

泉・波田野研究室の研究インターンシップについて

泉・波田野研究室では、今年度の「研究インターンシップ」に参加する学生を募集します。募集枠は泉教授で1名、波田野講師で1名です。

内容の説明の前に、みなさんの中には、研究インターンへの参加は生活のどの程度のウェイトを占めるのか(作業量はどの程度なのか、時間的拘束は厳しいのか、など)が気になっている人が多いかと思います。決まりごとではなく個別の事情に対応しますが、一例としては研究活動に週のうち数回程度携わるようなイメージかと思います。短期留学へ行ったり、企業へのインターンに行ったりするなどの選択肢のひとつとして捉えてもらえればよいかと思います。

研究インターンは研究活動の体験ということで、課題に対してある程度自由な切り口で取り組んでもらうことを考えています。期限内にここまで取り組んでもらわないと困る、というようなことはありません。もし興味を持っている研究テーマがあれば臨機応変に対応します。研究室の Web ページに研究テーマの一覧があるので、一読してみてください。

http://fml.t.u-tokyo.ac.jp/research_index.html

とはいえ、研究は初めてでわからないことも多いと思います。そこで一例として、下記のようなテーマを用意しておきました。

研究テーマ: マテリアルズインフォマティクスを用いた材料探索 (泉教授)

計算機の進歩にしたがって、様々な物理シミュレーションで扱える系のサイズが急速に増加してきています。原子系のシミュレーションにおいては、何百万原子、何千万ステップという莫大なデータを生成し続けられるようになってきています。今まででは不可能だったより現実に近づいたシミュレーションができるようになったことは確かな進歩ですが、その一方で、結果があまりに煩雑であるため人間がひとつひとつの素過程を見つけて個別に解析を行う研究手法の適用が困難になってきています。

ここで、人間に無理ならコンピュータを使おう、という発想が出てきます。莫大なデータがとれることを活かし、データが何を示しているのかを機械に判断してもらおうという方針です。ここにインフォマティクスの知見を活かすことができます。研究の取り組み方には様々な選択があります。物理的なモデルから出

発することも考えられますし、原子の配置を 3 次元空間上の点の集合と捉えて近年の深層学習のモデルを適用することも考えられます。最終的な目標は(人間の目と頭だけでは発見できなかった)材料物性の予測、またそれを利用して優れた物性を持つ材料の提案を行うという壮大なものです。これに好きな切り口で挑んでみよう、というテーマです。

このテーマは、機械系の中でもコンピュータが好きな人(例えばプログラミング、アルゴリズム、あるいは機械学習などの話題に興味がある人)に向いているかと思います。(必ずしも得意である必要はありません。)

また、大学外の研究機関との間での研究の打ち合わせを行うことも考えているので、興味があればこのような場に参加することも可能です。いずれも刺激的な体験になると思います。

研究テーマ: 大動脈弁の開閉シミュレーション

(波田野講師)

心臓が収縮すると、全身に送る血液が大動脈を流れます。収縮が終わり肺からの血液を心臓に充満させる時、大動脈からの逆流を防ぐのが大動脈弁です。大動脈弁には、逆流を最小限にすることと共に、拍出時にはスムーズに血液を通す、という2つの機能が求められます。石灰が付着して硬くなり流れを妨げたり、心臓とサイズが合わなくなり正しく閉じなくなったりすると、弁の置換手術等が行われます。弁の形状や配置は上述の2つの機能に大きく影響を及ぼします。しかし形状の評価は、血液の流体運動と弁の構造が連成した現象であり容易に予測できるものではなく、また個々人の心臓の形状によって影響を受けることから、難しい問題となっています。これを、シミュレーションによって解決しようというのが本研究のテーマです。

インターンシップでは、弁の閉鎖の構造解析を汎用ソフトで行ってもらうことを基本に考えています。流体構造連成解析は研究室でコーディングをしており、プログラムにチャレンジしたい人ももちろん歓迎です。

その他、波田野のテーマとしては Web ページに記載のある、「狭窄管内流れのFSI 有限要素解析と造影剤動態解明」、「心筋細胞の微細構造を考慮した電気生理・力学統合シミュレーション」等も可能です。生体の現象を計算機上で再現して分析する、生体シミュレーションに興味がある方をお待ちしています。