

SES2012 基調講演

ソフトウェア工学の新たな挑戦

つながる時代, 爆発するソフトウェアが求める
ソフトウェア工学

青山 幹雄

南山大学 情報理工学部 ソフトウェア工学科

miko.aoyama@nifty.com

www.nise.org

2012年 8月28日

1

All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012

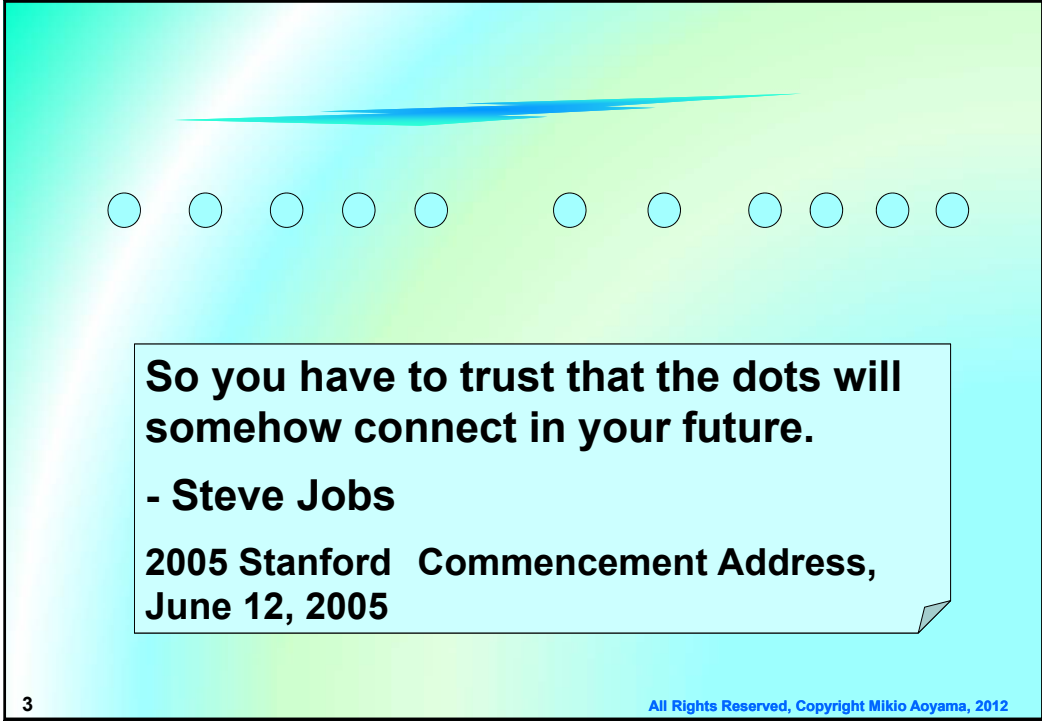
シナリオ

- 👉 Webのつながりがもたらした変革
- 👉 クラウドのソフトウェア開発へのインパクト
- 👉 私の「大規模アジャイル開発」
- 👉 アジャイルを越えて: クラウド上の新開発形態
- 👉 クルマよ, お前もか?
- 👉 PROMIS: プロジェクト管理の変革
- 👉 ソフトウェア工学の新たな挑戦



2

All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012



A presentation slide with a light blue background and a rainbow-like gradient at the top. There are ten small blue circles arranged in a horizontal line. Below them is a white box with a drop shadow containing the following text:

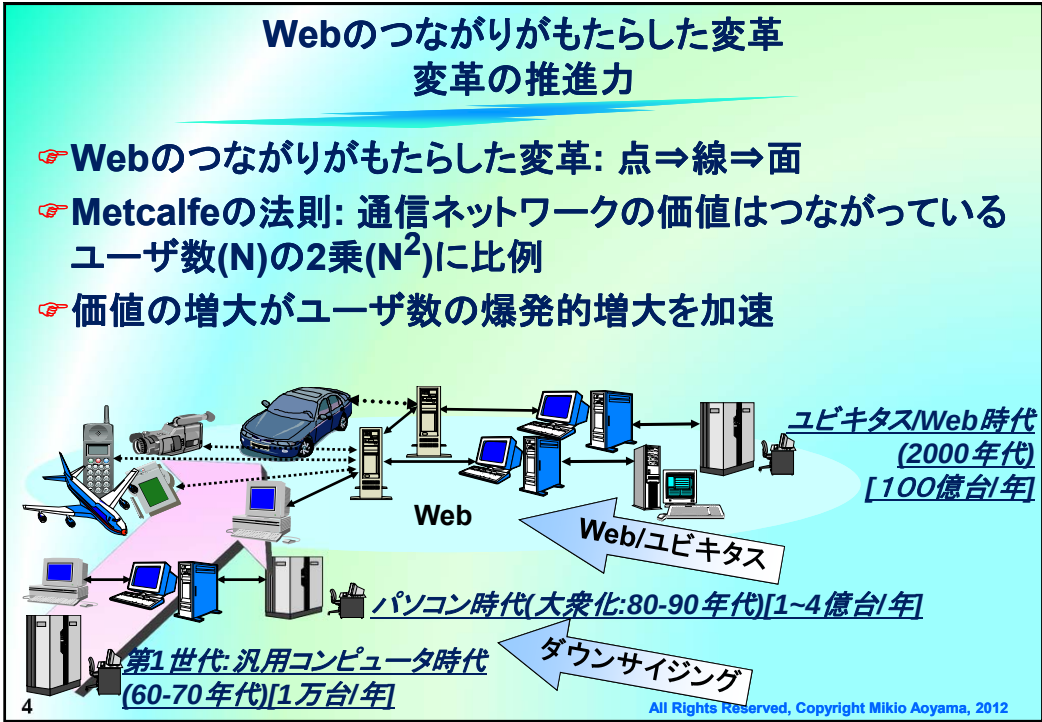
So you have to trust that the dots will somehow connect in your future.

- Steve Jobs

2005 Stanford Commencement Address,
June 12, 2005

3

All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012



Webのつながりがもたらした変革
変革の推進力

- Webのつながりがもたらした変革: 点⇒線⇒面
- Metcalfeの法則: 通信ネットワークの価値はつながっているユーザ数(N)の2乗(N^2)に比例
- 価値の増大がユーザ数の爆発的増大を加速

The diagram illustrates the evolution of computing and networking through three eras, connected by arrows indicating a progression from left to right:

- 第1世代: 汎用コンピュータ時代 (60-70年代) [1万台/年]** (1st Generation: General-purpose computer era)
- パソコン時代(大衆化: 80-90年代) [1~4億台/年]** (PC era (massification: 80-90s) [1-4 billion units/year])
- Web/ユビキタス時代 (2000年代) [100億台/年]** (Web/Ubiquitous era (2000s) [100 billion units/year])

Arrows and labels indicate the flow and impact of these eras:

- A large arrow labeled **Web** points from the PC era to the Web/Ubiquitous era.
- A large arrow labeled **Web/ユビキタス** points from the Web era to the Ubiquitous era.
- A large arrow labeled **ダウンサイジング** (Downsizing) points from the Web/Ubiquitous era back to the PC era.

4

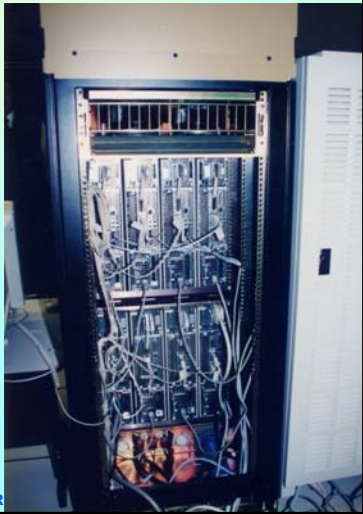
All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012

Webのつながりがもたらした変革 技術とビジネスの共進化: ソフトウェア工学の変革			
世代	メインフレーム	PC/パッケージ	Web(インターネット)/サービス
構造	集中処理	(垂直)分散処理	非集中(水平分散)
基盤技術	汎用システム OS	個人(一人一台) GUI	Web/グローバルネットワーク, Webサービス, クラウド, SNS
ソフトウェア	構造化プログラム 構造化分析・設計	オブジェクト指向, コンポーネント指向	サービス指向(SOA), エコシステム
言語	COBOL, FORTRAN	C, C++	Java, C#, Ruby, XML, スクリプト言語
開放性	クローズ (プロプライタリ)	オープン インタフェース	オープンソース, プラットフォーム独立
ビジネス	受託開発 (1品受注生産)	パッケージ (標準品大量生産)	サービス[SaaS/PaaS/IaaS] (レンタル利用)
イノベータ[創業]	IBM['24], Oracle['77], SAP['72]	Intel['68], Microsoft['75], Apple['77]	CISCO['84], Sun['82], Yahoo['95], eBay['95], Amazon['95], Google['98], Facebook['04]
5 All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012			

Webのつながりがもたらした変革 始まりは一人から



Tim Berners-Lee,
ICSOC 2004基調講演
(2004年12月撮影)



Marc Andreessenらが開発した最初の
WebブラウザMosaicのダウンロードサーバ
イリノイ大学NCSAのHP Apollo 9000/735の
アレイ('95年5月撮影)

6 All R

Webのつながりがもたらした変革 コンテンツプラットフォームから情報システムプラットフォームへ

🔑 Webサービス技術の提案[IBM, Microsoftほか, 2000年9月]

「すべての鍵はインテグレーションとインフラストラクチャが握る」
Lou Gerstner, IBM CEO(当時),
e-business Conference Expo., 2000年12月

Webサービス

Technology Trends and Drivers
and a Vision of the Future of
e-Business

Stuart Feldman,
Director IBM Institute of
Advanced Commerce,

EDOC 2000基調講演
(2000年9月25日, 幕張)

参考文献: W. Emmerich, M. Aoyama, and J. Sventek,
The Impact of Research on Middleware Technology,
ACM Trans. on Software Eng. and Method.,
7 Vol. 17, No. 4, Article 19, Aug. 2008, 48pages.



Webのつながりがもたらした変革 Webのもたらすシステム変革: すべてがサービスになる

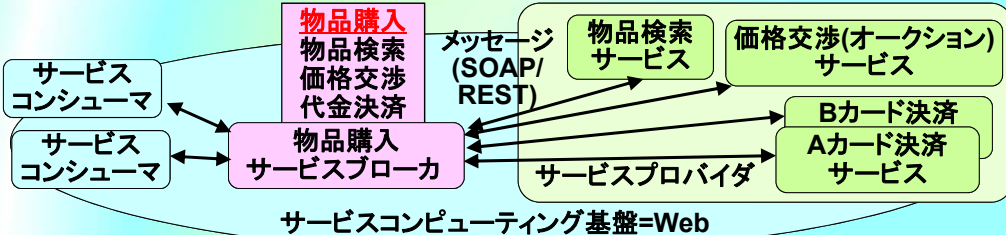
🔑 サービスコンピューティング

- 👉 サービスによるシステムの構成
- 👉 サービス: 機能を標準インタフェースを介して遠隔提供

🔑 サービスコンピューティングを基盤とする情報システム

- 👉 動的ソフトウェアアーキテクチャ: 実行時に発見, 構成/再構成可能
- 👉 開発と利用/運用の融合: 必要に応じて構成, 使いながら変更
- 👉 非集中で開いた(境界のない)グローバルシステム

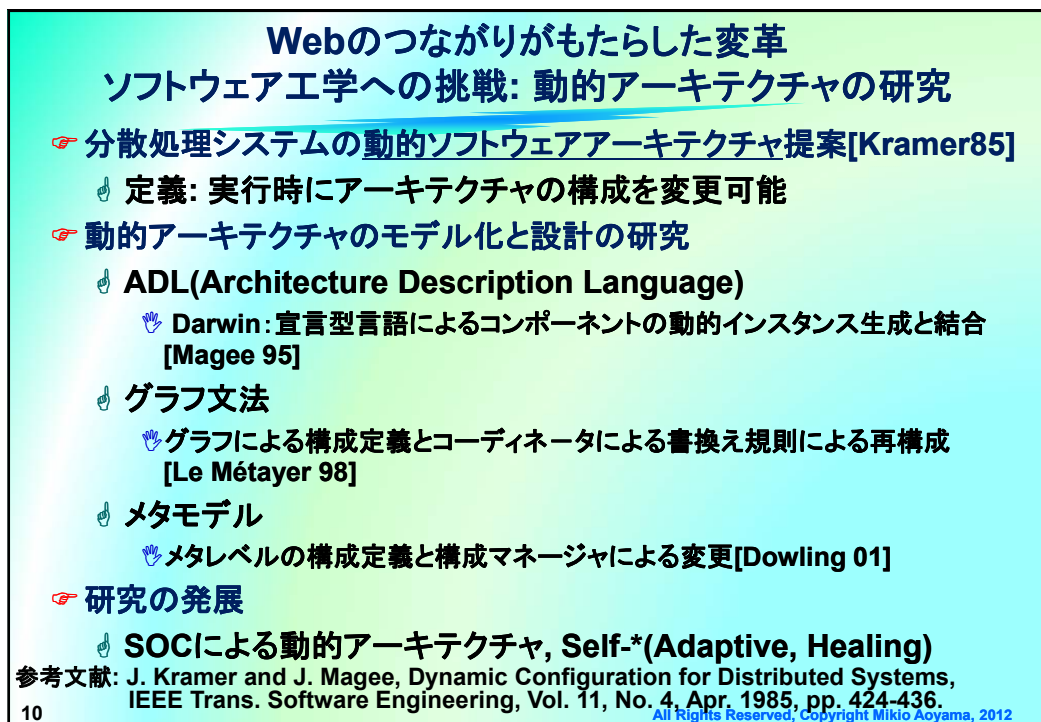
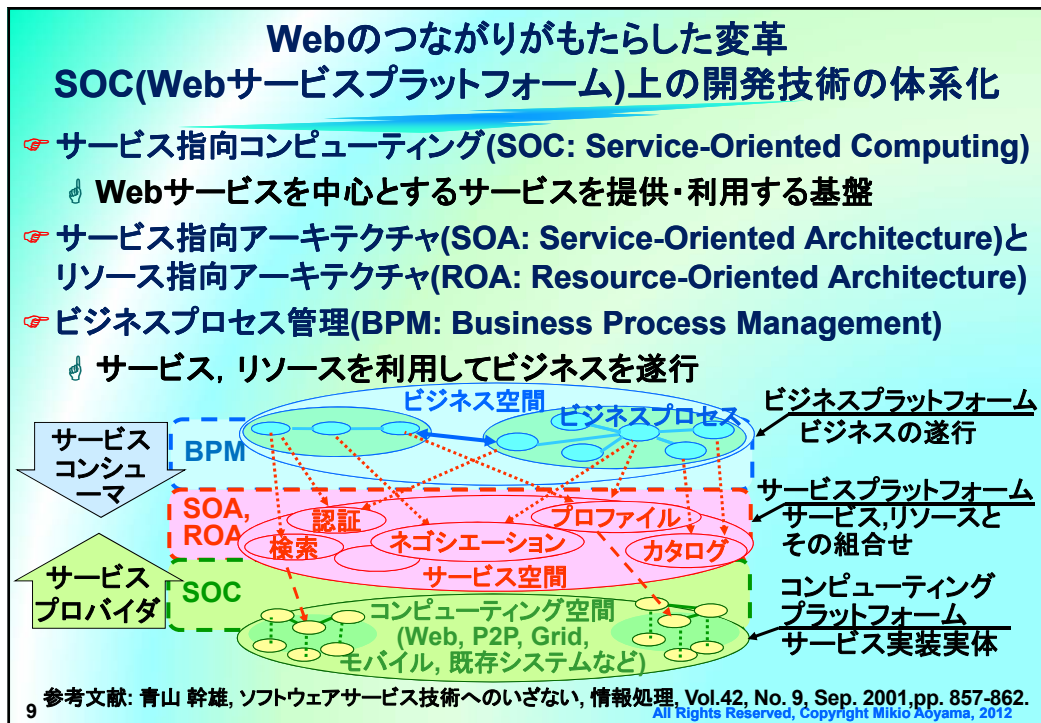
変化する現代社会との
アーキテクチャ適合性

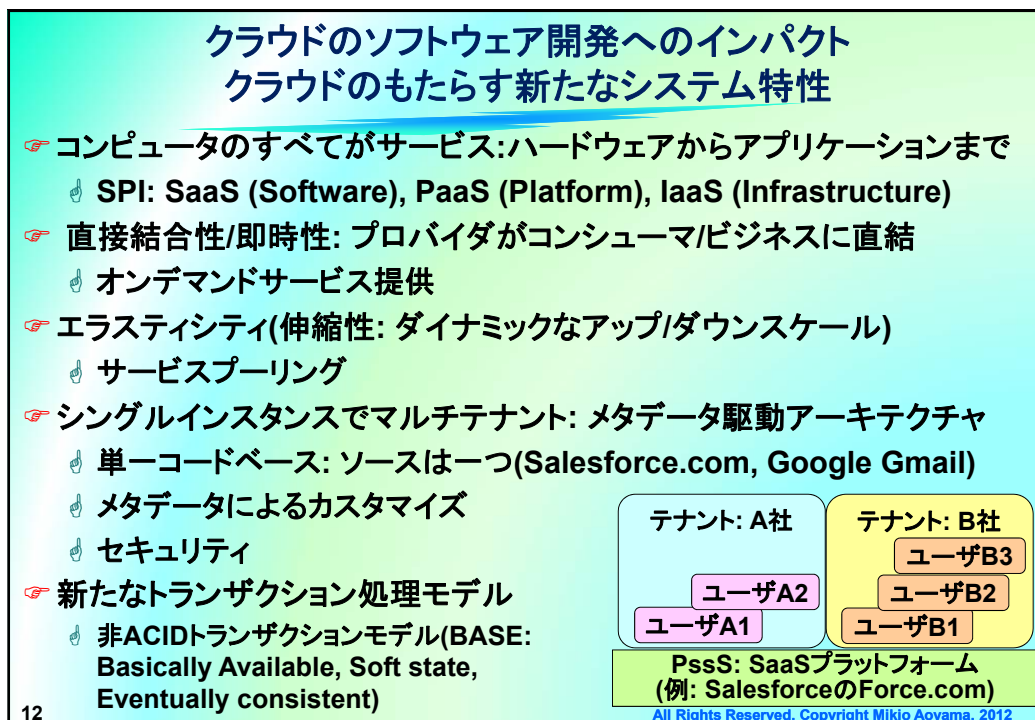
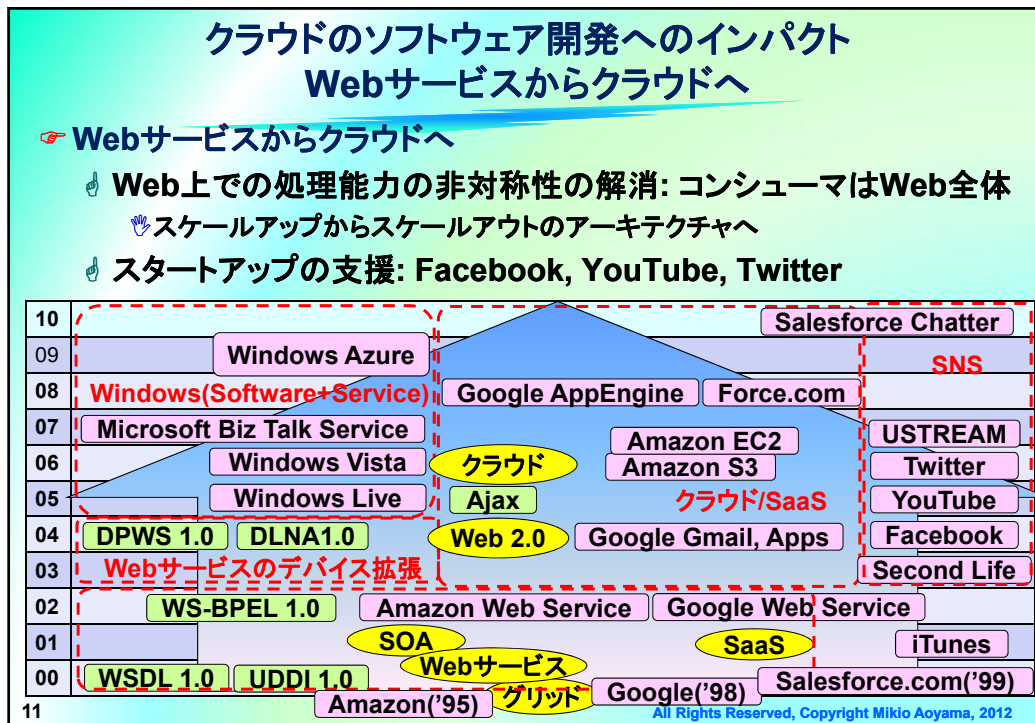


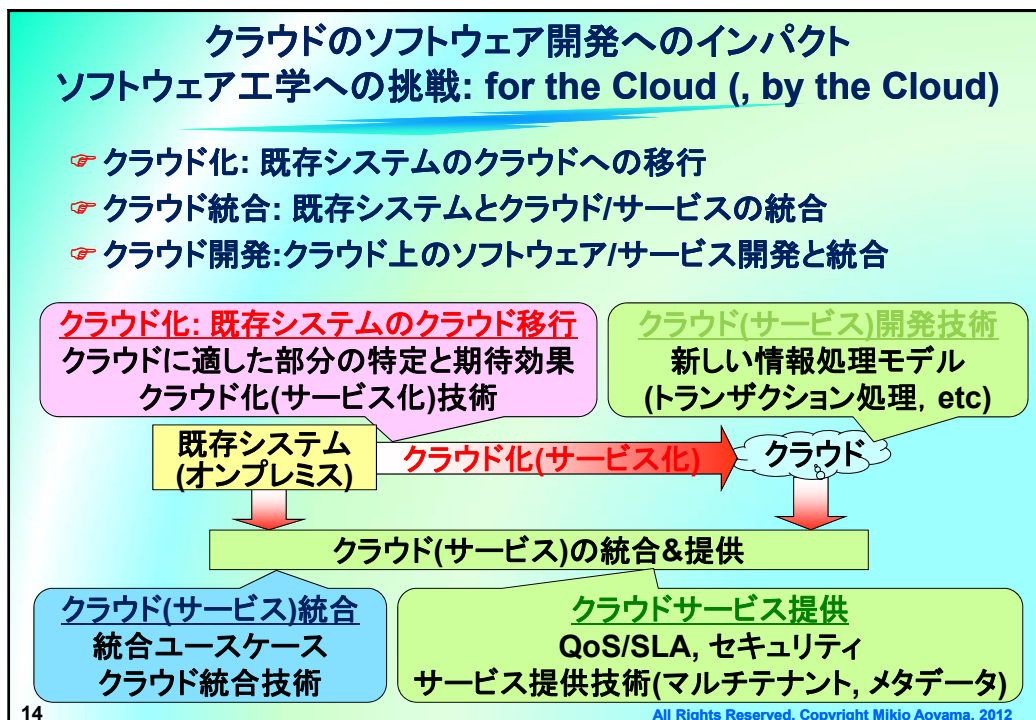
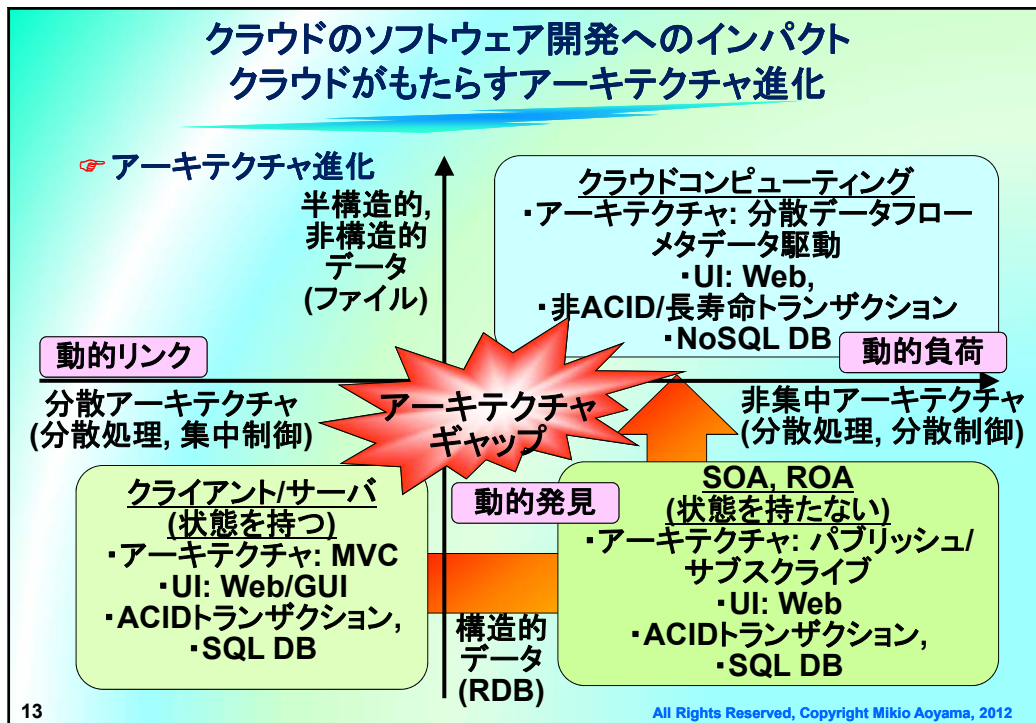
サービスコンピューティング基盤=Web

8

All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012







私の「大規模アジャイル開発」

開発期間を半減せよ 大規模社会基盤システム

👉 「開発期間を半減せよ!」(“85年)

- 👉 製品競争力を確保するトップの決定

👉 サイクルタイムの短縮

- 👉 従来の開発/リリースサイクル: 1年
- 👉 本開発プロジェクトのサイクル:
 - 👉 開発サイクル: 6か月
 - 👉 リリースサイクル: 3か月

👉 アジャイルプロセスの開発と適用

- 👉 大規模: 500名以上, 1MLOC以上
- 👉 トヨタ生産方式に独自の工夫
- 👉 名称: 1990年頃の「アジャイル生産」(Agile Manufacturing)から

1年リリースサイクル

従来の開発/リリースサイクル

3か月リリースサイクル

The name "agile software process", first originated in Japan [Aoyama 1998].
 R. Miller, The Dynamics of Agile Software Processes, <http://bdn.borland.com/article/0,1410,29726,00.html>

参考文献:
 M. Aoyama, Concurrent-Development Process Model, IEEE Software, Vol. 10, No. 4, Jul. 1993, pp. 46-55.
 青山 幹雄, ソフトウェアプロセス・リエンジニアリング, 情報処理, Vol. 36, No. 5, May 1995, pp. 442-447.
 M. Aoyama: Agile Software Process and Its Experience, Proc. 20th ICSE, Apr. 1998, pp. 3-12.
 15 All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012

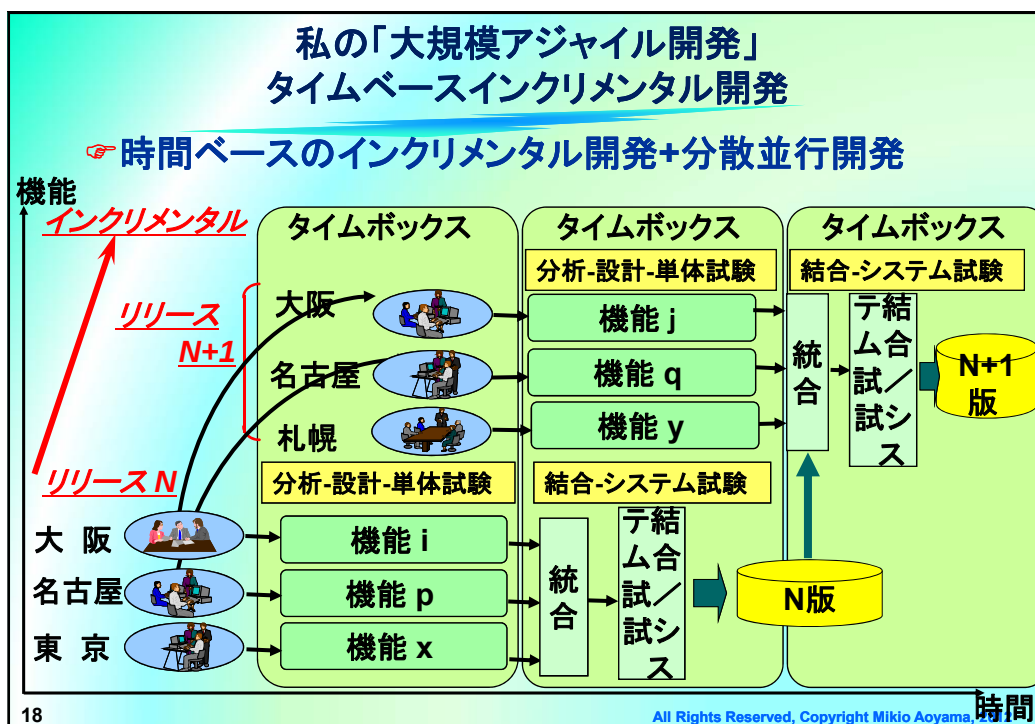
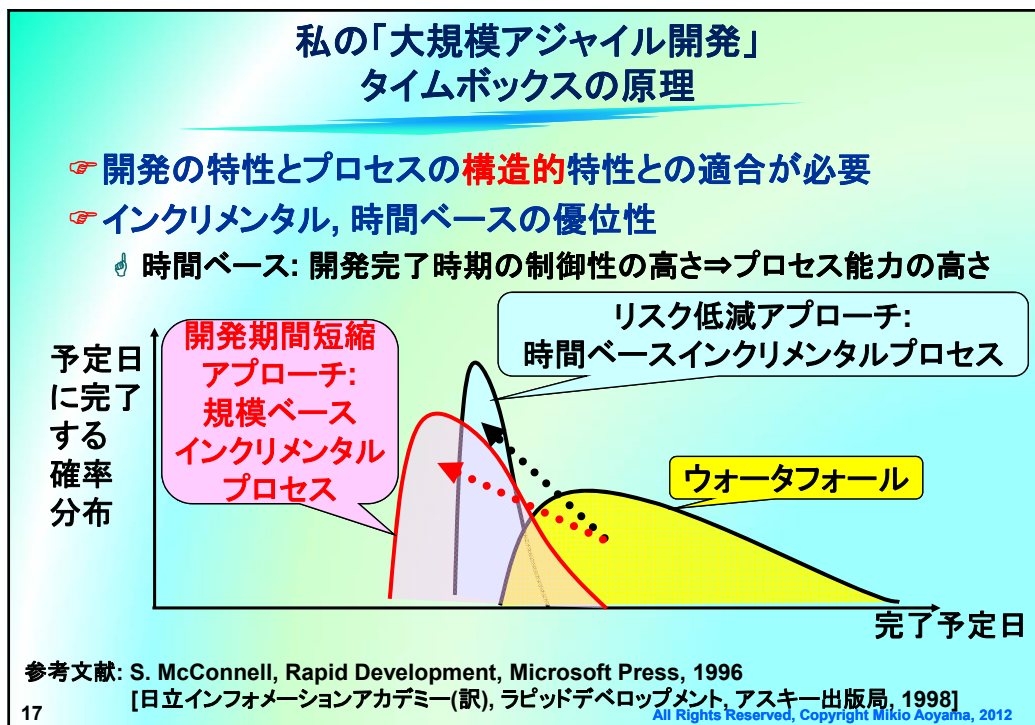
私の「大規模アジャイル開発」

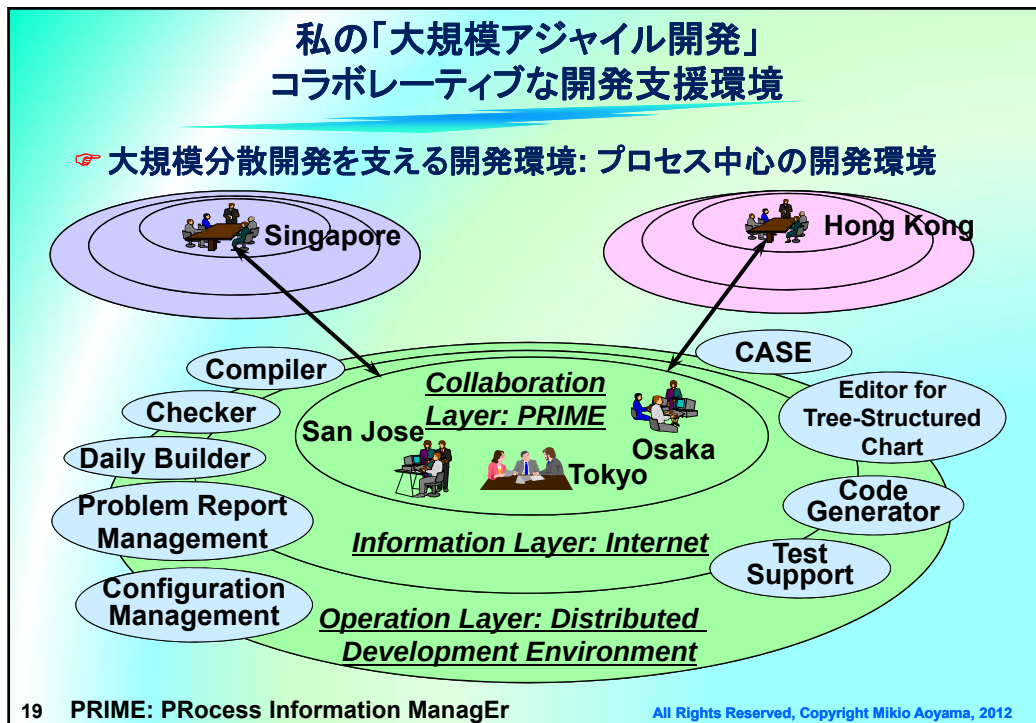
1985の改革: モジュラー, リーン, 時間ベースの開発プロセス

プロセスモデルの黎明
多様化と形式化
標準化と改善

年代	1970 年代	1980 年代	1990 年代	2K 年代
プロセスモデル	ウォーターフォールプロセス('70) インクリメンタルデリバリー('75) メインフレーム	プロトタイプ スパイラル 分散開発 PC	インクリメンタル&イテラティブ コンカレント RAD Web	軽量プロセス(XP/アジャイル/リーン) オープンソース
プロセス形式化と改善		プロセスプログラミング('87) CMM('87)	ベストプラクティス PSP	CMMI
製造業		トヨタ生産方式 コンカレントエンジニアリング	リーン生産('90) アジャイル生産('92)	IPD(統合製品開発)

16 All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012





私の「大規模アジャイル開発」 現在のリーン開発から

「リーン」の起源

- 👉 米国のトヨタ生産方式の研究⇒リーン生産[‘90]⇒アジャイル生産[‘92]
- 👉 ソフトウェアのアジャイル開発, リーン開発へ

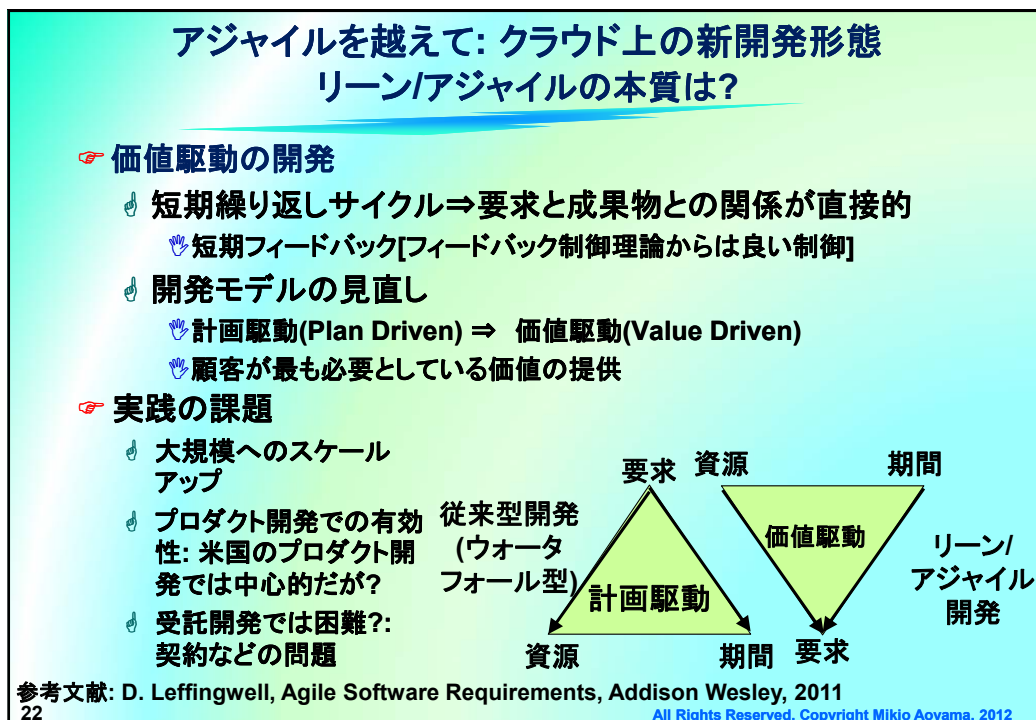
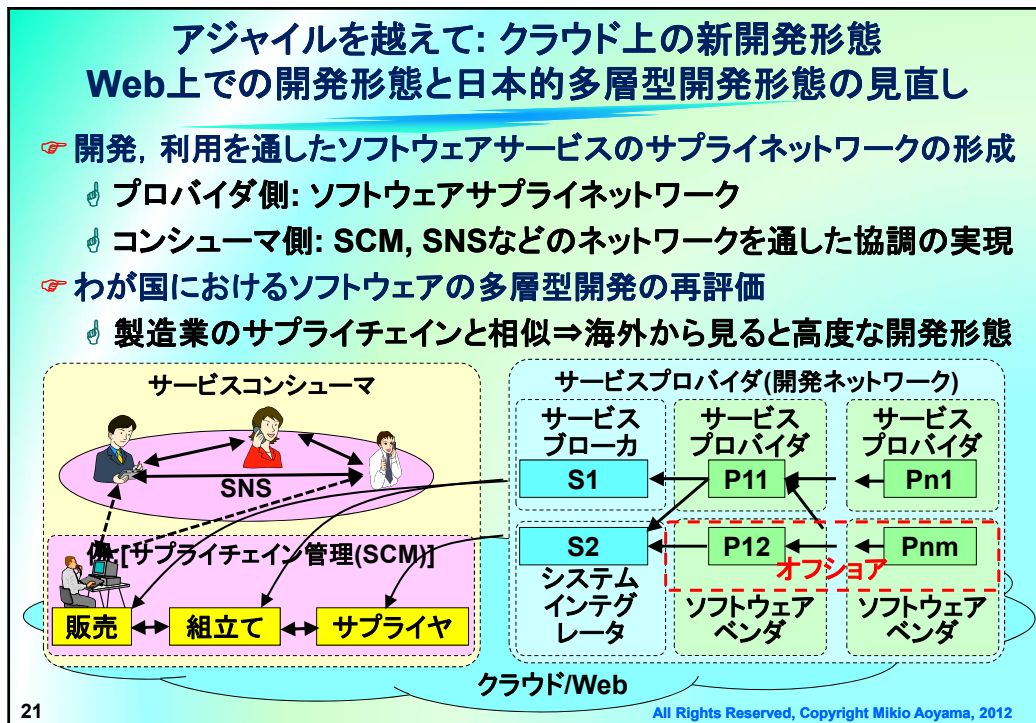
リーン開発とは[Popperndieck 2012]

- 👉 A synthesis of a system of practices, principles, and philosophy
- 👉 7つの原理
 - 👉 全体最適(Optimize the Whole)[価値駆動]
 - 👉 無駄の排除(Eliminate Waste)
 - 👉 品質の作り込み(Build Quality in)
 - 👉 継続的学習(Learn Constantly)
 - 👉 迅速なデリバリ(Deliver Fast)
 - 👉 全員参画(Engage Everybody)
 - 👉 継続的改善(Keep Getting Better)

いずれも、日本人には、なじみ深い。
もっと、日本のプラクティスの本質(原理)をグローバルな視点から考えよう

参考文献: M. Poppndieck and M. A. Cusumano, Lean Software Development: A Tutorial, IEEE Software, Vol. 29, No. 5, Sep./Oct. 2012, pp. 26-32.

20 All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012



アジャイルを越えて: クラウド上の新開発形態 ソフトウェア工学への挑戦: 新しい開発モデルの出現

- 👉 クラウド上で技術が融合
 - 👉 リーン/アジャイル開発
 - 👉 継続的デリバリー(CD: Continuous Delivery)[Humble '11]
 - 👉 DevOps(Development and Operation)[2009~]
 - 👉 開発者, 品質保証者(Dev) と運用者(Ops)との協調
 - 👉 ALM(Application Lifecycle Management): 統合開発支援
- 👉 ソフトウェアサービスの開発形態の変革と迅速な価値提供[Brown '12]

参考文献: J. Humble and D. Farley, Continuous Delivery, Addison-Wesley, 2011.
M. Loukides, What is DevOps?, O'Reilly Media, 2012.
A. W. Brown, Enterprise Software Delivery: Bringing Agility and Efficiency to the Global Software Supply Chain, Addison-Wesley, 2012.

23 All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012

クルマよ, お前もか? 自動車の運転がコンピュータの操作になる

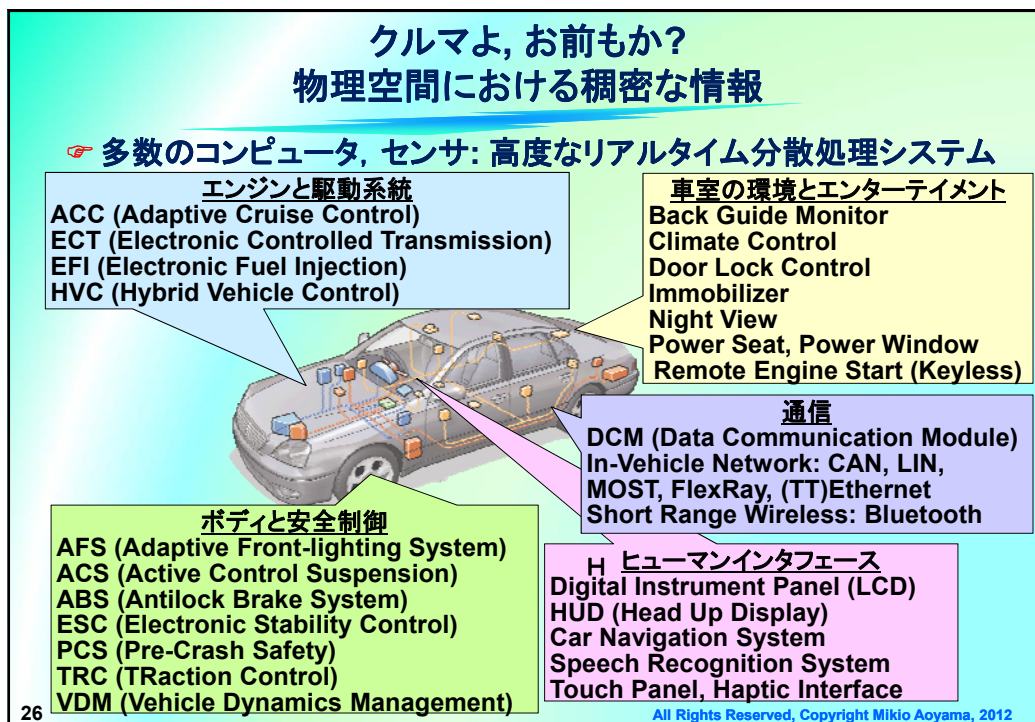
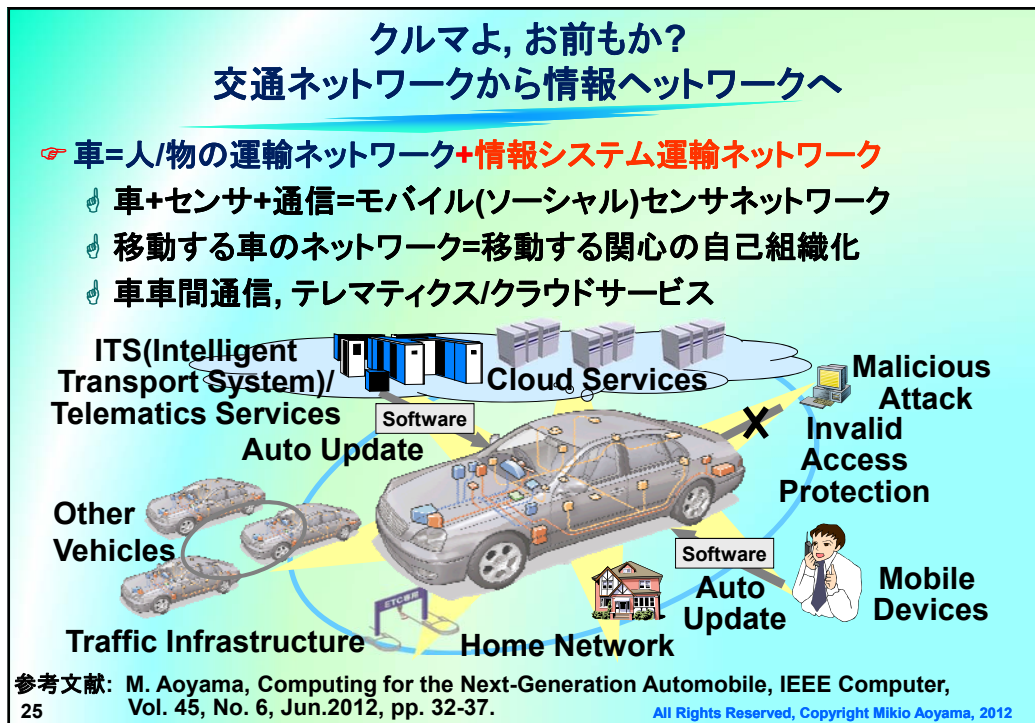
- 👉 「携帯電話化」する自動車
 - 👉 自動車の運転がコンピュータの操作になる
 - 👉 航空機では80年代のFBW(Fly-By-Wire)の導入で経験
- 👉 自動車専用システムから汎用システムへ
 - 👉 車載ネットワークへEthernetの導入: 2013年発売予定

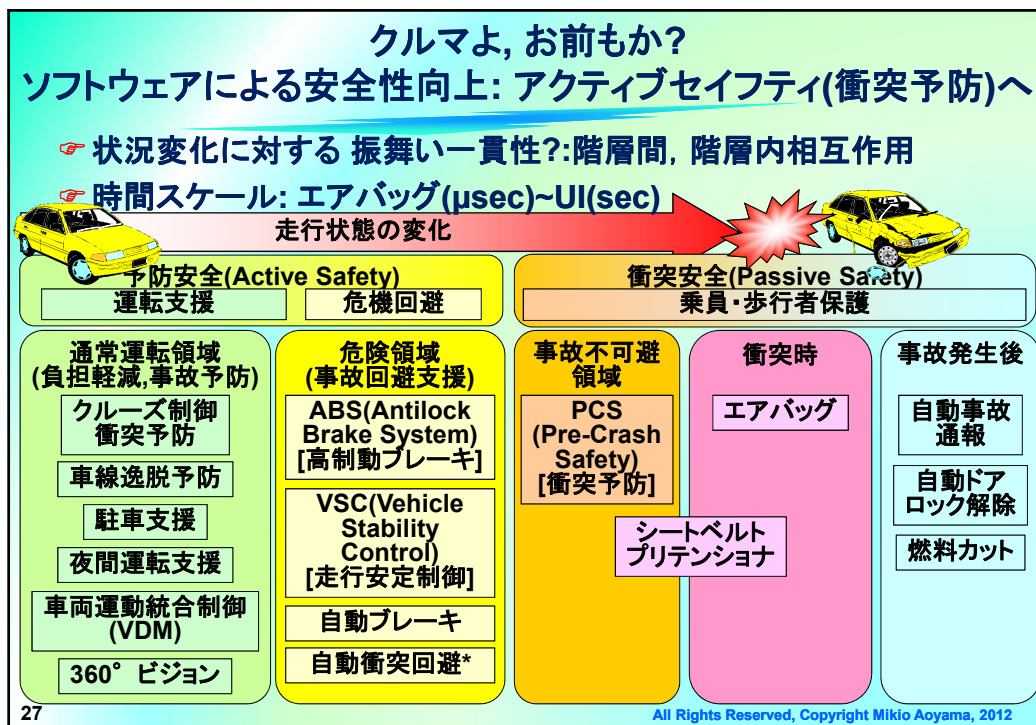
Tesla Model S(EV) のセンターコンソール: 17インチディスプレイ

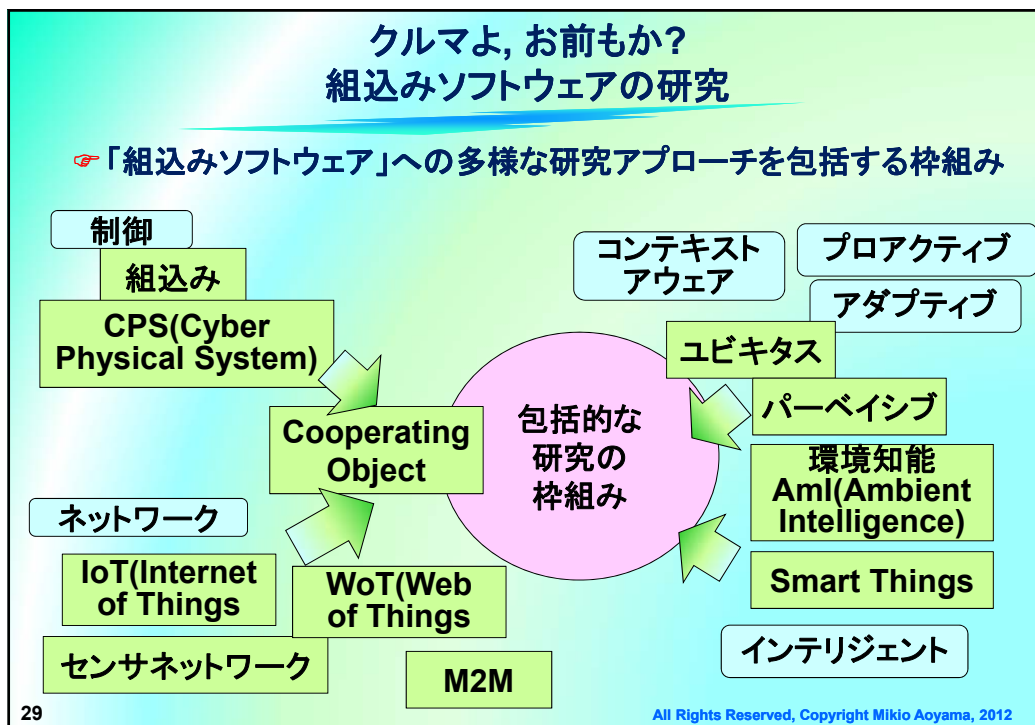
Airbus A320のコックピット: 操縦桿に代わるサイドジョイスティック

「航空とIT技術」より red, Copyright Mikio Aoyama, 2012

24







PROMIS: プロジェクト管理の変革
PROMISの設立

☞ 次世代プロジェクト管理データ交換アーキテクチャ協議会:
PROMIS (Project Management Information exchange Services)

☞ 設立: 2012年5月21日(金環日食の日)

☞ メンバ: 青山幹雄(南山大学: 主査), 日本IBM, 富士通, NEC, NTTデータ, 日立, 野村総研

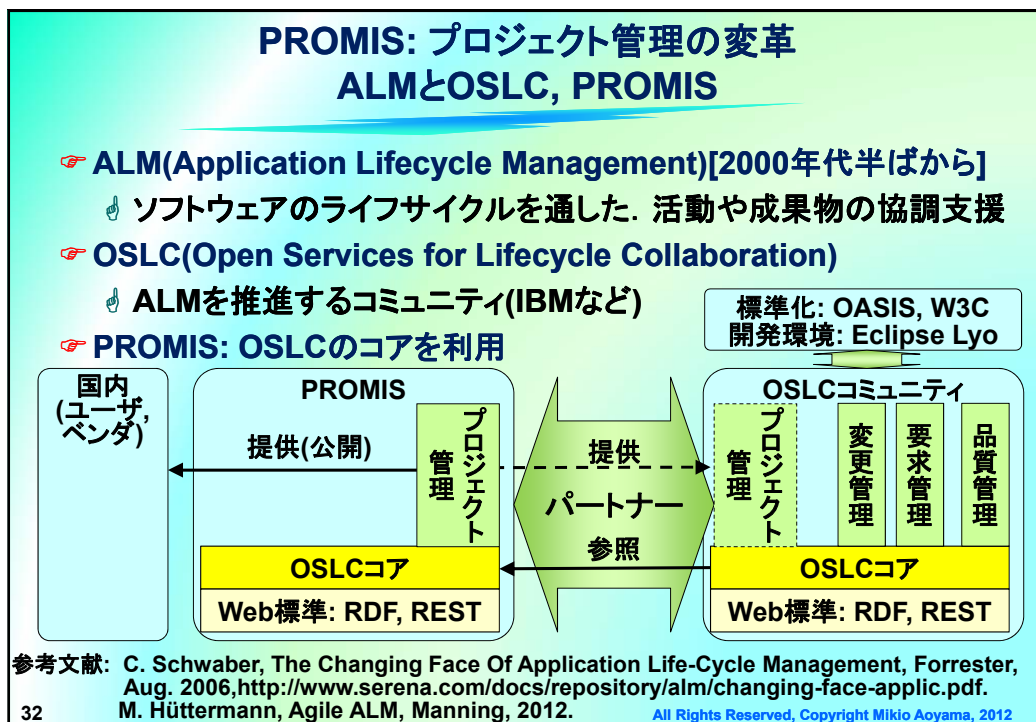
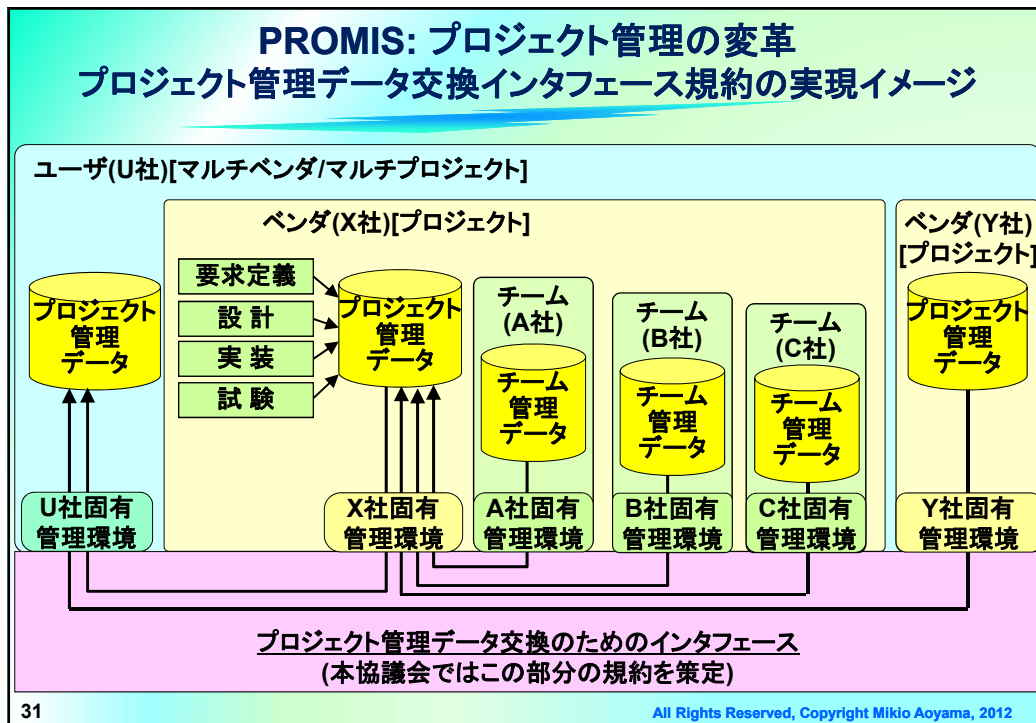
☞ 目標

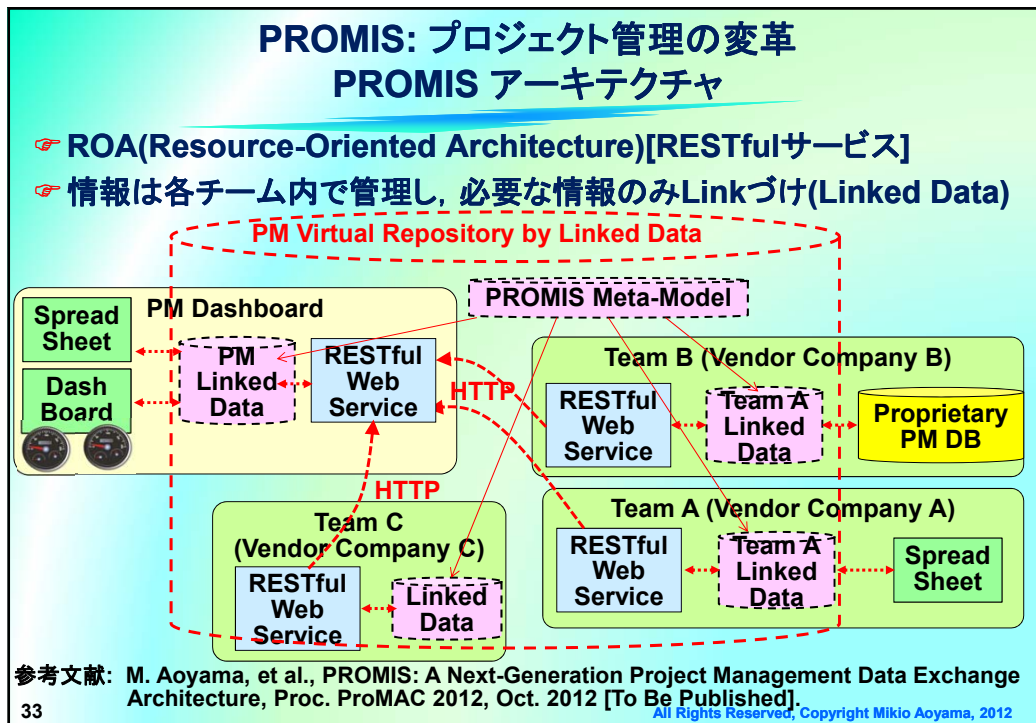
- ☞ プロジェクト管理データ交換のための共通データモデル
- ☞ データ交換の標準WebAPI(RESTベース)
- ☞ 実証実験による検証と適用ガイドの開発

☞ グローバル連携

- ☞ OSLC(Open Services for Lifecycle Collaboration)
[<http://open-services.net>]

30 All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012





PROMIS: プロジェクト管理の変革 PROMIS ロードマップ

- 技術成果の公開方針
 - 👉 無償で公開
- 公開予定
 - 👉 プロジェクト管理データ交換のための共通データモデル
 - 👉 2012年12月
 - 👉 データ交換の標準WebAPI(RESTベース)
 - 👉 2012年12月
 - 👉 実証実験
 - 👉 2013年上期
- 当面のイベントでの発表予定
 - 👉 2012年10月3-5日 ProMAC(Int'l Conf. on Project Mgmt)[論文]
 - 👉 2012年10月 30日 Innovate 2012(東京)[活動紹介]

34 All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012

ソフトウェア工学の新たな挑戦

新たな挑戦の時代: スケール, 多様性/複雑度, 動的/変化

👉 現在のソフトウェア工学はより高度な課題に直面:

- 👉 非均質, かつ, 多様でグローバルスケール: 多様なシステムが繋がるWeb全体がプラットフォーム
- 👉 多様な価値提供: 個人からグローバル企業まで経験や価値の提供
- 👉 稠密化と深化: コンピュータの密度と浸透の深化
- 👉 動的で俊敏な進化: 使いながら要求や環境変化への俊敏な対応
- 👉 頑健性: 脅威への耐性の機構

All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012

ソフトウェア工学の新たな挑戦

世界へ挑戦する研究戦略

👉 研究の目標設定

- 👉 研究の半分は目標設計
- 👉 オリジナリティ: 新しい分野, 根本的な課題へ挑戦

👉 論文

- 👉 論文設計の必要性: 成果とその意義を示す
- 👉 英文執筆の品質向上

👉 投稿

- 👉 投稿先の選択: 国内, アジア, 世界トップ級
- 👉 研究コミュニティへの参画:
 - 👉 まず参加し現状を知る

参考文献: M. Shaw, Writing Good Software Engineering Research Papers: Minitutorial, Proc. of ICSE '03, ACM, pp. 726-736 [Web上で入手可能].

All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012

ソフトウェア工学の新たな挑戦

世界へ挑戦する研究戦略: 国際会議で発表するために

- 国内会議
 - 査読あり: SES, FOSE
- 国際会議: ソフトウェア工学
 - APSEC(アジア太平洋地域のソフトウェア工学)
 - 研究論文の採択率: 約30%[2012年開催の投稿件数=200]
 - ICSE(ソフトウェア工学全般), RE(要求工学), ASE(自動化)
 - ICSE研究論文の採択率: 約15%[2013年開催の投稿件数=457]
- 国際会議: クラウド, Webサービス, サービスコンピューティング
 - IEEE CLOUD, IEEE ICWS(Webサービス), ICSOC
 - 採択率: 約15%
- 国際会議のワークショップ
 - 萌芽的なテーマ, 増大する傾向, 本会議より採択されやすい
 - 例: ICSE2012=26のワークショップ

37 All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012

ソフトウェア工学の新たな挑戦

技術者が働いても儲からないのは? ゲームのルールを変える

ITプラットフォームが生み出すビジネス競争力

2010年代

世界中友達が
いっぱいでき
ます! 但し,
当館にお入
りできるのは会
員様限定です。

2000年代

探しものは
みんな私にお任せ!
世界地図もあるよ!

同じ文書ならメールで交換が便利
ネットワーク外部性がもたらす
ユーザ集積(寡占化)

80~90年代

ペンダ
集積

ソフトウェアエコシステム
の国際ワークショップ:
2009年から開始

38 All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012

ソフトウェア工学の新たな挑戦 挑戦こそ進歩の原動力



自動車の殿堂(Automotive Hall of Fame, 米国 Detroit市郊外)にある
本田 宗一郎氏(上)と豊田 英二氏(右)
のコーナー [2007年4月撮影]

- 👉 本田宗一郎と豊田英二
- 👉 プロダクト革新とプロセス革新



39

All Rights Reserved, Copyright Mikio Aoyama, 2012

If you can dream it,
you can do it.
- Walt Disney