

現代技術による 豊臣期大坂城の復元と積算



豊臣秀吉によって創建された大坂城は、天下一の名城として世に名高かった。宮上茂隆氏の論文にも見られるように、諸国大名はその壮麗さに目を張り、当時の驚きをさまざまに書き残しているほどである。と同時に、それほど城であっただけに、建設工事もまたわが国では前代未聞の大規模なものであった、とも伝えられている。

それでは、往時の大坂城を現代の技術によって建設してみたら、どうであろうか。その工法は、そして工期や工費は……。今回、大林組プロジェクトチームは、そうした工学的興味を出発点として、宮上氏の復元図を基に、土木・建築両面から現代工法による大坂城の復元に挑戦した。

◎復元対象 大坂城本丸

〈土木〉 原地形の復元

地山及び堀濠の掘削工事
石積み工事など

〈建築〉

天守閣
表向御殿及び奥向御殿
櫓、門、堀、雑舎（但し、造園、電気、給排水衛生設備、防災工事は除く）

◎復元の前提

宮上茂隆氏による復元図を基礎とし、土木・建築ともに細部を推定しながら、現代工法による復元をおこなった。また仕様に関しては、可能な限り旧仕様に忠実な施工を試みた。

◎復元作業

一、土木

●原地形の復元

城の立地条件としては、①地形の良いこと、②水源があること、③周囲の交通の便が良いことなどが挙げられる。こうした立地条件と、城の形態や規模とは深い関連がある。そこで今回の復元計画と積算においては、まず地形の推定をおこなった。

大坂城の場合、秀吉以前の石山本願寺時代に、すでに東西七町、南北五町

●土工

当時の土工を推定する時、堀濠からの大量の掘削土の運搬方法と、その処理場所が問題となる。何故なら、堀濠の掘削土を盛土に使用したとは考えにくいからである。地形から判断して、堀濠を造成するために掘った土は水分が多く盛土材には不適合であり、また付近には適当な土取り場が存在したと思われる。とすると、堀濠の掘削土はどう処分したのであろうか。

立地条件を考えると、大坂城は川に近い。しかも当時、水上輸送が盛んであったことを考え合わせると、掘削後の残土は船で下流へと運搬されたと推定できる。現在でも大阪市内ではバージ（土運船）が利用されており、今回のプロジェクトでもこの方法によるものとした。（但し、大型バージの通行には橋などの問題があるが、ここでは通行できるものと仮定した）

また運び出された土は、秀吉の時代にはおそらく新田開発の埋め立てなどに利用できたであろう。今回も同様の考え方から、新田開発の延長とも考えられる北港の埋め立て地に利用するものと仮定した。

以上の条件の下に施工計画を立て、コンピュータにより工事数量の算出をおこなった。その結果、現代工法による土工では、シヨベルドーザー（二立方積積み）五十七台、ダンプトラック（十一台）、三〇台、バージ（二五〇立方積積み）十八隻を使用し、一日当たり五、〇〇〇立方積の土を動かすこととなった。

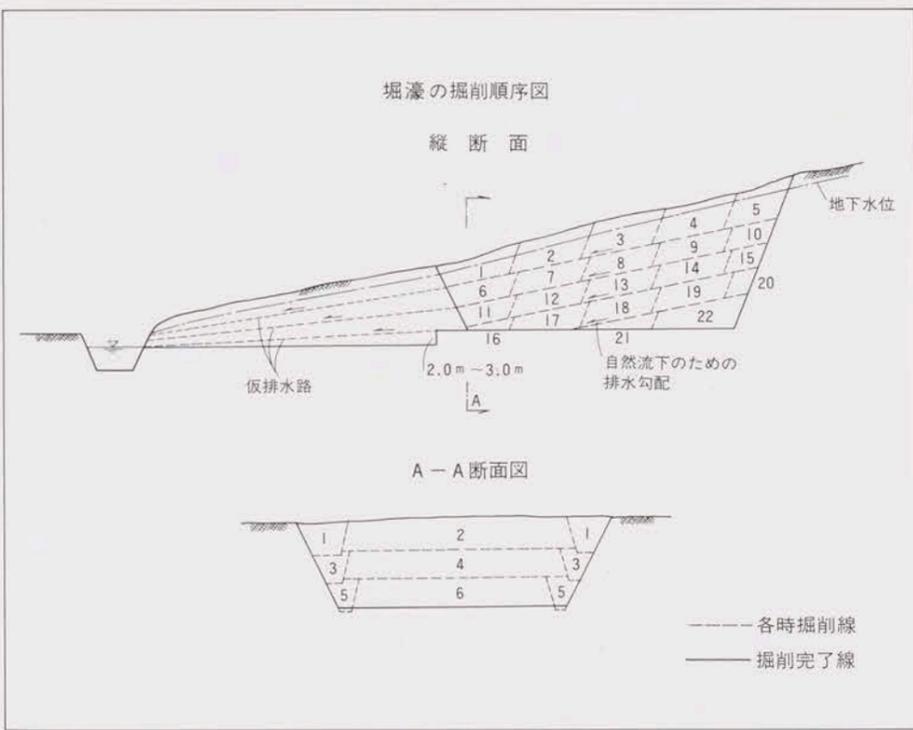
一方、土工の作業能率を高めるためには、地下水の処理が大きな課題となる。大阪地盤図などのデータによれば、この付近は現在でも地下水位が地表面下二〜三層にある。そこで綿密な排水計画が必要とされるが、その際、深井戸工法により地下水位を下げたり、ポンプによる強制排水は考えず、自然排水を前提とした。大坂城の堀底の高さは、排水される寝屋川水位より二〜三層高く造られており、当時も当然この方法によって推定できているからである。堀濠の掘削は、排水用溝を先行して掘削し、地下水位を下げながら進める方法を採用した。

●石積み工事

現在の大阪城に見られる有名な巨石は、実は徳川期のものである。秀吉が大坂城を築く際に用いた石は、野面石と呼ばれる直径六〇センチ程度、長さ五〇〜八〇センチ程度の自然石が中心であった。今回の計算によれば、本丸石積みに必要な石の数は二〇万個にもなる。現在ではこれだけ多くの野面石の調達には不可能なので、瀬戸内海の犬島付近を石材産地と想定し、直径六〇センチ、長さ二層、重さ五〇〇キログラム級の切り出し石を水上輸送して、野面積み風に積むものとした。この石は現在、埋め立て工事の護岸の基礎や海岸工事に使用されるものと同規模のものである。また石積みの背面には、排水を良くし安定を保つため、厚さ四層にわたり裏込め栗石（直径五〜二〇センチ

（一町一約百九層）の広大な地域を堀濠と堀で囲んだ城郭の原形ができていたといわれている。大坂城を築くにあたり、秀吉は本願寺時代の堀濠や石垣を利用したことは十分に考えられる。そこで地形の推定については、城郭形成のプロセスを重視して、本願寺以前の原地形をあえて復元し、その上に大坂城の建設を試みることにした。

二の丸周辺から現大阪公園外郭にかけての全体地形の推定には、明治十九年の陸地測量部作製地図、大阪地盤図記載の土質柱状図及び現地において当社が工事をおこなった際のボーリングデータなどを利用した。また本丸付近の地形は、宮上氏の本丸断面図を基に、われわれ土木技術者としての考察を加えて復元した。築城に際し、普請奉行など当時の技術者たちは、まず自然の地形を十分に吟味したのであろう。例えば石積みの位置や基礎の高さを設計するにあたり、安定した地山に基礎を入れることを前提としたと思われる。われわれもそこから地山線を決定する方法を採用した。



堀濠掘削概念図

程度）が必要となる。

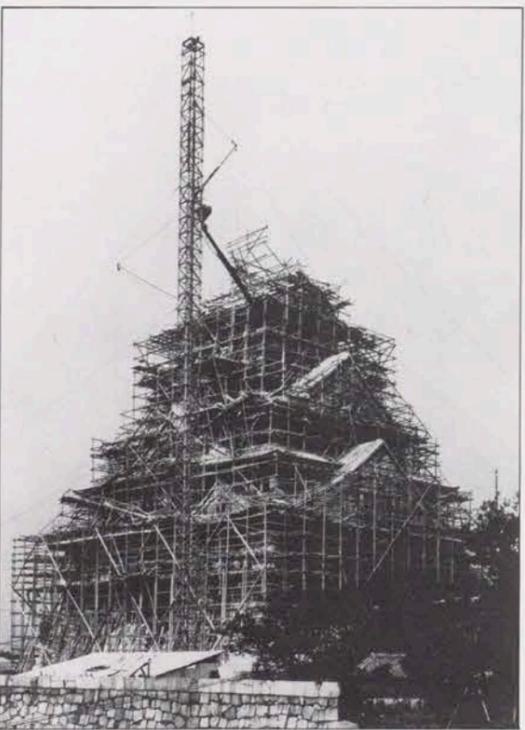
これらの石積みに要する労力と機械は、最盛期で石工八〇〜一〇〇人、土工三〇〇〜四〇〇人、シヨベルドーザー十台、トラッククレーン（五〜十五台）約三〇台である。

●工期と工事費

土工工事全体に必要な工期は、約三十二カ月である。工事費は、

- 土工工事 五〇億円（総掘削土量一〇〇万立方積）
- 石積み工事 四八〇億円（総面積五八、〇〇〇平方メートル）
- 付帯工事他 三〇億円
- （総計） 五六〇億円

これは淀川（川幅七〇〇メートル程度）に橋が四本かけられる規模と同程度の工事に相当する。



昭和5年、建設工事中の現大阪城

二、建築

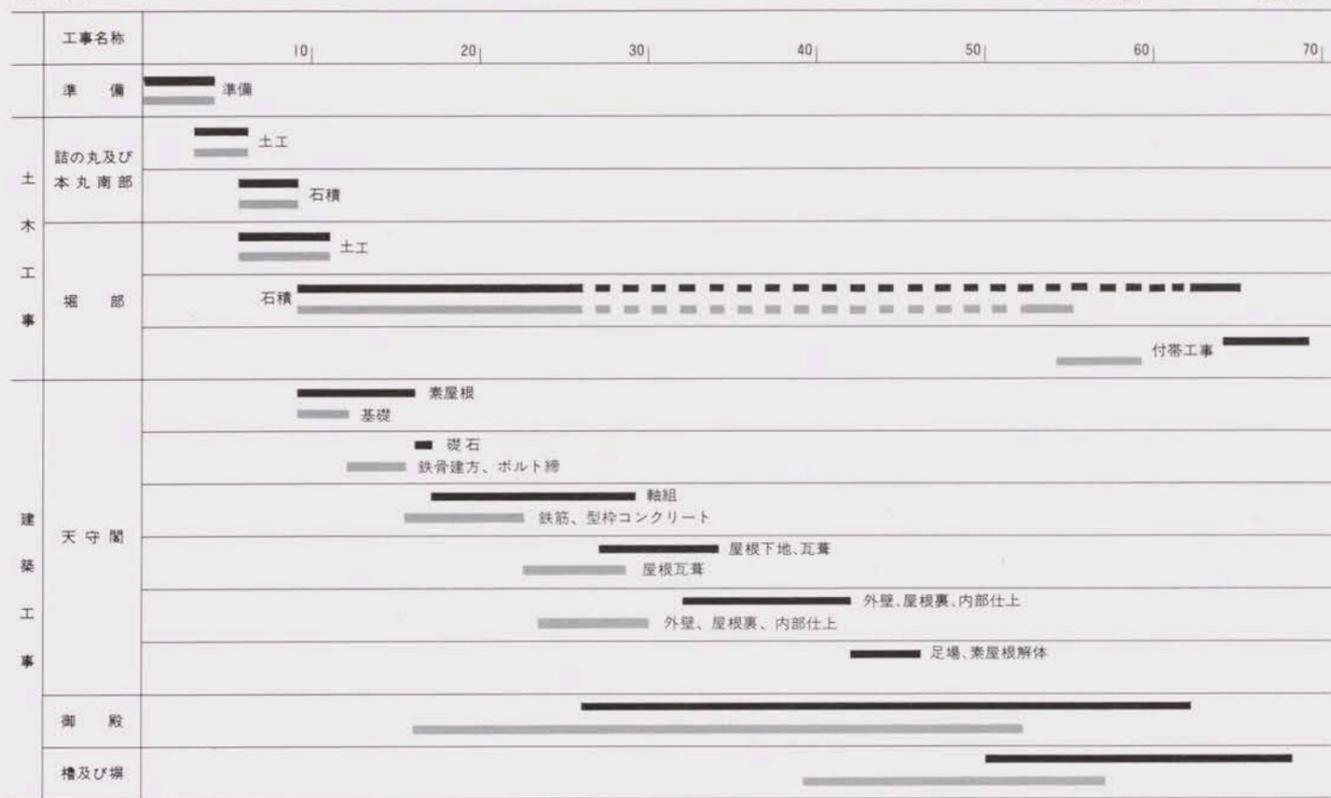
●仮設工事

本工事に入る前段階の仮設工事として、東と南の堀濠の上にトラック進入用の栈橋を架け、更に盛土によるスロープを設定。また天守閣の建設にあたっては鉄骨製素屋根を、御殿建設には丸太造の素屋根を架設することとした。

●建築資材の選定と調達

三国無双と謳われた秀吉の大坂城の中でも、今回の復元の対象である本丸

●工程表



単位：月

●見積表

	天守(木造)	天守(SRC)
1.直接	425,500,000	91,500,000
2.土工	31,032,000	14,961,800
3.木	2,500,000,000	45,372,000
4.屋根	282,856,000	257,656,000
5.外装	287,278,000	223,992,000
6.内装	202,700,000	58,197,000
7.金物	98,000,000	98,000,000
8.建具	102,200,000	102,200,000
9.雑	107,840,000	107,840,000
10.躯体		269,531,000
計	4,037,000,000	1,269,000,000

	天守(木造)	天守(SRC)
1.直接	354,750,000	
2.基礎	115,989,000	
3.木	2,453,800,000	
4.屋根	300,038,900	
5.外部	115,225,000	
6.内部	1,134,033,200	
7.建具	620,583,000	
8.門場地	270,440,000	
計	5,364,000,000	

	天守(木造)	天守(SRC)
1.直接	394,750,000	
2.本工事	4,822,800,000	
3.門塀	194,861,000	
計	5,412,000,000	

	天守(木造)	天守(SRC)
櫓、雑舎、門、塀工事及び共通仮設置	7,329,000,000	6,986,000,000
計	22,142,000,000	19,031,000,000

単位：円

●大坂城土木見積内訳

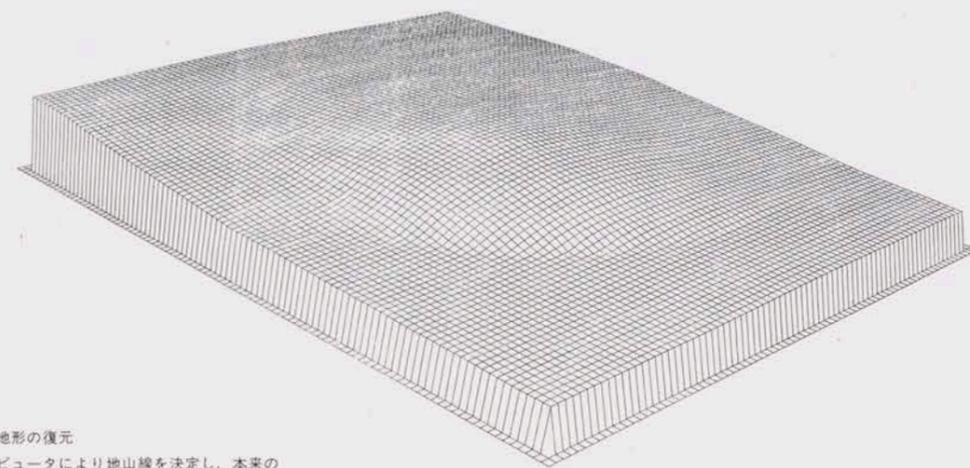
- ①土工事(含持土費)掘削土量 約1,000,000m³ → 50億円
 - ②石積工事(含石代金)総面積 約58,000m² → 480億円
 - ③その他付帯工事(準備工、極楽橋建設費、仮設バース、設置費etc) → 30億円
- 計560億円

●大坂城工事人工表

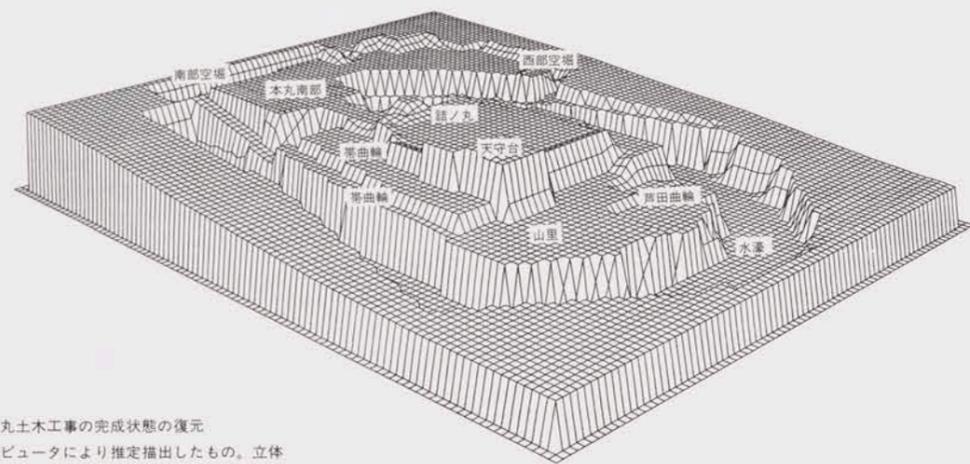
職種	共通仮設	天守(木造)	天守(SRC)	表御殿	奥御殿	櫓門塀	計	
		(750坪)	(750坪)	(925.58坪)	(1046.55坪)		天守(木造)	天守(SRC)
宮大工		66,460	7,102	71,087	71,363	76,829	285,740	226,380
手伝		28,670	13,330	100,652	102,104	112,022	343,450	328,110
高		11,250	100	7,680	7,834	8,678	35,440	24,290
左官		1,210	1,210	2,768	2,746	2,890	9,610	9,610
鋳工		3,425	3,425	10,268	10,473	11,603	35,770	35,770
漆工		2,500	2,500	2,160	2,203	2,440	9,300	9,300
屋根		1,320	1,320	8,979	9,067	9,869	29,240	29,240
その他		4,030	4,180	22,185	22,440	15,400	64,060	64,210
小計		118,865	33,167	225,779	228,230	239,731	812,610	726,910
高		504	2,942	1,449		5,100	8,546	7,053
土工		85	140		300		525	715
大工		331	115		160		606	3,074
鉄筋			20	1,220			20	1,220
その他		4,750	3,774	875		445	8,969	6,070
職員		49,500					49,500	49,500
計		55,170	125,860	39,620		699,750	880,780	794,540

単位：人

地山のコンピュータ図



■原地形の復元
コンピュータにより地山線を決定し、本来の地形を推定描出した



■本丸土木工事の完成状態の復元
コンピュータにより推定描出したもの。立体を明確にするため鉛直線と水平線の比率は2対1とした

は一番最初に普請にとりかかった部分であると推定されている(岡本良一著『大坂城』)。その本丸の中核に当たる天守閣と御殿群の壮麗な姿は、宮上氏の復元図に見られる通りであるが、当時、築城のために準備された数々の建築資材もまた、相当な規模にのぼったに違いない。

今回のプロジェクトにおいては、まず天守閣と御殿に使用する木材は、すべて内地産のものから選定した。天守閣には、九州四国方面の産地より松、榎の小節材を、そして御殿には木曾方面より檜の無地材を調達する。柱寸法は天守閣が隅柱一尺三寸角、その他一尺角、御殿は七寸角とし、床板は共に松材の八分板とした。

これらに使用される木材の総石数は、二二、〇〇〇石(約六、一〇〇立方)に及ぶ。往時の築城の様子を想像するに、おそらく近くの河川には木材があふれ、その荷揚げと運搬に従事する人工たちが、城とのあいだを毎日のように往来していたことであろう。また諸国から駆り出された宮大工たちが、時間追われながらも腕の限りを尽くす姿も思い浮かぶ。

天守閣の瓦については、岐阜産の燻しの耐寒瓦(二寸厚)を採用し、土居葺き板張りの上、横棧式の本瓦葺きとした。この瓦は、一、一八〇度(摂氏)の高温で六時間にわたり焼いたもので、独特の耐寒瓦である。瓦の枚数は、十九万枚を必要とする。

また鯨は高さ六尺あり、一個当たり重量三五〇キログラムの瓦製の上に、千枚八匁の金の厚箔（二寸六分弁）を三枚重ねし、計一、六二〇枚を使用する（鯨は二個あるので総計は二倍となる）。更に、唐草瓦、巴瓦、棟鬼瓦などにも金箔を用いることとした。

これらの瓦工事に従事する延人工は、一、一〇〇人にのぼる。

なお金箔については、天守閣、御殿、石垣上の塀瓦などの装飾用としても、随所に使用した。秀吉は金を好み、それが茶の湯趣味と結びついた結果、黄金の茶室を建てたほどである。大坂城にはやはり、金の装飾が巧みに使用された華麗で豪華な雰囲気こそ、よく似合う。そこで純度一度の赤金を鯨と同様の厚箔にして、計十一キログラムを用いた。

●建築工事

〈天守閣〉

宮上氏によって復元された豊臣期大坂城の天守閣は、高さが三三・四八メートルである（地下二階り地上六階）。これは現大阪城の天守閣と比較すると少し低い。当時としては超高層建築といえる。諸大名が訪れるたびに、秀吉は天守閣へと案内したといわれるが、自慢したくなるのも当然であろう。

その天守閣を築くには、まず一尺五寸角、高さ一尺大の御影石の礎石を設け、基礎を固めていく。また床下は、防湿を配慮して厚さ五寸の叩き漆喰とした。

外壁は、雑木荒縄木舞組を施し、荒土塗下地に、ネズミ色漆喰仕上げである。腰板は厚さ五分の下見板張り黒摺漆塗。柱型及び地覆（瓦と壁との境の帯）は、鉄板漆焼付貼りに太鼓鉾止めとした。また開口部は木製の連子窓で、突上げ板戸黒摺漆付である。

軒裏については、最上階が化粧軒の黒摺漆で、化粧樞鼻には金メッキ飾り金物を取り付ける。その他の階は、樞、野地板共、漆喰の塗籠とした。妻飾りは、千鳥破風及び唐破風の木連れ格子で、木部はすべて黒摺漆とし、銅板打出し金メッキの飾り金物を取り付ける。またいわゆる『黒田屏風』に描かれた大坂城には、外壁に有名な仙鶴や虎の装飾がある。これらは、鏡板貼りの上に檜板木彫生漆地金箔押しとした。

天守閣の内部については、秀吉が大名に茶菓のもてなしをしたといわれる二階と最上階は畳敷き、その他は板敷きである。壁は荒土壁下地に漆喰塗仕上げ。天井は最上階が格天井で、格縁が黒漆縁、絵入りの天井板である。また最上階には、木造黒漆で飾り金物付きの組み高欄を設けた。

〈御殿〉

大坂城本丸の御殿は、執務棟とでもいべき表向御殿と、居住棟である奥向御殿とを中心に構成されていた。石山本願寺時代の城郭内は、寺内町であり、数千軒の町家がギッシリと立ち並んでいたといわれるから、大坂城の広

大な御殿群は景観を一変させたことであろう。

御殿については、基礎は天守閣と同仕様とした。屋根は、柿葺き、桐葺き一部檜皮葺きであり、大棟には瓦積みとして輪違い瓦、あるいは金箔押しの小菊を用いる。

外壁は、竹木舞荒壁塗下地に中塗、上塗を施した漆喰仕上げとし、一部の腰板は下見板貼り。内壁は、外壁と同様であり、一部に透彫りの彫刻欄間を取り付けた。

天井については、御殿、御対面所、御書院、御広間、御遠侍では、平組折上げ平組、平組小組などの格天井とし、極彩色の絵入り天井板を用いた。その他一般棟では、竿縁天井である。

〈建具〉

大坂城の御殿には、当時を代表する狩野派の絵師たちの手になる襖絵が、随所に見うけられたであろう。今回のプロジェクトでは、こうした絵画装飾も模写複製することと設定した。

●工期と工事費

建築工事に要する工期は、約五十九カ月である。土木工事と合わせると、併行作業部分を考慮しても、延べ六十九カ月（五年九カ月）に及ぶ。

●建築工事費は、

天守閣 四〇億三、七〇〇万円

表向御殿 五三億六、四〇〇万円

奥向御殿 五四億一、二〇〇万円

その他（仮設、櫓、門、塀、雑舎） 七三億二、九〇〇万円

〈総計〉 二二二億四、二〇〇万円

これは現代の建築でいえば、超高層ビル一棟の建設費に相当する。なお、われわれは現代の建設業者として、この豊臣期大坂城を天守を主に可能な施設を鉄骨鉄筋コンクリート造で建設した場合についても試算してみた。その結果、建築工事費は計一九〇億三、一〇〇万円というものであった。

●作業を終えて

大坂城は、単に大阪に生活する者たちのシンボルであるばかりでなく、秀吉による天下統一の歴史的記念碑であり、城の中の城というにふさわしい建造物であるといえよう。宮上茂隆氏が、二十年にわたり大坂城の復元に挑戦してこられたことから、この城の持つ多彩な魅力が知れるのである。

大林組プロジェクトチームは、今回、宮上氏の復元図を基に、現代工法による大坂城の建設を誌上で試みた。こうした試みを通じて、城のもつ文化的社会的意味が見直され、現代における城の新しい役割が認識される機会となれば幸いである。