

# MOT特論

## 【技術者経営】

# 技術サービス・ソフトウェア開発における 研究開発戦略

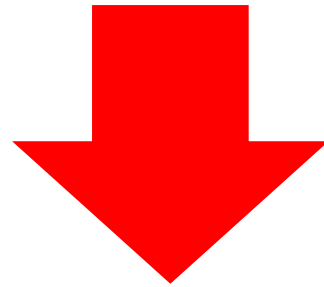
— 日米大企業・大学、そして起業経験から

群馬大学 客員教授／株式会社モーデック 最高顧問 青木 均

2016年9月29日

# 講演の目的

- 物作りを目的とした、製品の研究開発における技術経営学ではなく、形のないIPやソフトウェアを目的とした、技術経営学の情報は少ない



- 経営の視点から技術サービスやソフトウェアの研究開発を、成功させる方法を学ぶ

# アウトライン

- ものでは無く技術を売るビジネスとは(はじめに)
- ソフトウェア開発事業について
- 米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発
- 日本のソフトウェア開発
- 技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発
- ソフトウェア開発のキーマネジメント手法
- 技術コンサルティング事業について
- 実践例紹介
  - ソフトウェア開発とサポート
  - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
  - 研究・開発者のセールス手法
  - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
- ワークショップ
- まとめ

# アウトライン

- **ものではなく技術を売るビジネスとは(はじめに)**
  - ソフトウェア開発事業について
  - 米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発
  - 日本のソフトウェア開発
  - 技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発
  - ソフトウェア開発のキーマネジメント手法
  - 技術コンサルティング事業について
  - 実践例紹介
    - ソフトウェア開発とサポート
    - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
    - 研究・開発者のセールス手法
    - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
  - ワークショップ
  - まとめ

# 物を直接販売しない技術サービス業？

- 飲食業（レストランな, 居酒屋. . . .）
- 工事（住宅, 公共施設. . . .）
- 通信（インターネット, 電話. . . .）
- 清掃（ビル, 企業, 家庭. . . .）
- 教育（予備校, 学習塾. . . .）
- 経営コンサルティング
- 技術コンサルティング
- ソフトウェア開発

# 技術サービス業とソフトウェア開発業の優位点

- 材料費が不要
- 純利益が予想しやすい
- 少人数で経営可能(最小1人)
- 設備投資に自由度がある(開始時にはPC1台)
- 不要在庫が発生しない
- ノートPC1台あれば, 客先で実物のデモができる

# 技術サービス業とソフトウェア開発業の弱点

- 人材発掘が困難
- 継続的にアイデアを出し続けることが、困難なため、長期経営が難しい
- エンジニアの人件費が高い
- 顧客満足のためにサポートコストがかかる
- 技術漏洩がされやすい

# 技術サービスの分類 (B to B)

- 技術提供型
  - 対象顧客企業・組織にない技術の提供
  - 対象顧客企業・組織の製品開発の大幅コスト低減, 期間短縮可能な技術の提供
- 工数提供型
  - 対象顧客企業・組織が行っている開発プロセスの自動化
  - 対象顧客企業・組織の人員削減のための手法, ソフトウェア開発・提供



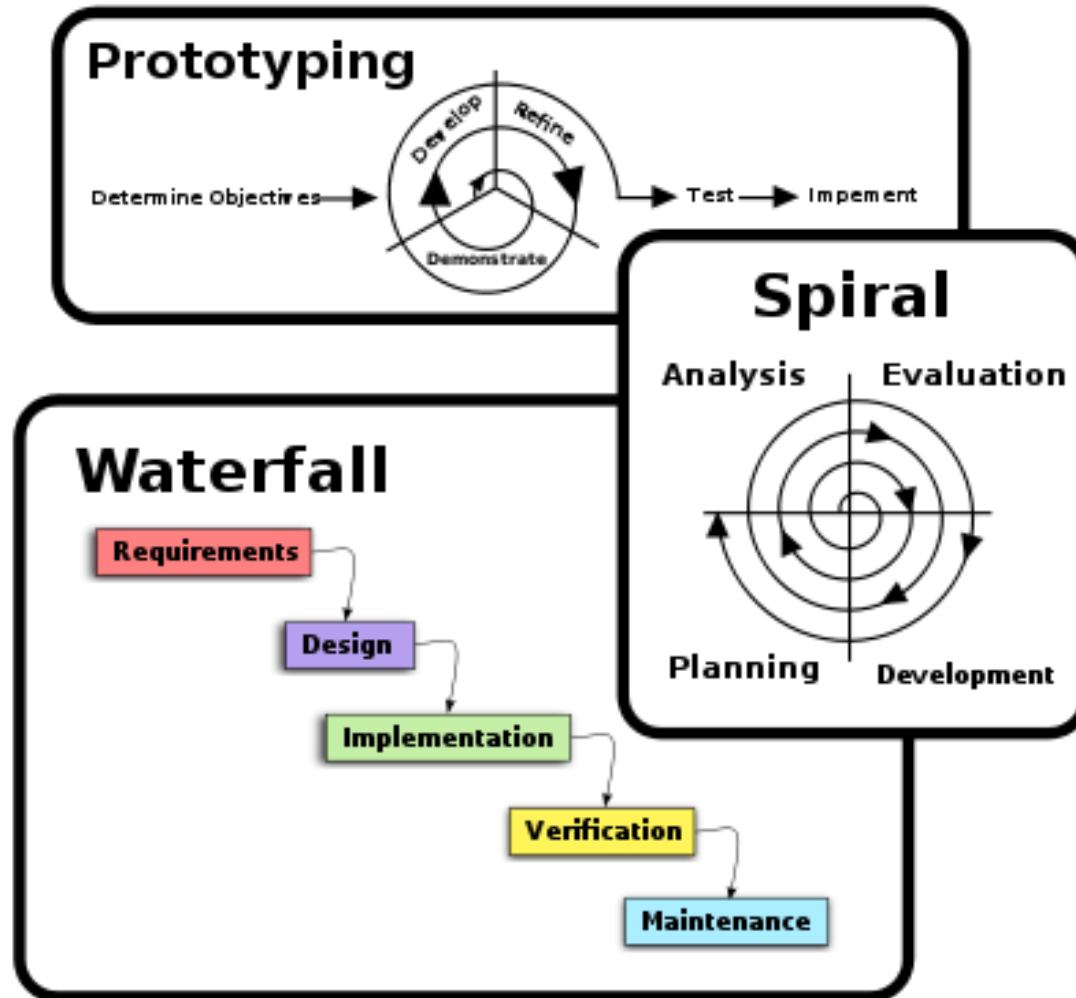
# アウトライン

- ものでは無く技術を売るビジネスとは(はじめに)
- **ソフトウェア開発事業について**
- 米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発
- 日本のソフトウェア開発
- 技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発
- ソフトウェア開発のキーマネジメント手法
- 技術コンサルティング事業について
- 実践例紹介
  - ソフトウェア開発とサポート
  - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
  - 研究・開発者のセールス手法
  - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
- ワークショップ
- まとめ

# ソフトウェア開発の分類

- B to B
  - 高単価商品
  - 少量販売
  - 重い技術サポート
- B to C
  - 低単価製品
  - 大量販売
  - 高評価獲得努力

# ソフトウェア開発プロセス



# アウトライン

- ものでは無く技術を売るビジネスとは(はじめに)
- ソフトウェア開発事業について
- **米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発**
- 日本のソフトウェア開発
- 技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発
- ソフトウェア開発のキーマネジメント手法
- 技術コンサルティング事業について
- 実践例紹介
  - ソフトウェア開発とサポート
  - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
  - 研究・開発者のセールス手法
  - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
- ワークショップ
- まとめ

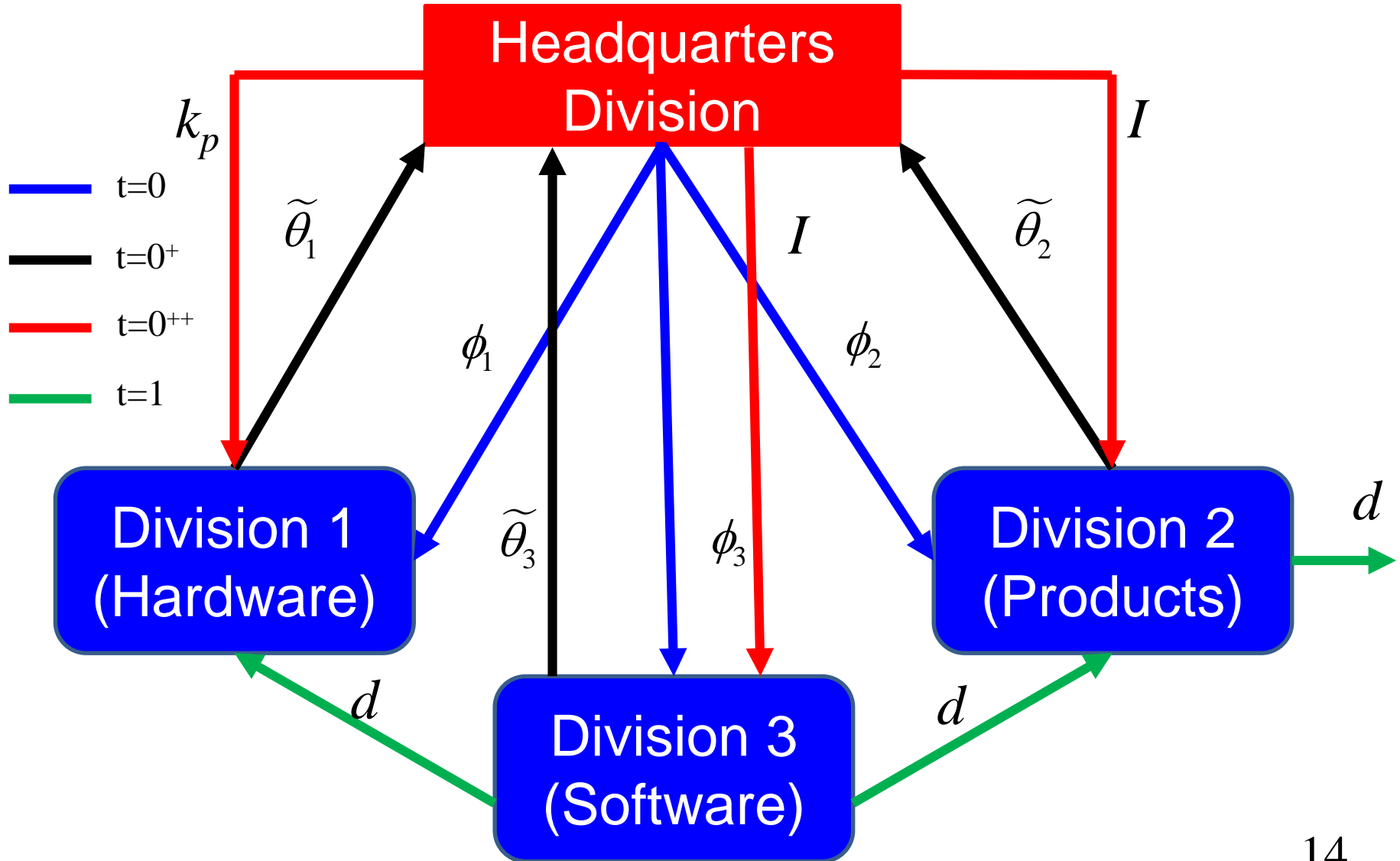
# High-tech Manufacturing Organizations

- 米国Hewlett-Packard Co.やIBMなどの社内供給プロセスに学ぶ
- 中央集権型の指揮統制ポリシー (Centralized Command and Control Policy)
  - Division 1は先端技術研究・開発
  - Division 2は製品開発・製造
  - Division 3はソフトウェア
- 社内経済特性 (Economic Characteristics) モデル

Researched by A. Ugarte and S. Oren, “Coordination of Internal Supply Chains in Vertically Integrated High-tech Manufacturing Organizations,” Jan. 2000.

Modified by H. Aoki, 9/22/2015.

# 中央集権型の指揮統制ポリシー



# 変数の定義

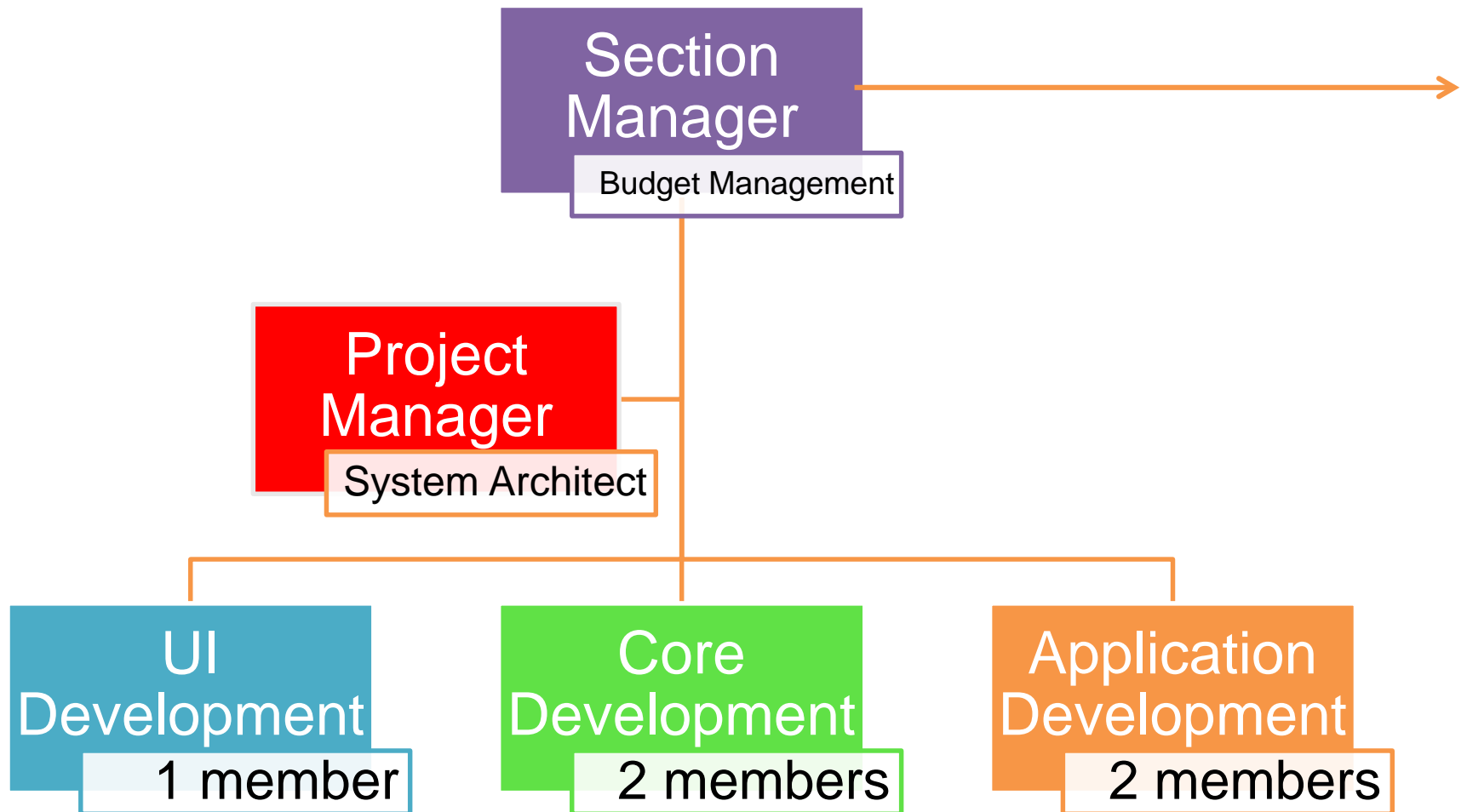
$d$	最終製品の需要
$k_p$	Divisionに供給する時間・費用
$I$	マーケティング費用
$t$	タイミング(時間)
$\tilde{\theta}$	Managerプライベート情報変数, マーケット情報や人脈, 効果を含む。

# Hewlett-Packard Co.の ソフトウェア開発ビジネス

- Business service management software
- Application lifecycle management software
- Mobile apps
- Big data and analytics
- Service and portfolio management  
(サービスと資産管理)
- Automation and orchestration software  
(自動化と組織化)
- Enterprise security software (企業などの機密保持)
- Software as a service (ライセンスとデリバリーモデル)



# HP Semiconductor Systems Center (SSC)の ソフトウェアR&D Project Management



# HP SSCのマネジメント特徴

- プロジェクトミーティング以外は完全自由な勤務時間
- メンバーは米国最上位大学院を卒業しており、ソフトウェア開発能力は大変高い
- プライベート優先
- メンバーとの人間関係によって、ソフトウェアの完成度が決まる
- 製品リリース時期は出来るだけ守る
- 全てのミーティングは1時間まで
- ソフトウェアのソースコードに無駄を無くし、OOPを徹底させる
- 製品の不具合は、DTSで上位レベル3まで修正する
  1. Show Stopper
  2. Serious Bug
  3. Critical Bug
  4. Moderate Bug
  5. Light Bug
  6. Task
- 従業員が無理をしないレベルでの、顧客満足重視

# アウトライン

- ものでは無く技術を売るビジネスとは(はじめに)
- ソフトウェア開発事業について
- 米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発
- **日本のソフトウェア開発**
- 技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発
- ソフトウェア開発のキーマネジメント手法
- 技術コンサルティング事業について
- 実践例紹介
  - ソフトウェア開発とサポート
  - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
  - 研究・開発者のセールス手法
  - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
- ワークショップ
- まとめ

# 日本のソフトウェアハウスのマネジメント特徴

- 多くは、厳しい勤務時間に管理されている
- メンバーの技術レベルは様々
- 仕事優先
- プロジェクトマネージャの能力で、ソフトウェアの完成度が決まるが、高い能力のマネージャは多くない
- 大きな問題ない限り、製品リリース時期は厳守する
- 長いミーティングになるケースが多い
- ソースコードの質はプログラマーに依存
- 製品の不具合は、可能な限りなくす
- 顧客最優先の開発

# 日本の大企業におけるITプロジェクト

- 大規模プロジェクト(500人月以上)のプロジェクトの5割近くが工期遅延,  
4割近くで予算超過,  
3割近くで品質に不満

## 原因

- 組織としてのマネジメント力の差
- プロセスの悪さ

## 足りない点

- 可視化——問題や課題
- 測れる化——具体的な計画
- 属人的——プロセス・経験の共有

# 改善：属人的を属プロセスへ

- スキルの高い開発者や、プロジェクトマネージャは細かい計画や、標準化しなくても早く、安く、高品質のソフト開発可能



- 組織として共有されていない
- まわりの組織から可視化されていない
- 組織の標準プロセスになっていない



- 属プロセス化
- 常に理解して改善する

# アウトライン

- ものでは無く技術を売るビジネスとは(はじめに)
- ソフトウェア開発事業について
- 米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発
- 日本のソフトウェア開発
- **技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発**
- ソフトウェア開発のキーマネジメント手法
- 技術コンサルティング事業について
- 実践例紹介
  - ソフトウェア開発とサポート
  - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
  - 研究・開発者のセールス手法
  - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
- ワークショップ
- まとめ

# ソフトウェア開発の特徴 (B to B)

- 技術提供型

- アルゴリズムに価値
- プログラムコードは小さい
- UIはシンプル
- 今までに出来ないことを行うため, 高額
- 顧客数(ライセンス数)は限定される

- 工数提供型

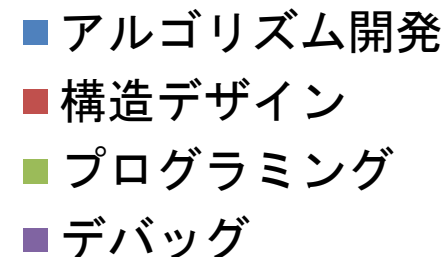
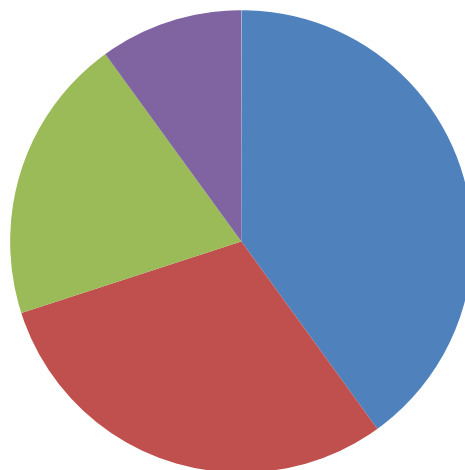
- UIと処理スピードに価値
- プログラムコードは大きい
- 出来ることを高速, 大量処理するため, 低価格
- 顧客数(ライセンス数)は比較的多い



# ソフトウェア開発の負荷 (B to B)

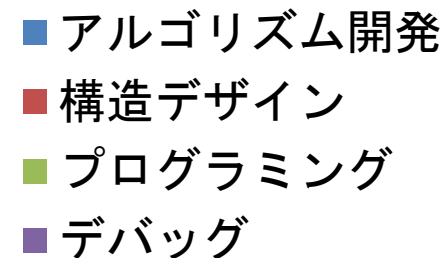
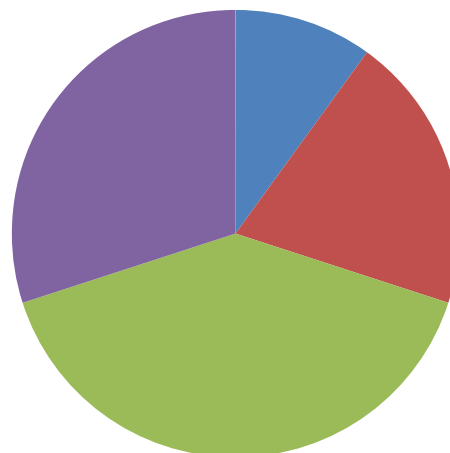
- 技術提供型

時間



- 工数提供型

時間



# アウトライン

- ものでは無く技術を売るビジネスとは(はじめに)
- ソフトウェア開発事業について
- 米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発
- 日本のソフトウェア開発
- 技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発
- **ソフトウェア開発のキーマネジメント手法**
- 技術コンサルティング事業について
- 実践例紹介
  - ソフトウェア開発とサポート
  - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
  - 研究・開発者のセールス手法
  - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
- ワークショップ
- まとめ

# ソフトウェア開発プロジェクトのリスク管理

$$RE(\text{リスクインパクト}) = P(UO) \times L(UO)$$

P(UO) : 十分な売上げが得られない確率

L(UO) : 十分な売上げが得られない場合の損失

•R. Williams, G. Pandelios, and S. Behrens, "Software Risk Evaluation (SRE) Method Description (Version 2.0)," Software Engineering Institute (SEI) December 1999.

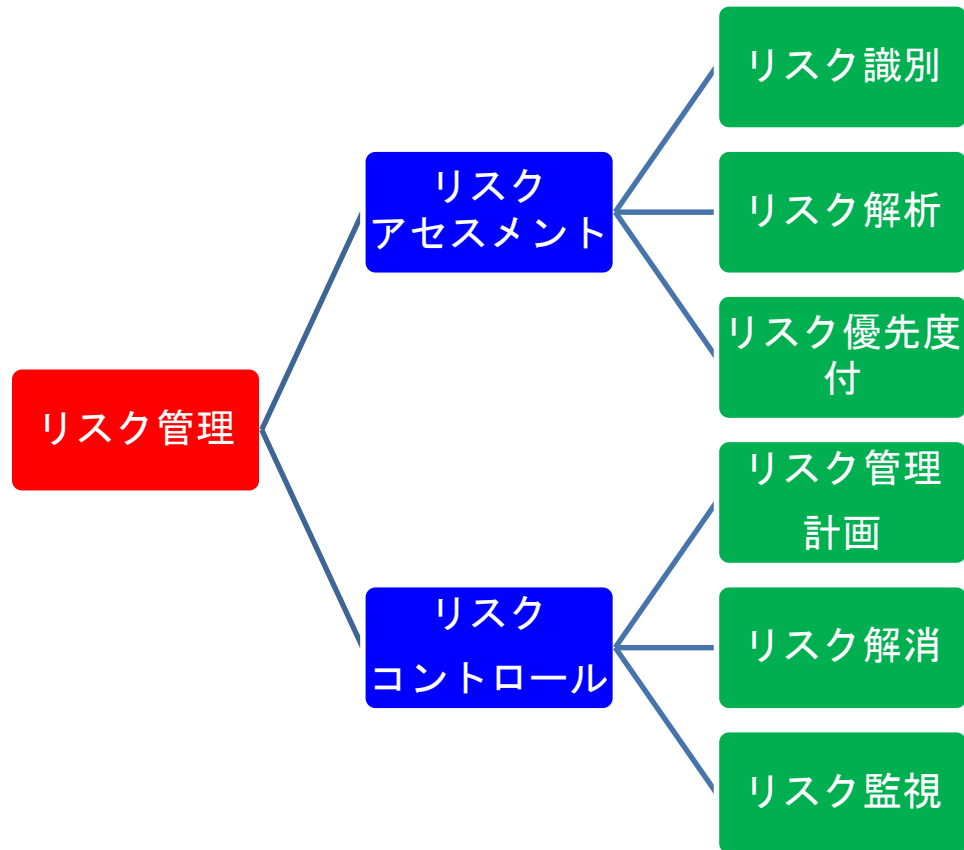
# ソフトウェア開発－10のリスク

- 人材不足
- 現実的でないスケジュールと予算
- 間違ったソフトウェア機能の開発
- 間違ったユーザインタフェース(UI)の開発
- メッキ的技術
- 顧客要求の連続的な変更
- 外部開発ソフトウェア導入時のモジュール不足
- 外部協力会社の実施項目欠如
- 実開発時の能力不足
- コンピュータサイエンス技術の歪

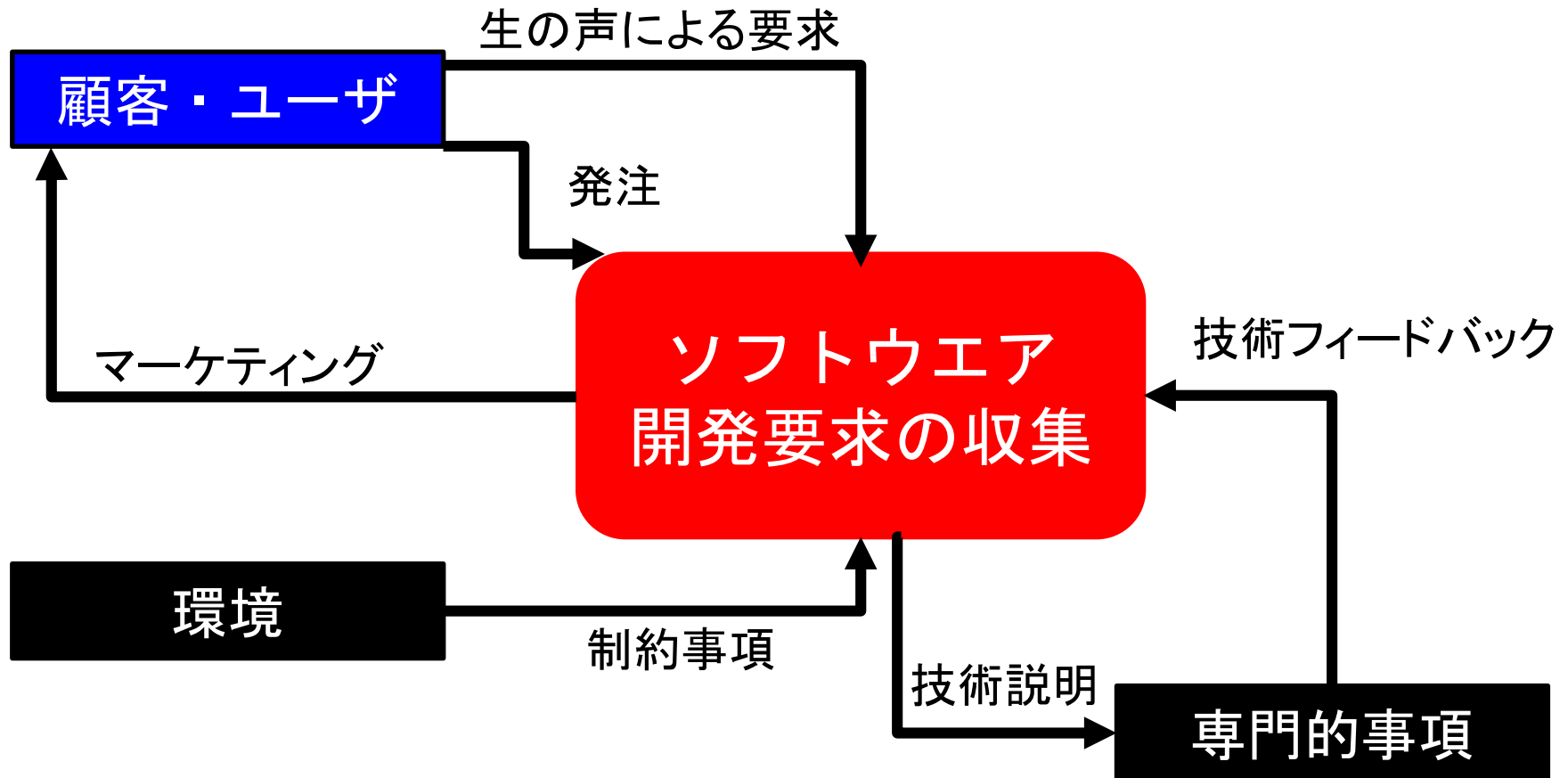
# ソフトウェア開発－追加リスク

- リスク軽減システムによるトレーサビリティの悪さ
- 不十分な検証と実証
- システム複雑化
- プロジェクト納入での顧客不満足
- リスク軽減手法による新たなリスク発生
- 思いがけない失敗

# ソフトウェア開発のリスク管理視点



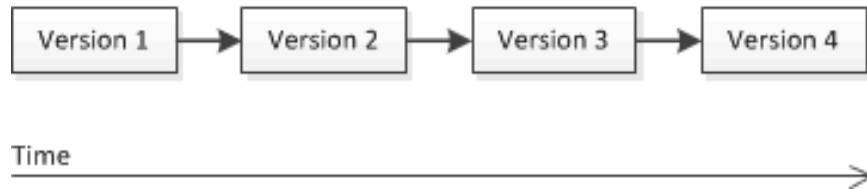
# 顧客需要開拓



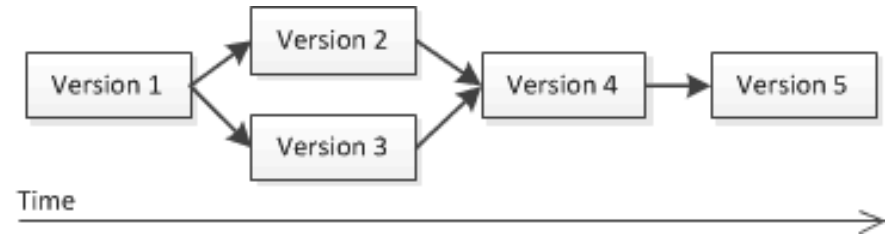
# Revision (Version) Control Systemの利用



# ソフトウェアバージョンの流れ



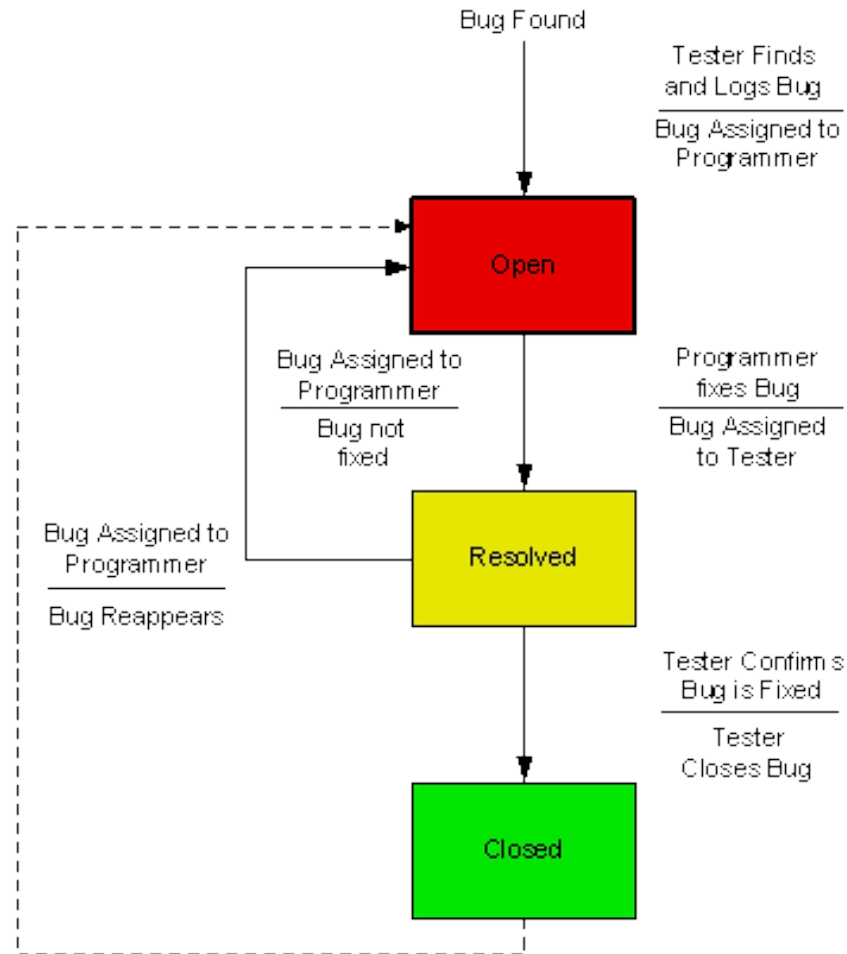
A. 直列開発



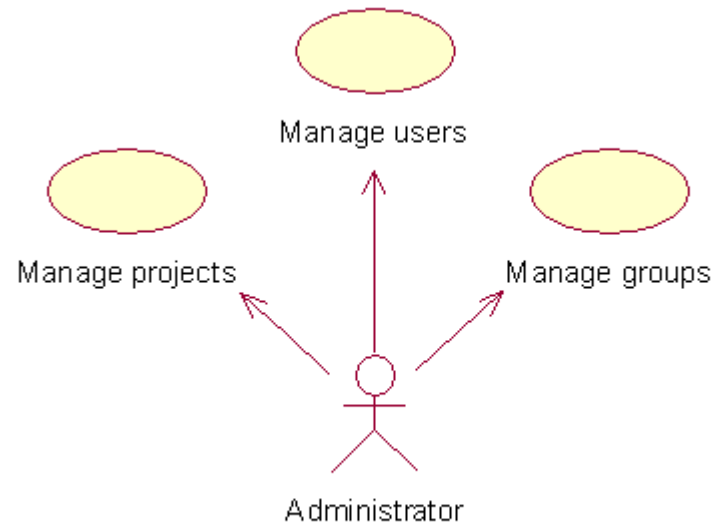
B. 並列開発

# Defect (Bug) Tracking Systemの 利用

# Defect Tracking (Bug管理) の流れ



# System Adminの役割



# DTSの入力例

Bugzilla - Enter Bug: Printers

Home | New | Search |  | Find | Reports | My Requests | My Notes | Preferences | Help | Log out (janakj@seznam.cz)

Before reporting a bug, please read the bug writing guidelines, please look at the list of most frequently reported bugs, and please search for the bug.

**Product:** Printers **Reporter:** janakj@seznam.cz

**Component:**  **Component Description:**

**Version:**  **Severity:**

**Platform:**  **OS:**

**Target Milestone:**

We've made a guess at your operating system and platform. Please check them and make any corrections if necessary.

**Initial State:**  **Flags:** **Requestee:**

**Assign To:**  **another-flag:**

**QA Contact:**  **another-flag2:**

**CC:**  **blocker:**

**Default CC:**  **regression:**

**Estimated Hours:**  **test:**

**Deadline:**  (YYYY-MM-DD)

**Alias:**

**URI:**

**Custom Field:**

**Server Farm:**

**Color:**

**blocking-fennec-1.0:**

**Summary:**

**Description:**

Initial Description is Private

**Attachment:**

**Keywords:**  (optional)

**Depends on:**

**Blocks:**

Actions: Home | New | Search |  | Find | Reports | My Requests | My Notes | Preferences | Help | Log out (janakj@seznam.cz)

Saved Searches/My Bugs

the named bug  to bugs

# DTSのレポート出力例

**Bugzilla - Find a Specific Bug**

Home | New | Search |   Reports | My Requests | My Votes | Preferences | Log out janaki@seznam.cz

Find a Specific Bug      Advanced Search

Find a specific bug by entering words that describe it. Bugzilla will search bug descriptions and comments for those words and return a list of matching bugs sorted by relevance.

For example, if the bug you are looking for is a browser crash when you go to a secure web site with an embedded Flash animation, you might search for "crash secure SSL flash".

Status:    
Product:    
Words:

Actions: Home | New | Search |   Reports | My Requests | My Votes | Preferences | Log out janaki@seznam.cz

Saved Searches: My Bugs

**Bugzilla - Bug List**

Home | New | Search |   Reports | My Requests | My Votes | Preferences | Help | Log out janaki@seznam.cz

Mon Mar 2 2009 02:32:19  
*All your bugs are belong to us.*

35 bugs found.

ID	Sev	Pri	OS	Assignee	Status	Resolution	Summary
7014	nor	P2	Mac	123steel@gmail.com	NEW		استرليني
7022	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		test
7027	nor	P2	Linu	123steel@gmail.com	NEW		!
7032	cri	P2	Mac	123steel@gmail.com	NEW		It dont work
7038	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		test bug 1
7039	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		test bug 2
7040	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		test bug 3
7049	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		fasdfxyvyfvbsgrwqerdsv
7062	nor	P2	Linu	123steel@gmail.com	NEW		test
7072	blo	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		xxx
7074	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		test bold
7084	nor	P2	Linu	123steel@gmail.com	NEW		ghfghsd
7086	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		testsummary
7088	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		Some kind of problem
7091	nor	P2	Max	123steel@gmail.com	NEW		Test bug 101
7093	nor	P2	Mac	123steel@gmail.com	NEW		Testen van bugzilla
7099	nor	P2	Mac	123steel@gmail.com	NEW		Testen van bugzilla
7100	nor	P2	Mac	123steel@gmail.com	NEW		Get Bug
7104	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		stuk dus
7109	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		printer is not working
7110	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		printer is not working
7111	cri	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		ohman viel zu unübersichtlich
7120	nor	P2	Mac	123steel@gmail.com	NEW		new bug
7124	nor	P2	Wind	123steel@gmail.com	NEW		This is a test Bug

# アウトライン

- ものでは無く技術を売るビジネスとは(はじめに)
- ソフトウェア開発事業について
- 米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発
- 日本のソフトウェア開発
- 技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発
- ソフトウェア開発のキーマネジメント手法
- **技術コンサルティング事業について**
- 実践例紹介
  - ソフトウェア開発とサポート
  - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
  - 研究・開発者のセールス手法
  - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
- ワークショップ
- まとめ

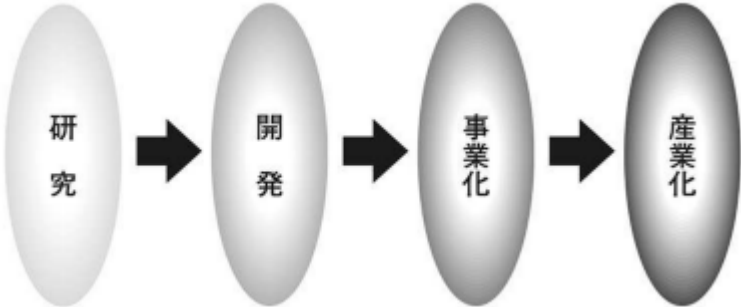
# 技術コンサルティングとは

- 技術サービスとしては、最も高い技術力が必要
- 専門技術以外に、クライアントの技術にも精通している必要あり
- 教えるテクニック重要
- 業界・学会で認知されている
- クライアントからの信頼がすべて
- 成果物としての多くは、カスタム・ソフトウェア開発
- 個人事業主または、ベンチャー企業が多い

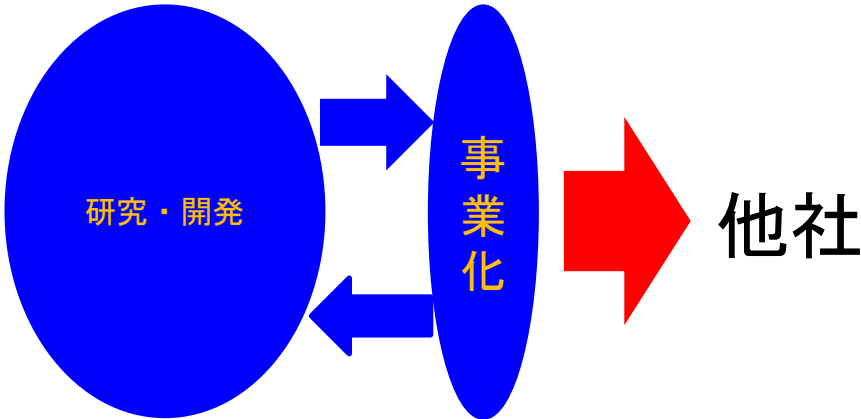


# ベンチャー企業の研究から産業化へのプロセス

大企業



ベンチャー企業



# ベンチャー企業の売上げと産業化

- 1社ですべての産業化プロセスを行えない
- 売上げは様々
- 製品化まで行う企業が多い
- 研究と開発は一体化
- 事業化の失敗は、修正して挑戦可能

# アウトライン

- ものでは無く技術を売るビジネスとは(はじめに)
- ソフトウェア開発事業について
- 米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発
- 日本のソフトウェア開発
- 技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発
- ソフトウェア開発のキーマネジメント手法
- 技術コンサルティング事業について
- **実践例紹介**
  - ソフトウェア開発とサポート
  - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
  - 研究・開発者のセールス手法
  - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
- ワークショップ
- まとめ

# 研究・開発型ベンチャー企業設立

## 【(株)モーデック】

- 業務内容：技術コンサルティング、科学技術ソフトウェア開発、デバイスモデリング、測定システム開発、技術サービス、技術翻訳
- 特徴：物作りの会社ではなく、技術サービスを売る。専門ではワールドクラスのテクノロジー
- 顧客：他社が出来ない、ハイエンドのモデリング技術関連中心
- 社員：5－10（技術者80%）

# ソフトウェア開発とサポート

- プログラマーではなく、専門技術者によるソフトウェア開発（技術提供型のみ）
- しばらくは社内技術者が業務に使用して、改良を行う
- サポートはコンサルティング実施期間のみ行う（後はサポート契約）
- バージョンアップは別料金

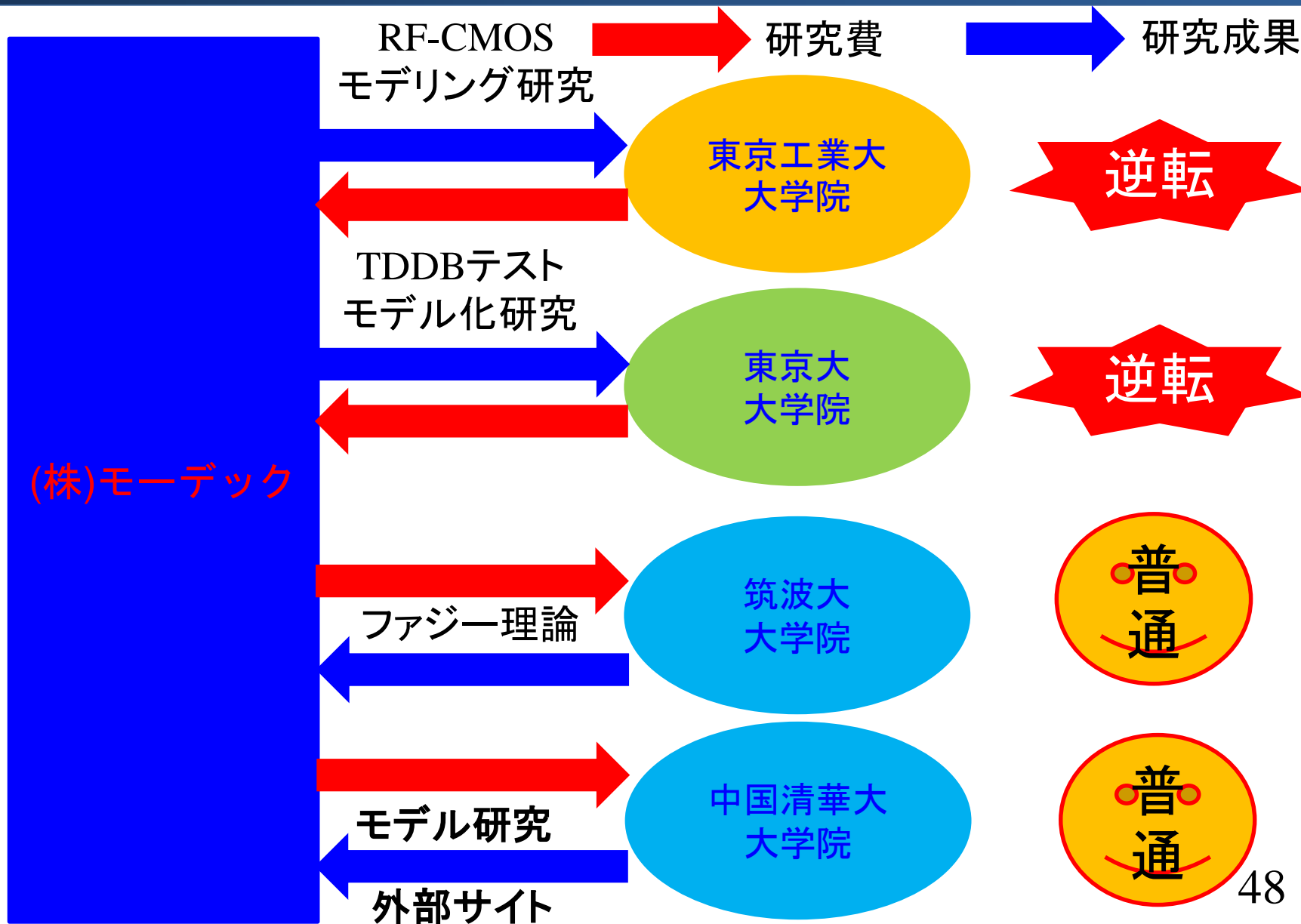
# 研究・開発者のセールス手法

- プリセールスの初期訪問から、技術的な内容をプレゼンテーション
- 技術的な宿題は残さず、すべてその場で回答する
- コンサルティングに値引きはないので、見積の値引きは基本的にしない
- 顧客との約束は小さなことでも、必ず守り、要求には1 dayレスポンスを死守

# プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション

- 聞き手をうならせるプレゼン
- AVツールの有効活用
- 1回は笑いを取り, 雰囲気をも明るくする
- 聞き手の反応により, 話す内容を変化させる
- 技術的な内容を理解させるのではなく, すごいと思わせ, 解った気にさせる→あとで再注文の可能性あり

# (株)モーデックの産学連携モデル

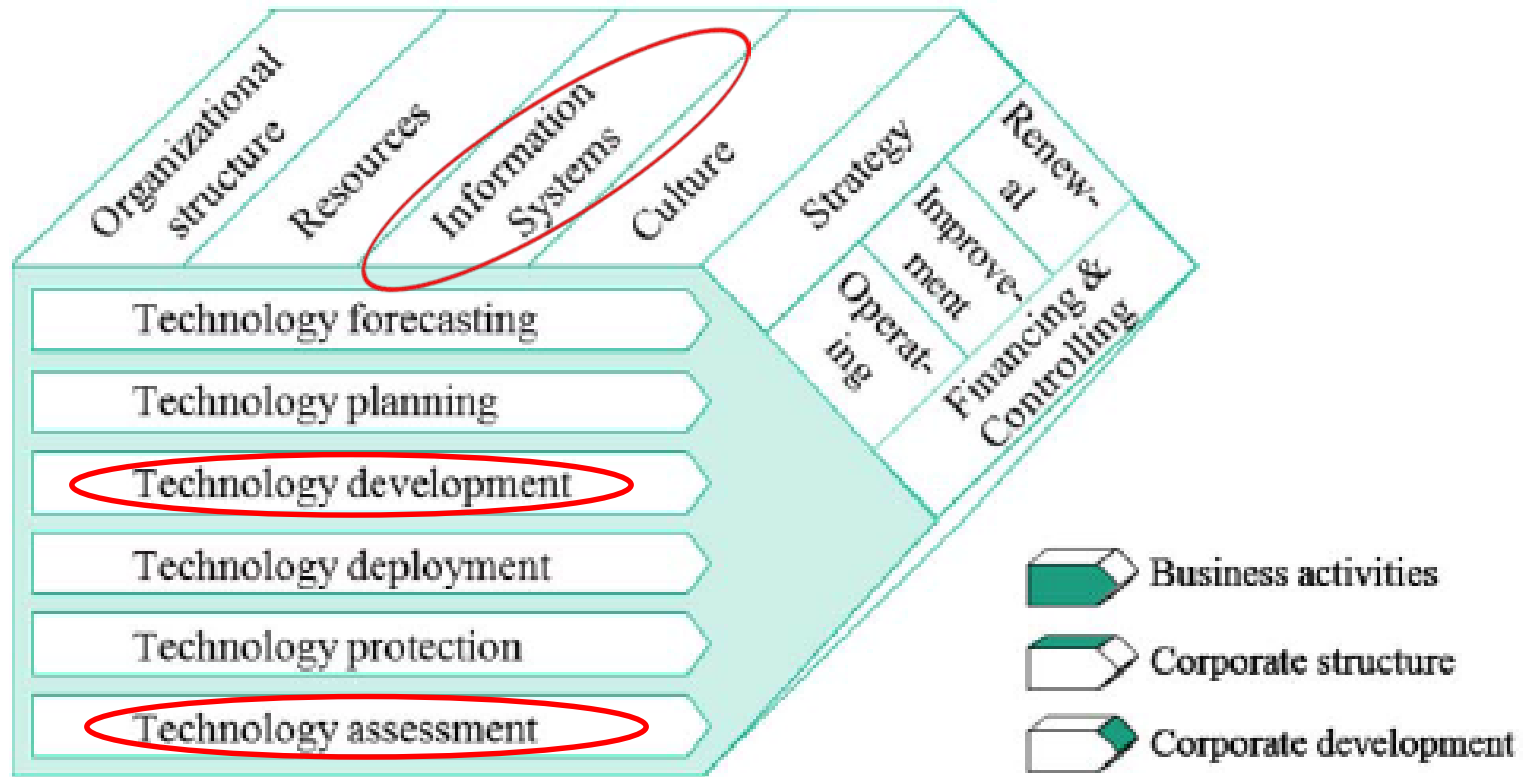




# 成果

- 企業からの入金困難な月における、会社運転資金の調達（東大・東工大）
  - 宣伝効果や、人脈形成も得られた
- 将来サービスのための技術導入（筑波大）
  - ファジー理論を応用した、最適化ルーチン
- 社内技術、工数不足時の外部リソース（中国清華大）
  - Verilog-A言語を用いたモデル開発手法が習得できた

# 技術経営フレームワークへの摘要



産学連携可能

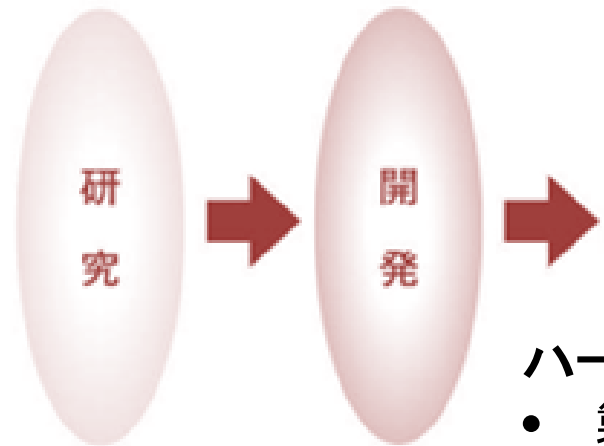
# 研究→事業化の産学連携プロジェクト

## ハードウェア:

- 新技術の研究
- 新技術のアプリケーション研究

## ソフトウェア:

- 新アルゴリズムの研究
- 高速処理・大量処理
- 開発言語関連研究



## ハードウェア:

- 製造管理手法
- 品質向上
- 製品検査・テスト手法

## ソフトウェア:

- 新アルゴリズムの研究
- 高速処理・大量処理
- 歩留まり予想・向上

# アウトライン

- ものでは無く技術を売るビジネスとは(はじめに)
- ソフトウェア開発事業について
- 米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発
- 日本のソフトウェア開発
- 技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発
- ソフトウェア開発のキーマネジメント手法
- 技術コンサルティング事業について
- 実践例紹介
  - ソフトウェア開発とサポート
  - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
  - 研究・開発者のセールス手法
  - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
- ワークショップ
- まとめ

# ソフトウェア開発会社起業 ワークショップ

- A) 今売れるBtoC向けソフトウェアに、何を開発するか
- B) BtoB向けソフトウェアで継続的に収入を得るためのライセンス形態
- C) BtoBで技術提供型ソフトウェアのアイデア
- D) BtoBで多く売れる工数提供型ソフトウェア

# 手順

- グループ内でブレインストーミングし, 出た意見をリストする
- 出そろった内容を, カードに1つずつ記入
- 人/物/金/組織/技術などに分けた, 木を模造紙に書き, 枝部分にカードを貼り付ける
- ダブリをはがす
- 重要なカードを2つずつ選び赤くマジックで囲む
- まとめて模造紙と共に記述する(図や絵でも可)
- 15時30分まで

# 発表

- グループ毎に，代表者が魅力的に発表する
- 最後に，結論を一言で！
  - 「〇〇を作る！」
  - 「××を実施する！」など.

# アウトライン

- ものでは無く技術を売るビジネスとは(はじめに)
- ソフトウェア開発事業について
- 米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発
- 日本のソフトウェア開発
- 技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発
- ソフトウェア開発のキーマネジメント手法
- 技術コンサルティング事業について
- 実践例紹介
  - ソフトウェア開発とサポート
  - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
  - 研究・開発者のセールス手法
  - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
- ワークショップ
- まとめ



# 技術サービス・ソフトウェア開発ベンチャーの 成功へのキーポイント

## ■ 資金調達

- 自己資金
- ベンチャーキャピタルからの出資
- 融資は不可能と考えた方がよい
- 運転資金を継続的に得られる工夫必要

## ■ 人

- 経営者はポジティブでは失敗する
- 設立当初はできるだけ何でも自分でできる能力必要
- 仲間と設立の場合は、それぞれに違った能力が必要
- 順調に発展するまでは、最低の人数で行うことが大切(経費を最低限に押さえることを、常に考える)
- 自分以外の従業員には寛大な心で接する
- 自分には厳しく、常に自責を優先に考察
- プロジェクトリーダーに100%の人間がいれば、部下は30%の人間でも成功する
- トップは末端の仕事も参加し、任せっぱなしでは失敗する
- アイデア、技術に長けたトップには、ビジネスで優秀な人間がパートナーとして必要
- 本当の経営者は、来年、再来年になにをやるかについて、ターゲットを広げず、むしろ狭めていける
- プロジェクトは、大きくせず少数精鋭のものにする
- 採用は自分で面接など行う
- 人間を見抜く洞察力を磨く
- 企業の規模成長によって、マネージャーを入れ替える
- 人間には、本人の能力が高い人と、人をまとめて大きな仕事ができる人がいる