

## REST 型 Web サービスによる生産工程管理支援システム

越田 高志<sup>†</sup>

松江工業高等専門学校 情報工学科<sup>†</sup>

### 1. はじめに

我々は地元の金属加工会社 A 社と共同で MZPlatform[1]をベースにした生産工程管理システムの開発, 及びセマンテック Web を利用したその支援システムの開発に取り組んでいる[2-9]. 社内ネットワーク上の各 PC から Web ブラウザのみで手軽に各種の生産工程管理に関する情報を入手・確認したいとの要望に応え, REST 型 Web サービスにより, それらの支援機能を実装・開発したので報告する. 今回, A 社から要請があった数々の支援機能をサーバ上のデータベース(以下 DB)と連携しネットワーク上のどの PC からでも Web ブラウザのみで利用可能にした.

### 2. 支援システムの概要

金属加工の生産工程管理で利用されるデータは, ①受注データ(品名, 設計図番, ロット番号などを指定), ②加工指示データ(材質, 形状, 数量, 工程など), ③各種加工機械の固有情報(ID,名称, 優先順位, 加工仕様など), ④各ロットの実作業データ, などであり, MySQL DB に格納してある. それらテーブル一覧を図 1 に示す.

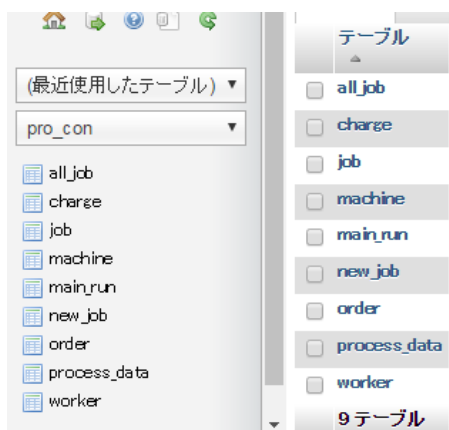


図 1 テーブル一覧(MySQL)

これらのデータから, 要望があった工程管理情報を REST 型 Web サービスを利用して的確に, かつ効率よく抽出する必要がある. 各ロットの工程進捗情報は, 既に MZPlatform をベースに我々が開発したシステム[3]で実装済みであるが, インストールした PC に限られる. もっと容易に, 社内ネットワーク上のどの PC からでも確認したいとの要望に応えるために, A. 稼働時間抽出, B. 稼働費抽出,

「Production Process Management Support system using RESTful Web Services」

<sup>†</sup> Takashi KOSHIDA · Department of Information Engineering, Matsue National College of Technology」

C. ロット毎の加工費抽出, の 3 機能を全て REST 型 Web サービスとして開発した. そのシステム構成図を図 2 に示す.

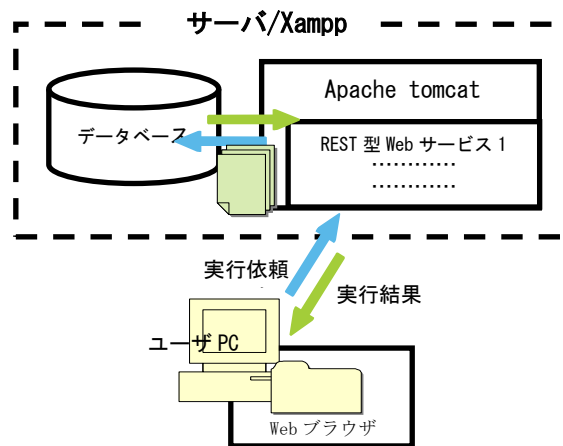


図 2 システム構成図

稼働時間及び稼働費は日単位と期間単位の 2 通りで実行できるように以下の 6 機能パターンを実装した.

- A: ①工程機械単体毎の稼働時間抽出(機械 ID と機械略称指定)
- A: ②工程機械グループ毎の稼働時間抽出
- B: ③工程機械単体毎の稼働費抽出(機械 ID と機械略称指定)
- B: ④工程機械グループ毎の稼働費抽出
- A: ⑤受注先毎の稼働時間合計
- C: ⑥ロット毎の加工費抽出

工程毎に複数の加工機械があり, 並行して稼働している. 機械毎の月単位での稼働時間抽出は勿論のこと, 任意の期間, 及び日単位での稼働時間, 稼働費の把握も経営管理上必要な情報である. B: ④の Web サービス url と実行結果を図 3-4 で示す.

```
http://10.52.1.100:8080/REST_GroupMChargeTimePeriod/REST_GMCTP/getGMCTP?mgroup=SW&date1=2008-05-21&date2=2008-05-23
```

図 3 B: ④の REST 型 Web サービス url

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="true"?>
<Listing>
- <Orders>
  <cost>203750.0</cost>
  <date1>2008-05-21</date1>
  <date2>2008-05-23</date2>
  <k_charge>2500</k_charge>
  <machineID>SW</machineID>
  <time1>81.5</time1>
</Orders>
</Listing>
```

図 4 B: ④の REST 型 Web サービス実行結果

これらの抽出には、job, machine, charge テーブルを利用する。これらの各テーブルを図 5-7 に示す。

D	日付	作業者D	作番1	作番2	作番	機械D	時間1	時間2
236867	2008-05-21 00:00:00	10	U	0942	U0942	155	4	0
236868	2008-05-21 00:00:00	10	U	0944	U0944	155	3.5	0
236869	2008-05-21 00:00:00	10	H	7115	H7115	148	0	1
236870	2008-05-21 00:00:00	10	H	7116	H7116	148	0	1
236871	2008-05-21 00:00:00	10	M	1177	M1177	164	0	2
236872	2008-05-21 00:00:00	10	M	1178	M1178	164	0	2

図 5 job テーブル(一部)

図 5 の列「作番 1」が「受注先(向け先)」を示す記号であり、列「時間 1」が「作業時間」を表す。

ID	設備名	設置工場	メーカー名	略称	優先順位	担当者	設備名2	工程名	工程名2	工程名3
101	HFA-400s NO.1	1	アマダ	SW1	10	NULL	HFA-400s NO.1	鋸盤	切断	SW
102	HFA-400CNC NO.2	1	アマダ	SW2	11	NULL	HFA-400CNC NO.2	鋸盤	切断	SW
103	HFA-400CNC NO.3	1	アマダ	SW3	12	NULL	HFA-400CNC NO.3	鋸盤	切断	SW
104	HFA-500 NO.2	1	アマダ	SW4	13	NULL	HFA-500 NO.2	鋸盤	切断	SW
105	ターレット旋盤	1	日立精機	TA	20	NULL	ターレット旋盤	ターレット	切削	TA
106	LB15	2	大隈精工所	NCLE7	36	NULL	LB15	NC旋盤	切削	NCLE(S)
107	LC20	2	大隈精工所	NCLE8	37	NULL	LC20	NC旋盤	切削	NCLE(S)
108	LB25	2	大隈精工所	NCLE9	38	NULL	LB25	NC旋盤	切削	NCLE(S)

図 6 machine テーブル(一部)

図 6 の列「ID」は図 5 の列「機械 ID」である。機械グループは列「略称」の記号部分で識別する。

ID	設備名	設置工場	メーカー名	略称	優先順位	担当者	設備名2	工程名	工程名2	工程名3	チャージ
101	HFA-400s NO.1	1	アマダ	SW1	10		HFA-400s NO.1	鋸盤	切断	SW	2500
102	HFA-400CNC NO.2	1	アマダ	SW2	11		HFA-400CNC NO.2	鋸盤	切断	SW	2500
103	HFA-400CNC NO.3	1	アマダ	SW3	12		HFA-400CNC NO.3	鋸盤	切断	SW	2500
104	HFA-500 NO.2	1	アマダ	SW4	13		HFA-500 NO.2	鋸盤	切断	SW	2500
105	ターレット旋盤	1	日立精機	TA	20		ターレット旋盤	ターレット	切削	TA	5000
106	LB15	6	大隈精工所	NCLE7	36		LB15	NC旋盤	切削	NCLE(S)	4000
107	LC20	6	大隈精工所	NCLE8	37		LC20	NC旋盤	切削	NCLE(S)	4000

図 7 charge テーブル(一部)

図 7 の列「チャージ」は単位時間当りの機械の稼働費である。列「ID」は図 5 の列「機械 ID」である。

抽出した各種データは JavaBeans クラスに格納し、HashMap クラスと ArrayList クラスを利用して管理し、最後にアノテーション機能を利用し、xml データ、及び JSON データに変換して Web ブラウザ上に表示している。図 8 は、C:ⓐロット毎の加工費抽出の REST 型 Web サービスのサーバ側出力である。この URL と xml 表示したクライアント側ブラウザ出力を図 9-10 に示す。

ID	設備名(機械ID)	工程名	時間1	時間2	チャージ	コスト	総コスト
174370	TAL-510 NO.2(112)	汎用旋盤	1.15	0.0	5000	5750	5750
176033	マシニングセタ(124)	マシニング	5.25	0.0	5000	26250	32000
176906	DWC-90HA NO.3(131)	ワイヤーカット	6.5	0.0	3000	19500	51500
177932	TAL-510 NO.2(112)	汎用旋盤	2.0500002	0.0	5000	10250	61750
178968	検査(150)	検査	0.5	0.0	4000	63750	

図 8 REST 型 Web サービスのサーバ側出力

http://10.52.1.100:8080/REST\_AllKouteiCost\_mysql3/AllKouteiCostMysql3/M0943

図 9 C:ⓐの REST 型 Web サービス url

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="true"?>
- <Listing>
  - <Processes>
    <alltime1>1.15</alltime1>
    <alltime2>0.0</alltime2>
    <cost>5750</cost>
    <id>174370</id>
    <k_charge>5000</k_charge>
    <kid>112</kid>
    <koutei>汎用旋盤</koutei>
    <name>TAL-510 NO.2</name>
    <t_Cost>5750</t_Cost>
  </Processes>
  - <Processes>
    <alltime1>5.25</alltime1>
    <alltime2>0.0</alltime2>
    <cost>26250</cost>
    <id>175920</id>
    <k_charge>5000</k_charge>
    <kid>124</kid>
    <koutei>マシニング</koutei>
    <name>マシニングセタ</name>
    <t_Cost>32000</t_Cost>
  </Processes>
```

図 10 C:ⓐの REST 型 Web サービス実行結果

#### 4. おわりに

A 社における日々の生産工程情報や経営管理情報が、まずはネットワーク上のどの PC からでも Web ブラウザのみで容易に実行・確認可能になった。タグ名や属性名、属性値などを工夫して見易さなど出力の改良が必要である。また、今後は xml や JSON データから円グラフや棒グラフを作成し、同じブラウザで表示・確認できるように検討したい。

#### 参考文献

- [1] MZPlatform: [http://www.monozukuri.org/mzpf/mz\\_top.html](http://www.monozukuri.org/mzpf/mz_top.html)
- [2] 越田高志, 牧 聡史: “加工工程決定支援に対する自動化”, 電子情報通信学会 2008 年総合大会論文集 CD-ROM, D-9-4, 2008 年 3 月.
- [3] 清水邦宏, 石田知寛, 越田高志: “MZPlatform を利用した生産工程管理システムの開発 -リアルタイム進捗管理と可視化技術-”, 情報処理学会第 71 回全国大会論文集 CD-ROM, ZB-7, 2009 年 3 月.
- [4] 越田高志: “加工工程決定支援システム”, 電子情報通信学会 2010 年総合大会論文集 CD-ROM, 論文番号 D-9-3, 2010 年 3 月.
- [5] 越田高志: “セマンテック Web による生産工程管理システム”, 電子情報通信学会 2011 年総合大会論文集 CD-ROM, 論文番号 D-9-25, 2011 年 3 月.
- [6] 越田高志: “Web サービスによる加工工程決定支援システム”, 情報処理学会第 73 回全国大会論文集 CD-ROM, 論文番号 1C-1, 2011 年 3 月.
- [7] 越田高志: “RDF の生産工程管理システムへの適用”, 情報処理学会第 74 回全国大会論文集 CD-ROM, 論文番号 2C-5, 2012 年 3 月.
- [8] 山品壮隆, 越田高志: “生産工程管理支援システム-検索 Web サービスの実行自動化-”, 情報処理学会第 76 回全国大会論文集 CD-ROM, 論文番号 6M-7, 2014 年 3 月.
- [9] 越田高志: “RDF を利用した生産工程管理支援システム”, 情報処理学会第 76 回全国大会論文集 CD-ROM, 論文番号 5B-7, 2014 年 3 月.