

建築プロジェクトにおける発注者の意思決定に関する研究

－ 施工段階における要因と影響に着目して －

A STUDY ON CLIENT'S DECISION-MAKING IN CONSTRUCTION PHASE OF
BUILDING PROJECTS IN JAPAN

Analysis on factors and influence of client's decision-making

田村 篤^{*1}, 金多 隆^{*2}

Atsushi TAMURA and Takashi KANETA

Building projects need many decision-making and clients cooperate with architects, supervisors, general contractors and other consultants. Especially in construction phase, clients often make a decision. However, client's decision in construction phase often makes some kinds of risk. This paper aims to clarify the reality of client's decision-making in construction phase. First, client's decision-making is defined by laws and standards. Second, the questionnaire revealed the current status of client's decision-making in 4 works. Third, fishbone diagram shows the factors of client's decision-making in four works. Finally, it was modeled how client's decision-making in construction phase affects the post-process of 4 works.

Keywords: Client, Decision-Making, Construction Phase, Construction Process, Fishbone Diagram

発注者, 意思決定, 施工段階, 建築生産プロセス, 特性要因図

1. 序論

1.1 研究の背景と目的

建築生産のプロセスは意思決定の連鎖と考えることができる。この時、発注者は企画段階から施工段階にかけて設計者や監理者、施工者等のプロジェクトメンバーと協力しながら最終的な意思決定を行う。特に施工段階では、法制度上は施工内容が設計段階において設計者が作成した設計図書によって確定されているにも関わらず、様々な理由から発注者の意思決定が生じている。

これらは例えば、仕上げ材の材質・色、特殊な設備機器、什器の配置等の決定といった、調達・施工に不可欠な技術的な意思決定のみならず、テナントの配置に関わる平面計画、利用者の使い勝手に配慮した調整等が含まれる。また、発注者の意思決定は、設計者や監理者、施工者等の専門家・技術者から提示された案に対する判断という領域にとどまらず、発注者が直接・間接を問わず関わる決定ととらえるべきであり、その決定は建築生産プロセスに少なからぬ影響を及ぼしていると推察される。

この時、施工段階における発注者の意思決定は、a) 設計段階で決められていないことに対して施工段階に改めて要求を明確化し、プロジェクトメンバーに伝える、b) プロジェクトメンバーが提示した選択肢から自らの価値基準に応じて選択を行う、c) 発注者側の問題や外的要因、設計図書の誤謬に対応するため、施工段階に入ってから設計案に対して承認または拒否・修正要求を行う、といった3種類の定義ができると考えられる。

こうした施工段階における発注者の意思決定に対応するため、建築基準法においては国土交通省令で定める軽微な変更に応ずる建築物の計画の変更が認められている。また、告示15号においても工事材料や設備機器等の選定が「工事施工段階で設計者が行うことに合理性がある実施設計に関する標準業務」として規定されている。

このように、施工段階における発注者の意思決定は実態として存在しており、法制度による追認がなされているが、構造体に関わる重大な変更は再度の確認申請が必要になる等、竣工が差し迫る中でこうした意思決定は各工種に対して直接的・間接的影響をもたらしている。しかし大きな不確定要因となっているにも関わらず、具体的にどういった意思決定が存在しているのか、それらはどういった要因によって生じているのか、これらの行為がプロジェクトにどのような影響をもたらしているのかは未だに明らかになっていない。

そこで本研究では、施工段階における発注者の意思決定の存在を明示し、どのような意思決定が施工段階に行われているのかを明らかにする。また、それらの要因及び後工程への影響を分析することで、現状の建築生産プロセスにおける問題点を明らかにし、その改善策を提供することも目的とする。なお、本研究では改修工事には言及せず、研究対象を新築工事に限定するものとする。

そこで本研究では、施工段階における発注者の意思決定の存在を明示し、どのような意思決定が施工段階に行われているのかを明らかにする。また、それらの要因及び後工程への影響を分析することで、現状の建築生産プロセスにおける問題点を明らかにし、その改善策を提供することも目的とする。なお、本研究では改修工事には言及せず、研究対象を新築工事に限定するものとする。

^{*1} 京都大学大学院工学研究科建築学専攻 博士後期課程・修士(工学)^{*2} 京都大学大学院工学研究科建築学専攻 教授・博士(工学)Grad. Student, Dept. of Architecture and Architectural Eng., Kyoto Univ., M.Eng.
Prof., Dept. of Architecture and Architectural Eng., Kyoto Univ., Dr.Eng.

1.2 既往研究と本研究の位置づけ

峰政らの研究¹⁾は建築プロジェクトにおいて設計者は意思決定を遅らせ、施工者は意思決定を速めようとする傾向にあることを指摘し、平面詳細図や構造・設備等の施工図の確定過程を明らかにする中で、意思決定が遅れやすい要因の1つとして発注者要因のものを挙げている。蔡らの研究²⁾はプロジェクトのリスク分析を行う中で、リスクの1つとして発注者の意思決定があるとしている。金らの研究³⁾は鉄骨ファブリーケーターに対する調査の中で、発注者の変更要求が鉄骨の製造に多大な影響を及ぼす一要因となっていることを明らかにしている。和田らの研究⁴⁾は発注者の意思決定が施工段階に行われる原因をいくつか示した上で、発注者に対する「もの決め支援業務」が必要であると考察している。

しかし、これらの既往研究の内、峰政らの研究、蔡らの研究、金らの研究に関してはあくまで影響を及ぼす一要因として発注者の意思決定を扱っており、具体的にどのような意思決定がどの程度の影響を及ぼすのかについては明らかにしていない。また、和田らの研究は監理者の視点から発注者の意思決定を扱っているが、本研究では発注者の視点からその意思決定を調査するものとする。

1.3 研究の方法

本研究は以下の手順で進める。

- 1) 建築プロジェクトの鉄筋工事、鉄骨工事、外装工事、設備工事における発注者の意思決定の実態とその要因、後工程への影響について文献調査及びアンケート調査によって明らかにする
- 2) 調査結果をもとに、各工種における発注者の意思決定の要因と、それらの後工程への影響を分析し、現状の問題点を考察する

なお、ここで調査対象を4工種に限定している理由を以下に説明する。

① 設計変更への影響

鉄筋工事及び鉄骨工事は、ともに構造に関わる重要な工事であり、設計変更が生じた際には再度確認申請を受けなければならない可能性がある等、プロジェクトに与える影響が非常に大きい。特に鉄骨工事は発注に時間がかかるため、金らの研究³⁾でも設計変更による多大な影響が指摘されている。

② 施工段階に行うことに合理性のある設計行為

外装工事、設備工事は、施工段階に行うことに合理性のある設計行為とされている「工事材料、設備機器等及びそれらの色、柄、形状の選定」に該当する。外装工事は意匠性が高く、また発注者が図面上のみで確認することは困難であるため、施工段階にモックアップ等の現物を見て確認することが多い。設備工事に関しては、長い施工期間の中で必要とされる設備が変わるため、結果として施工段階に発注者が決めることが多い。

③ 工種間の影響

峰政らの研究¹⁾や田村の研究⁵⁾によれば、構造部分である鉄筋工事及び鉄骨工事と、外装工事及び設備工事には互いに関係があり、工事間の調整が必要であることがわかっている。例えば鉄筋工事の場合、タイル割付図やサッシ図等の仕上げ工事の施工図や設備工事の施工図との調整を行った上でコンクリート躯体図が作成され、躯体への埋込み金物の位置・寸法や梁貫通孔の位置・寸法、建具の取り付けに必要なコンクリートの寸法等が決まるため、これらの工事

は一方に重大な変更があった場合、その変更がもう一方に影響する、もしくは一方が決まらなければもう一方も確定することができない。また鉄骨工事に関しても、鉄骨製作図を仕上げや設備の取り付けに必要な金物（デッキ受け材、建具のファスナーなど）の位置・寸法や設備工事用スリーブの位置・寸法、鉄筋貫通孔の位置・寸法等が鉄骨製作図を作成する上で必要となり、これらの工種に関しても相互に影響しあうものと思われる。

1.4 用語の定義

① 建築プロジェクト

本研究における「建築プロジェクト」とは、建築物の新築工事のみを指し、土木工事や改修工事は含まないこととする。

② 発注者と建物使用者

本研究における「発注者」とは、実際に施工を行う施工者と直接建築工事請負契約を行ったものを指す。オフィスビルにおけるテナントやホテルにおけるホテルオペレーターといった実際の建物の使用者に関しては「建物使用者」として区別する。

③ 施工段階における発注者の意思決定

本研究における「施工段階における発注者の意思決定」は、a) 設計段階で決められていないことに対して施工段階に改めて要求を明確化し、プロジェクトメンバーに伝える、b) プロジェクトメンバーが提示した選択肢から自らの価値基準に応じて選択を行う、c) 発注者側の問題や外的要因、設計図書の誤謬等に対応するため、施工段階に入ってから設計案に対して承認または拒否・修正要求を行う、の3種類に定義する。

2. 発注者の意思決定の実態調査

2.1 法規範・準規範上の位置づけ

本研究で扱う「発注者の意思決定」は、必ずしも法規範・準規範と明確に対応するものではなく、法規範・準規範を逸脱しない建前をとりつつも、実態は未整理な状態にある。とはいえ、法規範・準規範においてあえて本研究に対応する箇所を指摘するならば、以下のようになる。

建築基準法⁶⁾によれば、一定規模以上の建築物を建築しようとする場合、「建築主は、(中略)、当該工事に着手する前に、その計画が建築基準関係規定(中略)に適合するものであることについて、確認の申請書を提出して建築主事の確認を受け、確認済証の交付を受けなければならない」。さらに、確認申請を受けた建築物は「国土交通省令で定める軽微な変更を除き」、「当該確認を受けた建築物の計画の変更」をする場合も同様に、変更箇所の工事に着手する前に再度確認済証の交付を受ける必要がある。

また、平成21年度国土交通省告示第十五号⁷⁾(以下、告示15号)では、「工事施工段階で設計者が行うことに合理性がある実施設計に関する標準業務」が定められており、設計者は「設計図書等の定めにより、工事施工段階において行うことに合理性がある工事材料、設備機器等及びそれらの色、柄、形状等の選定に関して、必要な助言等を建築主に対して行う」。また、工事監理者が行う業務においても、「設計図書の定めにより、工事施工者が提案又は提出する工事材料、設備機器等(当該工事材料、設備機器等に係る製造者及び専門工事業者を含む。)及びそれらの見本が設計図書の内容に適合してい

るかについて検討し、建築主に報告する」とされている。

さらに文献 8),9)によれば、施工者は総合施工計画書を作成する上で、いつ施工どのような意思決定をするのかを詳細に示した工程表を作成する。この際に施工者は、特記仕様書に明記されている工事材料や設備機器、色、柄、形状等の選定箇所や、設計図書にある未検討箇所・誤謬を洗い出し、工程表の施工開始日から発注期間と検討期間等を逆算して、いつまでにどのような意思決定を行わなければならないかを定める。よって、発注者が意思決定を行うにも関わらず、決められていないものとその決定の期限を正確に把握しているのは施工者であり、発注者は施工者に提示された期限をプロジェクトメンバー間で合意した上で順に決めていくこととなる。つまり、なんらかの理由で意思決定が遅れた場合、工程の一部または全体に影響が生じうる。

2.2 アンケート調査

2.2.1 調査の概要

次に、施工段階における発注者の意思決定に関する事例を広く収集するためにアンケート調査を行った。調査対象は建築実務に携わる技術者 78 名であり、2016 年 12 月 5 日から 12 月 16 日の間に E メールで調査用紙を送付し、回答を求めた。質問は Table 1 に示した質問項目に従って自由記述形式で 1～3 事例の回答を依頼した。

2.2.2 アンケート調査の結果

調査の結果、送付した 78 名のうち 14 名から回答を得ることができた。回答者の所属については Fig. 1 に示すように、発注者 (CL) が 4 名 (CL1～CL4)、設計事務所 (AR) が 4 名 (AR1～AR4)、ゼネコン (GC) が 6 名 (GC1～GC6) であった。回収率は 18% であるが、本調査はあくまでより広く事例を収集することが目的であり、実際に 40 以上の事例を収集したため目的を達したと判断した。

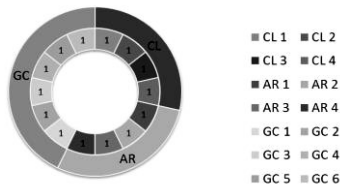


Fig. 1 the Result of the Questionnaire Survey

2.2.3 鉄筋工事に関わる発注者の意思決定

鉄筋工事の調査結果を Table 2 に示す。鉄筋工事において発注者が直接配筋等に指示を行うことは稀である。しかし、部屋のレイアウトや梁の位置といった空間・デザインに関わることに對して発注者が意思決定を行うことで間接的に配筋等に影響が生じることは多い。そこで本項ではこうした間接的なものも含めて、鉄筋工事に影響を及ぼす発注者の意思決定の事例を調査結果から示す。

① レイアウトの変更

調査によれば、平面図のレイアウトの変更による間仕切りの位置や窓の位置・大きさの変更が生じている。

この原因としては発注者の発注経験が少ない、または発注者の組織が大きく意思決定に時間がかかるといった理由から、設計段階において発注者が空間の用途を明確に決められていないことがある。このため、施工段階に入ってから発注者が決めた正確な部屋の用途に応じて正確な間仕切りの位置や窓の位置・大きさに変更されている。また、テナントといった建物使用者が決まっていな、もしくは建物使用者の組織に変更が生じることも原因といえる。

後工程への影響としては、変更による鉄筋の発注遅れに起因する工程への影響が挙げられる。鉄筋工事は鉄骨工事に比べて鉄筋の発注後も変更柔軟に対応することができるが、構造に変更が生じる場合は再度の確認申請が必要となるため、工期に多大な影響が生じる。また、レイアウトを変更することによって部屋の大きさや用途が変わるため、必要な照明の性能や配置、部屋の空調負荷が変わり、結果として各種設備工事に影響が生じるため、設備計画に影響が生じる部分に関しては早期の意思決定が必要となる。

② マンションのパンフレットとの齟齬

調査によればマンション工事の場合、居住者と契約する際に使用されるパンフレットが重要視され、パンフレットと設計図書に齟齬がある場合、パンフレットが優先される。

これらはパンフレットと設計図書との齟齬自体が変更の原因であるが、設計図書で部屋の仕様が決まる前に居住者に対してパンフレットをもとに契約する、いわゆるマンションの「青田売り」が行われる際に問題が生じやすい。

後工程への影響としては、梁の位置を大幅に変える等、重大な変更が生じた場合、構造計算のやり直しの後、確認申請を再度受けることになるため、工期的に多大な影響が生じる事が挙げられる。

Table 1 the List of the Question Items

質問項目	回答形式
1. 施工段階における建築主の「ものを決める行為」について	—
1.1 施工段階において、通常は工事監理者が施工者との間で「ものを決める行為」を行っていると考えられます。しかし、その内容によっては工事監理者だけで「ものを決める」にはリスクが大きすぎるため、建築主に確認をとる場合が推測されます。それでは、具体的にはどのようなものを決める行為を行っているのでしょうか。特に、現場で特に重要な事例、あるいは苦労されている事例について 3 つ程度、その経験をお示ください。	自由記述形式
1.2 先ほどあげていただいた事例について、どういった方々が「ものを決める行為」に関わっておられたかをお教えてください。その際、関与者の立場と役職を記入例に従って列挙してください。また、事例が複数の場合は事例別に書いてください。 【記入例】・建築主の担当者 ・ゼネコンの現場所長 ・専門工事業者の職長 など	自由記述形式
1.3 先程挙げいただいた「ものを決める行為」について、どうして施工段階に行われたのかをお教えてください。事例が複数の場合、事例別に書いてください。	自由記述形式
2. 先程挙げいただいた「ものを決める行為」について、以下にお示しします鉄筋工事、鉄骨工事、外装工事、設備工事への直接的・間接的影響をお教えてください。事例が複数の場合、事例別に書いてください。また、影響が生じていない場合は空欄にしてください。	—
2.1 先程挙げいただいた事例について、鉄筋工事にどのような直接的・間接的な影響がありましたか。	自由記述形式
2.2 先程挙げいただいた事例について、鉄骨工事にどのような直接的・間接的な影響がありましたか。	自由記述形式
2.3 先程挙げいただいた事例について、外装工事にどのような直接的・間接的な影響がありましたか。	自由記述形式
2.4 先程挙げいただいた事例について、設備工事にどのような直接的・間接的な影響がありましたか。	自由記述形式

Table 2 the Cases of Client's Decision-Making in Reinforcement Work (from the Result of the Questionnaire Survey)

回答者	分類	質問 1.1 への回答（事例）	質問 1.3 への回答（要因）	質問 2.1～2.4 への回答（後工程への影響）
CL1 （発注者）	レイアウトの変更	壁の位置（自由度がある場合）	設計段階で決定されていないため。しゅん功後のユーザーの使い勝手を確認して施工することが望ましい事柄であるため	回答なし
CL3 （発注者）	レイアウトの変更	事務室等の必要室の大きさや内容が変更 土曜日にもテナントが急に変更になった	完成後に入居予定官署（契約上の建築主ではありませんが、実際のユーザーなので建築主のようなものです）の組織が変更となることが判明	鉄筋工事：躯体にも影響
CL4 （発注者）	パンフレットとの齟齬	例えば、パンフレットとは異なり、リビングの真ん中に梁が出た設計になっていた場合、構造計算をやり直し、梁の位置を変更する等の設計変更は起こり得えます	マンション工事ではお客様と契約する際のパンフレットが重要であり、パンフレットと設計図書に齟齬がある場合、パンフレットが優先されます	鉄筋工事：構造計算を伴う重大な変更が生じます
GC1 （ゼネコン）	レイアウトの変更	オフィスなどに比べて、マンションやホテルなどは、間仕切りやデザイン、グレード等が固まっていなくて、別スペースにてモデルルームやモックアップを作成し、躯体工事→仕上げ工事と並行してそれらを決めながら進めることが多いです	マンションは、居住者の要求であったり、ホテルなどもその運営方針に大きく影響するので、発注者側もぎりぎりまで追求して検討することが多い。マンションやホテルは、関係者も多く、変更が繰り返されたり、ひとつのことがなかなか決定に至らないことが多い。多くの場合、コスト増なことが多く、発注者側も妥協ができないので、着地点がなかなか見つからない	鉄筋工事：着手直前まで、躯体図の書き直しや設備との整合性をとるのに苦労したり、最悪の場合は、施工後に配筋を直したりすることもある。鉄筋の発注にも当然影響が出る。 設備工事：度重なる変更で、配管スペースが足りなかったり、天井内に納まらなくなったりと追加検討が生じる。間仕切りをひとつ変えるだけで、縦配管が通らなくなったり、上階の配管スペースがなくなったりと思わぬところに影響があるので、注意が必要

2.2.4 鉄骨工事に関わる発注者の意思決定

鉄骨工事の調査結果を Table 3 に示す。鉄筋工事と同じく、鉄骨工事においても発注者が鉄骨の建方それ自体に指示を行うことは稀であるが、発注者が意思決定を行うことで間接的に鉄骨の建方に影響が生じることは多い。特に鉄骨工事は発注の遅れによるリスクが大きく、また二次部材の現場溶接といったプロジェクトメンバーに負担のかかる問題も孕んでいる。

① レイアウトの変更

調査によれば、鉄筋工事と同様に、設計段階において空間の用途が明確に決まっておらず、施工段階に入ってからその詳細が決まる場合がある。

これらの原因は鉄筋工事と同様、建物使用者の未決定等の理由により、設計段階において発注者が空間の用途を明確に決められていないからである。

後工程への影響も鉄筋工事と同様であるが、鉄骨工事の場合ロー

ル発注の関係で発注の予定変更が困難であり、鉄骨の発注スケジュールに基づく意思決定の期限を守らなければプロジェクトに多大な影響が生じる。また、ファブリケーターでの配管の穴あけやカーテンウォールのファスナー、間仕切り等設置するための下地ピースといった二次部材の場所は、鉄骨の発注後にはほとんど変更がきかないため、外装・設備工事との調整を含めて仕様を決める必要がある。

② 建物使用者の要望に伴う変更

調査によれば、特にオフィスビルにおいて、テナント等の建物使用者からの要望によって変更が生じる場合がある。例えば Table 3 の回答者 CL2 の事例のように、施工段階に入ってからテナントに弁護士事務所が入ることが決まったため、蔵書による荷重に対応するために鉄骨に筋交いを入れるケースが該当する。

こちらの原因も①レイアウトの変更と同様にその空間に入る建物使用者が決まっていないからであると考えられる。

後工程への影響も①レイアウトの変更と同様である。

Table 3 the Cases of Client's Decision-Making in Steel Work (from the Result of the Questionnaire Survey)

回答者	分類	質問 1.1 への回答（事例）	質問 1.3 への回答（要因）	質問 2.1～2.4 への回答（後工程への影響）
CL2 （発注者）	建物使用者からの要望	テナントに弁護士事務所が入ることが決まり蔵書が多く普通の構造ではもたないため鉄骨に筋交いを入れて補強した	設計段階では入るテナントが分かっていない	鉄骨工事：補強工事の追加
AR1 （設計事務所）	建物使用者からの要望	貸与型の鉄骨 2F 医院のエレベータ位置・階段位置・玄関位置など大幅に変更	賃借人（眼科医）のヒアリングが十分でなく、施主（土地建物所有者）と施工者（当社）の間で、暫定的な内容で契約	回答なし
AR4 （設計事務所）	レイアウトの変更	設計段階においては決められなかったテナントの分割数、範囲、将来間仕切り対応のグレードが施工段階において決定したため鉄骨梁下端の下地ピース、天井内間仕切り対応、床下間仕切り対応が生じた	設計段階では、建物使用者が未決定であり、リーシング内容も不明瞭であったため、想定でテナント分割や分割仕様を定めていた	鉄骨工事：間仕切り位置に伴い、鉄骨梁下端に下地ピースが必要となったこと 設備工事：、共用部からの将来開口設置部の補強対応、空調方式の変更、照明割付、制御区分、コンセント位置等の変更が生じた
GC6 （ゼネコン）	レイアウトの変更	極端なケースでは、既に決定済と考えられている建物の平面計画を変更する場合がある。この場合は、設計図書の当該部分が無意味になる	様々な事情が考えられるが、計画段階において決定出来なかった。特に、民間工事においては、建築主の方針や考え方が度々変わる場合がある。プロジェクト全体の工程に余裕がなく、所謂、「ファーストトラック」的に工事を進める場合がある	鉄骨工事：鉄筋工事と同様に、部材メンバーが変更になると、最初から作業を始めることになる。変更に伴い工程上の「待ち」が入ると鉄骨工事の労務および施工建方や運搬）計画を見直す必要がある 外装・設備工事：内外装の仕上げや設備工事の内容が変更になると、仕上げ材や設備機器・配管等を取付けるための鉄骨に予め付けておく補助ピースを変更する場合がある

2.2.5 外装工事に関わる発注者の意思決定

外装工事の調査結果を Table 4 に示す。外装工事に関わる発注者の意思決定は、告示 15 号に示された「工事施工段階で設計者が行うことに合理性のある実施設計」の内、「工事材料、色、柄、形状等の選定」に当たるものと考えられる。発注者はタイルやカーテンウォール等の色や形状といったデザイン的な部分に関して直接意思決定に関わる。

① 外装仕上げの材料、色、柄、形状の決定

調査によれば、タイルや石、キャストやサッシ、カーテンウォール等の材料や色、柄、形状等について施工段階において発注者が決定している。

これらの原因としては、発注者が設計図書のみではそれが本当に自身の望んでいるデザインであるかを判断できないため、設計段階では仕様を確定できないことが挙げられる。よって、施工段階に実物大のモックアップを作成し、発注者が実際に現物を確認してそれらのデザインを決定している。また、設計段階にはメーカーが決められないため具体的な仕様を確認できず決定が困難であることも原因の一つである。

後工程への影響としては、特に鉄骨工事に対して外装重量やファスナー納まりの変更が生じることが挙げられた。

② 発注上の問題に伴う外装工事の変更

調査によれば、設計段階に指定されていた材料のメーカー側の取扱いがない等、何らかの理由で発注できない場合、それに伴う変更が生じている。

発注上問題があったことそれ自体が原因であるが、これらの問題が生じる理由として、例えば回答者 AR4 は「各材料メーカーの決定

後でないと、制作可能な仕様について具体的に確認できず、設計段階において選定が困難なため」と回答している。この上で回答者 AR4 は「発注者内の意思決定には、多くの関係者の確認を伴い、施工段階にて実物を確認して頂き、意思決定をしてもらう機会を設けた方が合理的」としているのに対し、回答者 GC2 は「メーカーが変わると当然納まりも変わるので、設計者もそこまで真剣に書いているように思えない」と指摘している。

後工程への影響は①外装仕上げの材料・色決めと同様である。

2.2.6 設備工事に関わる発注者の意思決定

設備工事の調査結果を Table 5 に示す。外装工事と同様、設備工事に関わる発注者の意思決定は告示 15 号に示された「工事施工段階で設計者が行うことに合理性のある実施設計」の内、「設備機器の選定」に該当する。発注者は自らが必要とする設備に関してその位置や数、性能等を直接意思決定に関わる場合と、部屋の用途を決めた結果、間接的に必要な設備を決めている場合とがある。

① 発注者の必要な設備の選定

調査によれば、特にオフィスビルやホテルにおいて、照明や空調、コンセントや LAN といった設備の性能や位置、数について、施工段階において発注者が選定・変更を行っている。

これらの原因としては、発注者が必要としている設備の詳細な仕様を決められておらず、設計段階では仕様を確定できないことが挙げられる。よって、施工段階において発注者は必要とする設備の具体的な用途や使い勝手を考慮して詳細な仕様を決定する。また、これは発注者の組織が決まっていなかったことにも起因している。

Table 4 the Cases of Client's Decision-Making in Exterior Work (from the Result of the Questionnaire Survey)

回答者	分類	質問 1.1 への回答 (事例)	質問 1.3 への回答 (要因)	質問 2.1~2.4 への回答 (後工程への影響)
CL4 (発注者)	色・材決め	お客様へのパンフレット作成段階においては、施工図レベルにおいて、住戸内の詳細納まりが決定されます。サッシュ枠の収まり等、多岐にわたります	設計段階においては、仕様書に基づく参考品番が記載されており、具体的なモノ決め自体は施工者が、設計意図を組み、発注者の要望する品番・製品等を、コストと工期をコントロールしながら、意思決定を行っていきます。	外装工事：カーテンウォール工事については、プレキャスト化された形で、現場に組み込まれる形が多いため、一定のリードタイムが必要になると考えております
AR4 (設計事務所)	発注上の問題	設計段階では決められなかった各種外装材（タイル、石、ガラス、サッシュ）の仕様、割付等について、現場段階にてモックアップを作成し、決定した	各材料メーカーの決定後でないと、制作可能な仕様について具体的に確認できず、設計段階において選定が困難なため。発注者内の意思決定には、多くの関係者の確認を伴い、施工段階にて実物を確認して頂き、意思決定をしてもらう機会を設けた方が合理的と考えられるため。	外装工事：外装材の仕様、割付が決定し、カーテンウォール工事について詳細検討が可能。外装形状決定によりガラスの熱割れ計算、サッシュの結露検討等が可能となる
GC2 (ゼネコン)	発注上の問題	外観デザイン	客先が大手企業で、決裁がなかなかとれない。設計図にサッシメーカーの折り込み図があるが、詳細をつめていくと、機能上あるいは意匠上も問題点が発生する。メーカーが変わると当然納まりも変わるので、設計者もそこまで真剣に書いているように思えない。外観は賃貸ビル系ではやはり重要なため、施主を交えてデザインや見え方の確認をしながらとなる。	鉄骨工事：新型を起こすカーテンウォールの場合、基本図（方立、無目等の基本断面形状）からせめて、ファスナリングの考えを解いて鉄骨の 1 次金物を取付までは先行して進める。カーテンウォール基本図で手こずると鉄骨製作に非常に影響が大きいので、スケジュール管理が重要。
GC3 (ゼネコン)	色・材決め	カーテンウォール（外装）のモックアップにより詳細デザインが決定された	外装については手戻りに対するリスクが大きいので、実物大の模型（モックアップ）を実際見て頂いた上で最終のものの決めが行われる事例が多くあります。	鉄筋工事：外装取合いの調整は着工後の施工図により行われます。 鉄骨工事：外装仕上げに関しては、外装重量やファスナー納まりが鉄骨詳細図に大きく影響します。構造フレームに関わる変更は申請行為にも影響するため、2 次部材の検討が施工段階に行われます。 設備工事：外装のモックアップにより、取合いの設備の見え方で詳細の納まりに影響が出る場合があります。

後工程への影響としては、設備工事自体への影響だけでなく、鉄骨工事における設備配管のやり直しによる工程の遅れや追加工事費の発生等が挙げられる。

② 建物使用者の要望による設備の変更

調査によれば、建物使用者の要望により必要な設備の位置や数、性能に変更が生じる場合がある。

これらの原因は、設計段階に建物使用者が決まっていなかったことが多いためであり、こうした問題は特にオフィスビルやホテルに生じやすく、建物使用者の要望に対応するため、設計図の段階で予め余分なスリーブを想定して開けておく場合もある。

後工程への影響に関しては①発注者の必要な設備の選定による設備の変更と同様である。

③ レイアウトの変更による設備の変更

調査によれば、レイアウトの変更に伴って設備の変更が生じる場合がある。この場合、発注者は直接意思決定を行うわけではなく、部屋の広さや用途等を決めたことにより間接的に設備の用途が決まっているものと考えることができる。

これらの原因は前述したとおり、建物使用者の未決定等の理由から空間の用途の詳細が決められないからである。

後工程への影響としては①発注者の必要な設備の選定による設備の変更と同様である。

④ 設計図書の精度不足による設備の変更

調査によれば、設計図書の精度不足により意匠・構造・設備の図面同士に不整合や、性能上の問題、行政との協議の際に発覚した問題から設備の変更が生じ、結果として空調や給排水の配管についてスリーブやパイプスペースの拡張が必要となる場合がある。

意匠・構造・設備の図面が相互に不整合があること自体が原因であるが、こうした背景として設計段階での設計図書作成期間の短工期や、設計段階にメーカーが決められないことがあると考えられる。

後工程への影響に関しては①発注者の必要な設備の選定による設備の変更と同様である。

2.3 調査結果のまとめ

これらの調査結果により、各工種における発注者の意思決定について以下のようなことが明らかになった。

① 各意思決定における発注者の関わり方

施工段階における発注者の意思決定を、発注者の関わり方から1.4項に示した3種類の定義から分類したところ、Table 6のように類型化できた。

「a) 設計段階で決められていないことに対して施工段階に改めて要求を明確化し、プロジェクトメンバーに伝える」では鉄筋工事・鉄骨工事におけるレイアウト変更、設備工事における必要な設備の選定が該当した。これらにおいては、発注者の組織に変更があった、実際に建物を使用するテナントが決まっていなかった、実際に設備をどのように使うかが決まっていなかった、といった理由から発注者が各空間の正確な用途や間仕切りの位置、必要とする設備の詳細等の決定を施工段階に先送りしている。

「b) プロジェクトメンバーが提示した選択肢から自らの価値基準に応じて選択を行う」では設備工事における色・材の選定のみが該当した。外装仕上げの材料、色、柄、形状等を設計図書のみで詳細に書くには限界があるため、設計段階で仕様を確定せずに、施工段階に入ってから実物大のモックアップ等を作成し、発注者はそれらを確認することで最終的な決定を下している。

「c) 発注者側の問題や外的要因、設計図書の誤謬等に対応するため、施工段階に入ってから設計案に対して承認または拒否・修正要求を行う」では鉄筋工事におけるパンフレットとの齟齬、鉄骨工事における建物使用者からの要望、外装工事における発注上の問題、設備工事における建物使用者からの要望、レイアウト変更に伴う設備の変更、設計図書の精度不足が該当した。これらにおいては、建物使用者であるマンションの居住者やテナントといった外的要因から変更が生じるもの、外装工事におけるメーカーの選定や設備工事における設計図書の精度不足といった設計図書から変更・修正が生じるもの、そしてレイアウト変更に伴う発注者の設計図書の変更要求により、変更が生じているものの3種類に分けられる。これらの変更を行うため、発注者は施工段階に入ってから設計案に対して変更・修正要求を行っている。

Table 5 the Cases of Client's Decision-Making in Equipment Work (from the Result of Questionnaire Survey)

回答者	分類	質問 1.1 への回答 (事例)	質問 1.3 への回答 (要因)	質問 2.1～2.4 への回答 (後工程への影響)
CL1 (発注者)	必要な設備の選定	コンセントやスイッチの位置	設計段階で決定されていないため。しゅん功後のユーザーの使い勝手を確認して施工することが望ましい事柄であるため	設備工事：コンセントやスイッチの位置、戸数の変更
AR1 (設計事務所)	建物使用者の要望	貸与型の鉄骨 2F 医院の設備関係の配管等大幅に変更	賃借人のヒアリングが十分でなく、施主と施工者（当社）の間で、暫定的な内容で契約。スケルトン渡しにはなっていたが、細かな設備内容が後から後から出て、設備配管系を中心に工事中に変更	鉄骨工事：設備配管のやり直し。施工工事店の想定時間超過・追加原価の発生 設備工事：設備スリーブの位置変更等で鉄骨部材が一部変更
AR2 (設計事務所)	設計図書の精度不足	設備の詳細仕様の決定など	設計時の未決定事項、行政協議による変更、建築主追加要望による変更、現場提案（性能上）による変更（設備が多い）、現場 VE 提案による変更	設備工事：最終施工図内容の決定タイミングは、材料の発注時期、納期、製作期間によって、全体工事工程から逆算され、決められるため、決定時期の遅れは工期遅れに繋がる
AR4 (設計事務所)	レイアウト変更に伴う設備の変更	設計段階においては決められなかったテナントの分割数、範囲、将来間仕切り対応のグレードが施工段階において決定したため、空調方式の変更、照明割付、制御区分、コンセント位置等の変更が生じた	設計段階では、建物使用者が未決定であり、リーシング内容も不明瞭であったため、想定でテナント分割や分割仕様を定めていた	設備工事：空調方式や照明の制御区分、コンセントの位置等の変更が生じた

Table 6 Classification of Client's Decision-Making in Construction Phase

意思決定の分類	鉄筋工事	鉄骨工事	外装工事	設備工事
a) 設計段階で決められていないことに対して施工段階に改めて要求を明確化し、プロジェクトメンバーに伝える	レイアウトの変更	レイアウトの変更	—	必要な設備の選定
b) プロジェクトメンバーが提示した選択肢から自らの価値基準に応じて選択を行う	—	—	色・材の選定	—
c) 発注者側の問題や外的要因、設計図書の誤謬等に対応するため、施工段階に入ってから設計案に対して承認または拒否・修正要求を行う	パンフレットとの齟齬	建物使用者からの要望	発注上の問題	建物使用者の要望 レイアウト変更に伴う設備 の変更 設計図書の精度不足

② 各工種と発注者の関係性

鉄筋工事や鉄骨工事においては発注者が配筋や鉄骨に関して直接意思決定を行うことは稀であるが、施工段階にレイアウトを決める、もしくは建物使用者の要望を受け入れることで、「間接的に」これらの工事の意思決定に関わることになる。反対に外装工事に関してはデザイン性の問題であるため、発注者はサンプルやモックアップを使って「直接」意思決定に関わることになる。設備工事に関しては発注者の用途や使い勝手によって「直接」指定される場合と、レイアウトの決定や変更により、広さや部屋の用途が決まることによって、「間接的に」その性能が指定される場合の2種類が存在する。

③ 建物用途と意思決定の関係性

本調査で収集した事例の中には、特定の建物用途に起因した意思決定が生じていることが分かった。例えば、鉄筋工事におけるパンフレットとの齟齬はマンションにおいて生じる問題であり、鉄骨工事における建物使用者による要望はオフィスビルに特徴的な意思決定である。設備工事における建物使用者の要望による設備の変更も、オフィスビルにおけるテナントや、ホテルにおけるホテルオペレーターが設計段階に決まっていなかったことに起因している場合がある。このように、実際にその建物を使用する建物使用者の性質が施工段階における発注者の意思決定に影響することが考えられる。

④ プロジェクトメンバーの性質

本調査で収集した事例の中には発注者や設計者、監理者、施工者といったプロジェクトメンバーの性質が施工段階における発注者の意思決定に影響を及ぼしている例が見受けられた。例えば発注者の場合、Table 1 の回答者 GC1 はマンションやホテルのプロジェクトにおいて、発注者とマンションの居住者やホテルの運営者といった建物使用者が別の組織であり、関係者が多いために変更や意思決定の遅れが生じていると指摘している。また、Table 4 の回答者 GC2 はオフィスビルのプロジェクトにおいて、発注者がオフィスの外観を重要視している点や、発注者の組織が大規模であり決裁がなかなか取れず意思決定が遅れていることを指摘している。このように、プロジェクトの発注者ごとに異なる性質をもっており、それらが施工段階における意思決定に影響を及ぼしていることが考えられる。

3. 発注者の意思決定の分析と考察

3.1 発注者の意思決定の要因分析

調査結果から、対象とする4工種に関して「施工段階における発注者の意思決定」を特性として作成した特性要因図を Fig. 2 に示す。この際、どの要因が前述した3種類の意思決定をもたらすのかを分かるように、要因名の末尾に(a)といった形で印をつけている。

この時、主たる要因として以下のものを挙げた。

① プロジェクトメンバー

2.3 項④で述べたように、発注者や設計者、監理者、施工者といったプロジェクトメンバーの性質が施工段階に意思決定が行われる要因となっていることが分かった。発注者を例に取れば、発注経験や組織の規模の違いや、変更要求があるか、実物での確認を必要としているかが要因として挙げられた。調査結果の範囲では、発注経験が少ない、もしくは組織が大規模な発注者に発注者内部での意思決定の遅れが見受けられ、これが施工段階まで意思決定がずれ込み、「a) 施工段階に発注者の要求を明確にする」か、「c) 設計案に対して修正要求を行う」要因となっている。また、建物に対するニーズが決まっていない、もしくは建物使用者が決まっていなかったことは、「a) 施工段階において発注者の要求を明確にする」か、「c) 設計案に対して修正要求を行う」要因となる。さらに、実物での確認を必要としている場合は、「b) プロジェクトメンバーが提示した選択肢から選択する」ことになる。

② 建物用途

2.3 項③で述べたように、マンションやオフィスビル、ホテルや商業施設といった建物用途によって、決めるべき内容が変わるだけでなく、実際の建物使用者も変わるため、それぞれに異なる要因があることが分かった。オフィスビルを例にとれば、テナント自身が設計段階までに決まっていなかったことやテナントに変更が生じたこと、テナント内の組織が決まっていなかったことや施工段階にテナントからの要求が入ること等が要因として挙げられた。テナントの未決定は a) 施工段階に改めて要求を明確化する要因となり、また施工段階におけるテナントの変更やテナントからの要求は c) 設計案の修正要求を行う要因となっている。

③ 建物の機能

建物の一部の機能が未決定であること、または施工段階においてそれらが変更になること、さらには施工段階で決めることを求められることは前述した2つの要因に比べてより実態的な要因といえる。調査対象とした4工種に関して主たる要因として、鉄筋工事・鉄骨工事におけるレイアウト・平面計画の問題、外装工事における外装デザインの問題、設備工事における必要な設備の選定の問題を抽出した。レイアウト・平面計画を例に取れば、2.3 項①で明らかにした通り、設計段階において各空間の用途や各空間の広さ自体が決まっていなかったことや、各空間を実際に使用する発注者の組織や建物使用者が決まっていなかったこと、またそれらの追加要望が生じることが要因として挙げられた。

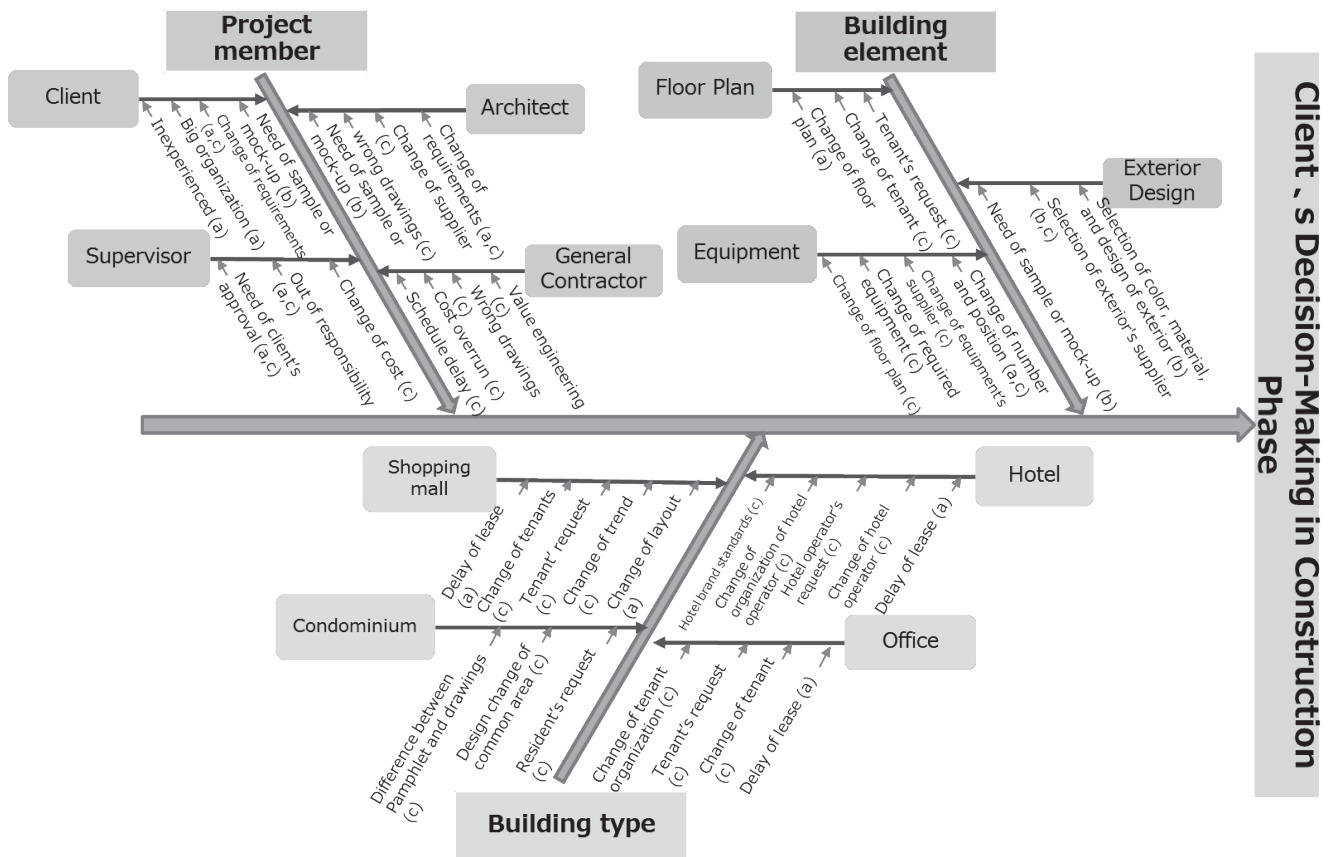


Fig. 2 Fishbone Diagram of Client's Decision-Making in Construction Phase of Building Projects

3.2 発注者の意思決定の各工種への影響の分析

文献調査及びアンケート調査の結果から、発注者の意思決定が、対象とした4工種の後工程にどのように影響を及ぼしたかを Fig. 3 のようにモデル化した。このモデルの詳細は以下の通りである。

① 各工種の特徴的な意思決定の抽出

特性要因図で示したように鉄筋工事・鉄骨工事におけるレイアウト、外装工事における外装デザイン、設備工事における必要な設備の選定を特徴的な意思決定として取り上げた。

② 意思決定の各工種への関係性

この時、外装デザインの決定は外装工事に、必要な設備の選定は設備工事に直接影響を及ぼすのに対し、レイアウトの決定は鉄筋・鉄骨工事及び外装・設備工事に間接的に影響を及ぼしている。

③ 各工種の後工程への影響

また、これらの発注者の決定に際し、鉄筋・鉄骨の発注前までは、鉄筋・鉄骨工事と外装工事、設備工事との間で納まり・取り合いの擦り合せが行われるが、発注後は構造部分の仕様が変われないため、外装工事と設備工事は鉄筋・鉄骨工事に準じた納まり・取り合いの決定を行うことになる。

このように、特にレイアウトの決定は、鉄筋・鉄骨工事に影響を及ぼすのみならず、決まらなければ外装工事、設備工事と納まり・取合いの擦り合せを行うことができないため、後工程に多大な影響を及ぼす。また、鉄筋・鉄骨の発注までに外装工事、設備工事との擦り合せが終わらなかった場合、発注者が望む外装や設備が得られなくなる可能性があり、無理にでも施工しようとした場合、施工者に多大な負担をかけることになる。

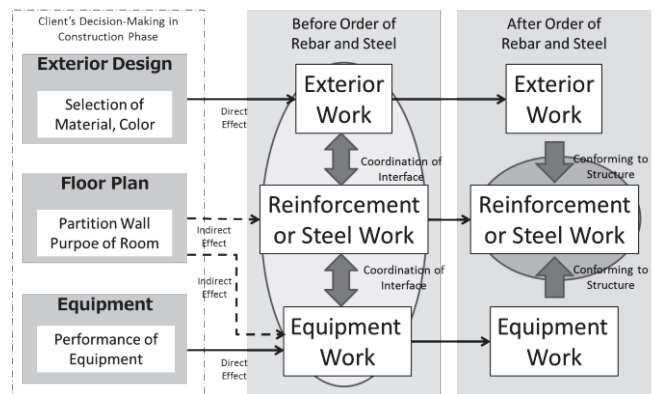


Fig. 3 Influence of Client's Decision-Making

3.3 発注者の意思決定の問題に関する考察

これまでの調査・分析結果から、現在の建築生産プロセスを進めていく上で、施工段階における発注者の意思決定の問題点とその改善方法について Table 7 のように考察する。

① 「a) 設計段階で決められていないことに対して施工段階に改めて要求を明確化し、プロジェクトメンバーに伝える意思決定」の問題点

この意思決定は、以下のような場合に発生する。

- ・ 発注者の組織が大きく意思決定に時間がかかってしまい施工段階までずれ込んでしまう場合
- ・ 発注者内の組織が未決定である場合
- ・ 建物使用者が未決定である場合

- ・発注者の組織や建物使用者が決まっていないため、設備機器を実際にどのように使用するかが分からず、施工段階に決定が持ち越される場合

こうした時、意思決定が遅れる原因は必ずしも発注者の意思決定の担当者にあるとは限らない。発注者の組織的な問題や発注者にとって第3者である建物使用者が未決定である問題は担当者の能力のみで解決する問題ではないからである。

改善策は以下の通りである。

- ・設計図書内に、未決定である内容とその決定期限のリストを盛り込む
- ・施工段階において発注者や建物使用者をはじめとするプロジェクトメンバーが未決定の内容と決定期限のリストを共有する
- ・どのようなプロセスで情報を共有し意思決定を行っていくのかを示すマニュアルを作成する

② 「b) プロジェクトメンバーが提示した選択肢から自らの価値基準に応じて選択を行う意思決定」の問題点

この意思決定は以下のような場合に発生する。

- ・発注者が建築の専門家ではなく、設計図書のみではそれが本当に自身の望んでいるデザインであるかを判断できないため、設計段階では仕様を確定できない場合

こうした時、発注者が外観にこだわる場合はモックアップを作成し、現場での確認を要するが、ある意味での発注者のわがままにより、提示された選択肢をすべて拒否するなどして事実上承認を留保している実態がある。

改善策は以下の通りである。

- ・現状のモックアップのみならず、BIM や VR といった技術によって早期の意思決定を実現する
- ・実物を見ての確認が必要となる場合は、事前にどの程度の留保が可能であるかを発注・契約上に明記する

③ 「c) 発注者側の問題や外的要因、設計図書の誤謬等に対応するため、施工段階に入ってから設計案に対して承認または拒否・修正要求を行う意思決定」の問題点

この意思決定は、以下のような場合に発生する。

- ・発注者が設計図書から要求内容を変更する場合
- ・テナントが変更になった場合
- ・テナントから追加要求がある場合
- ・設計図書に誤謬があり修正が必要な場合

これらの意思決定は設計変更に該当するものが多く、法規範・準法規範上での規定がなされているが、これらがプロジェクトメンバー間で遵守されない場合に問題が発生する。

改善策は以下の通りである。

- ・法規範・準法規範上の設計変更の手続きや、契約の際に取り決めた設計変更のルールを遵守し、曖昧な解決を残さないようにする

4. まとめ

本研究では、文献調査及びアンケート調査から、調査対象とした4工種に関わる発注者の意思決定の事例を収集することで、実態として「a) 施工段階に発注者の要求を明確にする意思決定」、「b) プロジェクトメンバーが提示した選択肢から選択する意思決定」、「c) 設計案に対して修正要求を行う意思決定」が存在することが明確に示された。また、収集した事例における発注者の意思において、プロジェクトメンバー、建物用途、建物の機能の3つが大きな要因となっていることを明らかにし、これらを特性要因図の形で整理した。さらに、各工種における発注者の関わり方と工種間の関係性をモデルの形で整理し、構造部材の発注前後でその関係性が変化することを明らかにした。最後に、これらの調査・分析結果をもとに現在の建築生産プロセスを進めていく上で、施工段階における発注者の意思決定の問題点とその改善方法について考察した。

本研究の限界としては、施工段階における発注者の意思決定について具体的な事例とその要因、各工種に対する後工程への影響については明らかになったものの、それらがどのようなプロセスで決まってくるのかはまだ明らかになっていないことがある。また、発注者の意思決定の影響について定量的に示すには至っていない。

また、本研究で明らかにしたのはあくまで日本の法規範・商習慣を前提とした国内の実態であり、海外のプロジェクトでは異なる実態があるものと思われる。よって、海外プロジェクトとの比較を行う際にはまず、各国の法規範・商習慣の違いを明らかにした上で行う必要がある。

今後の展望としてはまず、本研究によって明らかになった意思決定の事例をもとに、発注者や建物使用者をはじめとするプロジェクトメンバー間の情報の流れと責任の分担について実地調査を行い、具体的にどのような意思決定がどの程度プロジェクトに影響を及ぼし得るのかを明らかにすることがある。

Table 7 The Improvement of Client's Decision-Making in Construction Phase of Building Projects

意思決定の分類	a) 設計段階で決められていないことに対して施工段階に改めて要求を明確化し、プロジェクトメンバーに伝える	b) プロジェクトメンバーが提示した選択肢から自らの価値基準に応じて選択を行う	c) 発注者側の問題や外的要因、設計図書の誤謬等に対応するため、施工段階に入ってから設計案に対して承認または拒否・修正要求を行う
発生要因	・発注者の組織が大きく意思決定に時間がかかり施工段階までずれ込む ・発注者内の組織が未決定 ・建物使用者が未決定 ・設備機器を実際にどのように使用するかが分からず、施工段階に決定が持ち越される	・発注者が建築の専門家ではなく、設計図書のみでは判断できない（モックアップ等での確認が必要）	・発注者が設計図書から要求内容を変更 ・テナントに変更が生じる ・テナントから追加要求が発生 ・設計図書に誤謬があり修正が必要
改善策	・設計図書内に未決定である内容とその決定期限のリストを盛り込む ・プロジェクトメンバー間で未決定事項と決定期限のリストを共有 ・どのようなプロセスで情報を共有し意思決定を行っていくかを示すマニュアルを作成	・BIM や VR といった技術によって早期の意思決定を実現 ・モックアップ等での確認において、事前にどの程度の留保が可能であるかを発注・契約上に明記	・法規範・準法規範上の設計変更の手続きや、契約の際に取り決めた設計変更のルールを遵守 ・曖昧な解決を残さないようにする

謝辞

本研究において資料提供、調査協力及びに助言頂いた立命館大学
古阪秀三客員教授に謝意を表する。

参考文献

- 1) Minemasa, K. Hattori, K. Sakamoto, M. and Furusaka, S.: Collaborative Sharing and Correcting System of Detailed Design Data Including Shop Drawings. Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering (Transactions of AIJ), Vol.63, No.504, pp.179-186, 1998.2
峰政克義, 服部克洋, 坂本正史, 古阪秀三: 建築プロジェクトにおける生産情報の共有と整合のしくみ. 日本建築学会計画系論文集 Vol.63, No.504, pp.179-186, 1998.2
- 2) Tsai, T. Furusaka, S. and Kaneta, T: Risk Analysis in Construction Phase of Construction Project. Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering (Transactions of AIJ), Vol.66, No.549, pp.239-246, 2001.11
蔡 宗潔, 古阪 秀三, 金多 隆. 建築プロジェクトの施工段階におけるリスク分析の基礎的研究. 日本建築学会計画系論文集, Vol.66, No.549, pp.239-246, 2001.11
- 3) Kim, J. Chi, N. Kakuta, T. Furukawa, S. and Furusaka, S: Decision Making Framework to Response Design Change Orders in a Steel Fabricator. Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ), Vol.77, No.681, pp.2611-2618, 2012.11
金貞坤, 紀乃元, 角田恒男, 古川暁, 古阪秀三. 設計変更に対する鉄骨ファブリケーターの意思決定の仕組み. 日本建築学会計画系論文集, Vol.77, No.681. pp.2611-2618, 2012.11
- 4) Wada, Y. and Furusaka, S: The Contract of Management Services and the Management Services Put into Effect for Building Construction Projects. Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ), Vol.80, No.709, pp.697-707, 2015.3
和田祐考, 古阪秀三: 建築プロジェクトにおける発注者支援のための業務委託項目と実施業務に関する研究. 日本建築学会計画系論文集, Vol.80, No.709. pp.697-707, 2015.3
- 5) Tamura, A, Fujii H, Katada M, and Furusaka S: Roles of the Drawing Created in the Building Construction Phase -Focusing on Building Construction Process in Japan-. Proceedings of Symposium on Building Construction and Management of Projects, Vol.31, pp.95-102, 2015.7
田村篤, 藤井寛明, 片田匡貴, 古阪秀三: 建築工事において施工段階に作成される図面の役割-日本の建築生産プロセスに着目して-. 日本建築学会, 第31回建築生産シンポジウム, pp.95-102, 2015.7
- 6) Ministry of Justice: Japanese Law Translation Database System. (online), available from <<http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxsearch.cgi>>, (accessed 2017.11.26)
総務省: 電子政府の総合窓口 (e-Gov) 法令データ提供システム. (オンライン), 入手先 <<http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxsearch.cgi>>, (参照 2017.11.26)
- 7) Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism: Notification No.15 of the Japanese Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. (online), available from <<http://www.mlit.go.jp/common/000048579.pdf>>, (accessed 2017.11.26)
国土交通省: 国土交通省告示第十五号. (オンライン), 入手先 <<http://www.mlit.go.jp/common/000048579.pdf>>, (参照 2017.11.26)
- 8) Public Buildings Association: Building Construction Supervision Guidelines. 2016.10
一般社団法人公共建築協会: 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修 建築工事監理指針平成 28 年度版, 2016.10
- 9) Public Buildings Association: Building Construction Management Guidelines. 2014.11
一般社団法人公共建築協会: 工事施工管理要領改訂委員会編 建築工事施工管理要領 (平成 26 年改訂版), 2014.11

A STUDY ON CLIENT'S DECISION-MAKING IN CONSTRUCTION PHASE OF BUILDING PROJECTS IN JAPAN

Analysis on factors and influence of client's decision-making

Atsushi TAMURA^{*1} and *Takashi KANETA*^{*2}

^{*1} Grad. Student, Dept. of Architecture and Architectural Eng., Kyoto Univ., M.Eng.

^{*2} Prof., Dept. of Architecture and Architectural Eng., Kyoto Univ., Dr.Eng.

Building projects need many decision-making, and clients cooperate to decide with architects, supervisors, general contractors and other consultants in projects. Especially in Japan, because the project members trust each other and the ability of Japanese general contractors is excellent, clients often make a decision in construction phase. However, the laws in Japan don't define client's decision in construction phase clearly, and that often makes some kinds of risk (e.g., design change, delay of projects, and high cost). This paper aims to clarify factors and influence of client's decision-making in construction phase in Japan.

There are three main laws related construction projects in Japan, Building Standards Act, Act on Architects and Building Engineers, and Construction Business Act. In addition, there are several standard specifications of construction work and standard forms of contract in Japan. These three laws and some standards define client's decision-making as follows. [1] if they find some mistakes in drawings in construction phase, clients must make architects correct it. [2] by agreement with the project member, clients can change drawings in construction phase. [3] if the design change affects structure, clients must perform structural calculation and obtain the application of building confirmation. [4] In case that it is reasonable to select in construction phase such as color, material and equipment, clients can select them in construction phase after clarifying in drawings.

Therefore, we took the questionnaire about current status of client's decision-making involved in reinforcement work, steel work, exterior work, and equipment work. Questionnaire was an open-ended question method and composed of three questions as below. [1] what kind of client's decision-making is there? [2] what factors of decision-making are there? [3] what influence of decision-making is there? The sample was restricted to people in construction project and the respondents were belonged to clients, developers, architects, and general contractors. A total of 78 questionnaires were distributed by e-mail and 14 samples were collected.

The results of survey revealed the difference of client's behavior between 4 works. In reinforcement work and steel work, clients do not decide and instruct the number of reinforcement and performance of a steel member directly. However, clients affect these works indirectly. In design phase, sometimes, clients do not decide certain use of space because they want to follow a trend or they have not decided tenant yet. In this case, clients decide these things in construction phase and that makes change the position of partition and piping sleeve in reinforcement work and steel work. In exterior work, it is reasonable to decide color and material of exterior in construction phase because clients cannot judge from only drawings whether the design is good. General contractors make mock-up for clients to check the design and clients decide or change the design detail directly. In equipment work, clients affect it in two ways. In case that it is reasonable to decide it in construction phase, clients decide the position, number, and performance of equipment directly. On other hand, in the case that clients decide use of space in construction phase, the use and size of the room determine the required position, number and performance of equipment.

Finally, in order to analyze factors of client's decision-making, we applied the fishbone diagram analysis. Fishbone diagram is the tool for identifying the root causes of problem, which was "Client's decision-making in construction phase" in this paper. This diagram has 3 main causes (project member, building type, building element) and 42 secondary causes. In addition, it was modeled how client's decision-making in construction phase affects the post-process of four works.

(2017年7月14日原稿受理, 2018年4月23日採用決定)