

デモシステム MXsteerLinkの紹介

Introduction of Demo System, MXsteerLink

株式会社ニュートンダイナミクス
NewtonDynamix. Inc.

Mar-2026

小林 祐範 (Masanori KOBAYASHI)



NewtonDynamix

デモシステムMXsteerLink概要 (Demo system MXsteerLink overview)

MXsteerWheel RT pro

MXsteerMot

HiL環境+車両モデル

VECTOR >

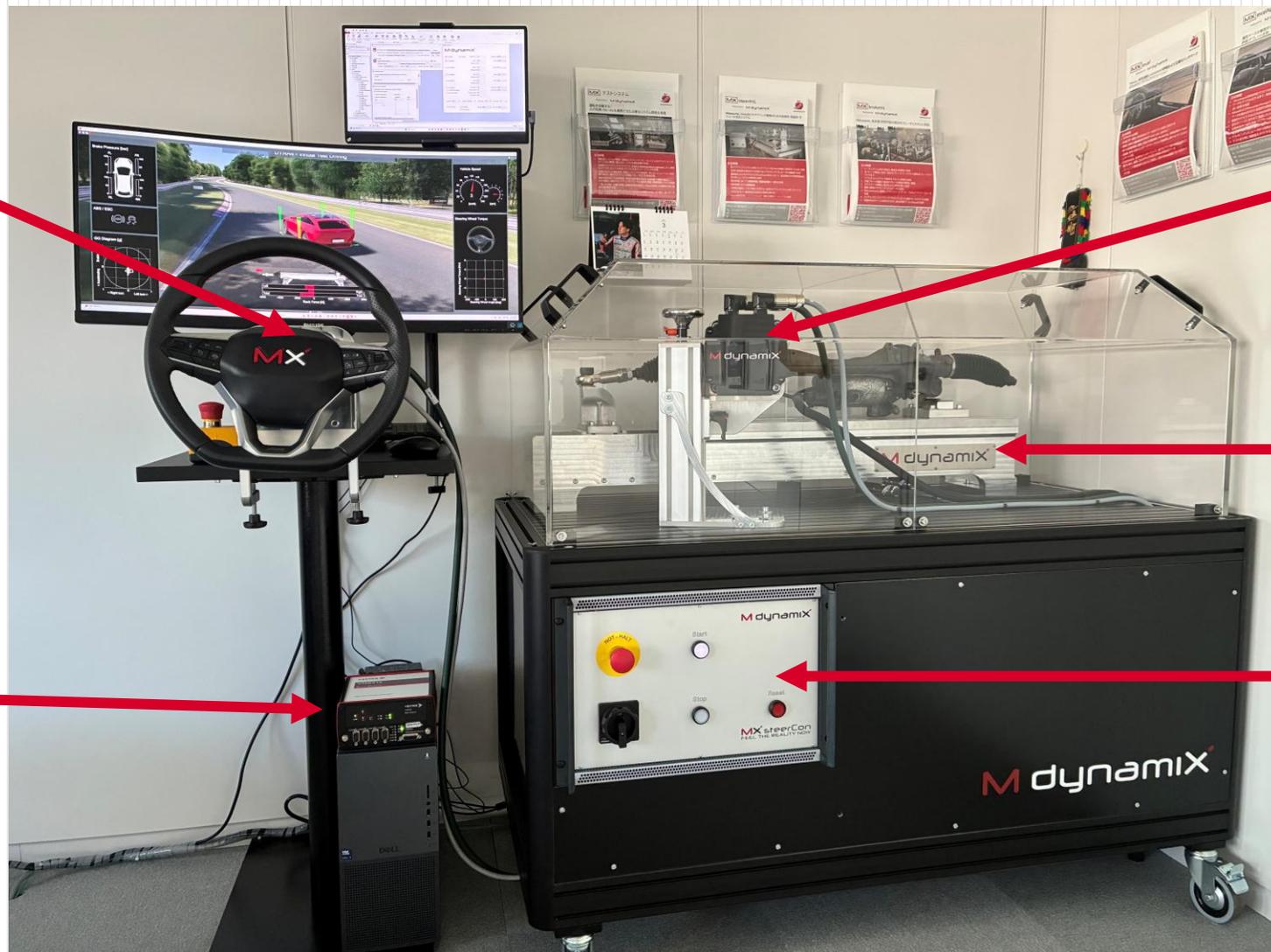
VN8914 + CANoe + DYNA4

MXsteerAct



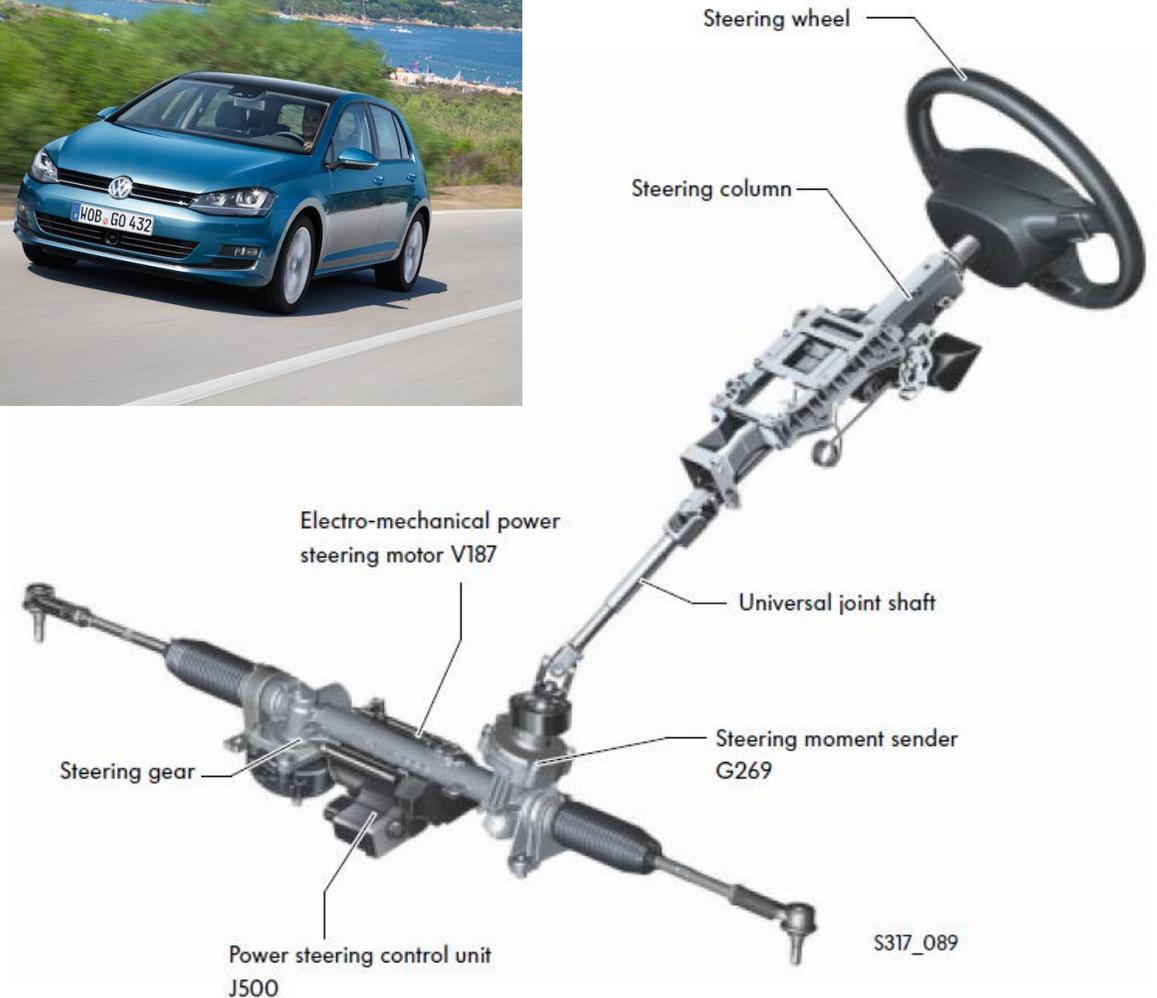
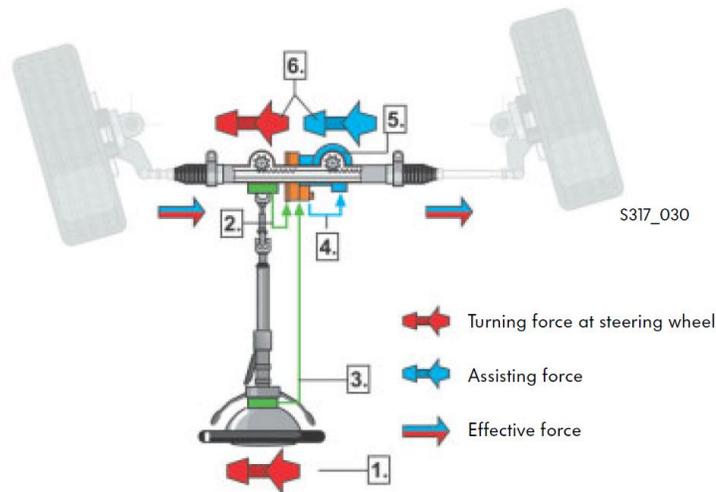
MXsteerCon

(注) 現在は, Vector Japan 様のご厚意により, HiL環境をお貸出し頂いております。

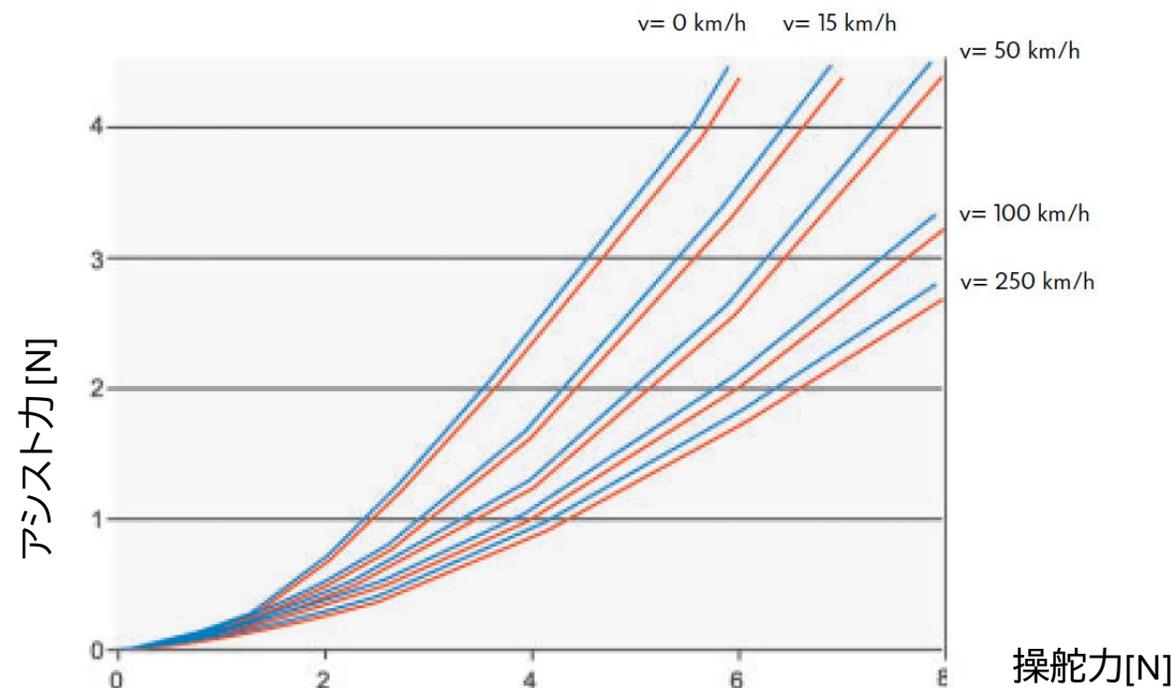
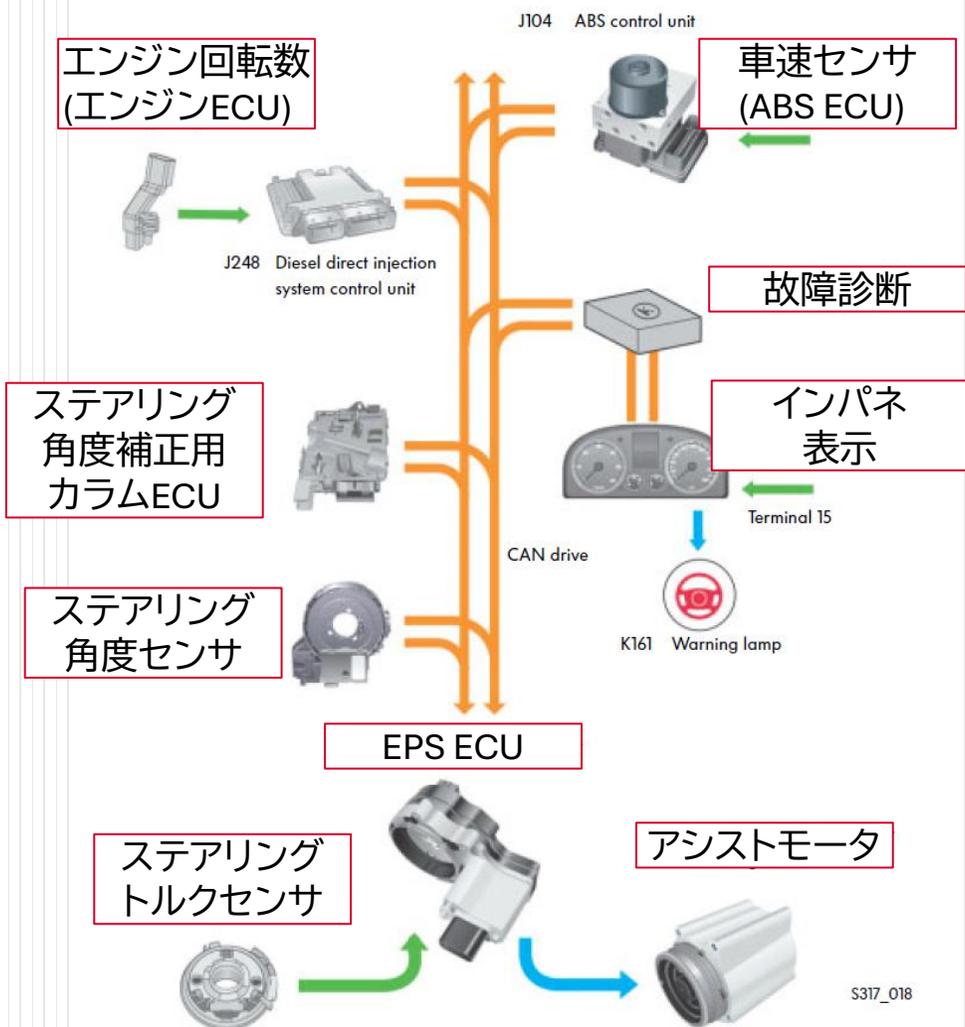


搭載されているEPSシステム (Integrated EPS system)

- VW社製ゴルフVII搭載EPS (VW Golf 7 EPS system)
 - HELLA社製ECU搭載 +ZFステアリングシステム (HELLA EPS ECU + ZF steering system)
 - ラック&ピニオンタイプEPS (Rack-and-pinion type EPS)
 - 後ろ引きタイプ(Rear Steer)



搭載されているEPSシステム システム概要と補正トルクマップ

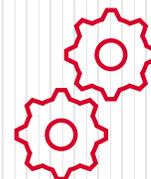


S317_022

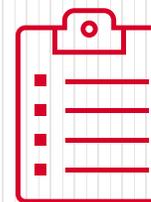
Golf 2004年式のEPSアシスト制御マップの例

— 重い車両
— 軽い車両

組込まれているMdynamiX製品: MXsteerAct (Implemented MdynamiX products: MXsteerAct)



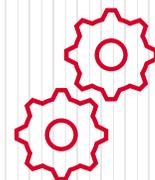
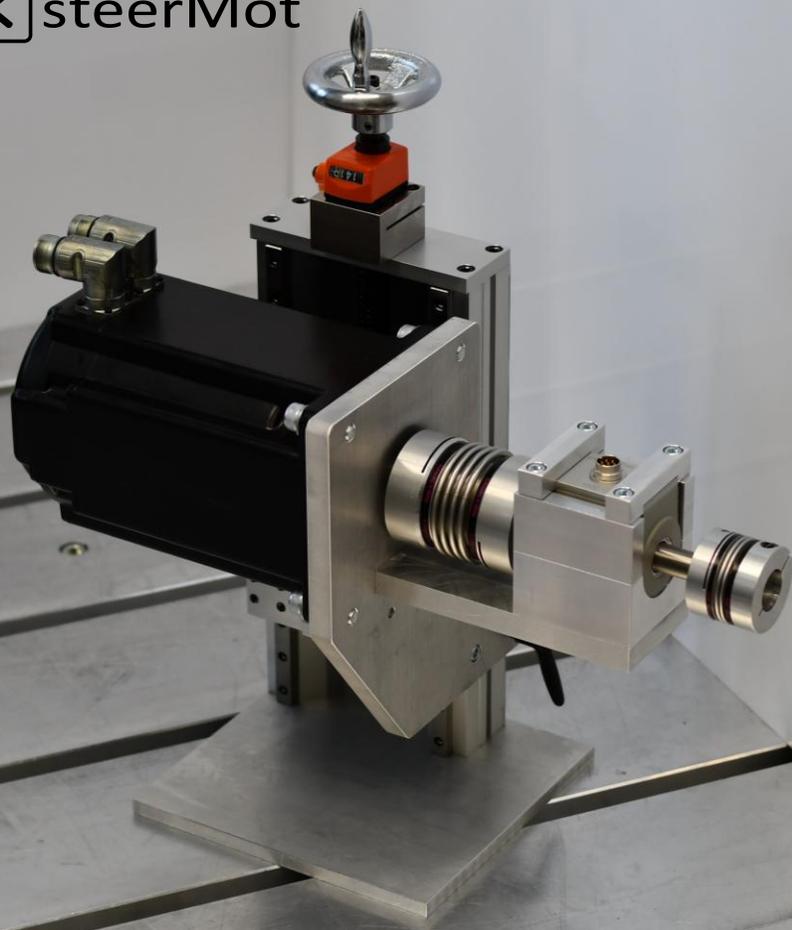
MXsteerActの高性能モジュールは、高剛性設計によりあらゆる運転操作の模擬に利用できます。



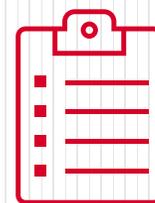
定常的な応力	最大8 kN
瞬間最大応力	16 kN
寸法	1,100 x 200 x 250 [mm]
重量	約80 kg
最高移動速度	± 330 mm/s
最大ステアリング角速度	± 2300 °/s

組込まれているMdynamiX製品: MXsteerMot (Implemented MdynamiX products: MXsteerMot)

 MXsteerMot

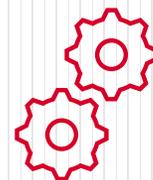


ドライバの角度入力,またはトルク入力を再現するためのダイレクトドライブ式回転サーボモータ.

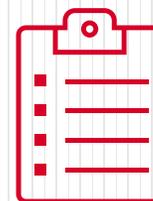


定常的な応力	± 11.0 Nm
最大トルク	± 29.0 Nm
最大角速度	± 6,000 °/s
寸法	190 x 165 x 190 mm
角度計測	一体化エンコーダ (精度 < ± 0.001°)
トルク計測	最大20Nm計測可能な センサ

組込まれているMdynamiX製品: MXsteerWheel RTpro (Implemented MdynamiX products: MXsteerWheel RTpro)



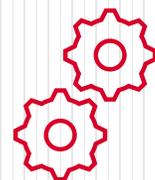
MXSteerHiLをMXsteerWheel Rtpoの採用で完成させよう:
直動式サーボモータ採用で路面抵抗を再現する反力生成装置



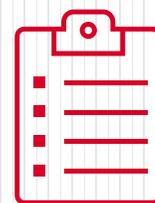
定常的な応力	± 11.0 Nm
最大トルク	± 29.0 Nm
最大角速度	± 6000 °/s
寸法	190 x 165 x 190 mm
角度計測	一体化エンコーダ (精度 < ± 0.001°)
トルク計測	最大20Nm計測可能な センサ

組込まれているMdynamiX製品: MXsteerCon (Implemented MdynamiX products: MXsteerCon)

MXsteerCon



高知能でモデルベース制御可能な環境における多彩な機能により,リアルタイムに実ステアリング応力を実現.



質量・剛性・リップル・摩擦の制御

ポジション/角度 及び 応力/トルク フィードバック制御

安全機能 (例: 応力/位置の飽和制御と速度制限制御)

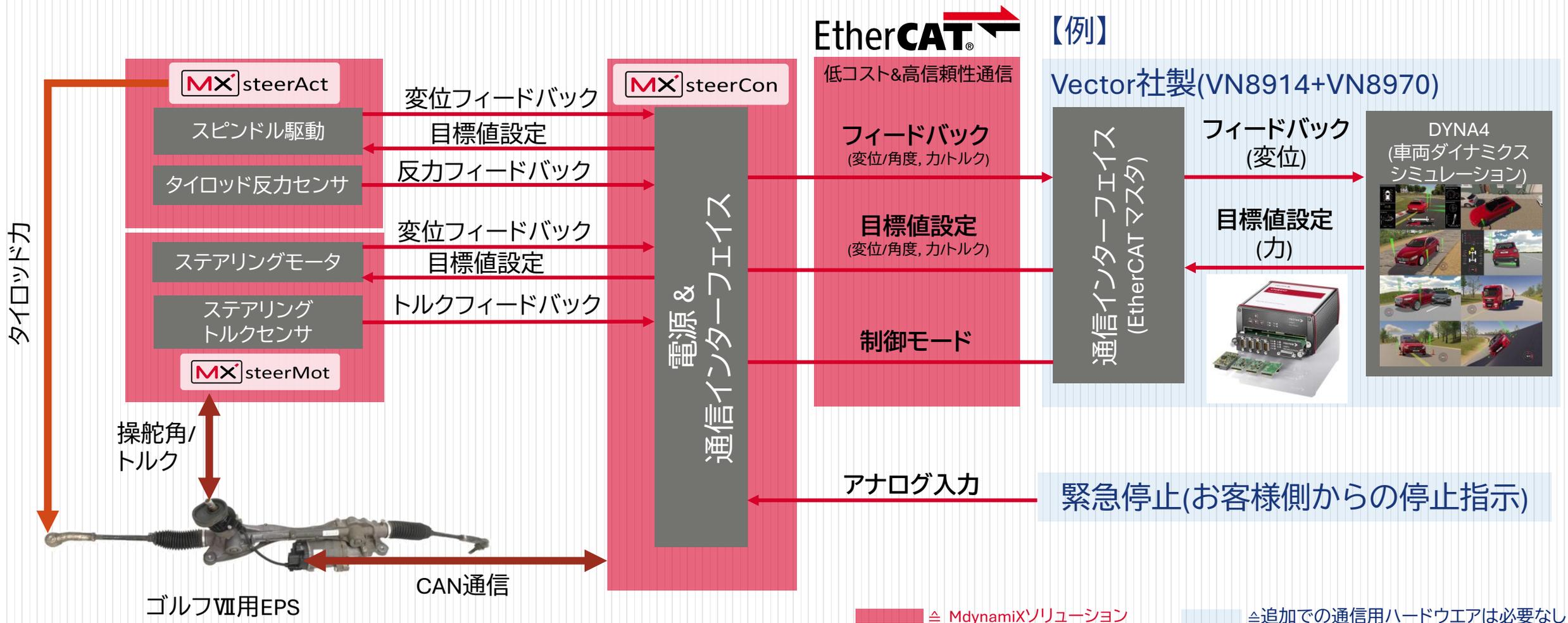
多モード 対応: インストール, 計測, 通信, ステアリング・イン・ザ・ループシミュレーション機能など

アクチュエータの多チャンネル制御

リアルタイムを保証する標準的な EtherCAT 通信 (マスター/スレーブ いずれの設定も可能な柔軟性あり)

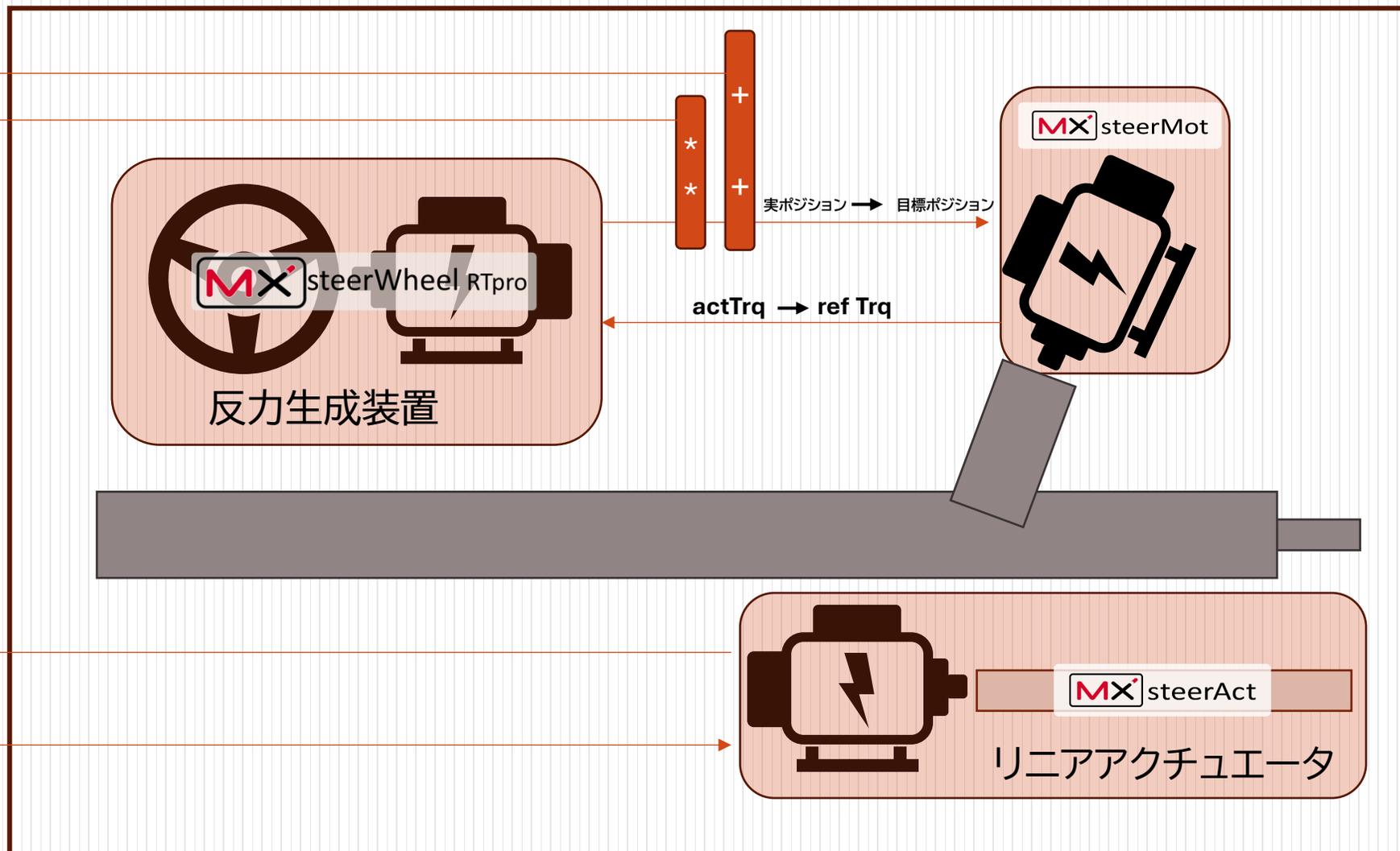
入出力の拡張 (例, コックピットセンサやレストバス(車両搭載を模擬した)シミュレーション)

MXsteerHiLのインターフェイス (Interface with MXsteerHiL)



MXsteerLink構成図

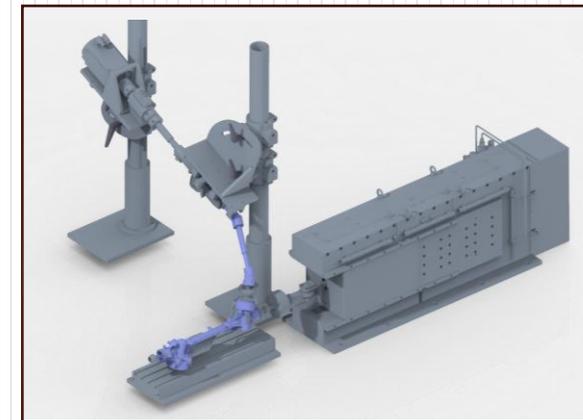
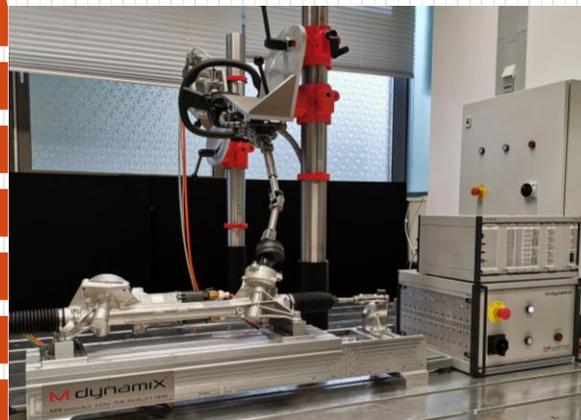
Vector VN8914
(CANoe+DYNA4)



実ポジション

路面反力

MXsteerHiL – テストベンチセットアップ例

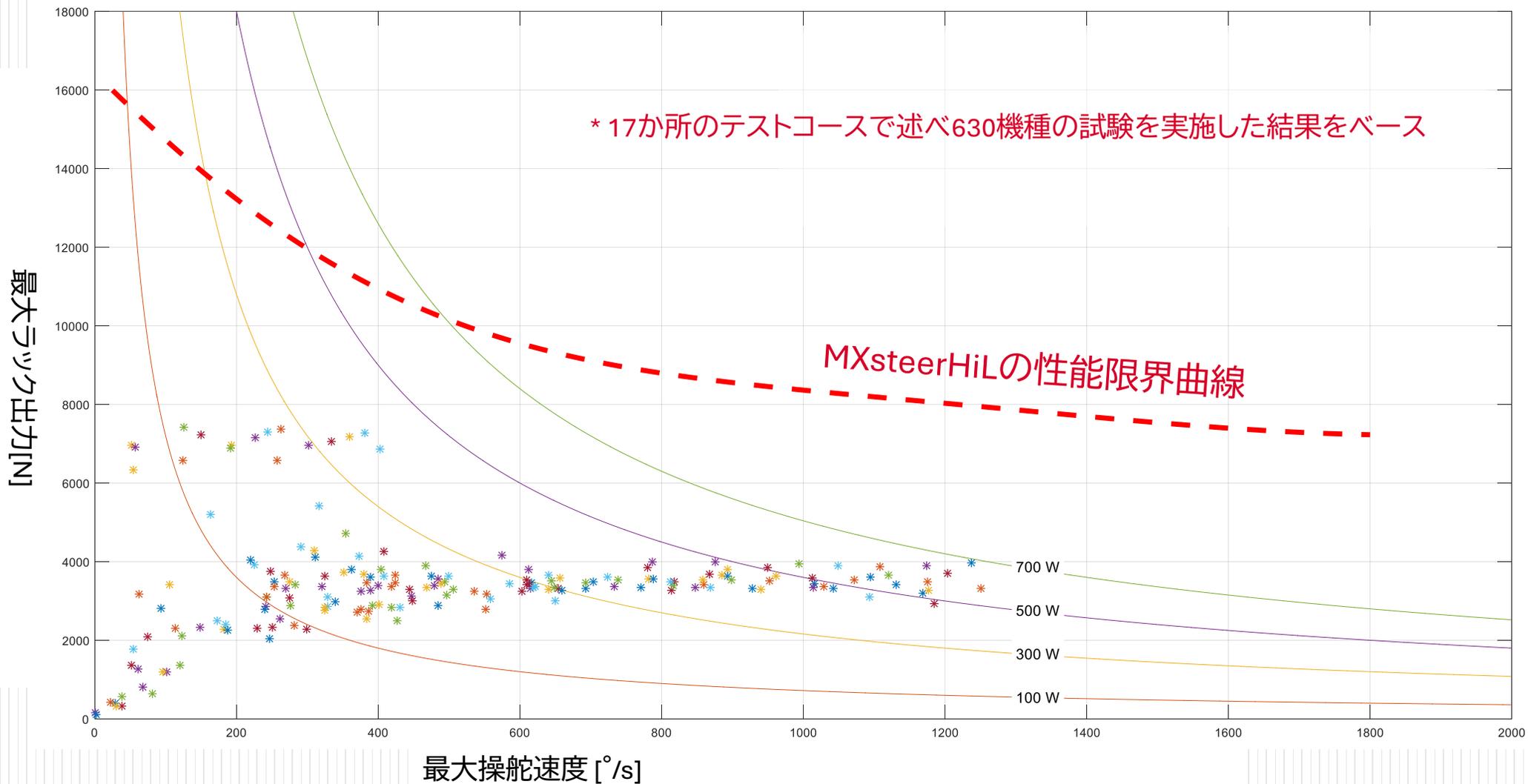


MXsteerHiL コンパクト版	MXsteerHiL フルステアリングシステム	MXsteerHiL 高出力版	MXsteerHiL 高速度版
静的応力: 最大 8kN	静的応力: 最大 15kN	静的応力: 最大 12kN	静的応力: 最大 12kN
最大出力: 16kN	最大出力: 25kN	最大出力: 25kN	最大出力: 25kN
	最高移動速度: 330mm/s		最高移動速度: 1000mm/s
	最大トルク: 30Nm または 50Nm		

最大出力/ 最高移動速度

実機試験からシミュレーションへの移行

標準仕様はほとんどの車両測定値をカバーします*



HiLテストベンチの機能

モデルおよびベンチテストの正確性に対する要求がますます高まっている

最先端のテストベンチ

MdynamiX社テストベンチ

フェイルセーフ機能/ 耐久試験

- 高/低 電圧
- センサ信号 断線/ショート
- センサ信号 オフセット/ドリフト
- 故障検出
- CAN通信故障
- 接触不良
- 通信不良

機能試験

- ソフトエンドストップ制御
- アクティブダンパ制御
- モータ制限制御
- オンセンタ(直進状態)制御
- アクティブ摩擦制御器
- アクティブリターン制御

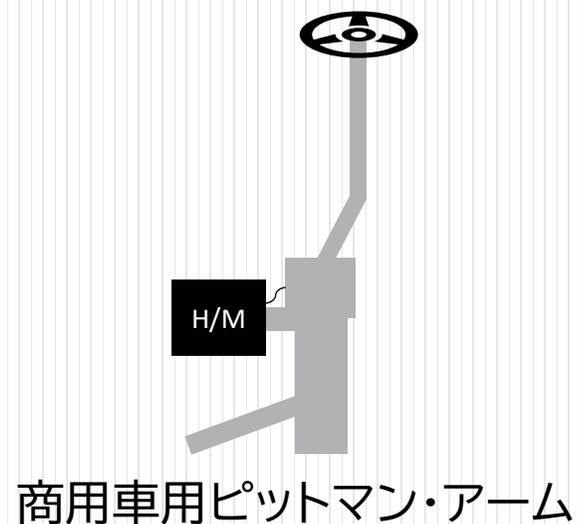
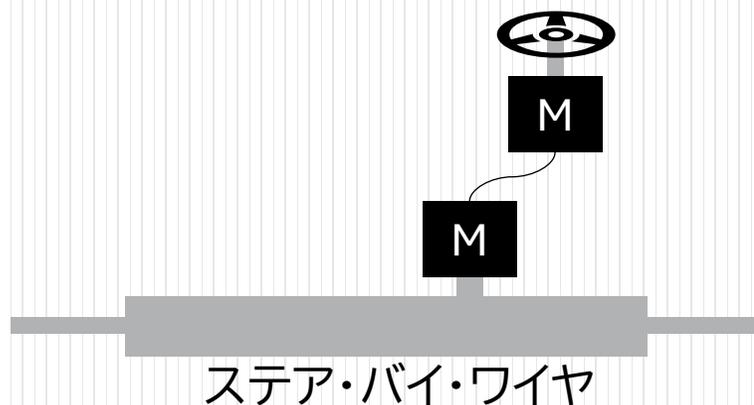
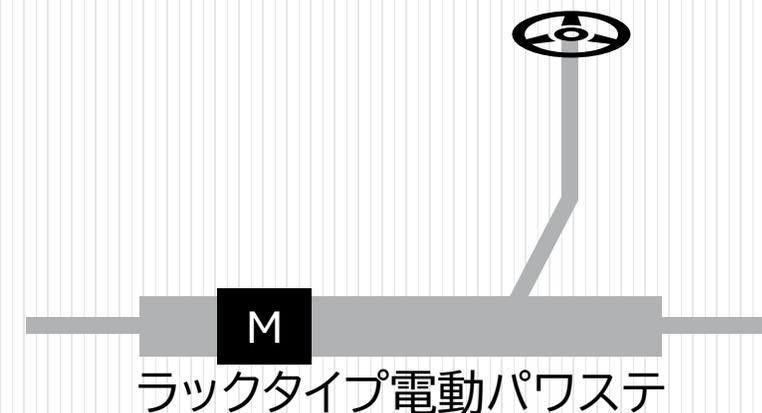
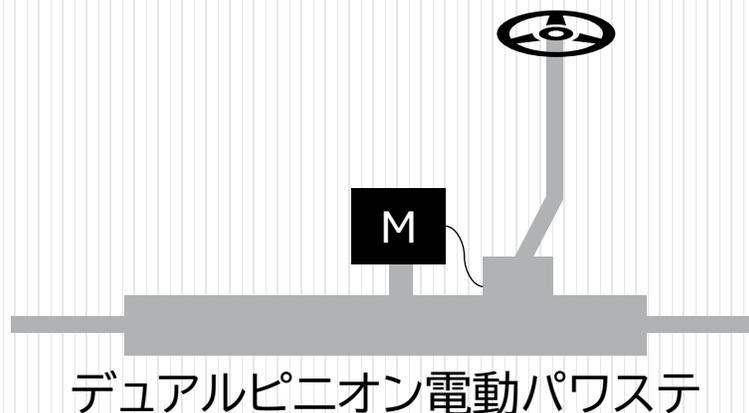
性能評価試験

- スラローム走行試験
- オンセンタハンドリング
- ステアリングプル操作
- ドリフト運転
- ステアリング戻り制御
- ニュルブリックリンクでの試験 (Fuchsroehre)

システムの適合には性能試験と機能試験の連成が必須。

- 高サンプリング制御の必要性
- 高性能アクチュエータ

MXsteerHiL – 実ステアリングシステムとの互換性



MXsteerLinkの適用事例

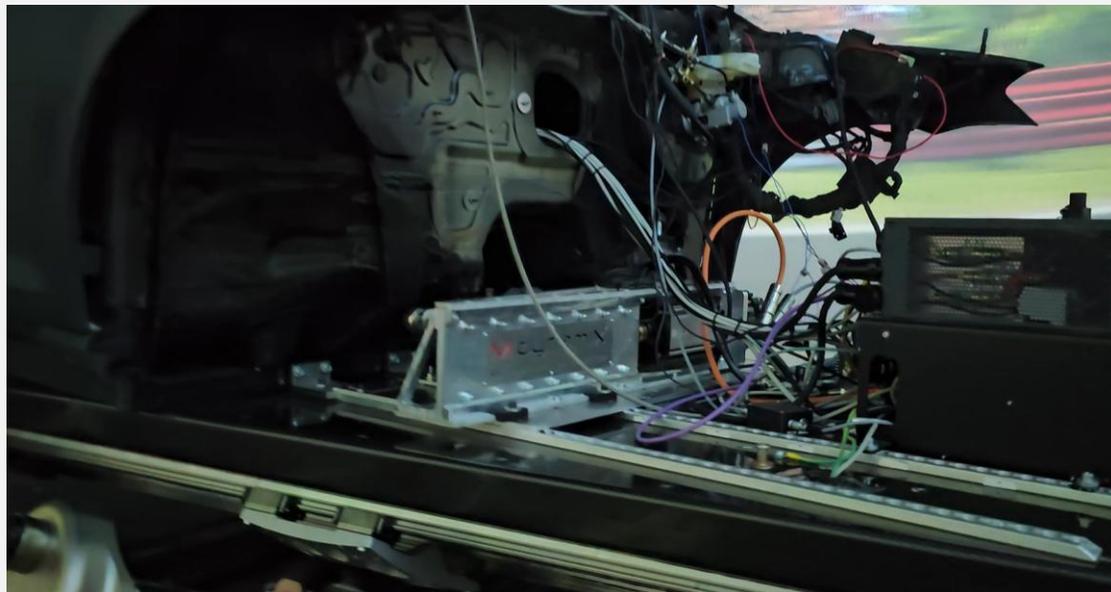
● オープンループ試験

- ✓ システムの特性評価 (例: ブーストカーブ測定など)
- ✓ データ再生試験 (例: 走行データなど)
- ✓ ECU機能の検証
- ✓ フェイルセーフ評価 (例: 低電圧など)
- ✓ ...

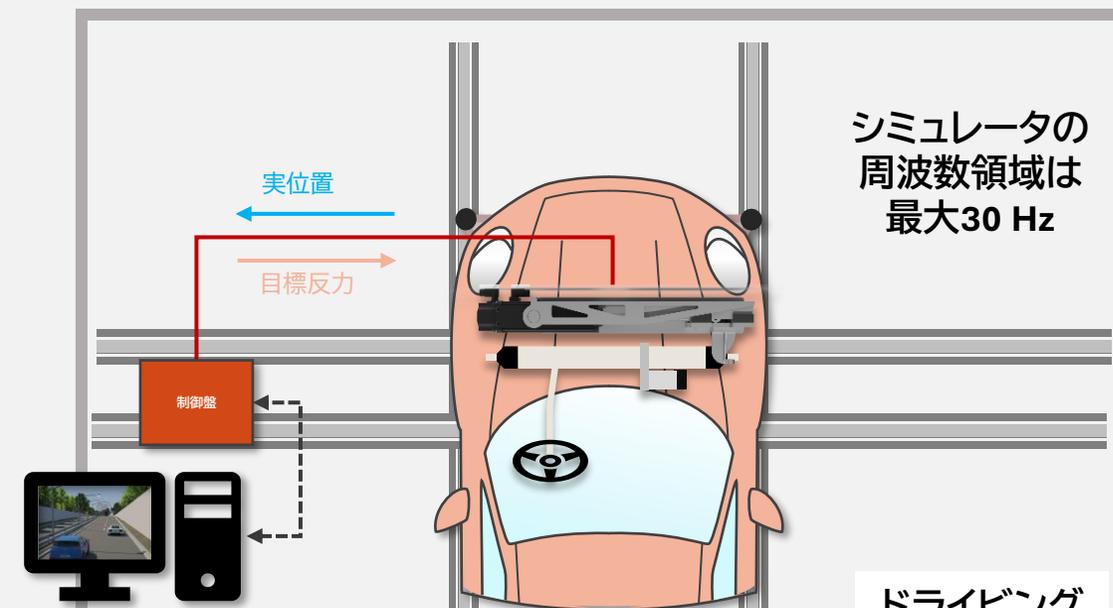
● 閉ループ試験

- ✓ フェイルセーフ評価 (例: 低電圧など)
- ✓ 車両挙動検証
- ✓ 他の車載システムからの影響度評価 (例: タイヤ特性違い)
- ✓ ステアリングモデルの検証
- ✓ ADAS機能の特性評価
- ✓ ADAS機能の適合チューニング
- ✓ 操舵感の主観的評価
- ✓ ADASハンズオフシナリオ試験
- ✓ ...

次世代HILシミュレーションとドライバー・イン・ザ・ループの融合



- ステアリングAssyの組込
- リニアアクチュエータを用いたラック反力の疑似化
- 量産向けECUの利用可能

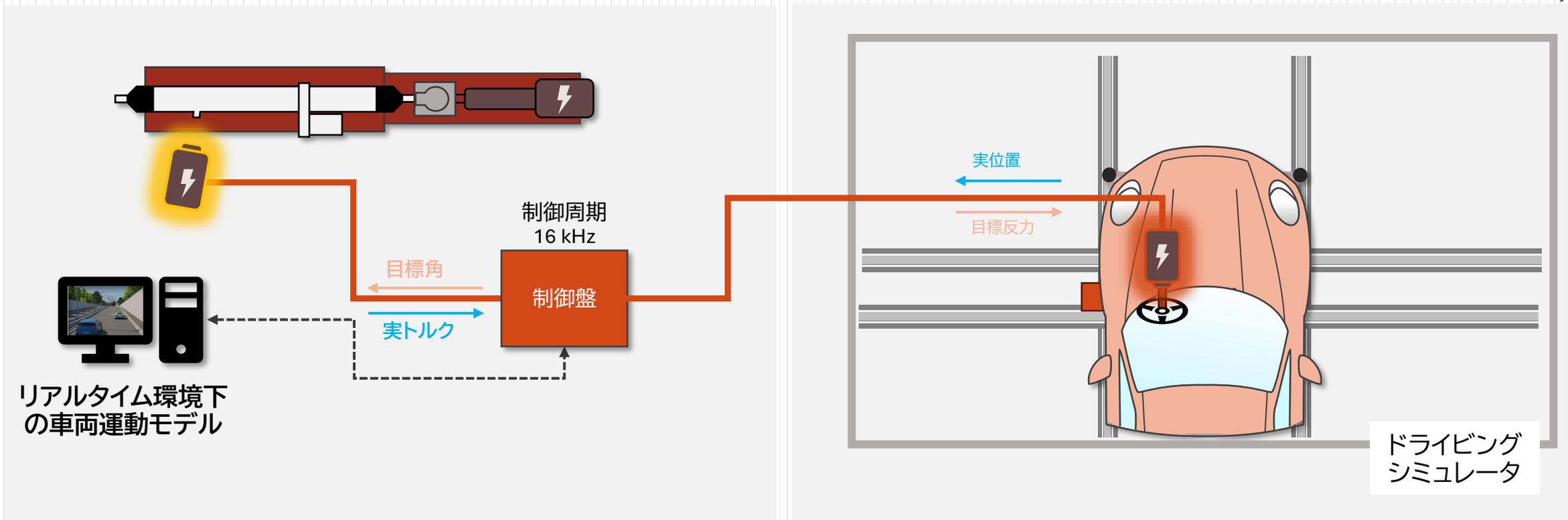


リアルタイム環境下の車両運動モデル

ドライビングシミュレータ

ドライビングシミュレータにHiLテストベンチを統合した例

ワイヤ技術を活用した次世代HiLシミュレーション



- **ピニオンアクチュエータ**によるHiLテストベンチとドライビングシミュレータのワイヤ技術での接続.
- ラック反力は**通常同様専用アクチュエータ**を用いた構成
- 遅延無く閉ループが組める環境の構築



ご清聴ありがとうございます。
Thank you for your kind attentions!



株式会社ニュートンダイナミクス

〒104-0031 東京都中央区京橋1-16-10 VPO京橋9階 ・ 📞 03-6698-5712

担当: 小林 祐範 (Masanori KOBAYASHI) ・ 📠 070-3252-0463 ・ 📧 masanori.kobayashi@nwetondynamix.co.jp