



# 仮想化検証システム「viviD」

Virtualized Verification into automatic Driving

## 自動運転の実車検証

- ・ 検証、評価時間が膨大
- ・ 困難なテスト要件の再現

MILS/SILS/HILS工程時点で  
シミュレータで仮想的に検証

- ・ ECUの効率的な開発
- ・ 認識アルゴリズムの効率的な検証

## 自動運転AI開発

- ・ ラベル付きAI機械学習データの不足

シミュレータで学習データと  
アノテーションをセットで大量  
に生成させる

- ・ AIを効率的に開発
- ・ AIアルゴリズムの精度向上

## リアルな映像出力や物理演算が可能な 「自動運転 仮想環境シミュレータ」

- ・ 様々な環境下でのセンサー、カメラへの影響検証  
光条件（朝、昼、夕方、夜、トンネル内）、天候条件（曇り、雨、雪）
- ・ 様々な障害物の検証（他車、自転車、歩行者など）
- ・ 様々なテストシナリオの設定
- ・ 様々なロケーションの再現（高速道路、市街地、交差点、分岐合流、カーブ）



- ・ カメラ、ミリ波、Lidarなど各種センサモデルの再現
- ※Unreal Engine4(UE4) ベース

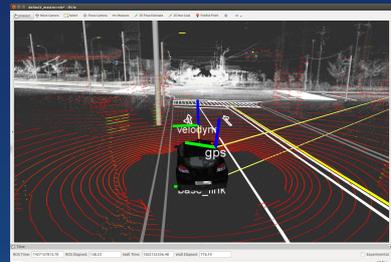
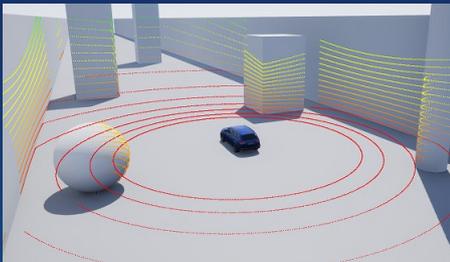
- ・ 開発コストの削減
- ・ 開発期間の圧縮

# 【検証環境構築事例】

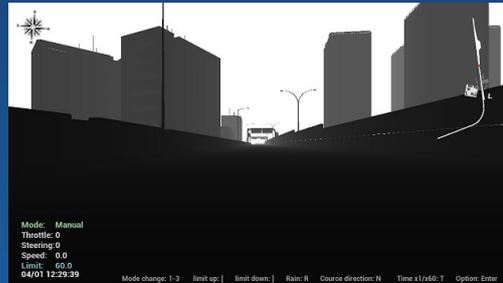
## ◆ 実在ロケーション（高速）、雨（市街地）、積雪（轍）



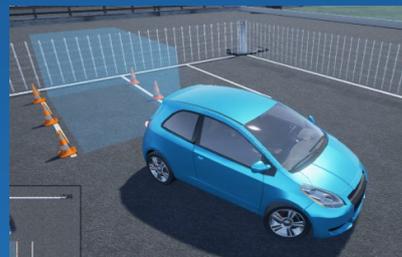
## ◆ センサモデル（Lidar、ミリ波レーダー、SLAM）



## ◆ イメージセンサモデル（ステレオカメラ、デプスカメラ）



## ◆ その他センサモデル（サーモカメラ、近赤外カメラ、ソナー）



## 【検証環境構築サービス一覧】

### ● 実在するロケーションの再現

- ・ 高速道路
- ・ 一般道路（郊外、市街地、交差点）
- ・ 駐車場
- ・ テストコース

### ● センシング・シミュレーション

- ・ シングル/ステレオ/広角カメラ
- ・ ミリ波レーダー
- ・ LIDAR（レーザー）
- ・ 赤外線（サーモ、近赤外）
- ・ 超音波（ソナー）
- ・ デプスカメラ
- ・ GPS情報出力(GNSS)

### ● 外的条件シミュレーション

- ・ 天候設定（雲、雨、霧、雪）
- ・ 昼夜など時間による太陽光の変化
- ・ 外灯やトンネル照明、他車のヘッドライト

### ● 車両モデル制作

- ・ 小型車、中型車、トラック、特殊車両、二輪車（自転車、バイクなど）
- ※テスト車両以外は自律自動走行も可

### ● ECUとの通信I/F

- ・ CAN通信I/F
- ・ UDP通信I/F
- ・ USB、シリアル通信I/F
- ・ ステレオカメラ映像出力

### ● その他モデル制作

- ・ 歩行者、標識、フェンスや三角コーン等の付属物

2018/10/19版

# 自動運転/ADAS開発支援 仮想化検証システム「ViViD」 ー 構成機能

Virtualized Verification into automatic Driving

JFP Inc. 2019.1.30 Ver2.3

※標準システムに含まれる

機能分類	機能概要	機能詳細	提供方法(標準/オプション/特)	価格	機能No.	
走行道路(テストコース)	実在するロケーションの再現	高速道路(首都高辰巳JCT付近)	※	-	1-1-1	
		高速道路、トンネル、テストコース、駐車場、市街地、郊外、住宅地など	・オプション既存モデルの提供 ・モデリング受託		1-1-2	
	架空のテストコース	固定コース		・モデリング受託		1-2-1
		簡易走行コース作成機能	パーツ組み立て方式道路コース作成 道路パーツ(直線、カーブ、交差点、カントスロープ、分岐合流)を組み合わせてデザイン可能。レーン数、道路幅なども任意に設定。	・機能オプション提供		1-2-2-1
		スプライン方式道路コース作成	単純な四角形(広さは可変)	・機能オプション提供		1-2-2-2
	路面形状や路面材質の定義機能	土、砂利、雑草、アスファルト、コンクリ(それぞれの摩擦係数 $\mu$ を設定可能)	・機能オプション提供		1-2-2-3	
	コース付属物 信号、標識、ガードレールなど	位置: 固定		※(コースに含まれる)		1-3-1
障害物(例: 段ボール箱、三角コーン、岩)	付属物の任意配置機能 位置: 固定		・機能オプション提供		1-3-2	
テスト車両モデル	架空車両	簡易動的車両モデル		・機能オプション提供	1-4-1	
		市販車両、特殊車両	簡易動的車両モデル	※(1台) ・モデルオプション提供 ・モデリング受託	2-1-1	
	精密な車両挙動運動シミュレーション	4WD/4WS、サスペンションモデルによるロール・ピッチ・ヨー等		・モデルカスタマイズ開発受託		2-2-1
	入力	仮想ECUからの操舵指示(アクセル、ブレーキ、ステアリング)	自動走行(白線認識制御) ハンドルコントローラー・ゲームパッド、キーボード操作	※		2-3-1
			CAN通信、USB、UDP	・機能オプション提供 ・I/Fカスタマイズ開発受託		2-4-1
	出力	仮想ECUへのイメージセンサ(光学カメラ)モデル出力	出力: HDMI/VGA、画像ファイル、動画ファイル レンズ: 単眼/ステレオ/広角、魚眼、全方位/アラウンドビュー/デプス/赤外線/近赤外線	※ただし単眼のみ(画角90度固定)		2-4-2
		仮想ECUへの障害物検知モデル出力(他車、人間、信号、標識、道路白線)	出力: 障害物との距離(真値) 障害物矩形パターン 通信: CAN、USB、UDP	・機能オプション提供 ・モデルカスタマイズ開発受託		2-5-1
		仮想ECUへのスキャナーセンサモデル出力	ミリ波レーダー、Lidar、ソナー 出力: 障害物との距離=3次元点群(真値) 通信: CAN、USB、UDP	・機能オプション提供 ・モデルカスタマイズ開発受託		2-5-2
		仮想ECUへの自車位置推定モデル出力	3次元レーザースキャナー(Lidar点群)と、高精度3次元地図データ(ダイナミックマップ)を重ね合わせて自車位置を推定する。 通信: CAN、USB、UDP	・機能オプション提供 ・モデルカスタマイズ開発受託		2-5-3
	インパネ演出	インパネ内メータのリアルタイム表示	入力: 回転数、速度、ウインカなど情報	・機能オプション提供 ・モデルカスタマイズ開発受託		2-5-4-1
インパネ内液晶モニタへの映像表示		入力: HDMI映像、UDPストリーミング、動画ファイル 出力: タッチパネル内ポインティング位置の出力	・機能オプション提供 ・モデルカスタマイズ開発受託		2-5-4-2	
交通シミュレーション	他車両(自動車、バイク、自転車)	夜間ヘッドライト、テールランプ	単純な自立走行、複数台 出現走行シナリオ編集機能、(タイムテーブル形式)	・モデルオプション提供 ・機能オプション提供	3-1-1-1	
	歩行者	男性、女性、老人、子供	単純な自立歩行、複数人 出現歩行シナリオ編集機能(タイムテーブル形式)	・モデルオプション提供 ・機能オプション提供	3-1-1-2	
走行条件	天候	降雨	強弱2段階の切り替え	※	4-1-1-1	
		霧	レンズ水滴シミュレーション	・機能オプション提供	4-1-1-2	
		積雪、降雪	雪上や凍結路面走行シミュレーション 除雪シミュレーション(パーティクルベース)	・機能オプション提供 ・機能オプション提供	4-1-1-3	
	時間(太陽光)	時刻による太陽の高度や方向の遷移や夕焼け、逆光、夜間、トンネルの暗転明転の変化。		※	4-1-2	
	照明	外灯照明、トンネル内照明、店舗照明		※コースの制作費用に含まれま	4-1-3-1	
テストシナリオ定義機能		走行コース、速度、障害物との同期	・機能オプション提供 ・カスタマイズ開発受託		5-1-1	
連続バグテストの実行機能	バグ登録機能、実行スケジューリング機能、ログ記録機能、ログ解析機能		・カスタマイズ開発受託		6-1-1	
車内カメラ	ドライバモニタ	可視光カメラ	出力: HDMI/VGA、画像ファイル 車内カメラ位置調整機能	・機能オプション提供	7-1-1	
		近赤外線カメラ (近赤外線LED+近赤外線CCD) (周波数範囲の設定)	出力: HDMI/VGA、画像ファイル	・機能オプション提供	7-2-1	
	ドライバーのモデル	・男性、女性、外人の3択。サングラスの有無、眼鏡の有無。	ドライバの挙動選択(居眠り: 目を瞑る時間や間隔の設定、よそ見: よそ見をする時間の設定)	・機能オプション提供		7-3-1
		・人物の簡易モデリング機能	人物の人種、体格、性別、髪型、服装などを自由に組み合わせてバリエーションを増やせる ドライバの挙動選択(居眠り: 目を瞑る時間や間隔の設定、よそ見: よそ見をする時間の設定)	・機能オプション提供		7-3-2
車内外環境設定	太陽光の向き、強さ、夜間などの設定		・機能オプション提供		7-4-1	
特殊モニタ、VR対応	Oculus Rift( +Oculus Touch)対応		・カスタマイズ開発受託		8-1-1	