



The 15th VR Conference

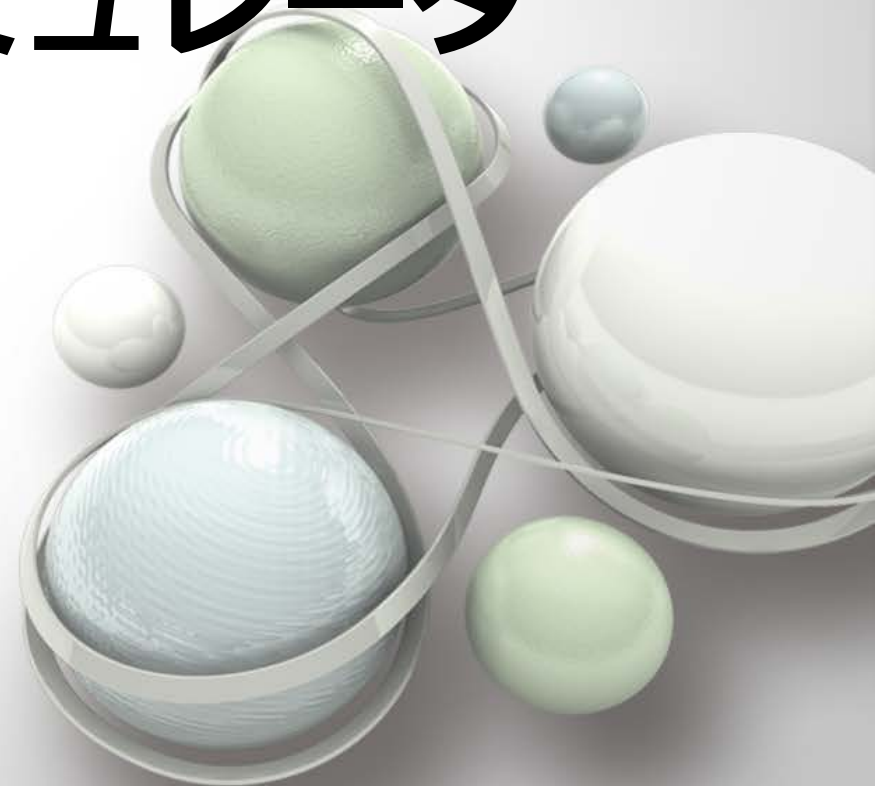
第15回UC-win/Road協議会

VRドライビングシミュレータ 開発事例

2014年11月

株式会社フォーラムエイト

システム開発グループ 宮本卓也



UC-win/Road連携 (DS関連)

マイクロシミュレーションプレイヤー

- ・ 汎用シミュレーション連携
www.openmicrosim.org

歩行者群集シミュレーション

- ・ EXODUS*
- ・ Legion*

解析

- ・ 流体・風
- ・ VTK
- ・ 津波・氾濫
- ・ xpswmm*
- ・ 汎用フォーマット
- ・ 騒音
- ・ スパコン連携

車両挙動

- ・ CarSim*
- ・ dSpace
- ・ CarMaker

交通シミュレーション

- ・ S-Paramics*
- ・ Vissim*
- ・ Aimsun*

地形・道路

- ・ CAD
- ・ LandXML
- ・ Shapefile

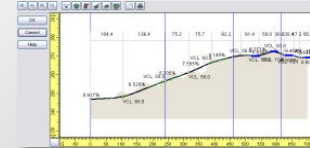
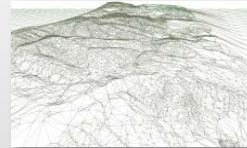
UC-win/Road

UC-win/Road SDK

ドライビングシミュレータ構築手順

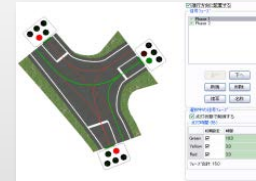
作成

- ・ 地形
- ・ 道路・交差点・駐車場
- ・ 街・森・照明・詳細



シミュレート

- ・ 交通
- ・ 歩行者
- ・ 電車
- ・ 音、気候

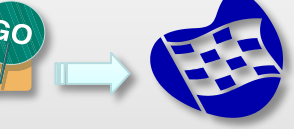
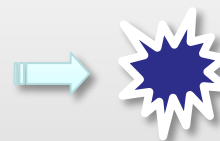


Model	Trailer	Proportion
Motorcycle		25
Motorcycle		20
Motorcycle		10
Motorcycle		10



制御

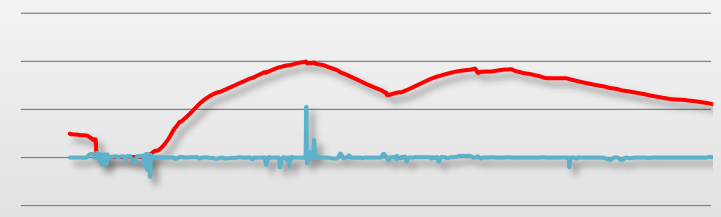
- ・ 自車運転
- ・ シナリオ
- ・ シミュレータ



出力・連動

- ・ エコドライブ
- ・ LOG出力
- ・ SDK

```
/// On plugin creation  
/// Gets the interface of the application  
procedure TLogExportPlugin.OnVisualPluginCreate(Sender: TObject);  
var  
    Method: TMethod;  
    Item: TAnyPointCommandAttribute;  
begin  
    Supports(ApplicationServices, IFBApplicationServices, winRoadApplication);  
    LogExportThis.ConversionLanguage := winRoadApplication.Language;  
    LoadResourceStr;  
  
    QueryPerformanceFrequency(Frequency);  
    pFrameLogExport := nil;  
    pTabSheetLogExport := nil;
```



DS機能開発

- ログ出力
- ナビ画像表示
- 他車両コントロール機能
- 運転診断機能
- AR（白線、オブジェクトを重畳表示）
- ヘッドライト
- クラスタ、マルチドライバー
- ECU連携
- センサーモデル



ログ出力



ログ出力

- LAN出力、ファイル出力が可能
- 運転車両の座標や向き、速度、ハンドル舵角などの情報をログ出力するプラグインを開発しました。CSV形式で保存するだけでなく、ネットワークを通じたリアルタイムUDP出力も対応しています。

ログ出力データ	
基本データ	シミュレーション時間、モデル名、モデルID、モデル種別
座標、姿勢	X座標、Y座標、Z座標、ピッチ角、ヨー角、ロール角、ベクトル
動力、速度	エンジン回転数、ギヤ番号、車速(km/h, m/s)、速度制限
入力	ハンドル角、アクセル開度、ブレーキ量、自動運転

ナビ画像表示



ナビ画像表示

- **目的**

ナビゲーション研究用。
展示用DSのナビの模擬。

- **開発項目**

自車位置に連携した、地図データを回転・拡張機能。
ナビガイダンス表示機能（画像、メッセージ）



他車両コントロール機能



他車両コントロール機能

シナリオ拡張：

他車に対して走行速度、車線番号、車線キープオフセットを動的に変更する機能を追加し、ITSや交通安全の研究や教育に使用できると考えています。



運轉診断機能



運転診断機能

- 目的

運転者の技能を評価する
運転診断プラグインを追加
運転速度や急加減速、蛇行や
急ハンドル操作等を検知し、
運転技能に関する項目を評価



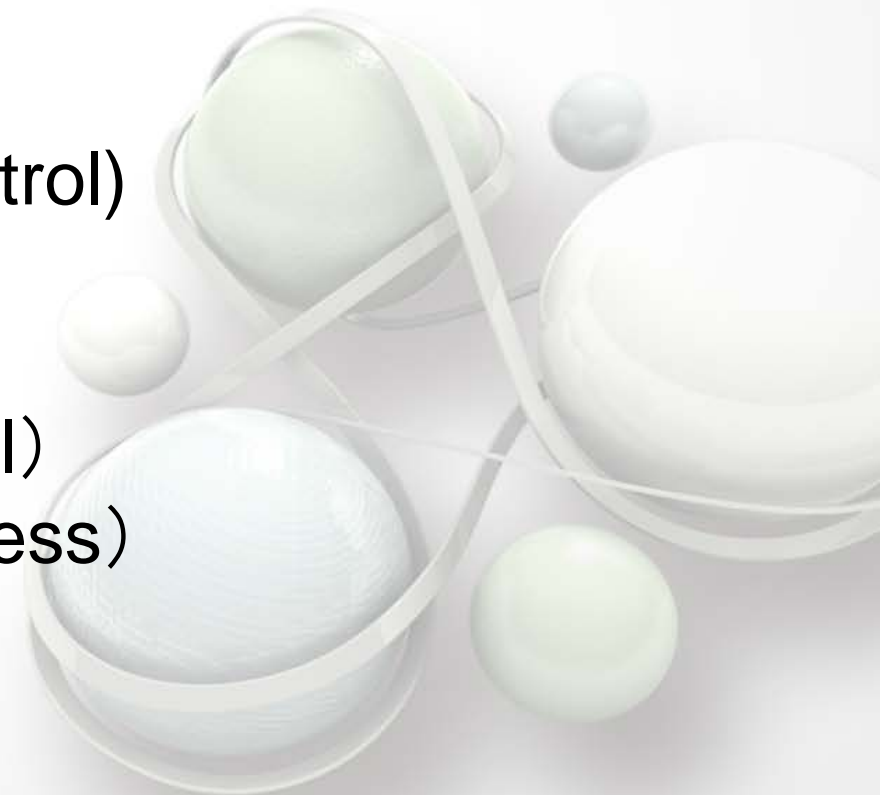
- 開発項目

走行ログからドライバーのスキルを評価し診断結果を出力する機能。

安全運転診断機能

- 評価項目

- 1 走行コース(Vehicle trajectory)
- 2 蛇行(Manoeuvring skill)
- 3 衝突のリスク(Collision risk control)
- 4 安全な車間距離(Safety distance control)
- 5 スピードコントロール(Speed control)
- 6 ペダルコントロール(Pedals control)
- 7 ハンドルコントロール(Steering control)
- 8 駐車位置の正確性(Parking correctness)

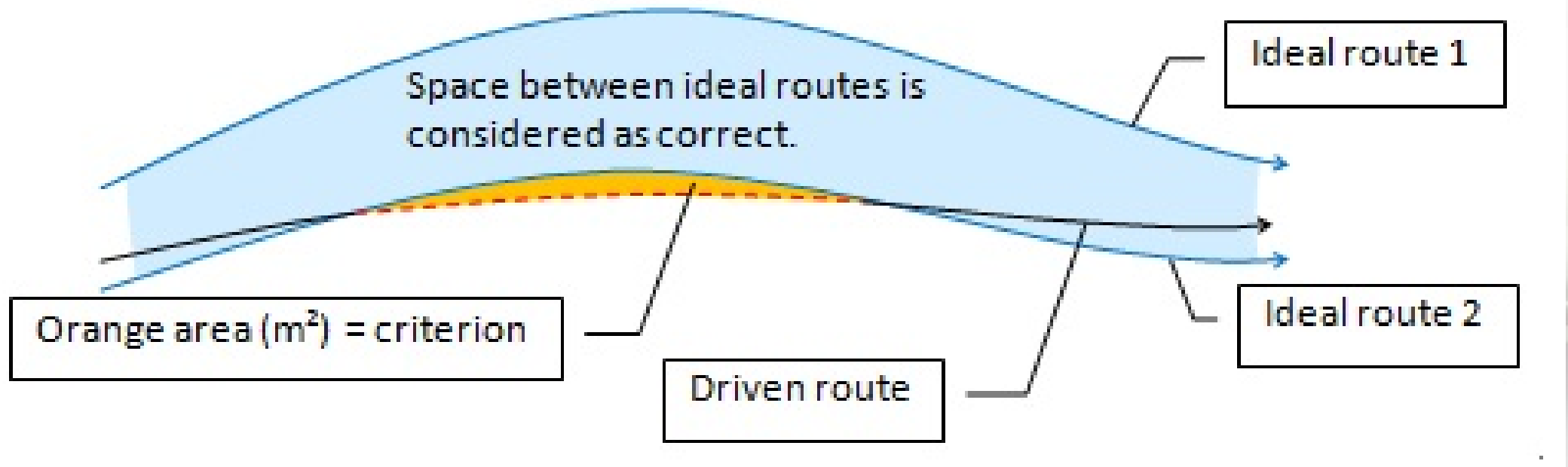


安全運転診断機能

- 評価処理方法（いくつか）

- 1 走行コース(Vehicle trajectory)

推奨コースからのずれ量を計算して評価



AR表示機能



AR表示機能

- **目的**

ドライバーへの運転支援

- **開発項目**

道路の白線を、目立つ色で上書きする機能。

交通標識に枠をつける機能。

注意物（前方車両等）に、枠をつける機能



AR表示機能



ヘッドライトカスタマイズ機能



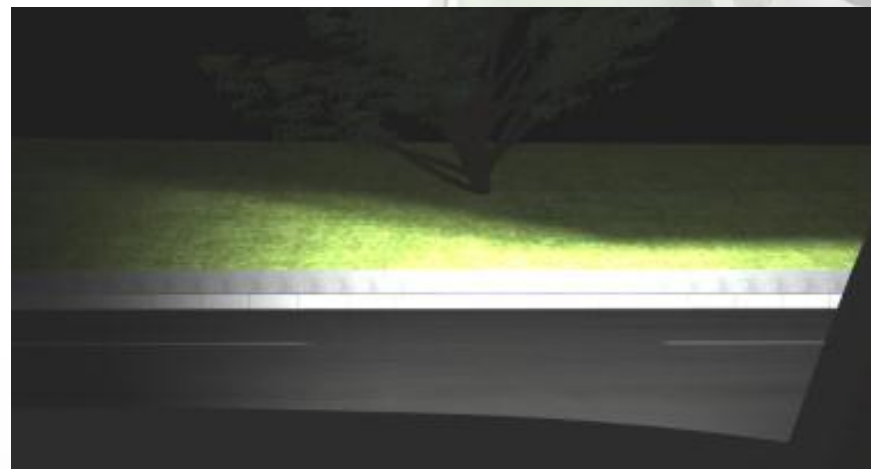
ヘッドライトカスタマイズ機能

- ヘッドライトの改善

国内外の規格を調査し、よりリアルな表現になるよう照射範囲、照光パターンを改善しました。また、ロービーム、ハイビームの切り替えに対応しました。



実車によるヘッドライト(当社撮影)



UC-win/Roadのヘッドライト

ヘッドライトカスタマイズ機能

- ライト機能拡張

3Dモデルの任意の位置に対してライトを設定できるようになりました。これにより、運転シミュレーションの車両にフォグランプやバックランプなどを追加できるようになりました。



クラスター、マルチドライバー



クラスターマルチドライバー

クラスター機能(有償オプション)

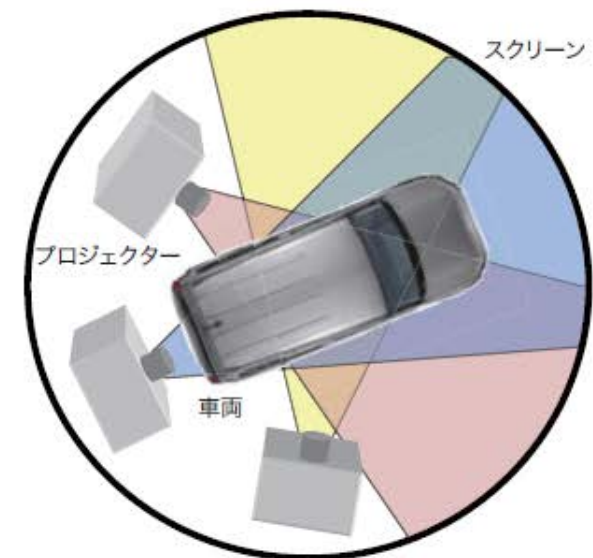
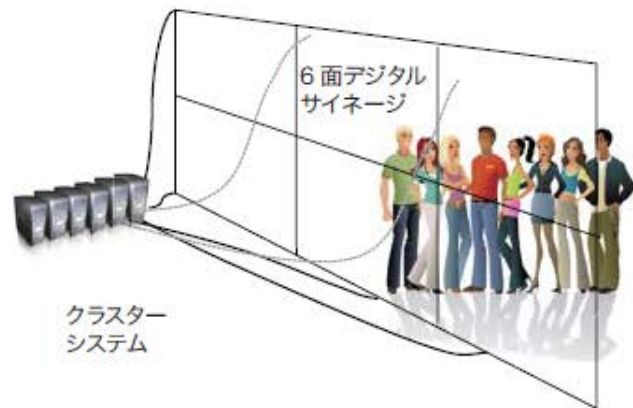
従来より大型ドライビングシミュレータ向けに開発しているクラスターシステムを、UC-win/Road Ver.7で汎用化し、新規オプション機能としてリリース。

クラスターシステムの仕組み

マスターマシン/クライアントマシン/チャンネルの同期/フェールセーフ処理

チャンネル構成

複数のモニターで構成されている大画面あるいはデジタルサイネージ用の投影球面用に平面分割による投影



クラスター、マルチドライバー

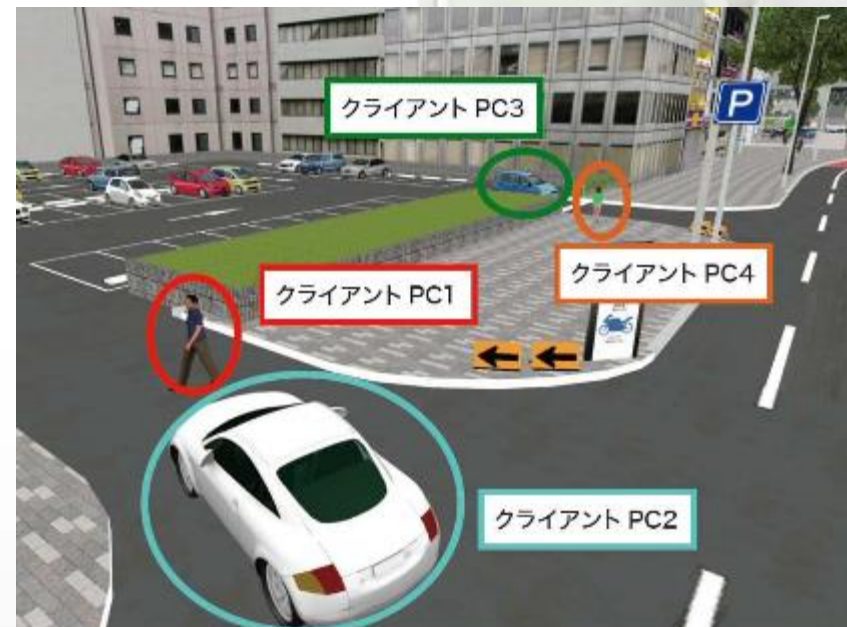
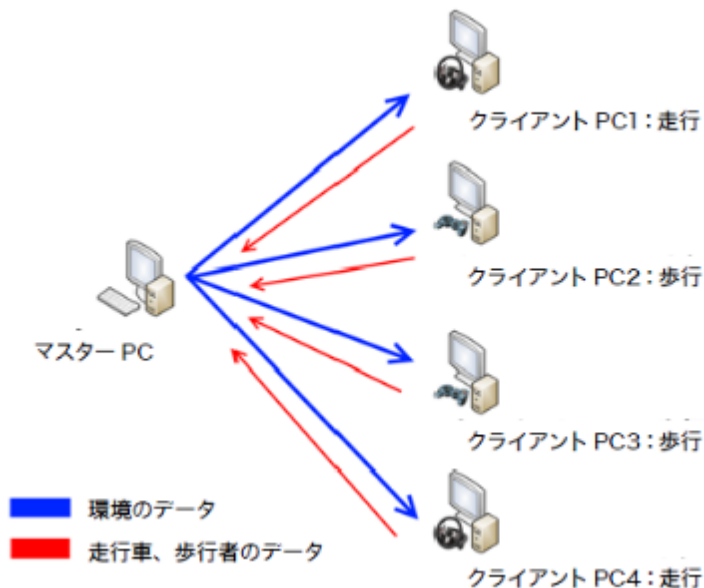
クラスターシステム拡張

クラスターシステム・ネットワーク・マルチドライバーに対応：

複数の使用者が同時に同じVR環境で走行や歩行シミュレーションを行う機能に対応しました。

クライアント設定拡張：

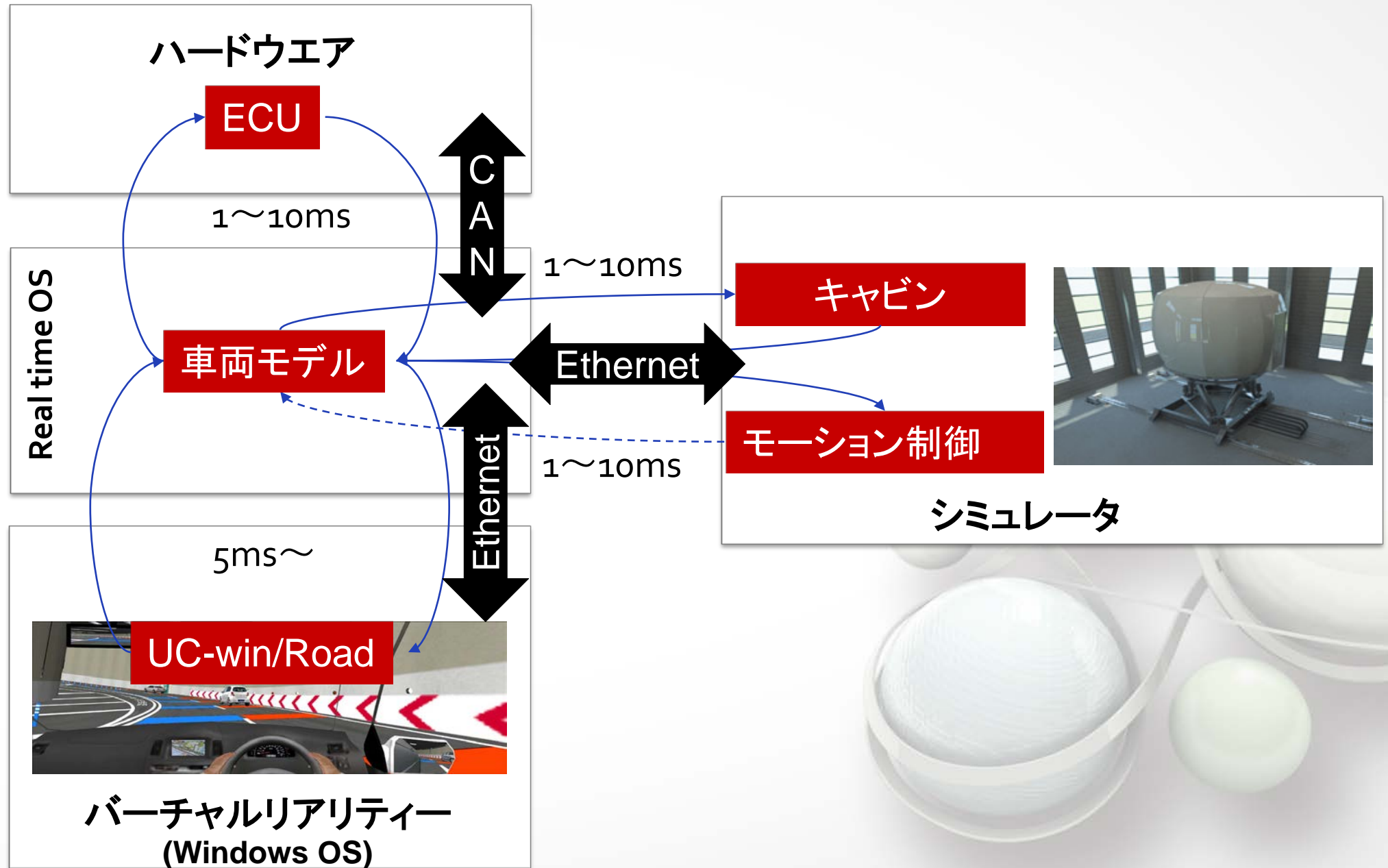
- ・3D空間背景の非表示、UC-win/RoadのHUDとシナリオの画像、メッセージ、ビデオとスクリプトの画像、メッセージのみを表示を選択する事ができます。
- ・ドーム用のプロジェクターの設定で、画面のアスペクト比無しに垂直FOVと水平FOVを同時に利用して描画する事ができます。プロジェクターのピッチ角度の対応も可能です。



ECU連携



ECU連携



センサーモデル



センサーモデル

- **目的**

カメラセンサー、レーザーセンサを模擬して、VR空間の情報を生成する。

- **開発項目**

- 1. 車両の自由な位置にセンシング位置を設定出来るようにする。**
- 2. 取得するデータに応じて、点群を模擬する。**



小型ドライブシミュレータ



VICSセンター様：次期VICSDライブシミュレータシステム開発

■システム概要

カーナビ画面(タッチパネル)を用いたITS世界会議・モーターショー展示用システム

■システム開発項目

1. カーナビの表示
2. シミュレーション中の動画再生
3. ステアリングコントローラーによる
タイトル画面でのシミュレーションの選択

■システムの特徴

自車の移動情報をもとに、画像を移動・回転させながら地図画面の描画を行う。また、道路の場所依存・マークへのタッチで簡易図を表示させる。



- ・コース、言語を選択しシミュレーション開始
- ・OpenGLでメイン画面に画像を表示
- ・一つのイベントが終わると、動画再生



マークを
タッチすると
簡易図が
表示される



シミュレータ構成

- ◆ PC1台
- ◆ モニター 3台
- ◆ ナビモニター 1台
- ◆ ゲームコントローラ 1台
- ◆ UC-win/Road カスタマイズ



中型ドライブシミュレータ



シミュレータ連携イメージ

UC-win/Road



UC-win/Roadによるインテグレーションで、ドライビングシミュレータ、交通流シミュレータ、車両運動シミュレータ、HILS/ECUエミュレータ、視線計測装置等を連携させ、シミュレーション機能を高度拡張



▲情報利用型人間-自動車-交通流相互作用系シミュレーションシステム

交通流シミュレータ



車両運動シミュレータ



HILS



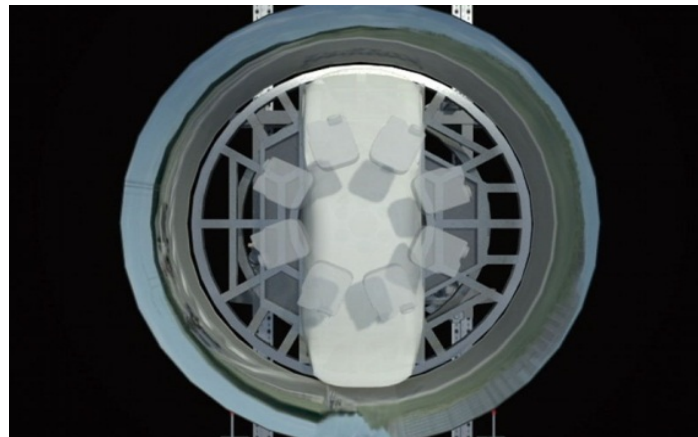
視線計測装置



大型ドライブシミュレータ



中国交通部 RIOH様



PC10~台

360°ドームスクリーン + LCD

プロジェクター 8台

キャビン

UC-win/Road クラスタ

HILS CarSimRT、TruckSimRT

VISSIM

FACE LAB (視線追跡)

8-9DOF + 振動テーブル

<http://www.forum8.co.jp/product/ucwin/road/ucwin-road-1.htm#big>

中国交通部 RIOH様



中国交通部 RIOH様

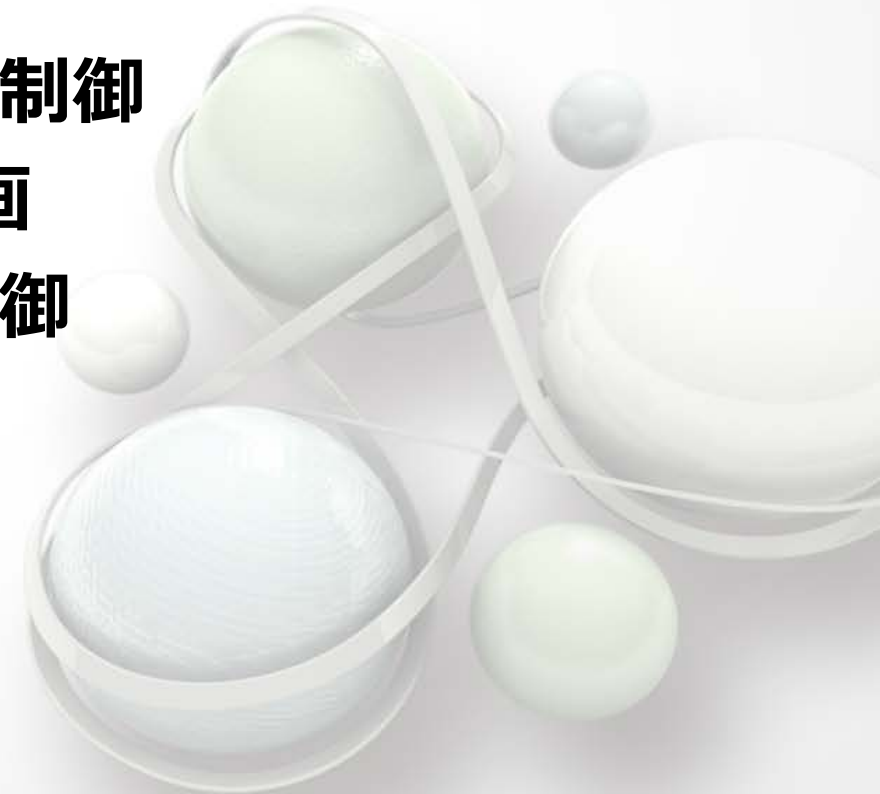


UC-win/Road SDK



UC-win/Road SDK

1. VR空間上を構成する静的なデータの参照、変更
2. GUI (Graphical User Interface) に関する機能
3. メイン画面の視点制御
4. モデルやキャラクターのリアルタイム制御
5. OpenGLコントロールの自由な描画
6. ドライビングシミュレーションの制御
7. ログ機能
8. インタラクション機能



ご聴講ありがとうございました

