

サイバネットシステム株式会社

っくる情熱を、支える情熱。 CYBERNET

目次

- AVS/Expressについて
- AVS/Express MPEについて
- 大画面表示デモ
- モジュール操作の基本
- 表示物の操作
- 利用データに合わせた基本ネットワーク
- 利用データ(データフォーマット)
- 各種可視化モジュール紹介
- 可視化結果の保存・フライスルーアニメーション
- AVS/Express PCEについて

AVS/Expressについて

AVS/Expressとは?

開発元:

国内販売:

サイバネットシステム

- ソースコード保有

Advanced Visual Systems Inc.

- 設立:1991年
- 所在地:米国マサチューセッツ州 ウォルサム
- http://www.avs.com/

特徵:

- > 汎用可視化ソフトウェア
- ▶ モジュールプログラミング
- ▶ 3Dグラフィックスソフトウェア
- ▶ 可視化機能の開発、アプリケーションの開発



特徴:汎用可視化ソフトウェア

汎用可視化&合成表示



気象データの可視化(地形データとシ ミュレーション結果合成表示)



津波のシミュレーション結果の可視化 (データ提供:京都大学防災研究所)





電子送金グラフ



直噴エンジンの燃料の流れの可視化 (データ提供:日産自動車)

モジュールプログラミング

可視化の流れ



実験、計測データ 数値シミュレーション結果

ノイズ除去 速度成分の抽出 表示断面の選択

等値面処理、ボリュームレンダリング 矢印ベクトル図 等高線



モジュールプログラミング

可視化の流れ





可視化に必要な機能をモジュールで提供 モジュールをマウスでつなぎ合わせ可視化が可能



モジュールプログラミング例









可視化機能の開発(アルゴリズムの追加)

モジュール開発が可能対応言語: C, C++, FORTRAN



UIのカスタマイズ

ユーザーインターフェースの改良や独自メニューの作成



インターフェースもモジュールの組み合わせで作成可能

特徴: グラフィックス



等値面

ボリュームレンダリング

流線表示

特徴: グラフィックス









リボン表示

パーティクルトレース





シュリンク表示

特徴: グラフィックス

分子系の表示



ボール&スティック+電子密度の合成表示





複数ステップアニメーション表示



AVS/Express MPEについて

AVS/Express MPEについて



【コイル限りの磁場値新結果のVR表示(提供:埼玉工業大学 信報工学科)】

可視化結果を大画面で高速表示

全体を把握しながら同時に細部が理解できる 実スケールの表示によるプレゼンテーション効果 多人数に対するプレゼンテーション

CYBERNET - COMMENZATION

- 大画面表示、没入表示機能を持ったAVS/Express
 - データや可視化のためのネットワークはAVS/Expressで使用しているものがそのまま利用可能
 - 大画面表示にはCAVELibランタイムの機能を利用(CAVEや Immersadeskなどの表示に対応
- ヘッドトラッキング(VRオプション)
 - VICONなどのセンサーと組み合わせることでヘッドトラッキングが可能。(位置、コントローラ情報取得にはTrackDを利用)
- クラスターシステムを利用した表示
 - 複数のPCを組み合わせた表示が可能
 - 各ノードの描画方法(画面サイズ、視点方向、スクリーン位置)な どはCAVElibのコンフィグファイルによって設定



CAVEシステムへの分子データ表示



3面立体視システムでの航空宇宙機の解析結果表示 (提供:宇宙航空研究開発機構)

© 2014 CYBERNET SYSTEMS CO., LTD. All Rights Reserved.

AVS/Expressに必要となるプログラム

- 可視化を行うマスター、レンダリング用のノードを使用します。 - 位置情報の取得にtrackd等の外部プログラムを使用します。



MPE用ビューワーモジュール

- MPEUViewer3Devmモジュールを使用
- コントローラーのレバー、ボタン情報を元にオブジェクトの 幾何変換などを行う場合に必要となるビューワーモジュール
- 通常のUviewer3Devmモジュールと置き換えて使用。



🗀 Libraries (Main ·	•			
S	🗖 Geometries		🗂 Field Mappers		🗖 Viewers
hreaded) 📤	🖺 (Arbitplane)	•	🗂 Mesh Mappers		🖺 (Uviewer2D) 🖍
t slice spa	冒 (Arrow 1)		🗖 Data Mappers	E	립 (Uviewer)
t multible:	冒 (Arrow2)		🗂 Field Mappers		MPEUviewer8De
:t points)	冒 (Arrow3)		Combiners		(ImageView)
		Ŧ		Ŧ	
4				Ш	



モジュールの置き換え方法

- ・既存のUviewer3Dモジュール上でマウス右クリックでメ
- ニューを表示し、消去を選択
- ・ライブラリMain.ViewersからMPEUviewer3Devmをインスタンス
- ・オブジェクトの赤ポートを再度MPEUvewer3Devmに接続

コントローラーの割り当て

(7)[LT] オブジェクトの位置のリセット	F-	(6)[RT] X軸中心に回転(+10度/固定角度) (5)[RB] X軸中心に回転(-10度/固定角度)
(8){LB] オブジェクトのピック		(4)[Y] トラックボールローテート
(V1)十字キー左右 Y軸中心に回転		(3)[B]+コントローラー移動 コントローラーに追従してオブジェクトが移 動
(V2)十字キー上下 コントローラの向きにオブジェクトが 移動		(2) [A]+コントローラ左右移動 拡大/縮小
		(1) [X] X軸中心に回転 (-10度/固定角度)
(V3)レバー左右 X軸中心に回転		
(V4)レバー上下 Y軸中心に回転	(V?)レバー左右 Y軸中心に回転	(1) [X] (2)[A]の同時押し オブジェクトの位置のリセット
© 2011 CYBERNET SYSTEMS CO.,LTD. All Rights Reserved.	(V?)レバー上下 コントローラの向きにオブジェクトが移動	

コントローラーの割り当て変更

- コントローラーの割り当て変更はMPE Event Mangerで行います。
- 回転、移動、拡大縮小、トラックボールローテーション、ワンドの 向きに移動、ワンドに連動して移動、位置のリセットなどの割り当 てが可能です。
- 設定内容は拡張子evmのファイルに保存し再現が可能。
 - ※環境変数XP_MPE_EVM_FILEで起動時に使用するファイル指定が可能



Toggle Event Manager Windowのチェックをオンにす ることで設定パネルが開きます。 ※レンダラーがMPUの場合のみ操作可能

Vallable U Sele	Configurations: ct Configuration	Standard	▼ Delete Configurat	tion	
ew Confie	guration: Name		Submit		
tive Con ≮A ▼	ifiguration (Standard) N Name Translate Scene	lappings: Handler Scene Transform	Mode 1: Translate	P Device Details d2/m2/u2	
V	Reset Scene	Scene Transform	9: Reset	d1+2	
V	3D Pick	3D Pick	1: Single Pick	d1	
V	Translate Object	XP Object	1: Translate	d1/m1/u1	
V	Rotate Object	XP Object	4: Rotate		
V	RNC	XP Object	11: RNC	d1+2	
tions:					
	New Mapping	Delete Mappings	Load Settings	Save Settings	
_					

AVS/Express MPE利用前の確認事項

- TrackDの起動
- 各レンダリングノードでのmpu_nodeプロセスの起動



マスターノードで起動。 起動するとヘッドトラッキングとコントロー ラーの情報が表示されます。



レンダリングノードで起動。 起動すると、マスターからの通信待ちの状態 になります。マスターノードでAVS/Express のレンダラーをMPUに切り替えるとレンダリ ングウインドウが表示されます。

👔 Trackd
trackd: [tra01] x= -0.17 y= 0.10 z= -0.52 azim= -2.7 elev= 4.8 roll= -3.1 + trackd: [tra02] x= 0.96 y= -0.58 z= 1.72 azim= -8.8 elev= -9.0 roll= 4.3
trackd: [con01] val01: 0.000 val02: 0.000 val03: 0.000 val04: 0.000 val05: 0.000 val06: -1.000
trackd: but01:0 but02:0 but03:0 but04:0 but05:0 but06:0 but0/:0 b ut08:0 but09:0 but10:0
trackd: [tra01] x= -0.17 y= 0.10 z= -0.52 azim= -2.7 elev= 4.8 roll= -3.1 trackd: [tra02] x= 0.96 y= -0.58 z= 1.72 azim= -8.8 elev= -9.0 roll= 4.3
trackd: [con01] val01: 0.000 val02: 0.000 val03: 0.000 val04: 0.000 val05: 0.000 val06: -1.000
trackd: but01:0 but02:0 but03:0 but04:0 but05:0 but06:0 but07:0 b ut08:0 but09:0 but10:0
trackd: [tra01] x= -0.17 y= 0.10 z= -0.52 azim= -2.7 elev= 4.8 roll= -3.1 trackd: [tra02] x= 0.96 y= -0.58 z= 1.72 azim= -8.8 elev= -9.0 roll= 4.3
trackd: [con01] val01: 0.000 val02: 0.000 val03: 0.000 val04: 0.000 val05: 0.000 val06: -1.000
trackd: but01:0 but02:0 but03:0 but04:0 but05:0 but06:0 but07:0 b ut08:0 but09:0 but10:0



レンダラーの切り替え

- エディターメニューからViewを選択しViewメニューを表示
- RendererをOpenGLからMPUに変更

\delta MultiWindowApp							
ファイ	1L(F) [エデ	ィター(E) ウィンド	ל(W)			
	Mo	\checkmark	Modules				
	Toe		View				
			Transform				
æ			Light				
	Cam		Camera				
			Object	=			
E			Datamap				
×			Graph				
			Print				
	L	_					

MultiWindowApp							
ファイ	イル(F) エディター(E) ウィ	ィンドウ(W)					
2	View General	•					
	Renderer	OpenGL 👻					
	Copy to (Software OpenGL					
	Refresh						
	Width	514					
	Height	514					
	Background Color Editor						
	🔲 Immediate						



可視化サンプルネットワーク

 AVS/Express MPEでは通常のAVS/Express と同様の可 視化ネットワークを使用します。



構造格子データの可視化

AVS/Express MPE表示用デモデータ カーボンナノチューブへの水の凝集に関する分子動力学計算

・ データ提供 東京理科大学 工学部 山本貴博 様



モジュール操作の基本



AVS/Express の起動

スタートメニューから起動



ご契約が Developer Edition の場合 → AVS Express (Dev Edition) を選択 Visualization Edition の場合 → AVS Express (Viz Editon) を選択

オンラインヘルプ及び各種ドキュメント(PDF)を参照したい時 → Documentation を選択

Expressで指定可能な環境変数を参照&設定されたい時

→ Edit Configuration を選択

アプリケーションタイプの選択

AVS/Express	×
初期アプリケーショ	ョン・タイプの選択
アプリケーション・タイプ	ビューワー・タイプ
○ シングルウインドウ・ビューワー ◎ マルチウインドウ・ビューワー	O 3D
 アフリケーション モジュール・スタック スクラッチ・パッド アプリケーションの読み込み なし 	● 3Dと2D
 データ・インポート・ウィザードを追加 データ・ビジュアリゼーション・ウィザー 	"を追加
□ ブロジェクトのデフォルト・アプリケーショ 書き込み可のプロジェクトは「プロジェクト新	ョンを設定する 規保存」で生成できます。
0	K

アプリケーション:データを表示する単位。

作業経過、結果の保存、読み込みはアプリ ケーション単位で行う。可視化する際は必ず 定義する。

通常アプリケーションタイプは、 •シングルウィンドウ・ビューア •マルチウィンドウ・ビューア

の何れかを、ビューアータイプは •3Dと2D

を選択する。

パネル構成



ドキュメント参照方法



インスタンスと削除

インスタンス: モジュールを使える状態に する操作

左ボタンでドラッグ



削除: (2通り) <1個> モジュール上で右クリックし「消 去」を選択

<複数>

マウス左ボタンドラッグで複数モ ジュールを選択後、編集メニュー の「消去」を選択



※選択後、Deleteキーでも消去化

P	1	Rea	l F	ield	#1	
	e	e	e.	e	e	オープン(Open)
	e	e	e	e	0	パラメータ表示(Display Parameters)
	6	e	e	e	0	最大化(Maximize)
	e.	e	e.	e	0	
	e	e	e	e	e	情報(Info)
	e	e	e	e		ヘルプ(Help)
	e	e	e	¢	e	名前変更(Rename)
	с.	e	6	e	6	
	6	e	e.	e	e	オノシェクト・エティター(Object Editor)
	e	e	e	e	e	プロパティ(Properties)
	с.	e	6	e	0	
	e	e	e	e	e	血////一下通/Ju(Add Output Port)
	e	e	e	e	6	W/ 1 /= 1 - 1
5	e	e	e	e	6	消云(Delete)



ネットワークの作成

ネットワーク:モジュールどうしを接続したもの

Read_Imageを3個とUviewerをインスタンスする (Uviewerが無い場合は、Viewersの中からインス タンスする)



Read_Imageの何れか一つとUviewerを接続することを考える

接続の考え方

- ・同じ色どうしを接続
- ・同色の入力(出力)ポートが複数ある場合、左側がメインのポート

Uviewerは左側が3D、右側が2Dの 入力ポート、画像が2次元なので2D 側に接続する。

接続方法

Read_Imageの出力ポート(赤) 上でマウス左ボタンクリックし、ラ インがUviewer右側の入力ポート上 にきたらマウスをはなす。





ネットワーク移動・拡大/縮小



© 2011 CYBERNET SYSTEMS CO., LTD. All Rights Reserved.

パラメータ設定と表示確認

パラメータ設定:



[Brows…]ボタンを押してイメージファイル (mandrill.x)を指定すると

Read IMAGE Filename									
ファイルの場所():	퉬 image	•	G 🤌 📂 🛄 🔻						
(Alia	名前	更新日時	種類	サイズ					
	avs.pgm	2009/09/16 14:19	PGM ファイル	49 K					
販妊衣示した場所	avs.ppm	2009/09/16 14:19	PPM ファイル	147 K					
	avs.x	2009/09/16 14:19	X ファイル	196 K					
デスクトップ	avs_old.x	2009/09/16 14:19	X ファイル	452 K					
111111	mandrill.x	2009/09/16 14:19	X ファイル	938 K					
	marble.x	2009/09/16 14:19	X ファイル	626 K					
松岡 憲昭									
コンピュータ	•								
N	- (1.50)			BB//A					
→ <i>w</i> b□ − <i>0</i>	ファイル冶(N): mandrill	x	•	(U)/#1					
	ファイルの種類(工): File Ext	ension (*)	•	キャンセル					

ビューアーウィンドウに画像が表示される。



画像表示されず白い板が表示される場合は以 下のアイコンを押し、レンダリングを切り替 える。



レンダリング切り替え 黄 色:ハードウェア・レンダリング グレイ:ソフトウェア・レンダリング

モジュールの切断と検索

モジュールの切断:(2通り) 接続と同じ方法で既に接続されているライン 上でマウスをはなすと切断される。



ライン上でマウス右クリックで表示されるメ ニューの[コネクションの切断]を選択。



モジュールの検索: モジュールが何処に登録されているか探す。

& AVS/Express - C:¥Express						
	ファイル(F) 編集(E)	オブ	オブジェクト(O) プロジェクト(P) ジャーナル(J)			
C	🗖 Libraries 🛛 Main		名前変更(R)			
Γ	🗖 Data IO		すべてのライブラリを検索(F)	Geor		
	🔄 (Read Field)	1	選択したライブラリを検索(I) ブラウザー(B)	冒 (Ar		
	팀 (Read UCD)		プロパティ(P)	冒 (Ar		
	🔁 (Read Image)		オブジェクト・エディター(0)	튑 (Ar		



作業状態の保存

作業状態(結果)を保存する: データを表示する単位:アプリケーション

[ファイル] >> [アプリケーション保存]



状態を再現する:

[ファイル] >> [アプリケーション読み込み]



保存ファイルの拡張子は .v をつける。

作業状態を保存する際に利用。

データは保存されず、絶対PATHでファイル名が記録されます。この為、他のマシンで読み込む際は、データファイルもあわせて移動する必要があります。(PATHの書き換えはテキストエディターで変更可能)

表示物の操作



オブジェクト操作

コントロールパネル: パラメータ設定や各種操作を行うパネル

\delta MultiWindowApp - • • ファイル(E) エディター(E) 2 Modules メニューバー ツールバー ø Ø **8**8 -/ ステータスバー • 3D Top nect Object... <idle>

ツールバーの機能を確認するため、ネット ワークを以下のように変更し、Read_Geom で face-fr.geo を読み込む。



ネットワーク



表示画面
オブジェクト操作

マウス操作をどの機能に割り当てるかを選択

・幾何変換対象の選択:



・マウス左ボタン操作の選択:



・リセット/正規化/中心化

正規化

初期化



初期化:スケール、移動量、回転中心をリセットする 正規化:ウィンドウの大きさに合わせて対象物のスケールを設定 中心化:対象物の中心座標に回転中心を移動 各種属性の設定



ライト レンダリング

altanate属性:マウスでの幾何変換時の表示属性変更 ジッター:平面上のラインなど、深さ方向が同じオブジェクトの調整 オートノーマライズ:常に画面に納まるようスケール、移動量を調整 投影方法:平行投影、透視投影の切り替え ライト:平行光源、双方向平行光源の切り替え レンダリング:ソフトウェア、ハードウェアの切り替え

表示データを操作し、各アイコンの動きを確認して下さい。

エディターメニュー

- コントロールパネルのエディターメニューでは、オブジェクト操作アイ コンのメニューに加えてより詳細な設定が可能になります。
- 例) 色の設置、面の質感、ラインの幅、カメラの視野角、カラーマップの設定



View :

コントロールパネルを利用

Transform:

回転/拡大/縮小/移動などの幾何変換を行います。 Light:

ライトの色や角度、個数を指定します。 Camera:

カメラの位置や視野角を指定します。

Depth SortやDepth Cueingも含まれます。 Object:

オブジェクトの色や質感、表示方法を指定しま す。

Datamap:

カラーマップの指定を行います。

ColormapEditorモジュールでもカラーマップの 操作は可能です。

Viewメニュー

- Viewのサイズや背景色の変更、レンダラーの切り替えが行えます。
- 複数のSceneを利用する場合SceneのCreateを利用します。
- AVS/ExpressではMPUレンダラーの切り替えを行います。



Transformメニュー

- オブジェクトやカメラなどの幾何変換操作を行います。
- Y軸中心90°といった固定角度回転させる場合などに便利です。



💰 Mul

ライトメニュー

- ライトの色や単方向/双方向の切り替えを行うことができます。
- 通常はオブジェクト操作アイコンでのライトの向き変更と単/双方向の 切り替えのみで十分な可視化が可能であり、使用頻度の低いメニューで す。
 - ライトは最大4個まで設定が可能です。



カメラメニュー

- コントロールパネルのエディターメニューでは、オブジェクト操作アイ コンのメニューに加えてより詳細な設定が可能になります。
- 例) 色の設置、面の質感、ラインの幅、カメラの視野角、カラーマップ の設定

Camera General 💌			
Camera Type	3D Camera 🔹		
📝 Pickable	🗖 Image Pass		
Extents	Compute 🔹		
Mapping	World 🔹		
Auto Normalize	Data and Object 🔹 👻		
Normalize Scale	0.80		
🗵 Normalize Invisible Obje	cts		
Depth Sort	None 🔹		
Jitter Scale	1.00		
Re	set		
Depth Sort RendererがSoftwareの場合にのみ 使用可能。半透明オブジェクトの レンダリング時に前後関係のソー			

レンタリンク時に前後関係のソートを行ってから描画します。 半透明オブジェクトのレンダリン グ精度を向上させます。

© 2011 CYBERNET SYSTEMS CO., LTD. All Rights Reserved.

Camera Lens	•
Perspective On	
Global Scale	1.00
Viewport Size	5.00
Field of View	45 ▶ 45

Camera Clipping I	Planes 🔹
🔲 Clipping Planes Or	ו
Clip	Plane Positions
Front	-88.00
	•
Back	112.00 112
	Þ 112

Camera Depth Cueing	-
🔲 Depth Cueing On	
Front Depth Cue	9.00
Back Depth Que	15.00
	▶ 15.00
Depth Cue Scale	0.00
	• 0.00

平行投影/透視投影の切り替えの視野角の変更



前後の表示範囲の変更



Depth Cueing(前後で明るさを変更)の設定



オブジェクトメニュー(1)

 オブジェクトメニューでは物体の表示非表示、キャッシュサイズの変更 が行えます。Modesメニューに切り替えることで物体の表示方法の変更 が行えます。

オブジェクト	の表示/非表示	Modeメニ	<u>ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ</u>			
Object General	•	Object Mo	des	•		
🗹 Visible	Pickable All 🔹 🔻		Edit Object	-		
📝 Cached	🔲 Dynamic					
Cache Size (MB)	512	Po	int Rendering Inherit		点表示のモード	- K
Ålternat	a Officat	Li	ne Rendering Inherit	▼	面表示のモード	-1,
Enable	Visible	Surface Rendering Inherit ・ ボリュームデータ表示			タ表示モード	
Bender Space	Match Camera	Volume Rendering Inherit				-ド
		Boun	ds Rendering Inherit	-	法線の生成方法	
Transform Mode	Normal 👻	Norma	ls Generation Inherit	-		
WWW url		☑ Outline				
WWW label						
Cache Sizeはオブミ に使用される一時キ イズを指定します。 環境変数XP_CACH 定が可能です。	ジェクト利用時 ニャッシュのサ E_SIZEでも指					
		Point:Cross Tangent	Line : Regular	Surface	: No Lighting	Surface :background Line : Regular

オブジェクトメニュー(2)

 オブジェクトメニューのPropertiesでは、色の変更、ラインの太さ、表面属性の変更が行えます。ライン、表面属性の設定にはTypeを Point/Line、Surfaceに切り替える必要があります。



データマップメニュー

- データマップメニューでは、可視化結果の物性値の各値に対応する色を 指定するためのカラーマップの変更を行うことができます。
- カラーマップの変更はColormapEditorメニューでも行うことが可能です。



利用データに合わせた基本接続



格子状

離散点



構造格子型データの可視化(1)

水素分子の電子密度データの可視化 (64 x 64 x 64の格子データ)





Read_Filed:格子、離散点データの読み込み(hydrogen.fld) orthoslice:格子断面の抽出 bounds:外形線(面)の表示

モジュールのパラメータを操作して表示の変化を確認して下さい。



構造格子型データの可視化(2)

水素分子の電子密度データの可視化 (64 x 64 x 64の格子データ)





isoline:等高線の表示 Uviewer:結果の表示

<u>モジュールのパラメータを操作して表示の変化を確認して下さい。</u>



離散データの可視化(1)

大量の球を表示する際に向く表示法 (40x32x32の格子データ)





downsize_scat:入力されたデータに対して空間的な間引きを行うモジュール Sphere:球形状を作成するモジュール glyph:節点上にプローブに入力された形状データを配置するモジュール

モジュールのパラメータを操作して表示の変化を確認して下さい。



離散データの可視化(2)

大量の球を表示する際に向く表示法 (40x32x32の格子データ)





set_radius:ソフトウェア球を生成 combine_comp:ソフトウェア球にノードデータによる色づけの 効果を追加

レンダリング切り替え(グレイ) グレイ:ソフトウェア・レンダリングで利用

<u>モジュールのパラメータを操作して表示の変化を確認して下さい。</u>

非構造格子データの可視化

例)六面体要素データの表示



Read_UCD: 非構造格子型データの読み込み(bluntfin.inp) external_edge: 非構造格子型データの外形線の表示 external face: 非構造格子型データの外形(面)の表示

<u>モジュールのパラメータを操作して表示の変化を確認して下さい。</u>

利用データについて (データフォーマット)

データタイプと書式

読み込み対応フォーマット FIELD型(構造格子型及び離散点を扱うAVS共通書式) **Read Field Read UCD** UCD型(非構造格子型を扱うAVS共通書式) 形状データ書式(AVS共通書式) Read MGF 形状データ書式(書式は非公開) Read Geom Read Txt Columns Text形式 Read Txt Grid Read_Txt_Sequence Read HDF5 Field HDF5 Rd netCDF Fld netCDF Read Vis5D Vis5D Read DXF DXF Read Polygon Wavefront obj/Stanford Polygon/VTK Read Triangle RAW-tri angle/STL/SLP/TIN 複数枚の画像データをボリュームとして読み込む Read Img2Vol Read POLT3D マルチブロックデータ Read CGNS CGNS Read DEM 国土地理院数値地図の1km, 250m, 50m メッシュの標高データ Read Gaussian Cube Gaussianデータ Read Gaussian Log Read PDB PDBデータ Read WRF 気象モデル

※インターフェースについては一部制限があるものもあります。詳細はモジュールリファレンスを参照下さい。

AVS/Expressで利用可能な形状データファイル

- 利用可能な形状データフォーマット
 - MD2
 - Quake 2's models テクスチャ付きの形状を作成できる フォーマット
 - Gaussian Log Data [*.log], Protein Data Bank [*.pc
 - Protain Data Bank 分子構造モデル
 - STL(SLA)

- 光造形なので利用される形状フォーマット(TRI要

- DXF - オートデスクCADデータフォーマット
- OBJ
 - WaveFront OBJ形式 テクスチャ等非対応の要素が多





md2

PDB

AVS/Expressで利用可能な形状データファイル

• 利用可能な形状データフォーマット

 G MicroAVS Geometry ASCII Format (MGF) [*.mgf]
MicroAVS用のアスキー形式形状データフォーマット。 AVS/ExpressでもRead_MGFで表示可能。簡易な形状を作成す るのに便利なフォーマット

- MicroAVS Visualized Geometry (MVG) [*.mvg]
 - MicroAVSの可視化メソッドの表示結果を保存するフォーマット AVS/ExpressのRead_MVGで読み込み可能
- VTK

- Visualization Toolkit (VTK) 形式のデータファイル。 形状だけでなく、構造格子データや非構造格子データの定義も可 能

- PLY,LWO,PUL,RAW,SLP,TIN

MGFデータファイルフォーマット

 ・MicroAVS用のアスキー形式形状データ フォーマット。AVS/ExpressでもRead_MGF モジュールで利用可の。
・時系列アニメーションの指定が可能
・形状、色のみを設定すため可視化メソッド
やモジュールは使用できない
→簡易な形状作成に便利



MGFフォーマット例(一部)

Micro AVS Geom: 1.00 sphere eye color 2 1.0 1.5 1.0 0.7 0.0 1.0 0.0 -1.0 1.5 1.0 0.7 0.0 0.0 1.0 disjoint line hair vertex 6 0.0 3.0 0.0 -0.5 4.0 0.0 0.0 3.0 0.0 0.0 4.0 0.0 0.0 3.0 0.0 0.5 4.0 0.0

MGFデータの要素

・MGFではmesh, disjoint polygon, polyhedron, circle, sphere, column, disjoint line, polyline, polytri, label, revolutionといった要素を利用して形状を定義することが可能です。色はRGBの各成分値を指定します。



データタイプと書式

データはどのタイプ?



FIELD型(構造格子、離散点)

格子で表すことができるデータタイプです。 格子のサイズ、格子点上に存在するデータ成分数などに制限はありません。この データタイプは、主に差分法の解析結果のデータ等に用いられます。 <u>離散点もこの書式で扱うことができます。</u>

指定フォーマットで作成する他、既にコンピュータ上にあるファイルを参照しなが ら読み込むこができます。(参照フォーマット)



※フォーマットの詳細は添付資料参照



参照フォーマットの記述例

FIELD (構造格子)

例)

以下の書式で3x4x2の構造格子型データがある場合。 ファイル名: sample1.dat



このデータを参照して読み込むためのヘッダーファイルを作成する。 ファイル名: sample1.fld

	# AVS field file #
	# This is a sample for "field 3D 5-vector 3-space irregular" #
	ndim=3 dim1=3
	dim2=4 dim3=2
4	nspace=3 veclen=3
	data=float field=irregular
ヘッダー ファイルを	label=dat1 dat2 dat3
作成	variable 1 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=0 stride=6 variable 2 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=1 stride=6 variable 3 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=2 stride=6 coord 1 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=3 stride=6 coord 2 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=4 stride=6 coord 3 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=5 stride=6



参照フォーマットの記述例

FIELD(構造格子)



ネットワーク例



extract_scalar は複数成分から特定の成分を抽出する際に利用。 ここでは第2成分を抽出して表示。

※背景色を初期値の黒から白に変更して表示

参照フォーマットの記述例

FIELD(離散点)

例) 以下の書式でベクトル成分を持つ10点の離散点 データがある場合。

このデータを参照して読み込むためのヘッダーファイルを作成する。

ファイル名:sample1.dat

dat v	dat v	coord v	coord v	
ual_^	uat_	y cooru_x	coord_y	
0.5	0.0	0.0	0.0	
0.7	0.3	5.0	0.0	
0.3	0.7	10.0	0.0	
0.5	0.5	5.0	2.5	
0.2	0.0	2.5	5.0	
0.1	0.0	7.5	5.0	
0.5	-0.5	5.0	7.5	
0.5	0.0	0.0	10.0	
0.7	-0.3	5.0	10.0	ヘッダー コー (m +
0.3	-0.7	10.0	10.0	ノアイルを 作成

ファイル名:sample1.fld

# AVS field	file		
ndim	= 1		
dim1	= 10		
nspace	= 2		
veclen	= 2		
data	= float		
field	= irregular		
label	= dat_x dat_y		
variable 1 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=0 stride=4 variable 2 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=1 stride=4 coord 1 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=2 stride=4 coord 2 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=3 stride=4			

variable は成分、coord は座標の定義

構造格子型や離散点はデータはどのようにファイルに格納されているかが分かれば、10行程のヘッダーファイルを作成すると簡単に読み が行える。



参照フォーマットの記述例

FIELD(離散点)





ベクトル表示は、combine_vect+glyphを利用。



表示例

※背景色を初期値の黒から白に変更

UCD型(非構造格子)

Unstructured Cell Dataの略で、非構造格子型のデータタイプを表します。三角形、 四角形などの要素から構成されます。このデータタイプは、主に有限要素法の解析 結果のデータ等に用いられます。









6





※フォーマットの詳細は添付資料参照

データタイプと書式

UCD型(Unstructured Cell Data)

例)
要素の種類と要素数:四角形 x 2
節点データのコンポーネント: temperature
要素データのコンポーネント: density



※ UCD型のバイナリフォーマットもあります。フォーマットの詳細は添付資料参照

1 data_geom step1 No.01 7 2	
1 0.0 0.0 0.0 2 2.0 0.0 0.0 3 5.0 0.0 0.0 4 0.0 3.0 0.0 節点の定義 5 2.0 3.0 0.0 6 2.0 2.0 0.0 7 5.0 2.0 0.0	
1 1 quad 1 2 5 4 _{要素} の定義 2 1 quad 2 3 7 6	
1 1 成分数(節点、要素)
1 1 temperature, degree 1 10 2 20 3 30 節点データの定義 4 50 5 40 6 30 7 40	
1 1 density, g/mm2 1 100 要素データの定義 2 200	

データタイプと書式



各種可視化モジュール紹介

等値面の生成









iso component	面を生成する値
iso level	面を生成する値
map components	色付けする値

等値ボリュームの生成









iso component 面を生成する値 iso level 面を生成する値 map components 色付けする値

Aboveの切り替えで設定値の外側(大きい値) と内側(小さい値)の切り替えができる



•

断面抽出

格子位置の他、直行、任意など各種断面表示用モジュール 新たに制御点を生成するため、ベクトルの発生点や流線、パーティクルトレースの発生点としても利用可能

モジュール

orthoslice格子断面の抽出(軸及び格子番号の指定)【FIELD型専用】slice_orthoplane直行断面の抽出(軸及び座標の指定)slice_plane任意断面の抽出(平面[(0.,0.)-(1.,1.)]に回転角度、移動量を与えることで指定)slice任意断面の抽出(slice_planeの平面別指定版: FPlaneなどを併用)slice_arbitplane任意断面の抽出(ピック及び座標値入力による指定)



71

利用データ : bluntfin.fld

格子を分かり易くするため、downsizeで 7,4,6 で間引きしたものを利用

※各モジュールの詳細はモジュールリファレンスを参照下さい。

任意断面の抽出(slice_plane)

slice_planeの入出カポートの種類は以下の通り。(FPlane+sliceの組み合わせと同等)


任意断面の抽出(slice_arbitplane)

- O X

Close

\delta MultiWindowApp

ファイル(F) エディター(E) ウィンドウ(W)

ピック及び座標値入力による抽出方法:



領域抽出

指定領域を抽出モジュール モジュール 格子位置で抽出(FIELD型専用) crop BOX形状での抽出 crop box 厚みのあるスライス形状内の格子、要素を抽出する(軸指定) crop orthoslice crop orthoslice 2way crop orthosliceの拡張版(領域の内、外切替え、データ領域に対する比率での指定も可) 球形状での抽出(UCD型専用) crop sphere 円柱形状での抽出(UCD型専用) crop cylinder cut plane 断面を指定して領域分割 断面を指定して領域分割(ピック及び座標値入力による指定) cut arbitplane



crop



crop_box



crop_orthoslice crop_orthoslice 2way





crop_shpere crop_cylinder



cut_plane cut_arbitplane



利用データ: bluntfin.fld (構造格子型)

格子を分かり易くするため、downsizeで 7,4,6 で間引きしたものを利用。

※各モジュールの詳細はモジュールリファレンスを参照下さい。

任意断面で抽出(cut_arbitplane)

- 0 X

Close

💰 MultiWindowApp

ピック及び座標値入力による抽出方法:



座標上に形状を配置する方法

座標上に形状を配置する方法 (40x32x32の格子データ)



Read_Filed: (bluntfin.fld) downsize:データの間引き glyph:座標上に形状を配置 Diamond3D:配置する形状

<u>モジュールのパラメータを操作して表示の変化を</u> 確認して下さい。







座標上にベクトルを配置する方法

座標上にベクトルを配置する方法 (40x32x32の格子データ)



combine_vect:ベクトル成分の指定 Arrow1:ベクトル形状







流線

流線を生成・装飾モジュール

流線モジュール streamline Streamline mt_streamline

流線生成 流線生成簡易版 (内部でstreamlineを利用) 流線生成(マルチスレッド版)

FPlane tube stream_color illminated line make_node_data 流線の発生点を指定 チューブ表示 流線の色付け イルミネーション表示 座標値やある基点からの距離、ID、ランダム値を生成する







イルミネーション表示



チューブ表示

開始位置による色付け

※各モジュールの詳細はモジュールリファレンスを参照下さい。 ※strema_colorは、Ver.8.1以降でご利用いただけます。

パーティクルトレース

79

パーティクルを生成モジュール

モジュール advector advect points ParticleAdvector mt_advector mt_advect_points advect_multi_block taild_advector time_advector

パーティクル生成 形状が点のパーティクルを生成 パーティクル生成簡易版(内部でadvectorを利用) 流線表示(マルチスレッド版) 形状が点のパーティクルを生成(マルチスレッド版) マルチブロック対応版 軌跡付きパーティクル 時系列対応版

FPlane

パーティクルの発生点を指定



advect_points



advector



advector(流線も表示)



advector 又は taild_advector

利用データ: bluntfin.fld (構造格子型)

※各モジュールの詳細はモジュールリファレンスを参照下さい。

可視化結果の保存

可視化結果の保存





形状再生(GFA)

Uviewer、Uviewer3D、Uviewer2Dビューアーモジュールは同じように接続可能。

画像保存用サンプルネットワーク

等数値面表示(特定の値で面生成)









画像出力



	Modules OutputImage
	Image Filename
	Browse
	Write File (4)
2	Overwrite Flip
	File Format
	AVS × BMP GIF JPEG SGI Image Sun Raster TIFF
	Bits Per Pixel
	Not Applicable 1 4

利用モジュール: Output_Image

JPEG, PNG, TIFFなどのイメージファイルを出力する

- 1. "Brows" ボタンを押し、出力するディレクトリ及び ファイル名を指定(拡張子は不要)
- 2. "Flip" フラグを Off にする
- 3. "File Format" 部分で出力する形式を指定
- 4. "Write File" ボタンを押す

→ファイル出力される

クリップボード経由で他のアプリケーションへ貼り付けも可 (Windows版のみ) \delta MultiWindowApp \delta MultiWindowApp ファイル(F) エディター(E) ウィンドウ(W) ファイル(Ε) エディター(Ε) ウィンドウ(Ψ) -<u>M</u>odale ۲ View General * ~ (1) View CoBo Transform Renderer OpenGL ^ v Light (2) Copy to Clipboard Refresh Width 514 514

動画ファイル出力



Modules image_capture
Capture Controls
Mode Capture from View
Capture Mode Memory
Temp File Dir /tmp
Clear Record Delete
Playback Controls
0

利用モジュール: image_capture

動画ファイル(AVI、MPEG)を出力する

- "Mode"を "Capture from View"に切り替える。
 以降、画面に変化がある度に画像がキャプチャーされるので、
 オブジェクトを回転するなど操作する。(Total Frames部分の数値がキャプチャーされた画像数)
- 2. "Mode" を "Playback from View"に切り替える。
- 3. "Playback Controls" 部分で再生ボタンを押すとキャプ チャーされた動画が再生される。

Movie Controls	
Mode MPEG 1	
Movie Name	
/tmp/avs.mpg	
Browse	4
Bitrate/Quality Settings Default Settings 👻	
Generate Movie	(5)

- 4. ファイルに保存する際は、"Movie Controls"の "Mode"で 出力するフォーマットを指定する。更に、"Brows" ボタンを 押し、出力するディレクトリ及びファイル名を指定する。 (出力するファイルの拡張子は書式に合わせること AVI:avi / MPEG:mpg)
- 5. 最後に "Generate Movie" ボタンを押すとファイルに出力される。

形状ファイル出力



Modules geom_capture
Capture Controls
Mode Capture (1), (2)
Capture Mode Memory
Clear Record Delete
Total Frames: 0
Playback Controls
0 (3)
Run Once
Delay 0

利用モジュール: geom_capture

形状ファイル(GFA)を出力する

- "Mode"を "Capture" に切り替える 以降、形状に変化がある度に画像がキャプチャーされる。モ ジュールのパラメータを変更するなどして形状を変化させる。 (Total Frames部分の数値がキャプチャーされた形状数)
- 2. "Mode" を "Playback"に切り替える。
- 3. "Playback Controls" 部分で再生ボタンを押すとキャプチャーさ れた動画が再生される。
- 4. ファイルに保存する際は、"Output Controls"の "Brows" ボタ ンを押し、出力するディレクトリ及びファイル名を指定する。 (出力するファイルの拡張子はgfa。ファイル名が指定すると自 動的に保存される)

Output Controls	
Format AVS gfa (32-bit) 🗸	
Animation File	
/tmp/avsgfa	
Browse	4

形状ファイルの表示



Input Controls	^
🗖 Full Cache	
Replay Mode Memory Animation File	∃
/tmp/avs.gfa	
Browse	Ú
Total Frames: 0	
Playback Controls	
< < < >	
Run Once 💌 🕪	
Delay 0	

利用モジュール: geom_replay

形状ファイル(GFA)を再生する

- 1. 形状(GFA)ファイルを選択する。
- 2. Playback Controlsで再生する。

注意:Uviewerの入力ポートには接続しない。

形状ファイルの表示方法

3D AVS Player (無償再生ソフトウェア) geom_captureで保存したファイル (GFA)を再生する他、形状データファイルGeom、 MGF ファイルの再生可能。

- ・ビューワー・アプリケーション (exe)
- ・Office Power Point へ貼り付け (ActiveX)
- ・Web ブラウザへ貼り付け(ActiveX)

ダウンロードURL: http://www.cybernet.co.jp/avs/download/player.html

電子文書のPDFのように本ソフトをインストー ルすると、AVS/Expressがインストールされて いないマシンでも可視化結果を再生できます。



3D AVS Player画面

フライスルーの利用

- フライスルーモジュールを利用することであらかじめ作成しておいた経路に従ったアニメーションを行うことができます。
- fly_throughモジュールを使用し、経路の作成、再生を行うことができます。





フライスルーの利用

- 基準平面をピックすることでルートを作成
- 各コントロールポイントの位置/注視点位置をピック→確定で修正
- 視点/注視点の高さをオフセットにより指定
- ・ 通過時刻の修正
- ・ 作成した経路は拡張子VRの経路ファイルに保存→3DAVSPlayerでも利用可能



チェックポイント→ルートのオフセットで高さを調整 対象CPの編集で位置や時刻などを微調整



フライスルーの利用

- GFAファイルでのフライスルー利用
- ルート作成時には形状データが必要(基準平面の作成に使用)





AVS/Express PCEについて

AVS/Express PCEについて



空間発展乱流混合層(Re=1100)におけるエレーレント微雄恐の中心独分布【データ提供、東京工業大学】





全球現職の海洋モデル計算結果 【データ提供(財)電力中央研究所】

渡力弾性振動中の円柱群まわりの流れ 【データ提供 理密学研究所】

CYBERNET OCOMME. 22.0 MM.

可視化処理を複数の計算ノードで実行

- データや可視化のためのネットワークはAVS/Expressで使用しているものがそのまま利用可能1台のPCでは処理できないサイズのデータを分割して処理が可能
- 各計算ノードに分散したデータを可視化
- 複数ステップのデータを並列して処理→結果となる各ステップでの可視化結果を作成

AVS/Express PCEの主な機能

- 画像転送・重畳/ポリゴンモード
- ボリュームレンダリング
- 可視化処理の自動実行
- Windowsクライアント機能
- ※各ノードプログラムはssh_を利用して起動(通常パスワードなしのログイン設置)
- ※各ノードで利用可能なXサーバーが必要(通常Xvfbを利用)



【AVS/Express PCE 概念図】

AVS/Express PCEについて

- 分割データファイルに対してそれぞれ可視化処理を実行し、重畳した結果をマスター ノードで表示。
- PCEマスターでネットワーク作成やパラメータ操作を行う



© 2014 CYBERNET SYSTEMS CO.,LTD. All Rights Reserved.

AVS/Express PCEの起動方法

- 以下の起動コマンドを実行
 - /sc/cmc/apl/AVS/v8.1/express_pce81/para_start [起動並列数]
- 起動するノードや分割方向を指定する場合para.iniファイルを使用
 - /sc/cmc/apl/AVS/v8.1/express_pce81/para_start -ini <para.iniファイル>

Select user ar		AVS/Express - /usr/express_	_pce82/avs_disp			
	File Editore Windows	File Edit Object Proj	ect <u>J</u> ournal <u>U</u> I Builder	Options AVS Compat		Help
	Calc Start Exit Loop Stop	🗀 Libraries 🛛 Start	=			
Default user area		🗂 Whats New	🗖 Data Import	Visualization	🗂 View Export	Demonstrations
	Modules para control	🖹 (HDF5 simple 1d)			🔄 (OutputImage)	📮 Solar System
	Sous Natural	(HDF5 simple 2d)	ImportWizard	VizWizard	S (OutputVPS)	
		E (HDE5 cimple 3d)	Dood Field			Eight Path
Select File	Browse					
		E (MD2 Glyph)	E Read UCD	🛓 axis 3d	(OutputMovie)	Image2Volume
	Display View	🔄 🗄 (MultiViewer3D 3V 🗸	🔁 Read Image	🗸 🔚 clamp	🗸 🖹 (Wr HDF5 Field)	🔊 Volume Shells
	visible on/off (for PolygonView)				,	
	visible on/off (for ImageView)	🔁 para_app				
	E act populator					
Defeult week aver	yet parameter					
Default user_area						
初期状態のワークスペー			e e e e e e e e e			
フナ・ 国ノ						
人を用く						
	Please create your network in user_area.					
Calact Ella						
Select File						
			e e e e e e e e e			
PCE用のアノリケーション						
V Jアイルを指定し(読み						
i入み	<status inactive=""></status>					
~	Pick objects with <ctrl>+left mouse button</ctrl>					

AVS/Express PCEの使用方法

- PARAライブラリのモジュールを利用してネットワークを作成
- ファイル名等のパラメータを指定しCalc_Startで可視化処理を実行
- 必要に応じてパラメータの調整や幾何変換を行いCalc_Startで再実行



AVS/Express PCEの使用方法

- PARAライブラリのモジュールを利用してネットワークを作成
- ファイル名等のパラメータを指定しCalc_Startで可視化処理を実行
- 必要に応じてパラメータの調整や幾何変換を行いCalc_Startで再実行





画像モード(幾何変換時の処理)



1ノードPCE

- PCEの画像重畳機能を実装したAVS/Express用モジュール
- 分割データを繰り返し処理することで最大メモリ使用量を抑えることが可能

PARAExample

サンプル KGT.Examples.PARAExample

ファイル(E) エディター(E) ウィンドウ(W) Modules Zbuffer capture	AVS/Express - C:¥Program Files¥AVS Express_82_pc12_64 AVS/Express - C:¥Program Files¥AVS Express_82_pc12_64	
frame & z buffer capture Mode Capture Capture Mode Memory Image: Capture Mode Memory Capture Mode Memory Image: Capture Mode Memo	JPATULE Hagle: JPATULE JPATULE Hagle: JPATULE JPATULE<	分割データの可視 果を表示
Image: state of the	TimageView Court seq filename	重畳した結果を表

ご利用上の注意:

本書中の解説、及び、図、表は文書による許可なしに、その全体または一部を 無断で使用、複製することはできません。

このドキュメントに記載されている事柄は、将来予告無しに変更される事があります。 なお、サイバネットでは記載内容に関して正確であることに努めていますが、本書の利用に 関して生じた損害については法律上のいかなる責任も負いません。

AVS/Express は米国Advanced Visual Systems 社の商標です。 EnSight は米国 CEI 社の商標です。 上記以外の製品名も一般に開発各社の商標、あるいは登録商標です。

サイバネットシステム(株)
 ビジュアリゼーション部
 東京都千代田区神田練塀町3
 富士ソフトビル
 http://www.cybernet.co.jp/