

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

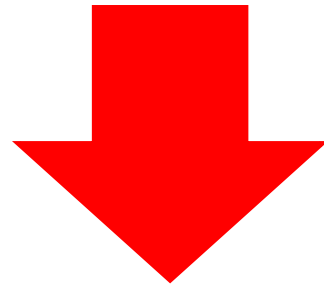
— 日米大企業・大学、そして起業経験から

群馬大学客員教授 青木 均

2015年8月30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

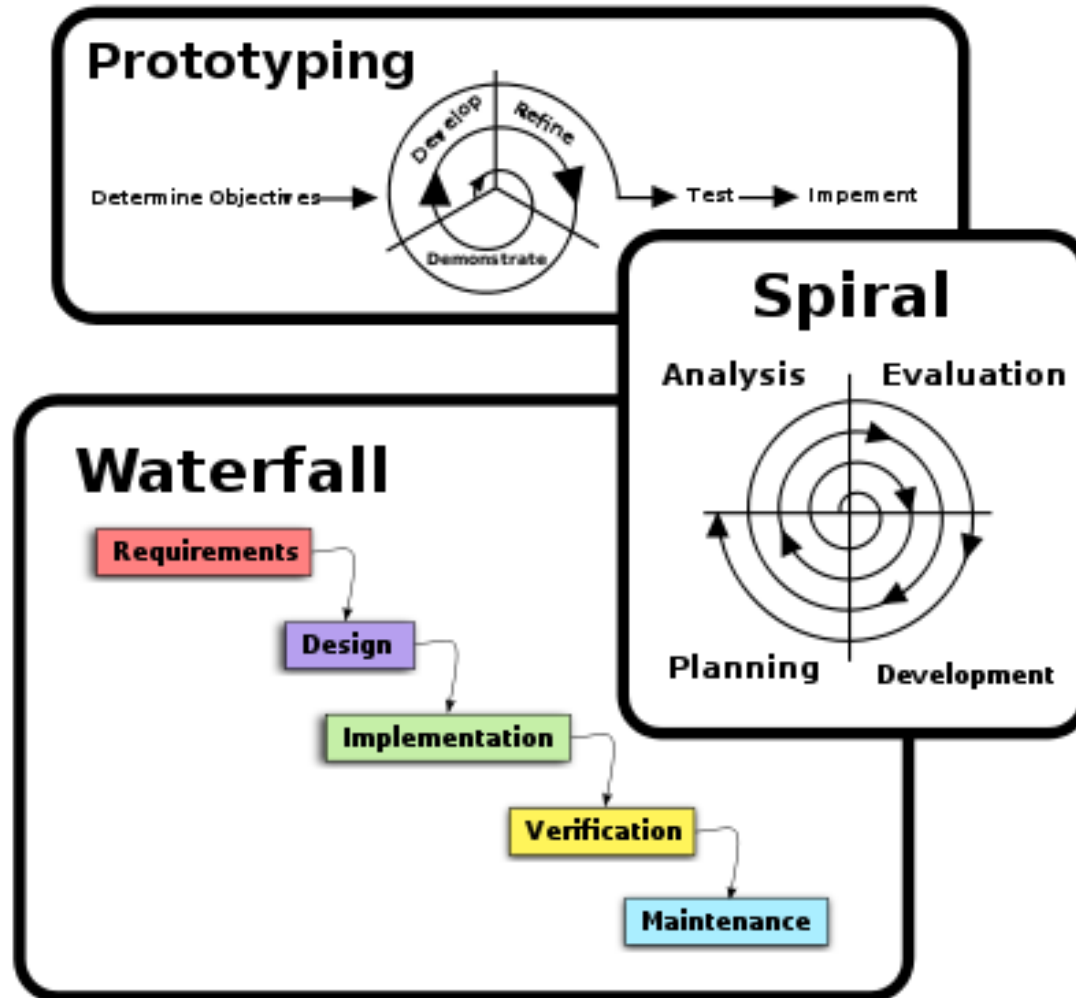
アウトライン

- 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

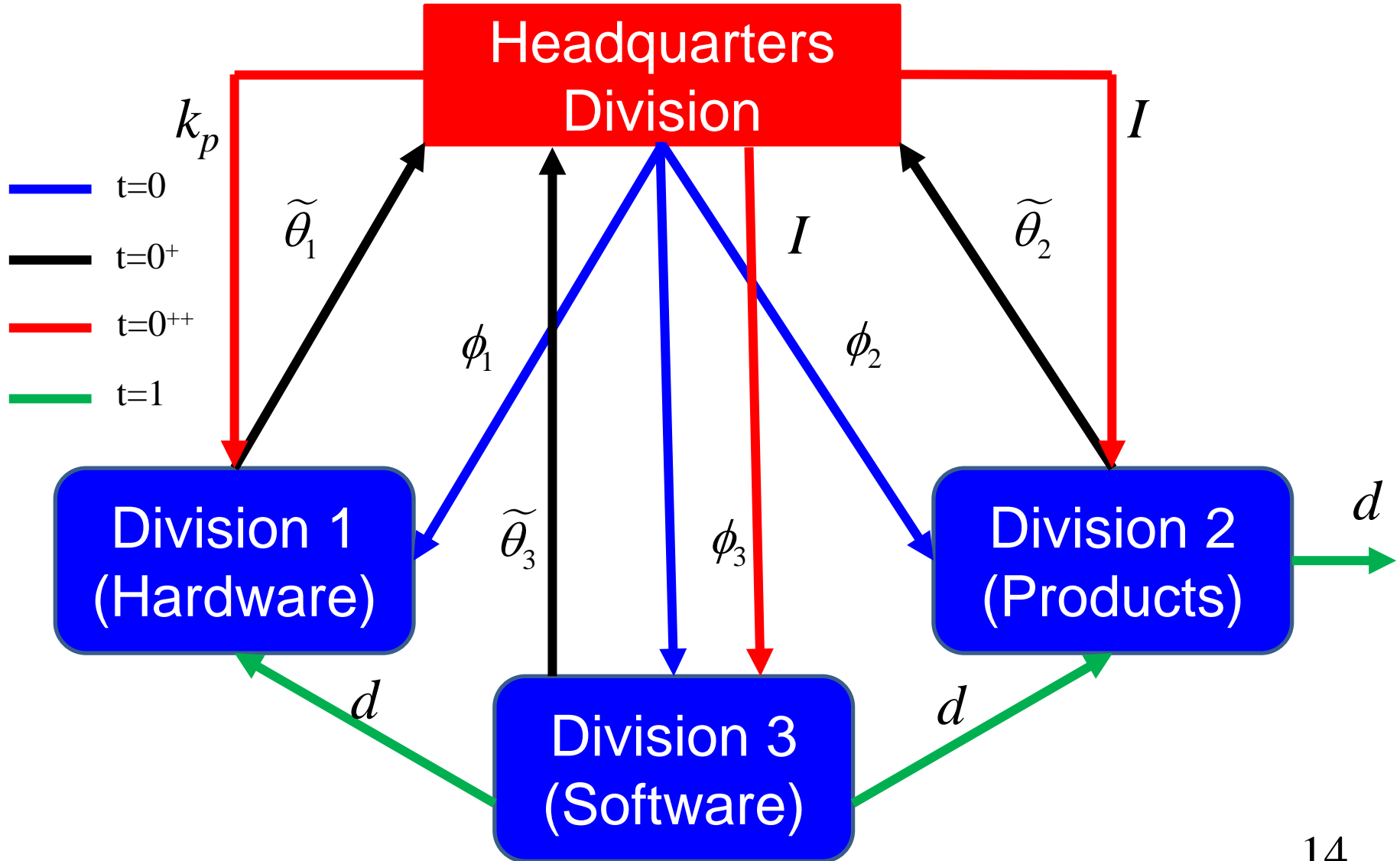
High-tech Manufacturing Organizations

- 米国Hewlett-Packard Co.やIBMなどの社内供給プロセスに従う
- 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



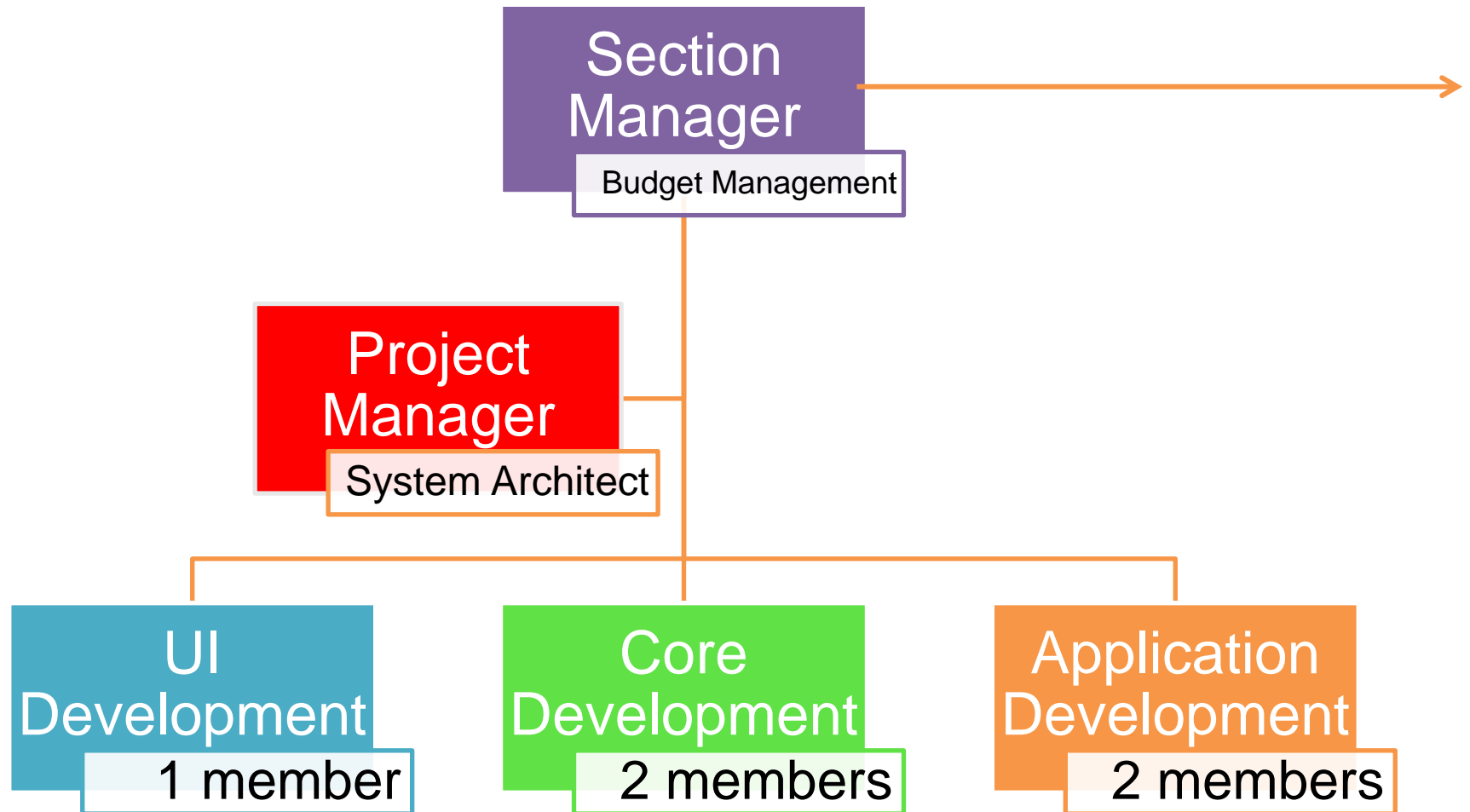
変数の定義

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



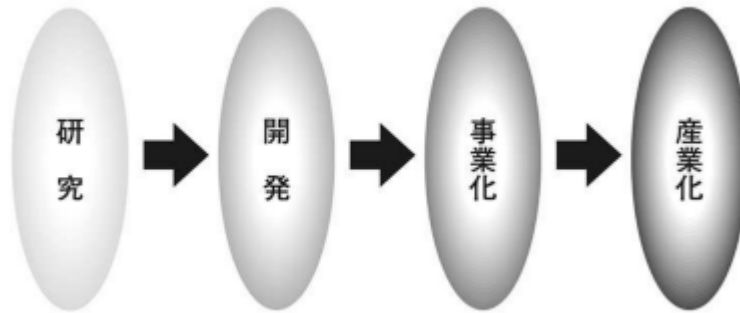
HP SSCのマネジメント特徴

- 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

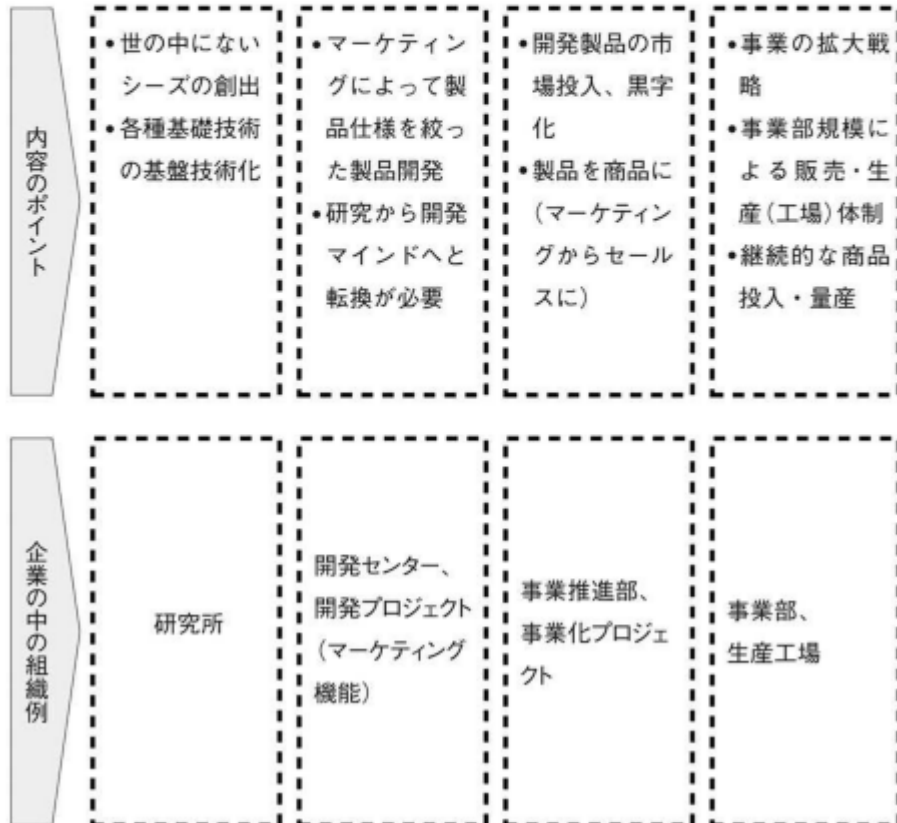
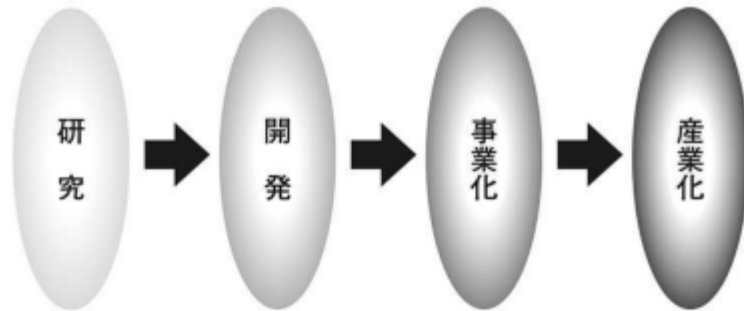
アウトライン

- 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

国内大企業の売上げ規模



国内大企業の研究から産業化へのプロセス



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

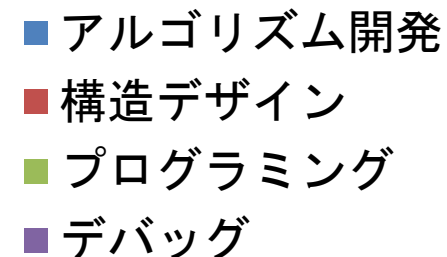
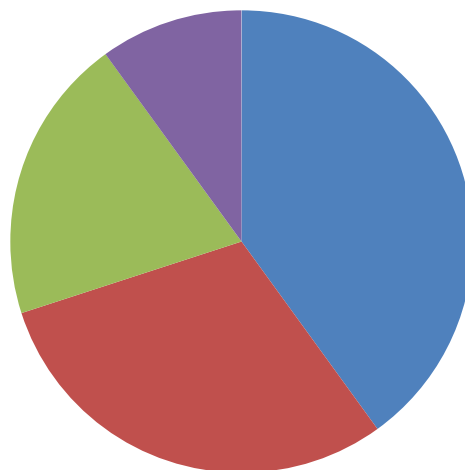
ソフトウェア開発の特徴 (B to B)

- 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)

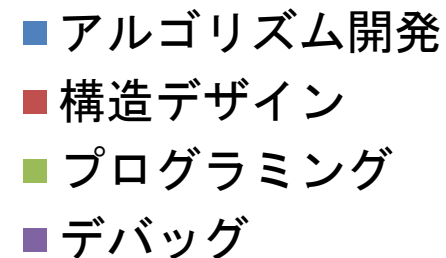
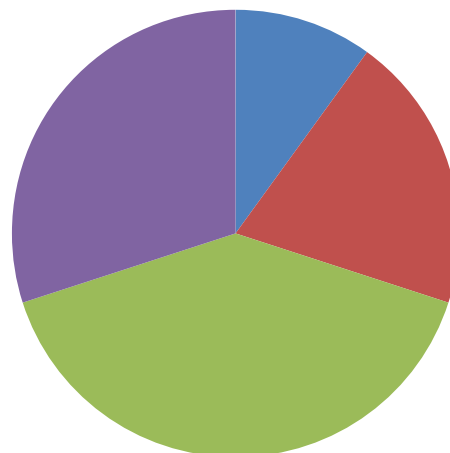
- 技術提供型

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.

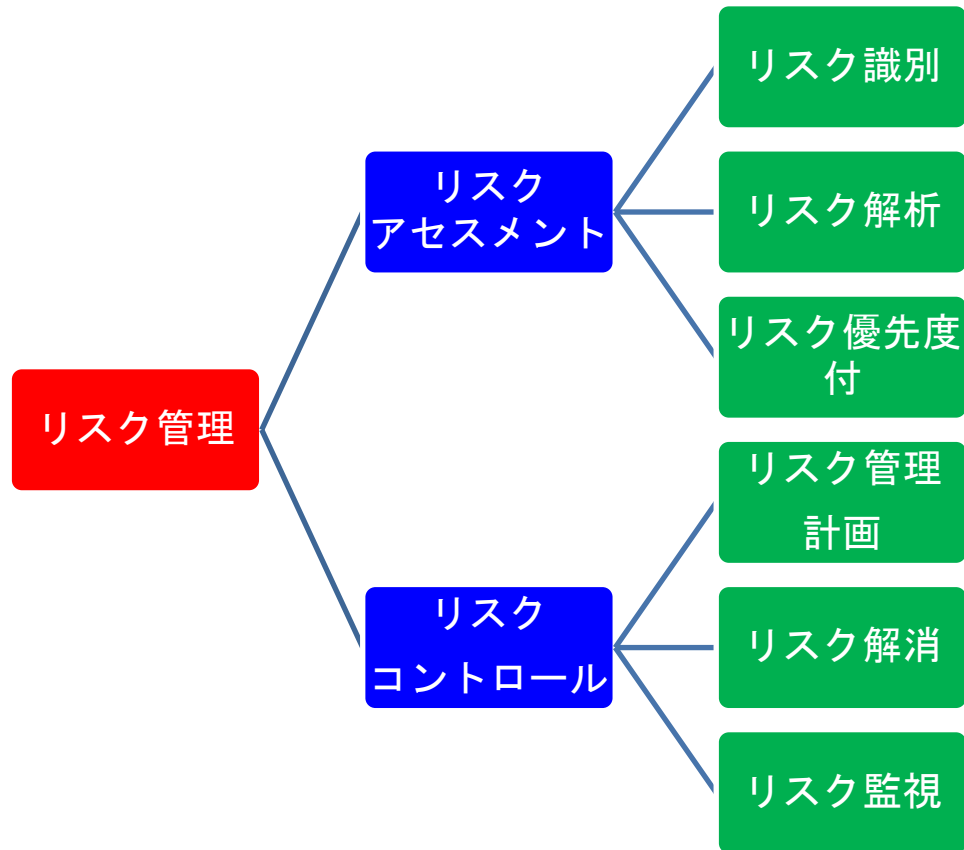
ソフトウェア開発－10のリスク

- 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

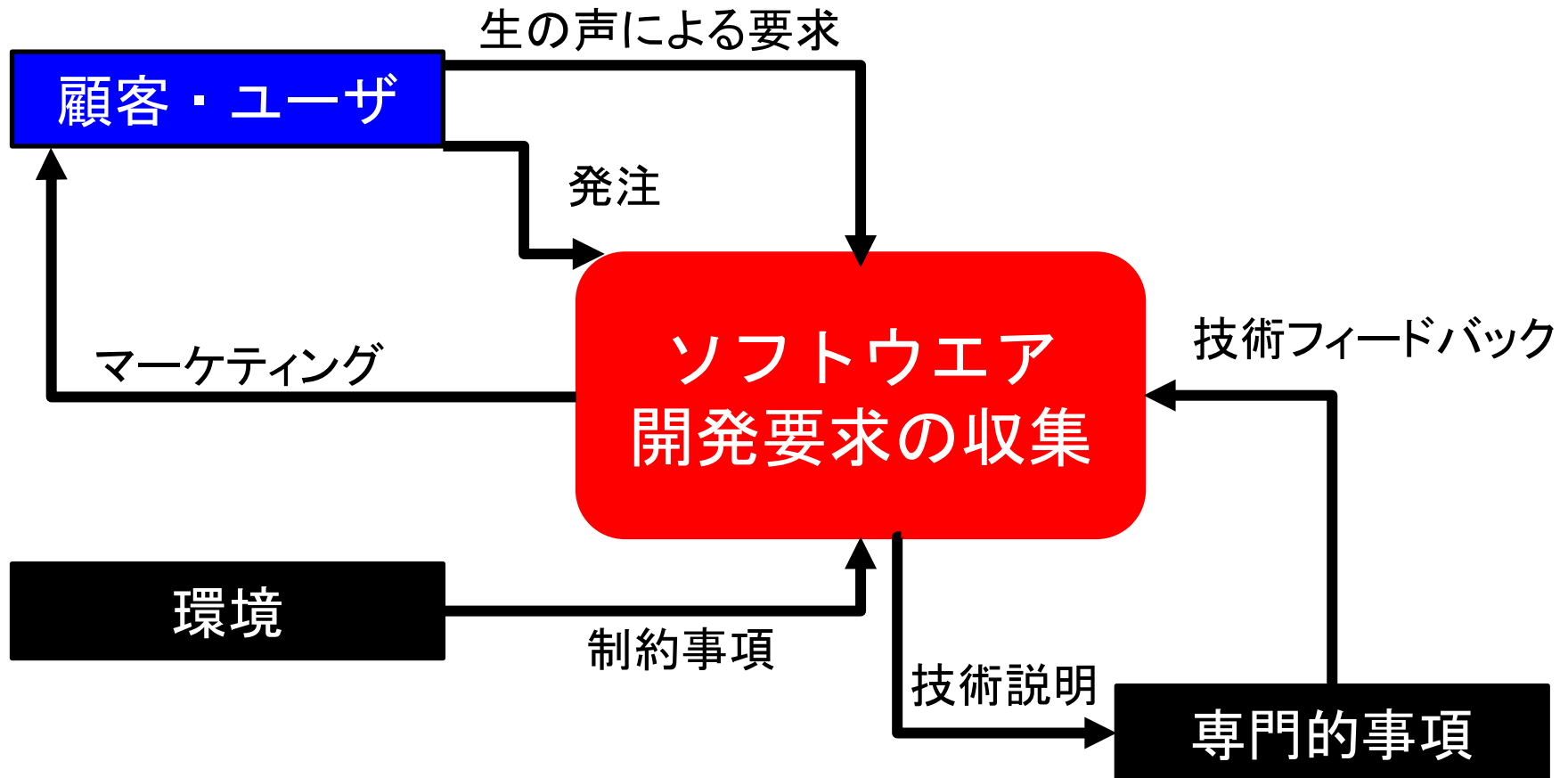
ソフトウェア開発－追加リスク

- 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

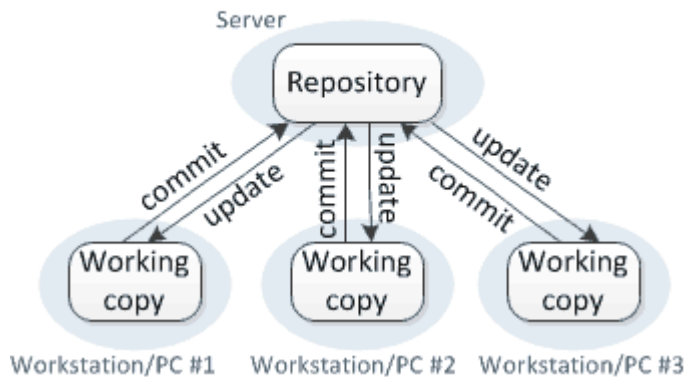


Revision (Version) Control Systemの利用

Revision Control System (RCS) 種類

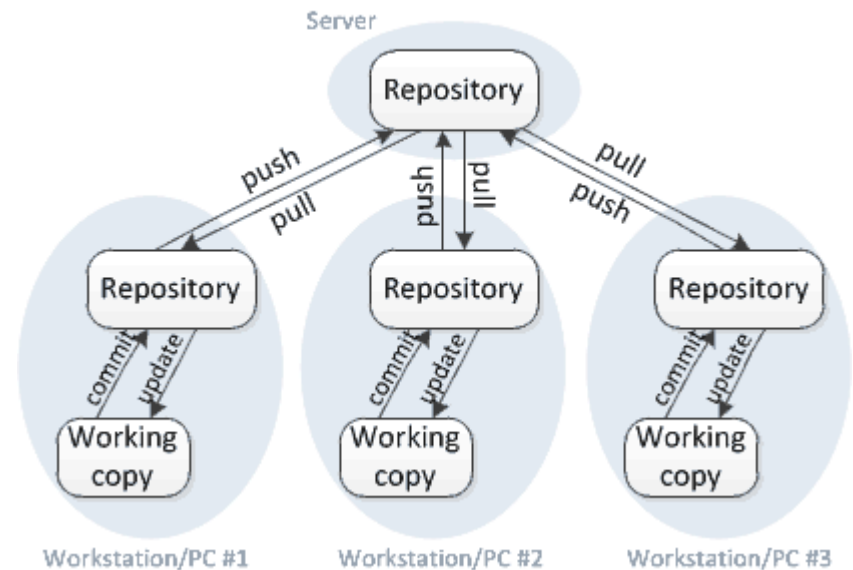
中・小規模プロジェクト

Centralized version control

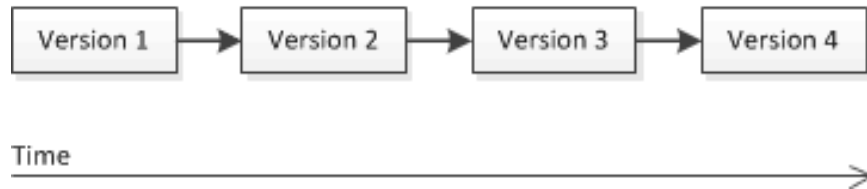


大規模プロジェクト

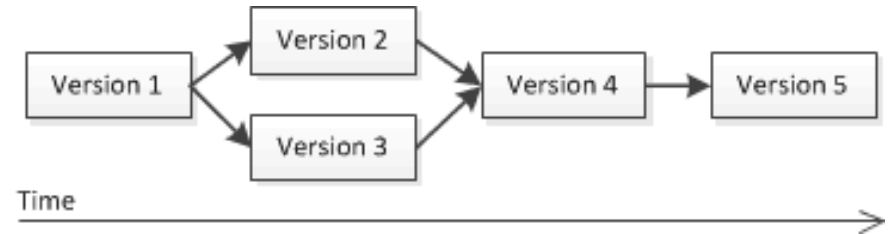
Distributed version control



ソフトウェアバージョンの流れ



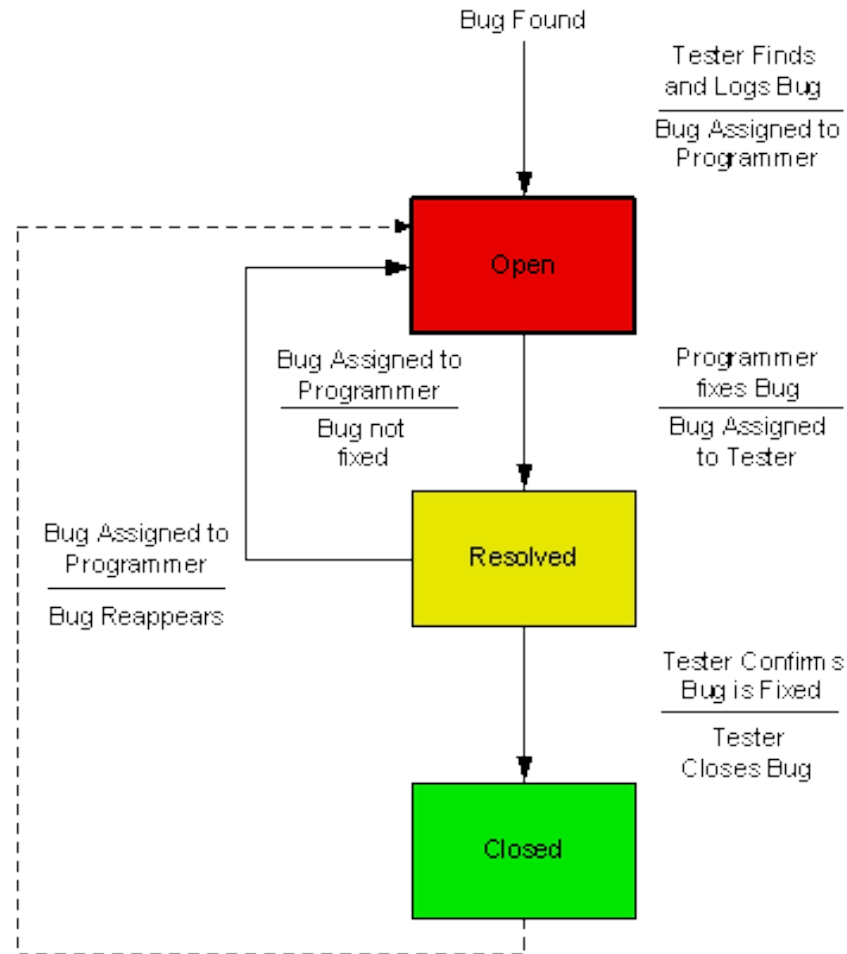
A. 直列開発



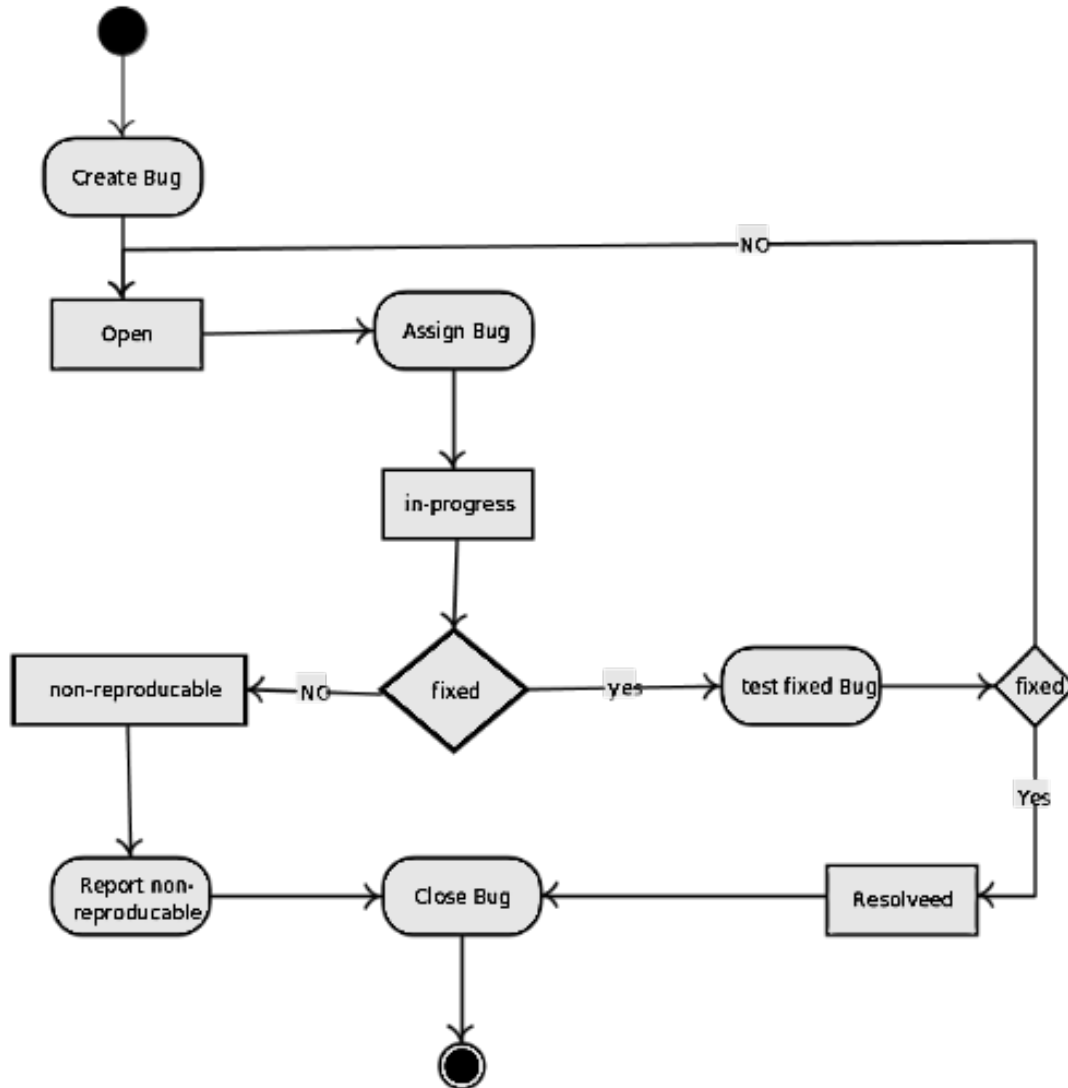
B. 並列開発

Defect (Bug) Tracking Systemの 利用

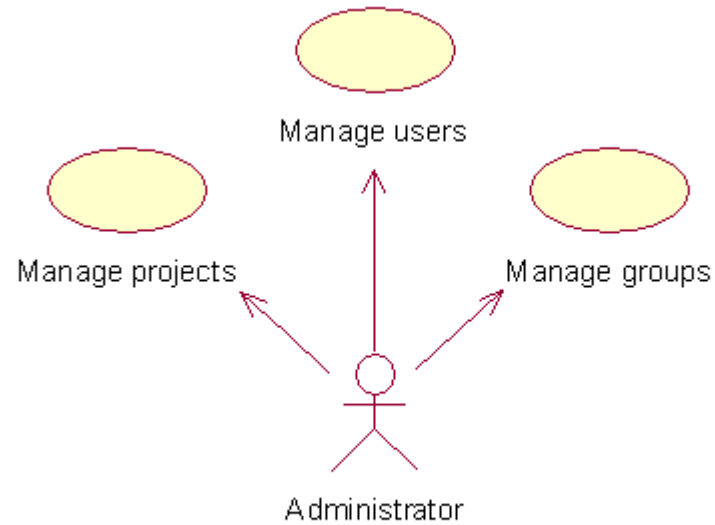
Defect Tracking (Bug管理) の流れ



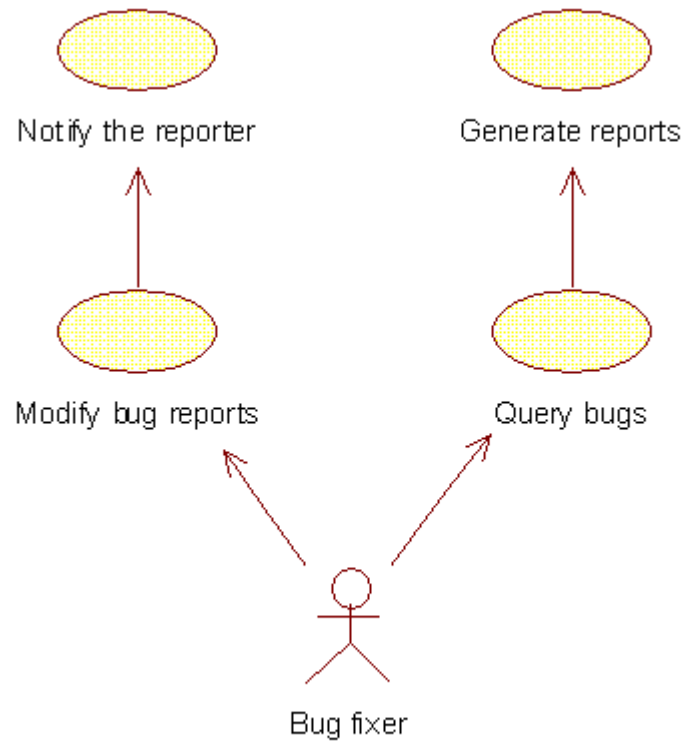
Defect Trackingの流れ



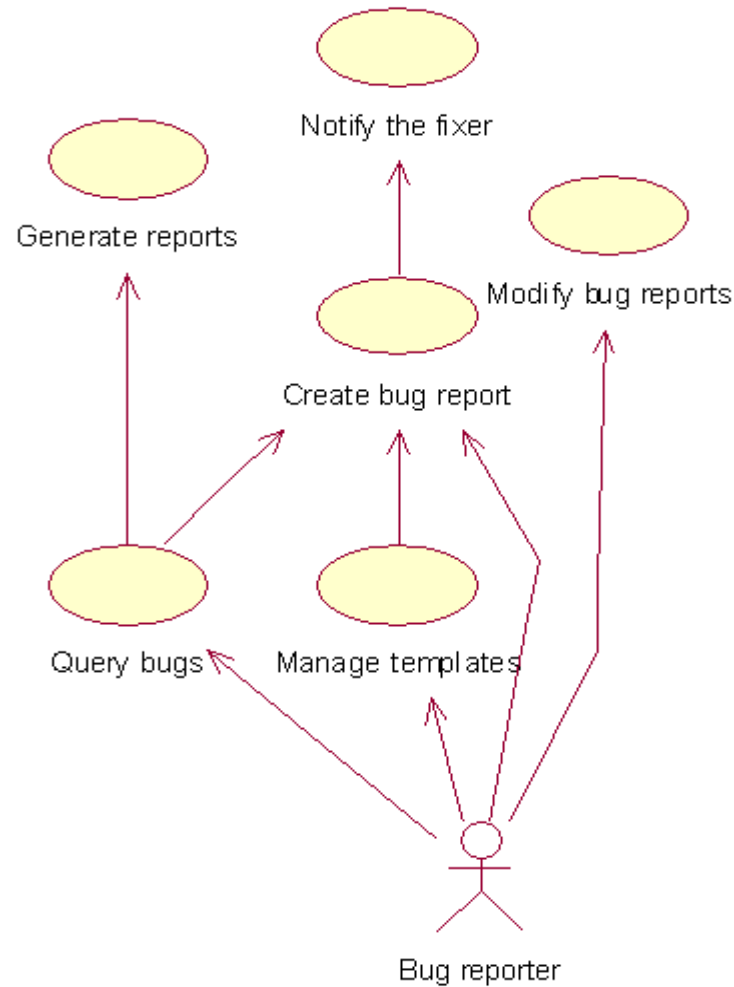
System Adminの役割



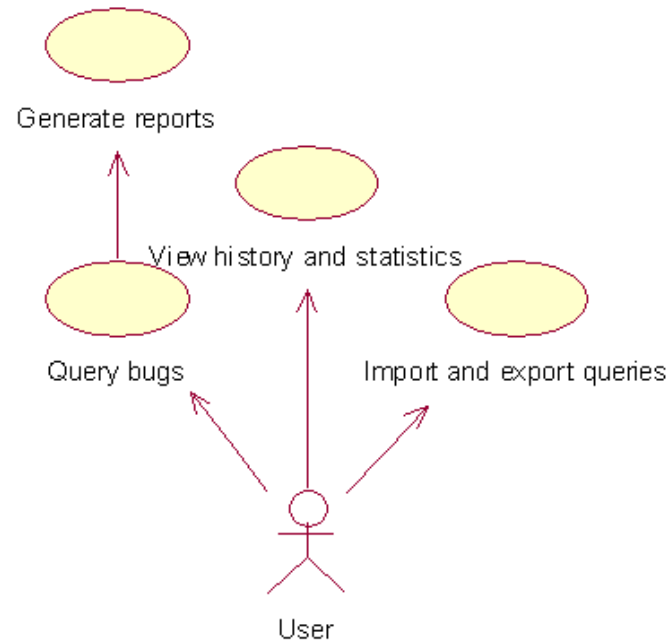
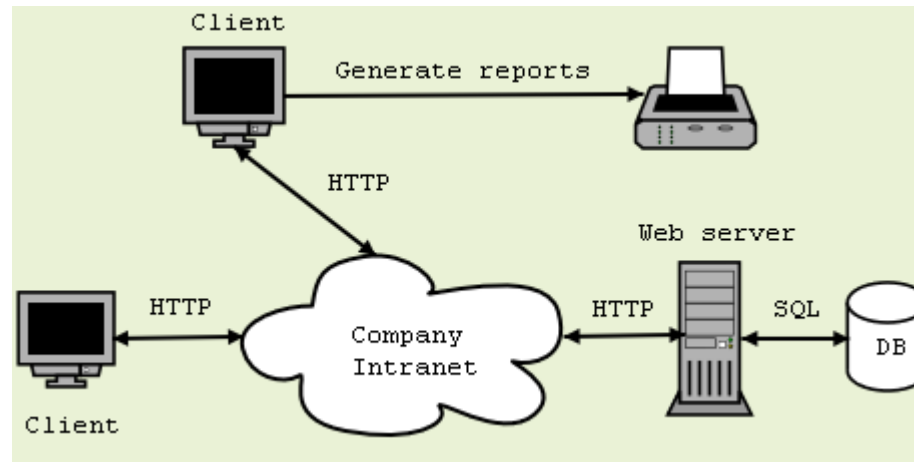
Bug Fixerの役割



Bug Reporterの役割



User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 (janak@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:** janak@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 (janak@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

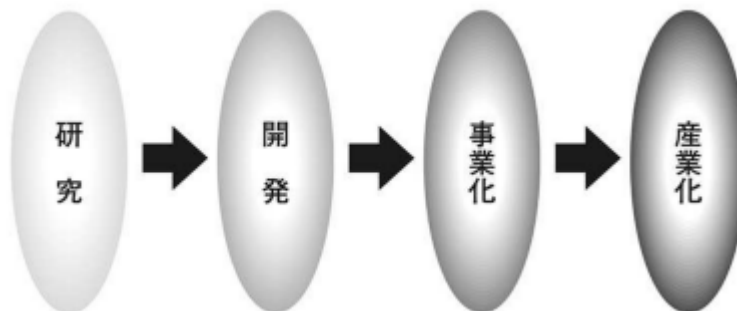
- ものでは無く技術を売るビジネスとは(はじめに)
- ソフトウェア開発事業について
- 米国シリコンバレー企業(ヒューレット・パッカー社)のソフトウェア研究・開発
- 日本のソフトウェア開発
- 技術提供型と工数提供型ソフトウェア開発
- ソフトウェア開発のキーマネジメント手法
- **技術コンサルティング事業について**
- 実践例紹介
 - ソフトウェア開発とサポート
 - セールス一体型の研究開発(Walking Development)
 - 研究・開発者のセールス手法
 - プリセールス・ポストセールスのプレゼンテーション
- ワークショップ
- まとめ

技術コンサルティングとは

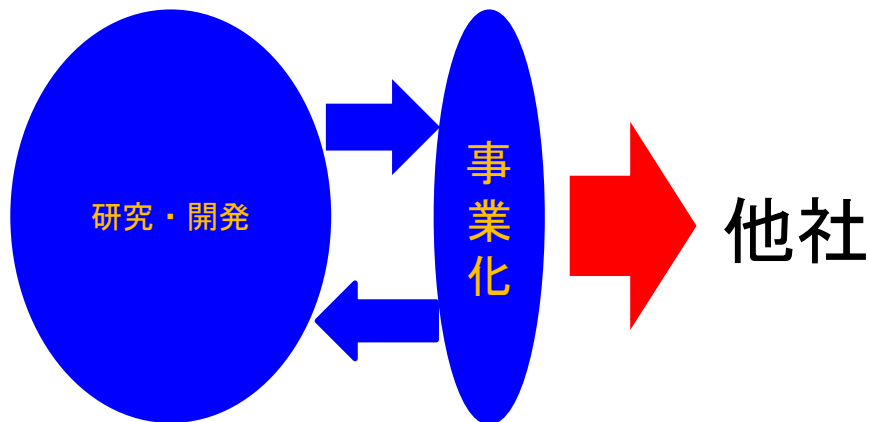
- 技術サービスとしては、最も高い技術力が必要
- 専門技術以外に、クライアントの技術にも精通している必要あり
- 教えるテクニック重要
- 業界・学会で認知されている
- クライアントからの信頼がすべて
- 成果物としての多くは、カスタム・ソフトウェア開発
- 個人事業主または、ベンチャー企業が多い

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

セールス一体型の研究開発 (Walking Development)

- セールスはすべて社長が実施
- 宣伝は国際会議, 業界人脈や展示会に協力会社として出展 (無料)
- ソフトウェア・アルゴリズムのアイデアは国際会議参加時に, ノートPCで実験
- いつでも, どこでもプレゼンテーション出来るように, ノートPCなど持参

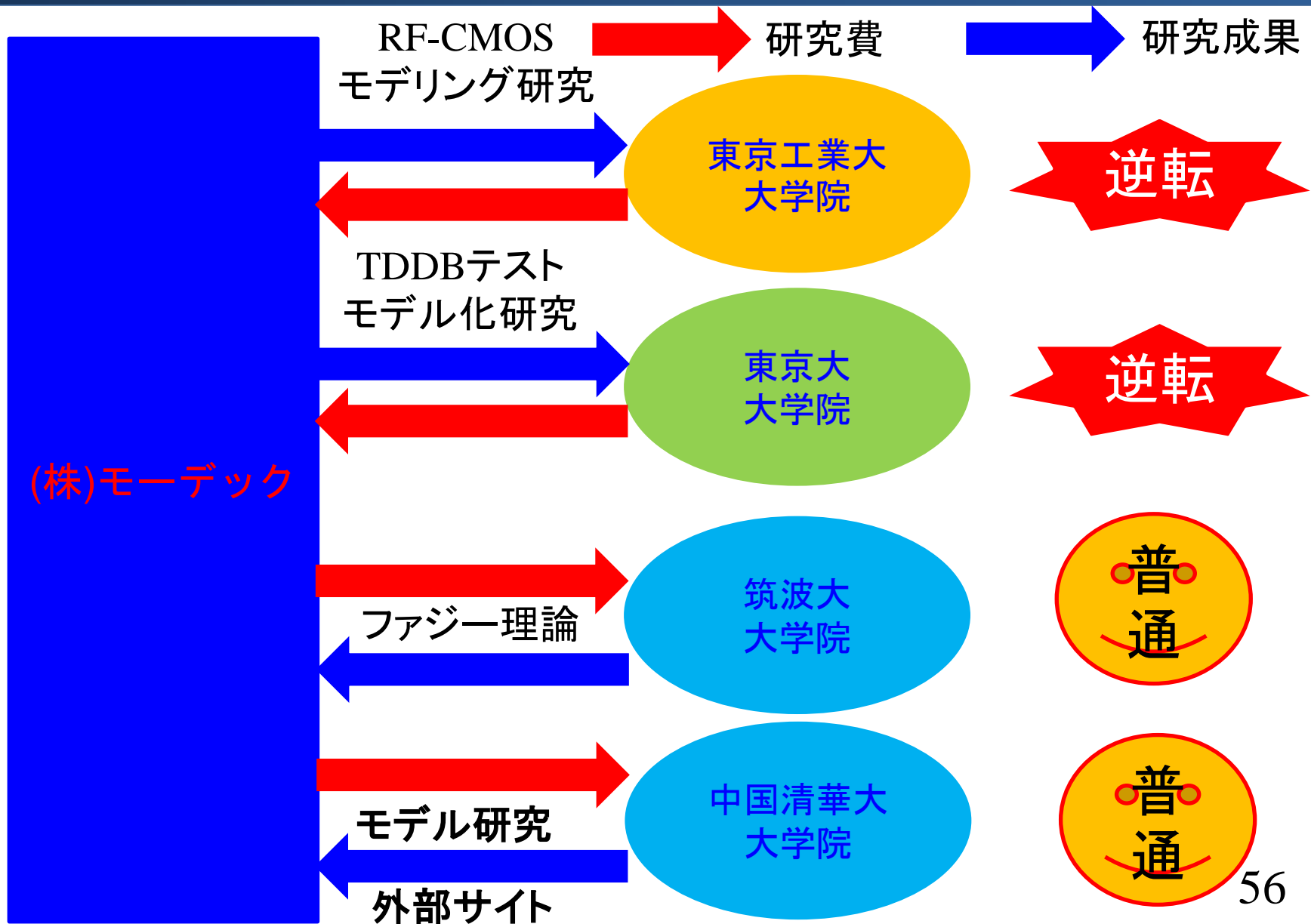
研究・開発者のセールス手法

- 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

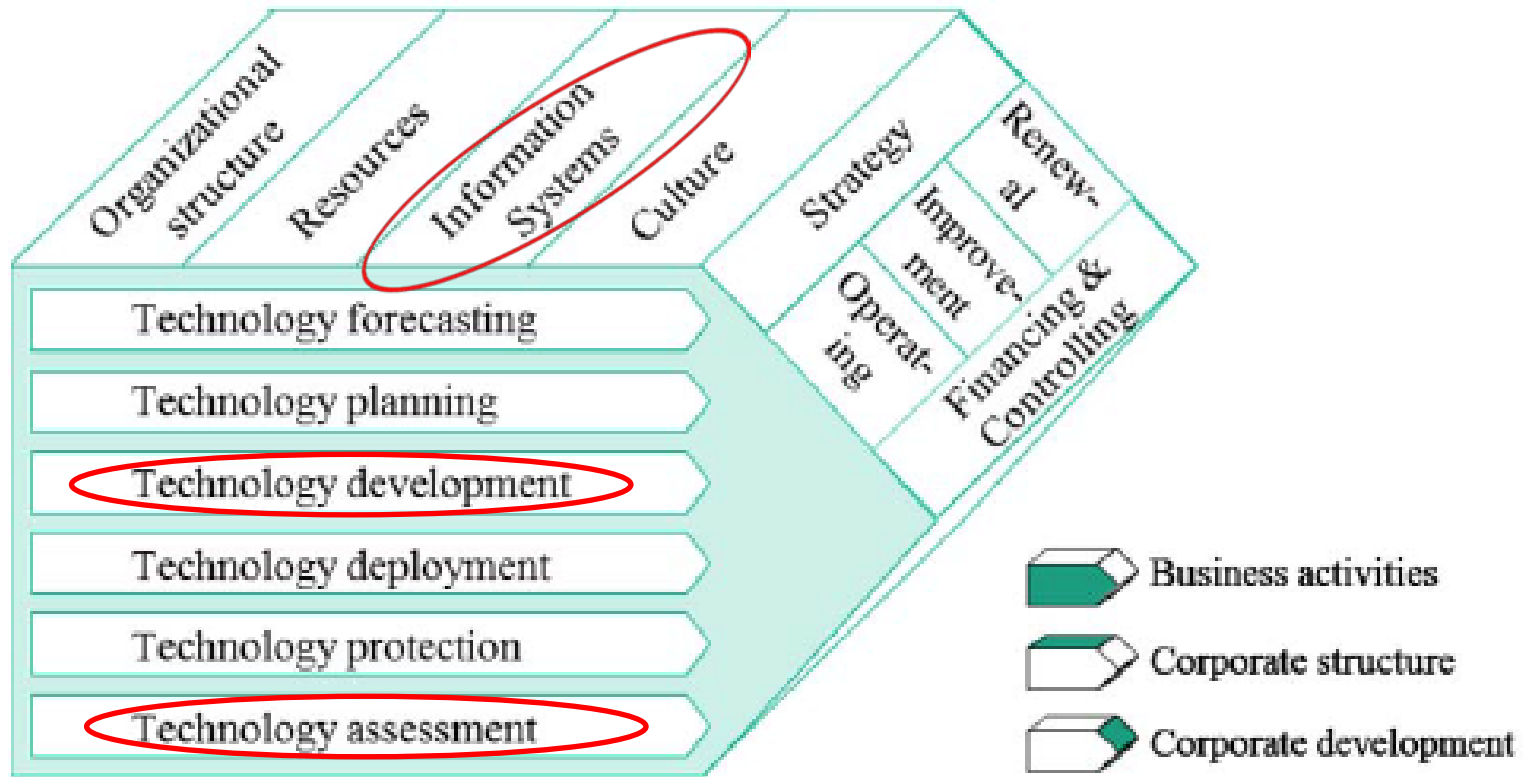
(株)モーデックの産学連携モデル



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

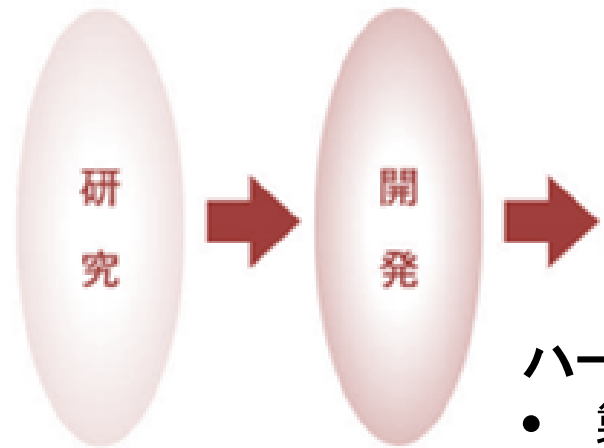
研究→事業化の産学連携プロジェクト

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

ワークショップ

- A) 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) 技術提供型コンサルティングの
コア技術研究開発に必要な項目
- D) 技術提供型ソフトウェアのアイデア
- E) 多く売れる工数提供型ソフトウェアの
アイデア

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

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 経営キーポイント

■ 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

- 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