

ロボット用 IR コミュニケータ

■ 研究担当：神村明哉／富田康治／黒河治久
kamimura.a@aist.go.jp, k.tomita@aist.go.jp, kurokawa-h@aist.go.jp

■ 知能システム研究部門 フィールドロボティクス研究グループ

■ 連携担当：横井一仁 kazuhito.yokoi@aist.go.jp

● 研究拠点
つくば中央

研究のポイント

- 自律分散型アルゴリズムを備えた赤外線通信装置を開発
- 様々なネットワークトポロジーにおける時間分割調停機能の実現
- 赤外線強度測定によるノード間距離推定と赤外線通信を同時に実現

研究のねらい

近年、照明自体を通信インフラとして利用する「可視光通信」が、データの秘匿性、生体安全性、通信エネルギーの照明への流用性などから注目されています。一方で、ノイズの少ない赤外線通信は、すでに携帯端末間の情報交換やテレビ用リモコンに利用されています。本研究では、可視光、赤外線通信に限らず、複数の無線ノードが同一周波数帯において衝突を繰り返すことなく、安定して通信可能な時間分割のための自律分散アルゴリズムを提案し、実施例として N:N 通信や様々なネットワーク構成が可能な赤外線通信装置「IR コミュニケータ」を開発しました。

研究内容

図 1 に開発した IR コミュニケータを示します。本装置は、パルス結合振動子モデル^{*}を利用した自律分散的な時間分割調停機能を搭載しており、複数のノードが干渉し合う状況でも、互いに衝突することなく安定して通信が行えます。また、スター、リング、メッシュ、ツリー、ラインなど様々なネットワーク構成においても時間分割通信を行うことができ、結果として隠れ端末問題、さらし端末問題が生じない利点があります。さらに、受信時のパルス毎の赤外線強度を平均化することで屋内において 5cm 程度の誤差でノード間の距離推定が行えることを確認しました。

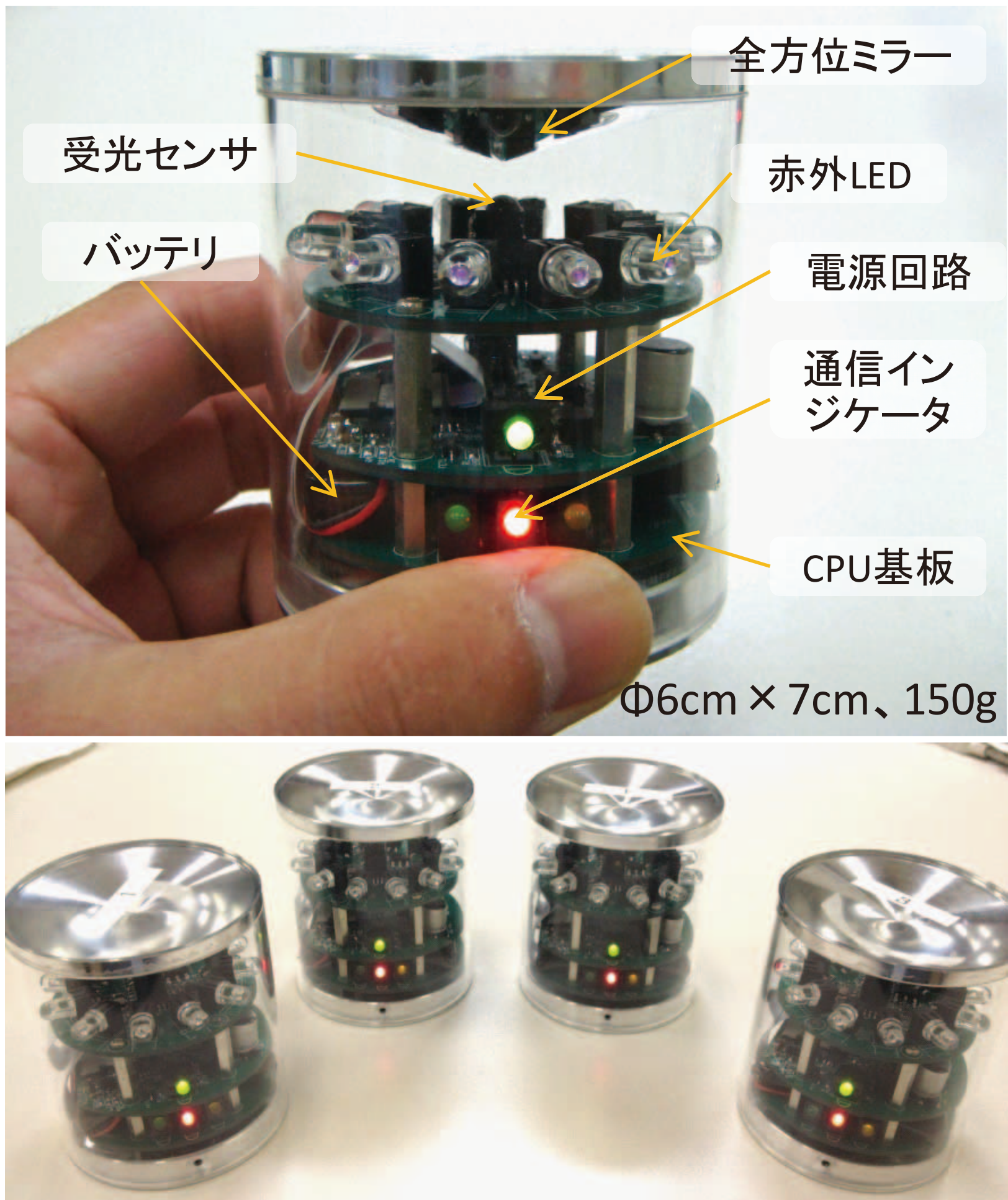


図 1 開発した IR コミュニケータ（上）
と 4 ノードによる同時通信の様子（下）

連携可能な技術・知財

- パルス結合振動子モデルおよび局所的情報交換による自律分散的な時間分割調停アルゴリズム
- 様々なネットワークトポロジーでの通信を可能とする IR コミュニケータ装置（図 1）

※パルス結合振動子モデル：同一周波数の振動子間の位相差を受信パルスのタイミングと自ノードの発信タイミングから調整する手法。心筋細胞の同調のメカニズムをモデル化したもの。

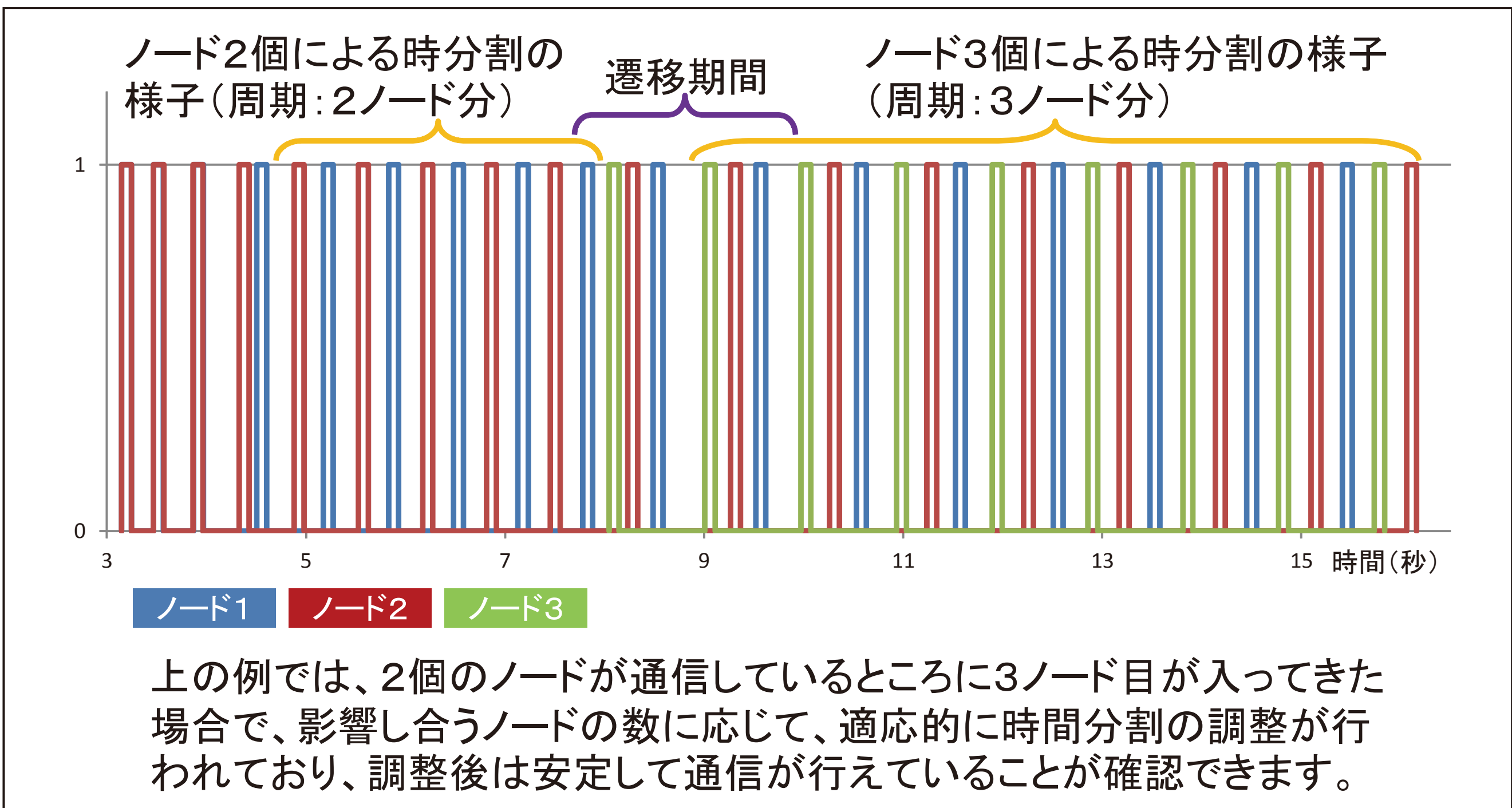


図 2 時分割による通信のタイミング制御の様子