

エンターテインメントの未来がここにある
Compile -Future Entertainment-

CEDEC

CESA Developers Conference

2010

5.1ch時代の3D音源・遮蔽そしてその配置
～ OpenALでは何もできない～

株式会社 スクウェア・エニックス
開発部 サウンドグループ
土田善紀 細江一博

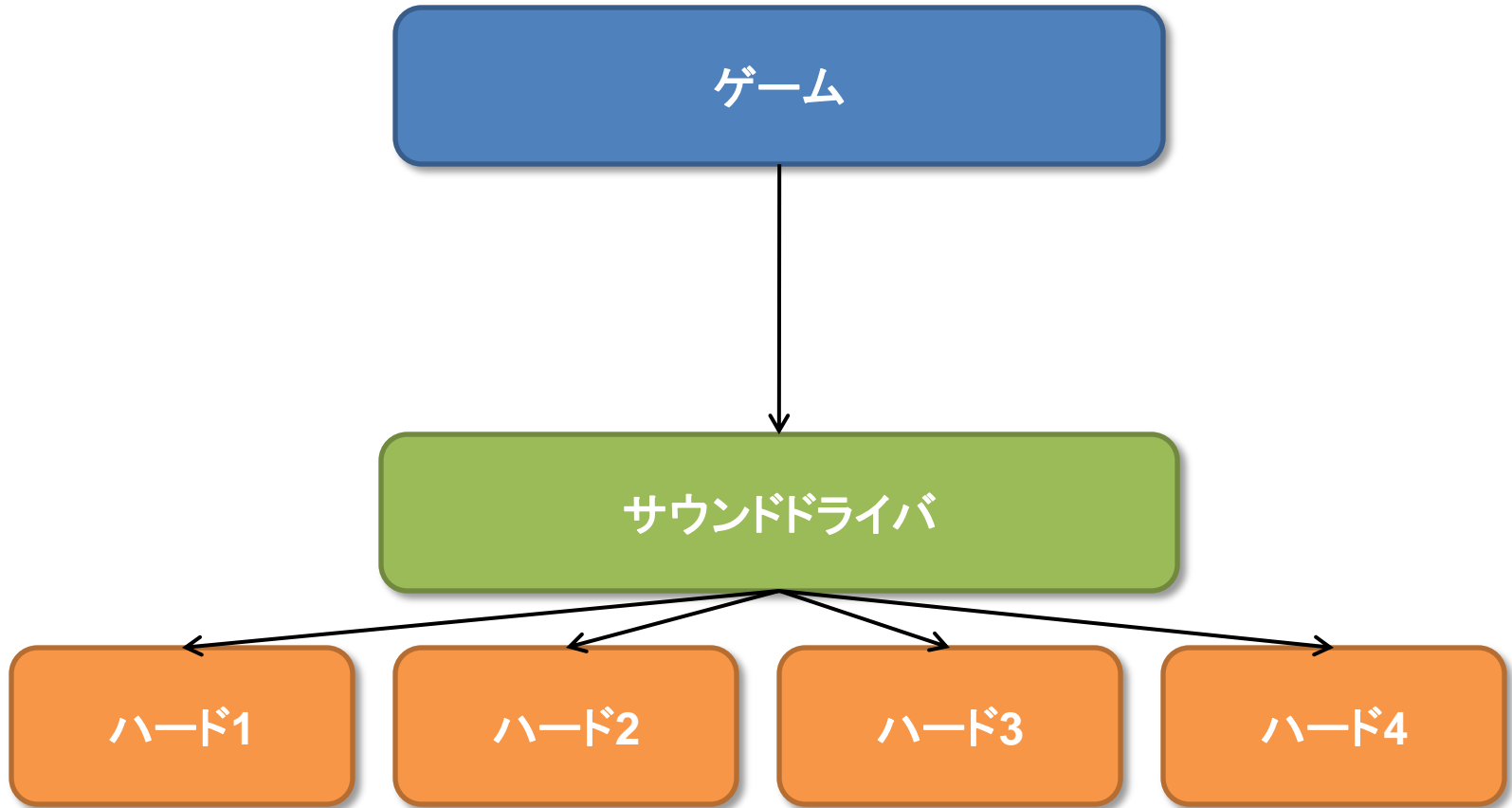


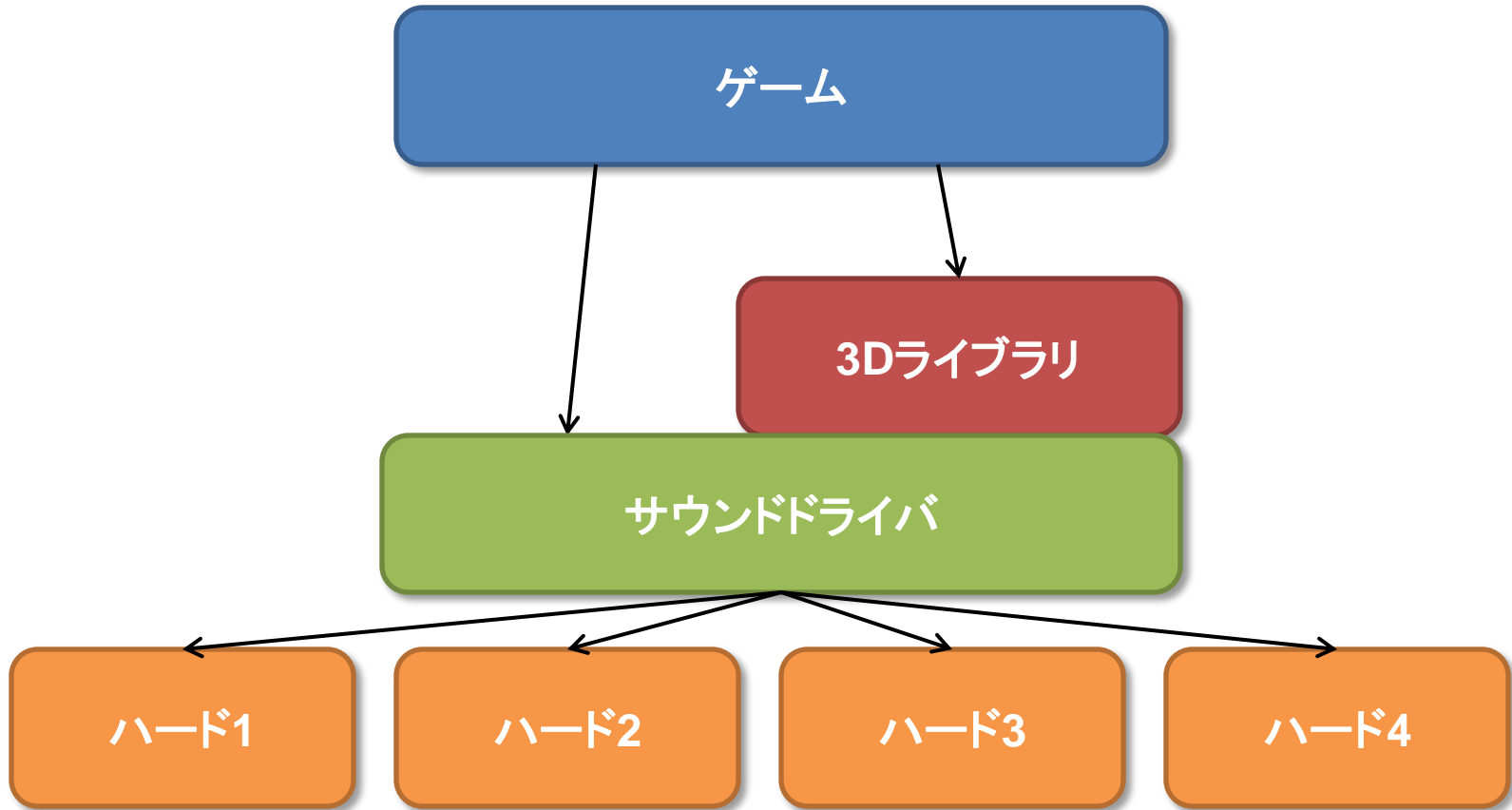
土田 善紀
サウンドプログラマ



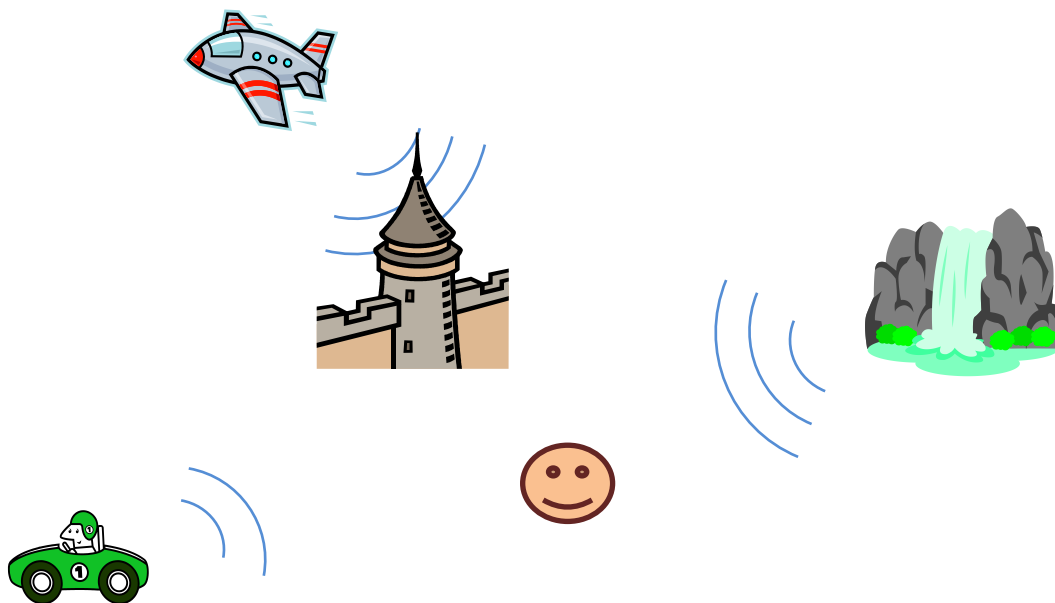
細江 一博
サウンドデザイナー

はじめに





- バイノーラル系の話では無い
- 5.1ch環境下での3D空間の音像定位の話



- 3Dサウンドを扱うライブラリ例

OpenAL

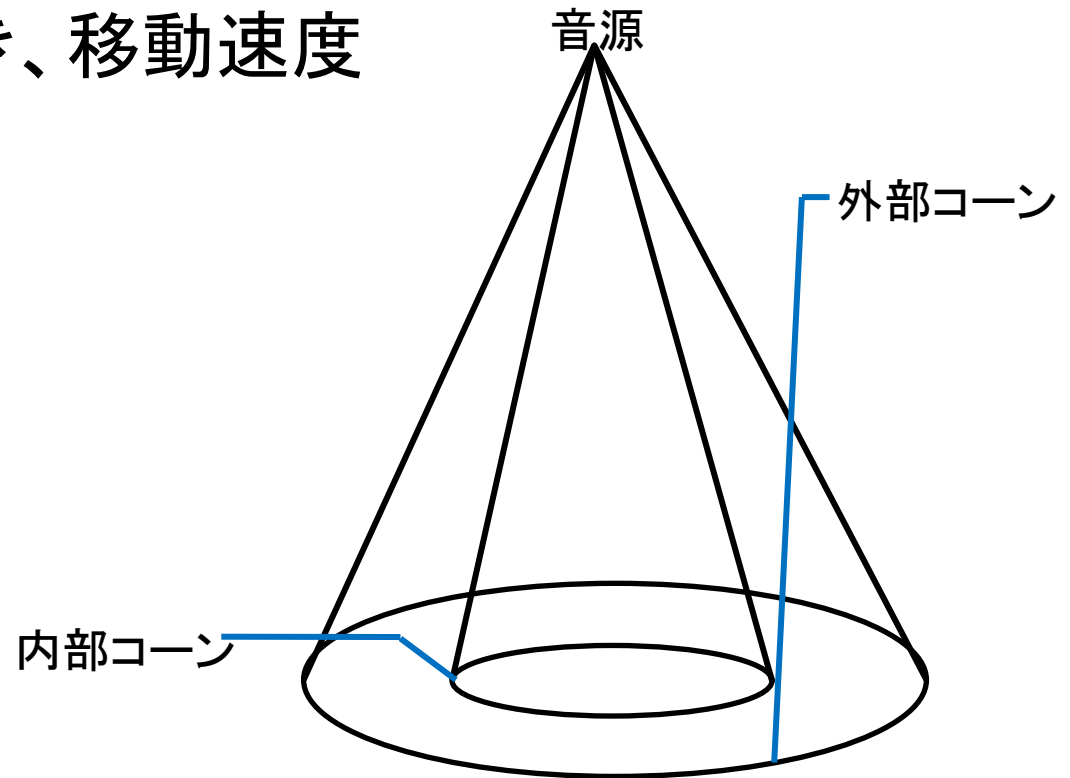
EAX

プラットフォームSDK

各種ミドルウェア

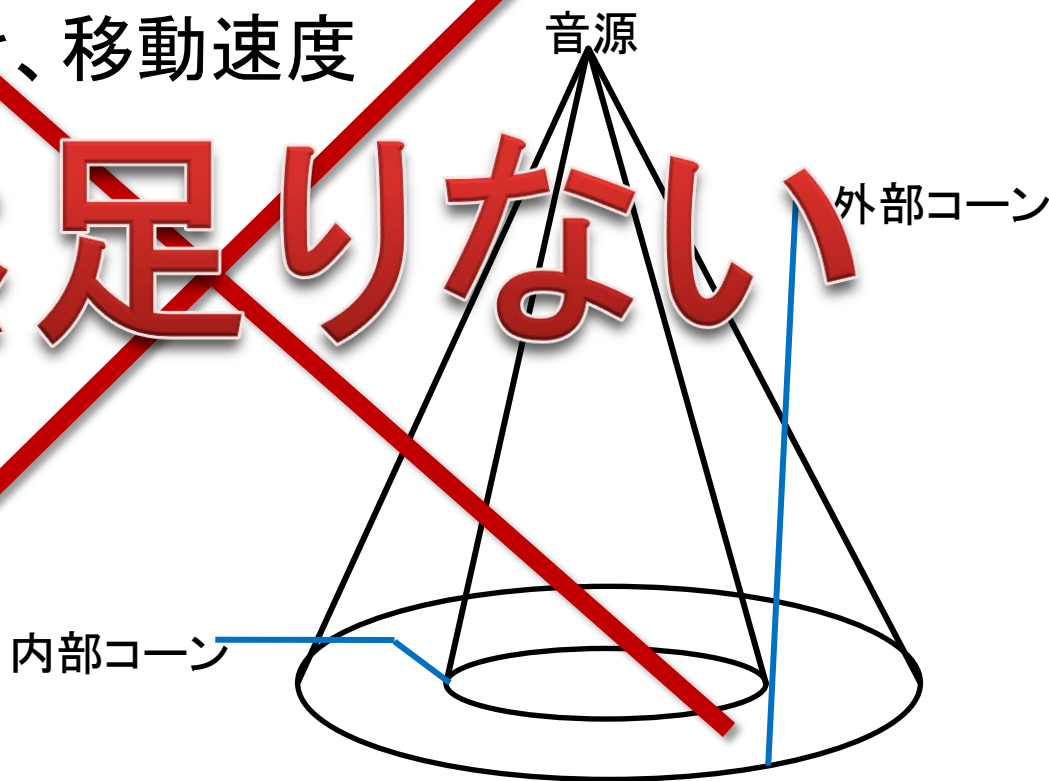
+ 各社独自の3Dサウンドエンジン

- 標準的SDK搭載の主な機能
 - リスナーの位置と向き、移動速度
 - 音源の位置と向き、移動速度
 - 距離減衰カーブ
 - ドップラー効果
 - サウンドコーン



- 標準的SDK搭載の主な機能
 - リスナーの位置と向き、移動速度
 - 音源の位置と向き、移動速度
 - 距離減衰カーブ
 - ドップラー効果
 - サウンドコーン

全然足りない

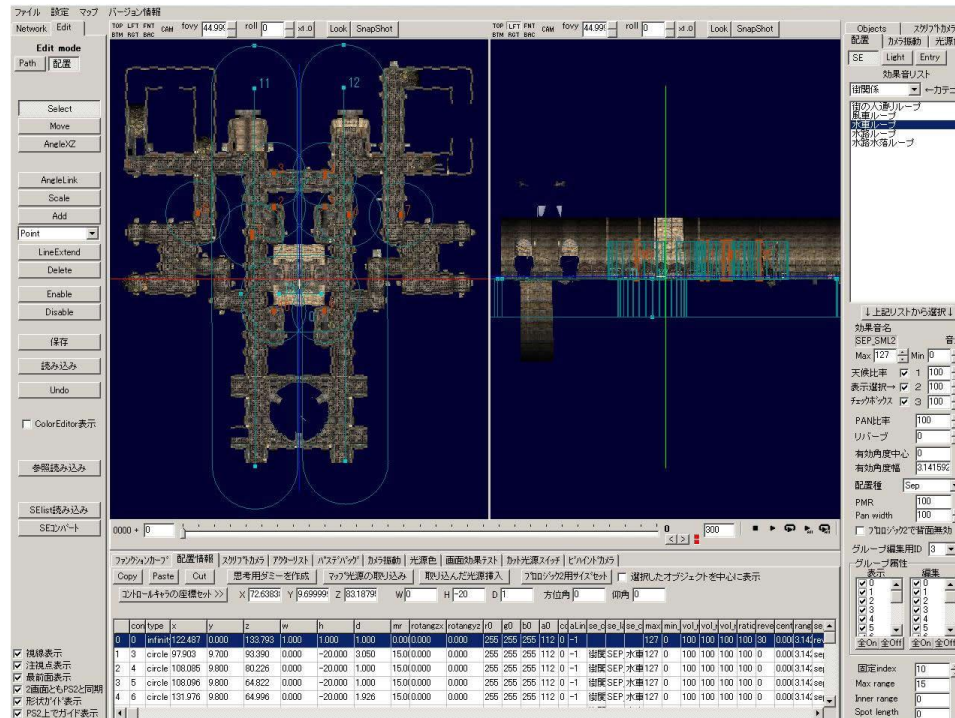


SQUARE ENIXでの取り組み

FinalFantasyXII時代からの取組み



- CEDEC2006で発表、PLII用の3Dライブラリ
- 音源種は当時から存在。



- シーンを構成する要素

音源(8種類)

遮蔽(3種類)

リスナー(2種類)

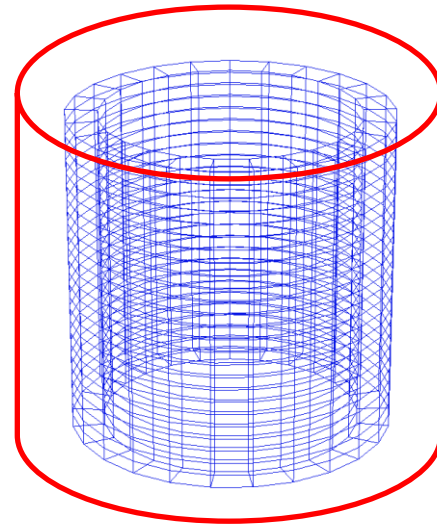
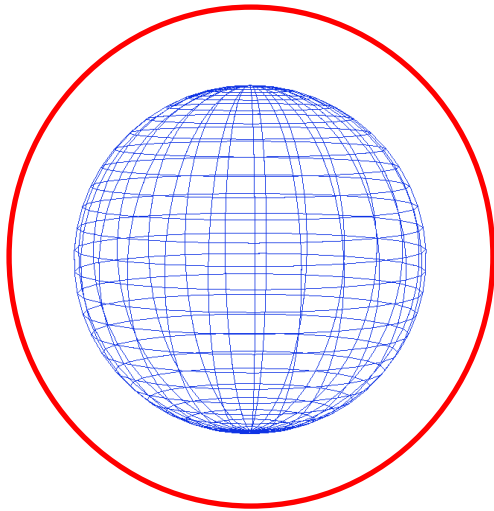
} 静的配置 と 動的配置

- シーンレンダラー(基本はレイトレ)
- 配置ツール、デバックツール

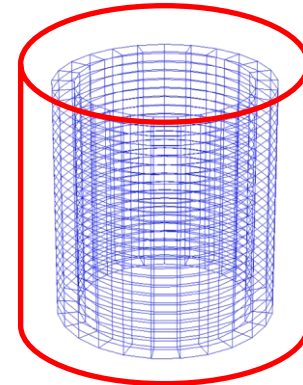
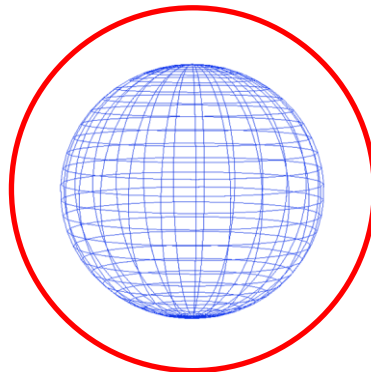
→ライティングの扱いにそっくり

音源(8種類)

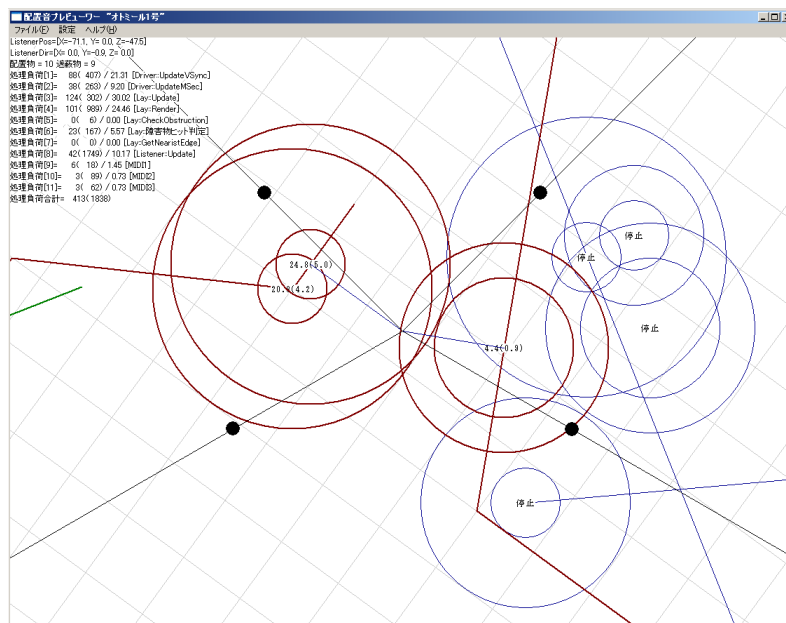
- 点音源
最も基本的な音源。
球状に広がる。



- 音源共通のパラメータ/概念
 - 内周(最大音量範囲)・外周(可聴範囲)
 - 2D or 3D
 - ボリューム、ピッチ、ドップラー係数・・・
 - インテリア係数

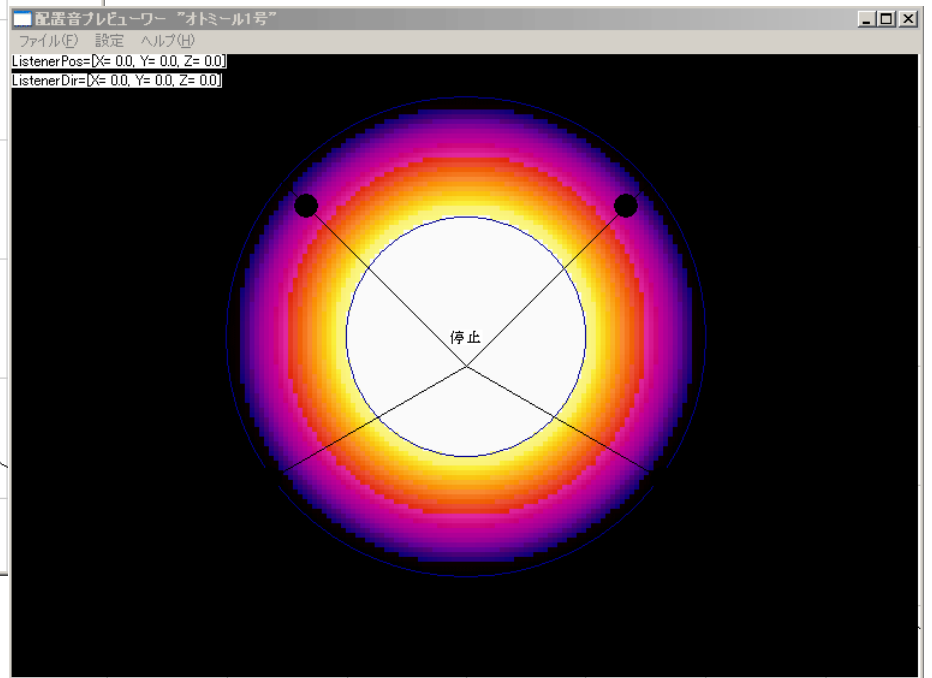
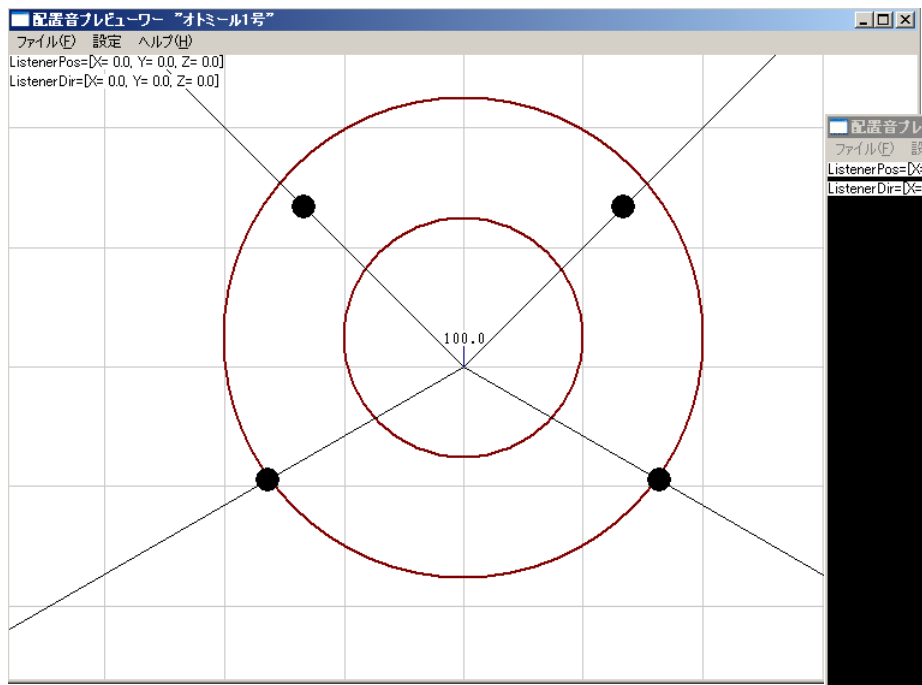


- 「オトミール1号」登場
ドライバ作成時デバック用の確認ツール
プログラマ(というか土田個人)専用。

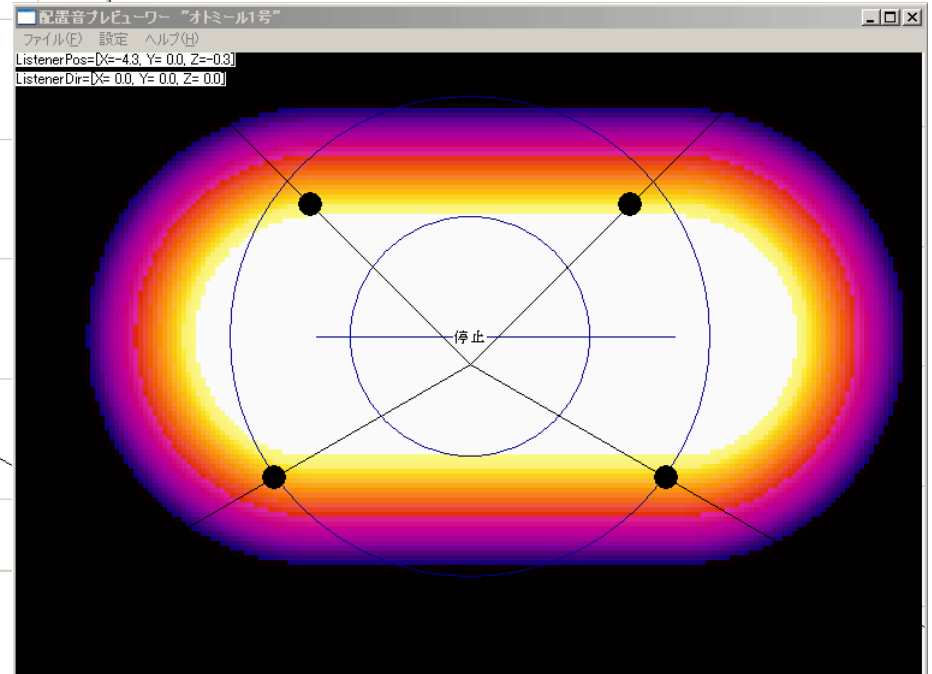
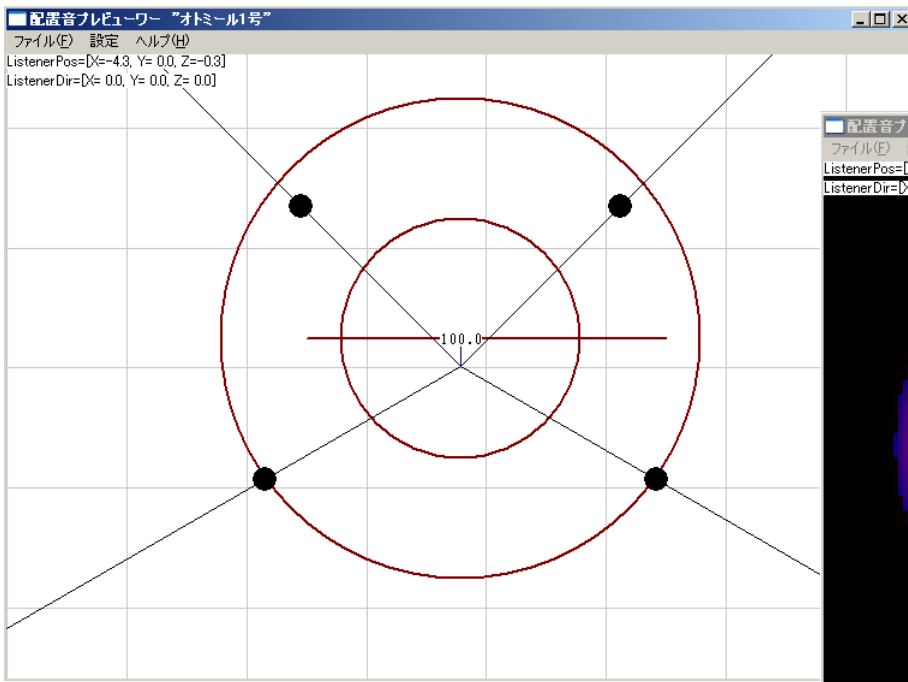


オトミール1号(点音源)

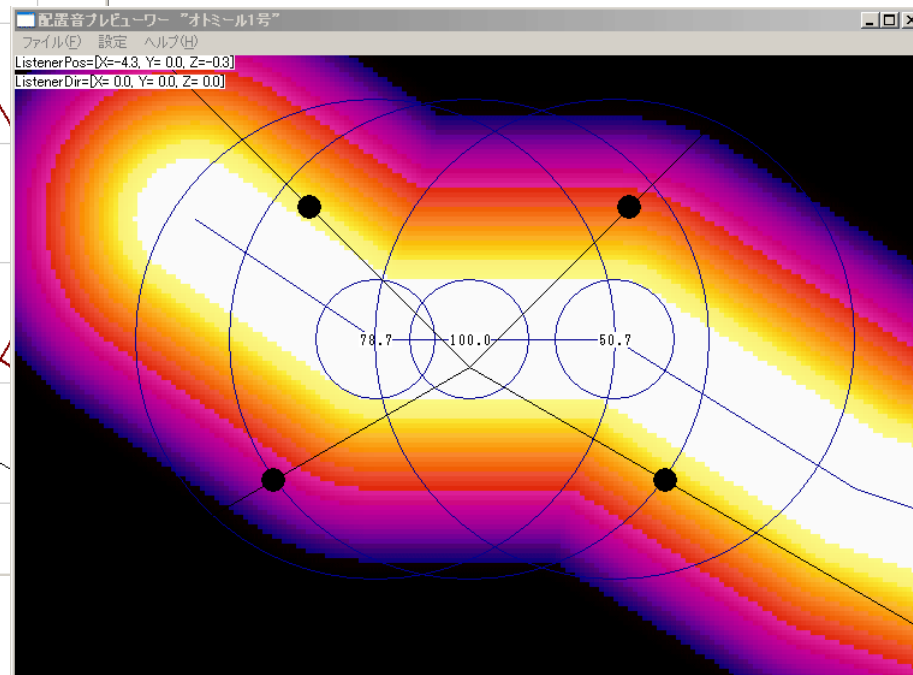
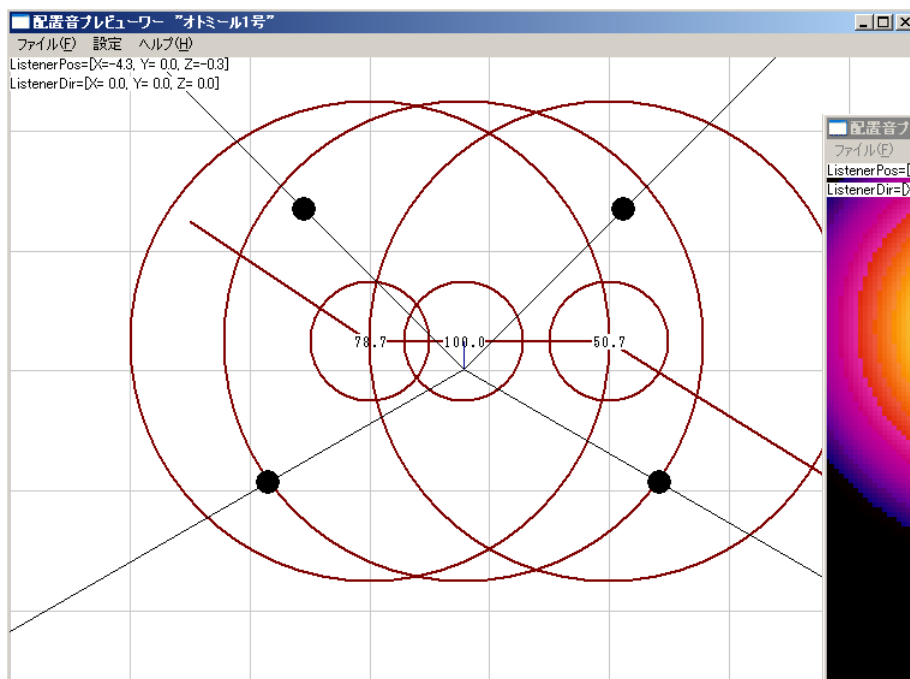
- 点音源
最も基本的な音源。



- 線音源
点音源が線上に並ぶイメージ

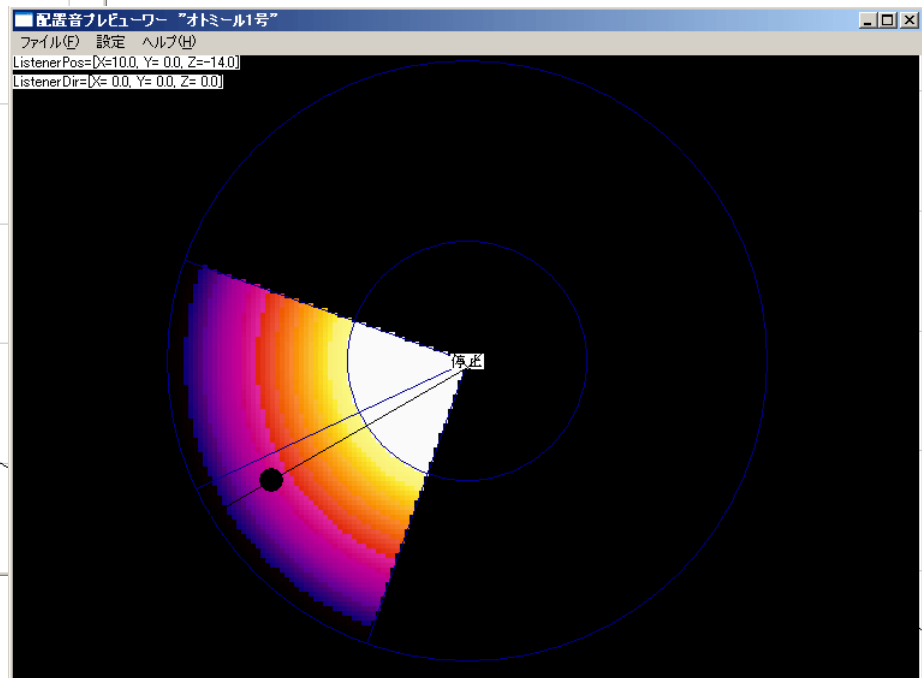
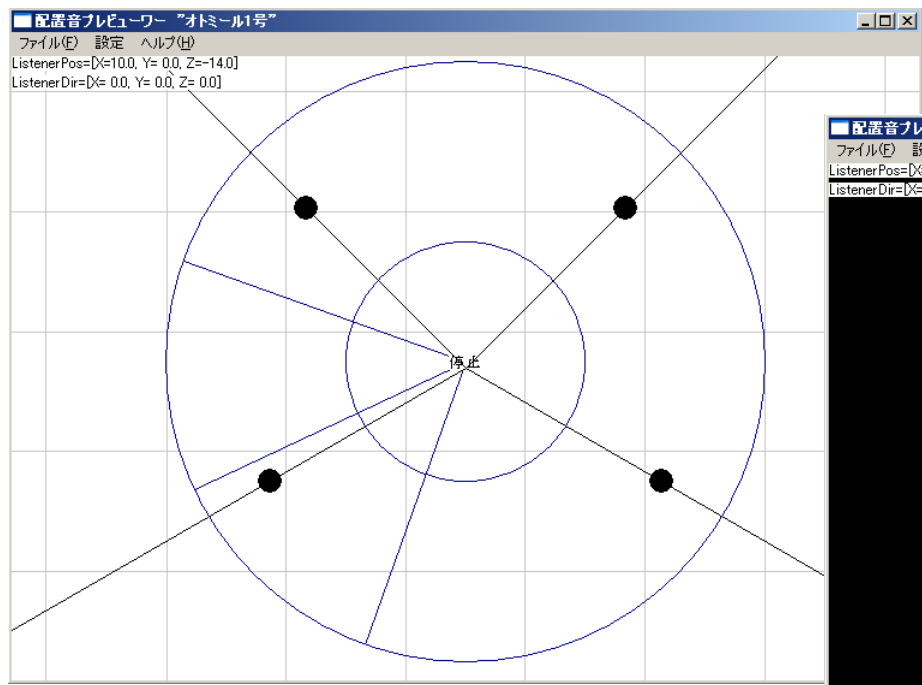


- ポリライン音源
複数点の折れ線



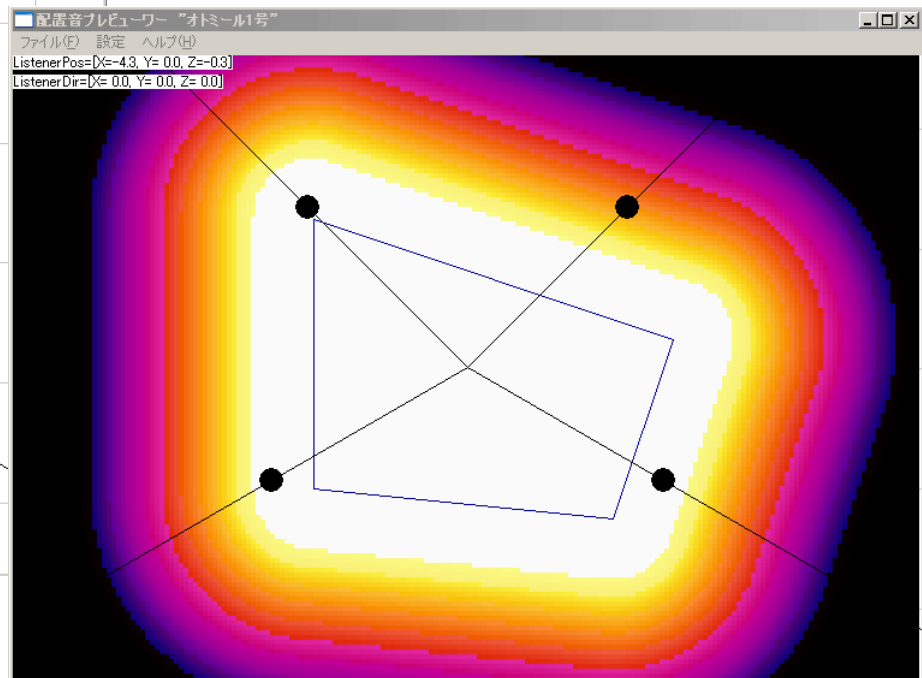
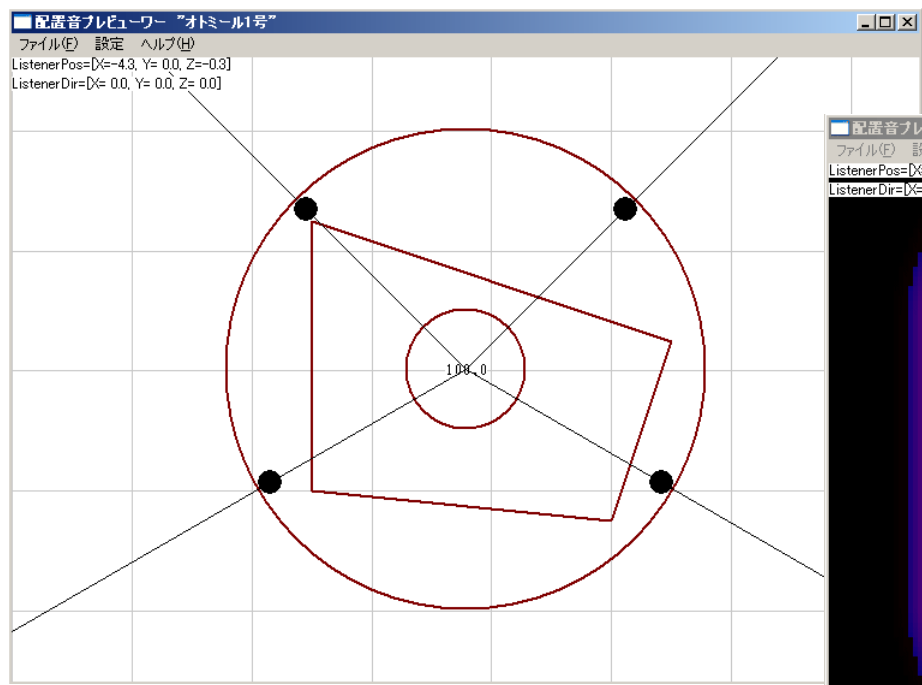
オトミール1号(指向性点音源)

- 指向性点音源
点音源の、聞こえる範囲限定版

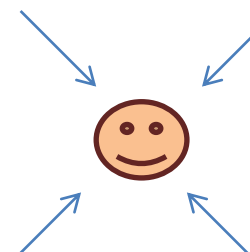


- 面音源

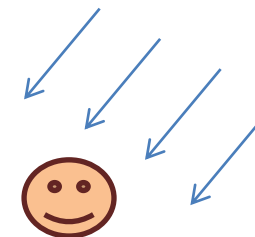
点音源を多角形内にびっしり詰めたイメージ



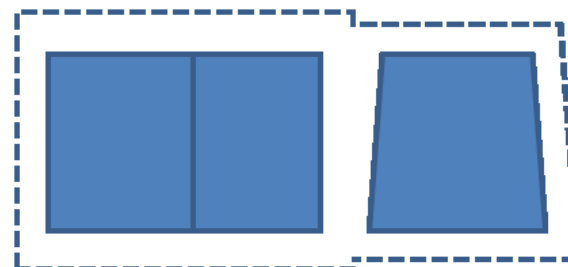
- アンビエント音源
どこに居ても均一に届く脳内音



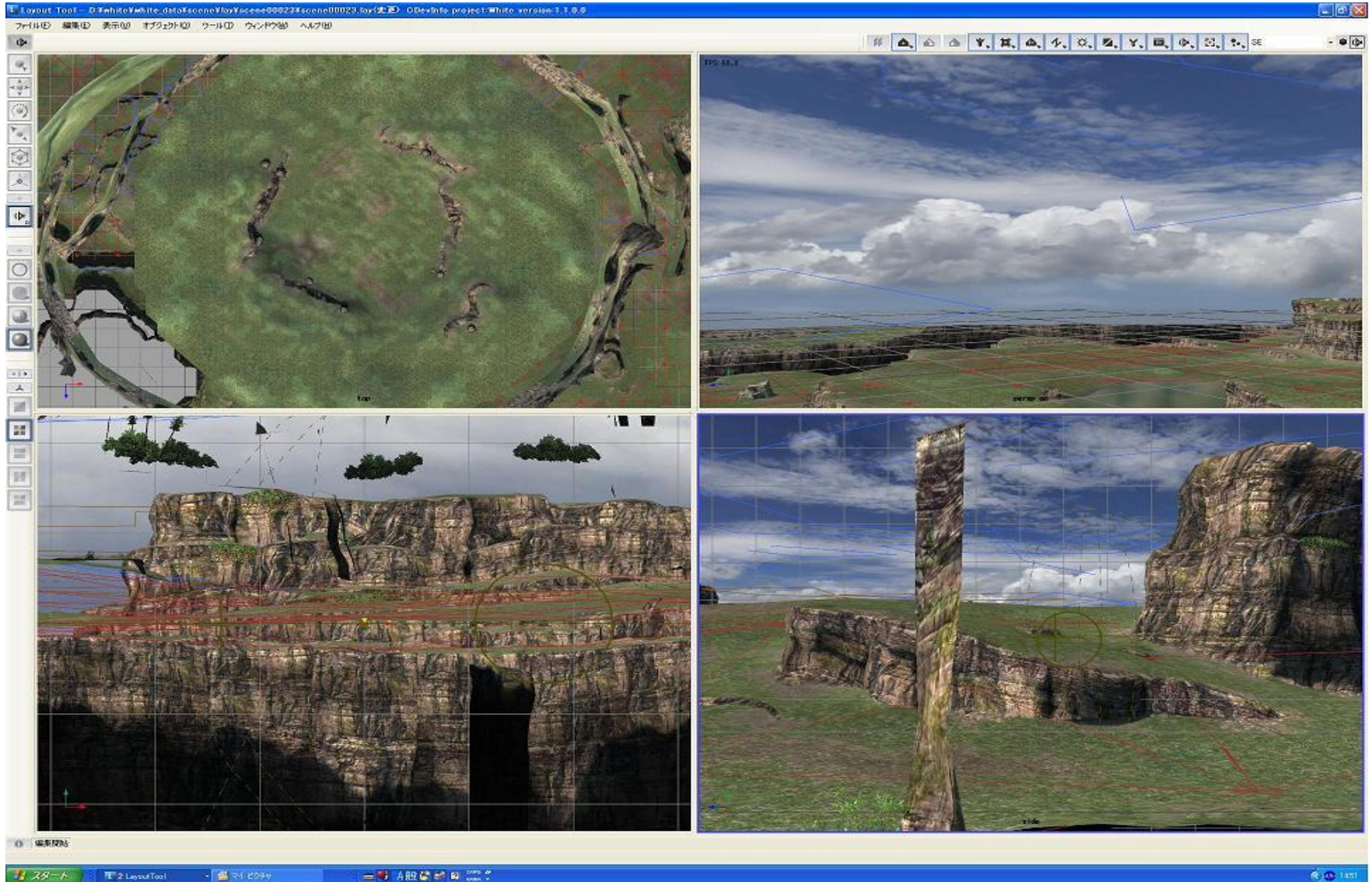
- 平行音源
無限遠より届く、指向性のみの音源



- ポリゴン音源
面音源の複数版



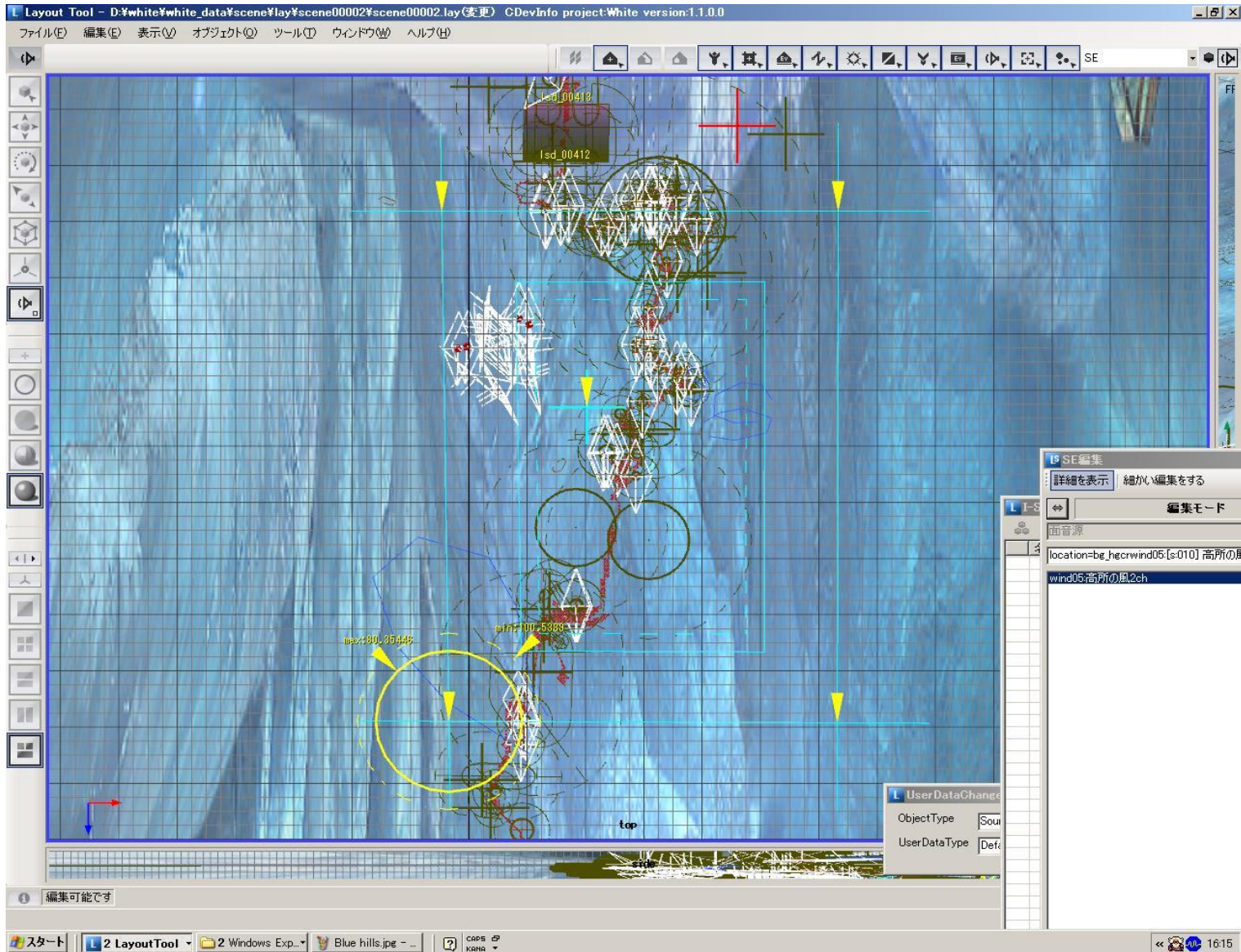
LayoutTool紹介

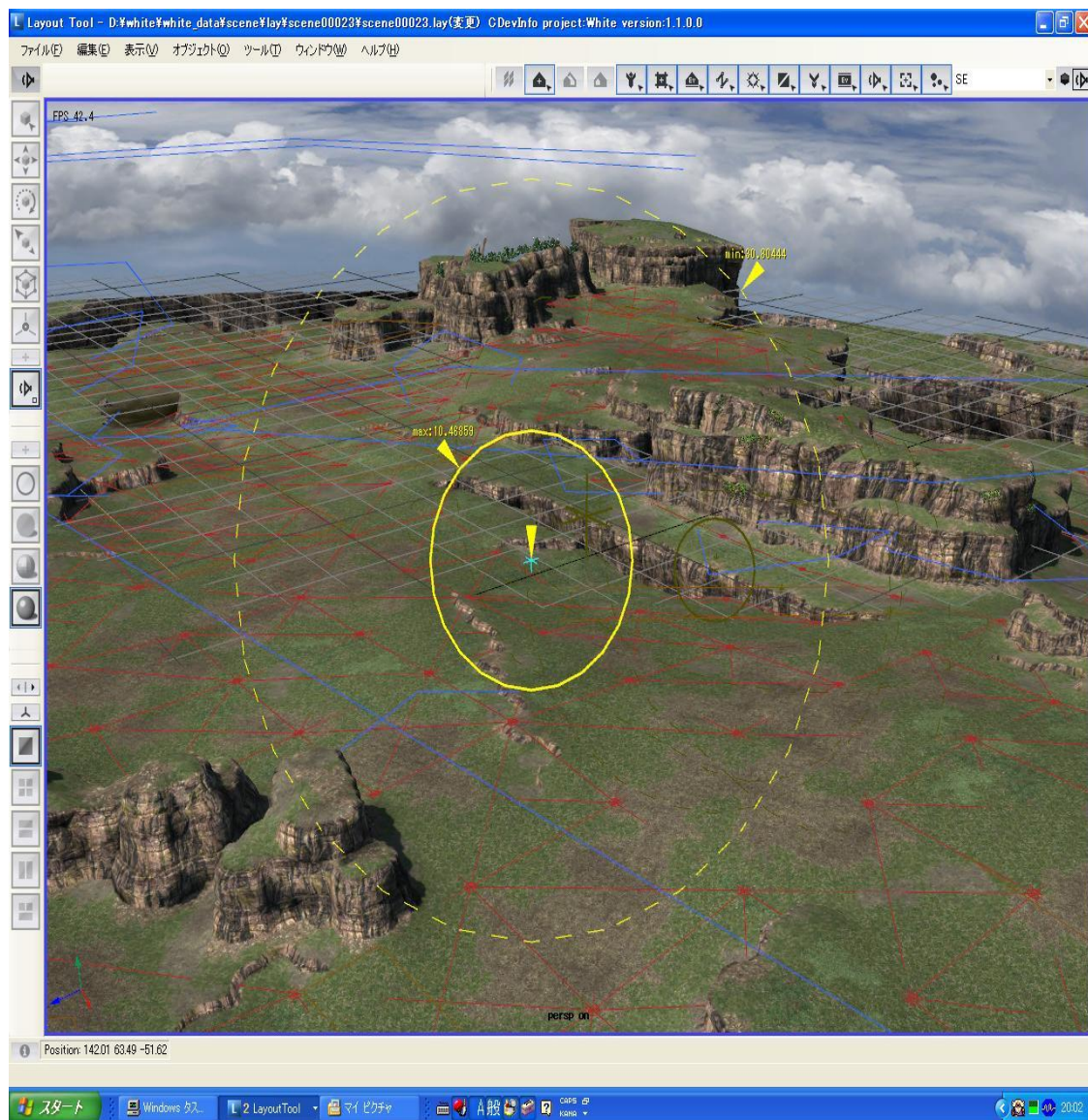


- マップ上に音を立体的に配置するツール。
- 音源を目に見える形で配置出来るので視覚的に分かり易い。
- ネタ作成から配置までをサウンド側で完結出来るのでより細かな演出が可能。

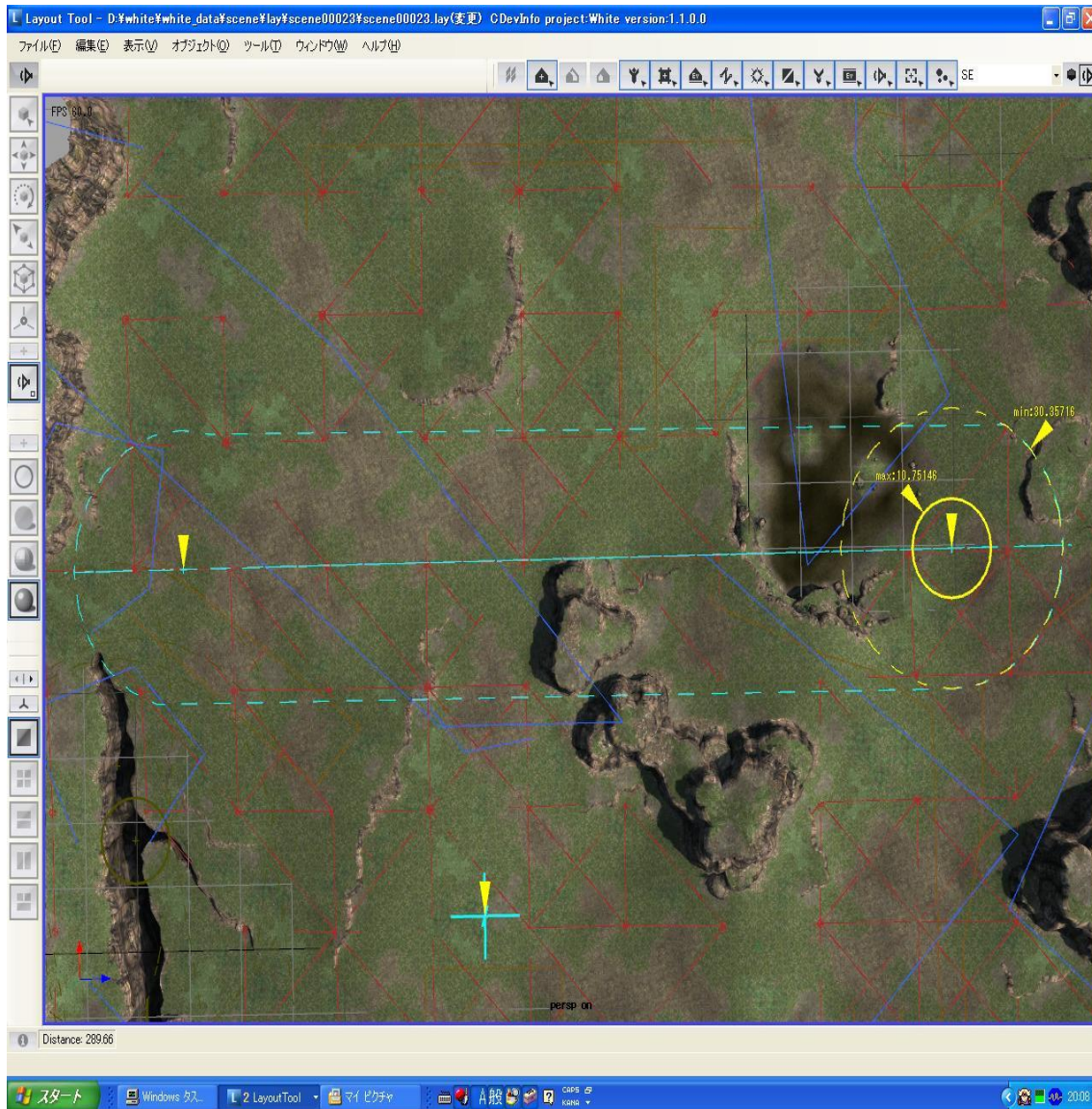
- ・ツールで読み込んだマップ上に直接音源を配置していきます。
- ・配置する音はSE編集ウィンドウで細かく設定する事が出来ます。

ツール紹介

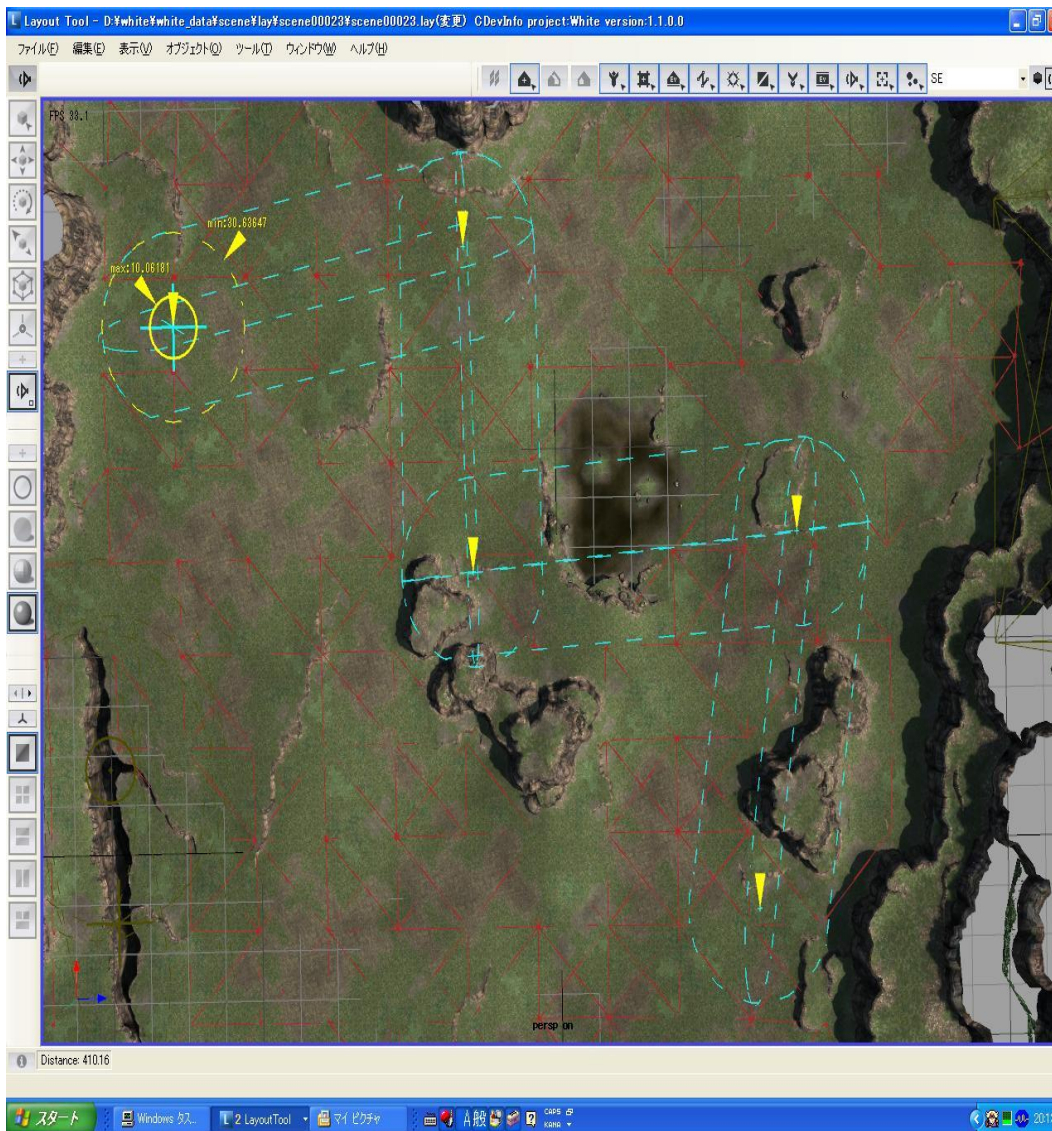




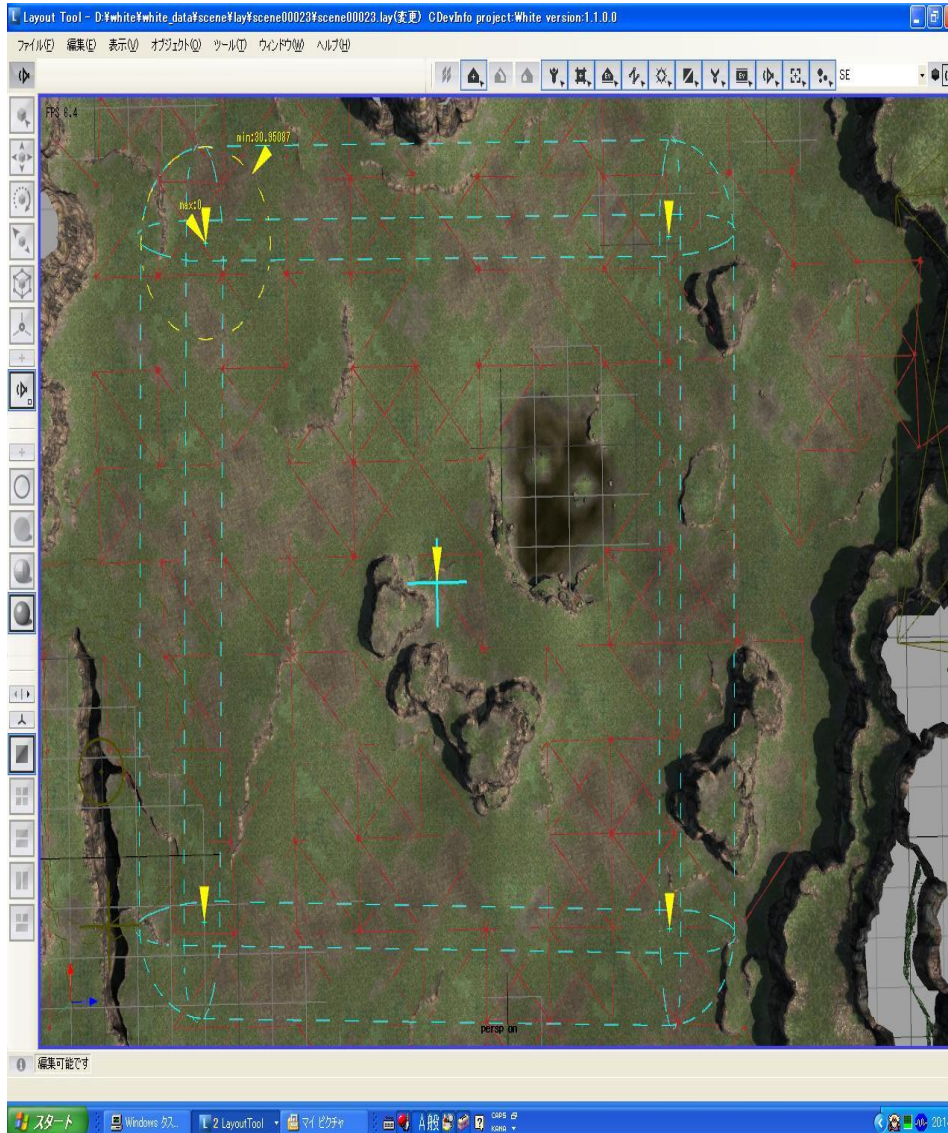
球体音源。
なにかと出番の多い音源種。
松明などはこれで。



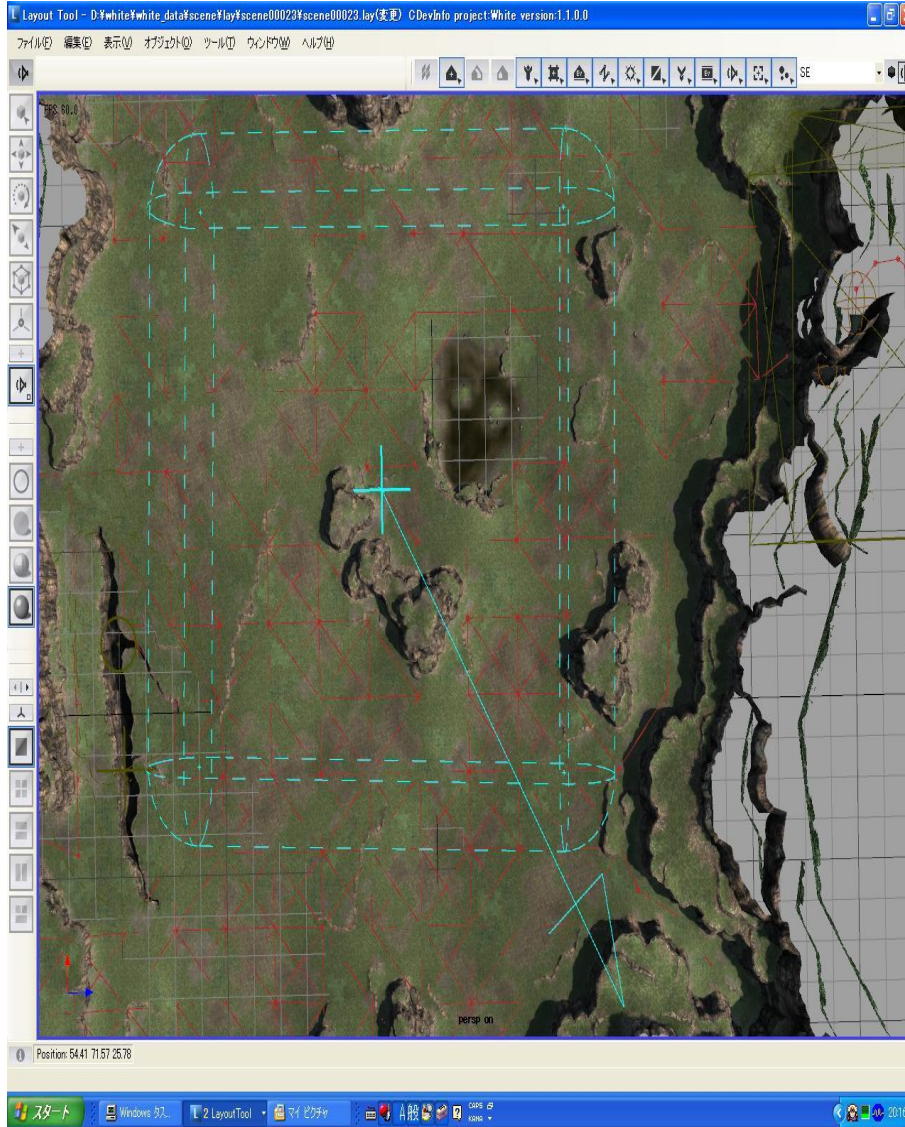
音源の形が線形の配置種。



線音源を繋げて作る音源種。
川なんかにもってこい。



四つの頂点を置いて四角を作れる。
高さを指定してあげると箱にもなる。
デフォルトでは板状の音源。



各音源に付加することが出来る機能。
パンニング位置が矢印の向きにより
変化する。

編集ウィンドウ



The screenshot displays the SE Editor interface. The main window shows a 3D scene with a grid and various objects. The right panel, titled "SE編集", contains the following settings:

- 詳細を表示: 追加編集を許可: 不要なベースオブジェクトを削除: 環境音グループ表示:
- 編集モード: 3D 高の参照 低の参照
- 名前: [locatorobj_expr [s010]0] サイレン
- グループ番号: 0
- ボリューム: 63
- 内周円上のボリューム: 100
- ピッチ: 0
- リバーブ係数: 100
- ドップラー係数: 0
- 内周円半径: 150.318
- 外周円半径: 202.9206
- インテリ効果: 100
- タイプ: アンポイント
- 方向: 0
- 遠近無視
- 固定音源方向を使用
- 固定音源方向: 0
- 固定音源方向は初期角を維持
- 移動の回転角度: 0

The bottom panel, titled "コマンドシリアルズ(細かい物は追加)", lists the following commands:

- カメラをリンクロさせる
- ゲームカメラ
- フリーカメラ
- アセットブラウザ
- SEツール
- SE
- SE
- キャラクターの座標をセット
- TargetViewer 同期モード
- クイックセーブ(lysレイのみ保存)
- 環境設定
- ScreenEnv 設定
- 現在のプラットフォームのバインディを更新、転送、プレビュー用
- fx設定レイアウトデータも転送(リロードです。データは更新され)

The bottom right panel shows a list of objects and their properties:

名前	表示	編集	ベースオブジェクト	詳細
FFSoundSys (12)				Group1
led_00090			blsd_00188	Group2
led_00095			blsd_00192	Group3
FF江ノ浦(3)				Group4
led_00089			blsd_00167	Group5
led_00063			blsd_00161	Group6
led_00090			blsd_00158	Group7
FF江ノ浦 楽団版 (14)				Group8
led_00116			blsd_00214	
led_00115			blsd_00213	
led_00114			blsd_00212	
led_00113			blsd_00211	
led_00112			blsd_00210	
led_00107			blsd_00205	
led_00104			blsd_00202	
led_00102			blsd_00200	
led_00101			blsd_00199	
led_00110			blsd_00208	
led_00109			blsd_00207	
led_00108			blsd_00204	
led_00103			blsd_00201	
led_00100			blsd_00198	
FF江ノ浦 上層 (4)				
led_00117			blsd_00215	
led_00111			blsd_00209	
led_00085			blsd_00183	
led_00070			blsd_00168	
led_00065			blsd_00162	
led_00064			blsd_00162	
FF江ノ浦 船場 (4)				
led_00119			blsd_00217	
led_00118			blsd_00216	
led_00097			blsd_00195	
led_00094			blsd_00192	
FF江ノ浦 イベント (1)				
led_00123			blsd_00221	
led_00124			blsd_00222	
led_00125			blsd_00223	
led_00126			blsd_00224	

SE編集ウィンドウ



The screenshot shows the "SE編集" (SE Edit) window. The window title is "SE編集". At the top, there are buttons for "詳細を表示" (Show Details) and "細かい編集をする" (Edit in Detail). Below this is a "編集モード" (Edit Mode) section with a search bar and a dropdown menu. The main area contains a list of audio assets, with "cry04クリスタル2mono" selected. To the right is a properties panel with various parameters and sliders.

Property	Value
3D	<input checked="" type="checkbox"/>
高さ無限	<input checked="" type="checkbox"/>
低さ無限	<input checked="" type="checkbox"/>
グループ番号	0
ボリューム	1
内周円上のボリューム	1
ピッチ	1
リバーブ係数	1
ドップラー係数	0
内周円半径	24.45684
外周円半径	48.91367
インテリア効果	1
配列ボリューム 0	1
配列ボリューム 1	1
配列ボリューム 2	1
配列ボリューム 3	1

遮蔽(3種類)

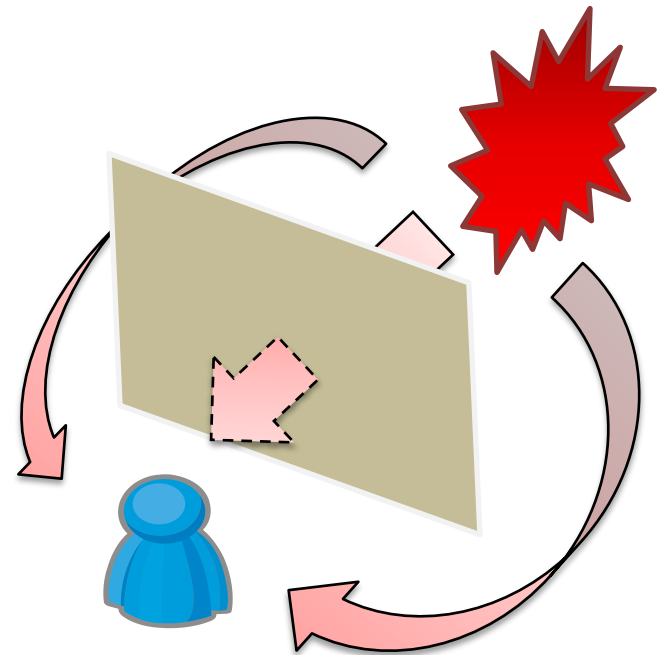
- 遮蔽共通のパラメータ/概念

透過率、ハイカット率

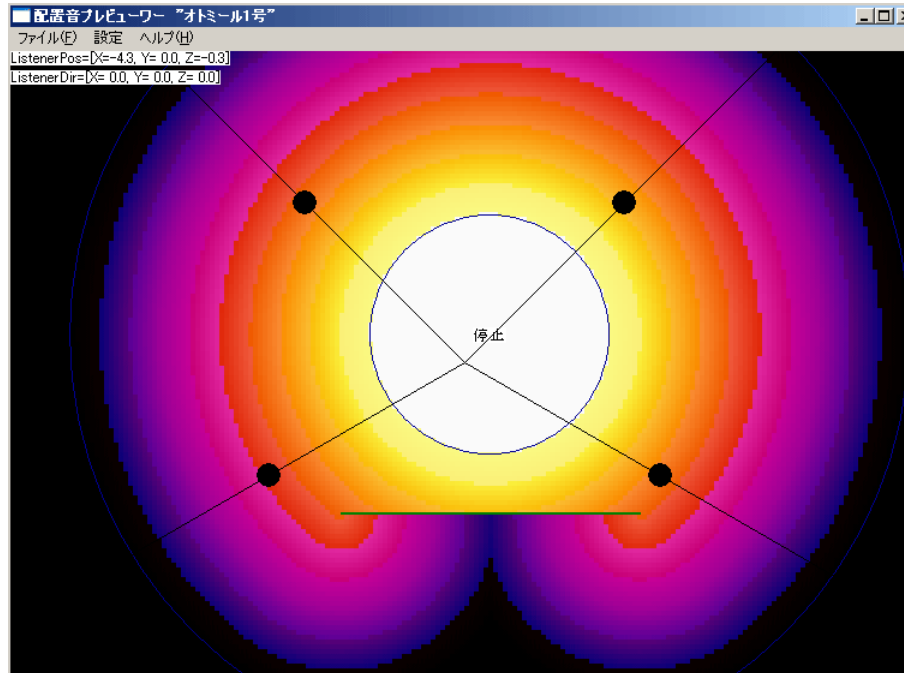
辺閉塞フラグ

フェードイン・アウト時間

フェード半径

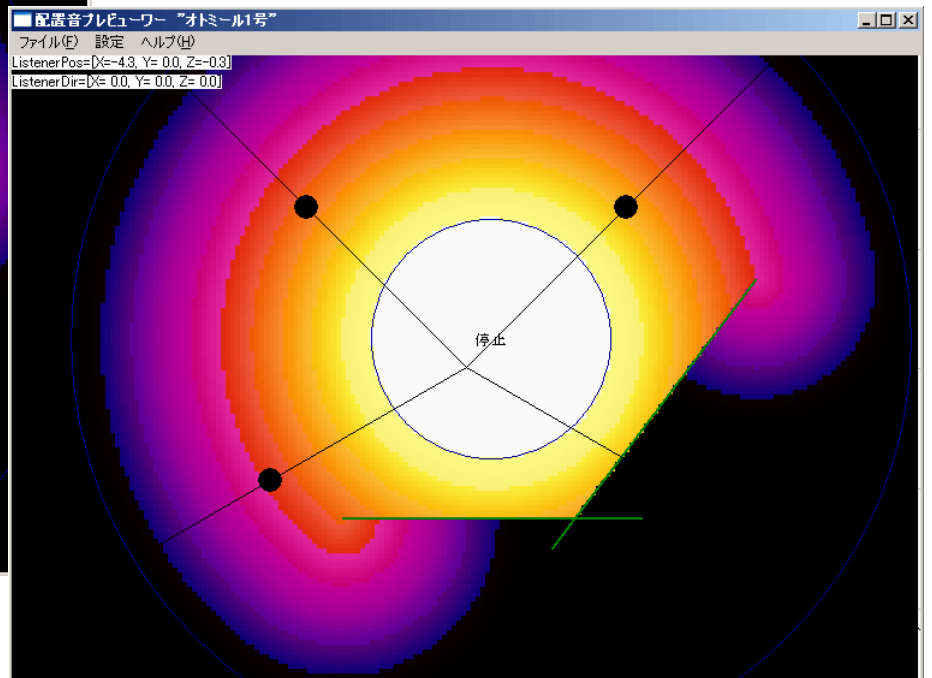
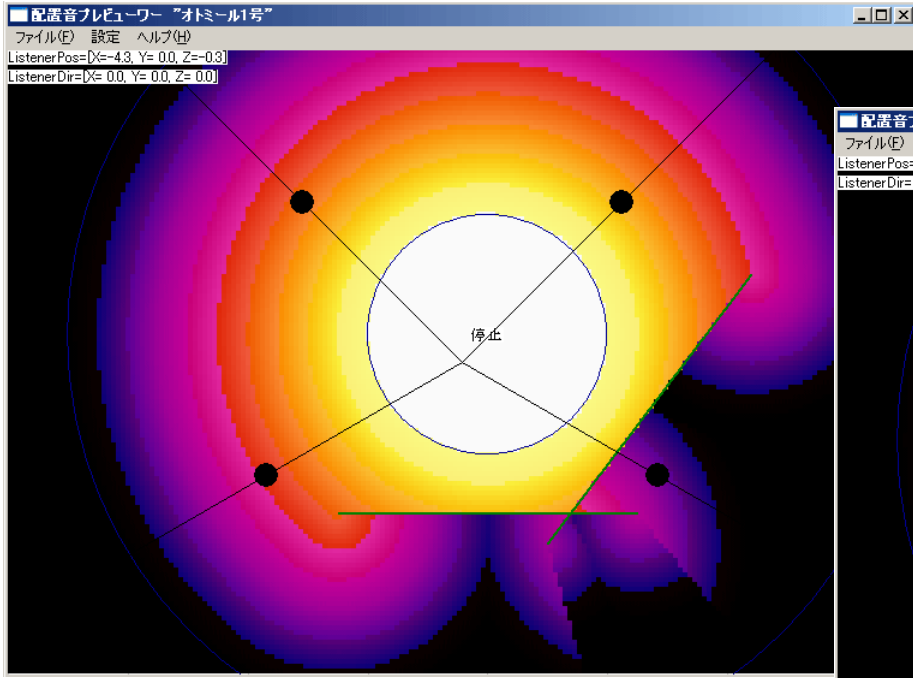


- 板遮蔽
最も基本的な遮蔽



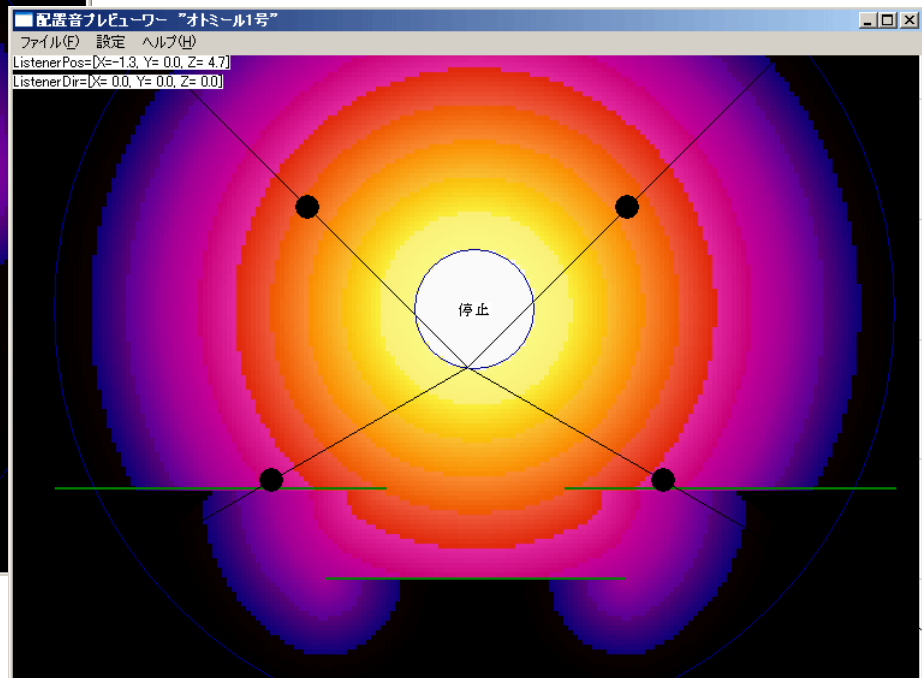
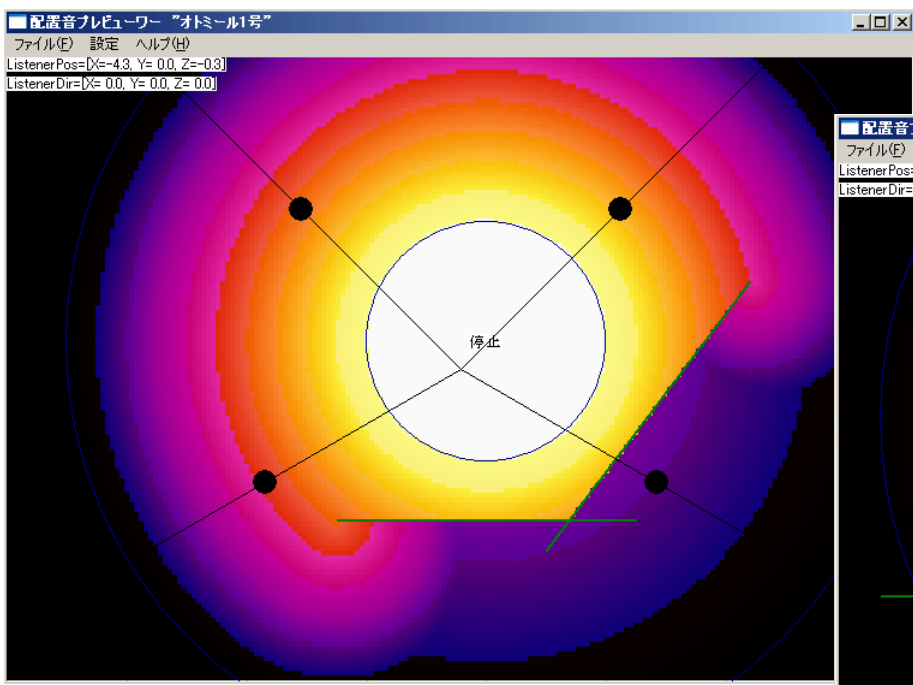
オトミール1号(板遮蔽)

- 個々の板遮蔽を独立で演算すると問題発生
→お互いの関連性を指示すれば回避可能



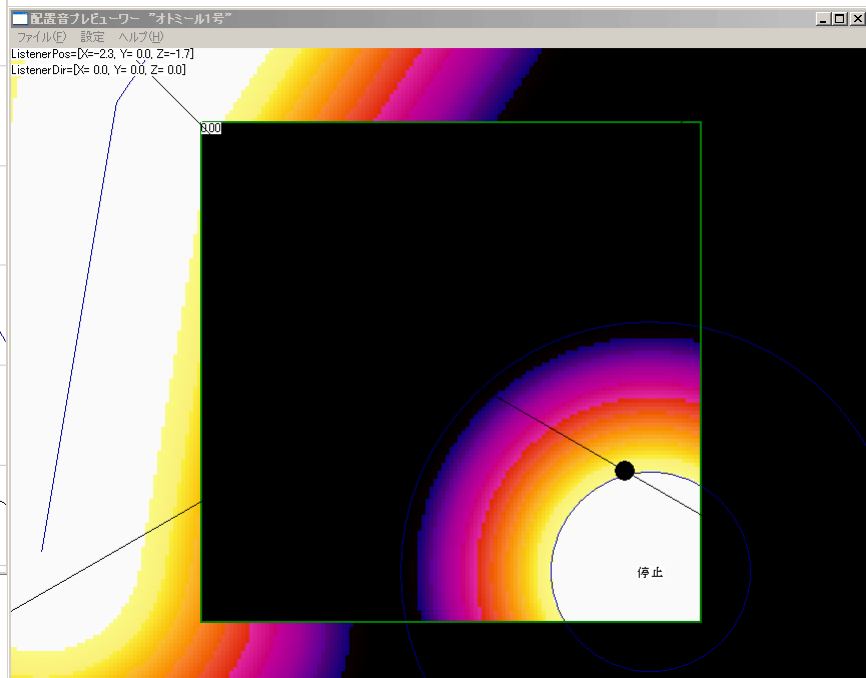
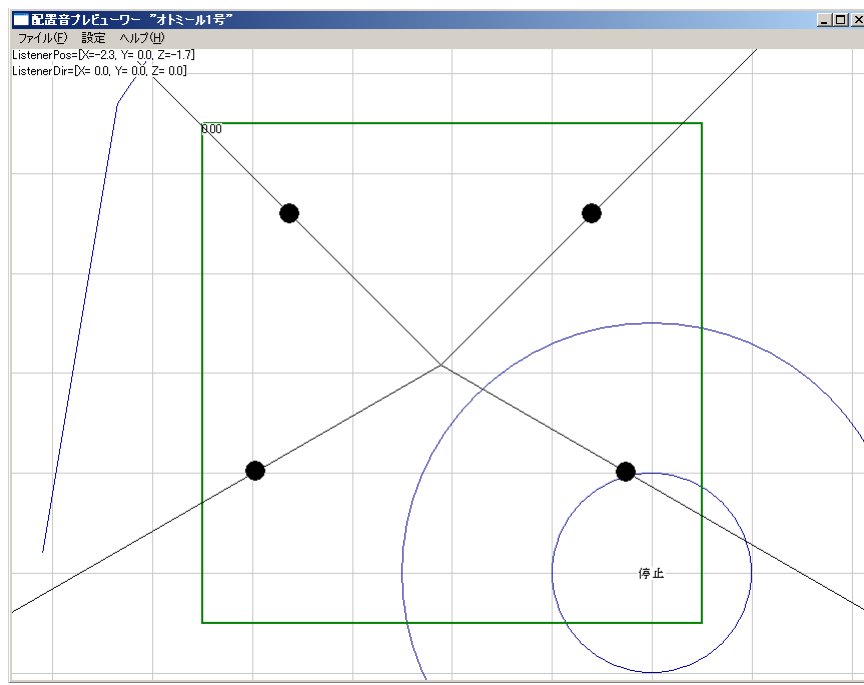
オトミール1号(板遮蔽)

- 50%遮蔽、多段に遮蔽

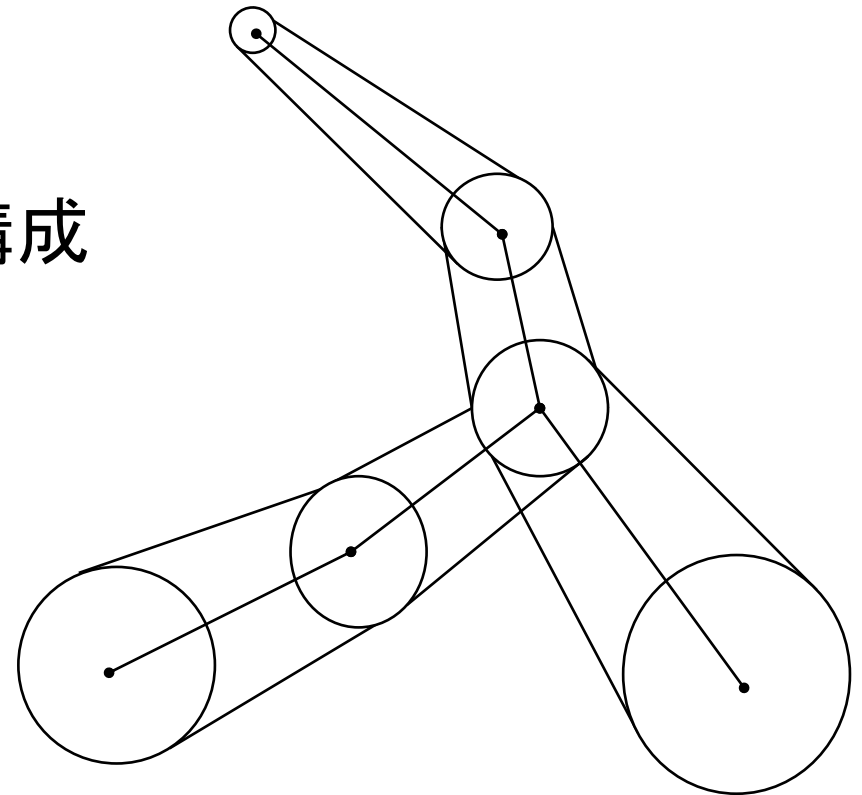


オトミール1号(箱遮蔽)

- 箱遮蔽 部屋、トンネル用
 中<>外関係で遮蔽。フェード距離も持つ。

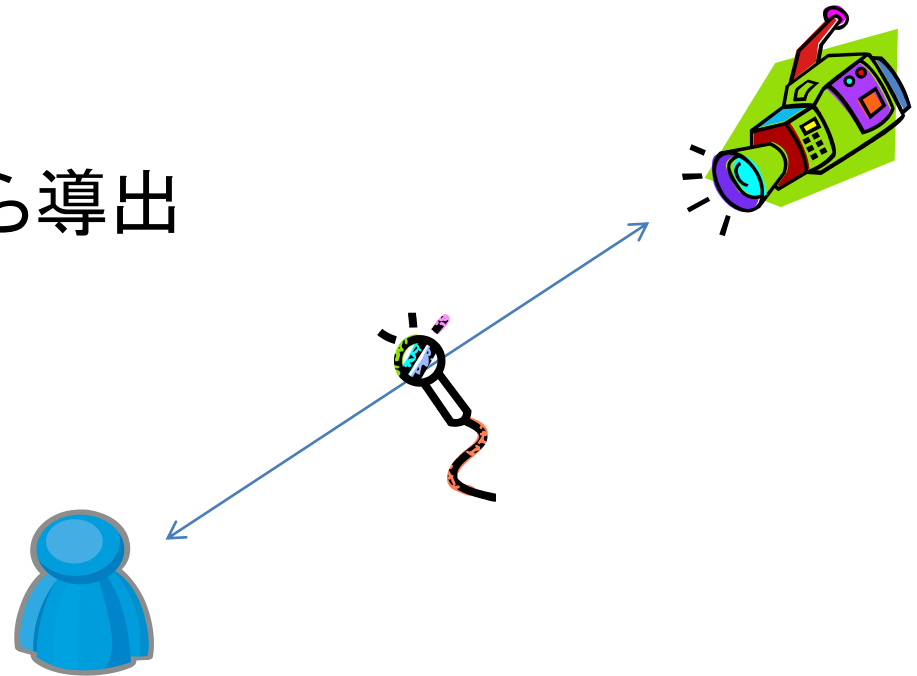


- ポリライン遮蔽
チューブ状の空間
ポリラインと半径だけで構成

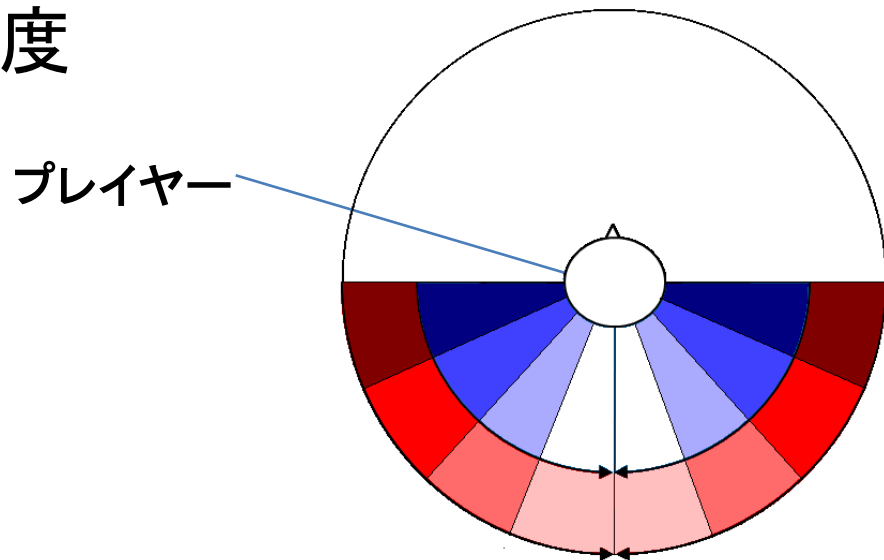


リスナー(2種類)

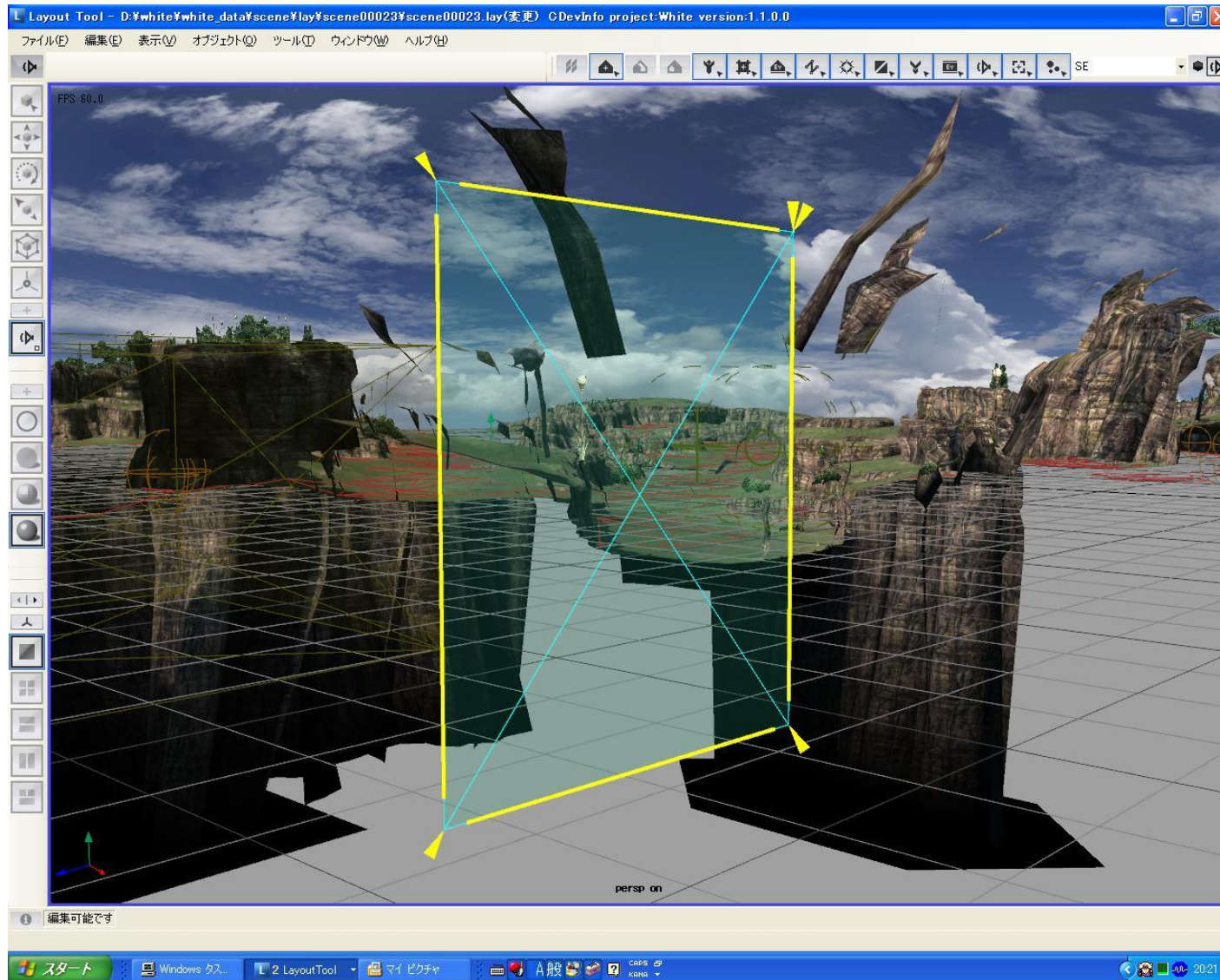
- 点リスナー
最も基本的なマイク
- 線リスナー
2点とその到達率から導出



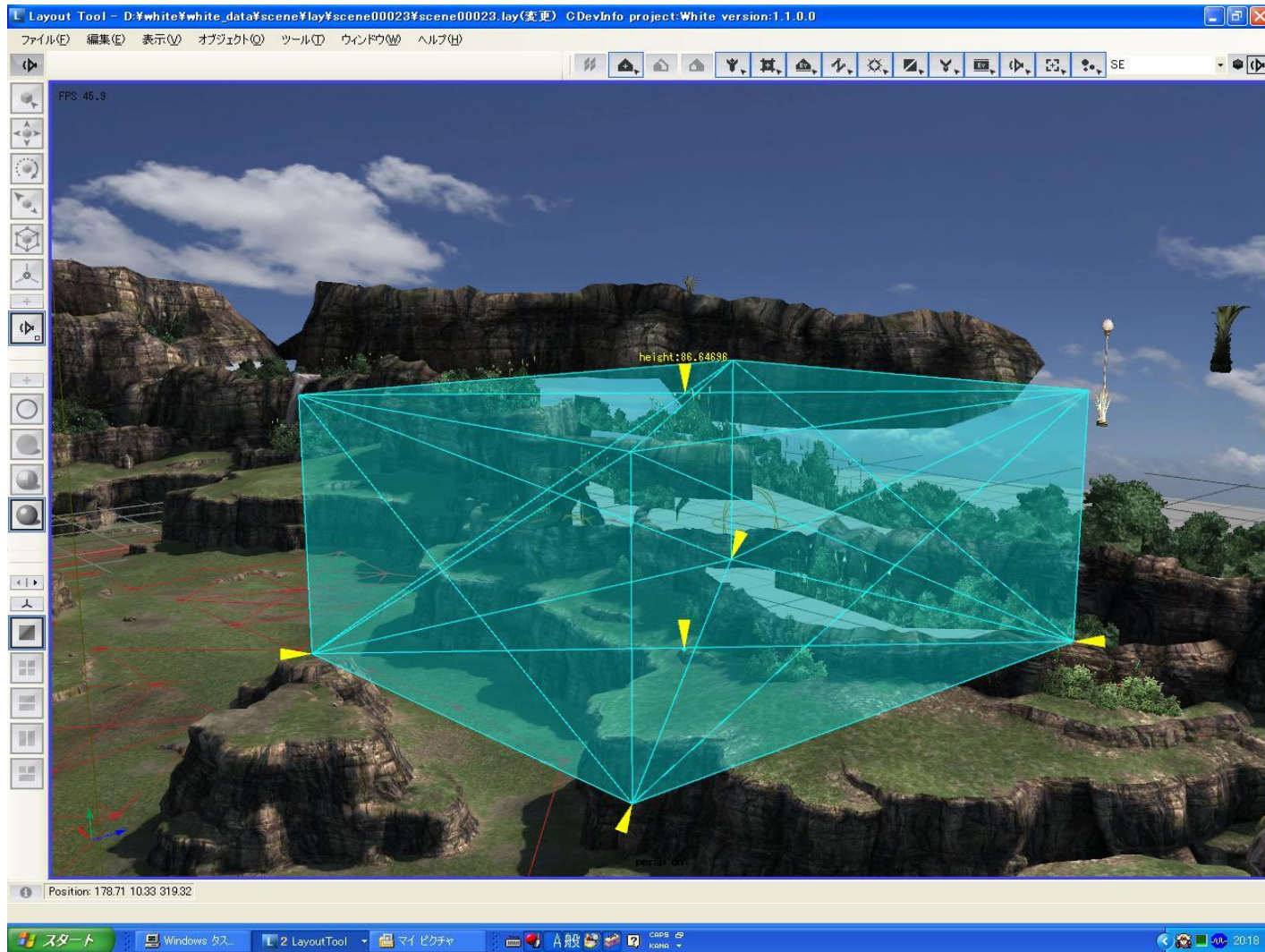
- リスナー共通のパラメータ/概念
 - 後方減衰 (音量・フィルタ)
 - スピーカー出力設定 (モノ～7.1ch)
 - DolbyPlorogicII、DolbyPrologicIIz演算
 - 複数登録時の優先度



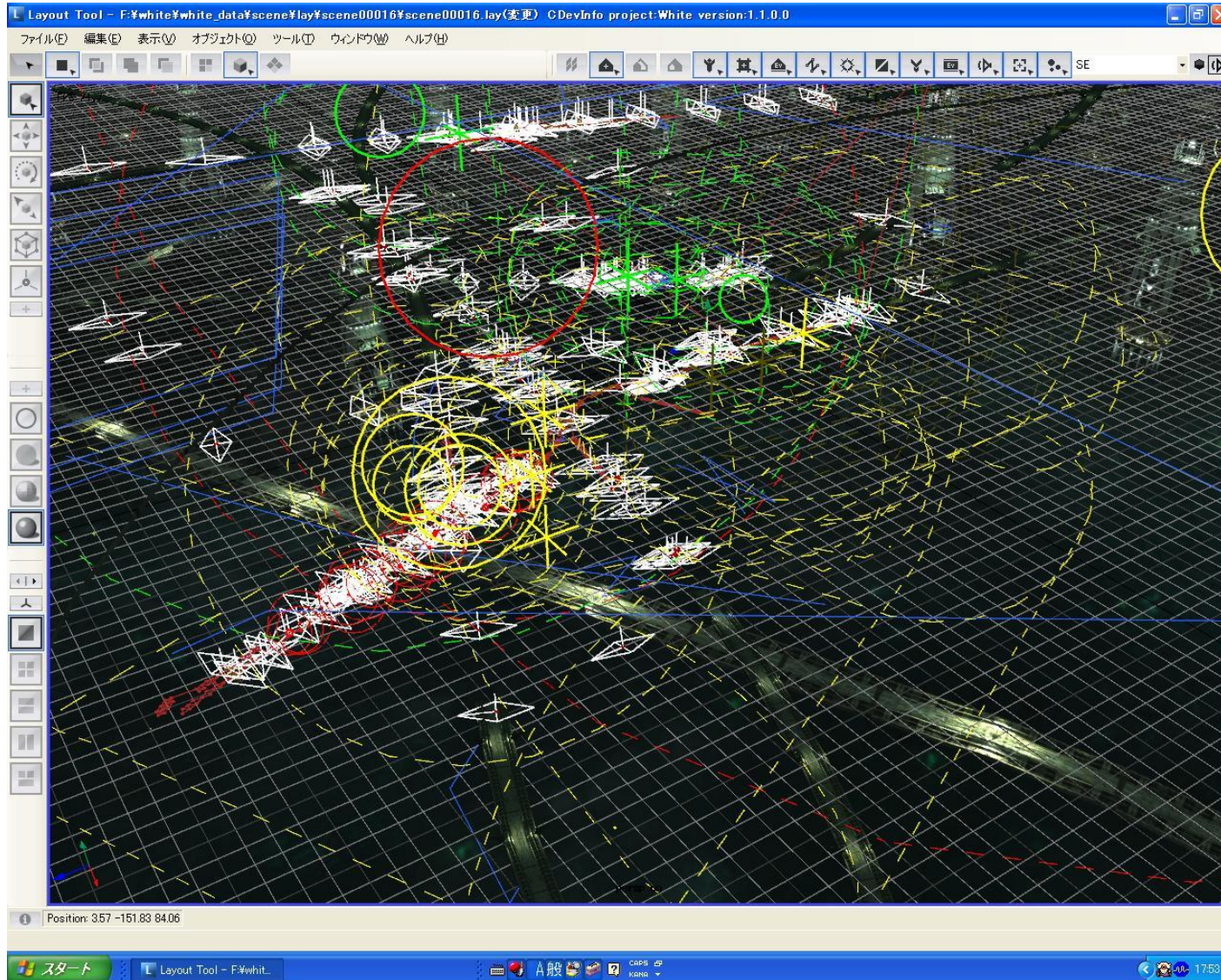
LayoutToolでの板遮蔽



LayoutToolでの箱遮蔽



こうして配置が完成



SoundDebugger



The screenshot displays the SoundDebugger interface. The main window shows a game scene with a character in a green coat and others in a dark, industrial environment. A legend in the top right lists sound event names and their corresponding colors: FOOT_STEP_WALK, FOOT_STEP_RUN, FOOT_STEP_JUMP, FOOT_STEP_LANDING, FOOT_STEP_SLIDING, FOOT_STEP_RETREAT, FOOT_STEP_SHOOT, FOOT_STEP_STAND, ARM_SW_SHAKE, ARM_SW_RAISE, RING_SE_1, and RING_SE_2.

The log window on the right shows a list of sound events with details such as SoundID, Bus, and Time. The radar window below the log shows sound sources in a 2D space. The spectrum analyzer at the bottom right shows frequency components for different sound sources.

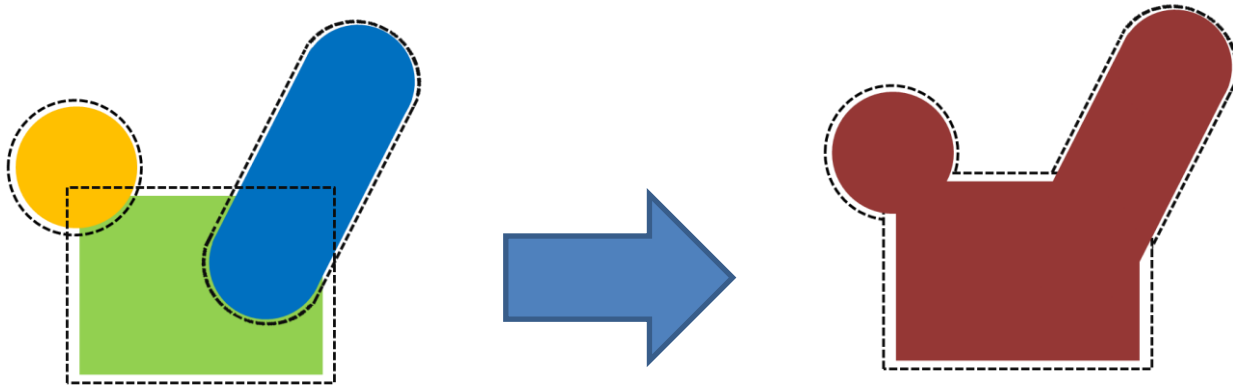
At the bottom, a table displays bus usage statistics:

Bus	NonPlay	MaxPlay	NonRequest	MaxRequest
0	1:09:46B	7:7:119B	40:42CMB	40:4494B
2	141:875AB	354:625	20:050MB	20:050MB
1	0:0000	0:0000	0:0000	0:0000
4	0:0000	04:2608B	7:245MB	7:245MB

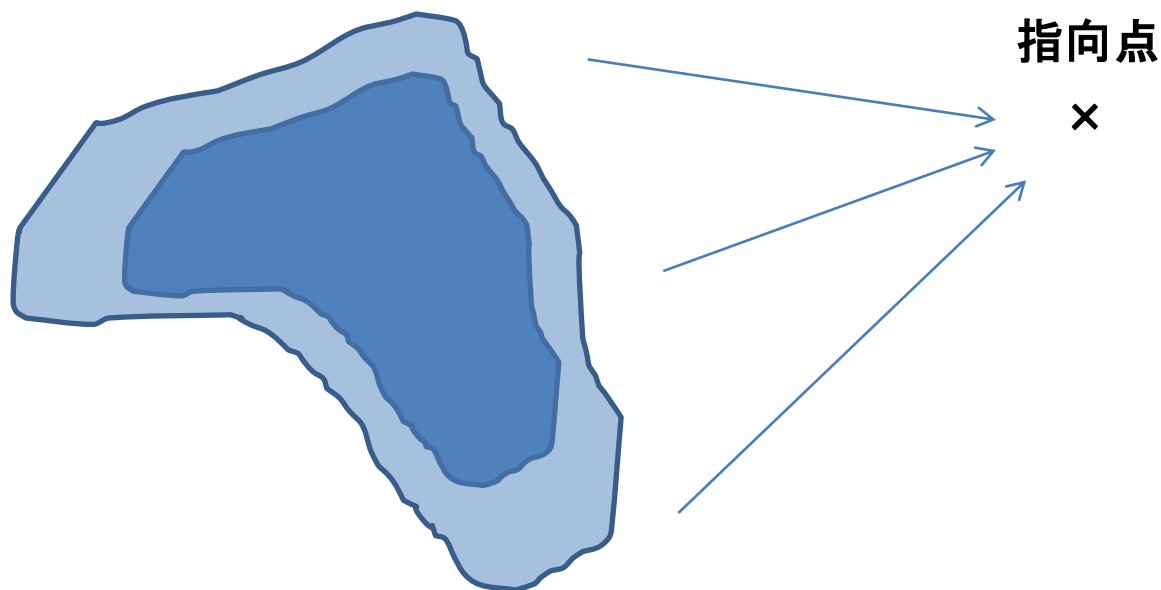
何コレ変な機能コーナー

- グループ化

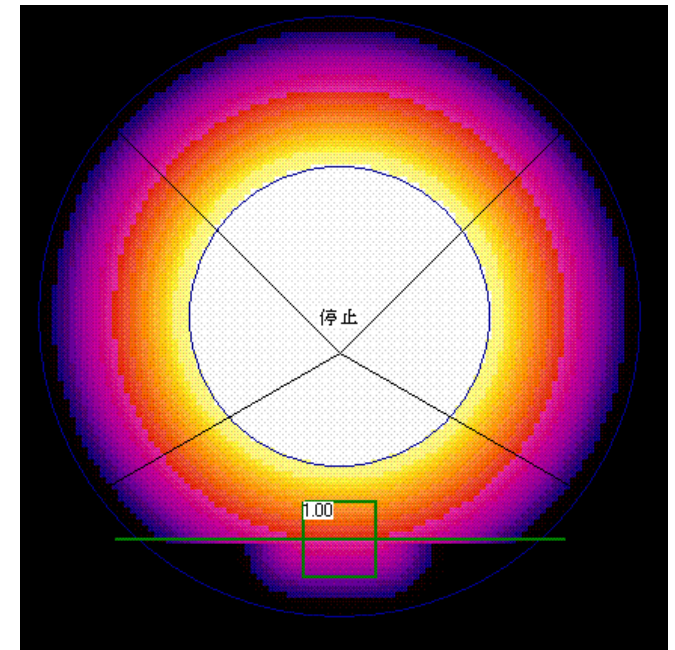
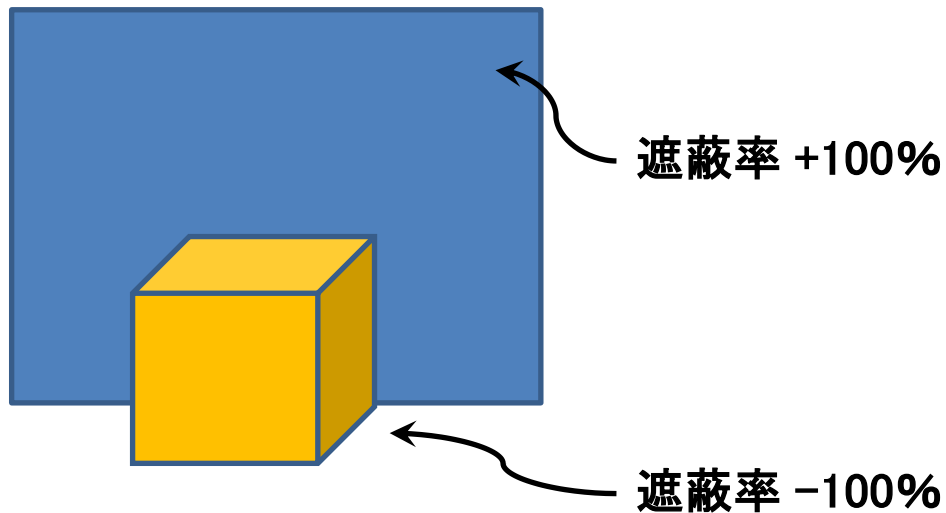
複数の音源をまとめて一つの物体として扱う



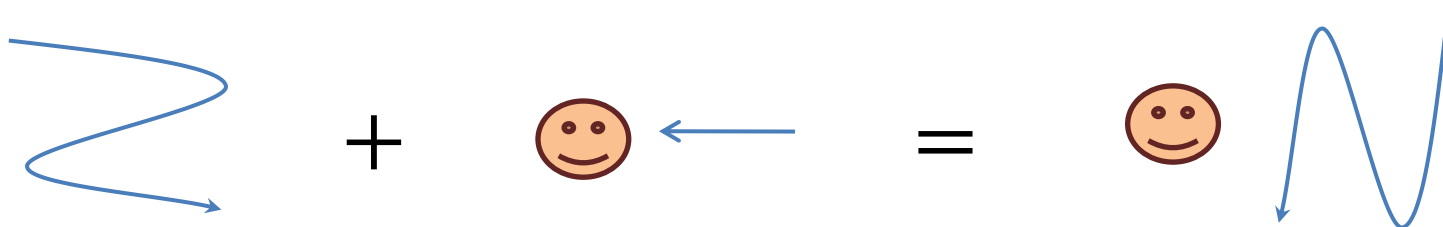
- 指向方向を別に与える
可聴形状と指向性の独立操作
配置音源の位置＝聞こえる方向という常識からの解放



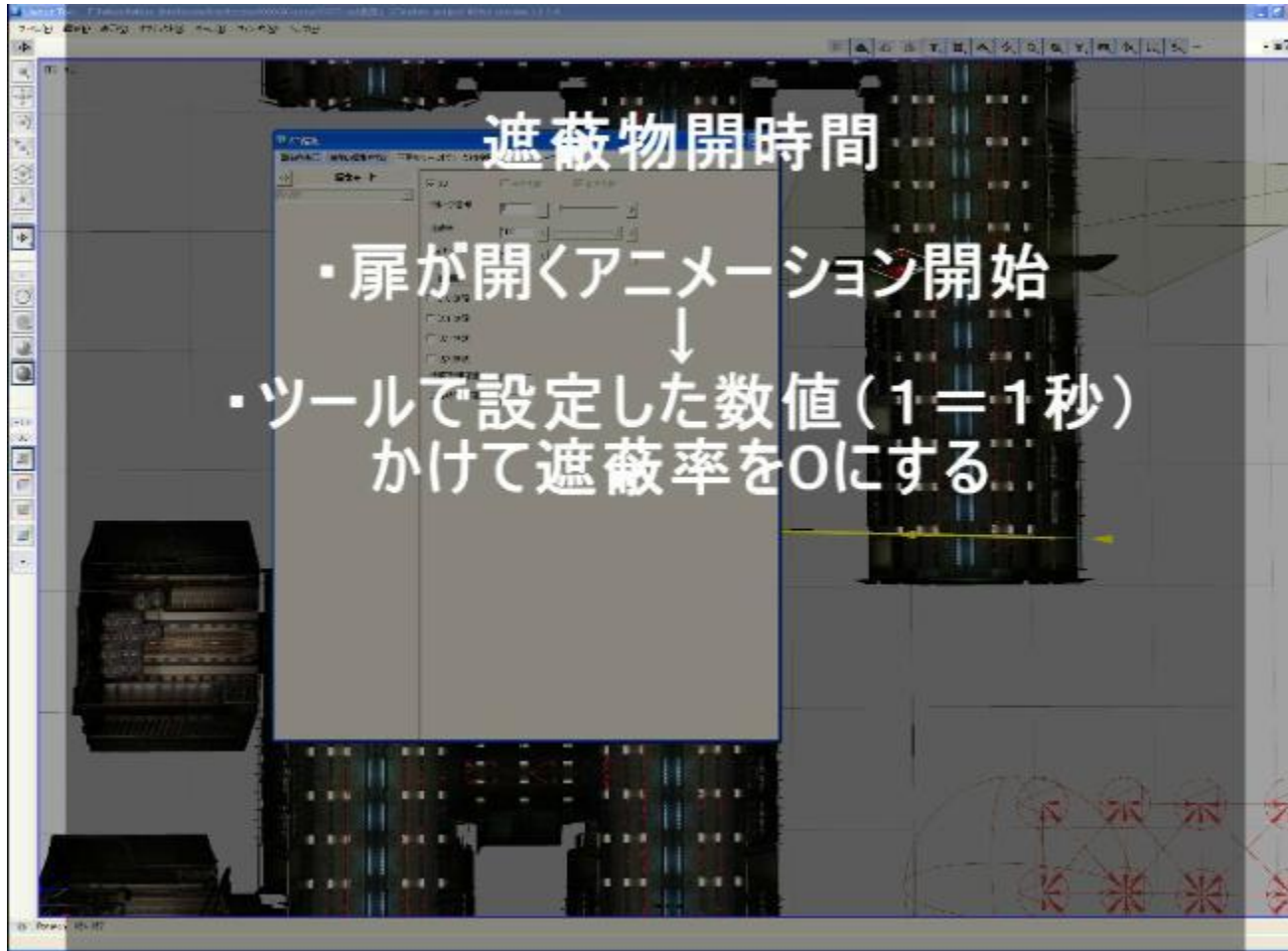
- マイナス遮蔽(対消滅反物質遮蔽)
遮蔽に穴を開ける仕掛け

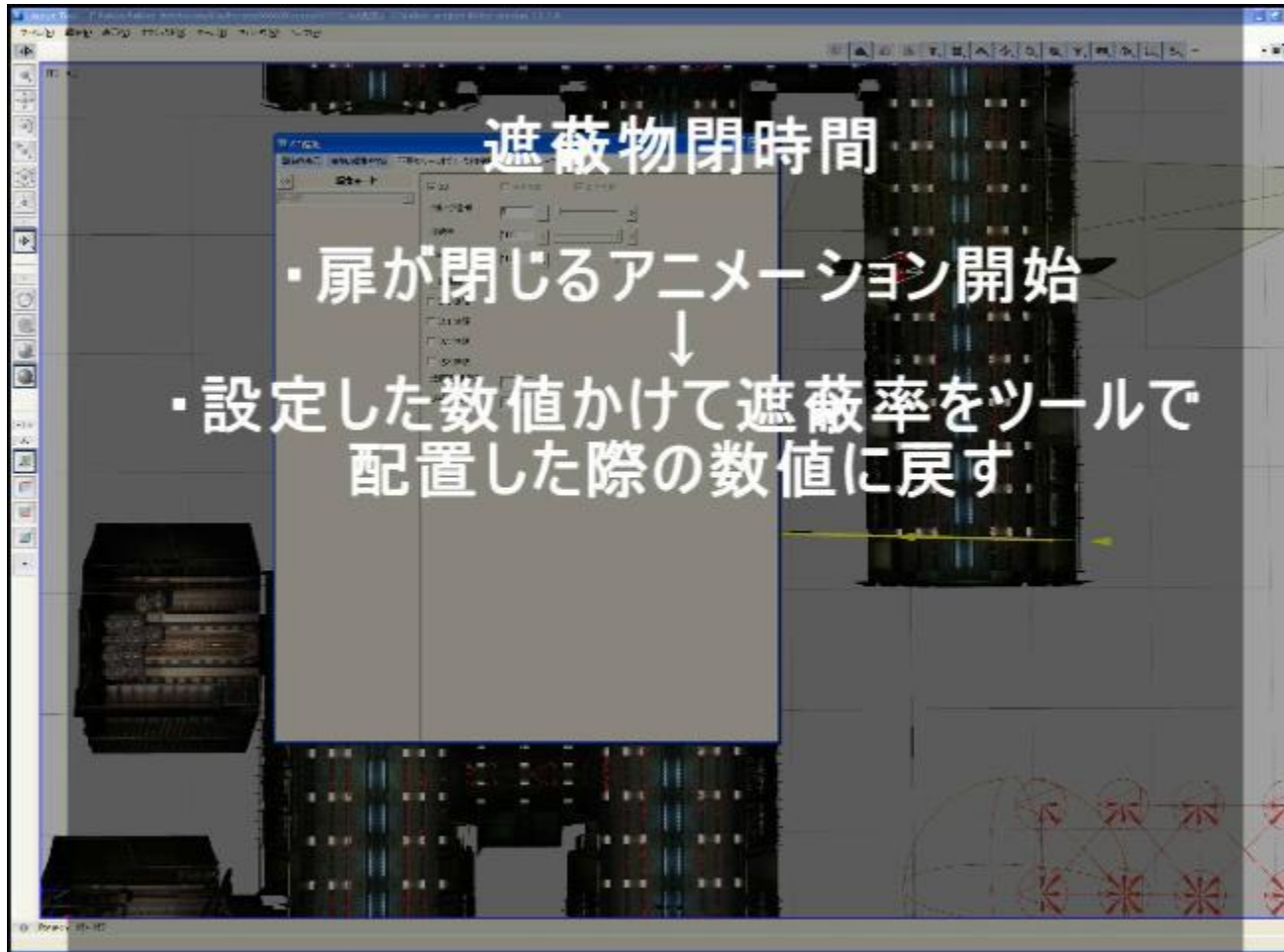


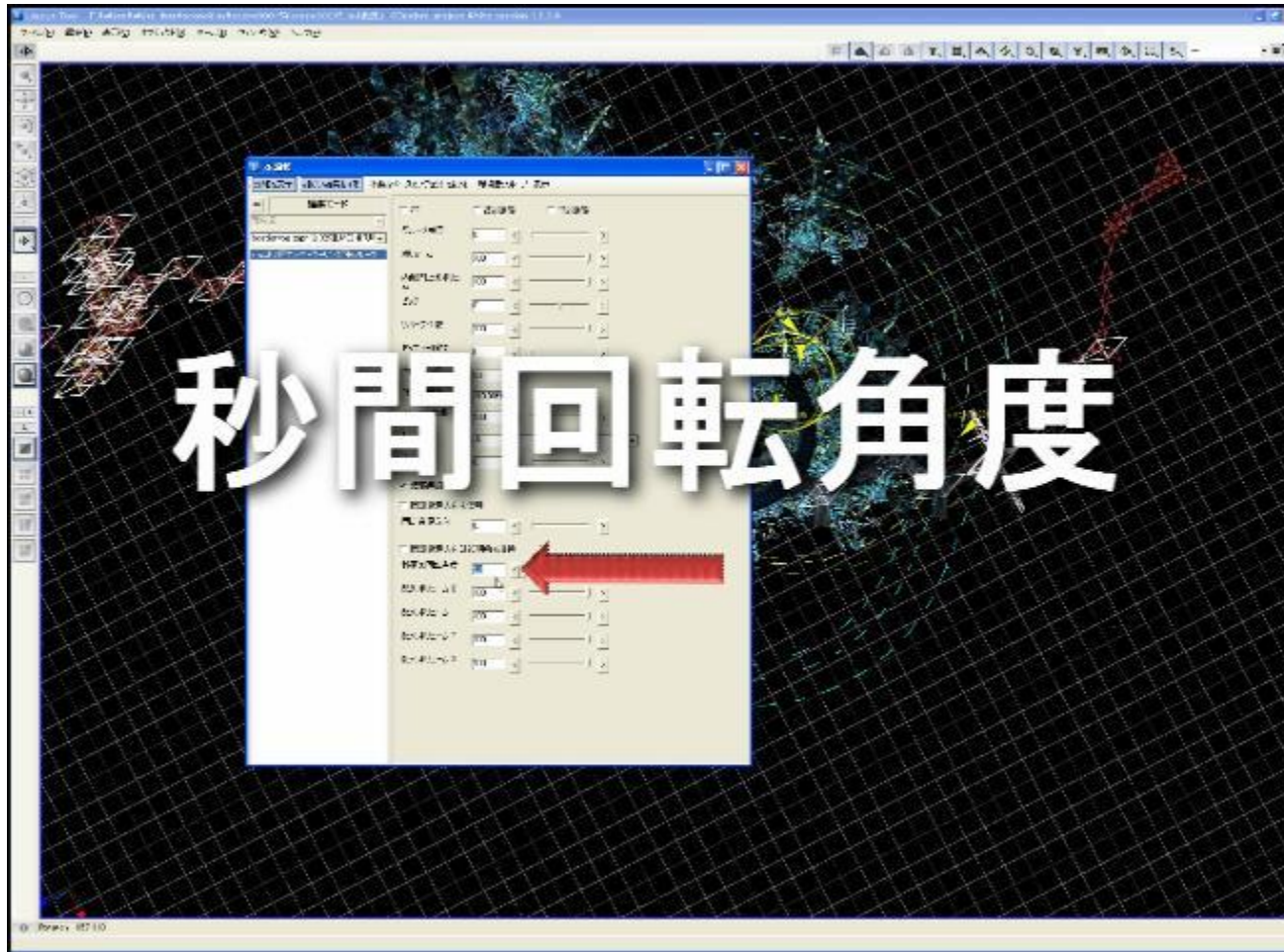
- サウンドソース内のパンとの合成
ステレオ以上のソースでも対応



- 距離遅延、距離フィルタ
- ウーファーだけ、センターだけ
- 音量ではなくリバーブ値の取得として







まとめ

- まあ簡単
- 画で表現されていないモノにこそ力を発揮する
- 複雑に入り組んだ立体構造はちょっと・・・

- 未開拓分野なので試行錯誤が面白い
仕事＝趣味ですいません。
- PSP/DSでは機能を切れと言われた(泣)

- 理想は全部自動で(特に遮蔽)
壁ポリゴン、テクスチャにオート遮蔽判定とか
キャラの服のなびき具合で勝手に風が...
- もっと動的变化を
キャラが走っている時と歩いている時
- Sound版PRT

Q&A



©SQUARE ENIX CO., LTD. All Rights Reserved.