

近年、特に土木分野を中心に生産性向上が叫ばれ、国土交通省を先頭に i-Construction を中核として建設分野の生産性向上が進められています。建築分野での生産性向上の動きは、各企業においてはそれぞれ進められているように感じられますが、全体を包括的・統一的に牽引する存在に欠けるようにも見受けられます。

情報化施工の代名詞とも言える建築のBIMについても、スタートは建築の方が先行しましたが、現在は土木のCIMが着実に地歩を築きつつある中で、建築のBIMは各社各様の取組みが行われ、剩え同一企業内でさえ設計部門と施工部門がそれぞれ独立して取り組んでいる例もあると聞き及ぶに至っては、ガラケーならぬガラパゴスBIMと言わざるを得ない状況に陥っている感が否めません。そもそもBIMは建築生産の各段階毎に独立して生産性の向上を図るためだけのものではなく、建築生産の川上から川下、そして維持管理といった資産管理まで視野に入れた生産性向上のツールと認識していますが、現状を見るに、各生産当事者がそれぞれの担当分野毎に、前後の繋がりを視野に入れずに部分最適を求めて労力を投入しているようにしか見えません。近年、建築生産を取り巻くICT技術は、BIMに止まらず3次元計測、ドローン、ロボットといった分野でも長足の進歩を遂げており、建築生産及び維持管理の中でBIM等のICT技術を活用した標準的かつ統一的な枠組みを早急に確立していくことが喫緊の課題のように思われます。

また、公共建築工事における入札時の変調は、営繕積算方式の活用などにより沈静化しつつありますが、一方、東京都の入札改革における最近の一部分野での不調の多発など、未だ十分に払拭されたとはいえない状況が散見されることも事実です。当研究所の主要な研究課題である建築コストの面からも引き続き注視していく必要があります。

さて、一般財団法人建築コスト管理システム研究所では、毎年11月の公共建築月間に、広く建築関係の方々に興味を持って聞いていただけるテーマを選び、その分野の第一線で活躍をされている講師を招き講演会を開催しております。本号では、昨年11月に開催した講演会より、工学院大学の石田航星氏による「ICT技術の進歩により生じる建築産業の変化について」及び、国土交通省大臣官房官庁営繕部の谿花範泰氏による「公共建築工事の積算をめぐる最近の話題と各種取組」を紹介します。

ICT技術の進歩により生じる 建築産業の変化について

工学院大学建築学部建築学科 助教 石田 航星

1 はじめに

2020年の東京オリンピック開催以後もしばらくは東京を中心に大規模開発が継続すると考えられるため、建築産業は、数年は活況を呈する見込みである。しかしながら、人口減少が本格化する2020年代後半以降には新築需要が減少し、同時に労働者不足が深刻化すると考えられる。

そのため、市場が活況を呈している今こそ、生産性を向上させ、国内に存在する膨大な量の建築ストックを効率的に維持するための新技術を開発し、10年後に備え、準備を行う時期にあると考える。特に日進月歩のICT技術を建築工事において適切に導入しておくことが重要であると考え。故に本稿においては建築産業の仕事の進め方を大きく変えると考えられる“BIM”と“写真測量技術”について紹介する。

2 図面と現実の形状の差異を把握する技術

建築施工分野では、1970年代から大手ゼネコンを中心として、3次元設計や施工シミュレーション等を導入することにより生産性を向上させる試みが行われてきた。ただ、多くの建築工事においてBIMや3次元測量の導入が本格化したのは、2010年代に入ってからだと考えられる。このように技術の普及に時間がかかった理由として、BIMや3次元測量を導入し、効果を得るには、建築工

事の一部で導入するのではなく、企画・設計から施工に至る建築プロジェクトに関わるすべての手順において同時に技術導入を図らなければ、その効果を得にくいことによると考えられる。

例えば、3次元レーザースキャナは10年以上前から実用に耐え得る計測精度と計測速度を有する機器が販売されていた。既存の建築物の形状を精緻に把握することができ、目視では把握しきれない施工誤差を取得できる優れた測量機器であるが、改修工事や設備工事を中心に多くの現場で使われるようになったのはここ最近である。図1は鉄筋コンクリート造の床スラブを3次元レーザースキャナで計測し、水平面に対する凹凸を視覚化した画像である。赤い部分が平均水平面よりも沈んでおり、緑が平均水平面近傍、青が高い部分を示している。このように建築物の形状はほとんどの建築物で数mmの微小な凹凸を有しており、躯体工事以降に施工する部材は先行する部位の微小な凹凸に追従させて設置する必要がある。

従来は、現場作業者が熟練した技能によりこの形状に一致する部材の加工を行っていたが、3次元計測技術の登場により、目視で即時に把握しに

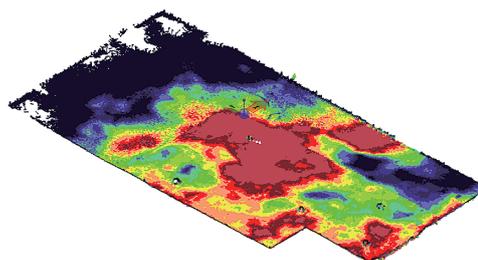


図1 床スラブの凹凸の可視化の例

くい形状も、即時に把握することが可能になっており、その3次元計測形状に一致する部材の設計を行い、仮想空間上の3次元モデルの形状どおりに、部材加工を行うことができれば、現場加工のない工法をあらゆる工種で実現できるはずである。

このように躯体形状を精緻に計測できる3次元レーザースキャナにより既存躯体の形状を把握できれば、正確な加工形状を事前に把握することが可能であり、多くの工種で部材の事前加工が可能になるはずである。この考えに基づいて、筆者は過去に内装工事に3次元計測技術を導入する研究¹⁾を行ってきた。ただ、既存躯体の3次元形状を記録した点群データはそのままでは扱いにくいので、サーフェスモデルなど3次元CADで扱いやすい形式に変換し、その上で既存躯体の形状に正確に合致した内装部材を設計し、その設計図に従い部材を事前加工することで、現場加工を必要としない内装工法が実現されると考えられる。これをまとめると、以下の手順となる。

- ①既存の建造物の形状の計測
- ②計測データの処理
- ③3次元CADへの読み込み
- ④3次元モデルの作成
- ⑤設計案に従い部材の加工
- ⑥加工済みの部材の現場組立て

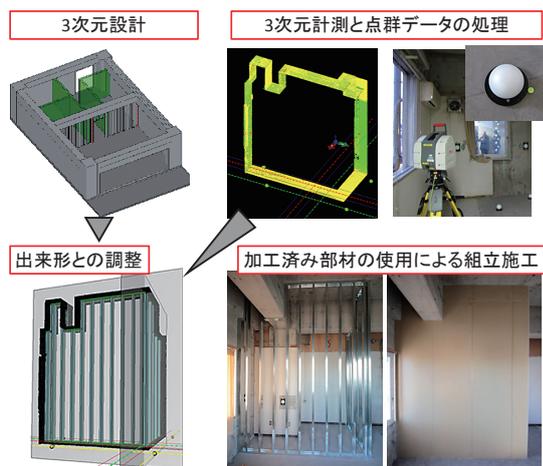


図2 内装プレカット工法のイメージ¹⁾

この手順のうち、どれか一つの手順でも実現できないと、技術全体が完成しないことになる。建築工事においてICT技術の導入を試行した場合、

一つの新技术のみで工事手順全体を代替することが難しいことが多く、工事のプロセス全体を見直し、各手順に関わるすべての技術が実用段階になって初めて新技术を導入するメリットを得られることが多い。特に3次元計測技術を活用するためには、3次元設計も同時に導入することが前提となる。そのため、多くの企業において3次元CADやBIMなどの3次元設計を行うためのインフラが整い始めた今、3次元計測技術もまた、導入によるメリットを享受しやすい環境が整ったと言え、導入を行うべき時期に来ていると考える。

また、どれほど仮想空間上で精緻な3次元モデルを作成しても、現実の建築物に生じる施工誤差を把握し、その結果を反映しなければ、BIMなどで作成した3次元モデルと現実の建築物との形状の差異が積み重なっていき、多くの労力を割いて作成した3次元モデルの利用が難しくなってしまう。そのため、図面と現実の形状の差異を把握する3次元計測技術は、BIMに代表される3次元設計手法を適切に運用するためにも必要な技術である。

このように3次元計測技術を活用するためにはBIMのような3次元設計技術が必要であり、他方で施工誤差や修繕・改修工事の度に形状が変化する建築物の形状を仮想空間上の3次元モデルやBIMデータに反映するためには3次元計測技術が必要であり、図3に示すように計測技術と設計技術は同時に活用すべき技術である。

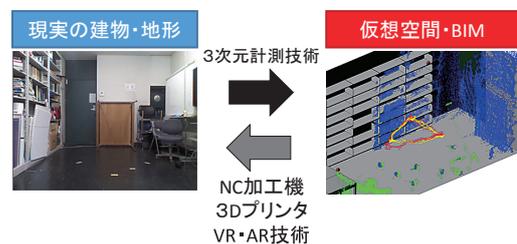


図3 BIM/3次元CADと3次元計測技術の関係

3 3次元測量技術の急激な進歩

建築物の施工において、設計図書に記載された形状どおりに工事を実施することは当然であるが、工事現場で生産される建築物には必ず施工誤

差が存在するため、既存建築物の3次元形状を把握することが重要である。特に、建築物の維持管理においては、建築物を定期的に修繕し、破損した場合には適宜、修理する必要がある。この際にも既存建築物の形状や破損箇所の形状を正確に把握することが重要である。

このように現実の建築物の形状を仮想空間に反映する技術として、前述の3次元レーザースキャナがあるが、昨今、写真測量の技術的進歩が目覚ましく、建築測量においても有力な計測方法になり得るため、ここで紹介したい。特に最新の写真測量ソフトウェアではステレオカメラのような特殊なカメラを用いずに、通常のカメラで取得した静止画や動画から3次元モデルを復元することが可能となっている。これら画像データから既存建築物の3次元モデルを作成する例を図4に示す。このようなドローンを用いて取得した動画から3次元モデルを作成し、現実の工事に活用する方法については、国土地理院から「UAVを用いた公共測量マニュアル（案）」と「公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準（案）」が2016年3月に公表されている。



図4 ドローンを用いた建築物外形の記録手法

この写真測量技術が秘めた大きな可能性として、スマートフォンで動画を取得すれば、ある程度の測量結果を得られる点にある。図5はある建築物の階段室の3次元モデルである。この階段室は図6に示すような破損箇所を有しており、この部分を含む画像を200枚取得し、写真測量ソフトウェアを用いて図5左下に示すように写真撮影位

置を推定した上で、3次元モデルを作成している。この3次元モデルをCADに読み込み、破損箇所を含む壁面を切り出すことで、破損箇所の立面図に近い画像を作成することができる。更に図7に示すように破損箇所の寸法を割り出すことも可能である。

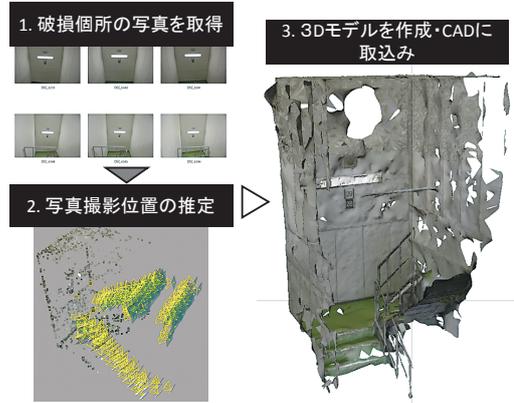


図5 写真測量技術を用いた破損箇所の把握手順

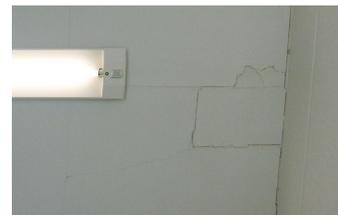


図6 階段室にある破損箇所

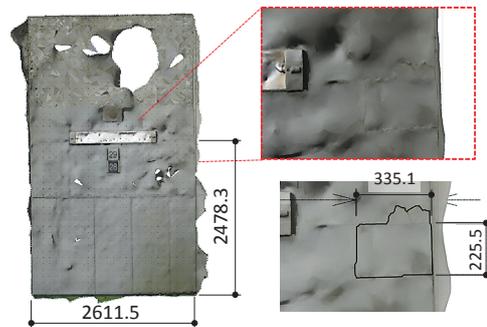


図7 破損箇所の位置と寸法

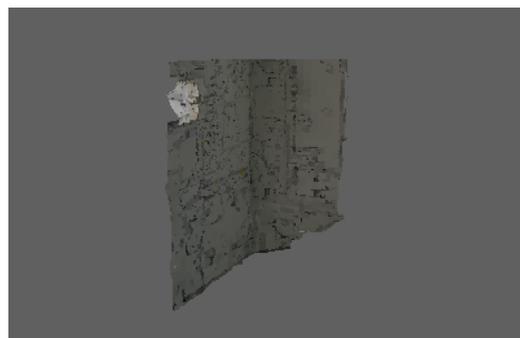


図8 3D-pdfに変換した写真測量モデル[※]

このように写真測量技術は、専用の測量カメラを用いずに、スマートフォンやコンパクトデジタルカメラで取得した画像や動画を用いて3次元形状の復元を行っても、既存形状をある程度、把握することができる。つまり、各自が持つスマートフォンが簡易な測量機器として使えるため、破損箇所など計測対象物を動画撮影し、その動画データを送信すれば、遠隔地にいる技術者が現地に行かずに形状や寸法を把握することが可能になっている。また、図9に示すようなVR技術と組み合わせることで、現地で現物を閲覧するのと同様の効果を期待することも可能になりつつある。

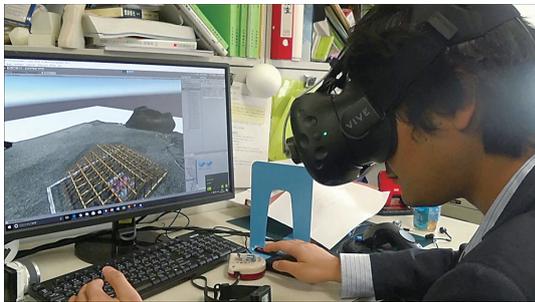


図9 VR空間を閲覧する状況

4 3次元設計における設計規則の記述方法

現在、3次元CADやBIMなど扱いやすいソフトウェアが登場し、多くの工事において3次元設計が導入されている。BIMや土木分野のi-Constructionでは、3次元設計と計測技術とをセットで活用するようになってきている。このBIMを中心とした3次元の設計におけるモデル作製の規則は当初はあまり明らかではなく、各人各様の3次元モデル作成方法が存在した。ただ、2次元図面の製図に比べると表現方法に関する規格の整備が遅れていた3次元設計のモデル作製の規則も、徐々に整備されつつあり、本誌No.95の特集「IT系から見た建築生産システムの現状と課題」において、米国の事例や日建連BIM専門部会における取組状況が示されている。

このように我が国においても3次元モデルの作成における規則が整備されてきた結果、多大な労

力をかけて作成した3次元モデルを企画から施工、運用に至るまで活用するための環境が整い始めていると言える。ただ、筆者は3次元モデルの作製の規則を記述する方法は、コンピュータ・プログラムによる設計の自動化を前提にした条件式や数式で整備することを検討するべき時期に来ていると考えている。

BIMソフトウェアを用いた3次元モデルの作成には多大な労力がかかるため、パラメトリック・モデリングのようにモデル作製を自動化するツールを出来るだけ整備することが重要である。大幅な省力化が可能になる設計の自動化ツールを各自で作り込む仕組みが、どのソフトウェアにも実装されている。この実例として、柱鉄筋のフープ筋の3次元モデルのパラメトリックな作成方法を示す。なお、フープ筋の形状については、日本建築学会刊『鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説2010』を基に作成している。

135°フック付きフープ筋の形状は、鉄筋の太さや柱の寸法については、設計者が決定する項目だが、表1に示すように鉄筋の曲げ直径やフックの余長は鉄筋の太さから決定する。

表1 鉄筋の折曲げ形状・寸法

折曲げ角度	鉄筋の種類	鉄筋の径による区分	鉄筋の折曲げ内法直径(D)
180° 135° 90°	SR235	D16以下	3 d以上
	SR295 SD295A SD295B SD345	D19 ~ D41	4 d以上
	SD390	D41以下	5 d以上
90°	SD490	D25以下	6 d以上
		D29 ~ D41	

※表1は『鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説』のP102の「表4.1 鉄筋の折曲げ形状・寸法」より作成した。なお、dは異形鉄筋では呼び名に用いた数値とする。

また、かぶり厚さも柱の各面が接する外部の条件により決定される。他方で仕様書等に記載はないが、鉄筋を折り曲げてフープ筋形状にする場合、フック部分で鉄筋が重なる部分が生じるため、フープ筋を構成する鉄筋が1周した際に、鉄

筋の太さをせり上げる必要がある。

以上の条件を整理すると、フープ筋の形状を定義するために必要な変数は以下の表2に示すとおりとなる。また、各変数が対応する部位を図10に示す。

表2 フープ筋の形状を決める変数（パラメータ）

変数	名称
Cx, Cy	柱の縦・横寸法
Fd	鉄筋の公称直径
X1, X2, Y1, Y2	柱の各面におけるかぶり厚さ
n_R	フープ筋の曲げ直径
n_135L	フック余長
H	鉄筋がせり上がる高さ
Fx, Fy	フープ筋の直線部分のXY平面長さ

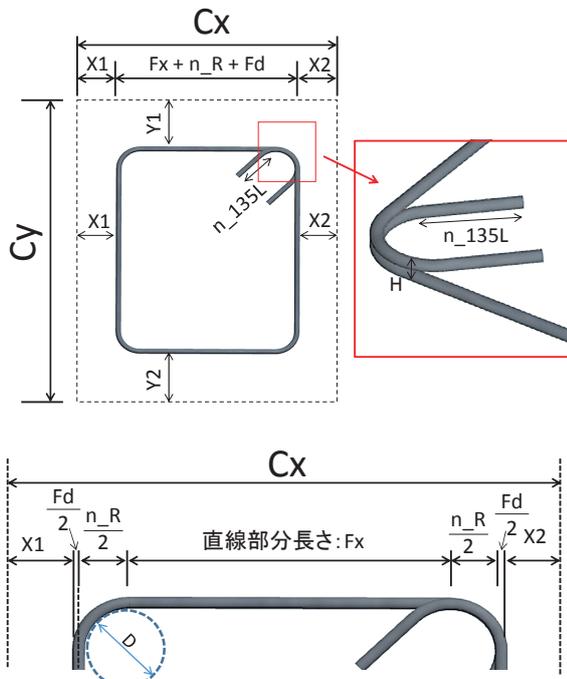


図10 フープ筋の各部形状の定義

この各変数のうち、表1で示したように初期に入力すべき項目は柱寸法と鉄筋の直径のみで、あとは、仕様書に記載されている規則に基づいた計算により算出可能である。各変数間の関係を図11に示す。

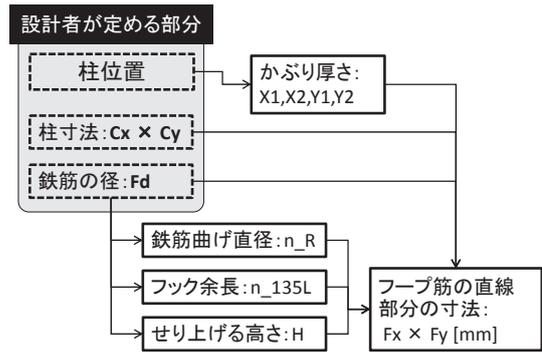


図11 各パラメータ間の処理手順

このように建築部材は様々な形状があるが、その多くは各種仕様書や法令により、ある程度形状が制限されており、形状を決定する変数と変数間の関係性を事前に整理し、3次元モデルを作成するツールを用意しておけば、モデル作成作業の大幅な省力化が可能になる。本稿で示す3次元モデルはArchiCADのGDLを用いて各種鉄筋の部材の3次元モデルを作成するツールを用意し、これらを組み合わせることにより図12に示すような3次元モデルを作成している。

また、ArchiCADやRevitなどのBIMソフトウェアは、作成した3次元モデルに基づいて自動的に積算することが可能であり、フープ筋や主筋などの同一種類の部材であっても入力時の変数が異なれば形状も異なるため、各形状ごとの部材数を拾うことが可能である。図13は図12に示した3次元モデルを構成する部材の数をまとめた表の一部である。

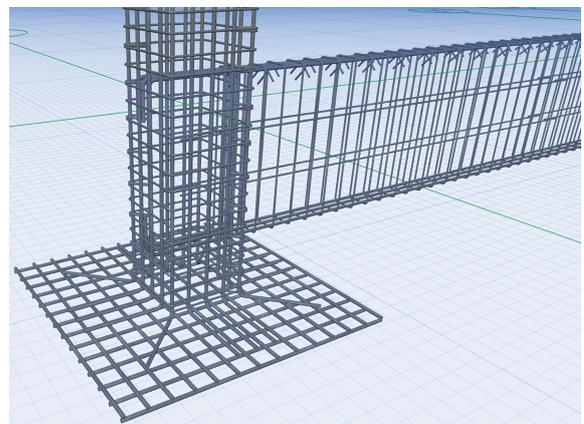


図12 部材モデルを自動作成した鉄筋モデル

オブジェクト名	フープ筋	直線 (主筋)	直線 (主筋)	直線 (主筋)
壁	184	4	4	56
長さ(A)	1,000	1,000	1,000	1,000
幅(B)	1,000	1,000	1,000	1,000
高さ(Zサイズ)	1,000	1,000	1,000	1,000
2Dシンボル				
3D前面平行投影				
柱幅X	600	---	---	---
柱幅Y	600	---	---	---
鉄筋径	12.7	12.7	12.7	22.2
鉄筋135°曲げ時の余長さ	8.00	---	---	---
鉄筋の90°曲げ時の重後の倍率	3.00	---	---	---
かぶり厚さX1	40	---	---	---
かぶり厚さX2	30	---	---	---
かぶり厚さY1	40	---	---	---
かぶり厚さY2	30	---	---	---
全体長さ	---	4,000	4,200	1,700
アンカー長さ	---	---	---	---
曲げ半径	---	---	---	---
レイヤー	1F-A-柱鉄筋	1F-A-柱鉄筋	1F-A-柱鉄筋	0F-A-ベ-ス筋
X軸回転	---	90.00	90.00	90.00
Z軸回転	0.00	---	---	---

図13 パラメトリックなモデルの積算結果

このようにBIMにおける3次元設計においては、3次元モデルの作成を自動化するツールを用意し、マウスを用いて手入力で3次元モデルを作成する部分を極力削減することが一般的である。この際に作成するツールは法規制や仕様書に記載された「設計規則」に準拠して作成するが、これら設計規則を示す文言はすべての図面を手書きで作成した時代から、表現様式は変化していない。コンピュータ上での3次元設計が一般化しつつある現代において、設計の自動化を前提として、法令や仕様書の設計規則を条件式と数式で記載された表現様式に変更することを検討すべき時期に来ていると筆者は感じている。

5 おわりに

建築産業全般において様々なICT技術の導入が行われ、これにより生じた変化は不可逆のものである。また、建築工事における生産性向上を目指すにあたり、BIMや写真測量技術などのICT技術が重要な役割を果たすことは明らかである。ただ、本稿で示したソフトウェア群の多くは、我が国の建築産業の内部で開発されたものではなく、建築・土木分野の外からもたらされた技術を基に作成されていることが多い。そのため、これらICT技術の研究・開発においては建築産業外の動向もよく注視する必要がある。

また、設計や測量という建築工事における最も

重要な技術が他分野からもたらされたICT技術により大きく変化しつつあるという事実は、建築分野に所属する関係者の合意により決められた手順や規則を外的要因も考慮して見直す必要があることを意味している。故に、特にソフトウェア技術の進歩と、それに伴う建築プロジェクトの進め方への影響について、今後も、注意深くその動向を見守っていきたい。

注：コスト研ホームページでは、機関誌PDF版が閲覧可能となっており、第100号の本稿中図8は3次元コンテンツである3D-PDFを埋め込んでいる。3D-PDFはAdobe社のAcrobat Readerがあれば閲覧可能であるが、初期設定では3D機能は閲覧できない状態になっている。本稿のPDFデータを開いた後、黄色部分のメッセージ「① 3Dコンテンツは無効になっています。この文章を信頼できる場合は、この機能を有効にしてください。」の右の「オプション」で「今回のみこの文章を信頼する」を選択すると閲覧可能になる。

なお3D-PDFでは、マウス操作により画面移動、回転、拡大が行える。基本操作を以下に示す。

- (1) マウスの左右ボタン同時押し->画面移動
- (2) マウス左ボタン->回転
- (3) マウス右ボタン->拡大縮小

(参考文献)

- 1) 石田航星(筆頭), 嘉納成男, 五十嵐健, 藤井裕彦, 大澤雄司, 酒本晋太郎, 富田裕行「内装部材のプレカット化のための3次元レーザースキャナーを用いた計測と生産設計の手法に関する研究」『日本建築学会計画系論文集』Vol.78 No.688, pp.1355-1363, 2013.6

公共建築工事の積算をめぐる最近の話題と対応

国土交通省大臣官房官庁営繕部計画課 営繕積算高度化対策官 谿花 範泰

1 はじめに

国の営繕工事の工事費は、国の統一基準である「公共建築工事積算基準」に基づき積算されており、これが予定価格の基となっています。また、多くの地方公共団体においても公共建築工事の工事費の積算は同様の手法により行われています。

本稿では、まず公共建築工事に関する積算基準の概要について説明し、次に公共建築工事の積算をめぐる最近の話題をいくつか取り上げながら、国土交通省における積算に関する主な取組を紹介いたします。

2 公共建築工事の積算基準

「公共建築工事積算基準」は、総括としての同基準の下に、数量、単価、共通費、書式に関する

各基準により構成されています。これらの基準は、平成15年度以降、官庁営繕事務の一層の合理化、効率化を図るため、公共建築工事を発注する国の機関の統一基準として決定し、各機関において運用されています。また、統一基準では定められていない事項については、国土交通省の独自基準として別途資料等を整備し、統一基準と一体的に運用しています（図1）。

公共建築工事の工事費の構成において、直接工事費は、工事目的物を構成する要素であり、工種毎の「数量×単価」で構成され、それぞれ、数量積算基準及び標準単価積算基準に基づき算出しています。また、共通仮設費、現場管理費、一般管理費等の共通費は、共通費積算基準に基づき算出しています（図2）。

基準類については、実勢価格や建設現場の実態を反映し、適切な工事費を積算できるよう、必要に応じて改定することが重要です。これまでも必

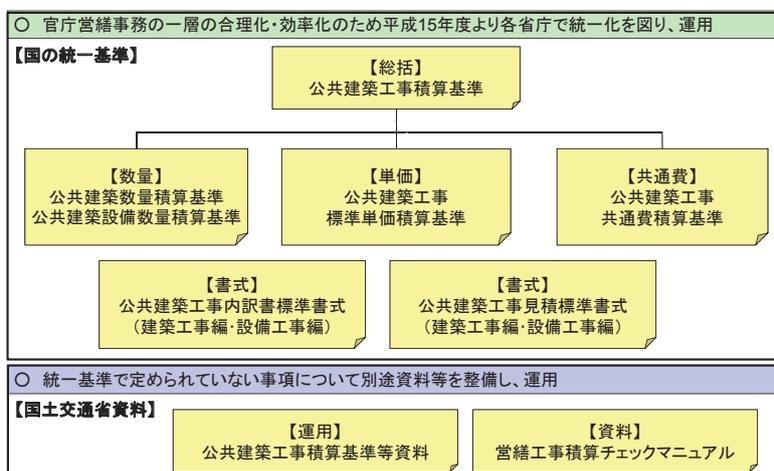


図1 公共建築工事積算基準類の体系

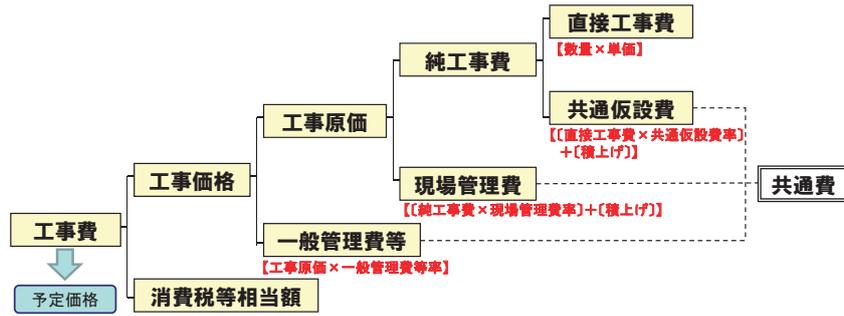


図2 公共建築工事の工事費の構成

要に応じて改定を行っており、引き続き検証等を行っていく考えです。例えば、共通仮設費及び現場管理費については、国等が発注した工事を対象としてモニタリング調査を毎年実施し、現場の実態を確認し、また、一般管理費等については、毎年発表される統計調査の結果等により状況を確認しています。

参考として、直接工事費が工事費の全体に占める割合は、延べ面積が約3,000㎡程度の建築工事の場合に約8割と、土木工事と比較して高くなっています。この理由として、建築工事の場合は下請企業の経費等を直接工事費に含めて計上しているのに対して、土木工事の場合は現場管理費に含めていること等が挙げられます。これは、建築工事では工種が多岐にわたり、工種毎に下請企業の経費等が異なることから、直接工事費で工種毎にきめ細かく計上しているためです（図3）。

3 公共建築工事の積算に関する対応

(1) 東日本大震災後の円滑施工確保対策

平成24年の暮れ頃から、東日本大震災の被災地において公共建築工事がなかなか落札されない事態が見受けられるようになりました。そして、平成25年度に入ってからは全国各地で、特に地方公

共団体発注の大型公共建築工事が落札されない事態が立て続けに発生するようになり、大きな問題となりました。

国土交通省では、実勢価格や現場実態を的確に反映した適正な予定価格の設定、契約後の物価変動等に的確に対応できるよう、積算方法等の改善に取り組んできました。具体的には、建築工事では、工事毎に構造種別、工事内容、施工条件等が異なることから、建物規模が同じであっても同じ積算にはなりません。このため、工事毎に、「適切な工期設定」、「実勢に合った単価及び価格の設定」、「現場の実態に合った共通費の積み上げ」等を丁寧に行い、工事費を積算する必要がある、国土交通省では、必要に応じて積算方法等の見直しを行ってきました。

こうした施設整備を通じたノウハウや取組が、被災地の不調・不落対策にも役立つのではないかと考え、業界団体の皆様からもご意見をいただき、平成26年9月、「公共建築工事積算基準」とその運用にかかる各種取組をパッケージ化し、『営繕積算方式』として被災地の地方公共団体や建設業団体の方々に説明を行いました。そして、同年10月、『営繕積算方式』を分かりやすく解説したマニュアルを作成し、当初は被災地に限定して普及・促進を図ってきました。

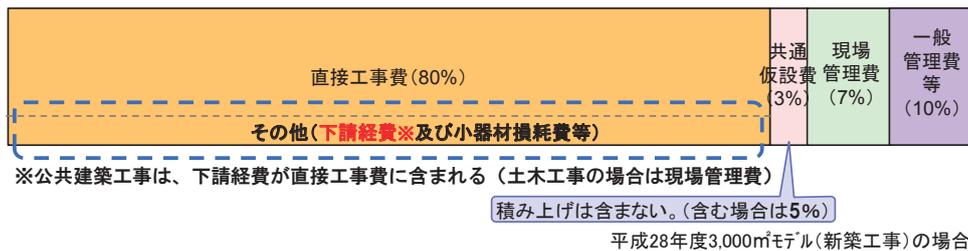


図3 公共建築工事の工事費の構成割合

また、平成26年6月に「公共工事の品質確保の促進に関する法律の一部を改正する法律」（以下、「改正品確法」という）が施行されました。改正品確法では、公共工事の適正な予定価格の設定等が発注者の責務として明確化されたことや、活用マニュアルの内容は被災地のみならず、全国の公共建築工事においても適用可能な内容であることから、『営繕積算方式』活用マニュアル【普及版】として再編成し、平成27年1月に国土交通省のホームページに掲載しました。

また、地方公共団体等に対して、各種会議等を通じて説明を行うとともに、官庁営繕部及び各地方整備局営繕部に設置している「公共建築相談窓口」において個別に相談に応じるなど、『営繕積算方式』の普及・促進に取り組んでいます。平成28年度の全国の「公共建築相談窓口」における相談件数は約2,600件ありました。国や独立行政法人からの相談が約4割と多くなっていますが、地方公共団体や民間企業からもたくさんの相談が寄せられました。地方公共団体からの相談内容は、積算や設計、入札手続き等、発注に関する内容が約8割を占め、円滑な施工確保対策への関心の高さがうかがえます。

(2) 改正品確法を踏まえた対応

改正品確法では、その目的において、公共工事の品質確保の担い手の中長期的な育成及び確保の促進について明記されるとともに、現在だけではなく将来にわたる公共工事の品質確保の促進を図ることが明記されました。また、発注者の責務として、以下のように発注関係事務を適切に実施しなければならないことが明記されました。

- ・ 施工の実態等を的確に反映した予定価格の適正な設定。
- ・ 不調・不落による再度入札等の場合の見積り徴収等による適正な予定価格の設定。
- ・ 計画的な発注や適切な工期設定、適切な設計変更等。

国土交通省では、改正品確法を踏まえ、適正な予定価格の設定、適切な設計変更、適切な工期の設定等の取組を行っています。このうち、適正な予定価格の設定に関する取組としては、前述の『営繕積算方式』活用マニュアルのほか、営繕工事積算チェックマニュアルの作成や、入札時積算数量書活用方式の導入があります（図4）。

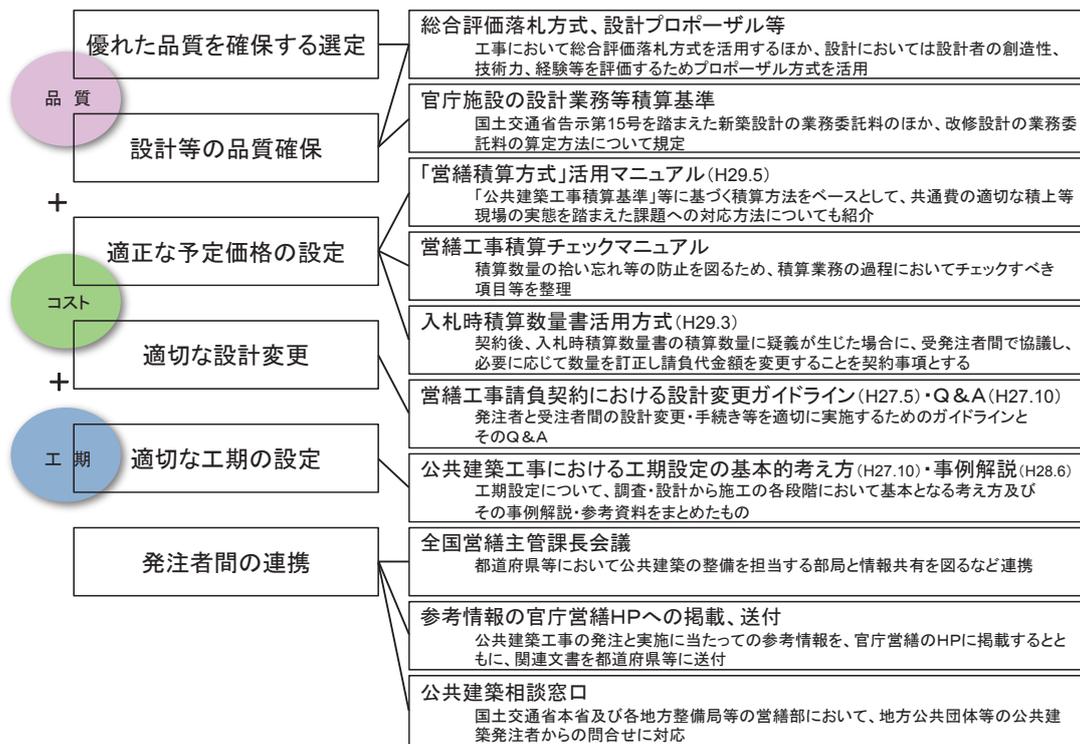


図4 改正品確法を踏まえた官庁営繕部の主な取組

(営繕工事積算チェックマニュアル)

国土交通省では、積算数量の拾い忘れや違算を防止し、精度向上を図るため、積算の各過程でチェックすべき項目や数量確認のための数値指標を整理した営繕工事積算チェックマニュアルを作成しています。

これらのチェック項目等については、国土交通省の直轄工事では従前から利用していましたが、地方公共団体等においても幅広く活用いただけるよう、分かりやすく解説したマニュアルとセットで作成し、公表しています。本マニュアルを活用することで、設計者は数量の算出根拠等が説明しやすくなり、発注者もチェックが容易になるなど、業務の効率化にも資すると考えます。

(入札時積算数量書活用方式)

国土交通省発注の営繕工事においては、入札説明書等の公開と同時に積算数量書を参考として示す「数量公開」を平成2年度に開始し、発注者の積算数量の透明性・妥当性等の確保に努めてきたところです。

しかしながら、積算数量は参考資料扱いとなっており、また、契約後の取扱いを定めていなかったことから、発注機関によって運用にばらつきが

見受けられました。例えば、ある工事でコンクリートの数量が実際は1,000㎡であるにもかかわらず、発注者が示す積算数量書の数量が800㎡であったというような場合に、契約後に受注者側から積算数量に疑義が出されても、発注者は積算数量が参考であることを理由に契約変更に応じないというようなケースが見受けられました。

このような状況を改善するため、国土交通省では、営繕工事における入札時積算数量書活用方式を平成28年度に試行導入し、その結果を踏まえ、平成29年度から本実施に移行しています。本方式は、入札時の積算数量書の数量に疑義があった場合に、受発注者間で協議し、必要に応じて数量を訂正して請負代金額を変更することなどを契約事項としたものです(図5)。

具体的には、工事請負契約書に新たに第18条の2を追加し、発注者の示す入札時積算数量書に疑義が生じた場合の確認の請求、受発注者間の協議、数量の訂正等について明記しました。また、入札時積算数量書を入札時の公開資料の一つである入札説明書の別添として位置づけるとともに、入札説明書には、本方式の対象工事である旨等を明記しました。本方式により、受発注者間における協議の円滑化が図られるとともに、適正な請負

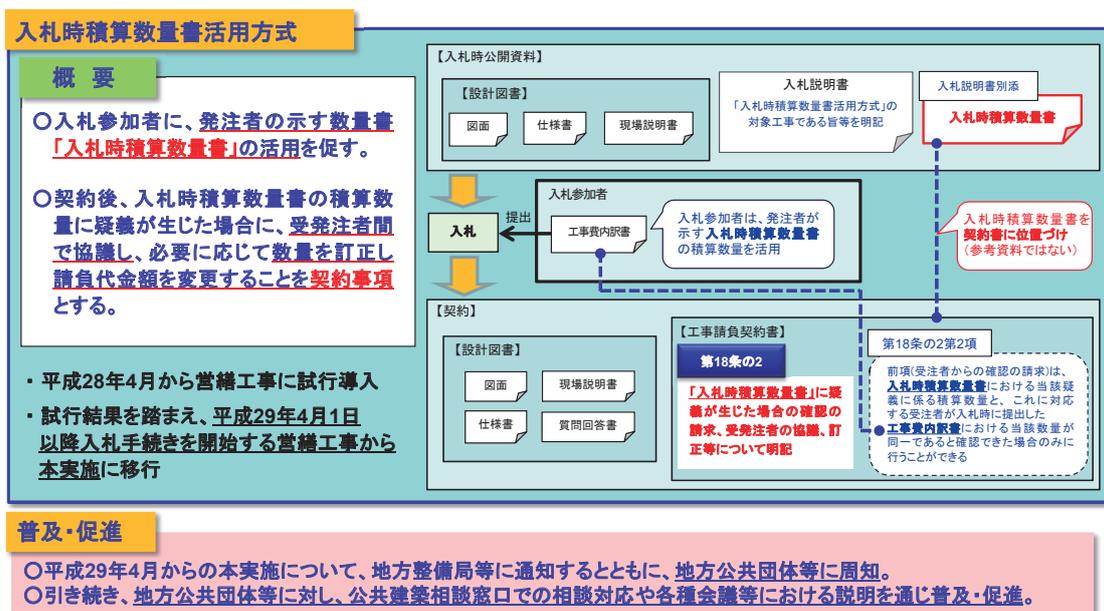


図5 入札時積算数量書活用方式

代金額による工事の履行が可能となり、さらには施工の円滑化にも資すると考えています。

本方式については、地方公共団体等にも各種会議における説明等を通じて普及・促進を図っています。既にいくつかの地方公共団体においては試行導入されており、また、4割程度の地方公共団体においては導入検討中となっています。

(一般管理費等率の改定)

元請企業の経費である一般管理費等率及び下請企業の経費率については、建設企業を対象とした財務実態調査の結果等を踏まえ、平成28年12月に見直しを行っています。一般管理費等率の見直し内容は、大規模工事ではほぼ据え置きとしつつ、小規模工事ほど引上げ幅が大きなものとなっています。例えば、工事原価が500万円以下の小規模な建築工事の場合、一般管理費等率は、旧基準では11.26%であったものが、新基準では17.24%となり、約6ポイント増となります。国土交通省では、平成29年1月1日以降に入札公告を行う工事から適用しています(図6)。

こうした基準の改定等により、予定価格の適正な設定に取り組んでいます。

改正品確法が施行され、発注者の責務が明確になり、発注者は、予定価格の適正な設定等に取り

組まなければなりません。国土交通省では、改正品確法を踏まえ、適正な予定価格の設定等の取組を進め、地方公共団体等に対して適時情報提供を行うなど、きめ細かく丁寧に対応しています。

(3) 答申「官公庁施設整備における発注者のあり方について」を受けた対応

平成29年1月に、社会資本整備審議会から国土交通大臣あてに、「官公庁施設整備における発注者のあり方について」が答申されました。答申では、公共建築工事の発注者の役割が明確化されるとともに、国土交通省が実施すべき施策として、①発注者の役割に関する認識の共有化、②発注者の業務の効率化、③個別工事の支援が提言されました(図7)。

公共建築工事においては、建築物を所管する事業部局と発注業務を担当する発注部局が異なる場合が多く、また、事業部局による予算措置の際に、建築物の機能、規模、敷地、工程等、大枠の条件が決定するケースが多いという特徴があります。このため、企画立案及び予算措置が適切なものとなるよう、発注部局には事業部局に対して技術的な助言を行うなどの役割が求められます。その後、発注者である発注部局には、諸条件の把握と発注条件の取りまとめ、設計業務・工事等の発

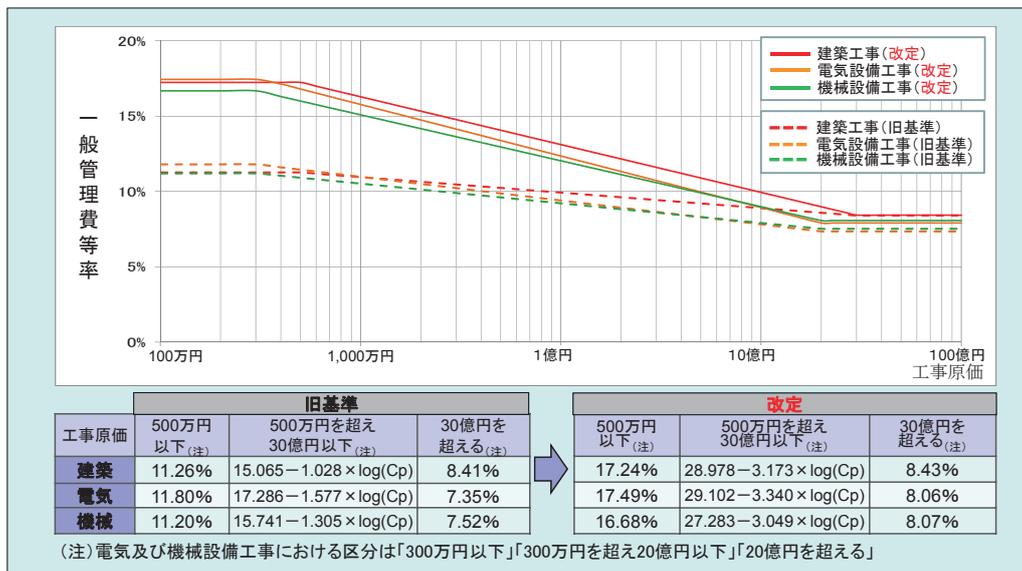


図6 一般管理費等率の見直し

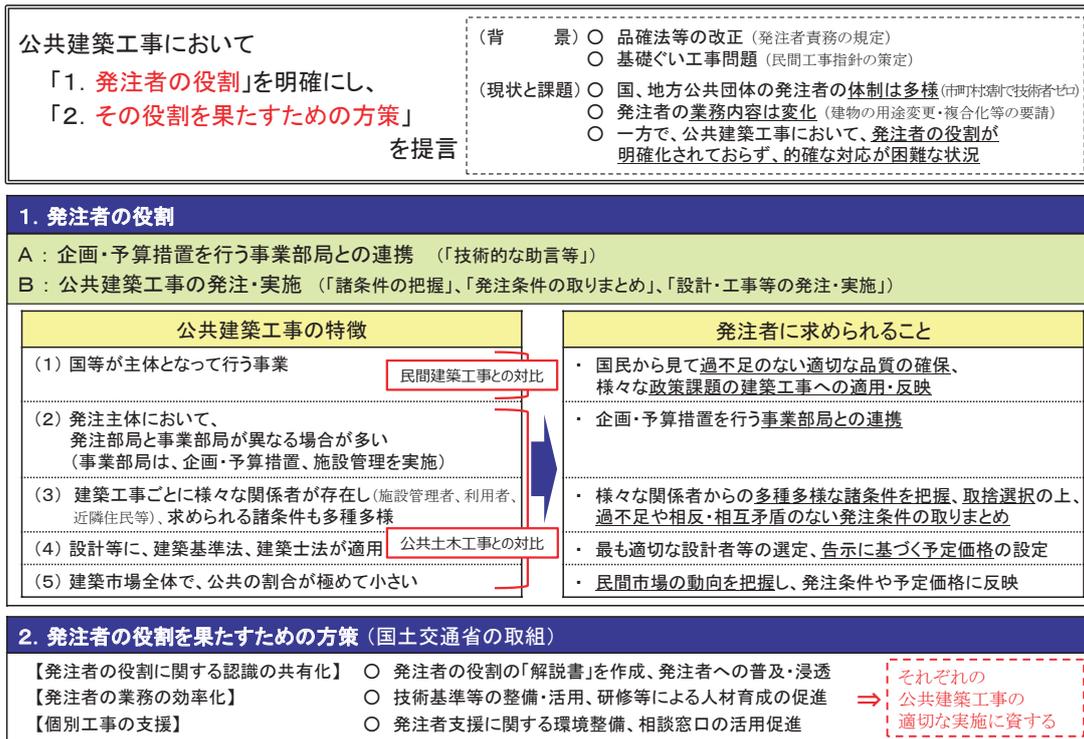


図7 官公庁施設整備[※]における発注者のあり方について (社会資本整備審議会答申)

※答申本文では「公共建築工事」としている。

注と実施を適切に行うことが求められます。

また、建築市場は民間建築工事が大多数であり、公共建築工事の材料、機器等の仕様や価格は、民間市場に大きな影響を受けることから、発注者には、民間市場の動向を把握し、発注条件や予定価格に適切に反映することが求められます。そのほか、発注者には、工事の発注にあたり、設計図書に基づき適切に積算数量を算出し、各工事の内容に応じた予定価格を適切に設定することなどが求められます。

本答申を受けて、国土交通省では平成29年6月、発注者の役割の共有化を図るため、「公共建築工事の発注者の役割」の解説書を作成しました。また、運用事例、技術基準等についても、新たに発注者支援のポータルサイトを立ち上げてホームページに掲載しています。発注者の役割を適切に果たすために、業務の適切かつ効率化のための技術基準等の整備・活用、研修等による人材育成に取り組んでいます。

また、平成29年7月には土地・建設産業局において、答申を補足するものとして「地方公共団体における建築事業の円滑な実施に向けた手引き」

が策定されました。手引きでは、企画立案、設計段階におけるコスト管理や、工事の適正な予定価格の設定に係る留意点等が取りまとめられています。積算については、『営繕積算方式』活用マニュアルの活用等による適正な予定価格の設定、実勢を的確に反映した見積単価(複数の製造業者や専門工事業者等から収集した見積価格を参考にして設定する単価)の設定等が求められています。

営繕工事の工事費の積算においては、材料価格、複合単価、市場単価、見積単価の4種類を使用しています。営繕工事は、工種が多岐にわたり、刊行物掲載価格である材料価格、市場単価や、あらかじめ設定しておく複合単価のみでは不十分であり、適正な工事費を算出できないことから、工事毎に見積単価の設定が必要となります。

見積単価は、製造業者等から見積書を集集し、ヒアリング等により市中における取引状況等を把握し、その結果を踏まえ、適切に補正して設定する必要があります。

前述の営繕工事積算チェックマニュアルは、積算数量の精度向上を図ることを目的として作成したのですが、単価設定等についてもチェックができる

よう同マニュアルの拡充作業を進めています。

(4) 熊本地震後の円滑施工確保対策

熊本地震の被災地では、平成28年9月以降、入札不調の発生割合が上昇傾向にあり、また、営繕関係の復旧工事では、小規模な改修工事や、発注時の想定と実際の施工条件が異なる工事が多く見受けられました。

このため、被災地の実情を踏まえ、復旧工事の特徴を捉えた『営繕積算方式』活用マニュアル【熊本被災地版】を平成29年1月に作成しました。具体的には、小規模であっても工期が長い工事において、共通仮設費や現場管理費を加算する積算方法等を同マニュアルに記載しました。また、庁舎を使用しながらの改修工事の場合、執務環境に配慮した施工が必要なため新築工事と比べて手間がかかることや、工事量が少ない改修工事では作業効率が悪くなること等を考慮し、必要な単価補正を行うこと等も記載しました(図8)。

その後、平成29年度に入ってから特に被害の大きかった阿蘇、上益城地域においては、熊本県発注工事の不調・不落率が高い状況が確認されました。その理由として、熊本県によれば、道路の通行止め等による建設機械の運搬等に支障をきたしていることが挙げられるとのことでした。

こうした被災地の実情を踏まえ、発注時に想定

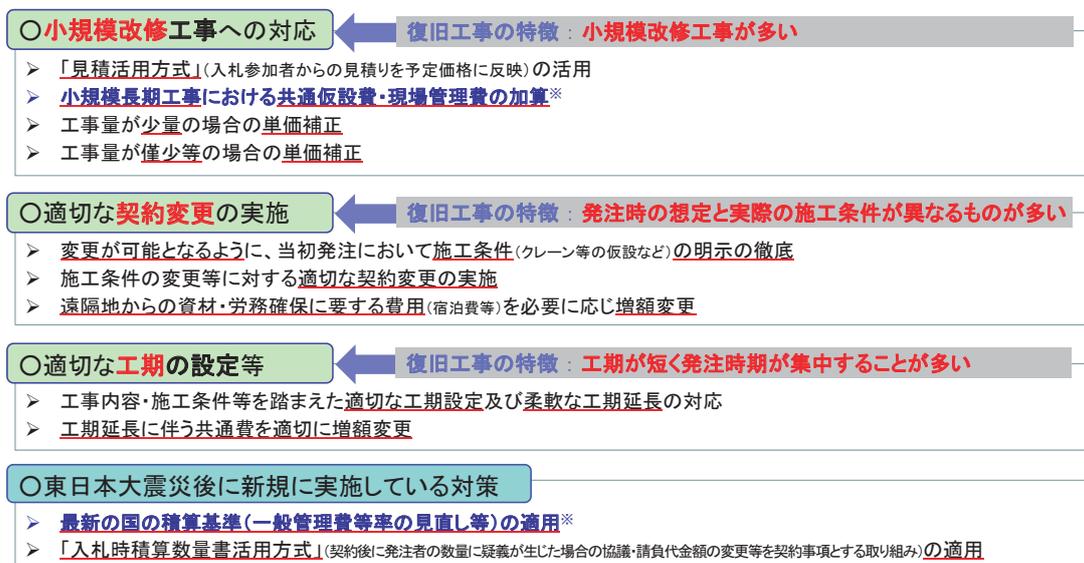
していない道路通行止め等による建設機械を含む建設資材等の運搬費の増加分が契約変更の対象であることを明確化することとし、平成29年10月に『営繕積算方式』活用マニュアル【熊本被災地版】の拡充等を行いました。

(5) 建設業の働き方改革

平成29年3月に閣議決定された「働き方改革実行計画」において、建設業については、一定の猶予期間を置いた上で時間外労働の罰則付き上限規制を適用する方針が示されました。

このため、長時間労働の是正や週休2日の推進など休日確保に向けた適正な工期設定や適正な賃金水準の確保、生産性の向上等の環境整備を進めていく必要があります。営繕工事においては従来から品質確保や円滑施工確保等のために進めてきた取組に加えて、新たに週休2日(現場閉所)工事のモニタリング、施工合理化工法の検討、設計意図を遅滞なく施工者等に伝達する取組等を追加し、パッケージとして進めていくこととしています(図9)。

週休2日工事のモニタリングは、個々の現場の実情に応じて現場閉所を含む週休2日の目標を定め、その目標が達成されるよう取り組み、課題等が認められれば、その阻害要因の把握とその改善方策の検討を行うものです。原則として延べ面積



※：新規にマニュアルに追加

図8 『営繕積算方式』活用マニュアル【熊本被災地版】(平成29年度1月20日報道発表)

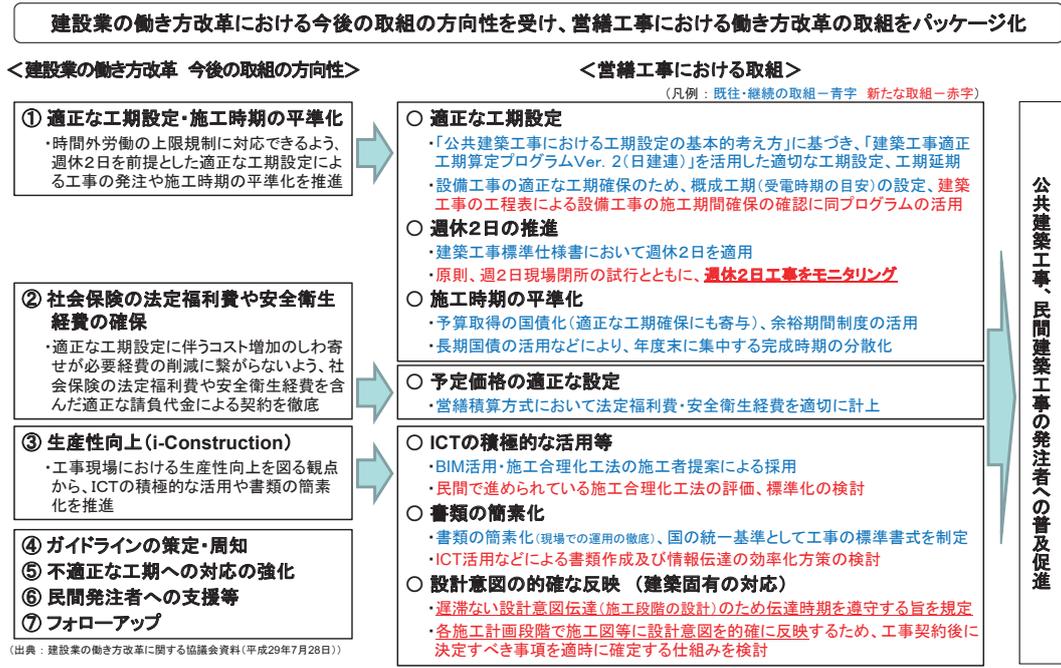


図9 営繕工事における働き方改革の取組

が1,000㎡以上の新築工事において、契約後に受発注者間で協議が整えば、実施することとしています。

また、設計意図伝達は、工事施工段階に行う設計で、具体的には、設計図書に基づき、施工者からの質疑応答や、工事材料、設備機器等の選定に関する助言等を行う業務です。営繕工事の生産性向上のためには、施工段階において、設計者が設計意図を遅滞なく工事施工者や工事監理者に対して伝達し、迅速な意思決定に資するようにすることが不可欠となります。このため、設計者は、常に工事の工程を確認し、検討、報告等の期限が設定された場合は、これを遵守すること等を設計意図伝達業務の契約図書に規定することとしました。

また、適正な工期設定に伴うコスト増加のしわ寄せが必要経費の削減に繋がらないよう、工事費の積算においては、法定福利費や安全衛生経費を適切に計上する必要があります。これまでに国土交通省では、事業主負担分の法定福利費相当額を予定価格に適切に反映するため、市場単価の割増補正等、積算方法の見直しを行ってきました。また、製造業者等から収集する見積書において、事業主負担分の法定福利費を明記できるよう、統一基準である公共建築工事見積標準書式の改定を行

いました。

4 おわりに

改正品確法や「官公庁施設整備における発注者のあり方」の答申を踏まえ、発注者は、その責務や役割を適切に果たすことが重要です。また、働き方改革については、従来からの品質確保や円滑施工確保等の取組に加えて、生産性向上等のため、発注者としても積極的な役割を果たすことが求められています。

国土交通省としては、各発注機関におけるそれぞれの取組の参考となるよう、引き続き公共建築工事に係る取組の情報提供や相談対応等に努めていきます。

(参考文献)

- 1) 官庁営繕工事の円滑な施工確保対策
http://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_tk2_000006.html
- 2) 『営繕積算方式』活用マニュアル
http://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_tk2_000009.html
- 3) 公共建築工事の発注者の役割
http://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_tk6_000084.html
- 4) 営繕工事における働き方改革の取組
http://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_tk2_000040.html
- 5) 公共建築相談窓口
http://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_tk2_000016.html