

三次元仮想空間における Web 情報統合のためのシナリオ記述言語の開発

柴田 八穂† 徳田 圭祐‡ 北村 泰彦‡ 小林 一樹† 長田 典子‡
 関西学院大学 理工学研究科† 関西学院大学 理工学部‡

1 はじめに

3DCG を用いた仮想空間はユーザーに様々な情報を統合して伝えることができるため、都市計画、案内、教育、歴史、エンターテインメント等、多くの分野での利用が期待されている。三次元仮想空間上におけるエージェントは会話と行動で、ユーザーに分かりやすく情報を提供することができる。現在、三次元仮想空間を用いて情報をユーザーに向けて発信するためのさまざまな環境 [1, 2, 3] や言語 [4] が提案されている。

このような三次元仮想空間は Web ページ情報と連動することでよりリアリティを高めることができる [1]。例えば、Web ページ上の天気情報と三次元仮想空間とを連動させることによって、三次元仮想空間に実世界の情報を反映することが可能である。本研究では、Web ページ情報を三次元仮想空間上に統合するためのシナリオ記述言語を開発する。

2 三次元仮想空間上での Web 情報統合

本研究では、三次元仮想空間が以下の二つの要素から構成されるものとする。

- オブジェクト
建物や扉といった物体、背景など能動的に動くことができないものである。
- エージェント
VKSC 内を移動し、会話と行動でユーザーに情報を提供する擬人的実体である。オブジェクトと違い、能動的に動く。また、オブジェクトとインタラクションが可能である。

本研究では具体例として VKSC (Virtual Kobe Sanda Campus) を用いる。VKSC とは我々が開発した大学キャンパス内の案内を目的とした三次元仮想空間であり、エージェントとオブジェクトから構成される。(図 1)



図 1 VKSC

Designing a scenario description language for web information integration in 3D virtual space.

†Yatsuhiko Shibata, Kazuki Kobayashi. Graduate School of Science and Technology, Kansai Gakuin University.

‡Keisuke Tokuda, Yasuhiko Kitamura, Noriko Nagata. School of Science and Technology, Kansai Gakuin University.

このような三次元仮想空間に Web 情報をどう反映するかについて述べる。背景は、Web より取得した天候や時間の情報を反映して表現する。また、仮想空間内の建物はその建物に関する Web ページに記載された情報を反映する。例えば、Web ページにある建物の休日情報を仮想空間内で扉の開閉によって表現したり、休館の看板のようなオブジェクトを新たに出現させることで表す。こうしたオブジェクトの変化はエージェントの行動にも影響を及ぼす。エージェントは仮想空間内に案内し、紹介する内容に Web ページの情報を利用する。

Web 情報の中には不完全なものであったり、矛盾があったりするものがある。Web 情報統合ではこうした情報に対処する必要がある。

3 シナリオ記述言語

Web 情報を三次元仮想空間上に統合させる手段として本研究ではシナリオを用いる。シナリオは三次元仮想空間と Web 情報をつなぐ記述と定義する。

シナリオは Web ページ所有者が記述する事を想定している。そのため、シナリオを XML 形式で記述し、Web ページに埋め込めるようにする。XML を用いる事で情報にタグ付けが出来るようになるのでコンピュータによる処理が容易になる。

三次元仮想空間への Web 情報の関連付けは 2 種類に分類できる。一つはオブジェクトに対する関連付け、もう一つはエージェントに対する関連付けである。

オブジェクトはシナリオから状態を直接指示できるようにする。しかし、複数のサイトから一つのオブジェクトに対して関連付けがされている場合、その内容に矛盾が生じる可能性がある。この問題に対してはシナリオ参照元の Web ページの階層構造を参照し、上位のシナリオを参照したり、エラー表示を出してオブジェクトはデフォルトの状態でおくなどのルールが必要となる。

エージェントは、オブジェクトとは異なり様々な行動ができるため、細かく関連付けを指定していくのは困難である。さらに、不完全な Web 情報やシナリオにも対応しなくてはならない。この問題に対処するために、エージェントには自律性を持たせる。シナリオ記述は、エージェントに対する依頼とみなし、受けた依頼に対してエージェントは自らの判断で行動する。こうすることでユーザーはエージェントに対して細かく指示を出す必要がなく、また不完全なシナリオにもエージェント自身が判断を下す事で一貫性のとれた行動が可能になる。

具体的なシナリオをキャンパス案内の例を用いて説明する。理工学部の Web ページには次のシナリオが貼り付けられている。

```
<scenario>
  <clock="time.windows.com"/>
  <weather="http://weather.livedoor.com/forecast/rss/index.xml"/>
  <if time from="Saturday" to="Sunday">
    <property object="CentralGate" state="close"/>
  </if>
  <property object="board" place="entrance"
    visible="on"/>
</department>
```

```

<name>物理学科</name>
<name>化学科</name>
<name>情報科学科</name>
</department>
<dean>
  <name>尾崎幸洋</name>
</dean>
</scenario>

```

このシナリオでは、まず時刻をNTPサーバから、天気をRSSサーバからそれぞれ取得し、三次元仮想空間の背景として反映させる。次に週末は中央玄関が開まる事が記述されている。また、玄関には掲示板を設置している。

シナリオ後半部分はエージェントによる紹介に利用される。エージェントは理工学部を紹介する際に理工学部が複数の学科から構成されていることや、学部長を務めている人物の名前などといった情報を利用する。

エージェントを起動させるには例えば次のようなシナリオをエージェントに送る。

```

<scenario>
  <guide place="理工学部"/>
  <guide place="総合政策学部"/>
</scenario>

```

このシナリオはエージェントに対してユーザーを案内するように依頼するものである。

このシナリオを受け取ったエージェントはその解釈を始める。案内をどのように行うかはエージェントの判断による。例えば、エージェントが案内とは目的地まで移動して、Webページを参照して紹介を行う事であると判断する。そして、エージェントは理工学部に向かう。そこで理工学部のシナリオを見つけ、これを元に理工学部の紹介を行う。その後、総合政策学部へ移動し、同じようにWebページを参照して紹介を行う。

4 エージェントによるシナリオ処理

エージェントはシナリオの記述に応じて自律的に行動を起こす。その行動中にユーザーから新たなシナリオを依頼されても対応可能にする必要がある。

本研究ではこれをスタック構造を用いて解決する。エージェントに対するシナリオはタスク単位でスタックに積まれていく。エージェントは上から順に判断し、実行していく。タスクの中にはさらに詳細化できるものは、詳細化した上でスタックに入れ直される。実行が終了したタスクはスタックから取り除かれる。途中でユーザー依頼が割り込んで新たなシナリオが追加されたならば、そのシナリオをスタックに積み、それを実行する形になる。また、スタックの底には常にidleタスクが存在する。これを読み込んだエージェントは新たなシナリオを待ちつつ自由行動を行う。

スタックを用いる利点は、手続き的にエージェントへの指示を記述する場合と異なり、さまざまな割り込みに対して、柔軟な対応が可能となることである。後から新たなタスク記述を追加する場合にも都合がよい。

図2にシナリオがスタックを用いてどのように処理されていくのかを示す。この図は、エージェントにシナリオが与えられ、解釈・実行していく途中で新たなシナリオが割り込んできた際の動きを示している。図中の“S”は理工学部を、“L”は図書館を略している。

以下、順を追って説明する。

1. idle状態のエージェントに理工学部を案内を依頼するシナリオが与えられる。
2. シナリオがスタックに入れられ、<guide S>についてエージェントが解釈する。
3. エージェントの解釈の結果、<guide S>が<move S>

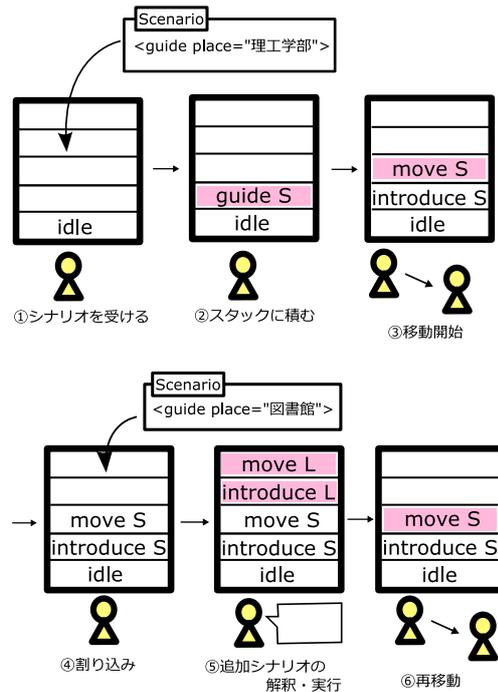


図2 シナリオ解釈の流れ

と<introduction S>に詳細化される。まず、<move S>が実行され理工学部に向けて移動を開始する。

4. 移動途中でユーザーから割り込みがかかり、<move S>の実行が一時中断する。エージェントには図書館の案内を依頼するシナリオが新たに与えられ、スタックに積まれる。
5. エージェントはスタックの上から順に実行するので割り込んできた<guide L>をまず解釈・実行する。<move L>によりエージェントは図書館へと向かい、到着後<introduction L>により紹介を行う。
6. 割り込み処理が終わったので割り込み前に実行していた<move S>を改めて実行する。図書館へと移動した後なので理工学部への経路を再探索し、移動する。

5 まとめ

本研究では三次元仮想空間上にWeb情報を統合する手段として、新たにシナリオ記述言語を設計した。

今後は、シナリオによる三次元仮想空間情報統合システムの実装を行う。

参考文献

- [1] Y.Kitamura et al. Toward Web Information Integration on 3D Virtual Space. ICEC2005, LNCS 3711, pp.445-455, 2005.
- [2] 三宅他. 簡易 3D 機能を利用した観光地案内, DEWS2003, 4-P-02, 2003.
- [3] 伊藤他. 社会心理学実験のための仮想空間環境, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.2, pp.256-265, 2004.
- [4] M.Nischt et al. MPML3D: A Reactive Framework for the MPML, IVA 2006, LNAI 4133, pp.218-229, 2006.