

文化財施設等保全事業について

令和 6 年 7 月 26 日現在

1. 概要

文化部が所有する文化財施設及び郷土資料館について、計画的な保全を行うために、保全計画に基づき改修工事等を実施する事業。耐震化未実施の施設については、耐震診断を実施し、保全改修にあわせて耐震改修を行うほか、防災施設整備を行う。

2. 経緯

これまで、豊平館や旧永山武四郎邸のように個別に事業化したものを除き、各施設における修繕は、予算の範囲内で事後対応を行ってきたが、文化財施設の適切な保存のためには、予防的修繕が重要であるという認識のもと、平成 29 年度に「文化財施設等保全事業」として事業化した。

平成 31 年度までに一部を除き文化財施設等の保全計画を策定し、修繕の緊急度や予算の平準化を考慮した全体の年次計画を取りまとめた。

令和 2 年度には、耐震化未実施の施設の耐震改修を事業として新たに位置付けたほか、対象を文化財課所管の郷土資料館まで広げることとした。

また、文化財での大規模火災（平成 31 年 4 月：ノートルダム大聖堂、令和元年 10 月：首里城）の後、文化庁が令和元年 9 月に「国宝・重要文化財（建造物）等の防火対策ガイドライン」を、令和 3 年 12 月には「重要文化財（建造物）等防災施設整備事業（防災施設等）指針」を策定し、防災施設整備を推進するとしたことを受け、令和 6 年度からは、国指定重要文化財（建造物）における追加の防火対策検討を行っていく（重要文化財以外の文化財についても順次検討を進める）。

3. これまでの実績

平成 30 年度：過去に策定済みである時計台、豊平館、琴似屯田兵村兵屋跡、旧永山武四郎邸、清華亭、旧黒岩家住宅の保全計画の時点修正。

令和元年度：八窓庵（一部）、新琴似屯田兵中隊本部（一部）、旧三菱鉱業寮（すべて）の保全計画策定、全体計画の策定

令和 2 年度：豊平館附属棟、札幌村郷土記念館の保全計画策定、計画に基づく修繕実施、清華亭の耐震診断実施

令和 3 年度：清華亭の耐震改修基本検討、計画に基づく修繕実施

令和 4 年度：清華亭耐震・保存修理実施設計、旧黒岩家住宅耐震診断、計画に基づく修繕実施

令和 5 年度：清華亭耐震・保存修理工事、旧黒岩家住宅耐震・保存修理基本検討、計画に基づく修繕実施

4. 令和6年度の計画

修繕	施設名	概要
	八窓庵	警備小屋修繕
	豊平館	外部修繕
	琴似屯田兵村兵屋跡	引込設備修繕
耐震	旧黒岩家住宅	耐震・保存修理実施設計
防火	国指定重要文化財	防火対策概略検討
その他	旧黒岩家住宅	展示計画・設計

5. 今後の予定

- ・別添資料6

6. 課題

- ・文化財施設修繕について

資材の高騰および木工事・左官工事の職人不足に伴う修繕費用の増加及び施工業者不足によって、事業の進捗への影響が出始めている。このため、予防修繕の予算割合を減らし事後修繕に充当することや、文化財施設の施工を行える業者の確保が課題となっている。

- ・耐震改修工事について

耐震改修工事は、数か月～1年程度の休館が必要になる見込みであり、事前調整、周知、休館中の対応（代替展示等）のほか、工事中の防火対策を検討する必要がある。

また、工事では、壁を解体して補強するなど、大掛かりな改修になることが見込まれるため、文化財的価値を損ねることなく、可能な限り既存材料を使用するなどの対応が求められる。

- ・追加防災施設整備について

文化庁の指針（令和3年12月策定）に基づく防災施設の追加整備事例は全国的にまだ少ないと考えられ、比較検討が難しく、概略検討業務の成果品の妥当性判断が難しい。

各文化財施設の特性に応じた追加防火対策を順次講じる必要があるため、高額な費用をかけずに軽微な修繕で電気火災の未然防止に効果がある「放電検出ユニット」や「感震ブレーカー」の先行設置を進めているが、既存電気設備との型式が合わない施設では、大規模改修工事時期まで追加整備ができない状況。

文化財施設等保全事業 想定スケジュール

20240726

		2020 (R2)	2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	2025 (R7)	2026 (R8)	2027 (R9)	2028 (R10)	2029 (R11)	2030 (R12)	2031 (R13)
	新築年 前回改修年	経 過 年 数 実 施 内 容											
		140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151
文化財	①清華亭	1880	42	43	44	45	46	145	146	147	148	149	150
		1978						1	2	3	4	5	6
	②旧黒岩家住宅	1872	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158
		1985	35	36	37	38	39	40	1	2	3	4	5
	③新琴似屯田兵 中隊本部	1886	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
		1972	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
	④旧永山武四郎 邸	1877	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153
		2005	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	(旧三菱鉱業寮)	1937	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
		2018	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	⑤琴似屯田兵村 兵屋跡	1874	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
		1971	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	1
	⑥豊平館	1880	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
		2015	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	⑦八窓庵	1918※	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
		2008	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	⑧時計台 (内部)	1878	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152
		1998	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2
郷土資料館	札幌村郷土記念館(1976)												
	つきさっぷ郷土資料館(1941)												
	手稲記念館(1969)												

旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

1.業務の目的

旧黒岩住宅は明治5年（1872年）に旅行者や荷物を運ぶ人馬の宿泊・休憩所として利用するために開拓使によって建てられた建物である。その後昭和59年（1984年）に札幌市の有形文化財に指定し、現在は簾舞郷土資料館として使用されている。

本業務は、令和4年度に実施した耐震診断結果をもとに、より効果的・効率的な補強計画を立案する。

なお、本業務を進めるにあたっては、旧黒岩家住宅が有する文化財的価値に配慮し、意匠性を損なわないこと、部材を極力傷めないこと、創建当時の部材をできる限り残すこと、可逆的な工法を採用することを前提とした検討を行う。

2.建物概要表

建物名称	旧黒岩住宅（旧簾舞通行屋）
建築場所	札幌市南区簾舞1条2丁目4-15
文化財の種類	札幌市指定有形文化財（昭和59年3月28日指定）
建物規模	建築面積：600㎡
	延べ面積：201㎡
	階数：地上1階
建物履歴	明治5年（1872年）：竣工 明治20年（1887年）：移築・増築 昭和60年（1985年）：全解体・復元工事
構造概要	構造種別：木造
	構造形式：在来軸組工法
	基礎形式：直接基礎（鉄筋コンクリート造布基礎）
	地盤：第2種地盤
図面・資料	支持層：砂質土
	意匠図：昭和60年復元工事時図面 ：令和4年度旧黒岩家住宅耐震診断業務復元図面
	構造図：昭和60年復元工事時図面 ：令和4年度旧黒岩家住宅耐震診断業務復元図面
	報告書：令和4年度旧黒岩家住宅耐震診断業務報告書 地質調査資料：令和4年度黒岩家住宅耐震診断業務 地盤調査資料
仕上概要	屋根：カラスステン、桤葺、野地小舞
	外壁：下見板
	天井：竿縁天井
	内壁：旧棟-ねずみ漆喰土壁 ：新棟-縦羽目板
	床：畳、土間

3.建物概要

本建物は、札幌から定山溪を経て有珠に通じる「本願寺道路」が明治4年（1871年）に開通したのに伴い、往来する旅行者や荷物を運ぶ人馬などの宿泊・休憩所として簾舞通行屋として明治5年（1872年）に開拓使によって建てられた。当時の政府の命を受けて屋守となったのが、黒岩家である。

その後、千歳を経て室蘭に至る「札幌本道」が完成したあとは本願寺道路を通行する者が減り、明治17年（1884年）に簾舞通行屋は廃止となり、黒岩家の住宅として使用された。

明治20年（1887年）に建物を現在地（簾舞1条2丁目）に移築し、その時に馬小屋・納屋のために増築を行い、ほぼ現在の形状となった。

家屋及び土地は、黒岩家から札幌市に寄付され、昭和59年（1984年）に札幌市の有形文化財に指定された。

昭和60年（1985年）に解体復元工事を行い、現在は簾舞郷土資料館として公開されている。

4.改修履歴

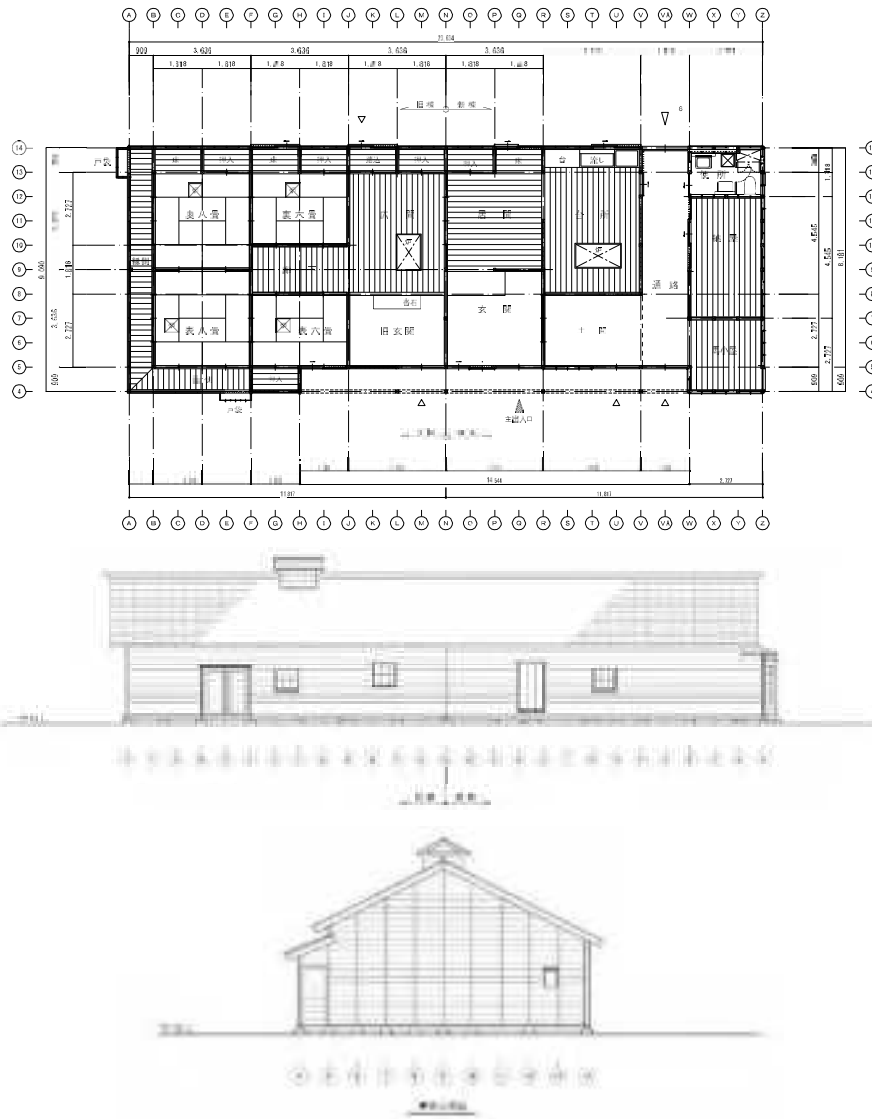
時 期	内 容	備 考
明治5年（1872年）	建造	
明治20年（1887年）	移築	
昭和59年（1984年）	札幌市有形文化財に指定	
昭和60年（1985年）	解体調査復元工事	（範囲あり）

5.建物外観・内観写真



旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

6.平面図・立面図



7.耐震診断性能目標

文化財建造物の耐震性評価にあたっては、「重要文化財（建築物）の耐震診断指針」が文化庁から示されている。その中で、耐震性の目標水準は表に示す3段階（「機能維持水準」「安全確保水準」「復旧可能水準」）に分類されている。

旧黒岩住宅は通年で見学者を受け入れている建物より、大地震時に対して、人命を保護するために人間が生存可能な空間が維持されるよう大破、倒壊、崩壊が生じないことを目標とする。ただし、避難施設等の地震後に機能停止が許容されないレベルではないので、「安全確保水準」を目標とする。

	機能維持水準	安全確保水準	復旧可能水準
必要耐震性能	大地震時においても、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とする 人命の安全確保に加えて機能確保が図られるもの	大地震時に建築物によって人的被害を出さないことを目標とする 大地震時において現行の建築基準法と同等の目標	建築物が倒壊しても人的被害がでない、倒壊したとしても主要な文化財的価値を失わないことを目標とする

8.耐震診断方針

文化財建造物の耐震診断の方法にあたっては、「重要文化財（建築物）耐震診断・耐震補強の手引」が文化庁から示されている。その中で、エネルギー一定則に基づく解析方法を採用し、「2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法（日本建築防災協会）」の精密診断法1を採用し、耐震診断を実施する。

上部構造の耐力の診断は、当該建物の各階・各方向について必要耐力と保有する耐力とを比較することで行う。

上部構造評価点 = 保有する耐力 ed_{Qu} / 必要耐力 Q_r

ここで、 Q_r : 必要耐力

ed_{Qu} : 保有する耐力

耐震性能の目標

上部構造評価	判定
1.5以上	崩壊しない
1.0以上～1.5未満	一応崩壊しない
0.7以上～1.0未満	倒壊する可能性がある
0.7未満	倒壊する可能性が高い

旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

9. 過年度の耐震診断結果

旧黒岩住宅の耐震診断結果を右図で示す。

旧黒岩住宅の満たすべき耐震診断評価の評点は、1.0以上である。

積雪時においては、X方向0.233、Y方向においては、0.333となり、倒壊する可能性が高い判定結果となった。

Y方向地震時においては、保有する耐力が52.577kNに対し、必要耐力が157.7kNより、保有する耐力が足りない結果となった。重心と剛心位置に関しては、ほぼ一致しているため、偏心による建物の振りによる耐力低下はない結果となっている。よって、純粋に建物の保有する耐力が低く、倒壊する可能性が高い結果となっている。

X方向地震時においては、保有する耐力が36.760kNに対し、必要耐力が157.7kNより、保有する耐力が足りない結果となった。重心と剛心位置は大きくずれており、偏心による建物耐力低下が33%と大きい結果となっている。建物の保有する耐力が低いうえに、偏心によって耐力がさらに低減される結果となり、倒壊する可能性が高い結果となった。

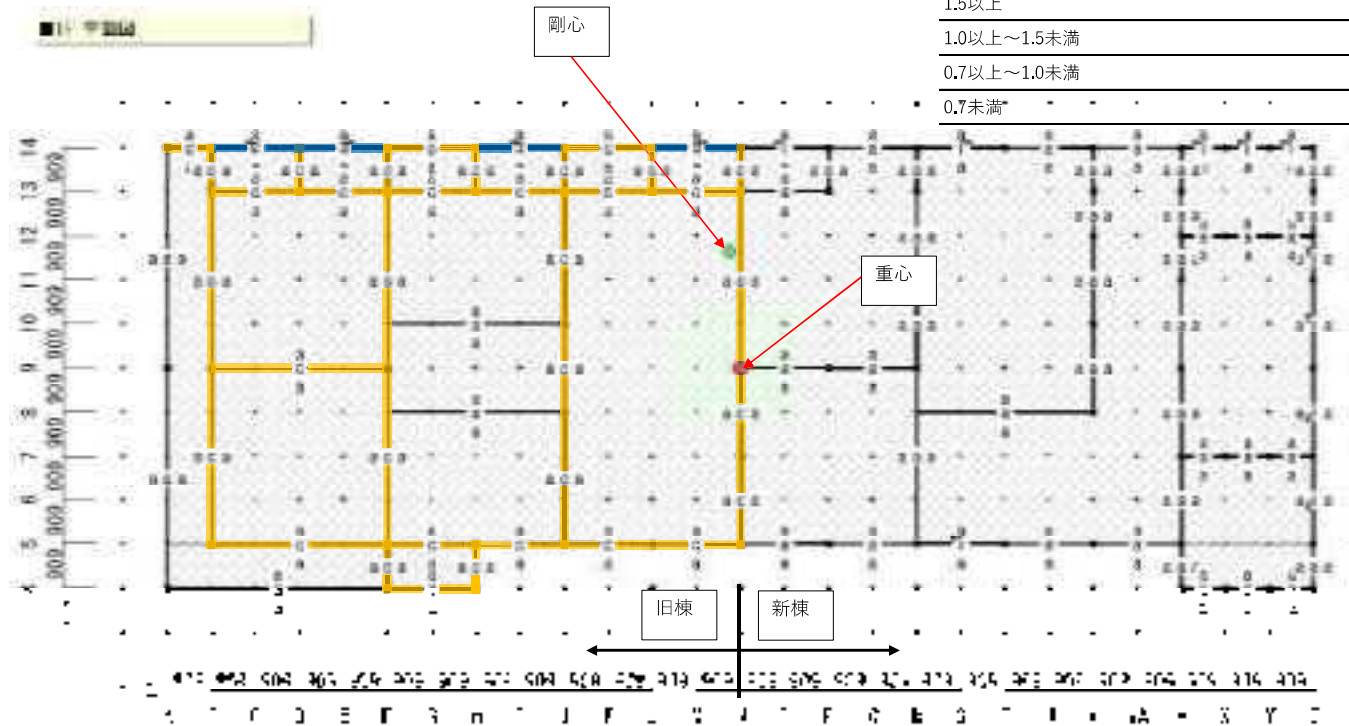
■上部構造の評価（積雪時）

階	方向	壁・柱の耐力 Qw+Qc(kN)	剛性率低減 係数 Fs	偏心・床低減 係数 Fe	保有する耐力 edQu	必要耐力 Qr(kN)	評点	判定
1F	X	54.803	1.0000	0.6708	36.760	157.7	0.233	倒壊する可能性が高い
	Y	52.577	1.0000	1.0000	52.577	157.7	0.333	倒壊する可能性が高い

■上部構造の評価（無積雪時）

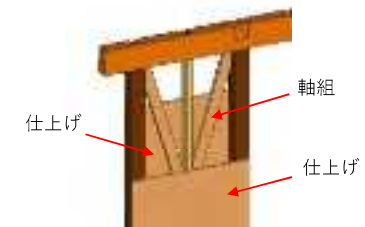
階	方向	壁・柱の耐力 Qw+Qc(kN)	剛性率低減 係数 Fs	偏心・床低減 係数 Fe	保有する耐力 edQu	必要耐力 Qr(kN)	評点	判定
1F	X	43.189	1.0000	0.6720	29.022	101.1	0.287	倒壊する可能性が高い
	Y	40.608	1.0000	1.0000	40.608	101.1	0.402	倒壊する可能性が高い

■上部構造評点（保有する耐力/必要耐力）	判定
1.5以上	倒壊しない
1.0以上～1.5未満	一応倒壊しない
0.7以上～1.0未満	倒壊する可能性がある
0.7未満	倒壊する可能性が高い



凡例

a a a
仕上げ 軸組 仕上げ



軸組	
a	なし
c	土塗り厚50～70
i	30×90筋かい 釘打ち
口	土壁60+30×90すじかい
仕上げ	
a	非耐力壁仕上（既存：板張り等）

旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

10. 耐震改修方針

耐震診断の結果から、本建物の耐力要素が筋交いと土塗壁であり、耐震性が不足していることが判明した。必要な耐震性能を満たすためには、壁体の強度を増す方法が考えられる。文化財価値に与える影響を小さくするため、出来るだけ補強箇所を減らし、耐震性能を向上させる。

改修方法として、文化財的価値に配慮し、意匠性を損なわないこと、部材を極力傷めないこと、創建当時の部材をできる限り残すことを目標とし、以下の考え方とする。

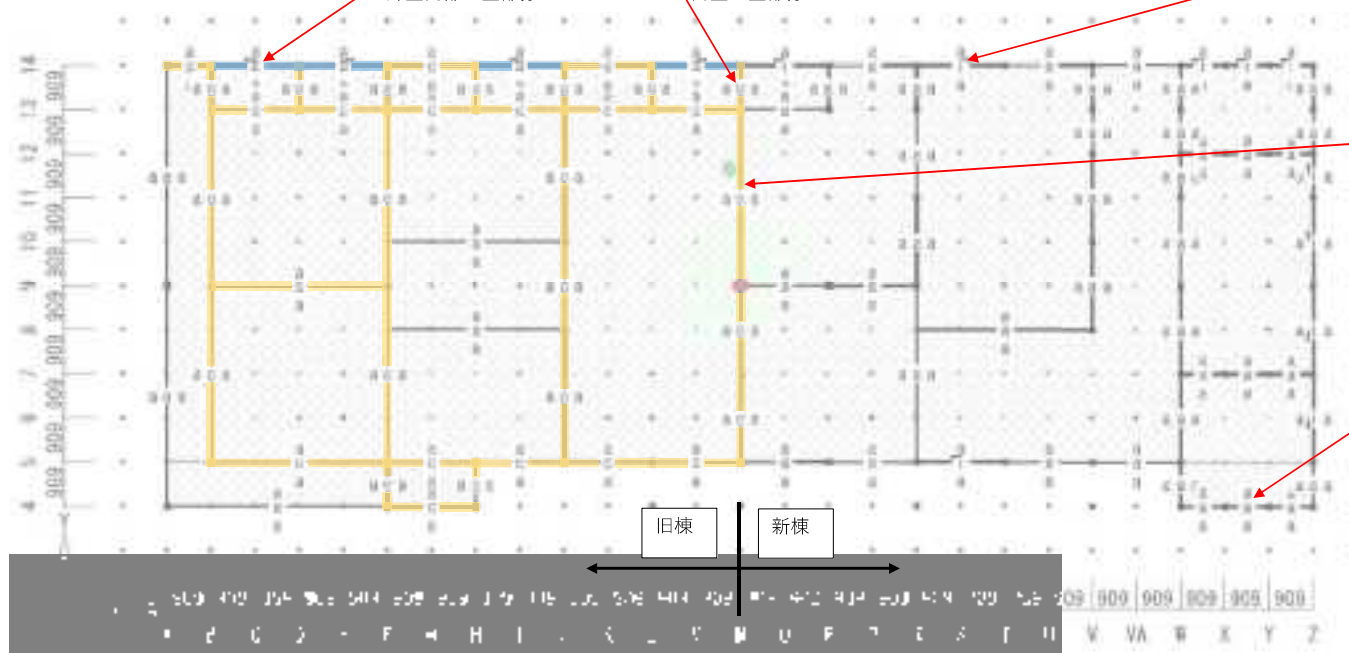
- ・できる限り土壁を残し、土壁解体を伴う補強は、最小限とする。
- ・できる限り創建当時の部材を残しながら、補強を行う。
- ・腐朽部材は、耐震補強の観点から新規部材への交換を行う。
- ・耐震補強付近の柱梁においては、アンカーボルト、金物等を取りつけるものとする。



外壁内部土壁部分



内壁土壁部分



11. 耐震改修方法

- ① 旧棟の土壁は、耐震要素として機能すると考える。
新棟においては、すべて土壁はなく板張りであるため、地震力を負担できる耐震要素がない。よって、補強箇所を新棟に集中させる。
- ② 建物耐力の向上と補強箇所の低減を両立させるため、筋交いと構造用合板を併用し、強度の高い耐震壁を設ける。
- ③ 強度の高い耐震壁を設ける箇所の基礎をより頑丈な基礎に置き換える。
- ④ できるだけ偏心が小さくなるように、バランスのよい耐力壁の配置とする。
- ⑤ 補強する壁に取り付く柱梁接合部について、現状は補強金物がついていない状態であるので、金物補強を行う。

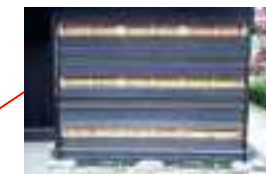
※耐力壁がバランスよく配置され、偏心も小さいため、計算上、水平構面補強は不要となる。
ただし、一部梁まで壁が達していない部分については、梁まで壁を延長する等の対応が必要となる。



外壁内部すじかい部分



内壁内部土壁部分



外壁内部木部分

軸組	
a	なし
c	土塗り厚50~70
i	30×90筋かい 釘打ち
口	土壁60+30×90すじかい
仕上げ	
a	非耐力壁仕上（既存：板張り等）

12. 耐震改修案

上記を踏まえ、耐震補強案を4案検討し、検討結果を以下に示す。

耐震改修案 1

耐震改修案 1 については、所定の耐力を満足するように、構造用合板と筋交いを組み合わせて、補強を行う。

新棟に補強箇所を集中させたが、Y方向のみ補強量が足りず、4 箇所の土壁を解体し、耐震壁とする補強が必要となる。

旧棟と新棟の境界（N通り）にある、土壁についても解体を伴うため、歴史的な価値を損なうことが懸念される。



N通り耐震壁設置部分（旧玄関側）



N通り耐震壁設置部分（玄関側）

耐震改修案 2

耐震改修案 2 は、耐震改修案 1 の結果を踏まえ、土壁の解体を伴う補強を行わないよう再検討を行った。

旧棟N通り5-9間の土壁の解体を伴う補強を取りやめ、新棟のR通り9-11間の壁面に耐震壁を設けた。また、13-14間の押入内の補強については、土壁を残すため、筋交いではなく土壁の両面から構造用合板を張る補強とした。

ただし、新棟に補強箇所が集中した結果、剛心が新棟側に寄る結果となり、偏心が増加したため、建物のバランスと建物耐力を上げるため、旧棟側に補強部分を4 箇所追加した。

しかし、F通り4-5間のみ土壁の全解体が必要となり、土壁に両側から構造用合板を張る13-14間の押入内補強については、四隅に構造用合板の応力に耐える金物を入れるため、土壁の一部を解体と受材新設のため土壁の一部切り欠きが必要となる。



R通り耐震壁設置部分（居間側）



R通り耐震壁設置部分（台所側）

耐震改修案 3

耐震改修案 3 は、耐震改修案 2 の結果を踏まえ、土壁部分の補強を減らすため、SRFという高壁倍率壁工法を採用し検討を行った。SRFは、構造用合板を張り付け、その上に構造用面材の釘打ち部分を帯状のポリエステル繊維で補強した上で釘間隔を狭くする工法である。

その結果、F通り4-5間、L通り13-14間の補強がなくなり、J通り13-14間、N通り13-14間の補強壁が両側から片側に減らすこととなった。

耐震改修案 4

耐震改修案 4 においても、耐震改修案 2 の結果を踏まえ、土壁部分の補強を減らすため、SDUという高壁倍率壁工法を採用し検討を行った。SDUは、垂鉛メッキ鋼板と粘弾性体の複合パネルを軸組にビス止める工法である。

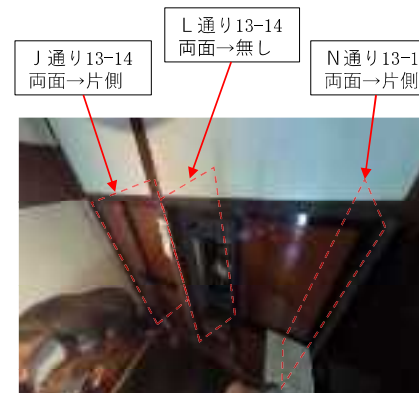
その結果、耐震改修案 3 と同様に、F通り4-5間、L通り13-14間の補強がなくなり、J通り13-14間、N通り13-14間の補強壁が両側から片側に減らすこととなった。



N通り耐震壁設置部分（居間側）



J通り耐震壁設置部分（裏六畳側）



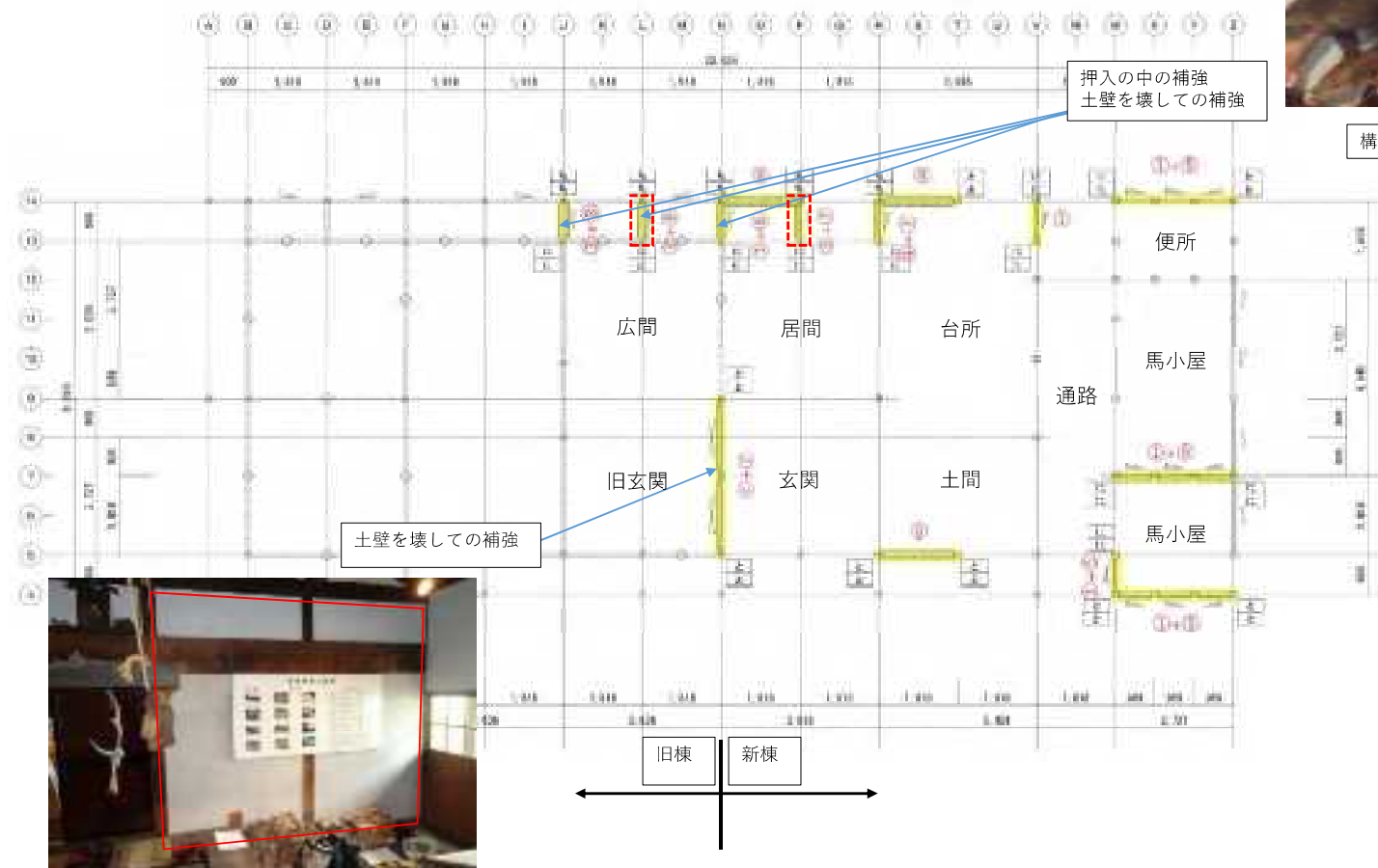
J～N通り耐震壁設置変更部分（広間側）



F通り耐震壁設置変更部分（表六畳側）

13. 耐震改修案 1

耐震改修案 1 を示す。耐震改修案 1 については、所定の耐力を満足するように、一般的な構造合板と筋交いを組み合わせて、補強案を作成した。
新棟に補強箇所を集中させたが、Y方向のみ補強量が足りず、4 箇所の土壁を壊して補強が必要となった。



参考写真：構造用合板、筋交い

材料名	仕様
構造用合板	18mm厚、1000×1000 (現場割)
筋交い	100×100、100×100 (現場割)
土壁	100×100、100×100 (現場割)
土壁	100×100、100×100 (現場割)

材料名	仕様
①	100×100、100×100 (現場割)
②	100×100、100×100 (現場割)
③	100×100、100×100 (現場割)
④	100×100、100×100 (現場割)
⑤	100×100、100×100 (現場割)
⑥	100×100、100×100 (現場割)
⑦	100×100、100×100 (現場割)
⑧	100×100、100×100 (現場割)

構造補強に伴う基礎新設部

旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

○耐震改修案1における重心・剛心位置

■各階の重心・剛心位置

階	方向	階重量 (kN)	重心位置 (m)	剛性 (kN/m)	剛心位置 (m)
1F	X	307.211	3030.218	11.817	2965.114
	Y	1390.275	4.540	27676.700	18679.387

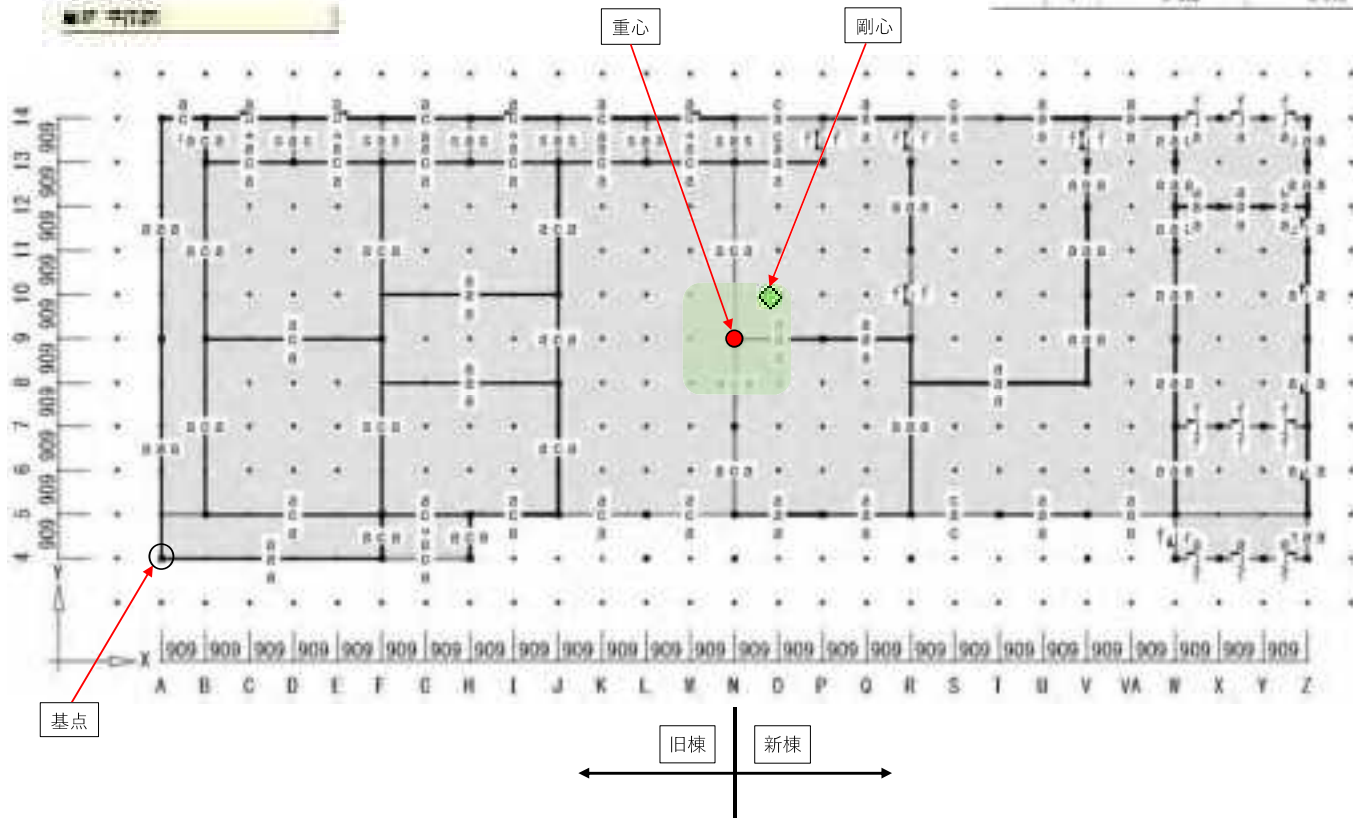
■剛性率による伝達係数 F_b

階	方向	必要耐力 (kN)	剛性 (kN/m)	伝達係数 (%)	伝達係数 (%)
1F	X	124.517	27676.700	0.00451	221.796
	Y	2862.114	18679.387	0.00426	233.438

■重心率と床の仕様による伝達係数 F_b

階	方向	重心率 (%)	耐力率 (%)	伝達係数 (%)	伝達係数 (%)
1F	X	0.979	0.682	0.132	0.106
	Y	0.932	0.513	0.083	0.100

■平面図



補綴	
a	なし
c	土盛り厚50～70
l	30×90筋かい 釘打ち
j	40×90筋かい EP2または同等
i	90×90筋かい M12ボルト
o	上壁60×30×90すじかい
仕上げ	
a	なし
c	構造用合板 N50 4周
f	構造用合板 N50 4周

■：バランスの取れた剛心の範囲

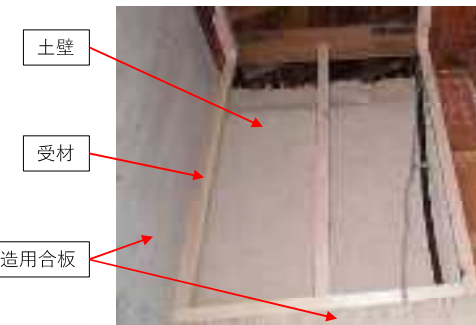
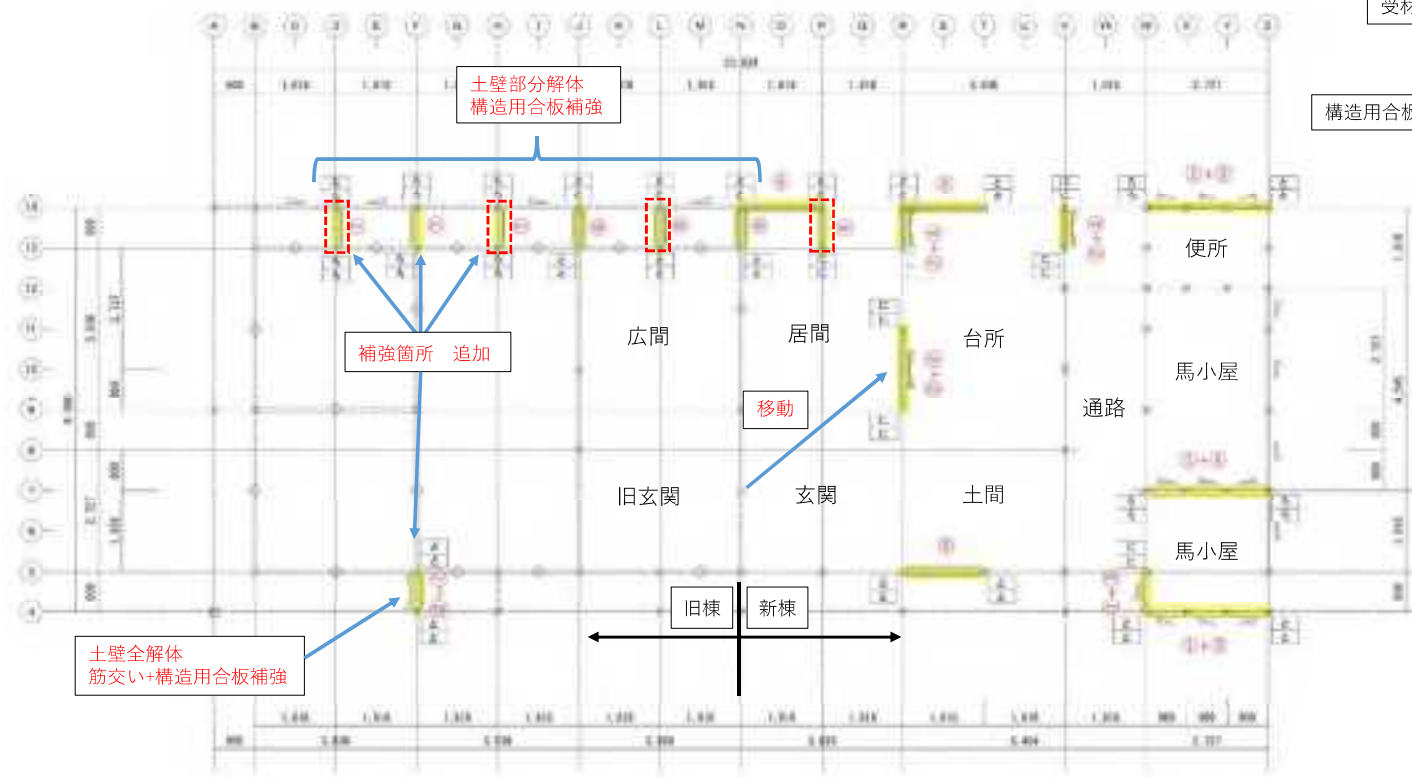
14. 耐震改修案2

耐震改修案2を示す。耐震改修案1の結果を踏まえ、土壁をできるだけ壊さないように再検討を行った。旧棟N通り5-9間の土壁を壊しての補強を取りやめて、新棟のR通り9-11間に移動した。また、13-14間の押入内の補強については、土壁を残すべく筋交を無くし、土壁の両面から構造用合板を張る案で検討を行った。

結果は、旧棟N通り5-9間の土壁を壊さないこととなったが、新棟に補強箇所が集中した結果、剛心が新棟側に寄る結果となり、偏心が増加した。また、13-14間の押入内の補強については、筋交を無くしたため、耐力が低下した。よって、建物のバランスと建物耐力を上げるため、旧棟側に4箇所補強箇所を追加した。

尚、土壁については、全解体が必要な箇所は、F通り4-5間のみとなった。

また、土壁を残して、両側から構造用合板を張る13-14間の押入内補強については、四隅に構造用合板の応力に耐えうる金物補強が必要であり、その金物を入れるために、部分解体が必要である。また、構造用合板の真壁の受材のために多少受材用に切り欠く必要がある。



参考写真：土壁部構造用合板貼り付け状況

図例	説明
①	土壁部分 1/2間×1/2間 (新築部分)
②	土壁部分 1/2間×1/2間
③	1/2間×1/2間 (新築部分)

図例	説明
①	4号 鋼筋鉄筋 (新築部分)
②	4号 鋼筋鉄筋 (新築部分)
③	1/2間×1/2間 (新築部分)
④	1/2間×1/2間 (新築部分)
⑤	1/2間×1/2間 (新築部分)
⑥	1/2間×1/2間 (新築部分)
⑦	1/2間×1/2間 (新築部分)
⑧	1/2間×1/2間 (新築部分)

〇〇〇 構造補強に伴う基礎新設部

旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

○耐震改修案2における重心・剛心位置

■各階の重心・剛心位置

階	方向	階重量 ($\Sigma W_i + W_f$) (kN)	$\Sigma W_i \times x_i$ ($\Sigma W_i \times y_i$)	重心位置 (m)	階剛性 (ΣK_i) (kN/m)	$\Sigma K_i \times x_i$ ($\Sigma K_i \times y_i$)	剛心位置 (m)
1F	X	2071.271	20240.218	11.817	30099.718	1760796.175	12.142
	Y		11246.275	4.545	22016.708	140787.381	5.424

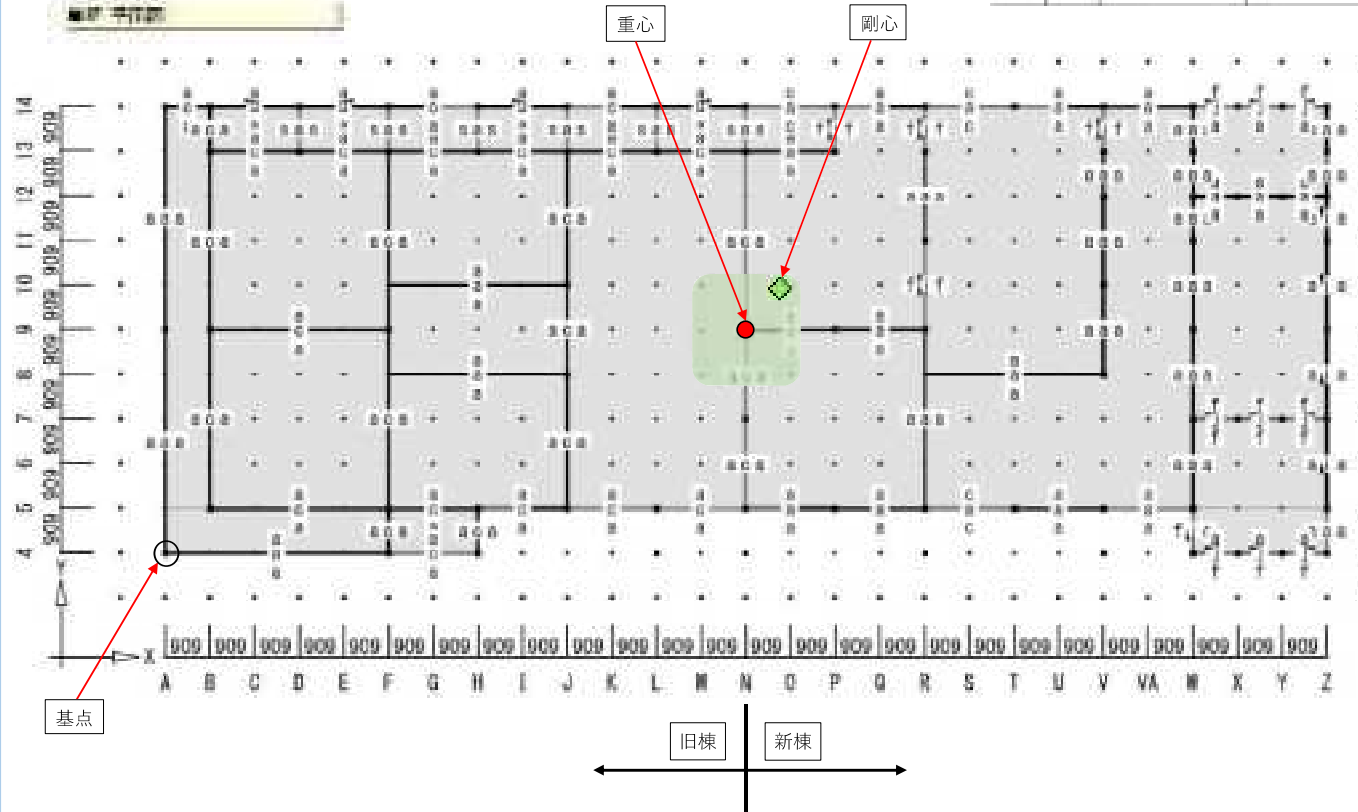
■剛性率による低減係数 F_0

階	方向	高率剛性 (α_r) (%)	剛性 (K) (kN/m)	高率剛性角 (θ_r) (rad)	高率剛性角の正接 ($\tan$)	低減率 (F_0)	低減係数 (F_0)
1F	X	124.517	27816.708	0.00451	221.781	1.000	1.0000
	Y		30229.718	0.00471	243.328	1.000	1.0000

■重心率と床の仕様による低減係数 F_0

階	方向	重心距離 (α_r) (%)	耐力手付 (α_r) (%)	重心率 (F_0)	土壁平均耐力率	低減係数 (F_0)
1F	X	0.879	1.485	0.117	0.100	1.000
	Y	0.685	1.548	0.088	0.100	1.000

■断面図



補組	
a	なし
c	土塗り厚50~70
i	30x90鉄かい 釘打ち
j	45x90鉄かい DP2または同等
k	土塗り60x30x90すじかい
仕上げ	
a	なし
c	構造用合板 N50 両面
f	構造用合板 N50 川の字
g	真壁 構造用合板 受材

■ : バランスの取れた剛心の範囲

○R通り9-11間補強



○L、N通り13-14間補強

両側構造用合板



○H通り13-14間補強

片側構造用合板



○D通り13-14間補強

片側構造用合板



旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

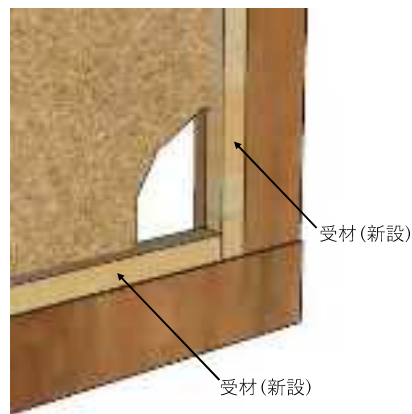
○F通り4・5間補強

筋交い+構造用合板補強

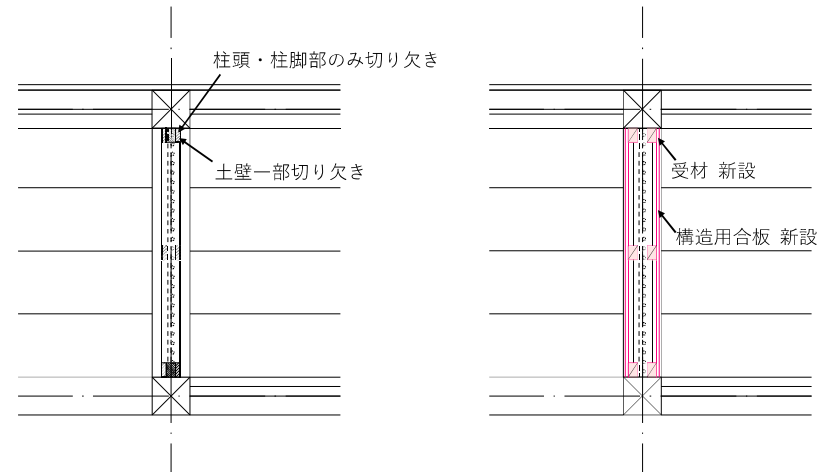


○金物を取り付けるための部分解体

金物だけでなく、工具作業スペースも必要
構造用合板真壁枠材を取り付けるための若干の切り欠き（15mm程度）



○土壁部分の改修図（平面図）



○補強案2の耐震診断結果

■上部構造の評価（積雪時）

階	方向	壁・柱の耐力 Qw+Qc(kN)	剛性率低減 係数 Fs	偏心・床低減 係数 Fe	保有する耐力 edQu	必要耐力 Qr(kN)	評点	判定
1F	X	158.011	1.0000	1.0000	158.011	157.2	1.005	一応倒壊しない
	Y	159.348	1.0000	1.0000	159.348	157.2	1.014	一応倒壊しない

■上部構造の評価（無積雪時）

階	方向	壁・柱の耐力 Qw+Qc(kN)	剛性率低減 係数 Fs	偏心・床低減 係数 Fe	保有する耐力 edQu	必要耐力 Qr(kN)	評点	判定
1F	X	152.426	1.0000	1.0000	152.426	100.7	1.514	倒壊しない
	Y	152.419	1.0000	1.0000	152.419	100.7	1.514	倒壊しない

■上部構造評点（保有する耐力/必要耐力）	判定
1.5以上	倒壊しない
1.0以上～1.5未満	一応倒壊しない
0.7以上～1.0未満	倒壊する可能性がある
0.7未満	倒壊する可能性が高い

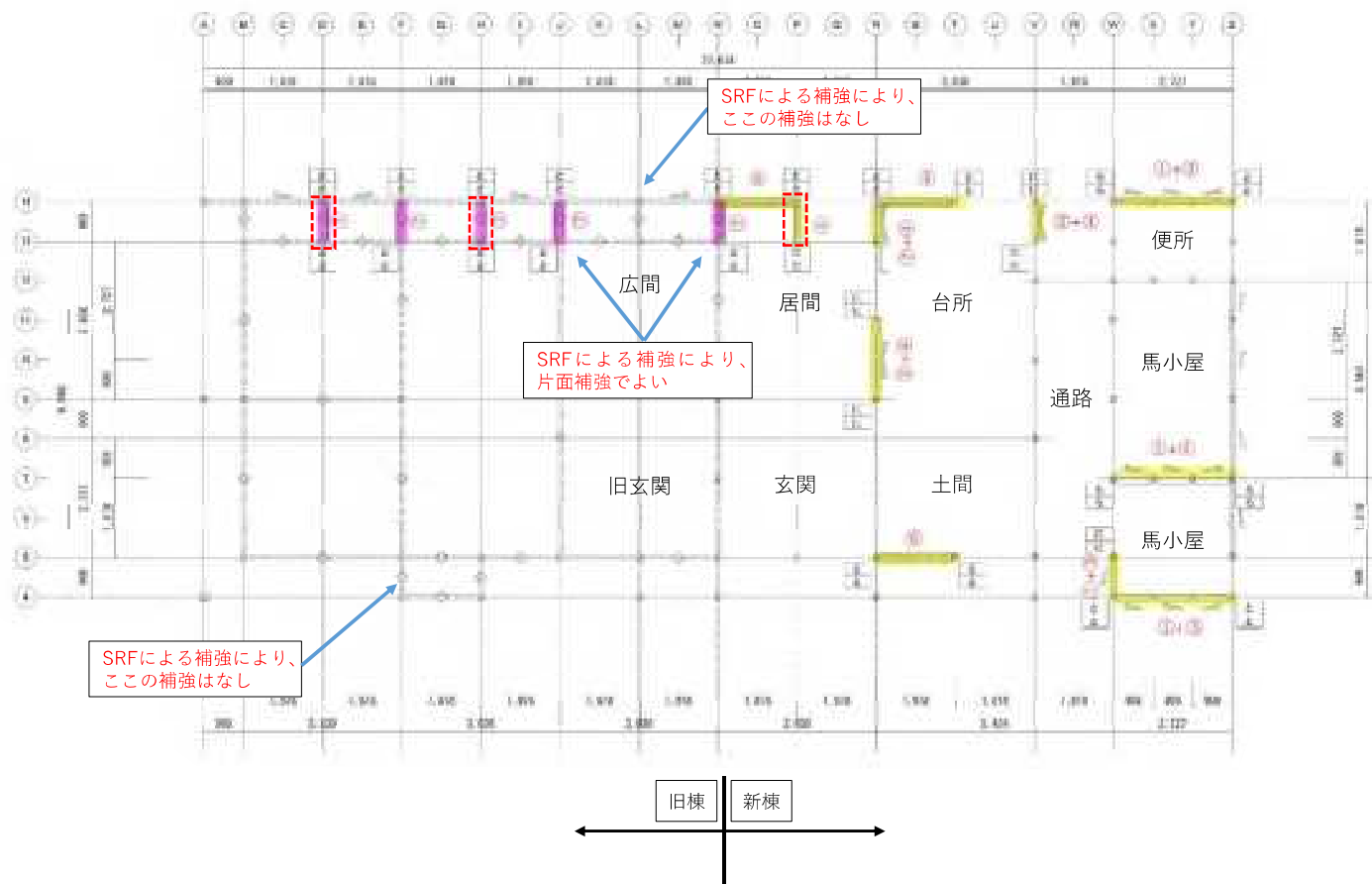
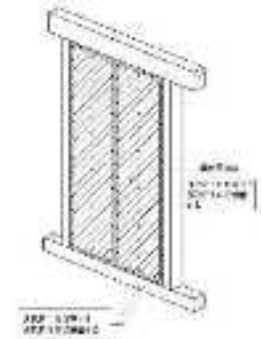
15. 耐震改修案3

SRFによる耐震改修の場合

耐震改修案3・SRFによる耐震改修方法を示す。耐震改修案2の結果を踏まえ、土壁部分の補強を減らすため、SRFという高壁倍率壁工法を採用し検討を行った。
その結果、F通り4-5間、L通り13-14間の補強がなくなり、J通り13-14間、N通り13-14間の補強壁が両側から片側に減らすこととなった。

●SRF工法

構造用合板を張り付け、その上に構造用面材の釘打ち部分を帯状のポリエステル繊維で補強した上で釘間隔を狭くする工法



修理範囲
① 土壁部 1-12-1号 (耐震改修対象)
② 土壁部 1-12-2号
③ 土壁部 1-12-3号 (耐震改修対象)

補強部材
① 鋼板 (厚さ10mm) 1-12-1号 (耐震改修対象)
② 鋼板 (厚さ10mm) 1-12-2号 (耐震改修対象)
③ 鋼板 (厚さ10mm) 1-12-3号 (耐震改修対象)
④ 鋼板 (厚さ10mm) 1-12-4号 (耐震改修対象)
⑤ 鋼板 (厚さ10mm) 1-12-5号 (耐震改修対象)
⑥ 鋼板 (厚さ10mm) 1-12-6号 (耐震改修対象)
⑦ 鋼板 (厚さ10mm) 1-12-7号 (耐震改修対象)

--- 構造補強に伴う基礎新設部

旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

○耐震改修案3における重心・剛心位置

■各階の重心・剛心位置

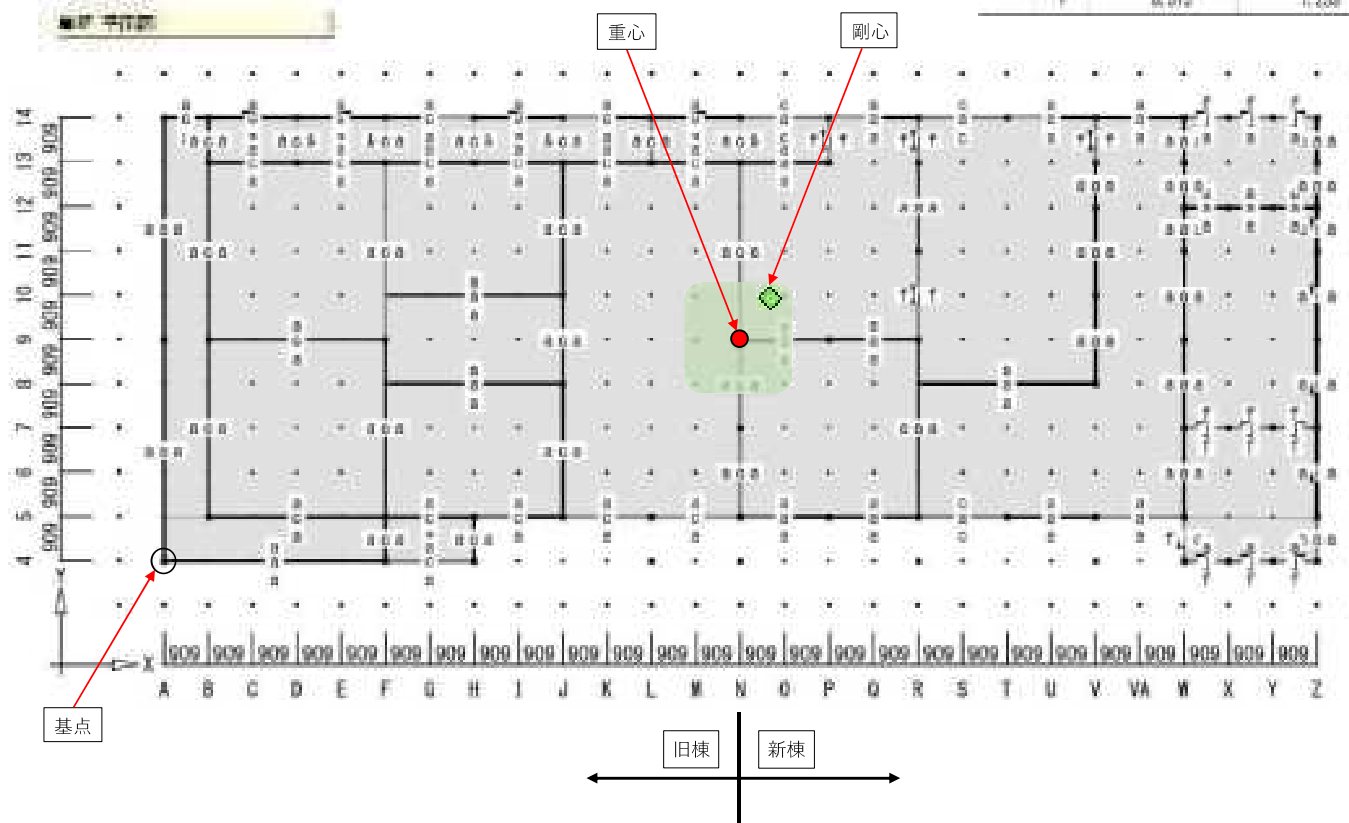
階	方向	階重量 (kN) (t)	$\sum X_i + Y_i + Z_i$ (kN) (t)	重心位置 (m)	剛性 (kN/m) (rad)	$\sum X_i + Y_i + Z_i$ (kN) (t)	剛心位置 (m)
1F	X	207.211	3630.316	11.817	32175.185	373877.324	13.295
	Y		1286.275	4.545	27616.768	148767.381	5.424

■剛性率による低減係数 F_a

階	方向	必要剛性 (kN/m)	剛性 (kN/m) (rad)	必要実剛性 (kN/m)	必要実剛性の正数 (kN/m)	剛性率 F_a	低減係数 F_a
1F	X	128.517	27616.768	0.00451	271.781	1.090	1.0000
	Y		32175.185	0.00413	242.337	1.090	1.0000

■重心率と床の仕様による低減係数 F_a

階	方向	重心距離 (m)	床力半径 (m)	重心率 F_g	上階平均係数率	低減係数 F_a
1F	X	0.879	2.582	0.338	0.100	1.0000
	Y	0.575	1.250	0.459	0.100	1.0000



軸組	
a	なし
c	土盛り厚50～70
i	30×30筋かい 釘打ち
j	45×90筋かい BF7または同等
d	土壁50×30×30すじかい
仕上げ	
a	なし
c	構造用合板 N50 四巻
f	構造用合板 N50 川の字
k	SRF-5

■ : バランスの取れた剛心の範囲

○D、F通り13-14間補強



○H、J通り13-14間補強



○N、P通り13-14間補強(西面)



○P通り13-14間補強(東面)



○R通り13-14間補強(西面)



○R通り13-14間補強(東面)、14通りR~T間補強(南面)



○R通り9-11間補強(西面)



○R通り9-11間補強(東面)



○V通り13-14間補強(西面)



○V通り13-14間補強(東面)



○7通りW-Z間補強(北面)



○7通りW-Z間補強(南面)



○5通りR-T間補強(北面)



○V通り13-14間補強(東面)



○4通りW-Z間、W通り4-5間補強

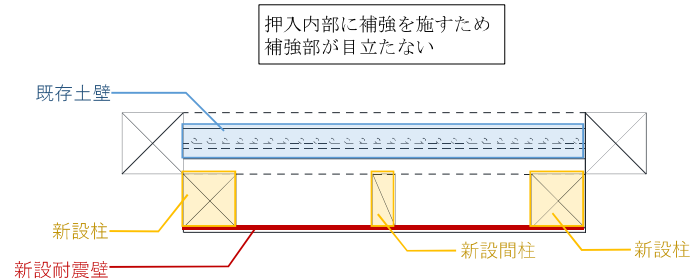
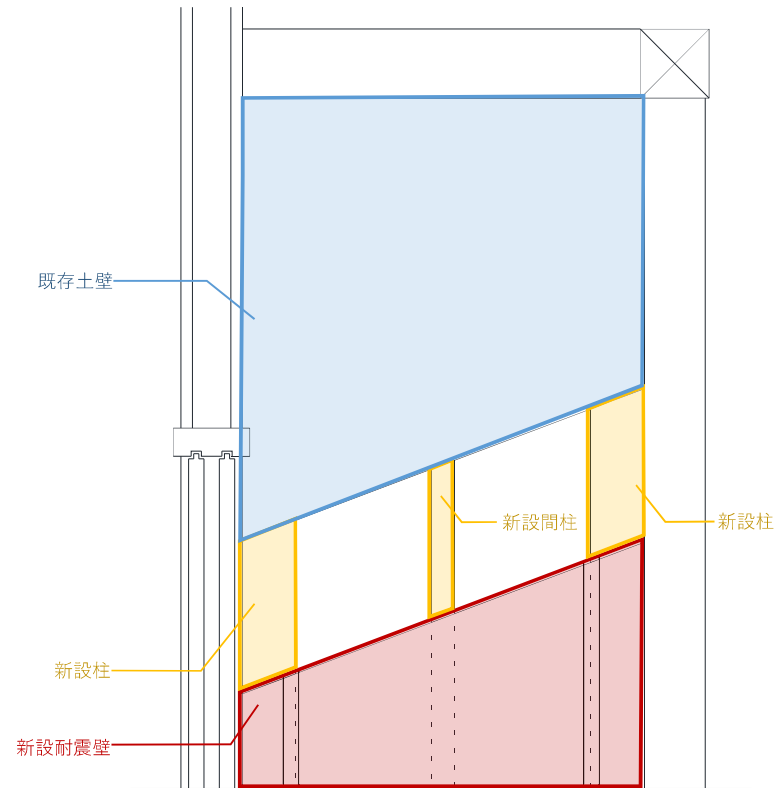


○14通りN-P、R-T、W-Z間補強(北面)

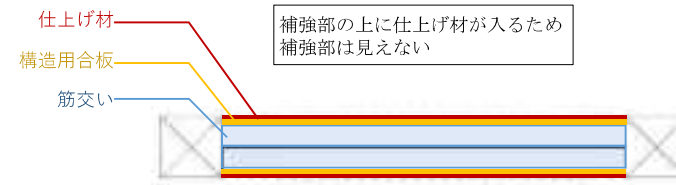
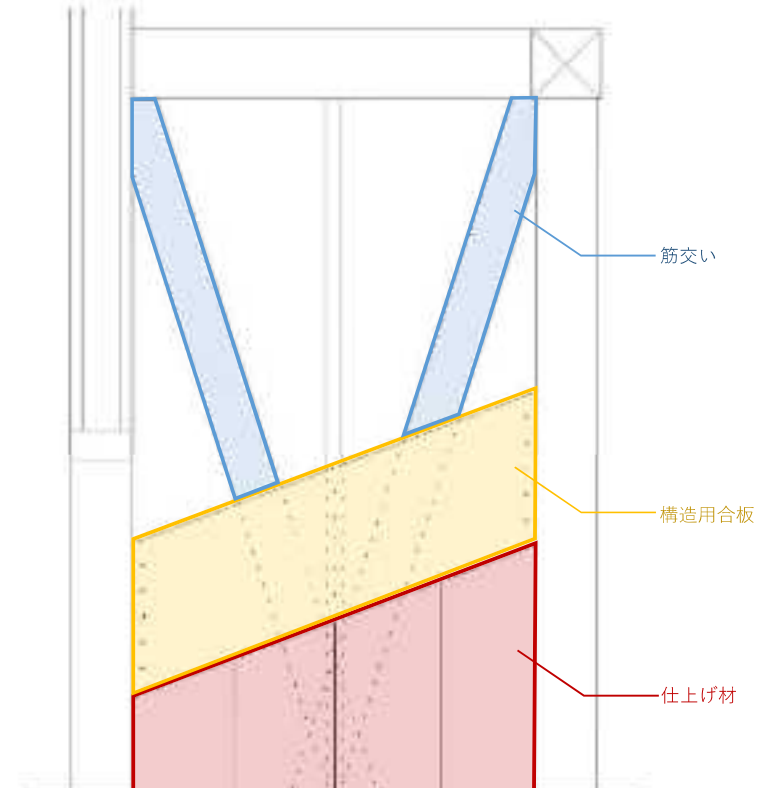


旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

○SPF補強模式図（断面図、平面図）



○筋交いタスキ+構造用合板両面補強模式図（断面図、平面図）



○土壁部分のSRF補強図（平面図、断面図、イメージ図）



既存土台と新設土台のボルト接合

束石が、既存柱の直下にあるので、うまく、束石をかわしながらの基礎となります。束石とコンクリートは一体でいいと思いますが、型枠をどうするかが問題となります。その周囲だけ、鉄筋回さないで、グラウト注入

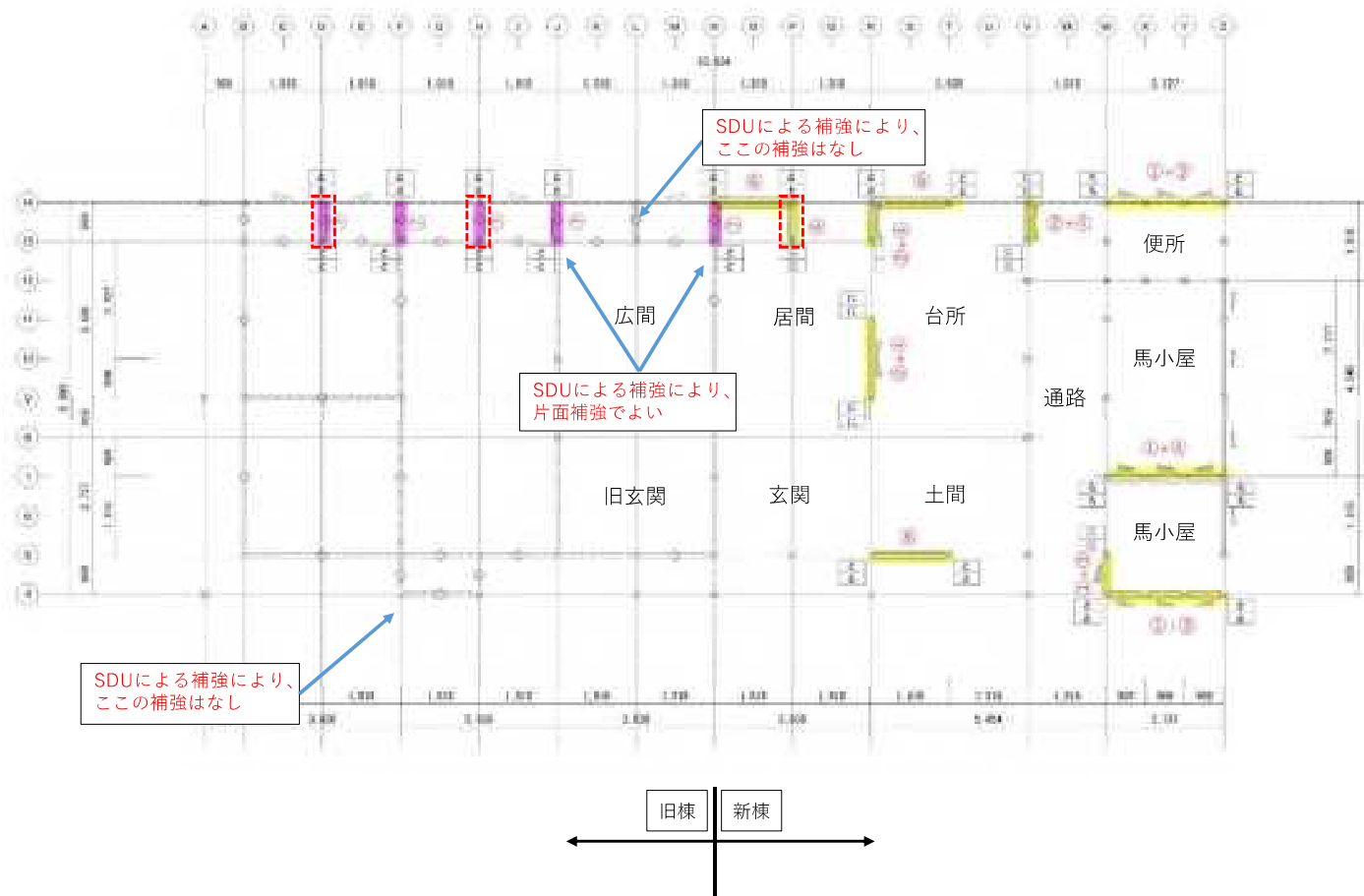
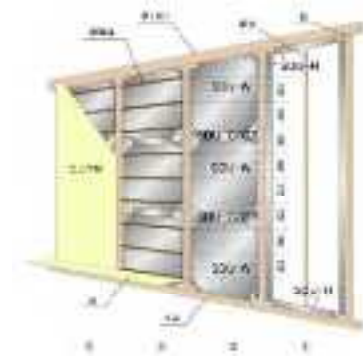


16. 耐震改修案4

SDUによる耐震改修の場合

耐震改修案4・SDUによる耐震改修方法を示す。耐震改修案2の結果を踏まえ、土壁部分の補強を減らすため、SDUという高壁倍率壁工法を採用し検討を行った。
その結果、F通り4-5間、L通り13-14間の補強がなくなり、J通り13-14間、N通り13-14間の補強壁が両側から片側に減らすこととなった。

●SDU工法
垂鉛メッキ鋼板と粘弾性体の複合パネルを軸組にビス止めする工法



既存軸組

土壁貫通 100×100	【耐震診断済】
土壁壁 100×100	【耐震診断済】
土壁壁 100×100	【耐震診断済】

補強軸組

①	45×90鉄骨 1/2倍率	【補強計画済】
②	45×90鉄骨 1/2倍率	【補強計画済】
③	1/2倍率鉄骨 1/2倍率	【補強計画済】
④	1/2倍率鉄骨 1/2倍率	【補強計画済】
⑤	1/2倍率鉄骨 1/2倍率	【補強計画済】
⑥	1/2倍率鉄骨 1/2倍率	【補強計画済】
⑦	SDU-W 有蓋	

構造補強に伴う基礎新設部

旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

○耐震改修案4における重心・剛心位置

■各階の重心・剛心位置

階	層別	階高 [A] + 階高 [B]	工A: 98[+9] 工A: 98[+9]	重心位置 [m]	軸荷重 [kN] (rad) + 2階 = 1階 + 2階	剛心 [kN]	剛心位置 [m]
1F	東	307.211	3630.318	11.817	28481.720	382351.930	12.731
	西		1396.775	4.545	27616.768	149797.391	5.424

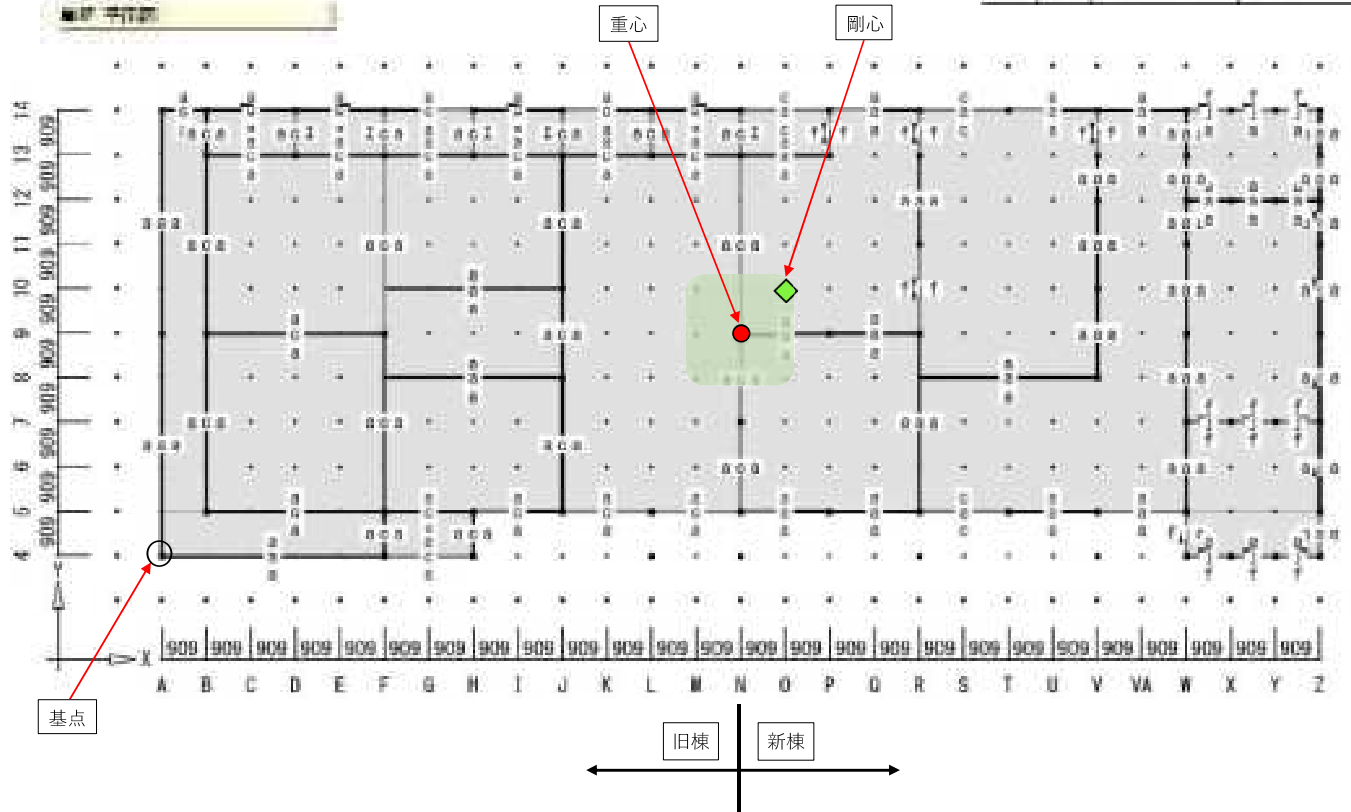
■剛性率による減速係数Fa

階	方向	必要耐力 [kN]	剛性 [kN/m]	増設耐力 [kN]	増設耐力の比率 [%]	減速率 Fa	減速係数 Fa
1F	東	124.811	27616.768	8.00451	221.781	1.000	1.0000
	西		28481.720	8.00437	228.577	1.000	1.0000

■重心率と床の仕様による減速係数Fa

階	方向	重心率 [%]	耐力率 [%]	減速率 Fa	上部平均減速率	減速係数 Fa
1F	東	8.878	7.401	8.118	0.160	1.0000
	西	8.914	7.250	8.125	0.160	1.0000

■耐震計画図

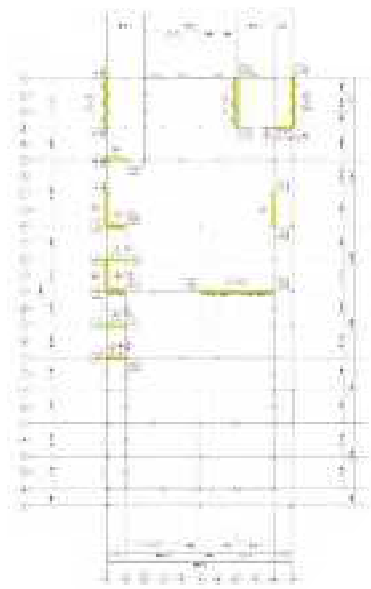
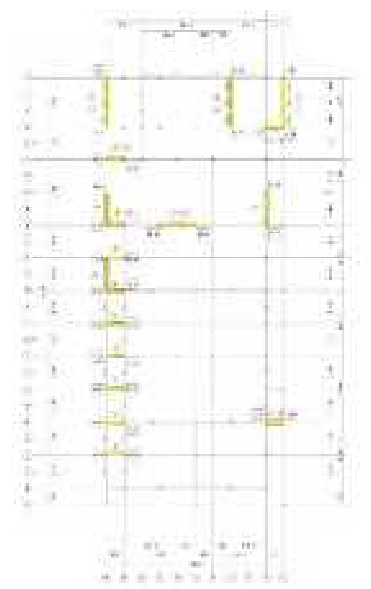
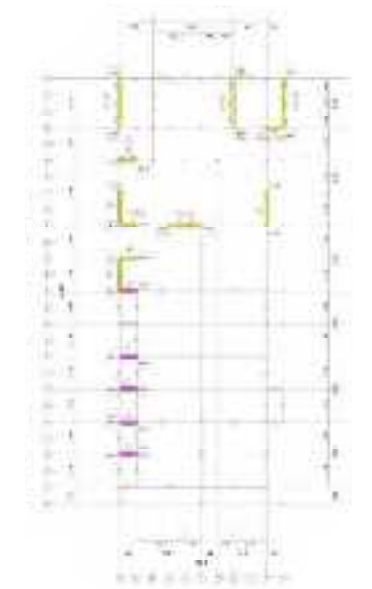
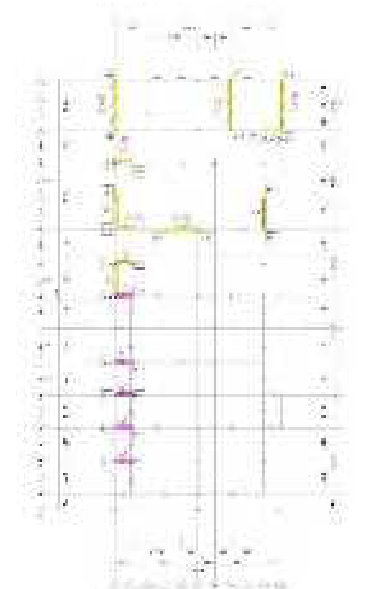


軸組	
a	なし
c	土留り厚50～70
i	30×90筋かい 釘打ち
j	45×90筋かい BP2または同等
h	土留60×30×90すじかい
仕上げ	
a	なし
c	構造用合板 N50 両面
f	構造用合板 N50 川の字
z	SDU-W

■ : バランスの取れた剛心の範囲

旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

17.壁補強比較

	CASE1	CASE2	CASE3	CASE4
工法	一般的な耐震補強である構造用合板と筋交いを組合せ案	土壁を残すべく、土壁を解体しないように配慮した案（一般工法）	土壁を残すべく、土壁を解体しないように配慮した案（特殊工法SRF案）	土壁を残すべく、土壁を解体しないように配慮した案（特殊工法SDU案）
補強箇所				
概要	建物の保有する耐力を底上げするため、壁体の強度を増す方法を採用し、一般的な耐震補強である構造用合板と筋交いを組み合わせた案。	土壁を解体しない補強できない筋交部材を取りやめ、土壁を残したまま、両面から構造用合板を張る工法を選択。土壁全解体箇所を1箇所まで減らした案。	一般工法より高い耐力を持つ特殊工法SRF工法により、土壁を解体しないように配慮し、補強する壁量を減らした案。土壁全解体箇所は0となった。	一般工法より高い耐力を持つ特殊工法SDU工法により、土壁を解体しないように配慮し、補強する壁量を減らした案。土壁全解体箇所は0となった。

一般工法

特殊工法

各補強案を比較した結果、一般工法より高い耐力を持ち、かつ土壁を全解体する箇所が0となる案はCASE3とCASE4となった。
 また、この2案について経済性の観点から比較した結果、CASE3の直接工事概算費用が63,000円/m²、CASE4の直接工事概算費用が94,000円/m²となることから、CASE3が経済性に優れている。
 以上より、保存・意匠・施工性・経済性の観点から、CASE3が最適な補強案であると思われる。

18. 柱、小屋組の補強等

小屋組については、トラス部材の接合部に外れている部分を確認される。これは木材が乾燥収縮し外れやすくなっていたところ、地震等の横向きの外力を受けることで生じた可能性が考えられる。

このトラス接合部の外れについては、金物（かすがい又は平金物）を設置する。既存部分にも同様の金物が設置されている。
また、外部の柱については、欠損がみられる部分を埋木にて補修する。

接合部の外れ



追記

平金物



かすがい

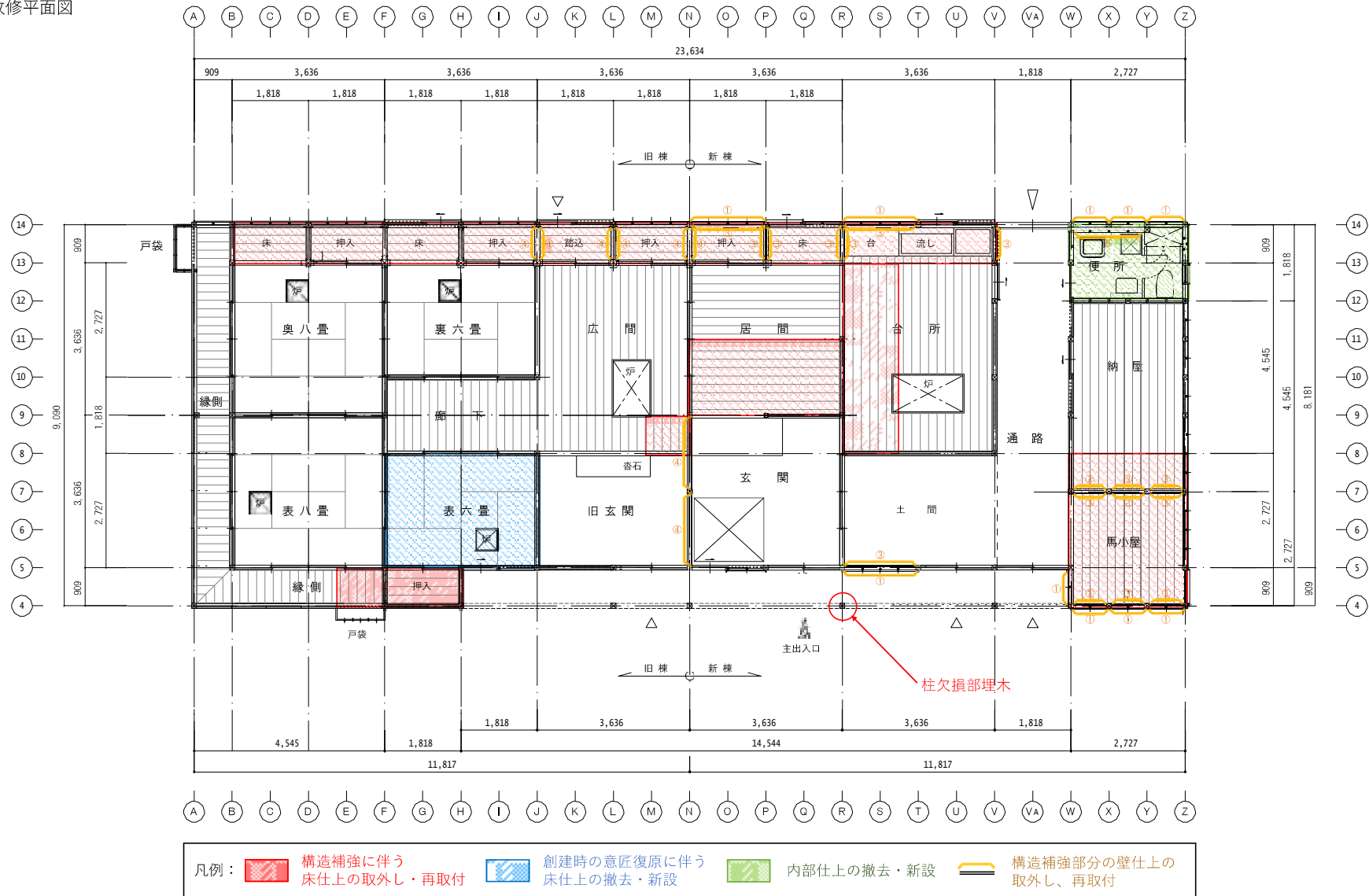


柱欠損部（埋木補修）

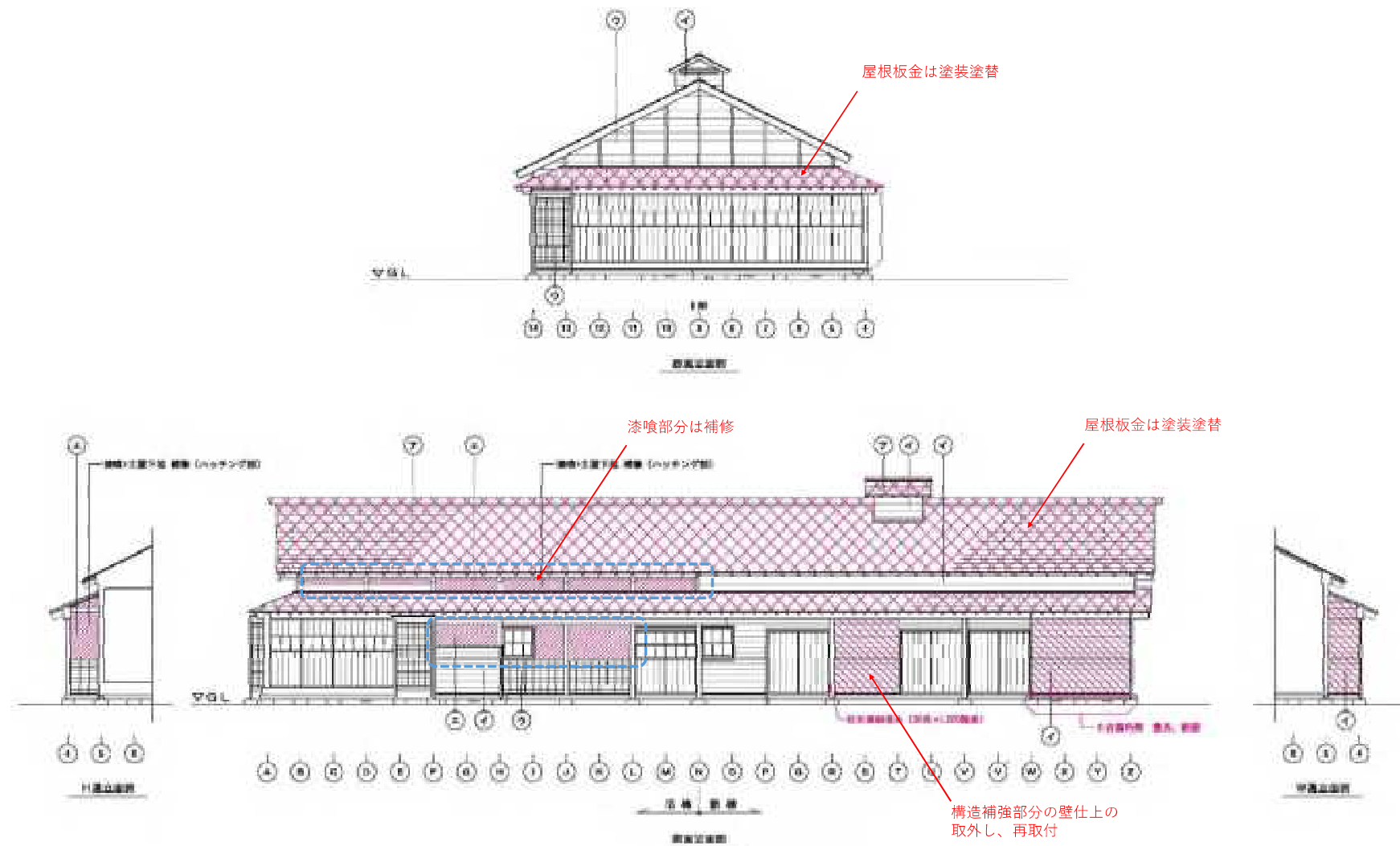


19. 耐震改修に伴う工事

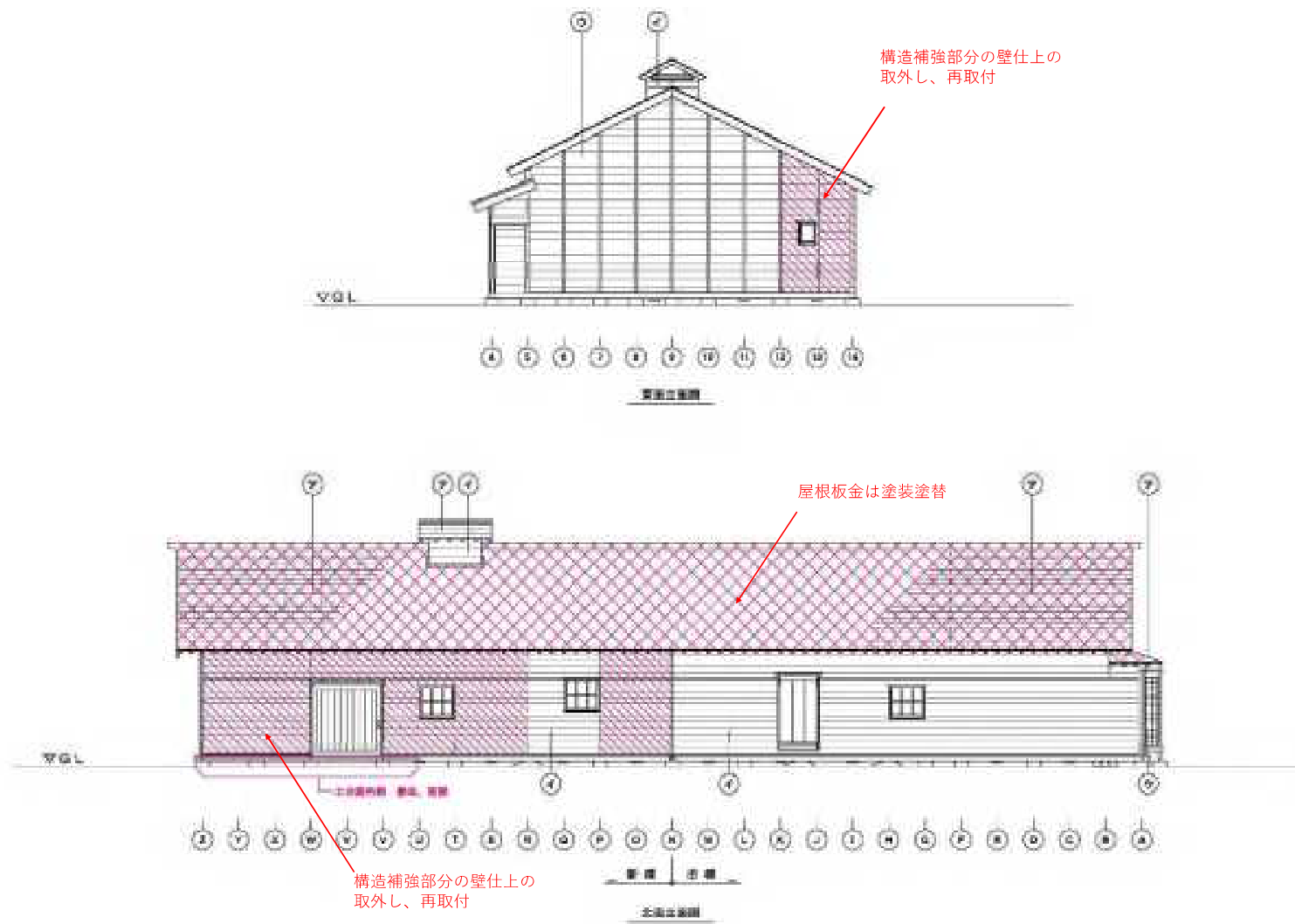
改修平面図



改修立面図1



改修立面図2



20. 保存修理の内容

① 土台腐朽部の修理

土台については、腐朽部分について修理を行う。修理方法は、腐朽部分の土台を撤去、新設を行う。

腐朽部以外に土台に割れは確認されるが、現状では特に構造的に問題となる劣化ではないため、現状のままとする。

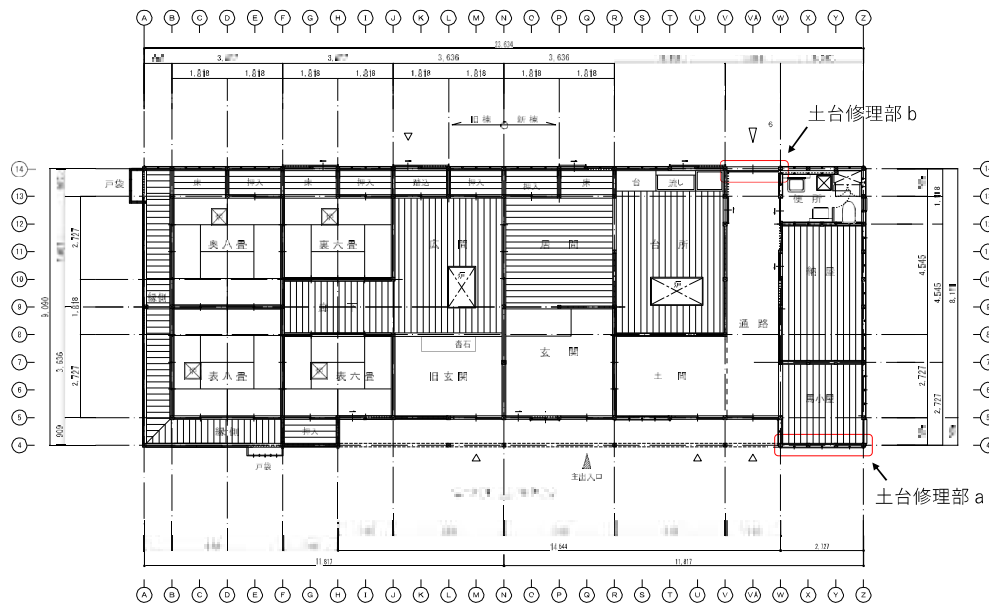


写真1：土台修理部 a



写真2：土台修理部 b

旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

21. 保存修理の内容

② 外壁、屋根の修理

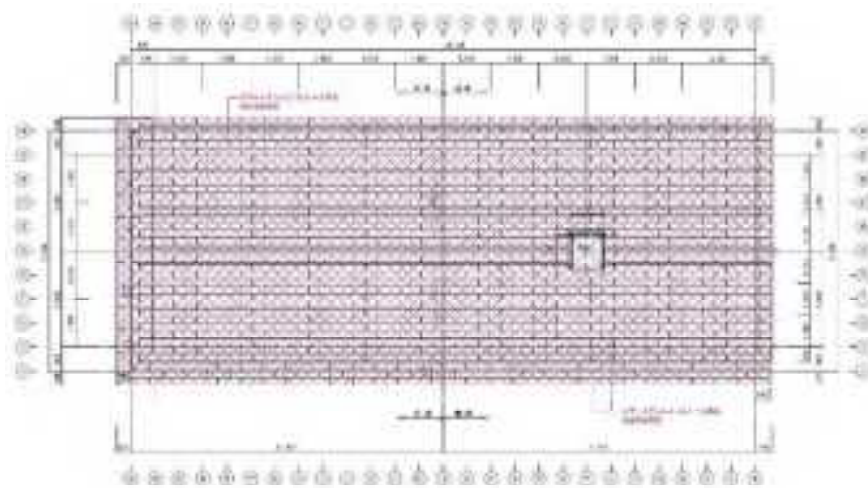
外壁の下見板は、令和4年度に塗装塗替えを実施し、健全な状態となっている。そのため、次年度以降の修理工事では、特に修理工事は実施しない。ただし、漆喰部分については劣化がみられることから、劣化部分の除去・補修を行う。また、実施設計時により詳細な調査を行い、その結果を踏まえ補修工法を確定する。

屋根は、ステンレス鋼板により葺かれており、塗装の劣化はみられるが、錆は確認されていないため、全面的に塗装の塗替えを行う。塗装の仕様については、耐候性に優れる、フッ素樹脂塗装を採用する。

○土壁部分の改修図（平面図）

外部の柱は、欠損がみられる部分について埋木にて補修する。

追記



【屋根伏図】



写真3：西側外観



写真4：北側外観



写真5：南側屋根



写真6：南側屋根（拡大）



写真1：南側外観



写真2：東側外観



写真7：南側外壁 漆喰劣化部分1



写真8：南側外壁 漆喰劣化部分2

○屋根板金の塗装の変化



写真 9：南側屋根板金 塗装劣化部

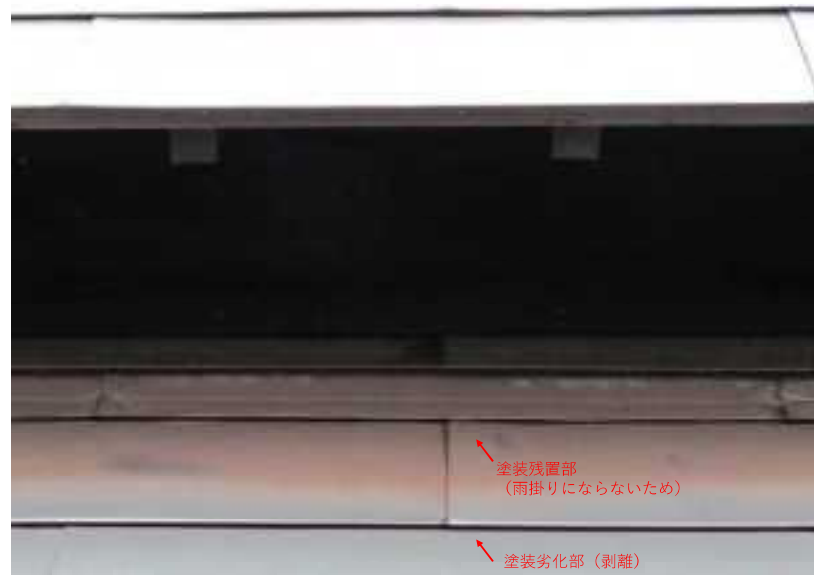


写真10：南側屋根板金 塗装劣化部

22. 常時微動測定について

○常時微動測定について

常時微動測定とは、建物と地盤面に加速度測定装置を設置し常時微動を測定することにより振動特性を算出し、建物と地盤の関係性や建物の揺れやすさなどを推測する調査である。

基本検討においては、壁量計算を用いた耐震診断方法を採用しているため、常時微動測定は不要である。

ただし、今後の業務において、高度な耐震診断方法を採用する場合は、測定結果を用いた耐震評価が可能となるため、測定の実施を推奨する。



参考写真1：加速度測定装置



参考写真2：装置設置状況(梁上)



参考写真3：装置設置状況(基礎)



参考写真4：装置設置状況(地面)

23. シロアリ防除について

○シロアリ防除工事の実施

現在、旧黒岩家住宅においては、目視では蟻害は認められないものの、市指定文化財である「清華亭」の土台部分において蟻害が確認されたため、今後、旧黒岩家住宅においても蟻害が発生する恐れがある。

以上のことから、床下への土壌処理剤散布による防蟻処理に加え、木材保存剤散布による木材防腐処理を行い、シロアリ防除工事を実施する。

○シロアリ防除工事の再実施の検討

防除剤の有効期間が5年間であることから、シロアリ防除工事の実施後5年が経過した際には、再度調査を行い、防除工事の実施の必要性を検討する。



参考写真1：蟻害を被った土台部(清華亭)



参考写真2：土台部(旧黒岩住宅)



参考写真3：土壌処理剤の散布(清華亭)



参考写真4：木材保存剤の散布(清華亭)

旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

旧黒岩家 電気設備現状報告と改修案

主屋の電気設備等は昭和61年の復元工事の際に設置されたものであり、設置後36年以上経過していることから、老朽化が見られる機器等については下記のとおり検討を行う。
復元工事後に電気設備の改修は、これまでの改修履歴からは実施していないと判断される。

□盤類【耐用年数：20～30年】

○現状

屋外構内柱に設置している引込開閉器盤の函体に錆が出て扉の開閉がしにくくなっている。
分電盤も特段劣化が見られないが、内部機器類の耐用年数は経過して不具合が発生する可能性が高い。(写真番号⑬-2、引込開閉器盤参照)

○改善箇所・改修案

引込開閉器盤の全更新、分電盤内部更新(新設回路増設含む)及び安全性の観点から感震ブレーカーならびに検出ユニットの設置。改修案は別紙電灯分電盤及び引込開閉器盤単線結線図のとおり。

□照明器具類【耐用年数：10～15年】

○現状

各所に設置している白熱灯照明器具類の不点灯の劣化は一部の除き見られないが、一部器具からランプ交換の際に発煙が確認されている。
器具を非正規に改造しているものや、経過年数から他も不具合が発生する可能性が高い。
使所のみLED照明器具に更新されている。(写真番号①-1～写真番号④-1参照)
照度はJISなどの基準で100lx程度となるが、現状はほぼ同等程度の照度は確保されている観点と、施設特有の展示の空間演出の観点から既設と同じ照度とする。

○改善箇所・改修案

LED照明器具へ更新されていない箇所は、安全性及び省エネ性の観点から全て更新が望ましい。改修案は別紙電灯設備平面図のとおり。

□配線器具【耐用年数：10～20年】

○現状

使用においてスイッチやコンセントに不具合や劣化は特に見受けられないが、経過年数から今後不点灯などの不具合が発生する可能性が高い。
(写真番号：配線器具類参照)

○改善箇所・改修案

経過年数から安全性などを考慮して、スイッチやコンセントは全て更新が望ましい。
改修案は別紙コンセント設備平面図のとおりとする。

□自動火災報知設備【耐用年数：20年】

○現状

使用において火災報知機器類に不具合や劣化は特に見受けられないが、設置から36年経過して今後不具合が発生する可能性が高い。(写真番号：自動火災報知設備類参照)

○改善箇所・改修案

経過年数から安全性と火災感知の向上性を考慮して、空気管から煙感知器に変更し火災報知機器類は全て更新が望ましい。改修案は別紙自動火災報知設備平面図のとおり。
停電時のバッテリーは60分内蔵の受信機とする。

□構内配電線路設備【耐用年数：15～20年】

○現状

特に劣化などは見られないが、ケーブル敷設後36年経過している。

○改善箇所・改修案

耐用年数からケーブル更新が望ましい。

□内部配線類【耐用年数：20～30年】

○現状

特に劣化などは見られないが、ケーブル敷設後36年経過している。

○改善箇所・改修案

耐用年数からケーブル更新が望ましい。

□基本検討での要望事項

器具類の耐用年数状況以外の部分での電気・機械設備要望事項の検討

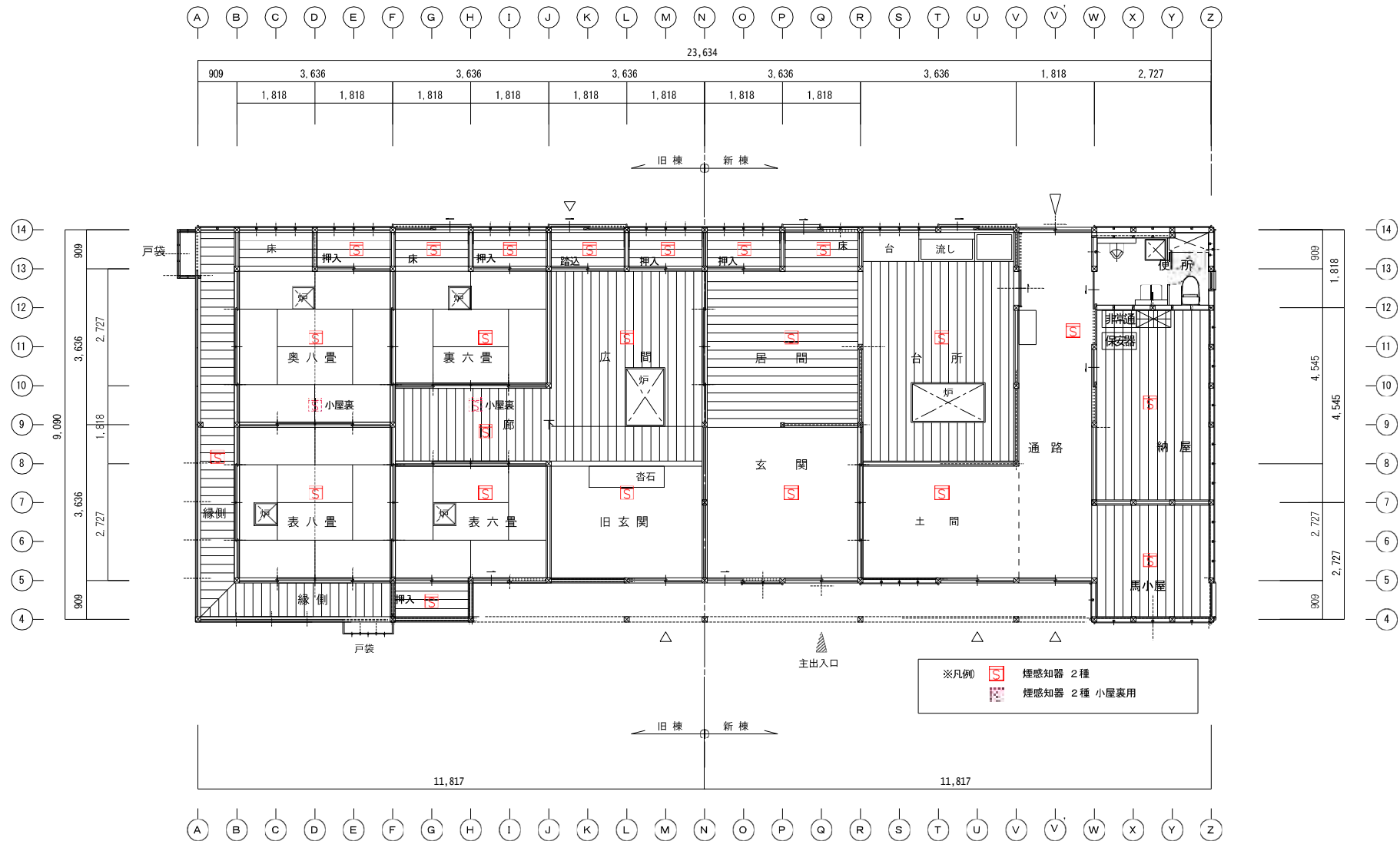
- ① 新設予定の管理人室において、スポットクーラー及び電気ヒーター新設の要望があり
本検討では、分電盤改修に伴って回路を新設する。
改修案は別紙コンセント設備平面図のとおり。概算工事費は、配線器具類に含む。
- ② 各室中央付近に設置してあるSP-5の照明器具は、現在他の照明器具と同一点灯回路で旧棟と新棟の2回路となっている。
本検討では、新築当初のイメージを出すために点灯回路をSP-5のみ単独で同一回路とし、他の照明器具と点灯を分ける回路に改修する。
改修案は別紙電灯設備平面図のとおり。概算工事費は、照明器具類に含む。
- ③ 近年の地震などの災害発生状況から、安全面を考慮し感震ブレーカーを設置して震度5以上の場合に自動で各負荷へ送電が停止できるように分電盤改修に伴って回路を改修する。また、漏電などの電気火災に対応できるように検知ユニットも新設する。
改修案は別紙電灯分電盤単線結線図のとおり。概算工事費は、盤類に含む。

□工事期間中消防対応について

工事期間中の仮設火災報知設備の設置について、10月2日に南消防署 中田氏より回答があり、無線式連動型警報機能付感知器設置の上、工事中の消防計画書を提出して下さい。

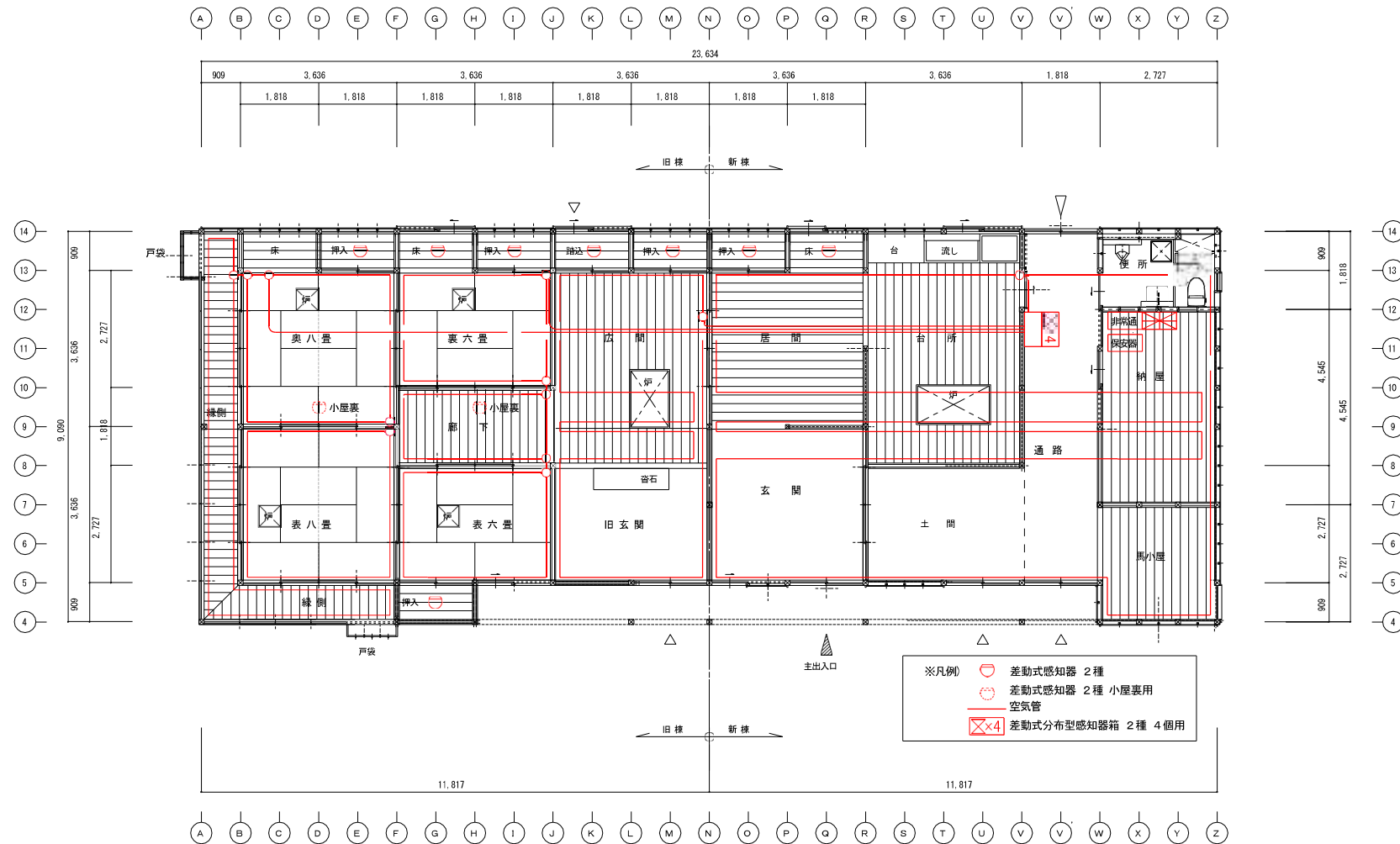
旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

自動火災報知機 平面図（改修後：煙感知器）



旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

自動火災報知機 平面図（現状：差動式感知器＋空気管）



旧黒岩家住宅耐震改修ほか保存修理基本検討業務 概要版

自動火災報知機 検討資料

改修案 A案) 現状案 (空気を+差動式感知器) B案) 改修案 (煙感知器)		
メリット	・意匠的に現状と変わらないイメージで設置できる。 ・イニシャルコストが安価に比べて、安価となる。	・火災時の検知が一時的に、空気を+スベク検知器は常時二検知できる。 ・煙感知器は、意匠的に検知器が一時的に二になったときに行動する。
デメリット	・火災時の検知が一時的に、煙感知器に比べて空気を+検知器は遅くなる。	・意匠的に、空気を+検知器を設置するのイメージが強い。 ・イニシャルコストが高額に比べて、高価となる。
機器仕様・数量	伊豆2級検知器、2級検知器、検知器 検知器の検知器、検知器の検知器の検知器 検知器の検知器、2級 検知器 検知器	伊豆2級検知器、2級検知器、検知器 検知器の検知器、2級 検知器
概算直接工事費 (注) 概算直接工事費は、概算とし、 注) 概算直接工事費は、概算とし、	・検知器(伊豆2級検知器、検知器、検知器) 1,300,000円 ・配管・配線費 60,000円 ・検知器設置費(検知器、検知器を伴う) ・合計 1,360,000円	・検知器(伊豆2級検知器、検知器、検知器) 1,300,000円 ・配管・配線費 60,000円 ・検知器設置費(検知器、検知器を伴う) ・合計 1,360,000円
取付状況写真		

※感震ブレーカー及び放電検出ユニット 防火対策について

①感震ブレーカーによる防火対策

地震時には、電気器具が転倒し可燃物と接触するなどして起こる地震発生直後の火災及び停電復旧後、可燃物が落下した電気ストーブや破損した電源コードなどに再び電気が通ることが原因で火災が起こる復電火災の恐れがある。
以上の対策として、震度5強相当以上の地震を感知すると設定により即時ブレーカーを遮断し、通電を遮断する対策を行う。
本工事では、内部分電盤内に設置する。



参考写真1：感震ブレーカー

②放電検出ユニットによる防火対策

日常使用中で、トラッキング(電源プラグとコンセントの間にたまったホコリに湿気が加わることで発火する)や電源コードの短絡・断線などで起る火花放電の恐れがある。
以上の対策として、放電検出ユニットで小さな火花放電を各回路で検出すると検知後、3秒でブレーカーを遮断し、通電を遮断する対策を行う。
本工事では、内部分電盤内に設置する。



参考写真2：放電検出ユニット

以上の対策の上で、電気設備を原因とする火災に対応する機器を設置する。

時計台保存修理事業について

令和 6 年 7 月 26 日現在

1. 概要

札幌のシンボルである時計台について、貴重な文化財として将来に継承していくとともに、観光施設としての魅力アップと更なる集客を図るため、保存修理等を実施する。

2. 経緯

平成 7 年 1 月～10 年 9 月にかけて実施した耐震補強を含む保存修理工事以降、休館を伴う大規模な修繕は実施していなかった。

アクションプラン 2015 に「時計台魅力アップ推進事業」を位置付け、令和 2 年度に、休館を伴う大規模改修工事（外部・内部）を計画していたが、外壁の経年劣化の進行が著しかったため、平成 30 年度に 5 か月間休館（6～10 月）して、外部改修のみ先行して実施。残りの内部改修については、短期間に 2 度の休館を避けるために後年度に実施することとした。

次回の大規模改修工事までの対応として、開館しながら改修できる範囲のみ「文化財施設等保全事業」の中で実施することとし、令和元年～4 年度の間に、消防設備の更新や照明の LED 化工事等を実施した。

3. これまでの実績（令和元年～4 年度は『文化財施設等保全事業』として実施）

平成 29 年度： 外部改修工事の実施設計

平成 30 年度： 外部改修工事

令和元年度： 指定管理者が消防設備の一部更新

令和 2 年度： 札幌市が残りの消防設備を更新

令和 3 年度： 電気火災警報設備機器設置、簡易冷房機器の試行導入

令和 4 年度： 天井照明の LED 化

令和 5 年度： 防火対策概略検討、外壁劣化目視調査

4. 令和 6 年度の計画

- ・トイレ棟屋根防水修繕
- ・非常用照明設置工事
- ・冷房設備整備方針検討
- ・保存活用計画策定（令和 7 年度末まで）

5. 今後の予定

- ・別添資料 6

6. 課題

工事の担い手や休館中の対応等、時計台以外の文化財施設と共通の課題がある以外に、附指定となっている時計機械の保守について、適切な維持保全を継続できる体制づくりが

課題である。現在、「時計機械保存会」に委託している保守業務には「保守技術の継承」が含まれており、業務の一環としてボランティアスタッフの募集を行ったところ、複数の応募者があり、令和4年度からは、ボランティアスタッフへの定期的な技能研修を実施している。