

■今日の課題■

トレーサビリティと規格

Traceability and Standards

専門会員・参与 中川 靖夫

埼玉大学名誉教授
Yasuo Nakagawa

トレーサビリティと云う概念は、牛肉の BSE 問題以来食品の安全性にからんで、急に一般的なこととなったが、実は工業製品の品質管理の分野では30年以上も前から問題になってきていたことである。トレーサビリティが重要視されたのは、アメリカで宇宙開発が盛んに進行していた1970年代に宇宙ロケットなどで事故が頻発したため、月へ向かったロケットで動力関連の不具合が発生して宇宙飛行士たちが、あわや帰還不能になる直前までに至ったことなどが契機になったと言われている。

宇宙ロケットのような巨大な装置は、数百万点の部品で構成されていて、それぞれの部品は数千、数万の製造・加工業者から納入・集約されて組み立てられる。その際に、本来ならば互いに整合して機能するはずである、部品間の連携（嵌め合せ）が不完全で、その結果不具合が発生して事故につながる事が判明した。

各々の部品は勿論与えられたスペック（仕様、図面）に従って製作されていて、その点に関して落度はないはずであるにもかかわらず、このような事態が発生したのはなぜであろうか。これを解明するために、それぞれの部品がどのような経路で、どのような規格・規準（標準）に準拠して製作されたかの追跡（trace）調査が行われ、不整合の原因の多くが、標準のずれにあるらしいことが判明した。

工業製品は製作仕様に示された物理量（長さ、重さ、電圧などの基準量）に従って製作されるので、もし、製作される部品の抛り所としている基準量が、部所によって異なっていれば、同じスペックで製作しても同じものにならないことになる。そんな馬鹿なことが起こるのかと思われるかもしれないが、これは実際に起こり得ることなのである。

長さを例にとってみると、長さの単位 (m) は 10^{-8} (1億分の一) 以上の精度（確かさ）で国家機関などがそれを確保しているが、これは特定の条件での光の波長などの物理現象に基いたもので、現実の物指し（ゲージ）ではない。国家機関などでは、これに基づいて2次標準と呼ばれる少数のゲージを保持し、それから、子、孫、曾孫のように枝分けして、多数の実用的なゲージを、産業界を含む一般社会へ供給している。我々が手にする物指しの目盛はおそらく、10段近いステップを経て2次標準か

ら伝達されていると思われる。このような伝達がなされる際には、必ず、ある大きさの目盛のずれ（不確かさ）が発生する。このずれの程度は測定器や測定の技術に依存するので特定することは難しいが、1桁位のずれが生ずることも稀ではない。仮に不確かさが平均3倍程度であるとすると、10段では 6×10^4 となって、1億分の一の不確かさは千分の一程度にまでなってしまうわけである。従って、複数の経路で多段の目盛伝達が行われた場合には、末端の相互間ではかなりの差が生ずる可能性がある。精密な機械部品の精度は $10^{-4} \sim 10^{-5}$ が要求されるから、目盛伝達の巧拙は重大な問題になる。

工業製品のトレーサビリティとはこのような目盛伝達の確かさを保証し、かつ、不具合があったときにこれを末端からさかのぼって、不具合の発生場所と原因を特定して、改修する体系（システム）のことである。

ところで、トレーサビリティが機能するためには、規格（standards）が整備されていなくてはならない。規格に関しては今更説明するまでもないが、英語の standard と云う言葉には標準という意味も含まれていて、実際、規格の内容には標準（器）の運用が含まれていることも多い。規格はかつては、生産者の便の為に存在しているかのように思われていたことがあったが、本来は使用者が製品などを正しく目的に添って使用するためのものであって、製品の基本的な性能、安全性を保障するシステムであるトレーサビリティをうまく機能させるためには、規格が使用者から生産者への情報伝達を含めた、使用者にとって使いやすいものであることが重要である。また、製品開発と同時に、このような要件を満たした良い規格を作成・普及させることがその製品の市場シェアを確保する重要なポイントであることは、最近の IT 関連製品などに顕著にみられることでもある。

照明関連の分野では、新規商品としての照明用 LED（発光ダイオード）の導入が今後の大きな課題になるであろうが、それに際しても、性能・品質についてのトレーサビリティ体系と規格の整備がなされなければならないであろうし、照明学会がそれに積極的に寄与することが、学会のアイデンティティを高めることにも繋がるであろう。