

目的地までの道のりと自動搬送車

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2015-10-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 熊谷, 正朗 メールアドレス: 所属:
URL	https://tohoku-gakuin.repo.nii.ac.jp/records/413

目的地までの道のりと自動搬送車

みなさんはどこか、たとえば職場や学校、駅まで行くという場合、他県の事業所への出張などは、どのように行くでしょうか。慣れたところは半分無意識に移動していくと思いますが、今回はその過程をなるべく意識して細かく考えてみたいと思います。

まず、ある程度の距離にある目的地を思い浮かべましょう。ただし、あまり複雑にしないように、移動手段は一つで行ける範囲にします。ふだん、徒歩が多い方は徒歩で最寄りの駅まで、あるいは自動車で家から職場まで、自転車などで。

そこまで行くために、最初に必要になることは、どの道を通っていくか、という選択です。いうまでもなく、その道は出発地から目的地まで1本でつながるように、交差点で接続しながら選ばれます。

なぜ、その道を通りますか？

一般的な街中では、目的地までの経路が一種類しかない、ということはまれで、いくつか、というより膨大な選択肢のなかから、その経路を選んでいるはずです。徒歩の場合は距離と歩きやすさがその理由でしょうか。自動車の場合は単なる距離よりも、実際に走ったときの時間の長さ、たとえば制限速度や渋滞具合、信号のタイミングなどの影響が強くなると思います。そのため、徒歩では経路が毎回変わることはあ

まりない一方で、自動車の場合は通る時間帯によって道を変えることもあります。また、交差点間においても、自動車の場合はどの車線を走るか、徒歩の場合は道の左右のどちら側を歩かなども、次の曲がり方や季節によるかもしれません。このようにして、無数の経路からそのときの経路を決めるはずです。

次はこれにそって移動する段階です。

どのように目的の経路を進みますか？

乗り物の運転のほうを意識して思い浮かべやすいと思いますが、目で前方を見て、通行可能な範囲を確認して、それに合わせてハンドルを切ります。運転経験があると無意識的化が進みますが、自動車学校に通い始めた頃は意識していたと思います。徒歩は誰もが無意識的に思った方向に歩いて行きますが、これもまた主に目を使って経路とのずれを認識し、進行方向を調整します。

一方、運転中／歩行中に必ずといっていいほど、障害物に会います。置かれているもの、自分と同様に移動するものなどです。

障害物があったらどうしますか？

そもそも、障害物を認識しなければなりませんが、これも目によるでしょう。静止物ではその場所を、移動する物についてはその移動を予測して衝突しそうな場所を避けます。避けるために自分の移動を変えてしまったあとは復帰経

熊谷正朗 —KUMAGAI MASA-NAKI—

東北学院大学 工学部 機械知能工学科 教授

東北学院大学工学部 教授／仙台市地域連携フェロー(ロボットメカトロ系担当)。2000年東北大学大学院工学研究科修了、博士(工学)、同大助手。03年東北学院大学講師、助教授、准教授を経て、現在に至る。ロボメカ系開発を専門とし、メカの設計からマイコンやサーバのソフト開発までを行う。「基礎からのメカトロニクス講座」や地域企業訪問も実施中。



路をつくります。短時間でもとの経路に戻るような復帰の場合(駐車車両の回避など)もあれば、その先に渡っての変更(道路の右側から左側に渡ってしまったなど)もあるでしょう。

以上のように、当たり前に行っていることを細かく見てみましたが、自動運転自動車や工場の自動搬送車を開発するには、これらの作業をリストアップ、明示的に行って、プログラムして教えることで実現します。

まず、一番基礎的な動作は、二つ目の「経路に沿った移動」です。工場などでは明確に線を引くことで、経路の認識を楽にします。道路での自動運転はカメラで見て、路面の白線などを頼りにするため、かなり難易度が上がります。いずれも経路からのずれに応じて、ハンドル操作や車輪速度の調整を行います。

つぎに三つ目の障害物回避です。カメラを用いる場合もありますが、レーザや電波、超音波等を飛ばして反射をみる計測のほうが現状では確実です。搬送車はラインから外れると復帰がむずかしくなるため、障害物に対しては単なる停止待機をする場合が一般的です。自動運転車は状況によって回避経路をその場でつくったり減速、停止などをするようになりますが、工場に比べて市街地の環境は複雑で、人等の飛び出しなどもあり、移動そのものよりもこれらの検出のほうが大きな課題です。

人の場合の一つ目は経路計画、ナビゲーションと呼ばれる段階です。工場の搬送車では、人があらかじめ設計し、それに基づいてラインを引いたり停止位置を設定したりします。一方、自動運転でも目的地までの経路が必要になりますが、この点についてはすでに実用的な技術が存在し、カーナビとして使われています。目的地を入力すると地図情報をもとに、そこまでの経路がすぐに表示されます。以前は単に道路情報から経路を出していましたが、今では時間帯別やリアルタイムの混雑情報などももとにして、到着時間を予測した上で早い方を選ぶようにもなってきました。これらは、道路を、交差点間をつなぐ線の網構造として考え、かつ各線ごとにコスト情報(距離、走行速度、混雑具合など)を持たせて、どの経路を通るとコストが最小になるか、ということを経路計算して決めます。

このように、工場の自動搬送車や自動運転自動車は、我々が当たり前に行っていることを1ステップずつ分解して、それを積み上げることで実現します。ロボット関係では全般にこのようなやりかたが多いのですが、無意識にすること、人間の高度な判断力を利用することは、なかなか実現しません。ロボットの歩行が難しいのも、「どうやって歩いていますか?」がまだ、機械に説明しきれていないということが大きな理由のひとつです。