

分譲集合住宅の 発注者支援リスクマネジメントシステムの開発

DECISION SUPPORT SYSTEM ON RISK MANAGEMENT STRATEGY FOR THE DEVELOPER OF A CONDOMINIUM

横瀬元彦^{*1}、金多 隆^{*2}、古阪秀三^{*3}、原田和典^{*3}、大崎 純^{*3}、岡田康嗣^{*4}、申 珍浩^{*4}

Motohiko YOKOSE, Takashi KANETA, Shuzo FURUSAKA, Kazunori HARADA, Makoto OHSAKI, Koji OKADA, Jinho SHIN,

新井宗亮^{*5}、香椎英樹^{*6}、中園克己^{*6}、加藤憲和^{*7}、多賀谷一彦^{*7}、大竹康久^{*7}

Sohsuke ARAI, Hideki KASHII, Katsuki NAKAZONO, Norikazu KATOH, Kazuhiko TAGAYA, Yasuhisa OHTAKE

Abstract

In a condominium project, the developer is exposed to various types of risk such as claims from the customers, technical problems during construction, and the difficulties in maintenance. In this paper, elementary risk causes are categorized, using a list of the developer's instructions at the inspection of the completion, the customers' claims at the preview near the completion, and the periodical post-occupancy inspections. Next, the methods responding to the categorized elementary risk causes are developed with each database system. Finally, the decision support system on risk management strategy for the developer is also established considering limited budgets of the developer.

Keywords

condominium, risk management, inspection, claim, maintenance

分譲集合住宅, リスクマネジメント, 検査, クレーム, 維持管理

1 研究の背景・目的

建設プロジェクトでは、天候、労務、財務等の不確実な環境条件を把握しながら、工期遅延、コスト超過、品質低下等のリスクを管理する必要がある。分譲集合住宅の開発事業者（以下発注者）は、建物の企画、設計、施工などの生産段階におけるリスクのみならず、特に竣工後の居住者からのクレームや建築物の維持保全段階の問題を重要視している。発注者にとっては竣工後に発生するリスクをプロジェクトの竣工までに発生するリスクと同様に、事前に察知して対応することが重要である。竣工後の諸問題については、宅地建物取引業法や住宅品質確保促進法において発注者の法的責任が強化されており、社会的信用上の道義的責任も重い。発注者にとっては、竣工後に発生する問題についても事前に適切に対応することが重要なのである。

居住者からのクレームは、企画から竣工後までのどの段階にその原因が存在しているかによって対応を分ける必要がある。発注者にとってそれら様々なリスクの原因、とりわけ設計段階や施工段階に起因するものの責任の所在や具体的な改善点を正確に把握し、設計者や施工者など関係主体の適切な業務遂行を促すことは非常に重要である。将来のプロジェクトにおいては、こうしたリスクに事前に対応し、プロジェクトのリスク戦略に活用する必要がある。

¹⁾ 先行研究¹⁾では、リスク情報を効率的に蓄積・管理できるデー

タベースの開発、及び一定のリスク対策予算内での最適リスク対策の組み合わせを求めるリスク戦略最適化システムの開発を行った。

本研究では、リスク発生基本原因を分類し、その分類に応じたリスクの処理手法を構築する。具体的には、分譲集合住宅の発注者検査（以下、竣工検査）、入居者検査（以下、内覧会）、入居後検査（以下、定期点検）の情報を分析し、技術的な問題や居住者からのクレーム、維持保全に関する問題の改善を関係主体に促すという観点から、リスク発生基本原因とリスクの処理方法を示す。また、各々の処理方法を活用してリスクを効率的に管理するシステムを開発する。最終的に、様々なリスクに対応し、プロジェクトの企画より竣工後までのライフサイクルを通じた発注者の意思決定支援を行うことができる実用的なシステムを構築することを目的とする。

2 リスク発生基本原因

2.1 リスクモデルの概要

既報²⁾で開発したリスクモデルを図1に示す。まず、生じうるリスク（頂上事象）の要因を分析し、リスク発生基本原因を明らかにする。次にリスク発生基本原因の分類を行い、各々の特徴を明確化し、リスク対策手法と処理手法を明らかにする。

*1 (株)日建設計 工修

*2 京都大学官学連携センター 准教授・博（工）

*3 京都大学工学研究科建築学専攻 准教授・工博

*4 京都大学工学研究科建築学専攻 修士課程

*5 (株)竹中工務店 工修

*6 新星不動産(株)

*7 (株)アクア

Nikken Sekkei Ltd, M. Eng.

Assoc. Prof, Innovative Collaboration Center, Kyoto Univ, Dr. Eng.

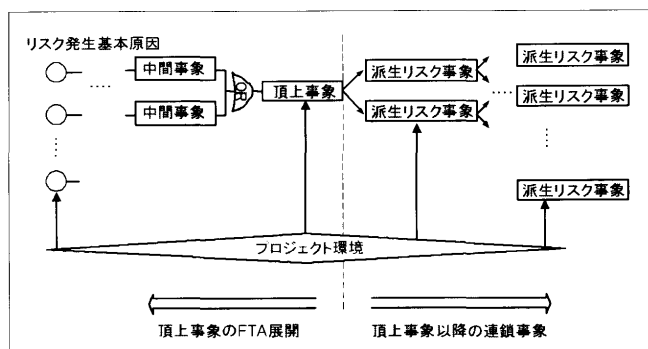
Assoc. Prof, Dept. of Architecture and Architectural Eng, Kyoto Univ, Dr. Eng.

Graduate Student, Dept. of Architecture and Architectural Eng, Kyoto Univ.

Takenaka Corporation, M. Eng.

Seiwa Real Estate Co, Ltd.

AQA Co, Ltd.

図1 リスクモデル²⁾

2.2 リスク発生基本原因の分類

リスク発生基本原因は、以下のように分類できる。

(1) 発注者が各主体に委託する業務に含まれるもの

①発注者がリスク負担に関与するもの

発注者がリスク負担に関与するリスク発生基本原因とは、発注者が業務の実行を他の主体に委託し、その主体が業務を実行し、発生確率を変化させるリスク発生基本原因である。かつ、発生する派生リスク事象が、なおも発注者に影響を及ぼすものをいう。発注者はリスク負担への関与を避けられないため、リスク発生基本原因の対策として、例えば、設計・施工に関わる指針や仕様書などを用意し、それらを関係主体に提示することによって、各主体にリスクを負担させる。

②発注者がリスク負担に関与しないもの

発注者がリスク負担に関与しないリスク発生基本原因とは、発注者が業務の実行を他の主体に委託し、その主体が業務を実行し、発生確率を変化させるリスク発生基本原因である。かつ、発生する派生リスク事象は発注者に影響を及ぼさなくなるものをいう。発注者は、関係主体に注意喚起や情報の提供を行うが、具体的な対策は関係主体の主導に委ねられる。

(2) 発注者が各主体に委託する業務に含まれないもの

①発注者が保有するリスク発生基本原因

プロジェクトにおいて発注者が保有するリスク発生基本原因と

は、対策を行っても効果が少ないものや、原因が外部要因にあるものである。この種のリスク発生基本原因の把握は、事後対策を行う上で有効である。プロジェクトにおいて随時リスクを監視し、発生した際に円滑に対策を行うことに活用する。

②対策費用を使って対策を行うリスク発生基本原因

対策費用を使って発注者が自ら対策を行うリスク発生基本原因については、一定のリスク対策予算の範囲内で最適なリスク対策の組み合わせを求めることで、プロジェクト全体のプロジェクトリスクを減少させる。

2.3 調査対象プロジェクトの概要

以下では、実プロジェクトにおける竣工検査の資料、内覧会資料、半年定期点検の資料を用いて分析を進める。調査対象プロジェクトの概要を表1に示す。

3 リスク対策

3.1 リスク対策の分類

リスクマネジメントには様々な手法があり、それらの分類は文献によっても異なる。本研究では、リスク発生基本原因と連鎖アローに対して対策を行い、プロジェクトリスクを制御することを考える。また、リスク発生基本原因の特徴を反映させるため、リスク発生基本原因に対する対策の分類、派生リスク事象に対する対策の分類を考慮する。これらのリスク対策の定量的効果、定性的効果をまとめたものを表2、表3に示す。

内部移動はプロジェクト内部の主体間でリスク負担が移動することを、外部移動はプロジェクト外部の主体へリスク負担が移動することを表す。

本研究では、対策を「①保険による予備計画」「②発生条件排除による回避」「③内部努力による低減」「④リスク負担の外部化」「⑤保有」「⑥業務の外部化」の6つに分類した。また「④業務の外部化」「⑥リスク負担の外部化」に関しては「一部」「全て」に分割した。それぞれの性質は、以下のとおりである。

①保険による予備計画

保険による予備計画は、ある特定の派生リスク事象に保険を利用することによって、リスク発生時の影響をプロジェクト外部の主体に転嫁する対策である。

②発生条件排除による回避

発生条件排除による回避とはプロジェクト環境を変更して、事象発生そのものを無くす対策である。

③内部努力による低減

内部努力による低減は、事象の発生確率や影響度を低減させて、プロジェクトリスクの絶対量を低減させる対策である。本研究ではリスク発生基本原因に対して行われる低減対策を予防対策、連鎖アローに対して行われる低減対策を軽減対策とする。

④外部化

外部化とはプロジェクト内部のある主体からプロジェクト内部の別の主体へリスク負担が移動する対策である。

⑤保有

保有とは、事前対策による効果が少なく、発生後に対応を行う

表1 調査対象プロジェクトの概要

主要関係主体	発注者	A社、B社
	設計者	C社
	工事監理者	C社
	施工者	D社
	CMR	E社
地域・地区	準工業地域、防火地域、準防火地域	
建蔽率	70%	
容積率	400%（総合設計許容容積率 676.77%）	
敷地面積	3,133.11 m ²	
建築面積	1,459.08 m ²	
延床面積	29,407.80 m ²	
主要構造	鉄筋コンクリート造・一部鉄骨造	
階数	地上35階、地下1階、塔屋1階	
最高高さ	123.64m	
総戸数・販売戸数	269戸・269戸	
間取り	1LDK～4LDK+N	
住居専有面積	48.60 m ² ～127.12 m ²	
工期	2003年11月から2006年1月	

方が効果的であるようなリスク事象に対する対策である。リスクが発生するまでは、対策を行わない。

⑥業務の外部化

業務の外部化とは、ある主体がプロジェクトの他の主体に業務を委託し、外部化することである。

⑦リスク負担の外部化

リスク負担の外部化とは、ある主体がプロジェクト内部の他の主体にリスク負担を外部化することである。

表2 リスク発生基本原因および頂上事象への対策の分類

リスク発生基本原因及び頂上事象におけるリスク対策の分類			定量的効果		定性的効果	
			発生確率	影響度	内部移動	外部移動
2 発生条件排除による回避			0になる	変化しない	無	無
3 内部努力による低減	予防対策		下がる	変化しない	無	無
5 保有			変化しない	変化しない	無	無
4 外部化	⑥業務の外部化	全て	変化する	変化しない	有	無
		一部	変化する	変化しない	有	無

表3 派生リスク事象への対策の分類

派生リスク事象におけるリスク対策の分類			定量的効果		定性的効果	
			発生確率	影響度	内部移動	外部移動
1 保険による準備計画			変化しない	0になる	無	有
2 発生条件排除による回避			0になる	変化しない	無	無
3 内部努力による低減	軽減対策		下がる	下がる	無	無
5 保有			変化しない	変化しない	無	無
4 外部化	⑦リスク負担の外部化	全て	変化する	変化する	有	無
		一部	変化する	変化する	有	無

3.2 リスク対策とリスク発生基本原因の対応

次に、リスク対策とリスク発生基本原因との対応関係を示す。

「発注者がリスク負担に関与するリスク発生基本原因」、および「発注者がリスク負担に関与しないリスク発生基本原因」は、いずれも発注者が各主体に業務を委託するものである。発注者にとって、両者への対策は、「業務の外部化」となる。

「プロジェクトにおいて保有するリスク発生基本原因」は、発生するまで対策を行わず、事後対策とするものである。よって、その対策は「保有」となる。

「対策費用を使って対策を行うリスク発生基本原因」への対策は、関係主体が対策費用を使って対策を行う。したがって、「内部努力による低減」となる。

またリスク対策の「発生条件排除による回避」は、全てのリスク発生基本原因に対して行うことができる。

4 発注者支援リスクマネジメントシステムの開発

前章で分類したリスク発生基本原因の処理手法を選択して、適切な情報を適切な主体にフィードバックできるシステムを開発する。将来的には居住者からのクレームや技術的問題など様々なリスクを統合的に処理することができるシステムとしたいが、本稿ではその基本的な概念に絞って述べる。

4.1 リスク発生基本原因の分類に基づくシステム開発

プロジェクトへの影響が大きいものを探索するために、重要度を定義し、リスク発生基本原因を重み付けする。これにより、重要度の高い対策から優先的に実施する。

重要度とは、各リスク発生基本原因がリスクモデルにおいてどの程度プロジェクトリスクに影響を及ぼしているかを定量的に示す指標である。具体的には、あるリスク発生基本原因 X のリスク発生基本原因重要度 R_x は、全てのリスク発生基本原因を選択し、かつ発生確率や影響度を対策前の状態で固定した状態におけるプロジェクトリスク E_0 と、リスク発生基本原因 X を除外した場合のプロジェクトリスク E_X との差として、式(1)により定義される。

$$R_x = E_0 - E_X \quad (1)$$

4.2 リスク発生基本原因の処理システムの構築

(1) 発注者がリスク負担するリスク発生基本原因

発注者がリスク負担に関与するリスク発生基本原因のシステムでは、当該リスク発生基本原因を抽出し、結果をリスト化する。抽出に用いる検索項目はリスク発生基本原因または頂上事象、派生リスク事象である。抽出の条件を表4に示す。

表4 発注者がリスク負担するリスク発生基本原因の抽出条件

リスク発生基本原因または頂上事象における対策時期	リスク発生基本原因または頂上事象における対策主体	派生リスク事象における関係主体	得られる情報
基本設計 実施設計	意匠設計者 構造設計者 設備設計者 植栽設計者 CMR	発注者を含む	設計に関わる指針 仕様書
請負契約時 着工前 着工時 基礎工事 躯体工事 PC製作時 設備工事 内装/仕上工事 外構工事 内覧会時 竣工前 竣工時 引渡時	ゼネコン 専門工事業者 メーカー 監理者 近隣工区 CMR	発注者を含む	施工に関わる指針
引渡後半年以内 引渡後2年以内 引渡後10年	管理会社 居住者	発注者を含む	管理方針 居住者に対する 説明書
モデルルーム製作時 販売時 販売契約時	販売業者	発注者を含む	販売方針

(2) 発注者がリスク負担しないリスク発生基本原因

発注者がリスク負担に関与しないリスク発生基本原因のシステムについても、抽出で用いる検索項目は(1)と同様である。抽出の条件を表5に示す。

(3) 保有するリスク発生基本原因

プロジェクトにおいて発注者が保有するリスク発生基本原因のシステムについても、検索項目は(1)と同様である。抽出の条件を表6に示す。

(4) 対策費用を使って対策を行うリスク発生基本原因

対策費用を使って対策を行うリスク発生基本原因は、(1)～(3)以外が対象となる。抽出されたリスク発生基本原因を含んだリスクモデルを先行研究²⁾において開発されたリスク対策最適化システムに転送する。そして一定のリスク対策予算における最適なリスク対策の組み合わせを求める。

表5 発注者がリスク負担しないリスク発生基本原因の条件

リスク発生基本原因/頂上事象での対策時期	リスク発生基本原因/頂上事象での対策主体	派生リスク事象での関係主体	得られる情報
基本設計 実施設計	意匠設計者 構造設計者 設備設計者 補裁設計者 CMR	発注者以外の主体	設計に関わる 注意事項
請負契約時 着工前 着工時 基礎工事 躯体工事 PC製作時 設備工事 内装/仕上工事 外構工事 内覧会時 竣工前 竣工時 引渡時	ゼネコン 専門工事業者 メーカー 監理者 近隣工区 CMR	発注者以外の主体	施工に関わる 注意事項
引渡後半年以内 引渡後2年以内 引渡後10年	管理会社 居住者	発注者以外の主体	管理上の注意 居住上の注意
モデルルーム製作時 販売時 販売契約時	販売業者	発注者以外の主体	販売上の注意

表6 保有するリスク発生基本原因の条件

リスク発生基本原因/頂上事象での対策	得られる情報
対策なし	事後対応方針 リスク発生時の派生リスク事象の把握

5 実プロジェクトへの適用による検証

発注者支援リスクマネジメントシステムを用い、ケーススタディを行い、リスク発生基本原因の分類におけるシステムの有効性を示す。具体的には、分類されたリスク発生基本原因に対する処理手法を、段階的に活用し、技術的な問題や居住者からのクレーム、維持保全に関する問題などの様々なリスクが企画、設計、施工といったプロセスを通じて低減されていくことを示す。

5.1 プロジェクトの各段階との対応

発注者支援リスクマネジメントシステムは、プロジェクトの各段階に応じた使用が有効である。またリスク情報のフローとリスクに対する対策の概要を図2に示す。

発注者は、プロジェクトの初期段階で本システムを用い、プロジェクトのリスク情報を定性的、定量的に把握する。また本システムで得られるリストを活用し、各主体に契約や指示書で指示する事項を検討し、リスク戦略を策定する。図2において、発注者は①のリスク発生基本原因より契約や指示書で指示する情報を得て、関係主体に指示1を行う。指示された関係主体は業務1'を実行する。

指示された関係主体が業務1'を実行することにより、リスク発生基本原因の発生確率を変化させる。

プロジェクトの途中段階では、発注者は本システムで得られるリストを活用し、各主体に注意喚起する事項を認識し、適宜各主体にリスク情報を提供する。図2においては、発注者は②のリスク発生基本原因より注意喚起する情報を得て、関係主体に注意喚起2を行う。指示された関係主体は業務2'を実行する。注意喚起された関係主体が業務2'を実行することにより、リスク発生基本原因の発生確率を変化させる。

またプロジェクトにおいて保有するリスクを把握、監視し、発生した後の対策を行う。図2においては、発注者は③のリスク発

生基本原因より保有するリスク発生基本原因を得て、全ての関係主体は派生するリスクを監視し、プロジェクトにおいて保有し、発生した際には派生リスク事象に対して該当する対策主体が対策を行う。

さらに、一定予算の範囲内における最適なリスク戦略を求めて時系列別や主体別、リスク結果別にリスク量を把握し、各リスクにおける対策の効果を調べることができる。図2では、発注者は④のリスク発生基本原因より保有するリスク発生基本原因を得て、対策を行う全ての関係主体はプロジェクトリスクを低減させる対策4'を行う。対策4'を行うことで、リスク発生基本原因の発生確率、派生リスク事象の発生確率、影響度を変化させる。

プロジェクトの終了段階では、そのプロジェクトにおいて新たに発生したリスクや、新たなリスク対策などに関する情報をデータベースにおいて更新する。また竣工後に随時リスク情報を追加し、プロジェクトの初期段階、途中段階に該当するプロジェクトに適用することによって、情報を随時活用する。

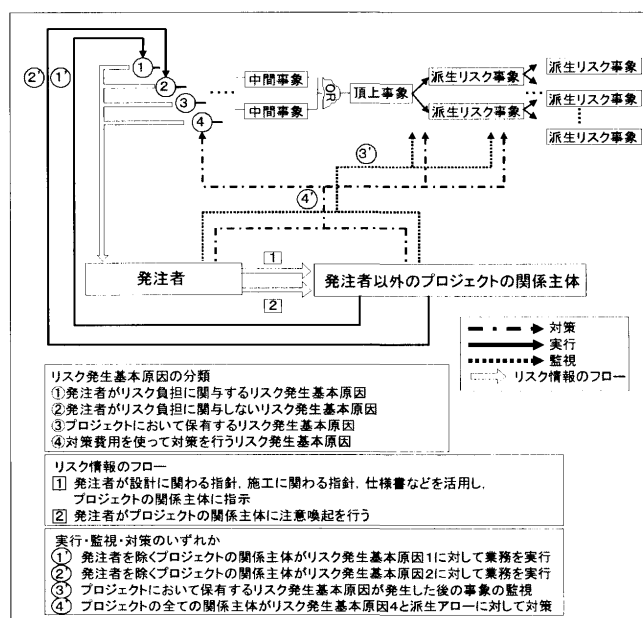


図2 発注者支援リスクマネジメントシステムの全体像

5.2 発注者支援リスクマネジメントシステムの有効性

プロジェクトの各段階を想定し、システムの機能を検証する。あわせて各段階でのプロジェクトリスクの推移をみる。

リスクデータベースにおけるリスク発生基本原因の個数は144個、頂上事象の個数は96個、計240個、派生リスク事象の個数は125個存在した。また対策数は225個存在した。ただしケーススタディでは、プロジェクトの全主体、全時系列を対象とした。

また影響度が「50億円」となるリスクについては、調査物件の規模がおおよそ50億円であることより、プロジェクト遂行にとって致命的な影響を及ぼすカタストロフィックリスクと考え、他のリスクと同列に扱うことが適切ではないので、今回の分析からは除外した。

(1) プロジェクトの初期段階におけるケーススタディ

プロジェクトの初期段階においては、発注者は本システムを用

い、プロジェクトのリスク情報を定性的、定量的に把握する。また発注者は本システムで得られるリストを活用し、契約や指示書で各主体に指示する事項を検討し、リスク戦略をたてることが重要である。

関係主体に契約や指示書で指示する事項を検討し、発注者がリスク戦略をたてるため、発注者がリスク負担に関与するリスク発生基本原因をデータベースより抽出する。抽出する際、頂上事象の原因を探ることができない場合は、頂上事象をリスク発生基本原因とする。

抽出されたリスク発生基本原因、及び頂上事象の個数は計51個存在した。ここで、設計段階における検討事項のリストの例を表7に示す。

(2) プロジェクトの途中段階におけるケーススタディ

プロジェクトの途中段階では、発注者は関係主体に注意喚起する事項を認識し、適宜関係主体にリスク情報を提供する。またプロジェクトにおいて保有するリスクを把握、監視し、発生後の対策を円滑に行う。さらに、予算の一定範囲内で最適なリスク戦略を求めて時系列別や主体別、リスク結果別にリスク量を把握し、各リスクにおける対策の効果を調べることが重要である。

まず、発注者が他の関係主体に対して注意喚起や情報を提供するために、発注者がリスク負担に関与しないリスク発生基本原因のシステムを活用し、関係主体に注意喚起する事項に関する情報を抽出する。抽出されたリスク発生基本原因、及び頂上事象の個数は計55個存在した。

プロジェクトにおいて保有するリスクを把握、監視し、発生した後の対策を円滑に行うために、プロジェクトにおいて保有するリスク発生基本原因のシステムを活用し、データベースより抽出する。抽出されたリスク発生基本原因、及び頂上事象の個数は計12個存在した。

また、リスク戦略を最適化するために、対策費用を使って対策を行うリスク発生基本原因を、データベースより抽出する。抽出されたリスク発生基本原因、および頂上事象の個数は計122個、リスク発生基本原因、頂上事象及び派生リスク事象における対策の数は102個であった。ここで、リスク対策費用を100万円とし、102個の対策から最適な対策の組み合わせを求めた。またプロジェクトの初期段階から途中段階において減少するプロジェクトリスクを主体別に表したものを図3に示す。システムをプロジェクトの各段階で活用することによって、技術的な問題や居住者からのクレームといった様々なリスクが、各段階を通じて低減されていくことがわかる。

発注者は契約や設計、施工に関わる指針を用いることによって、2,108万円のプロジェクトリスクを低減することができる。また関係主体に注意喚起することによって2,155万円のプロジェクトリスクの低減を行うことができる。これは、システムを用い、業務を実行する関係主体に情報をフィードバックすることの有用性を示している。

また、対策を行うことができないが、発生後に円滑に対策を行うことによりプロジェクトにおいて保有するリスク発生基本原因のプロジェクトリスクの低減量は3,821万円である。対策費用100

表7 設計段階における指示事項のリスト

リスク発生基本原因または頂上事象	対策	対策主体	対策時期	リスク発生基本原因の重要度
		設計設計者 構造設計者 設備設計者 建築設計者 CMR	基本設計 実施設計	
図面の記載漏れ	実施設計段階に確認、記載を徹底する	設計設計者 監理者	実施設計	115.740
現場の施工ミス	配管の施工計画を検討(メーカーの取付表を見比べる)	設備設計者 ゼネコン メーカー	実施設計	42.938
透過式ブロックの排水がうまくいかない	防水層を用いる	設計設計者	実施設計	21.854
軒溝がない	下地に排水層を設ける	設計設計者	実施設計	18.200
軒溝と一体化となった庇	軒溝と一体化となる庇は避ける	設計設計者	実施設計	18.200
給配管の漏洩	設備業者の意見を聞く	設計設計者	実施設計	10.413
吹き抜けを地下につくる	二重壁、外防水、内防水を行う	設計設計者 ゼネコン	実施設計	8.237
雑でも侵入できる場所にボラードを設置している	車路や車寄せなど敷地内で車の移動目的に透視性の悪いボラード、バリアーは使用しない	設計設計者	実施設計	7.313
最も階上の乾燥収縮によるクラック	バリエーションを設けてアスファルト防水とする	設計設計者 発注者 設計設計者	実施設計	7.097
内部結露	断熱材の増強	設計設計者 発注者	実施設計	6.746
断熱モルタルの性能が落ちる	断熱性能を上げる	設計設計者 発注者	実施設計	6.746
寒冷地レベルの読み違い	設計者が確認する	設計設計者	基本設計	6.744
堅固さが外れる	接合部を補強する	設計設計者 ゼネコン	実施設計	6.063
	外れにくくする工法	設計設計者 ゼネコン	実施設計	
床からの配管	壁もしくは天井からの配管に変更する	設備設計者 ゼネコン	実施設計	5.666
断熱範囲の読み違い	MBや梁の形状に気をつける	設計設計者 ゼネコン	基本設計	5.525
使用材料の選択ミス	車路の舗装材仕上げ材に満足のないタイルや石材を使用しない(材料の選定)	設計設計者	実施設計	5.366
	サンシットを提案	設計設計者	実施設計	5.328
外構(車路)の材料選定の失敗	車路の舗装仕上げ材に満足のないタイルや石材を使用しない	設計設計者	実施設計	5.012
タイルのイメージ違い	見本機を渡してもらう	設計設計者	実施設計	5.021
タイルの貼付方の検討不足	段差タイルにしておく	設計設計者	実施設計	4.638
電気温水による不足	ガス温水に変更する	設計設計者 発注者	実施設計	4.623
専用テラス下の土が流出	設計の時に土留の対策	設計設計者	実施設計	4.455
湯の花が入る	湯の花が入らないような配管設計	設備設計者 ゼネコン	実施設計	4.278
温浴施設が第三種換気	温浴の施設を第三種換気にしない	設計設計者	実施設計	3.122
給水用吸水ポンプが壊れる	メンテナンスを考慮した設備設計	設備設計者	実施設計	2.450
メーカーのミス	注意を促す	発注者 設計設計者	実施設計	2.163
カーペットから釘が出ている	丈夫なカーペットの使用	発注者 設計設計者	実施設計	1.617
カウンターの出幅が広い	カウンターの横き防止のためカウンター底の出幅で250mm以内となるように監理をふかす	設計設計者	実施設計	0.612
設計の検討ミス	防火設備に関して検討	発注者 設計設計者	実施設計	0.569
花台トレイの水がベランダスラブより下階に落下	花台とスラブに隙間を設ける	設計設計者	実施設計	0.490
滑りやすい仕上材	温浴施設の仕上げ材は滑りにくい仕上材とする	設計設計者	実施設計	0.463
設計上の確認ミス	足がかりを作らないようにし、見通しをよくする	設計設計者	実施設計	0.463
	面材の設置	設計設計者	実施設計	
決定期日の設定が曖昧	決定期日を決めて早期(製品発注45日前)に発注	設計設計者	実施設計	0.375
敷地内にトランスを持つ電柱を設置する	電柱においては敷地面積や敷地内に支障がないように電力会社と協議の検討を行う	設計設計者 発注者	実施設計	0.261
フィルターのないレジスター機種の選定、及び選択	給排水路や給排水に近づく扉面の給排水口にはフィルター付きのレジスターを設置する	設計設計者	実施設計	0.125
リスク発生基本原因または頂上事象	対策	対策主体	対策時期	リスク発生基本原因の重要度
		ゼネコン 設計設計者 施工者 専門工事業者 メーカー 監理者 近隣工区 CMR	請負契約時 設計 施工 基礎工事 躯体工事 内装工事 設備工事 仕上工事 外構工事 内覧会時 竣工前 竣工時	
施工者の確認不足	躯体工事段階に確認	ゼネコン 監理者	躯体工事	115.740
	仕上工事段階に確認	ゼネコン 設計設計者 監理者	仕上工事	
図面の記載漏れ	実施設計段階に確認、記載を徹底する	設計設計者 監理者	実施設計	115.740
堅固さが外れる	接合部を補強する	設計設計者 ゼネコン	仕上工事	6.063
	外れにくくする工法	設計設計者 発注者	実施設計	
石工事の養生不足	通気性のあるもので短期間に養生し、撥水剤を塗布しておく	ゼネコン 設計設計者	仕上工事	5.630
断熱範囲の読み違い	MBや梁の形状に気をつける	設計設計者	実施設計	5.525
タイルの貼付方の検討不足	段差タイルにしておく	設計設計者 ゼネコン	仕上工事	4.638
水の浸透	設備タイロにしておく	設計設計者	竣工前	1.734
購入者に現場の不満発覚	現場がしっかりと管理する	ゼネコン	躯体工事	1.725
吹き抜けを地下につくる	二重壁、外防水、内防水を行う	設計設計者 ゼネコン	躯体工事	1.691
専門工事業者の納め検討不足	ガスや専門工事業者に納めを委ねてもらふ	専門工事業者	躯体工事	0.500
検査しやすい仕上材	岩の角をつくるだけ落とす	ゼネコン	仕上工事	0.463
リスク発生基本原因または頂上事象	対策	対策主体	対策時期	リスク発生基本原因の重要度
		管理会社 居住者	引渡後 半年以内 引渡後 2年以内 引渡後10年	
24時間換気をしていない	説明を書いたチラシを配布	管理会社	引渡時	0.055
換気水のストレープを使う	説明を書いたチラシを配布	管理会社	引渡時	0.055
家具の設置が悪い	説明を書いたチラシを配布	管理会社	引渡時	0.010
リスク発生基本原因または頂上事象	対策	対策主体	対策時期	リスク発生基本原因の重要度
		販売業者	販売時 販売契約時	
入居者の認識不足	販売契約時に重要事項説明をする。 パンフレットに明確に記載する	発注者 販売業者	販売契約時	1.103
契約締切日の設定が曖昧	締切日を設定	発注者 販売業者	販売契約時	0.054

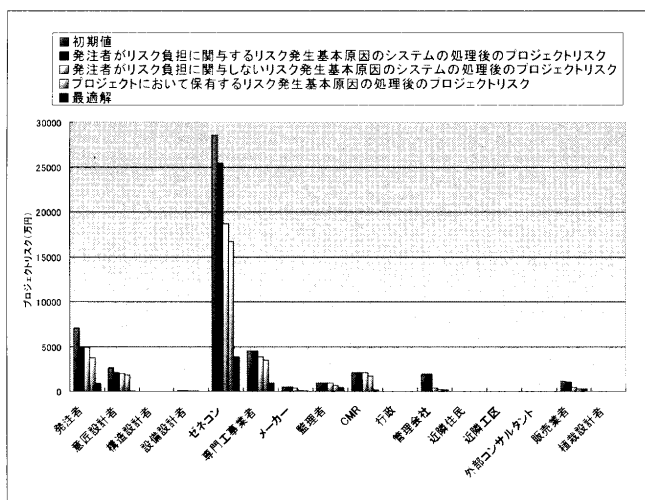


図3 主体別のプロジェクトリスクの推移

万円を使うことによって、プロジェクトリスク20,985万円を減少させることができる。主体別ではゼネコンが大きくプロジェクトリスクを減少させているが、これは「工程の遅れ」「コスト超過」「安全問題」などに関わる影響度の高いリスクを抱えているからである。

5.3 適用結果

リスクマネジメントシステムを用いて、プロジェクトの初期段階では、発注者が各主体に契約や指針で指示すべき事項を提示し、発注者によるプロジェクトの戦略策定を支援するようにした。プロジェクトの途中段階においては、関係主体への注意喚起や、プロジェクトにおいて保有するリスクの監視と発生した後の対策の把握、一定のリスク予算における最適なリスク対策の組み合わせを提示し、発注者が実行中のプロジェクトのリスクをプロジェクト進行にあわせてリアルタイムに把握できるようにした。

6 結論

本研究では、実プロジェクトにおける竣工検査の資料、内覧会資料、半年定期点検の資料より、竣工後の居住者からのクレームや維持保全段階において発生するリスクの原因、特徴を明らかにし、それらの処理手法を発注者に体系的に示す発注者支援リスクマネジメントシステムを開発した。また、竣工前のリスクのみならず竣工後におけるリスク発生基本原因を収集し、一貫したプロジェクトのライフサイクルを通じた分析を行うことにより、本システムの有効性を述べた。

本研究の次段階における課題は、様々な情報量を増やすために本システムを新築工事のみならず改修工事などに適用すること、竣工後のリスクの管理状況に留意したシステムへ改良することである。

謝辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費基盤研究B（研究代表者：金多隆）の助成を受けて実施された。

参考文献

- 1) 原田和典, 金多 隆, 古阪秀三, 大崎 純, 横瀬元彦, 岡田康嗣, 申 珍浩, 新井宗亮, 香椎英樹, 中園克己, 加藤憲和: 超高層集合住宅の発注者支援リスクマネジメントシステムの開発, 日本建築学会 第23回建築生産シンポジウム(東京) 論文集, pp.227-232, 2007.7
- 2) 新井宗亮, 古阪秀三, 金多隆, 大崎純, 原田和典, 横瀬元彦, 香椎英樹, 中園克己, 加藤憲和: 超高層集合住宅におけるプロジェクトライフサイクルにおけるリスクマネジメントシステムの開発, 日本建築学会計画系論文集, No.602, pp.151-158, 2006.4
- 3) 織田泰弘, 古阪秀三, 金多隆, 大崎純, 原田和典, 新井宗亮, 中西基晴: 超高層集合住宅におけるリスクマネジメントに関する研究一定量的分析とリスク戦略の最適化一, 日本建築学会計画系論文集, No. 594, pp. 117-124, 2005.8
- 4) 財団法人大阪市建築技術協会・建築保全研究会: 公共建築の保全を考える (建築保全研究会最終報告書), 1999
(2008年4月11日原稿受理・2008年9月8日採用決定)