



**ImPACT Program Manager**  
**八木 隆行 Takayuki Yagi**

- 1983年 東京工業大学大学院修士課程修了
- 1983年 キヤノン株式会社入社
- 2005年 同社・先端融合研究所 所長
- 2008年～同社・総合R&D本部 上席担当部長
- 2014年～ImPACTプログラム・マネージャー（キヤノン(株)よりJSTへ出向）

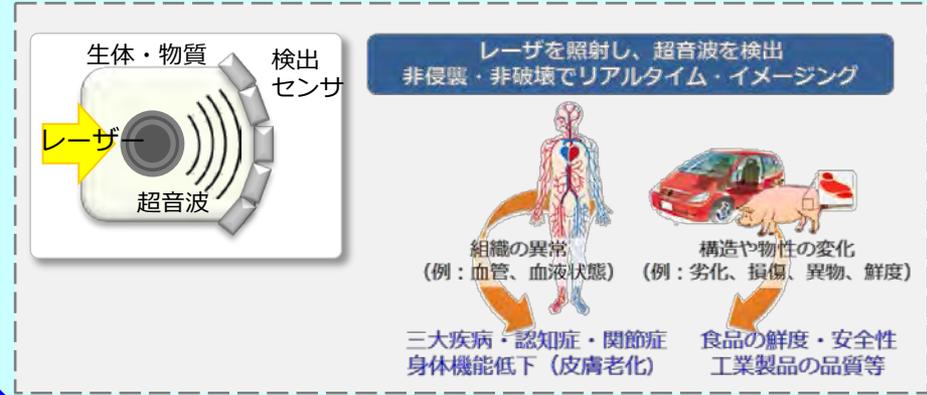
キヤノン株式会社において、MEMS技術を立上げ、同社の主力製品であるインクジェットプリンター用プリントヘッドに搭載するなど実用化を多数経験。文科省「先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム」に参画し、同社代表として研究開発の運営に携わるなど産学連携の豊富な経験を有する。

## ＜研究開発プログラムの概要＞

可視化できない生体や物体内部を、高度なレーザー・超音波技術で非侵襲・非破壊で三次元可視化。超早期診断や超精密検査・測定により、豊かで安全な生活を実現。

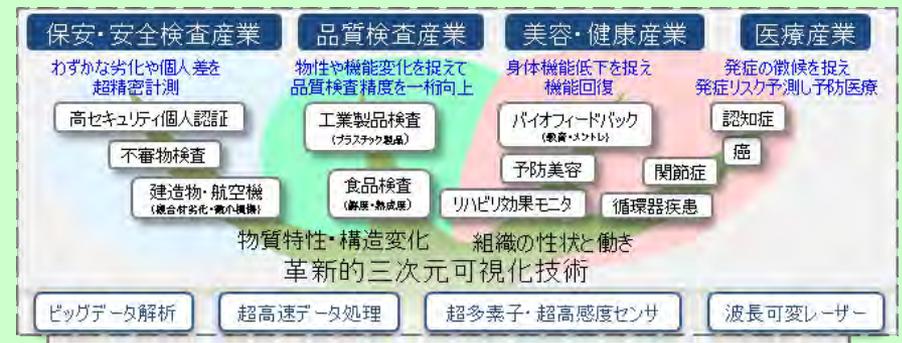
## ＜非連続イノベーションのポイント＞

最先端のレーザーと超音波を融合する光超音波手法により、非侵襲かつ非破壊で、生体や物質の内部の物性変化や機能（働き）をリアルタイムで三次元可視化する。



## ＜期待される産業や社会へのインパクト＞

早期診断、身体機能評価や疾患リスク予測による健康寿命の延伸、食品や工業製品等の安全と品質向上により生活の安全・安心を実現するなど、医療・美容健康から品質・安全に至る新成長産業を創出する。



## 解決すべき社会的課題等

超高齢社会が到来し、罹患率、要介護者数が急速に増加し、国民の間に病気や介護への不安が広がっている。一方で、健康で美しさを保ち働ける生活が求められており、病気の早期発見や健康維持が必要不可欠となっている。また、食の安全や不良製品、事故や災害、犯罪などへの不安が高まり、国民生活の安全・安心の実現が社会的課題となっている。

新手法となる三次元可視化技術により、可視化できない生体内部の状態や働きを非侵襲で捉え、CT・MRIに匹敵する機器から健康・医療サービスに至る大きな医療・予防・健康美容の新成長産業を創出する。

さらに、物体内部の物性や機能の変化を非破壊で捉えることで、品質検査、保安検査、環境計測などに展開し、食品や工業製品の品質と安全に関わる新計測産業を創出する。

## 解決のためのアイデア

- 現状分析
- ・ 発病と進行は血管と血液に表出、現診断法は侵襲性があり研究・実用化が進んでいない
  - ・ 物体内部の非破壊検査法は限定的で、物性変化を簡便に捉えることが出来ない
- アプローチ
- ・ 最先端のレーザーと超音波を融合し、レーザー照射により発生する超音波を検出することで、生体や物体の内部の物性変化や機能（働き）を三次元でリアルタイムに可視化する
- 優位性
- ・ 非侵襲で、血管網と血液状態から、疾患の早期診断、病勢の治療効果のモニタが可能となる
  - ・ 非侵襲で、毛細血管と血液状態から、皮膚老化や生活習慣病のモニタリングが可能となる
  - ・ 食品や工業製品の内部の物性異常や劣化、有害物質などの三次元検査が可能となる
- インパクト
- ・ 血管イメージングの新ヘルスサイエンス分野（バスキュラ・ヘルスサイエンス）が生まれる
  - ・ 非侵襲・無被曝な超早期診断、疾患リスク予測による健康管理が可能となる
  - ・ 皮膚老化リスクに応じた予防美容が可能となり、美容産業や健康産業に拡大する
  - ・ 生物・食品、複合材料製品、有害物質等の内部の物性を非破壊で評価可能となる

## 達成目標（プログラム終了時の具体的アウトプット）

- ①光超音波の基盤技術の開発が完了している。
  - ・生体各種組織と物体物性の光吸収特性に対応する広帯域波長可変レーザーのプロタイプが完成
  - ・高感度広帯域を実現する超音波センサのプロトタイプが完成
- ②基盤技術で開発した波長可変レーザーと超音波センサが搭載された、光超音波技術を用いたリアルタイム三次元可視化システムが完成している。動静脈から毛細血管レベルの血管網の可視化ができています。
- ③臨床研究により、医療・美容健康領域での実用化の見通しを得ている。
  - ・血管網と血液状態から、循環器疾患、癌、関節症などの診断と治療効果評価が可能なが実証されている
  - ・皮下毛細血管を可視化し、皮膚機能低下を評価する手法が示されている
  - ・脳皮質の血管網と酸素飽和度の高分解能イメージングができる事が証明されている
- ④物質可視化技術と、計測に用いる超広帯域波長可変レーザープロトタイプ（中赤外）が完成し、品質検査、安全・保全検査、非破壊検査等の計測産業への応用を示せている。

## 具体的達成目標の実現に向けた戦略・シナリオ

生体の血管網及び物体の物性を、表面より光超音波技術を用いてリアルタイムで三次元可視化する技術を完成し、可視化システムのプロトタイプを試作し、価値実証する。価値実証では、循環器疾患、癌、関節症の診断と治療効果評価の臨床価値と皮膚機能の評価法を示すと共に、疾患リスク予測モデルを提示する。計測応用では、品質検査、安全検査などへの応用開発が可能である事を提示する。

### ■ 共通基盤技術：

- ・ 生体組織と物質の内部の可視化に向けて、様々な計測対象に最適化した可視化技術と、その対象の光吸収波長を網羅する超広帯域波長可変レーザを3年目に完成する。その後、可視化システムに搭載する高速波長掃引する小型波長可変レーザの開発を完了する。可視化技術では、生体と物質の技術を共通化し開発加速する。
- ・ 高解像度・リアルタイム検出に向けて、広帯域かつ多チャンネル化が可能な二次元超音波センサの検出方式を3年目上期に決定し、センサ技術を完成する。3年目にワイドフィールド可視化システム用の超音波センサ開発を完了、4年目にマイクロ可視化システム用の超音波センサ開発を完了する。

### ■ リアルタイム三次元可視化システム：

- ・ 高速信号処理および三次元画像化を実現する光超音波プラットフォームを3年目に完成し、広画角を解像度0.2mm以下で可視化するワイドフィールド可視化システムと、解像度20 $\mu$ m以下のマイクロ可視化システムを4年目に完成する。光拡散イメージングでは解像度20mm程度、これまでの光超音波イメージングでは解像度1mm以下で数分程の撮影時間を要している。三次元可視化技術で開発した技術を搭載し、リアルタイムで数mmから十数 $\mu$ mまでの全対象サイズのイメージングが可能な三次元可視化システムを実現する。

### ■ 価値実証：医療・美容健康応用

- ・ 既存の光超音波システムを用い先行して臨床研究のフィジビリティスタディを実施し、3年目に臨床および美容健康評価のターゲットの絞り込みを完了する。4年目よりリアルタイム三次元可視化システムでの臨床研究を開始し、医療と美容健康応用の価値実証を行う。フィジビリティスタディの段階から疾患データ収集を開始し、3年目から健康情報と医療情報の統合化を行う。開発した生体解析アルゴリズムを用いて、疾患データから画像バイオマーカーを抽出し、統合化されたデータから疾患リスク予測のモデルを提案する。

### ■ 価値検証：計測応用

- ・ 1年目に技術・市場調査より産業領域と研究課題を設定する。4年目に物質計測用波長可変レーザを用い可視化技術を完成し、非破壊三次元可視化システムの新規プロジェクトを立ち上げ価値を実証する。

# プログラム構想・全体像の明確化

## 戦略・シナリオを克服すべき課題へブレークダウン

### 課題①：生体組織と物質内部の可視化

- ・光超音波の発生メカニズムの解明を行い、生体組織内部の血管や物体内部の物性、有害物質などの可視化を実現する計測技術を完成する。可視化する上で最も効率の良いレーザ波長の選択を行うと共に、高解像度イメージングのためのセンサ配置等を提案する。波長選択は、レーザの小型化・低コスト化にとり重要である。
- ・様々な生体組織や物質の内部機能の可視化には、近赤外領域と中赤外領域をカバーする非線形波長変換による広帯域レーザの開発が必要となる。従来は機械式波長掃引であり、高速化が困難であり耐久性も低い。高速かつ高耐久で波長切り替え可能な電子制御波長掃引に取り組む事が、実用化に向けて重要である。

### 課題②：高解像度・リアルタイム検出

- ・レーザ光を照射し発生する超音波は、対象サイズに反比例して高周波数化する。0.2mm（細動脈）を可視化する場合、8MHzまで超音波を検出する必要があるが、従来は3MHzであり留まり0.6mm以下の高解像化ができない。倍以上の超音波周波数を検知する超広帯域検出方式の開発が必要となる。さらに、リアルタイム計測するには、発生する超音波信号を一括で検出する多チャンネル化の開発が不可欠である。

### 課題③：高速信号処理および三次元画像化

- ・リアルタイム可視化システムでは、二次元超音波センサで得られる膨大な三次元データをリアルタイム処理する高速信号処理と画像再構成技術、リアルタイム表示する三次元画像化が必要となる。開発するシステムに波長可変レーザと超音波センサを搭載し、数～十数cm角以上の広画角を高解像度（0.2mm以下）でリアルタイム可視化するワイドフィールド三次元可視化システムを開発する。
- ・マイクロ領域では光超音波顕微鏡はあるが、リアルタイム三次元化に挑戦した例は無い。ワイドフィールドを基に、解像度20 $\mu$ m以下を実現する小型光学系と多チャンネルセンサ形状を考案し、高速信号処理と三次元画像化を搭載したシステム開発する事で、ワイドフィールドと合わせて、全サイズの可視化を実現する。

### 課題④：価値実証（医療、美容健康）

- ・国内外の複数の医療機関、美容研究機関が共同して臨床研究を行い、診断法や機能評価法に関する合意形成する。フィジビリティスタディを先行して実施し、適応診療領域の絞り込みを行い、当該領域のKOL（Key Opinion Leader）を選定し価値実証を効率的に進める。また、診断支援として、疾患と画像データ中に観察される特徴量との関係を解析しバイオマーカを抽出、病気の進行状況を判断の支援を行う。さらに統合化した健康情報と医療情報を活用し、画像ビッグデータ解析を行って健康・医療リスク予測モデルを構築する。

# プログラム構想・全体像の明確化

## 克服すべき課題目標の達成アプローチ

課題解決するプロジェクトは、共通基盤技術の開発、リアルタイム三次元可視化システムの開発、システムの有効性を検証する価値実証からなる。

共通基盤技術では、生体組織の高解像度イメージング及び物体内部の非破壊三次元イメージングを実現する可視化計測技術、超広帯域波長可変レーザ、高感度広帯域超音波センサを開発する。可視化システムでは、共通基盤技術の研究成果を導入し、解像度0.2mm以下を実現するワイドフィールド可視化システムと、解像度20 $\mu$ m以下を実現するマイクロ可視化システムを開発する。価値実証では、リアルタイム三次元可視化システムを用いて、血管網と血液状態イメージングの新診断法と皮膚機能低下の新評価法を開発し、早期診断、予防美容、生活習慣病予防への有効性を検証する。下記6プロジェクトを立上げ、課題目標を達成する。

### プロジェクト1：可視化計測技術の開発

- ・内容：生体・物体の内部の光超音波発生メカニズム解析と、高解像を実現する生体計測技術及び物質計測技術の開発
- ・目標：人体の各種組織（頸動脈プラーク、関節新生血管、脳皮質、リンパ管等）の高分解能イメージングと腫瘍内酸素飽和度の定量的可視化を実現する。物体内部の物性異常や劣化、有害物質などの非破壊三次元可視化を実現する。

### プロジェクト2：超広帯域波長可変レーザの開発

- ・内容：生体・物体内部の物性変化や機能の可視化に対応する、超広帯域かつ高速波長掃引が可能な小型・高出力パルスレーザの開発
- ・目標：超広帯域波長（生体計測700～1300nm、物質計測2～10 $\mu$ m）を電子波長制御技術により高速に波長掃引するレーザのプロトタイプを完成する。従来の大出力レーザの研究課題であるメンテナンスフリーを実現する。

### プロジェクト3：高感度広帯域超音波センサの開発

- ・内容：リアルタイム三次元可視化を実現する、超高感度・広帯域かつ多チャンネル化を実現する超音波検出センサの開発
- ・目標：光超音波計測に最適な超音波検出方式を開発し、多チャンネル実装技術を確立する。達成目標値は、ワイドフィールド可視化システムの検出帯域1～8MHz、最小受信感度1Pa以下（1.5mm素子サイズ）とする。

# プログラム構想・全体像の明確化

## 克服すべき課題目標の達成アプローチ

### プロジェクト4：ワイドフィールド可視化システムの開発

- ・内容：高解像度リアルタイム三次元可視化システムを開発し、人体部位の血管網と血液状態の可視化を実現
- ・目標：解像度0.2mm以下を実現するリアルタイム三次元可視化システムのプロトタイプを完成する。人体の部位（四肢、関節などの数～十数cm角以上）の細動脈・細静脈血管網と血液状態（酸素飽和度）を、リアルタイムで三次元可視化できている。

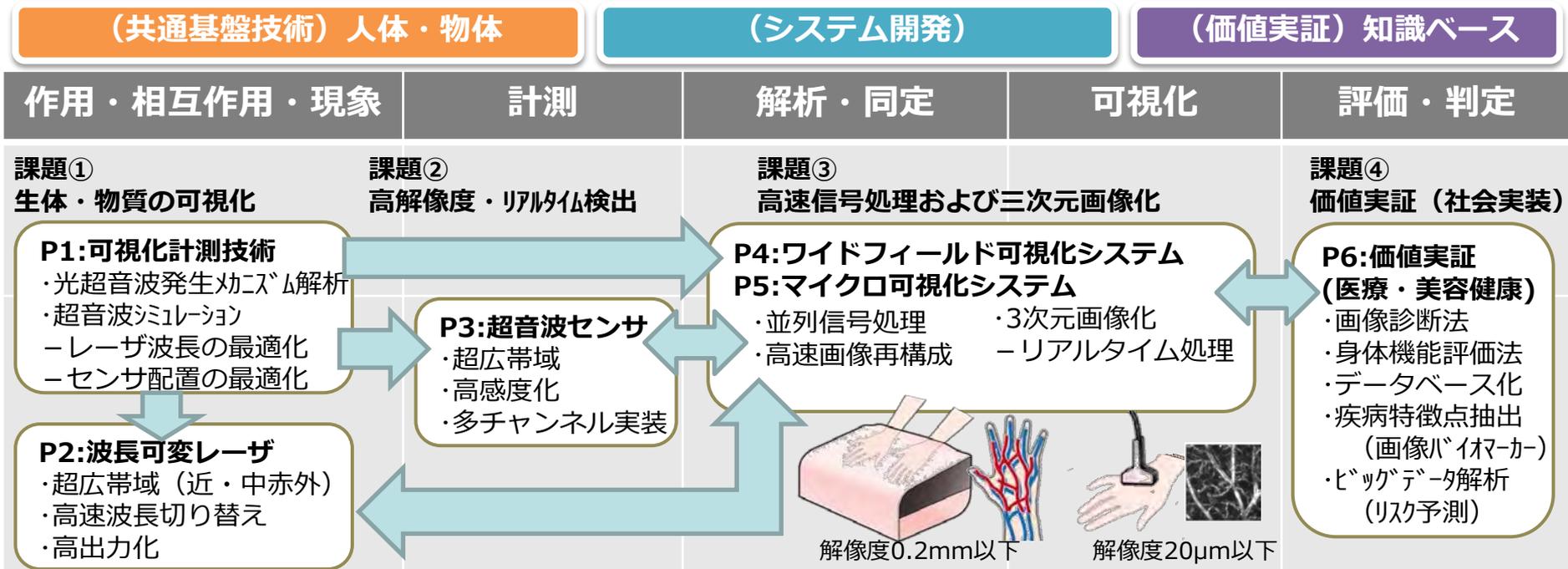
### プロジェクト5：マイクロ可視化システムの開発

- ・内容：高周波超音波技術による超高解像度リアルタイム三次元可視化システムを開発し、表皮下の毛細血管網を可視化を実現する
- ・目標：顕微鏡レベルの解像度20 $\mu$ m以下を実現するマイクロ・リアルタイム三次元可視化システムのプロトタイプを完成する。数mm角以上の表皮下毛細血管網の微細構造と血液状態（酸素飽和度）を、リアルタイムで三次元可視化できている。

### プロジェクト6：価値実証

- ・内容：新診断法と身体機能評価法を開発し、画像バイオマーカ抽出と疾患リスク予測のモデル化を行う
- ・目標：臨床研究により、血管網イメージングが、循環器疾患、癌、関節症の診断と治療効果評価に関して臨床価値がある事が示されている。皮膚機能低下の新評価法が確立できている。画像データ解析による診断指標が示され、疾患リスク予測のモデルが提案できている。

# 研究開発プログラム全体構成



## 各克服すべき課題の実施時期



# 課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方

## 研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

### プロジェクト1 (可視化計測技術の開発)

- ✓光超音波発生メカニズムの解明、レーザ波長・センサ配置の最適化には、超音波シミュレーションと計測評価技術 (超音波、光超音波) が必要である。生体組織の可視化では、小動物による原理検証を実施する。厚労省ガイドライン・文科省方針に基づき、動物実験環境を有することが必要となる。
- ✓生体計測技術では、超音波シミュレーション、計測評価技術および動物実験が可能な候補機関 (京都大学、東北大学、防衛医科大学校、京都府立医科大学) は限られる為、重要視する能力を比較し、非公募指名する。
- ✓生体計測の対象の一つにリンパ管があるが、従来の計測手法で可視化できていない。光超音波による可視化手法が確立できれば、生活習慣病の予防としての大きな貢献が期待できる。斬新な発想を提案する研究機関を公募する。
- ✓物質計測技術では、産業への展開を加速する為に、非破壊計測技術などの知識・ノウハウをすでに有する事を重要視する。



## 選定に至る考え方・理由

- ◆**選定方法：非公募指名、研究機関：京都大学 椎名毅**  
候補機関の中で、四次元解析が可能な最先端の超音波シミュレーション技術を有する機関は、京都大学のみである。京都大学は、光超音波を用いた多種の組織 (乳癌、血液、脂肪等) の可視化に関する研究実績 (国内文献数一位) が有り、また独自開発した光超音波シミュレーションを有する。京都大学は、重要視する点より、物理モデルに基づく発生メカニズム解明とレーザ・センサの最適化を実現できる最適な機関であり、指名する。
- ◆**選定方法：公募 (生体計測：リンパ管)**  
周囲組織物性の信号相関や色素皮膚吸収等の斬新な発想を提案し、動物による原理検証できる機関を公募する。
- ◆**選定方法：公募 (物資計測)**  
計測応用に関する技術調査から、非破壊検査のほか、食品検査や環境計測などの多方面への展開がある。超音波計測技術を有する機関を含め、広く公募し、提案書を吟味し選定する。

# 課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方

## 研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

### プロジェクト2（超広帯域波長可変レーザー）

- ✓固体レーザーを用いて、可視化対象の光吸収特性に対応できる広帯域の波長可変レーザーを開発する。リアルタイム化を実現する上で、固体レーザーの偏波制御技術、高速波長制御技術が重要である。また、検証実験の為にプロトタイプ製作力が必要となる。候補機関（理化学研究所、東京大学、大阪大学）は限られる為、重要視する能力を比較し、非公募指名する。
- ✓可視化システムへのレーザー搭載時には、レーザーのシステム開発が可能な国内レーザー企業を公募し、医療用レーザーの国産化を目指す。機関選定では、実用化する上での開発力（周辺特許、開発体制等）を有することを重要視する。



## 選定に至る考え方・理由

- ◆**選定方法：非公募指名、研究機関：理化学研究所 和田智之**  
固体レーザー、ファイバーレーザーをはじめとしたレーザー研究の実績があり、高速波長掃引が可能なレーザーを開発できる機関は理研のみである。理研は、波長を高速に変えられる電子制御波長可変技術と関連特許16件を保有し、スバル望遠鏡のガイドスター等を製作した実績がある。また、理研が開発した広帯域出力安定化技術を導入できれば、実用化時に重要となる安定性に優れたレーザーが可能となる。課題解決できる機関として、理研を指名する。
- ◆**選定方法：公募（実用化技術）**  
固体レーザーのプロトタイプ試作が可能であり、周辺特許等を有する国内レーザー企業を公募する。

# 課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方

## 研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

### プロジェクト3（高感度広帯域超音波センサ）

- ✓超音波センサでは異なる圧電検出方式と容量検出方式を競争させ取捨選択する。方式選択後に、選定した一つの研究機関が実用化の開発を行う。
- ✓超音波センサは、価値実証で人体に使用する為、医療機器の材料・電気の安全基準を担保できる事を条件とする。
- ✓圧電検出方式にて広帯域化を実現するには、圧電材料開発、高周波超音波対応のセンサ開発が必要となる。国内超音波センサ企業（上田日本無線、日本電波工業、オークソニック）を、必要する開発力で比較し、非公募指名する。
- ✓容量検出方式にて広帯域・高感度化を実現するには、専用ICの設計が不可欠であり、製造技術（MEMS製造ライン）を有する必要がある。容量検出方式の開発実績を持つ機関（日立アロカメディカル、キヤノン、Ingen MSL）は限られる為、重要視する能力を比較し、非公募指名する。



## 選定に至る考え方・理由

### ◆選定方法：非公募指名、研究機関：上田日本無線（圧電）

上田日本無線は、他の2社と比較して、IVUS・内視鏡で培った高周波・高密度実装技術の強みを持ち、70MHz以上の高周波数の医療用超音波センサの開発ができる。上田日本無線は、超音波プローブを製造する国内トップ企業（国内画像診断装置企業6社、海外3社に販売）であり、圧電体セラミックの材料開発からセンサ設計まで自社開発でき、多様な周波数の超音波センサを作製できる。圧電検出方式のセンサ開発を行う上で最適な機関として、上田日本無線を指名する。

### ◆選定方法：非公募指名、研究機関：キヤノン（容量）

容量検出方式を開発する3社の中で、広帯域・高感度化に必要な専用ICの設計が可能であり、製造技術を有する機関は日立アロカメディカルとキヤノンである。日立アロカメディカルは、超音波診断装置の送受信用プローブ開発に集中する事業戦略であり、周波数帯域の異なる受信センサ開発は行わない。キヤノンは二次元超音波センサの開発に成功しており、光超音波マンモグラフィで実証した実績を持つ。容量検出方式のセンサ開発を行う上で最適な機関としてキヤノンを指名する。

# 課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方

## 研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

### プロジェクト4 (ワイドフィールド 三次元可視化システム)

- ✓三次元可視化システムの開発には、光超音波技術（三次元画像再構成、三次元光学解析）、超音波信号処理、三次元画像化（リアルタイム処理、表示技術）の技術が必要である。選定に当たり、光超音波システムの開発実績がある事を重要視する。
- ✓新成長産業創出に向け、市場作りできる先端研究力と開発遂行力を有する国内候補機関としては、キヤノン、富士フィルム、アドバンテスト、日立アロカメディカル、東芝メディカルシステムズ、フクダ電子がある。これら機関から、重要視する技術力を比較し、最高の技術開発力を有する2機関を非公募指名する。
- ✓リアルタイム処理等の高度なシステム開発が必要である。システム開発を加速の為、互いの能力を補完し協働で開発を行う。



## 選定に至る考え方・理由

### ◆選定方法：非公募指名、研究機関：キヤノン

光超音波技術の開発実績のある機関は、キヤノン、富士フィルム、アドバンテスト、日立アロカメディカルとなる。キヤノンは、世界トップクラスの高解像度3Dイメージングの光超音波マンモグラフィを開発した実績を持つ。さらに、光超音波の特許数世界第一位（JP:64件、USP:21件）であり、先端研究力と開発遂行力では世界トップクラスである。光超音波マンモグラフィは臨床研究で用いられており、価値実証に必要とされる知識・ノウハウを有する。可視化システムを実現する上で、最適の機関であり、キヤノンを指名する。

### ◆選定方法：非公募指名、研究機関：日立アロカメディカル

国内候補機関の中で、超音波信号処理と三次元画像化の最先端技術を持つ超音波画像診断機器の日本トップ企業（日立アロカメディカル、東芝メディカルシステムズ、フクダ電子）から、重要視する技術を比較し、一機関を選定する。東芝メディカルシステムズとフクダ電子は、光超音波の開発実績（論文）は無い。日立アロカメディカルは、研究開発の実績があり、日立メディコのCTやMRIなどの最先端の三次元画像化技術の活用が可能である。国内候補機関の中で、キヤノンと協働してシステム開発を加速できる最適な機関として、日立アロカメディカルを指名する。

# 課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方

## 研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

### プロジェクト5（マイクロ三次元可視化システム）

- ✓マイクロ可視化システムの開発では、ワイドフィールド可視化システムに比して、浅部の超音波干渉・減衰の補正処理と音響レンズ等の高周波数超音波イメージング技術が必要となる。この為、光超音波技術、超音波信号処理、三次元画像化技術に加え、高周波数超音波イメージング技術が重要視される。また、システム要求仕様と評価指標を作る上で、皮膚組織に関する光音響特性のデータベース化、皮膚機能の評価指標（解像度、深度、対象組織など）を設定する必要がある。
- ✓光超音波顕微鏡の解像度（十数 $\mu\text{m}$ ）で数mmまでを、リアルタイム三元可視化した研究例は無い。この為、開発ステップとして、基本システム構成を決定し、その後システム開発に着手する。
- ✓基本システム構成を開発する機関は、早期にシステム構成を決める上で光超音波顕微鏡の研究実績を持つ国内研究機関（東北大学、京都大学、京都府立医科大学、キヤノン）から選定する。候補機関は限られる為、必要とする技術力を比較し、非公募指名する。
- ✓システム開発時には、実用化の開発力を有する国内企業を公募で選定する。
- ✓皮膚機能の評価指標とシステム要求仕様を新規に作成する上で、皮膚組織の光学計測技術とノウハウを持つ国内化粧品企業（資生堂、花王、ポーラ）から、求める能力を比較し、非公開指名し、基本システム構成を開発する機関と協働し開発を行う。



## 選定に至る考え方・理由

- ◆**選定方法：非公募指名、研究機関：東北大学 西條芳文**  
光超音波技術を持つ候補機関の中で、東北大学のみ高周波数超音波イメージング技術を有し、超音波顕微鏡を実用化した実績を持つ。東北大学は、「産学共創基礎基盤研究プログラム（H23～H26）」にて小型化に有利な背面露光光学系の光超音波顕微鏡を開発し、動作検証している。東北大学が有する高周波数超音波の信号処理や音響レンズ等の技術を活用できれば、基本システム構成を早期に決定できる。国内機関の中でマイクロ可視化システムを開発する最適な機関として、東北大学を非公募指名とする。
- ◆**選定方法：公募（システム開発）**  
価値実証に供するシステム開発および評価機製作が可能な企業を公募し、協働して開発する。
- ◆**選定方法：非公募指名、研究機関：資生堂**  
候補機関3社の中で、資生堂と花王は皮膚血行動態の解析技術を有する。皮膚損傷と血管構造変化のメカニズム解析技術と皮膚老化とを比較した研究実績を持つのは資生堂のみである。保有する皮膚の光学物性データと血管構造の解析技術を発展させることで、早期に評価指標と要求仕様を設定できる。以上の理由により、最適な機関として、資生堂を非公募指名とする。

# 課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方

## 研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

### プロジェクト6 (価値実証：医療と美容健康)

- ✓価値実証では、臨床研究と身体機能評価を行い、診断法及び機能評価法の標準化を行う。この為、多診療科および国内外の複数の臨床研究機関・美容健康研究機関を公募する。
- ✓プロジェクト開始時は、既存の光超音波システムを活用し、適応診療領域の絞り込みのフィジビリティスタディを実施する。可視化システム完成後に、複数機関にて適応診療領域での臨床研究を実施する。
- ✓フィジビリティスタディでは、光超音波システムで多診療科での臨床研究が実施できる機関を非公募指名する。公募する研究機関として、フィジビリティスタディで絞り込んだ適応診療領域でKOL(Key Opinion leader)である事を重要視する。
- ✓疾患リスク予測モデルの開発では、画像データの特徴量と疾患を結び付ける画像解析技術と画像のビッグデータ解析が必要となる。これらの先端技術を有する候補機関（国立情報学研究所、東京大学、NTTなど）から、必要とされる能力を比較し、非公募指名する。
- ✓疾患リスク予測では、健康情報と医療情報の比較、未病と疾患の画像データの比較をするデータベース作りが必要である。健常者データと疾患データの収集と統合化を行える機関を公募する。



## 選定に至る考え方・理由

### ◆選定方法：非公募指名、研究機関：京都大学附属病院

多診療科での臨床研究が可能な研究機関として、臨床研究中核病院である大阪大学、東京大学、慶応義塾大学等の附属病院、名古屋医療センター等がある。これら機関の中で、フィジビリティスタディを実施できる機関は、「先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム（H18～H27）」で光超音波マンモグラフィの探索的臨床研究を実施する京都大学附属病院のみとなる。同機関は、国内で唯一、光超音波の臨床研究を実施し、世界初の医学論文を発表した研究実績と多くの知見を有する。適応診療領域を設定し臨床価値を検証する最適な機関として、京都大学附属病院を非公募指名する。

### ◆選定方法：公募（臨床研究、身体機能評価）

フィジビリティスタディの結果を公開し、国際公募する。公募機関選定では、提案書と共に、絞り込んだ適応診療領域を牽引するKOLである事を重要視し、選定する。

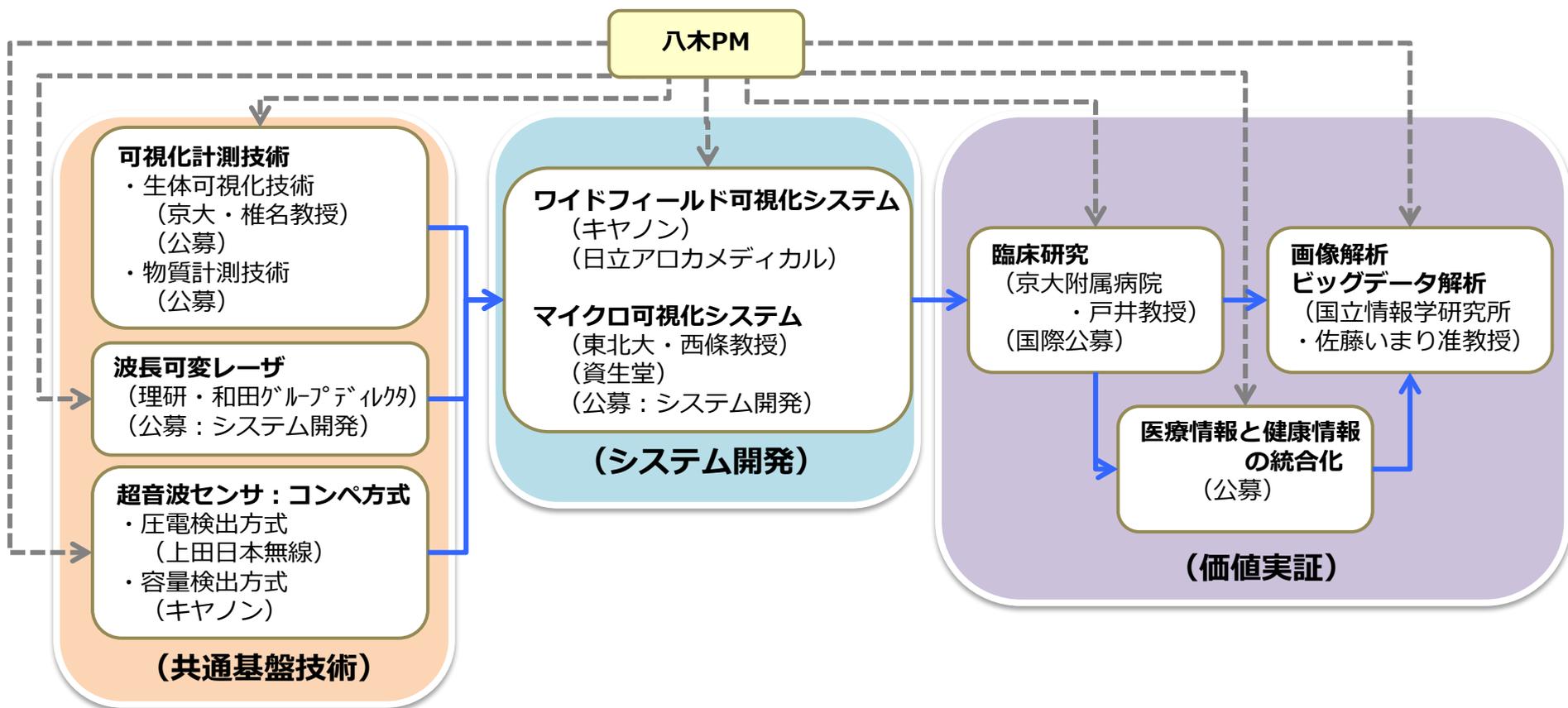
### ◆選定方法：非公募指名、研究機関：国立情報学研究所

候補機関の中で、国立情報学研究所は世界最先端の画像ビッグデータ解析と高速パターンマッチングを持つ。また、物理モデルに基づく分光画像解析技術を持ち、疾患の画像特徴量抽出への展開が可能である。画像データを解析し疾患リスク予測モデルを早期に開発できる最適な機関として、国立情報学研究所を非公募指名する。

### ◆選定方法：公募（医療・健康情報の統合化）

フィジビリティスタディでの適応診療領域に合った、健康管理システムと健常者データを有する企業、コホート研究を実施する機関を公募対象とする。

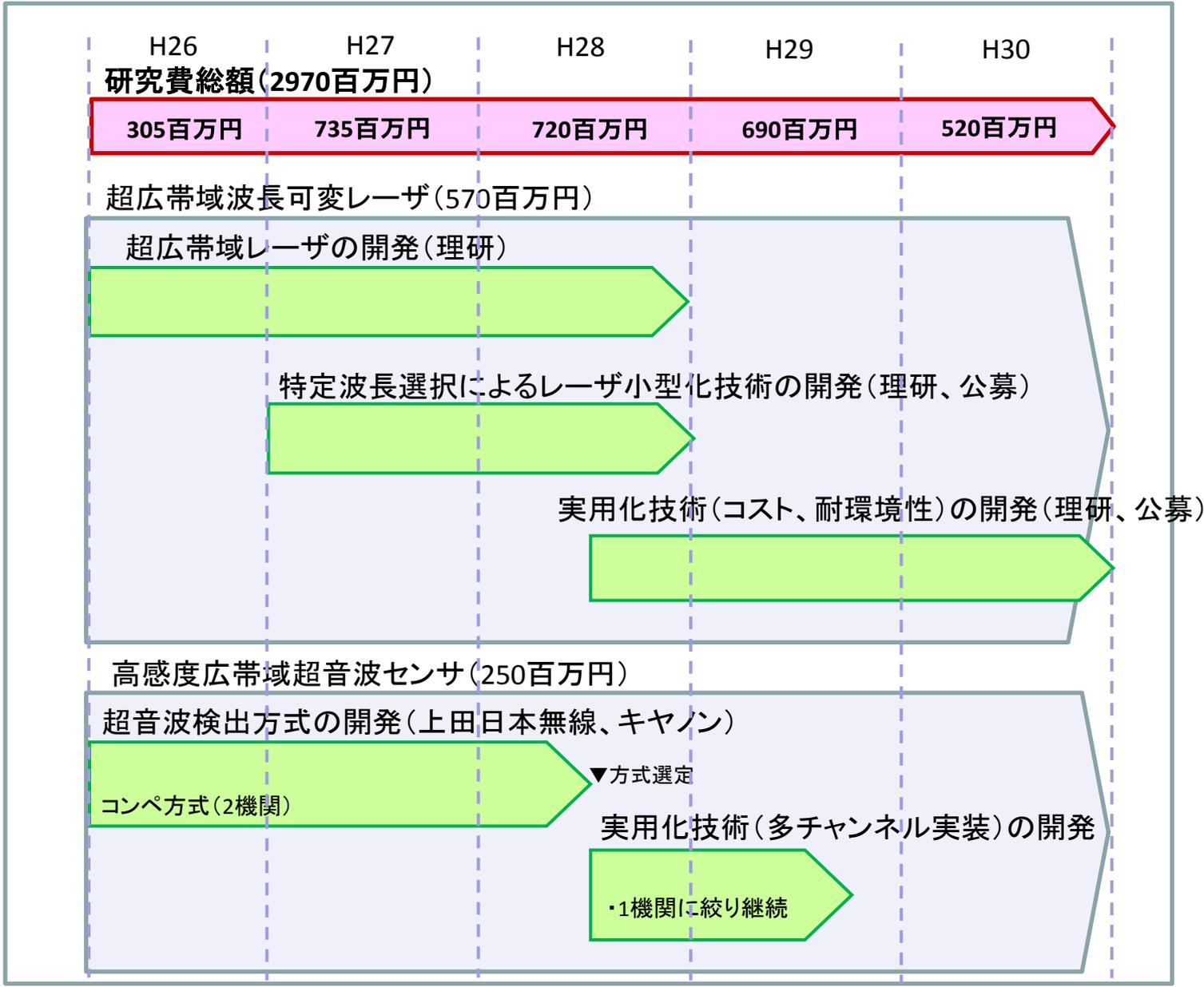
# 研究開発プログラム全体の体制図



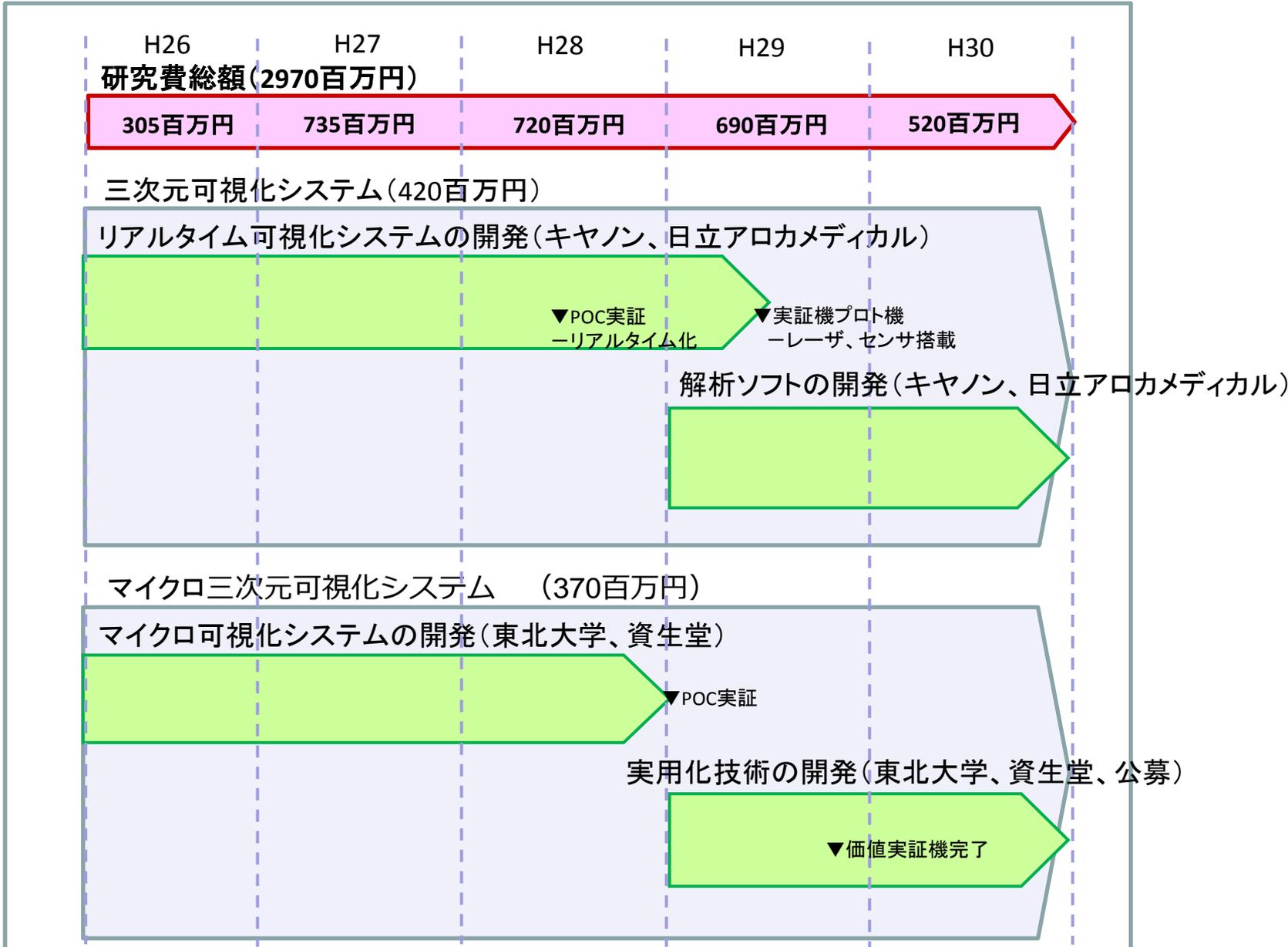
# 研究開発プログラム予算（予定）



# 研究開発プログラム予算（予定）



# 研究開発プログラム予算（予定）



# 研究開発プログラム予算（予定）

