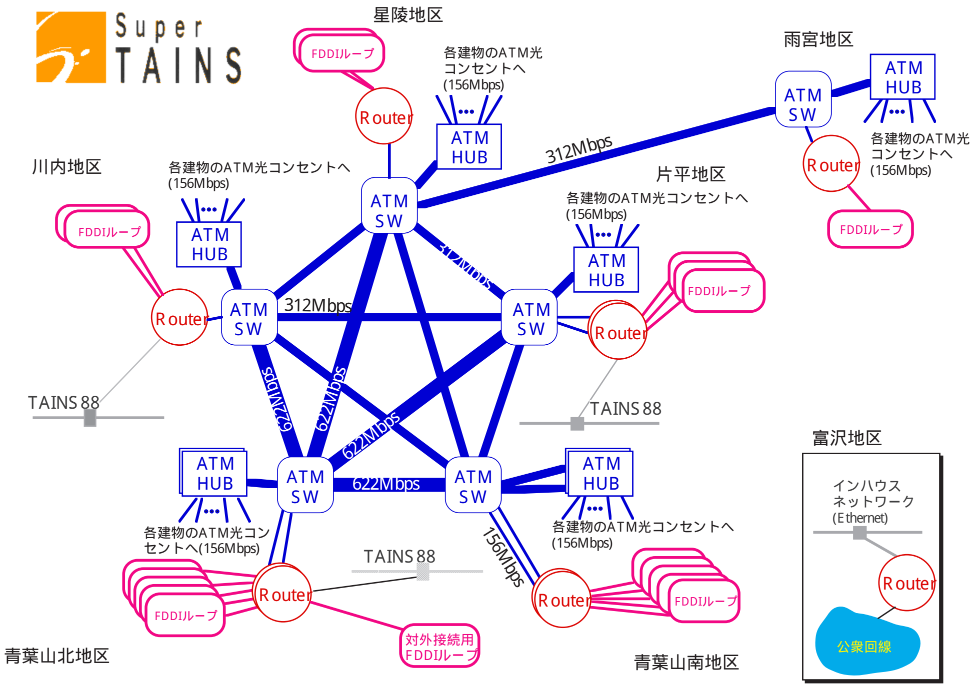
ISSN 1341-139X

Super TAINS ニュース No.8

平成 8 年 3 月 31 日発行
東北大学総合情報ネットワークシステム運営委員会広報専門委員会



新しくなるSuperTAINSの構成図

目次

新しくなるSuperTAINSの姿 .... 技術専門委員会　2
WWW の利用 (2) – VRML について .... 松井健一, 藤井章博, 根元義章　5
編集後記 .... 広報専門委員会　15

SuperTAINSニュースは，全教官，および各研究室と事務等の各室に 1 部ずつ配布しています。職員・学生の皆さんにもご回覧ください。
WWW で見る場合の指定 http://www.tohoku.ac.jp/TAINS/SuperTAINS/news/

新しくなるSuperTAINSの姿

東北大学総合情報ネットワークシステム運営委員会　技術専門委員会

すでに本ニュース3号の「SuperTAINSの拡充に寄せて」でご報告しましたように，平成7年度の補正予算により，SuperTAINSの拡充工事が進められています。拡充計画の内容は，ご報告した基本的要求要件に従って策定され，入札，着工を経て，3月現在，工事が完了しつつあります。ここでは，新しくなるSuperTAINSの姿を紹介します。

1　拡充の考え方

平成7年2月のSuperTAINSの設置により，これまで不可能であった大量データの高速な交換が可能となりました。しかし，この時点では，予算の関係で建物のすみずみまで整備できていませんでした。つまり，キャンパス間あるいはキャンパス内の超高速ネットワークの整備は行われましたが，TAINS88のインハウスネットワークのような研究室までのネットワークの整備とはいえませんでした。

SuperTAINSを今後十分に活用していくためには建物内のネットワークの整備が不可欠です。今回の拡充工事についての基本的な考え方はこの点に留意したものです。拡充に関する基本的な考え方を以下に述べます。

(1) SuperTAINSの基幹部分に含まれていなかった雨宮キャンパスをSuperTAINSの基幹部分の経路に加える。

雨宮キャンパスは，平成7年の時点では地理的な事情から，光ファイバで接続されていませんでした。今回の拡充では，特にこの点に最優先の配慮を行い，高速回線による接続を実現しました。

(2) キャンパス間の基幹部分の伝送速度を全て622Mbpsとする。

増え続けることが予想される基幹部分のトラヒックに対処するため，できる限り広い伝送帯域を確保すべきであるとの考えに基づいて決められました。

拡充後のシステムには，最新鋭の交換機器を導入し，従来のものを再配置するなどし，最大限の効率を発揮できる構成としています。平成8年3月に拡充工事が完了した時点での基幹部分の機器構成は，ATM交換機がFore社製のASX-1000(5

台)，ATM ハブが同じく Fore 社製の ASX-200(15 台)，ATM ルータが Cisco 社製の Cisco7000(15 台) となります。

(3) 利用者が配線工事などの特別な措置を行わなくてもSuperTAINSに接続できるような環境整備を行う。

全ての学内の研究室が，低い導入コストでSuperTAINSに接続できるためには，各研究室から近いところに接続点を設けることが是非必要です。そこで，今回の拡充では，PD 盤 (光分配器) を学内の主要なほとんどの建物に設置し，その数は約 200ヶ所に及びました。更に，TPDDI コンセントレータ約 100 台を部局単位に設置することにしました。これによって，全ての研究室からSuperTAINSと接続するための接続点がいき渡ることになります。

2　拡充後の姿

拡充工事後のSuperTAINSの全体構成を図 1に示します。

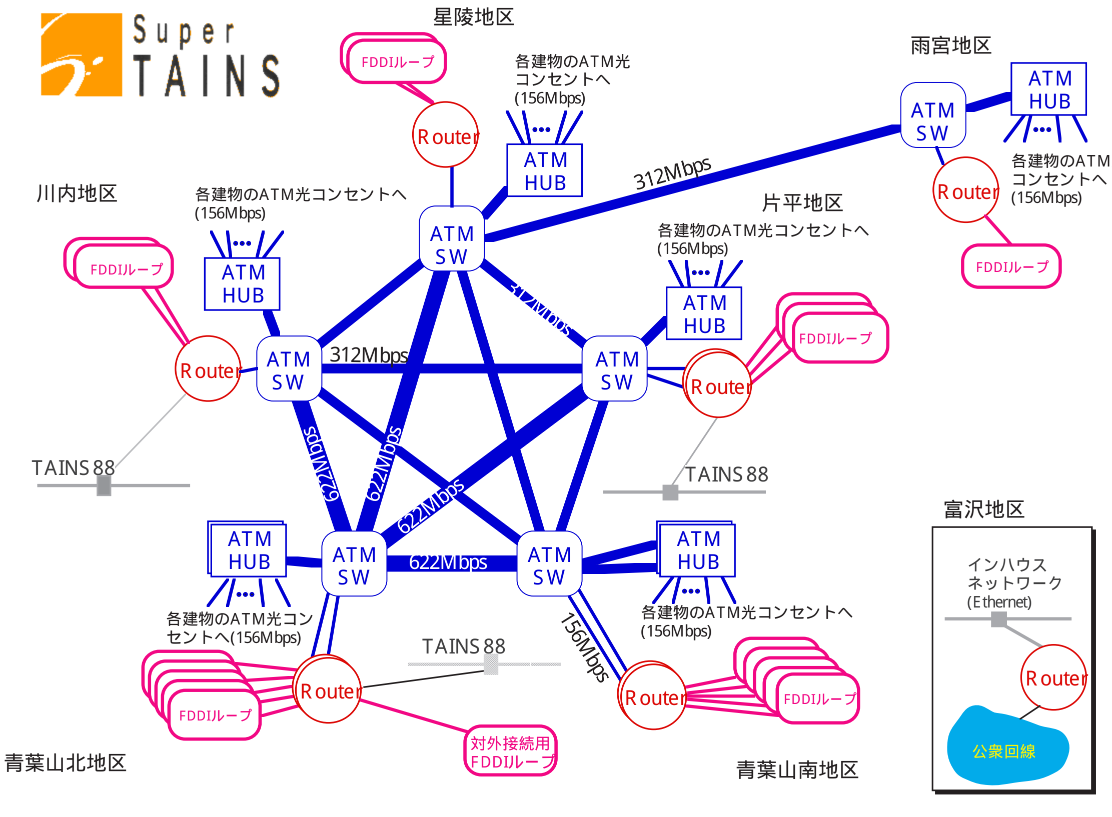


図 1: 新しくなるSuperTAINSの構成図

片平，川内，南青葉山，北青葉山，星陵，および雨宮の6つのキャンパスにATM交換機を配置し，これらをシングルモードの光ファイバでメッシュ型に接続しています。

以上のように，今回の拡充計画によって，当初から我々の描いていた要望が十分に満足される形になりました。SuperTAINSによる超高速の通信技術が研究室まで達し，まさに最高級の超高速キャンパスネットワークが実現したといえるでしょう。

3 SuperTAINSの運用

拡充工事の完成と期を同じくして，平成8年4月に「東北大学総合情報システム運用センター」が発足するとのことです。

ここでの業務は，益々高度化し複雑となってきている情報ネットワークの運用管理業務をはじめ，技術的な課題に対する開発研究等となるそうです。高度情報化に伴う学内の諸問題の解決に，このセンターが中心的な役割を果たすことになることでしょう。SuperTAINSが，東北大学の学術教育活動に貢献できるための状況が一層整ってきたといえるでしょう。

4 おわりに

昨今，情報化の進展はめざましいものがあります。大学における幅広い研究活動もこの潮流とは無関係ではありえないでしょう。そこで，他に先行した最先端の情報処理支援環境の整備が不可欠となります。SuperTAINSとTAINS88を有機的に結合することにより，先端的なマルチメディア通信を支援できるインフラストラクチャとして，東北大学の研究・教育を支援する重要な役割を担っています。また，東北大学は常に最先端のネットワーク環境を維持するといういわば社会的な任務があると考えられます。

今回の拡充により，一層我々の身近になった高速ネットワーク環境のもとで，利用者である我々が，他に先行した最先端の情報処理支援環境の充実を図ることで，この新しいインフラストラクチャを活用してゆこうではありませんか。

WWWの利用(2) – VRMLについて

~ WWW上での3次元空間表現 ~

大学院情報科学研究科　松井健一
matsui@nemoto.ecei.tohoku.ac.jp
大学院情報科学研究科　藤井章博
fujii@nemoto.ecei.tohoku.ac.jp
大学院情報科学研究科　根元義章
nemoto@nemoto.ecei.tohoku.ac.jp

1　はじめに

なぜ**VRML**なのか？ **...** だって世界は平らじゃないから！

WWW(World Wide Web)が提案されたのは1989年，そしてMosaicが登場したのが1993年。これらは新しい情報発信のスタイルを提供し，そして定着しようとしています。今や人々は，世界をつなぐInternet上で縦横無尽に情報を発信しはじめています。

ここに登場したのが**VRML(Virtual Reality Modeling Language)**です。VRMLはWWW上で3次元表示を可能にする言語です。さらに，VRMLはHTMLと同様なリンクを持った3次元表示を行うことを通して，Internet上に仮想現実(Virtual Reality)を構築しようとしています。

そこで，今回はWWWを私たちの現実世界により近づけるかも知れない，VRMLを紹介してみようと思います。

2　VRMLとは？

VRMLはごく最近につくられた言語です。1994年春にスイスのジュネーブで行われたWWW Conferenceにおいて，WWW上の3次元空間のアイデアが提案されたのが，VRML実現のきっかけでした。このConferenceの後すぐに，VRMLに関するメーリングリストが作られ，Internet上での議論を通してVRMLの仕様が決定されていきました。ここでの議論はたいへん活発で，その年の秋に開催された2回目のWWW Conferenceにおいて，早くもVRML 1.0のドラフト仕様が発表されるいきおいでした。このようにVRMLは世界の人々の議論を通して生まれたオープンな言語と言えます。

では，VRML とはいったいどのような言語なのでしょうか。VRML を一言で言うと，WWW で 3 次元空間を表示するための言語です。そればかりではなく，3 次元空間内に HTML と同様の “リンク” という概念を導入し，仮想現実の構築を目指した言語でもあります。

仮想現実とは，現実感をともなった仮想的な世界をコンピュータの中に作り出す技術のことです。仮想現実を利用すると，存在はするが人間が行けない世界や，実際には存在しない世界を，あたかも現実であるかのように体験できます。たとえば，計画段階の建造物を体験したり，ゲームの中に入り込んで，自分が登場人物になったかのような体験などです。他の例としては，有機化合物の構造の確認や，人体内の 3 次元化などもあります。

VRML は，この仮想現実をネットワーク上で実現する言語です。VRML の登場により，ネットワーク上に仮想現実空間をつくる試みが現実のものとなりつつあります。

さて，VRML は実際どのようなものなのでしょうか。VRML を体験するには，Internet 上の WWW サーバにある VRML 形式のファイルを自分のコンピュータの VRML ブラウザに読み込ませ，その後，表示された 3 次元空間内をマウス操作で動き回ることになります。3 次元空間内では物体にリンクが張ってあり，Internet 上の他の VRML ファイルに飛んだり，他のデータ（たとえば動画，音声，HTML ファイル）を読み込んだりすることができます。

VRML の活用法はさまざまなものが考えられます。次章で現在の実験例を紹介します。

3 VRML でなにができるか？ ~ サイト紹介

3.1 バーチャルモール (仮想商店街)

三次元の町並みの中をぶらぶら歩きながら，お店を探してみませんか？

野村総合研究所の電活クラブバーチャルスペースゾーン[1]は，バーチャルモール（仮想商店街）の実験です。将来的には，利用者はネットワークを通して 3 次元空間内を自由に動き回り，いろいろなお店を訪ねてショッピングができるようになるでしょう。

まだ利用できない理由は，WWW のセキュリティやオンラインショッピングが研究途上であり，いまだ実験段階にとどまっているからです。電活クラブバーチャルスペースゾーンも実験中です。将来は 100 階建てのバーチャルデパートがネットワーク上に登場するかも知れません。

---

[1] This VRML image is courtesy of Nomura Research Institute, Ltd.
(http://ec.nri.co.jp/clclub/VRML/)

Location: http://ec.nri.co.jp/clclub/VRML/entrance.wrl.gz

図 1: 電活クラブバーチャルスペースゾーン (野村総合研究所)[1]

3.2　科学での利用

VRMLは科学の分野でも利用されています。日本科学技術情報センター(JICST)[2]では，データベースから選択した分子構造をVRMLを用いて3次元表示するサービスを実験的に行っています。

また，他の科学への応用例としては，2つのブラックホールの衝突のシミュレーション結果を表示したり[3]，M82星雲のStarburstを表示したページ[4]等があります。

---

[2] This VRML image is courtesy of The Japan Information Center of Science and Technology (http://fact.jicst.go.jp/cr-vrml.html)

[3] The NCSA Relativity Group (http://jean-luc.ncsa.uiuc.edu/Viz/VRML/)

[4] The NCSA Astronomy Digital Image Library (http://imagelib.ncsa.uiuc.edu/imagelib/VRMLHighlights.html)

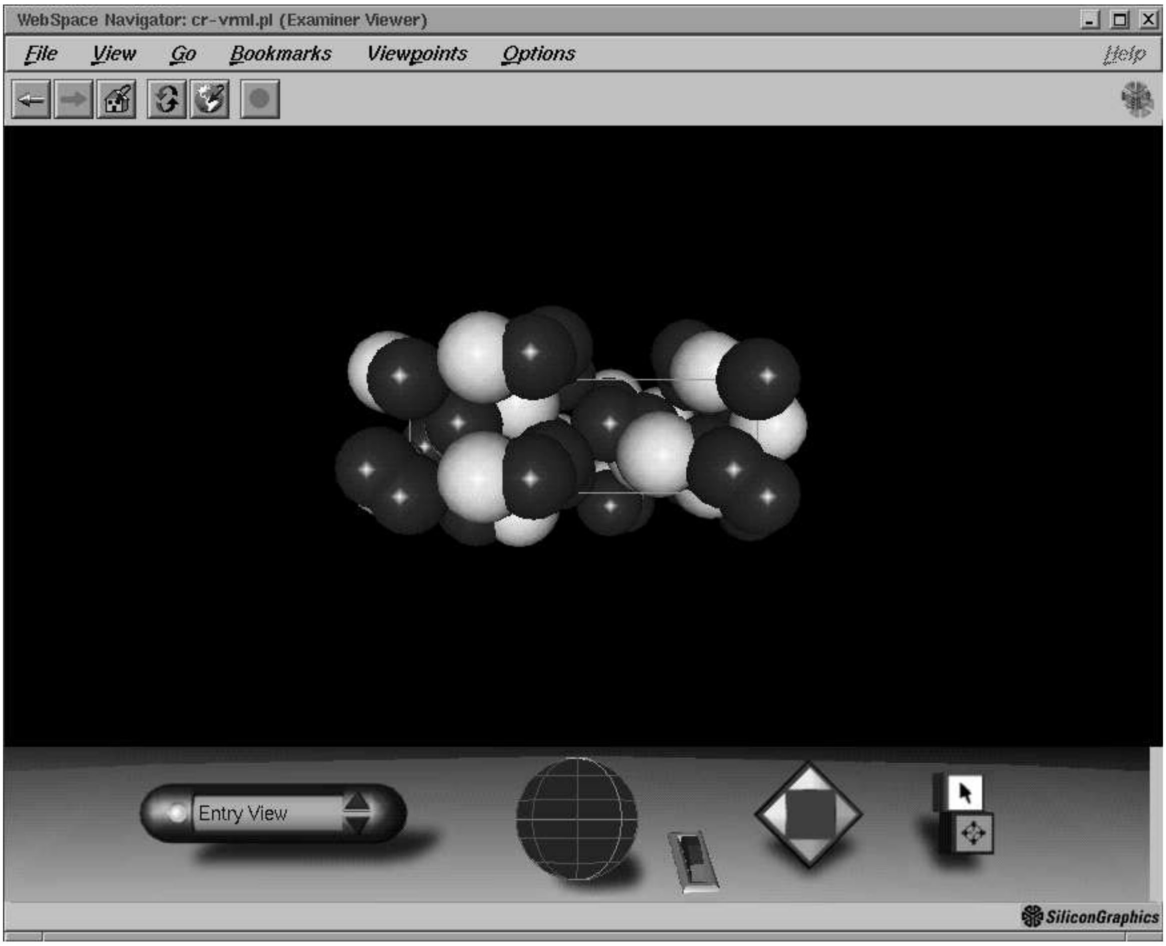


図 2: $C_6H_{12}S_3, trithioacetaldehyde$ の 3 次元表示 (JICST)[2]

3.3 都市の 3 次元表示

(財) イメージ情報科学研究所では都市計画シミュレーション結果の 3 次元表示を行う実験をしています[5]。その研究的価値の大きさもさることながら，この VRML ファイルの美しさには感嘆させられます。あたかも自分が鳥になったかのように都市の上空を自在に飛び回り，建物の配置をみることができます。ネットワーク上での仮想都市構築を予感させる VRML ファイルです。

ここに挙げた他にも VRML ファイルを置くサイトはネットワーク上にたくさんありま

---

[5] This VRML image is courtesy of LIST Image-Simulation Research Group (http://www-is.image-lab.or.jp/activity/nanko/3Dweb.html)

図 3: 大阪南港の 3 次元表示 (イメージ情報科学研究所)^5

す。VRML FAQ 日本語版^6 (by 安藤幸央 氏) には VRML を置くサイトへのポインタが示されています。

4　VRML を見てみよう

VRML ファイルをみるためには，VRML を表示することのできるブラウザが必要です。現在，VRML のブラウザは急激に増えていますので，すべては書ききれません。ほんの一部のみを表 1にしました。

表 1の情報はすぐ古くなると思われます。また，これ以外にも VRML ブラウザは数多くあります。随時，WWW サイトをチェックしてブラウザ情報を取得することをおすすめします。前述の VRML FAQ 日本語版^{6}には，より詳しい VRML ブラウザリストがあ

---

[6] VRML FAQ J (http://www.webcity.co.jp/info/andoh/vrml/vrml.html)

ブラウザ名	入手先 URL
WebSpace	http://webspace.sgi.com/
VRWeb	http://hgiicm.tu-graz.ac.at/Cvrweb
Amber VRML Browser	http://www.divelabs.com/vrml.html
WebFX	http://www.paperinc.com/webfx.html
ExpressVR	http://www.cis.upenn.edu/ brada/VRML/ExpressVR.html

表 1: 主な VRML ブラウザ

ります。

5 VRML で 3 次元画像をかいてみよう

5.1 VRML 作成ツールを使う

VRML を用いて 3 次元画像を直接描き，VRML ファイルをつくることは，なかなか難しい作業です。簡単な形状でしたら，球や円柱など幾つか定義されているので比較的容易に書けますが，複雑な形状になるとポリゴンを利用することになるので，手書きするのはかなり困難になります。VRML ファイルをつくるには，VRML コンバータや VRML 作成ソフトを用いるのが近道です。現在，いくつかのソフトが登場しています。前述の VRML FAQ 日本語版[6]には，VRML コンバータ，VRML 作成ソフトのリストがありますのでこちらを参照してください。

また，「VRML ファイルを書くのはめんどうだ」という方には，著者 (松井) が作成した VRML MAKER[7]という WWW 上のサービスがあります。VRML MAKER は，入力した文字列を自動的に VRML 形式のファイルに変換します。つくられる VRML ファイルはたわいのないものですが，とりあえずオリジナルの VRML ファイルをつくってみたいという方は，アクセスしてみてはいかがでしょうか。

5.2 手で書く ~ 団子をかいてみよう

それでも手で書いてみたいという方へ。それでは 3 次元表示の「団子」を書いてみましょう。VRML ブラウザをご用意下さい。段階を追って VRML な団子を書いていきましょう。(あらかじめお断りしておきますが，ここでの VRML ファイルの説明は簡潔で

---

[7] VRML MAKER (http://www.nemoto.ecei.tohoku.ac.jp/~matsui/VRML/vrml-maker.html)

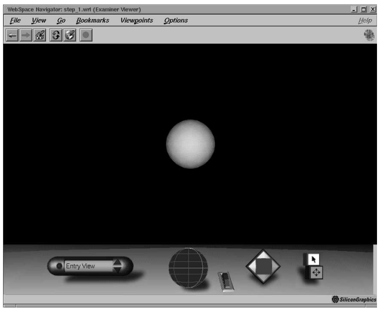
すので，詳しくはVRML入門書をお読み下さい。また，巻末の用語集に補足としていくつかの語彙説明を加えています)

STEP 1：球を書く

```
#VRML V1.0 ascii
#球を書く

Sphere {
        radius 1
}
```

VRML ファイル 1



団子は球からできていますので，球を書きました。

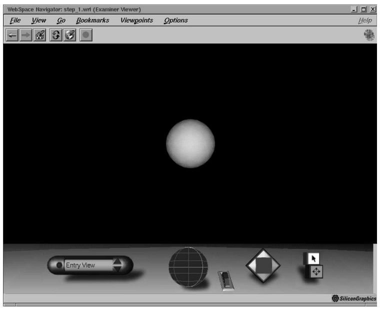
ファイルの1行目はVRML V1.0のファイルであることを示します。2行目はコメントです。Sphereはあらかじめいくつかきめられているシェープノードの1つで，球をあらわします。Sphereノードはradius(半径)フィールドを持ちます。ファイルでは半径を1にしました。

STEP 2：色を付ける

```
#VRML V1.0 ascii
#球に色を付ける

Separator {
        Material {
                diffuseColor 1 1 0
        }
        Sphere {
              radius 1
        }
}
```

VRML ファイル 2



キビダンゴはおいしいですね。団子に色を付けてみました。

Separatorノードは箱のようなもので，グループ化を行います。ファイル2では，Separatorノードが MaterialノードとSphereノードを一つのグループにまとめています。Materialノードは色や輝きや見かけの性質を生成するノードです。diffuseColorは色を指定するフィールドです。数字は順に赤，緑，青の光の強さを示します。強さは0 ~

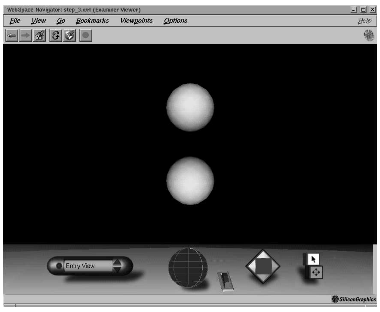
1 の範囲で指定します。3 種類の光を混合して色を表現します。今は 1(赤) + 1(緑) + 0(青) = 黄です。

STEP 3： 団子を並べる

```
#VRML V1.0 ascii
#球を並べる

Separator {
        Separator {
                Material {
                       diffuseColor 1 1 0
                }
                Sphere {
                       radius 1
                }
        }
        Separator {
                Material {
                        diffuseColor 1 1 0
                }
                Transform {
                        translation 0 3 0
                }
                Sphere {
                        radius 1
                }
        }
}
```

VRML ファイル 3



WebSpace Navigator: step_3.wrl (Examiner Viewer)

団子が 1 個では寂しいですね。2 個並べてみました。

Transform ノードは次に続くノードの座標点を指定します。translation フィールドはノードの位置を x，y，z 座標で指定します。VRML の座標系は右手系の 3 次元直交座標です。ブラウザの正面に z 軸が向かっています。

STEP 4： 串にさして出来上がり

せっかく 2 個並べたのですから，串団子にしましょう。

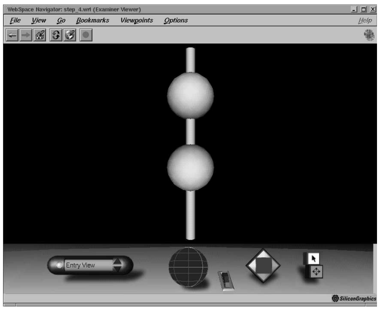
Cylinder(円柱) ノードは Sphere ノードと同じシェープノードです。radius フィールドは半径を，height フィールドは高さを指定します。Separator ノードでまとめて，はい，これで円柱を球にさしたことになります。串団子に見えますか？

また，3 次元物体にリンクを付けたい方は，その物体をグループ化している Separator ノードを WWWAnchor ノードに置き換えてください。WWWAnchor ノード中の name フィールドに指定した URL に対してリンクがはれます。

```
#VRML V1.0 ascii
#串団子にする

Separator {
        Separator {
                Material {
                       diffuseColor 1 1 0
                }
                Sphere {
                       radius 1
                }
        }
        Separator {
                Material {
                        diffuseColor 1 1 0
                }
                Transform {
                        translation 0 3 0
                }
                Sphere {
                        radius 1
                }
        }
        Separator {
                Transform {
                        translation 0 1 0
                }
                Cylinder {
                        radius 0.2
                        height 8
                }
        }
}
```

VRML ファイル 4



6　むすび

VRML は，今この瞬間も発展を続けています。現在，様々な団体が次期 VRML 2.0 の仕様に対して提案を行っています。それらの提案は，双方向性を持たせたり，音が出たり，アニメーションしたりなど，極めて多彩です。次期 VRML は，より仮想現実感があるものになると期待されます。

VRML はまだ様々な問題を抱えています。例えば多くの計算機環境では，VRML の動きがいまだ遅いという点があげられます。またファイルサイズが大きくなりがちな点もあります。しかし，VRML はそういった困難を乗り越えて発展していくと思います。なぜなら，“世界は平らじゃない” からです。

[付記１] 用語の説明

WWW： WWW とは，World Wide Web の頭文字を取ったものです。 WWW を一言で表現すると分散型広域情報システムと言えます。世界中の情報が，ネットワーク

を介してまるで網 (Web) のように結合し，あたかも一つの大きな情報システムを構成しているように見せるものです。

HTML： HTML とは，HyperText Markup Language の頭文字を取ったものです。HTML はあらゆる情報を一元的に記述し利用することを目指した言語で，WWW 上で用いられています。

仮想現実 (VR)： 仮想現実 (VR：Virtual Reality) とは，実感をともなった仮想的な世界をコンピュータの中に作り出す技術のことです。

VRML： VRML とは，Virtual Reality Modeling Language の頭文字を取ったものです。VRML は，WWW 上で 3 次元表示を行うことを通して，ネットワーク上に仮想現実 (Virtual Reality) を構築する言語です。

ノード (node)： VRML において，仮想空間上の 3 次元物体情報を記述するオブジェクトのことです。ノードによって，3 次元物体の形状 (shape) や特性 (property) や集団化 (group) などが規定されます。

シェープノード (shape node)： ノードのうち，3 次元物体の形状を指定するノードのことです。実際に何か物体を描くには，このシェープノードを使います。シェープノードには，円錐 (Cylinder) や立方体 (Cube) や球 (Sphere) などがあります。

フィールド (field)： ノード自身の様々な付加情報を記述する場所です。

ブラウザ： ブラウザ (Browser) とは，WWW 上で様々な情報をみるためのソフトウエアを指す言葉です。ブラウザはネットワークを通して WWW サーバに接続し，データを取得して表示します。

FAQ： FAQ とは，Frequently Asked Question の頭文字を取ったものです。FAQ は，頻繁に質問される事柄とその答えを集めたものです。

［付記２］筆者の URL

- 松井健一 `http://www.nemoto.ecei.tohoku.ac.jp/~matsui/`
- 藤井章博 `http://www.nemoto.ecei.tohoku.ac.jp/~fujii/`
- 根元義章 `http://www.nemoto.ecei.tohoku.ac.jp/~nemoto/`

編集後記

— 謹告 —

東北大学総合情報ネットワークシステム運営委員会　広報専門委員会
pub-com@tohoku.ac.jp

これまで，このSuperTAINSニュースは，東北大学総合情報ネットワークシステム(TAINS)運営委員会の下に設置された広報専門委員会が編集を担当し，大型計算機センターが世話部局として実際の作業や費用の負担などを行うことにより，発行されてきました。しかしながら，この度，先日の運営委員会において東北大学総合情報ネットワークシステム運営委員会の廃止が承認され，新たに東北大学総合情報ネットワーク運用センターが平成8年4月から設けられることになったとのことです。したがいまして，私達がお届けするSuperTAINSニュースは，この号が最後ということになります。

昨年の1月に創刊されたSuperTAINSニュースは，当初，年4回の発行をめざすことにしておりました。しかし，この間，SuperTAINS完成披露行事のための特集号や，AppleTalkやWindows95のための緊急特集号などを発行したこともあって，おかげさまで今回，平成7年度の最終号として第8号を迎えることができました。これも皆様のご協力やご理解のたまものと深く感謝申しあげます。

今後は，新しく運用センターの運営委員会が組織され，その下に広報をつかさどる小委員会ができると聞いております。SuperTAINSニュースは，次号から，この新しい体制の下で編集・発行されることになる予定です。どうぞこれからも，東北大学の先進的な研究を強力に支えるバックボーン — SuperTAINSと，その奥に広がるインターネットの世界を活用するための情報の源として，SuperTAINSニュースをこれまで同様，ご愛読・ご支援くださいますようお願いいたします。(鈴木 記)

SuperTAINSニュース投稿案内

SuperTAINSニュースでは皆さんから投稿していただいた原稿についても積極的に掲載していこうと考えております。下記の注意事項に沿って，どしどし原稿をお寄せ下さい。

- 術語以外は常用漢字を用い，新かなづかいを用いて「ですます体」でお書きください。句読点は，「，」と「。」に統一させていただきます。
- 本文については原則として電子的に提出するものとします。

  方法 **1**: `pub-com@tohoku.ac.jp` あてに電子メールで投稿する。

  方法 **2**: MS-DOS テキスト形式のファイルとして投稿する。この場合には，プリンタ出力も添えて下さい。この場合の原稿送付先は

  〒 980-77 仙台市青葉区荒巻字青葉
  東北大学大型計算機センター　ネットワーク掛
  TEL: 022-711-3413 (内線 3659) / FAX: 022-262-3422

  手書きで投稿したい場合には，委員会あてに事前にご相談ください。

- LaTeX 形式の原稿を歓迎します。スタイルファイルは

  ftp://ftp.tohoku.ac.jp/pub/tains/SuperTAINS-NEWS/

  に **supertains.sty** という名前で置いてありますので，ftp などにより取り出してください。

- 図はトレースの必要のない十分な品位のものを提出して下さい。図についてもポストスクリプトや TIFF 形式で電子的に投稿していただくことを歓迎します。図は原則として白黒とします。

投稿していただいた原稿は，TAINS広報委員会で閲読のうえ採否を判断させていただきます。閲読の結果，委員会が必要と認めた場合には，原稿の訂正や修正をお願いすることがあります。また，投稿された原稿は原則として返却されないこと，SuperTAINSニュースが，東北大学の WWW サービスを通して電子的にも公開されることを，予めご了承ください。

SuperTAINSニュース 第 8 号

発行日　平成 8 年 3 月 31 日
編　集　東北大学総合情報ネットワークシステム運営委員会
広報専門委員会 (略称: TAINS広報委員会)
委員長　鈴木 陽一 (通研)
委　員　石垣 久四郎 (附属図書館)，芹澤 英明 (法学部)
曽根 秀昭 (大計センター)，藤井 章博 (情科研)
事務局　千葉 実，大沼 忠弘，花岡 勝太郎 (大計センター)
発　行　東北大学大型計算機センター
〒 980-77 仙台市青葉区荒巻字青葉