

# GQM+Strategiesによる組織目標と戦略の 統合化及び目標定量管理の実践と拡張

—SEC WG及び早稲田大学ゴール指向経営研究会の活動より—

早稲田大学 国立情報学研究所 株式会社システム情報 **鷲崎 弘宜** / 新谷ITコンサルティング **新谷 勝利**  
 早稲田大学 **青木 耀平** / 早稲田大学 **志村 千万輝** / 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 **野村 典文**

IPA/SECにおいては2007年10月から、フラウンホーファー研究機構実験的ソフトウェアエンジニアリング研究所 (IESE) と共同でGQM+Strategies (目標・質問・メトリクス+戦略) の研究に取り組んできた。GQM+Strategiesは、組織のあらゆる箇所や階層において目標と戦略を、定量管理可能な形で整合させ、改善させ続ける手法である。IESEの名称が「実験的」と冠するように、SECとの取り組みにおいて企業における複数回の実践を経て手法の洗練化が図られた。また、一般へと展開すべく、SECにおけるWG (作業部会) にて教材を作成し、SEC主催セミナーを実施している。更に2013年4月からは、活動主体を早稲田大学グローバルソフトウェアエンジニアリング研究所・ゴール指向経営研究会に移行させて、更なる研究、実践、教育・普及に取り組んでいる。具体的には、GQM+Strategiesにおいて作業成果の質が分析者の経験や観点に大きく依存するため、その改善と発展を意図した様々な手法を研究し、企業における適用を経て有効性を確認している。本稿では研究成果を中心としてゴール指向経営研究会の活動を紹介するとともに、システムズエンジニアリングの観点からGQM+Strategiesを解説する。なお、SECにおけるWG活動成果についてはSECジャーナルの過去の解説<sup>[1][2]</sup>を参照されたい。

## 1 ゴール&ストラテジー入門

2004年SEC創設と共に始まったプロセス共有化WGにおいて、開発及び運用における諸問題の多くが、ソフトウェア開発プロセスの初期段階である超上流段階に起因していると看破されている<sup>[3]</sup>。そこでこの諸問題を解決する方法はないものかという調査をしていた段階で、IESEのGQM+Strategies<sup>[4]</sup>に遭遇した。GQM+Strategiesは、以下の文書化を行い、これら表現するモデル(「グリッド」と称する)を作成し、戦略を実践し、データを収集し、分析し、改善活動を行う手法である。ゴール指向の測定手法であるGQM (Goal-Question-Metric) パラダイム<sup>[5]</sup>を組織目標や戦略の統合化へと発展させたものと捉えることができる<sup>[6]</sup>。

- 企業が取り組みたい目標と戦略
- 企業部門を超えて目標と戦略を結び付けるにあたっての論理的根拠 (事実と仮定)
- 目標の達成度を評価する測定モデル
- 意思決定のために測定結果を解釈するガイドライン

GQM+Strategiesグリッドの例を図1に示す<sup>[6]</sup>。グリッドは通常、組織構造に沿って、目標・戦略を連鎖させ、各目標の達成可否判断に必要なメトリクス (測定の方法及び尺度) をGQMグラフにより表現する。また目標や戦略の導出の根拠と

して、事実 (Context) や仮定 (Assumption) を明示する。この仕組みを適用することで、組織構造上の上位において決定した戦略を下位部門が実現していないことや、逆に下位の戦略が組織に貢献していないこと、あるいは、せつかくの測定データが組織目標と結び付いていないと

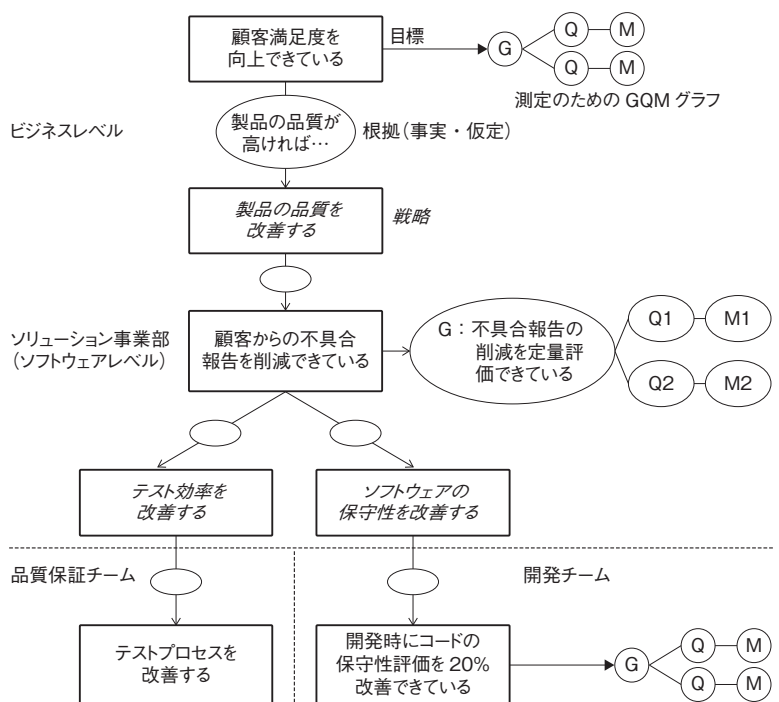


図1 GQM+Strategiesグリッドの例 ([8] を一部改変)

いった不整合を可視化できる<sup>[7]</sup>。その上グリッド上で、目標と戦略を整合化させて、更に目標と戦略へと寄与する測定を実施するように改善可能となる。

GQM+Strategiesにおける活動の流れを図2に示す。最初に「初期化」を実施する。以降は、「環境の特性化」「目標と戦略の設定」からなる開発、続いて「実行計画の策定」「計画の実行」からなる実行、更に「結果の分析」「改善パッケージ化」からなる学習を実施し、これを繰り返すというものである。この実施の流れは、組織レベル及びプロジェクトレベルの取り組みを通じて継続的なプロセス改善を実現するQuality Improvement Paradigm (QIP)<sup>[9]</sup>のサイクルモデルに従っている。

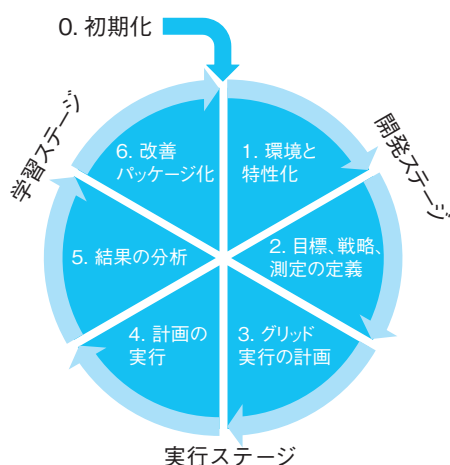


図2 GQM+Strategiesの活動の流れ

GQM+Strategiesの初の解説書『ゴール&戦略入門 - 残念なシステムの無くし方 -』<sup>[4]</sup>には活動の詳細が解説されているため、ぜひ参照されたい。更に同書には、SECにおけるWGの活動成果も含めて、GQM+Strategiesの国際的な適用事例及び得られた知見が含まれている。以下にその例を示す。下例で、最後の2つは日本における適用事例である。

- 大学や軍における適用も含めて業界に制約なし
- 極めて大規模な国際的企業における戦略の見直しについても有効
- メトリクスの項目を導出可能
- 複数のプロジェクトの実施優先位の決定を数値的に説明可能

## 2 GQM+Strategies適用の展開 - システムズアプローチ

SECにおいては、2016年度からシステムズエンジニアリングの推進が始まっている。ソフトウェア・エンジニアリングもそうであったが、新しい開発方法論を必要とする理由として、ソフトウェア・エンジニアリングであれシステムズエンジニアリングであれ、その対象が従来

よりも「大きく」かつ「複雑」になってきたことがある。システムズエンジニアリングでは、それに加え、ステークホルダの多さが対象とするものへの変更要求をより多く、より複雑なものにしている。

1968年にソフトウェア・エンジニアリングが必要とされてから今日で50年近く経過している。この間独立して開発されたソフトウェアは、ビジネスの変更、組織の変更などにより、その用をなくし運用を停止されたもの、修正され保守され今も生きているもの、機能は変わらないが運用のプラットフォームなどが変わったもの、等々様々な形態を取っており、独立して開発されたものも保守の過程を経て連携されて運用されているものもある。

運用のトップレベルの目標の実現は、より下位のシステムの構成要素から実現されることになる。GQM+Strategiesは、このトップレベルの目標とそれを達成する構成要素である戦略の整合性を取る方法論であり、まさしくシステムズアプローチとの関係が深い。

システムの構成の概念を図3に示す。図3において明白なことは、もしトップレベルの達成目標が明確でなければ、より下位で目標を実現するべき戦略が決まらないことになったり、トップ目標がそれを分割して実現するサブ目標も定まらないことになる。

これはまさしく超上流という用語で議論されたことである。また、前図のような構造はユニークなものではなく、ビジネスの視点、環境の視点など、で多くのバリエーションが可能である。これらのうち、どのような構造がより最適なのかを特定する方法論が必要になる。GQM+Strategiesは目標の達成を測定し、評価する仕組みを持っているので、今後は更にこの仕組みをシステムズアプローチと連動させてゆく実践が必要と考えている。

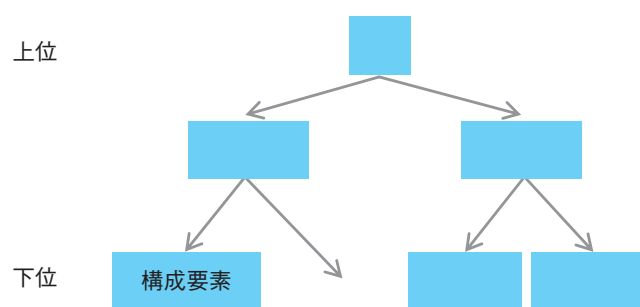


図3 システムの構造図

## 3 GQM+Strategies適用の展開

IPA/SECにおけるWG活動を早稲田大学グローバルソフトウェアエンジニアリング研究所(所長: 鷲崎)へ移管する形で2013年4月に研究所傘下にゴール指向経営研究会<sup>[10]</sup>を設立して以降、実務家と研究者が総勢15名以上集い、活発な議論を繰り返しながら以下の研究、教育・普及、実践を深めている。

### 3.1 研究

GQM+Strategiesは組織における目標と戦略及びデータの整合化に優れているが、その作業成果の質は分析者の経験や観点到委ねられるところが多い。また、識別する目標や戦略の観点はしばしば当該組織や組織内箇所の一視点に限定されていた。

そこで研究会では、以下の拡張・関連研究(1)-(4)に取り組み、トップカンファレンスに採択されるなど国際的に高く評価される成果をあげ、後述の教育・普及や実践へと応用を開始している。

#### (1) 利害関係者間の関係分析を通じた事実・仮定の導出

目標や戦略の導出にあたり、その妥当性を裏付ける根拠として、客観的なデータなどのある「事実(Context)」と、不確かな「仮定(Assumption)」を識別しておく必要がある。しかしGQM+Strategiesそのものは事実・仮定の識別を支援しない。従って識別の漏れや、観点の偏りの問題が生じている。

そこで研究会では、利害関係者間のマトリクス上で、すべての利害関係者の組み合わせについて網羅的に事実及び仮定を識別する手法Context-Assumption-Matrix (CAM)を考案した<sup>[11]</sup>。CAMにおいては図4に示すように、ある観点(縦方向のViewpoint)から誰か(横方向のWho)を対象として、それぞれに把握済みの事実あるいは想定される仮定を網羅的に記述する。

研究会では大学における演習において、GQM+Strategiesを単独で用いるよりも、CAMを併用の方が様々な観点を網羅する形で効率的に事実・観点を識別できることを確認した。更に、後述のように企業における適用を通じて実用性も確認している。

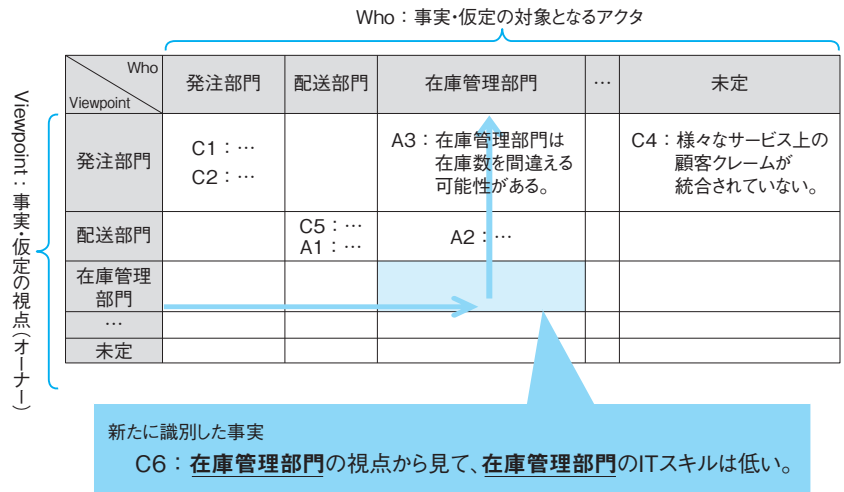


図4 CAMによる事実(A)・仮定(C)識別の様子

#### (2) 戦略の衝突・重複・依存関係の特定

GQM+Strategiesは、原則的にはトップレベルの目標から下位の戦略、目標を定義していく。しかし、このようなトップダウン型アプローチは、下位に位置する戦略間において衝突や重複、依存といった関係が潜在することがある。これらの潜在的な関係は、目標達成や戦略実施の阻害要因になるため、戦略策定の段階で発見・検討されることが望ましい。

そこで研究会は、構造化モデリング手法を利用してGQM+Strategies内の要素間の関係を検査するHorizontal Relation Identification Method (HoRIM)を開発した<sup>[12]</sup>。HoRIMの適用の流れを図5に示す。HoRIMでは、GQM+Strategiesによるグリッドと、構造化モデリング手法により構築したモデルを比較することで、GQM+Strategiesグリッド内に潜在する関係を特定する。続いて特定した関係を検討し、その結果を用いてGQM+Strategiesグリッドの改善を図っていく。

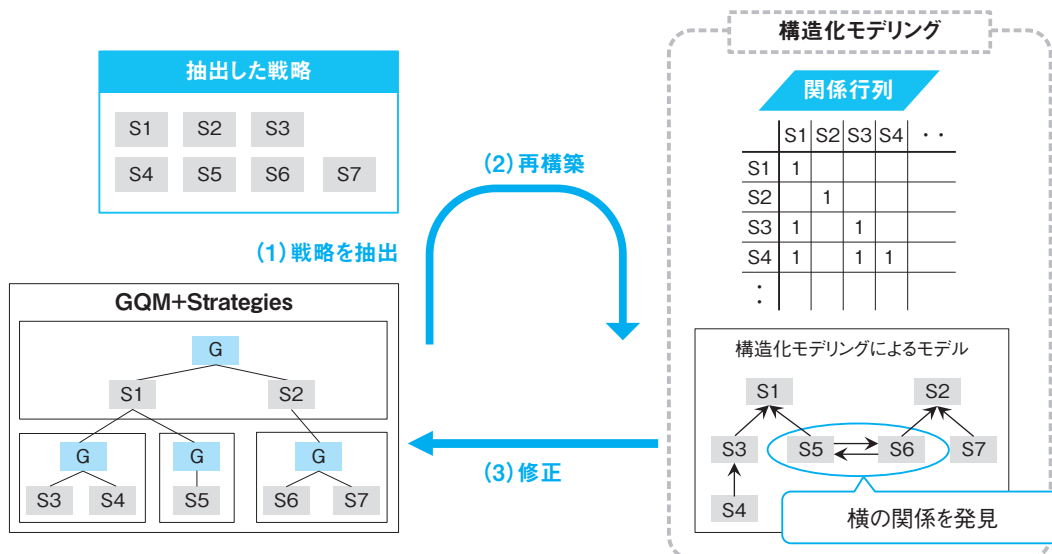


図5 HoRIM適用の流れ

研究会では、HoRIMの有効性について対照実験を行った。その結果HoRIMを使用した場合は使用しない場合よりも多くの潜在する関係を発見できることが判明した。また企業への適用事例から、HoRIMの有益性を確認した。

### (3) 形式的な定義と設計原則

現在、GQM+Strategiesグリッドとして取り得る構造は厳密には定義されていない。従って、作成されたグリッドの形式は作成者ごとに異なり、正当性の確認は不可能な現状にある。この現状はグリッドに潜在する構造上の問題やそれを要因として発生する戦略上のリスクの特定を阻害しており、改善が求められる。

そこで、研究会はGQM+Strategiesの構造をUMLクラス

図で表現したメタモデルを考案し、グリッド作成のための形式的な定義とした。更に、メタモデルに基づいてグリッドを作成する際の各要素間の関係制約を設計原則として定義した。例えば「組織構造の原則」は、階層的な目標と戦略の繋がりには実際の組織構造に合わせて定義するという原則である。これらの原則はOCLによって記述され、グリッドの構造的な原則違反を自動検出可能とする<sup>[13]</sup>。原則違反検出の流れを図6に示す。

研究会では被験者実験を行い、設計原則を使用した場合のほうが未使用の場合よりも早く正確なグリッドを作成できることを確認した。更に、企業の事例に適用することで定義の妥当性、有効性を確認した。

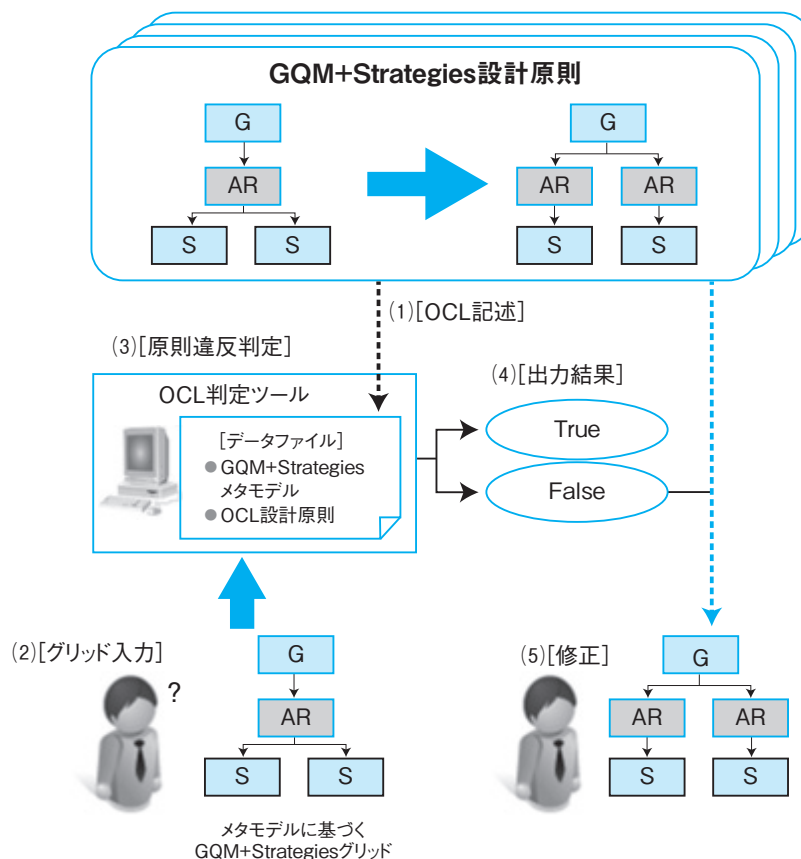


図6 原則違反検出の流れ

### (4) ユーザ側の視点を組み入れた戦略設計

(1)-(3)の内容は、ドメインを限定せずに戦略実施側(組織側)の視点による利用を想定したものである。一方で、ユーザ向けのインターフェース及びユーザビリティが重要なサービスドメインにおいては、従来はユーザ中心の設計が進められてきた中、サービスを提供する組織側の目標との整合や調整が重要な課題となりつつある。

そこで研究会はYahoo! Japanとの共同研究により、GQM+Strategiesによるサービス提供側の目標・戦略と、ユーザ中心設計においてしばしば用いられるペルソナを起点と

したユーザ側の目標・戦略とを整合させる手法GO-MUC (Goal-oriented Measurement for Usability and Conflict)を考案した<sup>[14]</sup>。

GO-MUCの概要を図7に示す。GO-MUCでは、ユーザ視点で識別した目標達成可否判定に向けたメトリクスと、ビジネス視点のメトリクスとの間の組み合わせを検討することで、両者間で起こり得る戦略上の衝突の関係を効率的に特定し、その改善・緩和策を検討する。Yahoo! Japanの実サービスの開発運用についてGO-MUCを適用し、サービス改善のための戦略を識別しその効果を確認している<sup>[14]</sup>。

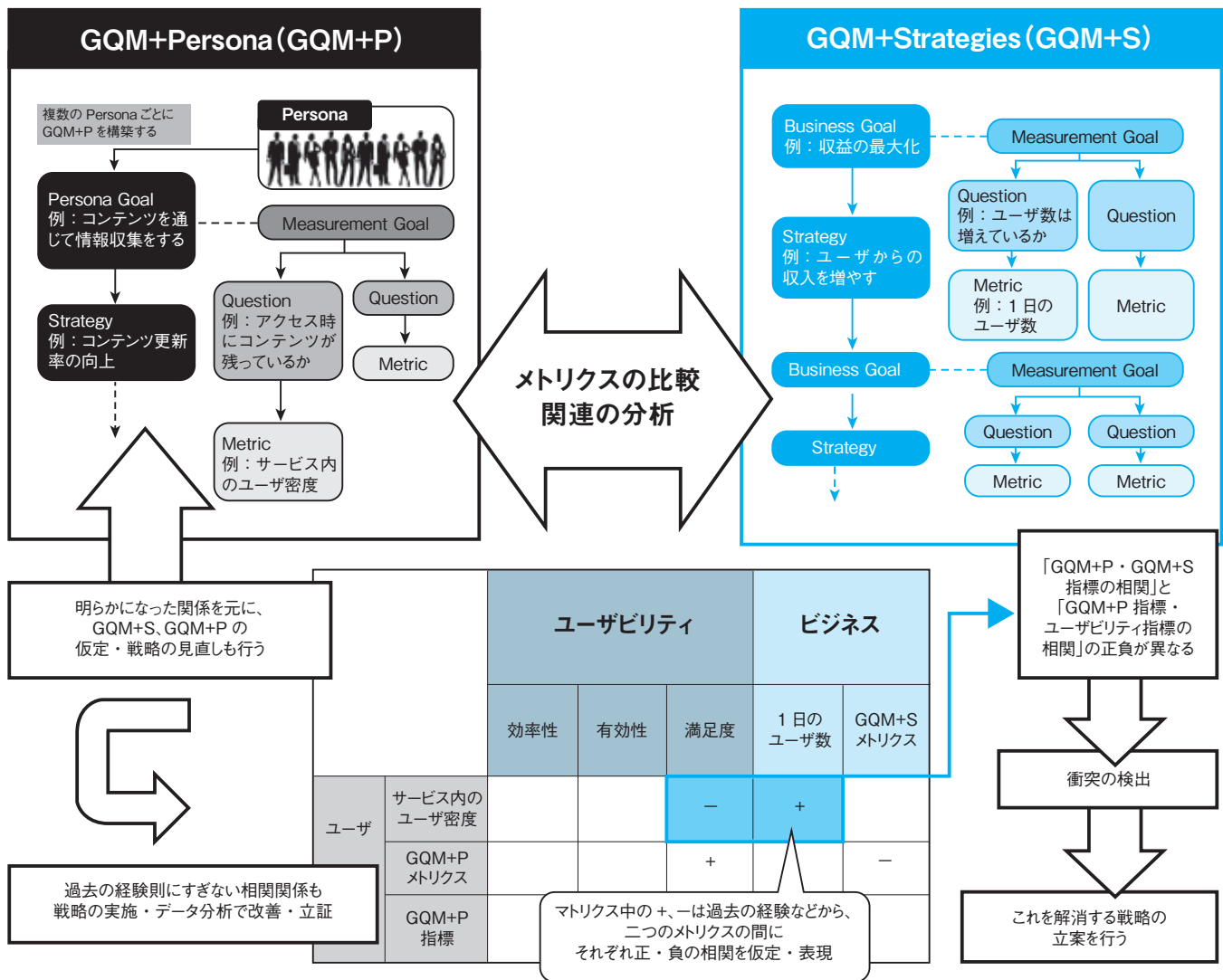


図7 GO-MUCの全体像

### 3.2 実践

訳書の出版やゴール指向経営研究会の活動に触発される形で、国内の数多い企業や組織においてGQM+Strategiesあるいは類似のゴール指向の目標・戦略の整合化の取り組みが進められている。以下に、研究会メンバが連携する形で進めている実践の取り組みの一例を紹介する。

- リクルート住まいカンパニー：目標と戦略の整理にGQM+Strategies、CAM及びHoRIM手法を適用実践し、整合化及び見落としがちな戦略の識別に有効なことを確認した<sup>[11][12]</sup>。
- 株式会社システム情報：GQM+Strategiesを適用実践し、組織構造上の構成単位を超えた目標と戦略の整合化に成功した。
- Yahoo! Japan：GQM+Strategiesを組み入れた形でGO-MUC手法を適用実践し、ユーザ側とサービス提供側の両者の目標を整理し、サービス改善の戦略を識別、サービスの改善に成功した<sup>[14]</sup>。
- 伊藤忠テクノソリューションズ：2013年度よりGQM+Strategiesを組織の目標管理(MBO: Management By

Objective)に適用している。初年度は本部内で試行し有効であることを確認した。2014年度から事業グループ全体に適用し、来年度は全社展開を予定している。

### 3.3 教育・普及

大学における講義や企業実務家向けのチュートリアルを通じて、GQM+Strategies及び研究会において研究開発した手法の教育と普及に努めている。具体的には早稲田大学と島根大学でそれぞれ20-50名ほどの学部・大学院生向けに演習形式で講義を実施してきている。

またIPA/SECセミナーとして、演習中心の入門チュートリアルを、東京を中心に大阪、札幌など様々な箇所で毎年4回以上実施し、好評を博している。アンケートを通じて把握する参加者の共通の感想は「これまで目標と戦略の整合及びその組織連鎖を考えていなかった(あるいは軽視していた)」というものである。GQM+Strategiesという新たな解決策を紹介する過程で、自身や自組織に内在する問題の可能性に気付きを与えていることが分かる。

広く一般向けの啓蒙としては、GQM+Strategiesのもとでの発明者であるJens Heidrich氏らを招聘してIESE(及び第1回はIPA/SEC)と共同で2015年2月と9月にそれぞれセミナーを開催し、GQM+Strategiesや関連手法の紹介に努めた。更に前述の訳書出版<sup>[4]</sup>や記事執筆<sup>[15]</sup>による啓蒙も進めている。

更に2015年度より厚生労働省内のIT人材研修の1テーマ「業務見直し方針の策定」に採用され、今年度も継続して実施している。国立情報学研究所が進める人材育成プログラム・トップエスイー (TopSE)<sup>[16]</sup><sup>[17]</sup>においても要求工学の教育に採用されている。

これらの入門チュートリアルの反響を受けて更なる実践を支援する教育のニーズが高まっており、研究会では現在、研究及び実践結果を盛り込んだ実践チュートリアルを開発中である。

## 4 まとめ

本稿では早稲田大学ゴール指向経営研究会における活動を中心として、GQM+Strategies及び関連手法の研究、実践、教育・普及の様子を紹介した。本稿により、読者

や関連組織における目標・戦略・データ(定量化)の整合性について内在する問題を識別され、GQM+Strategiesや関連手法の適用実践を通じて整合化及びそれを通じた効率的・効果的な戦略実施と目標達成が進むこととなれば幸いである。

研究会では引き続き、GQM+Strategiesの実践と応用研究を進める予定である。例えば前述のようにシステムズアプローチとの連携は今後の研究課題の一つである。IoT時代における組織を超えて、そして変化しやすい目標や戦略との親和性も、検討すべき研究課題である。

ぜひ研究会やセミナーにご参加いただきたい。様々な組織においてGQM+Strategiesや関連手法を実践し、その取り組みを共有しつつ、研究により日本から世界へと優れた成果を共に発信していくこととなれば幸いである。

## 謝辞

活動機会をいただいたIPA、IPA/SECにおけるWG、ならびにゴール指向経営研究会の参加メンバ各位に御礼申し上げます。また、研究実践やセミナー開催を進める上でご協力をいただいた関係各位に御礼申し上げます。

## 参考文献

- [1] 新谷勝利、平林大典、企業・組織の目標達成とIT導入計画の整合化を実現するための手法推進、SEC journal, No.30, 2012.
- [2] 新谷勝利、平林大典、定量的な目標管理手法の普及活動の展開～組織目標達成とIT導入の整合性を図る「GQM+Strategies®」の活用～、SEC journal, No.33, 2013.
- [3] IPA/SEC、経営者が参画する要求品質の確保～超上流から攻めるIT化の勘どころ～第2版、オーム社、2006.
- [4] Victor Basili, Adam Trendowicz, Martin Kowalczyk, Jens Heidrich, Carolyn Seaman, Jürgen Münch, Dieter Rombach 著、鷲崎弘宜、小堀貴信、新谷勝利、松岡秀樹 監訳、早稲田大学グローバルソフトウェアエンジニアリング研究所ゴール指向経営研究会 訳、ゴール&ストラテジ入門：残念なシステムの無くし方(GQM+Strategies)、オーム社、2015.
- [5] Victor Basili, G. Caldiera, Dieter Rombach, Goal, Question, Metric Paradigm, Encyclopedia of Software Engineering, Vol.1, pp. 528-532, 1994.
- [6] 鷲崎弘宜、ゴール指向の測定評価と留意 - GQMパラダイムと拡張 -, メトリクス公団、Vol.1、TEF東海メトリクス勉強会、2013.
- [7] 鷲崎弘宜、実践的ソフトウェア品質測定評価のための4つの「落とし穴」と7つの「コツ」：ゴール指向、不確実性、機械学習、実態調査ほか、品質、Vol.46, No.3, pp.137-140, 品質管理学会、2016.
- [8] IESE 制作、IPA/SEC訳：「GQM+Strategies®」のワークショップ教材 (IPAソフトウェア高信頼化：IESE共同研究資料)、2012.
- [9] Victor Basili, Quantitative Evaluation of Software Engineering Methodology, 1st Pan Pacific Computer Conference, 1985.
- [10] ゴール指向経営研究会 (GQM-RG) GQM+Strategies手法の普及活動と研究活動：https://gqmstrategies.wordpress.com/
- [11] Takanobu Kobori, Hironori Washizaki, Yoshiaki Fukazawa, Daisuke Hirabayashi, Katsutoshi Shintani, Yasuko Okazaki and Yasuhiro Kikushima, Exhaustive and efficient identification of rationales using GQM+Strategies with stakeholder relationship analysis, IEICE Transactions on Information and Systems, Vol.E99-D, No.9, pp.2219-2228, 2016.
- [12] Yohei Aoki, Takanobu Kobori, Hironori Washizaki, Yoshiaki Fukazawa, Identifying Misalignment of Goal and Strategies across Organizational Units by Interpretive Structural Modeling, 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-49), pp.4576-4585, 2016.
- [13] Chimaki Shimura, Hironori Washizaki, Takanobu Kobori, Yohei Aoki, Kiyoshi Honda, Yoshiaki Fukazawa, Katsutoshi Shintani and Takuto Nonomura, Identifying Potential Problems and Risks in GQM+Strategies Models Using Metamodel and Design Principles, 50th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-50), pp.4857-4866, 2017.
- [14] Chihiro Uchida, Kiyoshi Honda, Hironori Washizaki, Yoshiaki Fukazawa, Kentaro Ogawa, Tomoaki Yagi, Mikako Ishigaki, Masashi Nakagawa, GO-MUC: A Strategy Design Method Considering Requirements of User and Business by Goal-Oriented Measurement, 9th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE 2016), pp.93-96, 2016.
- [15] 早稲田大学ゴール指向経営研究会 (鷲崎弘宜、平林大典、野村典文、井出昌浩)、連載記事「残念なシステム」のなくしかた、日経情報ストラテジー/日経ITPro、2014.
- [16] トップエスイー：http://www.topse.jp/
- [17] Shinichi Honiden, Yasuyuki Tahara, Nobukazu Yoshioka, Kenji Taguchi, and Hironori Washizaki, Top SE: Educating Superarchitects Who Can Apply Software Engineering Tools to Practical Development in Japan, 29th International Conference on Software Engineering (ICSE 2007), pp.708 - 717, 2007.