

A₁

顧客の購入の焦点 (23)

性能

信頼性

便利さ

価格



市場の進化 (24)

一次產品

製品

サービス

経験

移転



設計の観点 (25)

一つの操作点に
最適化した設計

二つの操作点に
最適化した設計

数個の離散的操
作点に最適化した設計

連続的に
再最適化した設計



人間の関与の減少 (29)

人間

人間+ツール

人間+動力ツール

人間+半自動ツール

人間+自動化ツール

自動化ツール



適応型材料 (賢い材料) (1)

受動的材料

一通りの
適応型材料

二通りの
適応型材料

全面的
適応型材料



A₂

マクロからナノスケールへの進化
(さらに微細に) [空間的/時間的] (5)

10の3乗



10のゼロ乗



10の-3乗



10の-6乗



10の-9乗



色彩の利用の向上 (21)

色の不使用
(モノクロ)



二色の利用



可視スペクトラル
の利用



色の全スペクトラル
の利用



自由度の増大 (26)

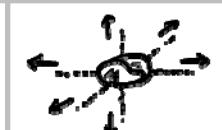
自由度一つ



自由度二つ



自由度三つ



自由度四つ



自由度五つ



自由度六つ



可動性の向上 (12)

非可動システム



関節可動システム



複数関節
可動システム



全面柔軟システム



流体または
流体圧システム



「場」に基づいた
システム



減衰の減少 (19)

大幅に減衰



クリティカルな減衰



軽度の減衰



減衰なし



制御性 (28)

直接的な制御作用



仲介を用いた
制御作用



フィードバックの導入



知的なフィードバック



B₁

オブジェクトの分割 (4)

単一の固体

分割した固体

粉末化した固体

流体

分割した流体
(泡、エアロゾル)



気体

プラズマ

場

真空



幾何学的進化（線的）(10)

点

一次元の線

二次元の平面

三次元の表面



幾何学的進化（体積的）(11)

平面構造

二次元構造

軸対称構造

全三次元構造



単一 - 二重 - 多重 (差異の増大) (18)

類似の構成要素

異なる特性の構成要素

逆の特性を持つ構成要素

さまざまに異なる構成要素



諸感覚の利用の向上 (20)

一つの感覚

二つの感覚

三つの感覚

四つの感覚

五つの感覚



設計方法論 (30)

試行錯誤

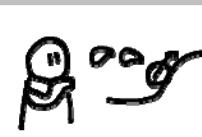
定常状態を
考へた設計

過渡的効果を
取り入れた設計

ゆっくりした劣化効果
を取り入れた設計

クロスカップリング効果
を取り入れた設計

「マーフィの法則」
を取り入れた設計



境界の除去 (9)

多数の境界

少數の境界

境界なし



B₂

リズムの調整 (14)

連続的作用

周期的作用

共振の利用

進行波の利用



単一 - 二重 - 多重 (類似物) (16)

単一システム

二重システム

三重システム

多重システム



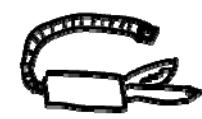
単一 - 二重 - 多重 (多様物) (17)

単一システム

二重システム

三重システム

多重システム



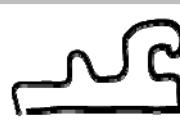
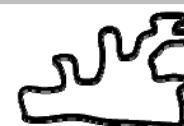
トリミング (27)

複雑なシステム

副次的な
構成要素の消去

副次的な
サブシステムの消去

トリミングした
システム



空間の分割 (2)

中実の固体

中空構造

複数空洞構造

細管/多孔質構造

活性要素を入れた
多孔質構造**表面の分割 (3)**

滑らかな表面

突起をもつ表面

三次元的に
粗くした表面粗くした表面
+ 活性な孔**網目とファイバ (6)**

均質なシート構造

二次元の
規則的網目構造負荷状況に応じた
三次元ファイバ配置

活性要素の付加

**密度の減少 (7)**

10の3乗

10のゼロ乗

10の-3乗

10の-6乗

10の-9乗

**非対称性の強化(外部の非対称性に対応させるために) (8)**

対称的なシステム

部分的な非対称性

外部環境に対応
した非対称性

作用の調整 (13)

未調整の作用

部分調整
された作用全面調整
された作用休止期間に
異なる作用**(外部条件に対応した)非線形性 (15)**線形として考えた
システム非線形性の
部分的考慮非線形性の
全面的な考慮**透明性の増大 (22)**

不透明な構造物

部分的に透明

透明

能動的な透明要素

**エネルギー変換回数の減少(ゼロに)
(31)**

エネルギー変換3回

エネルギー変換2回

エネルギー変換1回

エネルギー変換なし

