

シックケア社会からスマートライフケア社会への 変革を目指す、COINSの『体内病院』プロジェクト



応募機関：公益財団法人川崎市産業振興財団

発表者：ナノ医療イノベーションセンター COINS研究推進機構



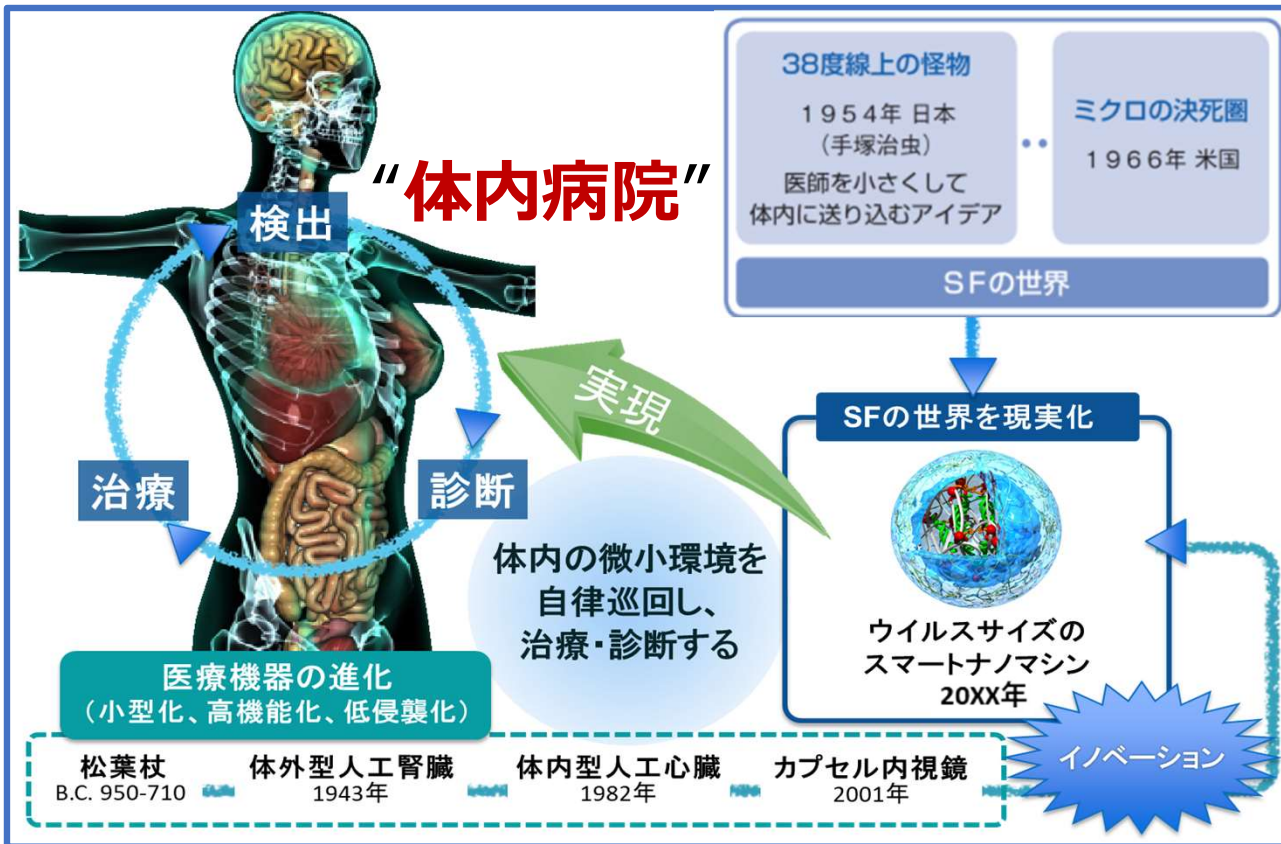
『スマートライフケア社会』

「病気や治療から開放され、日常生活の中で
気が付かないうちに健康になる社会」

を30年かけて構築する

スマートライフケア社会を実現する究極の先制医療：“**体内病院**”

体内病院のコンセプト



ウイルスサイズの**スマートナノマシン**が、体内の微小環境を自律巡回し、24時間治療・診断を行う

体内病院の特集記事がNature誌に掲載 (Focal Point, 15 November 2018)



写真左：木村廣道 COINSプロジェクト統括
写真右：片岡一則 COINS研究統括

このような新規性が高いものを世に出すには、既存の体制・枠組みでは対応できず、新たな社会・産業の仕組みを構築する必要がある

◆ 「体内病院」構想の実現を目指し、**最先端のナノテクノロジーを駆使**する研究者のチーム・ネットワークを編成



◆ 高い研究生産性を担保すべく、**盤石な研究支援体制・運営組織**を敷いて研究開発にチャレンジ



COINSの9年間で

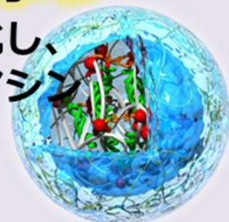
革新的なイノベーション創出が加速するプラットフォームの形成に漕ぎつけた

「体内病院」実現を目指す6つのアプローチ

“**体内病院**”というビジョンからのバックキャストにより課題を定め、次の6つの研究開発計画を策定した

1 特定細胞を撃つ

難治がんを標的化し、
駆逐できるナノマシン
の開発



リーダー： 宮田完二郎（東京大学）

2 体内バリアを越える

脳神経系疾患の
革新的治療技術の
開発



リーダー： 安楽泰孝（東京大学）

3 老化・外敵から防ぐ

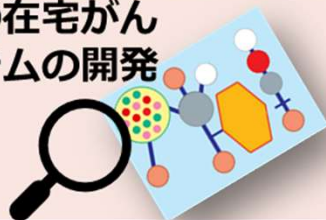
ナノ組織再建・ナノワクチンを
指向したmRNA搭載
ナノマシンの開発



リーダー： 位高啓史（東京医科歯科大学）

4 体内微小環境を診る

採血不要の在宅がん
診断システムの開発



リーダー： 一木隆範（東京大学）

5 負担をかけずに治す

超低侵襲治療を実現する
医薬-機器融合
デバイスの開発



リーダー： 西山伸宏（東京工業大学）

6 社会を変える

社会実装に向けた
社会システム
構築



リーダー： 安西智宏（iCONM）

イノベーションプラットフォームの構築を目指して



ナノ医療イノベーションセンター
(iCONM)

殿町国際戦略拠点「キングスカイフロント (KSF)」は、川崎臨海部に位置するライフサイエンス分野における世界最高水準の研究開発拠点。KSFのフラッグシップであるナノ医療イノベーションセンター (iCONM) は、COINSプロジェクトを進めることで、産学官がアンダーワンループに集い、ナノテクノロジーを駆使した研究開発が加速する「**世界で最もイノベーティブな拠点**」を目指した

アンダーワンルーフ

2021年度、COINSには**31機関**が参画。参画機関のiCONM入居や、iCONMが立地するKSFへの進出も増えており、文字通りのアンダーワンルーフとなった

【中核拠点】 公益財団法人川崎市産業振興財団
ナノ医療イノベーションセンター (iCONM)

国立がん研究センター

東京大学

東京工業大学

東京医科歯科大学

イクストリーム

イクスフロー

S B Iファーマ

ナノキャリア

日東電工

日東紡績

日 油

ブレイゾンセラピューティクス



研究機関

大学

企業

自治体

キングスカイフロント立地

実験動物中央研

日本アイソトープ協会

島津製作所

J S R

川崎市

量研 (QST)

医療産業イノベーション

国立国際医療研究センター

東京女子医科大学

東京理科大学

東京医科大学

筑波大学

横浜国立大学

興和

東レ

富士フイルム

日本化薬

神奈川県

自機関での研究開発の他、学生を含めiCONMをサテライトラボとして利用する参画者もあり、地域外においても**COINSのビジョンは着実に参画者へ受け継がれている**

定期的な会議やワークショップ等のイベントを企画することで、進捗や情報交換を気軽に行える仕組みを整えた

4つのPが示すCOINSの研究開発成果

産学官がアンダーワンループに研究開発を進めたことで、質の高い研究成果が次々と生まれた

投稿論文数: **464報***

- ◆ 被引用回数トップ10%論文の割合 **15%** (SCOPUS調査)
→ 第5期科学技術基本計画 (内閣府) の目標値: 10%
- ◆ IF値 10以上の学術誌への掲載割合: **20%**
- ◆ 高被引用論文著者として認定・表彰: **3名**

Papers

People

人材育成

- 学際研究人材
- マネジメント人材

Products

ベンチャー企業の設立: **9社***



Crafton Biotechnology

Patents

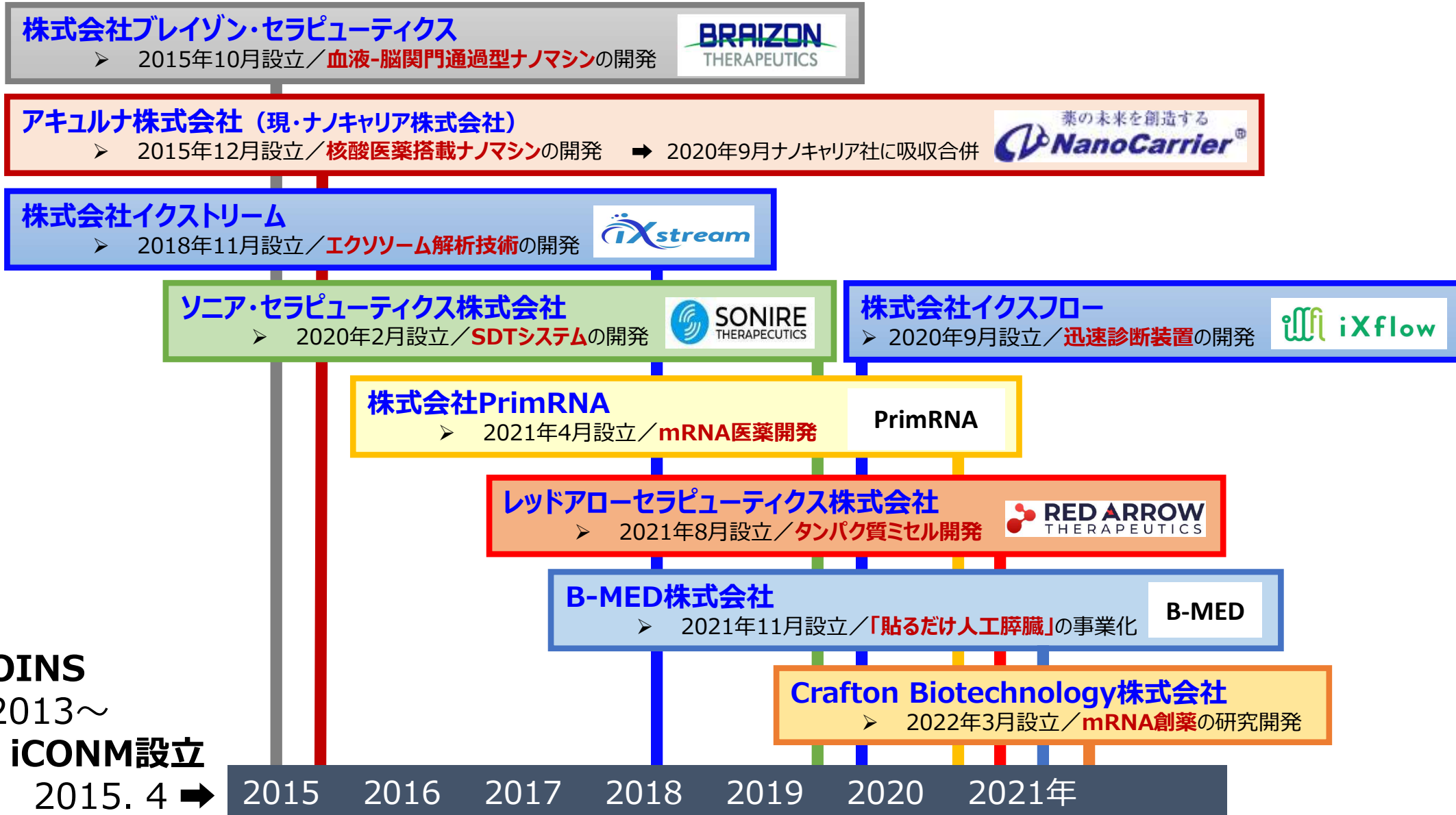
特許出願数: **222件***

国際出願 **94件**含む

*2021年9月末までの実績

COINS発ベンチャー企業の創出

高い研究開発力に加え、独自の研究および事業化支援体制と人材育成施策により、これまでに9社のベンチャー企業が創出された



主なプロジェクトの進捗と計画

9年間で多くのテーマが医薬品の臨床試験や医療機器の製品化検討段階に進んでおり、拠点発ベンチャー企業がその推進役となっている



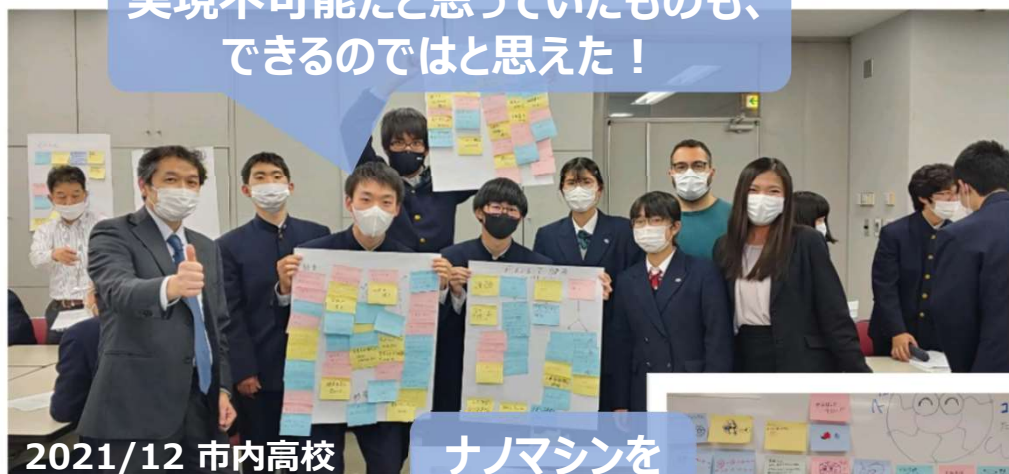
- [がん] 抗がん剤搭載ナノマシン** → **第2相試験 (現在)**
- [がん] 核酸医薬搭載ナノマシン** → **第1相試験 (現在)**
- [がん] ホウ素中性子捕捉治療 (BNCT)** → 大手製薬企業と連携し、最適化・非臨床試験を開始 (AMED ACT-M)
- [がん] 音響力学的療法 (SDT)** → **第1相試験 (予定)**
- [アルツハイマー病] 脳内送達用ナノマシン** → 大手製薬企業と提携し非臨床試験を実施
- [脳脊髄機能] mRNAによる機能の再生** → AMED創薬基盤推進研究事業で開発を推進
- [軟骨疾患] mRNAによる再生医療** → **第1相試験 (予定)**
- [ワクチン] スマートナノワクチン®** → 年度内に拠点発ベンチャー企業を設立し、開発を加速
- [がん診断] 迅速診断デバイスの開発** → **製品化 (予定)**
- [糖尿病] 貼るだけ人工膵臓** → **探索的臨床試験 (予定)**

未来を市民と共創する

社会実装にあたり、市民との共創は必要不可欠！

COINSでは、研究開発とともに市民との共創を通じたパブリックアクセプタンスの醸成にも力を入れてきた。これまでに、川崎市内高校での出前授業やワークショップ、川崎市内科学館での展示やワークショップ、科学技術になじみのない方にも分かりやすく研究を伝える市民公開講座、日本科学未来館と連携した意識調査やトークイベントといった市民との共創を通じて、イノベーションに対する**パブリックアクセプタンス・ヘルスリテラシーの醸成**に取り組んできた。また、これらの活動は、研究推進機構とともに研究者も一緒に企画運営することで、研究に対する説明責任、市民の声を取り入れるといった**研究者の意識変革**へ繋がっている。

実現不可能だと思っていたものも、
できるのではと思えた！



2021/12 市内高校

ナノマシンを
つくりたい！

参加者からの感想



2020
日本科学未来館



2021/12 市内科学館

9年間の実績

- 雑誌、新聞、テレビ、Web報道 **1,346件**
- iCONMへの来訪者数 **13,588名**
- ニュースレター「NanoSky」(日英)の発行 **9巻**
- COINSセミナーの開催 **62回**
- COINSシンポジウムの開催 **8回**
- iCONM市民公開講座の開催 **3回** 他多数

*報道、来訪者は2021年10月時点、他は年度末までの見込を含む。

「スマートライフケア社会」の
実現に向けて、市民の声を
活かした研究開発を推進

キングスカイフロント(KSF)発展への貢献

- KSFには2015年の12機関から、現在では**70機関が進出**
- COINS/iCONMがネットワークのハブとしてKSFの成長・発展に貢献した



KSFにおけるCOINSのネットワーク



進化するCOINS

COINSでは体内病院構想の下、ナノバイオ技術を駆使してがん、アルツハイマー病等の治療に資する革新的シックケア基盤技術の創製とその社会実装を進め、同時に独自のイノベーションプラットフォームを創り上げた。拠点ビジョンに掲げた「自律的に健康になっていく社会（スマートライフケア社会）」を実現するために、医療や科学技術の進化を捉えた研究開発等の施策を展開するとともに、KSFのさらなる発展を主導していく

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2045		
	フェーズ1			フェーズ2			フェーズ3			ポストCOI		
人材・モノ・資金	《黎明期》 施設と組織をゼロから設計 ✓ ビジョン・ミッション・諸規定の策定 ✓ ポストク・研修生等の受入れ ✓ 競争的資金の獲得／川崎市からの借入金			《成長期》 研究開発の進展 ✓ 知財体制整備／ネットワーク拡大 ✓ 若手・グローバル人材の採用 ✓ 企業との共同研究費／ベンチャー資金調達／クラウドファンディング			《飛躍期》 社会実装とポストCOIへ ✓ インキュベーション事業の立ち上げ ✓ ダイバーシティとインクルージョン推進 ✓ 知財収入の一部循環／川崎市の継続的支援			スマートライフケア社会実現に向けた施策 ■ 研究開発 ✓ 患者多様性に応じたシステム開発 ✓ 診断機器の小型化による在宅検査・診断の拡充 ✓ 苦痛や心配を伴わない診断と治療 ■ スタートアップインキュベーション事業の開始 ✓ イノベーションエコシステムの構築 ✓ オープンイノベーションによる革新的技術の集結 ✓ 経営の自立化 ■ 市民との共創 ✓ 市民の声を活かした研究マインド ✓ 市民の健康/科学リテラシー向上と意識改革 ✓ 研究成果の広報とパブリックアクセプタンスの醸成 ✓ 次世代を担う若手育成への貢献		
研究開発と社会実装	体内病院 機能 撃つ 越える 防ぐ 診る 治す 変える		COINS ミッション がんの再発・転移を大幅に抑える (サブテーマ1) 脳に薬が自由に届くようにする (サブテーマ2) 運動・感覚器官の再生技術を確認する (サブテーマ3) 負担なく正確な予防診断技術を確認する (サブテーマ4) 入院不要、日帰り治療を普及する (サブテーマ5) 新ベンチャーにより医療・医療のビジネスモデルを変革する (サブテーマ6)		進行中の主なテーマ (2021年9月現在) [がん] 抗がん剤搭載ナノマシン: 臨床試験 [がん] 核酸医薬搭載ナノマシン: 臨床試験 [がん] ホウ素中性子捕捉治療 (BNCT): 非臨床試験 [がん] 音響力学的療法 (SDT): 臨床試験 (予定) [アルツハイマー病] 脳内送達用ナノマシン: 非臨床試験 [脳疾患] mRNA医薬による機能再生: 非臨床試験 (予定) [軟骨疾患] mRNA医薬による再生医療: 非臨床試験 [ワクチン] アジュバントフリー-mRNAワクチン: 非臨床試験 [がん診断] 迅速診断デバイスの開発: 製品化 (予定) [糖尿病] 貼るだけ人工膵臓: 探索的臨床試験 (予定)						日常生活の中で自律的に健康を手にする「スマートライフケア社会」の実現	

企業との連携

拠点発ベンチャー: (アキュルナ)、ブレイズン・セラピューティクス、イクストリーム、ソニア・セラピューティクス、イクスフロー、PrimRNA、Red Arrow Therapeutic、B-MED
拠点参画企業: ナノキャリア、日油、日本化薬、興和、島津製作所、富士フイルム、東レ、SBIファーマ、JSR、日東電工、日東紡績

イノベーションラボ 稼働 (2022年~)

体内病院の実現

小惑星探査機「はやぶさ」のようなサンプリング機能
 疾患部位
 情報
 分離・分析
 体内埋め込み診断チップ
 ナノマシン