

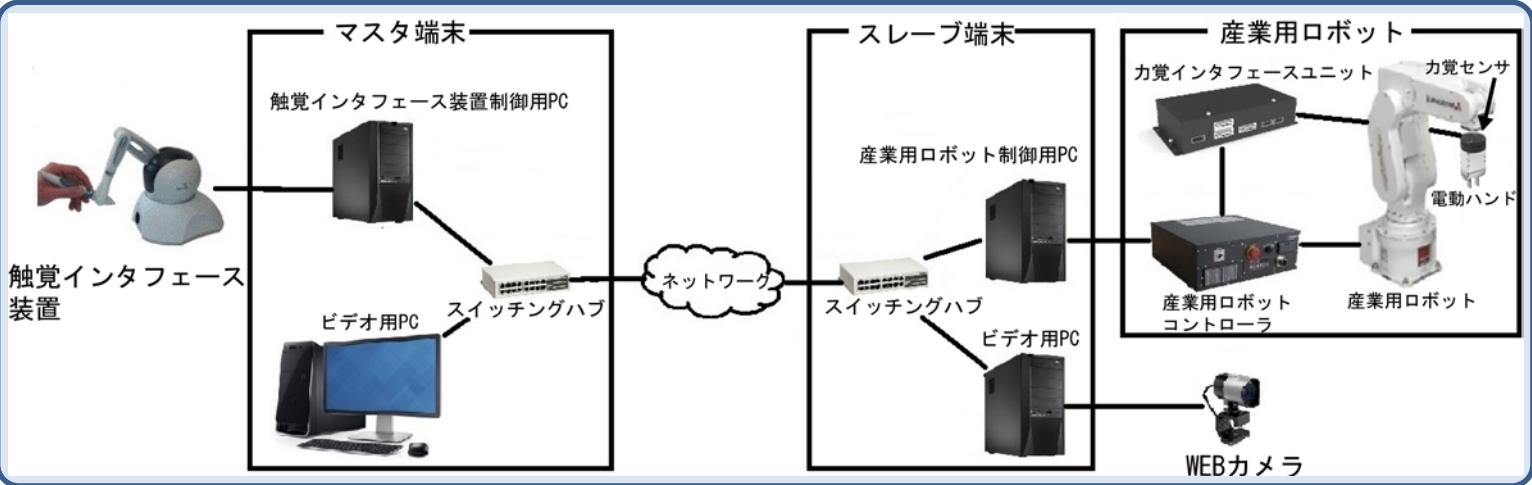
ネットワーク遅延が力覚フィードバックを用いた遠隔ロボットシステム間の協調作業に及ぼす影響

豊田 裕一¹, 石橋 豊¹, 黄 平国², 立岩 佑一郎¹, 渡邊 均³
¹名古屋工業大学, ²星城大学, ³東京理科大学

まえがき

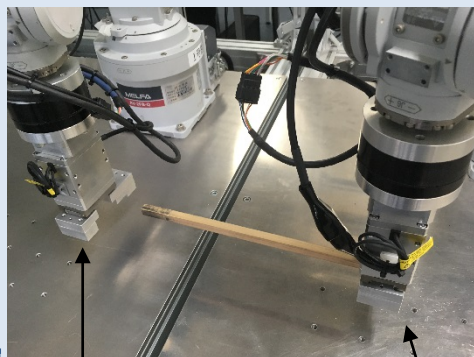
- 背景**
 - 力覚フィードバックを用いた遠隔ロボットシステムに関する研究が注目
 - 力覚を用いることで、協調作業の効率化が期待
- 問題点**
 - インターネットなどのサービス品質(QoS: Quality of Service)の保証がないネットワークを介して力覚に関する情報を転送すると、ユーザ体感品質(QoE: Quality of Experience)が大きく劣化
- 本研究**
 - ネットワーク遅延が大きくなると、反力が増大
 - システムの不安定現象(ロボットの振動など)が発生
 - QoS制御や安定化制御が必要であり、これらを高効率に行うためには、ネットワーク遅延の影響を明らかにすることが必要
- 本研究**
 - 力覚フィードバックを用いた遠隔ロボットシステムを二つ使用して、複数ロボット間での物体を受け渡す協調作業を実施
 - 実験により、ネットワーク遅延が協調作業に及ぼす影響を調査

力覚フィードバックを用いた遠隔ロボットシステム

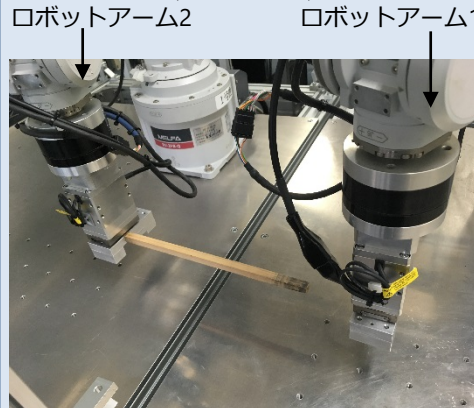


実験方法

- 角材を受け取る作業と渡す作業を実施
- ロボットアーム1の位置を固定し、ロボットアーム2を動かし、電動ハンドの開閉により角材を受け渡す
- 作業内容とネットワーク遅延の各組合せに対して10回試行し、それらを無作為な順序で提示

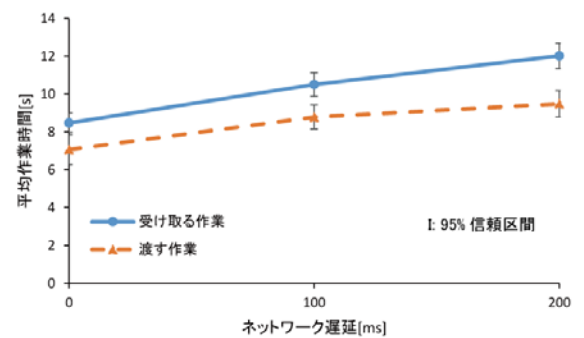


実験開始時のシステムの様子 (受け取る作業)

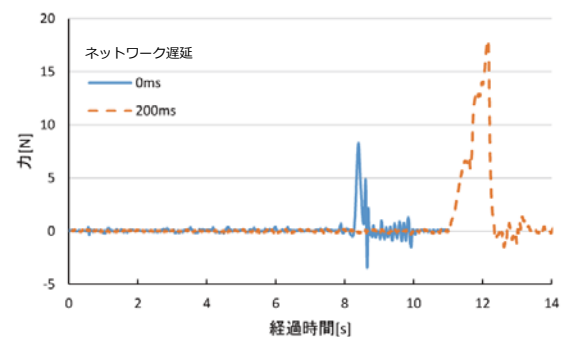


実験開始時のシステムの様子 (渡す作業)

実験結果



ネットワーク遅延に対する平均作業時間



ロボットアーム2の力覚センサが検出した力の経過

むすびと今後の予定

- ネットワーク遅延が力覚フィードバックを用いた遠隔ロボットシステム間の協調作業に及ぼす影響を調査
- ネットワーク遅延の増加に伴い平均作業時間が長くなることが判明
- 今後、ネットワーク遅延の影響を軽減するQoS制御を検討

謝辞 本研究はJSPS科研費18K11261と電気通信普及財団の助成によって実施