

RDF を利用した生産工程管理支援システム

越田 高志[†] 山品 壮隆[†]

松江工業高等専門学校 情報工学科[†]

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[2-7].

我々の目標は次の3点

- ① 各ロットのリアルタイム進捗管理の実現,
- ② ロット毎の加工工程決定支援の自動化,
- ③ ロット毎の工程機器の自動割付最適化

である. ①に関しては既に報告している. ②に関しては, 指定した任意のロットに対する加工工程順データを検索・表示することは既に実現済みである[4]. 更に, 過去の実作業データを「品名」, 「加工図番」, 「加工特徴」, 「ロット」などのデータと関連づけて分類・解析することで, 新規受注品やリピート品に対して, これらの受注データと連動した, より正確な加工工程決定支援の実現に取り組んでいる. またこれらの抽出データを RDF としてデータベース(以下 RDB)に格納・蓄積することで, 有効かつ効率的な再利用を可能にする. また, 加工工程順が決まれば, 対応する工程機械の割付は素材形状や加工特徴, 数量, ①による各機械の稼働状況などを考慮して, ③の実現に向けて開発を進めることができる.

2. 生産工程管理データの RDF 化

生産工程管理で利用されるデータは, ①受注データ(品名, 加工図番, ロット番号などを指定), ②加工指示データ(加工図番, 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各ロットの加工工程順データ(過去の実作業データから解析・抽出[6])であり, これらは RDF に自動変換して RDB に格納している. RDF 化するためのクラスとプロパティのスキーマ設計については前回報告した[7]. これらのスキーマに基づいてプログラムを用いて自動作成した各 RDF データは全て MySQL RDB に格納してあり(図 1), それらのデータ具体例を図 2~図 4 に示す.

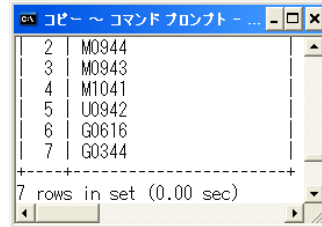


図 1 DB に格納された RDF データ(一部)

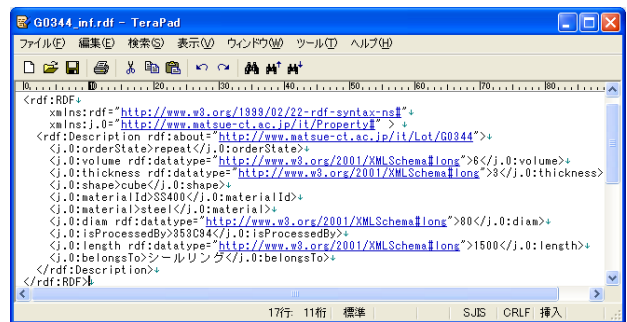


図 2 加工指示の RDF データ

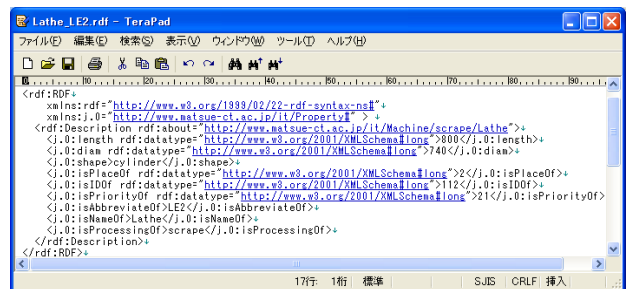


図 3 加工機械固有情報の RDF データ

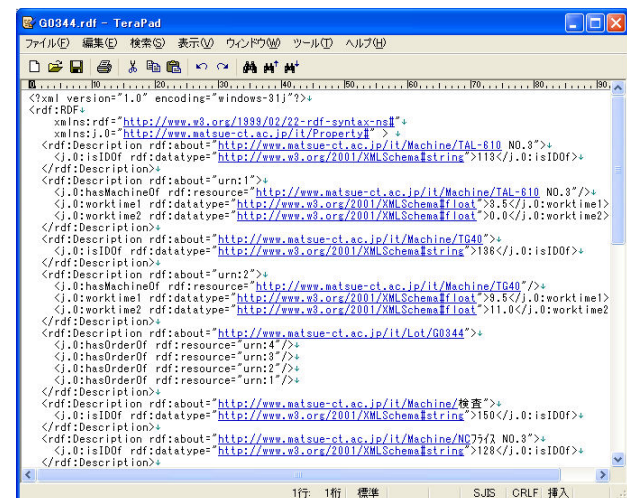


図 4 ロット G0344 の加工工程順 RDF データ(一部)

[†]「A Production Process Management system using RDF」
[†]「Takashi KOSHIDA and Masataka YAMASHINA · Department of Information Engineering, Matsue National College of Technology」

これらの RDF データは全て RDF Validator[8]で検証している. 次に, これらの RDF データを利用して, 過去のロットの加工工程順データを検索・表示する SPARQL[9]プログラムについて説明する.

3. SPARQL による検索

現在 A 社では, 受注製品の加工工程は管理監督者が作業経験に基づき決定し, 指示している状態であり, それらの経験知が電子化されていない. そこで我々は過去の作業データを分析し, 品名-加工図番-ロットの対応表を自動抽出するプログラムを作成し, a.品名-加工図番 が同じあるロットの工程順を比較して, 標準の加工工程順を提示, RDF データとして RDB に格納する支援システムを Web サービスとして作成した. その実行結果と RDF データを図 5-6 に示す.

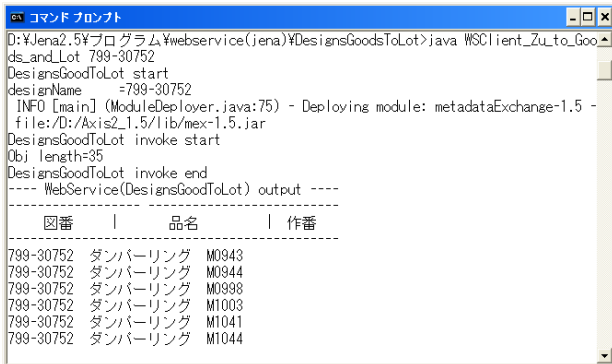


図 5 Web サービス実行結果 (品名-加工図番-ロット対応表抽出)

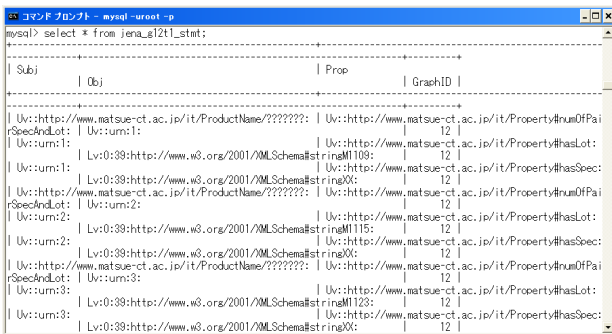


図 6 品名-加工図番-ロット対応表の RDF データ(一部)

a.が同じでも加工数量が異なる場合や作業時に利用できる加工機械が異なる場合もあるので, 全く同一の工程順にならない場合もあるが, データとして提示・確認できるようになり, 判断ミスの減少が期待できる. このシステムをベースに, 品名-加工図番毎の標準加工工程順を決めることで, 監督者の作業負荷とミスの軽減が期待できる. これらの RDF データを検索・提示する SPARQL 検索システムの実行例を図 7 に示す.

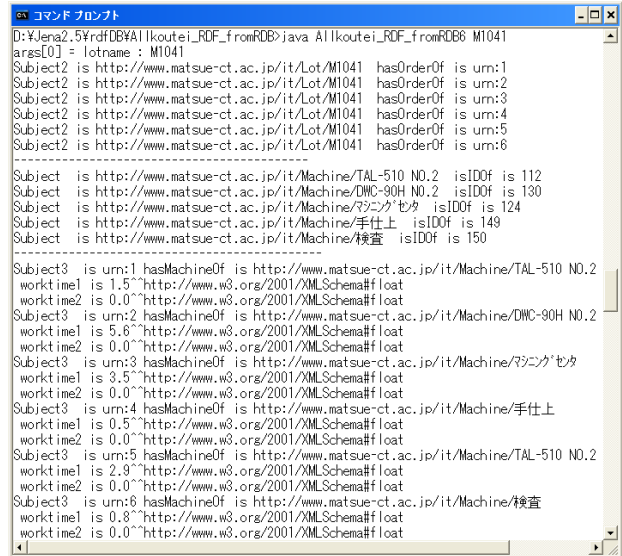


図 7 SPARQL 検索表示(ロット M1041 の加工工程順)

4. おわりに

生産工程管理に必要なデータが事務所や工場など, どこでも手軽にかつ容易に得られ, 活用できることを目標に IT 化とシステム開発を行っている. 今回は, 新規受注やリピート品に対して加工工程決定を支援する RDF データの利用とそのシステムについて説明した. 加工特徴と加工図番, 過去のロットデータをリンクし, 新規受注品の加工特徴などから工程を提示可能にすることが次の目標である. 見やすい GUI 化も必要である. 今後は OWL データも組み込み, より高度な検索・推論ができるように進めて行きたい.

参考文献

- [1]MZPlatform: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]RDFValidator:<http://www.w3.org/RDF/Validator/>
- [9]SPARQL:<http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>