

# REFLECTIONS ON THE JOURNEY TO WORLD-CLASS SOFTWARE QUALITY

～ワールドクラスのソフトウェア品質への道～

by **George Yamamura**  
**Boeing Information, Space & Defense Systems**

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-1

# NASAのミッション



SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-2

- 多数のインターフェース問題、誤解、失策の繰り返し。
- 急いで作ったプロセス。毎回プロセスを考え直す。
- プロジェクト作業に時間を取られる。改善活動を行う余裕がない。製品を出すことが優先。
- プロセス改善に向けたシニアマネジメントスポンサーシップがほとんどない。いつも場当たりの処置。
- プロセス改善に向けての特別予算なし。次のプロジェクトに役立つ投資はしたくない。

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-3

- 調査の実施
  - 作業者にとって必要なものは何か
  - 改善すべきことは何か
  - 現在の満足度はどの位か
- 現状の分析
  - 場当たりの環境
  - 従業員からの情報
- 対策の立案

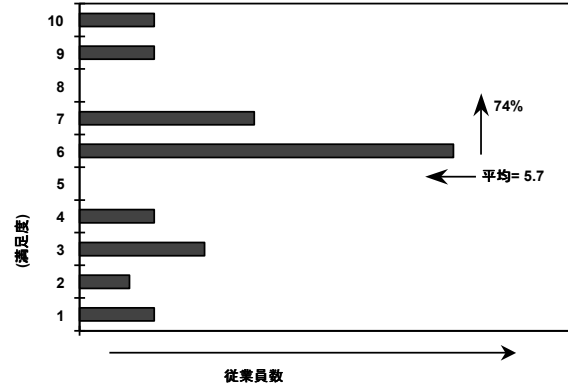
SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-4

# 従業員の満足度



非常に満足している  
大いに満足している  
とても満足している  
満足している  
わずかに満足している  
どちらでもない/無関心  
あまり満足していない  
不満  
とても不満  
大いに不満



プロセス改善活動前

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# 活動内容



- 最も活用したプロセスを文書化する。
- 有効なメトリクスを定義する。
- データを分析する。
- 目標を定める。

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# プロセス改善の足取り



フレームワークの強化

## プロセス定義

- ・ プロセスの文書化
- ・ プロセスライブラリ
- ・ 基本となる計測とメトリクス
- ・ 改善成果
  - Boeing社ソフトウェア標準
  - 「モデルドキュメント」

## プロセス管理

- ・ プロセストレーニング
- ・ 10/6 ステップ法
- ・ プロセスの更新
- ・ 新たな計測
- ・ 新たな改善成果
  - DRB
  - 欠陥の削減

## CQI チーム

- ・ プロセス評価
- ・ 新たな計測
- ・ 新たな改善成果
  - サイクルタイムの削減
  - 生産性向上

## SEI CMM フレームワーク

- ・ 「能力」に焦点を置く
- ・ プロセス改善のプロセスを追加
- ・ 新たな改善成果
  - SEPGの強化
  - プロセス展開

DRB: Design Review Board  
CQI: Continuous Quality Improvement

時間

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-7

# 欠陥の分析



- ・ 欠陥率は 5.3%
- ・ 繁忙期との関連性
  - 一人当たり3つ以上のタスク
  - グループ当り10以上のタスク
  - 100ワード以上のプログラムメモリー修正時
- ・ 転職率との関連性
  - 相関係数 = 0.918
- ・ 欠陥誘発の確率 =  $2.6 \times 10^{-3}$

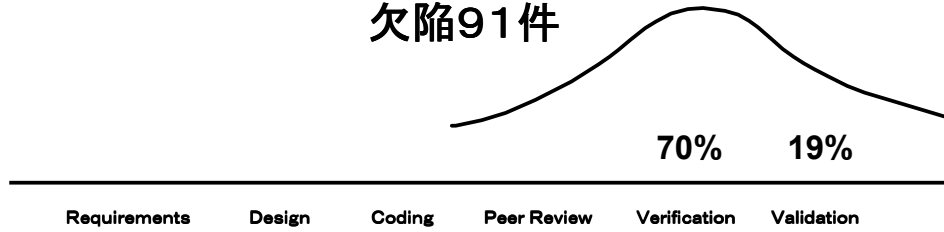
SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-8

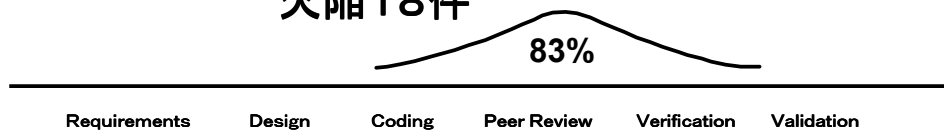
# 欠陥の検出



欠陥91件

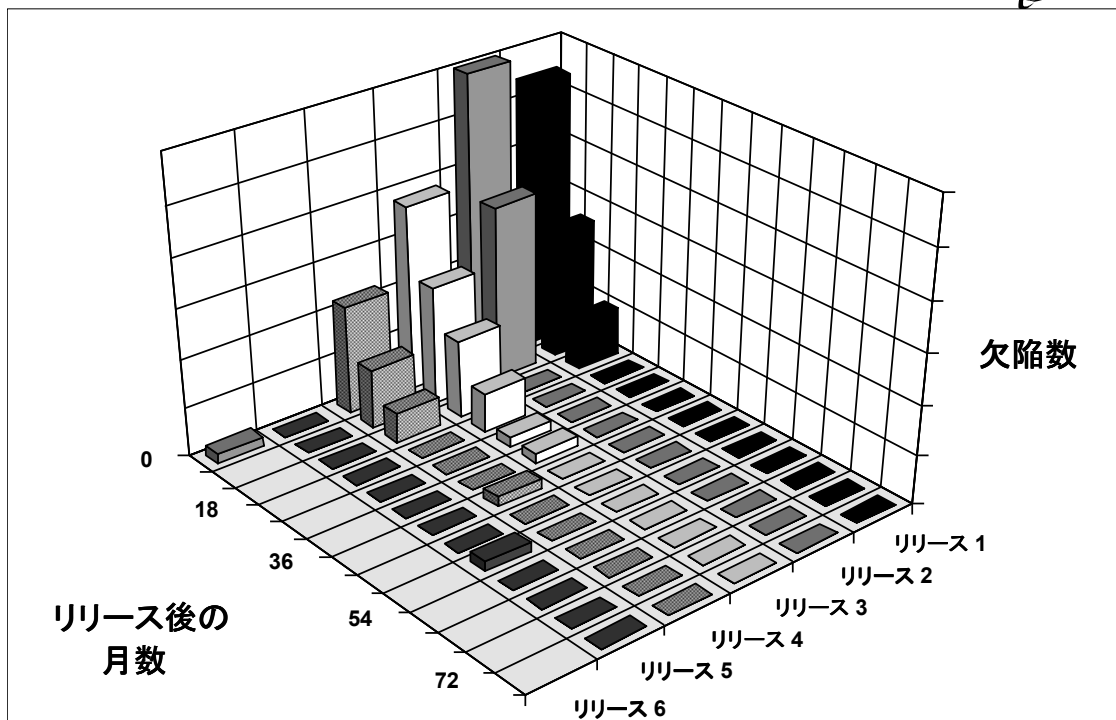


欠陥18件



SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

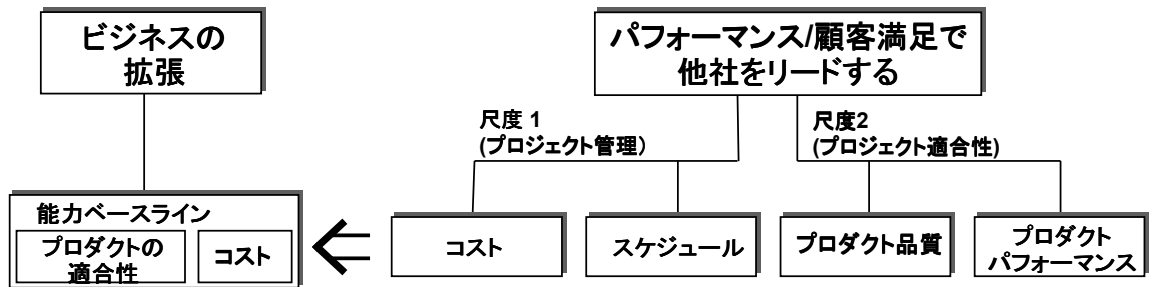
# 欠陥履歴



# 目標管理のフレームワーク



共通する  
ビジネス目標



組織の  
ソフトウェア目標

プロセス目標:

プロセス目標:

プロセス目標:

プロセス目標:

プロセス目標:

ソフトウェア活動

プロセス活動

プロセス活動

プロセス活動

プロセス活動

プロセス活動

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-11

# プロセスの焦点



## プロセス改善の課題は「人」

- 変化への抵抗感に着目する
- 初期段階での投資が必要
- やる気にさせる

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-12

# 制度化



## 定義されたとは:

- 文書化された
- 教育を受けた
- 実践された
- 維持された

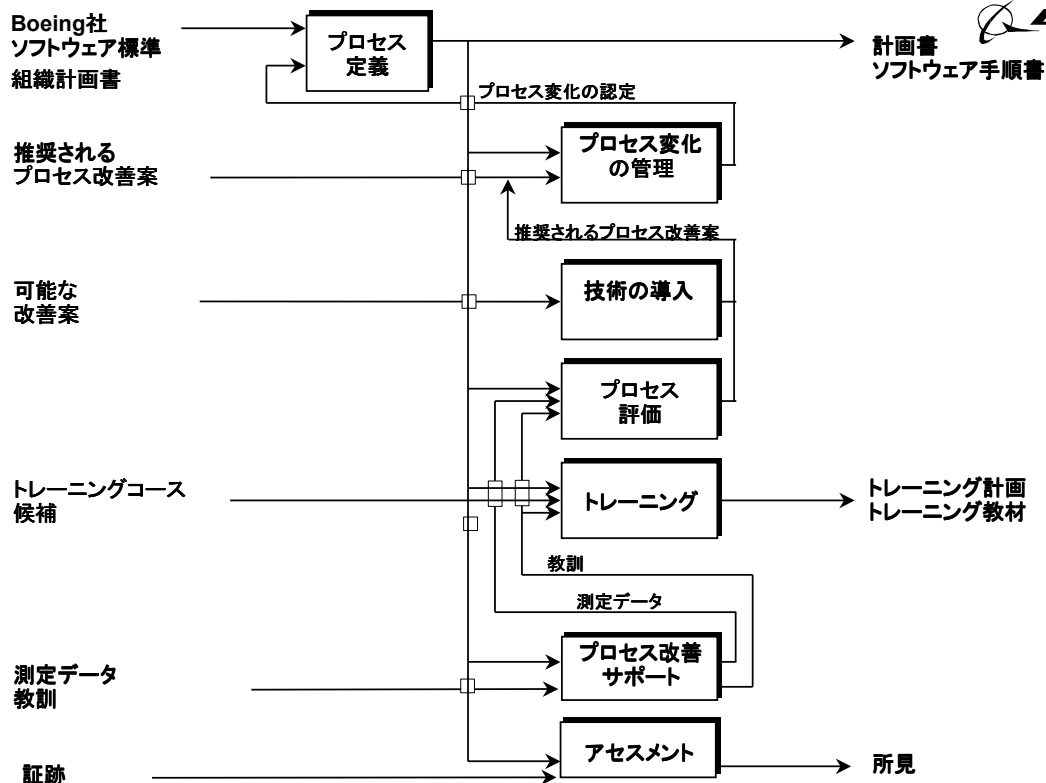
## 確立されたとは:

- 所有する
- 信用する
- プライドを持つ
- 推進する

(やる気と持続性がある)

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

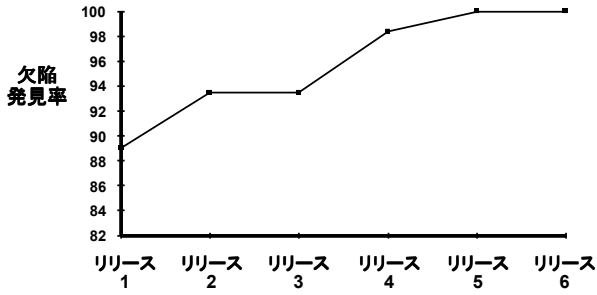
# SEPG のタスク



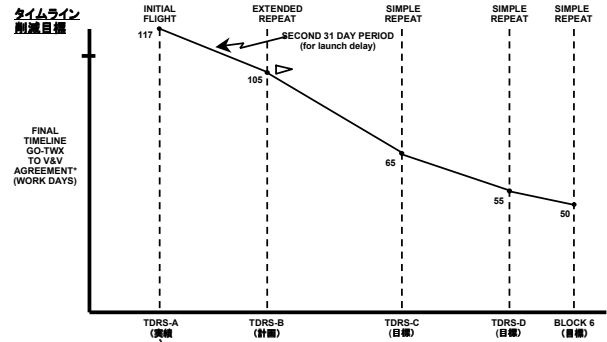
SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# STSでの主要な結果

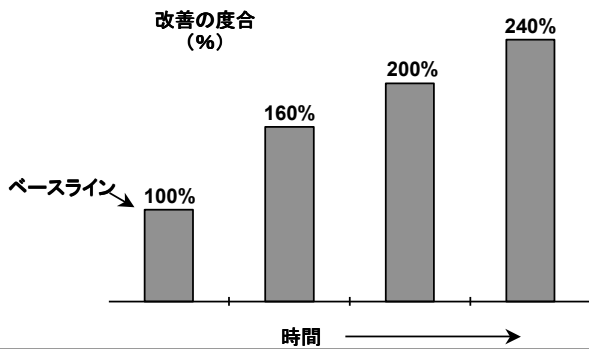
## 品質



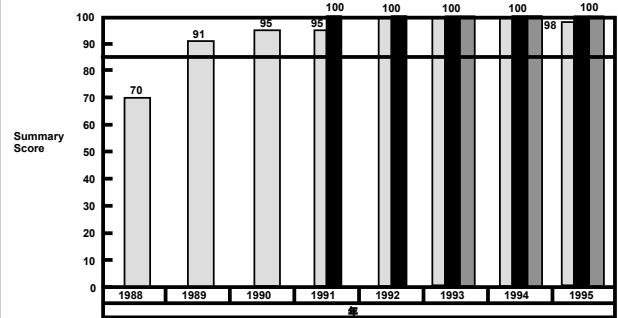
## サイクルタイム削減



## 生産性



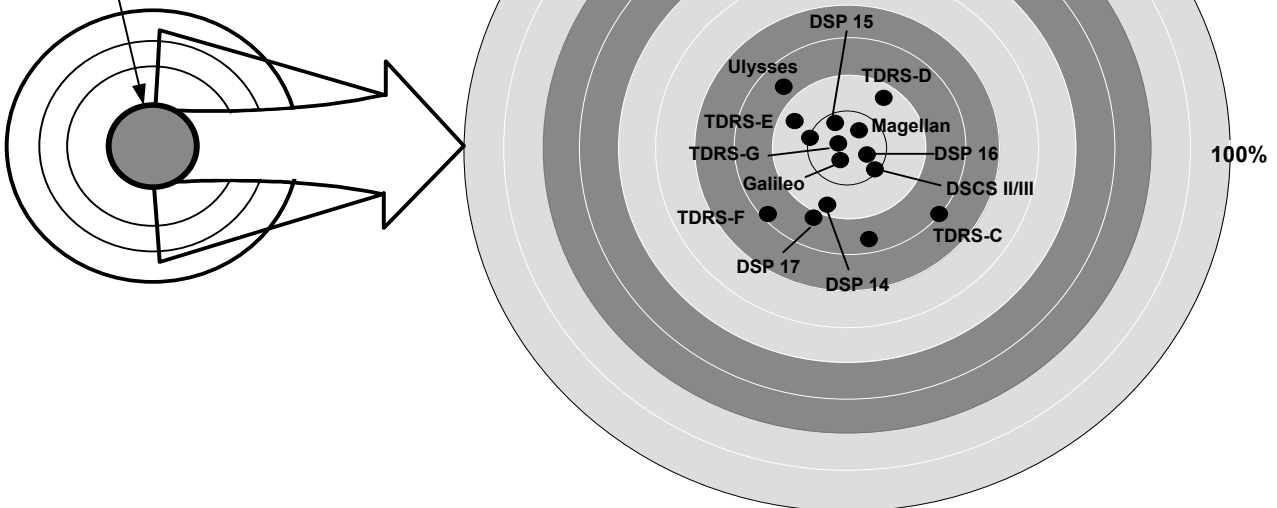
## 顧客満足度



# IUS は精度が高い



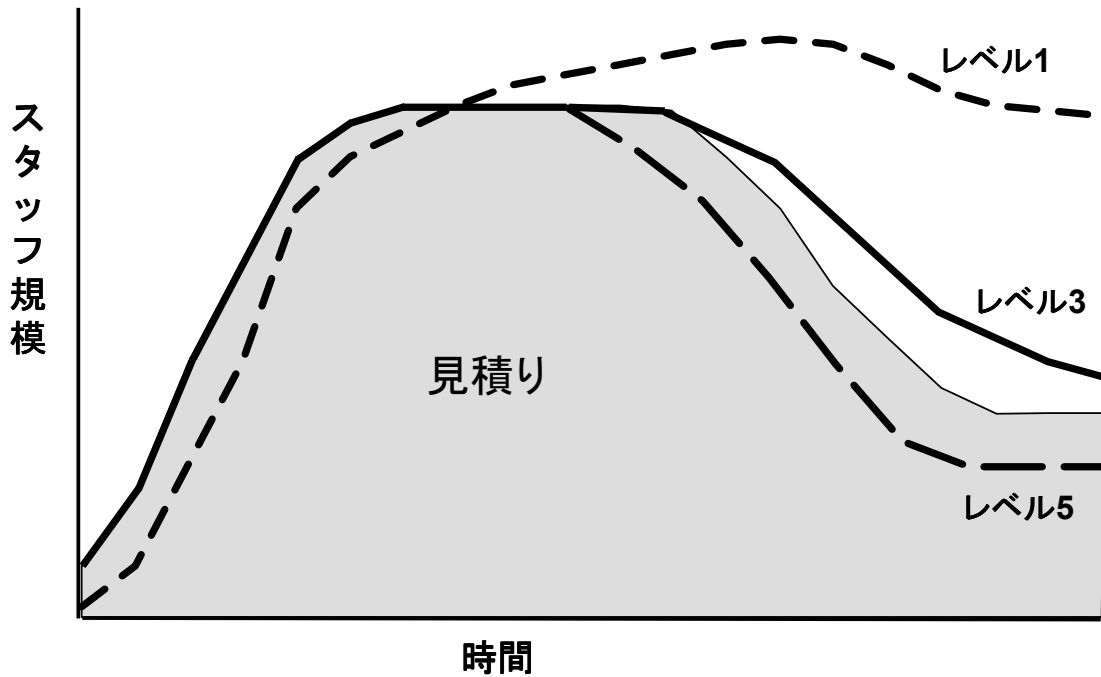
成功率100%の境界を表す



IUSの精度の高さは宇宙船の寿命を伸ばす

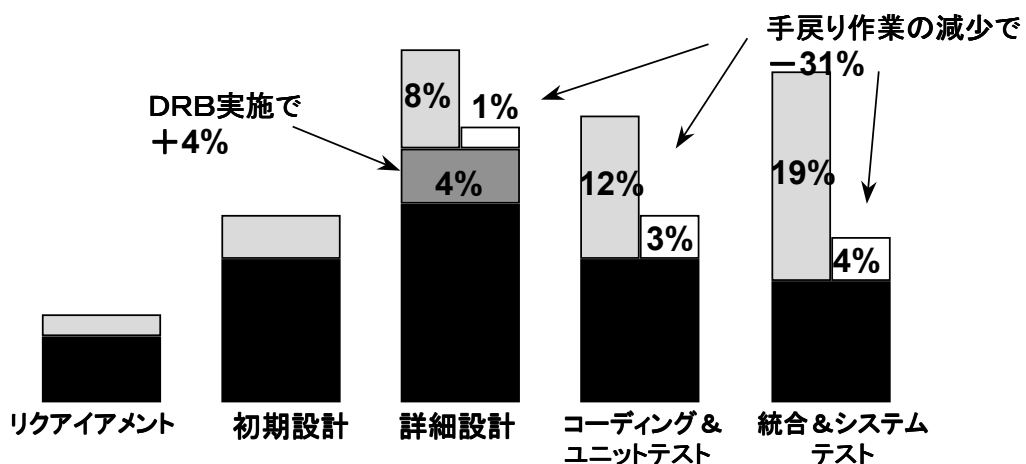


# 配員プロフィール(概要)



SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# IUS「コスト」対「利益」



DRB実施により設計工数は4%上がった

以下の欠陥数の減少により手戻り工数が減少

欠陥は「検証(Verification)」で64件から7件に

欠陥は「妥当性確認(Validation)」で17件から4件に

欠陥は「オペレーション」で10件から2件に

= 7%

= 9%

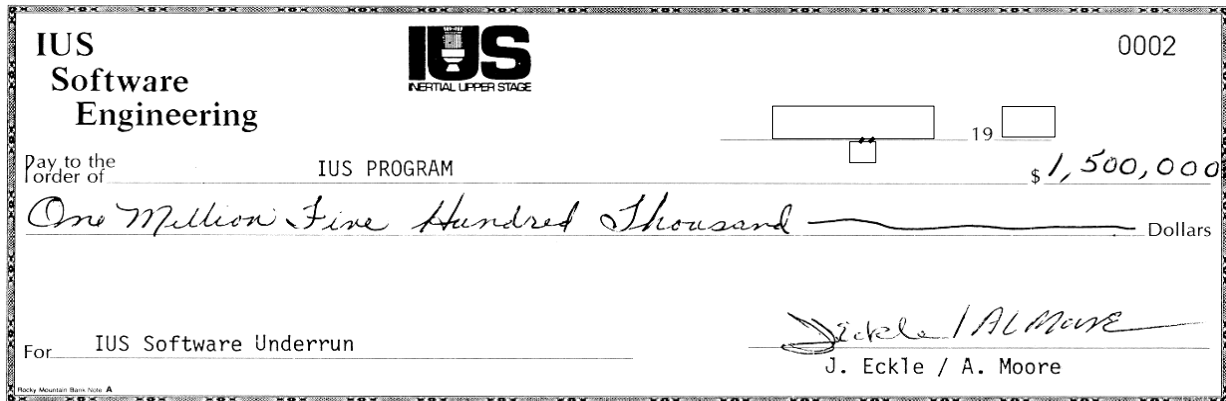
= 15%

31%

「コスト」対「利益」は 4% : 31% または 1 : 7.75

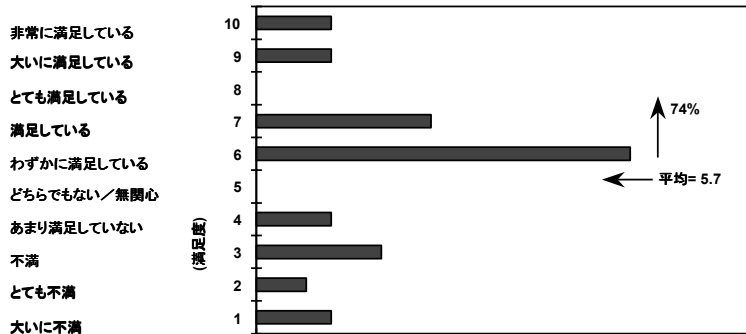
SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# IUSソフトウェア賞

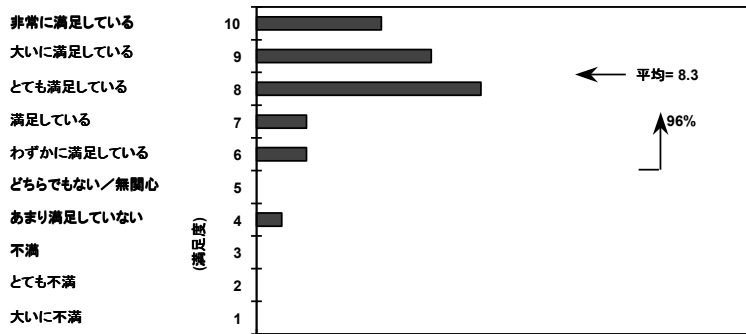


SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# 従業員の満足度



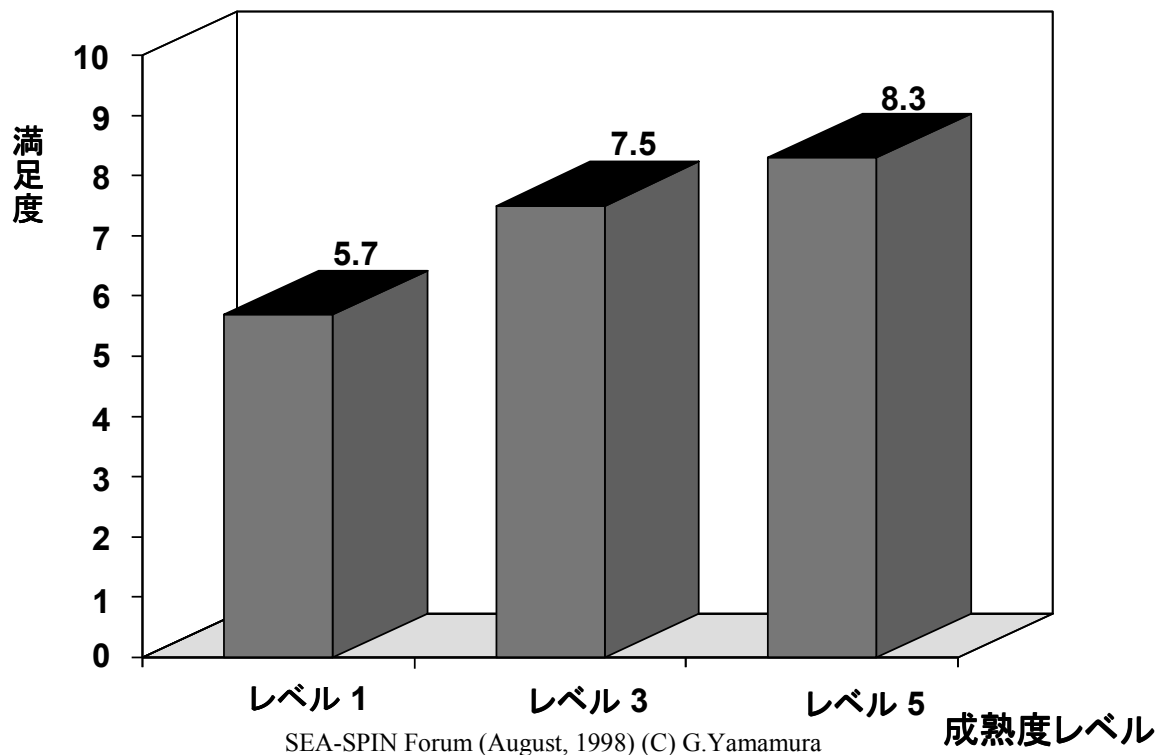
プロセス改善活動前



プロセス改善活動後

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

## 従業員の満足度 vs 成熟度レベル



Japan\_98-21

## 従業員のニーズ



- 達成感と認められること
- 仕事での担当業務と責任の割り当て
- 前進と成長
- 保証
- 給料
- 職場環境
- 人間関係
- 監督／管理

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-22

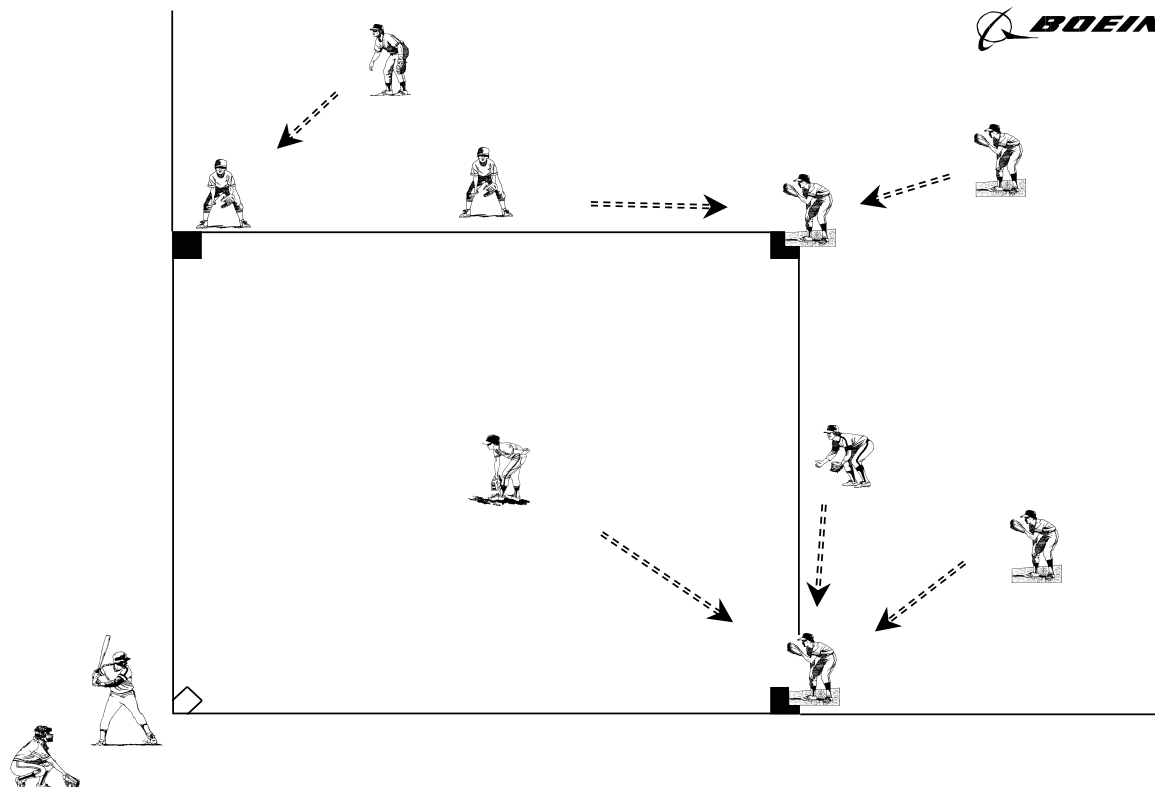
## • RSSTを適用:

- **Right Thing** - 状況に対する適切な処理(Right Thing)をする。問題/能力を把握する。
- **Small Steps** - 可能な小さいステップ(Small Steps)を踏む。成功を勝ち取る。価値の高い項目から変更する。
- **Simple** - 全てシンプル(Simple)に。シンプルな解決案を出す。常識的に行うこと → 流行に流されない。
- **Timing** - タイミング(Timing)は重要。適切な環境が適切な戦略を可能にする。

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-23

## 意思決定を最小限の工数で行う(例)



SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-24

# (能力)分布曲線の広がり (例)



非常に良い



とても良い

広がった  
分布曲線



良い



ピッチャー

内野手

外野手  
控え選手

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# 続:(能力)分布曲線の広がり (例)



非常に良い



とても良い

広がった  
分布曲線



詰まった  
分布曲線



良い



ピッチャー

内野手

外野手  
控え選手

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# 改善への貢献



「他人より多くを知ろうとするより、  
今ある知識を用いて改善に貢献する方が  
大切である。」

- George Yamamura

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# STSでの展開プロセス

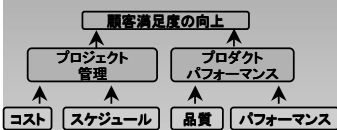


## スペーストランスポテーションシステム(STS)プログラムの総合的なソフトウェア開発

全てのSTSプログラムを通じて共通のプロセスを用いることにより、コストとリスクを削減できる。プログラムは準備の整った、成熟したプロセスで始まる。トレーニングを受けた技術者が専門知識を提供する。

### 成熟したプロセス

スペーストランスポテーションシステムはソフトウェアプロセスの開発、改善を幾年も続けた結果、非常に効果があり、立証された技術手順の提供を強みとしている。プロセスは予測できるパフォーマンスへの、定義されコントロールされたアプローチ、更に品質のよさ、そして顧客満足度向上の鍵となる。



成熟したプロセスは、組織としてのコスト、スケジュール、品質、及びパフォーマンス("big four")の能力を予測することができる。

### 新規プログラム導入に有利

方針、標準、計画、及びプロセス手順の約70%は効率的なソフトウェア管理の為に準備が整っている。プログラムは成熟したプロセスを使って始められるためコストとリスクを削減できる。

### ソフトウェアプロセスライブラリ

STSソフトウェアプロセスライブラリは、他の既存プログラムライブラリと共に、既存、または新規のプログラムの為に完全なドキュメント集を用意している。

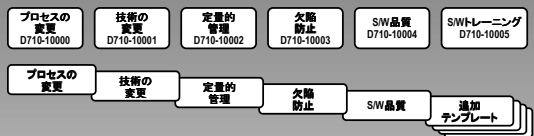
### Software Center of Excellence

ソフトウェアプロセスのトレーニングを受けたチームが展開のための技術を提供する。技術者は複数のプログラムアプリケーションの経験を持つ。また、技術者全員がオリエンテーション/トレーニングを受ける。この組織では優秀なパフォーマンスの記録を保持している。

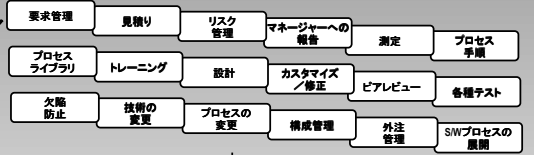
### 方針と標準



### 計画とテンプレート



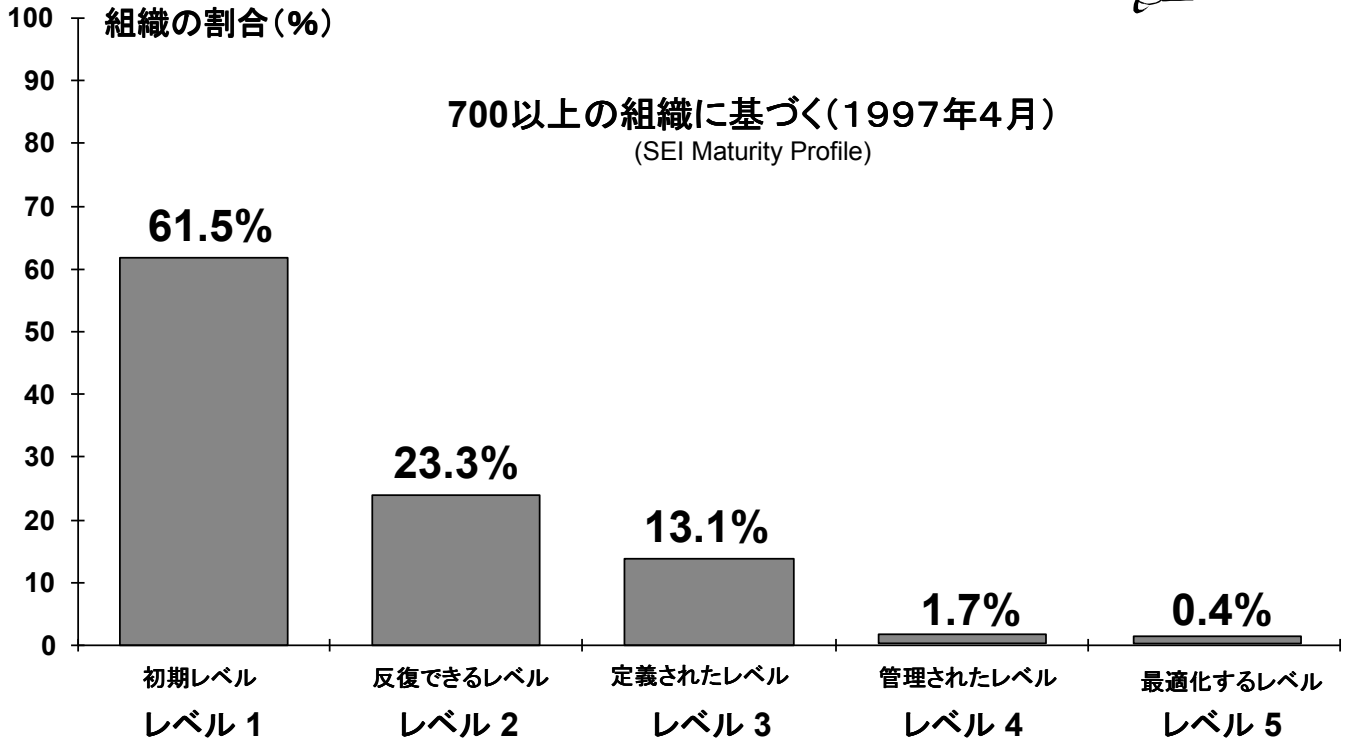
### ソフトウェアプロセス手順



各プログラムの特有のプロセス

低コスト  
リスク削減

# 組織の成熟度プロフィール



SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# ワールドクラスアチーブメント



Boeing社のSTSは「世界のソフトウェア開発組織」のひとつとして  
DoDのソフトウェア工学研究所(SEI)に認定されている。

Company	Published Maturity Levels			Date
	Level	Source		
1) Boeing Defense & Space Group	5	PRNewswire		Aug 6, 1996
2) IBM Federal Systems Company	5	IBM Systems Journal, v 33		Nov 1, 1994
3) Motorola Electronic India Ltd. (MEIL)	5	IEEE Software, v11, No. 2		Mar, 1994
4) CITL (Citicorp Information Technology Industries Limited)	4	Software Engineering Symposium		Sep 1, 1996
5) Loral Federal Systems	4	CrossTalk		Nov, 1995
6) Oklahoma City ALC Directorate of Aircraft Management S/W Division Test S/W and Industrial Plant Equipment Branches	4	Tinker Take Off		Nov 22, 1996
7) Tinker Air Force Base, Oklahoma	4	Air Force News, News Service		Jan 25, 1997
8) Bellcore, Morristown, NJ	3	Bellcore		Feb 5, 1997
9) Defense Systems and Electronics Group, Texas Instruments	3	Texas Instruments Technical		Mar, 1995
10) GDE Systems (subsidiary of Tracor, Inc.)	3	CrossTalk		Nov, 1995

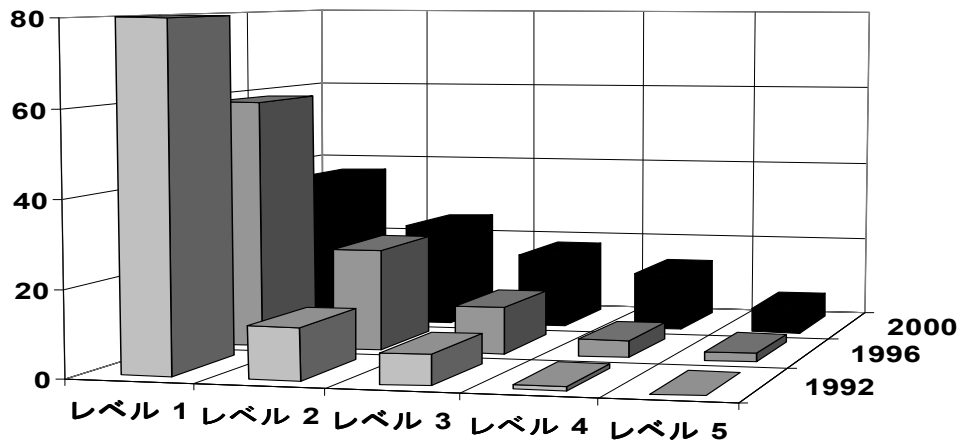
## 絶え間ない改善



常に改善しなければ他に先を越される

予想されているアメリカの組織のプロセス成熟度改善

各成熟度レベルに  
達した組織の  
割合(%)



SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

## よく聞かれる質問事項



- レベル5達成までどの位の期間がかかりましたか？
- 組織の規模はどのくらいですか？
- 生産性はどのくらいですか？
- どのくらいのSLOCが開発されていますか？

**一つのレベルに達成することに集中する！**

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura



## 参考になる質問



- どのようなプロセス改善方法をとりましたか？
- どのような苦勞がありましたか？
- どのようにスポンサーを得ましたか？
- どのように従業員をやる気にさせましたか？
- どのような利益がもたらされましたか？

**プロセス改善に焦点を！**

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-33

## 考え深い質問

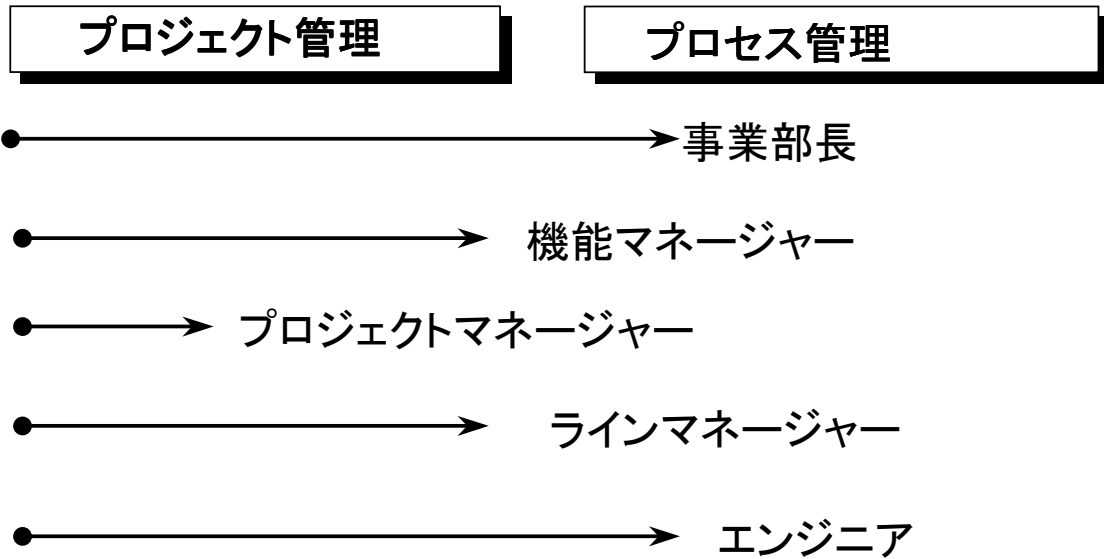


SW-CMMレベル達成へのプレッシャーが  
なければ、あなたの組織のプロセス改善活動は  
どうなっていましたか？

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-34

# スポンサーシップカーブ



SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# 実行手段



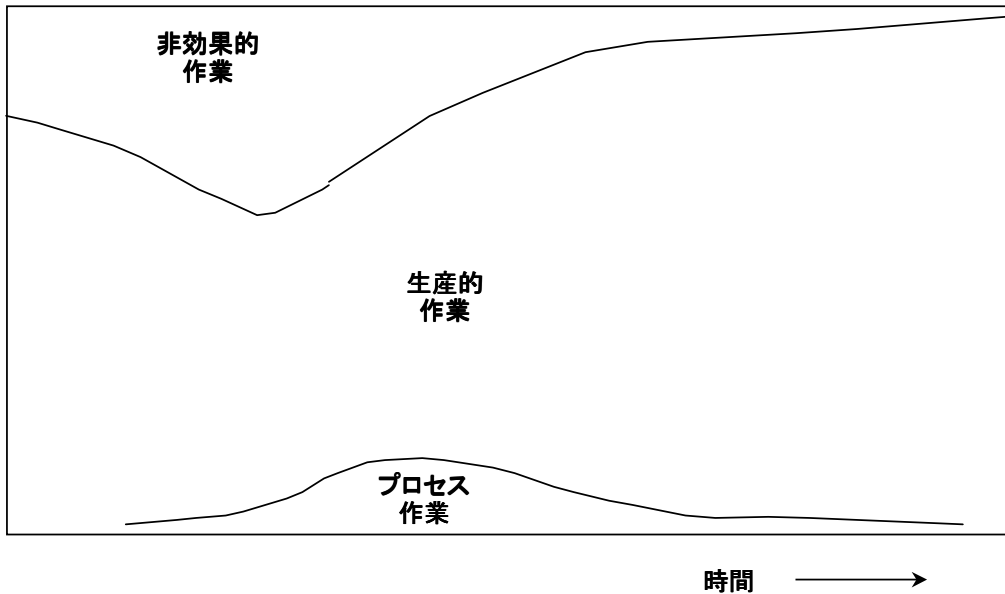
- プロセスチャンピオン
  - ラインマネージャー
- 効果的なプロセス改善ネットワーク
  - オーナーシップ
  - 組織間の調整
  - 共通化の促進
  - コミュニケーションの促進

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

# プロセスの工数分布



総工数



SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-37

# まとめ



- 事実とデータに基づいて管理する
- 目標管理をする
- 「人」に関する課題も認知する
  - 制度化
- プロセスチャンピオンの必要性
- 効果的なPIネットワークの導入
- シニアマネージャーの自覚を促す
  - まず自らがスポンサーになる、事実やデータを使う
- RSSTを適用

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-38



- **SEI CMM Level 5 - for the Right Reasons**  
[www.stsc.hill.af.mil/CrossTalk/1997/aug/seicmm5.html](http://www.stsc.hill.af.mil/CrossTalk/1997/aug/seicmm5.html)
- **SEI CMM Level 5 - A Practitioner's Perspective**  
[www.stsc.hill.af.mil/CrossTalk/1997/sep/seicmm5.html](http://www.stsc.hill.af.mil/CrossTalk/1997/sep/seicmm5.html)
- **A Level 5 Organization Looks at PSP**  
[www.stsc.hill.af.mil/CrossTalk/1997/oct/level5.html](http://www.stsc.hill.af.mil/CrossTalk/1997/oct/level5.html)
- **Practices of a SEI SW-CMM Level 5 SEPG**  
[www.stsc.hill.af.mil/CrossTalk/1997/nov/cmm5sepg.html](http://www.stsc.hill.af.mil/CrossTalk/1997/nov/cmm5sepg.html)

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-39

## A Level 5 Dream

~レベル5達成の夢~



整合性があり、何度もテストを繰り返したプロセスを使って働くことを想像してみてください。従業員は適切な教育を受けているので、あなたは正確に見積りを立てることができます。仕事を時間内に終え、また費用を予算内に収めることもできます。更に仕事の質も非常に良いのです。ある問題に対する責任や、タスクの責任者についてもめることもありません。この夢の中に、満足げなマネージャーと大勢の誇らしげな従業員を登場させてみてください。これは夢ではありません...私は「我々の組織」の描写をしているのです....

Kimsey M. Fowler Jr.  
*CrossTalk, The Journal of  
Defense Software Engineering*  
Sep 1997

SEA-SPIN Forum (August, 1998) (C) G.Yamamura

Japan\_98-40