

# 建設業界における施工管理レベルと保険制度\*

## Proposal of effective quality control and insurance system of construction industry\*

河原崎裕太\*\*・那須清吾\*\*\*

By Yuta KAWARASAKI \*\*・Seigo NASU \*\*\*

### 1. はじめに

日本の建設産業における品質問題は、その設計、施工のあり方とともに大きな問題となっている。社会的影響度の大きい欠陥構造物の問題や品質不良は国民の信頼感を低下させ、住宅購入にも影響を及ぼすに至っている。このような背景には、設計および施工などの品質管理体制が大きく係っており、従来のような施主と請負者の信頼関係、元請会社と下請会社の信頼関係に頼った施工管理体制や産業システムには限界に来ている。また、バブル崩壊以降に急速に進んだ建設会社の現場技術者の大幅な削減、部門を問わず一定の割合で進んだ公務員削減の影響を受けた、行政における技術者の減少も、品質低下の大きな要因でもあり、改めて品質管理のあり方を見直しする必要があると考える。

一方、品質不良（設計・施工不良）は従来から存在した問題であり、完全に撲滅することは不可能である。つまり、施工不良が一定水準存在することを前提として、その水準を適切にコントロールし、個々の施工不良に対応できる新たな品質管理システムが必要であると言える。

品質管理システムを考える上では、品質管理を個々の建築物における視点および建設業界全体の視点から読み取る必要がある。個々の建築物における視点から品質管理コストと品質不良発生コストの両面を考慮した経済性から、最適な品質管理レベル、或いは、施工管理システムを見出す。それと同時に、建設産業全体の視点から品質不良に対する処理コストを保障する保険制度の構築をすることで起きてしまった品質不良に対応することが求められている。

### 2. 個々の建築物における品質管理

#### (1) 基本的な方針

個々の建築物における品質管理においては、現場での品質管理における問題点の把握と管理を怠った場合の結果の事例を種別わけし、因果関係を明確にする。

評価される品質（企画品質、設計品質、施工品質、材料品質）での品質不良の特徴、や規則性を見出すため、特性要因図として用い、品質不良を段階別にまとめて体系化を行う。それらから分類・項目に分け、品質不良件数を調べた上でその処理に必要なコストの総額をパレート図として表す。品質不良の原因に影響あるいは損害の大きいものから施工管理あるいは品質管理レベルを向上させることで、一定の品質不良率を達成するための施工段階毎での対応の管理の優先順位を決めることで、施工段階での品質（施工）管理レベルおよび内容を決定する。

このプロセスには、実際の施工管理に関連するデータが必要となってくる。

#### (2) 詳細過程

##### a) 品質（施工）不良の要因把握

建設業における品質不良、施工不良、施工ミスなどといった建設に関わる品質のデータから、それぞれの品質不良の内容と要因を特定するとともに、施工管理の内容と、結果としての建設業の品質の関係を分析する。

##### b) 品質不良の体系化

上記において得られた品質（施工）不良の要因把握により、品質不良を企画品質・設計品質・施工品質・材料品質に分類し、分類毎に具体的な項目を特定し体系化することで、特性要因図を作成する。品質不良の要因と結果、いわゆる因果関係を導き出すことは、本研究の研究過程で非常に重要となっている。

体系化において、次の図-1のように品質不良を企画、設計、施工、材料の4つに分類し、段階ごとの品質不良項目を記している。これらについては、より詳細な品質不良要因に分類しているが、本図ではその概略の結果を記している。

\*キーワード：システム分析、財務・制度論、施工計画・管理

\*\*非会員、学生、高知工科大学工学部社会システム工学科

(高知県香美市土佐山田町宮ノ口185、TEL0887-57-2232)

\*\*\*正員、工博、高知工科大学工学部社会システム工学科

(高知県香美市土佐山田町宮ノ口185、TEL0887-57-2232、

FAX0887-57-2811)

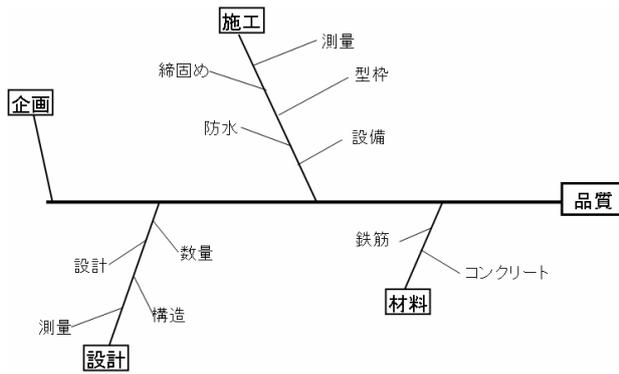


図-1 RC構造の品質不良の体系図

### c) 品質不良件数のパレート図化

横軸に図-1の体系化でできた品質不良項目、縦軸に品質不良に対する不良処理コストの項目ごとの処理コスト総額を表したパレート図を作成する。

図-2では、項目毎の品質不良処理コスト総額を示すとともに、その大きいものから並べている。さらに、項目の累計不良処理コストの全処理コストに対する比率で示した。

これにより、どの品質管理が重要度が高いかを確認し、建設業界全体の視点にける品質管理システムの設計に資する品質不良処理コストと品質保障コストの関数を導出することが出来る。

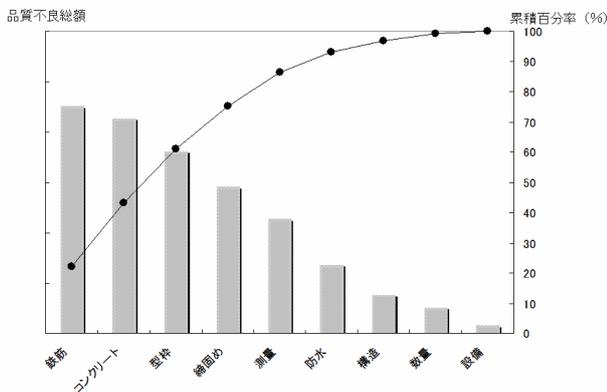


図-2 品質不良総額のパレート図

### (3) 個々の建築物における品質管理

これまでの議論で、個々の建築物における品質管理においては、個々の工程（企画品質、設計品質、施工品質、材料品質）で項目分類別の品質管理項目およびレベルの必要性を確認することができる。

そして、品質不良の要因特性を導き出すことから、品質不良の起こりやすい、あるいは処理コストの大きい項目についての改善と品質不良の発生を減らすための施工管理システムの構築へと繋げることが可能である。

## 3. 建設業界全体の視点での品質管理

### (1) 基本的な方針

建設業界全体における品質管理においては、個々の建築物における品質管理の現状を踏まえた品質管理レベル、および、品質管理に必要となるコスト、品質不良に対する処理コスト（ここでは、処理コストを保険制度により確保することを前提とする）としての品質保証コストの両方のコストの合計（品質管理にかかる総コスト）を最小にすることで最も効率的な品質管理システムの設計が可能になると考えられる。つまり、総コストあるいは社会的コストの最小点を導くことで、品質管理レベルの最適点を導きだし、これに対応する図-2におけるパレート図上の品質不良項目に対応するレベルの施工管理レベルを設定することができる。

### (2) 詳細過程

#### a) 品質管理コストと品質保証コスト

これまでに議論した品質管理レベルと品質保証レベルの最適化は、品質管理コスト関数と品質保障コスト関数を導出することで得られる。

品質管理コスト関数は、品質不良を施工管理で防ぐ際、その施工管理レベルに応じて必要となるコストを関数化することで得られる。

一方、品質保障コストは、保険という形で計算することを考える。つまり、品質保障コスト関数は、品質不良を処理する為に必要となるコストにより導出し、これを当該品質レベルにおいて発生する品質不良率に対する保険料（率）とする。日本における全ての建築物を保険の対象とし、施工管理レベル毎に回避できない不良率を算定することで補償（あるいは品質不良処理コスト）に要する金額を算定し、図-2の品質不良総額のパレート図を利用し、品質保障コスト関数が導出できる。

#### b) 社会的コストの導出

品質管理コスト関数と品質保障コスト関数より、不良に対応する処理費用となる品質管理コストと品質不良を保障するための費用となる品質保障コストの総和で算出できる総コスト関数が求められる。

その結果、品質管理コスト関数と品質保障コスト関数の総和での最低点が最も経済的で効果的な品質管理レベルになることとなる。

これは、いわば社会的コストであり、施工管理レベルに対応する品質管理コストと、これに対応する保険制度における保険料の総和が最小となる社会システム設計の基礎となる。

図-3は、上記の内容を示したものである。

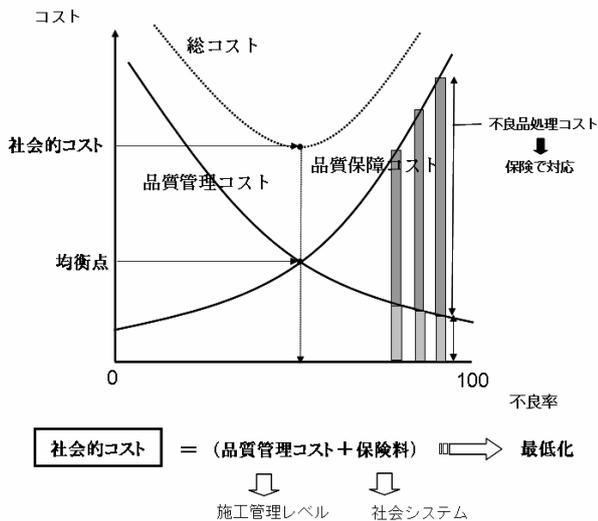


図-3 品質確保のための社会的コスト構造

c) 建設規模と社会的コスト最適点の関係

建築規模の違いにより、品質管理コストと品質保証コストの関係は変化し、社会的コストの最適点も移動する。

建築規模が大きくなると、工事費に対する品質管理コストが相対的に上昇するため、社会的コストの最適点は不良率が高くなる方向に移動する。その結果、品質保証コストが相対的に上昇し、支払うべき保険料も高額となる。保険制度の設計においては、建設規模に応じた保険料を設定する場合、建設規模に関係なく平均化することで、保険料率を一定にする場合の何れが良いかを社会システムとして検討する必要がある。

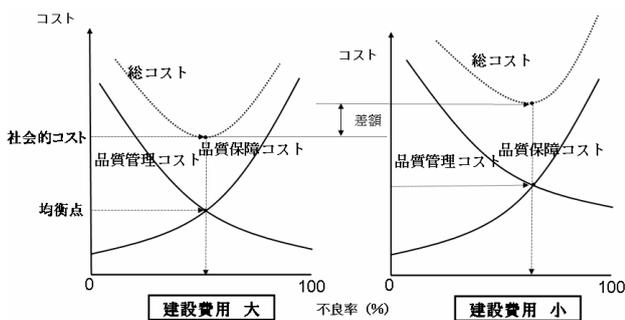


図-4 建設規模による社会的コストの最小点の変化

d) 国民の安心感

建設産業に対する国民の安心感は、社会的には重要な要素であり、品質（施工）管理システムおよび保険制度を設計する上で考慮すべきであるとする。

国民の安心感は、品質不良に対する国民の不安感を定量的に把握し、品質（施工）管理コストおよび品質保証（保険）コストと同じレベルで比較するための関数化が必要であり、社会的コスト（品質管理コストの品質保証コストの合計）から差し引くことで、国民の安心感

を含めた総コストの最低点を導き出すことができる。

社会的コストはネガティブ要因であり、国民の安心感はポジティブ要因であることから、前者から後者を引くことで最適点を導き出すことが可能となる。

(図-5、6参照)

国民の視点からは、不良率はなるべく小さいことが重要となるが、社会的コストは増大する方向である。国民の安心感を考慮することで、社会的コストの増大に関わる許容量を設定することが重要である。

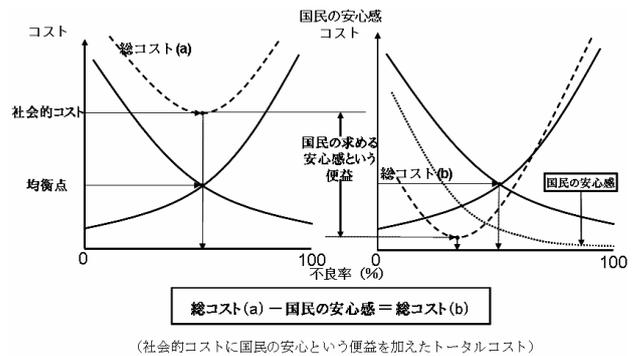


図-5 国民の安心感と社会的コストの関係

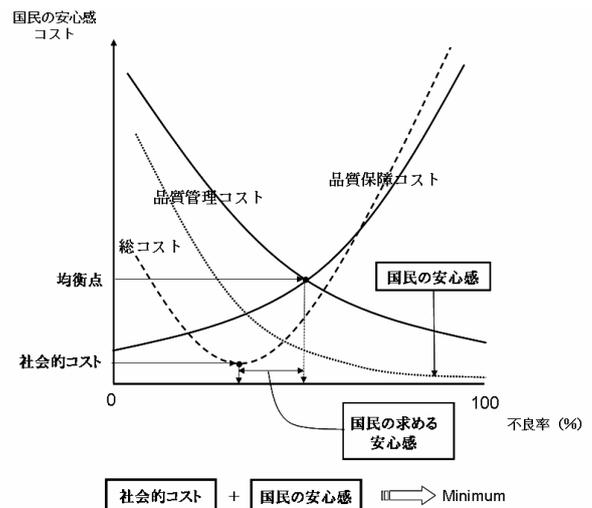


図-6 国民の安心感を考慮した社会的コスト

(3) 建設産業における品質管理システム

国民の安心感という不定形なパラメータを追加することで、品質に対する管理レベルの考え方が窺えると考えます。国民の安心感がある場合と無い場合とでは、建築・建設といった品質を消耗品ととるか、耐久品としてとるかの違いになります。国民の安心感をパラメータ化することは非常に難しいとは思いますが、経済的・効果的といった実際にあるものを評価するだけでなく、より大きな視野で目に見えない形で経済的・効果的といったもの評価に繋がります。

また、保険の補償制度については、不良件数に応じた割合を払うことで成り立ち、保険数理的にフェアな保険料（損害の期待値と等しい保険率料）を徴収すること

が望ましいですが、品質不良はその不良頻度が公にはあまり出てこないことから、保険率料の設定の基礎となるリスク評価のためのデータが少ないということが挙げられます。また、建築物・建設物というだけにあまりに高額な保険料では、品質不良の有無に関わらず、保険料を払わないのではという懸念もあります。

一方、全ての品質不良を解消することは不可能であり、品質管理対策に要する費用も膨大であることから、不良の少ない項目については品質管理対策の対象とはせず、品質保証コストを支払い、保険により補償するのが合理的である。建築物は工場製品とは異なり一品の注文生産であるが、保険を導入することで、工場製品と同様の品質管理概念を適用することが可能となる。

品質管理コストおよび品質保証コストを合わせた総コストは云わば社会的総コストであり、これが最小化される点において品質管理対策（施工管理）および保険制度を設計することにより、建築主には良質な建築物を保証することが望ましい。

### 3. 最後に

本研究により、導出した社会的コストを用いることで、行政単位での施工管理レベル、品質管理システムの構築、および、それに伴う保険制度の構築ができる。

現段階では、品質管理コスト関数と品質保障コスト関数より、総コスト関数における社会的コストを導き出し、施工管理水準を求めることができる。また、施工管理水準より、そこで掛かる品質管理コスト、品質保障コストがわかることから、どの程度の保険で保障ができるのか算出し、建築物としての安全性や品質不良に関する対応が明確に評価できる。

国民の安心度のデータ数量化はひとつのパターンにこだわらず、多くのパターンを試していく必要がある。

また、現段階では、費用による社会的コストの変化への対応については保障関係が定まっていないため、平均化した場合、差別化した場合の2通りで行う必要がある。今後は、保険制度の内容について明らかにしていかなければならない。

それを踏まえた上で、本稿で提案した施工管理レベルと保険制度は今後の建設・土木業での品質管理の向上を目指すうえで、品質管理評価として活用することが可能になると考える。

### 参考文献

- 1) 安藤貞一・松村嘉高・二見良治：技術者のための統計的品質管理入門，共立出版.
- 2) 多々納裕一・高木朗義：防災の経済分析 リスクマネジメントの施策と評価，勁草書房.