



実世界とバーチャルのさらなる連携のために オープン無線センサーネットワークのためのミドルウェアに関する研究 A Middleware for Open Wireless Sensor Networks

XACプロジェクト：阿部玲，金木陽一，鄭顕志，鳥海晋，中里彦俊，中村善行，本位田真一，吉岡信和
XAC Project : Rey Abe, Yoichi Kaneki, Kenji Tei, Susumu Toriumi, Hikotoshi Nakazato, Yoshiyuki Nakamura, Shinichi Honiden, Nobukazu Yoshioka

なにができる？

ソフトウェアが現実世界の状態を把握するためには、複数のセンサーを連携制御してデータを計測、収集、統合する必要があります。XACプロジェクトでは、環境に埋め込まれたセンサー群をインフラとして、いつでも誰でも共有利用できるようにすることを目指しています。

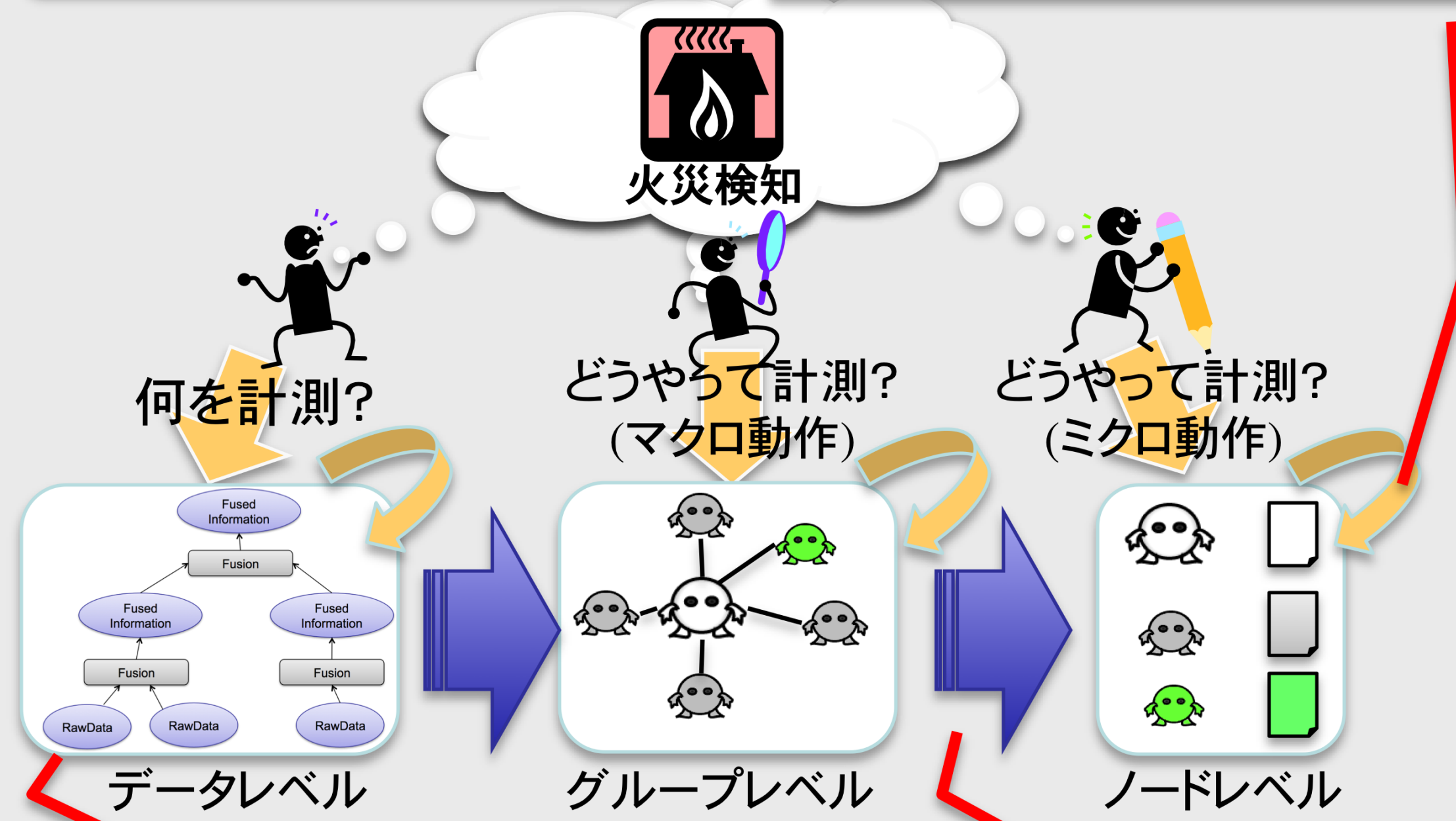
どんな研究？

XACプロジェクトでは、センサーネットワークをオープンインフラ化として利用可能にするためのミドルウェア構築を目指し、(1)タスク記述言語、(2)タスクの動的配備、(3)自己適応性、(4)セキュリティの4つの観点から研究を行っています。

XACプロジェクトが取り組む研究テーマ

(1)タスク記述言語

パターンによる各レベルでの最適化支援



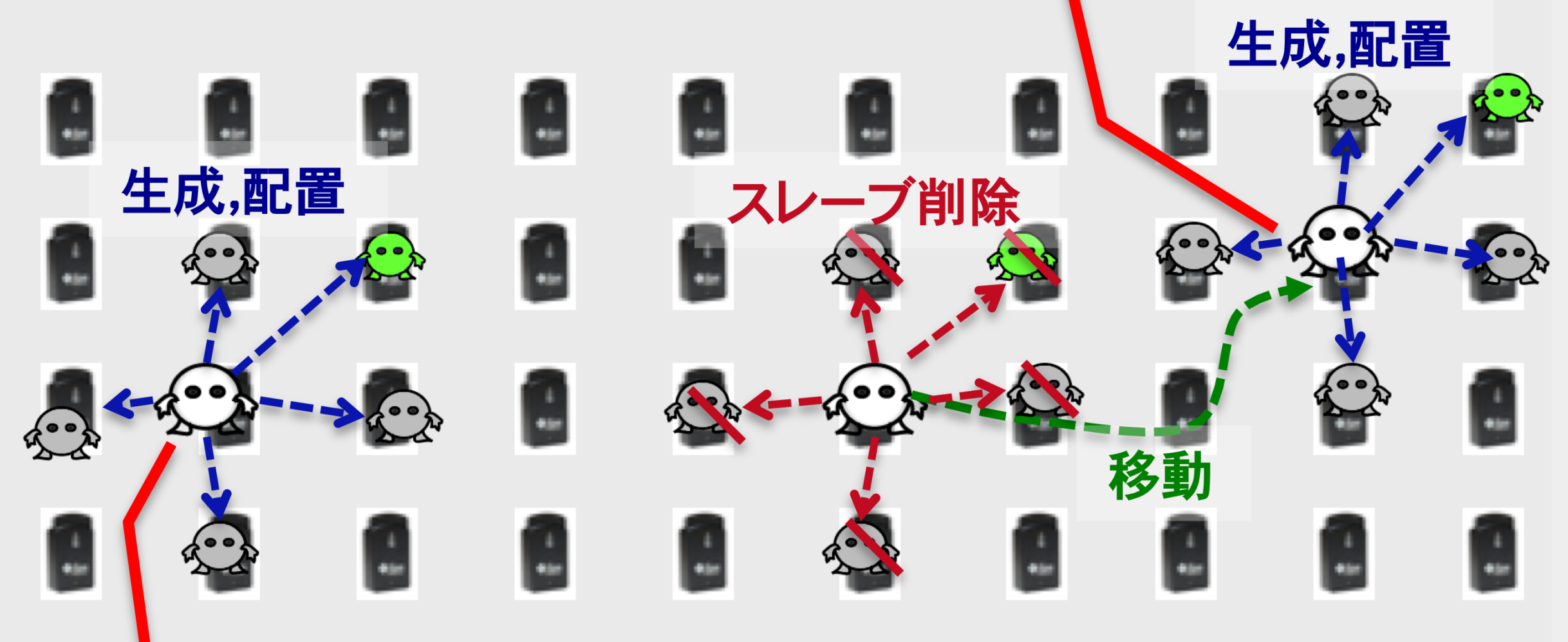
多抽象度のタスク記述言語

モデル変換による詳細化

K.Tei et al., Applying Design Patterns to Wireless Sensor Network Programming, WiMAN 2007.
鄭顕志ら、無線センサネットワークにおける計測記述言語のための規範モデル導出手法の構築, FOSE, 2008

(2)タスクの動的配備

トポロジを保持した移動

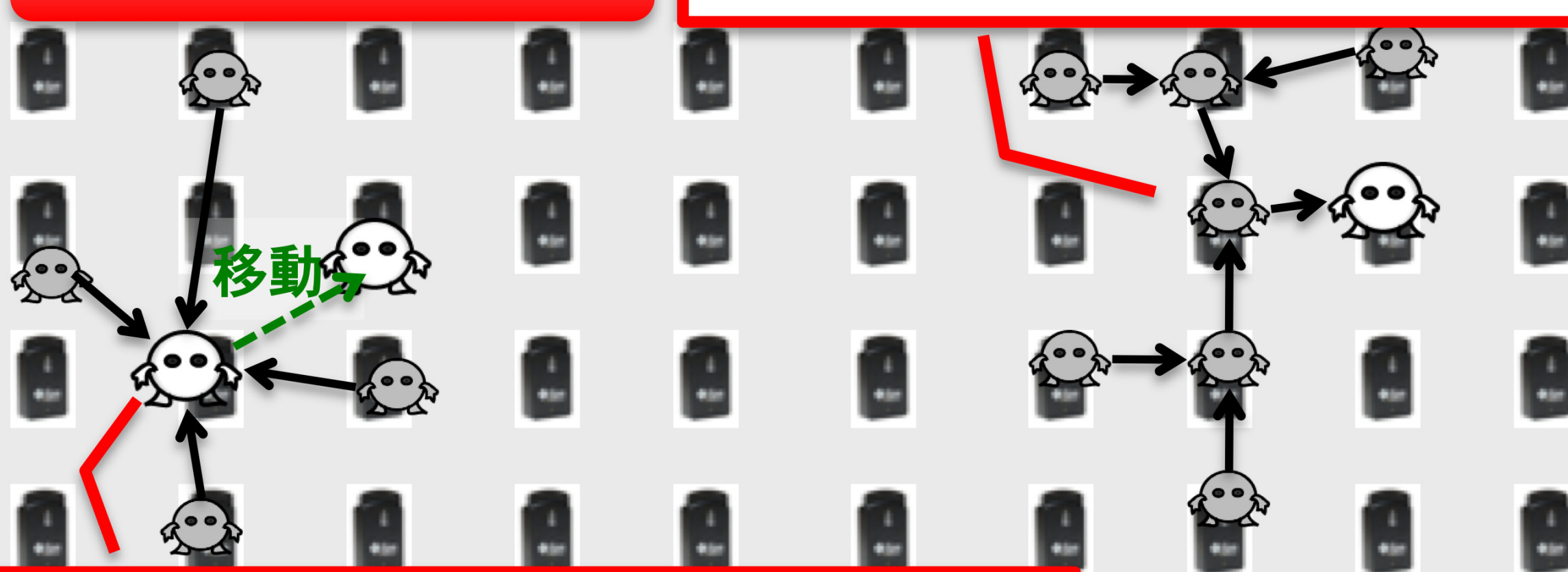


ポリシーに基づいた配備ノード管理

M.Ishiguro et al., Sensor Middleware for Lightweight Relocatable Sensing Programs, IAWTIC 2006.
S.Suenaga et al., Generative Dynamic Deployment of Multiple Components in Wireless Sensor Networks, WONS 2009.
末永俊一郎ら、無線センサネットワークにおける複数プログラムの動的配備, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.1, pp. 14-30, 2009.

(3)自己適応性

プロトコルの動的切り替え

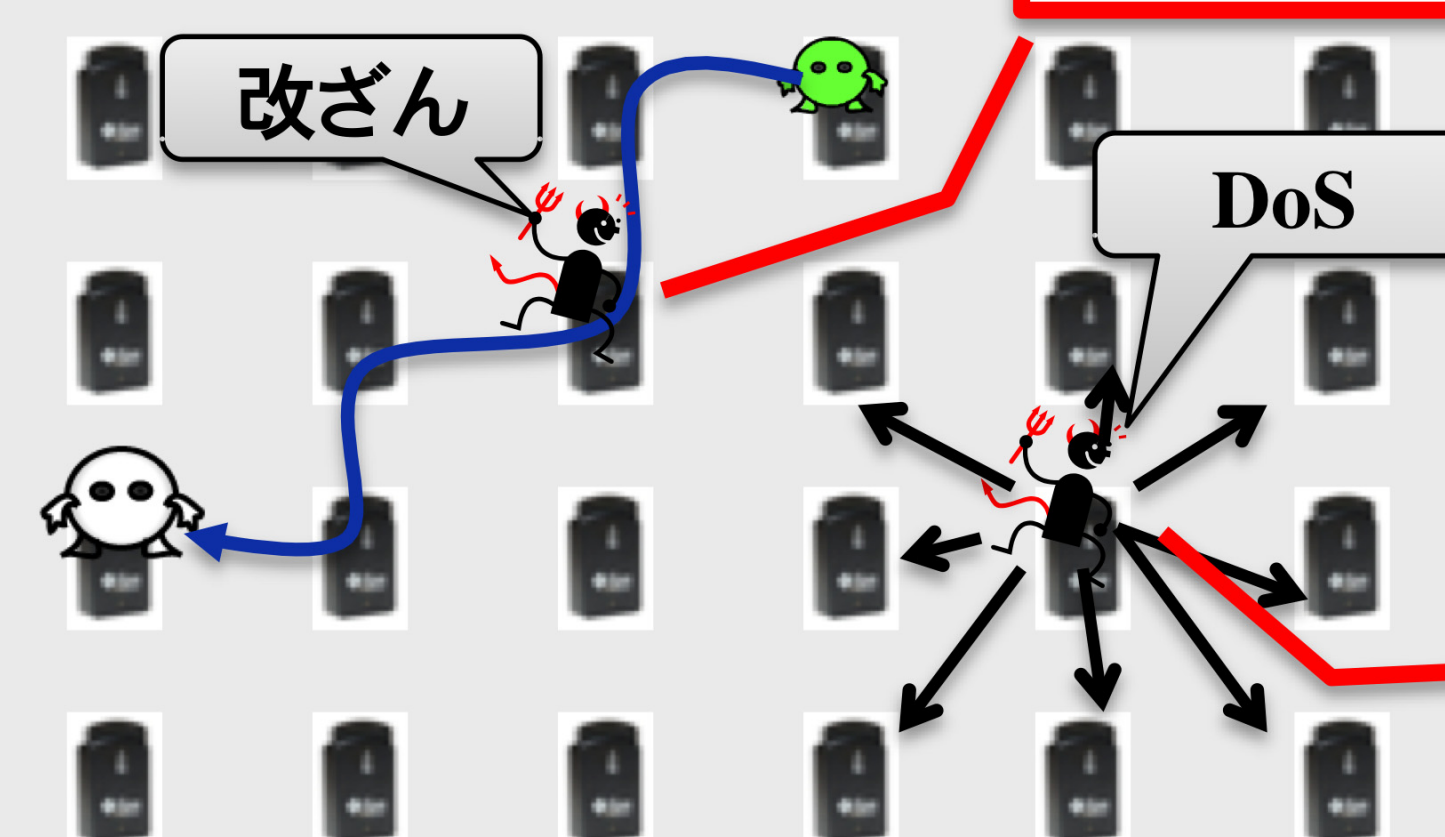


通信量変化に対応した受動的再配備

E.Platon et al., Transparent Application Lifetime Management in Wireless Sensor Networks, UbiComp 2008.
Y.Nakamura et al., Region-based Sensor Selection for Wireless Sensor Networks, SUTC 2008.
K.Tei et al., An Efficient Node Selection Metric for In-network Process Deployment, WICON 2008.
鄭顕志ら、効率の良いネットワーク内処理のためのノード選択指標の提案, 情報通信学会論文誌Vol49, No.6, 2008.

(4)セキュリティ

改ざん者の特定



DoS攻撃者の特定

Y.Sei et al., Resilient Security for False Event Detection without Loss of Legitimate Events in Wireless Sensor Networks, DOA 2007.
Y.Sei et al., Distributed Detection of Node Replication Attacks Resilient to Many Compromised Nodes in Wireless Sensor Networks, WICON 2008.
Y.Sei et al., Reporter node determination of replicated node detection in wireless sensor networks, ICUIMC2008.
清雄一ら、多数のノード取得攻撃に対応した無線センサネットワークにおける不正イベントの検知, 電子情報通信学会論文誌Vol49-B, No.4, 2009.
清雄一ら、多数のノード取得攻撃に対応した無線センサネットワークにおける複製ノードの分散検知検知, 電子情報通信学会論文誌Vol49-B, No.4, 2009.

XACミドルウェア

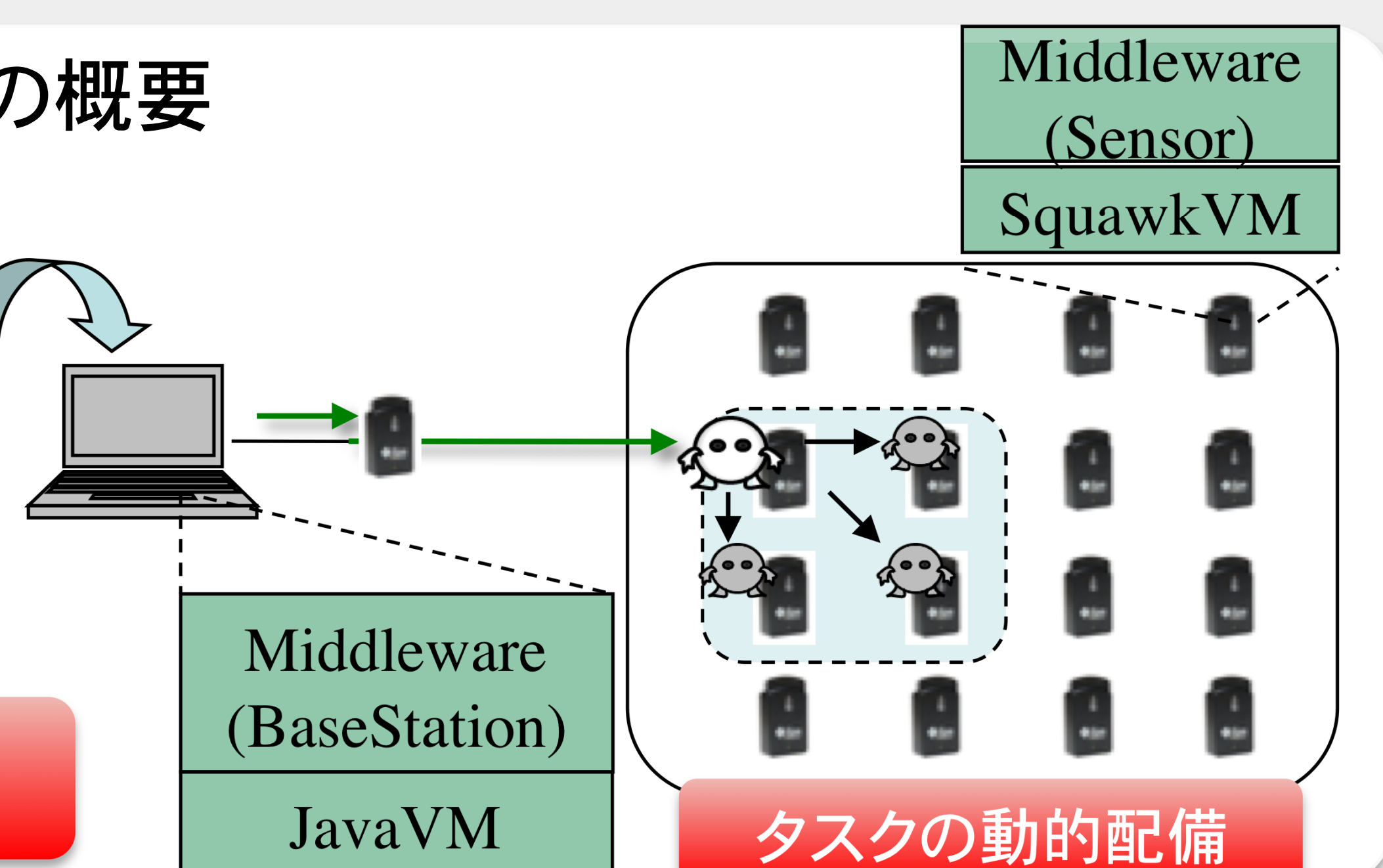
各研究成果を統合したミドルウェア実装

- 現状:プロトタイプ版の実装
 - SunSPOT上での実装
 - タスク記述言語とタスクの動的配備に関する成果を限定的に適用
- 今後の展開
 - 各研究成果を段階的に反映
 - 他の種類のセンサーノード(MICAz, IRIS等)への移植
 - オープンソースとしてWebページで公開予定
 - http://xac-project.jp上で広報

プロトタイプ版の概要

- グループ構成記述
- リーダーノード
- グループメンバ
- 動作記述
- 計測条件
- 計測後の動作

グループレベルのタスク記述言語



タスクの動的配備



XAC Project (Web : <http://xac-project.jp> Email : xac-info@xac-project.jp)
GRACEセンター (Web : <http://grace-center.jp> Email : info@grace-center.jp)