

モデルベースの動向

米国編

山本 哲也

株式会社 ストラタジーナム

OMG エバンジェリスト

目次

1. リアルタイム系ソフトウェア工学の課題
2. モデリングとソフトウェア
3. モデリング対象の拡大 内から外へ
4. アーキテクチャとドメインの問題
5. システム工学とソフトウェア工学のコラボ
6. ソフトウェア品質保障の変遷
7. シミュレーション技術とモデリング技術
8. 垂直型統合： ミッション、戦略、から実装まで
9. 垂直型統合の事例
10. 今後の展望

組込みシステムの動向 ー北米 モデリングの背景

- 北米の組込み産業のリード役
 - 宇宙航空分野
 - 軍事産業
 - ビジネス機器(周辺機器、携帯機器)
- 最近の傾向
 - ネットワーク(オンライン)型
 - 分散リアルタイム処理 (ホスト系・クラウド系との連携処理)
 - パーソナル化 (目的の多様化、個性化、統合型)
 - サービス指向 ビジネスモデルとの連携
 - ソフトウェア・インテンシブ
- 経済環境
 - ITバブル崩壊
 - イラク戦争
 - リーマンショック
- IT産業
 - IT技術のコモディティ化
 - オフショア開発

開発現場を取り巻く環境変化

- 二つの大きな潮流
 - 開発予算の減少
 - エンジニアリソ負荷の増大(変更要求の増大)
- システム技術の高度化
 - 要素技術の高度化
 - 統合技術の高度化
 - 社会システムとの融合 System Of System
- 主導役の変化
 - メーカー から サービス企業(政府)
 - 付加価値の源泉: ノウハウ(知的財産権)へシフト
 - 独占的技術分野の縮小: オープン化、コモディティ化
 - S/W技術はコモディティ化する一方、ノウハウがS/Wに集約される傾向 大

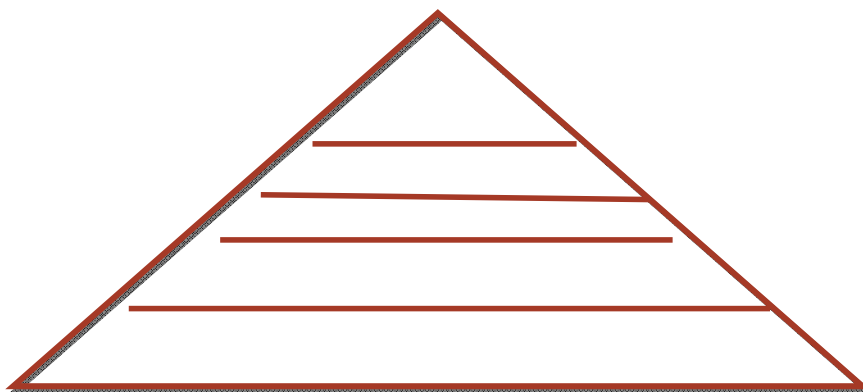
モデリングの中心テーマの変遷

- 90年代
 - オブジェクト指向の時代 OOSEの時代
 - S/W開発がメインテーマ UML 1.x、CORBA
- 2000年代
 - オブジェクト指向からモデル指向への移行期
 - ソフトウェア以外のモデリング言語、BPMN、SysML、DoDAF...
 - ビジネス・モデリング
- 2010年代
 - アーキテクチャ (ビジネス、ソリューション)
 - 社会モデル、産業モデルとの融合の時代
 - 組込みシステムもさらに大きなシステムの中で評価される
 - 価値の源泉: システム開発技術 → ノウハウ(知的所有権)

モデリングとソフトウェア

- 歴史的経緯 実装から → 上流へ
 - オブジェクト指向プログラミング (Smalltalk、C++、Java、・・・)
 - オブジェクト指向分析設計(ブーチ法等 → UML)
 - UML2.0の登場
 - UML 1 : ソフトウェアの設計分析用言語
 - UML2 : 汎用モデリング言語

- モデル・ドリブン・アーキテクチャ



多層型アーキテクチャー

相対概念

プラットフォーム・インデペンデント・モデル

プラットフォーム・デペンデント・モデル

モデリング言語独立

UMLを前提としていない

アーキテクチャとドメインの問題

- アーキテクチャ(主体側)の問題 以下が密接にからみ合っている
 - ソフトウェア・アーキテクチャ
- Ex. OS, ユーティリティ、アプリケーション…
 - ハードウェア・アーキテクチャ
- Ex. CPU, デバイス、筐体
 - ソリューション・アーキテクチャ
- Ex. ネットワーク・アーキテクチャ
 - エンタープライズ・アーキテクチャ
 - ビジネス・アーキテクチャ
- ドメイン・アーキテクチャ
 - ドメイン固有のソリューション・アーキテクチャ
- Ex. ヘルスケア、軍事、政府、金融保険、…

ソフトウェア工学とシステム工学のコラボ1

- 歴史的背景

- システム工学 : 伝統的 コンピュータ誕生以前から
 - 国によってイメージが異なる。船舶、航空機、ロケット、軍事システム
- コンピュータの誕生
 - ソフトウェア工学 コンピュータ・サイエンスから分離 1969年
- 1960年代
 - S/Wの役割 比較的小
 - 例: アポロ計画 ロケットに4台のみ搭載 主に誘導、航行を制御
- 1970年代
 - オンライン・システム
 - メインフレーム 巨大、高価、低性能 → 規模の経済、System Engineer
- 1980年代
 - マイコン → パソコン
 - ソフトウェア・エンジニアの勃興

ソフトウェア工学とシステム工学のコラボ2

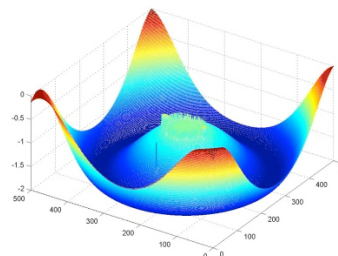
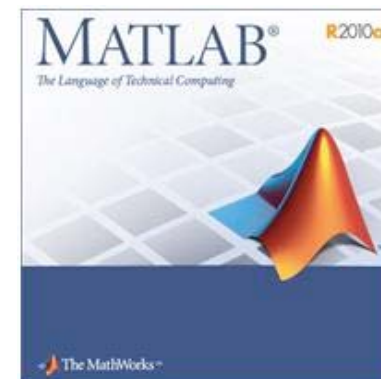
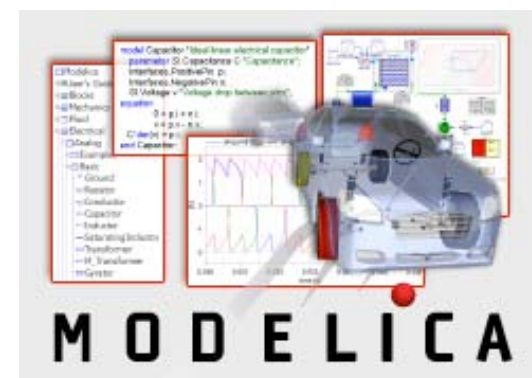
- 1990年代
 - 通信自由化、インターネットの普及
 - ダウンサイジング
 - コンピュータ資源の遍在
- 2000年代
 - グローバル化
 - IT技術のコモディティ化 → 利用技術の重大性
 - 主役交代: メーカー → ユーザー
- システム工学とソフトウェア工学の密接な依存関係
 - モデリング Why SysML?

ソフトウェア品質保証の変遷（米国）

- 80年代
 - Adaの登場 Formal Verification (形式手法)が可能な設計言語
 - 国防総省の入札条件 特に戦略防衛構想
 - OOSEの誕生(ブーチ法など)
- 90年代
 - シミュレーション技術の急速な発展
 - バーチャルリアルティ
 - シミュレーションを用いたテスト (テスト不可能なものがテスト可能になる)
 - → システム品質の向上
- 2000年代
 - 汎用シミュレーション言語 → シミュレーション技術の敷衍、低価格化
 - ソフトウェアのシステム工学的分析、品質保証

シミュレーション技術とモデリング技術

- シミュレーションツールの普及
 - Matlab
 - Modelica
 - Excel
 - VB
- モデルベースのシミュレーション
 - EX. Object oriented simulation
- ソフトウェアとの連動(API)
 - 分析、評価、テスト
- 標準化
 - SysML パラメトリック図

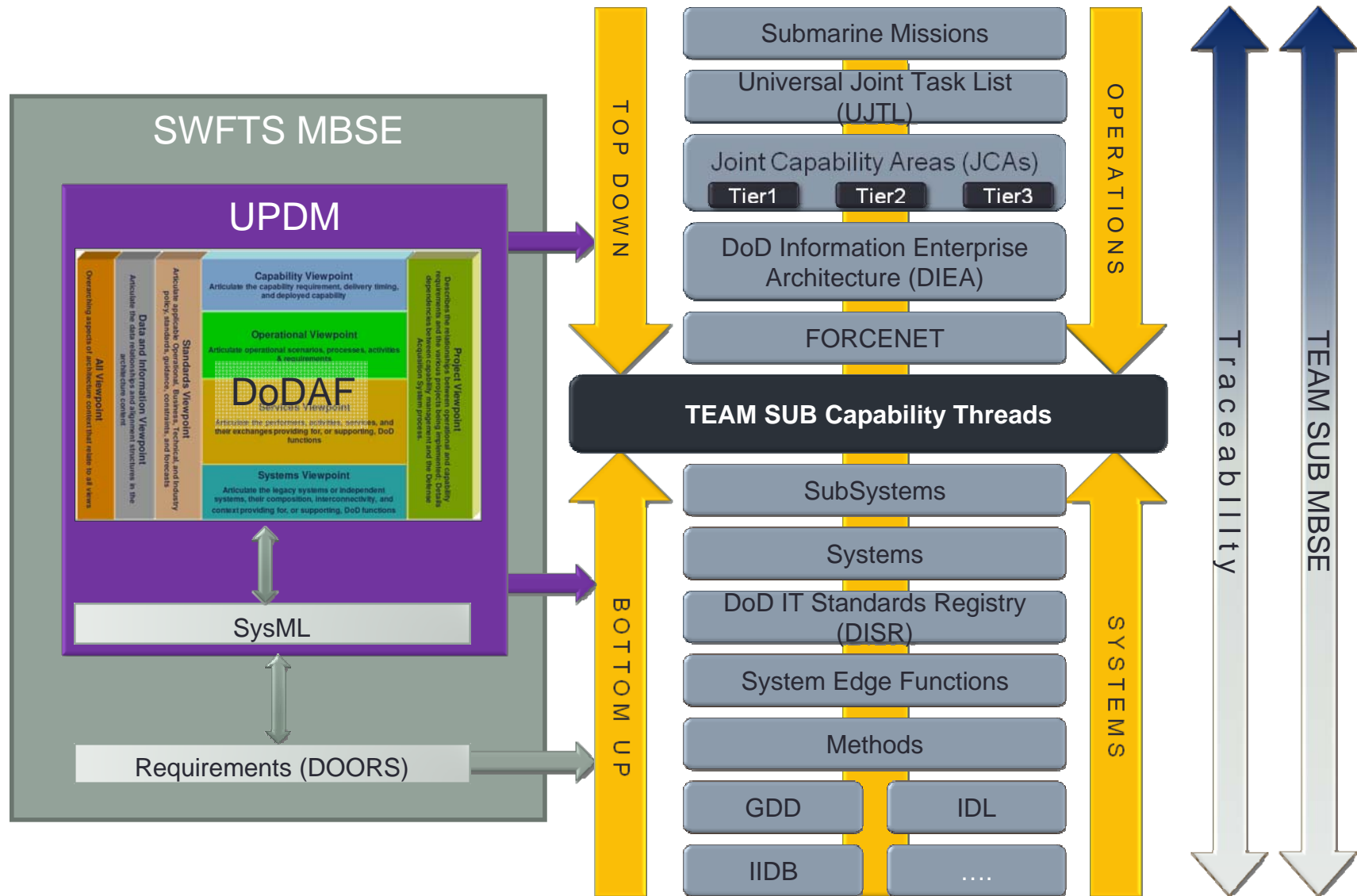


垂直型統合：ミッション、戦略、から実装まで

- システムの高度化、複雑化 → 新たなチャレンジ



垂直型統合の事例(米海軍CMS)



今後の展望

- モデルベースのアプローチの浸透
 - ソフトウェアに対する依存度の高い分野ほど、急速に進む傾向
- 組み込みシステム
 - よりシステム工学的アプローチが求められる
 - シミュレーション技術
 - より身近な技術になって来ている
 - System Of Systemの視点