

変化する環境における地図生成利用方法

7G-3

内藤 宏久† 岡田 浩之‡ 関口 実‡ 渡部 信雄‡

† 富士通研究所

‡ RWCP 新機能富士通研究室

1. はじめに

実世界では、既知と未知、静的と動的な物体が混在している。このような環境においては、あまり変化のない特徴的なものを基準として決め、それをもとに行動計画をたてるのが有効である。

本稿では、変化する環境における地図生成利用方法として、ランドマークを用いた地図作成方法、その地図を用いた行動計画、そしてその地図を環境の変化にどのように適応させていくかについて説明する。

2. 変化する環境における地図生成利用方法

本章では、地図生成利用方法の概要について説明する。図 2.1 はこの手法の概念図である。本手法は、以下の 3 つに分類される手法を統合した、変化する環境において有効に地図を利用する手段である。

- (i) 環境をランドマークを利用した地図で表現する方法。
- (ii) その地図を利用して移動を実現する方法。
- (iii) 環境に変化が生じた時にランドマーク地図を変更する方法。

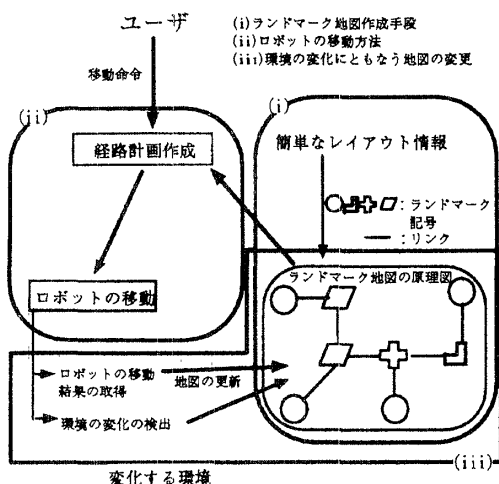


図 2.1 地図生成利用手段の概念図

3. ランドマーク地図作成方法

ランドマーク地図は、環境の特徴的な場所であり、行動を実現するのに便利な場所をランドマークとし、そのランドマーク間どうしで互に行き来できる場所をリンクで結んだ地図のことをいう。ランドマーク間にかかる時間や距離といった情報は各リンクに対してコスト表 (図 3.1) を用いて管理する。

コスト表 : 各々のリンクに対するコストを示す

リンク	道のり	時間	-----
1-2	100.0	200.0	-----
2-3	150.0	300.0	
14-15	100.0	200.0	

図 3.1 コスト表

ランドマーク地図作成手順を図 3.2 に示す。

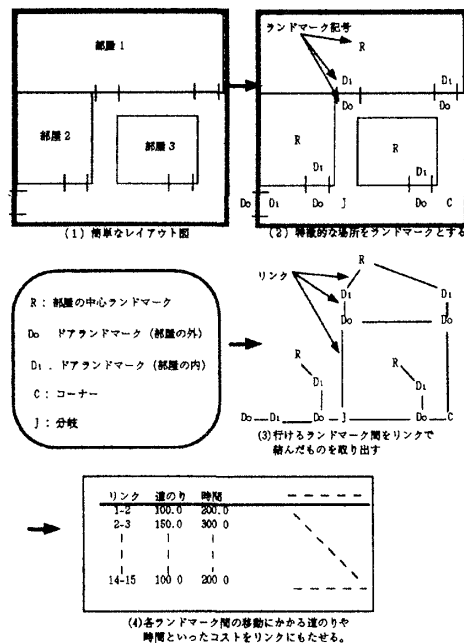


図 3.2 ランドマーク地図作成手順

Creation and Use of Map in Changing Environment

Hirohisa Naitou †, Hiroyuki Okada ‡, Minoru Sekiguti ‡, and Nobuo Watanabe ‡

† Fujitsu Laboratory Ltd.

‡ Novel Functions Fujitsu Laboratory, Real World Computing Partnership

4. ロボットの移動方法

ロボットの移動を実現する手順は以下のようになる(図 4.1)。まず、ランドマーク地図の各ランドマークに ID 番号をつけ、分岐点ごとに分割してデータベースとして保持する。ユーザがあるスタート地点からゴール地点までの移動の命令を与えると、ロボットはスタート地点から目的地であるゴール地点まで行ける組み合わせをデータベースから組み合わせて作り出し、これをプランと呼ぶ。こうしてできた複数のプラン候補からリンクの持つロボットが移動する際の道のりやかかる時間などのコストを基に評価関数を計算して、実際に実行するプランを選ぶ。選ばれた最適プランの ID を今度はランドマーク情報に変換し、ロボットはそのランドマーク情報をつぎつぎと追うことで移動を実現する。こうすることで、実際に移動するときには ID 番号を意識する必要はなく、ランドマークさえ認識できればよい。

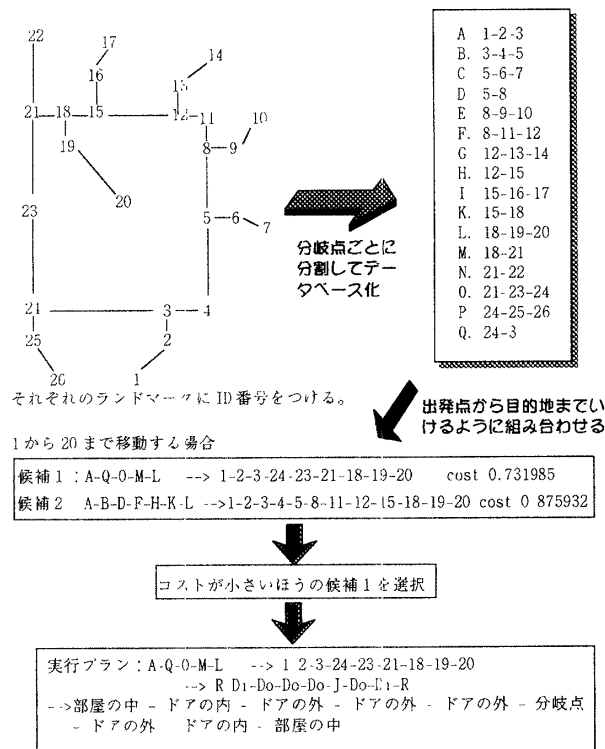


図 4.1 ロボットの移動の実現

5. 環境の変化にともなう地図の変更

変化する環境をロボットが動くことで、環境の違いを発見したり、ロボットの行動結果を取得して、ランドマーク地図におけるランドマークとリンクの構成やリンクのコストデータを更新する。このそれぞれの処理は独立して行うことができるので並列に処理することが可能である(図 5.1)。

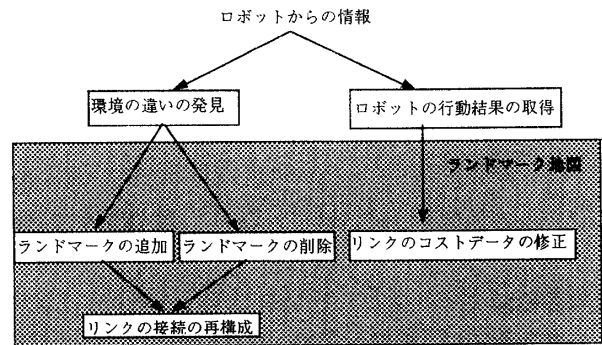


図 5.1 ランドマーク地図の更新

このようにして、最初に作成した地図が正確でなかったり、実環境じたいが変化していく場合でも、最初の地図から簡単に変更していくことができる。

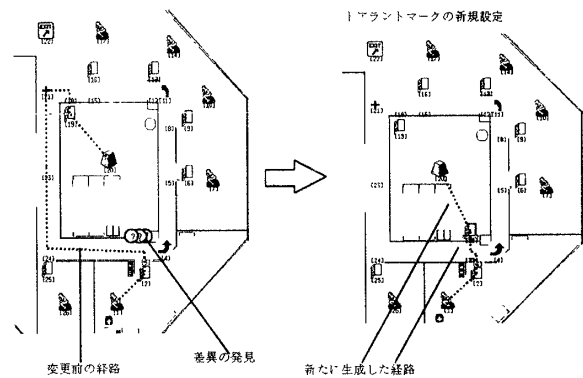


図 5.2 新規追加と経路の変更

図 5.2 は、ランドマーク地図で変化が起こった場合に実際に通る経路が変わってくる例を示している。この例では 1 の位置から 20 の位置に行く時に最初は左図のように計画をたてるが、地図を変更した後は右図のように計画をたてるようになる。

6. まとめ

本稿では、時間の経過に伴い環境が変化することがあるのを特徴とする環境における地図生成利用手段について、その原理と利用法を示した。本手法を利用することで変化する環境において、最初正確な地図が用意できなくても、実世界とのインタラクションにより実世界の情報を取り込んで修正し、実世界の地図に近づけていくことが可能である。

7. 参考文献

[1]内藤 他、仮想環境システムを用いた行動計画の研究、情報処理学会第 52 回全国大会、pp.2-41~42,1996