

VI-165

ライフ・ロング品質管理の概念の確立とその実践

Asian Institute of Technology（アジア工科大学院） 正員 馬場 敬三

序

阪神大震災は極めて大きな人的、物的な被害をもたらした。その大きさは我が国の建設界を震撼させ、再発防止は今後の大きな課題である。それでは、なぜこれほどの被害がもたらされたのであろうか？その原因には様々なものがあるが、一つには、現存する建設物が現在の建設基準に合致していないことによるとされている。従来は地震対策として、耐震設計の方法論が議論されて来た。しかし、今回は設計方法自体の問題のみならず、それを如何に普及させ、既設の建設物に反映するかが、新たな問題となったのである。

1. 建設物の品質とは何か？

この問題の本質を分析するには、品質の根本理念に立ち返ってみる必要がある。なぜなら、この問題は品質管理の概念に係わるものだからである。現在まで、建設界もTQC運動等を通して、品質向上を目指してきた。しかし、ここに新たに、供用時の品質管理の問題が出現したのである。品質管理運動は製造業にその発生を見た。製造業の場合にはその製品の供用期間が短く、製品の完成後に、設計時に設定した条件が大きく問題になることは少ない。稀には自動車産業で、部品の品質が悪くリコールを起こすこともあるが、部品の交換で解決されている。一方、建設物の耐用年数は長く、また、部品交換によって解決出来ない。従って、耐用期間中の技術の進歩、新しい防災対策等を既設の構造物に如何に反映して行くかが大きな問題である。

基本的に、建設界における品質管理の目的である品質保証は「建設主が安心し、満足して発注し、竣工後も、その建設主および利用者が、そのライフサイクルを通じて安心感、満足感、誇りをもつことが出来る建設物の質を保証することにある」とされる。この定義からみると、今まで建設界で行われていたTQCには大きな盲点があったと言わざるをえない。従来の品質管理は主に、製造時の品質に着目し、完成後の構造物の劣化や、技術の進歩や安全思想の向上による基準の改正には何らの措置が行われていなかったのである。この状況を簡単に図示すると、図-1に示す通りになる。施工時の強度のバラツキは一で所要の限界よりも上であるが、これが経年劣化して、強度が低下し、…となる。その上、技術の進歩と安全思想の向上によって、基準の改正が行われ、所要強度が一の線までレベル・アップされた場合の処置である。この問題は、従来、TQCでは余り取り上げられていなかった。その結果、現実には多くの構造物の地震に対する強度が、安全基準より大幅に不足したままに、放置されていたのである。阪神大震災はまさにこの弱点を襲ったものであった。そして、この災害は真の意味で、建設における品質管理の在り方に大きな反省をもたらすものでもあった。すなわち、建設界の品質管理は供用時の機能の品質の管理の問題を含んで議論されるべきであるからだ。今後の建設構造物の品質管理には、この視点からの分析と実践が求められるところである。

2. 老朽化と陳腐化

建設事業の多くは施設を建設し、それを運営、管理することにある。この場合に建設された施設は建設後、時間とともに老朽化する。現代まで、一般的に建設設備においては老朽化が大きな問題で、製造業の製品の様な陳腐化についてはあまり考えられなかった。その一方では新しい建設事業の推進に主力が注がれ、建設されたものの維持・管理には、学術的なアプローチが十分に成されて来たとはいえない。しかし、我が国の現在の建設投資の多さは、将来の建設物の維持・管理の重要性に繋がろう。建設設備の維持管理は一般にその使用上の日常の管理とその建設物の経年による老朽化と陳腐化への処置である。

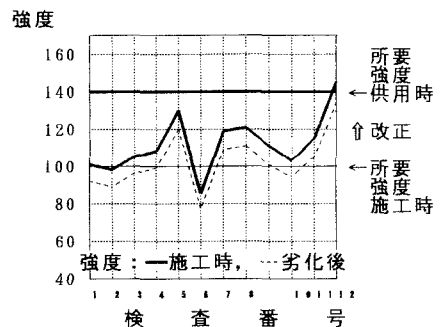


図-1. 製造時と供用時の品質

建設界ではあまり問題とされない陳腐化は、製造業では設備の経年による変化の一種として明確である。これを建設物にも取り入れて、老朽化と陳腐化を製造業の場合を参考に次のように定義する。

(1)老朽化とは施設、設備の使用と経年による自然現象の影響で性能が低下すること、

(2)陳腐化とは技術の進歩や社会変化で、その機能の価値が下落すること、とされる。この場合に(1)の老朽化については問題は少ないが、(2)の陳腐化については多くの議論を生もう。製造業の場合にはこの陳腐化は技術の進歩によって新しい方法で、より性能のよいものができる場合である。この例としては、真空管を使った電機製品が、IC（集積回路）の出現で陳腐化されたのは有名である。一方、建設物の場合の陳腐化は主に次の三つの場合だと考える。

(1)社会の変化によって不必要になった既存のもの、(2)技術革新で、他の方法で要求される機能が満たされるもの、(3)設計方法や設計コードが変わった場合の既存のもの、である。

先ず(1)の例は鉄道の廃止路線の施設がその代表であろう。更に、(3)の例は各施設の設計基準の変更によって、基準に合わなくなった既設物である。しかし、建設においては(2)の例は比較的該当するものが少ない。

3 老朽化・陳腐化対策

老朽化と陳腐化の関係を図示したのが図-2. 及び図-3. である。図-2. において、建設物は完成後、竣工時の不具合を手直しされ、ほぼ所定以上の機能を持つものとなる。これが経年に従い、機能が劣する。これを防止する工事を図-2中の $\square$ で表すが、これが維持管理上の補修工事である。一方、陳腐化の場合には、新しい技術的な進歩によって、設計で要求される機能レベルが上がり、この基準改定を境として、既設物の機能が不足して、陳腐化する。この放置はある意味では建設物にとって致命的である。特に、この場合の陳腐化は建設後の経過年数には、全く関係がない。しかも、徐々に起こるのではなく、突如、起こる。しかも、この陳腐化防止の改造工事には、相当の困難を伴い、大きな資金を要する場合も多い。

4 設計基準更改と補修改造

建設設備は供用経過年数に従って老朽化し、社会変化や技術進歩によって陳腐化する。これに対して補修工事や改造工事が行われる。一般に建設物の場合には、建設当初に投下された資金は、原価償却によって、軽減され、当該施設の資本費用は経年によって減少する。一方、老朽化の対策の補修費は経年とともに増加し、陳腐化に対する改造費は、その度合いによって、左右される。この建設物の維持・管理には、これらの費用の和が問題となる。

結び.

従来、盛んであった建設時の品質管理では、本来の建設物の品質管理には十分ではない。その建設物のライフ・サイクル上の寿命まで、すなわち、建設物のライフ・ロングの品質維持管理が大切である。この概念を確立して実践し、阪神大震災と同種の災害の再発を防止すべきである。その為には、従来の老朽化のみでなく、陳腐化とそれへの対応の経済的な評価を全体的にする必要がある。そして、基準等の改正にはその為の改造資金の公的援助策等が、その普及には不可欠である。

参考文献：(1)今居謹吾、ライフサイクルの理論と実際、日本能率協会、東京、1980

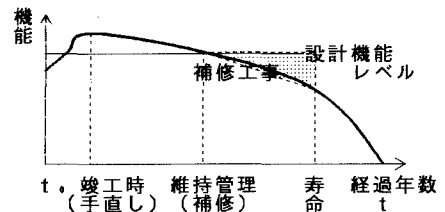


図-2. 老朽化と補修工事

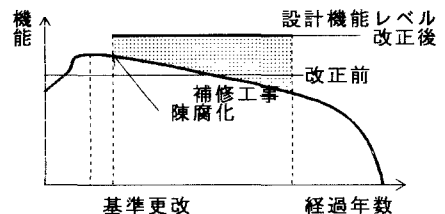


図-3. 陳腐化と改造工事

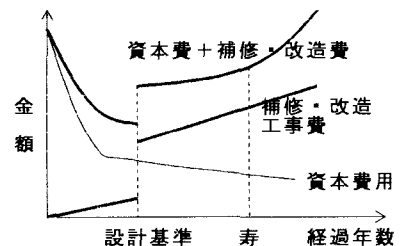


図-4. 設計基準更改と補修改造