

バーチャルシミュレーション システムとその応用

バーチャルシミュレーションシステム応用調査専門委員会編

目 次

1. 総論	3	4. 道路交通システムに対する並列 シミュレーション	17
1.1 まえがき	3	4.1 はじめに	17
1.2 バーチャルシミュレーションの 歴史的背景	4	4.2 ネットワークフロー型システムの シミュレーション	18
1.3 3 DCGの発展とその活用	4	4.3 並列シミュレーションにおける 同期方法	18
1.4 ゲームプレーイング	5	4.4 実験システム	19
1.5 ロボットとその制御	6	4.5 おわりに	20
1.6 訓練用シミュレータ	6	5. リアルタイム数値宇宙天気予報 システムの開発	20
1.7 施設・設備・運用管理シミュレータ	7	5.1 はじめに	20
1.8 結語	7	5.2 システム構成	21
1.9 謝辞	8	5.3 観測データ	21
2. 三次元映像表示に対応した三次元音響 提示手法に関する技術について	8	5.4 宇宙天気予報ソルバの並列化	22
2.1 まえがき	8	5.5 RVSLIBによるシミュレーション 結果のリアルタイム可視化	22
2.2 高臨場感映像・音響提示手法	8	5.6 Webへの計算結果の配信／公開	23
2.3 MRARシステムについて	9	5.7 おわりに	23
2.4 三次元映像表示に対応した アレイスピーカ方式音響再生 システムの設計手法	11	6. 仮想空間における景観画像用 Textureの生成手法	24
2.5 面投射立体視用音響透過型スクリーン	11	6.1 はじめに	24
2.6 コンテンツの例	12	6.2 画像生成手法	25
2.7 むすび	12	6.3 まとめ	29
3. 道路交通システムのバーチャル シミュレーション	13	7. シミュレータを用いた輻輳海域の 高速船航行の安全性評価	30
3.1 概要	13	7.1 はじめに	30
3.2 はじめに	13	7.2 輻輳海域の安全性評価	30
3.3 N11サブシステム	14	7.3 高速航行の特徴	30
3.4 道路の構成法	15	7.4 シミュレータによる評価	32
3.5 追従走行・衝突検出について	15	7.5 他船等への配慮	39
3.6 計算量について	16	7.6 まとめ	40
3.7 S3サブシステム	16	7.7 謝辞	40
3.8 ネットワークシステム	16		
3.9 おわりに	17		

バーチャルシミュレーションシステム応用調査専門委員会委員

委員長 中西俊男(成蹊大学)
委員 石井孝彦(CRCソリューションズ)
入内島 健(東 芝)
大場 茂(ア リ エ ス)
黒川 健次(東芝ドキュメント)
佐藤 章(東 洋 大 学)
高橋 修一(三 菱 電 機)
武井 利文(日 本 電 気)
辰岡 正樹(日本アイ・ピー・エム)
富山 和雄(三菱プレシジョン)
沼野 正義(海上技術安全研究所)
浜口 顕行(CRCソリューションズ)
藤田 憲(三 菱 重 工 業)
三好 勲(京 三 製 作 所)

委員 向井信彦(武蔵工業大学)
八木 章(近 畿 大 学)
安川 清一(安 川 電 機)
和田 仁(三菱総合研究所)
高橋道哉(成蹊大学)
大久保 洋幸(NHK放送技術研究所)
大貫 智(三井物産エアロスペース)
中山 靖 茂(NHK放送技術研究所)
池 永 敏 和(NHK放送技術研究所)
小宮山 摂(NHK放送技術研究所)
伊藤 知 紘(東 洋 大 学)
清水 久 志(東 洋 大 学)
森 秀 樹(東 洋 大 学)
滑川 光 裕(嘉 悦 大 学)

幹事
中途参加
委員
主協力
な者

1. 総 論

1.1 ま え が き

バーチャルシミュレーション応用調査専門委員会は平成14年4月から、平成17年3月までの3年間を活動期間としている。本論文集はその調査研究報告である。本来テーマからすると、各種の応用課題について各論的に述べるところであるが、本専門委員会に先立つバーチャルシミュレーション専門調査委員会と直接的につながる研究課題でもあるので、最初にバーチャルシミュレーションとはどのようなものであるかを概説することとする。

バーチャルシミュレーションシステム (VSS) とは、バーチャルリアリティをベースにしたシミュレーションシステムである。“バーチャル”とは一般的には、現実に存在するものではなくて、想像上のものとされ、その観点からバーチャルリアリティ (VR) は仮想現実と訳されている。しかし“バーチャル”という言葉は単なる絵空事ということではなくて、往々にして“現実と同じ効果を持つ”という意味で使われている。

1.1.1 VR

VRは基本的に3次元CG (3DCG) をベースにしているが、単なる3DCGとの違いは自らその現実世界に入って共存の状態を造るということである。そしてその中のVRの世界とインタラクションを行う。そのような意味でVSSは訓練用シミュレータで多用されている。

以上の基調にもとづいて、VSSの実際とその応用を探るのが本調査専門委員会の目的である。

1.1.2 調査内容

これまでに調査研究した分野は、JR東海のCOMTRAC (COMputer-aided TRAffic Control)、CRC及び三洋電機のVSS、竹中工務店の音場シミュレータ、日本原子力研究所の地球シミュレータ等数多くの応用分野に及ぶ。さらに最近では外科手術・医療・介護・リハビリ関係、ゲーム・アミューズメント関係、特に3DCGの活用とVR化・ゲーム対戦システムの高度化、商品企画・デザインプレゼンテーション関係、航空・宇宙関係などを中心にさらに掘り下げることが、当調査専門委員会の目指すところである。この趣旨に沿って更に以下のような調査専門委員会を開催した。

この趣旨に沿って更に以下のような調査専門委員会を開催した。

i) 株) キヤドセンタ

三次元立体地図 (MAP CUBE) は、ビル建設における景観や日当たりの状況などを建設前にシミュレートすることにより、確認することができる。これにより、効率の良い町作りが可能である。最近では、六本木ヒルズの建設に利

用された。

また、都市における災害をシミュレーションで再現し、その防災対策の利用に有効である。

ii) 富士通 (株)

VPS (Virtual Product Simulator) は、製品の設計段階で、モデルによる実機試作品を作成せずに、3Dシミュレーションによって、その検証を行うシステムで、問題点を予測することを可能としている。これによって開発期間の短縮できる。

iii) 京都大学

全方位型ディスプレイ Perspecta は、全周からの鑑賞が可能な全方位型ディスプレイ (360-degree-viewable volumetric 3D display) で、透明な球体中にある円形の回転式スクリーンにスライス像 (198スライス、768x768) が投影されることにより立体映像が表示できる。

iv) NHKアーカイブス

過去に放映した番組やニュースコンテンツ50万本保有している。これらを利用者が見られるように、一部公開しており、その場で見るができる。

v) SIMMOD2005

2005年1月15日~同20日まで、タイのバンコクで開催されたSIMMOD2005の大会に出席した。同大会はオーストラリアニュージーランドシミュレーション学会の肝いりで開催されたものである。当調査専門委員会に特に関係のあるセッションは、TRAFFIC/URBAN SIMULATIONであったが、わが国の関係者の発表を中心に活発な議論が行われ、有意義なセッションであった。当調査専門委員会からは中西俊男 (同大会セッションチェア)、佐藤章、石井孝彦諸氏総計12人が出席した。

vi) ナノ力学シミュレータの開発

佐々木成朗氏からナノサイズの構造 (ナノ加工)、作動機構 (ナノマシン) という観点から、ナノスケールの力学に関する最近の理論研究成果について報告がなされた。

原子間力顕微鏡のナノ力学シミュレータの紹介があり、実験結果の再現・予測ツールとしての使用例が示された。続いて摩擦をゼロにする新しいナノサイズの超潤滑システム、C60分子ベアリングについて紹介があった。この研究は、フラーレンを用いる人口ナノマシンとしては初めての理論的・実験的成果を得たものであり、世界最小のベアリングといえる。

VRはそもそも視野のVRから始まった。しかし我々の感覚は視覚のみならず、聴覚、触覚、嗅覚、味覚にわたる。その意味では、VRもモノセンサリではなくて、マルチセンサリでなければならない。しかし現状では触覚、嗅覚、味覚に関するそれはほとんどないといえる。後述の竹中工務店の音場シミュレータはまさに聴覚に関するVSSである。

VSSは重厚長大型と軽薄短小型に分けられるが、音場シミュレータは、航空管制のVSSと共に前者に対応する。HMD (Head Mounted Display) を用いたVSSは後者になる。その重要性が十分認識されながらまだ調査でき