

災害監視・防災分野と光センシング

竹内 延夫

(千葉大学名誉教授)

阪神・淡路大震災，中越大震災，2011年3月11日の東日本大震災と，このところ大地震の発生が記憶に生々しい。大地震に伴う津波，火災や原発事故ばかりでなく，台風・豪雨・竜巻等の自然災害による洪水，土砂崩れなどのニュースも枚挙にいとまがない。これらの災害に対する対策には，災害の実情把握がまずすべての第一歩であり，計測技術が重要となる。物の測定には古来より各種の計測技術が開発されてきたが，その中でも光学に基づく測定は重要な役割を果たしてきた。これは，われわれが外界から得る情報量の8～9割は視覚によるものであることと関連している。

近年，エレクトロニクスやコンピューターの飛躍的發展とともに，計測技術も格段に向上した。望遠鏡や顕微鏡などは典型的な例で，光学は天文，生体などの学問分野の発展に大きく寄与してきたが，レーザーの発明により，周波数，位相，コヒーレンス，指向性などの制御が身近なものとなり，レーザー技術は時間や長さの標準となるまでに至っている。この結果，光の強度のみならず，波長や位相を使うことによって，応用範囲も工学，理学，医学，農学，気象，環境など広い分野に広がった。

筆者が関わってきたライダーは大気環境を対象とするリモートセンシングであるが，ハードターゲットを対象とする技術は，自然災害とも関連の深い地形等の測量に実用化されている。現在，国土地理院から発行されている国土基本図は，航空写真と全地球型測位網（GPS）や慣性計測装置（IMU）を組み合わせて作成されているが，レーザー技術を取り入れると，精密な3Dの計測が可能となる。レーザー・プロファイラーによる距離計測を取り入れた航空レーザー測量により，数値表層モデル（DSM）や数値標高モデル（DEM）等の3Dの地形データが作製されている。これらは河川氾濫，地滑り，土石流の対策に利用されている。また，光の領域を電磁波の領域まで広げ，赤外からマイクロ波・電波をも含めると，衛星からの計測，レーダー観測，長基線電波干渉法などの新しい技術が展開されており，これも広義の光センシングといえる。一方，光ファイバーは光を拡散させることなく，長距離を伝搬することが可能であり，建造物のひずみセンサーをはじめとする各種のセンサーとして，また，センサーシステム系に有効な支援技術としてのノイズフリーな電力給田システムとしての研究も進んでいる。

昨今，地球温暖化などにより，地球環境は大きく変動し，それに伴い，災害の発生も頻発し，国民生活に甚大な影響を与えている。そこで本誌では，防災・減災をテーマにして，光技術がどのように寄与しているかについて最先端の研究を紹介する。この分野がますます発展し，防災・減災に貢献することを期待する。