

カーボンニュートラル賞

受賞名称

第14回カーボンニュートラル賞 東北支部 奨励賞

カーボンニュートラル賞選考支部名称

第14回カーボンニュートラル賞選考委員会 東北支部

業績の名称

環境との共生、周辺との調和からコミュニティを育む南会津町役場庁舎

所在地

福島県南会津郡南会津町田島字後原甲3531番地1

応募に係わる建築設備士の関与

ミサワ環境技術株式会社	駒澤 昭彦
株式会社システムプランニングコーポレーション	倉元 聡
同上	松尾 孝宏
会津ガス株式会社	笠原 晋
東北文化学園大学（当時：国立大学法人福島大学）	赤井 仁志

応募者又は応募機関

代表応募者・機関	南会津町				
建築主	南会津町				
設計者	株式会社青島裕之建築設計室				
設計者	株式会社システムプランニングコーポレーション				
地中熱設備全般	ミサワ環境技術株式会社				
施工者	会津ガス株式会社				
施工者	有限会社保科管工業				
性能検証者	東北文化学園大学 赤井 仁志（当時：国立大学法人福島大学）				
評価分析者	日本大学 工学部 宮城 聡				
延床面積	4,763.7	m ²			
階数	地上4階	地下1階	塔屋-階		
主用途	官公庁				
竣工年月日	2017年6月30日				

支部選考委員長講評

東日本大震災による旧庁舎耐震性の課題から、その問題を解決すべく新庁舎建設が計画された。新庁舎は町議会を中心とした基本設計職員作業部会と基本設計住民ワークショップが主体となり、コンセプトをまとめた。行政と市民の「協働の街づくりの実践の場」を目指して、住民が主体的に参加できる行政の場を提供するために、町内の施工会社、林業、製材業、木工業、大工をはじめとする職人の手による完成を目指したメイドイン南会津の庁舎となった。

カーボンニュートラル化に向けた取り組みとしては、2017年竣工として、1次エネルギーの削減量が35%であることから、削減効果は高い。新庁舎の外断熱と開口部の断熱性能を向上させており、外壁に金属サンドイッチパネルを採用、総厚125mmの断熱層によるU値0.27W/(m²・K)の性能であり、当時の省エネ基準（H25）の2倍の断熱性能を確保している。また、アルミ木複合サッシとLow-eトリプルガラスの採用により、開口部の断熱性能の向上、熱橋の防止を図る工夫をしている。

新庁舎の計画に関しては、南会津町での自然エネルギー・再生可能エネルギーの活用による環境負荷軽減へ取り組みが活かされており、木質バイオマス利活用や積極的な太陽光発電の導入といった環境負荷軽減に関する行政や住民の関心は高い。新庁舎での空調設備や融雪設備には、地中熱利用システムを導入している。利用頻度に合わせた空気調和設備のエリアの適正化を図り、利用頻度の高い箇所へは、地中熱ヒートポンプによる床吹き出し空調を採用している。他は空気熱源ヒートポンプシステム、電気式パネルヒータを用いている。また、雪深い地域での敷地内融雪設備に地中熱を利用して、敷地の隣接する町道への融雪も行い地中熱を有効に活用している。

太陽光発電に関しては、町内での積極的な導入を推進しており、太陽光発電量は購入電気量の7%を担っている。

他、南会津町の面積の約91%が森林で占め、森林資源に恵まれた環境であることから、新庁舎の木質部分には多様な樹種を95%の町産材を使用している。新庁舎の建築仕上げ以外でも家具や受付カウンターに加工するなど町の風土が見える、見せる化を上手く活かした事例となっており、エンボディドカーボンにおけるアップロントカーボンの削減に貢献している。

以上の評価により、本業績はカーボンニュートラル賞の支部奨励賞の受賞に相応しいものと判断した。

付言として、選考委員より下記の意見があった。

- ・地中熱ヒートポンプの具体的な省エネルギー削減の検証があるとさらによかった。
- ・竣工年を考慮すると、運用段階での継続的なエネルギー消費量の削減効果が検証されているとさらによかった。
- ・以前より町として自然エネルギーを活用するなど、省エネやカーボンニュートラルへの取り組みは評価できるが、対象となる市庁舎以外のカーボンニュートラルの取り組み事例は評価対象外とした。
- ・町産木材を多用した建物であり、訪ねてみたい建物であった。

業績の名称： 環境との共生、周辺との調和からコミュニティを育む南会津町役場庁舎

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの説明

1/4

1. 自然と町産材木材の活用による地産地消、エンボディドカーボン削減と環境との共生

■ 東日本大震災による旧庁舎耐震性の課題から

旧庁舎は、1966年（昭和41年）10月の竣工から半世紀の長きにわたり町行政の中核を担ってきた。しかし、2011年（平成23年）3月11日に発生した東日本大震災で、旧庁舎は崩壊を免れたものの壁に亀裂が入るなどして耐震性に問題を残した。老朽化による施設機能の低下もあり、早急な対応を求められる。

2013年6月、町議会に新庁舎建設事業に関する特別委員会を設置、旧庁舎の現状や問題を踏まえ、より良い住民サービスの提供、効率的な行政運営を目指して、基本設計に反映されるように町長に提案する。

■ コミュニティを育む庁舎を目指して・・・協働のまちづくりの実践の場として

新庁舎の建設に際し、基本設計職員作業部会と基本設計住民ワークショップの2つのグループが主体となり、基本となるコンセプトをまとめる。新庁舎は、町民と行政の「協働のまちづくりの実践の場」（図1）を目指し、コミュニティの自治を育む空間を持つ新しいタイプの庁舎を目指した。さらに行政の場をオープンにして、町民が自主的に主体的に「公共」に参加できる庁舎とした。町民ワークショップによる設計案の検討を経て、町内の施工業者・林業・製材業・木工業・大工をはじめとする各職人等の手により完成したメイド・イン・南会津町の庁舎に仕上がる。

「協働のまちづくりの実践の場」の具体化を目指し、町民個々人の経験や知恵、行動力が公共サービスに一層活かされるように、つぎの2つの場を設ける（図2）。

- ・町民の場（町民ワークスペース）
 - ・・・町民が主体的に公共に参画することをサポートする場
- ・協働の場（協働スペース・協働フォーラム）
 - ・・・町民と行政のコミュニケーションが喚起される場

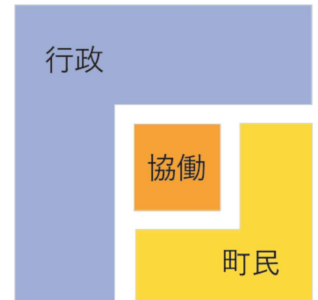


図1 協働のまちづくりのダイアグラム

■ 外断熱と開口部の断熱性能向上による高断熱庁舎

外壁材に金属サンドイッチパネルを採用し外断熱として、総厚125mmの断熱層により当時の省エネ基準※の約2倍のU値0.27W/(㎡・K)の断熱性能を確保した（図3）。

アルミ木複合サッシとLow-Eトリプルガラスの採用により、開口部の断熱性能の向上、熱橋の防止を図る。

※ 平成25年省エネ基準値：U値0.56W/(㎡・K)

■ これまでの自然エネルギー・再生可能エネルギーの活用による環境負荷の低減

新庁舎建設事業に至るまで、南会津町は自然エネルギーを活用した環境負荷の低減を行ってきた。化石燃料を削減して、再生可能エネルギーに転換することが背景にある。これまで行ってきた環境負荷低減の集大成の一つとして、新庁舎建設事業に引き継ぐ。これまで実施した自然エネルギーや再生可能エネルギーの導入事例は、つぎの通りである。

① 道の駅 山口温泉きさらら289：木質バイオマス利活用（木質チップボイラ導入）

町の豊富な森林資源（間伐材）の利活用と、化石燃料使用量の削減による地球温暖化対策として、2012年4月、生チップボイラ200kWを導入。給湯や床暖房等の温熱源に活用している。なお、燃料は町内伊南地域にある間伐材を原料とするチップ生産拠点から供給を受けている。

② 会津高原たかつえ雪室：雪の冷氣による低温熟成

豪雪地帯の南会津町で、雪を利用して特産品などを天然の雪の冷氣で低温熟成させ、自然の恵みを生かし、地球環境に優しいエネルギー活用を行う。

③ 公共施設15箇所：太陽光発電導入（15施設）

2012～2015年度の4年間に、町の防災拠点となる15施設（文化ホール・保健センター・御蔵入交流館・保育所・小・中学校）にエリアごとに網羅できるように太陽光発電設備と蓄電設備を整備。緊急時の避難住民の受け入れや情報収集等の防災拠点の整備を推進、15施設で計185kWの容量となった。導入にあたり、福島県再生可能エネルギー導入等による防災拠点支援事業（補助事業）の活用した。

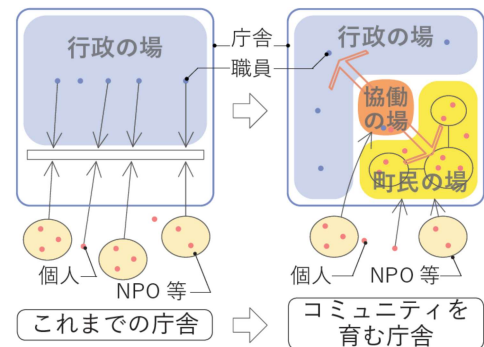


図2 新庁舎コンセプト

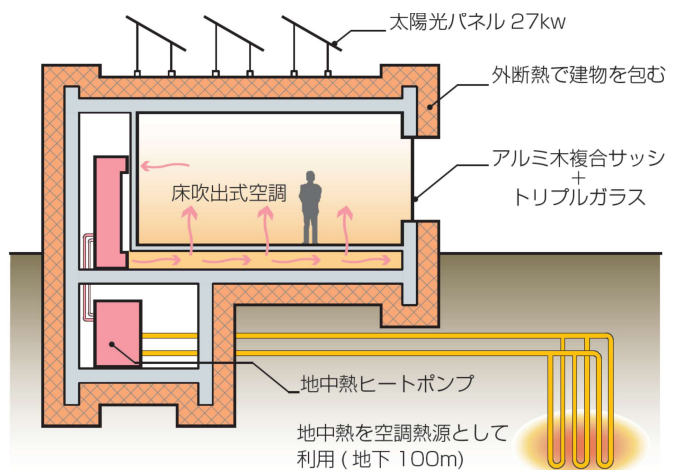


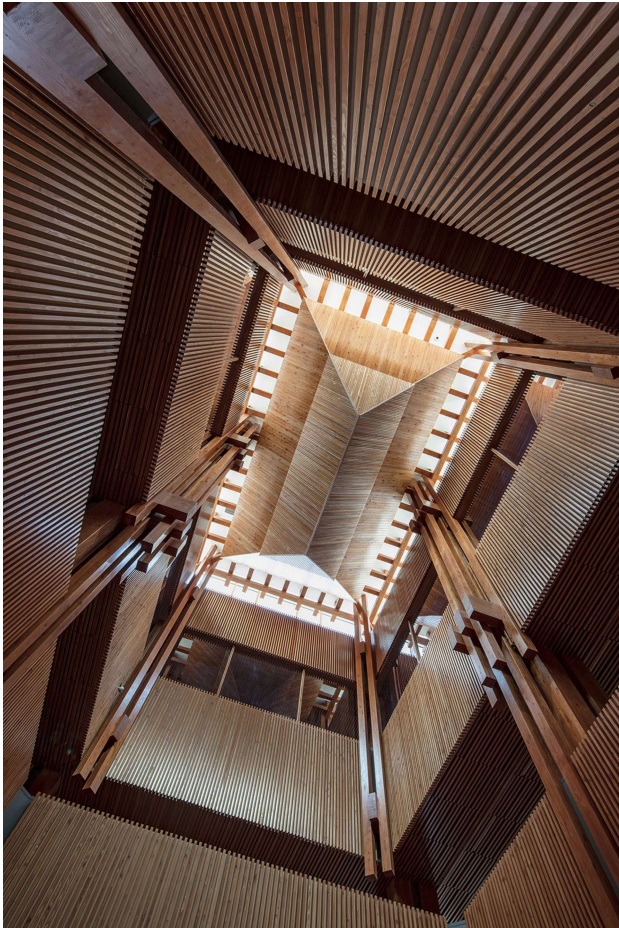
図3 断熱と空調の基本コンセプト

1. 自然と町産材木材の活用による地産地消、エンボディドカーボン削減と環境との共生（続き）

■ 南会津町産の木に囲まれた庁舎・・・町産木材のショールーム、木に包まれた温もりのある庁舎

南会津町は、886.47km²の面積を有する。そのうちの約91%を森林で占め、森林資源に恵まれた町である。新庁舎の建設にあたり、町有林から木材を切り出す。また多様な樹種を活用することで、新庁舎の木質部分の約95%に町産材を使用した。建築の仕上材以外でも、窓口カウンターや家具の一部に町産材木材を用いる。

エンボディドカーボンのうち、アップフロントカーボンの低減につながるものが町産材木材の活用である。木製原材料の伐採から建設現場までの輸送に関わる二酸化炭素排出量を限りなく少なくした。



空間のフレキシビリティを確保するため構造は鉄骨造として、避難安全検証法により内装制限を解除することにより、仕上材に約20m²の大量の木材を使用した。

森林に囲まれた南会津町の風土をアピールする、様々な樹種を利用した「南会津町産木材のショールーム」ともいべき木に包まれた温もりのある庁舎に仕上がる。原材料の木材は、SGEC※森林の認証を得た町有林の一部から伐採した。生物や土壌保全に配慮された森林より生産された環境負荷の少ない木材である。

使用した樹種は、スギ（町有林）、カラマツ（町有林）、クリ、ナラブナ、タモ、サクラ、セン、キリ、ケヤキ、トチの11種類である。代表的な利用箇所を、写真1～9に示す。

※SGEC（Sustainable Green Ecosystem Council）：生物多様性の保全や土壌、水資源などの7基準を第三者機関が審査し、持続可能な森林管理の認証を得た国際基準に基づく制度

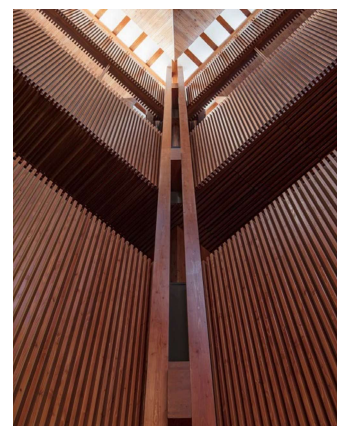
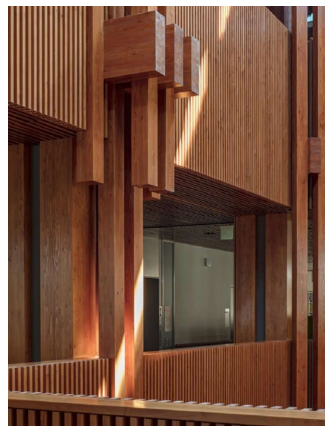


写真1～3 吹抜け壁・飾り柱・吹抜け船底形上側（カラマツ）、吹抜け船底形下側（スギ）

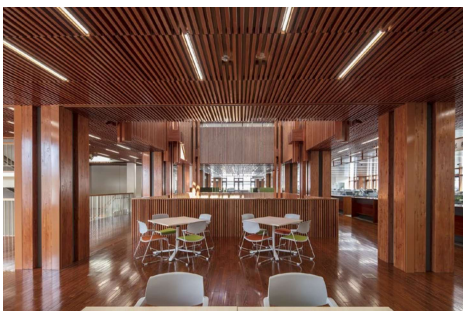


写真4 吹抜け廻り天井（スギ）



写真5 1階光の広間床（クリ）

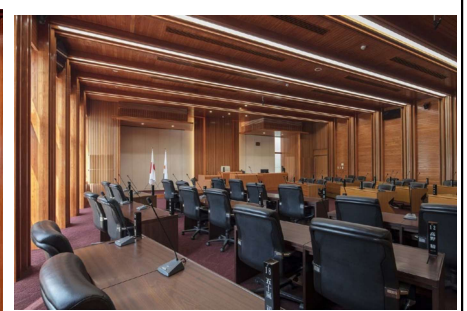


写真6 議場壁（スギ）



写真7 中会議室床（ブナ）

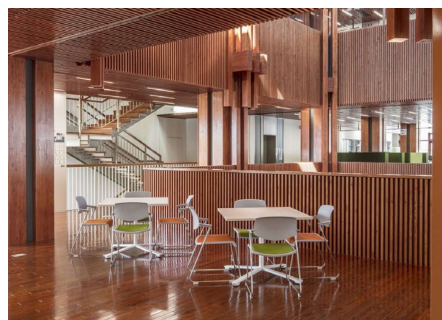


写真8 吹抜け手摺天板（タモ）

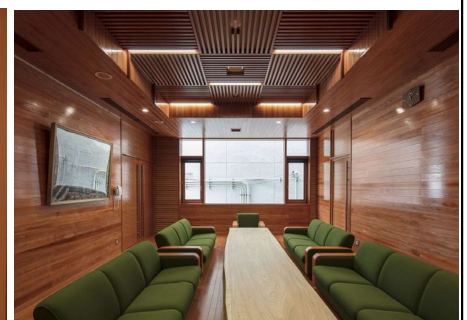


写真9 応接室床（ナラ）

2. 高断熱建築と空調・融雪への地中熱利用システム導入によるオペレーショナルカーボン削減

先に述べた内側に十分な厚みの断熱層を設けた外断熱とアルミ複合木製断熱サッシとLow-Eトリプルガラスの採用により高水準の断熱性能の確保と熱橋の防止をはかる。居住空間の空気調和設備に、地中熱を用いた床吹出式システムを導入した。建築側と空調設備側の計画を結びつけることで、熱エネルギーの損失低減と再生可能エネルギー熱の利用により、快適な居住空間の実現、**オペレーショナルカーボン**を最小限に抑えられた。

■ 地中熱をヒートポンプ利用した空調設備：町立伊南保育所

2015年10月開所の町立伊南保育所（木造平屋建て、延べ面積732㎡）に調理室を除く施設内全体に地中熱を導入する。地中熱交換器は、シングルU字管で100m×7本と80m×1本の計8本、ヒートポンプは冷暖房出力10kW×8台とした。写真10が外観、図4に平面図を示す。



写真10 伊南保育所外観

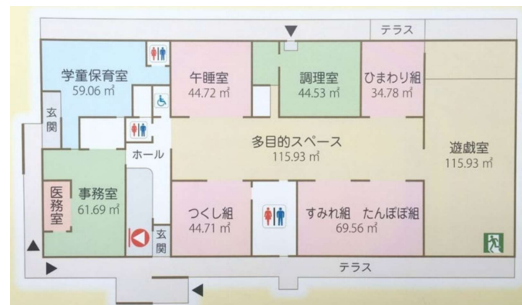


図4 伊南保育所平面図

伊南保育所での地中熱利用計画が、新庁舎整備計画につながる。

■ 地中熱直接循環方式（フリーヒーティング）による融雪設備：町内にある会津鉄道(株)の踏切

南会津町内を走る会津鉄道(株)の踏切に、地中熱直接循環方式による融雪設備を採用する。この踏切の融雪面積は350㎡、地中熱交換器は100m×9本である。写真11に実際の融雪の状況、図5に踏切と地中熱交換器埋設の平面図を示す。



写真11 踏切融雪の状況

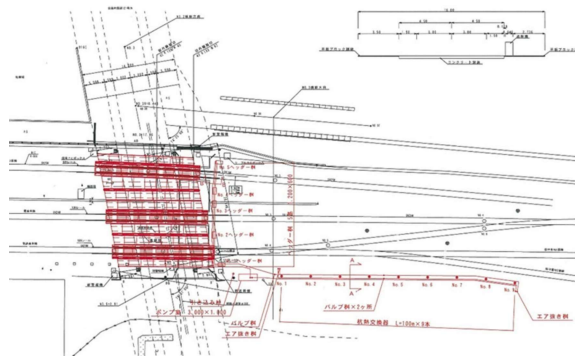


図5 踏切と地中熱交換器埋設平面図

フリーヒーティングであることから、オペレーショナルカーボンやランニングコストの大きな削減に寄与する。新庁舎の敷地融雪だけでなく、新庁舎敷地に隣接する町道の融雪にも利用する方向で検討を進めた。

■ 新庁舎 空調設備と融雪設備への地中熱利用システム導入への整備

① 熱応答試験の実施

環境省の平成26年度 二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（地熱・地中熱等の利用による低炭素社会推進事業のうち、地熱・地中熱等利用事業の事業化計画策定事業）で、地中熱交換器100mを埋設して、熱応答試験を実施した。実施期間は、2014年12月9日～15日で、結果は表1の通り。なお、事業補助率は100%。

表1 熱応答試験等の試験結果

項目	結果
地中温度（10～102mの平均値）	11.3°C
循環時法による地盤の有効熱伝導率	2.13 W/(m・K)
回復時法による地盤の有効熱伝導率	2.27 W/(m・K)

② 基本計画・実施設計と補助金申請等

熱応答試験等の結果を踏まえ、基本計画と実施設計を実施した。設計にあたり、回復時法による地盤の有効熱伝導率（平均値）2.27 W/(m・K)を用い、Gaia Geothermal社（ソフトウェア開発：ミサワ環境技術(株)）の地中熱ソフトウェア“Ground Loop Design”により地中熱交換器の必要長さを算定した。

地中熱利用システムの導入に当たり、環境省の平成27年度 二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（地熱・地中熱等の利用による低炭素社会推進事業）や、環境省（執行団体：公益財団法人日本環境協会）の平成28・29年度 二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業）等の申請を行い、採択された。補助率は、何れも2/3。

③ ワークショップや地中熱講演会等の実施

2013年6月に町議会に新庁舎建設事業に関する特別委員会を設置したことは既述の通りである。これと平行して、基本計画策定までに新庁舎建設計画策定委員会を開催した。また、前述した住民ワークショップや職員作業部会が、実施設計の修正等も行う。写真11～12が、ワークショップ等である。

地中熱に対する町民や職員等の理解醸成や啓発を目的に、2014年6月23日、「地中熱エネルギー」利用に関する講演会を開催した。



写真12 ワークショップ



写真13 職員作業部会

2. 高断熱建築と空調・融雪への地中熱利用システム導入によるオペレーショナルカーボン削減 (続き)

■ 空気調和設備での地中熱ヒートポンプの利用

常時利用する執務室や光の広場（窓口業務・待合スペース）等と、比較的利用頻度の低い会議室や議場等で空気調和設備のエリアを適応する。具体的には、前者を地中熱ヒートポンプによる床吹出空調システム、後者を空気熱源ヒートポンプシステムとした。この他、トイレには電気式のパネルヒータを設置した。各階の空気調和システムのエリアは、図6～8の通りである。

地中熱ヒートポンプシステムの概要は、つぎの通り。

- ・地中熱ヒートポンプ空調エリア：1,800㎡
- ・地中熱交換器：ダブルチューブU字管
L=100m×44本
- ・ヒートポンプ6ユニット
- ・冷房能力：186.0kW、暖房能力：319.5kW

凡例

- 地中熱利用ヒートポンプ、床吹出方式
- 空気熱源ヒートポンプ、天井吹出方式
- 電気式パネルヒータ



図6 空気調和システムのエリア区分 (1階)



図7 空気調和システムのエリア区分 (2階)

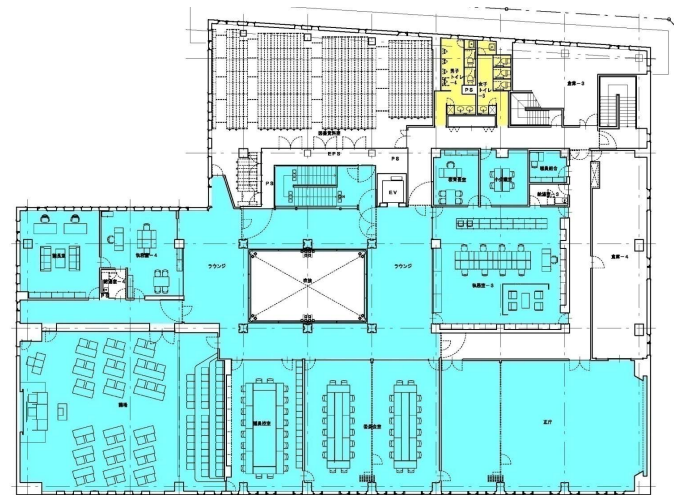


図8 空気調和システムのエリア区分 (3階)

■ 融雪設備での地中熱の利用 (直接循環方式)

直接循環方式（フリーヒーティング）で地中熱を利用した融雪の概要は、つぎの通り。

① 敷地内融雪設備

- ・融雪面積：374㎡
(コンクリート+平板ブロック舗装)
- ・地中熱交換器：ダブルチューブU字管
L=100m×22本

② 敷地に隣接した町道融雪設備

- ・融雪面積：126㎡
(コンクリート舗装)
- ・地中熱交換器：ダブルチューブU字管
L=100m×7本



3. 太陽光発電システム導入によるオペレーショナルカーボン削減

環境省（執行団体：公益財団法人日本環境協会）の平成28年度 二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業）を活用して、太陽光発電システムを導入した。

写真14は設置状況、図9が2024年の太陽光発電量と購入電気量等で、前者が29,924kWh、後者が397,162kWhで電気使用量の7.0%を太陽光が担う。太陽光発電システムの概要は、つぎの通り。

- ・発電能力：27kW
- ・太陽光パネル：単結晶Si
240W×116枚
- ・パワーコンディショナ
3相3線 10kW×3台



写真14 太陽光発電の設置状況
上：240W×76枚（4段19列）
下：240W×40枚（2段20列）

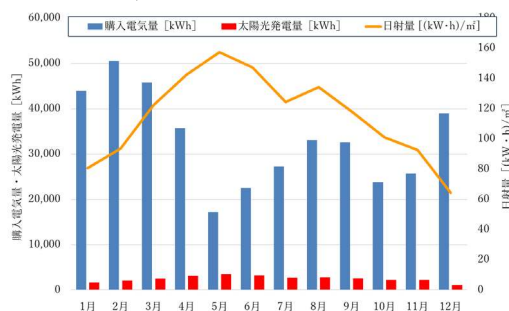


図9 太陽光発電量等 (2024年)