

ドライバーの意図に基づいて車線変更および維持を行う力学操舵支援

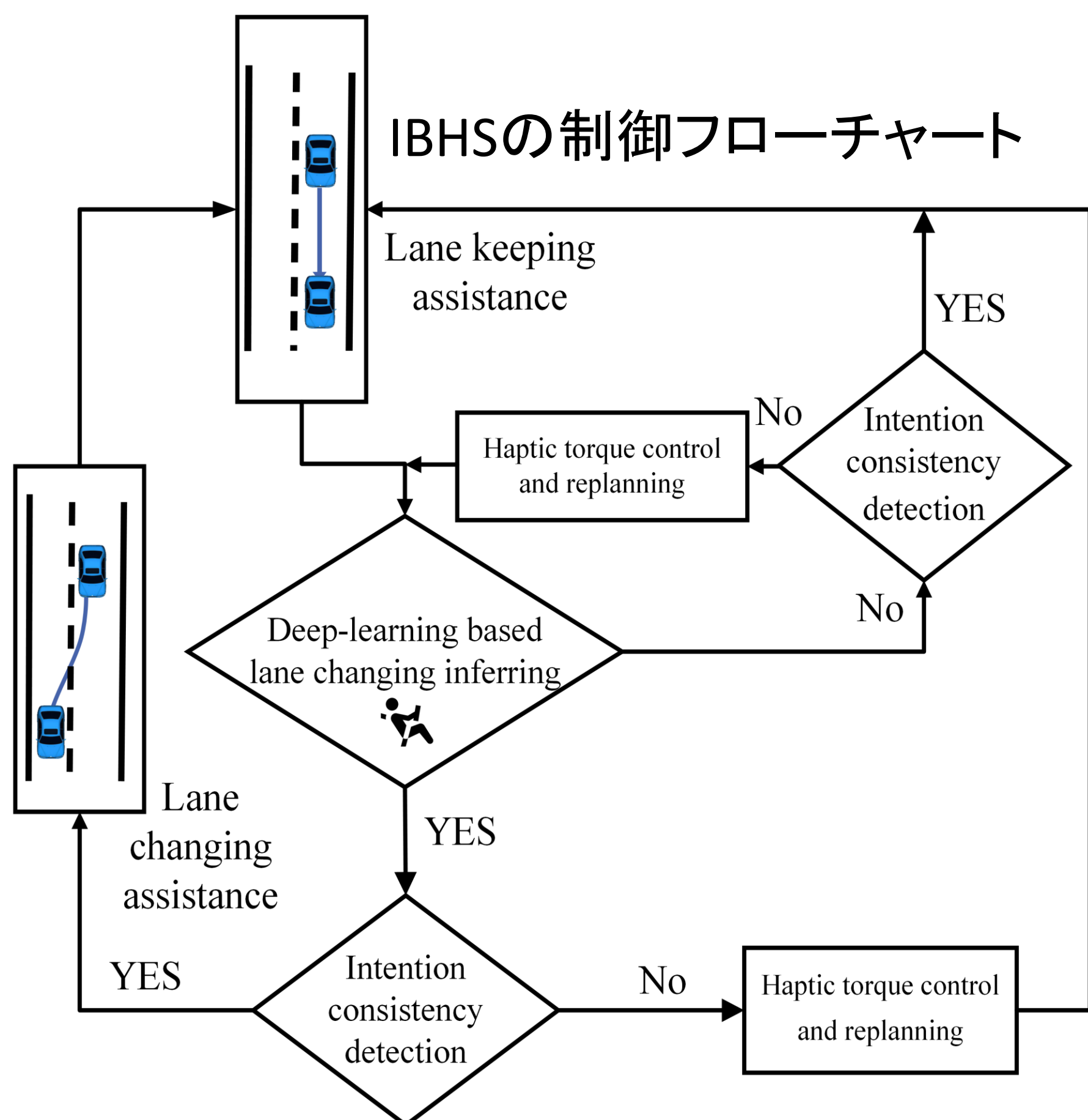
Intention-Based Lane Changing and Lane Keeping Haptic Guidance Steering System

Fund: Grant-in-Aid for Scientific Research

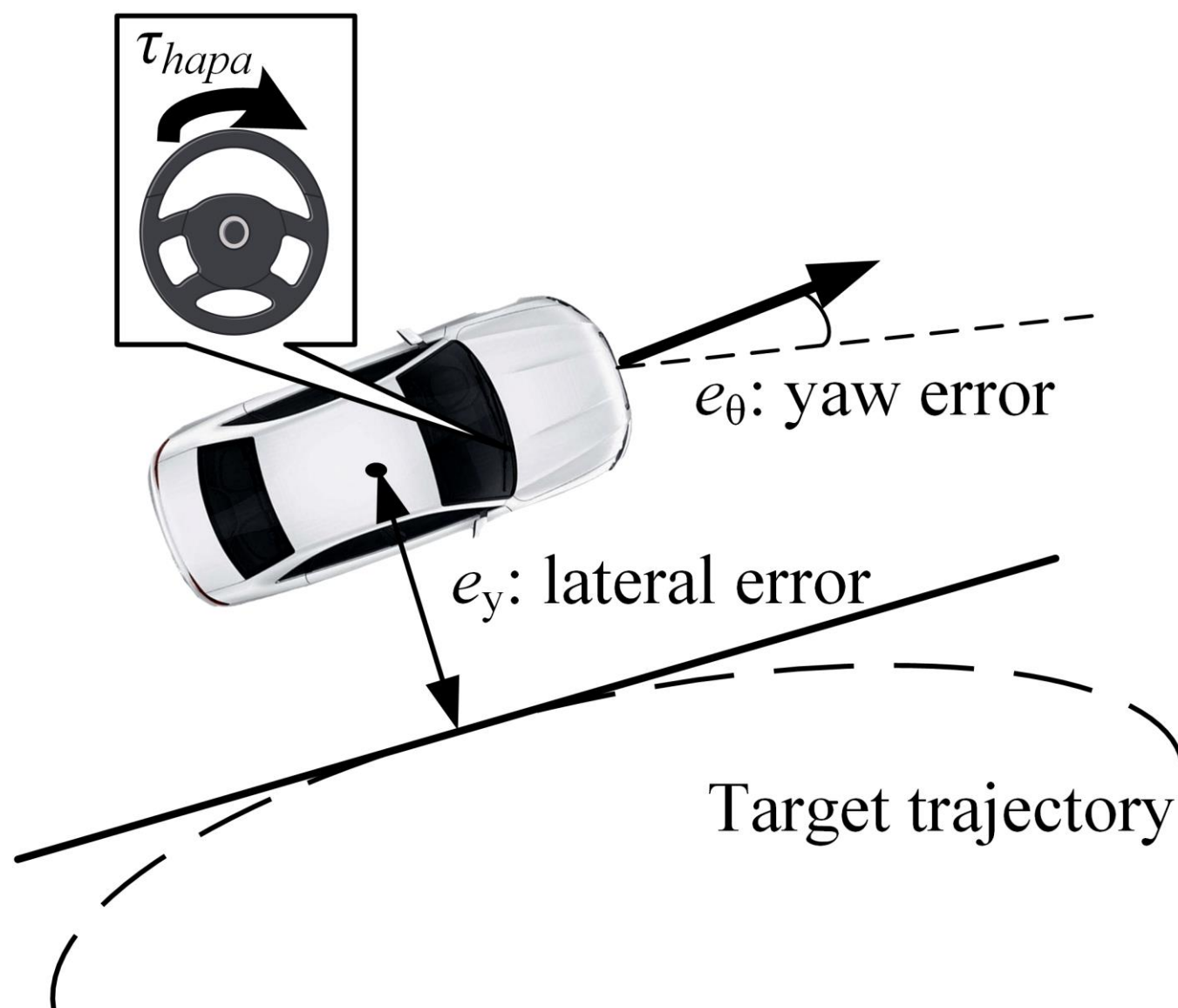
概要 Introduction

本研究では、ドライバーの意図に基づいての触覚ステアリング (IBHS) システムの設計と評価を含む、新しい触覚ステアリングの方法を検討した。ドライバーの車線変更 (LC) の意図を検出することにより、車線維持と車線変更の両方の支援を安定に支援できる。

意図に基づいての力学操舵支援 Intention-based lane assistance haptic steering system



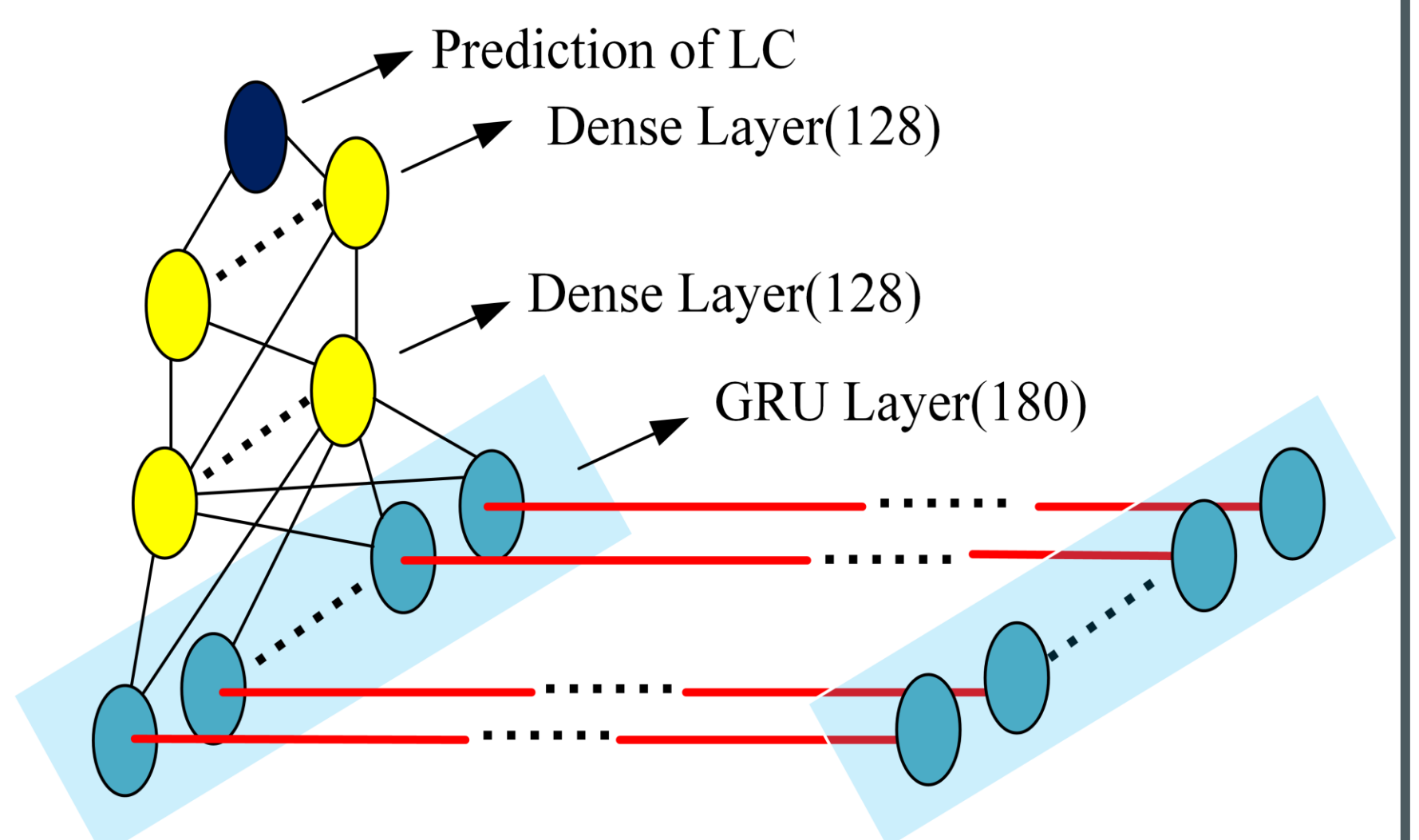
触覚誘導トルク計算式 (単一プレビューポイント)



$$\tau_{hapa} = K_h \tau_{hapi}$$

τ_{hapi} は触覚ガイダンストルクの指示値であり、それをゲイン K_h によって増幅され、触覚支援トルク τ_{hapa} に変換される

GRUレイヤー、最上層はドライバーの車線変更意図を予測する

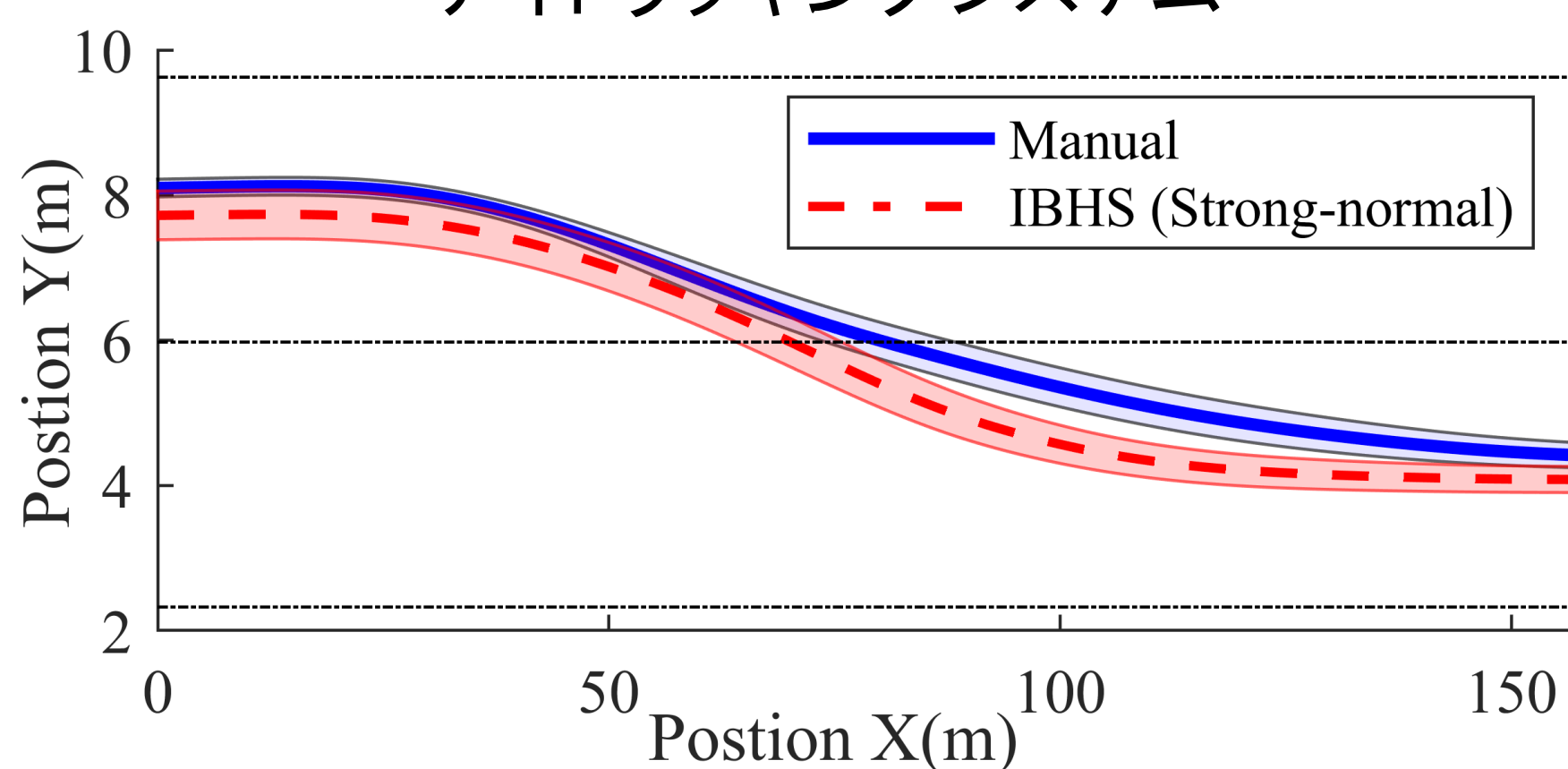


GRUは、2つのゲートを通じてユニットが内容をどの程度更新するかを決定し、activation h_t^j を通じて情報を記憶する

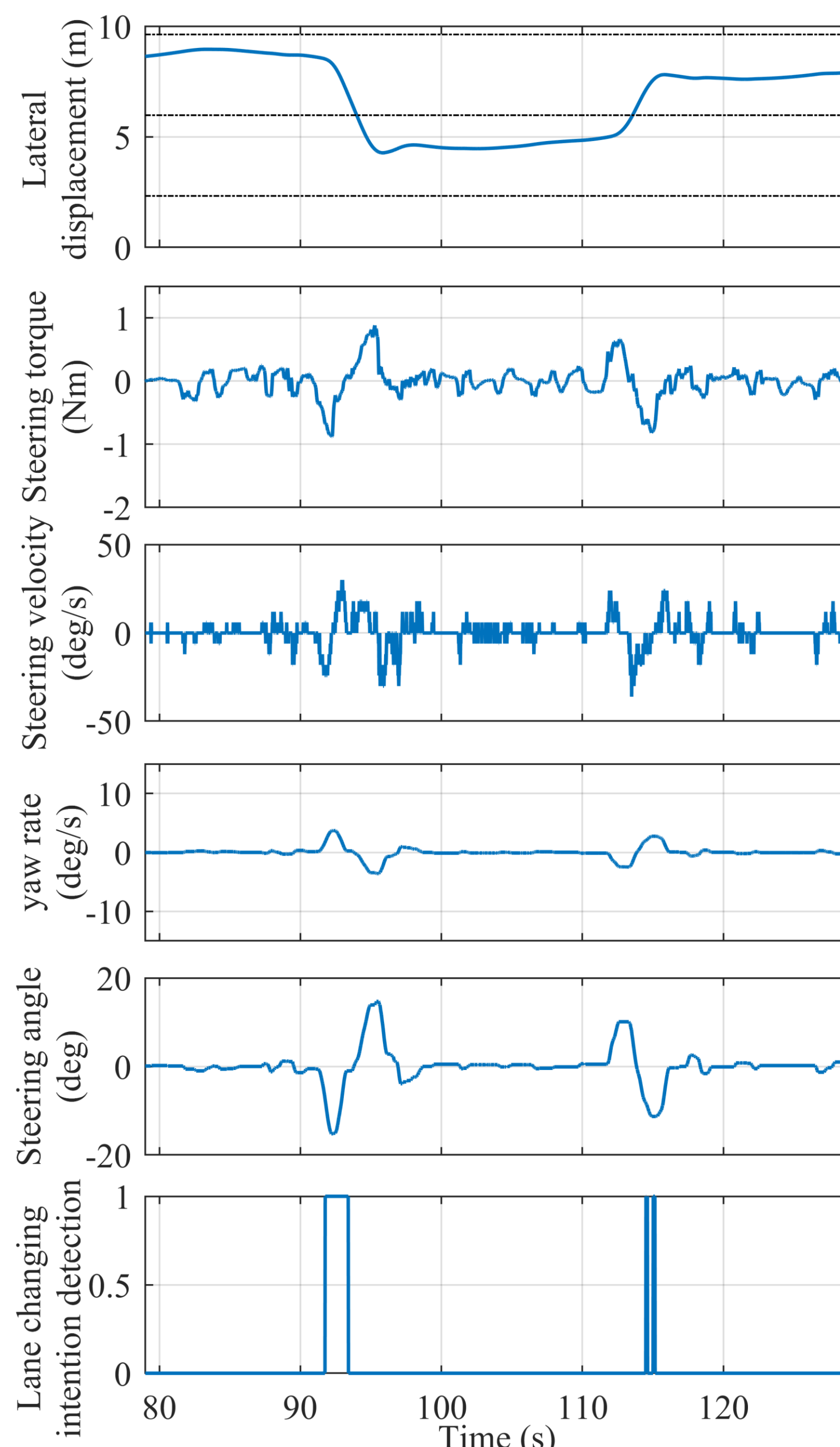
ドライビングシミュレータの実験 Driving simulator experiment



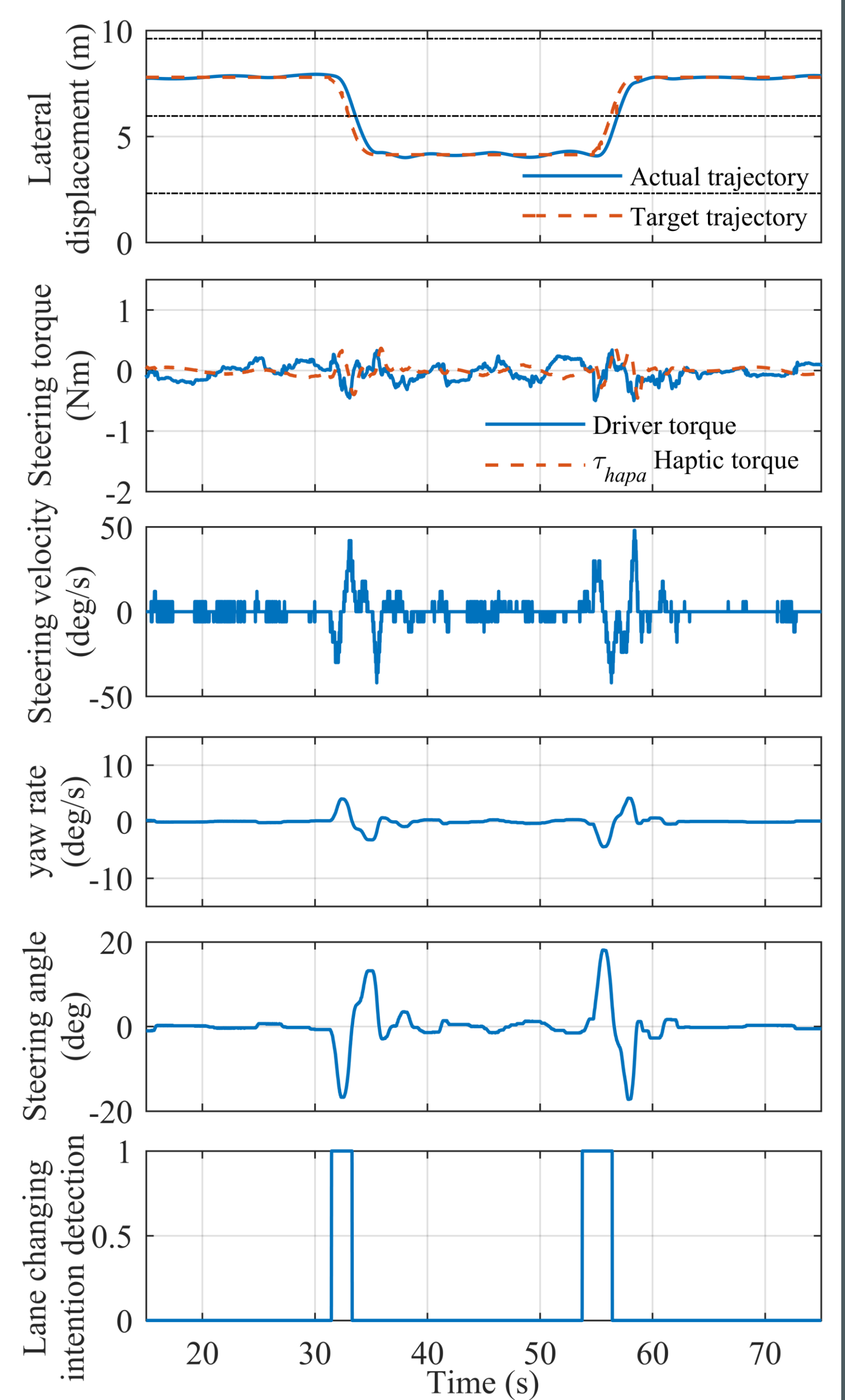
ドライビングシミュレーターとSmart Eye Pro アイトラッキングシステム



手動およびIBHS条件下の車両軌跡



(a) 手動運転



(b) IBHSサポート

手動およびIBHS条件下の全体的なパフォーマンス

結論 conclusion

12人のシミュレータの実験では、支援システムが車線維持タスクでの車線逸脱リスクを低減し、高速で安定した車線変更操作を支援できることが実証された。

Publications

Yan Z., Yang K., Wang Z., Yang B., Kaizuka T., Nakano K., 2021, "Intention-Based Lane Changing and Lane Keeping Haptic Guidance Steering System," *IEEE Trans. Intell. Veh.*, vol. 6, no. 4, pp. 622–633,

Yan Z., Yang K., Wang Z., Yang B., Kaizuka T., Nakano K., 2019, "Time to lane change and completion prediction based on Gated Recurrent Unit Network," in *IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Proceedings*, vol. 2019-June, pp. 102–107