

ニセコ町新消防庁舎

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

8月3日時点の基本設計に対して

2023年8月31日

背景情報の取りまとめ

- 現消防庁舎の老朽化、および耐震対策の必要性から新消防庁舎へ建て替えを行う
- 緊防災の助成措置を活用する方針から新築工事はR7年度末（2026年3月）までに完了する必要がある
- R4年度に基本構想は終え、R5年度には基本設計&実施設計を札幌の創建社（消防庁舎の実績が広くある）が受託し、複数年度（R6年8月末まで）で執行中
- R5年9月（2023年9月末）には基本設計を終えなければならない行程表
- R5年度中にはECI発注を行い、施工会社を決めてしまっ設計の効率化、工事の進捗を迅速化する可能性を模索中
- 現消防庁舎はRC造2階建てで620㎡（防災用車庫を含む）。これを3,000㎡強に拡張予定。ただし、1Fの公用車車庫（1,125㎡）は追加での仕様のため、これを除くと、実質的には約1,890㎡に3倍となる延べ床面積の大幅な拡張とする計画
- 工事費の概算は総額22億円強。内訳は建築費が14億円強、電気設備2.3億円、機械設備2.1億円、地中熱ヒートポンプ2.9億円、外構1億円。ここには防災系の特殊設備、防災系の車両は含まない
- 地中熱ヒートポンプの設置においては、環境省の『地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する公共施設への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業』において、2/3の助成措置を検討中（ただし、緊防災でこちらも見られるとの情報もあり）
- その他、追加省エネ対策費（断熱強化、熱交換器付きの換気装置）、追加設備費（PV、蓄電池、HEMS、コジェネ）などについての補助財源は未定
- **コメント：補助金の裏に緊防災を充当できるので基本的には補助金を申請するのが有利
地域レジ補助金には断熱材等も入れ込むことができます**

『地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する公共施設への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業』

令和5年度予算 2,000百万円 (2,000百万円)

実施期間 令和3年度～令和7年度

地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する公共施設への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業



【令和4年度第2次補正予算額 2,000百万円】 環境省

災害・停電時に公共施設へエネルギー供給が可能な再生可能エネルギー設備等の導入を支援します。

1. 事業目的

地域脱炭素ロードマップ（令和3年6月9日第3回国・地方脱炭素実現会議決定）において、国・自治体の公共施設における再生可能エネルギーの率先導入が掲げられ、また、昨今の災害リスクの増大に対し、災害・停電時に公共施設へのエネルギー供給等が可能な再生設備等を整備することにより、地域のレジリエンス（災害等に対する強靱性の向上）と地域の脱炭素化を同時実現する。

2. 事業内容

公共施設※1への再生可能エネルギー設備等の導入を支援し、平時の脱炭素化に加え、災害時にもエネルギー供給等の機能発揮を可能とする。

- ①（設備導入事業）再生可能エネルギー設備、未利用エネルギー活用設備、コジェネレーションシステム及びそれらの附帯設備（蓄電池※2、充放電設備、自営線、熱導管等）並びに省CO2設備（高機能換気設備、省エネ型浄化槽含む）等を導入する費用の一部を補助。
 - ②（詳細設計等事業）再生可能エネルギー設備等の導入に係る調査・計画策定を行う事業の費用の一部を補助。
- ※1 地域防災計画により災害時に避難施設等として位置付けられた公共施設又は 業務継続計画により、災害等発生時に業務を維持するべき施設（例：防災拠点・避難施設・広域防災拠点・代替庁舎など）に限る。
- ※2 蓄電池としてEVを導入する場合は、通信・制御機器、充放電設備又は充電設備とセットで外部給電可能なEVに蓄電容量の1/2×4万円/kWhを補助。
- ※ 都道府県・指定都市による公共施設への太陽光発電設備導入はPPA等に限る。

3. 事業スキーム

- 事業形態 間接補助 ①都道府県・指定都市：1/3、市区町村（太陽光発電又はCGS）：1/2、市区町村（地中熱、バイオマス熱等）及び離島：2/3、②1/3（上限：500万円/件）
- 補助対象 地方公共団体（PPA・リース・エネルギーサービス事業で地方公共団体と共同申請する場合に限り、民間事業者・団体等も可）
- 実施期間 令和4年度

4. 支援対象

公共施設への設備導入（例）



災害時に避難施設として機能を発揮する道の駅・温浴施設へ太陽光発電設備や未利用エネルギー活用した温泉熱設備を導入



防災拠点及び行政機能の維持として機能を発揮する本庁舎へ地中熱利用設備を導入



地域の医療拠点として機能を発揮する公立病院へコジェネレーションシステムを導入



新消防庁舎の計画について（基本構想2023年2月）

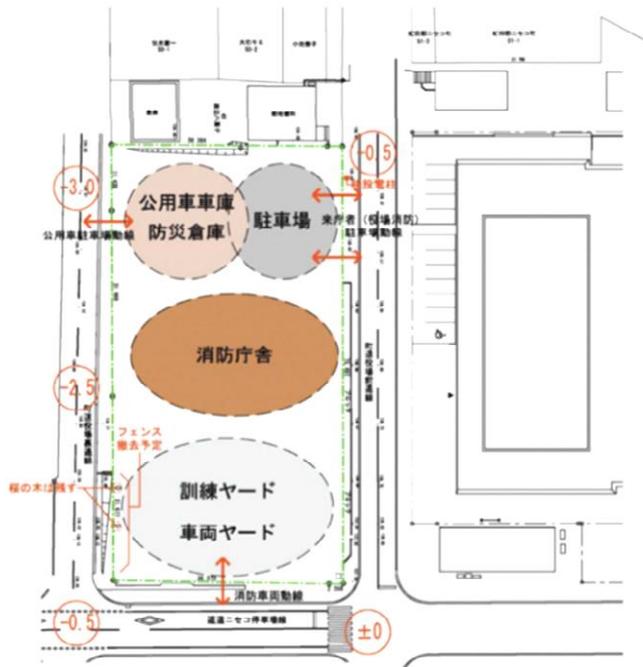
羊蹄山ろく消防組合消防署 ニセコ支署庁舎整備基本計画

地域に開かれた頼りになる消防署

ニセコ町
2023/02/01

(2) 敷地条件

- ・敷地周囲に約 3.0m 程度の高低差がある。
- ・緊急車両の出入は南側道道より行う。
- ・消防庁舎前面に車両ヤード・訓練ヤードを設ける。
- ・駐車場は一般駐車場を兼用する予定。



凡例

- : 計画敷地
- ①→: 写真撮影方向
- ±0: 凡その地盤高さ (m)

②敷地概要

計画地: 虻田郡ニセコ町字富士見 46 番地 1、46 番地 2、47 番地、48 番地

敷地面積: 2,923.34 ㎡

許容建ぺい率: なし

許容容積率: なし

用途地域: 指定なし

防火地域: 法 22 条区域

周辺道路: 南側 道道ニセコ停車場線 幅員 14.50m

西側 町道役場裏通線 幅員 10.90m

東側 町道役場前通 幅員 11.59m

垂直積雪量: 2.3m

その他: 上下水道区域内



計画地

新消防庁舎の計画について（基本構想2023年2月）

4-6. 設備計画

(1) 計画方針

- ・環境負荷軽減に配慮した経済的な計画とします。
- ・災害時に電気・水道などのインフラが破壊されても機能維持が可能な庁舎とします。

(2) 電気設備

- ・災害時に活動が可能のように、非常用電源設備の設置と適切な発電容量を検査します。
- ・太陽光発電や蓄電設備の設置について検討します。
- ・照明については人感センサー、照度センサー等の設置を検討し、省エネルギーに配慮します。

(3) 機械設備

- ・電気や油、ガスのほか、地中熱ヒートポンプなどの再生可能エネルギーを利用した環境に配慮した空調システムや冷暖房システムの検討を行います。
- ・災害時でも飲用水を確保できるように飲用水槽の設置を検討します。
- ・衛生器具は自己発電型器具の設置を検討します。

4-6. 環境配慮計画

(1) 計画方針

- ・快適な執務環境担保とカーボンニュートラルに貢献する施設づくりを行います。
- ・自然採光、自然換気など自然エネルギーの有効活用を行います。
- ・施設に取り入れるエネルギーは再生可能エネルギーや電気などの組み合わせを検討します。
- ・建物はコンパクトな形状を基本とし、外皮面積を小さくした熱負荷の少ない計画とします。

4-8. 既存消防跡地利用計画

(1) 跡地利用方針

- ・既存消防庁舎は建設から46年経過した旧耐震の建物のため、新消防庁舎が完成後に建物を解体する計画とします。
- ・解体後の敷地は、町民センターの駐車場として利用する計画とします。
- ・ドクターヘリ離発着場(ランデブーポイント)として活用について詳細な検討を今後の実施設計で行います。

基本構想中のエネに関連した方針から、今回の委託の際の、エネ部門で検討できる枠組み（範囲）

- ・既存庁舎の一部再活用はなし
- ・脱炭素Readyはマスト
- ・形状はコンパクトで省エネ設計はマスト
- ・照明は人感センサーなど多用はマスト
- ・非常用発電設備の導入はマスト
- ・地中熱HP等の再エネ空調・暖冷房を検討
- ・PVと蓄電池の導入を検討

新消防庁舎の計画について（基本構想2023年2月）

4-1. 施設規模・機能

(1) 敷地内の必要機能

敷地内には主に次の施設の整備を行います。

- ① 庁舎
- ② 一般駐車場(職団員・来庁者用)
- ③ 訓練スペース
- ④ 消火栓、自家発電
- ⑤ 防災倉庫
- ⑥ 役場公用車用車庫

**基本構想の際は、合計1,300～1,500㎡程度だった
基本設計でロフト等が入り1,890㎡へと面積が膨らんだ**

(2) 必要な機能と想定床面積の算定

室名	概要・機能	面積(㎡)
事務室	<ul style="list-style-type: none"> ・現有数17名とする ・座席は勤務人数分を設置する。 ・署長室は設けず、スペースを確保する。 ・自然採光、自然換気に配慮した窓を設ける。 ・書庫との動線に配慮する。 ・防火衣準備室への動線に配慮する。 ・災害情報や出動指令等がモニタリングできる設備を設ける。 	110.0
会議室	<ul style="list-style-type: none"> ・100㎡程度の広さとし、移動間仕切りにより分割利用可能とする。 ・消防団員の詰所としても利用する。 	94.5
書庫	<ul style="list-style-type: none"> ・廊下と事務室の両方から出入り可能とする。 ・移動書架を設置する。 	11.0
給湯スペース	<ul style="list-style-type: none"> ・廊下と事務室の両方からの出入り可能とする。 	

4-10. 概算工事費

試算した概算工事費は下表のとおりです。詳細については今後の実施設計等で改めて算定します。

種別	事業費(千円)(税抜)	備考
建設費	1,406,200	
建築	1,406,200	
電気	228,200	
機械	214,900	
地中熱	286,700	
外構	98,800	
計	2,234,800	

無線移設、備品、防災スピーカー、解体等の工事費は除く

設計費、調査費、申請費は除く

※2023年2月時点での調査による概算です。今後の社会情勢により増額となる可能性があります。

室名	概要・機能	面積(㎡)
車庫	<ul style="list-style-type: none"> ・収納車庫:ポンプ車2台、タンク車1台、大型水槽車1台(予定)、積載車1台、広報車1台、救急車1台 ・消防車庫と救急車庫は区画し、相互に出入りできるようにする。 ・救急車専用室は幅員4.5m確保する。 ・冬期間の暖房設備を設ける。 ・床面は大型車両の駐車が可能な耐力を確保し、滑りにくい仕上げとする。適宜水勾配を取り、車庫内に排水溝を設ける。 ・車両への乗り込みがスムーズように適切な車間距離が確保できる計画とする。 ・天井高さは車両の上部メンテナンスに支障がないよう計画する。 ・車両排ガス対策として、排気ガス浄化・排出システムを設ける。 ・車両出入口はオーバースライドドアを設ける。内外部より遠隔操作(リモコン操作)が出来るものとする。また、事務室からの遠隔操作にも対応する。 ・車庫内には複数の高圧洗浄水栓及びエア配管設備を設置する。 ・車庫内に消火栓を設置し、車両へ給水できるようにする。 ・車庫前にコンクリートエプロンを設置する。 	383.5
防火衣ロッカー室	<ul style="list-style-type: none"> ・必要ロッカー数23名分 ・車庫に隣接し、出動時動線に配慮する。 ・災害用モニター及び指令伝送出力装置を設置する。 	40.0
団員防火衣ロッカー室	<ul style="list-style-type: none"> ・必要ロッカー数70名分 	40.0
消毒・救急資機材室	<ul style="list-style-type: none"> ・感染症対策を考慮して、救急車庫に直接出入りできるものとする。 ・ドアの開閉はセンサー式とし、直接手で触れなくても容易に開閉できる構造とする。 ・シンクを設け、水栓は非接触の水栓とする。 ・汚染物の洗濯機スペースを1台分設置する。 ・床は耐水性、耐薬品性とし、グラーチングを設ける。 ・感染防止用滅菌ロッカーを設置する。 	36.0
消防資機材庫	<ul style="list-style-type: none"> ・車庫内から直接出入り出来る動線を確保する。 ・タイヤ保管棚を設ける。 	63.0
ホース乾燥室	<ul style="list-style-type: none"> ・最上階に至る階段室を隣接し、最下部の床には排水を設ける。 	9.0

室名	概要・機能	面積(㎡)
生活スペース		
男子仮眠室	<ul style="list-style-type: none"> ・男子:7室 ・通風、採光に配慮する。 ・各室に冷暖房を設置する。 ・部屋の遮音性に配慮する。 ・各室に放送用スピーカーを設置する。また、事務室と連絡の取れる設備を設置する。 ・緊急出動時の防火衣準備室への動線に配慮する。 	
男子ロッカー室	<ul style="list-style-type: none"> ・必要ロッカー数23名分 	
男子洗濯・洗面スペース・シャワーユニット・WC	<ul style="list-style-type: none"> ・職員分の洗面用具が収納できる棚を設ける。 	
女性専用室	<ul style="list-style-type: none"> ・女性隊員専用の仮眠室、洗面、シャワー、洗濯スペースを設け、内部から施錠可能なつくりとする。 ・必要ロッカー数:3名 	
食堂	<ul style="list-style-type: none"> ・厨房設備を設置する。 	35.0
共用部		
玄関ホール		
職員用通用口		
男女WC、多機能WC	各1か所設置	
物品庫		
廊下・階段(2か所)		
設備室		

(3) 訓練スペースに必要な機能と想定床面積の算定

各種訓練スペースとして、消防庁舎車庫前に30m以上の奥行きスペースを確保する必要があります。

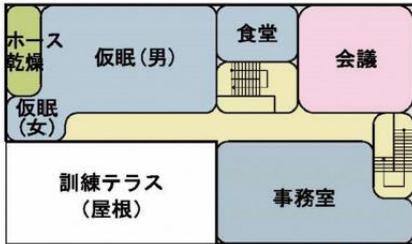
(4) その他機能と想定床面積の算定

室名	概要・機能	面積(㎡)
防災倉庫	<ul style="list-style-type: none"> ・発電機7台、ジェットヒーター2台、レスキューキッチン2台、ボータブルストロープ10台、応急給水器具3個等収容 	400
公用車用車庫	<ul style="list-style-type: none"> ・役場公用車22台分 	700
一般駐車場	<ul style="list-style-type: none"> ・一般駐車場26台分 	

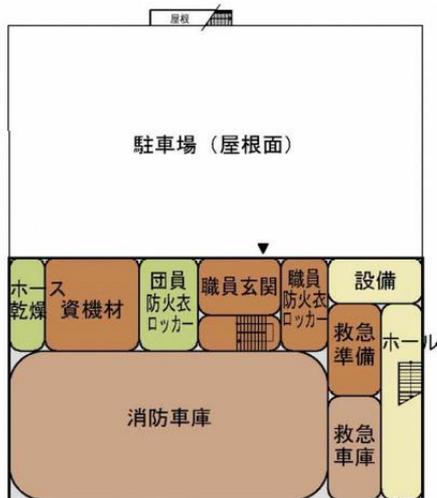
新消防庁舎の計画について（基本構想2023年2月）

(1) 平面計画

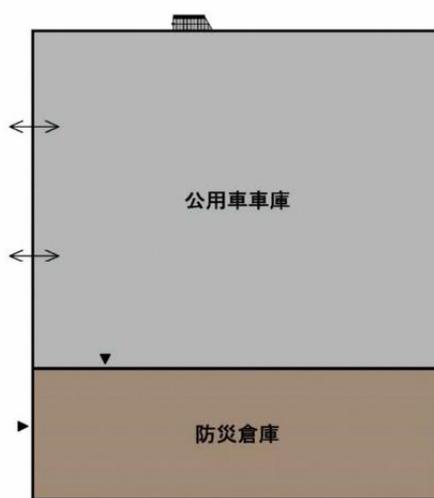
- 1階は西側町道からアプローチする公用車車庫、防災倉庫を配置します。
- 2階は南側道道、東側町道からアプローチする消防車庫、エントランスホールを設置します。
- 東側町道からアプローチする一般駐車を公用車車庫の屋上を利用して設置します。
- 事務室は消防車庫前の出動ヤードを見通せる3階に配置。仮眠室も3階に配置します。
- 事務室、仮眠室から職員防火衣ロッカーへ出動に配慮した階段を建物中央に設置します。



3階イメージ



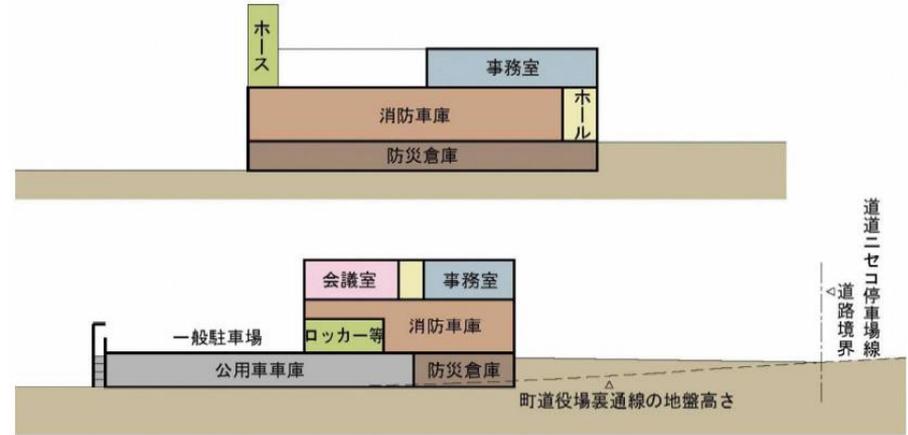
2階イメージ



1階イメージ

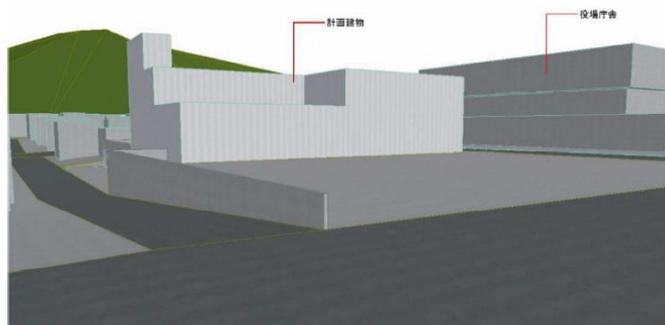
(2) 断面計画

- 経済性や、メンテナンス性に配慮し、建物の高さを検討します。
- 車庫の階高を利用し、防火衣ロッカー上部はロフト空間として、収納スペースを確保します。

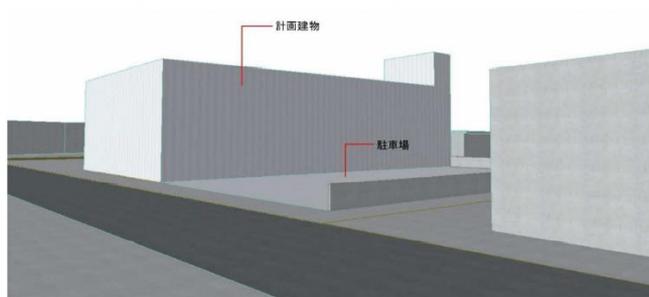


新消防庁舎の計画について（基本構想2023年2月）

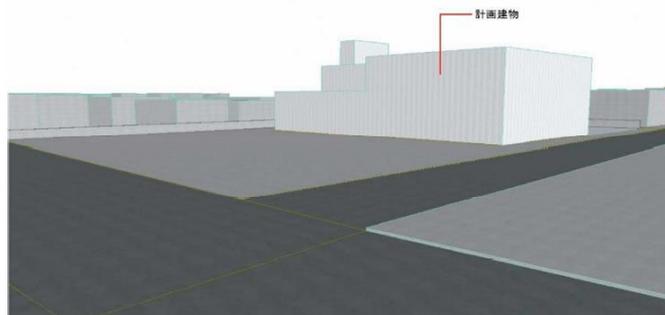
【ボリュームイメージ】



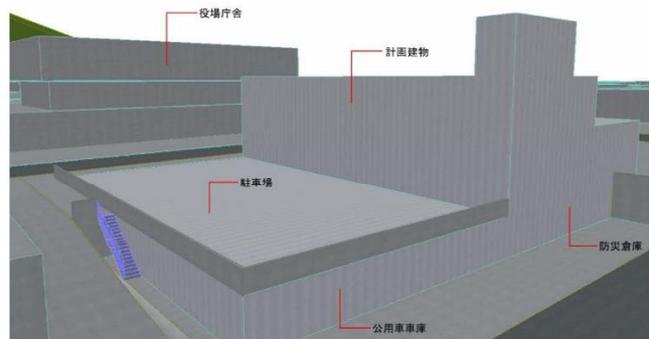
道道ニセコ停車場線側からのイメージ-1



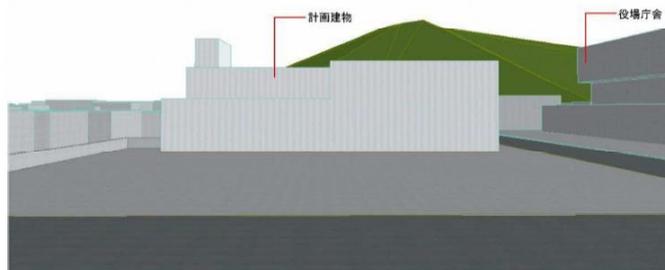
町道役場前通線側からのイメージ



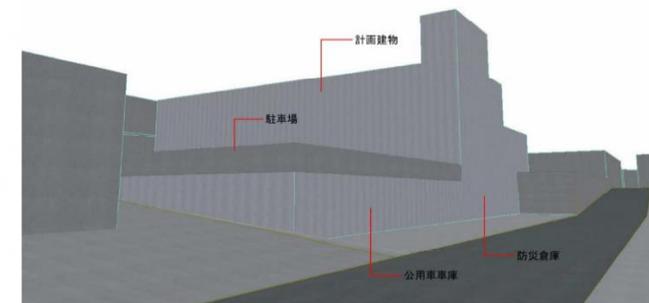
道道ニセコ停車場線側からのイメージ-2



町道役場裏通線側からのイメージ-1

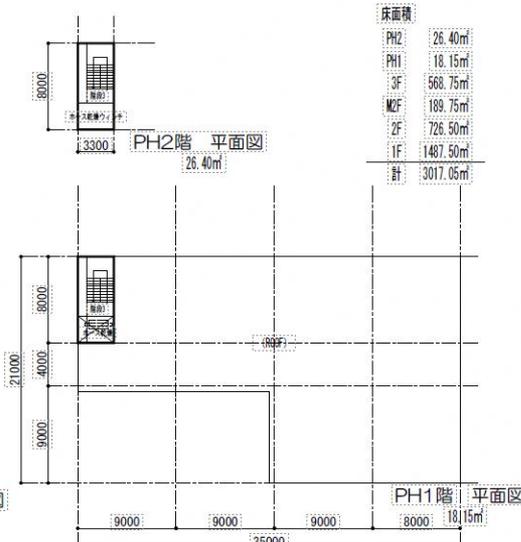
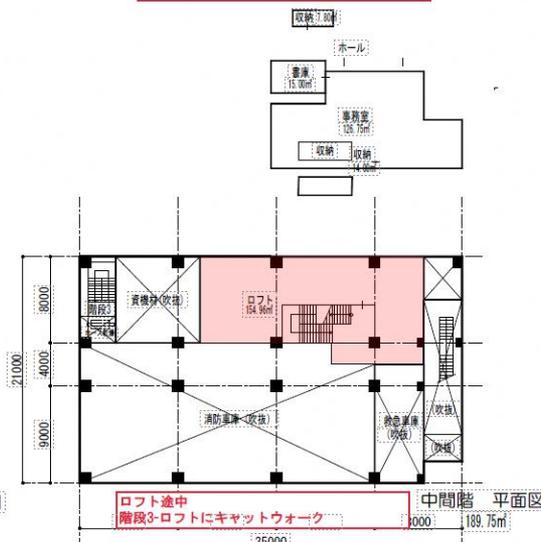
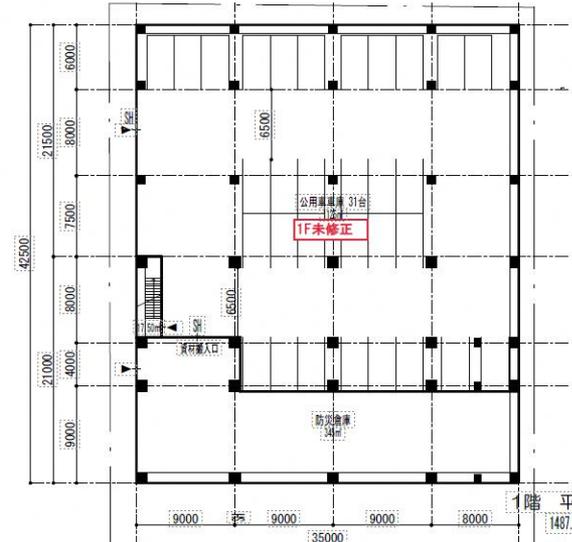
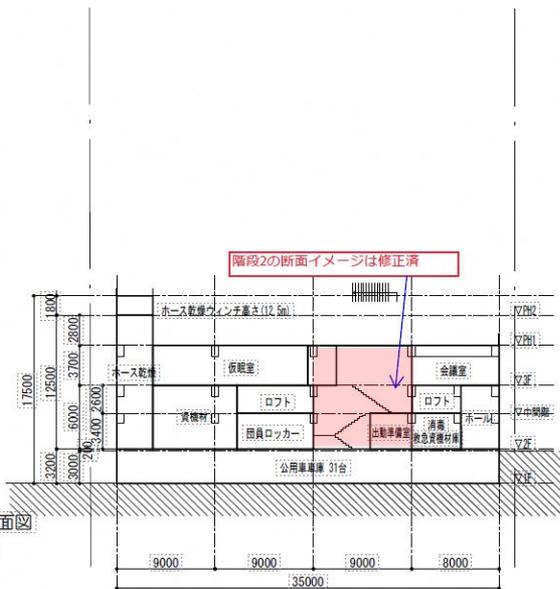
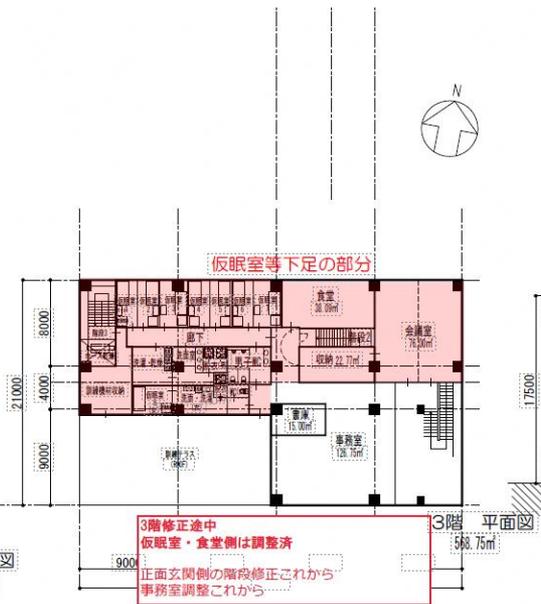
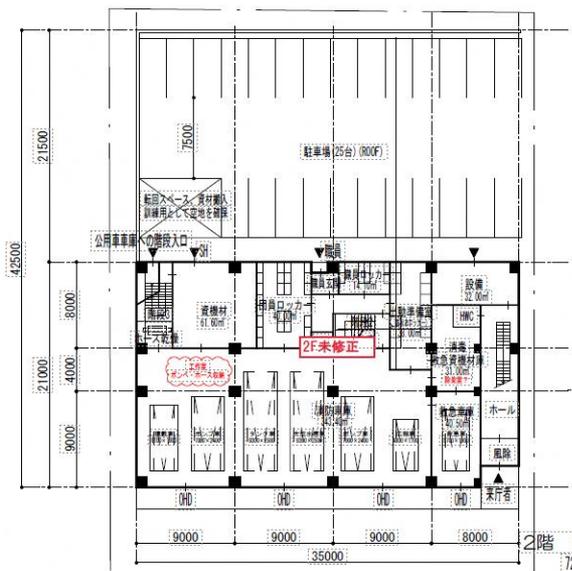


道道ニセコ停車場線側からのイメージ-3



町道役場裏通線側からのイメージ-2

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）



床面積	面積
PH2	26.40㎡
PH1	181.15㎡
3F	588.75㎡
M2F	189.75㎡
2F	726.50㎡
1F	1487.50㎡
計	3017.05㎡

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネについての方針】

1. 外皮の省エネ性能について

- ・ニセコ町では2050年までの脱炭素を目指している（気候非常事態宣言、その他の計画等）
- ・そのうえで2050年まで利用することが見込まれる公共建築の新築、および大規模改修では建築時に脱炭素の実現、あるいは脱炭素Ready（躯体等への大幅な修正なしで、例えば設備の更新と燃料の切替で将来脱炭素建物にすることを準備）であることが必須とされる
- ・ニセコ町内（市街地）には冬季の暖房を全面的に賄いうる有望な地熱、およびバイオマス資源が今の時点では存在しないため、脱炭素を可能とする確立された技術は、
 - ①再エネ電力を用いた電化、②電力HP、③CHP（当面はLPG、将来には再エネ水素）によって、必要な電気と熱を供給し、同時に、可能な限り自家消費型の太陽光発電によって電力を自家発電するしかない
- ・安価で賦存量に優れる熱の獲得手段がないため、給湯、および夏季の冷房、冬季の暖房について、できるかぎりの手段で省エネを徹底し、熱需要を最低限化した上での設備の計画することが必須である
- ・それ故ニセコ町が目指す建物スタンダード（建物のUa値：0.28～0.30W/m²K）である外皮性能を方針としたい（壁面＋窓＋玄関＋屋上などの一般利用用途の部位のみに限る）

※大型の駐車場にはシャッターが計画されているため、それらを含めたUa値は0.46W/m²Kを超える可能性あり

- ・ここまでの図面では開口部の面積が不明のため、最終的な決定はできないが、コンパクトな建物形状ではあるが、建物内の2層＋αの駐車場（出入り口が大きい）があることから、コンクリート躯体の表面が外気温に近い温度帯にさらされる個所が多々あり、ヒートブリッジを排除しようとする断熱ラインは複雑になる
- ・以上のことから、方針として、次ページのような構成での超高気密・高断熱仕様を推奨する

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

★**建物の躯体（壁面、および天井）**には以下を最低限とすることを推奨する

RCに外断熱：ネオマフォーム（熱伝導率：0.020W/mK）やその他の硬質ウレタンフォーム断熱材1種2号、又は3号（熱伝導率：0.025W/mK以下）を100mm以上貼り付け（U値：0.20～0.25W/m²K）

★**建物の躯体（地下に埋設される壁面、および公用車駐車場の基礎下など）**には以下を最低限とすることを推奨する

RCに外断熱：スタイロフォームなど押出法ポリスチレンフォーム断熱材（熱伝導率：0.028W/mK以下）を50mm以上貼り付け（U値：0.56W/m²K）

★**窓の性能**

樹脂、および木製の窓枠に、採光型のトリプルガラス、アルゴン封入、ダブルLOW-E層を基本とする（Uw値で0.8W/m²K前後の窓の導入）

★**入り口などドア、玄関周りの開口部分の性能**

意匠上で選択肢のあるものの中で、もっとも断熱性能、気密性能に優れた製品の選択

★**車庫のシャッター**（公用車駐車場に1箇所、消防・救急車用の大規模シャッター）

意匠上は塗装などで対処するものとし、機能上活用できるものの中で、もっとも**高气密性能**と断熱性能に優れた製品の選択。この際、断熱性能にはそこまで期待できないため、閉じた際に気密を重視すること

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

★**建物の内壁（公用車駐車場、防災車両駐車場の内壁／天井）**には以下を最低限とすることを推奨する

※1F：公用車駐車場（厳寒期は0℃近く、シャッター付近は氷点下になる）と防災倉庫（氷点下NG、10℃前後）

※2F：防災車両駐車場（氷点下NG、5℃前後）、資材庫・団員ロッカー・出動準備室等（20℃前後）

※基本的な考え：

建物の矩形の外側は、①大気に触れる場所（Ua値0.2～0.3W/m²K）と②地中に埋設される場所（Ua値0.5～0.6W/m²K）に応じた断熱レベルを前ページで提案した。

ここでは、大幅に氷点下を下回らないが、0～5℃程度になる駐車場の内側（壁、床、天井）に対しては、②と同等の断熱レベルでRC躯体に低温熱が伝導しないことを前提として設計することを推奨する

ア）RCに外断熱：スタイロフォームなど押出法ポリスチレンフォーム断熱材（熱伝導率：0.028W/mK以下）を50mm以上貼り付け（U値：0.56W/m²K）

あるいは

イ）RCに外断熱：ネオマフォーム（熱伝導率：0.020W/mK）やその他の硬質ウレタンフォーム断熱材1種2号、又は3号（熱伝導率：0.025W/mK以下）を50mm以上貼り付け（U値：0.40～0.50W/m²K）

※ここで述べた断熱レベルはあくまで最低限の「性能値」を示したものであり、断熱材等の手法についてはあくまで一例であり、防火・耐火などを加味して、最適なものを選択すること

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネについての方針】

2. 建物設備での省エネについて

★建物の照明

- ・建物内の照明は、①特種用途以外はすべてLEDを基本とする、②導入可能な部分には人感センサーを設置する、③利用上活用の見込みのあるところでは照度設定を変更できるようにする、の3点を基本とした計画とする

★建物の換気

- ・公用車、および消防・救急車両の駐車場においては、それぞれ独立した換気装置を設置し、排ガス等の迅速な換気を可能とする設計とする（消防・救急車両の駐車場の換気装置については熱交換器を導入するかどうかは要検討）
- ・駐車場区画以外の換気装置については、過大な設置量にならない最低限度の換気が行える装置を設置し（過換気の防止）、それには（顕熱の）熱交換器を導入すること
- ・駐車場区画以外の換気の際の排気については、夏でも、冬季でも、乾燥していることが想定され、かつ熱交換後であっても、外気よりは暖かいと思われるので、ホース室の乾燥に利用し、煙突効果で上部から抜くような想定も検討すること

★その他の設備について

- ・循環ポンプ類を導入する必要があるところでは（例：床暖房の暖房用水の循環など）、行きと戻り温度の差によって細かく流量を制御し、消費電力削減につながるインバータ制御方式とし、**その制御もスマートに行うこと**

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネ・再エネ導入についての方針】

3. 外皮性能に見合った暖冷房・給湯設備について

★1F（半地下）：公用車の駐車場の暖房

- ・公用車の駐車場は、基本的に暖房は設置しない方針が良いかと思われるが、シャッター出入り口付近はRC躯体も含めて、空間も冷えやすいことを特徴としている（1. で示した一定度合いの断熱をしたとしても）
- ・同時に、公用車の洗浄も可能な設備を導入する可能性もあると聞いているが、①洗車場所は出入り口に近い場所にならざるを得ないだろうこと、②洗車設備の凍結防止で駐車場全体が氷点下以外に下がらないように暖房することは無駄であることから、冬季はガソリンスタンド等で洗車するものと限定利用するべきであろう
- ・半地下の1F駐車場の南側にはある程度の断熱された防災倉庫があるが、ここに全くの熱源がないと氷点下になる可能性がある。厳寒期のみマルチエアコンを弱運転で稼働させる必要がある

★2F（半地上1F）：消防・救急車両の駐車場とその他の空間

- ・消防・救急車両の駐車場においては、凍結防止の観点から暖房を設置する必要がある。また車高が高く、駐車場の階高もかなり高いため、空気循環の暖房装置ではなく、2Fの駐車場床のコンクリートスラブに、床暖房（低温水を循環させ、空間、消防車両等を5℃程度には維持できるもの）を採用すると良い
- ・2Fの消防・救急車両の駐車場の北面には、厳寒期でも室温20℃超を適時確保することが必要な空間があるため、このエリアと駐車場とは断熱ラインで区切り、この空間はマルチエアコンを弱運転で常時最低限の室温を維持する必要がある（例えば10℃前後など最低限度の温度の保持のため）
- ・常時の最低温度の確保は担保したうえで、この空間（資材庫、ロッカー、出勤準備室等）を利用するときには、短時間でエアコンで追い炊き暖房する部分間欠暖房方式が良いと思われる（夏季の冷房も可能）

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネ・再エネ導入についての方針】

3. 外皮性能に見合った暖冷房・給湯設備について

★ロフトと3F：ロフト、仮眠室、食堂、会議室、事務室

- ・ 2Fからの吹き抜け、およびロフトの上には、仮眠室、食堂、会議室等が設置されている。滞在頻度が最も高いであろう事務室を採光の観点から南側に配置したと思われるが、消防・救急車両の駐車場（厳寒期5℃、シャッターを開けた際には一時的に氷点下）の真上に配置されており、暖房計画の観点では不利である
- ・ とはいえ、脱炭素Ready建築を目指すのであれば、ロフト、および3Fの暖房、および冷房は、1Fの資材庫、2Fの部屋空間と同じく、マルチエアコンで部分間欠方式で暖冷房をかける方式が良いだらう（天カセ、壁掛けなど部屋に応じた室内機を配置して、それらをスゴ暖／ズバ暖などのマルチで制御する方式）
- ・ 1. の外皮性能であれば、エアコンによる暖房でも、十分に快適性も担保されるはずであり、また利用頻度が少ない空間も多いため、利用しないときは換気量を最低に絞り、暖房を弱め（あるいは止め）、部分間欠暖房方式で利用している空間のみを快適に利用できるように制御するべき。こうした形で、空間を15～23℃程度の範囲で利用するなら、間仕切り壁の中で結露は発生しないと思われる（駐車場とその他の空間の温度差のある部屋の間仕切りでは気密を取る必要がある。またホース乾燥棟とその他の空間との間も完全に気密を取ること）
- ・ **非常に重要であるのは、こうした各部屋の異なる温度帯を、個別に一括で制御することが可能なBEMS（ビルエネルギーマネジメントシステム）の導入である。これによって快適性と省エネ性の両者を担保できる**

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネ・再エネ導入についての方針】

3. 外皮性能に見合った暖冷房・給湯設備について

★3Fの洗面・シャワー室の給湯について

・消防施設の給湯は、通常はそれほど利用されないものの、訓練や探索活動などが終了した際に、一気に大人数のシャワーなど給湯利用が必要になる

①その際、ある程度は時間間隔をおいて給湯利用する前提であれば業務用の500Lタイプのエコキュートを採用することで建物におけるエネルギー源利用を（非常用のディーゼル発電機の軽油以外は）電気のみを集約することが可能である（その場合は、食堂における調理をIH、洗濯室の乾燥機も電気ヒートポンプ式に統一する）

②しかし、以下に検討する設備構成でLPガス（バルク設置）によるCHPを採用した場合（将来水素利用に変わる）、LPガス用のエコジョーズ（潜熱回収型の高効率ガス給湯器／瞬間）、および洗濯の乾燥にもガス乾燥機（よりパワフルな乾太くん）を導入することができる。このケースではシャワー連続使用でも湯切れの心配はない（シャワー2つが同時使用できる出力→家庭用の大きめの46kWなど）

・上記の①②のどちらかについては、次ページに述べるエネルギー源の選択について検討した後で選択したい

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネ・再エネ導入についての方針】

3. 外皮性能に見合った暖冷房・給湯設備について

★現状のエネルギー利用と暖房負荷について

- ・現状の消防庁舎においては、灯油（7台のFF式灯油ストーブ）、LPガス（給湯器2台）、電気が利用されている
- ・新旧の消防庁舎で建物の省エネ性能は異なるものの、暖房のかけ方や消費電力量については目安となるため、これを参考とする
- ・2021年度の灯油消費量は8,050ℓ/年、消費電力量は25,400kWh/年、LPガス消費量は140kg/年であった
- ・620㎡の現状の建物の暖房負荷（需要）は、灯油8,050ℓに標準発熱量10.19kWh/ℓを乗じ、FF式の灯油ストーブの熱効率88%を乗じた72,000kWh/年程度であると推計できる
- ・現状のこの暖房負荷は7台のFF式灯油ストーブ（車庫2台、通信室2台、仮眠室1台、事務室2台）によって利用されており、全体の暖房負荷72,000kWh/年のうち1/3程度に該当する25,000kWh/年が防災駐車場（133㎡）で使われているところでは想定する
- ・これが延べ床面積では620→1,890㎡に3倍となるが、新消防庁舎では利用頻度の少ない部屋も多く、建物躯体の省エネ性能は格段に上昇するため、暖房負荷は1.5倍程度の108,000kWh/年程度であると推計
- ・防災駐車場における床暖房負荷は現状の防災駐車場の133㎡→400㎡に3倍増加するため、現状の暖房負荷25,000kWh/年の2倍の50,000kWh/年必要であると想定した
- ・新庁舎における暖房負荷108,000kWhは、2Fの床暖房範囲（防災駐車場）で50,000kWh/年、残りの事務所や倉庫等の部分間欠暖房で58,000kWh/年であると推計した
- ・次ページにデグリーデーを用いた簡易な検算もする

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネ・再エネ導入についての方針】

3. 外皮性能に見合った暖冷房・給湯設備について

★暖房負荷についての検算

俱知安の年間暖房必要量（デグリーデー18K/18K）4,135日・温度/年

※外気温18°C以下で暖房をはじめ、18°Cを目標暖房温度としたときの積算値http://www.heat20.jp/2015_Reference_Weather_data.pdf

実際に暖房は期間中の平均12時間行うものとし、デグリーアワー（18K）を49,620hK/年とした

・ **1 Fの防災倉庫345㎡の暖房負荷** = 表面積966㎡ × Ua値0.35W/㎡K × 49,620hK/年 × 係数0.3 ≒ **5,000kWh/年**

※係数0.3 = 氷点下にしない程度エアコンによる部分間欠暖房、外気に触れていない面積がある、換気は最低限

・ **2 Fの防災車両の駐車場の暖房負荷** = 表面積2,142㎡ × Ua値0.5W/㎡K × 49,620hK/年 × 係数1.0 ≒ **53,100kWh/年**

※シャッターがあるためUa値は低めで想定した

※係数1.0 = 氷点下にしない程度床暖房による基礎暖房負荷、外気温に触れていない面積がある、24時間暖房、

シャッターを開け消防車両が出入りし、高気密断熱シャッターでも換気量が相当多い、冷えた車両が出入りする

・ **2 Fのその他の空間342㎡の暖房負荷** = 表面積1,044㎡ × Ua値0.30W/㎡K × 49,620hK/年 × 係数1.0 ≒ **15,500kWh/年**

※係数1.0 = エアコンで部分間欠暖房、外気に触れていない面積がある、防災車庫との間仕切り部では気密が取り

にくい、換気量は少な目

・ **ロフト階190㎡の暖房負荷** = 表面積614㎡ × Ua値0.30W/㎡K × 49,620hK/年 × 係数0.5 ≒ **4,600kWh/年**

※係数0.5 = そこまで温めなくともよい、外気に触れていない面積が多い、換気量は少な目

・ **3 Fの569㎡の暖房負荷** = 表面積1,553㎡ × Ua値0.30W/㎡K × 49,620hK/年 × 係数1.0 ≒ **23,100kWh/年**

※係数1.0 = そこまで温めなくともよい部屋もある、外気に触れていない面積がある、換気は多め

・ **ホース室、階段室などその他60㎡の暖房負荷** = **5,000kWh/年**

★**合計** = 5,000 + 53,100 + 15,500 + 4,600 + 23,100 + 5,000 = **106,300kWh/年**（2 Fの床暖房53,100 + その他53,200）

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネ・再エネ導入についての方針】

3. 外皮性能に見合った暖冷房・給湯設備について

★暖房・冷房負荷の確定

・現在ニセコ町から提供された資料で、暖房負荷の推計を①現状の消防庁舎から、②図面とデグリーデーから以下のように新庁舎における暖房負荷について推計した：

①全体108,000kWh、2F防災車両駐車場の基礎床暖房50,000kWh/年、事務所等の部分間欠暖房58,000kWh/年

②全体106,300kWh、2F防災車両駐車場の基礎床暖房53,100kWh/年、事務所等の部分間欠暖房53,200kWh/年

・よって、ここからの計算では暖房負荷を①と②の平均値とし、冷房負荷を暖房負荷の1/3として計算する：

暖房負荷

全体107,000kWh、2F防災車両駐車場の基礎床暖房52,000kWh/年、事務所等の部分間欠暖房55,000kWh/年

冷房負荷

全体＝事務所等の部分間欠冷房18,000kWh/年（防災車両の駐車場の床に冷水を流す必要性はないと思われる）

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

★2Fの床暖房（低温水）のエネルギー源選択の際の経済性について

・前提条件としては、

- ①防災車両の駐車場を厳寒期でも5°C以上に暖房する、
- ②方式はコンクリートスラブに低温水を流す床暖房とする、
- ③その暖房負荷は年間52,000kWhと推計、
- ④現在ボーリング調査中とのことだが、豊富な地下水源が活用できる可能性がある、
- ⑤環境モデル都市第2次アクションプランでは、過去の地中熱HP実施の経済性の観点から、ニセコ町では今後、地中熱HPの推進よりも、断熱を最高レベルにすることで暖房需要を極限まで減少させ、一般的な空気式のHP、LPガスボイラやLPガスCHPの活用を推奨し、熱導管の活用で複数の公共施設の暖房熱需要を取りまとめるべきとされている（取組1-1、1-2、1-3、4-1、4-2、4-3、4-4。ただしその多くが未実施の状況）

・ここでは以下の5つのケースについて検討を続ける：

- ①豊富で流れのある地下水が発見され、ヒートポンプ（HP）で加温しなくても、2Fの基礎床暖房が賄われる
- ②一定量の地下水は発見されるものの、HPで加温が必要（多めに見積もりAPF=5.0）
- ③室外機を設置した空気式の低温水HPを利用（少なめに見積もりAPF=2.5）
- ④LPガス（将来は水素ガスに切り替え）のCHP（コジェネ）を利用
- ⑤LPガス（将来は水素ガスに切り替え）の潜熱回収型のガスボイラを利用

※追加情報として、新庁舎（延床3,400㎡）のR3年度の消費電力量18.5万kWh/年は、町民センター（延床2,100㎡）の20.3万kWh/年より少ない。新庁舎R3は11,600ℓの灯油が暖房として炊かれた（この分を仮にエアコンで暖房した場合3.5万kWh/年相当の追加の消費電力が生じるため、22万kWh/年となり、町民センターと同じレベル²⁰

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

★2Fの床暖房（低温水）のエネルギー源選択の際の経済性について

- ・イニシャルコストを検討する。①②③④⑤どのケースでも、床暖房を行う必要があるため、RCスラブに床暖房を埋設したり、循環ポンプで送湯・循環する制御システム等は、どれもほぼ同じコストが発生するこの金額を0.9億円とここでは仮定する。それ以外のコストを以下の通り仮定した：

①のケースでは、総額2.9億円と見積もられている地中熱HP工事費のうち、床暖房部分0.9億円と、

熱交換チューブ、HP一式が不要になり、地下水汲み出し&利用後戻す部分の工事費用のみ0.7億円が必要

②のケースでは、総額2.9億円と見積もられている工事費の床暖房部分0.9億円が不要になり、多数の熱交換チューブ設置のためのコストが不要になり、1.0億円が必要

③のケースでは、0.2億円が必要

④のケースでは、0.5億円が必要（LPガスバルク設置も含む）

⑤のケースでは、0.2億円が必要（LPガスバルク設置も含む）

- ・燃料費について検討する。循環ポンプで床暖に送湯するシステム部分の電力消費量は同じと仮定し除外する：

①では、地下水汲み出し&地下圧入のポンプ稼働の消費電力量のみ5,000kWh/年（電気代20万円/年）

②では、①に加えHPの消費電力量52,000kWh/年 \div 5.0=10,400kWh/年の合計15,400kWh/年（62万円/年）

③では、空気式HPの消費電力量52,000kWh/年 \div 2.5=20,800kWh/年（83万円/年）

④では、CHPの熱効率88%（電気26%、熱62%）からLPガス必要量を95,300kWh、標準発熱量で割り戻し3,100 m^3 （約109万円）。ここから自家発電電力量の半分を自家消費できると仮定して12,000kWh（約48万円）、残り半분을系統に6円で売電するとして（約7万円）。差し引きでの熱費用（54万円/年）

⑤では、ボイラの熱効率88%からLPガス消費量を59,000kWh、標準発熱量で割り戻し1,920 m^3 （約67万円/年）

※ここでは電気料金を将来の値上げ分を加味して40円/kWhとしている（CHPからの売電は6円/kWh）。

LPガス料金はバルクで購入するものとし、350円/ m^3 とした

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

★2Fの床暖房（低温水）のエネルギー源選択の際の経済性について

・イニシャルコスト（メンテ・維持管理・更新積立金）を検討する。循環ポンプで床暖に送湯するシステム部分はどれも同じと仮定し除外する：

- ①では、地下水汲み出し&地下圧入のシステムを30年毎に更新するとして240万円/年
- ②では、①に加えHPシステムを20年毎に更新するものとして500万円/年
- ③では、空気式HPシステムを15年毎に更新するものとして140万円/年
- ④では、CHPシステムを10年毎に更新するものとして500万円/年
- ⑤では、LPガスボイラを15年毎に更新するものとして140万円/年

	イニシャルコストの 想定（万円）	燃料費用の想定 （万円/年）	メンテ・維持管理 ・更新費用の想定 （万円/年）	60年間の利用に かかる総コスト （万円/60年）	60年間の利用の際の 毎年コスト （万円/年）
① 豊富で流れのある地下水が発見され、ヒートポンプ（HP）で加温しなくても、2Fの基礎床暖房が賅われる					
② 一定量の地下水は発見されるものの、HPで加温が必要（多めに見積もりAPF=5.0）					
③ 室外機を設置した空気式の低温水HPを利用（少なめに見積もりAPF=2.5）					
④ LPガス（将来は水素ガスに切り替え）のCHP（コージェネ）を利用					
⑤ LPガス（将来は水素ガスに切り替え）の潜熱回収型のガスボイラを利用					
① 地下水直接	7,000	20	240	22,600	377
② 地下水+HP	10,000	62	500	43,720	729
③ 空気式HP	2,000	83	140	15,380	256
④ LPガスCHP	5,000	54	500	38,240	637
⑤ LPガスボイラ	1,000	67	140	13,420	224

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

★2Fの床暖房（低温水）のエネルギー源選択の際の経済性について

・総合的な設備構成におけるメリデリの考察

コスト比較順位 ⑤・③>①>>④>②（コストが安いものから）

CO2排出量想定順位 ①>④>②>③>⑤（排出量が低いものから）

※将来の電力のCO2排出係数は未知数（CHP・PV自家消費等もどこまで活用するのか不明）、およびLPガスの再エネ水素ガス化も不明のため、現状の瞬間での想定のみで記した

①地下水直接利用

- ・将来の60年間にわたって、豊富な地下水量が一定程度維持されるかどうか不安
- ・地下水量が変化した場合、あるいは何らかの不具合が生じた際には、割高な修理や更新費用が一気に生じる
- ・コストのみの比較では5つのシナリオ中、真ん中の3番目（CO2排出量ではもっとも低い）

②地下水+HP利用

- ・地下水量、および不具合の際の懸念は①と同じ
- ・コストの比較では④と並んで最低レベル（CO2排出量では真ん中の3番目）

③空気式のHP

- ・維持管理・メンテ・更新が容易だが（⑤と並んで最も低い）、CO2排出量でも⑤と並んで最低

④LPガスCHP

- ・維持管理・メンテ費用がかさみ、最適な大きさの機種が日本製メーカーでは存在しない（輸入で入れるしかない）
- ・自家発した電力を自家消費できるかが鍵（それによってコストは真ん中の①に近づく可能性あり、CO2排出量も①と並んで低い）

⑤LPガスボイラ

- ・③と同じ傾向で、コストが最低で、メンテや維持更新でも最低レベルだが、CO2排出量は最大

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネ・再エネ導入についての方針】

3. 外皮性能に見合った暖冷房・給湯設備について

★暖房・冷房についてのまとめ

- ・ 今回の委託事業としてニセコ町から提供された資料において考えられる限り、①各部屋や倉庫の暖房と冷房はマルチエアコンで行い、②2Fの防災車両の駐車場のみ床暖房で「暖房のみ」行うことが良いと思われる
- ・ その際、②の床暖房の熱源は、イニシャルの安価さとメンテ保守、設備更新、設計などの容易さから空気式HPを強く提案するが、豊富な地下水源があるなら地下水直接利用も選択肢に入るかもしれない
- ・ ただし、豊富な地下水源がないとき、限られた地下水をHPで加温して利用したり、地中に熱交換チューブを挿入する地中熱HPは、ニセコ町市街地の地質特性上、それを行うメリットは見い出せない
- ・ またエネルギー源の多様性の観点で、LPガスバルクを設置すると意思決定した場合は、CO2重視ならCHPを、コスト重視ならガスボイラを活用するのが良い（その場合、シャワー・洗濯乾燥における利用快適性は向上する）
- ・ また、地下水を活用した地中熱利用であっても、地中熱HPであっても、それぞれの機材の電力消費量を常時計測し、記録しておくことは非常に重要で、スマート分電盤から個々の接続機器の電力消費状況をモニタリングしておく、BEMSの導入は必須。**町民センターや有島記念館などではイニシャルや維持管理費が高価な地中熱利用を導入したにもかかわらず、その省エネ効果を確認できていない。その過去を今回も続けることは避けるべき**
- ・ さらに、どの設備を選択したとしても特殊用途での2Fの床暖房という特性上（設計からの推計が困難なので）床暖房での利用熱量を計測しておくことも重要。これは、床暖房に流した流量と、行きと戻りの温度差を乗じたもので求められる（熱量計＝カロリ－メーターの導入）
- ・ **暖房した熱量を消費電力量で割り戻したものが実測APFであり、この数値を確認する必要あり**

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネ・再エネ導入についての方針】

3. 外皮性能に見合った暖冷房・給湯設備について

★給湯設備等についてのまとめ

・給湯設備も電気で行うことにして、建物におけるエネルギー源利用を（非常用のディーゼル発電機の軽油以外は）電気のみを集約することが良いのか、それとも、LPガスも導入し、給湯、洗濯乾燥などをLPガス利用にしたほうが良いのかについては、以下の手順で検討できる：

1. 暖房冷房の設備を確定し、冬季（10～11月、3～4月）、厳寒期（12～2月）のそれぞれの消費電力出力と消費電力量を推計する
2. その他、通信機器やOA機器、消防特殊機器などの待機電力も推計する
3. それらの夜間も通じた消費電力出力に応じて、ある程度の時間連続稼働できるなら、役場新庁舎と同じようにLPガスのコージェネ（CHP）の導入の検討をする

※ただし、役場新庁舎で導入された発電10kWの小型機種は現在国内製造廃止となり、綺羅の湯で導入した25kWしか国内にはない。例えば5～10kWが必要であれば、海外製品の利用を検討する

※また、待機電力量を大きく見積もるために、役場新庁舎と消防新庁舎を電氣的に接続する可能性も検討できる。この場合は、追加での検討（町道をまたぐ送電について）が必要である

4. 最終的にLPガス導入の可否を判断し、断念した場合は湯切れのおそれの少ない業務用エコキュート（ダイキン500L、寒冷地仕様）、調理はIH、洗濯乾燥はHP式にする

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネ・再エネ導入についての方針】

4. その他の再エネ設備について

★太陽光発電の設置について（設置容量の検討と蓄電池）

- ・ニセコ町の気象条件であれば、耐雪の機能さえ果たせば、太陽光発電は十分に活用できる（期待発電量は、設置容量1kWpあたり850～950kWh/年ほど）
- ・また、暖冷房を電気に頼る想定を提案しているため、売電（1kWh＝8円程度）は余剰部分のみに限り、自家消費をメイン（1kWh＝30円の価値）とした太陽光発電を設置すべきである
- ・2021年度の現消防庁舎における消費電力量は25,400kWh/年程度であり、暖冷房に電気を使わないケースでも新消防庁舎ではその2倍程度の年間5万kWh（150万円）の消費電力量になると推計され、暖冷房を電化する際、この数字はさらに1.5倍などに増大する
- ・そのため、冬季に活用できる、できないの議論の前に、初夏に自家消費しうる電力量を確保するための設置容量を推計し、建物の屋上部分（3Fの上である約570㎡）の有効活用について検討する必要がある
- ・2021年度の現消防庁舎の消費電力量では、4～10月の日射が多い時期に毎月1,500～2,000kWhの消費がある。週末などの消費量が減少したり、訓練や出動などで不定期な動きもあるだろうが、平均すると毎日25～75kWhの消費があることが推計される。新消防庁舎になればこの数字は2倍程度の50～150kWh/日になるだろう
- ・このため、6月の晴天時の日中に最大で発電量200kWh程度が期待できる太陽光発電（30～45kWp）、また余剰電力を貯めておける蓄電池容量（60～90kWh）を導入しておけば、効率よく再エネ電力を活用できる

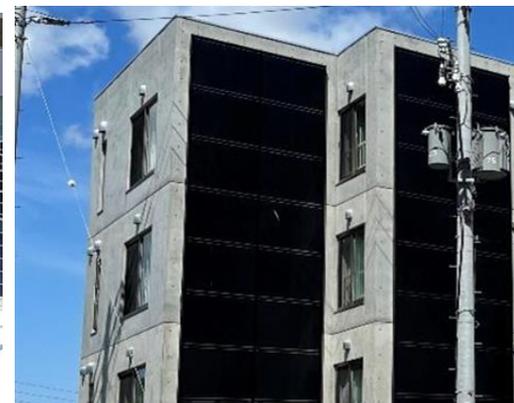
新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネ・再エネ導入についての方針】

4. その他の再エネ設備について

★太陽光発電の設置について（設置方式の検討）

- ・ここでは、太陽光発電（30～45kWp）どのように設置するのかの検討を行う
- ・自家消費を目的としているため、南向きではなく、東西向きの設置にすること
- ・屋上は陸屋根であるため、設計上の積雪荷重2.3mをクリアするため、以下の3種が検討できる：
 - ①耐雪2.3mの強度が保証されたモデルを利用し、平置きに近い形の東西向きに設置する
 - ②アンカー、足場組みなど工夫をした上で、垂直に東西向きに立てる形で設置する
 - ③意匠との兼ね合いになるが、西面（一部、南・東面）のファサードに設置する
 - ④あるいは①～③までの組み合わせとして設置する
- ・役場新庁舎においては、雪庇が付かない仕様として屋上部にフェンス囲いをしている。このフェンスを②の垂直設置とするアイデアは、意匠の上でも、機能面でも悪くないと思われる



①東西向き設置(Rathaus am Stuehlinger in Freiburg) ②垂直設置(Engadiner Kraftwerke AG in Zernez)③ファサード垂直設置（ニセコ町）

www.engadinerpost.ch/2021/12/28/Photovoltaik-Stehende-Anlagen-sind-effizienter

新消防庁舎の基本設計について（2023年8月3日の図面時点）

【建物の省エネ・再エネ導入についての方針】

4. その他の再エネ設備について

★太陽光発電の設置について（PVシステムの検討）

- ・ここでは、太陽光発電（30～45kWp）、パワコン（20～35kWの過積載とするべき）、蓄電池（60～90kWh）の構成をどのように設置するのかの検討を行う
- ・日中のできるだけ長い時間、東西向きで出力を均等にならしたPVからの発電電力は、**BEMSで制御し**、優先的に建物内で自家消費すること（春～秋の期間は、業務用エコキュートは日中炊き上げにし、冷房は正午前後に強めにかけてRC躯体を冷やし蓄冷し、洗濯・乾燥は日中にするなどの指示が表示されるようなもの）
- ・それでも発電が余るケースで蓄電池に蓄電する
- ・夕方から夜間の消費電力は蓄電池から利用し尽くすものとして、この蓄電池は防災用途利用は二次的にすること（災害発生が予言できないので、常に一定量の電気を蓄電池に貯え続けなければならないため）
- ・防災用の発電は、この蓄電池とは別に、非常用発電機に頼ること
- ・夏季においては、蓄電池が空になってから不足する際に、深夜電力を購入すること
- ・日射に期待できない冬季には、深夜電力を蓄電池に溜め、日中に活用するなど電気料金の低減も図ること
- ・これらのPV、パワコン、蓄電池、および消費側の設備制御については、**BEMSを導入し、エネルギー状況の一括での見える化に加えて、希望の動作をするように機器を制御できるようにすること**