

# OLYMPUS

Your Vision, Our Future

第195回 計算機アーキテクチャ研究会、集積回路研究会  
情報処理学会(ARC)／電子情報通信学会(ICD) 連催  
【2013年1月31日】

## “医療イノベーション”に向けた アーキテクチャ、回路技術への期待

オリンパス株式会社 ソフトウェア技術G グループリーダー  
オリンパスデジタルシステムデザイン株式会社 取締役  
中野 恵一(k\_nakano@ot.olympus.co.jp)

# 目次

---

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 1. オリンパスご紹介                             | 2  |
| ▶ 会社概要                                  |    |
| ▶ 業績ハイライト                               |    |
| ▶ 事業領域                                  |    |
| ✓ 内視鏡の市場ポジション                           |    |
| 2. 計算機アーキテクチャとの付き合い(自己紹介を兼ねて)...        | 10 |
| 3. 医療イノベーション5ヶ年戦略                       | 21 |
| 4. 内視鏡・カプセル内視鏡から見た、<br>アーキテクチャ、回路技術への期待 | 36 |

---

# オリンパスご紹介

## 經營理念

**設立： 1919年(大正 8年)10月12日**

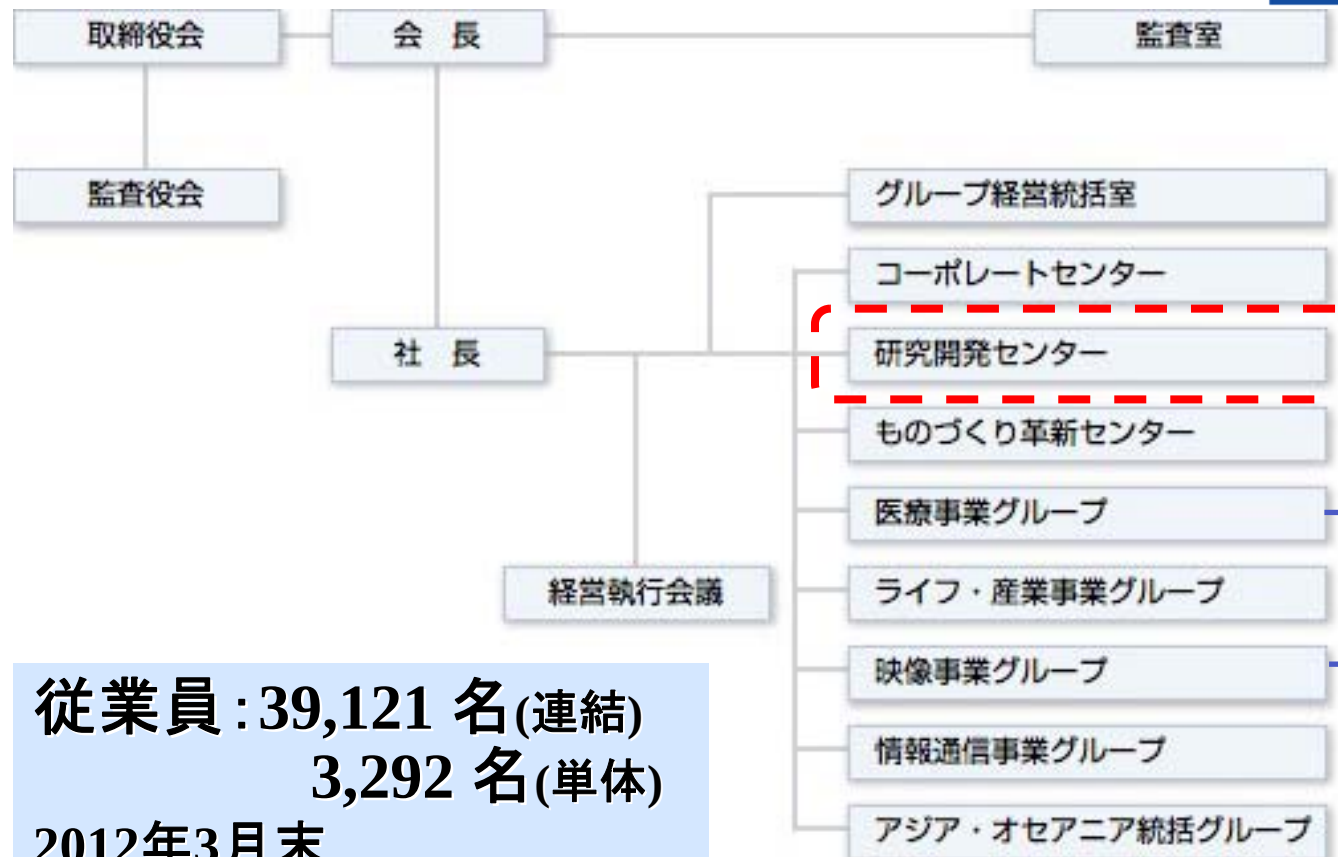
**本社：東京都新宿区西新宿2-3-1新宿モノリス**

**資本金： 483 億円**

## Social IN



INtegrity  
社会に誠実

INnovation  
価値の創造INvolvement  
社会との融合

企業と社会の関係を  
3つの「IN」で確立することを目指します。

## オリンパス

## — オリンパスメディカルシステムズ

## オリンパスイメージング

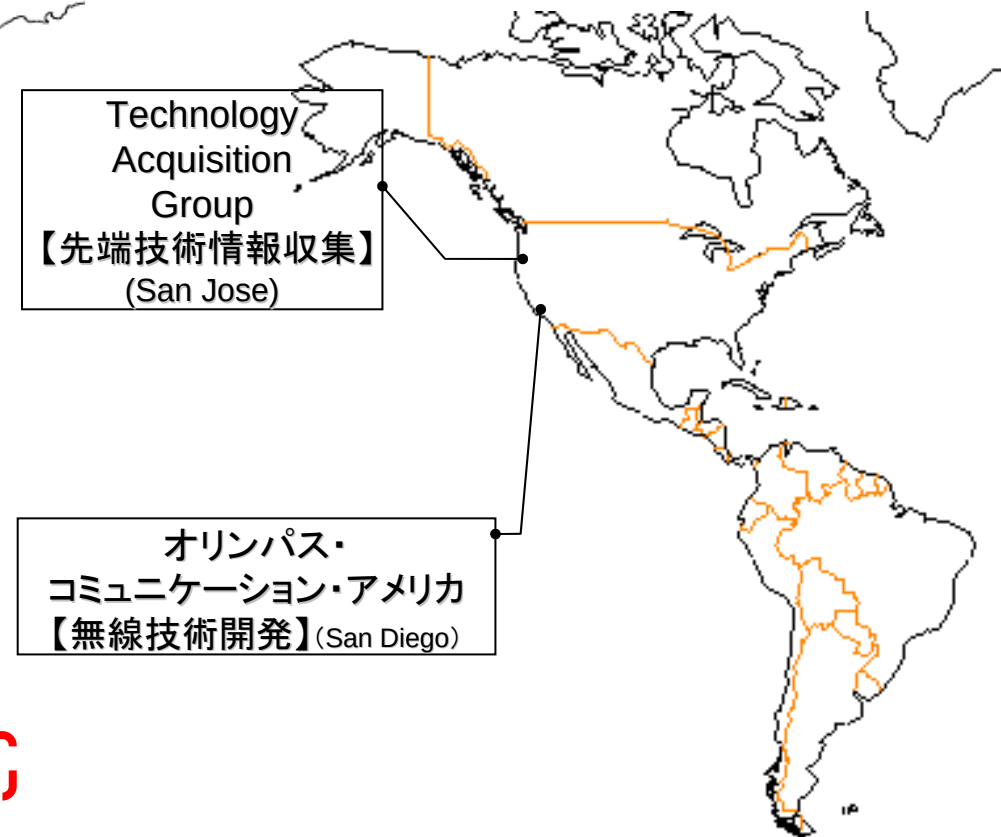
従業員: 39,121 名(連結)  
3,292 名(単体)  
2012年3月末

# 研究開発センターの拠点

## -日本-

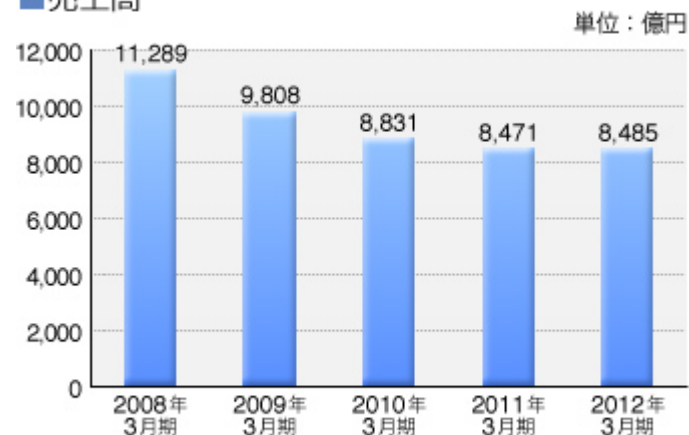


## -米国-

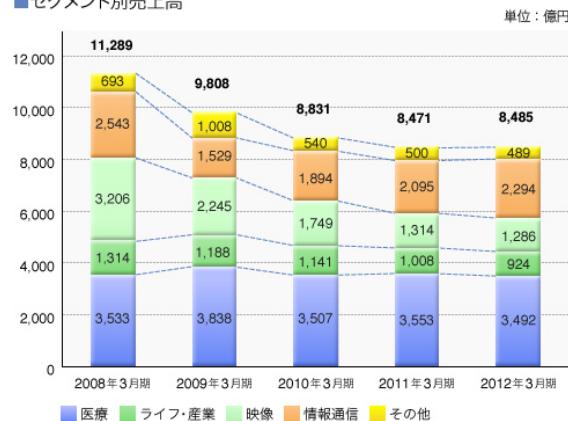


# 業績ハイライト

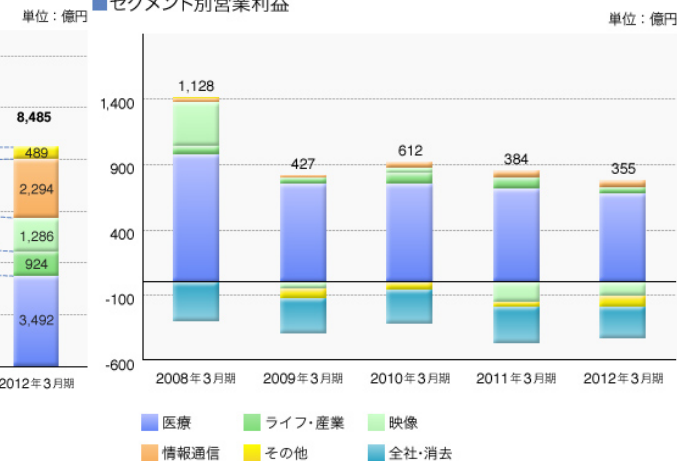
■売上高



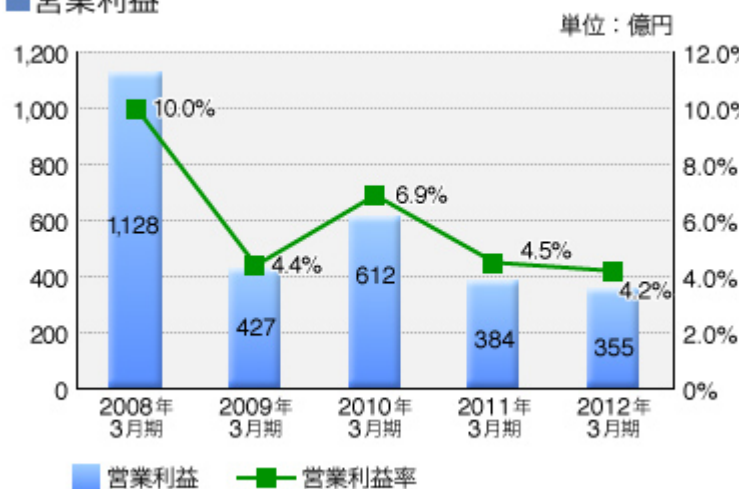
■セグメント別売上高



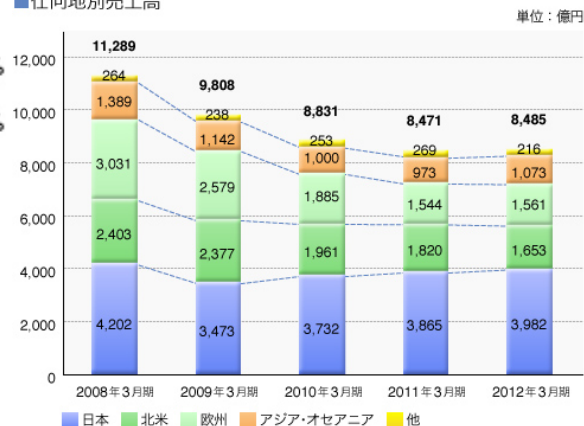
■セグメント別営業利益



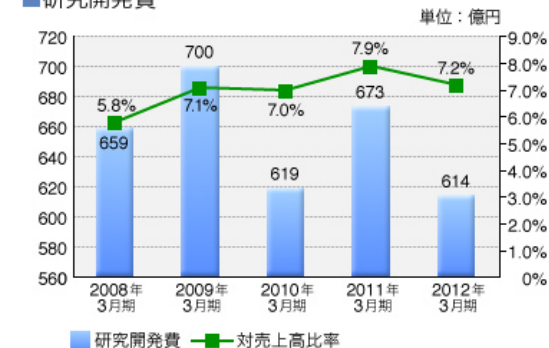
■営業利益



■仕向地別売上高



■研究開発費

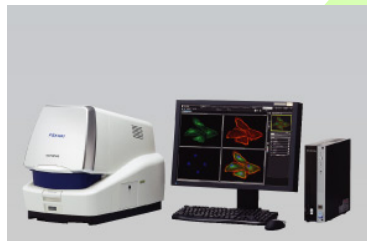
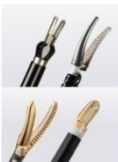
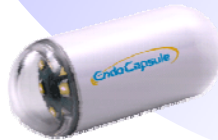




# 事業領域

## 医療事業

- 内視鏡
- カプセル内視鏡
- 内視鏡処置具
- 内視鏡外科関連製品



- 生物顕微鏡

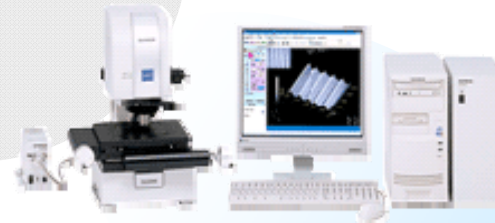


## 映像事業

- コンパクトデジタルカメラ
- デジタル一眼カメラ
- ICレコーダー
- 双眼鏡



## オプト・デジタル・テクノロジー



- 工業用内視鏡
- 工業用顕微鏡

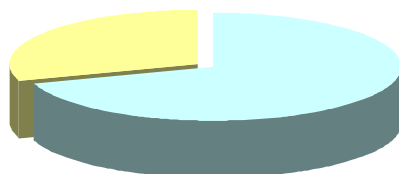


## ライフサイエンス & 産業関連事業

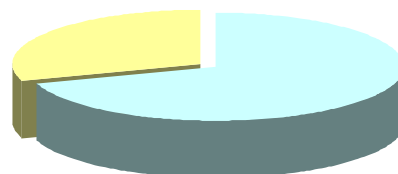
# オリンパス内視鏡の市場ポジション(世界シェア)

## 内視鏡：市場でのメジャープレイヤー

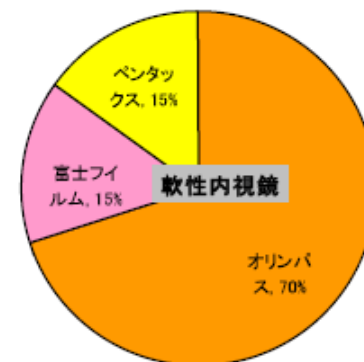
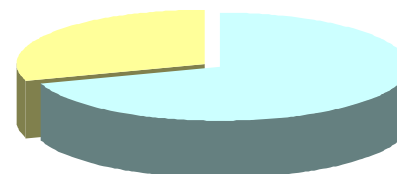
消化器：約7割



呼吸器：約7割

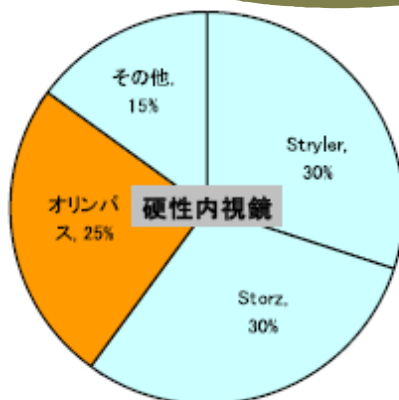
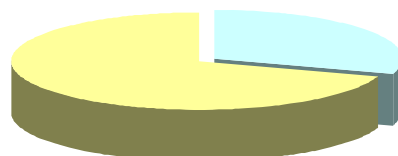


超音波：約7割

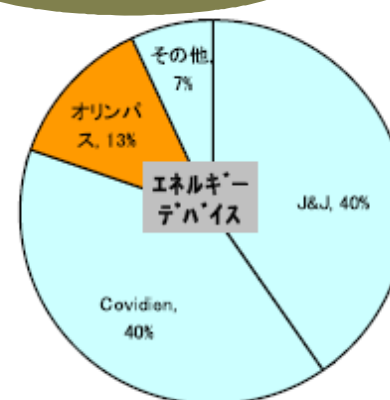
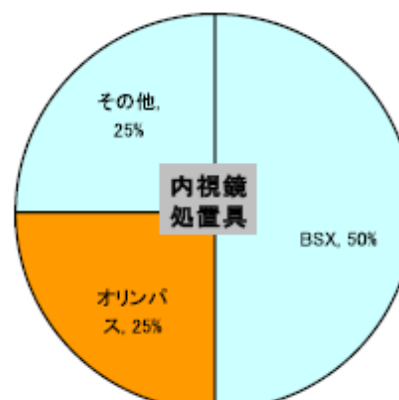
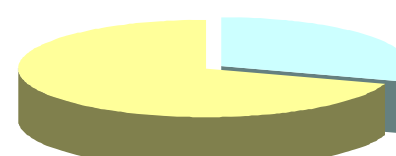


## 外科・処置具：市場でのチャレンジャー

外科：約2～3割

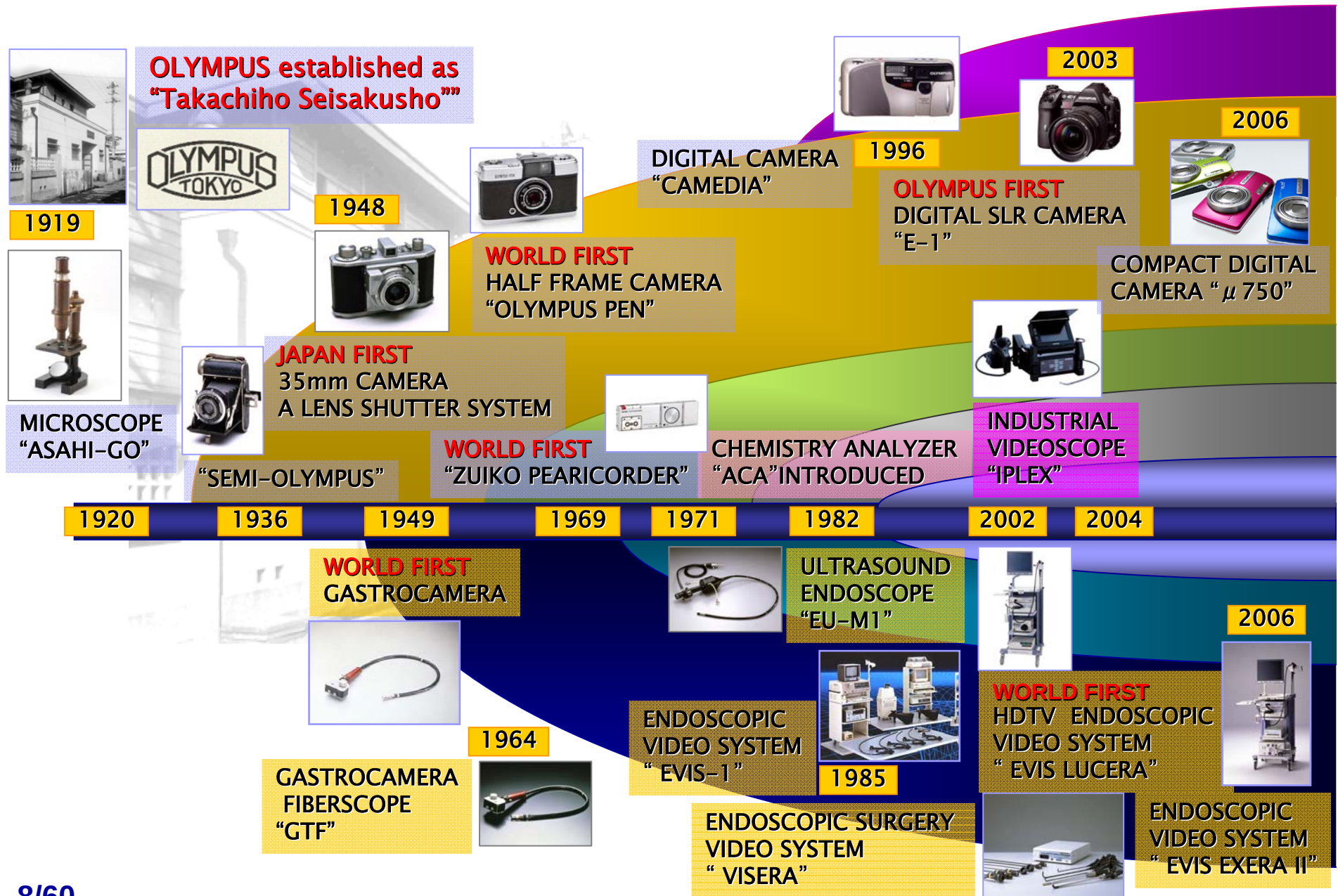


処置具：約2～3割



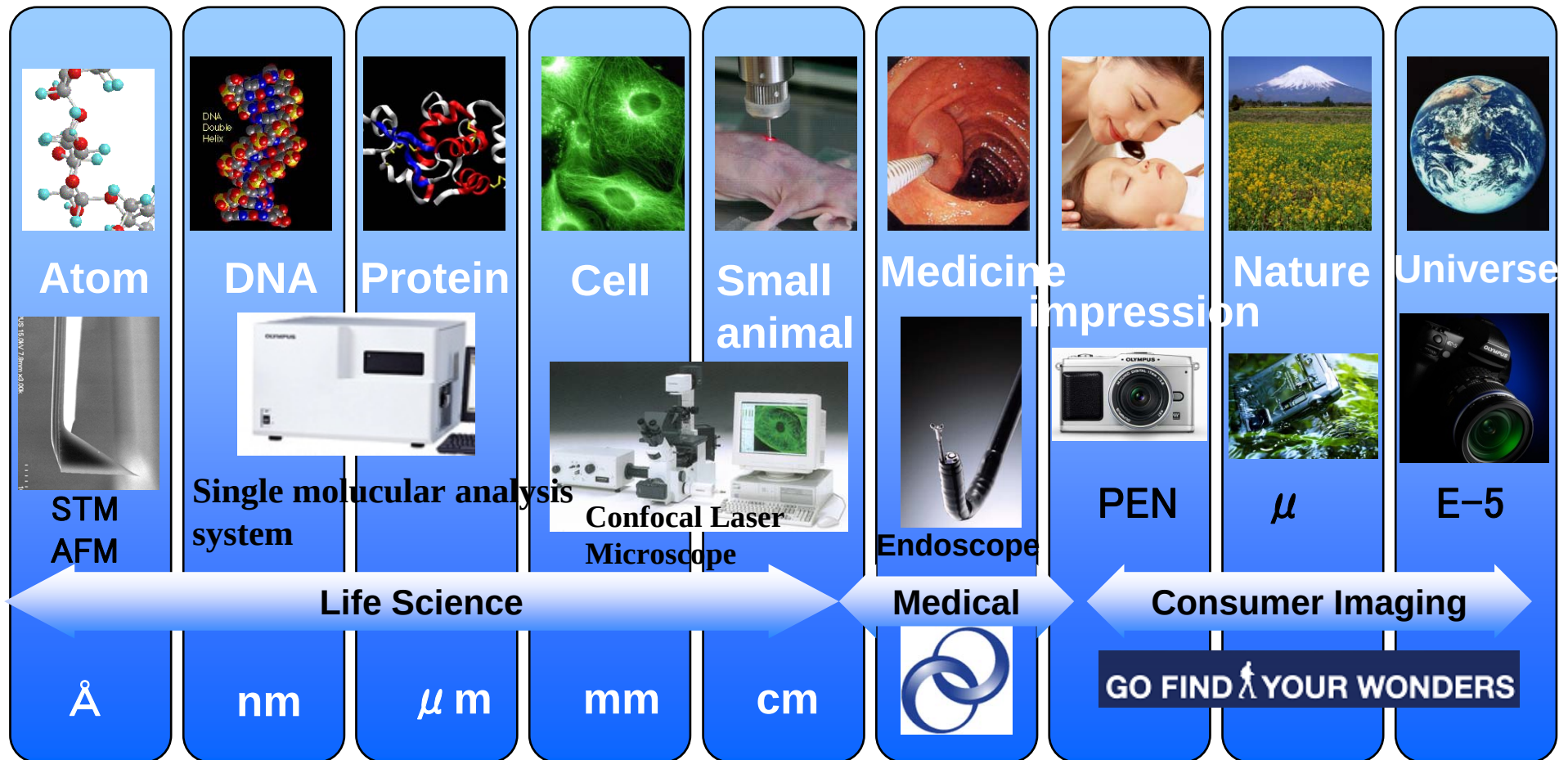
[http://www.mizuhocbk.co.jp/fin\\_info/industry/sangyou/pdf/mif\\_111.pdf](http://www.mizuhocbk.co.jp/fin_info/industry/sangyou/pdf/mif_111.pdf)





# Imaging technology from Atom to Universe

他に類を見ない、広範に及ぶイメージング技術



---

## 計算機アーキテクチャとの付き合い (自己紹介を兼ねて)

## 略歴

---

- 1989年 早稲田大学大学院 理工学研究科電気工学専攻修了  
オリンパス光学工業株式会社入社 研究部 映像技術グループ
- 1992～ 1995年 早稲田大学大学院 理工学研究科 電気工学専攻  
計算機工学研究 博士後期課程
- 2002年 AOIテクノロジー株式会社(出向) 事業開発部
- 2004年 取締役執行役員 事業開発部長
- 2004、2006、2008年 成蹊大学大学院 非常勤講師
- 2007年 オリンパスデジタルシステムデザイン株式会社(出向) 取締役<現任>
- 2010年 オリンパス株式会社／ソフトウェア技術G グループリーダー <現任>
- 2011年 早稲田大学グリーン・コンピューティング・システム研究機構  
アドバンストマルチコアプロセッサ研究所 招聘研究員 <現任>



# OSCAR@早稲田大学

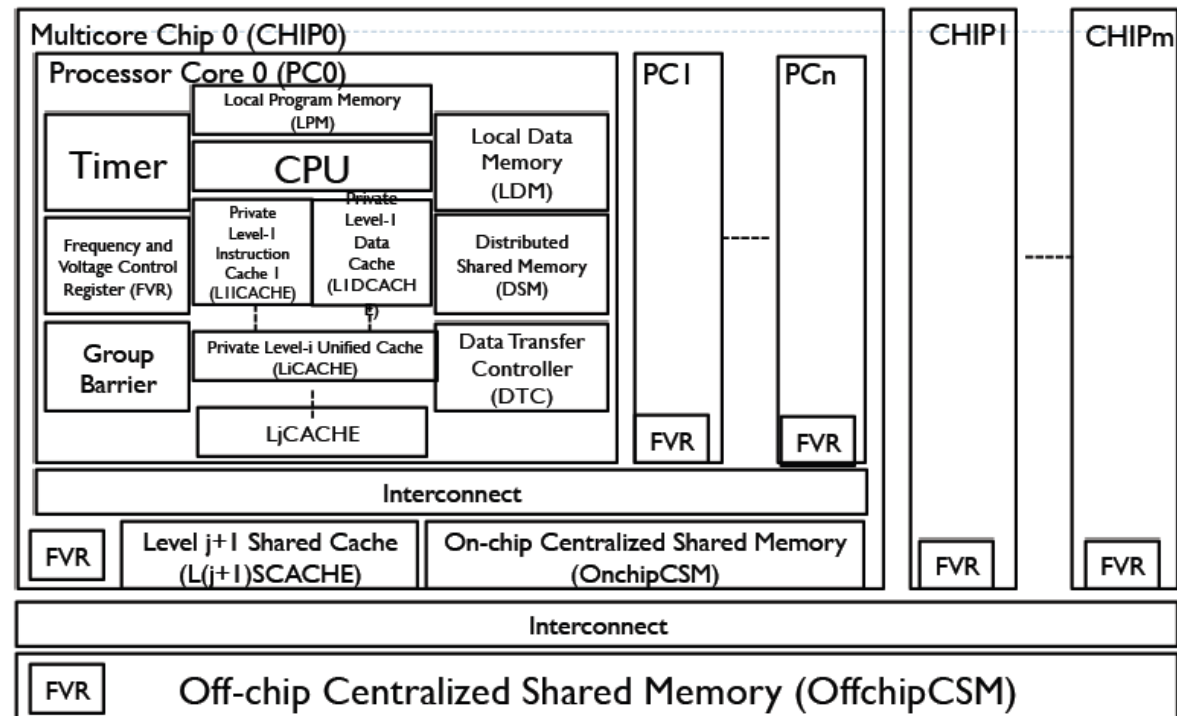


1986年

2012年

## OSCAR Multicore Architecture

A Target Multicore doesn't have to equip with all modules.



▶ 8

MPSoc2012/Keiji Kimura 12/07/11

# JPEG準拠チップ

comp.compression FAQ (<http://www.faqs.org/faqs/compression-faq/part3/>)

ZR36020 and ZR36031 - Zoran DCT processor & quantization/encoding. 408-986-1314

- JPEG-like scheme using 16-bit, two's complement fixed point arithmetic
- includes bit-rate controls for constant # of pictures per card
- 7.4 MHz, < 1W, 20mW in standby mode, 7.5 frames/s (f/s)
- 36020 - 44-pin plastic quad flatpack (PQFP) or 48-pin ceramic DIP
- 36031 - 100-pin PQFP or 85-pin PGA.
- co-developments with Fuji Photo Film Co. Ltd. digital IC-card camera market

Olympus  
提供技術

???

**Does 2-passes of image:** generate histogram for optimum Huffman tables and quantization compute step size (ala H.261 and MPEG-I) for each macroblock or minimum coded unit (MCU).

JPEG-compatible codec expected soon.

LDM3104 - **Olympus DCT coefficient encoder**

- constant rate, digital IC-card camera market
- 750 mW, 25 mW standby, 100-pin QFP



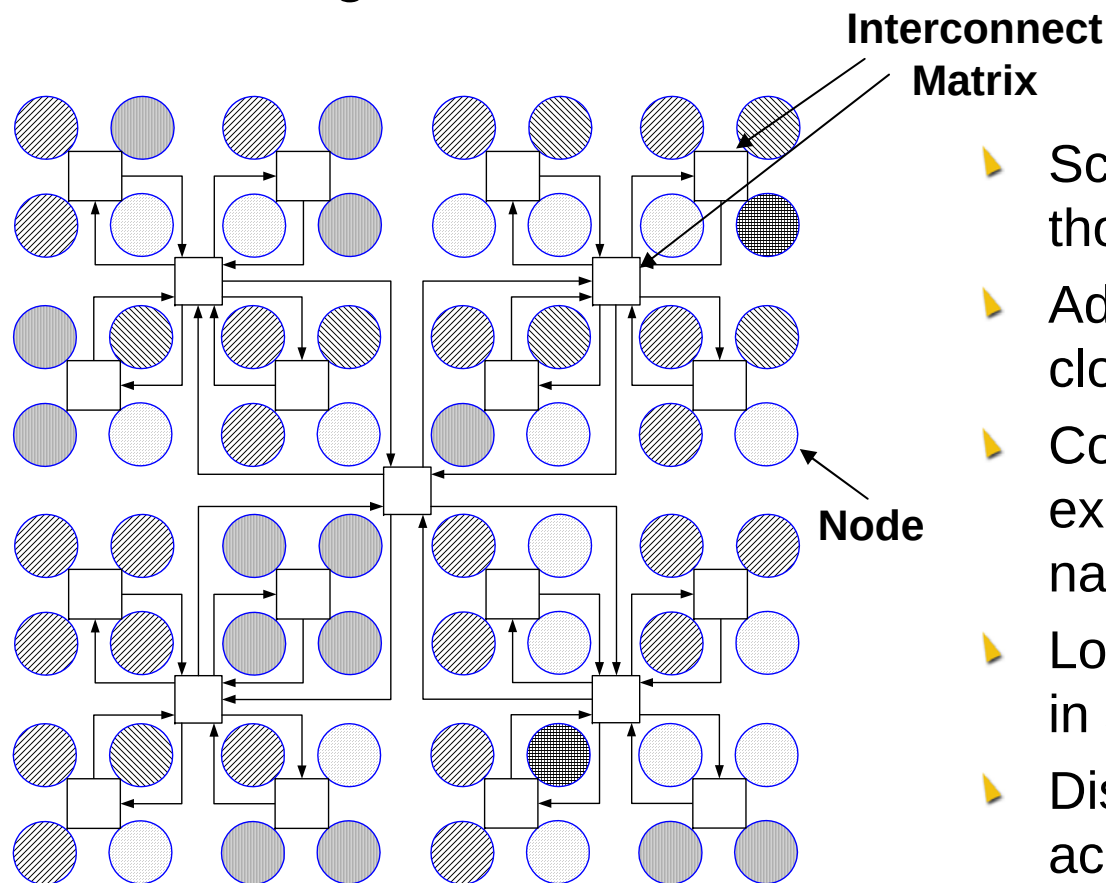
## ■ACM技術

- QuickSilver Technology Inc. (アメリカ／サンノゼ)
- Adaptive Computing Machine技術
- 複数の異なる特性を持つ、Nodeと呼ばれる処理単位プロセッサを1チップに搭載し、その接続構成と動作設定をソフトウェアによって動的に変更することで多彩な処理を行う
- SilverC = C++ + データフロー拡張 + アセンブラ



# Architecture Detail

- ▶ Scalable homogenous interconnect that ties together a non-homogenous matrix of nodes



- ▶ Scalable from 1 node to thousands
- ▶ Adaptable clock-cycle by clock-cycle
- ▶ Complex algorithms exhibit non-homogenous nature at low level
- ▶ Locality of reference both in space and time
- ▶ Distributed memory across nodes



# Non-Homogeneous Nodes

## ▶ **Arithmetic node**

- Implements different linear and non-linear, variable-width, arithmetic functions
- Adaptable clock-cycle by clock-cycle

## ▶ **Bit-manipulation node**

- Implements different, variable-width, bit-manipulation functions
- Adaptable clock-cycle by clock-cycle

## ▶ **Finite state machine node**

- Implements different, high-speed, complicated, finite-state machines
- Adaptable clock-cycle by clock-cycle

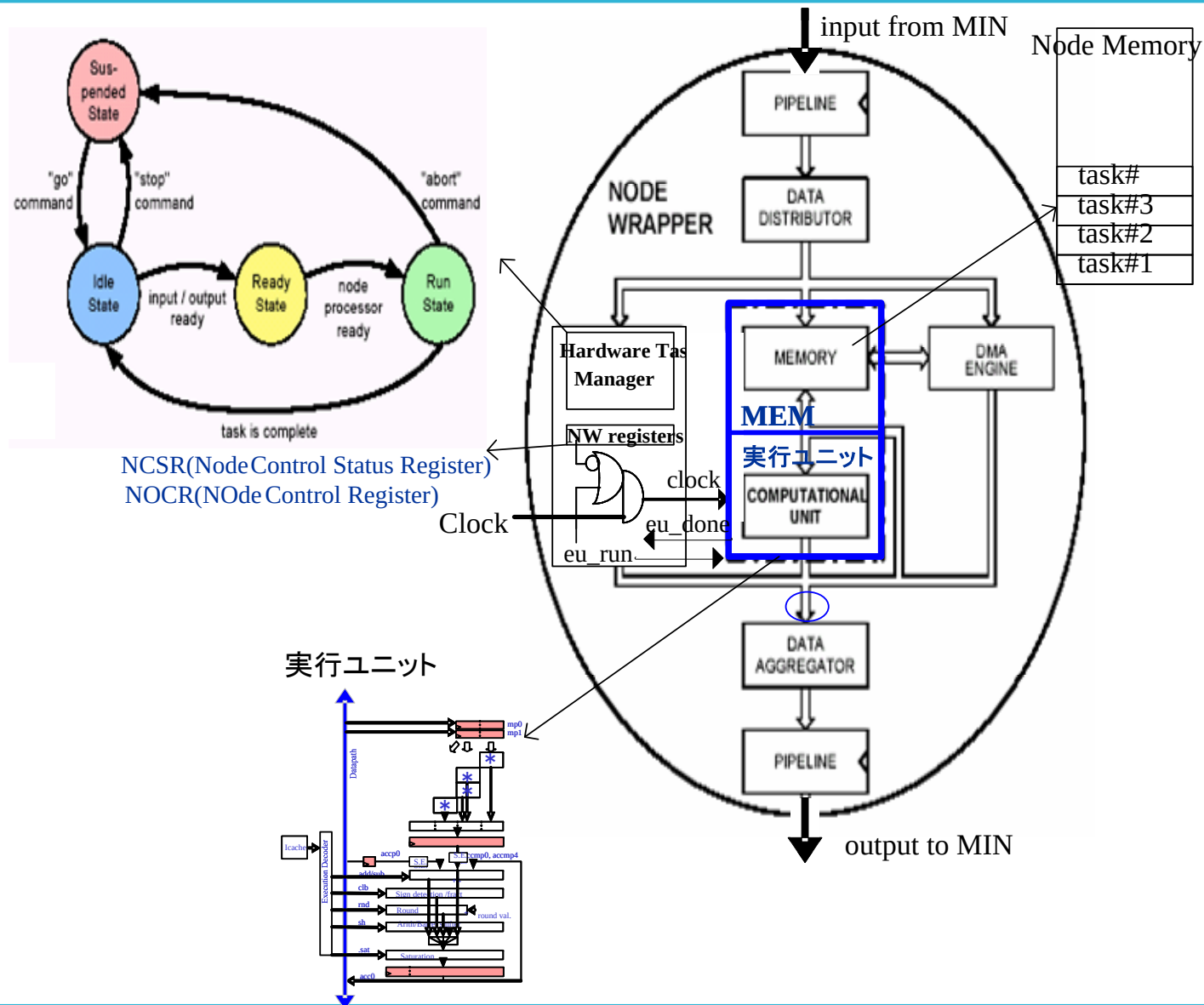
## ▶ **RISC node**

- Implements different, complicated control sequences

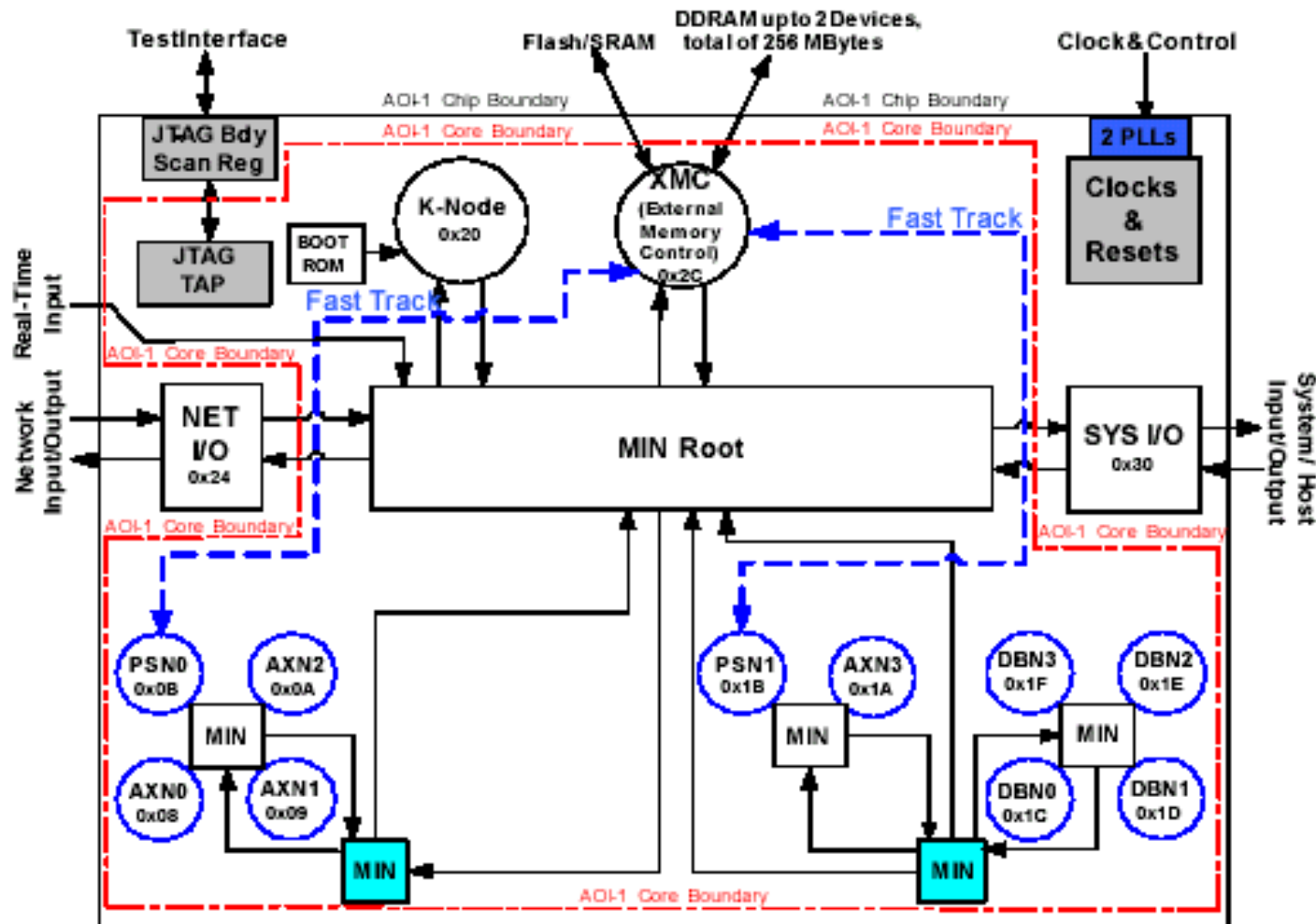
## ▶ **Configurable input/output node**

- Implements different interfaces to external interfaces such as buses

電気学会リコンフィギュラブル機能LSI とその応用調査専門委員会(RCLA)  
2004年10月28日 委員会報告資料より



## ■AOI-1: ACM技術搭載のリアルチップ





情報処理学会論文誌 Vol.54 No.7 1-9 (July 2013)  
TILEPro64上でのデータのキャッシュ配置指定を考慮した  
メディアアプリケーションの並列処理

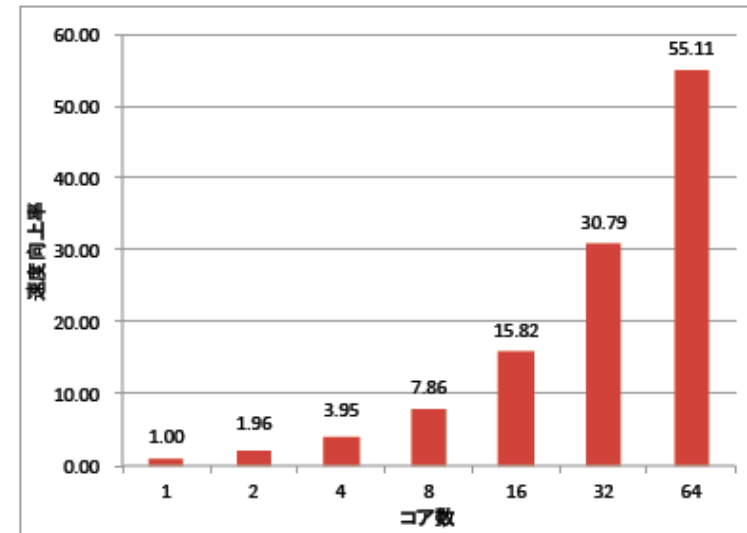
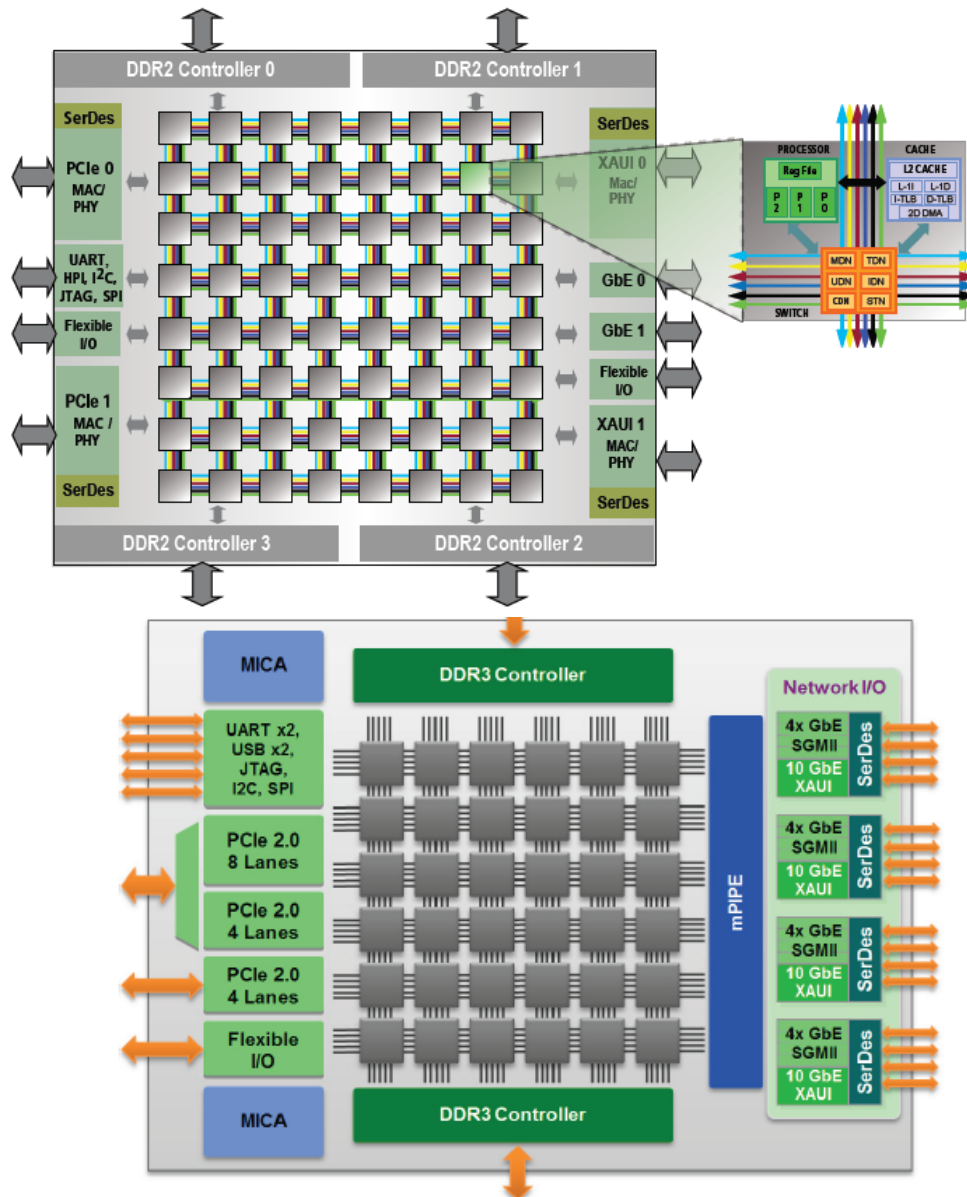
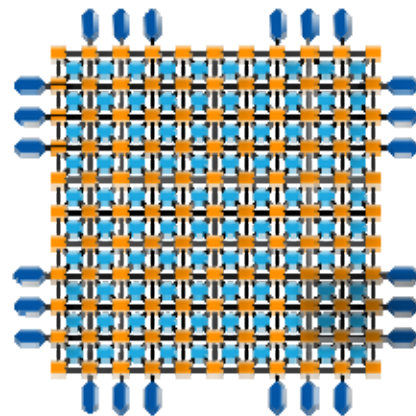


図 14 ヒープ領域を Local Homing に変更した場合の速度向上率 (jpegxr)



# Coherent Logix社 HyperX

## hx3100 Architecture



### Low Power

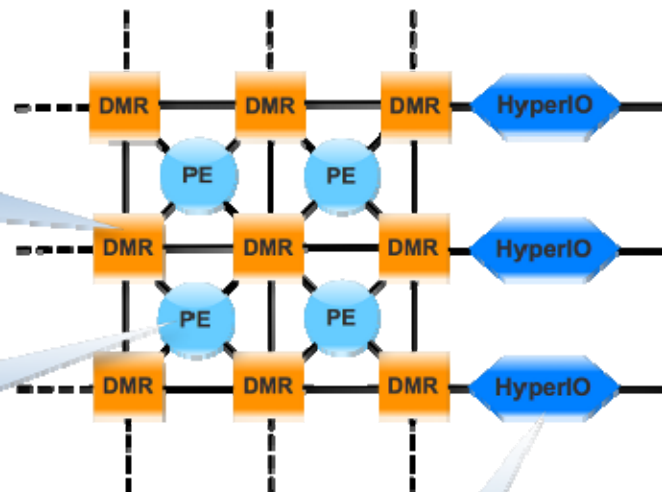
75 mW to 3.5 W total device core power (typical)  
Automatic resource power management  
Chip power-off by quadrant  
16 GFLOP/s/W (16 bit)  
>75 GOP/s/W (16 bit)<sup>2</sup>  
>1.2 TOP/s/W (16 bit RISC equivalent)

### 121 Data Memory Routers

8 kB data memory per DMR  
8 independent DMA Engines  
986 kB total configurable on chip memory  
Real time algorithm topology switching  
High Speed neighbor communications  
High speed cross-chip communications  
Autonomous Data Movement

### 100 Processor Elements

4 kB program memory per PE  
500 MHz variable clock  
8, 16, n x 16 integer  
32 bit floating point  
50,000 MIPS, 50 GMACS 16 bit  
32 bit Floating Point, 25 GFLOPs



### High Speed I/O Routers

16 HyperIO Channels, 16 bit wide (24 ch)<sup>1</sup>  
DDR2: 4 channels, 32 Gbps (8 ch, 64 Gbps)<sup>1</sup>  
LVDS: 8 channels, 64 Gbps (12 ch, 96 Gbps)<sup>1</sup>  
CMOS: 6 channels, 12 Gbps (12 ch, 24 Gbps)<sup>1</sup>  
104 Gbps simultaneous (168 Gbps)<sup>1</sup>  
Access to 64 Gbps off-chip memory

<sup>1</sup> Available on die with full bond-out

<sup>2</sup> Fundamental mathematical operation, including all data movement

<http://www.coherentlogix.com/>

---

# 医療イノベーション5か年戦略(案)の概要

平成24年6月

内閣官房 医療イノベーション推進室 資料より

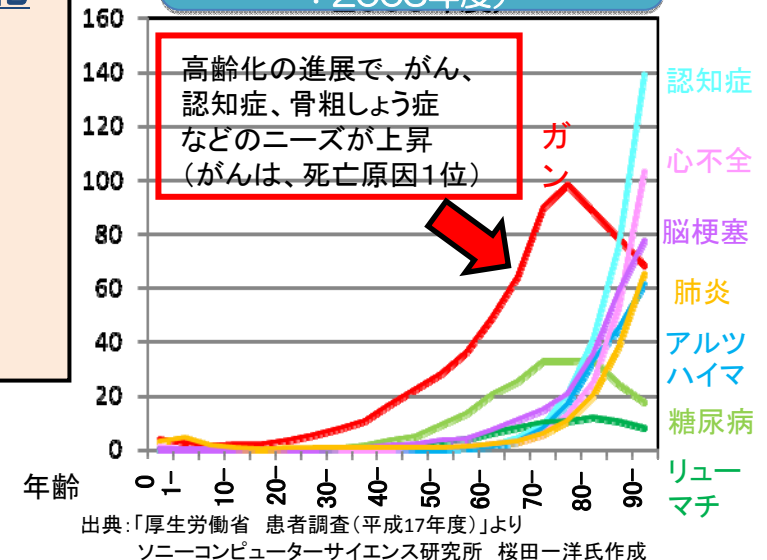
# 医療イノベーション推進に係る現状と課題

- 高齢化が進展し医療のニーズが変化(がん等が急増)
- 医療産業は急成長。技術の進展により、世界的な競争も激化
- しかし我が国は、医薬品・医療機器ともに貿易赤字が拡大
  - ・医薬品⇒高齢化社会の疾病(がん等)に対応した薬を作る  
創薬力の低下
  - ・医療機器⇒治療機器を中心に、日本の強みである  
「ものづくり力」が生かせていない
- 再生医療、個別化医療など世界的に研究が進む分野でも  
実用化で後れ

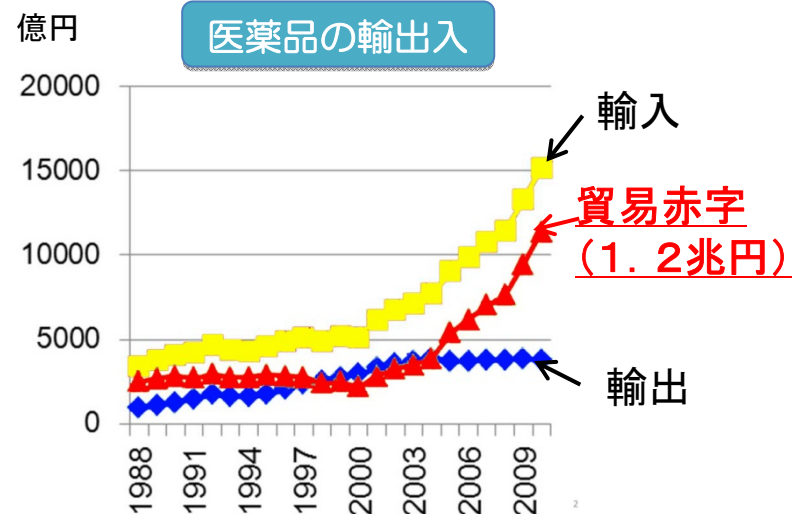
## 医療イノベーションの推進の取り組みが不可欠

- ・医療関連分野を成長産業に育成
- ・世界最高水準の医療を国民に提供

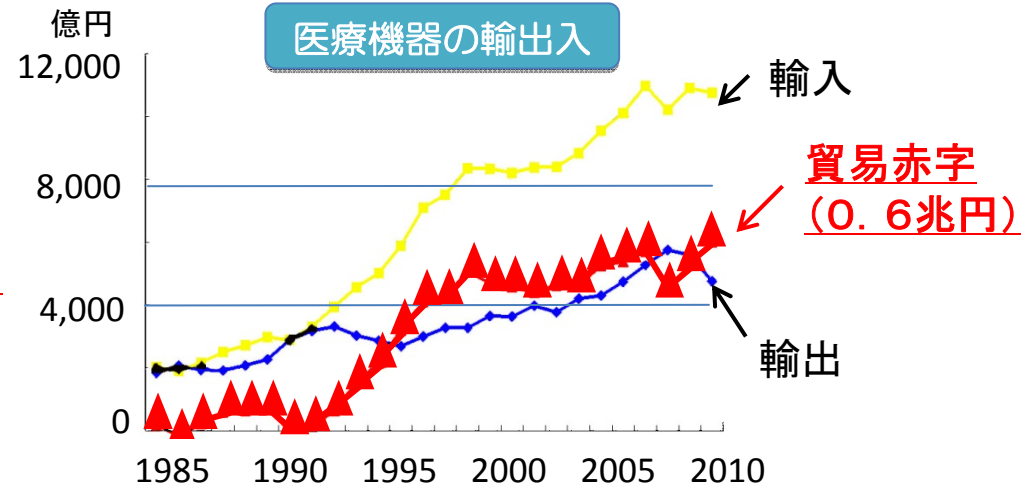
日本の年齢別疾患発症率  
(人口1万人あたりの発症率  
: 2005年度)



医薬品の輸出入



医療機器の輸出入



# 医療イノベーションによる成長戦略

成長戦略を目指すうえで、「産業」の視点が弱い「医療分野」をどう育成するか

## 【日本の医療の強み】

- ・全ての国民に提供できる平均医療の水準の高さ（世界最高の平均寿命を実現）
- ・きめ細かさ、ホスピタリティ、親切、丁寧な「安心・癒しの医療」

## 【日本の医療の弱み】

- ・革新的な技術が実用につながりにくく、最先端医療で世界に遅れ
  - 日本の優秀な研究者が海外流出
  - 世界から日本に医師・研究者が集まらず、世界で日本医療は馴染みが薄い

- 国内の研究開発環境を改善。日本を国内外の研究者が集まる魅力的な場に
- 日本の医療をパッケージインフラのソフト版として海外に展開。海外から国内へも呼び込む。

⇒日本式の医療を世界に広め、日本の医療産業の市場拡大・大きな成長を目指す



# 医療イノベーションの基本的な視点・目標

## 目標

- ① 超高齢化社会に対応し、国民が安心して利用できる最新の医療環境整備
- ② 医療関連産業の活性化による我が国の経済成長
- ③ 日本の医療の世界への発信

## 視点

- 医工連携など新しい技術の導入による将来の医療全体のあり方も見据え、医療ニーズに基づいた出口戦略を持ったイノベーションの推進
- 抜本的な規制改革と推進体制の整備・人材育成により、新たな価値を生み出すイノベーションをおこし、科学技術の持つ力を最大化



## 国内の研究開発環境を整備し、医療イノベーションを日本から世界に発信

- ① 高齢化社会の疾病(がん等)に対応した薬を作る創薬力の強化  
→ がんの新薬など革新的な医薬品の開発
- ② 日本の強みを活かした医工連携の強化  
→ 「ものづくり力」を活かした医療機器の開発  
→ iPS細胞など世界最高研究水準の再生医療の実用化
- ③ 世界的な潮流である医療革新への対応  
→ 個人ゲノム情報に基づく副作用の少ない個別化医療の実用化



# 医療イノベーション5か年戦略の主な施策(医薬品)

## 【医薬品】

基礎研究 → 応用研究 → 臨床試験(治験) → 審査・承認 → 保険適用 → 実用化

基礎研究

応用研究

臨床試験(治験)

審査・承認

保険適用

### ①研究資金の集中投入

重点分野への集中支援。(24年度から実施)

### ②研究予算の一体的な運用の仕組み

米国NIHを参考に、創薬関連の研究開発予算の効率的、一体的な確保及び執行の検討。(24年度から検討開始し、26年度までに措置)

### ③研究開発に係る税制上の支援の推進

### ④創薬支援ネットワークによる実用化支援の強化

医薬基盤研を中心に、理研、産総研等の創薬支援ネットワークを作り、国内の優れた研究成果を選んで、応用研究を支援し、企業による実用化につなぐ。

これらの業務に必要な体制の構築を行う  
(24年度から取組開始。25年度中に連携・協力体制の形成及び研究支援・助言機能等の強化、26年度ネットワーク構築の完了)

### ⑤ベンチャー育成

資金支援、相談事業、マッチング支援等の実施  
(24年度以降継続的实施)

### ⑥ARO機能を併せ持つ臨床研究中核病院の整備

質の高い臨床試験を行えるように、専門性と必要な機能を集約したセンターを核に複数病院をネットワーク化し、大規模臨床試験を効率的に実施する体制を構築。(25年度までに15か所整備)

### ⑦迅速に審査できる体制強化

PMDA審査員の増員、相談機能の拡充。PMDAの役割にふさわしい財政基盤について、検討・措置。  
(24年度から実施)  
審査における欧米・アジア等との連携  
(24年度から実施)

### ⑧イノベーションの適切な評価

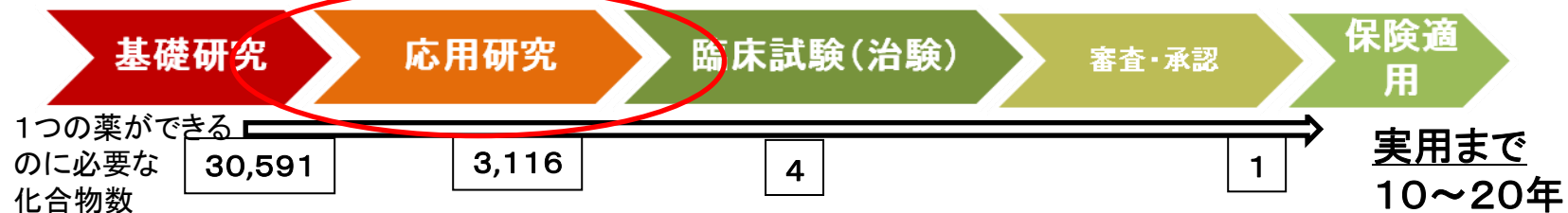
保険適用の評価に際し、適切にイノベーションを評価  
(24年度以降継続的实施)

基礎から実用化まで、弱点を補強し、一貫した支援を実施することで創薬力を強化。特に、がん分野を重点化支援し、がんの新薬を生み出す創薬基盤を強化  
(※がん治療等の評価を行う基盤整備のため、がん登録の法制化を目指す(25年度までの達成を目指す))

# 創薬支援ネットワーク(基礎から実用への橋渡し強化)

(課題)

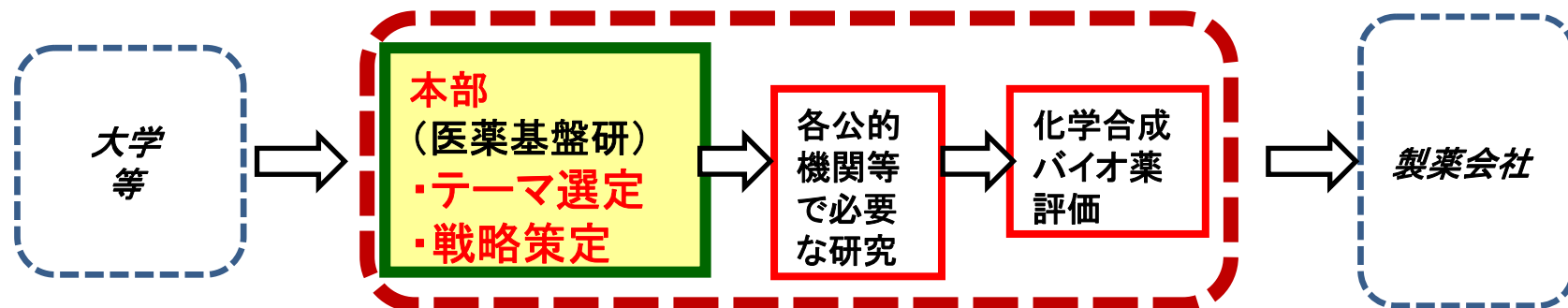
- ・大学の基礎研究を実用化につなげる途中段階で資金切れ
- ・「3万の化合物から1つしか薬にならない」ほどリスクが高いので、企業につなぐ役割が必要。欧米は主にベンチャー企業がその役割を担うが、日本はその機能が弱い。



(取組)

- ・厚労省の医薬基盤研を中心(本部)とする創薬支援ネットワークを作り、国が研究開発費を支援。

- ①国内の大学等のシーズから有望シーズを選定。実用化戦略を策定
- ②各公的機関等(産総研、理研等)は必要な研究を行うなど、連携し協力
- ③化学合成、薬理・毒性評価を行い、企業の開発につなげる



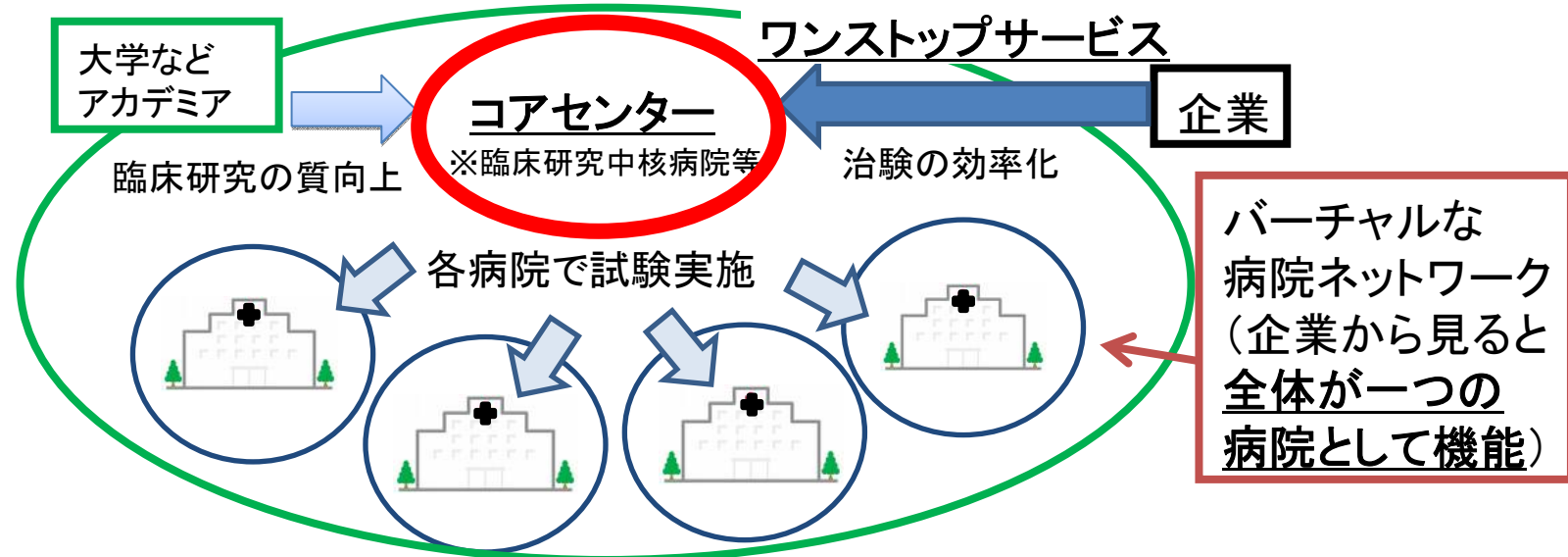
# ARO (Academic Research Organization) 機能を併せ持つ臨床 研究中核病院の整備

## (課題)

- ・初めてヒトに投与する治験では、国内で企業が安心して臨床試験を実施できる施設が少ない  
(例えば緊急時対応、専門的アドバイス、マネジメントが脆弱)
- ・海外とくらべて病院の規模が小さいため、臨床試験実施が分散化して非効率(症例数を集めるため、多くの病院との契約が必要等)
- ・難病等の治験や質の高い臨床研究を国内で実施できる施設が少ない。

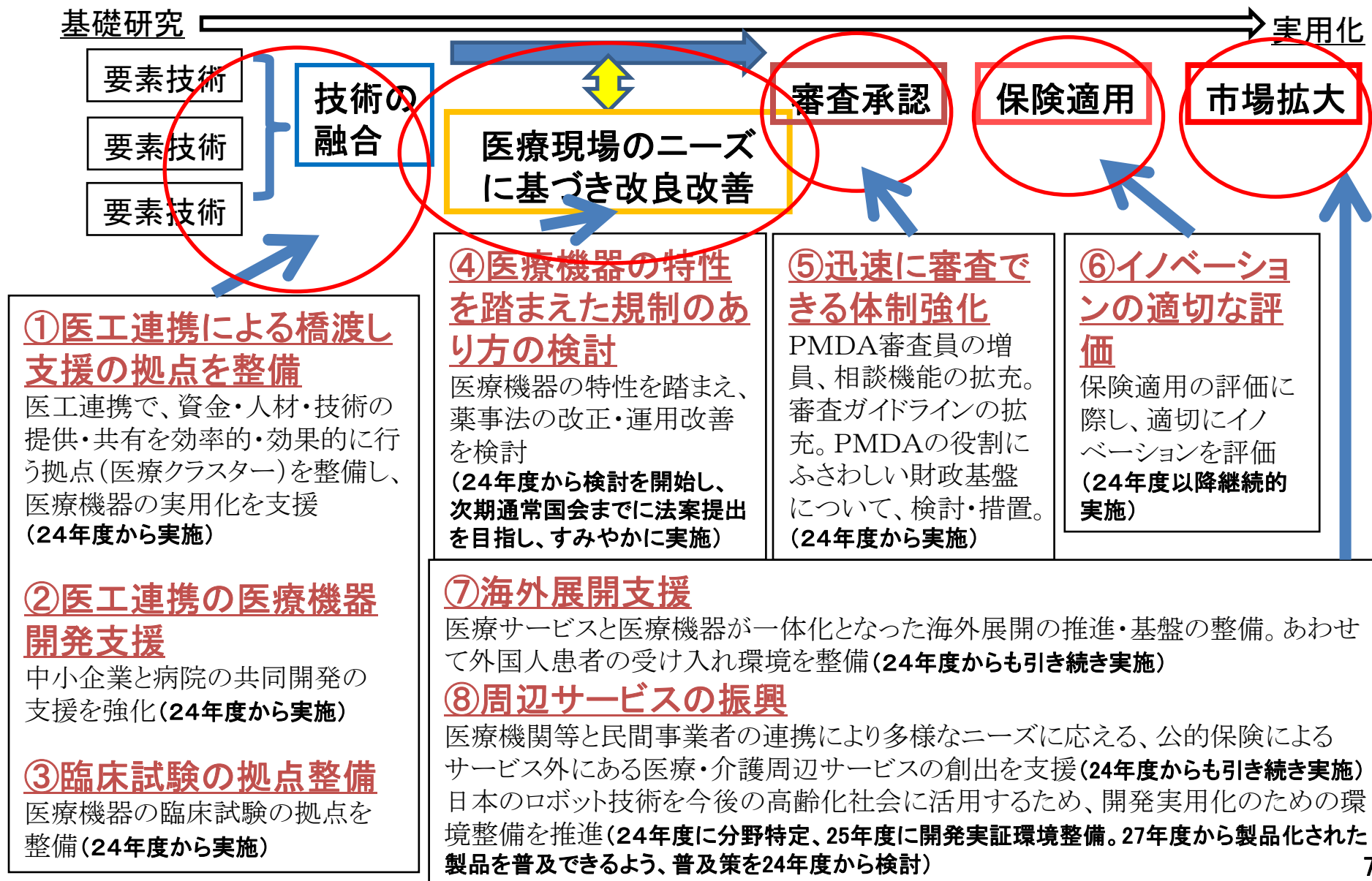
## (取組)

- ・専門性と臨床試験の効率化に必要な機能を集約した臨床研究中核病院等のコアセンターを設置
- ・コアセンターを核に複数の病院をネットワーク化し、バーチャルな大規模病院を形成。
- ・ワンストップサービス機能を作る(企業側は複数病院での治験が1つの窓口)。
- ・難病等の治験や質の高い臨床研究を積極的に実施。



# 医療イノベーション5か年戦略の主な施策(医療機器)

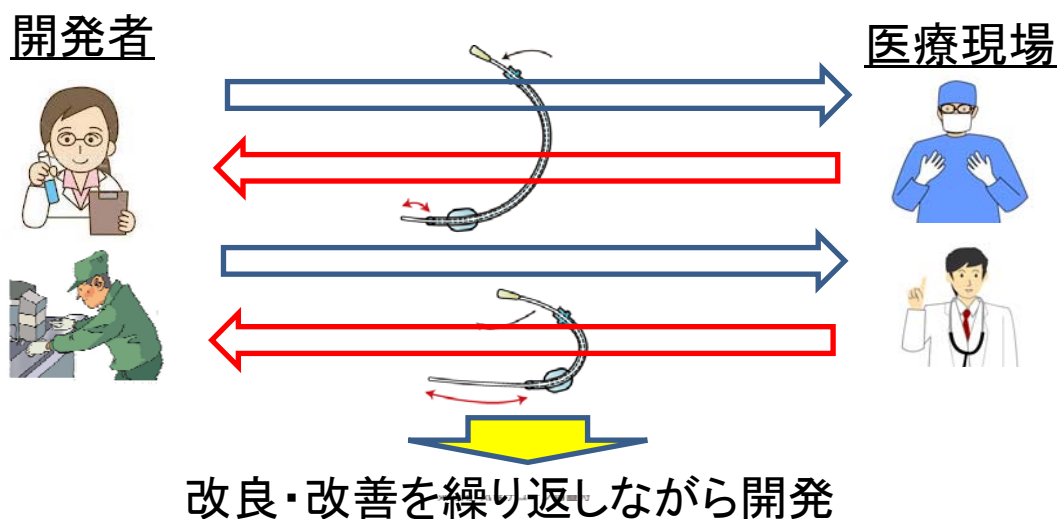
## 【医療機器】



# 医療機器の特性を踏まえた規制のあり方の検討

(課題)

- ・医療機器は、医療現場のニーズや医師の使い勝手等をもとに、改良・改善を重ねながら開発を進めていく、医薬品と異なる実用化への進め方。
- ・しかし現在の薬事法では、必ずしも、このような医療機器の特性を踏まえた規制体系になっていないため、開発途中に時間を要することが多い。



(取組)

- ・医療機器の特性を踏まえ、医療機器事業者団体等関係者の意見も十分に聴取しつつ、薬事法を改正
- ・薬事法内で、医薬品と医療機器を別章立て（法律の名称変更も検討）
- ・機器の実用化が進むような改正（後発医療機器の審査で登録認証機関を活用した承認・認証制度の新設、機器に用いるソフトウェアの扱いの明確化 等）



# 医療イノベーション5か年戦略の主な施策(再生医療)

## 【再生医療】

基礎研究 → 応用研究 → 臨床試験(治験) → 審査承認 → 医療・産業化 → 実用化

### 基礎研究

・iPS細胞  
・体性幹細胞  
等

### 応用研究

### 臨床試験(治験)

### 審査承認

・医療  
・産業化

### ①長期間を要する研究への支援

10年程度で世界最先端のiPS細胞等の安全性や標準化の確立を目指す研究に対して、これまでの支援による成果や、再生医療実現に向けた進捗等を踏まえつつ、集中的に支援を行う  
(毎年度実施)

### ②再生医療の特性を踏まえた規制のあり方の検討

再生医療の特性を踏まえて実用化を促進するため、薬事法等における担当範囲を明確化すると共に、再生医療の安全性の要件等規制の仕組みを検討  
(24年度から検討開始し、すみやかに実施。)

### ③迅速に審査できる体制強化

PMDA審査員の増員、相談機能の拡充。審査ガイドラインの拡充。PMDAの役割にふさわしい財政基盤について、検討・措置。  
(24年度から実施)

### ④インフラ等の国際標準化の取得

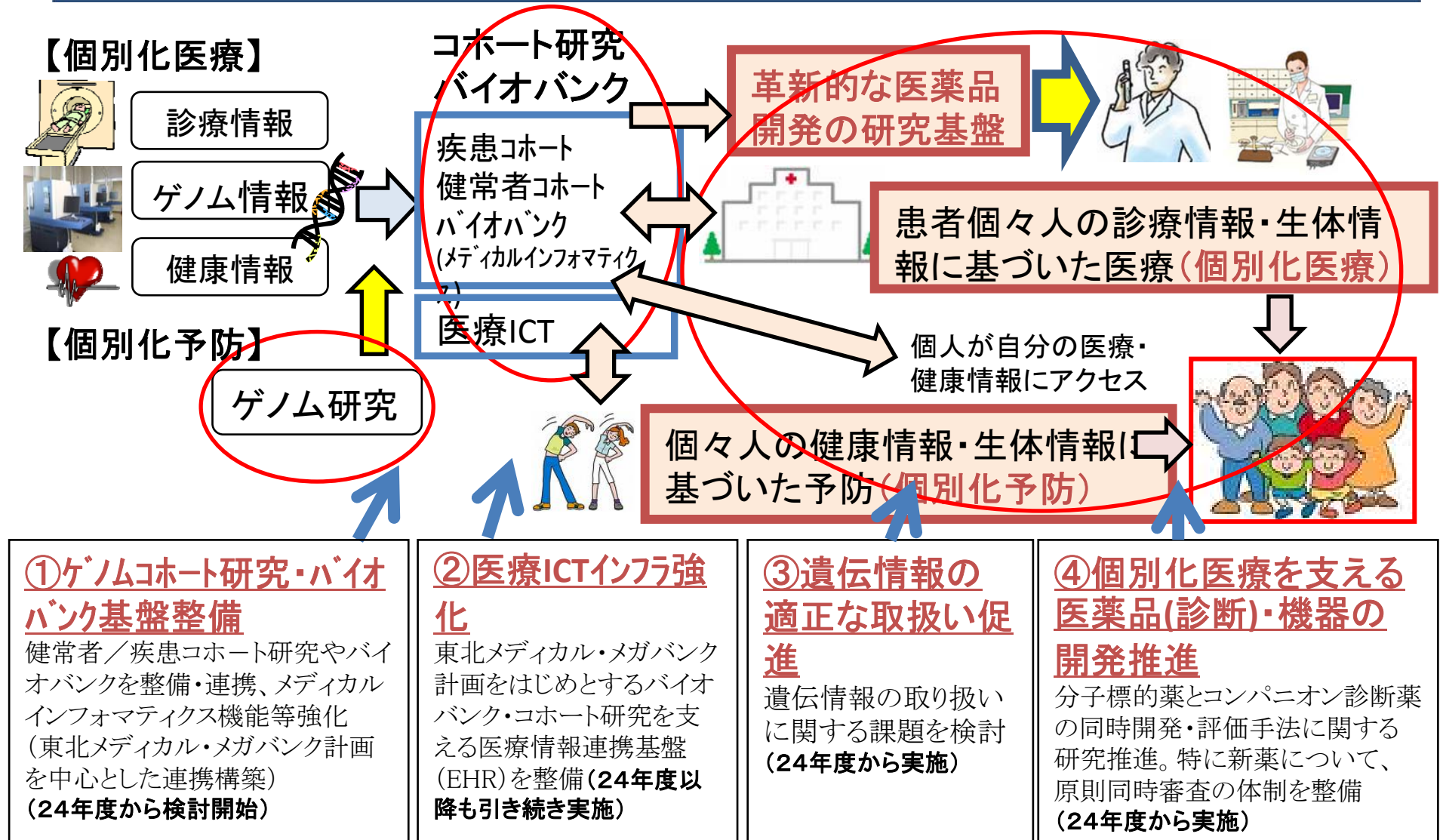
評価手法・細胞培養施設、iPS等の細胞ストックなどの基準作り・国際標準取得支援の強化。  
(24年度から実施)

### ⑤再生医療関連産業の振興

再生医療製品の製造技術の開発支援等により、周辺産業も含めた関連産業を振興。  
(24年度から実施)



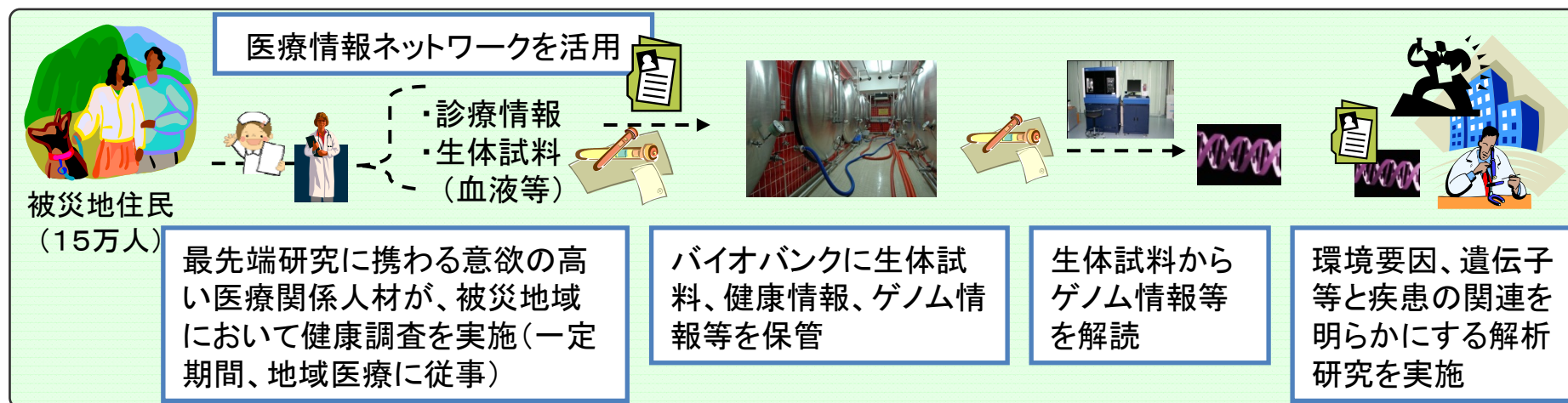
## 医療イノベーション5か年戦略の主な施策（個別化医療）



(東北地方の医療復興のために、先進的に取り組みを開始(東北メディカル・メガバンク計画)  
(24年度以降も引き続き実施))

# 東北メディカル・メガバンク計画

- 被災地に医療関係人材を派遣して健康調査を実施し、総務省、厚労省の支援によって実施される地域医療機関間を結ぶ情報通信システム・ネットワークと密接に連携しつつ、15万人規模のバイオバンクを構築。
- 健康調査を通じて被災地の住民の健康管理に貢献するとともに、バイオバンクを用いた解析研究により、個別化医療等の基盤を形成し、他の研究機関とも連携・協力することで、将来的には、東北発の次世代医療の実現を目指す。



## 地域医療への貢献

- ・震災の健康影響の検証、健康調査の実施を通じ、被災地の住民の健康不安を解消
- ・意欲の高い医療関係人材が被災地に派遣され、地域医療に貢献

## 次世代医療の実現

- ・世界でも類を見ない特徴を持つバイオバンクを実現
- ・個人のゲノム情報と解析結果を比較することで、病気の正確な診断や薬の副作用の低減、将来なりやすい病気の予測などの次世代医療を実現

# 医療イノベーション5か年戦略の主な施策(横断的施策等)

## 【横断的施策】

### ①オールジャパンの研究連携体制の構築

大学・ナショナルセンターが連携した研究体制の構築(24年度から実施)

### ②情報通信技術活用による医療サービスの高度化支援

医療情報連携基盤(EHR)の整備支援(24年度以降も引き続き実施)情報通信技術活用による在宅を含む医療・介護モデルや、デジタル化を踏まえた新たな診断・治療システムの確立・普及(24年度から検討)

### ③医療イノベーションを担う人材育成

医工連携を担う人材、医療国際化や周辺サービスの創出等を担う人材、レギュラトリーサイエンスに通じる人材等の育成(24年度から実施)

### ④医療イノベーション推進における特区制度(国際戦略総合特区等)の活用

医療イノベーションを推進するに当たり、国際戦略総合特区など特区の取り組みと連携(24年度から実施)

### ⑤医療イノベーションに係る広報活動の強化

医療イノベーションの活動に関して、シンポジウム等により積極的に広報・普及活動を実施(24年度から実施)

## 【戦略期間中に議論する必要がある事項】

### ①ヘルスケア・医療(例:先制的な予防医療や終末期に至る包括的ケア等)のあり方に関する調査研究

### ②医療イノベーションに対して、治療効果及び様々な観点から評価することの検討

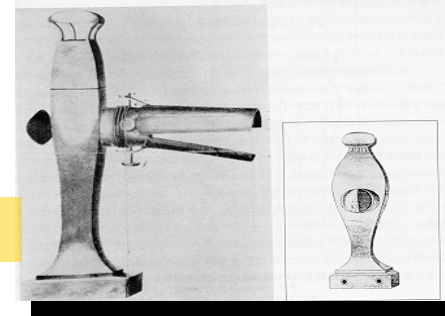
## 【実行の枠組み】

実行状況のモニタリングと広報・普及活動による啓発を通じて、社会的なコンセンサス形成  
数値目標の達成を目指した工程表の策定によるPDCAの実践

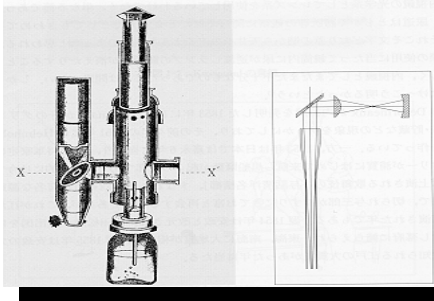
# 内視鏡・カプセル内視鏡から見た、 アーキテクチャ、回路技術への期待

# 医療用内視鏡の歴史

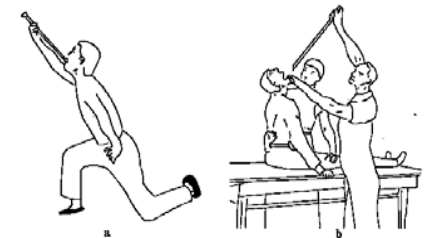
1805年／ポチ（独）：反射鏡



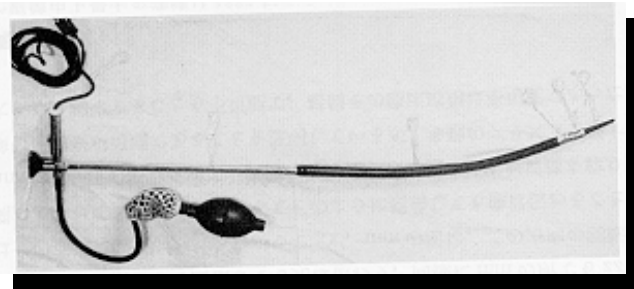
1853年／デリヒ（仏）：尿道鏡



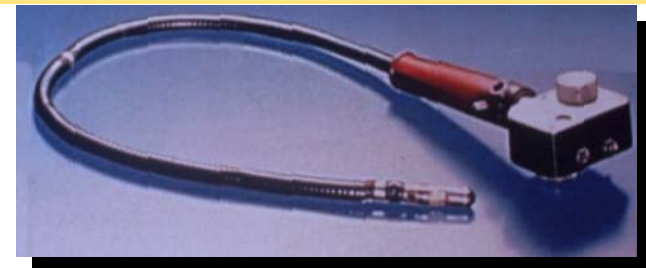
1868年／クスマル（独）：硬性胃鏡



1932年／シドラー（独）：軟性胃鏡



1950年／カバースと東大（日）：胃カメラ





# オリンパス医療用内視鏡の発展

## 胃カメラ

1950

1960

1964

胃カメラ  
GT-I

胃カメラ  
GT-V

ファイバー付胃  
カメラGT-F



QOLの向上(入院期間の短縮・日帰り)  
医療の効率化(早期発見・早期治療)

## ファイバースコープ

1968

食道ファイ  
バースコープ  
EF

1971

上部消化管  
用ファイバース  
コープGIF-D

1983

完全防水型  
OESファイ  
バースコープ



より早期発見へ

## ビデオスコープ

1985

ビデオスコープ  
EVIS-1

2002

ハイビジョン内視鏡  
EVIS LUCERA

画像処理 光診断

## 内視鏡的治療



1965

生検

1970

ポリペクミー

1975

止血

1990

EMR \*1

2002

ESD \*2

適用拡大

\*1 内視鏡的粘膜切除術

\*2 内視鏡的粘膜下層剥離術

## 内視鏡下外科手術



1990

腹腔鏡下  
胆嚢摘出術

適用拡大



## (1)内視鏡先端

- ①より高画質⇒ 多画素化 高速動作
- ②より細く ⇒ 高密度実装
- ③より明るく ⇒ 照明の多灯化

## (2)筐体

- ①より高画質 ⇒ ハイビジョン化 高速信号処理
- ②小型化 ⇒ 高集積化
- ③より明るく ⇒ 高輝度光源

## (3)モバイル内視鏡

- ①モバイル内視鏡 ⇒ LED照明
- ②カプセル内視鏡 ⇒ フレームレート削減

## 医療用



「エアウェイマネジメントモバイルスコープ  
OLYMPUS MAF TYPE GM」使用イメージ

## 工業用



## (1)内視鏡先端

- ①より高画質⇒ 多画素化 高速動作
- ②より細く ⇒ 高密度実装
- ③より明るく ⇒ 照明の多灯化

## (2)筐体

- ①より高画質 ⇒ ハイビジョン化 高速信号処理
- ②小型化 ⇒ 高集積化
- ③より明るく ⇒ 高輝度光源

## (3)モバイル内視鏡

- ①モバイル内視鏡 ⇒ LED照明
- ②カプセル内視鏡 ⇒ フレームレート削減

# Outline of Endo Capsule



## ◆ 1<sup>st</sup> Generation Capsule Endoscope System

- Dedicated for visualization of the small intestine mucosa

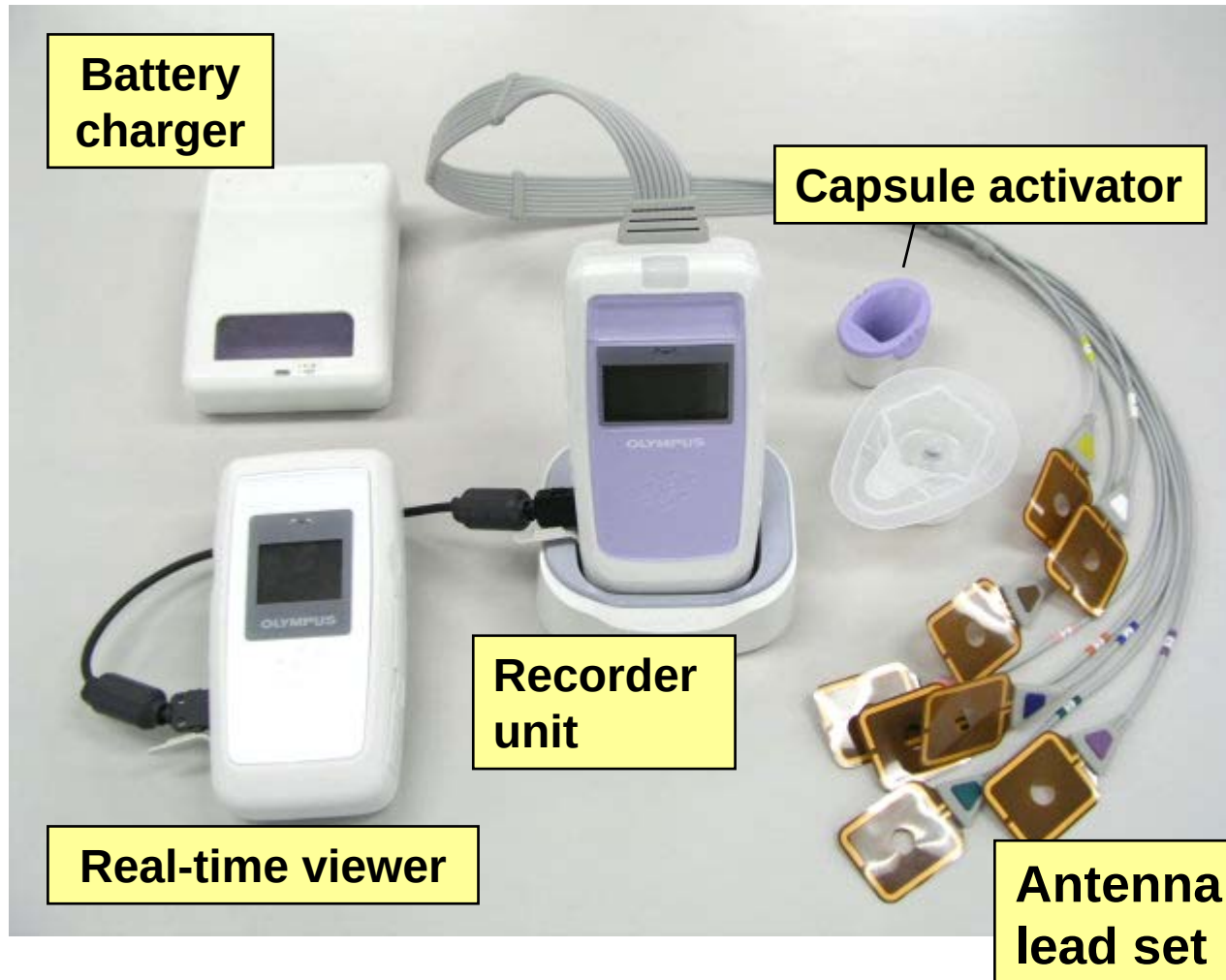
- Passive type  
(moves by peristalsis)

- Specifications

- » Size: 11mm(D) x 26mm(L)
- » Sampling rate : 2 images / second
- » Battery Life : 8 hours operation



# Endo Capsule System



Capsule endoscope



Workstation





# カプセル内視鏡システム構成

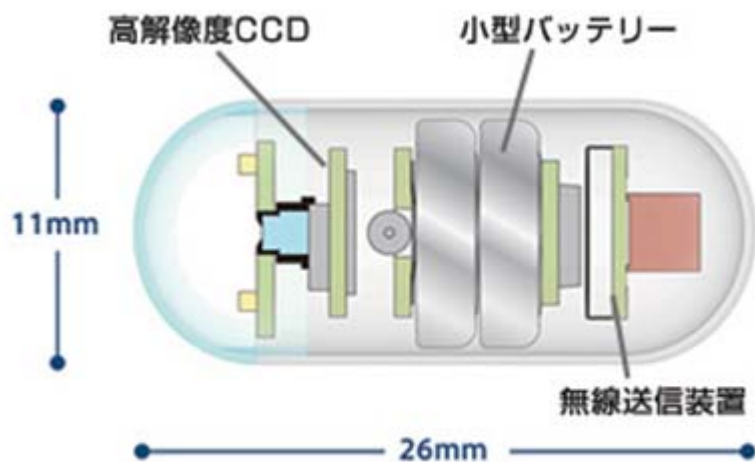


小腸用カプセル内視鏡



受信装置(左)/アンテナユニット(右)/  
ビューワー(中央)

「OLYMPUS CAPSULE ENDOSCOPE SYSTEM“Endo Capsule”」



カプセルの模式図



観察専用の受動型カプセル内視鏡の外観

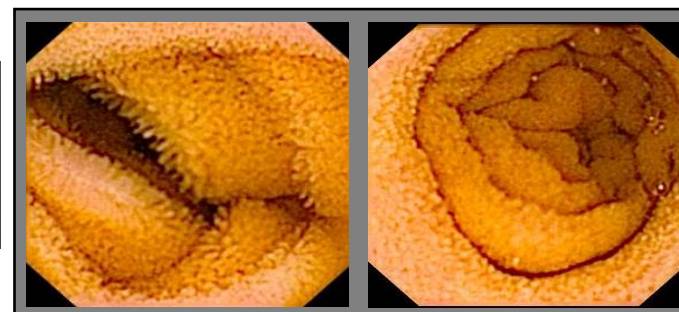


# Features of Endo Capsule



## ◆ High-Resolution Imaging for Refined Observation

- Supersensitive CCD
- Ultra-compact lens
- Automatic Brightness Control
- Structure Enhancement Function

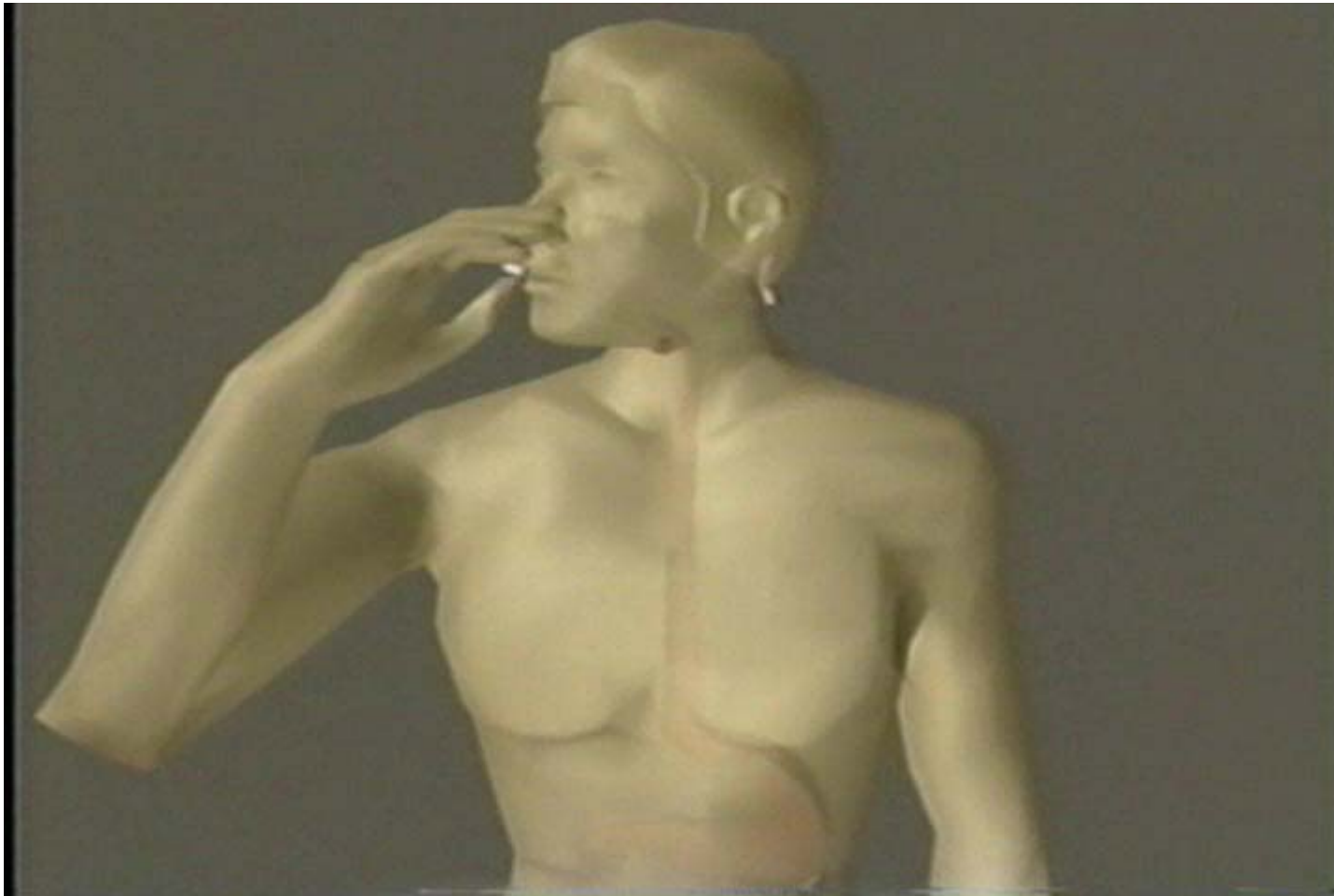


## ◆ Advanced Clinical Efficiency in Capsule Endoscope Procedure

- Visible Clinical Performance
  - » The original “Real Time Viewer” offers physician real-time examination imagery.



**Real Time Viewer**

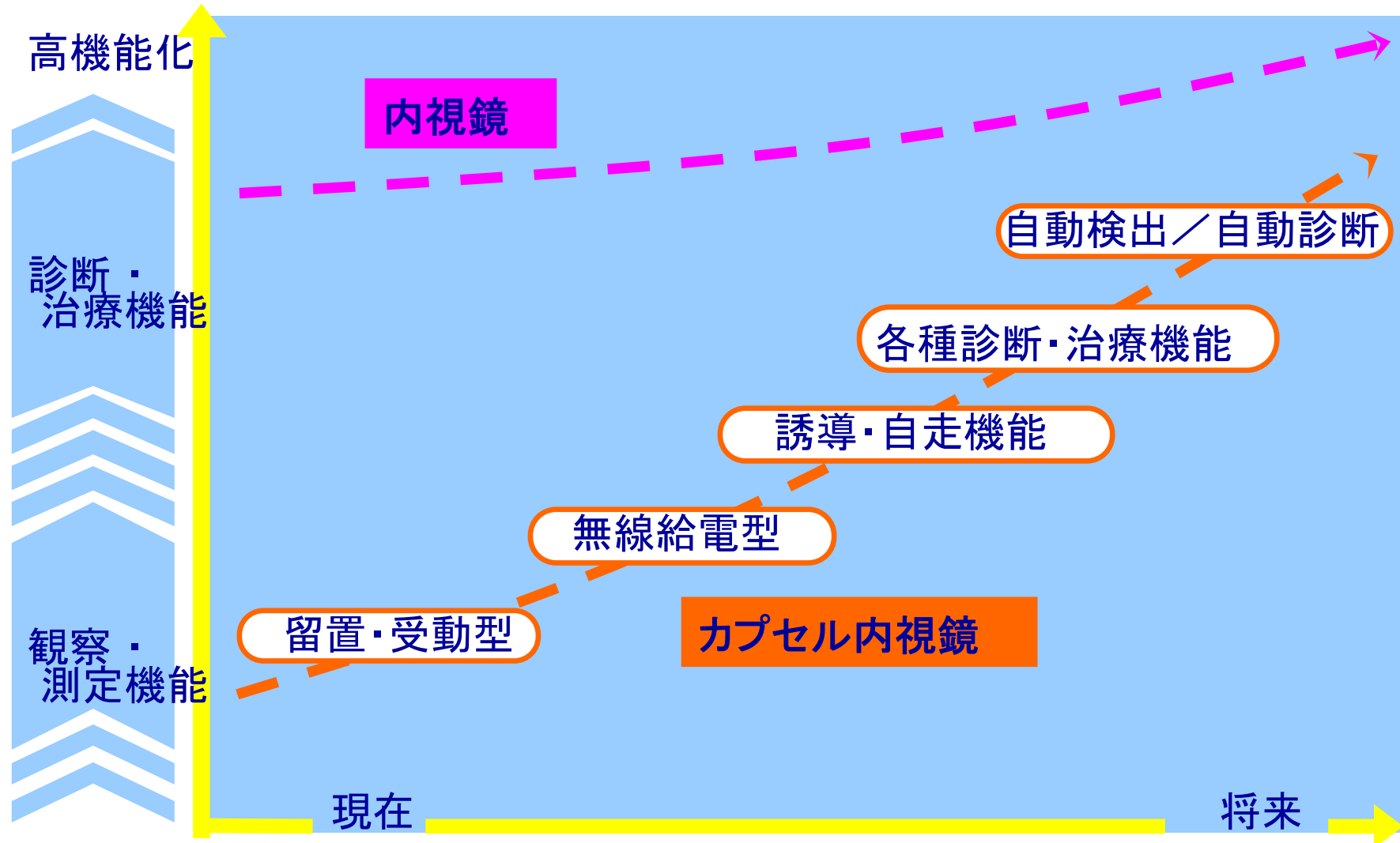




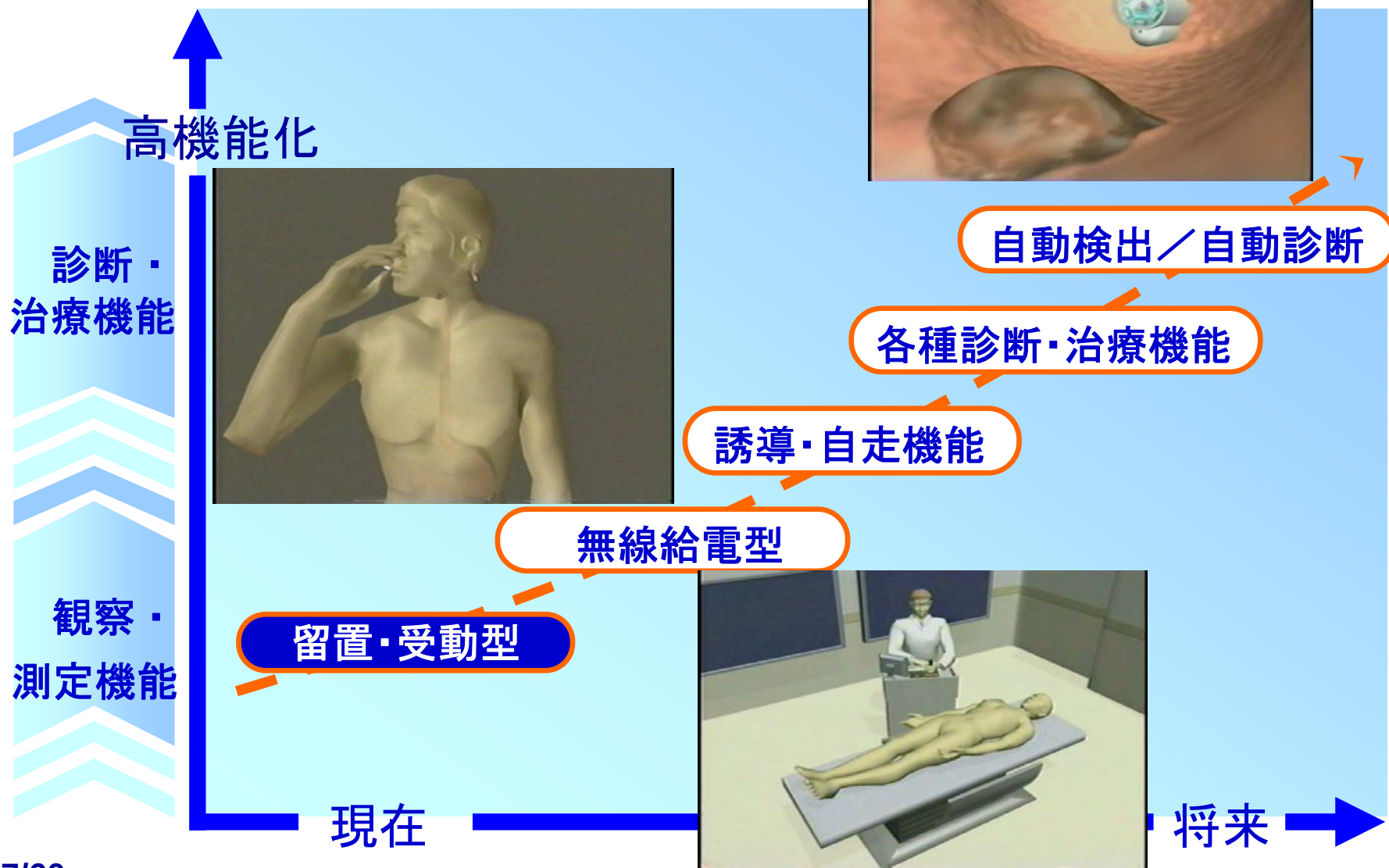
外観

ワークステーション「OLYMPUS WS-1」

# カプセル内視鏡の進化予測



# カプセル型内視鏡技術ロードマップ





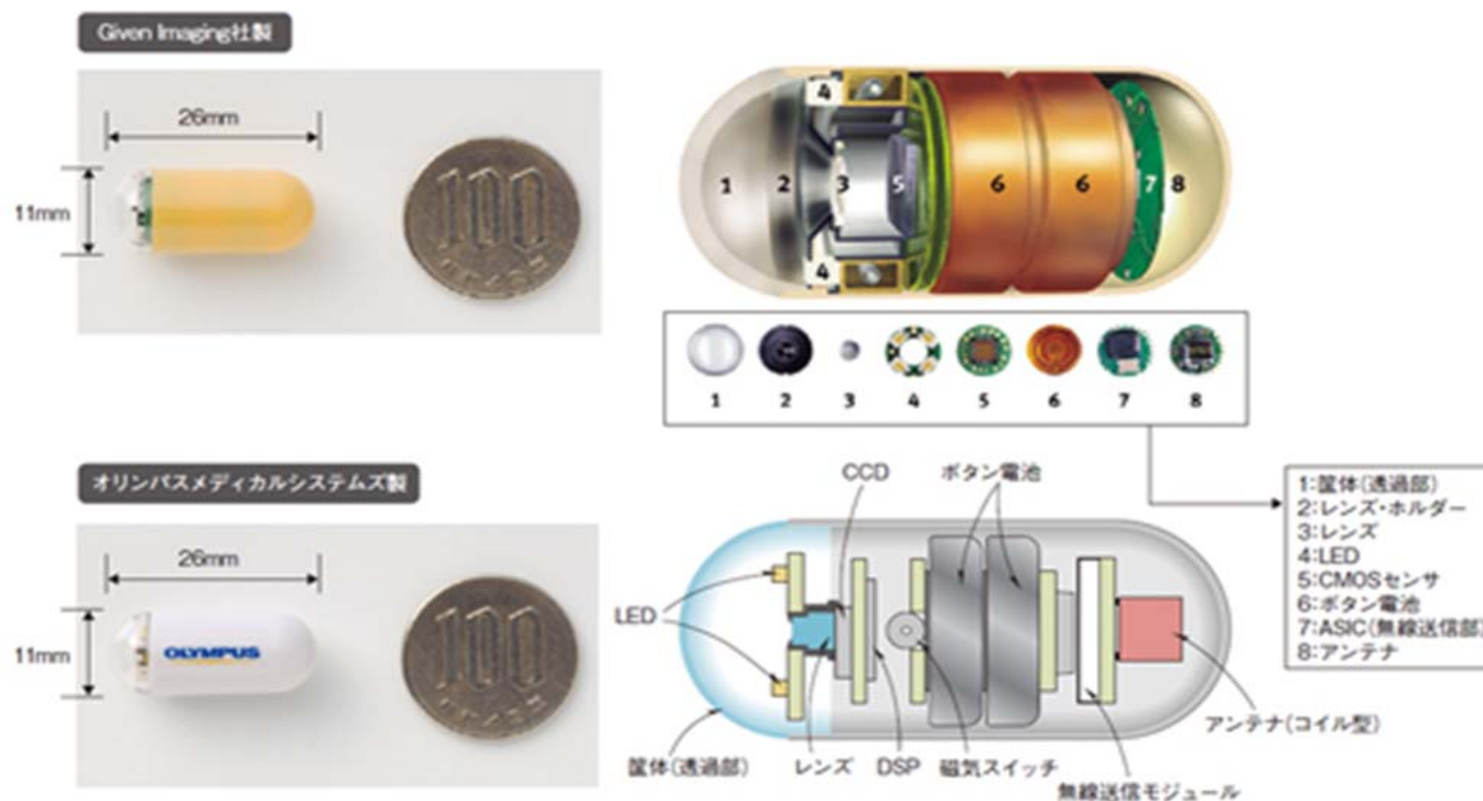


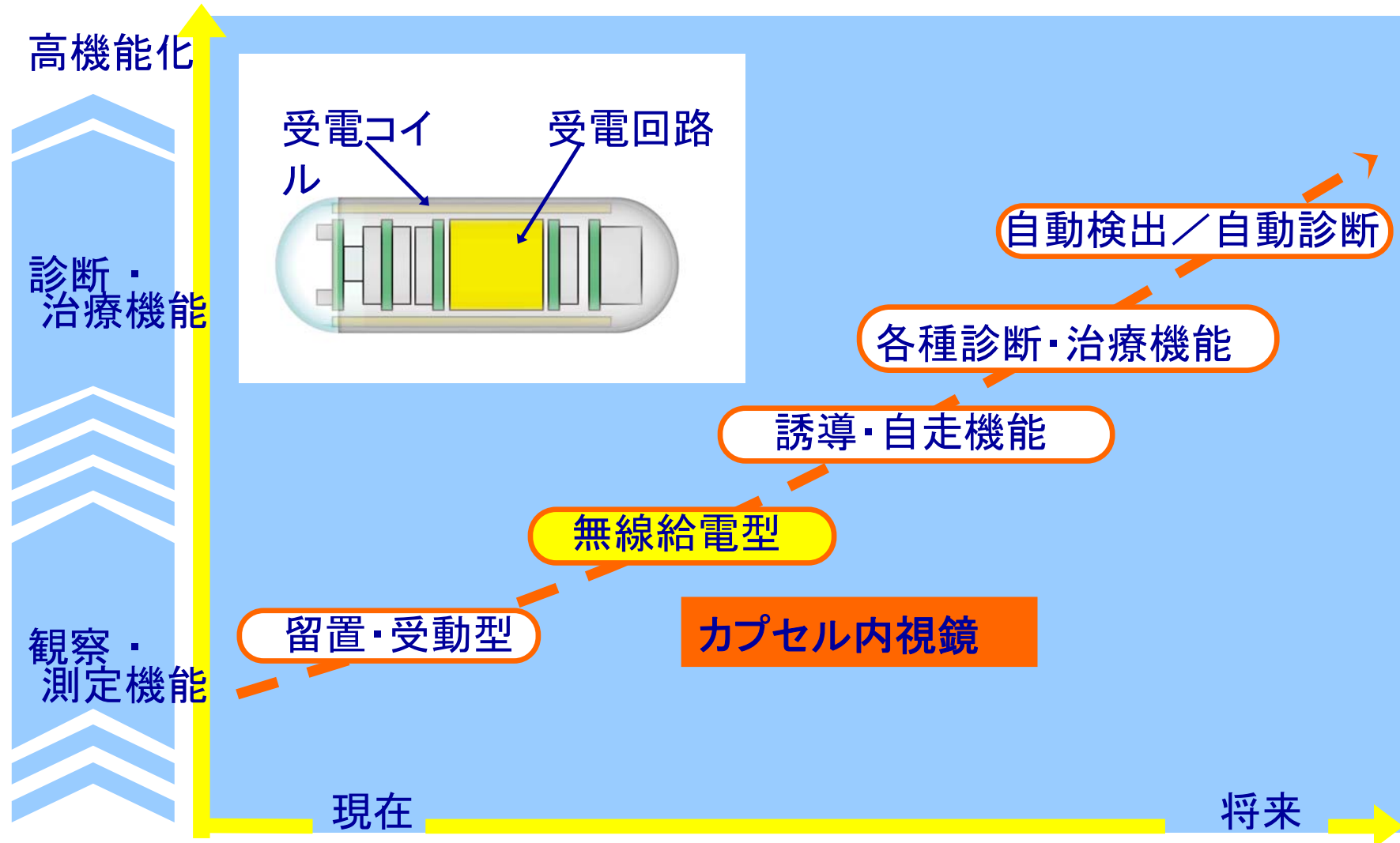
図1 これがカプセル内視鏡の中身

Given Imaging社とオリンパス医療システムズの小腸用カプセル内視鏡の構造模式図(基本構造)をそれぞれ示した。外形寸法はいずれも外径11mm×長さ26mmであり、内部構造や構成部品もよく似ている。Given Imaging社の構造模式図は、同社の資料に本誌が説明を付記。オリンパス医療システムズの構造模式図は、同社の資料に取材の情報を追加して、本誌が作成した。

日経エレクトロニクス, 2008年12月29日号, pp.62-63



# 無線給電システム



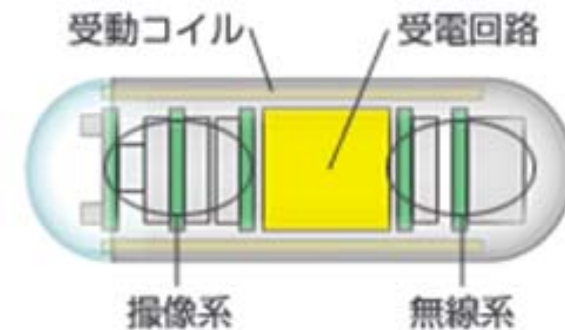


カプセル内の小型撮像素子や画像送信に必要なエネルギーを体外から供給する技術です。

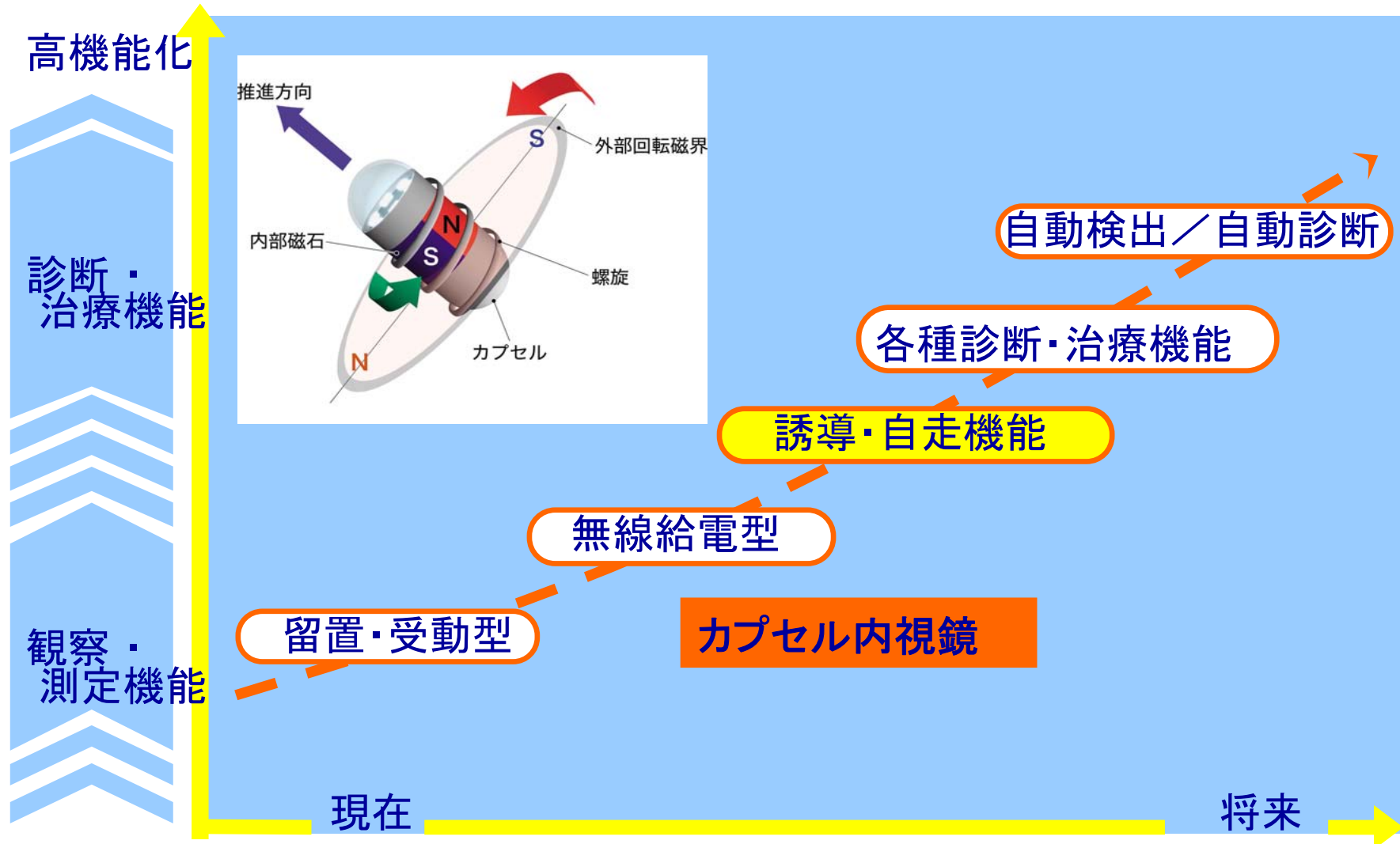
体外に配置したコイルから電磁誘導によって、カプセル内の受電コイルに電力を供給します。これにより、長時間観察するための電力量と高フレームレートで撮影するための瞬間電力の確保が可能です。

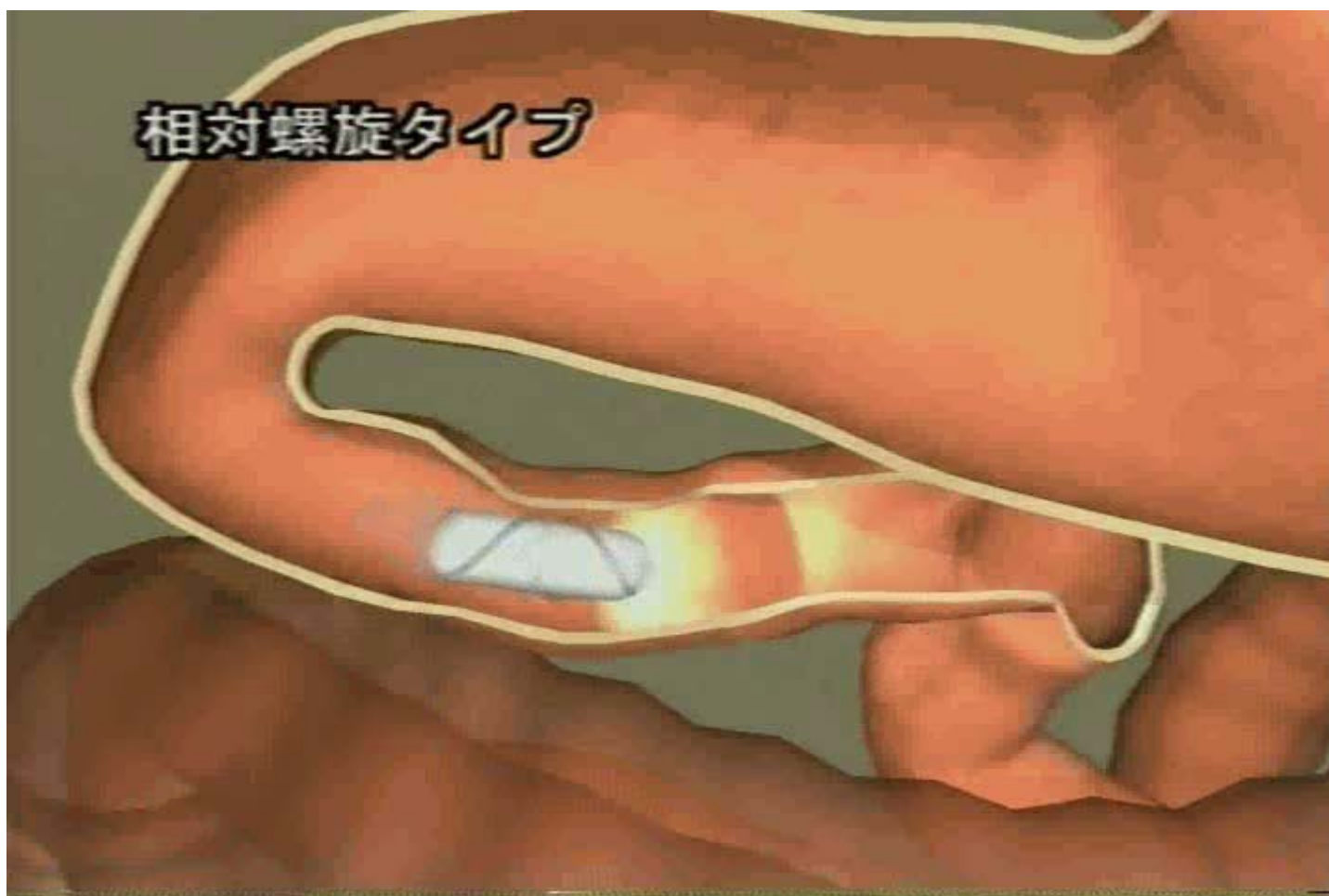
バッテリー内蔵のタイプとの比較

|         | 作動時間 | 瞬間電力       |
|---------|------|------------|
| 無線給電    | 無制限  | 5回/秒の撮影が可能 |
| バッテリー内蔵 | 8時間  | 2回/秒の撮影が可能 |



# 全方位誘導システム







磁気誘導型カプセル内視鏡の本体は、外径11mm×長さ31mm程度で、カプセル内視鏡の両端に搭載したカメラ機能により胃内の撮影を行い、撮影した画像をカプセル内視鏡の姿勢情報とともに画像表示システムに転送することで、リアルタイムの観察が行えることを目指しています。

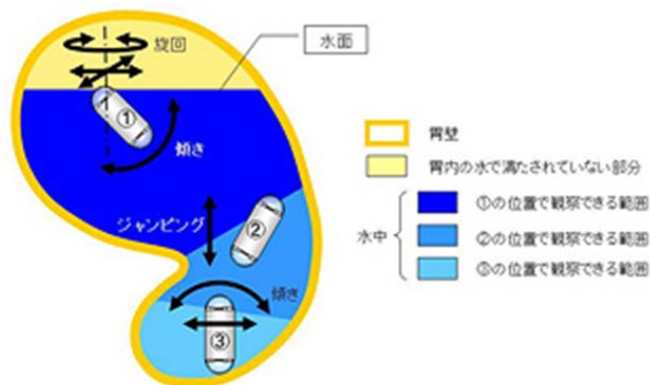
観察時は、磁気誘導装置に横たわった患者の胃を水で満たすことでカプセル内視鏡の視野を確保し、医師がジョイスティックを使った磁気誘導によりカプセル内視鏡を水平・上下方向の移動や、回転させることで、胃の中の観察を自由に行うことを想定しています。



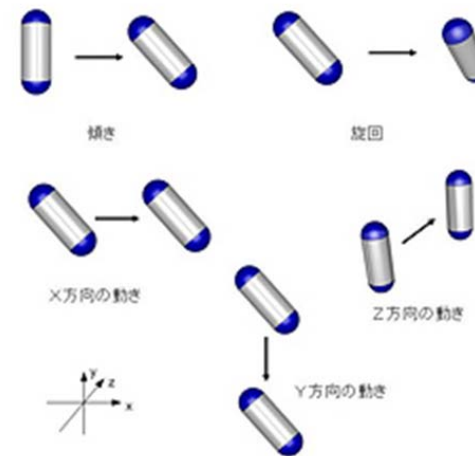
「磁気誘導装置システム」「画像・誘導情報システム」と「カプセル内視鏡」の試作機

磁気誘導装置システムで磁場を変化させることによってリアルタイムでカプセル内視鏡を自由に動かすことを目指しています。

磁力の強さは一般的なMRI(磁気共鳴診断装置)と地球の弱い磁力の間となっています。

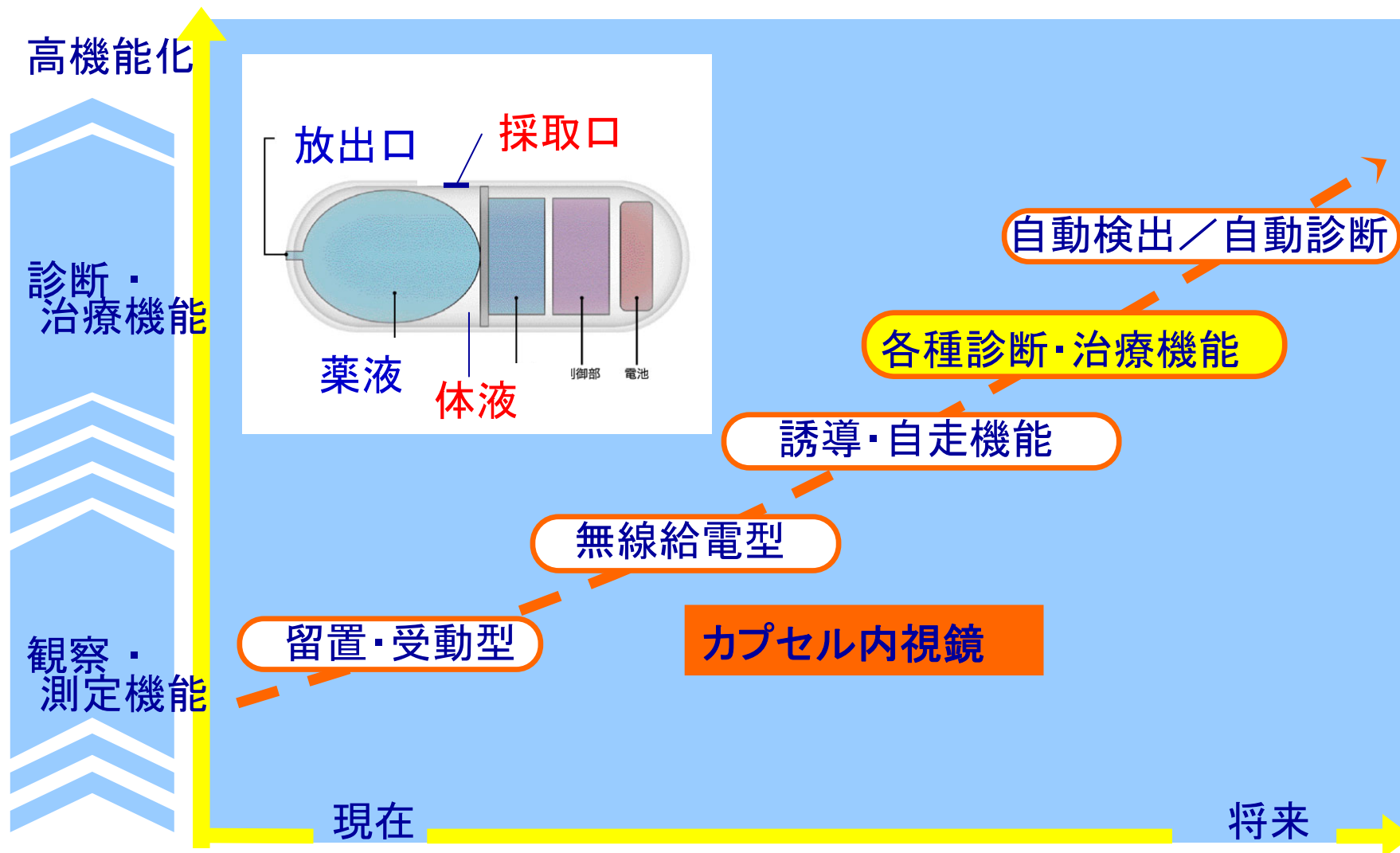


カプセル内視鏡の動きと、胃内の移動イメージ

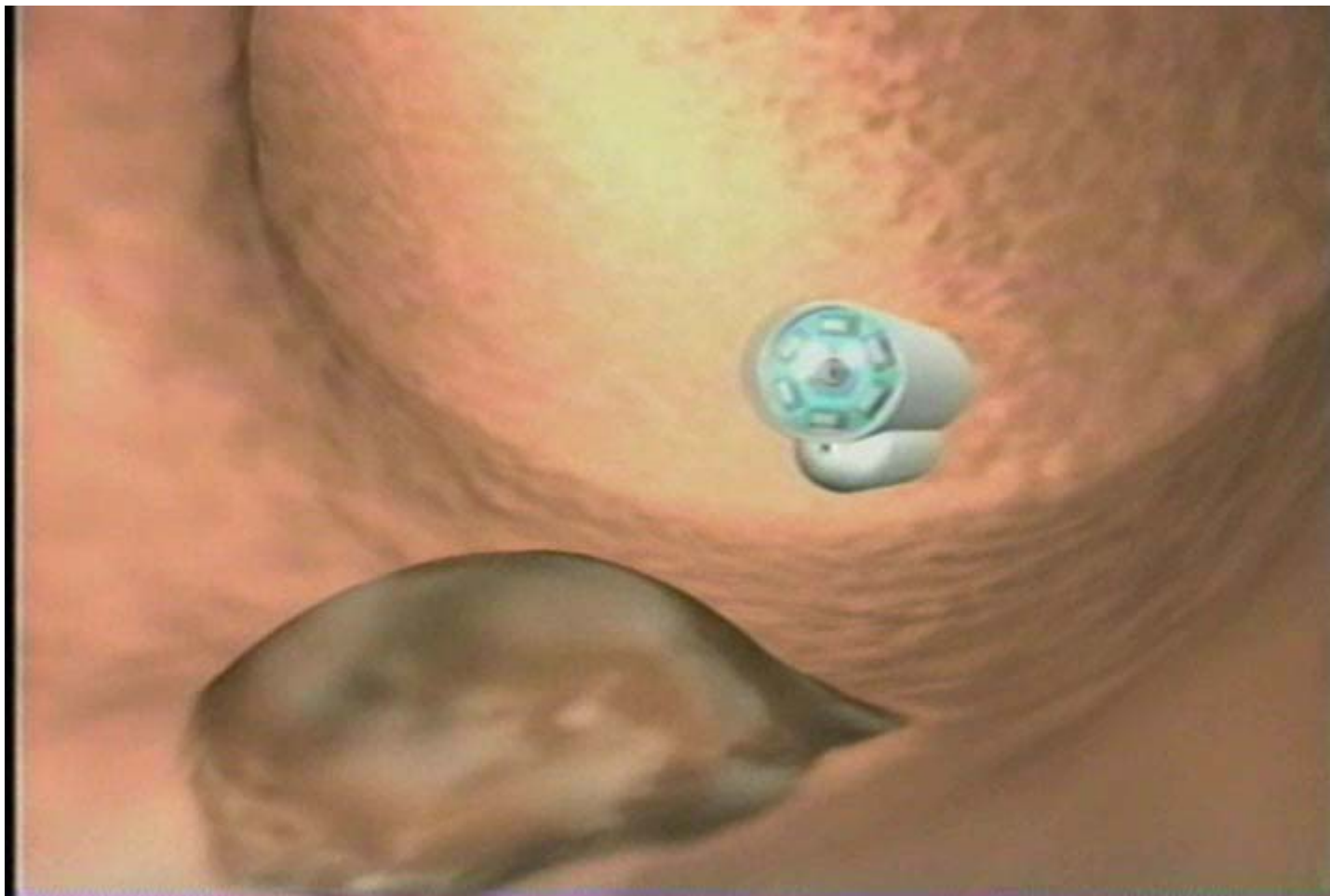


カプセル内視鏡の動き方のイメージ

# 薬液放出機構／体液採取機構



## ドラッグデリバリーシステム(DDS)としての利用イメージ



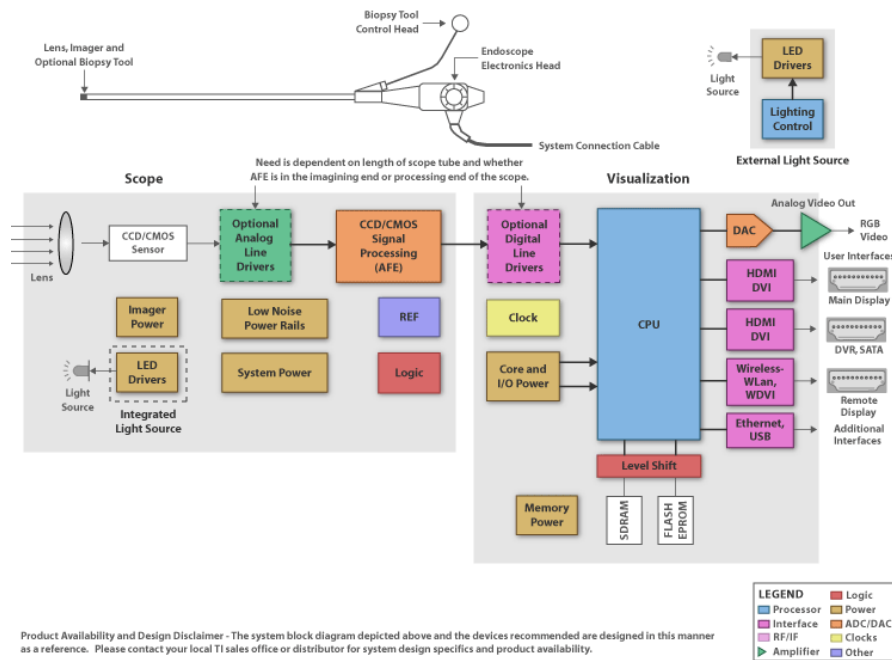


# 内視鏡／カプセル内視鏡の未来？



ミクロの決死圏(1966)

小腸用カプセル内視鏡：  
1秒間に2枚、  
約8時間撮影  
約6万枚の  
画像観察が必要



<http://focus.tij.co.jp/jp/docs/solution/folders/print/477.html>

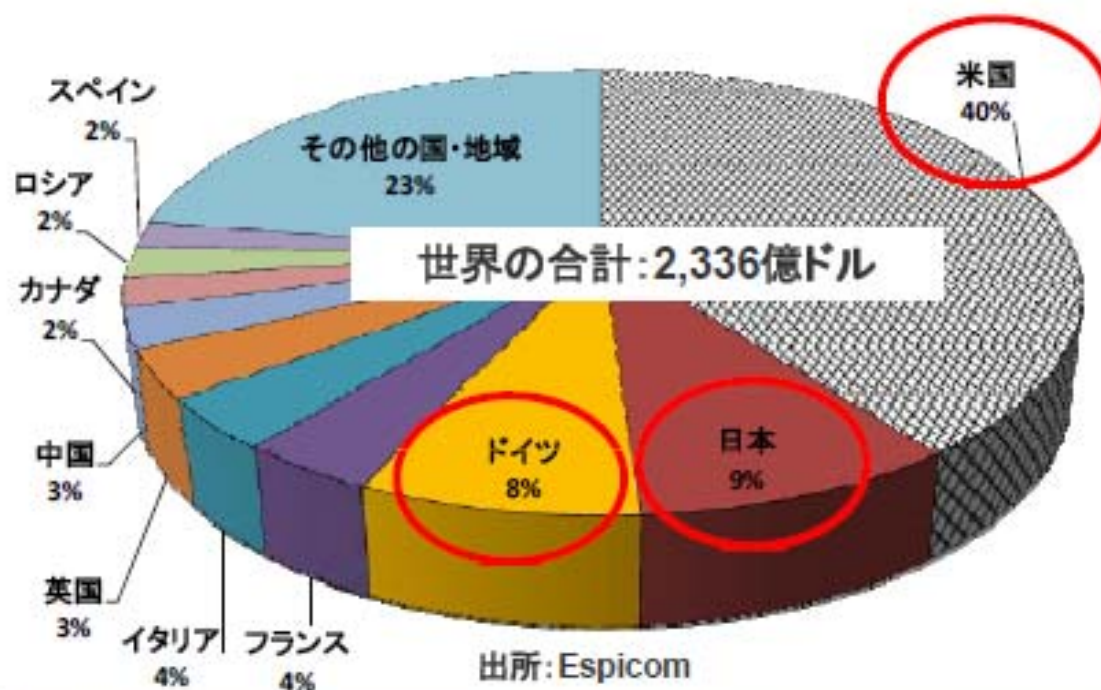




## ●世界の医療機器市場：米国が最大市場。日本は世界の1割。 日・米・欧で世界の大半を占める。

- 世界市場はこれまで欧米先進国が大部分を占めてきた。世界的大手企業の欧米メーカーは豊富な資金をもとに、抜群の海外展開力を誇る。
- 新興市場では中国が最大。シェアでは5%に満たないが...

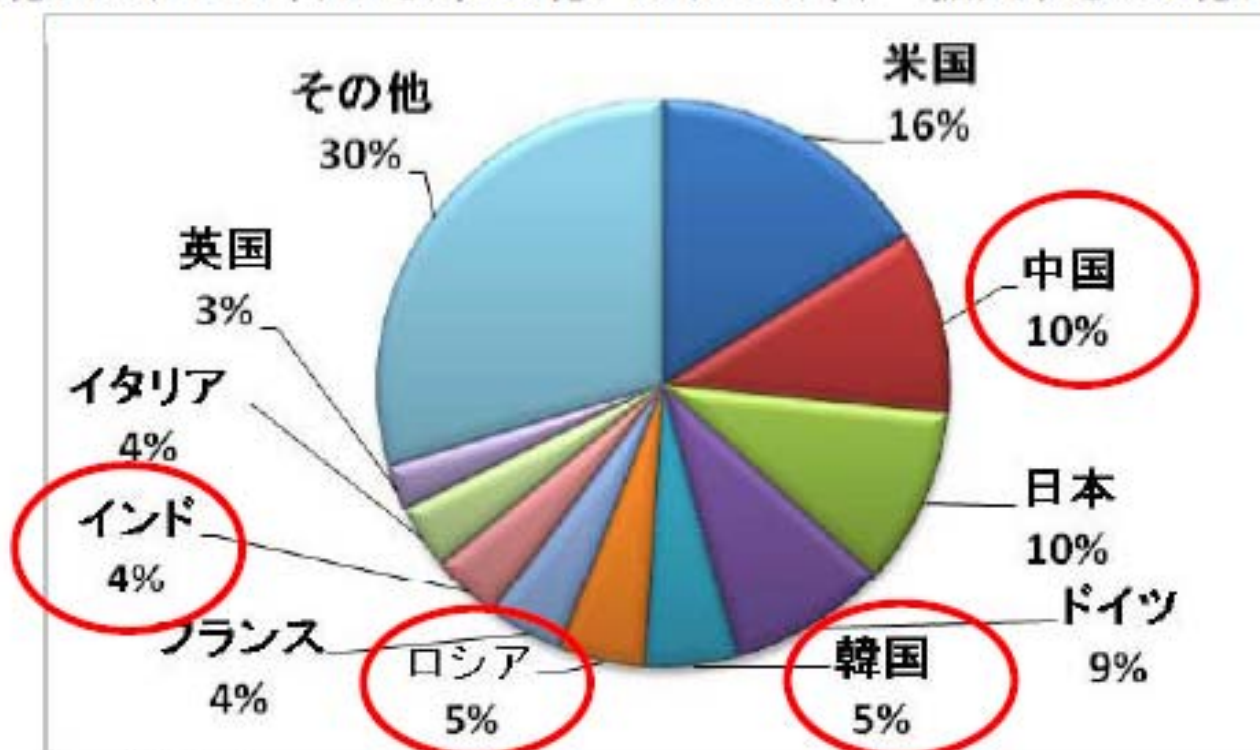
医療機器市場の規模(2009年)



**●今後5年間で拡大する市場規模は、既に大きい米国、日本、欧州のほか、中国、韓国、ロシア、インドを筆頭とする新興国**

世界で拡大する医療機器市場

～2,456億ドル(2010年)から3,109億ドル(2015年)へ拡大する653億ドルの内訳～



出所:Espicom

The image features a dark blue background with several bright, diagonal light streaks in shades of blue and white, creating a sense of motion and depth. The word "OLYMPUS" is centered in a bold, white, sans-serif font. A thin, horizontal yellow line is positioned directly beneath the text.

**OLYMPUS**