

東大 JEITA協力講座 IT最前線

小 型 P C

2002年5月20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

nobuyuki.takaki@toshiba.co.jp

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119,979m²/床面積104,352m²

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

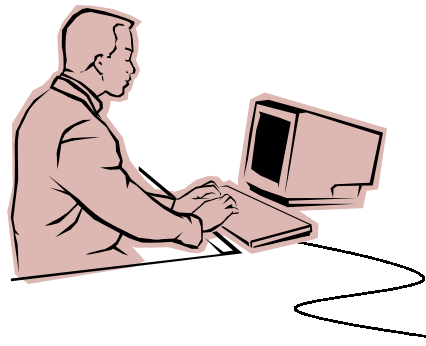
OCR、各種コンピュータシステム・通信システム、モバイル機器

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

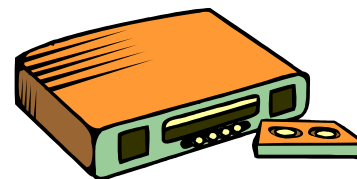
1970年代



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

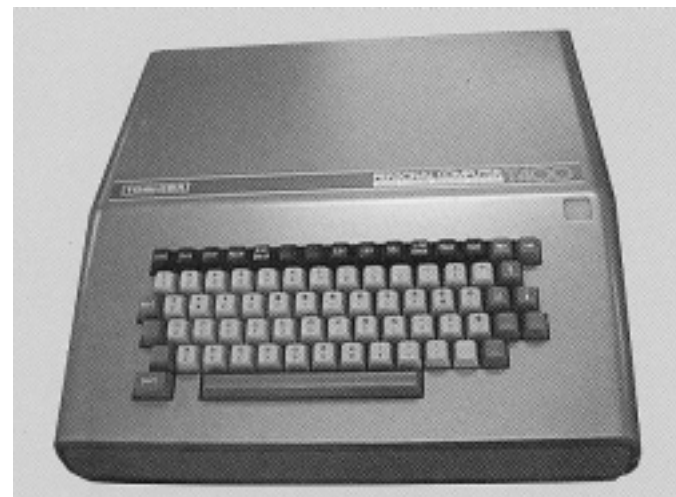
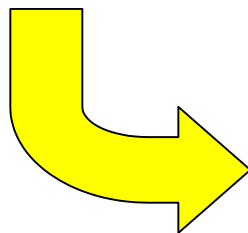


ルポ JW-R10 1985年

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)

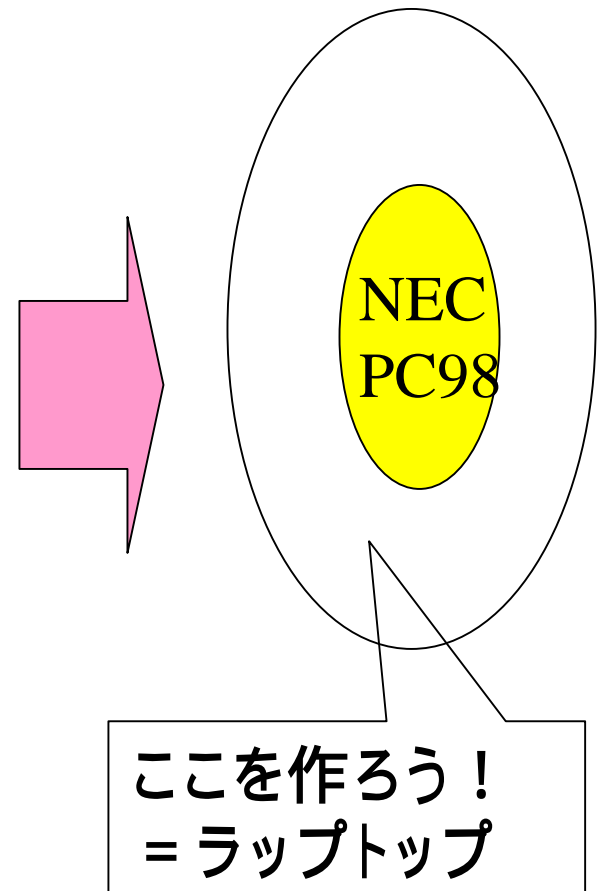
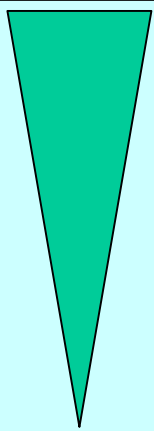
1980年代

各社各様で互換性のないIMS-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

大型コンピュータ
ミニコン
分散処理コンピュータ
パソコン・ワープロ



ラップトップコンピューターの開発(3)



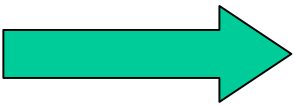
T1100
1985年



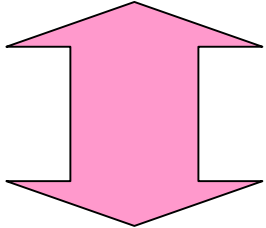
T3100
1986年

ノートブックコンピュータの開発

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)



コンピューター
= 室内



同じコンセプト
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

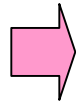


Libretto

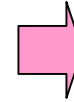


ノートPCの小型化

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)

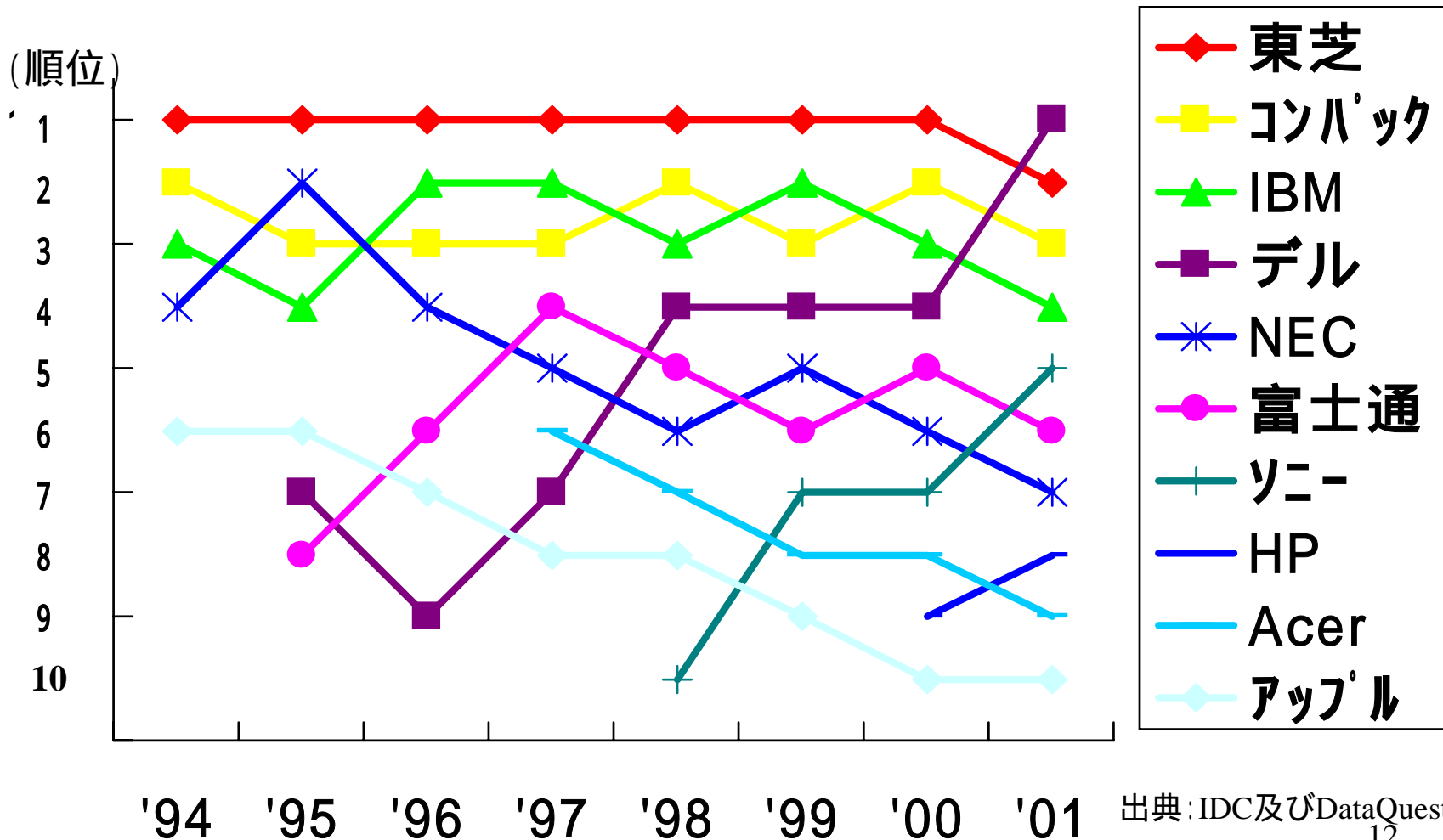
2) ノートPCで7年間シェア世界一の

座を維持するための

開発・生産戦略

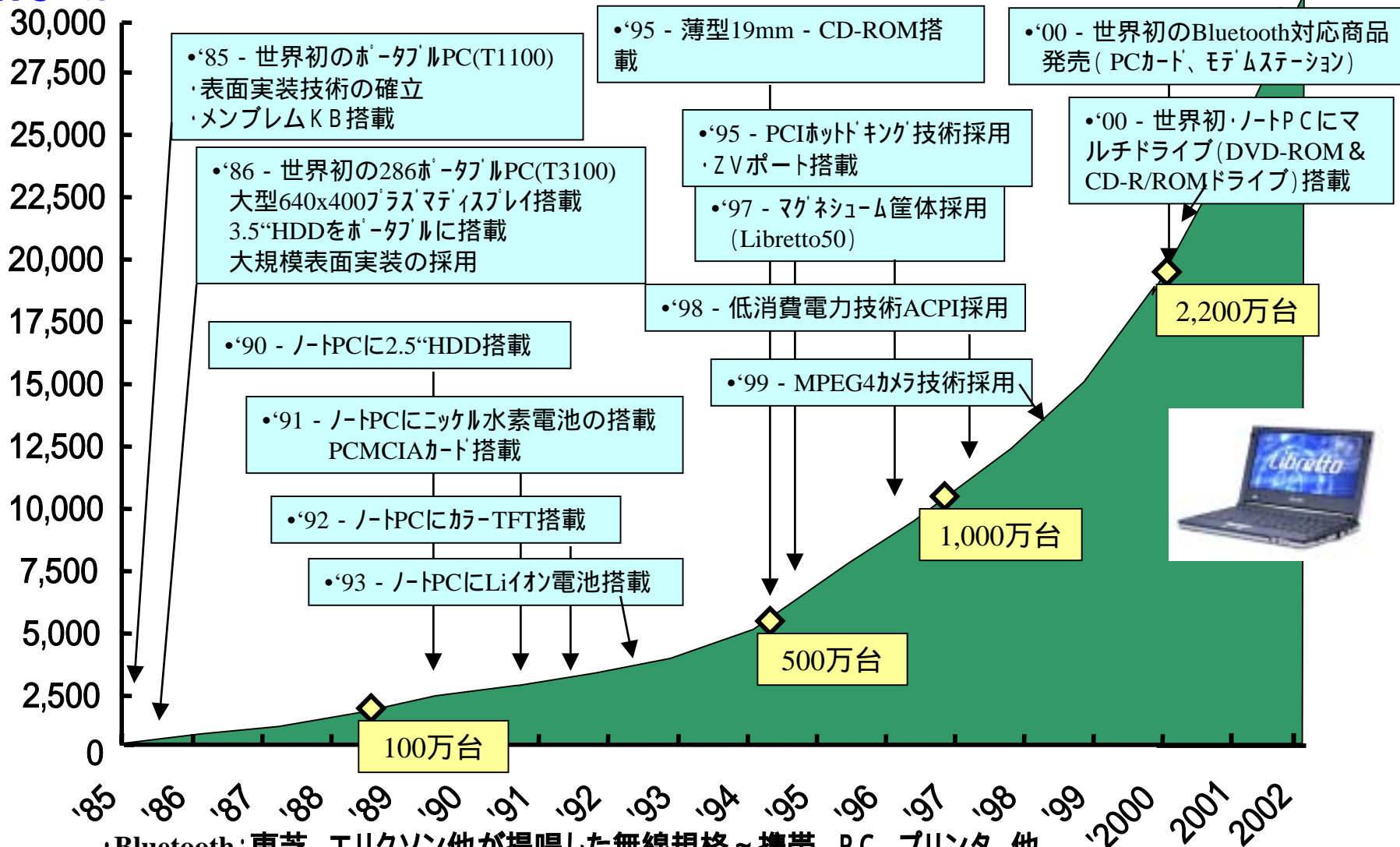
グローバル ポータブルPC マーケットシェア推移

～ 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・ドライブ -、ビジネスドライブ - として 世界初の多くのキーデバイスと技術を開発・育成

K Units



・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
- No1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

新製品

お客様の声

壁 ブレイクスルー

燃えたぎる情熱

リスク管理が重要

少数決が重要

連作障害・混血チーム

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。

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

普通の技術者

研究

開発

製品化

商品化

収益獲得

No.1 商品の創出できる技術者

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差別化要素の追求

独自PSWD設定・高速起動

カスタマイズ・トラブル対応
自社BIOS / 要素技術

高速起動
BIOS / SW

Ease of Use

Ease of Use
Convenient
Reliable

無線LANアンテナ内蔵
無線技術

バスタブ構造
ユニット戦略開発
アナログ設計技術

よりDurable・美しく

SDスロット
先行技術開発
自社設計

意匠
デザイン・筐体
自社設計

軽薄短小実現・安全・経済的

Li Polymer電池
電池・アナログ技術

0.6mm Mg筐体

軽薄短小

長時間使用可能

2h/7hバッテリー駆動時間
省電力技術
省電力ユニット開発

14.9mm超薄/1.19kg超軽量
実装技術
放熱技術
戦略的ユニット開発

軽薄短小

1.8インチHDD

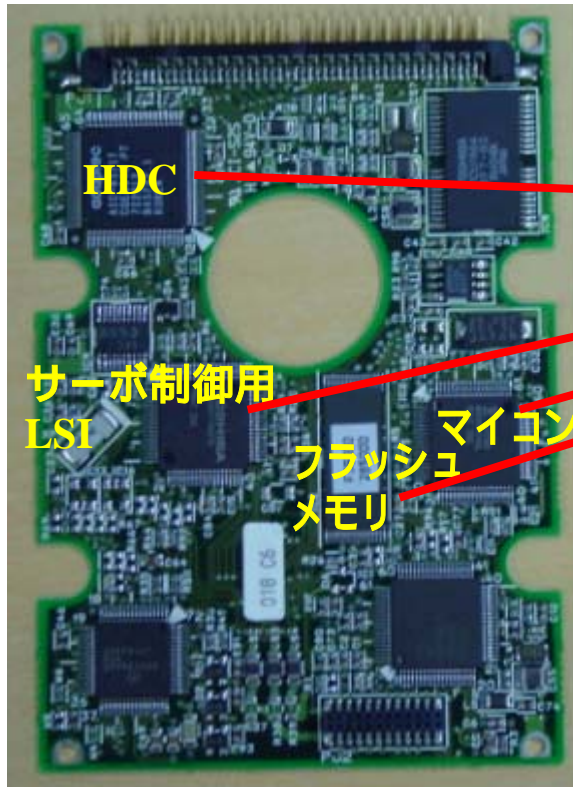
軽薄短小



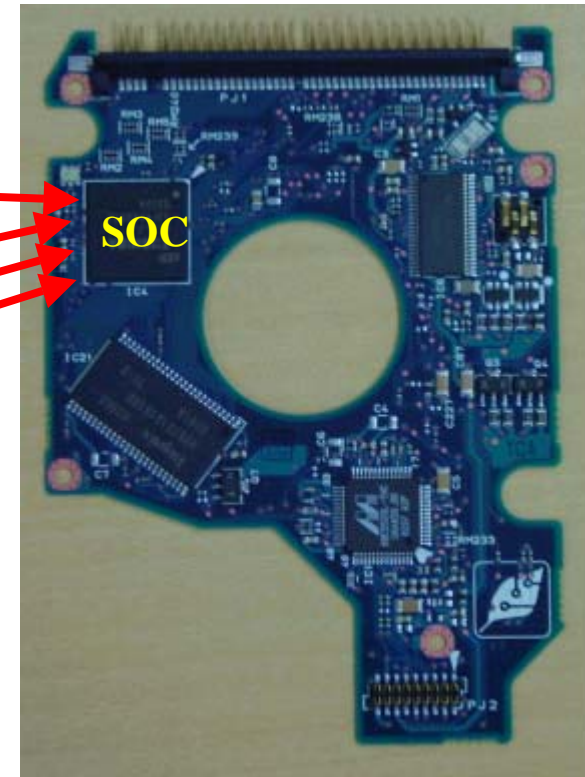
システムLSI技術

<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

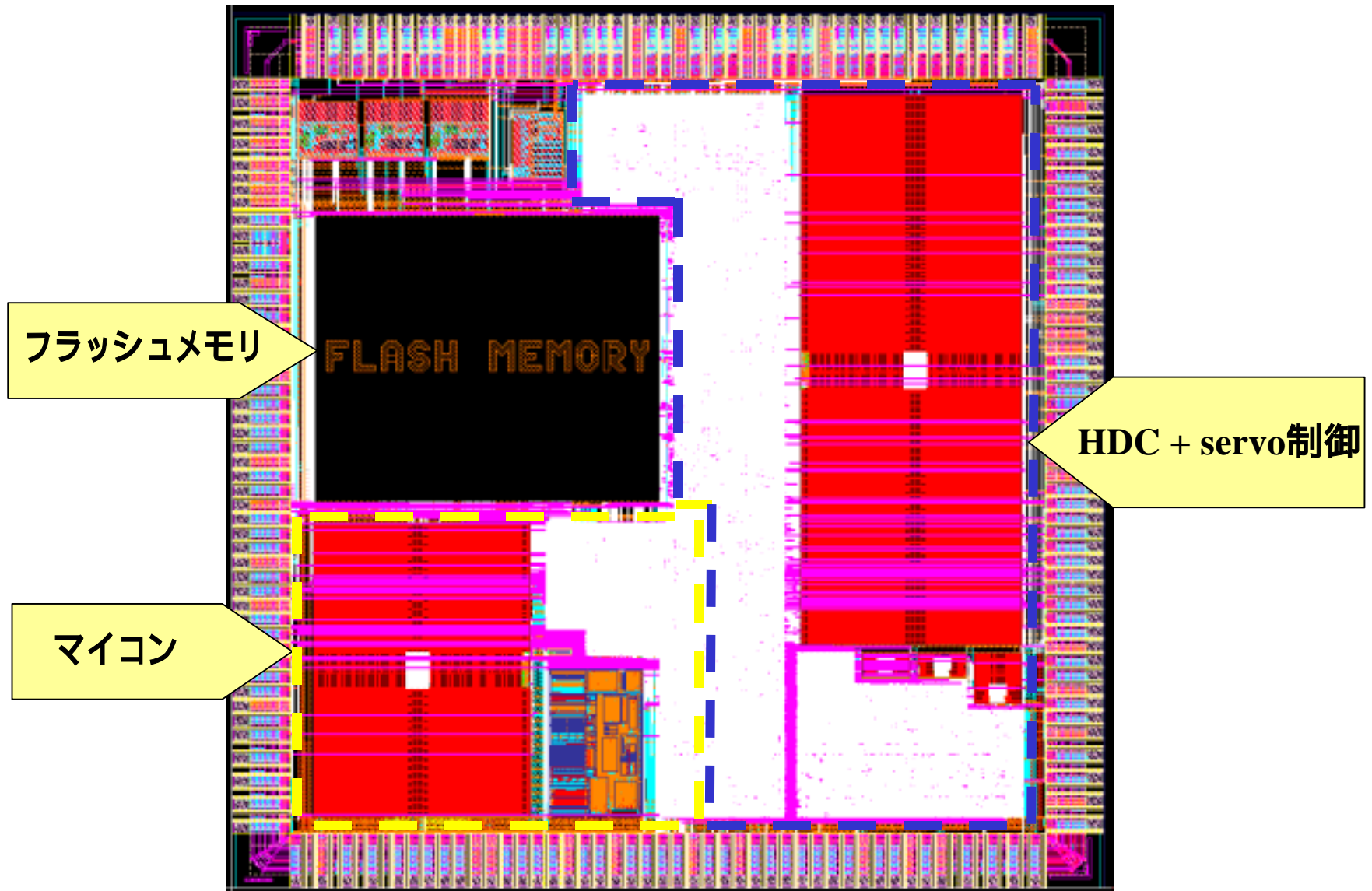


システムLSI開発前の2.5" HDD基板



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

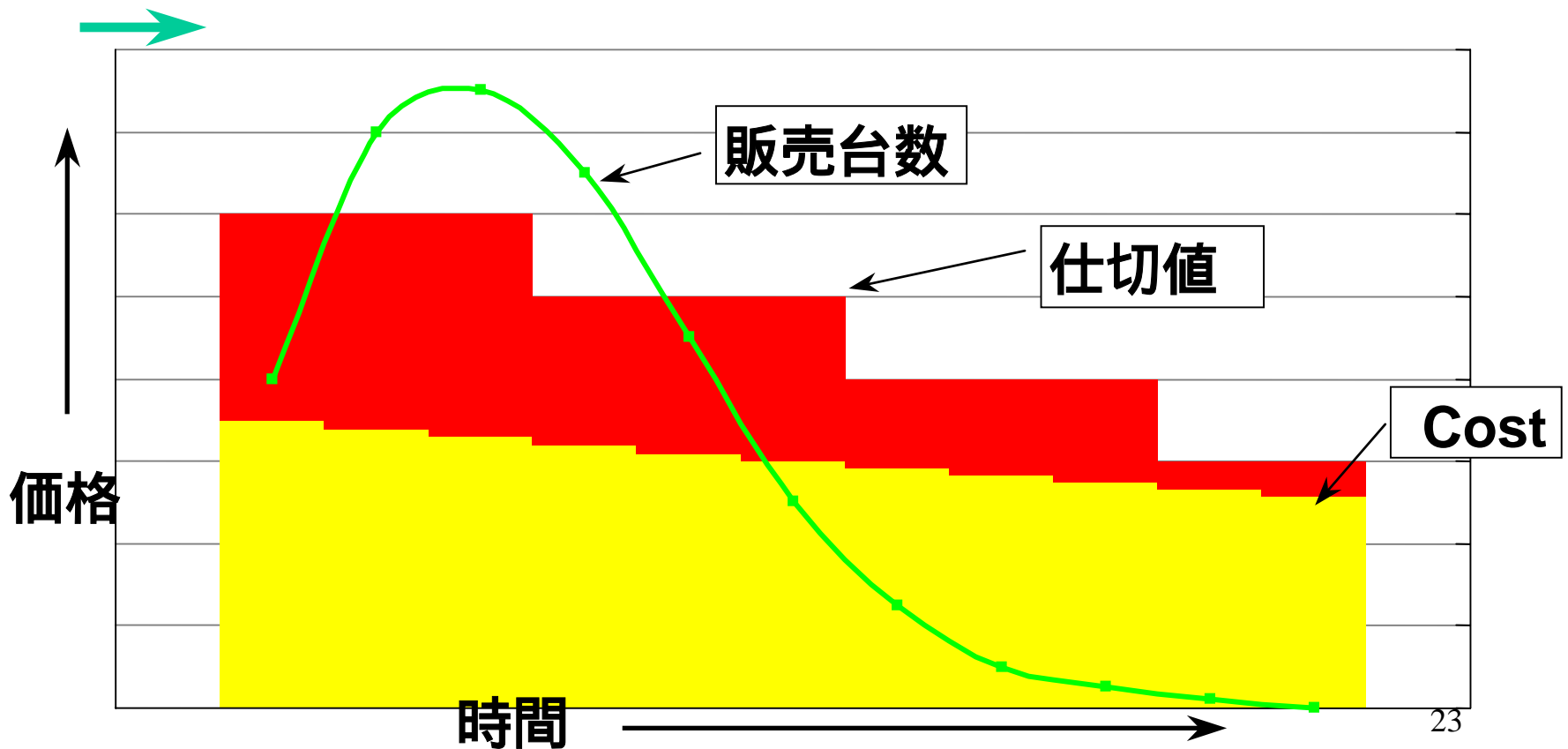
CAE: Computer Aided Engineering

CAT: Computer Aided Test

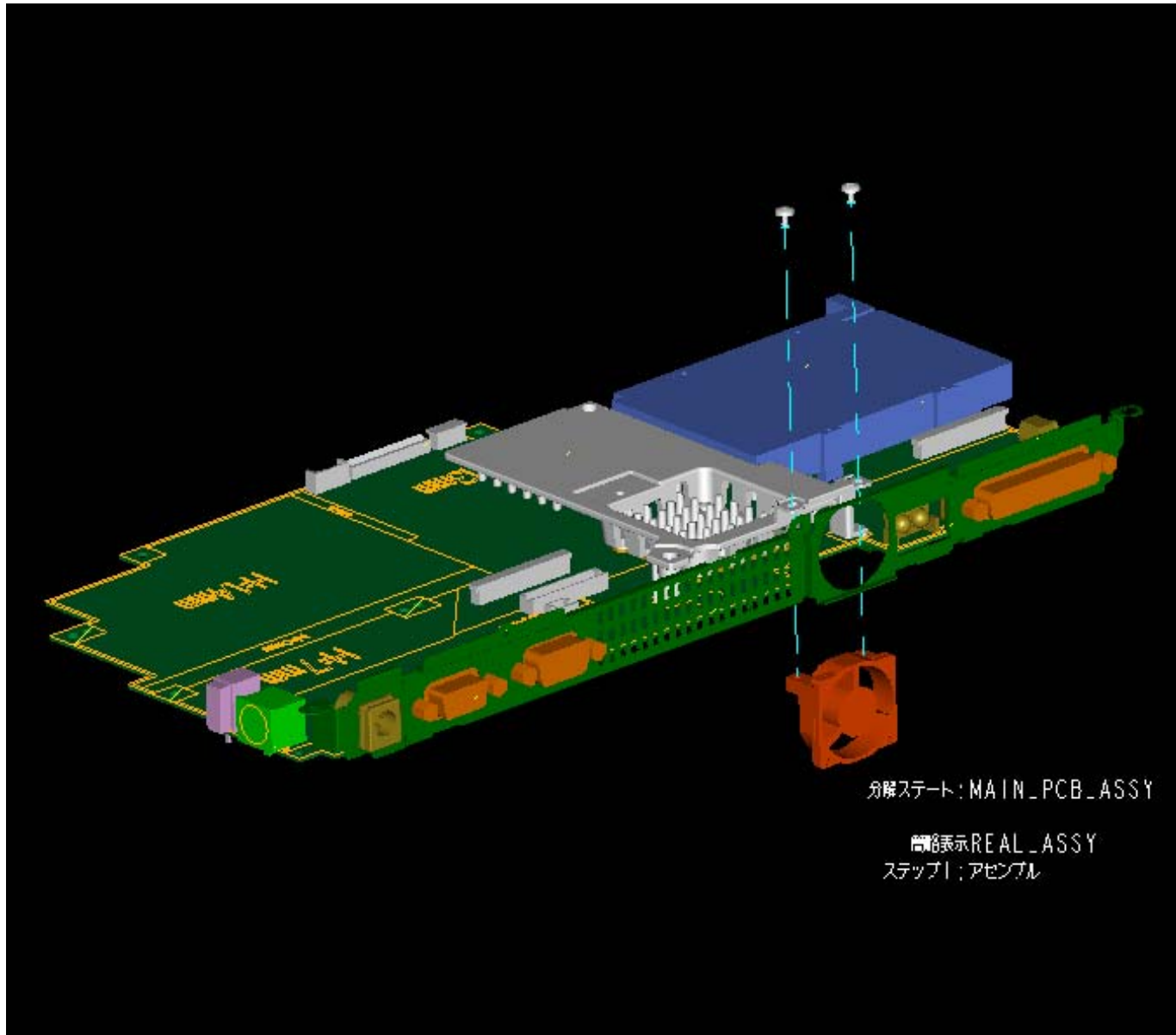
EMI: Electromagnetic Interference

利益最大化モデル

開発期間短縮がキー

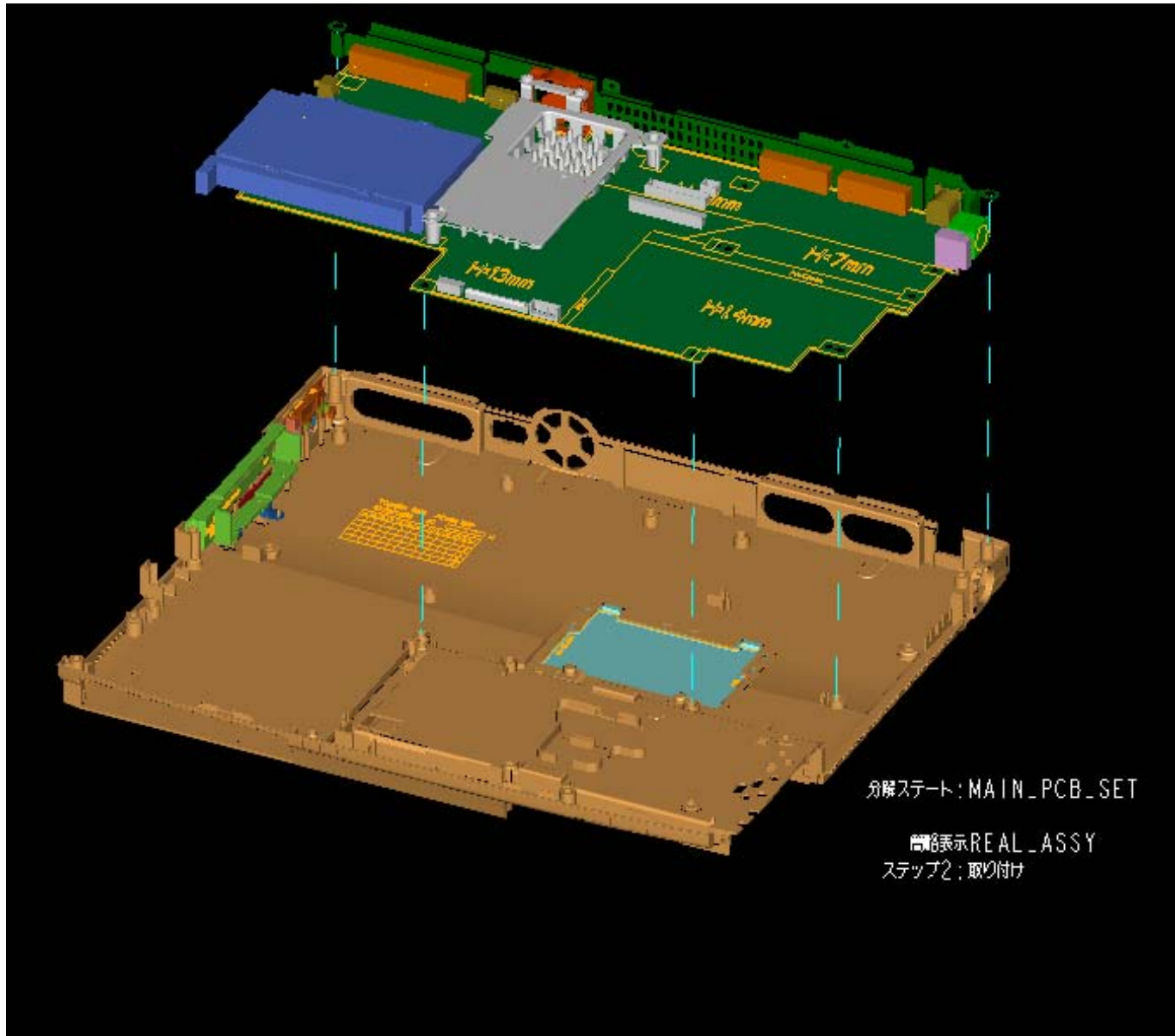


CAD / CAMを使った 組立手順検討の事例



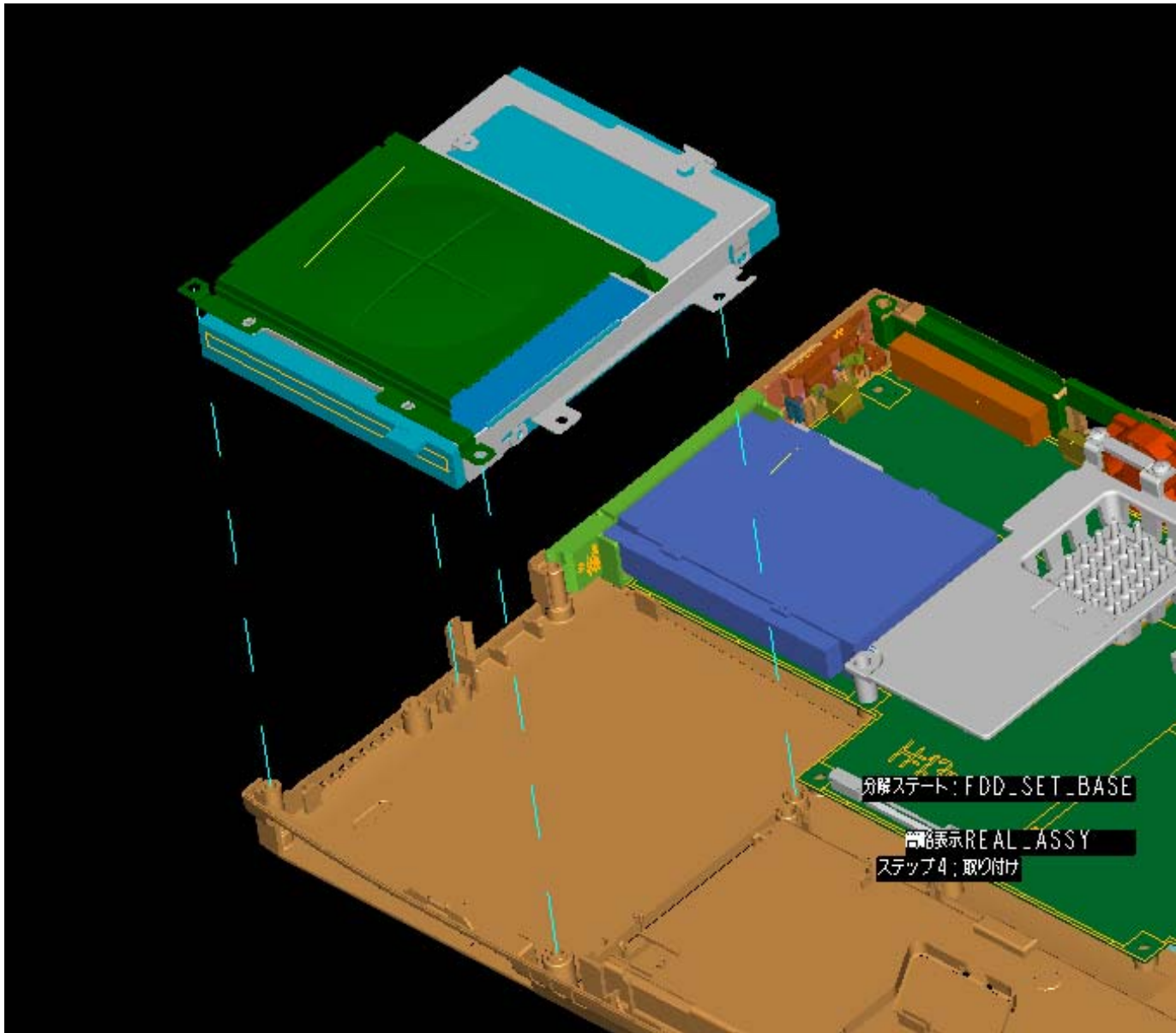
分解ステート: MAIN_PCB_ASSY

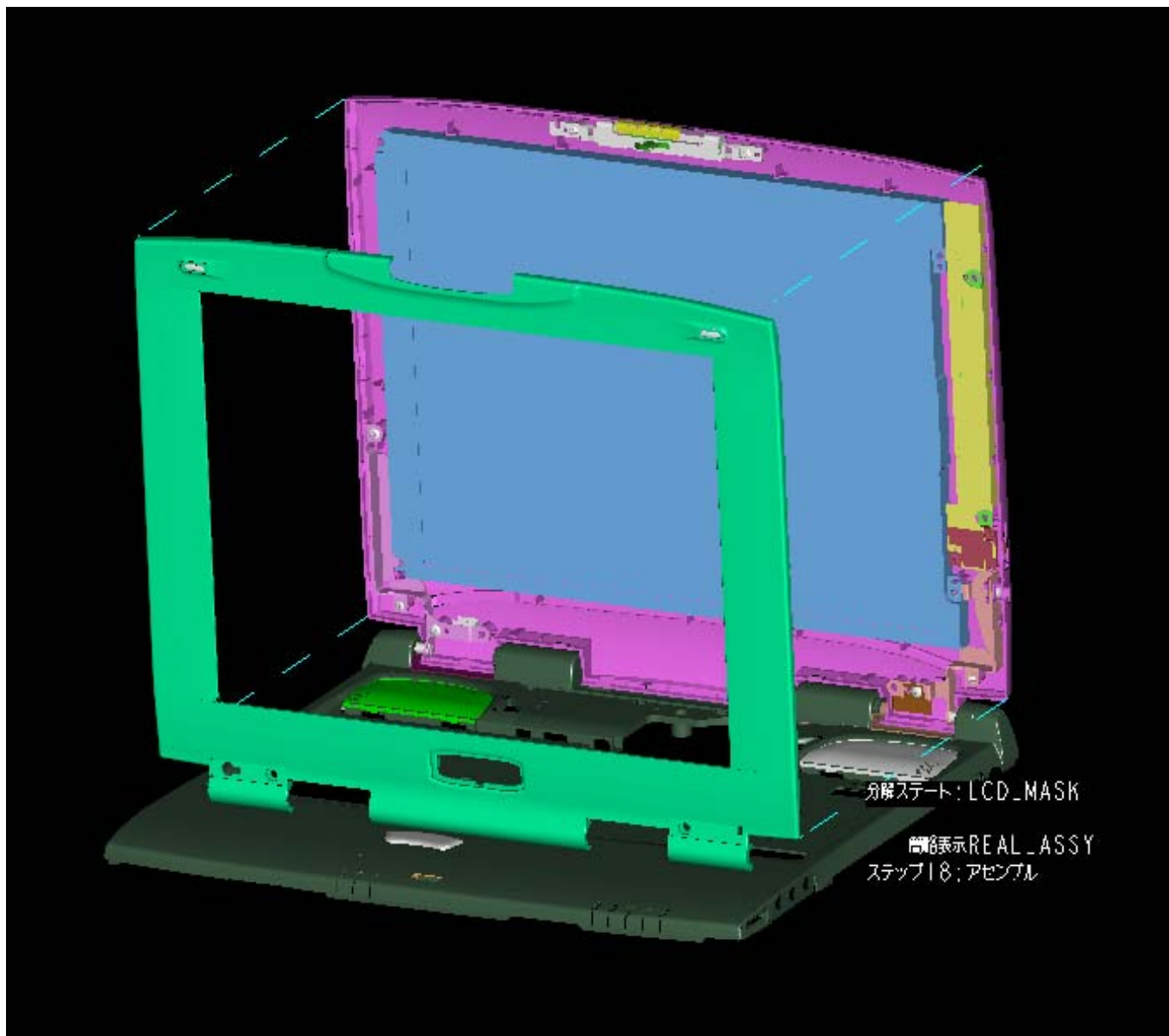
表示 REAL_ASSY
ステップ1: アセンブル

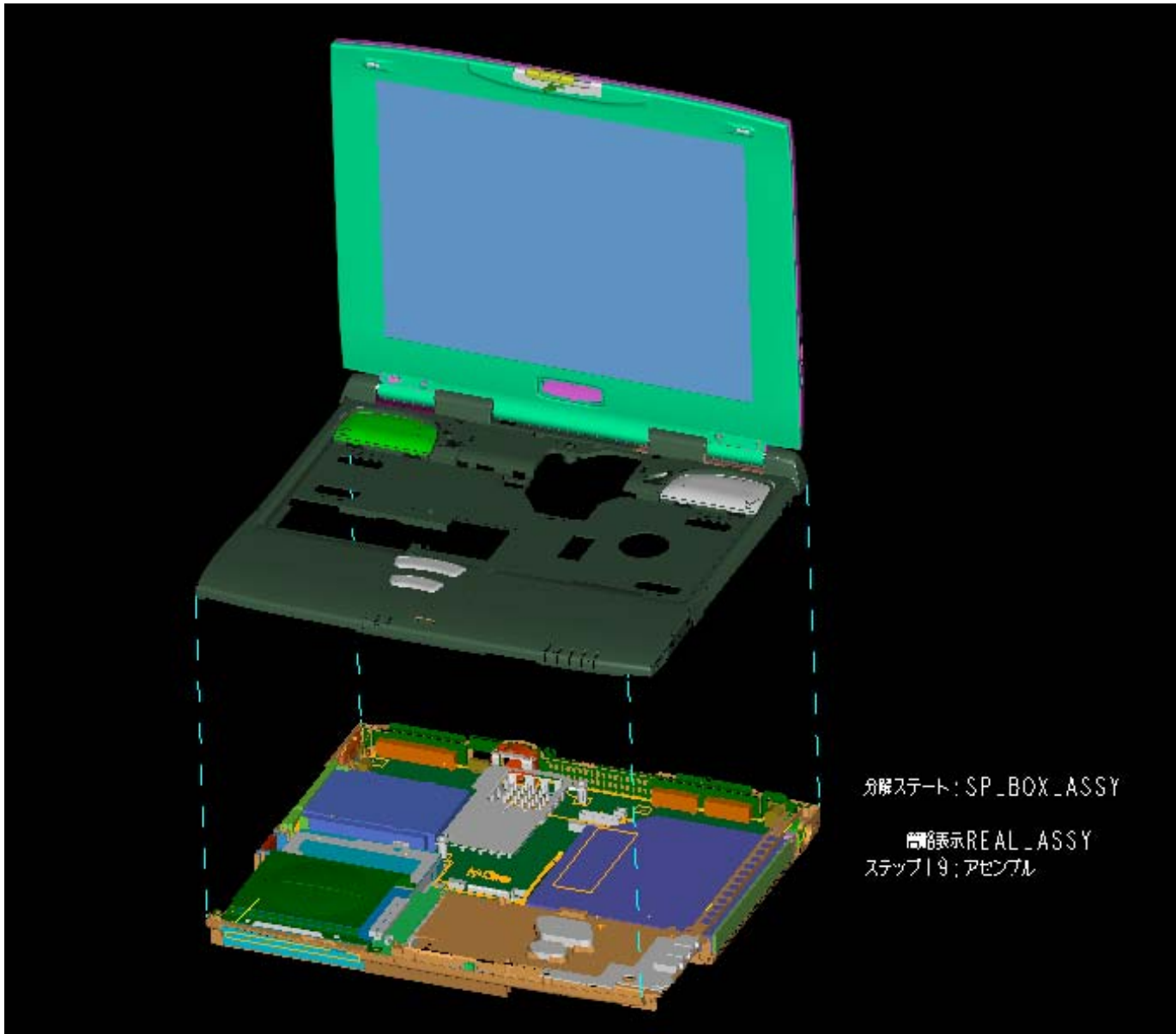


分解ステート: MAIN_PCB_SET

表示 REAL_ASSY
ステップ2: 取り付け





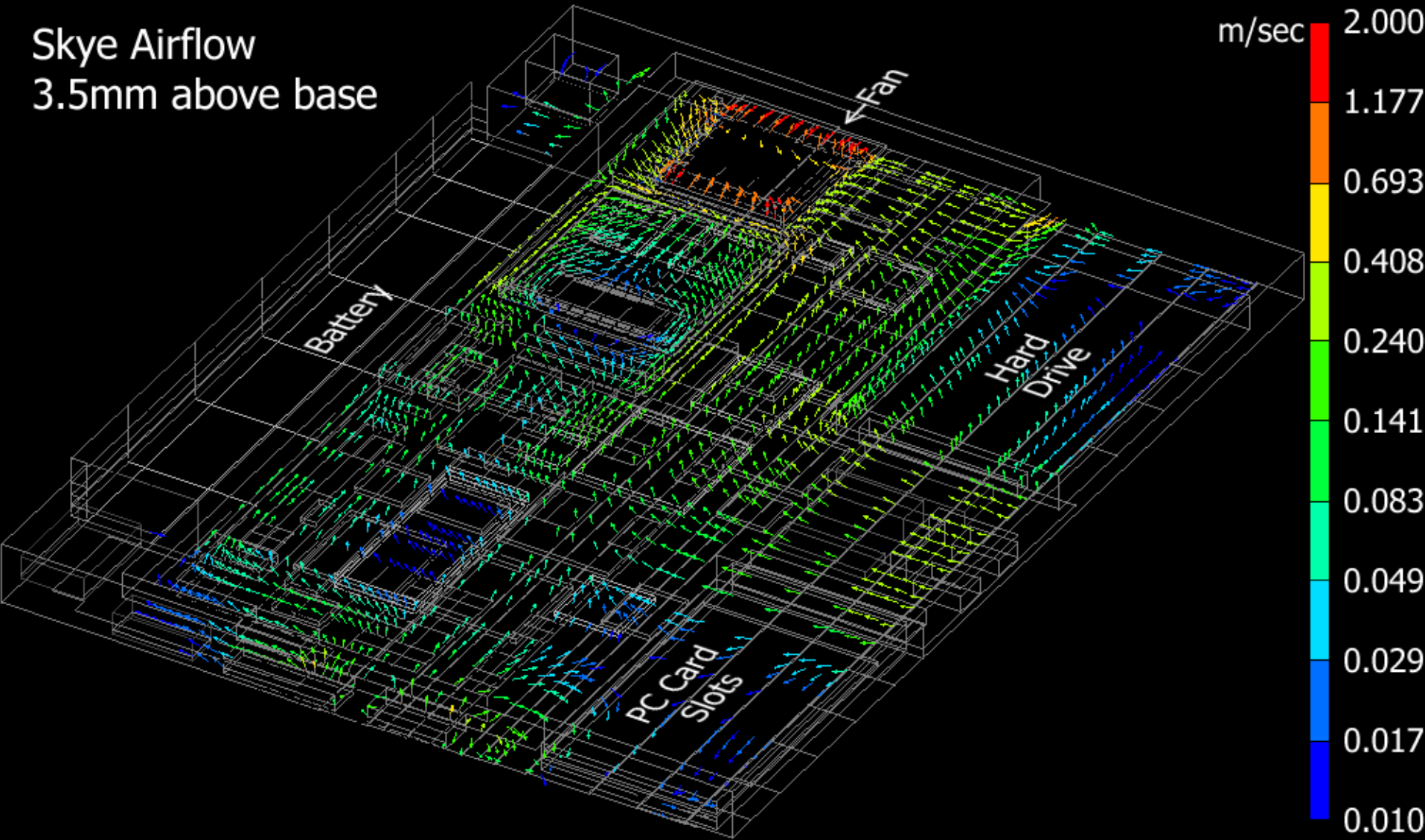


分解ステート: SP_BOX_ASSY

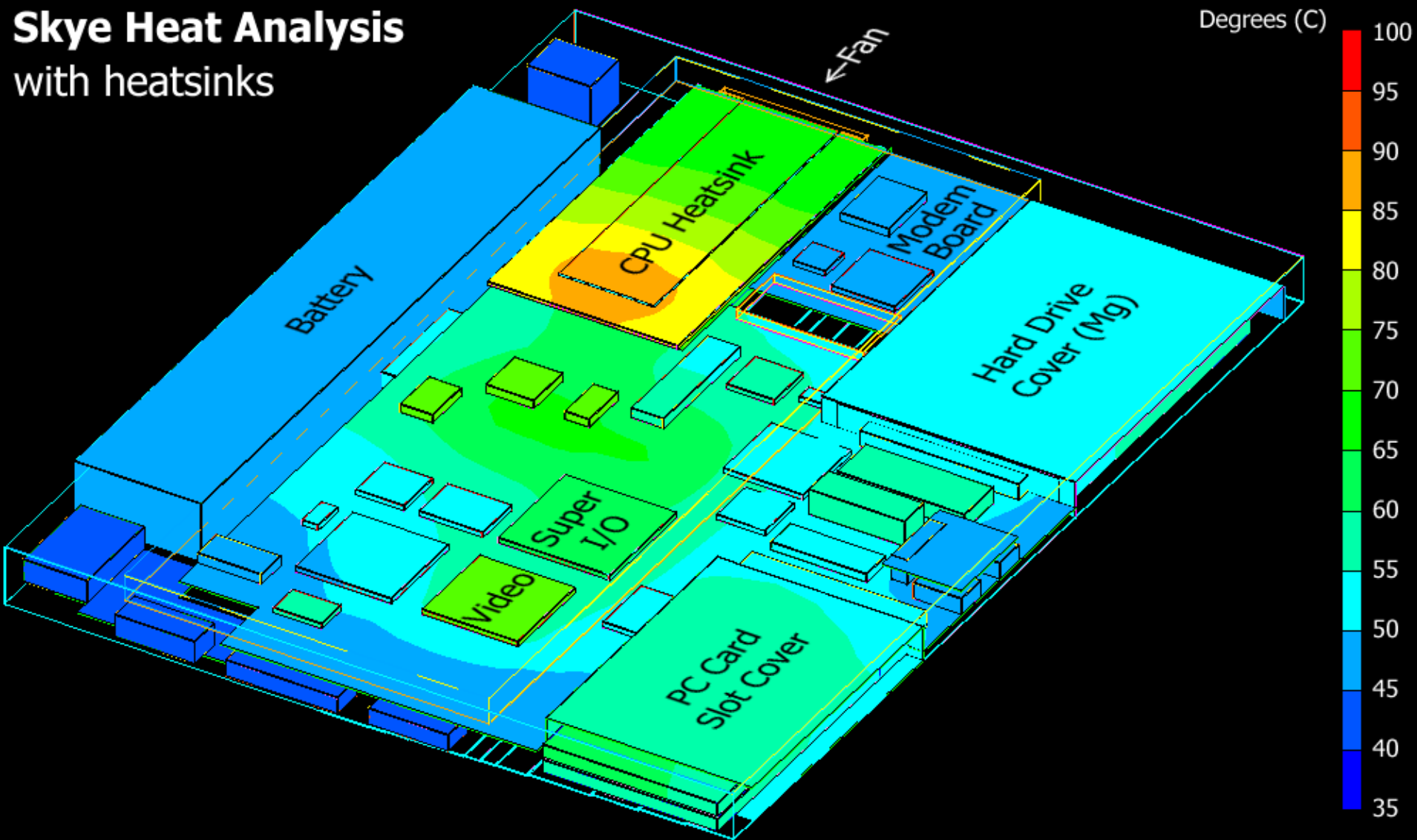
表示 REAL_ASSY
ステップ19: アセンブル

冷却シミュレーション

Skye Airflow
3.5mm above base

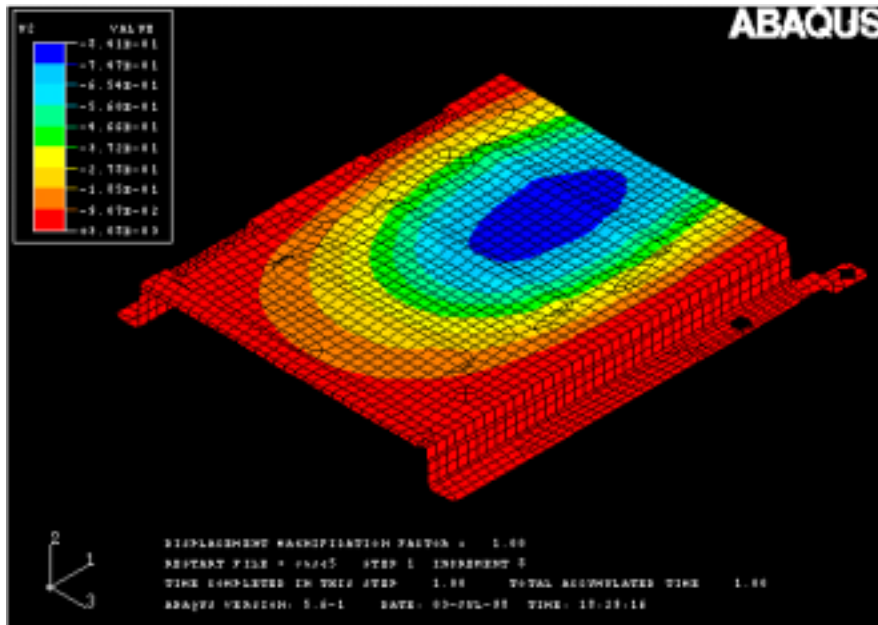
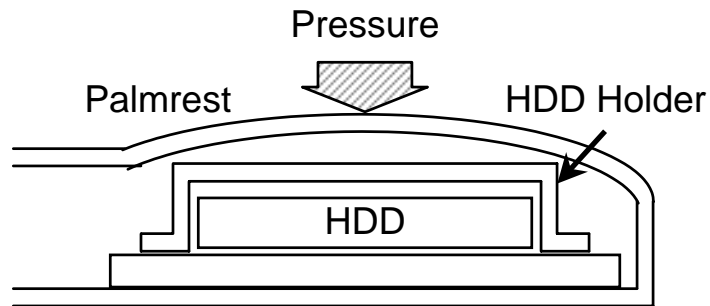


Skye Heat Analysis with heatsinks



静力学的シミュレーション

HDDホルダー強度解析事例

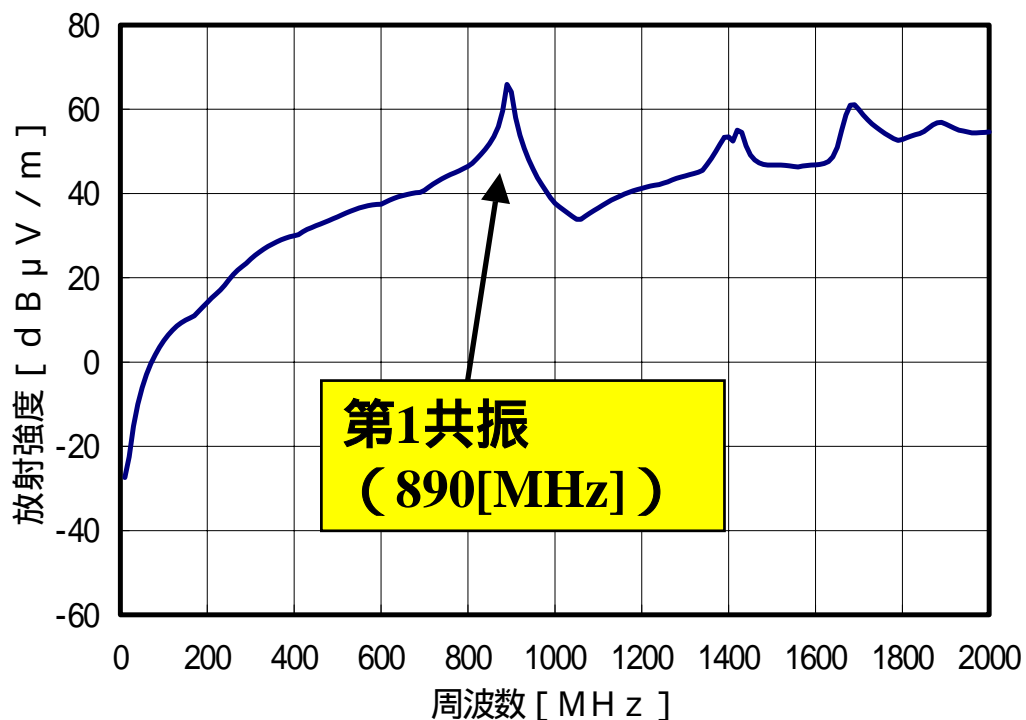


- 解析内容
HDDスピンドル上のパームレストを押した場合、HDDを押さない構造とホルダー形状を求める。
- 解析結果
パームレスト・HDDホルダーの板厚およびホルダー位置の違いによる撓み量の差を計算
- 設計へのフィードバック
変形量の少ない形状を提案し、設計形状変更

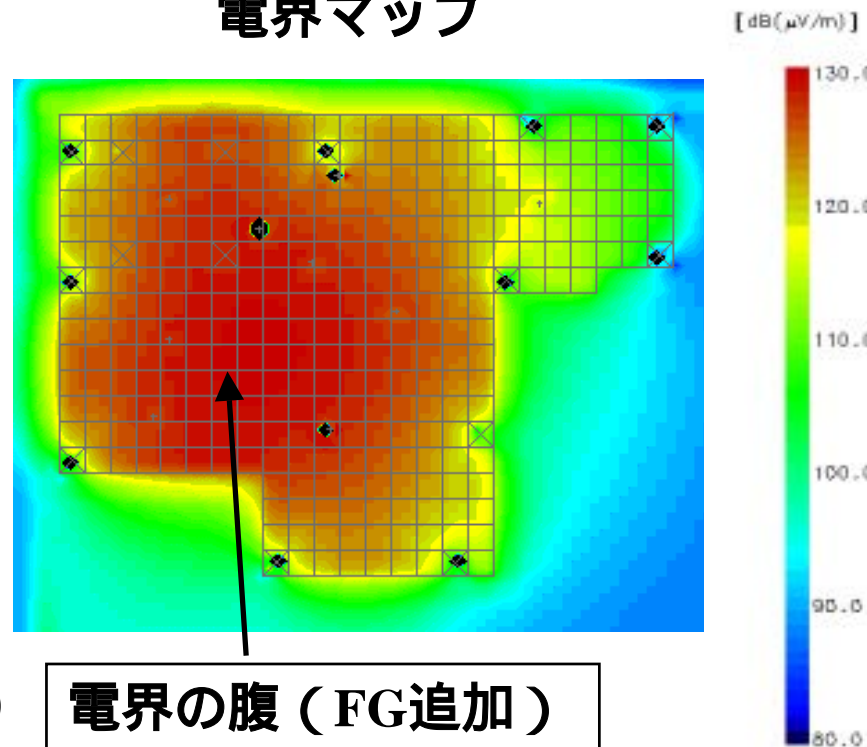
EMIシミュレーション

筐体と基板間の共振

放射スペクトラム



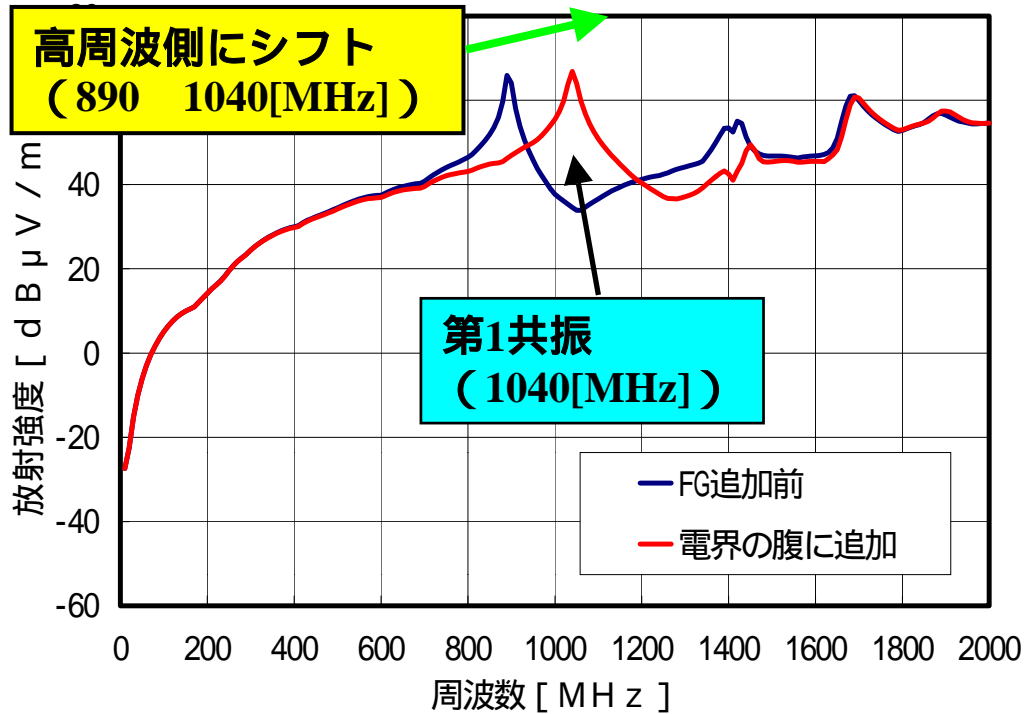
電界マップ



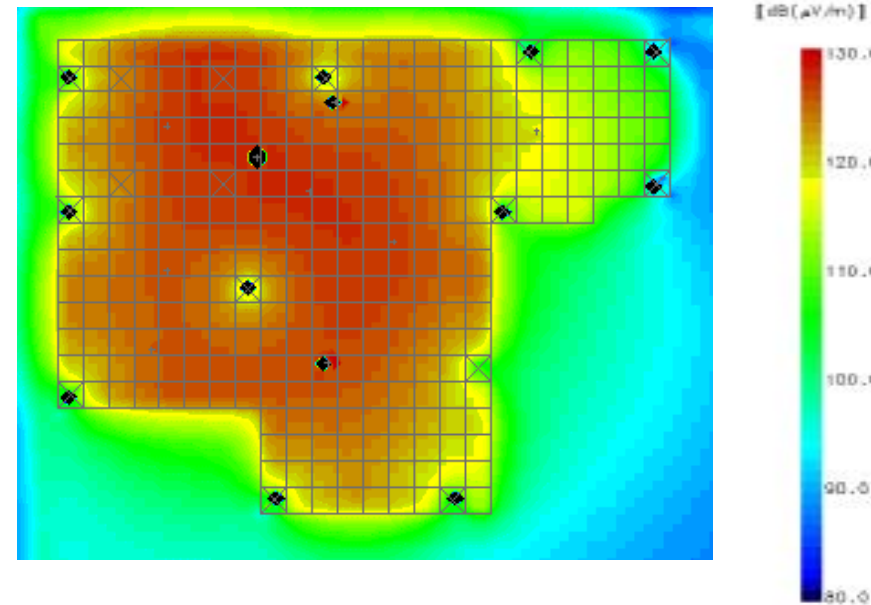
- 基板は、890[MHz]で共振（第1共振）する
- 電界の腹の位置を確認、FGを追加する

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

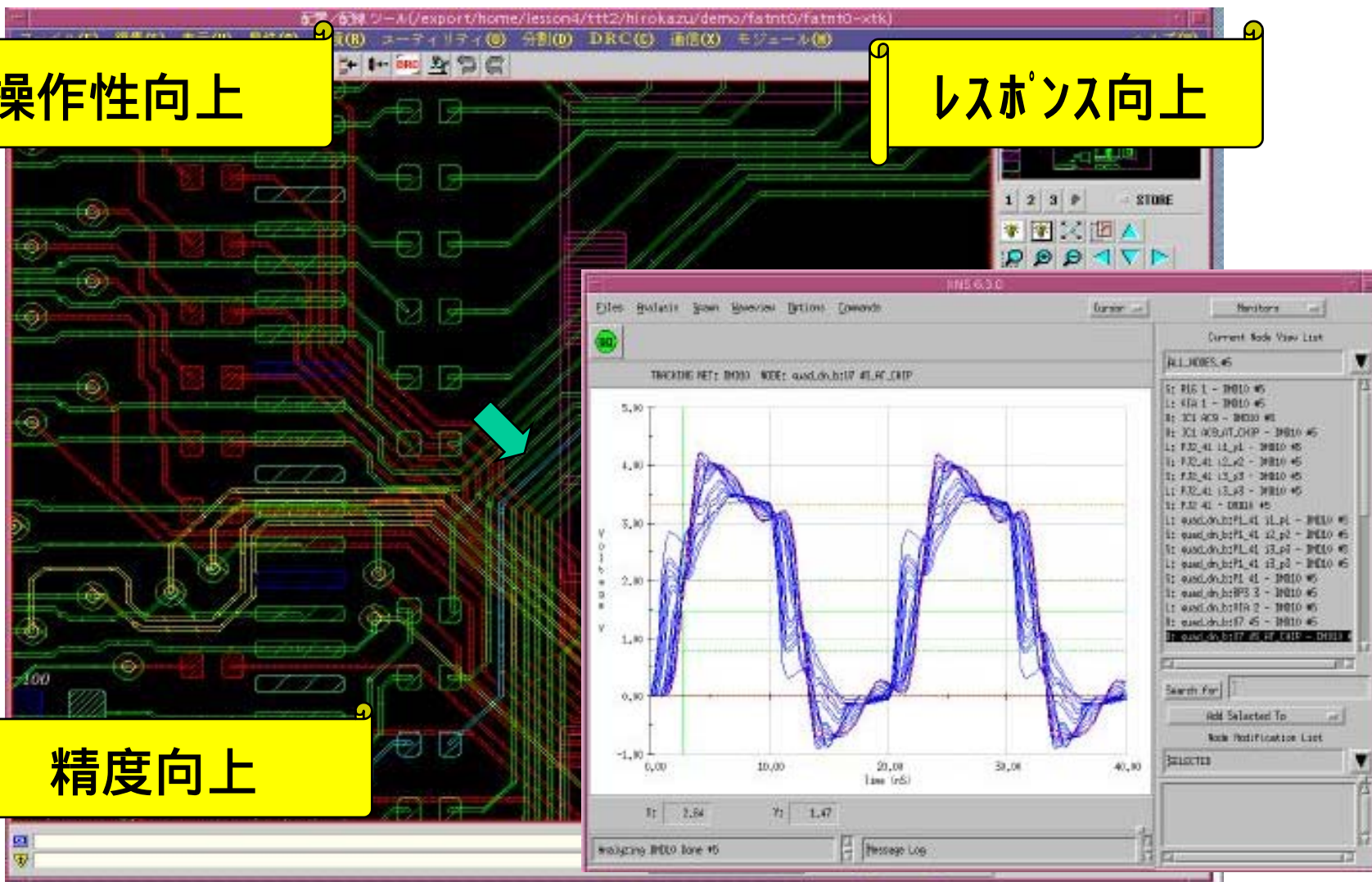
高速回路シミュレーション

高速回路シミュレーション環境の構築

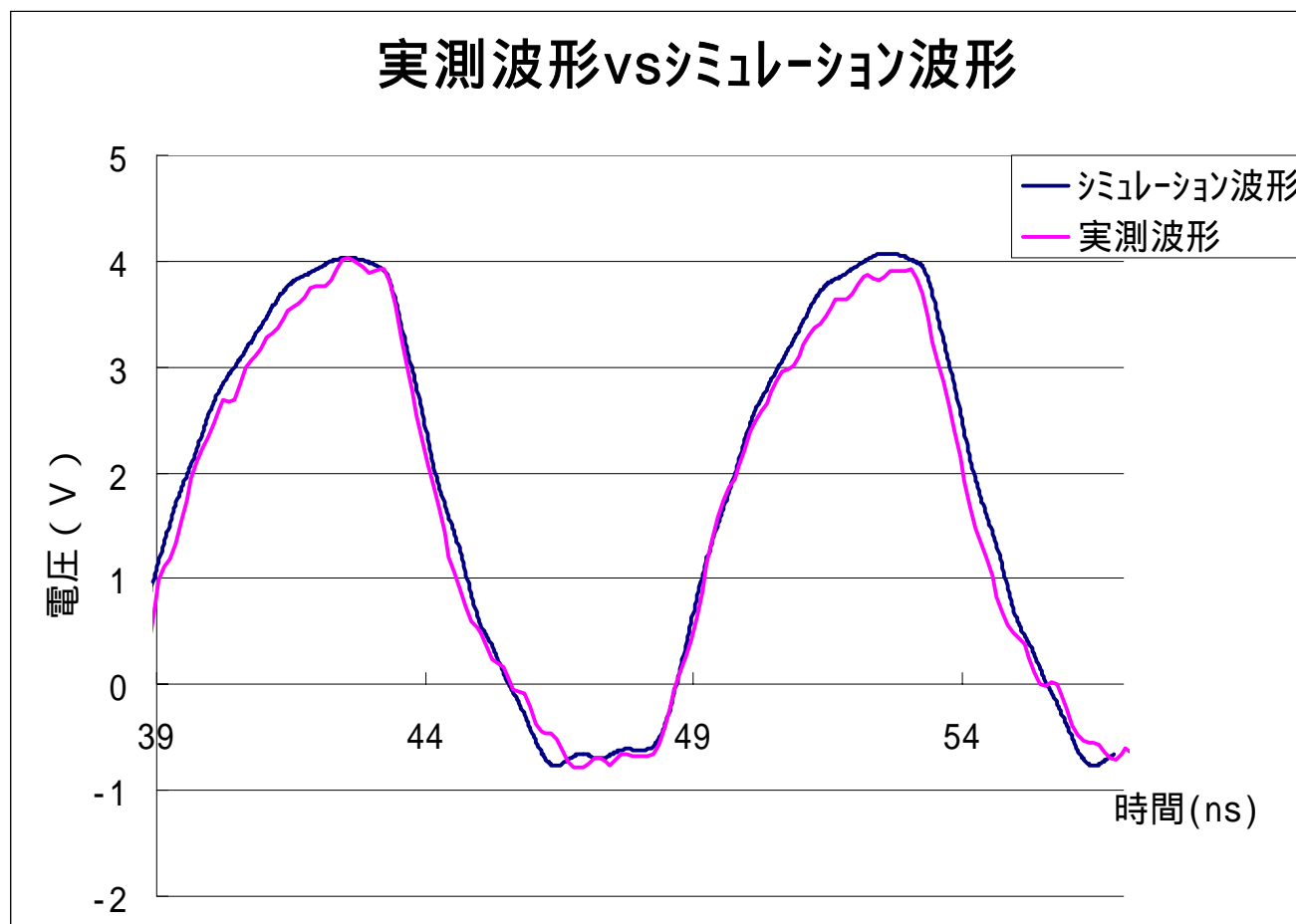
操作性向上

レスポンス向上

精度向上



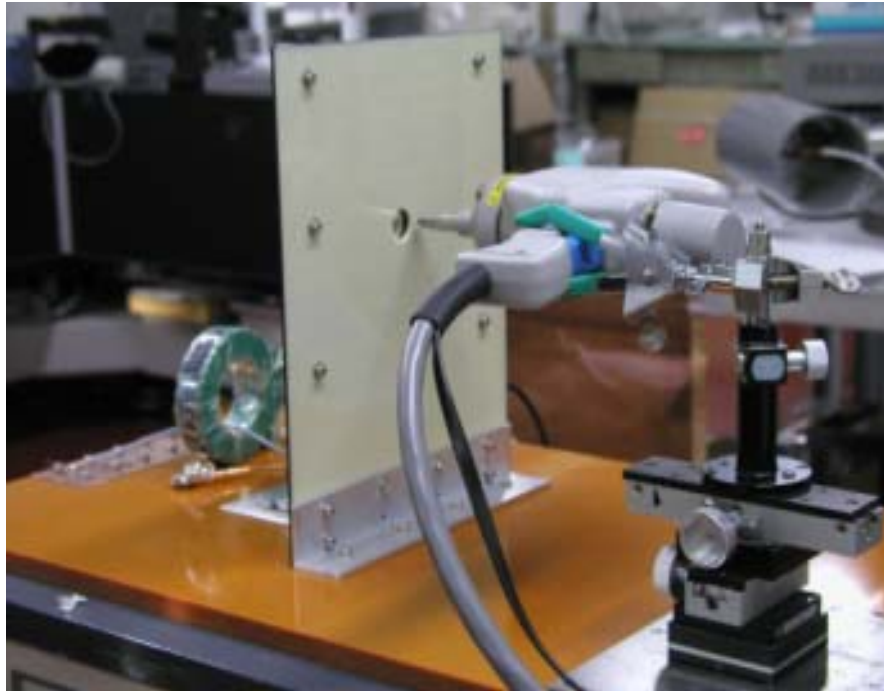
解析精度向上への取組み(実測との比較)



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

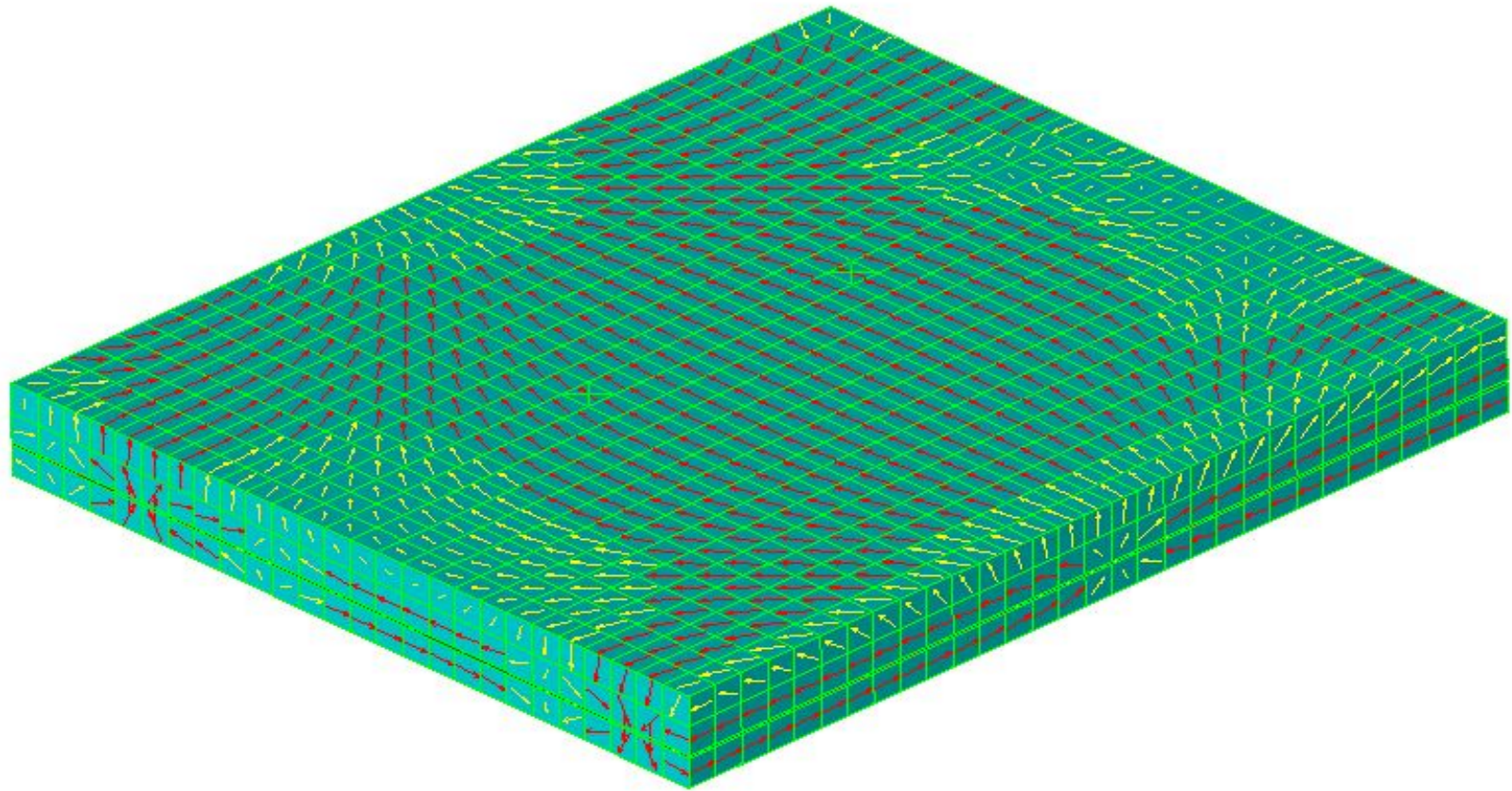


金属板への放電

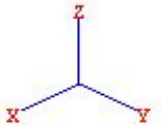


樹脂板への放電

静電気シミュレーション例

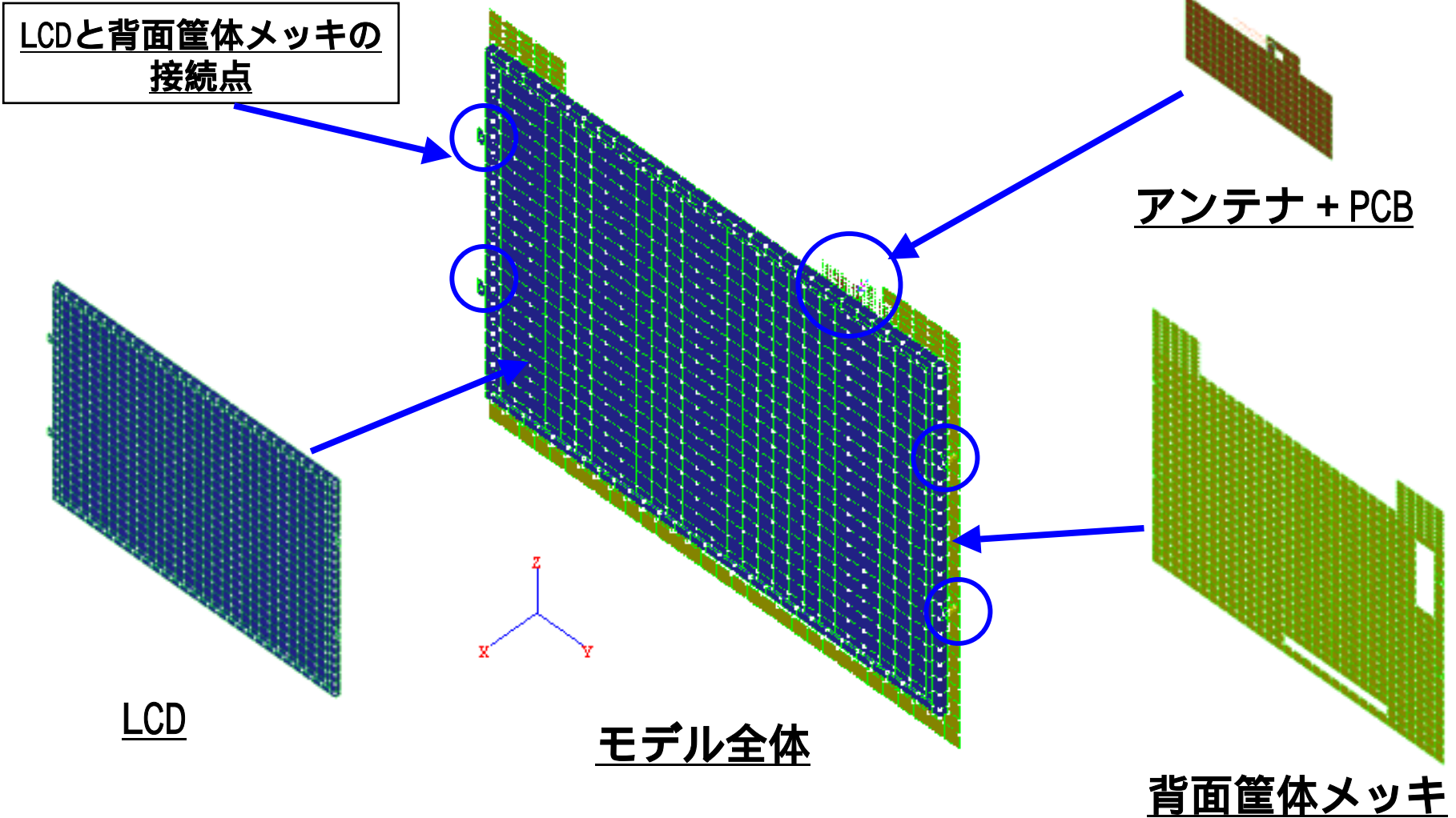


筐体に接触放電した場合、
電流が筐体内をどのように流れるか？



アンテナ シミュレーション

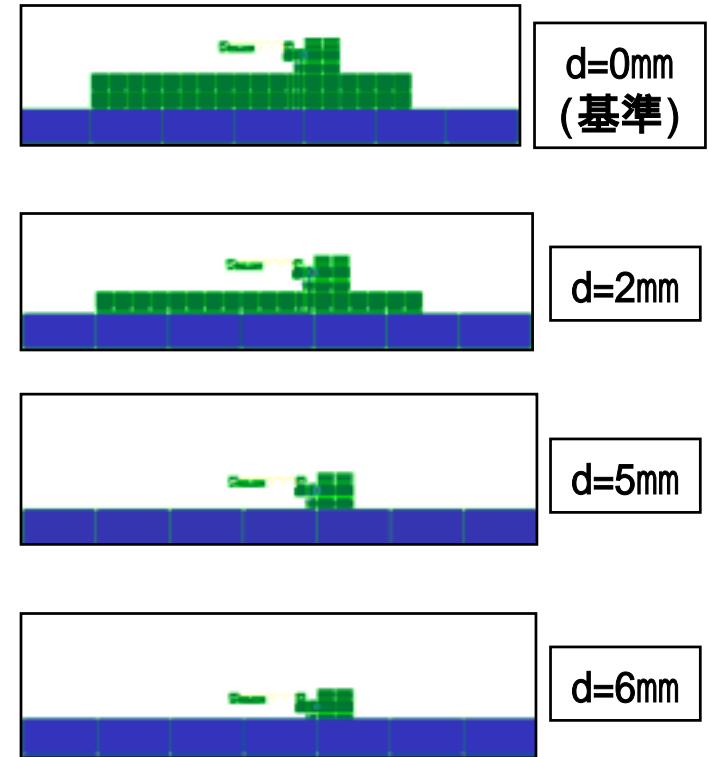
モデル構成



アンテナ実装位置の変更

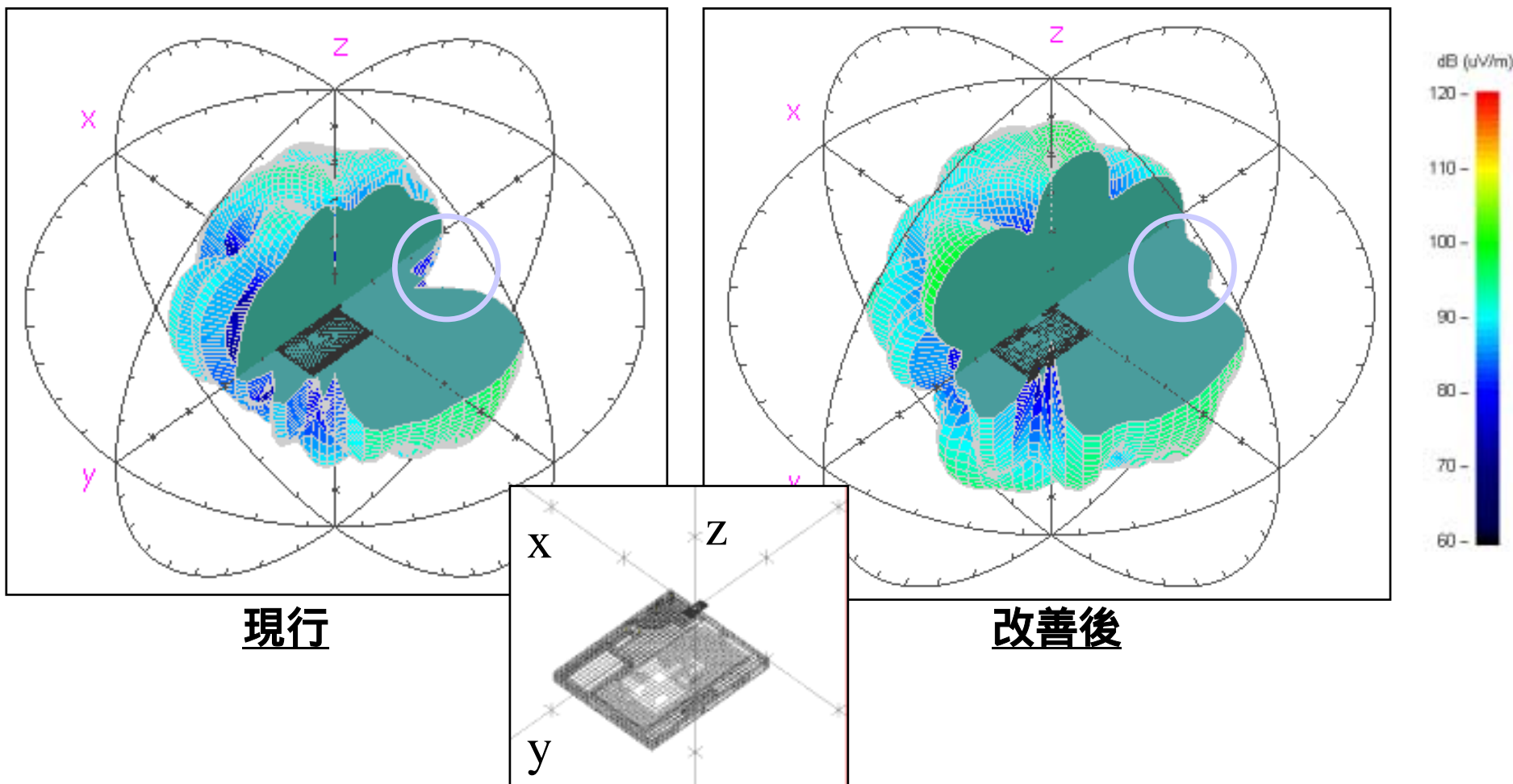


モデル全体(X + 側正面)



アンテナ周辺部拡大図

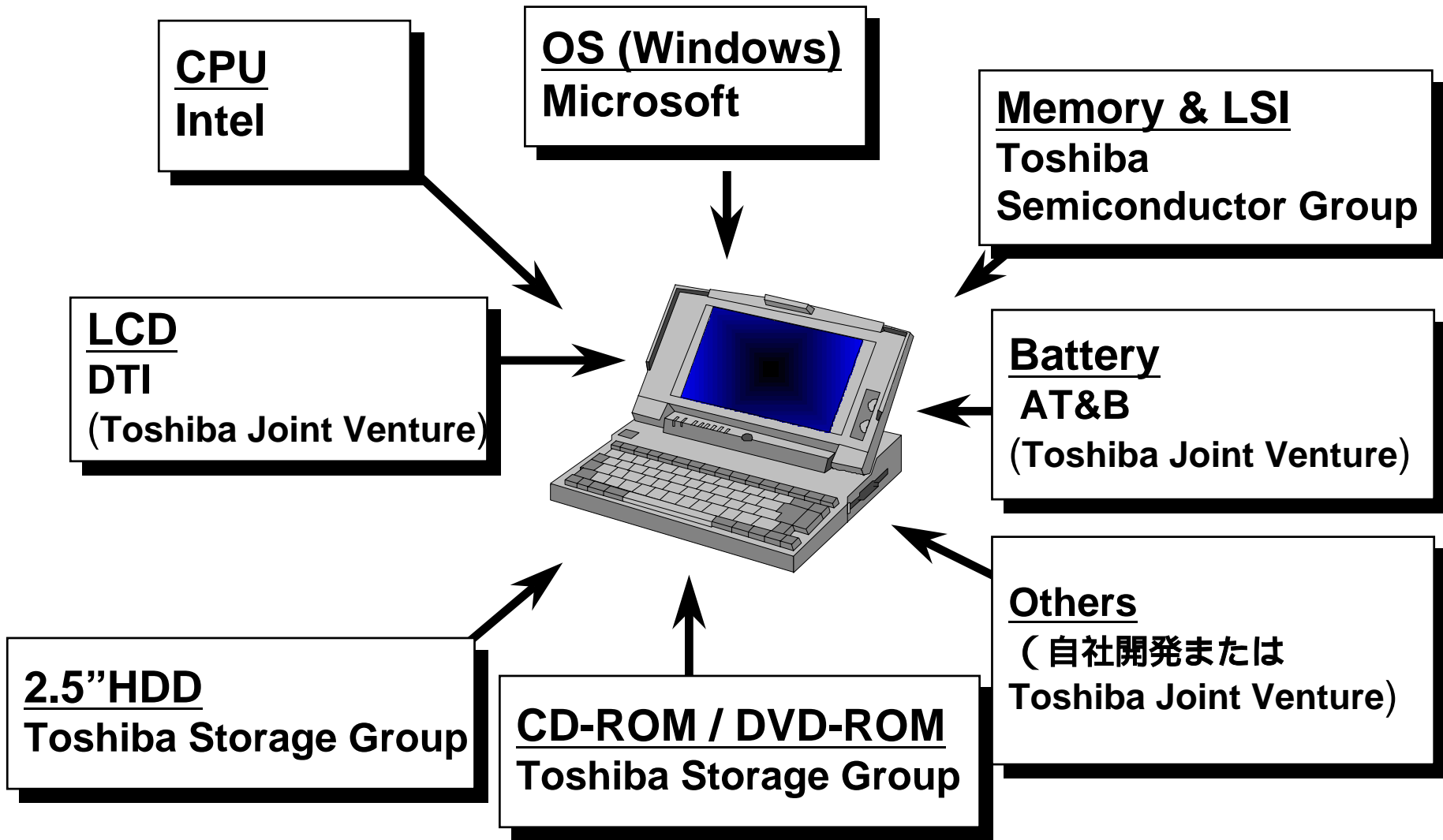
3次元放射パターンの例



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

Transfer Function

数式モデル

(物理・工学モデル)

シミュレーション
モデル

(CAD / CAE)

パイロットモデル
(試作実験)

設計評価

ロバスト性など

最適化手法

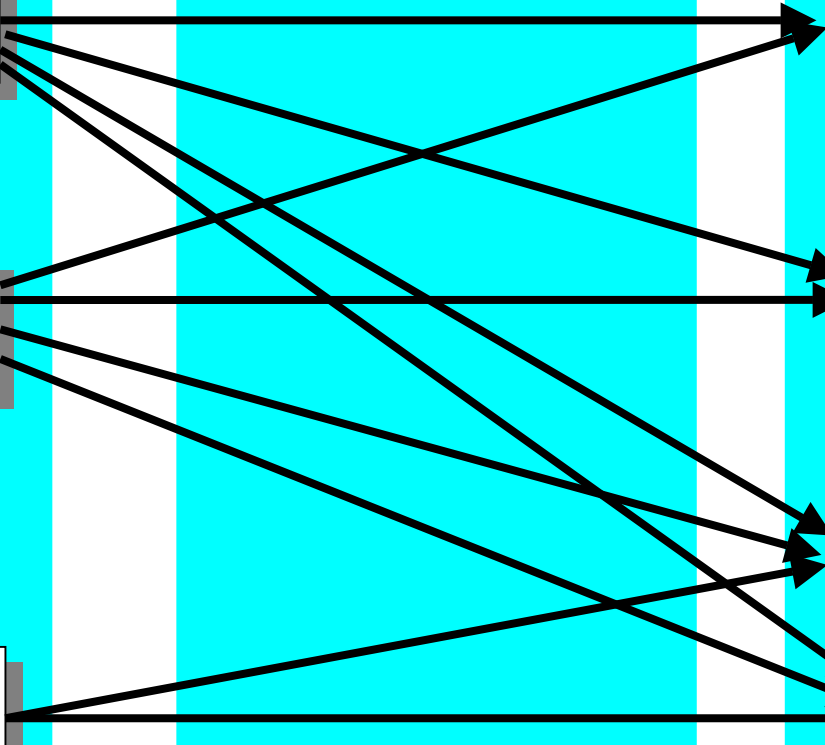
モンテカルロシミュ
レーション手法

(応答分布推定)

設計パラメータ
最適化手法

DOE応答曲面法

タグチメソッド



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

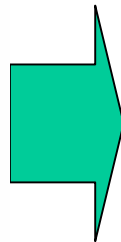
•ISO-14001

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

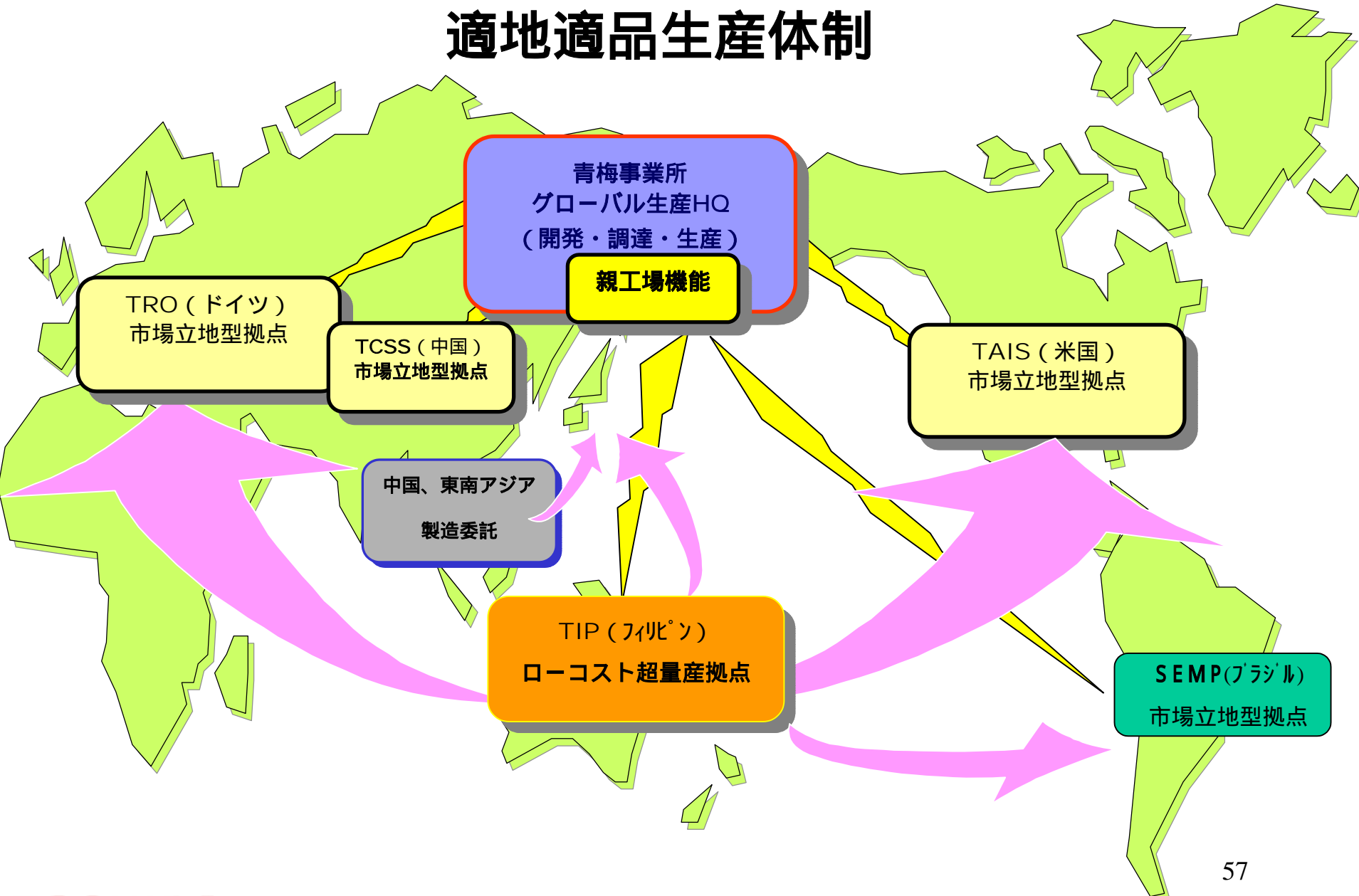


2.7) グローバル生産体制

- 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

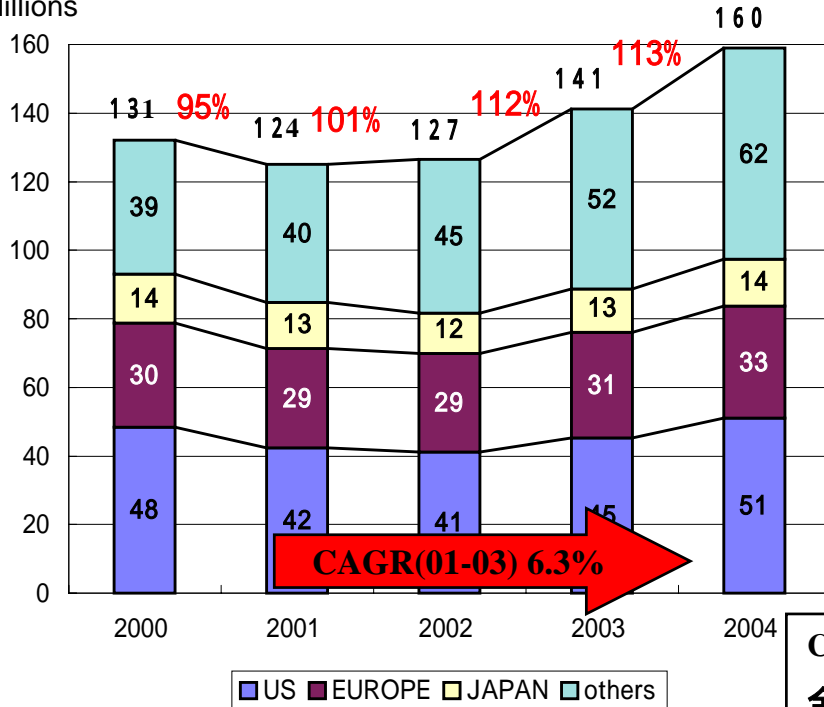
- ノートPCの需要はまだまだ伸張する
- ただし、今までのPCのままではない
- 無線技術、Bluetooth技術、テレビ技術、小型記憶装置技術(HDD、ODD、メモリーカード)、カメラ技術、画像処理技術、情報通信技術、音声合成技術などが融合された商品が伸長
- 環境調和型ノートPC

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継続。

全PC市場予測

Units:
Millions



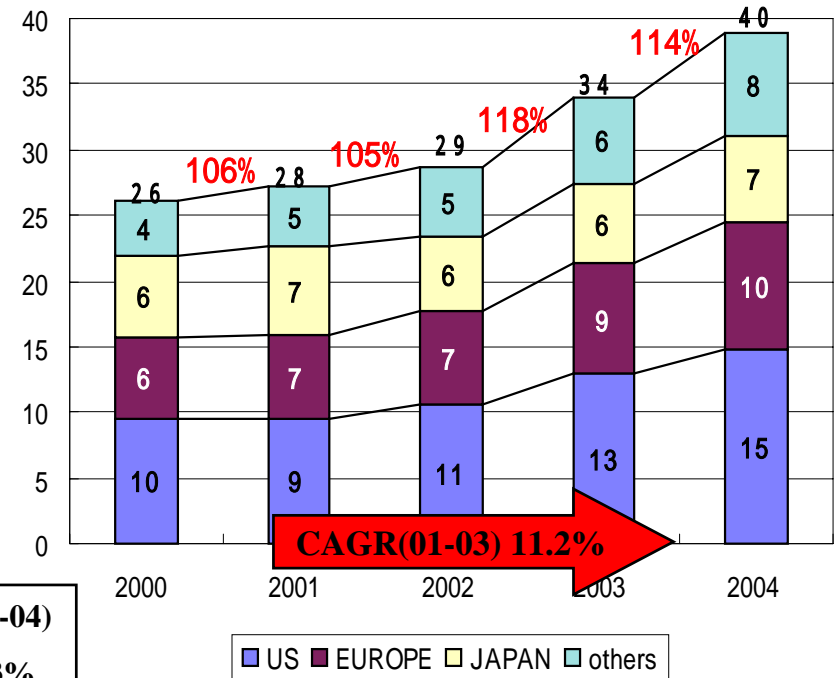
CAGR(01-04)

全PC :8.3%

ノートPC:12.3%

ノートPC市場予測

Units:
Millions



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。

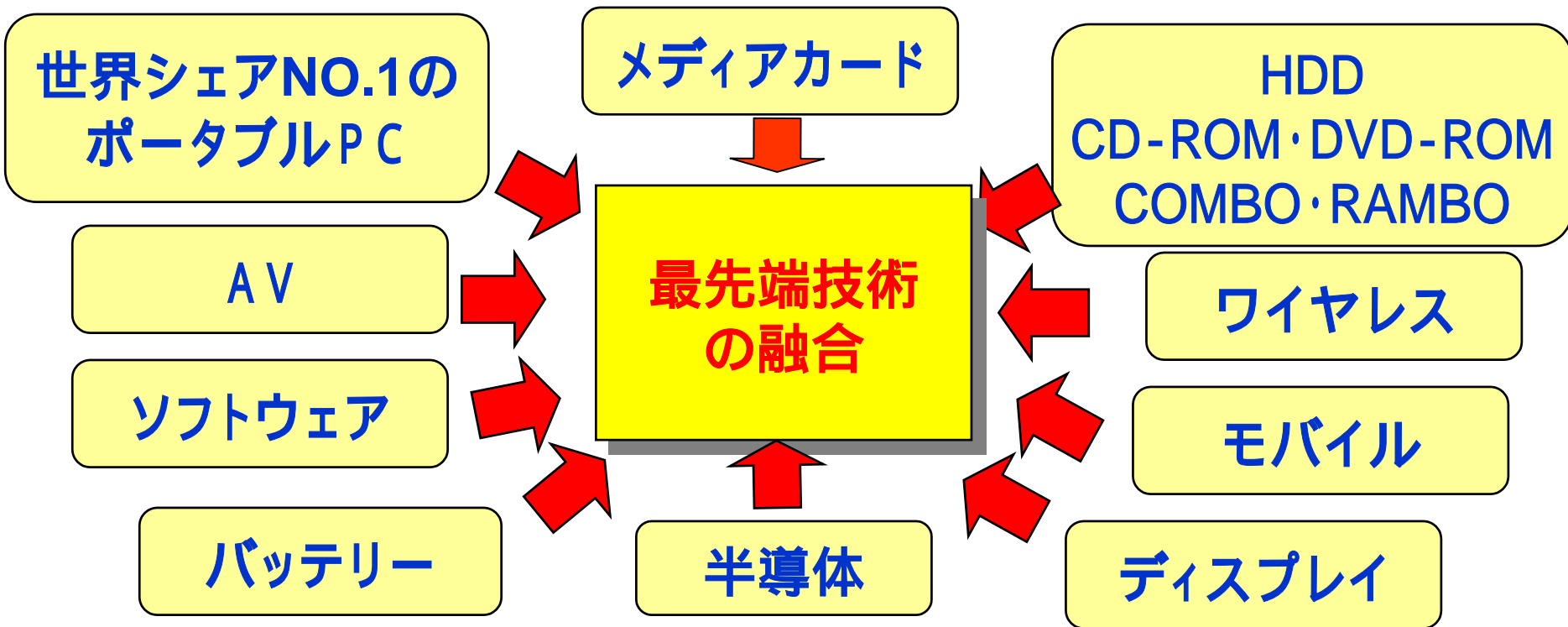


生き残る企業のキーワード

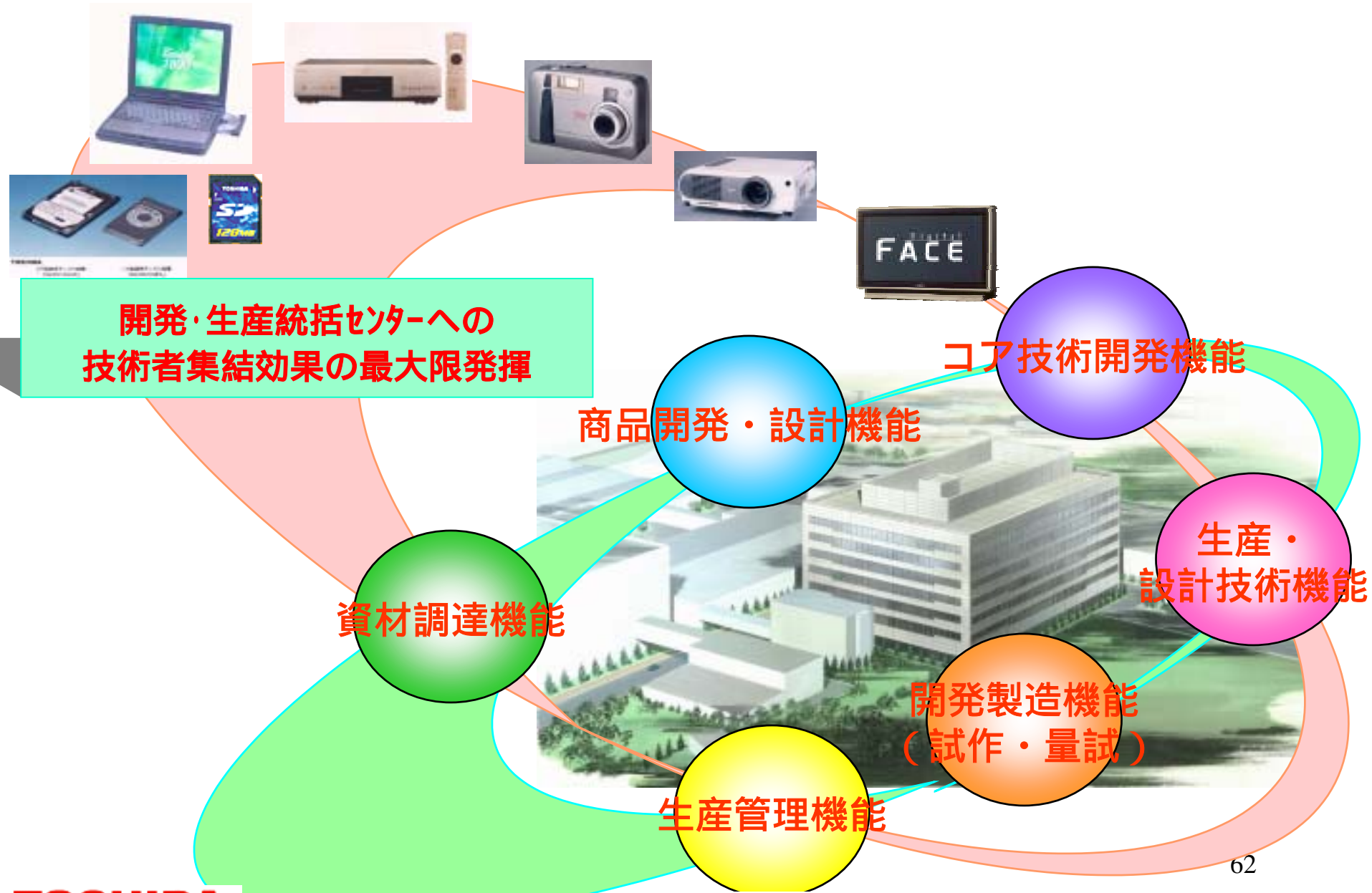
1. 効率化
2. 競争力

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

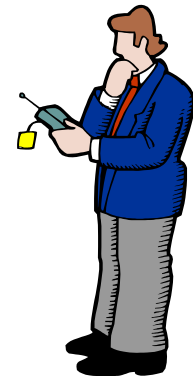
ネットワーク
インフラ

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

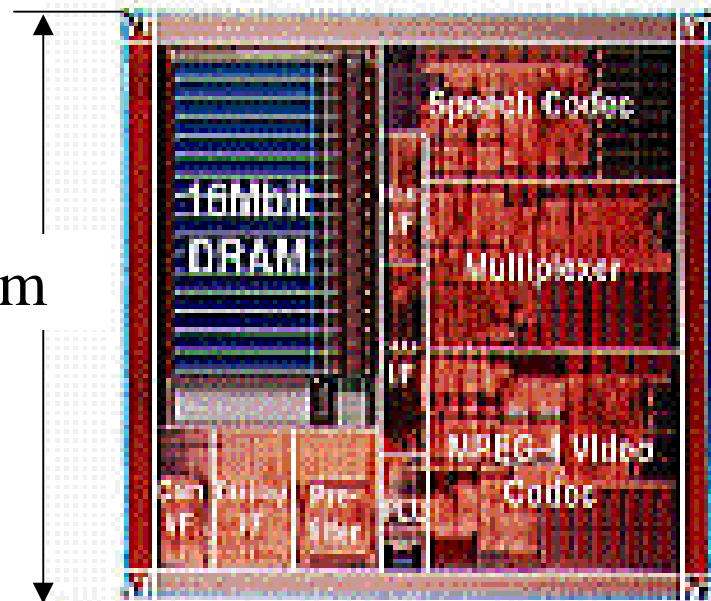
各種サービス

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)



MPEG - 4 等画像処理技術



世界初の第三世代携帯電話 (IMT-2000) 向け
テレビ電話用MPEG4シングルチップ (2000年2月発表)
低消費電力
ビデオ、音声コーデックと 16Mb DRAM内蔵

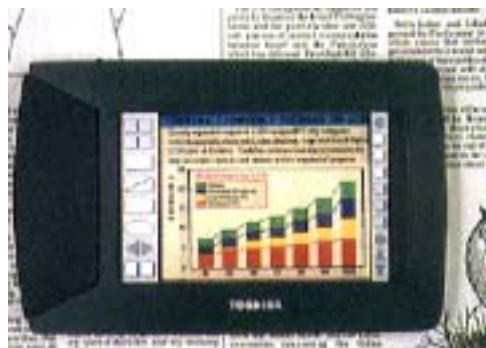
ディスプレイ技術 (低温ポリシリコンLCD / 有機ELディスプレイ)

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 >

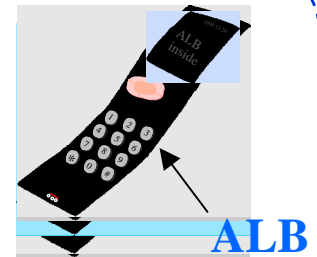
- ・ラミネートパッケージを用いて世界最薄・軽量のリチウムイオン二次電池を実現
- ・厚さ0.5~4 mmを自由自在
- ・高エネルギー密度、高出力、長寿命
- ・優れた低温性能
- ・高い安全性

< 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

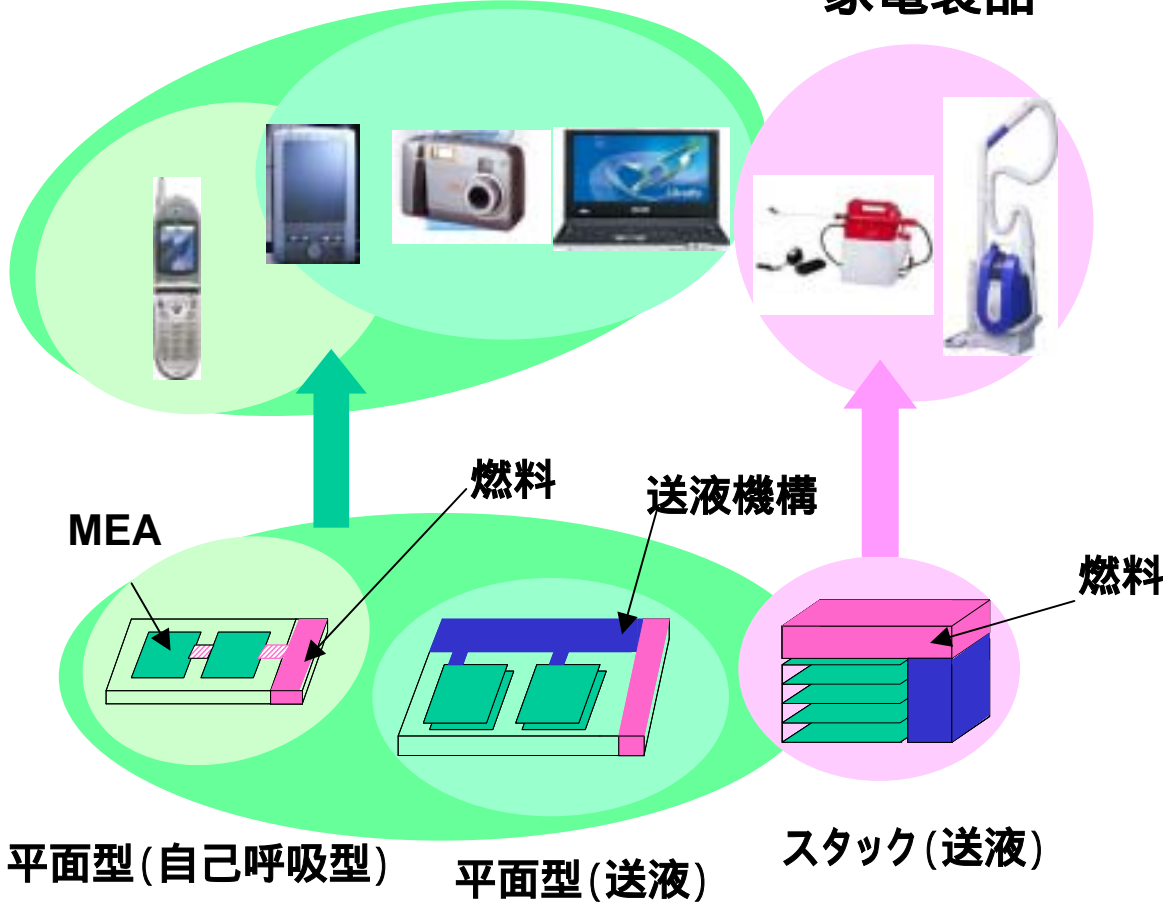


ALBをディスプレイに搭載したPC

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

ハロゲンフリープリント基板



- ・ガラスエポキシ樹脂積層板のハロゲンフリー材
焼却 ダイオキシン発生「0」

省エネ設計

- ・CPU等の自動省エネ調整機能
- ・オートオフ機能

リサイクル可能な筐体

- ・塗装された樹脂筐体のリサイクル
- ・Mg合金筐体

プリント基板端材削減

- ・設備 / 実装設計による端材の削減



ノートパソコン

製品解体容易化設計



- ・ネジの共有化等による削減
- ・複合材料部品の削減

ダンボール梱包材採用



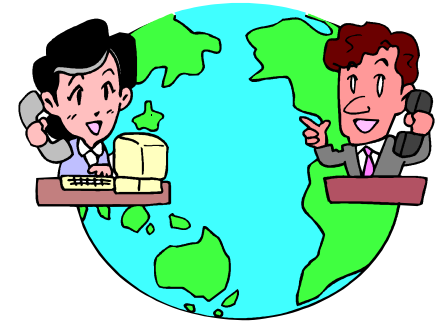
- ・発泡スチロールレス化

鉛フリーはんだ採用

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