

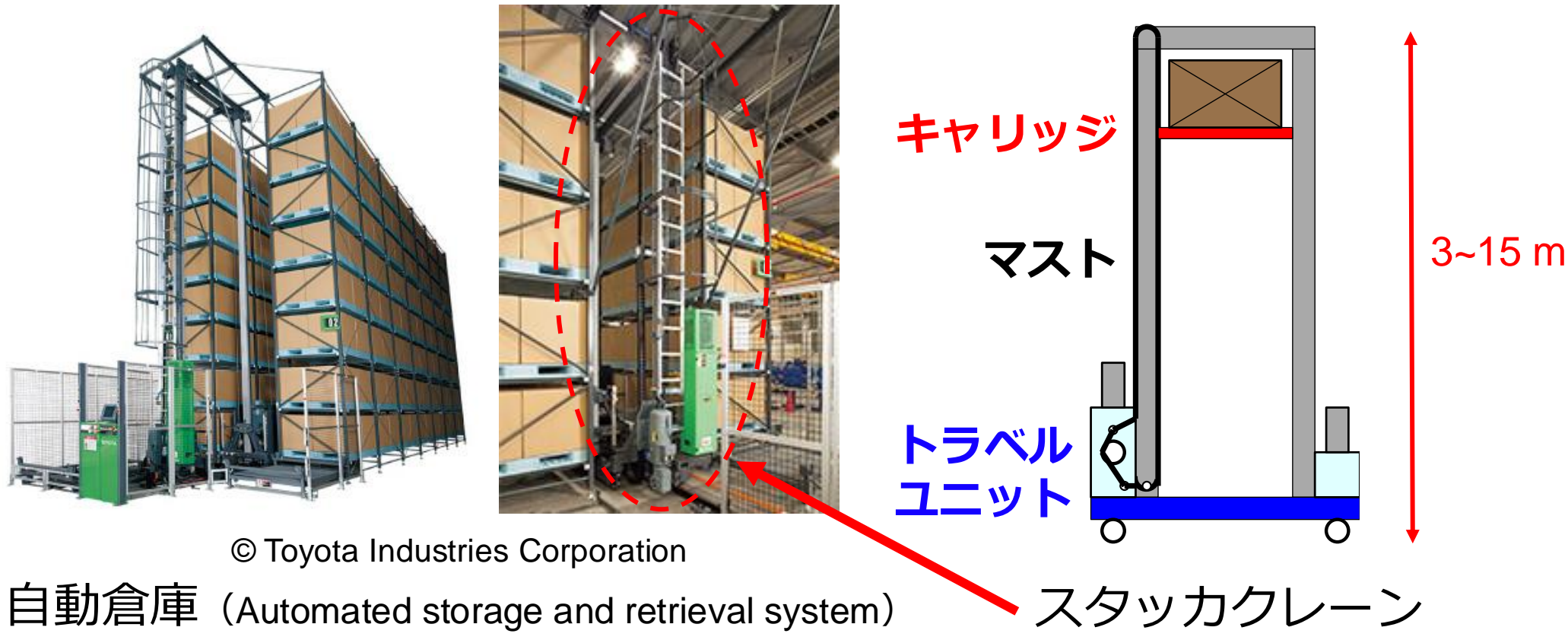
スタッククレーンのためのアクティブマスダンパを用いた振動抑制制御

東京大学 古関・大西研究室
浜中 清貴, 大西 巨, 古関 隆章



スタッククレーンとは

物流需要増加により自動倉庫 (AS/RS) の導入が拡大



要求事項

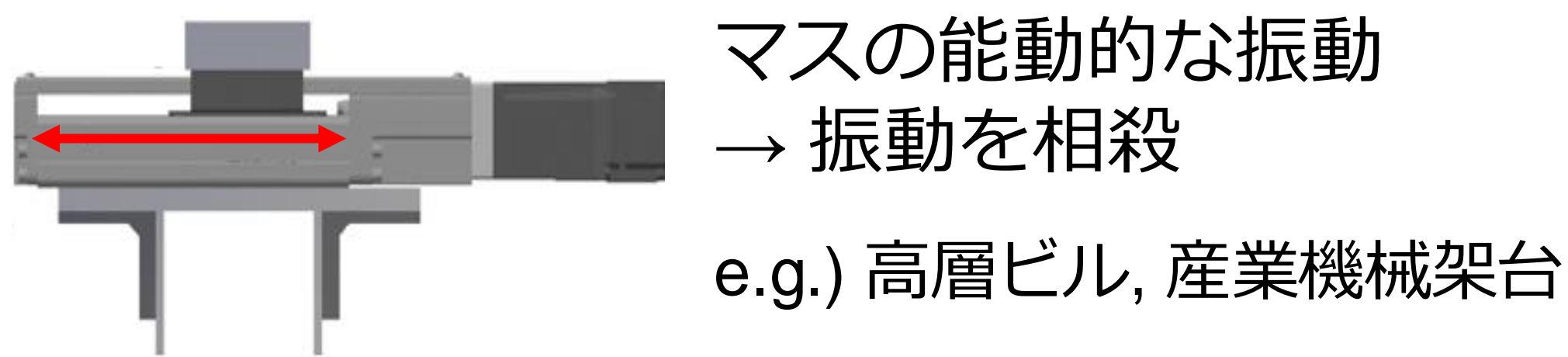
高速なオペレーション = タクトタイムの短縮

どのようにタクトタイムを短縮するか

- ① 目標位置までの移動時間を短縮
→ 高速度・高加速度運転
共振の励起 → **タクトタイム短縮??**
- ② 振動抑制制御の導入
→ 振動抑制による**タクトタイム短縮の達成**

どのように振動抑制制御を導入するか

アクティブマスダンパ (AMD)



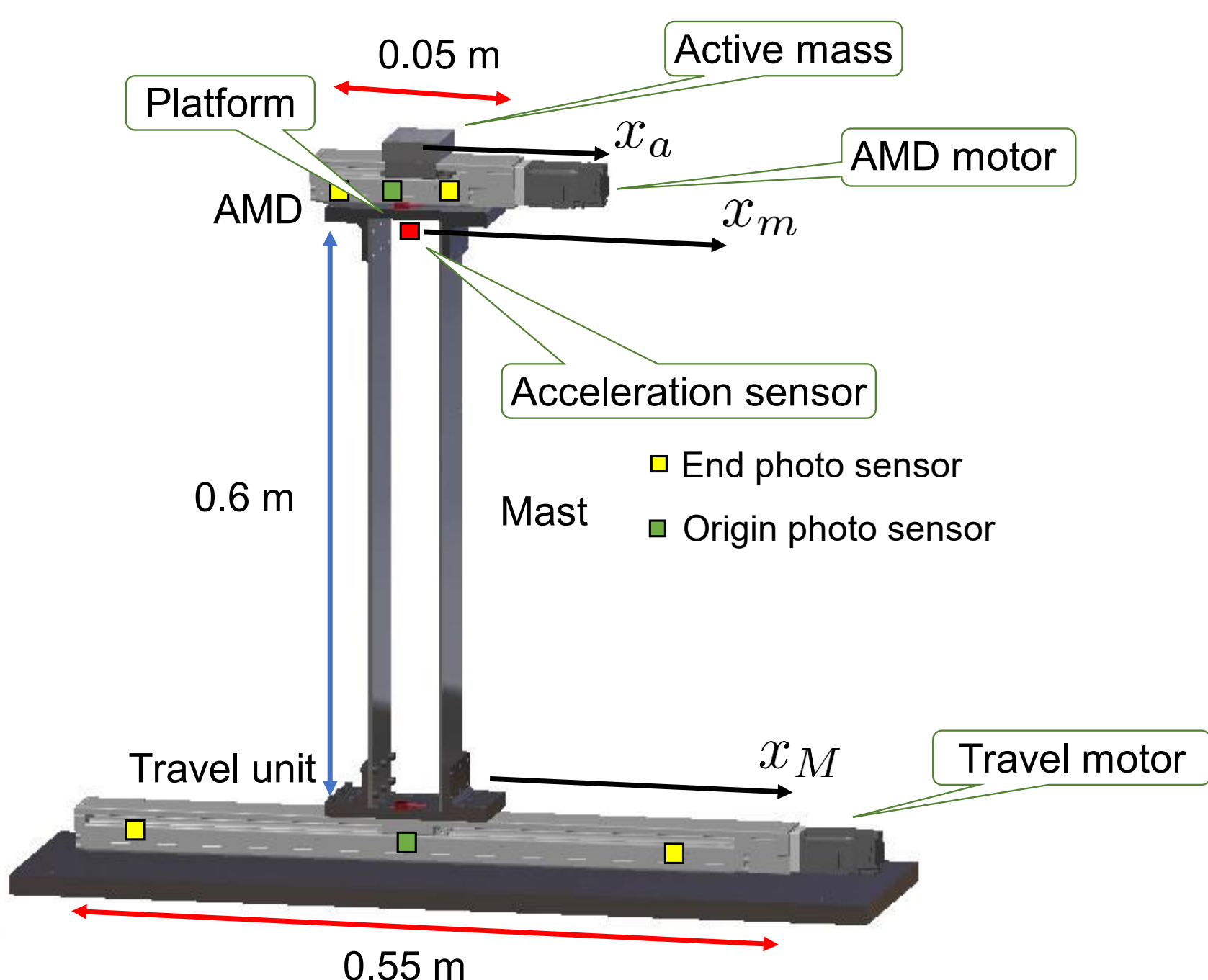
研究概要

AMDをスタッククレーンに応用

- ・ 過度な動作軌道整形を防止
- ・ 残留振動整定時間を短縮

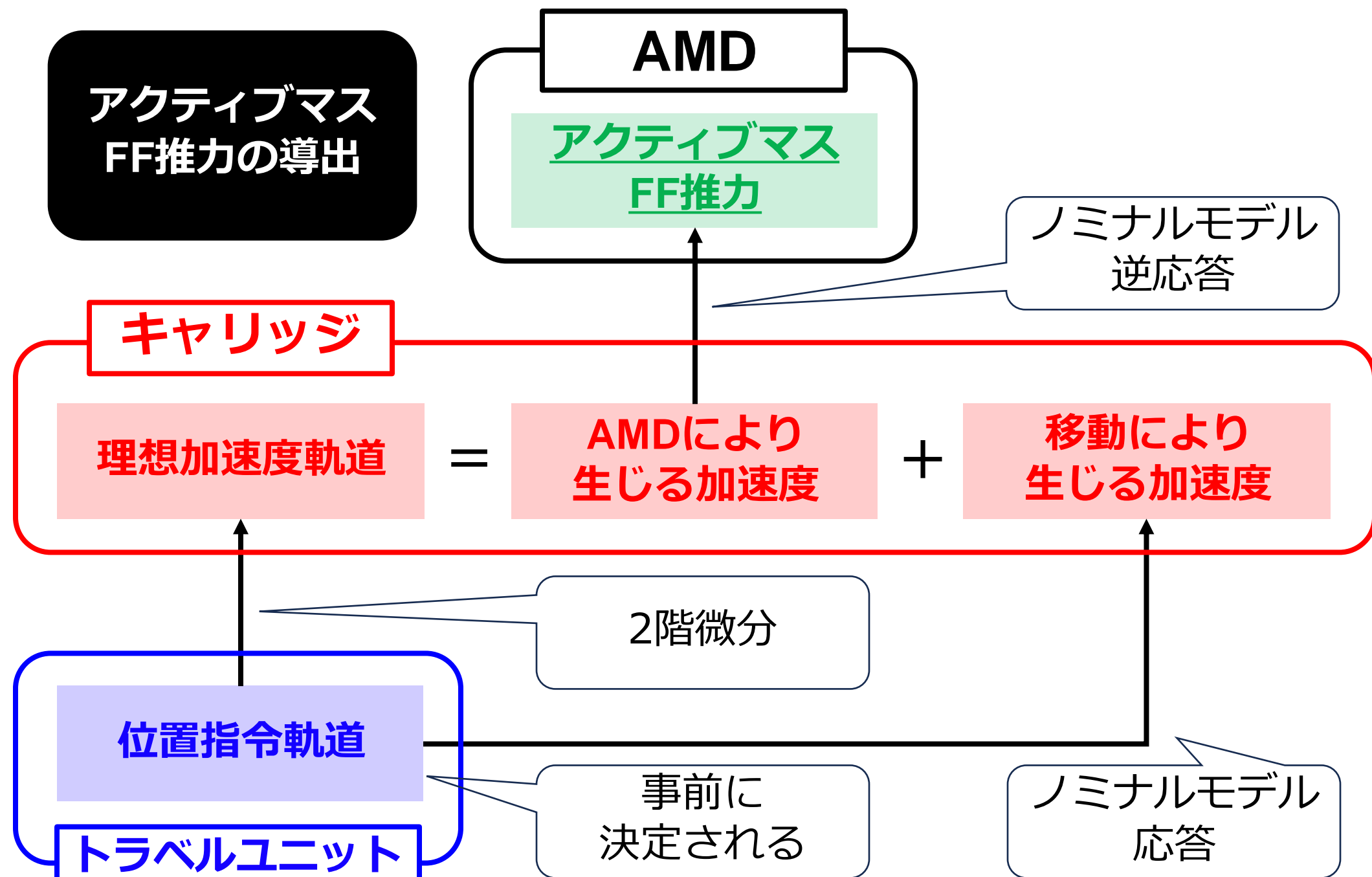
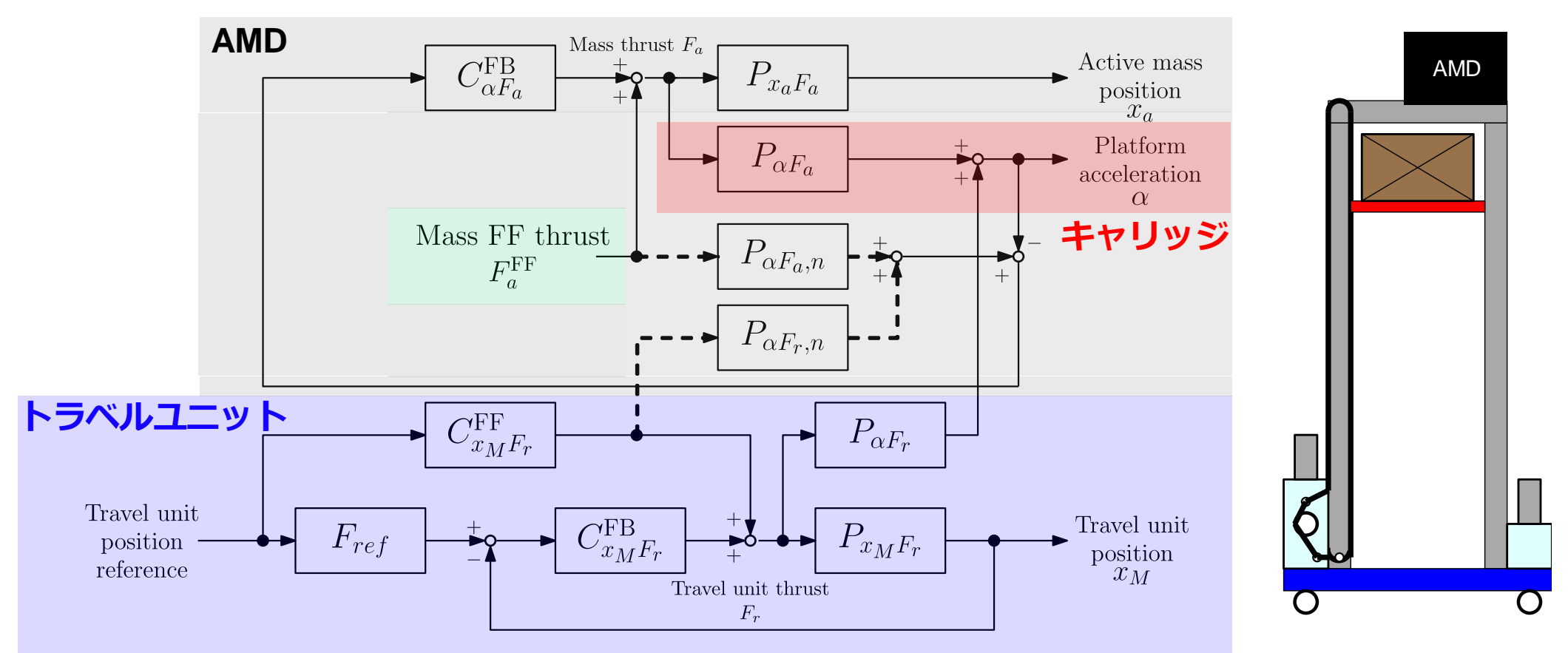
スタッククレーンを**高速かつ振動なく**動作させる
→ スタッククレーンの**高さ**と**動作速度**間トレードオフの性能向上

スタッククレーンのテストベンチ機

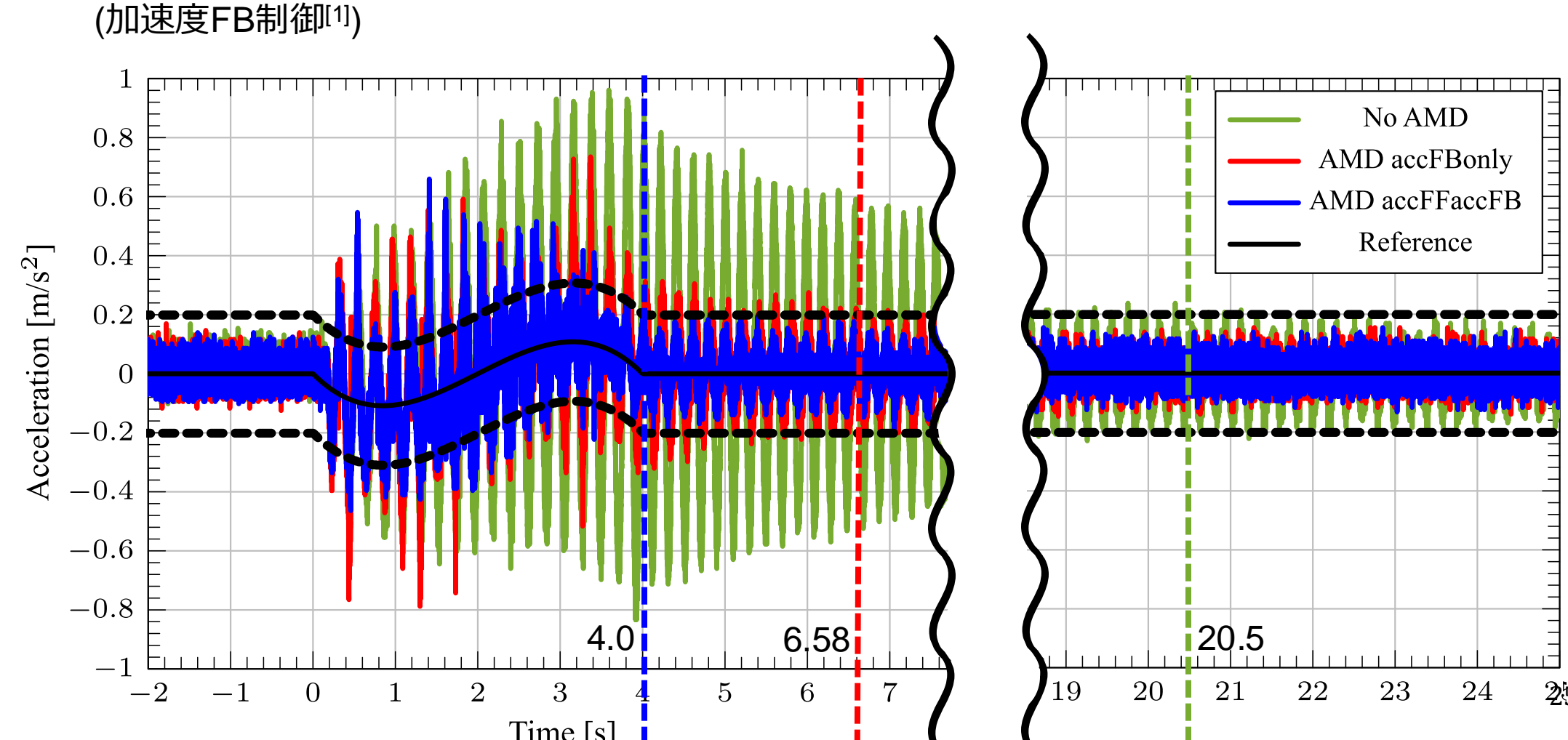


仮定: キャリッジは頂上部 (上台) に固定

AMDの提案加速度フィードフォワード制御



従来手法と提案手法における上台加速度の比較



タクトタイム減少率 **従来加速度FB + 提案加速度FF** **-80%**
従来加速度FB **-68%** AMDなし

タクトタイム: $t = 4.0$ sよりも後に上台加速度が ± 0.2 m/s²の範囲に入る時間
振動振幅の減少 + 振動整定時間の短縮
→ **タクトタイムの大幅な短縮を達成!**

今後の展望

- AMDの制約条件を陽に考慮した制御系設計
 アクティブマス重量 / マスストローク長
- **キャリッジ位置変動への対応**
 制御系改善 + テストベンチ機の改造

参考文献

[1] Y.-G. Zheng, J.-W. Huang, Y.-H. Sun, and J.-Q. Sun, "Building Vibration Control by Active Mass Damper With Delayed Acceleration Feedback: Multi-Objective Optimal Design and Experimental Validation," *Journal of Vibration and Acoustics*, vol. 140, no. 4, p. 041002, 02 2018.