

商品戦略のゴール分析に基づくコア資産要求獲得の一提案

安部田 章†

†九州日立マクセル株式会社 新分野開発 PT
〒822-1296 福岡県田川郡福智町伊方 4680 番地

E-mail: † abeta@kyuma.co.jp

あらまし 商品戦略の分析結果から戦略ゴールを策定し、ゴール指向分析法によりコア資産開発のための要求獲得を行う。コア資産要求獲得の手順として、商品戦略のゴール分析、ドメイン要求との統合、プロダクト要求との統合、要求の選択・評価、要求の判定という流れを示した。コア資産の要求モデルとしては、属性つきゴール指向要求分析モデルを採用し、貢献度とコストを付加することでプロダクトやゴール（特性）の費用対効果を考慮したプロダクトラインの要求評価手法を提案した。

キーワード 要求獲得, ゴール指向分析法, ソフトウェアプロダクトライン

A Proposal of Core Asset Requirement Acquisition based on Goal Analysis of Product Strategy

Akira ABETA†

† New Product Development Project, Kyushu Hitachi Maxell, Ltd.

4680 Ikata, Fukuchi-Machi, Fukuoka, 822-1296 Japan

E-mail: † abeta@kyuma.co.jp

Abstract We introduce a case of the requirement acquisition for core asset by Goal-Oriented Analysis. We extract the strategic goals from a result of an analysis of the products strategy. We propose the process of the core asset requirement acquisition. The process has goal analysis of the products strategy, integration with the domain requirement, integration with the product requirement, the choice, evaluation and decision of the requirement. We show an evaluation technique of requirement acquisition of core asset. The technique can evaluate the ROI for the development of the core asset by using Goal-Oriented Requirement Analysis method where attribute values, contribution and cost values are added to goal graphs.

Keyword Requirements Acquisition, Goal Oriented Analysis, Software Product Lines

1. はじめに

1.1. SEIのプロダクトライン開発方法論

近年、プロダクトラインにおけるソフトウェア開発の手法としてのソフトウェア・プロダクトライン・エンジニアリングが注目を集めている[3,4,13]。ソフトウェアのプロダクトライン開発というと狭義では、共通の特性をもつプロダクト群を共通の再利用資産に基づいて開発するソフトウェア再利用技術と捕らえることもできるが、本来はビジネス的な観点や組織的な観点を含む。

SEIのソフトウェア・プロダクトライン・エンジニアリングでは、プロダクトラインの活動を3つのカテゴリ、29のプラクティス・エリアで構成している[1]。その範囲は、ソフトウェアエンジニアリングのみならず、経営戦略から組織管理、経済性の管理にいたる包括的な企業活動として定義されている。

図1にプロダクトライン開発のおおまかな流れを示し、各工程における関連プラクティス・エリアを付記した。

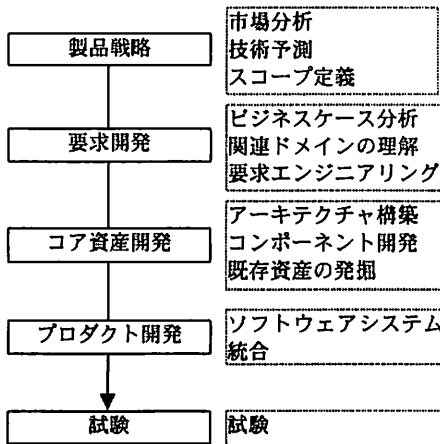


図 1: プロダクトライン開発の流れ

製品戦略フェーズでは、市場分析や技術予測プラクティスにより戦略ゴールを策定し、ビジネスケースの立案、スコープの定義を行う。

次に要求開発フェーズでは、前フェーズで抽出した戦略ゴールを達成するべくビジネスケース分析と関連ドメインの理解プラクティスにより、コア資産への要求を抽出する。そして要求エンジニアリングプラクティスにより要求の分析、仕様化、評価、管理を行う。ここでプロダクトラインにおける要求開発では、前フェーズで策定した戦略ゴールを要求に反映させ、市場のニーズに適合する要求をいかに獲得するかという課題がある。また、要求の共通性・相違点分析を行い、プロダクトラインの変化点を考慮したプロダクトライン要求として仕様化する必要がある。

コア資産開発フェーズでは、アーキテクチャ開発、評価、コンポーネント開発、および既存資産の発掘プラクティスにより、プロダクトラインのアーキテクチャを構築し、コア資産としてのコンポーネントの整備を行う。プロダクトラインの共通部と変化点要求を満足するようなコア資産を構築する。

プロダクト開発フェーズでは、前フェーズで整備したコア資産を利用して、プロダクトごとの変化点の選択を行い、プロダクト導出を行う。最後に導出したプロダクトを試験する。新たに追加、変更したコンポーネントを中心に試験を行い、変化点の確認も行う。

以上のようなプロダクトライン開発の流れの中で製品戦略に適合したコア資産への要求獲得は、最も上流に位置する工程であり、その後の工程への影響、修正の困難さを考えると、最も重要かつ困難な作業である。加えてその評価は、その入力情報が明確でないという点で定性的にならざるを得ず、その妥当性の確認方法が課題とされており、種々の提案[8,11,12]がな

れている。

このような重要なテーマであるにも関わらず、プロダクトライン開発におけるコア資産要求仕様の獲得と評価に関する事例の紹介が少ない。

そこで本論文では、家電組込みソフトウェアにおける製品戦略を整理した上で、それに適合するコア資産の要求獲得とその評価の一例を紹介する。

2. 商品戦略に適合したコア資産要求の獲得

2.1. コア資産要求獲得の手順

要求開発フェーズにおける要求の抽出では、問題領域の専門家の知識や顧客ニーズ、現状の問題、経営課題などに基づいて要求を獲得する。要求の構成としては、経営目標、ビジネスプロセス、機能要求、制約要求などが挙げられる[11]。一般に要求を抽出する場合、対象によって要求の構成や抽出方法は異なってくる。図2にプロダクトライン開発における要求獲得の流れを示す。

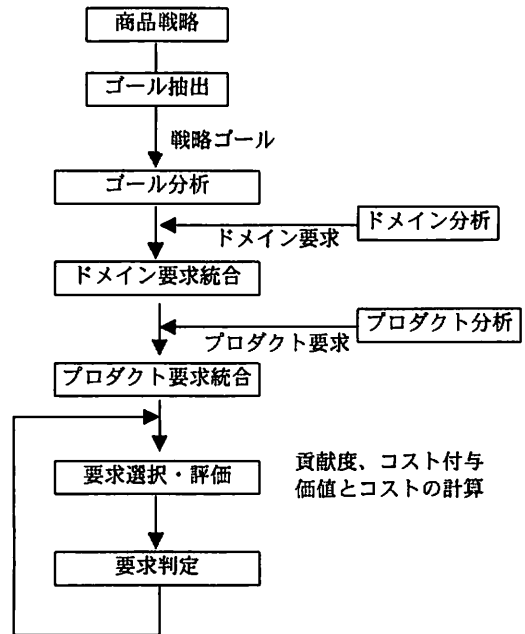


図 2: プロダクトラインの要求獲得の過程

本事例では、経営戦略や製品戦略に適合した要求を抽出するために、一般消費者を顧客とする家電製品であるという特徴から、市場、競合分析に基づいた商品戦略の結果から初期ゴールを抽出する。商品戦略に基づいた初期ゴールからゴール分析を行い具体的な要求を導出する。

次にドメイン要求統合では、既存資産のドメイン分析に基づき抽出したドメイン要求をゴール分析の結果

へ統合する。さらにプロダクト要求統合では、プロダクト要求の共通性・相違性分析を行い、ドメイン要求統合の結果と統合する。

要求選択・評価では、要求の変化点の選択を行い、要求モデルに貢献度やコストを付与し、コア資産の要求モデルから作り出される各々のプロダクトの価値と開発コストを算出する。要求の判定では、その算出結果に基づいて要求の妥当性確認を行う。

2.2. ゴール指向要求分析法

本事例では、商品戦略に基づいた初期ゴールから具体的な要求を導出する方法としてゴール分析法を用いる[7]。ゴール指向分析法はゴールをより詳細なサブゴールに分解していくことにより具体的な要求を導出する手法で、階層的な木構造の AND-OR グラフで表現する。導出したゴール指向モデルと、既存資産のドメイン分析により抽出した要求を統合させる事により、ゴール指向要求モデルを作成する。得られたゴール指向要求モデルを属性つきゴール指向要求分析法 (AGORA)[8]を用いて要求の評価を行う。

2.3. 要求の評価

家電組込みソフトウェア開発の目標は、顧客のニーズに合致した商品を適正な価格でタイムリーに市場に投入することである。そのため、家電組込みソフトウェアの要求評価は、獲得した要求モデルが顧客ニーズに合致しているか否かの評価を行う必要がある。加えて適正な開発コストで市場の求める納期に間に合わせることができるか否かを考慮に入れる必要がある。

そこで本論文では、コア資産の要求モデルから作り出される製品やゴール(特性)の価値と実現コスト(規模、日数)で評価し、『費用対効果』を考慮した評価方法を提案する。本事例では、属性付きゴール指向要求モデルを採用し、属性として貢献度とコストを付与し、ゴールの達成度を算出することで、ソフトウェアの価値と開発コストを見積もる。

3. 商品戦略に適合したコア資産開発

商品戦略とは、「商品開発の将来への方向性を示すとともに、具現化のための仕組みや方法論を示すもの」と定義される[9]。そこから弊社では、商品戦略に適合したコア資産開発を、商品戦略の分析結果から将来必要となるであろう技術や機能を予測し将来に向けたコア資産化を進めることと定義している。将来に向けたコア資産開発でプロダクト群の短期開発の実現をめざしている。これにより市場ニーズに合致した商品をタイムリーに市場に投入することが可能となる。

3.1. 商品戦略からの初期ゴールの抽出

商品戦略では市場分析、業界の動向や機能トレンドの調査分析を行い、戦略ゴールを抽出する。商品戦略のツールとしてここでは3C分析を紹介する。3C分析では、以下のような分析を行い、初期ゴールを抽出する。

- ・ 市場・顧客の動向
顧客アンケート
- ・ 業界・競合の動向
業界トレンド調査
競合他社との機能比較
- ・ 社内環境分析
SWOT分析

本事例では、リサーチ会社による調査情報の分析を行い、以下のようなトピックが抽出された。

- 業界のトレンド
 - ・ 全身のマッサージ
 - ・ 本格的なもみ味の追及
 - ・ 足裏マッサージの充実

- 顧客のニーズ
 - + 全身疲労の解消
 - + 機能品質重視
 - 置き場所がない
 - 価格が高い

これらの項目を戦略ゴールとして抽出する。

3.2. ゴール指向分析法による機能要件・技術課題の抽出

これらの戦略ゴールを初期ゴールとして、ゴール指向要求分析法により具体的な機能要求や技術課題を導出する。本論文で使用したゴール分析のモデリング表記法を図5に示す。OR分岐は各々のサブゴールが独立して親ゴールの達成に貢献する場合、AND分岐は各々のサブゴールが両立して親ゴールの達成に貢献する場合、XORは選択した一つのサブゴールが親ゴール達成に貢献する場合と定義する。

図6にマッサージチェアの顧客ベネフィットの観点からゴール指向要求分析モデルを作成した例を示す。図に示すように、本事例では、『顧客が商品の購入に至る』ことをトップゴールとし、そのサブゴールとして、前章で抽出した戦略ゴールを設定し、ゴール分析法により詳細化している。例えば、『全身疲労の解消』を実現するために、『全身マッサージの実現』と『足裏ケアの技術革新』を挙げた。

3.3. ドメイン要求の統合

ここではゴール分析の結果と現状のドメイン分析の結果を統合することにより、コア資産に対する機能

要件と技術課題を抽出する。事例では、全身マッサージを実現するためのサブゴールとして、『施療範囲の拡大』と『複数部位同時施療の実現』に詳細化し、現状の機能要件を統合したものを図3に示した。

図により前世代機から次世代機に向けた機能要求や技術課題の抽出について説明する。前世代は上半身をメカ(もみ玉)によるハードマッサージ、下半身をエアーによるソフトマッサージで実現していた。ここで“施療範囲の拡大”という戦略ゴールをエアーマッサージにより実現するため、エアーによる施療部位の追加・変更が容易な構造にアーキテクチャを更新すべきという技術課題が抽出された。さらに、次世代機以降、追加されると予想される全身の各部位(背、腰、腕、足裏など)のエアーマッサージ機能をコンポーネントに追加しておくといった、将来に向けたコア資産への要求仕様を抽出できた。

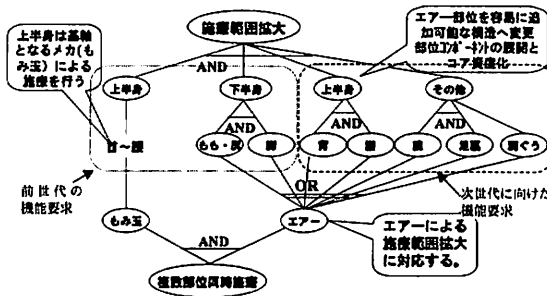


図3: ゴールとドメイン要求の統合モデル

3.4. プロダクト要求の統合

前項で前世代のプロダクトライン要求に、将来に備えた戦略ゴールを統合したゴール指向要求分析モデルに、次世代プロダクト群の要求分析を統合し、プロダクトごとの機能要求を抽出させるコア資産要求モデルを作成する。図7に次世代プロダクト群の変化点解析を行い、変化点部分のみを抽出したものを示す。この図7の変化点分析の結果を図3に反映させたものを図4に示す。図に示すように、プロダクトの機種ごとに腕、足裏、肩ぐうがオプション選択されることが示されている。

本論文ではゴール分析によるサブゴールへの詳細化の度合はプロダクトの変化点を明確化できるフィーチャーレベルまで行うこととする。家電組込みソフトウェアの分野では、フィーチャーの変化点は製品仕様比較表によって検討することが多いので、少なくとも製品仕様比較表に記述される機能レベルまで詳細化する必要がある。これにより変化点付きのプロダクト要求統合の作業が容易になる。

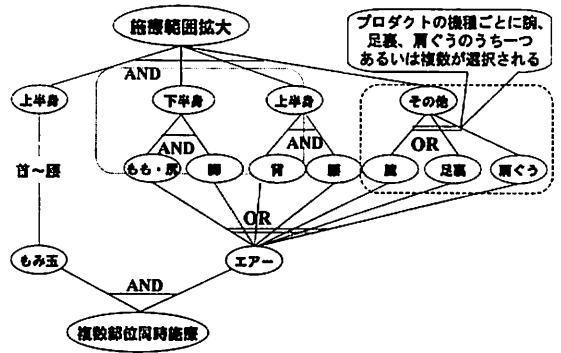


図4: プロダクト要求の統合モデル(変化点付)

4. 要求の評価

本事例では、獲得したコア資産の要求モデルにおいて、サブゴールの親ゴールに対する貢献度を付与し、サブゴールの達成度を採点し、サブゴールから親ゴールへの達成度を順次計算していくことにより、最終ゴールの達成度を算出する。達成度が大きい程コア資産の要求モデルが戦略ゴールを達成する上で優れていると評価する。

4.1. 貢献度の付与

分岐の種類別に貢献度の付与方法を図5に記載した。貢献度には、通常-10から+10の範囲内の値を付与する。OR分岐は各々の枝に貢献度を付与する。ただし各枝の貢献度の合計は-10から+10の範囲内とする。AND分岐は全枝の一つの貢献度を付与する。XOR分岐では各々の枝に貢献度を付与する。

4.2. 達成度の採点

OR分岐の場合達成度は各々の枝に採点し、獲得点数は各枝の合計点数とする。AND分岐では全枝の一つの達成度を採点する。XOR分岐では選択した枝に達成度を採点し、獲得点数は選択した枝の点数とする。

4.3. 獲得点数の計算

各々の枝の獲得点数は、貢献度×達成度で計算する。親ゴールの達成度は、それぞれのサブゴールの分岐の種類によって算出した獲得点数の総和となる。このような計算をサブゴールから親ゴールに向かって順次行うことにより最終ゴールの達成度が算出される。獲得したコア資産の要求モデルのゴールを達成する上での評価指標とする。

4.4. 要求モデルの達成度の評価

本評価方法で算出した例を図6に示す。図中に示す

ように枝に付している数値は、左上に示しているように「貢献度係数(ポイント):獲得点数」となっている。例えば図中の『全身疲労の解消』というサブゴールが『マッサージチェアを購入したい』という親ゴールに対する貢献度係数は[+5]であり、その採点数が[6.5]であるので獲得点数は $+5 \times 6.5 = 3.25$ となる。すなわち、最終ゴールである『マッサージチェアを購入したい』に至るのに『全身疲労の解消』による貢献度が3.25であると評価する。本要求モデルの最終ゴールの達成度は、サブゴールの貢献度を合計した獲得合計点数:5.4となり、すべてのサブゴールを満たした場合の達成度100%とすると54%の達成度という評価となる。

この評価を市場における競合製品に対して実施し比較することによって、市場における競合製品に対する評価を行うことができる。また、各々のサブゴールに対する貢献度を比較することにより、個別のゴールにおける優劣を比較検討することが可能となる。

要求モデルの最終ゴールに対する達成度が高ければ高いほど市場における競争力が高いと考えられる。しかしながら、その開発費用や期間も増大することとなる。したがって、製品開発プロジェクトではその開発に必要な費用に対する効果、すなわち費用対効果を考慮した評価が求められる。図1に示すようにプロダクトラインエンジニアリングでは、要求開発の段階のビジネスケース分析プラクティスでプロダクトラインの投資対効果を評価する。本論文では要求モデルにおける機能レベルの詳細度での各々の枝に開発コストの見積値を与える。この見積値に基づいてサブゴールから親ゴールに対して開発コストを計算していくことによって戦略ゴールと開発コストを対応付けることができる。これにより、プロダクトライン要求モデルの決定を行う際に、その戦略ゴールに対する貢献度と開発コストを比較することで費用対効果を考慮して要求の妥当性検討を行うことができる。

また、図7に示すようにプロダクトごとの変化点を選択し、導出プロダクトに対する採点を行うことにより、各々のプロダクトの評価も可能となるものと考えられる。

5. おわりに

本論文では家電組込みソフトウェアのプロダクトライン開発におけるコア資産要求獲得の一事例を示した。プロダクトライン要求獲得の手順として、商品戦略のゴール分析、ドメイン要求との統合、プロダクト要求との統合、要求の選択・評価、要求の判定という流れを提案した。

商品戦略のゴール分析では、属性付きゴール指向要求モデルを採用し、属性として貢献度とコストを付与

することで、プロダクトやその特性ごとの費用対効果を考慮した要求モデルの評価を行う方法を提案した。

今後の課題としては、商品戦略の分析結果から妥当な戦略ゴールを抽出する技法の検討が挙げられる。

文 献

- [1] Paul Clements, Linda Northrop, 前田卓雄訳: ソフトウェアプロダクトライン—ユビキタスネットワーク時代のソフトウェアビジネス戦略と実践, 日刊工業新聞社(2003).
- [2] John D. McGregor, Linda M. Northrop, Salah Jarrad, and Klaus Pohl, "Initiating Software Product Lines," IEEE Software, Vol.19, No.4, pp.24-27, July/August 2002.
- [3] 今関剛, 亀田裕香, 川口晃: 組み込みシステム開発へのプロダクトラインの適用について, オブジェクト指向最前線 2002, OO2002 シンポジウム, pp.129-132.
- [4] 特集「具体例で学ぶ組み込みソフトの再利用技術」: インターフェース第12号(2003).
- [5] 安部田章, 時任正博, 島田和明: 組込みソフトウェアのドメイン分析に基づく多層アーキテクチャフレームワーク, 組込みソフトウェアシンポジウム 2003(ESS2003) 論文集, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, Vol.2003, No.13, pp.14-21.
- [6] 島田和明, 安部田章: 組込みソフトウェアの開発者によるプロダクトライン開発の実際, 組込みソフトウェアシンポジウム 2005(ESS2005) 論文集, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, Vol.2005, No.12, pp.82-89.
- [7] Axel van Lamsweerde and Emmanuel letier, Integrating Obstacles in Goal-Driven Requirements Engineering. In Proc. Of 20th International Conference on Software Engineering, pp. 53-63, 1998
- [8] 海谷治彦, 佐伯元司, 海尻賢二: 属性つきゴール指向要求分析法, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 101, No. 673, pp. 15-22
- [9] HR インスティテュート著, 野口吉昭編: 戦略構想力を鍛えるトレーニングブック, かんき出版, 2002
- [10] Karl.E.Wiegers: ソフトウェア要求—顧客が望むシステムとは—, 渡部洋子監訳, 日経 BP ソフトプレス, (2003)
- [11] 山本 修一郎: 要求を可視化するための要求定義・要求仕様書の作り方, ソフトリサーチセンター(2006).
- [12] 寺本義也, 松田修一: MOT 入門, 早稲田大学ビジネススクール, 日本能率協会マネージメントセンター
- [13] Jack Greenfield, Keith Short 他, 野村 一行(監訳): ソフトウェアファクトリー, 日経 BP ソフトプレス

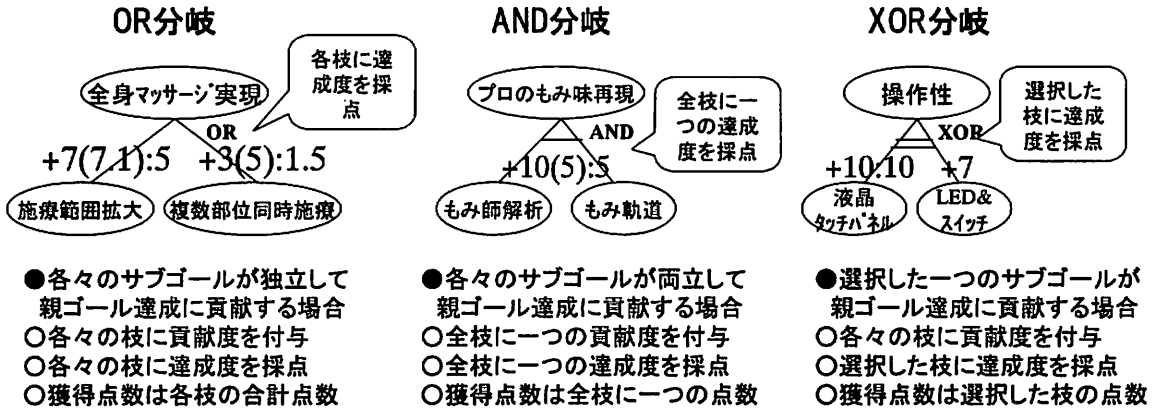


図 5: ゴール指向要求モデルの分岐の種類と評価点の計算

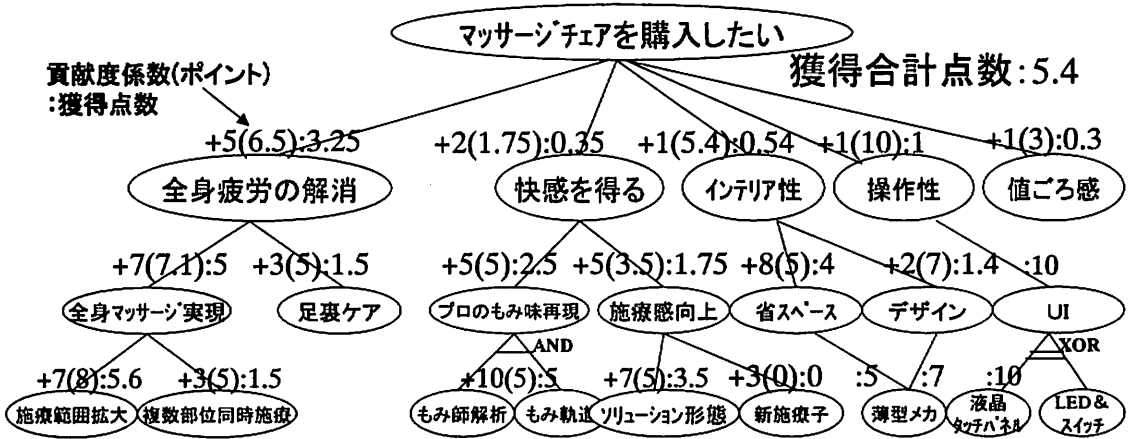


図 6: 戦略ゴールの属性つきゴール指向要求モデル

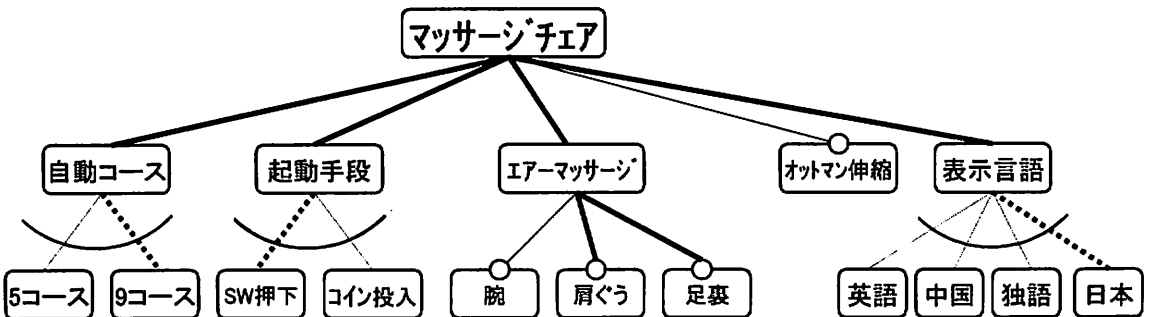


図 7: フィーチャー図と変化点解析