



# 光ファイバ+無線 融合ネットワークが拓く IoT社会の可能性

公立千歳科学技術大学  
情報システム工学科 山林由明  
電子光工学科 吉本直人

## 1. はじめに

地球温暖化によって、記録的に強烈な台風やゲリラ豪雨、熱波、寒波などが日本のみならず全地球上に頻発している<sup>1)</sup>。降雨地域での雨量と河川の状況を密にかつリアルタイムに把握できれば、避難勧告や指示をより速やかに発することができ、住民が安全に避難する余裕もできよう。加えて、我が国では高度成長期が始まった1960年代からインフラの建設が盛んになり、生産的資本ストック（投資額の累計から除却額と効率性の低下を控除した値）の総計は21世紀初頭には600兆円を超える、なお伸び続けている<sup>2)</sup>。一方、名目GDPは500兆円を超えた1990年代はじめから伸びが停滞し<sup>3)</sup>、その差は開く一方である。低成長時代に入り、生活に欠かせないインフラへの維持管理が問われる時代になっている。高度成長期に建設されたインフラが老朽化の時期を迎える、これらの健全性をモニタする必要性も高まっている<sup>4)</sup>。インフラ（社会資本）には道路、鉄道、などの交通施設や上下水道、電力・ガスなどの生活基盤などのほか、災害を防止するための堤防や防波堤などが含まれるが、これらの長期にわたるゆっくりとした変形だけでなく、地震などによる急速な変形や崩壊を可能な限り速やかに検知し、補修や待避に繋げていくことが必要である。

IoT（Internet of Things）とは「インターネットの仮想空間と現実空間を融合する」ものとされている<sup>5)</sup>。インターネットの端末デバイスが温度や圧力、振動、ガス分圧などの物理化学量を検出するセンサやカメラなどを備えて、定期的にあるいは常時これらをモニタしつつ、インターネットを通じてこれを収集する。そして、これらを利用して社会の安全性や効率性の改善に寄与することが目的である。IoTは、すでに工場での利用や、農業分野のみならず室内での利用検討も始まっているが、今後モニタ情報を発信する無線接続端末が増え、それらを収容する無線アクセスポイントが増えることは必至である。しかし、電波は電波法による規制を受けるために利用周波数帯域が限定され、干渉や混信による遅延や途絶が懸念される。このため、信号伝送や伝搬のうち可能な限りの部分を有線ネットワークに任せ、機能・利便性に不可欠な部分のみを無線とする考え方も示されている<sup>6)</sup>。つまり、アクセスポイントと基地局を結ぶ光ファイバ網も増強する必要が生じることになる。そのようなセンサネットワークには、既存の携帯端末、無線LAN（Wi-Fi）端末に加え、多種多様な近距離無線デバイスがつながる。最近はこれに、低電力で長距離通信（数十km）可能なLPWA（Low Power Wide Area）<sup>7)</sup>や第5世代（5G）無線アクセスサービスまで加わり、さらに事態は変容しつつあるが、いずれにせよ多様な無線通信方式をサポートする柔軟な光ネットワーク構成が求められることになる。これらのネットワークを活用して、様々な社会の課題を解決することが期待されている。