



TOHOKU  
UNIVERSITY

令和4年度

# 博士課程前期2年の課程春季学生募集要項

(令和4年4月入学)

[早期卒業制度による卒業者を対象とする特別選抜]

令和3年11月

東北大学大学院医工学研究科

### 【医工学研究科のアドミッション・ポリシー】

医工学研究科は、東北大学の伝統である「研究第一」を理念として掲げ、最先端の研究が遂行できる教員等と施設・設備を備えています。その中で、医学と工学の融合領域における広い視野と深い知識を基本としつつ、豊かな社会の実現を目指し、自ら考えて研究を遂行し、医療・福祉における科学技術の発展と革新を担うことができる創造性と高い研究能力を有する人材育成並びに高度な専門知識を有する技術者育成を教育の目標としていて、次のような学生の入学を求めています。

- 科学技術の創造と革新を通じた医療・福祉分野への貢献に強い情熱を持っている人
- 医療・保健・福祉分野におけるイノベーションにより社会を変革したいという強い意欲を持っている人
- 医工学を学ぶために必要な基礎学力を有し、本学における勉学に強い意欲を持っている人
- 新しい研究領域を切り拓く創造性と実行力を持っている人
- 確固とした倫理観を持ち、責任ある行動を取ることができる人

社会人特別選抜および外国人留学生等特別選抜においては、以上の項目に加えて、それぞれ以下の項目に該当する学生の入学を求めています。

社会人特別選抜： 大学等を卒業後、技術者・教員・研究員等として活躍している社会人の中で、自己の経験を勉学・研究に生かしながら、知識・技術レベルを高度化し、創造的能力を発展させることを希望する意欲的な人

外国人留学生等特別選抜： 海外の教育機関で十分な基礎学力を修得した上でその課程を修了し、その経験を生かしながら東北大学大学院医工学研究科において大学院教育を受けることを希望する人

入学者選抜においては、本研究科の教育理念・目標に沿った研究を行うために必要な高い能力と資質を備えているか否かを重視し、志願者がこれまでに修得した学問分野に応じた筆記試験および面接試験を行います。

一般選抜，早期卒業制度による卒業者を対象とする特別選抜，外国人留学生等特別選抜では，基礎知識と専門的知識を評価する筆記試験と，入学者としての適性をみるための面接試験により，特に基礎学力を重視して選抜を行います。外国人留学生は日本語の能力を問う場合もあります。

社会人特別選抜では，社会人としての業務歴または研究内容，基礎学力の評価等を小論文および面接試験を用いて総合的に重視して選抜を行います。必要に応じて口頭試問または筆記試験の評価を合わせて選抜を行います。なお，外国人学生は日本語の能力を問う場合もあります。

入学前に，専門分野の高度な知識を習得し研究を行うために必要な基礎学力を身につけておくことを希望します。

## 1 募集する専攻及び募集人員

専攻名	コース名	募集人員
医工学専攻	基礎医工学コース	若干名
	応用医工学コース	
	医療機器創生コース	

## 2 出願資格

◎ 早期卒業制度による卒業者を対象とする特別選抜に出願できる者は、3年以上4年未満の在学をもって卒業を認められ、令和4年3月に大学を卒業見込みの者としてします。

[注1] 早期卒業制度による卒業者を対象とする特別選抜出願予定の者は、事前に医工学研究科教務係へ問い合わせてください。

\*大学院入学及び編入学資格認定に関する申し合わせ事項（飛び入学）

本研究科は、「大学に3年以上在学した者(これに準ずる者として文部科学大臣が定める者を含む。)であつて、本大学院が定める単位を優秀な成績で修得したと認めるもの」に関する出願資格は適用しない。

## 3 願書受付

受付期間は、令和4年1月18日（火）から1月21日（金）までとします。

また、窓口での受付時間は、9時から16時までとします。（ただし、11時45分から13時までを除きます。）

【郵送の場合は、受付期間最終日必着です】

【1月22日（土）以降は窓口、郵送到着分ともに出願書類を受け付けませんのでご注意願います】

なお、土曜日・日曜日及び祝祭日は受付を行いません。

出願を郵送で行う場合は、市販の角形2号封筒を用い、必ず速達書留で郵送してください。

受付場所（郵送先）： 東北大学大学院医工学研究科教務係

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-12

## 4 出願手続

出願者は、次の書類等を整えて受付期間内に提出してください。入学願書等の本研究科所定の様式は、医工学研究科ウェブサイトからダウンロードし、A4判用紙に片面印刷の上、ご利用ください。

出願の取り下げ及び一度提出した書類の差替えは、一切認めません。

出願書類に虚偽の申告をした者については、入学後であっても入学許可を取り消すことがあります。

また、提出する証明書が日本語又は英語以外の言語の場合は、和訳又は英訳を添付してください。

※ 証明書は原本を提出してください。（原本のコピー、電子ファイル、電子ファイルからの印刷物等は原本とはみなしません。）

※ 出願書類や封筒に記入する際に、消せるペンは使用しないでください。

提出書類等	摘 要
入 学 願 書	本研究科所定の用紙
配 属 希 望 調 書	本研究科所定の用紙に第1希望の配属希望研究室(分野)名を記入すること。なお、希望の研究室(分野)の選択にあたっては、事前に <b>必ず</b> 研究室(分野)の受入予定教員と相談すること。相談する際は、受験に関する系についても相談すること。
志願の理由及び抱負について	本研究科所定の用紙
成 績 証 明 書	出身大学の学長又は学部長等若しくは最終出身学校等の長が発行するもの。
TOEFL®テスト, TOEIC®テストのスコアシートの原本  【TOEFL, TOEFL iBT, TOEFL ITP 及びTOEICはエデュケーション・テストインゲ・サービス(ETS)の登録商標です】	<p>入学試験開始日から過去2年以内に受験したもの。 有効となる試験: TOEFL iBT®テスト, TOEFL®PBT テスト, TOEIC®公開テスト 団体受験用の TOEFL ITP®テスト, TOEIC®IP テストは無効とする。 <b>◆第284回または第285回TOEIC公開テストのスコアシートを「3願書受付」に記載の受付期間内に提出できない場合</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スコアシートを除いたその他の出願書類を、「3願書受付」に記載の受付期間内に提出してください。</li> <li>・スコアシートは、<u>1月26日(水)【必着】</u>までに「3願書受付」に記載の受付場所に提出してください(土曜日・日曜日及び祝日は受付を行いません)。郵送により提出する場合は、任意の封筒に朱書きで「スコアシート在中」とし、送付してください。提出の際は、スコアシートの裏面に受験系名を記入してください。</li> </ul> <p><b>注 一度提出したスコアシートの差替え等は一切認めません。</b> 例) 第283回TOEIC公開テストのスコアシートを提出後、第284回TOEIC公開テストなど別のスコアシートを再提出することはできません。</p> <p><b>注 願書受付期間外に提出できるスコアシートは、第284回または第285回TOEIC公開テストのスコアシートに限ります。</b> 例) 第283回TOEIC公開テストのスコアシートやTOEFLのスコアシートを「3願書受付」に記載の受付期間外に提出することはできません。</p> <p>※TOEFL®テストの MyBest™scores は使用しません。</p>
卒業(見込)証明書	在籍している大学の学部長等が発行するもの。
受験票・写真票	上半身無帽像で出願前3か月以内に撮影した写真を写真票に貼ってください。
住民票の写し	<b>本邦に在留する外国人の方(在留期間が90日を超える者)のみ</b> 提出してください。 (出願日前3か月以内に発行されたもので個人番号(マイナンバー)の記載がなく、在留資格が明記されたもの)

検 定 料	<p>①検定料は、ATM(金融機関、コンビニエンスストア)やインターネットバンキング等をご利用のうえ、下記により納入してください。</p> <p>※<u>振込依頼人名は、必ず出願者本人のカナ氏名</u>を登録すること。</p> <p>※<u>振込先口座情報、金額、振込日、振込依頼人名等がわかるもの</u>(例：ATMの利用明細(写)、インターネットバンキングの振込完了画面のコピー)<u>を出願時に提出すること</u>。</p> <p>※振込手数料については、出願者本人負担となります。</p> <p>金 額：30,000円      納入期限：1月20日(木)【期限厳守】      銀 行：三菱UFJ銀行 銀行コード：0005      支 店：わかたけ支店 支店コード：809      預金種別：普通      口座番号：2259227      口座名義：国立大学法人東北大学      カ ナ：ダイトウホクダガク</p> <p>②国費外国人留学生及び入学検定料免除申請者は納付不要です。      災害の被災者に対する入学検定料の免除については、次のウェブサイトを参照ください。  <a href="http://www.bme.tohoku.ac.jp/admission/index.html">http://www.bme.tohoku.ac.jp/admission/index.html</a></p>
受 験 票 送 付 用 封 筒	市販の長形3号封筒(23.5×12 cm)に住所、氏名、郵便番号を明記し、郵便切手84円分を貼ること。
合 格 通 知 用 封 筒	市販の角形2号封筒に住所、氏名、郵便番号を明記してください。

## 5 選 抜 方 法 等

試験日時等：令和4年2月28日(月)から3月2日(水)までの間に「別表」によって行います。

試験場所：東北大学青葉山キャンパス

なお、詳細は志願者に対し別途お知らせします。

- ◎ 早期卒業制度による卒業者を対象とする特別選抜志願者については、筆答成績、面接、提出書類等を総合して判断します。

## 6 合 格 者 発 表

令和4年3月7日(月)17時頃に合格者の受験記号番号を医工学研究科ウェブサイト(<http://www.bme.tohoku.ac.jp/>)に掲載します。

なお、合格者に対しては、合格通知書を郵送します。電話による問い合わせには回答できませんのでご了承ください。

## 7 入 学 手 続 等

- (1) 入学手続の詳細については、合格通知書を送付する際に通知しますが、令和4年3月中旬頃

となります。

(2) 必要経費

- ① 入 学 料 282,000円 (予定額)
- ② 授業料前期分 267,900円 (年額535,800円) (予定額)

[注1] 上記の納付額は予定額であり、納付金の改定が行われた場合には、改定時から新たな納付金額が適用されます。

[注2] 入学料及び授業料の納付に関しては、合格発表後に送付する入学手続に関する書類でお知らせします。また、免除、徴収猶予等の手続きに関しては、東北大学のウェブサイト (<http://www.tohoku.ac.jp/>) にアクセスし、「東北大学で学びたい方へ」→「入学料及び授業料等免除」の順にクリックしてご覧ください。

## 8 長期履修学生制度の適用

本研究科では、職業を有している等の事情 [注1] によって、標準修業年限である2年を超えて一定の期間にわたり計画的に教育課程を履修し、修了する [注2] ことを願い出た者については、審査の上許可することがあります。この制度の適用者は「長期履修学生」といい、当該学生の授業料支払総額は、標準修業年限による修了者と同額です。この制度に関する照会は随時受け付けますので、医工学研究科教務係にお問い合わせください。

長期履修学生制度の適用を希望する方には、別途申請方法等についてお知らせしますので、入学願書の所定欄に忘れずにチェックを入れてください。なお、適用は入学時からとし、在学途中からの長期履修学生への変更はできません。

- [注1] 該当者： ①企業等の常勤の職員及び自ら事業を行っている者  
②出産・育児、介護等を行う必要がある者  
③その他、本研究科が適当と認める者（経済的な理由を除く。）

※原則として社会人特別選抜合格者に限りますが、その他の選抜を志願する方で、この制度の適用を希望する場合は医工学研究科教務係に事前にご照会ください。

[注2] 在学年限は4年を超えることはできませんが、許可された在学年限の短縮を願い出ることにはできます。なお、長期履修学生のためのカリキュラムは、原則として特別に用意しません。

## 9 個人情報の取扱いについて

- (1) 本学が保有する個人情報は、「独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律」等の法令を遵守するとともに、「国立大学法人東北大学個人情報保護規程」に基づき厳密に取り扱い、個人情報保護に万全を期しています。
- (2) 入学者選抜に用いた試験成績等の個人情報は、入学者の選抜、入学手続、追跡調査、入学後の学生支援関係（奨学、授業料免除及び健康管理等）及び修学指導等の教育目的並びに授業料徴収等の関係に利用します。
- (3) 入学後、教務関係の業務については、本学より業務委託を受けた業者（以下「受託業者」という。）が行うことがあります。業務委託に当たっては、その必要性に応じて「国立大学法人東北大学個人情報保護規程」に基づき、個人情報の全部または一部を受託業者に提供します。

## 10 注意事項

- (1) 願書受理の通知は出しませんが、受理確認を希望する方は、あて名記載の郵便はがきを同封してください。
- (2) 出願書類及び検定料は返還しません。
- (3) 受験票が試験日10日前になっても到着しない場合は、医工学研究科教務係に問い合わせてください。
- (4) 募集事務に関することは、医工学研究科教務係に問い合わせてください。
- (5) 受験及び修学上の配慮を必要とする入学志願者のための相談を行っていますので、相談を希望する者は、次の事項を記載した申出書（様式随意）を提出してください。申出書の提出を理由として、合否判定の際に不利に扱われることはありません。
  - \* 相談の期限： 原則として令和4年1月5日（水）まで
  - \* 申出書に記載する内容
    - ① 志願者の氏名・住所・電話番号
    - ② 出身大学等
    - ③ 受験上の配慮を希望する事項
    - ④ 修学上の配慮を希望する事項
    - ⑤ これまで認められたことのある配慮の内容
    - ⑥ 日常生活の状況
    - ⑦ その他参考となる資料（現に治療中の者は、医師の診断書を添付）
- (6) 入学試験成績等の情報開示は、入学試験の実施年度内に受験者本人からの開示請求（所定の申請書）があったものに限り認めます。
- (7) 本学は、受験者に対する合否電報の取扱いは行っていません。
- (8) 本学では、外国為替及び外国貿易法に基づき、国立大学法人東北大学安全保障輸出管理規程を定め、外国人留学生等の受入れに際し審査を実施しています。規制事項に該当する場合は、希望する教育が受けられない場合や研究テーマに制約がかかる場合があります。

令和3年11月

東北大学大学院医工学研究科  
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-12  
電話 (022) 795-4824  
<http://www.bme.tohoku.ac.jp/>

別表

次の「医学系」及び「工学系」のいずれかから選択し受験すること。

1 医学系

選抜	試験科目	試験日時	試験内容	備考
早期卒業生対象特別選抜	英語		入学試験実施日から過去2年以内に受験したTOEFL®TestまたはTOEIC®公開テストのスコアシートの原本を出願時に提出すること。TOEFL iBT® Home Editionのスコアも認める。【注1】英語を母語とする志願者は、個別に問い合わせること。	<p>(1) 各科目の出題範囲については、以下のウェブサイトを確認すること。  <a href="http://www.bme.tohoku.ac.jp/admission/">http://www.bme.tohoku.ac.jp/admission/</a></p> <p>(2) 電卓及び計算機能、通信機能のある時計や電話機などの使用は認めない。</p> <p>新型コロナウイルス感染拡大防止のため対面での試験が実施できない場合の試験方法については別途受験者に通知する。</p>
	専門科目 (選択)	2月28日(月) 10時00分～ 12時00分	細胞・分子生物学, 生化学, 解剖学, 生理学, 免疫学, 公衆衛生学, 病理学以上の7科目の中から2科目を選択(あらかじめ申告すること。) 【注2】	
	数学基礎	3月1日(火) 10時00分～ 12時00分	大学一般教養程度の微分積分, 常微分方程式および線形代数(大学入学に必要な数学的素養に加え, 理工系学部以外の生物系, 医療・保健系ならびに薬学系で行われる授業相当の内容)	
	面接	3月2日(水) (日程等については個別に連絡する。)	入学者としての適性 外国人留学生は日本語の能力を問う場合もある	

【注1】 TOEFL®テストまたはTOEIC®テストのスコアシートの原本が提出されない場合は、英語の点数は0点になります。

【注2】 自分のバックグラウンドに関連した科目による受験を認める場合があります。

この受験方法を希望する者は、出願前に医工学研究科教務係及び配属を希望する研究室(分野)の受入予定教員に問い合わせてください。

## 2 工学系

工学系で受験する者は、次の系（機械系，電気・情報系，材料系）から1つの系を選択し受験すること。

### A 工学系（機械系）

選抜	試験科目	試験日時	試験内容	備考
早期卒業生対象特別選抜	英語		入学試験実施日から過去2年以内に受験した TOEFL®Test または TOEIC®公開テストのスコアシートの原本を出願時に提出すること。TOEFL iBT® Home Edition のスコアも認める。【注1】英語を母語とする志願者は、個別に問い合わせること。	(1) 成績証明書の内容によって、筆答試験を免除することがある。 (2) 各科目の出題範囲については、以下のウェブサイトを確認すること。 <a href="http://www.mech.tohoku.ac.jp/">http://www.mech.tohoku.ac.jp/</a> (3) 電卓及び計算機能、通信機能のある時計や電話機などの使用は認めない。 (4) オンライン試験となる可能性が高いためインターネット環境を確保し、パソコン、WEBカメラ及びカメラ機能付きスマートフォン（又はスキャナー）を用意してください。 (5) オンライン試験が現地試験かは受験票発送時(2月上旬)にお知らせします。
	数学 A (必答)	2月28日(月) 9時30分～ 10時30分 (集合時間8時50分)	微積分，線形代数，ベクトル解析	
	数学 B (必答)	2月28日(月) 13時00分～ 14時00分	常微分方程式，偏微分方程式，フーリエ級数・変換，ラプラス変換	
	専門科目 (選択)	2月28日(月) 15時45分～ 16時45分	熱力学，流体力学，材料力学，機械力学，制御工学 以上の5科目から2科目を選択。	
	面接	3月2日(水) (日程等については個別に連絡する。)	入学者としての適性 外国人留学生は日本語の能力を問う場合もある	

※予備日：3月1日（火）を数学及び専門科目試験の予備日とする。

【注1】 TOEFL®テストまたは TOEIC®テストのスコアシートの原本が提出されない場合は、英語の点数は0点になります。

B 工学系（電気・情報系）

選 抜	試験科目	試験日時	試験内容	備 考
早期卒業生対象特別選抜	英 語		入学試験実施日から過去2年以内に受験した TOEFL®Test または TOEIC®公開テストのスコアシートの原本を出願時に提出すること。TOEFL iBT® Home Edition のスコアも認める。【注1】英語を母語とする志願者は、個別に問い合わせること。	<p>(1) 成績証明書の内容によって、筆答試験を免除することがある。</p> <p>(2) 各科目の出題範囲については、以下のウェブサイトを確認すること。  <a href="http://www.ecei.tohoku.ac.jp/ecei_web/admission/">http://www.ecei.tohoku.ac.jp/ecei_web/admission/</a></p> <p>(3) 電卓及び計算機能、通信機能のある時計や電話機などの使用は認めない。</p> <p>※新型コロナウイルス感染拡大防止のため各試験の科目や実施方法に変更がある場合は変更内容を後日通知する。</p>
	基礎科目	2月28日 (月) 9時40分～ 10時40分 (集合時間 9:00)	電磁気学, 電気回路, 情報基礎1, 情報基礎2, 物理基礎, 数学基礎の6題から2題選択。	
	専門科目	3月1日(火) 9時40分～ 10時40分 (集合時間 9:00)	電気工学, 通信工学, 電子工学, 計算機1, 計算機2, 物理専門の6題から2題選択。	
	面 接	3月2日(水) (日程等については個別に連絡する。)	入学者としての適性 外国人留学生は日本語の能力を問う場合もある	

【注1】 TOEFL®テストまたはTOEIC®テストのスコアシートの原本が提出されない場合は、英語の点数は0点になります。

C 工学系 (材料系)

選抜	試験科目	試験日時	試験内容	備考
早期卒業生対象特別選抜	英語		入学試験実施日から過去2年以内に受験した TOEFL®Test または TOEIC®公開テストのスコアシートの原本を出願時に提出すること。TOEFL iBT® Home Edition のスコアも認める。【注1】英語を母語とする志願者は、個別に問い合わせること。	<p>(1) 成績証明書の内容によって、筆答試験を免除することがある。</p> <p>(2) 電卓の持ち込みを認めない。</p> <p>(3) 日程等については個別に連絡する。</p> <p>* 新型コロナウイルス感染拡大防止のため対面での試験が実施できない場合の試験方法については別途受験者に通知する。</p>
	数学	2月28日(月) ～3月2日(水) 60分	微分・積分, 常微分方程式, 線形代数(ベクトル・行列・行列式), ベクトル解析, 複素関数論, フーリエ級数・フーリエ変換, ラプラス変換など	
	専門科目	2月28日(月) ～3月2日(水) 160分	<p>物理: 質点・剛体の力学, 電磁気学, 振動・波動など</p> <p>化学: 原子・分子の構造, 化学結合, 化学反応, 化学熱力学, 有機化学基礎など</p> <p>材料化学: 材料物理化学, 材料電気化学, 移動現象論, 金属精錬・精製学, 応用材料化学, 材料プロセス工学など</p> <p>材料物性学: 結晶回折学, 固体物性学, 材料強度学, 材料組織学, 電子材料, 磁性・誘電材料, 材料設計など</p> <p>材料加工学: 材料力学, 連続体力学, 材料試験, 鋳造・粉体・塑性加工, 溶接・接合, 材料評価学, 加工解析学など</p> <p>以上5科目10題中から任意に4題を選択</p>	
	面接	3月2日(水) (日程等については個別に連絡する。)	<p>入学者としての適性</p> <p>外国人留学生は日本語の能力を問う場合もある</p>	

【注1】 TOEFL®テストまたはTOEIC®テストのスコアシートの原本が提出されない場合は、英語の点数は0点になります。

## 医工学研究科研究室（分野）紹介

### ○計測・診断医工学講座

計測・診断医工学講座では、新たな医用計測・診断方法の開発とその基礎となる理工学、それらを用いた基礎医学研究ならびに臨床応用に関する教育研究を行います。このため、計測・診断医工学講座には以下の分野を設置しています。

研究室番号	研究室（分野）名	教員名	特徴と教育目標
1-01	生体超音波医工学	金井 浩 荒川 元孝	<p>超音波診断技術全般に関する研究を行っている。特に、従来の超音波断層像による定性的診断に加え、粘弾性特性など、生体組織・器官の様々な特性を計測して定量的診断を可能とすることを目指している。そのために必要な、超音波音場制御法、超音波計測法、デジタル信号解析技術の研究開発を通して、深い工学的専門知識と問題発見能力・問題解決能力および医用応用のために必要な生理学などの医学的知識の両者を兼ね備えた人材を育成している。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.高性能デジタル信号解析・超音波計測法の研究と生体医療応用</li> <li>2.高速・高分解能生体イメージングのための超音波制御法の研究</li> <li>3.生体組織の性状および動態・機能の定量診断法の研究</li> </ol>
1-02	バイオセンシング医工学	吉信 達夫	<p>生体とエレクトロニクスのインターフェイスにはセンシング技術が欠かせない。生体関連物質について迅速かつ信頼性の高い分析・診断を行うためには、特定の分子・イオンを高感度に検出・定量・可視化するセンサが必要である。本分野では、半導体デバイスを用いた化学物質の計測とイメージングに関する研究を行っている。また、これらの技術を用いた、生物や生体関連物質の計測に関する研究を行っている。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.半導体化学イメージセンサの開発</li> <li>2.センサ技術のバイオ応用</li> </ol>
1-03	分子構造解析医工学	村山 和隆	<p>遺伝子産物としてタンパク質はさまざまな生命現象を担っており、疾病の解明においても重要な鍵となるものである。タンパク質の機能はその立体構造と大きな関わりがあり、タンパク質の立体構造の解明はその機能の解明にとっても本質の重要性をもつ。我々はタンパク質に代表される生体分子の機能を X 線結晶構造解析、質量分析、分子分光法などを用いて、その立体構造から理解することを目指している。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.X線結晶構造解析による生体高分子の詳細な立体構造の解明</li> <li>2.マルチドメインタンパク質の全体構造の研究</li> <li>3.天然変性タンパク質も含めたタンパク質立体構造解析における効果的・効率的手法の開発</li> </ol>
1-04	医工放射線情報学	渡部 浩司	<p>PET や SPECT に代表される核医学画像、放射線を利用した画像は診断や治療に欠かすことのできないものとなっている。しかし、現状では、画像の持つ一部の情報しか使われていない。本分野では放射線を利用した画像データから有益な情報を抽出し、高度利用を図る研究を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.PET や SPECT を用いた生体の機能を定量する方法論を確立、実証する。</li> <li>2.複数のモダリティを利用した分子イメージングの応用研究</li> <li>3.画像データベース開発研究</li> </ol>

## ○治療医工学講座

治療医工学講座では、治療に用いられる方法の開発とその基礎となる理工学、それらを用いた基礎医学研究ならびに臨床応用に関する教育研究を行います。このため、治療医工学講座には以下の分野を設置しています。

研究室番号	研究室(分野)名	教員名	特徴と教育目標
2-01	生体電磁エネルギー医工学	藪上 信	<p>少子高齢化、医療福祉費抑制の背景のもと、コンパクトでスマートな医療機器、福祉機器が必要とされている。当研究室では電磁界を媒体とする生体内外の生体情報の計測・伝送技術を開発するとともに、電磁気現象を利用した低侵襲の診断・治療技術の研究を進め、医療機器および福祉・介護機器として社会実装を目指す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 磁性ナノ粒子を用いた細菌等の検出システム開発とヘルスケアや福祉介護分野への適用</li> <li>2. 室温動作の生体磁気情報計測システムの開発と低侵襲医療機器への応用</li> <li>3. 生体内外の位置情報計測・伝送システムの開発と低侵襲医療・福祉機器への応用</li> <li>4. 生体磁気計測センサ用磁性薄膜評価装置の開発</li> </ol>
2-02	超音波ナノ医工学	吉澤 晋	<p>超音波は、その情報が医療診断に広く用いられてきたが、最近では、そのエネルギーを患部に集めて、がんなどを治療することにも用いられるようになってきている。これを実現するためには、患部に超音波エネルギーを集める技術だけではなく、体の外から肉眼では見えない患部に照準を定め、患部の治療による変化を実時間検出する技術が必要不可欠である。さらに、患部に選択的に集まりやすく、低い超音波強度で治療効果を発生する増感物質が開発できれば、超音波治療の安全性と効率を飛躍的に高めることができる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 集束超音波技術の研究開発</li> <li>2. 超音波治療増感技術の研究</li> <li>3. 超音波による組織変化検出技術の研究</li> </ol>
2-03	腫瘍医工学	小玉 哲也	<p>がん患者の死亡の90%は転移に起因し、その多くの場合にリンパ節転移が確認される。本分野においては、リンパ節転移の超早期な診断・治療システムの開発を目的としている。生物発光イメージング法、造影超音波イメージング法、マイクロCTなどの複数の高感度・高精度のイメージング法を駆使して、前臨床研究をおこない、臨床への応用を目指す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. リンパ節行性ドラッグデリバリーシステム(LDDS)に関する研究</li> <li>2. リンパ節介在血行性転移理論に関する研究</li> <li>3. リンパ節郭清後の遠隔部位における腫瘍細胞活性化機序に関する研究</li> </ol>
2-04	先進歯科医工学	金高 弘恭	<p>歯科医工学における先端技術を応用し、先駆的な非侵襲的生体計測機器および機能性生体材料の開発を行い、高度先進医療技術の創出に貢献することを目的とした研究を行う。特に、生体用ワイヤレスモーションキャプチャシステムの構築、生体適合性の高いニッケルフリーTi基形状記憶合金や生体吸収性材料を利用した革新的機能性生体材料の創製を行い、多角的に臨床的有用性を評価することで、様々な医療分野への臨床応用を目指す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生体用モーションキャプチャシステム開発に関する研究</li> <li>2. ニッケルフリーTi基形状記憶合金の医療応用に関する研究</li> <li>3. 生体吸収性医療用材料の開発に関する研究</li> </ol>

2-05	医用材料プロセス工学	成島 尚之	<p>超高齢社会を目前にした我が国では、今後生体機能の低下や喪失に対応した生体機能再建システムの高度化が期待されています。本分野では人工関節や人工歯根といった硬組織代替デバイスの高機能化を材料学的視点から目指しており、チタン材料、Co-Cr-Mo 合金といった金属系材料およびリン酸カルシウム等のセラミックス系材料に着目し、物理化学的・化学工学的アプローチによる材料製造プロセス、生体模擬環境における材料表面・界面反応制御に関する基礎的研究と共に、骨適合性向上を目的とした表面改質プロセス開発、人工関節用材料開発などの応用研究も行っています。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 軽元素に着目した金属系生体材料の組織制御</li> <li>2. セラミックス化骨適合表面の創製</li> <li>3. 生体用金属系材料中の晶析出制御</li> </ol>
2-06	生体機能材料プロセス工学	山本 雅哉	<p>先端医療を支える再生医療やドラッグデリバリーシステム(DDS)等に応用する生体機能材料を設計するためには、生体分子環境を含めた生体機能の理解とそれに基づいた生体機能材料プロセスが重要である。本分野では、新たな生体機能材料を開発するために、生体機能の分子科学的な理解を進め、それに基づいた生体で機能する有機・無機ハイブリッドやソフトマターに関する基礎的研究を行っている。さらに、基礎的知見に基づいて設計したポリマーベシクルやハイドロゲルなどの生体機能材料を、再生医療やDDS等へ応用する研究も行っている。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 再生医療への応用を指向した幹細胞運命決定のための生体機能材料の開発</li> <li>2. 創薬研究のための体外疾患モデルの開発</li> <li>3. DDS への応用を指向した有機・無機ハイブリッドナノ粒子の開発</li> <li>4. 分光学的手法を利用した生体組織の機能解析</li> </ol>

### ○生体機械システム医工学講座

生体機械システム医工学講座では、機械システム工学的アプローチによる生体システムの研究と、それらを用いた基礎医学研究ならびに臨床応用に関する教育研究を行います。このため、生体機械システム医工学講座には以下の分野を設置しています。

研究室番号	研究室(分野)名	教員名	特徴と教育目標
3-01	生体流体力学	石川 拓司 菊地 謙次 沼山 恵子	<p>バイオメカニクスは、生体内における各種の生理学的あるいは病理学的な現象を物理法則に基づいて調べ、生物学・医学と異なる視点から生命現象を解明する学問分野である。私達は、臓器や微生物を主な研究対象とし、バイオメカニクスの視点から健康や環境に関わる様々な生命現象を研究している。研究対象は多岐に渡り、血球や微生物の懸濁液の大規模GPUコンピューティング、呼吸器・消化器系のバイオイメージングと各種疾患メカニズムの解明、経皮吸収促進パッチの開発などを行っている。</p>
3-02	医用ナノシステム学	田中 徹 福島 誉史	<p>半導体神経工学は生体の神経システムへ半導体工学を駆使して迫り、その構造と機能の探究を通して、生体と機械を統合した新しい融合システムを創製する研究領域である。本研究室では半導体神経工学とそれに基づいた生体融和型の新しいマイクロ・ナノ集積システムについての教育と研究を行う。生体と同じ積層構造を有する人工網膜や、脳内の電氣的・化学的状态を多面的・立体的に計測・解析する脳埋込型集積化知能デバイスについて研究を行っている。また、自己</p>

			<p>組織化技術を用いて極小の生体センサや光学デバイスをフレキシブル基板に実装する高性能なヘテロ集積システムの研究も行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 脳埋込型集積化知能デバイスと脳・機械インターフェイス</li> <li>2. 人の眼に埋め込んで視覚を再生する人工網膜システム</li> <li>3. 自己組織化集積技術と高性能フレキシブルセンサ</li> <li>4. 3D 集積回路技術とアナログ・デジタル集積回路設計</li> </ol>
3-03	病態ナノシステム医工学	神崎 展	<p>2型糖尿病を含めたさまざまな生活習慣病を罹患する人が激増している。神崎研究室では最先端ナノイメージング技術を使って生命機能を可視化解析しながら、それらの疾患の分子病態機序について「ナノシステムの障害」という新しい観点から研究を推進している。また、最新の細胞工学・遺伝子工学技術を駆使して高度発達型細胞を創製している。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生命機能ナノイメージングに関する研究</li> <li>2. 高次機能型細胞工学に関する研究</li> <li>3. 機能膜タンパクのソーティング障害と疾患に関する研究</li> <li>4. 身体活動（運動）による生活習慣病の治療効果に関する研究</li> </ol>
3-04	ウェットデバイス工学	西澤 松彦	<p>生体・環境親和性に優れるバイオ融合型デバイス・システムの開発を行っている。特に、ウェットな生理環境で行うソフトマテリアルの加工技術を開拓し、脆弱なバイオ素材（タンパク質・ゲル・細胞など）を取り込むデバイス製造を可能とすることによって、バイオ機能を最大限に活かして動作する安全・高感度・高効率な自律駆動デバイスを創出する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. バイオ電池で駆動する診断・治療パッチ</li> <li>2. ハイドロゲル製の神経モニタリング電極システム</li> <li>3. 体内に埋め込む自律型の投薬デバイス</li> <li>4. 再生医療と創薬を革新する細胞培養ソフトデバイス</li> </ol>

### ○生体再生医工学講座

生体再生医工学講座では、生体再生を形態と機能の両面から工学技術を駆使して実現する。細胞・組織レベルでの再生を目指すとともに、人工臓器による機能再建を進展させ、さらに複雑系としての生体機能を制御する情報工学技術を開発、確立し発展させる。このため、生体再生医工学講座には以下の分野を設置しています。

研究室番号	研究室（分野）名	教員名	特徴と教育目標
4-01	聴覚再建医工学	川瀬 哲明	<p>聴覚系は、振動としての音情報が電気的な情報に変換され中枢に伝達されるシステムであり、障害の部位、原因により個々の難聴者の残存聴覚能は大きく異なる。</p> <p>難聴者の聴覚 QOL (quality of life) の改善を目的に、聴覚再建、聴覚補償医療に必要不可欠な、難聴の病態解明、残存聴覚能の正確な評価、並びにそれらに基づく機能補償・再建法の開発、効果的なリハビリテーション法の確立などの研究を行っている。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 難聴病態の解明と評価・診断法の開発に関する研究</li> <li>2. 聴覚再建医療に関する研究（補聴器、人工内耳、脳幹インプラント）</li> <li>3. 聴覚リハビリテーションに関する研究</li> <li>4. 両耳聴、並びに視覚-聴覚による Bimodal Speech Perception に関する研究</li> </ol>

4-02	神経外科先端治療開発学	新妻 邦泰	<p>中枢神経系は脆弱かつ再生能にも乏しく、傷害されることによるQOL (quality of life)の低下も著しい。種々の中枢神経疾患における病態を分子生物学的手法や数値流体力学などの工学的手法を駆使して解明し、以下の新規薬剤や幹細胞などによる新たな治療法開発と臨床応用を目指す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muse 細胞を用いた中枢神経再生治療法の開発</li> <li>2. 新規血栓溶解・神経保護薬の開発</li> <li>3. 骨再生療法に関する研究</li> <li>4. 数値流体力学を用いた動脈瘤などの血行動態に関する研究</li> <li>5. 神経における分子シグナリングに関する研究</li> </ol>
4-03	視覚抗加齢医工学分野	檜森 紀子	<p>平均寿命が長い日本では現在、健康寿命を延ばすことが課題に挙げられています。人間が生きているうえで必要な情報の約8割は視覚から得ていると言われており、健康寿命を延ばすためには視力を保つことが非常に重要です。そのために未来型医療創成センター (INGEM) と協力して、ライフスタイル (喫煙、飲酒、体重、食事、運動、睡眠等)、オミックスデータ (遺伝子、メタボローム)、眼底写真、光干渉断層撮影(OCT)画像を突合したビックデータを構築し、日常人間ドックのデータから AI 画像診断にて予後予測、全身疾患のスクリーニング等のデータサイエンスに基づいた目の疾患予防に関する研究に取り組んでおります。また、個人の酸化ストレスを新しい機器を用いて数値化し眼疾患との関連を探索することで個別化医療の創設に努めております。全身の血管疾患や認知症に重要な情報を眼球からバイオマーカーとして非侵襲的に取り出すマイクロデバイス等の医療機器の開発にも取り組んでおります。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目を通した全身疾患の管理</li> <li>2. 酸化ストレス計測キット開発</li> <li>3. 睡眠時無呼吸症候群と緑内障について</li> <li>4. サプリメントの開発</li> </ol>
4-04	骨再生医工学	鎌倉 慎治	<p>様々な疾患等により失われた骨などの生体硬組織を生体材料等によって再生するための方策を研究する。動物実験を通して骨再生実験モデルの作製や種々の骨再生材料の生体反応を経時的に解析する。生体硬組織に特有な組織作製法を含んだ多様な研究手法による骨再生の機序の解明や新規骨再生材料の創製及びその臨床応用を目指す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. リン酸オクタカルシウム・コラーゲン複合体による骨再生研究</li> <li>2. 骨再生に関連する動物実験モデル作製に関する研究</li> <li>3. 再生骨組織の定量化に関する研究</li> </ol>
4-05	分子病態医工学	阿部 高明	<p>薬物、ホルモン、生体内物質 (尿毒症物質や肝不全物質) の細胞膜輸送機構と体内動態、病態時における調節メカニズムの解明を通して、癌、腎不全、高血圧、内分泌疾患の新たな治療法の開発と臨床応用を図る。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 細胞膜輸送機構の解明</li> <li>2. 腎不全、高血圧の診断・治療法の開発</li> <li>3. 抗癌剤の探索</li> <li>4. 糖尿病発症、肥満メカニズムの解明</li> </ol>

## ○社会医工学講座

社会医工学講座では、社会医療システムの改革をめざす技術革新及びその応用に関する教育研究を行います。このため、社会医工学講座には以下の分野を設置しています。

研究室番号	研究室(分野)名	教員名	特徴と教育目標
5-01	リハビリテーション医工学	出江 紳一 中尾 真理	神経・筋・骨・関節疾患に起因する精神・身体機能、生活活動、および社会参加上の障害を予防し、最小化するための医学・工学の融合技術を研究し、その成果を社会に還元する。具体的には非侵襲的脳刺激技術による可塑的変化の誘導、動作解析技術と計算論的神経科学を応用した運動の最適化、情報工学技術の応用による地域リハビリテーションシステムの構築、さらにこれらの技術やシステムを用いた患者中心医療を実践するための心理社会的介入技術の研究を行う。
5-02	健康維持増進医工学	永富 良一	スポーツや日常生活にはさまざまな体の「動き」がある。その質や量が高めることが成功や健康につながる。一方「動き」の質や量が低下していくと、自立した生活が困難になる。当分野ではさまざまな医工学的技術を駆使して「動き」の評価とその質の向上と低下に関わるメカニズムを追求している。 1. 骨格筋における損傷からの回復のメカニズムと回復効率に関連する要因の解明 2. 筋肉減少症(サルコペニア)の原因と対策 3. 身体活動・体力と健康障害 4. 効率的な動作とその評価
5-03	医療福祉工学	田中 真美 奥山 武志	医療福祉工学の発展には、新たなセンサやアクチュエータの創製、システムや情報処理技術の高度化が重要な課題となる。本研究分野ではセンサやアクチュエータの設計や製作、それらに計測・自動制御やメカトロニクスなどの技術の組み込み、さらに情報処理技術の高度化の研究も行い、新たなシステムの開発研究などに取り組み、医療福祉工学に関連する教育と研究を行っている。 1. 医療・福祉・健康に関するQOLテクノロジーの創出 2. 触覚機能を有するセンサシステムの開発に関する研究
5-04	神経電子医工学	渡邊 高志	運動系や感覚系の機能障害に対する支援・代行技術、治療・リハビリテーション技術等に関する研究を行う。特に、機能的電気刺激(FES)技術、慣性センサによる運動計測技術を応用し、脊髄損傷や脳血管障害等による運動機能麻痺、感覚機能障害に対するリハビリテーション装置、動作支援装置を、日常でも利用可能なウェアラブルシステムとして実現するための研究開発を行う。また、これらの医工学的基盤技術の開発を行うとともに、人(脳)ーコンピュータ間の相互作用を考慮したシステムへの展開を図り、先進的医療・福祉システムの実現を目指す。 1. 機能的電気刺激(FES)による麻痺肢の動作制御に関する研究 2. ウェアラブル運動計測システムの開発と運動機能評価への応用 3. 機能的電気刺激(FES)を利用した運動リハビリテーションシステムの開発
5-05	ライフサポート工学	山口 健	安全安心な生活や、高齢者及び障害者の自立した生活の実現のためには、生命・生活を支援する新しい工学技術分野(ライフサポート工学)の確立が必要である。本研究分野では、転倒機構の解明や転倒防止のための靴・床の開発、歩行安定

			<p>性評価手法の開発, 高性能なスポーツ用品や生活用品の開発などを通じて, ライフサポート工学に関連する教育と研究を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 歩行安定性に関するバイオメカニクス研究</li> <li>2. すべり転倒機構の解明に関する研究</li> <li>3. 超耐滑靴底及び床の開発に関する研究</li> </ol>
--	--	--	--

### ○医療機器創生医工学講座

医療機器創生医工学講座では, 臨床的課題を最先端の工学技術で解決する医療機器の創成・開発に臨床応用に関する教育研究を行います。このため, 医療機器創生医工学講座には以下の分野を設置しています。

研究室番号	研究室(分野)名	教員名	特徴と教育目標
6-01	生体機能創成学	厨川 常元 水谷 正義	<p>ナノ精度機械加工等の高度な“ものづくり”技術を基盤として, スマート機能性インターフェース創成技術の創出と科学的解明, 並びに医療応用を視野に入れた実用研究を産学連携体制のもとで行っている。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ハイドロキシアパタイト膜形成による革新的歯科治療法</li> <li>2. 生体親和表面の創成</li> <li>3. バイオミメティック表面の創成等</li> </ol>
6-02	ナノデバイス医工学	芳賀 洋一	<p>マイクロマシニング, ナノテクノロジー, MEMS(微小電気機械システム)技術などの微細加工技術を駆使して, 小さく高性能, 多機能な内視鏡やカテーテル, 手術器具などの低侵襲医療機器を開発し, 近い将来に役立つ実用的な医療機器の開発を行うとともに, 長期的には体内からのロボット外科手術, マイクロサージェリーの実現を目指している。この実現のために, マイクロセンサ, マイクロアクチュエータなどの運動機構, これらを一括で低コストに組み立てる技術開発を行っています。また, これらの微細加工技術をヘルスケア(健康管理)用途に活用し, 広く役立つ新しい測定項目およびその手段を実現するとともに, 体表に装着して用いることができる薄く軽いウェアラブルヘルスケア機器の開発を行っている。さらに, 血管や脳などマイクロセンサを搭載した臓器モデルを開発し, 医師の手術トレーニング, 医療機器開発における安全性および効果の評価に役立てることを目指す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 外径125<math>\mu</math>mの極細径光ファイバ圧力センサ</li> <li>2. 高度な内視鏡手術を可能にする折れ曲がり変形内視鏡</li> <li>3. 管腔内挿入MRI(核磁気共鳴イメージング)プローブ</li> <li>4. 皮膚貼付型生体成分計測パッチ など</li> </ol>
6-03	医用イメージング	西條 芳文	<p>本研究分野では, 主に心血管系組織の三次元イメージング, 高精度自動組織診断, 血液の流れの解析などを, 超音波やCT(コンピュータ断層法), MR(I 磁気共鳴画像)などのデータを用い, 独自の信号解析・画像解析を行うことで実現している。また, 高周波数の超音波でナノレベルの解像度を実現した超音波顕微鏡の開発により, 心血管系以外にも, 腎臓, 肝臓, 前立腺, 腱, 軟骨, 骨, 歯など身体の中のさまざまな組織や生きた細胞のイメージングを実現し, 各種病態をバイオメカニクスの視点から解析している。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 心血管系組織の三次元イメージングおよび高精度自</li> </ol>

			動診断 2. 心血管系の血液の流れの解析 3. 高分解能生体イメージングのための超音波顕微鏡の開発
6-04	医用光工学	松浦 祐司	体に大きな傷をつけずに治療・診断を行うための、光を用いた技術を応用・開発することを目的に研究を行っている。生体組織の光学特性を解明するとともに、さまざまなレーザ光を用いた治療装置や、内視鏡と光学機器を組み合わせた診断システムなどについて研究・開発を行っている。 1. 医療診断のためのリモート分光・イメージングシステム 2. レーザ医療用光ファイバ・伝送システム 3. X線・紫外光・テラヘルツ波用光ファイバ
6-05	近未来生命情報工学	齋藤 昌利 笠原 好之	現代社会の環境の悪化は、地球温暖化だけではなく我々の体や精神も確実にむしばみつつある。小児ぜんそくやアレルギーの増加、学童期の自閉症の増加、若年性糖尿病の増加が世界中で見られ、未来への警告とし無視できない段階に達している。最近、これらの疾患の多くの部分が、ジャンクフードの過剰摂取やストレスをはじめとする妊娠中の母体を取り巻く住環境の悪化が原因であることが解ってきた。本研究室では、母体の環境と胎児の病気の関係を臨床研究やマウスを用いた動物実験、遺伝子解析などを通して解明し、複雑系システム工学を駆使して母体から得られるかすかな胎児情報を計測、制御する近未来の医療工学を探る。

### ○生体流動システム医工学講座

生体流動システム医工学講座では、血液循環系など生体内の複雑な流動システムの理解に基づく、循環系疾患のメカニズムの解明やその予防及び治療法の確立のため、流体力学的視点と生物学的視点の両面からの教育・研究を行います。このため、生体流動システム医工学講座には以下の分野を設置しています。

研究室番号	研究室(分野)名	教員名	特徴と教育目標
7-01	融合シミュレーション医工学	船本 健一	超音波計測、レーザー計測、画像計測、傾斜遠心顕微鏡などによる実験研究、スーパーコンピュータによる大規模数値シミュレーションを駆使した計算研究、および両者を融合した新しい計測融合シミュレーション研究により、毛細血管内の細胞レベルの流動から大動脈内の乱流状態の血流まで、複雑な生体内の流動現象の解明と次世代医療診断技術の開発のための教育・研究を行う。 1. 計測融合血流シミュレーション 2. 傾斜遠心顕微鏡による細胞の力学特性の解明 3. 生体内流動システムの動特性 4. マイクロ流体デバイスによる生体内微小環境の再現
7-02	医用流動工学	太田 信	本研究分野では、治療に直接役立つ新デバイスの開発と、新デバイスの性能評価法の確立を目指した研究を行っている。これらを通じ、生体の構造と機能を学ぶことができると考える。中でも血流および血管は身体を維持するために最も重要と捉え、脳動脈瘤の発見、診断、治療に寄与する医工学を展開し、生体環境や構造の再現に向けて、実験とコンピュータシミュレーション技術を礎に、国内外との積極的な共同研究を行い、重点的に取り組んでいる。 1. 生体高分子材料を用いた血管モデル、口腔粘膜、骨モデルの研究開発 2. 血流・治療のコンピュータシミュレーション 3. 医療現場での血流測定法の開発

### ○人工臓器医工学講座

研究室番号	研究室(分野)名	教員名	特徴と教育目標
8-01	人工臓器医工学	山家 智之	<p>原理的には身体のあらゆる臓器は機械化が可能であるといわれている。そういう意味では、ひとつの臓器が病魔に冒されただけで、命を落としてしまうのはあまりにも残念である。本研究講座は、人工心臓、人工心筋、人工食道、人工括約筋、てんかん制御装置等々、さまざまな人工臓器の開発研究を通じて、人類の健康と福祉に貢献している。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人工心臓、人工心筋</li> <li>2. 人工食道</li> <li>3. 人工括約筋</li> <li>4. てんかん制御装置</li> </ol>

### ○生体材料学講座

生体材料学講座では、インプラントや医用器具・部材等への応用を念頭に、金属ならではの特性を生かした新医用材料やその組織・形態制御および加工プロセスの開発を通じた医療貢献を目指して、金属学の基礎とその最新応用に関する教育研究を推進します。このため、生体材料学講座には以下の分野を設置しています。

研究室番号	研究室(分野)名	教員名	特徴と教育目標
9-01	医用金属構造形態制御学	加藤 秀実	<p>金属材料の構造およびその形態を、冶金学に基づくプロセスを用いて制御することにより、生体適合性・生体機能性に優れた新しい医用金属材料を開発する。急冷凝固法等の非平衡プロセスを用いたナノ構造・非晶質化によって構造を制御し、新奇な機械的特性を呈する新しい医用金属を見出す。また、脱成分法等の改質プロセスを用いた無毒・多孔質表面化によって表面形態を制御し、既存または最新医用金属材料の更なる生体適合性の改善に貢献する。</p>
9-02	医用金属材料学	千葉 晶彦	<p>人類社会の持続的発展のために必要不可欠な新規な高機能生体用金属材料の研究開発を行っている。具体的には、人工関節やステントに使用されるCo合金やTi合金を対象として、加工熱処理や電子ビーム積層造形をはじめとした最新鋭の加工プロセスによって材料内部に起こる組織変化を系統的に調査・解析し、特性との関係の体系化を目指す。また、計算機シミュレーションを駆使して、最も優れた特性を引き出す組織形成のための加工プロセスの確立と特性発現メカニズムの解明にも取り組んでいる。</p>

### ○生体システム制御医工学講座

生体システム制御医工学講座では、サイバネティクス、システム制御工学、及び知能システム工学の医工学応用に関する教育研究を行います。このため、生体システム制御医工学講座には以下の分野を設置しています。

研究室番号	研究室(分野)名	教員名	特徴と教育目標
10-01	サイバー医療システム	杉田 典大	<p>本分野では、サイバネティクス、情報・通信工学、システム制御工学等を駆使することによって、生体を正確にかつ低負荷で観測・計測するための技術を開発すると共に、得られる生体情報に基づく機能の解明や生体シミュレーションなどを実現するための研究を行う。さらに、これらの技術を応用したサイバー医療システムや先進的のヒューマンインターフェースの開発を行う。これらの研究・開発を通じて、医学・工学・情報学の知識を有機的に扱える人材の育成を目指す。</p>

			<ol style="list-style-type: none"> <li>1.医療・ヘルスケアにおけるサイバーフィジカルシステム</li> <li>2.バーチャルリアリティの医療応用</li> <li>3.非接触生体計測</li> <li>4.遠隔医療情報システム</li> <li>5.ヒューマンインターフェースの生体影響評価</li> </ol>
10-02	知能システム医工学	本間 経康	<p>本分野では、ミクロレベルの神経細胞活動からマクロレベルの脳機能に至るまで、生体情報の可視化や知的解析により、神経疾患機序解明や知的機能の数理モデル化など、医療・生命科学から理工学的な応用まで分野横断的な医工学システムに関する教育・研究を行う。国内外の多様な産学組織との共同研究により、カルシウムイメージングやMRIによる、脳・神経疾患の発症機序解明も見据えた、脳機能解明や、医師の高度な専門知識とその獲得過程の数理モデル化による診断・治療システムの知能化技術の開発などを行い、臨床応用を目指す。</p>
10-03	ニューロロボティクス	林部 充宏	<p>ロボットの世紀などと近年言われるが、実世界の環境との適応的インタラクションという側面ではまだまだ人間のもつ高度な運動制御、感覚機能から学ぶべきことは多い。本研究室では人間の持つ環境適応、運動学習能力を工学的にも脳科学的にも深く理解するため、情報処理およびロボティクスのモデル化技術をベースとして用い脳科学的にも説明が可能なレベルで人間の運動制御、学習メカニズムの解明とそれに資する人間の運動情報の収集およびロボティクスツールを用いた解析に関する技術開発を行う。ロボティクスのためのニューロサイエンス、ニューロサイエンスのためのロボティクスと双方向的に科学するニューロロボティクスに取り組む。また運動学習と脳の環境知覚の研究から得た知見から、運動学習効果を最大限に引き出すニューロリハビリテーションを目指す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.人間の運動制御、環境適応学習メカニズムの研究</li> <li>2.生体感覚信号、生体機能のモデリングと同定技術の開発</li> <li>3.脊椎動物の冗長関節制御と生物運動学習に関する研究</li> <li>4.ロボット技術のニューロリハビリテーションへの展開</li> </ol>

## ○生体情報システム学講座

生体情報システム学講座では、生体情報処理の医工学応用に関する教育研究を行います。このため、生体情報システム学講座には以下の分野を設置しています。

研究室番号	研究室（分野）名	教員名	特徴と教育目標
11-01	生物規範ロボティクス	石黒 章夫	<p>生物は、自身の身体に持つ膨大な自由度を巧みに操り、実世界環境に対してしなやかかつタフに適応可能である。本研究室では、ロボティクスや数理科学、生物学、物理学といったさまざまな学問領域を縦横無尽に行き来しながら、「ハードでドライ」なシステムを基盤とする既存技術では決してなし得ない、生物のような「しぶとさ」や「したたかさ」、「打たれ強さ」、「多芸多才さ」といった知を有する、「ソフトでウェット、コンティニューム」な知的人工物システムの創成を目指した研究を進めている。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分散神経系による脚式ロボットの実時間適応制御</li> <li>2. ヘビ型ロボットなどのソフトロボットの自律分散制御</li> <li>3. 真正粘菌から探る生物の多芸多才な振る舞いの発現機序の解明とロボット制御への応用</li> </ol>
11-02	マイクロ磁気デバイス 医工学	石山 和志	<p>生体との電磁コミュニケーションを確立し、生体のもつ情報システムとしてのはたらきを理解するためには、生体の有するさまざまな機能性を情報として捉え、それらを総合的に解明することが必要である。本研究分野は、生体の発する情報を受け取るセンシング技術ならびに生体に働きかけを行う技術に関する研究を推進しており、極めて高い磁界分解能を有する高周波キャリア型磁界センサや、ワイヤレスアクチュエータ・マニピュレーターに関する研究開発を行っている。これらの成果の一部は、カプセル内視鏡の駆動機構等への応用が進められている。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 磁気センシングシステム</li> <li>2. マイクロ磁気アクチュエータ</li> <li>3. 磁気利用次世代医療機器</li> </ol>
11-03	ナノバイオ医工学	平野 愛弓	<p>ナノテクノロジーとバイオ材料を融合し、生体機能を小さなチップ上に再構成することにより、新しい医用・創薬用デバイスや生体機能解析プラットフォームの創成を目指す。特に、神経細胞やその細胞膜、さらには細胞膜中の膜タンパク質（イオンチャネル）のような様々な階層のバイオ材料を対象に、人工細胞膜や人工神経回路網の構築とそのメディカル応用について研究する。本分野は、ナノ構造体や半導体デバイスから生物科学に至る研究分野の融合であり、学際領域にまたがる広範な知識と研究能力とを兼ね備えた人材を育成する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人工細胞膜デバイスの開発とその応用に関する研究</li> <li>2. 二次元バイオ材料に基づく電子・イオンデバイスの創成に関する研究</li> <li>3. 培養神経細胞を用いた人工神経回路網に関する研究</li> </ol>