

設計学 (1-2)

武田 英明

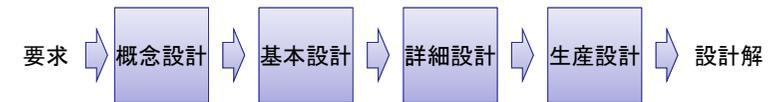
takeda@nii.ac.jp

@design_theory

<http://www-kasm.nii.ac.jp/~takeda/>

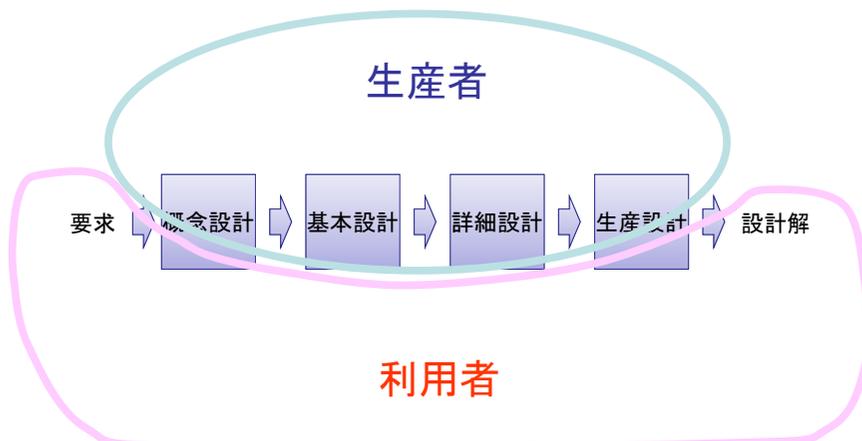
設計とは

- 設計とは生産者と利用者をつなぐこと
- 設計とは物理世界に対する行為であること



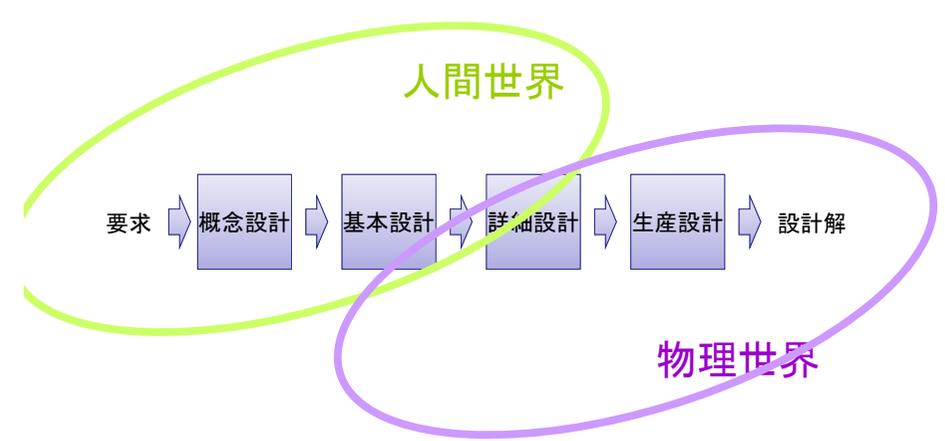
工業製品の設計過程

- 設計とは生産者と利用者をつなぐこと



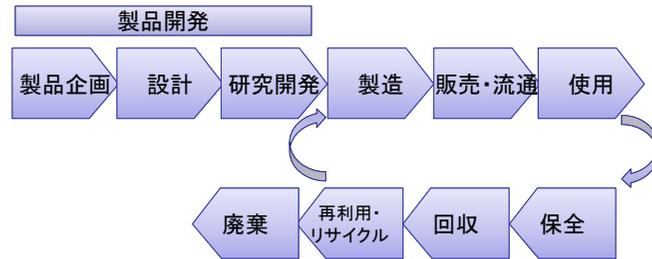
工業製品の設計過程

- 設計とは物理世界に対する行為であること



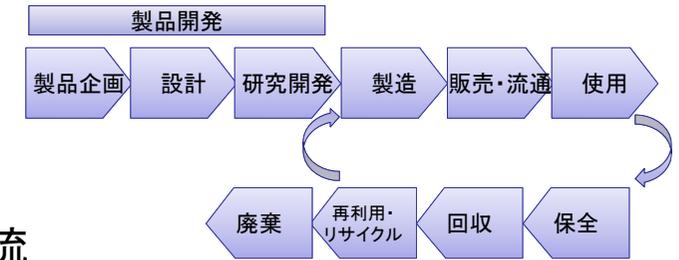
製品ライフサイクル

- 設計とは物理世界に対する行為であること



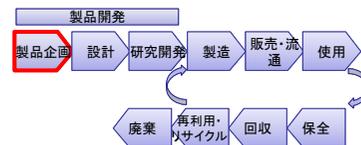
人工物工学のライフサイクル

- 製品企画
- 設計
- 研究開発
- 製造
- 販売, 物流
- 使用
- 保全
- 回収, 再利用, リサイクル, 破棄



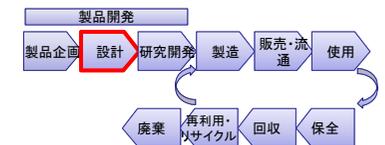
人工物のライフサイクル

- 製品企画
 - ニーズ調査
 - シーズ調査
 - 競合製品との比較



人工物のライフサイクル

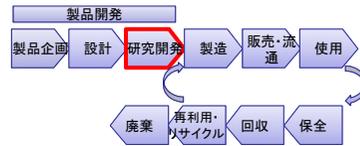
- 設計
 - 研究開発と並行することも
 - 製品ライフサイクルの後段階での利用される情報がすべてここで決定される



人工物のライフサイクル

• 研究開発

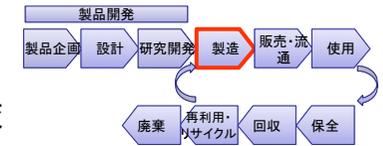
- ニーズ先導型
 - 設計に並行して必要な技術を開発
- シーズ先導型
 - 設計に先行して技術を開発



人工物のライフサイクル

• 製造

- 購買
 - 原材料や部品を他社から購入
- 加工
- 組立
 - 購入部品と加工部品をくみ上げる
 - ライン型生産, セル型生産
- 検査
 - 機能, 信頼性, 環境条件の変化, 物理的影響



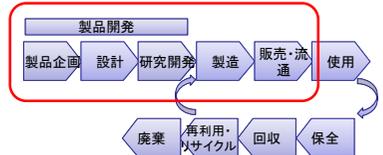
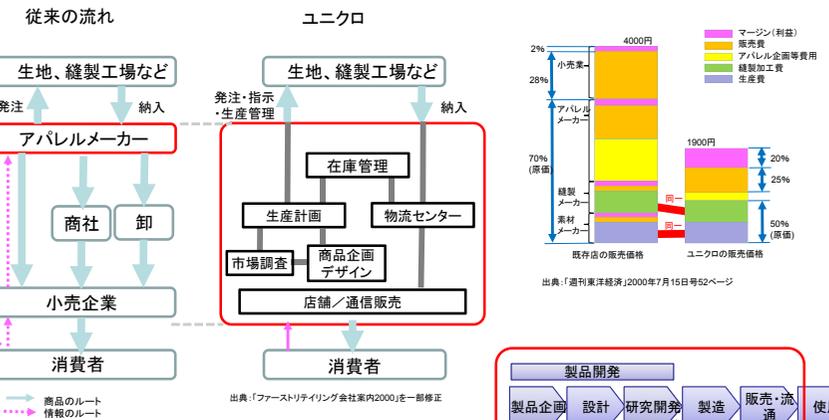
人工物のライフサイクル

• 販売, 物流

- 期間短縮
- 在庫の適正化



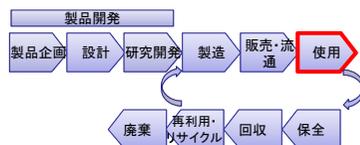
製造小売り企業(SPA) アパレルの例



人工物のライフサイクル

• 利用

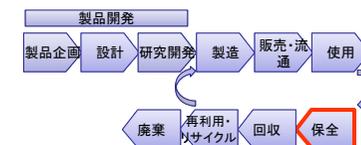
- 通常は利用者の操作を任せる. 場合によっては生産者が関与
- 物理的寿命 vs. 機能的寿命
 - 自動車などのはやり廃り
- 利用時の省エネルギー化



人工物のライフサイクル

• 保全

- 点検・検査, 修復, オーバーホール, 更新など
- 設計時にこのための情報(保全指針, マニュアル)を作成しておく
- 保全のやりかた
 - 予防保全: スケジュールに沿って行う
 - 事後保全: 故障が起きてから行う



人工物のライフサイクル

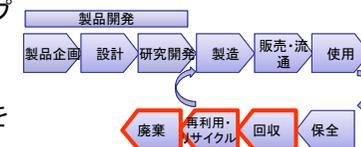
• 保全

- 点検・検査
 - 使用中の製品に故障・不具合があるかを監視, 発見
 - 点検, 検査が容易な構造に設計しておくことが肝要
 - 故障発見→故障診断
- 修復
 - 故障診断の結果に基づき, 不具合の原因を取り除いて, 製品の機能や状態を維持
 - 清掃, 部品交換, 修理など
 - 清掃, 部品交換, 修理が容易な構造に設計しておくことが肝要
- オーバーホール
 - 一旦製品を全部分解して, 点検・検査を行い, 再度組み立て, 動作確認をする.

人工物のライフサイクル

• 回収・再利用・リサイクル・破棄

- 回収
- リサイクル
 - マテリアル・リサイクル
 - 材料として再利用. 鉄スクラップを電炉で溶かして鋼材
 - ケミカル・リサイクル
 - 化学的に元に物質に戻す. 廃プラスチックから石油
 - サーマル・リサイクル
 - 炉で燃やして燃焼エネルギーを熱や電気として回収



人工物のライフサイクル

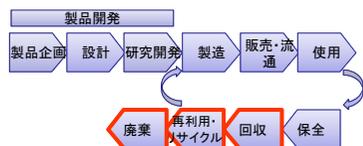
• 回収・再利用・リサイクル・破棄

– 再利用

- 製品をそのまま再利用(中古製品)
- 部品の再利用(中古部品):車など
- 賠償責任や品質保証の難しさ

– 再生産

- 中古品を新品と同レベルに再生する
- 階層, 再調整
- 賠償責任や品質保証
- 履歴管理, 高信頼性設計
- 回収ルート of 確保



• 再生産の例

– レンズ付きフィルム

- 回収:現像に出す行為
- 再生産可能な設計
- 部品の再利用
- 徹底した検査体制

– 複写機

- 回収:レンタルなので適宜
- 保守体制の中に組み込む

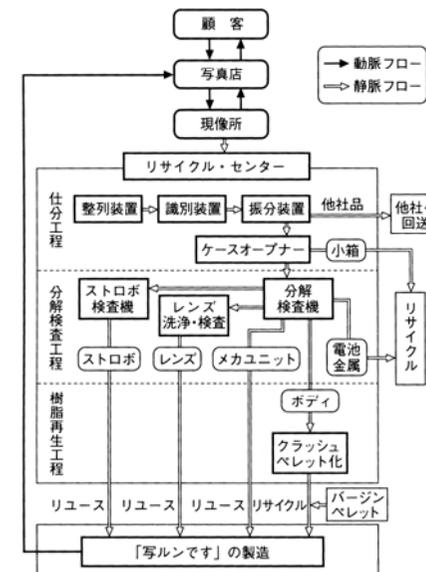


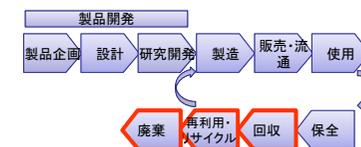
図 1.4 レンズ付きフィルム「写ルンです」の循環生産システムフロー。提供) 富士写真フィルム株式会社 深野 彰

人工物のライフサイクル

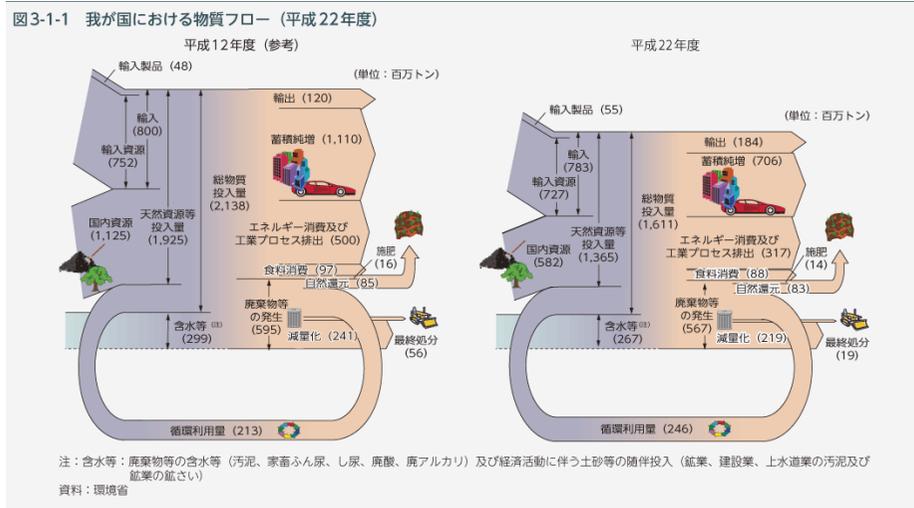
• 回収・再利用・リサイクル・破棄

– 破棄

- 焼却処分
 - 熱回収
 - 有害物質の排出
- 埋め立て処理
 - 有害物質の流出



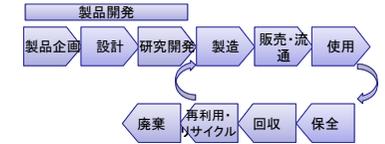
人工物のライフサイクル



平成25年版 環境・循環型社会・生物多様性白書

人工物のライフサイクルと設計

- 設計で製品ライフサイクルの後段階での利用される情報がすべてここで決定される
- 製品のライフサイクルの各段階を考慮して設計する必要がある
- DfX (Design for X)
 - DfM (Design for Manufacturing) 製造のための設計
 - DfA (Design for Assembly) 組み立てのための設計
 - DfD (Design for Disassembly) 分解のための設計
 - DfS (Design for Serviceability) サービスのための設計
 - DfE (Design for Environment) 環境のための設計



例1

- 製品：ティッシュペーパーの箱
- X: リサイクル
- 目的：簡単に分別する廃棄できるようにする
- 改善点
 - 簡単に折りたためるように指がはいる穴の設置とがれやすいのり付け部
 - ビニール部も簡単に外れるようにする
- 設計上の創意
 - 丈夫かつはがれやすい接着剤の利用
 - 適度の強度の確保

例2

- 製品：水飲料
- X: リサイクル
- 目的：簡単に廃棄できるようにする
- 改善点
 - 簡単につぶれるようにする
- 設計上の創意
 - 強度が保てるかつつぶれやすい厚み
 - つぶれやすい凹凸

