

## 人間工学の前半レポートの実施要項(2019. 5. 31)

- 提出期限 … 7月19日(金)の3時限目終了時までです。
- 提出方法 … 講義終了時にレポートを集めます。
- レポート様式 … A4のレポート用紙10枚以内(図表を含む)です。

(注1) 提出期限以降はレポートは受け取りません。

### [課題1]

- (1) 視覚の受容細胞を答え、人間が暗くなると色を感知できなくなるメカニズムを説明しなさい。
- (2) 聴覚の受容細胞を答え、人間が音の高低を感知できるメカニズムを説明しなさい。
- (3) 膝下部分を外部から叩くと無意識に膝下部分が上がる反射を膝蓋腱反射という。この膝蓋腱反射の発生するメカニズムを説明しなさい。
- (4) コンタクトに描かれた文字はコンタクト装着時には見えないメカニズムを説明しなさい。
- (5) 感覚情報にはウェーバー・フェヒナーの法則があるが、この法則を具体的に説明し、この法則があることによる利点を説明しなさい。

(注2) 課題1を行うにあたって調べた参考文献や資料を書いて下さい。

### [課題2]

生体システムの線形解析では伝達関数を理解する必要があります。そこで、応用数学で学んできたラプラス変換の応用として以下の問題を解いて下さい。

(問題) 伝達関数が式(1)で表される入力 $u(t)$ 、出力 $y(t)$ のシステムにおいて、初期値が式(2)の条件で、入力 $u(t)$ として単位ステップ関数を与えた。この時、以下の設問に答えなさい。

- (1) 入力 $u(t)$ 、出力 $y(t)$ の関係を表す入出力微分方程式を求めなさい。
- (2) 出力 $y(t)$ をラプラス変換した $Y(s)$ を求めなさい。
- (3)  $Y(s)$ を留数定理を用いて逆ラプラス変換し、 $y(t)$ を求めなさい。

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 4s + 5} \quad (1)$$

$$y(0) = 0, \quad \frac{dy(0)}{dt} = 1 \quad (2)$$

(注3) 自分の力で問題を解いて下さい。