

マネジメント要素の階層性に関する一考察

鈴木 信行¹・高野 信²

¹正会員 東洋大学教授 理工学部都市環境デザイン学科 (〒350-8585 埼玉県川越市鯨井2100)

E-mail:suzuki060@toyo.jp

²東洋大学4年 理工学部都市環境デザイン学科 (〒350-8585 埼玉県川越市鯨井2100)

E-mail:kc1000011@toyo.jp

「より良く、より安く、より早く」という、いわゆる品質Quality・コストCost・時間Timeの3マネジメント要素（以下、QCTという）を重視してきた。この3要素は永遠の三角形（eternal triangle）とも呼ばれる¹⁾。わが国は1980年代初頭に高所得国の仲間入りを果たし、経済発展に伴い、国民はより安心・安全な生活を求める方向へと意識が変化してきた。建設プロジェクトのマネジメントにおいても、20世紀の終り頃からは、より多くのマネジメント要素を検討する必要があると考えられるようになってきた。

本研究では、米国マネジメント協会が発刊するマネジメント手引書を対象とした12マネジメント要素の関連性についてマネジメント経験者にアンケート調査を実施した。その結果からマネジメント要素間の影響度合いを距離の遠近という概念に置換して、どのくらい接近しているのかという指標を用いて、12マネジメント要素の階層性について考察する。

Key Words : PMBOK, construction extension, management elements, hierarchy, closeness

1. 研究の背景と目的

(1) 研究の背景

わが国の一国民当たりの年間生産額は、1960年代中頃までは800ドル以下の低所得国LDC（Least Developed Country）であったが、1980年代初頭には9,000ドルを超える高所得国（High Income Country）となった。この経済発展に伴い、国民はより安心、より安全な生活を求めるような方向へと意識の多様化が進んだ。

また、様々な科学技術の進展に伴い、社会構造が複雑化し、従来のQCTという3マネジメント要素のみの検討では不十分と認識されるようになってきた。

米国プロジェクトマネジメント協会（Project Management Institute）では1996年にA Guide to the Project Management Body of Knowledge（以下PMBOKという）²⁾というガイドブックを発刊した。英国プロジェクトマネジメント協会（APM）においても同様のガイドブックを1992年から発刊している。わが国においては、経済産業省の委託を受けてプロジェクトマネジメント導入開発委員会で研究がなされ、2001年に「プロジェクト&プログラムマネジメント標準ガイドブック」略称P2M³⁾が作成された。いずれも多くのマネジメント要素で構成されている。図-1にPMBOKとAPM、図-2にP2Mの構成を示す。

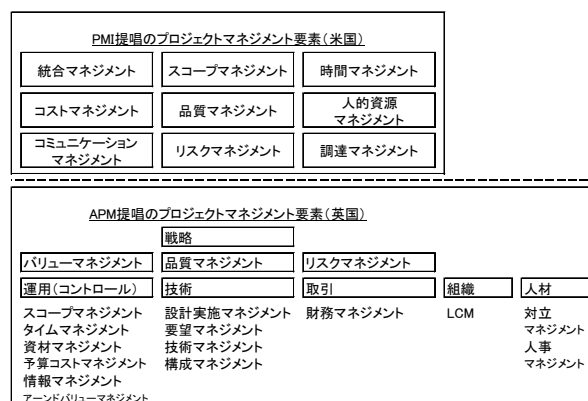


図-1 PMI及びAPMが提唱するマネジメント要素

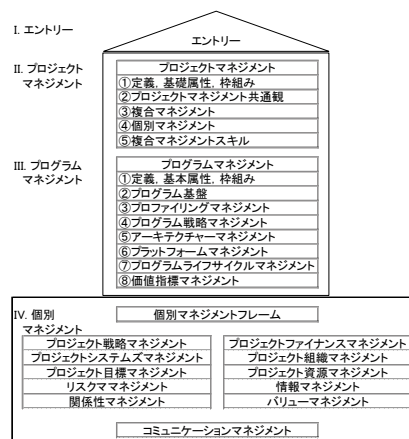


図-2 P2M マネジメントのタワー

(2) 既往の研究及び研究目的

鈴木等（2011）は『マネジメント要素の階層性に関する研究』⁴⁾と題して、PMBOKの8マネジメント要素を対象に、その階層性について研究している。本研究では、既研究と同じ考え方をうけ、新たに4つ分割・独立させた全12マネジメント要素における階層性の変化等について考察することを目的としている。

2. マネジメント要素の関連性に関する調査

(1) マネジメント要素（知識エリア）

PMIは、全世界で70を越える国で250以上の支部があり、全会員数は2012年現在で50万人を超え⁵⁾、最も世界に浸透しているマネジメントの概念を提供している団体である。わが国にも日本PMI支部が存在し、PM概念の浸透を推進している。そこで本研究では、PMIが発刊するプロジェクトマネジメントの手引書PMBOKが規定するマネジメント要素（知識エリア）を採用した。

(2) アンケート調査票

調査対象マネジメント要素は、PMBOK第3版に付随して発刊されたConstruction Extension⁶⁾の13要素から、統合（Integration Management）を除いた12要素とした。統合は12のマネジメント要素全体を統括する機能で存在するため、アンケート調査そのものが“統合”に相当するからである。

マネジメント要素には、影響の度合いに相違はあるが、お互いに影響を与え合っている。このように双方向の影響度合いを調査する場合、図-3に示すような正方マトリックスを用いるのが有効である。このマトリックスをM・マトリックス（マネジメント・マトリックス）と呼ぶ。

(3) 調査結果

アンケートの回答は、建設プロジェクトのマネジメントに約15年間以上従事した技術者24名から受領した。勤務先や職種などの属性情報については、本アンケートでは不問とした。何故ならば、属性情報毎に調査母集団を分割する場合、有意差を判定することが困難である。したがって、今回は経験者の考えに基づいた全体としての方向性を捉えることを重視した。

なお、影響の強弱により、強いと思われる場合を「2」、中程度と思われる場合を「1」、弱いと思われる場合を「0」として各セル（計12×11=132のセル）に記入してもらった。対角線の上と下で、必ずしも対象にはならない。なお、灰色のセルがConstruction Extensionで増えた関連性を示しているセルである。

(a) 各マネジメント要素間の影響度合いの整理

全アンケート回答（M・マトリックス）の同じセルの数値を合計して整理したものが図-4である。それぞれの2つの要素間の影響度合いを示している。例えば、行①コストと列②時間の交点が「47」と示されており、全マネジメント要素間の関係において、最も影響度が強いとアンケートの回答が得られたといえる。

		コスト	時間	情報伝達	品質	調達	人的資源	業務範囲	リスク	安全	環境	財務	クレーム
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
コスト	①												
時間	②												
情報伝達	③												
品質	④												
調達	⑤												
人的資源	⑥												
業務範囲	⑦												
リスク	⑧												
安全	⑨												
環境	⑩												
財務	⑪												
クレーム	⑫												

図-3 アンケート用のM・マトリックス

		コスト	時間	情報伝達	品質	調達	人的資源	業務範囲	リスク	安全	環境	財務	クレーム
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
コスト	①		47	30	46	45	40	28	38	37	38	36	37
時間	②	44		32	31	38	34	31	35	35	30	23	30
情報伝達	③	17	22		23	19	32	23	29	25	21	20	30
品質	④	44	40	29		40	41	29	30	25	22	26	26
調達	⑤	41	34	32	38		28	28	25	17	20	38	18
人的資源	⑥	35	30	27	30	17		30	26	28	19	30	28
業務範囲	⑦	26	25	25	22	16	26		21	25	24	21	21
リスク	⑧	39	38	37	33	31	36	30		41	33	28	37
安全	⑨	37	33	33	19	17	40	30	36		27	21	17
環境	⑩	32	22	25	25	23	31	25	29	26		15	25
財務	⑪	39	23	24	26	35	31	22	32	24	23		32
クレーム	⑫	35	33	40	37	20	33	28	35	23	31	23	

図-4 全アンケート票の各セルの合計

		コスト	時間	情報伝達	品質	調達	人的資源	業務範囲	リスク	安全	環境	財務	クレーム	影響度の総和
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	
コスト	①													9
時間	②													8
情報伝達	③													1
品質	④													4
調達	⑤													5
人的資源	⑥													1
業務範囲	⑦													0
リスク	⑧													9
安全	⑨													5
環境	⑩													2
財務	⑪													5
クレーム	⑫													7

図-5 強い関連性のあるマネジメント要素

影響度合いが強いという「2」を記入した回答が半数（12名）以上のセルに●印を記入したのが図-5である。これらのマネジメント要素間の関係が強いと思われる。

(b) 影響の強弱を距離の遠近に置換

12次元のマネジメント空間における要素の関連性を検討することを目的に、図-4から影響度合いの強い関連性は、接近しているという距離の概念に置き換える。各セルの数値で、最大値である「47」を除いた結果が、図-6となる。時間がコストへ影響を与えるセルを「1.00」と示されており、最も接近しているといえる。

アンケート調査結果から、コストが他のマネジメント要素と接近しており、全12マネジメント要素において最上位に位置付けられていると考えられる。これは、今回のアンケート対象者の大半が、民間施工会社での勤務経験が長く、コスト管理に注力されていたことが反映された結果であると推断できる。

		コスト	時間	情報伝達	品質	調達	人的資源	業務範囲	リスク	安全	環境	財務	クレーム
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
コスト	①		1.00	1.57	1.02	1.04	1.18	1.68	1.24	1.27	1.24	1.31	1.27
時間	②	1.07		1.47	1.52	1.24	1.38	1.52	1.34	1.34	1.57	2.04	1.57
情報伝達	③	2.76	2.14		2.04	2.47	1.47	2.04	1.62	1.88	2.24	2.35	1.57
品質	④	1.07	1.18	1.62		1.18	1.15	1.62	1.57	1.88	2.14	1.81	1.81
調達	⑤	1.15	1.38	1.47	1.24		1.68	1.68	1.88	2.76	2.35	1.24	2.61
人的資源	⑥	1.34	1.57	1.74	1.57	2.76		1.57	1.81	1.68	2.47	1.57	1.68
業務範囲	⑦	1.81	1.88	1.88	2.14	2.94	1.81		2.24	1.88	1.96	2.24	2.24
リスク	⑧	1.21	1.24	1.27	1.42	1.52	1.31	1.57		1.15	1.42	1.68	1.27
安全	⑨	1.27	1.42	1.42	2.47	2.76	1.18	1.57	1.31		1.74	2.24	2.76
環境	⑩	1.47	2.14	1.88	1.88	2.04	1.52	1.88	1.62	1.81		3.13	1.88
財務	⑪	1.21	2.04	1.96	1.81	1.34	1.52	2.14	1.47	1.96	2.04		1.47
クレーム	⑫	1.34	1.42	1.18	1.27	2.35	1.42	1.68	1.34	2.04	1.52	2.04	

図-6 各2マネジメント要素間の最短距離

		コスト	時間	情報伝達	品質	調達	人的資源	業務範囲	リスク	安全	環境	財務	クレーム
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
コスト	①		1.00	1.57	1.02	1.04	1.18	1.68	1.24	1.27	1.24	1.31	1.27
時間	②	1.07		1.47	1.52	1.24	1.38	1.52	1.34	1.34	1.57	2.04	1.57
情報伝達	③	2.76	2.14		2.04	2.47	1.47	2.04	1.62	1.88	2.24	2.35	1.57
品質	④	1.07	1.18	1.62		1.18	1.15	1.62	1.57	1.88	2.14	1.81	1.81
調達	⑤	1.15	1.38	1.47	1.24		1.68	1.68	1.88	2.42	2.35	1.24	2.42
人的資源	⑥	1.34	1.57	1.74	1.57	2.39		1.57	1.81	1.68	2.47	1.57	1.68
業務範囲	⑦	1.81	1.88	1.88	2.14	2.85	1.81		2.24	1.88	1.96	2.24	2.24
リスク	⑧	1.21	1.24	1.27	1.42	1.52	1.31	1.57		1.15	1.42	1.68	1.27
安全	⑨	1.27	1.42	1.42	2.29	2.31	1.18	1.57	1.31		1.74	2.24	2.54
環境	⑩	1.47	2.14	1.88	1.88	2.04	1.52	1.88	1.62	1.81		2.77	1.88
財務	⑪	1.21	2.04	1.96	1.81	1.34	1.52	2.14	1.47	1.96	2.04		1.47
クレーム	⑫	1.34	1.42	1.18	1.27	2.35	1.42	1.68	1.34	2.04	1.52	2.04	

図-7 W-F法にて算出された最短距離

表-1 相対接近性によるマネジメント要素階層性

マネジメント要素の階層性			
8要素		12要素	
コスト	1.00	コスト	1.00
人的資源	1.09	リスク	1.10
品質	1.17	時間	1.13
時間	1.18	人的資源	1.19
リスク	1.26	品質	1.19
		クレーム	1.27
		安全	1.31
調達	1.29	調達	1.34
情報	1.38	情報	1.36
		財務	1.36
		環境	1.41
スコープ	1.71	スコープ	1.42

※W-F法にて最短距離を計算後

3. マネジメント要素の階層性に関する解析

(1) 全対最短距離の算出

2点間の最短距離は必ずしも図-6ではない。中には直接的な距離ではなく、別のルートを使うとより距離が短くなる場合がある。全ての2点間において最短距離を求める。これは全対最短距離問題と呼ばれ、2地点の最短距離を算出する際にダイクストラ法を用いることが多い。本研究では、ワーシャル-フロイト法（以下W-F法という）を用いた。その結果、図-7に緑に着色して示すセルがより短い距離に修正された。8要素の場合は、人的資源が7位から2位に大きく変動している⁴⁾。

その結果、上位の7マネジメント要素と最下位の2マネジメント要素（環境とスコープ）には変化がなく、調達と情報、財務に少し入れ替わりがあった。これは、質問するマネジメント要素数が増えたことにより、マネジメント要素間の影響が8要素の場合よりも直接的に回答されたものと推測する。

(2) 12マネジメント要素毎の相対接近性

12マネジメント要素全体における各マネジメント要素の位置付けを判断する目的で、各マネジメント要素とどの程度接近しているのかを検討する。

図-6および図-7において、影響を与えている縦の列と影響を受けている横の列の総和を各マネジメント要素で集計し、相対接近性を比較し表-1に整理して示す。

8要素の解析結果と12要素の解析結果とも旧来から重視されている、いわゆるQCTについては上位の階層に属し、マネジメントの最重要な要素であることがわかる。今回の調査および解析で判明したものは、リスクがコストの次に位置付けられていることである。クレームと安全、財務、環境という4要素を加えることで、これらがリスクへの影響やリスクからの影響を受けやすいことがわかった。これは、図-5からリスクがコストと同様に、他のマネジメント要素から影響を受けていることから理解できる。また、極論するとプロジェクトマネジメントはリスクマネジメントと言われることを反映した結果であるともいえる⁷⁾。新しいマネジメント要素に分割することで、リスクという潜在的に重視しているマネジメント要素が抽出できたと考える。

4. まとめ

マネジメント要素は、追加したのではなく、分割して増やしているために、全ての要素間には強弱の差はあるが、必ず関連性は存在している。したがって、一部のマネジメント要素を除外したり、スキップしたりすることはできない。常に全ての要

素が検討対象となっている。

QCTのみの3要素の場合(3-1)!=2通りの検討順序であるが、8要素の場合は(8-1)!=5,040通りの検討順序が存在する。12要素の場合は(12-1)!=39,916,800通りの検討順序が存在する。国民意識の多様化等の社会の潮流を踏まえ、マネジメント要素数を増やすことは、それだけマネジメントの体系化が難しくなり、適切なマネジメントを妨害する可能もある。PMBOK, Construction Extension にも述べられているが、従来のマネジメント要素を用いても建設プロジェクトをマネジメントすることは可能である⁹⁾。

本研究において、マネジメント要素数を8から12へ分割し、マネジメント経験者の意見に基づいて解析した結果、上位層のマネジメント要素は、8要素における認識と類似していることが判明した。

また、リスクに対する考えが、8要素を対象とした場合と比較して上昇した。不確定要因の多い建設プロジェクトにおいては、マネジメントを順調に進めるためにある程度の予備費(contingency)を確保するのが一般的である。しかし、受注競争の激化等の影響により、多くのマネージャーが潜在的に認識しているリスクが、本研究では表面化したものと考ええる。

5. 今後の研究テーマ

近年は、「より良く、より安く、より早く、より安全に、より環境に優しく」というSEQCTの5要素を重視する傾向にある。しかし、今回のアンケート調査からは、環境については重視されておらず、安全についても重要な位置付けではないという結果になった。

また、わが国ではクレームを立ち上げて工事裁判(arbitration)まで係争することはほとんど無いが、アン

ケート調査結果では安全よりも上位の位置付けだった。

これらについて、その要因等をさらに研究し、新たな建設プロジェクトのマネジメント体系の構築を試みる所存である。

謝辞：本稿作成のためのアンケート調査にNPO法人スリムジャパンの会員各位およびおよびアンケート調査に協力いただいた皆様に、ここに記して謝意を表す幸いです。

参考文献

- 1) 高崎英邦, 佐橋義仁, 石井信明: 進化する建設マネジメント, 建設図書, pp.34-45, 2002.10
- 2) Project Management Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 1996
- 3) 小原重信: P2M プロジェクト&プログラムマネジメント標準ガイドブック上巻・下巻, PHP 研究所, 2003
- 4) 鈴木信行, 渡部正: マネジメント要素の階層性に関する研究, 土木学会論文集 F4 (建設マネジメント) 特集号, Vol.67 No.4, pp.I_81-I_92, 2011.12
- 5) Project Management Institute: PMI's 2012 Annual Report, Enhancing Business Value Around the World
- 6) Project Management Institute: Construction Extension to the PMBOK Guide Third Edition, 2007
- 7) 能澤徹: 国際標準プロジェクトマネジメント, 日科技連, pp.176-184, 1999

(2013. 10. 21 受付)

A STUDY ON THE HIERARCHY OF MANAGEMENT ELEMENTS

Nobuyuki SUZUKI, Makoto TAKANO

The significance of controlling Quality, Cost and Time (the so-called QCT) has been recognized as an eternal-triangle by almost all countries, Government organizations and the private sector. However, as the construction industry is exposed to, and influenced by, more and more internal and external dynamic factors, continued reliance on managing and controlling QCT elements on their own is no longer adequate in meeting the growing demands and expectations, and as such control of additional management elements is now essential to avoid problems, or minimize their potential impacts should they occur.

This paper utilizes the results of a survey carried out amongst experienced managers to develop the interaction of management factors. The calculated closeness centrality index of the developed management network model is adopted to identify the optimum potential hierarchy for effective construction management. A key result of the analysis is the significance of "Risk" in the construction industry management element hierarchy alongside the traditional QCT elements.