

### LEGO Mindstorms による ロボットプログラミング

### http://www.ritsumei.ac.jp/se/re/izumilab/lecture/19robo/



### 電子情報工学演習 デザイン型演習 担当:泉、檜作

a st Harbon 44 NEXL-TE case concards company	
ペル 毎年 9-ル ヘルブ	1990 Laboration Al
Ca Program × +	
	3         6         10         70-∆017: V1.03E         5           1         10         10         10         10           1         10         10         10         10





L … 講義室での演習 Aクラス担当 小倉 P106 Bクラス担当 山崎 P107 Cクラス担当 山内 P108 R … ロボットプログラミング演習 担当 泉、檜作 イーストウィング3階 FPGAデザインルーム T … 研究室見学ツアー:各クラスの講義室に集合し出発する



本演習のテーマと狙い

- 主体性・独創性を発揮するデザイン型演習
  実際の"物"を通して体験する
- ・"電子情報"の"情報"の実践
- ロボットプログラミング
- 初心者向けロボットキット



### LEGO Mindstorms EV3

- LEGO ... おもちゃのブロックのブランド
- ブロック、車輪、モーター、センサ、制御用マイコンなどのセット
- 自由に組み換え可能



# R LEGO Mindstorms Education EV3

- MindStorm用プログラミング環境のひとつ
- アイコンの直観的配置によるプログラミング
  - ✓ 単純な動作指示
  - ✓ センサを利用した条件判定
  - ✓ 条件分岐、繰り返し
- それらを組み合わせて複雑な動作が実現可能



キットの中身















教育用EV3ソフトウェア プログラミングガイド For LEGO Mindstorms EV3

#### 箱の中に入っている。必要に応じて参照し自学すること。



演習の流れ

プログラミングの学習	1週目
ロボットの製作	1~2週目
課題1~3	2~4週目
分解&片付け	4週目
レポート提出	終了1週間後

- ロボットは二人あるいは三人ひと組で作成し、共用する
- プログラミングはそれぞれひとりで行う
- 詳しい使い方は箱の中のテキスト参照





- 飲食物の持ち込み禁止。
- パソコンの内容の改変禁止。
   (インストール、アンインストール、不要なファイルの作成、
   関係の無いファイルの削除、ウイルス感染など)
- ファイルはUSBメモリに保存すること。
- USBメモリ等の取り外し時には「安全に取り外し」を実行!
- 細かな部品が多いので注意。
   整理整頓。他の箱と混ざらないように。
- 箱の中のテキスト、USBメモリなど持ち帰らないこと。
- 本体バッテリは予め充電しておくこと。



PCの起動と終了

### 【起動】

・電源ボタンを押す

### 【終了】

- 画面左下にマウスを移動する。
- ・ [スタートボタン]をクリックする。
- 〔シャットダウン〕をクリックする。



最新資料の確認

# インターネット(Internet Explorer)を起動し、次のアドレスを入力する。

http://www.ritsumei.ac.jp/se/re/izumilab/lecture/19robo/

講義資料(本ファイル)とレポート用紙を確認しておく。



## プログラミング環境の起動(1)

#### デスクトップ画面上の LEGO MINDSTORMS Education EV3 のアイコンをダブルクリックする。



LEGO MINDSTORMS Education EV3



## プログラミング環境の起動(2)







RITSUMEIKAN

プログラミング概要

- 動作を示すアイコンを置く
- アイコンどうしの接続で動作の流れを示す
- アイコン内のメニューで詳細を設定する
- 詳しくは<u>プログラミングガイドを自学</u>すること



教育版EV3ソフトウェア プログラミングガイド for LEGO® Mindstorms® Education EV3

=mc

mindstorms





アイコンの例(1)





アイコンの例(2)







## 削除と挿入

### 削除

- 対象を選択する(水色の枠)
- Deleteキーを押す

### 挿入

- 対象を選択して動かす
- 挿入したい場所に近づける
   と自動で隙間ができる
- 対象を置く







簡単なプログラム例(準備)

- 電源ケーブルを接続(充電しておく)
- ポートAにLモーターを接続
- ・ポート1に超音波距離センサを接続





簡単なプログラム例 (1a)

- ・モーターを一定時間回す
- ・音を鳴らす
- 停止•終了





## プログラムの保存(1)

- 本演習で作成したプログラムなどのファイルは箱の中のU
   SBメモリに保存すること。USBメモリをパソコンのUSB
   ポートに挿して使用する。
- 持参のUSBメモリを使ってもよいがウイルス感染などには 十分注意すること。





プログラムの保存(2)

プログラムは改造の度に新しいファイル名をつけるとよい
 例えば「自分の名前+改造回数の数字や文字」など





# USBメモリ等を PCから外す時は 「安全に取り外し」を実行





- PCとMindstorms本体をUSBケーブルで接続する
- プログラムをMindstorms本体に転送する

ファイル 編集 ツール ヘルプ

動育版レゴマインドストーム EV3 Educator Edition









Apr 2019



## プログラムの実行

- 左右ボタンでプロジェクトメ ニュー 🖄 (左からニっ目)を選 択し決定ボタンを押す
- 上下ボタンでプロジェクト名を 選択し決定ボタンを押す この例では test1a
- 上下ボタンでプログラム名を 選択し決定を押す
   この例では Program
- プログラムが実行される
- 強制終了は取消ボタン





## 本体の古いプログラムの削除





簡単なプログラム例 (2a)

- モーターがまわりはじめる
- センサと障害物の距離が離れている間待つ
   (近づいたら次へ)
- ・音を鳴らす
- 停止•終了









- 取消&電源オフボタンを押す (メニューの状態によっては何度か押す必 要がある)

③ 決定

(2) 右で☑を選択

**T**ARI

EV3



ロボットの組み立て

- 組立説明書 7 ~ 38 ページの車型ロボットのベー
   スを組み立てる
- 組立説明書 39 ページのデモ動作を確認する
- 必要に応じて以下を参考にセンサ等を追加する
  - 48 ~ 超音波距離センサ
    73 ~ 光センサ





組立時の注意

- 部品の長さに注意
  棒の長さは穴の開いた部品で測る
  9 000000000
  9 3
- 組立中も本体をできるだけ充電しておく



課題1

- 右のようなコースを作る
   ※コースは数グループで共有してください
- スタートからゴールまで走行 させる
- Lモーター、タイマー<u>のみ</u>を 使ってプログラミング
   ※センサを使用しない

GOAL

START









- 課題1と同様
- 超音波距離センサ、接触センサ、ジャイロセンサなどのセンサを使ってよい











- 独自の「凄いもの」をつくって動かせ
- 箱のなかの部品はどれでも使ってよい



※レポートのためにプログラムを印刷し、概形をスケッチ(あるいは撮影)しておくこと。



## 旧型NXTの部品について

- 構造部品(ブロック)はすべて互換性あり
- 超音波距離センサ、接触センサ、音セン サは互換性あり
- ・ 光センサは明るさのみ使用可、色は不可
- モーターはオン/オフ・回転方向・秒数 のみ使用可、角度・回転数は不可
- 本体は使用不可
- ランプと電極は使用不可





レポート

### 課題3で作成した「凄いもの」を自慢せよ

(課題3まで進めなかった場合には、課題2あるいは1について書く)

- 特徴、構造、プログラムなどについて記述する。
- レポート用紙を配布する。1ページ目は必ずこの用紙を 用いること、2ページ目以降は市販のレポート用紙など を使用してもよい。手書きでもパソコンで作成しても、どちらでも可。次の場所からダウンロードできる。

http://www.ritsumei.ac.jp/se/re/izumilab/lecture/19robo/

• 演習終了1週間後の授業で提出する。



レポートに関する注意

- この演習は、自分で作り、工夫することに意義があり ます。すべての演習に参加し、レポートを提出すること を求めます。
- 欠席の理由によっては、一定の配慮をします。理由を 示す客観的な資料(例えば、通院なら病院の診療明 細のコピーなど)を提示してください。
- この演習では、自分が関わった部分についてレポート をまとめること。参加せずに班のメンバからデータを 貰って書くことは認めません。
- 欠席した場合のレポートの対応は、実験・演習ごとに 異なります。自己判断せずに担当教員に相談すること。



片づけについて

- 次に使う人のために…
- 整理整頓
- 他の箱と混ざらないように
- ・USBメモリの内容を消去
- Mindstorms本体のプロジェクトを消去









EV3 初期化コマンド

- 強制リセット
  - 〔戻る〕〔左〕〔中〕を同時に押す。
  - 画面が消えたら〔戻る〕だけ離す。
  - 画面にStartingの文字が出たら、すべて離す。
- ・ 強制ファーム更新
  - 電池を外していったん電源を落とす。
  - 〔中〕〔右〕を同時に押す。
  - 画面にUpdatingの文字が出たら、離す。
  - PCに接続する。
  - PCでEV3ツールを起動し、
  - 〔ツール〕→〔ファームウェア更新〕→〔ファームウェアを更 新〕する。