

〔仮称〕瑞浪北中学校スーパーエコスクール実証事業報告書〈概要版〉

〔仮称〕瑞浪北中学校スーパーエコスクール実証事業の概要

本事業では、市内公立中学校の統合再編に伴い平成31年4月に開校する〔仮称〕瑞浪北中学校の新築にあたり、「学校施設のゼロエネルギー化」及び「環境教育の推進」に取り組み、国内でも有数の暑い地域である岐阜県東濃西部地域から、次世代の学校施設の在り方や環境教育の在り方について情報発信することを目指す。また、これらの成果を市内小中学校において活用することで、瑞浪市における今後の環境教育の充実を図る。

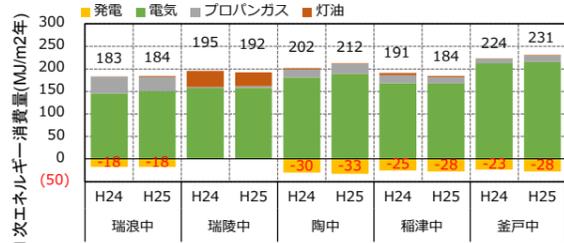
計画地	岐阜県瑞浪市土岐町地内
校舎面積	約5,500㎡
屋内運動場面積	約1,600㎡
生徒数	約350人（平成31開校時）
学級数	13学級（特支2含む）

周辺中学校の現況調査

◆エネルギー消費量の実態調査

瑞浪市内の公立中学校5校*1のエネルギー消費調査を行った。校舎床面積当たりの一次エネルギー消費量原単位（発電除く）は、180～230(MJ/㎡年)であった。節電対策の実施、普通教室への冷房設備の未導入等の影響もあり、学校施設の平均値278(MJ/㎡年)*2よりも低い値を示している。

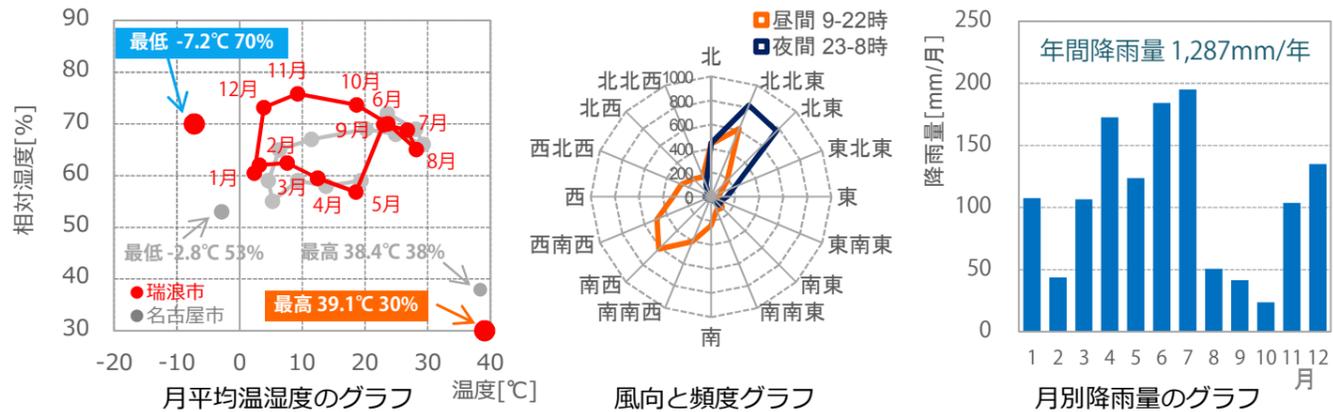
*1 中学校用途のみで比較。小中一貫校の日吉中学校は除く。
*2 DECC（日本建築学会 非住宅建築物の環境関連データベース）



市内公立中学校のエネルギー消費量

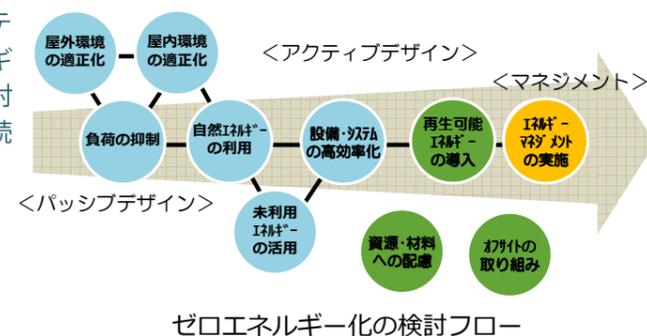
◆気象状況の実態調査

計画地周辺の平成25年度の気象データについて、瑞浪市消防本部にて観測されている気象データを用いて分析を行った。温湿度については、名古屋の気象データよりも寒暖差が大きく、内陸性気候の傾向を示している。風向は、昼間と夜間で南西・北東と向きが変わるものの、一定の方向の頻度が高い傾向を示している。降雨量については、月変動が大きい傾向を示している。



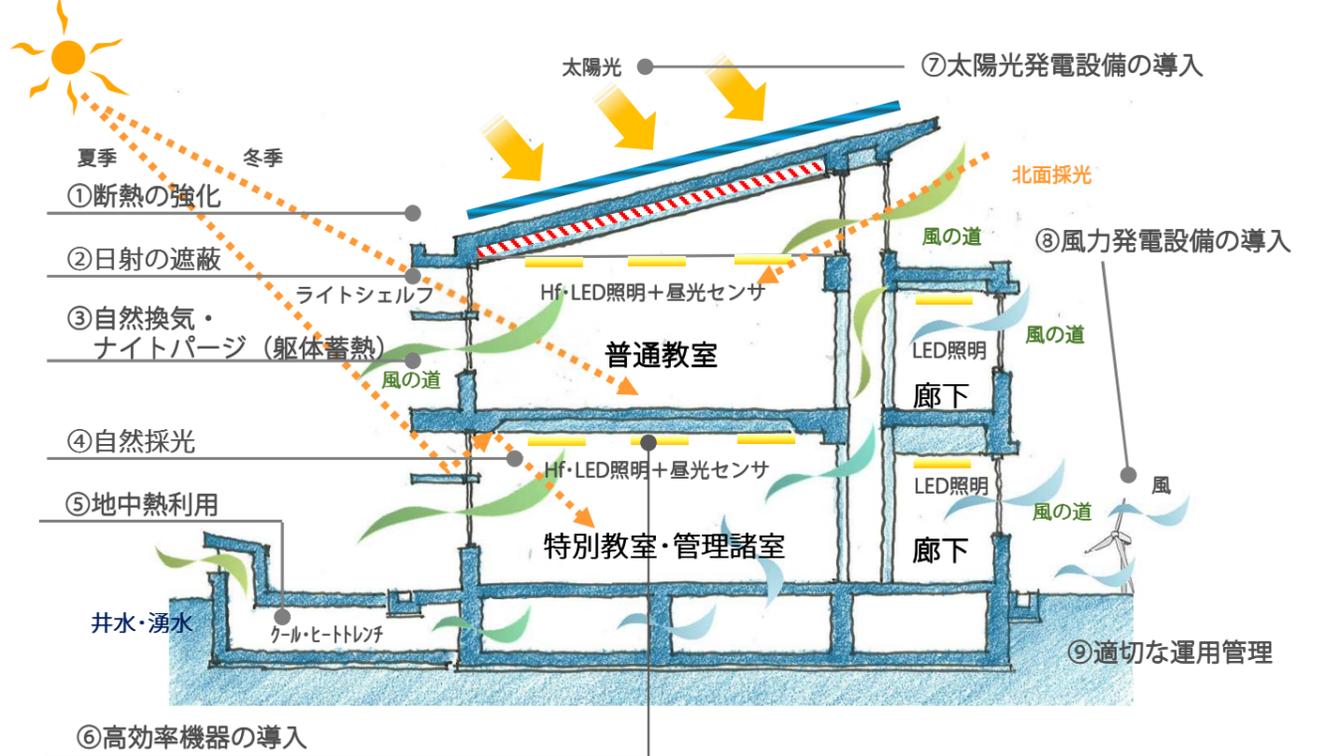
ゼロエネルギー化の検討

建物負荷の抑制、自然エネルギーの活用、高効率システムの採用による徹底した省エネルギーと再生可能エネルギーによる創エネルギーにより、ゼロエネルギー*3化を検討する。また、エネルギーマネジメントの実施により、継続的なゼロエネルギー化運用を目指す。



*3 ゼロエネルギーとは下記の場合とする。
「年間1次エネルギー消費量」-「年間創出エネルギー量」≧ゼロ以下

ゼロエネルギー化のための基本整備手法イメージ

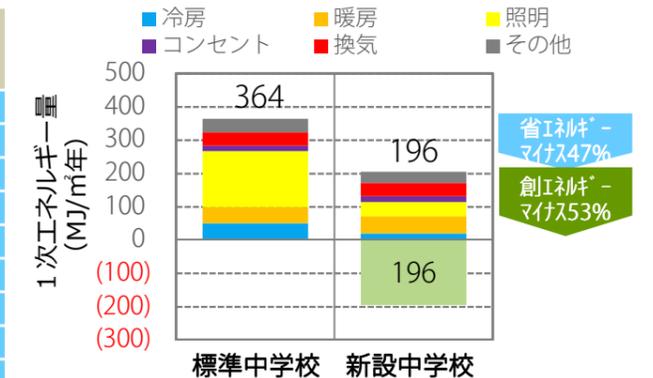


カテゴリ	整備手法	具体的な対策
負荷の抑制	①断熱の強化 ②日射の遮蔽	屋根・外壁の断熱強化、low-e複層ガラス ライトシェルフ、low-e複層ガラス
自然エネルギー利用	③自然換気・ナイトパーズ ④自然採光 ⑤地中熱利用	中間期における換気、夜間の躯体蓄熱 昼光センサーによる照明制御 クール・ヒートトレッチ、井水・湧水の熱源水利用
機器の高効率化	⑥高効率機器の導入	高効率ビル用マルチ、Hf・LED照明、全熱交換器、トッパライナー変圧器等
再生可能エネルギー	⑦太陽光発電 ⑧風力発電	屋根面に100kW相当のパネルを設置 小型風力発電機
エネルギーマネジメント	⑨適切な運用管理	“つかう”・“つくる”の見える化

*普通教室への冷房設置の有無は、設計期間中に検討する。

ゼロエネルギー化

整備手法	比較	標準中学校	新設中学校
① 断熱の強化	屋根	40mm	100mm
	外壁	20mm	50mm
② 日射の遮蔽	庇	無	有
	窓仕様	単板	二重窓
③ 自然換気	換気	無	有
④ 自然採光	照明	制御無	昼光利用
⑤ 地中熱利用	換気	無	有
⑥ 高効率機器	空調	標準	高効率
	照明 変圧器	蛍光灯 標準	LED 高効率
⑦ 太陽光発電		無	有 100kW
⑧ 風力発電		無	有
⑨ エネルギーマネジメント		無	有
バイオマス利用		無	今後導入可否を検討
太陽熱利用		無	今度導入可否を検討



標準中学校に対し、①～⑥の省エネルギー手法の導入により約47%のエネルギー消費量を削減、残り約53%を⑦太陽光・⑧風力発電でエネルギーを創出し、ゼロエネルギー化を目指す。①～⑧の整備手法を適切に運用するため、⑨エネルギーマネジメントを実践する。

環境教育手法の検討

◆環境教育の目的

ゼロエネルギー化を目指して整備される新校舎を、環境教育教材として活用することで、市内公立小中学校における環境教育を推進し、持続可能な社会の構築を目指して主体的に参加する態度、よりよく問題を解決する資質や能力などの「生きる力」を育成する。

◆環境教育手法の具体的な検討内容

1. 市内公立小中学校の環境教育の取組み状況調査

【目的】完成後の校舎を環境教育教材として活用する方法の参考とするため。

【対象】市内公立小中学校13校

【調査内容】「新学習指導要領における環境教育に関する主な内容※4」について各校の授業内容を調査した。

【調査結果】小学校では環境教育分野の学習に「観察・実験・見学」を多く取り入れており、中学校では教科書・資料集を用いた授業を中心に実施している。

【本計画への知見】教室で実施する環境教育授業に加え、小学生による見学授業への活用等、新校舎を実物の環境教育教材として活用する検討が必要。

2. 環境教育ワークショップ

【目的】児童の環境問題への理解を深め、自分たちで取り組むことができる活動内容を探る。

【講師】恵那エネルギー環境研究所 丸山晴男先生

【対象】明世小学校5年生児童

【概要】地球温暖化のしくみ・日本のエネルギー消費等についての説明の後、ソーラークッカー・太陽光発電装置・手回し発電装置などを使って体験型・参加型の学習を実施した。

【アンケート調査】参加児童へのアンケート調査結果から以下のことが分かった。

- ①実験や体験を取り入れると児童の印象に残りやすい。
- ②児童はエコ活動に関する一定の知識を持っている。

【本計画への知見】

児童のエコ活動に関する知識を実際の行動に結び付けるための体験授業の実施や啓発が必要である。



太陽熱を利用したゆで卵づくり※5

3. 施設運用ワークショップ

【目的】基本整備手法の確認、運用上の問題点の抽出、運用方法の継承に関する検討。

【対象】学校薬剤師、養護教諭

【本計画への知見】

既に各校で実施されている校舎運用研修に活用できるよう、分かりやすいマニュアルの作成が必要である。省エネ手法の自動制御について、環境教育の観点から手動という選択肢も検討が必要である。



施設運用ワークショップの様子※5

4. 先進事例校の視察 豊田市立土橋小学校

【視察の目的】エコ改修と環境教育を連動させた環境学習型エコスクールである土橋小学校の取り組みを視察し、環境教育手法検討の参考とする。

【エコガイド】エコ改修の内容とその原理を児童が自ら来校者に紹介するエコガイドを実施している。自然換気のドラフト効果の説明、照度実測による教室の明るさ等の説明があった。

【本計画への知見】設計段階や建設工事段階に児童・生徒が参加する機会を設けることで、校舎への愛着、エコスクールのしくみの理解が深まる。



エコトイレの説明※5

◆検討結果を踏まえた新校舎での環境教育の提案

①ゼロエネルギー化に向けた生徒の協働を促す

- ・整備手法の見える化、表示方法の工夫
- ・校舎の使い方を学ぶ機会の検討

②授業での活用

- ・児童・生徒による建設工事への参加の機会
- ・完成後の市内小中学生の見学の受け入れ
- ・各教科の環境教育関連項目の教材としての活用

③家庭・地域に広げる

- ・学んだ内容を自宅でも活用できるような授業の工夫
- ・授業参観等の機会を利用した保護者の理解
- ・地域住民の見学の受け入れ

◆瑞浪市ならではの環境整備手法アイデアを取り入れたい

1. 気候風土を活用する

- ・内陸性気候の寒暖差を活かした自然エネルギー利用
- ・頻度の多い風向の風を積極的に建物に取り込む工夫

2. 瑞浪市の歴史・原風景をモチーフに手法を導入する

- ・美濃焼の産地として煙突をモチーフにした風の塔
- ・登り窯の仕組みに倣った教室間の熱の段階的利用
- ・中山道の宿場の景観を踏襲した窓からの自然採光

3. 地産エネルギーや地産材を採用する

- ・井水、湧水の涼房・雑用水への利用
- ・木質ペレットによるバイオマス暖房
- ・学校林の竹を利用した簾（すだれ）づくり
- ・タイル廃材を利用したクールアイランド舗装

4. 瑞浪市の動植物・生態系の仕組みを活用する

- ・ハナノキの種子の形状を模した風力発電や、たまごの殻の調湿性を利用したタイルなどの瑞浪市の特徴的な動植物のしくみを活かした手法の検討



美濃窯業瑞浪工場角型煙突※6
(国の登録有形文化財)



与左衛門窯※6
(国内最大級の六連房式登り窯)



ハナノキ（カエデ科）※6
(国の天然記念物)



瑞浪のたまご※7
(全国有数の鶏卵生産地)

ゼロエネルギー化検討委員会

◆検討委員会の組織

学識経験者、地域・保護者の代表、学校関係者、市職員等で構成されるゼロエネルギー化検討委員会を設置し、全4回の会議を開催し、計画内容に関するご意見をいただいた。

◆開催経過

【第1回 平成26年11月27日】

- ・実証事業の制度概要
- ・検討委員会の役割
- ・市内公立中学校の調査報告
- ・秋季実測結果
- ・ゼロエネルギー化の考え方
- ・施設整備手法イメージ

【第2回 平成26年12月19日】

- ・施設整備手法の省エネ性の概算
- ・環境教育手法の事例調査
- ・ワークショップの開催方法

【第3回 平成27年2月9日】

- ・瑞浪市の地域性を活かした整備手法
- ・環境教育手法検討方針の決定
- ・豊田市立土橋小視察報告

【第4回 平成27年3月3日】

- ・施設整備手法の基本仕様の決定
- ・環境教育への活用イメージ
- ・ワークショップの報告
- ・冬季実測結果、CASBEE評価
- ・今後の検討について

検討委員会の体制

委員長	鈴木 賢一	名古屋立大学大学院芸術工学研究科教授
副委員長	尹 奎英	名古屋立大学大学院芸術工学研究科准教授
委員	大森 建生	地域の代表（北部地域中学校統合準備委員会委員長）
	河野 治之	地域の代表（北部地域中学校統合準備委員会副委員長）
	大山 理晴	地域の代表（北部地域中学校統合準備委員会総務部会長）
	梅村 修司	保護者の代表（北部地域中学校統合準備委員会環境整備・PTA部会長）
	中村 美香	保護者の代表（北部地域中学校統合準備委員会委員）
	奥村 裕彦	瑞浪市立明世小学校教頭（北部地域中学校統合準備委員会委員）
	中嶋 香代子	瑞浪市立日吉小学校教頭（北部地域中学校統合準備委員会委員）
	伊藤 恭司	瑞浪市立瑞陵中学校教頭（北部地域中学校統合準備委員会委員）
	塚谷 浩嘉	瑞浪市建設部都市計画課施設係長
	小栗 羽衣	瑞浪市建設部都市計画課施設係主事
工藤 仁士	瑞浪市教育委員会学校教育課課長補佐（兼）教育推進係長	
酒井 浩二	瑞浪市教育委員会教育総務課長（兼）学校統合推進室長	

開校までのスケジュールと今後の検討課題

平成31年4月の開校に向けた今後の検討事項を以下のように整理した。平成27年度以降の検討については、基本計画の内容を踏まえ、学校関係者及び中学校統合準備委員会と意見調整する。

	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度
基本スケジュール						平成31年度開校
敷地造成	実施設計	開発許可申請	敷地造成工事			
校舎・屋内運動場	ゼロエネルギー化基本計画	基本設計・実施設計	申請	建築工事		施設運用
施設整備		◆構造形式（木造等）の検討 ◆統合準備委員会ワークショップの開催 ◆冷房設備の導入可否検討		◆工事実施 ◆児童生徒の建設工事参加に向けた調整		
ゼロエネルギー化	◆検討委員会開催 ◆ワークショップ実施 ◆秋季・冬季実測調査 ◆モデル校舎による試算	◆ゼロエネルギー化の性能予測 ◆省エネルギー性能計画書の作成 ◆夏季実測調査 ◆「見える化」の検討	◆「見える化」の活用のための検討 ◆授業への活用方法提案書の作成 ◆児童生徒の建設工事への参加方法検討	◆工事実施 ◆児童生徒の建設工事参加に向けた調整		◆エネルギーマネジメント ◆性能検証
環境教育	◆検討委員会開催 ◆ワークショップ実施 ◆各校取組状況調査 ◆先進校視察	◆ワークショップ実施 ◆「見える化」の活用のための検討 ◆授業への活用方法提案書の作成 ◆児童生徒の建設工事への参加方法検討	◆学校関係者と授業への活用方法を協議 ◆児童・生徒の建設工事への参加			◆新校舎を環境教育教材として活用した授業等の実施
運用方法の継承	◆検討委員会開催 ◆ワークショップ実施	◆学校保健体制との情報共有 ◆運用マニュアル案作成 ◆ワークショップ実施	◆学校関係者と運用マニュアル内容の協議 ◆学校関係者への研修			◆運用方法の周知 ◆学校関係者への研修

【出典】

※4 文部科学省、新学習指導要領における「環境教育」に関する主な内容、
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shisetu/013/003/shiryo/attach/1299713.htm
※5 現地撮影

※6 瑞浪市観光協会、ぶらっと散策みずなみ、<http://瑞浪.com/>
※7 きなあた瑞浪、<http://kinahta.jp/>