

企業組織内の現象のモデルに基づく要求獲得

3M-6

斉藤 康彦[†]本位 田 真一[‡]

情報処理振興事業協会 (IPA) 新ソフトウェア構造化モデル研究本部

1. はじめに

企業組織内の現象の変化に適応して進化する計算機システムを開発するための、要求分析の方法論について考察する。計算機システムを効果的に利用するためには、実世界と計算機システムとの対応が明確でなければならない。すなわち、実世界の構成要素と計算機システムの構成要素が対応付けられ、実世界と計算機システムの境界が明らかにされる必要がある。そのために、本方法論では、実世界を記述するモデル、および、実世界と計算機システムとの対応を明示的なプロダクトとして位置付け、これによって、企業組織内の現象の変化、すなわち、計算機システムが存在する環境の変化に適応して、計算機システムを進化させることを支援する。

要求モデルは、要求される計算機システムのモデルである。これに対して、業務モデルは、そのような計算機システムを要求する業務のモデルであり、企業組織内の現象を記述する。本方法論における要求の獲得とは、業務モデル、および、業務モデルと要求モデルとの対応を定義することである。

2. 実世界と計算機システムとの対応

業務モデルを記述するための語彙と要求モデルを記述するための語彙の間の対応に基づいて、実世界と計算機システムとの対応を定式化する。

(1) 語レベルの対応関係

業務モデル B を記述するための語の集合を V_B とし、要求モデル R を記述するための語の集合を V_R とする。業務モデル B と要求モデル R の間の語レベルの対応関係の集合 G_R^B を以下のように定義する。

$$G_R^B \subseteq V_B \times V_R$$

G_R^B の要素は、概念的に対応する語の対である。

(2) 語彙レベルの対応関係

企業組織内の現象は、一般に、複数の視点から把握され、各視点について業務モデルが定義される。ま

た、開発の対象とする計算機システムは、一般に、複数のサブシステムから構成され、各サブシステムについて要求モデルが定義される。このとき、視点とサブシステムは、必ずしも 1 対 1 に対応しないので、視点間、あるいは、サブシステム間に相互作用が存在する。そこで、語彙レベルの対応関係を定義することによって、このような相互作用を説明する。

業務モデル B 、および、要求モデル R_1 、 R_2 の間の語彙レベルの対応関係を以下のように定義する。

$$R_1 | R_2 \vdash B \text{ iff } G_{R_1}^B \neq \emptyset \wedge G_{R_2}^B \neq \emptyset$$

本関係が成立するとき、 R_1 と R_2 の間の相互作用は、 $(G_{R_1}^B, G_{R_2}^B, B)$ によって示される。

業務モデル B_1 、 B_2 、および、要求モデル R の間の語彙レベルの対応関係を以下のように定義する。

$$B_1 | B_2 \vdash R \text{ iff } G_{R_1}^{B_1} \neq \emptyset \wedge G_{R_2}^{B_2} \neq \emptyset$$

本関係が成立するとき、 B_1 と B_2 の間の相互作用は、 $(G_{R_1}^{B_1}, G_{R_2}^{B_2}, R)$ によって示される。

3. 会計システムの分析

例題として、会計システムのための業務モデル、および、業務モデルと要求モデルとの対応を示す。

[B_1 : 経費を計上する]

福利厚生費

単身赴任者の帰省のために、交通機関を利用した。
社員の葬儀のために、供花・花輪を贈った。
社員の葬儀のために、香典を贈った。
社員の福利厚生のために、社内行事を実施した。
社員の福利厚生のために、クラブ活動を補助した。
社員の健康管理のために、医療器具・常備薬を購入した。
社員の健康管理のために、嘱託医に健康診断を委託した。

出張費

業務出張のために、交通機関を利用した。
業務出張のために、ホテル・旅館に宿泊した。
業務出張のために、日当を精算した。
社内会議等のために、交通機関を利用した。
社内会議等のために、ホテル・旅館に宿泊した。
社内会議等のために、日当を精算した。
業務で使用するために、回数券を購入した。

接待費

接待・交際のために、顧客に土産・中元・歳暮を贈った。
接待・交際のために、顧客と飲食した。
会議のために、顧客または社員と飲食した。
会社外部の人の慶弔のために、供花・花輪を贈った。
会社外部の人の慶弔のために、香典・寸志を贈った。

:

:

Requirements Acquisition Based on Models Describing Phenomena in an Enterprise

Yasuhiko Saito and Shinichi Honiden

Information-technology Promotion Agency (IPA)

3-1-38 Shibakoen, Minato-ku, Tokyo 105, Japan

[†]Also with INES Corp.

[‡]Also with Toshiba Corp.

[B_2 : 製品を製造する]

製品 1

$$C_1 = M_1 Q_1 + M_2 Q_2 + M_3 Q_3 + L_1 \\ + (v_1 + f_1)T_{11} + (v_2 + f_2)T_{12} + (v_3 + f_3)T_{13}$$

製品 2

$$C_2 = M_2 Q_4 + M_3 Q_5 + M_4 Q_6 + L_2 \\ + (v_1 + f_1)T_{21} + (v_2 + f_2)T_{22} + (v_3 + f_3)T_{23}$$

製品 3

$$C_3 = M_3 Q_7 + M_4 Q_8 + M_5 Q_9 + L_3 \\ + (v_1 + f_1)T_{31} + (v_2 + f_2)T_{32} + (v_3 + f_3)T_{33}$$

機器 1

$$V_1 = v_1 T_1, \quad F_1 = f_1 T_1, \quad T_1 = T_{11} + T_{21} + T_{31}$$

機器 2

$$V_2 = v_2 T_2, \quad F_2 = f_2 T_2, \quad T_2 = T_{12} + T_{22} + T_{32}$$

機器 3

$$V_3 = v_3 T_3, \quad F_3 = f_3 T_3, \quad T_3 = T_{13} + T_{23} + T_{33}$$

C ... 製品原価

M ... 材料単価

Q ... 材料消費量

L ... 労務費

v ... 製造間接費の変動費率

f ... 製造間接費の固定費率

T ... 作業時間

V ... 変動製造間接費

F ... 固定製造間接費

[R_1 : 財務会計サブシステム]

各種の伝票を入力して、損益計算書を出力する。

[R_2 : 管理会計サブシステム]

1. 材料費について、材料価格差異と材料消費量差異を製品別に計算する。
2. 製造間接費について、予算差異と能率差異と操業度差異を機器別に計算する。

[語レベルの対応関係]

$$G_{R_1}^{B_1} = \{ \\ \text{(福利厚生費, 福利厚生費), (出張費, 出張費),} \\ \text{(タクシー代, タクシー代), (旅費交通費, 旅費交通費),} \\ \text{(接待費, 接待費), (水道光熱費, 水道光熱費),} \\ \text{(通信費, 通信費), (運搬費, 運搬費),} \\ \text{(消耗品費, 消耗品費), (宣伝広告費, 宣伝広告費)} \}$$

$$G_{R_2}^{B_1} = \phi$$

$$G_{R_1}^{B_2} = \{ \\ \text{(材料単価, 材料費), (材料消費量, 材料費),} \\ \text{(労務費, 労務費),} \\ \text{(変動製造間接費, 変動製造間接費),} \\ \text{(固定製造間接費, 固定製造間接費)} \}$$

$$G_{R_2}^{B_2} = \{ \\ \text{(材料単価, 標準材料単価),} \\ \text{(材料単価, 実際材料単価),} \\ \text{(材料消費量, 標準材料消費量),} \\ \text{(材料消費量, 実際材料消費量),} \\ \text{(製造間接費の変動費率, 標準製造間接費の変動費率),} \\ \text{(製造間接費の変動費率, 実際製造間接費の変動費率),} \\ \text{(製造間接費の固定費率, 標準製造間接費の固定費率),} \\ \text{(製造間接費の固定費率, 実際製造間接費の固定費率),} \\ \text{(作業時間, 標準作業時間),} \\ \text{(作業時間, 実際作業時間)} \}$$

[語彙レベルの対応関係]

語レベルの対応関係に基づいて、以下の語彙レベルの対応関係が導かれる。

$$R_1 | R_2 \vdash B_2$$

$$B_1 | B_2 \vdash R_1$$

環境の変化による影響は、モデル間の相互作用を通じて波及するので、語彙レベルの対応関係から、この波及を解析することができる。 B_1 の変化による影響は、以下のように波及する。

$$B_1 \rightarrow R_1 \rightarrow B_2 \rightarrow R_2$$

B_2 の変化による影響は、以下のように波及する。

$$B_2 \rightarrow R_1 \rightarrow B_1$$

$$\searrow \\ R_2$$

したがって、 B_1 の変化は、 R_2 に波及しにくい、 B_2 の変化は、直ちに R_1 と R_2 に波及する。

4. 関連研究

企業統合の研究では、モデルを記述するための語彙に基づいてモデルを統合することが試みられている [2]。このような語彙の体系がオントロジである。知識工学の分野では、知識の共有と再利用のために、オントロジが重要であることが認識されている [1]。

要求モデル間の相互作用を説明する業務モデルは、複数の要求モデルを統合するためのオントロジであるといえる。また、特定の問題領域において、業務モデルと要求モデルを記述するための語彙の間の対応を定義したものは、利用者と開発者が知識を共有するためのオントロジであるといえる。

5. おわりに

環境の変化に適応して計算機システムを進化させるために、企業組織内の現象に基づいて、計算機システムの機能を定義することを提案した。業務モデルと要求モデルを記述するための語彙に着目して、実世界と計算機システムとの対応を定式化した。

謝 辞

本研究は、産業科学技術研究開発制度「新ソフトウェア構造化モデルの研究開発」の一環として情報処理振興事業協会 (IPA) が新エネルギー・産業技術総合開発機構から委託をうけて実施したものである。

参考文献

- [1] 溝口理一郎: 知識の共有と再利用研究の現状と動向, 人工知能学会誌, Vol.9, No.1, 1994.
- [2] Petrie, C.J. (ed.): Enterprise Integration Modeling: Proceedings of the First International Conference, MIT Press, 1992.