

IoT新時代の未来づくり検討委員会 主査 村井純先生
2030～2040年頃の未来の医療の姿

IoTで効果安全性を向上する スマート治療室

SCOT

Smart Cyber Operating Theater



東京女子医科大学 先端生命医科学研究所
先端工学外科学分野/ 脳神経外科

村垣 善浩, 丸山隆志, 岡本淳, 正宗賢, 伊関 洋
ymuragaki@gmail.com

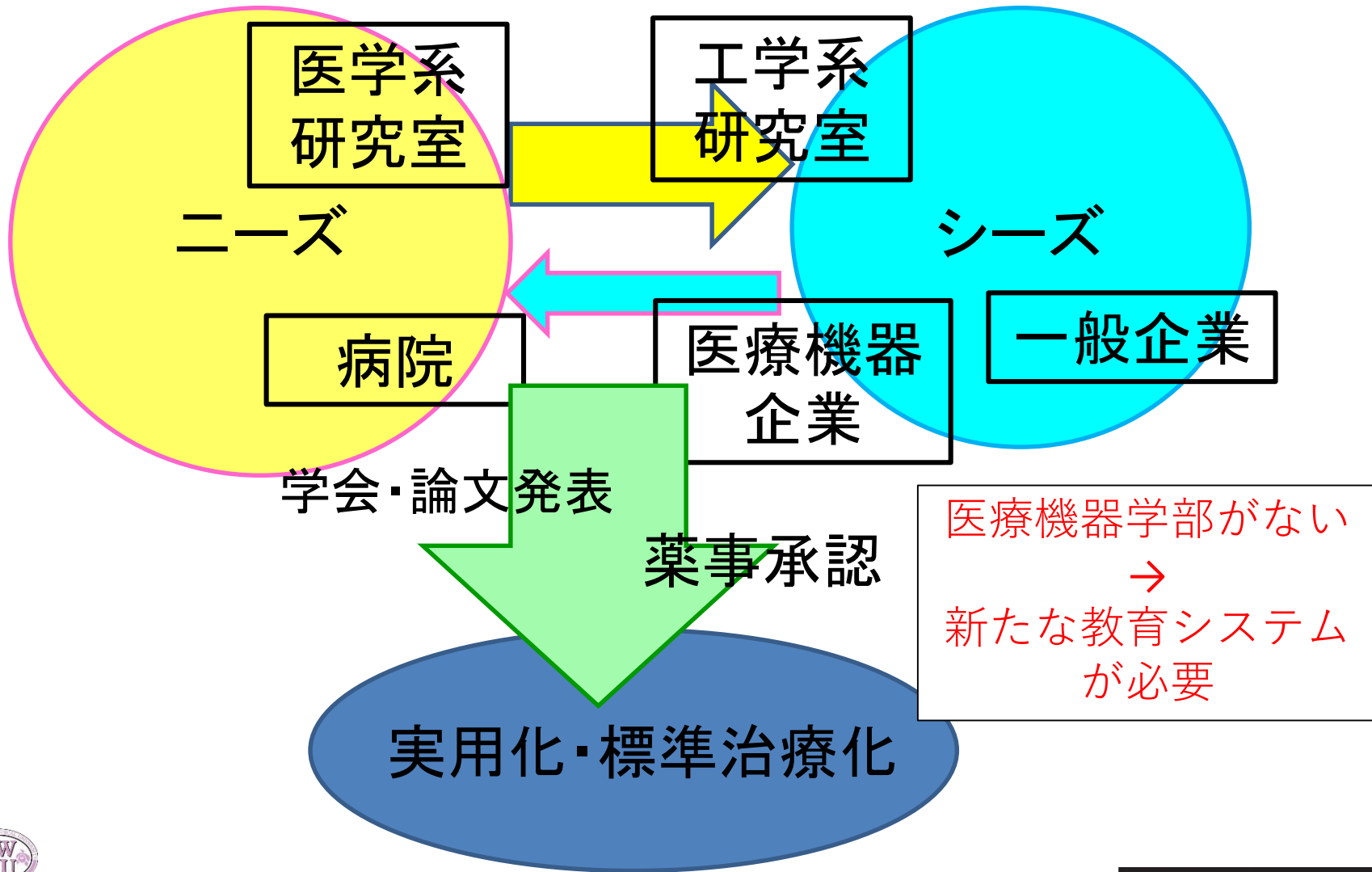
AMED未来医療を実現する先端医療機器・システムの研究開発
「安全性と医療効率の向上を両立するスマート治療室の開発」

内容

- 2030 – 40年の未来医療を考える方策
 - 医療機器実用化の課題
 - 未来予測論文の検証とむかうべき道筋
- 2030 – 40年の未来手術と未来治療
 - 精密誘導治療
 - スマート治療室
 - パッケージ化、ネットワーク化、インフォ化
 - AI未来予測手術 (AI surgery)
 - スマート治療と未来治療

医薬品-専門育成機関あり = 薬学部

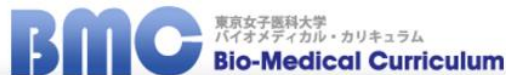
医療機器-専門育成機関なし = 複雑な仕組み



東京女子医科大学 バイオメディカルカリキュラム

48年の歴史 (1969- 櫻井靖久先生・岡野光夫先生) 1900人修了生

第1回日本医療研究開発大賞 経済産業大臣賞 受賞 2017



HOME ご挨拶 カリキュラム詳細 講師紹介 これまでの受講生 募集概要 よくあるご質問

1年間で学ぶ、系統的医学ダイジェスト

企業、研究所、病院などで業務に従事している工学系、薬学系等の技術者などを主な対象として、日常業務に従事しながら、医学全般についての系統的な知識を学べるようにスケジュールされた、1年コースの公開講座です。

基礎医学 臨床医学

3ヶ月 開講式 定期試験①② 卒修式

6ヶ月 定期試験③④

9ヶ月 定期試験⑤⑥

12ヶ月 卒業式

未来医学セミナー BME2040

研究テーマの決定 グループ討論 中間発表 最終発表・研究発表会開催

15-20年後に実用化されるべき未来医療を修了生全員が発表 各年度で様々なテーマ

2014/9/30

東京女子医科大学 先端生命医科学研究所

【「内視鏡の開発」】

5期 寺田昌彦氏(オリパス)



1950年に開発され盲目的に胃内を撮影する胃カメラは、現在では消化器、気管支等のあらゆる部位の直接観察と同時に、処置・治療も可能なビデオ内視鏡へと発展した。さらに、内視鏡は患者さんへの負担が少なく、且つ医療効率性も高いため、病院にとって不可欠な医療機器となっている。カプセル内視鏡の出現は内視鏡の将来性を示唆するもので今後医療分野での異なる発展が期待される。

【「CardiLife 自動体外式除細動器」】

17期 荻野和郎氏(日本光電)



一般の方が使用可能な除細動 (PAD: Public Access Defibrillation)用の機器であるために、装置が救命の手順をわかりやすく伝えること、使用者が迷うことなく除細動できる簡単な操作性であること、何時でも使えるためのセルフテスト機能を搭載していることをコンセプトに開発しました。そして、より精確の高い除細動適応の判定ロジックを追求し、患者さんにより速く、より最適なエネルギー値と波形での通電を可能にしました。

【「ヘリカルCTの開発」】

34期 浜田祐二氏(東芝メデカルシステムズ)



輪切り画像から動画へ。技術革新により、頭部、心臓などの動画撮影を実現した世界で唯一の4次元CTスキャナ、東芝Aquilion ONE。日本国内での開発完了後、私は米国に移り、本製品の米国国内マーケティング、販売活動を支援しています。装置を導入いただいた Johns Hopkins University、Brigham Woman's Hospital等、世界に冠たる施設の医師との討議では、BMCで学んだ臨床医学の知識が今でも活かされています。

【「術者支援ロボット」】

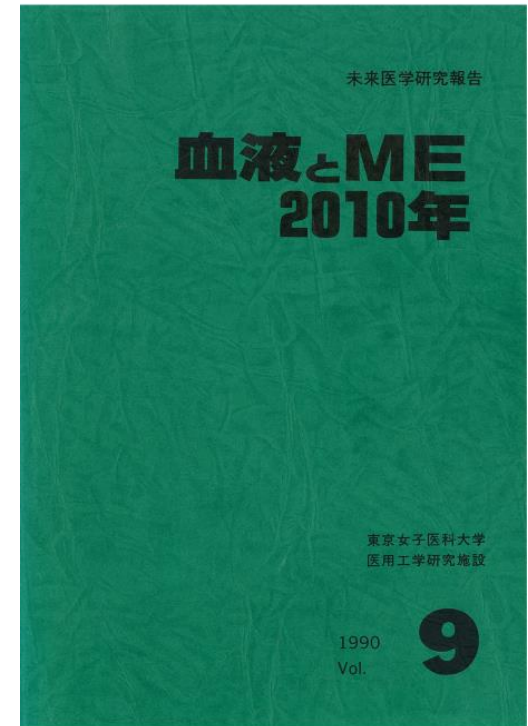
42期 奥田英樹氏(デンソー)、岡本淳氏(東京女子医大)



手術を止めず、術者の「ふるえ」と「つかれ」を止める、術者支援ロボット、デンソー「iArm5@」。術者の意図を汲み取り、「軽やかな腕への追従」「任意位置での腕の支持」「ロボットからの腕の離脱」の3つのステートを自動的に切り替えます。ヒトとロボットのハイブリッドとも言うべき、類のない術者支援ロボット。大学の研究成果とデンソーの産業用ロボット技術が、BMCで出会うことから生まれました。

未来医学セミナーにおける未来医療の検証 ～2010年を予測した1990年台～

- 1990 血液とME2010年
 - 1991 Quality of LifeとME2010年
 - 1992 子供とME2010年
 - 1993 癌とME2010年
 - 1994 予防とME2010年
 - 1995 高齢化社会とME2010年
 - 1996 感覚とME2010年
 - 1997 標的治療・診断とBME2010年
 - 1998 ホルモンとBME2010年
 - 1999 人口組織・人口臓器BME2010年
- 本検討委員会のテーマと偶然同じ設定
 - 10－20年後の未来を予測＝あるべき未来を“創像”，moonshot
 - 5－10年だと近すぎて現実から離れられない＝目標
 - 20年後以上の先だと単なる夢となってしまう＝夢想
 - 全修了生の論文(約500)を専門家が審査
 - アイデア・技術検討・実現性(予測の正確性)を評価し 4優秀論文を選出



未来を予測した4優秀論文

X線画像診断装置による血管造影

1990

D 12 小川幸宏

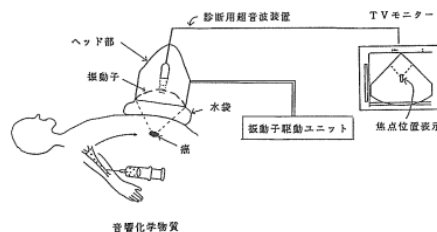
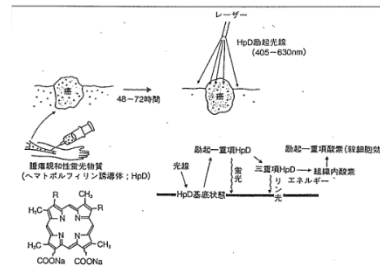


図4 血管造影装置概念図

<提案>

技術的な提案のみに留まらず臨床課題を明記し、使用方法まで(構造上の課題)言及

超音波によるがん治療 1993 E42 水野勝巳



<提案>

当時の腫瘍親和性物質の超音波による抗腫瘍活性化を利用した音響力学療法に着目した。

インテリジェントカプセルを用いた 消化器疾患検査、予防システム

B 4 6 松元 恒一郎

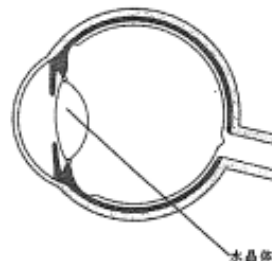
<提案>

1994

当時の課題と解決策は明確になっていた為その内容をコンパクトに纏めて、治療法の応用まで提案

自動変形能を有する眼内レンズ

5-18 清水 彰則

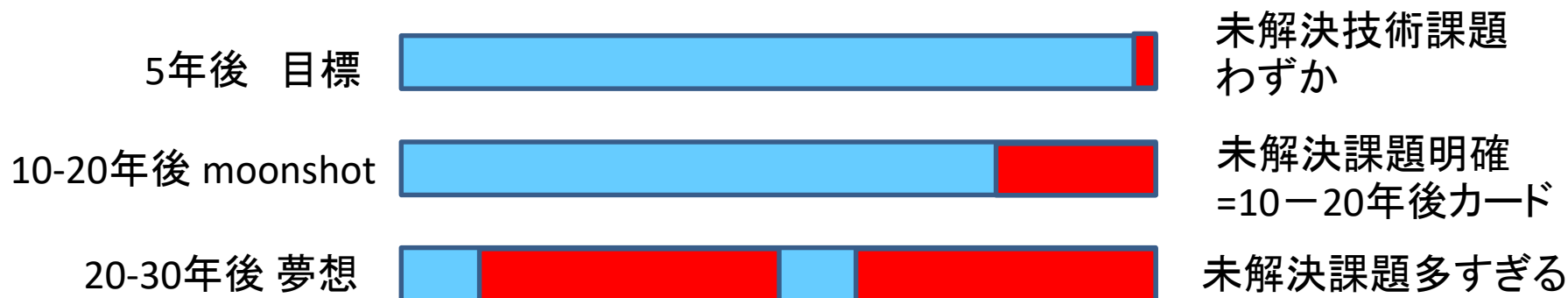


<提案>

当時の課題と解決策は明確にし、脳内の電気信号等を応用した調整まで言及していた。

未来医療セミナー論文検証からのメッセージ

- 10-20年後の未来医療を“創像”することが重要
- あるべき姿を具体的にイメージし、未来技術で解決すべき部分を把握できている



- 日本人は十分オリジナリティをもち、未来創造性にも富んでいる
 - しかし先の優秀4演題中3演題が海外企業が実用化
- 実用化の課題を解決する突破力をもち、利益を生み出すまでに製品を育てるFinisher人材が必要である

2030 - 40年頃の未来医療の姿

様々な調査や提言で予測

- 例 経済産業省 技術戦略マップ2010



2030 – 40年頃の未来医療の姿

- 予防医学、認知症対策、再生医療、、、
 - 健康寿命延伸やQOL向上にとっても重要
- 脳外科医の本能として救命や治療に重点
 - がんは生命予後を短縮する疾患
 - 悪性脳腫瘍は5年生存率10%前後
 - がんの主治療は外科手術（治療の70%）
- 治療の未来
 - 宇宙大作戦 エンタープライズ号
 - 船医 レナード・マッコイ
 - 医療用トリコーダで全身スキャン
ビームで治療

医療室(Sick bay)



精密誘導治療：Precision-guided Therapy

2004年提案:オバマ大統領10年以上前

外科医の新しい脳

戦略デスク(統合管理システム)



微細治療を
安全・確実に実行

外科医の 新しい手

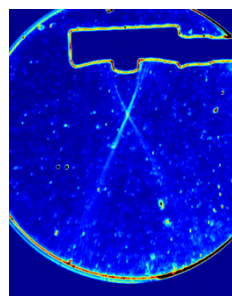
制御



作動
情報

レーザ

集束超音波



光線力学的療法

音響力学的
療法

術前
情報



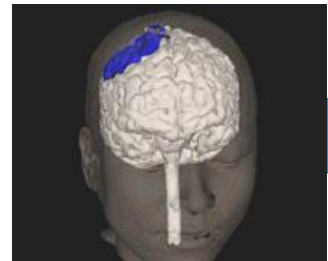
計画
立案

術中
情報

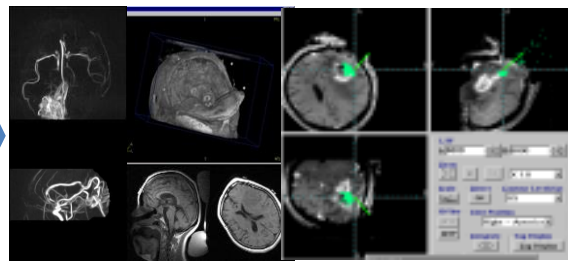


意思
決定

マニピュレータ



治療計画



術中MRI・ナビ

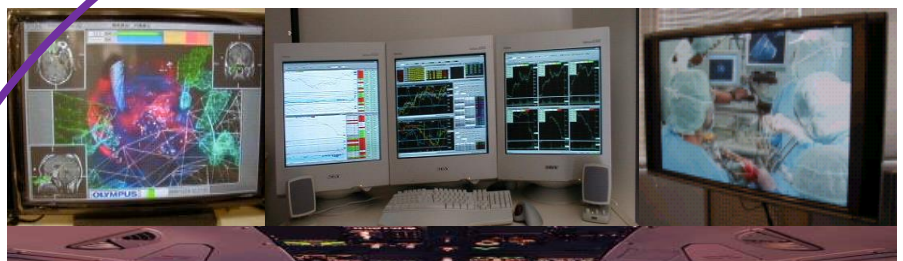
外科医の新しい目

精密誘導治療：Precision-guided Therapy

2004年提案:オバマ大統領10年以上前

外科医の新しい脳

戦略デスク(統合管理システム)



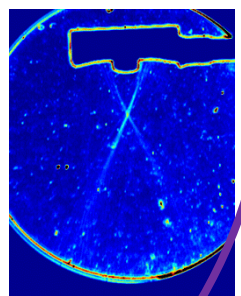
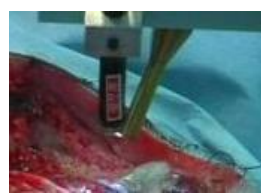
微細治療を
安全・確実に実行

外科医の
新しい手

制御

レーザ

集束超音波

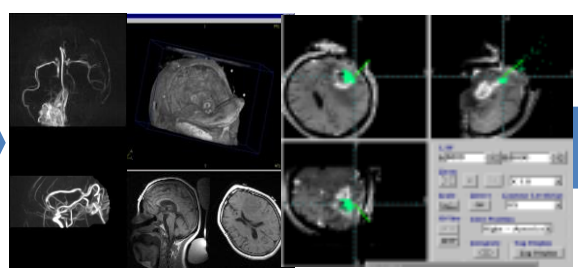
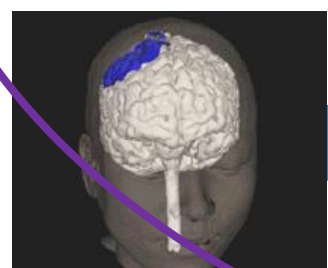
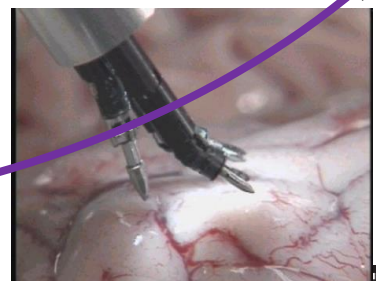


光線力学的療法

音響力学的療法

精密誘導治療
@ smart operating theater (SCOT)

マニピュレータ



治療計画

術中MRI・ナビ

外科医の新しい目

未来治療室SCOTのMOONSHOT

- 空間を提供するだけの従来手術室から脱却し、治療遂行という明確な機能をもつ**単体医療機器**—**スマートサイバー治療室(SCOT)**—を開発する。
- 基本機器**パッケージ化**と治療室**ネットワーク化**を基盤とし、術中画像と**可視・インフォ化**したデータベースに基づく意思決定支援により、治療の安全性と効果を向上させる。
- 国産新治療を実装し、自動車に次ぐ輸出の切り札として**治療室産業を創出**する。

※MOONSHOT: 日本語ではアポロ計画にあたる大きな目標のこと。第35代米国大統領J.F.ケネディが当時不可能とされていた“人類の月面着陸を実現する”と壮大な目標を掲げ実現したことに由来。



Smart Cyber Operating Theater



SCOT

Hyper SCOT prototype紹介

テレビ東京：ワールドビジネスサテライト 2016.6



主目的 1 : SCOTによる手術室のパッケージ化

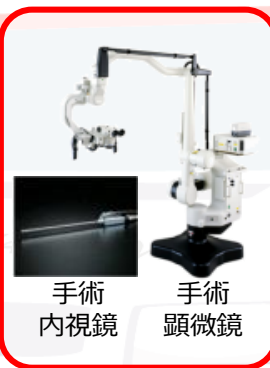
-空間を提供するだけの手術室から単体医療機器としての治療室へ-



選定（基本手術機器 + 術中画像診断機器 + 各科各疾患特有機器） = パッケージ化



基本機器



術野映像



術中画像



術具位置



患者生体信号

パッケージ化による単一医療機器としての治療室を開発

主目的 2 : SCOTによる手術室のネットワーク化



共通オンラインインターフェースを開発・異種術中データをネットワーク化

時間同期されたスタンドアロン機器

↓ 保有データを出入力できる

SCOT = パッケージ化手術機器 + ネットワーク化機器保有術中データ

異種情報統合
ナビゲーション

手術の
因果関係
解析
データベース

手術室情報
統合表示・
工程管理

デバイス
稼働監視・
不具合解析

手術支援ロボット
誘導システム

麻酔器や治療機器の動作制御を可能とする将来性をもつシステム！

他社製品機器間インターフェイスは何にする？

最も大きな技術的課題

ORiN (Open Resource Interface for Network) ! <http://www.orin.jp/e/>

基本理念

汎用性と多様性を融合した柔軟な標準化

設計/実装方針

標準インターフェイスとして受け入れやすい設計を実現するとともに、世の中の標準技術を活用して高機能を低コストで実装する

歴史

- 日本ロボット工業会での標準化活動でNEDO支援で始動
- 1999 国際ロボット展において各社ロボット接続検証テスト成功
- 2002 “ORiN協議会”設立
- 2011 ISO 20242 Part4に仕様採択
- 2015 ORiN ver. 2.1.17 持続的に改善

特徴

- アウトプットやポートさえあれば、機械内部を変更することなくネットワーク接続可能

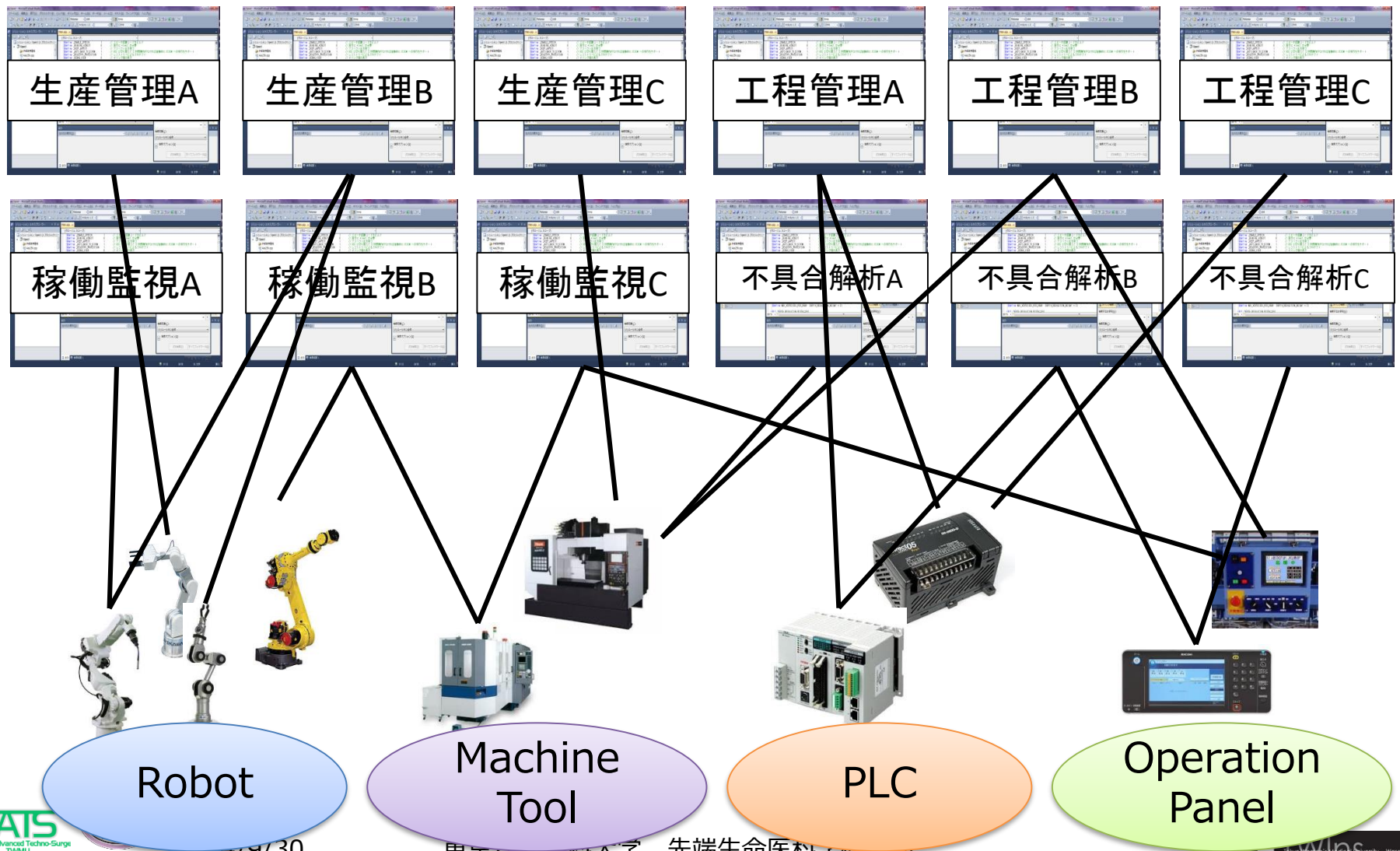


国内FA標準ミドルウェア

実践的で信頼性の高いミドルウェア!

従来の工場オートメーションFA

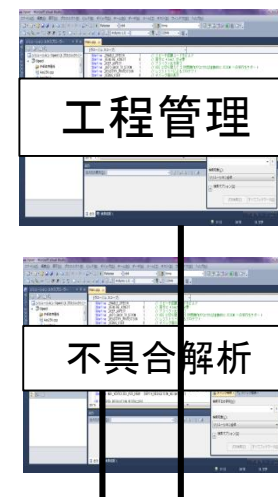
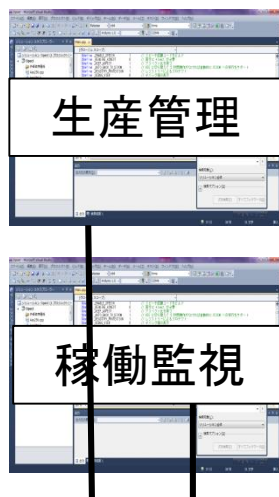
工場内の各種装置が各々の生産管理・工程管理・稼働監視・不具合解析ソフトを有する複雑なシステム



ORiN 導入後の工場オートメーション

(Open Resource interface for the Network)

工場内の各種装置に対し、メーカ、機種の違いを超え、
統一的なアクセス手段と表現方法を提供する通信インタフェース



ORiN



Robot



Machine
Tool



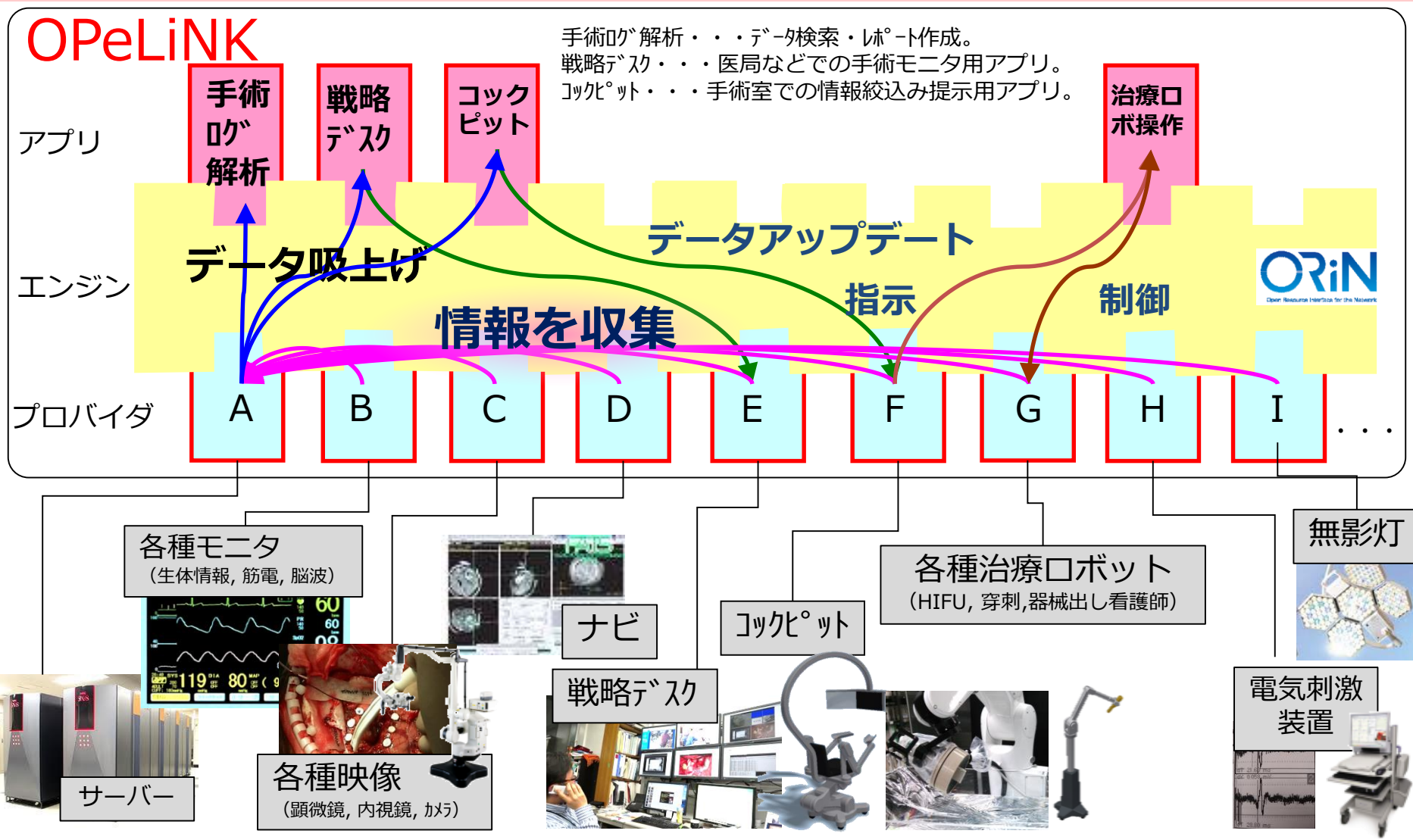
PLC



Operation
Panel

医療版OPeLiNKによる情報統合コンセプト

過去～未来にわたり、医師の選択した機器の情報を統合・記録し、スマート&リアルタイムに共有できる手術室



手術の解析・・・データ検索・レポート作成。
 戦略デスク・・・医局などでの手術モニタ用アプリ。
 コックピット・・・手術室での情報絞込み提示用アプリ。

- ・リアルタイムに動く手術室情報（画像、生体情報等）を好みのレイアウトで提示。
- ・保存した手術情報を検索し、手術を振り返り。
- ・手術室機器を入替えても、最新の手術室情報を統合管理、同一レイアウト提示。

産業革命

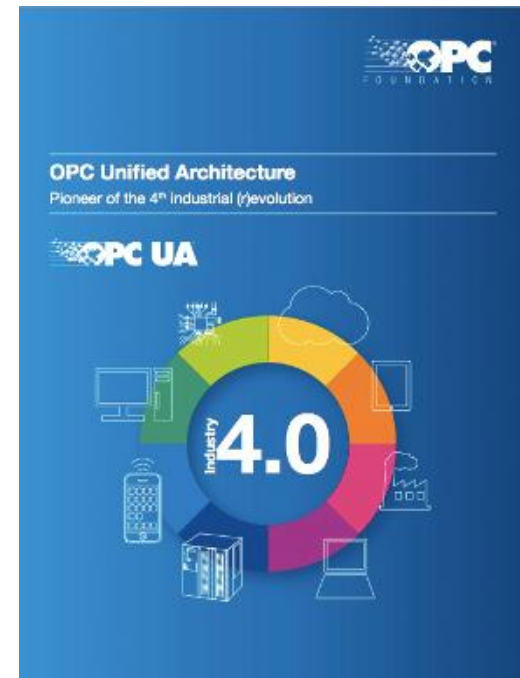
- 第一次：18世紀後半 蒸気機関などによる工場の機械化
- 第二次：19世紀後半 電力の活用による大量生産の開始
- 第三次：20世紀後半 PLCなど電気とITを組み合わせたオートメーション化
- 第四次産業革命：「Industry 4.0」 2013 Dias and Kagermann

－「サイバーフィジカルシステム (Cyber Physical System)」に基づく、新たなモノづくりの姿を目指す

サイバーフィジカルシステム：センサーネットワークなどによる現実世界 (Physical System) と、サイバー空間の高いコンピューティング能力 (Cyber System) を密接に連携させ、コンピューティングパワーで現実世界をより良く運用するという考え方

－設計や開発、生産に関連するあらゆるデータをセンシングなどを通して蓄積しそれを分析することで、自律的に動作するようなインテリジェントな生産システム

－「一品物」×「標準化」という掛け算で先を見据える視点



医療革命

named by Prof. Iseki H

- 第一次：消毒・滅菌に始まった医療の近代化
- 第二次：顕微鏡・内視鏡手術による低侵襲治療の開始
- 第三次：CT/MRI/US/PETなど術前・術中診断とnavigationを組み合わせた情報誘導手術の開始

- 第四次医療革命： 「Medicine 4.0」

—「サイバーフィジカルシステム (Cyber Physical System)」に基づく、新たなモノづくりの姿を目指す

サイバーフィジカルシステム：センサーネットワークなどによる現実世界 (Physical System) と、サイバー空間の高いコンピューティング能力 (Cyber System) を密接に連携させ、コンピューティングパワーで現実世界をより良く運用するという考え方

— 診断や治療、手術に関連するあらゆるデータをセンシングなどを通して蓄積しそれを分析することで、自律的に動作するようなインテリジェントな診断治療融合システム

— 「一品物」×「標準化」という掛け算で先を見据える視点



Smart Cyber
Operating theater

2011 FATS

医療革命

named by Prof. Iseki H

ORiN



OR.NET
SICHERE DYNAMISCHE VERNETZUNG
IN OPERATIONSSAAL UND KLINIK

MD PnP
Getting Connected for Patient Safety

SCOT (日本)、MD PnP (米国)、OR.NET (ドイツ) で
標準化競争中

デジタルヘルス・レポート

第4次医療革命「Medicine 4.0」、始まる

大下 淳一 = 日経デジタルヘルス

医療・健康・介護の技術革新で新産業を
日経デジタルヘルス



サイバーフィジカルシステム: センサーネットワークなどによる現実世界 (Physical System) と、サイバー空間の高いコンピューティング能力 (Cyber System) を密接に連携させ、コンピューティングパワーで現実世界をより良く運用するという考え方

— **診断や治療、手術**に関連するあらゆるデータをセンシングなどを通して蓄積しそれを分析することで、自律的に動作するようなインテリジェントな**診断治療融合**システム

— 「一品物」×「標準化」という掛け算で先を見据える視点



Smart Cyber
Operating theater

2011 FATS

SCOT (OpeLiNK) による手術機器世界標準化戦略

NIHON KOHDEN

MEP



MIZUHO
Medical Innovation

Operating bed



SKYLUX
www.skylux.com.br

Shadowless lamp



BRAINLAB
Surgical Navigation



OR.NET
SICHERE DYNAMISCHE VERNETZUNG
IM OPERATIONENNAHEMEN UMFELD

NIHON KOHDEN

Biomonitor



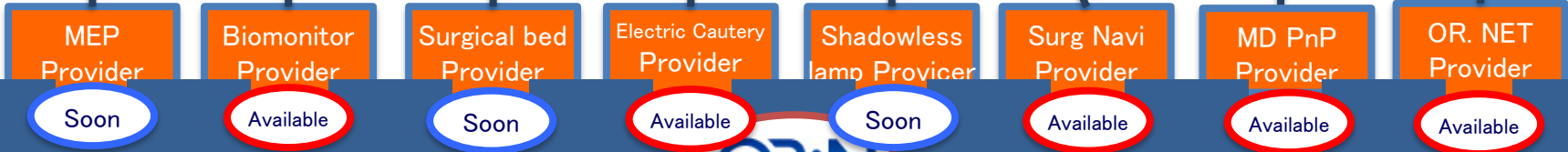
MIZUHO
Medical Innovation

Electric cautery



MD PnP
Getting Connected for Patient Safety

PROVIDER LAYER



OPELiNK

Data Set



APPLICATION LAYER

OpeLink

OpeLink(ORiN)を医療機器の国際標準とするため

- パートナー企業と接続機器
 - OpeLink12社17機種 vs. OR.net 70社?? 機種
- 国内展開



Leipzig大学 Neumuth教授



2016年9月15日

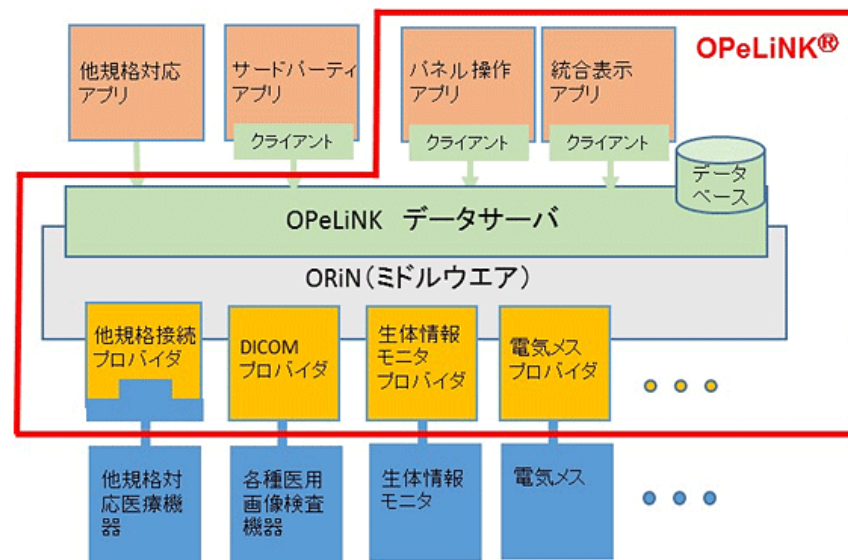
プレスリリース

「スマート治療室」に接続する医療機器を拡大—接続実証試験への参加希望企業を募集—

- 33機種17企業（外資6）希望

国際標準化

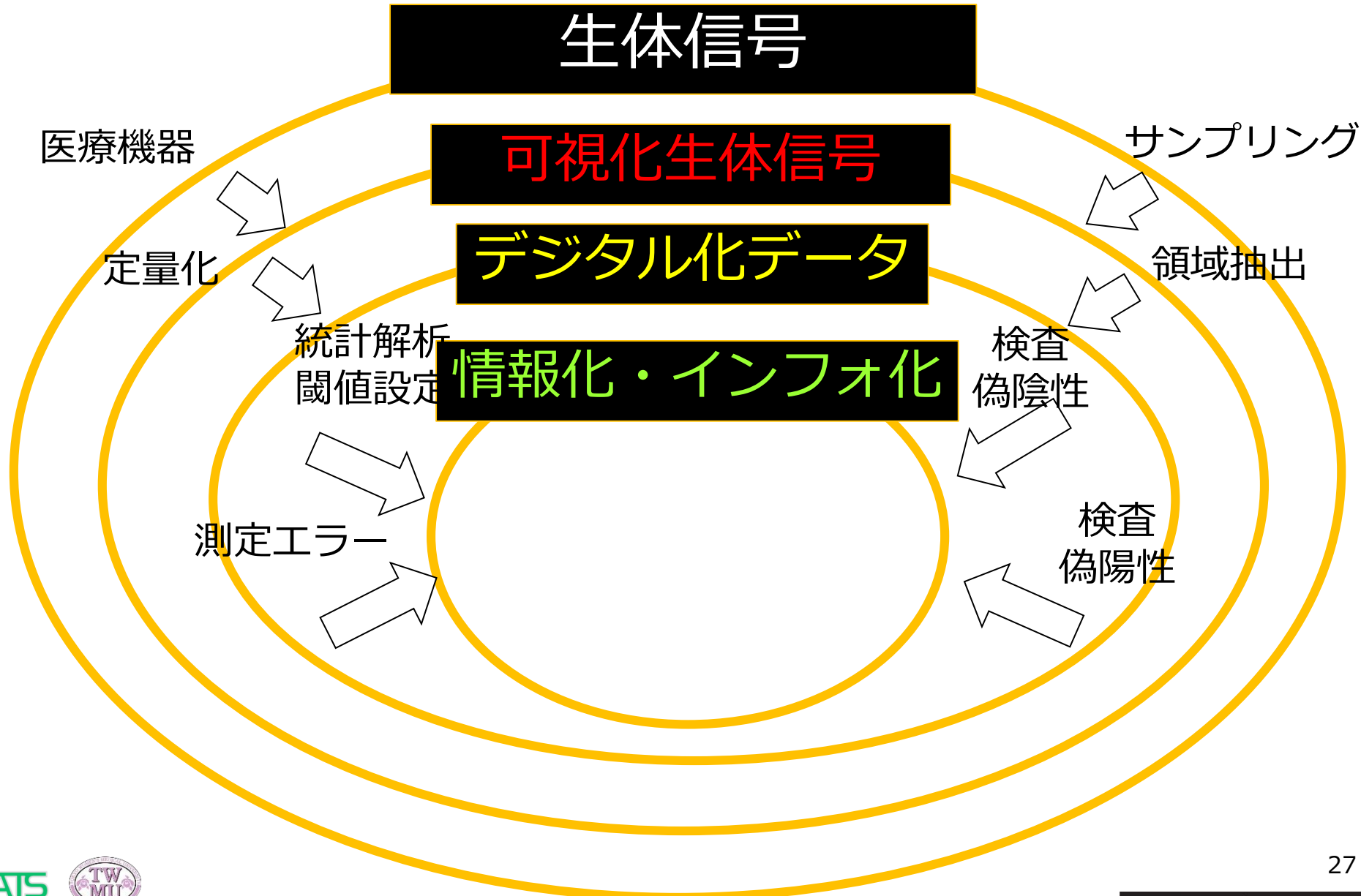
- 経産省 FS事業
- 座長 村井純先生
- IEC 62D予定
- まずは接続安全性
- Standard ⇔ Regulation



スマート治療室ネットワーク構成図

先行しているSCOTだが、普及と国際標準化に邁進し
imode でなく iphoneにする！

主目的 3 : SCOTが目指すインフォ化



http://www.diffen.com/difference/Data_vs_Information

Data vs Information

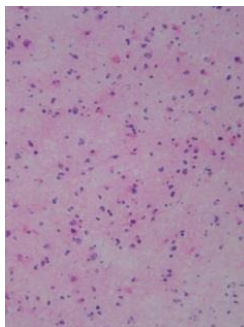


- 情報とは “意思決定に必要なデータ”
- 膨大なデータの海から情報を取り出すことが必要
 - Eliyahu M. Goldratt博士

SCOTによる病変の可視・インフォ化実例

術中迅速フローサイトメトリーによるがん迅速診断

32歳 男性
てんかん発作
優位半球海馬
(記憶中枢)



術前診断→脳腫瘍か先天異常

術中凍結標本迅速病理

→ 明らかな腫瘍はないが腫瘍周辺否定できない

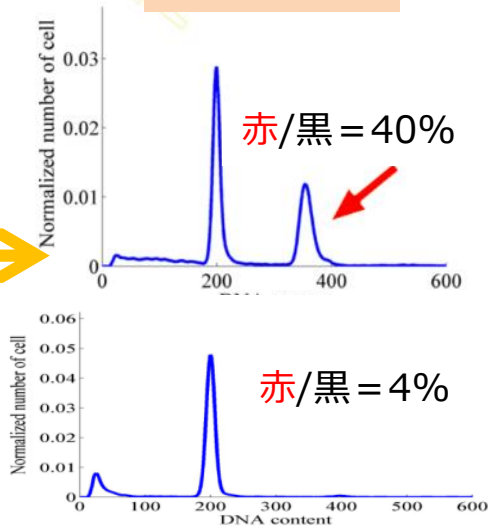
生検のみか摘出か意思決定不能

測定時間 8分!

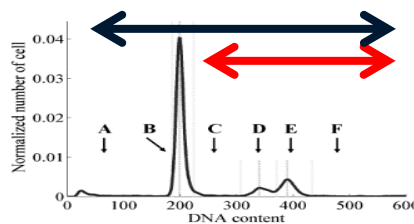
可視化

デジタル化

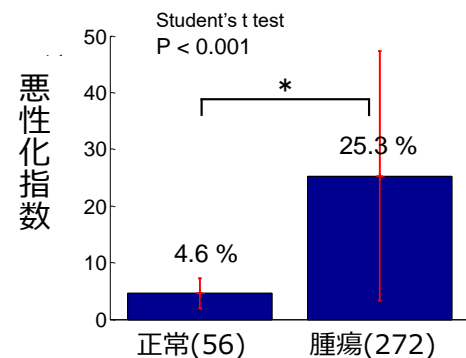
インフォ化



悪性化指数の考案
= 増殖期細胞数 / 全体細胞数



328例の統計解析
正常腫瘍の判断閾値7%

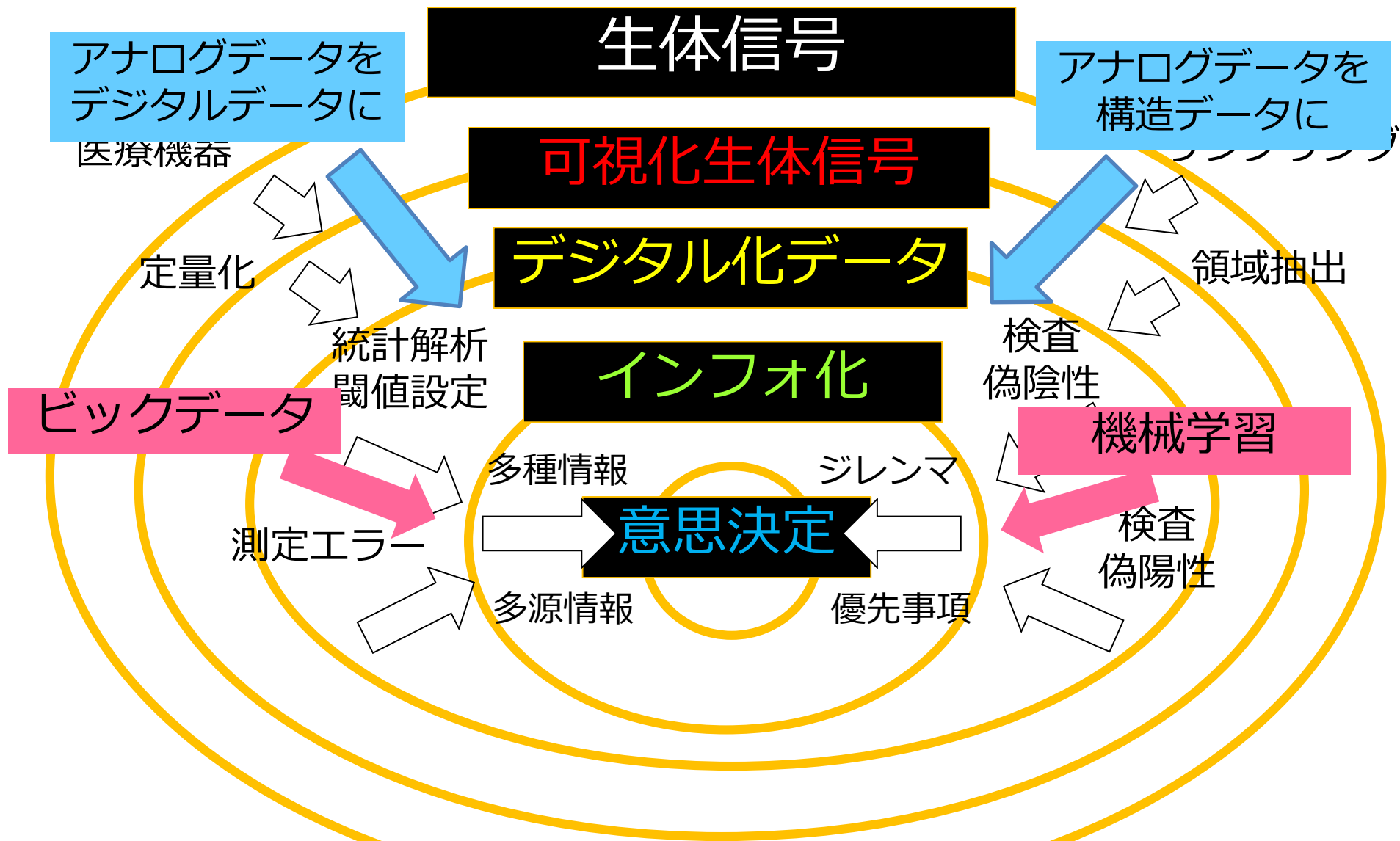


正常パターン

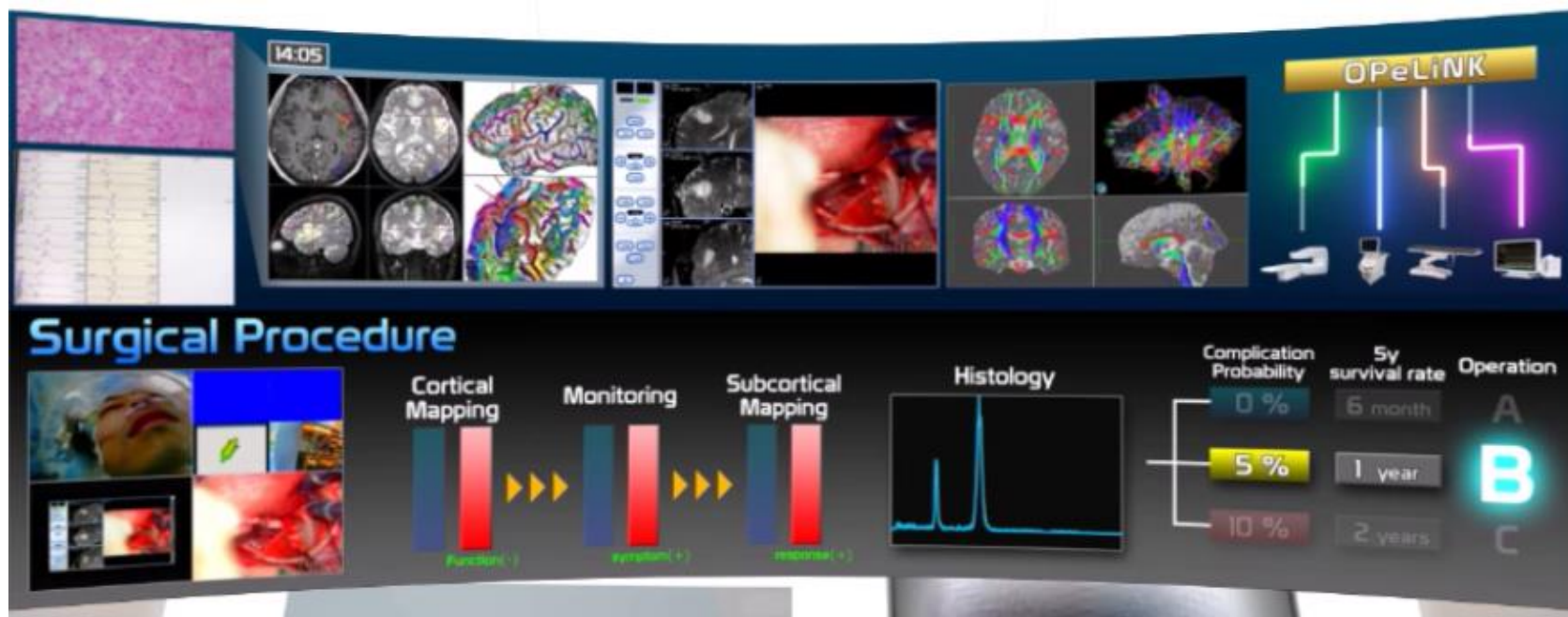
腫瘍との判断で摘出決定 最終病理：星細胞腫

術中のDNA可視化・インフォ化による摘出意思決定支援

主目的 3 : SCOTが目指すインフォ化



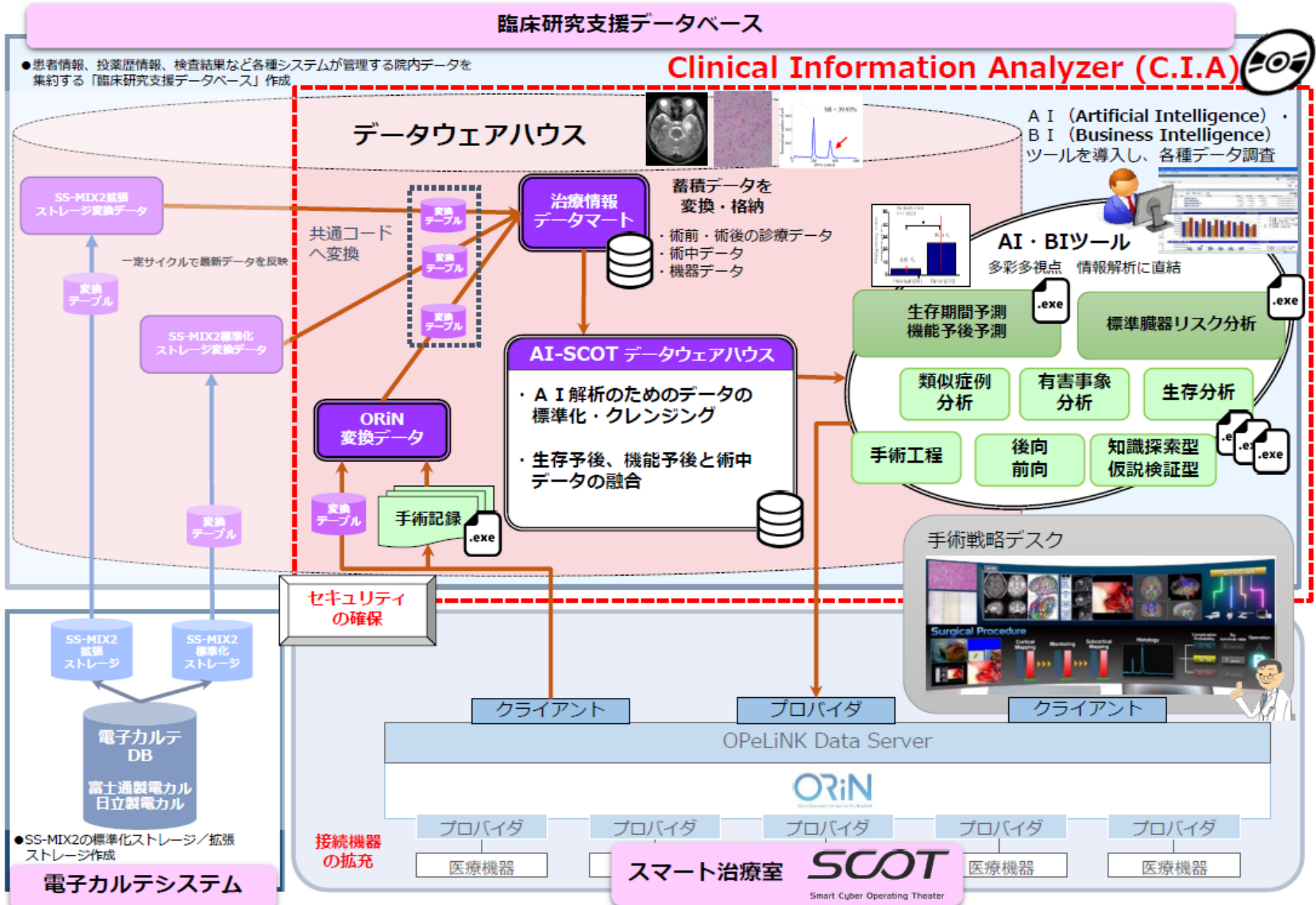
AI Surgery (AI未来予測手術) を実行するための戦略デスク



Challenges

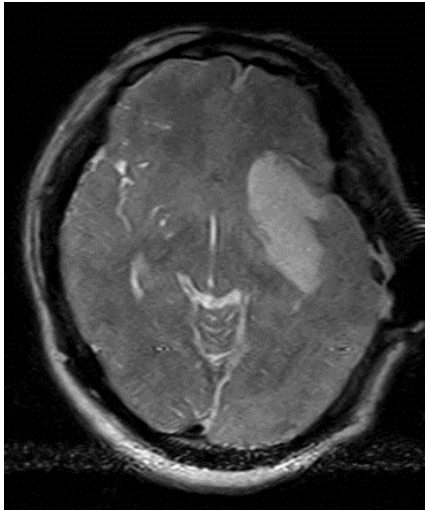
1. 生体信号を“意味のある”デジタルデータに
2. データを時間同期し位置情報を統合する
3. 精確な予後予測のため、電子カルテと連動し自動アップデートするデータベース構築と信頼できるアルゴリズムを開発

SCOTと電子カルテ（結果データ）の連動によるAI未来予測手術



AI未来予測手術のための意思決定ナビ技術基盤

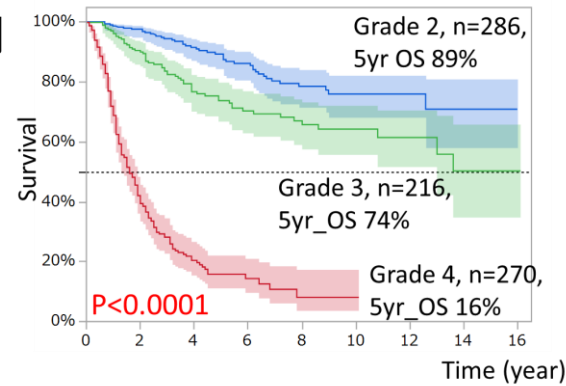
効果:ログ機能を用いた摘出率と予後予測



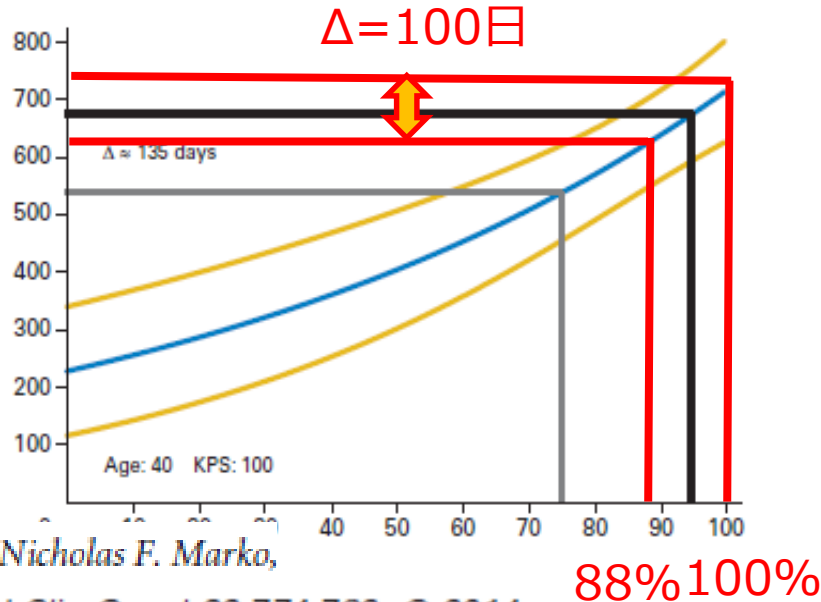
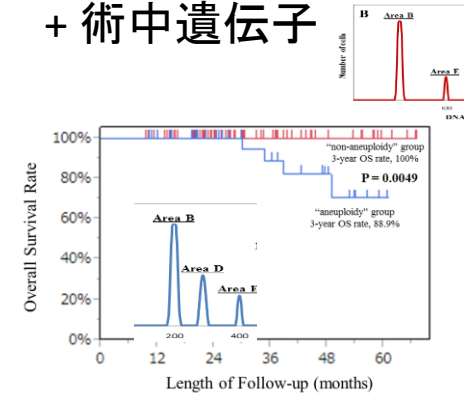
ナビ軌跡記録
による術中予測
摘出率
=88%

Hata Muragaki
Acad Radiol 2005

女子医大データベース
(N=722)



+ 術中フローサイト
+ 術中遺伝子



患者データベースと術中情報を用いたAI解析

データベースから100%摘出まで
摘出すれば (12%追加摘出)
100日生存期間延長

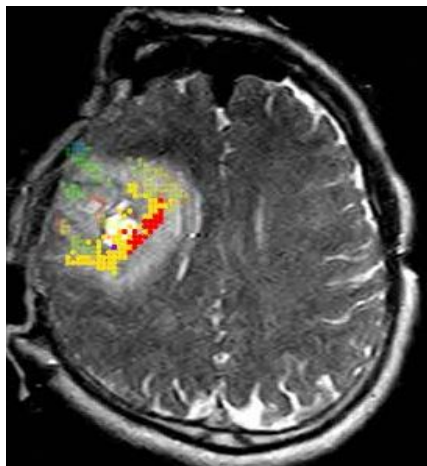


摘出率によるデジタル
効果 (延長予後) 予測

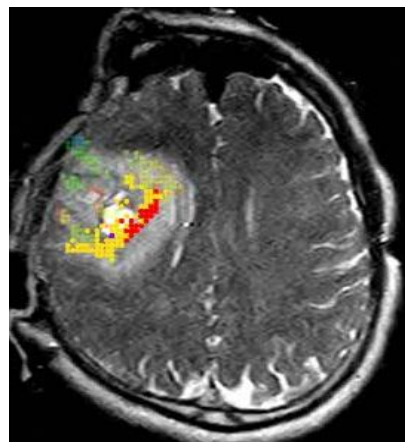
AI未来予測手術のための意思決定ナビ技術基盤

リスク：運動麻痺を起こす可能性がある部位のリスクマップ

Navigation log



OpeLink



MEP record



ナビゲーションとモニタリング機器のIoTによる
運動麻痺のリスクが高い部位のデジタル化

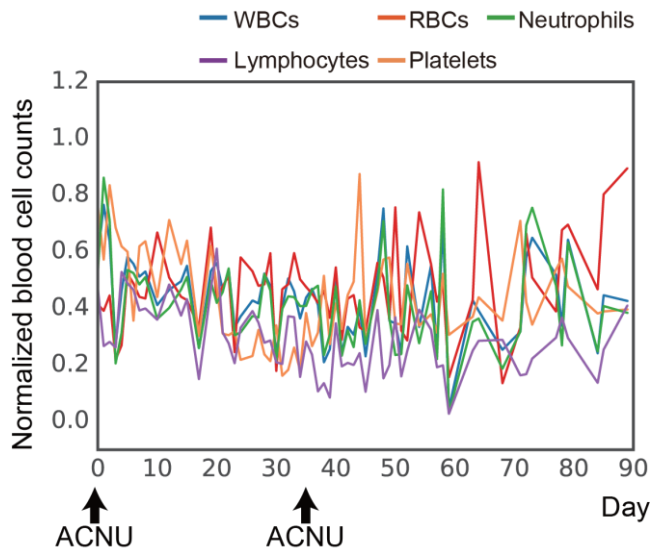
AI Surgery の技術基盤

機械学習のアルゴリズム開発研究

ACNU療法（神経膠腫の化学療法）により引き起こされるNadir期（白血球数の最下点）の重み付けSVM回帰の研究

Shibahara T, Muragaki Y

抗がん剤投与後患者の血液検査生データ

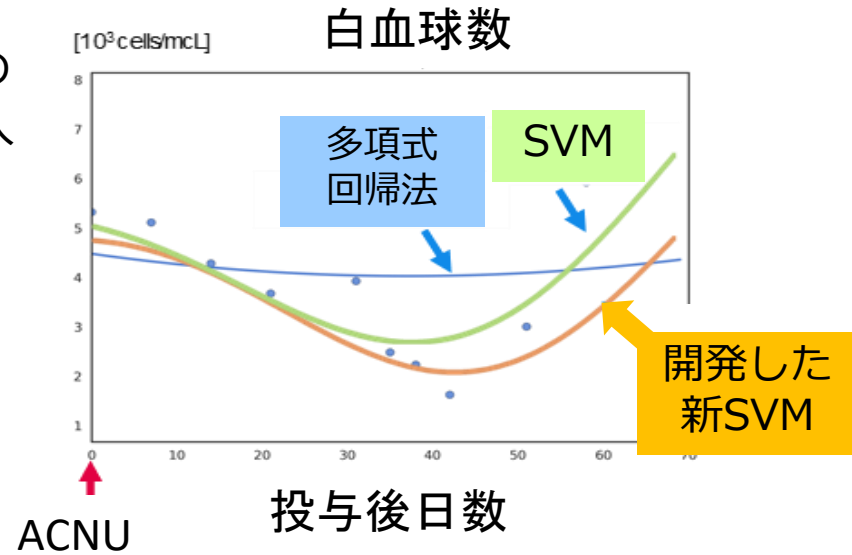


年齢・性別等の背景10因子導入



Support Vector Machine (SVM)

血球減少のデータ予想



Nw-SVM回帰の定義式

血球数の値に応じて、パラメータのペナルティを調整

$$L(x) = \sum_{n=1}^N \underline{g(y_n)} E(f(x_n) - y_n) + |w|^2$$

AI (新アルゴリズムのSVM) により個別患者の抗がん剤投与後の血球減少を予測可能

人工知能における2人の巨人

Warren Sturgis McCulloch (1898 ~ 1969)

- 神経生理学者、外科医



Walter J. Pitts (1923 ~ 1969)

- 数学者



1943

A LOGICAL CALCULUS OF THE IDEAS IMMANENT IN NERVOUS ACTIVITY

WARREN S. McCULLOCH and WALTER H. PITTS

Because of the “all-or-none” character of nervous activity, neural events and the relations among them can be treated by means of propositional logic. It is found that the behavior of every net can be described in these terms, with the addition of more complicated logical means for nets containing circles; and that for any logical expression satisfying certain conditions, one can find a net behaving in the fashion it describes. It is shown that many particular choices among possible neurophysiological assumptions are equivalent, in the sense that for every net behaving under one assumption, there exists another net which behaves under the other and gives the same results, although

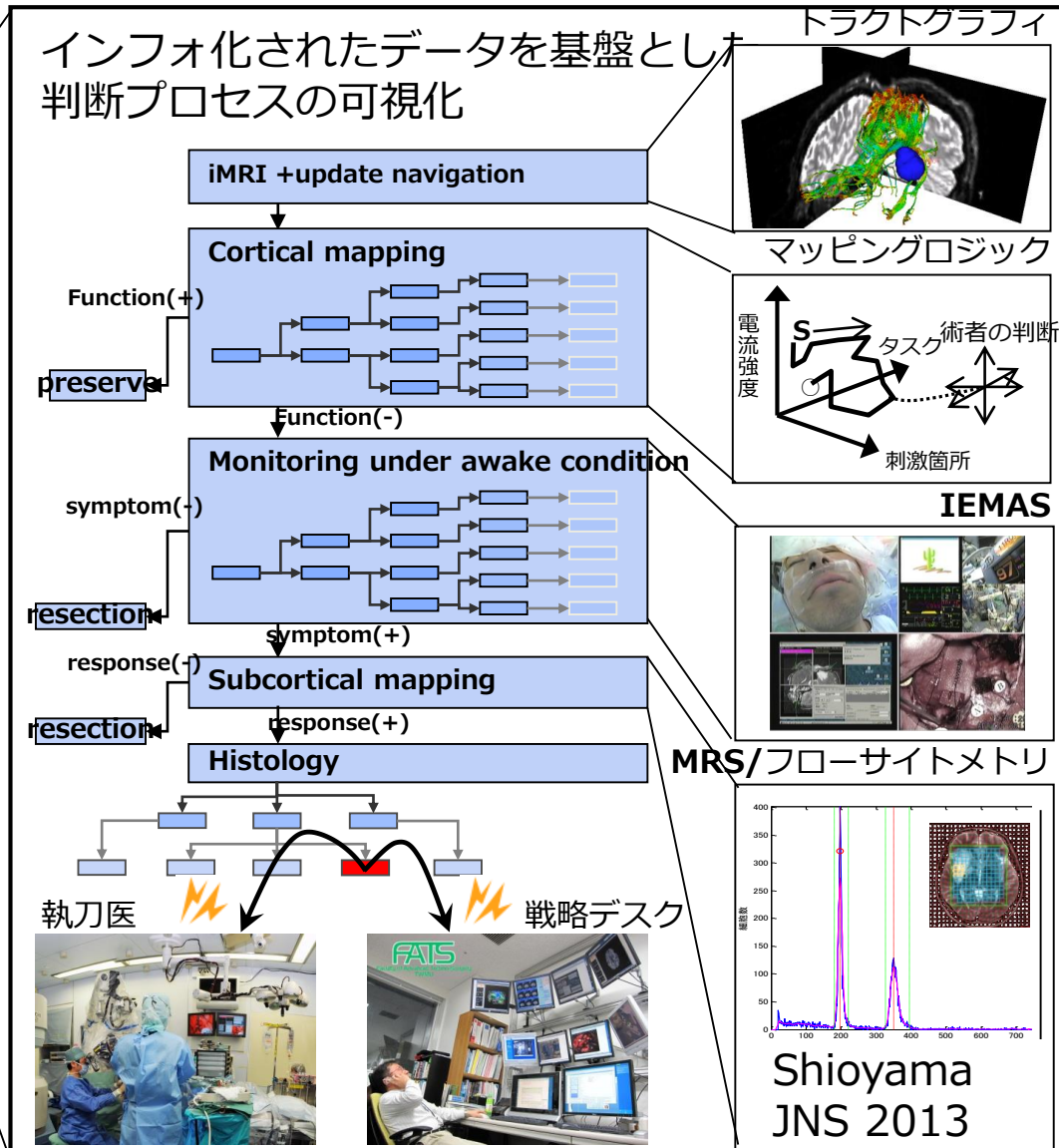
外科医に始まったAIが
ようやく外科に応用！

Hyper SCOTにおける意思決定ナビ

— 術中画像と可視情報データベースに基づく意思決定支援 —

多次元情報が術中画像の病変位置にリンク

データベース類似症例検索



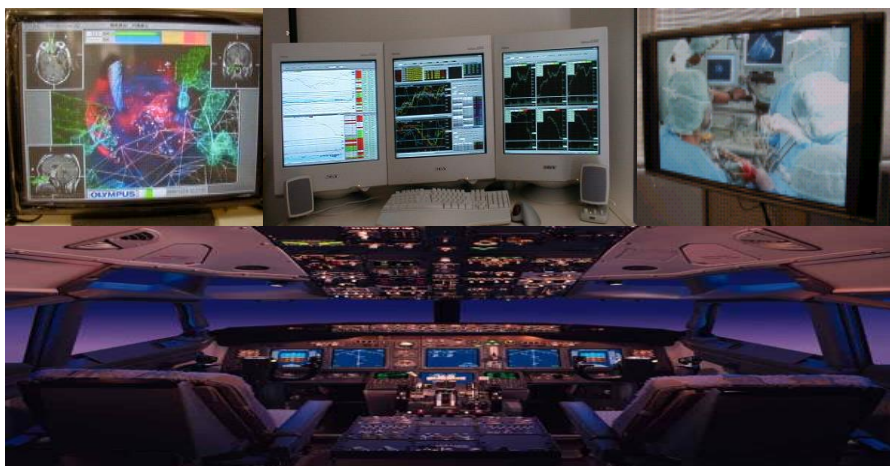
治療の安全性と効果を向上

精密誘導手術：Precision-guided Surgery

2004年提案:オバマ大統領10年以上前

外科医の新しい脳

戦略デスク(統合管理システム)



微細治療を
安全・確実に実行

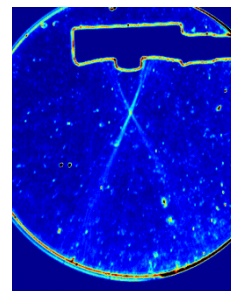
外科医の
新しい手

制御

作動
情報

レーザ

集束超音波



光線力学的療法

音響力学的
療法

マニピュレータ



術前
情報

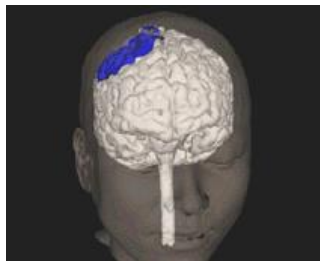


計画
立案

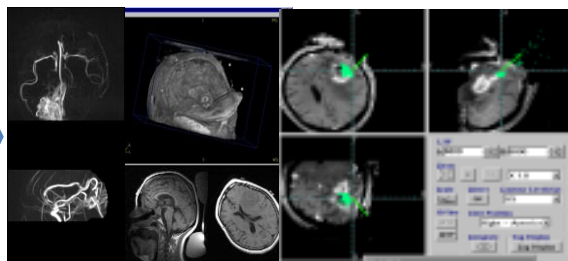
術中
情報



意思
決定



治療計画



術中MRI・ナビ

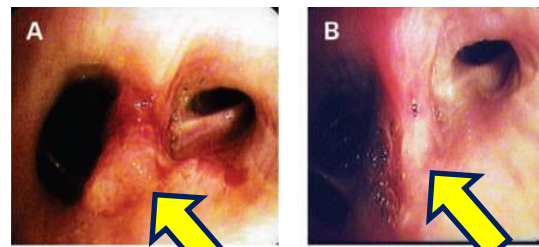
外科医の新しい目

スマート治療室におけるダブルターゲティング国産がん治療

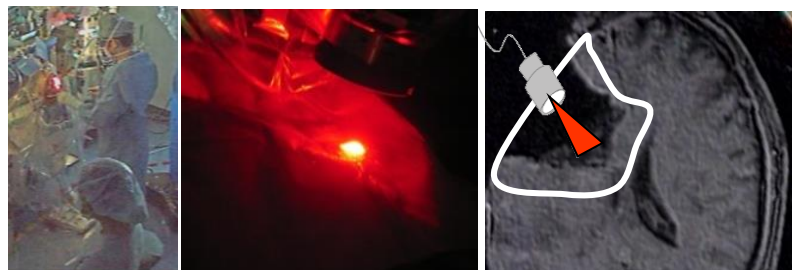
表層がん-光線力学的療法

Talaporfin (レザフィリン/Meiji ファルマ) X 国産レーザー

- 早期肺がん (東京医大加藤) 承認
- 悪性脳腫瘍 **日本初** 医師主導治験 (女子医伊関、東京医大秋元) 薬事承認
- 局所遺残再発食道がん 医師主導治験承認 (京都大学 武藤) 承認 胃癌-中村教授

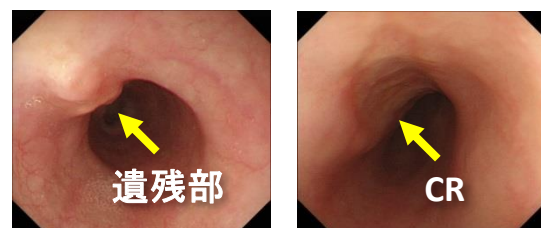


Usuda: Clin Cancer Res; 16 p2198-



初発膠芽腫
1年OS 100%
中央値24.8ヶ月

Muragaki, Akimoto JNS 2013

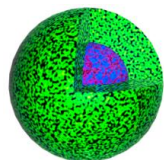


LCR率=88% 京都大学武藤先生より

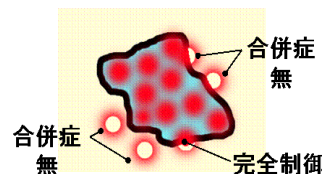
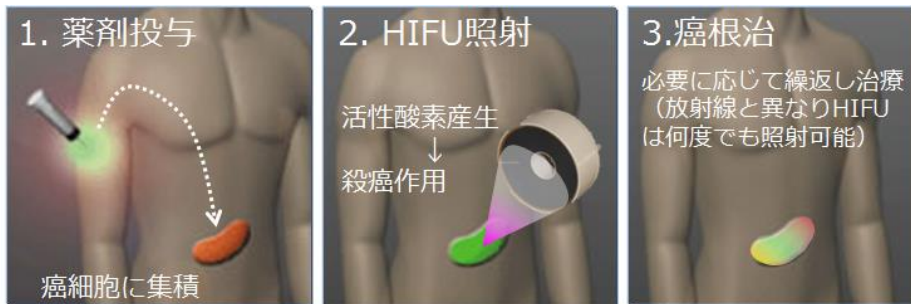
深部がん-音響力学的療法

国産DDS薬 (片岡、松村) X 国産集束超音波治療: NEDO → JST FIRST (片岡・西山) → AMED

低侵襲診断・治療器に関する臨床研究・医師主導治験



がん集積
音響化学薬剤
エピルビシンミセル



動物実験 →
担癌ペット犬
試験研究 →

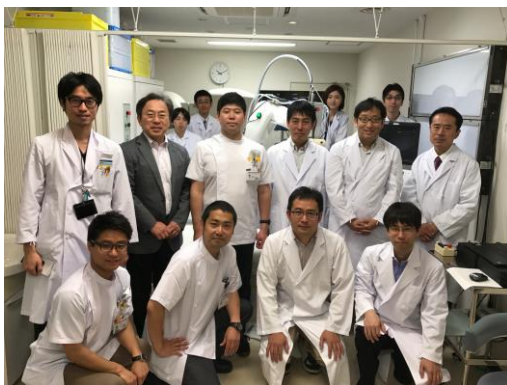
腫瘍集積薬剤 X 物理力照射による低侵襲がんスマート治療

社会実装開始 音響力学的療法の世界初ヒト臨床

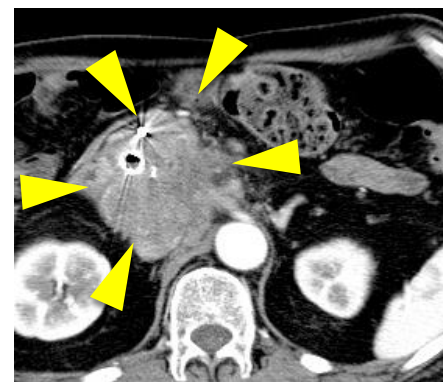
- 臨床研究用国産HIFU照射システムを開発(完了)
- 臨床試験第I相終了(2017年10月)12例

適応 Phase I 切除不能膵癌・胆道癌・骨腫瘍(転移性含む)

First in Human 2017.5.2



SDT team(東京医科大学 糸井教授 祖父尼准教授)



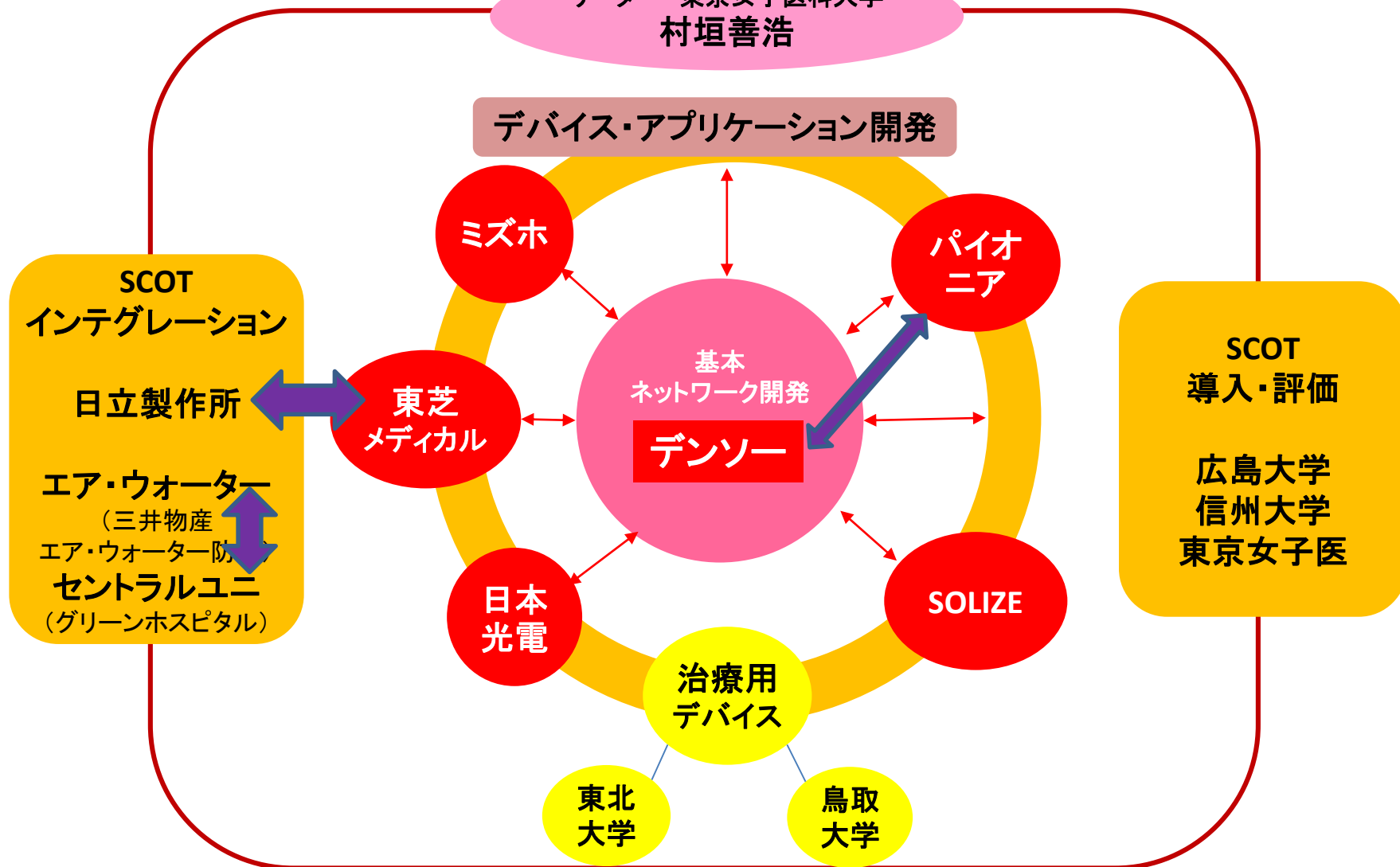
切除不能膵癌



医師主導治験開始予定(2018年12月～)

リーダー 東京女子医科大学
村垣善浩

デバイス・アプリケーション開発



競合企業を含めたチーム編成

東京女子医科大学 先端生命医科学研究所



AMED未来医療を実現する先端医療機器・システムの研究開発
「安全性と医療効率の向上を両立する**スマート治療室**の開発」

プロジェクトメンバー 登録研究員：116名

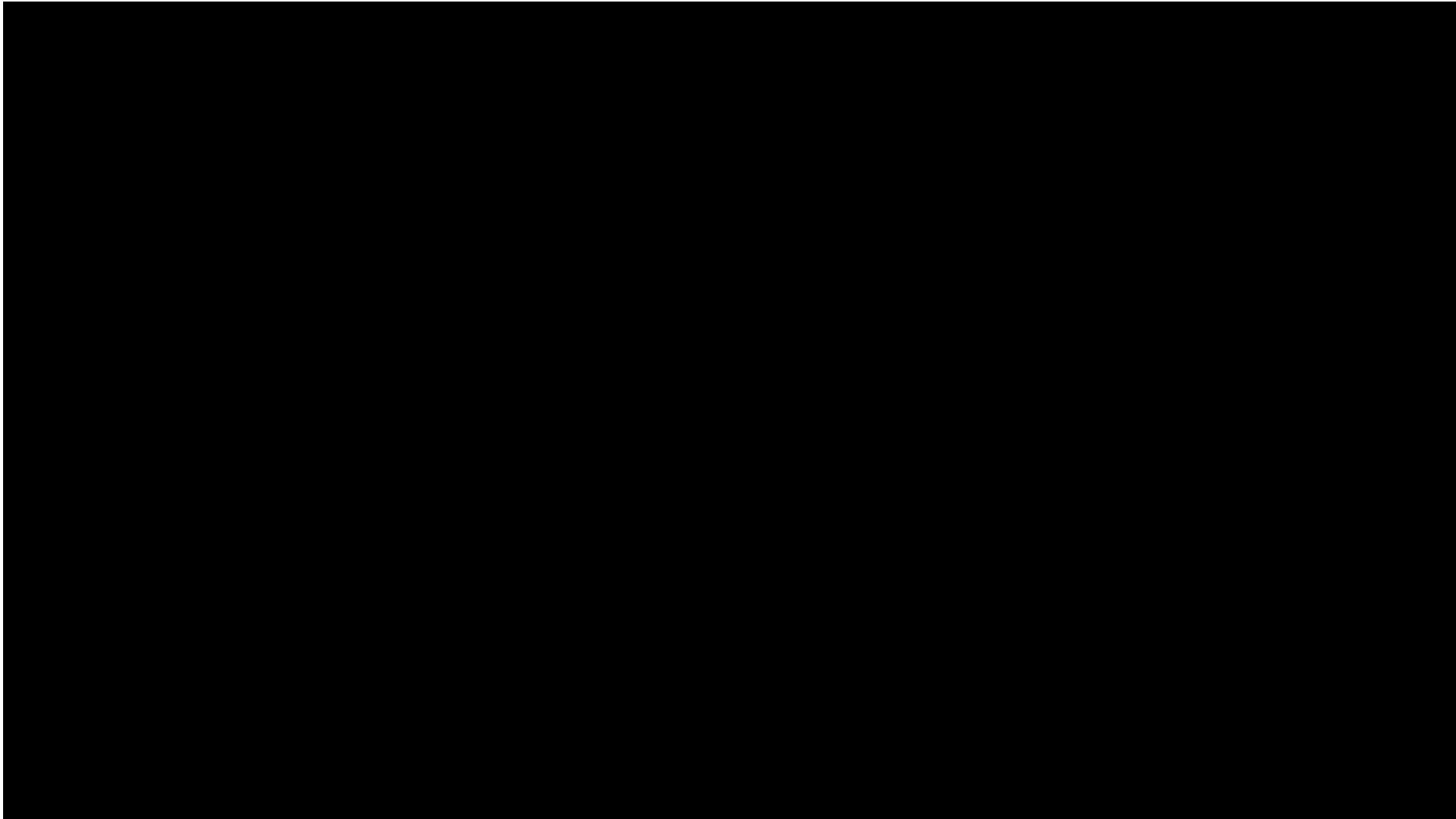
信州大学：本郷一博先生 後藤哲哉先生 浦田浩一先生 井出進先生 市野隆先生 藤井雄先生
広島大学：栗栖薫先生 杉山一彦先生 飯田幸治先生 齋藤太一先生 濱聖司先生 河本昌志先生
仁井内浩先生 讃岐美智義先生
東北大学：梅村晋一郎先生 吉澤晋先生 高木亨先生
鳥取大学：岡本芳晴先生 大崎智弘先生 柄武士先生 東和生先生
(株)デンソー：奥田英樹様 棕本豪様 宮城英毅様 敷島義昭様 植山剛様 豊田和孝様 加藤千晶様
日本光電(株)：越後雅博様 久保寛嗣様 塩山高広様 鈴木あかね様 野村健一様 永瀬和哉様
ミスホ(株)：池田大作様 野口勝己様 木谷一郎様 増渕智哉様 高橋紀雄様
パイオニア(株)：木村義則様 小黒貫太様 浅野秀胤様 松井裕様 永田英記様 加園修様 他
(株)日立製作所：藁粥一徳様 都澤聡様 小国哲様 橋田かおり様 鍋木正志様 川畑健一様 他
東芝メディカルシステムズ(株)：坂口卓弥様 森啓様 材木隆二様 材木隆二様
(株)セントラルユニ：小柳康児様 橋本権四郎様 池内隆人様
エア・ウォーター(株)：狩野浩様 名取卓也様 柴崎悦之様 SOLIZE(株)：南伸二様
グリーンホスピタルサプライ(株)：玉井良規様 三井物産(株)：山田和彦様 佐藤慶典様

日経デジタルヘルス 望月洋介、小谷卓也、大下淳一、伊藤瑛恵

2030-40年の未来治療

- 画像診断機器と様々なセンシング機器により診断即治療が行われる
- SCOTでは、すべてに機器がワイヤレスでネットワークにつながり、AIで正確な診断と病変の特定が行われる
- 患者ニーズを反映したAIプログラムの下、ロボットによる無切開超低侵襲のターゲッティング治療が行われる
- 遠隔医療により、医療レベルが高度均霑化される

Smart Cyber Operating Theater



FATS : Moonshot実現チーム



共同研究・SCOT見学お待ちしております
悪性脳腫瘍(グリオーマ) の患者さん相談もお気軽に

ymuragaki@gmail.com

現職・資格

東京女子医科大学 先端生命医科学研究所 副所長, 先端工学外科学分野 教授
東京女子医科大学 脳神経外科教授兼務
早稲田大学理工学術院 (大学院先進理工学研究科) 客員教授
博士 (医学) : 1997年東京女子医科大学
博士(生命医科学) : 2014年早稲田大学理工学術院
脳神経外科学会専門医, がん治療認定医, Best Doctors : 悪性脳腫瘍

略歴

- 大阪 明星高校出身
- 1986年3月 神戸大学 医学部 卒業
 - バドミントン部主将、西医体主管、大倉山祭実行委員
- 1986年4月 東京女子医科大学 脳神経センター 脳神経外科 研修医
- 1992年-1995年 米国ペンシルバニア大学 病理学教室留学
Trojanowski教授 Lee教授
- 1999年-2001年 東京女子医科大学 脳神経外科医局長
- 2001年-2002年 九州大学第2外科 国内留学 杉町圭蔵教授 橋爪誠教授 (掛地教授)
- 2011年4月- 東京女子医科大学大学院 先端生命医科学研究所
先端工学外科学分野 教授 (脳神経外科教授兼任)