

システム情報工学 実験及演習 (S1+S2) / 実験第 1 (A1+A2) (生体信号の計測と解析 / 知覚の測定と解析)

実験の進め方

担当： 深山（システム 7 研助教）

1 概要

システム情報第 7 研究室の担当する 3 年実験課題「知覚の測定と解析」「生体信号の計測と解析」では、テキストに書かれた内容をなぞるのではなく*1

- 自ら実験計画を立案し、
- その内容を他者に正確に伝え、
- 得られた実験結果に基づいて、
- 何が分かったのか・出来たのかレポートにまとめる

練習を行います。

担当教員（助教）やティーチングアシスタント (TA) は基本的に実験の「やり方」を説明しません。機材・安全性・倫理上の制約はありますが原則として好きなように実験を計画・遂行してください。実験を進める上であると望ましい機材や資料・文献があれば、できるだけ導入・紹介するようにしたいと思います。

2 実験（演習）の流れ

[第 1 日（本日）]

1. 実験室内にある機材の使用法と注意点を説明します。
2. 実際に機材を使ってみましょう。まずはテキストに掲載されている課題（の一部）をやってみるのも良いでしょう。
3. 「自身の興味と知識」と「部屋にある機材で出来ること」を摺り合わせて、何か面白いことを出来ないか考えてみてください。
 - 例えば被験者に何かタスクを行わせて、何らかの物理量（信号電位、応答時間、正答率等）を得ることにしましょう。同じ被験者で条件を変えたらどうなるでしょうか？あるいは異なる被験者に同じタスクを行わせたら、どのくらいばらつくでしょうか？できれば複数の被験者間での比較やそれらの平均を議論するような計画が面白いと思います。
 - データの解析方法も考えておきましょう。データを見てから考える・・・では間に合いません。今思いつかない解析方法を、データを見たら閃く・・・なんてことも滅多にありません。後で修正しても構わないので、少なくともデータのどういう点に着目して何を特徴量として解析するのかぐらいは詰めておきたいところです。具体的には、これまでに授業で学んだ信号処理・制御・認識行動システム・計算システムの知識、また個人的に勉強したことのある内容、そしてテキスト中で触れられている信号処理の手法などが材料になります。

*1 とはいえ、一度はテキストを通読しましょう。解析方法のヒントも含まれています。

- これといった「ネタ」を思いつかない場合、Google Scholar *2 や PubMed *3 などでキーワードを検索すれば、論文や特許の形で先行研究の例がたくさん出てきます。それらの追実験や（実験条件や制約を緩めた）簡易版を行っても構いません。

（ただし、他人のアイデアを借りた場合には、出所を明確に控えておくこと！）

4. アイディアの原型を実験計画にまとめましょう。とはいえ、やみくもに実験条件等を設定すると、同一の条件を維持できなくなったり（例：過負荷で疲れてしまう）、試行数が多すぎて嫌になったりして、破綻してしまいます。実際に機材を使って少しずつ試しながら、現実的で意味のある実験条件を探ってみてください。

以上で、第1日の mission は終わりです。実験計画書は、後でレポートの前半部分のたたき台にもなります。少なくとも1枚は図表（構成図、ブロック線図等）をつけておきましょう。A4用紙1枚程度に書いて教員 / TA に渡してください。（複数名で目的・方法を共有する実験を行う場合は、計画書はまとめて1部としても構いませんが、必ず全員が作成に関与し、計画全体に責任を持つようにしてください。）

[第2日]

第1日に提出された実験計画に、必要に応じて（安全・倫理上の観点からの）修正指示を加えて承認を与えます。以降は、承認を受けた実験計画に沿って、実験を進めてください。（試行数の増減など軽微な修正は独断で行っても構いません。）

実験は時間ぎりぎり一杯まで行わず、実験データの暫定的な整理まで行っておきましょう。第3日の冒頭に簡単に状況報告と議論のセッションがあります。

[第3日]

最初に、実験計画の全体像と第2日に得られた暫定的な結果について、2課題の参加者全員に向けて簡潔に口頭報告してもらい、目的と実験計画の整合性や実験結果の解釈について議論します。その内容を踏まえて実験計画（場合によっては目的）を修正し、追加のデータ取得・解析を進めて貰うことになります。

実験・解析が早く終わった場合は、実験レポートに着手することをお勧めします。書き始めて論理の穴や実験データの不足に気づくこともあります。実験時間内ならまだ追実験・再実験できる時間があります！

ワンポイント「実験計画」における「目的」の設定

「面白そう」というのは主観的な感想で、客観的評価に耐えません。「○○の勉強（練習）になる」というのも個人的な事情で他人には関係ありません。なるべく多くの他者が共感できるよう、

- 「○○の△△に関する特性が明らかになる」
- 「○○する方法を確立することで△△への応用が可能となる」

といった具合に、一般性・普遍性のある目的・意義を設定しましょう。本職の研究者もこれには苦労します。最初は「こじつけ」でも良いので、個人的な意図から一步離れて、自分の実験計画を客観視する練習をしましょう。これはレポート・論文の執筆だけでなく、企画説明や資金調達、人材募集でも有用な技術です。

*2 <https://scholar.google.com>

*3 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>