

情報システムのためのパタンランゲージに向けて

児玉公信
(株)情報システム総研

要約

ソフトウェア工学では、建築学で生まれたパタンランゲージというアイデアを、ノウハウの記述という側面を重視して、デザインパターンやソフトウェア・アーキテクチャ・パターンといった大きな成果を産んだ。しかし、パタンランゲージのもう一つの側面である“時を越えた道”と呼ぶ継続組織学習という側面を忘れてはならない。むしろCIO(情報担当役員)は、この側面を重視して、企業情報システム全体の長期基本計画を緩く記述するものとして活用すべきである。個々の情報システムの企画から要求記述、設計、実装、利用、廃棄までのシステムライフサイクルでは、構想の記述(原要求)や設計の制約(デザインコード)としてこれらを活用する。本稿では、このための情報システムの構想から施工に渡って用いられるパタンランゲージを記述することを提案し、その一部を例示する。

1. パタンランゲージの再発見

パタンランゲージの考え方がソフトウェア工学に与えた影響は大きい。その偉大な成果である「デザインパターン」^[1]やそれに続く多くのパターンカタログ、そしてそれらを生み出す原動力となった PLoP の活動^[2]に敬意を表する。これらが、ソフトウェアの製造における品質向上に果たした役割は大きい。

しかし、これまでの情報技術におけるパタンランゲージの活用は、ノウハウの記述形式という側面だけに限られていた。これがパターンカタログはあるが、パタンランゲージがないという状況をもたらしていたと考えられる。そこで Alexander が考えていた元々のパタンランゲージとは何であったのかを、著者なりに整理したうえで、あらためて情報技術分野におけるパタンランゲージのあり方を考えてみる。

1.1 活動としてのパタンランゲージ

Alexander の著作^[3-7]で述べられた建築プロジェクトでは、プロジェクトのルールが制定され、パタンを追加・修正し、パタンの使用に関して一定の拘束力を持つ運営組織が設けられる。本来のパタンランゲージとは、文書の形式のことではなく、“時を越えた建築の道”を行くための「活動」ととらえるべきではないだろうか。

(1) ルール

建築プロジェクト開始の前に、パタン活動を支える原則的なルールが制定される。ルールとは、プロジェクトの遂行において、さまざまな活動の原則を示したものである。

「オレゴン大学の実験」^[3]では、①有機的秩序、②参加、③漸

進的成長、④“パタン”、⑤診断、⑥調整となっている。「パタンランゲージによる住宅の建設」^[6]では、①アーキテクトビルダ、②ビルダーズヤード、③共有地の共同設計、④個々の住宅のレイアウト、⑤一步一步の施工、⑥コストコントロール、⑦プロセスの人的なリズム、となっている。

(2) 計画評議会

「オレゴン大学の実験」では、パタンランゲージの制定、改訂を語る組織が設けられた。これは、施主(Owner、大学)、利用者(Customer、学生)、アーキテクトの三者からなる。施工者は含まれていない。ただし、これ以外の Alexander のプロジェクトで、計画評議会に相当する組織を設けたかどうかの明確な記述はない。

(3) 計画ランゲージ

「パタンランゲージ」^[4]によると、その使い方は、253 あるパタンの中から、建築しようとするテーマに沿って、語り始めのパタンを探し、前後のパタンを参考にして、パタンをいくつか取り出して、必要に応じて変更したものを、そのプロジェクトで使う「計画ランゲージ(Project Language)」とする。これは一つの詩であり、それを語る順序が設計の順序に対応するとされる。

どのように語るかについて、「パタンランゲージ」には「街路を見おろすテラス」で始まる具体例が載っている。もう一つ、彼が手がけた日本の盈進学園東野高校の計画ランゲージの例^[8]がある(図1)。ここで、下線部分がパタンであり、これに対応するパタン集が別に作られているはずである。この記述を読むと、あたかも建物の中を歩いて行く(walk-through)ように書かれ、これから出来上がる学校のイメージがありありと浮かぶ。それは、「静かである」とか「憧憬を抱く」といった感情語が多く用いられていることからわかる。これこそが、「詩のように述べる」と言われる所以であろう。

- 2-3 玄関道
 - 正門より内境界に向けて「玄関道」がある。玄関道の両側には壁か樹木が並び非常に静かである。
- 2-5 中央広場
 - 第2の門の内側には、中央広場がある。この広場は大講堂とともに構成され、講堂の正面は庭に向かっていいる。
- 2-6 大切な中心
 - 中央広場の先に、第3の門を通り抜けると高校と大学の最も大切な中心がある。ここは幾重もの層を通り抜けて到達できる場であり、そこには静かさがある。
- 4-7 田の字センターの静かな地域
 - 田の字センターの他半分は、より神秘的である。大学回廊に向かっている部分で、たぶん学生会館の裏手となる。この部分は、入り口からあるいは柱の間やアーケードを通して一瞥することができる。しかし、そこは静かで高校生には行くことができない。その部分を一瞥するたびに、高校生たちは、そこで受ける教育に対する憧憬を抱くのである。

図1 計画ランゲージの例(一部)

計画ランゲージにおいて、パタン名は、施主、利用者、アーキテクトの三者間で通用する技術語彙として用いられる。たとえば、「玄関道」といえば、三者が直ちに理解する“あれ”である。誤解があれば修正すればよい。

(4) 現場でのイメージアップ

このほかに、Alexander は施主とともに建設現場に行き、棒を立てて間取りを決めたり、紙でドアのイメージを書いて貼ったりして、現場で原要求を具体化する手段をとっている。これは、原寸設計の有効な方法と言える。

1.2 パタンランゲージのその他の側面

このほかに、パタンランゲージの活動に関して、特筆すべき特性がいくつかある。

(1) アンチ・マスタープラン

建築物は 100 年、200 年の時を越えて存在する。それを現時点で基本計画（マスタープラン）を立てて実行することは意味がない。前述のように、現代的都市計画においては、現状の都市基盤（インフラ）を活かしながら、住民の合意を得て、漸進的に街区を再開発していくしかない。

トップダウンの構想は必要だが、建設は小規模に、現場に根ざした活動としてボトムアップで行われる。これが、まったくの無計画に行われるのではなく、一つのパタンランゲージに基づいて行われれば、都市は全体として有機的秩序を保つことになる。それは、パタンランゲージが持つデザインコードという性格による。

(2) デザインコード

パタンランゲージは設計者の自由度を制約するルール、すなわち「デザインコード」の側面を持つ。これによって許される設計が限定されても、アーキテクトが設計過程で用いる探索空間が狭められることで、設計効率は上がるだろう。異なるアーキテクトによる設計であっても、住み心地や景観上の秩序は守られるだろう。

(3) 学習する都市

パタンランゲージが建築プロジェクトからのフィードバックを受けて、追加修正されることで、その都市建設における良いパタンが蓄積され、長い時間の中で引き継がれていく。これは、都市自身が学習していく過程と見なすことができる。それが「無名の質」の本質なのである。

1.3 パタンランゲージの利点と欠点

長い時間をかけながら、有機的秩序を保って作られていく都市にあって、住民が生き生きと生きることこそ、Alexander が見た無名の質であろう。反面、非現代的な都市が作られることにもかも知れない。これを欠点と見るかどうかは意見が分かれる。

しかし、たとえば「4 階建ての制限」^[4]というパタンが、高層建築の非人間性を指摘していたとしても、高層建築が良いと計画評議会が判断すれば、そのようなパタンを作ればよいだけの話であ

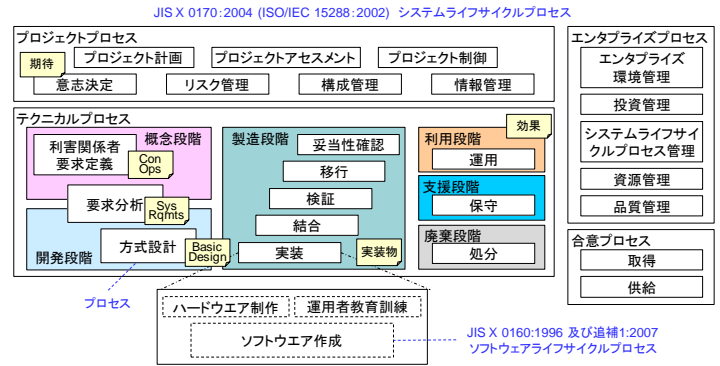


図 2 システムライフサイクルサイクル (ISO 15288:2002)

る。Alexander の「パタンランゲージ (A Pattern Language)」は一つの例であり、これとパタンランゲージの活動とは別物である。後者については、継続的な合意形成の手法として、その有効性を試みる価値はある。

2. 情報システムパタンランゲージの構想

国、社会、企業、組織は、それぞれが人間活動システム^[9]であり、それらは相互に作用しあって上位システムを構成することがある。情報システムは、それらの人間活動システム内の活動を支援するしくみである。そのため、情報システムは、その人間活動システムがそれまでに受け継いできた伝統や文化を色濃く反映し、これからも長期間にわたってその人間活動システムを支え続けることを期待される。

2.1 情報システムとソフトウェアの違い

まず、情報システムとソフトウェアの違いを明らかにしておく。

(1) ライフサイクルプロセスの違い

図 2 に、ISO 15288:2002 (JIS X0170-2004) のシステムライフサイクルプロセスの定義を示した。これによると、システムライフサイクルプロセスは、ソフトウェアライフサイクルプロセスを包含し、さらにシステムの構想、利用、保守、廃棄、投資計画、調達計画までを含む広範なプロセスであることがわかる。ここで、利害関係者要求定義、要求分析、方式設計などのプロセスが明確化された点は特徴的である。それぞれの成果物を、ここでは、Concept of Operations^[10] (原要求)、システム要求仕様書^[11]、基本設計書^[12]としておく。ただしここでは、児玉^[13]が定義した“情報システムサイクル”におけるシステム評価と新たな問題の形成、すなわち次のサイクルの開始に対応するプロセスの定義が漏れている。

なお、ソフトウェアライフサイクルプロセスは、ISO 12207:2008 で規定されており、ソフトウェアの外部調達から作成、運用、保守までを含むが、あくまでソフトウェア要求に基づく活動である。

(2) 設計対象の違い

また、情報システムとソフトウェアの違いを、“学校を設計すること”と“校舎を設計すること”に模して考えることもできるだろう。こ

ここでは、学校を情報システムに、校舎をソフトウェアに対比させている。設計者の姿勢は、この二つで大きく異なるだろう。

学校は、校舎という“もの”ではなく、学生が3~4年の間、多感な時期を過ごす学びの“場”であり、先生たちが働く仕事の“場”，いわば“こと”である。もちろん、校舎あつての学校だが、学校的设计がなければ、校舎的设计は意味がない。“もの”づくりの価値観はQCD(Quality, Cost, Delivery)の確保にあるが、“こと”づくりの価値観はEEE(Efficacy, Efficiency, Effectiveness)の実現にあると言える。

上述の盈進学園の計画ランゲージの例は、Alexanderが学校を設計しようとしていたことを端的に示している。実際、学校を述べるのには詩が適しているとも言える。

(3) 変化を促す要因の違い

情報システムは、多くの顧客および利用者によって、長期間にわたって利用され、拡張され、変化してきたものである。そして、これからも変化し続けるはずである。情報システムの変化は社会環境の変化や社会的要請に基づくことが多い。

一方、ソフトウェアの変遷は技術的要因によると考えられる。技術的要因は、小さな幅の変化の連続であるが、ときとして大きく変化することがある。

こうした変化を、前もって予想し、その対策を立てておくのは意味がない。企業情報システムを作り、育てていく活動は、まさに「時を越えた道」であり、マスタプランよりも、設計知識の継承と発展、緩いデザインコードによる有機的秩序を求めるべきであろう。ここにパタンランゲージの活動を適用する価値がある。

2.2 情報システム版パタンランゲージ

以上の議論を基に、システムライフサイクルプロセスにおいて、パタンランゲージをどのように使うべきかの案を図3のプロセス図^[14]に示す。

(1) パタンの作成者と利用者

パタンランゲージを作り、維持するのは計画評議会に相当する“行政組織”である。これが図3の上半分であり、繰り返しのプ

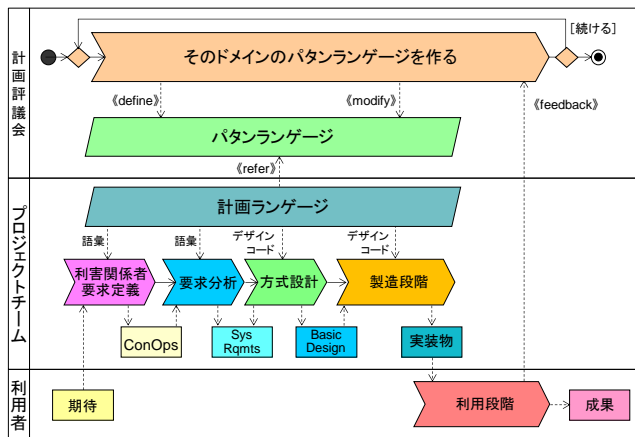


図3 パタンランゲージとシステムライフサイクルプロセス

ロセスになっている。個別の業務システムの構築プロジェクトでは、システムライフサイクルプロセスの段階に応じて、図3の下半分に示すように、既存のパタンランゲージを語彙やデザインコードとして参照する。特に、原要求は計画ランゲージとして記述され、施主とアーキテクトの綿密な対話によって作られる。

これは、行政組織が企業情報システムのマスタプランをパタンランゲージの形式で述べることに相当する。そこでは、行政組織を構成する施主の積極的関与が要請される。

(2) システム評価とパタンの評価

情報システムが利用段階になると、利用者はシステムを実際に運用した上で、利害関係者要求定義の良否、要求分析の良否、方式設計の良否、実装の良否などを総合的に評価し、施主にフィードバックすると同時に、計画評議会にもフィードバックする。計画評議会はシステムの評価を受けて、必要ならばパタンランゲージに修正を加え、それをパタンの利用者に広く通知する。これによって、特に、業務領域の原則、業界の掟など、明示されにくい知識も蓄積されていくことが期待される。これが、継続的に企業システム全体の質の改善に寄与する。

(3) 要求管理

原要求を語るに当たって、パタンを語彙として用いることで、原要求とシステム要求仕様書の対応づけが明確になる。それ以降の段階でも同様に基本設計書と実装のトレーサビリティが確保される。変更要求も同様に扱える。

(4) 現場でのイメージアップ

情報システムの構築において、現場でのイメージアップに対応するのはプロトタイプングであろう。原要求に対応するプロトタイプングは、技術的要素よりも、設計すべき“こと”がどうあるべきかを、想定するために用いられる。ここでは、アジャイルプロセスが現場でのイメージアップのために有効であり、施主の積極的な参加を結果的に促す。

3. 情報システムパタンランゲージの編纂

情報システムパタンランゲージの活動を行うに当たって、Alexanderが自ら行ったように、その領域の参照モデルとなる一例としての「パタンランゲージ」があった方がよい。情報システムパタンランゲージは次のような手順で作っていく。

- ①個別開発ケースの要求記述を集めて原要求を設計順に述べるように語り直す。そのときに使われた有用な技術語彙を取り出してパタンフォーマットに書き起こす。
- ②収集されたパタンの中で、重複やギャップがあれば、パタン記述を修正・追加する。
- ③最後に、全体の構成が、社会および企業全体に関わるパタンから、小さな業務のプラクティスに至るまで通して書かれるように、再度、重複やギャップを調整する。

現在、この「パタンランゲージ」の編纂中である。候補名だけを

挙げて、内容を記述していないパターンも多い。実際に記述できるかどうか、やりながら考えるしかないだろう。

現在の情報システムパターンランゲージの構想と、今のところのパタン記述の一部を付録に示す。この情報システムパターンランゲージは、Alexanderの「パタンランゲージ」に倣って、大きなシステムに対応するパタンから並べて、「社会」、「組織」、「ビジネス機能」、「アспект」と題する章から構成される。最初の二章では、社会や組織のレベルの人間活動システムをそれぞれ支援する情報システムに関わる問題提起とその解決策を与える。三つ目の「ビジネス機能」では、企業活動を支援する情報システムのよいプラクティスを与える。最後の「アспект」は、未分類のパタンの置き場である。いずれ、適切な章に配置される。以上の章立ては、今後の編纂作業によって変わる可能性がある。

4. おわりに

企業情報システムの構築は、1980年代の前半までは、自前で作るのが普通であった。1980年代の後半からは、情報システムが経営戦略の一翼を担うようになって、巨大化、複雑化し、プロフェッショナルが代わって作る時代になった。これと並行して、多くの企業が情報子会社を作ることになった。このとき、発注者と受注者の関係が生まれたが、やがて本来発注者が行うべき情報システムの計画、期待と原要求の表明までもが、受注者の仕事にされてしまった。発注者が手放してしまったそれらの責任はやがて失われ、1990年代後半からは、自称「ベストプラクティス」からなる「企業情報システム」がパッケージ化されて販売される状態になった。しかし、施主の主体性が失われたパッケージの導入は大した効果を生み出さない。

Zachman^{[15][16]}のフレームワークを契機とするEnterprise Architecture (EA)のアイデアの意味は、本来、情報システムの計画、実施、運用の主権を施主に取り戻す活動にあったろう。施主や行政組織が、長期にわたって主体的に情報システムの実現に関わるとき、その活動のよりどころとなるのはパターンランゲージのようなゆるいガイドラインと、それが硬直化してしまわないように絶えず変化を受け入れる合議のプロセスである。

本稿は、このような活動、すなわち「時を越える情報システムの道」の実現に向けて、多くのアーキテクトの知恵を集結して、情報システムのパターンランゲージを編纂して行こうという初期的な提案である。

参考文献

- [1] Gamma, E., et al, “Design Patterns,” Reading, MA, Addison-Wesley, 1995. 本位田真一ほか監訳, 「デザインパターン (改訂版)」, ソフトバンクパブリッシング, 1999
- [2] Hillside Group, URL <http://hillside.net/>
- [3] Alexander, C., “The Oregon Experiment,” Oxford Univ. Press, 1975. 宮本雅明訳, 「オレゴン大学の実験」, 鹿島出版, 1977.
- [4] Alexander, C. et al, “A Pattern Language,” Oxford Univ. Press, 1977. 平田翰那訳, 「パタン・ランゲージ」, 鹿島出版, 1984.
- [5] Alexander, C., “The Timeless Way of Building,” Oxford Univ. Press, 1979. 平田翰那訳, 「時を越えた建築の道」, 鹿島出版, 1993
- [6] Alexander, C. et al, The Production of House, Oxford Univ. Press, 1985. 中埜博監訳, 「パタンランゲージによる住宅の建設」, 鹿島出版, 1991.
- [7] Alexander, C., “A New Theory of Urban Design,” Oxford Univ. Press, 1987. 難波和彦訳, 「まちづくりの新しい理論」, 鹿島出版, 1989.
- [8] 羽生田栄一, personal communication, 2007
- [9] Checkland, P., “Systems Thinking, Systems Practice,” John Wiley & Sons, 1981. 高原康彦ほか監訳, 「新しいシステムアプローチ」, オーム社, 1985
- [10] IEEE 1632, “Guide for Information Technology –System Definition -- Concept of Operation Document,” IEEE, 1998
- [11] Robertson, S. and Robertson, J., “Mastering the Requirements Process, 2nd Ed.,” Addison-Wesley, 1999
- [12] IEEE 830, “Recommended Practice for Software Requirements Specifications --Description,” IEEE, 1998
- [13] 児玉公信, 「情報システムサイクルと原要求の記述」, 日本情報経営学会誌, Vol. 28(2), 77-87, 2007
- [14] Eriksson and Penker, 鞍田友美ほか(監訳), 「UMLによるビジネスモデリング」, ソフトバンク, 14-141, 2002.
- [15] Zachman, J. A., “A Framework for information systems architecture,” IBM SYSTEMS JOURNAL, Vol. 26(3), 1987. Reprinted Vol. 38(2,3), 1999
- [16] Sowa, J. F. and Zachman, J. A., “Extending and formalizing the framework for information systems architecture,” IBM SYSTEMS JOURNAL, Vol. 31(3), 1992.

付録. 情報システムパタンランゲージ

A.1 パタンランゲージの構成

(1) 社会

社会と企業

1. 企業の役割

企業システムの輪郭

2. 都市計画
3. コンプライアンス
4. 企業間連携

環境と防災, 安全

5. 事業継続計画
6. フェールセーフ

自治的コミュニティ

企業間ネットワーク

部門システム政策

(2) 組織

機能階層

7. 4階層の制限
8. 機能階層(IEC 62264-1:2003)

仕事コミュニティの形成

9. Customer-Performer (Medina-Mora et al, 1992)
10. 公共の空き地

煙突の通信路

小さなサービス

作業集団

(3) ビジネス機能

未来予知

11. 予定と実績 (Kodama, 2010)
12. 資源の予定残 (Kodama, 2010)
13. 曖昧な資源 (Kodama, 2010)
14. 座席予約

時間とホライズン

群体と個体

15. 観測と計測 (Fowler, 1997)

在庫の原則

16. 勘定 (Fowler, 1997)
17. 価値, 位置, 状態の移動
18. 消費と占有

容器の原則

19. 入れ子構造

事実の記録

20. 仕訳と traceability

パーティと権限

(4) アスペクト

21. PDCA サイクル
22. 知識と実行
23. 報告
24. 必然と蓋然
25. 明日出会うもの (Tomono, 1999)
26. 能力 (availability)
27. 能力を変化させるもの

A.2 パタン記述(一部)

11. 予定と実績

<写真:工場で製品が流れている>

概要

ビジネスシステムは、ほとんどすべて、活動の予定と実績、あるいは目標と結果を扱っている。



背景

ビジネス活動の予定がどのような結果となったかを追跡することは、未来予知の精度を高め、失敗のリスクを下げる。しかし、現実世界では予定を無視してことが運ぶこともある。たとえば、1件の注文に対して複数回に分けて納入する(分割納入)ことも、逆に複数の注文に対して一度にまとめて納入する(一括納入)することもある。また、注文が履行されないで終わることも、注文なしで納入が行われることもある。また、予定の製品とは異なる製品が納入されることもある。

ビジネス活動の結果を Fowler は勘定パタンの「取引-移動-保有」の三つ組で表すことを提案している。では、予定のビジネス活動をどのように表すべきか。

問題

実際は、予定と実績間の対応関係は自明ではないので、できるだけもっともらしい対応づけが必要である。

解決策

したがって、実績だけを記録するのではなく、予定を記録し、それをベースにして実績を把握すること。予定と実績の対応関係を記録する場合は、「取引」の下位型として「予定」と「実績」を設けること。この間の多重度は“0..1”対“0..1”ではなく、図 11-1 に示すように、“*”対“*”としておくこと。

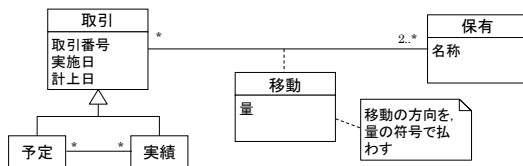


図 11-1 予定と実績の対応(一括実施)

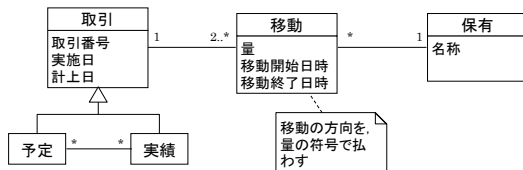


図 11-2 予定と実績の対応(分割実施)

一般に、同じ「取引」のインスタンスにおいて同じ「資源保有」のインスタンスとリンクすることはないので、「移動」クラスを関連クラスとする(図 11-1)が、製造取引などでは、同じインスタンスどうしても「移動」が何回かに分けて実施されることがあるので、通常クラスにしておく(図 11-2)。その際は、「移動」に移動開始日

時、移動終了日時などのタイミングや順序を表す属性を追加する。

「予定」の「取引」の計上日は、予定が発生した時点で、実施日はその実施予定日である。「実績」の「取引」の計上日はこの事実を記録した日、実施日は実績発生日である。

「資源保有」の容量(および「資産保有」の状態)の導出処理において採用する「移動」のインスタンスは、原則として、過去については実績取引にリンクするもの、未来については予定取引にリンクするものとする。ただし、対応する「実績」の取引がない過去の「予定」取引の扱い、および現在実行中の「移動」については、個別のシステム要求で明示すること。

フォース

予定の取引では、「資源保有」を曖昧な“もの”として扱う場合が多い。この場合は「曖昧な資源」を参照のこと。

12. 資源の予定残

<写真:旅行計画を立てている>

概要

企業活動では、近未来を予測し、それに合わせて実行を制御する。このため、企業情報システムは、近未来を表すデータも扱わなければならない。「**予定と実績**」は近未来を表すように活用できる。



背景

ビジネスの形態によって未来の情報の重要度は異なる。それは、予定が成就されない可能性、つまりリスクと、その影響の大きさに左右される。予定した未来がそのまま成就しないからこそ、近未来の在庫や状態を表示して、意思決定に役立てたい。

企業が持つ資源や資産の未来の状態または容量を常に把握し、それらを変化させるデータに敏感であることが、ビジネスの要諦である。これまでの情報システムでは、未来を規定するデータを持ちながら、それと意識しないためにデータが活用できていない。たとえば、注文は未来の出荷であり、予定の出荷日にその商品の在庫量を減じるものである。また、請求は未来の入金であり、予定の入金日に現金の残高を増加させることを意味する。

下図は、ある在庫単位の変化を累積で表した流動表と呼ばれるグラフである。この図で示すように、在庫は累積の受払の差である。未来の在庫は、過去の受払の累積値に予定の受払を反映したものとなる。過去の累積値の導出方法はFowlerの「勘定」パターンにおいて、「保有(Holding)」として述べられたとおりである。

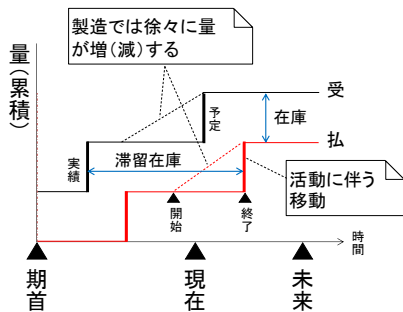


図 12-1 流動表のグラフ

問題

過去のデータだけを基に意思決定はできない。これまでの情報システムの多くは、過去のデータを集計して表示したものである。

解決策

したがって、把握すべき資源や資産について、時間による変化を把握する単位「保有」の概念を拡張して、「資源保有(Resource Holding)」および「資産保有(Asset Holding)」の二つを設定し、それぞれに「容量(availability)」、「状態(status)」なる型を設定すること。それらの属性「量」または「状態名」は、必要の都度、予定の受払を含めて導出すること(図 12-2)。

状態および容量の初期値、可能な下限値および上限値を規定する属性を持つてもよい。これらは当該の型のルールとして規定すること。

「容量」は、在庫量や設備能力のように、時間で変化する量である。在庫の引当や設備能力の引当は、これらの能力の残量(availability)が要求量を満たしている未来の時点を見つけて行われる。なお、引当は未来における残量の減少を意味する。

「状態」は、容量の特殊形であり、「引当済」、「ready」など、量の代わりに状態名(Categorical Scale)を使って表現される。

指定された時点における「資源保有」の容量および「資産保有」の状態の導出処理は、初期値に対して、その時点までの変動量(増減)の実績と予定を累積することによる。それらが必要となる時点で導出処理を行うこと。

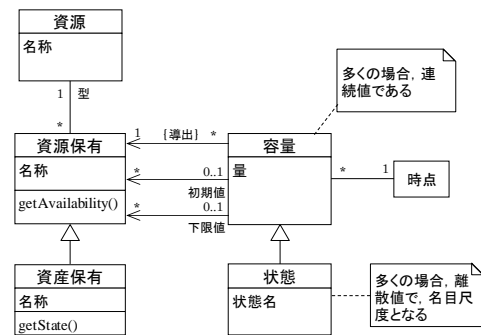


図 12-2 容量と状態

フォース

資源および資産を勘定として、容量の移動取引を「勘定」パターンで表現できることが前提である。さらに勘定パターンを拡張して、位置の移動を記録する場合は、資産に「/位置」の導出属性を設定することもできる。

容量の導出処理の負荷が大きい場合には、実装時の配慮が必要である。

同種の品目を均質であると見なす場合は、量を引き当てるが、同種の品目であっても別ものと見なす、すなわち個体を識別する場合は、特別な考慮が必要となる。「**個体と群體**」を参照のこと。

13. 曖昧な資源

<写真:鉄材を切っているところ>

概要

予定とは、確定していない曖昧なものである。



背景

いくら予定を厳密に立てても、実績が予定と異なることはよくある。特に、製造業における“もの”の移動や変化は、厳密には予測ができず、予定と異なる製品ができることもある。だからといって、予定を立てなければ、必要な資源や資産を引き当てられず、スケジュールが立てられない。

むしろ予定の活動は、扱う対象物を曖昧にしておき、ある種の確率過程として確定するものとして記録するほうが効果的である。

問題

資源または資産を予定で扱うとき、実績並みの精度を強制すると、多くの予定情報が適時に記録されなくなる。

解決策

したがって、製品や部品、資源の現物の情報を曖昧に扱うこと。これらを、単純に識別番号で識別してはならない。“もの”は可変の属性の組として表現し、属性の組には、“未定”や“不定”、値の幅、発生確率などの表現を許すこと。

また、「もの」をそれ以上分けられないものとして扱わないこと。固体の状態では切断して使うこと、液体の状態ではその一部だけを使うことが当然のこととしてある。

属性の組は、「観測」パターンを用いて表現する。すなわち、対象と「属性種」間に関連クラスとして「属性値」を設ける。

図 13-1 において「資源」は型であり、知識レベルにある。これに関連する属性の組は型の仕様を与える。たとえば、机:資源に対して、幅:属性種、奥行:属性種、高さ:属性種、色:属性種、オプション:属性種をリンクし、それぞれ、120cm:属性値、60cm:属性値、80cm:属性値、白:属性値、{袖机, 電源コンセント}:属性値を持たせる。このようにすることで、仕様の異なるさまざまな机が表現できる。ここで属性値に“未定”や“不定”などの特殊状況と、“60..65cm”などの幅を持った値の設定を許すことで、資源を曖昧に表現できる。

「資源保有」は型である「資源」の実体を表す。実体の扱いは、同種のもの全体を指す総称から、ロット単位、もの一つひとつを識別する個称というように、階層的になる。図 13-1 において「資源保有」を Composite にしない理由は、個体がさらに分割されることがあるためである。

「資源保有」の扱いが総称レベルなら、その仕様は「資源」の属性値の組で十分だが、個称レベルになればなるほど、個別仕様を記述する必要がある。この場合も「観測」パターンの構造を取る。この場合は属性値に当たるクラスは、実現されている仕様の観測値である。観測値は時間によって変化するものもあるので、観測した「時点」を付けて導出属性として扱う。こうしてみると、容量や状態も、個別仕様の「観測値」として汎化できることに気がつくだろう。

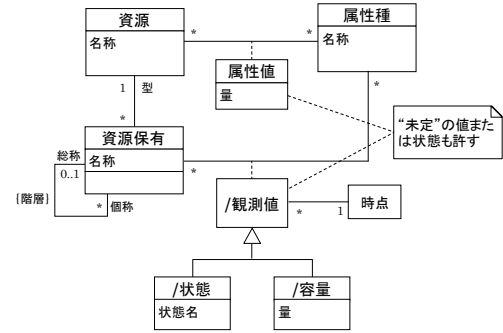


図 13-1 曖昧な資源

フォーカス

観測値が変化したことを「勘定」パタンの「取引」と「移動」表す。「資源保有」は分割されることがあり、個体 (object) は個体 (individual) ではない。「資源保有」が分割される場合は「個体と群體」を参照のこと。