

知的人工物におけるカーナビゲーションシステムの設計

Designing of Car-Navigation System by Intelligent Artifacts

杉野 圭佑

Keisuke SUGINO

Abstract: In these days, Car-Navigation System have spread rapidly. Car-Navigation System which is one of the development field of Intelligent Transport System(ITS) is expected to have new functions as a intermediary between the user and ITS systems. In this paper, we construct new logical structure of Intelligent Artifacts and how to design new function of Car-Navigation System based on a conclusion of analyzing logical structure as Intelligent Artifacts.

1 はじめに

最近、カーナビゲーションシステム(カーナビ)は急速に普及し、高度な技術が組み込まれてきている。Intelligent Transport System(ITS)のさまざまなシステムとユーザーとを結ぶ車載端末として、今後更に高度な機能が求められている。

そこで、カーナビの論理構造を解析することで、次世代の機能をいかにして設計するかを考えた。まず、現在のカーナビの機能と、ITSの基本的なシステムの論理的な構造を解析を行い、その結果から、今後カーナビの性能を向上させるためには、どういった設計が必要であるかを考察した。

2 知的人工物の構造

人工物におけるパラメータを環境に合わせて変化させ、人間にとってより高い効用をもたらすための人工物に寄与される属性である知的性質を持つ人工物のことを知的人工物と呼ぶ。

知的人工物はその知的性質の発現機構として、センス、ジャッジ、アクトの3つの要素を持つ。また、知的人工物の構造とは、知的な性質が発現する総体を作り上げている種々の要素の相互関係を意味する。また、その構造の解析とは、それらの要素や相互関係の解明および検討をさす。

多くのシステムではその構造がその動きや振る舞いを規定している場合が多い。知的な性質もその構造に大きく依存していると考えられる。

3 構造の解析

具体的な方法として、知的人工物の要素である3つの要素がどういったものであり、それらがどのような構造をもっているかを解析した。

現在のカーナビの機能とITSの代表的なカーシステムを構造解析をおこなった。それにより、今後、カーナビ

にどのような機能が必要とされるかを考えた。カーナビの機能の代表的な機能と、ITSの代表的なカーシステムはAHSとASVのシステムについて構造解析を行った。

3.1 カーナビの構造解析

ほとんどの機能で共通していることは、センサーが非常に多種にわたっていたが、ジャッジとアクトに限られている。ジャッジは現在位置、ルート探索の計算、データベースの検索などの基本的な計算と検索であり、アクトはスピーカーとモニターからの出力と内部メモリーへの書き込みに限られている。

ひとつ例外として、「ナビ協調ソフト機能」¹では自動車のトランスミッションを制御するという新しいアクトが含まれる。このような自動車のほかの機能を制御するアクトは今後増えていくと考えられる。

3.2 カーシステムの構造解析

ほとんどのシステムで、現在にはない新しいセンサーが非常に多く必要である。それに比べ、動作部分であるアクトは種類が限られている。また、ほぼ全てのシステムは同じ構造をもっており、センサーがことなるだけで、大きな違いが見られない。

4 新しい構造の提案

多くのナビの機能や、ITSのシステムを構造解析した結果から、全てのシステムをより多くの目的に対応できるように、新しい論理的構造を提案した。その構造に基づき、カーナビを解析したものを Fig. 1 に示す。

これまで、全ての知的性質や人工物内に含まれるシステムを、個々について知的要素を考え、構造を解析していた。しかし、それでは自動車やカーナビのような求められる目的が非常に多く複雑な場合、システム全体の構造を解析しにくかった。また、センサーとアクトが同じ

¹道路情報と現在地情報をもとにこれから走行するコーナーなどを認識し、ドライバーがコーナーの前でブレーキを踏むと、自動的に4速から3速にシフトダウンする。

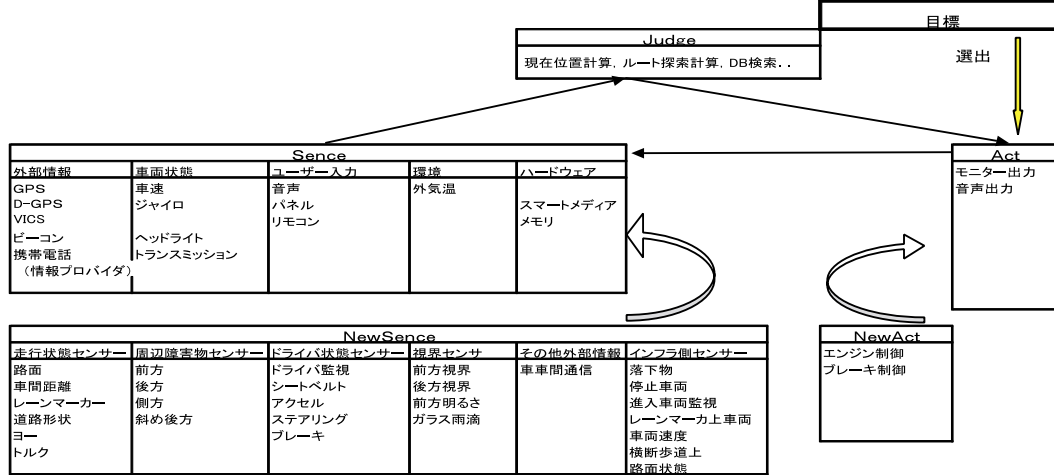


Fig. 1 カーナビの論理構造

であるシステムが多数存在した。そこで、自動車やカーナビといった全体の大きな枠組みをひとつの知的人工物と考え、全てのセンサーとアクトを一まとめにし、ジャッジ部分を集中管理する論理的な構造を考えた。この構造では、目的に応じ、必要なセンサーとアクトを判断することで、さまざまな知的性質を実現できる。

5 カーナビの新しい機能の設計方法

前章で提案した新しい論理構造に基づき、今後カーナビに必要な機能を設計するには、どういった設計が必要であるかを考えた。以下にカーナビの新しい機能を設計する方法を示す。

1. 提案した新しい構造をカーナビに適用することで、センサーとアクトのこれまでになかった組み合わせを考える。
2. 新しくセンサーを加えることで、アクトとの新しい組み合わせを考える。
3. 自動車の基本的な部分を制御するアクトを加える。
4. 基本的な計算、検索以外に、最適化や学習などシステムが自立的に考えるジャッジを設計する。

カーナビの比較的新しい機能である、「ふらつき運転検知機能」²は1.のような考えに基づくものである。これまでもあったジャイロセンサー、車速センサーと音声、モニター表示のアクトを組み合わせることで、新しい知的性質を持った機能ができています。

2.の新しいセンサーとは、これまでの決まったデータを編集しただけの情報ではなく、自動車や道路の状態など、多くの動的状態を知るセンサーが今後増えていくこ

²ジャイロセンサーと車速センサーの信号から走行中の軌跡を求め、その軌跡から中心基準線を予測し、横ズレ量を検出することで、走行中のドライバーの眠気などによる車のふらつきを検知して、ドライバーに音声と画面表示で警告する。

とが考えられる。それにより、新しい目的に対応した知的性質が生まれることが考えられる。

「ナビ協調シフト機能」はこの3.に当てはまる。カーナビはこれから自動車本体と融合していくことで、様々な制御をつかさどる部分として進化していくと考えられる。しかし、カーナビ自体の本質的な機能が進化しているものではない。

現在カーナビは急速に性能が向上しているが、この1~3の設計方法に基づくものがほとんどである。今後ITSの多くのシステムをユーザーに結びつけるためには、カーナビには、より自立的な判断が要求される。そのために4.のようなジャッジ部分の設計が非常に重要であると考えられる。これまではif-thenルールのような基本的なものだけであったのに対して、自立的に判断基準を生成するような高度なジャッジを設計する必要がある。

6 結論と今後の課題

知的人工物の観点から、カーナビについて構造の解析を行った。それにより、次世代のカーナビに必要とされる機能を設計する方法を明確に理解することができた。

今後は、前章で提案した手順に基づき、次世代のカーナビに必要とされる機能を設計する。特に、ジャッジ部分を新しく設計する。次に、その設計した機能の有用性を確認することで、今回提案した知的人工物に基づく設計方法の有用性を検証する。

参考文献

- 1) 三木光範『進化する人工物』(オーム社, 1999)
- 2) 建設省道路局 <http://www.moc.go.jp/road/ITS/j-html/index.html>