

国際開発インターンシップレポート

ブラジル カンピナス州立大学でのインターンシップ
国際開発工学科 3年 内山 創一

1. はじめに

初めに、私は今回、IAESTEを通して、ブラジルサンパウロ州にあるカンピナス州立大学に2か月間インターンシップをしてきました。ブラジルは移民の多い国なので人種が様々で文化も多様であり、様々な知識を深める事が出来ると期待の気持ちが半分、インフラも十分ではなく、犯罪率も日本の20倍と聞いていたので不安の気持ちが半分の状態でした。

2. カンピナスについて

カンピナス市はブラジルサンパウロ州人口第二位の都市で約100万人の都市です。サンパウロ市よりも内陸に位置し、サトウキビやコーヒーの栽培が盛んな土地です。また、歴史的に工業が栄えた土地でもあり、カンピナス州立大学はその当時設立され、今でも理系では、国内有数の大学だそうです。気候は、乾燥して日照時間も長く、過ごしやすい環境でした。しかし、雨季になると高温多湿になり、スコールも激しく、停電になることもしばしばありました。

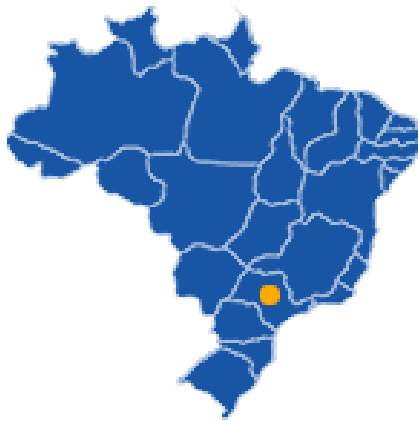


図1 カンピナスの位置



図2 コーヒー農場

3. 現地での研修

3.1 緒言

研修先では、光ファイバーの研究を行っていて、光ファイバーを用いたバイオエタノールの検査システムの実験を行っていました。そして次に、光ファイバーをロボットの制御に用いてみたいということで、光ファイバーをロボットのアームの角度検出に使えないかということで実験を任されました。ちなみに、光ファイバーは電氣的なノイズを受けないので、応用することが出来れば、あらゆる環境に対応できるようなシステムになる可能性を秘めています。

3.2 理論

光ファイバーは許容曲げ半径より小さくなるように曲げると光が漏れ出て、ファイバー内の光が弱まります。それを用いて、光の強度から角度を求める。

3.3 実験装置

下の図 3 の通りに、ループを作った状態で A 点と B 点を固定し、ループが崩れないように輪を取り付けます。そして図 4 のように角度を検出し、その時の光の強度を観測した。

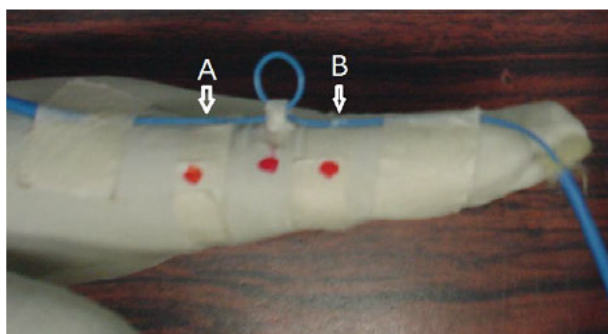


図 3 実験装置

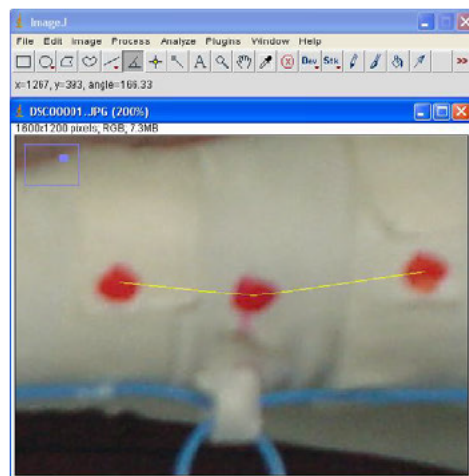


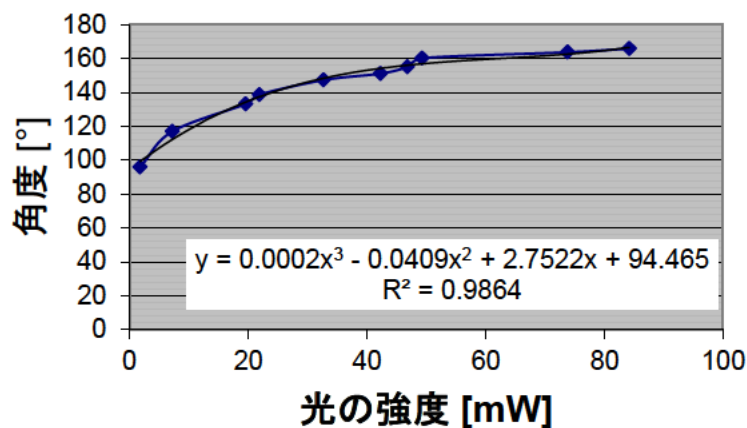
図 4 角度検出

3.4 結果

表 1 が今回取得したデータであり、グラフ 1 はそのグラフである。いくつかの近似方法を考慮した結果、3 次の多項式近似が妥当であると考えられる。

表 1 実験データ

光の強度	角度
84.2	165.8
19.6	133.3
7.2	116.9
1.8	95.9
21.9	138.7
32.7	147.3
42.3	151.1
46.8	155.1
49.3	160.2
73.8	163.7



グラフ 1

その後、行った実験データでも 3 次の多項式近似が妥当であると考えられたので、今度は逆に、光の強度から角度を測定する方法を考える。まず、関係式を求める。角度と光の強度が分かっているデータ (4 組以上) を与えて、擬似逆行列を用いる事によって、3 次の多項式近似の係数を得る。(次のページの式を参照)

$$\begin{pmatrix} \theta_1 \\ \vdots \\ \theta_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_1^3 & I_1^2 & I_1 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ I_n^3 & I_n^2 & I_n & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_1^3 & I_1^2 & I_1 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ I_n^3 & I_n^2 & I_n & 1 \end{pmatrix}^+ \begin{pmatrix} \theta_1 \\ \vdots \\ \theta_n \end{pmatrix}$$

ここで得られた 3 次の多項式近似から、光の強度の測定結果に測定誤差をランダムに加えた状態で角度を算出しアームのモデルとして表示するプログラムを MATLAB により作成した。

3.5 結言

実験を通して、光の強度から角度を構築するシステムは構築可能であると考えられるが、複数の波長の光を用いて光源のノイズを消去したり、実験を繰り返し行なったりして精度を向上させる必要がある。

4. 現地での生活

現地では図 5 のようなヘプブリカと呼ばれるハウスシェア形式で、私以外にカンピナス大学の工学部の学生 7 人と暮らしていました。学生は午前 (8 時～12 時) もしくは午後 (13 時～17 時) で一日の授業が終わり、あとは好きに使えるといった自由な感じで、昼からゲームやサッカーやバーへ飲みに行ったりしました。



図 5 ハウスシェアした家のリビング



図 6 学食の食事

また、学食は学生であれば無料で利用でき、図 6 の写真のように、ご飯、パン、肉 (魚) 料理、副菜、サラダ、果物、ジュース、コーヒーが食べ放題、飲み放題でした。昼と夜の食事が提供されます。特にビーフストロガノフがメインディッシュの日などは、行列が出来るほど食堂に人が殺到していました。

そして、夜はほぼ毎日と言っていいほど家でみんな一緒に飲んだり、バーに行って飲んだり、パーティを開いたり、パーティに行って飲んだりしていました。ブラジル人はたくさんそこで自分のこと他人のこと問わず世間話をします。なので、パーティで初めて会った人が私のことをよく知っているなんてこともありました。

さらに、キリスト教やサッカーの試合に基づいた休日もあり、それが週末と一日空いていたら、間の日も含めて休みにしてしまうので、休日もたくさんありました。その時はサンパウロ市までサッカーを観に行ったり、F1 を観に行ったりしました。図 7 は F1 を観に行った時に撮った写真です。



図 7 F1 会場にて

食べ物は多様でとても安く、肉なら日本の半額、野菜や果物などはそれ以下でとても安く購入することが出来ました。さらに、おいしいコーヒーが安くたくさん飲めます。砂糖もサトウキビから採れるものでとても甘くおいしいです。また、外食ではブラジル料理をはじめ、メキシコ・イタリアなどから日本食料理までありました。図8は農場でランチを食べた時のものです。



図8 農場でのランチ



図9 石山からの風景

最後にブラジルと言えば大自然。ブラジルには海・山・川・滝・森など様々な大自然があります。図9はアチバヤ市という所にある石山に登った時の写真で周りの景色が一望出来ます。カンピナス市やサンパウロ市も望むことが出来ます。景色を楽しむ人、オフロードバイクを乗り回す人、パラグライダーで飛ぶ人等々たくさんの人で賑わっていました。

大学に通いながら、余暇を利用し、色々なところを見たり、色々な人と接したりできたのが、ブラジルでのインターンシップ中の生活でした。

5. インターンシップを通じて

私はこのインターンシップの中で、人と共に助けあって生きるということを学びました。ブラジルに着いた初日から温かく迎え入れてくれた友人達。私の英語もたどたどしく、あまりうまく伝わってはいないのだけれど、私が困っていれば心配して助けてくれるし、逆に、困っていたら私が心配して助けていた。ハウスシェアという日本ではあまり無い経験がそうさせてくれたのだと思います。

また、楽しく生きるということも学びました。ブラジルでは、休日が多いので余暇活動も活発です。それ故に大自然を満喫したり、友人知人と飲んではしゃいで大騒ぎしたり出来る。また、それが単に富裕層に限った話では無くて、貧しい人々も楽しくバーで飲んだり踊ったりをしている。それを見ていると、すべての人が人生を楽しく生きる方法を知っているかのような風景でとても刺激的な空間でした。

最後に、異文化・異言語・異国の歴史や移民の歴史を理解する事の重要性を学びました。ブラジルは移民の国で、非常に多くの人々が、数種の文化・言語・歴史的知識を持っています。また、その知識を持った人々が大学という空間を利用して交わることで、さらに知識を深めている。これはとても素晴らしいことだと思います。ひとつ他の国の言葉で挨拶を覚えたり、仕草を覚えたり、歴史を覚えたりするだけで、交流出来る世界は信じられないくらい広がる。それを感じました。

(以上)