

■ 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要旨

A 施設概要

広島工業大学 三宅の森 Nexus21は、建学の精神に立ち返り教育方針を具体化する取り組みの一環として計画され、五日市キャンパスの核となる施設です。

エコキャンパスとして、①広島工業大学の環境憲章を具体化するキャンパス、②地域になじむキャンパス、③パッシブなキャンパス、以上三つの取り組みを行い接続可能な社会の実現を目指します。空調機器・衛生器具などに関しても、積極的に省エネ計画を行うとともに、環境に配慮して、自然エネルギーの有効利用も行われています。

B 建物の概要

構造	高層棟：鉄骨増 低層棟：鉄筋コンクリート造	延床面積	36,171.7㎡ (内 屋内駐車場部分 1,178.75㎡)
主要用途	学校 (大学)	最高高さ	50.00m
		規模	地上10階、PH1階

C 設備システムの概要

空調設備 主要機器	ガス焚吸収式冷温水機	冷房能力 949Kw 12℃/7℃ 暖房能力 687Kw 51.4℃/55.0℃	2台	
	ジェネリンク	冷房能力 791Kw 12℃/7℃ 暖房能力 586Kw 51.4℃/55.0℃	2台	
	冷温水1次ポンプ	125 X 100 X 2,721 ℓ/min X 16mAq 100 X 80 X 2,267 ℓ/min X 25.8mAq	2台 2台	
	排熱回収ポンプ	80 X 65 X 724 ℓ/min X 25.7mAq	2台	
	冷温水2次ポンプ	125 X 100 X 3,323 ℓ/min X 43.2mAq	3台	
	プレート熱交換器	暖房能力 252Kw 1次側温水 724ℓ/min 88.0℃/83.0℃ 2次側温水 1005ℓ/min 51.4℃/55.0℃	2台	
	その他	空調機	合計 816.65 Kw	7台
		外調機	合計 819.9 Kw	14台
		ファンコイルユニット	合計 3096.87 Kw	432台
		GHP	室外機合計 1460 Kw	151台
EHP		室外機合計 176 Kw	16台	
全熱交換器			82台	
衛生設備 主要機器	上水受水槽	F R P製 7,500 X 4,000 X 2,500H	1台	
	上水高架水槽	F R P製 4,000 X 3,000 X 1,500H	1台	
	中水高架水槽	F R P製 4,500 X 3,000 X 1,500H	1台	
	雨水沈砂槽	地下ピット 6.0 m3	2槽	
	雨水貯留槽	地下ピット 120.0 m3	1槽	
	雨水貯留槽	地下ピット 60.0 m3	1槽	
	上水揚水ポンプ	80 X 65 X 800 ℓ/min X 80m X 22kw	2台	
	中水揚水ポンプ	65 X 50 X 700 ℓ/min X 70m X 18.5kw	2台	
	給湯器	マルチガス給湯器 55号 X 2台	1セット	
	グリストラップ	S U S製 1,000 リットル	1台	
雨水濾過装置	F R P製、シリカサンド、3.4m3/h	1台		
省エネ計画	コージェネレーションシステム	発電機 305KVA X 2台		
	高効率機器の採用 省エネシステムの採用	空調機器	外調機の変風量システム ファンコイルユニットの二方弁制御 各教室のファンコイルユニットに二方弁を設置、外気導入ダクトにVAVを設置し、教室の未使用時には二方弁・VAVを閉とする。	
			冷温水2次ポンプの台数制御+インバータ制御	
			空調機への全熱交換器の組込み	
			中間期の外気冷房	
			衛生器具：節水型器具	
		照明器具：高効率照明器具 (Hf)		
		自動点滅・調光システム：昼光センサー、人感センサーによる照明制御		
	クールチューブ	1階空調機導入の外気を、ピット内経由で導入		
	エスカレーター	人感センサーによる自動運転		
雨水・井水利用	便所の洗浄水、屋外散水栓、空調冷却水補給水			
ルーバーによるライトシェルフ	窓からの反射光を天井面に導き、窓面輝度を抑制すると共に、照明負荷を抑える。			
屋上緑化	食堂部分の屋上緑化			
啓蒙活動	ハイブリッド型街路灯の設置 (太陽光・風力発電)			

■ 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要旨

1. 空調設備概要

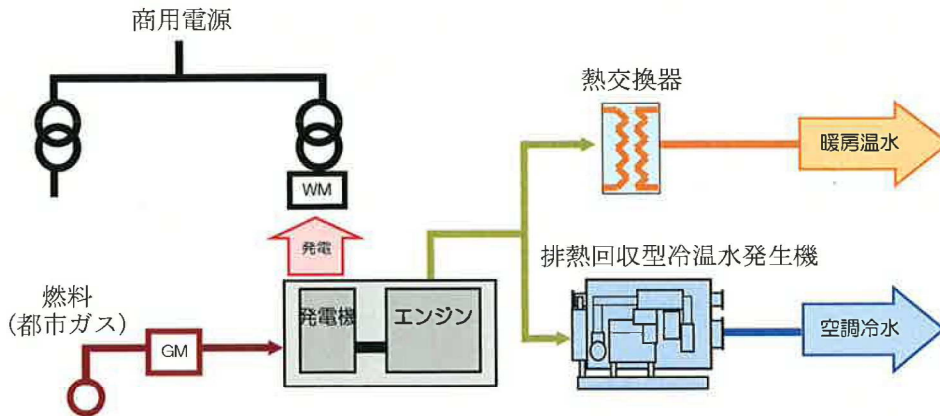
- 1) 定風量単一ダクト方式 : 記念ホール、エントランスホール、食堂
- 2) ダクト + ファンコイルユニット方式 : 各教室
- 3) 全熱交換器 + エアコン (GHP) 方式 : 事務所、会議室、面談室他
- 4) 全熱交換器 + エアコン (EHP) 方式 : 防災センター、サーバー室他
- 5) 熱源制御 : 熱源機台数制御、2次ポンプ台数制御
送水圧力制御、ジェネリンク用冷温水配管(冷暖)切替
排熱回収温水制御

2. 衛生設備

- 1) 給水設備 : 上水 高架水槽重力式
中水 高架水槽重力式
(各大便器・小便器、屋外散水栓、空調冷却水補給水)
- 2) 排水設備 : 屋内合流式
- 3) 給湯設備 : 厨房系統 マルチ給湯器
その他 電気温水機
- 4) 都市ガス設備 : 低圧ガス 厨房用及びGHP用
中圧ガス 空調用熱源機器及び発電機
- 5) 消火設備 : 泡消火設備 駐車場部分 連結送水管設備 3F~RF
屋外消火栓設備 1F・2F スプリンクラー設備 8F~10F・RF
屋内消火栓設備 3F~RF 採水設備 60m3

D 省エネルギーの取組み・工夫

1. コージェネレーションシステム



(平成20年度採択) 地域新エネルギー導入促進事業 報告書より

平成23年度の利用状況

(平成20年度採択) 地域新エネルギー導入促進事業

補助事業の名称 : 広島工業大学新講義棟コージェネ設備工事

補助事業者名 : 学校法人 鶴学園

	燃料消費量 (千m3N)	発電量 (MWh)	注1) 送電量 (MWh)	注2) 排熱回収量 (MJ)	注3) 従来システム			注5) 発電効率 (%)	注6) 排熱 回収効率 (%)	総合 効率 (%)	注7) 省エネ率 (%)
					13A消費量(発電) (千m3N)	13A消費量(空調) (千m3N)	注4) 1次エネルギー 換算(MJ)				
4月	0.0	0.0	0.0	0	0.000	0.000	0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月	0.1	0.3	0.2	182	0.091	0.004	3,872	34.4	6.4	40.8	26.4
6月	16.1	68.9	63.8	142,944	20,774	3,353	979,569	38.0	21.9	59.9	33.4
7月	37.0	157.9	146.3	318,661	47,665	7,475	2,238,684	37.9	21.2	59.1	32.9
8月	31.5	125.2	115.7	292,108	37,870	6,852	1,845,707	35.2	22.8	58.1	29.5
9月	27.8	119.3	110.5	331,138	36,043	7,768	1,778,697	38.0	29.3	67.3	36.5
10月	0.0	0.0	0.0	0	0.000	0.000	0	0.0	0.0	0.0	0.0
11月	10.9	48.2	44.7	64,353	14,546	1,981	671,027	39.3	14.6	53.9	34.2
12月	31.0	138.0	127.8	419,733	41,698	12,923	2,217,585	39.5	33.4	72.9	43.3
1月	33.3	149.2	138.4	371,353	45,090	11,433	2,294,836	39.8	27.5	67.3	41.1
2月	31.5	138.7	128.3	381,191	41,880	11,736	2,176,826	39.0	29.8	68.8	41.2
3月	25.1	108.1	98.9	326,000	32,975	10,037	1,746,291	38.2	32.0	70.3	41.7
合計	244.2	1,054	974.5	2,647,663	318,632	73,563	15,923,095	38.3	26.7	65.0	37.7

※1	※1	※1	※1	※2	※2	※1) 添付資料1より
	燃料高位発熱量	燃料低位発熱量				※2) 添付資料2より
都市ガス	45.0 MJ/m3N	40.6 MJ/m3N				※3) 「日本冷凍空調学会HP」より
その他燃料	MJ/Lkgm3N	MJ/Lkgm3N				

省エネルギー量 15,923,095MJ X 37.7% = 6,003 GJ/年
CO2削減量 298 t-CO2/年

■ 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要旨

3/4

2. 外調機の変風量システム

目的：各教室への外気導入ダクトにVAVを設置し、教室の未使用時にはVAVを閉とすることにより、インバータでファンの回転数を抑えることにより動力の削減を行う。また外気量を抑えることにより熱源機器のエネルギー使用量を抑える。
変風量システム採用外調機：合計 12台

一次エネルギー削減量 158 GJ/年 (教室の稼働率を70%と仮定する。)
CO2削減量 8 t-CO2/年

3. 冷温水2次ポンプの台数制御+インバータ制御

目的：ファンコイルユニット・空調機を室内温度・吹出し温度で二方弁制御を行い、教室を利用しない時には二方弁を閉としエネルギーの利用を抑え、冷温水2次ポンプも全台数にインバータを設置し動力の削減を行う。

電力削減量 58.0 千kWh/年
一次エネルギー削減量 566 GJ/年
CO2削減量 29 t-CO2/年

4. 空調機への全熱交換器の組み込み

目的：外気と排気を熱交換しエネルギーの消費を抑える。
全熱交換器組み込み空調機：合計 15台 (空調機 3台、外調機 12台)

一次エネルギー削減量 721 GJ/年
CO2削減量 37 t-CO2/年

5. クールチューブ

目的：外気導入を地中ダクト(ピット)で導入し、地中熱により外気負荷を低減する。
クールチューブ導入空調機：3台 (AHU-101, AHU-103, AHU-104)

一次エネルギー削減量 9.5 GJ/年
CO2削減量 0.5 t-CO2/年

6. 自動点滅・調光システム：昼光センサー

目的：窓際に明るさセンサー付照明器具を設置することにより照明器具の消費電力を抑える。

明るさセンサー付照明器具：教室 468台
(FSS42660A) 事務室 24台

電力削減量 181.8 千kWh/年 ※教室の稼働率を70%と想定
一次エネルギー削減量 1,775 GJ/年
CO2削減量 91 t-CO2/年

7. 人感センサーによる照明制御(各階廊下)

目的：人感センサーによる廊下の照明の入り切りを行う。特に5F以上は教室のため授業中の消灯は、効果が大きいと考えられる。

照明器具 FHF32W X 1 PN 36台 FHT42W X 1 878台
FHP45W X 3 PN 9台 FHP23W X 1 PN 652台

電力削減量 10.4 千kWh/年 ※消灯率を1~4F(事務室、PC教室、CAD教室)は5%、
一次エネルギー削減量 101 GJ/年 5F以上(一般教室)は30%と想定
CO2削減量 5 t-CO2/年

8. 屋上緑化

目的：屋根を緑化することにより建物の熱負荷を低減する。
緑化場所：2階食堂屋根

一次エネルギー削減量 4.1 GJ/年
CO2削減量 0.2 t-CO2/年



9. エスカレーター 人感センサーによる自動運転

目的：エスカレーターの乗り口到人感センサーを設置し、エスカレーターの運転を行い、使用率の低い時間帯(講義中)にエスカレーターを停止しエネルギーの削減を行う。

設置台数：15台(全エスカレーターに設置)

電力削減量 49.8 千kWh/年 ※建物稼働時間に100%運転していると仮定して試算
一次エネルギー削減量 486 GJ/年
CO2削減量 25 t-CO2/年

10. エネルギー削減量合計

一次エネルギー削減量 9824 GJ/年 272 MJ/年・m²
CO2削減量 494 t-CO2/年 14 kg-CO2/年・m²

■ 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要旨

11. その他の省エネルギー項目

- ・ 雨水・井水を、便所の洗浄水・屋外散水栓・空調冷却水補給水として、有効に使用している。
- ・ 窓からの反射光を天井面に導き、窓面輝度を抑制すると共に、照明負荷を抑えるため、ルーバーによるライトシェルフを取り入れている。

E 大学での取り組み

1. 1・2階西面を緑化

約45mに亘り緑化を行い、夏期の冷房負荷の低減を図っている。

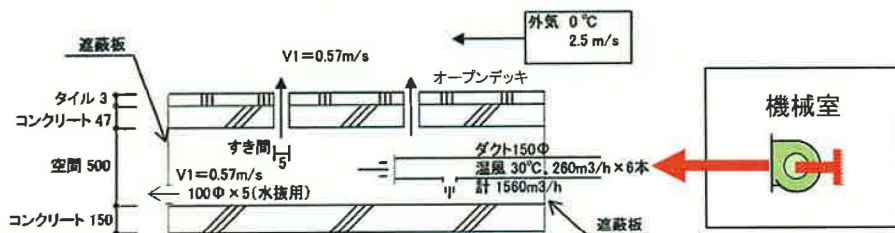


学生による屋上緑化の研究風景

※工業大学という特性を生かし、本建物を研究材料として学生が様々な研究を行っている。

2. 冬場の融雪を排熱を利用

通常、温水ヒータ・電気ヒータにて融雪するところを、機械室の暖かい空気を床下に吹き融雪を行い、通常よりエネルギーを少なく抑えている。(通常 電気量：3.5kw、今回 電気量：0.4kw)



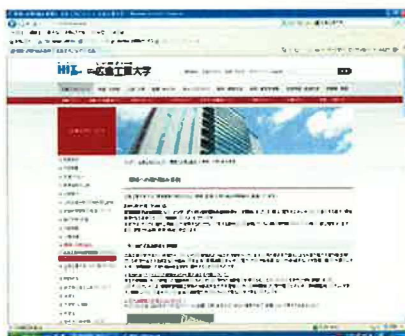
融雪時の写真

3. 啓蒙活動

1) エントランスホールに啓蒙活動用のパネルを設置し、省エネルギーを推進している、またオープンスペースにはディスプレイを設置し、Nexus21の消費電力をリアルタイム表示している。



2) ホームページには、環境への取り組み事例の紹介をしている。



3) ハイブリット型街路灯の設置（太陽光・風力発電）をメイン道路に設置し学生・職員にPRを行っている。

4. 太陽光発電設置予定

屋上に太陽光発電設備を設置予定、建設時、太陽光発電パネル用基礎・鉄骨架台を設置済（別紙参照）
設置予定面積：約 990 m²