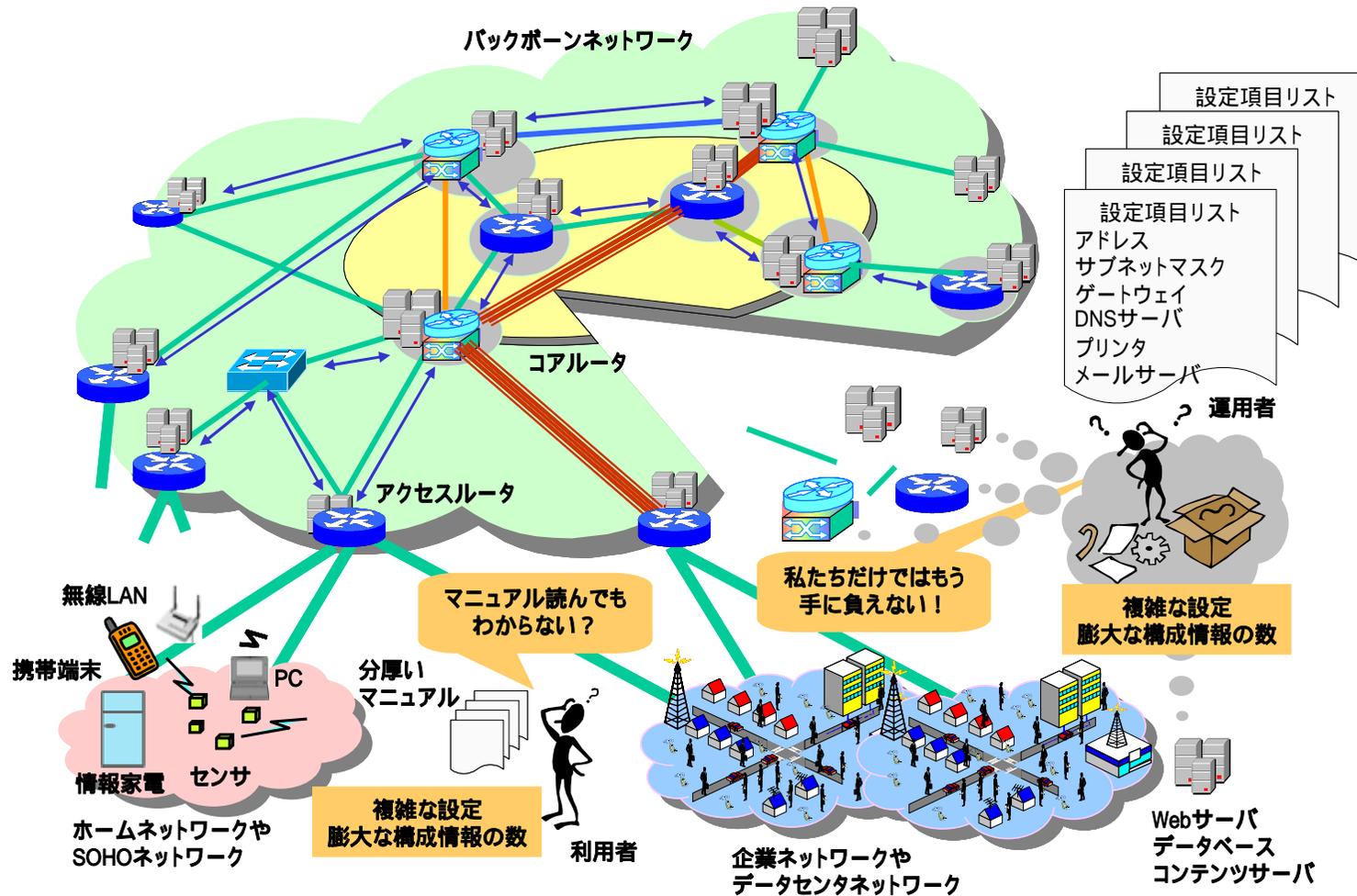


# (イ) ネットワーク自己組織化技術

ユビキタスNWは100億台の端末からなる大規模NW



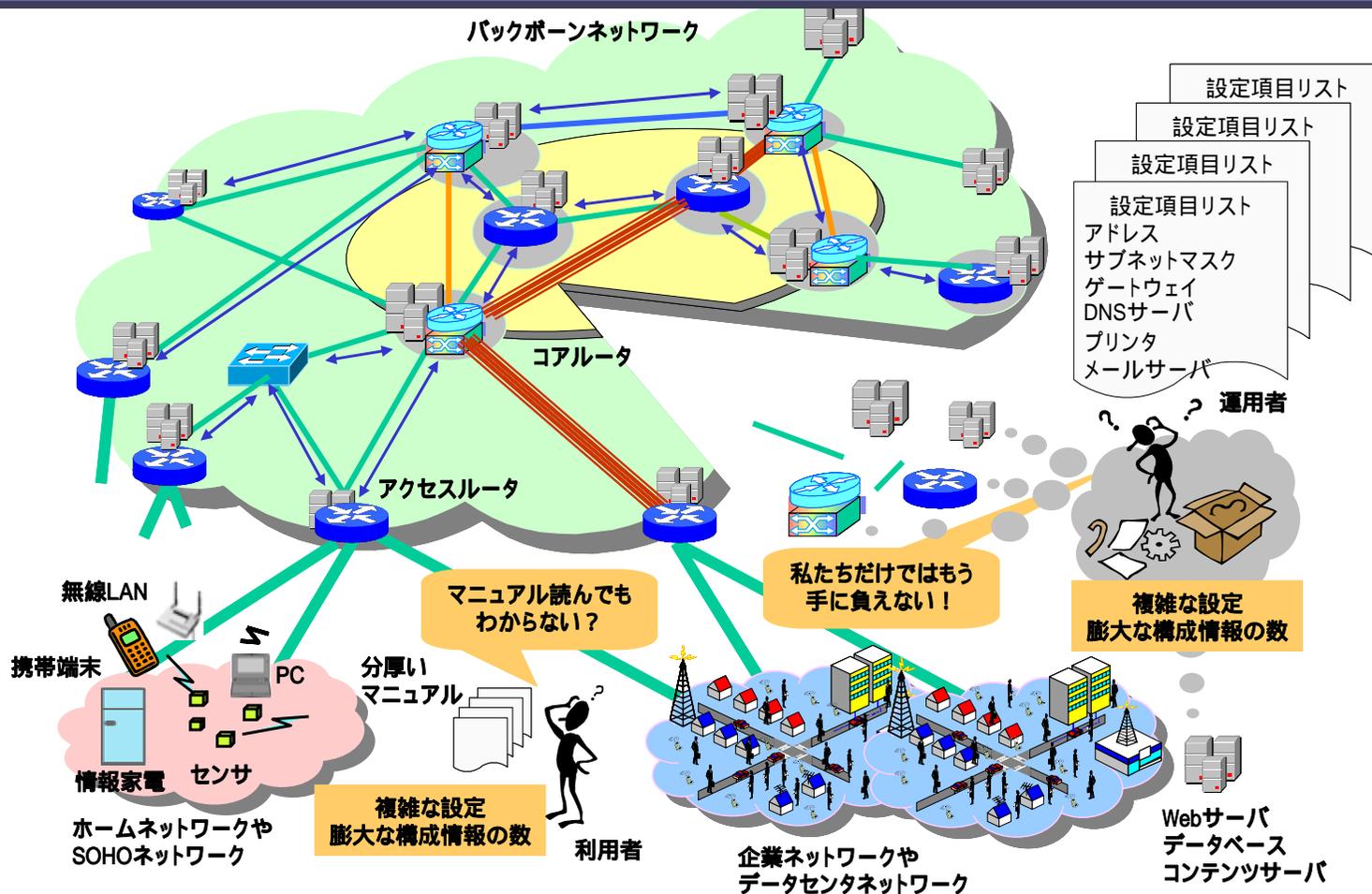
ネットワークや機器の設定、利用、管理のノウハウをもつ利用者を必ずしも期待できない

大規模・複雑化するネットワークの運用管理を、限られた数の運用者で行うことは困難

ネットワークや機器の設定、利用、管理のノウハウをもつ利用者を必ずしも期待できない

大規模・複雑化するネットワークの運用管理を、限られた数の運用者で行うことは困難

利用者や運用者に複雑な設定を強いることなく、自動的にネットワークを構成管理し、利用、運用可能とする技術(ネットワーク自己組織化技術)が必要



## ネットワーク自己組織化技術

### 要素技術1

#### ネットワーク・サービス自動構成技術

家電コンセントの抜き差しと同様に、端末、ノード、センサをネットワークに容易に追加、削除する技術

自動構成サーバを配置し、DHCPやDNSと連携させることにより、サーバが集中一括して機器を自動構成する**集中一括型IPルータ自動設定プロトコル**を開発

### 要素技術2

#### ネットワーク・サービス自動管理技術

端末、ノード、センサなどの分散協調により、運用者に代わって、ユビキタスネットワークやサービスの自動管理を行う技術

アドホックネットワーク技術を応用し、複数のセンサノードが分散協調してネットワークを管理する**分散協調型自動状態管理プロトコル**を開発

## 集中一括型IPルータ自動設定プロトコル(RAP)

家電をコンセントに抜き差しするようにルータを簡単に使えるようにする、IPルータの自動設定プロトコル

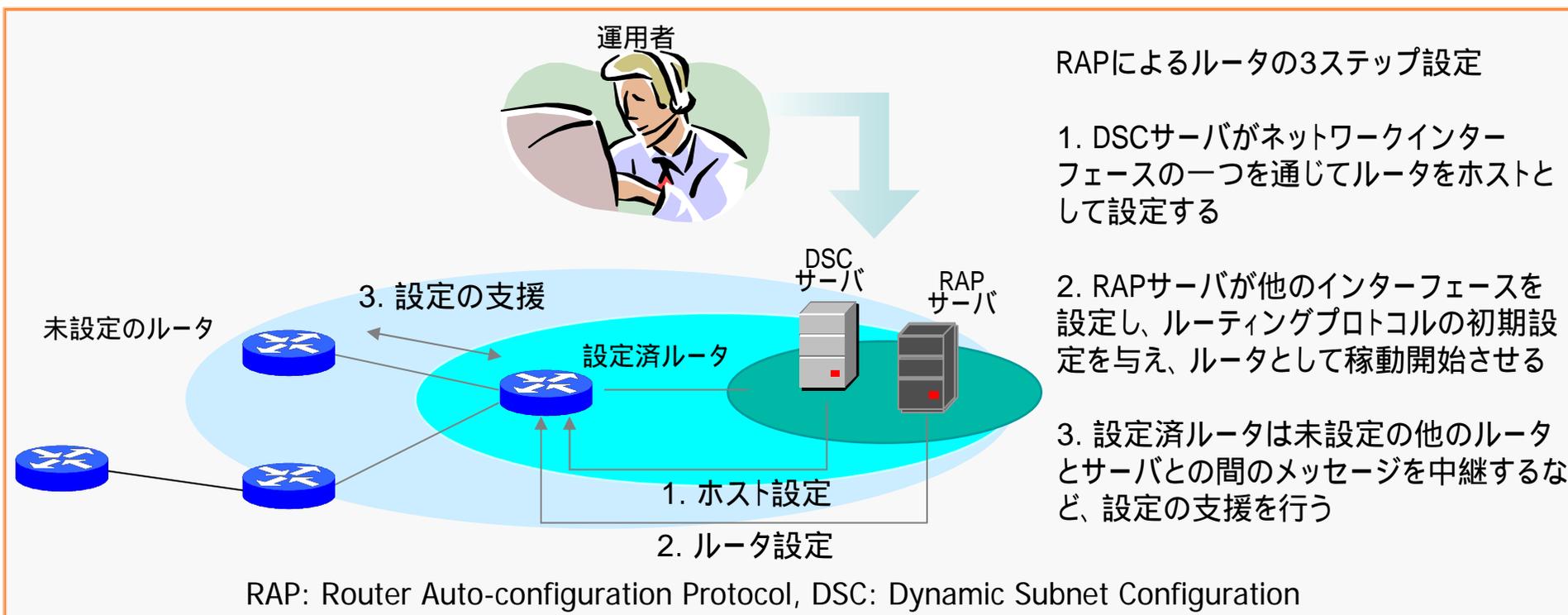
### 【技術コンセプト】

センタサーバの設定のみでネットワークを自動設定

運用者は2つのサーバ(RAPサーバとDSCサーバ)にのみ設定を投入するだけでネットワーク全体を設定

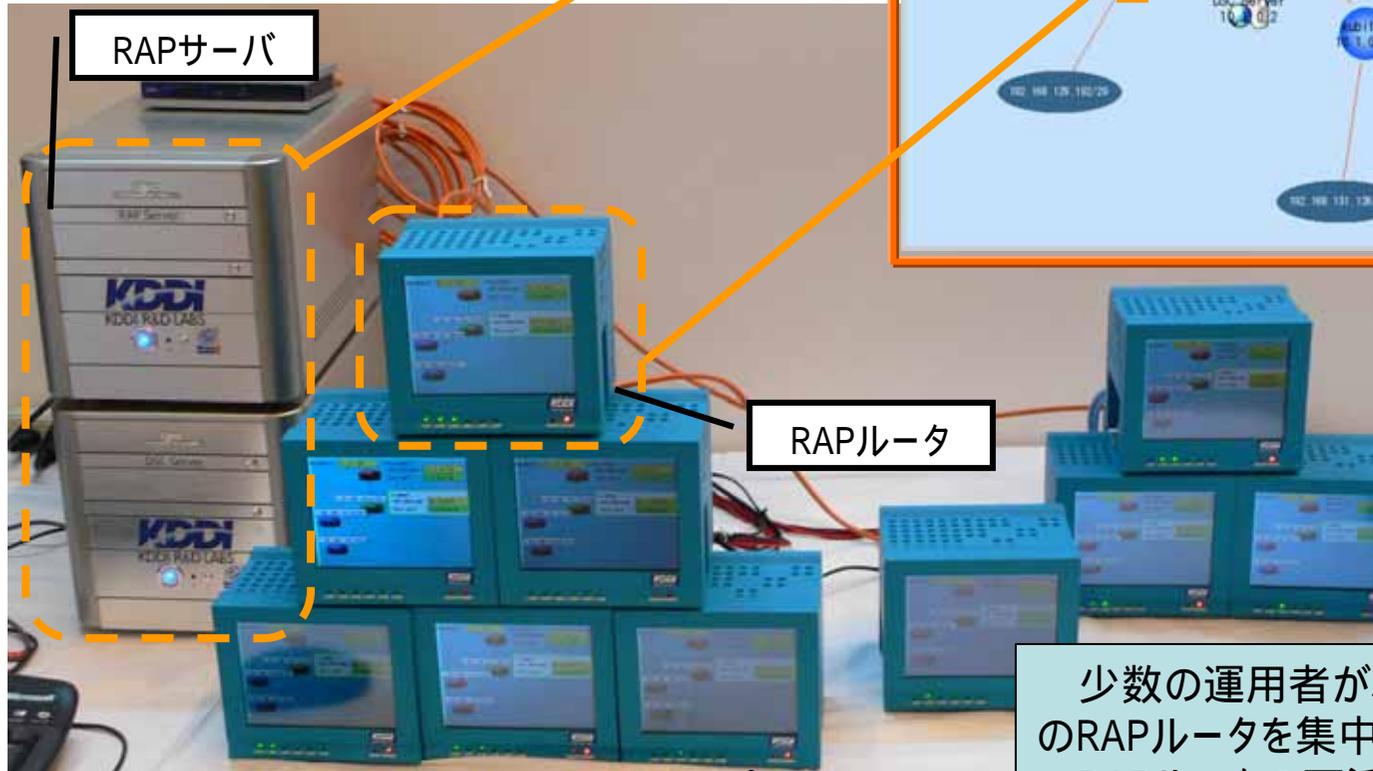
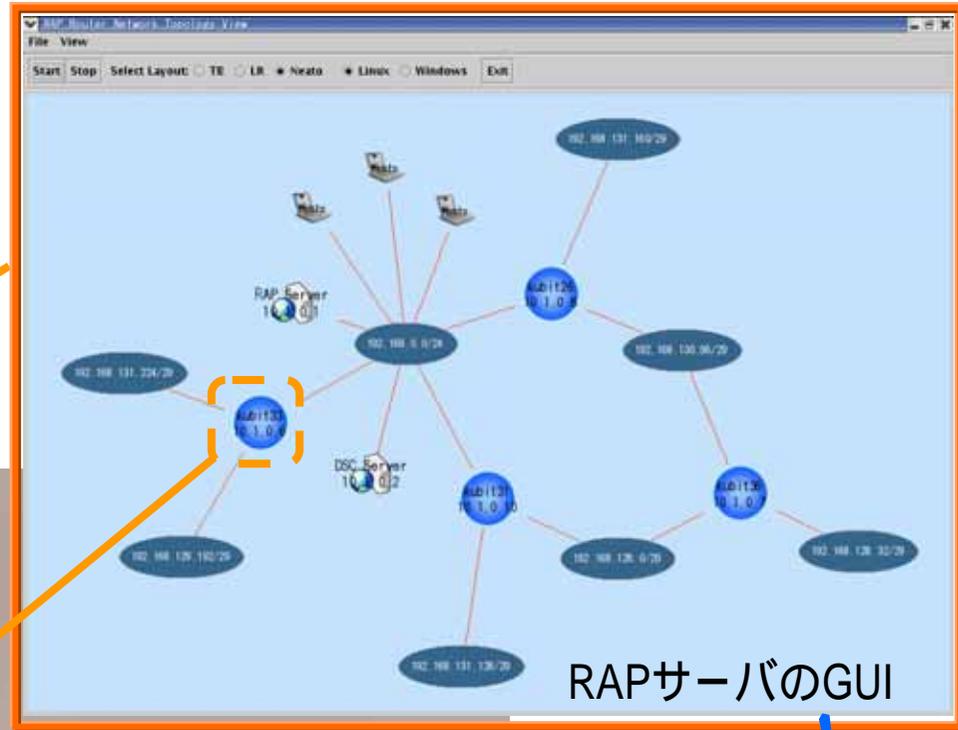
数珠繋ぎのルータ設定

設定が完了したルータは他ルータの設定を支援することで、数珠繋ぎにルータを設定



## 【実現例】

RAP対応IPルータ(RAPルータ)と管理サーバ(RAPサーバ)とを接続するだけで、あとはRAPサーバが運用者に代わってネットワークを自動設定する。



集中一括型IPルータ自動設定プロトコルの  
実験システム

少数の運用者が、遠隔した多数のRAPルータを集中管理できる  
RAPルータの死活状態、接続関係も一目瞭然

運用者

## 分散協調型自動状態管理プロトコル

複数のセンサノードが分散協調してノードの状態データを収集する、センサネットワークの自動状態管理プロトコル

状態データ: 各センサノードが保持するデータであり、例えば、電力残量、隣接ノードの識別子のリスト、送受信パケット数ならびにセンシングデータなどがある。

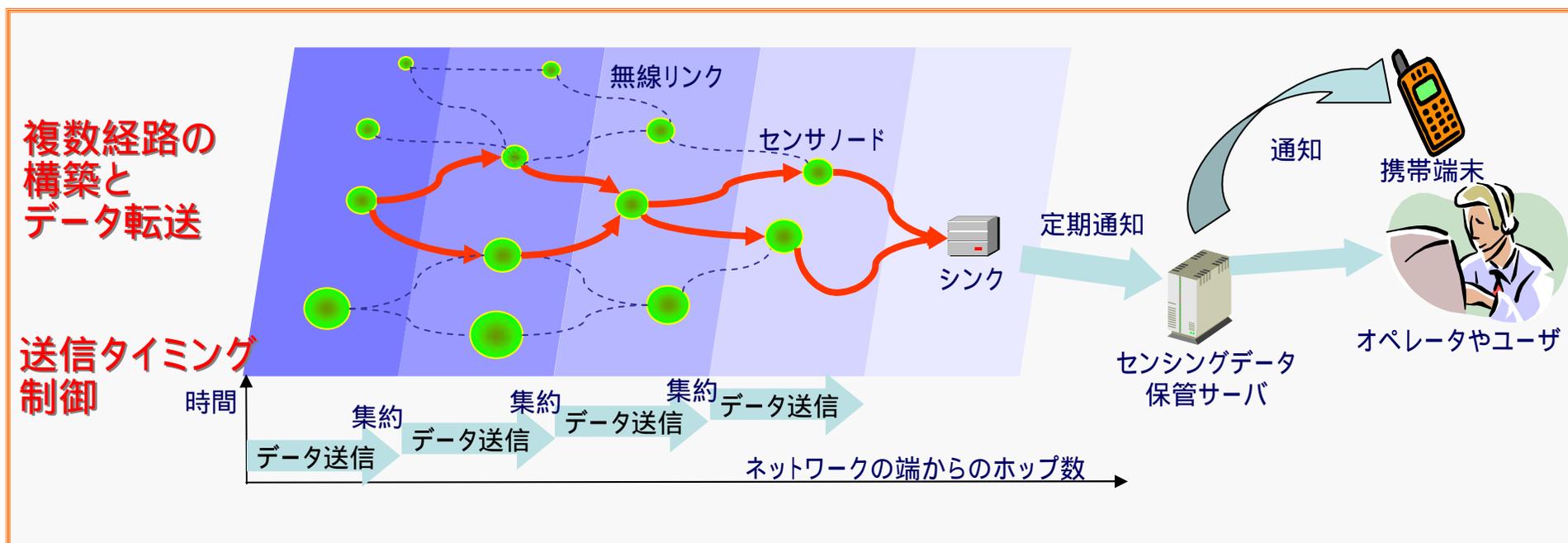
### 【技術コンセプト】

パケット損失に対する耐性

複数の経路を構築してデータ転送することでパケット損失に対する耐性を確保

通信量の削減

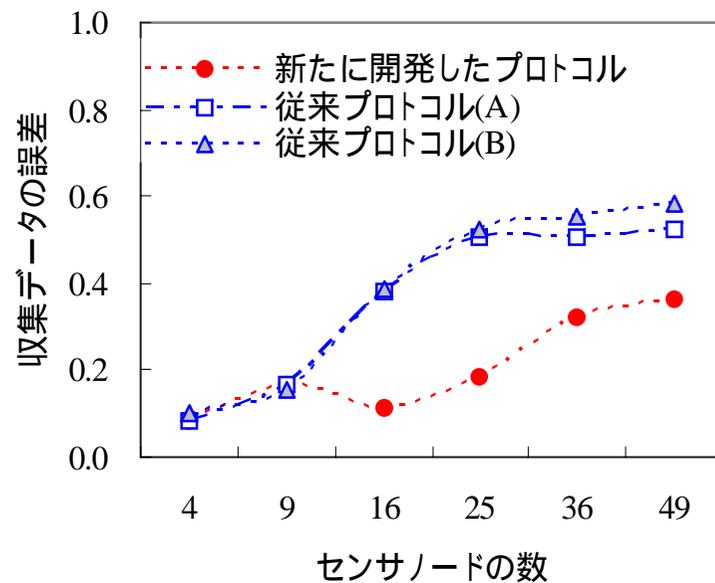
ネットワークの端から順次データ送信するように送信タイミングを制御することで上流のノードは下流のノードのデータを集約でき通信量を大幅に削減



## 【実現例】

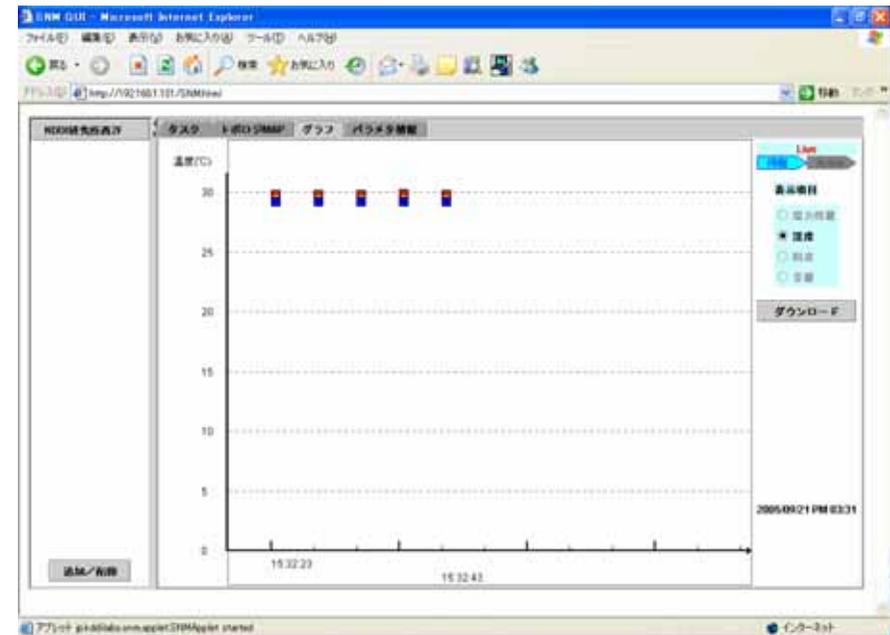
分散協調型自動状態管理プロトコルの性能評価を行うため、  
計算機シミュレーション上にモデルを作成する共に、  
実機のセンサノードを用いるシステムに同プロトコルを実装。

### シミュレーション評価結果の一例



誤差の低減により収集データの正確さを向上  
パケット損失に対する耐性を図った効果

### 分散協調型自動状態管理プロトコルを 実装したシステム



実装システムのGUI

収集データ(温度や電力残量など)を  
グラフ表示