



卷頭言 光と非破壊材料評価

島田 平八*

材料の使用条件が厳しくなると、抜取り検査では、そのばらつきが問題となり全数検査が要求されている。その検査の方法が非破壊的ることは当然で、現在放射線、光、磁気、音波、熱などが主として用いられている。光はレーザーの普及により、熱や超音波との組合せによる研究が盛んになってきた。この特集号でもそれらの主要なものが取りあげられており、材料評価の面で光学計測は非接触なので重要な位置を占めてきた。

材料評価のうちには、内部または表面の欠陥検出と材料の性能検出の二つがある。従来は前者が主であったが、最近は材料の組織のばらつきによる性能の差や使用中の組織変化によるいわゆる劣化の計測が高圧容器、原子炉材料、生体材料などで厳しく要求されてきている。しかしこれまで完全に要求を満たす方法は確立されておらず、光計測にも熱い期待がもたれている。

最近われわれのグループで研究している面白い計測法を紹介する。この測定法は物体表面に光を照射したときに生じる乱反射像が物体の移動とともに移動することを利用する方法で、変形前もしくは変形途中の任意の基準画像と他の画像における乱反射像の相互関を求め、それにより位置を決定して変位を算出するものである。光学系はスペックル写真法と類似である。光学系が簡単で、かつ光源に白色光を用いることができるため、変位測定に用いる乱反射像が光路途中の外乱（水中、高温、振動などの外的変化）に対して安定であり、これらの環境が要求される生体材料に対しても期待される測定法である。また試料表面の処理をとくに必要とせず表面粗さ $177 \mu\text{m}$ 程度の粗面に対しても有効である。チタン、マグネシア、耐火レンガの局所的線熱膨脹率の測定や変形測定が 1000°C まで可能である。しかし酸化などによる試料表面の変化に対応するためには、輝度分布変化の量を判定基準にして、基準画像を刻々変えてやる必要などがある。

以上一例を記したが、その他にも caustics 法やスペックル法がある。これからも非破壊材料評価の分野の有力な計測法として新しい光学計測の開発が期待されている。