

「信頼性技術は科学でなく経済学である」

1. 福島第一原発の衝撃

日本信頼性学会の設立 20 周年の年に発生した福島第一原発の衝撃的な事故は、日本の信頼性技術に重い課題を提示した。予想を超える地震とそれに伴う大津波、その他想定外の事態など大事故の発生を防げなかった理由は、さまざまに語られている。しかし、信頼性に携わる技術者は言い訳をしてはいけないだろう。想定できなかった理由を聞いても、被害を受けた人には何の役にも立たないばかりか、逆に憤りが増すだけである。

では、信頼性技術に関わる私たちは、どうすべきであろうか。あえて不謹慎を承知で言えば、信頼性の今後を考えるには、原発事故は絶好の題材である。日本の信頼性工学は、学会創立 20 周年を機に大きく転換すべきだ、という啓示であると受け取るべきだろう。

2. 責任追及しないことが肝要

信頼性技術を議論する場合に気をつけなければならないことは、責任の追及とは一線を画すべきという点だ。責任を追及する態度では純粋に技術的な議論が難しくなり、かえって原因を不明確にするからである。

したがって今後の議論においても、だれの責任かという視点は極力除外したいと思う。同じ立場になれば、だれでも同じような判断ミスを犯しかねないという認識で、技術の本質を議論する方が建設的であり、信頼性の本来の進め方でもあるはずだ。

3. なぜ安全性が見過されたのか

工業製品を開発する作業では、製造段階、流通段階、使用段階そして廃棄段階の全工程で様々な状況を想定し、そこで起こりうる現象を予測し、不具合が発生しないような対策を考えることが求められる。しかし現実には、想定されるすべての事態において機能を満足できるような対策は、時間的にもコスト的にも不可能である。

したがって、ある仮定に基づいて、考慮範囲を設定せざるを得ない。この地域ではマグニチュード 9 以上の地震は起きないと決めることが、この仮定に相当する。そう決めなければ設計の作業は際限がなく広がってしまうし、逆に、そう決めれば設計の作業範囲が確定でき仕事が進められるからである。

つまり妥協であるが、仮定に基づいて作業範囲を限定する方法は、設計の現場ではごく普通に行われてきた。設計者は、想定範囲内の条件で機能を満足するように工夫する。その代り、想定範囲外の条件においては、機能が損なわれても致し方ないと割り切って考える。

はっきり言えば、想定範囲外で起きることに対して、設計者は自分の責任ではないと考えるのである。責任は、範囲を設定した人にある。ここに安全性が見過される原因がある。つまり設計者は、想定外の条件に対して思考停止になり、対策を考えないのである。

4. 本当の原因

設計の実務をこなすためには、考慮対象範囲を明確にすることが必要だが、そのために範囲を超えた条件で問題が発生するという事故発生の構図が明確になった。それだったら、設計の時に対象範囲(つまり想定)を広げておけば良いではないか。それが普通に考えることだろう。

しかし、ことは単純ではない。想定範囲を広げても、根本的な解決にならないのだ。設計範囲を広げれば、設計や生産のコストが確実に増加するからである。設計の手間は増えるし、従来は必要なかった機能や部品も新たに追加しなければならない。結果的に保守や点検の費用の増加も予測される。つまり問題の根源は、コスト(設計と製造の費用)なのである。

工業製品を設計するとは、コストの戦いである。どれだけの費用をかけてどの機能を入れ込むか、どれだけの費用をかければ信頼性を確保できるか、どのくらいの費用でどのくらいの安全性に設計するか。機能も信頼性も、そして安全すらも、すべてコスト次第なのが現実である。

つまり工業製品では、コストに見合った信頼性と安全性しか手に入らないのである。必要なコストをかけずに設計すれば、もちろん低価格の製品を開発できるが、最終的には、必要以上の損害を被る覚悟をしておかなければならない。

以上のように、個人の責任問題に目を奪われなければ、信頼性や安全性にかかわる事故の本質は、経済の問題であることが理解できる。人間の欲望の増大と、それを達成する技術の進歩のミスマッチで、事故は発生するのである。事故とは経済問題なのだ。

5. 信頼性と安全性の技術は経済学だ

工業製品に使用する技術は、その効用が生産コストに見合っていないとすれば、採用できない。当然なのだが、一つだけ困った点がある。

製品の機能は消費者にもわかるので、消費者が購入できる価格に見合った機能に設計することは可能だ。しかし信頼性と安全性に関しては、消費者には理解できないという問題がある。つまり消費者は、見えない信頼性と安全性に対しては、お金を払ってくれないのである。

経済学から信頼性と安全性を考えると、この点は重大である。信頼性テストにおいて「時間と数の壁」が問題となるが、まさしくこれは「コストの壁」である。したがって、経済学として安全と安心を取扱うには、信頼性を定量的な金額で扱う必要がある。

そのためには、従来も一部では行われていたが、損失額を活用する方法が良い。信頼性や安全性が損なわれると、どのくらいの損失金額になるかを見積るのである。見積りのためのテスト方法も、大幅にコストダウン(時間と数を減少)しなければならない。それができれば、損失金額に見合った対策金額を算出することも可能になるはずだ。

人的・物的被害ばかりでなく風評被害も加えれば、今回の福島第一原発の事故の損害額は、おそらく 100 兆円を超えるだろう。設計段階でそのような数値がはじき出せれば、巨大地

震が一万年に一度の確率であっても、原発の設計には慎重にならざるを得ないだろう。

技術は、社会に役立つシステムを創造する役割を持っている。したがって、たとえ科学的、論理的に正しくても、人間社会にマッチしなければ役に立たないものとみなされる。この視点から考えると、社会に与える損害額をベースにして技術の品質を評価する方法論は、経済学としての信頼性工学には最重要課題であると痛感する。

6. 学会の新たな役割

過去 20 年間の信頼性学会は、科学的アプローチの方法で日本の信頼性技術の発展に寄与してきた。しかし最近の設計現場を考えると、社会への影響を数値化すること、そして技術の経済的側面を議論できる新たな方法論が強く要望されていると感じる。

高度化した技術が社会に与える影響は今後ますます大きくなり、引き起こされる事故も深刻にもなるだろう。もはや信頼性技術者が、今までのように故障解析や理論追求の狭い分野に閉じこもっていることは許されなくなっている。信頼性と安全性は自然科学ではなく、現実の社会に影響を及ぼす技術であり、コストが支配する経済学であると認識すべきである。そして設計の改善に貢献できる実践的評価法を開発する必要がある。

信頼性学会が、時間と数の壁を克服し、社会的役割を表現する手法を追求することが、安全で安心な高信頼社会を目指す第一歩であると提言する次第である。

長谷部光雄

のっぽ技研

(日本信頼性学会 会員番号 1497)