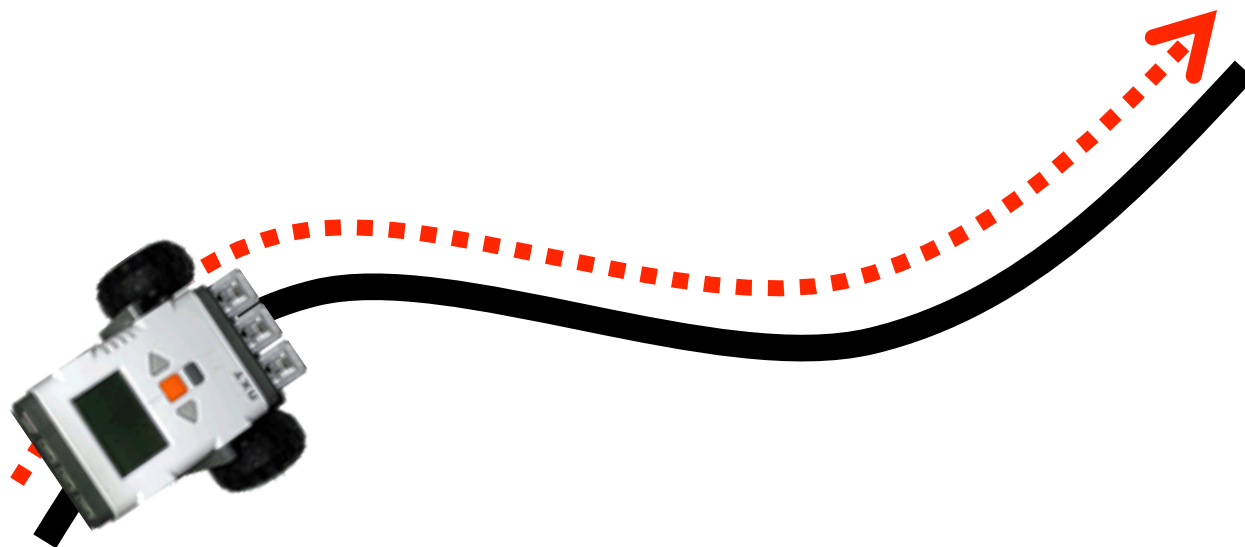


ライントレーサー

松吉 俊

ライントレーサー

- 床に描かれたラインをセンサーにより検出し、その上を走行するロボット



- 工場内でラインに沿って部品を運ぶロボットなどの応用例がある

製作するライントレーサー



- 前進・後進・回転
 - 移動速度は常に一定
- 光センサー×2個
- 色センサー×1個
- 超音波センサー×1個

無駄な動作を抑え、できる限りスムーズに
ラインをトレースしたい

LEGO MindStorms NXT®

● LEGO社が開発・販売するロボット

- ブロックによる自由な構築
- プログラムによる様々な制御
- 各種構成要素
 - インテリジェントブロック
 - サーボモーター
 - 高速高精度な動作を実現できる
 - センサー
 - 光、色、超音波、接触、音など

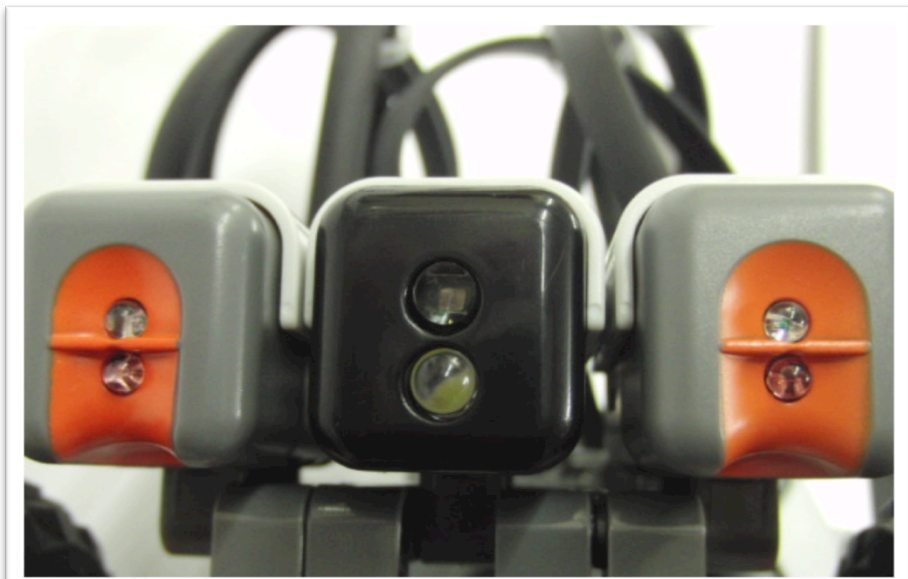


インテリジェントブロック

- MindStorms NXTの頭脳担当
- PCと比較すると、ハードウェアは非常に非力
 - CPU: ARM7 (32bit、48MHz)
 - RAM: 256 KB FLASH、64 KB RAM



利用するセンサー



- 光センサー: 左と右
 - 光量値を測定
 - 光量値が低い = ライン上
- 色センサー: 真ん中
 - 色 (RGB) を測定
 - 「黒」 = ライン上
- 超音波センサー
 - 前方との距離を測定
 - 「20cm以下」⇒停止処理



センサーの位置

進む方向



後方

センサーB: 色

センサーC: 光

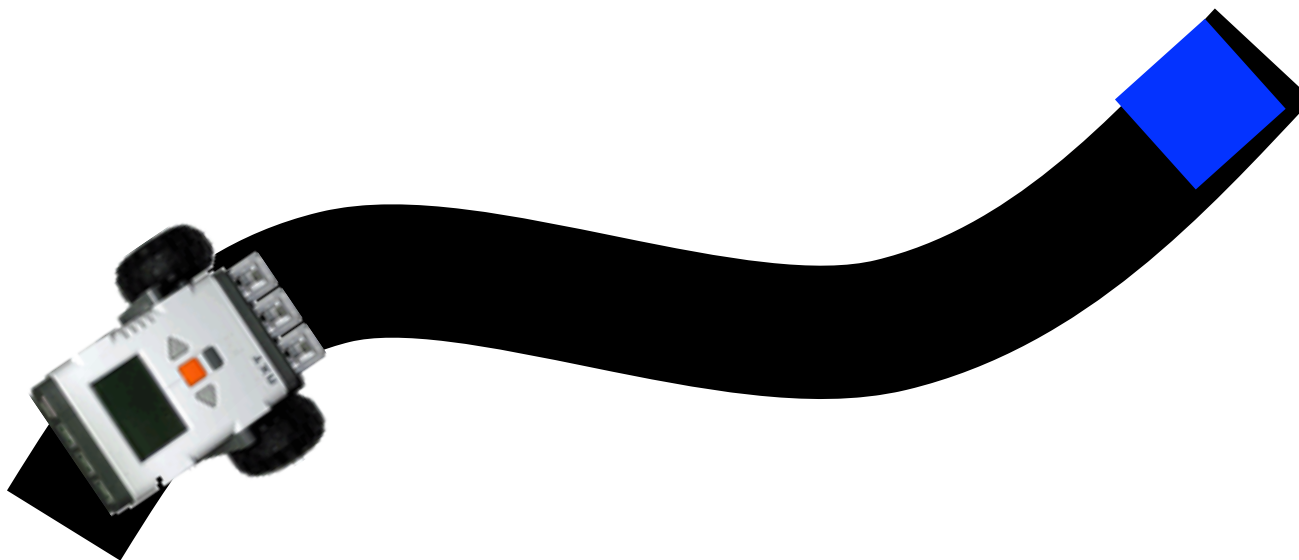
センサーA: 光



超音波センサー



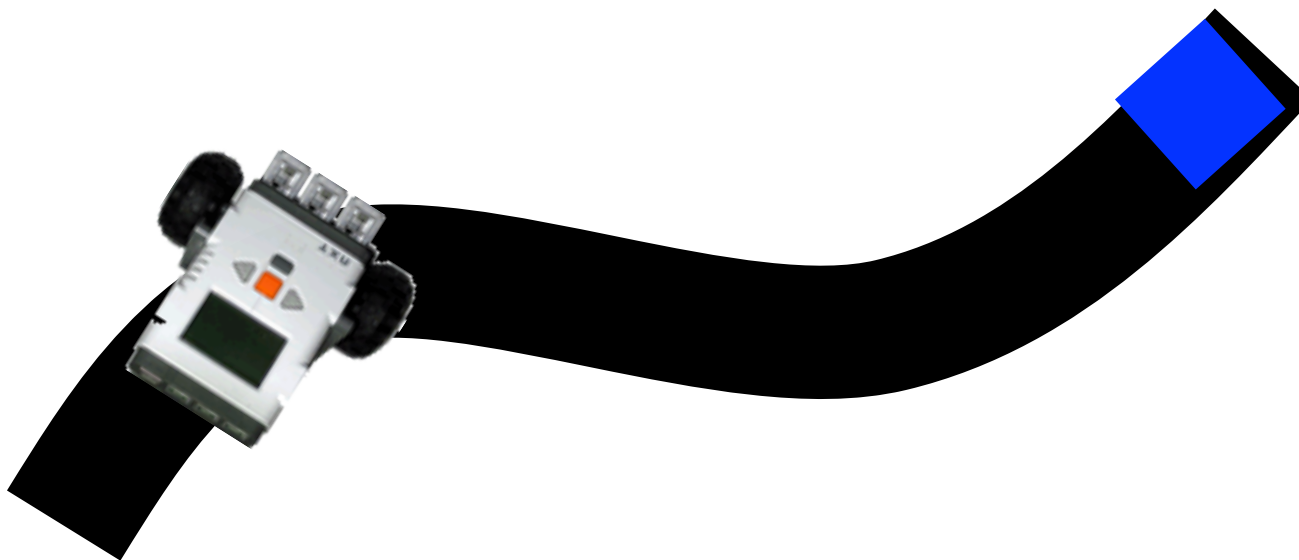
センサーからの情報



	センサー	実測値	プログラム内では
A	光センサー右	350	BLACK
B	色センサー	BLACK	BLACK
C	光センサー左	390	BLACK
	超音波センサー	-1	not "isOnGoal"

ある閾値(約520)を境にして、
BLACKかWHITEのいずれかに
変換して利用

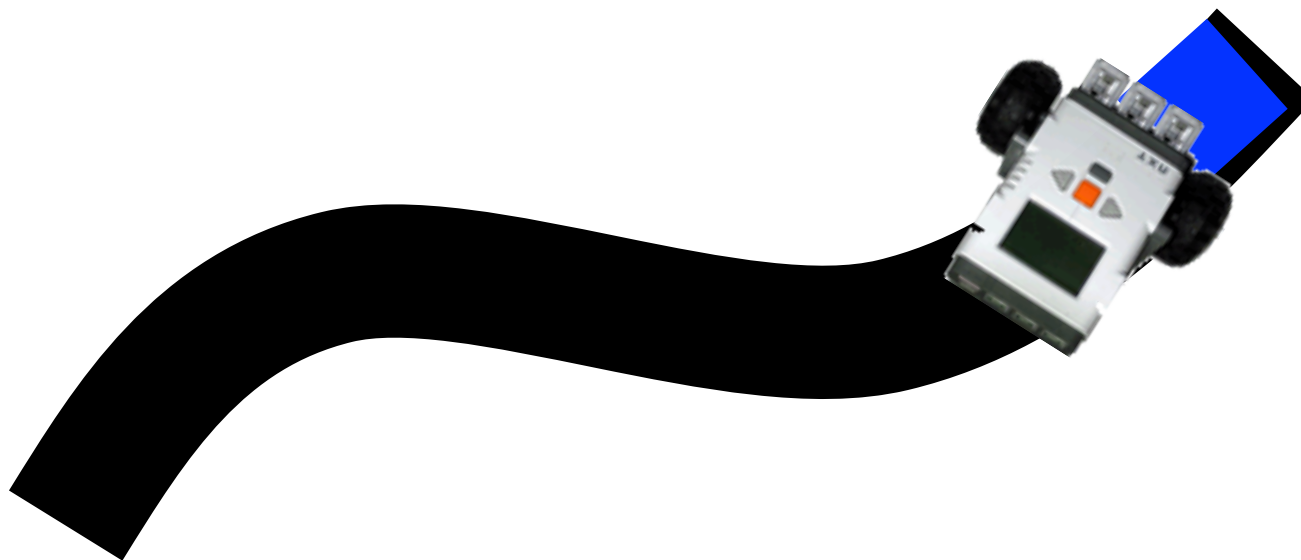
センサーからの情報



	センサー	実測値	プログラム内では
A	光センサー右	370	BLACK
B	色センサー	WHITE	WHITE
C	光センサー左	620	WHITE
	超音波センサー	-1	not "isOnGoal"

ある閾値(約520)を境にして、
BLACKかWHITEのいずれかに
変換して利用

センサーからの情報



	センサー	実測値	プログラム内では
A	光センサー右	500	BLACK
B	色センサー	BLUE	BLUE
C	光センサー左	590	WHITE
	超音波センサー	-1	not "isOnGoal"

ある閾値(約520)を境にして、
BLACKかWHITEのいずれかに
変換して利用

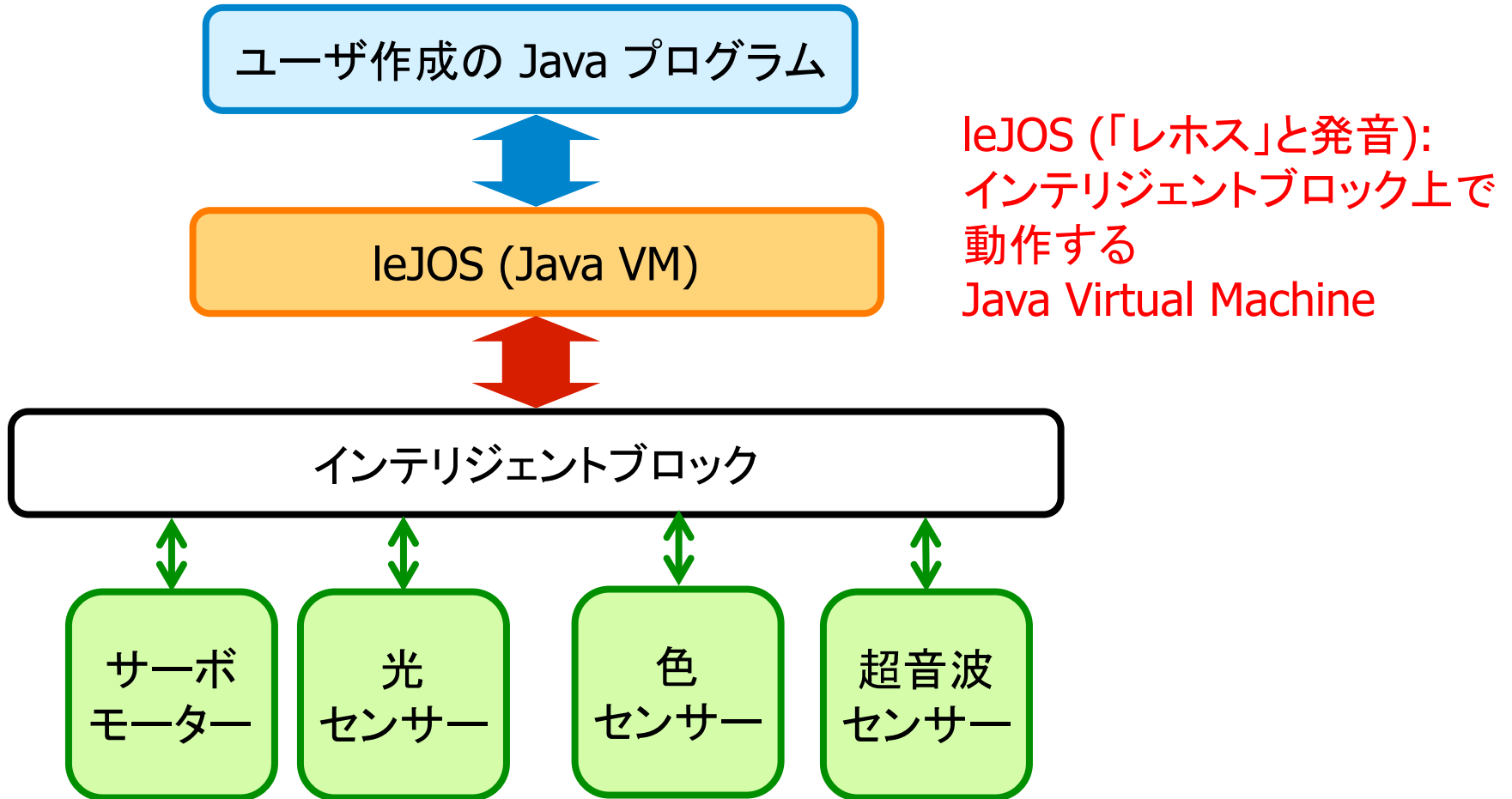
センサーからの情報



	センサー	実測値	プログラム内では
A	光センサー右	400	BLACK
B	色センサー	BLACK	BLACK
C	光センサー左	360	BLACK
	超音波センサー	20	"isOnGoal"

前方にある物体との距離が
20cm以下になった時、
ゴールしたと判定する

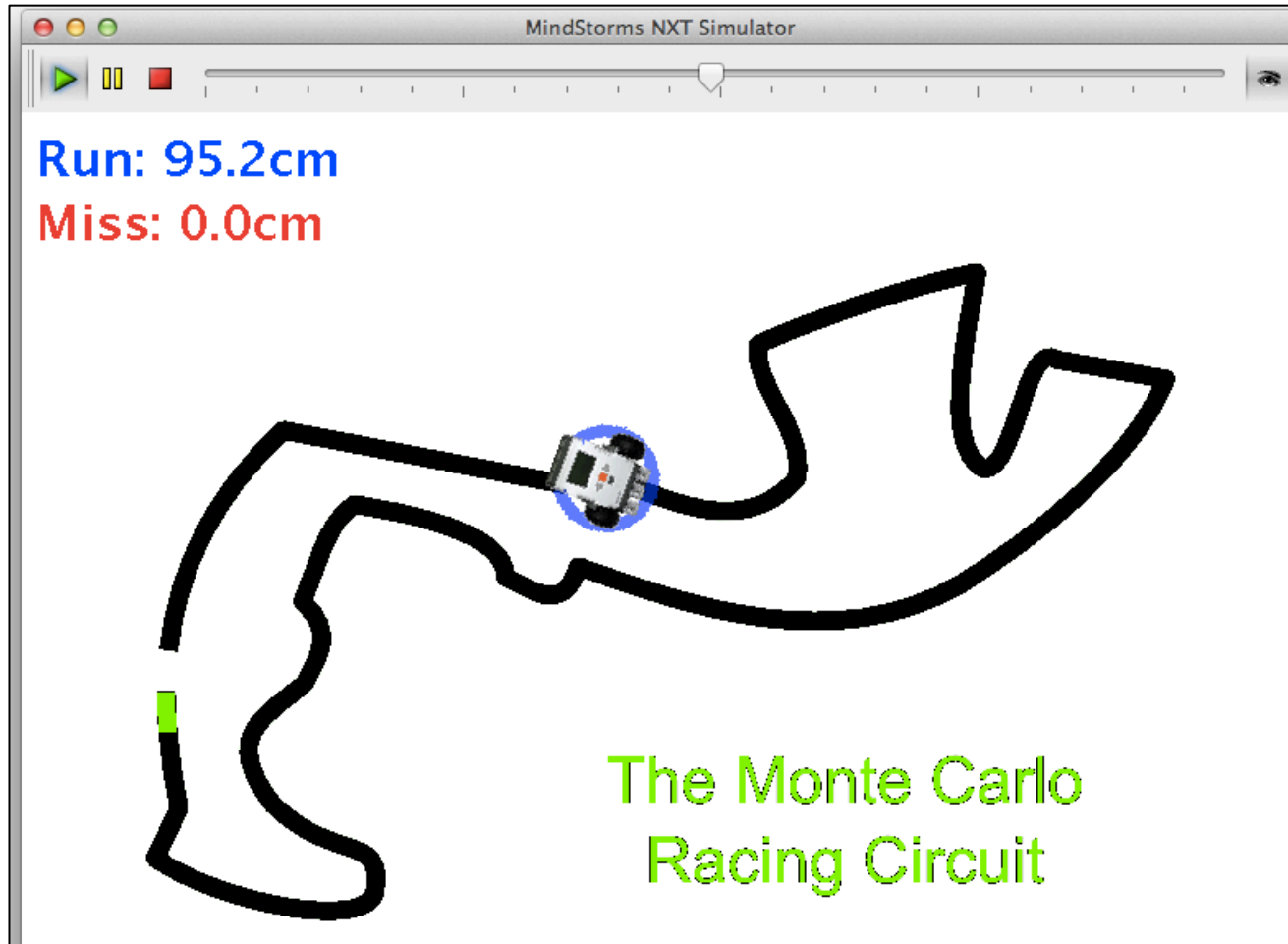
プログラムによる制御



シミュレーター

- 実際にロボットを走らせて試行錯誤するのではなく、仮想的なモデルを作成して模擬的に実験するためのハードウェアやソフトウェアのこと
 - 強化学習を利用する場合、1000回以上試行錯誤することも珍しくないが、時間が限られている時に、
実際のロボットで試行錯誤するのは非現実的
- 本授業では、**ライントレーサーのシミュレーターを有効に活用する**
 - 実際にロボットに走らせたいマップの画像を利用
 - PC上でなら、1000回以上の試行錯誤にほとんど時間はかからない

シミュレーターの紹介



ロボットは、黒色のラインをトレースする。緑色がゴール

● Special thanks:

● 山本 泰生先生

● 鍋島 英知先生