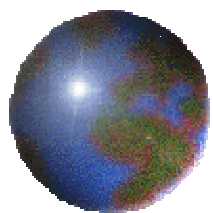


本資料について

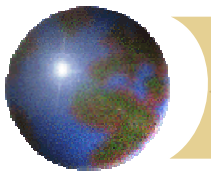
- 本資料は下記の論文を基にして作成されたものです。文書の内容の正確さは保証できないため、正確な知識を求める方は原文を参照してください。
- 著者：國司 光宣 石山 政浩 上原 啓介 寺岡 文男
- 論文名：移動体通信プロトコルLIN6の性能評価
- 発表日：February ,2002



移動体通信プロトコル LIN6の性能評価

國司光宣 石山政浩 上原啓介 寺岡文男

名城大学工学部 渡邊研究室
瀬下 正樹



はじめに

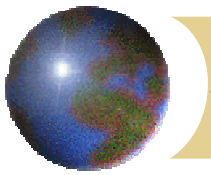
● 将来のインターネット

- あらゆる機器がいつでもどこでもネットワークに接続
⇒このような環境ではノードが移動することが前提

● このため、ノードに対して

- 位置に依存しないノードの識別
 - 移動しながら通信を継続
- ※(この二つの性質を移動透過性という)

上記二項目を満たすことが必須

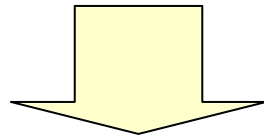


はじめに(続き)

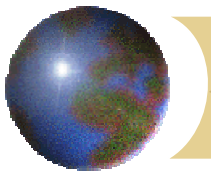
● 現在のインターネット

■ ノードが移動すると...

- 接続するサブネットに応じたIPアドレスを割り当てられる



位置に依存しないノードの識別や移動しながら通信を継続することができない



移動透過保証プロトコル

● 既存技術

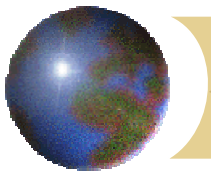
■ Mobile IP

- 課題

- ヘッダオーバーヘッド
- 一点障害による耐障害性の問題

⇒ これらの課題を解決するため

■ LIN6(Location Independent Networking for IPv6)
が提案されている



LIN6について

● IPアドレスの問題点

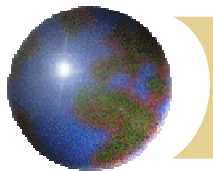
■ ネットワークアドレスの二重性

- 位置情報とノード識別子の両方を保持

● LIN6では

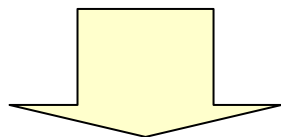
■ 位置指示子とノード識別子の2つの情報を分離

⇒ ネットワークアドレスの二重性を解決

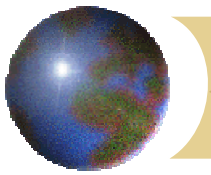


LIN6について(続き)

- ネットワーク層より上位層
 - ノード識別子を用いた位置に依存しないコネクション
- ネットワーク層
 - 位置指示子を用いた経路制御を行う



移動透過性を保証



● LIN6におけるノード識別子

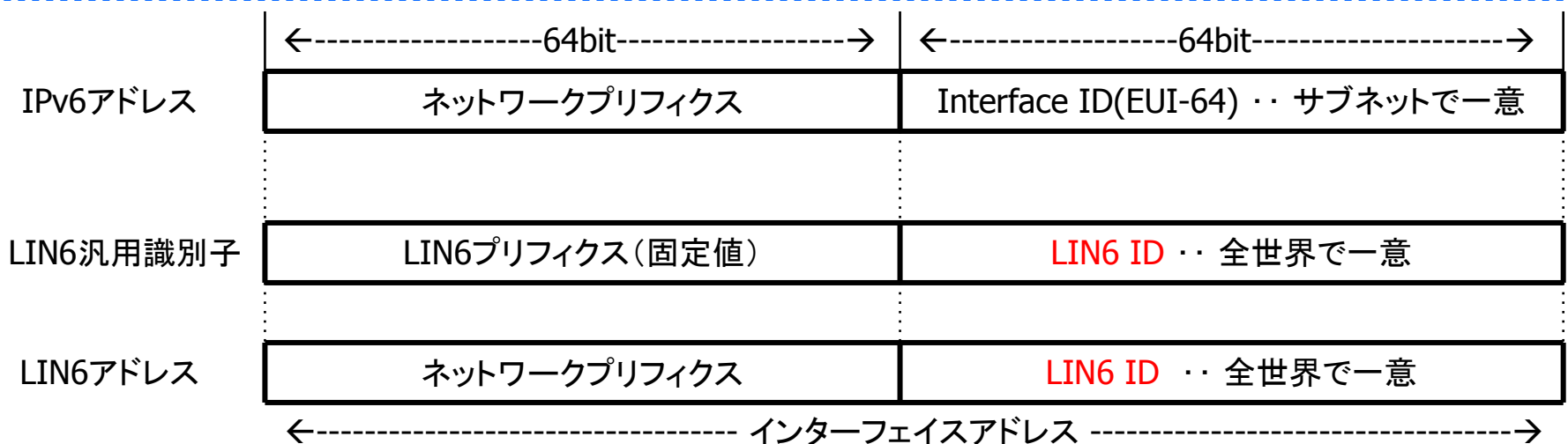
■ LIN6汎用識別子

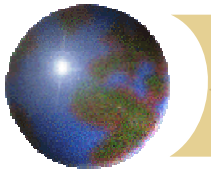
- LIN6プリフィクスとLIN6 IDを結合させたもの
 - LIN6 ID .. 64ビットのノード識別子, 全世界で一意
 - LIN6 プリフィクス .. 固定値であり, IP層で実際のネットワークプリフィクスに置き換えられる

● LIN6における位置指示子

■ LIN6アドレス

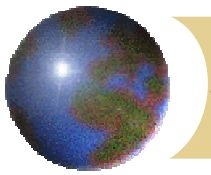
- ネットワーク上の位置を示すネットワークプリフィクスとLIN6 IDを結合させたもの





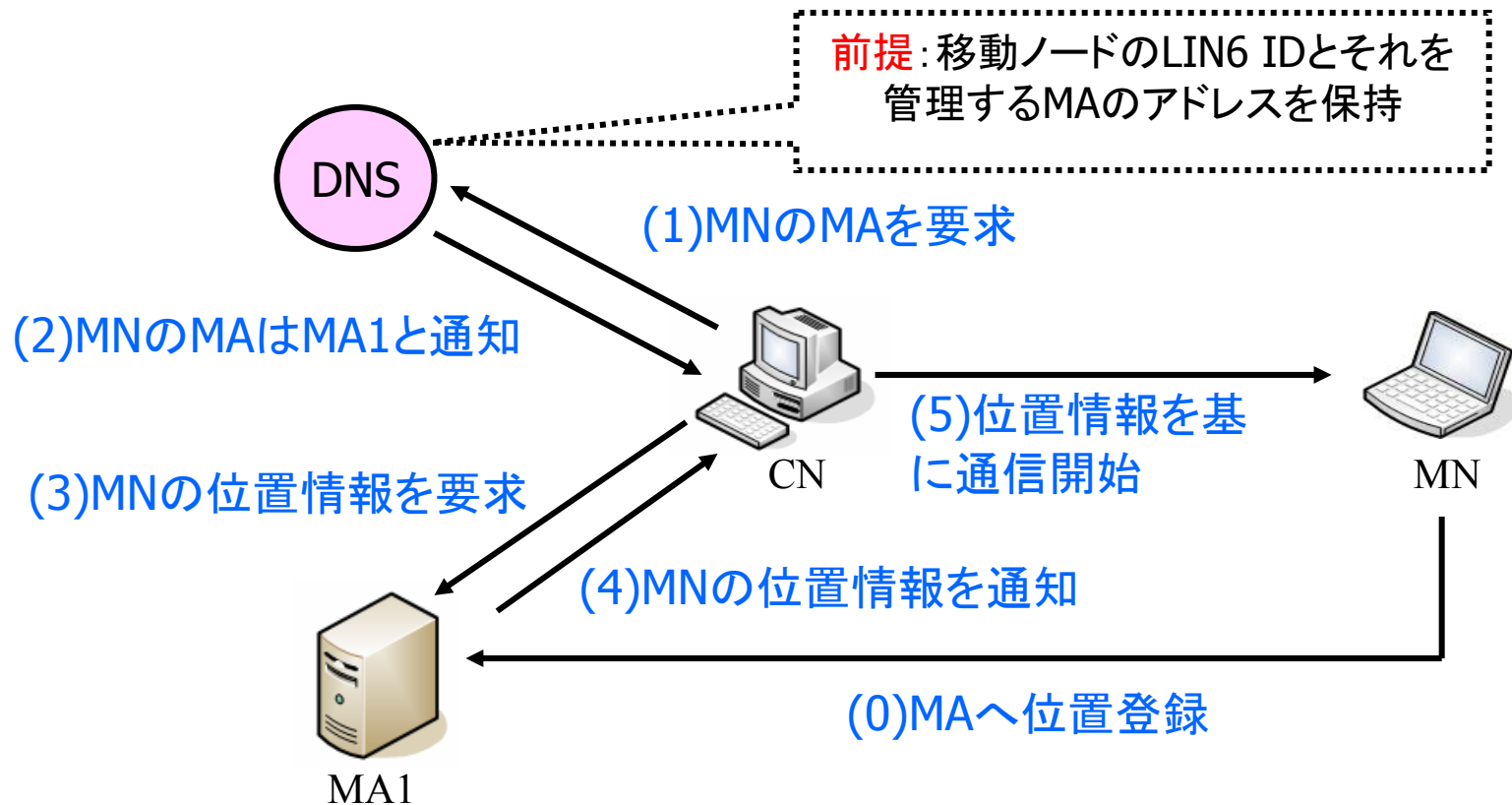
Mapping Agent(MA)

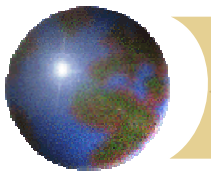
- LIN6では, 通信開始時において
 - ⇒ LIN6 IDとネットワークプリフィクスとの対応関係(mapping)を知る必要がある
- Mappingを管理する機構
 - Mapping Agent(MA)
- MAの役割
 - LIN6 IDとネットワークプリフィクスという動的な情報の管理
 - 要求に応じてネットワークプリフィクスの通知



LIN6通信手順(その1)

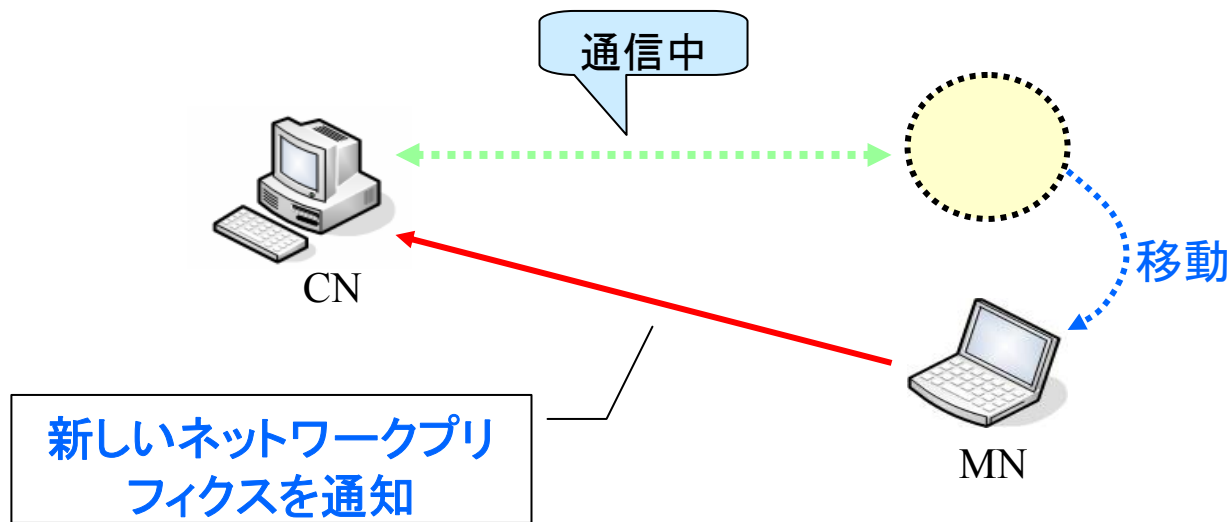
◆通信開始時の動作



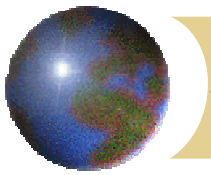


LIN6通信手順(その2)

- ◆通信中にMNが移動したときのネットワークプリフィクス取得動作
—PKIが整備させている場合—

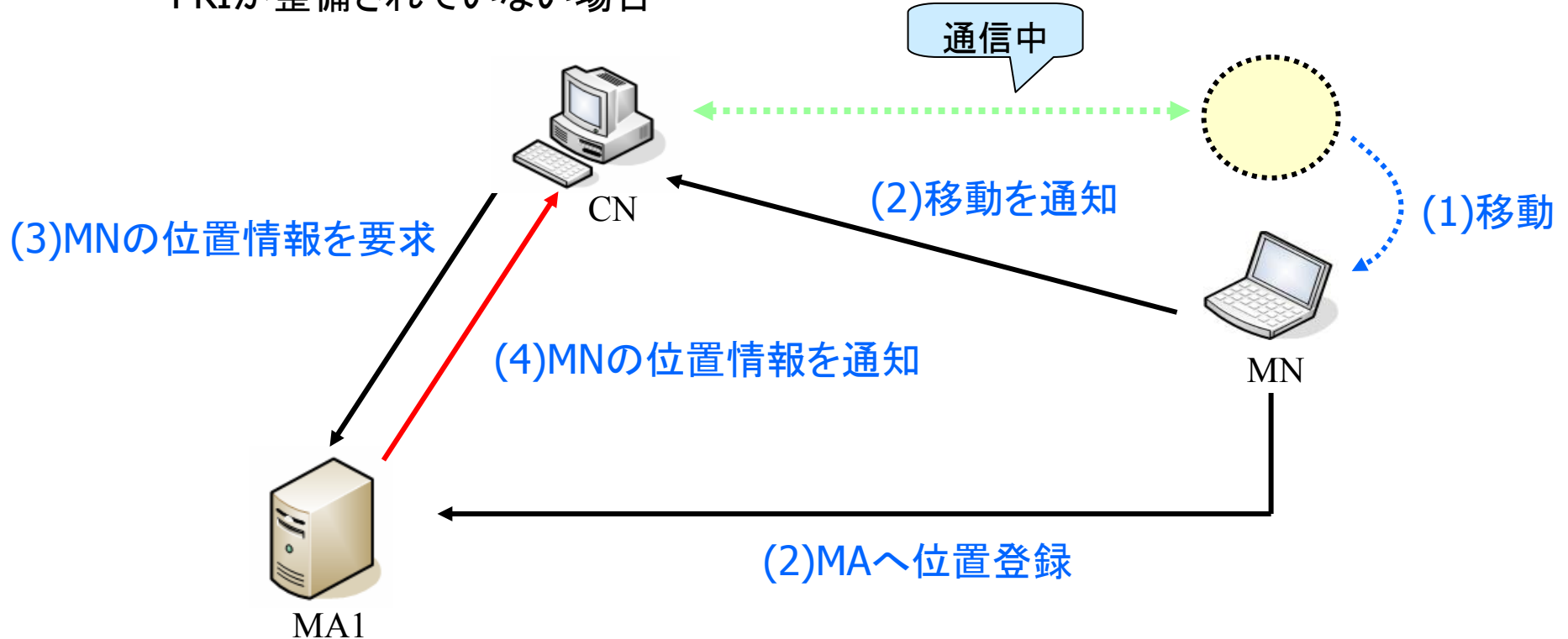


※認証にはIPsecを用いる

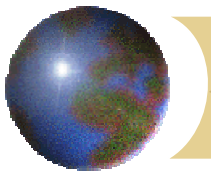


LIN6通信手順(その3)

- ◆通信中にMNが移動したときのネットワークプリフィクス取得動作
—PKIが整備されていない場合—

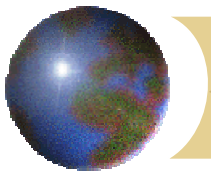


※MA1とMN間はIPsecを用いる(MA1とMN間は事前に共有鍵を設定しておくことが可能)



LIN6の定性的な評価 (Mobile IPv6との比較)

	LIN6	Mobile IPv6
ヘッダオーバーヘッド	IPv6基本ヘッダのみ	最大48バイトの拡張ヘッダが必要
通信経路	つねに最適経路で通信	認証できない場合は冗長経路での通信
耐障害性	MAの複製を柔軟に配置可能	HAはホームリンクにのみ配置可能
ファイアウォール内外の通信	MAの複製をファイアウォール内外に設置することで通信可能	HAの複製を配置できないため通信不可能
IPv6網に与える影響	MAの機能を追加し、DNSに対しても変更が必要	HAの機能の追加が必要



LIN6の定量的な評価

<使用機器>

● MNおよびCN

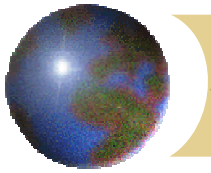
- Mobile Pentium II 400MHz, 128MB

● OS

- FreeBSD 4.2 + KAME-snapへLIN6, Mobile IPv6を実装したもの

● 内部処理時間の測定

- Pentium Clock Counter



評価1. 内部の処理時間の測定(その1)

● 評価内容

- どの処理過程でのオーバーヘッドが大きいかを測定

● 測定対象

- カーネル空間の関数である

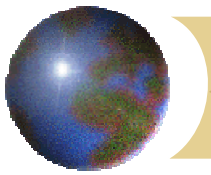
「ip_input()」・・・(受信用関数)

「ip_output()」・・・(送信用関数)

での処理時間

● 測定方法

- CNからMNへICMP Requestを送信し、その処理にかかった時間を測定.
- 1秒おきに100回繰り返しその平均を取る



評価1. 内部の処理時間の測定(その2)

● 結果

■ KAME IPv6 < LIN6 < Mobile IPv6

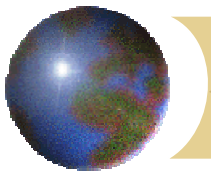
● LIN6 < Mobile IPv6 の原因

■ LIN6では送受信ともにIPv6ヘッダのアドレスを変換

■ Mobile IPv6は拡張ヘッダ(経路制御ヘッダなど)の付加, 拡張ヘッダを解釈

※アドレス変換よりヘッダの処理のオーバーヘッダの方が大きい

⇒ Mobile IPv6の方が処理オーバーヘッダが大きくなる



評価2. 登録処理時間

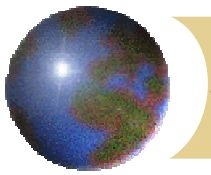
● 評価内容

- MNのアドレスをHAまたはMAへ登録する時間、およびその確認応答を受信するまでにかかる時間を測定

● 結果

- LINA 1.6 μ sec
- Mobile IPv6 300 μ sec

⇒ 移動が頻繁になるほどMobile IPv6の処理オーバーヘッドが増加



評価3. 1パケット目の処理時間

● 評価内容

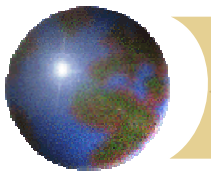
- CNにMNの現在のアドレスがバインディングされていない状態での通信処理時間の測定
- 処理時間はtcpdumpコマンドで測定

● 結果

- LIN6 6310 μ sec
- Mobile IPv6 1440 μ sec

● 考察

- LIN6はMAからMNのネットワークプリフィクスを所得する必要があるためMobile IPv6より処理コストが大きい
- しかしMobile IPv6はHAの設置場所によってはLIN6よりもオーバーヘッドが発生する可能性がある



評価4. 定常状態の処理時間

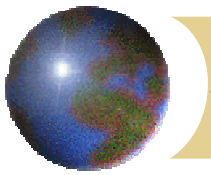
● 評価内容

- CNとMNがお互い現在のアドレスを保持している状態(つねに最適経路でのパケット配送)での通信処理時間の測定

● 結果

- LIN6 1020 μ sec
- Mobile IPv6 1093 μ sec

⇒ ほぼ同じだがLIN6の方が若干性能が良い



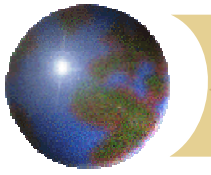
評価のまとめ

● 定性的な比較

- LIN6の方がMobile IPv6に対してヘッダオーバーヘッダや耐障害性の面で有利

● 定量的な比較

- LIN6はMobile IPv6と比較し、1パケット目での処理は劣っているが全体の処理としては低オーバーヘッドで移動透過性を実現可能



おわり