

# IEEE 802.1TSN SPQ対応 ネットワークにおけるQoS評価

名古屋工業大学大学院  
工学専攻 情報工学プログラム  
伊藤嘉浩研究室  
新田 萌

## 背景

自動運転の発展  
ECU(電子制御装置)の増加



高速な車載ネットワークが必要

膨大な量のデータ処理

- センサデータ
  - 非圧縮動画(4K, 8K)など
- 制御用データ



**Ethernet**の採用



車載ネットワークをすべて  
Ethernetに統合

安全性が求められるトラヒック(ブレーキ  
信号など)が他のものと一緒に伝送

特定のトラヒックを優先する  
**QoS(Quality of Service)制御**が必要

IEEE 802.1TSN (Time-Sensitive Networking)

- IEEE 802.1Q-2018 (優先制御)
  - **Strict Priority Queueing (SPQ)**  
0~7の優先度によって優先制御を行う  
VLANタグを用いる
  - Credit Based Shaper (CBS)
  - Time-Aware Shaper (TAS)
  - Frame Preemption (FP)

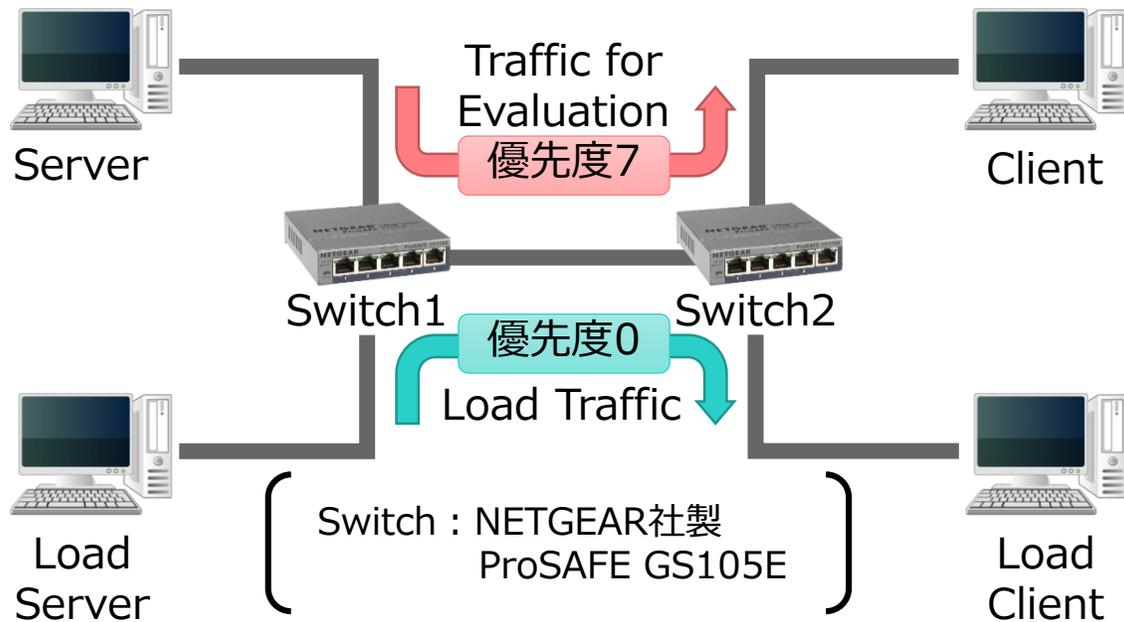
## 目的

車載ネットワークにおける  
IEEE 802.1TSN SPQの性能の調査



IEEE 802.1TSN SPQ対応のスイッチで  
構成されたネットワークのQoS評価

# 実験環境

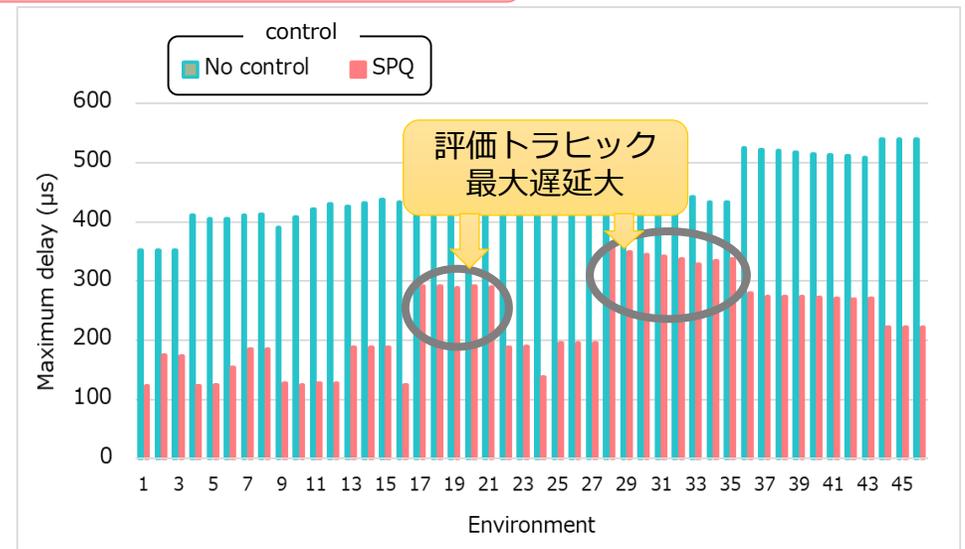


- フレーム長と使用帯域幅を組み合わせた46通りの環境

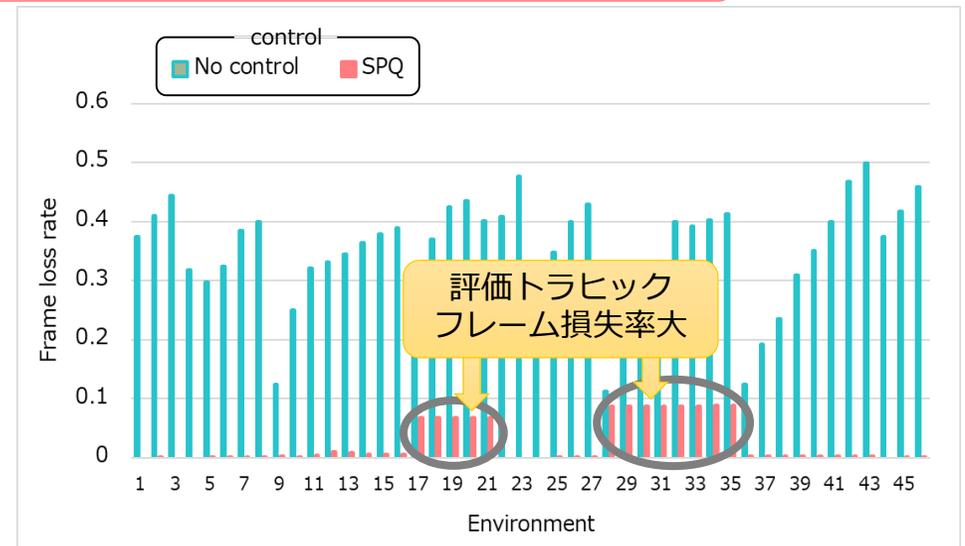
評価トラヒック	フレーム長(バイト)	64,782,1500
	使用帯域幅(%)	80
負荷トラヒック	フレーム長(バイト)	64,782,1500
	使用帯域幅(%)	30~100

- SPQ対応スイッチとSPQ非対応スイッチで測定

# 実験結果(最大遅延)



# 実験結果(フレーム損失率)

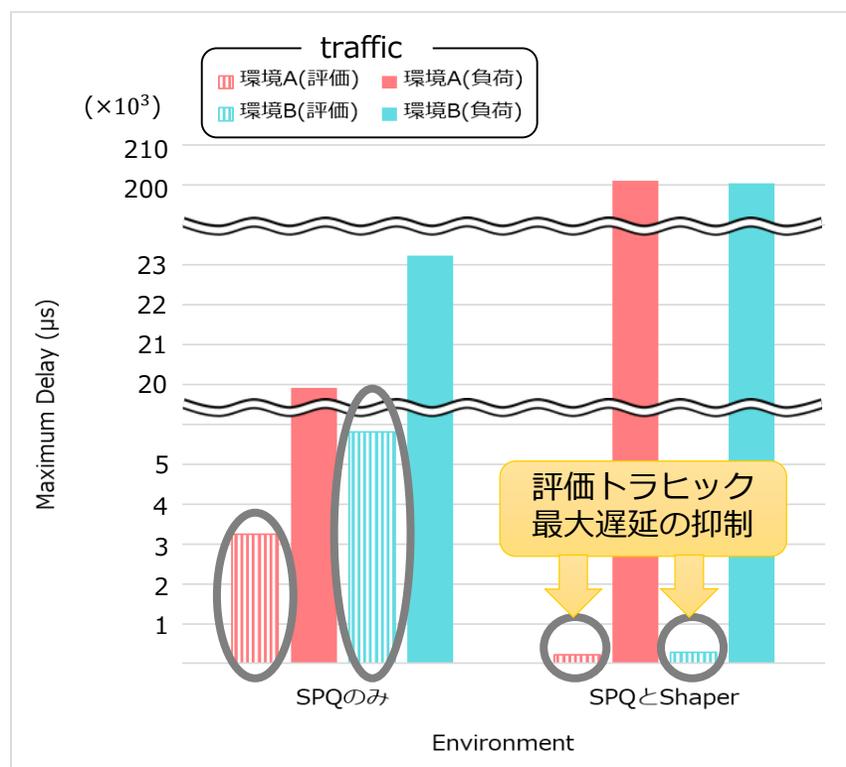


# QoS向上の検討

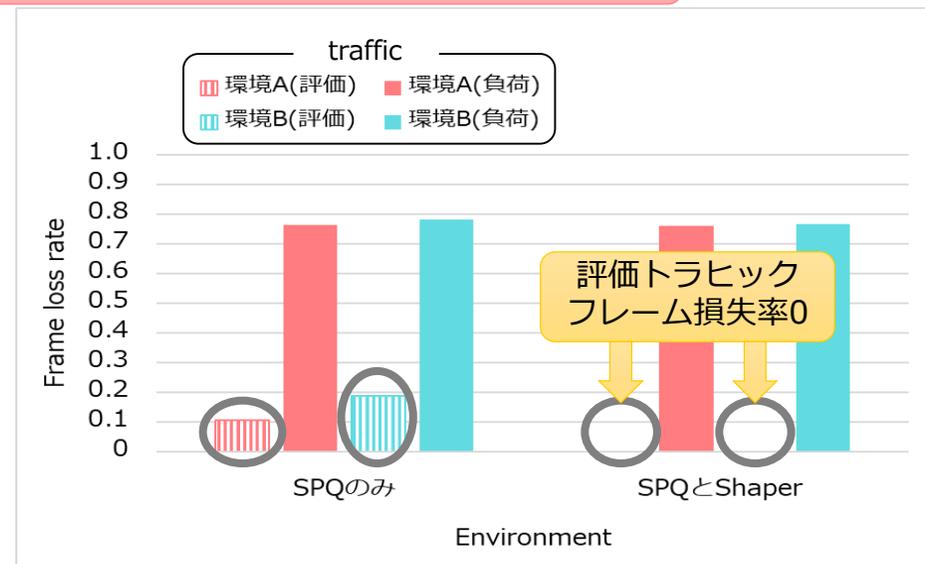
## SPQとソフトウェアベースのQoS制御 (トラフィックシェーピング)の併用

負荷トラフィックの帯域を制限し, 遅延させる

### 検討結果(最大遅延)



# 検討結果(フレーム損失率)



### まとめ

IEEE 802.1TSN SPQ対応のスイッチで構成されたネットワークのQoS評価

評価トラフィックにおいて  
フレーム損失率・最大遅延が大きい場合あり

SPQとソフトウェアベースのQoS制御の併用は有効