

WiFi を用いたスムーズな走行車制御を可能とする AP 設置方法の研究

B-8 A proposal of WiFi AP placement method for uninterrupted remote vehicle control

堀内 友博[†] 奥田 和也[†] 中村 僚兵[†] 葉玉 寿弥[†]Tmohiro HORIUCHI[†] Kazuya OKUDA[†] Ryohei NAKAMURA[†] Hisaya HADAMA[†][†] 防衛大学校 電気情報学群 通信工学科[†]Department of Communications Engineering, School of Electrical and Computer Engineering, NDA of Japan

1. はじめに

WiFi を用いて遠隔制御される走行車システムの実現を目指している。車いす自動走行・建物内の監視システムなど様々な応用が考えられる。WiFi を利用する場合、電波状況やアクセスポイント(AP)を共有するトラフィックの状況により数百 ms に及ぶ伝送遅延が生じ得る。これが遠隔制御の特性を劣化させる。伝送品質の改善を目指して複数の WiFi を用いたマルチパス通信が検討されている[1]。これは、伝送品質が劣化しやすい場所は複数の AP でカバーし、複数の通信経路の中から伝送品質のよい経路を適宜選択する高速経路切替の仕組みにより、制御信号の通信品質を確保することを狙ったものである。高速経路切替の仕組みを図 1 に示す。本研究では、この高速経路切替機能の利用を前提として、複数の AP を用いて極力広い領域をカバーする方法を検討した。

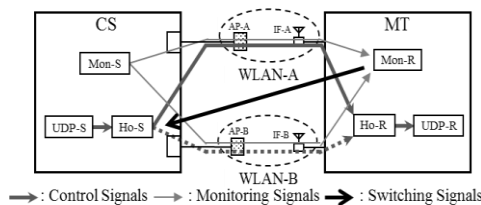


図1 高速経路切替機能

2. 無線 LAN の伝送品質

AP のカバーエリア中心から縁辺に向かい移動しながらパケットの遅延時間を測定した。この結果を図 2 に示す。AP カバーエリア縁辺に行くにつれて少しずつ遅延が大きくなり、平均遅延時間が 10ms 以上を超えると、大きな遅延が高頻度かつ不規則に生じた。

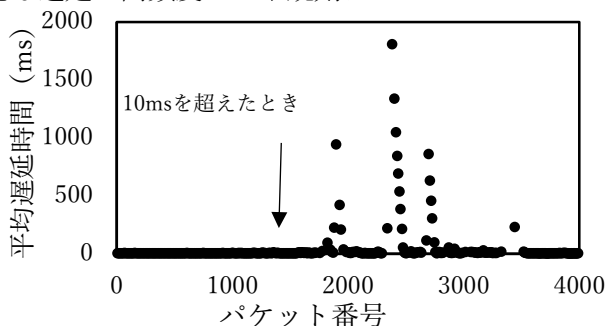


図2 WiFi の伝送品質

3. AP の設置方法の提案

平均遅延時間が 10ms を超える場所を、もう一つの AP

によって平均伝送遅延が 5ms 以下でカバーできるように AP を設置することを提案する。この重複領域を切替エリアと呼ぶことにする。

4. 実験

測定方法は、ノートPCが 1.0[m/s]の速さで AP-1 のカバーエリアから AP-2 のカバーエリアへ 60m 移動した時にパケットを制御サーバー(CS)から移動端末(MT)へ 15ms 周期で送信する。パケットの送信時間、受信時間、そしてどちらの AP を介してパケットが送られてきているのかを計測した。

5. 結果

図 3 に計測した結果を示す。提案方式では AP カバーエリア近辺で 50ms を超える遅延は起きずスムーズに経路切り替えが出来た。また、経路の切り替えには 3,155ms 要した。

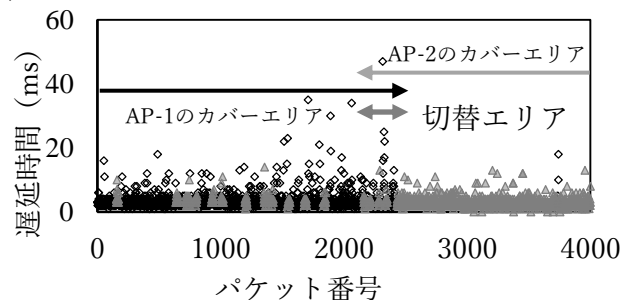


図3 提案方式の測定結果

6. 考察

提案方式では切替エリアを 3,155ms 以上かけて通過するような速度であればパケットが途切れることなく、スムーズに受信し続けられた。これを利用することにより遠隔制御される走行車システムもスムーズに制御出来ると考える。

7. おわりに

WiFi を用いた遠隔制御される走行車システムの実現ためAP設置方法の提案をした。システムを実装し、実験評価を行った結果、提案方式によって広いエリアを2つの AP でカバーしたとき、エリア移動するときでも途切れずスムーズな通信が出来ることを確認した。今後の課題として速度が速い場合や AP の数を増やした場合についても検討する必要がある。

参考文献

[1]奥田和也, 永井勇希, 中村僚兵, 葉玉寿弥, “屋内遠隔制御車いすのための無線 LAN ハンドオーバー技術の提案,” 信学技報, vol. 118, no. 128, CS2018-38, pp. 127-132, July 2018.