

**2002年度秋学期「大岩元研究プロジェクト1」**  
**Mind Storms 班 最終レポート**

総合政策学部 3年 70004441

佐藤 聖

[s00444ks@sfc.keio.ac.jp](mailto:s00444ks@sfc.keio.ac.jp)

総合政策学部 3年 70005524

高橋 貴明

[s00552tt@sfc.keio.ac.jp](mailto:s00552tt@sfc.keio.ac.jp)

環境情報学部 3年 70057468

二宮 温子

[t00755an@sfc.keio.ac.jp](mailto:t00755an@sfc.keio.ac.jp)

## レポートの概要

私たちはこの学期間、プログラミング・ツールの1つであるLEGO Mind Stormsを用いて、初心者向けにプログラミングを教える授業を企画した。手段としてMind Stormsを選んだ理由は「LEGOブロックを用いてつくられたハードウェアが動く」という取っ付きやすさと、機械が実際に動くことによって、プログラミングの成果がすぐにわかることからである。

このレポートでは、研究の最終的な成果物として全13回構成の授業のシラバス、授業の企画書、授業の成果を評価するためのテストのサンプルを作成し、掲載した。またそうした成果物を作り上げるために順次行った、パイロットテストの計画書と実施結果、及び考察をまとめた。

## 目次

1. プログラミング入門(Lコース)シラバス Ver.1.5	3
2. プログラミング入門(Lコース)授業企画書	5
2.1. コースの位置付け	5
2.2. 対象(Target)	5
2.3. 授業の目標(Goal)	5
2.3.1. 良い行動計画とは何か	5
2.3.2. 良い行動計画を立てることの重要性	5
2.4. LコースのObjectives	5
2.5. 授業で使用するプログラミングツール	6
2.5.1. ROBOLAB	6
2.5.2. leJOS -Java for the RCX-	6
3. 毎回の授業のGoal	7
4. パイロットテスト計画書のサンプル	9
4.1. 第一回授業計画書	9
4.2. 第二回授業計画書	10
4.3. 第三回授業計画書	11
5. パイロットテスト結果分析	12
5.1. 第一回授業	12

5.1.1.	授業の流れ	12
5.1.2.	反省点	12
5.1.3.	受講者評価シートからの問題提起	12
5.1.4.	受講者評価シートからの評価点	12
5.1.5.	次回授業への課題	12
<b>5.2.</b>	<b>第二回授業</b>	<b>13</b>
5.2.1.	授業の流れ	13
5.2.2.	反省点	13
5.2.3.	受講者評価シートからの問題提起	13
5.2.4.	受講者評価シートからの評価点	13
5.2.5.	次回授業への課題	13
<b>5.3.</b>	<b>第三回授業</b>	<b>14</b>
5.3.1.	授業の流れ	14
5.3.2.	反省点	14
5.3.3.	受講者評価シートからの問題提起	14
5.3.4.	受講者評価シートからの評価点	14
5.3.5.	次回授業への課題	14
<b>6.</b>	<b>期末テストのサンプル</b>	<b>15</b>
6.1.	問	15
6.2.	選挙区マップ(図1)	17
6.3.	選挙区のグラフと情勢(図2)	18
6.4.	候補者リスト(表1)	19
6.5.	解答例	20

## 1. プログラミング入門（Lコース）シラバス Ver.1.5

### 1. 主題と目標/授業の手法など

“プログラミング”の考え方は、コンピュータの世界に特有のものではありません。“プログラミング”とは「行動計画」を立て、実践し、評価、再構築を繰り返すプロセスを指します。このコースではプログラミングツールの一つであるLEGO Mind Stormsを使って、“プログラミング”を基礎から学びます。



LEGO の好きな人、プログラミングを始める事に抵抗を覚える人、必要性に疑問を感じる人、計画立案の方法論に興味のある人に、この講義の履修を薦めます。

### 2. 教材・参考文献

<参考書>

- D・ポーム『LEGO MINDSTORMS ラーニング&プログラミングガイド』  
シュプリンガーフェアラーク東京（2001/06）
- 高橋麻奈『やさしいJava』ソフトバンクパブリッシング（2002/03）

### 3. 授業計画

#### 第1回 車を動かしてみよう

Mind Storms 入門。LEGO の車を使ってプログラミングの基礎を学ぶ。

#### 第2回 スラロームとサーキット

車の制御を少し抽象化。同じ命令は繰り返そう。

#### 第3回 センサーと条件分岐

条件に合わせた動きの制御。

#### 第4回 LEGO の基本・中間発表に向けて企画書作成

LEGO の組み立て方。

企画書作成。

#### 第5回 企画の発表とコメント

企画の発表。

#### 第6回 個人発表の準備

個人発表に向けて具体的作業、質問等。

#### 第7回 個人発表（中間課題）とコメント

個人発表。

第 8 回 複雑なプログラムを作る ( 1 )

leJOS と Mind Storms を用いて、Java プログラミング基礎。

第 9 回 複雑なプログラムを作る ( 2 )

繰り返し、場合分け。

第 10 回 複雑なプログラムを作る ( 3 )

メソッド。

第 11 回 leJOS の復習とミニプロの準備

Mind Storms の復習と、ミニプロの準備。

第 12 回 ミニプロの準備

ミニプロの準備。

第 13 回 ミニプロ発表会とまとめ

ミニプロ発表、まとめ、今後の展望。

**4. 提出課題・試験・成績評価の方法など**

毎回の出席	1 5 %	できたところまでプログラムを提出
中間課題 (個人)	1 5 %	個人成果
提出課題 (全 3 回)	1 0 %	企画書とコメント 2 回
ミニプロ発表	4 0 %	成果、設計書、個人の分担
期末試験	2 0 %	行動計画のケース

**5. 履修上の注意・その他**

なし

**6. 前提科目**

なし

**7. 履修条件**

なし

**8. 旧科目との関係**

なし

**9. 授業 URL**

<http://www.crew.sfc.keio.ac.jp/>

## 2. プログラミング入門(Lコース)授業企画書

### 2.1. コースの位置付け

- SFCの「プログラミング入門」の1コースで、プログラミングツールの一つであるLEGO Mind Stormsを取っ掛かりに、プログラミングの意義を考えてもらうコース

### 2.2. 対象 (Target)

- プログラミングを学ぶ事に意義を感じない人  
必要性を認識しなければ、授業の理解は進まない

### 2.3. 授業の目標 (Goal)

- 『プログラミング』の重要性を理解すること  
プログラミングとは、  
「行動計画」を立て、実践し、評価、再構築を繰り返すプロセスを指す

#### 2.3.1. 良い行動計画とは何か

- 客観的な構造を持っていること  
自分にとって分かりやすいだけでなく、外部評価に耐え得る
- 論理的な構造を持っていること  
目的の階層構造と、それを達成する手段が、逐次的に明文化されている

#### 2.3.2. 良い行動計画を立てることの重要性

- 悪い計画を立ててしまうと・・・
  - 方向性を見失ってしまう  
到達目標 (Goal) をはっきり決めていないことに起因する
  - 効率が悪い  
回り道が多くなり、最短経路を辿れない
  - 成果 (成功・失敗) を評価する事ができない
    - ◇ なぜ失敗したのかがわからない  
失敗を繰り返す
    - ◇ なぜ成功したのかがわからない  
二度と成功しないかもしれない

### 2.4. Lコースの Objectives

- 目標達成のための的確な行動計画を立てられる
  - 要求分析ができる
  - 要求を満たす目標を設定できる
  - 論理的な計画を立てられる
  - シミュレーション (プレテスト: 自己評価) ができる
  - 計画の致命的な誤りを修正できる (デバッグができる)

- 行動計画の最適化ができる
  - 成果のパフォーマンス（どれだけ意図どおりだったか）を測定できる
    - ◇ 要した経済的，時間的，人的コストを計算できる
    - ◇ 得られた利益を客観的（比較可能な形）に算出できるシミュレーション（ブレテスト：自己評価）ができる
  - パフォーマンスを最大化するような計画の再構築ができる

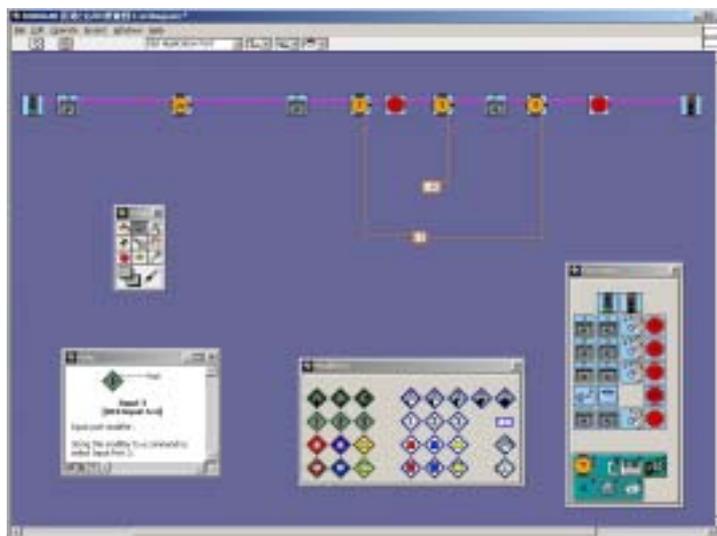
## 2.5.授業で使用するプログラミングツール

第1回～第7回までは、LEGO Mind Storms に付属する教育用開発ツール「ROBOLAB」を用い、第8回以降は、Java をベースにした開発環境「leJOS」を用いる。

### 2.5.1. ROBOLAB

Microsoft Windows 上のビジュアル開発環境。

マウス操作で、RCX（Mind Storms のコントロールセンター）の機能を割り当てたアイコンを画面上に配置し、プログラムフローに従って、アイコン間に線を繋ぐことで、Mind Storms ハードウェアの制御を実現する。



視覚的に取っ付きやすい、というメリットを考えて、コースの前半では、この ROBOLAB を用いて Mind Storms プログラミングを行う。しかし、基本的に、子どもたちに使いやすいように簡便化してあるので、画面サイズの制約、メソッドや抽象的オブジェクトが作れない、などの問題点がある。

### 2.5.2. leJOS –Java for the RCX-

「leJOS」は、RCX に搭載可能な Java VM で、RCX の LEGO 純正ファームウェアを書き換えて機能する。ユーザは Java でソースコードを記述し、パソコンでコンパイル、RCX に転送する。Windows、UNIX とも動作可能である。

メモリ容量の制限はあるが、プログラミング上の抽象概念なども実装できる。ただし、敷居が高いので、コースでは、後半からこの開発環境を用いる。

URL: <http://lejos.sourceforge.net/>

### 3. 毎回の授業の Goal

#### 第1回 車を動かしてみよう

- Mind Storms に親しむ  
後で取り上げる leJOS に比べれば、ROBOLAB は取っ付きやすい。しかし、特殊なインターフェイスであることには変わらないので、LEGO ブロックをベースにしたハードウェアとあわせ、これからコースで触れる環境に慣れ、親しむことを、初回授業の目標とする。  
授業では、LEGO ブロックで作った「車」の動きを制御する。

#### 第2回 スラロームとサーキット

- サーキットをレゴカーで走らせることができる  
『プログラミング』とは抽象概念で、LEGO の「車」を走らせることではない。「車」としての動き、モーターの動き、ROBOLAB 上での表現、の、抽象レベルに応じた対応関係がわかることを授業の目標とする。  
そのため、繰り返し文、曲がる角度の制御、などが必要な、スラロームとサーキットを用意し、そこを思い通りに走らせる。

#### 第3回 センサーと条件分岐

- 黒いトラックコースを周り続けられる  
Mind Storms では、衝突センサー、光センサーなどの入力デバイスが、モジュールとして用意されている。状況に応じたデバイスの制御、という観点で、これらを用い、その使用法と、プログラミングの条件分岐の概念を学ぶ。  
授業では、幅約2センチの線で描かれた、直径1メートルほどの黒い楕円形のコースを、光センサーを使ってコースを自動修正しながら周り続ける、車の制御プログラムを作成する。

#### 第4回 LEGO の基本・中間発表に向けて企画書作成

- LEGO ブロックに慣れる。企画書の作成。  
これまでは、ハードウェアを所与のものとして扱ってきたが、この授業では、LEGO ブロックを使って、ハードウェアを組み立てる課程を取り入れる。中間課題に向けて、一つの目標は、LEGO ブロックに慣れることであり、もう一つの目標は、宿題として企画書を作成することである。

#### 第5回 企画の発表とコメント

- 企画の良し悪しについて論じられる  
受講者は、用意してきた中間課題の企画書を発表する。それに対し、その他の受講者とインストラクターがコメントを加える。この授業の目標は、企画を意図通りに伝えられること、受け取ったコメントを改善に生かせること、他人の企画に適切なコメントができること、である。

#### 第6回 個人発表の準備

- 企画をより明確にできる  
前回のコメントを活かし、中間課題の企画を明確化する。授業時間は、作業と質問の時間に充てる。

#### 第7回 個人発表(中間課題)とコメント

- 双方にとって楽しい発表ができる  
この授業の第一の目標は、楽しく、効果的なプレゼンテーションができることである。中間課題は、他の受講者とインストラクターのコメントによって評価されるので、そこで、成果の客観性を計ることができる。  
第二の目標は、評価をする側として、他人の成果を適切に測定することである。両方が達成されれば、双方にとって楽しいプレゼンとなるだろう。

## 第 8 回 複雑なプログラムを作る ( 1 )

- leJOS に親しむ  
ここで、leJOS を用いた Mind Storms の制御方法についての授業を導入する。  
「Mind Storms を意図通りに動かす」という目標に対して、それを実現する手段が複数あることを認識させ、実習を行う。  
開発環境の変化に戸惑う受講生も考えられるので、leJOS シリーズの初回の目標は、「leJOS」に親しむ、こととする。  
授業では、今まで ROBOLAB で制御していたものと同じ動きを、leJOS を用いて実現することから始める。  
また、最終課題 (ミニプロジェクト) のグループ分けも、この回で行う。

## 第 9 回 複雑なプログラムを作る ( 2 )

- for 文、if 文を使って、leJOS で RCX を制御できる  
for 文、if 文など、Java 特有 (キャラクターベース特有) のプログラミング技法について学ぶ。そして、それらを用いて、RCX を制御できることを目標とする。

## 第 10 回 複雑なプログラムを作る ( 3 )

- 適切なメソッドを作れる  
メソッドを用いたプロセスの抽象化について、その利点を認識させる。そして、適切なメソッド、適切な名前付けができるようになることを、目標とする。

## 第 11 回 leJOS の復習とミニプロの準備

- 企画のミニプロでの実現可能性を判断できる  
受講者は、この授業までに、最終課題の企画を考える。問題点を明確にして、インストラクターや SA に質問し、ミニプロでの実現可能性を判断することを授業の目標とする。  
授業時間は、それらの質問と、leJOS の復習、LEGO ブロックの組み立てなど、作業に充てる。

## 第 12 回 ミニプロの準備

- デバッグができる  
ミニプロの実質的な作業時間に充てる。

## 第 13 回 ミニプロ発表会とまとめ

- 楽しい、有意義な発表ができる  
ミニプロジェクトの発表、コメントを行う。そして、コースをまとめ、「プログラミング」関連の授業について、今後の展望を紹介する。

## 4. パイロットテスト計画書のサンプル

### 4.1. 第一回授業計画書

対象(Target)	: SFC の 1 年生 (プログラム初心者)
目標(Goal)	: モノを作る楽しさを知る システム、フレームを組み立てる過程に興味を持つ 問題発見・問題解決のプロセスを体験する
到達目標(Objectives)	: LEGO カーを前・後に走らせられる LEGO カーを左・右に曲げられる LEGO カーを曲がった後直進させられる
授業との対応関係	: 1、Mind Storms - ROBOLAB の説明 ◇ RCX とモータ、ROBOLAB の相互関係の理解を主目標として ● ROBOLAB 上でのプログラミングの流れを、説明する 2、前半部分 (前・後に走らせられる, 左・右に曲げられる) ◇ 目的を持ってプログラミングができるようになることを主目標として ● LEGO カー上でのモータ・ステアリング操作についての理解を促す 3、後半部分 (曲がった後に直進させられる) ◇ 目的を持って、やや複雑なプログラミングができるようになることを主目標として ● 実際の車と対比させて、動作をプログラミングの単位に分解して考えられるようになることを、目指す

## 4.2.第二回授業計画書

- 対象(Target) : SFC でプログラミングが苦手な人 ( 基本的には 1 年生初心者 )
- 目標(Goal) : 『プログラミング』の過程を楽しめるようになる
- ◇ プログラミング作業に入る前に「目標達成のための計画」をたてられる
    - 目標達成に必要な手段を考えられる
  - ◇ 「計画」の良し悪しについて客観的に評価できる
    - 手段を最適化・効率化できる
- 到達目標(Objectives) : 1、単純な動作を「計画」できる  
2、失敗した時に部分的に計画の修正 ( デバッグ ) ができる
- 授業との対応関係 : 1、前半部分 ( 曲がり方確認 ~ 普通の駐車 )
- ◇ 単純な動作を「計画」できるを主目標として
    - Mind Storms の概要を再説明
    - 「計画」を立てることに慣れる為の補助として手順を分解・明示する
  - 2、後半部分 ( ワークショップ形式 )
  - ◇ 失敗した時に部分的に計画の修正ができるを主目標として
    - 自分達で 1 から「計画」をたてさせる
    - 限られた時間の中で、効率的な計画を意識させる
  - ◇ 最後の自分達の計画、成果、今後の指針を発表してもらい「計画」の客観的な良し悪しについて考えさせる
- 今後の展開例 : 1、ソフト面
- ◇ 単純な計画からより複雑な計画へ ( 制御構造、メソッド化等 )
  - 2、ハード面
  - ◇ 車形態から、よりユニークな動作が可能な形態へ

### 4.3.第三回授業計画書

- 対象(Target) : プログラミング入門Lコース履修者
- 目標(Goal) : 構造化の利点を説明できる
- ◇ バグがどこにあるのかを容易に把握でき、効率的に修正できる
  - ◇ 意味を整理して考える事ができ、人に説明しやすい
  - ◇ プログラムを全体としても部分としても見ることができる
  - ◇ 全体を作り上げる順番にとらわれなくてよい
  - ◇ 同じことを何度も考えなくてもよい
  - ◇ 部分を組み合わせて、1つの大きな動作を作ることができる
- 到達目標(Objectives) : 1、自分でメソッドを作ることができる
- ◇ メソッドの概念を漠然と理解でき、人に説明できる
  - ◇ プログラム全体の中でどこをメソッドにすれば良いか判断できる(事後の効率化)
  - ◇ 具体的にどういうメソッドが必要か、あらかじめ「計画」する習慣を持てる(事前の効率化)
- 2、人のプログラムのメソッドが理解できる
- 3、メソッドを組み合わせてプログラムを作ることができる
- 授業の位置付け : Lコース全体の中の第8～10回の講義中の一部分に相当。  
Javaを使ってMind Stormsでプログラミングを行う  
第8～10回の授業は「行動計画の最適化」の理念を身につけるために、コストに焦点を当てている。メソッドの概念がコスト削減の有用な道具であることを理解し、自らコストを意識した計画を立てられるようになることを、全体の狙いとしている
- 授業との対応関係 : 1、前半部分(事前準備)
- ◇ ROBOLAB(グラフィカルプログラミング)からleJOS(テキストベースプログラミング)への移行を主目的として
    - プログラムの読み方、コメントの意味、コンパイルのやり方を教える
- 2、中盤部分(ソースプログラムの解読、部分のメソッド化)
- ◇ 8の字を描くプログラムの成り立ちを、実際にLEGOカーを動かしながら理解する。
    - 到達目標1の項目1、1の項目2の達成を主目的として、あらかじめ用意してあるメソッドのプロトタイプに、メソッド化する部分をコピーし、名前をつけ、メインメソッドの中で呼び出し、実行する
- 3、後半部分(「計画」を立ててメソッド化)
- ◇ 到達目標1の項目3の達成を主目標として、自分でメソッドを考え、実装させる。ただし実装のための諸問題はTAの補助があっても良い。

## 5. パイロットテスト結果分析

### 5.1. 第一回授業

#### 5.1.1. 授業の流れ

受講者4人を1グループとして2グループに分け、各グループにLEGOカーとROBOLABを起動したラップトップPCを渡す。初回の授業なのでMind Stormsの目的、ROBOLABとの関係を説明し、簡単なROBOLABの操作方法と、LEGOカーを「前に走らせる」を皆で一緒に行った。その後「左・右に曲げる」を各人自由に考えて、プログラミングしてもらい、試行錯誤の末2班とも成功させることができた。

#### 5.1.2. 反省点

- 4人で一台のPC、LEGOカーという状態だったのにも関わらず、グループ向けの授業形態ではなかったため、作業している人以外の満足度が低かった。
- 「何」を「何のために」やっているのか、という部分が曖昧で十分に提示できなかったため、受講者が動機付けに苦しんでいた。
- 受講者に対する要求がやや過大で、結果として予定時間を大幅に過ぎてしまった。

#### 5.1.3. 受講者評価シートからの問題提起

- 魅力的な動機付けが必要。競争や議論等、受講者同士のコミュニケーションを採用する必要性があったのではないか。
- インタフェイスは本当に初心者向けであるのか。初心者向けの部分と、そうでない部分が混在している。

#### 5.1.4. 受講者評価シートからの評価点

- 面白いバグ<sup>1</sup>が意図的に設定されていたこと。なぜそのような動作になってしまうのかを主体的に考えるきっかけとなった。
- 総合的に面白かったこと。プログラミングがすぐに動き出したこと、そしてなかなか思うように動かなかったものが、最終的にうまく動かせた達成感が良かった

#### 5.1.5. 次回授業への課題

- 対象である「初心者」とは何かについて、分析を深めておく
- 曖昧であった授業のゴールを「初心者にとって楽しい」とはどういうことか、などについてより明確化し、自信をもって受講者に提示できるようにする。
- 到達目標は「前に走らせられる」といった具体的なものだけでなく、もう少し抽象度の高い概念的なものも設定する。
- 道具であるMind Storms + ROBOLABについて、使用するメリット・デメリットを把握する。

---

<sup>1</sup> 曲がろうと思ってステアリングを切り続けると、ちょうど自転車のハンドルを360度回転させ続けるような状態になるため、LEGOカーは左右に蛇行しながら直進する。これを直すためには、一定時間ステアリングを切ったら、モータを停止させなくてはならない

## 5.2.第二回授業

### 5.2.1. 授業の流れ

受講者2人に一台のROBOLABを起動したラップトップPCと、LEGOカーを用意。あらかじめ黒板に、前回の復習である曲がり方の確認について図を書いておき、復習は簡単に済ませた。しかし受講者の中から前回復習部分についての質問が多数出た為、急遽それらのフォローのためにカリキュラムを変更することになり、後半部分では「駐車～方向変換」を各班にプログラミングしてもらい、出来た班の代表に、それを達成するためにとった方略(計画)を発表してもらい、計画の妥当性について簡単に議論をしてもらった。

### 5.2.2. 反省点

- 前回授業の復習にはそれほど重きを置いていなかったが、実際には前回内容を覚えていない人がほとんどで、そこに多くの時間を費やす事になってしまった
- 当初予定していた、受講者自身に一つの動作を作る目標を立ててもらい、それについての議論をするというプロセスが、全く実行できなかった。結果、「計画」の重要性にまで議論を発展できなかった。

### 5.2.3. 受講者評価シートからの問題提起

- 授業時間の配分は、プレテストを実施することである程度見通しが立つのではないかと。
- プログラム上の概念と実際の車の動きとの関連を、もっと強調して説明した方がよい。
- まず言葉で説明されてそれを形にしていく形式だったが、最初に完成品を実際に見せてくれた方が、イメージが湧きやすいのではないかと。
- 前回と今回の授業は、全体の講義の中でどう位置付けられているのか。

### 5.2.4. 受講者評価シートからの評価点

- 車という題材で動作を説明した点がわかりやすかった。
- 複合的な動き(駐車)は案外難しく、きちんと考えなくてはダメだということがわかった。
- プログラミングの過程がきちんと楽しめた。

### 5.2.5. 次回授業への課題

- プレテストの実施、あるいはもう少し時間を掛けてタスクの分析をする等して、やってもらいたいことを時間内に不足なく実施できるようにする。
- 受講者の理解度を見ながら授業を進める。復習が必要ならば、効率的な実習も考えておく必要がある。
- 最初に完成品を見せるかどうか、メリット・デメリットを検討し、方針を決める。
- 授業の位置付け、全体の目標等をはっきりさせるためにシラバス・企画書を作成する。

## 5.3. 第三回授業

### 5.3.1. 授業の流れ

各人に1台ずつラップトップPC、2人で一台ずつLEGOカーを扱う。まず今までの復習として、ROBOLABでのプログラミングの概観と、今日扱うleJOSについて対応関係を説明した。そしてあらかじめ用意した「8の字を描く」プログラムソースの意味を、LEGOカーを動かしながら考えてもらった。後半は「メソッド」概念についてマクドナルドのマニュアルを例にして説明し、ソースプログラムの中の一部をコピーしてメソッド化してもらい、メソッド化してもLEGOカーが同様に動く所を確認。そこで授業の終了とした。

### 5.3.2. 反省点

- メソッド=マクドナルドのマニュアルという例えの練り込みが不足していた。そのためインストラクターの説明時点で詰まってしまう、受講者に混乱を与えてしまった。
- プログラミングに最低限必要な知識・スキルの洗い出しが十分でなかった。結果効率の悪い説明になってしまい、実習のための時間を圧迫する事になった。

### 5.3.3. 受講者評価シートからの問題提起

- 自分でメソッドを作るところまでやらないと、知識が定着しないのではないか。
- 図解や例が必要だったのではないか。メタファーでの説明は、口頭だけだと皆の認識に差が出ている可能性がある。
- 前提知識は、授業の前に調整しておけたのではないか。メール等で事前に通知しておく必要があったかもしれない。

### 5.3.4. 受講者評価シートからの評価点

- 各人に1台のプログラミング環境があったこと。自分のペースで考え、理解することができた。
- 面白かったこと。自分で書いたプログラムでLEGOカーが動くことで、プログラムを理解していく過程が楽しめた。

### 5.3.5. 次回授業への課題

- メソッド理解の為の、より適切な例を模索する。同時に例に関しては文書化して共有化する。
- プログラミングに最低限必要な知識・スキルを洗い出す。ゴールの「構造化の利点を説明できる」を達成するために、何が必要で、何が不要でないかを判断する。
- 授業内容の見直し。時間との兼ね合いもみて内容を吟味する。どうしても時間内に収まらないのであれば、時間をあらかじめ長くとっておくという可能性についても、視野に入れておく。

## 6. 期末テストのサンプル

### 6.1. 問

あなたは、ある国の与党 A 党の党首で、首相を務めています。その国は事実上の二大政党制で、国政に関わる政党は、あなたの率いる A 党と、野党の B 党しか存在しません。これまでの 3 年間、首相の指名権を持つ下院では、A 党がぎりぎりの過半数議席を保ち、政権を維持してきました。

ところが、1ヶ月前、与党内でとある不祥事が発生し、それをきっかけにして、現在では、内閣支持率が急落の一途をたどっています。そこで、首相のあなたは、着実な改革の実行を公約し、内閣への支持を回復するために、下院を解散し、総選挙に臨む決断を下しました。

あなたの決断は吉と出るのでしょうか、それとも・・・。

下院議員選挙は、全国を 19 の小選挙区に分けて争われます。選挙区の区割りは、図 1 の通りです。それぞれの選挙区で、A 党の候補者と B 党の候補者の一騎打ちとなります。現在の各選挙区の状況は、「5 - 4」で優勢、「3 - 4」で劣勢など、5 段階の数値で表されます。数値が大きい方が優勢です。

あなたは、各選挙区を回り、候補者の状況を有利にするための演説を行うことができます。現在劣勢に立たされている候補者にも、8 日後の投票日まで、あなたの演説によって状況をひっくり返すことができれば、当選の可能性が出てきます。

図 1 は、選挙区の区割りを表し、図 2 は、選挙区の間につながりと、公示直後の状況を簡単に表しています。表 1 には、各選挙区の候補者リストと、詳しいプロフィールが示されています。

この選挙戦には、以下のようなルールがあります。

- 選挙期間は 7 日間で、1 日に最大 5 ターン行動することができます。つまり、全部で、1 日 5 ターン × 7 日で、35 ターン行動することができます。
- 候補者への応援演説を行うと、2 ターン消費します。
- 隣接地域（選挙区）へ移動すると、1 ターン消費します。
- 飛行機を使って遠隔地域（選挙区）へ移動すると、2 ターン消費します。
- 図 2 の黒線で結ばれている地域が隣接地域で、赤線で結ばれている地域が遠隔地域となります。航路は、予め設定されている特定の地域間でしか使用できません。
- 日付をまたいでの演説、移動はできません。
- 同じ選挙区で 1 日に 2 度演説することはできません。
- あなたとの相性が A または B の候補は、演説するとポイントが 2 上がります。
- あなたとの相性が C の候補は、演説するとポイントが 1 上がります。
- 候補者の強さは、5 段階の「5」以上は上がりません。
- 選挙戦の初日は、どの選挙区から行動を始めても構いません。
- また、選挙戦の最終日を、どの選挙区で行動を終えても構いません。
- B 党の党首も、全国を遊説しますが、その効果はわかりません。
- 最終日に、各選挙区で優勢な方の候補者が、当選します。
- 状況が同点の場合、A 党の候補者は 50% の確立で勝ち、50% の確立で負けます。

- 19の選挙区の内、過半数の議席を得た政党が、次期政権を担うと考えられます。

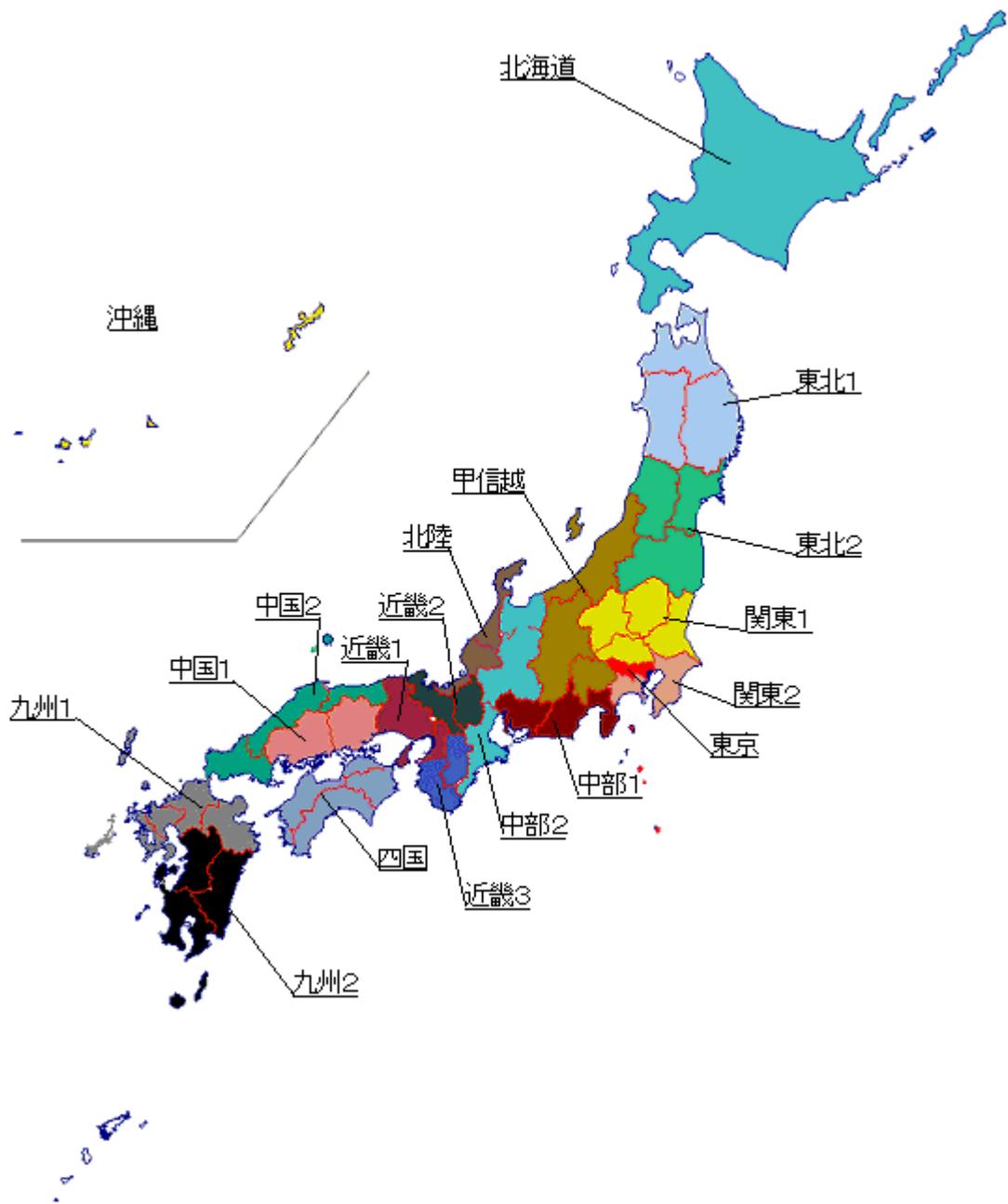
与党への逆風の中で、A党の候補者たちは苦戦を強いられています。党首であるあなたの、7日間の選挙期間中の行動計画を立て、解答用紙の表に記入してください。その際に、何を目標にして選挙戦を戦うのか、なぜその目標を立てたのか、を、明記してください。

例えば、安定した政権を築くために、A党の獲得議席を最大化することを目標として、計画を立てるとしましょう。まず、「関東2」からスタートしてみます。「東京」へ移動して1ターン、「東京」で応援演説をして合計3ターン、これで「東京」の姿勢は「3 - 4」から「5 - 4」になります。そして、「東京」から「関東1」へ移動して4ターン、まだ1ターン余っているので、「甲信越」へ移動して合計5ターンで1日は終了です。2日目は、「甲信越」で演説して2ターン、「甲信越」の姿勢が「3 - 3」になります。「北陸」へ移動して3ターン、「北陸」で応援演説をして5ターンで2日目終了、「北陸」の姿勢が「5 - 4」になります。・・・以下続く。

以上は、A党の獲得議席にこだわった行動計画です。

実際には、候補者プロフィールにある、さまざまな項目に注目してください。それらをふまえて、この選挙で何を指すか、あなたオリジナルの行動計画を立ててください。もちろん、上の例のように、政権の維持を至上命題と考えて、獲得議席を最大化することを目標とすることも、自然です。

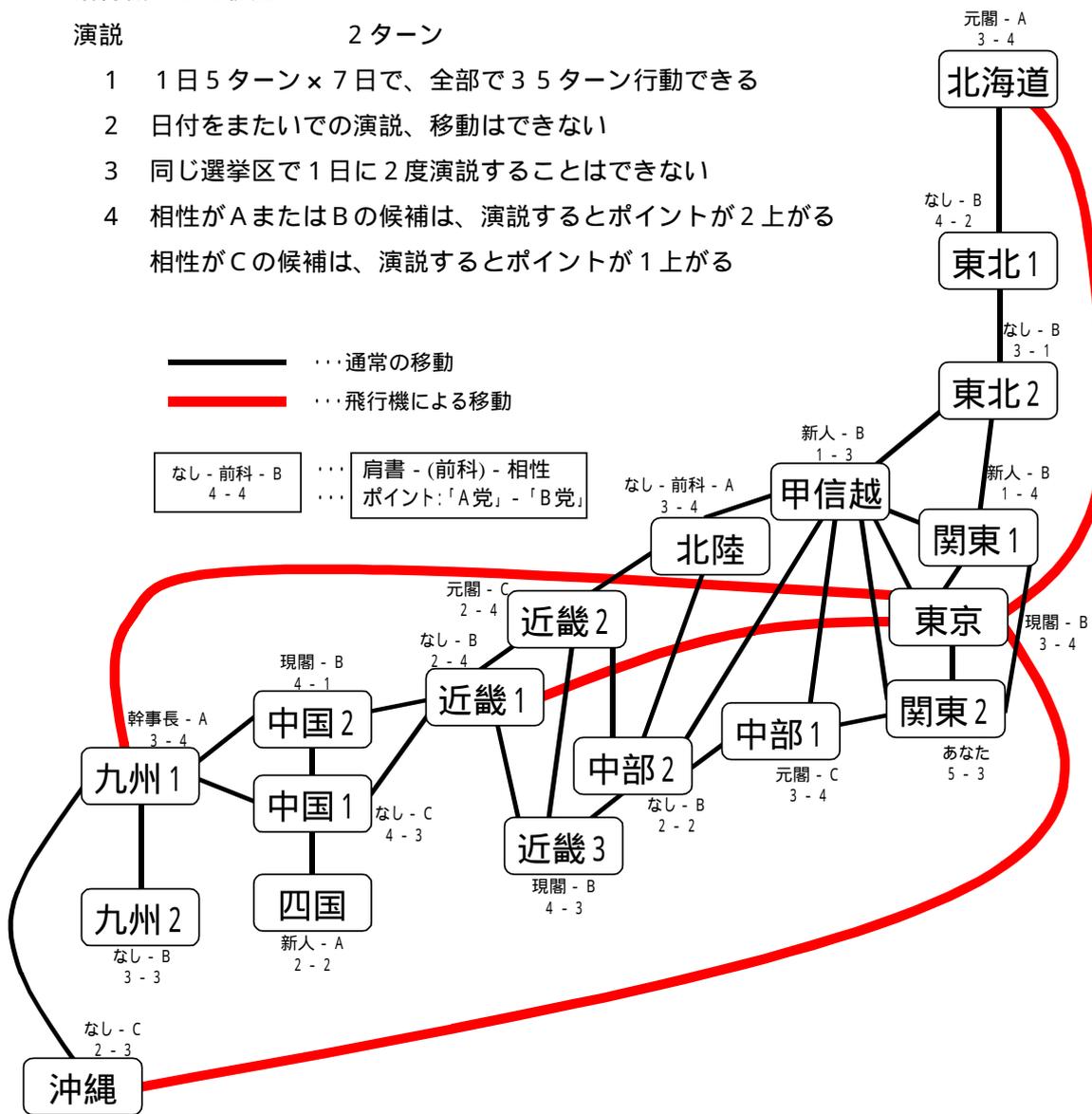
6.2.選挙区マップ(図1)



### 6.3.選挙区のグラフと情勢（図2）

- 通常の移動                    1ターン
- 飛行機による移動            2ターン
- 演説                            2ターン

- 1 1日5ターン×7日で、全部で35ターン行動できる
- 2 日付をまたいでの演説、移動はできない
- 3 同じ選挙区で1日に2度演説することはできない
- 4 相性がAまたはBの候補は、演説するとポイントが2上がる  
相性がCの候補は、演説するとポイントが1上がる



## 6.4.候補者リスト(表1)

選挙区	A党候補者	強さ	B党候補者	強さ	年齢	あなた との相 性	当選回数	肩書き	知名度	前科
北海道	A	3	い	4	61	A	8	元閣僚	B	
東北1	B	4	ろ	2	72	B	9	なし	C	
東北2	C	3	は	1	69	B	9	なし	B	
甲信越	D	1	に	3	30	B	0	新人	C	
東京	E	3	ほ	4	48	B	6	現職閣僚	B	
関東1	F	1	へ	4	27	B	0	新人	C	
関東2	G	5	と	3	60		11	あなた	A	
北陸	H	3	ち	4	58	A	6	なし	B	
中部1	I	3	り	4	60	C	9	元閣僚	B	
中部2	J	2	ぬ	2	53	B	4	なし	C	
近畿1	K	2	る	4	45	B	3	なし	B	
近畿2	L	2	を	4	78	C	8	元閣僚	A	
近畿3	M	4	わ	3	54	B	7	現職閣僚	A	
中国1	N	4	か	3	65	C	6	なし	B	
中国2	O	4	よ	1	77	B	13	現職閣僚	A	
四国	P	2	た	2	38	A	0	新人	C	
九州1	Q	3	れ	4	61	A	10	幹事長	A	
九州2	R	3	そ	3	75	B	8	なし	C	
沖縄	S	2	つ	3	62	C	5	なし	B	

## 6.5.解答例

このテストは、全体として、計画立案のプロセスを問う、コースの Objectives がすべて達成されるように、設計されている。

選挙戦の目標:

獲得議席の最大化

目標設定の動機:

現在の首相が置かれている、B党に政権をとられかねない状況を考えると、政権の支持率や安定性などを考えるよりもまず先に、とにかく政権をとることが重要であると考えたから。

あなたの行動計画:					
	1ターン目	2ターン目	3ターン目	4ターン目	5ターン目
1日目	北海道で演説	(「北海道」5 - 4)	東京へ移動		甲信越へ移動
2日目	甲信越で演説	(「甲信越」3 - 3)	北陸へ移動	北陸で演説	(「北陸」5 - 4)
3日目	中部2へ移動	中部2で演説	(「中部2」4 - 2)	近畿2へ移動	近畿1へ移動
4日目	近畿1で演説	(「近畿1」4 - 4)	中国1へ移動	四国へ移動	
5日目	四国で演説	(「四国」4 - 2)	中国1へ移動	九州1へ移動	九州2へ移動
6日目	九州2で演説	(「九州2」5 - 3)	九州1へ移動	九州1で演説	(「九州1」5 - 4)
7日目	沖縄へ移動	東京へ移動		東京で演説	(「東京」5 - 4)

あなたの計画を  
実行したことで、  
予測される成果:

期待できる確定議席数が14で、B党党首の影響を考慮しても過半数である10議席は獲得できたと思われる。  
現職閣僚も全員当選できる見込みで、ひとまず政権の奪取は確定的。

しかし、当選者の顔ぶれの中には、北陸と九州2区で、過去に前科のある議員を当選させてしまい、中部1区と中国1区では、自分との相性がCである議員を当選させてしまった。また、新人議員は、1.5人の当選が見込めるに留まる。