

有島記念館

地球温暖化対策実行計画（事務事業編）策定支援事業
省エネ導入の検討

2024年3月

まとめ

- 有島記念館は常設展示の棟（B棟、185㎡）が1978年建築と旧耐震の基準で建築されており、壁面内側における結露や浸水、屋根の防水処理など老朽化の進行が激しい。また、カルチャーセンター（C棟、427㎡）については1989年と新耐震の基準で建築されているものの、意匠性にこだわった結果、数多くの天窓が設置されており、そこからの雨漏れがあり、外壁の損傷も激しく、2016～2020年度には約1,800万円の修繕を行っているが、建物の総合的な劣化度合いでいうなら、B棟と大差ない状況である
- それゆえ、今回の建物の省エネ化の診断においては、建物の躯体の劣化状況を鑑みて、大きな投資で長寿命化、および省エネ改修を提案することに至らなかった
（建て直したほうが総合的な費用は安価になるという判断をせざるを得ない状況）
- 一方、1995年に増築されたアートギャラリー（A棟、726㎡）は、前述した2つの建物に比べると、建物の形状・構造がスマートであり、延べ床面積に対する外皮面積は小さくコンパクトな形で、断熱についても一定度合いの考慮がなされている。この建物であれば、大規模な長寿命化の投資を行うことで、今後、一定の期間（25～40年）の利用は望めると考えられる
- そのため、ここではA、B、C棟それぞれの残り利用期間を以下のように設定した
B棟＋C棟：0～10年程度（省エネ改修の必要なし、補修を繰り返して建物の寿命を待つ）、
A棟：20年以上の長期（ケース②）、
B棟＋C棟の取り壊し後に、新築する（ケース③）
- また、ケース②、③を実施するためには、現状のA、B、C棟で正確にはどれだけのエネルギー消費が行われているのかを計測することが重要である。したがって、迅速に対応すべき取り組みをケース①として取りまとめた
（例：C棟のエネルギー消費量を推計することで、大規模改修の際、どれだけ断熱を強化すべきなのかより正確に推し量ることができる。あるいはB棟の暖房に現在利用されている地中熱HPの地中熱採取チューブのみでも、ケース③の新築時に活用できないかの検討など）

ケース①

断熱改修 ケース①

改修をする、しないにかかわらず、今後最低限の維持管理をする場合
(新築については未定であっても有効)

①：3つの建物における電力消費量を計測する。それによって、各建物の暖房負荷を推計する

コスト試算：総額50～150万円

①：分電盤に計測器を取り付け、できれば通年、あるいは予算の都合があれば、12～3月の冬季4か月間だけでも、電力消費の積算値を計測するための必要な経費は、50～150万円程度（現状では計測器設置の難易度が分からないため、幅を持たせた。上記の金額の範囲を超える場合は測定期間で調整し、残りは推計する）

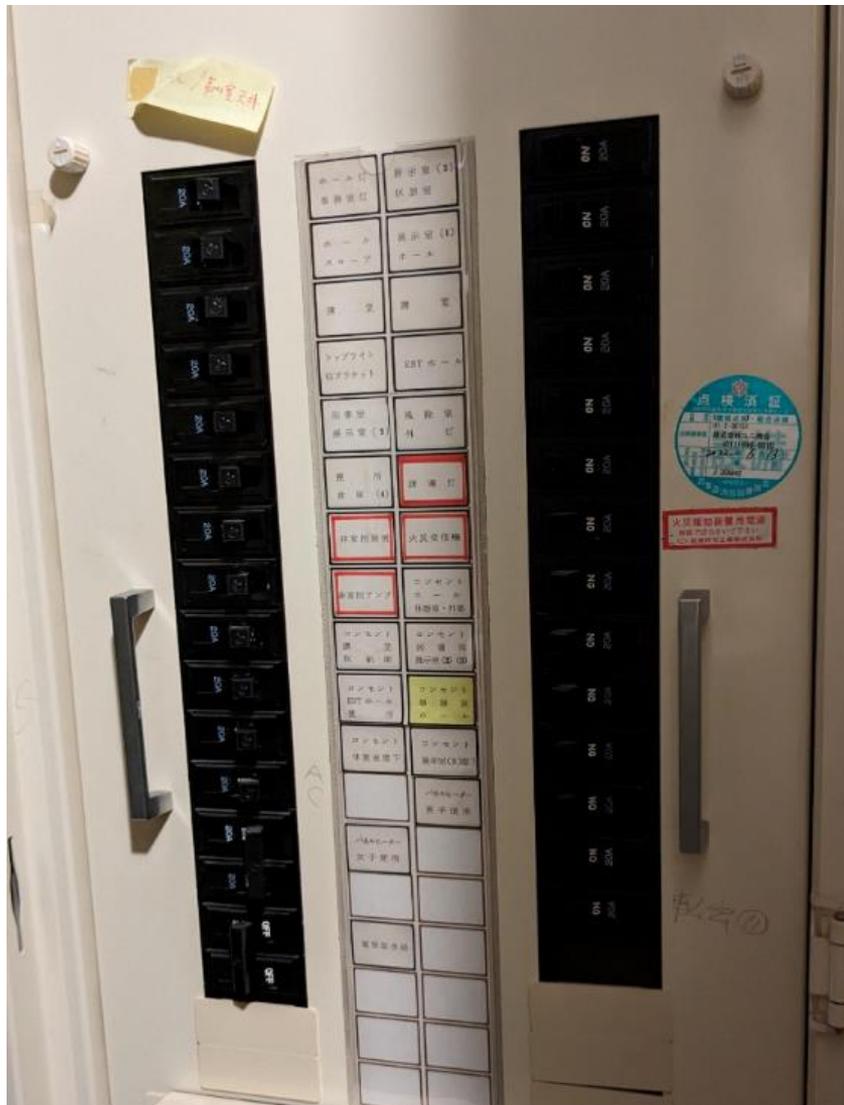
エネルギーコスト削減量

①の対策のみでは省エネにならない。しかし、それぞれの建物がどれだけエネルギー消費しているのかを計測することで、今後の改修、および新築の設計や計画を効率的に行うことができる

分電盤_B棟 (有島記念館 常設展示室棟)



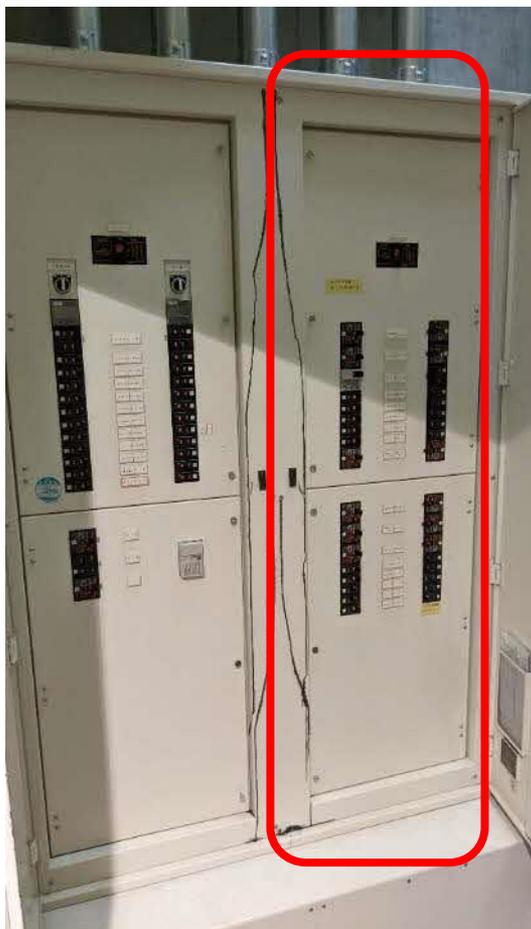
分電盤_C棟 (カルチャーセンター／事務所・講堂・ショップ棟)



分電盤_A棟（アートギャラリー／特別展示室・ブックカフェ棟） 1 / 3



分電盤_A棟（アートギャラリー／特別展示室・ブックカフェ棟） 2 / 3



分電盤_A棟（アートギャラリー／特別展示室・ブックカフェ棟） 3 / 3

エアコン・浄化槽用



ケース②

断熱改修 ケース②

アートギャラリーの長寿命化対策を行い、同時に断熱改修をする

屋根

- ①：アートギャラリーの屋上に木構造で屋根をかけ、ガルバニウム鋼板など長寿命性がある板金屋根で防水処理ができるかどうかの検討を行う
- ②：屋根については外壁、および外壁に張り出しているコンクリート柱よりも20cm程度は外に出し、雨水はそのまま軒から落ちるようにする。また落雪屋根にすることで建物の構造に現状以上の負荷をかけない考慮が必要（地上の雨水落下地点に50cm幅程度の砂利を敷く対策も必要）
- ③：屋根下にできた空間には、防水シートで処理した下に15～30cmの耐水性のあるXPSを屋上に張り付ける
- ④：さらに、新設の屋根には50kWp程度のPVを設置する
（年間発電期待量≒4万kWh、現状の有島記念館の年間消費電力量は約17万kWh）

外壁

- ⑤：外壁上に20～30cmの発泡スチロール（EPS）を貼り、湿式で仕上げる
- ⑥：梁と柱の部分は3～5cmの発砲硬質ウレタン板を貼り、湿式で仕上げる
（非常に手間がかかる作業だが、これをやらないと内部で大量に結露し、カビが発生する可能性あり）

開口部

- ⑦：アルミサッシでダブルの窓については、樹脂トリプルサッシに交換する
（カフェスペースのトリプルの大面積の窓はそのままが良い）
- ⑧：鉄扉のドアについては、内側から断熱材（EPS、又は硬質ウレタンボード等）を張り付けるなど、付加断熱を検討する
（あるいは、断熱性能の高いものがあれば交換でも良い）

断熱改修 ケース②

アートギャラリーの長寿命化対策を行い、同時に断熱改修をする

コスト試算：総額約2億円

①②③：防水処理工の代わりに、木造でのガルバニウム合板の屋根をかけ、その下に断熱材を投入する
(15万円/㎡)： $740\text{㎡} \times 15\text{万円/㎡} \doteq 1.1\text{億円}$

※平成31年策定の「有島記念館施設改修機能向上基本設計」において、屋根改修工事（外断熱）は約3,400万円と見積もられている（平屋根のままとして）
当時から建築工事費は30～40%上昇していることに留意

④： $50\text{kWp} \times 40\text{万円/kWp} \doteq 2,000\text{万円}$

⑤⑥：外断熱＋湿式の仕上げの単価は、10万円/㎡で試算

$596\text{㎡} \times 10\text{万円/㎡} \doteq 6,000\text{万円}$

※平成31年策定の「有島記念館施設改修機能向上基本設計」において、屋根改修工事（外断熱）は約5,600万円と見積もられている。当時から建築工事費は30～40%上昇していることに留意

⑦：窓の面積約 50㎡ （8箇所） $\times 20\text{万円} \doteq 1,000\text{万円}$

⑧：100万円内

※平成31年策定の「有島記念館施設改修機能向上基本設計」において記されている屋根改修／外壁改修（外断熱）以外の改修については、ここでは考慮していない

エネルギーコスト削減量（感触値）

ケース②の対策①～⑧で、現状の電力消費量の25～35%程度の削減（R3年間消費電力量約17万kWh）

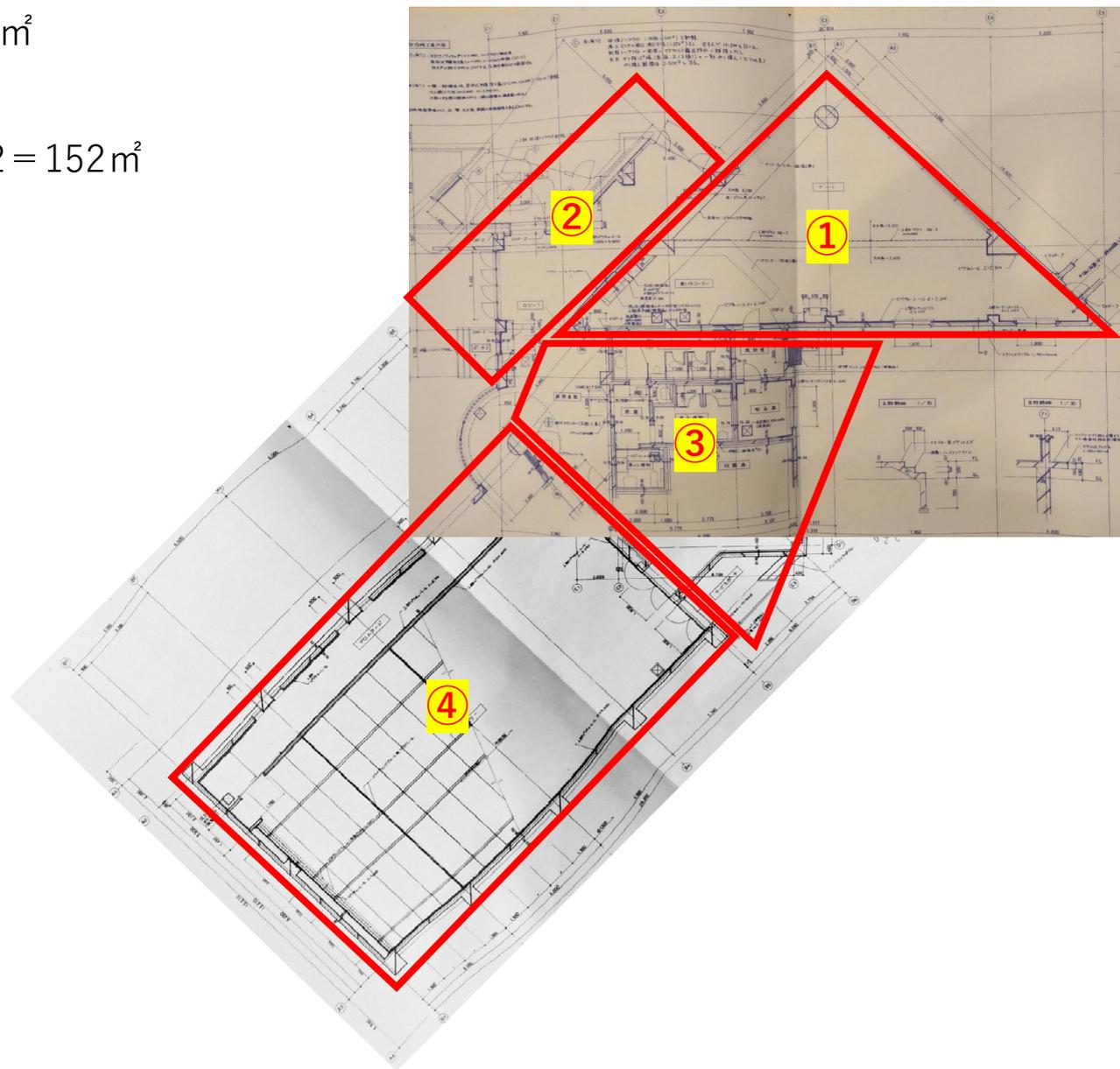
■ 屋根改修対象面積合計740㎡(カフェ + ギャラリー + 収蔵庫)

① : $27\text{m} \times 14\text{m} \div 2 = 189\text{m}^2$

② : $3.5\text{m} \times 18\text{m} = 63\text{m}^2$

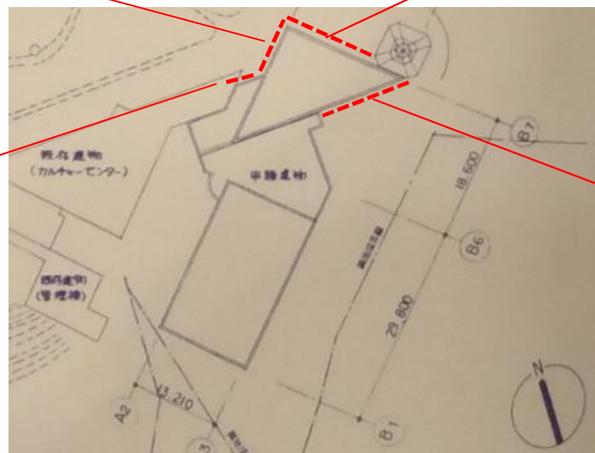
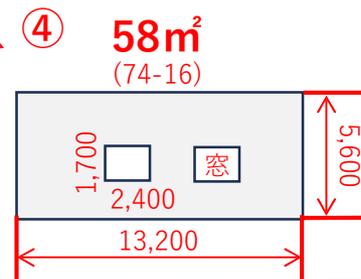
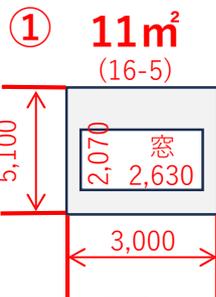
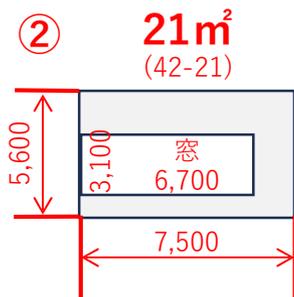
③ : $(3\text{m} + 16\text{m}) \times 16\text{m} \div 2 = 152\text{m}^2$

④ : $14\text{m} \times 24\text{m} = 336\text{m}^2$

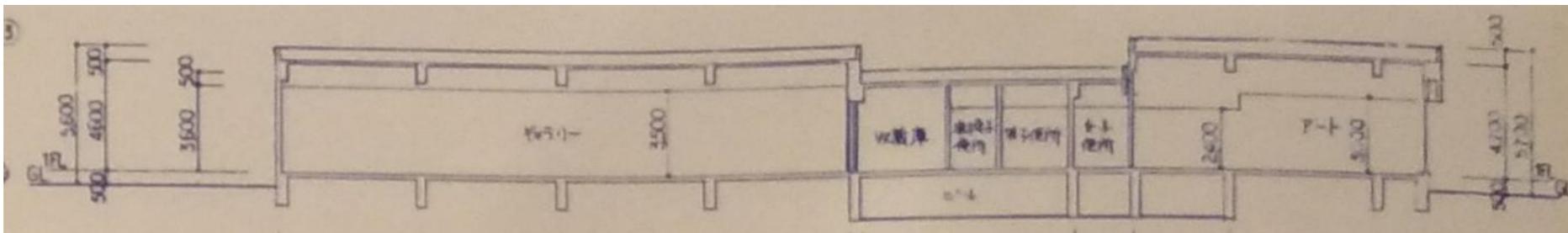
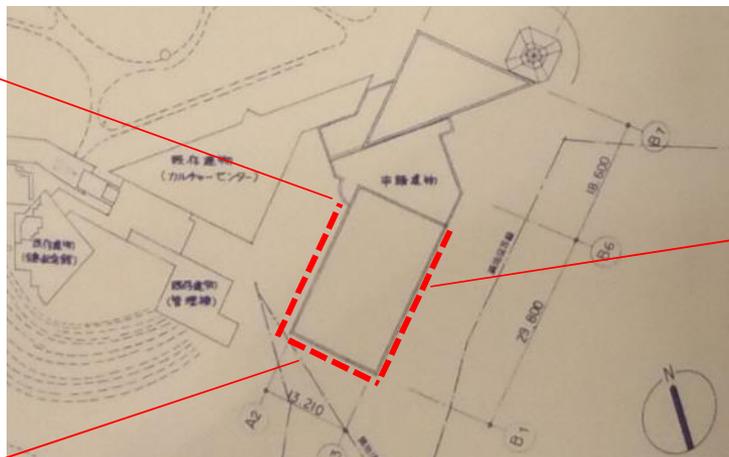
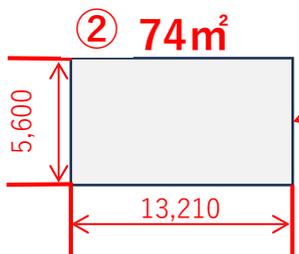
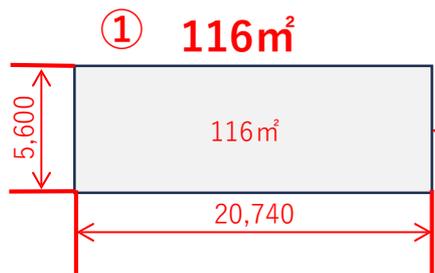


■断熱対象面積合計596㎡(カフェ+ギャラリー+収蔵庫)

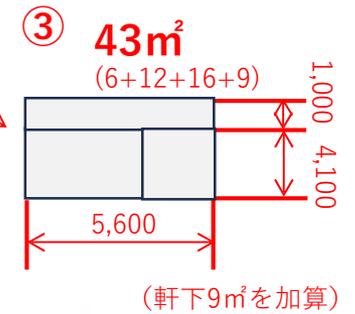
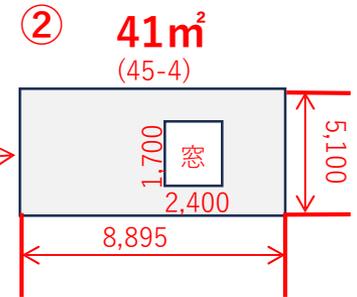
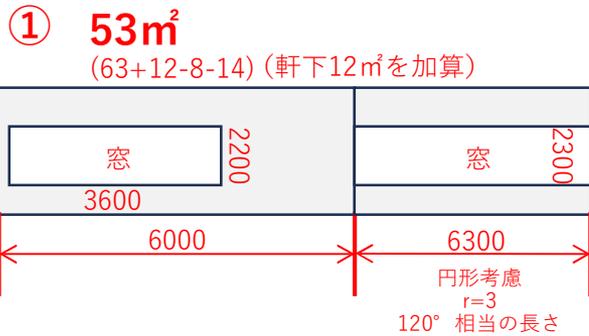
▼カフェ部分 計140㎡



▼ギャラリー部分 計319㎡



▼収蔵庫部分 計137㎡



窓断熱

二重ガラス窓は断熱対策が必要



二重ガラス

三重ガラス

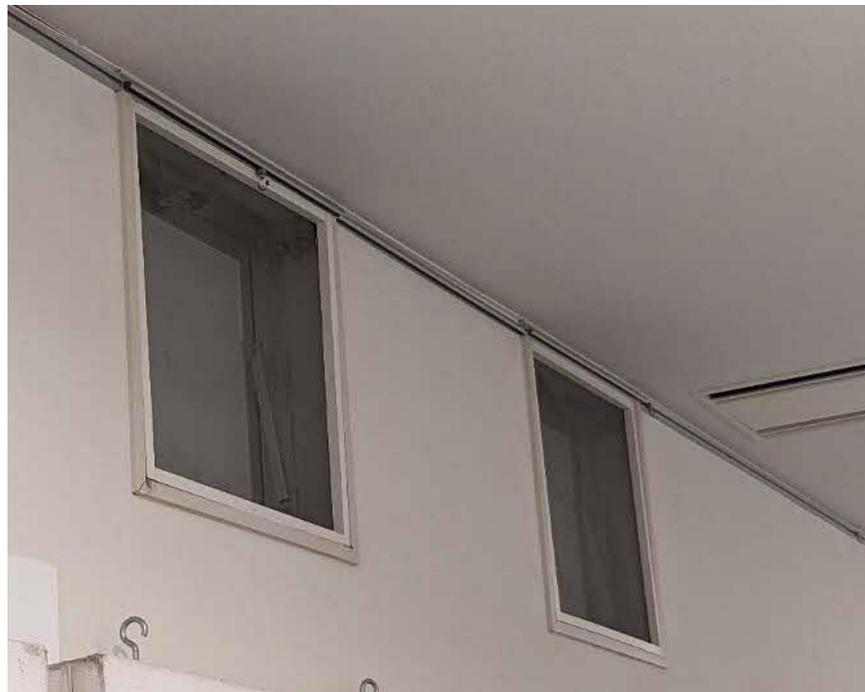
壁断熱施工状況（A棟）

現状では吹付のウレタンが3センチ（屋根裏）、外壁内側2.5センチのみ



窓_排煙用_特別展示室横

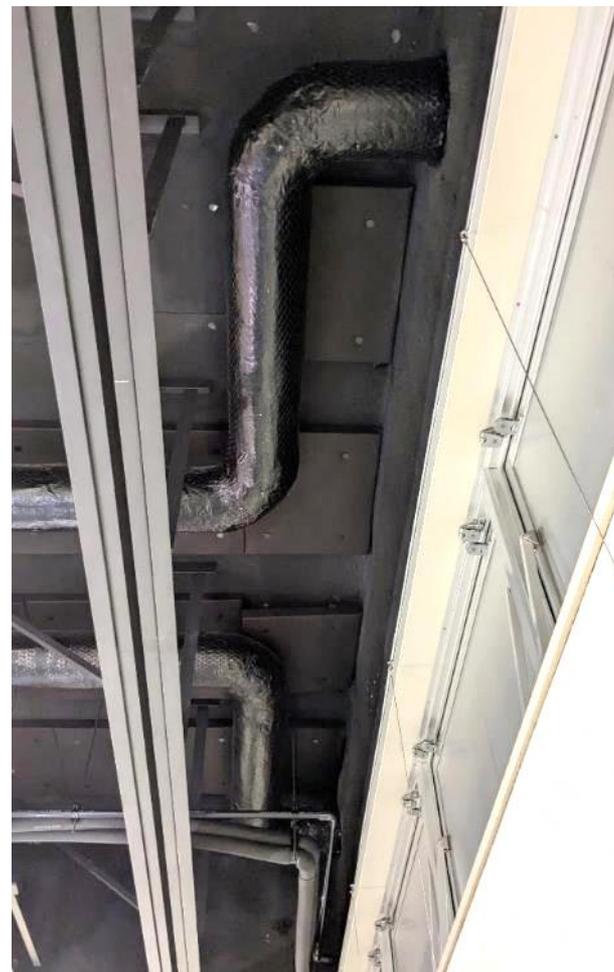
消防用途のため、この部分に断熱窓が入るかどうかは要検討



エアコン_特別展示室 (計 8 台)



換気（全熱交換）_特別展示室



除加湿器_常設展示室用



鉄扉（A棟 有島タワー出入口）



各部位温度

壁面 : 18℃

扉室内側 : 15℃

扉室外側 : 12℃

外気温 : 9℃

ドアへの断熱材追加、あるいは断熱ドアへの交換に際し、
防火戸として利用できるかどうか要確認

ケース③

建物B棟＋C棟を取り壊し、A棟に増築する形で新築する ケース③

- ①：現状、老朽化が進んでいるB棟（185㎡）およびC棟（427㎡）を取り壊して、A棟に増築する形で新しい建物（延床面積で約600～800㎡）で代替する
- ②：その際には、建物の断熱性能では、Ua値0.28W以下、BEI<0.8のニセコスタンダードの建物とする
- ③：構造はこれまでのRC建築ではなく、建築時や廃棄時にエネルギー消費量の少ない持続可能な建物として木造建築とする
- ④：域内経済循環の強化の観点からも在来工法を用い、地域の工務店や設備事業者で建設できるものとする
- ⑤：壁面は、役場庁舎の新築にも用いられ、耐久性が長いことが特徴のガルバニウム合板を用いる
- ⑥：建物はバリアフリーの観点からも平屋とし、屋根は無落雪・ガルバニウム合板の板金屋根として、屋上の経年劣化による防水処理コストを大幅に削減することを第一義に考える
- ⑦：建物の形状は過去の意匠性を高めた故に維持管理費が増大したことを反省とし、コンパクトなものとする
- ⑧：B棟の有島記念館に設置された地中熱HPは廃棄するものの、使用している地中熱採取チューブを、新しいヒートポンプで利用可能かどうかの検討をすること。その利用が無理なら、空気／空気式のヒートポンプによって暖房と冷房とする

コスト試算：総額3.2～4.3億円

- ①：600㎡のケースでは、約180坪となる。現状での高性能木造建築における建築コストは180万円/坪であることから、整備費の概算予算は約3.2億円となる
- ②：800㎡のケースでは、約240坪となる。現状での高性能木造建築における建築コストは180万円/坪であることから、整備費の概算予算は約4.3億円となる

エネルギーコスト削減量

①～⑧の対策が行われる場合、現状のエネルギー消費量（とりわけ暖房エネルギー）を半減するインパクトがあり、長期的には維持管理費用も減少する。しかし、新設する建物に期待される機能がどのようなもので、利用方法や頻度がどの程度であるのか詳しくは定まっていないため、今後、基本設計などの際に、いくつかのパターンで、イニシャル費用とランニング費用のメリデリ表、一覧表を作成し、比較検討すること

地中熱ヒートポンプ_常設展示室用



- ・ 地中配管は 2 系統ある
- ・ 配管埋設エリアが沈降していく

分電盤_地中熱ヒートポンプ用

