

3章 実施段階の標準プロセスの検討

3章は、歴史的建築物の保存・活用事業の標準的な進捗過程を「標準プロセス」と定義し、チェックリストによる標準プロセスの管理ツールを開発したことについて、実施設計に向けた耐震調査以降の施工段階における標準プロセスについて検討を行った。

3-1. 事例分析

1) 耐震補強実施設計の概要

(1) 耐震補強実施設計の方針

平成9年度の耐力度調査結果に、現況調査のデータを加え、さらに詳細なデータの収集を行い具体的な耐震診断（耐震補強実施設計）を行う。耐震補強実施設計の基本方針を次のように定める。

表 3-1-1 耐震補強実施設計の方針

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・ 予想される用途に応じた検討（床荷重の設定、耐震壁となりうる間仕切壁の配置）・ 改修前後の可逆性に留意し補強工法を選定する。耐震か免震か（レトロフィット）・ 躯体余寿命を推定し、必要な期間の延命措置を検討。（打替え・再アルカリ化・ひび割れ補修など）また、仕上げ材との組合せによる複合的延命効果、劣化防止対策の検討 |
|---|

実施設計では耐力度調査より高い精度で診断を行い、プランニングとの整合性を図ることを目的としている。耐力度調査の結果と、建設当初の市街地建築物法及び他の参考文献等を基に算定した「想定鉄筋量」を追加データとして用い、耐震壁の詳細仕様（断面寸法、配筋、既存躯体との納まり等）の検討を行う。

(2) 断面推定方針と仮定条件

① 応力計算の方法と計算範囲

現況詳細調査の実測結果による柱、梁の断面形状、及び当時の荷重条件等から一貫計算プログラムを使用して部材応力を算出する。配筋推定範囲は、1923（大正12）年部分及び1930（昭和5）年増築部分とする。

② 適用した参考文献

当時唯一の建築基準であった市街地建築物法の適用区域は、東京、大阪、京都、神戸、横浜及び東京周辺の大都市計画圏に編入予定だった近隣市街地であった。したがって、本建築物は同法の適用外となっているが、当時の設計基準として同法の一部又は全部が準用されたことが考えられるため、推定計算では1923（大正12）年部分は1920（大正9）年の市街地建築物法を、1930（昭和5）年の増築部分は同法1921（大正13）年改正を適用する。

表 3-1-2 適用基準

履 歴	適用基準
1923（大正 12）年新築	市街地建築物法（1919（大正 8）年公布同 1920（大正 9）年施行）
1930（昭和 5）年増築	市街地建築物法（1924（大正 13）年改正）
1934（昭和 9）年床スラブ補強及び増築	市街地建築物法（1932（昭和 7）年改正）

③応力計算時の仮定

a) 仮定荷重

積載荷重は、建物用途が新築当時から店舗であることから下表に示すように、商品陳列室の 550kg/m^2 とした。当時の記録から屋上遊園などがあり、屋上及び階段、廊下も同じ荷重とした。

市街地建築物法規定の但し書きにより、商品陳列室の積載荷重は架構用の荷重計算に於いても低減せず、全て床用とした。

固定荷重は、詳細調査による実測断面（円形断面は等価断面の矩形柱に変換）による。

表 3-1-3 法令の相違点に関する概要（積載荷重 kg/m^2 ）

種別	床荷重						備考
	住家	所 病 院 務・	学 校	劇 集 場 会 ・ 場 寄 席	・ 商 陳 品 列 陳 館 列 室	倉 庫	荷重低減
市街地建築物法 （1920（大正 9）年）	250	370	420	500	550	実況	小梁 10%，大梁 20% 柱 30%
市街地建築物法 （1924（大正 13）年改正）	同上	同上	同上	同上	同上	同上	小梁 10%，大梁 20%，柱 30 ～50%，地震 50%以内（陳列 室低減不可）
市街地建築物法 （1932（昭和 7）年改正）	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同 上

b) 許容応力度

コンクリートの許容圧縮応力を 45kg/cm^2 、鉄筋の許容引張応力度を 1150kg/cm^2 とした。

表 3-1-4 法令の相違点に関する概要（許容応力度 kg/cm^2 ）

適用基準	コンクリート				鉄・鋼（軟鋼）				備考
	圧縮	引張	剪断	曲げ	圧縮	引張	剪断	曲げ	
市街地建築物法 （1920（大正 9）年）	45	4.5	4.5	4.5	1150	1150	750	1150	軟鋼
市街地建築物法 （1924（大正 13）年改正）	同上	同上			同上	同上	同上	同上	軟鋼
市街地建築物法 （1932（昭和 7）年改正）	FC/3 以下 かつ 70 以下	FC/30 かつ 7 以下			1200	1200	800	1200	

④梁主筋の推定

a) 1923（大正 12）年新築部分（写真 3.1）

梁の設計応力はハンチを考慮した張間の測算法(1.3d、d；梁成)と連続梁の曲モーメント規定により算出した鉛直荷重時応力により求めた。

梁の設計用曲モーメントは、市街地建築物法の積載荷重及び実測断面により計算する。

梁の設計曲モーメントに対する断面推定は、実測調査結果及び市街地建築物法及び他の参考文献から単筋矩形梁と判断し、梁幅の実測断面とコンクリートの許容圧縮応力及び鉄筋の許容引張応力度から求めた。

梁のせん断応力に対する補強は、現地調査により確認した傾斜繫筋（あばら筋）とし、間隔は繫筋（あばら筋）を 9φと仮定してコンクリートの許容せん断応力度を差し引いて求めた残りのせん断応力度に対して満足するよう算出した。

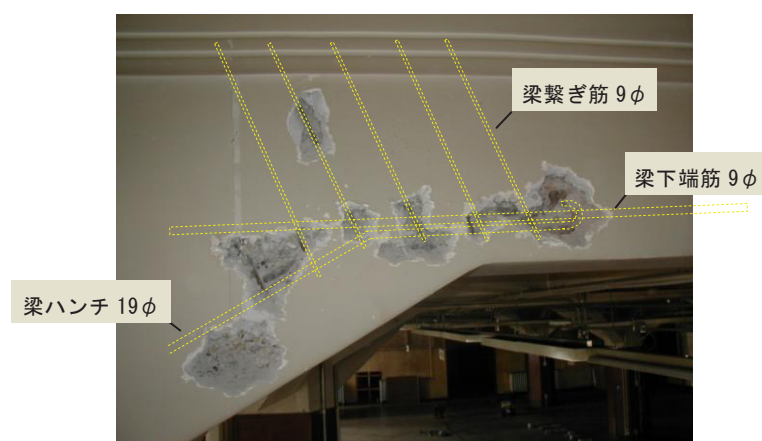


写真 3－1－1 梁配筋はつり調査（大正 12 年部分）

b) 1930（昭和 5）年増築部分

梁の設計応力はハンチを考慮した張間の測算法(1.5D、D；梁成)と連続梁の曲モーメント規定により算出した鉛直荷重時応力に、震度 0.1 として一貫プログラムで算出した地震時応力を加算して求めた。

梁の設計曲モーメントに対する断面算定は、実測調査結果及び市街地建築物法及び他の参考文献から複筋矩形梁とし、梁幅の実測断面とコンクリートの許容圧縮応力度の及び鉄筋の許容引張応力度から求めた。

梁のせん断応力に対する補強は、物法規定により主要な梁に対して全張間に渉り繫筋（垂直繫筋）を配置するものとし、間隔は繫ぎ筋を 9φと仮定して梁せいの 2/3 以内、かつコンクリートの許容せん断応力度を差し引いて求めた残りのせん断応力度に対して満足するような間隔で配置した。

その他は a) と同じとした。

⑤柱主筋の推定

柱主筋の推定においては、検討荷重は次の4パターンを設定して計算し、計算結果と実測結果の比較検討を行った。

表3-1-5 検討荷重のパターン設定

<CASE1> 1923（大正12）年新築時の柱の設計応力及び主筋量推定を鉛直時応力（柱軸力、柱曲モーメント）のみにより推定した。現在、5階建てとなっているが、ここでは増築部分は考慮しない。 <CASE2> 1930（昭和5）年増築時における柱の主筋量は、鉛直及び地震時を考慮した設計応力から推定した。また、1923（大正12）年部分については、増築分を考慮した鉛直及び地震時応力を用いて推定した。ここで、1930（昭和5）年増築部分の柱の設計応力は、震度0.1として一貫プログラムで算出した短期応力（柱軸力、曲モーメント）を鉛直時応力に加算して求めた。 <CASE3> 1930（昭和5）年増築時の柱の主筋量の推定は、鉛直荷重時応力のみで行った。また、1923（大正12）年部分は、増築分を考慮した鉛直荷重時応力のみで行った。 <CASE4> 1923（大正12）年及び1930（昭和5）年の主筋量は、柱有効断面積当たりの最小主筋量から推定した。
--

以上の計算結果より、「CASE 4」が妥当であると判断した。

主筋径は、平成9年度の耐力度調査データより標準的に使用されていた22φと仮定する。ただし、今回の調査による実測データがある場合は、実測データを優先採用する。

⑥柱帯筋の推定

柱のせん断応力に対する補強筋算出方法について当時の参考文献には記述がなく、市街地建築物法の計算外規定で「一尺以下とし、主筋径の15倍を超えないこと」とする規定がある。一方、1997（平成9）年度と今回の実測調査結果では、主筋径は全体的に殆ど22φが使用され、1923（大正12）年部分の帯筋間隔が9φ@15cm程度、1930（昭和5）年増築部分が9φ@20cm程度で配筋されており、計算外規定の帯筋間隔と実測調査の結果は一致がみられない。

市街地建築物法では、円形断面の柱で螺旋筋の算定方法があるが、これはコンクリートの許容圧縮応力度を45kg/cm²から55kg/cm²と等価な扱いとする場合のもので、せん断応力に対する補強の意味ではない。螺旋鉄筋を80mm以内の間隔で配置することが条件で、H9年及びH15年度実測調査の結果では、円形柱の帯筋は9φで、間隔が150mm程度で80mmを超えており、許容圧縮応力度の緩和規定に適合していない。

従って本建物で円形柱を採用した理由は、圧縮耐力を上げる目的ではなく、意匠上当時の一般的な形状として採用したものと考えられる。以上のことから帯筋量は実測調査結果により推定することとした。

柱帯筋は、はつり調査を行った柱に関しては調査結果を採用することとする。はつり調査を実施していない柱は、帯筋径をはつり調査で確認された9φとし、間隔は各施工時期それぞれについてばらつきを考慮して推定する。帯筋間隔の推定値は、各階毎の平均値に標準偏差の1/2を加算して求め、その最大値を採用することとした。

⑦壁の鉄筋量の推定

壁の配筋は、「剛壁と看做し得るものは厚さ 8cm にして、鉄筋を十文字にし、一方向に付きその断面積の $1/360$ 以上挿入せるものとす」（参考文献 6「時局ニ関スル特別委員会、構造計算基準、1925（大正 14）年 4 月」参照）としていることから、下記のような鉄筋量を推定することとする。

表 3-1-6 壁鉄筋の実測値と推定値

壁厚	参考文献 6	配筋実測データ	壁配筋推定
15cm	縦横 9φ @150 S	縦 9φ @173 S (W-1-1) 横 9φ @200 S 縦 9φ @150 S (W-5-1) 横 9φ @150 S 縦 9φ @300 S (W-3-1) 横 9φ @150 S 縦 9φ @165 S (W-1-2) 横 9φ @170 S	縦横 9φ @200 S
18cm	縦横 9φ @120 S		縦横 9φ @200 S
20cm	縦横 9φ @200 W		縦横 9φ @200 W
32cm	縦横 9φ @140 W		縦横 9φ @200 W
40cm	縦横 9φ @100 W		縦横 9φ @200 W
55cm	縦横 13φ @160 W		縦横 13φ @200 W

(3) 外観劣化調査と材料試験

①外観劣化調査

・経年係数 T の算定

次項に述べる調査の結果、中性化は鉄筋まで進行しているが、鉄筋の腐食進行はあまりない状態であった。中性化領域が鉄筋まで到達していることを考慮して算出した結果、経年指標は $T=0.922$ となった。

②コンクリート中性化深さ・鉄筋腐食状況

1997（平成 9）年度耐力度調査における中性化深さと鉄筋腐食状況調査の結果（抜粋）は下記の通りであった。

1923（大正 12）年部分（保存部分）の調査データを集計した結果を表 3-1-7 に示す。各階の中性化深さの平均値は 38～46mm であり、鉄筋のかぶり厚さの平均値を超えている。

また、1930（昭和 5）年増築部分（解体部分）を含めた調査データを表 3-1-8 に示す。1～3 階の中性化深さの平均値は、保存部分同様、壁筋や柱の帯筋のかぶり厚さの平均値を超えており、鉄筋は中性化領域内にある。これは、鉄筋の防錆効果として有効なコンクリートのアルカリ性が保持されていない状態であることを示している。

4～5 階では、中性化領域が壁筋や柱の帯筋まであと 0.5～3cm 程であり、梁についても同様と推定される。

鉄筋腐食調査では、鉄筋の腐食によってコンクリートにひび割れを発生させる腐食グレー

Ⅲ以上が確認された数量は少なく、Ⅳは確認されなかった。

なお、グレードⅢとされた数量は、鉄筋腐食調査データ全数に対して、2階壁筋が33%、3階壁筋が43%、その他の壁および柱では0%となっており、中性化の進行している階ほど鉄筋腐食も進行している傾向となっている。

表3-1-7 中性化試験結果（保存部分、1997（平成9）年耐力度調査結果より）

室名 (分庁舎使用時の室名)	資料番号	階							
		P	R	5	4	3	2	1	B
事務室1	C-4-1				38				
事務室	C-3-1					60			
事務室	C-3-2					42			
事務室	C-3-3					37			
事務室	C-3-4					28			
事務室	C-2-1						60		
事務室	C-2-2						38		
事務室	C-2-3						42		
事務室	C-2-4						36		
車庫	C-1-1							60	
車庫	C-1-2							40	
車庫	C-1-3							40	
各階	平均値 X mean (N/mm ²)				38.0	41.8	44.0	46.7	
	標準偏差 σ (N/mm ²)					13.5	11.0	11.5	
全体	平均値 X mean (N/mm ²)	43.4							
	標準偏差 σ (N/mm ²)	10.6							

表3-1-8 中性化、かぶり厚、鉄筋錆調査結果（保存部分、1997（平成9）年耐力度調査結果より）

階	部位	仕上 厚さ H	中性化深さ (mm)			かぶり厚 (mm)		平均 錆評 点 α	各グレイ ドの割合 (%) *3	
			平均値 C	標準偏 差 S1	変動係数 v (%) *1	平均値 D	標準偏 差 S2			
5 ～ 1 階	壁筋	16.1	38.4 (53.6)	21.0 (20.8)	58.8 (38.8) *2	49.1 (63.5)	16.0 (22.5)	0.6	71 16	13 0
	柱 帯筋	23.5	39.2 (62.7)	8.9 (12.8)	22.7 (20.4)	40.9 (64.4)	23.7 (27.1)	0.1	82 0	18 0
	柱 主筋	23.7	40.2 (63.9)	8.5 (12.1)	21.1 (18.9)	51.6 (75.3)	25.5 (29.1)	0.0	92 0	8 0
5	壁筋	14.6	36.9 (51.5)	15.1 (22.8)	40.9 (44.3)	48.6 (60.1)	9.5 (15.6)	0.0	100 0	0 0
	柱 帯筋	22.1	36.1 (58.3)	6.5 (12.6)	18.1 (21.5)	40.0 (62.1)	15.3 (17.0)	0.4	57 0	43 0
	柱 主筋	22.5	36.7 (59.2)	6.2 (12.1)	16.8 (20.5)	56.1 (78.8)	17.6 (22.0)	0.3	69 0	31 0
4	壁筋	22.6	20.8 (38.5)	28.0 (27.8)	135.0 (72.3)	46.0 (67.5)	7.1 (3.5)	0.0	100 0	0 0
	柱 帯筋	15.8	33.2 (65.2)	5.3 (19.0)	16.0 (29.1)	47.0 (79.0)	27.0 (33.4)	0.2	80 0	20 0
	柱 主筋	33.7	33.6 (67.3)	5.3 (18.0)	16.0 (26.8)	63.9 (97.6)	29.3 (32.2)	0.0	96 0	4 0

3	壁筋	11.3	47.1 (58.4)	12.1 (13.4)	25.7 (22.9)*2	33.7 (43.0)	6.0 (7.3)	1.4	43 43	14 0
	柱 帯筋	21.4	31.4 (55.6)	7.1 (9.3)	20.7 (16.8)	31.4 (52.9)	9.4 (10.7)	0.1	86 0	14 0
	柱 主筋	21.0	37.3 (58.3)	9.0 (8.7)	24.2 (15.0)	41.8 (62.9)	7.5 (10.5)	0.0	100 0	0 0
2	壁筋	14.5	61.5 (76.0)	15.7 (12.1)	25.5 (15.9)	47.3 (57.3)	8.5 (11.9)	1.6	0 33	67 0
	柱 帯筋	18.0	43.4 (61.4)	9.0 (9.1)	20.8 (14.9)	39.0 (57.0)	27.6 (26.2)	0.0	100 0	0 0
	柱 主筋	18.4	43.5 (61.9)	8.7 (8.9)	20.0 (14.3)	50.0 (68.0)	27.7 (25.1)	0.0	92 0	8 0
1	壁筋	18.8	29.7 (48.6)	14.3 (8.5)	48.1 (17.5)	74.0 (99.0)	5.5 (5.5)	0.0	100 0	0 0
	柱 帯筋	23.0	46.6 (69.6)	7.7 (7.6)	16.5 (10.9)	44.0 (67.0)	29.1 (32.0)	0.2	80 0	20 0
	柱 主筋	22.3	45.4 (67.8)	6.4 (8.1)	14.0 (12.0)	46.6 (68.9)	26.3 (30.2)	0.0	94 0	6 0

(*1) : $v = (S1/C) \times 100$

(*2) : () は仕上げ材を含めた表面からの値

(*3) : 各階における各鉄筋腐食グレードデータ数の鉄筋腐食調査データ全数に対する割合

左上 ; グレードⅠ (錆評点 $\alpha=0$)右上 ; グレードⅡ (錆評点 $\alpha=1$)左下 ; グレードⅢ (錆評点 $\alpha=3$)右下 ; グレードⅣ (錆評点 $\alpha=6$)

③1934（昭和 9）年の罹災（函館大火）による考察

1934（昭和 9）年函館大火の際、本建築物は内部を全焼しているため火災の熱による構造上の影響を中性化試験結果により考察し推定する。

コンクリートは 500～580 度に加熱されると、コンクリート中の遊離アルカリ分である水酸化ナトリウム ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) が熱分解し、アルカリ性が大幅に低減される性質を持っていることを利用して判定する。

中性化深さの実測値と計算によって求めた値を比較した結果を表 3-1-9 に示す。

同表から当建物のコンクリートの中性化の進行度合いは、通常の建物の計算による推定値と比較して 1.4～2.0 倍である。これは昭和 9 年の大火によって全焼した際、火熱を受けたことにより中性化したことが一つの要因であると考えられる。

なお、鉄筋コンクリート構造の耐久性について検討する場合、劣化の度合いと経過時間の関係が必要となるが、1923（大正 12）年の建設以来、数回増築されたそれぞれの増築位置や規模などを知るものの出来る資料は残っていない。

しかし現建物の大半は、1930（昭和 5）年から 1934（昭和 9）年の増築時に完成したもので、経過年数は、新築部が 75 年、1930（昭和 5）年増築部が 67 年、1934（昭和 9）年増築部が 63 年で、その差は 8～12 年と、全体からみれば年数には大差ないことから、経過年数を一律 75 年と仮定した（1997（平成 9）年耐力度調査の時点）。

表 3-1-9 中性化深さの計算値と実測値平均(保存部分, 1997(平成 9)年耐力度調査結果より)

	階	仕上げ材の有無	実測値の平均 C	計算値 X	C / X
屋 内	5	あり	(36.9+36.1+36.7)/3= 36.6	20.5	1.8
	4	あり	(20.8+33.2+33.6)/3= 29.2		1.4
	3	あり	(47.1+31.4+37.3)/3= 38.6		1.9
	2	あり	(61.5+43.4+43.5)/3= 49.5		2.4
	1	あり	(29.7+46.6+45.4)/3= 40.6		2.0

※参考文献「建築物の耐久計画に関する考え方」日本建築学会

$$X = \left(\frac{t(100w/c-18)^2}{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot 262} \right)^{\frac{1}{2}} \dots\dots (\text{屋内})$$

X : 平均中性化深さ (mm)
 t : 期間 (一律 75 年と仮定)
 w/c : 水セメント比 (60%と仮定)
 α : コンクリートの施工方法による係数
 (通常の施工 1.0
 入念な施工 1.5 →1.0 と仮定)
 β : 仕上げ材の種類による係数
 (モルタル仕上げ材 15mm以上は 1.5
 仕上げ材なしの場合 0.5 →1.5 と仮定)
 γ : 地域による係数
 (一般地域 1.0
 凍結融解作用を受ける地域 0.9
 海岸地域 0.8 →0.8 と仮定)

④材料試験

a) コンクリート強度

1923 (大正 12) 年部分および 1930 (昭和 5) 年増築部分から、各階 3 試料コンクリートコアを採取して圧縮強度試験を実施した。

コンクリートコアから算出する推定強度 σ_B は、当該建築物の建築時期が、鉄筋コンクリート造建築の草創期であることから施工技術等を考慮して、各階の平均値 X_{mean} から標準偏差 σ の $1/2$ を差引いて算出し、求めた各階の強度のうち最小とした。

計算の結果、1923 (大正 12) 年部分の推定強度 σ_B は 22.2N/mm^2 、1930 (昭和 5) 年増築部分が 14.0N/mm^2 であった。この結果から、構造計算に使用するコンクリート強度は、安全をみて 13.5N/mm^2 とする。

当時、建築用として使用していたコンクリートの調合割合は、市街地建築物法第 88 条第 4 項の規定により、容積比でセメント：砂と砂利＝1：6 以下としている。これに対応するコンクリートの許容応力度は、セメント：砂：砂利＝1：2：4 に相当し、そのときの許容圧縮応力度は 45kg/cm^2 となっている。これに、安全率「3」を乗じると圧縮強度は 13.5N/mm^2 となり、先ほどの設定強度に近い値となる。従って本建物の設計基準強度は 13.5N/mm^2 が妥当であると考えられる。

b) 鉄筋引張強度

1923（大正 12）年新築及び 1930（昭和 5）年増築当時、建築物に用いられた鉄筋コンクリート用の鉄筋は、市街地建築物法で「軟鋼」を使用するよう規定している。また、わが国で鉄筋コンクリート用棒鋼が規格化されたのは、1925（大正 14）年の JIS 20 号「構造（橋梁、建築、その他）用圧延鋼材」で SSC39 として、形鋼鋼板の SS39 および鋳材の SSR34 と合わせて規格化されたのが最初である。その内容は現在の SR24 に相当するものであった。この規格は 1938（昭和 13）年に解消し、1954（昭和 29）年に JIS が制定するまで鉄筋コンクリート用棒鋼の規格はなかった。

本建築物の鉄筋の仕様は、上記より軟鋼（若しくは現在の SR24）に相当するものであると考えられるが、設計図書が無いため確認することができない。このため、今回の耐震補強計算に用いる鉄筋の降伏点強度は、既存部分の構造体から実際に切り取った鉄筋の引張強度試験を行い、その結果から設定することとした。

供試体は、1923（大正 12）年（保存部分）と 1930（昭和 5）年（解体部分）の各施工区分で壁体からそれぞれ 1 試料採取する。採取方法は、コンクリートをはつり、露出した鉄筋の形状と径を確認した後、JIS Z 2201 の 2 号試験片に適合した長さに切り取り採取する。引張試験は、JIS Z 2241 により行った。

試験の結果、現在の一般構造用圧延鋼材 SS400 および鉄筋コンクリート用棒鋼 SR235 に相当する機械的性質を有していることが確認されたため、今回の耐震補強計算に用いる鉄筋の種類は SR235、降伏点強度は診断基準により 294N/mm^2 に設定する。

表 3-1-10 鉄筋の引張試験結果

供試体 番 号	直径 (mm)	単位重量 (kg/m)	降伏点 (N/mm^2)	引張強さ (N/mm^2)	伸び (%)	備 考
1 (1923 (大正 12) 年)	9.13	0.509	317.7	468.9	33.3	公称直径 $\phi 9.00$ SR235, SR295, SS400 相当
2 (1930 (昭和 5) 年)	9.25	0.513	273.8	397.3	30.6	公称直径 $\phi 9.00$ SR235, SS400 相当

⑤調査結果概要

現況調査結果の概要を以下にまとめる。

表 3-1-1 1 現況調査結果概要

調査項目		調査結果の概要
構造躯体調査	外観劣化調査	1997（平成 9）年度に保存部分について仕上げの上から目視調査を行った結果、全体に軽微なひび割れが若干発生していた他、塔屋など屋根からの漏水が発生している箇所があった。ひび割れの発生原因は、パターンから見て乾燥収縮や温度応力に起因するものと思われ、不同沈下に起因とするものではない。 はつり調査や圧縮強度試験後のコアサンプルを使用して行った中性化試験の結果は、過去に受けた火災の影響や経年などにより進行し、試験箇所（はつり、コア）の大部分で中性化の領域が鉄筋の位置まで到達している状況である。火災による中性化深さを計算と中性化深さの実測の差から求めた結果、5 階 16mm、4 階 9mm、3 階 18mm、2 階 29mm、1 階 20mm で、コンクリートの強度上有害な 500 度以上（加熱で中性化する温度）となる加熱範囲は、概ね鉄筋位置まで達していなかったものと考えられる。また直後行われた補強工事により復元されており、火災による影響が構造上問題とはなっていない。また、中性化領域が鉄筋まで到達していても腐食環境条件が悪くないため鉄筋の腐食が進行していないことが確認されている。 以上から中性化を考慮して算出した経年指標 T は 0.922 である。
構造躯体調査	コンクリート強度 （設計基準強度 $F_c=13.5\text{N/mm}^2$ ）	[1923（大正 12）年] 調査方法：コア圧縮強度試験+シュミットハンマー試験 調査回数：10 箇所で測定（内シュミットハンマー試験 2 箇所） 平均強度：25.1N/mm^2 ・ 標準偏差：5.9N/mm^2 （推定強度：22.2N/mm^2） [1930（昭和 5）年] 調査方法：コア圧縮強度試験+シュミットハンマー試験 調査回数：17 箇所で測定（内シュミットハンマー試験 4 箇所） 平均強度：16.6N/mm^2 ・ 標準偏差：5.2N/mm^2 （推定強度：14.0N/mm^2）
		[計算に用いる強度] 平均強度：16.6N/mm^2 ・ 標準偏差：5.2N/mm^2 （推定強度：14.0N/mm^2）
	コンクリート中性化深さ	最小値：28 mm 最大値：全断面 平均値：43.4mm 調査個数：15
	鉄筋調査	配筋状態：柱、梁、壁 調査 降 伏 点：294N/mm^2（大正 12 年、昭和 5 年共に SR235 相当）
	鉄骨調査	降 伏 点：— N/mm^2

(4) 耐震改修概要

現況調査に基づく検討の結果による耐震補強設計の方針を以下にまとめる。

表 3-1-1 2 耐震改修概要

骨組形式 種 別	階区分	X 方 向		Y 方 向	
		構 造 種 別	架 構 種 別	構 造 種 別	架 構 種 別
	1 階～R 階	RC 造	ラーメン構造	RC 造	ラーメン構造
—	—	—	—	—	
耐 力 壁 ブレース そ の 他	1 階～R 階	RC 壁		RC 壁	
	—	—		—	
	—	—		—	
現状建物の 構造的 特 徴	① 鉄筋腐食の進行は少ないが、<u>全体的に中性化領域が鉄筋位置を越えている</u>。 ② X方向2階3階及びY方向3階～5階が大きく偏心し、<u>形状指標SDが大きく減点されIs値が小さくなっている</u>。理由は、4階5階は解体によりX方向の壁配置が偏っており<u>偏心が大きいたことが原因である</u>。3階は南端位置する塔屋の影響で重心位置が塔側に寄り、平面的に中央の位置にある剛心との距離が大きくなっていることが大きく影響している。2階も塔屋位置の影響が大きい。 ③ 診断結果はX方向5階を除く各層の保有性能基本指標Eoが小さい。理由は、保存部分各層の構造特性は脆性部材の存在により変形能力に乏しく、クロス梁や厚い床下地モルタルの存在により<u>建物重量が大きい</u>。また耐震壁が少ないため耐力が小さい強度抵抗型となっている。 ④ 水平耐力を失うと同時に、支持していた鉛直荷重を支持出来なくなる第二種構造要素は道路側に面する柱に多く存在している。この柱は変形能力が小さい極脆性部材である。				
改修設計 の 方 針	① 景観形成指定建築物であるため、解体後の保存部分に於ける道路側の外観は現状維持又は復原を目的とする以外の変更は出来ない。従って補強による形状変更は行わない。 ② 建物の保存と活用に配慮した空間の確保を目指し、効果的な耐震壁の配置を図る。 ③ 採用する補強工法は強度抵抗型のRC増設耐震壁等とし各層の強度増加を図ることを基本とする。 ④ 増設耐震壁等の配置は連層にし、かつ平面的な剛性バランスを考慮して配置し、<u>偏心を改善することが必要である</u>。 ⑤ 第二種構造要素である極脆性柱の無害化は、耐震壁を直交配置して改善する。建物の変形を許容する構造スリットの採用等により、大きな靱性効果を期待する補強工法は採用しない。 ⑥ 地震力を低減するため、<u>床下地モルタルを撤去して軽量化を行う</u> ⑦ 鉄筋腐食の進行は少ないが、全体的に中性化領域が鉄筋位置を越えているため、対策として「再アルカリ化工法」と「ライニング工法」を部位により使い分け、<u>鉄筋の腐食進行を抑制する</u>。				

2) 実施設計の概要（2005（平成17）年度 実施）

実施設計では、現況調査および基本設計に基づき、基本構想の実現に向けた詳細検討を行う。詳細設計においては、「トレードオフ」および「可逆性」の観点から耐震補強および意匠復原、現行法規への適合性、設備機器の納まりなどの検討・確認が行われた。

(1) 意匠復原

外部意匠の復原について、コスト比較およびメンテナンス性を考慮し、使用材料および工

法を選定する。

①外壁仕上げ材

東側外壁（A階段外壁）に、1934（昭和 9）年の改修時のものと思われる仕上げが現存している。左官の専門業者と協議の結果、モルタル下地に寒水石および黒曜石の粒を混ぜた白セメントを塗り、こてで押えているものと判明した。

再現の可能性は、コスト面の制約と外部装飾の素材を変更したことにより、当時の仕様では復原不可能となった。このため、F R Pと一般外壁のモルタル下地の両方に施工可能な仕上げ材を調査したが、市販品では、同様の質感を再現できるものがなかった。

専門メーカーとの協議の結果、2つの下地に相性がよく質感を再現できる可能性のあるものは、厚付け吹付材が最適と判断した。同じ種石（寒水石）を用いた吹付材の開発協力を依頼し、数々の試作の結果、質感を再現できる工法を確立した。ベースとなる吹付け材には、すでに市販されているものを流用するため、耐久性に問題はない。

②外部装飾

西側4階外壁に現存する軒蛇腹の一部をサンプリングし、使用材料および製作工法を確認した結果、石膏を型に流し込んで成形したものを、モルタルを接着剤として貼り付けていたことが判明した。また、表面仕上げは、一般外壁と同じ材料を用いている。複雑な形状から、寒水石の押え方がゆるくなっている。

コスト面の制約が厳しく、当時の技術を再現することは不可能であったため、代替工法として、軽量で施工性に優れるF R Pを主材料とした成形品を採用した。

③内部意匠

内部意匠は、建築物に要求さえる機能面を考慮して決定される。

今回の復原・活用計画で本建築物には、新たに現代の要求に即した機能が与えられることから内部意匠については機能性を優先しているため、外部意匠のような忠実な復原とはなっていない。

各階の主要諸室は、特徴的な「クロス梁」を生かしたこと以外は、現代の機能に適合した意匠を取り入れた。エレベータおよび隣接する階段室についてのみ、天井の左官と壁の大理石など現存していた意匠を最大限、保存・復原することが可能であった。

④耐震補強設計

耐震補強の実施設計は、2004（平成 16）年度実施の耐震診断の段階で終了しているため、実施設計では平面計画・設備設計との整合性を図るための細部の修正検討を行なった。

⑤平面計画

基本設計で既に平面計画は決定されているため、実施設計ではディテールの検討や関係法令への適合性の確認と、耐震補強・設備設計との取合いを検討するなどの詳細設計を行った。

⑥安全性

基本設計段階で、防災計画など安全性の確保に関する関係法令上の適合性は確認済みであった。実施設計では、具体的な防災設備の仕様や納まりといった詳細検討を行った。

⑦利便性

水平方向の移動については、ほぼバリアフリーの状態となったが、垂直方向の移動には、復原するエレベータのみでは機能性に問題が残った。復原するエレベータは、動く展示物的性格が強く、利用者の移動および管理用動線としての機能性に乏しいため、ファサードに影響しない駐車場側の位置に、別棟でエレベータ棟を新設した。

外部意匠に関しては、復原部分との直接的な調和よりも、「平成の増築」という明確な違いを表現することが、復原の原則に合致するものと判断した。この考えに則り、アルミカーテンウォールと押出し成形セメント板素地仕上げを採用し、内部意匠も共通の考えにより意匠を決定した。

⑧設備設計

基本設計段階で、設備方式や機器容量、配管の系統などの方針が決定しており、平面計画および耐震補強に関連した取合いを検討するなどの詳細設計を行った。

表 3-1-1 3 修復・改修後の建造物の概要

施設名称	(仮称) 地域交流まちづくりセンター
所在地	函館市末広町 4 番 25 他一筆
住居表示	函館市末広町 4 番 19 号
構造	鉄筋コンクリート造 一部鉄骨造 (増築エレベーター棟)
階数	地上 5 階 塔屋 1 階 (地下はピット扱いとする)
延床面積	2,808.17 m ² (規模を約 4 割に縮小)
建築年次	1923 (大正 12) 年新築、1930 (昭和 5) 年増築
敷地面積	2,092.93 m ² (隣接駐車場用地を買収)
用途地域等	商業地域、防火地域・準防火地域、都市景観形成地域
その他	函館市都市景観条例に基づく景観形成指定建築物等に指定

3) 工事監理の概要 (2005 (平成 17) ~2007 (平成 19) 年度 実施)

工事監理では、改修工事が実施設計図に基づき、適正に実施されていることを確認する。主な業務とその流れについて、次項に、実際に用いた「業務実施計画書」を提示する。

「業務実施計画書」は、工事監理の手順を示すばかりではなく、発注者・工事監理・施工の三者に工事の意図するところを、共通認識とするための一助となるものと位置づける。

(1) 監理業務の目的

実施設計の意図するところは、設計図書や設計指示書、仕様書等の書面ですべてが正確に伝達されるものとは限らない。施工者に対して、設計の意図を正確に伝え、成果（工事）として具現化するには相互の「対話」が不可欠となる。

本改修工事の場合、既存建築物が築80数年を経ていることと設計図書が現存していないことなどの事情により、実施設計までの各段階で、さまざまな調査・考察・分析が行われ、全体像（現況）を把握するためのデータが収集されている。しかし、これらは局部的現況（「点」）をつなぎ合わせて全体が構築されているため、基本的に「想定される現況」である。

施工段階では、この「想定される現況」を再度、確認しながら設計意図の実現に向け、実施設計の適用性の確認と、設計内容変更が必要となった場合の対処についての妥当性の検討の重要性が予想されたため、設計者（工事監理）と施工者の間に、設計意図に対する共通認識を構築することが必要不可欠であった。

工事に携わるものが個々の豊富な経験を生かし、不測の事態（設計内容変更）に対して英知を結集できる環境を整えることによって、設計意図を的確に反映した成果を得ることができるといえる。

(2) 工事監理段階における実施設計の適用性および設計内容変更の概要

施工段階では、当初、予想されたように設計段階では予想不可能な状況（現況）が明らかにされ設計内容変更を余儀なくされる場面が多数、出来た。

これらを、本建築物を修復して新たな用途を付与・地域活性化のための拠点施設として活用する目的と照合し、「トレードオフ」および「可逆性」の観点から適用性の再確認および設計内容変更された項目を、次の4つに分類する。

表 3-1-14 設計内容変更事由の分類項目

S: 耐震補強を含む構造上の改修	A: 意匠復原
L: 現行法規への適合	Z: その他、以上に含まれないもの

表 3-1-15 工事監理実施計画書 (1/4)

1. 業務概要

1. 1 業務名： (仮称)地域交流まちづくりセンター改修工事監理業務委託

1. 2 業務目的

本建物は、昭和44年に丸井今井函館支店の建物と土地を買い取り、平成14年11月まで「旧函館市末広町分庁舎」として使用されていた建物である。

今回、「旧函館市末広町分庁舎保存活用の基本構想」(以下、「基本構想」という)に基づく改修実施設計(平成17年度)により改修工事が実施されることとなった。

本業務は、工事請負契約書のほか設計書、図面および仕様書(現場説明書および現場説明に対する質問回答書を含む。これらを総称し以下「設計図書」という)の内容ならびに工事現場の状況を熟知した上で、工事請負契約書および設計図書どおりに履行されるよう、発注者の代理として、改修工事が実施設計図面および設計・施工に関する各種法令に基づき施工されていることを確認することを目的とした「工事監理業務」である。

1. 3 発注者

発注者： 函館市

1. 4 工期： 平成17年12月20日から平成19年 3月14日まで

1. 5 業務場所及び建物概要

1.6.1 業務場所：(所在地) 函館市末広町4番25他一筆

(住居表示) 函館市末広町4番19号

(図 1-1 業務位置図 参照)

1.6.2 敷地概要

(1) 敷地面積：2,092.93㎡

(2) 用途地域：商業地域

(3) 防火地域：防火地域、準防火地域

(4) その他地域：函館市都市景観条例に基づく都市景観形成地域

1.6.3 建物概要

(1) 構造：鉄筋コンクリート造 一部鉄骨造

(2) 階数：地上5階 棟屋1階

(3) 延床面積：2,808.17㎡

(4) 建築面積：807.53㎡

(5) 用途：事務所(1階、3～5階)、展示場(2階)

(図 1-2 1階平面図、図 1-3 南部坂側立面図 参照)

(表3-1-15 続き) 工事監理実施計画書 (2/4)

2. 業務実施方針

2. 1 業務項目・内容

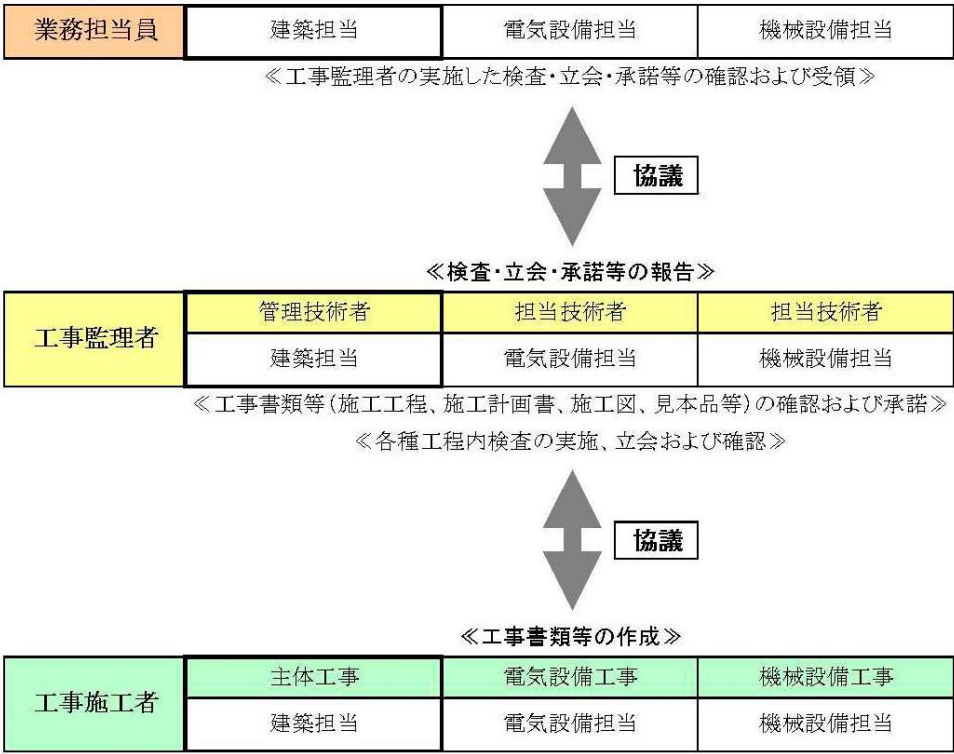
2.1.1 業務対象工事

本工事監理業務の対象工事は以下の7工事である。

- (1) (仮称) 地域交流まちづくりセンター改修主体その他工事
- (2) (仮称) 地域交流まちづくりセンター改修受変電設備工事
- (3) (仮称) 地域交流まちづくりセンター改修強電設備工事
- (4) (仮称) 地域交流まちづくりセンター改修弱電設備工事
- (5) (仮称) 地域交流まちづくりセンター改修暖房設備工事
- (6) (仮称) 地域交流まちづくりセンター改修衛生設備工事
- (7) (仮称) 地域交流まちづくりセンター改修ガス設備工事

2.1.2 工事監理体制

管理技術者（建築担当）は、統括責任者として工事全体の流れを把握する。



(表 3-1-15 続き) 工事監理実施計画書 (3/4)

2.1.4 工事監理業務

- 1) 設計内容に関する疑義が生じた場合は、遅滞なく各設計担当者の助言を受け、施工者に対して適切な指示を行う。
- 2) 関係者間の合意形成および本工事を含む関連事業全体の円滑な進行に留意し、業務担当員および工事施工者等の関係者に対して、適切な助言を行う。
- 3) 施工定例打合せ
管理技術者は、建設現場において施工定例打合せ会議を主催し、各工事間の調整および施工上の指導、指示等を行い工事の円滑な進捗を図る。施工定例打合せの開催予定を示す。
 - ① 総合定例打合せ（隔週開催）
発注者、工事監理者、工事請負者の現場代理人の全員が出席し、各工事間の調整を図る。
 - ② 分科会（総合定例打合せ後は必須、その他適宜開催）
発注者、工事監理者、工事請負者の現場代理人が工事ごと（主体工事、電気設備工事、機械設備工事）に別れ、各工事に関する質疑応答を行う。
議事進行は主体工事が管理技術者、電気および機械設備工事は各担当技術者が行う。
分科会では、工事ごとの質疑のほか、総合定例打合せの議題にすべき事項を取りまとめる。
- 4) 監理業務の範囲
管理技術者および担当技術者は、業務委託契約書ならびに工事監理業務委託特記仕様書別表その 1 およびその 2 に掲げる業務を処理する。
- 5) 通常業務
 - ① 円滑な工事の進捗を確保するための関係者間の意思確認および調整業務
 - ② 工事施工者への設計意図の指示
 - ③ 工事工程、品質管理、安全管理等への助言
 - ④ 施工計画書、施工図の確認および承諾
 - ⑤ 総合図（関連工事をひとつの施工図に表したもの）における納まり等の確認および承諾
 - ⑥ 見本品の指示および確認
 - ⑦ 施工の節目となる段階での出来栄の確認、工場製品等の検査
 - ⑧ 確認等の実施内容について業務担当員への報告
- 6) 設計変更の処理
設計変更とは、工事請負金額に変更を生ずる設計内容の変更を言う。
設計変更を要する場合、以下の手順により処理する。
 - ① 関係者の要望、提案（V E 等）による変更内容の把握
 - ② 当事者（業務担当員、工事監理者、工事施工者）による協議
 - ③ 工事施工者の作成する「契約内容変更確認書」の承諾
(留意点)
 - ・ 設計変更前の機能維持
 - ・ 関係法令に対する適合
 - ・ コスト根拠の把握

(表3-1-15 続き) 工事監理実施計画書 (4/4)

- ④ 業務担当員へ「契約内容変更確認書」の伝達
- ⑤ 「契約内容変更確認書」の確認後、工事施工者へ実施の指示
- ⑥ 工事施工者の作成する「変更設計図書」等の承諾
 - ・「契約内容変更確認書」との照合
- ⑦ 「変更設計図書」等の承諾を業務担当員へ報告
- ⑧ 「変更設計図書」等の確認を受け、施工の実施を工事施工者へ指示

7) 業務の報告

月毎に工事監理業務報告書を作成し、業務担当員に提出する。

報告書の項目を以下に示す。

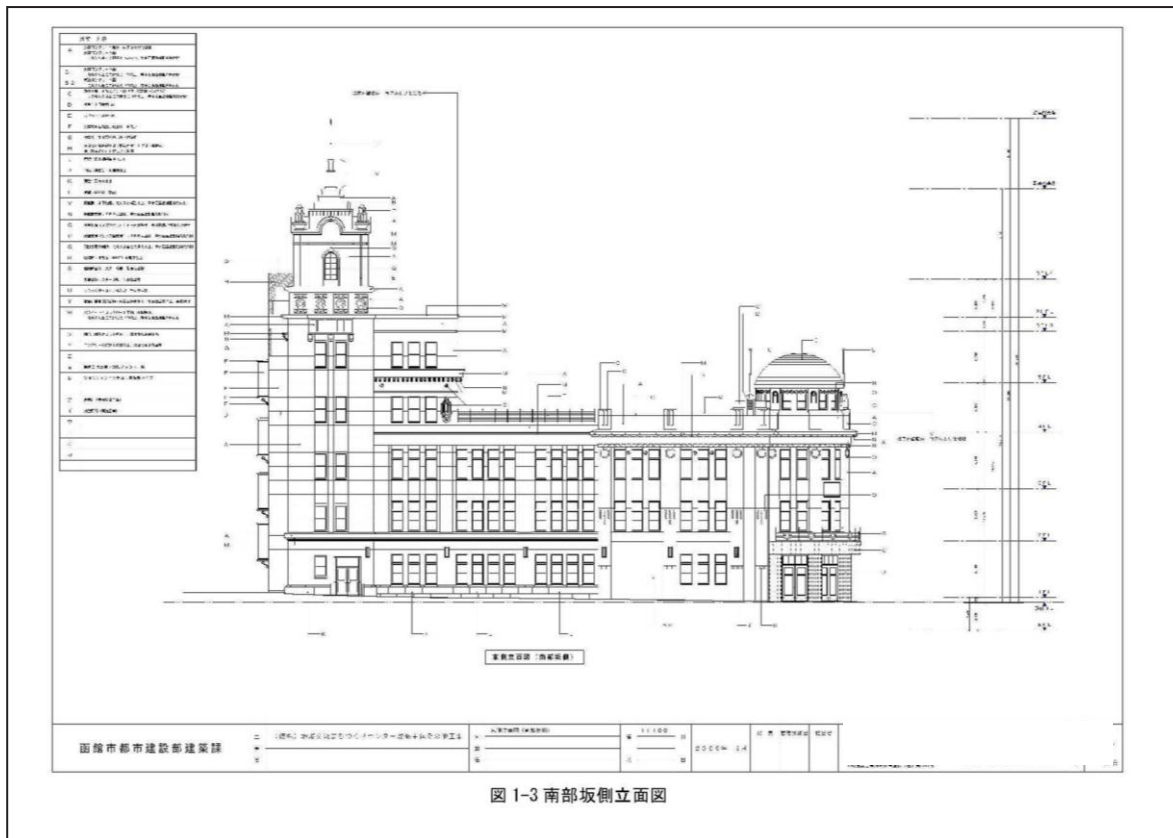
- ① 表紙：管理技術者の押印の上、提出する。
- ② 工事進捗状況報告：出来高の予定および実施をグラフ化し、進捗状況の概要説明文と施工状況写真を添付する。
- ③ 工事監理業務日報：日々の業務概要を記入する。
- ④ 施工定例打合せ記録：総合定例打合せおよび各分科会の打合せ記録。

3. 業務実施に関する準拠基準類

- 1) 函館市建築工事監理業務委託共通仕様書
- 2) 工事監理業務委託特記仕様書
 - (以上、契約時に発注者より支給。以下、「共通仕様書」という)
- 3) (仮称) 地域交流まちづくりセンター改修実施設計 設計図
 - (契約時に発注者より支給)
- 4) 公共建築改修工事標準仕様書 (建築工事編)
 - (平成16年版 社団法人 建築保全センター)
- 5) 公共建築改修工事標準仕様書 (電気設備工事編)
 - (平成16年版 社団法人 建築保全センター)
- 6) 公共建築改修工事標準仕様書 (機械設備工事編)
 - (平成16年版 社団法人 建築保全センター)
- 7) 建築工事施工チェックシート (平成16年版 社団法人 公共建築協会 編)
- 8) 電気設備工事施工チェックシート (平成16年版 社団法人 公共建築協会 編)
- 9) 機械設備工事施工チェックシート (平成16年版 社団法人 公共建築協会 編)

4. 成果品

- 1) 工事監理報告書
 - 工事監理業務委託特記仕様書(19)の記録を含む。
- 2) 工事監理業務委託特記仕様書(19)の記録
 - 施工定例打合せ記録に記載する。(工事監理報告書に添付)
- 3) 工事監理業務委託特記仕様書(11)から(18), (21)に掲げる工事関係書類
 - 工事請負者が作成した関係書類に、確認印を押印したものとする。
- 4) 工事監理業務委託特記仕様書(22)
 - 発注者指定書式により作成する。
- 5) 工事監理業務委託特記仕様書(23)
 - 上記のほか、必要に応じて作成した書類および記録



4) 改修工事における設計内容変更の内容と検討結果の整理

本項では、実際の改修工事の中で発生した設計内容変更の内容が、実施計画や実施設計段階で設定した保存・改修の方針等の内容と乖離がないか等の適格性について検討、整理する。また、工事の進捗と設計内容変更要因の発生時期との関係性について考察する。

(1) 設計内容変更項目の抽出および分類

「設計内容変更」とは、実施設計と同程度の性能であるが異なる仕様で施工されたものを示す。

ここで取り上げる項目は、工事範囲の広さや金額の多寡および、当該建造物の修復・改修目的に対する重要度が高いものを抽出する。

① 設計内容変更項目の分類方針

既存の建造物が対象である改修工事の場合、施工の進捗によって実施設計段階では想定していなかった状況が発見されることがある。今回の改修工事においてもこのような状況が多数、確認され所期の目的を達成するために、さまざまな検討を行うことになった。

一般に、設計内容変更の発生要因は非常に多岐にわたり、ひとつの変更要因が複数の変更項目を発生させる場合もある。また、発生要因と実際の対処方法の設計分野（意匠、構造、設備）が異なる場合も考えられる。

今回の改修工事においても同様の傾向が認められたことから、設計内容変更の発生要因を修復・改修の重要度の観点から、表 3-1-14 に示す、「S: 耐震補強を含む構造上の改修」、「L: 現行法規への適合」、「A: 意匠復原」、「Z: その他、以上に含まれないもの」の4つに分類し、実施内容の適用性を検証する。

検証過程では、個々の設計内容変更の発生理由および検討内容、実施結果を明確にし、必要に応じて状況写真や検討過程のわかる記録（施工図、協議記録など）を添付する。

以下に、それぞれの分類の特徴および修復・改修に関わる重要性について述べる。

S: 耐震補強（構造）

本建築物を継続使用させるための前提条件として、最も重要な項目である。

一般的な建築物の主要構造部と異なり、耐震壁の形状・寸法、既存構造体との納まりの変更が必要な場合、その都度、再検討をする必要がある。

原則として、耐震補強およびこれに直接関係する要素については、他に優先して対処する。

耐震補強以外の一般構造上の改修項目については、他の要素の状況を考慮し、総合的な判断のなかで優先順位を決定する。

A: 意匠復原

1934（昭和 9）年の部分は、ほぼ現状規模のまま復原することになるが函館市が買い取っ

た際、外部装飾を除去などの手が加えられていること、創建時に復原する部分は、昭和9年の増築・改修の際に付加された要素（成型のための鉄筋コンクリートおよびモルタル塗などの付加）があることが想定される。

基本的に、復原のために不要な部分は除去することになるが、既存構造体に与える影響を考慮し除去範囲は必要最小限に押さえることとする。また、状況によっては、意匠上、不要な部分であっても前記の理由により、除去が困難な部分が発生する可能性がある。この場合は、構造体の保護を優先し、別途、デザイン上の整合性を図る。

L：現行法規への適合およびプランニング

活用方針から、改修後は不特定多数の利用が想定されることから、安全性に関する現行法規への適合は必須条件となる。

具体的には、建築基準法および関係法令・条例の防災計画に関する規定と消防法および関係法令の施設基準に関する部分が遵守対象基本条項となる。

工事の進捗により実施設計で想定していない状況が発見された場合や、プランの変更など長い工事期間の間には様々な変更要因が発生すると考えられるが、適切な対応を怠ると「不適格建築物」となって建物の使用そのものが禁止されたり、是正措置に要する時間・コストなど様々な障害が派生したりする。

このような事態は、関係者に多大な不利益を与えるばかりではなく、当該建築物の保存・活用計画が頓挫する危険性を孕んでいることを認識しなければならないことから、耐震補強、意匠復原を考慮しつつ現行法規への適合性に留意することとなる。

Z：その他（別途工事等）

発生原因および実際の対処方法の両方が、上記3分類に該当しない項目とする。

(2) 設計内容変更項目の詳細

実施された個々の設計内容変更項目の適格性について、「設計時の仕様」、「現状の把握」、「対策検討の要点」、「適用性の検討」の4つの観点から考察する。

考察の対象とする設計内容変更項目の一覧を表3-1-16に示す。

表 3-1-16 設計内容変更項目一覧

番号	(3) 項 の分類	設計内容変更項目の内容
①	S08	既存コンクリート躯体の再アルカリ化工法の仕様変更
②	S07	外部成形、勾配調整用等の軽量コンクリートを普通コンクリートに変更
③	Z01	解体範囲の変更（地下躯体解体取りやめ）
④	L01	防災計画の見直し
⑤	S01	既存躯体の保護①：解体作業における重機の使用に関する検討
⑥	S04	耐震補強関連①：既存躯体との納まり（既存梁の巾が新設耐震壁の厚さよりも小さい）
⑦	S05	耐震補強関連②：あと施工アンカーの種別の変更
⑧	S06	耐震補強関連③：あと施工アンカーの設置位置と引張強度の確認方法
⑨	S03	耐震補強関連④：既存躯体の補修
⑩	S02	耐震補強関連⑤：既存基礎梁の位置（深さ）による変更
⑪	A03	既存仕上り材等の再利用①：A階段 腰壁の大理石およびテラゾー
⑫	A04	既存仕上り材等の再利用②：1階 柱の腰壁・大理石の復旧
⑬	A06	既存仕上り材等の再利用③：既設避雷針ポール
⑭	A05	既存仕上り材等の再利用④：既存エレベータ駆動装置部
⑮	L02	現行法令等①：バリアフリーと意匠復原（トレードオフ）
⑯	Z03	別途関連工事①：外観ライトアップ工事
⑰	A02	既存躯体の保護①：屋上・雨水排水における水勾配の再検討
⑱	A01	既存躯体の保護②：コンクリートスラブの現状レベル
⑲	Z02	意匠と設備の整合性①：総合図による検討
⑳	A07	地域特性①：凍害および積雪に対する配慮

(3) 単一分野または複数分野にわたる検討を要した設計内容変更事項の分類

設計内容変更事項のうち、単一分野の検討で対処できたものと、複数分野にわたる検討・調整を要したものに分類する。

各項目の検討内容を分析した結果、修復・改修技術・手法の適用性に関して、実際に複数分野にわたる検討・調整を要した項目および、状況により複数分野にわたる検討・調整を要すると思われる項目を下線付きで表示する。この項目については次項でその詳細を記述する。単一分野の検討で対処できた項目は、その要点を記述し、その詳細を次項で述べる。

表 3-1-17 耐震補強（構造）に関する設計内容変更事項の相互調整の必要性の整理

S：耐震補強（構造）	
S O 1	解体作業における重機の使用に関する検討 ・ 施工中の既存構造体の保護に関する検討を行った。 ・ 意匠および設備の施工工程の前段階の工程であるため他分野に影響はない。
S O 2	既存基礎梁の位置（深さ）による変更 ・ 耐震壁を基礎梁まで延長した。 ・ 土間スラブより下であることから他分野に影響はない。
S O 3	既存躯体の補修
S O 4	<u>既存躯体との納まり（既存梁の巾が新設耐震壁の厚さよりも小さい）</u>
S O 5	<u>あと施工アンカーの種別の変更</u> ・ 樹脂系アンカーを無機系アンカーに変更した。 ・ 脆弱化した既存コンクリートとの相性の再確認であったため他分野に影響はない。
S O 6	<u>あと施工アンカーの設置位置と引張強度の確認方法</u>
S O 7	<u>勾配調整用等の軽量コンクリートを普通コンクリートに変更</u>
S O 8	<u>既存コンクリート躯体の再アルカリ化工法の仕様変更</u>

表 3-1-18 意匠復原に関する設計内容変更事項の相互調整の必要性の整理

A：意匠復原	
A01	コンクリートスラブの現状レベル
A02	屋上・雨水排水における水勾配の再検討
A03	A階段 腰壁の大理石
	・ 大理石の割付検討による意匠上の適用性の検討であったため他分野に影響はない。
A04	1階 柱の腰壁・大理石の復旧
	・ 大理石の復旧範囲に関する意匠上の適用性の検討であったため他分野に影響はない。
A05	既存エレベーター駆動装置部材
	・ 専用機械室内における機械部品の健全性確認であったため他分野に影響はない。
A06	既設避雷針ポール
A07	凍害および積雪に対する配慮
	・ 意匠復原と安全性に関する検討であったため他分野に影響はない。

表 3-1-19 現行法規への適合に関する設計内容変更事項の相互調整の必要性の整理

L：現行法規への適合	
L01	防災計画の見直し
L02	バリアフリーと意匠復原
	・ 意匠復原と関連法規の色彩に関する検討であったため他分野に影響はない。

表 3-1-20 その他の項目に関する設計内容変更事項の相互調整の必要性の整理

Z：その他	
Z01	解体範囲の変更（地下躯体解体取りやめ）
Z02	総合図による検討
Z03	外観ライトアップ工事

以上のように、複数分野にわたる修復・改修技術・手法の適用性に関する検討・調整が必要な項目として、S：耐震補強 5項目、A：意匠復原 3項目、L：現行法規への適合 1項目、Z：その他 3項目の計11項目を抽出した。

①単一分野での検討項目

設計内容変更事項のうち、単一分野の検討で修復・改修技術・手法の適用性に関する対処できるものについて、留意事項を分析し整理する。

S：耐震補強（構造）

S01 解体作業における重機の使用に関する検討

設計段階で想定した施工工程では、耐震設計で設定した積載荷重を上回る機械は使用しないこととしていた。着工後の実施工程の協議の中で、改修工事の特性（設計段階では予想できない状況の発生）を踏まえ、余裕を持った工程とするため、解体作業に重機を用いることが提案された。

実際には、解体作業における保存部分の処理（縁切りの位置や、鉄筋の残し方など）が予想以上に困難であったため、解体工事の工程短縮効果はなかったが、設計段階で想定した期間に完了することができた。

保護のための仮設機材でコスト増となったが、不測の事態に対して時間的な余裕を持てるか否かは、出来映えを左右する重要な要素である。

S 0 2 既存基礎梁の位置（深さ）による変更

今回は、2階床梁の直下に基礎梁があったため、平面位置を変更せず下部に延長することに対応できたが、位置がずれていた場合、内部意匠の復原（構造体の露出）に影響があったと思われる。

S 0 5 あと施工アンカーの種別の変更

初期の鉄筋コンクリート造に対して、現代の設計基準を適用する際には、注意が必要であることの好例である。

既存躯体を保存することが目的であることから、材料の相性については、関係者の情報共有により、適切な判断が必要である。

A：意匠復原

A 0 3 A階段 腰壁の大理石

今回は、純粋に意匠上の適用性の検討であった。既存石材の破損により、復旧範囲は当初の50%程度となったが、意匠復原の目的は達せられたと思われる。

だが、復旧範囲が共用範囲以下となった場合、同種石材の入手困難とコスト上の問題が浮上することになるため、より慎重な検討が必要となる。

A 0 4 1階 柱の腰壁・大理石の復旧

A 0 4と同様の問題が発生する恐れがある。

いずれにしても、意匠上のバランスに留意して検討することが重要である。

A 0 5 既存エレベータ駆動装置部材

昭和初期のエレベータの改修事例が少ないため、メーカー側としても部品の健全性確認に関するマニュアルは整備されておらず、今回のように、既存の検査方法を準用することになる。

適切な検査方法を選定するための技術情報を保有する必要がある。

A 0 7 凍害および積雪に対する配慮

積雪寒冷地特有の問題である。

建設当時は、凍害による建物の劣化や落雪の危険性に対する認識がなかったと思われるため、温暖な地域の技術をそのまま用いている。

設計内容変更では、必要なものは無理に隠さず、全体のバランスを崩さない納まりとすることで、本来は余計なものを逆手に取り、地域の特徴を表す重要な要素としてアピールすることとした。

L：現行法規への適合

L 0 2 バリアフリーと意匠復原

公共建築物の安全な利用のためには、ハートビル法と関連条例は遵守しなければならないが、「復原」の趣旨とは背反するものとなる場合が多いことから、事業の趣旨と法解釈について関係官庁との綿密な協議が必要である。

②複数分野にわたる検討項目

設計内容変更事項のうち、修復・改修技術・手法の適用性に関して、複数分野の検討・調整が必要なものについて、留意事項のを分析し整理する。

S：耐震補強（構造）

S 0 3 既存躯体の補修

意匠と構造に関係する。

柱脚は、主筋の台直し部分をコンクリートで覆い、さらに所定のかぶり厚さ（3 c mに設定）を確保したため、入り巾木であったものが出巾木となった。出巾木の上面に三分程度勾配をつけ、全体の調和を図った。

梁の側面および底面は、樹脂モルタルで補修・整形し、元の形状に復原した。鉄筋のかぶり厚さは、柱脚と同じ寸法を予定していたが、柱との接続部において柱および他の梁との納まりに不都合が生じたため、既存のかぶり厚さで修復せざるを得なかった。

既存と異なるデザインを加える場合、同時期の建築物のデザインルールのものと照合し、調和のとれた意匠にまとめる技量が要求される。

S 0 4 既存躯体との納まり（既存梁の巾が新設耐震壁の厚さよりも小さい）

意匠と構造、設備に関係する。

この場合、新設される耐震壁の厚さと同じ梁巾にする必要がある。梁幅が増すことにより、S 0 3と同様、柱との接続部において柱と他の梁との取り合いで不都合が生じる可能性がある。

このため、仕上げ材などで柱の断面を大きくし、納まりに余裕を作る手法がとられるが近接する他の要素（建具、設備機器）の納まりに変更が生じる可能性がある。

また、外部建具との納まりは、外部意匠のバランスとも関連するため、施工会社との綿密

な協議が必要である。

S 0 6 あと施工アンカーの設置位置と引張強度の確認方法

意匠と構造、設備に関係する。

所定の引張強度を確保するために、所定の壁厚を変更（増やす）したり、平面位置を変更する可能性がある。

この場合、S 0 4と同様の検討を行う必要が生じることとなる。

S 0 7 勾配調整用等の軽量コンクリートを普通コンクリートに変更

意匠と構造に関係する。

軽量コンクリートの単位重量は、普通コンクリートの約 85%である。

今回は、耐震設計上は普通コンクリートで、意匠設計上は軽量コンクリートとしており、さまざまな状況による重量増に対応できるように余裕を持たせていたため、ほぼ設計どおりの勾配調整および外壁整形となったため、全て普通コンクリートに切り替えることができた。

耐震設計上の荷重に余裕を持たせることで、不足の状況に柔軟に対応できる。余裕がない場合、軽量化のため、根本的な仕様変更（材質など）が必要になると思われる。

S 0 8 既存コンクリート躯体の再アルカリ化工法の仕様変更

意匠と構造に関係する。

鉄筋コンクリート造躯体の耐久性を確保するための重要な項目である。

中性化したコンクリートにアルカリ性を付与し、内部の鉄筋の腐食を予防することを目的としている。設計当初の工法が現場の状況により、十分な効果が得られない恐れがあることが判明したため、現設計の工法の実施に必要な処置と、代替工法の選定を同時進行で検討した。

現設計の工法は、既存の外壁モルタルを全て除去する必要があり、躯体への悪影響が予想できないことと、建設廃棄物の増加とコスト増が見込まれる。

代替工法は、既存外壁モルタルはそのまま効果が得られる可能性があるため、実績などのデータを収集した。

再アルカリ化工法は、建築よりも土木分野での実績が多い。建築物の場合は、仕上げ材の存在など土木建造物との条件の違いがあるため、工法選定にはメーカーとの詳細な打合せや試験施工による確認が必要である。

A：意匠復原

A 0 1 コンクリートスラブの現状レベル

意匠と設備に関係する。

現況図作成の際、数箇所のコア採取により床仕上げの構成を調査し、コンクリートスラブの

上に、厚さ 10 c m 前後のモルタル層を確認している。

改修工事で全体のモルタルを除去し、スラブ面のレベル測量をした結果、一部、仕上げ予定レベルとの差がほとんどない範囲があることが確認された。

設計では床を全面、フリーアクセスフロアとし、コンセント類のボックスや配線を露出しないよう、意匠上の配慮をしているが、上記のように一部、設置不可能な範囲が発生したことから、配線方法の見直しを行った。

床下配線が不可能な部分は、壁仕上げの仕様を左官直仕上げから乾式ボード張りに変更し、下地組の中を配線するようにした。

意匠復原に際し、仕上げの構成を含めた抜本的な方法を理想として選定したが、これが不可能となったため、現場の状況からもっとも適切な方法を施工業者と協議し、実施した。工法は現代のものとなったが、全体の出来栄・雰囲気は当初の目的を達成できたと思われる。

A 0 2 屋上・雨水排水における水勾配の再検討

意匠と設備に関係する。

状況は、A 0 1 と同じである。

屋上排水管の平面位置が変更になることから、使い勝手についての妥当性の検討となった。意匠上の特徴であるクロス梁を避ける位置での貫通となるため、やや室内側にオフセットすることが検討の要因である。

変更後の位置は、使い勝手には最も影響の少ない位置であるが、インテリアとしてはやや唐突な感のある場所となってしまった。

A 0 6 既設避雷針ポール

意匠と設備に関係する。

高所であるため、設計時には詳細な状況を確認することができなかったことから、施工時に詳細を確認し、必要な処置をとることとしていた。

現状を確認した結果、再使用可能であると判断されたため、部分的な補修を行うのみで再設置することができた。

L：現行法規への適合

L 0 1 防災計画の見直し

意匠と構造、設備に関係する。

建築基準法の防災計画に関する仕様規定に則り、防煙垂れ壁を設けることになっていたが、ケーブルラックや空調ダクトとの取り合い、排煙に必要な開口部の位置を考慮した場合、防煙垂れ壁を設けることは、意匠復原の目的に支障が出ることが予想された。

このため、性能規定に基づく検討を行い、計画の支障となっている防煙垂れ壁を必要としない効率的な防災計画とした。

防災計画の見直しの結果、当初計画どおりのインテリアを実現することができたが、本来は、設計段階で検討すべき事項である。

ただし、適切な時期であれば、改修工事着手後であっても対応可能であることの好例であるとする。

Z：その他

Z 0 1 解体範囲の変更（地下躯体解体取りやめ）

計画全体に影響する。

今回は、当該範囲が駐車場になる計画であったため、擁壁構造体の一部として地下躯体残すことが可能であったが、除去を前提とした計画であった場合には、擁壁を保持しながらの施工を必要とされる。

現在の技術では、施工中の擁壁の変位を完全に抑えることは不可能であることから当該擁壁およびその上の建築物等に何らかの影響を与えることになる。このため、設計時の事前調査において、状況を把握し、計画すべきであるとする。

Z 0 2 総合図による検討

意匠と構造、設備に関係する。

既存のクロス梁を生かした特徴的なインテリアを実現するためには、整然とした設備機器の配置が必要不可欠である。そのため、1枚の図面に意匠、構造、設備の配置や仕様を盛り込んだ「総合図」による検討・調整は欠くことができない重要な作業である。

特に、現代の建築物にはほとんど見られない大梁端部のハンチとの取り合いや、特殊な配筋の持つ耐震壁の貫通については、通常の建築物以上の詳細な検討・確認が必要となる。

今回は、工事関係者の誠意のある対応によって困難を解決し、意匠復原構想に基づく最高レベルのインテリアが実現できたと思われる。

Z 0 3 外観ライトアップ工事

意匠と設備に関係する。

照明に必要な電源は内部から供給し、照明器具は外壁に設置されることから、外観およびインテリアに計画の趣旨からは明らかに異質なものが付加される。

電源供給については、配線方法や付属部材を隠蔽もしくは目立たない色彩・納まりとすること、付属部材の数を最小限とする配線ルートとする検討を行った。

照明器具は、実物大模型を作成し実際に設置することで妥当性を確認した。また、器具自体の大きさを極力小さくするよう、メーカーに要請したことで、外観復原への影響を最小限とした。

(4) 工事管理業務における小結

我が国における歴史的建造物は、その多くが木造であり素性のはっきりした線材（木材）を主要材料として構築されていることから、経年劣化あるいは破損時の部分的な補修（部材交換）が比較的容易であり、熟練した職人の経験、技術に依ることが可能である。

これに対して、コンクリート系建造物は、その歴史が浅いことと建設現場での「部材製作」（鉄筋組み立て・コンクリートの打込み）に起因する品質のばらつきや、完成直後は発見不可能な内部欠陥の発生、一体構造であるが故の補修の難しさ、経年劣化に関する技術的蓄積の不足などから修復・改修については、個々の事例において手さぐりの対応に留まっている。また、「歴史的建造物の修復」という目的に対して、必ずしも適切な処置が施されているとは限らないのが現状である。

今回、1923（大正12）年に「今井呉服店函館支店」として創建され、幾度かの改修および増築、火災の罹災経験のある「旧函館市末広町分庁舎」の保存・活用計画により、「地域交流まちづくりセンター」として生まれ変わった鉄筋コンクリート造建築物の、基本構想から改修実施設計にいたる一連の作業の総合判断において選択された技術・手法が改修工事として実施された際の適用性、および着工後の設計内容変更において選択した技術・手法の適用性について、実際に作成された資料（打合せ記録、検討書、工程写真など）を用いて、設計者にとって実践的な留意点として整理・検証を行っている。

現場をコーディネートするのは設計者であり、発注者の要望、施工者からの報告・助言に対して総合的な判断をすることが要求される。最終的な評価基準は、目的に対する出来栄（意匠的なバランスの良さ）である。ここで取り上げた20の事例は、設計者の建築全般（設計、施工、法規など）に関する豊富な知識に基づく柔軟な発想により目的達成のため、適切に処置されている。

表3-1-21 歴史的建築物の保存・改修において、設計者・監督者に求められる知識

建設当時の意匠的特徴に関する知識
意匠復原の代替技術に関する知識
建設当時および現在の構造基準に関する知識
設備システムに関する知識
最新の関係法令に関する知識
施工一般に関する知識
防犯、安全性に関する一般的な認識

すべての事例に適用できる技術・手法の選択プロセスは、発注者・設計者・施工者の心構えとして、他人の設計・施工した建造物に手を加えることに対して、あるがままを受け入れ、目的達成のためあらゆる手段を模索する積極性を持つことではないかと思われる。

3-2. 実施段階における標準プロセスの一般化とチェックリストの作成

1) 実施段階の標準プロセスの構築

図2-2-4で示すように、保存・活用の基本設計までを「計画段階の標準プロセス」とし、これ以降の「実施設計」から「施工」を「実施段階の標準プロセス」とする。

(1) 段階ごとのプロセスの基本形

標準プロセス検討のたたき台となる段階ごとの基本形は、既往事例とした、旧函館市末広町庁舎改修事業（改修後：（仮称）地域交流まちづくりセンター）の実施設計および施工段階における資料（打合せ記録等）を用い、下図のように設定する。

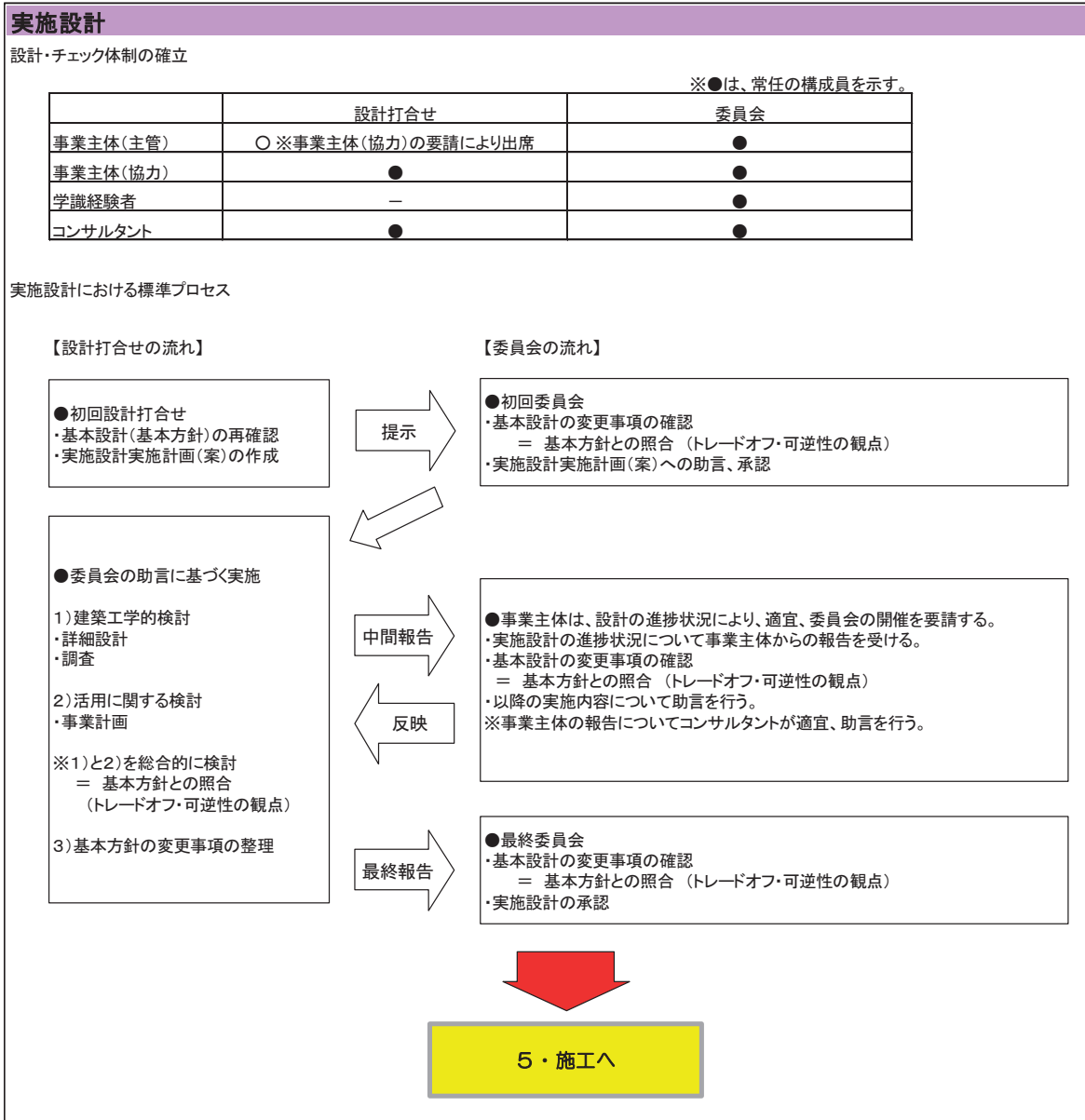


図3-2-1 実施設計の標準プロセス

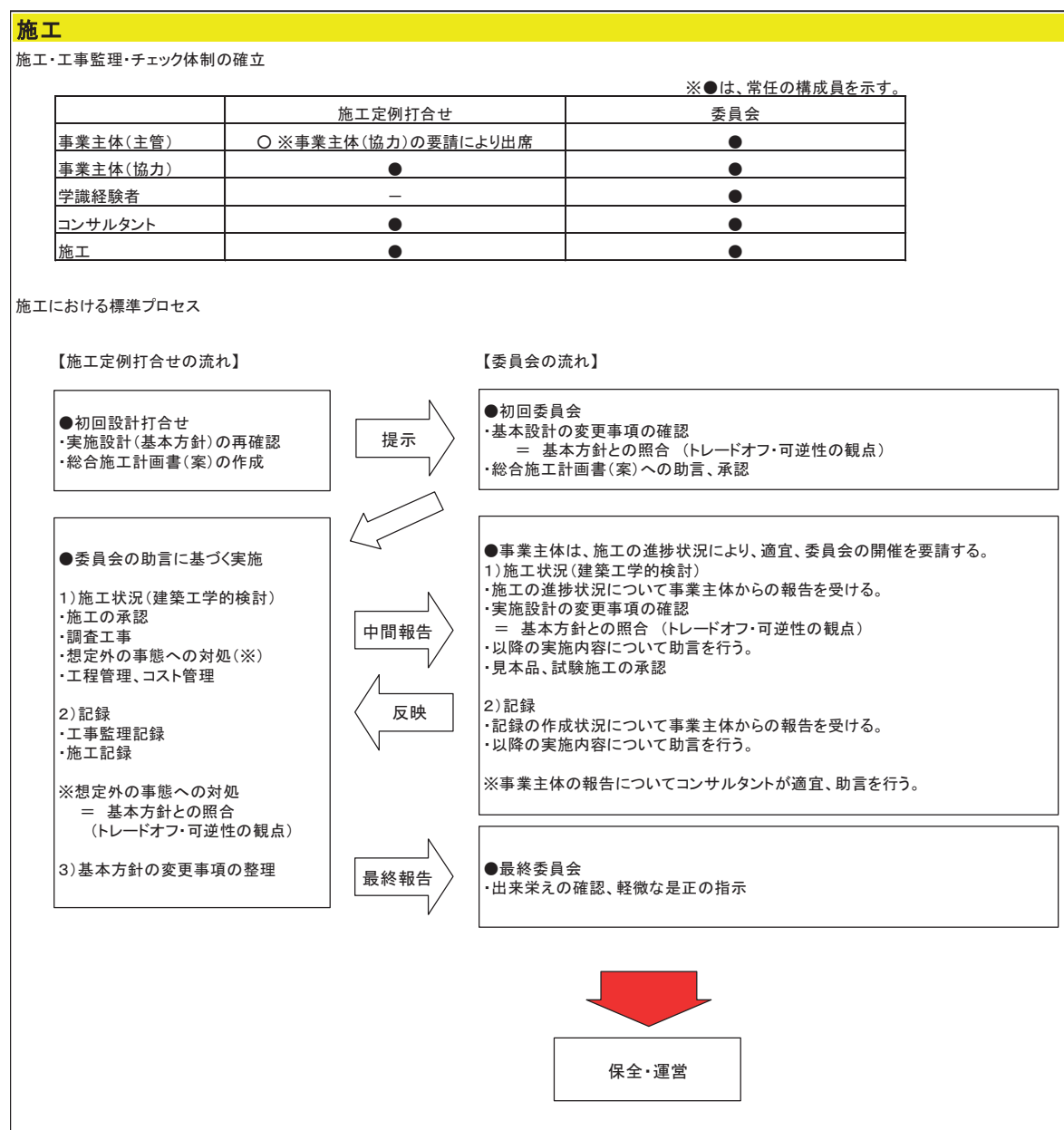


図 3-2-2 施工の標準プロセス

(2) 参考事例における技術・手法選択の観点の整理

全国的にみられる保存・活用事例から、個々の適用技術を抽出し、歴史的なコンクリート系建造物の修復や改修に適用する技術や手法の選択時に考慮すべき観点を整理する。

①事例の収集と選定

参考事例の選定は、以下の条件により選定する。

表 3-2-5 標準プロセスの一般化するための参考事例収集の選定条件

■事例選定・情報収集のポイント ① 原則として全面あるいは、大部分が保存・修復の対象となっているものを採用する。 ② ①に伴う解体は、景観保存および内部保存の観点から容認できる範囲のもの (例) ファサードおよびインテリアゾーンの主要部分を保存・修復とする場合 ③ 参考事例として適切と思われる事例を新たに発見した場合は、積極的にこれに加える。	
■事例選定の条件 参考事例は、コンクリート系の躯体（鉄筋コンクリート造または、コンクリートを主たる材料とした築造方法における構造）であるほか、規模、用途、修復・改修の内容などを選定の要件とする。 1) 建造物の所有者等 : 国、地方公共団体およびその関連団体を中心とし、民間も含む。 2) 建造物の築造年次 : 築年数が約 50 年から 100 年を目安とする。 3) 建造物の構造 : コンクリート系の躯体（鉄筋コンクリート造または、コンクリートを主たる材料とした築造方法による構造）を中心とし、レンガ造・石造（木骨・鉄骨）も含む。 4) 建築物の規模 : 特に考慮しない。 5) 建造物の用途 : 公共性の高いものを優先するが、特に規定しない。 6) 修復・改修の内容 : 実施設計、施工（改修工事）が実施されたもの。 7) 修復・改修の経緯 : 特に考慮しない。 8) 文化財等の指定 : 特に考慮しない。 9) その他特記事項 : 必要に応じて別途考慮。	

前記の条件により、表 1-1-2 の施工例を中心に、参考事例を 30 例程度選定し、実施段階において修復、改修に適用する技術や手法の選択時に特に考慮した事項について、施工報告書等からその事項を抽出した。

②参考事例から抽出した適用技術の概要

参考事例から抽出した技術・手法を、前記 4 項目に分類する。

■ S : 耐震補強

- ① 耐震補強 A : 耐震要素の新設（耐震壁の新設）
- ② 耐震補強 B : 耐震要素の付加（既存部材の補強、開口部の閉塞、補助部材の付加）
- ③ 免震工法、制震工法の採用
- ④ 既存躯体の保護、機能回復：コンクリートの中性化防止、再アルカリ化等
- ⑤ 既存躯体の補正：不同沈下の補正
- ⑥ 地盤の改良：液状化防止措置

■ A : 意匠復原

- ① 現状のまま保存：クリーニング、局部的な補修（欠損部、ひび割れ、浮きなど）
- ② 既存部材の再使用：既存部材を取外し、洗浄・補修の後、元の位置に再び取付る。
- ③ 部材の置換 A : 損傷部材を撤去し、他の部分から同種部材を移設する。
- ④ 部材の置換 B : 損傷部材を撤去し、同種の新規部材に置き換える。
- ⑤ 部材の全面更新：健全な部材を含め、全面的に新規部材に置き換える。
- ⑥ 新たな部材の付加：実際には存在しなかった部材を付加する。

■ L : 現行法規への適合

- ① 防災上の安全性A：避難計画、排煙設備など（建築基準法および関連条例）
- ② 防災上の安全性B：消火設備の更新、新設など（消防法および関連条例）
- ③ 利便性・使用上の安全性：バリアフリー化（バリアフリー法および関連条例）

■Z：その他の要因

- ① 設備システムの改修・再利用
- ② 設備システムの全面改修A：意匠上の調和に配慮し機器を露出とする。
- ③ 設備システムの全面改修B：意匠上の調和に配慮し機器を隠蔽とする。（OAフロア）
- ④ 新技術の採用：自然エネルギーの利用など

3-3. 実施段階の標準プロセスの適用性検討

前節で整理した実施段階の標準プロセスの適用性の検討として、具体的な歴史的建造物の事例について保存・修復の計画案を立案する。調査対象については、建物の基本調査が実施され、保存活用の気泡検討がなされている案件として、松山地方気象台庁舎を選定する。計画案の立案の基礎資料として次の書誌情報を用いる。

表 3-3-5 実施男系の標準プロセスの適用性検討に用いる資料

・平成14年度	松山地方気象台保存活用検討基礎調査業務（受託者：財団法人建築保全センター）
・平成16年度	松山地方気象台保存活用検討業務（受託者：財団法人建築保全センター）

2) 基礎資料の分析

(1) 建物の概要

松山地方気象台庁舎の建物概要・特徴を示す。

表 3-3-6 松山地方気象台庁舎の概要

名称	松山地方気象台（旧松山測候所）
住所	愛媛県松山市北持田102番地
所有者	国
建築年次	1928（昭和3）年
構造・規模	鉄筋コンクリート造2階建（塔屋付）、延床面積 717 m ²
設計者	戸村秀雄（愛媛県技師）
施工者	T・TOYAMA（内子町）
文化財指定	国・登録有形文化財
用途	気象台

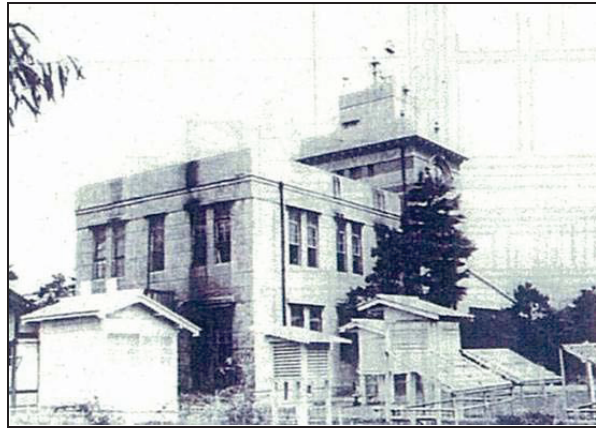
(2) 外観の特徴

建物の外観は、中央の層塔を中心に東側の切妻屋根と西側の陸屋根部分で構成された非対称な外観となっている。

外壁仕上げは、砂状吹付仕上げを基調に茶系のタイル張りがアクセントとなっている。層塔部分に軒蛇腹とメダリオン以外に特徴的な装飾はなく、装飾性を抑えた意匠となっている。



現在（2007（平成 19）年）



1962（昭和 37）～1968（昭和 43）年頃

写真 3-3-1 建物外観

(3) 内部の特徴

層塔部分 1 階のホール周りに往時の意匠が見られる。ホール外周の 4 本の円柱の外側を木製の廻り階段が囲んでおり、2 階までの吹き抜けとなっている。

柱・梁・天井はプラスター仕上げとなっており、柱頭および天井中央に装飾が施されている。

また、ホールのほか機械室の梁型および廻縁の装飾の保存状態も良好である。

廊下および執務室は、後の改修により天井が張られている。



機械室 梁型・廻縁



ホール 天井見上げ

写真 3-3-2 内部意匠

(4) 実施案の設定の基礎データ

実施案設定に必要なデータは、前記、『平成 14 年度 松山地方気象台保存活用検討基礎調査業務』および『平成 16 年度 松山地方気象台保存活用検討業務』の保存・改修計画関連の部分を抽出する。

■ 抽出する項目

- ① 『平成14年度 松山地方気象台保存活用検討基礎調査業務』
 - ・「4. 保存活用計画案の検討」 : 「庁舎増築計画」に至る経緯の把握
- ② 『平成16年度 松山地方気象台保存活用検討業務』
 - ・「4. 基本方針」 : 保存・活用の基本方針の把握
 - ・「5. 保存・修理計画」 : 劣化部分の復原に関する設定
 - ・「6. 改修計画」 : 活用計画に基づく、改修に関する設定
 - ・「7. 庁舎増築計画」 : 増築後の姿を示す設計図。改修後の姿をイメージする。

3) 現地調査の結果

現地調査において、保存状態（劣化、破損状況など）および、雨漏りなどの顕在化している劣化状況について、目視調査および担当職員へのヒアリング調査により確認した。

調査結果により、必要に応じて前項の基礎データを補完・修正する。

(1) 目視調査の結果

- ・前項の平成16年度調査以降、補修等は行われておらず、今回の目視調査においては平成16年度調査の状況を再確認する。
- ・全体的に保存状態は良好であり、新たな劣化は確認されなかった。

(2) ヒアリング調査の結果

- ・3年ほど前に、屋上防水の部分補修を実施した。現在、雨漏りは発生していない。
 - ・業務環境は良好であり、室内環境に影響のある劣化症状は顕在化していない。
- 以上の結果を用いて、今回の標準プロセスの適用性の検討を行うこととする。

(3) 実施計画

標準プロセスの妥当性について実施・検証を行うため、松山地方気象台の実施計画を設定する。

①実施計画の概要

実施計画の概要を述べる。詳細については、②以降に記載する。

a) 基本方針の概要

調査報告書にある概要を採用する。

表 3-3-7 基本方針の概要

松山気象台庁舎は「公共建築物の保存・活用ガイドライン」((財)建築保全センター)に基づいた5つの評価軸で保存すべき歴史性を有した公共建築物であることが確認され、保存しながら活用することとなった。

この気象台庁舎は、文化財指定建物でもなく、登録文化財でもないが、歴史的建築物として保存・活用していく上では、その建物がもつ価値が損なわれないようにすることは当然ながら、この建物を使い続けていけるように管理者等の要望を聞き整備することも重要である。

これらを踏まえたうえで基本方針を立て、それに基づいた保存・改修計画を策定することとする。保存・改修では『保存・修理を行う部分』、『建設当初の姿に復原する部分』、『活用を優先した整備を行う部分』の3つに区分することとする。

これらの工事を行った場合は、記録としてまとめ後世に残すこととする。

b) 保存・改修の方針

保存・活用計画を進めるに当たり、既存建物の保存・改修の方針を定める。

表 3-3-8 保存・改修の方針

1. 保存・修理を行うにあたっては、修理・改修の変遷と内容を明確にする。
2. 諸調査によって当初の材料、仕様、形状等を特定。
3. 破損、腐朽箇所では原因を追求し、状況に応じた修理方針を立てる。
4. 当初材が残っているものは、できるだけ再用するものとする。
5. 保存・修理では、同材、同工法を基本とするが、保存に悪い影響等を及ぼす可能性がある場合は、学識経験者、専門家などから意見を聞き決定することとする。

c) 復原の方針

現状と当初資料（古写真）を比較すると、東側の切妻屋根と正面の大時計などに、改変の痕跡が見られる。建物の外観上、特に重要な意匠的要素であることから、これらを復原することによって本来の姿を取り戻し、歴史的建築物としての価値を高めることは、今後、策定されるであろう同種事業の一つの実施事例として、社会的意義が大きい。

表 3-3-9 復元の方針

1. 復元時期は当初とする。 2. 復元においては、痕跡等の調査によった復元根拠を明らかにすることとし、理由付けが乏しいものは復元せず現状修理優先とする。 3. 復元は同材、同工法を基本とする。 4. 活用執務するうえで支障のない箇所はできるだけ復元する。 5. 外窓は意匠上重要であるが、ほとんどが木製からアルミサッシに換えられているが、居室の良環境の確保と耐久性を考慮して復元しない。 6. 内部はホール、廊下、当初「説明室」空間を優先的復元とする。
--

d) 活用の方針

歴史的建築物の保存の手法として、使い続けながら（活用）の保存が建物の価値判断基準として重要である。このため、現在の機能を維持するため最小限の改修（改変、付加）を行う。

表 3-3-10 活用の方針

1. 現在ある居室は、後世もできるだけ居室として使用できるようにする。 2. 新たに間仕切壁等を新設する場合は、できるだけ可逆性を重視した工法、仕様とする。 3. 執務等で使用する場合は、執務で支障のない必要最小限の設備を設ける。 4. 部屋の一部(当初「説明室」)を一般市民、来訪者に気象関係等の展示室として公開する。 5. 内部に来訪者の利便性を考慮した便益施設を設置する。 (設置する場合は外観に影響のないようにする) 6. 内部に活用のために設ける壁などを新設する場合は、来訪者が当初と誤解しないデザイン、仕様とする。 7. 居室として使用する部屋で、現在あるフリーアクセスフロアーは現状のまま使用する。
--

e) 基本方針に対する有識者の意見

今回の保存・改修計画の策定に当たり、有識者からいただいた意見を掲載する。これは、基本方針同様、事業終了まで留意すべき重要事項である。

表 3-3-1 1 基本方針に対する有識者の意見

【東側屋根】 ・ドーマ屋根、菱葺きの外観の復元は、意匠的にも重要であるが、現在のものは屋根の故障(漏水等)が原因で改修されていると思われるので、機能性を確保するよう対策(漏水、耐風)を十分検討の上、実施する必要がある。 ・ドーマ屋根の復元は、好ましい。2階の小屋裏は、倉庫のように雑然とした使われ方がされないように配慮して頂きたい。 ・ドーマ屋根の復元は、意匠上好ましいと考える。当初の写真があるか調査してみる。 【ホール階段手すり】 ・手すり縦格子は、当初金属性で、戦時中の供出で無くなった可能性がある。 ・階段手すり縦格子は、戦時中に供出したと気象台関係者より聞いている。 【竪樋】 ・装飾された集水器は、意匠上有効なものであるが、コストコントロールということを考えると配管は塩ビ製にするのも一つの手法である。 【天井】 ・現在の天井仕上りは、撤去して当初の姿を表すことを薦める。空調配管や照明設備をデザインして見せることで対応することは可能である。 職員に対しても、一新されたオフィスという雰囲気になるし、文化財的な保存という意味でもそのほうが良い。気象環境の厳しいところでもないのに、空調環境の悪化につながるとは考えにくい。類似例として、東京大学2号館を参考にしたらどうか。 【測風塔(信号柱)】 ・測風塔(信号柱)は、気象台の象徴的なものであるもので、機能的に使い道があるなら、是非、復元したい。保存活用としても、話題性に貢献するものとする。

②保存・復元計画

a) 保存・修理項目

躯体の健全性が確認され、外部仕上り（タイル、床下換気口、内部床、建具）の保存・修理と、シート防水の撤去、断熱仕様のアスファルト防水への変更としている。

表 3-3-1 2 保存・修理項目

気象庁庁舎のRC造の躯体は概ね良好であったが、外部ではタイルや外壁人造石研出し部分の浮きなどが確認され、優先的な保存・修理とする。 特に外壁に使われている二丁掛タイルはオリジナルのものでできるだけ再利用した修理を施す。 床下換気口では主に設備用の配管によって格子や金網が壊されており、当初に復旧する。 屋上は平成10年に防水工事が施されているが、現状では防水シートが浮き上がり危険な状況であることから、防水シートは解体・撤去し強度・耐久性を優先し断熱仕様のアスファルト防水とする。 内部の床は、復原する部分を除き現状のままとする。壁・天井については全体の統一性を計るためにプラスターの塗替えを行う。 建具は基本的に現状の建具を修理・調整したうえで再利用する。					
A. 保存・修理項目					
※歴史的価値が損なわれない工事仕様とする。					
	NO.	部 位	内 容	仕 様	備 考
外 部	①	・ 屋 上	屋根防水の修理	既存シート、押えコンクリート、アスファルト防水撤去、アスファルト防水保護断熱防水新設	
	②	・ 外壁全面	モルタル浮き部の処理 外壁吹替	アンカーピンニング又は モルタル塗替 石調吹付	全面樹脂注入
	③	・ " タイル	タイル貼り直し	下地調整後貼直し	既存タイル使用
	④	・ " クラック	クラック補修	樹脂等の注入補修	要詳細調査
	⑤	・ 床下換気口	修理	サビ止め塗直し 金網張替え	全14ヶ所
	⑥	・ 豎 樋	修理	現状修理	受金物のサビ止塗装含 一部復原
内 部	⑦	・ 壁	塗替え	塗装はぎ落とし プラスター塗り	
	⑧	・ 天 井	塗替え	穴埋め、 プラスター上塗り	モールディング等調査
	⑨	・ 建 具	修理	はぎ木、継木等 建付調整	建具下部ガラの有無 及び仕様の検討

b) 復原項目

シンボル性の高い、天然スレート葺き屋根、正面大時計、風向計といった外部意匠の復原と、木部造作、天井左官などの意匠の復原を計画している。

表 3-3-1 3 復原項目

気象台庁舎の姿を当初に復原することによって、今以上に価値として高まる項目を資料に基づきリスト化し、その各々について別の復原根拠資料が得られる可能性が高い項目を優先した。細部については詳細調査が必要である。

また現実に材料の確保が難しい物もあり、その場合は他の材料で代用が可能であるが検討する必要がある。

塔屋鉄塔の上部に取り付けられていた風向計は復原対象としているが、現実に観測機器としては使用せず、「気象台のシンボル」として復活させ耐久性を加味した構造・仕様とすることを優先する。

B. 復原対象項目					
※復原対象時期:建設当初(昭和3年)					
	NO.	部 位	内 容	根 拠	備 考
外 部	①	・ 東側屋根	・ ドーマ屋根付 ・ 天然スレート菱葺	・ 当初図面 ・ 痕跡 ・ 類例建物	材料の確保と雨仕舞
	②	・ 正面大時計	大型丸時計	・ 当初図面 ・ 古写真	時計の動力
	③	・ 縦 樋	銅製角樋	当初材現存	一部修理
	④	・ 風向計	鉄塔上部風向計	当初図面	風向計等器材は実施観測機器とはせず耐久性を重視とする。
内 部	⑤	・ 階段、踊場床	リノリウム貼	・ 当初図面 ・ 一部現存	・ 維持、管理 ・ 耐久面で検討
	⑥	・ " 手スリ	木製手スリ子	・ 当初図面 ・ 痕跡	手スリ高さ
	⑦	・ ホール照明	・ ブラケット ・ シャンデリア	・ 当初図面 ・ 玄関灯 ・ 類例	・ ブラケット 2個 ・ シャンデリア
	⑧	・ 1階建具	木製上げ下げ窓	現存例	1ヶ所
	⑨	・ "	木製片開き戸	現存例	3ヶ所
	⑩	・ 第一展示室 (床、壁、天井)	床…板張り 壁…プラスター 天井…板張り	当初材現存	台は復原しない
	⑪	・ 居室天井	プラスター塗り	現存	・ 修理を兼ねる ・ 便所等は除く ・ 塗り替え

③改修計画

a) 改修項目

保存・復原計画に基づき作成された、改修項目を一覧表に示す。また、次項に建物の変遷として、「当初」、「現況」、「改修後」の図面を掲載する。

表 3-3-1 4 改修項目

改修計画では、増築棟を含めた全体の气象台庁舎の機能配置によるが、ここでは庁舎東側に「資料展示室」を設け、公開・開放する方向に対応した利便施設として現庁舎内に便所を設けることとする。					
内部居室の天井は基本的に当初の天井を復原したうえで活用する。当然、設備用の配管、ダクト等が設置されるが、それら設備配管にデザイン性をもたせ、当初の空間が感じられる現代的な空間として活用する。					
C. 改修項目					
※後設物の解体と利便性・管理面等を考慮した改修とする。					
	NO.	部 位	内 容	根 拠	備 考
外 部	①	・屋外階段	解体、撤去	—————	鉄骨造階段
	②	・1F西側渡廊下木製窓	サッシに改変	雨仕舞対応	木建は後補
内 部	③	・玄 関	間仕切解体、撤去	—————	・アルミ製 ・開きドア含む
	④	・ホール	造り付棚解体、撤去	—————	後 補
	⑤	・暗室、更衣室	既存 床、壁一部解体・撤去	—————	現天井面は保存
	⑥	・1階 天気相談室 ・2階 図書室	解体壁一部復旧	例) ボード下地、プラスター塗り	天井は復旧
	⑦	・2階 間仕切壁/新設	間仕切壁新設	例) LGS下地ボード張EP	天井は復旧
	⑧	・便 所	便所新設	例) 床…モザイクタイル 壁…タイル 天井…化粧石膏ボード	男児便所、女子便所、多目的便所
	⑨	・設 備	執務する上での必要な設備を設ける	・照明、コンセント ・空調、電話等	室外機は増築棟
	⑩	・説明板	庁舎の説明	陶板300角×2枚程度	建物概要の説明

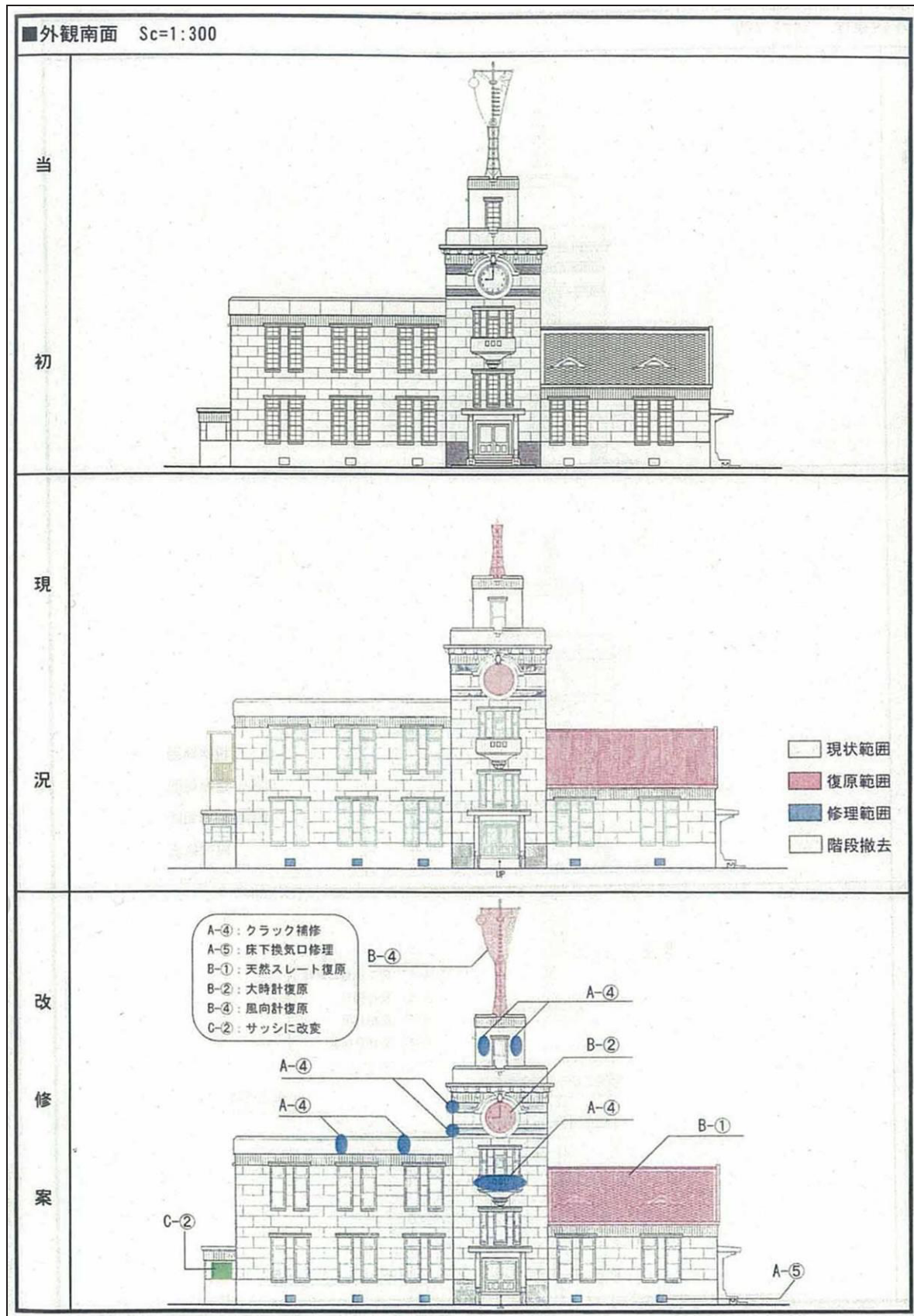


図3-3-1 保存・復原 南側立面図

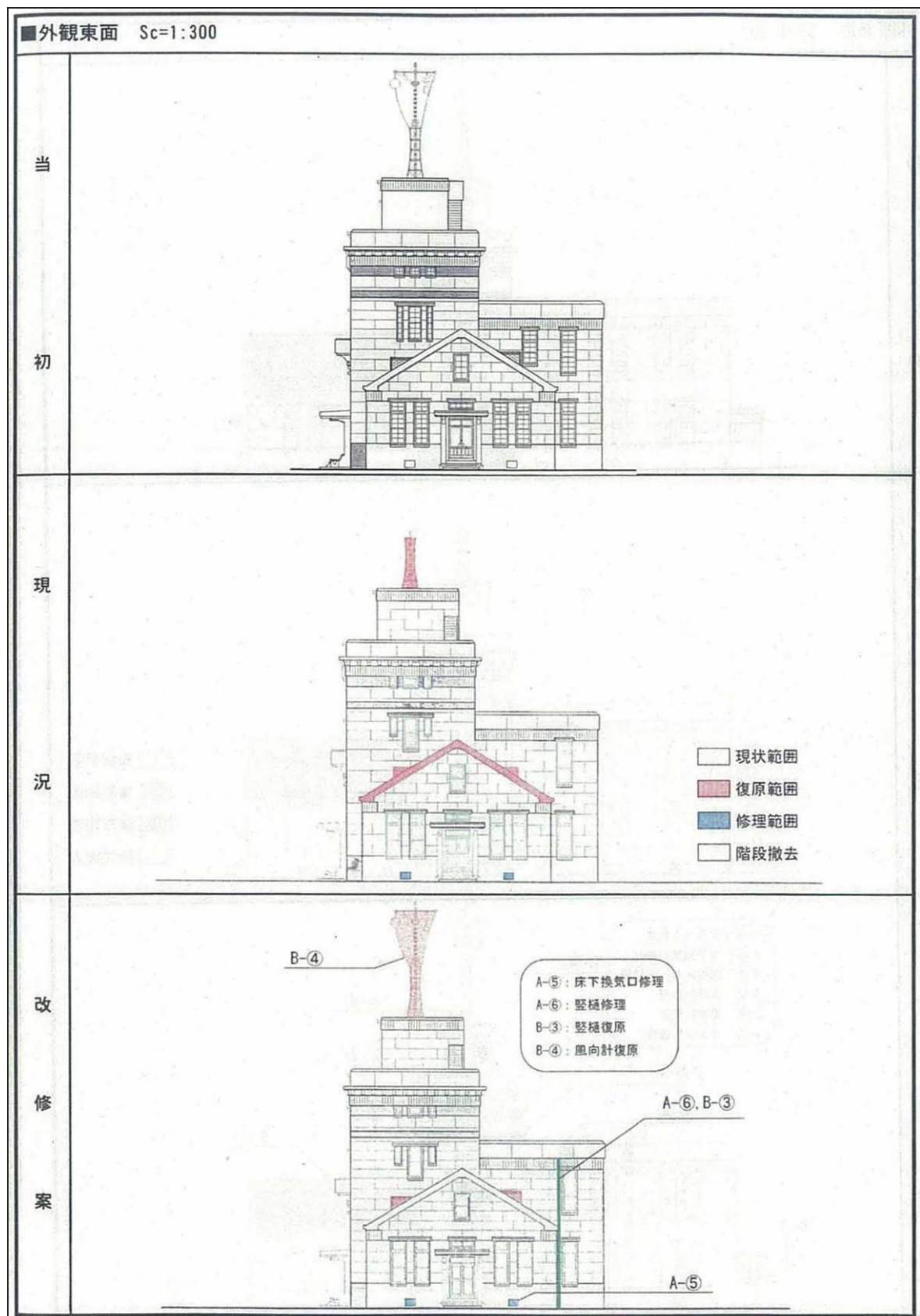


図3-3-2 保存・復原 東側立面図

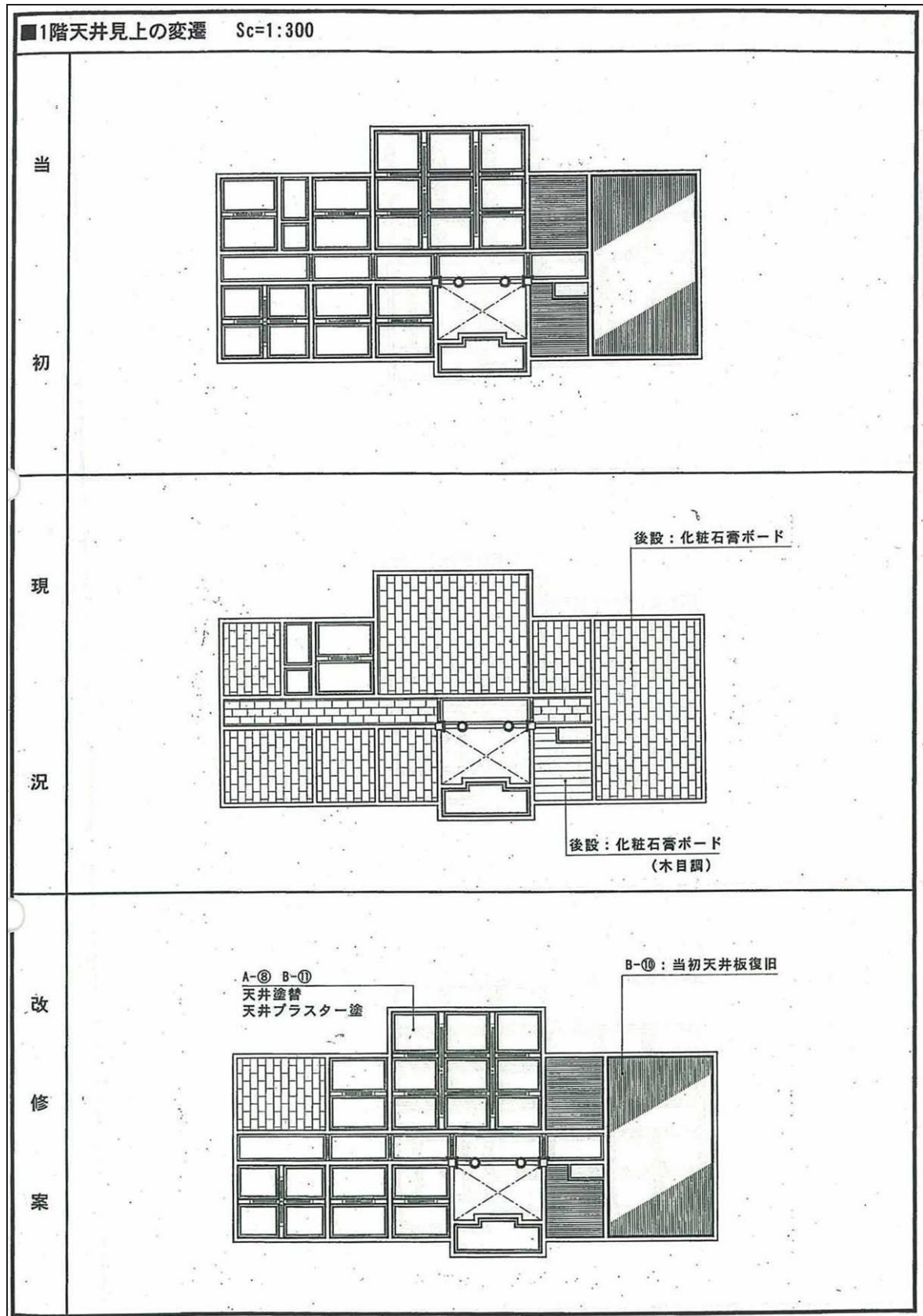


図 3-3-3 保存・復原 1階天井伏図

7. 庁舎増築計画

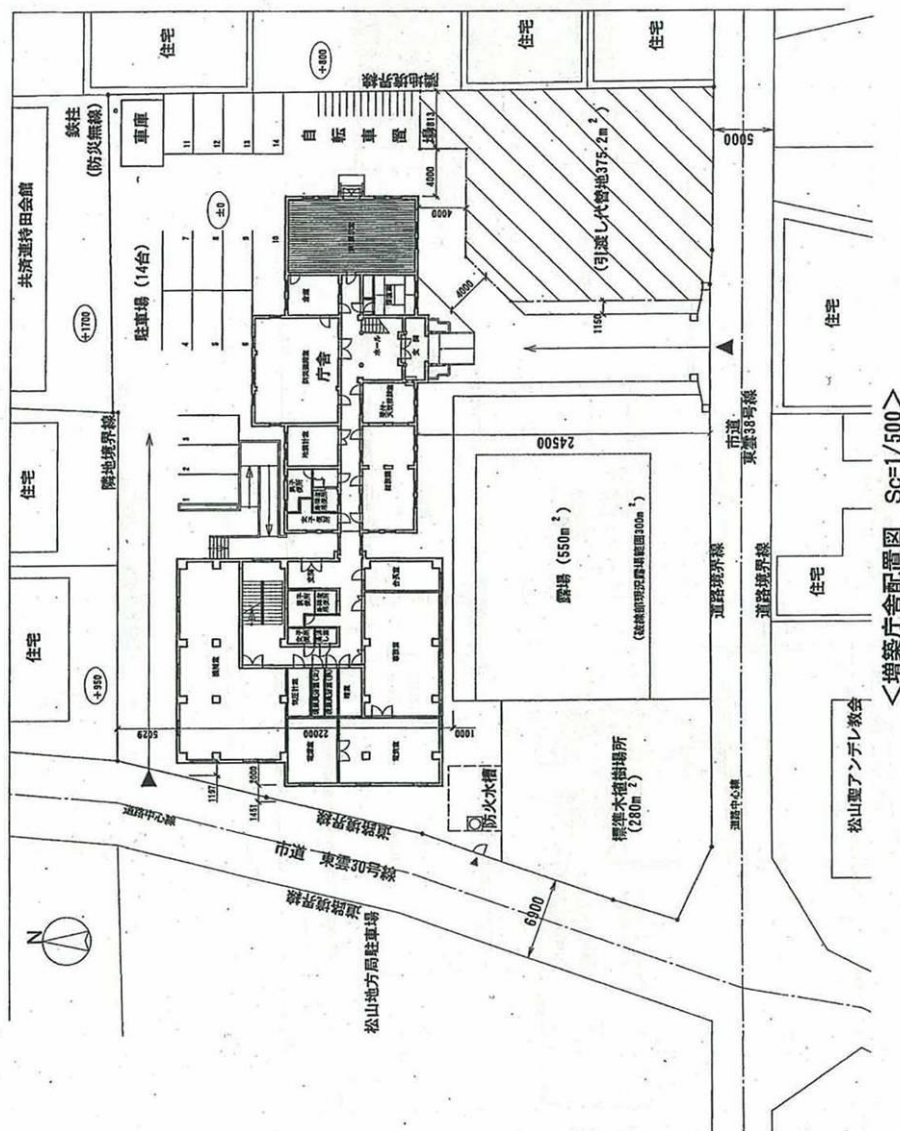


図3-3-4 全体計画図

4) チェックシートの適用

保存修復計画の内容から、実施設計段階と施工段階のチェックリストにその情報を転記し、チェックシートの構成の妥当性について検討した。転記した例を以下に示す。

歴史的なコンクリート系建築物		保存・活用チェックシート		13
4. 実施設計		4. 1 実施設計		調査年月日(今回) H20.3.19 調査年月日(前回) H19.3.31
調査目的				
1) 基本設計で確定した内容について詳細設計を行い、改修工事に必要な設計図書を作成する。				
2) 適用技術の選択に関する検討を引き続き行う。：意匠復原における可逆性の確保、トレードオフの検討				
○ 検討の観点				
1. 各部の納まり(ディテール)の詳細検討				
2. 工事工程 (事業計画に合わせた詳細工程の検討)				
3. コスト計画 (予定工事費の算定)				
○ 検討の手法				
1. 意匠設計				
2. 構造設計				
3. 電気設備設計				
4. 機械設備設計				
5. 工事工程計画				
6. コスト計画				
合意形成のための実施体制				
1. 事業者側の実施体制		所属・部署	役職	氏名
事業主体の主管部署		四国地方整備局 企画部		
事業主体の協力部署		四国地方整備局 営繕部		
2. 業務の外部委託				
① 外部委託の要否		☒ ・有り ☐ ・なし ・要否の理由: 官民を問わず、類似業務の実績と経験を要する。		
② 委託の内容		☒ ・意匠設計 ☒ ・構造設計 ☒ ・電気設備設計 ☒ ・機械設備設計		
③ 委託方法		☐ ・その他 () () ☒ ・一括発注 ☐ ・分離発注 ・分離発注の概要:		
委託先名称	委託の内容		委託先名称	委託の内容
〇〇建築設計	☒ ・意匠設計 ☒ ・構造設計		〇〇建築設計	☒ ・電気設備設計 ☒ ・機械設備設計
	☐ ・意匠設計 ☐ ・構造設計			☐ ・電気設備設計 ☐ ・機械設備設計
	☐ ・その他 ()			☐ ・その他 ()
3. 第三者機関の設置				
① 第三者機関の要否		☒ ・有り ☐ ・なし ・要否の理由:		
② 第三者機関の種類		☒ ・委員会 ☐ ・ワークショップ ☐ ・その他 ()		
構成員の氏名	構成員の所属		構成員の氏名	構成員の所属
〇崎 〇太郎	〇〇大学工学部都市計画専攻 (教授)			
△田 △郎	△△大学工学部建築工学専攻 (教授)			
□村 □彦	□□□学会まちづくり検討部会 (委員長)			
総合所見・送り事項				添付資料: ☒ ・有り ☐ ・なし
・打合せの開催は、業務委託仕様書に記載された回数とし、原則として発注者事務所にて行う。				☒ ・打合せ議事録
・委員会は、作業の進捗に合わせ適宜開催する。ただし、業務着手時、中間、完了時の3回の開催を厳守する。				☐ ・その他(資料名称を記載)
・全体打合せおよび委員会の開催は、主管部署が手配する。				
・個別打合せは、必要に応じて随時、行うこととする。				

図 3-3-5 実施設計段階のチェックシート (フェイスシート)

歴史的なコンクリート系建築物
保存・活用チェックシート

1/ 3

4.1.1 実施設計

1. 意匠設計

保存計画

- 1) 基本設計説明書、基本設計図の作成・取りまとめ
 - ① 担当者は、基本設計全体の取りまとめ役となる。
 - ② 活用計画から付託されたプランを検証する。
 - ③ 活用計画とのトレードオフの検討を行う。
 - ④ 基本的な納まり(ディテール)
 - ⑤ 在来技術・技能の調達の確認(部位別に判断)
 - ⑥ 防災計画の立案(関係官庁との協議)
 - ⑦ バリアフリー計画の立案(関係官庁との協議)
 - ⑧ 構造・設備との整合
 - ⑨ コスト検討

活用計画

- 1) 具体的なプランを作成し、保存計画に付託する。
 - ① 必要諸室の配置と機能の要望
 - ② 類似施設の情報収集と分析
- 2) 事業計画の具体化
 - ① 運営組織の編成 : 指定管理者の選定、意見の反映
 - ② 事業工程の確定 : 基本設計から供用開始まで
 - ③ 事業費の算出、調達方法の確定
 - ④ 手続きの詳細の確認 : 事業計画へ反映
 - ⑤ 手続き上、必要な書類の確定 : 関係者へ周知

2) チェックリストによる実施の確認

- ・チェックリスト形式の帳票を用い、検討過程および検討結果を明確にする。
- ・必要に応じ、補足資料を添付する。

(別添)

17

所見・送り事項

添付資料: ☒・有り ☐・なし

・基本設計に則り、詳細設計を行い、各部の納まりを決定した。

☒・設計図書

・施工の進捗状況に応じ、設計段階では予見できなかった状況については、基本方針を遵守し対応する。

☒・建築確認申請等(名称を記載)

☒・意匠設計チェックリスト

☐・その他(資料名称を記載)

2. 構造設計

保存計画

- 1) 基本設計説明書、基本設計図の作成
 - ① 活用計画から付託されたプランを検証する。
 - ② 耐震診断(二次診断) : 耐震評定
 - ③ 劣化した既存躯体の補強
 - ④ 新設する耐震補強の概要(仕様、設置位置)
 - ⑤ 補強後の「可逆性」における意匠復原に対する影響度
 - ⑥ 追加調査の実施(材料調査・劣化調査)
 - ⑦ コスト検討

活用計画

- 1) 具体的なプランを作成し、保存計画に付託する。
 - ① 必要諸室の配置と機能の要望
 - ② 類似施設の情報収集と分析

2) チェックリストによる実施の確認

- ・チェックリスト形式の帳票を用い、検討過程および検討結果を明確にする。
- ・必要に応じ、補足資料を添付する。

(別添)

18

所見・送り事項

添付資料: ☒・有り ☐・なし

・基本設計に従って耐震改修設計を行い、耐震診断評定を取得した。

☒・設計図書

・施工の進捗状況に応じ、設計段階では予見できなかった状況については、基本方針を遵守し対応する。

☒・耐震診断評定書

☒・構造設計チェックリスト

☐・その他(資料名称を記載)

歴史的なコンクリート系建築物
保存・活用チェックシート

4/ 4

5.1.2 施工中の合意形成

○ 施工・工事監理

可逆性、トレードオフに関する意見調整

- (1) 想定外の事態による設計変更
- (2) 新たな要望による設計変更
- (3) 見本品、試験施工結果の承認

設計変更

【可逆性の確保・トレードオフに関する見解】

添付資料: ☒・有り ☐・なし

・基本方針を逸脱するような設計変更を要する状況は発生しなかった。

☒・打合せ議事録

・ディテールの修正などのきわめて部分的な変更は、各部に発生したが、デザイン上の調和を乱すものではない ☐・その他(資料名称を記載)

見本品、試験施工

【可逆性の確保・トレードオフに関する見解】

添付資料: ☒・有り ☐・なし

・意匠復原に係る見本品および試験施工の確認により、適切な判断を行った。

☒・打合せ議事録

・委員会メンバーの立会いの下、確認・協議を行うことにより、基本方針を逸脱するような判断となることを防止し ☐・その他(資料名称を記載)

- 新たに発見された建築資料等 : 資料の種類・概要および入手先を記載する。

添付資料: ☐・有り ☒・なし

資料名称

資料の概要

入手先

竣工後の総合所見・送付事項

添付資料: ☐・有り ☒・なし

・創建当時の意匠への復原を優先したため、以下の点で、不都合が発生する恐れがある。

☐・打合せ議事録

- ① 外壁の汚れ : 意匠上、不適当と思われる部分には水切りを設けなかったため、

☐・その他(資料名称を記載)

経年により汚れが付着しやすくなっている。

- ② 内部は、壁・天井ともに左官仕上げとなっていることから、使用状況(演奏会など)により、

適当な残響時間の確保が難しいと思われる。

図 3-3-7 施工段階のチェックシート（合意形成）

5) 実施段階における標準プロセスの適用性評価

チェックシートを用いた実施段階の標準プロセスの運用について、その適用性の評価を整理する。

- ・チェックシートを用いた調査、情報収集、情報整理等の試行により、チェックシートの運用による保存・活用の基本構想の検討が可能となった。
- ・チェックシートの運用段階で、活用計画の比重が高い段階（計画段階の予備調査・事前調査＝基本構想まで）と、保存計画の比重が高い段階（計画段階の実施検討、実施設計、施工）に分かれることが判明した。このため、チェックシートの適用性の評価は、大きくこの2つに分けて行うことが適切であると判断し適用性の確認を行った。
基本構想の段階では、歴史的建造物の保存・改修に関しては、現存する資料、建物の現状、地域特性等の多様な条件に対応し、多種多様な手法を検討することになるため、その目的・場所・保存箇所・保存体制・保存方法の整理に主眼をおいた検討となった。
- ・基本構想は、実施検討（基本方針の策定、基本設計）および実施段階（実施設計、施工）の標準プロセスにおける詳細検討や再検討（見直し）の判断基準となる。
- ・本業務で検討した標準プロセスでは、専門家、一定の技術レベルをもった技術者の協力が必要となり、一般の施設管理者のみの判断で適用することは困難である。
- ・チェックシートの書式については、よりわかりやすい構成、表現とする必要があり、今後、使用方法の解説を追加するなど改善の余地があると思われる。

以上のことから、一定の検討の流れは整理できたが、よりわかりやすく、実際にツールとして運用できるものとしていくためには、今後の改善等（手引き、解説書などとしての再整理）が必要と思われる。このため、計画段階、実施段階を合わせて、チェックシートの記載マニュアル※を作成した。

記載マニュアルは、本研究でケーススタディとして取り扱った事例を含め、保存改修事例の写真や改修工事記録等の記載事項を、チェックシートの記入欄と対応して説明が付くものとして構成されており、チェックシート活用に役立つよう配慮した。

※「歴史的なコンクリート系建造物保存・活用チェックシート（案）・記載マニュアル」として、巻末に掲載した。