

## プラントデータ活用の新局面～新たな着想と実践法

【データ活用支援技術とソリューション】

# 運転管理システムによる 運転部門操業データの効果的活用法

株式会社 j5Japan 大坂 宏

### 1. はじめに

本誌ではこれまで何度か j5 International 社製の運転管理システム「j5」を紹介している。今回は、「プラントデータ活用の新局面」というテーマを設定いただいたが、このテーマに沿うかのように、最近、お客様からデータの有効活用や他システムとの連携の依頼が増えている。また、IoT やビッグデータ分析に関する問い合わせもあり、操業データ活用への関心が高まっている。データは蓄積しているだけでは価値を提供できない。また、データは使われて初めてその価値を発揮すると言われる。そこで、本稿では、運転部門の操業データに着目して、j5 の効果的な活用法について説明する。

### 2. 運転部門の操業データ

はじめに、運転部門の操業データを考えてみる。プロセス産業の工場では、生産計画に基づく操業目標を達成するために、さまざまな操業管理機能が存在する。(図1)

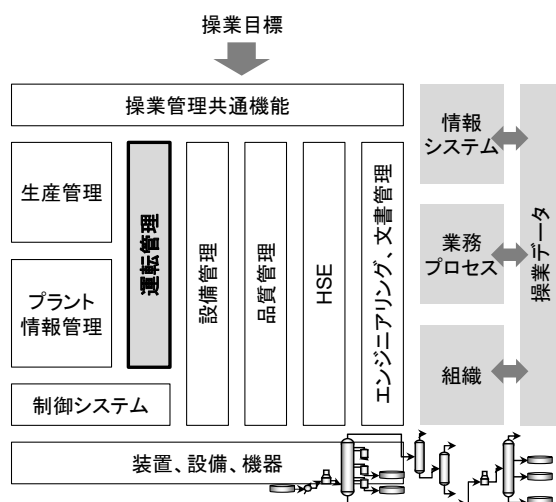


図1 プロセス産業の操業管理機能

それぞれの操業管理機能にはマネジメントシステム(方針、業務プロセス、役割と責任などを管理し、継続的に改善するための枠組み)が構築され、業務プロセス、組織、情報システムが協調し、経営資源である「操業データ」を活用しながら、これを運用する。

運転管理は、工場の装置を運転・管理する工場内最大組織である運転部門を対象としている。そのマネジメントシステムには、運転管理目標の達成にむけて運転部門の各種リソースを適正に配分・管理するとともに、その根幹をなす運転管理プロセス(図2)を確実に回すことが求められる。そこには、運転部門の操業データである「運転指示データ」と「運転報告データ」が存在する。(表1)

運転指示データは通常、管理職やスタッフのいる運転事務所で作成・承認されたのち、交替班や日勤班から成る運転員に渡される。運転員は、運転指示データに従い運転操作や現場作業を実施し、その結果を運転報告データとして取りまとめる。IT化が進む前、運転指示データや運転報告データは、紙やノートを使った手書きデータであったが、今日では、IT化の進展に伴い、電子データとして扱えるようになっている。

表1 運転指示データと運転報告データ

運転指示データ	生産計画、運転指示、作業指示、業務連絡書、運転要領書、定期作業表、工事予定表、工事依頼書、試験依頼書など
運転報告データ	申し送り帳、業務日誌、ミーティング記録、運転レポート、生産実績レポート、巡回点検記録、入出荷記録、試験成績書など

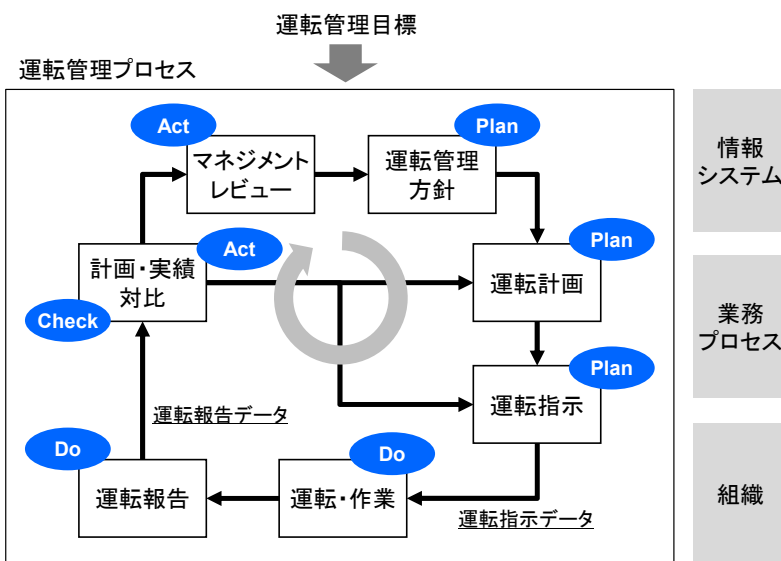


図2 運転管理プロセス

図3に示すように共通のプラットフォームであるj5フレームワーク上に内部モジュールや各種アプリケーションを構築する構造となっている。内部モジュールとしてユーザインタフェース、ロール管理、ワークフロー管理などの共通機能を配置し、ユーザに統一した使い勝手の良い利用環境を提供する。また、他システムと連携するj5コネクタも用意しており、ヒストリアン、

LIMS、CMMSなどの主要MESコンポーネントとの連携が可能である。

### 3. 運転管理システム「j5」

j5 International社製「j5」は、工場の運転部門に求められるさまざまな業務を支援する包括的な運転管理システムである。もともとは運転指示や申し送り帳といった運転管理領域に特化していた。しかし、近年、モバイル、安全管理、設備管理といった新たな領域の要求にも応え、40を超えるアプリケーションを提供している。

j5システムの導入にあたっては、導入前作業として①業務プロセスの再定義、②運転部門に必要なデータとその流れの再定義、③データの標準化、を行うことを提案している。適正に整備された運転管理マネジメントシステムのもとでシステムを構築することで、システムが業務プロセスとうまく適合し、大きなシステム導入効果が期待できる。図4に国内のお客様に提案しているj5システムのアプリケーション構成例を示す。

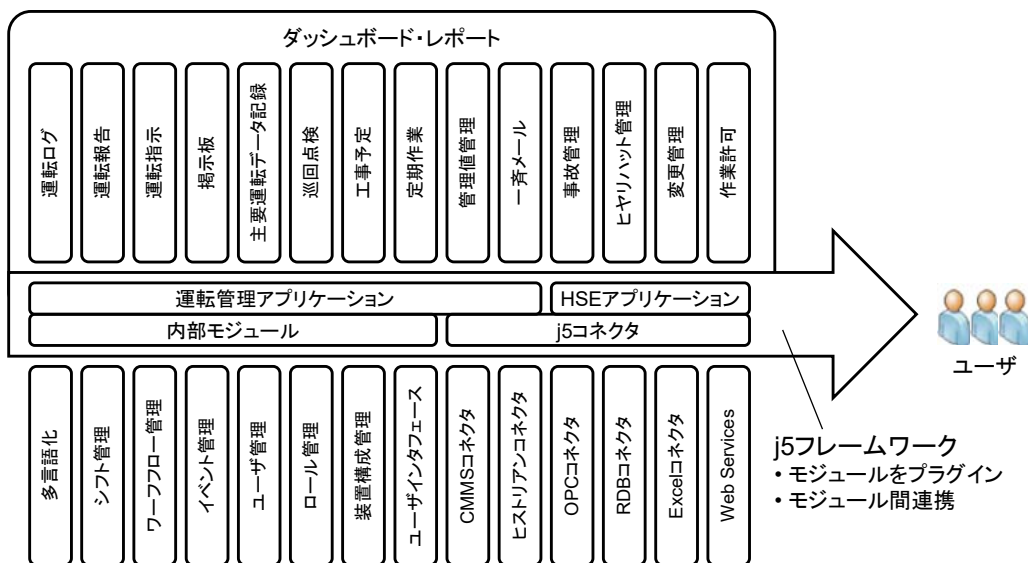


図3 j5システムの構造

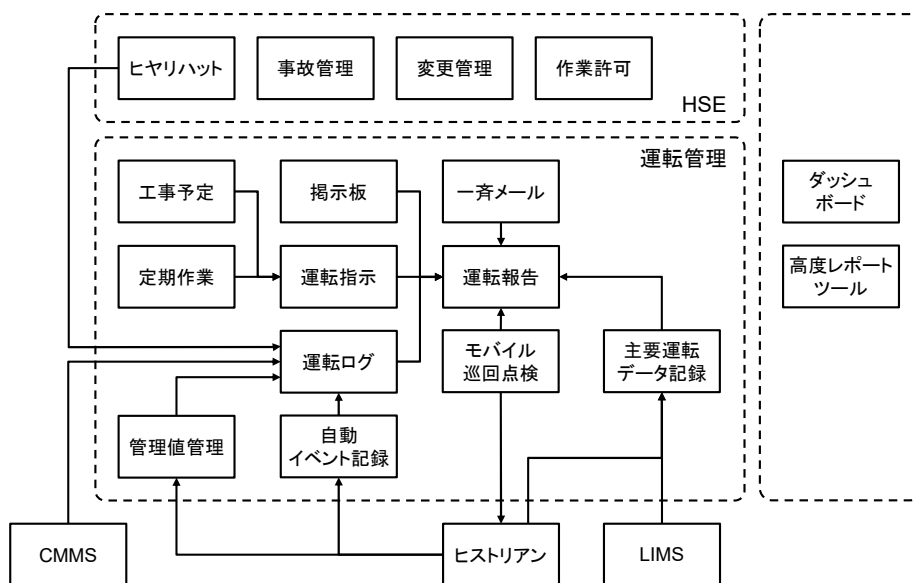


図4 j5システムのアプリケーション構造例

#### 4. j5で扱う操業データ

##### 4.1 構造化データ+データベース+ワークフロー

操業データをうまく活用するには、データ品質を改善し、信頼できるデータを作成することが不可欠である。運転員が作成する手書き文書をそのまま電子化すると、記述内容が不規則で整理されていない非構造化データ（テキストデータのように文脈により意味を表現するデータ）となるため、うまく活用することは難しい。そこで、j5では操業データを構造化データとして扱っている。構造化データとは、運転操作や現場作業などのイベントを示す操業データを基本的に一件一データとして記録とし、発生時刻、装置、機器、ログタイプ、内容、重要度、状況などの属性で整理したデータである。これにより、いつ、どこで、どのようなイベントが発生し、重要度により誰に報告するか、現在どういう状況になっているかが表現できる。

発生する操業データに個人差がなく、すべて同じ形式で電子化されるため、データ品質が均一となり、データ活用や検索が容易になる。図5に手書き文書をそのまま電子化した非構造化データとj5で扱う構造化データとの比較を示す。

さらに、データベースとワークフローを採用することで、関係者がワークフローに従って確認・承認した品質の良いデータを長期間保存できるようになった。つまり、j5では構造化データ+データベース+ワークフローの特徴を活かして長期間の操業データを効果的に活用できる仕組みを提供している。これにより、これまで運転現場の課題となっていた技術伝承のためのノウハウの固定化や運転管理の適正化などが期待できる。図6に各種データ形式とデータ活用の有効性を示すが、j5で扱う操業データはデータ活用の面で優れている。

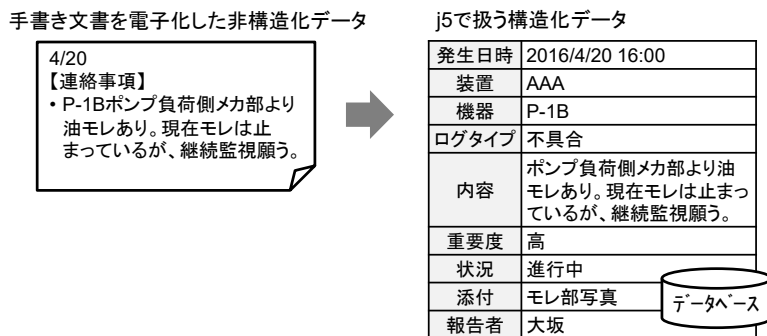


図5 j5で扱う構造化データ

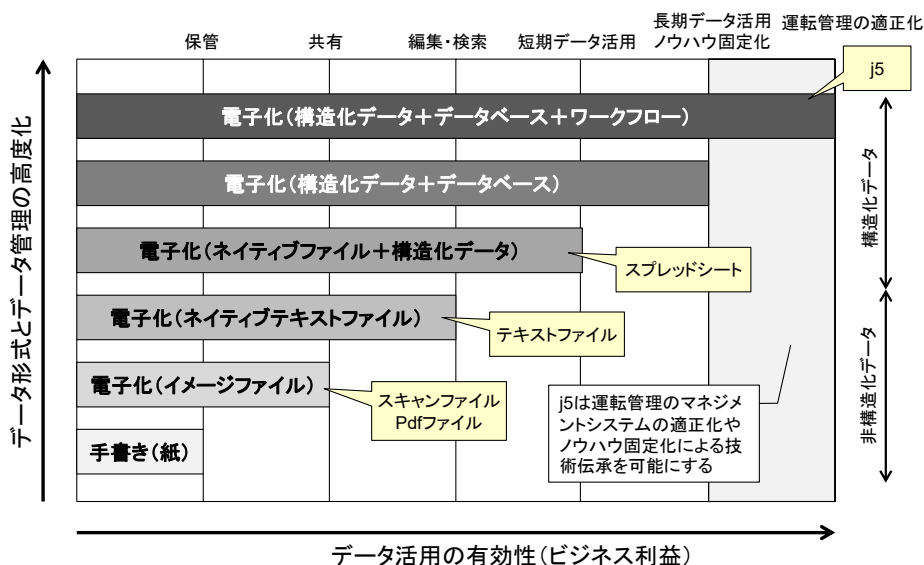


図6 データ形式とデータ活用の有効性

#### 4.2 j5 とスプレッドシートとの違い

手書き文書を電子化する場合、多くのユーザは Excel に代表されるスプレッドシートの採用を検討する。スプレッドシートはユーザ自身が自由にレイアウトや記録内容を決定できるという点では非常に使い勝手の良いツールと言える。しかし、スプレッドシートは長期間のデータ保存や運転部門全員がデータを共有する企業レベルのシステムには向かない。一方、j5 は図 7 に示すように企業レベルのシステムに適したさまざまな特徴を備えている。今年度リリース予定の j5 2016 では、スプレッドシートのレイアウトをユーザインタフェースとして構築できる機能を提供する。すでにスプレッドシートを利用して業務が定着しているユー

ザにとって、長期間のデータ活用による業務改善効果が期待できる魅力的な機能である。

### 5. 操業データ連携によるさらなるデータ活用

#### 5.1 j5 による他システムとの操業データ連携

2000 年以降、操業部門には多くの情報システムが導入されてきた。特に、制御システムからの運転データを長期間蓄積するヒストリアン、製品や製造工程の品質管理データを管理する LIMS、設備保全データを管理する CMMS は多くの企業で導入されている。しかし、大量のデータを蓄積しているものの、データ活用に課題があり、その効果を十分に引き出せていない例を散見する。その理由のひとつとして、さまざまな情報システムが独立しているため、データ連携によるデータ活用がうまくできていないことが挙げられる。

j5 は運転部門の運転操作や現場作業などのイベントを関係者が確認・承認した操業データとして記録するシステムである。この操業データと他システムが持っている操業データを目的に合わせて連携し、ユーザにとって価値のある操業データに変換することで、運転部門の効率化、高度化、省力化が可能となる。図 8 に他システムからの操業データと j5 の持つ操業データの連携のイメージを示す。また、表 2 に j5 導入ユーザとの議論の中で実現した操業データ連携事例を示す。

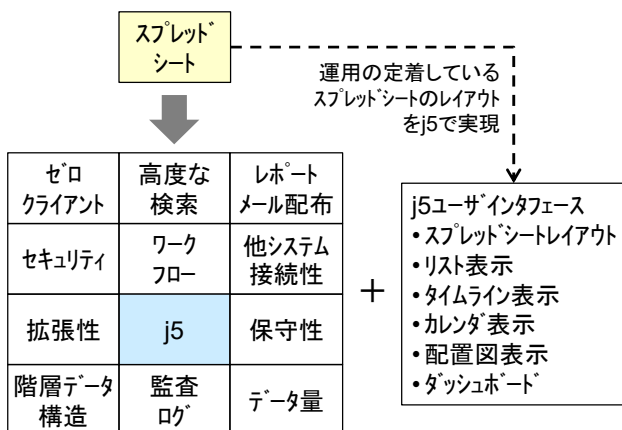


図7 企業レベルのシステムとして進化するj5

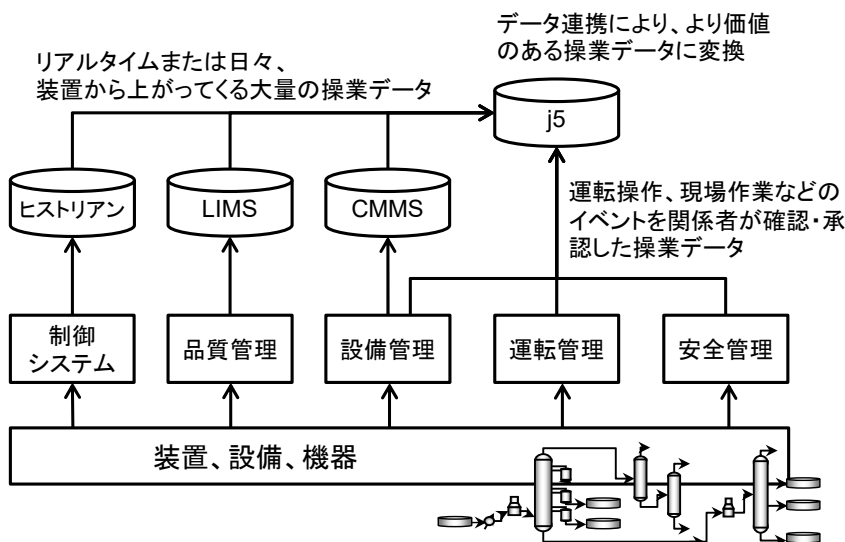


図 8 j5 と他システムとの操業データ連携

表 2 操業データ連携とその目的

連携先システム	連携データ	目的
ヒストリアン	主要運転データ	レポート、ダッシュボード自動作成による作業省力化 異常イベント自動検出、管理値管理の強化
	APC ステイタス	APC 稼働率改善
	HH/LL アラームなど	プロセスヒヤリ自動検出
LIMS	主要品質オフスペック	品質管理強化
CMMS	設備台帳	機器情報管理の強化
	工事依頼、工事指示	工事進捗管理の強化、工事指示と作業許可の連携
モバイル端末	巡回点検データ	作業省力化、傾向監視の強化

5.2 IoT とビッグデータ分析の可能性

最近、IoT やビッグデータという言葉が毎日のように耳にする。IoT は、工場内のモノである機器やデバイスをインターネットや工場内のネットワークを介して、各種情報システムとつなぐ手段である。一方、ビッグデータ分析は工場内の大量のデータを分析して、これまで見えていなかった課題を可視化する技術である。工場の経営や意思決定にあたる経営層は、これまで以上に操業と IT に興味を持ち、これらの技術を使って生産活動の大きな変革に期待している。海外においても同様で、経営へのインパクトはまだ分からないという意見もあるなか、IoT やビッグデータ分析に対して調査や投資を行う企業が増えている。

プロセス産業の工場では多くの機器やデバイスがネットワークを介して接続し、大量のデータを

発生する。つまり、工場内にはすでに IoT やビッグデータ分析の環境が存在している。そこで、昨今の IoT やビッグデータ分析のトレンドを操業データ活用による業務変革の好機ととらえ、具体的な実現可能な目標を立てて、その価値と効果を調査・検証する意義は大きい。j5 は運転部門の操業データを電子化し、構造化し、ワークフローをとおしてデータ品質を確保する。また、他システムと連携することで、より価値のある操業データに変換し、データベースに格納する。つまり、j5 をビッグデータ分析の重要なデータソースとして位置付けることができる。図 9 に工場のビッグデータ活用のイメージを示す。

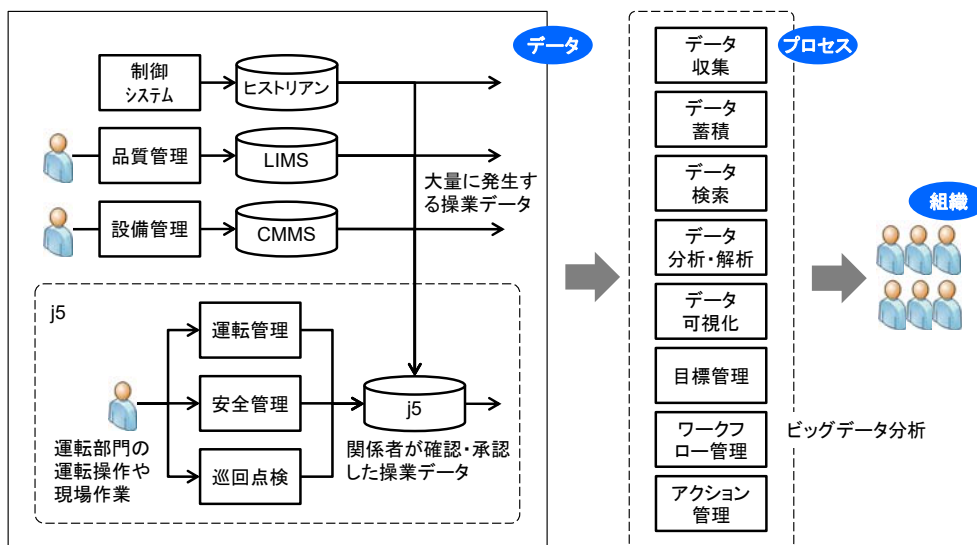


図9 プロセス産業の工場におけるビッグデータ活用のイメージ

## 6. 操業データ連携事例

操業データ連携事例として、ヒストリアンとのデータ連携による異常イベントの自動検出の例を紹介する。(図10) j5は標準インターフェースを介してヒストリアンと連携し、異常イベントと関係する制御システムからの運転データを監視する。j5内に対象運転データの管理値を設定し、運転データの現在値PVが管理値を逸脱した場合、異常イベントを自動検出する。検出された異常イベント

は、あらかじめ定義されたワークフローに従って、必要データの入力と異常時対応措置を行う。この仕組みは異常イベントのヌケモレ防止や迅速な対応措置を可能にするとともに、入力された原因や対応内容をノウハウとしてデータベースに蓄積する。つまり、他システムとデータ連携することで、運転部門で想定される操業レベルの各種異常イベントを管理できる。

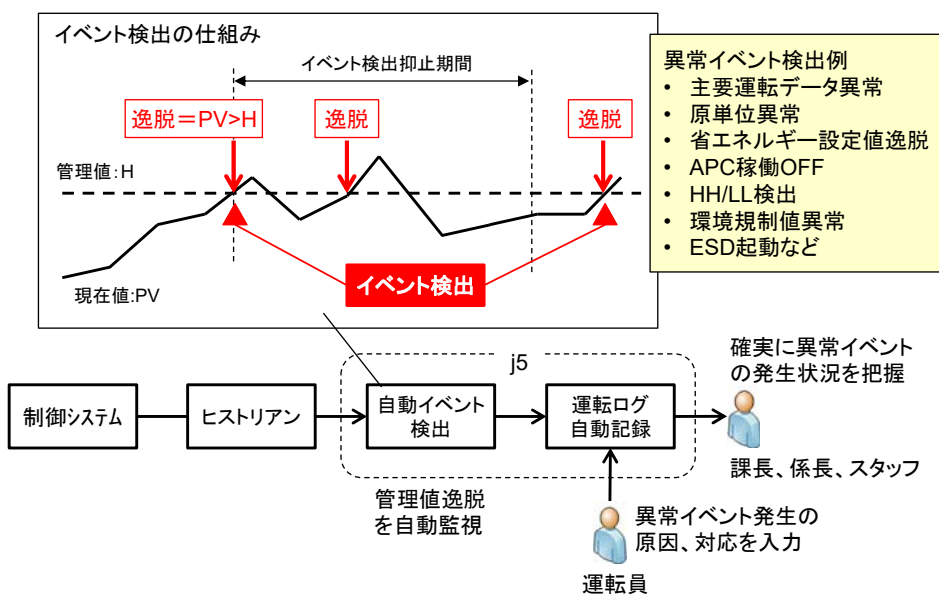


図10 ヒストリアンとのデータ連携による異常イベントの自動検出

## 7. おわりに

今回は、運転部門の操業データに着目して、j5 の効果的な活用法について紹介した。運転部門では IT の進展により、手書きデータの電子化や他システムとの連携が可能になった。しかし、操業データの効果を最大限に引き出すためには、運転マネジメントシステムの適正化と健全な操業データの整備が不可欠である。今後も運転部門の操業データの効果的な活用につながるソリューションを提供していきたい。

## 参考資料

- 1) 大坂：「導入が進む運転部門の高度化ソリューション「運転管理システム」」, 計装 2010 年 10 月号
- 2) 大坂：「操業データ活用による設備と保全業務の状態把握」, 計装 2011 年 8 月号
- 3) 大坂：「フィールド業務高度化を実現する巡回点検モバイルソリューション」, 計装 2014 年 5 月号
- 4) 高橋：「業務プロセス強化と競争力アップを目指した統合運転管理システムの導入」, 計装 2015 年 3 月号
- 5) 田中：「石油基地における作業管理システムの構築とモバイル機器の役割」, 計装 2016 年 5 月号
- 6) AIChE/CEP, “Special Section: Big Data Analytics” (2016)
- 7) LNS Research, “Manufacturing Metrics in an IoT World” (2016)

オオサカ・ヒロシ  
株式会社 j5Japan  
〒105-0004 東京都港区  
新橋 1-7-10 汐留スペリアビル 3 階  
Tel: (050)3786-7355  
E-mail: hiroshi.osaka@j5japan.com