

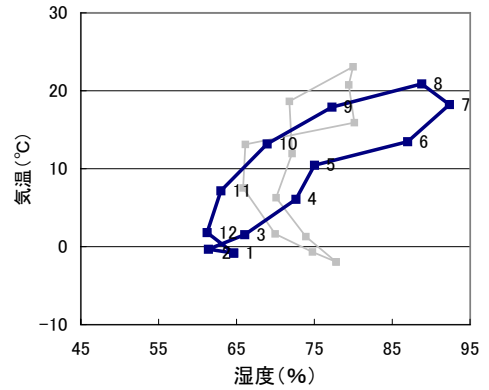
参考資料編

青森県内地域別気象データ集

大 間		
地点No. 163	北 緯	41度32分
観 測 地 点	東 経	140度55分
	標 高	14m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	II
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	28.4℃	
年間最低温度	-9.2℃	
年間平均温度	9.6℃	
年間降水量	989mm	
太陽光発電量	133,681 Wh/m ² ・年	
風力発電量	47,694 Wh/個・年	

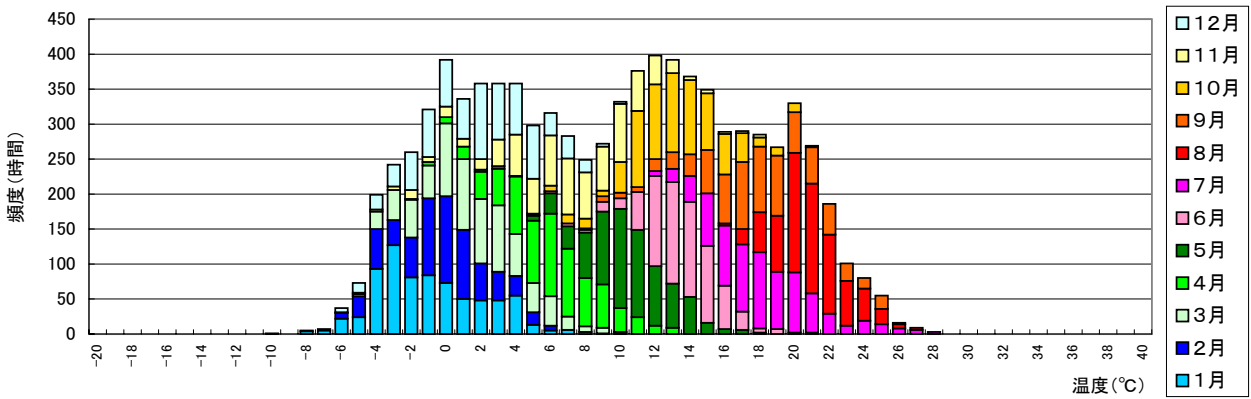
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



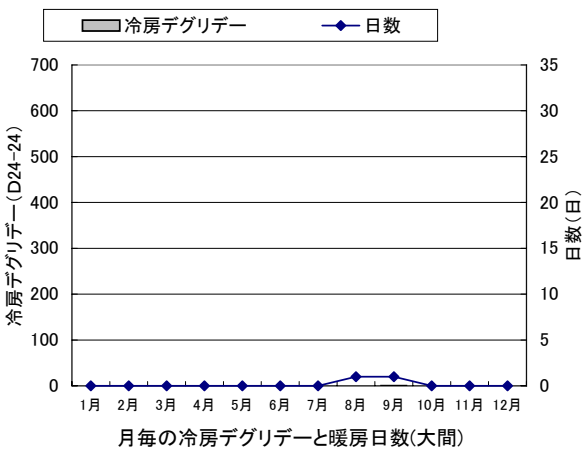
クリモグラフ(大間)

外気温

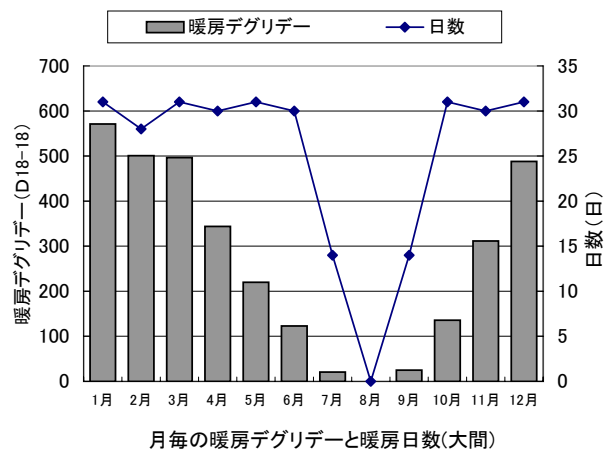


外気温頻度分布(大間、年間)

デグリデー

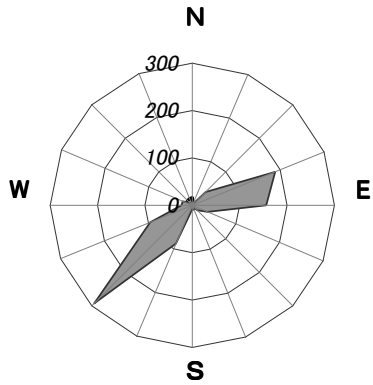


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(大間)



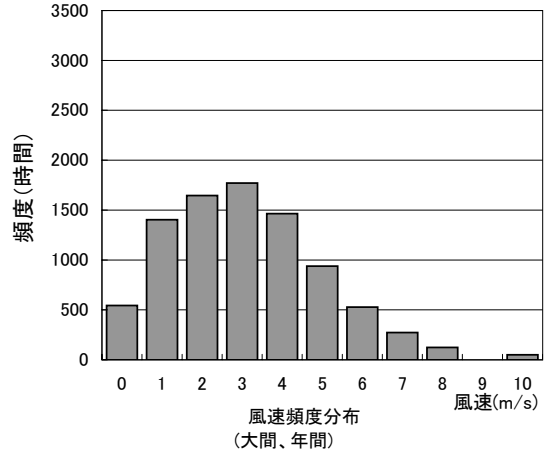
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(大間)

風向・風速

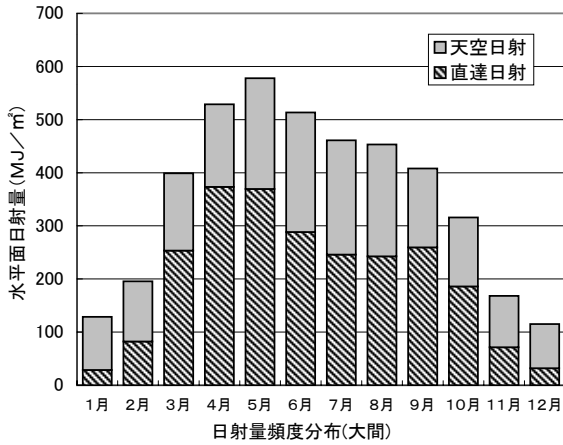


外気温20℃以上の風配図
(大間、年間)

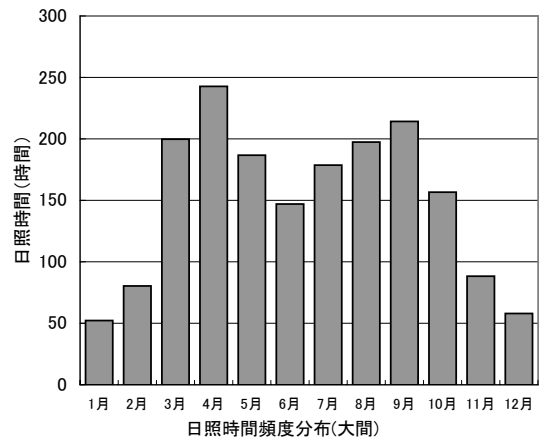
対象時間 1049 / 8760



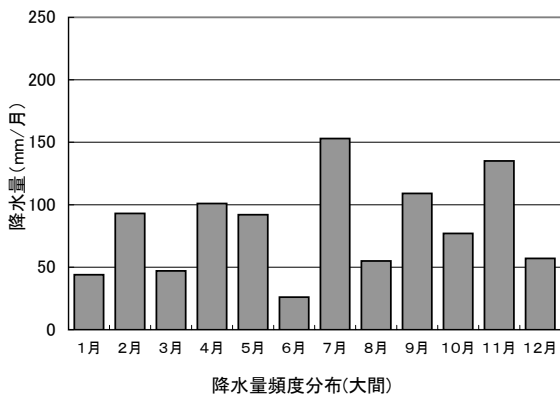
水平面日射量



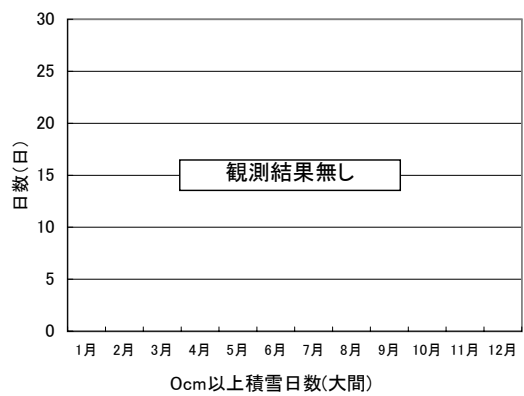
日照時間



降水量



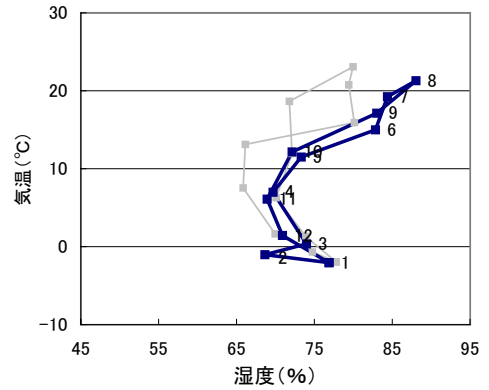
積雪日



む つ		
地点No. 164	北緯	41度17分
観測地点	東経	141度13分
	標高	3m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	II
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	29.8℃	
年間最低温度	-16.4℃	
年間平均温度	9.5℃	
年間降水量	1,257mm	
太陽光発電量	130,180 Wh/m ² ・年	
風力発電量	25,211 Wh/個・年	

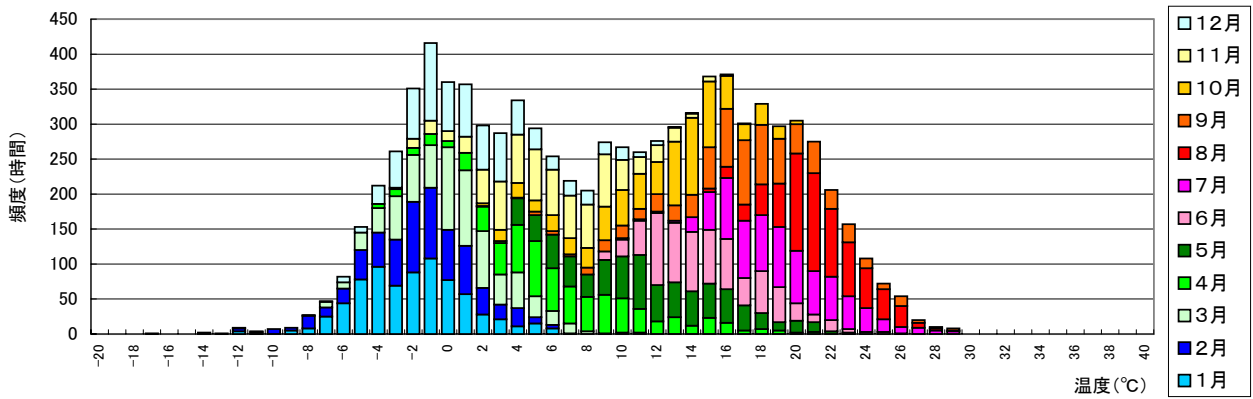
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



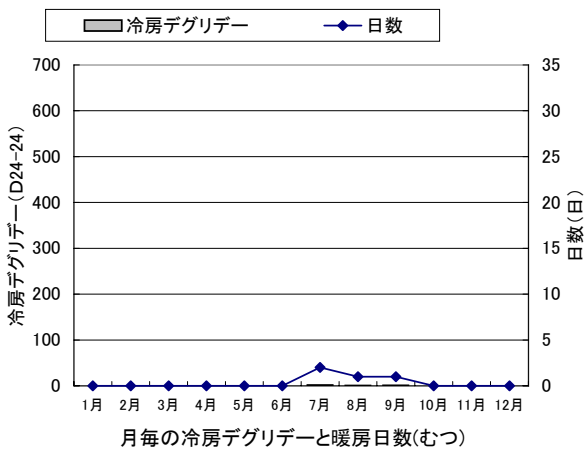
クリモグラフ(むつ)

外気温

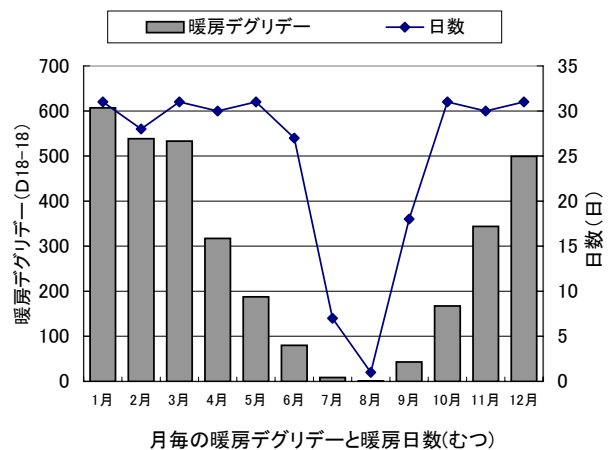


外気温頻度分布(むつ、年間)

デグリデー

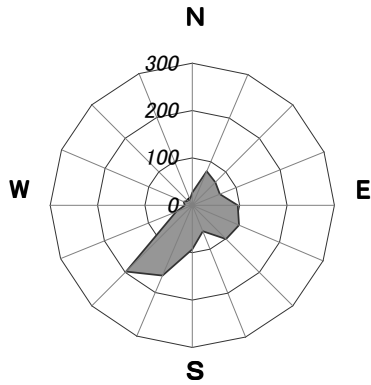


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(むつ)



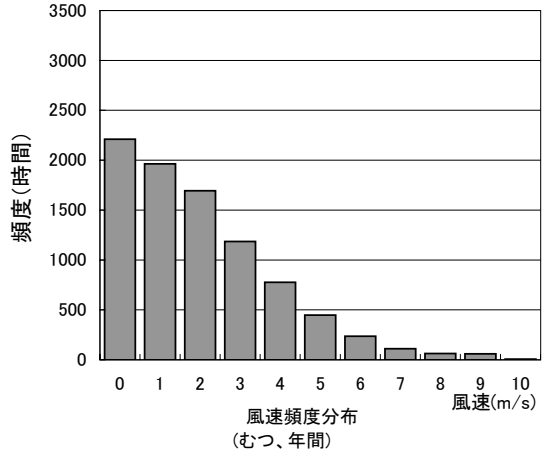
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(むつ)

風向・風速



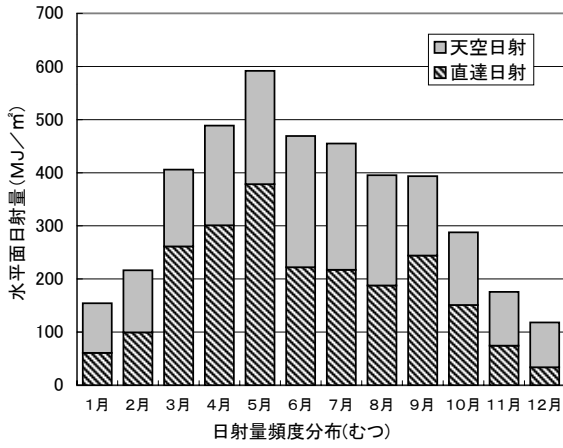
外気温20℃以上の風配図
(むつ、年間)

対象時間 1215 / 8760



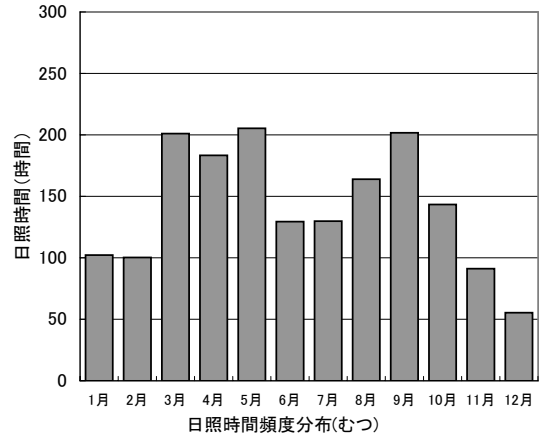
風速頻度分布
(むつ、年間)

水平面日射量



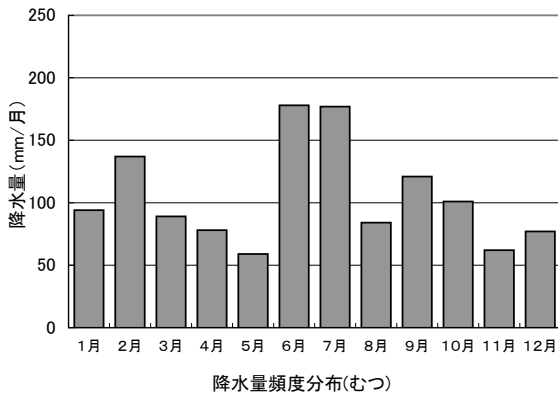
日射量頻度分布(むつ)

日照時間



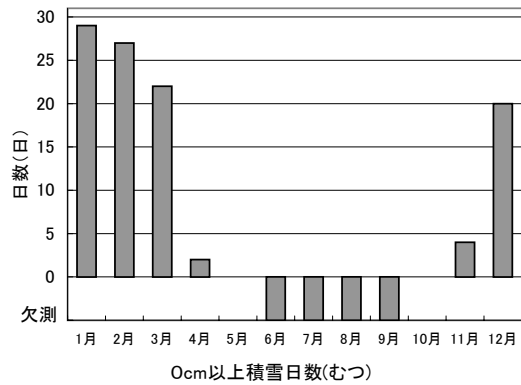
日照時間頻度分布(むつ)

降水量



降水量頻度分布(むつ)

積雪日

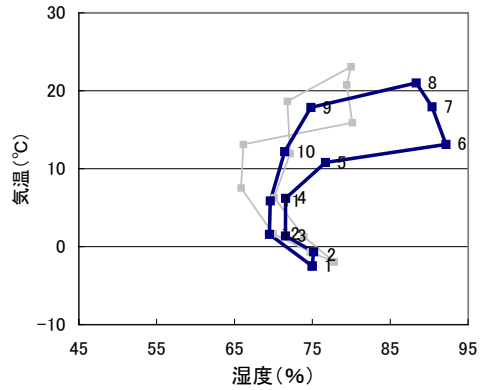


0cm以上積雪日数(むつ)

小田野沢			
地点No.	165	北緯	41度14分
観測地点		東経	141度24分
		標高	6m
非住宅地域区分	C		
住宅地域区分	負荷地域	II	
	ハッシフ地域	ろ	
年間最高温度	31.0℃		
年間最低温度	-11.5℃		
年間平均温度	9.2℃		
年間降水量	1,176mm		
太陽光発電量	125,543 Wh/m ² ・年		
風力発電量	56,114 Wh/個・年		

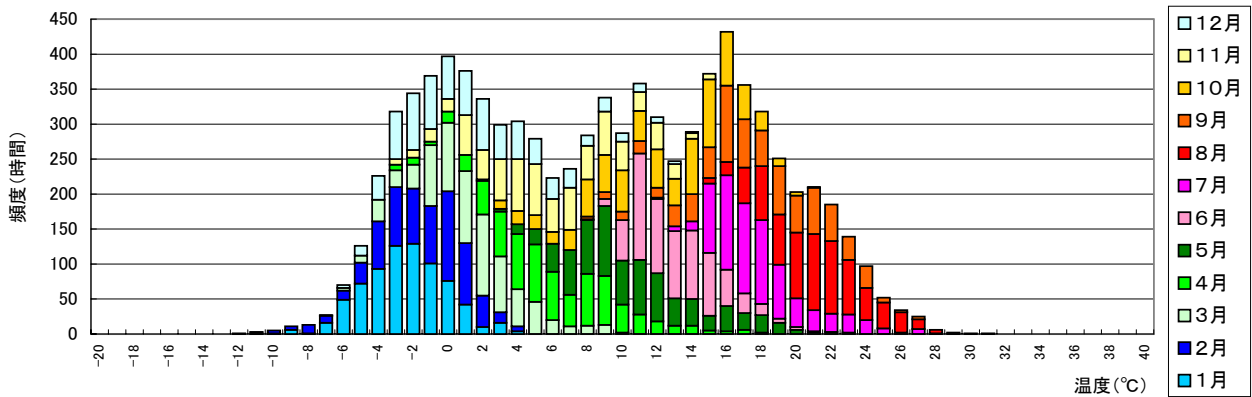
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



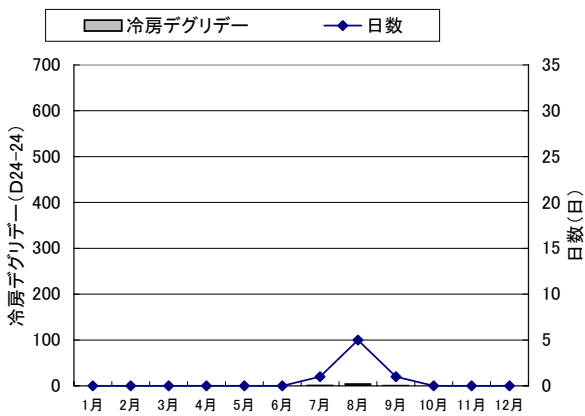
クリモグラフ(小田野沢)

外気温

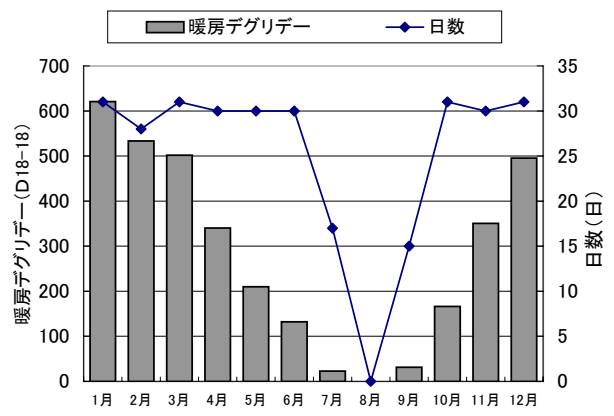


外気温頻度分布(小田野沢、年間)

デグリデー

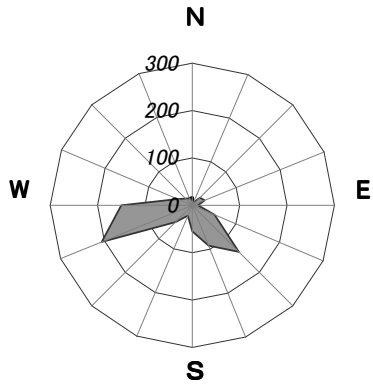


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(小田野沢)



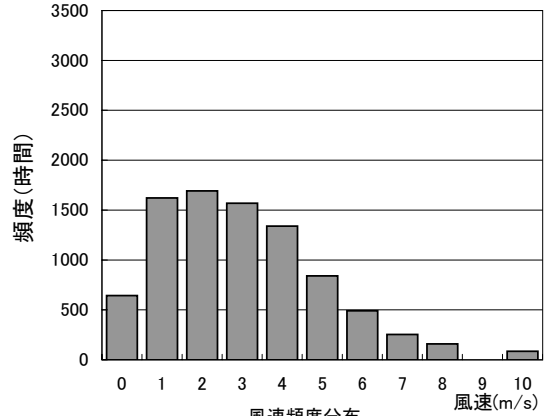
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(小田野沢)

風向・風速



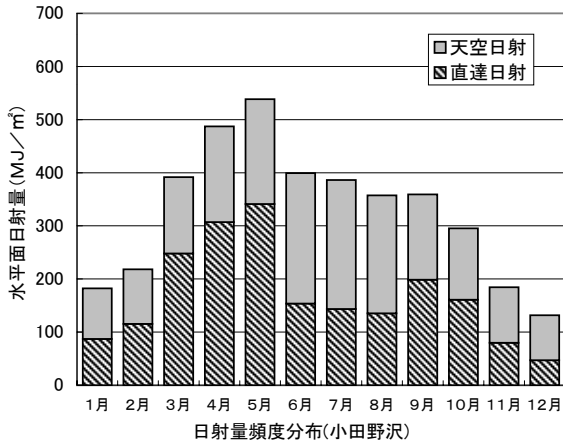
外気温20℃以上の風配図
(小田野沢、年間)

対象時間 955 / 8760



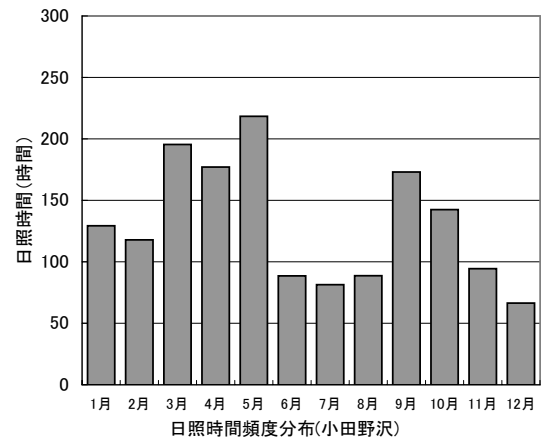
風速頻度分布
(小田野沢、年間)

水平面日射量



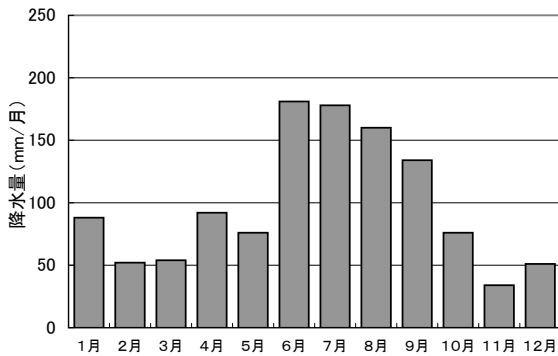
日射量頻度分布(小田野沢)

日照時間



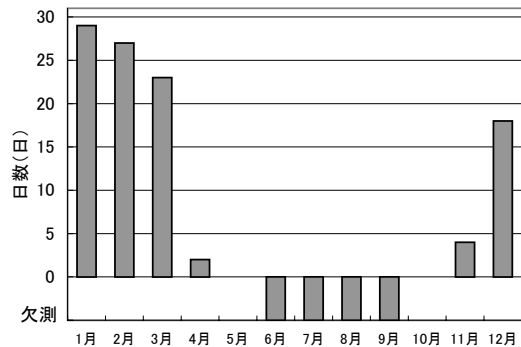
日照時間頻度分布(小田野沢)

降水量



降水量頻度分布(小田野沢)

積雪日

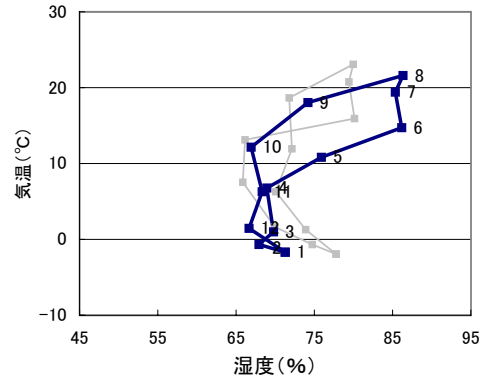


0cm以上積雪日数(小田野沢)

今 別		
地点No. 166	北 緯	41度11分
観 測 地 点	東 経	140度29分
	標 高	30m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	II
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	30.3℃	
年間最低温度	-11.2℃	
年間平均温度	9.6℃	
年間降水量	1,456 mm	
太陽光発電量	119,602 Wh/m ² ・年	
風力発電量	8,345 Wh/個・年	

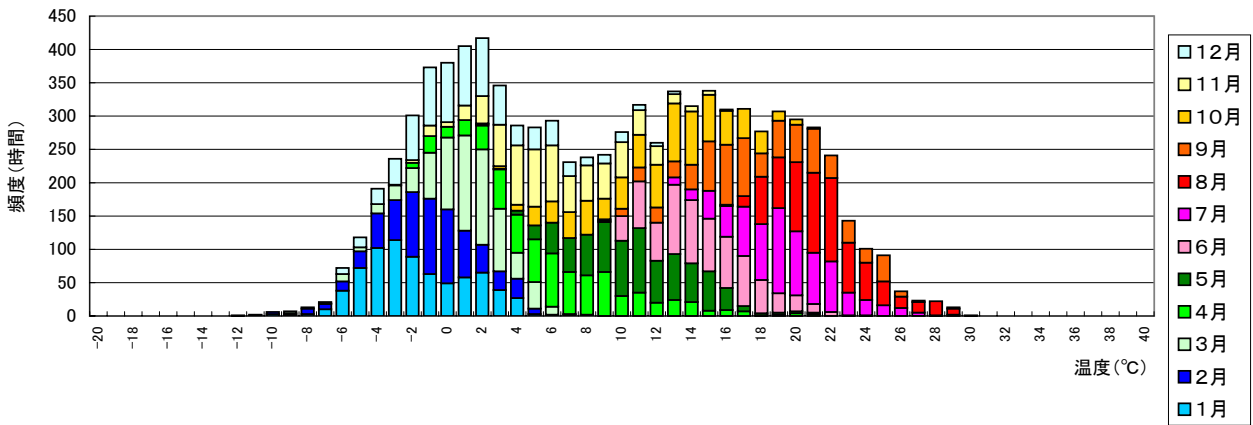
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



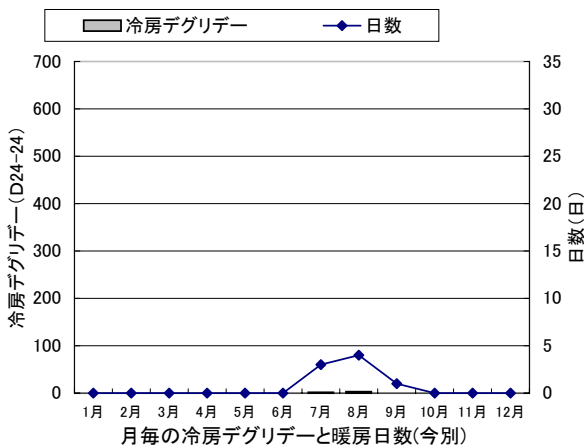
クリモグラフ(今別)

外気温

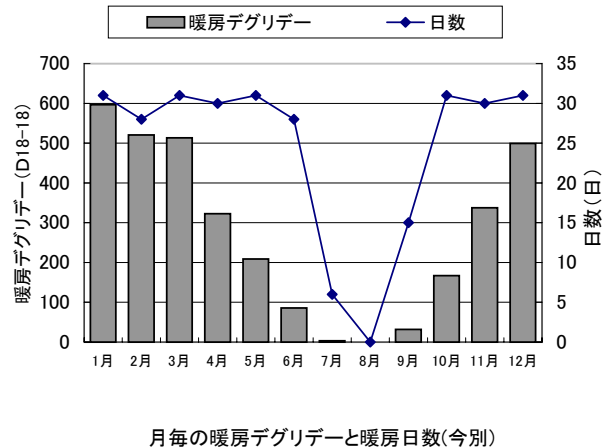


外気温頻度分布(今別、年間)

デグリデー

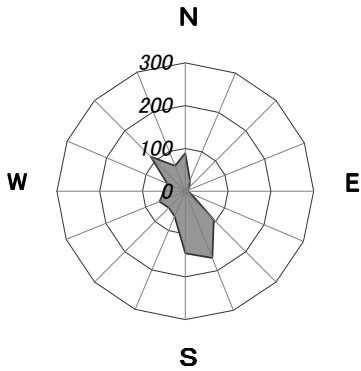


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(今別)



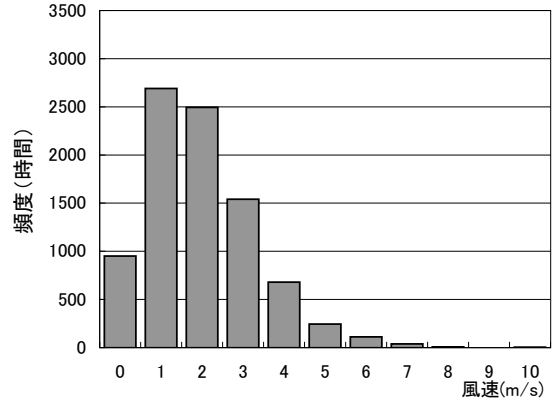
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(今別)

風向・風速



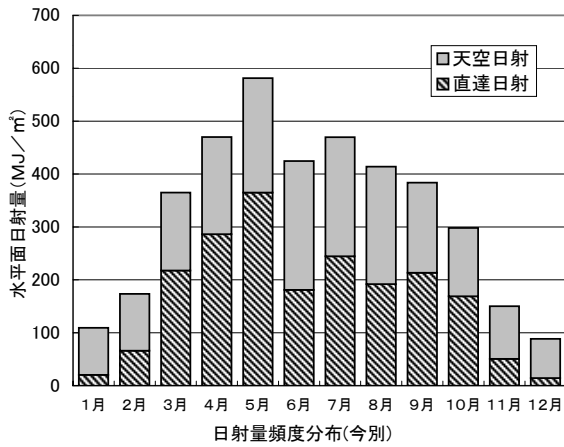
外気温20°C以上の風配図
(今別、年間)

対象時間 1250 / 8760



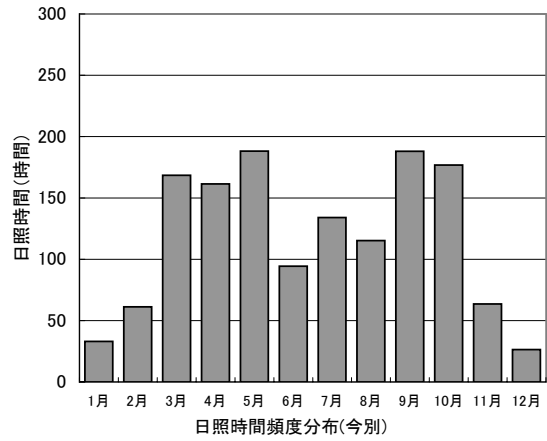
風速頻度分布
(今別、年間)

水平面日射量



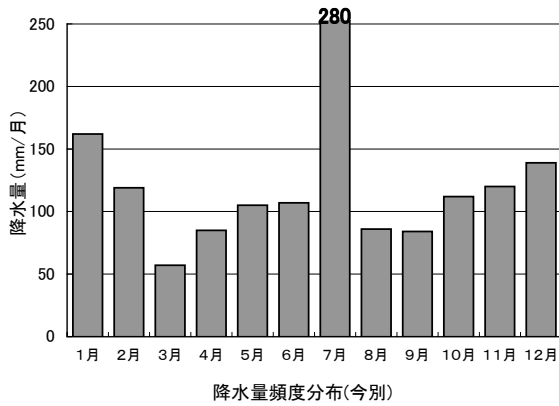
日射量頻度分布(今別)

日照時間



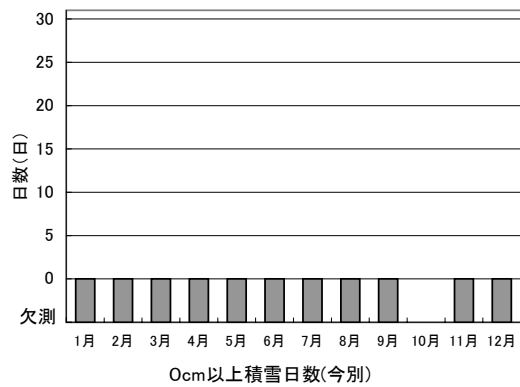
日照時間頻度分布(今別)

降水量



降水量頻度分布(今別)

積雪日

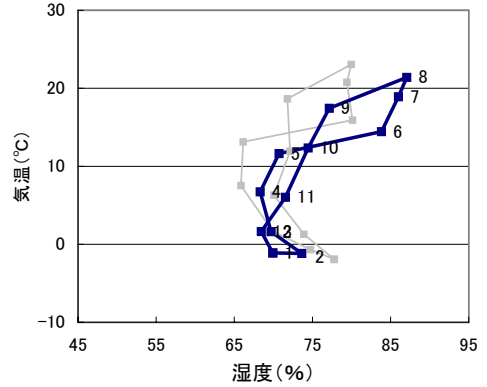


0cm以上積雪日数(今別)

脇野沢		
地点No.	167	北緯 41度9分
観測地点		東経 140度50分
		標高 15m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	II
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	28.4℃	
年間最低温度	-12.6℃	
年間平均温度	9.7℃	
年間降水量	962mm	
太陽光発電量	128,195 Wh/m ² ・年	
風力発電量	46,814 Wh/個・年	

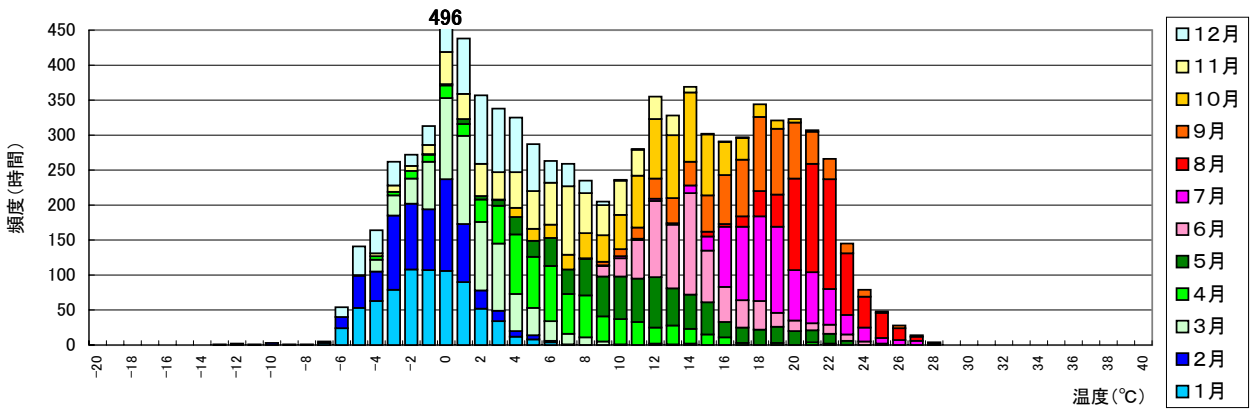
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



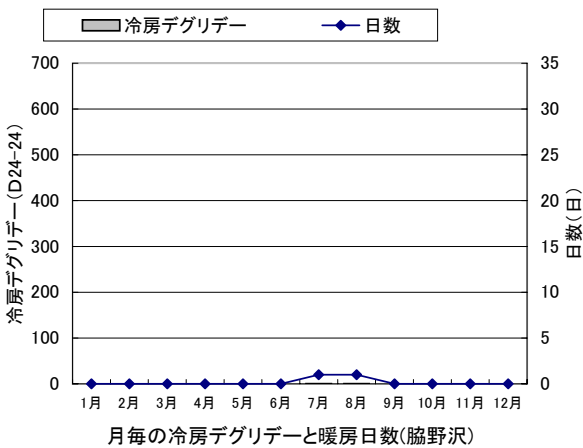
クリモグラフ(脇野沢)

外気温

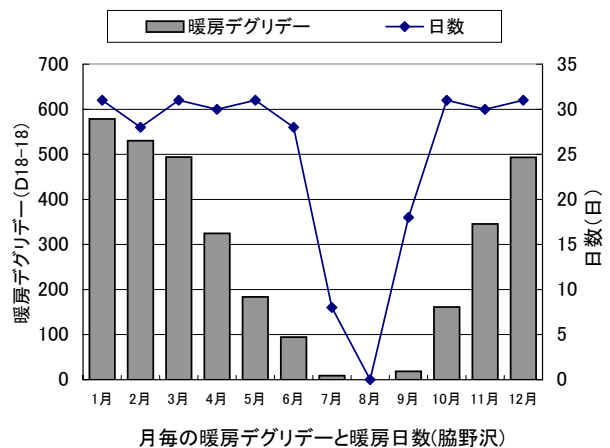


外気温頻度分布(脇野沢、年間)

デグリデー

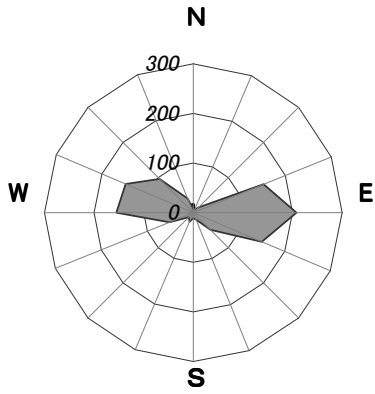


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(脇野沢)



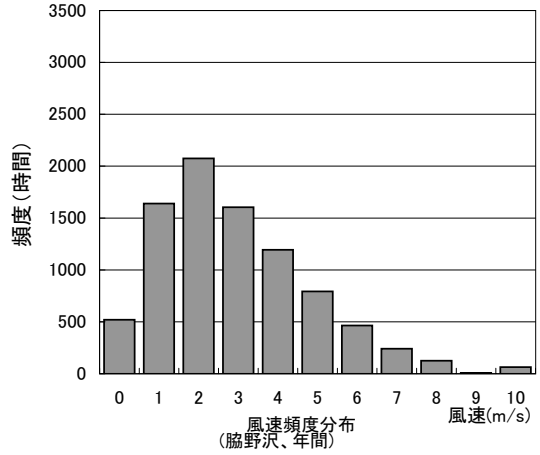
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(脇野沢)

風向・風速



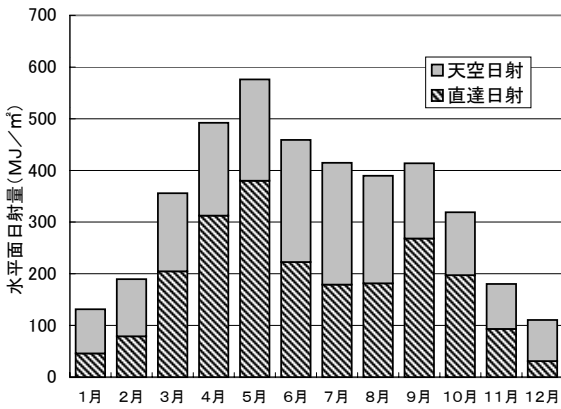
外気温20℃以上の風配図
(脇野沢、年間)

対象時間 1214 / 8760



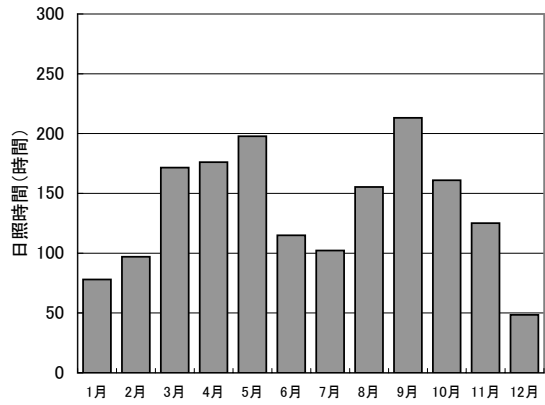
風速頻度分布
(脇野沢、年間)

水平面日射量



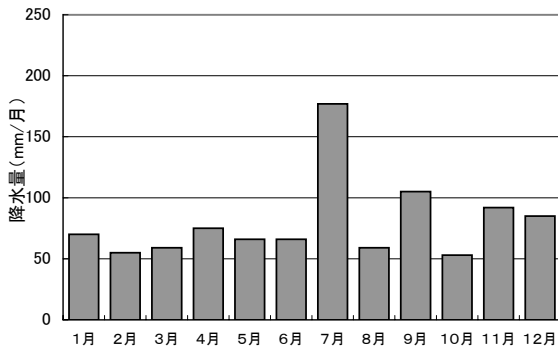
日射量頻度分布(脇野沢)

日照時間



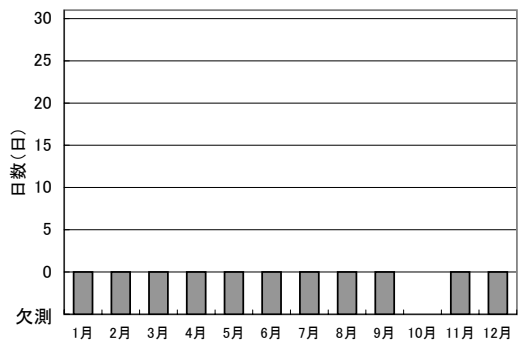
日照時間頻度分布(脇野沢)

降水量



降水量頻度分布(脇野沢)

積雪日

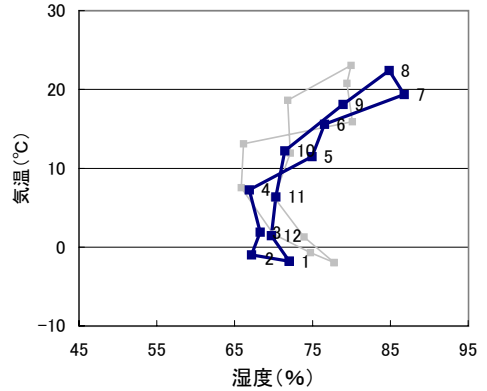


0cm以上積雪日数(脇野沢)

市 浦		
地点No.	168	北 緯 41度3分
観 測 地 点	東 経	140度21分
	標 高	20m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	Ⅱ
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	30.5℃	
年間最低温度	-15.0℃	
年間平均温度	10.0℃	
年間降水量	1,213 mm	
太陽光発電量	120,923 Wh/m ² ・年	
風力発電量	13,105 Wh/個・年	

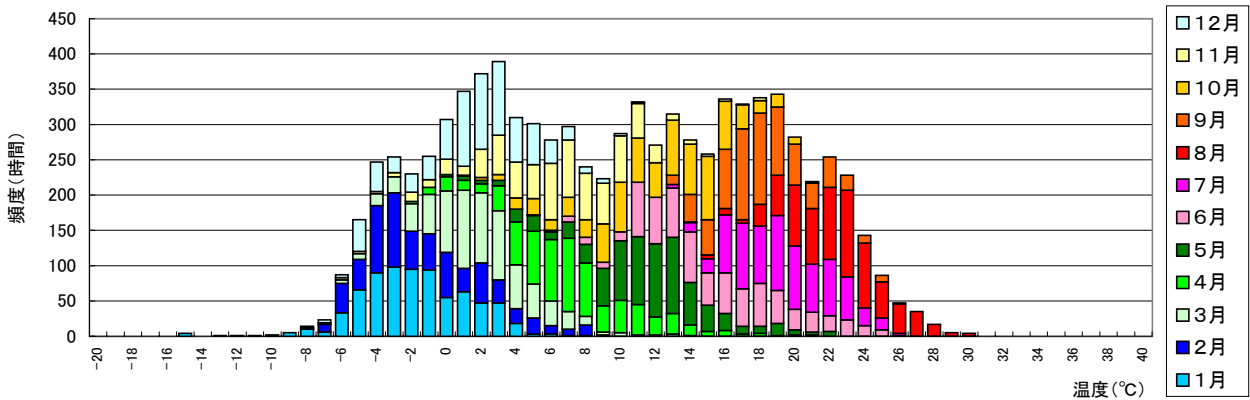
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



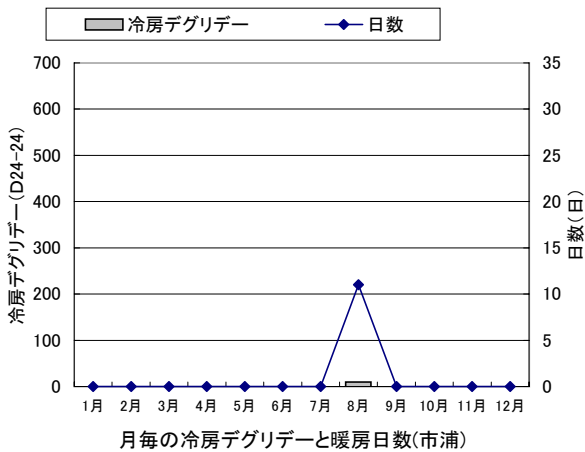
クリモグラフ(市浦)

外気温

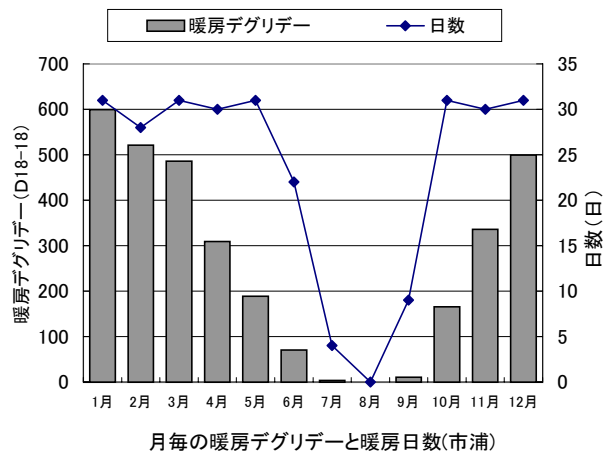


外気温頻度分布(市浦、年間)

デグリデー

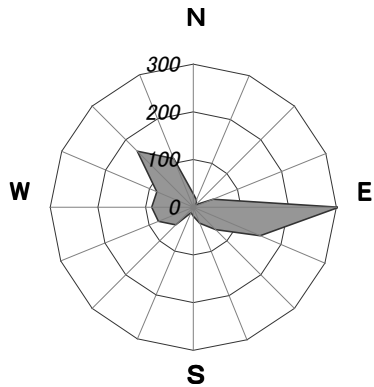


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(市浦)



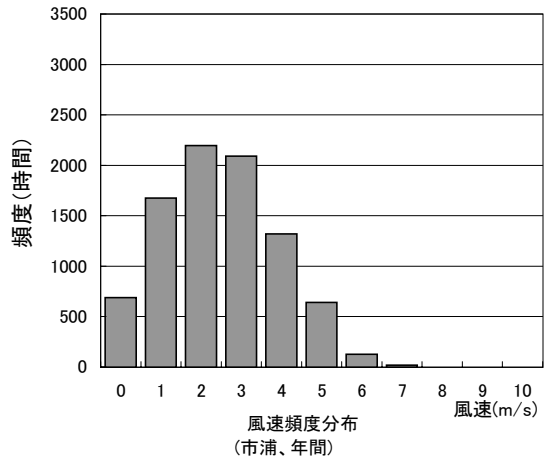
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(市浦)

風向・風速

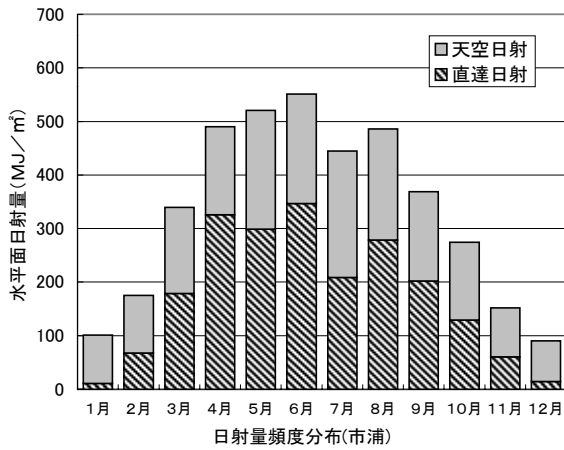


外気温20℃以上の風配図
(市浦、年間)

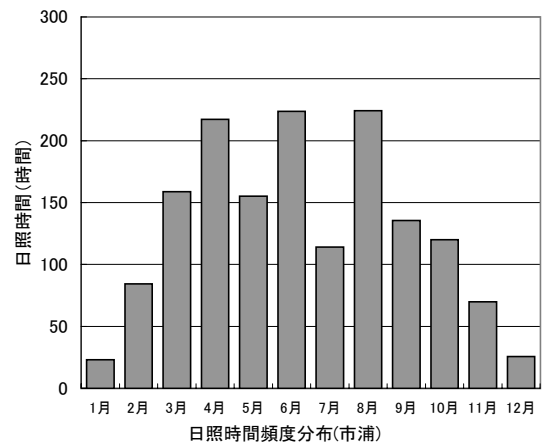
対象時間 1320 / 8760



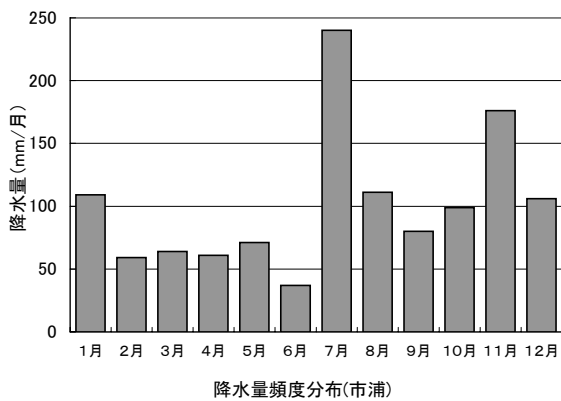
水平面日射量



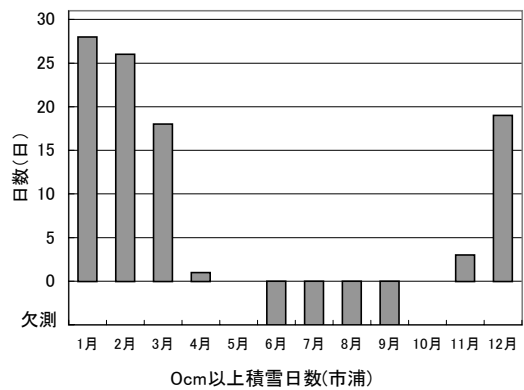
日照時間



降水量



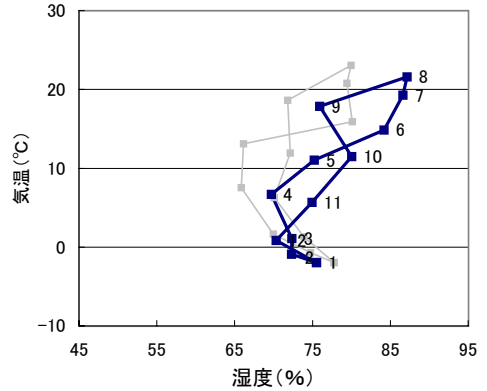
積雪日



蟹 田		
地点No.	169	北 緯 41度3分
観 測 地 点		東 経 140度39分
		標 高 3m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	II
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	31.5℃	
年間最低温度	-13.7℃	
年間平均温度	9.4℃	
年間降水量	1,327mm	
太陽光発電量	124,036Wh/m ² ・年	
風力発電量	21,337Wh/個・年	

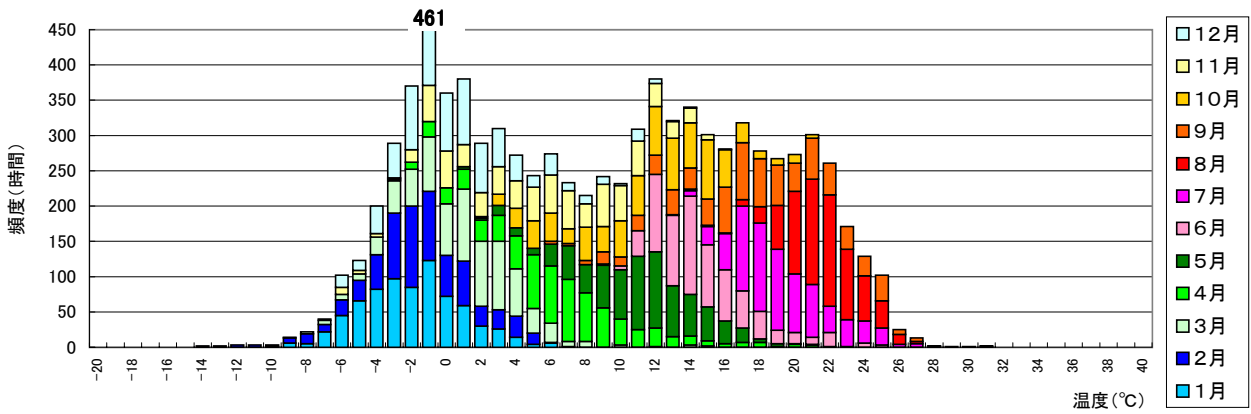
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



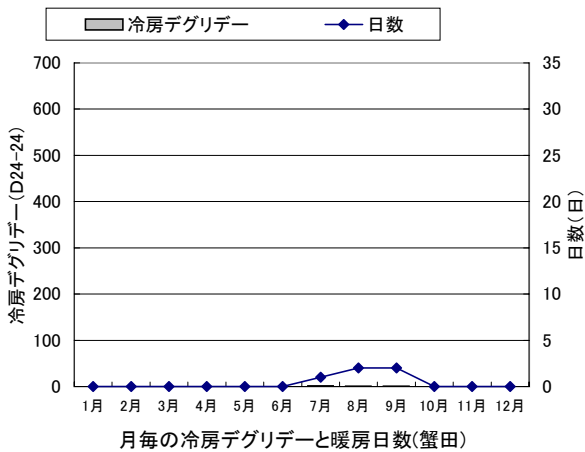
クリモグラフ(蟹田)

外気温

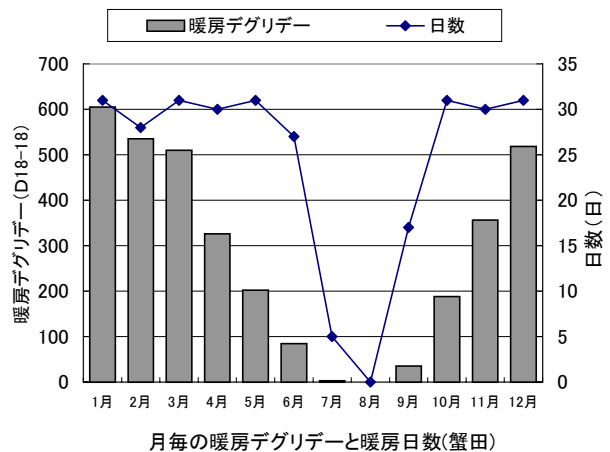


外気温頻度分布(蟹田、年間)

デグリデー

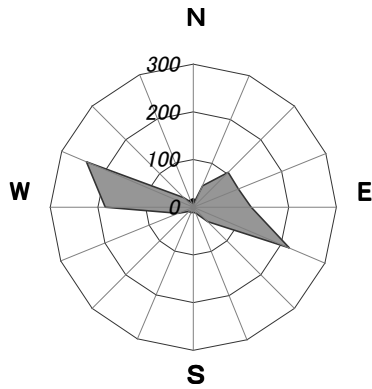


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(蟹田)



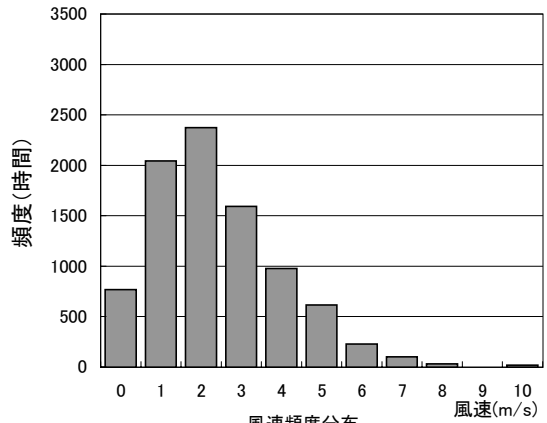
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(蟹田)

風向・風速

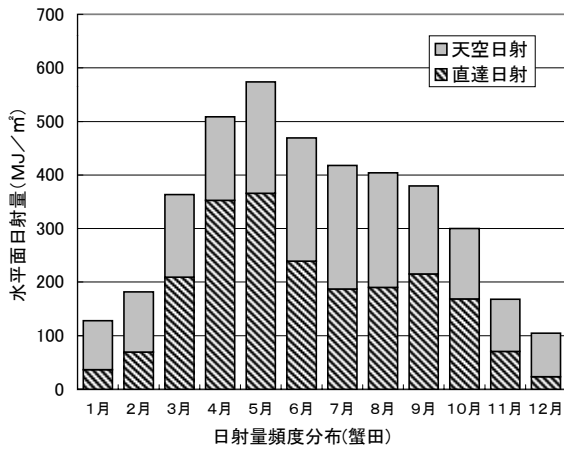


外気温20℃以上の風配図
(蟹田、年間)

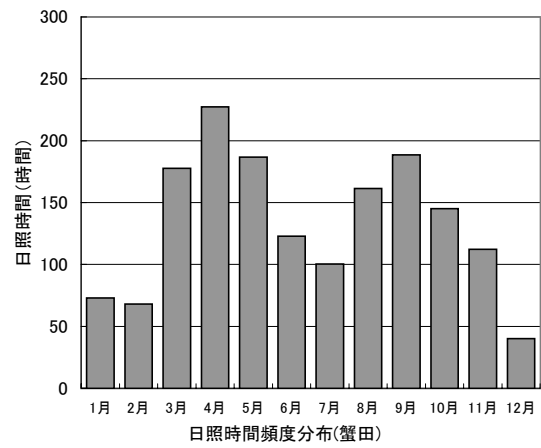
対象時間 1281 / 8760



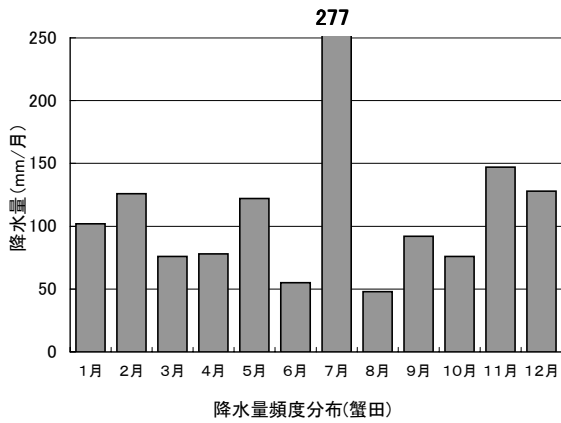
水平面日射量



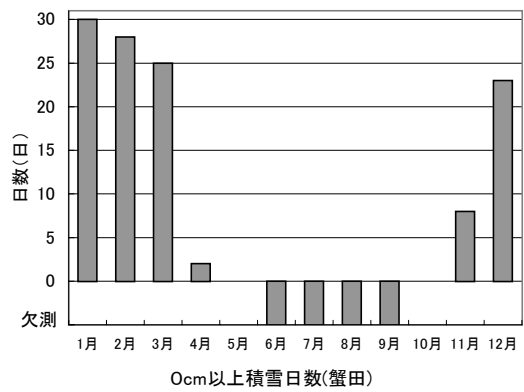
日照時間



降水量



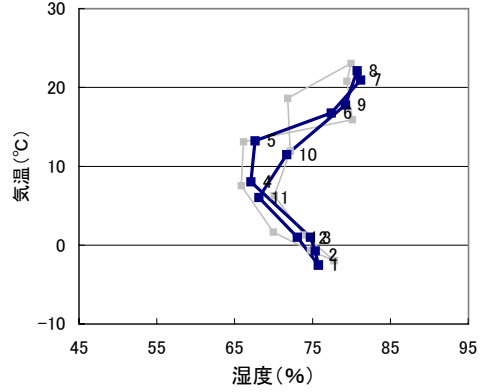
積雪日



五所川原		
地点No. 170	北緯	40度48分
観測地点	東経	140度28分
	標高	9m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	II
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	32.3℃	
年間最低温度	-12.7℃	
年間平均温度	10.1℃	
年間降水量	1,083 mm	
太陽光発電量	125,271 Wh/m ² ・年	
風力発電量	27,339 Wh/個・年	

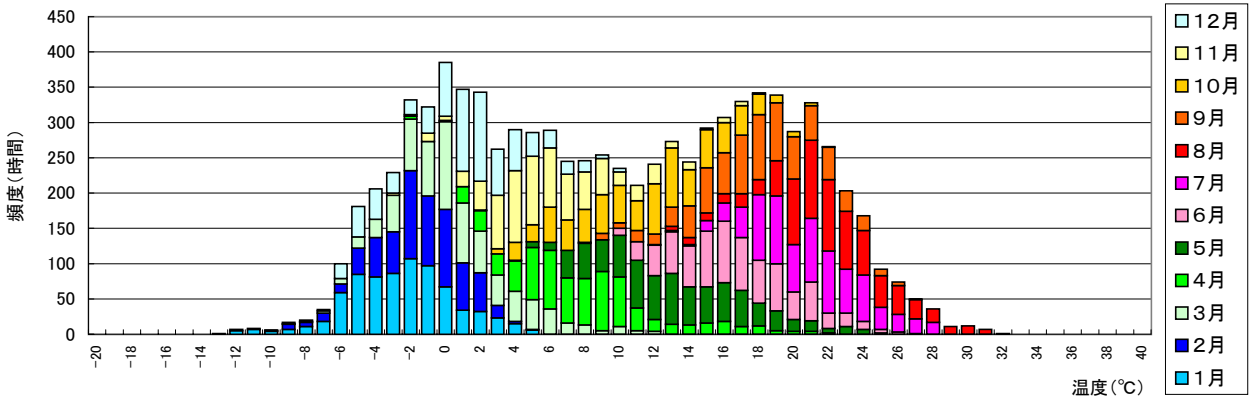
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



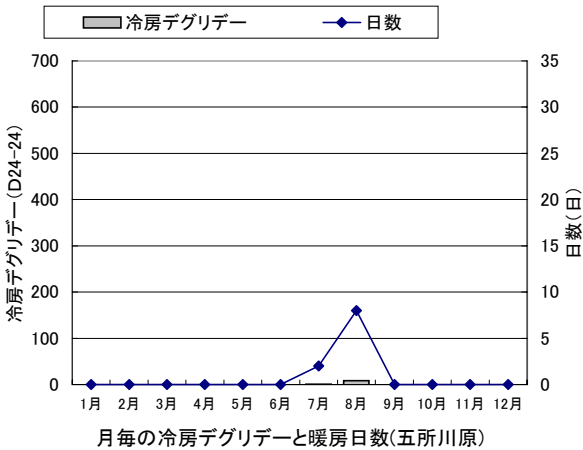
クリモグラフ(五所川原)

外気温

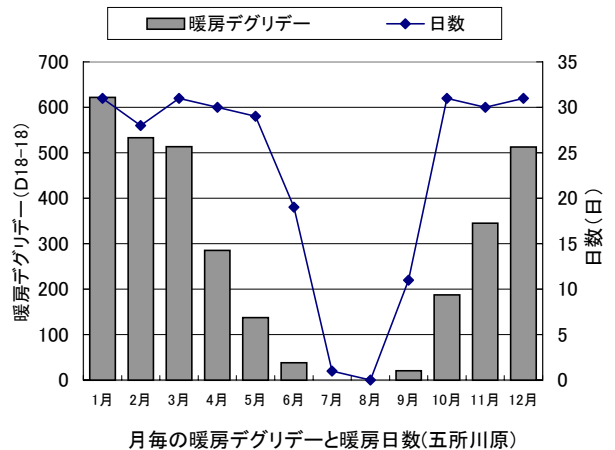


外気温頻度分布(五所川原、年間)

デグリデー

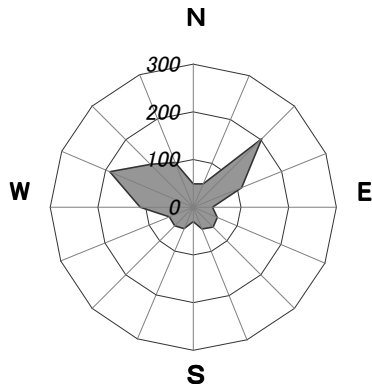


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(五所川原)



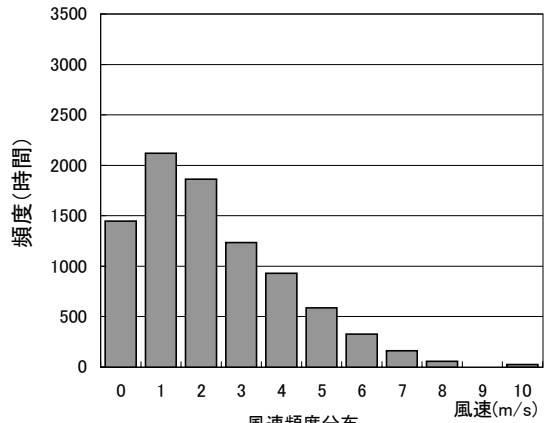
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(五所川原)

風向・風速



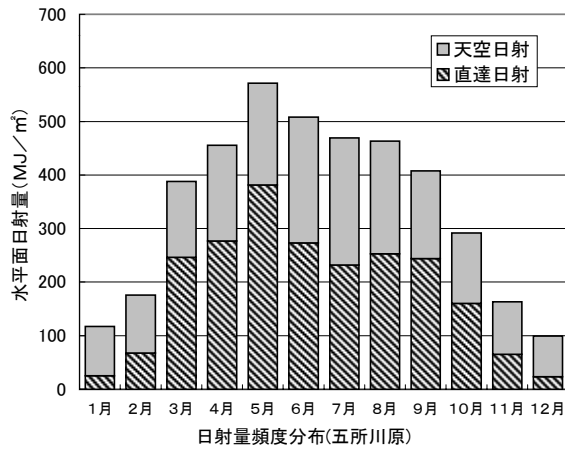
外気温20℃以上の風配図
(五所川原、年間)

対象時間 1535 / 8760



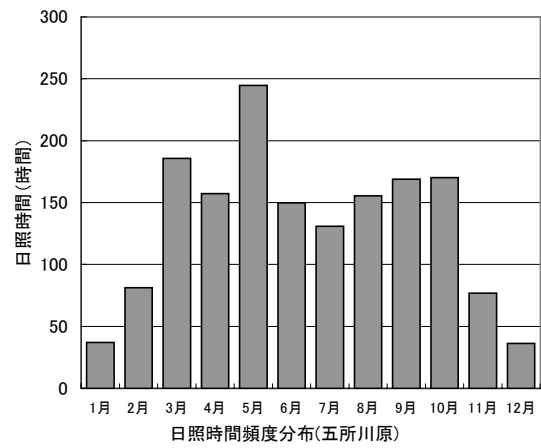
風速頻度分布
(五所川原、年間)

水平面日射量



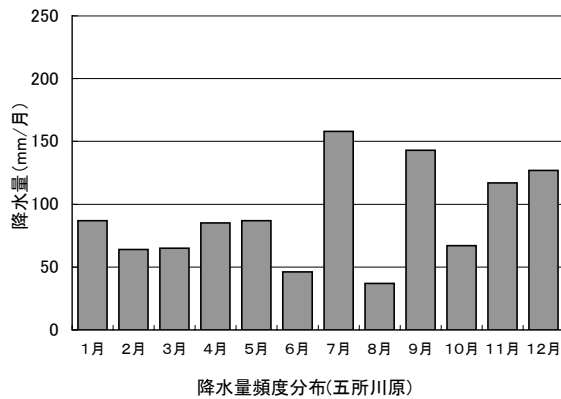
日射量頻度分布(五所川原)

日照時間



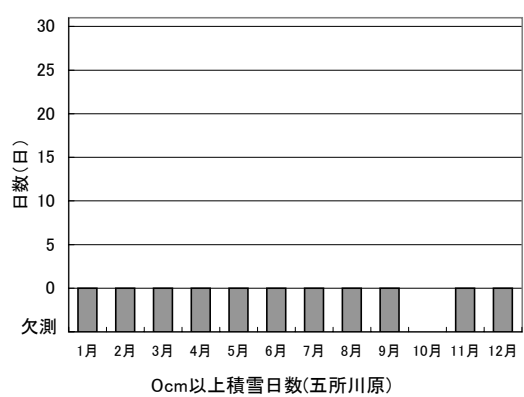
日照時間頻度分布(五所川原)

降水量



降水量頻度分布(五所川原)

積雪日

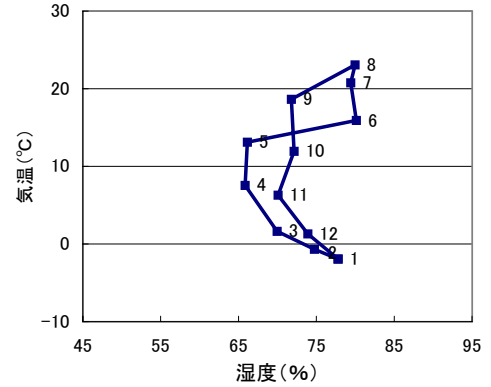


0cm以上積雪日数(五所川原)

青 森		
地点No.	171	北 緯 40度49分
観 測 地 点		東 経 140度46分
		標 高 3m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	Ⅲ
	ハッシフ地域	ろ
年間最高温度	33.7℃	
年間最低温度	-10.5℃	
年間平均温度	10.3℃	
年間降水量	1,172mm	
太陽光発電量	134,401 Wh/m ² ・年	
風力発電量	21,113 Wh/個・年	

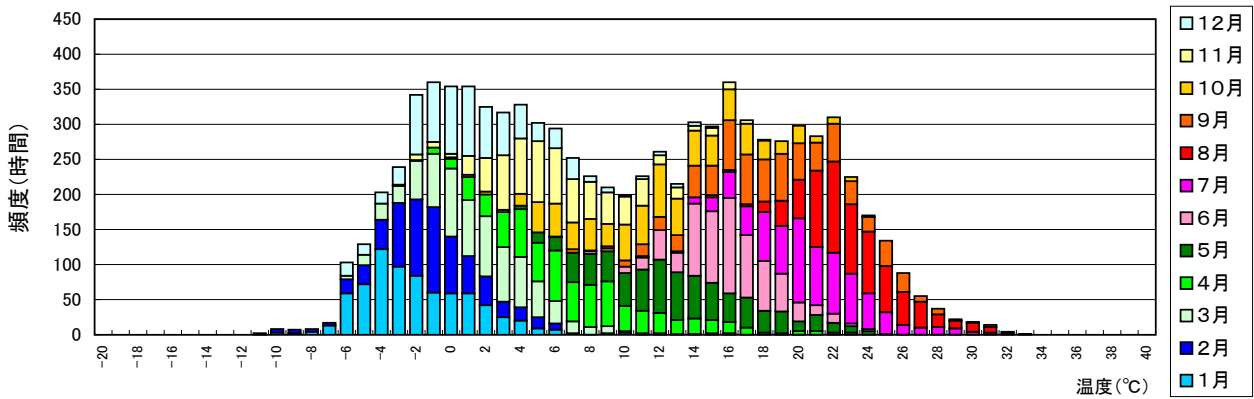
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



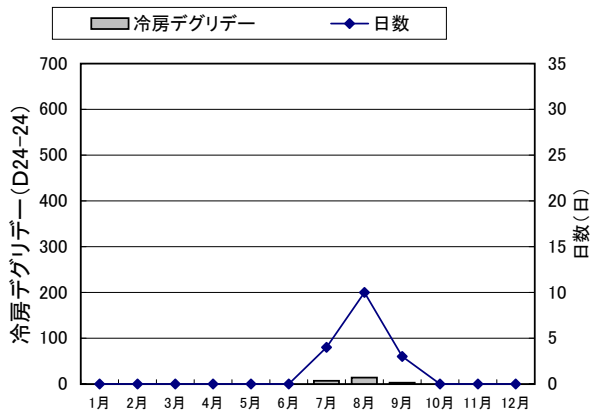
クリモグラフ(青森)

外気温

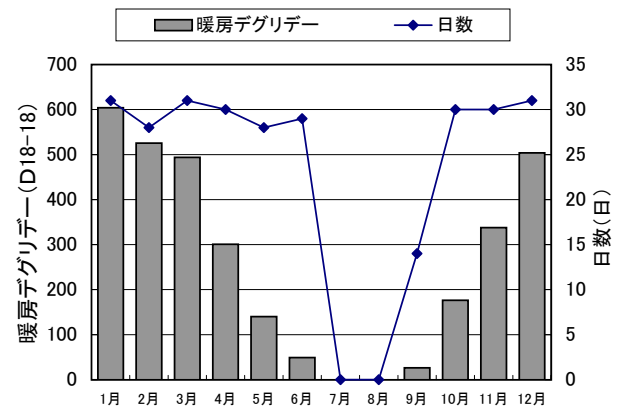


外気温頻度分布(青森、年間)

デグリデー

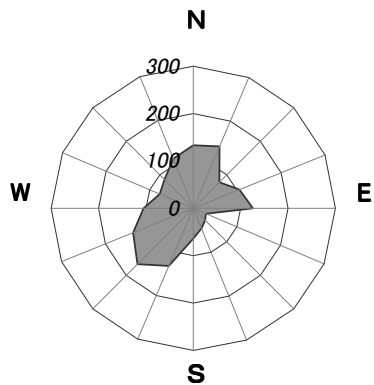


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(青森)



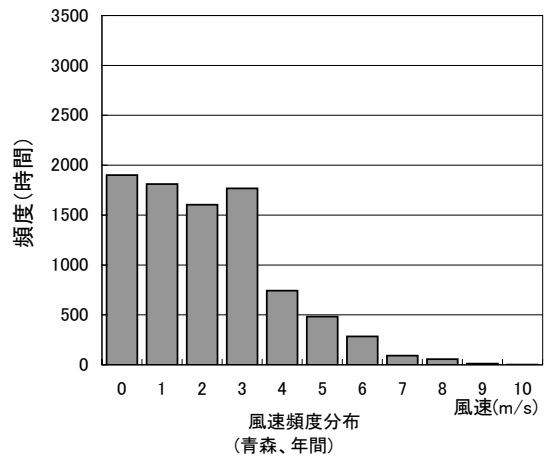
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(青森)

風向・風速



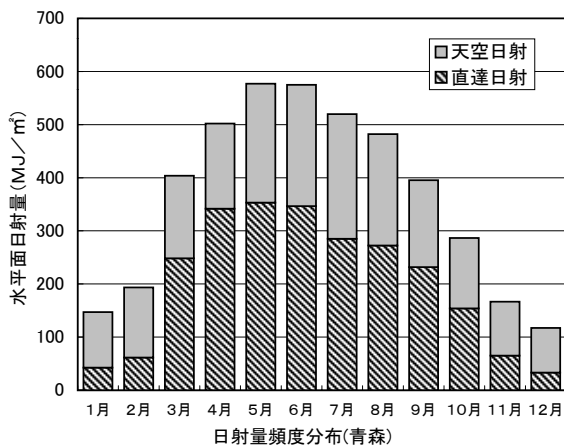
外気温20℃以上の風配図
(青森、年間)

対象時間 1659 / 8760



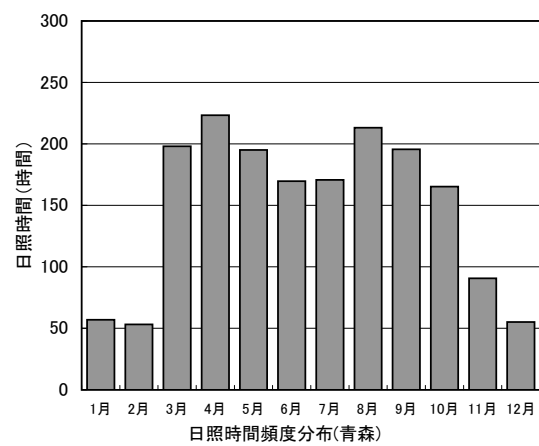
風速頻度分布
(青森、年間)

水平面日射量



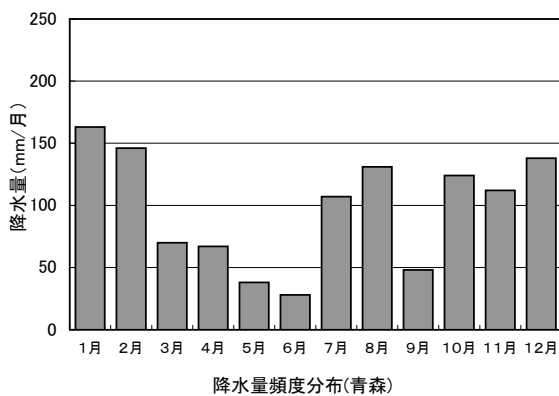
日射量頻度分布(青森)

日照時間



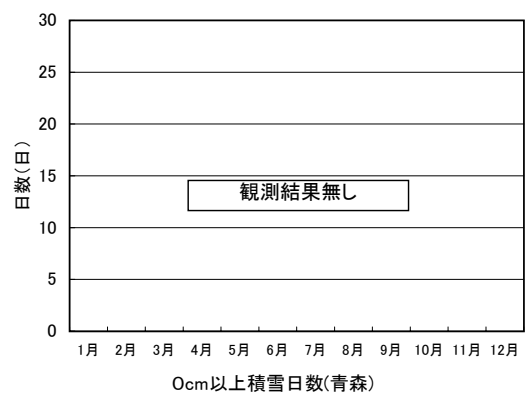
日照時間頻度分布(青森)

降水量



降水量頻度分布(青森)

積雪日

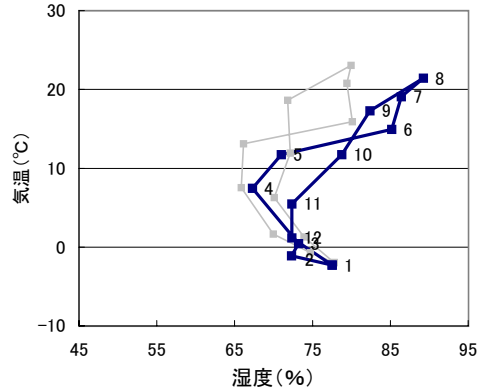


0cm以上積雪日数(青森)

野 辺 地		
地点No.	172	北 緯 40度51分
観 測 地 点		東 経 141度7分
		標 高 43m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	II
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	31.3℃	
年間最低温度	-13.1℃	
年間平均温度	9.4℃	
年間降水量	1,211mm	
太陽光発電量	124,146Wh/m ² ・年	
風力発電量	7,103Wh/個・年	

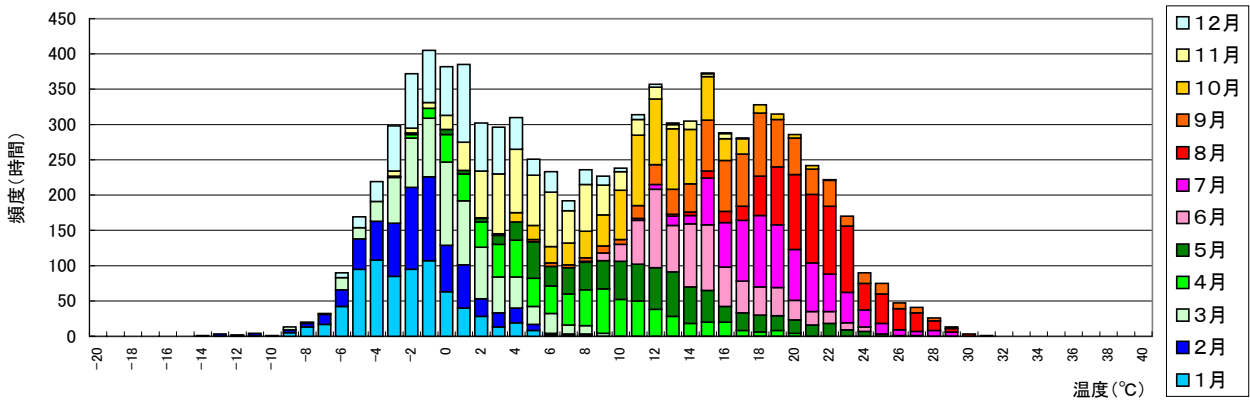
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



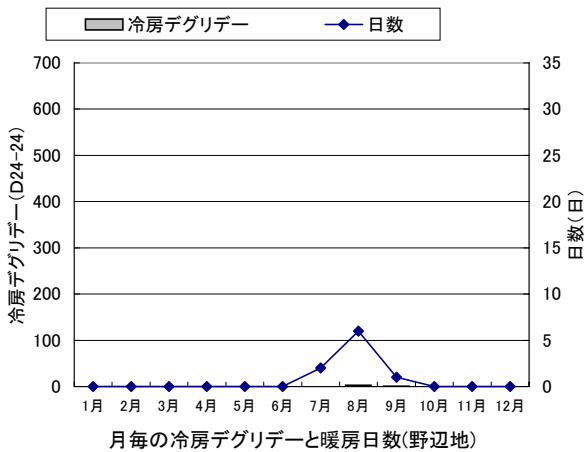
クリモグラフ(野辺地)

外気温

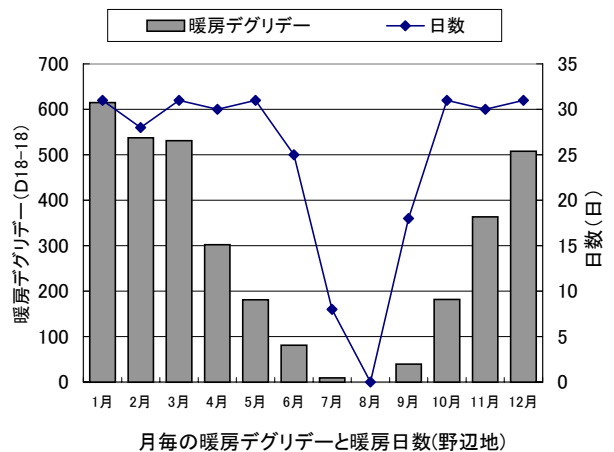


外気温頻度分布(野辺地、年間)

デグリデー

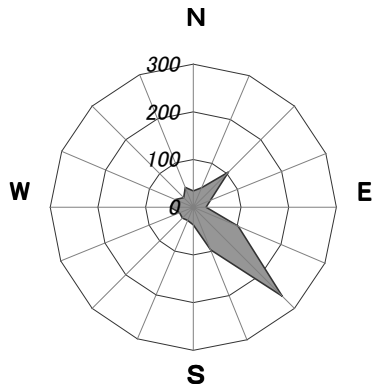


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(野辺地)



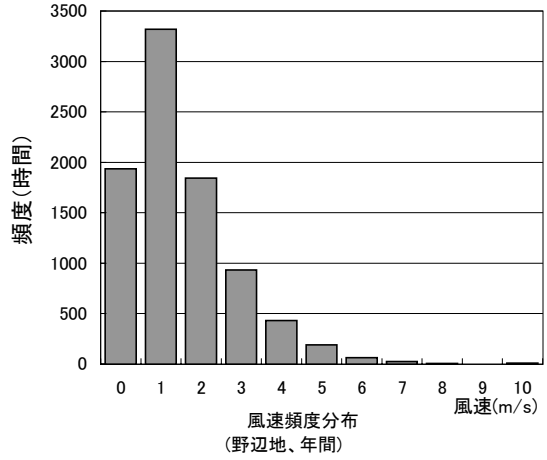
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(野辺地)

風向・風速

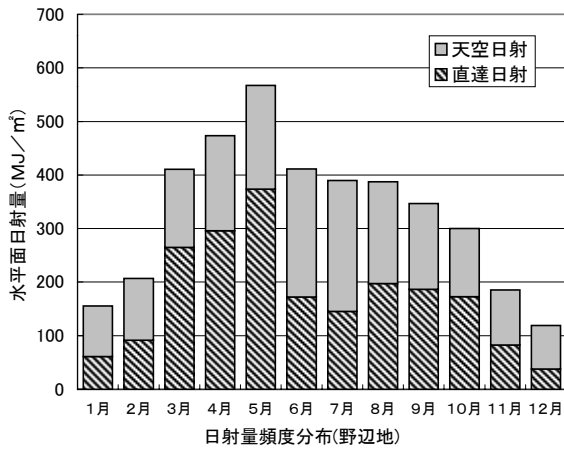


外気温20℃以上の風配図
(野辺地、年間)

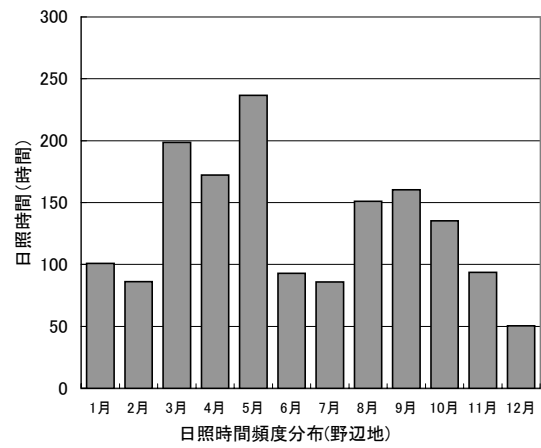
対象時間 1216 / 8760



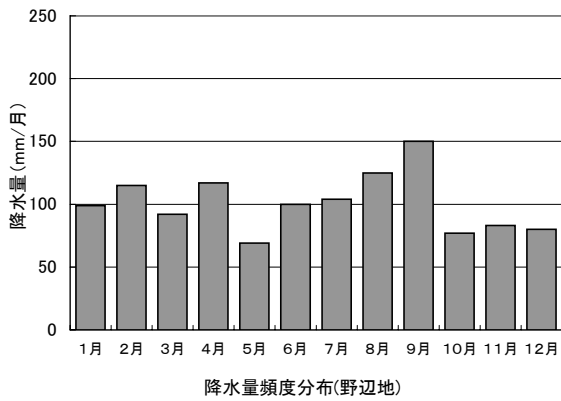
水平面日射量



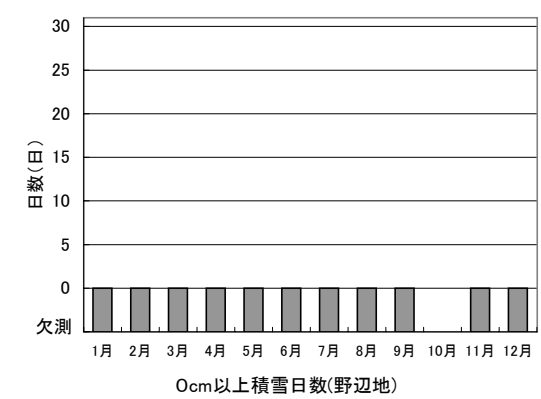
日照時間



降水量



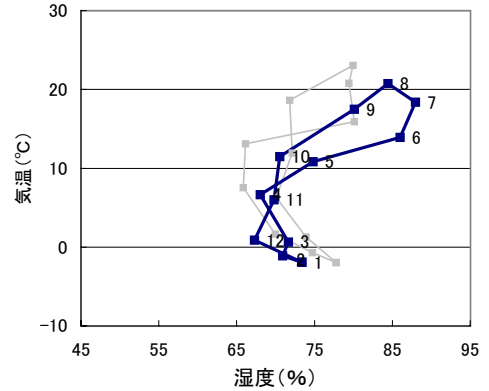
積雪日



六ヶ所			
地点No.	173	北緯	40度53分
観測地点		東経	141度17分
		標高	85m
非住宅地域区分	C		
住宅地域区分	負荷地域	II	
	ハッシフ地域	ろ	
年間最高温度	31.2℃		
年間最低温度	-12.5℃		
年間平均温度	9.1℃		
年間降水量	1,123 mm		
太陽光発電量	129,871 Wh/m ² ・年		
風力発電量	61,288 Wh/個・年		

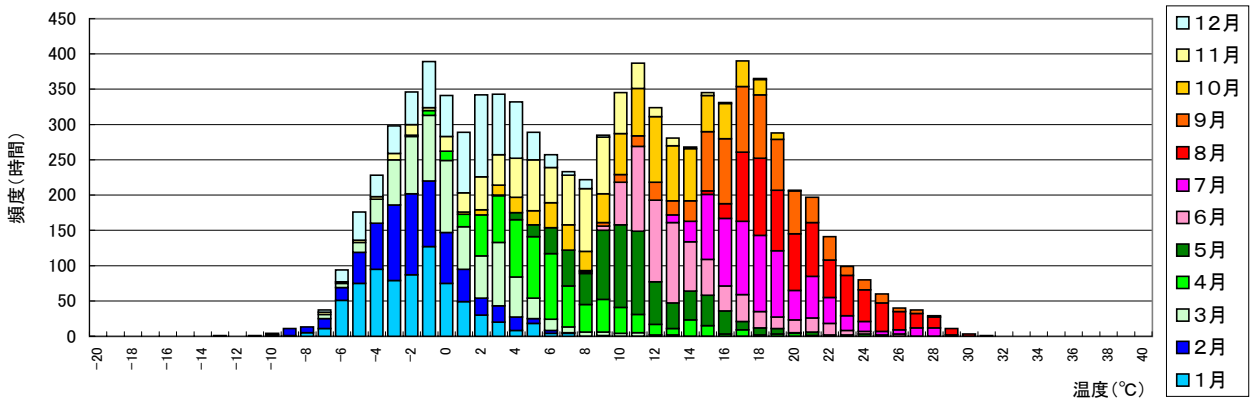
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



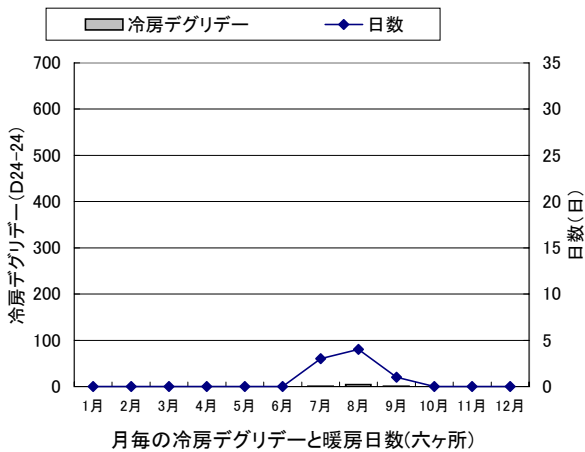
クリモグラフ(六ヶ所)

外気温

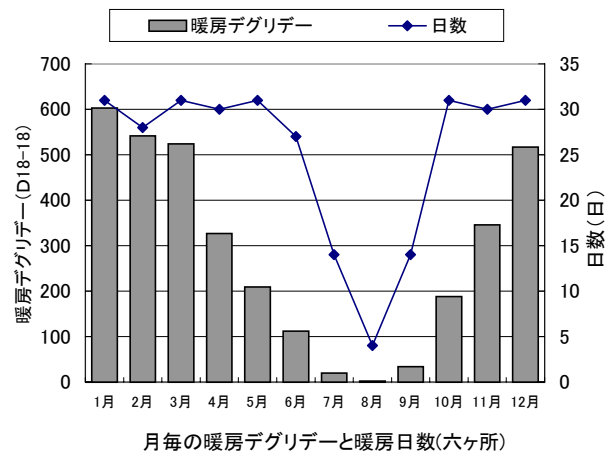


外気温頻度分布(六ヶ所、年間)

デグリデー

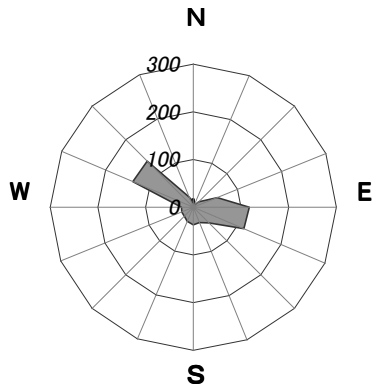


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(六ヶ所)



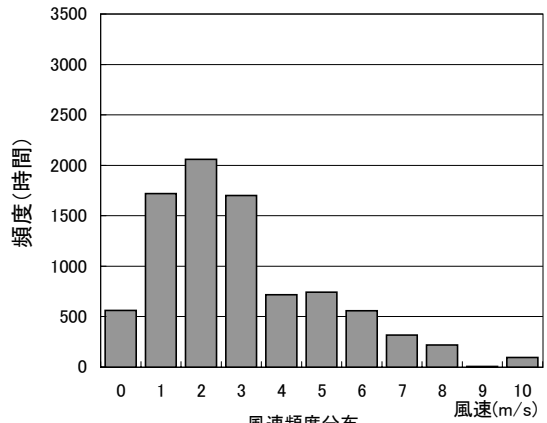
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(六ヶ所)

風向・風速



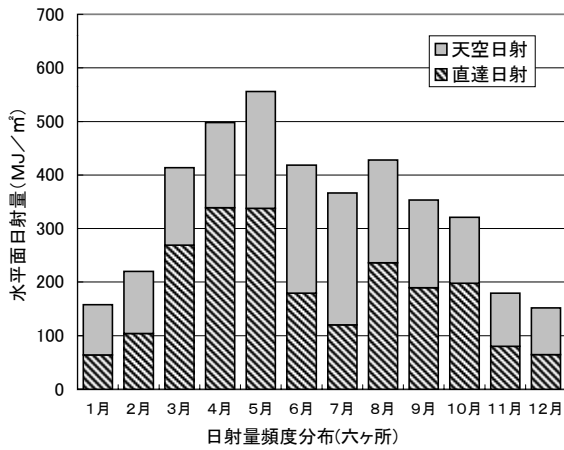
外気温20℃以上の風配図
(六ヶ所、年間)

対象時間 905 / 8760



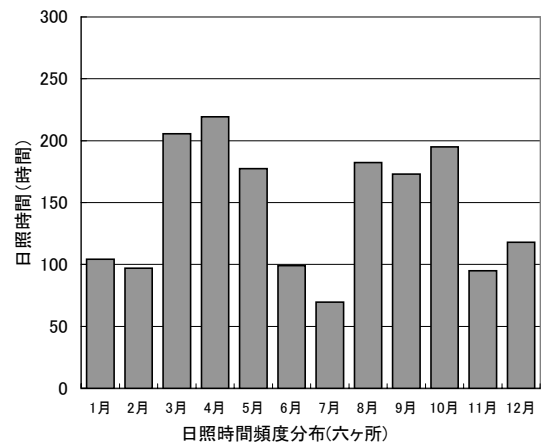
風速頻度分布
(六ヶ所、年間)

水平面日射量



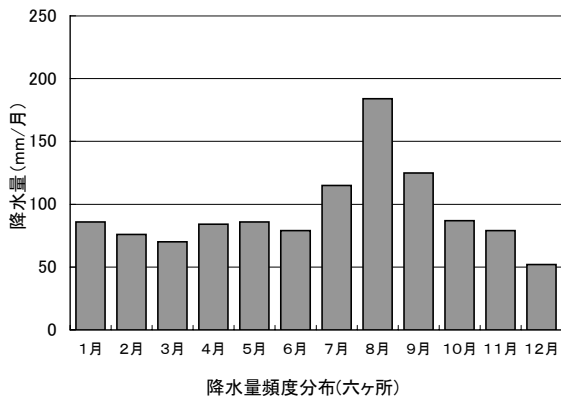
日射量頻度分布(六ヶ所)

日照時間



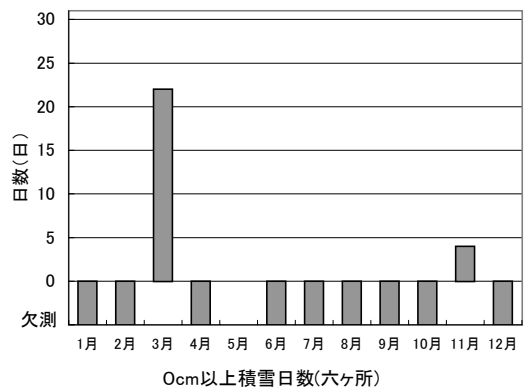
日照時間頻度分布(六ヶ所)

降水量



降水量頻度分布(六ヶ所)

積雪日

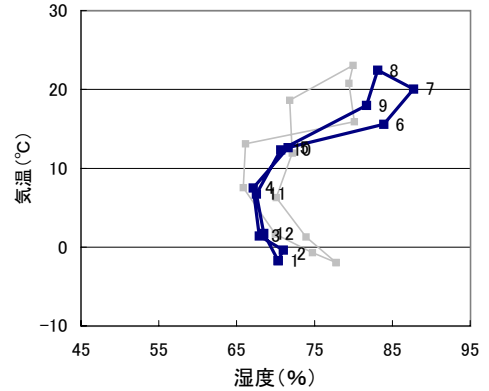


0cm以上積雪日数(六ヶ所)

鱒ヶ沢			
地点No.	174	北緯	40度46分
観測地点		東経	140度13分
		標高	40m
非住宅地域区分	C		
住宅地域区分	負荷地域	II	
	ハッシフ地域	い	
年間最高温度	32.9℃		
年間最低温度	-9.6℃		
年間平均温度	10.2℃		
年間降水量	1,090 mm		
太陽光発電量	125,331 Wh/m ² ・年		
風力発電量	16,523 Wh/個・年		

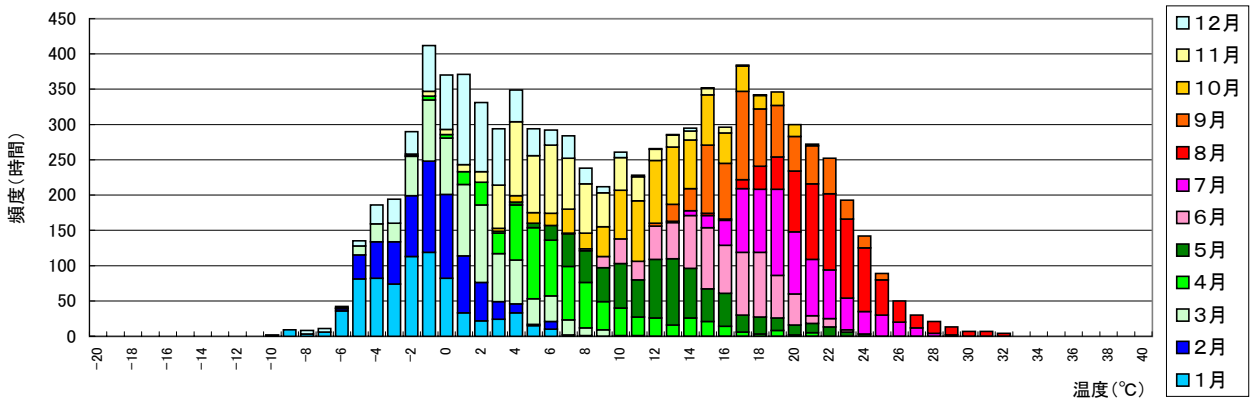
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



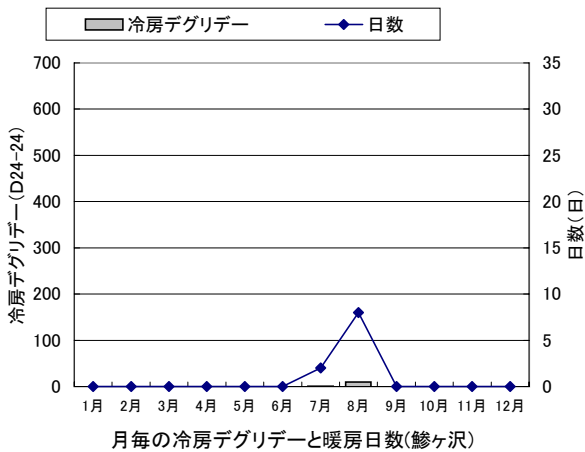
クリモグラフ(鱒ヶ沢)

外気温

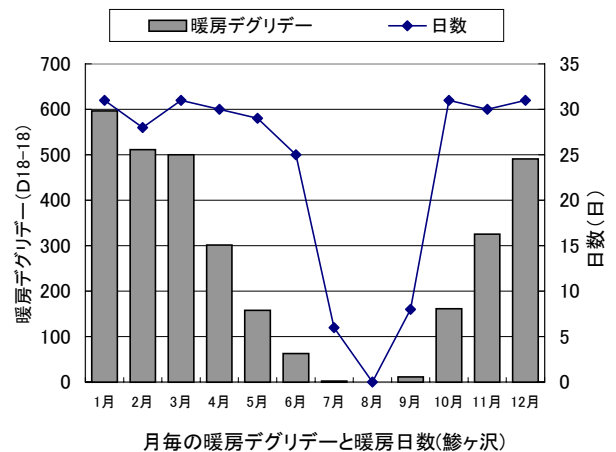


外気温頻度分布(鱒ヶ沢、年間)

デグリデー

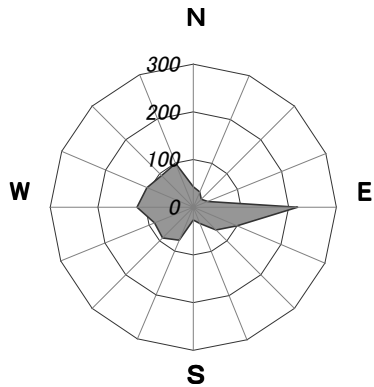


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(鱒ヶ沢)



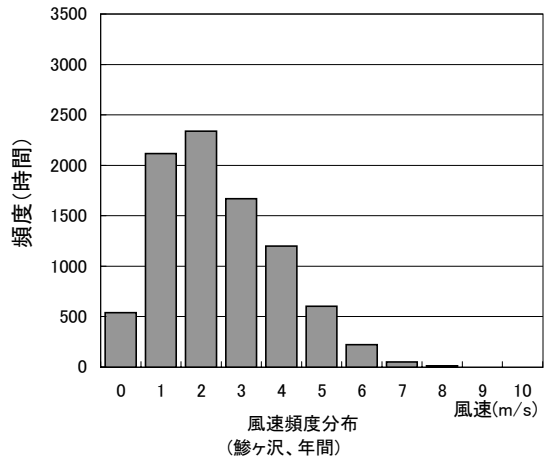
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(鱒ヶ沢)

風向・風速



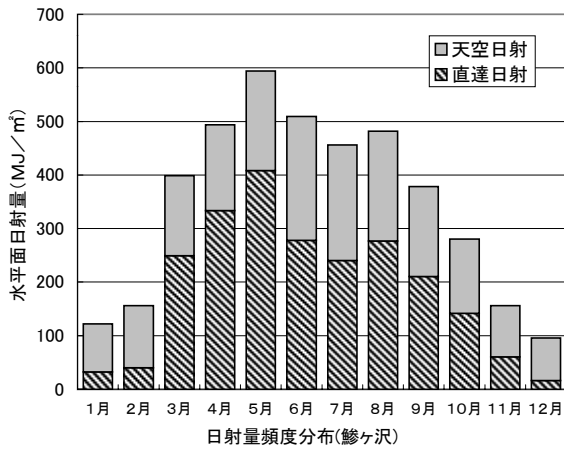
外気温20℃以上の風配図
(鱈ヶ沢、年間)

対象時間 1380 / 8760



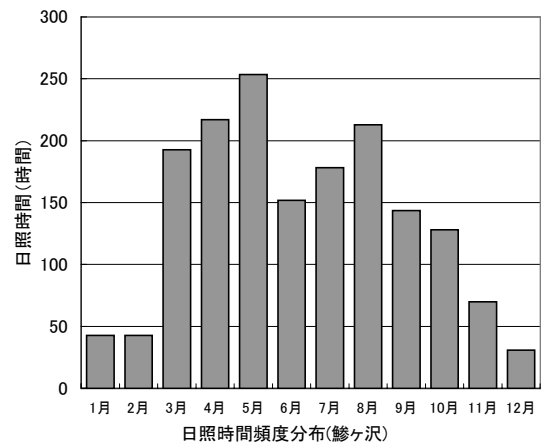
風速頻度分布
(鱈ヶ沢、年間)

水平面日射量



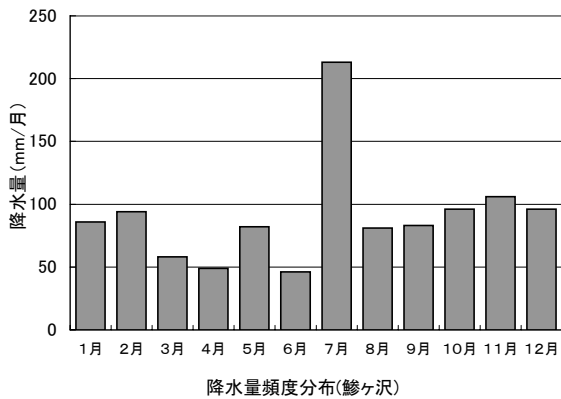
日射量頻度分布(鱈ヶ沢)

日照時間



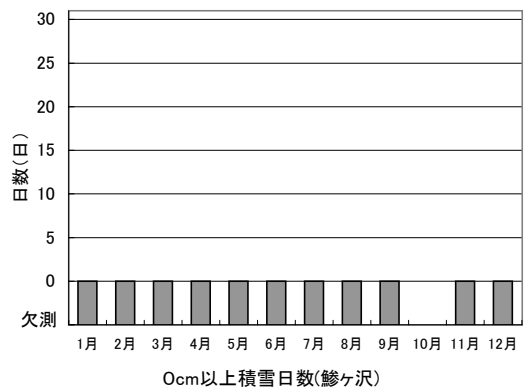
日照時間頻度分布(鱈ヶ沢)

降水量



降水量頻度分布(鱈ヶ沢)

積雪日

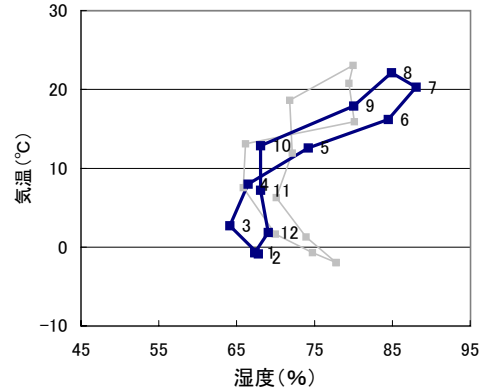


0cm以上積雪日数(鱈ヶ沢)

深 浦		
地点No. 175	北 緯	40度39分
観 測 地 点	東 経	139度56分
	標 高	66m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	Ⅲ
	ハッシフ地域	ろ
年間最高温度	30.1℃	
年間最低温度	-7.9℃	
年間平均温度	10.5℃	
年間降水量	1,524 mm	
太陽光発電量	117,883 Wh/m ² ・年	
風力発電量	29,769 Wh/個・年	

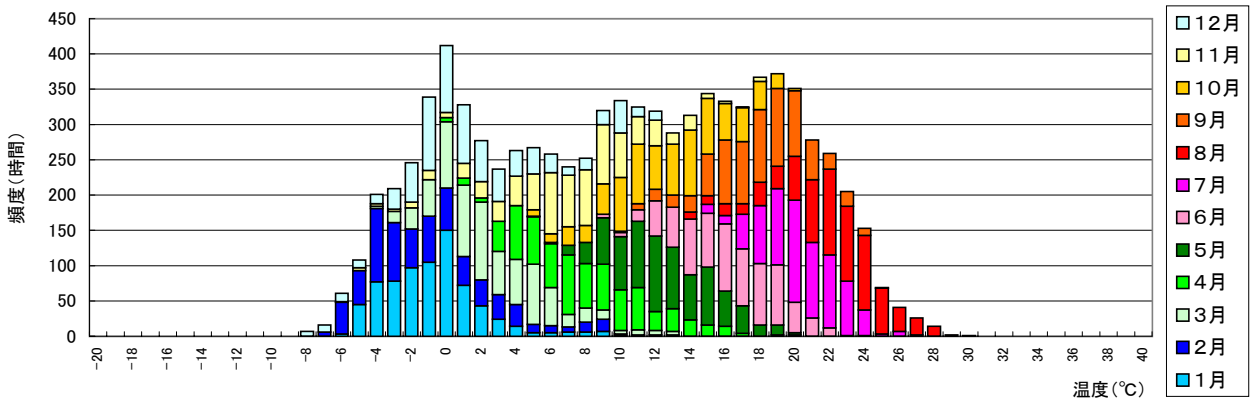
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



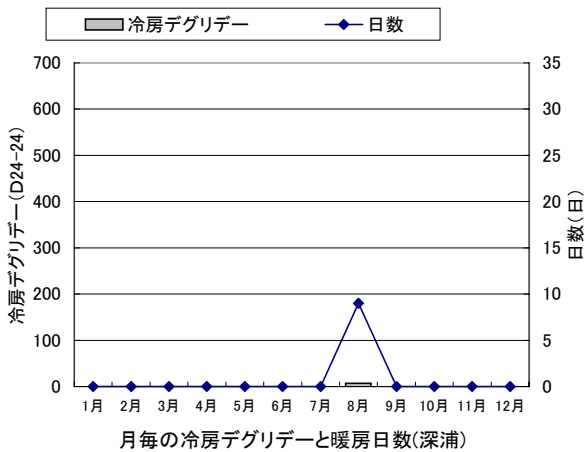
クリモグラフ(深浦)

外気温

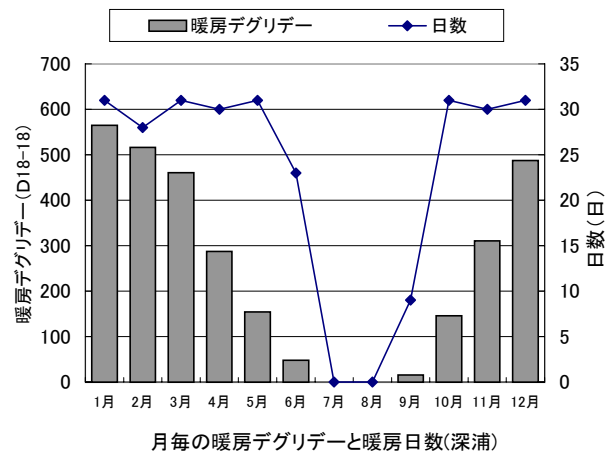


外気温頻度分布(深浦、年間)

デグリデー

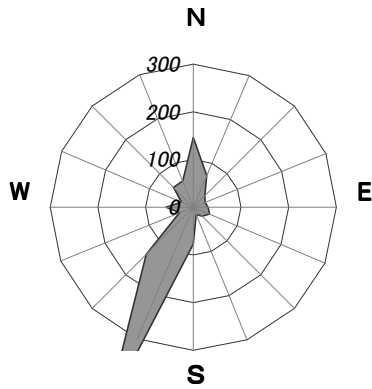


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(深浦)



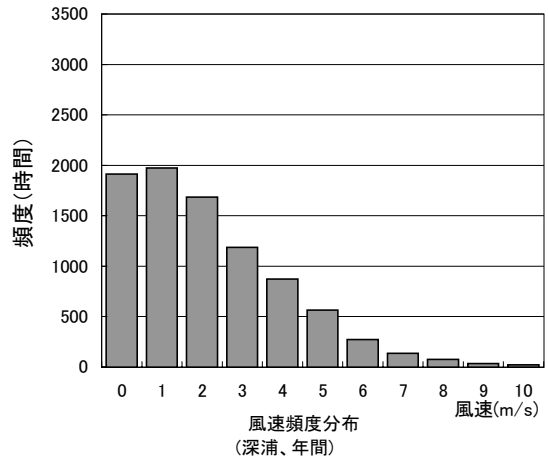
月毎の暖房デグリデーと冷房日数(深浦)

風向・風速



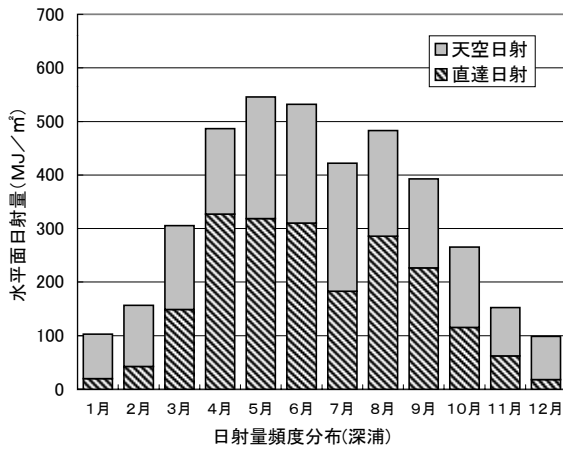
外気温20℃以上の風配図
(深浦、年間)

対象時間 1399 / 8760



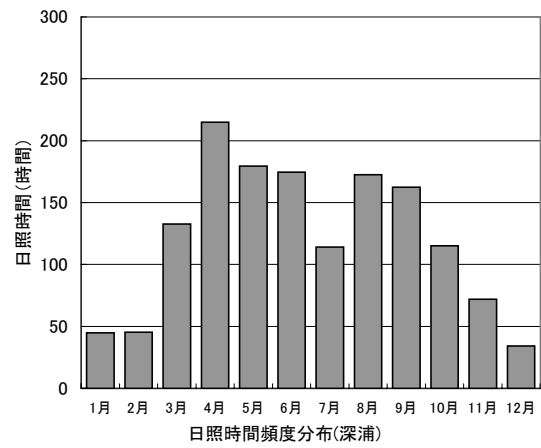
風速頻度分布
(深浦、年間)

水平面日射量



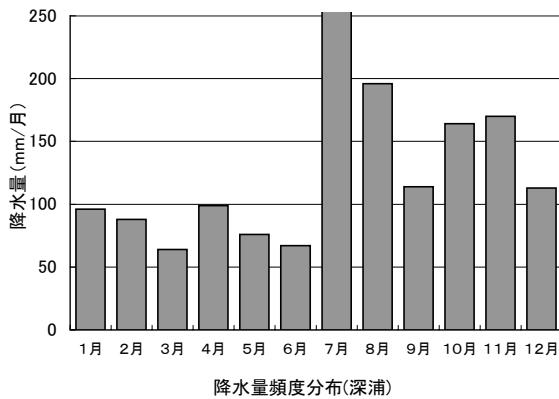
日射量頻度分布(深浦)

日照時間



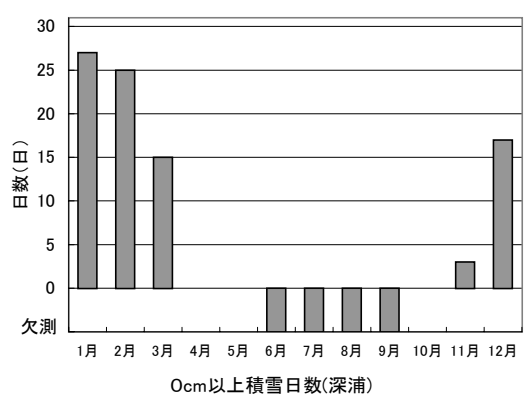
日照時間頻度分布(深浦)

降水量



降水量頻度分布(深浦)

積雪日

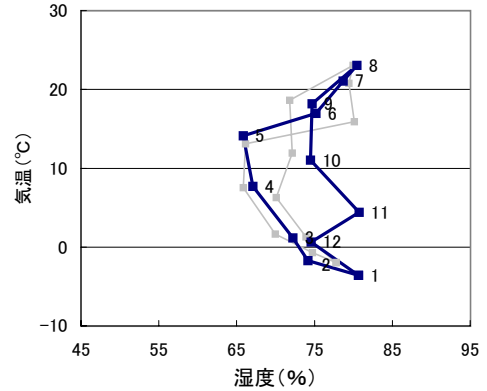


0cm以上積雪日数(深浦)

弘 前		
地点No. 176	北 緯	40度37分
観 測 地 点	東 経	140度28分
	標 高	30m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	Ⅱ
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	33.3℃	
年間最低温度	-11.0℃	
年間平均温度	9.9℃	
年間降水量	1,008 mm	
太陽光発電量	136,875 Wh/m ² ・年	
風力発電量	6,742 Wh/個・年	

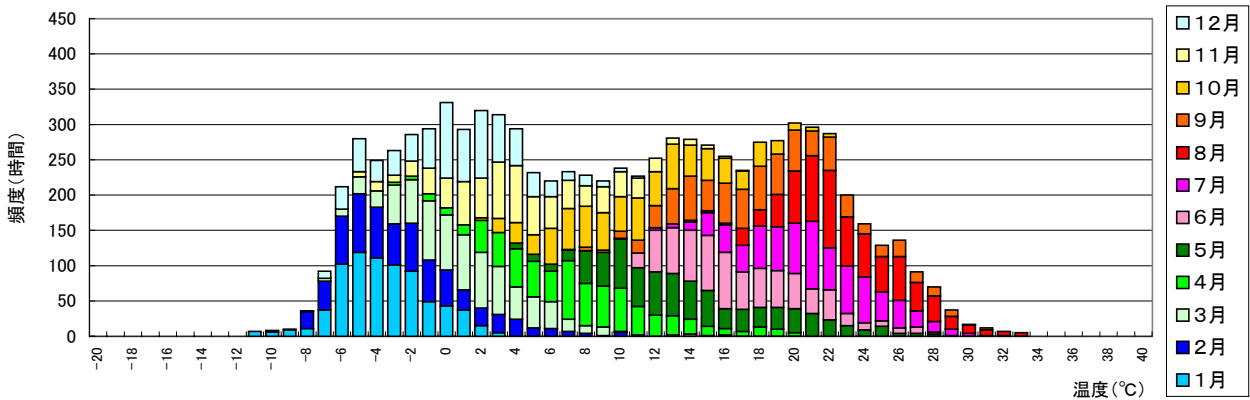
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



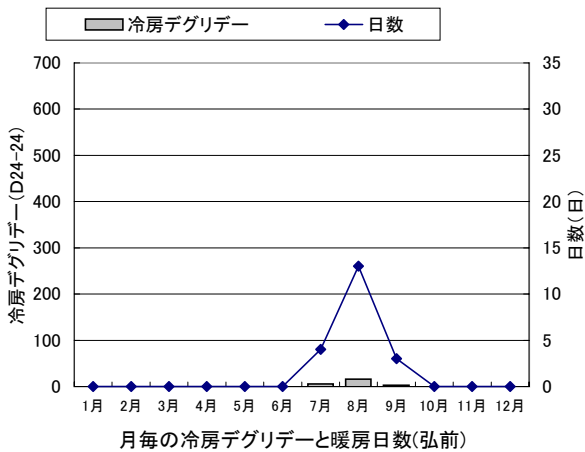
クリモグラフ(弘前)

外気温

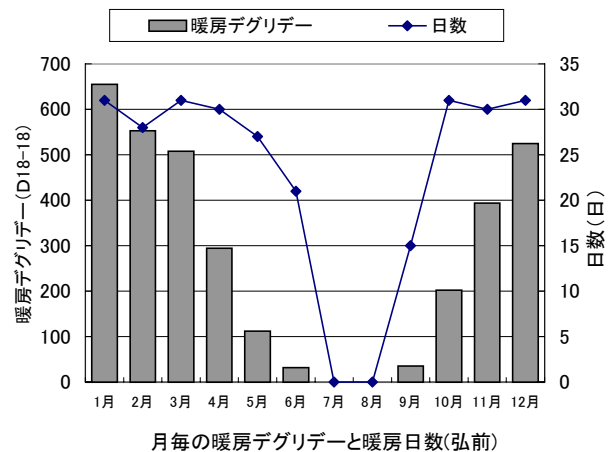


外気温頻度分布(弘前、年間)

デグリデー

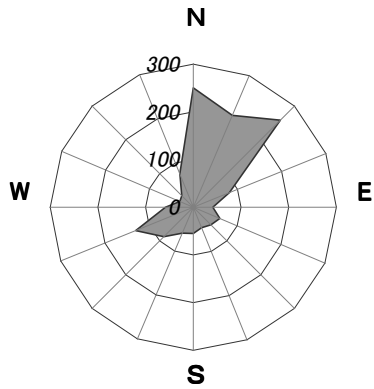


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(弘前)



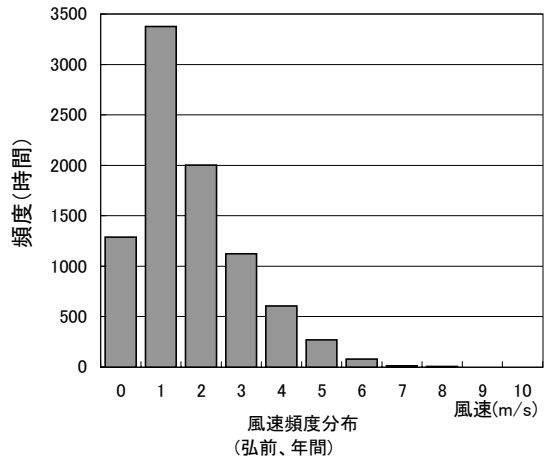
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(弘前)

風向・風速

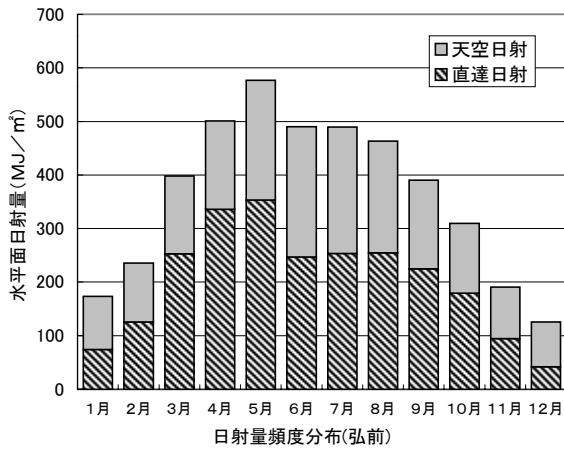


外気温20℃以上の風配図
(弘前、年間)

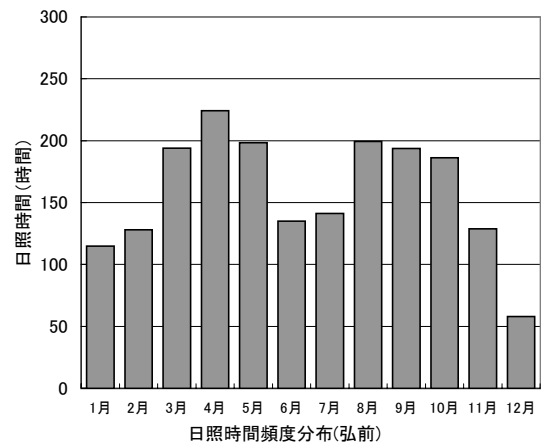
対象時間 1748 / 8760



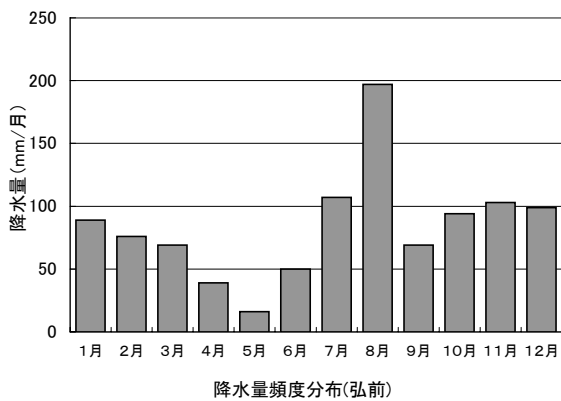
水平面日射量



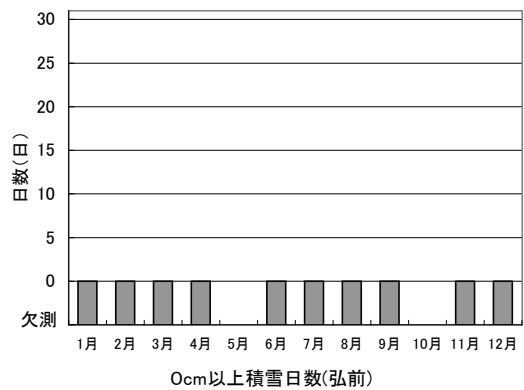
日照時間



降水量



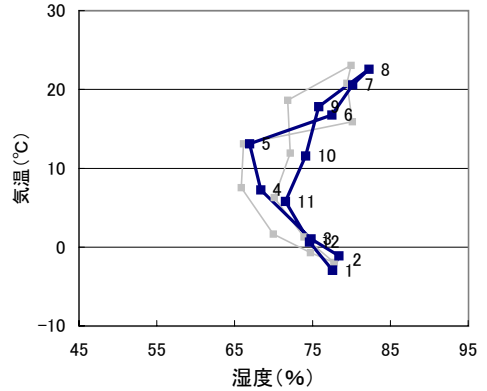
積雪日



黒石		
地点No. 177	北緯	40度39分
観測地点	東経	140度35分
	標高	40m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	II
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	32.2℃	
年間最低温度	-12.5℃	
年間平均温度	9.9℃	
年間降水量	919 mm	
太陽光発電量	132,139 Wh/m ² ・年	
風力発電量	25,044 Wh/個・年	

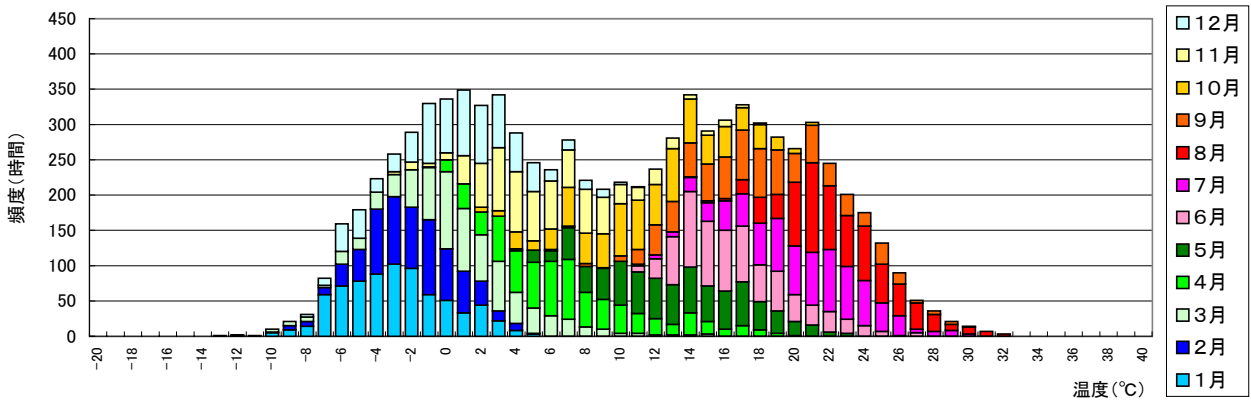
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



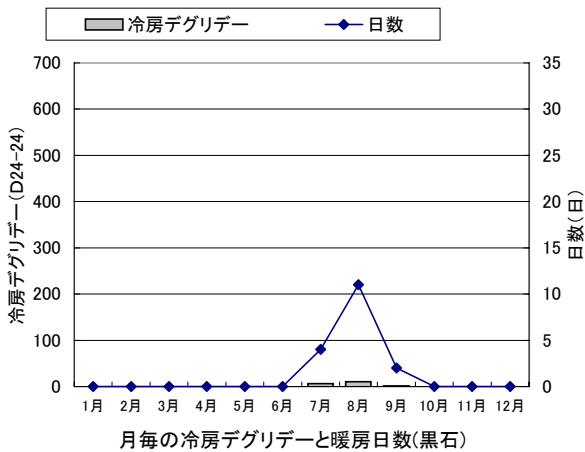
クリモグラフ(黒石)

外気温

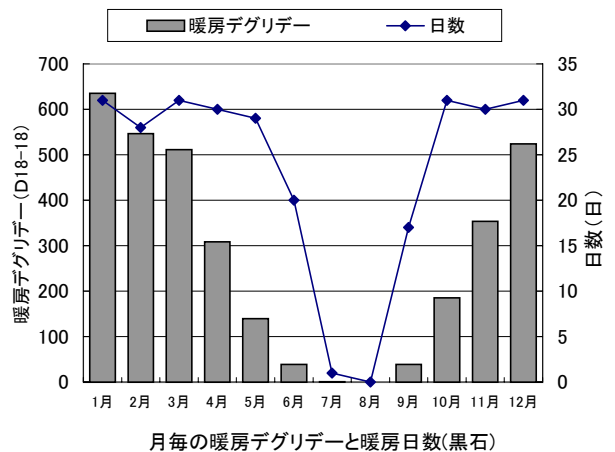


外気温頻度分布(黒石、年間)

デグリデー

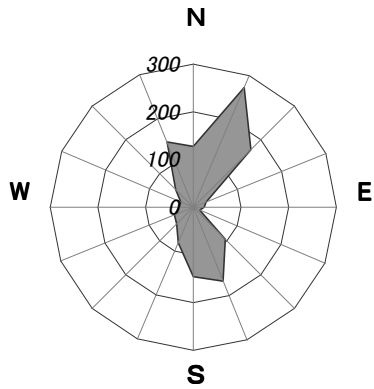


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(黒石)



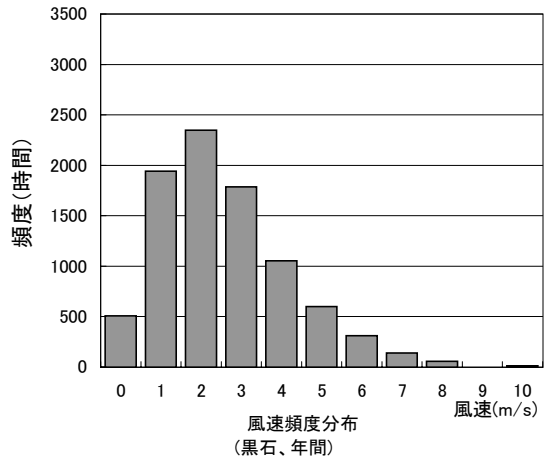
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(黒石)

風向・風速

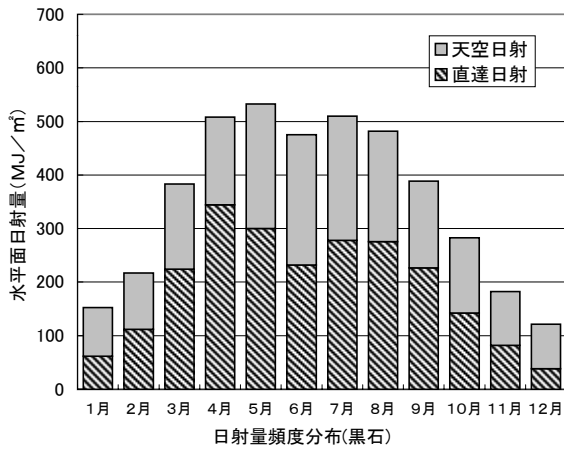


外気温20℃以上の風配図
(黒石、年間)

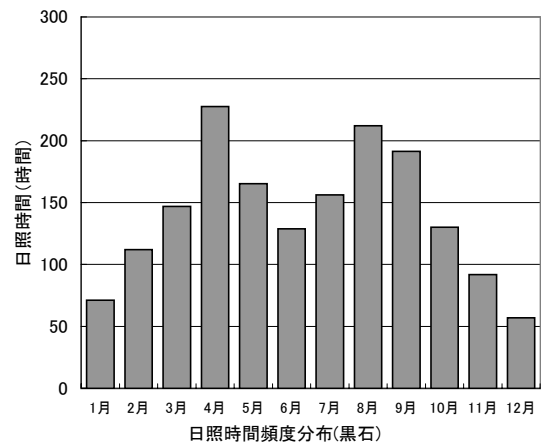
対象時間 1544 / 8760



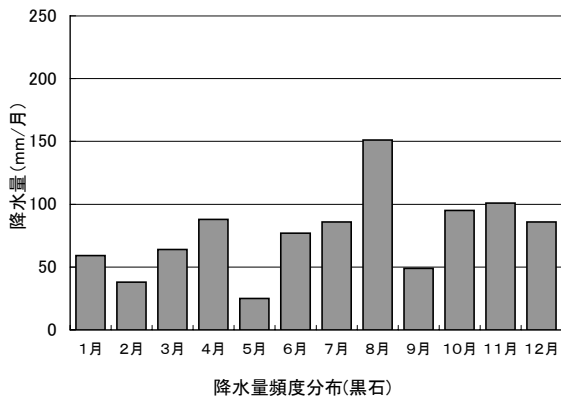
水平面日射量



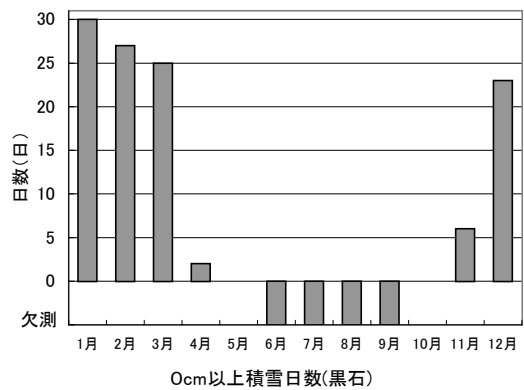
日照時間



降水量



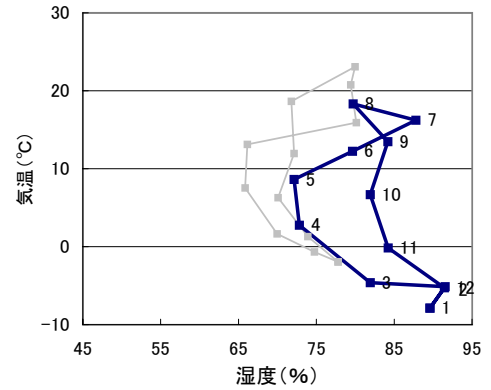
積雪日



酸ヶ湯		
地点No. 178	北緯	40度39分
観測地点	東経	140度51分
	標高	920m
非住宅地域区分	A	
住宅地域区分	負荷地域	I
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	27.5℃	
年間最低温度	-14.0℃	
年間平均温度	4.9℃	
年間降水量	1,465 mm	
太陽光発電量	104,873 Wh/m ² ・年	
風力発電量	16,577 Wh/個・年	

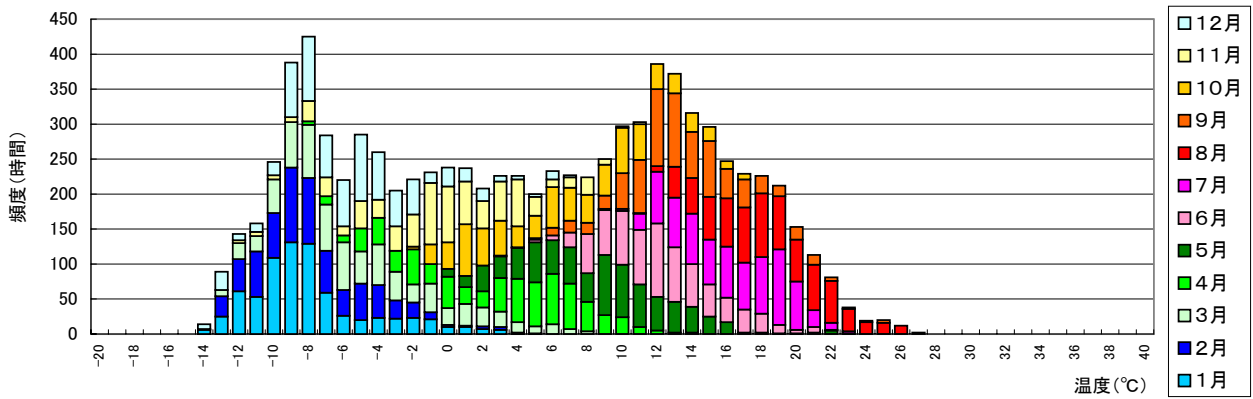
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



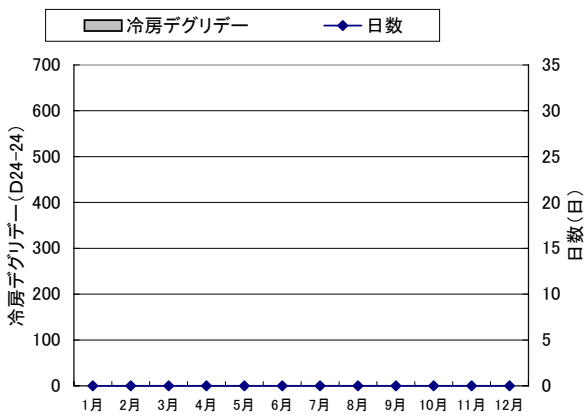
クリモグラフ(酸ヶ湯)

外気温

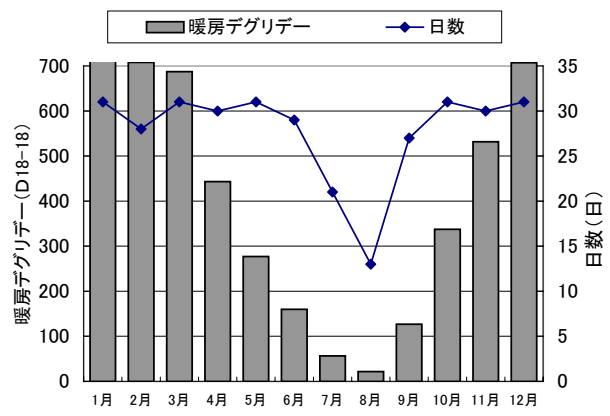


外気温頻度分布(酸ヶ湯、年間)

デグリデー

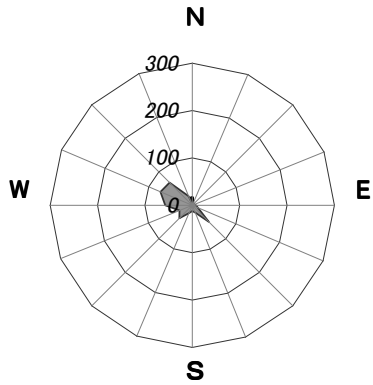


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(酸ヶ湯)



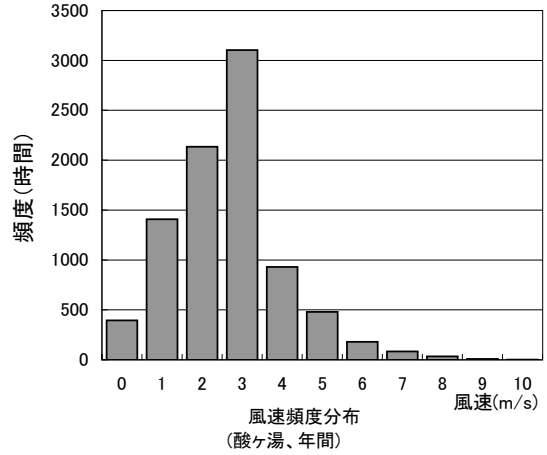
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(酸ヶ湯)

風向・風速



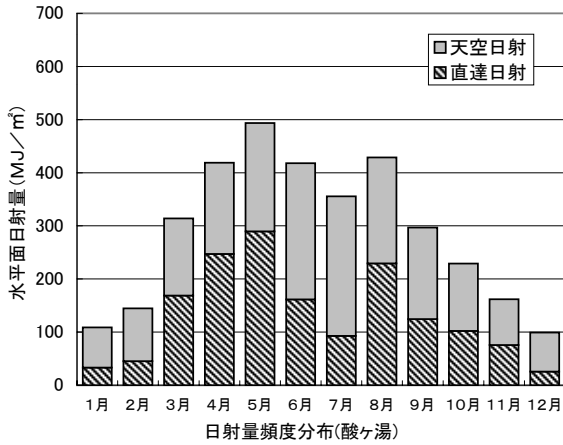
外気温20℃以上の風配図
(酸ヶ湯、年間)

対象時間 438 / 8760



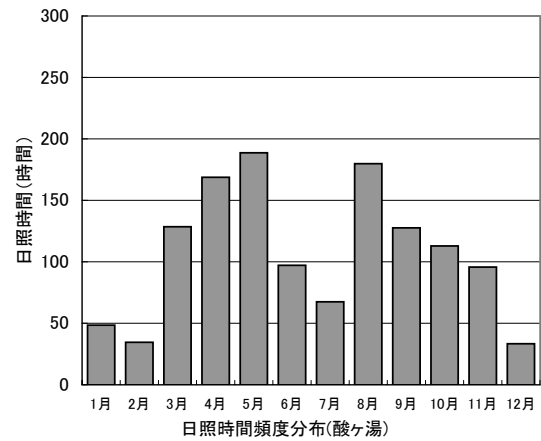
風速頻度分布
(酸ヶ湯、年間)

水平面日射量



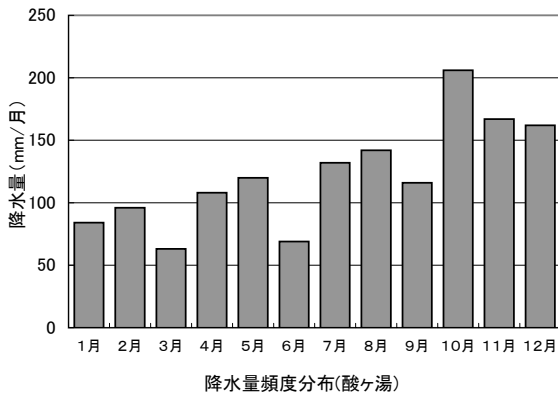
日射量頻度分布(酸ヶ湯)

日照時間



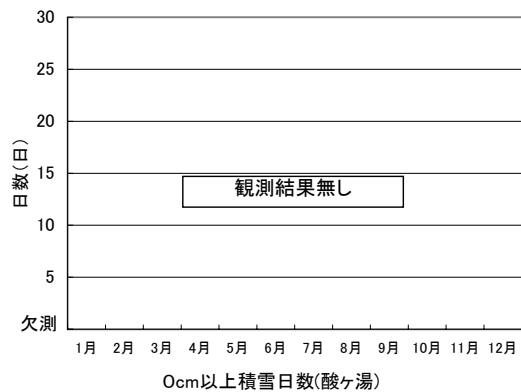
日照時間頻度分布(酸ヶ湯)

降水量



降水量頻度分布(酸ヶ湯)

積雪日

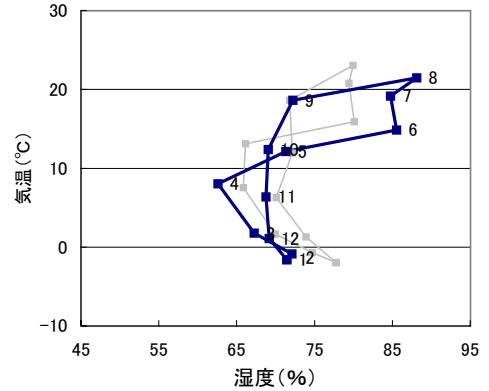


0cm以上積雪日数(酸ヶ湯)

三 沢		
地点No. 179	北 緯	40度41分
観 測 地 点	東 経	141度22分
	標 高	39m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	Ⅱ
	ハッシフ地域	ろ
年間最高温度	33.3℃	
年間最低温度	-9.1℃	
年間平均温度	9.9℃	
年間降水量	815 mm	
太陽光発電量	131,574 Wh/m ² ・年	
風力発電量	3,338 Wh/個・年	

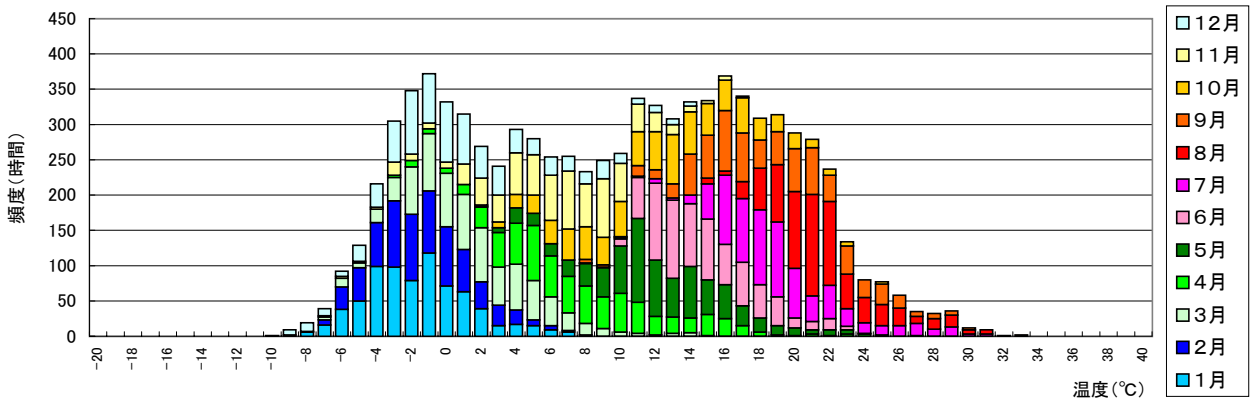
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



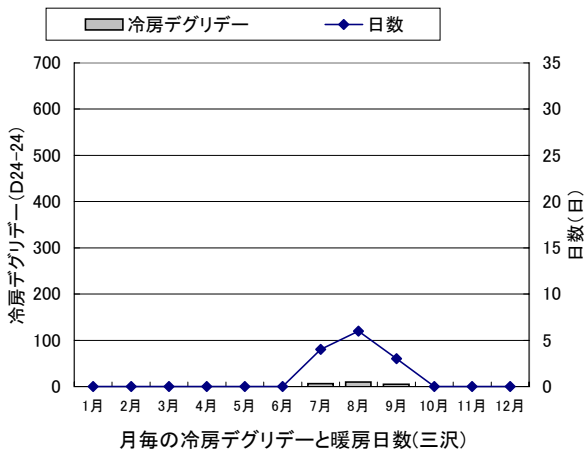
クリモグラフ(三沢)

外気温

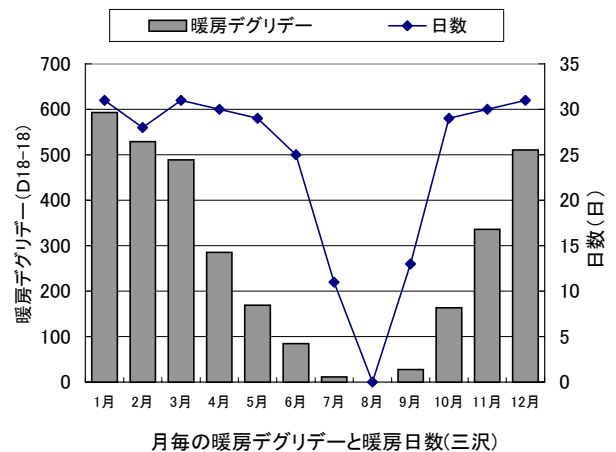


外気温頻度分布(三沢、年間)

デグリデー

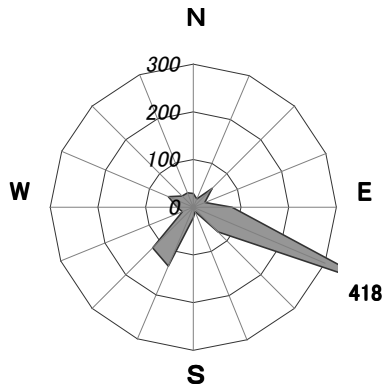


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(三沢)



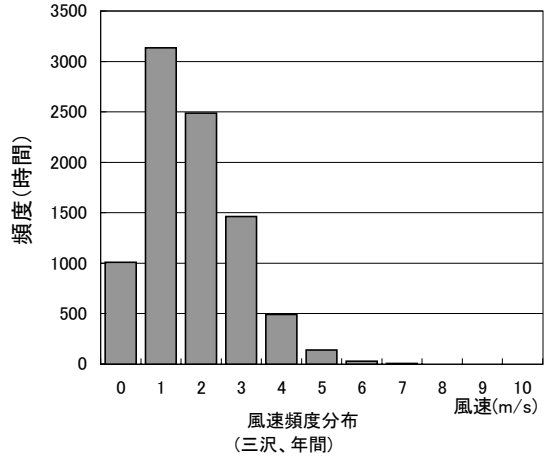
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(三沢)

風向・風速



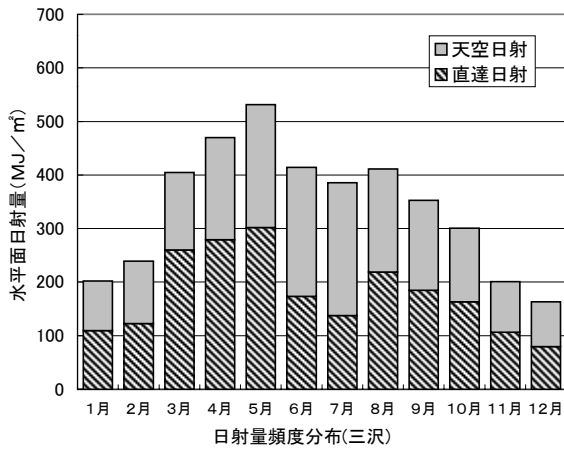
外気温20℃以上の風配図
(三沢、年間)

対象時間 1280 / 8760



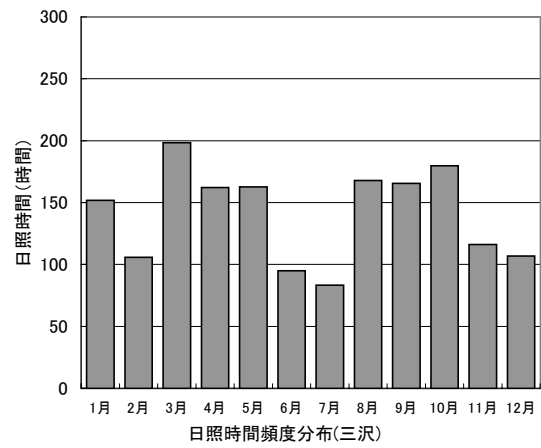
風速頻度分布
(三沢、年間)

水平面日射量



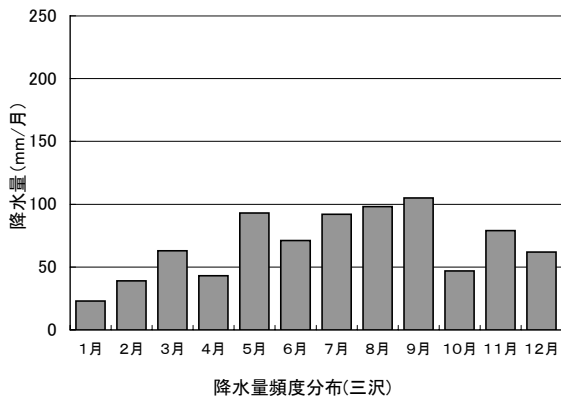
日射量頻度分布(三沢)

日照時間



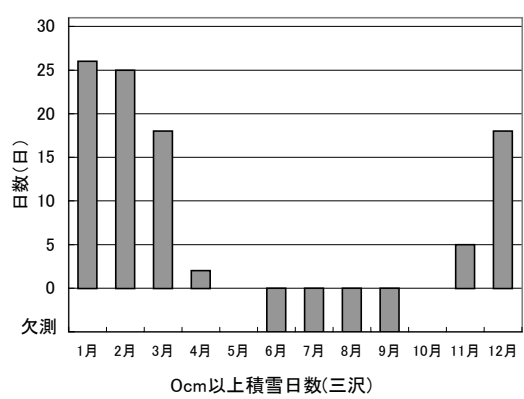
日照時間頻度分布(三沢)

降水量



降水量頻度分布(三沢)

積雪日

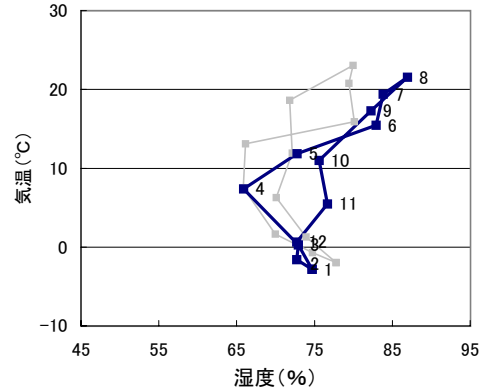


0cm以上積雪日数(三沢)

十和田		
地点No. 180	北緯	40度36分
観測地点	東経	141度15分
	標高	42m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	Ⅱ
	ハッシフ地域	ろ
年間最高温度	33.0℃	
年間最低温度	-11.7℃	
年間平均温度	9.3℃	
年間降水量	823mm	
太陽光発電量	131,364 Wh/m ² ・年	
風力発電量	17,371 Wh/個・年	

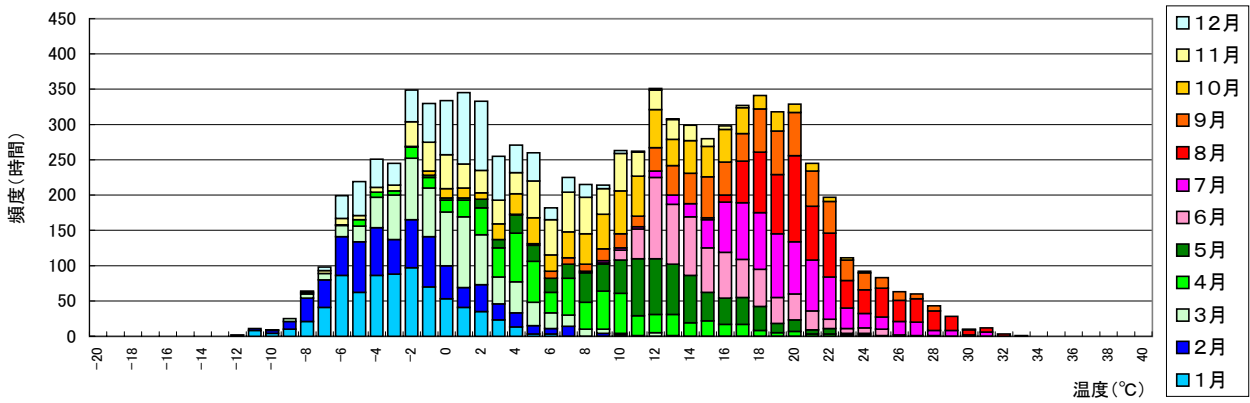
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



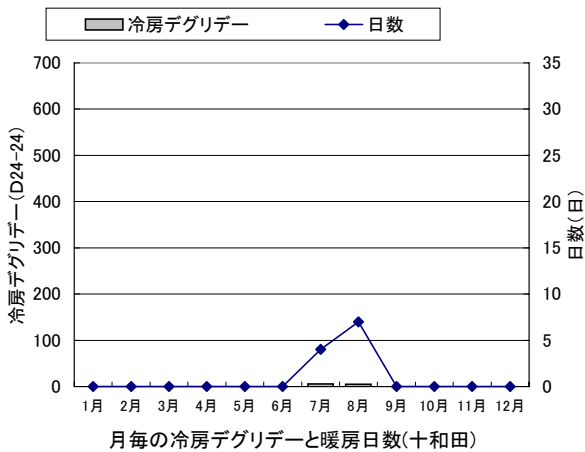
クリモグラフ(十和田)

外気温

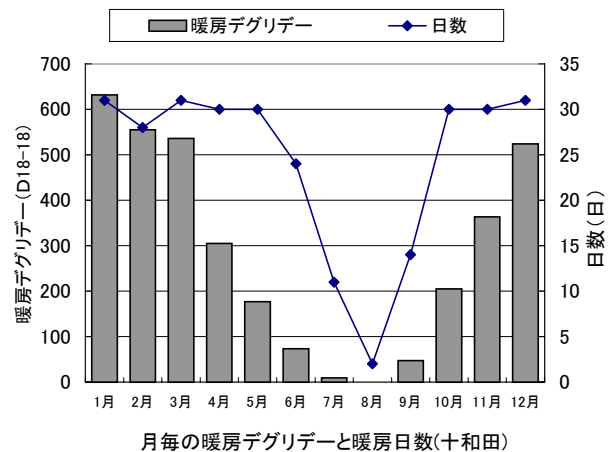


外気温頻度分布(十和田、年間)

デグリデー

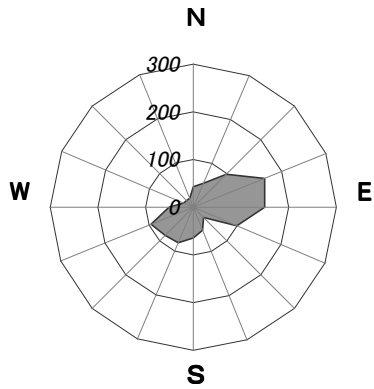


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(十和田)



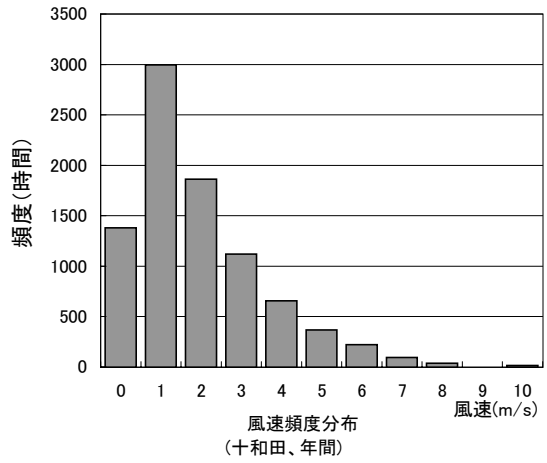
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(十和田)

風向・風速

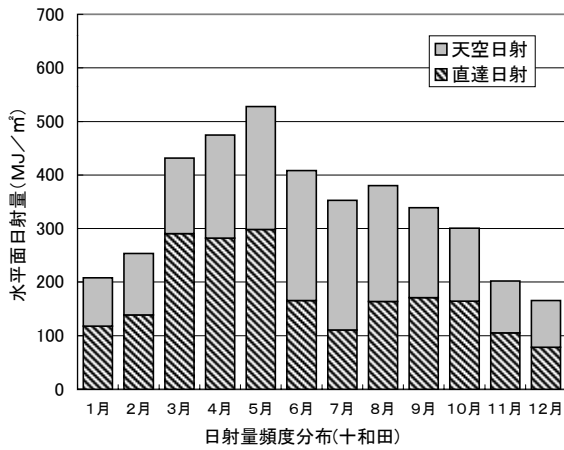


外気温20℃以上の風配図
(十和田、年間)

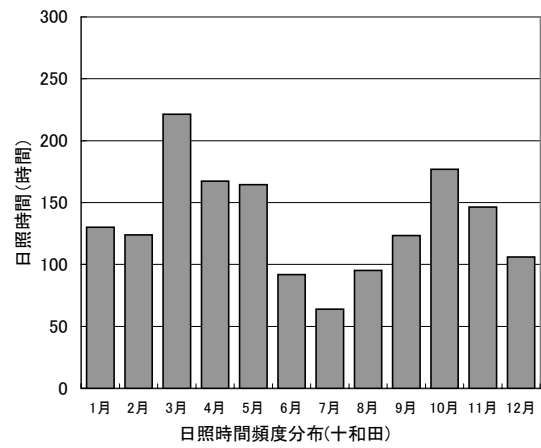
対象時間 1277 / 8760



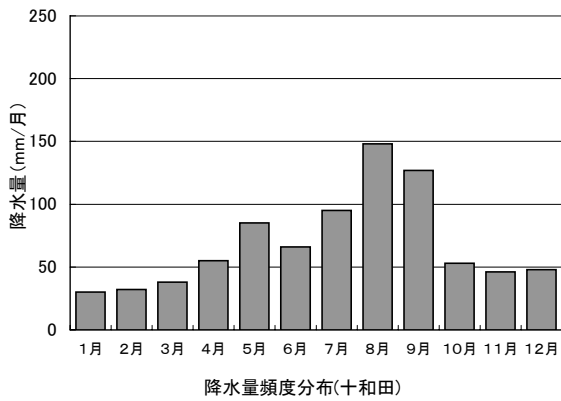
水平面日射量



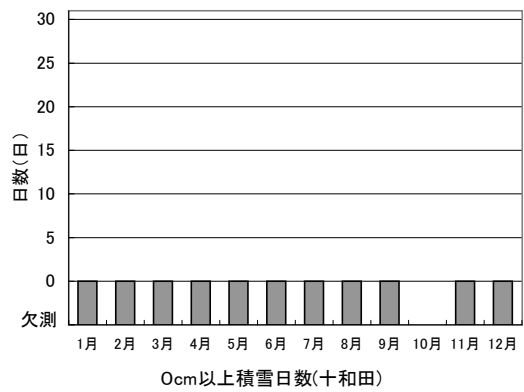
日照時間



降水量

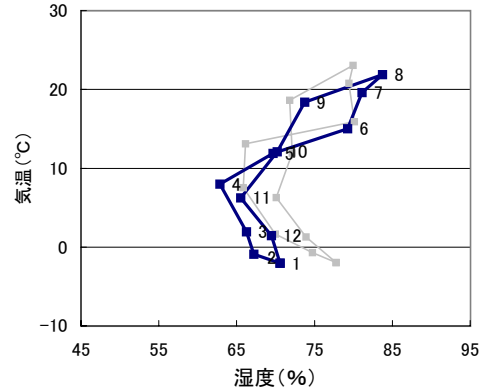


積雪日



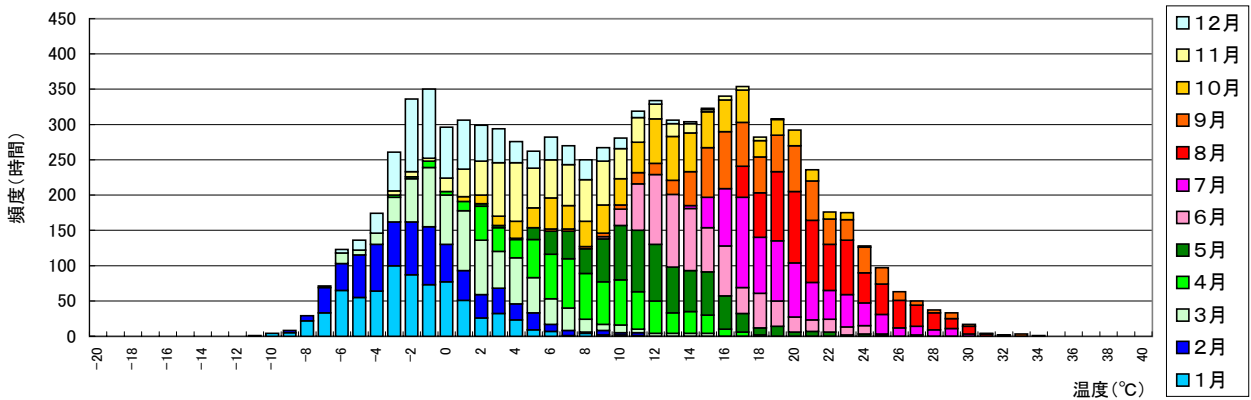
八 戸		
地点No. 181	北 緯	40度32分
観 測 地 点	東 経	141度32分
	標 高	27m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	Ⅱ
	ハッシフ地域	ろ
年間最高温度	34.1℃	
年間最低温度	-10.3℃	
年間平均温度	10.0℃	
年間降水量	892 mm	
太陽光発電量	146,221 Wh/m ² ・年	
風力発電量	42,319 Wh/個・年	

クリモグラフ ※下図の薄灰は青森を示す。



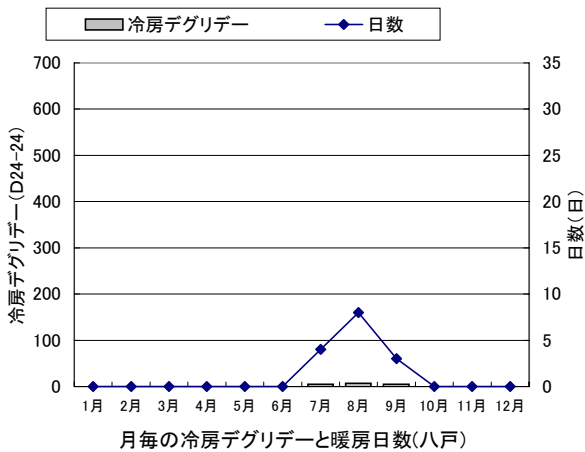
クリモグラフ(八戸)

外気温

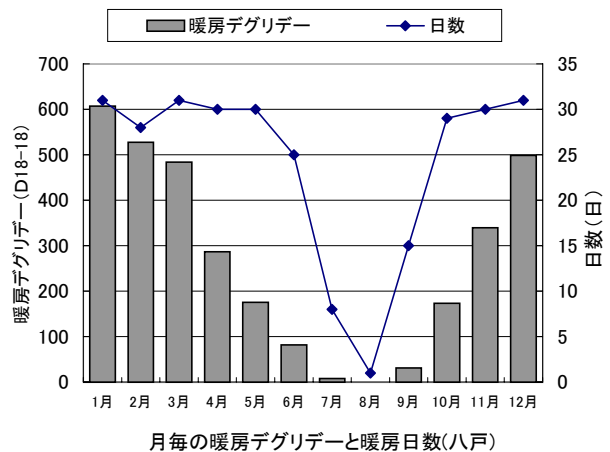


外気温頻度分布(八戸、年間)

デグリデー

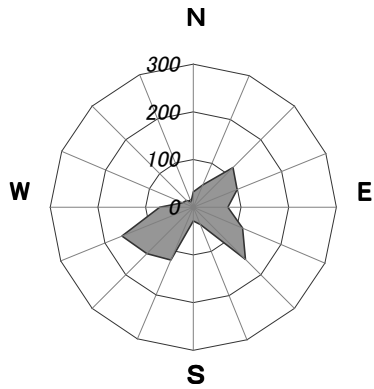


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(八戸)



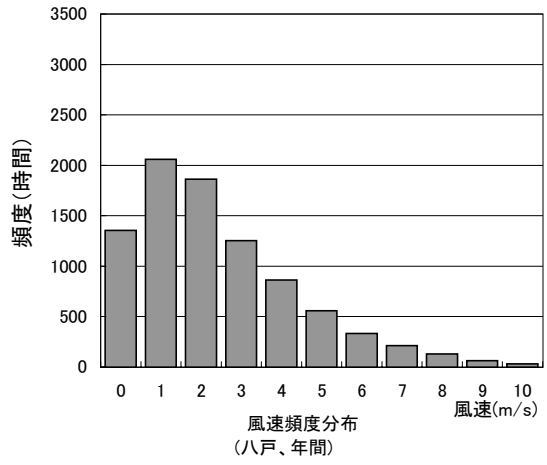
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(八戸)

風向・風速



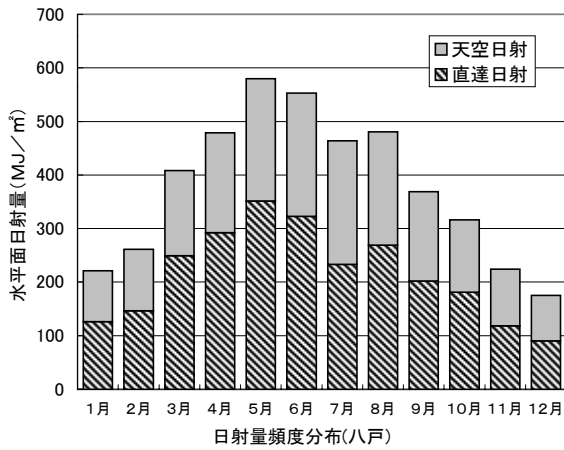
外気温20℃以上の風配図
(八戸、年間)

対象時間 1314 / 8760



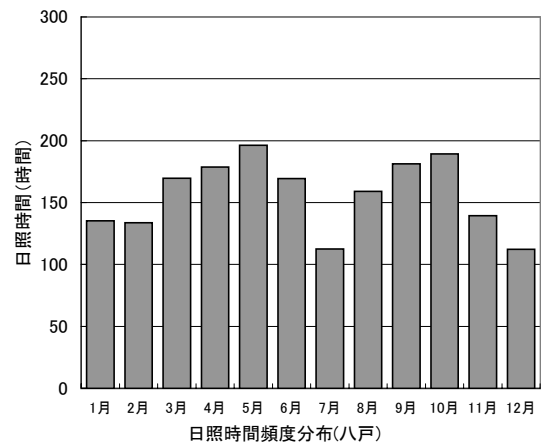
風速頻度分布
(八戸、年間)

水平面日射量



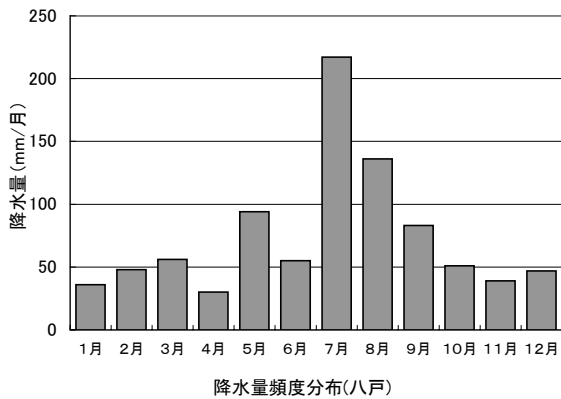
日射量頻度分布(八戸)

日照時間



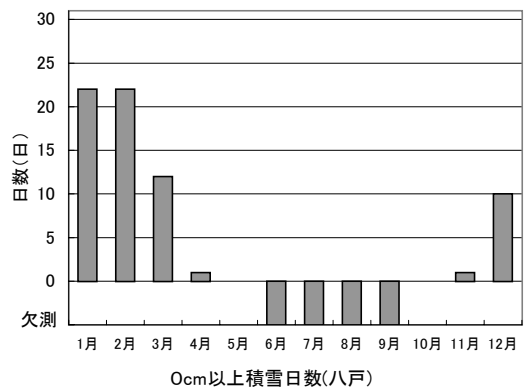
日照時間頻度分布(八戸)

降水量



降水量頻度分布(八戸)

積雪日

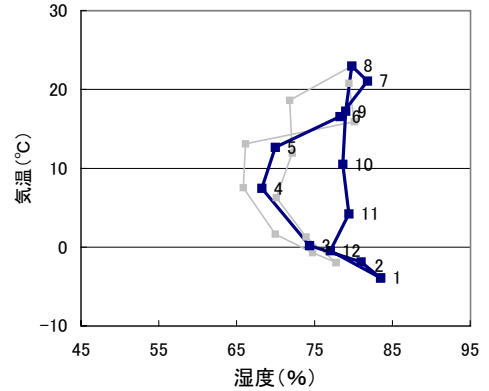


0cm以上積雪日数(八戸)

碓ヶ関			
地点No.	182	北緯	40度28分
観測地点		東経	140度38分
		標高	145m
非住宅地域区分	C		
住宅地域区分	負荷地域	II	
	ハッシフ地域	い	
年間最高温度	33.8℃		
年間最低温度	-13.5℃		
年間平均温度	9.3℃		
年間降水量	1,438 mm		
太陽光発電量	110,854 Wh/m ² ・年		
風力発電量	2,605 Wh/個・年		

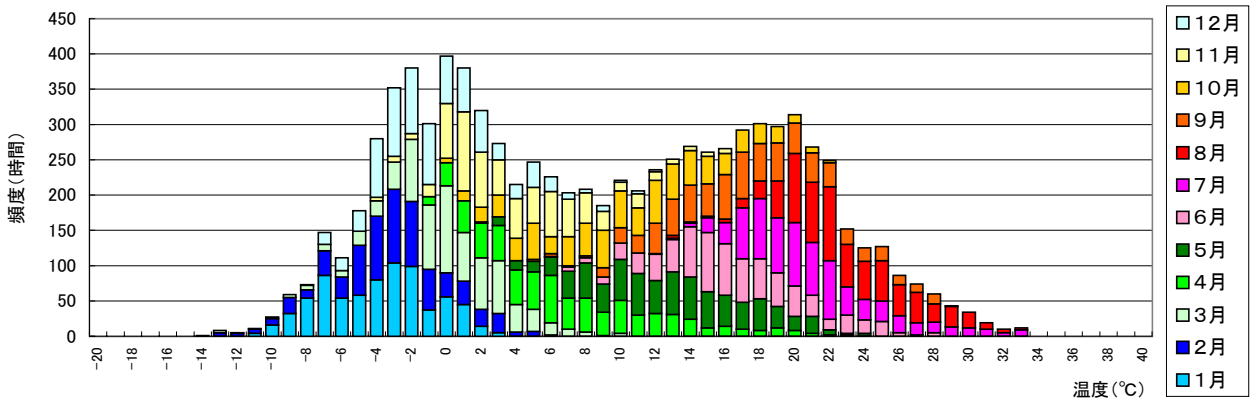
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



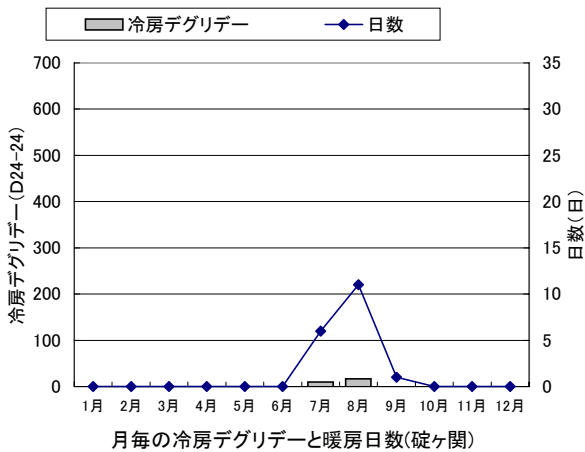
クリモグラフ(碓ヶ関)

外気温

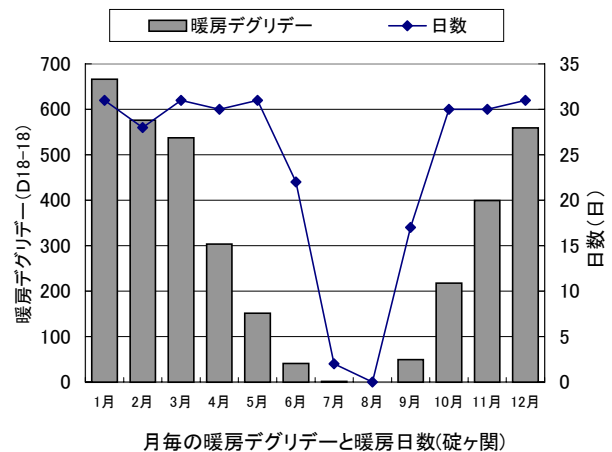


外気温頻度分布(碓ヶ関、年間)

デグリデー

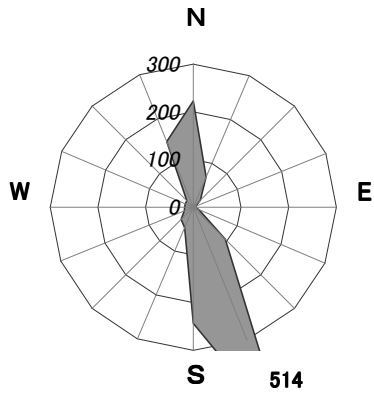


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(碓ヶ関)



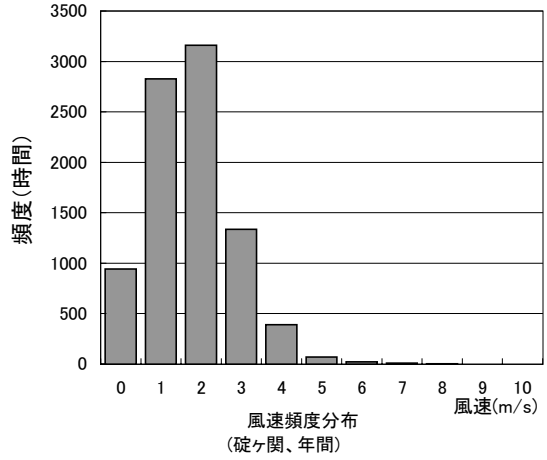
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(碓ヶ関)

風向・風速

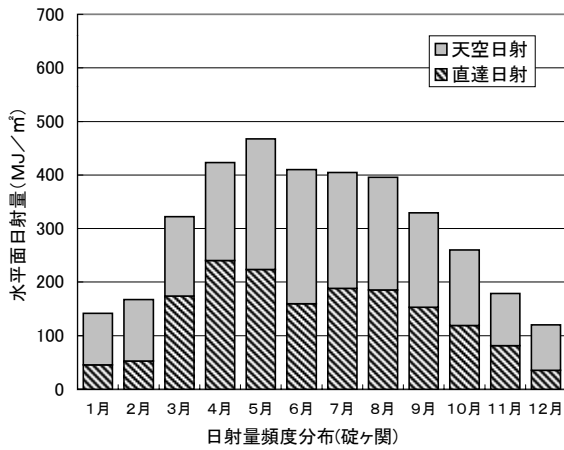


外気温20℃以上の風配図
(碓ヶ関、年間)

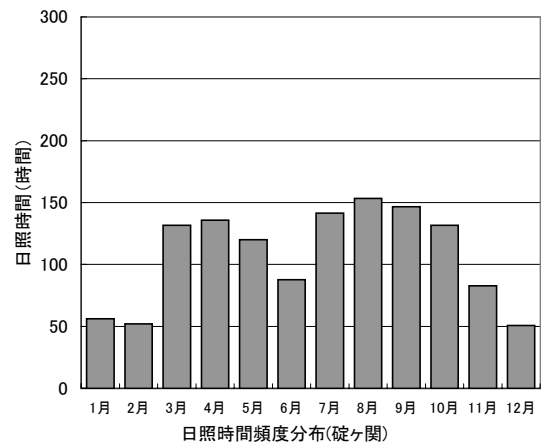
対象時間 1573 / 8760



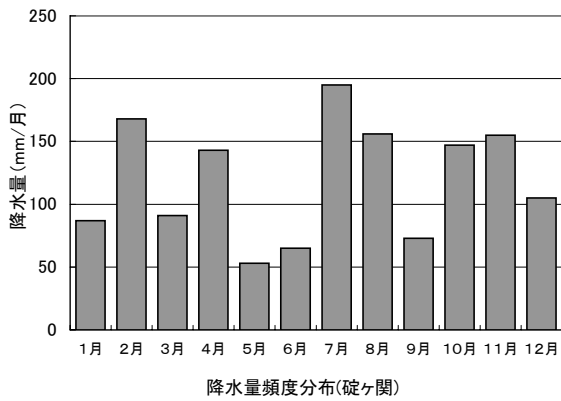
水平面日射量



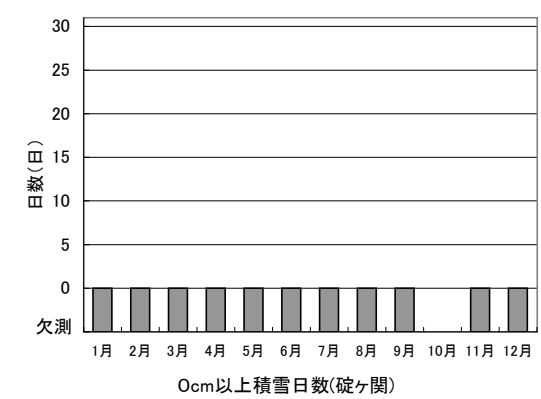
日照時間



降水量



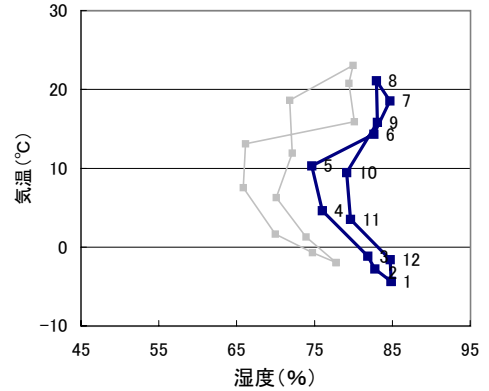
積雪日



休 屋		
地点No. 183	北 緯	40度26分
観 測 地 点	東 経	140度54分
	標 高	408m
非住宅地域区分	B	
住宅地域区分	負荷地域	I
	ハッシフ地域	い
年間最高温度	29.7℃	
年間最低温度	-14.9℃	
年間平均温度	7.7℃	
年間降水量	1,349 mm	
太陽光発電量	125,163 Wh/m ² ・年	
風力発電量	12,874 Wh/個・年	

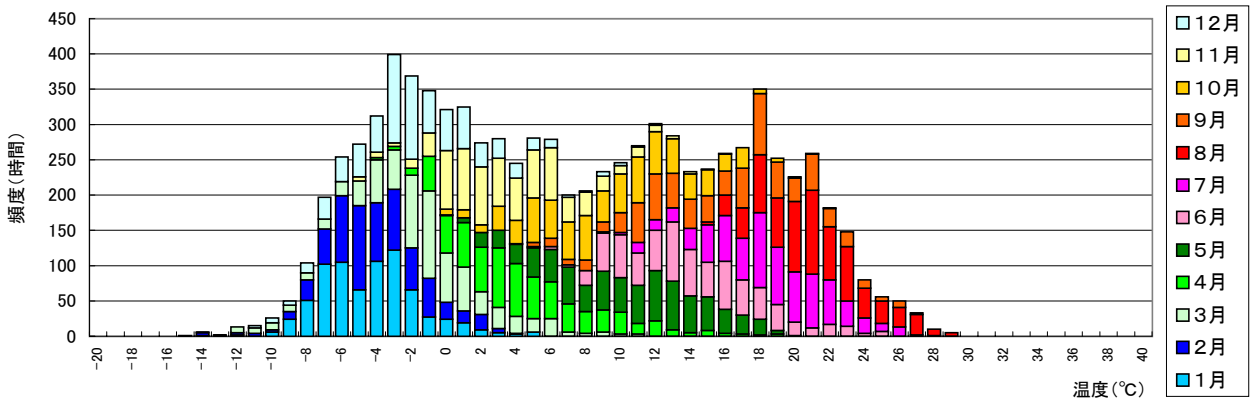
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



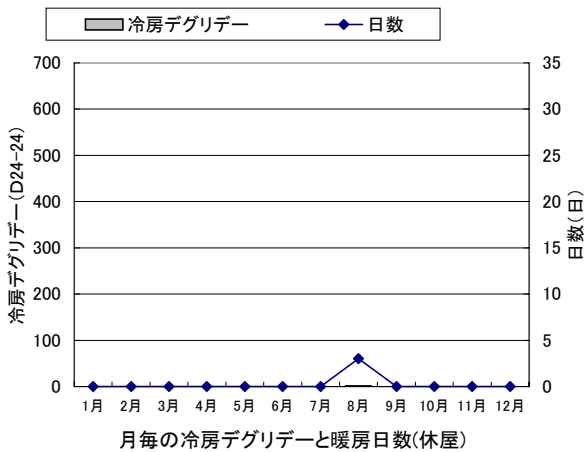
クリモグラフ(休屋)

外気温

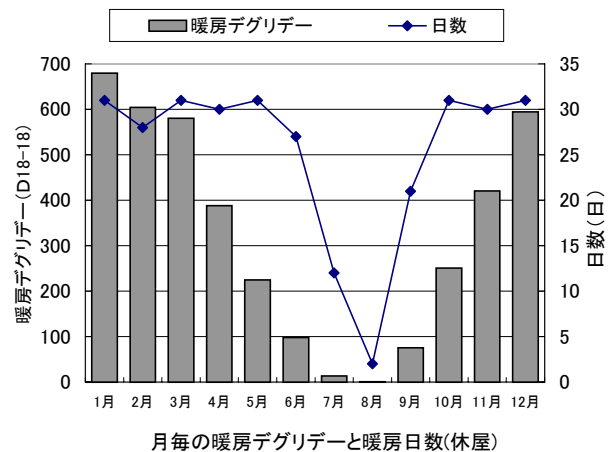


外気温頻度分布(休屋、年間)

デグリデー

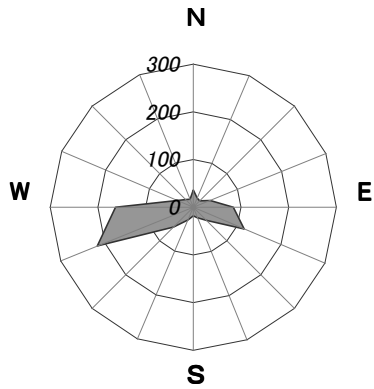


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(休屋)



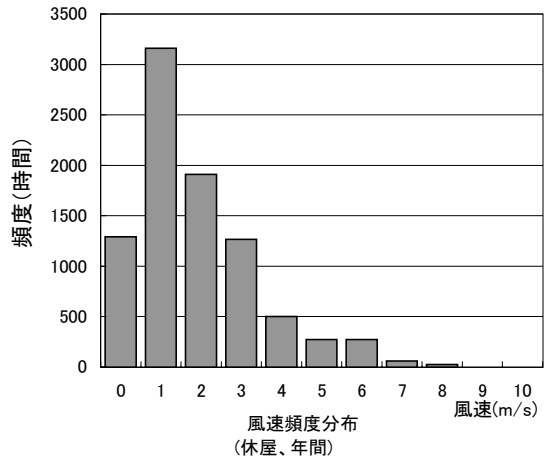
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(休屋)

風向・風速

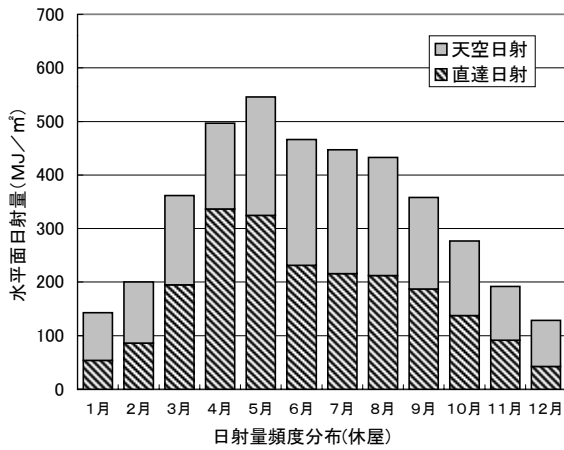


外気温20℃以上の風配図
(休屋、年間)

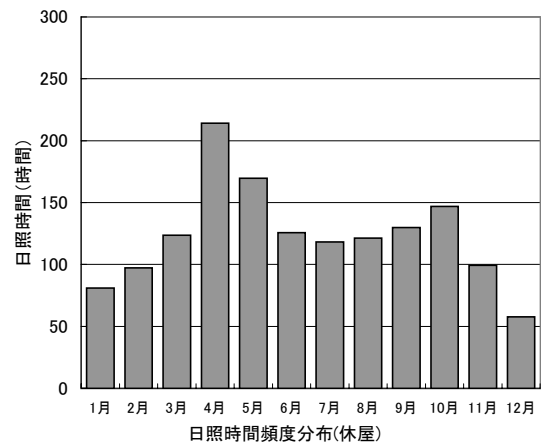
対象時間 1049 / 8760



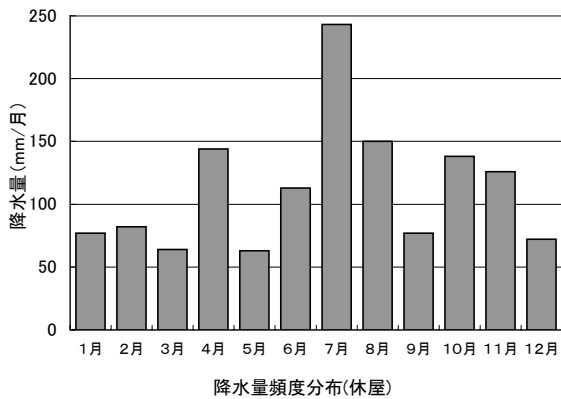
水平面日射量



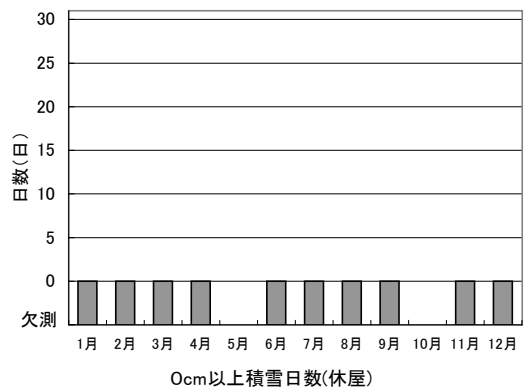
日照時間



降水量



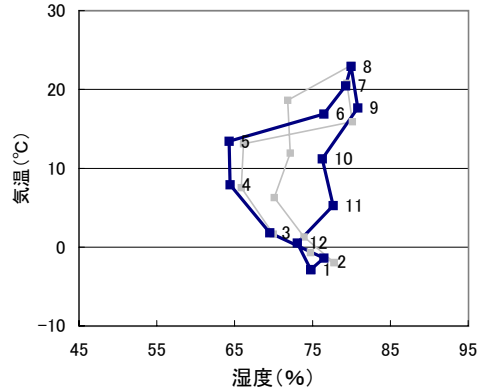
積雪日



三 戸		
地点No. 184	北 緯	40度23分
観 測 地 点	東 経	141度15分
	標 高	38m
非住宅地域区分	C	
住宅地域区分	負荷地域	II
	ハッシフ地域	ろ
年間最高温度	33.2℃	
年間最低温度	-14.2℃	
年間平均温度	10.0℃	
年間降水量	1,070 mm	
太陽光発電量	123,621 Wh/m ² ・年	
風力発電量	1,671 Wh/個・年	

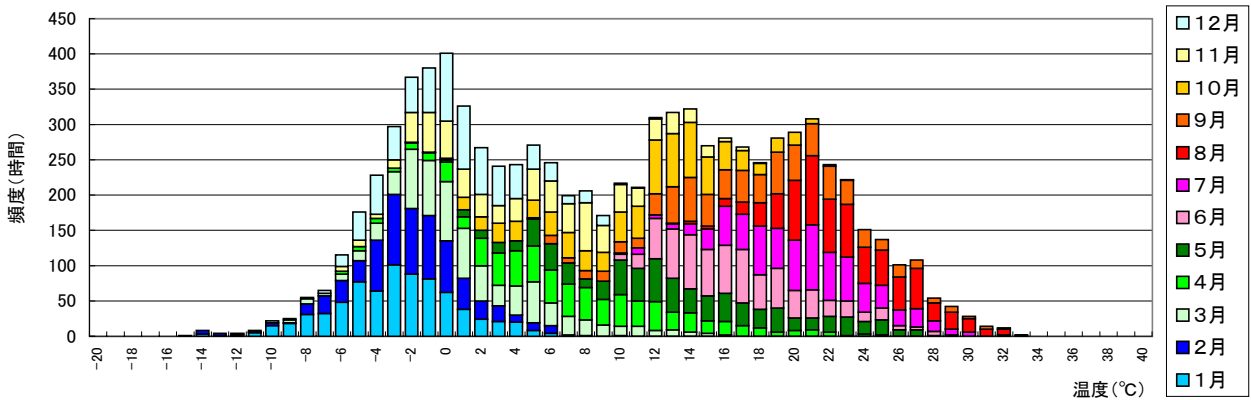
クリモグラフ

※下図の薄灰は青森を示す。



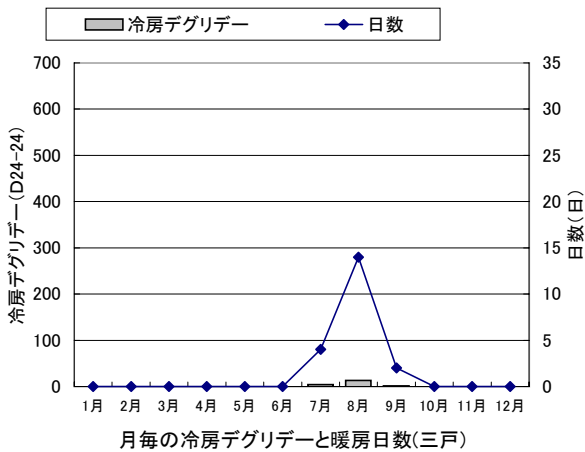
クリモグラフ(三戸)

外気温

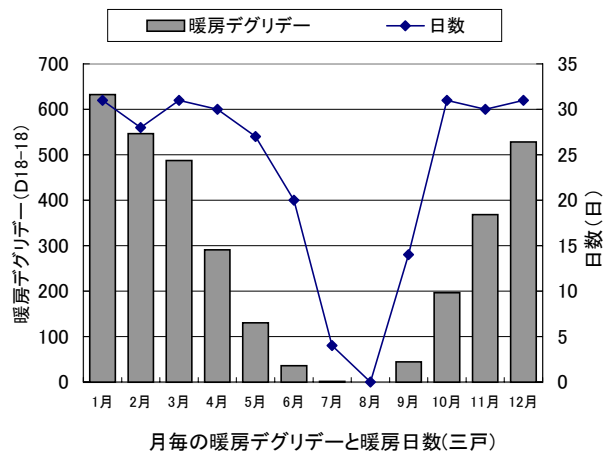


外気温頻度分布(三戸、年間)

デグリデー

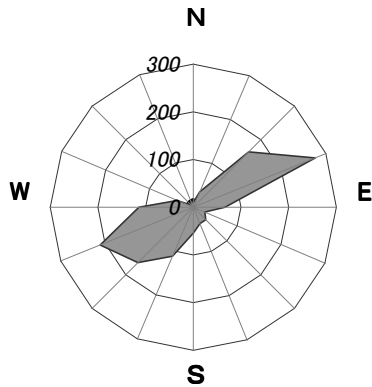


月毎の冷房デグリデーと暖房日数(三戸)



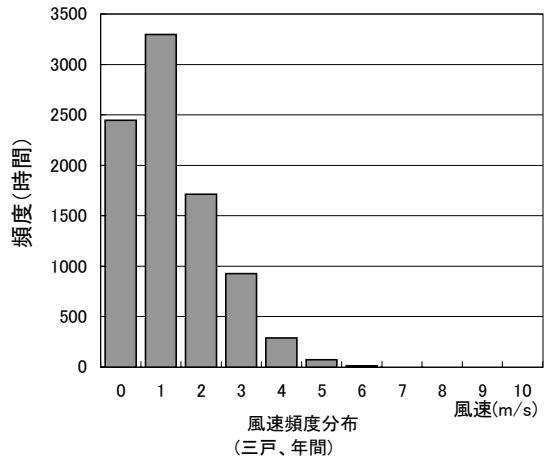
月毎の暖房デグリデーと暖房日数(三戸)

風向・風速

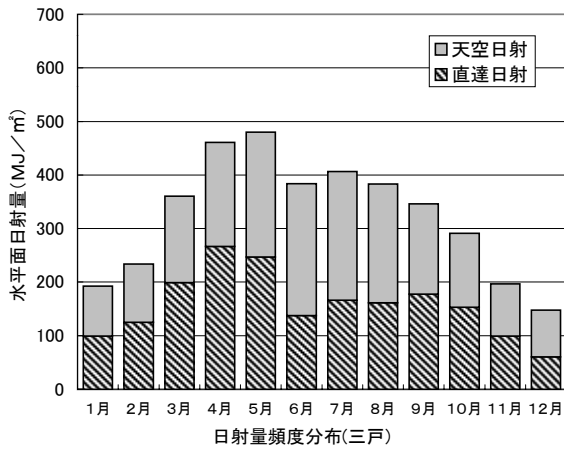


外気温20℃以上の風配図
(三戸、年間)

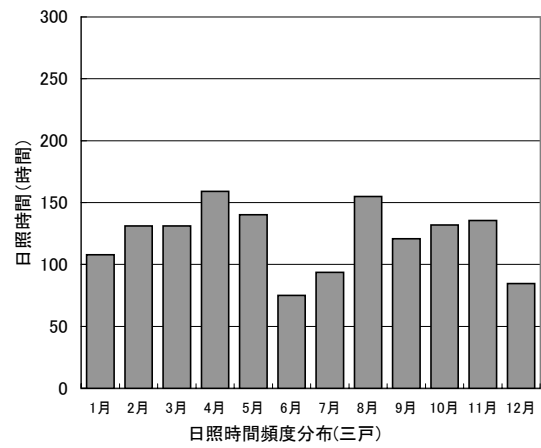
対象時間 1711 / 8760



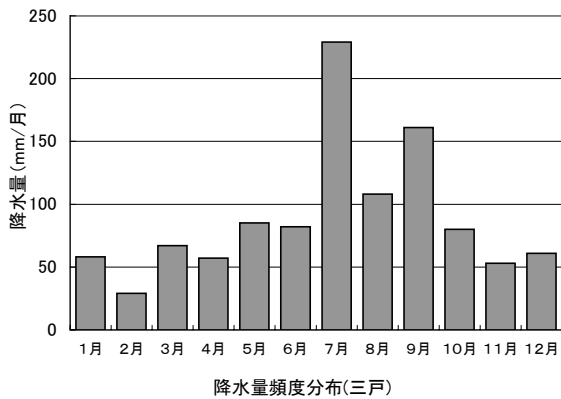
水平面日射量



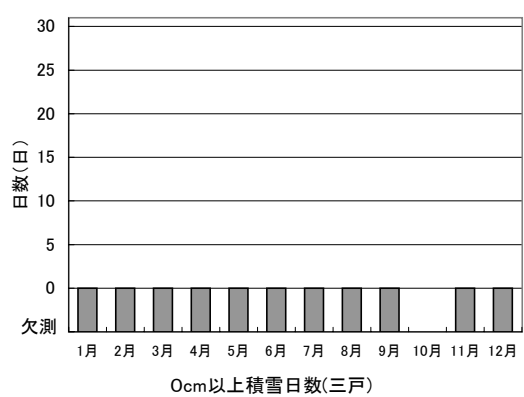
日照時間



降水量



積雪日



環境調和建築設計の先進事例

環境調和建築設計の先進事例

本節では環境調和手法を積極的に採用している建築設計の先進事例を紹介する。なお表 3（「2.積雪寒冷地の事例」節末）に代表的な事例について、エコスクール整備指針に照らし採用された環境調和手法をまとめた。

1 全国の学校施設

文部科学省エコスクール計画指針以来、全国各地で環境に配慮した学校施設整備を進める動きが広がっている。なかでも先進的な事例について、紹介する。

表 1 学校施設の先進事例

学校名	所在地	環境配慮の特徴
富良野市立扇山小学校	北海道	外断熱、複層ガラスによる断熱強化
岩手県立盛岡第一高等学校	岩手県	太陽光発電(10kW)、太陽光集熱
小杉町立小杉中学校 (屋内運動場)	富山県	エアフローサーキュレーション、太陽熱ダイレクトゲイン
島田市立島田第二中学校	静岡県	雨水利用、太陽光発電(30kW)、環境教育
多治見市立多治見中学校	岐阜県	参加型施設計画、屋上緑化、太陽光発電(40kW)、自然採光、自然通風
瀬戸市立品野台小学校	愛知県	参加型施設計画、雨水利用、太陽光発電(30kW)、太陽光集熱、ライトシェルフ、自然換気、学校ピオトープ
川越町立川越北小学校	三重県	建設段階の児童参加、エコマテリアル(リサイクル材、自然材) 太陽光発電(30kW)、太陽光集光装置、雨水利用、環境教育

富良野市立扇山小学校

用途	小学校	竣工年	1993 年
所在地	北海道富良野市	気候区分	寒冷地
延床面積	3,163 m ² (保有面積)	教職員・学生数	22 人+333 人
階数	地上 3 階	構造	R 造

< 設計趣旨 >

北海道という寒冷地において、暖房負荷を抑えるための断熱強化は非常に重要である一方、学校建築では窓面を広く確保することが要求される。本施設は、外断熱工法と複層ガラスを採用し、十分な断熱効果を得て暖房エネルギーを削減するとともに、室内環境の向上を意図し計画された。



< 特徴的な環境調和手法 >

(1) 外断熱工法の採用； 外壁面の断熱強化を図るため、外断熱工法を施している。工法は、軽石やガラス材を材料とした外壁材と発泡樹



< 断面サンプル >

脂断熱材を一体とした複合板（既製品）を使用している。外壁の断熱材厚さは 50 mm、屋根は硬質ウレタンボードを用い、断熱材厚さ 50 mmとしている。

（２）複層ガラス； 窓面の断熱性向上のため、複層ガラスを採用した。ガラス 3 mm+空気層 6 mm+ガラス 3 mmのアルミサッシュ（断熱仕様）となっている。

複層ガラス； 通常 2 枚のガラスの間にアルミ製スペーサー（吸湿剤が入っている枠）を挟んでガラス間隔を保ち、周囲を封着材で密封し、内部の空気を乾燥状態に保ったガラス。空気層がある為、単板のガラスに比べ断熱効果、遮音、防音効果が高いとされる。

岩手県立盛岡第一高等学校

用途	高等学校	竣工年	1999 年（本館、第 2 体育館）
所在地	岩手県盛岡市	気候区分	寒冷地
延床面積	15,500 m ² （寄宿舎含む）	教職員・学生数	76 人+977 人（H12 年度）
階数	本館：地上 5 階 第 2 体育館：地上 4 階	構造	SRC 造

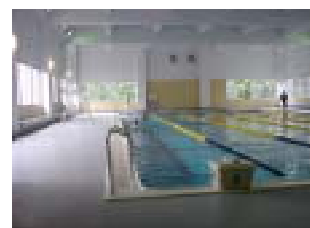
< 設計趣旨 >

校舎本館、第 2 体育館の改築に伴い、平成 10 年度文部科学省エコスクールパイロットモデル事業指定校として太陽熱利用、太陽光発電設備を導入した。岩手県内の高等学校では、太陽熱利用設備の導入は初めてであり、環境を考慮した施設として地域の先駆的な役割を果たすことが期待された。

< 特徴的な環境調和手法 >

（１）第 2 体育館にはソーラー給湯システムを設置して、2 階に設けられた温水プールの加温設備として利用している。

（２）10 kW 相当の太陽光発電パネルを第 2 体育館屋上に設置し、学校施設で利用する電力の一部として使用する。



小杉町立小杉中学校（屋内運動場）

用途	中学校（屋内運動場）	竣工年月	1999年10月
所在地	富山県小杉町	気候区分	寒冷地
敷地面積	- m ²	建築面積	2,633.45 m ²
延床面積	3,336.42 m ²	教職員・学生数	48人+667人
階数	地上2階	構造	鉄筋コンクリート造

< 設計趣旨 >

寒冷地の屋内運動場では、冬期にそこで運動する児童生徒の安全面から、底冷えを避けることが望ましい。屋内運動場を改築（建替え）するにあたり、この「冬期の底冷え」対策として二重壁・二重床によるエアサーキュレーションを用いた空調システムを採用した。壁面を利用して太陽熱のダイレクトゲインも組み込んだシステムとし、暖房負荷を抑えるよう配慮した。同時期に、学校敷地内の緑化整備を行い、学校全体の環境配慮にも取り組んだ。



< 特徴的な環境配慮手法 >

・活用しやすさへの配慮

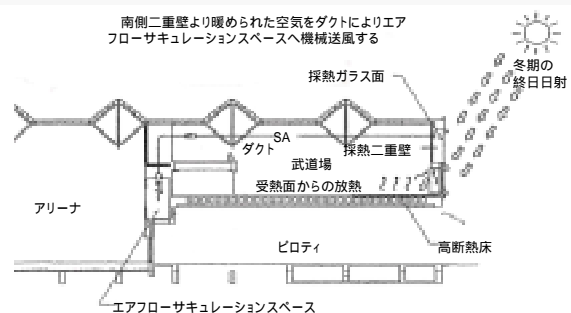
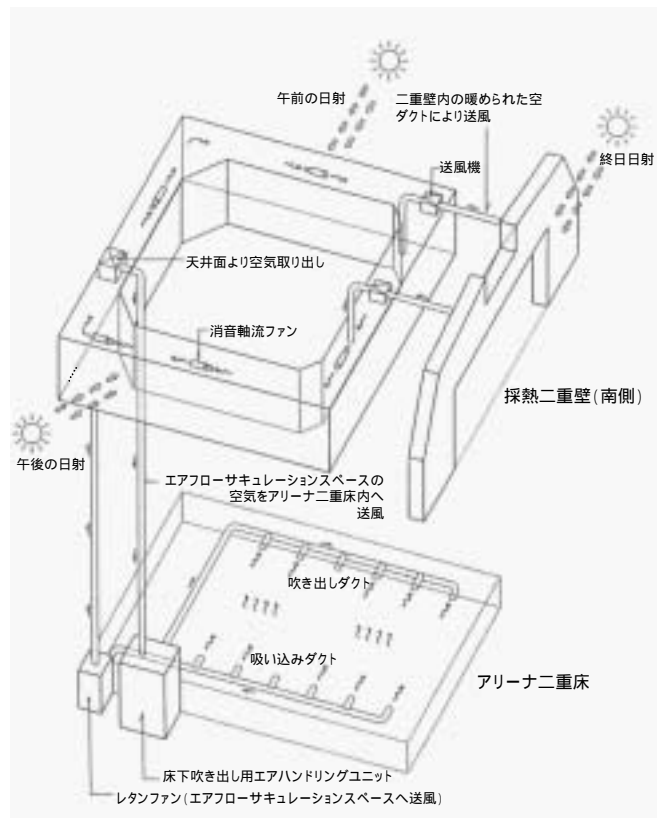
- (1) エアフローサーキュレーション
- (2) 冬期の底冷え防止(補助熱源を利用した床暖房、二重床、二重壁)
- (3) ランニング走路を兼ねた導線
- (4) 雨天時の活動(ピロティ、テラス)
- (5) その他、温水シャワー、室内灯点灯の複数パターン化

・環境への配慮

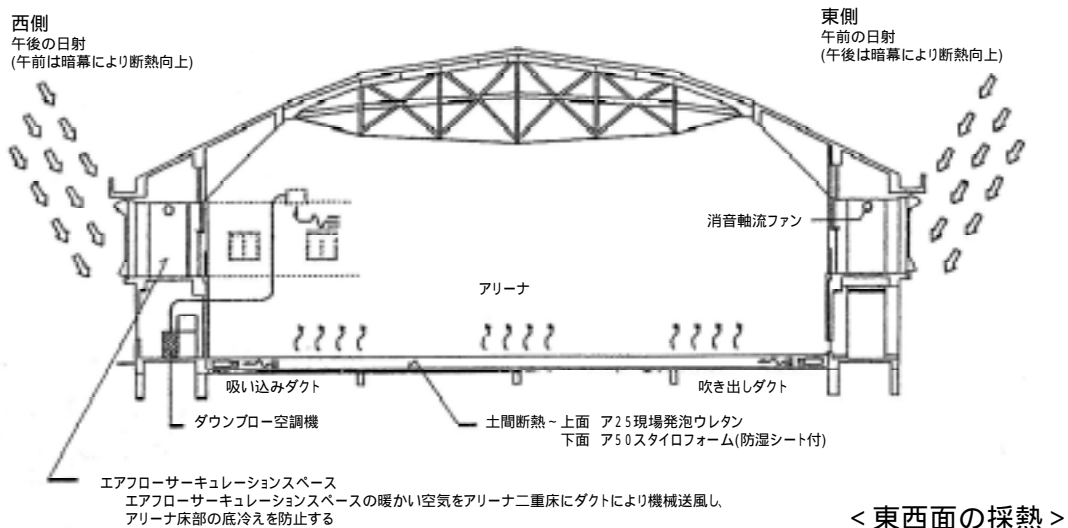
- (1) 緑化空間(加茂社の緑との一体感)
- (2) 雨水利用(便所、散水、じゃぶじゃぶ小川)
- (3) じゃぶじゃぶ小川(水の浄化、涼風)
- (4) 太陽光利用(じゃぶじゃぶ小川の水の循環ポンプ用太陽電池)

・避難所としての配慮

- (1) シンプルで堅牢な造り(耐震構造)
- (2) 雨水利用



< 南面の採熱 >



島田市立島田第二中学校

用途	中学校	竣工年	1999年
所在地	静岡県島田市	気候区分	標準地
延床面積	7,808 m ²	教職員・学生数	40+730人
階数	地上4階	構造	R造

< 設計趣旨 >

「環境と共生し積極的に緑を取り込み同化していく学校作り」をコンセプトに、裏山の自然の緑を積極的に活かし、建物配置や開口部の位置など、日照・遮光・通風等、自然の恵みを最大限生かせるよう配慮した。さらに、太陽光発電や雨水利用など自然エネルギーを取り入れて、環境負荷の低減を図ることを目指した。



< 特徴的な環境調和手法 >

- ・ 雨水利用； 校舎屋根 2500 m²に降った雨水は、地下の貯留槽（200 t）に集められ、ろ過処理を行った後、便所洗浄水や校庭の散水に利用している。平成12年3～10月実績では、約65%の節水効果があがった。
- ・ 太陽光発電； 勾配屋根に太陽光発電設備を設置している。発電量が使用電力を上回るときには売電が可能な、逆潮流システムとした。現在の発電電力や、一日の積算電力量、校内での電力使用量を電光掲示板に表示することによって環境教育を行う。



- ・ 環境教育室； 総合学習の時間にも、環境教育を積極的に行えるよう、環境教育室を設置している。「環境教育室」に設置されたパソコンには、太陽光発電による発電量データが蓄積され、処理を行って随時活用できるように整備していく。
- ・ 学校ビオトープ； 学校敷地内の校舎の裏山では、斜面に残された林を身近な自然として学校ビオトープを整備した。生徒で組織する「島二中エコクラブ」による管理を予定している。



< エコスクールの教育効果 >

- ・ 「環境学習室」の活用とならび、「エコスクールの生徒になろう」をテーマに生徒会活動として生徒の自主的な環境教育への取り組みが始まっている。



多治見市立多治見中学校

用途	中学校	竣工年月	2001年3月
所在地	岐阜県多治見市	気候区分	標準地
敷地面積	29,375 m ²	建築面積	4,814 m ²
延床面積	10,546 m ²	教職員・学生数	600人
階数	地上3階	構造	鉄筋コンクリート造

< 設計趣旨 >

エコスクールとして、環境に配慮した学校施設の実現を目指すとともに、生徒、PTA、学校現場の240の夢アイデアを取り入れた設計エスキスコンペによる計画が行われた。2教室の間に共有多目的スペースを設け、一斉授業にも対応できる空間とし、地域開放とした教室配置、プロムナードを通り抜け空間として開放するなど、地域に開かれた施設づくりとしている。また、防災拠点として、体育館に備蓄倉庫を設置した。



< 配置図 >

< 特徴的な環境調和手法 >

・外部との連続性

- (1) プロムナードの開放； 隣接の公園から棟間のプロムナードを通して、市街地へと通り抜けできる配置計画
- (2) 半屋外空間； 中庭をコアとして計画。廊下は屋外であり、「半外部廊下」として、内部・外部それぞれの連続した空間として位置付け。

・緑化

廊下やテラスの植栽によりアクセントを持たせている。

・自然エネルギー利用

- (1) 太陽光発電、風力発電
- (2) 雨水循環利用（不足時は上水を補給）
- (3) 自然採光； 窓を広く取り、昼間の採光が十分に図れるよう配慮している。

- ・ オープンスクール（多治見型教室）2 教室の間に共有多目的スペースを設け、一斉授業にも対応できる空間としている。



・参加型の施設計画

- (1) 公募市民、区長、教育委員、PTA会長、市職員をメンバーとした建設検討委員会を設置。建設検討委員会で、コンセプト・設計条件などの方針を決定しコンペの審査も行なった。別に、実行委員会も設置し、意見反映させた。平成9年に、生徒・PTA・学校現場の夢アイデアを募り、240件集まった。
- (2) 設計エスキスコンペに、夢アイデアを示し、提案への取込みは設計者の自由とした。
- (3) 市民150名が参加した、手づくりタイルによるプロムナードづくりを行った。



< エコスクールの教育効果 >

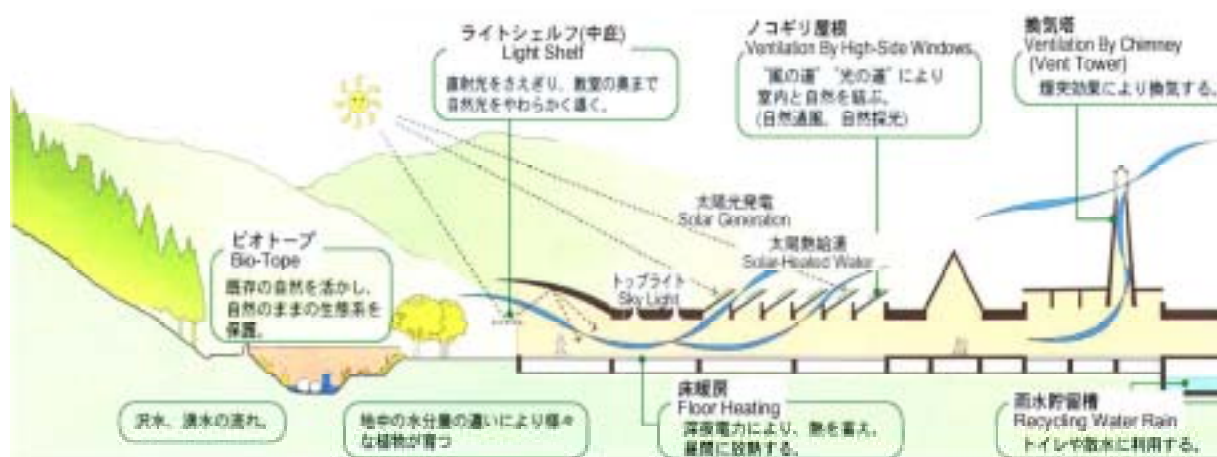
- ・ 生徒の科学文化クラブが太陽光発電量を調査し、結果を文化祭で発表し、校内の省エネについて呼びかける（予定）
- ・ エコスクールの建設にPTAが触発され、風力発電装置を寄付している。

瀬戸市立品野台小学校

用途	小学校	竣工年月	1999年2月
所在地	愛知県瀬戸市	気候区分	標準地
敷地面積	31,044 m ²	建築面積	5,649 m ²
延床面積	5,642 m ²	教職員・学生数	12人+195人
階数	地上1階 (一部地上2階、地下1階)	構造	鉄筋コンクリート造

< 設計趣旨 >

開かれた小学校を目指し、明るく開放的な生活空間の中で、児童の個性を活かし自らが「学ぶ」力を身につける学校、自然環境を活かし体で感じて学ぶことができる学校を目指し計画された。生涯学習の拠点として、地域の人々が気軽に訪れ、児童とのふれあいを通じて「瀬戸」を伝えることのできる「地域の家」を具体化していくよう計画を行った。



< 特徴的な環境調和手法 >

・周辺環境との調和：学校ビオトープ

校舎の年2回のガラス清掃や、周辺の草刈りは地域住民もボランティアで参加。

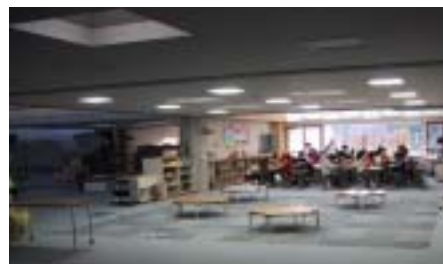
・自然エネルギーの活用

- (1) 自然採光； ライトシェルフ、ハイサイドライトによる昼間照明の節約
- (2) 自然通風・自然換気； のこぎり屋根、煙突を利用した自然通風と自然換気
- (3) 太陽熱集熱給湯； 給食室で利用する温水を太陽熱集熱装置で加熱
- (4) 太陽光発電パネル； のこぎり屋根に設置、ふれあいギャラリーには発電量を示す電光表示
- (5) 雨水利用； 雨水を雑用水に活用



・オープンスクール

教室とワークスペースが連続していることにより、授業での使い勝手が向上。たとえば、図工の作業中の作品をそのままにして次の授業ができるなど。



・参加型の取り組み

- (1) 計画策定、設計にあたっての参加型取り組み； 瀬戸市は、公共施設整備にあたっては施設検討委員会で検討を行なっている。品野台小学校では、土地の所有者まで含めた地域住民、教員など100名を超える建設委員会で計画の検討を行った。実施設計、施工段階においても、学校側の要望についてプラン上の検討を行った。
- (2) 毎日の地域開放； 維持管理への地域住民の協力（ガラス清掃、草刈りなど）や、地域産業である窯業を取り入れた施設整備、地域開放（生涯学習など）、その他、防災拠点整備（500名対応、防災備蓄倉庫、プール水ろ過装置など）を行い、地域との連携を図っている。

< 環境負荷削減の効果等 >

- ・ 太陽光発電 設計では電力量の1/4を賄う。
- ・ 雨水の中水利用により、水の使用量は移転前に比べ減った。（節水率計画値33%）
- ・ ライトシェルフにより、晴天日は照明はいらない。ライトシェルフから上の高窓は、網状のスクリーンを入れて日射を弱めている。春・秋は眩しくなることもあり、ロールカーテンをあとから設置した。



< エコスクールの教育効果 >

- ・ 太陽光の発電量調査などは調査自体で終わってしまいがち。教材とするには、太陽光だけでなく学校全体の電気消費など、ほかの要素と組み合わせて考えていく必要がある。

川越町立川越北小学校

用途	小学校	竣工年月	2001年3月
所在地	三重県三重郡川越町	気候区分	標準地
敷地面積	14,234 m ²	建築面積	- m ²
延床面積	3,526 m ²	学生数	323人
階数	地上3階	構造	鉄筋コンクリート造

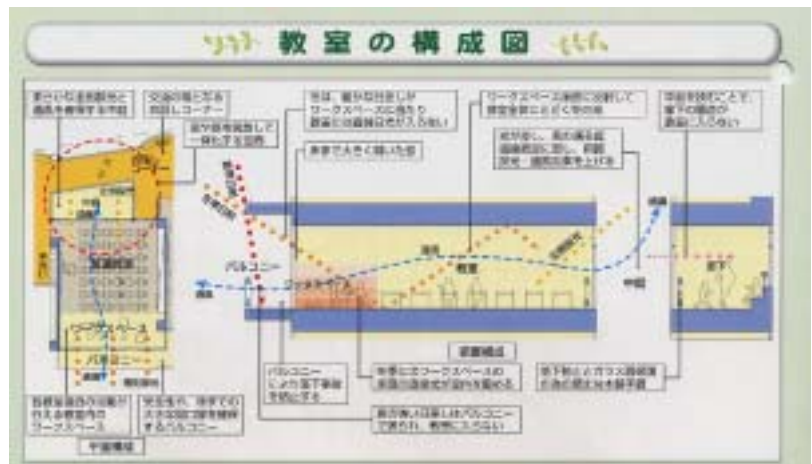
< 設計趣旨 >

環境問題を視野に入れ、建設段階からシンボルとしての「風の塔」をはじめ、徹底したリサイクル資材の採用、太陽光発電、建設段階から完成後まで継続的な環境学習への活用を考慮して計画された。また、ワークスペースを確保した独立した教室は自然通風にも考慮したプランとしている。



< 特徴的な環境調和手法 >

- ・ 両面採光、自然通風を確保するための平面・断面計画
中庭を介して廊下と教室を分離し、教室と一体でワークスペースを設けゆとりを確保。



・ エコマテリアルの採用

- (1) 自然素材の活用； 麦わら再生掲示板、ひまわりの種再生表示板、再生木のウッドデッキ、間伐材の机・椅子（間伐材の活用は、PTAからの提言。）
- (2) 再生材活用； ペットボトル再生の樹木添え木・ロールカーテン、再生発泡スチロール混入のタイル下地モルタル、廃ガラス混入のガラススタイルとインターロッキングブロック
- (3) 有害物質の排除； シックハウスの防止（珪藻土壁）



・ 省資源・省エネルギー設備

- (1) 雨水利用
- (2) 太陽光発電・太陽光集光装置（プリズム採光）

・ 建設段階における児童の参加

児童が集めた、ガラス瓶やペットボトルを、タイルやロールカーテンの原料に活用した。



< エコスクールの教育効果 >

- ・ 建設中に児童会などによる「リサイクル集会」が開かれ、リサイクル学習とガラス瓶・ペットボトルの回収を行い、建設資材の原料とした。
- ・ 平成13年度から総合学習として、エコスクールを材料に幅広い環境学習に取り組んでいる。

2 積雪寒冷地の施設

環境調和手法をとりいれた建築物の先進事例のなかでも、本節では青森県の気候特性に類似した気候に立地する建築物と、これにおける環境調和の取組みを中心に紹介する。

表 2 積雪寒冷地の先進事例

物件名	所在地	主な環境調和手法
国際協力事業団 北海道国際センター（帯広）	北海道帯広市	太陽光集熱、クールヒートチューブ
岩手県立大学	岩手県岩手郡滝沢村	クールヒートトレンチ、自然採光
山梨県環境科学研究所	山梨県富士吉田市	外断熱工法、太陽光発電、クールヒートトンネル、自然換気

国際協力事業団 北海道国際センター 帯広

用途	研修所	竣工年	1996 年
所在地	北海道帯広市	気候区分	寒冷地
敷地面積	5,790 m ²	建築面積	2,132 m ²
延床面積	4,400 m ²	宿泊者数	50 人
階数	地上 3 階、地下 1 階	構造	RC 造、一部 S 造
運用段階の CO ₂ 削減効果	約 17%削減 (127t-CO ₂ /年)		

< 設計趣旨 >

冬季には氷点下 20 となる極寒地でありながら冬季の日射量は東京よりも多い一方で、夏季には 35 以上となる帯広の気候条件を考慮して、地中熱・太陽熱・雨水利用を設計に取り入れた。



< 特徴的な環境調和手法 >

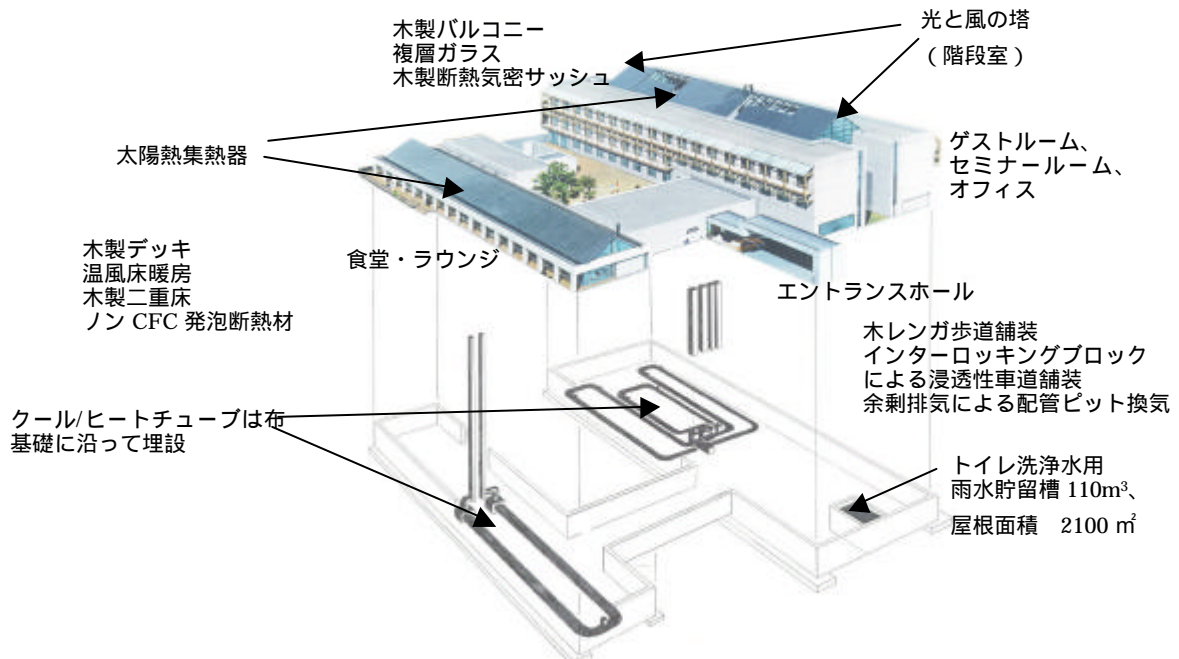
(1) 太陽熱と地中熱を利用した空調システム

太陽光による採光・採暖と共に、換気のために取り入れる外気を、昼間は屋根一体型の太陽熱集熱器で暖め、夜間は地中 3 m に埋設した直径 600 mm のパイプの中を通して暖めている。

(2) ガラス階段室の活用； 「光と風の塔」と名付けた複層ガラスの階段室は、冬季の採光・採暖に役立てている。また上部に設けた風向に左右されない構造の換気口は、中間季から夏季の自然換気の促進を図る。

(3) 雨水利用； 屋根面に降った雨水のトイレ洗浄水への利用等を図っている。

(4) 断熱強化と木材の活用； 断熱・気密サッシュ、床材、内装材、バルコニーなどへの木材活用、特定フロンを使わない発泡断熱材など、エコマテリアルの採用にも留意した。



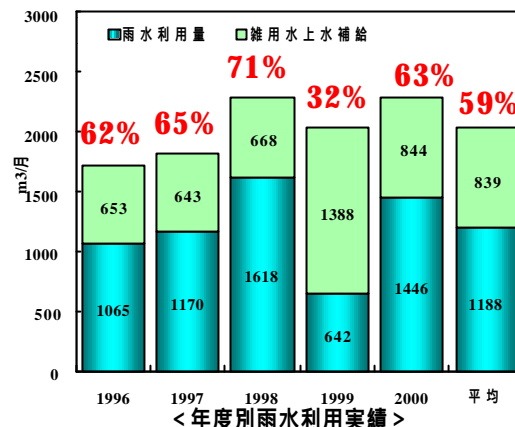
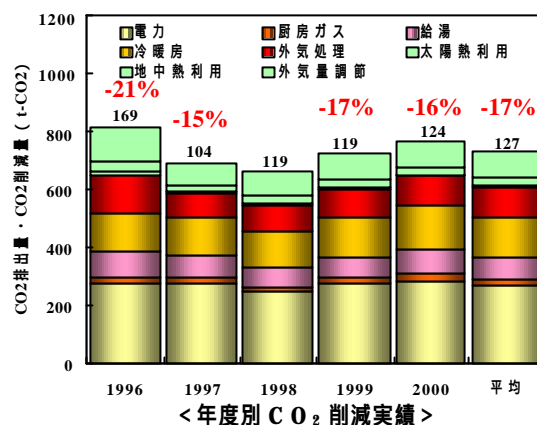
<環境負荷削減の効果等>

・ CO₂ 排出量の削減

建物全体の CO₂ 排出量は、1996～2000 年度の 5 カ年平均で 603t-CO₂/年であり、地中熱・太陽熱利用外調機システムが、設置されていなかった場合には、さらに 127t-CO₂/年も増大していたものと推計される。言い換えれば、地中熱・太陽熱利用外調機システムによって CO₂ が 17% 削減されたことになる。

・ 雨水利用実績

本センターでは、屋根面に降った雨水を貯留し、沈砂・沈殿・塩素滅菌という簡単な処理だけで、トイレ洗浄水に利用している。1996～2000 年度のトイレ洗浄水に対する雨水利用量は、5 カ年通算で 59% になった。



岩手県立大学

用途	学校 (大学)	竣工年月	1998 年 3 月
所在地	岩手県	気候区分	寒冷地
敷地面積	350,787 m ²	建築面積	34,320 m ²
延床面積	80,845 m ²	教職員・学生数	2,300 人
階数	地上 4 階、塔屋 1 階	構造	鉄筋コンクリート造
PAL 値		CEC/V	0.65
CEC/AC	1.29	CEC/L	0.77
運用段階の一次エネルギー消費量削減効果	約 20% 削減 (1660 1280MJ/年m ²)	LCCO ₂ 削減効果	約 20% 削減 (170 140kg-CO ₂ /年m ²)

<設計趣旨>

岩手県立大学は「自然」「科学」「人間」が調和した新たな時代を創造することを基本理念として、盛岡市から北に 10km の岩手山を望む広大な敷地に計画された郊外型の新設総合大学で、看護学部・社会福祉学部ソフトウェア情報学部・総合政策学部・短期大学部の 5 学部から構成される。この郊外型大規模新設大学のキャンパス計画にあたっては、建物の長寿命化や気候特性を活かした自然エネルギー利用、建物用途の特性に応じた省エネルギー計画とを行い、環境親和型キャンパスの実現を目指した。



< 特徴的な環境調和手法 >

・建物の寿命をのばす

機能変化に対応し、維持管理が容易で、永く使える建物とする。

- (1) 更新・保守の容易な機械室・配管トレンチ
- (2) 間仕切り変更が容易でフレキシブルな空間構成
- (3) 将来の増築対応に備えた設備容量とルート計画

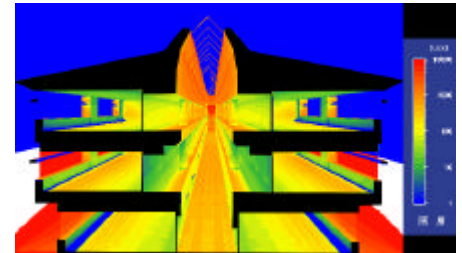


再生材を活用したタイルの採用

・自然の恵みを活かして使う

ローカルエネルギーの活用により、エネルギー消費を抑えて周辺環境への影響を最少とする。

- (1) 日本最大級のクール・ヒートトレンチを使った地中熱による外気の予冷予熱
- (2) 自然採光による良好な室内環境と照明負荷削減
- (3) 自然換気とパッシブソーラーによる冷暖房範囲の限定

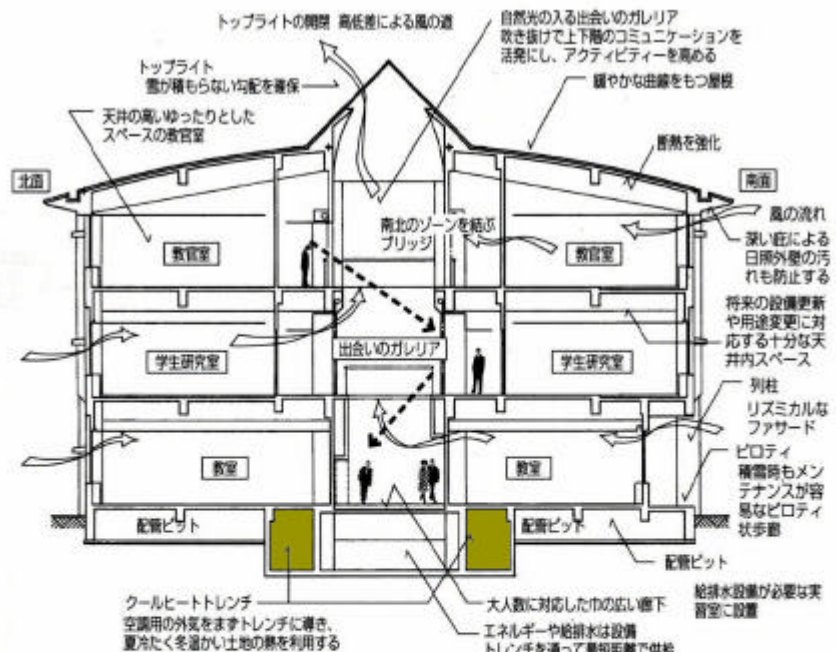


ギャラリーの光環境シミュレーション
曇天時に 500lux 以上床面照度を確保

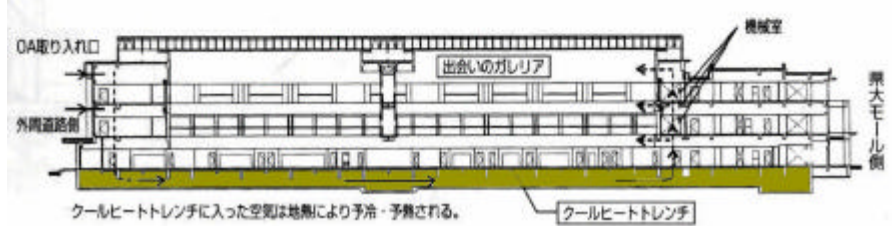
・無駄なく・効率よく使う

夏/冬/春休みや出席率の変化などにより負荷変動が大きい建物を、効率的に運用する。

- (1) コージェネレーションシステム(発電機排熱の冷暖房利用、契約電力の抑制)
- (2) フリークーリング(冷却塔単独の冷水製造運転)
- (3) 取り入れ外気量の CO₂ 制御、空調スケジュール運転、可変风量・可変水量 (VAV・VWV) 制御、ビルマネジメントシステム



学部棟断面図 (短辺方向)



学部棟断面図 (長辺方向)

< 断面図 >

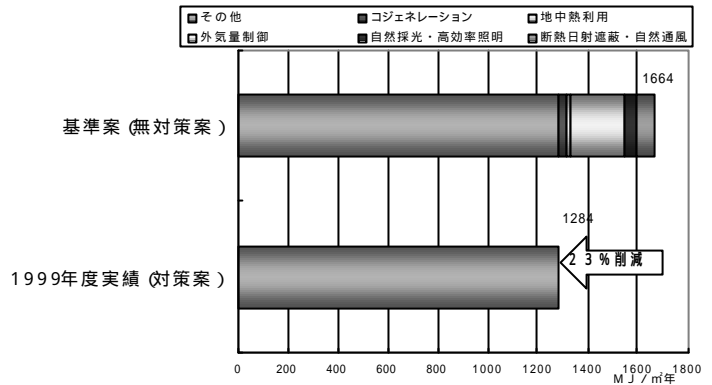
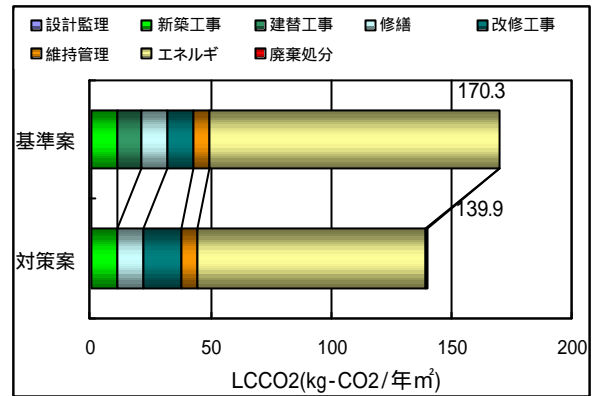
< 環境負荷低減効果 >

・地球温暖化影響評価 LCCO₂ 約20%削減

建物のライフサイクル CO₂ (LCCO₂) は、約20%削減されたと見込まれる。(建て替え周期を基準案では50年、対策案では100年と仮定して、日本建築学会の手法で推計した。)

・運用段階の一次エネルギー消費量削減23%

一次エネルギー消費量の実績と、各種環境対策を行わなかった場合のエネルギー消費量を比較して示す。日射遮蔽・断熱強化、高効率照明・昼光利用、外気量削減制御、地中熱利用、コジェネレーションなどの、今回採用した対策を行わないとした基準案の一次エネルギー消費量は1,664 MJ/m²年となった。



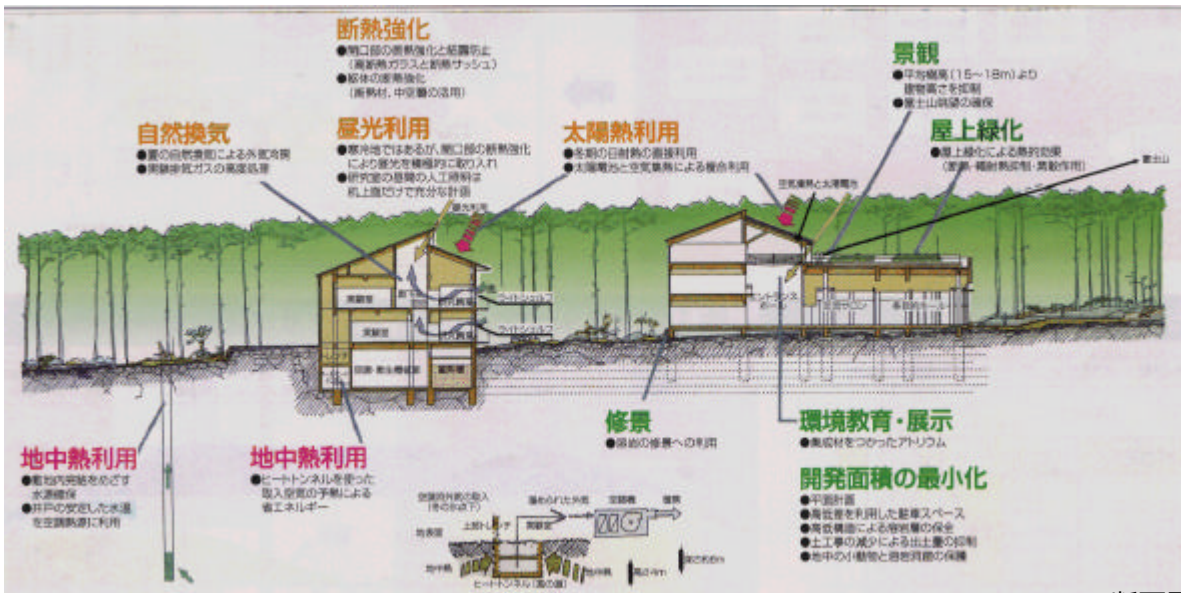
山梨県環境科学研究所

用途	研究所・環境学習施設	竣工年月	1997年4月
所在地	山梨県 (富士山麓・標高1030m)	気候区分	寒冷地
敷地面積	300,000 m ²	建築面積	3,950 m ²
延床面積	6,396 m ²	在室人数	50人+来訪者270人/日
階数	地上3階、地下1階	構造	鉄筋コンクリート造
運用段階のCO ₂ 削減効果	約40%削減 (210 125kg-CO ₂ /年m ²)	CO ₂ 削減効果	約30%削減 (325 230kg-CO ₂ /年m ²)

< 設計趣旨 >

富士山の地域環境から地球環境まで、環境保全、環境共生の先端的試みを幅広く研究する施設で、敷地は国立公園内の富士山を望む標高1,030mの赤松林に囲まれた北斜面である。施設は研究棟と市民に提供する教育・展示・学習機能に管理機能を加えた本館棟で構成される。施設の特徴から、「貴重な自然をまもり、豊かな自然をいかす」「快適居住環境と高度実験環境の実現」「ローカルエネルギーの活用」「蓄熱システムによる電力負荷平準化」を環境共生型建築実現のための4つの基本方針として、計画を行った。





< 断面図 >

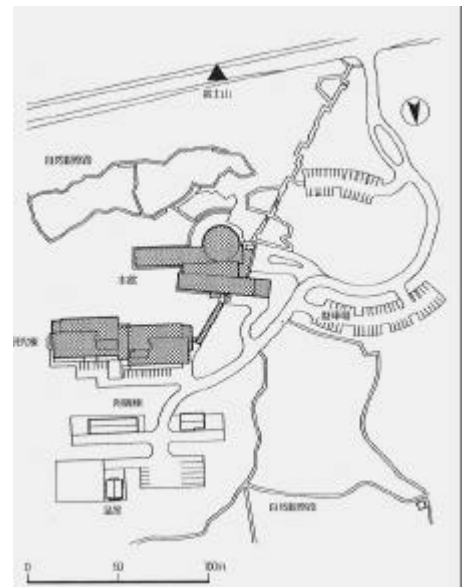
< 特徴的な環境調和手法 >

・「貴重な自然をまもり、豊かな自然をいかす」周辺環境調和

- (1) 土壌面と緑の保護； 分散配置、土量バランス、木デッキ、自然遺産保全
- (2) 自然にやさしい材料の採用； レンガ、木材、発生土利用
- (3) 景観への配慮； 建物高さは樹高以下に制限、勾配屋根、やさしい色の外装



自然観察路木道



< 配置図 >

・「快適居住環境と高度実験環境の実現」室内環境配慮

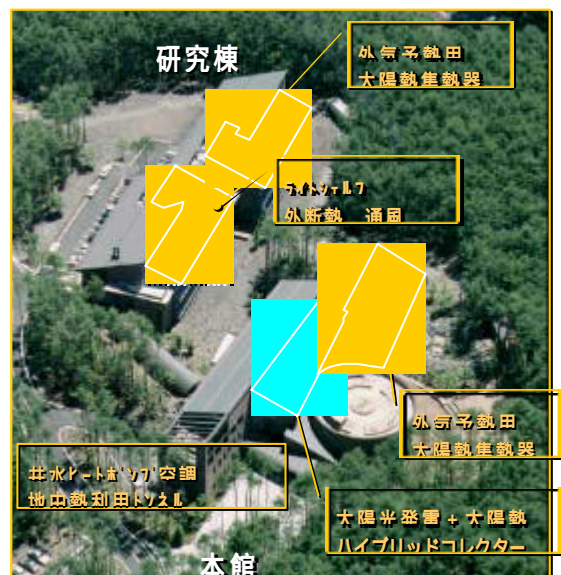
- (1) 外断熱と床暖房による良好な室内環境
- (2) 自然通風と自然採光による良好な室内環境

・「ローカルエネルギーの活用」省エネルギー

- (1) 太陽熱と太陽光の複合利用
- (2) クールヒートトンネルと井水による地中熱利用

・「蓄熱システムによる電力負荷平準化」

- (1) 井水熱源ヒートポンプの採用
- (2) 100%夜間移行の蓄熱システム



<環境負荷低減効果>

・地球温暖化影響を30%削減

ライフサイクルアセスメント(LCA)評価により、地球温暖化影響が約3割削減されていることを検証した。

・ローカルエネルギー活用

- (1) 太陽光発電により最大電力の4%、年間消費電力の1.4%を供給
- (2) 年間外気処理負荷の1/2を自然熱(太陽熱・地中熱)と排熱回収で負担

・快適居住環境と高度実験環境の実現

- (1) 冬は外断熱で年末年始の自然室温を15以上に抑える。夏は自然通風だけで夏の快適性維持(PMV=0.6以下)する。

PMV; 温熱環境の快適性を評価する指標

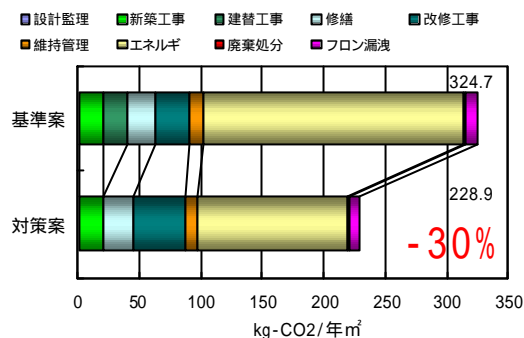
- (2) ライトシェルフにより照明エネルギーを最大30%削減

・蓄熱システムによる電力負荷平準化

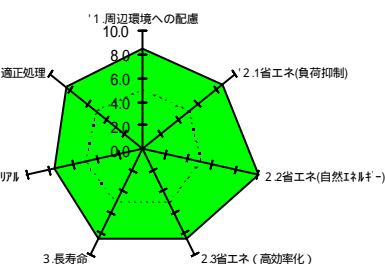
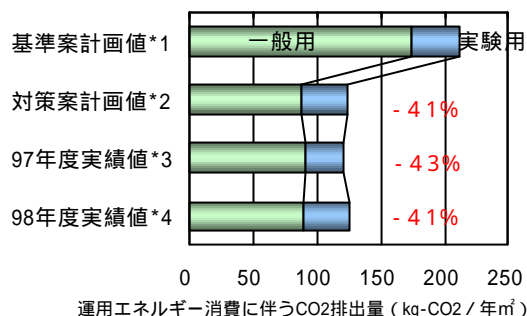
- (1) 年間一定10の井戸水を使いヒートポンプの高效率運転を実現
- (2) 蓄熱システムにより熱源用電力を100%夜間電力移行

・バランスのとれた環境配慮

グリーン庁舎指針の各配慮項目について検討し、バランスよく環境調和手法を採用している。



<地球温暖化影響>



<グリーン庁舎指針によるレーダーチャート評価結果>

表 3 採用された環境調和手法

エコスクール整備指針		品野台小学校	
やさしく造る	1. 児童・生徒にやさしい環境を造る計画		
	環境に親しめる建築空間を造る工夫 ア.立地条件・配置計画・平面計画についての配慮 イ.エコロジカルな形態の表現	低層建物配置、背景の雑木林との連続した外構計画、既存休耕田の活用	
	室内環境を良好に保つ工夫 ア.健康的で快適な温熱環境の確保 イ.健康的で快適な空気環境の確保 ウ.快適で学習するにふさわしい光環境の確保 エ.快適で学習するにふさわしい音環境の確保	ライトシェルフによる光環境改善、ハイサイドライト、教室部分床暖房、	
	児童・生徒の利用を考慮した計画 ア.シンプルなシステムの採用 イ.パッシブなシステムの採用		
	2. 地域にやさしい環境を造る計画		
	地域風土になじむ工夫 ア.気候・風土の地域特性への配慮 イ.地域景観に資する工夫 ウ.周辺施設等への配慮	地元の陶磁器を活用した内・外装	
	地域生態系の保全につながる工夫 ア.緑化 イ.生物が生息できる空間環境の形成 ウ.雨水の土中還元とリサイクル利用 エ.地場生産素材の活用	せせらぎ、学校ビオトープ	
	3. 地球にやさしい環境を造る計画		
	ア.環境負荷の少ない材料の選択 イ.熱帯材の使用抑制 ウ.フロン排出抑制・ノンフロン化対応製品の採用	自然材の活用	
	賢く・永く使う	1. 建物の寿命をのばす計画	
機能変化に対応できる工夫 ア.教育内容の変化に対応できる工夫 イ.設備更新を配慮した設計		オープンスクール形式の教室配置	
永く使える材料の選定 ア.耐久性のある材料の採用 イ.耐久性のある構・工法の採用		磁器質タイル外装、	
維持・管理を容易にする工夫 ア.建築計画・構法上の工夫 イ.設備計画上の工夫 ウ.メンテナンスを考慮した設計		修繕容易な平屋建て	
2. 自然の恵みを活かして使う計画			
ア.通風・自然採光 イ.太陽エネルギー利用 ウ.その他の自然エネルギー利用		太陽光発電パネル、ライトシェルフによる昼光導入、太陽熱利用、自然通風、煙突を利用した自然換気	
3. 無駄なく・効率よく使う計画			
ア.熱損失を少なくする建築計画 イ.エネルギーの効率利用 ウ.水のリサイクル、雨水利用 エ.ゴミのリサイクル オ.再生可能な内装・設備材料の利用 カ.既存施設の有効活用		全館Hf蛍光灯、人感センサによるトイレ照明点滅、雨水利用、資源・ごみの分別収集、生ごみコンポスト	
学習に資する		1. 児童・生徒が環境について学習できる計画	
		ア.施設から学習できる工夫 イ.原理仕組みを理解できる工夫 ウ.性能を体感できる工夫	パネルなどによる環境配慮の工夫の紹介
	2. 地域の人々の意識向上に役立つ計画		
	ア.環境を考慮した建物デザイン イ.環境について知識を深める	太陽光・熱、地中熱、通風、周辺環境との調和で決定された建物デザイン、木材・石材などの自然材料の採用、地域開放	

岩手県立大学	山梨環境科学研究所
敷地の起伏に合わせた低層建物配置、既存防風林の保存、太陽光を最大限に享受できる東西軸建物配置	本館棟と研究棟の分割による大型建物の回避、溶岩樹形などの自然遺産と地表面を極力改変しない建物配置、太陽光を最大限に享受できる東西軸建物配置
内断熱 25 mm、複層ガラス、ライトシェルフ、吹抜廊下のトップライト、吹き抜け廊下の床暖房、タイルカーペットによる吸音、教室空調騒音レベルNC-35	外断熱 100mm、Low- ガラス、ライトシェルフ、吹抜廊下のハイサイドライト、研究員室、事務室、吹き抜け廊下、エントランスホール等の床暖房、タイルカーペットによる吸音
学生・教職員の手をわずらわせない空調・照明・天窓開閉操作（室温センサ、光センサ、CO ₂ センサ、教室スケジュール制御）	使用者が自ら操作・調整できる空調・照明・天窓開閉操作（室温センサ、光センサ制御）
厳冬に備え、全棟を屋内回廊で結ぶコンパクトな施設配置、アースカラーを基調とした磁器タイル外装、牧草色の金属屋根	周辺平均樹高以下の建物高さ、黒色切妻屋根・レンガ積み外装による周辺環境に溶け込むデザイン
敷地の起伏に合わせた低層建物配置、既存防風林の保存、構内緑化、	自然観察路、林間広場の高床式木製デッキ化による自然地表面の保護、熱利用後の井水の表層還元、浸透性舗装、駐車場の芝生・レンガ舗装、鳥の水飲み場
ノン CFC 断熱材、吸収式冷温水機、HFC 系ガス消火	木材・石・溶岩など自然材料の採用、ノン CFC 断熱材、HFC134a 冷媒、
天井高 3m、基準階高 4.5m、12m 柱間隔による間仕切変更容易性の確保、全棟を結ぶ設備トレンチ、配管保守・更新のための床下配管ピット、地階主機械室大型機器搬出入用ドライエリア	天井高（研究員室 3m、実験室 2.8m）実験室ユーティリティ縦シャフト、全棟を結ぶ設備トレンチ、配管保守・更新のための床下配管ピット、地階主機械室大型機器搬出入用ドライエリア
磁器質タイル外装、庇による開口部の汚れ・傷みからの保護	レンガ積み外装、庇による開口部の汚れ・傷みからの保護
全棟を結ぶ配管保守・更新の容易な設備トレンチ、配管保守・更新のための床下配管ピット	2棟を結ぶ配管保守・更新の容易な設備トレンチ、配管保守・更新のための床下配管ピット
ライトシェルフによる昼光導入、太陽熱直接利用、3 層吹抜廊下トップライトの自動制御開閉による自然換気、クール・ヒートトレンチ（総延長 1300m）による地中冷温熱利用	ライトシェルフによる昼光導入、太陽熱直接利用、2 層吹抜廊下ハイサイドライトの自動制御開閉による自然換気、太陽熱空気集熱、太陽光発電 20kW、クール・ヒートトレンチ（総延長 72m）による地中冷温熱利用、井水熱源ヒートポンプ
内断熱 25 mm、複層ガラス、全館 Hf 蛍光灯、光センサによる自動調光、人感センサによるトイレ照明点滅、教室スケジュールによる照明・空調発停、教官室のカードキー連動発停、空調ファン、ポンプのインバータ制御、CO ₂ センサによる最小外気制御、コージェネレーション 625 kVA×3 台、資源・ごみの分別収集	外断熱 100mm、Low- ガラス、光センサによる照明点滅、人感センサによるトイレ照明点滅、ファン、ポンプのインバータ制御、全熱交換機、蓄熱式ヒートポンプ熱源（井水熱源、排熱回収型 100% 夜間移行水蓄熱槽 1300m ³ ）、熱利用後井水の池補給水・雑用水への利用、資源・ごみの分別収集、
施設概要説明書などによる環境配慮の工夫の紹介	環境情報パネル、太陽光発電、ライトシェルフ、自然通風など建物自体が環境学習の教材
太陽光・熱、地中熱、通風、周辺環境との調和で決定された建物デザイン、木材・石材などの自然材料の採用	太陽光・熱、地中熱、通風、周辺環境との調和で決定された建物デザイン、木材・石材などの自然材料の採用

3 県内の施設

環境調和手法を採り入れた、県内にある主な施設を紹介する。

表 4 環境調和の手法を採用した主な施設

物件名	所在地	主な環境調和手法	完成年度
国際芸術センター青森	青森市	外断熱による断熱の強化、屋上緑化 雪冷房	H13
ハローワーク野辺地	上北郡野辺地町	外断熱による断熱の強化	H13
県有施設			
フラワーセンター21 あおもり	青森市	雨水利用	H7
総合学校教育センター	青森市	風力発電（1.7kW）、 太陽光発電（誘導灯補助発電）	H8
尾上総合高等学校	尾上町	氷蓄熱空調システム、太陽光発電	H10
県立保健大学	青森市	氷蓄熱空調システム	H10
青森県武道館	弘前市	雨水利用、地熱利用ヒートポンプ	H11
三厩漁港監視塔	三厩村	太陽熱利用	H11
男女共同参画・ 子ども家庭支援センター	青森市	氷蓄熱空調システム、 クールヒートチューブ	H12
弘前実業高等学校	弘前市	熱交換型換気扇、 共用部照明・便所換気中央制御	H12
八戸警察署	八戸市	太陽光発電（10kW）、 ガラス再資源タイル	H12
つがる克雪ドーム	五所川原市	地熱利用、雨水利用、 クールヒートチューブ	H13

国際芸術センター青森

用途	美術館・研修所複合施設	竣工年月	2001年
所在地	青森市	気候区分	寒冷地
階数	地上1階（3棟）	構造	鉄筋コンクリート造

< 設計趣旨 >

周囲の自然環境を生かし起伏に富んだ地形に従い、建物を森に埋没させる「見えない建築」をテーマとした建築は、谷沿いに橋がかかるようなイメージの直線型の宿泊棟、創作棟、ギャラリーや円形屋外ステージを備えた馬蹄形の中央棟の3棟で構成している。



< 特徴的な環境調和手法 >

外断熱工法を採用して、外壁の断熱強化を図るとともに、雪冷房システムを導入し、冷暖房エネルギーの削減を目指した。宿泊棟と創作棟は、屋上緑化に向け覆土をされており、地域の植生の復元を期待している。

ハローワーク野辺地（野辺地公共職業安定所）

用途	庁舎（事務所）	竣工年月	2001年1月
所在地	上北郡野辺地町	気候区分	寒冷地
敷地面積	1,800 m ²	建築面積	470 m ²
延床面積	798 m ²	職員数	-
階数	地上2階	構造	鉄筋コンクリート造

< 特徴的な環境調和手法 >

外断熱工法を採用して、外壁の断熱強化を図り冷暖房エネルギーの削減を目指した。



総合学校教育センター

用途	庁舎（事務所）	竣工年月	1997年10月
所在地	青森市	気候区分	寒冷地
敷地面積	28,000 m ²	建築面積	11,484 m ²
延床面積	22,885 m ²	職員数	-
階数	地上6階	構造	RC、SRC、S造



< 特徴的な環境調和手法 >

環境教育に活用できる教材として、風力発電装置（小型）と太陽光発電設備を導入している。発電量がエントランスホールに設置された電光掲示板に表示される。



青森県武道館

用途	総合体育館	竣工年月	2000年3月
所在地	弘前市	気候区分	寒冷地
敷地面積	14,315 m ²	建築面積	10,597 m ²
延床面積	17,341 m ²	客席数	5,000 (最大収容人数) / 競技場、480 / 相撲場、100 / 弓道場
階数	地上4階、地下1階	構造	RC造、S造屋根

< 設計趣旨 >

歩行者の安全を考慮し、大屋根から雨水や雪が直接落下せず、陸屋根に落ちる計画とするために屋根先端に落雪口を設置した。落雪口の形状は、積雪量、落雪角度を検討し決定された。競技場底部のキャノピーは津軽地方の雁木システムを採用している。



< 特徴的な環境調和手法 >

- (1) 雨水利用・地熱利用の消雪； 雨水を便所の洗浄水や植栽の散水に利用している。また、雨水等を融雪槽に貯留し地熱により温め、屋根面に散水し消雪を行う。
- (2) 井水還元式熱源利用ヒートポンプ； 井戸水を利用した水熱源ヒートポンプチラーを計画し、全ての熱源機器のベース機として位置付け、合宿所の夜間用熱源や利用率の少ない日や中間期の空調熱源、空調しない時期の給湯予熱熱源及び冬季の夜間融雪（消雪）の補助熱源としている。井戸水は、揚水井から汲み上げ採熱し、還元井を通して地下に還元するシステムを採用している。
- (3) 地熱採熱管； 建物の基礎部分にある低深度の地下帯水（GL - 1.5 m）に約60 mの長さの地熱採熱管を埋設し、取入外気を通過させ、夏季には冷却し、冬季には暖めることで外気取入負荷を軽減している。

つがる克雪ドーム

用途	観覧場・体育館との複合施設	竣工年月	2002年3月
所在地	五所川原市	気候区分	寒冷地
敷地面積	73,347 m ²	建築面積	11,920 m ²
延床面積	12,238 m ²	客席数	341 (固定席)
階数	地上2階	構造	屋根：S造骨組膜構造 下部：RC造、S造 基礎：RC造独立基礎

< 設計趣旨 >

地吹雪体験ツアーで有名な金木町の隣に位置する五所川原市に建設された、膜構造の屋根開閉式の屋内体育施設である。建築的な雪対策と同時に、地熱と雨水を利用した消雪、融雪と寒さ対策を施した。



< 特徴的な環境調和手法 >

・地熱利用

(1) 消雪と融雪

建物の基礎部分の砂礫帯水層にある伏流水が年間を通じて約 11 で安定していることを利用して、この基礎部分の掘削床に水用の採熱管 (332m) を埋設し、その中に雨水貯留槽の水を循環させて約 9 に暖め、エントランスの路面やドーム屋根からの落ちた雪などの消雪や融雪の補助熱源として利用した。

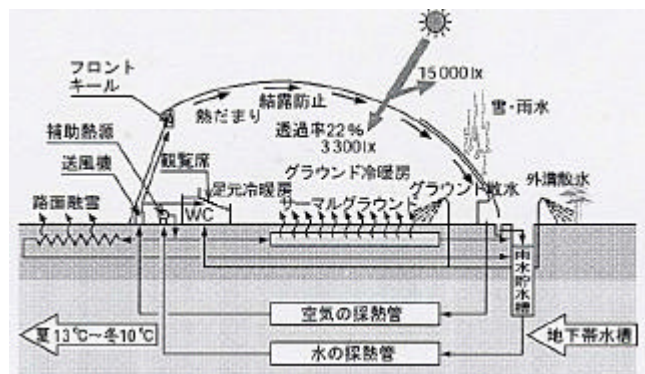


(2) サーマルグラウンドシステム

グラウンド内の一部では、地盤面にポリエチレンパイプを埋設し、地熱で採熱された雨水貯留槽の水を循環させ、夏は冷却、冬は加温に (補助ヒーターと組み合わせて) 利用する。

(3) クールヒートチューブ

空気用の採熱管を埋設し、換気用の外気を通過させて、冷暖房負荷の低減を図った。さらに、冬期や梅雨期にドーム天井面に発生する結露を防止する目的で、採熱管を通過させた空気をフロントキール (可動屋根辺部の BOX 桁) より天井面に向かって吹出した。



参考資料編

用語解説

・雨水利用

主に建物の屋根に降った雨水を集水、貯留し、便器洗浄水や植栽散水に用いることにより、上水の使用量を削減し、都市域の洪水調整や下水道への負荷軽減を図ること。雨水貯留槽には死水のできないような構成をとることが要求される。濾過は砂濾過程程度の簡単な方式とすることが多い。

・ビオトープ

植生・昆虫・小動物・野鳥などの野生動植物が生息できる空間として生態的に計画あるいは保護された小空間。人工的開発で失われやすい生態系の多様性保全と、人間社会との共存維持を目的とする。

・Low-E ガラス

特殊な金属膜を施して遠赤外域の放射率が低く調整されたガラス。E は emissivity (放射率) を表し、低放射ガラスと称されることもある。一般に、室内で発生した熱は貫流、放射、漏気等様々な経路で屋外に逃げていくが、このうち放射による流出の抑制に効果がある。加えて窓面からの冷放射の低減にも効果的で、快適な室内環境の形成に役立つ。いっそうの断熱効果を期待して複層ガラスと併用するケースが多い。

・H f 型蛍光灯 (High-Frequency Fluorescent Lamp)

H f 型蛍光灯はインバータ安定器および専用ランプ (32W) により構成される。従来の40W蛍光灯器具に比べ、高効率(約80%)、低騒音であり、インバータによる高周波点灯を行うためチラツキもない。器具・ランプとも40W蛍光灯に比べ若干割高であるが、近年は積極的に採用されている。また、インバータ安定器は調光が容易に行えるため、事務室照明の自動調光制御を行った昼光利用など、新しい照明の省エネルギー技術も開発され、コスト的にも採用可能な域に達している

・パッシブ建築

特別な機械装置を用いることなく、建物自体の性能によって熱や空気の流れを自然に制御し、暖かさ、涼しさの効果を得ようとする設計技法を用いた建築。

・外断熱工法 (Outside Insulation System)

断熱材と構造体との位置関係に着目した分類において、断熱層が構造体の屋外側に有る断熱方法。構造躯体の外側に設けることで構造部材貫通などによる断熱層の不連続(熱橋)が少なくなる、室内側の熱容量が増して室内環境を安定させやすい、構造体・防水層への熱外力を軽減できる等の利点を持つ。反面、開口部周りの納まりが煩雑になりコストが上昇する、間欠暖房や部分暖房との相性が悪いなどの問題が指摘されている。

・一次エネルギー消費量

自然に、そのままの形で存在するエネルギーのことを一次エネルギーといい、例えば、石油、石炭、天然ガス等がこれにあたる。(これに対して、電力や都市ガス等は二次エネ

ルギーとよぶ。)建築物における「一次エネルギー消費量」としては、延べ床面積 1 m²あたりの年間エネルギー消費量 (= エネルギー消費原単位) を指す場合が多い。単位は [MJ/年m²]。

・MJ (メガジュール)

エネルギー及び仕事の単位。1 ニュートンの力を加えて物体を 1 m だけ動かすときのエネルギー量を 1 J (ジュール) と呼ぶ。1 [J] = 2.3889 × 10⁻¹ [kcal]。MJ (メガジュール) は J (ジュール) の 1000,000 倍。1 MJ = 1000kJ

・GJ (ギガジュール)

MJ (メガジュール) の 1000 倍。1 GJ = 1000MJ

・エネルギー消費原単位

単位期間内に、ある単位で消費される平均エネルギー量のこと、ある対象群が一定期間に消費したエネルギーの総和を面積で除したもの。通常は、一年間に消費されるエネルギー量で表す。

・LCCO₂ (ライフサイクル二酸化炭素)

ライフサイクルアセスメントの一手法で、建築物等の生産・利用に関係して製造・使用・改修・廃棄のライフサイクルを通じて発生する二酸化炭素発生量を指す。一方、ライフサイクルアセスメントは環境への影響 (環境負荷) やコストなどを、その生産物が製造・使用・改修・廃棄のライフサイクルを通じて評価する手法。代表的な指標として LCCO₂、LCE (ライフサイクルエネルギー)、LCC (ライフサイクルコスト) などがある。

・温室効果ガス

大気中に放出されることにより地球温暖化を促進する効果のあるガスのこと。代表的なものに二酸化炭素、特定フロン、メタンなどがある。

・気候変動枠組条約 (COP3)

地球温暖化問題に対し、国際的に協調して取り組むための枠組みを定める条約であり、第 1 回交渉は 1991 年 2 月にワシントンで開催され、1992 年 6 月に署名された。第 3 回の締約国会議 (COP3, The third-session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change) は 1997 年 12 月京都において開催された。

・PAL (ペリメータ年間熱負荷係数 ; Perimeter Annual Load)

エネルギーの使用の合理化に関する法律で求められる、建築物の外壁・窓等を通じての熱の損失の水準に関する指標。事務所、物品販売店舗、ホテル・旅館、病院・診療所、学校及び飲食店を対象とする建築主の判断基準として規定されている。年間熱負荷係数の略称で、CEC とともに判断基準を構成する。建築物内部の単位床面積あたりに生じる暖房負荷及び冷房負荷の年間の合計 (拡張デグリーデー法で算出されたペリメータゾーンの顕熱

負荷（熱負荷）を通例用いる）として定義され、この値が小さいほど熱損失が少ないことを示す。

・CEC（エネルギー消費係数；Coefficient of Energy Consumption）

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」に基づき策定・公表される、事務所、物品販売店舗、ホテル・旅館、学校、病院・診療所、飲食店の建築設備に係るエネルギー使用の効率に関する指標。PAL とともに建築の省エネルギー性能の判断基準を構成し、この値が小さいほど設備システムの効率が高い。空調設備に対する CEC/AC、換気設備に対する CEC/V、照明設備に対する CEC/L、給湯設備に対する CEC/HW、エレベーターに対する CEC/EV の 5 つの指標が用意されている。

・エネルギーの使用の合理化に関する法律

通称、省エネ法。昭和 54 年 6 月に成立し、同年 10 月から施行されたエネルギーの使用の合理化の促進を目的とした法律。工場の事業主、建築物の建築主、機械器具の製造業者等がエネルギーの使用の合理化に努めることを規定するとともに、国の判断基準（努力目標）を定め、公表し、これに基づいて指導等の必要な措置を行うことを規定している。さらに、平成 5 年には同法及び同法施行令の改正と、省エネリサイクル支援法（エネルギー等の使用の合理化及び再生資源の利用に関する事業活動の促進に関する臨時措置法）制定が行われ、対象建築種別の拡大、対象建築設備の拡大、判断基準の強化、努力指針の提示などが実現している。

・拡張アメダス気象データ

その英訳である Expanded AMeDAS Weather Data の EA をとり、EA 気象データと呼ぶこともある。EA 気象データは、気象庁が公開しているアメダス気象データの欠測、およびアメダスで観測されていない日射量や大気放射量及び湿度データを補充し、検索機能や計算処理機能を付加して汎用性を高めた気象データである。すなわち、EA 気象データはアメダス気象データを拡張したデータだが、気象官署にアメダスが併設されている場合は、アメダスでなく信頼性の高い気象官署のデータを優先的に用いている。

EA 気象データは、地点数はアメダス気象データと同じで、かつ気象官署で観測されている気象データに代替できる要素数を持ち、気象官署のデータと同程度の信頼性を目指して開発された。

・標準気象データ

主に熱負荷シュミレーションのために編成された 7 項目の気象要素（気温・絶対湿度・直達日射量：天空日射量・雲量・風向・風速）に関する 1 時間毎 1 年分のデータのこと。データは 1 月から順に平年的な気候であった年度の実在するデータを 1 ヶ月単位で 12 ヶ月分選び出し、月初めと月末のデータがスムーズにつながるように若干の変更を施して編成されたものである。昭和 48 年に東京のデータが開発されて以来、全国 28 都市について開発・市販されている。

・暖房度日（暖房デグリーデー） / 冷房度日（冷房デグリーデー）

暖房度日は、暖房が必要とされる期間中における毎日の日平均外気温と暖房温度との差を積算して得られる、暖房の必要度を示す指標。例えば「D18-12」「18D12」の表現は、平均外気温が12より下がる日を暖房期間と判断し、18まで暖房する場合の暖房度日を表す。エネルギー使用の合理化に関する法律に基づく住宅の地域区分では、全国がD18-18の値によって6地域に区分されている。また、冷房にこの考え方を適用した冷房度日のほか、日射・放射熱授受や内部発熱、換気負荷を考慮した拡張デグリーデー法などがよく知られている。

・パッシブ地域区分

日本全国をパッシブ地域係数（Psp）に応じてい～ほの5段階に区分したもの。日射利用建築を設計する際の目安となる。パッシブ地域係数は、日射量と気温から地域の気候特性を表した指標である。パッシブ地域係数は、1月の南面鉛直面日射量の日平均値を暖房設定温度（18）と1月平均気温の差で除した値である。

・暖房負荷（Heat Load）

対象空間の暖房を行うのに必要な供給すべき熱量。すなわち、所定の室内温湿度を維持するのに必要な損失熱量等に見合う供給熱量をいう。

・熱損失係数（Over Coefficient of Heat Loss）

建物の保温性能を示すため用いられる重要な指標の一つで、室内の方が外気より1だけ高いと仮定した時に建物内から外界へ定期的に流出する熱量〔W/(K m²)〕を建物の床面積で割った値〔W/(K m²)〕天井、外壁、床など構造部及び窓・扉など開口部からの熱貫流による損失と、気積に換気回数と比熱をかけて求めた換気熱損失(顕熱分のみ)とを扱う。住宅の省エネ法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）では全国を6地域に分け、各地域の区分に応じた基準値が定められている。

・熱貫流率

壁や、天井などの建物部位単位の熱の伝わりやすさを示す値で、両側の空気温度差1()の時に、単位面積(m²)を通過する熱量により表される。建物部位の表面に凹凸があったり柱や筋違があるため、場所によって構成の異なる部位全体の断熱性能を評価する上で便利である。住宅の省エネ法における部位別断熱性能はこの値で示されている。通常、熱感流率には記号K又はU(W/(m²))又はkcal/(m²h)が使われ、面積S(m²)、内外温度差()の時に流れる熱量Q(W又はkcal/h)はQ=K・S・によって推定される。なお、熱貫流抵抗Rはこの逆数である。

・ヒートブリッジ（熱橋 Heat Bridge）

断熱層の欠落・不連続や熱伝導率の高い材の貫通により外皮の熱貫流率にむらが生じると、局所的な通過熱量の増大により表面温度の異なる部分が発生し、冬季には結露のおそ

れが増す。このような特異部を一般に熱橋と呼び、特に冷却効果を及ぼす場合を冷橋と言う。熱橋は壁体の隅角部や壁と屋根の接合部など断面形状が一様でないところ、特に熱の伝導経路が短く密集するところ、あるいは鉄骨やボルトなど金属材料などに生じやすい。住宅の省エネルギー基準では、熱橋による熱損失増大を断面構成から予備する熱橋係数計算法が用いられている。

・コールドドラフト (Cold Draft)

冬季に外気に接する大壁面またはガラス面の室内側の空気が冷却されて下降する気流のことをいい、居住者に不快感を与える。

・LCC (ライフサイクルコスト)

建物の誕生から廃棄に至るまでに必要とされている全ての費用をいうもので、企画・設計・施工・維持管理・廃棄などに必要とされる全部の費用を合計することにより求められる。

・IC (イニシャルコスト)

建物の建設時にかかる費用。初期投資額。

・IC_{CO₂} (イニシャル二酸化炭素)

建物の建設時にかかるエネルギーや資材投入に伴う、二酸化炭素の発生量。

・LCA 評価 (ライフサイクルアセスメント)

製品の一生涯 = ライフサイクル (製造から、使用・廃棄まで) を通じて発生する環境負荷などを評価する手法。代表的な指標として LCCO₂、LCE (ライフサイクルエネルギー)、LCC (ライフサイクルコスト) などがある。

・VE (バリュー・エンジニアリング)

最低の総コストで、必要な機能を確実に達成するため、組織的に、製品またはサービスの機能の研究を行う方法。設計時に検討を行う「設計 VE」、入札時に建設業者の技術提案を受け選定に反映する「入札時 VE」、工事請負契約締結後施工方法等について請負者から技術提案を受ける「契約後 VE」がある。

参考資料編

参 考 文 献

引用・参考文献

- 青森県「青森県環境計画」平成 10 年 5 月
- 青森県「青森県地域新エネルギービジョン」平成 12 年 2 月
- 青森県「地球にやさしい青森県行動プラン」平成 12 年 10 月
- 青森県「青森県地球温暖化防止計画」平成 13 年 4 月
- 青森県「青森県公共工事コスト縮減対策に関する新行動計画」平成 13 年 3 月
- 青森県「平成 12 年地球にやさしい青森県行動プラン実績報告書」平成 12 年
- 青森県「FM（ファイシリティマネジメント）を活用した県有施設の効果的な管理運営法の導入に関する調査研究」平成 15 年
- 青森県ホームページ <http://www.pref.aomori.jp/>
- 建設大臣官房官庁営繕部設備課監修「グリーン診断・改修計画指針及び同解説 - 環境配慮型官庁施設計画指針 - 平成 11 年」社団法人公共建築協会、平成 11 年 4 月
- 国土交通省大臣官房官庁営繕部設備課監修「グリーン診断・改修計画指針及び同解説 - 官庁施設の環境配慮診断・改修計画指針 - 平成 13 年」財団法人建築保全センター、平成 13 年 3 月
- 建設大臣官房官庁営繕部監修「改訂 建築物のライフサイクルコスト」(財)建築保全センター、平成 12 年
- 建設大臣官房官庁営繕部 (財)建築コスト管理システム研究所「平成 11 年基準 建設省建築工事積算基準の解説 < 建築工事編 >」1999 年
- 国土交通省・経済産業省 告示第一号「エネルギーの使用の合理化に関する建築主の判断の基準」平成 15 年 2 月 24 日
- 文部科学省「環境を考慮した学校施設（エコスクール）の整備について報告書」平成 8 年 3 月
- 文部科学省「環境を考慮した学校施設（エコスクール）の整備における技術的手法に関する調査研究報告書」平成 9 年 3 月
- 環境を考慮した学校施設に関する調査研究協力者会議「環境を考慮した学校施設（エコスクール）の現状と今後の整備推進に向けて」文部科学省、2001 年 3 月
- 日本建築学会「日本建築学会地球環境行動計画」1997 年 6 月
- 日本建築学会「気候温暖化への建築分野での対応」1997 年 12 月
- 日本建築学会サステナブルビルディング小委員会「サステナブルビルディング普及のための提言」1999 年 3 月
- 日本建築学会 LCA 指針策定小委員会「建物の LCA（ライフサイクルアセスメント）指針案」1999 年 11 月
- 日本建築学会、日本建築家協会、建築士会連合会、日本建築設計事務所協会、建築業協会「地球環境・建築憲章」2000 年 6 月
- 空気調和・衛生工学会「持続可能な社会を支える建築設備のために」1997 年 7 月
- 空気調和・衛生工学会「空気調和・衛生設備の環境負荷削減対策マニュアル」2001 年 3 月
- 日本建築家協会「サステナブルデザイン・ガイド」1995 / 1996 / 1998 年
- 日本建築家協会「サステナブル建築最前線」2000 年 5 月

建築業協会「環境配慮設計ガイド」1996年7月

環境省「温室効果ガス排出量算定方法検討会報告書」2000年9月

電力事業連合会「電力事業における環境行動計画」

日本建築学会「標準年気象データ(拡張アメダスデータ2000)(1995年)」

(財)建築環境・省エネルギー機構「建築物の省エネルギー基準と計算手引き」2002年

(財)建築環境・省エネルギー機構「住宅・建築省エネルギーハンドブック2002」2002年

(財)建設物価調査会「建物物価」2002年3月

新エネルギー・産業技術総合開発機構「太陽光発電導入ガイドブック」2000年

吹原正晃 他「自然と融和した“つがる克雪ドーム”(津軽の大地からの創造)」三菱重工技報 Vol.39 No.6、p.332-335、2002年11月

伊香賀俊治、中村准二「帯広に建つ研修センターにおける地中熱・太陽熱・雨水の5年間の利用実績」日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)2001年9月、p.597-600

丹羽勝巳、伊香賀俊治、中村准二「標高1000mの寒冷地に建つ研究所における環境共生手法の概要と太陽熱・地中熱集熱の性能分析」日本建築学会大会学術講演梗概集、1998年

「高地に建つ研究所建築の性能評価に関する研究(第一報)実測による室内環境実測結果、(第二報)居住者の環境調整行動が熱・光環境に及ぼす影響」(連報)日本建築学会大会学術講演梗概集、1999年

坪川 剛、須永修通、室 恵子、丹羽勝巳、畑 泰彦「高地に建つ研究所建築における環境共生手法の効果に関する研究 - 1 .環境共生手法の概要と自然エネルギー利用実績、 - 2 .夏期の室内環境実測結果」(連報)日本太陽エネルギー学会 太陽/風力エネルギー講演論文集、1998年

丹羽勝巳、伊香賀俊治、中村准二、阿部昭三、飯嶋和明、谷知 剛「盛岡市郊外に建設された総合大学の設備計画と環境測定(その1~5)」(連報)空気調和・衛生工学会学術講演会論文集、1999年、2000年

伊香賀俊治、小林靖昌、丹羽勝巳、中村准二「竣工フラッシュ『岩手県立大学』」建築設備士、1999年4月

伊香賀俊治「環境に配慮した学校施設の計画手法」教育施設、2000年3月

富樫 亮、浅野卓郎、小林靖昌、丹羽勝巳、中村准二「特集 大型建物の建築設備『岩手県立大学』」建築設備と配管工事、1999年8月