

# XForms 形式の画面仕様書を用いた対話型ソフトウェアの機能規模測定 測定技法の詳細化及び測定支援システムの開発

李 臻<sup>†</sup> 野中 誠<sup>‡</sup> 角頼 章広<sup>†</sup> 東 基衛<sup>†</sup>

早稲田大学大学院理工学研究科経営システム工学専門分野<sup>†</sup> 早稲田大学理工学総合研究センター<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

開発の初期段階で開発工数を見積もるために、ソフトウェアの機能規模測定技法が注目を集めている。対話型ソフトウェアの開発において、画面仕様書は要求定義段階で得られる主な仕様であり、画面仕様書を用いた信頼度の高い機能規模測定技法がますます重要となってきた。

本研究では、対話型ソフトウェアの標準機能規模を測定するために、XForms を拡張した画面仕様書の記述形式を提案する。また、これに基づいた機能規模測定技法の詳細化を行う。これらの提案に基づき、測定支援システムの一部を実装した。

## 2. 従来研究と問題点

野中ら[1]は、COSMIC-FFP 測定法を対話型ソフトウェアに適用し、画面仕様書から機能規模を測定する技法を提案した。この技法では、GUI 部品を分類して機能部品を識別し、これにデータ移動サブプロセスを割り当てることにより、標準機能規模を測定する。一方で、より効率的に測定するために、自動測定技法の確立が必要である。文献[2]で、著者らは画面仕様書を XForms で記述することの妥当性を概念的に示した。しかし、具体的な記述仕様と支援システムを開発する必要がある。

## 3. XForms の拡張

XForms は、Web フォームの意図と表現形式を分離して記述する XML ベースの仕様である。XForms を対話型ソフトウェアの機能規模測定に利用するために、以下に示す拡張を行う。

### 1) マルチメディア部品の追加

XForms のスキーマに multimediaInfo というデータタイプを追加したうえで、<multimedia>部品のタグを定義する。マルチメディア情報の種類を記述するために、mediatype 属性を設ける。これらの拡張により、画像や音声などの種類を具体的に記述できる。mediatype 属性には、現在 image/gif, audio/mp3 などの 8 種類が定義され、利用できる。

Measuring Functional Size of Interactive Software with XForms-Format User Interface Specifications  
– Extension of Measurement Method & Development of Measurement Support System –

<sup>†</sup> Industrial and Management Systems Eng., Graduate School of Science and Eng., Waseda University

<sup>‡</sup> Advanced Research Institute for Science and Engineering, Waseda University

### 2) 機能部品の追加

機能部品とは、利用者にとって意味のあるデータ単位を入出力するのに用いられる GUI 部品の集合である[2]。それには、入力部品、出力部品および複合部品などの 3 種類がある。表 1 に機能部品に割り当てる GUI 部品を示す。

表 1 各機能部品に割り当てる GUI 部品

GUI 部品	入力部品	出力部品	複合部品
input		-	
secret		-	
textarea		-	
select1		-	
select		-	
trigger		-	-
output	-		-
multimedia	-		-
scrollbar	-	-	-

各機能部品は、それに割り当てる GUI 部品をグループ化して、XForms のスキーマに機能部品のタグを定義した。図 1 に入力部品の定義を示す。

```
<xsd:element name="InputFC">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence minOccurs="0" maxOccurs="...">
      <xsd:choice>
        <xsd:element ref="xforms:Input"/>
        <xsd:element ref="xforms:Secret"/>
        <xsd:element ref="xforms:Textarea"/>
        <xsd:element ref="xforms:Select1"/>
        <xsd:element ref="xforms:Select"/>
        <xsd:element ref="xforms:Trigger"/>
      </xsd:choice>
    </xsd:sequence>
    ...
  </xsd:complexType>
</xsd:element>
```

図 1 入力部品の定義

### 3) 複合部品への対応

<input>などの GUI 部品は、記憶領域や他のサブシステムから初期値を受け取って表示する機能を持つ場合には、それが複合部品に割り当てられる。初期値を記述するために、defaultValueAttrs という属性グループを定義し、<input>、<secret>、<text-Area>などの部品に追加した(図 2)。それにより、これらの部品が初期値を持つ場合に、測定技法に従って複合部品として識別することができる。

```

<xsd:attributeGroup name="defaultValueAttrs">
  <xsd:attribute name="defaultModel" type="xsd:IDREF" ... />
  <xsd:attribute name="defaultValue" type="xsd:string" ... />
</xsd:attributeGroup>

```

図2 defaultValueAttrs の定義

#### 4. 測定ルールの自動化

拡張した XForms 仕様に基づいて、従来の機能規模測定技法に関する以下の詳細化を行う。

##### 1) データグループの識別

データグループは利用者にとって意味のあるデータ属性の集合である。本技法では、データモデル部の<instance>タグの第一階層に記述されたデータをデータグループとして識別する。

##### 2) 機能部品の識別

機能部品の識別については、<instance>タグで識別されたデータグループに含まれるデータ属性を参照する GUI 部品を抽出し、その種類を調べることにより、対応する機能部品に割り当てる。

##### ・ 入力部品の識別

入力部品に割り当てる 6 種類の GUI 部品(表 1)のうち、<trigger>部品は setValue 属性を、その他の部品は ref 属性を参照することで識別する。

これらの 6 種類の GUI 部品から構成される GUI 部品群は、一つの入力部品として識別し、それに標準機能規模 2Cfsu' (Cosmic functional size unit-prime) を割り当てる。

##### ・ 出力部品の識別

<output>部品と<multimedia>部品については、ref 属性で関連データ属性を調べる。<output>部品と<multimedia>部品から構成される GUI 部品群は一つの出力部品として識別し、それに標準機能規模 2Cfsu' を割り当てる。

##### ・ 複合部品の識別

複合部品は以下の 3 つのタイプがある：

- 出力部品と入力部品を含む GUI 部品群
- 拡張した XForms により、defaultValue 属性を持つ入力部品を含む GUI 部品群
- itemset 属性を持つ<select1>、あるいは<select>部品を含む GUI 部品群

複合部品に標準機能規模 4Cfsu' を割り当てる。

##### 3) 標準機能規模の測定

以上の方法で識別された機能部品を計数し、式(1)により対話画面の標準機能規模を算出する。

$$FS_i = \sum_{i \in \{input, output, comp\}} FC_i \times CS_i \quad (1)$$

FS<sub>i</sub>: 画面 i の標準機能規模

FC<sub>i</sub>: 機能部品の数 CS<sub>i</sub>: 機能部品の標準機能規模

input: 入力部品 output: 出力部品 comp: 複合部品

#### 5. 測定支援システム

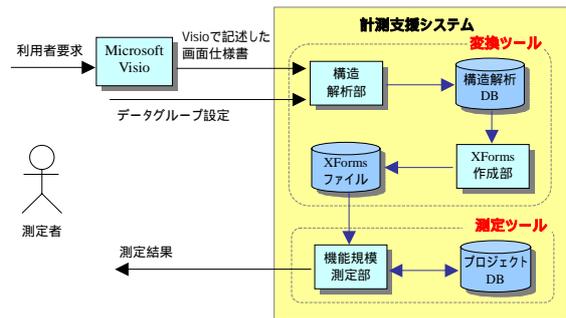


図3 測定支援システム構成図

測定支援システムは、Microsoft Visio 2002 をベースに VB (Visual Basic) ver.6 を利用して開発した。以下に、本システムの構成要素を説明する(図 3)。

##### ■ 変換ツール：

- ・ **構造解析部**： Visio で作成した画面仕様書の構造解析を行い、GUI 部品、データグループなどの情報を抽出し、構造解析データベースに格納する。
- ・ **XForms 作成部**： 抽出した構造情報に基づき、拡張した XForms 仕様を用いて、XForms 形式の画面仕様書を作成する。

##### ■ 測定ツール：

- ・ **機能規模測定部**： XForms 形式画面仕様書から、詳細化した機能規模の測定ルールを用いて、画面ごとの機能規模を測定する。

#### 6. 測定実験と検証

某社カーナビゲーションソフトウェアの対話部のうち 20 個の画面を選び、その画面仕様を拡張した XForms 仕様を用いて記述し、測定支援システムを用いて機能規模を測定した。その結果、拡張した XForms で記述した画面仕様書による機能規模測定の実現が確認できた。また、測定支援システムによる測定効率の向上も確認できた。

#### 7. 結論

本稿では、機能規模測定の目的で、XForms を拡張し、それを用いて標準機能規模の測定技法を詳細化した。測定支援システムを開発することにより、対話型ソフトウェアの開発初期段階において、効率的に機能規模を測定することが期待できる。一方で、画面間の遷移条件などの条件を考慮したうえで、機能部品に複雑度を与えて機能規模を測定する技法が今後の課題である。

- 1) 野中誠, 角頼章広, ブカーリイサム, 東基衛: 画面仕様書に基づく対話型ソフトウェアの機能規模と複雑度の測定技法, 情報処理学会研究報告, SE-136, no. 23, pp. 171-178 (2002).
- 2) 野中誠, 李臻, 角頼章広, 東基衛: XForms 形式の画面仕様書を用いた対話型ソフトウェアの機能規模計測, 情報処理学会研究報告, SE-138, no. 12, pp. 81-88 (2002).