

## UML におけるシーケンス図の検索

中村 貴仁<sup>†</sup> 人見 和樹<sup>†</sup> 三浦 孝夫

法政大学工学部情報電気電子工学科<sup>†</sup>

### 1. 前書き

本研究では、UML シーケンス図を利用者が検索可能となる方式について論じる。UML はシステム開発のツールであり、ソフトウェア開発では UML は重要な役割を有しており、利用の拡大が計られている[2]。しかし、その用途は主としてモデリングにあり、大規模システムでは各種記述を検索する必要性が高い。シーケンス図は、システムの流れを図として視覚的に表せることが大きなメリットである。しかし、コンピュータ処理が容易というわけではない。

本研究では、UML を XML に変換することで、UML 上の操作を XML 上の操作に自動的に対応させ、コンピュータ処理可能な環境構築を提案する。このことにより、UML 作業に必要な検索機構を備えることにより、スムーズで効率的なシステム開発ができると考えられる。

本論文では、シーケンス図を XML に変換し、作業を検索し表示する方式と GUI ベースの試作システムを構築し有用性を検証する。

### 2. シーケンス図上の検索機能

本章では UML(シーケンス図)上で検索・表示を構築するための概略を示す。利用者は検索対象となる作業名を条件として検索し、UML 上の当該作業名を取得できる。利用者の扱う検索画面上にはシーケンス図と検索画面だけが表示され、XML を介した機能がこれを支える。その流れを図 1 に示す。

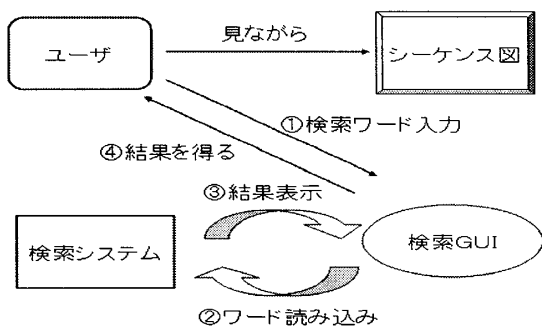


図 1. 検索・表示の流れ

### 3. 検索のための基本機能

UML(Unified Modeling Language)はシステム開発において、流れを多種の図で表現する言語である。多種類の図から構成されるため、利用者には理解やすく、人間同士の意思伝達には有効である。反面が、コンピュータ操作からは「図」としか見ることができないため、各部に対する細かな意味記述は用意ではない。

これを補うため、XMI (XML Metadata Interchange)が提案されている[1]。この規格は UML 等のメタモデルを XML(Extensible Markup Language)を用いて情報変換する目的を有する。XML 形式に変換することで、UML で記述された各部やその上の操作を XML に対応させることができる。さらに Java 等のプログラムにより DOM (Document Object Model)を用いて操作することが可能となる。また、XPath を利用し検索が可能となる等の利点を持つ。

本稿で提案する試作システムでは、UML で記述された図を XMI 仕様記述に変換し、さらにこれを検索処理しやすいように XML 化する。実際、XMI 記述では検索対象となる情報以外にも(構造記述など)直接意味記述と対応しないものが含まれる。このため、XSLT を通して必要な情報だけを抽出し XML 化して、検索しやすくすること、XML 文書と元のシーケンス図とが見比べやすくなるという効果がある。

XMI から XML への変換には、XSLT (XML Stylesheet Language Transformation)を用いる。XSLT とは、XML によって記述された文章を他の XML 文書に変換した、XML 文書の構造を別の形式に変換するための変換ルールを記述するものである。

### 4. シーケンス図の XML への変換

本章では、シーケンス図の XML 構造について述べる。下図 2 で示すシーケンス図を XMI 形式で保存し、その XMI を下図 3 で示す XML の構造へと変換する。即ち、シーケンス図の XML 構造を得る。「CLICK」、「ACCESS」、「SEACH」、「RETURN」はメッセージ名を示し、「sender」は、メッセージの送り側のオブジェクト名、「receiver」はメッセージの受け取り側のオブジェクト名を表す。メッセージ名のタグにある id 属性は、作業の順番をあらわす。図 3 では、メッセージ「CLICK」は「USER」から送られ「SCREEN」が受け取ることをあらわす。同じようにして、「ACCESS」、「SEACH」、「RETURN」があらわされている。

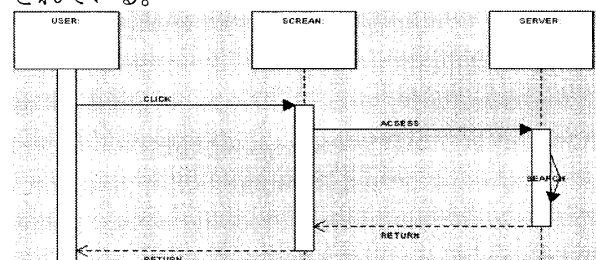


図 2. 簡単なシーケンス図のサンプル

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <Sequence>
- <CLICK id="1">
  <sender name="USER">USER</sender>
  <receiver name="SCREEN">SCREEN</receiver>
</CLICK>
- <ACCESS id="2">
  <sender name="SCREEN">SCREEN</sender>
  <receiver name="SERVER">SERVER</receiver>
</ACCESS>
- <SEACH id="3">
  <sender name="SERVER">SERVER</sender>
  <receiver name="SCREEN">SERVER</receiver>
</SEACH>
- <RETURN id="4">
  <sender name="SERVER">SERVER</sender>
  <receiver name="SCREEN">SCREEN</receiver>
</RETURN>
- <RETURN id="5">
  <sender name="SCREEN">SCREEN</sender>
  <receiver name="USER">USER</receiver>
</RETURN>
</Sequence>

```

図 3. シーケンス図 (図 2) の XML 構造

## 5. 検索システムの試作

本システムは ArgoUML から XMI へ変換し、XSLT を用いて XMI から XML へ変換する。この結果を Java プログラムを用いて DOM・XPath を介した検索・表示機能を構成する。この章では、DOM・XPath を用いた検索について述べる。

まず、検索にあたりシーケンス図への質問を考える。本システムでの質問機能は、次の 2 点とした。

- (1) 作業を指定し、その前後の作業の表示
- (2) オブジェクトと作業を指定し、そのオブジェクトの次の作業の表示

(1) では DOM を用い、作成した XML から指定された作業である子ノードを探す。この例では隣のノードが検索結果となるので、これを表示する。

(2) では XPath・DOM を用い、作成した XML から指定されたオブジェクトを探す。ここから、横と同じオブジェクト名<sender>を探し、そのオブジェクト名<sender>の親ノードが検索結果となっているので、これを表示する。

ここで、(2) について例を示す。次のシーケンス図 (図 4) から作成した XML ファイルを図 5 に示す。

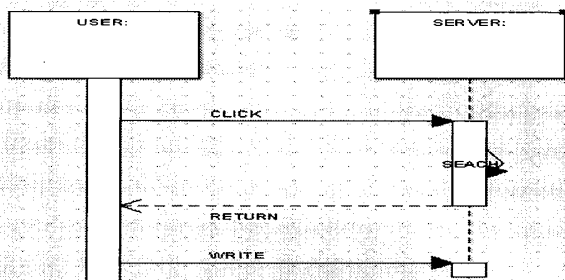


図 4. サンプル SEQ 図

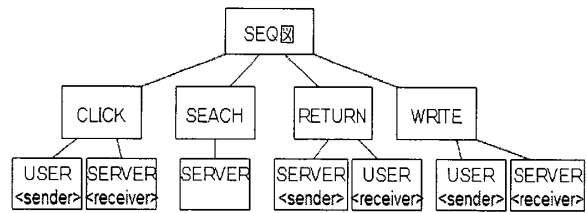


図 5. サンプル XML 構造

ここで、「USER」の「CLICK」の次の作業を検索するとき、図 4 で、CLICK の下の USER<sender>を探し、横レベルに移動して USER<sender>を得る。その親ノードは WRITE であるから、図 3 と一致する。このようにして、本システムを実装できた。実行例を以下の図 6 に示す。

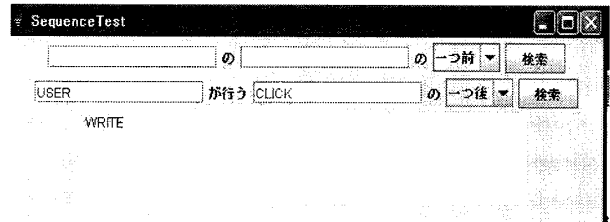


図 6. 結果表示画面

## 7. 結論

本試作システムでは、シーケンス図を XML に変換することによりシーケンス図の検索が可能となった。本稿で試作した検索機能はきわめて単純で発見的である。つまり、利用者が指定した作業 (メッセージ名) の 1 つ前の作業と 1 つ後の作業の検索と、「USER」が「CLICK」の次に行う作業は何かという、オブジェクトを検索する。しかし、長大な対応関係をとる必要があるため、本研究では必要とされる機能を列挙し、試作することで基本機能の有用性を検証した。

今後、検索機能の強化、結果の GUI 表示など、残された問題は多い。

## [参考文献]

- [1] Grose, T.J. et al. : Mastering XMI - Java Programming with XMI, XML and UML, John Wiley, 2002
- [2] ファウラ, M. : UML モデリングのエッセンス (第 3 版), 2005, 翔泳社
- [3] ハロルド, E.R. 他: XMLクイックリファレンス (第 2 版), オライリー・ジャパン, オーム社, 2002