

携帯電話網と無線 LAN 間をシームレスに移動する Mobile PPC の提案

福山 陽祐*, 鈴木 秀和, 渡邊 晃 (名城大学)

Proposal of Mobile PPC that can move between a cellular network and wireless LANs

Yosuke Fukuyama, Hideki Suzuki, Akira Watanabe (Meijo University)

1.はじめに

携帯端末や公衆無線環境の普及やそれらを利用したサービスの増加に伴って、移動しながら通信を行う移動透過性が求められるようになってきている。そこで、我々は IPv4 に対応したエンド端末だけで移動透過性を実現できる Mobile PPC (Mobile Peer-to-Peer Communication) [1]の研究を行っている。

しかし、IPv4 では IP アドレスの取得などに時間を要し、高速なハンドオーバーができないという課題がある。そこで、Mobile PPC では端末に複数の無線 LAN インターフェース (以下 IF) を搭載し、IF を切り替える事によってハンドオーバー時の通信切断をなくす方法を実現した。[2]

本稿では、一方の IF を携帯電話とし、携帯電話網と無線 LAN 間をシームレスに移動できる方法を提案する

2.Mobile PPC

移動端末 MN1 と MN2 が通信中に MN2 が移動すると、MN2 はそこで新しい IP アドレスを取得する。MN2 は取得した IP アドレスを MN1 に通知する。MN1 では CIT (Connection ID Table) と呼ぶ IP アドレス変換テーブルの内容を更新し、更新完了を MN2 に送信する。MN2 ではこれを受け自身の CIT を更新する。この一連のシーケンスを CU (CIT Update) ネゴシエーションと呼ぶ。以降の通信では全てのパケットに対し、送受信時に IP 層で CIT に基づきアドレス変換を行う。この方法により、上位ソフトウェアに対しては IP アドレスが変化した事が隠蔽される。また、パケットは正しくルーティングされるため、通信を継続する事ができる。

3.デュアルインターフェース方式によるハンドオーバー

移動端末 MN が 2 枚の無線 LAN カードを搭載する。MN は AP1 の無線エリア内に存在するときは card1 で AP1 を経由して通信すると共に AP1 の電波強度を測定する。次に MN が移動して、AP1 の電波が一定の値より弱くなると、card1 による通信を維持しながら、card2 を用いてチャンネルスキャンにより新たな AP2 を発見し、その AP を経由して新 IP アドレスを取得する。次に MN は通信を card2 に切り替え、CU ネゴシエーションおよび以降の通信を継続する。

4.提案方式

本研究では、上記のデュアルインターフェース方式を改良し、一方の IF を携帯電話とする。

図 1 に切り替えの手順を示す。MN は通常は携帯電話の IF で通信を行い、無線 LAN が使えるエリアに移動した場合は無線 LAN に切り替えるものとする。MN は携帯電話での通信中においても定期的にチャンネルスキャンにより AP の電波を探し、AP の電波強度が一定以上になったら AP に接続し、新しい IP を取得する。IP アドレスを取得したら、無線 IF を介して Mobile PPC による CU ネゴシエーションにより CIT を更新し通信を継続する。

AP の電波強度が一定以下になったら無線 LAN での通信を行いながら、携帯電話経由で新しい IP アドレスを取得する。その後、携帯電話経由で CU ネゴシエーションにより CIT を更新し通信を継続する。

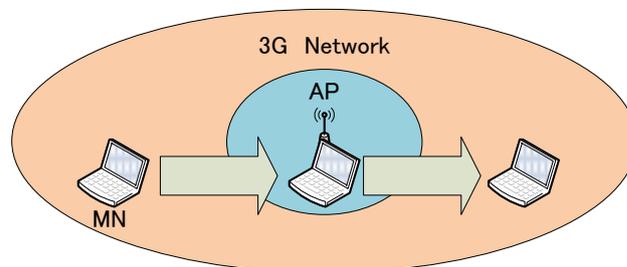


Fig. 1 Proposed method

5.むすび

Mobile PPC を用いて、携帯電話と無線 LAN 間をシームレスに移動する方法についての提案を行った。今後は、実装と性能評価を行う予定である。

文献

- [1] 竹内. 他: エンドエンドで移動透過性を実現する Mobile PPC の提案と実装, 情報処理学会論文誌, Vol. 47, No. 12, pp. 3244-3257, 2006
- [2] 金本. 他: IPv4 移動体通信システムにおけるパケットロスレスハンドオーバーの提案, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.1, pp.133-143, Jan.2009

携帯電話網と無線LANを シームレスに移動する Mobile PPCの提案

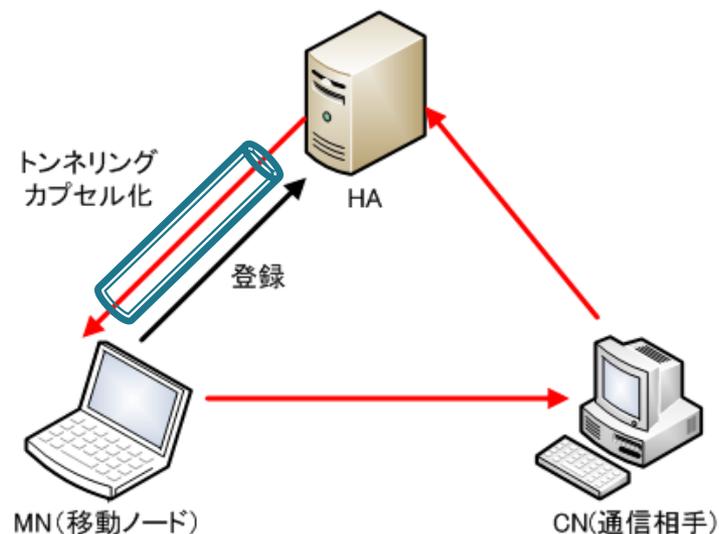
名城大学理工学部

福山陽祐 鈴木秀和 渡邊晃

研究背景

- ▶ 無線LAN環境の発展
 - ▶ 移動しながら通信したい
 - IPアドレスが変化する
 - 通信が継続できない
- IPv4環境において移動透過性が必要

- ▶ 移動透過技術 Mobile IP
- ▶ Mobile IPの課題
 - 特殊な第3装置(HA)が必須
 - 通信経路が三角経路
 - MNとHA間でカプセル化



移動透過性を実現する方法

▶ Mobile PPC

(Mobile Peer to Peer Communication)

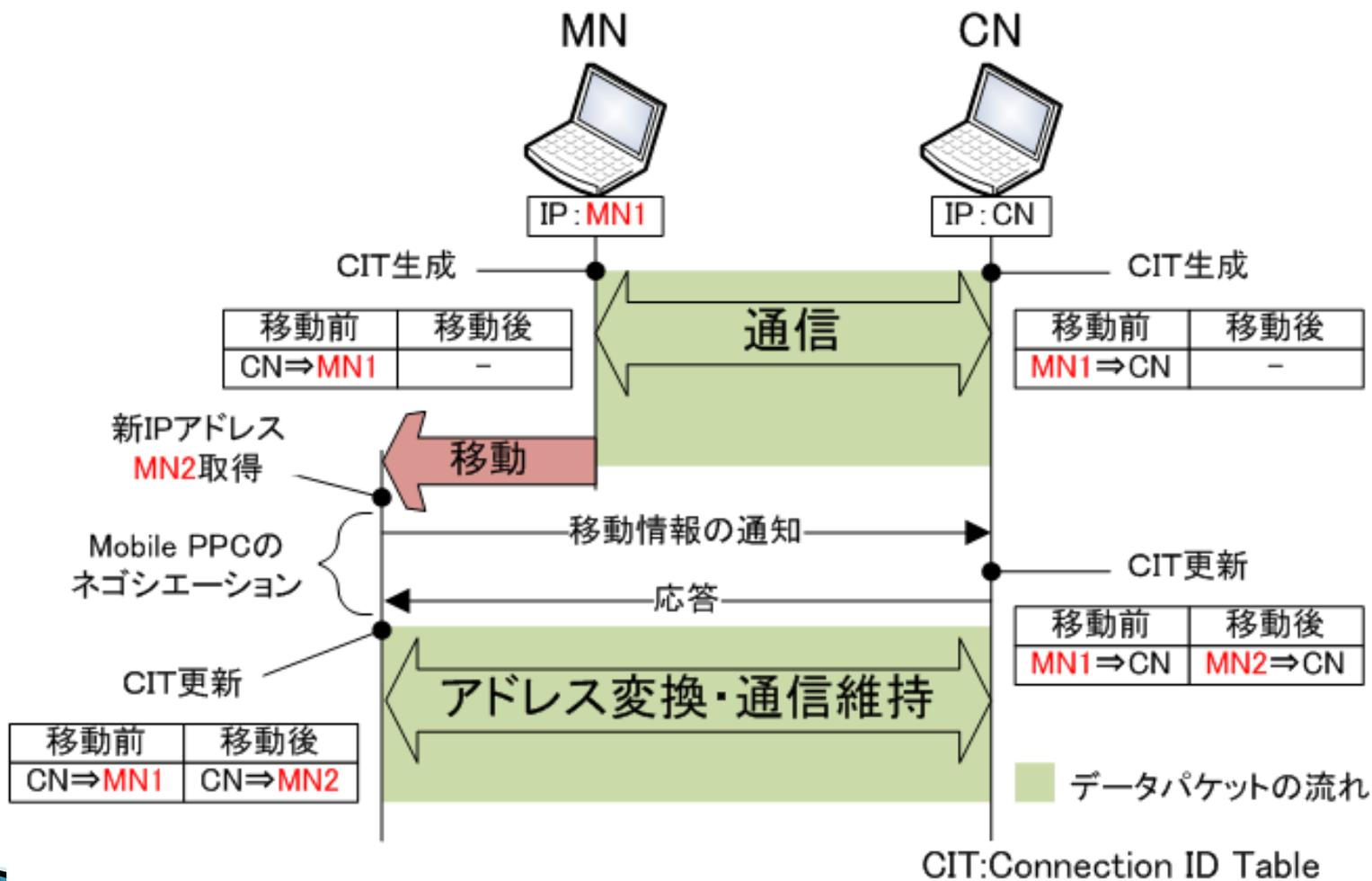
- IPv4環境においてエンドエンドで移動透過性を実現
- IP層でアドレス変換を行う
 - パケットが正しくルーティングされる
 - IP層より上位層にはIPアドレスの変化を隠ぺいする

竹内 元規, 鈴木 秀和, 渡邊 晃

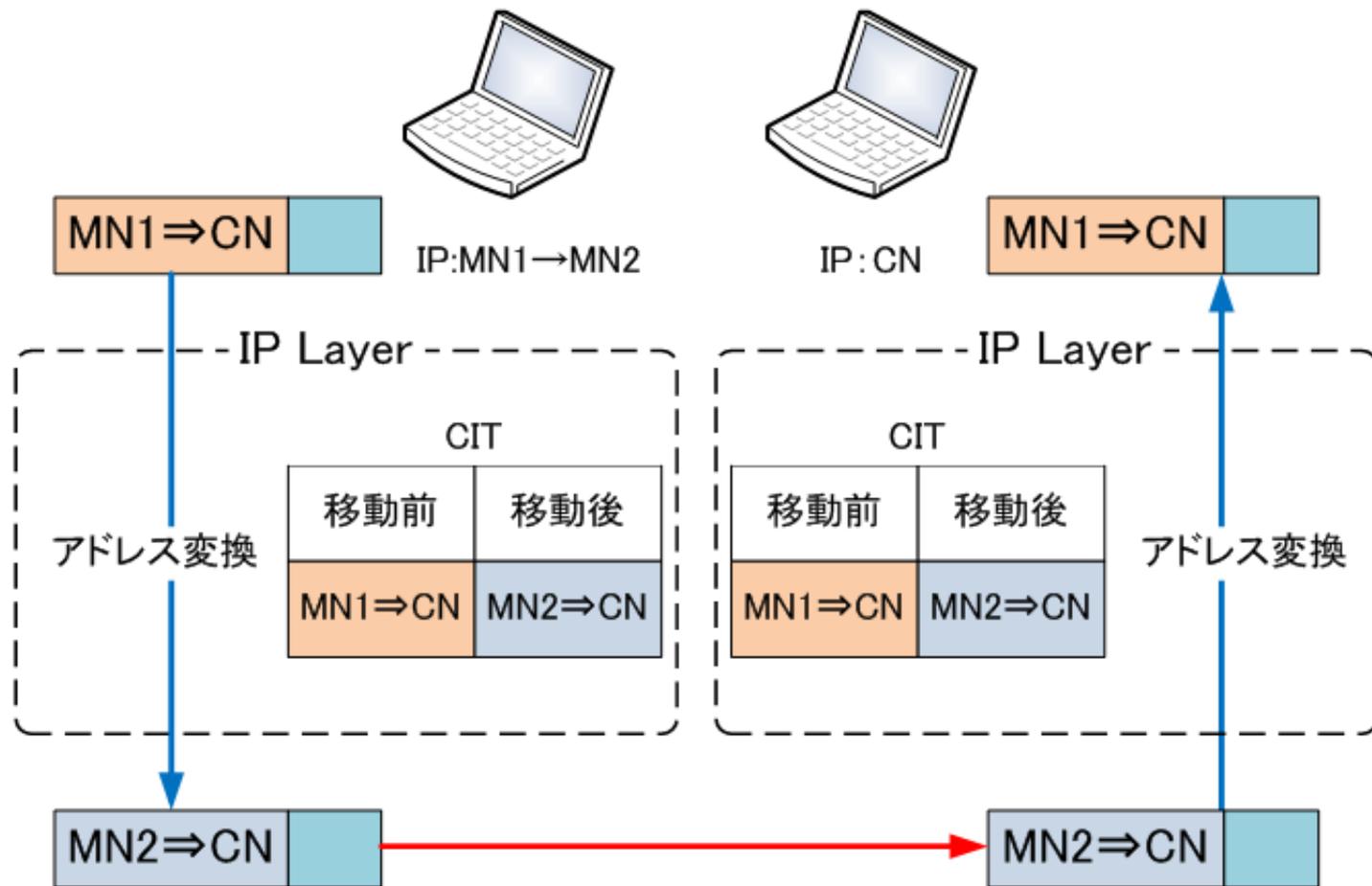
エンドエンドで移動透過性を実現するMobile PPCの提案と実装

情報処理学会論文誌, Vol.47, No.12, pp.3244-3257, Dec.2006.

Mobile PPCの動作



Mobile PPCのアドレス変換



- ・正しくルーティングされる
- ・IP層より上位層にIPアドレスの変化を隠す

次の課題

- ▶ DHCPサーバからIPアドレスを取得するのに時間がかかる
 - IPアドレス取得に数秒から数十秒かかる場合がある
 - IPアドレス取得するまで通信が断絶する



課題の解決方法

- ▶ デュアルインターフェース方式
 - 無線LANインターフェースを2枚搭載し、2枚を切り替えることで課題を解決
 - 通信中にもう片方のインターフェースでIPアドレスを取得

金本 綾子, 鈴木 秀和, 伊藤 将志, 渡邊 晃
IPv4移動体通信システムにおけるパケットロスレスハンドオーバーの提案
情報処理学会論文誌, Vol.50, No.1, pp.133-143, Jan.2009.

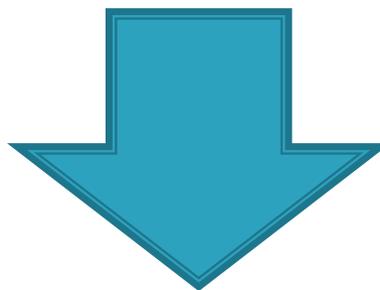
提案の必要性

▶ 携帯電話

- 広いエリアをカバーできる
- 通信量が増えると帯域負荷がかかる

▶ 無線LAN

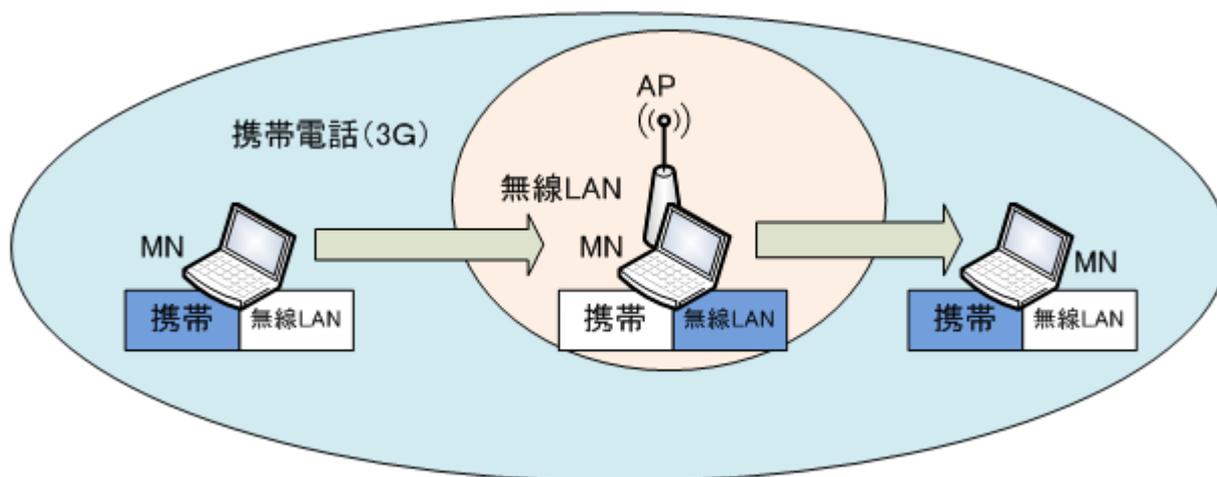
- 使用できる環境が限られる
- 高帯域で高速な通信が可能



携帯電話網と無線LAN環境を状況に応じて使えるようになればより便利
携帯電話網の通信負荷の軽減

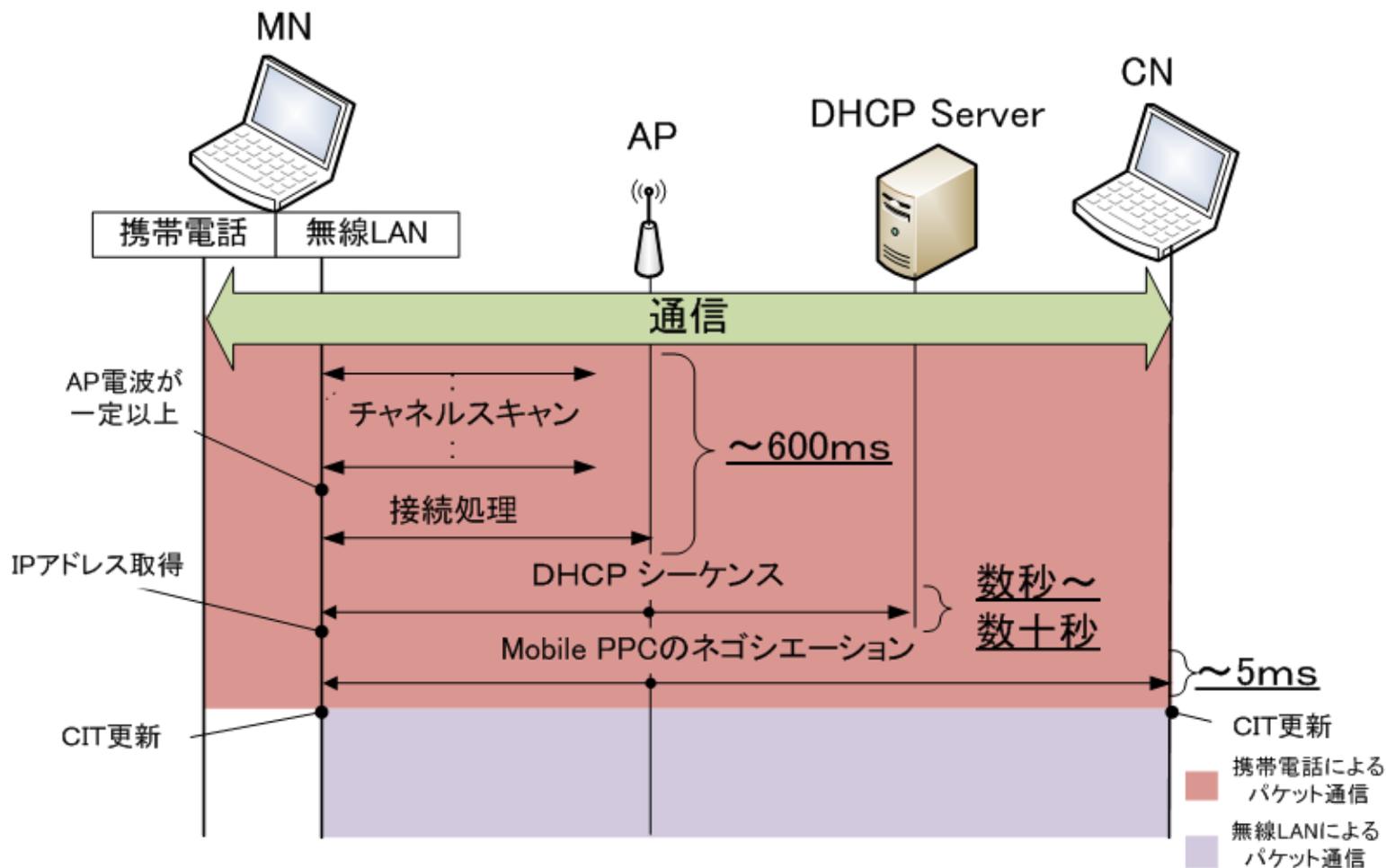
移動のシナリオ

- ▶ 携帯電話は常に圏内であるものとする
- ▶ 移動端末MNは通信相手CNと通信を行っている
- ▶ 無線LANエリアに入る場合、無線LANエリアを出る場合の動作を考える



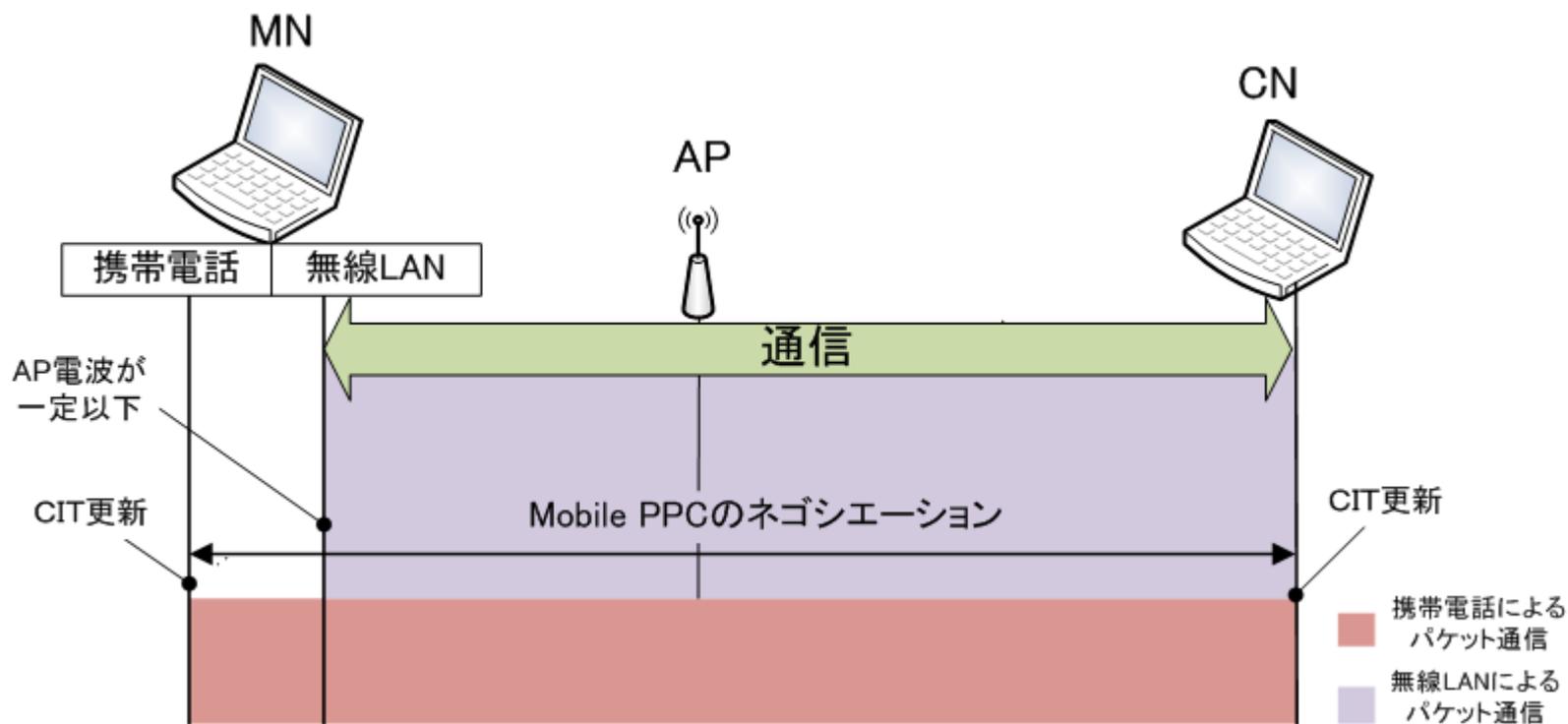
無線LANエリアに入るとき

- ▶ 定期的にチャネルスキャンでAPを探す



無線LANエリアから出るとき

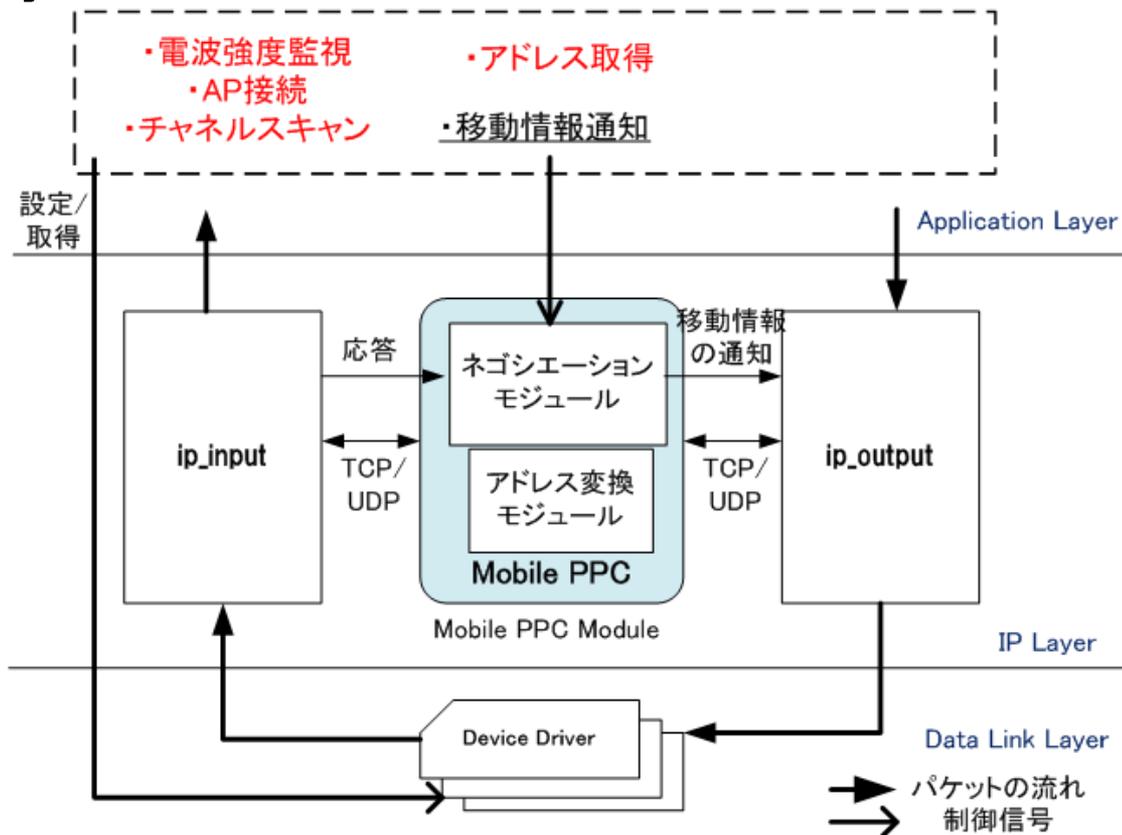
- ▶ APの電波強度を常に監視



モジュール構成

▶ アプリケーションで制御

- AP接続・チャンネルスキャン・アドレス取得・Mobile PPCの起動を指示



むすび

▶ まとめ

- 携帯電話と無線LANをシームレスに移動する方法を提案した

▶ 今後の予定

- 制御アプリケーションの作成を検証

