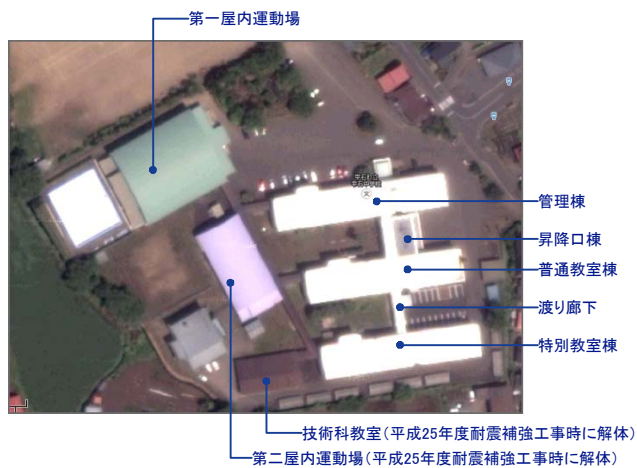


雫石中学校スーパーエコスクール実証事業基本計画報告書【概要版】

雫石中学校の現況

- ・雫石中学校は、昭和47年4月1日に町内5つが名目統合してできた中学校で、町内に1つの中学校である。
- ・建設から約40年が経過している。
- ・校舎は、東西に約70m延びた片側廊下式の校舎が3校舎並行に並び、それぞれを渡り廊下で南北に結んだ地上3階の校舎である。

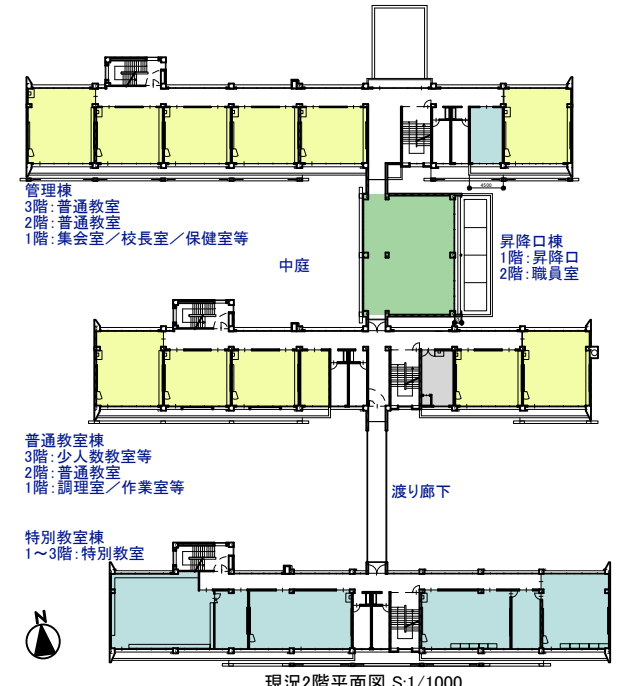


所在地	岩手県岩手郡雫石町柿木74-1
省エネ区分	II地域
敷地面積	44,228㎡ (校舎敷地15,378㎡ +運動場28,850㎡)

棟	構造	面積	建築年度
管理棟	3階、RC造	2,354㎡	昭和49年
普通教室棟	3階、RC造	2,111㎡	昭和48年
特別教室棟	3階、RC造	2,112㎡	昭和47年
昇降口棟	3階、RC造	455㎡	昭和48年
渡り廊下	2階、RC造	110㎡	昭和48年
第一屋内運動場	2階、S造	1,472㎡	昭和51年

棟	人数
教職員	48
生徒数	464
合計	512

	1年	2年	3年	合計
男	85(1)	82(1)	76	243(2)
女	63	88(2)	70	221(2)
計	148(1)	170(3)	146	464(4)
学級数	5	5	4	14(特支1)



検討のプロセス

- 検討委員会の組織
 - ・地域や保護者が参加する雫石中学校学習環境改善検討委員会を組織した。
- 検討委員の選定
 - ・609.01km²と広大な雫石町の面積の内、山林が7割以上を占めている。エコ改修の一つとして、この豊富な森林資源を活用し、森を育てるため県産木材を活用した改修とする。
 - ・雫石木材についての専門的な意見を取り入れるため、地域の木材関連の方々に参画していただいた。
 - ・ゼロエネルギー化等については、大学の教授、技術的支援者からの情報提供により、検討委員会を進めた。



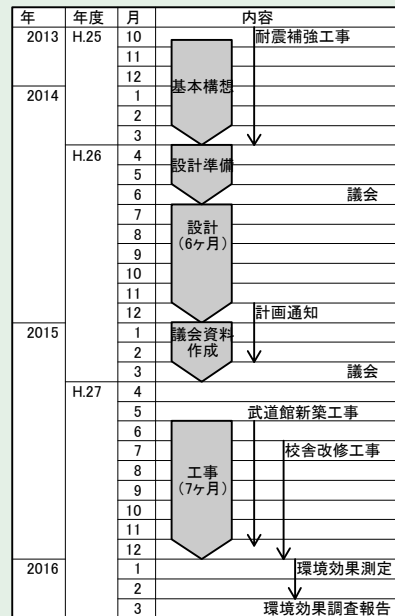
役職	氏名
大学教授(環境工学)	岩手県立大学 盛岡短期大学教授 本間 義規
雫石中学校PTA 会長	1名
雫石中学校PTA 副会長	2名
雫石中学校 校長	1名
雫石中学校 副校長	1名
木材生産者代表(森林組合)	2名
木材活用者代表(建築施工等)	3名
技術的支援者	早稲田大学 都市・地域研究所 柳沢伸也 阿部俊彦 津久井誠人

- 〈検討会での意見〉
 - ・学校の中心が図書館になるのはよい。憩いの場になるし、次世代の学校として発信材料になる。
 - ・学校を開かないといけない。地域の人の力を借りる時がきた。これからの学校は変わっていく。それを見据えている。
 - ・計画に関する情報を開示して進めていくべき。

年	日時	テーマ
第1回	H.25/10/21	事業について
第2回	H.25/11/28	学習環境の重要性について 雫石中学校の診断速報 エコ改修事業の具体的な事例紹介
第3回	H.26/1/23	教室配置について 普通教室の改修について エコ改修のメニューについて 図書館と地域開放について
-	H.26/1/24	中学校でのワークショップ開催
第4回	H.26/2/20	エネルギー使用実態調査等について ワークショップの報告 ゼロエネルギー化の目標について エコ改修のメニュー トイレ改修について 熱源について
第5回	H.26/3/11	ゼロエネルギー化へのストーリー 今年度の事業報告

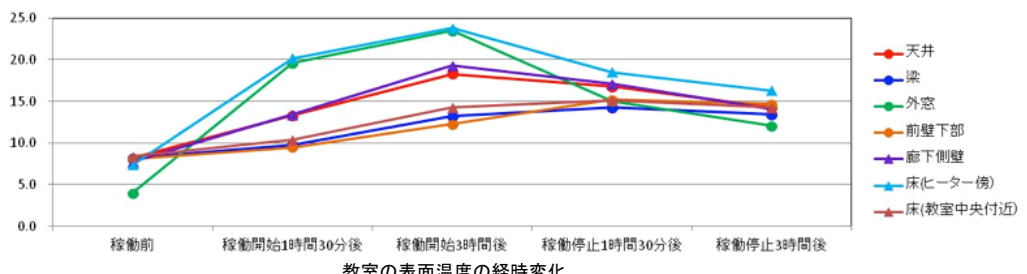
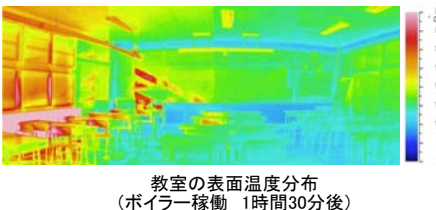
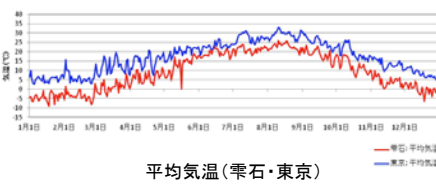
ワークショップ

- ・中学校1年生5クラス147名を対象に2つのワークショップ(WS)を行った。
- 1. 温熱環境WS (断熱模型やサーモグラフィを使い、生徒に体感しながら考えてもらう)
- 2. 希望の学校WS (改修アイデア企画提案書づくり)
- ・総入れ替え制で全員が各ワークショップに参加した。
- ・環境に配慮した建築物や室内物理環境、省エネルギーについての意識の向上、および啓蒙を図ること、改修工事に興味を持ってもらうことを目的とした。
- ・生徒は、積極的にアイデアを出し、改修工事について興味を持つことができた。特に図書館についての多くのアイデアが出された。



環境測定データ

- 周辺気候
 - ・平均気温は、東京と比較すると年間通して、概ね10℃低い。/年間通して西からの風が多い。/最深積雪量は、概ね60cm程度であり、1mを超える積雪は10年に1回程度ある。
- 校舎環境測定
 - ・重油ボイラーによるパネルヒーターにより暖房を行っている。
 - ・ボイラー稼働後は、外窓に比べて廊下側の方が温度が低い。柱や腰壁などの躯体部分が天井や廊下側の壁に比べて温度が低い。



エネルギー使用状況

- ・調査により用途別場所別の年間一次エネルギー消費量及びCO2排出量を算出した。
- ・学校環境改善の主旨に沿った計画として、給食室と地域開放利用がされている第一体育館のエネルギー使用量を除いた分を本計画のゼロエネルギー化に向けたターゲットとした。(一次エネルギー消費量：3,171GJ、CO2排出量：176.5t-CO2)
- ・雫石中学校のエネルギー使用量は一般的な数値よりも高い状態にある。

エネルギー種別	使用量	単位	一次エネルギー消費量 (GJ/年)		CO2排出量 (t-CO2/年)	
			ターゲット	除外	ターゲット	除外
電気	動力 (通常運転期間)	校舎用ボイラー	1.60	15.9	0.7	
		給食	4.66	46.4	2.2	2.2
		第一体育館	5.14	51.2		2.4
		水道ポンプ	0.18	1.8		0.1
		一般動力	0.67	6.7		0.3
	動力 (暖房運転期間)	予備(給食室熱風乾燥機)	1.14	11.4		0.5
		校舎用ボイラー	35.38	352.8		16.6
		給食	5.80	57.8		2.7
		第一体育館	5.75	57.3		2.7
		水道ポンプ	0.26	2.5		0.1
電灯	コンセント	一般動力	1.52	15.1		0.7
		予備(給食室熱風乾燥機)	2.43	24.3		1.1
		第1校舎(管理棟)	64.39	641.9		30.2
		第2校舎(普通教室棟) ※給食室除く	50.00	498.5		23.5
		給食室	52.99	528.3		24.9
	燃料	職員室	12.56	125.2		5.9
		第3校舎(特別教室棟)	30.83	307.4		14.5
		第一体育館	15.94	158.9		7.5
		PE・ポンプ室	9.06	90.4		4.3
		A重油	28.00	1,094.8		75.9
灯油	校舎暖房	3.50	128.5		8.7	
	体育館	0.50	18.4		1.2	
	灯油ストーブ(職員室、保健室)	3.41	173.1		10.2	
LPG	給食室給湯	4.40			2.6	
	全体	4.40			2.6	
水	上水	4.40			2.6	
合計			3,171.5	1,237.2	176.5	63.0
			4,408.7		239.5	

エネルギー種別	一次エネルギー熱量換算係数	CO2排出係数
電気	9,970 MJ/MWh ※1	0.469 t-CO2/MWh ※3
A重油	39.1 GJ/kL ※2	2.71 t-CO2/kL ※2
灯油	36.7 GJ/kL ※2	2.49 t-CO2/kL ※2
LPG	50.8 GJ/t ※2	3.00 t-CO2/t ※2
水		0.58 t-CO2/千m3 ※4

※1:「エネルギーの使用量の合理化に関する法律施行規則」別表第三、昼間の電気(経済産業省、平成22年3月19日)
 ※2:「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」(環境省)より算定
 ※3:「地球温暖化対策の推進に関する法律」(平成10年法律第117号)
 ※4:「身近な地球温暖化対策」(環境省、平成15年10月)
 ※LPGの比重は、2.13t/千Nm3と想定する

改修のテーマ

・検討委員会を経て、改修基本計画として、3つのテーマを定めた。

(1) 創造性を育む豊かな教育環境

- ・学校の中心を図書室とし、また生徒中心の学校とする。
- ・地域の教育・環境の核とし、地域に見守られる次世代の学校とする
- ・中庭をはじめとした自然とのふれあいや、太陽光・太陽熱などの自然エネルギーを利用し、環境が身近に感じられる計画とする。



エコアトリウム(図書室)内観イメージ

(2) ゼロエネルギーを目指す

- ・断熱、通風、日射遮蔽、建物まわりの緑化に配慮したパッシブな環境性能を高めて、省エネ+創エネによるゼロエネルギー化を目指す。

(3) 木のぬくもりを感じられる校舎、居続けたくなる学校

- ・県産の木材を使い、ぬくもりを感じられる校舎とする。



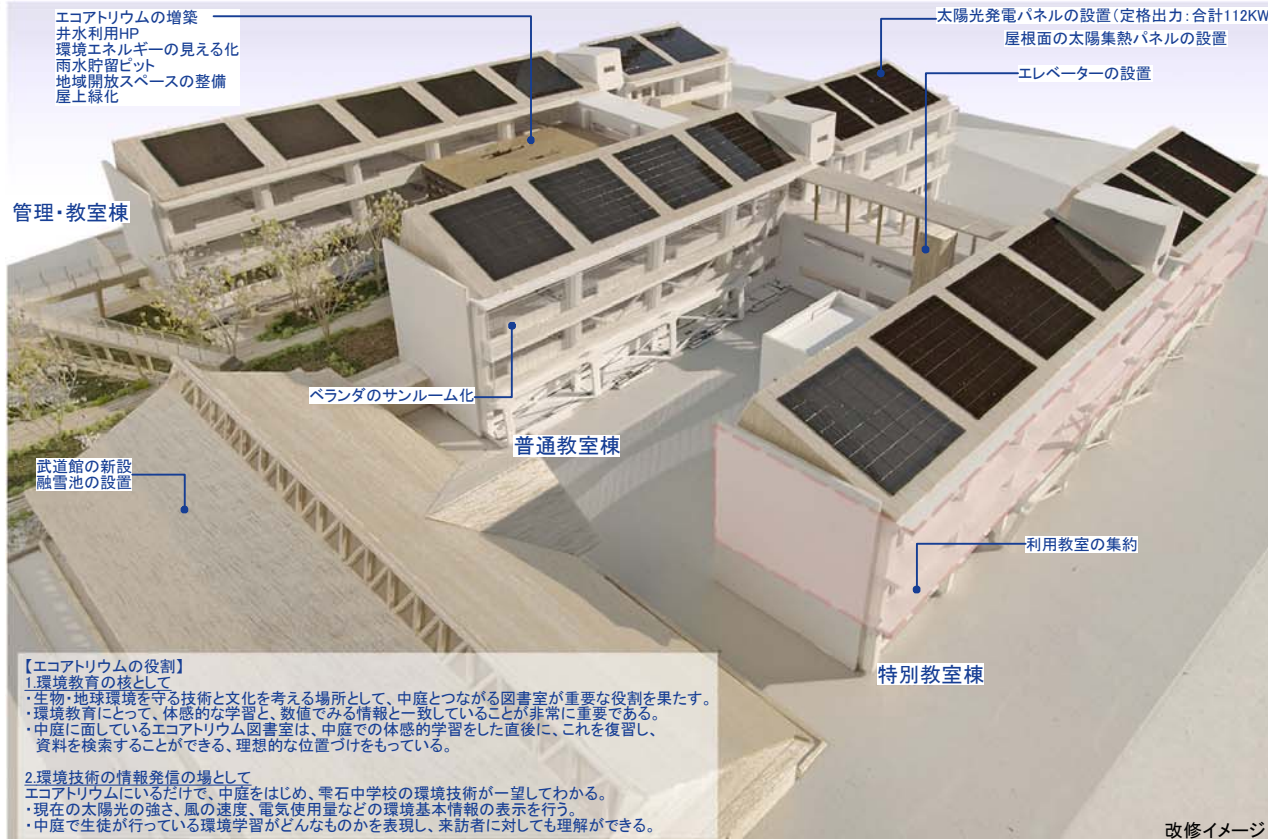
木質の普通教室改修イメージ

改修項目と効果

・3つのテーマを基に具体的な施策項目の検討を行った。工事予算等を踏まえて、エコ改修として項目の重み付けしていく必要がある。

施策項目	効果			
	省エネ	創エネ	環境教育	地域貢献
1 エコアトリウム増築			○	○
エコアトリウムの増築			○	○
貯雪冷房の採用	○		○	
井水利用HPの採用	○		○	
環境エネルギーの見える化	○		○	○
雨水貯留ビッドの設置	○		○	
2 パッシブ技術の導入				
利用教室のコンパクト化	○			
既設ボイラー冷温水管のバルブ設置	○			
外壁面の断熱化(ウレタン吹付t40 1/floor)	○			
天井・屋根面の断熱化(グラスウールt100)	○			
床面の断熱化(ポリスチレンフォームt25)	○			
開口部の断熱化、気密化(複層ガラスA12)	○			
ライトシェルフの設置(アルミ庇)	○		○	
間仕切り壁を家具とする(木製家具)	○		○	
暖房区画の設置(引き戸)	○		○	
3 アクティブ技術の導入				
デマンド導入	○			
屋根面のOMソーラーの設置	○	○	○	
ペランダのサンルーム化(アルミサッシ)	○	○	○	
照明のLED化、グルーピング(配線のやりかえ)	○		○	
太陽光発電パネルの設置(校舎屋上)	○	○		
ボイラーの更新(オプション)	○			
4 学習環境の改善				
エレベーターの設置			○	
中庭の整備			○	○
地域開放スペースの整備			○	○
教室の木質化			○	
トイレ改修(節水化含む)			○	
教師コーナーの設置			○	
5 武道館の新設			○	○
武道館の新設			○	○
融雪池の設置	○		○	
6 その他				
体育館への廊下の改修			○	

改修項目



【エコアトリウムの役割】
 1.環境教育の核として
 ・生物・地球環境を守る技術と文化を考える場所として、中庭とつながる図書室が重要な役割を果たす。
 ・環境教育にとって、体感的な学習と、数値でみる情報と一致していることが非常に重要である。
 ・中庭に面しているエコアトリウム図書室は、中庭での体感的学習をした直後に、これを復習し、資料を検索することができる、理想的な位置づけをもちている。
 2.環境技術の情報発信の場として
 エコアトリウムに在るだけで、中庭をはじめ、雫石中学校の環境技術が一望してわかる。
 ・現在の太陽光の強さ、風の速度、電気使用量などの環境基本情報の表示を行う。
 ・中庭で生徒が行っている環境学習がどんなものかを表現し、来訪者に対しても理解ができる。



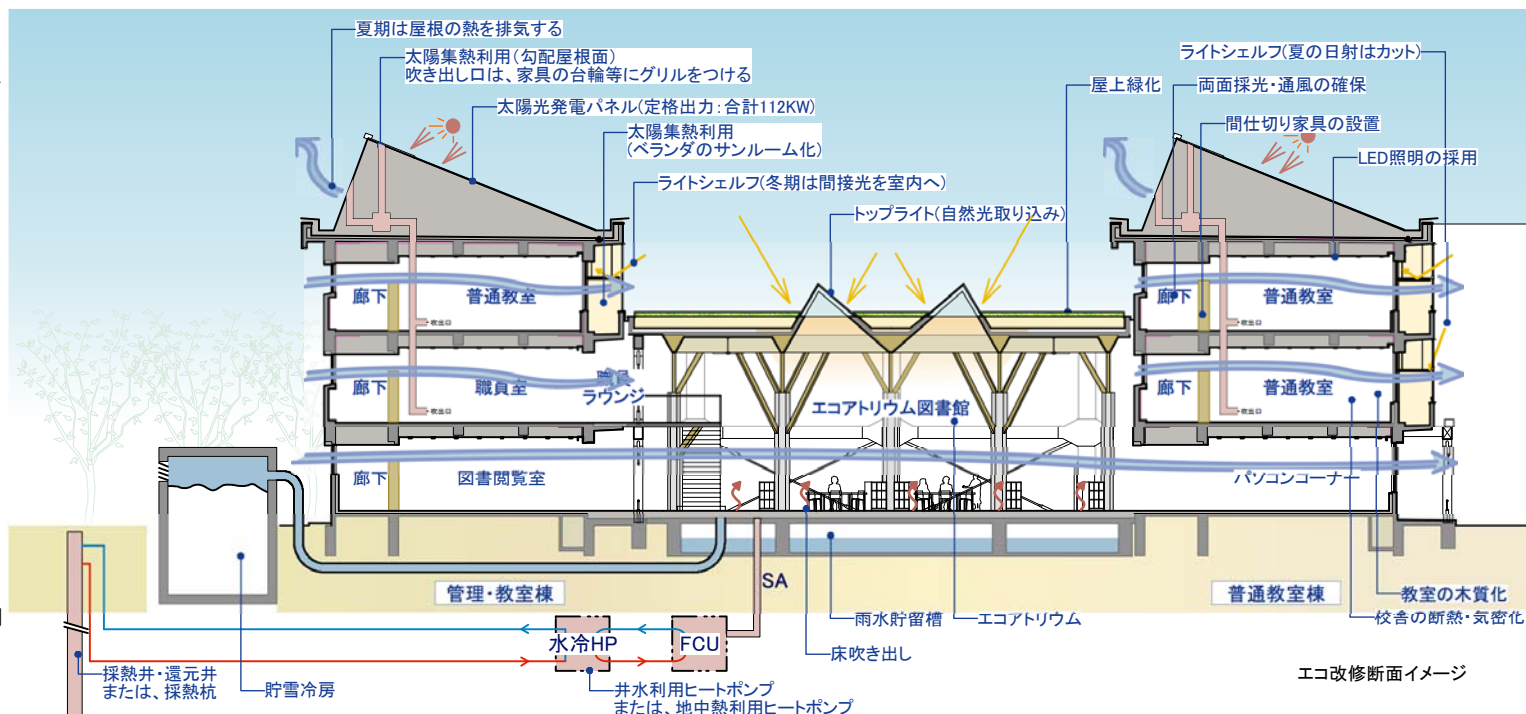
【校舎内】
 校舎の断熱化
 間仕切り壁を家具とする(木製家具)
 暖房区画の設置
 ライトシェルフの設置
 照明のLED化、グルーピング
 既設ボイラーの冷温水管のバルブ設置
 デマンド導入
 教室の木質化
 トイレ改修
 教師コーナーの設置
 貯雪冷房
 体育館への廊下の改修
 中庭の整備

ゼロエネルギー化計画

・断熱、気密、日射遮蔽、日射導入によるパッシブな建築の性能を高めた上で、創エネのための太陽光発電パネルを設置し、地域性を踏まえて、寒冷地に適した井水利用や地中熱利用ヒートポンプの検討、雪を活用する貯雪冷房、木材を利用したバイオマスボイラーの検討を行った。

ゼロエネ化に向けた10の改修メニュー

- 1.太陽光発電パネル：校舎3棟の屋上に設置(定格出力112KW)
- 2.利用教室の集約：特別教室棟2,3階の機能を他棟へ移設
- 3.内部負荷の軽減：断熱、気密、日射遮蔽により暖房負荷低減
- 4.太陽集熱利用：普通教室と職員室の暖房負荷の低減
- 5.照明の節約：教室のLED化、ライトシェルフの設置
- 6.トイレの節約：断熱改修により凍結防止ヒーターの節約
- 7.トイレの節水化：節水器具の導入
- 8.水冷ヒートポンプ：エコアトリウムでの井水又は地中熱利用水冷HPの利用
- 9.貯雪冷房：エコアトリウムでの冷房利用
- 10.ボイラー更新：バイオマスボイラーの利用(オプション)



エコ改修断面イメージ

項目	使用量	単位	一次エネルギー消費量(現状)(GJ/年)	一次エネルギー削減量(計画)(GJ/年)																
				1 創エネ(太陽光発電)	2 利用教室の集約(暖房エリアの削減)	3 内部負荷の軽減	4 太陽集熱利用	5 教室照明の節約	6 トイレヒーターの節約	7 井水利用水冷HP+太陽光発電	8 貯雪冷房	9								
電気	動力(通常)	校舎用ボイラー	1.60 MWh	15.9																
		水道ポンプ	0.18 MWh	1.8																
		一般動力	0.67 MWh	6.7																
	動力(暖房)	校舎用ボイラー	35.38 MWh	352.8																
		水道ポンプ	0.26 MWh	2.5																
		一般動力	1.52 MWh	15.1																
	電灯	第1校舎(管理棟)	64.39 MWh	641.9																
	コンセント	第2校舎(普通教室棟) ※給食室除く	50.00 MWh	498.5																
		職員室	12.56 MWh	125.2																
		第3校舎(特別教室棟)	30.83 MWh	307.4																
		PE-ポンプ室	9.06 MWh	90.4																
		他																		
燃料	A重油	校舎暖房	28.00 KL	1,094.8																
	灯油	灯油ストーブ(職員室、保健室)	0.50 KL	18.4																
	上水	全体	4.40 千m3	0.0																
	削減量 小計1(GJ/年)				-1157.0	-297.9	-767.0	-76.0	-284.0	-690.0	100.0									
	削減量 小計2(GJ/年)																			
	一次エネルギー消費量(計画)(GJ/年)																			

一次エネルギー収支計算(計画)

項目	使用量(現状)	一次エネルギー消費量(現状)(GJ/年)	一次エネルギー削減量(計画)(GJ/年)	一次エネルギー消費量(計画)(GJ/年)	係数	CO2排出量(計画)t-CO2/年
電気	動力(通常)	2.45 MWh	24.4	-4.9		
	動力(暖房)	37.16 MWh	370.4	-241.2		
	電灯	166.84 MWh	1,663.4	-974.0		
	コンセント	0 MWh	0	100.0		
	他	0 MWh	0	100.0		
	電気発電量			-1157.0		
燃料	A重油	28.00 KL	1,094.8	-882.0	0.069 t-CO2/GJ	14.7
	灯油	4.40 KL	18.4	-12.8	0.068 t-CO2/GJ	0.4
	水	4.40 千m3	-	-	0.580 t-CO2/千m3	2.6
合計						7.4

現在排出量 176.5t-CO2/年 削減量 169.1t-CO2/年 削減率 95.8% CO2削減量計算(計画)