DENSO
Crafting the Core

デンソークリエイト 1DAYインターンシップ

迷路走行プログラムの手引き

Agenda

1. マイクロマウスの迷路走行プログラム概要
2. 最短経路探索
    1. 概要
    2. 歩数マップ作成
    3. 走行経路作成
3. 提供するインタフェース
4. 一歩進んだ経路探索

マイクロマウスの迷路走行プログラム概要

マイクロマウスは、大まかに以下の流れで処理を行いゴールまで走行させます。
今回は、そのうち走行経路判断の一部を開発してもらいます。

認知
マップ情報を認識
(マップ情報：壁・スタート・ゴールの位置)

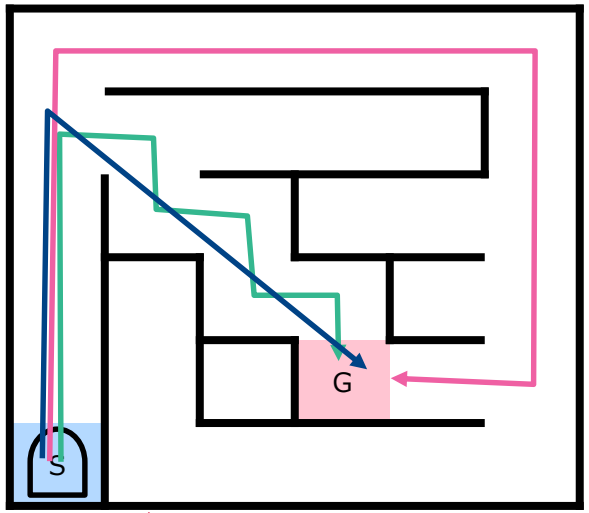
マップ情報

判断
マップ情報から
最適な走行経路を判断

走行経路

制御
走行経路に従って
マウスを走行させる

今回の開発対象

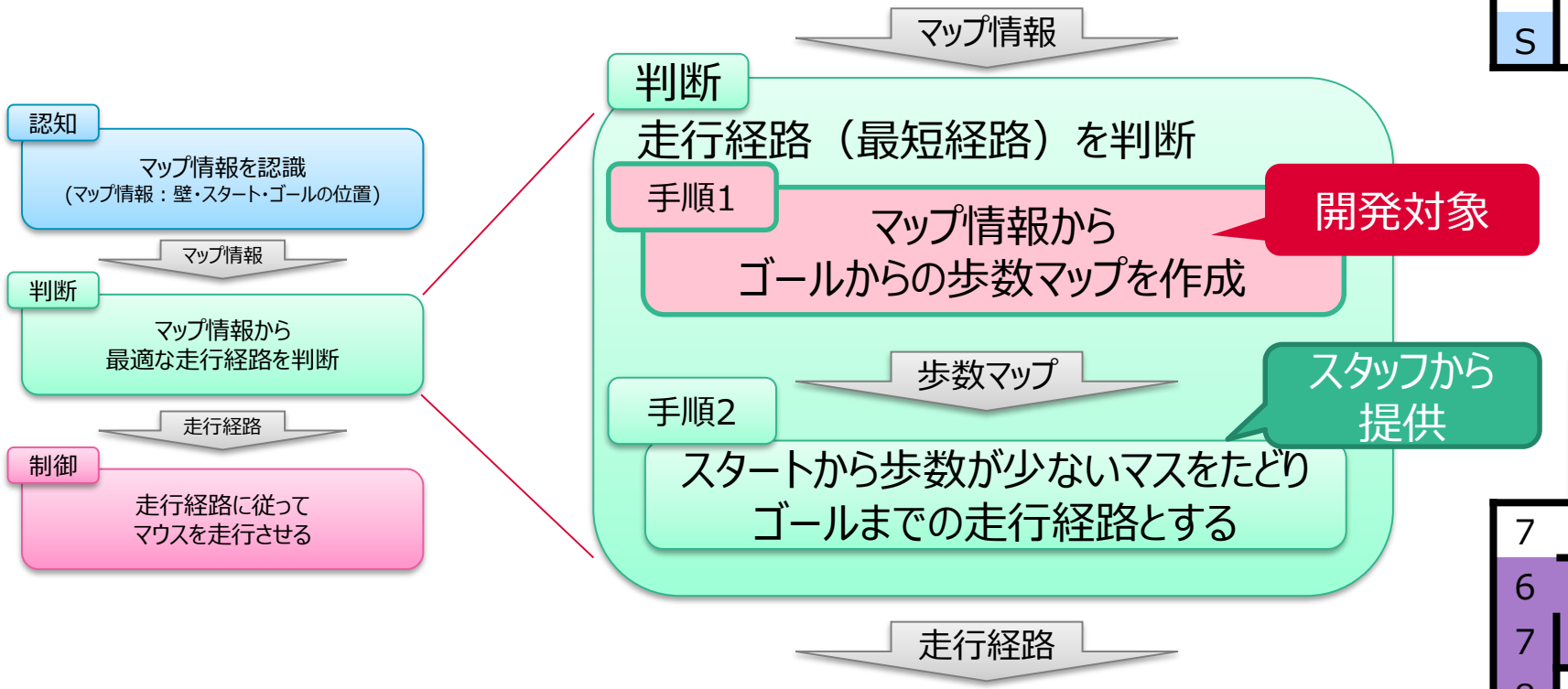


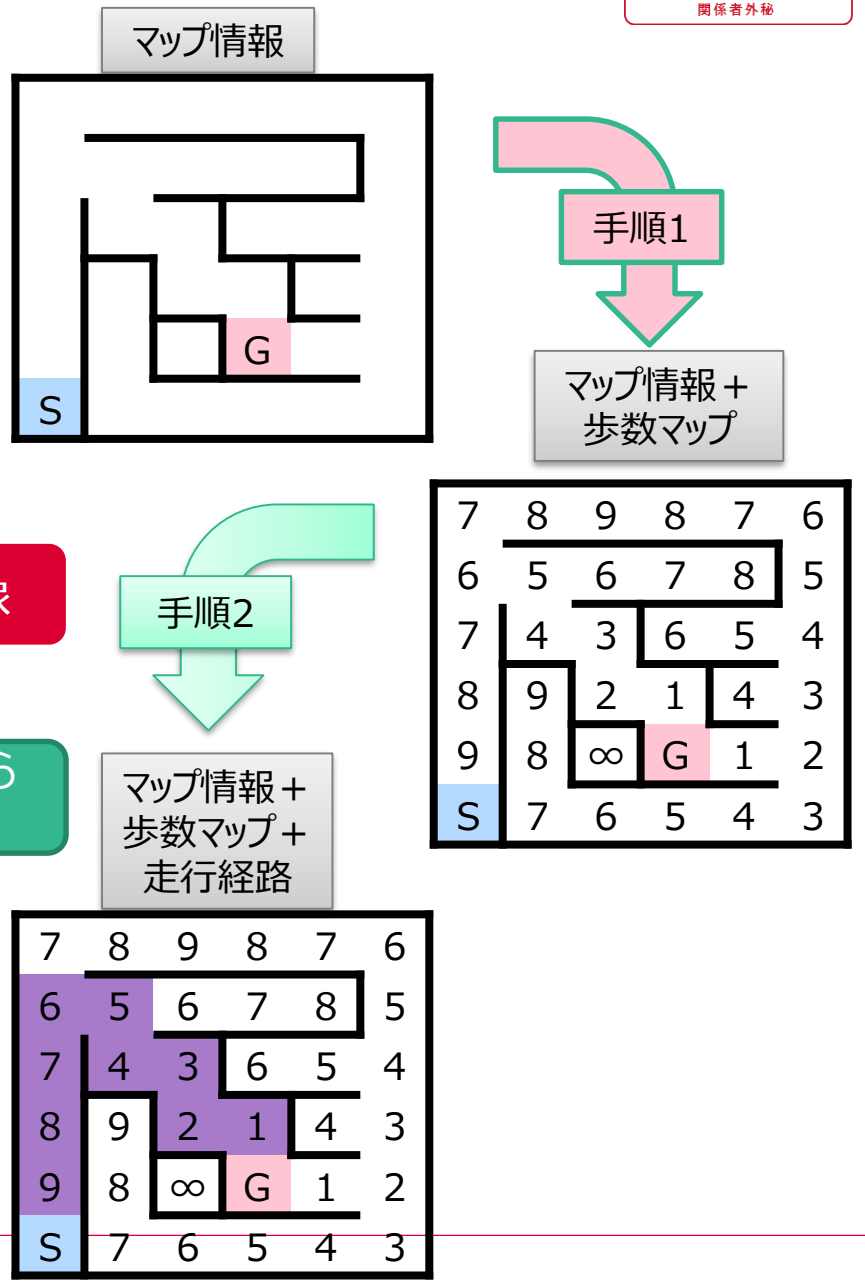
経路の取り方はいろいろ。
最適なコース取りの判断も
マイクロマウス開発の重要な要素の一つ。

最短経路探索（概要）

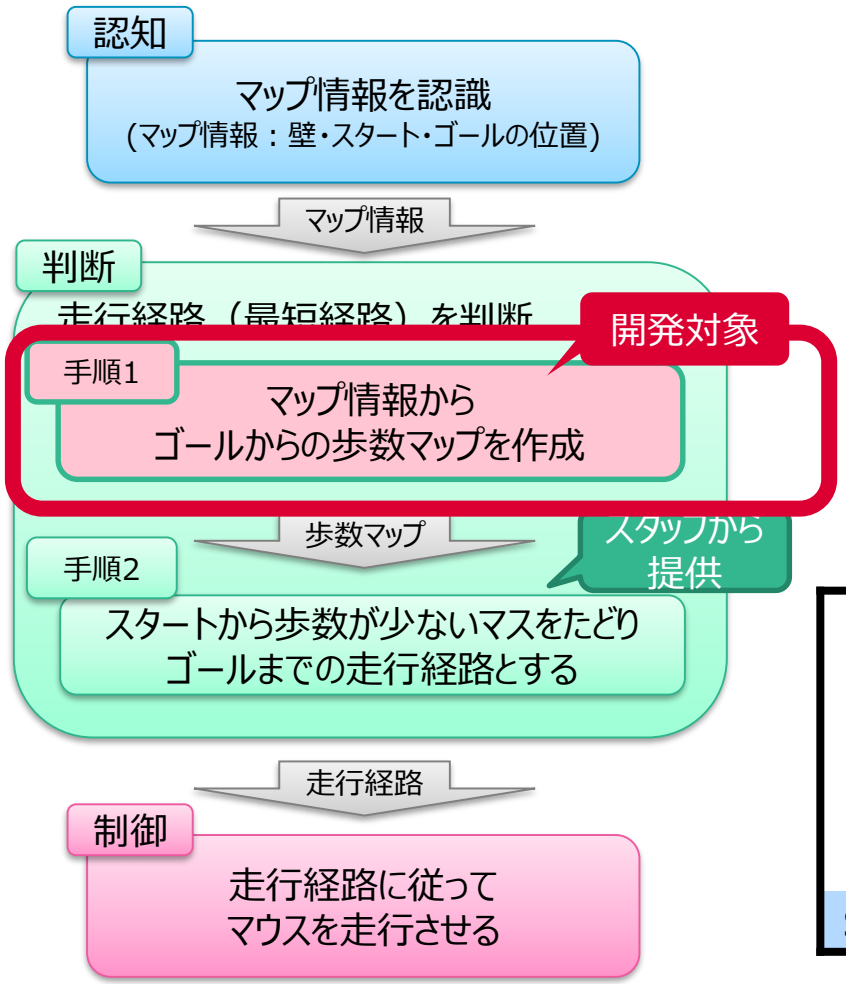
走行経路判断の方針は様々ありますが、ここでは
移動距離が最短となる経路（最短経路）を求めることにします。

最短経路は大きく以下の2手順で求められます。



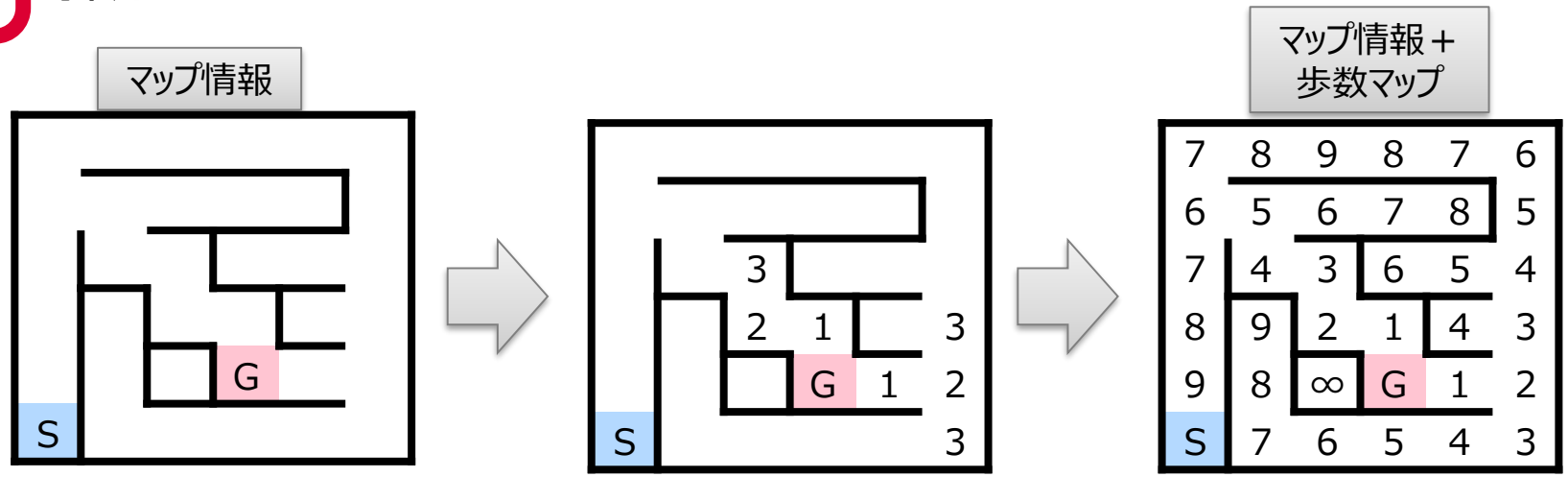


最短経路探索（歩数マップ作成）

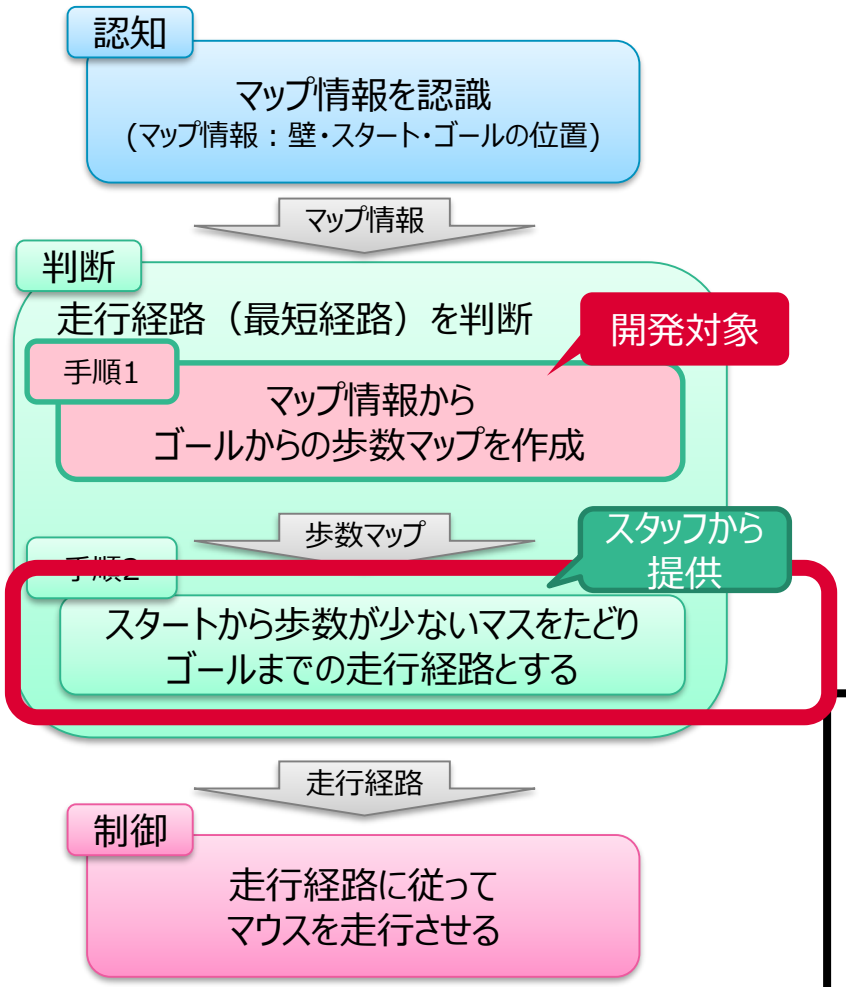


手順1では、マップ情報をもとに、各マスのゴールからの歩数を求めます。

ゴールのマスを0とし、そこから1歩ですすめるマスを1、
さらにそこから1歩ですすめるマスを2、というように進めていきます。
これをすべての経路で繰り返すと、歩数マップが完成します。
複数の経路でたどり着けるマスについては、歩数が少ない方が
採用されるようにしましょう。



最短経路探索（走行経路作成）

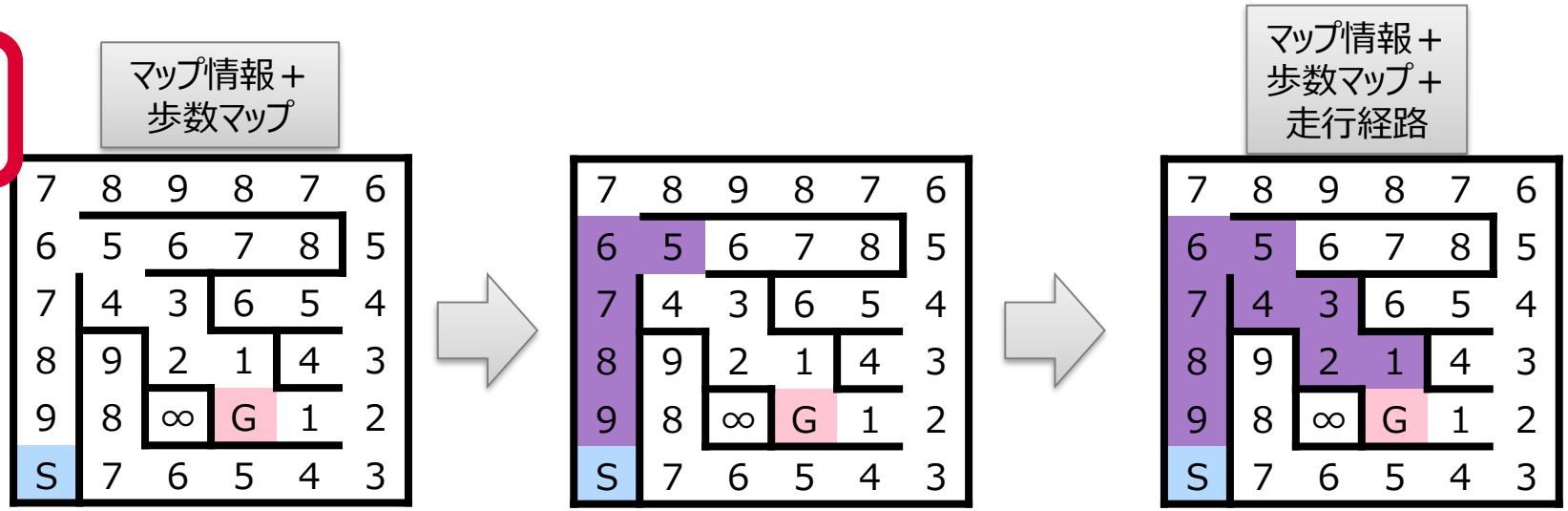


手順2では、歩数マップをもとに、最短経路となる走行経路を求めます。

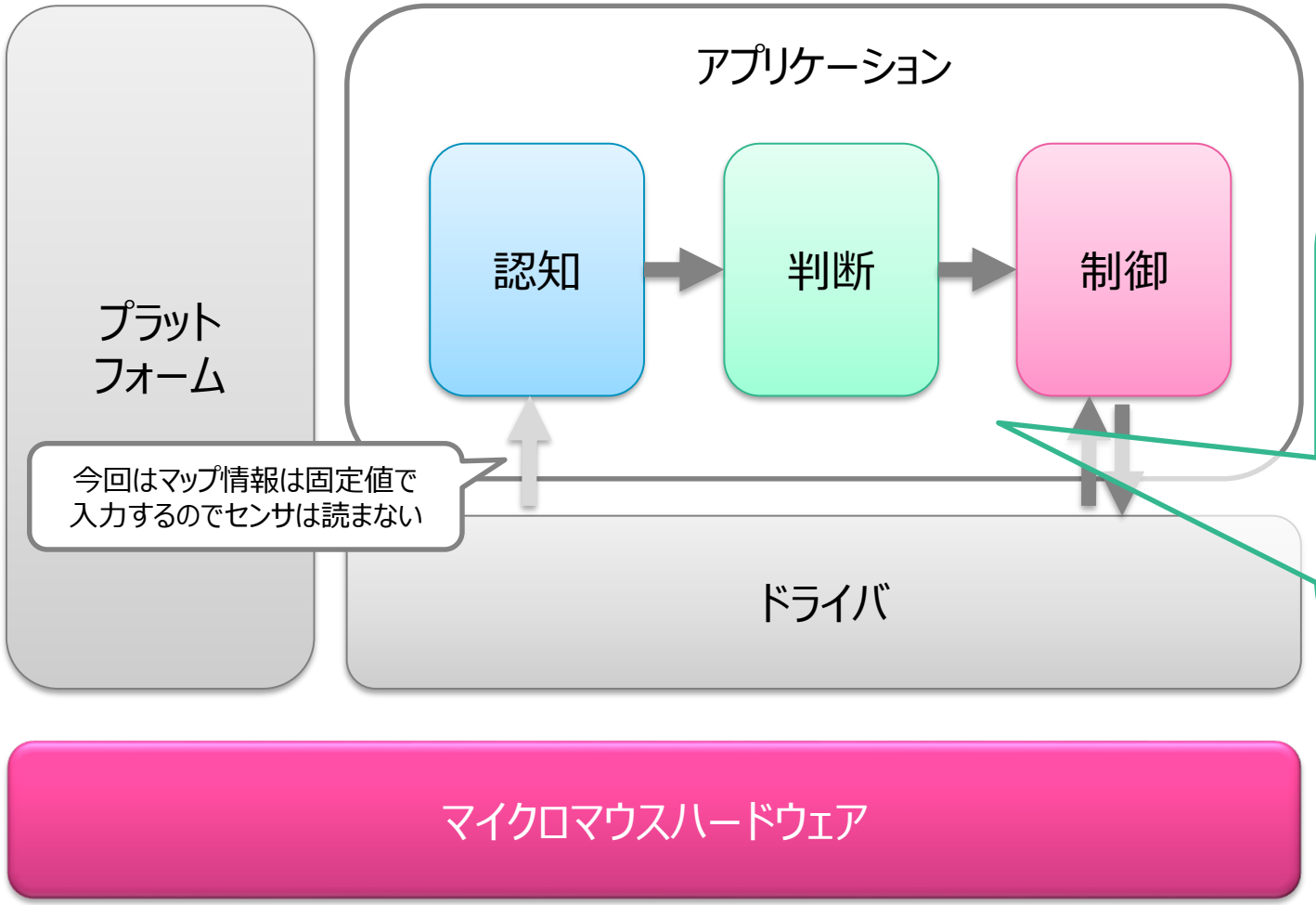
スタート地点から順に、移動できるマスのうち、ゴールまでの歩数が一番少ないマスへ移動します。

下記例では出てきませんが、コース次第で、上記条件を満たすマスが複数になる場合もあるため、注意が必要です。

提供する走行経路作成関数ではその場合、直進を優先し、次に右折を優先します。



ベースプログラムの構成



判断モジュールの中の歩数マップ作成関数が、
固定値出力の状態になっています。

認知モジュールのマップ情報をもとに、
適切な歩数マップを作成するロジックを
作成してください。

提供するインタフェース(1/4)

■ 一覧

概要	シンタックス	機能
直進	void run_straight(int distance, float target_speed)	指定した距離を、指定した速度になるように加減速しながら直進する。
旋回	void run_rotate(int rotate_direction, int rotate_angle)	指定した方向に指定した角度だけ旋回する。
ブザー鳴動	void sound_buzzer(int frequency, int ms_time)	指定した周波数で、指定した時間ブザーを鳴らす。
LED点灯/消灯	void display_led(int led_mode)	指定した値の下位4ビットに合わせて4つのLEDを点灯/消灯させる。
スイッチ状態取得	int get_switch_state(int switch_kind)	指定したスイッチの状態を取得する。

提供するインタフェース(2/4)

■ 直進

- シンタックス
  - void run_straight(int distance, float target_speed)
- 機能
  - 指定した距離を、指定した速度になるように加減速しながら直進する。
- 引数

型	名前	値域	概要
int	distance	0 – 1000[mm]	距離
float	speed	0 – [mm/sec]	目標速度

- 戻り値
  - なし
- 必要なヘッダ
  - tire_control.h

■ 旋回

- シンタックス
  - void run_rotate(int rotate_direction, int rotate_angle)
- 機能
  - 指定した方向に指定した角度だけ旋回する。
- 引数

型	名前	値域	概要
int	rotate_direction	TURN_RIGHT TURN_LEFT	旋回方向
int	rotate_angle	0 – 180[度]	旋回角度

- 戻り値
  - なし
- 必要なヘッダ
  - tire_control.h

提供するインタフェース(3/4)

■ ブザー鳴動

- シンタックス
  - void sound_buzzer(int frequency, int ms_time)
- 機能
  - 指定した周波数で、指定した時間ブザーを鳴らす。
- 引数

型	名前	値域	概要
int	frequency	0 – 1000[Hz]	周波数
int	ms_time	0 – [ms]	鳴動時間

- 戻り値
  - なし
- 必要なヘッダ
  - buzzer_driver.h

■ LED点灯/消灯

- シンタックス
  - void display_led(int led_mode)
- 機能
  - 指定した値の下位4ビットに合わせて4つのLEDを点灯/消灯させる。
- 引数

型	名前	値域	概要
int	led_mode	0x00 – 0x0F	下位4ビットのビット毎に4つのLEDの点灯/消灯に対応 1:点灯 0:消灯

- 戻り値
  - なし
- 必要なヘッダ
  - tire_control.h

提供するインタフェース(4/4)

■ スイッチ状態取得

- シンタックス
  - int get_switch_state(int switch_kind)
- 機能
  - 指定したスイッチの状態を取得する。
- 引数

型	名前	値域	概要
int	switch_kind	MODE_SW_RED：赤いスイッチ MODE_SW_YELLOW：黄色いスイッチ MODE_SW_BLUE：青いスイッチ	状態を取得したいスイッチ種別

- 戻り値

型	値域	概要
int	SW_ON：押されている SW_OFF：押されていない	スイッチの状態

- 必要なヘッダ
  - switch_driver.h

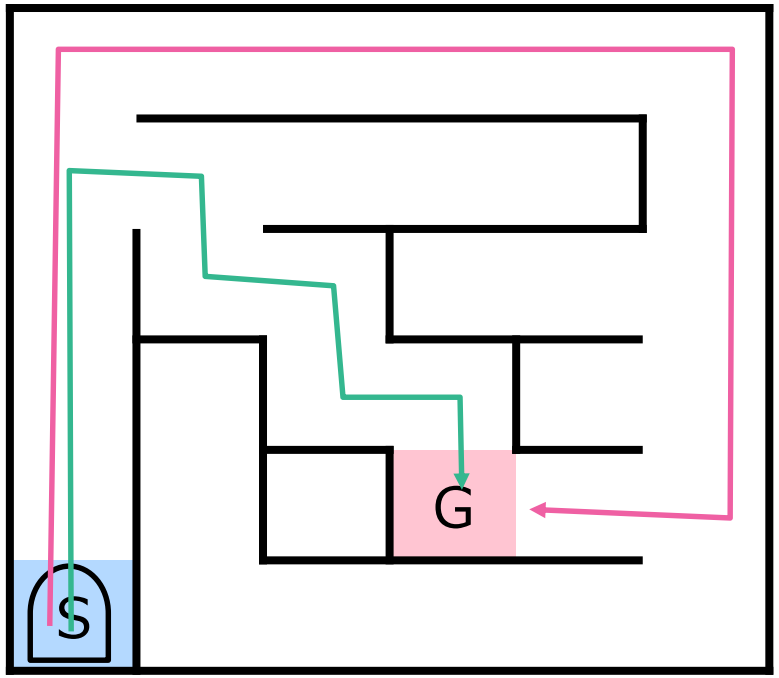
一歩進んだ経路探索

🤔 最短経路が必ず最速になるの？

😀 そうとも限りません。
サンプル動画をみてみると、提供するインタフェースでの直進・旋回は、
1マス進む時間は、旋回より直進のほうが早いです。

よって、より旋回回数の少ない経路を進んだほうが早くゴールする
可能性もあります。

😊 **歩数マップ**の作り方次第で、そのほかの部分を変更せずに
旋回回数の少ない経路にすることもできるので、挑戦してみましょう！



DENSO

Crafting the Core