

# リスクマネジメント工学

## Risk Management Engineering

小林 潔 司 (こばやし きよし)

京都大学教授 大学院経営管理研究部・大学院工学研究科都市社会工学専攻

### 1. はじめに

リスクという言葉は、いろいろな意味で用いられる。工学分野では「リスク=損失×発生確率」という期待損失の意味で用いられる。本稿では経済学の用法に従い、リスクを利益や損失の確率分布という意味で用いる。リスクと関連する用語としてペリルとハザードがある。ペリルは起こりうる損失発生の直接の原因を、ハザードはペリルの生起とそれによる損失の規模に影響を与える当事者の行動を意味する。ペリルとハザードの相互作用により、予想と実際の結果に相違が生じ、結果としてリスクが発生する。

われわれをとりまく環境は不確実で、期待や予想と食い違ったことが起こる。リスクマネジメント工学の第1の目的は、起こり得る損失を可能な限り抑制するように事前に準備しておくこと、第2の目的は、実際に発生した被害に対する補償や復旧・復興の方法を準備しておくことである。リスクは避けるべきものであるが、より大きな飛躍やビジネスのチャンスでもある。リスクを恐れていては、新しい試みはできない。リスクマネジメント工学により、より大きなリスクに対してチャレンジすることが可能となる。

われわれが認知するリスクは、現実のリスクと大きくかけ離れていることがある。例えば、飛行機事故リスクは、現実にはほとんど問題にならない程小さいが、多くの人は怖いと思っている。一方、自動車事故リスクは、それよりはるかに大きい、それほど気にかけない。リスクマネジメント工学は、リスクがどの程度の頻度で起こり、どの程度の影響が発生するかを正確に把握することが出発点となる。その上で、リスクが許容できるかどうかを評価し、許容できない時にはリスクを回避・低減するために手段を講じる。このように、リスクを総合的に管理するというトータルシステムをリスクマネジメントと呼ぶ。

### 2. リスクマネジメント工学手法

リスクマネジメント工学の手法は、図-1に示すように、1) リスク事象の生起確率を減少させるリスクコントロールと、2) リスク事象により生じた被害を社会全体に分散させるリスクファイナンスがある。例えば、防災投資は災害の生起確率や被害額を減少させるリスクコントロールである。一方、保険等によるリスクファイナ

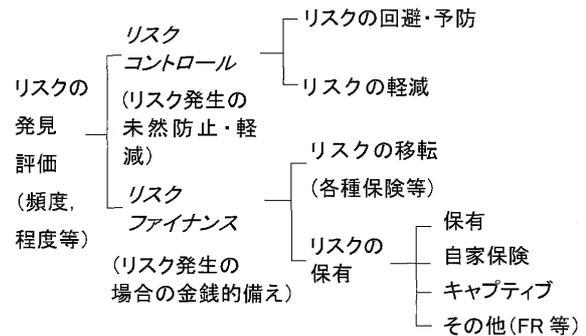
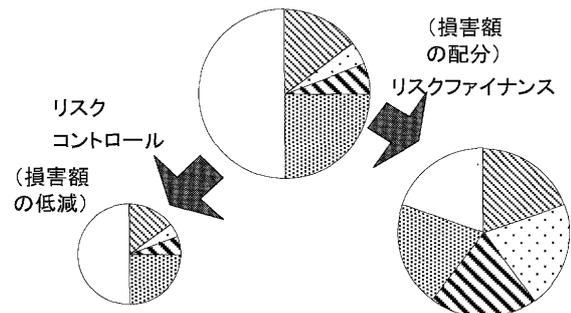


図-1 リスクマネジメント工学手法の分類



注)円の大きさは損失額を表し、扇の大きさは損害の配分を表す。

図-2 リスクマネジメント工学手法の対比

ンスはリスクを分散する手段である。リスクファイナンスは、リスクを他人に移転する方法と自分で保有する方法がある。前者の代表例としては保険がある。後者としては自家保険、キャプティブという新しいリスク保有手段が利用可能になってきた。自家保険、キャプティブはいずれも企業が自社およびグループ企業の保険を引き受けることを目的としているが、キャプティブは企業自らが再保険会社を設立させることを意味する。図-2にリスクコントロールとリスクファイナンスの役割の違いを示している。同図において、円の大きさは社会全体での富の損失を表す。リスクコントロールは社会全体での損失額の減少をもたらす。リスクファイナンスを用いて特定の被害者が被った損失を多くの人々に分散することができれば、被害者が負担する損失を軽減することが可能となる。

リスクマネジメントを行う場合、誰にとってのリスクマネジメントかを明確しておく必要がある。主体が異なれば、当然のことながらリスクマネジメントの目的は

異なる。例えば、ある主体にとって、もっとも安価にリスクを削減する方法は、他人にリスクを移転してしまうことである。しかし、他人にリスクを移転したとしてもリスクそのものがなくなるわけではない。だれかが最終的にリスクを負担しなければならぬ。多くの主体が関与する事業では、事業に付随して発生するリスクをだれが負担するのかをあらかじめ取り決めておくことが重要である。すなわち、リスク分担のルールに関して当事者間で合意を形成しておく必要がある。自分が負担すべきリスクの範囲が明確になったうえで、自己の責任において自分が負担すべきリスクを徹底的にマネジメントすることが可能となる。

### 3. 建設プロジェクトとリスクマネジメント工学

あるプロジェクトをめぐって当事者間で契約が結ばれる問題を考えてみよう。プロジェクトには、多くの種類のリスクが存在する。したがって、プロジェクトを実施する場合、「誰がどのようなリスクを引き受けるのか」に関して交渉し、それを合意文書にしたためておくことが必要となる。このようなリスク分担のルールを明示的に記述したものが契約である<sup>1)</sup>。

契約には将来起こるだろう状況がリストアップされ、それぞれの状況に対して「何をすべきか」が書かれる。このような契約は完備契約と呼ばれる。完備契約では将来生じうる状況のすべてに対して契約の結果が記述される。これに対して、建設工事には地質条件、自然条件、設計変更、工事範囲の変更、法律の改廃等、多様な不確定要因がある。このような不確実性が存在するため、建設契約にすべての状況を網羅することは不可能である。契約の中にすべてのことが書かれない。このような契約を不完備契約と呼ぶ。不完備契約では、リスクが明らかになった時点で、契約当事者が契約内容を変更することを認める。そのかわり「誰が損失を負担するのか」というリスク分担や「どのような状況の時、契約の変更を求めるのか」という契約変更ルールが書かれる。リスク分担ルールでは、まず「契約当事者の内、どちらの主体がそのリスクを防ぐ、あるいは減らすのに適しているか」が問われ、次にもしそのリスクを防ぐことができなければ「どちらの当事者がそのリスクから身を守るのに適しているか」が問われる。ここから二つのリスク分担の原則が導かれる。すなわち、第1にリスクはその大きさと確率をより正確に評価し、それを制御できる主体が負担すべきである（第1原則）。さらに、いずれの当事者もリスクを評価し制御できない場合には、そのリスクをより容易に引き受けることができる、あるいは市場保険を得ることができる主体が負担すべきである（第2原則）。

建設契約の締結後に契約内容の変更が生じる可能性がある。このような契約変更に関わるルールを「契約変更原則」と呼ぶ。契約変更原則に基づけば、請負者が負担すべきリスク事象に関して生じた損失は請負者が負担す

べきであり契約変更は認められない。一方、発注者側が負担すべきリスク事象に関しては、契約変更が正当化される。なお、発注者、請負者に帰属しないハザードが原因となって生じるリスク事象に関しては、契約変更により、両者の利益が増える場合のみ契約変更が許される<sup>2),3)</sup>。

海外建設事業では、契約変更によるコストオーバーランが問題となる場合が多い。たとえば、FIDIC<sup>3)</sup>では、エンジニアが発注者の代理人として、建設プロジェクトの遂行に関与する。また、契約当事者が誠実に契約を履行するとは限らないという性悪説に立脚している。つまり、発注者側に技術力がなく、契約当事者に信義則が成立しなくても適用可能な建設契約方式である。日本の建設契約は、発注者側に技術力が備わっていることを前提とする。契約当事者が誠実に契約を履行するという性善説に立っている。以上の前提が成立する場合、日本的契約慣行により不必要な交渉費用を大幅に節約できる。PFI、デザインビルド等、多様な契約方式を用いてプロジェクトが実施されている。新しい契約方法におけるリスク分担ルールに関しては、いまだ標準的な契約約款が整備されていない。契約の効率化を図る上でも、このような契約約款の整備が急がれる。

### 4. おわりに

市民が日常感覚で理解するリスクと、プロフェッショナルが専門的な言葉で話すリスクの間には大きなコミュニケーションギャップがある。プロフェッショナルが専門語で話す世界のことを市民が完全に理解することは不可能であろう。結局のところ、市民とプロフェッショナルの間にコミュニケーションを成立させるためには、プロフェッショナルに対する市民の信頼を勝ち取る以外に方策はない。人間は相手が話すことを信頼にたしかどうかを、「リスクのマネジメントに対する責任の所在が明確なのか」、「意思決定に至るまでの過程が十分に開示されているのか」という簡単な糸口を頼りに判断している。ここにアカウントビリティが求められる理由がある。リスクマネジメントが成功するためには、社会が高度なリスク判断を要求されるプロフェッショナルに対して敬意を払い、プロフェッショナルが誇りと生きがいを持ってリスクマネジメントに専念するような環境を醸成することが不可欠である。筆者は、このような社会を実現することがリスクマネジメント工学の究極の目標であると考えている。

#### 参考文献

- 1) 大本俊彦・小林潔司・若公崇敏：建設請負契約におけるリスク分担，土木学会論文集，No. 693/IV-53，pp. 205～217，2001.
- 2) 中央建設業審議会：公共工事標準請負契約約款，再改訂版，1995.
- 3) Federation Internationale Des Ingenieurs Conseils: Conditions of Contract for Building and Engineering Works Designed by The Employer, First edition 1999.

(原稿受理 2009.6.10)