

革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)  
**「イノベーティブな可視化技術による新成長産業の創出」**

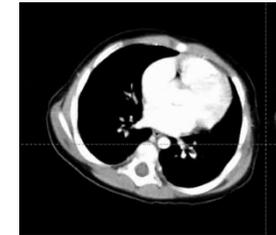
研究開発プログラムの進捗状況報告

プログラム・マネージャー  
**八木 隆行**

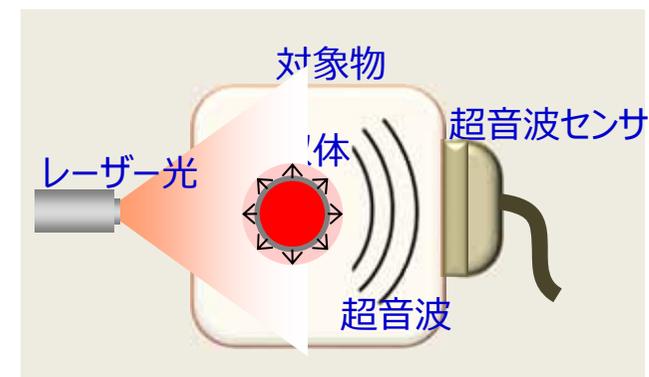
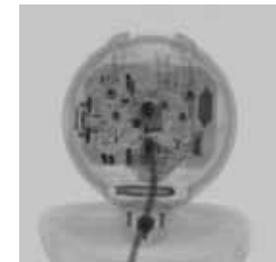
## (1) 本プログラムが目指すイノベーション：三次元可視化技術

- 放射線透過撮影
- 核磁気共鳴画像法
- 超音波撮影
- 光拡散撮影
- 光干渉断層撮影
- 共焦点レーザー顕微鏡
- 電子顕微鏡
- 光超音波イメージング

- ✓ 健康診断
- ✓ 画像診断  
(MRI、CT、超音波)
- ✓ 治療効果判定



- ✓ 製品検査・品質保証  
(電子機器、自動車)
- ✓ 保全・保守検査  
(石油化学、橋、建物)
- ✓ 文化遺産



# 創出する『新しい産業』

## 非侵襲で血管網を可視化



血管は病気や健康に深く関与、現技術は侵襲性が高く  
「早期診断」や「予防」への応用は進んでいない

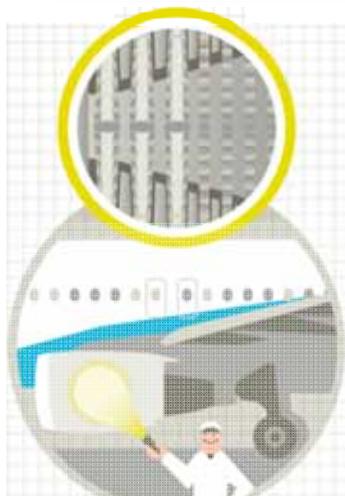
- ✓ 造影MRIや造影X線で撮影、体の負担が大きく多額の費用
- ✓ 乳幼児・妊婦・高齢者・造影剤アレルギーなど、適用は難しい

痛みや被曝無く、最先端医療技術を誰もが享受  
身体機能の衰えを可視化し、機能を回復

- ✓ 医療画像診断・治療効果評価
- ✓ 美容機器・化粧品開発（シミ・しわ）
- ✓ 運動機能モニタリング（リハビリ、スポーツ）、など

『健康寿命の延伸』

## 非破壊で物性変化の可視化



複雑な構造を持つ新素材を評価する技術が必要

- ✓ 複合材料（FRPなど）は耐衝撃性に難、層間剥離などの評価
- 食品の品質（劣化）・安全性への不安

劣化や物性や機能の変化を可視化、検査精度を一桁向上

- ✓ 製品検査・品質保証
  - 複合材料（CFRP:航空機翼、耐震補強）
  - セラミックス（電子機器、自動車部品）など
- ✓ 食品検査・輸出検疫検査（生果実の害虫）、など

『～世界のインフラに、安全・信頼の「日本印」～』

## (2) 世界の光超音波イメージングの開発状況と課題

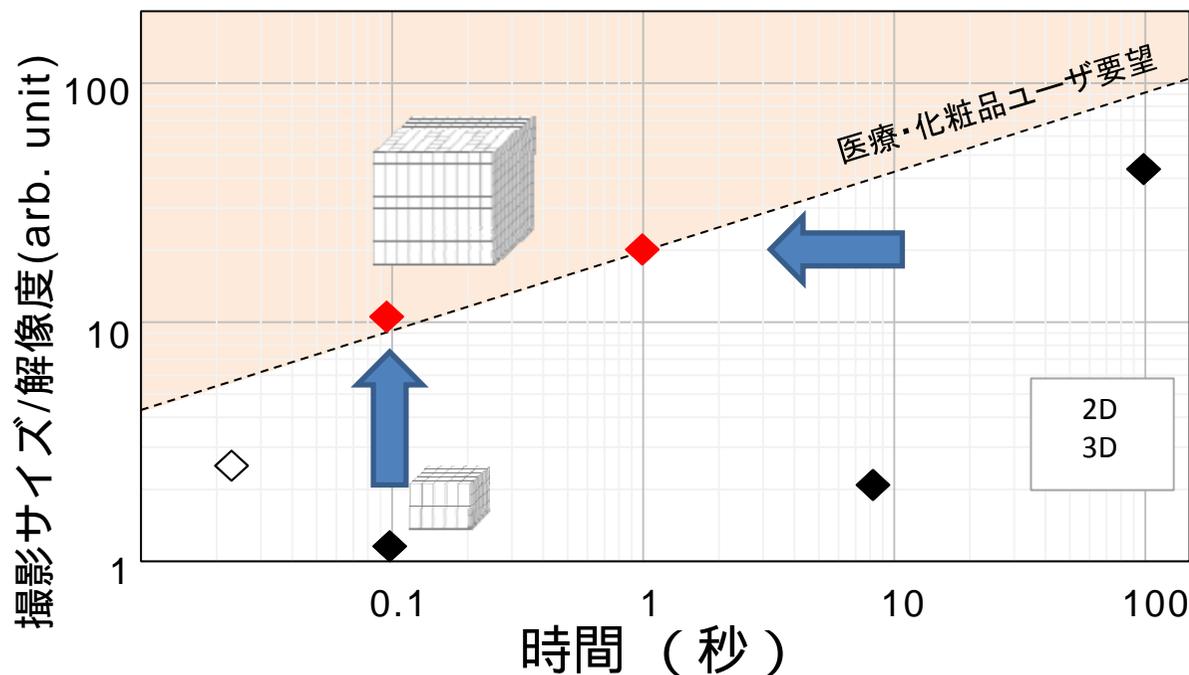
論文数 (PhotonicsWest 2015)  
臨床試験 (2010-2014) 中止



- 先端技術
  - ・ 三次元可視化システムが提案
    - ✓ (米) Washington Univ. : リアルタイム顕微鏡
    - ✓ (独) iThera/ヘルムホルツ協会 : リアルタイム3Dシステム
    - ✓ (日) Canon /京都大学 : スキャンング3Dシステム
- 出口戦略
  - ・ 医療に重点化
  - ・ 癌中心に、探索的な臨床研究を実施中
- 実用課題
  - ・ 実用化するには、スピード・解像度が不十分
  - ・ レーザ価格が高く、産業創出の壁

# 光超音波イメージング課題への解決方法

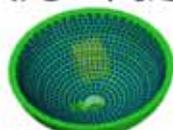
- ✓ 社会実装には、一桁以上の性能アップが不可欠
- ✓ 医療・美容健康・品質検査など様々な出口への有効性を実証  
多様なユーザと連携し、価値を示す



## 性能の要、産業を作る基盤

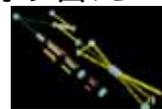
### 超音波センサ (3次元・高速)

3次元立体形状  
多チャンネル  
広帯域 (複数センサ 単センサ)



### 波長可変レーザ (カラー)

パルス毎の高速波長切り替え  
小型・低コスト  
メンテナンスフリー



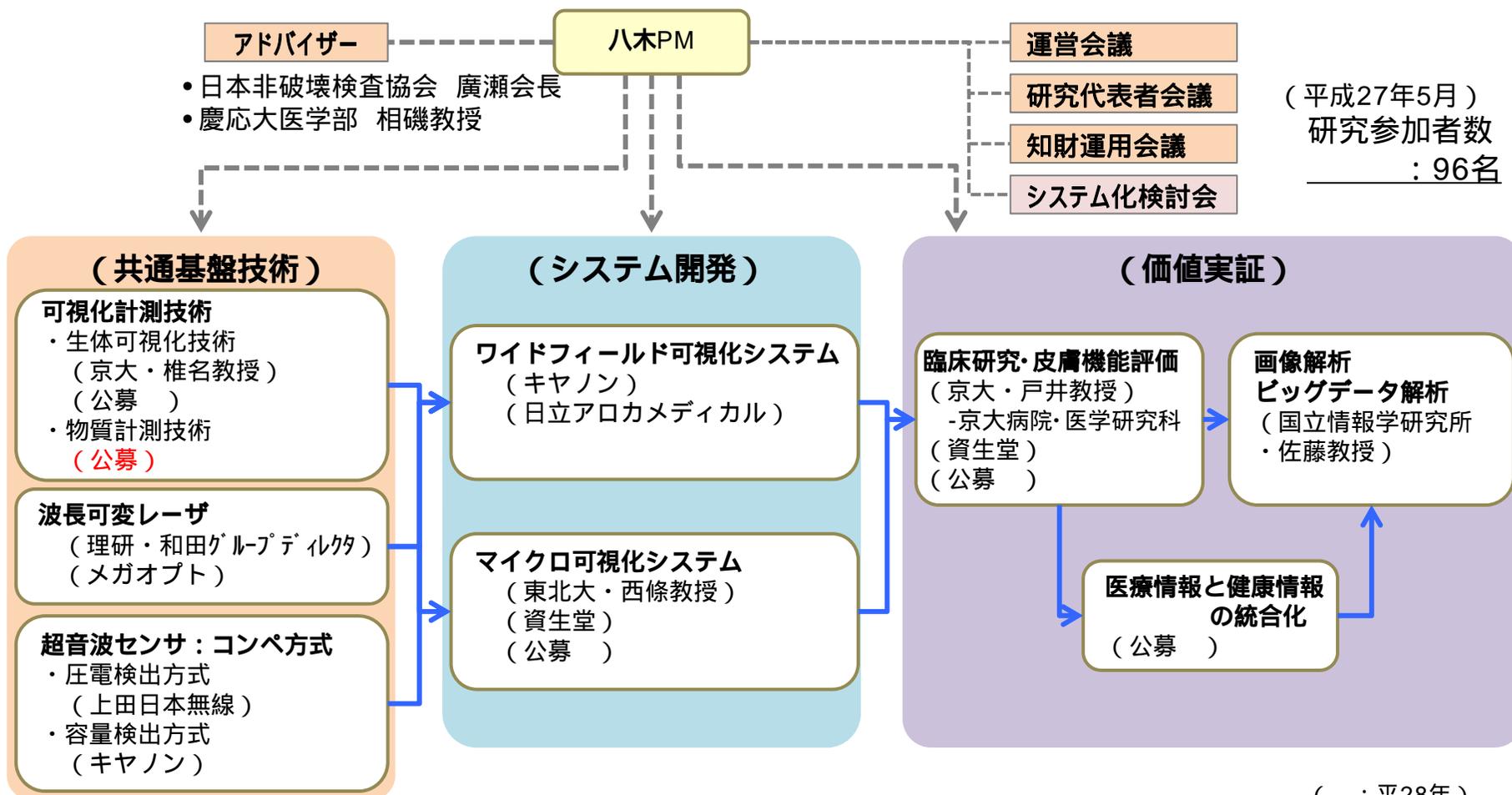
## 実証用プロト機の開発

### リアルタイム信号処理

多チャンネル並列信号処理  
高速画像再構成  
三次元画像処理

### (3) 研究開発体制の構築

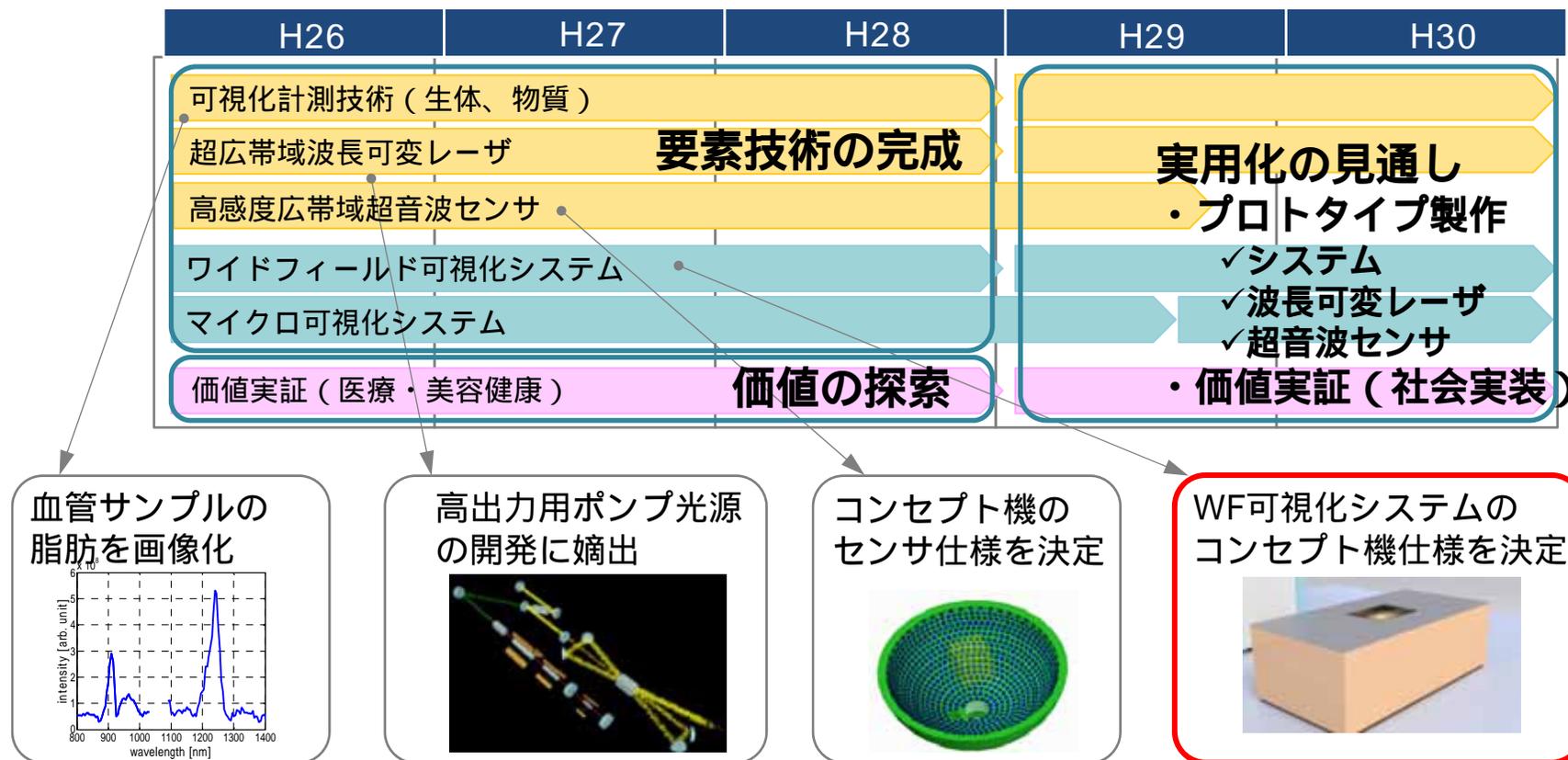
- ✓ 超音波検出方式を競い合い、世界トップ性能のセンサを実現
- ✓ レーザ開発力トップの理研によるレーザ・プラットフォーム作り
- ✓ 市場作りできるトップ企業が協働し、システムの実用化を加速
- ✓ 多診療科、化粧品メーカーにより有効性を証明



## (4) 達成目標に対する進捗と成果

### 達成目標

光超音波の基盤技術の開発が完了  
 リアルタイム三次元可視化システムが完成  
 臨床研究により、医療・美容健康の実用化の見通し  
 品質検査、安全・保全検査、等の計測産業への応用を提示

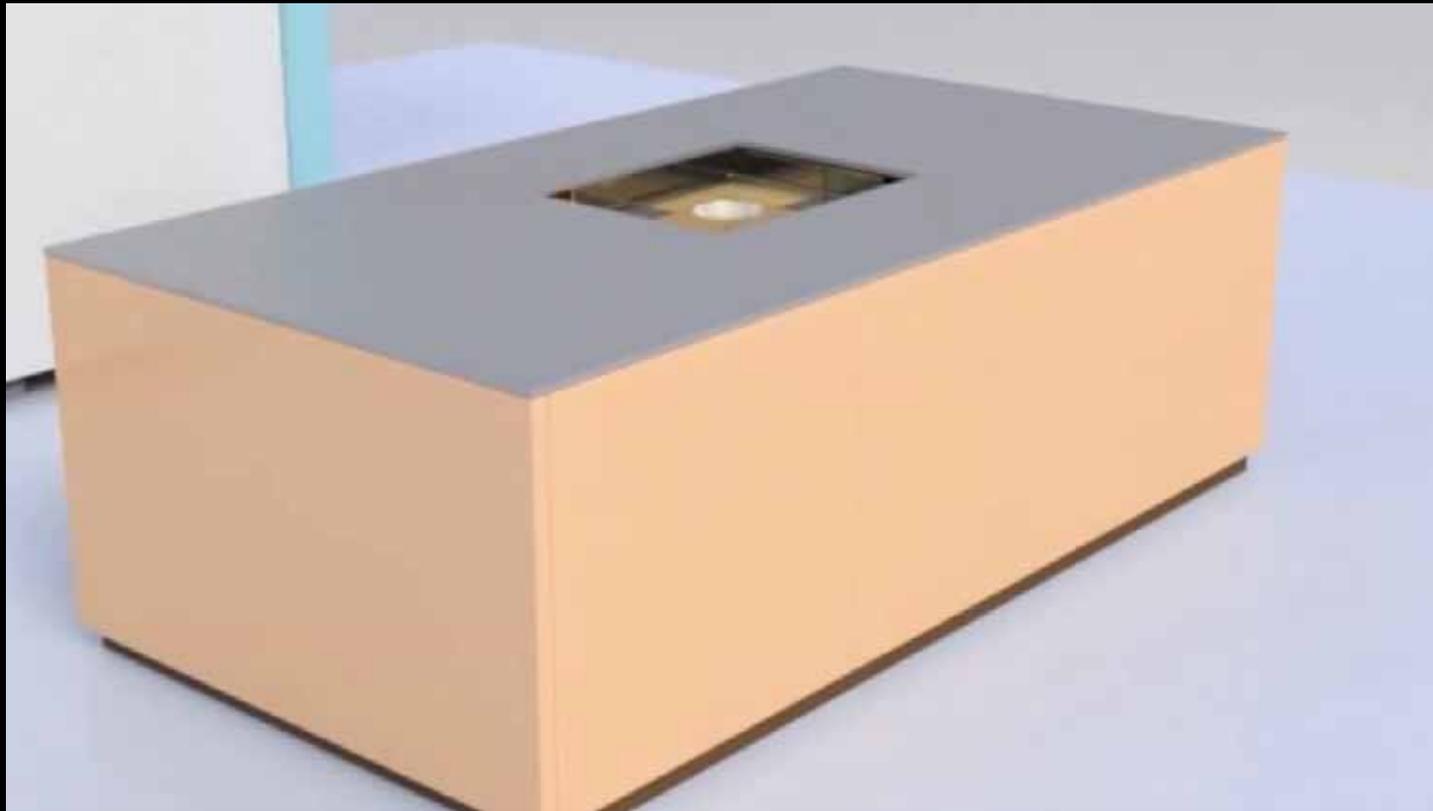


✓ H26年：会議発表：14件、論文数：5件、研究会：3件

## ワイドフィールド可視化システム 『プロトタイプ・コンセプト機』

---

- ✓コンセプト機の目標仕様を決定、設計を開始
  - ・プロジェクト横断でデザイン・レビューを開催



## (5) 出口戦略など成果の展開に関する活動状況

---

### 産業用検査への展開

- 工業材料、食品等の「物質計測技術」公募を開始。
- (一社)日本非破壊検査協会に光超音波特別専門委員会を組織。

### 医療・美容健康への展開

- 対象疾患をリストアップ、医師ヒアリングより絞り込みを行い価値実証の診療科を決定。
- 現行プロト機にて、他部位の展開可能性を確認。

### 社会実装された姿「未来予想図」作り

- 2030年の変革された社会を描く企画を準備、全機関参加で始動。

# 価値実証に向けた体制

## ✓ 複数診療科による合同臨床研究を準備

- 対象診療領域の絞込みに向けたフィジビリティスタディ

京都大学医学研究科 医学部附属病院	乳腺外科
	整形外科
	形成外科
	皮膚科
	放射線科
資生堂	リサーチセンター

ターゲット		乳腺外科	整形外科	形成外科	皮膚科	循環器内科
患者数(人) 2010年	日本	乳がん 8万	リウマチ 70万	合指症 3百 皮膚移植 9万 乳房再建 4万	皮膚がん 5千 皮膚疾患 27万 レイノー症 635万	抹消動脈 18万 糖尿病 21万
	世界	乳がん 100万	リウマチ (7000万)	合指症 (4万)	皮膚がん 800万 レイノー症 (3億)	抹消動脈 2.2億 糖尿病 3.2億

## (6) アウトリーチ活動について

各機関の専門家からなる『広報活動チーム』を設置

### プログラム公式HPの作成

- 国民へ本プログラムの最新の研究成果を発信



### キックオフシンポジウム開催 (4/29)

- 開催アピール (チラシ: キヤノン・総合デザインセンター)
  - ✓ 「理化学研究所 和光地区 一般公開 2015」配布
  - ✓ 「第79回日本循環器学会学術集会」日立アロカブース配布
  - ✓ 日本超音波医学会・光超音波画像研究会にて告知
  - ✓ 日本非破壊検査協会にて告知
- 企業・大学から約100名が参加



### 社会実装された姿「未来予想図」作り準備

### 研究成果の普及

- 「第6回医療機器 開発・製造展 (6/24-26)」上田日本無線(株)・パネル展示