

この講義の目標

- 工学的視点から医療行為をとらえる
- 医療機器の仕組みや安全についての理解

具体的な課題

臨床検査技師の国家試験のME関連問題は毎年4題程度出題される。これらの問題を解けるようになること

0

医用工学とは

医用工学

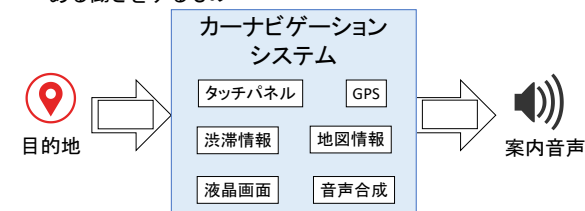
生体物性、生体計測、生体情報、生体制御などの物理的な法則性から得られた手法・技術を医療に応用する

経験的にではなく、数式や理論に基づいて、理解する。
→ 医療機器への応用

1

工学的な考え方

物事を「」として考え、記述する
: 個々の要素が関わり合い、全体として秩序ある働きをするもの



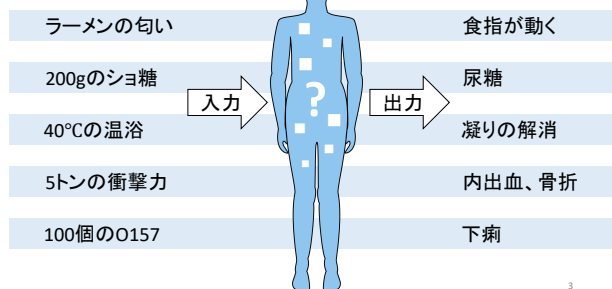
• システムは、入力、出力、(状態)を持つ。

2

人体は「生体システム」である

外部からの刺激

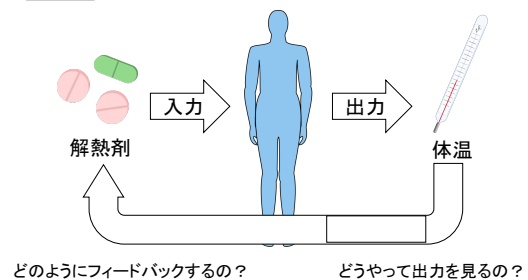
生体からの反応



3

医療は「システム制御」である

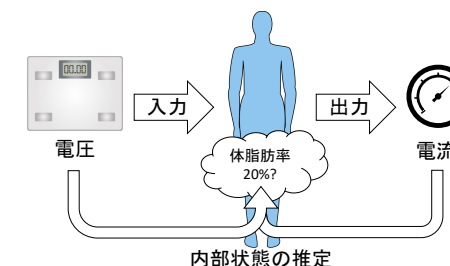
を調整して出力を理想の状態に持っていく



どうやって出力を見るの?

検査は「システム同定」である

入力と出力の関係からシステムの中身を推定する



5

医用工学

非破壊・非侵襲的であることが望ましい

操作 入力 出力 結果

「周波数依存性」
「時間依存性」
「環境依存性」
「異方性」
「不均一性」
「非線形性」
の理解

生体情報を電気信号に変換
(トランスデューサ)

6

医用工学の何が難しいのか？

生体が無生物と異なる点

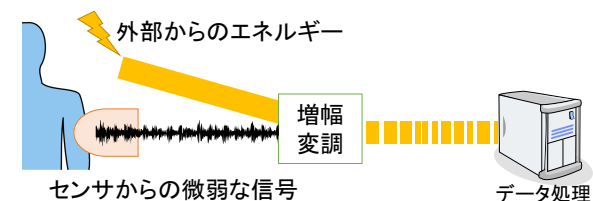
- 物性的特異性
 - 生体活動に起因する生理学的特性
 - エネルギー照射時の生体反応の特異性
- 生体からの情報入手が困難な場合が少なく無い

生体計測のもつ難しさは

- 経時変化・個体差の考慮
- の困難さ

7

生体計測システム (ME機器)



トランスデューサ(センサ): 生体信号を に変換
増幅・変調: な信号を精密に検出

8

講義資料

講義資料、お知らせ、その他の資料

<https://naoki-sh.github.io/documents/me2020/>

質問用メールアドレス

shirakura.naoki.se8@is.naist.jp



連絡の際のお願い(できれば)

- 件名は、「医用工学概論1 質問」にしてください
- 所属、(氏名)を明らかにしてください

9

受講に際して

- わからないことがあればいつでも質問してください
 - 授業中、授業後、いつでも構いません
 - メールでも構いません
- 質問だけでなく、授業に関する要望等でも構いません
- 質問したことが授業評価に関わることはありません。

10

復習1

医用工学では(①)の観点から医療行為を理解する。

(①)では、物事を(②)として考える。人体を1つの(②)として考えると、医療行為は人体を理想的な状態にする(③)であり、検査は人体の内部状態を推定する(④)であると言える。

医療行為は、人体からの生体信号を出力として捉え、それらを生体への入力に(⑤)することで行われる。

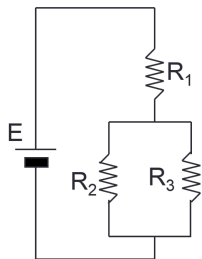
語群: システム制御、理学、工学、フィードバック、システム、システム同定、数学

11

予習1

$R_1=1.9$, $R_2=3$, $R_3=7[\Omega]$, $E=19[V]$
となる以下のような回路を作製したときの

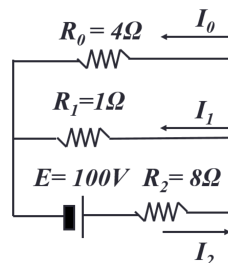
- (1)合成抵抗値
- (2)消費電力



12

予習2

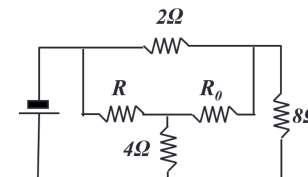
R_0 に流れる電流 I_0 を求めよ。



13

予習3

抵抗 R_0 に流れる電流が0[A]になるとき、抵抗 R の値を求めよ



14

予習4

• 次の式を計算しなさい

(1) $\frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{90}}$

(5) $\log_{10} 100$

(6) $\log_{10} 1000$

(2) 2^2

(7) $\log_{10} 1$

(8) $\log_{10} \frac{1}{10}$

(3) 2^0

(4) 2^{-1}

15