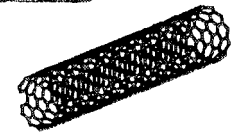


# カーボンナノチューブ技術(キャパシタ開発)

## 技術の概要

- ・カーボンナノチューブ(CNT)が持つ高い電子移動度、大きな表面積等の優れた特性をキャパシタ(蓄電器)に適用する技術。
- ・従来製品を遙かに上回る充放電特性と寿命の実現が可能。



カーボンナノチューブ



キャパシタ  
(1000F品、高さ10~15cm)

## 日本の技術の優位性

- ・CNTは我が国で発見され、物質特許、製造方法等の基本特許も抑えている我が国が強い技術であり、関連出願特許も世界トップ。
- ・配列した長尺単層CNT合成技術は「サイエンス」誌に掲載され、化学分野で引用回数トップ(2005)。
- ・CNTの国際標準化は我が国主導で進展。

## 社会へのインパクト

- ・キャパシタは充放電が速くメンテナンスが不要であり、充電式電池との併用等により電源システム面で様々な応用が期待されているものの、現状の活性炭を電極としたキャパシタでは、広範な製品の要求性能には対応できない。
- ・日本で開発された世界最高のCNT高密度配列制御成長技術を用い、従来製品より、出力で約10倍、エネルギー密度で約2倍を目指したCNTキャパシタを開発。この技術により、現在のキャパシタでは適用困難なトラック等の輸送機器、パワーショベル等の建設・荷役作業機械、アイドリングストップ自動車のスターター電源等への適用が可能となり、省エネ社会の実現に貢献。
- ・CNTキャパシタは、現在のキャパシタ市場(2009年予測 1400億円)の大部分と置き換わると期待されており、さらに大型化が進めば一層の広範な実用化と市場の拡大が進展。

※CNTキャパシタの実用化目標時期

2012年:携帯機器類に適用、2015年:プリンタ・コピー機等に適用、2020年:ハイブリッド建機・フォークリフト等に適用

## キャパシタの将来展望



トラック

ハイブリッド化により、燃料消費量が従来のディーゼル車の65%以下に。窒素酸化物も44%減少。



風力発電

風の強弱によって変動する電力をキャパシタに蓄えて、安定した電力供給が可能に。

電車

ブレーキ時に架線に戻す電力を蓄えて、蓄えて動力として利用。

## 開発のための必要とされる組織・体制

- ・実用化を見据えた実証研究の実施体制。
- ・研究機関と民間企業とが柔軟に共同開発を行える産学官連携環境の構築。

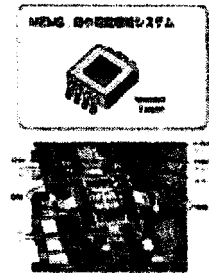
## 必要とされるシステム改革事項

- ・CNTの計測評価技術の開発と国際標準化を推進。
- ・国際的優位性確保のためにCNT素材応用製品における規格化を推進。

# MEMS集積化技術(マイクロ・エレクトロ・メカニカル・システム)

## 技術の概要

- ・従来の単機能のMEMS\*を集積化。異分野技術の融合等による新機能・多機能・高性能・超小型のMEMSを開発。



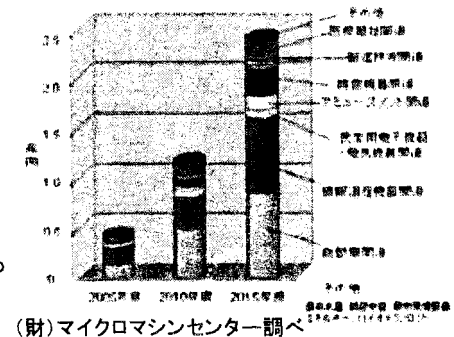
\*MEMS: 機械要素部品と電子回路を一体化した微細なデバイス

## 日本の技術の優位性

- ・各々が機能を持つデバイス(ウェハ)を4層集積したデバイスの試作機は、我が国が世界に先駆けて開発。
- ・集積化については日本がトップレベル。

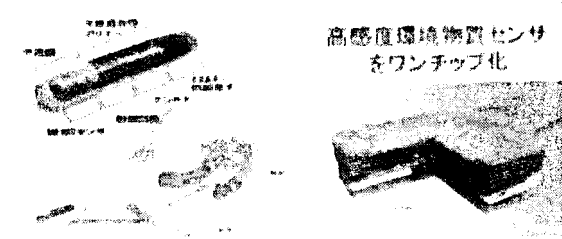
## 社会へのインパクト

- ・わが国が得意とする超小型化や信頼性向上といった高付加価値ものづくりをさらに高機能化、高付加価値化する。
  - ・低コストで製造するための技術開発により、成果の社会への還元が加速。
  - ・各種センシングデバイス等の開発により、様々な分野への展開が期待される。
- ▶ 2015年度市場予測のうち、医療・環境分野は1割以下。16年度以降の拡大が期待。



(例)・医療分野 → 人体に与える負荷を軽減させる超小型診断機の普及により疾患の予防・早期発見を効果的に推進。  
(例、血糖値測定等の体内埋込型検査デバイス)

・環境分野 → 現在高価な分析器により評価している環境物質、ウィルス等の検出を、超小型チップで行う。  
(例、環境物質等を発生源で定常検査)



## 開発のための必要とされる組織・体制

- ・産学官の異分野の多種多様な人材が結集した研究開発。
- ・成果を共有し、早期の実用化を目指す。
- ・製造ラインを持たない中小・ベンチャー企業を含めた新規事業参画を容易にする、試作ラインを有する製造拠点・ネットワークの整備・高度化。

## 必要とされるシステム改革事項

- ・国際標準化の推進。  
(国際競争力の観点から、評価方法の標準化等が必要。)
- ・研究費を統合的に運用できる仕組み。

# 3次元映像技術

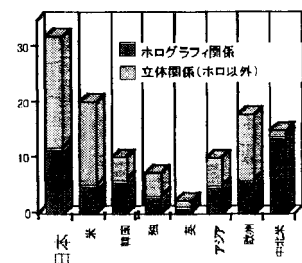
## 技術の概要

- ・ホログラフィ原理を応用し、実物と同等の超リアルな3次元映像・空間映像を、視聴者の前に浮かび上がらせる技術。
- ・人間の感性と映像技術の相互作用を追究し、平面表示の限界を超えて事象との共存感を格段に高めることにより、視聴者にとって、極自然で迫力のあるコミュニケーションを実現。
- ・「立体音響技術」等との組合せにより、臨場感を一層高度化。

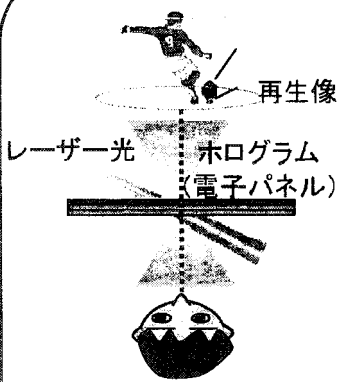
## 日本の技術の優位性

- ・日本は、3次元映像技術について産学官連携体制で研究開発を進め、欧・米・韓に先行。
- ・また、欧・米・韓では、専用メガネ等を活用する複数視差映像表示技術が中心。一方、日本が取り組む電子ホログラフィ技術は、実物反射光と全く同じ光の状態を再現するため、複数視差技術に比べリアルさや臨場感で圧倒的に優位。

国際学会 SPIE 発表件数 (2008)



## 社会へのインパクト



3Dだからこそ可能な多様な新サービスを創造

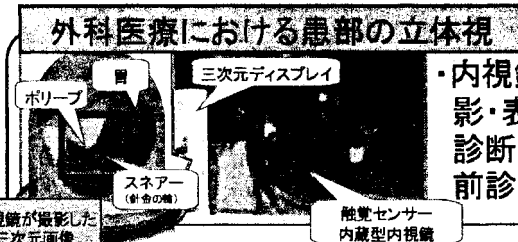
ホログラフィ原理を応用し、立体映像を映し出す光線群を再生



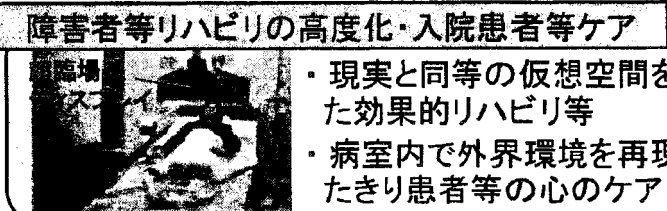
- ### テレワーク
- ・職場と自宅との臨場感のあるコミュニケーションによりテレワークを促進  
(テレワークにより2050年時点の通勤・移動によるCO2排出量の約14%が削減見込み)



- ### 立体放送
- ・次世代放送として、3次元映像による高臨場感、マルチアングル、任意ズームのTV放送を実現  
(国際普及を目指した方式開発と国際標準化により受像機コストを低廉化)



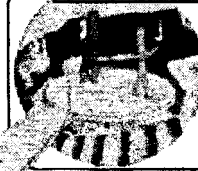
- ### 外科医療における患部の立体視
- ・内視鏡に立体映像撮影・表示技術を応用、診断の高度化(開腹前診断等)を促進



- ### 障害者等リハビリの高度化・入院患者等ケア
- ・現実と同等の仮想空間を用いた効果的リハビリ等
  - ・病室内で外界環境を再現、寝たきり患者等の心のケア

- ・通信・放送、医療、教育、商取引、芸術・芸能分野等様々な分野で新たなサービス・製品を創造(関連市場含む市場規模見込みは、2020年に世界で151兆円)。
- ・3次元映像技術を、「立体音響技術」、「五感情報伝達技術」等の新しい情報提示・コミュニケーション技術との組合せにより応用展開の幅は一層拡大。

## 文化資産等の鑑賞体験、科学教育等への応用



- ・入場制限が必要な古墳等重要文化資産内部の臨場感空間による再現
- ・空間、事象、芸術等のグループ共有体験型鑑賞
- ・科学教育等への臨場感視聴覚教育の活用

## 開発のための必要とされる組織・体制

- ・通信・放送事業者等プラットフォーム提供者や医療従事者等ユーザや視聴者への影響等を扱う心理学等専門家も加えた幅広い研究開発体制開発。
- ・海外普及・コスト競争力強化のための産学官連携の国際標準化推進体制。
- ・幅広い要素技術開発施策を統合化させるための目的指向型研究センター機能。
- ・3次元映像等の超臨場感コンテンツの配信が可能な超高速ネットワーク技術の早期実現。

## 必要とされるシステム改革事項

- ・3次元映像等超臨場感コンテンツの人体(特に脳活動)への影響の解明とこれに基づく「3次元映像等の利用ガイドライン」の策定。
- ・3次元映像技術の普及拡大のため、応用が期待されるテレワークの実施を奨励・推進。

# 高信頼・生産性ソフトウェア開発技術

## 技術の概要

- 自動車、情報家電、ロボット等のシステムの一部の動作を制御するためのソフトウェア(組込みソフトウェア)の開発に関し、その基盤部分(OS部分や通信処理等を行うミドルウェア部分)をそれぞれ個別に開発せず、共通化を図ることにより、組込みソフトウェア開発の効率性や信頼性を向上(世界トップクラスの信頼性の達成)。
- 複数のマイコンチップや多様なアプリケーションに対応できる基盤ソフトウェア・アーキテクチャを開発。
- ソフトウェアエンジニアリング手法やモデルベース開発手法等を活用することにより、開発効率を倍程度に向上。

## 日本の技術の優位性

- わが国の製造業・情報通信業界において、4割強が国産のOSを活用。
- 応答速度の速さ、信頼性の高さ等の面で、我が国が優位であるものの、国際的に競争が激化。
- 高信頼性組込みソフトウェアの開発について、業界横断的に先端的手法に取り組んでいる。

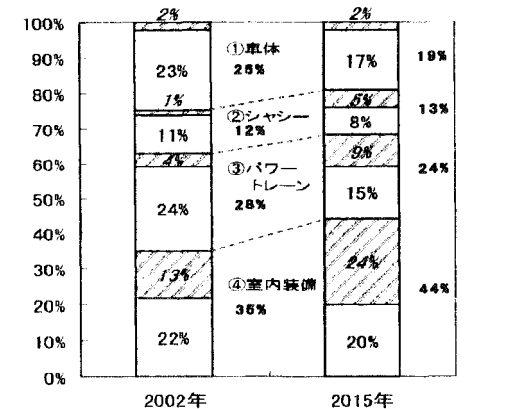
その他OS	18.0%
マイクロソフト系OS	25.9%
オープンソース系OS	17.7%
国産系OS	40.5%

出所: 2008年版組込みソフトウェア産業実態調査

## 社会へのインパクト

- 組込みソフトウェアは、自動車、情報家電、産業機械、ロボットなど殆ど全ての機器に搭載され、機能高度化(高付加価値化)による産業競争力の要。
- 一方、機能高度化に伴い、組込みソフトウェアの規模は、数百万行にまで膨らみ、その開発投資規模は、この数年、年率15%近くの伸びで2007年には3兆円を超え、開発負担軽減と信頼性確保が課題。
- このため、組込みソフトウェアの高信頼開発手法の確立と業界横断的展開により、世界トップクラスの信頼性・生産性を実現し、ソフトウェア産業だけでなく機器製造産業の国際競争力の一層の強化を実現。
- 特に安全性が最重要となる自動車においては、車のライフタイム内での基盤ソフトウェアに起因する故障をほぼゼロに。
- またソフトウェア関連の開発コスト増加の著しい(エレクトロニクス・ソフトウェアの割合は2015年40%で現状の倍程度)自動車業界において、開発効率を格段に向上させた基盤ソフトウェアやその開発手法の世界標準化を図り、コスト面だけでなく環境面など新たな社会ニーズに応えるための開発競争を促進。

【自動車のコスト構造変化と拡大するエレクトロニクス・ソフトウェアの割合】



□ 各要素におけるエレクトロニクス・ソフトウェア関連のコスト

出所: McKinsey & Darmstadt工科大 HAWKプロジェクト資料等

## 開発のための必要とされる組織・体制

- 自動車製造事業者、自動車部品製造事業者、組込みソフトウェア開発事業者、半導体製造事業者、ツール(開発支援ソフト)開発事業者等が結集する開発体制。
- 開発プロセス等に関するソフトウェアエンジニアリング専門機関との連携。
- 開発成果を業界横断的に活用する体制(業界参加)。
- 基盤ソフトウェアや開発手法を国際標準化につなげていく体制。

## 必要とされるシステム改革事項

- 特になし。

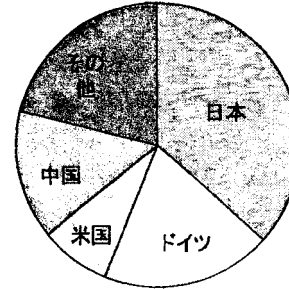
# 高効率な太陽光発電技術

## 技術の概要

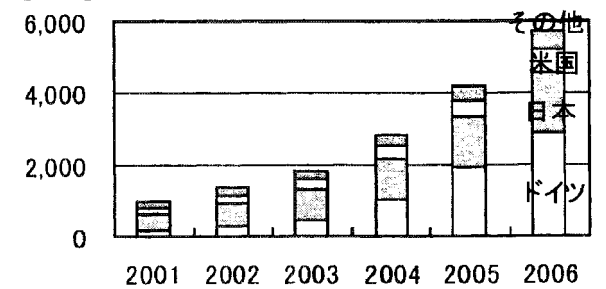
- 量子ナノ・多接合型等の新材料・構造による飛躍的な効率の向上、有機系太陽電池技術や超薄型化等により低コスト化を図る太陽光発電技術。
- 技術の進展度合いに応じて、第一世代（現在の主流の結晶シリコン）、第二世代（薄膜シリコン系・化合物系）、第三世代（量子ドット型等）に分類される。

## 日本の技術の優位性

製造シェアは世界一(2006)

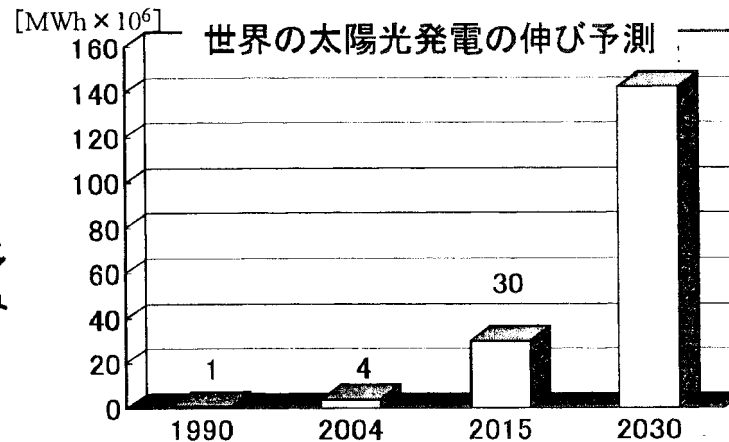


累積導入量は世界トップレベル



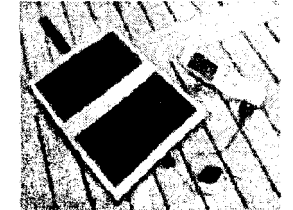
## 社会へのインパクト

- 2020年における発電コストを14円/kWh  
変換効率を10~19%
- 2030年における発電コストを7円/kWh  
変換効率を15~22%
- 高効率化・低コスト化による発電システムと用途の多様化を可能にするフレキシブル電源や蓄電池との組み合わせによる市場拡大。
- 2030年には2兆円を超える産業。

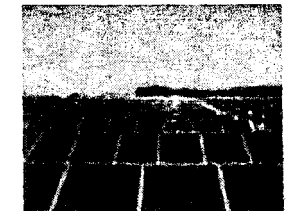


出典: World Energy Outlook 2006

携帯用電源



太陽光発電所



## 開発のための必要とされる組織・体制

- 産学官連携・府省連携の推進。  
(基礎研究から応用・開発研究までの一体的推進)
- 異業種・異分野融合の促進。
- 国際的な研究拠点の整備。

## 必要とされるシステム改革事項

- 家庭用、公共用（政府調達）、産業用への導入促進。
  - RPS制度<sup>(1)</sup>の着実な実施。
  - グリーン電力証書制度<sup>(2)</sup>の活用。
- (1)電気事業者に対して、毎年その販売電力量に応じた一定割合以上の自然エネルギー等から発電される電気の利用を義務付けた制度
- (2)自然エネルギーにより発電された電力を企業などのお客様が自主的な環境対策として利用できる制度