

研究内容の紹介や研究室配属に関する説明は、「特別講義 I」の時間では概略だけになると思いますので、詳細については、研究室の Web サイトを見たり、電子メールで連絡したりして問い合わせるようにしてください。また、学園祭（後述）の際には研究室公開を行いますので、そちらをぜひ見に来てください。

Web サイト：<http://milan.elec.ryukoku.ac.jp/>

電子メール：kobori@rins.ryukoku.ac.jp

1. 研究の概要

研究テーマを一言でいうと、「生体・知能システムの研究」ということになります。知覚、運動、知能などの人間の認知のしくみを調べて、その応用を目指すというものです。このような研究は広い意味で「認知科学」という分野に属します。他にも、医用生体工学、人間工学、人工知能と呼ばれる分野にも関連します。

2. 認知科学の考え方

さて、認知科学とはどのようなものでしょうか？ 認知科学では、人間を情報処理システムとしてとらえます（これを情報処理アプローチといいます）。つまり、人間というものは、視覚や聴覚などの感覚系から情報が入力され、それを脳などの中枢神経系で処理し、手や足などの運動系に出力するシステムだと考えるわけです。単純化していえば、脳というハードウェアにおいて心というソフトウェアが機能しているのですが、そのしくみは実に複雑なものであるといえます。

たとえば、目の前にある物に手を伸ばしてつかむ、という行為を考えてみましょう。そのためには、まず、目で見て対象の位置を知り、それに基づいてどのように手や指を動かしたらいいかを決め、その命令を筋肉に伝えます。わたしたちは、そんな一見単純なことを日常何の努力もなしにやっていますが、たとえば、これと同じことをロボットにさせることを考えてみれば（実はとても難しいのですが）、思った以上に複雑なことをしていることが分かるはずです。

3. なぜ人間について研究するのか？

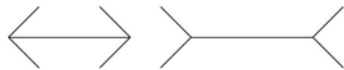
では、なぜ電子情報学科なのに、人間の認知のしくみを研究するのかということ、それは上に述べた情報処理アプローチの考え方に基づいているからなのです。つまり、人間が情報処理システムであるということは、人間の認知のしくみを情報科学の考え方や手法を使って解析することができるということを意味することになります。

また、人間の認知のしくみは、人工のシステム（例：ロボットなど）を開発するときやインタフェース（例：銀行の ATM など）を設計するときにも、とても有益な情報を与えてくれます。あるいは、家電製品を開発する際にも、ソフトウェアを設計する際にも、それを使う人間のことを考慮するのは当然のことでしょう。このように多くの工学系の分野で人間の視点というものが重要になってきているのです。認知科学やその関連分野の研究はその基礎となるといえるでしょう。

4. 具体的な研究テーマ

しかしながら、人間の認知のしくみについてすべてを研究するというわけにはいきません。人間の活動には、感覚・知覚、運動、記憶・学習、思考、注意・意識、情動など、あらゆる認知過程が関わっていると同時に、これらの過程は相互に複雑に結びついているので、本研究室では、まずそのうちのいくつかに着目して、基本的な特性について解析を行っています。そして、それらの解析結果をもとにリハビリなどでの評価・訓練に応用できるシステムの開発も目指しています。

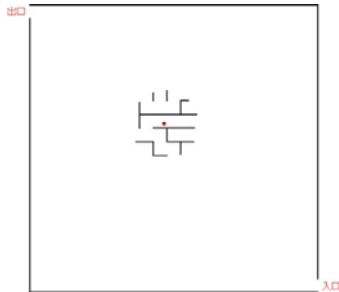
また、測定装置として、眼球運動測定システム（アイカメラ）とビデオ運動解析システムを用いて被験者実験を行うというのも、本研究室の研究手法上の大きな特徴です。



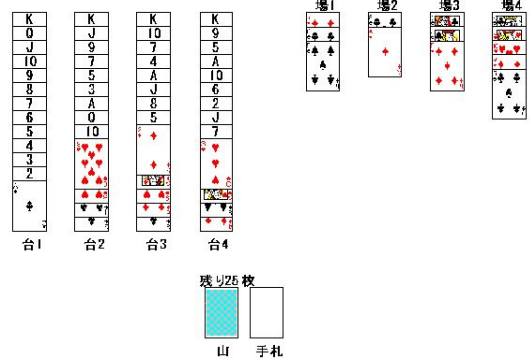
錯視図形の認識

あか あお きいろ みどり
あか あお きいろ みどり

ストループ効果の例



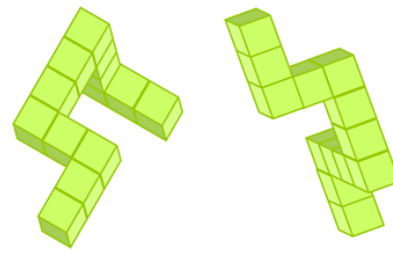
迷路の記憶と探索



カードゲームのプレイ



楽器演奏



心的回転課題の例

具体的には、以下のようなテーマを設定して研究を進めています。現在進行している研究の結果次第では変更する可能性もあるので、これらはあくまでも予定です。

(1) 錯視図形に対する認知特性の解析 (継続課題, 1~2名程度)

錯視図形に対する認知特性を調べる実験を行い、錯視に影響を及ぼす要因について検討するとともに、眼球運動との関係を解析します。

新年度の重点：視線を固定した実験、視線データの解析、新しい錯視図形での実験

(2) ストループ効果における認知的負荷の測定と解析 (継続課題, 1~2名程度)

ストループ効果における認知的負荷について検討するため、反応時間と瞳孔径を測定し、それらの関係を解析します。

新年度の重点：正・逆ストループ干渉の比較、瞳孔径データの解析、認知的負荷の研等

(3) 床反力作用点の測定による平衡機能の解析とその応用 (継続課題, 1~2名程度)

床反力計(フォースプレート)を用いて、人間の重心動揺や体重移動動作(随意的に体重を移動させたときの動き)を測定し、平衡機能や姿勢制御について研究を行います。

新年度の重点：視覚フィードバック遮断の実験、学習過程の検討、システム統合によるリハビリ用ソフトの開発、ゲームの機能の付加

(4) ボタン押し課題における反応特性の解析とその応用 (再開課題, 0名~1名)

移動するターゲットが指定枠に入ったらボタンを押すという課題を用いて、被験者の反応の特性を解析します。また、リハビリでの評価・訓練に応用することを目指します。

新年度の重点：認知症および発達障害児を対象とした検査データの解析、リハビリ用ソフトの開発

(5) 上肢トラッキング動作における運動学習の解析とその応用 (再開課題, 0名~1名)

反転や消滅を伴うトラッキング課題を学習させ、その過程を解析することを目的としています。また、リハビリでの評価・訓練に応用することを目指します。

新年度の重点：学習の転移についての検討、リハビリ用ソフトの開発

(6) 迷路探索における記憶機能の解析とその応用 (再開課題, 0名~1名)

経路の一部のみが表示される迷路の探索を課題として、人間の記憶と問題解決などの認知機能との関係を解析します。また、リハビリでの評価・訓練に応用することを目指します。

新年度の重点：発達障害児を対象とした検査データの解析、タッチパネルを用いたリハビリ用ソフトの開発

(7) カードゲームにおける問題解決と学習過程の解析 (継続課題, 0名~2名)

カルキュレーションというトランプゲームを課題にして、アイカメラを用いた被験者実験により、熟達者の方略や初心者から熟達者に至る学習過程などを解析します。

新年度の重点：視線データの解析、発話データの解析、熟達者データの解析、ACT-Rによるプレイのモデル化、学習過程の検討

(8) 楽器演奏における認知特性の解析 (継続課題, 1~2名程度)

眼球運動測定システム(アイカメラ)とビデオ運動解析システムで、鍵盤楽器やギターなどの楽器演奏時の眼球運動を測定し、手と目の協調性、記憶と演奏の関係などの認知特性を解析します。

新年度の重点：記憶実験と視線解析、視奏実験と視線解析、タイピングとの比較、上級者の実験とデータ解析、イーリートランペットによるボーカルトレーナーシステムの開発、

これらのテーマに関連して LabVIEW というプログラミング環境による「眼球運動データ解析ソフトウェアの開発」も行っています。その他、新規テーマ(「心的回転課題における眼球運動の測定と解析」など)も準備中です。新しいテーマに取り組んでみたいという人は是非チャレンジしてください。

以上の研究テーマについての詳細な説明は、Web サイトに掲載(ただし、随時加筆修正)していますので、そちらを見てください。また、電子メールによる質問も歓迎します。

5. 研究の環境・設備

研究用のスペースとしては、1号館433右室および401前室を使用します。

401前室には被験者実験用の装置(眼球運動測定システム、ビデオ運動解析システムなど)が設置されています。433右室は、学生人数分のコンピュータがあるほか、ゼミ用のスペースとなっています。

使用するコンピュータは主に Windows PC(デルなど)で、システム開発、測定・解析、卒論などの文書作成に利用します。また、プログラム開発には C++ Builder 2009/XE2(もしくは Visual Basic 2010)や LabVIEW 2012 を用います。学外からもアクセスできるファイル・サーバーも設置しています。

その他、研究に関連した図書や文献なども多数用意していますし、研究に必要なものは随時揃えていくようにしています。

6. 研究の実施方法

来年度の学部生の4年生が約8名(配属済の学生を含む)、新規3年生が6名の予定です。大学院生は修士1名となります。学部生にも、院生も含めた2~3名の研究班のいずれかに参加してもらいます。テーマによっては、学外機関の共同研究となるものもあります(ロンドン大学、大阪大学、神戸大学など)。

週1回のゼミ(経過報告、輪読など)があるほか、研究班ごとに打ち合わせをする場合もあります。被験者実験やデータ解析なども班単位で行います。

7. 研究室公開と研究室訪問

研究室訪問・見学については、現時点では特に日時を設定していません。第1次配属調整の時期(3月)に設定するかもしれません。いずれにしても、研究内容について質問がある場合や設備等を見学したい場合は、電子メール等で連絡してください。

8. よくある質問とその答

Q 1 : 希望者数が定員枠を超えた場合、どのように受け入れ学生を決めるのか？

A 1 : メールで質問事項に答えてもらうとともに、面接も行って判断します。一番重視することは、研究テーマをちゃんと理解しているかということです。テーマの趣旨を誤解したまま配属されてはお互いにとって不幸ですから。一方、平均点やGPAなども重要ですが、研究を進めるうえで基礎となる科目の単位をちゃんと取得しているかどうか、必修科目をたくさん残していないかどうか、などもチェックします。これらは他の研究室でも同様だと思います。

Q 2 : どのような予備知識が必要となるのか？

A 2 : 認知科学についての予備知識は特に不要です。もちろん、興味を持っていることは前提としていますが。それらについては配属後プリントなどで勉強してもらいますので、それらをきちんと読み、理解する能力は必要です。プログラミングについての知識と技術もやはり重要です。しかし、これも実際に開発しながら勉強してもらいます。むしろ表面的なテクニックをたくさん知っていることよりも、論理的にしっかりと考える能力の方が大切です。現在2年生の諸君には最初の1年で基礎的な知識と技術を身につけてもらいます(「認知科学と人工知能」など受講科目を指定します)。

Q 3 : どのような人に来てほしいか？

A 3 : まず、大事なことは、研究テーマに興味を持っている人に来てほしいということです。もちろん、研究を進めるためには、興味だけでは駄目です。しかし、たとえば、今プログラミングがそれほどうまくできなくても、本当に興味があるなら、プログラミングの技術を身につける努力も、おのずからするようになると思います。その他、被験者実験などをきちんとやってくれる人がいいです。大学院への進学希望者も大歓迎です。

Q 4 : どの程度大学(研究室)に出でこないといけないのか？

A 4 : 先に書いたとおり、ゼミ自体は週1回ですし、システム開発もパソコンがあるなら自宅でもできます。ただ、研究班としての打ち合わせは随時行いますし、被験者実験を集中的に行う時期もあります。いずれにしても、特別研究に必要な時間はかなりの量になるので、その覚悟は必要です。多くの未取得単位を残している人や多くの時間アルバイトをしている人はどこの研究室でも歓迎されません。

Q 5 : これまでの就職状況はどうか？

A 5 : どのような会社に就職できるのかは、学生本

人に依存するので、どの研究室に属しているのかはまったく関係がないと思いますが、参考までにここ数年の状況を紹介しておきますと、就職先は京セラ(2名)、京セラミタ(2名)、本田技研(2名)、三菱自動車(1名)、JR西日本(1名)、村田製作所(1名)、島津ビジネスシステムズ(1名)、きんでん(1名)など比較的大手が中心です。

Q 6 : 研究室でどのようなことが身につくか？

A 6 : 通常の授業(講義や実験)で学んだ知識や技術を「どこでどのように使うのか」という「知識のための知識」と「技術のための技術」(それらを「メタ知識」「メタ技術」といいます)を身につけることが目標です。こうしたメタ知識やメタ技術こそが、人間にとって本当に必要な力であり、諸君が大学で身につけるべきものなのです。また、きちんとした資料や文章を作成する能力、他人に分かりやすく説明する能力、論理的に考える能力などを身につけてもらうように指導しますが、それを達成できるかどうかは、学生本人の努力に依存します。研究テーマはそのための題材に過ぎないともいえるかもしれません。

Q 7 : 研究はどのようなことに応用できるのか？

A 7 : すべてのテーマについて具体的な応用を目指しているわけではなく、純粋にサイエンスとして認知のしくみを研究しているテーマもあります。一方、博士課程の院生は福祉機器の開発に携わっている社会人であることから分かるように、一部のテーマは臨床や福祉方面への応用も考えています。認知科学は、人工知能、ロボット、インタフェースなどの開発へとつながりますが、研究室としては直接そのような研究を行っているわけではありません。

Q 8 : 各人の研究テーマはどのように決めるのか？

A 8 : 最終的にどのテーマに取り組むかは、配属決定後、各人の希望を聞いたうえでよく話し合って決めたいと思います。特定のテーマに興味を持っている人の希望は尊重しますが、各テーマに4年生・3年生とも数名ずつバランスよく割り当てられるようにしたいと思っています。