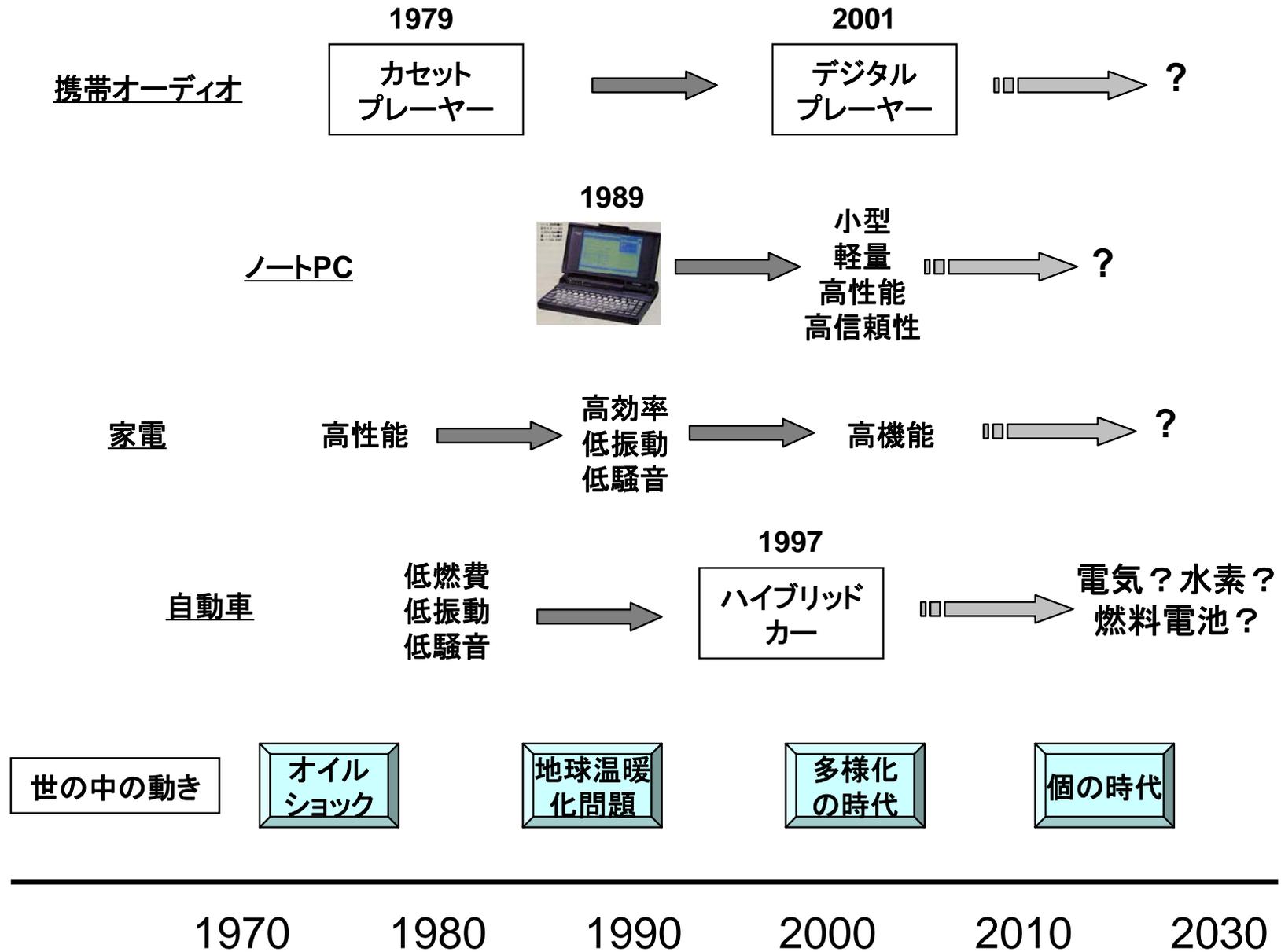
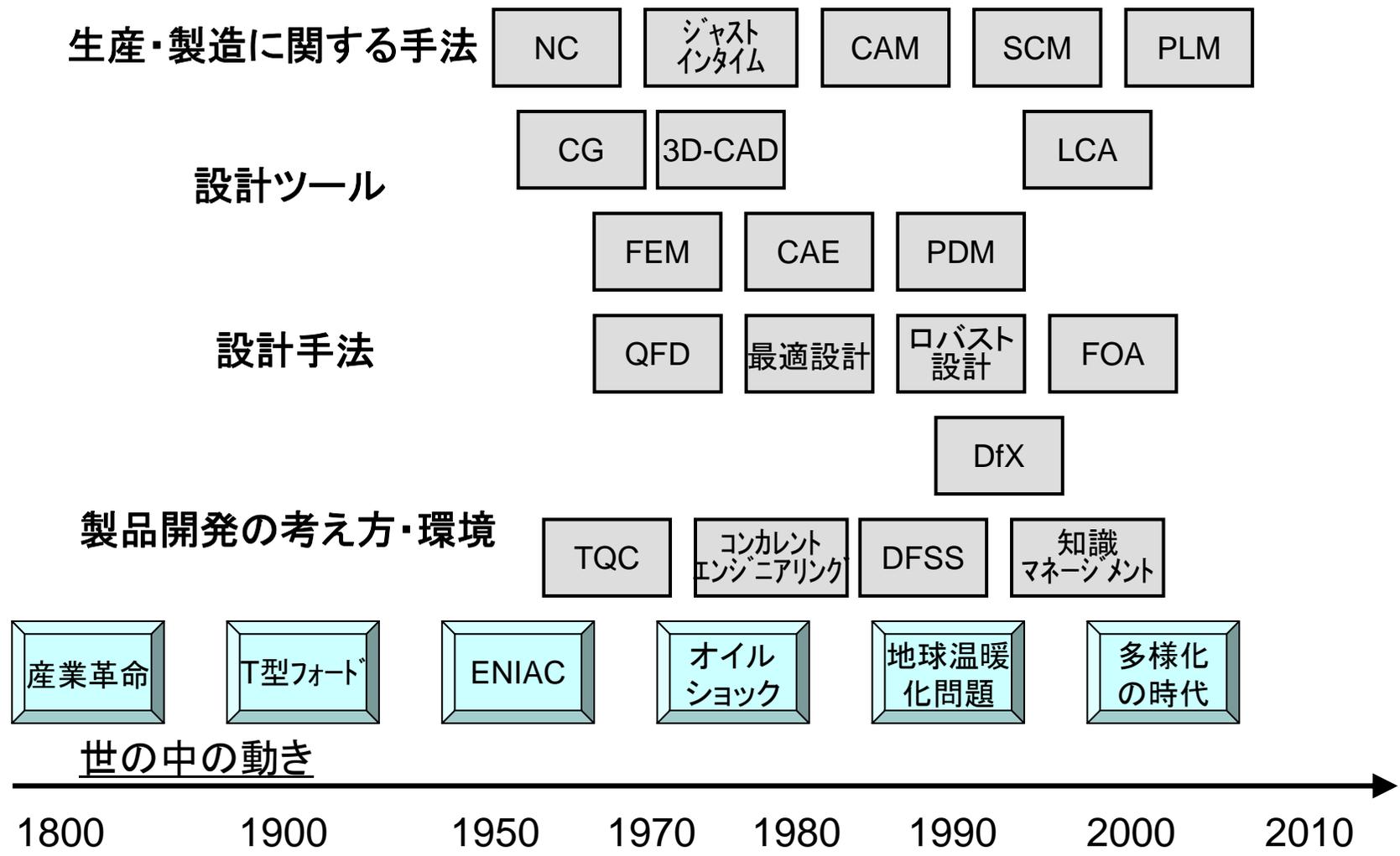


# 日本機械学会 設計技術ロードマップ

(株)東芝 研究開発センター  
大富浩一

# 製品開発の変遷





生産・製造に関する手法

- NC
- ジャストインタイム
- CAM
- SCM
- PLM

設計ツール

- CG
- 3D-CAD
- LCA

設計手法

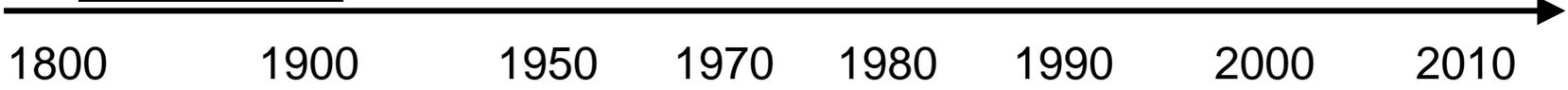
- FEM
- CAE
- PDM
- QFD
- 最適設計
- ロバスト設計
- FOA
- DfX

製品開発の考え方・環境

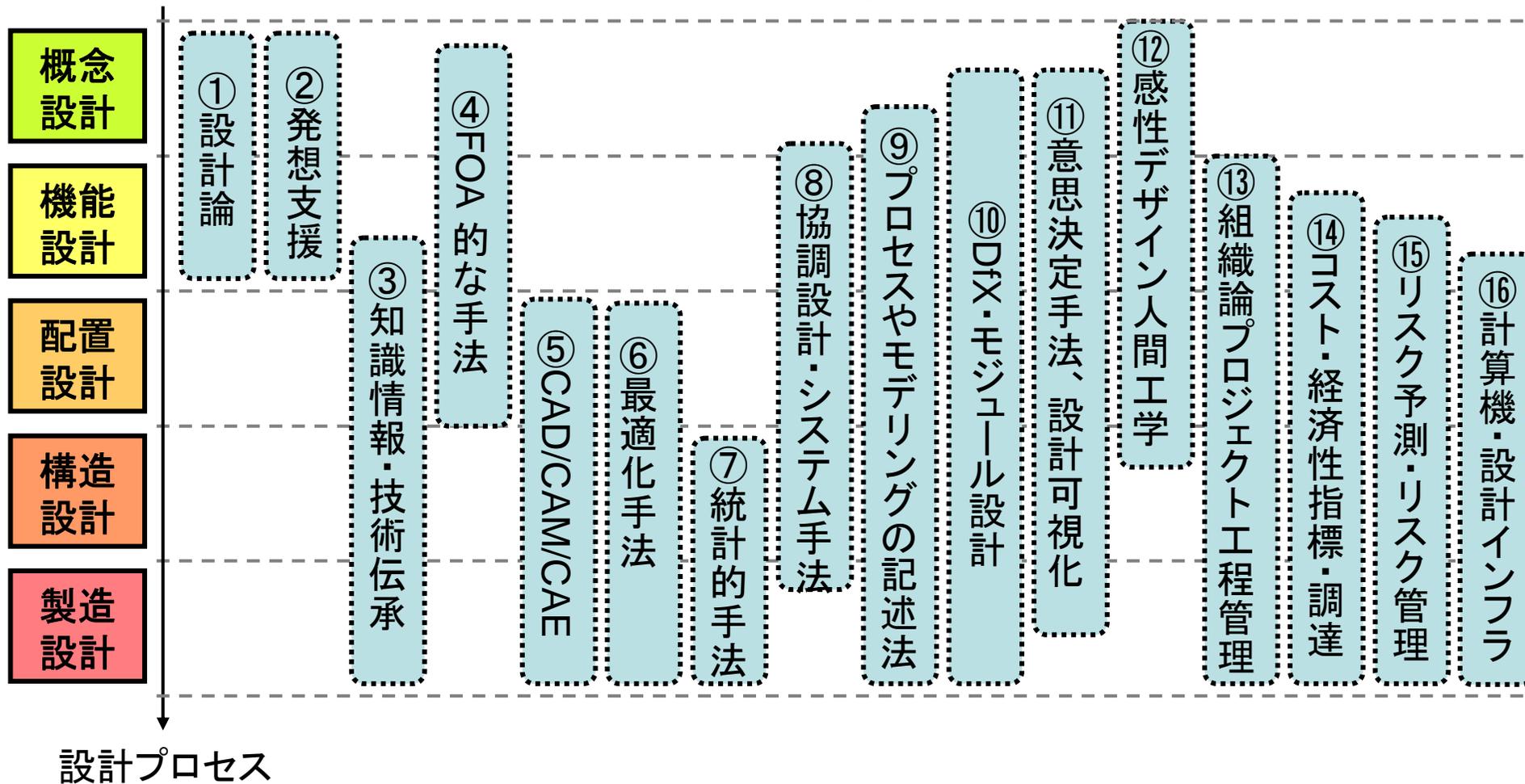
- TQC
- コンクリートエンジニアリング
- DFSS
- 知識マネージメント

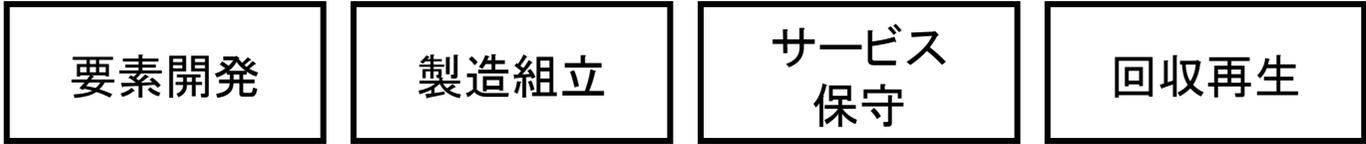
- 産業革命
- T型フォード
- ENIAC
- オイルショック
- 地球温暖化問題
- 多様化の時代

世の中の動き



# 設計手法





製品ライフサイクル

概念設計

機能設計

配置設計

構造設計

製造設計

VoC評価手法

プロセス評価手法

最適化手法

FMEA

環境性設計

CAD,CG

組立性設計

サービス性設計

ライフサイクルアセスメント

CAE,FOA

製造性設計

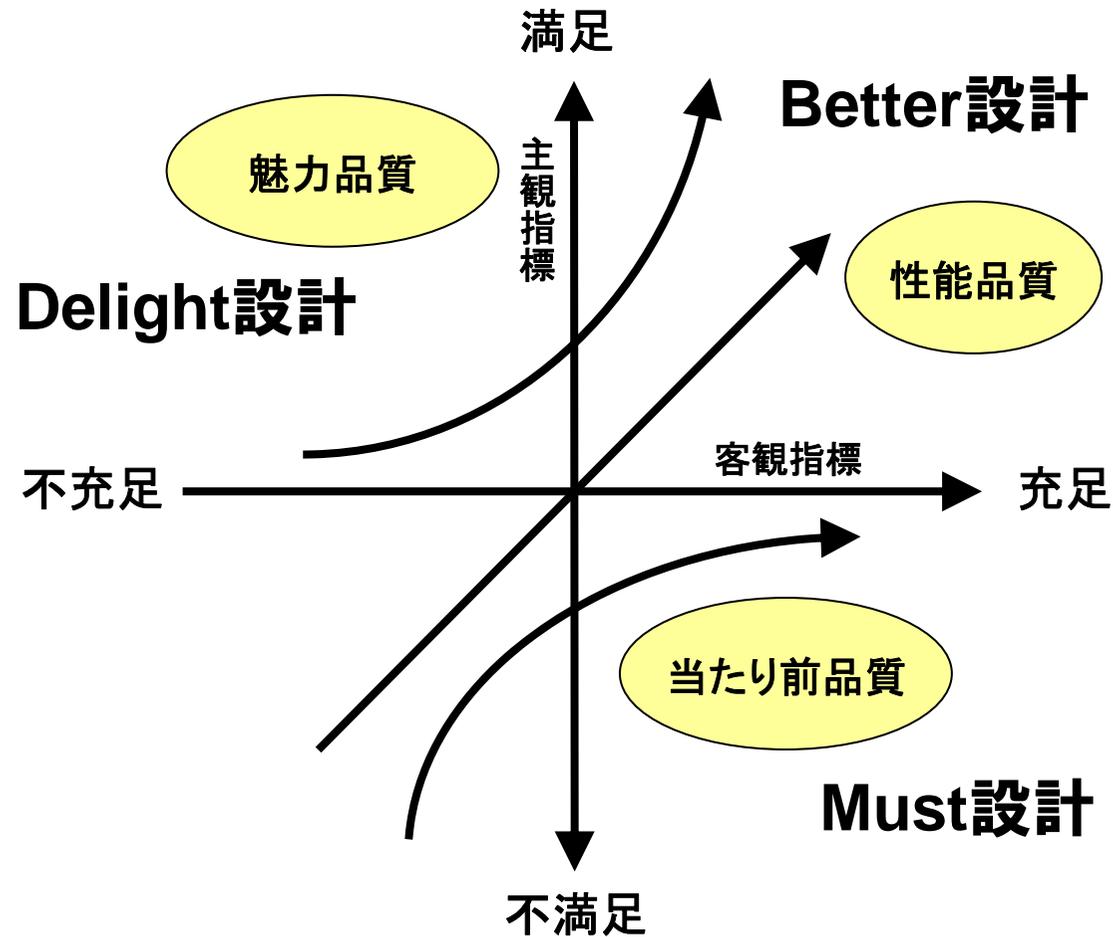
ロバスト設計

ライフサイクルアセスメント

CAM

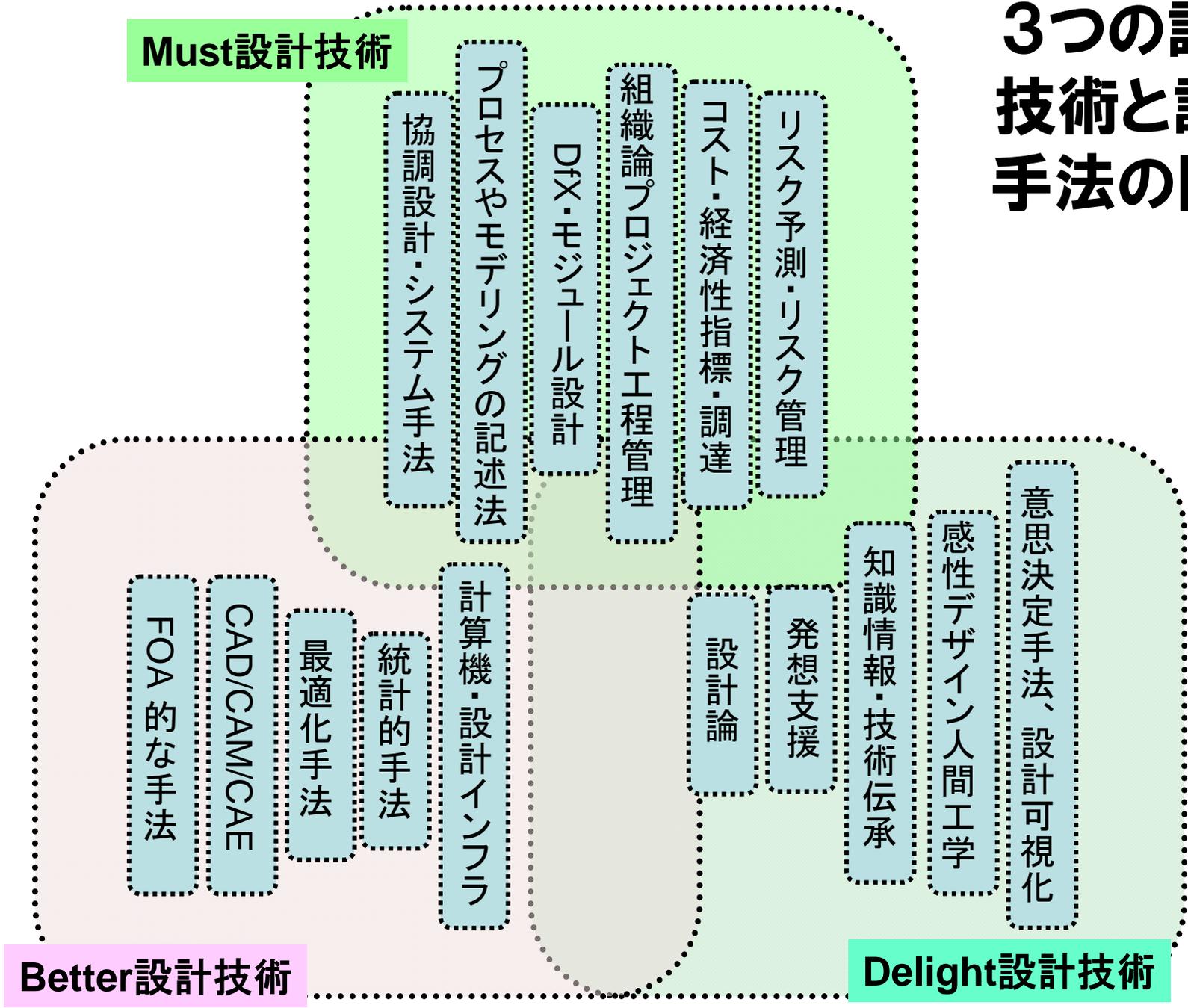
PDM,PLM

設計プロセス



狩野モデルと3つの設計—「性能品質」は要求仕様の充足と顧客の満足が比例関係にあります。「当たり前品質」は不充足だととても不満ですが、充足しても満足はしません。「魅力品質」は不充足でも不満はありませんが、充足すると非常に満足します。「性能品質」「当たり前品質」「魅力品質」を具体化する設計をBetter設計、Must設計、Delight設計と呼んでいます。

# 3つの設計技術と設計手法の関係



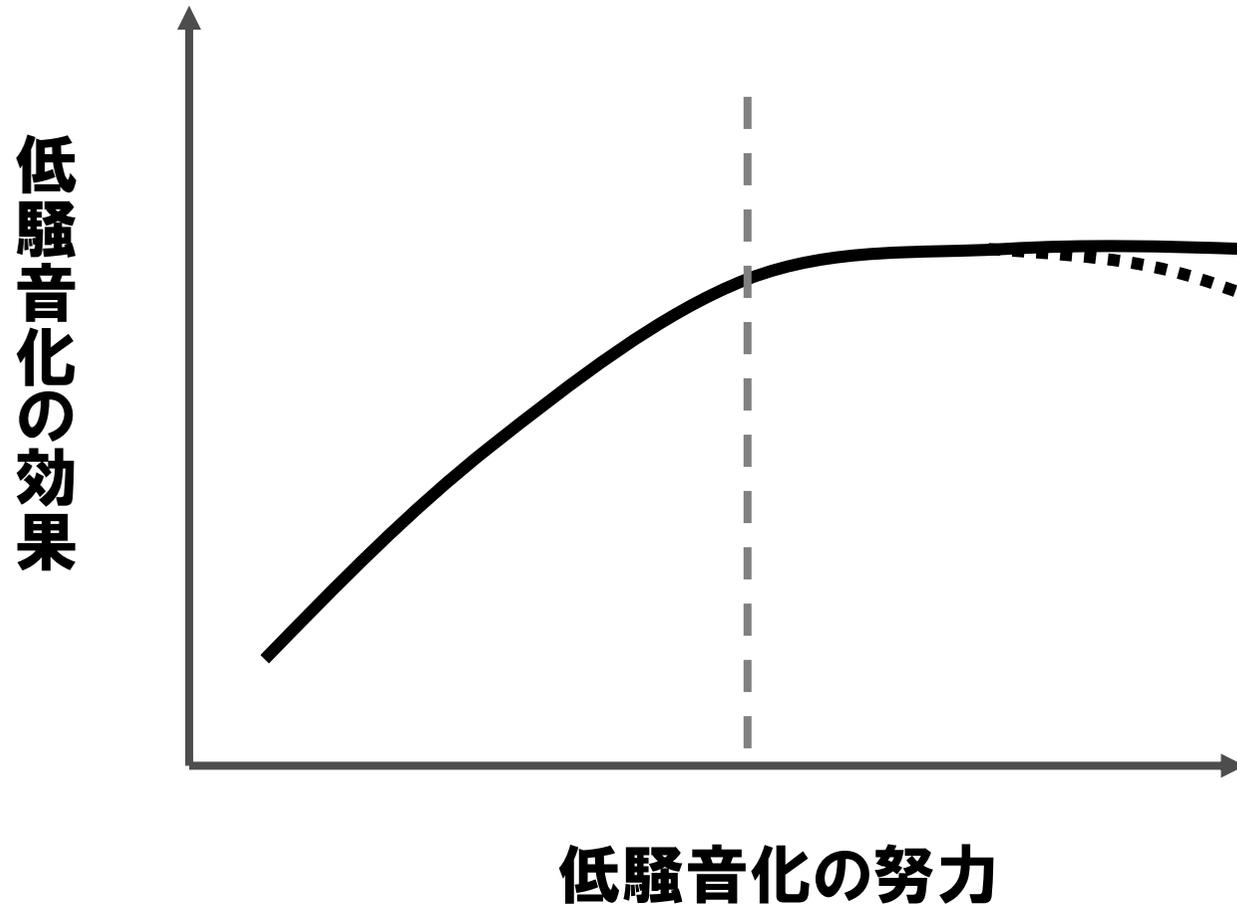
# 事例: Delight設計

## “製品音のデザイン”

# 製品音の特徴

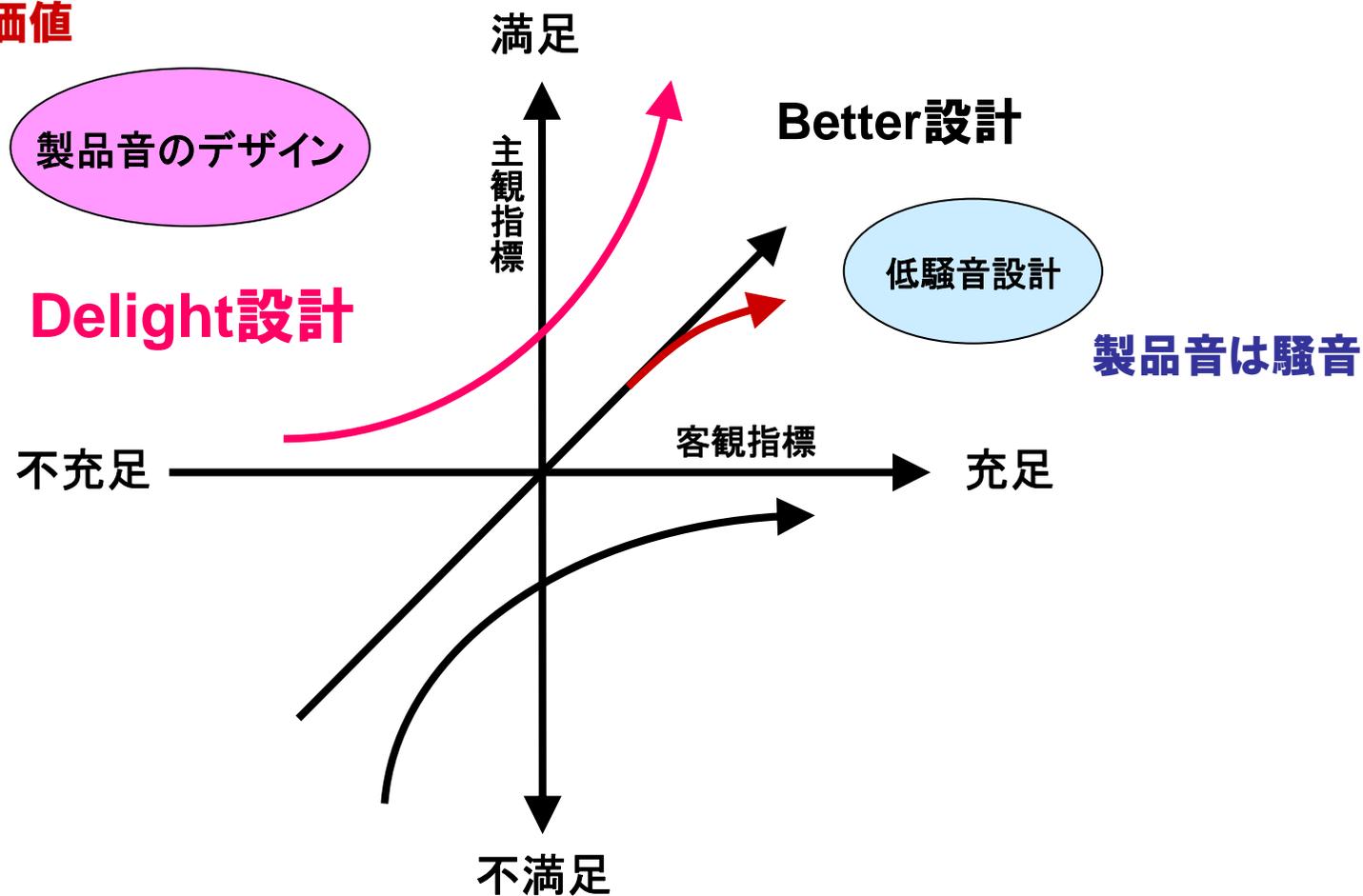
- 製品設計の結果として発生
- 意図しない音、騒音として扱われる
- 騒音という負のイメージを低騒音化で最小化
- ものが出来てから対策がとられる
- 騒音レベルで評価されるが、同じ製品で、同じ騒音レベルであっても、機種が異なると違って聴こえる

# 低騒音化の努力と効果



# Delight設計と製品音のデザイン

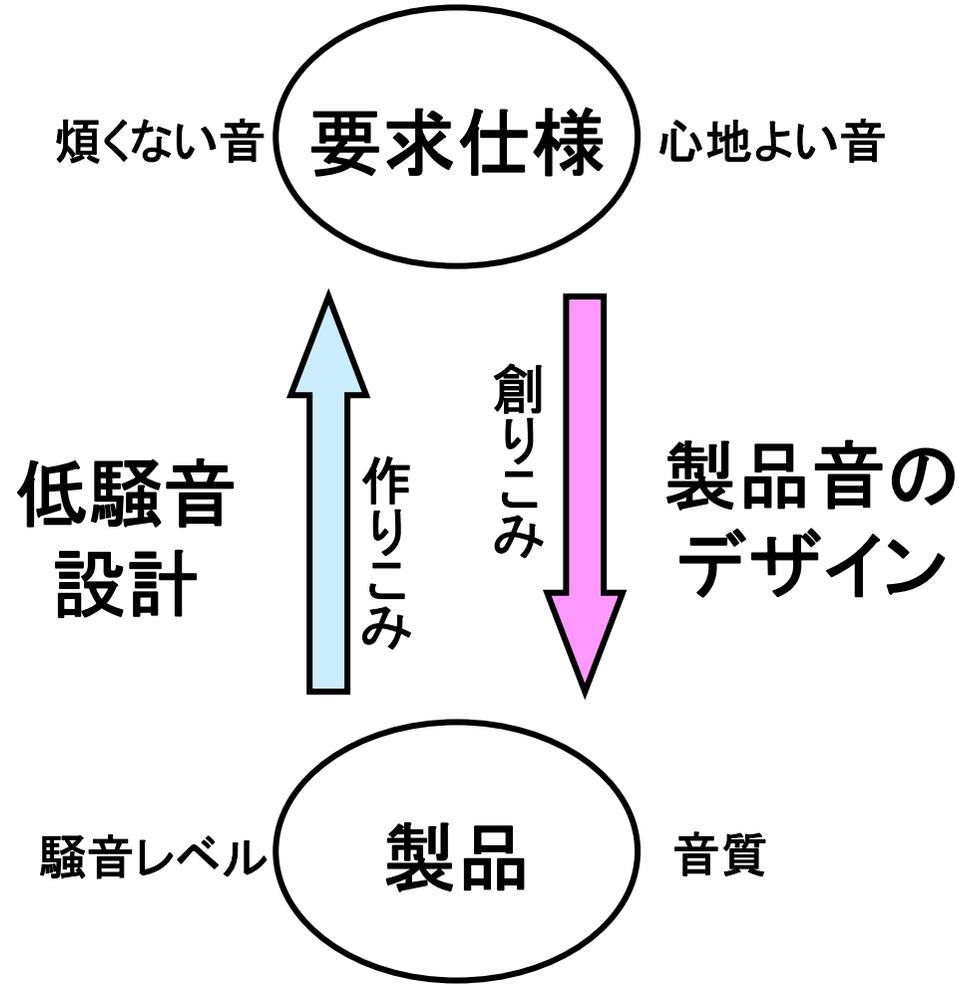
製品音は付加価値



# 製品音のデザインの重要性

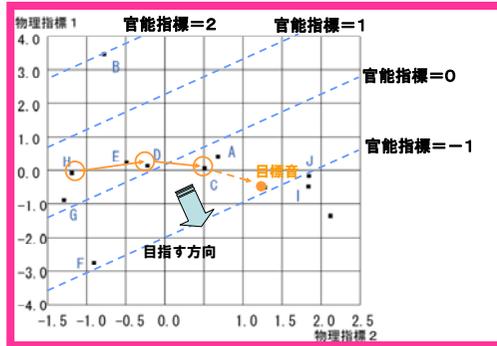
- **低騒音設計**
  - 騒音レベルが許容値以下になるよう製品に対策
  - 騒音対策のために新たな部品、冷却性能に影響
  - 結果として、重量増、コスト増
- **製品音のデザイン**
  - あるべき音を製品開発初期に定義
  - これを具体化するように創りこむ(製品設計と一体化)
  - 重量、コストとは無関係

# 製品音のデザイン

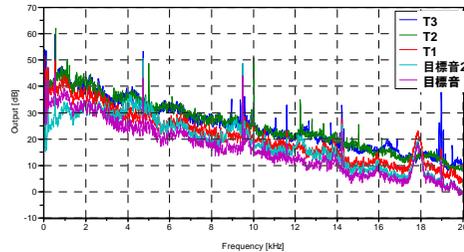


# 製品音のデザインの例

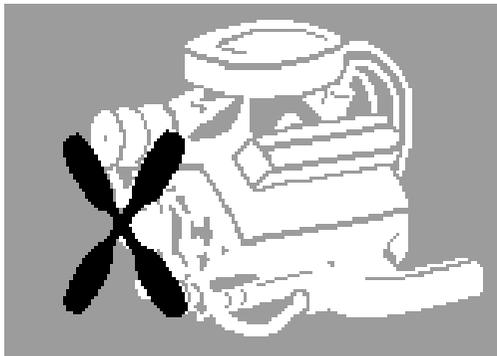
## 目標音の設定



## 目標音の定量化



## 目標音の具体化



要求仕様

出力(音)

伝達経路

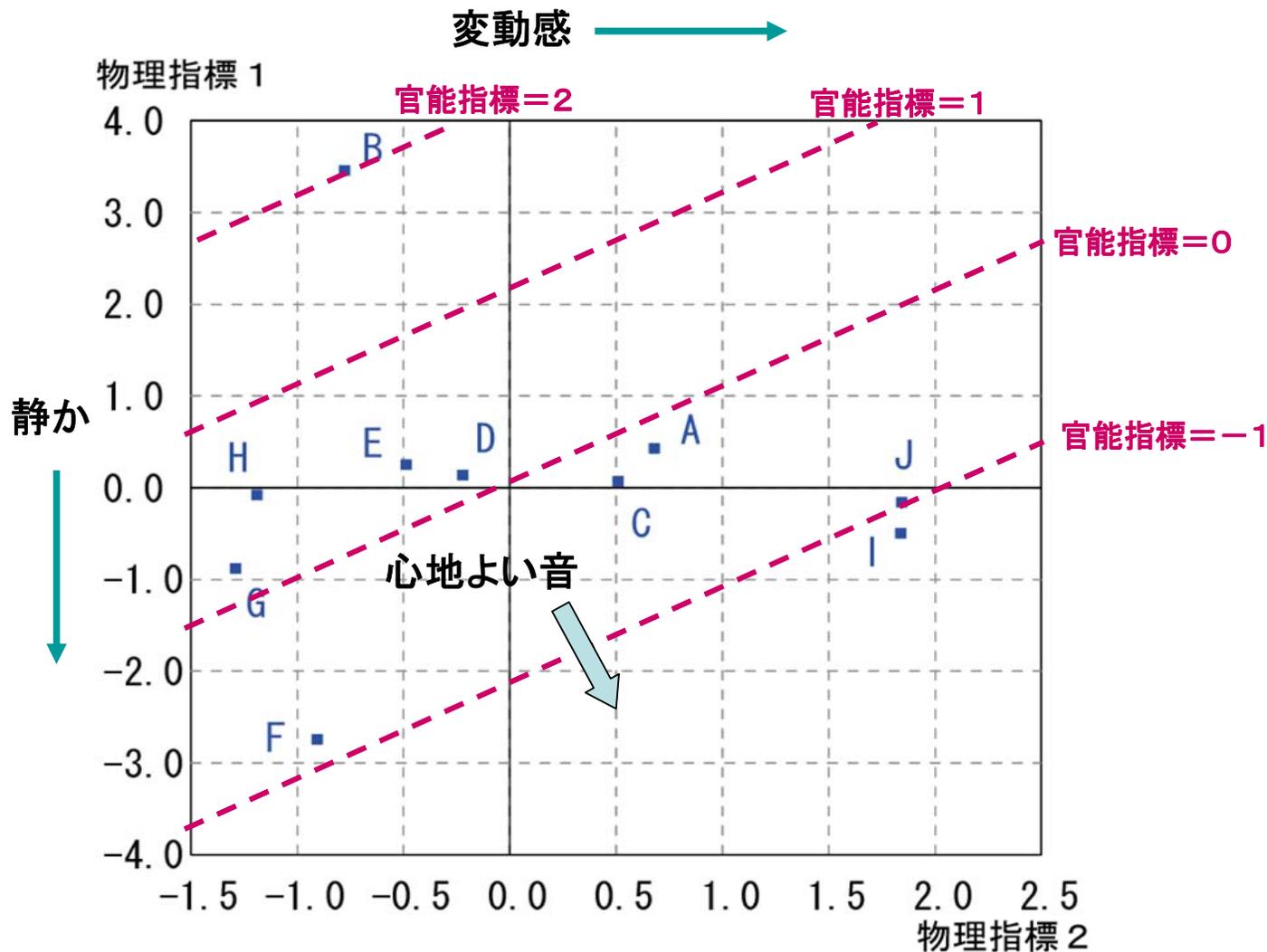
入力

構想設計段階で目指すべき音を設定、設計することにより、製品価値向上と、設計効率向上を実現

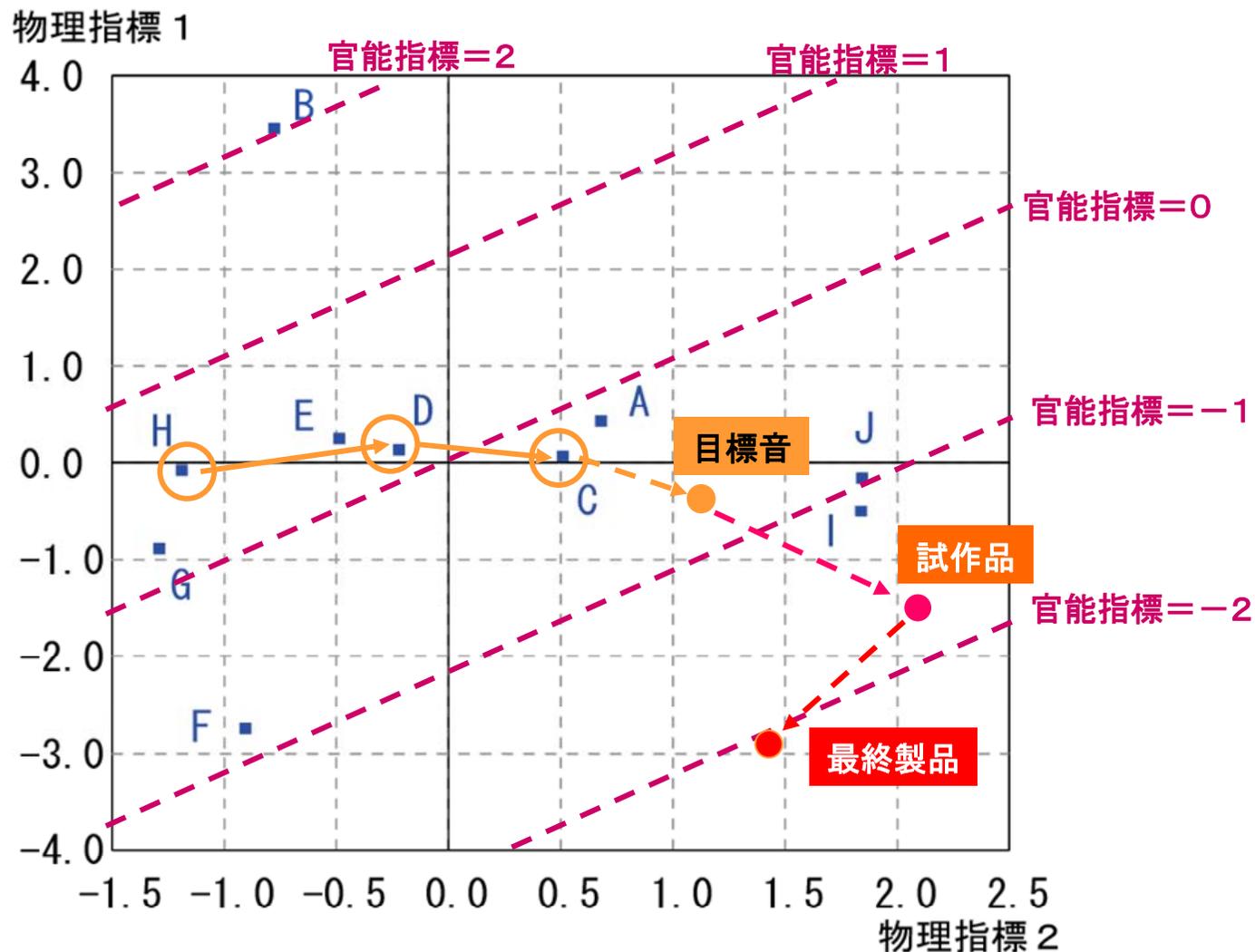
仕様を満足する音

仕様を満足する音  
を実現する機構構造形状

仕様を満足する音  
を実現する音源



製品音のデザインのための音のものさし—騒音レベルでは機種Iと機種Bは約16dBという大きな差が、機種Iと機種Fは約2dBの差しかありません。しかし、音のものさしでは、機種Iと機種Fにも大きな差が存在します。このように、音のものさしは従来の騒音レベルでは判断できなかった繊細な音質の差を抽出することができます。



目標音の設定と開発結果—機種H,D,Cは類似機種でこの順に改良設計がなされています。また、官能指標は被験者の意見を総合すると数値が小さいほど良いと判断されました。このことから、従来の音質設計においても結果として、音質は改善されていることが分かります。この結果を受けて、現状の機種Cをベースに目標音を設定しました。

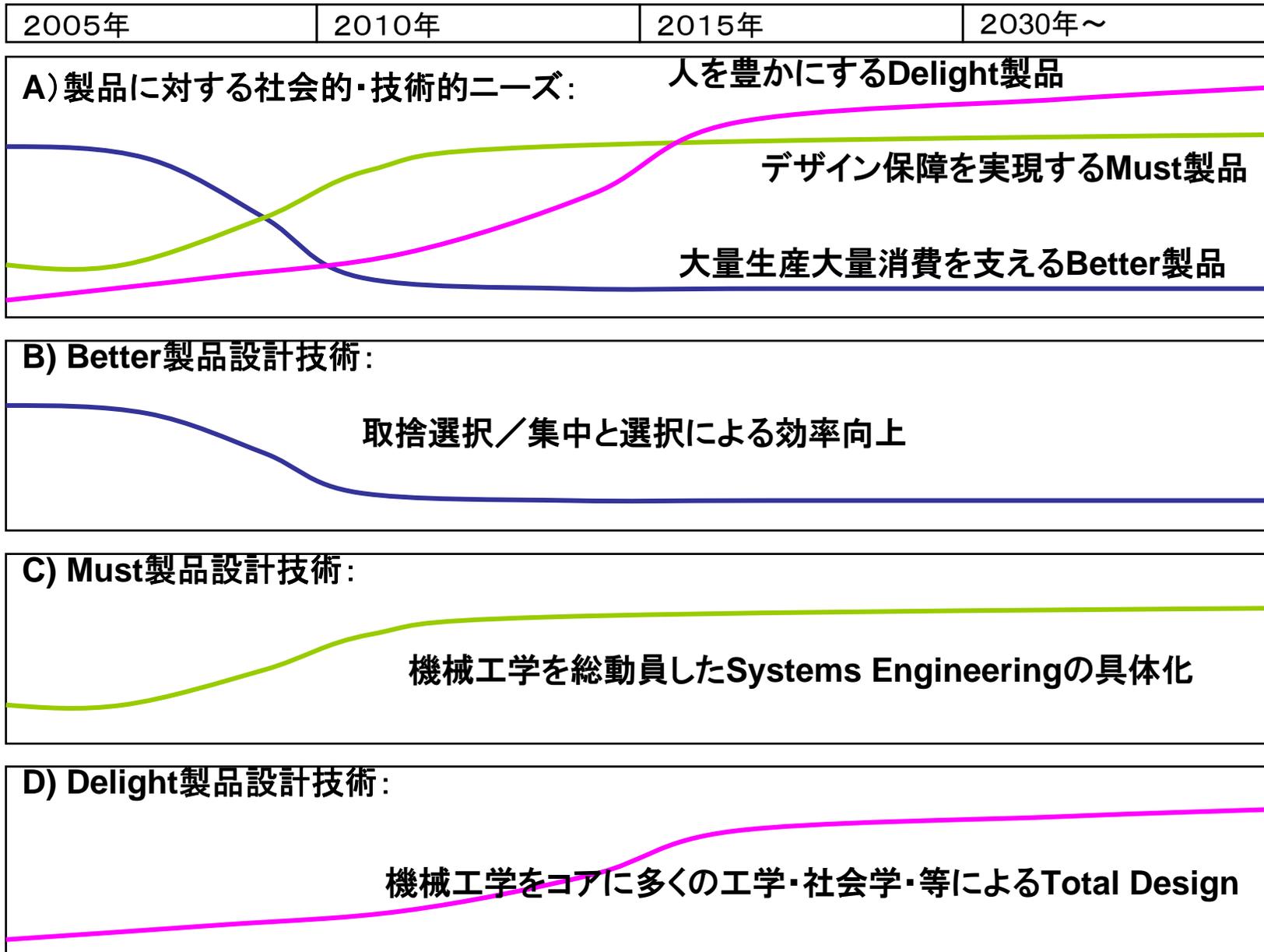
# 製品音のデザインの困難さ

- **技術的理由**
  - あるべき音をどう設定(心地よい音、らしい音)
  - 騒音レベルに代わる指標
  - 顧客の絞込みの困難さ(答えの多様性)
  - 各技術を横断する新しい技術分野
- **新しいことにチャレンジする気風**
  - 実現可能性を最初から否定

# 音の要求仕様を決めるために

- **目指すべき音を人がどう感じるのか**
  - 音響心理学、認知科学、...
- **製品開発プロセスで実現できる音かどうか**
  - 音響工学、機械工学、...
- **世の中に受け入れられる音か**
  - 社会学、経済学、...

# 設計技術の今後



# 設計技術の今後

2005年	2010年	2015年	2030年～
-------	-------	-------	--------

**B) Better設計技術:** **取捨選択／集中と選択による効率向上**

3D-CAD: Drawing	デザインCAD	真のComputer-Aided Design
検証CAE	設計CAE	
最適化手法	設計と最適化手法の融合	

**C) Must設計技術:** **機械工学を総動員したSystems Engineeringの具体化**

DfX: 個別製品対応	設計手法統合DfX	真のSystems Engineering
協調設計: 設計インフラ	人間中心協調設計環境	
設計プロセス評価手法	設計プロセスの可視化	

**D) Delight設計技術:** **機械工学をコアに多くの工学・社会学・等によるTotal Design**

設計論: 概念	個別対応設計論	一般化された設計論
知識応用: テキストベース	知識応用: 形状理解	知識応用: 設計意図理解
感性: 定量化手法	統合された感性情報	感性情報と物理情報の融合

# 設計技術の三大分野注力度の欧米比較

