

IoT を用いた FOA

村石 映, 加藤 立真

Hayuru Muraishi, Ryuma Kato

1 はじめに

近年, IoT への関心は様々な分野において急速に高まっている. 製造業においても IoT への関心は非常に高いが, 収集したビッグデータをどう活用するか課題が解決されていない企業は多い. 特に, 工場などの製造現場では集めたデータの活用が難しく, データを収集し見える形にした, それをどう生かし, 改善していくかの次の行動に結び付けられていないといった実情がある. そのような中, 製造現場で得たデータをきっかけにして, 現場のリスク対応や業務改善, さらに経営判断にまでデータを生かそうという情報システム作りに関する新しい考え方に注目が集まっている. そういった背景から生じた新しいコンセプトが FOA(Flow Oriented Approach) である.

2 FOA

2.1 概要

FOA とは, 製造現場における設備故障や製造状況等に関するデータを多数のセンサから取得し, 関連するデータを統合することによって, ひとかたまりの意味を持った情報をつくる.¹⁾ これを組織内ネットワークに流し, 誰もが即座に情報の共有と活用ができる環境を構築する. さらにこれを主軸として組織全体の連携性をあげ組織能力の底上げを意図するコンセプトである.

2.2 FOA による課題解決

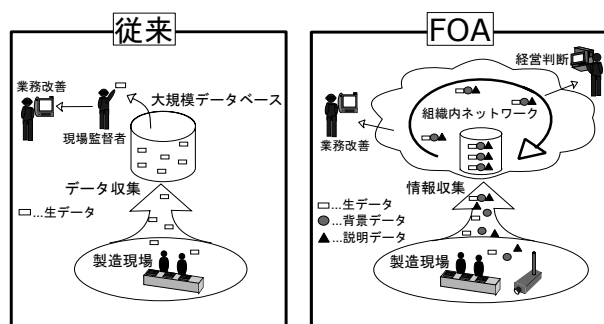


Fig.1 従来と FOA の比較図

Fig.1 に従来と FOA のデータの扱い方を比較した図を示す. 従来の製造現場では, センサから取得したデータを大規模なデータベースにひとまず全て保存していた. その後, 現場の監督者がそのデータの意味を判断し, 業務改善につなげていた. しかしこの方法では, データ取得時にデータの意味づけをしないため, 素早い業務改善は行えない. また, 現場の監督者のみが製造現場の状況を知ることとなり, 組織全体での情報共有ができない. さらに, 取得したデータの価値を現場の監督者が決めるため, 主観性が入る場合や見落としが発生する. これらの問題を解決する

ため, FOA では, ユーザが業務改善につながると考えるイベントをあらかじめシステムに登録しておく. イベントの例としては, 設備故障や 1 日あたりの設備停止回数等, その他製造現場で起こる様々な出来事を指す. そしてそのイベントが発生した際, 即座に組織内ネットワークにイベントに関する情報を流し, 組織全体での情報共有を可能とする. これにより即座に問題点がわかり, 業務改善や経営判断が行える. さらに事前にシステムに登録することによって, 問題であった主観性や見落としをなくすることができる.

2.3 現場のコトバ

FOA ではセンサから取得したデータに意味を付与するために, 製造現場の様々なイベントに対し, 「現場のコトバ」を用いる. 「現場のコトバ」とは, 製造現場の基本要素となるもので, 現場における日常的な業務, 突発的なことが生じた際の業務等全ての基礎的役割を果たす. 現場にある諸々の用語, 指標やその定義, 現場監督者の知恵といったものが「現場のコトバ」に該当する. この「現場のコトバ」を複数組み合わせることで多様な解釈を生み出すことができる. 例えば, 「製品 1 個あたりの製造にかかる時間」と「1 日あたりの設備停止回数」という 2 つの「現場のコトバ」を組み合わせると, 製造にかかる時間と設備停止回数の関係性を知ることができる. もし業務改善によって製品 1 個あたりの製造にかかる時間を短縮することができたとしても, 1 日あたりの設備の停止回数が増えていたら, これは問題である. また製品 1 個あたりの製造にかかる時間を短縮することができ, なおかつ 1 日あたりの設備の停止回数が増えていなければ, 業務改善はうまくいったと判断できる.

3 FOA の技術

3.1 情報短冊

1	ヘッダ	国・事業部・工場・工程・装置名	イベント
2	メッセージ種	攪拌装置温度異常	生データ
3	アラームNo.	116	
4	発生日	2011_08_07	
5	発生時刻	11:09:32	
6	経過時間	14分23秒	
7	実温度	120度	
8	使用プロセスNo.	NoKK-P132	背景データ
9	原料A種	Pow6700	
10	作業クルー	A1クルー	
11	作業No.	DH3081	
12	運転モード	自動	
13	周辺温度	28度	
14	注意上限温度	106度	説明データ
15	規格上限温度	118度	
16	品質異常重度	Aランク	
17	アクション	M/O停止し即連絡	
18	直前動画	ファイルNo.	
19	前回交換日	2011_06_20	

Fig.2 情報短冊

FOA では収集したデータと「現場のコトバ」を組み合

わせ、「情報短冊」別名 CTM(ConText Message) とよばれる意味を持ったデータ列を作成する。Fig.2 に情報短冊の例を示す。製造現場において、問題の発生は日常的に起こる。問題とは、設備誤作動、温度異常等である。問題が発生すると直ちに原因分析や応急措置を行い、即座に対策をとるのは当然のことである。また問題をあらかじめ予測しておき、いかに工程変動を迅速に抑え込む手を打つのが現場の力となる。そこで、前もって問題発生時の情報の出し方をシステムに仕込んでおき、急な問題対処の際に役立てたいと考える。この問題発生時の情報の仕込み先が、FOA システムにおける CTM である。CTM は、問題発生の情報だけでなく、その原因や状況に関する情報も含まれる。

3.2 情報短冊 3 要素

CTM は生データ、背景データ、説明データの 3 つの要素から成り立っている。生データとは現場で起きるさまざまなイベントに付随する数値データである。温度、圧力などの物理データ、製造個数や製品・部品番号などがある。背景データとは、イベントの発生原因、発生時刻、担当者といった因果関係を示すデータである。説明データは生データの持つ意味を説明するデータである。例えば、設備の異常温度や異常圧力などの規格値等が説明データとなる。さらに説明データの中には、なにがイベント発生時に起きていたのかが分かる直前動画を使用する場合もある。これら 3 つがイベントの発生とともに組み合わせることで、だれが、いつどこで、なにを、どうしたかが簡潔にまとまった価値ある情報となる。

3.3 CTM ジャーナル

CTM ジャーナルとは、CTM を一時的に保存する小規模データベースである。FOA では、データベースにすべての情報を蓄積していく従来の方法を用いず、新しい情報を次々に組織内に流す方法を用いているため、必要でなくなった情報は順次削除される。CTM ジャーナルにより、ユーザは最新の情報を得ることができ、またシステムに大規模なデータベースを用いる必要がなくなる。またユーザが求める情報によっては、収集時間を必要とするものがあるため、CTM 情報をログとして保存する際に CTM ジャーナルを用いる。

3.4 ミッション

ユーザはミッションという機能を用い、いつでも求める CTM や CTM 中のデータを収集するようシステムに要求できる。ミッションは、CTM ジャーナルからユーザが求める CTM を集め、エクセルに集めた CTM を表示する機能である。ミッションの使用例として、多国籍企業の場合を考え、ユーザが国内と海外の製造現場における製造個数の比較を月別で行いたい場合を考える。この場合ユーザは月ごとの「国内の製造個数に関する CTM」と「海外の製造個数に関する CTM」を収集し、比較しやすく並べて表示するようミッションに命令を出す。ミッションは求める CTM を見つけ出し、ユーザの前に表示する。このように集めた CTM をより効率よく扱えるようにする機能がミッ

ションである。

3.5 ユーザ視点の FOA 使用の流れ

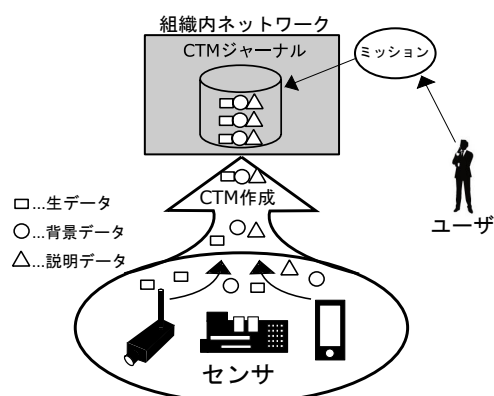


Fig.3 FOA の全体構造

ユーザが FOA を使う際の一連の流れを説明するため Fig.3 にユーザ視点の FOA 使用の流れを示す。ユーザははじめに様々な CTM をシステムに登録する。CTM に合わせて各種センサーが現場の情報を取得し、CTM を生成し CTM ジャーナルに保存する。ユーザはミッションに求める CTM を集めるよう命令を出す。ミッションは即座に CTM ジャーナルの中から求める CTM を取得し、組織内ネットワークを介してユーザに表示する。ユーザはそれをもとに業務改善や経営判断等の次の行動につなげていく。またこの作業はいつでも、どこにいても行える。この柔軟性と早さは FOA の利点である。

4 今後の FOA の展望

現時点の FOA は、ユーザに必要な情報をシステムに前もって登録しておく必要がある。これは FOA が現物現場の考えに基づき「現場のコトバ」を重要とし、ユーザの考えを尊重したためである。しかしこれから人工知能の技術が発達すると、システムが「現場のコトバ」を学習し、さらに「現場のコトバ」を自動で生み出し、登録することができるようになる。また CTM は現在ではイベントに関連するデータを並べたものにすぎないが、自然言語処理の技術が発達すれば、より我々の話す言語に近い形で表現できるようになると考える。より人に近い言語で情報を伝達できれば、より効率よく共有が可能になると考える。FOA はもとより事実をより組織全体に共有するために作られた技術であるため、上記の機能が追加されても FOA の本質的なコンセプトを壊すようなことにはならない。よって上記の機能が追加され、より発展的な展望を遂げた FOA によって、より高いレベルの製造現場全体の能力底上げが可能になると考える。

参考文献

- 1) 奥雅春: 現場ナマ情報のグローバル共有戦略-変動のわずかな兆候を”世界同時実況放送”価値あるビッグデータをつくる, 日経 BP 社 (2013)。