

# VRML を用いたヘリ・セスナ用 フライト・ナビゲーション・システムに関する検討

加藤 誠巳 寺山 武志 酒井 真哉 加藤 彰良  
(上智大学理工学部)

## 1 まえがき

近年、3次元コンピュータ・グラフィックス技術の進歩により、コンパクトなハードウェアでも様々な画面が表現できるようになったため、カー・ナビが広く実用化され、歩行者ナビも実現されつつある。また、CD-ROMの読み取りなどの技術の向上も著しく、自動車よりも振動の激しいヘリコプタやセスナ機などのような小型飛行機等でも実用に耐えられるようになってきた。

本稿では、このような背景のもとで VRML (Virtual Reality Modeling Language) を用いたフライト・ナビゲーション・システムについて検討を行った結果について述べる。

## 2 地図データ

都市部のデータとしては 1:2500 の地図である国土地理院 2500 (空間データ基盤) を、山間部のデータとして国土地理院の数値地図 250m メッシュ (標高) および 50m メッシュ (標高) を用いた。これは後に述べるように、都市部では道路や建物のデータが重要であり、山間部では標高データの重要性が高まるからである。

## 3 フライト・ナビ・システムの概要

### 3.1 VRML の利点 [1]

VRML は元来、インターネットの Web 上の 3 DCG 用として開発されたものであるが、本稿で

はその汎用性、データ量の小ささ、視点の移動の容易さ等に注目し、フライト・ナビ・システムに使用することを考えた。また、VRML はビューアがあればプラットフォームに依存せずに閲覧することができるので使用用途に応じた様々なハードウェアを使用することができる。しかし、既存の VRML ビューアはフライト・ナビ・システムに適しているとは言えず、新たな VRML ビューアの開発が必要であると考えられる。

また、VRML は 3 次元描画を想定して作られたものであるが、本稿では理解しやすさとデータ容量の削減を求めて、2 次元平面地図に近い 3 次元地図を表示することも考えている。

### 3.2 カー・ナビ・システムとの相違点

ヘリコプタや飛行機の操縦では自動車の運転とは異なり、高度方向の移動が加わるため、フライト・ナビ・システムではカー・ナビ・システムよりも自由な視点移動の重要性が高まる。さらに、上昇や下降するときには視線の角度も変化してくる。

自家用機の場合、自動車とは異なり、道端に止めてナビの誘導画面をじっくり見たりすることは出来ず、また計器類も自動車に比べると複雑なため、より短い時間で容易に認識できるような案内図が必要となる。

また、ヘリコプタや小型飛行機では自動車と比較すると大きな振動や連続的な振動が発生する可能性が高いので、メカニカルな装置の安定動作を図る必要があると考えられる。

### 3.3 案内画像の要件

ここでは例としていくつかの状況を考えてみる。

例えば、都市部などでは、実際にはヘリコプタ

や飛行機は地表近くを飛行するわけではないので、地表の細かな起伏の情報などはあまり重要でなく、むしろ、高層ビルなどの高さの情報が大事になる。またテレビ局や新聞社などの取材用ヘリコプタの場合は、上空の特定の位置で静止したりすることがあり、その場合には自分の位置が正確に分かるように、自機を地上に投影したような画面が有効であると考えられる。

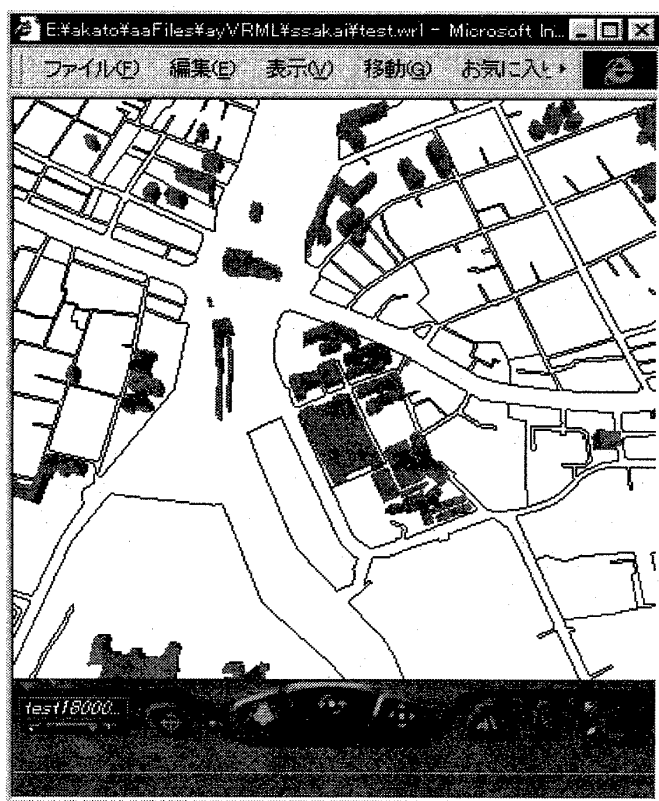


図1 都市部の案内図（四ッ谷付近）

一方、山間部や渓谷を飛行する際には地形の起伏の情報が重要になってくる。しかし、地形の起伏も現実を忠実に再現すれば良いというわけではなく、その地図はデフォルメされて重点を強調したようなものであった方がよい。このためには先を見渡せる鳥瞰図のようなものが良いと考えられる。

さらには、空港において離着陸する場合には、自分の高度と地面の関係が分かりやすいように、真横から見た画面が操縦上有効と考えられる。

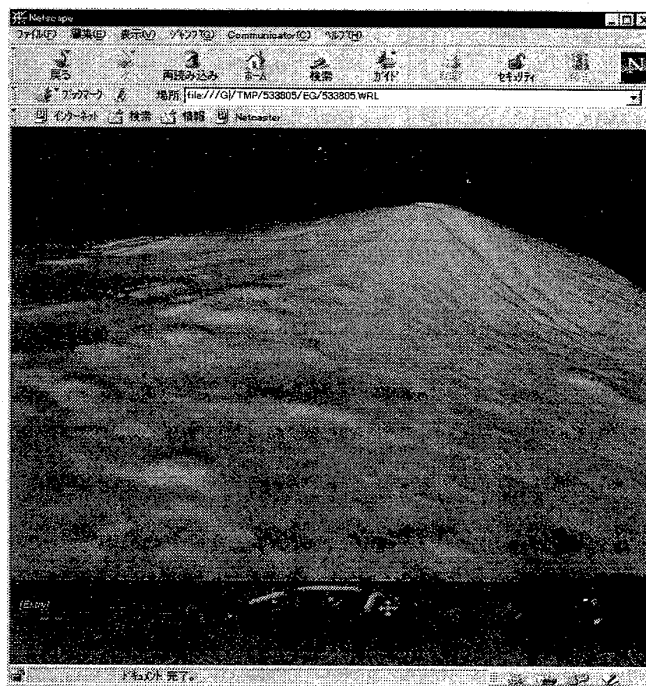


図2 山間部の案内図（富士山付近）

#### 4 むすび

本稿では VRML を用いたヘリ・セスナ用フライト・ナビ・システムに関する検討結果について述べた。今後は対象とする地図の領域を広げていくと共に、より実用的な地図画面の表現方法、パイロットにとっての操作性の向上を図っていく予定である。また、対象を新聞社やテレビ局の取材機だけでなく、観光用ヘリコプタなどにも拡大することも考えている。さらには送電線等の情報を提供したり、天候の情報なども取り込み、風の影響などを受けやすいヘリコプタや小型飛行機にとって有効な情報を提供することで事故防止にもつなげることを考えている。

最後に、有益な御討論を戴いた本学マルチメディア・ラボの諸氏に謝意を表す。

#### 参考文献

- [1] 加藤、寺山：“VRML 形式データと VRML ビューアを用いたカーナビゲーション・システムに関する検討”，情処第 56 回全大，5V-05(1998-03)。