

電力消費を考慮したセンサネットワーク設計の最適化手法

羽田明生 土屋隆司

センサネットワークを利用した鉄道設備の保守管理においては、ネットワークを構成する各ノードの限られた電力資源を効率的に利用して、できる限りセンサネットワークの稼働期間を長くすることが求められる。そこで、本稿では電力消費を考慮したセンサネットワーク設計を行うための最適化手法について述べる。

鉄道設備の設置環境は多様であり、通信環境やAC電源の利用環境も様々である。よって、センサネットワーク設計の最適化では様々なシナリオを考えることができる。本稿では、ゲートウェイがAC電源の利用できる場所に設置されたとき、リレーノードを追加して各センサノードの電力負荷を分散させネットワークの稼働期間を最大にすることを目的とした数理モデル（リレーノード配置問題）とゲートウェイも限られた電力資源を使用するとき、ネットワークの稼働期間を最大とするゲートウェイの配置場所を決定する数理モデル（ゲートウェイ配置問題）の2つの最適化モデルを取りあげ、これら両モデルに対する解法アルゴリズムを提案する。リレーノード配置問題に対してはラグランジアン・ヒューリスティック

法に基づくアルゴリズムを、ゲートウェイ配置問題に対してはライフスパン法に基づくアルゴリズムを提案する。また、提案アルゴリズムの有用性を評価するためにロンドン地下鉄トンネルに設置されているセンサネットワークから得られたデータと乱数により生成されたデータを用いて数値実験を行った。これら数値実験の結果から、両モデルに対する提案アルゴリズムは良質な解を出力することを確認した。

(鉄道総研報告, 2010年10月号)

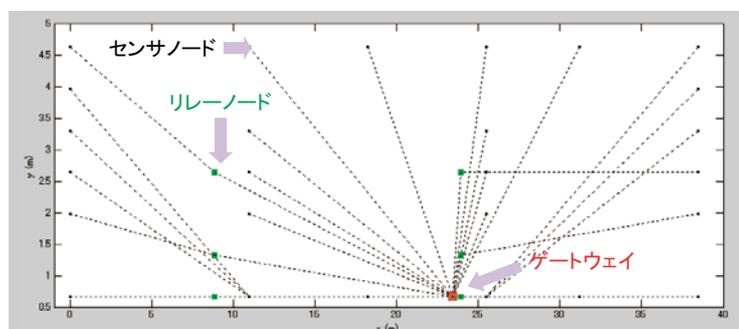


図 ロンドン地下鉄トンネルにおけるリレーノード設置案