



Fraunhofer

---

# マネジメントのズレの解消

測定を用いたソフトウェア開発とビジネス戦略の関連付け

---



**Dr. Adam Trendowicz**

*adam.trendowicz@iese.fraunhofer.de*

資料のダウンロードや印刷は、**個人で利用する場合のみ許可されています。**  
事前の書面による許諾なく無断で改変、公衆送信、販売、出版、翻訳/翻案することは営利目的、非営利目的に関わらず禁じられています。

事前許可の申請は下記までお願いします:

Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering,  
Fraunhofer-Platz 1, 67663 Kaiserslautern, Dr. Adam Trendowicz,  
email: adam.trendowicz@iese.fraunhofer.de

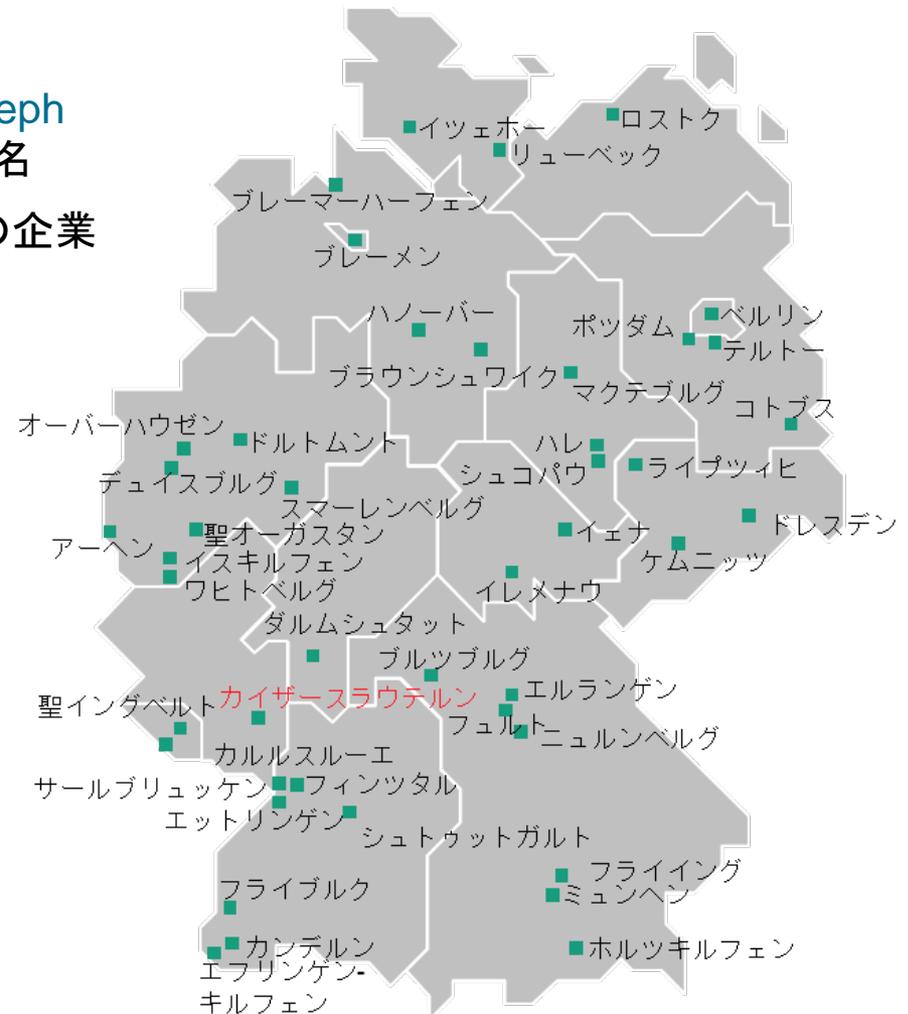
本資料に記載されている情報は、一般的な情報として、表明、保証なしで現状のままで提供しています。

Fraunhofer IESE、IPA、その他関連ある企業は、情報の利用による破損や紛失トラブル等に関していかなる場合におきましても一切の保証を致しませんので予め、ご了承ください。

Copyright © by Fraunhofer-Gesellschaft, IPA 翻訳  
All rights reserved/不許複製

# Fraunhofer Gesellschaftについて

- 研究者、発明者、そして企業家であるJoseph von Fraunhofer (1787-1826)にちなんで命名
- 応用研究と技術移転におけるドイツ有数の企業
- 60 機関
- 従業員数：20,000名



# Fraunhofer IESEの組織体制



エグゼクティブ・ディレクター  
Prof. Dr. D. Rombach



科学ディレクター  
Prof. Dr.-Ing. P. Liggesmeyer



副ディレクター  
Prof. Dr. F. Bomarius

## ビジネス領域

製品  
セクター  
Ralf Kalmar

自動車 &  
輸送システム



自動化 &  
プラントエンジニアリング

医療システム

サービス  
セクター  
Michael Ochs

情報システム



電子政府

ヘルスケア

## 事業部

組み込みシステム(ES) Dr. Mario Trapp



組み込みシステム開発(ESD)  
Dr. Martin Becker



組み込みシステム品質保証(ESQ)  
Sören Kemmann



プロセス管理(PM) Dr. Jens Heidrich



測定・予測・経験論(MPE)  
Dr. Andreas Jedlitschka



プロセス準拠&改善(PCI)  
Rolf van Lengen



情報システム (IS) Dr. Jörg Dörr



情報システム開発(ISD)  
Dr. Marcus Trapp



情報システム品質保証(ISQ)  
Michael Eisenbarth



# コンテンツ

## ■ 動機付け

### ■ ズレはどこに？

## ■ アプローチ

### ■ ズレを解消するには？

## ■ 例

### ■ 実際にどの様に使えるか？

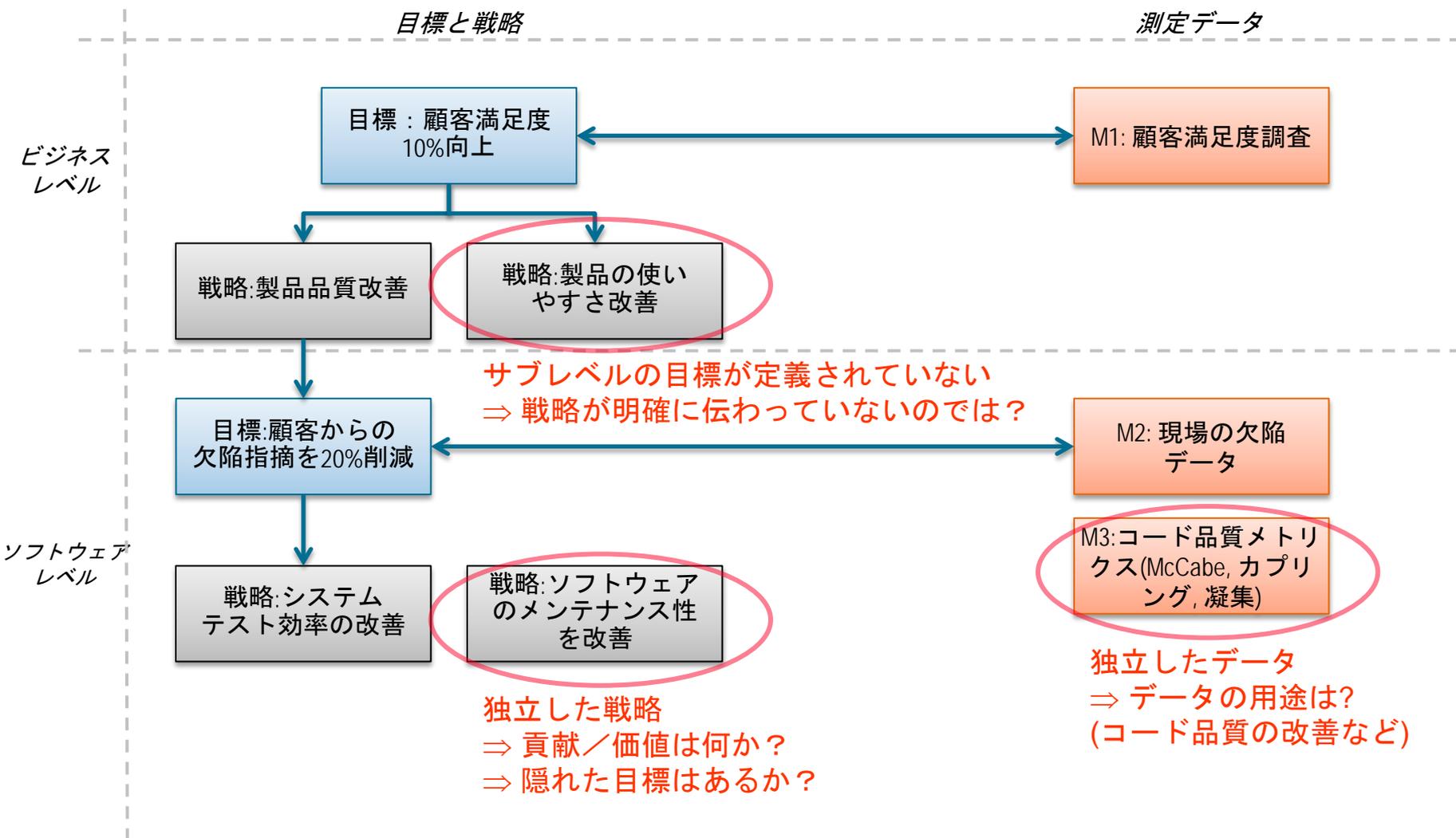


# 成功を測る



- 成功には、適切な戦略と効果的運用の双方が必要である
  - Michael E. Porter, ハーヴァードビジネススクール
  
- 目標(ゴール)の達成には、以下のようなものが必要
  - 適切な道筋
  - 効果的な手段
  - ... 部門間の連携
  
- 質問: 道筋が適切で連携の手段が効果的かどうかを、  
どのようにして把握するのか？
  
- 答え: 整合性の確認と測定によって把握

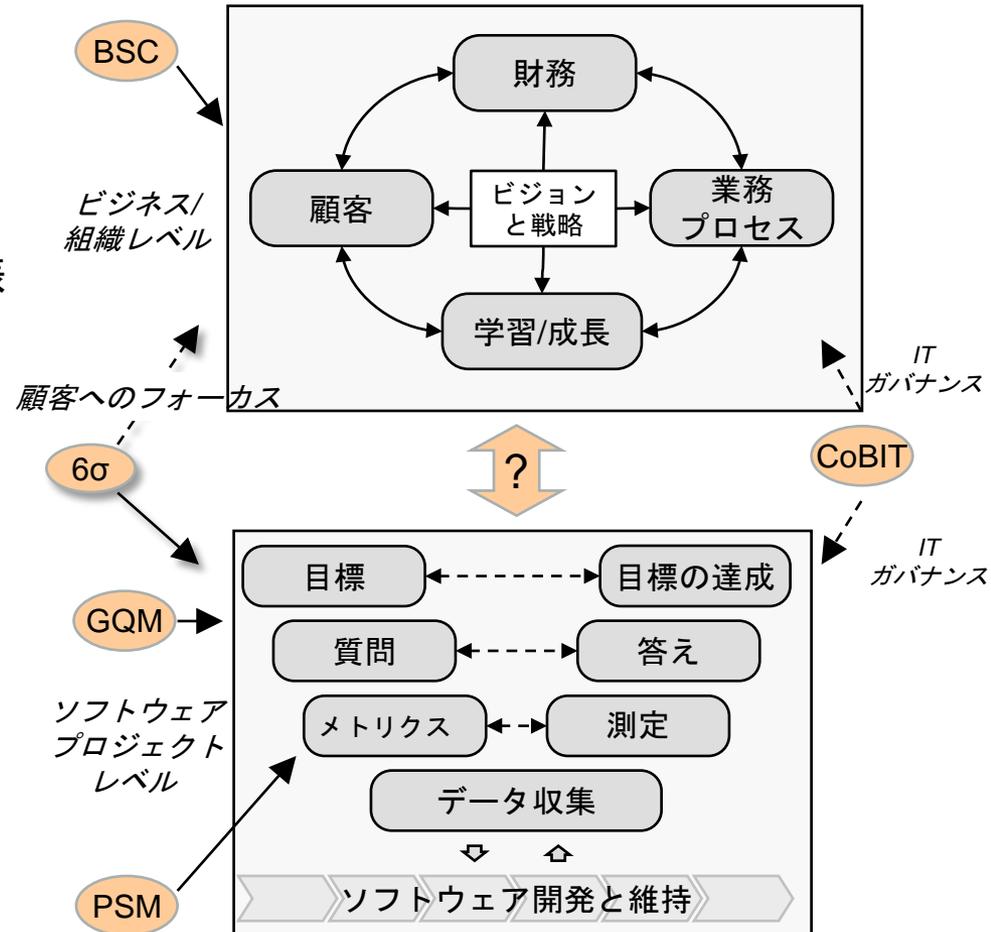
# (例) よくある潜在的な問題



# ITとソフトウェア開発領域における、整合と測定的重要性

以下の症状、身に覚えありませんか？

- 組織内において各階層の戦略がお互いに連携されていない
- ITとソフトウェア開発活動がどのようにビジネスゴールに貢献するか明確でない
- ソフトウェアおよびシステムエンジニアが、非現実的な目標に直面することが多い
- ITとソフトウェアが、置き換えの容易な単なるコストドライバーとしてみられる
- ビジネスの成功で核となる能力が外部に委託されている

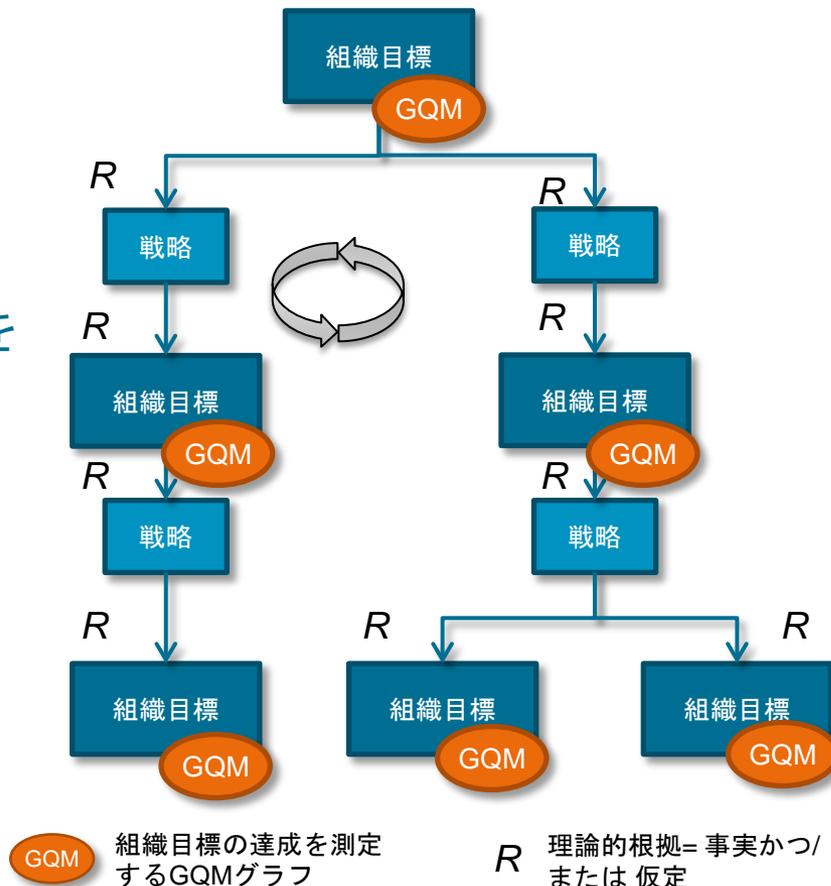


# コンテンツ

- 動機付け
  - ズレはどこに？
- アプローチ
  - ズレを解消するには？
- 例
  - 実際にはどのような様に使えるか？



- 組織の全てのレベルでビジネスとの整合性をとる
  - 組織目標と戦略を経営レベルからプロジェクトレベルまで関連付け
  - 測定と KPI の定義により成功/失敗を管理 (GQM法を基に)
  - 組織目標と戦略を関連付けるために理論的根拠を見える化
- 測定結果を用いた改善を決断



# (例) 実際のグリッド

左右2つのグリッドがある  
=> 隠れたリレーションシップがあるか?

左右二つのグリッドで階層の深さが違う  
=> モデル間のバランスは取れているか?

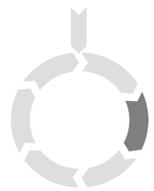
InfoCenter  
Goal: G3

- Level: ...
- Short Description: Reduce #days
- Activity: Reduce
- Focus: time for ...
- Object: for each milestone of the ...
- Magnitude: >= payment within ... ; >= payment within ...
- Timeframe: Continuous goal, evaluated on a quarterly basis
- Scope: Achieving goal: - Department Manger of Division - Group Manager (other than ...)
- Constraints: ...

Level Filter  
No Filtering

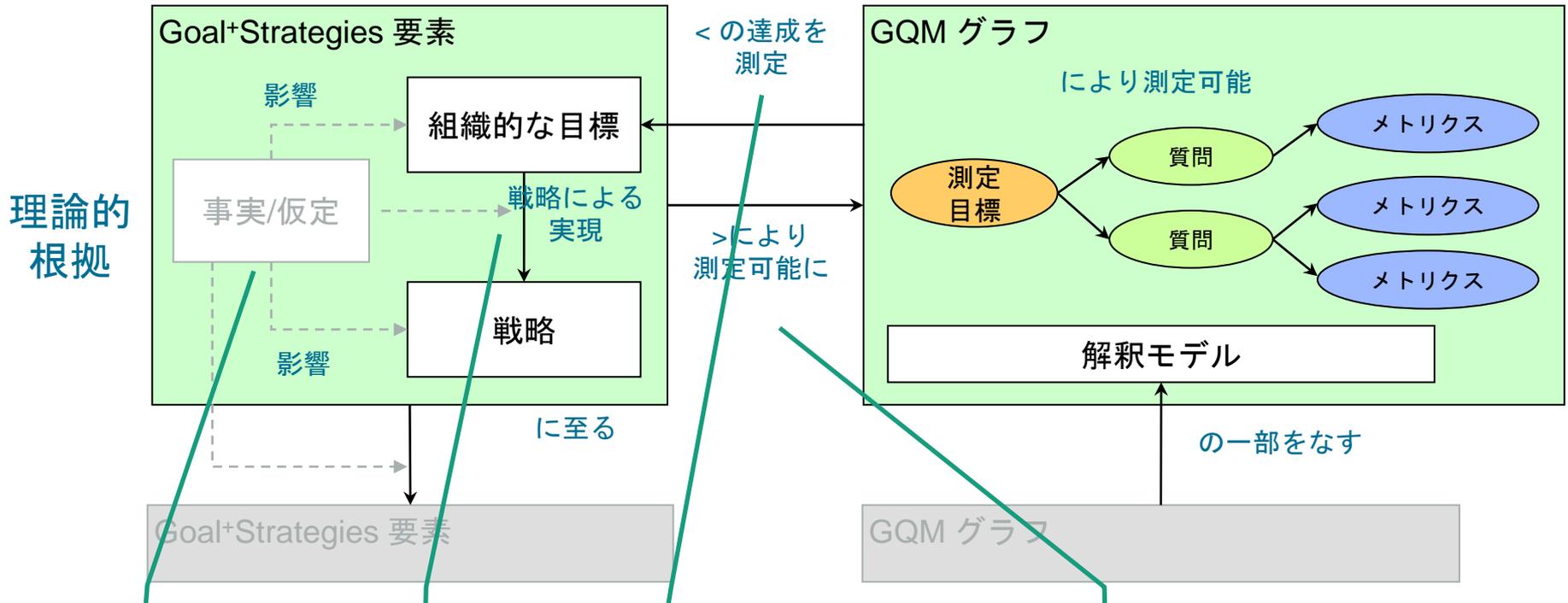
Goal ID	Level	Short Description	Activity	Focus	Object	Magnitu...	Timefra...	Scope	Constra...	Relations	Comme...
G1											
G2											
G3			Reduce	time for ...	for each ...		Continu...	Achievin...	Inappro...	G6 (sup...	
G4											
G5											
G6											
G7											

# GQM+Strategiesグリッド 概念モデル(メタモデル)



## 目標と戦略

## 測定データ



理論的  
根拠

関係には明瞭な  
理論的根拠がな  
くはない

目標と戦略の  
ヒエラルキー

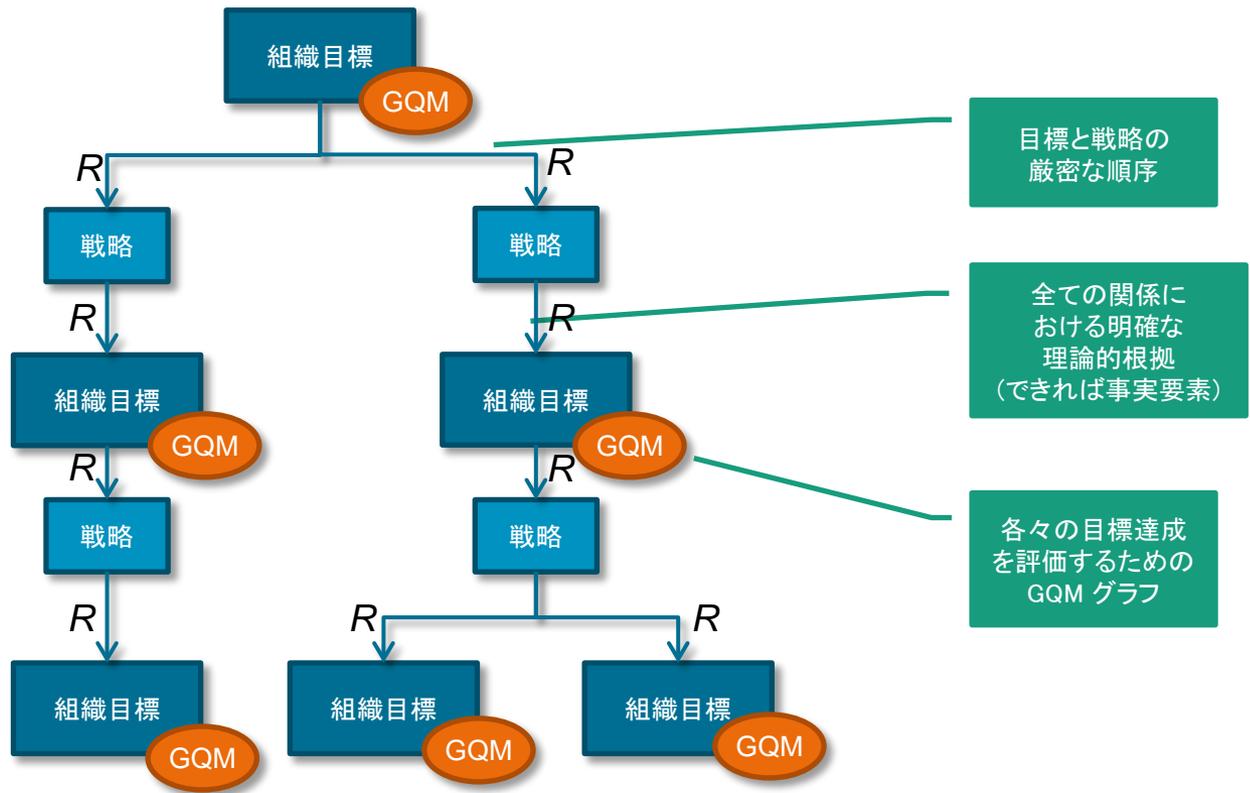
このGQM グラフが  
目標達成率を算出する

その他のGQM グラフが  
他の局面の測定のために  
存在する

# 基本コンセプト

- 組織が達成すべきことを**組織目標(Organizational Goals)**として定義し、期間内に達成するべく、組織階層別に目標を設定する。(例:顧客満足度の改善や修正作業の工数削減)
- 組織の置かれた状況下において、目標を達成するためのアプローチを**戦略(strategies)**とする。目標・戦略の階層数は組織構造に依存する。
- ビジネス環境やマーケットにおける会社の位置づけ、革新に要するリソースなど、内外の組織的な状況を**事実(context)**として表す。
- 事実と想定されるが時間をかけて評価することが必要である事象など、推測される事象を**仮定(assumption)**とする。  
関係のある事実や仮定は、特定の目標や戦略の選定のための根拠として明確にする。
- **GQMグラフ(GQM graph)**は目標を達成しているか、また戦略が成功しているかを測定する方法として定義する。典型的なGQMグラフでは、目標は具体的なメトリクスに置き換えられる。解釈モデルは目標や戦略を明確に評価するために用いられる。

# GQM+Strategiesグリッドの理想的な構造

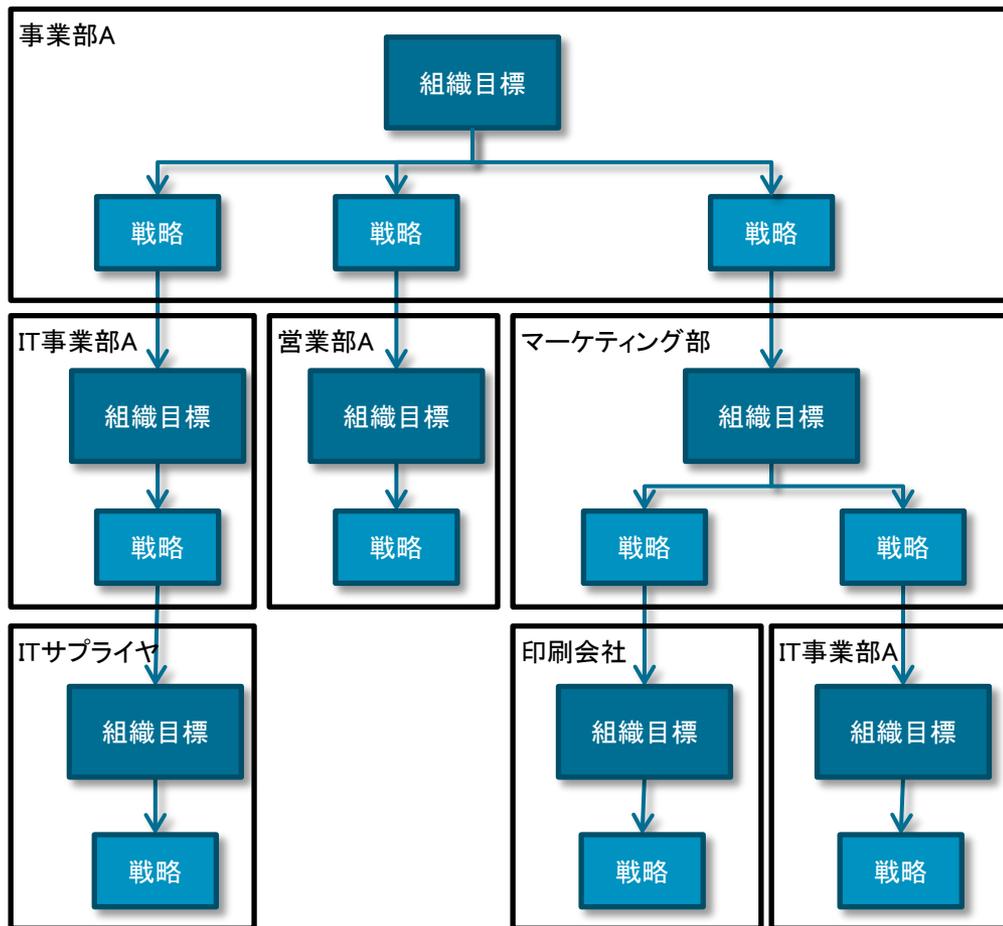


**GQM** 組織目標の達成を測定するGQMグラフ

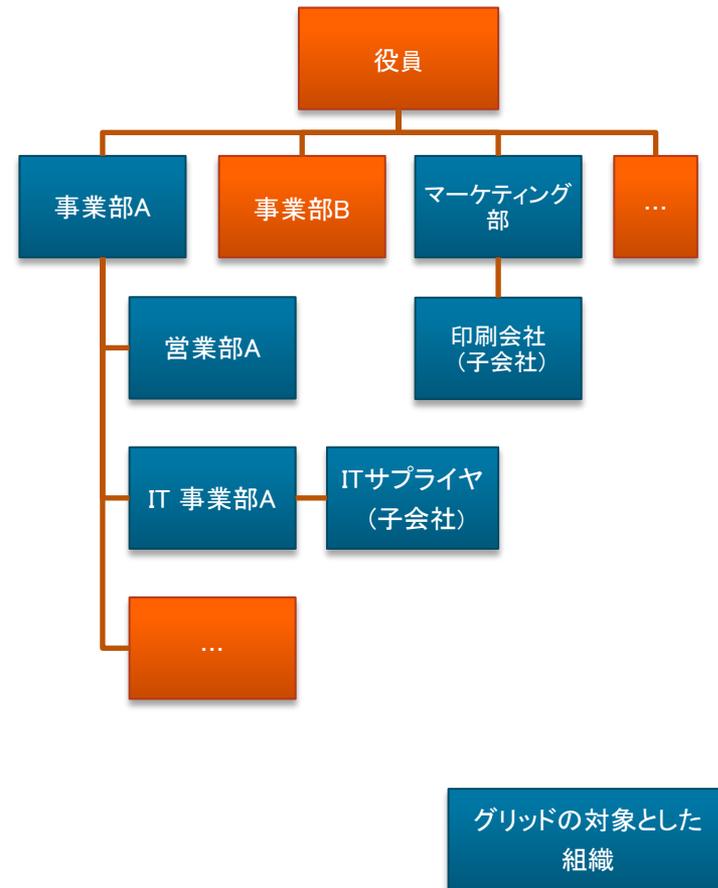
**R** 理論的根拠= 事実かつ/ または 仮定

# GQM+Strategiesグリッドと組織構造との関係

## GQM+Strategiesグリッド例



## 組織構造例



# GQM+Strategies プロセス



# GQM+Strategiesの適応シナリオ

項目	課題	明らかにしたいこと
(1) サニティチェック・アセスメント	設定または取得した目標(ゴール)・戦略・測定データは、一貫性と整合性があるうえ、完全かつ適切であるか？	既存の目標・戦略・測定データでモデルを作り、課題を明確化させる。
(2) 権限委譲	ビジネスゴールに貢献出来る効果的な独自の戦略を各部門に提示させるためには、どのようにするのか？	最上位目標とその戦略を定義し、全部門が参照および整合する。
(3) 戦略計画策定	戦略をどの様に計画およびコントロールして組織目標と整合させるのか？	組織目標から新しい戦略を導き出す。
(4) 価値貢献	組織目標に対する戦略の価値はどの様にして知るのか？	既存の戦略が、どの様に組織目標に貢献するかを可視化する。
(5) 測定プログラム構築	各々の目標達成と、戦略の成功/失敗を監視およびコントロールする方法は？	既存の目標および戦略からメトリクスを導き出す。
(6) 発注・供給者間の整合	全てのサプライヤやプロジェクトが、確実に組織目標に貢献する方法は？	サプライヤおよびプロジェクトに関する戦略を組織目標と整合させる。
(7) 認識の統一と役割・責任の強化	確実に皆がお互いの目標と戦略を知り、把握する方法は？	既存の目標・戦略・測定データを見える化し、内部的に公表する。

# コンテンツ

- 動機付け
  - ズレはどこに?
- アプローチ
  - ズレを解消するには?
- 例
  - 実際にはどの様に使えるか?



# 国際的石油ガス企業 – 環境 & ねらい

## ■ 環境

- 石油ガス市場における世界的プレーヤー企業

## ■ ねらい

- ITとソフトウェア開発の役割を変更
  - 変更前: 単なる開発運用部門
  - 変更後: ビジネスを成功へ導く経営戦略の一翼を担う部門

## ■ 解決策

- ITとソフトウェア開発活動をビジネスと統合させる
  - ITとソフトウェア開発活動のビジネス価値を明確にする
  - 上記の価値を測定可能にする

# 国際的石油ガス企業 – 解決策(1/2)

ビジネス  
レベル

QQM グラフ

Object	Purpose	Quality Aspect	Viewpoint	Context
Information unit	Characterize/Evaluate	Uniqueness	Business / IT	0, X
Quality Factor			Variation Factors	
<p>Uniqueness: An information unit has a named unique source and every representation of that information unit has the same value.</p> <p>For each information unit (relevant for the decisions to be made):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Q1.1: Is there one defined unique source specified?                     <ul style="list-style-type: none"> <li>MI 2.1.1: (yes/no)</li> </ul> </li> <li>Q1.2: Do you know about all replicators of this information unit?                     <ul style="list-style-type: none"> <li>MI 2.1.1: (yes/no)</li> <li>MI 2.2: Estimated # of known replicators</li> </ul> </li> <li>Q1.3: Has every representation of this information with the same value (check a representative sample, 10% of # of known replicators)?                     <ul style="list-style-type: none"> <li>MI 2.1.1: (yes/no)</li> <li>MI 2.2: Estimated # of non-duplicates</li> </ul> </li> </ul>				
Essential Requirements			Impact of Variation Factors	
<ul style="list-style-type: none"> <li>MR 1: yes</li> <li>MR 2.1: yes</li> <li>MR 2.2: 100% known</li> <li>MR 3.1: yes</li> <li>MR 3.2: 0</li> </ul>				

IT  
レベル

G1: 2015年までに上位27社のうちに入る

S1: 石油とガスの備蓄を増やす

G2: 石油とガスの備蓄を30%増加

S2: 効果的に均整のとれた調査ポートフォリオを獲得

G3: 備蓄を探すためにかかる分析時間を削減

S3: 情報品質の改善

G4: 情報品質の改善と維持

S4.1: より迅速に意思決定を行うために、内部データ管理を改善

S4.2: 上質な情報を提供するアプリケーションを開発/維持/統合

S4.3: 業務プロセス定義および情報処理の改善

S4.4: ビジネスに必要な重要情報および期限のある情報を特定

G5: 情報品質に関する問題を80%解決

S5: アーキテクチャの変更容易性を改善

C1: 2009年、備蓄はXと等しく、Y増加した

A1: 調査を行う財源は十分にある

A5: 均整のとれたポートフォリオは、備蓄の増加を可能とする

A2: 良いポートフォリオであれば、決断が早くなる

A3: 良いポートフォリオであれば、決定事項のリスクは少ない

A4: 良いデータの迅速な取得は、より良い決断を可能とする

A6: システムの変更容易性が高いほど、問題の解決が早くなる

# 国際的石油ガス企業 – 解決策<sub>(2/2)</sub>

一意性:情報源が特定され、特定された情報の値は同じであるということ

- それぞれの情報ユニット（意思決定に関係するもの）は：
  - Q1:情報源は特定されていますか？
    - M1: (はい/いいえ/不明)
  - Q2:情報が分散していませんか？
    - M2: (はい/いいえ)
    - M3:知り得る限りのレプリケーション数の概算を出す
  - Q3: 分散されていたとしても、一意性のために同じ値を持つようにしていますか？（知り得るレプリケーション数の10%程を代表例で確認）
    - M4: (はい/いいえ/不明)
    - M5: 重複していない表現の大凡の数

# 政府関係機関 –環境& ねらい

## ■ 環境

- 独立行政法人 情報処理推進機構, ソフトウェア・エンジニアリング・センター, 日本

## ■ ねらい

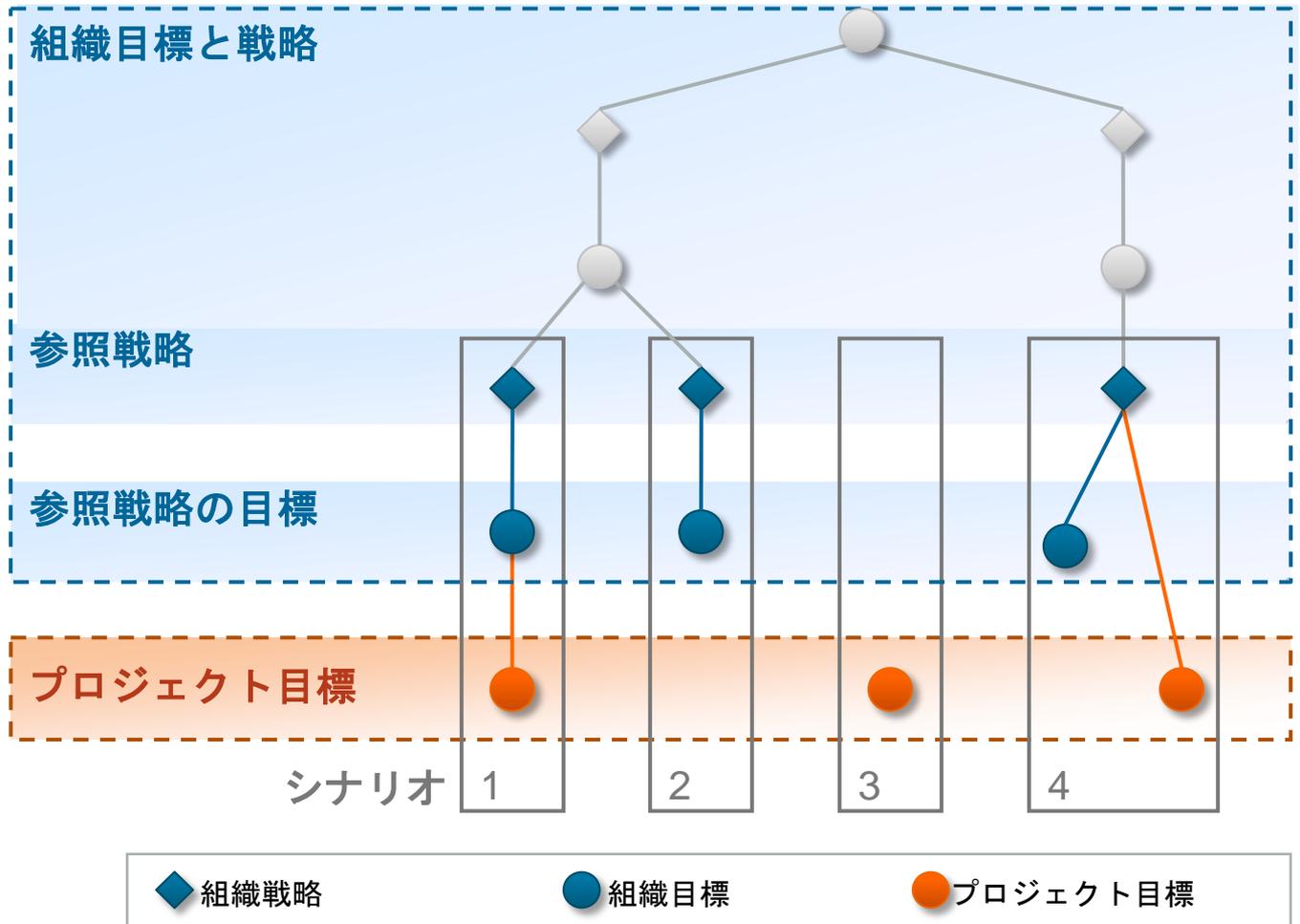
- 組織目標を最小限のコストで達成するのに最適なプロジェクトを、プロジェクト提案を評価した上で選択する

## ■ 解決策

- 組織目標および戦略を定義・整合・測定
- 参照戦略の一覧と、それに付随する包括的なプロジェクトレベルの目標を定義
- 候補プロジェクトの整合性が取れているかを評価

# 政府関係機関 – 解決策<sub>(1/4)</sub>

GQM+Strategies  
グリッド

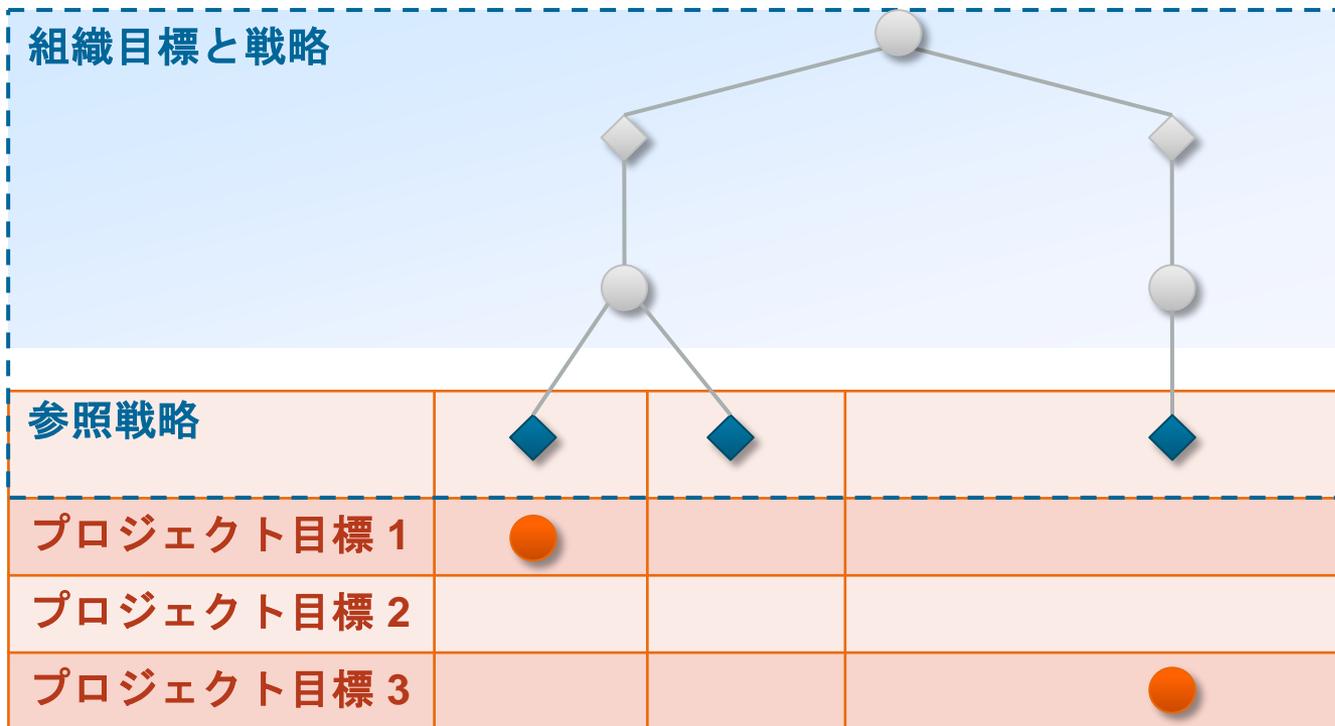


# 政府関係機関 – 解決策<sub>(2/4)</sub>

1. プロジェクト特有の目標が、GQM+Strategiesグリッドのプロジェクト目標に対応している
2. GQM+Strategiesグリッドで定義された組織戦略が、どのプロジェクト特有の目標にも対応されていない
  - プロジェクトが、GQM+Strategiesグリッドで定義された組織のプロジェクト目標に適応していない
  - プロジェクトが、組織戦略に対応する特有の目標を定義していない
3. GQM+Strategiesグリッドで定義されたどの組織戦略とも連携していない、プロジェクト特有の目標を定義
4. GQM+Strategiesグリッドで定義された組織戦略がプロジェクト特有の目標にのみ対応している
5. → 上記シナリオの組み合わせ

# 政府関係機関 – 解決策<sub>(3/4)</sub>

GQM+Strategies  
グリッド



新規プロジェクト



# 政府関係機関 – 解決策<sub>(4/4)</sub>

戦略 カバレッジ マトリックス		参照戦略					
		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	#
新規プロジェクト	P <sub>1</sub>	x					1
	P <sub>2</sub>		x				1
	P <sub>3</sub>						0
	P <sub>4</sub>	x		x		x	3
	#	2	1	1	0	1	

プロジェクトがどの組織の戦略にも対応していない

プロジェクトが複数の組織の戦略に対応

組織の戦略が、2つ以上のプロジェクトに対応されている

組織の戦略が、どのプロジェクトにも対応されていない

# 最近の活用例一覧

ビジネス	① サステイナビリティ アセスメント	② 権限委譲	③ 戦略計画策定	④ 価値貢献	⑤ 構築 測定プログラム	⑥ 発注・供給者間 の整合	⑦ 認識の統一と役割・ 責任の強化
ヨーロッパ電気通信事業者	X		X				
ヨーロッパ自動車向けサプライヤ	X				X	X	
ヨーロッパネットワークテスト事業者	X		X				
電気通信システム プロバイダー							X
アジア保険会社	X		X			X	
宇宙航空研究開発機構 (JAXA)					X	X	
国際的石油ガス企業				X	X		
アジア システムインテグレーターにおける銀行および保険領域		X	X				
日本情報処理推進機構 (IPA) - SEC						X	
ヨーロッパ銀行ソフトウェア プロバイダー		X			X		
ヨーロッパ大学		X			X		
MBAT 組み込みシステム調査プロジェクト	X				X		
ADiWa 物流ソフトウェア調査プロジェクト	X				X		

# 教訓 – 成功の要素と脅威

- 支援を得る
  - 経営コミットメントの喪失
- 受諾を得る
  - プロジェクトマネージャやメンバに測定によって得られるメリットを確信させることが難しい
  - 測定データを誤用する恐れ（例:従業員評価のために使用）
  - 外部組織（例:サプライヤ）からデータを取得することが困難
- 改ざんを排除する
  - 結果を良く見せようと、分析結果を改ざんする
- 効果を操る
  - 測定プログラムが期待していたほど効果的でない
- コストを管理する
  - 測定コストの大幅な予算オーバー

# GQM+Strategies – まとめ

- 全てのレベルにおいて **正当性と責任の所在** を見える化
- **明確な行動計画** を立てる
- 立案のためだけではなく、**結果として得られるデータを意思決定者用に分析、集計するためのガイダンス** も提供
- **戦略的測定と管理プロセスを定義し持続** させるためのサポートを提供
  - 適切な組織体制の確立
  - タイムリーにプロジェクトへのフィードバックを提供
  - 全ての組織レベルにおいてコミットメントを維持



# 課題 – 何を聞くべきか？



- 投資の対象が、どの様にビジネス価値に貢献するのか？
- ビジネスゴールに影響を及ぼす重要な要素は何か？
- 非現実的で矛盾した目標や戦略を避けるにはどの様にしたら良いのか？
- ビジネスを向上(改善)させるにはどのようなデータが必要か？

# ありがとうございました!



## 詳細は:

- Fraunhofer-Gesellschaft
  - [www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)
- Fraunhofer IESE
  - [www.iese.fraunhofer.de](http://www.iese.fraunhofer.de)
- GQM+Strategies®
  - [www.iese.fraunhofer.de/products/gqm/](http://www.iese.fraunhofer.de/products/gqm/)

## お問い合わせは:

**Dr. Adam Trendowicz**

Phone: +49 (0) 631-6800-2137

Fax: +49 (0) 631-6800-9-2137

Email: [adam.trendowicz@iese.fraunhofer.de](mailto:adam.trendowicz@iese.fraunhofer.de)



---

# 付録

---

- 関係のあるアプローチ
- 参考資料
- 貢献者



# 関係のあるアプローチの概要

- **CoBIT®** は、定量的ITガバナンスのアプローチで、目標をコントロールするために異なる目標レベルを区別し、事前に定義されたメトリクスを提供
  - **メリット**: IT特有の目標とメトリクスの明示的な関連付け
  - **弱み**: カスタマイズのサポートが限定的
- **Practical Software and System Measurement (PSM)**は、特定のソフトウェアの課題を選択・収集・分析・報告するうえで、プロジェクトマネージャを支援
  - **メリット**: プロジェクトのニーズ/特性に沿ったメトリクスの選択
  - **弱み**: 測定は、ソフトウェアプロジェクトレベルの活動
- **Balanced Scorecard (BSC)**は、4つの測定ビューを包含：財務・顧客・業務プロセス・学習と成長
  - **メリット**: 測定を企業目標と関連付け
  - **弱み**: プロジェクト測定のサポートはなし
- **Six Sigma (6σ)** は、継続的な品質改善の手法で、製造業から生まれた手法
  - **メリット**: 欠陥の測定にフォーカスして、プロセスと製品の依存関係を把握、コントロールすることを目的とする
  - **弱み**: 測定とビジネスレベル目標を明示的に関連付けない

# 参考文献

- V. Basili, J. Heidrich, M. Lindvall, J. Münch, M. Regardie, D. Rombach, C. Seaman, A. Trendowicz. Bridging the Gap Between Business Strategy and Software Development. In: Proceedings of the International Conference on Information Systems, 9.-12. Dec., Montreal, Quebec, Canada, 2007.
- V. R. Basili, J. Heidrich, M. Lindvall, J. Münch, M. Regardie, D. Rombach, C. Seaman, A. Trendowicz. GQM+Strategies®: A Comprehensive Methodology for Aligning Business Strategies with Software Measurement. In: Tagungsbad des DASMA-Software-Metrik-Kongresses (MetriKon 2007), 15.-16. Nov., Kaiserslautern, 2007.
- V. Basili, J. Heidrich, M. Lindvall, J. Münch, M. Regardie, A. Trendowicz. GQM+Strategies® – Aligning Business Strategies with Software Measurement. In: Proceedings of the 1st International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM 2007), 20.-21. Sep., Madrid, Spain, 2007.
- J. Heidrich, J. Münch, A. Trendowicz. Messbasierte Ausrichtung von Softwarestrategien an Geschäftszielen. Fachmagazin IM 1/2009.
- V. R. Basili, J. Heidrich, M. Lindvall, J. Münch, M. Regardie, C. Seaman, A. Trendowicz. Determining the Impact of Business Strategies Using Principles from Goal-oriented Measurement. 9th International Conference on Business Informatics, 25.-27.-Feb., Vienna, Austria, 2009.
- V. R. Basili, J. Heidrich, M. Lindvall, J. Münch, M. Regardie, D. Rombach, C. Seaman, A. Trendowicz. Linking Software Development and Business Strategy Through Measurement. IEEE Computer, vol. 43, no. 4, April 2010.
- V. Mandić, L. Harjumaa, J. Markkula, and M. Oivo, “Early Empirical Assessment of the Practical Value of GQM+Strategies.” in New Modeling Concepts for Today’s Software Processes, Lecture Notes in Computer Science, 2010, Volume 6195/2010, pp. 14-25
- A. Tendowicz, J. Heidrich, K. Shintani, „Aligning Software Projects with Business Objectives,“ Proceedings of The 6<sup>th</sup> International Conference on Software Process and Product Measurement (Mensura), November 3-4, 2011, Nara, Japan. Vol. I, IEEE Computer Society, 2011

# GQM+Strategiesの貢献者と商標登録

- Dieter Rombach, Jürgen Münch, Jens Heidrich, and Adam Trendowicz
  - Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering (IESE), Kaiserslautern, Germany
  - <http://www.iese.fraunhofer.de>
- Victor Basili, Mikael Lindvall, Myrna Regardie, and Carolyn Seaman
  - Fraunhofer USA Center for Experimental Software Engineering (CESE), College Park, Maryland, USA
  - <http://fc-md.umd.edu>
- お問い合わせ:
  - Dr. Jens Heidrich <[jens.heidrich@iese.fraunhofer.de](mailto:jens.heidrich@iese.fraunhofer.de)>  
Phone: +49 631 6800 2193
- GQM+Strategies は、ドイツ特許商標庁において商標登録がされている。  
商標登録第302008021763号・国際商標登録番号：IR992843