

2002.08.26(Mon)

# アーキテクチャとは！？

# アーキテクチャの定義

- IEEE Std. 610.12-1990

システムの組織的な構造

- UML(Unified Modeling Language)1.3

システムの組織的な構造. アーキテクチャは, インターフェイスを介して相互作用するパーツや, 接続されたパーツの関係, そしてパーツ組上げの制約, を再帰的に分解することができる. インターフェイスを介して相互作用するパーツには, クラスやコンポーネントそしてサブシステムが含まれる

- ◆ システム

- IEEE Std. 610.12-1990

特定の機能あるいは機能セットを果すよう組織されたコンポーネントの集合

- UML 1.3

特定の目的を果すよう組織された, 結合されたユニットの集合. システムは単一のモデル, あるいは異なるビューポイントからなる複数のモデルで記述が可能である.

# ソフトウェアアーキテクチャの定義

## ■ Bass, et al., [Bas97]

プログラムあるいはコンピューティングシステムのソフトウェアアーキテクチャとは、ソフトウェアコンポーネント、それらコンポーネントの外から見える属性、そしてこれらの間の関係から成る、システムの構造あるいは構造群である。

## ■ Perry and Alexander [Per92]

特定の表現形式を持つ構造的要素のセット。3つの異なるクラス即ち、プロセッシング要素；データ要素；接続要素；に区分される。

## ■ Garlan and Perry [Gar95]

プログラム／システムの構成要素の構造、それらの相互関係、そして設計やその後の進化を支配する原理やガイドライン。

# ソフトウェアアーキテクチャの定義 cont.

## ■ SEI@CMU[SEI02]

この用語にはスタンダードとして広く受け入れられた定義はない。  
ソフトウェアアーキテクチャは揺籃期にある。 と言え、ソフトウェア工学の中に深く根を伸ばしている。

# 辞典に曰く，アーキテクチャとは

## ■ 小学館 スーパー・ニッポニカ2002

もともと建造物あるいは建築様式のことをさすが、コンピュータ関連でアーキテクチャーという場合は、ユーザーが必要最小限知っておく必要のあるコンピュータの構造と仕組みをいう。1960年代から使われだしたもので、コンピュータの普及初期にはユーザーはかならずプログラミングをしたため、アーキテクチャーとはプログラミングをするために必要なハードウェアの仕組み、もっと具体的には機械語のセットをさしていた。現在ではより漠然と、OS（オペレーティングシステム）などソフトウェアを含んだ情報処理機械としてのコンピュータの設計方式、あるいは設計の基本的枠組みなどをいう場合も多い。

また、ソフトウェアのアーキテクチャー、ヒューマン・インターフェースのアーキテクチャー、さらにはネットワークを含む情報処理システム全体のアーキテクチャーなどについて語られる場合も増えてきている。このことばは、したがって、並列処理アーキテクチャー、分散処理アーキテクチャー、オブジェクト指向アーキテクチャーなどのように使われている。

# IT系アーキテクチャ

## ハードウェア

- ▶ チップ
- ▶ ボード

## コンピュータ

- ▶ 機械語のセット
- ▶ ハード&OS

## ソフトウェア

- ▶ 設計の基本的枠組
- ▶ ヒューマンインターフェイス

## その他

- ▶ ネットワークを含む情報処理システム
- ▶ オブジェクト指向など!?

# 辞書に曰く，アーキテクチャとは？再び

## ■ 自由国民社 現代用語の基礎知識2001

- ▶ (1) 建築。建築学。建築様式。(2) 《音楽》曲の構成。構造。
- (3) 《コンピュータ》計算機全体の設計。

## ■ 英辞郎

- ▶ architecture of a symphony : 交響曲の構成
- ▶ business architecture: ビジネスアーキテクチャ
- ▶ business system architecture: ビジネスシステムアーキテクチャ
- ▶ marketing architecture: マーケティングアーキテクチャ
- ▶ city architecture: 都市の構成
- ▶ Document Architecture: 文書体系
- ▶ Document Content Architecture: 文書目次作成方式
- office document architecture: 事務文書体系
- ▶ information architecture: インフォメーションアーキテクチャ
- international financial architecture: 国際金融アーキテクチャ
- political architecture: 政治構造

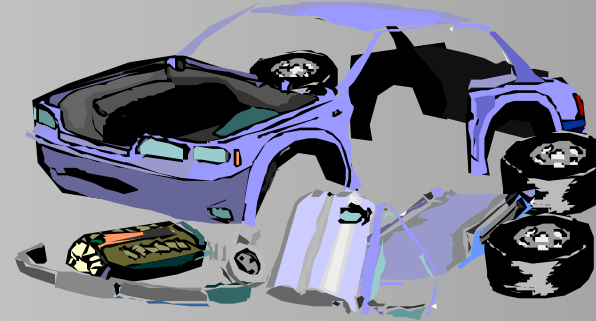
## アーキテクチャ定義, その壱

- 特定の問題に関する基本的な構想や設計, 構造
- 対象となる問題 (領域) を “ドメイン” と呼ぶことにする.

# アグリゲーションとアーキテクチャ

## アグリゲーション(has-a)

- 部材を持ち寄っても求める価値は発現しない



## アーキテクチャ

- 適切な部材を適切に組織化することで求める価値が発現

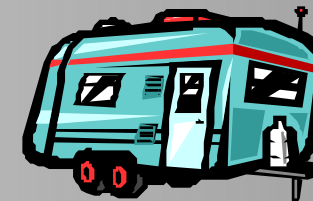
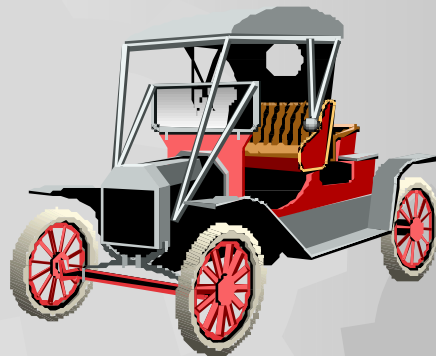


# コンポーネントとアーキテクチャ

そしてプロダクトライン

アーキテクチャはコンポーネント活用のルールあるいは文法

- ▶ アーキテクチャに則り，各種用途に応じて適切なコンポーネントを適切に組上げることで，さまざまなバリエーションが！



# コンポーネントとアーキテクチャ

そしてプロダクトライン

アーキテクチャはコンポーネント活用のルールあるいは文法

- ▶ アーキテクチャに則り、各種用途に応じて適切なコンポーネントを適切に組上げることで、さまざまなバリエーションが！

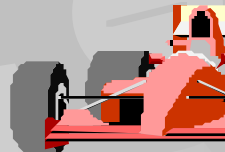
速度：遅い  
乗心地：爽やか  
安全性：低い  
維持費：高額  
適用路：ダート



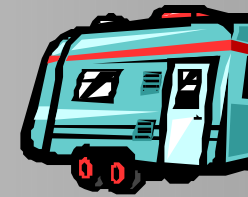
速度：速い  
乗心地：良い  
安全性：中程  
維持費：低額  
適用路：舗装路



速度：驚速  
乗心地：悪い  
安全性：高い  
維持費：驚額  
適用路：サーキット



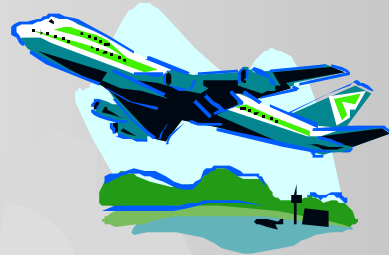
速度：速い  
乗心地：快適  
安全性：中程  
維持費：高額  
適用路：舗装路



## 問題とアーキテクチャ

問題： A地点から B地点へ移動したい


- その解法，手段（アーキテクチャ）はさまざま



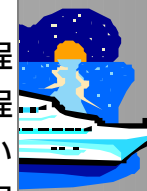
# 問題とアーキテクチャ

問題： A地点から B地点へ移動したい

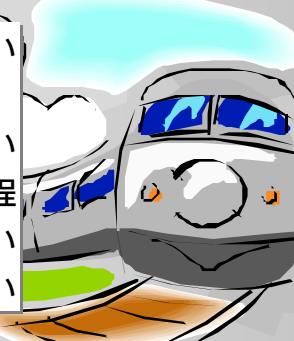
- その解法, 手段 (アーキテクチャ) はさまざま
- 解法, 手段はそれぞれ固有の特長を持つ




移動速度：激速  
 利用拠点：空港  
 時間変動：中程  
 料 金：高額  
 事故頻度：低い  
 事故犠牲：悲惨




移動速度：遅い  
 利用拠点：港  
 時間変動：中程  
 料 金：中程  
 事故頻度：低い  
 事故犠牲：中程



移動速度：速い  
 利用拠点：駅  
 時間変動：低い  
 料 金：中程  
 事故頻度：低い  
 事故犠牲：低い



移動速度：中程  
 利用拠点：道  
 時間変動：高い  
 料 金：低い  
 事故頻度：高い  
 事故犠牲：中程



移動速度：遅い  
 利用拠点：バス停  
 時間変動：高い  
 料 金：低い  
 事故頻度：中程  
 事故犠牲：低い

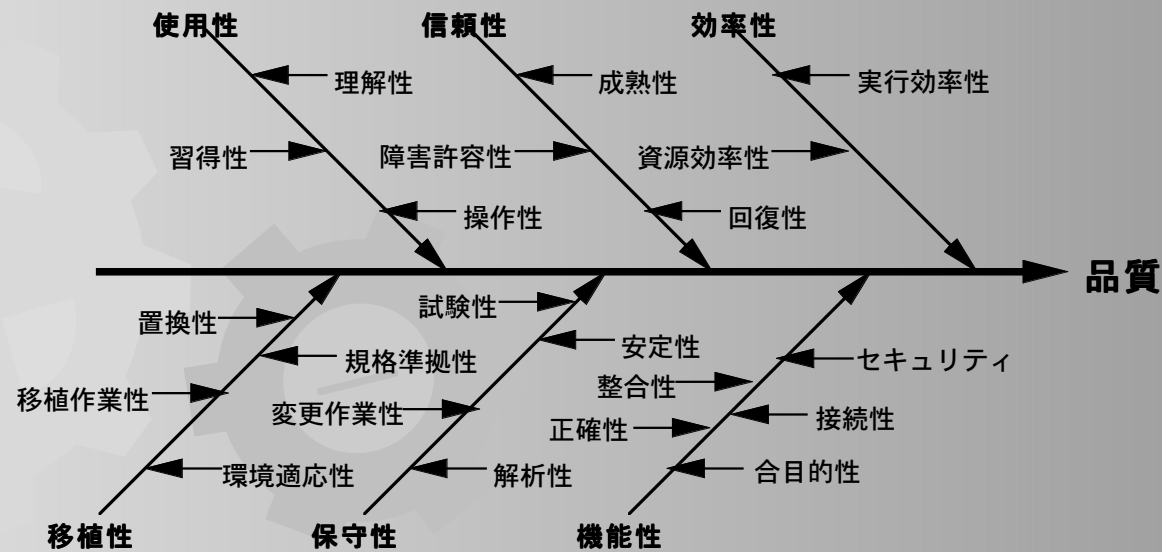
## アーキテクチャ定義, その式

- 特定の問題に関する基本的な構想や設計, 構造
- 対象となる問題 (領域) を “ドメイン” と呼ぶ
- **ドメインのアーキテクチャは複数あり得る**
- **アーキテクチャは各々個別の特徴を持つ**

# 品質特性とアーキテクチャ

## ソフトウェアシステムの品質特性

- ISO/IEC 9126 において、ソフトウェアシステム共通の品質特性が定められている



## 品質特性とアーキテクチャ cont.

### 家庭用品の品質特性（家庭用品品質表示法）

#### ■ 趣旨

- ▶ 私達の日常生活には、たくさんの商品が出回っています。日進月歩の技術開発などにより新製品が次々出され、商品の内容も複雑多岐になっています。こうした現状から、品質、性能、取扱い方法などを表示させ、消費者の商品選択に役立てることを目的に、家庭用品品質表示法が制定されています。

#### ■ 対象

- ▶ 現在4部門89品目が指定されています。品質表示について具体的な表示方法は、通商産業省の告示や省令で定められており、それぞれの商品の品目ごとに「品質について表示する事項」を定め、さらに表示する場合に「表示する者が守らなければならない事項」が定められています。

<[http://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/s\\_hogo/hinsitu/hinsitu4.html](http://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/s_hogo/hinsitu/hinsitu4.html)>を元に作成

① 繊維製品			
1. 糸	10. エプロン、かっぱう着、事務服及び作業服	18. ハンカチ	29. 毛布カバー、ふとんカバー、まくらカバー及びベッドスプレッド
2. 織物、ニット生地、レース生地縫製品などで次のもの	11. オーバーコート、トップコート、スプリングコート、レインコートその他のコート	19. 毛布	30. テーブル掛け
3. 上衣	12. 子供用オーバーオール及びロンパース	20. 敷布	31. ネクタイ
4. スポン	13. 下着	21. タオル及び手ぬぐい	32. 水着
5. スカート	14. 寝衣	22. 羽織及び着物	33. ふろしき
6. ドレス及びホームドレス	15. 靴下	23. マフラー、スカーフ及びショール	34. 帯
7. プルオーバー、カーディガン、その他のセーター	16. 足袋	24. ひざ掛け	35. 帯締め及び羽織ひも
8. ワイシャツ、開襟シャツ、ポロシャツ、その他のシャツ	17. 手袋	25. カーテン	
9. ブラウス		26. 床敷物（パイルのあるものの限る。）	
		27. 上掛け（タオル製のものに限る。）	
		28. ふとん	
② 合成樹脂加工品			
1. 洗面器、たらい、バケツ及び浴室用の器具	3. 盆	6. ポリエチレンフィルム製又はポリプロピレンフィルム製の袋	8. 可搬型便器及び便所用の器具（固定式のを除く）
2. かご	4. 水筒 5. 食事用、食卓用又は台所用の器具を除く。	7. 湯たんぼ	
③ 電気機械器具			
1. 電気洗濯機	6. 換気扇	10. 電気パネルヒーター	15. 卓上スタンド用けい光灯器具
2. ジャー炊飯器	7. エアコンディショナー	11. 電気ポット	16. 電気ホットプレート
3. 電気毛布	8. テレビジョン受信機	12. 電気ロースター	17. 電気コーヒー沸器
4. 電気掃除機	9. 電気ジューサー、ミキサー及び電気ジューサーミキサー	13. 電気かみそり	
5. 電気冷蔵庫		14. 電子レンジ	
④ 雑貨工業品			
1. 魔法瓶	11. たんす	18. 強化ガラス製の食事用、食卓用又は台所用の器具	26. 湯沸かし
2. かばん	12. 合成ゴム製のまな板	19. ほうけい酸ガラス製又はガラスセラミックス製の食事用、食卓用又は台所用の器具	27. 障子紙
3. 洋傘	13. 革製の上衣、ズボン、スカート、ドレス、セーター、カーディガン、ジャケット及びコート	20. ショッピングカート	28. 衣料用、台所用又は住宅用の漂白剤
4. 合成洗剤、洗濯用・台所用の石けん、住宅用・家具用の洗剤	14. 塗料	21. サングラス	29. 台所用、住宅用又は家具用の磨き剤
5. 床用又は家具用ワックス	15. ティシュペーパー及びトイレットペーパー	22. 歯ブラシ	30. 家庭用浄水器
6. ウレタンフォームマットレス及びスプリングマットレス	16. 漆又はカシュー樹脂塗料を塗った食事用、食卓用又は台所用の器具	23. 食事用、食卓用又は台所用のアルミニウム	
7. 靴	17. 接着剤	24. ほ乳用具	
8. 革製又は合成樹脂引布製の手袋		25. なべ	
9. 机及びテーブルはく			
10. いす、腰掛け及び座いす			

- (1) 繊維製品 … 34品目  
糸, 上衣, スカート, ズボン, 靴下 等

## ○一般表示例

綿 50%  
毛 50%  
○×衣料(株)  
Tel 03-3501-××××  
(又は所在地等でもよい)

品目によっては撥水性や家庭選択等取扱い方法  
(記号)に関する表示も必要になる場合がある

- (2) 合成樹脂加工品 … 8品目  
洗面器, たらい, かご, 盆, 水筒 等

## ○一般表示例 バケツ

原料樹脂 ポリエチレン  
耐冷温度 -30℃  
容量 10ℓ  
取扱い上の注意  
○火のそばに置かないでください。  
○(製品により様々な注意)  
ABC樹脂(株)  
Tel 03-3501-1511 又は所在地等

- (3) 電気機械器具 … 14品目  
電気洗濯機, ジャー炊飯器, 電気毛布 等

## ○一般表示例

標準使用水量 120リットル  
外形寸法幅 650mm  
奥行き 385mm  
高さ 855mm

## 使用上の注意

- ・使用方法に関する注意事項
- ・点検・手入れに関する注意事項
- ・設置に関する注意事項

○○電気産業(株)

- (4) 雑貨工業品 … 29品目  
魔法瓶, かばん, 洋傘, 合成洗剤 等

## ○一般表示例 洋傘

傘生地組成 ポリエステル100%  
親骨の長さ 60cm  
○○×× 株式会社  
東京都千代田区○○町××番地

# ドメインの区分・分類（部門に相当）

ドメイン カテゴリ	サブ カテゴリ	概説	他の技術との対応
ビジネスシステム	業種	銀行, 医療など	ビジネスモデル エンタープライズモデル
	業務	在庫管理, 会計など	アナリシスパターン
問題解決 ソリューション		ORに代表されるような特定の問題 解決ソリューション	OR(Operations Research) タスク (AI)
ITシステム	I/F	ITシステムのユーザ/他システムと のインターフェイス	
	論理構成	ITシステムの論理的な基本構成	ソフトウェアアーキテクチャ
	機器構成	ITシステムの物理的機器構成	
	設計	ITシステムの設計	デザインパターン
	実装	ITシステム実装	イディオム
Tips		上記に分類されない比較的小規模汎 用なTips	

## アーキテクチャ定義, その参

- 特定の問題に関する基本的な構想や設計, 構造
- 対象となる問題 (領域) を “ドメイン” と呼ぶ
- ドメインのアーキテクチャは複数あり得る
- アーキテクチャは各々個別の特徴を持つ
  - それぞれのドメインごとに「品質として考慮すべき事項」がある. 個々のアーキテクチャの特徴は, 属するドメインの品質事項に対する特性値として表される

# パターンとアーキテクチャ

こんな時は、こうするといひよ.

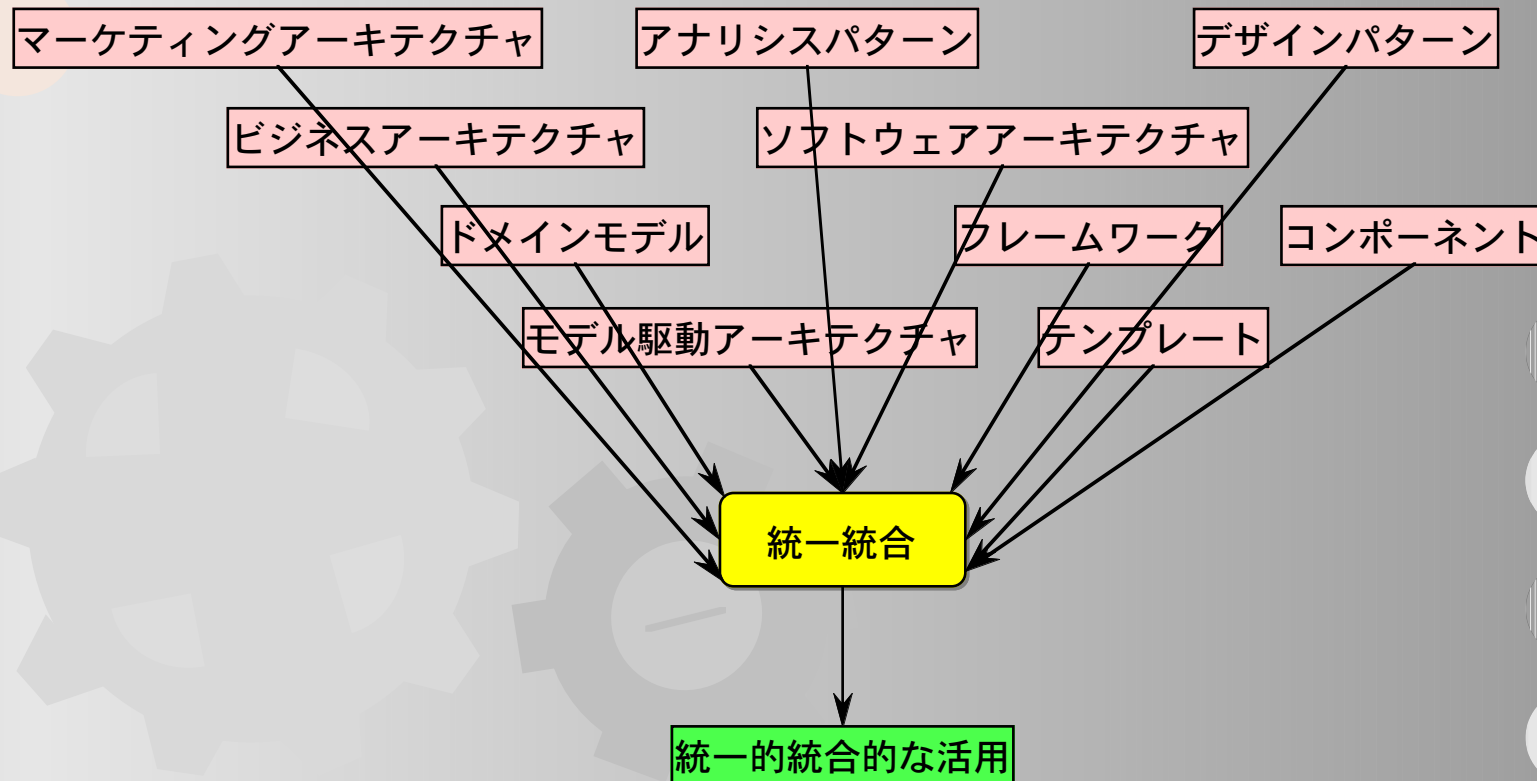
▶ 先達の教え, ノウハウ

- こんな時 = 問題とその状況そして望む品質特性値
- こうする = 解  $\ni$  アーキテクチャ

## 別名

- デザインパターン → ミクロアーキテクチャ
- システムパターン → マクロアーキテクチャ

# アーキテクチャという括りで 構造部品を統一統合



# アーキテクチャ定義, その四 (まとめ)

## ドメイン

- 個別具体的に議論可能な問題 (領域)

## アーキテクチャ

- 特定のドメインに関する, 基本的な構想や設計方針, 基本構造
- ドメインのアーキテクチャは複数あり得る
- アーキテクチャは各々個別の特徴 (品質特性) を持つ

## ドメイン, アーキテクチャの表現

- ポンチ絵 : マクロアーキテクチャはこの記述が多い
- モデル : UMLなどでの記述. ドメインの記述はドメインモデル.  
ミクロアーキテクチャはこの記述が多い
- コード : Javaなどでの記述. 俗にいうフレームワーク
- パターン : ドメイン-品質特性-アーキテクチャの三組は, パターンの記法で記述するも一興

## 参考文献

- [Bas97] Bass, Clements, and Kazman: Software Architecture in Practice, Addison-Wesley 1997.
- [Gar95] Garlan and Perry, guest editorial to the *IEEE Transaction on Software Engineering*, April 1995.
- [Per92] Dewayne E. Perry and Alexander L. Wolf: Foundations for the Study of Software Architectures, *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 17:4, October 1992.
- [SEI02] What is software architecture?, [www.sei.cmu.edu/architecture/definitions.html](http://www.sei.cmu.edu/architecture/definitions.html)