

# 3次元データ空間における音声利用について

5 P - 9

三輪祥太郎 秋吉政徳

三菱電機(株)先端技術総合研究所

## 1. はじめに

近年のコンピュータ関連技術の進歩により、CGが身近な技術となり、CGを応用したデータ・ビジュアライゼーションの研究が盛んに行なわれている。しかし、その多くは視覚だけを用いたシステムである。一方、音声情報の利用方法についても近年様々な研究が行われており、その視覚にはない有効性が試されている[1][2]。そこで、本稿では、CGを利用した3次元の情報空間(3次元データ空間)に対して、視覚情報に音声情報を効果的に組み合わせるマルチモーダルインタフェースの手法を検討する。また、本手法のユーザによる3次元データ空間内でのナビゲーションへの適用について述べる。

## 2. 3次元データ空間への音声利用

データの可視化システムにおいて、可視化というデータの表示手段は、ブラウジングやサーチというデータへのアクセス手段と合わせて様々な検討がなされている。そして近年では、情報を3次元的に空間内に可視化し、サーチやブラウジングを情報空間内のナビゲーションによって実現しようという試みも行われている[3]。本節では、この3次元データ空間内のナビゲーションに焦点を当て、視覚情報のみによるナビゲーションの問題点、音声を適用するメリット、具体的な音声利用の方法、及びその効果について述べる。

### 2.1 視覚のみによるナビゲーションの問題点

視覚のみによるナビゲーションの問題点としては、以下の点が挙げられる。

#### ・データアクセス時の一覽性の欠如

データへのアクセスをデータへの接近によって行うために、広い視野の時には見えていたグローバルな視点がデータへのアクセス時に失われてしまう。

#### Voice Annotation in 3D Information Space

Shotaro Miwa, Masanori Akiyoshi

Advanced Technology R&amp;D Center

Mitsubishi Electric Corp.

例えば、周囲のデータや、それらと現在視野に入っているデータとの関連などを知ることができない。このため、ユーザは、これらの情報を得るために逐次視野を広げたり左右に移動させるなどの必要がある。

#### ・表示情報量の制限

視覚システムにおいては、表示領域が限られているために、複数のデータが重なって表示され隠れてしまうデータが存在する。また、このようなH/Wの制限以上に、多くのデータを一度に表示することは却って煩雑で分かりにくい表示方法になるため、データを階層化して持っておき、ある階層から下のデータは非表示にして、データへ接近していくにつれて、より詳細なレベルのデータを表示するという方法が行われている。

#### ・データ提示の非連続性

新しい情報は視野に含まれた時点で画面上に現れ、ユーザは事前にどのようなデータに接近しているかを知ることができない。また視野内のデータは視野から外れた時点で即座にその提示が行なわれなくなる。すなわち、視覚だけの場合データの提示が視野の境界面を境に非連続になっている。

#### ・高速移動時のユーザのデータ追従の遅れ

空間内の高速移動時には、データの視野内、及び視野外への移動が頻繁且つ高速である。視覚システムではデータを読み取るためには、データを目で追従する必要があるが、このような瞬時に出入りするデータをユーザが目で追従することは、非常に困難である。

### 2.2 音声を適用するメリット

音声の持つ特徴として、単独で用いた場合には、

#### ・全方位性

視線を音声情報に向ける必要がない

#### ・指向性

情報に方向や位置を与えられる

という点が挙げられる。また、視覚と組み合わせたときの特徴としては、

#### ・表示領域が不要

視覚システムへの付加が容易で、視野外のデータや視野内で隠されているデータの提示も可能

### ・並列処理が可能

音声情報は視覚情報を妨げることなく人間が並列に処理できる

という点が挙げられる。これらの音声の特徴を利用して、視野外のデータに音声情報を付加することで、2.1で述べた問題を解決することを考えた。

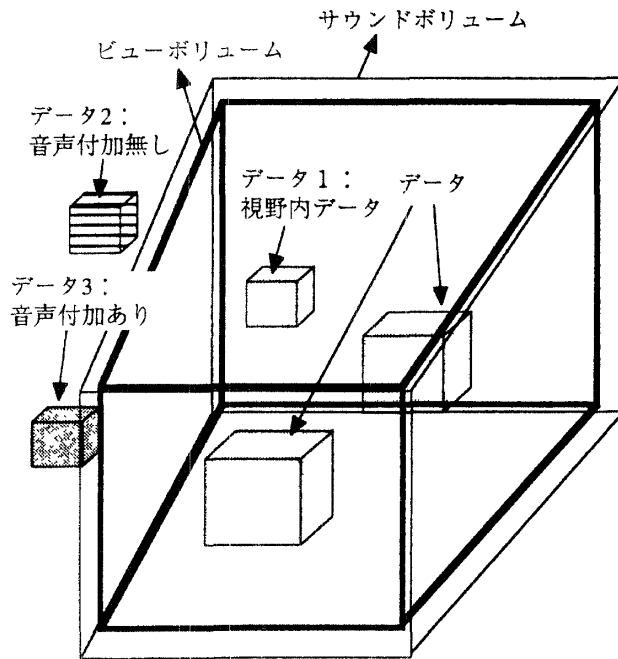


図1 サウンドボリュームの概要

### 2.3 音声利用の方法

ユーザの動きによる視点の変化は、直接的にはデータ空間内のビューボリュームの移動によって引き起こされる。そこで、我々はビューボリュームに着目し、そこに進入、及び接近してくるデータに対して音声情報の付加を行った。具体的には図1に示すように、ビューボリュームの外側に、ビューボリュームの各面と並行な平面からなるサウンドボリュームを想定し、データをビューボリューム内に存在するデータ（データ1）、サウンドボリュームの外に存在するデータ（データ2）、及びサウンドボリューム内にはあるがビューボリューム内には存在しないデータ（データ3）とに分けた。そして、データ3に対して音声情報を付加した。なお、今回の3次元データ空間は、テキスト情報を伴った立方体を空間内に配置したものを用い、音声情報の付加はこのテキスト情報を再生することで行った。

### 2.4 効果

ビューボリューム外のデータに対して音声情報を付加することで、以下のような効果が考えられる。

#### ・連続的なデータの提示

事前に視野内に入ってくるデータが音声で提示されるため、突然視野に新たなデータが現れるのではなく、音声によって視覚のみによるデータ表示を補った連続的なデータの提示が可能

#### ・データの見落としの防止

音声情報の付加により、視覚では見落としていたデータを音声により知ることができる。

#### ・グローバルな情報の提示

周りのデータの情報が音声で得られるために、視野内のデータと周りのデータとの関係情報が得られる。

## 3. おわりに

ユーザの3次元データ空間内でのナビゲーションに関して、視覚情報のみによるナビゲーションの問題点、音声を適用するメリット、具体的な音声利用方法、及びその効果について述べた。今後は、ユーザの視線移動の軌跡を調べることで、音声情報の付加による効果の検証をすすめると共に、ユーザのナビゲーションの速度や方向に応じたサウンドボリュームの形状の変化、データの持つ情報を音声情報にした時のデータ量や音量のマッピング関数の方法を考慮した音声情報の再生方法の検討を行うことによりさらに研究を進めていきたい。

## 参考文献

- [1]大木, 阿部, 寺本, 岡田, 松下:「VCP:音による仮想空間を用いた情報空間の提案」, 情報処理学会論文誌, Vol.36 No.6 pp.1342-1348(1995)
- [2]南雲, 甘利, 三井, 岡田, 廣瀬, 石井:「VR環境における3Dサウンドナビゲーションシステムについて」, テレビジョン学会技術報告, Vol.18 No.41 pp.41-48(1994)
- [3]Earl Rennison:「Galaxy of News-An Approach to Visualizing and Understanding Expansive News Landscapes」, ACM UIST'94, pp.3-12(1994)