

ビッグデータを活用した所要量計算システムの提案

新井 一也[†] 工藤 司[†]

静岡理工科大学[†]

1. はじめに

受注生産の製造業においては、受注した製品に対する資材所要量を生産計画で計算し、必要な資材を調達することが行われている。ここで材料費削減のためには、より安い取引先から材料を調達することが重要となる。一方で、ビッグデータ[1]として様々な材料の情報がインターネット上で公開されており、これを活用することで材料費削減が期待できる。そこで、本研究ではこのようなビッグデータを活用して安価に材料を調達するシステムを提案する。

2. 対象とする所要量計算システム

本研究の対象とした所要量計算[2]システムは、機械部品の生産管理を目的として開発したものである。この計算方式を図1に示す。製品は複数の部品から構成され、各部品は鉄板などの材料を必要量だけを裁断し、加工して製造される。材料は資材メーカーなどの資材販売企業より調達する。すなわち、この対応情報を保存することにより、製品の生産計画と連動して材料の調達量および材料費を自動的に計算する構成になっている。なお、図では簡単のため部品を1階層とし、使用量を長さで示している。実際には部品aや製品Aを部品bの製造で使用する多階層の部品展開や、重量、面積による使用量の指定など様々な構成がある。

データ構造を図2にER図で示す。なお、図では主要な属性のみを記載している。部品構成表に各製品の構成部品と所要量が、部品表には使用材料とその使用量が、そして材料表に材料単価が登録されて

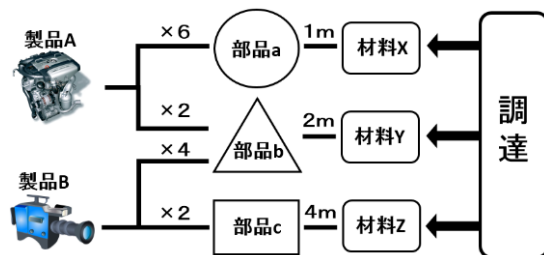


図1: 所要量計算方式の概要

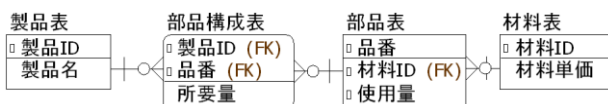


図2: 所要量計算システムのデータ構造

A Proposal of Material Requirement Planning System Utilizing Big Data

Kazuya ARAI[†] Tsukasa KUDO[†]

[†]Shizuoka Institute of Science and Technology

おり、これらのデータにより各材料の使用量と材料費を計算できる。生産計画においては材料費の削減が重要である。一方で、市場の材料価格は常に変動しているため、常に最新の価格を把握して調達先を選定する必要がある。

3. 提案方式

本研究では、常にインターネット上の価格の動向を監視することで、発注時点で最も安い調達先を選定する所要量計算システムを提案する。図3に実際のサイト事例を示す。



図3: 材料販売サイトの事例[4]

ここで多数の取引先を手で常に監視することは大きな負荷となる。このため自動的にWebサイトを巡回して最新の価格情報を把握しておき、調達の際に価格の安い調達先を選定できる構成とする。また実際の業務では、取引先は与信調査済みなどの信頼できる取引先に限定する必要がある。このため、取引対象企業や企業の価格掲載サイトの情報を登録し、これらの価格掲載サイトを監視することで価格の変動を抽出する。

一方で取引先との個別契約などにより、Webサイトに公開されている価格よりも安価に調達できている場合がある。このため、調達の際にはサイトの価格と実際の取引価格を比較して、より安価な取引先を選定する。

4. 実装

提案した調達先選定方式を実装したシステムのデータフローを図4に示す。サイト情報には取引先情報、URL、サイトのページから価格を取得する際に必要な価格前後の文字列などの情報を登録する。システムは常時サイトを巡回し、変動があった場合には価格表を更新する(単価取得(0))。

材料を調達する際には、バッチ処理で現在の単価表の単価と価格表の単価を比較し、材料ごとに最も安い単価の取引先を選定(単価計算(B))して単価ワークに保存、確認をする。問題が無ければ、確定処理として単価表を更新し調達を行う。ここで、確定処理を行う際には経営的判断などで時間を要するた

め、時制更新方式[3]により最新の材料単価を反映できるようにした。この方式は、バッチ処理による単価計算結果と、その後の価格変動による個別の単価計算結果(単価計算(OB))の両方を単価ワークに保持し、確定処理を行う際に最新の単価を選択するものである。本システムは Java で実装し、データベースには MySQL を使用した。

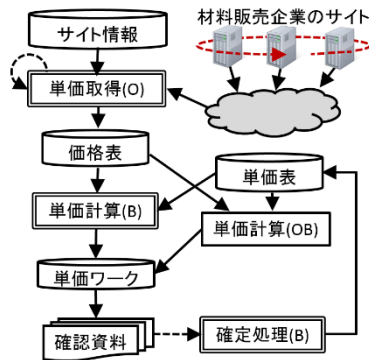


図4：調達先選定機能のデータフロー

5. 実験と評価

サイトの価格監視を自動化した場合の効率を評価するため、手作業で価格を取得した場合と、本システムで取得した場合の作業時間を評価した。手作業の手順では、ブラウザのブックマークとして材料ごとに価格サイトの URL を登録しておき、(1)ブックマークから取引先を指定し、(2)該当サイトを表示、(3)ページから該当の価格情報を抽出して Excel ファイルにコピーすることで価格情報を取得した。

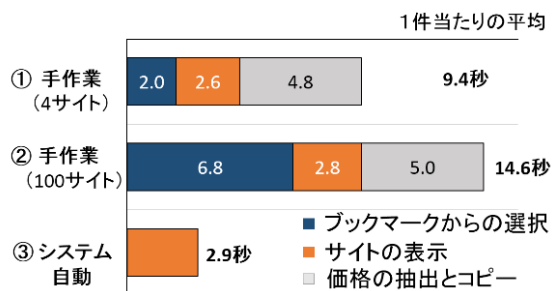


図5：サイトからのデータ取得時間

ここで、対象サイトの数の変動に伴う時間を計測するため、①4品目で各4サイトの場合と、②30品目で各100サイトの場合で実験を行った。これらの実験結果を図5の①と②に示す。①の場合は価格を取得するのに1件当たり平均9.4秒、②の場合は1件当たり平均14.6秒を要した。一方で、本システムを用いてサイトから価格データを取得する時間は1件当たり平均2.9秒であった。手作業で②の全てのサイトを巡回し価格を取得した場合、合計で約12時間を要する。一方、同じ条件で本システムを用いた場合にも2時間20分を要するが、自動で巡回するため人的負荷はない。

さらに、図4の単価計算および確定処理と並行し

てサイトの価格情報を検索する処理を行い、時制更新により確認資料の閲覧などで確定処理が遅れる場合でも最新の価格の情報を取得できることを確認した。ただし、図5に示すように1つのサイトのアクセスに平均約2.9秒を要しており、価格変動が反映されるのは確定処理までの間に巡回したサイトに限られた。

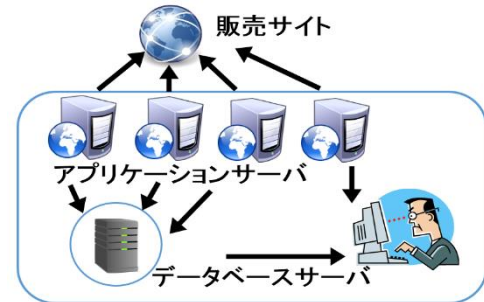


図6：分散処理

6. 考察とまとめ

本稿では、ビッグデータを活用した所要量計算システムを提案した。常時価格を監視しておくことで、調達時点で最も安価な取引先を選択することが可能となった。本システムでは、材料価格の調査や、調達先の選定を大幅に自動化することによって、要員の負荷を削減できるため業務の効率化に有効であると考えられる。

さらに5節に示すように、限られた要員が人手で価格調査を行うには限界がある。一方で、システムでは図6のように複数のアプリケーションサーバに検索先を分担させる分散処理により、巡回時間を短縮できる。すなわち、多数の企業の中から、最新の価格状況に基づく調達先の選定を行うことができる。

今回はB to Bを対象としたが、B to Cの分野では価格競争に伴いより激しい価格変動が発生している。このような分野への適用は、さらに有効であると考えられる。

本研究はJSPS 科研費 24500132 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 中野美由紀：ビッグデータ統合利活用における課題と技術，電子情報通信学会誌, Vol. 97, No. 5, pp. 343-347 (2014).
- [2] 梅田弘之，羽田雅一，渡辺時彦：ガラス片手にデータベース設計 生産管理システム編，翔泳社 (2009).
- [3] 工藤司，武田由衣，石野正彦，五月女健治，片岡信弘：バッチ更新とオンライン入力の実行制御方式 ～実装と評価～，信学技報，Vol. 114, No. 49, pp. 31-36 (2014).
- [4] 株式会社ベルモ：ベルパーレホームページ，<http://store.ponparemall.com/belmo/>.