

(技術ノート)

オープンソースソフトウェアを活用した工作機械の状態可視化について (第2報)

成瀬 哲哉 横山 哲也

Data Visualization of Machine State with Open Source Software(2nd Report)

Tetsuya NARUSE Tetsuya YOKOYAMA

あらまし 工作機械の稼働状態の可視化は、工場内における機器異常の検出や稼働状態の見直しによるコスト削減等、有益な手段と考えられている。当研究所では、機器設備の改修が不要で簡易にデータを収集・蓄積する計測システムの開発を実施している^{[1][2]}。また、昨年度より、工作機械の稼働状態の可視化システムをオープンソースソフトウェアで構築し、製造現場への導入を試みている^[3]。本報では、OSSを活用し、開発済みの計測システムのデータベースに収集したデータを可視化し、製造現場への導入を試みたので報告する。

キーワード IoT, データ可視化, オープンソースソフトウェア(OSS)

1. はじめに

工作機械の稼働状態収集システム・可視化システムの導入は、工場内における機器異常の検出や稼働状態の見直しによるコスト削減等、有益な手段と考えられている。

しかし、これらのシステムの導入には、既存機器の改修や新規導入を伴うことから初期コストが大きく、県内中小企業への導入が進んでいないのが現状である。

当研究所では、これら県内中小企業の課題を克服するため、機器設備の改修が不要な稼働状態計測システムの開発を実施してきた。しかし、これらのシステムの運用においては、利用者に高度なプログラミング知識を必要としており、技術移転において課題となっている。

そこで、これらの課題を解決すべく、昨年度よりオープンソースソフトウェア(以下OSS)を活用した工作機械の稼働状態データの可視化を試みている。昨年度は計測システムから出力されたCSVファイルを読み込み、稼働状態を可視化することはできたが、リアルタイムでの可視化を実現できなかった。

本研究では、計測システムのデータベースにアクセスすることで、工作機械の稼働状態をリアルタイムで可視化することと製造現場への導入を試みたので報告する。

2. 計測システムの概要

本研究で用いた計測システムの概要を図1に示す。

計測システムは、センサノード、ゲートウェイ、ストレージ、アプリケーションで構成される。電流センサには工作機械の商用電源への取り付けが容易となるようクランプセンサを用いている。計測システムのアプリケー

ションではストレージに蓄積されたデータを取得し、データ表示・分析、CSVファイル出力を行っている。

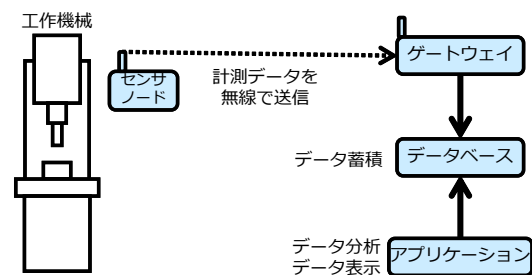


図1 計測システム

3. 稼働状態データの可視化

3. 1 オープンソースソフトウェア(OSS)の活用

本研究では、データの可視化にOSSを活用した。

データストア及び検索エンジンとしてElasticsearch, Elasticsearchにデータを集約するパイプラインとしてLogstash, Elasticsearch内のデータを可視化するツールとしてKibanaを用いている^[4]。

3. 2 工作機械の状態データの可視化

昨年度報告では、図2に示すように、計測システムのアプリケーションが出力した稼働状態データ(CSV形式)を、LogstashからElasticsearchに転送することで、データの可視化を実現していた。しかし、この手法では、稼働状態を可視化するためには開発したアプリケーションが必須であること、また、計測データをリアルタイムで表示できないなど、製造現場での運用の難しさといった課題を解決できなかった。

そこで、図3に示すように、データベースから直接デー

データを取得できるようなシステム構成を変更した。この変更により、既存の計測システムに変更を加えることなく、データを取得することが出来、また、計測データのリアルタイムでの可視化を実現することが可能となった。

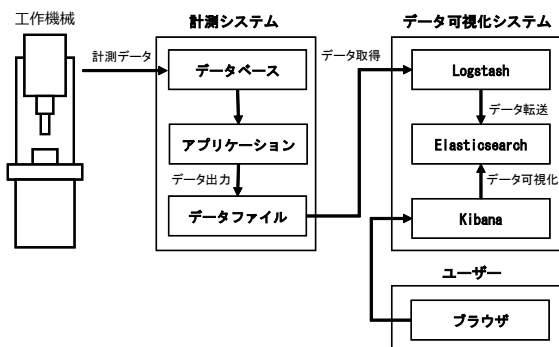


図2 データ可視化の構成図(変更前)

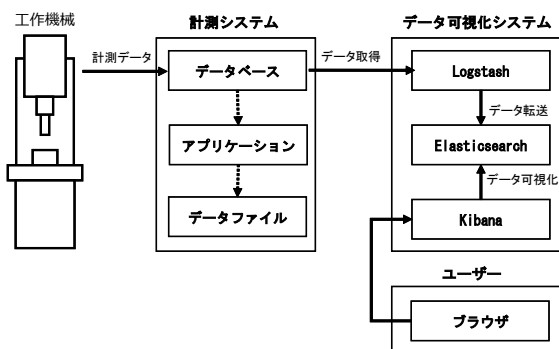


図3 データ可視化の構成図(変更後)

3.3 製造現場への導入

本研究で用いた計測システムは、県内企業の製造現場において、10数台の工作機械にセンサノードを取り付け、稼働状態を監視する実証実験が行われている。センサノードで計測された電流データはゲートウェイを介してデータベース(PostgreSQL)に蓄積されている。このデータベースにネットワークを介してLogstashで接続し、Elasticsearchにデータ転送を行い、kibanaにより10数台の工作機械の電流データ・稼働状況等をリアルタイムで可視化した。図4に計測データの可視化例を示す。



図4 計測データの可視化例

3.4 今後の展開

県内中小企業においては、生産現場の高度化の過程において、工程管理や稼働状況管理など多種多様な異なったシステムが導入されているのが現状である。それら複数のシステムを更新・統合するためには、多額の費用が掛かることから、システム全体の更新・統合に踏み切れない企業も多いと考える。

今回使用したOSSを活用した可視化システムであれば、データベースが複数存在する場合でも、図5に示すようにLogstash経由でElasticsearchにデータを統合することが出来、工程や稼働状況の一元的な管理が可能となると考えられる。

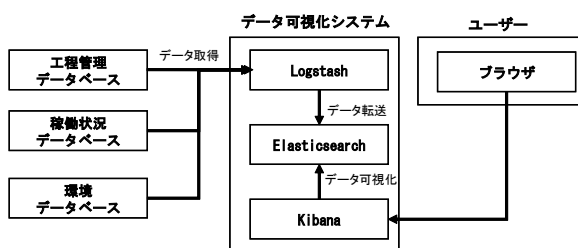


図5 各種データベースの統合例

4. まとめ

本研究では、計測システムを用いて収集した工作機械の稼働データを、オープンソースソフトウェア(OSS)を活用し可視化を試みた。

本研究で構成した可視化システムは、計測システムのデータベースに直接接続することで、現在運用されているシステムに変更を加えることなく製造現場に導入し、可視化を実現することが出来た。

また、工程管理や稼働状況管理などのデータベースが複数存在する場合でも、Logstash経由でElasticsearchにデータを統合することが出来ることから、工程や稼働状況の一元的な管理に有用であると考えられる。

今後は、計測システム・可視化システムの製造現場への導入に加え、生産現場のデータ統合など、技術移転・技術支援を進めていく。

文献

- [1]横山ら, ”設備機器のデータ収集・蓄積システムの開発”,岐阜県情報技術研究所第18号, pp.7-8, 2017.
- [2] 横山ら, ”IoT技術を活用した予防保全に関する研究開発(第1報)”,岐阜県情報技術研究所第19号, pp.1-3, 2018.
- [3] 成瀬ら, ”オープンソースソフトウェアを活用した工作機械の状態可視化手法について”,岐阜県情報技術研究所第19号, pp.4-5, 2018.
- [4] Elastic社 <https://www.elastic.co/jp/>