

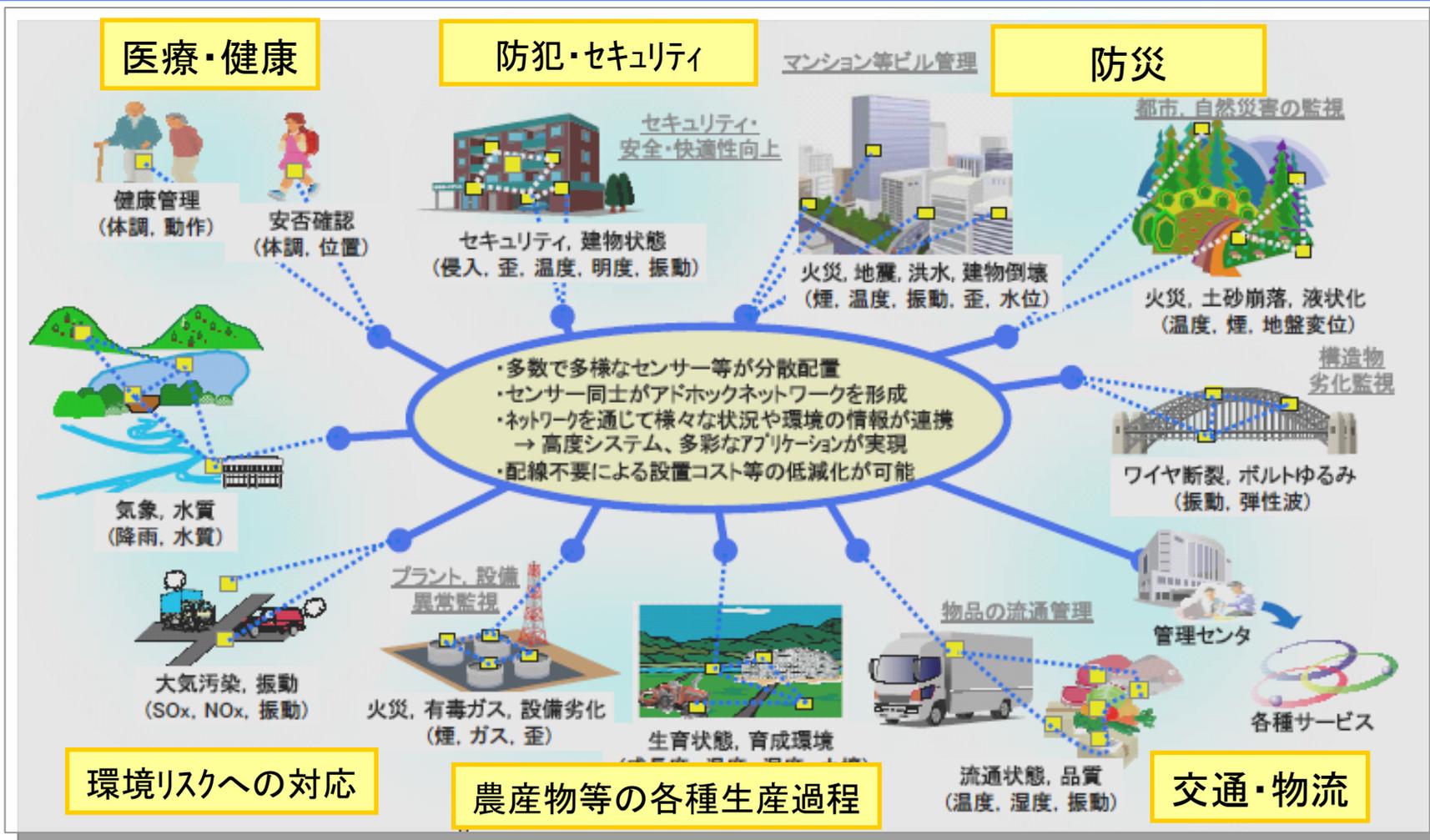
=ユビキタス ネットワークシンポジウム2005=

ユビキタス センサーネットワーク技術に関する研究開発

「ユビキタス センサーネットワーク」の実現に向け

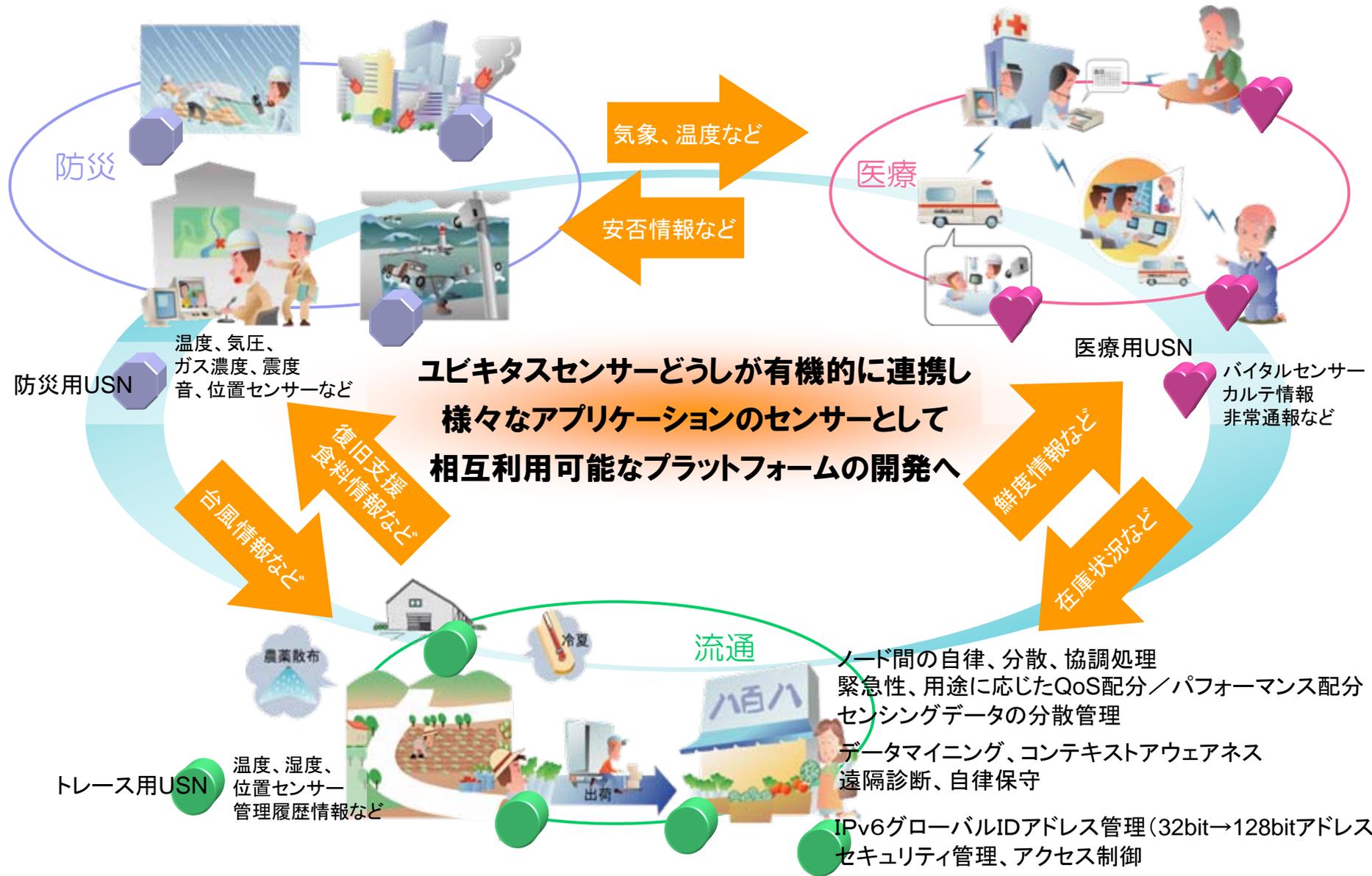
2005. 11. 29

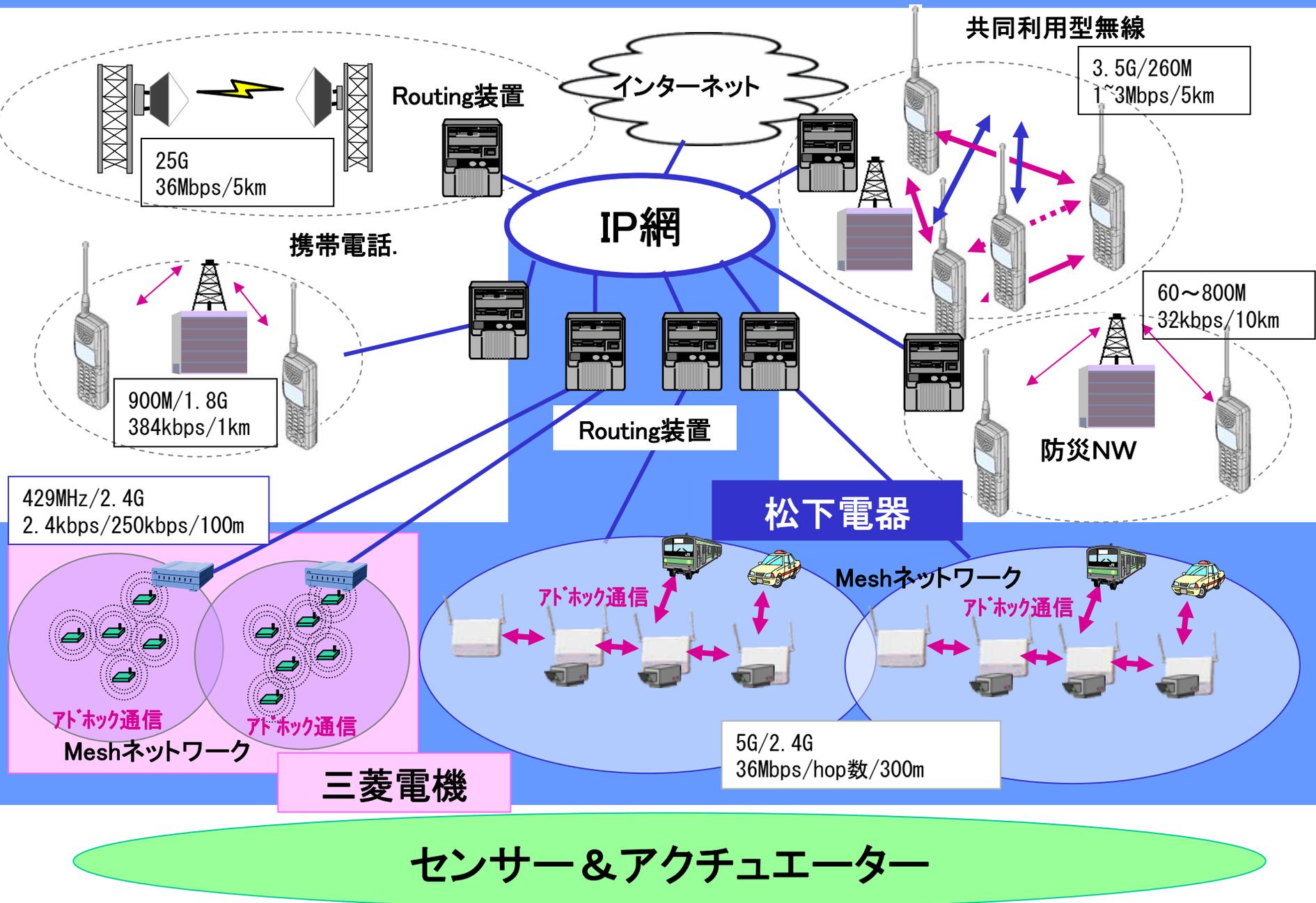
三菱電機株式会社
松下電器産業株式会社



災害など既存ネットワークが機能しなくなっている状況においても そこにセンサー端末を散布するだけで リアルタイムに情報収集ができ 負傷者の早期発見による人命救助が可能 広域に散布すれば自然環境観測に応用

それぞれのセンサーノードが用途に応じた運用をされながら、更にセンシングデータを他アプリケーションでも柔軟かつセキュアに応用することが可能なプラットフォームの開発



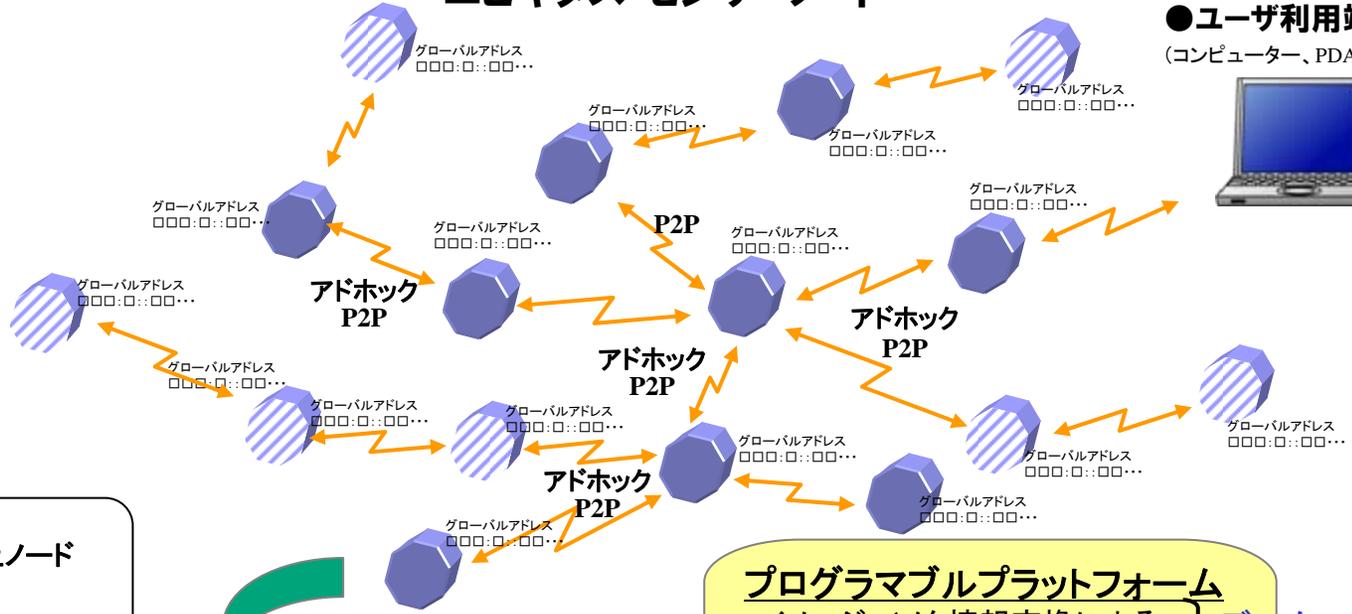


ユビキタスセンサーノード技術に関する研究開発	アンチ・コリジョン技術	プログラマブルプラットフォーム技術の研究開発	松下							
	時刻同期技術	センシングデータ衝突回避技術の研究開発								
センサーネットワーク制御管理技術に関する研究開発	アドホックネットワーク技術	高精度時刻交換技術の研究開発	三菱							
		タイムマスタ分散技術の研究開発								
	センサー位置同定技術	時刻精度検証技術	松下 大容量							
		ルーティングアルゴリズムの研究開発								
	遠隔保守管理技術	QoS確保技術の研究開発		三菱 小容量						
		動的制御技術の研究開発								
	ネットワーク高速トレーシング技術	大規模対応経路検索/制御技術の研究開発		三菱						
		広域対応経路検索/制御技術の研究開発								
	リアルタイム大容量データ処理・管理技術に関する研究開発	センシングデータ処理技術			遅延時間測定技術の研究開発	松下				
					測距プロトコルの研究開発					
データマイニング技術		マルチパス分離技術の研究開発			三菱					
		高精度クロック技術の研究開発								
リアルタイム大容量データ処理・管理技術に関する研究開発		センシングデータ処理技術	故障ノード特定技術の研究開発				松下			
			優先制御技術の研究開発							
		データマイニング技術	帯域リソース割当・管理技術の研究開発					三菱		
			帯域リソース保留技術の研究開発							
		リアルタイム大容量データ処理・管理技術に関する研究開発	データマイニング技術	異種ネットワーク接続技術の研究開発					松下	
				デバイスのシームレス接続技術の研究開発						
			データマイニング技術	センサーノード搭載型高速検出技術の研究開発						三菱
				システムノード搭載型変動解析技術の研究開発						
	データマイニング技術		センサーノード搭載型ロバスト認証技術の研究開発	松下						
			センサーノード搭載型高精度認知技術の研究開発							
データマイニング技術	リアルタイム保管管理技術の研究開発		三菱							
	オブジェクト・環境認識技術の研究開発									
データマイニング技術	ノード機能管理技術の研究開発	松下								
	コンテキストウェア技術の研究開発									
データマイニング技術	動線分析技術の研究開発				三菱					
	動線分析技術の研究開発									

ユビキタス センサーノード

●ユーザ利用端末 (コンピューター、PDAなど)

(コンピューター、PDAなど)



休止ノード (Blue octagon with horizontal stripes)

動作ノード (Solid blue octagon)

●センサーノード

高速省電力プロセッサ

- イメージ/メタ情報変換
- センシングデータ衝突制御
- センサー高効率管理制御
- ネットワーク高効率管理制御
- セキュリティ管理

ストレージ

スケーラブル
イメージセンサ

無線通信部

電源

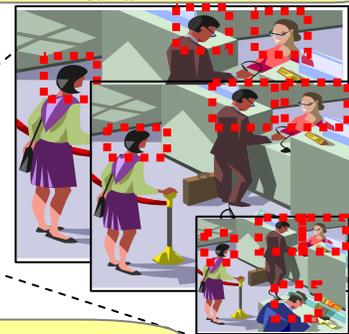
プログラマブルプラットフォーム

- ・イメージ/メタ情報変換による通信データ容量の大幅削減
- ・センシング領域時空間制御
- ・高効率低消費電力プロセッサ動作
- ・セキュア処理搭載

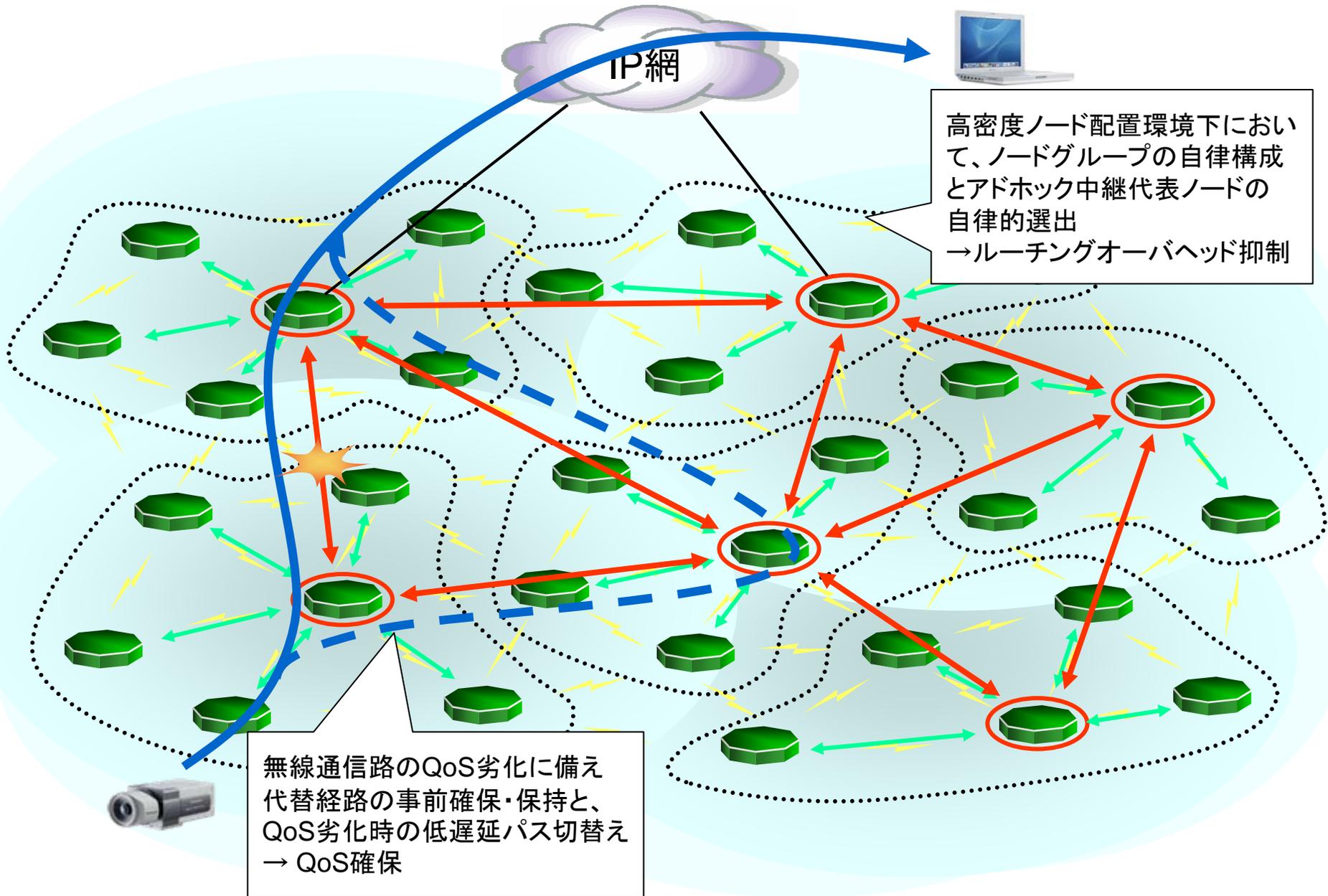
データ・アンチコリジョン機能

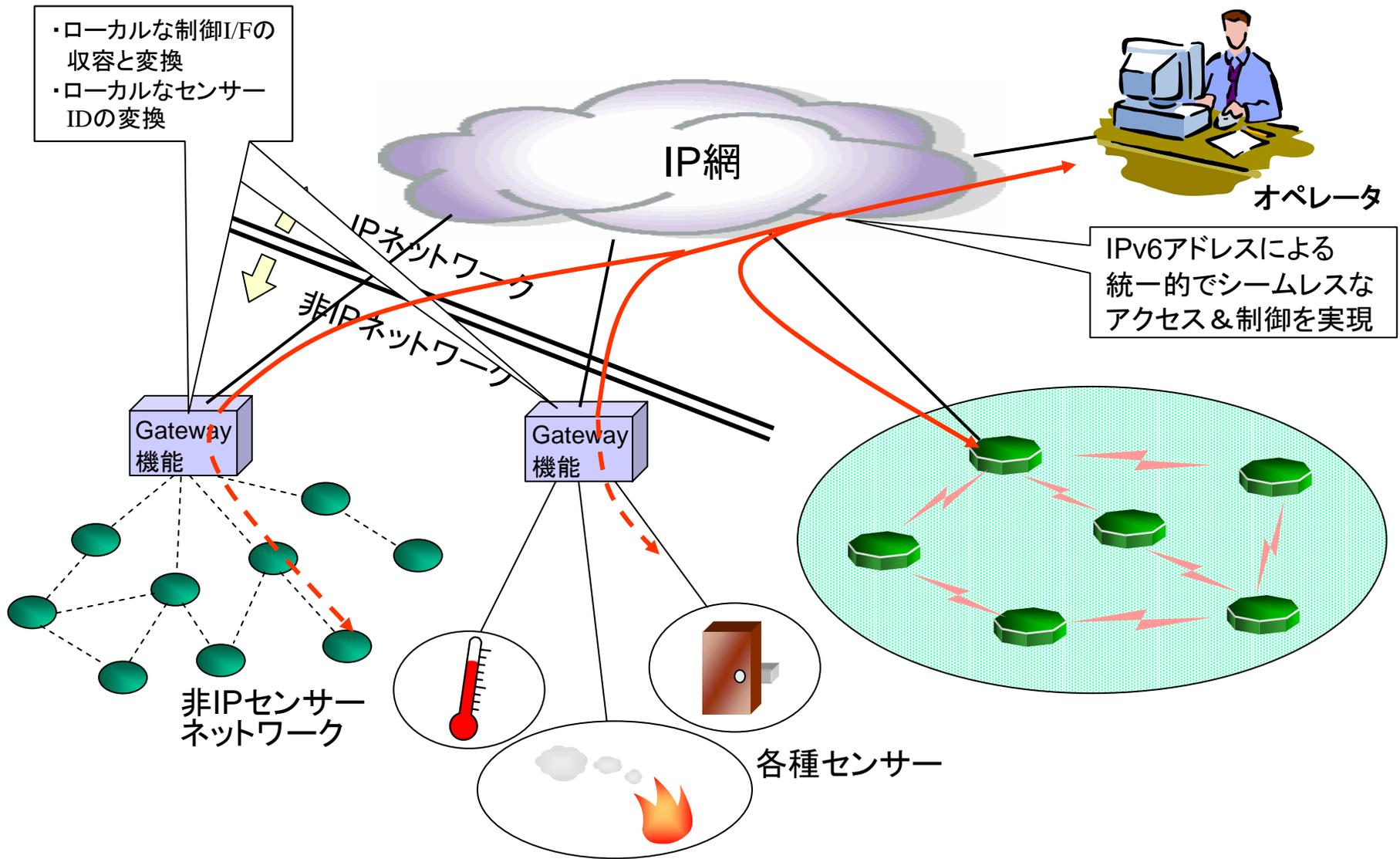
無線出力制御、
休止モードによる
高効率低消費電力アドホック
通信の実現

時空間スケーラブル動作による
高効率低消費電力動作の実現



- メタ情報1
time=14:03:12
- メタ情報2
time=14:10:08
- メタ情報3
time=14:13:12
Human1(x1,y1)
Human2(x2,y2)
Human3(x3,y3)
.....





センサネットワークの人物認知(顔認証、虹彩認証)で実現できる応用事例



応用例1(災害現場)

- ・行方不明の田中さんの最終確認位置はA5地区です。
- ・B3地区の岡村さんは自律移動できません。
- ・救援隊Dは今X地区を北上中です。

応用例2(病院、介護施設)

- ・301号室の山田さんは今何処ですか。
- ・痴呆症の花子さんは正面玄関にいます。
- ・外来の鈴木さんは今レントゲン室です。

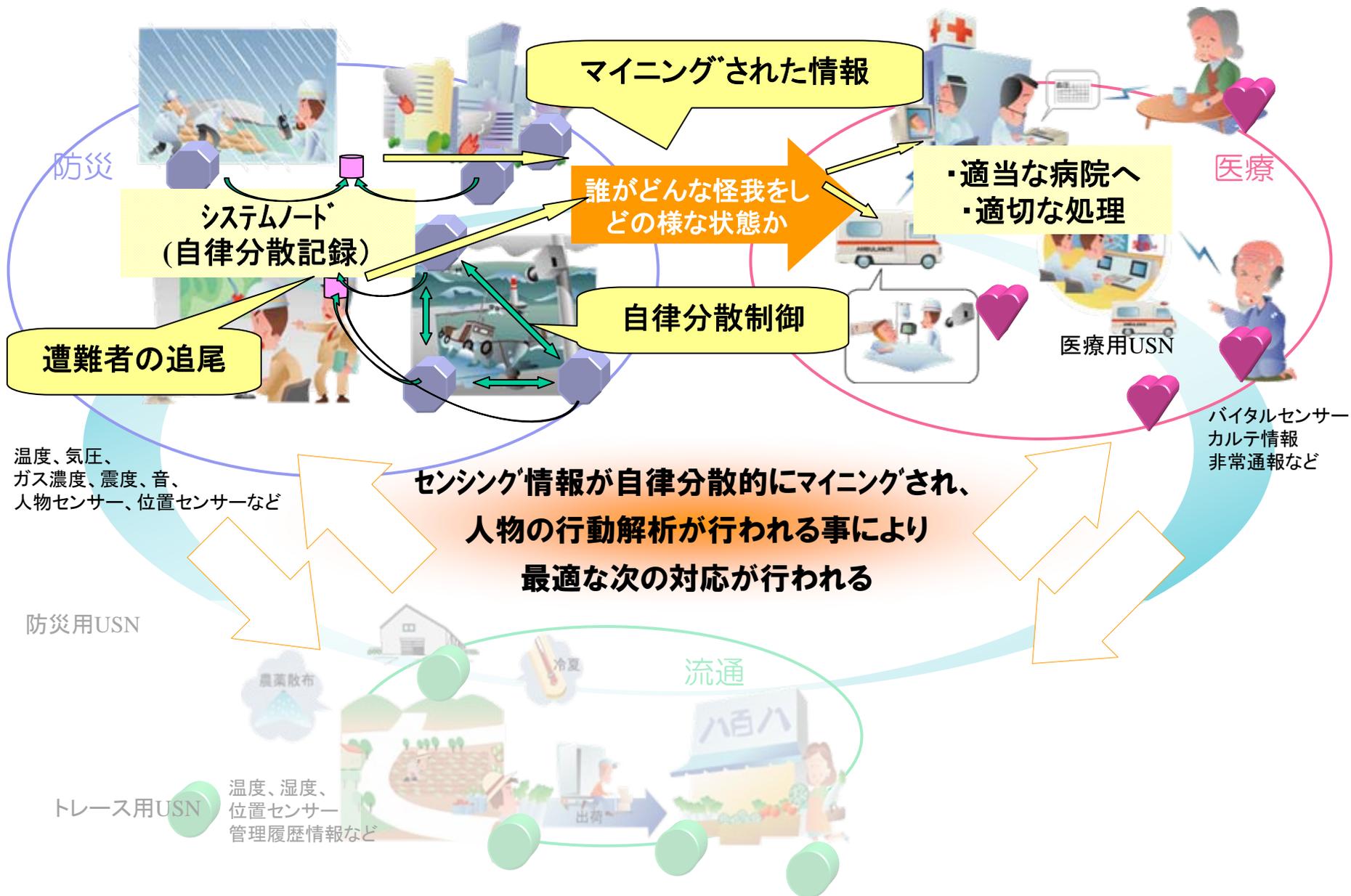
必要となる技術

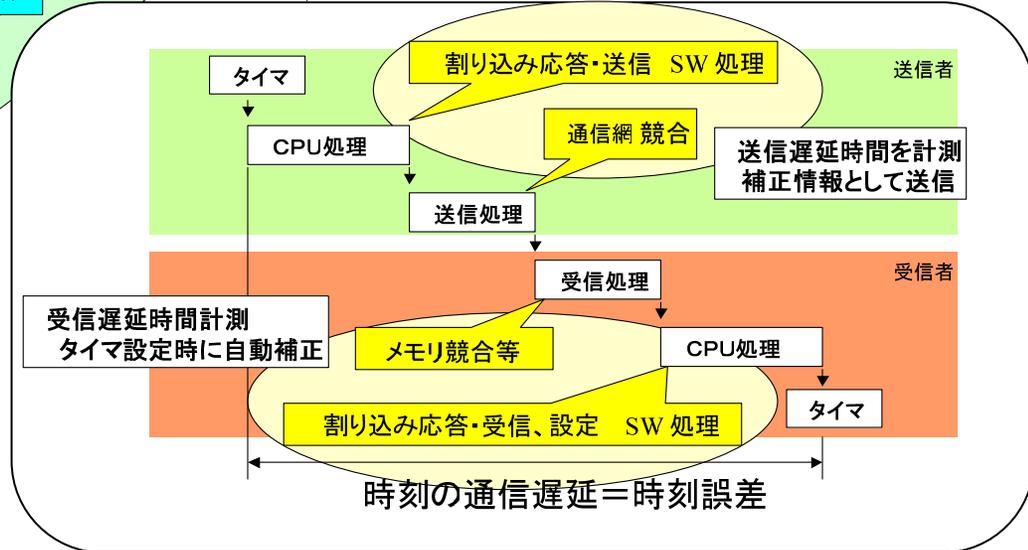
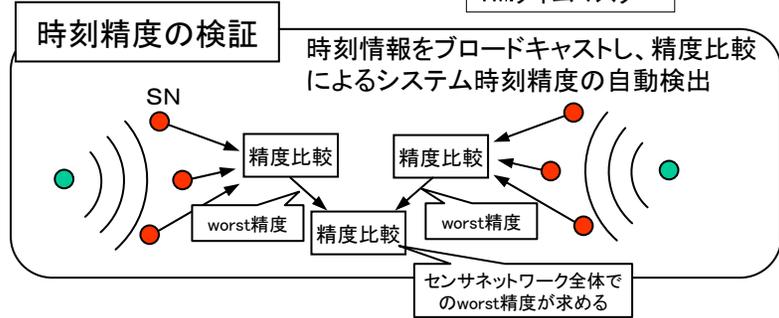
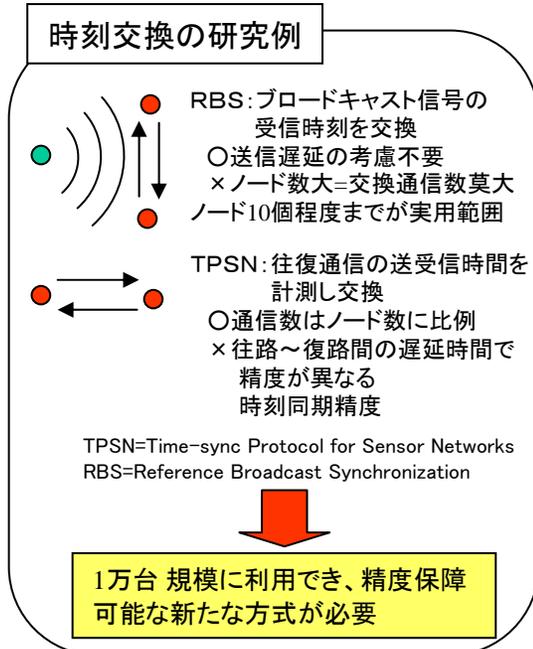
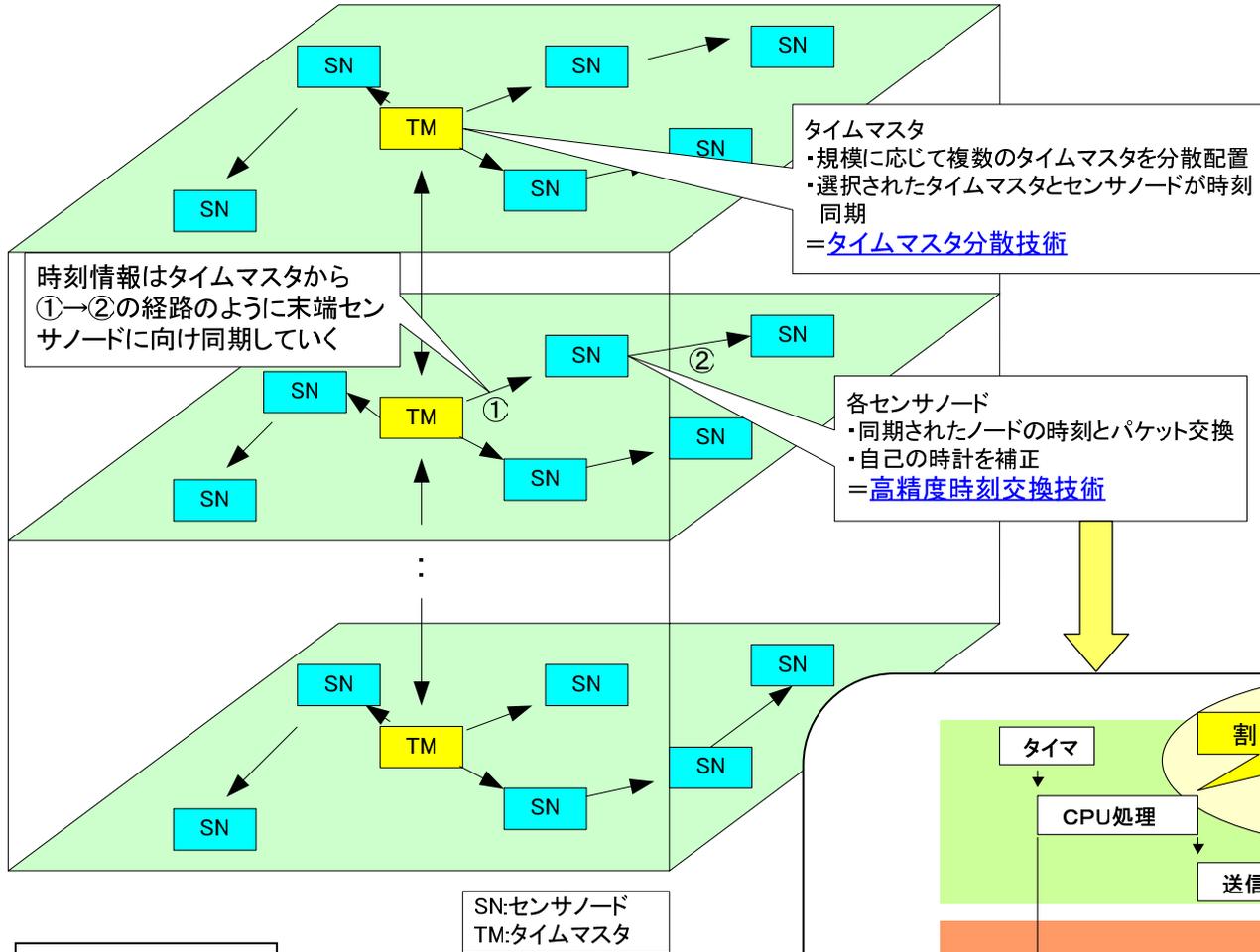
- ・人物検出、トラッキング
- ・人物認知(顔認証、虹彩認証)
- ・位置同定、行動解析、

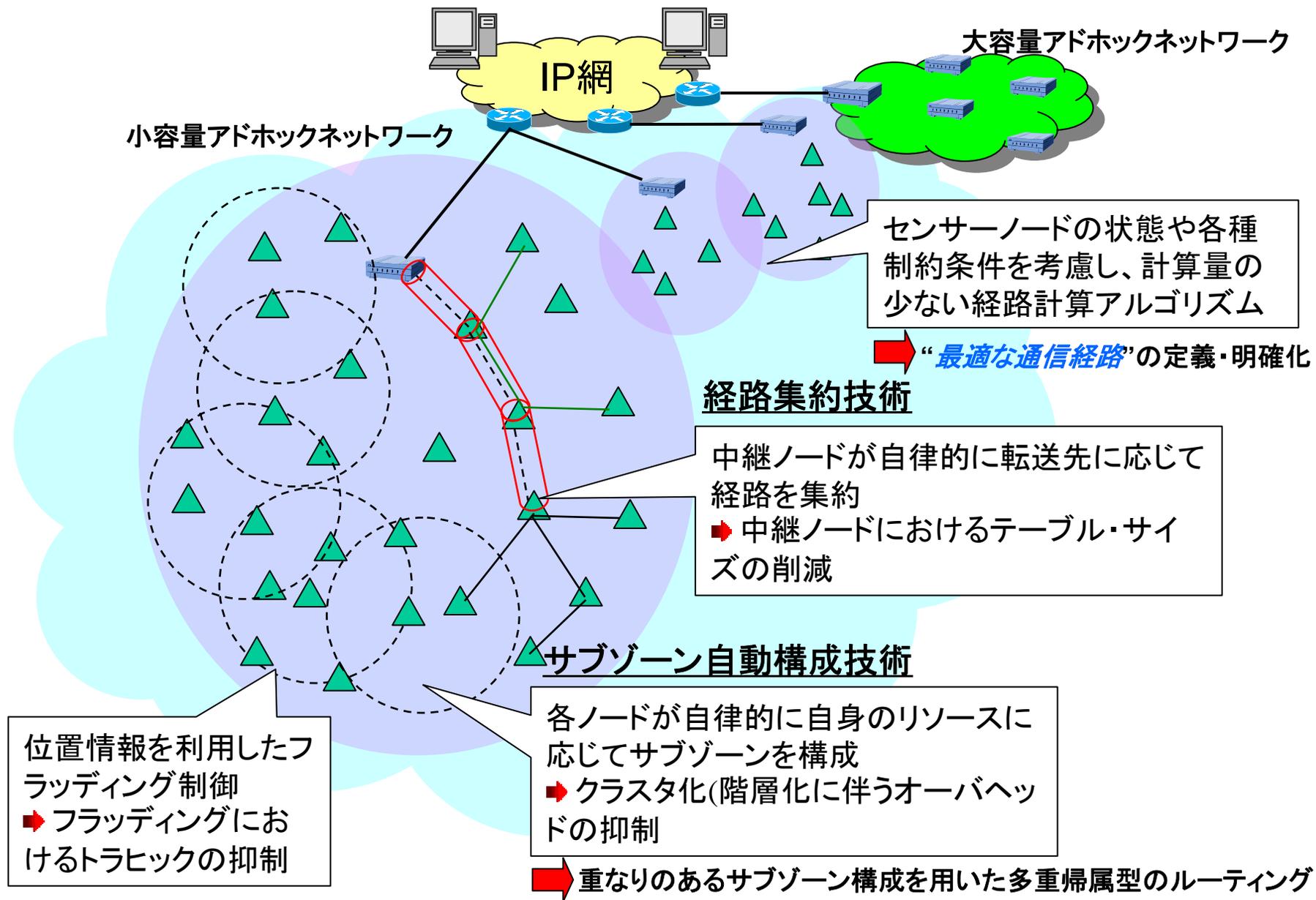
技術課題

- ・リアルタイム人物検出、 ロバスト人物検出
- ・リアルタイム人物認知、 ロバスト人物認知
- ・ノード連携行動解析

- ・顔認証...様々な現場での応用範囲が広い(様々な状況で検出・認証の可能性が高い)
- ・虹彩認証...認証精度が最も高くハイセキュリティへの対応が可能

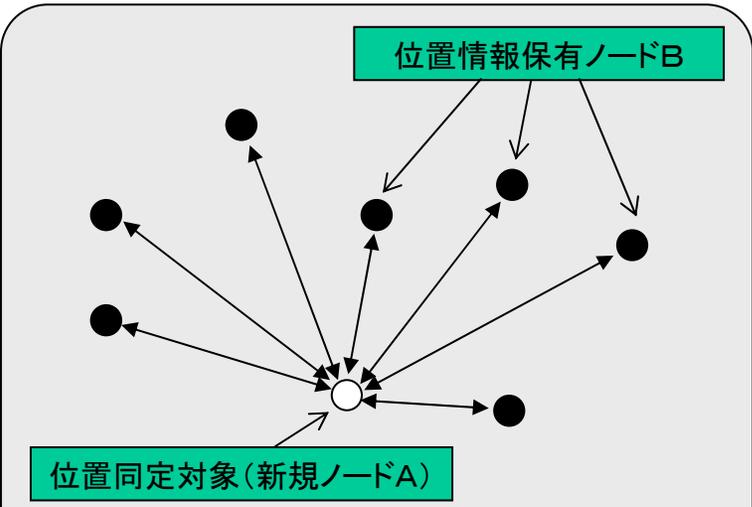




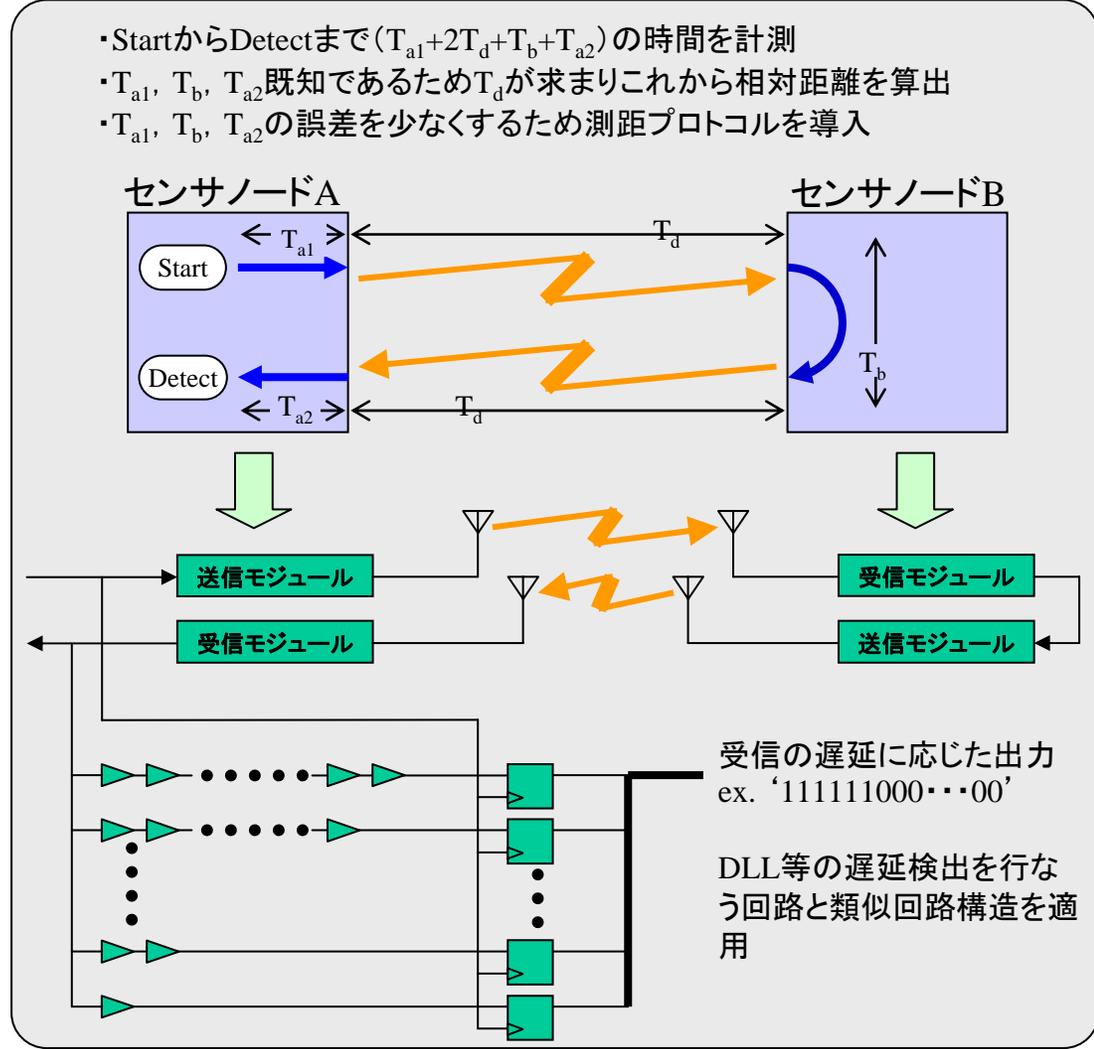


- 位置同定のため、多数(最低3点)の位置基準点からの距離測定
- 無線通信遅延時間測定によるセンサノード間の距離測定技術
- 多数ノード間との距離測定結果を用いた誤差補正

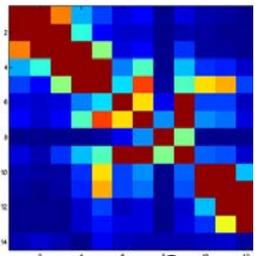
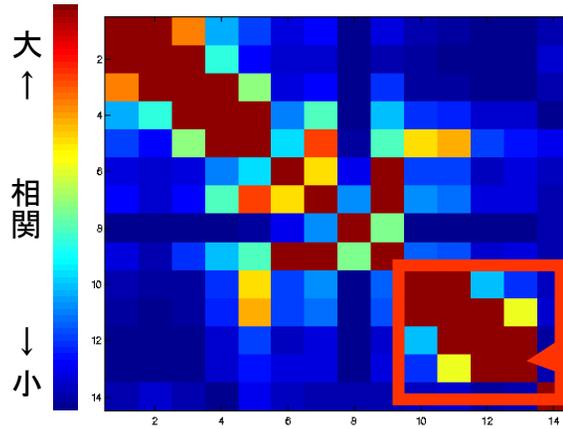
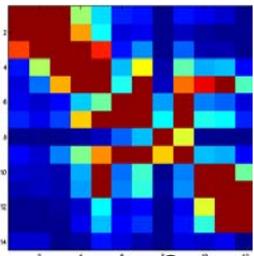
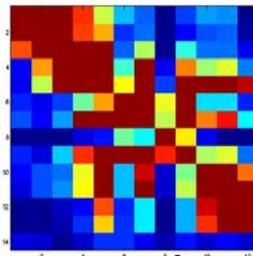
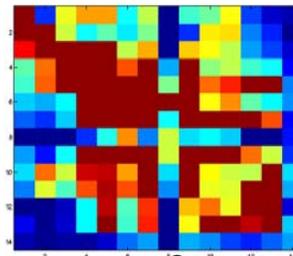
1. 新規ノードAはブロードキャスト通信により電波到達範囲のノードを探知
2. Aは電波到達範囲の内位置情報を持つノードBの位置情報リストを生成
3. 位置情報リストの全てのノードBに対して距離測定を実施
4. 各ノードBの位置情報と得られた距離情報より位置を同定



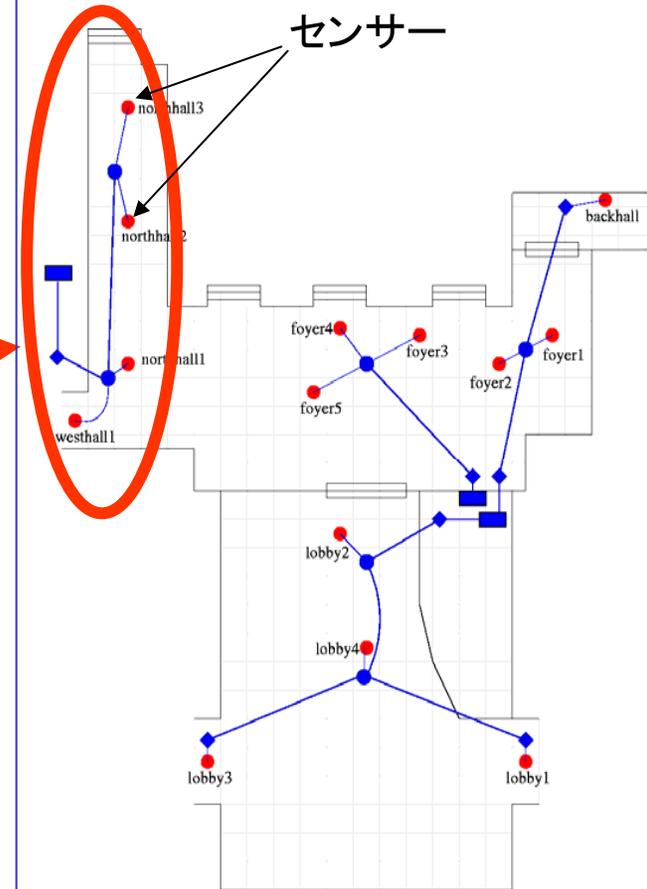
- 距離に応じた測距結果信頼度評価
- 多数ノードとの測距結果により統計的位置同定
- 位置同定結果から個々の位置情報保有ノードとの測距信頼度評価とフィードバック
- 位置同定したノードは位置情報信頼度の重みをつけ新たに位置情報保有ノードとなる



対象空間における人やモノの動きのモデル化

 $\tau = 0s$  $\tau = 2s$  $\tau = 4s$  $\tau = 6s$

- 任意の2つのセンサーからの計測データの相互相関が最大となるような τ を求めることにより、2点間の関係（移動時間など）を算出
- 対象空間における人やモノの動きをパラメータ群で記述可能



現在の状況の把握

- 膨大な数の組み合わせに対し、高速特異値分解により一部のデータから全体を推定
- タイムリーなサービスの提供（エレベータの最適配置、タクシーの配車、警備の必要性の有無）が可能

- 圃場の環境をセンサーノードで収集、配信、蓄積する実験システムを構築。
- 環境(温度等)を対象とした250kbps程度のビキタスセンサーネットワークの要素技術を実証評価する。

システム機能: 生産量・質とその年の気候(温湿度、日射量、地温など)や土地質の関係を累積・分析し、生産量・質がベストとなる肥料、農薬の量や散布時期をアドバイス。

実証実験規模

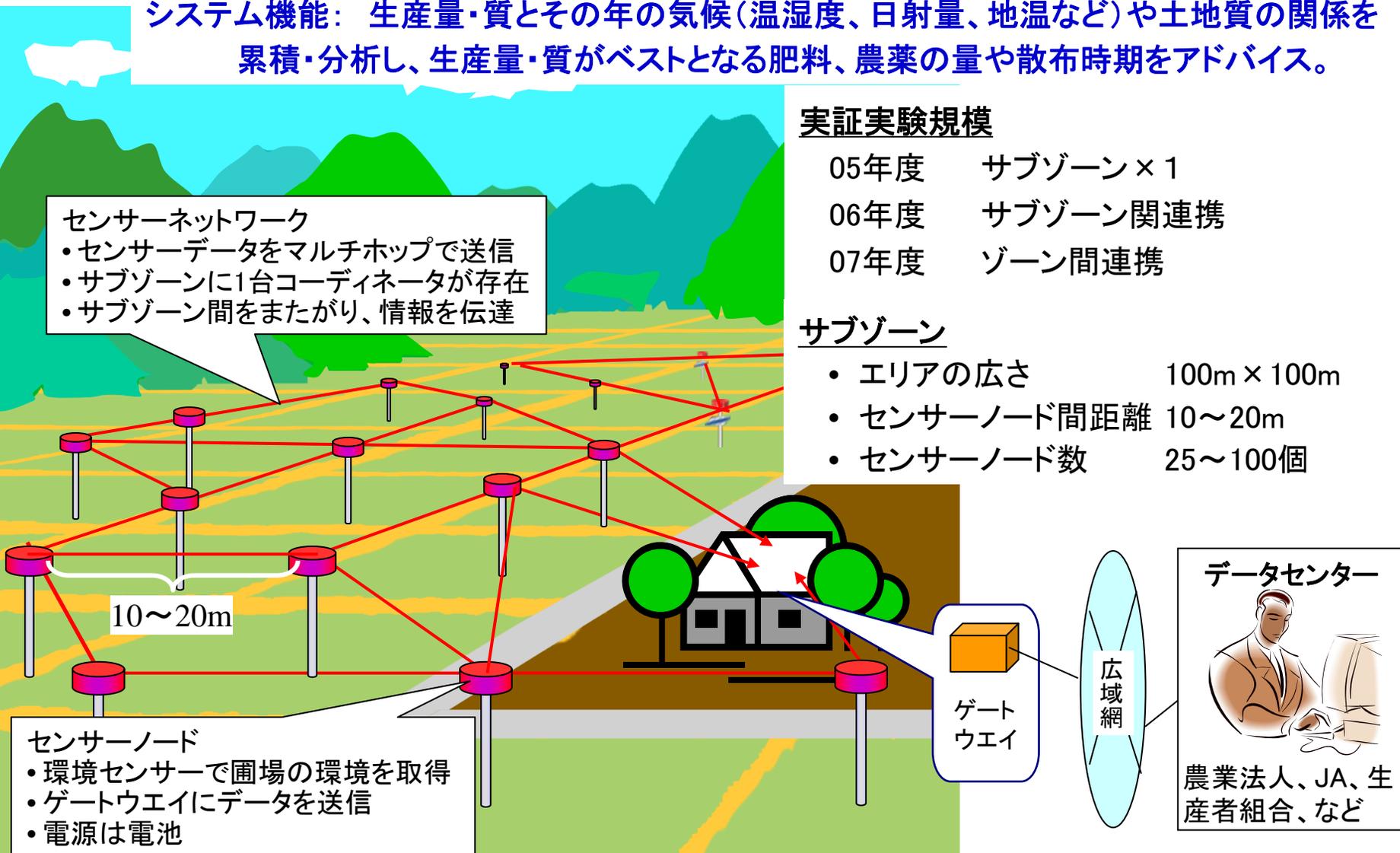
- 05年度 サブゾーン×1
- 06年度 サブゾーン関連携
- 07年度 ゾーン間連携

サブゾーン

- エリアの広さ 100m×100m
- センサーノード間距離 10～20m
- センサーノード数 25～100個

センサーネットワーク

- センサーデータをマルチホップで送信
- サブゾーンに1台コーディネータが存在
- サブゾーン間をまたがり、情報を伝達



センサーノード

- 環境センサーで圃場の環境を取得
- ゲートウェイにデータを送信
- 電源は電池

ゲート
ウェイ

広域
網

データセンター

農業法人、JA、生産者組合、など

- 環境情報をセンサーノードで収集、配信、蓄積する複数の実験システムを構築
- 各フィールドでユビキタスセンサーネットワークの要素技術を実証評価する

『ユビキタスセンサーネットワーク技術
に関する研究開発』
研究開発の成果

ユビキタス ネットワーキングフォーラム
センサーネットワーク部会
『フォーラムの3つ
代表アプリケーション』

「安心・安全」「効率(食・農業)」「健康・医療」

オープンな
実証実験フィールド
(府省連携)