建築プロジェクトのマネジメント方式の類型化と その選択支援システムに関する研究

CLASSIFICATION OF PROJECT MANAGEMENT SYSTEMS AND SELECTING METHOD

市川浩司*, 古阪秀三**, 遠藤和義***
Koji ICHIKAWA, Shuzo FURUSAKA and Kazuyoshi ENDO

The construction projects are worked out in various situations and have various purposes and characters. So as to execute efficiently the building construction project, it is required to make the proper project organizations, taking into consideration various features of each project, and to execute properly management of them, and moreover it is necessary to select the construction project management which enables the above-mentioned management to be executed. This paper discusses at first the comprehensive classification of PM systems and then examines exhaustively the features of each construction project where the priority is given to quality or technology development. The authors proposed a system to evaluate and select various PM systems according to project features, using the above-mentioned methods. Some result of simulation analysis is discussed, and its validity is revealed.

Keywords: project management, procurement system, production design,
analytic hierarchy process, contract

プロジェクトマネジメント, 調達システム, 生産設計, 階層化意思決定法, 工事契約

1. はじめに

建築プロジェクトは様々な背景事情、目的、性格を有しており、個々のプロジェクトごとにこれらの特徴が異なる。建物の用途や規模、構造などというに及ばず、例えばホテルなどの接客施設では品質が重視されるのに対して倉庫ではコストを下げるのが優先されることが多い。さらにプロジェクトの有する技術的な複雑さ、発注者の経験の豊富さなども異なる。そして建築プロジェクトを効果的に推進するためにはこれらのプロジェクトごとに異なる様々な特徴を考慮して適切なプロジェクト組織を編成し、全体のマネジメントを行わねばならず、またそれが可能なプロジェクトマネジメント方式（以下PM方式と略す）を選択しなければならない。つまり様々なプロジェクトの特徴に応じて適切なPM方式を選択するという問題を解くことが必要である。

わが国ではこれらの点に関して十分な研究が行われておらず、典型的には設計と施工を分離し総合工事業者が

施工部分を一式で請け負う方式と、設計施工一貫方式の二つが主に利用されている。しかし建築生産の国際化、プロジェクトの多様化などにもなつてようやくPM方式に関する研究に関心が払われつつある状況にあると言って良い。著者ら¹⁾はPM方式の国際比較を行い、各種方式の特徴と機能を明らかにしている。江口ら²⁾はコンストラクションマネジメント方式（以下CM方式と略す）とそのバリエーションを既存のシステムと比較していくつかのファセットを用意し、それらに基づき両者を位置づける方法を提案している。また嘉納³⁾はCM方式に対する発注者側のニーズを分析しそのニーズが高くなっていることを指摘している。海外ではSkitmore⁴⁾が、最適なPM方式の選択のために発注者に助言を与える簡便な方法を発表している。しかし様々なプロジェクトの特徴に応じてより適切なPM方式を選択する方法に関する研究は不十分な状況にある。そこで本論文では、建築のPM方式の包括的な類型化の方法と、この類型化されたP

* 竹中工務店・工修

** 京都大学工学部建築学科 助教授・工博

*** 工学院大学建築学科 講師・工博

Takenaka Corporation, M. Eng.

Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Kyoto Univ., Dr. Eng.

Lecturer, Dept. of Architecture, Kogakuin Univ., Dr. Eng.

M方式をプロジェクトごとに評価・選択する方法を提案する。具体的には図1に示すような手順で論を進める。その内容は大きく3つに分けることができる。

① PM方式の類型化

様々なPM方式の特徴を検討してPM方式を効果的に区別する要素を抽出し、これによりPM方式の類型化を行う。この類型方法によって全てのPM方式を共通の軸のもとに類型化する。

② プロジェクトの特徴の記述

建築プロジェクトはそれぞれいくつかの要素によって特徴づけられる。前述のような「高品質」や「技術の複雑性」といった要素を抽出して個々のプロジェクトの特徴を網羅的に記述する方法を検討する。

③ プロジェクトの特徴に応じたPM方式の選択

最適なPM方式を評価・選択するために、プロジェクトの特徴の定量的な評価と、これを基準としたPM方式の定量的な評価を行う。そのための方法として、階層化意思決定法（AHP: Analytic Hierarchy Process）を用いる。これらはPM方式の選択支援システムとして後に詳しく述べる。AHP手法を用いることにより、通常発注者がプロジェクトに対してもつ定性的な要求を定量化することができ、かつ定量化された要素を満足させることのできるPM方式と結合することが可能である。

発注者がプロジェクトの特徴を評価すればその後は選択支援システムがPM方式の評価を行い、最適と目されるPM方式を選択することができる。なお選択支援システムの一部を構成するプロジェクトの特徴とPM方式の適合性の検討には、実態を反映させるため実務者の意見を取り入れる。

2. PM方式の類型化

内外のプロジェクト及び文献（資料①）を調べ、様々なPM方式がどのような特徴によって区別されているかを書き出し、「PM方式を特徴づける要素」として列挙した。例えば一式請負方式は表1の①～⑥のような特徴で表現され、さらにベネット⁶⁾がそのバリエーションとして説明する「加速型」ではそれらに加えて⑦～⑨の特徴を挙げることができる。

様々なPM方式についてそれらを特徴づける要素を列挙し整理した結果、PM方式を区別する要素として表2

表2 PM方式の類型化のための5項目

a. 業務分担	b. 担当者	c. 担当者の選択方法	d. 契約のタイプ	e. 担当者の参加時期
<ul style="list-style-type: none"> 企画業務 基本設計業務 実施設計業務 生産設計業務 施工管理業務 施工業務 	<ul style="list-style-type: none"> 発注者 設計事務所 総合工事業者 専門工事業者 コンサルタント 	<ul style="list-style-type: none"> 特命方式 随意契約（交渉） 競争 <ul style="list-style-type: none"> 指名・公開 価格・提案 	<ul style="list-style-type: none"> 委任契約 目標額設定型委任契約 最高限度額保証付委任 単価請負契約 総価請負契約 	<ul style="list-style-type: none"> 企画段階 基本設計段階 実施設計段階 入札段階 施工段階

の5項目を抽出した。これらの組み合わせによって実際に有り得るPM方式を網羅する事ができる。それぞれについて以下に説明する。

a. 業務分担

業務分担はPM方式の特徴の最も基本的なものである。業務分担を表現するためにプロジェクトを構成する全業務を6つに分け、一つの主体が発注者から委託される業務の範囲を表す（図2）。本論文で言う業務には最近のPM方式、CM方式で重要な業務となりつつある生産設計業務を独立の業務として取り上げている。

図1 本論文の構成

表1 PM方式を特徴づける要素の例

- ①設計業務を独立の設計事務所が行う
- ②工事全体を単一の総合工事業者が行う
- ③完成した設計に対して工事の価格が決まる
- ④発注者と総合工事業者の契約は請負契約である
- ⑤総合工事業者が専門工事業者を雇い、調整する
- ⑥総合工事業者が価格・品質・時間に全責任を負う
- ⑦総合工事業者は、交渉によって選ばれる
- ⑧総合工事業者が設計完成以前に参加する
- ⑨総合工事業者が設計者の生産設計業務を支援する

図2 業務の6分割と調整業務

さらに各業務の本来の内容である「基本業務」と区別して、その業務を円滑に進めるために必要な「調整業務」を設定する。この業務は特にCM方式など、従来の設計者と施工者という対立的概念に加えて、その間の円滑なコミュニケーション・調整をはかる業務の分担を、より正確に表現することを意図している。プロジェクトを構成する担当者間の連絡などは従来の方式では各業務の担当者が個々に行っていたが、CM方式ではコンストラクションマネージャー（CMr）が全6業務にわたってこの調整業務を担当することにより、担当者間の良好な関係や技術的なフィードバックが可能となる。6業務の基本業務とその調整業務の内容に関しては契約書など（資料②）を参考に定めた。

b. 業務の担当者

分割された業務の担当者が誰であるかはPM方式の主要な特徴の一つである。各業務の担当者は表2のbに示す5項目で表す。例えば上記の一式請負方式は（独立した）「設計事務所」が設計業務を担当することにより設計施工一貫方式と区別される。

c. 担当者の選択方法

各業務担当者の選択方法を特命・随意契約（交渉）・競争に分け、さらに競争については競争の内容と公開性で区別する。例えば上記の「加速型」では総合工事業者を「特命」で決定することによりプロジェクトでの早期参加が期待できる。特命は随意契約の極端な例と言えるが、日本で多く採用されていることから独立の選択方法とした。

d. 発注者と担当者との契約のタイプ

委任契約と請負契約を両極端とする価格に関する取り決めを契約のタイプとして5項目設定する。例えば請負契約では工事価格が契約時に決定し発注者はコストに関するリスクを回避できるのに対して、委任契約であれば価格は実費清算になるので発注者自身によるコストコントロールが可能であり必要である。このような価格に関する取り決めがさまざまなPM方式で工夫され、その方式を特徴づける。

e. 担当者の参加時期

プロジェクトの進行する段階を5段階に分け、各業務の担当者の参加時期を表現する。参加のタイミングはPM方式の主要な特徴の一つで、実際のプロジェクトでも施工者が設計段階から参加できる工夫の例が見られる。ここでは「生産設計段階」を設定していない。理由は、生産設計がプロジェクトによって異なるタイミングで行われ、また必ずしもある段階にまとめて行われるものではないからである。

以上の考察により決定した類型方法を図式化して図3に示す。この方法ではまず「a. 業務分担」を示す。例では全体が4つに分けられる。この4つの部分に対して

「b. 担当者」以下4項目を確定するという手順で類型化を行う。実際のプロジェクトでも5項目の決定はa～eの順で行われることが多いが、「b. 担当者」以下の4項目の決定は相互に影響を及ぼし、それらの決定の順序は個々のプロジェクトにより異なるというが良い。

3. プロジェクトの特徴の記述

建築プロジェクトを特徴づける要素を文献など（資料③）から抽出した。「PM方式を選択する」目的に照らしてこれを表3に示す2つの要素群に分類する。

要素群①：評価対象PM方式を限定する要素

最適なPM方式を選択するためには、まず評価対象となるPM方式を設定することから始めなければならない。すなわち評価・選択の対象となるPM方式は、前項で述べた網羅的なPM方式の中でプロジェクトの特徴から一定程度絞り込むことが可能であり、そうすることで効果

（図中のa b c d eの記号は表2に符合する）

図3 PM方式の類型化の例

的な選択を行う。例えば現行の公共発注制度では施工の担当者を競争的に選ぶことが前提となる。プロジェクトの性格からPM方式の代替案として適当なものを限定するための条件として列挙したものが要素群①である。この要素群①をもとに評価対象PM方式を限定する要素として実務者インタビューを参考に再構成したものが図4である。先に示した公共発注の例では「プロジェクトの公共性」－「選択の公開性」－「施工者選択の公開性」から、施工担当者の選択方法は「競争」に限定され、それが可能なPM方式に評価対象が限定される。

要素群②：プロジェクトの特徴を規定する要素

本論文ではプロジェクトの特徴に対する個々のPM方式の有効性の差異によってPM方式を評価する。このためにはプロジェクトの特徴の評価と、プロジェクトの特徴とPM方式を対応させるための評価の2つが必要である。そこでまずプロジェクトの特徴の評価のための要素を文献などから抽出した(表3)。この要素群②をプロジェクトの特徴を規定する要素として再構成したものが図5のレベル1からレベル3である。この図の階層構造については後にAHP手法のところで述べる。

□PM方式の効用を規定する要素

プロジェクトの特徴に基づいてPM方式の有効性を評価するためにPM方式の効用を規定する要素を抽出する。PM方式の効用を規定する要素は、個々のPM方式を明かに区別・評価できること、ならびにプロジェクトの特徴を規定する要素と対応させることができる必要がある。これらを文献から抽出し、網羅性を考慮して決定した19項目が、図5のレベル4である。

表3 プロジェクトの特徴

要素群①評価対象PM方式を限定する要素

- ☐ 発注者や建物のタイプによる限定
- ☐ 発注者組織の性格による限定
- ☐ 商慣習や固定的取引による限定
- ☐ 継続的プロジェクトの性格による限定
- ☐ 特殊・小規模工事の性格による限定

要素群②プロジェクトの特徴を記述する要素

- ☐ 着工前に価格や工期を確定することの必要性
- ☐ 予定の価格や工期を確実に達成することの重要性
- ☐ 早期完成の重要性
- ☐ 低価格化の重要性
- ☐ 高いデザイン性の重要性
- ☐ 高い品質を保つことの必要性
- ☐ プロジェクトの規模の大小
- ☐ 設計変更の可能性
- ☐ 技術的複雑性
- ☐ 発注者の経験の豊富さ
- ☐ 責任の一元化の必要性
- ☐ 発注者の参加意欲
- ☐ コストの明示性

図4 評価対象PM方式を限定する要素

図5 PM方式の評価に用いる要素の階層構造

P手法に基づいて決定した(注1)。なお、PM方式の効用を規定する要素は前述のごとく19項目にまとめられている(図5 レベル4)。

④ PM方式選択サブシステム

PM方式選択サブシステムはPM方式の効用を規定する要素(レベル4)とPM方式(レベル5)とを結合するしくみである。つまり、ある「PM方式の効用を規定する要素」に対してどのPM方式が有効かを評価する。たとえば図5の効用を規定する要素のうち、「工期短縮の可能性」に対して、評価対象のPM方式である「一式請負方式」、「設計施工一貫方式」、「PURE CM方式」「一部工事付きCM(注2)」などがどの程度有効かを評価するのである。この評価もプロジェクトごとに行うものではなく、過去の実績データに基づいて客観的に定めるべきものである。しかしこの点でも有効なデータは存在しておらず、実務者の経験値を参考にAHP手法に基づいて決定した。こうしてウェイト付けされた評価基準を使って、評価対象のPM方式の評価を行う。このしくみをPM方式選択サブシステムと呼ぶ。

4.3 PM方式選択支援システムの実行と入出力情報

PM方式選択支援システムの実行は、①代替案設定サブシステムの実行による評価対象PM方式の抽出と、②特徴定量化サブシステムの実行に始まる。とくに②特徴定量化サブシステムにより、発注者はプロジェクトの特徴を規定する要素を一对比較で相対評価を行い、その結果を本システムに入力する。その後はすべてシステム内部で処理が行われる。すなわちプロジェクトの特徴を規定する要素にウェイトが付与され、そのウェイトをもとに結合サブシステムにおいてPM方式の効用を規定する要素のウェイトが確定する。さらにそれらの効用を全体としてどの程度満足させることができるかを計算し、PM方式ごとに出力する。算出された値が最も大きいPM方式が本システムで最適なPM方式として選択されたものとなる。実際に採用するかどうかはPM方式を決定する立場にある意思決定者が判断すべきものである。表4にその入出力の一例を示す。

発注者は、まずレベル1において「プロジェクトの性格」と「発注者の性格」の一对比較をAHP手法の考え方に従って行い、それぞれに与えるウェイトを計算する。表4では極端な例を想定し、前者が0.9、後者が0.1のウェイトとなっている。両者のウェイトの合計は1.0になる。次にレベル2に移る。「プロジェクトの性格」は「品質を優先する」、「価格を優先する」、「時間を優先する」、「技術を優先する」の4つの要素から構成される。これらの要素についてもAHP手法の一对比較法によってウェイトづけを行う。表4はそれぞれ0.1、0.7、0.1、0.1のウェイトになっている。すなわち価格を優先する要求

が強いことを意味している。同様にして「発注者の性格」の構成要素にもウェイト付けを行う。さらに下位レベルについても同様の比較を行い、ウェイトづけをする。

このようにしてプロジェクトの特徴を規定する要素すべてにウェイトづけが行われると、その後はPM方式選択支援システム内で計算が行われ、表4の右欄のような計算結果が出力される。この例では「分離発注方式」に0.068、「一式請負方式」に0.062、「設計施工方式」に0.110などの値が与えられている。この値が最も大きいPM方式がこのプロジェクトの特徴に最も合致した方式を意味し、この例では「PURE CM方式」が選択されることになる。

4.4 PM方式選択支援システムの試行とその結果

発注者の要求ならびにプロジェクトの特徴として、極端なものを以下のように5例想定し、PM方式選択支援システムに入力して、最適なPM方式の選択を行った。その結果を表5に示す。なお、ここでは簡単化のために評価対象PM方式を図5に示す6方式に限定した。

例①コストの低減を重視

例②早期完成を重視

例③責任の一元化を重視

例④すべてを任せたい

例⑤要素の全てを均等のバランスにした、いわば特に主張がない平均的な発注者

①コストの低減を重視

コスト低減を重視するため、レベル1では「プロジェクトの性格」に大部分のウェイトがかけられており、レベル2では「価格を優先する」、レベル3では「低価格を追求する」に大きなウェイトが付与されている。それ以外の要素についてはウェイトを均等に配分している。

表4 AHP手法に基づく評価の入出力の例

【入力】

プロジェクトの性格 0.9	品質を優先 0.1	信頼性	1/3
		高品質	1/3
		デザイン	1/3
	価格を優先 0.7	早期確定	0.1
		低価格	0.8
		確実性	0.1
	時間を優先 0.1	早期確定	1/3
		早期完成	1/3
		確実性	1/3
	技術を優先 0.1	規模	1/3
		複雑性	1/3
		設計変更	1/3
発注者の性格 0.1	コントロール性の要求 1/3	積極参加	1/2
		業者任せ	1/2
	リスクの要求 1/3	負担する	1/2
		上限必要	1/2
	透明性の要求 1/3	一元化責任	1/2
		明示性	1/2

【出力】

分離発注
0.068
一式請負
0.062
設計施工一貫
0.110
PURE CM
0.387
GMP付きCM
0.223
一部工事付きCM
0.147

選択結果は「PURE CM方式」が最善のPM方式で、次いで「GMP付きCM方式」となった。

②早期完成を重視

早期完成を重視するため、レベル1では「プロジェクトの性格」に大部分のウェイトがかけられており、レベル2では「時間を優先する」、レベル3では「早期完成を追求する」に大きなウェイトが付与されている。それ以外の要素についてはウェイトを均等に配分している。選択結果は「PURE CM方式」が最善のPM方式で、次いで「設計施工一貫方式」となった。

③責任の一元化を重視

責任の一元化を重視するため、レベル1では「発注者の性格」に大部分のウェイトがかけられており、レベル2では「透明性の要求」、レベル3では「責任の一元化」に大きなウェイトが付与されている。それ以外の要素についてはウェイトを均等に配分している。選択結果は「設計施工一貫方式」が最善のPM方式で、次いで「一式請負方式」となった。

④すべてを任せたい

プロジェクト推進上の様々な業務、責任などすべてを任せたいとする発注者は多い。そのような発注者を想定したもので、レベル1では「発注者の性格」に大部分のウェイトがかけられており、レベル3では「業者の自主性」、「リスクには上限」、「責任の一元化」に大きなウェイトが付与されている。それ以外の要素についてはウェイトを均等に配分している。選択結果は「設計施工一貫方式」が最善のPM方式で、次いで「一式請負方式」となった。

⑤要素の全てを均等のバランスにした、いわば特に主張がない平均的な発注者

とくに要求のない発注者は、すべての要素についてウェイトを均等に配分して考える。選択結果は「PURE CM方式」が最善のPM方式で、次いで「設計施工一貫方式」となった。

5. まとめ

(1) PM方式の包括的な類型化方法を検討した結果、a. 業務分担、b. 業務の担当者、c. 担当者の選択方法、d. 契約のタイプ、e. 担当者の参加時期、の5項目の各要素の組み合わせにより、あらゆるPM方式を網羅する類型化が可能になったことがわかった。PM方式の類型化と網羅性は本論文で提案したPM方式の選択支援システムが有効となるための前提条件である。

(2) 様々なプロジェクトの特徴に応じて適切なPM方式を選択するという問題に対して、AHP手法を使って解く方法をPM方式の選択支援システムとして提案した。いくつかの試行計算結果から、その妥当性と有効性が確

認できた。

(3) 選択支援システムの一部を構成するプロジェクトの特徴とPM方式の適合性の検討に、実態を反映させるため実務者の経験値を取り入れたが、この部分は過去の実績データに基づいて客観的に定めるべきものである。有効なデータが存在していないためのやむを得ない措置ではあるが、今後の検討課題である。

(4) 本論文で提案したPM方式の選択支援システムは、全体としてまだ開発途上であり、今後さらに検討を加えたい。とくに、AHP手法の考え方を利用した部分に関して、ファジィ意思決定法やエキスパートシステムの援用を考えたい。

表5 PM方式選択支援システムの入出力の例

		例①	例②	例③	例④	例⑤
レベル1	プロジェクトの性格	0.90	0.90	0.10	0.10	0.67
	発注者の性格	0.10	0.10	0.90	0.90	0.33
レベル2	品質を優先する	0.10	0.10	0.25	0.25	0.25
	価格を優先する	0.70	0.10	0.25	0.25	0.25
	時間を優先する	0.10	0.70	0.25	0.25	0.25
	技術を優先する	0.10	0.10	0.25	0.25	0.25
	コントロール性の要求	0.33	0.33	0.10	0.40	0.33
	リスクに関する要求	0.33	0.33	0.10	0.30	0.33
レベル3	透明性の要求	0.33	0.33	0.80	0.30	0.33
	品質の信頼性	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	高品質を追求	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	高いデザイン性	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	価格の早期確定性	0.10	0.33	0.33	0.33	0.33
	低価格を追求	0.80	0.33	0.33	0.33	0.33
	価格の確実な達成	0.10	0.33	0.33	0.33	0.33
	期日の早期確定性	0.33	0.10	0.33	0.33	0.33
	早期完成追求	0.33	0.80	0.33	0.33	0.33
	期日の確実な達成	0.33	0.10	0.33	0.33	0.33
	規模の大きさ	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	技術的複雑さ	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	設計変更の可能性	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	業者の自主性活用	0.50	0.50	0.50	0.80	0.50
	運営に積極参加	0.50	0.50	0.50	0.20	0.50
	リスク負担する	0.50	0.50	0.50	0.20	0.50
	リスクの上限要求	0.50	0.50	0.50	0.80	0.50
出力	責任の一元化要求	0.50	0.50	0.80	0.80	0.50
	コスト明示性	0.50	0.50	0.20	0.20	0.50
出力	分離発注方式	0.069	0.058	0.041	0.042	0.059
	一式請負方式	0.063	0.072	0.181	0.170	0.091
	設計施工一貫方式	0.110	0.236	0.346	0.339	0.207
	PURE CM方式	0.387	0.265	0.152	0.161	0.280
	GMP付きCM	0.223	0.213	0.144	0.154	0.207
出力	一部工事付きCM	0.147	0.156	0.135	0.133	0.153

参考文献

- 1) 古阪秀三、古川修、遠藤和義：建築プロジェクトマネジメント方式の国際比較(1)、(2) 第5、6回建築生産と管理技術シンポジウム論文集 1989, 90
- 2) 三芳健通、江口禎、池田敏三：コンストラクションマネジメントの方式分類諸説の比較 第8回建築生産と管理技術に関するシンポジウム論文集 1992
- 3) 嘉納成男：建築プロジェクトにおけるCM方式：発注者のCM方式に対する意識 1992年度日本建築学会大会学術講演梗概集 1992
- 4) Skitmore, Ronald Martin Marsden, D. E.: Which procurement system? Towards a universal procurement selection technique. Construction Management and Economics 1988, 6, 71-89
- 5) Bennett, John Grice, Tony: Procurement System for Building. Quality Surveying Techniques: New Directions, p. 243 ~ p. 261, 1990

【資料①】

- Bennett, J. : 建設のプロジェクトマネジメント 1985
 Nahapiet, H. : A comparison of contractual arrangements for building projects. 1985
 Skitmore, R. M. : Which procurement system? Towards a universal procurement selection technique. (Construction Management and Economics 1988, 6, 71-89) 1988
 Bennett, J. : Procurement System for Building. 1990
 建設コンサルタンツ協会 : 米国のCM実態調査報告書 1991
 保証事業会社協会 : 欧米におけるCMなど建築生産方式の動向 1992
 The Aqua Group. : Tebbers and Contracts for Building -Second Edition. BSP 1990
 三芳, 江口. : コンストラクションマネジメントの方式分類諸説の比較 1992
 Haltenhoff, C. E. : The Forms and Variations of the CM System (Construction Management, A State-of-the-Art Update), ASCE. 1986
 Gilbreath, R. D. : Managing Construction Contracts. 1992

【資料②】

- 四会連合協定 工事請負約款
 建設省告示1206号
 建築家の業務 : 新日本建築家協会. 1992
 CMAA Manual : Construction Management Association of America. 1988
 Leighton, P. : A Review of Current Contract Documents. (Construction Management, A State-of-the-Art Update), ASCE. 1986
 CII. : Impact of Various Construction Contract Types and Clauses on Project Performance (CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE). 1986

【資料③】

- Collins, R. G. : Alternative Contract Strategy for Building and Construction Projects. 1988
 The Aqua Group. : Tebbers and Contracts for Building -Second Edition. BSP. 1990
 Skitmore, R. M. : Contract Bidding in Construction. 1989
 Skitmore, R. M. : Which procurement system? Towards a universal procurement selection technique. (Construction Management and Economics 1988, 6, 71-89) 1988
 Tatum, C. B. and Fawcett, R. P. : Original Alternatives for Large Projects. ASCE. 1986
 建設コンサルタンツ協会 : 米国のCM実態調査報告書 1991
 Surriyan, A., Harris, F. C. : Delays on Large Construction Projects. 1985
 Scott, P. and Showalter, E. : The History of CM Development. 1986
 Leighton, P. : A Review of Current Contract Documents. ASCE. 1986
 保証事業会社協会 : 欧米におけるCMなど建築生産方式の動向 1992

【一般参考文献】

- 古阪, 遠藤, 朴, 吉村 : 「設計と施工の統合化に関する研究(1) -設計段階における技術情報」(第7回建築生産と管理技術シンポジウム) 1991

【AHP関連参考文献】

- 中野大樹 : 意思決定における効用関数の利用に関する研究 修士論文(京都大学) 1986
 刀根 薫 : ゲーム感覚意思決定法(日科技連出版)
 刀根, 真鍋 : AHP事例集(日科技連出版)
 木下栄蔵 : わかりやすい意思決定入門(啓学出版)

注釈

1) アンケートの対象となった実務者は2名である。1人はゼネコンの海外担当者、1人はイギリスでの実務経験の長い積算事務所経営者。2つの結果を単純に平均することは適切でないので、本論文の評価値は後者から得た結果に基づいている。またこの評価値の一部を、結合サブシステムとPM方式選択サブシステムのそれぞれに付いて示す。

結合サブシステム

品質の信頼性、安定性を求める	
リスクの回避	0.032
品質の確保	0.050
設計変更への柔軟性	0.097
組織間の情報伝達性	0.436
責任の一元化	0.190
第三者による監理	0.155
既存のシステムとの馴染み	0.039

PM方式選択サブシステム

リスクの回避	
分離発注方式	0.023
一式請負方式	0.256
設計施工一貫方式	0.460
PURECM方式	0.038
GMP付きCM方式	0.068
一部工事付きCM方式	0.155

2) CM業務の守備範囲には、純粋にマネジメント業務を行う場合の他、最高限度額保証を設定する場合や共通仮設など一部の工事を含む場合がある。これらをそれぞれ「PURECM方式」、「GMP付きCM方式」、「一部工事付きCM方式」と呼んでいる。

(1993年4月26日原稿受理, 1993年11月9日採用決定)