

# 『当社独自の見積モデルに基づく 定量的プロジェクト管理』

2007年11月1日  
株式会社ジャステック  
黒柳 鉄雄

# 目次

## 1. 会社紹介と説明範囲

1 - 1 背景

1 - 2 会社概要

1 - 1 説明範囲

## 2. 見積モデルに基づく定量的プロジェクト管理の概要

2 - 1 プロジェクトの開始時

生産物量と生産性からなるコスト見積もり

2 - 2 プロジェクト実施中

プロジェクト月次分析

## 3. まとめ

# 1 - 1 背景

- ・当社が創立以来目指してきたのは、顧客および当社が両方とも納得する適正な価格によるソフトウェア開発であり、当社は独自の見積もりモデルを構築し長年にわたり精錬してきました。  
(この当社の見積モデルは、IPA、JUASより発行の「システム・リファレンスマニュアル」、および、SEC発行の「ソフトウェア開発見積ガイドブック」にて公開させていただいております)

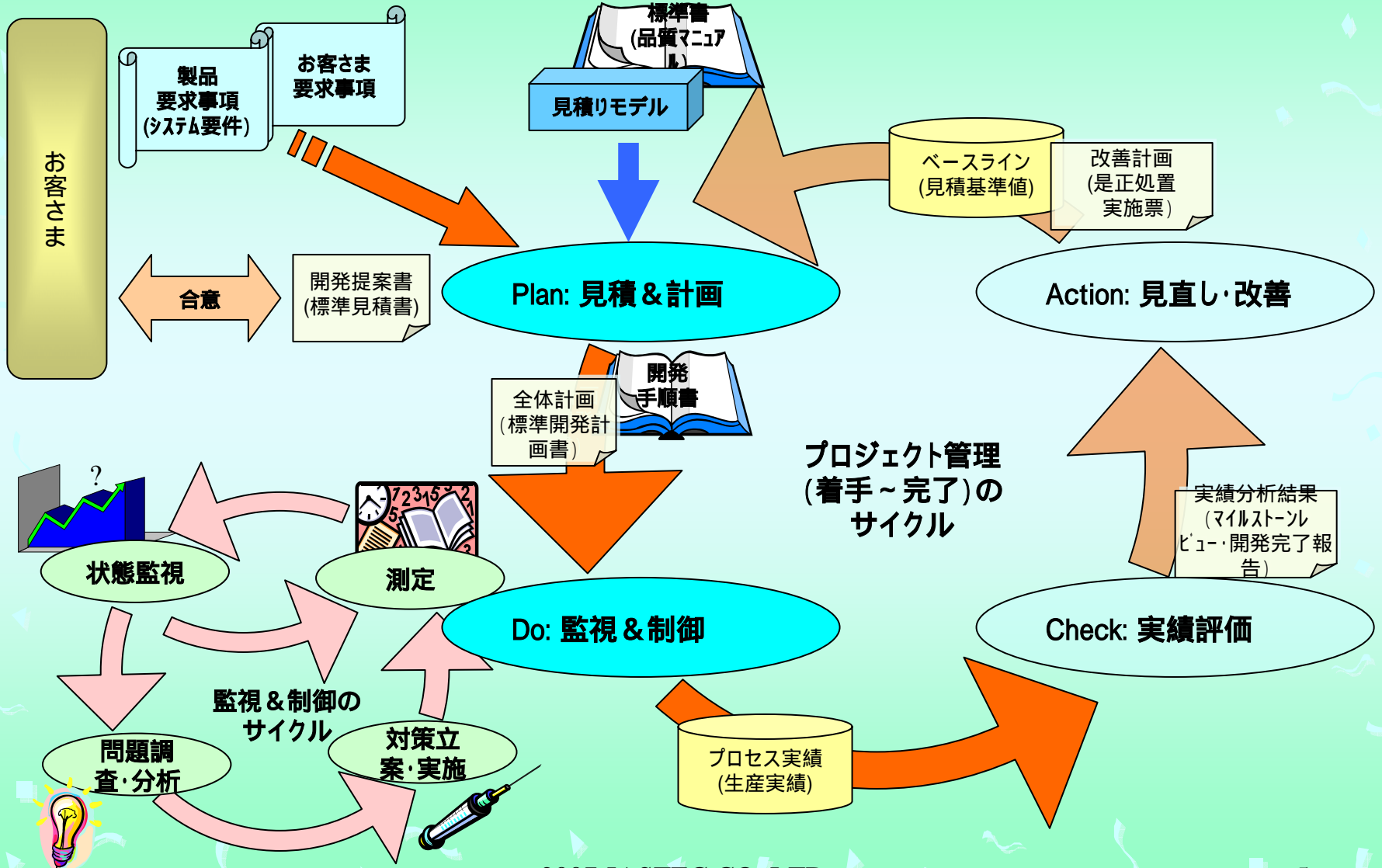
今回、この場をお借りしまして、当社において、この見積モデルをどうプロジェクトの監視に使っているか、その一部を紹介させていただきます。

- ・今回の紹介内容は、計測データの収集方法や、スケジュール管理や、個人のスピード分析ではなく、計測し収集したデータにより、プロジェクトの全体を測り、定量的に把握する例であり、プロジェクトリーダー、または、複数プロジェクトを統括する上位の管理層の方の参考となれば幸いです。

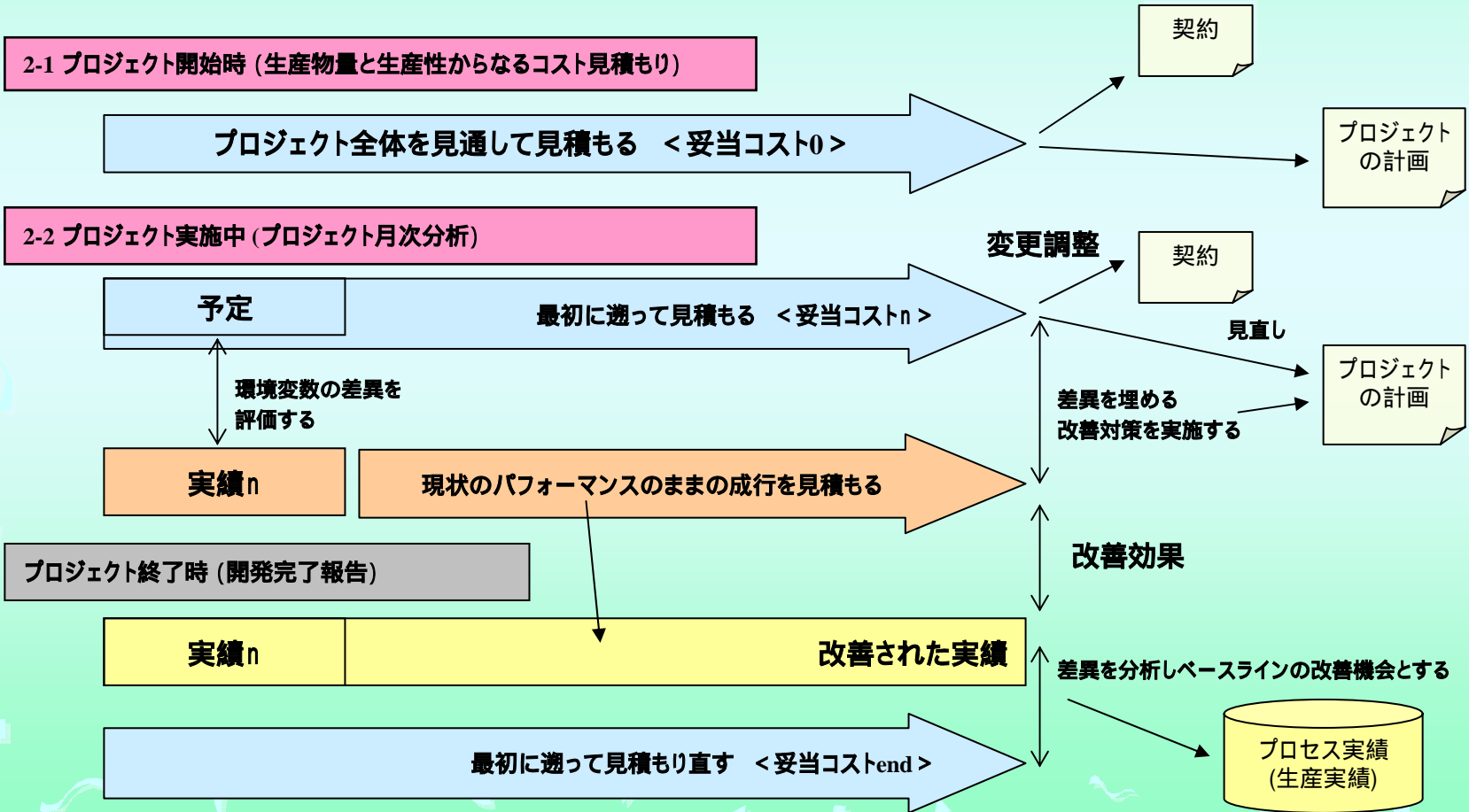
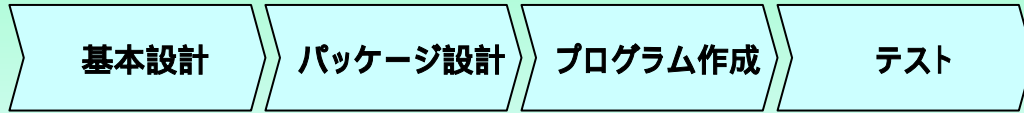
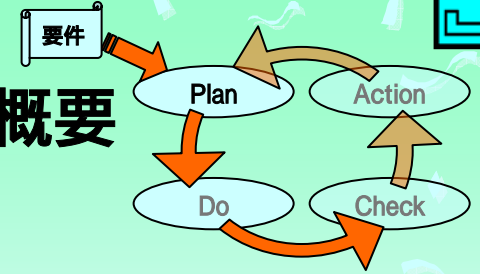
# 1 - 2 会社概要

- **会社創立** 1971年
- **資本金** 22億5百万円(2006年11月末)
- **売上** 132億82百万円(2006年11月末)
- **社員数** 約1000名
- **事業内容** ソフトウェア技術開発および販売
- **東証一部上場** 2003年5月
- **認定・達成**
  - 「CMMIレベル5」達成 (2003年10月)
  - 「情報セキュリティマネジメントシステム(ISMS)」認証取得(2006年)
  - 「環境マネジメントシステムISO14001」認証取得(2005年)
  - 「プライバシーマーク」使用の認証取得(1998年)
  - 「品質保証規格ISO9001」認証取得(1996年)
  - 「高度ソフトウェア/サービス登録企業」(1993年)
  - 「システムインテグレータ企業」(1990年通商産業省認定)

# 1 - 3 説明の範囲



## 2 見積モデルに基づく定量的プロジェクト管理の概要



## 2 - 1 プロジェクトの開始時 生産物量と生産性からなるコスト見積もり

- ジャステック見積方式

## 2-1. 生産物量と生産性からなるコスト見積もり

### 【基本アルゴリズム】

見積りモデルの基本アルゴリズム(新規開発の見積りモデル)は、生産物量見積り方式および生産性見積り方式から成立している。

ある工程  $i$  の生産物量を  $V_i$ 、生産性を  $P_i$ 、標準生産物量を  $V_i^B$ 、生産性のベースラインを  $P_i^B$  で表現すると、コスト  $C_i$  は次式で求まる。

$$C_i = V_i \times P_i = V_i^B (1+a_i) \times P_i^B (1+b_i)$$

$$\text{Where, } a_i = \frac{V_i - V_i^B}{V_i^B} \quad b_i = \frac{P_i - P_i^B}{P_i^B}$$

(注)  $P_i$  は生産物単位のコスト(円/量)である。

( $P_i$  を生産物単位のスピード(時間/量)とする場合は、 $C$  は総工数になる)

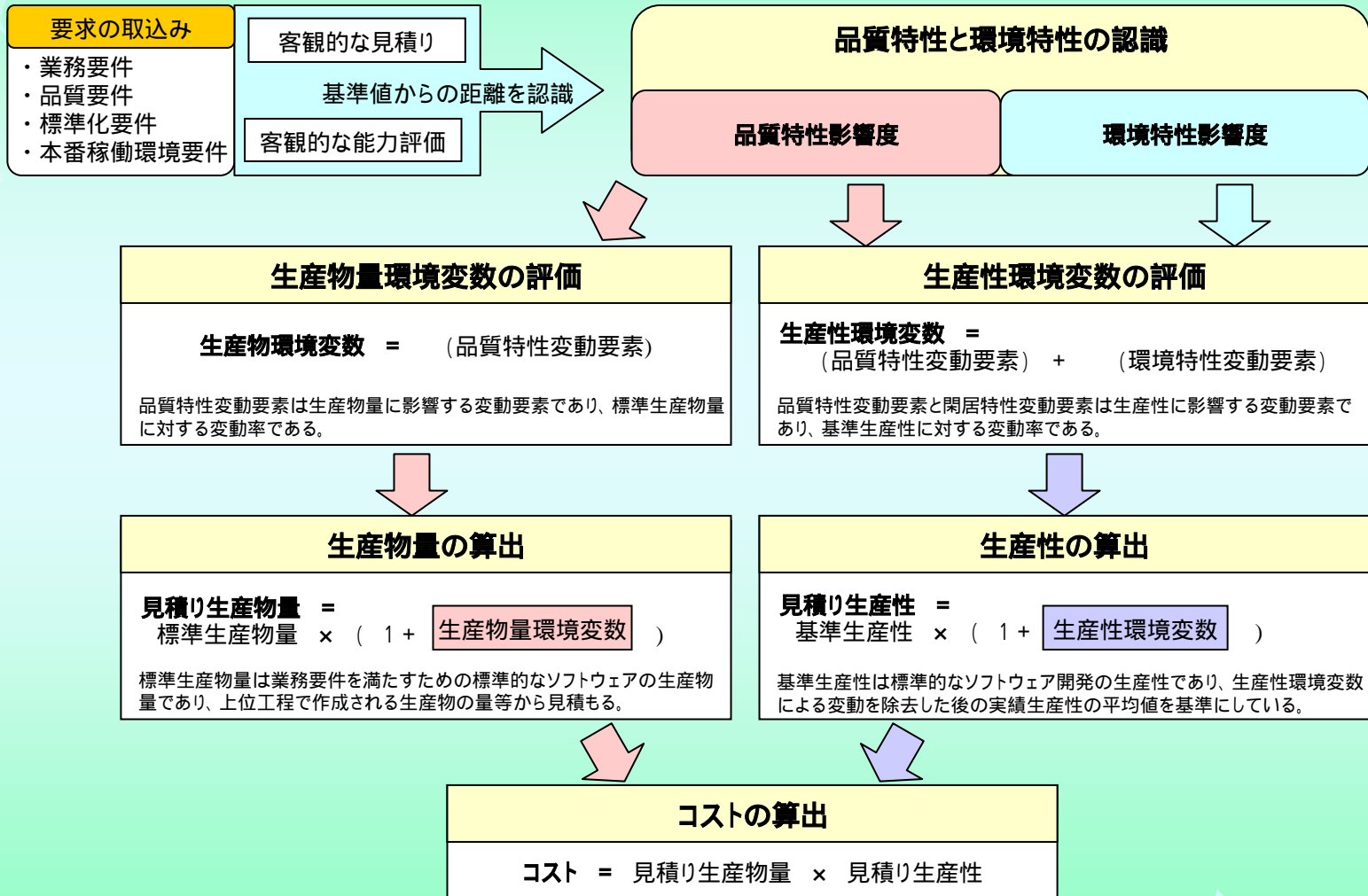
### 【環境変数】

$a_i$ 、 $b_i$  は、それぞれ  $V_i^B$  および  $P_i^B$  に対して開発環境の違いや品質要求の多寡による変動を吸収する「環境変数」と呼ぶパラメータである ( $a_i$ : 生産物量環境変数、 $b_i$ : 生産性環境変数)。

$a_i$ 、 $b_i$  は、品質特性と環境特性から影響される独立した変動要素 ( $a_{ij}$ 、 $b_{ij}$ ) から構成される。



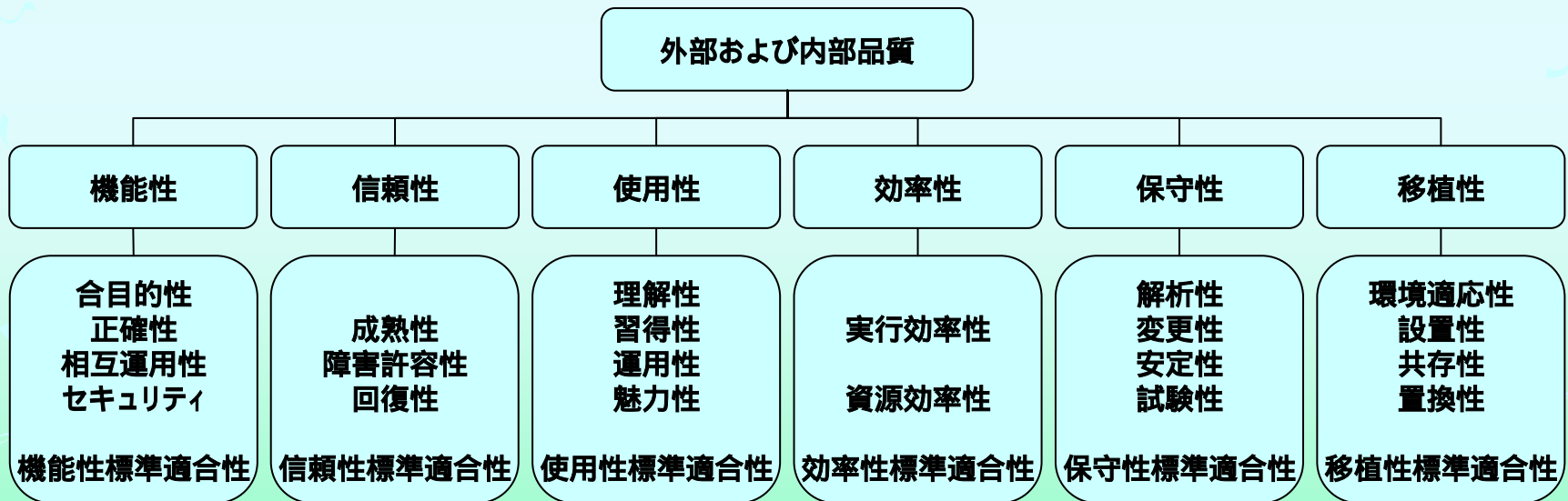
# 2-1-1.見積りモデル 基本アルゴリズム 解説



## 2-1-2. 品質特性影響度

### 品質特性影響度

製品品質の品質モデル(ISO9126; JIS X 0129:製品品質)  
を観点として評価する



# 2-1-3-(1) 規模環境変数(ユーザ側のリスク評価表「概略版」)

生産物量見積り方式

$$V_i = V_i^b \times (1 + \alpha_{ij}) \quad V_i: \text{工程}i\text{の生産物量} \quad V_i^b: \text{工程}i\text{の標準生産物量} \quad \alpha_{ij}: \text{工程}i\text{の生産物量環境変数}$$

1/2

特性タイプ	主特性	副特性	評価の観点	影響度(ユーザ責対象: %)			
				要件定義	設計	製作	テスト
品質特性	機能性	合目的性	利用者/利害関係者の広がり、コンテンツエンジン対応、不正移行データ対応等の該当事象数	0 ~ 50	0 ~ 50	0 ~ 50	0 ~ 50
			正確性	正確性(検証)に関わる標準テスト密度を基準にしたテスト項目量への要求水準	-	-	0 ~ 20
		接続性	他システムとの接続によるコード変換、フォーマット変換数	0 ~ 5	0 ~ 20	0 ~ 20	0 ~ 20
			セキュリティ	対応が必要なセキュリティ実現機能数、但し機能要件に定義されている部分は除く	0 ~ 20	0 ~ 20	0 ~ 20
	信頼性	成熟性	故障低減に必要な実現機能数	0 ~ 5	0 ~ 10	0 ~ 10	0 ~ 10
			障害許容性	異常検知に必要な機能数	0 ~ 5	0 ~ 10	0 ~ 10
		回復性	再開処理に必要な実現機能数	0 ~ 5	0 ~ 10	0 ~ 10	0 ~ 10

詳細は、IPA、JUAS発行の「システム・リファレンス・マニュアル」を参照

# 2-1-3-(1) 規模環境変数(ユーザ側のリスク評価表「概略版」) 2/2

特性タイプ	主特性	副特性	評価の観点(概略内容)	影響度(ユーザ責対象：%)			
				要件定義	設計	製作	テスト
品質特性	使用性	理解性	理解性向上(機能等)のためのプレゼンツール等の作成対象数	-	0 ~ 10	-	-
		習得性	習得性向上(使い方等)のためのマニュアル等の作成対象数	-	0 ~ 10	-	-
		操作性	操作性向上(心理的/肉体的配慮、運用やインストール容易性等)のための実現機能数	0 ~ 10	0 ~ 20	0 ~ 20	0 ~ 20
	保守性	解析性	解析に必要な実現機能数	-	0 ~ 10	0 ~ 10	0 ~ 10
		変更作業性	作成する保守用ドキュメントの数	-	0 ~ 10	-	-
		試験性	試験に必要な機能数	-	0 ~ 10	0 ~ 10	0 ~ 10
現行資産特性	現行資産品質	正確性	現行システムが正しく動作しない場合の現行保証(テスト量)に及ぼす影響を評価	-	0 ~ 5	0 ~ 15	0 ~ 20

(注) 移行、教育、保守、運用作業は規模環境変数の適用対象から除いている。

詳細は、IPA、JUAS発行の「システム・リファレンス・マニュアル」を参照

# 2-1-3-(2) 生産性環境変数 (ユーザ側のリスク評価表「概略版」)

生産性見積り方式

$$P_i = P_i^b \times (1 + \sum_{ij} ij) \quad P_i : \text{工程}i\text{の生産性} \quad P_i^b : \text{工程}i\text{の基準生産性} \quad ij : \text{工程}i\text{の生産性環境変数}$$

1/4

特性タイプ	主特性	副特性	評価の観点 (概略内容)	影響度 (ユーザ責対象 : %)			
				要件定義	設計	製作	テスト
環境特性	業務特性	業務ナレッジ	顧客の開発対象業務に対する業務ナレッジが生産性に及ぼす影響	-10 ~ 50	-10 ~ 10	-	-10 ~ 10
	ハードウェア特性	安定度/信頼度/使用度	システムもしくは製品となるハードウェアの安定度・信頼度	-	-5 ~ 5	-	-5 ~ 5
	ソフトウェア特性	安定度/信頼度/使用度	システム/製品となる他社作成ソフトウェアもしくはCotsの安定度・信頼度	-	-5 ~ 5	-	-5 ~ 5
	コミュニケーション特性	顧客窓口特性	意思決定能力 (期限遵守、決定事項の覆る度合)	-10 ~ 20	-10 ~ 10	-	-7 ~ 7
			工期の厳しさ	基準工期 (月) = $2.7 \times (\text{人月})^{1/3}$ に対し 30% 限度とした短期化度合	0 ~ 10	0 ~ 10	0 ~ 5
		コミュニケーション基盤	開発拠点分散、資料等情報共有、電子媒体・システム具備など物理的基盤充実度	-10 ~ 10	-5 ~ 5	-3 ~ 3	-3 ~ 3
		レビュー体制	無駄なレビュー (重複多段階等) の排除およびレビュー効率向上への工夫度合	-5 ~ 5	-5 ~ 5	-3 ~ 5	-5 ~ 5

詳細は、IPA、JUAS発行の「システム・リファレンス・マニュアル」を参照

## 2-1-3-(2) 生産性環境変数 (ユーザ側のリスク評価表「概略版」)

2/4

特性タイプ	主特性	副特性	評価の観点 (概略内容)	影響度 (ユーザ責対象 : %)			
				要件定義	設計	製作	テスト
環境特性	開発環境特性	開発手法/開発環境	開発手法・環境(ソフト/ハード/ツール)の信頼性、占有率などを考慮した使用実績	-3 ~ 3	-3 ~ 3	-5 ~ 5	-5 ~ 5
		テスト手順書水準	テスト手順の具体化度 (操作手順 & 入出力の具体化の要求水準)	-	-	-3 ~ 3	-3 ~ 3
	工程入力情報特性	業務関連資料	必要資料の具備状況 (正確性、信頼性を含む) および使い易さ (検索性、理解性)	-10 ~ 10	-7 ~ 7	-3 ~ 3	-3 ~ 3
		他システム関連資料	必要資料の具備状況 (正確性、信頼性を含む) および使い易さ (検索性、理解性)	-10 ~ 10			
		規約・標準化関連資料	必要資料の具備状況 (正確性、信頼性を含む) および使い易さ (検索性、理解性)	-7 ~ 7			
	顧客の協力特性	役割分担特性	顧客がベンダに協力する度合および顧客とベンダとの役割分担の明確性	-10 ~ 20	0 ~ 10	-	0 ~ 10

詳細は、IPA、JUAS発行の「システム・リファレンス・マニュアル」を参照

## 2-1-3-(2) 生産性環境変数(ユーザ側のリスク評価表「概略版」)

3/4

特性 タイプ	主特性	副特性	評価の観点(概略内容)	影響度(ユーザ責対象：%)			
				要件 定義	設計	製作	テスト
現行資産特性	既存母体調査ツール機能調査		調査ツール機能(絞込み、モニタリング、リバース等)の数	- ~ 15	-20 ~ 15	-10 ~ 5	-20 ~ 10
	母体資産の 具備状態	製品設計書有無 メンテナンス 状態	母体システムの設計書有無および設計書 が存在した場合のメンテナンス状態が、 改造作業に及ぼす影響を評価	0 ~ 10	0 ~ 30	0 ~ 30	0 ~ 25
				既存テスト環境 流用水準		-	-
	現行システム の品質	正確性	現行システムが正しく動作しない場合の 生産性に及ぼす影響を評価	0 ~ 15	0 ~ 25	0 ~ 25	0 ~ 25
		解析性	現行システムの改造箇所特定(改造設 計)におけるドキュメント、 ソースコードの解析容易性を評価	0 ~ 10	0 ~ 25	0 ~ 25	0 ~ 15
		環境適用性	現行システム資産を別環境への移植し 改造する開発における、別環境への 適用容易性を評価	0 ~ 10	0 ~ 25	0 ~ 25	0 ~ 15

# 2-1-3-(2) 生産性環境変数(ユーザ側のリスク評価表「概略版」)

特性タイプ	主特性	副特性	評価の観点(概略内容)	影響度(ユーザ責対象：%)			
				要件定義	設計	製作	テスト
品質特性	機能性	合目的性(要求仕様の網羅性)	要求の記述水準および網羅性。要件定義については新規性,方針明確性,ステークホルダの多様性等を考慮	0 ~ 100	0 ~ 30	-	0 ~ 10
			正確性	正確性(検証)に関わる標準レビュー工数(各工程8%)を基準にした要求水準	0 ~ 5	0 ~ 5	0 ~ 3
		接続性	基準単位(100kS)に対する社内/社外システムとのインターフェイス先の数	-10 ~ 10	-5 ~ 10	-	-5 ~ 5
		整合性	整合をとる社内/社外の規格・基準の数、全体適合性やグローバル化対応も含む	-10 ~ 10	-5 ~ 10	-3 ~ 5	-3 ~ 5
	効率性	実行効率性	実行効率に対する一般的要求水準(既知)の最適事例を基準にした要求水準	0 ~ 5	0 ~ 10	0 ~ 5	0 ~ 10
		資源効率性	資源効率に対する一般的要求水準(既知)の最適事例を基準にした要求水準	0 ~ 5	0 ~ 10	0 ~ 5	0 ~ 10
	保守性	解析性	ソースコードの解析性をコード化規約に定めるコメントに対する要求水準により評価	-	-	0 ~ 5	-
		安定性	ソフトウェア変更に対しシステム品質維持可能とする水準をライフサイクル目標年数の長さにより評価	0 ~ 5	-3 ~ 7	-3 ~ 5	-
	移植性	環境適用性 移植作業性 規格準拠性 置換性	ソフトウェアをどの程度、多様な環境に移すことができるかに対する要求の水準	0 ~ 28	0 ~ 28	0 ~ 12	0 ~ 25

(注) 移行、教育、保守、運用作業は生産性環境変数の適用対象から除いている。



## 2 - 2 プロジェクトの実施中

### プロジェクト月次分析

# 2 - 2 プロジェクト月次分析

## 規模の成行評価

測定項目要素	単位	実績差異評価				成行予測			
		測定時点実績見合 ( -1月) 予定値		測定時点実績		残分成行予測		現時点( 月) 成行値	
								= +	
実現規模	KC	50.000		45.000		55.000		100.000	
規模内訳		率(%)	規模(KC)	率(%)	規模(KC)	率(%)	規模(KC)	率(%)	規模(KC)
基準規模			32.257		29.031		35.484		64.515
環境変数分計		55.00	17.743	55.00	15.968	55.00	19.516	55.00	35.484
品質特性		55.00	17.743	55.00	15.968	55.00	19.516	55.00	35.484
機能性		0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
信頼性		5.00	1.613	5.00	1.452	5.00	1.774	5.00	3.226
使用性		15.00	4.839	15.00	4.355	15.00	5.323	15.00	9.678
効率性		20.00	6.452	20.00	5.806	20.00	7.097	20.00	12.903
保守性		5.00	1.613	5.00	1.452	5.00	1.774	5.00	3.226
移植性		10.00	3.226	10.00	2.903	10.00	3.548	10.00	6.451
現行資産特性		0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
現行資産品質			0.000		0.000		0.000		0.000
内責		0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
業務特性			0.000		0.000		0.000		0.000
ハードウェア特性			0.000		0.000		0.000		0.000
ソフトウェア特性			0.000		0.000		0.000		0.000
その他			0.000		0.000		0.000		0.000

環境変数に差異がなく、規模の見込みも減っていないが、実績作成量が予定に対して少ない

= > スケジュールに遅れている？

# 2 - 2 プロジェクト月次分析

## 生産性の成行評価票

測定項目要素	単位	実績差異評価				成行予測			
		測定時点実績見合 ( -1月) 予定値		測定時点実績		残分成行予測		現時点( 月) 成行値	
								= +	
生産性	H / KC	12.83		14.26		14.26		14.26	
環境変数分		60.40	4.83	78.18	6.26	78.28	6.26	78.24	6.26
環境変数		率(%)	生産性(H / KC)	率(%)	生産性(H / KC)	率(%)	生産性(H / KC)	率(%)	生産性(H / KC)
品質特性		40.40	3.23	41.28	3.30	41.28	3.30	41.28	3.30
機能性		20.00	1.60	20.00	1.60	20.00	1.60	20.00	1.60
信頼性			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
使用性			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
効率性		-10.00	-0.80	-10.00	-0.80	-10.00	-0.80	-10.00	-0.80
保守性		20.00	1.60	20.00	1.60	20.00	1.60	20.00	1.60
移植性		10.40	0.83	11.28	0.90	11.28	0.90	11.28	0.90
生産性特性		20.00	1.60	20.00	1.60	20.00	1.60	20.00	1.60
業務特性		20.00	1.60	20.00	1.60	20.00	1.60	20.00	1.60
ハードウェア特性			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
ソフトウェア特性			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
コミュニケーション特性			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
開発環境特性			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
工程入力情報特性			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
現行資産特性		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現行調査ツール機能水準			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
現行資産具備状態			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
現行資産品質			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
内責		0.00	0.00	16.90	1.35	17.00	1.36	16.96	1.36
業務特性			0.00	8.00	0.64	8.00	0.64	8.00	0.64
ハードウェア特性			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
ソフトウェア特性			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
その他			0.00	8.90	0.71	9.00	0.72	8.96	0.72

内部責任で、予定の生産性が出ていない => スケジュール遅れ、コストプッシュの懸念があり  
対策が必要

## 2 - 2 プロジェクト月次分析

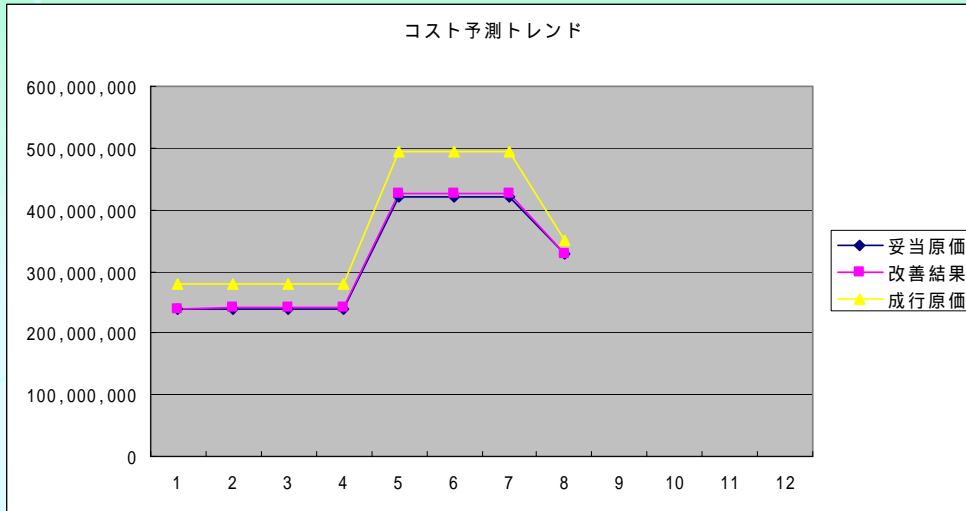
### 改善対策と効果の測定例

コストプッシュ要因	規模 / 生産性	環境変数 特性	環境変数 副特性	成行見込額 (円)	既発生分 (円)	改善対象額 (円)
作業標準がないことによる品質・生産性低下	生産性	工程入力情報特性	規約・標準化類	5,000,000		5,000,000
現行サービスの新要求、新サービス分の要件不確定によるPKの手戻りが予測される	生産性	工程入力情報特性	業務 / 他システム資料	10,000,000		10,000,000
単体試験環境の提供遅れ、性能面による手戻り、遅延が予測される	生産性	H W特性 S W特性	安定度 / 信頼度 使用実績	3,500,000		3,500,000
要件確定遅れにより、9未完了のマスクスケジュールに対し、PKが10月以降も発生し、コストプッシュする可能性がある (営業リスク)	生産性	工程入力情報特性	業務 / 他システム資料	7,000,000		7,000,000
合計				34,000,000		34,000,000

評価月	改善対策	改善対策費用 (円)	削減見込 (円)	削減実績 (円)
7月	顧客のみでなく当社も積極的に推進していく (作業分担変更による契約面の見直しを実施)		5,000,000	
7月	8 未要件FIXに向けてチーム内の業務経験者を要件検討に当てる		10,000,000	
7月	先行開発を実施し、環境疎通を行う		3,500,000	
7月	10月以降発生するPK稼働分の契約を顧客と調整する		7,000,000	
			34,000,000	

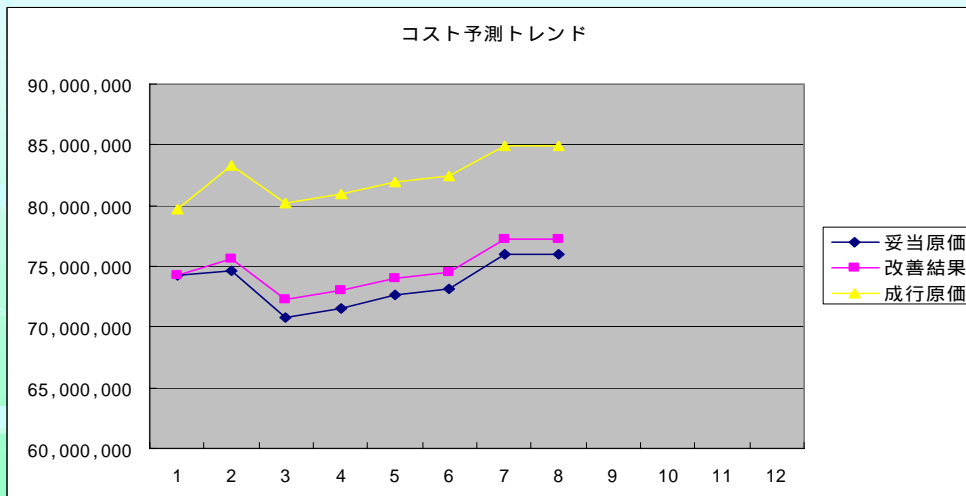
# 2 - 2 プロジェクト月次分析

## トレンド分析例



大きすぎて開発量、スケジュールがなかなか決まらないが、リスクへの対策が進んで、成行が妥当に近づいている。

= > OK



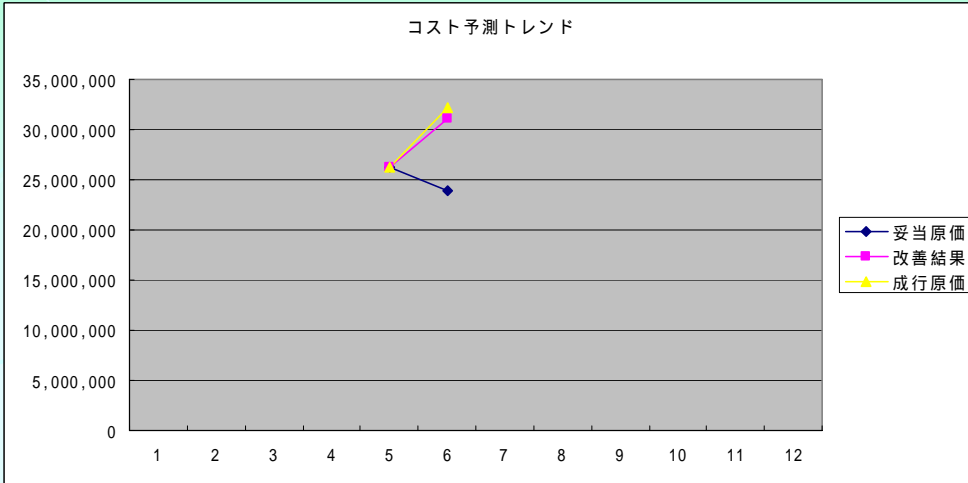
先の工程(テスト工程?)で500~1,000万程度のコストプッシュが見込まれているが、成行と妥当の差が縮まっていない。

対策が遅れているか、実施した対策の効果がまだ出ていない。

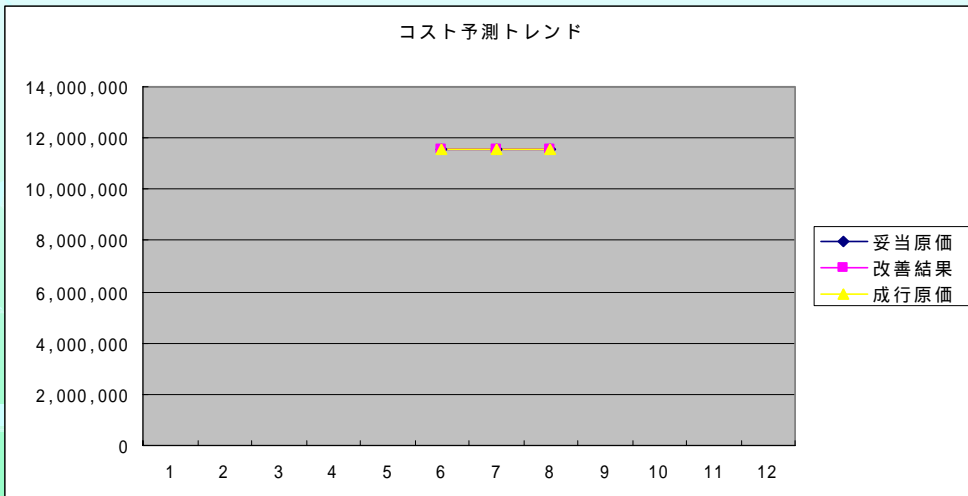
= > 要注意

# 2 - 2 プロジェクト月次分析

## トレンド分析例



開発量調整を行い、妥当コストを下げたのに、成行が増加しており、約束どおりの開発分担が実現していない。  
=> 最悪のケース



計画通りうまくいっている or  
全く監視をしていない

## 3. まとめ

- 見積方式を利用した定量的プロジェクト管理の要点
  - 見積・実績測定の方法を標準で統一する
  - 実績をリスク要素(環境変数)を使用して評価し、妥当と成行を予測
  - 環境変数により改善対策の焦点を明らかにし、定量化による改善効果の客観性を確立
  - 定量化によるプロジェクト管理・活動状況を可視化