

移動ノードを含むワイヤレスセンサネットワークにおけるリンクの維持に関する研究

目次

- ワイヤレスセンサネットワーク
- 提案方式
- シミュレーションと考察
- 結論

ワイヤレスセンサネットワーク(1)

- センサを搭載した機器間で構成する無線ネットワーク



日本国際博覧会での気象データ提供システムの例

参考：<http://www.expo2005.or.jp/jp/N0/N2/N2.6/N2.6.75/index.html>

ワイヤレスセンサネットワーク(2)―実用例

センサノード

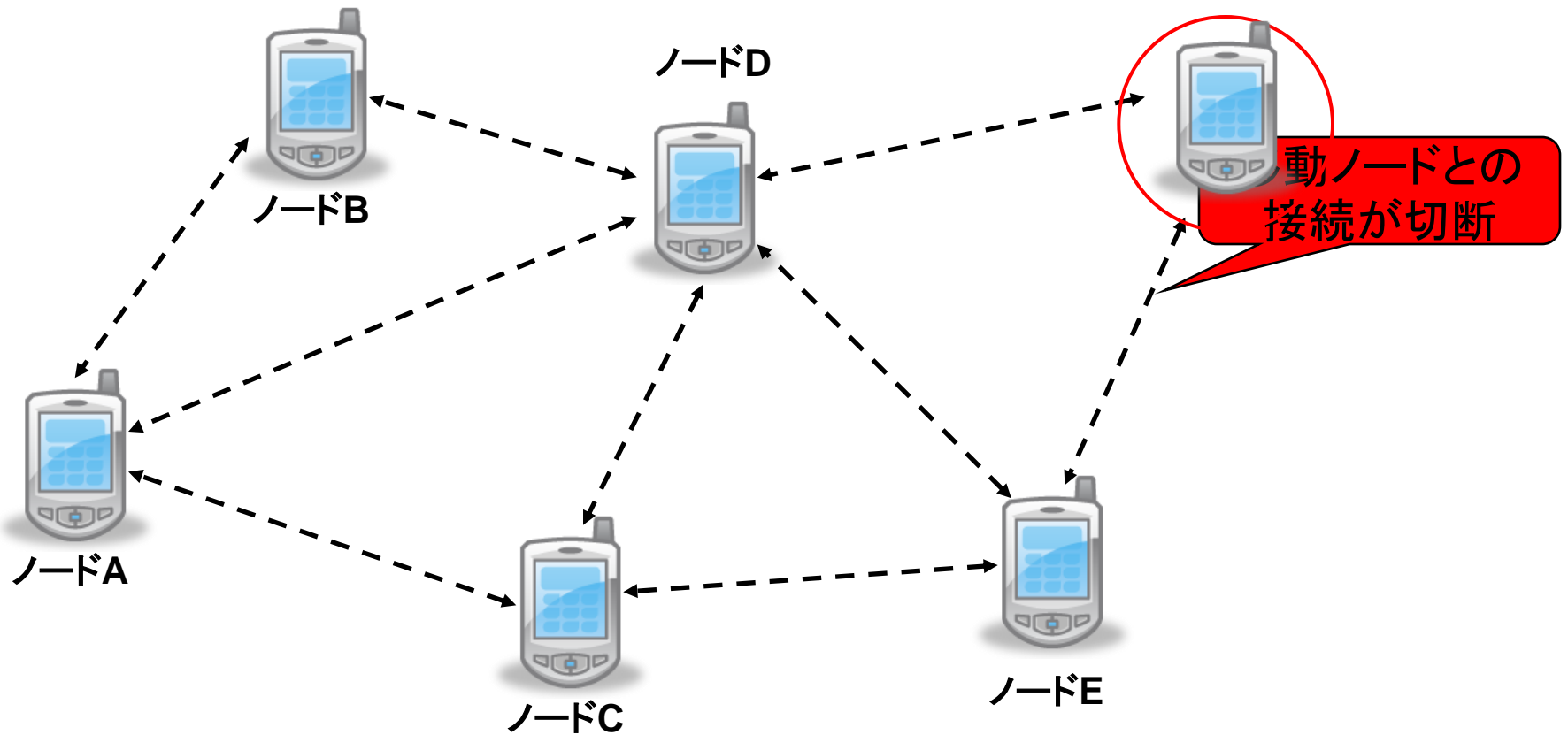
データ収集を
行う基地局



参考 : <http://www.expo2005.or.jp/jp/N0/N2/N2.6/N2.6.75/index.html>

ワイヤレスセンサネットワーク(3) —問題点

■ 移動ノードを持つ場合



提案方式

- 目的
 - 移動ノードを含む場合のネットワークの分断を防ぐ
- 前提条件
- 引力斥力モデルの導入
 - 移動するノードに追従する
- 直接経路の切断
 - 3つ以上のノード間で引力斥力モデルを用いた場合に正多角形に収束しないように
- 各ノードの位置推定

提案方式(1) — 前提条件

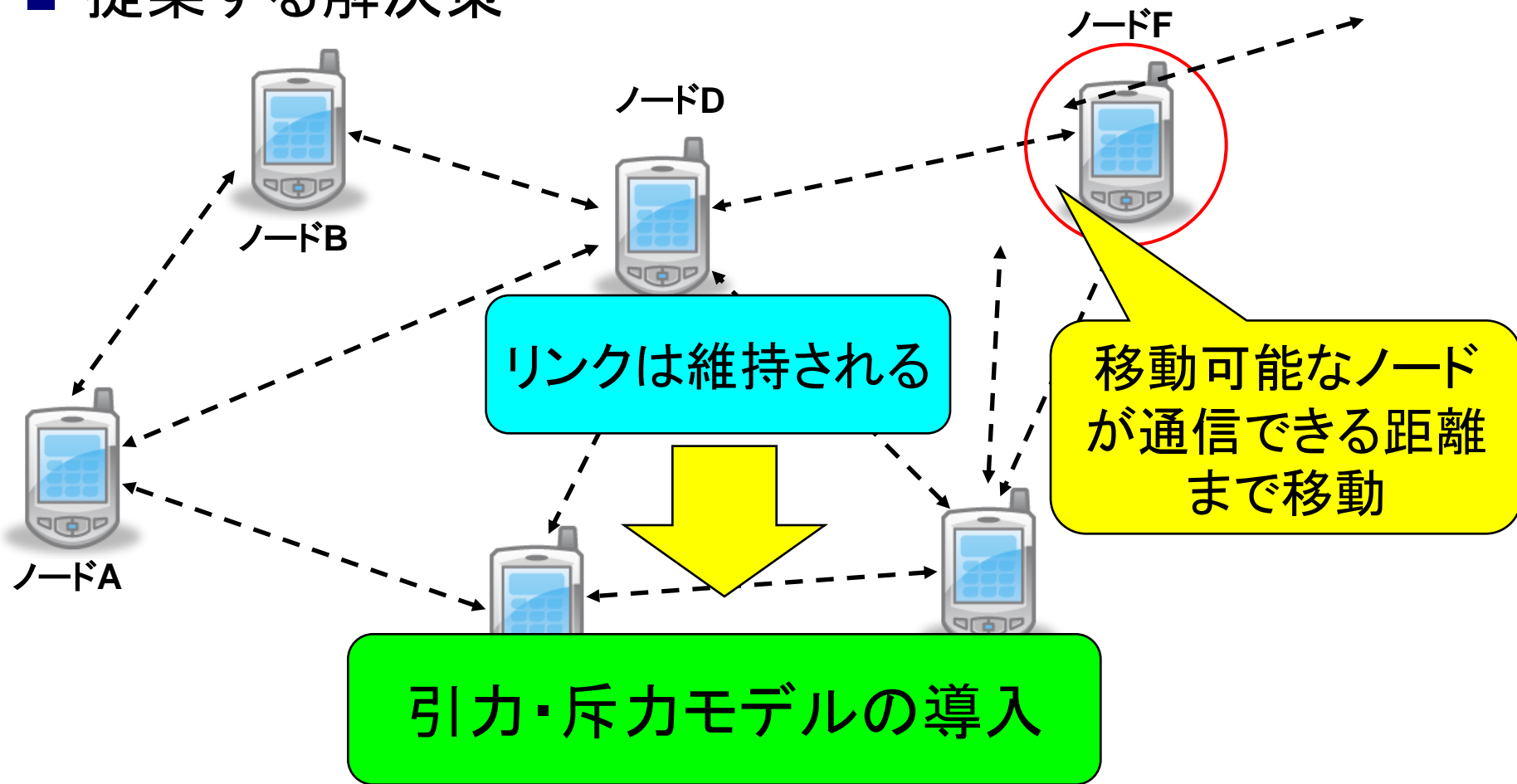
- ノードはGPS受信機もしくは地磁気センサを持つ
 - 引力斥力モデルには方向が必要不可欠
 - GPS受信機がなければ位置予測を用いる
- 距離は電界強度から算出
- ノードの持つ情報

ノードID
移動可能フラグ
移動方向
移動速度
接続するノードの情報

接続するノードID
移動可能フラグ
位置情報(方向と距離情報)
移動方向
移動速度
接続するノードの情報

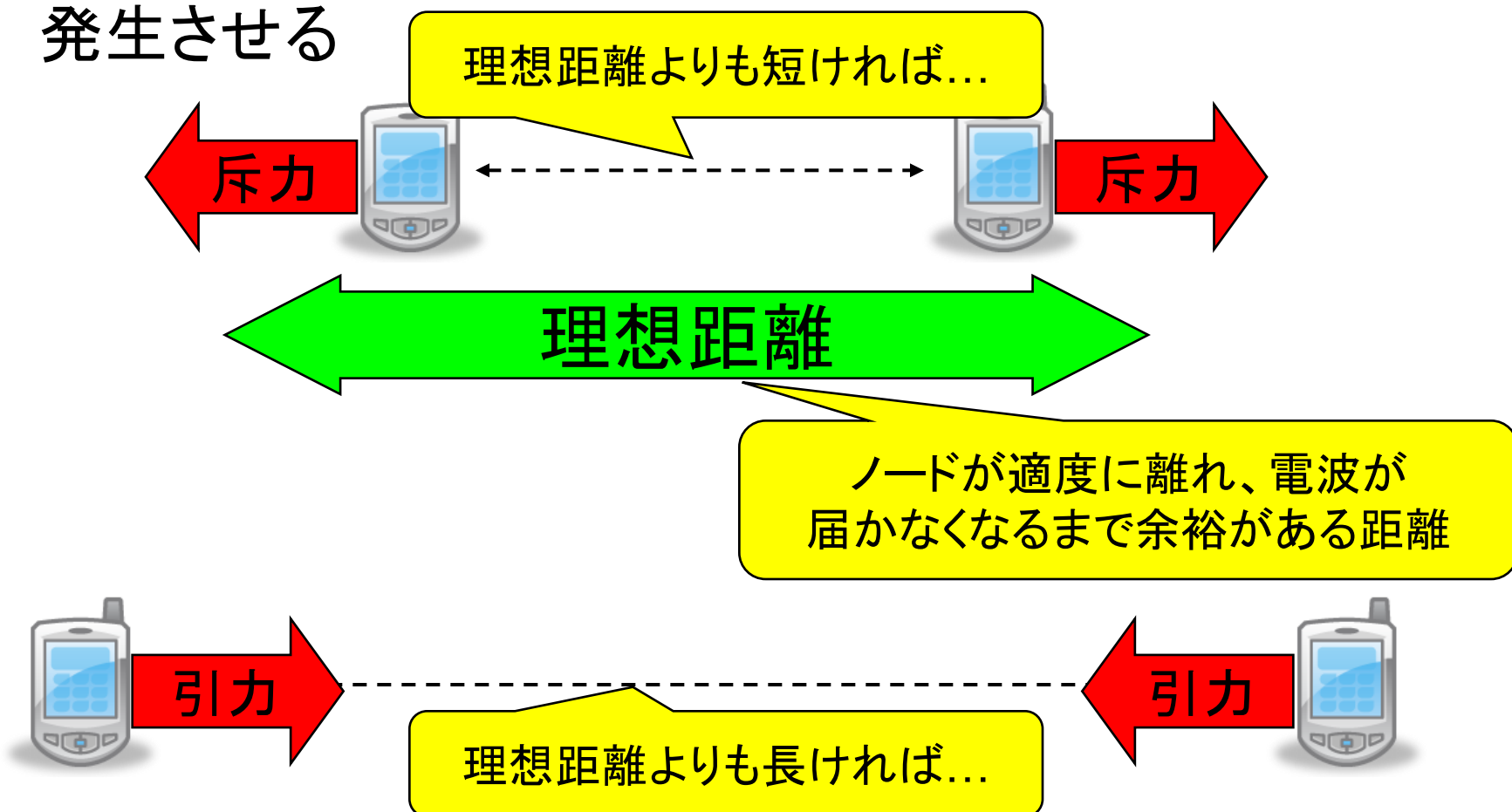
提案方式(2) — 提案方式の動作

■ 提案する解決策



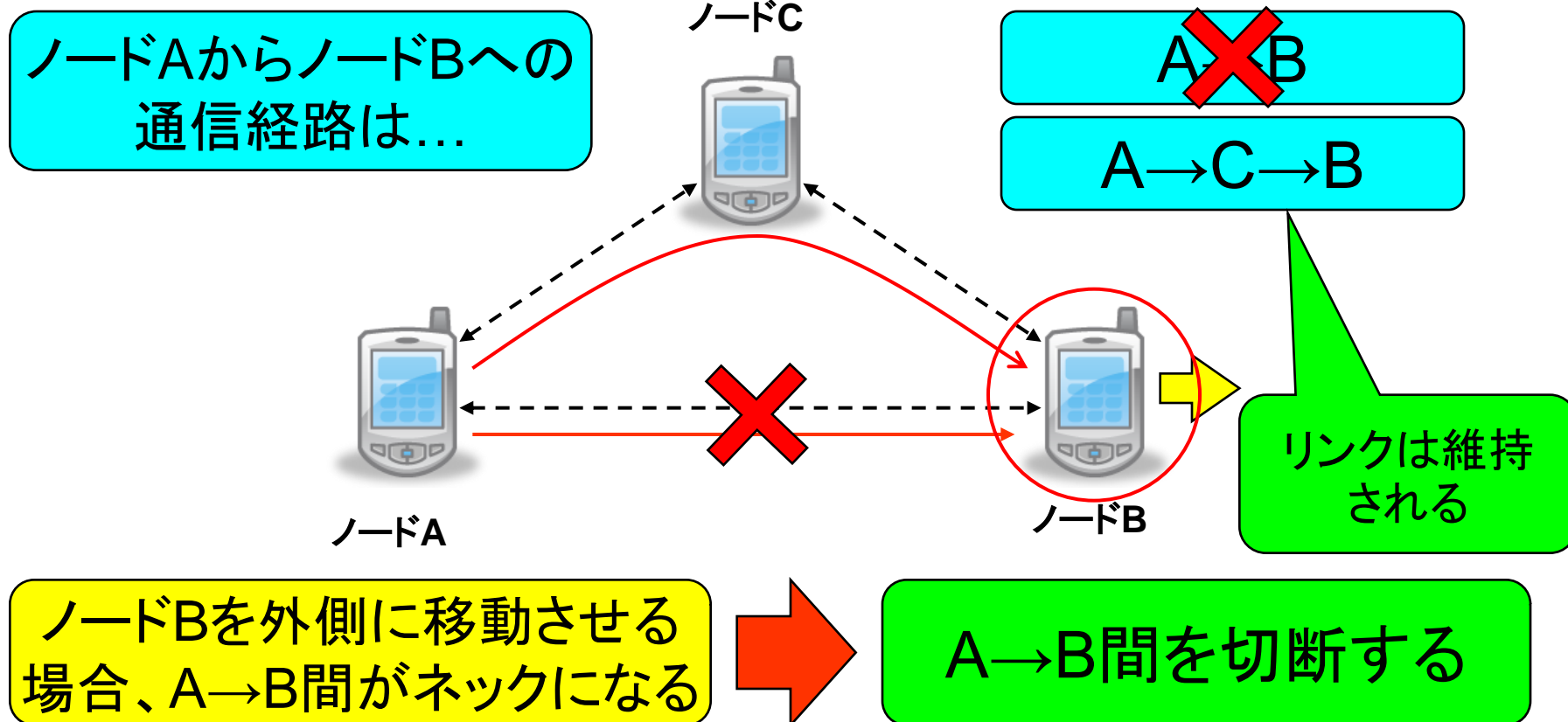
提案方式(3) — 引力斥力モデル

- 各ノード間の距離に応じて、引力・斥力のベクトルを発生させる



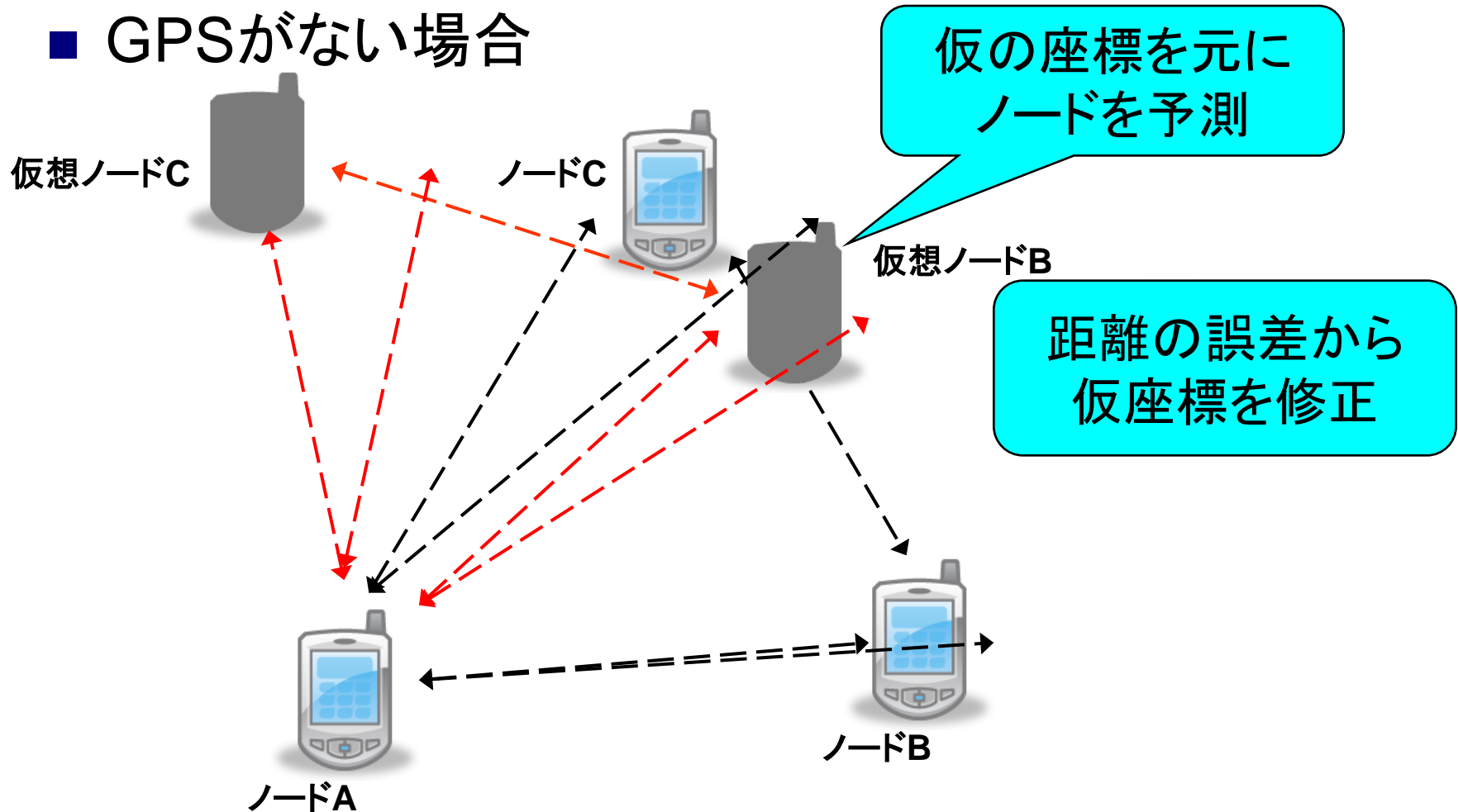
提案方式(4) — 直接経路の切断

- ノード間の通信経路に迂回路があった場合



提案方式(5) — ノードの位置推定

■ GPSがない場合



シミュレーションと考察(1)

■ 目的

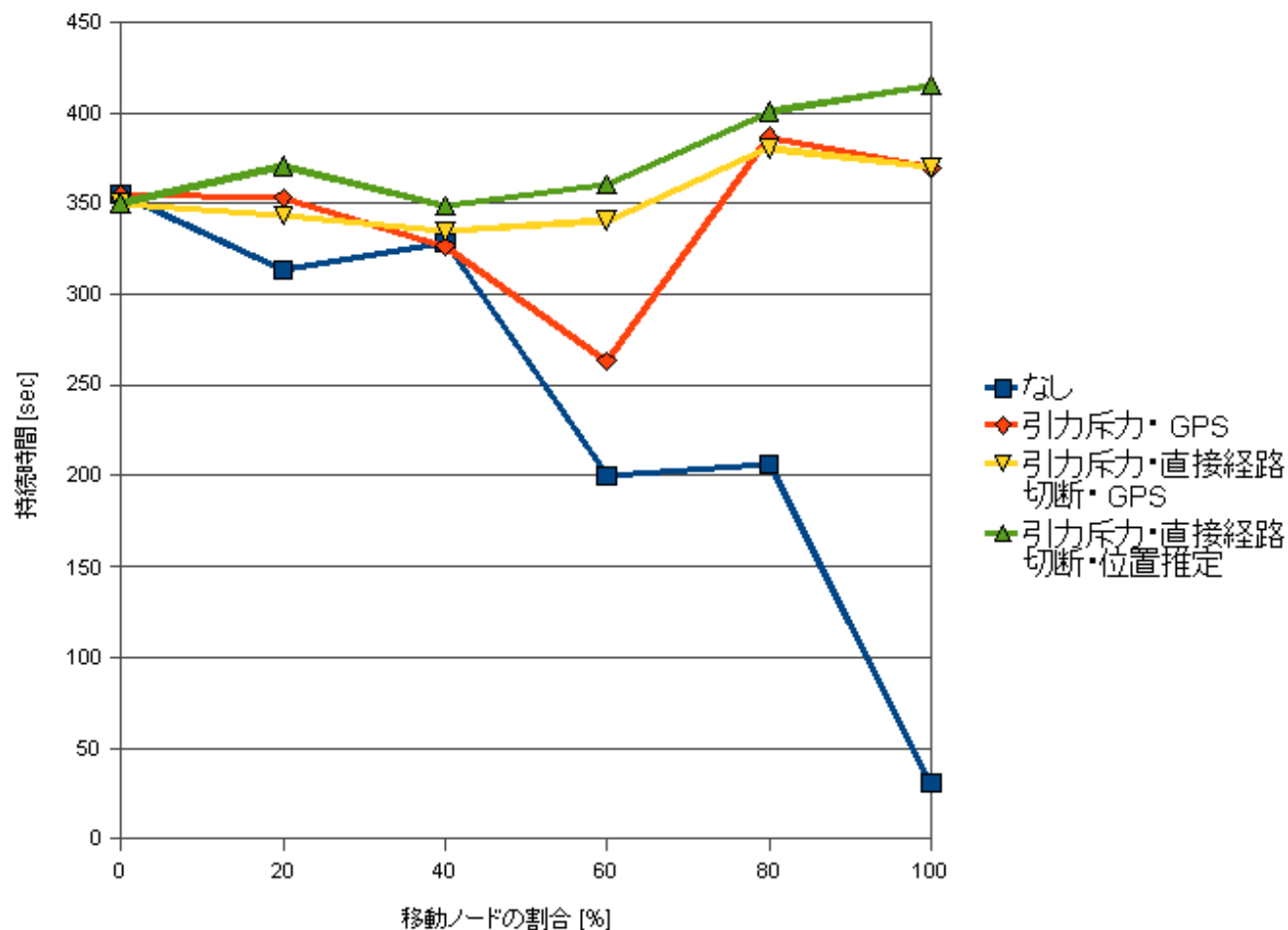
- 送信ノードと受信ノードの通信経路維持時間の測定

■ 条件

- ノード数を200とし、1000m × 1000mの領域内に分布
- 移動するノードはランダムな方向に移動する
(引力斥力のベクトルが働いていない場合)
- シミュレーション時間を5000sec
- 限界距離を50m、理想距離を35m

シミュレーションと考察(2) — 結果

■ 維持時間の比較



シミュレーションと考察(3) — 考察

- 送信ノードと受信ノードの通信経路維持時間
 - 引力斥力モデル
 - 使用しない場合と比べて維持時間を延ばすことができた
 - 移動ノードの割合が少ない場合、移動できないノードの近くに集まってしまうので維持時間を延ばせない
 - 直接経路の切断
 - 使用しない場合と比べて維持時間を延ばすことができた
 - 移動ノードの割合が少ないと迂回経路も限界距離に達してしまう
 - 位置予測
 - GPSに比べて維持時間が短くなっている
 - 誤差の修正に時間がかかるため、直接経路の切断を行う前に限界距離に達してしまう

結論

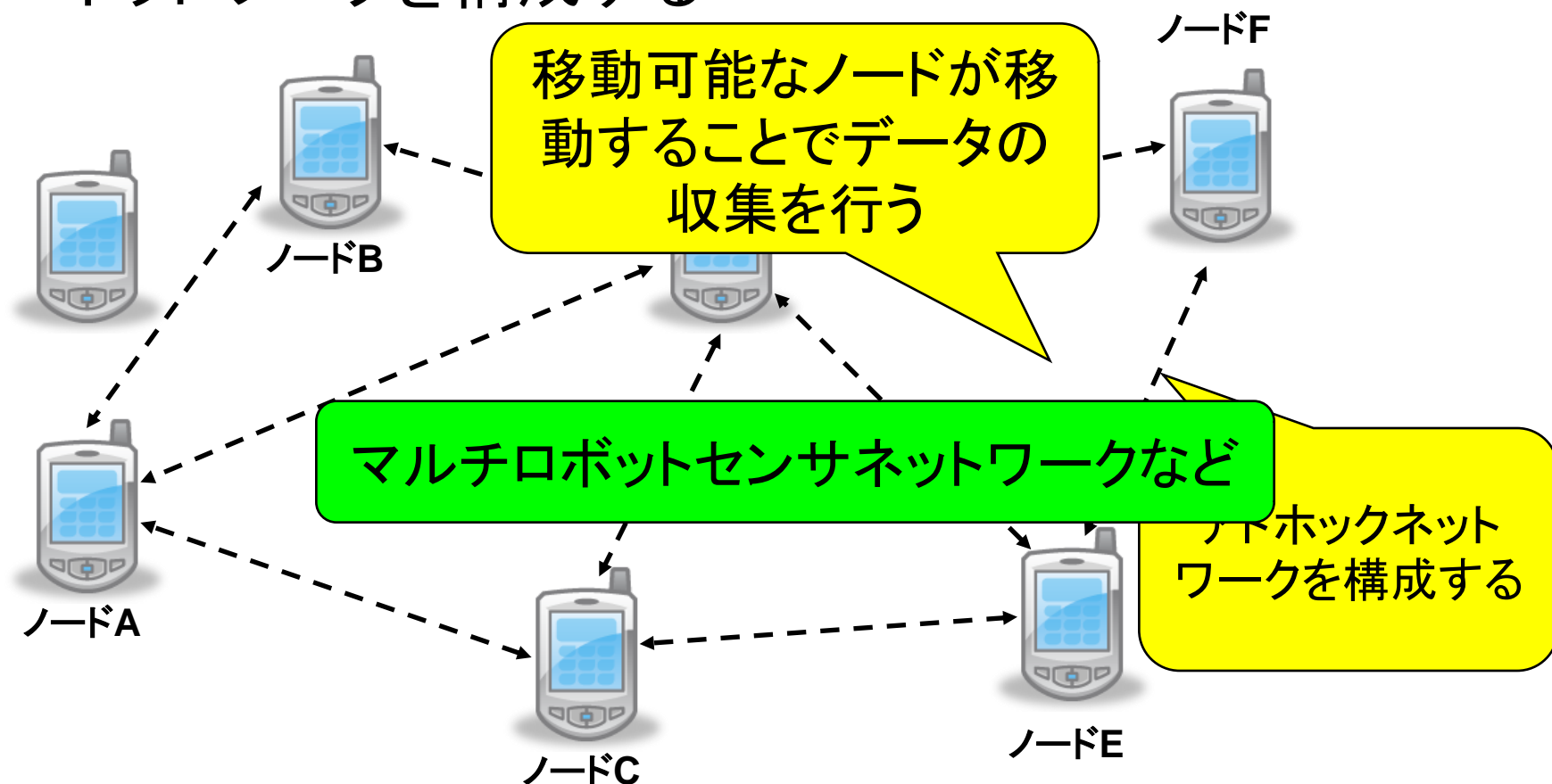
- 引力斥力モデルや直接経路の切断を行うことで、送信ノードと受信ノードの通信経路維持時間を延ばすことが可能になった

- 今後の課題
 - 移動による電力消費を考慮した制御に改良

これで私の発表を終わります
ご静聴ありがとうございました

ワイヤレスセンサネットワーク(1)

- 分散配置されたセンサノードが無線により相互にネットワークを構成する

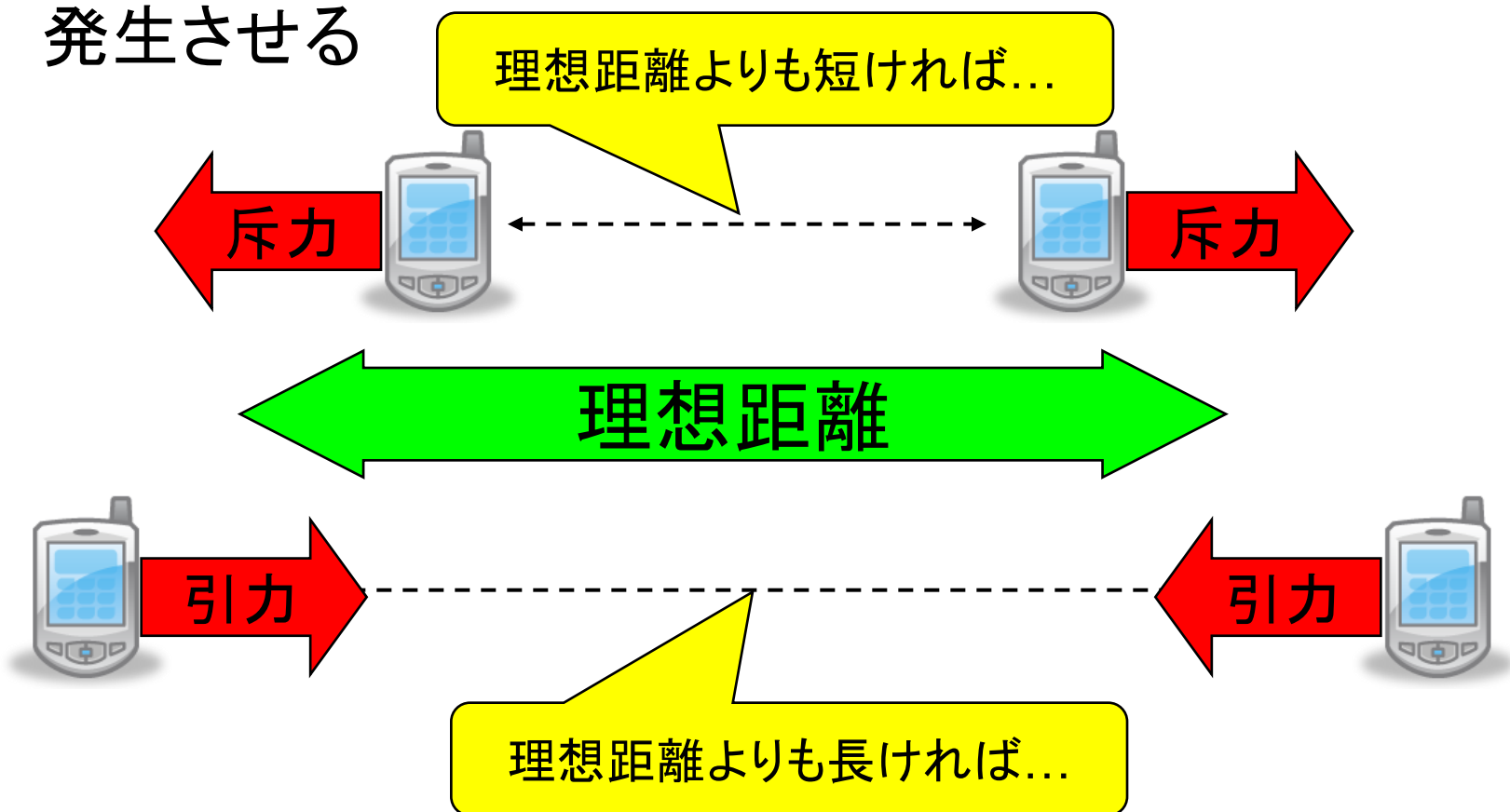


提案方式(1)―前提条件

- 各ノードは定期的に情報をフラッシュする
 - 位置情報(GPS受信機を持つ場合)
 - GPS受信機によるデータ
 - 移動方向(GPS受信機を持たない場合)
 - 地磁気センサによる方向
 - 移動速度(GPS受信機を持たない場合)
 - 自身に接続する周辺のノードに関する情報
 - ノードID、方向、距離、移動方向、速度などのデータ
- ノード間距離は電界強度から算出する

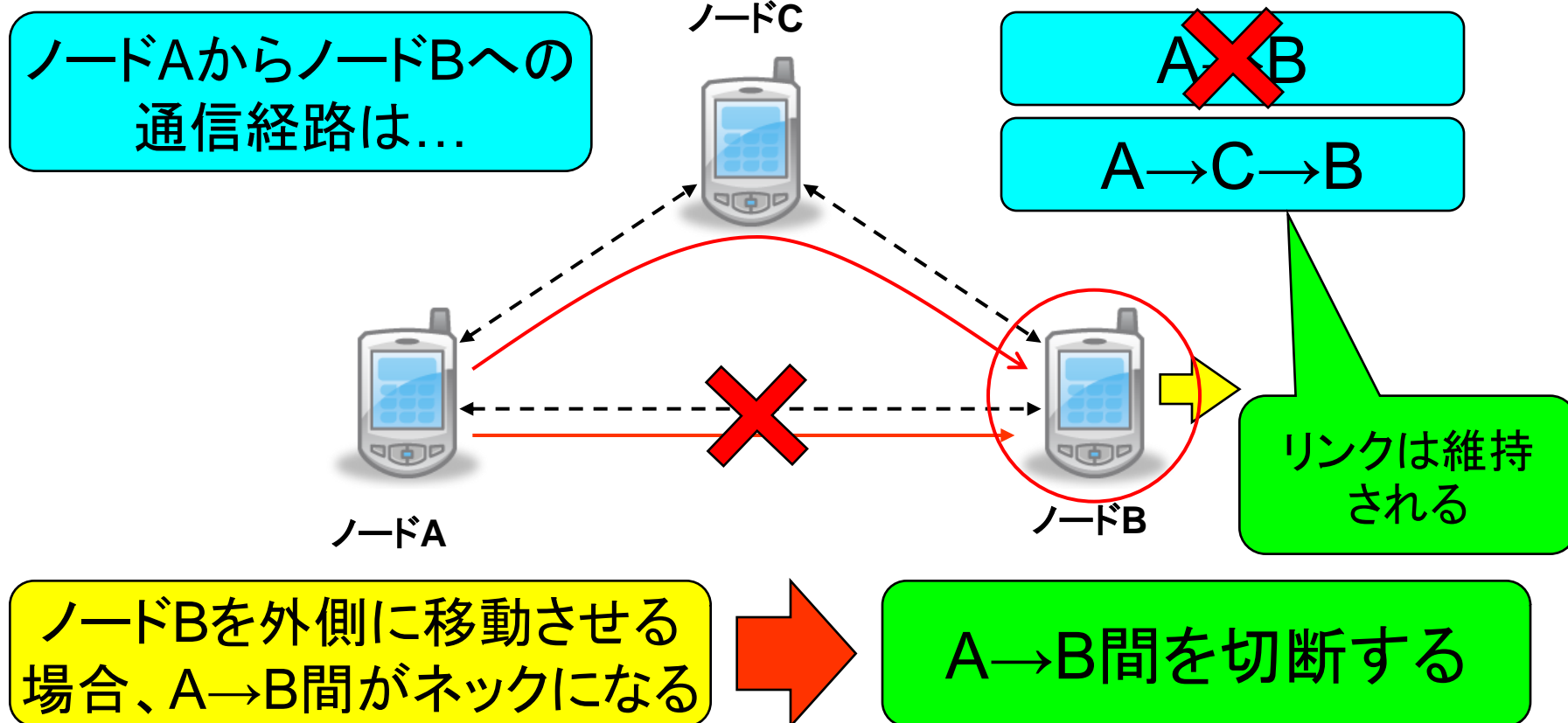
提案方式(2)ー引力斥力モデル

- 各ノード間の距離に応じて、引力・斥力のベクトルを発生させる



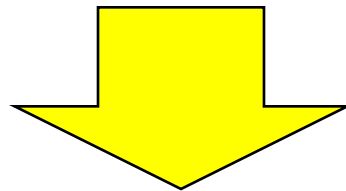
提案方式(3) — 直接経路の切断

- ノード間の通信経路に迂回路があった場合



提案方式(4)ーノードの位置推定

- 引力斥力モデルには2次元座標から計算
- 直接経路の切断では次の時点での座標からネックとなる直接経路を決定

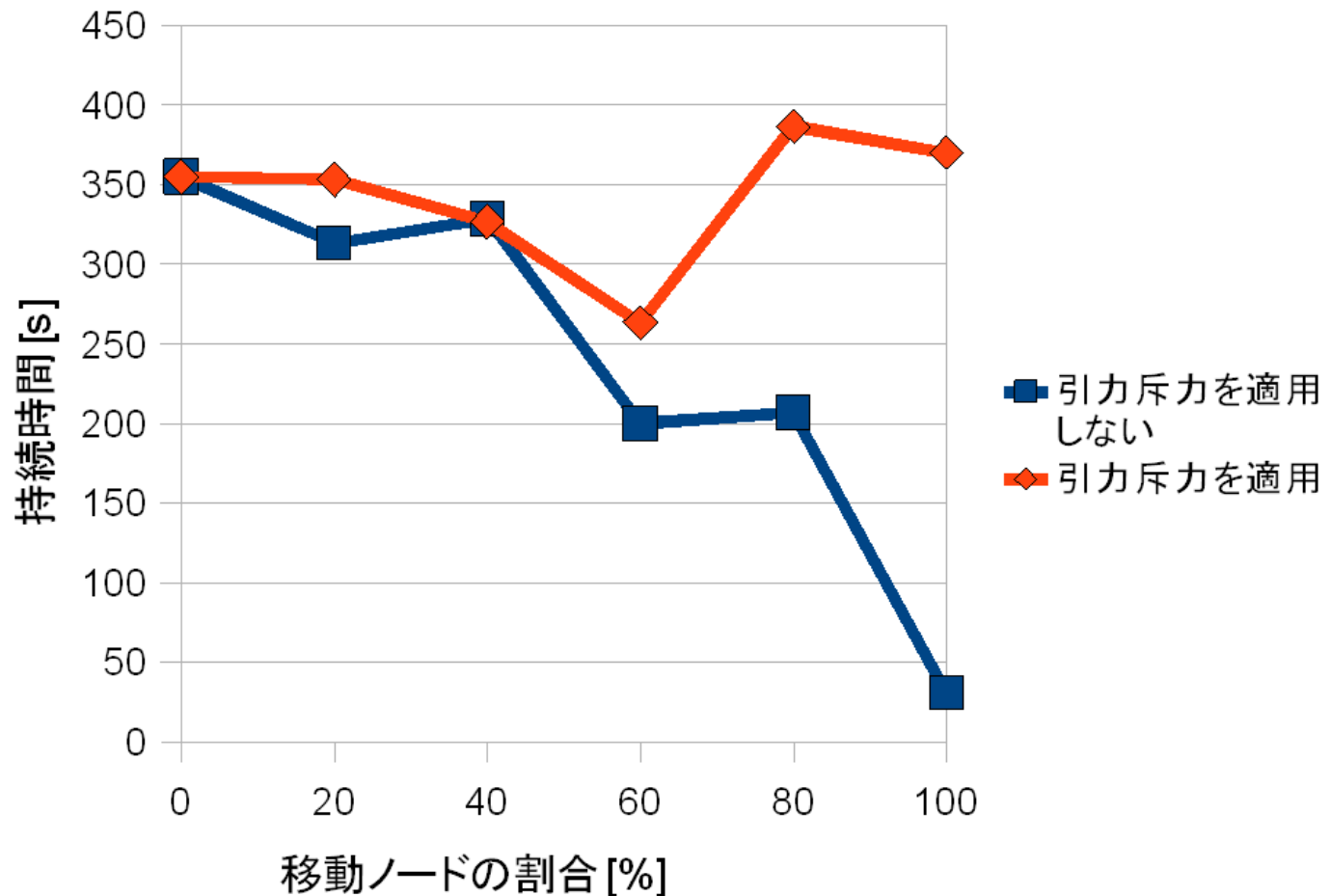


各ノードの位置を定期的に
チェックする必要がある

GPSを搭載していれば利用

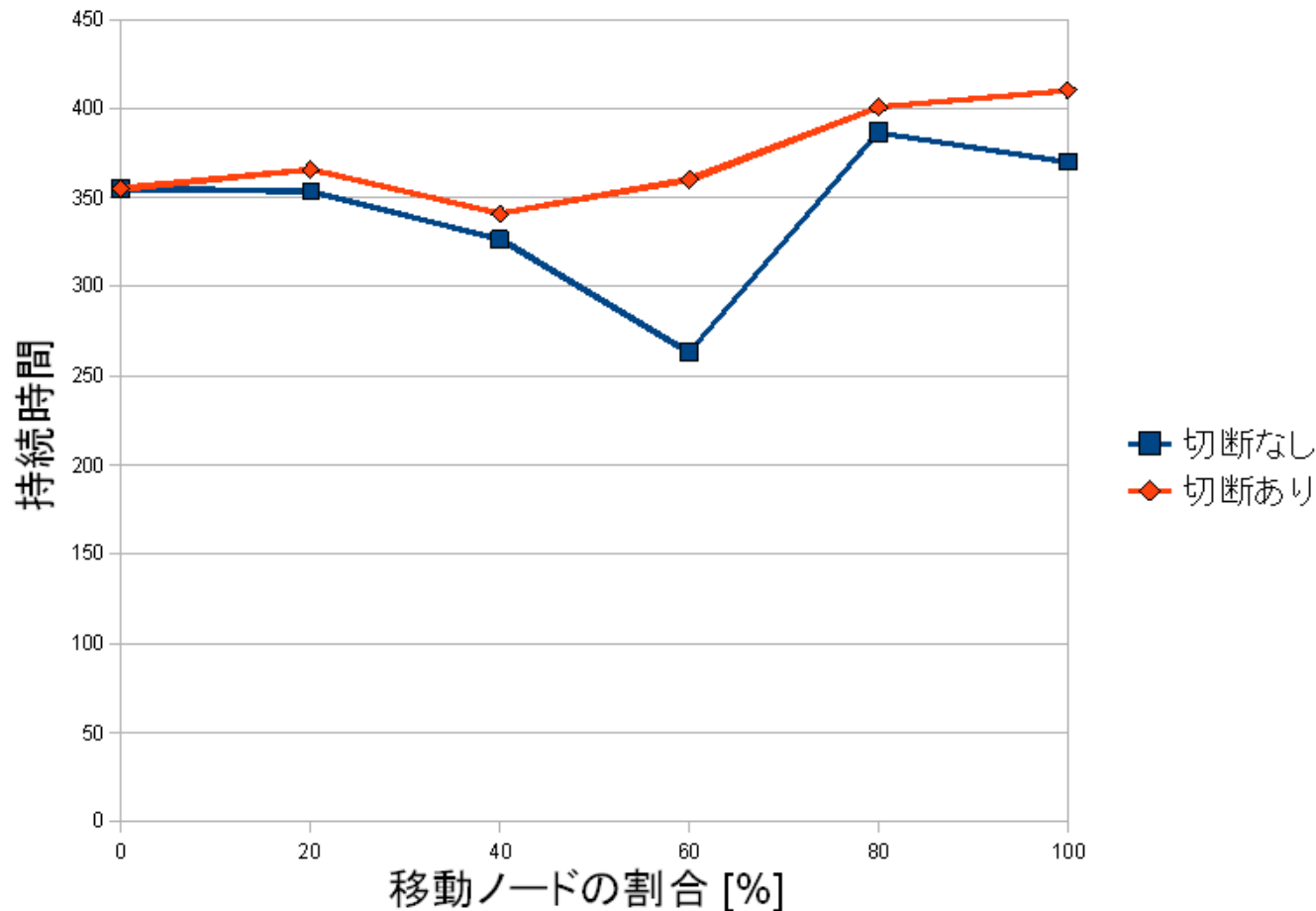
シミュレーションと考察(2) — 結果

■ 引力斥力の有無



シミュレーションと考察(3) —結果

■ 直接経路切断処理の有無



シミュレーションと考察(4) —結果

■ 位置予測の有無

