

IPA SEC journal 2017年3月号掲載予定

GQM+Strategies による組織目標と戦略の整合化および目標定量管理の実践と拡張

- SEC WG および早稲田大学ゴール指向経営研究会の活動より -

鷺崎弘宜^{1,2,3}、新谷勝利⁴、青木耀平¹、志村千万輝¹

¹ 早稲田大学、² 国立情報学研究所、³ 株式会社システム情報、⁴ 新谷 IT コンサルティング

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。さらに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、さらなる研究、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 [1][2]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、開発およ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 [3]。そこで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 [4] に遭遇した。

GQM+Strategies は、以下の文書化を行い、これらを表現するモデル(「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 [5] を組織目標や戦略の整合化へと発展させたものと捉えることができる [6]。

- 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 [6]。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 (測定の方法と尺度) 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、せっかくの測定データが組織目標と結びついていないといった不整合を可視化できる [7]。そのうえグリッド上で、目標と戦略を整合化させて、さら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。

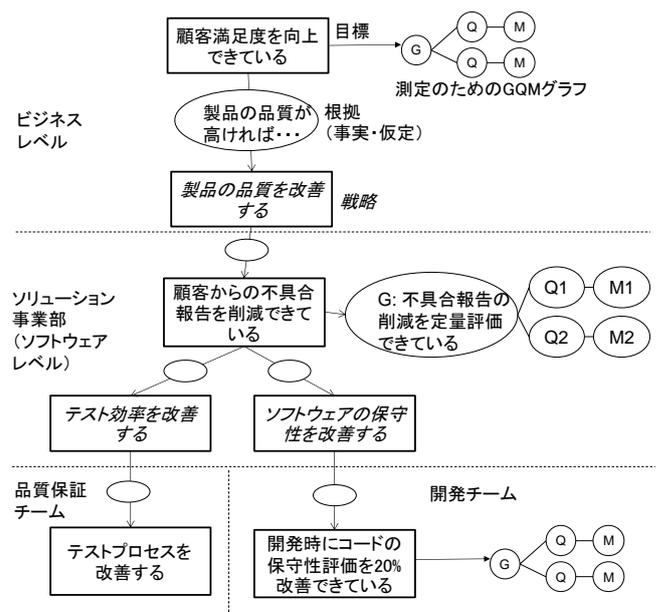


図1: GQM+Strategies グリッドの例 ([8] を一部改変)

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、さらに「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、組織レベルおよ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) [9] のサイクルモデルに従っている。

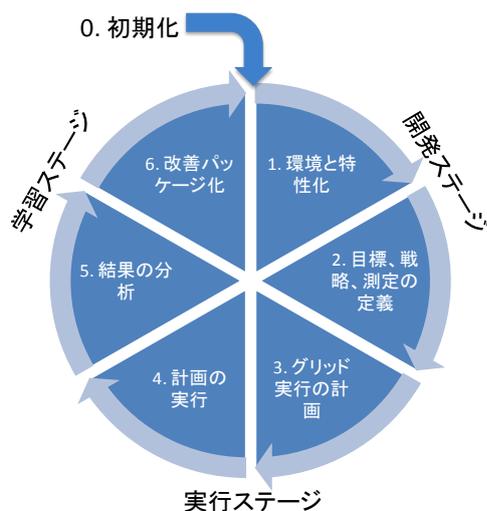


図 2: GQM+Strategies の活動の流れ

GQM+Strategies の初の解説書『ゴール&ストラテジー入門 - 残念なシステムの無くし方-』[4] 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。さらに同書には、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およ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には理由がある。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、ステークホルダー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、組織の変更等により、その用を無くし運用を停止されたもの、修正され保守され今の生きているもの、機能は変わらないが運用のプラットフォーム等が変わったもの、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 において明白な事は、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、前図の如き構造はユニークなものではなく、ビジネスの視点、環境の視点等、で多くのバリエーションが可能である。これらの内、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 に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。

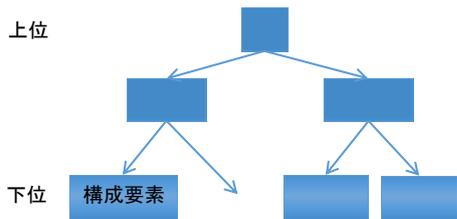


図3: システムの構造図

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 [10] 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およ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に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、観点の偏りの問題を生じている。

そこで研究会では、利害関係者間のマトリクス上で、全ての利害関係者の組合せについて網羅的に事実および仮定を識別する手法 Context-Assumption-Matrix

(CAM) を考案した [11]。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 を併用する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。さらに、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。

Who: 事実・仮定の対象となるアクタ

Who / Viewpoint	発注部門	配送部門	在庫管理部門	...	未定
発注部門	C1... C2...		A3:在庫管理部門は在庫数を間違える可能性がある。		C4:様々なサービス上の顧客レームが統合されていない。
配送部門		C5... A1...	A2...		
在庫管理部門					
...					
未定					

新たに識別した事実
C6: 在庫管理部門の視点から見て、
在庫管理部門のITスキルは低い。

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ストラテジー、目標を定義していく。しかし、このようなトップダウン型のアプローチを利用した場合、下位に位置するストラテジー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 [12]。HoRIM の適用の流れを図 5 に示す。HoRIM では、GQM+Strategies を用いたモデルと、同じ要素で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 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 GQM+Strategies にフィードバックし改善を図っていく。

研究会では、HoRIM の有効性について対照実験を行い、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と判明した。また企業への適用事例から、HoRIM の有益性を確認した。

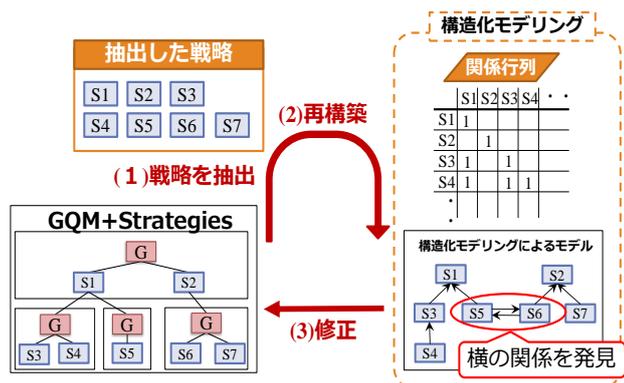


図 5: HoRIM 適用の流れ

(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う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毎に異なり、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、グリッド作成の為の形式的な定義とした。さらに、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[13]。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方が未使用の場合よりも早く正確なグリッドを作成出来ることを確認した。さらに、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。

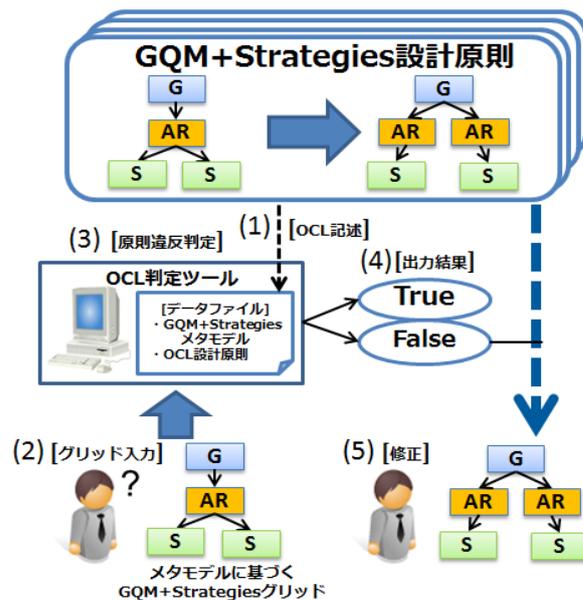


図 6: 原則違反検出の流れ

(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フェースおよ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なか、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 [14]。

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合せを検討することで、両者間で起こりう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 [14]。

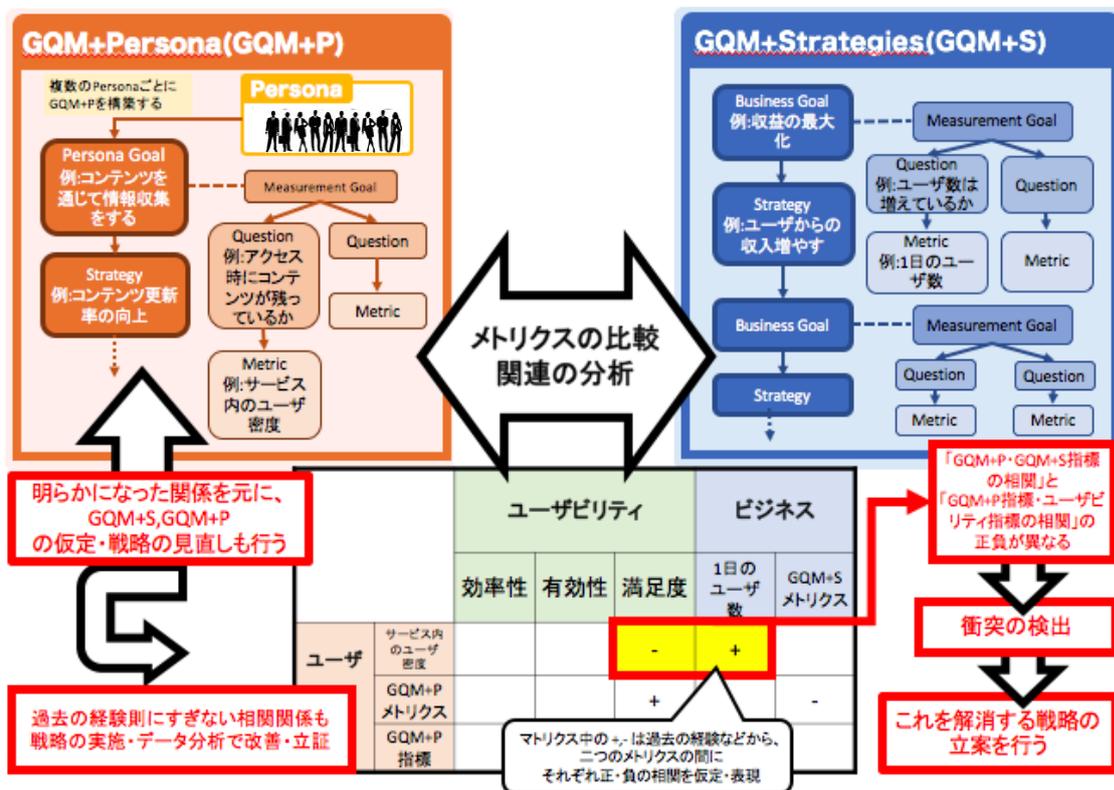


図 7: GO-MUC の全体像

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。

3.2 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 および HoRIM 手法を適用実践し、整合化および見落としがちな戦略の識別に有効なことを確認した [11][12]。
- 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、ユーザー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 [14]。
- 伊藤忠テクノソリューションズ: 2013 年度より

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 およ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す毎年 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およ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 のもとの発明者である Jens Heidrich 氏らを招聘して IESE (および第 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。さらに前述の訳書出版 [4] や記事執筆 [15] による啓蒙も進めている。

さらに 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) [16][17] においても要求工学の教育に採用されている。

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 および関連手法の研究、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およ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うえ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, 鷺崎弘宜, 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, C. Caldiera, Dieter Rombach, “Goal, Question, Metric Paradigm, Encyclopedia of Software Engineering,” Vol.1, pp. 528–532, 1994.

[6] 鷺崎弘宜, “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] 鷺崎弘宜, “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 (R)」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 Methodologies,” 1st Pan Pacific Computer Conference, 1985.

[10] <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), 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), 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), 2016.

[15] 早稲田大学ゴール指向経営研究会 (鷺崎弘宜、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] <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.