

資料1-1

科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会
共同利用・共同研究拠点及び国際共同利用・共同研究拠点
に関する作業部会
(第10期-第7回)R2.7.22

共同利用・共同研究拠点及び国際共同
利用・共同研究拠点に関する作業部会
説明資料

2020年7月22日

ネットワーク型共同利用・共同研究拠点 生体医歯工学共同研究拠点について

東京医科歯科大学
東京工業大学
広島大学

静岡大学

生体材料工学研究所所長
未来産業技術研究所所長
ナノデバイス・バリエーション融合科学
研究所所長
電子工学研究所所長

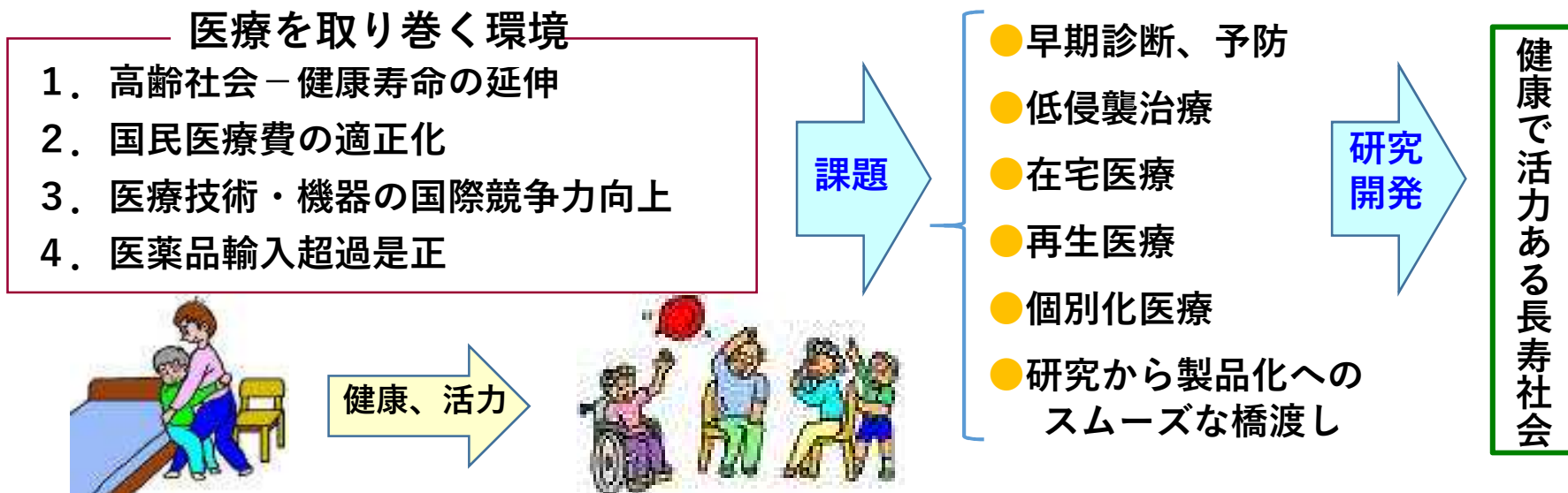
影近 弘之 (中核機関)

大竹尚登
東 清一郎

三村 秀典

2

生体医歯工学共同研究拠点の背景



ライフイノベーション：我が国の将来にわたる成長と社会発展を実現するための主要な柱として国が位置付け

医療産業に加え、機械、電気、情報、材料、化学分野の研究者、企業が医療・生命科学分野に高い関心

研究者コミュニティからの要望 → 支援の必要性

生体医歯工学共同研究拠点の役割

- ・ 研究者コミュニティの要望に即した支援体制
- ・ 材料・システムの生体機能化、医療応用、実用化
- ・ 参画機関が保有する知識、技術、装置の提供
- ・ 医科歯科大学の付属病院・学内施設による支援
- ・ 融合分野の若手研究者の育成と新学術領域の創成

社会貢献

- 医療技術・産業の国際競争力の向上
- 生体医歯工学融合領域の学理構築と人材育成

3 生体医歯工学共同研究拠点の概要

目的：生体医歯工学融合領域の学理構築・人材育成と革新的医療技術の創出

理工学

研究者コミュニティ

- 材料
金属、無機、有機
- 機械
ロボティクス
MEMS
- 電気
ナノエレクトロニクス
情報・通信
- 光学
イメージング、計測
- 化学
機能性分子

生体機能化・適合化、医療応用

生体医歯工学研究拠点

共同研究

医科歯科大 生材研

東工大 未来研

広島大 ナノバイオ融合研

静岡大学 電子工学研

生体医歯工学学術領域創成

医学、歯学、生命科学

- 医療
 - ・早期診断、予防
 - ・低侵襲治療
 - ・在宅医療
 - ・再生医療
 - ・個別化医療
 - ・研究から製品化へスムーズな橋渡し
- 創薬
 - ・高速スクリーニング
 - ・薬剤デリバリー
- 生命科学
 - ・疾病機序解析

ネットワークの利点：参画機関の強み技術の融合により、研究者コミュニティの幅広い要望へ対応可能

4

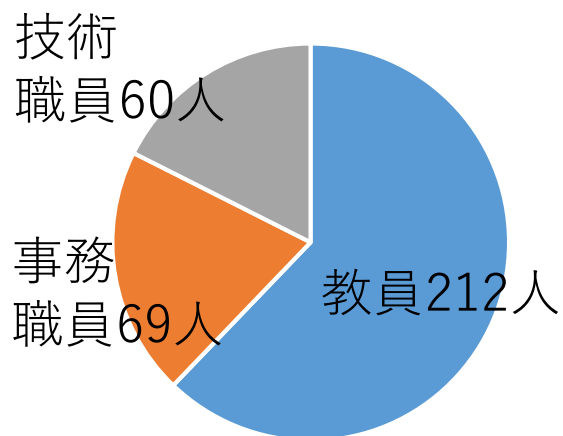
NW型拠点のメリット

- NW化により大型研究環境を実現可能
(スライド5)
- 独創的・先端的な学術研究の推進施策として国際化や異分野融合への施策が容易
(スライド6,7)
- NW型拠点によって臨床試験を含む医歯工融合研究が可能
(スライド8)
- NW内研究資産の相互活用で特色ある人材育成の場を提供可能
(スライド9)
- NW化によるスケールメリットについて
(スライド10,11)
- 上記の様々な施策による異分野融合拠点としての研究アクティビティ向上の実績
(スライド12,13,14)

5 NW化による大型研究環境の実現

4研究所の連携によって研究環境の大型化を実現している

■NW内の職員数（R1.3.31現在）



教員数内訳

| | | |
|----------|-----|----------|
| 東京医科歯科大学 | 43名 | (内専任43名) |
| 東京工業大学 | 88名 | (内専任57名) |
| 広島大学 | 33名 | (内専任 9名) |
| 静岡大学 | 48名 | (内専任13名) |

■相互利用している主な施設



テラヘルツ分光
スペクトル測定装置



ナノデバイス集積
システム開発用サーバ



微細特殊形状形成装置



スーパークリーンルーム

6 独創的・先端的な学術研究の推進施策(1)

国際シンポジウムの開催で
研究テーマと人的ネットワークのグローバル化を促進している

国際シンポジウムの開催例（毎年開催）

令和1年11月14日(木), 15日(金), アクトシティ浜松コンgresセンター

参加者数：224名

招待講演：招待講演者5名, 共同研究者4名, 企業研究者4名

拠点口頭発表：8件, ポスター発表：132件



7 独創的・先端的な学術研究の推進施策(2)

成果報告会に研究者を集結することで
分野の異なる研究者のネットワーク構築が可能となっている

成果報告会の開催例（毎年開催）

平成31年3月8日，東京医科歯科大学

講演数：口頭発表 8件，ポスター 146件

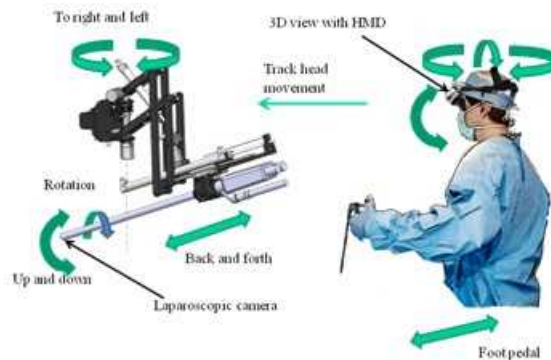
参加者：219名(外国人13名)



附属病院との連携で材料・デバイス・シミュレーション・評価・臨床試験にわたる医歯工融合研究が可能となっている

東京医科歯科大と東京工業大学の連携例

内視鏡操作システムの開発



臨床実験



内視鏡システムの外観

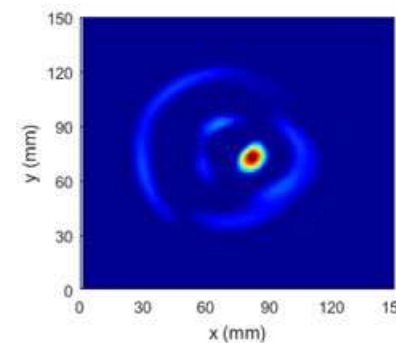
文部科学省「大学発新産業創出拠点プロジェクト」に採択ベンチャー企業「リバーフィールド」を2014年に設立

広島大、東京工業大学、医科歯科大の連携例

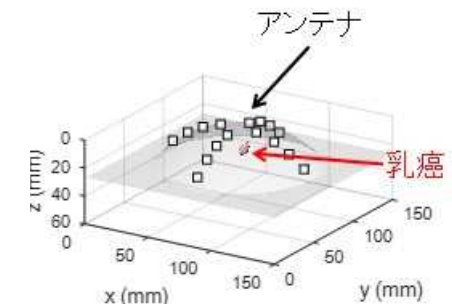
携帯型乳がん位置検出システムの開発



ポータブル乳がん検出装置の写真



乳がんの共焦点画像

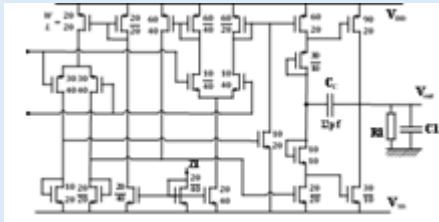


乳がんの3D位置座標

東京医科歯科大学病院で臨床試験

NW内の資産を相互に活用することで、
NW内外の若手研究者へ異分野実習の機会を提供できる

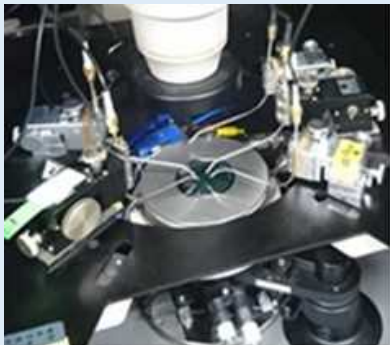
CMOSトランジスタ・IC作製実習@広島大学
ICの設計，試作，評価を一貫実習（6日間）



シミュレータで設計



クリーンルーム内で試作



プローバーで評価



イオンセンサーの作製実習@東京医科歯科大学
イオン感応性トランジスタの設計，試作，評価を一貫実習（4日間）



動作原理の座学



試作・評価



10 NW化によるスケールメリット

NW化によるスケールメリットによって、研究者への負荷を増やすことなく
様々な企画が可能となっている

■組織強化

- ・クロスアポイントメント制で二名の助教を採用し研究強化（H28）
- ・特任教授を採用し企画・運営力を向上（H29）

■社会実装へのアクション

- ・従来：
集客型展示会（Medtec Japan）で成果展示
（各研究所から数件展示）
- ・本年度以降（COVID-19対策）：
WEBによる講演会を東京都とシリーズ化した。
毎回、各研究所から数名の講師を選出。
9月以降は(一社)日本医工ものづくりコモンズとも連携して配信対象を
全国の医療機器メーカーへ拡張する。



■国際化へのアクション

学際領域である生体医歯工学の学理構築と若手教育の観点から英文のハードカバー書籍と電子書籍を出版する（令和2年度末）

タイトル：Biomedical Engineering

掲載成果：18件（各研究所から4,5件）

総ページ数：約350ページ

出版社：Jenny Stanford Publishing

11 組織展開の取り組み：NW拠点間連携

ネットワーク型拠点間の連携を進めることで、
より大きなスケールメリットの創生へ

■目的

ネットワーク型拠点相互の連携・協力により、研究分野の拡大、医療ニーズに基づいた多くの材料系への応用推進、全国規模のネットワークによる大学や地域の枠を超えた研究協力の推進

■これまでの活動経緯

平成30年
物質・デバイス領域拠点で招待講演
令和1年
放射線・医科学研究拠点と物質・デバイス領域拠点でポスター展示、拠点間共同研究テーマ1件開始
令和2年
拠点間共同研究テーマ2件実施中

3 拠点の 緩やかな連携

— 異分野融合 —

物質・デバイス領域
共同研究拠点



北海道大学
電子科学研究所



東北大学
多元物質科学研究所



東京工業大学
化学生命科学研究所



大阪大学
産業科学研究所



九州大学
先端物質化学研究所

生体医歯工学
共同研究拠点



東京医科歯科大学
生体材料工学研究所



静岡大学
電子工学研究所



東京工業大学
未来産業技術研究所



広島大学
ナノデバイス・バイオ
融合科学研究所

放射線災害・
医科学研究拠点



ABDI
長崎大学
原爆後障害医療研究所



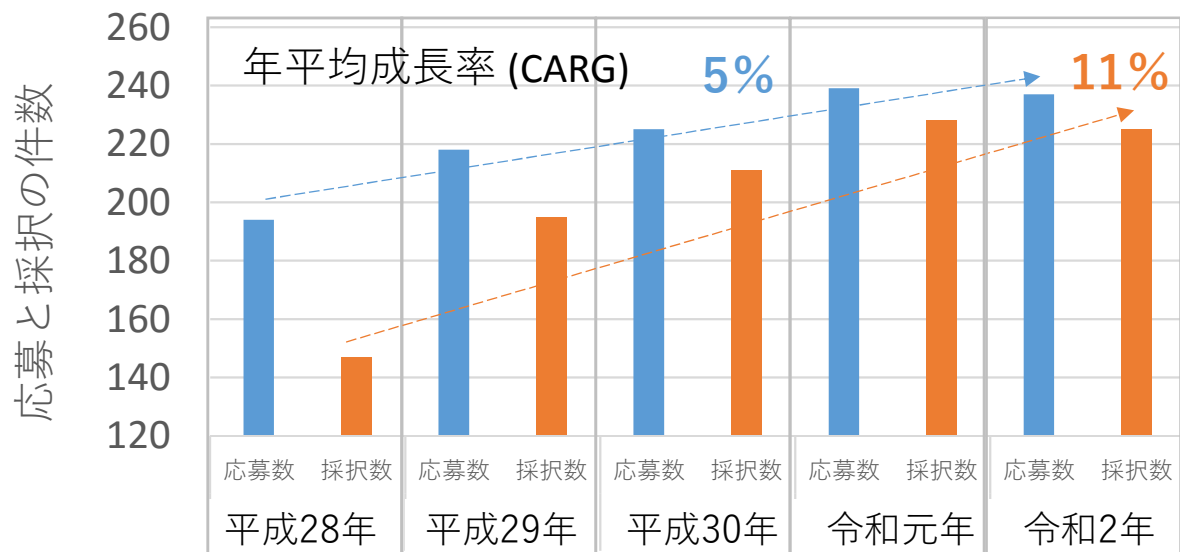
広島大学
原爆放射線医科学研究所



福島県立医科大学
ふくしま国際医療科学センター

12 実績1：生体医歯工融合研究分野の立ち上げ

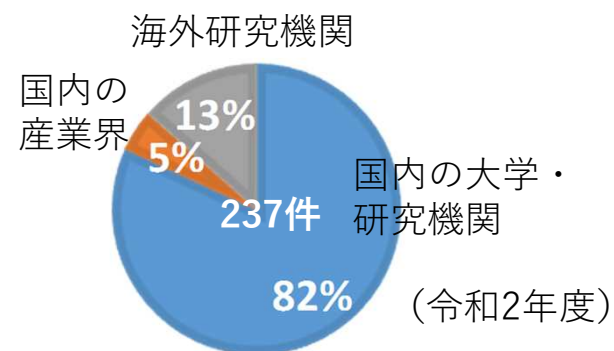
生体医歯工学分野の研究拠点として認知度が向上，
共同研究の応募件数が増加し，共同研究の実施件数も増加した



■ 共同研究募集領域：

1. 生体材料に関する基礎・応用研究
2. 生体工学に関する基礎・応用研究
3. 生体機能分子に関する基礎・応用研究
4. 化学・電気・機械・材料工学の生体応用研究

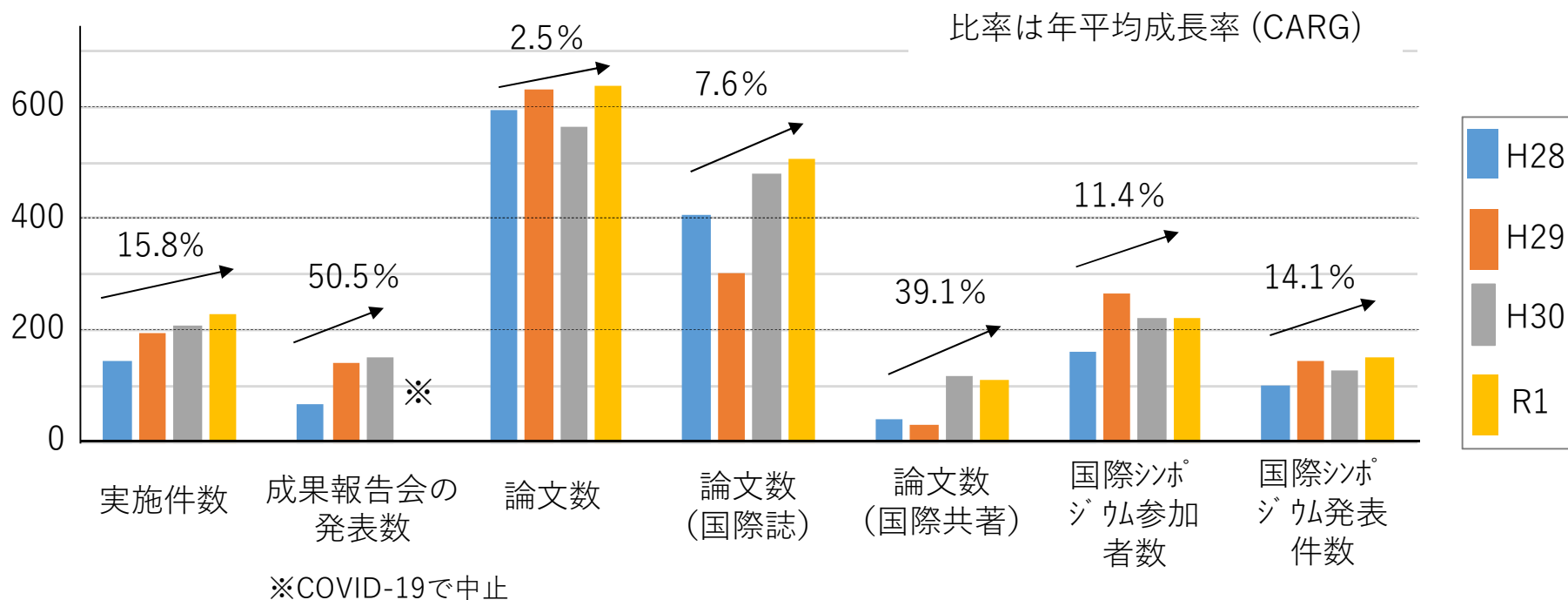
■ 共同研究実施者の内訳



13

実績2：医歯工融合研究の国際化

共同研究の実施件数の増大に伴い，論文数が増加。
国際共著論文，国際シンポジウムも伸び，国際化が進展中。



14

実績3：医歯工融合研究の質の向上

インパクトファクターの高い国際誌へ掲載されており、
研究の質は維持・向上している

| 平成28年 | | 平成29年 | | 平成30年 | | 令和元年度 | |
|--|--------|--|--------|-------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|
| 雑誌名 | IF | 雑誌名 | IF | 雑誌名 | IF | 雑誌名 | IF |
| Nature Materials | 38.891 | Journal of the American Chemical Society | 13.858 | Nature Chemical Biology | 13.843 | Advanced Functional Materials | 15.621 |
| Light: Science & Applications | 13.6 | Nano Letters | 12.712 | Trends in Biotechnology | 13.578 | Hepatology | 14.97 |
| Angewandte Chemie-International Edition | 11.709 | Nature Communications | 12.124 | Advanced Functional Materials | 13.325 | Applied Catalysis B: Environmental, | 14.229 |
| Nature Communications | 11.329 | Proc.Nat'l Aca. of Sciences of the U.S.A | 9.661 | Nature Commun. | 12.353 | Mol. Biol. Evol. | 14.797 |
| Nano Energy | 11.553 | Chemical Science | 8.668 | SCIENCE ADVANCES | 11.511 | J Cut Immunol Aller | 14.11 |
| Proc.Nat'l Aca. of Sciences of the U.S.A | 9.423 | Biomaterials | 8.402 | Clinical Cancer Research | 10.199 | Trends in Biotechnology | 13.747 |
| Nucleic Acid Res | 9.202 | J. Control. Release | 7.786 | Proc. Nat. Acad. Sci. USA | 9.58 | Nucleic Acids Research | 11.147 |
| NPG Asia Materials | 8.772 | ACS Applied Materials and Interfaces | 7.504 | Biosensors and Bioelectronics | 9.518 | J. Mater. Chem. A | 10.733 |
| Journal of Materials Chemistry | 8.262 | Biosensors and Bioelectronics | 7.476 | Chemical Engineering Journal | 8.355 | Biosensors and Bioelectronics | 9.518 |
| Biosensors & Bioelectronics | 7.476 | IEEE Tran. on Industrial Electronics | 7.168 | J. Control. Release | 7.901 | eLife | 7.551 |
| | | | | | | ACTA MATERIALIA | 7.293 |

15

NW型拠点のデメリット，感想，課題

■デメリット

- ・共同研究テーマ数の増大は1研究テーマ当たりの予算減を伴う。
(現状の配布金額：交通費を除いて10万円/テーマ程度)

■率直な感想

- ・異分野同士のため，技術用語や文化の理解に時間がかかる。コラボレーターが重要になる。
- ・生体医歯工学分野を立ち上げたが，学術的確立にはまだ時間が必要。
- ・中小規模の研究所にとってNW型は異分野融合の大きな助けとなっている。
- ・予算不足を人的ネットワーク（無形資産）の形成で補償している感じ。

■課題

- ・1期目は共同研究のテーマ数を重視した結果，NW外の機関との連携が深化した。今後は拠点内に柱となるテーマの創生をより重視すべき。