

MindStorms & RoboLab による ロボットプログラミング

<http://www.ritsumeai.ac.jp/se/re/izumilab/lecture/13robo/>



電子情報工学演習
デザイン型演習
担当: 泉





RITSUMEIKAN

電子情報工学演習のスケジュール

クラス	09 26	10 03	10 10	10 17	10 24	10 31	11 07	11 14	11 21	11 28	12 05	12 12	12 19	01 09	01 16
A	L	R	R	R	R	T	L	L	L	L	L	L	L	L	L
B	L	L	L	L	L	T	R	R	R	R	L	L	L	L	L
C	L	L	L	L	L	T	L	L	L	L	R	R	R	R	L

L … 講義室での演習

Aクラス担当 富山、C508教室

Bクラス担当 福井、C509教室

Cクラス担当 寺井、C510教室

R … ロボットプログラミング演習

担当 泉、ローム記念館2階FPGAデザインルーム

T … 研究室見学ツアー:それぞれのクラスの講義室に集合

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

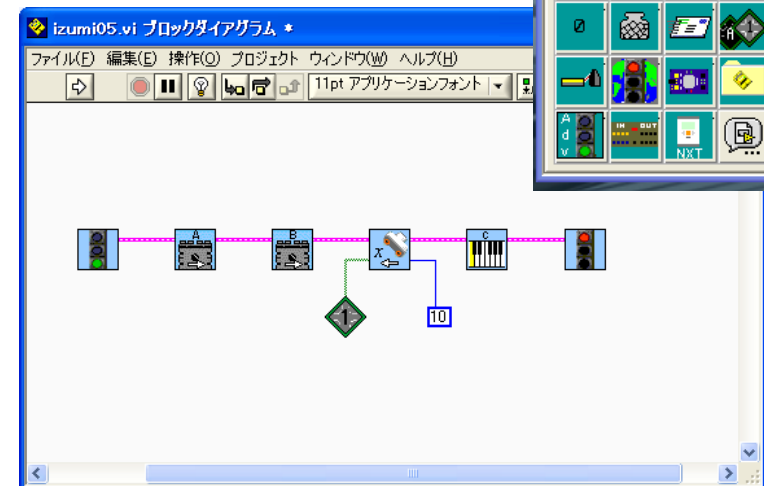
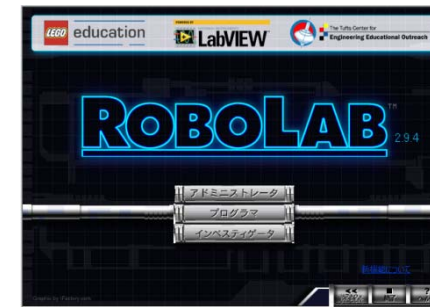
LEGO MindStorms - NXT V2

- 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
- 車型ロボット、虫型ロボット、人型ロボット...



RoboLab

- 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と接続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

整理整頓！
演習終了後は
次に使う人のために
元の状態に戻す！



テキスト



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

諸注意

- 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。
- 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。
- テキスト、USBメモリなど持ち帰らないこと。
- 本体バッテリー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
- 「Ctrl+Alt+Del キーを押して開始してください」のメッセージが出たらCtrl キー、Alt キー、Del キーの3つを同時に押す。
- ユーザ名とパスワードにはパソコンに貼ってある「st??」を入力する。(??は2桁の数字)ログオン先は「VLSI」を選ぶ。
- [OK]をクリックする。

【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。

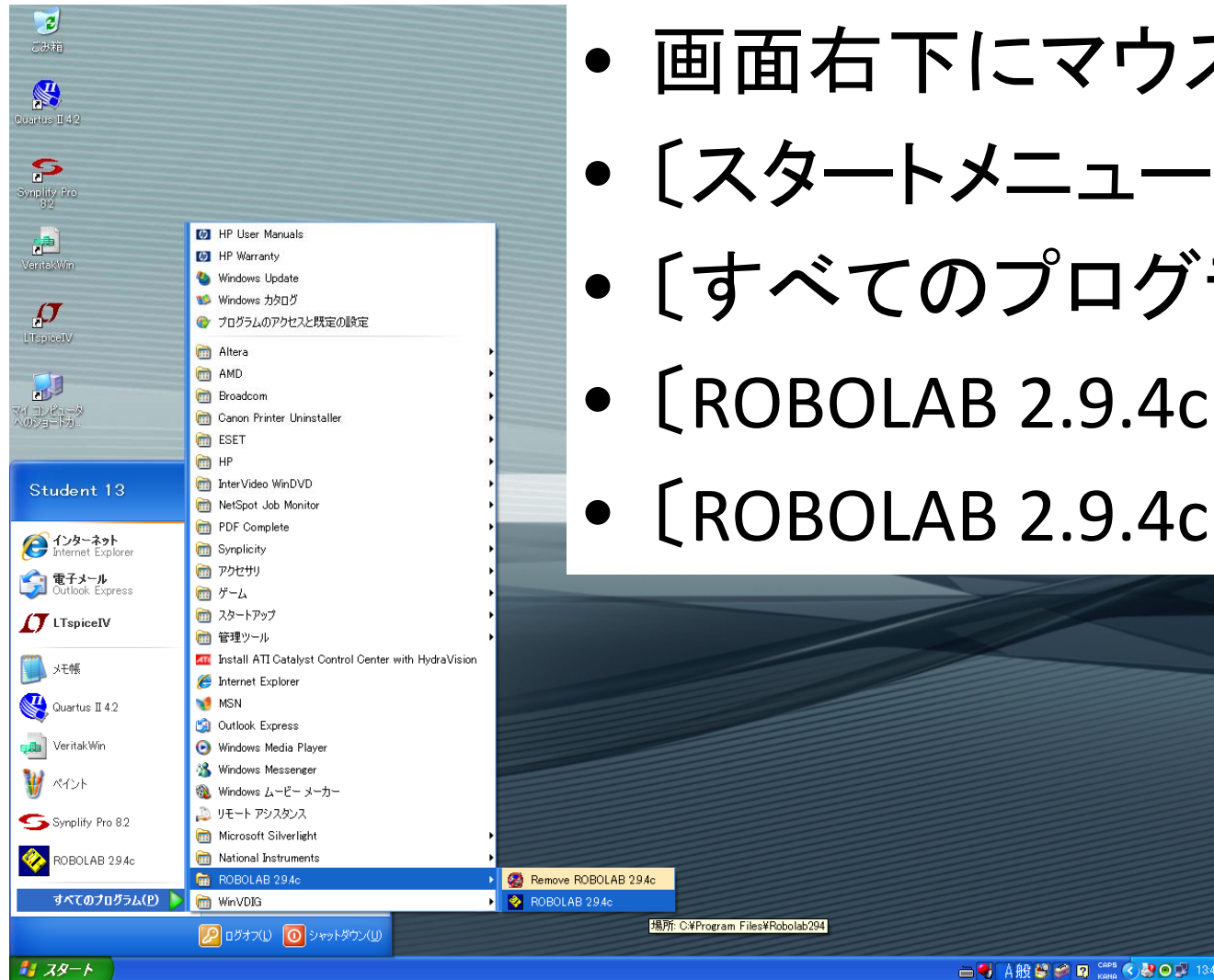
最新資料の確認

- 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/13robo/>

講義資料 (本ファイル) とレポート用紙を確認しておく。

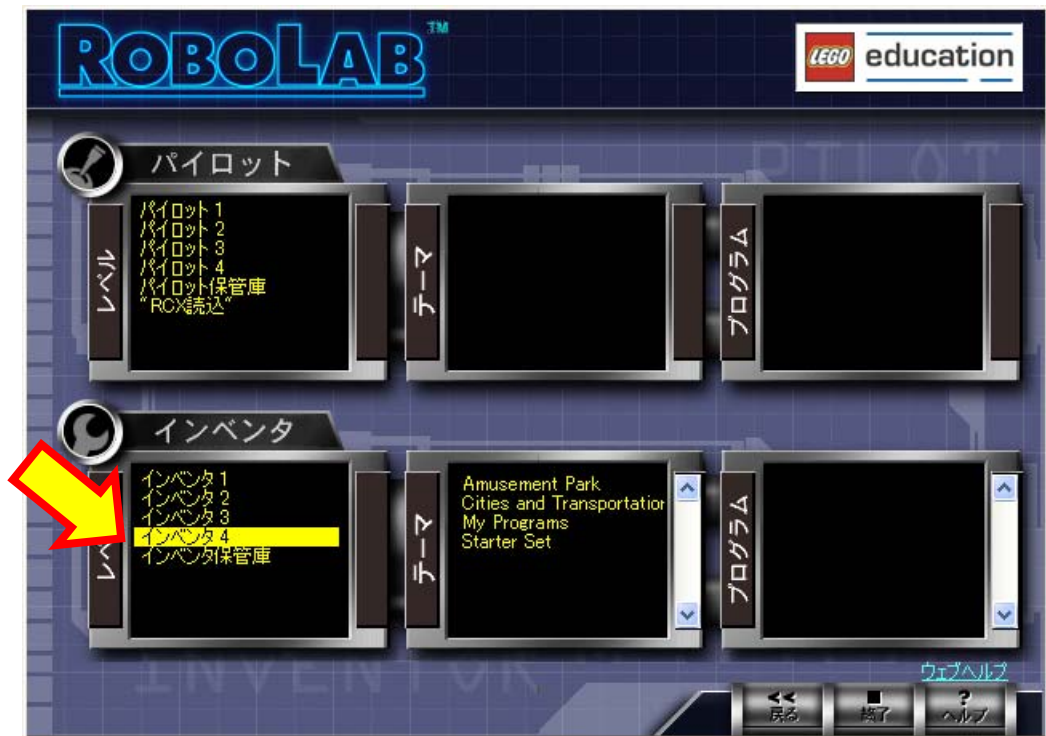
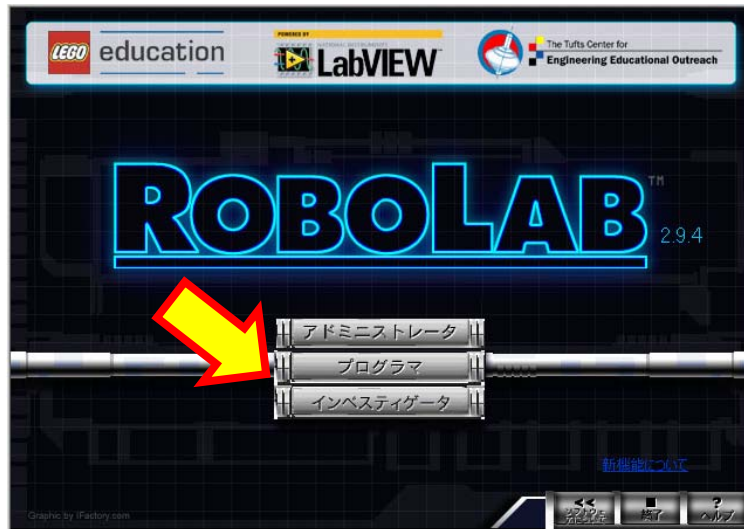
RoboLab の起動(1)



- 画面右下にマウスを移動
- [スタートメニュー]を選ぶ
- [すべてのプログラム]を選ぶ
- [ROBOLAB 2.9.4c]を選ぶ
- [ROBOLAB 2.9.4c]を選ぶ

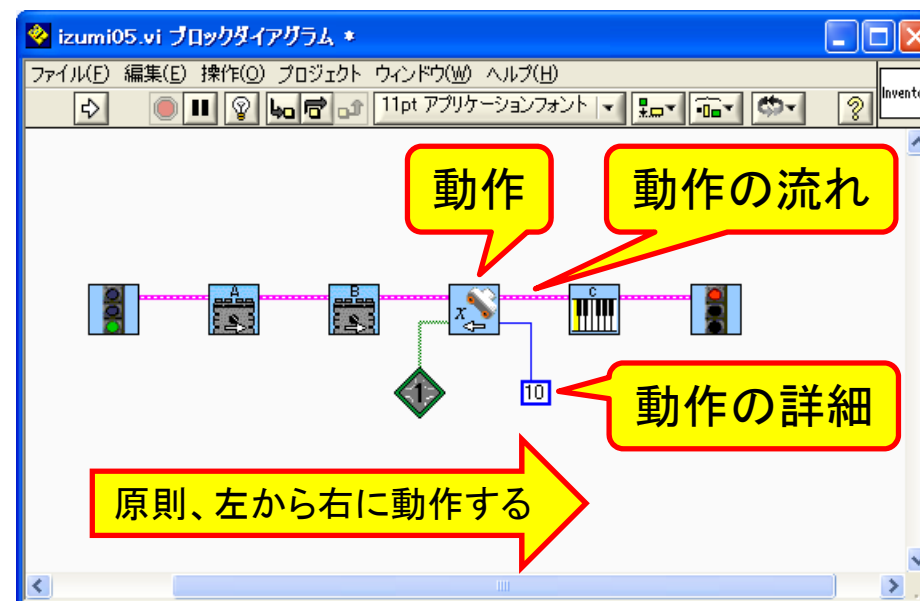
RoboLab の起動(2)

- [プログラマ]をクリック
- [Inventor 4]をダブルクリック

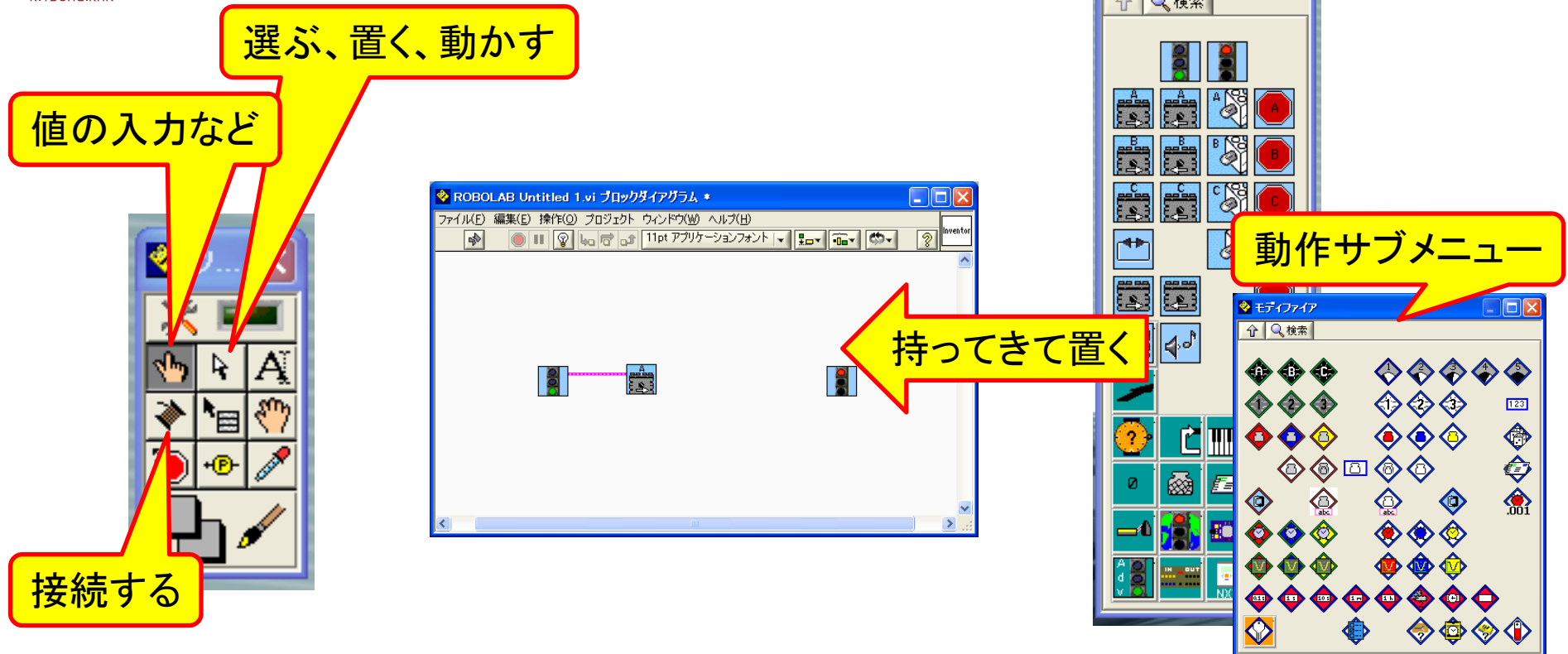


プログラミング概要

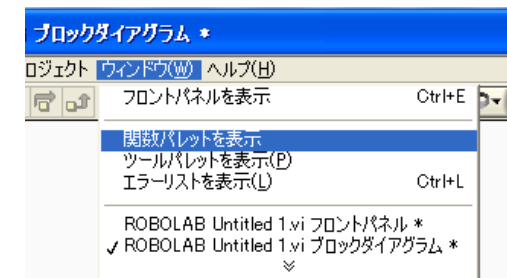
- 動作を示すアイコン
- 動作の流れを示す接続
- 動作の詳細を示すアイコンと接続
- 詳しくはテキスト第3章 P.13-44 を自学すること



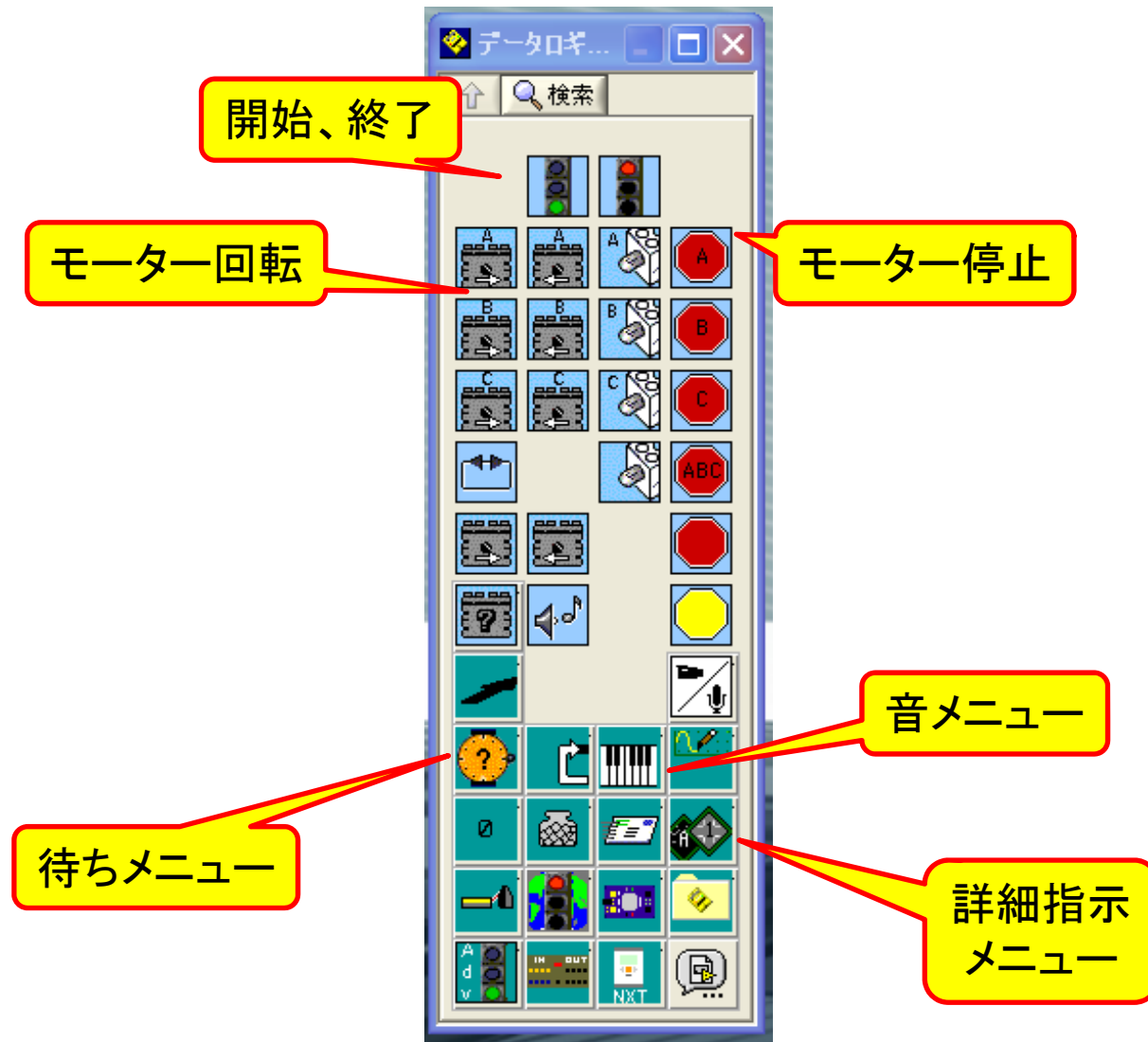
操作の基本



- コマンドのパネルが消えている場合、「ブロックダイアグラム」画面の[ウインドウ]メニューで[関数パレットを表示]や[ツールパレットを表示]で現れる
- 詳しくは和文テキスト P.33-34 を参照



動作の例（メインメニュー）



動作の例（待ちメニュー）

The screenshot shows a software window titled '待つ' (Wait). It contains a grid of icons for different wait actions. The icons are organized into several rows:

- Top Row:** Clock icons for 1s, 2s, 4s, 6s, 8s, 10s, and a clock with a battery icon.
- Second Row:** Clock icons for N 1000, N 100, a clock with a question mark, and a clock with '2m'.
- Third Row:** Icons for waiting at a specific position (e.g., top-left, top-right, bottom-left, bottom-right) and a 'SMART' icon.
- Fourth Row:** Icons for waiting at a specific position (e.g., top-left, top-right, bottom-left, bottom-right) and a 'SMART' icon.
- Fifth Row:** Icons for waiting at a specific position (e.g., top-left, top-right, bottom-left, bottom-right) and a 'SMART' icon.
- Sixth Row:** Icons for waiting at a specific position (e.g., top-left, top-right, bottom-left, bottom-right) and a 'SMART' icon.
- Seventh Row:** Icons for waiting at a specific position (e.g., top-left, top-right, bottom-left, bottom-right) and a 'SMART' icon.
- Eighth Row:** Icons for waiting at a specific position (e.g., top-left, top-right, bottom-left, bottom-right) and a 'SMART' icon.
- Ninth Row:** Icons for waiting at a specific position (e.g., top-left, top-right, bottom-left, bottom-right) and a 'SMART' icon.
- Tenth Row:** Icons for waiting at a specific position (e.g., top-left, top-right, bottom-left, bottom-right) and a 'SMART' icon.
- Bottom Row:** Icons for waiting at a specific position (e.g., top-left, top-right, bottom-left, bottom-right) and a 'SMART' icon.

Three callout boxes provide additional information:

- メインメニューに戻る** (Return to Main Menu): Points to the '↑' icon at the top left of the menu.
- 指定時間待つ** (Wait for specified time): Points to the clock icons in the top two rows.
- 指定距離以上離れている間待つ** (Wait while at least a specified distance away): Points to the icons in the bottom right section of the menu.

動作の例(音メニュー)

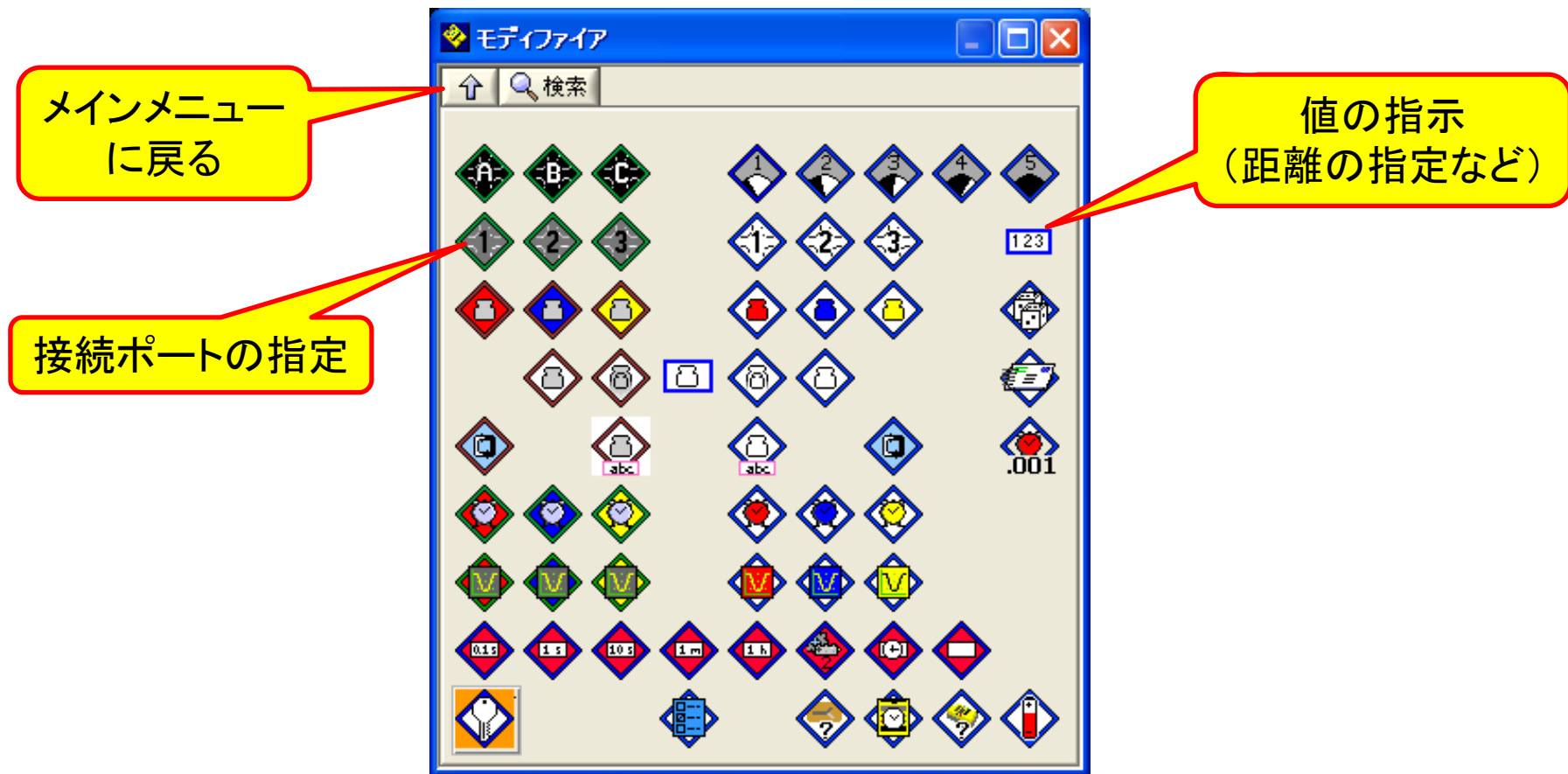
メインメニュー
に戻る



指定音階の
音を鳴らす

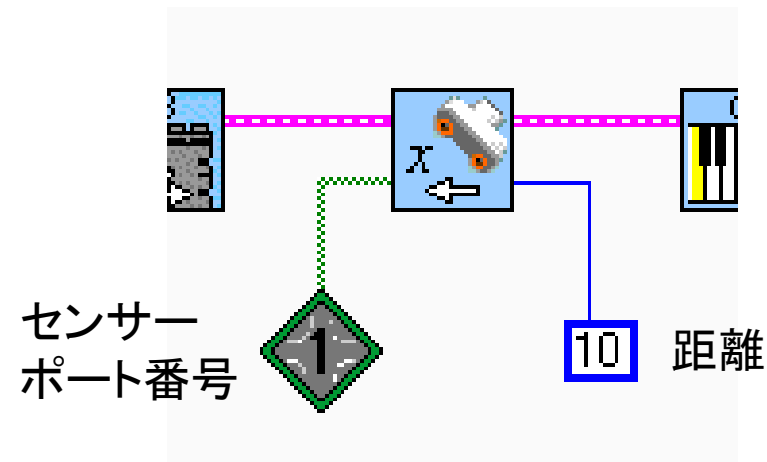
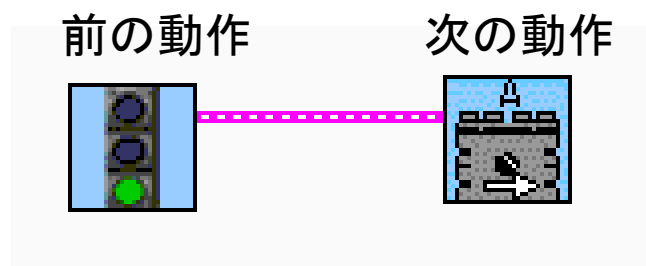
CDEFGABCが
ドレミファソラシド

動作の例（詳細指示メニュー）



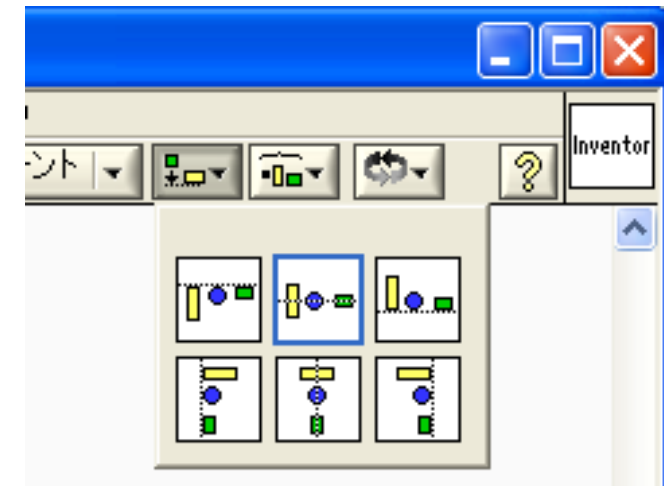
コマンドの接続方法

- 前動作のアイコンの右上と次動作のアイコンの左上をつなぐ
- センサのポート番号などはアイコンの左下につなぐ
- 必要な各種値などはアイコンの右下につなぐ



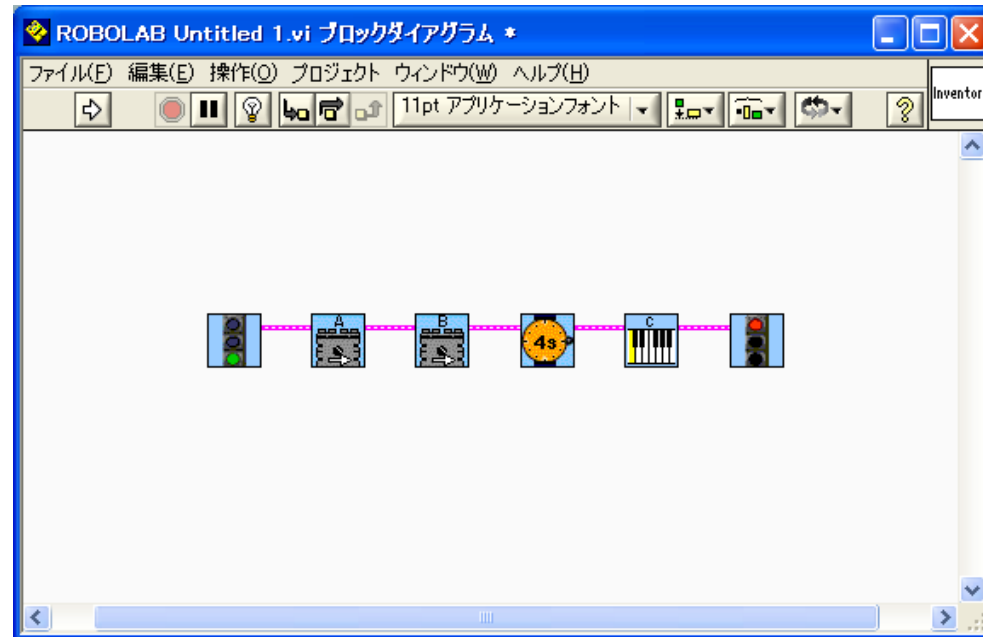
削除と整列

- 削除
 - ✂ の状態で対象を選択
 - Delete キーを押す
- 無効な接続をまとめて消すには
 - [編集]→[不良ワイヤを削除]
- 自動整列
 - ✂ の状態で対象範囲を選択
 - 整列メニューから整列方法を選択



簡単なプログラム例

1. 開始
2. A、Bポートのモーターを順方向に回転
3. 4秒待つ
4. 音を鳴らす
5. 終了



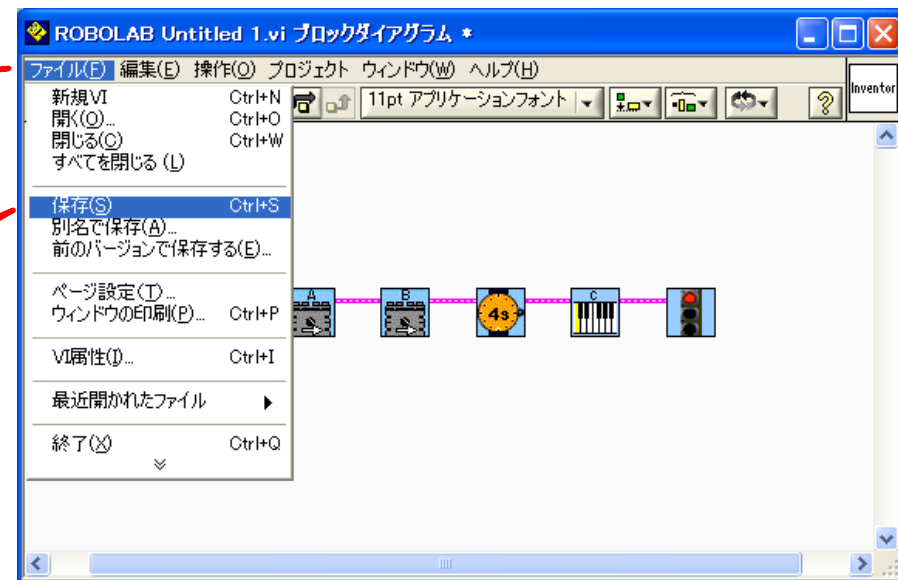
- 実際に作成してみよう

ファイルの保存(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USB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。

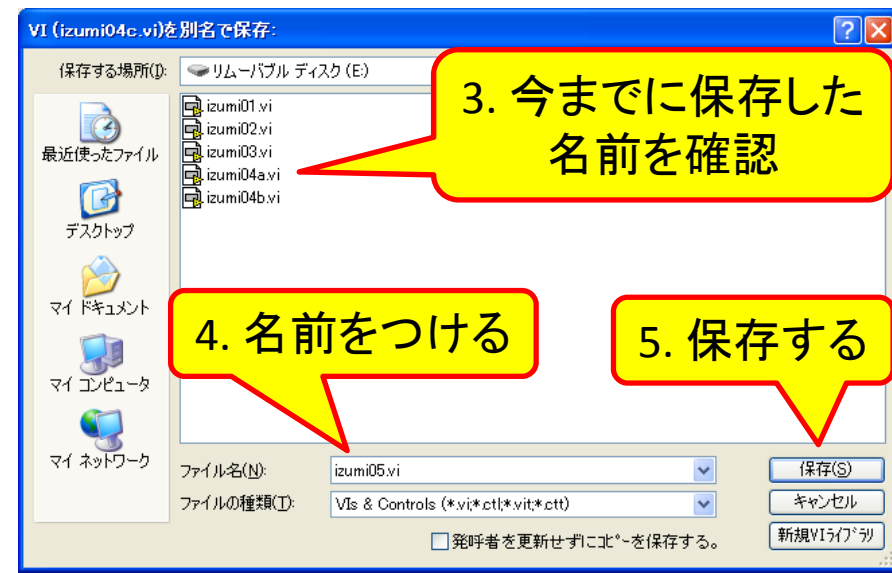
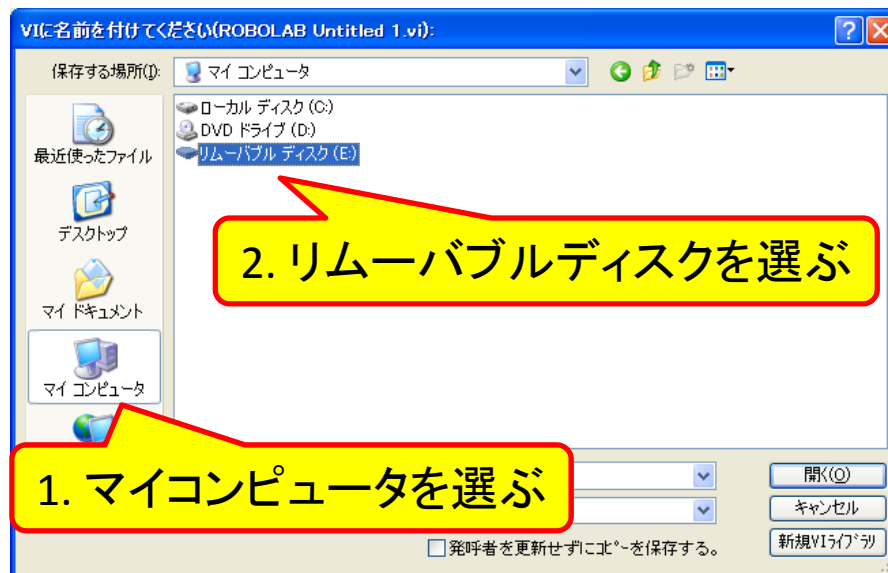
1. ファイルメニューを選ぶ

2. 保存を選ぶ



ファイルの保存(2)

- 作成したプログラムは改造の度に新しい名前をつけること。
 - 自分の名前＋何番目に作成したプログラムかを示す数字やアルファベット
 - 自分の名前＋日付と時刻など



ロボットの接続とプログラム転送

- パソコンとロボットのマイコンユニットをUSBケーブルで接続する

接続

実行ボタン
注: プログラムにミスがあると押せない

もしこの画面が現れたらこれを選択

OK で完了

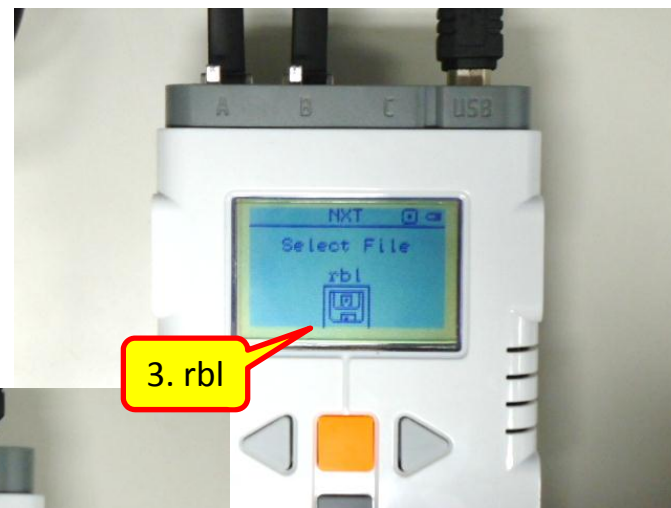
動作の準備

- Aポートにモーターを接続
- Bポートにモーターを接続



プログラムの実行

- ◀ ▶ で選び ■ で実行する



簡単なプログラム例2

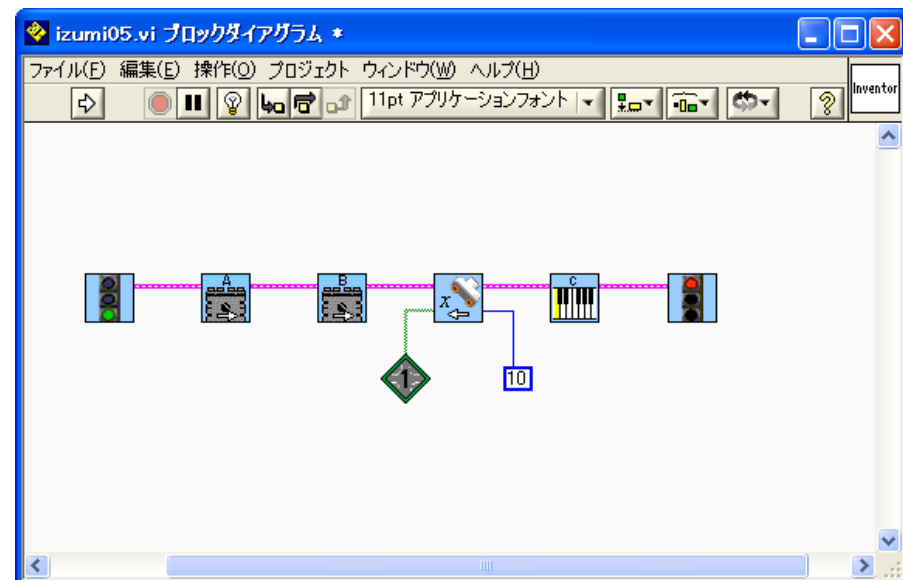
1. 開始
2. 左右のモーターを順方向に回転
3. 距離が10cm以上の間待つ
 - ポート番号と距離を指示する
4. 音を鳴らす
5. 終了



超音波距離センサ

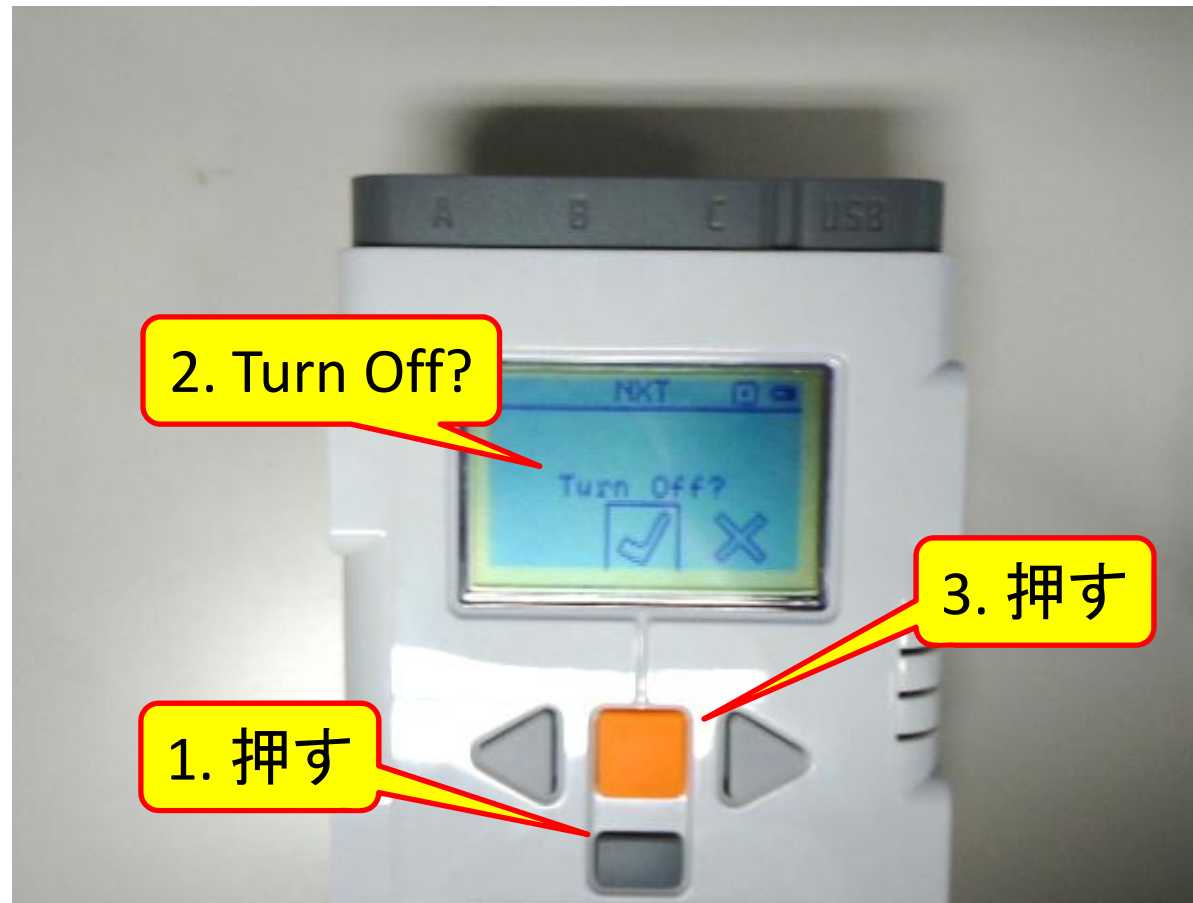


動かしてみよう



電源を切る

■ を押して「Turn Off?」と表示されたら ■ で実行



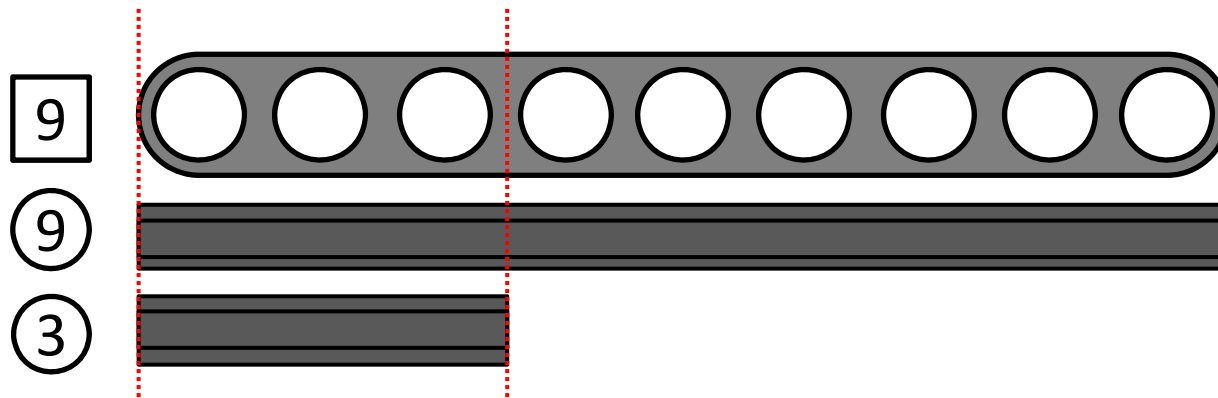
ロボットの組み立て

- 和文テキスト第4章(P.45-) を参考に車型ロボットを組み立てる
- まず「4-1. ドライブベース」を組み立て、課題に応じてそれに必要なセンサなどを取り付ける



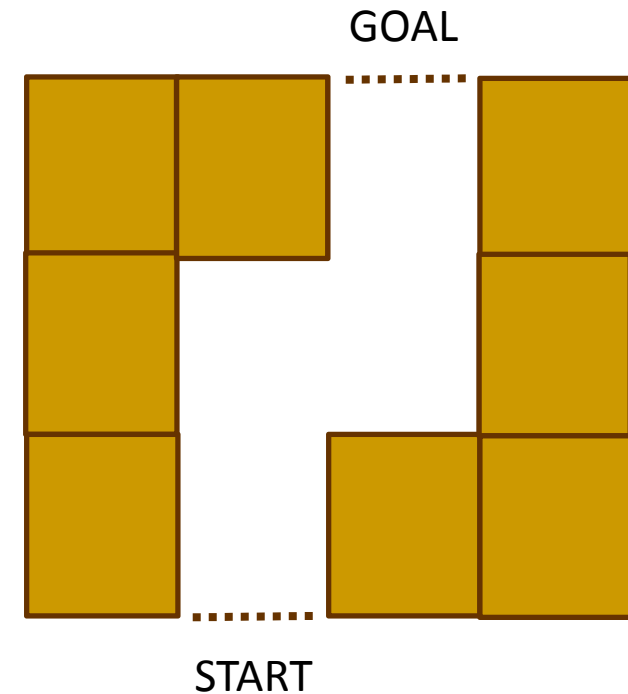
！テキストの補足！

- P.46 の 3、P.48 の 3、P.49 の 4
パイプ部品の色は黒ではなく青
- P.46 の 5、P.49 の 6
長さ指示の無い棒は長さ③
- 全般
棒の長さは穴の開いた部品で測る



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
- モーター、指定秒数待つ、音を鳴らす命令のみを使ってプログラミング
※センサを使用しない





課題2

- 課題1と同様
- 距離や回転角度などのセンサを使ってよい





課題3

- 独自の「**凄いもの**」をつかって動かせ
- 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。

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/13robo/>

- 演習終了1週間後に提出する。