

現場生産効率化に関する リスクマネジメントの視点からの考察

フェロー会員 財団法人 建設経済研究所 山根一男*¹
財団法人 建設経済研究所 鈴木克英*²
佐藤工業株式会社 ○古屋和夫*³
佐藤工業株式会社 岩松 準*³

by Kazuo YAMANE, Katsuhide SUZUKI, Kazuo FURUYA, Jun IWAMATSU

建設生産では、現場条件を事前に予測できないことや自然の変動などより、不確実性や変動性が高い。

本稿では、不確実性をリスクと捉え、建設現場のリスクに関する実態を明らかにした。米国の研究結果との比較などから、日本においてリスク負担が明確でないことなどが抽出された。また、建設工事のリスクが全体工期にどの程度影響するかについてモンテカルロ法によるシミュレーションを実施した。その結果、PERT 手法を用いた従来の方法では各工種のリスクによる影響に十分対応できないなど、リスク概念を導入することの必要性を確認できた。

このため、生産効率化に向けては、リスクマネジメントの考え方の導入が必要となろう。また、リスクを克服するための対応策として、(1) リスク負担の明確化、(2) 計画段階でのリスクの抽出と低減、(3) 施工段階でのリスクのコントロール、などが重要な点となろう。

【キーワード】生産効率化、不確実性、リスクマネジメント、

1. はじめに

建設生産プロセスは、図-1 に示すように、設計や資材・労働力などのリソースをインプットして、アウトプットを生み出す。しかし、このプロセスのパフォーマンスは、天候などの外的な要因やプロセス自体からくる様々な不確実性に影響されるため、最終的なアウトプットであるコスト、品質、工期等にはバラツキが生じる。

最近、現場生産の不確実性を克服する手法としてリスクマネジメントが注目されている。このリスクマネジメントのアプローチに着目しながら、建設現場のリスクに関する実態調査及び、変動リスクを考慮した全体工期に関するモンテカルロシミュレーションを行い、現場生産効率化に向けての課題を整理した^{注1)}。

なお、「不確実性」と「リスク」は正確には意味が異なると思われるが、本稿では、厳密性を求めずリスクを不確実性と同義と考えていく。

注1) 本稿は(財)建設経済研究所の2000年度の調査報告書に基づく¹⁾。

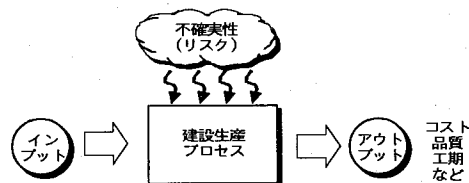


図-1 建設生産プロセス

2. 建設工事のリスクに関する現場の実態

建設工事のリスクの実態を把握するため、現場所長へのアンケートなどによる実態調査を行った。

(1) アンケートの対象と回収状況

アンケートは建設現場の現場所長を対象として実施し、276箇所（回収率46.0%）についての回答を得た。その内訳は、大手建設会社69%、中堅建設会社31%であり、業種別では、土木が58%、建築が42%であった。

(2) 現場条件を把握していない割合

図-2は、工事の着工前、施工中、完成直前において、現場所長が現場条件などを把握していないと感じ

*1 常務理事 03 (3433) 5011
*2 研究員 03 (3433) 5011
*3 総合研究所 主任研究員 03 (3661) 9555

ている割合を示したものである。

これによると、現場条件などの約 50%を正確に把握できない中で工事が開始されることなど、着工から完成に至るまでリスクの大きい中で現場生産が行われている。また、リスクは施工の段階が進むにつれて低下している。

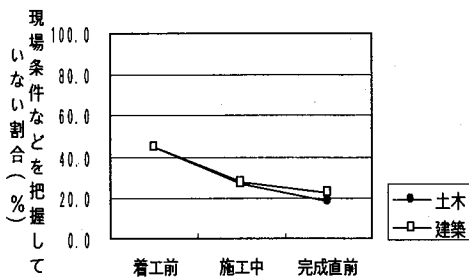


図-2 現場条件などを把握していない割合

(3) リスクの発生頻度と影響度の分類

建設工事におけるリスクは、欧米の研究などにおいても様々な観点から分類、整理されている^{2) 3)}。これら欧米における研究成果および今回行った現場所長へのインタビューをもとにリスク要素を抽出した。表-1は抽出された各リスク要素をアンケート結果に基づいて発生頻度と影響度により分類を行ったものである。

これによると、発生頻度、影響度がともに高い項目として「発注者との調整」「設計の不備」が挙げられた。なお、「発注者との調整」は、発注者、設計者、施工業者、周辺環境等に起因する様々な要素が混在して含まれていると考えられる。

表-1 リスクの発生頻度と影響度との関係

		発生頻度		
		しばしば発生する、時々発生する	あまり発生しない	めったに発生しない
影響度	非常に大きい	・発注者との調整 ・設計の不備		・用地の確保状況
	やや大きい	・施工条件の明示 ・作業の中断・変更 ・埋設物の設置状況 ・周辺住民との調整	・地質・地下水の状況 ・作業スペースの確保	・隣接工区等の工事状況 ・安全性
	普通	・異常気象 ・機械の選定 ・機械の調達 ・資材の不備	・関係機関との調整 ・作業員の生産性 ・作業員の質の良し悪し ・作業員の調達 ・品質	・資材の調達 ・法律・政令の変更 ・社会的混乱 ・インフレ・デフレ
	非常に小さい			・自然文化保護

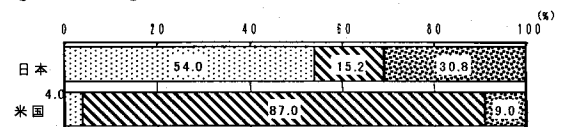
(4) リスク負担に関する日米の比較

図-3は発注者と施工業者のリスク負担についてどのように意識しているか、代表的なものについて本調査結果と米国建設会社上位100社を対象にしたアンケート調査結果²⁾を比較したものである。

これによると、日本では、総じて発注者の負担するリスクは低く意識されている。一方、米国では「発注者との調整」について、発注者と施工業者で共有するという割合が高いものの、「設計の不備」「用地の確保」については発注者がリスクを負担し、「安全性」「品質」については施工業者が負担すると考えられている。このように米国では項目によってリスク負担の差異が大きく、日本に比べ明確に区分され意識されている。

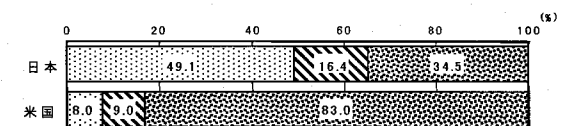
(1) 発注者との調整

(Change-order negotiations)



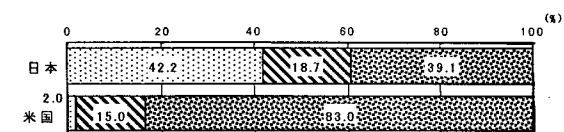
(2) 設計の不備

(Defective design)



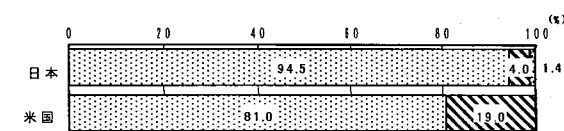
(3) 用地の確保状況

(Site access/ right of way)



(4) 安全性

(Safety)



(5) 品質

(Quality of work)

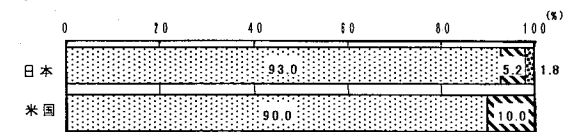


図-3 リスク負担割合に関する比較

3. モデルによる工期に関するシュミレーション

建設工事のリスクが全体工期にどの程度影響があるかを把握するため、簡単な PERT モデルを設定して、モンテカルロ法によるシュミレーションを行った。

わかるように、標準工期をPERT手法で算定しても、各工種が変動するというリスクを考慮すると、計画通り工事が完了する割合は低くなる。このように工程計画・管理にリスク概念を導入することの必要性は大きいと思われる。

実際の現場の工程計画・管理においては、PERTの計算通りではなく、個々の工程（アクティビティ）に一定の余裕工期を見込んでいるのが現状であろう。しかし、生産効率化の視点からみると、個々のリスクを余分に見込むと、全体工期が過大に伸び、最終的にはコストアップとなることも予想される。

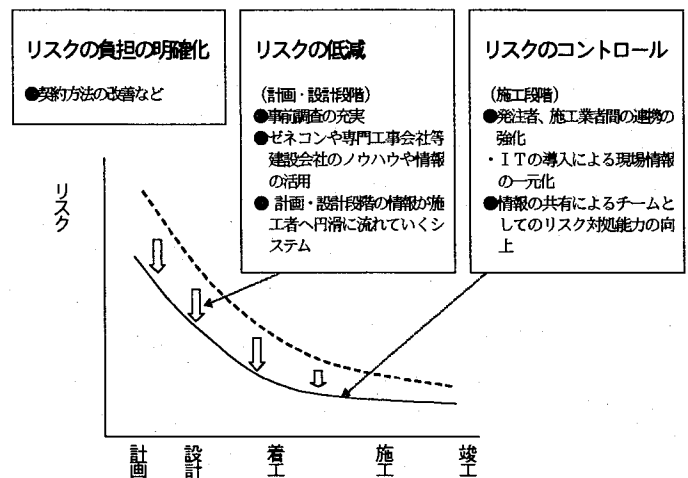
このことから、各工種で安全余裕（バッファ）をとる「部分最適化」を図るのではなく、プロジェクト全体で安全余裕を考える「全体最適化」の観点からのリスクマネジメントが重要となろう。

（２）リスク克服への対応策

我が国では、施工者の負担するリスクは多岐にわたると考えられており、特に「発注者の調整」「設計の不備」は工程への影響が大きいリスクと捉えられている。米国のようにリスク負担が明確に区分して意識されてはいない。リスクを担うべき者がそのリスクを明確に意識し管理していくことは重要であり、生産の効率化にとってこの点の改善が求められる。

その他の実態調査の結果も合わせ、リスク克服への対応策を整理すると、(1)リスクを取るべき所在を明確化するとともに、(2)リスクを計画段階でいかに洗い出して低減するか、(3)施工段階でいかにコントロールす

るか、などが重要になると思われる。図－７に計画から設計・施工に至る各段階でのリスクとその対策について示す。



図－７ 建設工事段階別のリスクの推移と対応策

【参考文献】

- 1) (財) 建設経済研究所, 「建設現場における施工管理および生産工程の効率化に関する調査業務 (2) 報告書」, 2001.3
- 2) B.Mulholland, J.Christian, "Risk assessment in construction schedules", *Journal of construction engineering*, 1999. 1-2.
- 3) Roozbeh Kangari, "Risk Management Perceptions and Trends of U.S Construction" *Journal of construction engineering and management*, 1995
- 4) 國島・福田編著, 「公共工事積算学」, 山海堂, 1994.11

A study about the productivity in construction site from the viewpoint of risk management

by Kazuo YAMANE, Katsuhide SUZUKI, Kazuo FURUYA, Jun IWAMATSU

In most cases, site conditions of construction cannot be known precisely in advance, so construction production has much uncertainty and variability.

In this paper, we tried to clarify risks in construction, and studied about the influence of risks in construction production by Monte Carlo simulation model.

As a result, We are confirmed that the view of risk should be introduced in management of construction such as scheduling, and the point for it may be : (1) clarification of risk-taker (2) extraction and reduction at the stage of planning (3) control of risk at the stage of construction.