
MANETにおけるGPSを用いた 情報所有ノード発見方式の提案

A Study on the Method of Information Holder Discovery using GPS over Mobile Ad-hoc Network

福士直秀[†], 宇津圭祐, 平田直之, 石井啓之
Naohide Fukushi[†], Keisuke Utsu, Naoyuki Hirata, Hiroshi Ishii



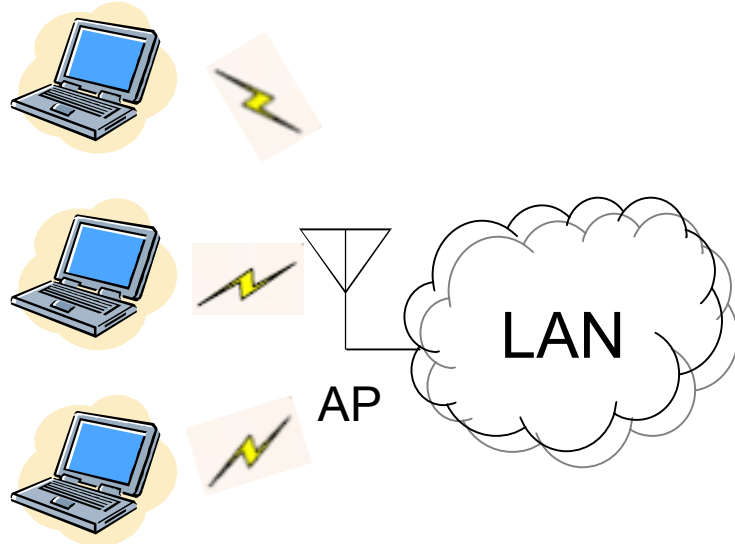
[†]東海大学電子情報学部コミュニケーション工学科

目次

1. 背景
2. 目的
3. 提案方式について
4. 提案方式のアルゴリズム
5. 期待される効果
6. 検討課題

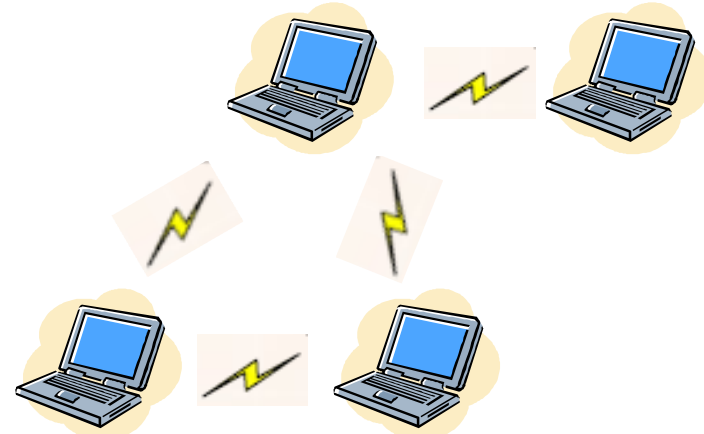
1.背景と目的(1/4)

■ インフラストラクチャモードの通信



通信を行う際はAPを介して行う。

■ MANET



APを介さずに端末同士が無線通信を行う。
直接電波の届かない端末には、無線範囲内にいる端末にルーチングしてもらう。

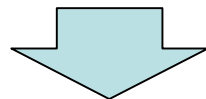
→マルチホップ

MANETは、インフラ設備に依存しないため、災害時等のインフラ設備が利用不可能になった場合の通信手段として注目されている。

1.背景と目的(2/4)

■ MANETの問題点

- ネットワーク上にどのような情報・コンテンツがどこにあるかを知ることが困難
 - 各ノードがどのようなコンテンツを所有しているかを把握して集中管理することは困難.
 - 自身の通信可能範囲外の存在するノードのアドレスを得ることが困難.
- モバイル端末の電力消費問題
 - PDAやラップトップ,携帯電話でのMANET利用を想定した場合有限であるバッテリー資源を有効に利用する必要がある.
 - 検索処理にフラッディングを利用することは多くのノードが再送信処理を行うため,電力消費の観点から望ましくない.

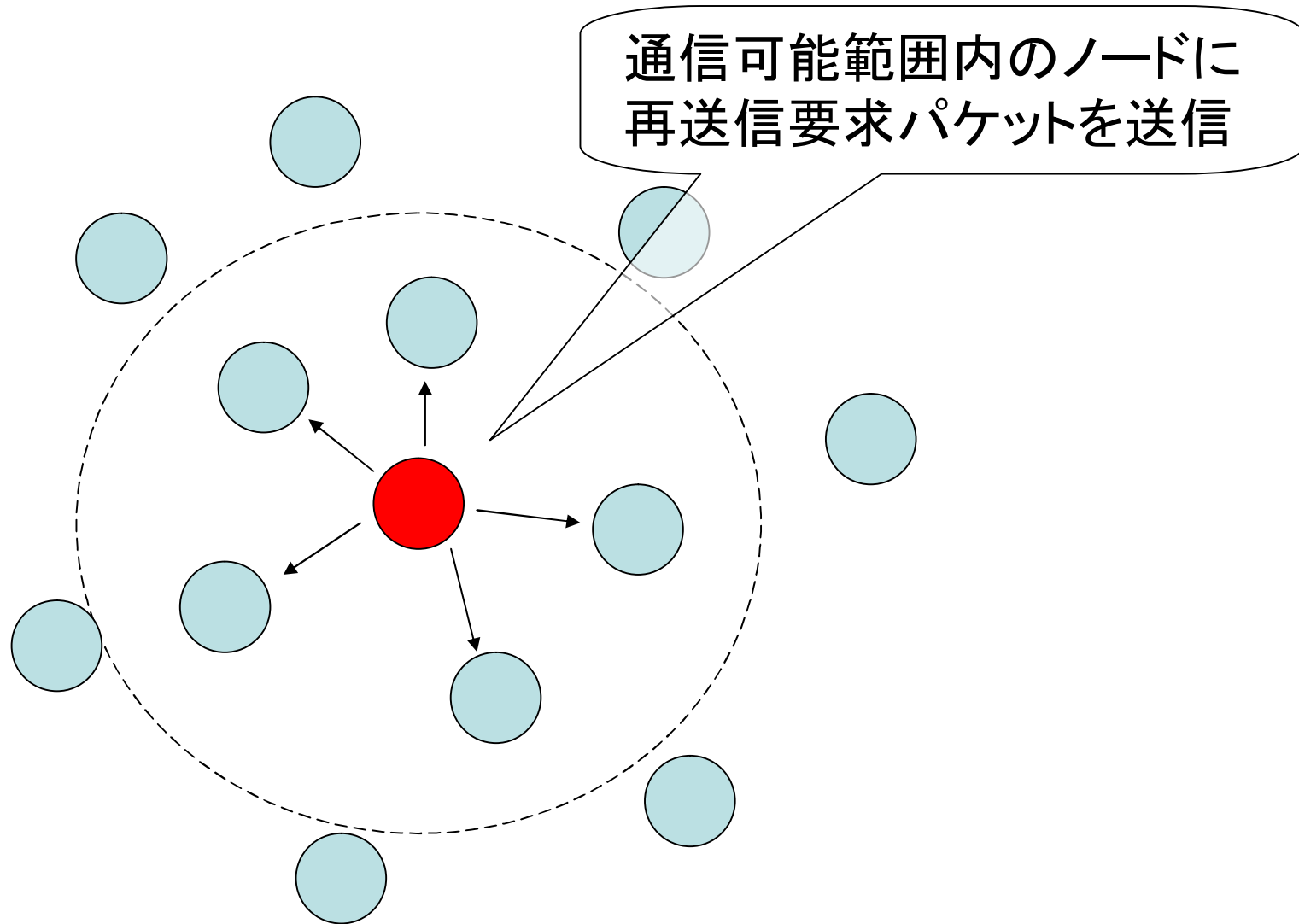


電力消費を抑制した効率的な相手(情報)発見手法が必要

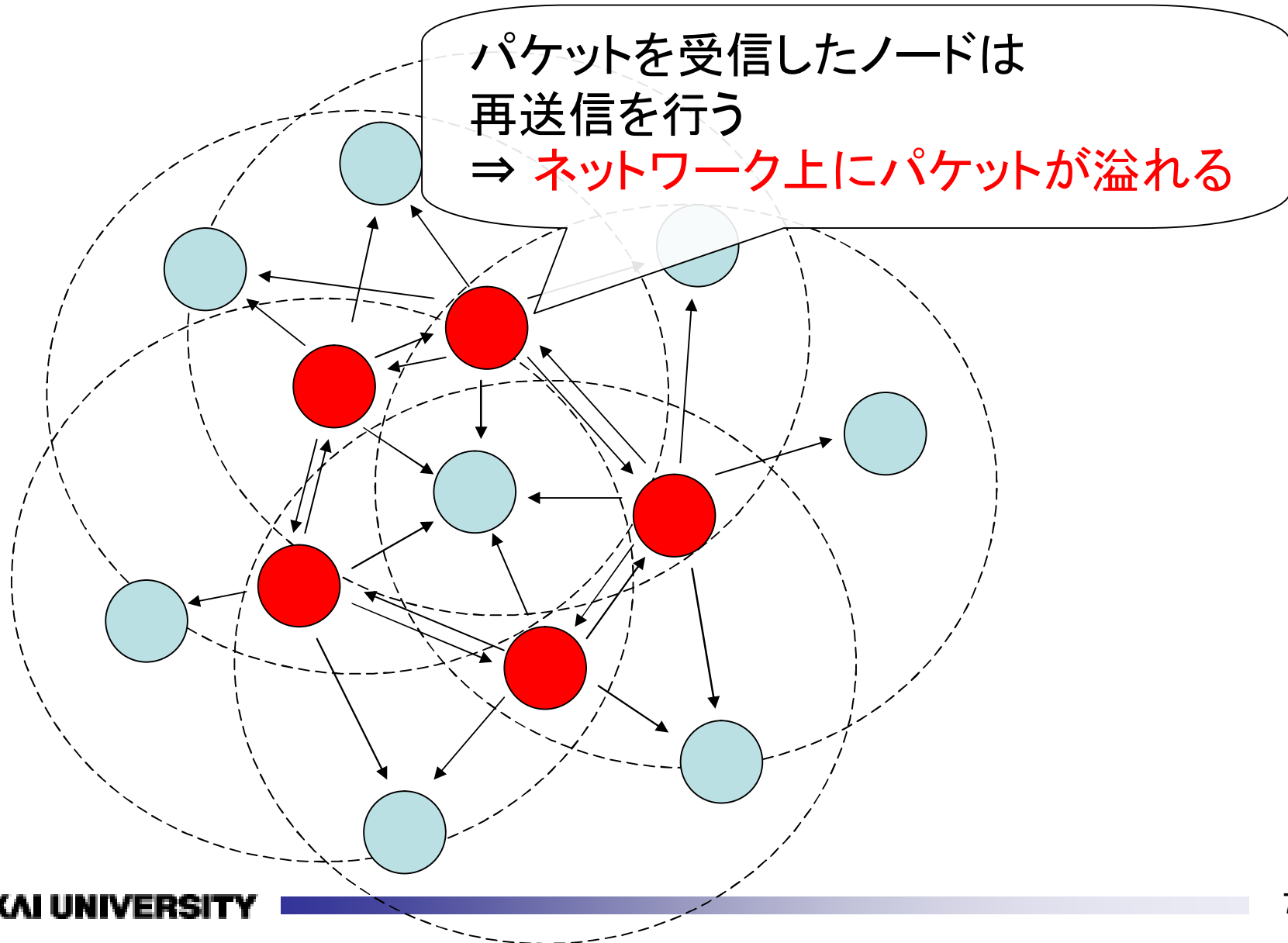
2.背景と目的(3/4)

- MANET上で特定の地点に関するコンテンツを保有するノード（以下：目的情報所有ノード）を効率的に発見する
- このとき、以下のことを念頭に検討する
 - たとえば、災害時に自宅から離れているとき、自宅（目的地）の状況を自宅近辺にいるノードが把握している可能性が高いことを利用する
 - ネットワーク上にトラヒックが溢れることを軽減するため、従来のフラッディング等の方法に代わる方法を検討する
 - 災害時の利用を考慮し、ネットワーク全体の端末リソースの消費をできるだけ抑える

フラッディングの問題(1/2)



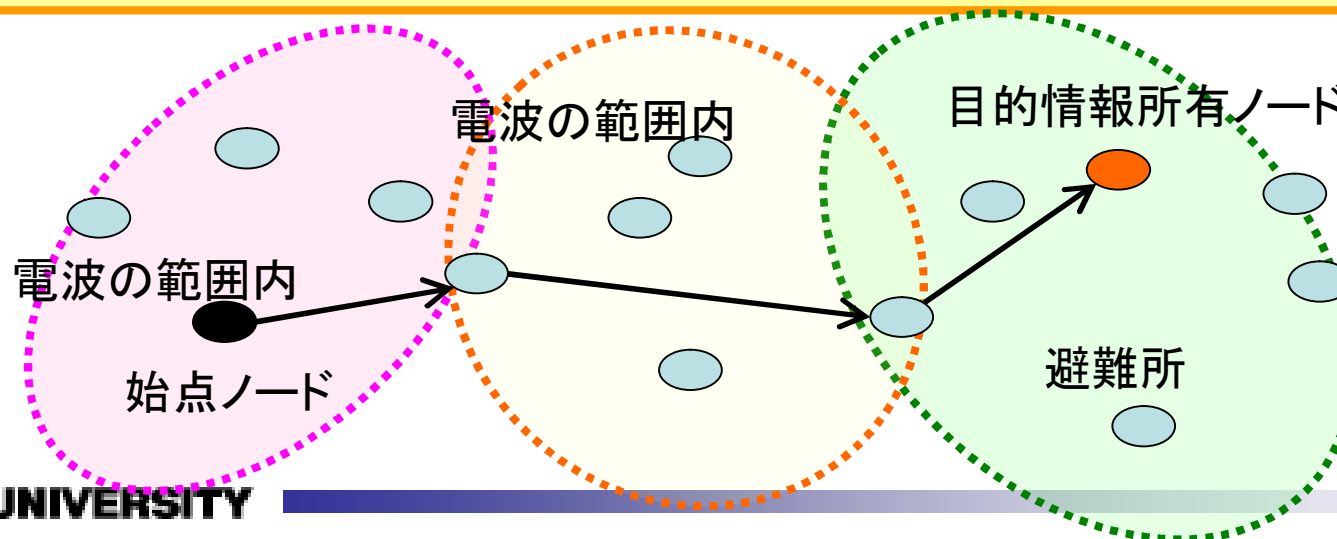
フラッディングの問題(2/2)



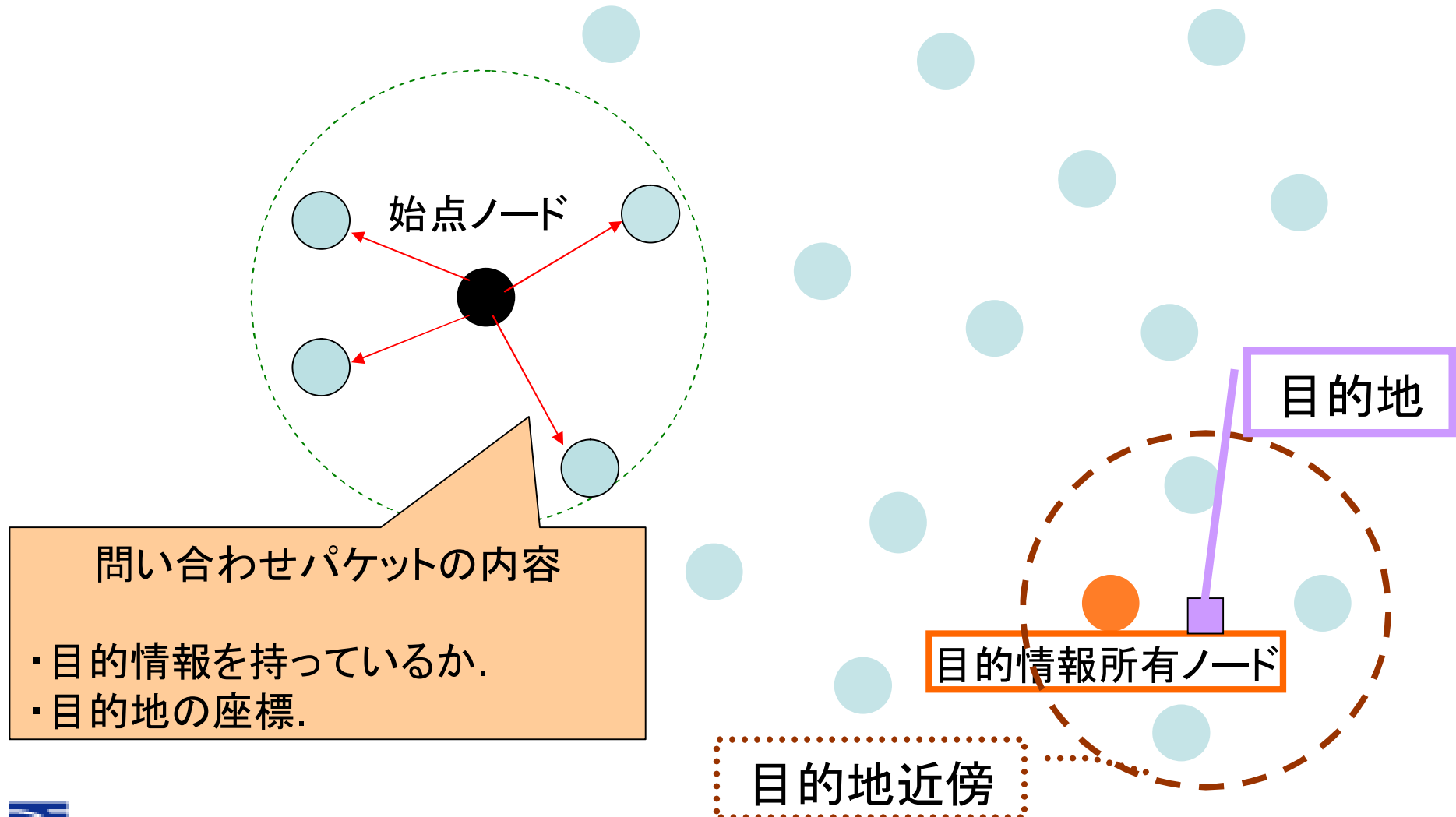
3.提案方式について

- ・各ノードがGPSを具備している.
- ・避難所を目的地とし,避難所の範囲を目的地近傍とする.
- ・検索を開始するノード(以下:始点ノード)のアドレスをRQPに書き込み電波内において,ユニキャストで目的地に一番近くにいるノードに対しRQPを送信する.
- ・目的情報所有ノードが見つかった際,目的情報所有ノードに対し始点ノードのアドレスが書き込まれた送信依頼パケットを送信する.
- ・送信依頼パケットを受信した目的情報所有ノードは,始点ノードのアドレスに対して既存のルーチングプロトコルを利用し,最適な経路を確立する.

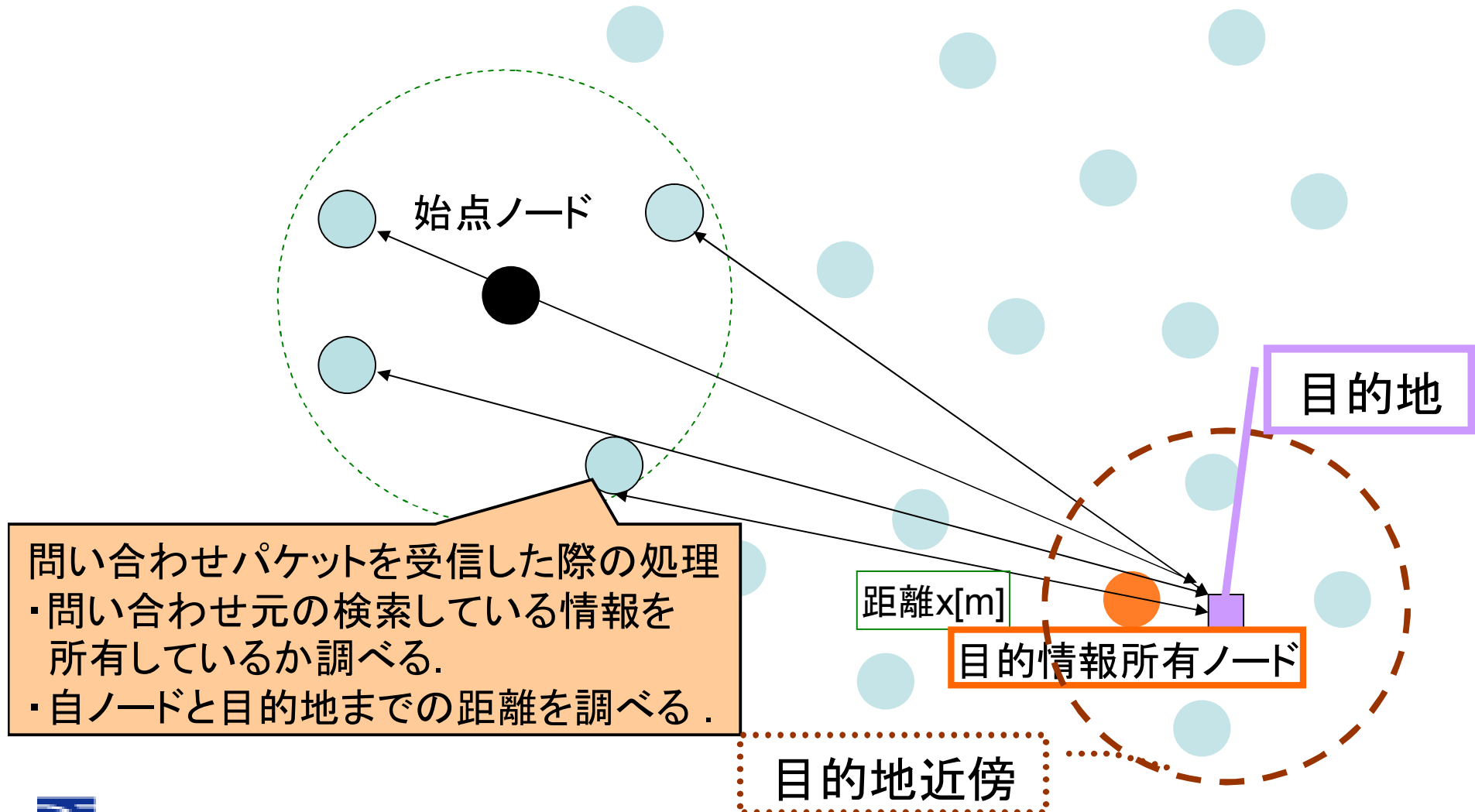
⇒検索処理によるパケットがネットワーク上に溢れることを軽減し
ネットワーク全体の電力消費を抑えることが可能



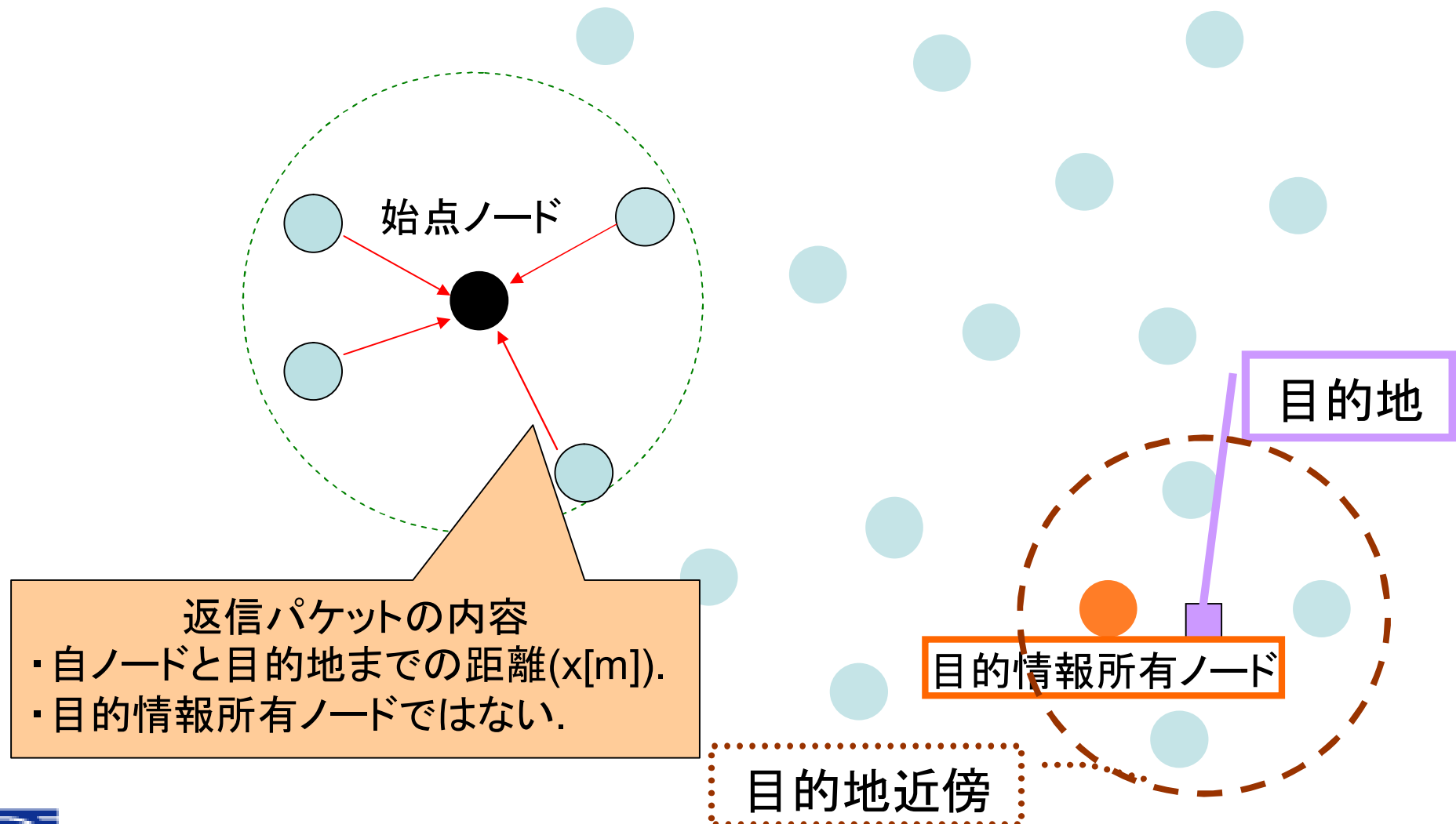
4.提案方式のアルゴリズム(1/10)



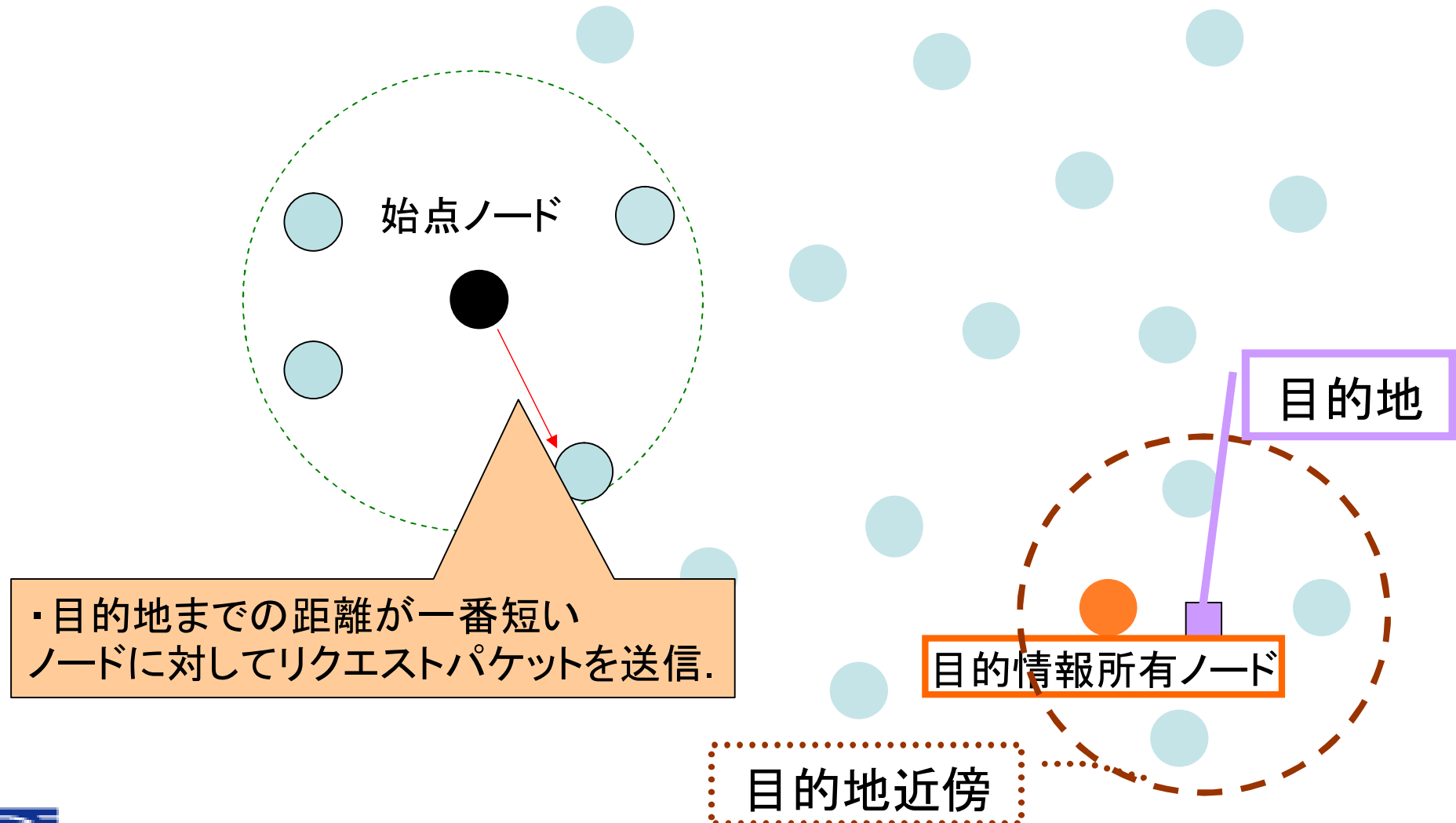
4.提案方式のアルゴリズム(2/10)



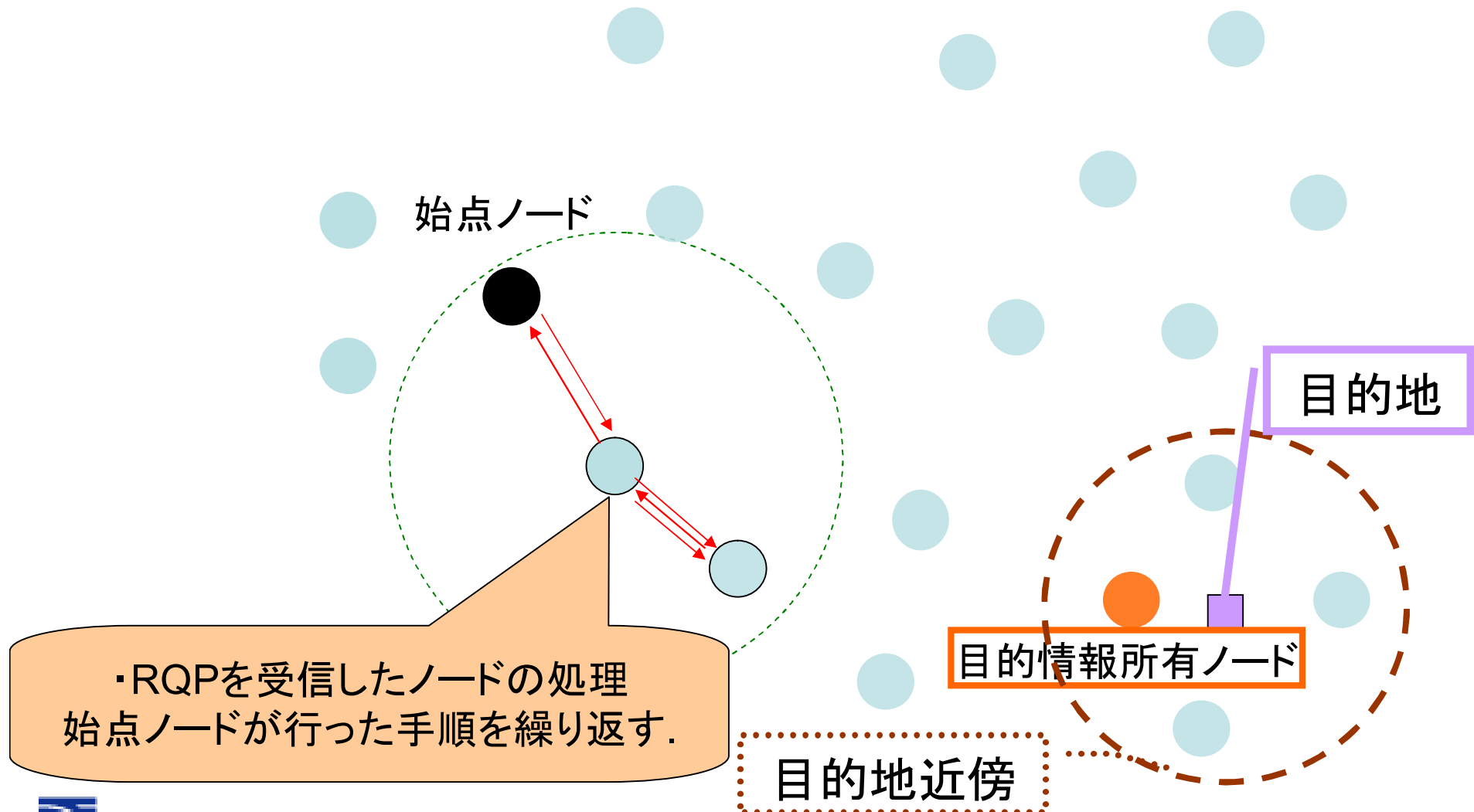
4.提案方式のアルゴリズム(3/10)



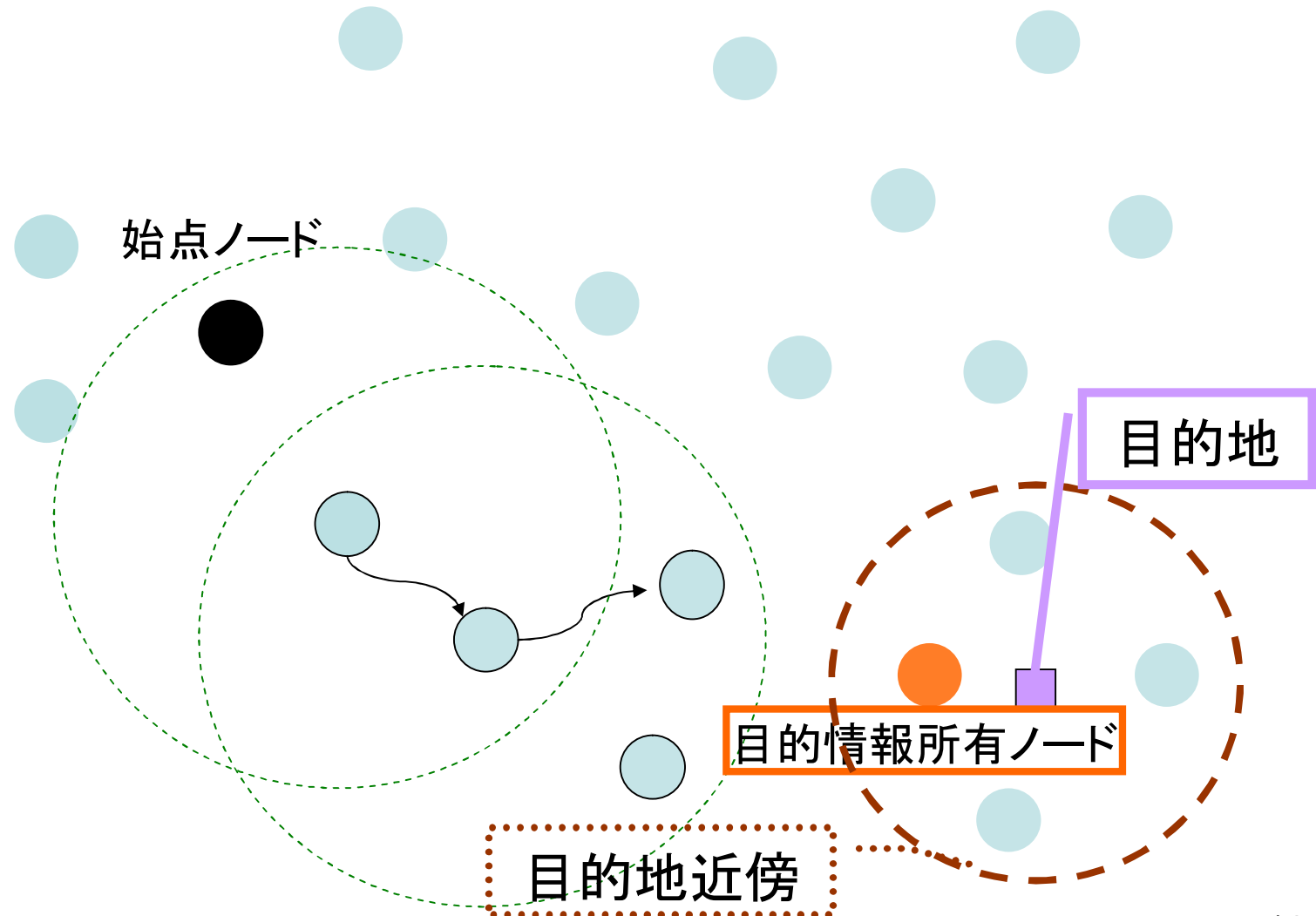
4.提案方式のアルゴリズム(4/10)



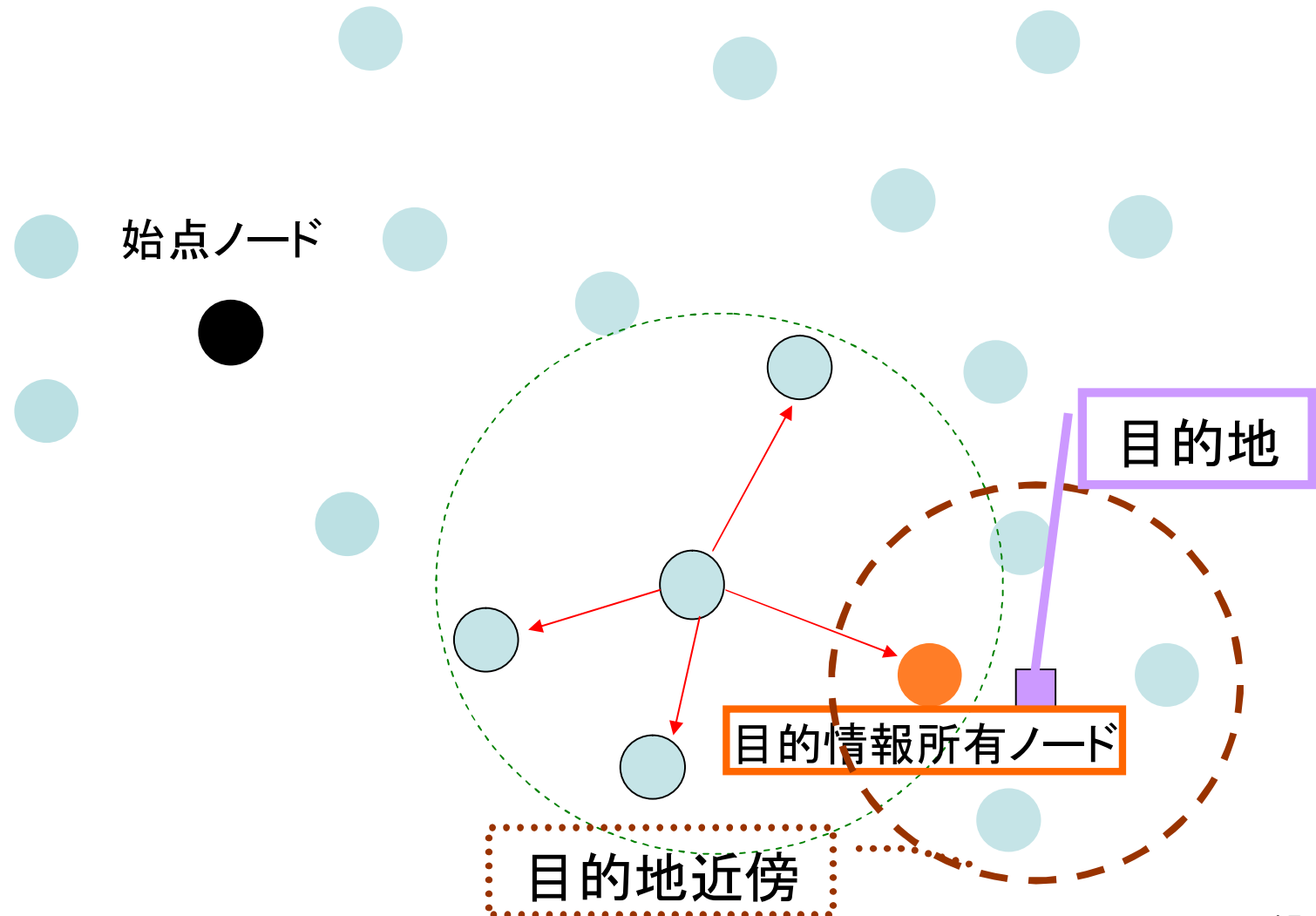
4.提案方式のアルゴリズム(5/10)



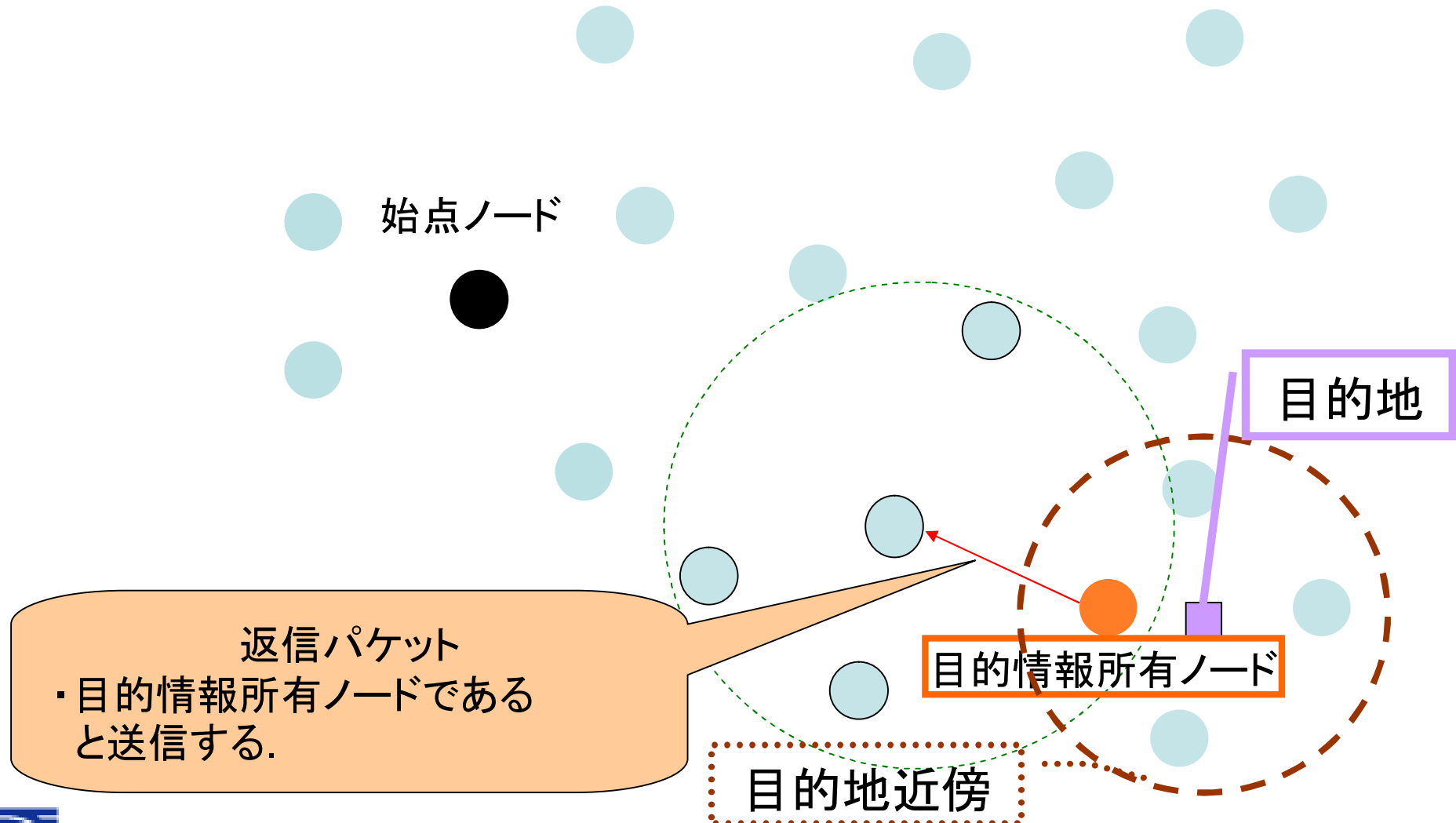
4.提案方式のアルゴリズム(6/10)



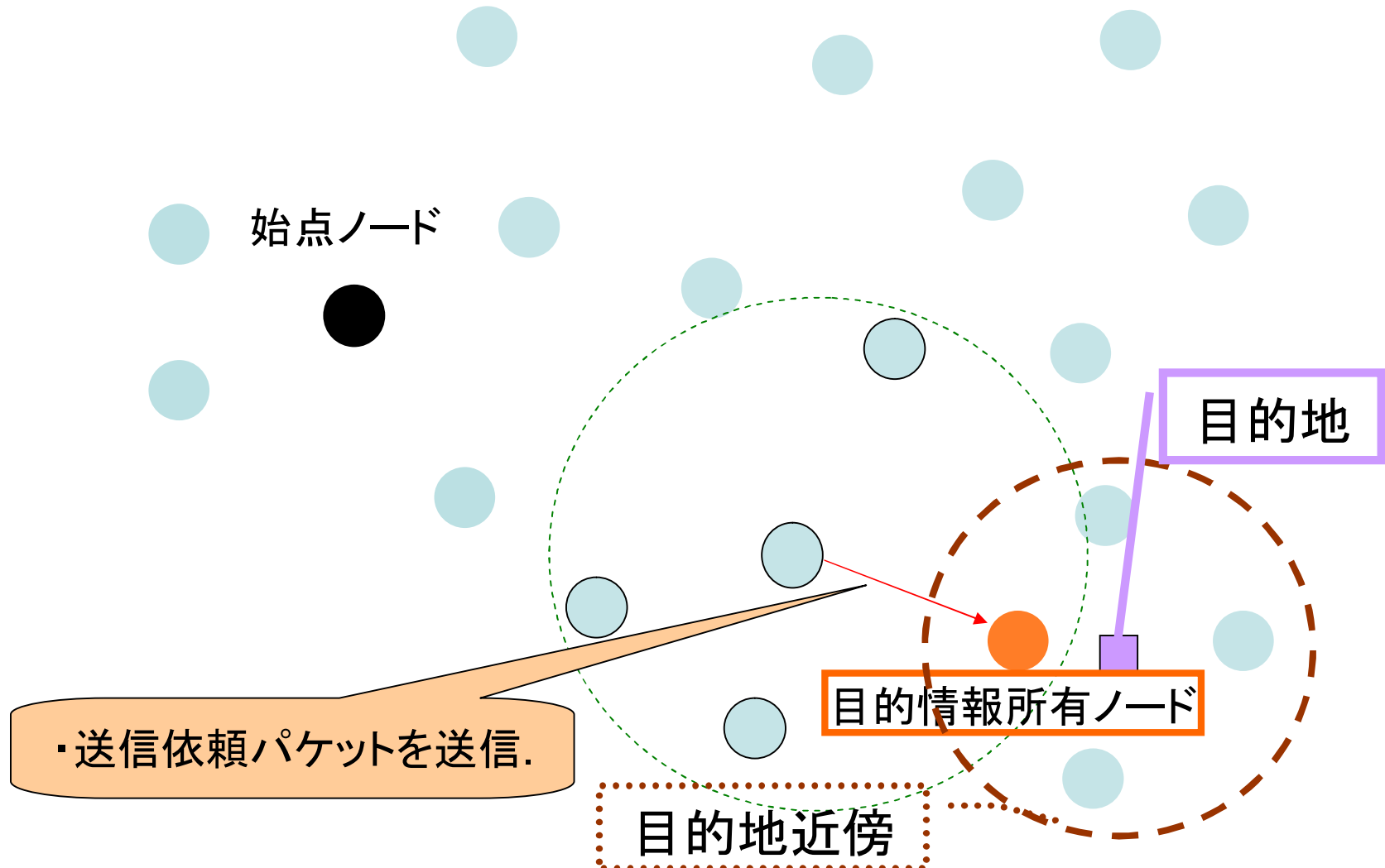
4.提案方式のアルゴリズム(7/10)



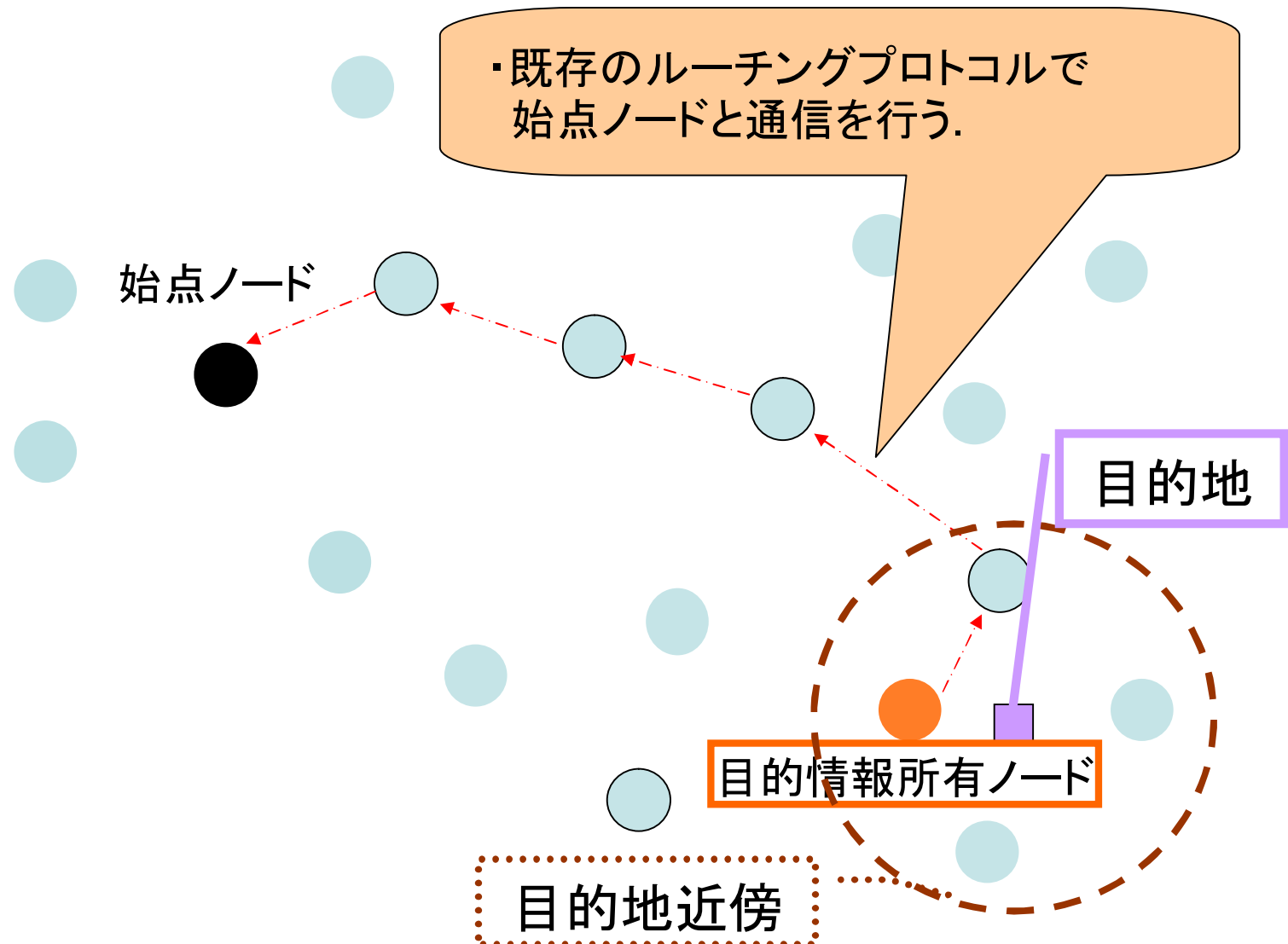
4.提案方式のアルゴリズム(8/10)



4.提案方式のアルゴリズム(9/10)

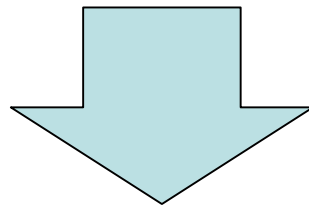


4.提案方式のアルゴリズム(10/10)



5.期待される効果

- フラッディングと比べ、ネットワーク全体でやりとりされるパケットの送受信回数を減少させることができる。
- フラッディングを用いないため、再送信による電力消費を抑えることができる。



提案方式を用いることで目的情報を探す際、ネットワーク全体にかかるパケット量を減らし、消費電力が抑えられる。

6. 検討課題

- 経路になったノードはフラッディングに比べ、パケット送受信回数が増大が予想される。
- 経路になったノードの送受信回数を減らすための方式が必要。
- 今後、シミュレーションにて本提案方式の効果について検討する。

謝辞

- 本研究は、科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業 (CREST)による受託研究“アドホックユビキタス通信環境向きデータ駆動ネットワークングプロセッサの研究開発”の一環として実施しているものである。

謝辞

- 本研究は、以下の研究の一環として実施しているものである。
 - 総務省の委託研究, SCOPE-R(戦略的情報通信研究開発推進制度)の“アドホックユビキタス通信環境向きデータ駆動ネットワークングプロセッサの研究開発”
 - 日本学術振興会, 科研費“複数情報源・複数記述符号化方式による画像情報発見転送方式”



1.背景(2/2)

- MANETにおいてコンテンツを集中管理することは好ましくない。
 - なぜなら,ある特定ノードがコンテンツを集中管理した場合,特定ノードとその近傍ノードにアクセスが集中し,リソース消費が大きくなるため難しい.
- 常に近隣ノードと通信を行い,コンテンツ情報を収集し続けるのは,ネットワーク上に流れるパケットが多くなるため,トラフィックの面,リソース消費の面から望ましくない.

2.目的

1. 目的情報所有ノードの発見と経路作成.
2. 従来のフラッディング等の方式を用いずに目的情報所有ノードを発見する.
3. MANET上で効率よく目的情報所有ノードを発見する.

5.各ノードの名称

- 始点ノード

 - 情報を求めているノード

- 目的情報所有ノード

 - 目的の情報を所有しているノード

- 目的地

 - 目的の建物

- 目的地近傍

 - 目的地を中心とし,半径 $N[m]$ の範囲

3.想定環境

- すべてのノードがGPSと地図情報を具備している。
 - 2007年以降,3G携帯電話はGPS機能搭載義務化
- 災害時において,自分の家の状況を離れた所から知りたいとした場合,家の近傍にいるMANETノードから情報を得るといった状況を想定している.

4.提案方式(1/2)

- GPSを用いた目的情報所有ノード発見方式

- 1.ブロードキャストによる近隣ノード探索

電波の届く範囲にいる近隣ノードに対して問い合わせ,目的情報所有ノードがい
いか確認.

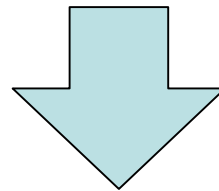
- 2.位置情報を用いて,リクエストパケットの送信先を選定

問い合わせの結果,目的情報所有ノードが電波の届く範囲にいない場合,目的地
に一番近いノードにリクエストパケットを送信する.

3.提案方式について(2/2)

- RQPの利用

- 検索を開始するノードのアドレスをRQPに書き込み,ユニキャストで複数のノードを伝播していく. 所望のコンテンツを有する目的ノードがRQPを受信した際, 始点ノードのアドレスに対して既存のルーティングプロトコルを利用し, 最適なパスを確立する.



検索処理によるパケットがネットワーク上に溢れることを軽減しネットワーク全体の電力消費を抑えることが可能

4.提案方式(2/2)

3.リクエストパケットを受け取った目的情報所有ノードから経路を作成

1,2の処理を繰り返し,目的情報所有ノードを発見したとき,目的情報所有ノードから送信依頼パケットに書かれた始点ノードのアドレスに対して既存のルーティングプロトコルにより経路を作成する.