

生徒たちの手で達成したゼロエネルギー

2019年に開校した瑞浪市立瑞浪北中学校は、建築物と学習スタイルの取り組みによって、建物のエネルギー消費量ゼロであるnetZeroEnergyBuildingを、日本の学校施設(幼稚園を除く)で初めて達成しました。

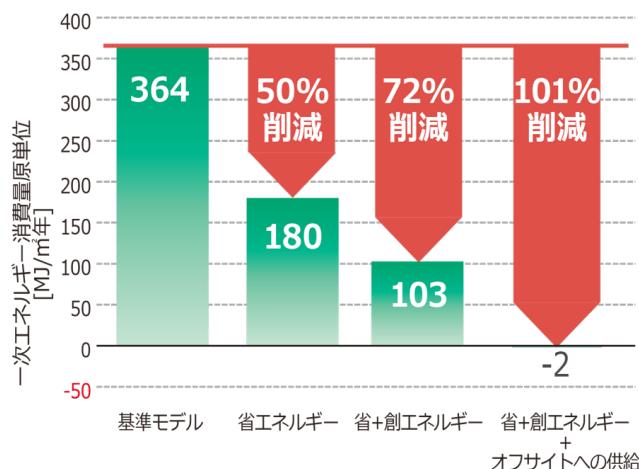


撮影:車田保

瑞浪の伝統的な陶器窯である「登り窯」の熱の仕組みを取り入れた階段を利用した自然換気システム

国内初、ゼロエネルギースクールを達成

文部科学省のスーパーエコスクール実証事業に認証された岐阜県瑞浪市立瑞浪北中学校では、ビルのエネルギー消費量ゼロであるnetZeroEnergyBuilding（以下、ZEB）を達成しました。これは、日本の学校施設(幼稚園を除く)で初めてのZEBとなります。初年(2019年9月～2020年8月)に101%削減を達成し、2年目(2020年9月～2021年8月)も97%削減を達成し継続的に成果を上げています。



初年101%のZEBを達成

一般的な中学校のエネルギー消費量364MJ/m²に対し、様々な省エネ手法の効果により50%削減、創エネ(太陽光発電)を学校内で消費することで72%削減、余剰電力を学校外のオフサイトで使い地域の省エネに貢献し、101%削減の実績を達成した。

学校施設の抱える課題と瑞浪モデルの可能性

公立学校施設は、建築後25年以上を経過した建物が全体の7割以上を占めるなど老朽化が急速に進行しているにもかかわらず、高効率照明の導入や断熱化等の環境対策が行われていない状況です。全国の公立学校の統廃合が進む中、脱炭素化社会の実現と推進へむけて、本プロジェクトの成果は大きな意義があります。

また、計画初期から支援を行ことで、以下の3件の補助金事業に採択され、建設費の約2割を補助事業で対応、発注者は一般的な学校と同じ費用負担でZEBを達成することができています。事業費の面でも、全国の学校施設のZEB化を後押しする実績となっています。

①スーパーエコスクール実証事業(文科省)*1

②サステナブル建築物等先導事業(国交省)

③木装木質化支援事業(岐阜県)

建築物と学習スタイルの両輪でZEBを達成

ZEBを達成した背景には、地域の特性を生かした建築物の取り組みと、環境・省エネ意識を無理なく浸透させることを意図した、五感で感じる環境教育システム「環境学習プラットフォーム」が設計に反映されていることがあげられます。

*1:文部科学省による「スーパーエコスクール実証事業」(公立学校施設で年間のエネルギー消費量を実質上ゼロとするゼロエネルギー化を推進する実証事業)で認証された学校。2021年11月現在、全国で7校で実施。

地域の特性を生かした建築物の取り組み

①自然エネルギーのポテンシャルを生かしたアプローチ

光:最上階の普通教室配置、ライトシェルフ導入等で、自然光活用。



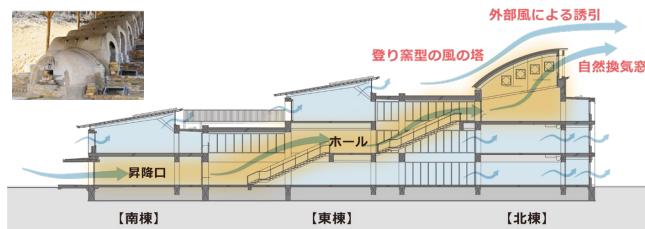
自然光がふんだんに入る普通教室

熱:暖房負荷軽減のために、屋根とガラスの高断熱化を図った上で、黒色の二重壁で太陽熱を集め、室内の空気を温めて暖房に利用。

風:南棟と体育館を10°傾け中庭に自然風を導きやすい配置とし、教室の自然換気量を50%アップ。床下ピットに外気を取り込み、年間を通して一定な地下の温度を利用して、夏は24℃まで冷やし、冬は15℃まで温め教室へ供給。

②歴史や文化特性を生かしたアプローチ

瑞浪の伝統的な陶器窯である「登り窯」の仕組みを取り入れ、中央階段の高低差と温度差による上昇気流を利用した自然換気により、教室内の換気回数5回/hを確保。



登り窯の風の塔が自然喚起を促進

瑞浪で発掘された古代のクジラをモチーフにした屋内運動場は、頭の部分にあたる南側の屋根で太陽熱を集め冬季の暖房に活用。また効率的な自然喚起を行うために、北側には背びれの形状を真似た自然換気窓を設置。

③瑞浪産のエネルギーをふんだんに使う取り組み

低層で大きな屋根をもつ学校の特長を生かし、太陽光発電120kWを設置し学校のエネルギー消費量の50%を賄う。北西に開いた建物配置の中央の中庭に風を呼び込み環境教育も兼ねた風力発電1.0kWを設置。また、生徒が集まるラーニングコモンズには飛騨高山の木質系バイオマスペレットを使ったストーブを設置。

生徒の五感に訴え、行動を促す仕組みづくり

建物に適用されている様々な“設え”は、生徒の五感に訴えるための教材です。校内随所にある「感じる化の仕組み」、デジタル技術を利用したエコモニターによる見える化、継続的運用を支援する環境マニュアル、歴史や自然から癒しや気づきをもらうバイオフィリックデザインなど、生徒自身が環境行動を行うモデルづくりに取り組んでいます。



五感で感じる瑞浪らしい環境配慮技術の数々。学校が環境教育の教材となり、環境を体感できるエコツールを整備。



エコモニターは、省エネランキングなどのゲーム的要素を取り込んだデジタルサイネージで、生徒の省エネ意欲を誘起し、生徒自身が室内環境を確認、操作できる仕組み。



クールウォームロッカーは、ロッカー上部に設けた幅広なスリットから、夏は地中熱で冷やした涼風を、冬は太陽熱で温めた温風を吹出して、教室内の温度ムラをなくす仕組み。生徒たちは、自然を利用して温度調節をした風をここから享受。室内温度が暑く過ぎるときはエアコンを併用。