

センサネットワークとアドホック，マルチホップ技術

Sensor Networks and Ad hoc, Multihop Technologies



仙石正和
Masakazu Sengoku

最近の世界のニュースで地震の頻発が伝えられ、その被害も甚大なものとなっている。国内では、7月に各地で局所的な大雨で、土砂崩れを含めて被害も大きなものであった。このような災害に対して、防災・救助活動などにセンサネットワークが役立つであろうことが知られている。自分自身が住むローカルな話で恐縮だが、新潟県の中部では、2004年7月13日に記録的な大雨で三条市の五十嵐川が破堤し、大きな被害をもたらした。また、同年10月23日には新潟県中越地震が発生して、大きな被害がニュースになった。この水害、地震の両方で情報通信の役割の重要性が再認識された。新潟県中越地震の特徴は被害地が都会ではなく中山間地であり、日本の都会以外の多くがこのような中山間地にあることから、今後の防災・災害対策のモデルとして注目された。一つの村(山古志村)が全員で避難せざるを得ない状況になり、現在、その復旧にもまだまだ長い道のりがある。今年の10月に新潟大学の研究プロジェクトチームが中心になり、産学官連携で、山古志村において災害対策用のアドホックネットワークの大きかりな実験を行うことになっている。

センサネットワークは、数多くのセンサ端末(センサノード)がネットワーク化されている。センサノードは、固定されていても移動することも可能である。ネットワークは無線でつながれ、移動によってネットワーク構造が動的に変化することになる。センサで得た情報は、ノードを無線で中継しながらフュージョンセンター(融合センター)に集められ、情報処理される。複数のセンサの情報をコラボレーション(協調)させて、データの信頼性を高めていく。ノードの移動によってネットワーク構造が動的に変化するが、その意味でネットワークはアドホックに自律的に動作

する。この技術がアドホックネットワークの技術である。センサで得た情報は、ノードとノードを無線で中継しながら伝送されるが、この部分にマルチホップネットワークの技術が使われている。センサノードは、センシング機能を持つ素子などのほかに、無線通信機能、情報処理機能を持ち、電源も内蔵しなくてはならない。空間的な位置を知るためにGPS(Global Positioning System)なども付加する場合もある。いずれも小型化、低電力化が要求されており、その技術開発も必要である。また、オープン化のためには、標準化も必要である。この特集では、近距離無線/無線LANシステムの特集であるが、センサネットワークにかかわる重要な先端的な研究開発結果が紹介されている。

設計に必要な理論的な面の進展も必要である。多数のセンサノードからの情報の収集と処理は多端子情報理論とかかわりがある。また、マルチホップネットワークの通信性能の理論的な解析には未解決な問題がたくさんある。ところで、センサの情報は温度、湿度、気圧、速度、加速度、交通量、人の流れなどの物理量を三次元空間と時間を加えた四次元空間で取得するのが一般的であろうと思われる。一般には、この物理量のみが必要と言うより、具体的使用目的に合った情報収集の最適化が要求されることになる。現在での応用の多くは物理量のモニタリングが主体である。この最適化技術が進展して、近い将来、モニタリングだけでなく、センサネットワークからの様々な情報の組合せて複雑なビジネス、サービスの新しい企画を見付け出すようなことができるようになるかもしれない。

最後に、無線、ネットワークなどこの分野の更なる発展を願う次第である。