

早大 JEITA協力講座 IT最前線

# 小型PC

2002年5月10日

(株)東芝

デジタルメディアネットワーク社

技監 高木伸行

# 青梅事業所概況



創 立  
従業員数  
規 模  
主要製品

1968年(昭和43年)1月

3,160名(2002/1末)

敷地119,979㎡/床面積104,352㎡

パーソナルコンピュータ、ハードディスクドライブ、光ディスク機器、  
I Aサーバ、EPAV、カード製品

OCR、各種コンピュータシステム・通信システム、モバイル機器

**TOSHIBA**

Copyright 2002 Toshiba Digital Media Network Company

# 1) 東芝ラップトップPC / ノートPCの開発

- 事業立ち上げのためのキーポイントは？
  - 誰でも購入できるコスト
  - 持ち運び可能な重さ、大きさ
  - 世界標準への参画
  - お客様の声に基づき、市場を創造する情熱
  - 人材育成と若い人材投入

# 日本語ワープロの開発

1970年代

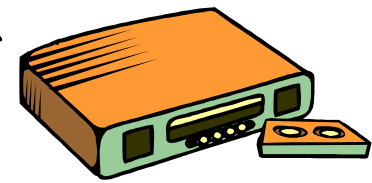
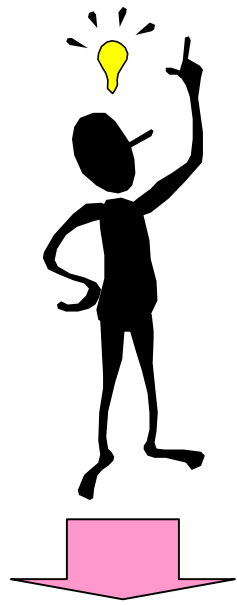


大型  
計算機

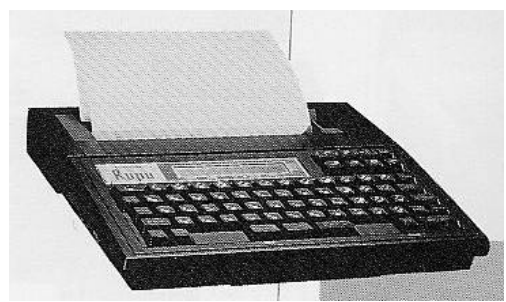
大型コンピュータによる  
テキストエディター(英文)



VTRは20万円  
切ったらきっと  
売れるよ



当時30万円  
していたVTR



10万円を切るパーソナルワードプロセッサ  
(ルポ)の開発へ

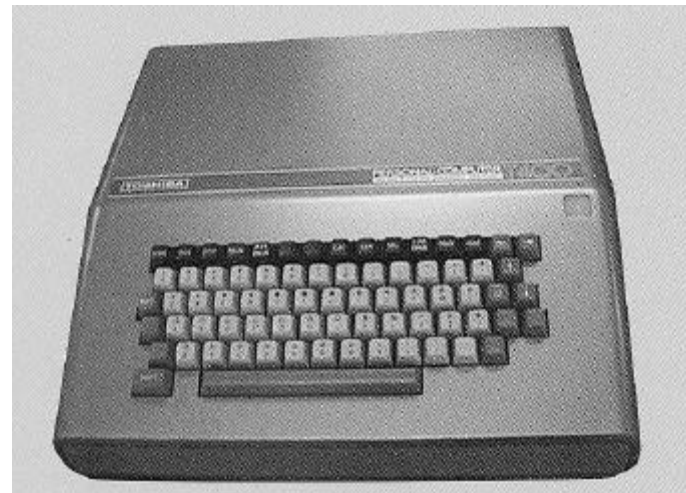
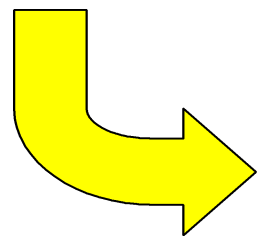
ルポ JW-R10



# ラップトップコンピューターの開発(1)



マイコンキット



東芝パーソナルコンピューター  
試作機 T - 400  
1978年

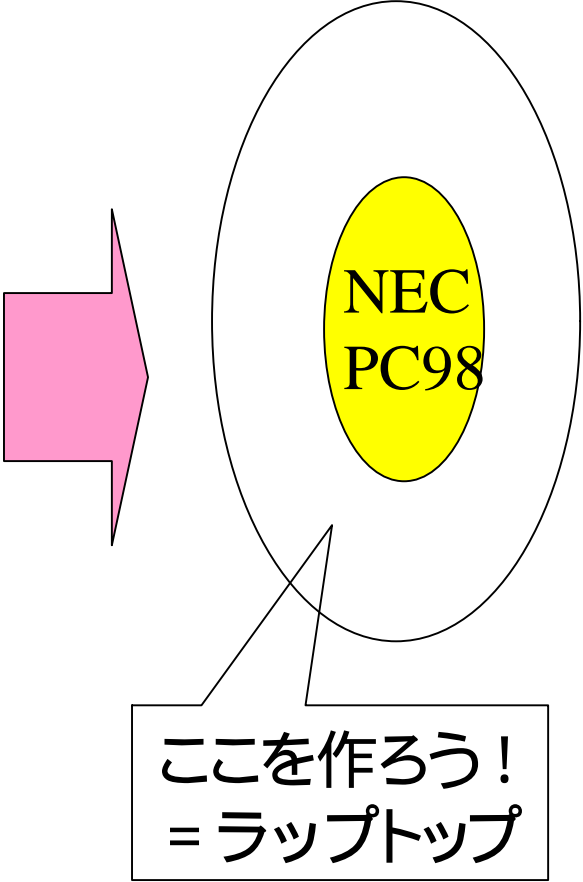
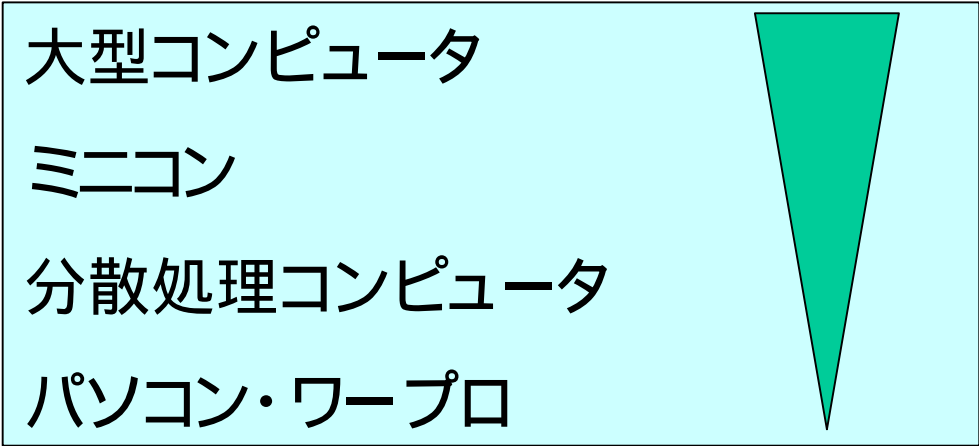
# ラップトップコンピューターの開発(2)

1980年代

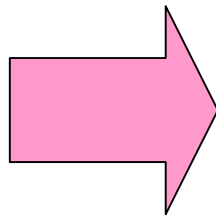
各社各様で互換性のないMS-DOSパソコン(日本)

- ・非標準から標準
- ・作るソフト時代から使うソフト時代
- ・デスクトップからポータブル

ダウンサイジングの流れ



# ラップトップコンピューターの開発(3)



T1100



T3100

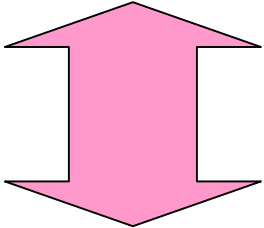


# ノートブックコンピューターの開発

音楽(ステレオサウンド)  
= 室内



外に持ち出す  
= ウォークマン(ソニー)



同じコンセプト

コンピューター  
= 室内



いつでも・どこでも・だれでも使えるPC  
= ノート・携帯PC  
(With me)

Dynabook



Libretto



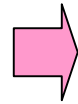


# ノートPCの小型化

1989

ノートPC

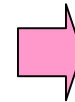
A4サイズ



1993

サブノートPC

B5サイズ



1996

ミニノートPC

Libretto

## 東芝が世界で初めて自社開発 または共同開発、採用した新技術

- ディスプレイ
  - プラズマ(ラップトップ用 1986)
  - LCD(ノートPC用 1990) カラーSTNからTFT(1992)
- HDD
  - 2.5インチ(ノートPC用 1990)
  - 1.8インチPCカードタイプHDD(2000)
- CD-ROMドライブ(薄型)(1995)
- DVD-ROM(1997),DVD-Combo(2000)
- バッテリ
  - ニッケル水素(1991) リチウムイオン電池(1993)
- 表面実装技術(1985)
- マグネシウム筐体(1997)

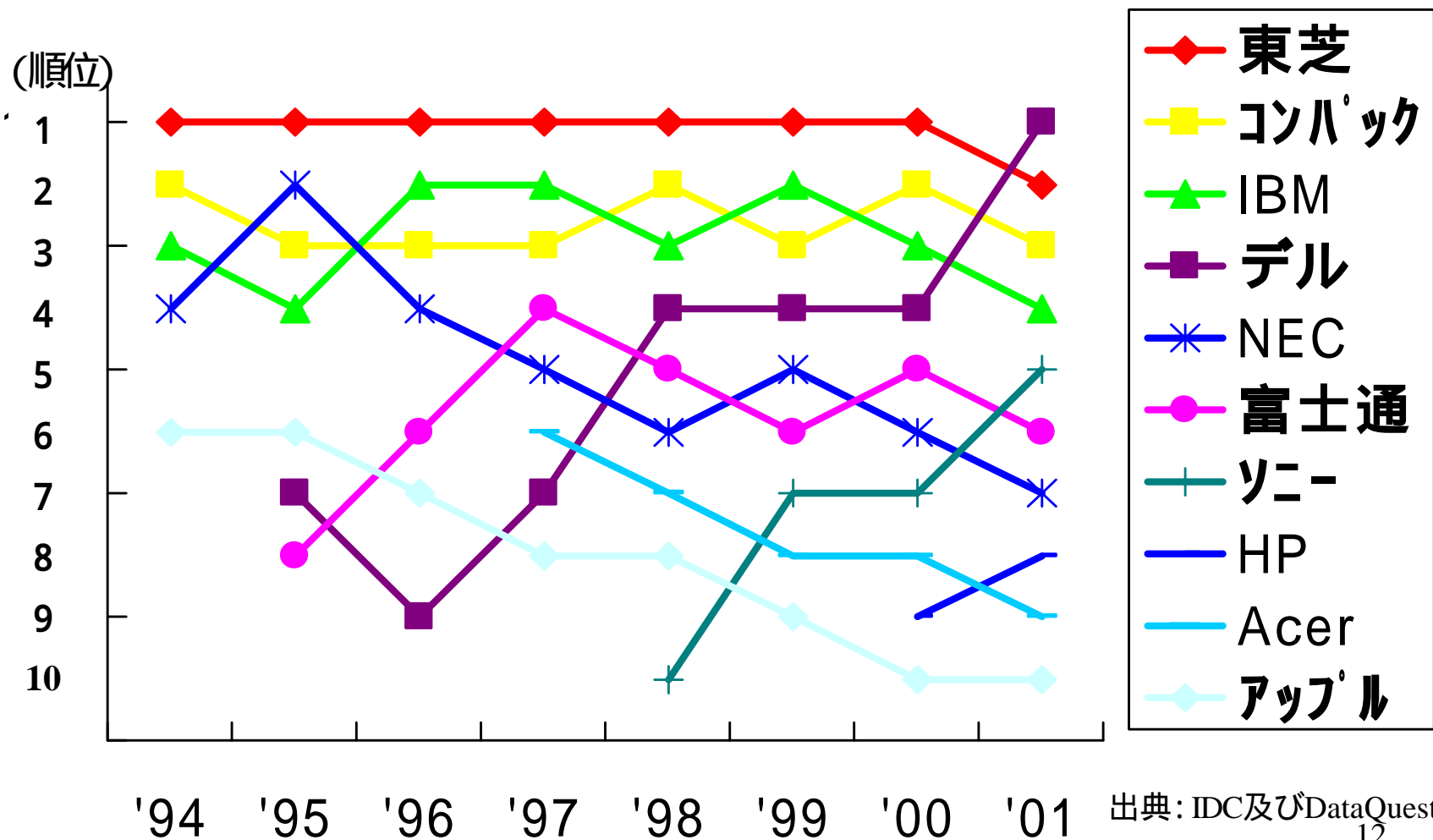
2) ノートPCで7年間シェア世界一の

座を維持するための

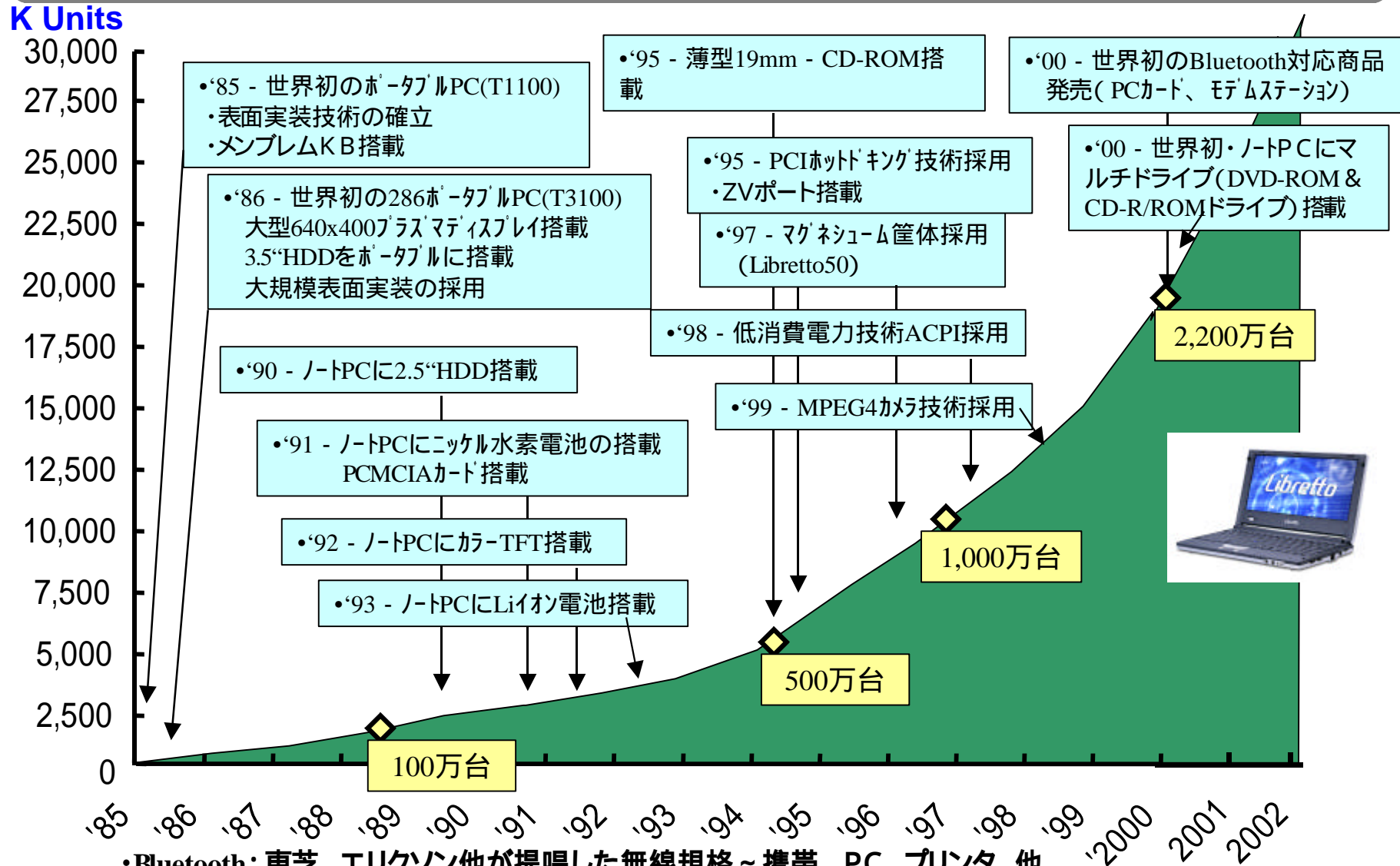
開発・生産戦略

# グローバル ポータブルPC マーケットシェア推移

~ 7年連続ポータブルPC・グローバルシェアNO.1 ~



# 東芝ポータブルPCは業界・市場のテクノロジー・ドライバー、ビジネスドライバーとして 世界初の多くのキーデバイスと技術を開発・育成



•Bluetooth: 東芝、エリクソン他が提唱した無線規格~携帯、PC、プリンタ、他

•MPEG4: 動画の圧縮符号化方式



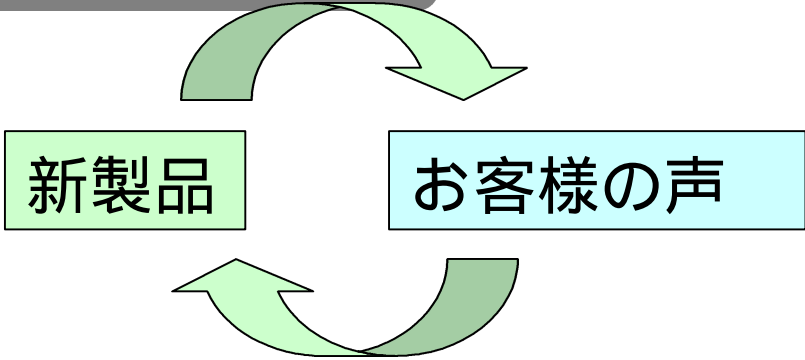
## 2.1)開発の要点

- 新製品開発の要点
- 人材育成の要点
- No 1 商品開発の技術者の役割

# 新製品開発の要点

新規商品開発時に重要なこと

- ・使用シーンを思い描くこと
- ・市場をクリエイトすること



壁 ブレイクスルー

燃えたぎる情熱



リスク管理が重要



リスクは多ければ多いほど成功時のリターンが大きい。  
最大のリスクは競合他社が同等以上の商品を出すこと。

少数決が重要

連作障害・混血チーム

## 人材育成の要点

人材は今まで紹介したようなチャレンジをどんどんさせ、実戦で鍛えることで育てる。

若い人を新しい事業へどんどん投入する。

### プロジェクトリーダー

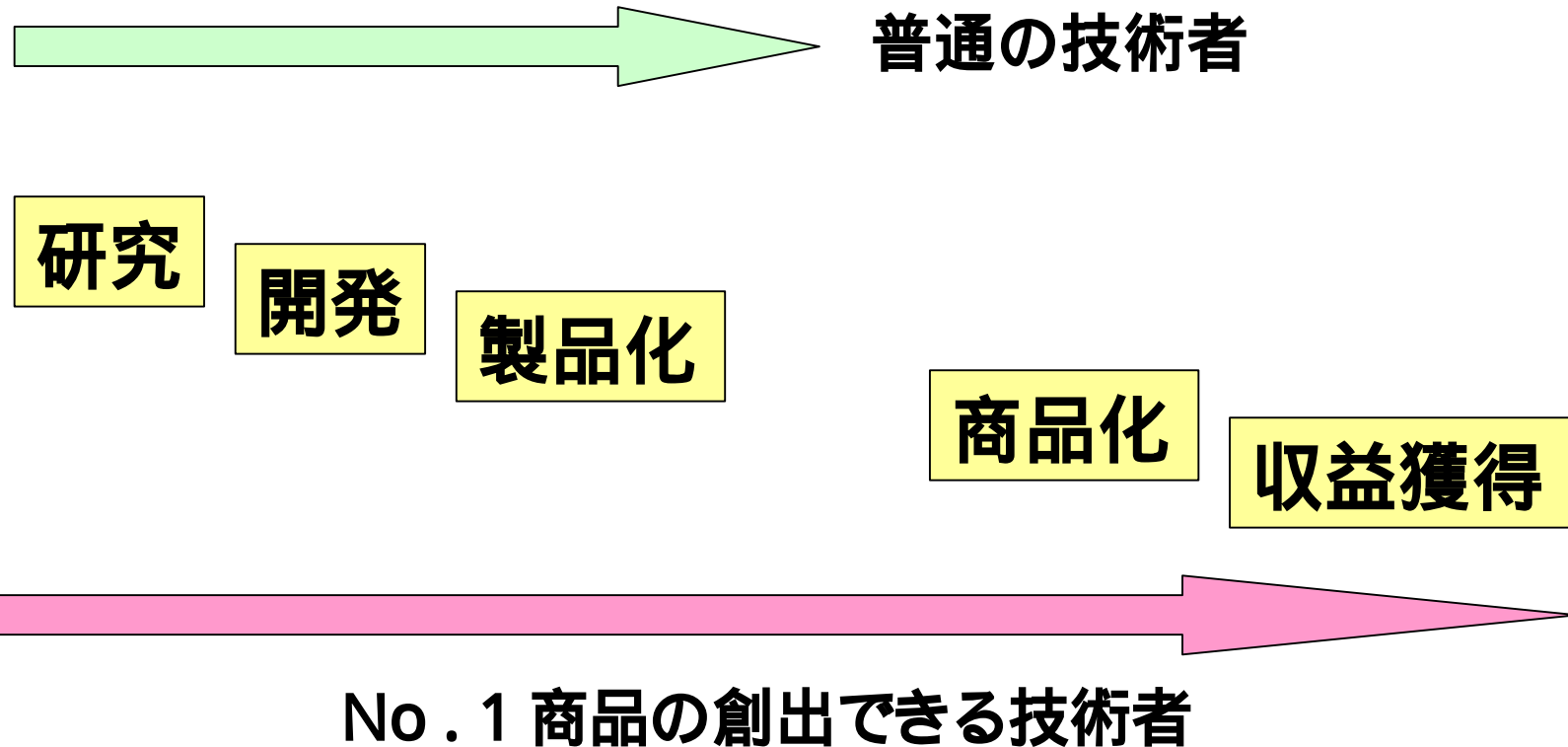
プロデューサー方式で育成する。

プロデューサーは人材集めから競合他社のベンチマークまで全てを行う。

東芝は事業部 BU、SBUを活用し人材を育成している。

(BU: Business Unit , SBU: Sub BU)

# No. 1 商品創出の技術者の役割

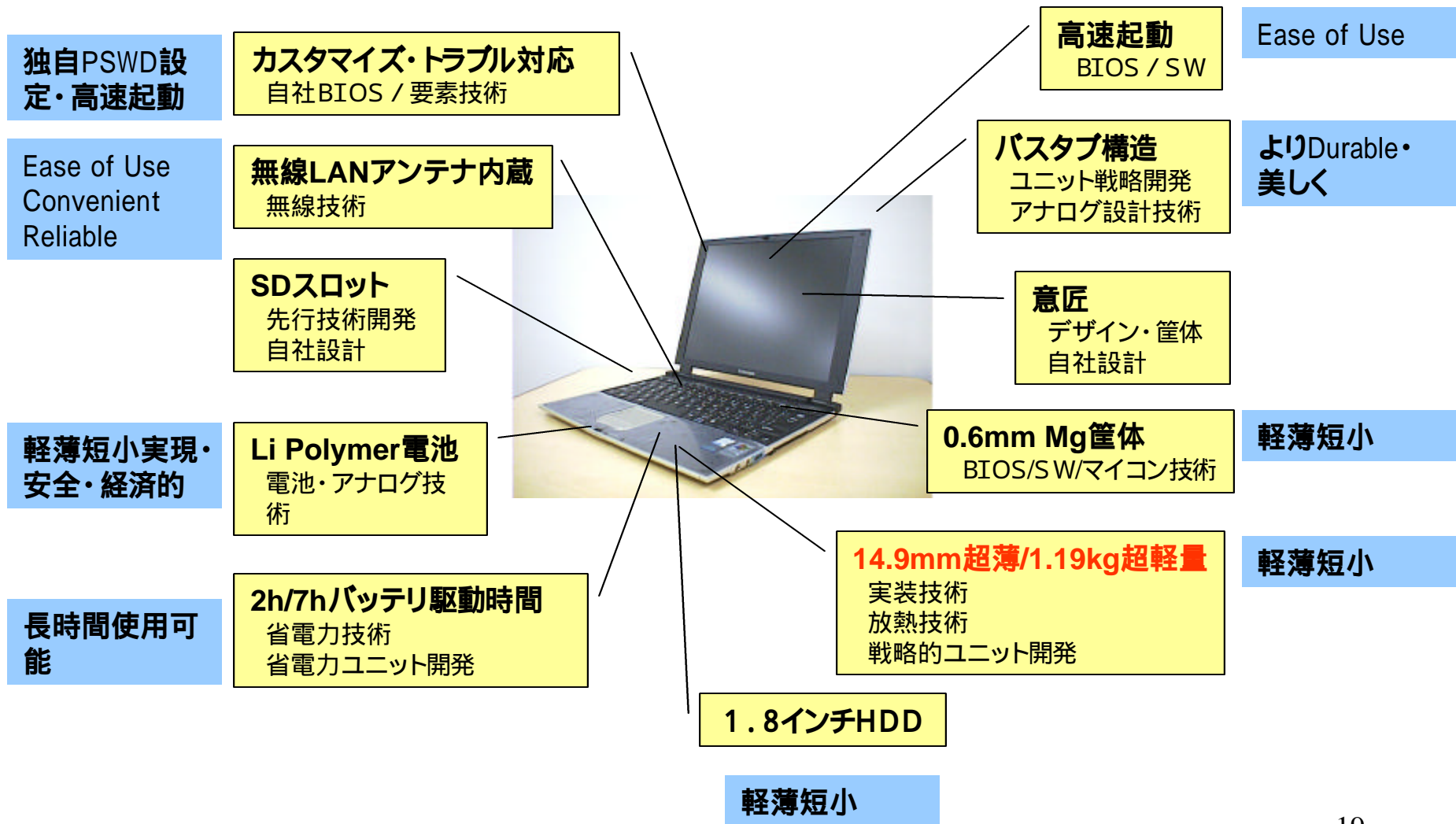


## 2.2) 軽薄短小化技術

- 小型薄型ユニット開発  
HDD、CD-ROM / DVD-ROM、LCD、  
バッテリー、キーボード など
- 省電力技術
- 実装技術  
軽薄短小化実装技術、冷却技術、筐体技術
- LSI開発  
システムLSI開発技術



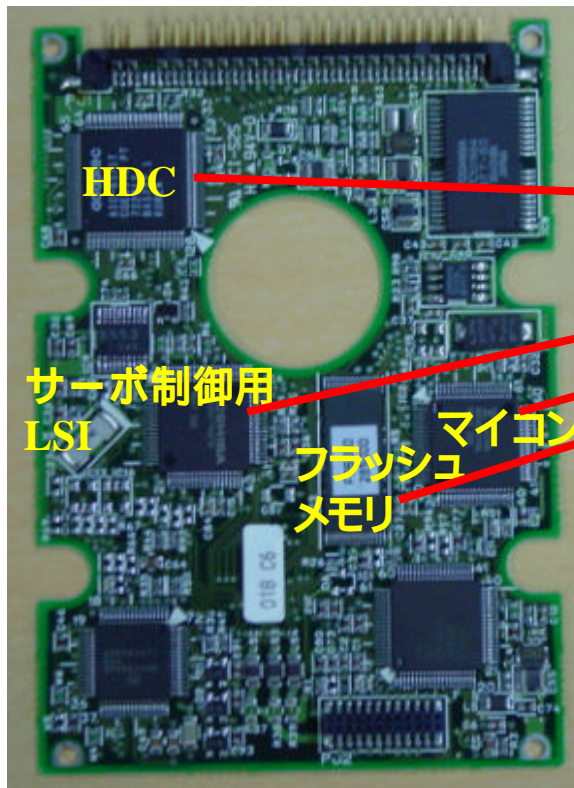
# 世界最薄Notebook PC差異化要素の追求



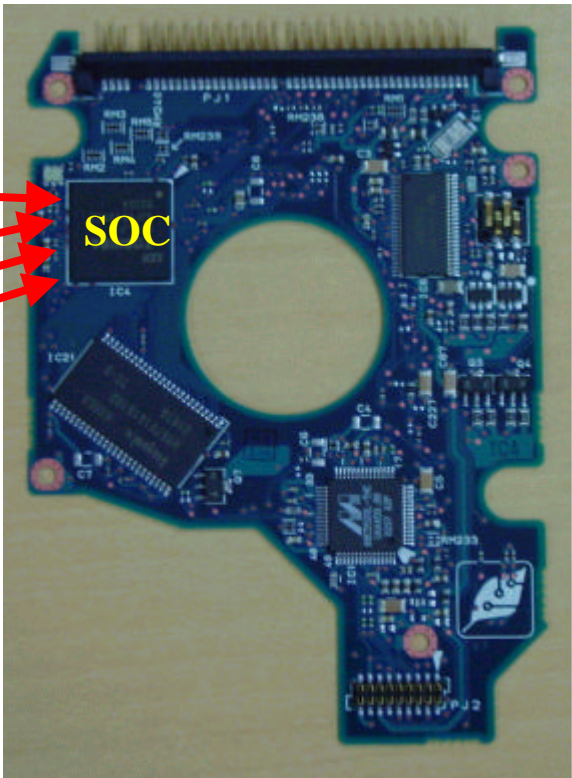
# システム LSI技術

## <例> HDD用システムLSI開発

HDDの大容量化、高速化、小型化、低消費電力化、低コスト化、超量産への対応

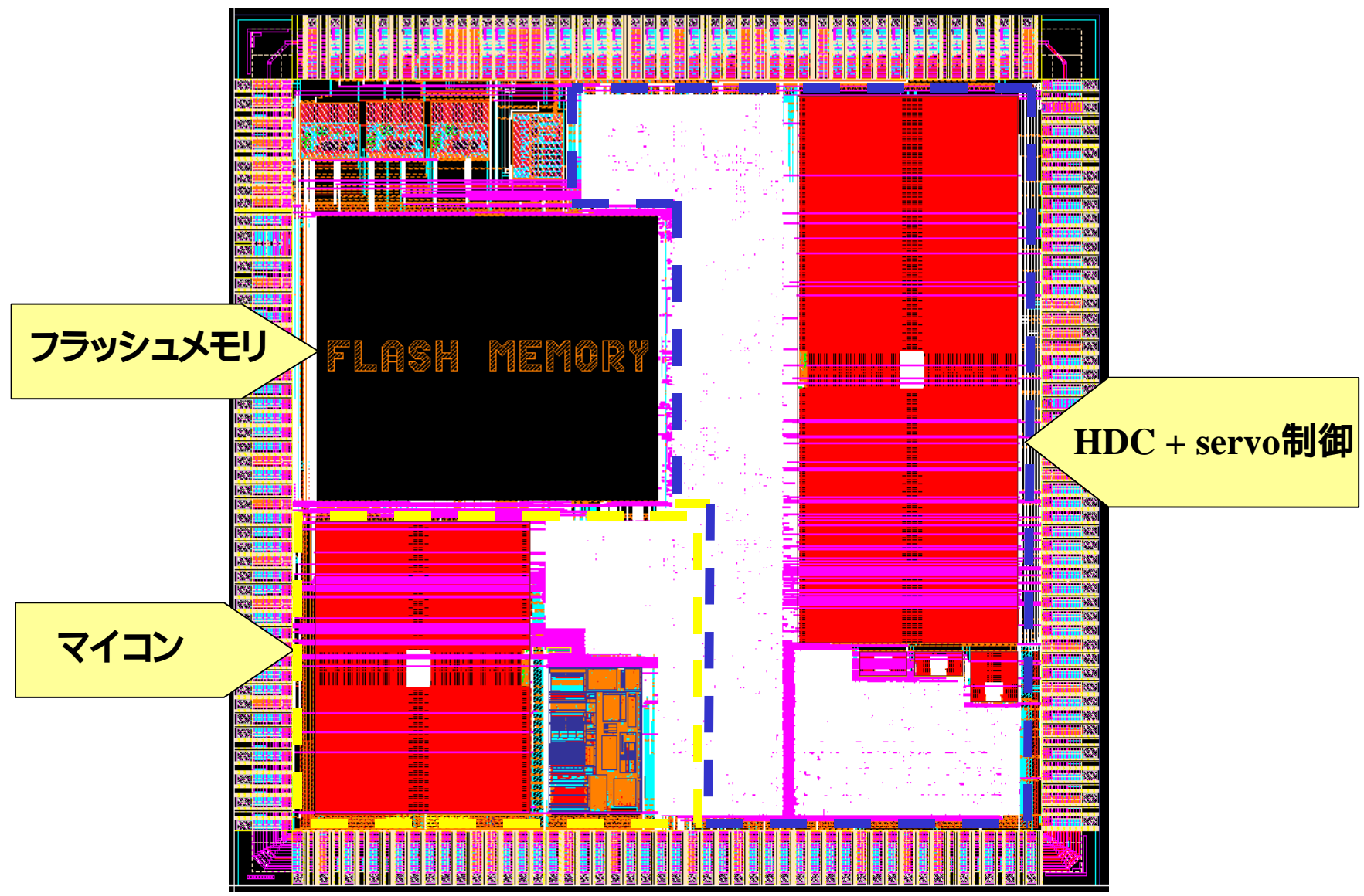


システムLSI開発前の2.5“HDD基板



最新2.5“HDD基板

# LSIレイアウト例



## 2.3)設計プロセス改革

- 開発期間短縮
- 三次元CAD / CAM / CAE / CAT技術
- シミュレーション技術(静的・動的力学解析、EMI、高速回路、静電気、アンテナなど)

CAD:Computer Aided Design

CAM:Computer Aided Manufacturing

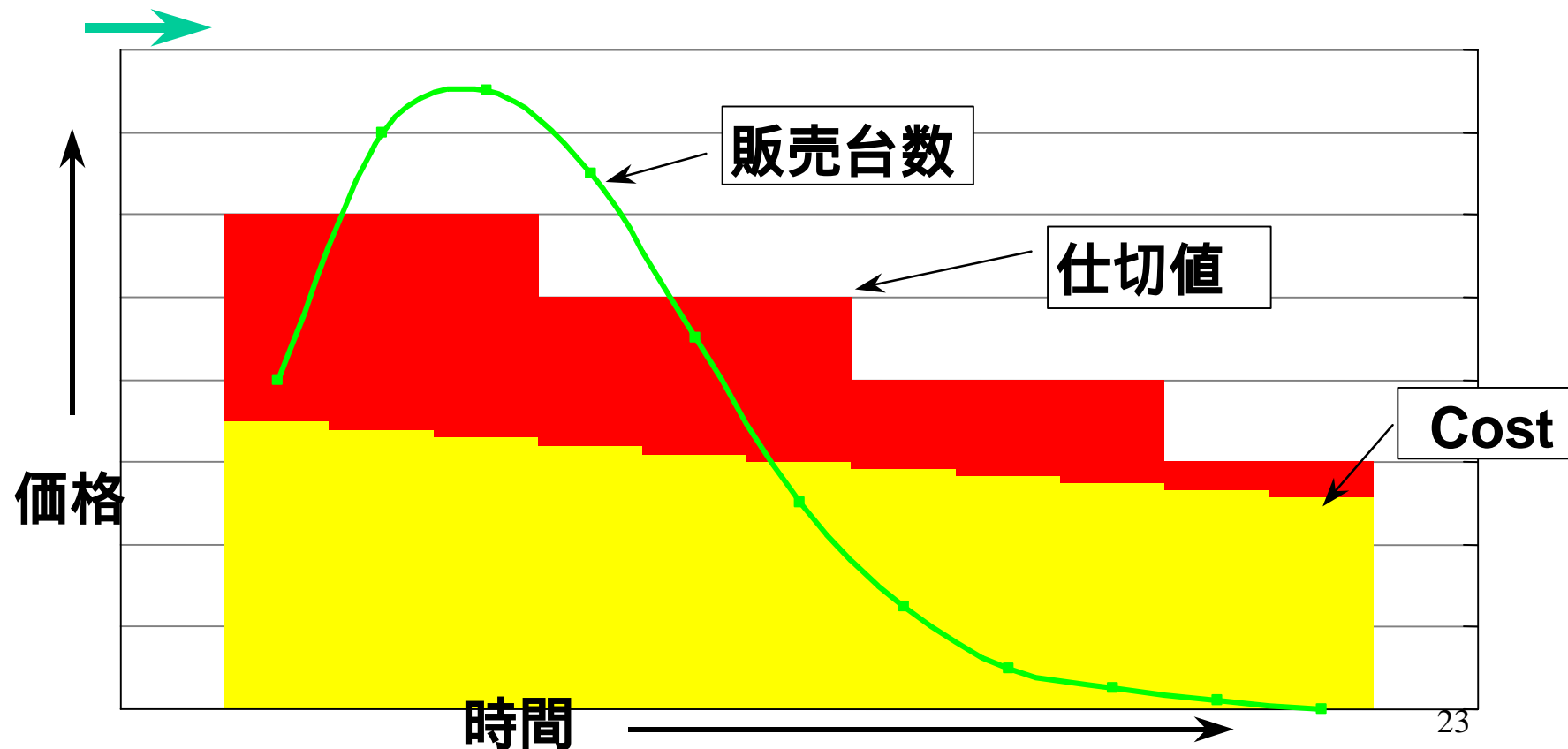
CAE:Computer Aided Engineering

CAT:Computer Aided Test

EMI:Electromagnetic Interference

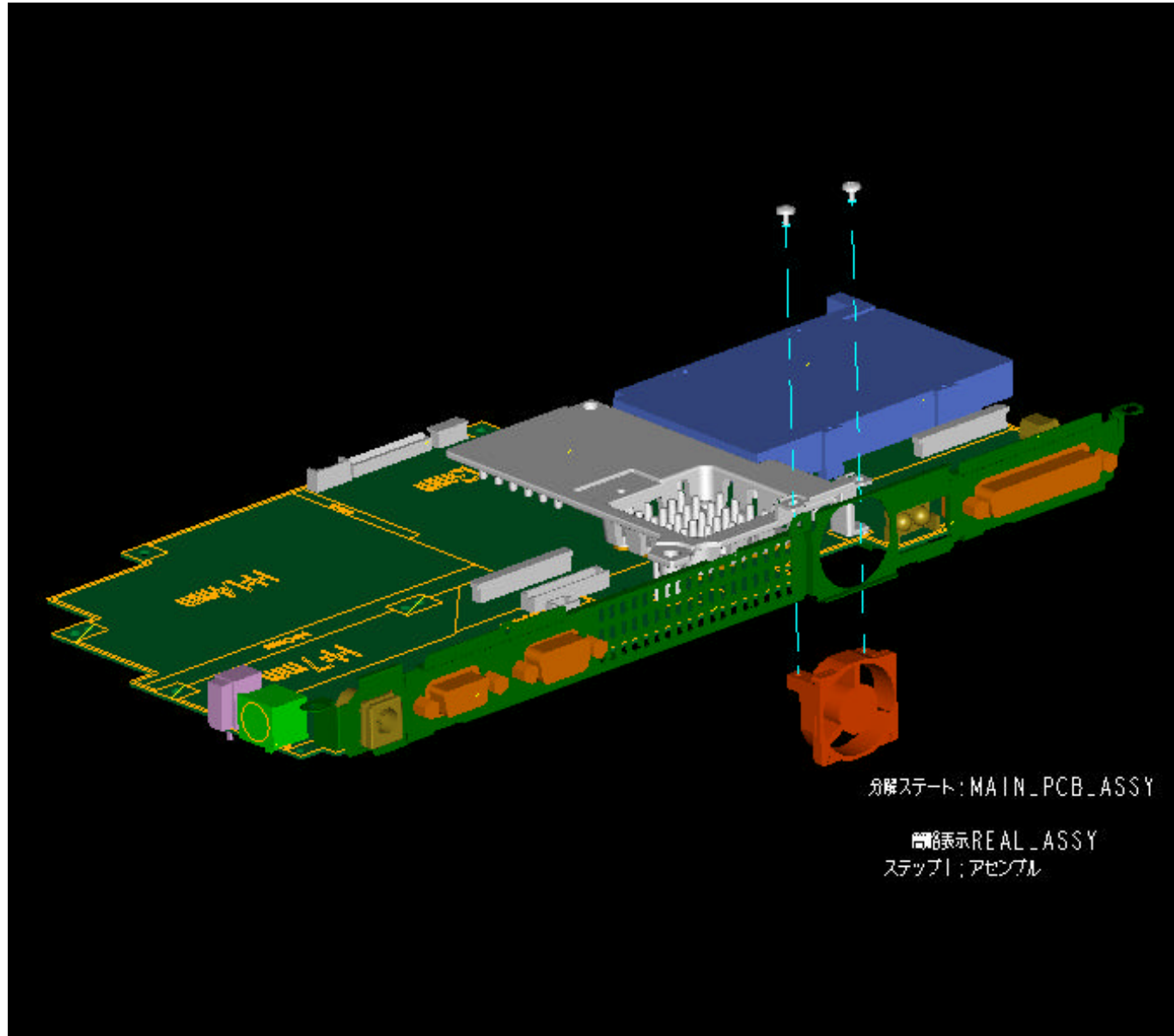
# 利益最大化モデル

開発期間短縮がキー



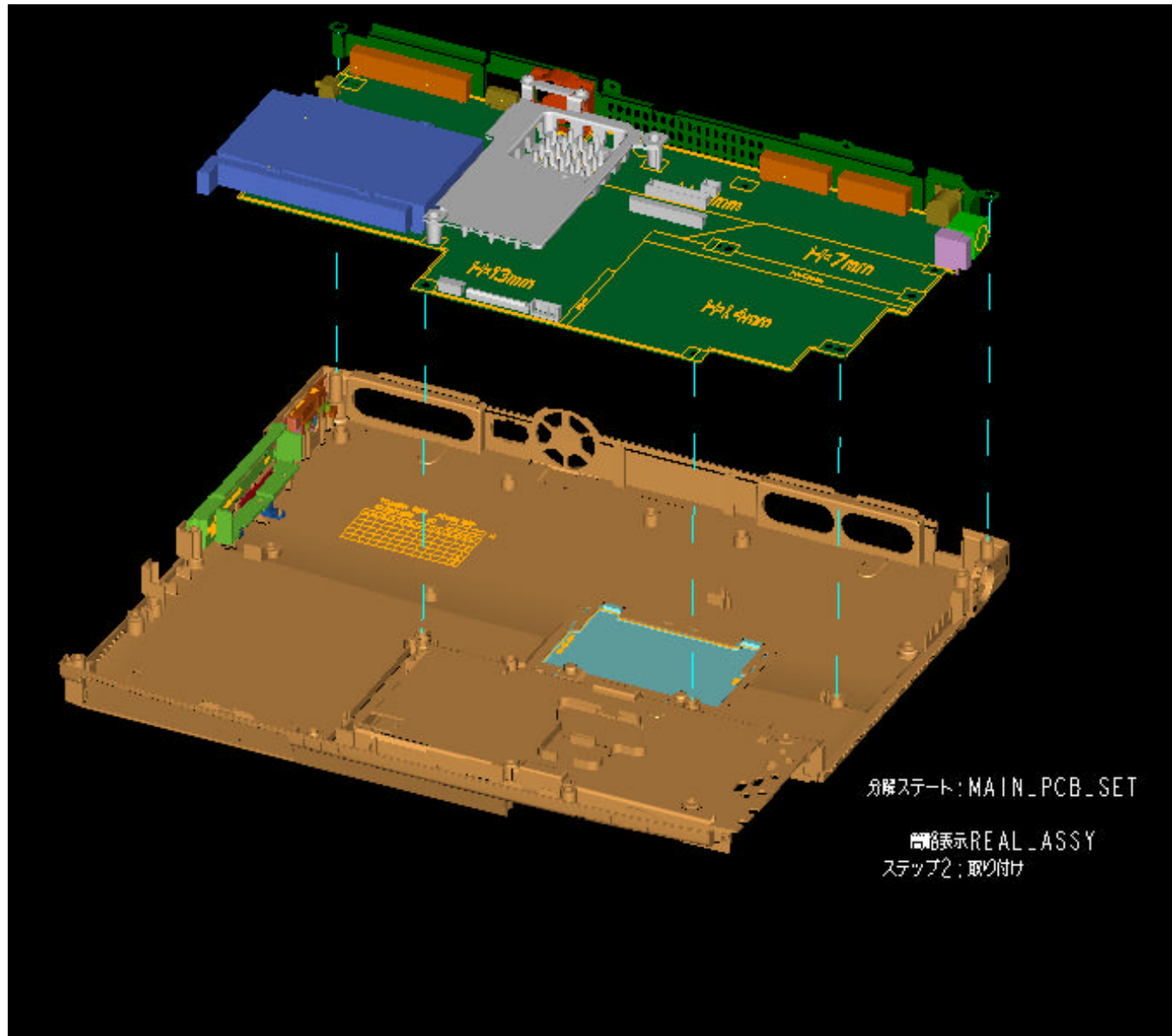


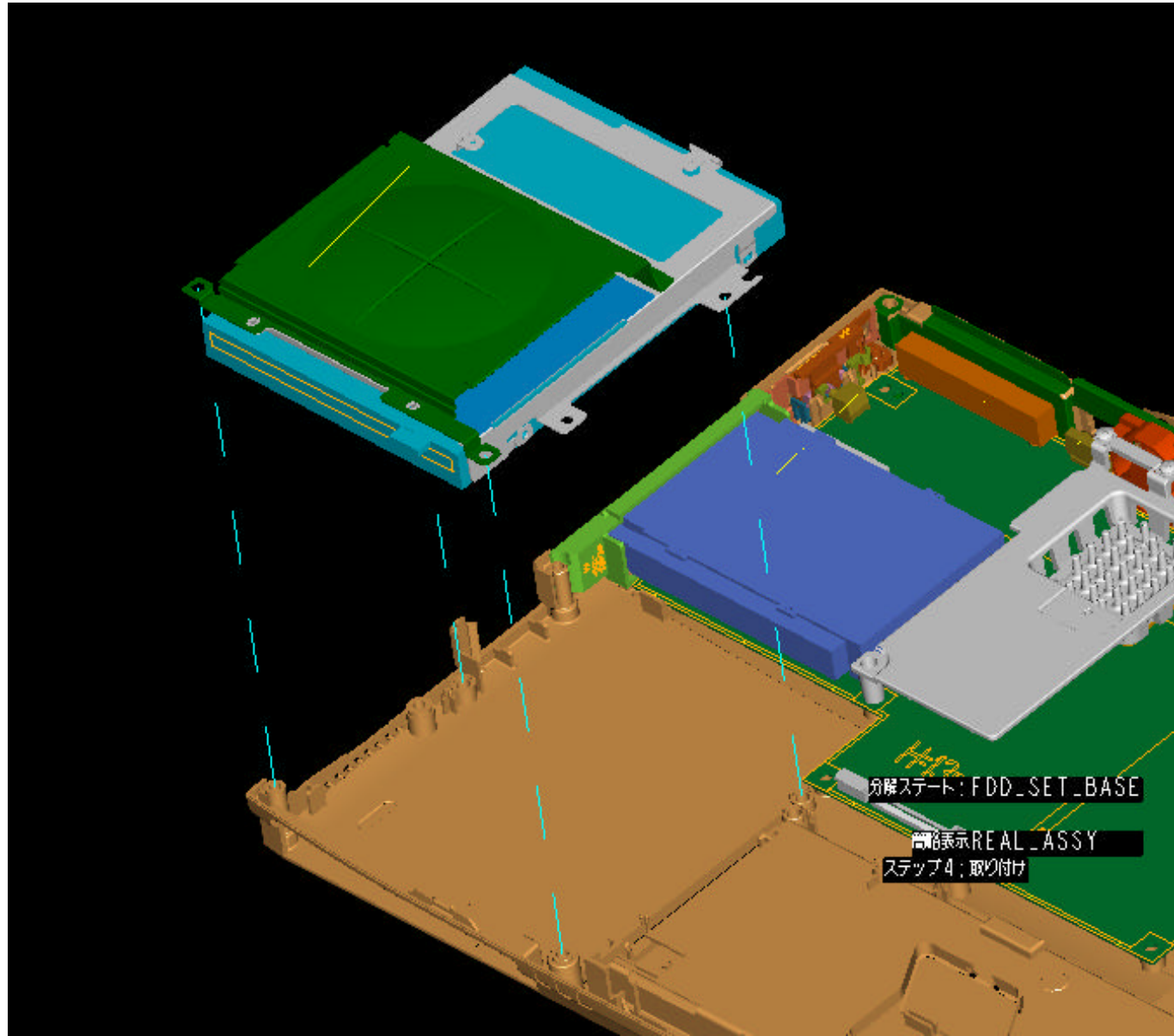
CAD / CAMを使った  
組立手順検討の事例



分解ステート: MAIN\_PCB\_ASSY

表示 REAL\_ASSY  
ステップ1: アセンブル

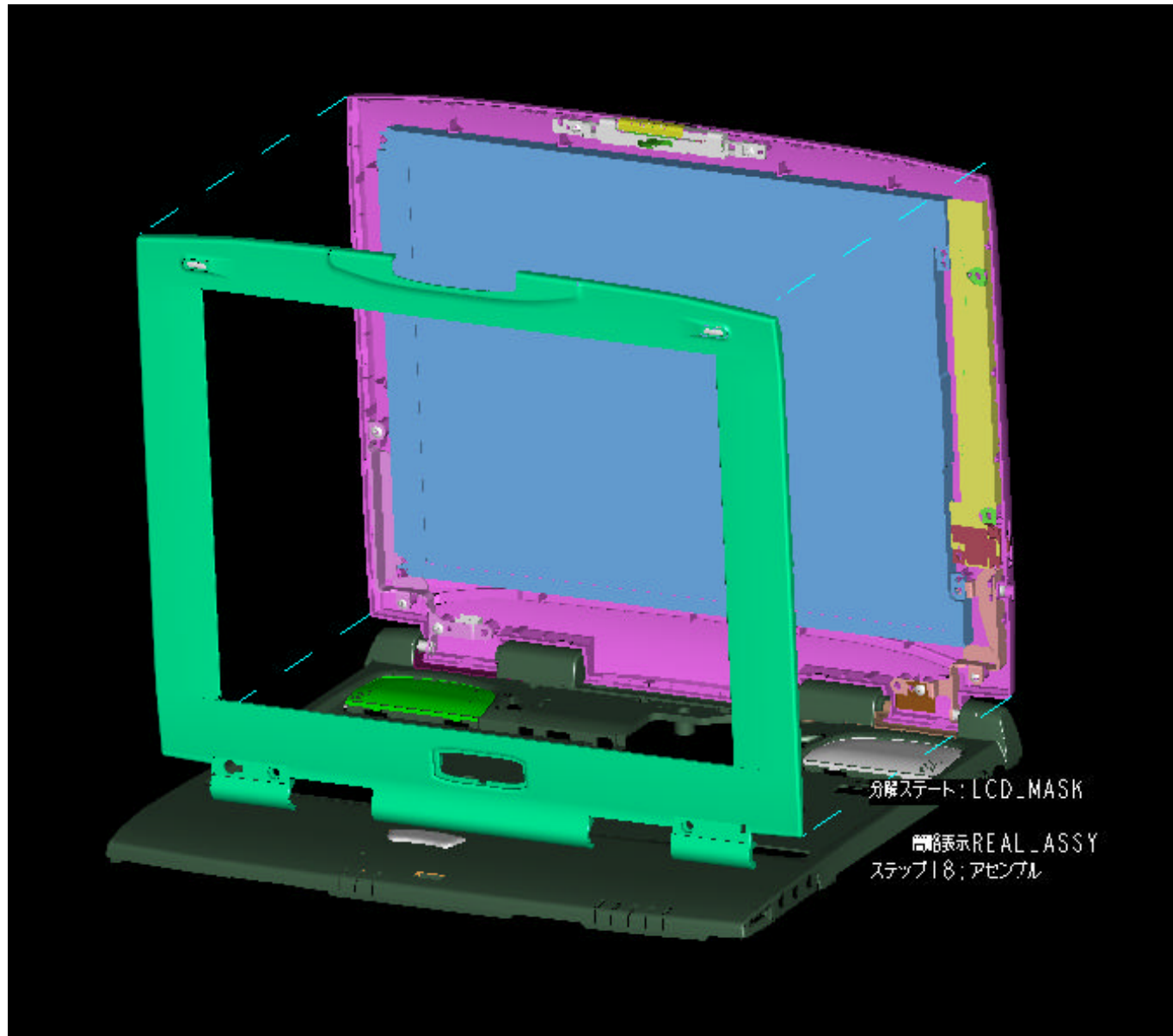


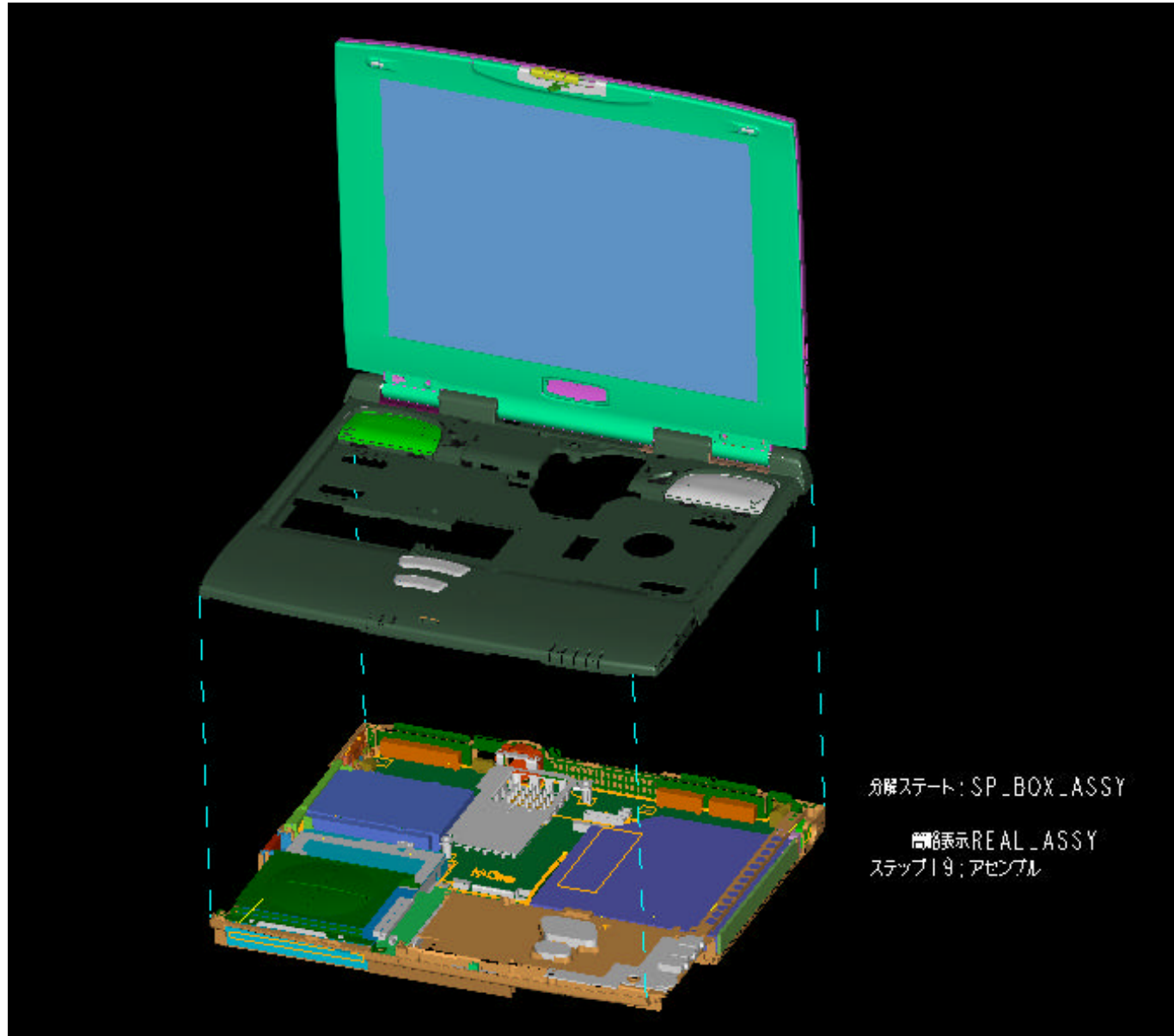


分解ステート: FDD\_SET\_BASE

詳細表示 REAL\_ASSY

ステップ4: 取り付け





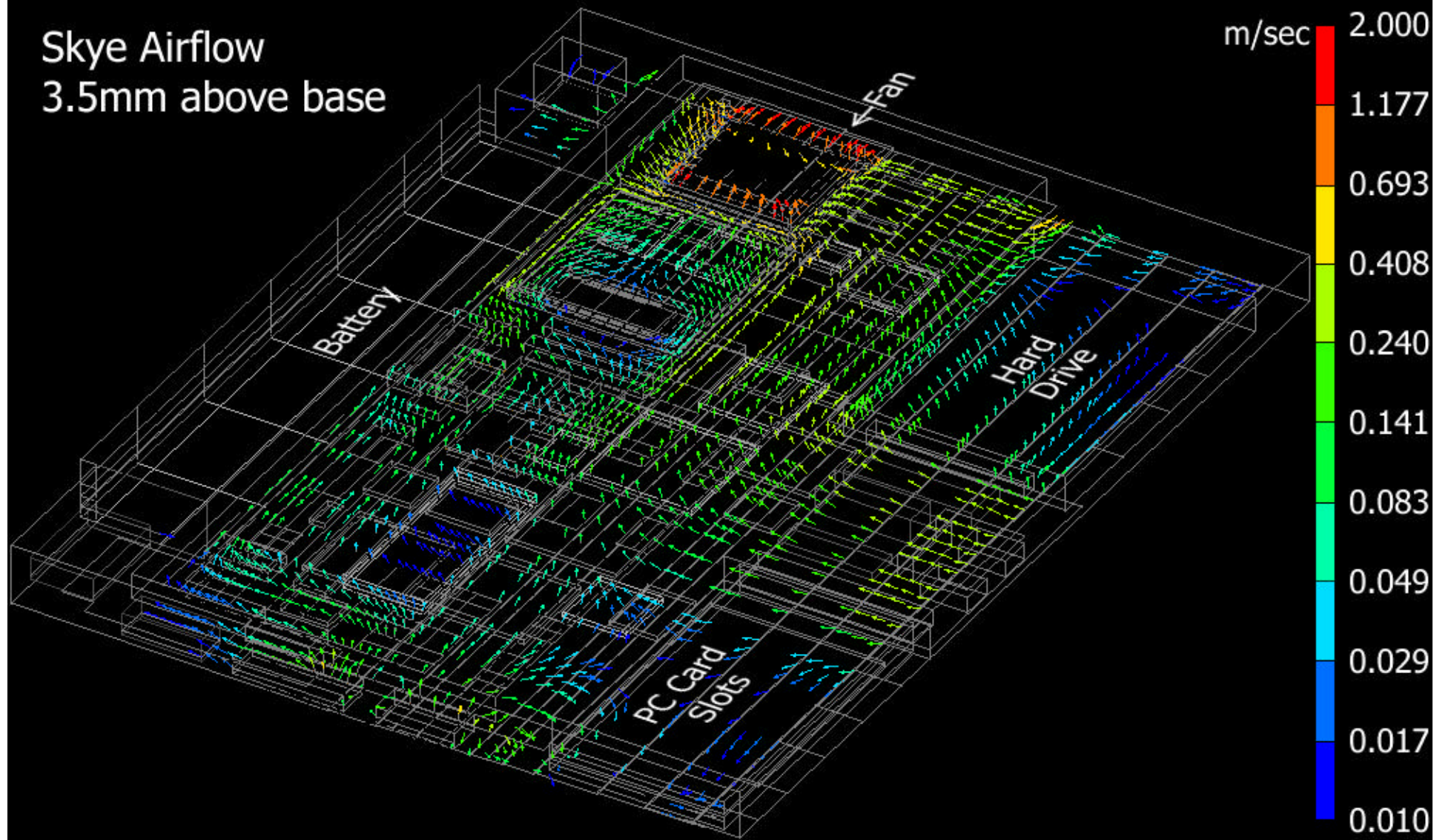
分解ステート: SP\_BOX\_ASSY

情報表示 REAL\_ASSY  
ステップ19: アセンブル

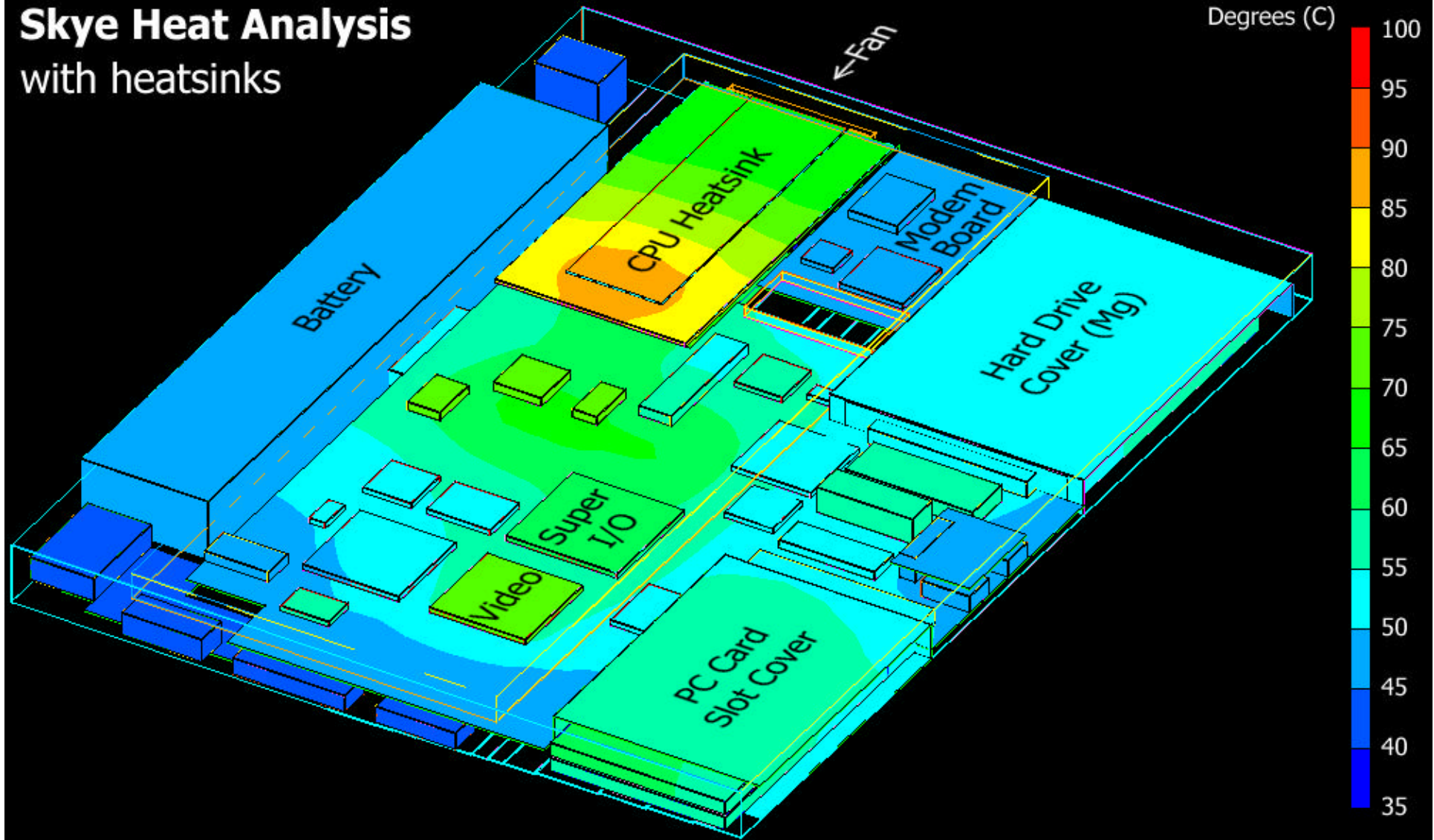
# 冷却シミュレーション



Skye Airflow  
3.5mm above base

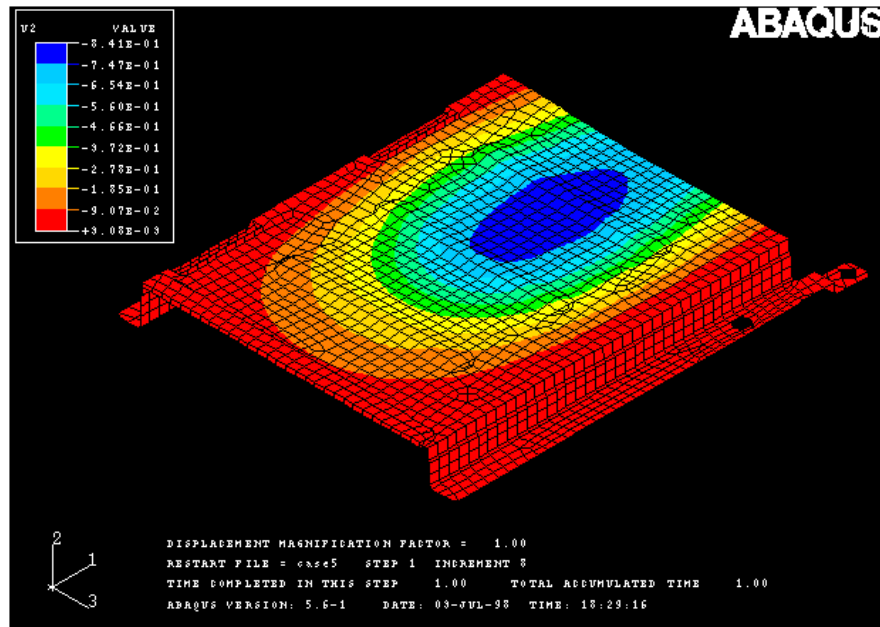
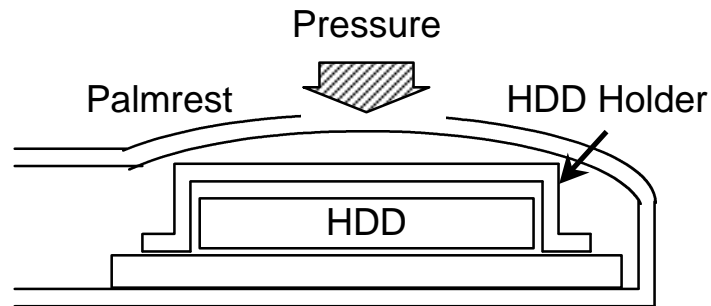


# Skylake Heat Analysis with heatsinks



# 静力学的シミュレーション

# HDDホルダー強度解析事例



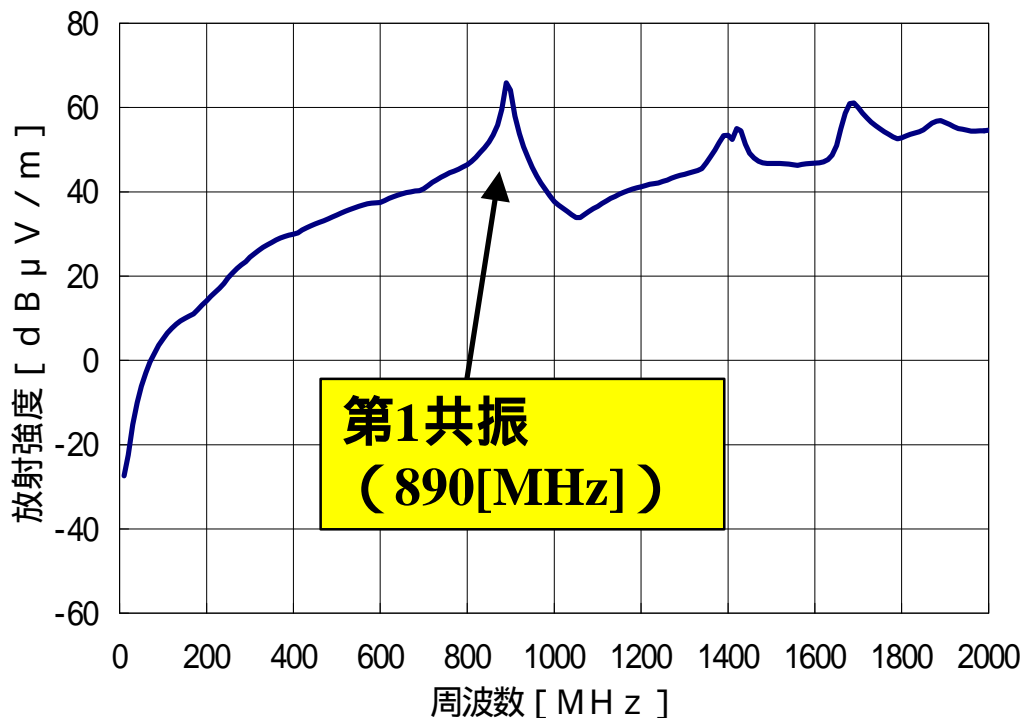
- 解析内容  
HDDスピンドル上のパームレストを押した場合、HDDを押さない構造とホルダー形状を求める。
- 解析結果  
パームレスト・HDDホルダーの板厚およびホルダー位置の違いによる撓み量の差を計算
- 設計へのフィードバック  
変形量の少ない形状を提案し、設計形状変更



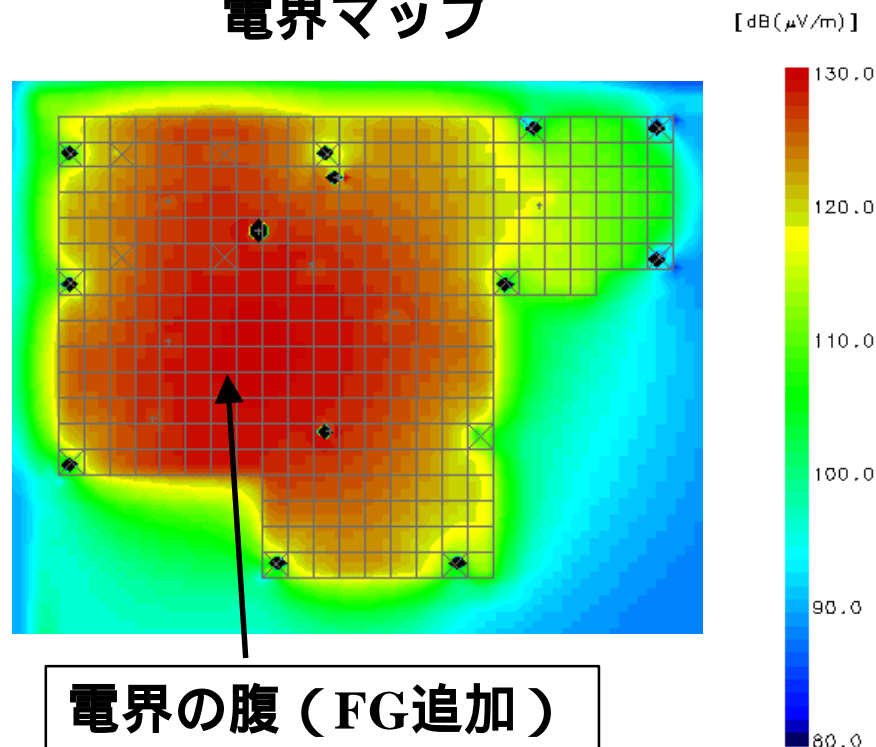
# EMIシミュレーション

# 筐体と基板間の共振

## 放射スペクトラム



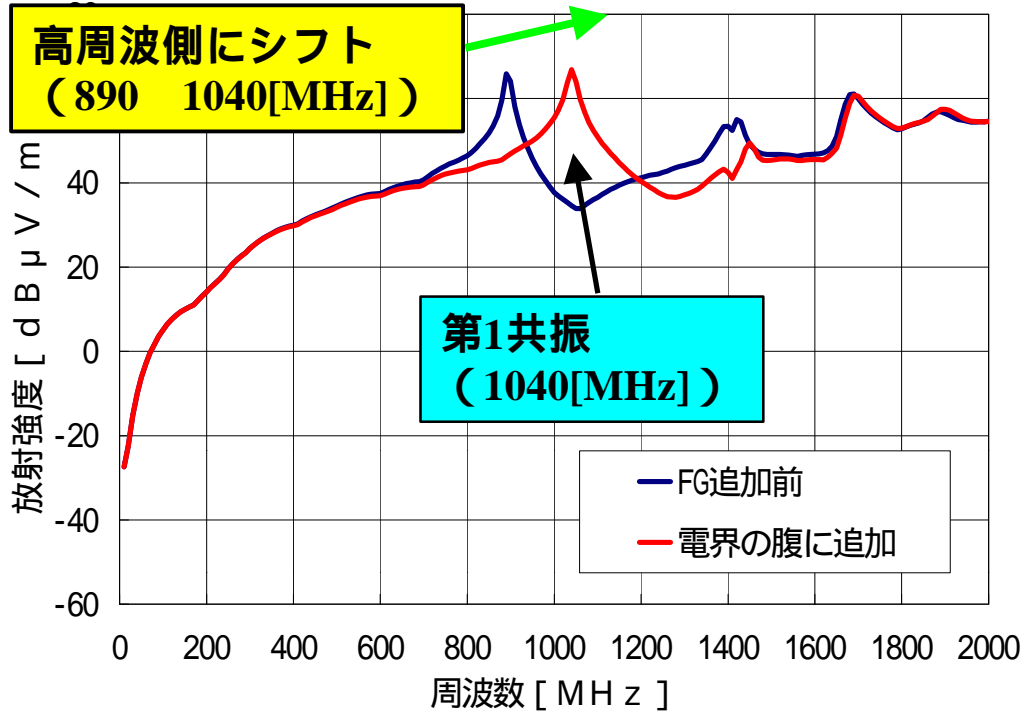
## 電界マップ



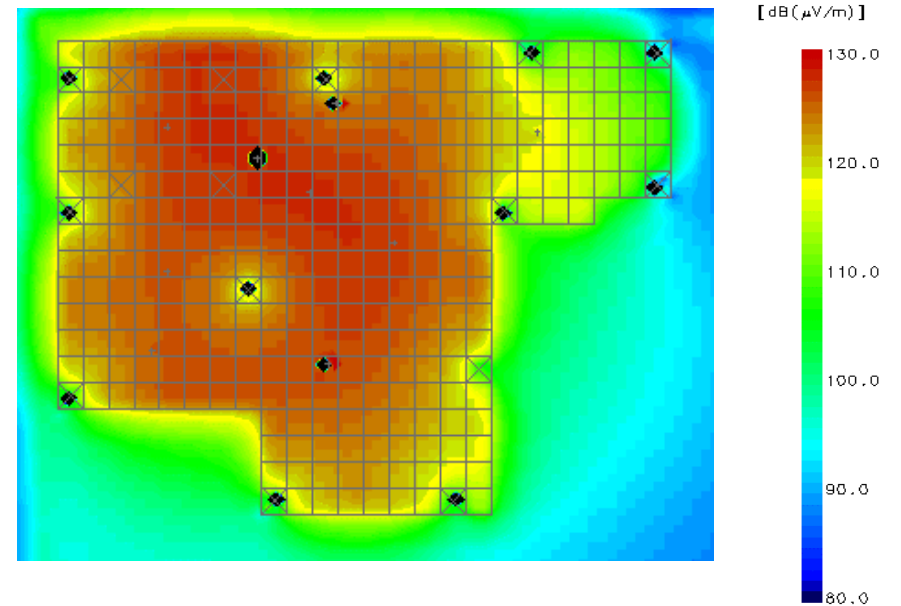
- 基板は、890[MHz]で共振（第1共振）する
- 電界の腹の位置を確認、FGを追加する

# 解析結果

## 放射スペクトラム



## 電界マップ



・ 基板の共振周波数は、1040 [MHz] にシフト

# 高速回路シミュレーション

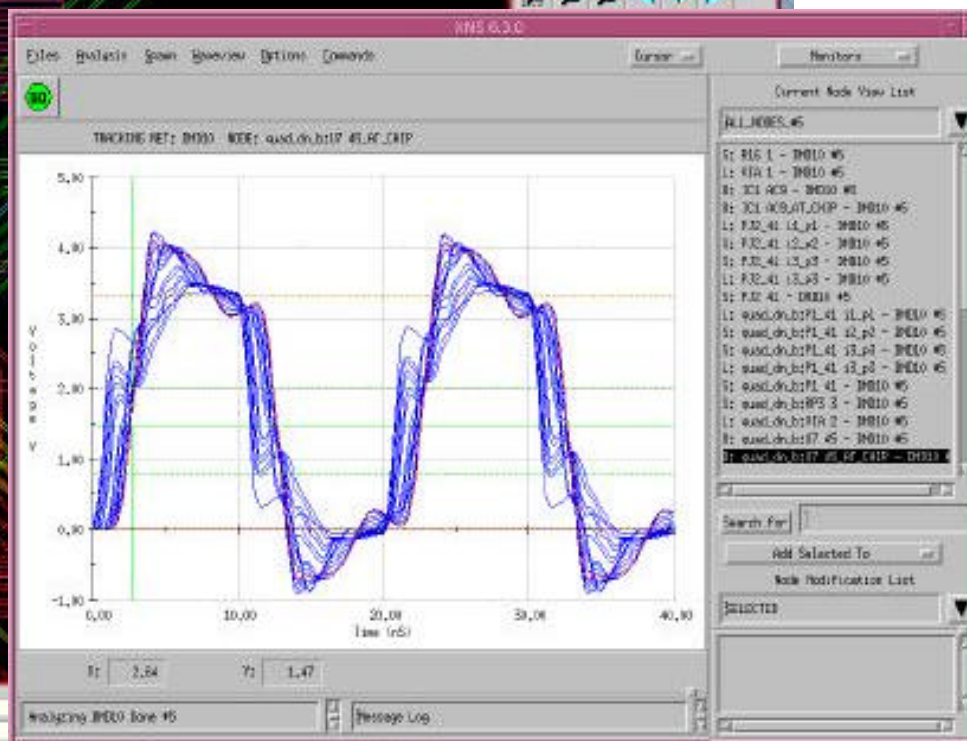


# 高速回路シミュレーション環境の構築

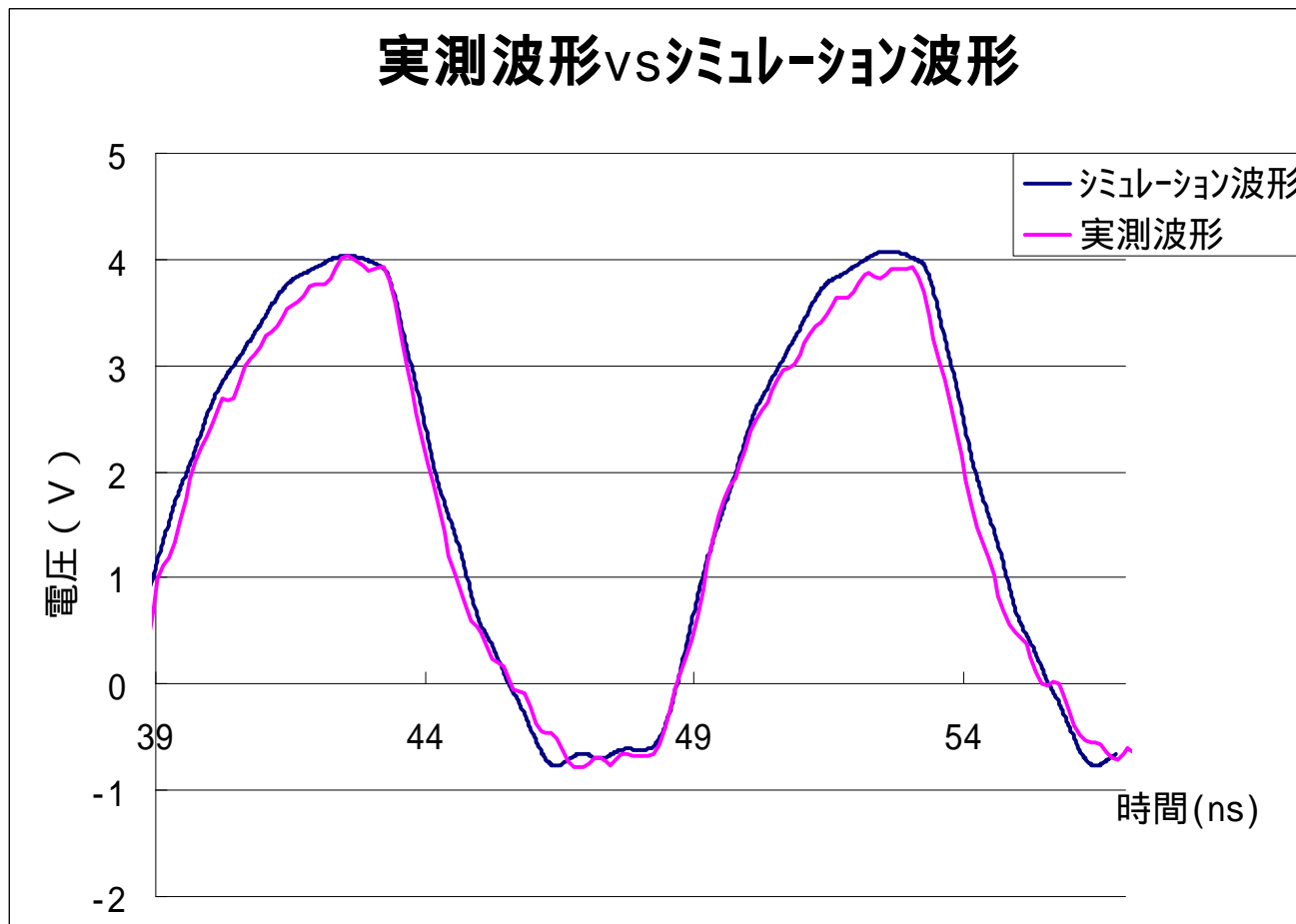
操作性向上

レスポンス向上

精度向上



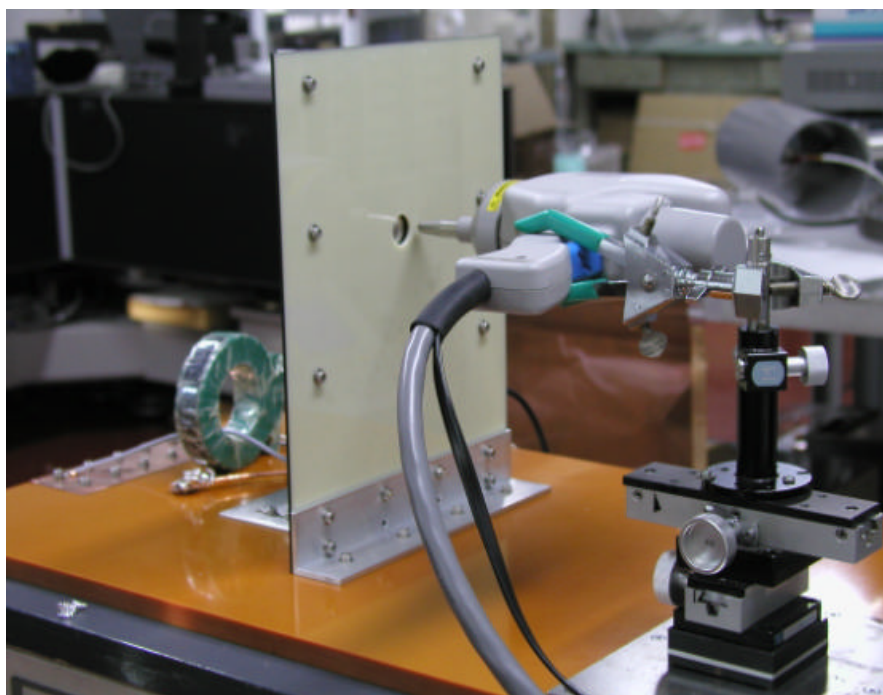
# 解析精度向上への取組み(実測との比較)



電圧軸，時間軸ともに、実測の $\pm 10\%$ 以内

# 静電気シミュレーション

# 実験装置の概要



ガンと電極

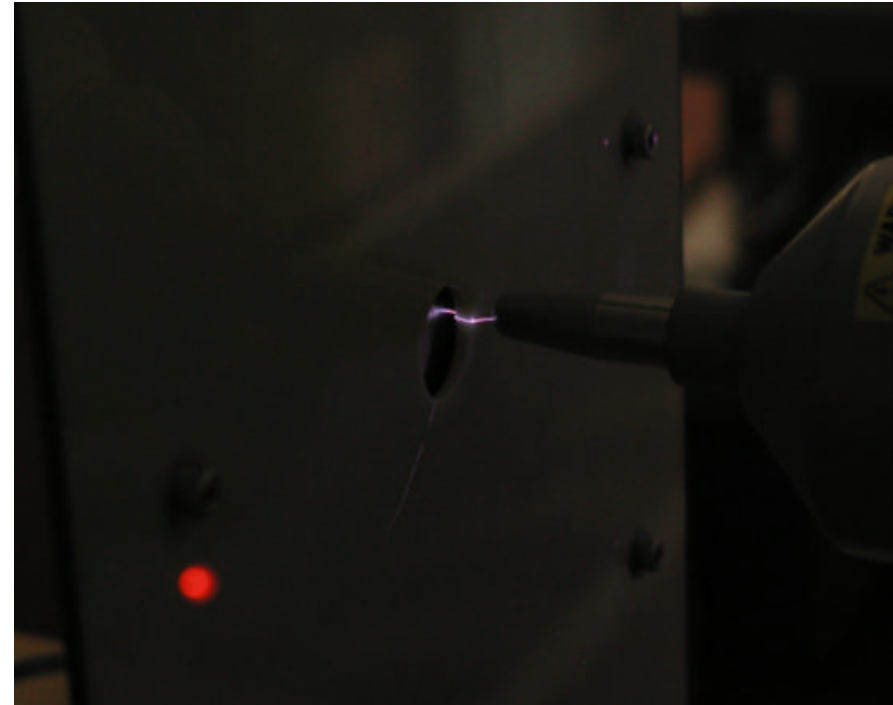


ガン先端と電極の孔

# 放電の様子



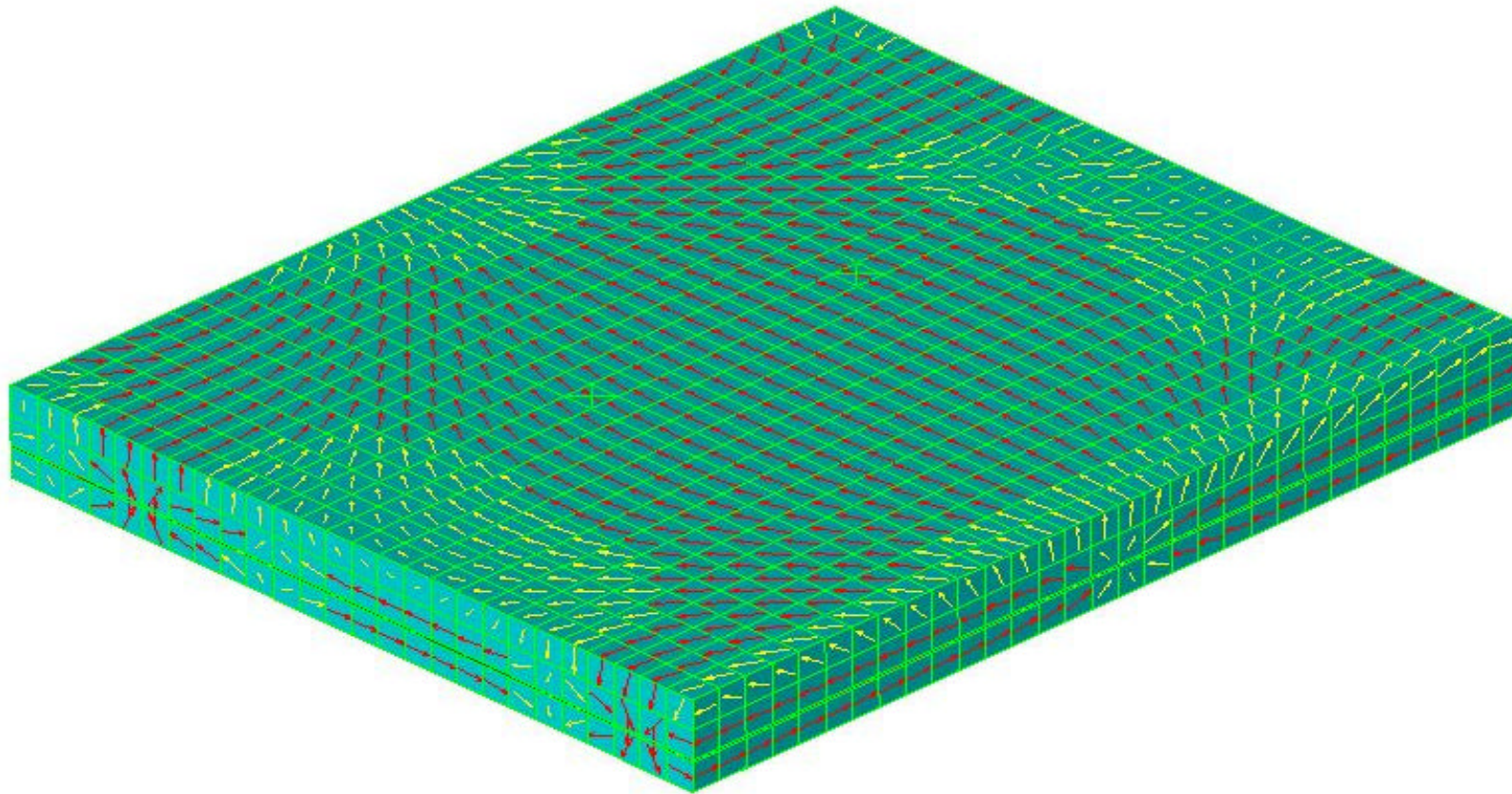
金属板への放電



樹脂板への放電



# 静電気シミュレーション例



筐体に接触放電した場合、  
電流が筐体内をどのように流れるか？

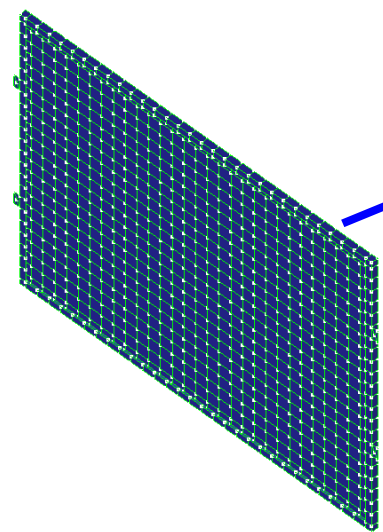


# アンテナ シミュレーション

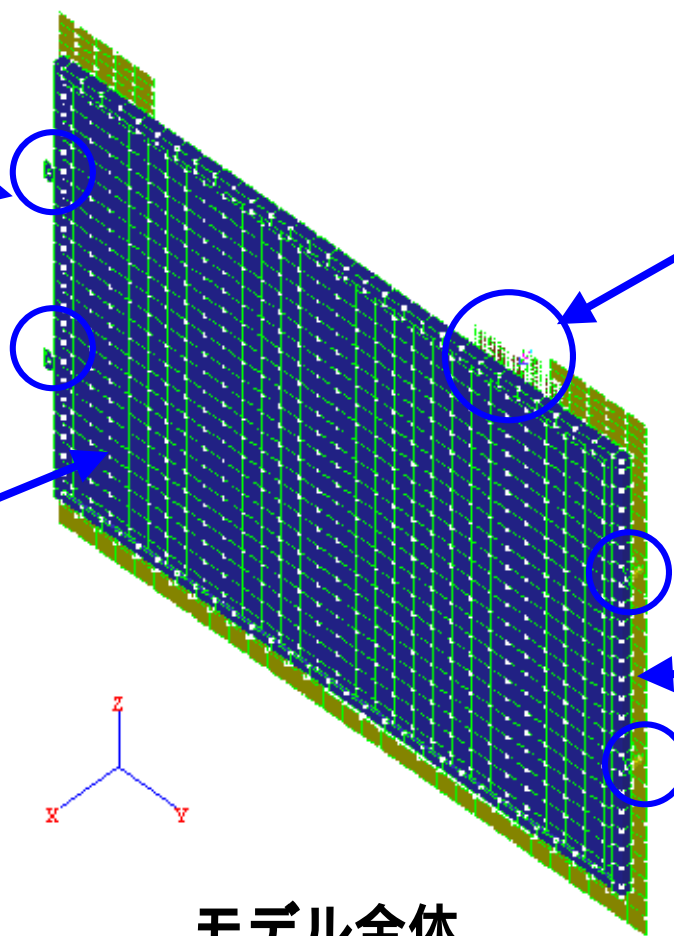
# モデル構成

LCDと背面筐体メッキの  
接続点

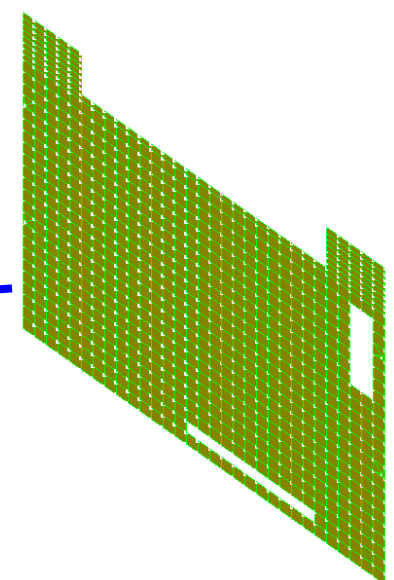
アンテナ + PCB



LCD



モデル全体



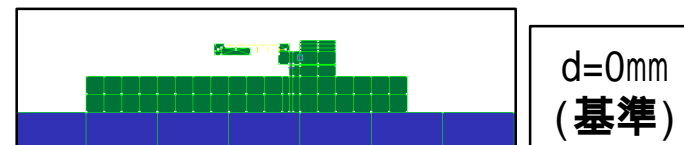
背面筐体メッキ



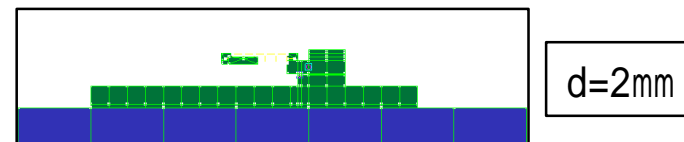
# アンテナ実装位置の変更



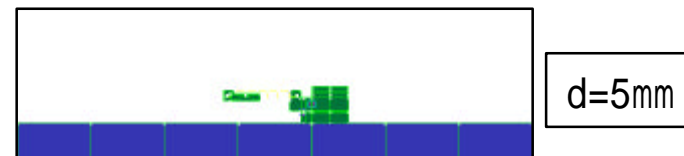
移動距離 : d [mm]



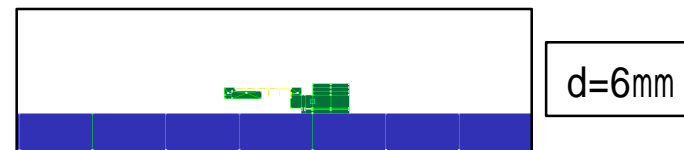
d=0mm  
(基準)



d=2mm



d=5mm

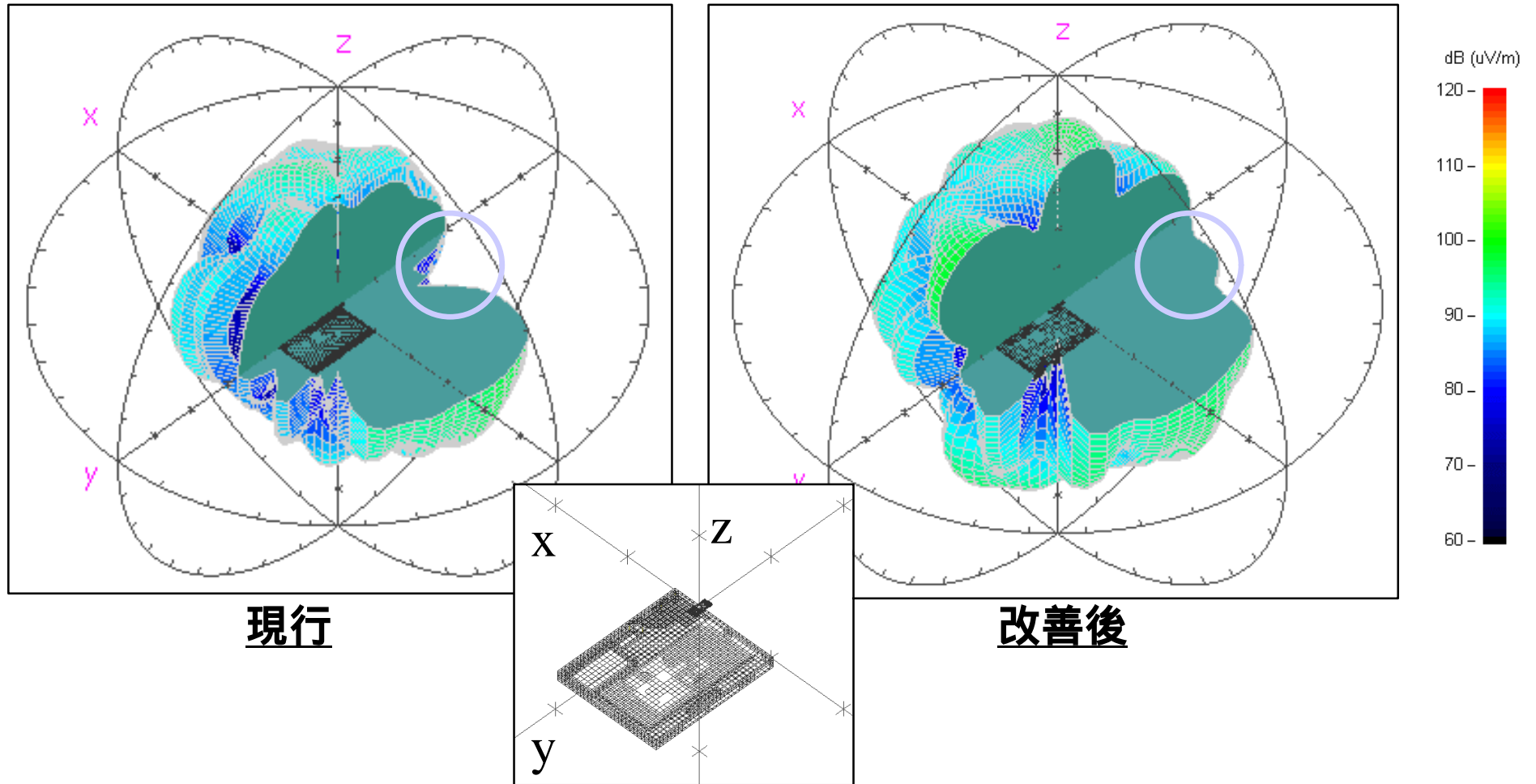


d=6mm

モデル全体(X + 側正面)

アンテナ周辺部拡大図

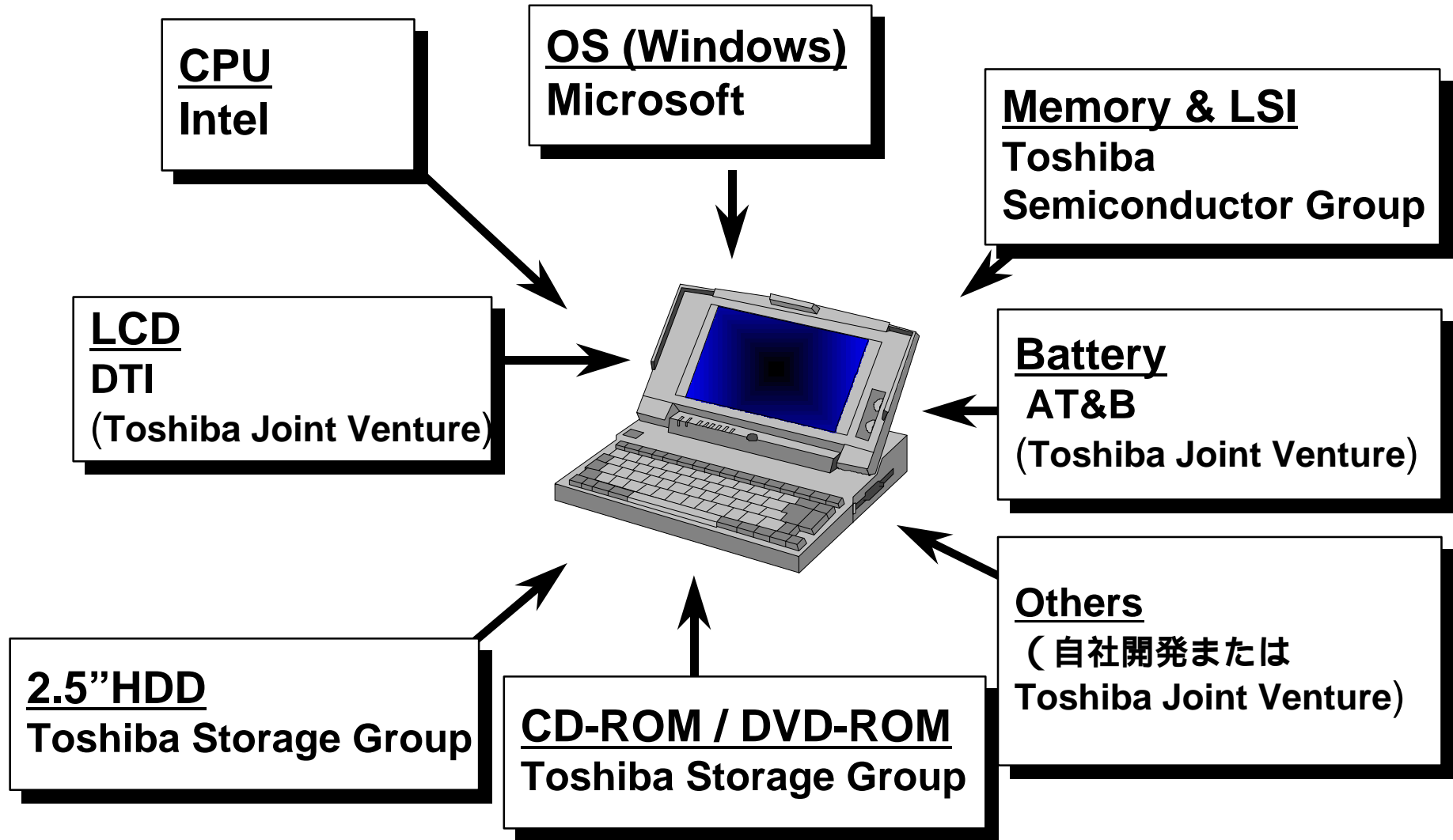
# 3次元放射パターンの例



## 2.4)キーユニット開発の 他社連携

- 自社開発すべきもの
- 他社と共同開発すべきもの
- 他社標準品をそのまま購入するもの  
を峻別

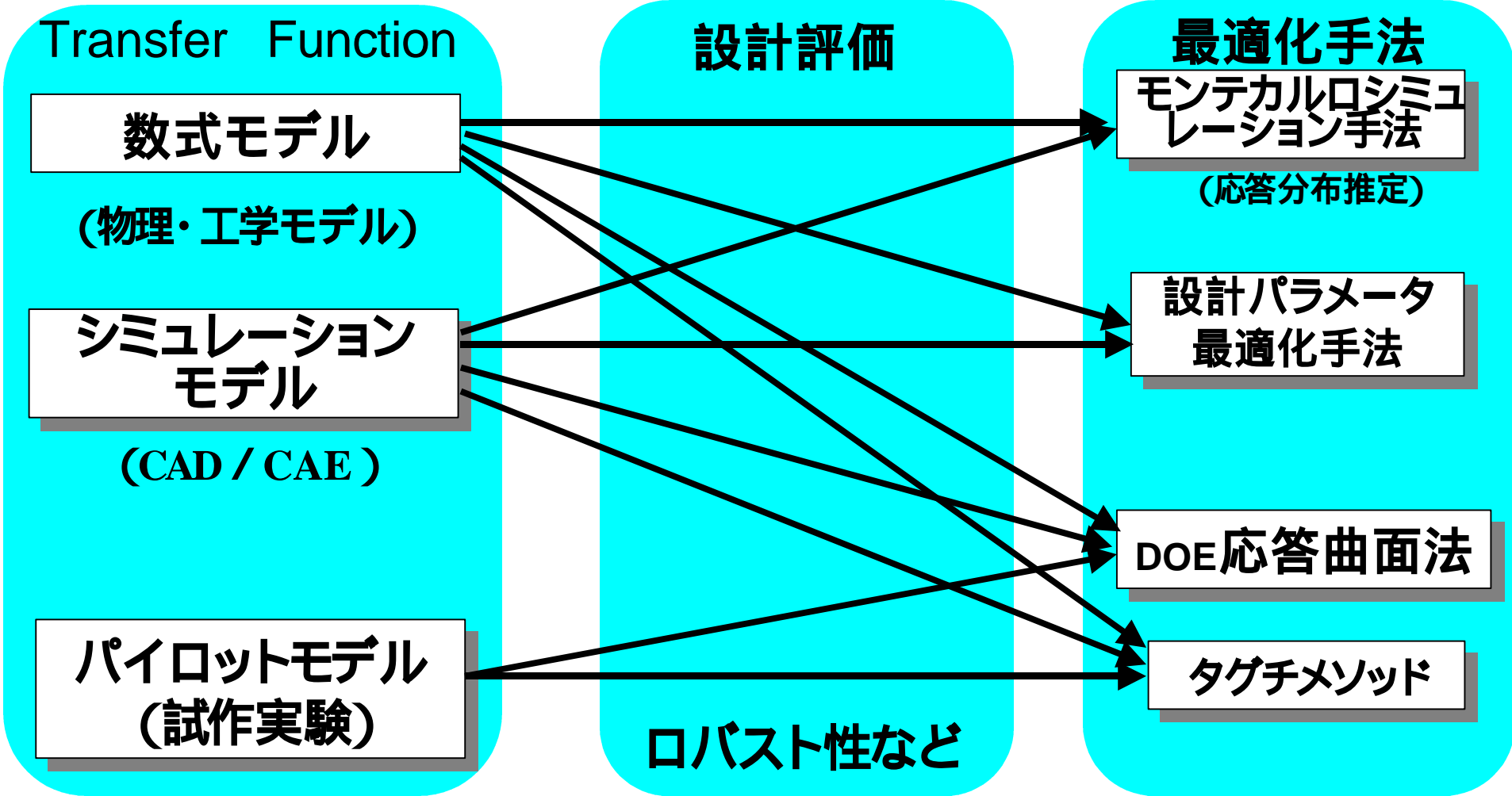
## 差異化された商品の投入



## 2.5)高品質・高信頼性設計

- マネージメントイノベーション活動推進
  - ・統計学を駆使し、データに基づいた設計
  - ・高信頼性設計、最適化設計
- ISO9000シリーズ取得

# 最適化設計



# Quality & Environmental Assurance

## •ISO-9000's

**PC : 9002 Apr. '93**

**HDD : 9001 Jul. '94**

**SC : 9001 Mar. '95**

**WP : 9001 Apr. '95**

**PC : 9001 Apr. '96**

## •ISO-14001

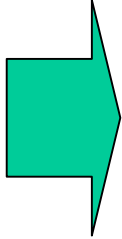
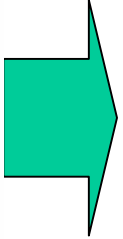
**OME Operations : Oct. '96**

## 2.6)低コスト戦略

- 基本調達戦略：
  - ・ 1部品・ユニットを多ベンダより調達
  - ・ 自社生産品と言えども2ベンダ以上認定・調達
- 積極的に低価格な海外部品・ユニット採用  
電子部品(LSI、メモリ、抵抗、コンデンサ、など)、  
LCD、プリント基板、筐体、ACアダプター、  
マニュアル類、梱包材、など



# 部品・ユニットの調達

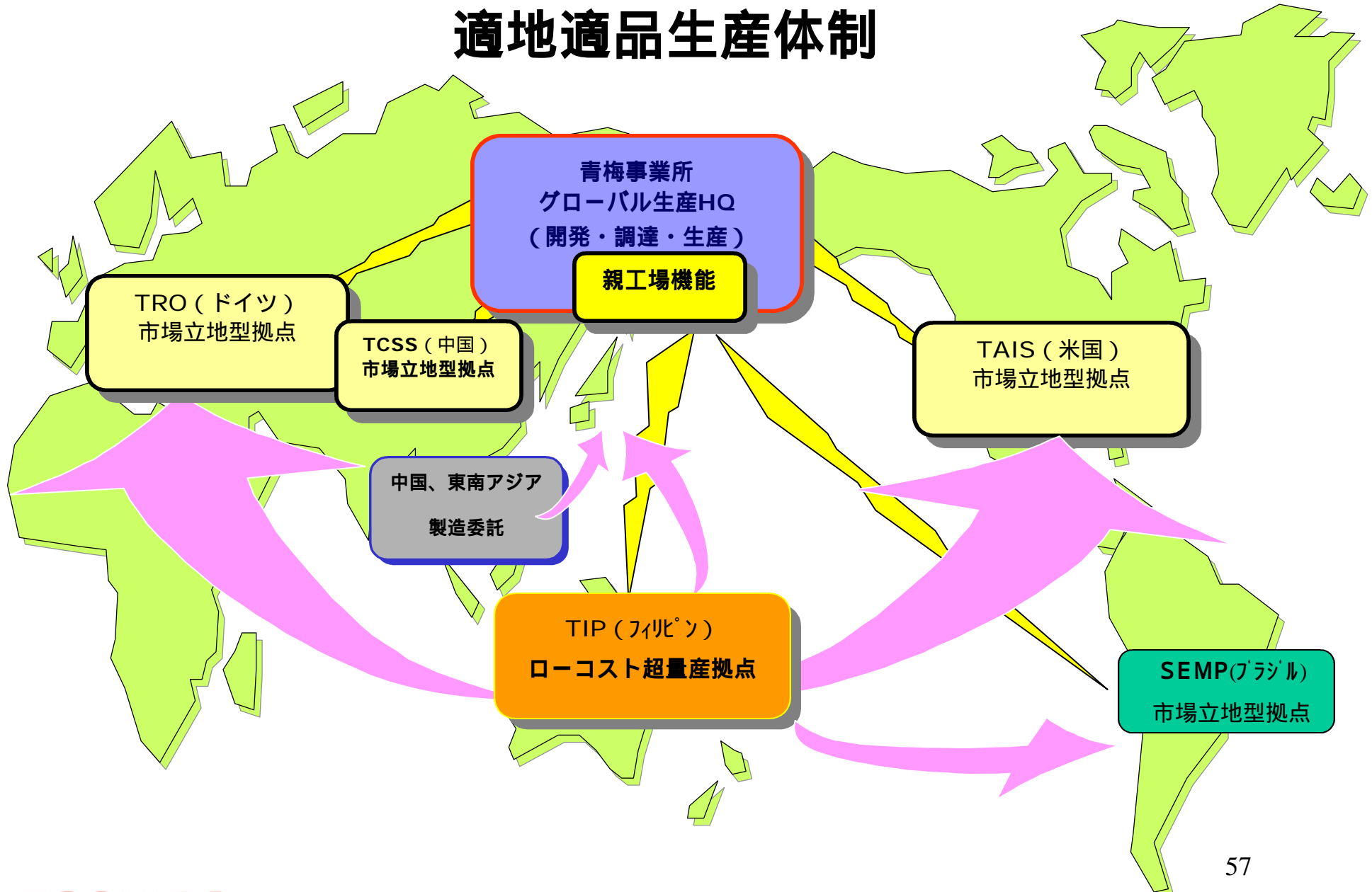


## 2.7)グローバル生産体制

- 適地適品生産体制
  - 日本(青梅)：開発調達生産の親工場機能
  - フィリピン：ローコスト超量産拠点
  - 米国、ドイツ、中国、ブラジル：市場立地型拠点
  - 中国、東南アジア：部品のローコスト生産委託

# PCグローバル生産体制

## 適地適品生産体制

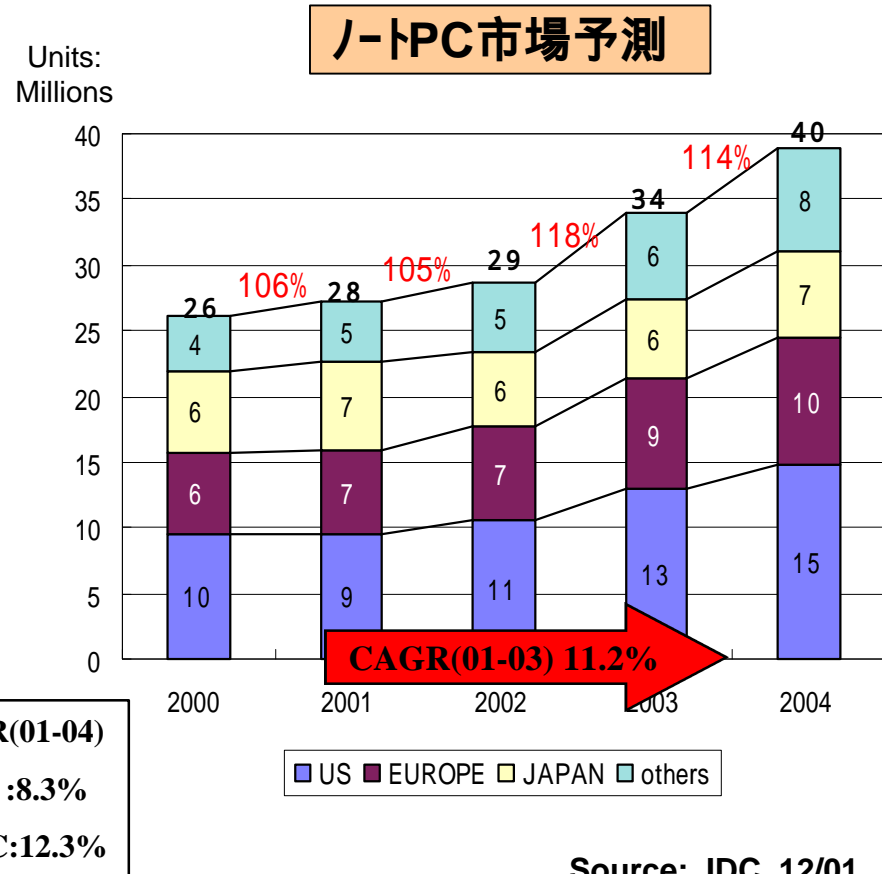
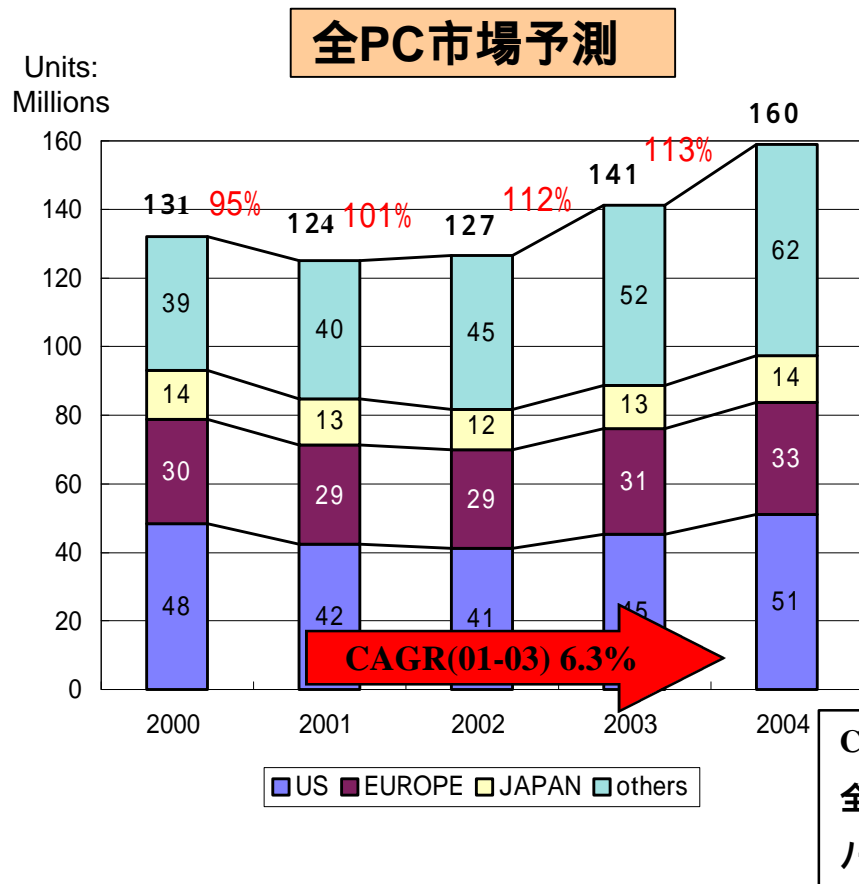


### 3) これからのノートPCの動向

- ノートPCの需要はまだまだ伸張する
- ただし、今までのPCのままではない
- 無線技術、Bluetooth技術、テレビ技術、小型記憶装置技術(HDD、ODD、メモリーカード)、カメラ技術、画像処理技術、情報通信技術、音声合成技術などが融合された商品が伸長
- 環境調和型ノートPC

# PC 市場予測推移

台数ベース市場予測は、03年以降成長軌道に戻る見通し。CAGR予測(01-03)は、台数ベースでは11.2%と、全PC市場を上回る成長を持続。



Source: IDC, 12/01

## これからの企業に求められるもの

企業活動は「市場経済」の中で行なわれおり、「競争」を前提としている。

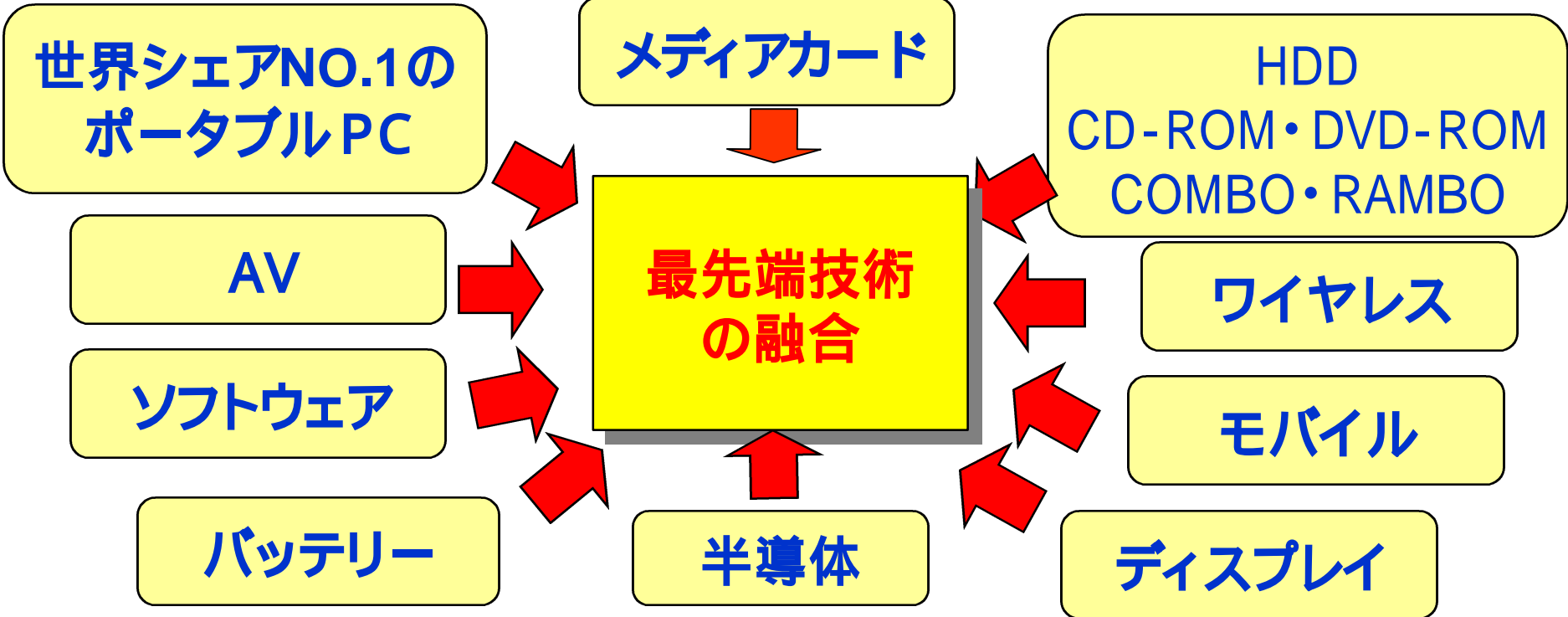


### 生き残る企業のキーワード

1. 効率化
2. 競争力

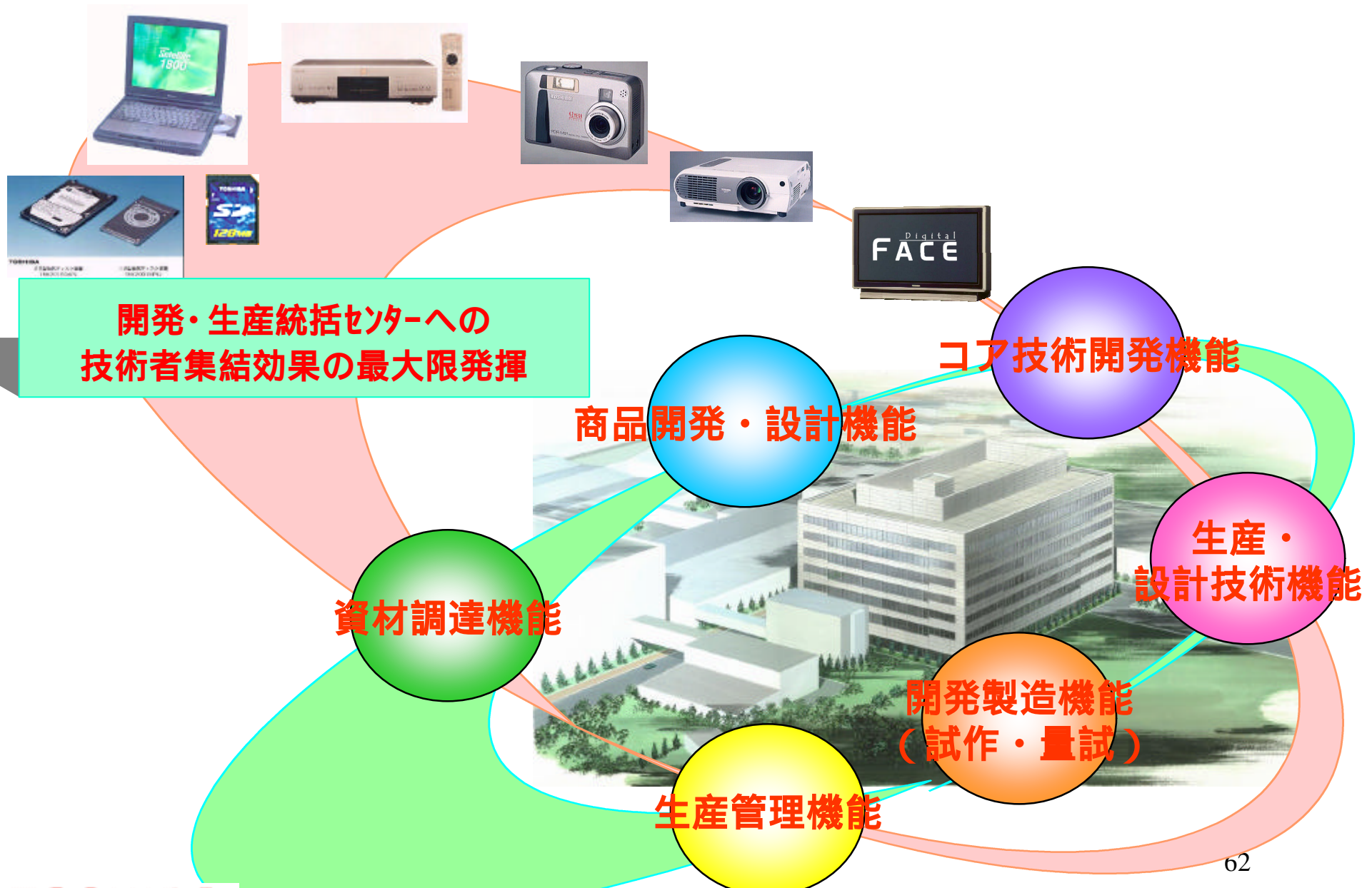
# ブロードバンド関連技術の融合

IT革命 ブロードバンド時代に不可欠な高レベルな技術を東芝は幅広く保有。これらの革新的技術をもとに、今後、差異化・差別化された融合商品を開発し、新たな市場を創造する。





# 開発・生産体制の再編・強化



# デジタルメディア開発センター



**TOSHIBA**

Copyright 2002 Toshiba Digital Media Network Company



# 東芝の持つIT分野の代表的技術

携帯電話技術  
携帯端末技術  
ディスプレイ技術  
動画圧縮技術 (MPEG)  
コンパクトストレージ技術  
電池技術  
Bluetooth技術 等

データマイニング技術  
テキストマイニング技術  
自然言語処理  
検索エンジン  
ナレッジマネジメント技術  
音声認識・合成技術  
機械翻訳技術  
顔認証技術 等

ネットワーク  
インフラ

無線通信インフラ  
デジタル放送・データ放送  
モバイル放送  
eプラットフォーム 等

各種サービス

コンテンツサービス  
エージェントサービス  
セキュリティサービス  
等

ヒューマン・  
インターフェイス  
技術  
(アクセス端末技術)





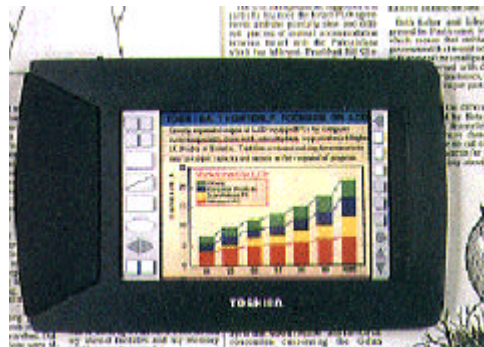
# ディスプレイ技術 (低温ポリシリコンLCD / 有機ELディスプレイ)

## ノートPC用低温ポリシリコン TFT-LCD(XGA)

- ・高精細
- ・低消費電力
- ・高速応答(動画対応)
- ・衝撃 振動に強い



## 反射型カラー LCD ・超低消費電力



## 有機EL ・自発光型 ・薄型軽量 ・高速応答 ・広視角



# アドバンスドリチウムイオン二次電池 (ALB)

~ 超薄型電池 (ALB) でモバイルツールを薄く、軽く、長持ち ~

## < 特徴 >

- ・ラミネートパッケージを用いて世界最薄・軽量のリチウムイオン二次電池を実現
- ・厚さ0.5~4 mmを自由自在
- ・高エネルギー密度、高出力、長寿命
- ・優れた低温性能
- ・高い安全性

## < 応用分野 >

- ・携帯電話、パソコンなどの駆動電源
- ・2000年4月から携帯電話用に厚さ3.6 mmのALBを量産中
- ・モバイルツールの薄型化・軽量化が進展



現在の携帯電話と電池



ALBを搭載して薄型化した未来の携帯電話



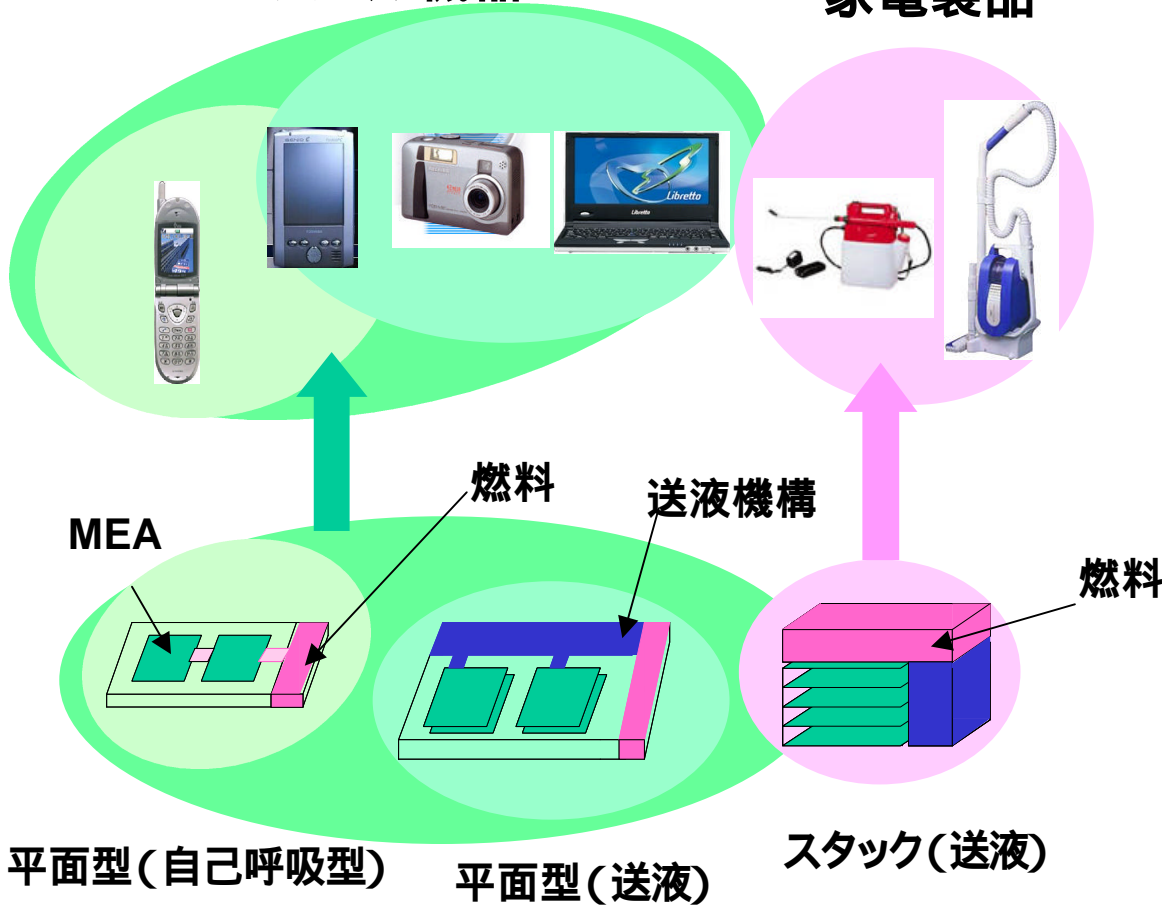
ALBをディスプレイに搭載したPC

67

# 小型メタノール燃料電池

PC / モバイル機器

家電製品



## 特徴

- ・燃料補給のみで使用可能  
(充電不要)
- ・長時間使用可能
- ・小型軽量

MEA : Membrane Electrode Assembly



# フラッシュメモリ -NAND EEPROM-

## NAND EEPROMの特徴



- 東芝オリジナル
- ビットコストに優れる
- 速い消去時間
- 大容量
  - 現在 1 Gbit

## 応用

- スマートメディア
- SDメモリカード
- メモリースティック



SDメモリカード



スマートメディア

# Bluetooth

～ 通信とコンピューターを融合する新無線技術～

- 特徴**
- ・小型・低コスト・低消費電力の短距離無線システム
  - ・既に約2800社(2002.4現在)が賛同
  - ・プロモーター(幹事企業)  
= 東芝、エリクソン、ノキア、IBMほか9社
- 応用分野**
- ・携帯電話やノートPC、モバイルAV機器
  - ・自動車等の社会インフラと連携した情報サービス
  - ・その他



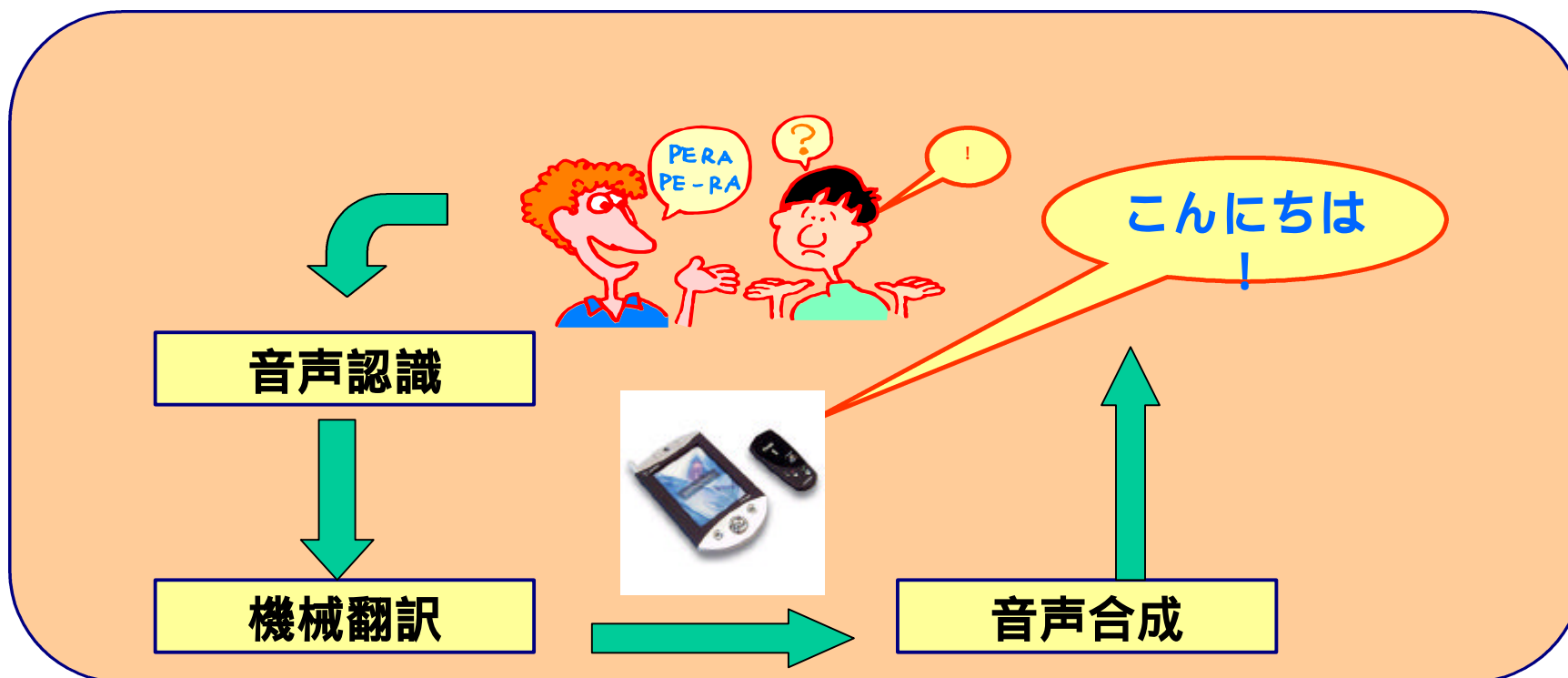
# 将来のTV



- デジタル化
- 大画面化  
表示品位 XGA
- ネットワーク化  
ハードディスク搭載(100GB)  
ブラウザ搭載  
電子メール機能

# 音声認識・合成・機械翻訳技術

世界中の人との「ことば」によるコミュニケーションを実現  
「ポータブル・コミュニケーション・アシスタント」



# 磁気ディスク(HDD)



**TOSHIBA**

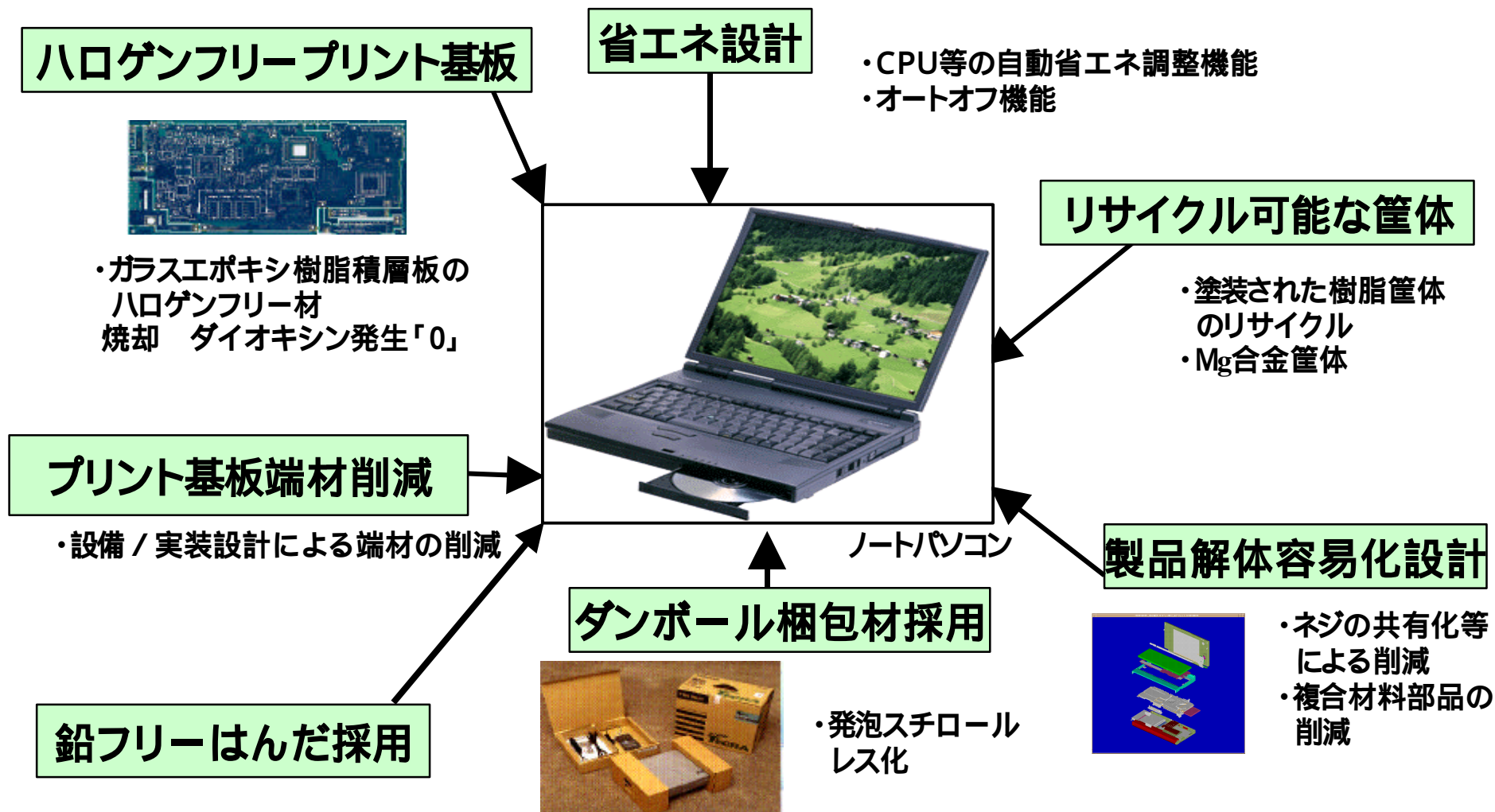
2.5型磁気ディスク装置  
[MK2016GAP]

1.8型磁気ディスク装置  
[MK2001MPL]

# 光ディスク(ODD)



# 環境調和型ノートPC

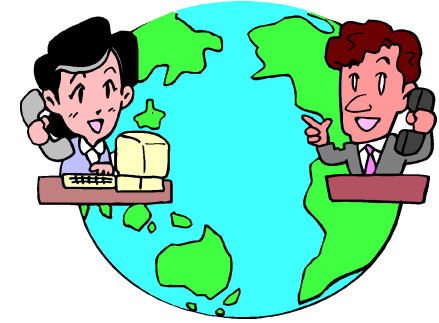




4)これからの学生に

求められるもの

# 東芝が求める学生像



- **情熱と気概**
  - 問題意識・夢を実現させる情熱
  - 変化する時代にチャレンジする気概
- **アイデンティティ**
  - 自分の考えをしっかりと持ち自分の言葉で説得できる
- **価値観の共有、キャリアビジョンの明確化**
  - キャリアを自ら創る気概
  - 自分のやりたいこと、将来の方向性

# 基礎体力として(文理共通)

- 情報リテラシー
  - IT、PC、情報共有
- コミュニケーション スキル
  - 外国語(英語 + )、国際感覚
- データ ドリブン
  - 統計学



# 就職活動にあたって



- 「3現主義」で
  - 自分の5感を総動員して、「現場」・「現実」・「現物」にあたる
  - 第三者情報に振り回されないこと
- マニュアル人間は no thank you
  - マニュアル・ハウツーもの・対策本には過度に頼らないこと
- 世の中に「模範回答」は存在しない

END

