 熟練作業者の技を見て覚えることで技術をつないでいる。</p> <p>電線の引き回しや繋ぎ込みは, 人の技能に頼る作業であるため, 配線の品質や作業時間のバラツキを無くすことは難しく, 加工時間を要する。</p>
推進施策	<p>a) 製作指示書の改善</p> <p>3.4.4にあるとおり, 設計と製造とが連携し, 設計段階で決められる項目は自動的に製作指示書や加工機械のデータに変換でき, 現場作業者によるばらつきがなくなる。</p> <p>b) 電線加工の自動化</p> <p>電気CADを活用し, 設計データから生産に必要な配線情報(布線表)のデジタルデータを電線加工装置にデータ転送し, 前段取りである電線加工の自動化は既の実現している。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"> < 電線加工装置の操作盤 > < 電線加工装置での生産 > </p> <p style="text-align: center;">図10 電線加工の自動化作例 (出典: マグトロニクス)</p>

推進
施策

c) 配線作業手順の見える化

電気CADを活用し、設計データから配置・配線図が自動生成され、配線作業手順をモニター表示することは既に実現している。配線作業手順の見える化は、電気CADベンダもソリューションを提供している。図11の事例では、配置・配線図と実物画像データとを照合する配線チェックも自動化されている。



図11 配線作業手順のモニター表示事例(出典:アイデン)

d) 差込形の端子及び機器の採用

配線作業時間、配線品質を均一化する手段として、差込形の端子方式の機器が各メーカーから発売されている。従来は、PLC、リレーなど制御回路用の機器のみであったが、近年は、電源回路向けの機器も各社から発売されている。



図12 スプリング端子採用の機器の事例(出典:富士電機機器制御)

機器本体そのものを盤の正面から導体に差し込むだけのプラグイン式の機器も発売されており、導体と機器との配線作業が不要となる。



図13 母線プラグイン形の機器(出典:日東工業)

推進 施策	<p>e) 配線作業の自動化</p> <p>配線作業の自動化が望まれているが、機器の端子の配置が盤面に対して水平方向に配置されていることや、丸型圧着端子をネジ端子で締め付けることが多いため、複雑な動きや圧着端子とネジの位置合わせが発生し、ロボットでの配線が容易でない。将来は、差込式の端子及び機器の普及、ねじ締めを可能なロボットの採用によって自動配線化が実現する。</p> <p>差込式の端子及び機器の場合、端子が盤面に対して垂直に配置されているため、機器の正面方向から電線のアクセスが可能であり、電線を正面方向から差し込む動作だけで配線ができるため、ロボットでの配線と親和性が高い。</p>
----------	--

3.6.3 ラインによる組立作業

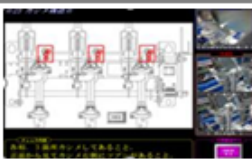

DXの 壁	<p>多品種少量生産では、組立手順の異なる機種がランダムに製作されるため、経験の少ない作業員にとって複雑な作業と品質管理ポイントの理解が少ないために組立の間違いや組立作業が遅延して、全体の生産効率や品質に影響を与える。理解の浅い点について作業リーダーへの確認、紙ベースの手書きの手順書を読み返すことが行われ、生産性が低下してしまう。個々の作業員間の組立作業と品質レベルの均質化が課題の一つと考えられる。</p>
推進 施策	<p>個々の作業員間の組立作業と品質レベルの均質化の双方を両立させる目的で組立工程のナビゲーションが考えられる。部品や搬送用のトレイオーダーと連動したQRコードやRFIDを付与し、各工程で読み取ることで組立を行っている制御盤の組立方法、ピックアップする部品や工具、品質管理ポイントを3D CADの画像や動画で分かりやすく表示でき、紙ベースの手書きの基準書を参照する手間、作業リーダーへ確認する手間が低減できる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  <p>・仕様に合わせて工程を表示 ・組付けをトリガーとして、 自動で次工程を指示</p> <p>組立工程 ナビゲーション</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  <p>使用工具を 自動判別。 アザ-等で 警告や使用 を拘束。 ネジ締め トルク等を 記録。</p> <p>使用工具ナビゲーション 作業記録も実施</p> </div> </div>

図14 組立工程のナビゲーション事例

3.6.4 慣習作業を変化させる難しさ

DXの 壁	<p>製造業の各工程では依然として紙での内容確認、印鑑での作業完了確認が根強く残る。端末でのデータ入力や最新バージョン管理よりも、各作業工程での慣れや作業員の使い易さが優先される。</p>
推進 施策	<p>現場作業では、従来よりも操作が簡単になるようにユーザインタフェースを改善する必要がある。例えば、押しボタン一つで作業完了を示せるようにしたり、QRコードやRFIDを活用したりすることで、現場ではキーボード等によるデータ入力作業がなくなる。図11の事例では、作業完了ボタンを押すと配線チェックされる。</p>

3.6.5 BCP 対応のための管理の複雑化

DXの壁	<p>局所的被害をもたらす自然災害のリスクや新型コロナウイルス感染症拡大により安定した部材調達、生産維持、経営継続が困難になる。よって、国内外を問わず制御盤に使用する部材ごとの製造場所を分散させることや、アSEMBリを行う製造場所自体も分散させることが必要である。</p> <p>生産管理や工程管理、原価管理は複雑化しており、また、中間在庫部品など現物を移動させることは容易ではない。</p>
推進施策	<p>分散化された各工場の生産進捗が見える化し、設計及び製造に関わる情報がデジタル化されて共有されていれば、他の拠点やパートナー企業への製造依頼及び現地調達が可能となる。</p>

3.7 社内検査・顧客立ち合い

3.7.1 社内検査時の修正

DXの壁	<p>社内検査では、回路・機器・外観・配線・表記などの良品確認として、紙の図面にペンでチェックする手順が一般的である。異常や不具合箇所はその場で修正して再検査することがある。修正や再検査についてペンで履歴を残すが、デジタル化されておらず、完成図書への反映が適切にされていない場合があったり、再発防止が不十分であったりすることがある。</p> <p>デジタル機器を使っている場合であっても、負荷検査時は絶縁手袋などの保護具を使用するため、データの入力やタブレット機器の操作など細かな作業は行ないづらい。</p>
推進施策	<p>完成図書への反映や再発防止が適切にされないことへの対策として、3.4.4にあるとおり、社内検査で修正が行われた場合にデジタル機器を用いて記録し、データベースにて共有する。盤発注者の承認が必要になる変化が生じる場合でも、生産現場と顧客間で時間のロスのない情報共有ができることで素早い判断が可能となり、盤発注者の安心につながる。</p> <p>手袋などの保護具を装着した状態で使用できるデジタル機器（音声認識や悪環境で使用できる表示器）を活用することで、紙とペンからの移行のハードルが下がる。作業自体の効率は下げずにデジタル化、データ活用することで作業の実施トレーサビリティが取れるようになり、管理品質や管理工数が大幅に削減される。</p>

3.7.2 顧客の立会い

DXの壁	<p>顧客の立会いの機会も多いが、コロナ禍の影響が大きく、対面での立会いが出来ない場合は、延期/中止することもしばしばである。</p>
推進施策	<p>ウェブ経由での映像接続により、立ち会い検査の形が変化してきている。顧客が離れた場所から検査の様子を視認でき、詳細箇所についても確認の指示ができる。不都合発生時の迅速な対応が出来るほか、同時に作業エビデンスとしても記録できる。</p> <p>将来的には、画像解析による品質管理も一般化が進むと考えられる。</p>




図15 リモートによる顧客への説明（出典：オムロン）

3.8 出荷・納入(物流を含む)


3.8.1 制御盤の輸送の困難さ

DXの壁	制御盤は重く、壊れやすい電子機器を備えているため、通常の輸送業者では取扱が難しい。したがって専門業者への委託が一般的である。
推進施策	<p>制御盤をモジュール化し、小形化することにより、宅配業者でも輸送が可能となる。</p>  <p>図16 モジュール化された制御盤(IIFES2022における展示品)</p>

3.8.2 配送の手配

<p>DXの壁</p>	<p>出荷には、梱包，トラック手配，受入れ調整，帳票管理など，いくつかの作業がある。また，これらの作業において，生産管理システムと連動していない，もしくは生産管理システムそのものを導入しておらず，紙やエクセルシートなどで管理していることが多い。エクセルシートで作成した出荷リストから，手配するトラックの大きさや台数を判断している。このトラックの手配もベテラン担当者が過去の実績，経験などを元に対応している。人による作業が中心であり，デジタル化が進んでおらず，個々人の能力に依存している。</p> <p>物流においては，ドライバの不足，経験不足，燃料費の高騰，過労など，トラック輸送に多くの課題がある。さらに2024年度から自動車運転業務における罰則付き時間外労働規制が導入されるため，課題の顕在化が想定される。</p> <p>注記 時間外労働の上限規制(厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署) URL:https://www.mhlw.go.jp/hatarakikata/pdf/000463185.pdf</p>
<p>推進施策</p>	<p>顧客への納入スケジュール，出荷から納入までの実績データをクラウド上で一元管理することができれば，再入力の手間・ミスをなくすと同時に，イレギュラーな依頼にも柔軟な対応ができ，配車業務の効率化，出荷段取りの確認など，慣れていない担当者もベテランと同じ業務ができるようになる。</p> <p>生産スケジュール変更や手戻りなどによる配車計画変更の情報を物流会社へ共有することで，物流会社も配車を最適化できる。</p> <p>事例として，パナソニックが提案する配送見える化ソリューションでは，配送状況，実績をデータ化し，タブレットで配送状況を見る化することで，業務効率化，ミス削減，問合せ対応の品質向上など，トラック輸送の課題の解決策を提案している（図17参照）。</p>  <p>図17 配送見える化ソリューション(出典：パナソニック)</p> <p>経済産業省では物流分野の新しいモビリティサービス「物流MaaS」を推進，また国土交通省では物流の効率化・トラック輸送の生産性向上，トラック運転者の負荷軽減のためのホワイト物流を提案している。将来的には，そうした新たなサービスの活用も想定される。</p>

3.9 アフターサービス

DXの壁	<p>多くの現場ではベテランの保全ノウハウに頼っており、ノウハウに依存しないアフターサービス実現が盤発注者の課題である。</p> <p>a) 盤発注者は部品交換のコストを減らしたいが、まだ使える部品を定期交換している一方で、定期交換前に部品故障する場合もあるのが現状である。そのため、機器・部品の簡単で効率的なメンテナンスが課題である。具体的には不良多発前の予兆検出がある。</p> <p>b) トラブル発生時は稼働再開させるために一刻も早く復旧させたいが、多くの現場では工場まで行ってトラブル対処しているのが現状である。そのため、トラブル復旧の時間削減が課題である。具体的には現場にいかないトラブル対処や設備異常の早期原因究明が望まれる。また、現場での修正や変更が図面へ反映されていないため、メンテナンスが属人化しており、チョコ停を含めた不具合の修繕時に苦勞することになる。</p>																	
推進施策	<p>表2は、盤発注者の課題に対して制御盤メーカーが提案するDX推進施策である。</p> <p style="text-align: center;">表2 アフターサービスのDX推進施策</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DXの壁</th> <th colspan="2">DX推進施策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">ベテランの保全ノウハウに依存しないアフターサービスの実現</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">機器・部品の簡単で効率的なメンテナンス</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">不良多発前の予兆検出</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">データに基づいた異常兆候検知による予知保全</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">トラブル復旧の時間削減</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">現場に行かないトラブル対処</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">リモートでの解析・プログラム修正による事後保全</td> </tr> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">設備異常の早期原因究明</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">波形データ・プログラム・カメラ映像の同期表示による事後保全</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">修繕履歴の図面への反映</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">盤発注者とエンドユーザとのCADデータ共有</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) 不良多発前の予兆検出という課題に対する施策は、データに基づいた異常兆候検知による予知保全である。例えば、制御盤内の温度点検(保守)は、現場で熟練者の経験に頼った制御盤内の温度を盤内の一部を手動で測定していた。それに対し、図18では、制御盤内の温度状態をリアルタイム分析し、遠隔監視が可能な温度監視機器の事例を示す。これにより現場での保全点検が遠隔から常時監視できるようになり、盤内の温度データによる予知保全への応用にも活用できるなど、DXによる保全業務効率化として期待される。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">図18 制御盤内温度監視機器 (出典：オムロン)</p>	DXの壁		DX推進施策		ベテランの保全ノウハウに依存しないアフターサービスの実現	機器・部品の簡単で効率的なメンテナンス	不良多発前の予兆検出	データに基づいた異常兆候検知による予知保全	トラブル復旧の時間削減	現場に行かないトラブル対処	リモートでの解析・プログラム修正による事後保全	設備異常の早期原因究明	波形データ・プログラム・カメラ映像の同期表示による事後保全			修繕履歴の図面への反映	盤発注者とエンドユーザとのCADデータ共有
DXの壁		DX推進施策																
ベテランの保全ノウハウに依存しないアフターサービスの実現	機器・部品の簡単で効率的なメンテナンス	不良多発前の予兆検出	データに基づいた異常兆候検知による予知保全															
	トラブル復旧の時間削減	現場に行かないトラブル対処	リモートでの解析・プログラム修正による事後保全															
		設備異常の早期原因究明	波形データ・プログラム・カメラ映像の同期表示による事後保全															
		修繕履歴の図面への反映	盤発注者とエンドユーザとのCADデータ共有															

推進
施策

- b) 現場に行かないトラブル対処，設備異常の早期原因究明という課題に対する施策は，リモートでの解析・プログラム修正及び，波形データ・プログラム・カメラ映像の同期表示による事後保全である。図19に海外拠点の設備異常トラブル復旧の例を示す。海外拠点では，システムレコーダにより設備稼働データやカメラ映像を記録する。国内事務所から，異常発生時の波形データ・プログラム・カメラ映像を同期表示して原因究明を行う。原因究明後，プログラムを修正，遠隔で書き込みを行う。これにより，トラブル復旧の時間削減が可能となる。修繕履歴の図面への反映という課題に対する施策は，盤発注者とエンドユーザとのCADデータ共有である。盤発注者がエンドユーザにCADデータを引き渡し，エンドユーザのメンテナンス部門は適宜，修正や変更の履歴を図面に反映していくことが重要である(箇条6参照)。

■ システムレコーダでトラブル解決

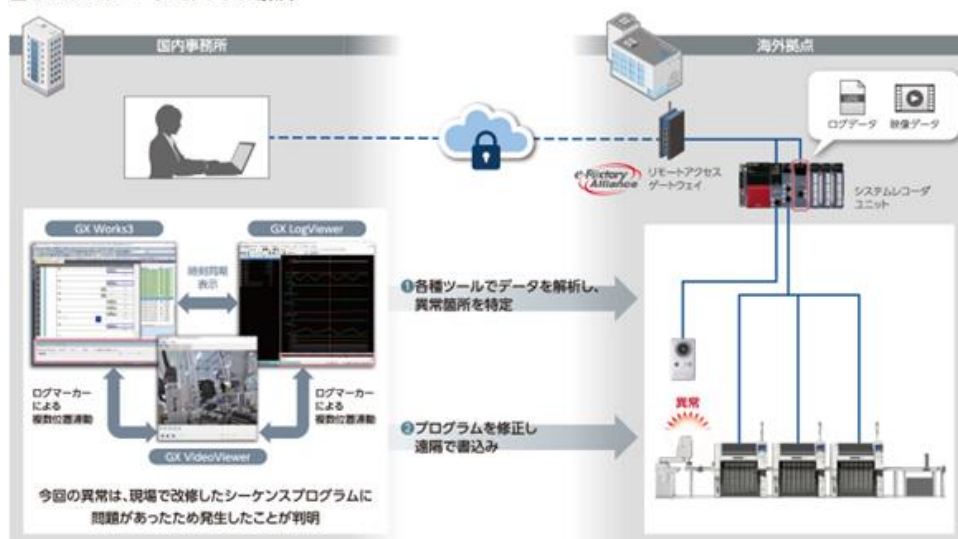


図19 海外拠点の設備異常トラブル復旧の例 (出典：三菱電機)

4 DX 度チェック

制御盤製造業者が、着実に高付加価値化の取り組みを推進するためのガイドとしてチェックリストの例を示す。自社の実態を整理しながら、チェックリストを作成し、進捗を把握することが望ましい。

表 3 制御盤 DX 度チェックリストの例

レベル 1:未着手, レベル 2:導入段階, レベル 3:価値創出段階			
分類	チェック項目	レベル	自社に最も合致している状態
仕様確認 概算見積	顧客や要求仕様の電子化	1	紙で情報管理・保管している
		2	表計算ソフト(エクセル等)で情報管理している
		3	IT ツール(CRM 等)で情報管理している
	見積作成の電子化と自動化	1	表計算ソフト(エクセル等)で見積書を作成している
		2	見積管理システムで見積書を作成している
		3	見積管理システムで見積書を自動的に作成している
受注・ 調達	受発注作業の電子化	1	一部の取引先とは電子ファイルで受発注のやりとりを行っている
		2	全ての取引先と電子ファイルで受発注のやりとりを行っている
		3	EDI(電子データ交換)を使って受発注を行っている
	請求・入金情報の管理	1	紙で情報管理している
		2	表計算ソフト(エクセル等)で情報管理している
		3	EDI(電子データ交換)で情報管理している
設計・ 開発	3DCAD の活用	1	導入しているが、使いこなせていない
		2	一部の設計で活用している
		3	殆どの設計(板金, 機器配置, 配線)で活用している
	シミュレーションソフトの活用	1	導入しているが、使いこなせていない
		2	一部の設計で活用している
		3	殆どの設計(板金, 機器配置, 配線)で活用している
PLC プログラムの標準化	1	PLC プログラムは担当者にしか理解出来ない	
	2	プログラミング(コーディング)に関する社内ルールがある	
	3	国際標準(IEC 61131-3)に準拠したプログラミングツールを使っている	
製造	作業指示	1	紙の作業指示書を使っている
		2	一部の工程ではタブレット端末で確認している
		3	殆どの工程でタブレット端末を活用している
	作業の自動化	1	自動化したいが、実現できていない
		2	一部の工程は自動化及びロボットを導入している
		3	殆どの工程が自動化されており、熟練作業を必要としない
進捗状況の見える化	1	現場担当者のみが把握できる	
	2	リアルタイムで生産管理者にも把握できるシステムになっている	
	3	リアルタイムで経営者にも把握できるシステムになっている	
検査	検査の自動化	1	目視または手作業でのみ検査している
		2	検査項目の一部を自動化している
		3	検査結果はシステム管理されており、数年後でも参照することができる
出荷・ 納入	物流の見える化	1	紙やエクセルシートで出荷管理している
		2	生産管理システムと一部連動している
		3	クラウドを通して生産管理システムや物流会社と連動している
アフター サービス	顧客価値	1	紙のマニュアルを添付している
		2	マニュアルは電子化されており、二次元コードで呼び出すことが出来る
		3	遠隔からリモートメンテナンスが可能である

5 標準化動向(エンジニアリングツールのデータ連携)

PLC プログラムの標準フォーマットである IEC 61131-10 が 2019 年に国際規格となり、異なるメーカーの PLC 間でプログラム交換が可能となった。また、それを利用した AutomationML(IEC 62714)により、電気 CAD などの各種エンジニアリングツール間でのデータ再利用が進んでいる。

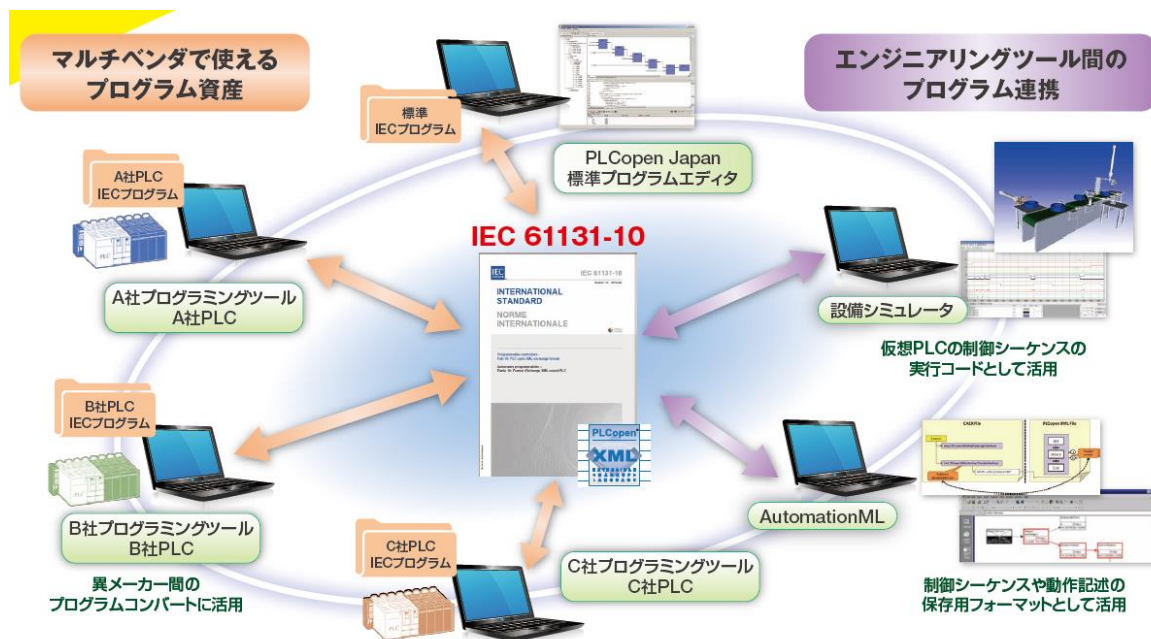
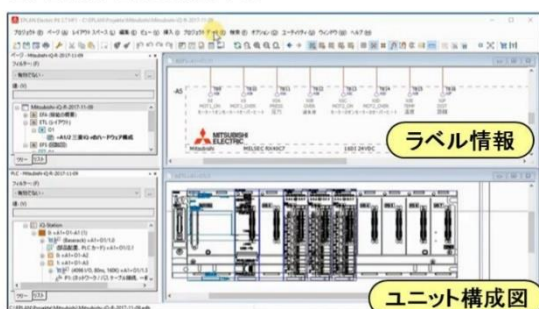


図20 IEC 61131-10によるツール連携

EPLAN Electric P8



MELSOFT iQ Works

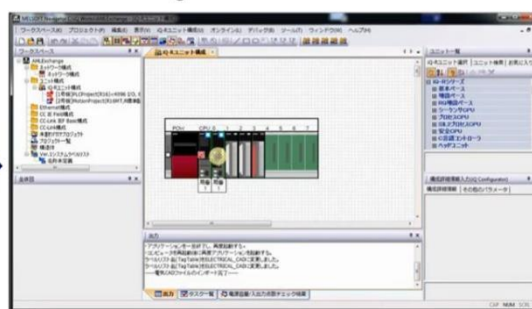


図21 電気CADとPLCツールのデータ連携

6 制御盤製造業のバリューチェーンのあるべき姿

DX 推進施策に基づき、制御盤製造業のバリューチェーンのあるべき姿を図 22 に示す。

ポイントは以下のとおり。

- ・ 盤発注者と制御盤メーカーとはデータベース(又はクラウド)を介して、全工程のデータを共有でき、シームレスな企業連携が可能となる。
- ・ 機器サプライヤが提供する最新の部品データがクラウド経由でライブラリに反映されるようになる。
- ・ 制御盤メーカーの設計データがクラウドを通して、盤発注者経由でエンドユーザ(オペレータ)に提供され、製品の保守に活用される。
- ・ バリューチェーンはクローズドループになっており、納入後のデータ(使用状況)は新商品企画に反映される。また、下請けから脱却し新規顧客を獲得するため、ウェブページや SNS を活用する。
- ・ JEMA などの工業会は、制御盤メーカーと機器サプライヤとの連携強化について委員会活動を通じて支援する。

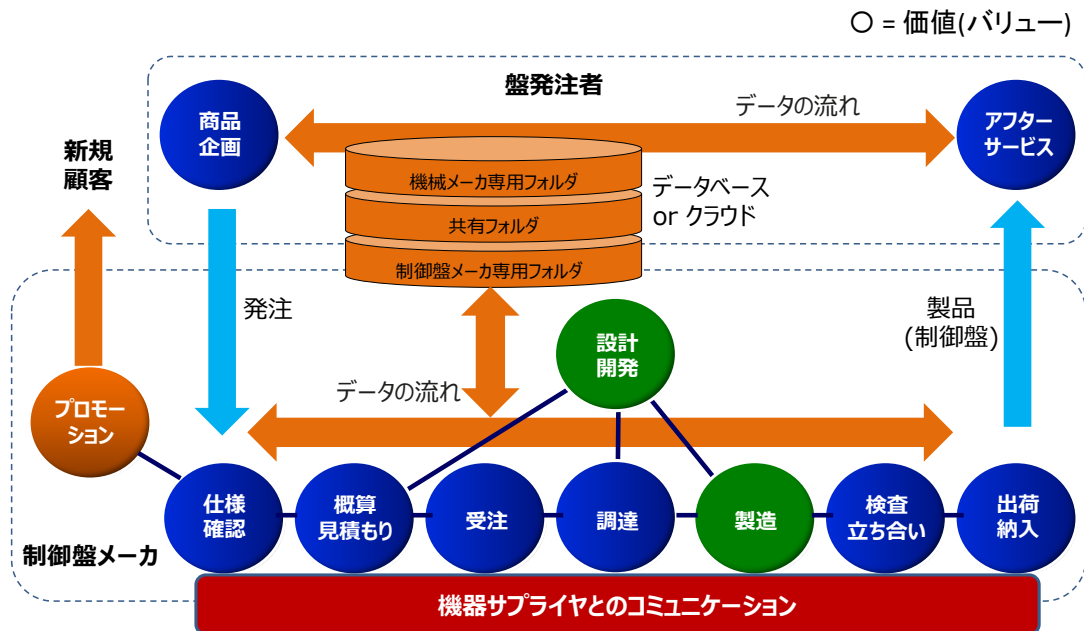


図22 制御盤製造業のバリューチェーンのあるべき姿 (Tomorrow)

例えば、EPLAN のソリューションでは、上記の一部を実現している(図 23 参照)。



図 23 クラウド活用によるシームレスな企業連携の例(出典:EPLAN)

7 最後に

某通信事業者のテレビ CM でお馴染みの「リスクを冒さないことこそ、最大のリスクだ」というセリフがあるが、DX についても同じことが言えるのではないかと。製造業の経営者の多くは、経営の専門家ではなく、会社の内部事情の専門家であり、過去に多くの功績を収めてきた人達である。彼らにとって自分が導入した設備や行動を変えることは、今までの自分を否定することになるので、そこに大きな葛藤が生じる。従って、過去に強固な成功体験がある人ほど、変えることにパワーが必要となる。

松尾芭蕉の言葉に「不易流行」がある。時代が変わっても変わらないもの、変えてはならないものが「不易」であり、世の中の潮流に合わせて変わるもの、変えなければならないものが「流行」である。マンガを例にあげて説明すると、不易の部分は「コマ割りの絵に台詞や擬音語を付けて物語を娯乐的に表現したモノ」であり、流行の部分は「読まれ方(コミック本、電子書籍、SNS 等)」となる。これを制御盤に置き換えると、「不易」は提案書や仕様書に盛り込まれる企業の理念や自社の強みであり、「流行」はそれらのドキュメントを作成する為のツールや保存媒体、使用する機器などである。会社を持続させるためには、そのいずれもが重要である。

DX(デジタルトランスフォーメーション)というのは、あくまでも手段であって、目的は自分たちの会社をどうしていきたいかということである。まずは「2030 年のあるべき姿」を描き、これからの時代に対応できる会社や製品を作ろうと思えば、必然的にデジタル技術を導入しなければならないし、場合によってはビジネスモデルを変える必要も出てくるかもしれない。そして、もし判断に困った時には「不易流行」を思い出していただきたい。

8 委員名簿

このガイドラインを作成した制御盤 2030WG の委員名簿を、次に示す。

制御盤 2030WG		
	氏名	組織名
(主査)	松隈 隆志	オムロン株式会社
(委員)	相場 秀明	イートンエレクトリックジャパン株式会社
	井形 哲三	EPLAN Software & Services株式会社
	澤井 大介	オムロン株式会社
	鈴木 正司	山洋電気株式会社
	小久保 健司	日東工業株式会社
	林 悟	日東工業株式会社
	苗村 万紀子	株式会社日立産機システム
	福島 隆	株式会社日立製作所
	藤井 貴之	株式会社日立製作所
	永廣 勇	富士電機機器制御株式会社
	菅 正彦	株式会社マグトロニクス
	赤川 豪太郎	株式会社マグトロニクス
	青木 誠	株式会社マグトロニクス
	片山 浩一	三菱電機株式会社
樋口 昭彦	三菱電機株式会社	
(オブザーバ)	北田 哲生	一般社団法人 日本配電制御システム工業会
(事務局)	阿部 倫也	一般社団法人 日本電機工業会

上記の委員名簿は、3月31日時点での委員を記載した。

本資料の最新版の入手は・・・

本資料の最新版は、電子データダウンロードにて入手が可能です。JEMA のウェブサイトの刊行物コーナーにおいて無償公開パンフレットとしてダウンロードが可能です。

JEMA ウェブサイト URL : <http://www.jema-net.or.jp/>

本資料の内容に関するお問合せは・・・

一般社団法人 日本電機工業会 技術戦略推進部 重電・産業技術課

TEL : 03-3556-5884/FAX : 03-3556-5892

© 2022 The Japan Electrical Manufacturers' Association. All Rights Reserved.
著作権法により、無断での複製、転載等は禁止されております。

産 5254 技 22-01

2022 年(令和 4 年)3 月 31 日 発行

〒102-0082 東京都千代田区一番町 17 番地 4

発 行 所

一般社団法人 日本電機工業会