

特別企画

“ものづくりのデジタル化”を実現する B-EN-Gの製造業向けIoTソリューション

——「mcframe 7」「mcframe PLM」「mcframe IoT」を提供開始

東洋ビジネスエンジニアリング (B-EN-G)

IoTやビッグデータ、人工知能の活用など、第4次産業革命とも言われる技術革新の波が産業や社会に大きな変化をもたらしつつあるなか、製造業は、生産拠点の海外シフト、グローバルなコスト競争、人材不足と技能の継承難などさまざまな環境変化に晒されている。今後は、市場のグローバル化、生産の分業化が進み、製造業には、バリューチェーンレベルでのオペレーションや戦略・戦術などが求められることになる。東洋ビジネスエンジニアリング(B-EN-G)では、こうした環境変化に対応するため、“ものづくりデジタルイゼーション”を掲げた製造業向けIoTソリューションを発表した。新たなコンセプトの下、生産・販売・原価パッケージ「mcframe 7」を発売すると同時に、自社開発製品を再編してブランドを「mcframe」に統一。まずは、「簡単につなげて、明日からでも開始可能」という画期的なIoTソリューションの提供を始め、早くも多くの成果が報告されている。

◆ “ものづくりデジタルイゼーション”の次世代 IT基盤「mcframe 7」をゼロベース開発 ——バリューチェーンでの運用性・グループでの 運用性・IoT対応を強化

東洋ビジネスエンジニアリング(以下B-EN-G)では、設計から生産・販売までをサポートする製造業向けソリューションを提供してきたが、ユーザーの中でも、販売・生産形態が異なる組織が混在する企業グループ全体や複数の事業セグメントへの導入が増えており、グローバルなサプライチェーン全体での原価や生産性指標の見える化へのニーズが強くなってきている。

こうした、130社を超える国内外のユーザー会

の会員企業や約20社のパートナーからなるコミュニティの中から挙がってきた顧客の課題・ニーズを受けて、B-EN-Gでは、20年にわたって提供してきた生産管理パッケージ「MCFrame」の業務機能をゼロベースで全面的に見直し、今後10年、20年と使い続けられる生産・販売・原価システムを目

mcframeの製品ポートフォリオ

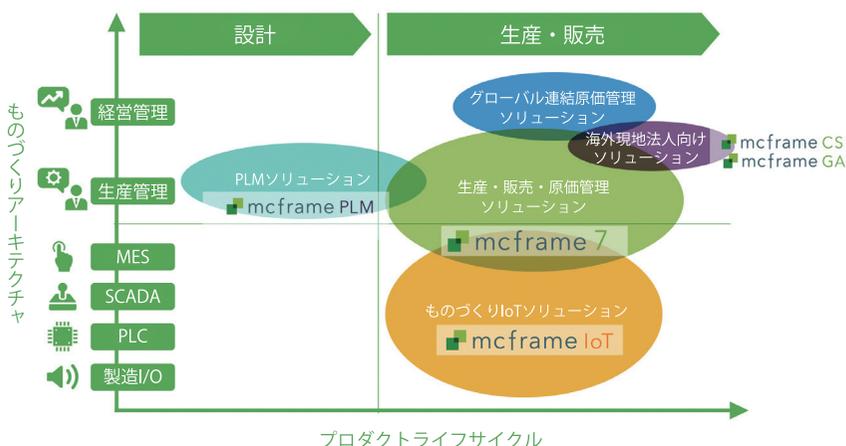


図1 B-EN-Gの「ものづくりデジタルイゼーション」の全体像

Best of Breed (適材適所) 型のSCMシステム

各種Linkと適材適所のシステム選択により、自社にマッチしたシステム構築が可能

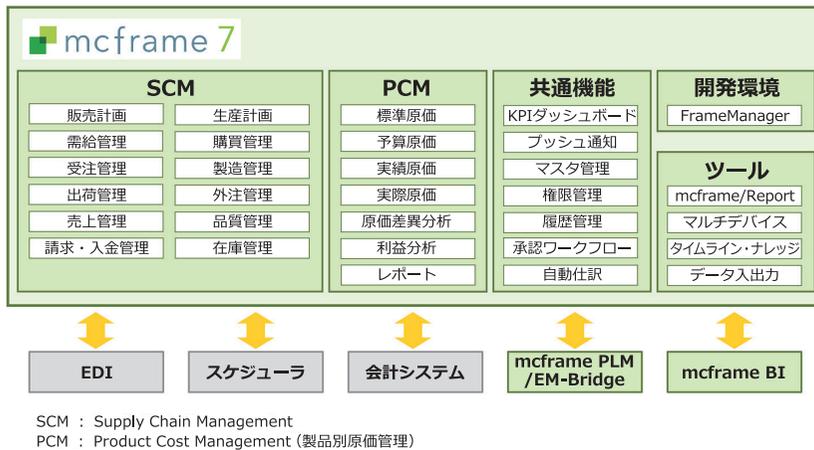


図2 mcframe 7の機能範囲

指した新たなコンセプトで「mcframe 7」を開発。2017年2月1日より販売を開始した。併せて、設計から生産・販売までをサポートするソリューションを全てデジタル化した“ものづくりデジタルイゼーション”を実現するため、「mcframe 7」「mcframe PLM」「mcframe IoT」等を、新たなロゴマーク「mcframe」のもとに統合した(図1)。

「mcframe 7」は、次世代IT基盤と位置づけられ、この数年で本格化するとみられるPLMやIoTへの対応も強化し、クラウド環境にも対応している。バリューチェーン(VC)軸での運用とVC環境変化への柔軟な対応を重視し、グループでの運用性を強化して複数生産形態対応とした。また、プロダクト・ライフサイクル/サプライチェーン/工場内における製造情報の連携を実現するため、設計製造連携、IoT対応、グローバル対応を強化している。「mcframe 7」の機能は図2のとおり。各種Linkと適材適所のシステムを選択することで、自社に最適なシステム構築が可能となっている。ちなみに、“永続的なサポート”を旨とするB-EN-Gでは、今後も、従来のパッケージのバージョンアップを強要しない方針を貫く。

図1でわかるように、「mcframe 7」と「mcframe PLM」により、設計・製造・生産部門を連携し、プロダクト・ライフサイクルを実現する。また、「mcframe IoT」によって、これまでデジタル化の空白部分だった“現場のデジタル化”を推進し、

業務プロセス・生産設備・人をつなげて縦軸の連携を強化する。

「mcframe」によるデジタル化実現イメージは、モノの情報と作業の情報を組み合わせることで、トレーサビリティを深化させる。例えば製品の不具合が発生した場合、問題のあった製品のロットナンバーから製品、中間品、原材料・包材などの製造実績や検査実績、設備の稼働実績などを確認して原因を特定し、出荷実績や

在庫等を確認することができる。このように、自動化されていることで、不良品が市場に出回るリスク、リコール発生のリスクなどを最小限に抑えることができる。

◆工場をデジタル化する製造業向けIoTソリューション

——「つながらない、つながづらい」を簡単に「明日からでも使える」を実現

“ものづくりデジタルイゼーション”に向けて、B-EN-Gでは、IoT活用を、工場をつなぐ「デジタル・ファクトリー」、サプライチェーンを跨ぐ「デジタル・バリューチェーン」、顧客プロセスにまで入る「デジタル・ビジネスモデル」の3ステップで推進する。

まずは工場をデジタル化する「デジタル・ファクトリー」への着手だ。製造業でのIoT活用への期待は高まる一方だが、いざ導入となると、課題山積というのが現状だ。「IoTへの取り組みを指示されたが何から始めてよいかわからない」、「本格的なIoTに取り組むには膨大なコストと期間を要し大規模なプロジェクトになる」、「最新の設備、古い設備、さまざまなメーカーの設備が混在して設備データの収集が現実的でない」などが、担当者の本音だろう。「よく働く古い機械があるが、どの程度の動きをしているのかわからない」といった例は、現場では少なくない話だ。

この現実的な課題を解決するため、B-EN-Gが

開発したIoTツールが、“業務プロセスをつなげる”タブレット「mcframe RAKU-PAD」、古い設備もつなげる設備稼働モニタリングシステム「mcframe SIGNAL CHAIN」、人の動作をつなげる動作・姿勢分析システム「mcframe MOTION」だ。これによって、「つながらない、つながづらい」を簡単につなげ、「明日からでも開始可能な」IoTソリューションを提供する。

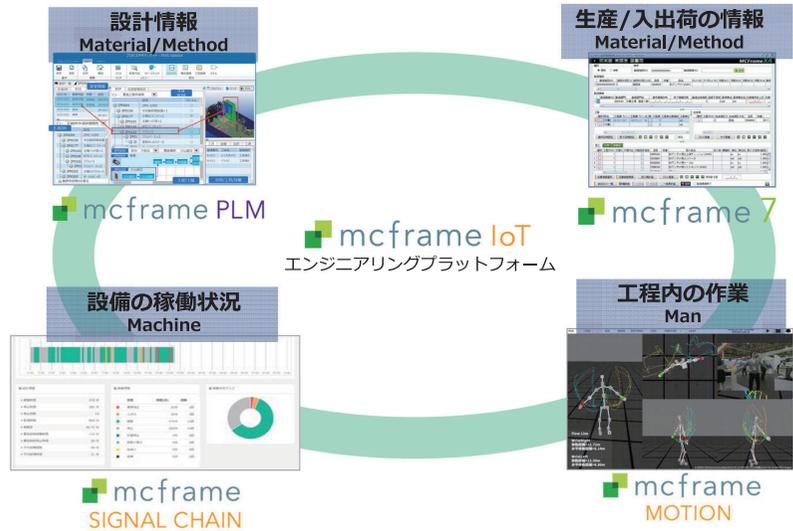


図3 B-EN-Gの「IoTエンジニアリングプラットフォーム」

これらは、個々の製品としても提供するが、同社は、次の発展段階や将来のニーズに応えるため、「IoTエンジニアリングプラットフォーム」により、設計情報(Material/Method)、生産・入出荷の情報(Material/Method)、設備の稼働状況(Machine)、工程内の作業(Man)をつなげていく。マテリアル、メソッド、マシン、マンの「4M」に主眼を置き、ユーザーの“つなげたいM”をつなぐ”サービスも含めたソリューションだ(図3)。

がなく短期間で導入でき、導入コストも軽減できる“簡単IoT”だ。データを見に行かなくても、いつでも見える状態で「見える化」し、さらに、稼働状況を比較、分析して改善活動につなげることができる。設備の生産性向上と信頼性向上に継続的に取り組むことで、利益を創出するプロセスの確立を支援する。

◆設備の稼働状況をモニタリング・分析する
 “簡単IoT”「mcframe SIGNAL CHAIN」
 —知らせる信号から記録する信号へ

「mcframe SIGNAL CHAIN」は、工場内の設備に取り付けられているパナソニック製の信号灯に無線の送信機(AirGRID)を取り付けるだけで、点灯・点滅の動作情報をワイヤレスで転送。設備の運転・停止情報をモニタリング・記録・分析して、工場や製造グループのパフォーマンスを評価することができる。既存の設備をそのまま利用可能なうえ、面倒な配線工事

設備の稼働状況を一目で見る「アンドン画面」、設備ごとの稼働状況を時間を追って見られる「設備チャート画面」は、表示するグループを任意で設定可能(図4)。個々の設備の稼働状況を日報、週報、月報に切り替えて直感的に見ることができるほか、ダッシュボード上で、工場単位・作業グループ

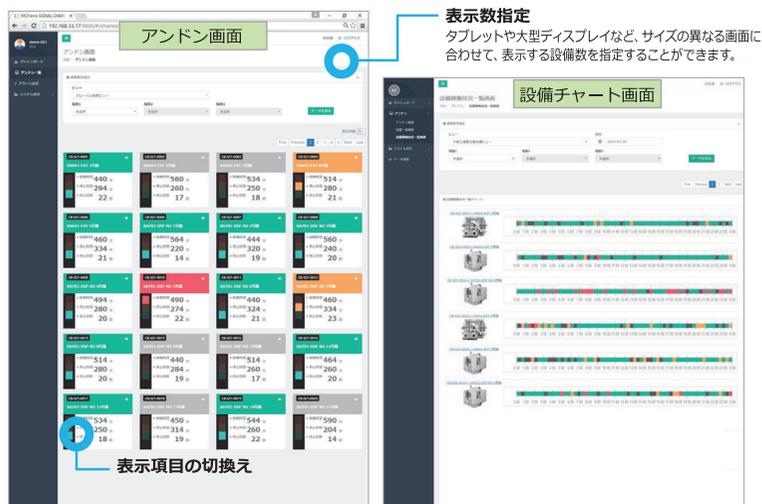


図4 mcframe SIGNAL CHAIN：アンドン画面、設備チャート画面

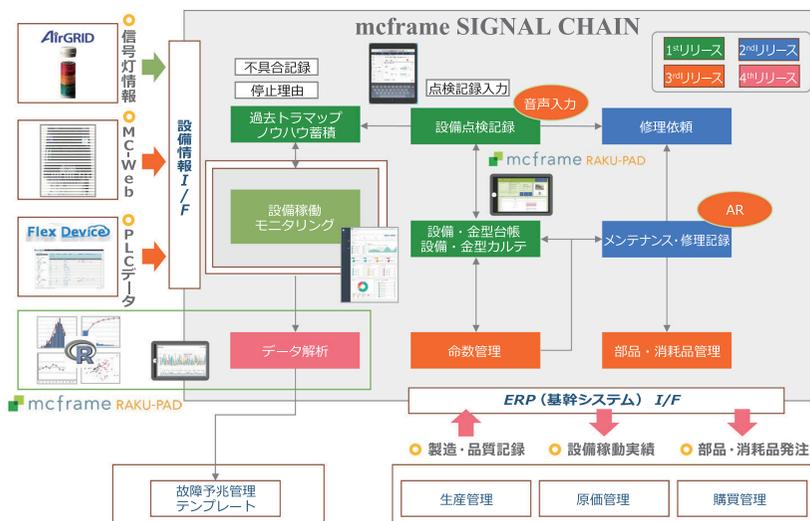


図5 mcframe SIGNAL CHAIN は統合設備管理ソリューションへ進化

プごとの稼働率やOEE(Overall Equipment Effectiveness:設備総合効率)を集計し、工場のパフォーマンスを評価。KPI詳細画面では、OEEや停止回数などの指標を、グループでわかりやすく表示する。停止回数、停止時間の多い機械などをランキング表示することも可能だ。

さらに、設備点検記録、設備・金型台帳、メンテナンス・修理記録などから命数管理や部品・消耗品管理を実現し、これらをERPとつなげて、製造・品質記録、設備稼働実績、部品・消耗品発注などと連動し、生産管理、原価管理、購買管理に反映させることもできる。また、モニタリング情報を、不具合記録や停止理由など過去のトラブルとその対応ノウ

ハウ情報等と連動させデータ解析することで、故障の予兆管理も可能になる。このほか、補助信号・PLC情報など他の設備情報も取り込むことで、詳細な稼働状況を把握できるなど、SIGNAL CHAINは、統合設備管理ソリューションへと進化(図5)。

◆タブレットで作業実績入力と品質管理を簡単に実現する「mcframe RAKU-PAD」

現場のデジタル化を目的に、紙の記録で加工しにくかった現場情報や、探しにくかったナレッジ情報を、タブレットで記録、検索、閲覧、解析するソリューション。データを収集し、サーバーに蓄積することで、トラブルシューティングやQC活動、改善活動を支援するツールとなる。

ポイントは、記録、分析の手軽さと、多様なデータ活用が素早くできる点。記録は、現行の帳票イメージや様式そのまま、タブレットでの選択式の入力サポートやカメラ機能によって、紙に記録するよりも簡単な記録を実現する。Bluetooth、データ送信機などのデジタル計測器とも連動し、計測データがそのままつながる。QC7つ道具も完備し、記録されたデータは、管理図やパレート図、各種グラフなどで、手軽な分析を実現。分析結果を即活用することで、改善のサイクル短縮につながる(図6)。

活用の際には、例えば、製造実績を入力すると、ダッシュボードで、作業員別に週ごとの製造実績や週ごとの作業時間をグラフ表示する。また、不良報告を基に不良理由別に週ごとの不良数、製品別に週ごとの

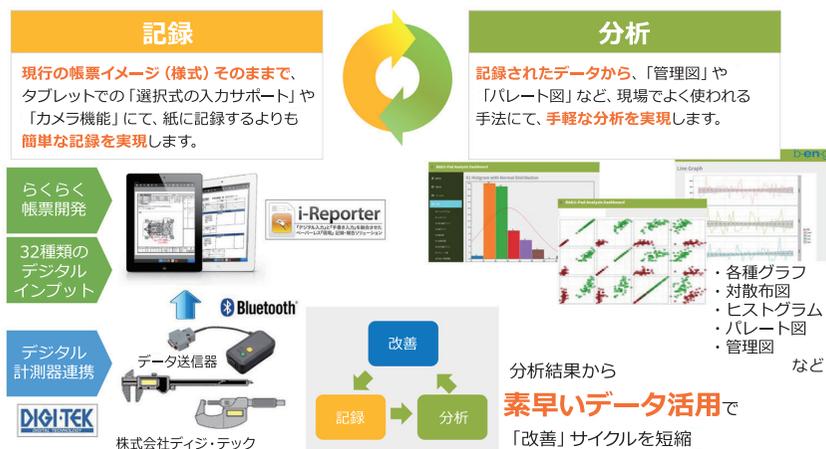


図6 デジタルファクトリー：mcframe RAKU-PAD

不良数などもグラフ表示する。ダッシュボードにデータをどんどん保存し蓄積していき、分析結果を日々のオペレーションの中で確認し、若い人も熟練者も意識を合わせることで、改善活動につなげていくことが重要だ。「RAKU-PAD」は、既存の紙帳票をデジタル化するほか、検査実績、製造実績、トラブル報告、設備・装置点検などに使われるなどの実績があり、成果を上げている。

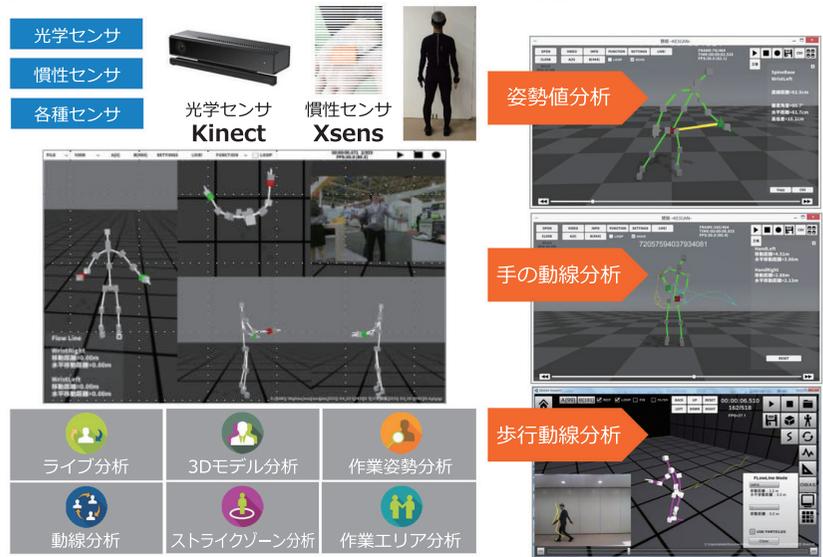


図7 デジタルファクトリー：mcframe MOTION

◆3Dで動作・姿勢を捉えて即分析

「mcframe MOTION」

光学センサ(カメラ)、慣性センサ、各種センサで人間の動作や姿勢を計測して、3次元データ化し、その軌跡を分析するソリューション。ライブ分析、3Dモデル分析、作業姿勢分析、動線分析、ストライクゾーン分析、作業エリア分析など、さまざまな分析が可能だ(図7)。作業の姿勢や手の動線、歩行の動線など、撮影と同時に分析データを入手できるため、3Dモデルなどを数値と合わせて見ることで、改善ポイントを容易に見えさせる。

これを基に、作業手順の遵守や異常動作の把握など(作動保証)、腰や肩、手首などの作業負荷の軽減(作業負荷)、測定対象者と熟練者の作業の違いの分析結果をラインへの導入教育に活用(作業指導)などに導入されている。また、定期的な作業診断に反映させたり、全身の状態を計測して製品設計に反映させる、などの事例がある。手や腰への負荷が大きい作業姿勢を改善したり、シフトを短縮する、工程を変更するなど具体的な改善策につながっている。

「mcframe MOTION」とVR(バーチャルリアリティ)を組み合わせることで、設計段階でのさまざまな工程検証も可能になる。検証者(設計者)は、デジタル・ファクトリーに入って実際に機械との距離感や位置関係をリアルにシミュレーションし、確認、検

証することで、設計段階で最適な工程を作り込むことができる。ものをつくらなくてもCADデータとつないで工程の高さ、位置などを検証できるところが画期的だ(図8)。

さらに、B-EN-Gでは、さまざまなベンダーのさまざまな設備と人の活動との間で発生するデータをすべて取り込み、AWSのプラットフォームを使って、必要なデータだけを蓄積して見える化できるようなIoTエンジニアリングプラットフォームを構築。例えば一人の作業者が複数の設備を多台持ちしている場合、設備の動きと作業者の行動をマルチタスクチャートにして見せたり、設備の情報と一緒に温度などの情報を持ってきて設備機械の実行状況、温度など、稼働状況を、時間ごとのマルチスレッドタイムチャートで見せるなども可能だ。

このように、「mcframe MOTION」を他のソリューションとつなげることでさまざまな領域に発展、進化させることができる。

◆「mcframe SIGNAL CHAIN」で設備トラブルを一挙に改善

——海外拠点で導入が進む「SIGNAL CHAIN」

B-EN-GのIoTソリューションは、早くも生産現場に導入され、期待以上の成果を生んでいる。その代表例が以下に示す「SIGNAL CHAIN」の導入事例だ。

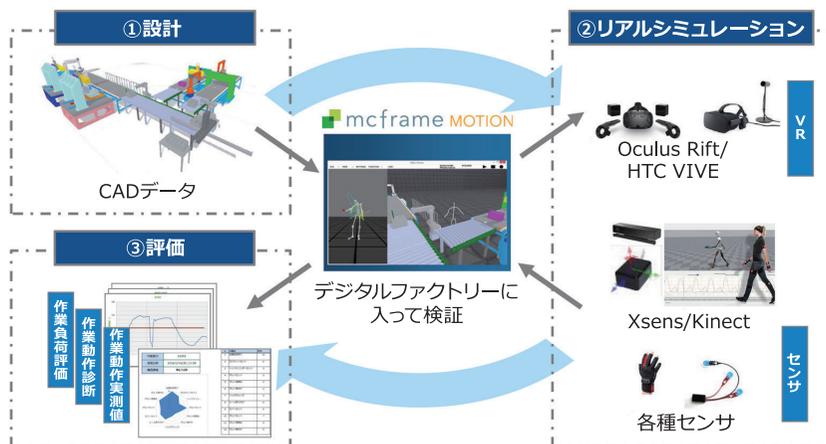


図8 mcframe MOTIONとVRの組合せでものづくり革新

タイで26年の歴史があるATA CASTING TECHNOLOGY社は、本社工場から離れた場所にある工場の稼働状況をリアルタイムで監視し、生産性を追求するために、2016年7月に「SIGNAL CHAIN」を3台導入。

2直24時間稼働のワーキングテーブルに沿って、設備の稼働状況を見える化し、検証データとして分析・確認していった。その結果、以前は朝になってわかった設備の異常停止が、夜勤の最後の時間帯で長くなっていること、また、チョコ停や人待ち時間が多いことなどが一目瞭然で判明。この結果を朝礼で報告し、情報を共有したところ、1週間後にはもの見事に改善され、大きな効果を得ることができた。工場監査でも「この取り組みだけは継続するように」という評価を得たという。

少ない投資、短期間の導入で、生産性向上に向けての問題点や作業が間延びしやすいポイントなどをラインごとに把握できるようになり、また、従来見直しが難しかった、適正な作業時間を設定する上でのデータ活用も可能となった。同社では、対象範囲を拡げるため、6台を追加導入。現在はタイ人スタッフだけの運用で成果を上げており、スタッフが自分たちでデータを見ながら改善活動を進められるツールとしても期待されている。

THKでは、これまで国内、および海外工場の設備の稼働モニタリングシステムを自前で一部設置していたが、今回、国内と海外拠点に共通な仕組みと

して「mcframe SIGNAL CHAIN」の導入に踏み切った。2016年12月までに国内の6工場稼働を開始し、海外では2017年1月にアメリカ、2月に中国、3月にフランスで稼働を開始している。同社では、「ペーパーレス化、センサからの値取得などによる設備点検のスマート化の実現」、「原価システムとの連携」を検討しており、今後、IoTの活用がさらに進化しそうだ。

このほか、他の導入企業からも「SIGNAL CHAINの情報を設備のメンテナンスにつなげたい」、「独自設計の画面で見たい」など、モニタリングの次のステップへの要望が出ている。2017年1月に開催された「第1回スマート工場EXPO」の来場者の間でも大きな関心を集め、さまざまな質問や要望が出され、その後も問い合わせなど反響が続いている。おしなべて多いのは、「生産管理、原価管理などにつなげたい」、「海外でも日本と同レベルの設備管理、生産管理、人材育成をしたい」といった要望だという。

B-EN-Gでは、こうしたニーズに応えるべく、PLMやERPともつなげたmcframe IoTを推進していくとしている。

問い合わせ先:

〒100-0004 東京都千代田区大手町1-8-1
 東洋ビジネスエンジニアリング株式会社
 プロダクト事業本部
 TEL: 03-3510-1616
 E-MAIL: mcframe@to-be.co.jp
 URL: <https://www.mcframe.com/>