



Simulation & Virtual testing Lab.

開発プロセスにおける
ドライビングシミュレータ活用とモデル開発
2023 Japan ZERO PROTOTYPES Summit

S&VL株式会社
(プログレス・テクノロジーズ株式会社)



SIMULATION&
VIRTUAL TESTING LAB.

社 名	S&VL株式会社 （プログレス・テクノロジーズ グループ）
設 立	2023年3月1日
資 本 金	1000万円
社 員 数	8 名（2023年4月）
所 在 地	[本社] 東京都江東区青海1-1-20 ダイバーシティ東京オフィスタワー15F [研究所 : ドライビングシミュレータ設置] 群馬県太田市 （日本ミシュランタイヤ 太田サイト内）
事 業 内 容	ドライビングシミュレータ実験受託サービス 実験受託サービス コンサルティングサービス システム開発 ソフトウェアの販売およびサポート 新技術調査・研究開発・共同研究



ドライビング
シミュレーターサービス

ドライビングシミュレータ
を用いた各種実験・計測・
設計・活用技術コンサル
ティング



実験計測受託サービス

実験計測受託サービス
自動車・輸送機器等の
性能検討やモデル開発



シミュレーションモデル
開発

シミュレーション
(CAE) モデル開発



コンサルティング
サービス

性能開発・設計プロセス
コンサルティングサービス
(MBSE/MBD/SPDM)

ドライビングシミュレータ（D/S）活用のワンストップサービスを提供

① D/S用車両モデル開発

Carsim、SimpackRT、ADAMSなどの車両モデル、制御モデルの開発支援いたします。



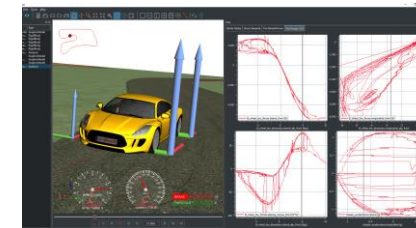
② オペレーションサービス

お客様の評価項目やその他ご要望に応じて装置操作、実験計測、モーションキューイングの調整を行います。



③ 技術コンサルティング

経験豊富なエンジニアが結果の分析や性能改善・向上提案を支援いたします。



④ マシンレンディング

お客様の必要期間に応じてD/Sおよび関連設備をお貸しします。



ドライビングシミュレータ DiM 300の特徴（2024年4月稼働予定）

■特徴

- ✓ 車両挙動をドライバーがリアルタイムに体感できるドライビングシミュレータ
- ✓ HexapodとTripodのコンビネーションにより車両挙動を再現
- ✓ 長いストロークにより、レーンチェンジ等を再現可能
- ✓ キャビン、高性能プロジェクタによりリアルなドライビング環境を再現
- ✓ シミュレーションソフトと連携して様々な走行シナリオに対応



■仕様

		DiM 150	DiM 250	DiM 300
最大加速度	X, Y	$\pm 25\text{m/s}^2$		
	Z	$\pm 35\text{m/s}^2$		
最大周波数		30Hz		
最大変位	X, Y	$\pm 0.75\text{m}$	$\pm 1.25\text{m}$	$\pm 1.50\text{m}$
	Z	$\pm 0.28\text{m}$		
	Yaw	$\pm 25^\circ$		
最大積載質量		500kg		

ドライビングシミュレータを活用した開発プロセス (V字左バンクでD/Sを活用しながら開発)

市場調査 > 商品企画 > システム設計 > 基本設計 > 詳細設計 > システム検証 > 製造・販売

市場調査



商品企画

設計シナリオ構築支援

開発要求と性能を論理的に紐づけ
評価項目の優先順位と各機能の設計責任を明確化
部品への機能の割付シナリオの構築

システム設計

性能予測技術構築支援

目的に適したCAEモデル構築、同定
部品開発用車両モデルの構築
CAE技術開発、コンサル

基本設計

バーチャル性能開発支援

DILSを活用した官能を含むバーチャル性能開発
リアルタイムシミュレーション環境の構築

詳細設計・検証

設計プロセス改革支援
設計DNAの蓄積・展開・継承
過去資産の有効活用

ドライビングシミュレータ



製造・販売

システム検証@実機

実車試験支援

DILSによるパラメータ適合検討
実験計測

システム検証@モデル

システム性能検証支援

DILSを活用した官能を含む性能検証
制御適合のフロントローディング、効率化
HILS、MILS環境構築

デジタルによるV字開発の成功を支援（ツール開発・提供含）

ドライビングシミュレータ（D/S）活用のワンストップサービスを提供

① D/S用車両モデル開発

Carsim、SimpackRT、ADAMSなどの車両モデル、制御モデルの開発支援いたします。



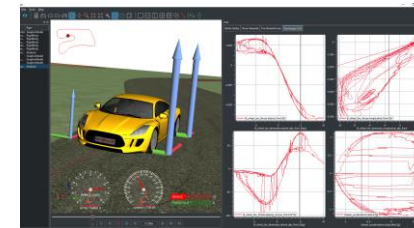
② オペレーションサービス

お客様の評価項目やその他ご要望に応じて装置操作、実験計測、モーションキューイングの調整を行います。



③ 技術コンサルティング

経験豊富なエンジニアが結果の分析や性能改善・向上提案を支援いたします。



④ マシンレンディング

お客様の必要期間に応じてD/Sおよび関連設備をお貸しします。

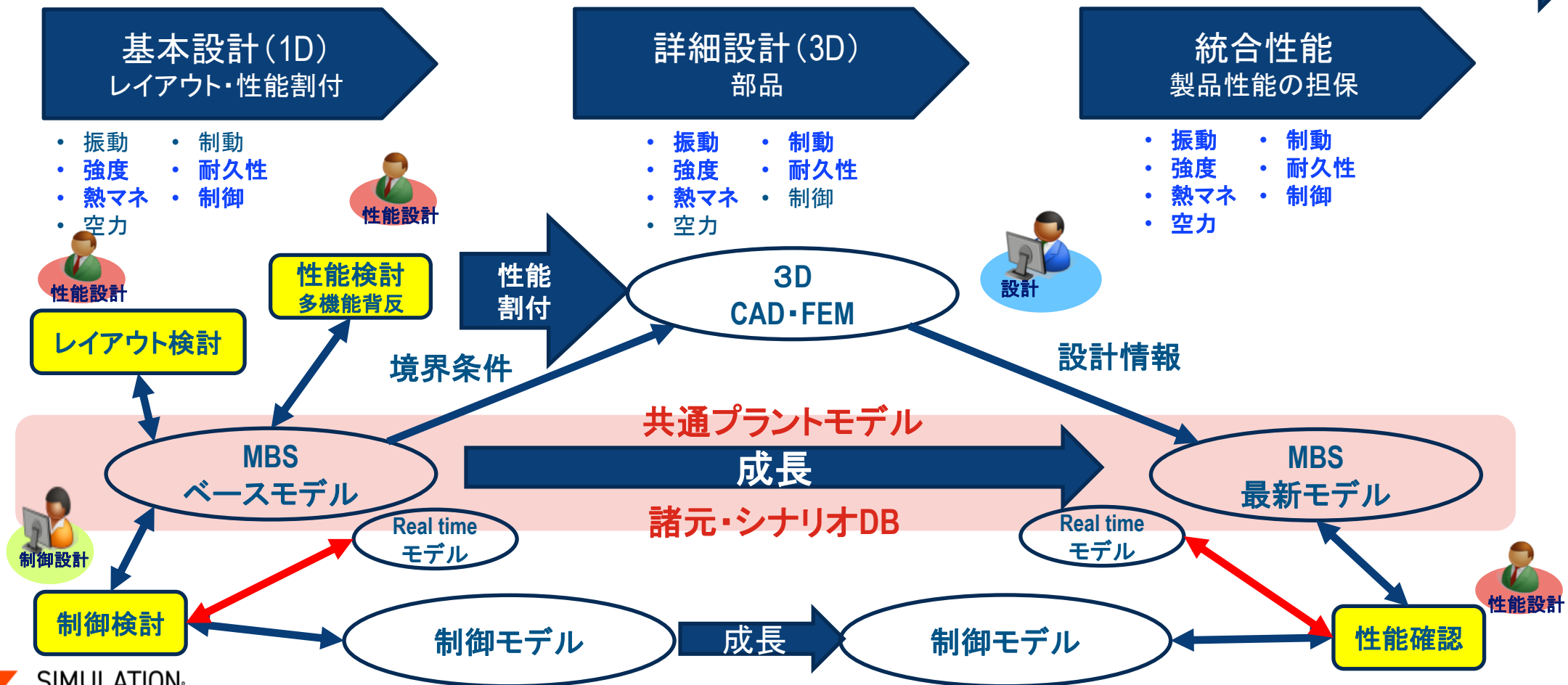


CAEモデル開発・活用の理想像（D/S用Real timeモデル含む）

コンセプト段階から活用する上で、フェーズ毎にモデルを

成長、深化するプロセスを目指したい

V字プロセス 開発フェーズ／時間

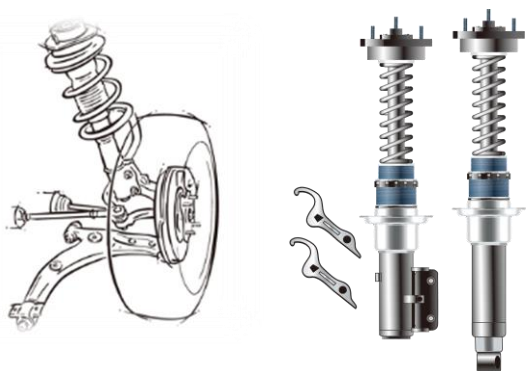


オフラインモデル お客様事例

操安・乗り心地（1st Rideくらいまで）

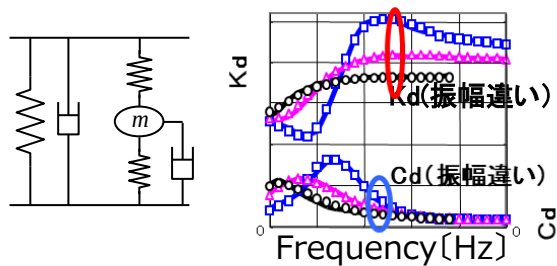
【サスペンション】

弾性化されたアーム類とブッシュ類



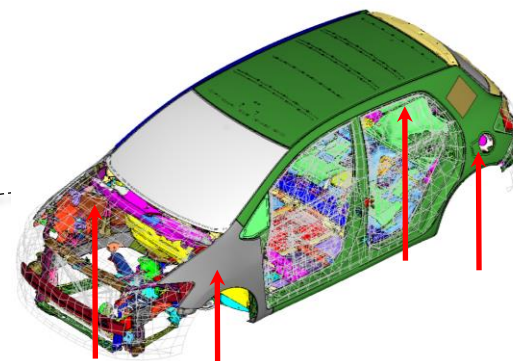
【マウント関係】

ENG、D/T、サイレンサーなど



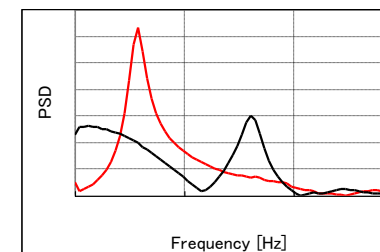
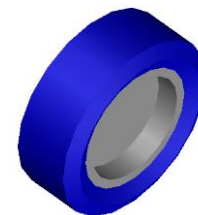
【ボデー】

弾性変形モードを含むボデーモデル



【タイヤモデル】

目的に応じたものを選択



動的タイヤ特性

オンラインモデル モデル高速化のポイント

- ① 見たい現象に合わせてモデル自由度を下げる
SIMPACKなら～200自由度までが目安（CPU性能にも依る）
- ② 拘束要素を使わない（ばね（Force）要素で置き換え）
- ③ 振動しやすいコンポを見つけて対策
収束性が悪化しやすい → Jointに適度な減衰が入っていない（アニメーションで探す）
ブッシュ・マウント類など自作非線形モデルやサブルーチンにも注意！
- ④ 摩擦要素などもなるべく簡略化（不連続な特性は避ける）
- ⑤ ブッシュやマウントは見たい現象の稼働域が決まっているなら、物理モデルをマップモデルに変更する
MAPモデルでダメなら、定数化でもOK（オフラインで確認して判断）
- ⑥ 物理タイヤモデルはCo-simで動くので足を引っ張りやすい
用途によってタイヤモデルを選ぶ（モデルオプションにも注意）
- ⑦ MBSによっては計算負荷の高いモデル化要素をコンポーネントレベルで出力できるので活用する

モデル高速化ポイントの実施例（SIMPACK、MF/SWIFT使用）

計算時間改善効果の一例

走行シナリオ	改善後の計算時間	
Handling, US/OS		35%
Handling, Pulse steer		46%
Handling, Sine with dwell		41%
Ride Comfort		16%
Choppy Ride		8%
Durability, Durability road		18%
Durability, Pothole		37%

ドライビングシミュレータ活用 お客様事例



事例① アクティブダンパの制御定数目途付け 実機確認前に制御定数の初期値決定

【モデル】

- ・剛体モデル+非線形ブッシュ（一部弾性体含む）

【内容】

- ・Pitch, Roll, Bounce制御用の定数を適合(～30Hz)
- ・制御だけでなくハードの問題点も早期抽出

【メリット】

- ・機構解析でありながら高速に計算
1D-CAEではカバーできない領域

事例② 現調品ブッシュの多目的性能検討

【モデル】

- ・剛体モデル+非線形ブッシュ（一部弾性体）

【内容】

- ・操安、乗心地タスク
- ・数種のブッシュから最適な組み合わせを導出

【メリット】

- ・現地調達部品の早期目途付けに活用

まとめ

- ① モデル開発はV字左バンクから粒度を変えながら目的に応じて成長させる
のが良く、諸元の引継ぎ（トレサビ）を重視する
- ② 用途にあうオフラインモデルを基準にオンラインモデルを作成する
- ③ オンラインモデルは不要な自由度・拘束要素の置き換えと
特性の簡略化が重要(不要な振動をさせない)
- ④ 弊社（S&VL）はD/S活用のワンストップサービスを皆様に提供します
自動車シミュレーション、ドライビングシミュレータに関するお問い合わせをお
待ちしてます

ご清聴ありがとうございました。

ベルリンでのモックアップ完成検査の様子



S&VL株式会社 (S&VL Inc.) お問い合わせ先
E-mail: info@svlab.jp



SIMULATION&
VIRTUAL TESTING LAB.

Contact

S&VL株式会社 (S&VL Inc.)
村松 英行
Hideyuki MURAMATSU
info@svlab.jp


Simulation & Virtual testing Lab.