2L-03

RDF を用いたソフトウェア要求仕様書解析方法の提案と評価

中根　拓也†　　青山　幹雄‡

南山大学大学院　理工学研究科　ソフトウェア工学専攻†　　南山大学　理工学部　ソフトウェア工学科‡

1. 研究の背景と課題

SRS(ソフトウェア要求仕様書)の品質を確保するためにインスペクションが広く実践されている．しかし，SRS の大部分は自然言語で記述されているため，人による自然言語の読解作業に時間を要し，誤りも多くなる．また，SRS のインスペクションは開発経験やスキルに依存する傾向があり，属人的要素の軽減が必要である．

本研究では，SRS のインスペクションの生産性と品質向上のため，ソフトウェアによる SRS 解析方法と支援ツールを提案する．

2. 関連研究

2.1. OSLC に基づく要求管理方法と支援環境

OSLC[5]と IEEE 830 に基づく SRS のプロパティを定義し，RDF 形式に変換することで，Web を介した SRS の管理を実現した[1]．

2.2. SRS のインスペクションデザイン方法論

SRS の満たすべき品質として PQC (Pragmatic Quality Characteristics)を定義し，PQC に基づきインスペクションを行う方法が提案されている[6]．また，PQC と標準 SRS の目次項目を対応付けたインスペクションポイントセットと，インスペクションで確認すべき内容を Yes/No で回答可能な質問形式で策定した質問セットの作成方法が提案されている．

3. アプローチ

SRS は企業ごとに構造が多様であり，システムによる統一的な検証が困難である．そこで，SRS を意味構造に基づきコンピュータ処理可能な RDF 形式に変換し，シナリオを用いた解析を行う．解析シナリオはインスペクションポイントセットと質問セットを基に定義し，RDF のクエリ言語である SPARQL で記述する．質問セットは Yes/No 形式の質問であるため SPARQL で表現可能である．シナリオを用いて解析することで SRS の品質を評価可能となる．

適用対象として，入力する SRS は企業ごとのテンプレートに則って Word 文書で記述されているものとする．また，企業ごとのテンプレートの目次と IEEE 830 で定義されている標準 SRS の目次が対応付けられているものとする．

A Software Requirements Specifications Analysis System using RDF descriptions

†Takuya Nakane, Graduate School of Sciences and Engineering, Nanzan University.

‡Mikio Aoyama, Department of Software Engineering, Nanzan University.

4. SRS 解析方法

4.1. RDF を用いた SRS 解析プロセス

RDF を用いた SRS 解析プロセスを図 1 に示す．提案プロセスでは初めに検証対象リソースを抽出するクエリを作成することで，複数の SRS に対するソフトウェアによる検証が繰り返し実行可能である．

(1) 抽出クエリの作成

インスペクションポイントセットと質問セットを基に SPARQL で記述した抽出クエリを作成する．

(2) SRS の RDF 変換

Word 文書で記述された SRS を RDF 形式に変換し，OSLC リポジトリ上に配置する．

(3) クエリに基づく抽出

(1)のクエリを用いて検証に必要なリソースを抽出する．

(4) シナリオに基づく解析

(3)の結果に対し，シナリオを用いた解析を行う．

(5) 結果の整形表現

(4)の結果を人に理解しやすい形式で表現する．

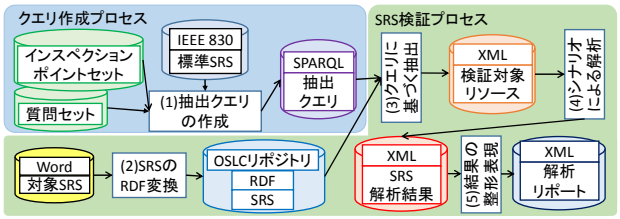

図 1　RDF を用いた SRS 解析プロセス

4.2. 抽出クエリの作成

検証に必要なリソースの抽出のため，インスペクションポイントセットと質問セットを基に，抽出クエリを作成し，SPARQL で記述する．抽出クエリは PQC の項目と検証を行う標準 SRS の目次項目ごとに作成する．抽出クエリの導出過程を記述項目網羅性の例を用いて示す(図 2)．RDF 形式に変換した SRS において，記述項目網羅性は対象となる目次項目の内容を表すリソースの有無により検証可能であるため，そのリソースを取得するクエリを記述する．

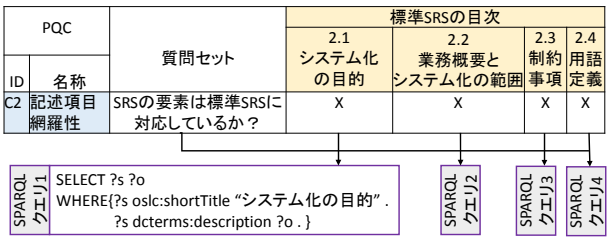

図 2　SPARQL を用いた解析クエリの導出

Copyright ©2015 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

4.3. SRS の RDF 形式への変換

図 1 の SRS の RDF 変換の詳細を図 3 に示す．構造の異なる SRS を[1]に基づき拡張した SRS プロパティを基に，RDF 形式に変換する．さらに，企業ごとの SRS テンプレートを基に，RDF 化した SRS の各リソースに対して意味付けを行う．変換した SRS は OSLC リポジトリ上で管理する．これにより構造が異なる SRS に対して統一的な検証が可能となる．

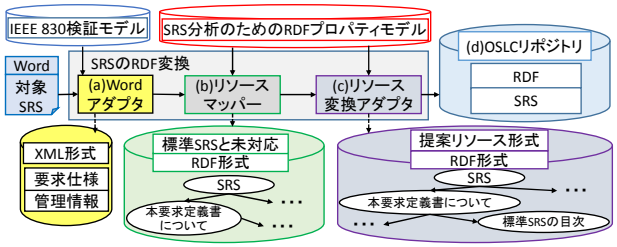

図 3　SRS の変換プロセス

4.4. シナリオによる SRS の解析

OSLC リポジトリ内の SRS に対して SPARQL の抽出クエリを用いて検証に必要なリソースを抽出し，シナリオを用いて，リソースの記述の有無，用語間の整合の検証による解析を行う(図 4)．取得した解析結果を整形し，解析リポートを作成する．人に理解しやすい形式にするため，解析結果を基に PQC ごとの品質スコアと解析対象 SRS の目次項目ごとの品質スコアを算出し，解析リポートとして出力する．

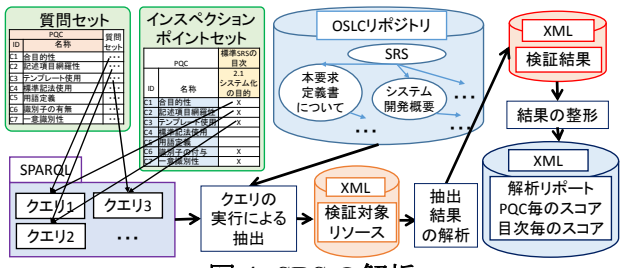

図 4　SRS の解析

5.　プロトタイプの開発と適用

提案方法の妥当性確認のためプロトタイプを構築し，例題に適用する．

5.1. プロトタイプ(SRS インスペクタ)の実装

OSLC の参照実装である Eclipse Lyo[2]を拡張して実装したプロトタイプの構成を図 5 に示す．

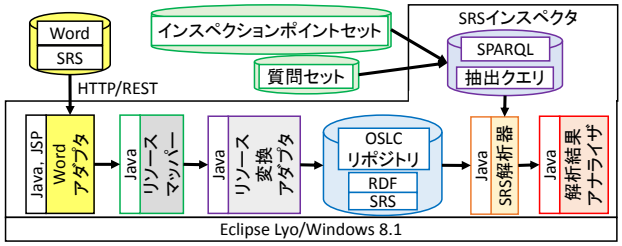

図 5　SRS インスペクタ

Word アダプタ，SRS 解析器は Java，JSP を用いて実装し，リソースマッパー，リソース変換アダプタ，解析結果アナライザは Java を用いて実装した．規模は Java が 548 (LOC)，JSP が 47 (LOC)である．

5.2. 例題への適用

山梨県甲府市のホームページリニューアルに関する RFP(総 25 ページ)[3]に適用した．参考文献[4]のインスペクションマトリクスと検証質問セットを基に抽出クエリとシナリオを作成し，検証を行った．今回の検証では，ペルソナの視点による差分と図に関するものを除いた質問を有効質問とし，有効質問総数 62 に対し 46 の質問についてクエリを作成し，検証した．品質スコアを表 1 に示す．

表 1　品質スコア

	総数	検証数	検証率	Yes 数	品質スコア
標準 SRS との整合性	42	42	100%	27	64%
文書の参照関係の明示	2	2	100%	2	100%
一意に特定可能	1	1	100%	0	0%
ランク付けの有無	1	1	100%	0	0%

6.　考察

自動検証の割合は，有効質問総数に対し 74.2%であった．表 1 から，検証したプラグマティック品質についてはもれなく検証できており，検証を行った 46 の質問については自動化できたと言える．検証できなかった 16 の質問は，要求とシステム間での条件の整合や適合を問うもので，質問をより具体的にすることで検証が可能となる．

検証処理時間は対象 SRS の入力から解析リポートの生成までが約 5 分であり，インスペクション所要時間の短縮が期待できる．また，SRS とは構造が異なる RFP でも提案方法による自動検証が可能だと確認できた．

7.　まとめ

SRS の品質の自動検証実現のため，要求仕様書の管理手法とインスペクションポイントセット，質問セットに着目し，RDF を用いた SRS 解析方法を提案した．提案方法により SRS の品質の自動検証が可能となり，インスペクションの生産性，品質の向上が期待できる．提案方法を実際の RFP に適用し，評価した．

参考文献

[1] 青山 幹雄，壁谷 孝洋，OSLC に基づく要求管理方法と支援環境の提案と評価，FOSE2013 論文集，pp. 263-272.
[2] Eclipse Lyo, http://eclipse.org/lyo/.
[3] 甲府市，甲府市ホームページリニューアル業務に関わる受託事業者選考の事業広告，2012，http://www.city.kofu.yamanashi.jp/koho/shise/koho/hp/renewal.html.
[4] 森下 月菜 他，ユーザ観点からの利用品質に基づくソフトウェア要求仕様書のインスペクション方法の提案と評価，情報処理学会第76回全国大会論文集，Vol. 1, No. 1M-4, 2014, pp. 423-424.
[5] OSLC (Open Services for Lifecycle Collaboration), http://open-services.net/.
[6] 斉藤 忍 他，RISDM: ソフトウェア要求仕様書のインスペクションデザイン方法論の提案とその適用評価，SES2014 論文集，pp. 105-114.

Copyright ©2015 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.