

# 企業の研究者に期待すること

2011年 12月12日

三菱電機株式会社 役員理事

先端技術総合研究所 所長 田中 健一

## シナジーを活かした強い電機・電子の複合体

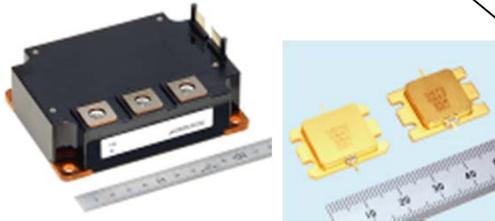
### 家庭電器



### 重電システム



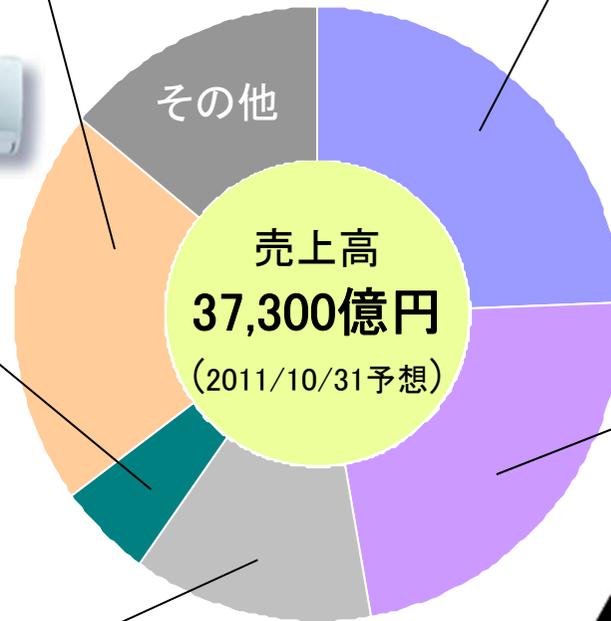
### 電子デバイス



### 産業メカトロニクス



### 情報通信システム



## 電力機器用 環境試験室



極寒、灼熱、落雷、地震。  
世界へ旅立つ前に、  
世界の厳しさを変電機器に教えます。



## オゾン高度浄水処理

大都市河川の水を  
もっとおいしい水道水に。

エレベーター試験塔



エレベーターをつくるためだけに、  
ビルを一棟建ててしまいました。



粒子線治療装置

それは、ピンポイントで捉える技術。

## レーザー加工機



この絵、わずか0.6秒。  
レーザー加工機で1つひとつ開けた穴が、  
世界に波を起こす。



## 省エネソリューション

その省エネ機器をつくっている工場は、  
その省エネ機器を活用し、  
約一億円の省エネを実現しました

## 電動パワステ用機器



こんな道でもハンドルが楽に切れるのは、  
実は、精密なモータ制御のおかげなんです。

MITSUBISHI  
三菱電機  
Changes for the Better

その省エネ効果は、  
東京都全世帯の消費電力約1年分。

エアコンのインバーターによる高い省エネ効果に大きく貢献する半導体。  
三菱電機のパワー半導体

This advertisement features a hand holding a small semiconductor chip against a background of a city skyline at night. The text highlights the energy-saving benefits of Mitsubishi's power semiconductor used in air conditioner inverters.

MITSUBISHI  
三菱電機  
Changes for the Better

こんな道でもハンドルが楽に切れるのは、  
実は、精密なモータ制御のおかげなんです。

ドライバーのハンドリングを的確にサポートする、正確なモータ制御技術。  
三菱電機の電動パワーステアリング用モータコントローラ

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

This advertisement shows a winding road through a lush green forest. The text emphasizes the precision motor control technology that makes steering easier on such roads, specifically mentioning Mitsubishi's electric power steering motor controller.



## パワー半導体

その省エネ効果は、  
東京都全世帯の消費電力約1年分。

## スパイラルエスカレーター



25年間、三菱電機にしか  
つくれなかったものがある。



## 大型映像情報システム

エンターテインメントを追求したら、  
ジャンボの両翼が入る大きさになりました。

## リニアサーボモーター



宇宙の果てを見る約100トンの望遠鏡を、  
0.001ミリの精度で動かす。



## スペースチャンバー

人工衛星をつくるために、  
宇宙をひとつつくりました。

## 取締役会

取締役会長

監査委員会

指名委員会

報酬委員会

## 執行役（会議）

執行役社長

執行役副社長

専務執行役

上席常務執行役

常務執行役

本社管理部門

営業本部

生産システム本部

開発本部

インフォメーションシステム事業推進本部

社会システム事業本部

電力・産業システム事業本部

ビルシステム事業本部

電子システム事業本部

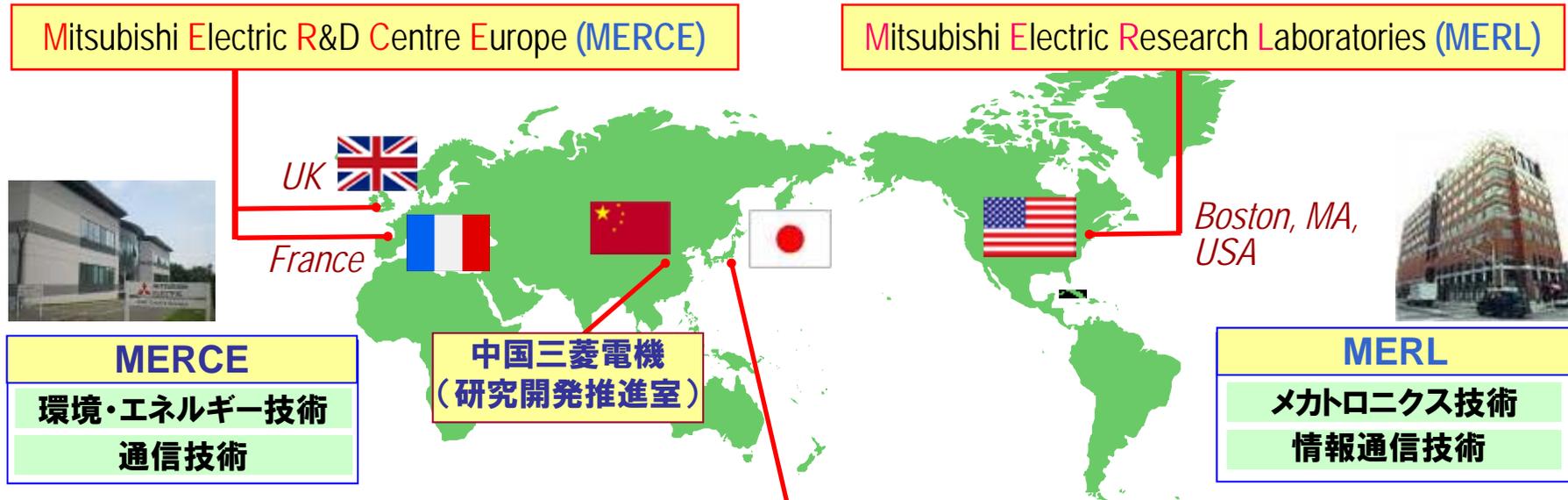
通信システム事業本部

リビング・デジタルメディア事業本部

FAシステム事業本部

自動車機器事業本部

半導体・デバイス事業本部



## 国内研究所 (2拠点3研究所)



兵庫県尼崎市

京都府長岡京市

先端技術総合研究所
パワーエレクトロニクス技術
電気・機械技術
環境エネルギー・材料技術
デバイス技術
システム技術
映像技術

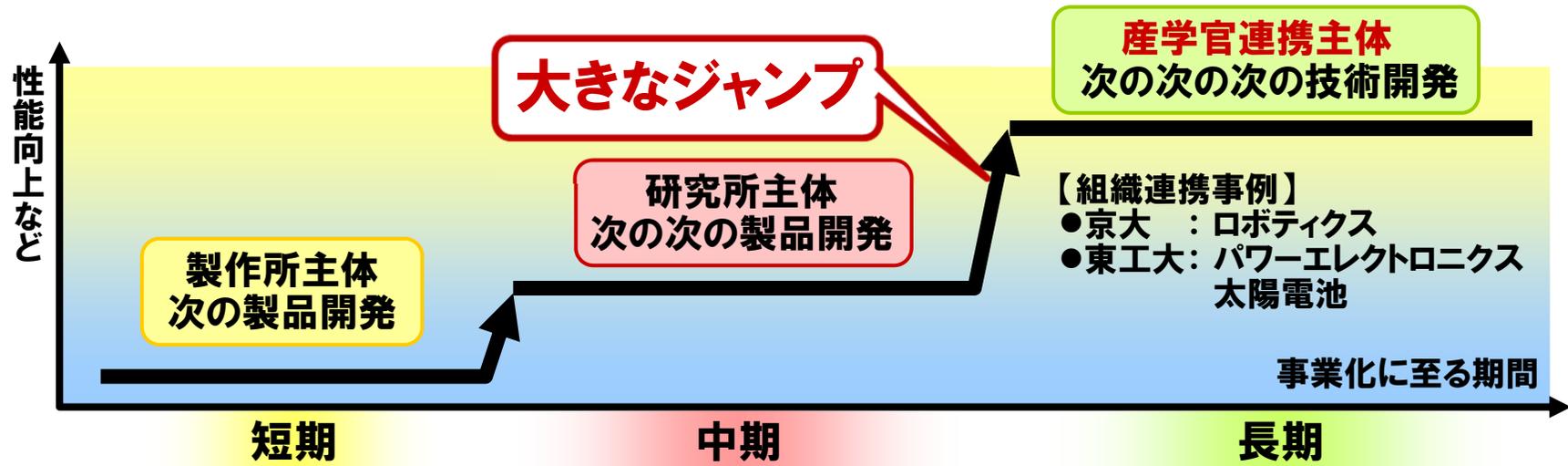
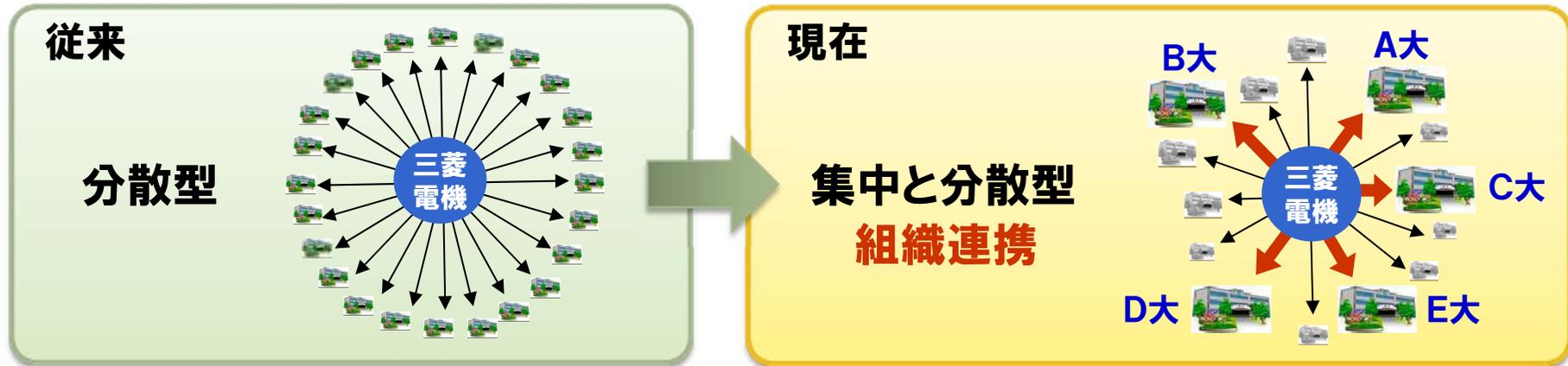
情報技術総合研究所
情報技術
通信技術
マルチメディア技術
光電波技術
デザイン研究所
デザイン技術



神奈川県鎌倉市



## 産学官連携開発の位置づけと組織連携



- **高い技術レベル**
  - ✓ 大学のような真理を探求する組織と対等な議論
- **事業への貢献**
  - ✓ 高いレベルの技術に裏付けられた製品を開発
- **基本メカニズムの理解**
  - ✓ 結果に至った筋道（基本メカニズム）が重要
  - ✓ 解決すべき問題の本質を考えて理解する姿勢
  - ✓ そのような知識の蓄積が技術力の源泉

飛行機はなぜ空中に浮かぶのか

搭載可能な最大重量の荷物を積んで、巡航高度10,000m を時速900km  
で水平飛行している Boeing 747の翼に発生している揚力は何Nか？

$$L = \frac{1}{2} C_L \rho V^2 S$$

$L$  : 揚力 ( $3.27 \times 10^6$  N)

$C_L$  : 揚力係数 (0.486)

$\rho$  : 空気密度 ( $0.421 \text{ kg/m}^3$ )

$V$  : 速度 (900 km/h)

$S$  : 翼面積 ( $511 \text{ m}^2$ )

Boeing 747の諸元

全長 : 70.6 m

全幅 : 59.6 m

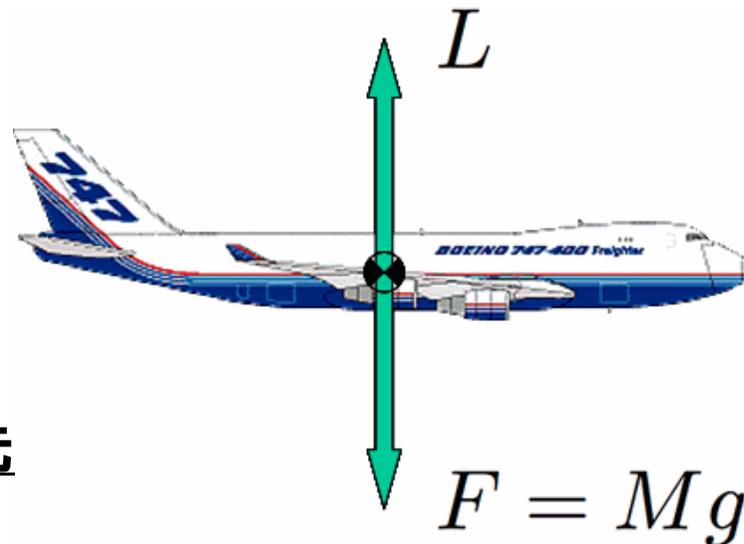
全高 : 19.3 m

翼面積 :  $511 \text{ m}^2$

巡航速度 : Mach 0.855

最大離陸重量 : 333.4 t

飛行機が水平飛行するためには  $L = F$  であれば良い



Boeing 747の諸元

全長 : 70.6 m

全幅 : 59.6 m

全高 : 19.3 m

翼面積 : 511 m<sup>2</sup>

巡航速度 : Mach 0.855

最大離陸重量 : 333.4 t

$F$  : 重力 ( $3.27 \times 10^6$  N)

$M$  : 機体重量 (333.4 t)

$g$  : 重力加速度 ( $9.8$  m/s<sup>2</sup>)

### 超小型衛星に関する国際アイデアコンテストで 「第一位」を受賞



柏 宗孝

佐藤 友紀

世界23カ国から62チーム  
17カ国にコンテスト事務局  
世界各国の代表者が審査

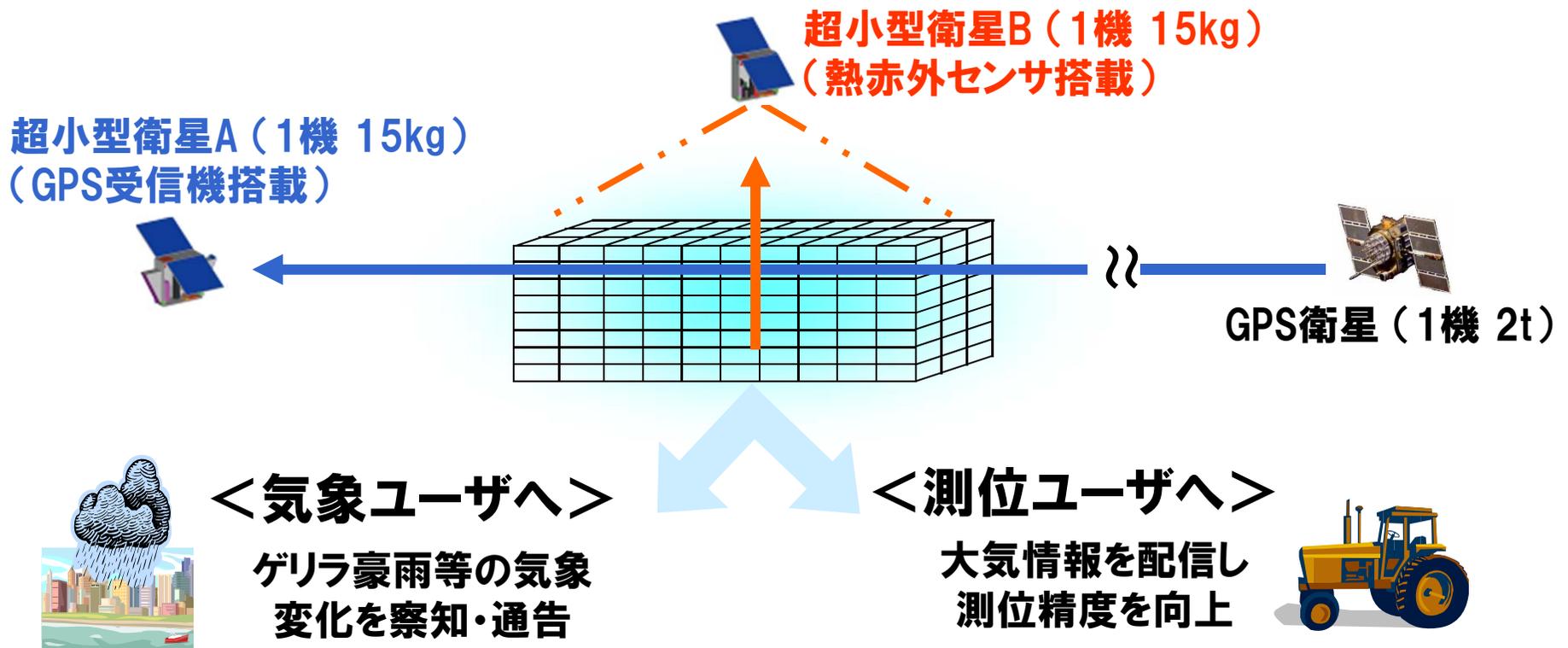
1次選考後のファイナリスト10組  
当社、MIT (米国)、SSTL (英国)、  
JAXA (日本)、ヨーク大学x2 (カナダ)、  
イスタンブール工科大学 (トルコ)、  
FPT大学 (ベトナム)、KAIST (韓国)、  
ベトナム科学技術アカデミー (ベトナム)

## 1. GPS衛星と複数の超小型衛星で水蒸気量の3次元分布を計測

**衛星A:** GPS信号を受信。信号の屈折角から水蒸気量の垂直分布を算出。

**衛星B:** 熱赤外画像を撮像。赤外吸収量から水蒸気量の水平分布を算出。

## 2. 同データに基づき局所的な気象予報やGPS測位の精度を向上



### 1. 宇宙技術者として

- (1) システム全体を検討する経験により**広範囲の宇宙技術**を習得
- (2) 国内から**世界の宇宙技術**へ目を向ける契機
- (3) 得られたものは**大型衛星の高機能化・コストダウン**に活用可能

### 2. 三菱電機の技術者として

- (1) 業務が忙しくても自分の意志で**やりたい仕事を見つける喜び**
- (2) **アイデアは諦めかけたときに到来**。自分達には**潜在的な力が内在**
- (3) 強い意志があれば若手でも**周囲を巻き込むことが可能**

### 3. 今後もこのような活動を継続していくためには

- (1) 自ら**課題を見出す探究心**を持った研究者であることを意識
- (2) **世界の最先端がどこにあるのか**を意識

### 4. 今後のチャレンジ

- (1) 常に**危機感**を持ちながら**新しい研究・事業に積極的に挑戦**

基板穴あけ用レーザー加工機の開発に取り組んでいます。携帯電話の基板に数万個の穴を開けるため等に使われます。

思い出深いのが、レーザー発振機の高出力化開発です。キープポイントを見出すまで、まさに七転び八起きでした。

多くの方々の力添えを得て、苦労した分、道が開けたときの喜びは大きかったです。電子回路技術など、世界産業の発展に広く貢献することが技術者としての目標です。

谷野 陽一

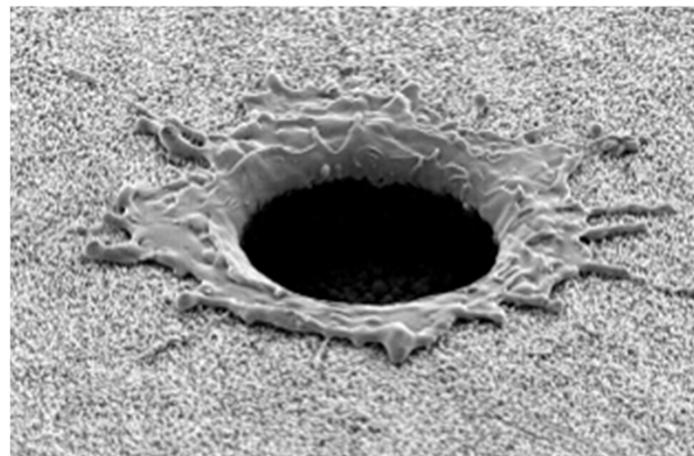


## 大河内記念生産特賞 (贈賞式 2011年3月4日)

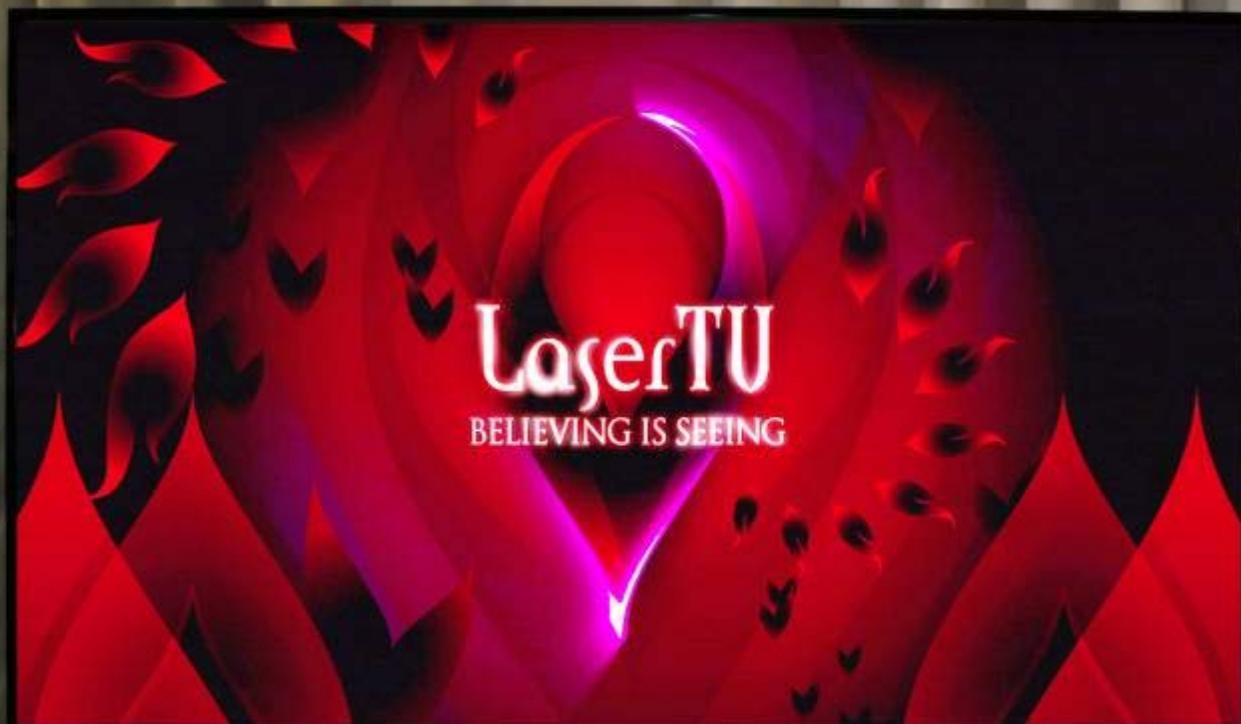
プリント基板製造工程を革新する銅ダイレクト加工技術と  
世界最高の生産性を実現するレーザ位置決め技術



レーザ加工機  
(加工性能 4,500穴/秒)



銅箔貫通加工例



3原色のレーザーを光源とする「レーザーTV」の開発に携わっています。レーザー光源により、**色鮮やかでコントラストの高い**高画質な映像が表示できます。また、レーザーの特性を活かした超広角光学系により、コンパクトスタイルも実現できるため、**新しいカテゴリー**の大画面テレビとして期待されています。

レーザーTVの映像を、できるだけ多くの方に見て頂き、**感動して貰えたらとてもうれしい**と思っています。

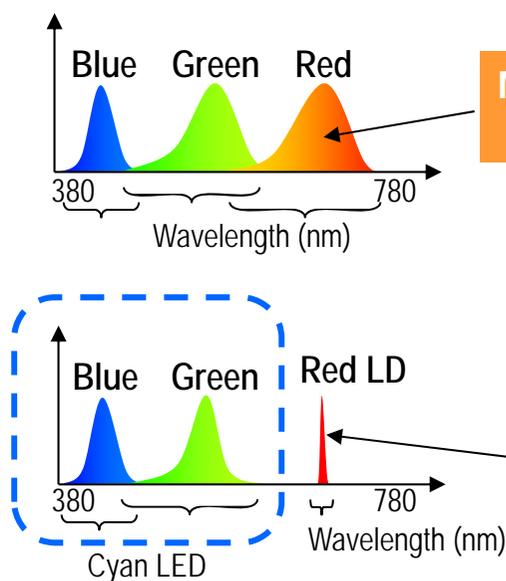
小島 邦子

## LCD TV delivering vivid color images with red laser and cyan LED as the light source of the backlight

- (1) Reproduce vivid red never seen before on LCD TVs
- (2) Achieve 30% wider color gamut compared to conventional LCD TVs with white LED backlights.

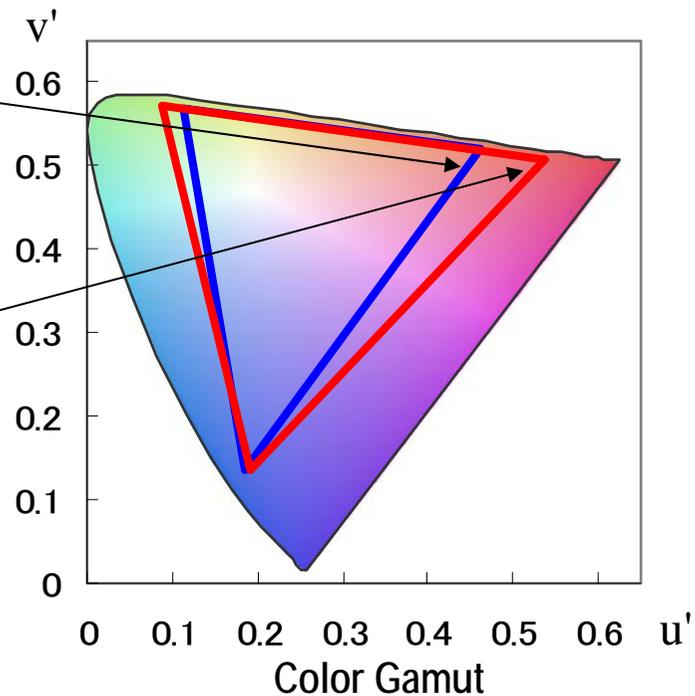


Emission intensity distribution



White LED backlight  
Muddy red including various colors

Laser backlight



“CEATEC JAPAN 2011, Innovation Awards” selected by U.S. Journalists (Oct. 2011)

## 創造性と知識の体系化

創造は突然ひらめくものではなく、  
体系化された知識をベースとした柔軟な発想が必要

### 湯川秀樹 博士

人間の創造力といふものは、ちよつと考えると記憶力と反対のもののようにみえますが、実はさうではなく、創造性の発現は、相当大量の、そして相当程度まで系統だつた記憶を素地としてはじめて可能なのであります。

(「創造的人間」より)

### 兵頭俊夫 先生 (高エネルギー加速器研究機構)

相対性理論や量子力学が古典力学を否定するのではなく、それを完全に理解しその限界を認識した先達によって作られたように、正しい科学的知識という制約の下での自由な発想が、ついにはそれを突き破る独創的な発想につながるのである。

(「これからの理科教育について」日本物理学会誌 Vol.66, No.8, 2011 より)

**mitsubishi**

**三菱電機**

*Changes for the Better*