

平成十六年度環境省石油特別会計委託事業

地域特性を活かした都道府県地球温暖化防止活動推進センター事業（宮城県）

宮城県における水道凍結防止電熱線の 省エネ可能性に関する調査 報告

2005年3月

ストップ温暖化センターみやぎ

財団法人みやぎ・環境とくらし・ネットワーク

地域特性を活かした都道府県地球温暖化防止活動推進センター事業（宮城県）

宮城県における水道凍結防止電熱線の省エネ可能性に関する調査報告

目次

第一章	はじめに	3
第二章	調査の内容	8
第三章	節電装置の効果の検証	13
第四章	モニター世帯の調査	19
第五章	結果からの考察	35
第六章	今後に向けて	38
第七章	参考資料	41

第一章 はじめに

第一節 調査の背景

努力に頼らない省エネ方法模索の必要性

地球温暖化対策の実施が叫ばれるなか、増加している民生家庭部門の二酸化炭素削減対策が必要とされている。家庭における地球温暖化対策については、市民の意識向上によるものと、よりエネルギー消費の少ないシステムへの切り替えと二つのアプローチが相互に作用しながら進められるのが望ましいと考えられるが、努力・忍耐にたよらない「エネルギー消費の少ないシステムへの切り替え」はコスト面の問題がなければ、導入可能性は高いと考えられる。

地域の声からの課題の抽出

ストップ温暖化センターみやぎでは2003年度、宮城県で取り組むべき地球温暖化対策について、県民からのご意見・アイデアを募集し、その中から重要と思われるものについて、宮城県で取り組むべき地球温暖化対策の提案として宮城県宛に提出した。

このときに募集した意見の中で、地域からの声（具体的には県北の東和町住民の方から）として、水道凍結防止電熱線が電気を消費している気がするという意見が出された。そのため、県への提言の中で、この水道凍結防止電熱線の省エネ装置の導入促進を検討することが重要であると提言している。

冬季の省エネ対策の必要性

一般的に寒冷地においては冬季のエネルギー使用量が高く、冬季の省エネルギーが重要な課題とされている。北海道では住宅の構造についても断熱対策がされているが、東北地方では住宅の構造的についての断熱対策が中途半端なため冬季の暖房にエネルギーを消費しがちである。特に水道の凍結防止のために水道管に電熱線が巻かれて、冬季間に電気を使用されている。しかし実態については具体的な調査報告がない。

一般的な世帯で想定される水道凍結防止電熱線の利用方法としては12月になると、電熱線のプラグをコンセントに差込み、その後冬季（2月末～3月下旬）の間、プラグを挿したままにしていると思われる。よって、凍結が起こる温度以上で、電熱線についているサーモスタットのスイッチが切れる温度以下の時については、無駄に電力を使っていることになる。水道凍結防止電熱線の電気使用量に占める割合については、現状では調査データがないため不明な点が多い。

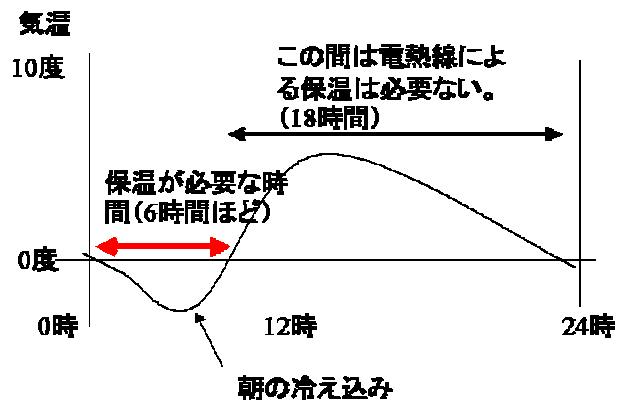


図1 水道管に保温が必要な時間帯のイメージ

効率的な対策案の可能性

近年、これらの水道凍結防止電熱線の省エネができる機器が市販されている。これらは主に長野県のメーカーによって作られており、長野県では比較的広く普及しているようである。しかし、この節電装置はあまり一般的に知られていない。その理由として考えられるのは、この水道凍結の問題が寒冷地だけの問題であり、一般的な省エネグッズとしてあまり紹介されていないためと思われる。東北地方は、北海道地方ほど、住宅の断熱対策などが進んでおらず、こうした冬季の省エネ方法は、今後家庭で取り組める可能性あり、大幅に省エネが進む可能性がある。



写真 1 水道凍結防止電熱線用節電装置

第二節 宮城県の現状 レビュー

第一項 宮城県の自然環境的側面

本県は、東北地方の東南部に位置しており、東部は太平洋に綿糸、西部には 1000m を超える諸峰が存在する。

気候区分は、太平洋岸気候域三陸地方気候区に属し、夏は高温で比較的雨が多く、冬は晴れた日が続く、低温で雨が少ない。全般的には温和な気候といえる。(平成 15 年度宮城県環境白書より)

第二項 宮城県の家庭における電気使用量の月別変化

MELON で実施している環境家計簿モニター調査によると、各世帯での年間電気使用量は表 1 から 3,300~3,700kWh となっている。また、表 2 から 12 月~3 月の冬季の電気使用量が高くなっていることが分かる。宮城県においては冬季のエネルギーを多く利用している現状とともに、その期間における省エネ可能性の検証が必要といえる。

表 1 みやぎエコライフ CD-ROM 環境家計簿モニターでの電気使用量

モニター調査実施年	1 ヶ月の電気使用量 (一人あたり)	世帯の人数 3 人とし た時の 1 ヶ月の電気 使用量	年間電気使用量(3 人 世帯)
2000 年	92.7	278.1	3,337.2
2001 年	104.2	312.6	3,751.2
2002 年	98.0	294.0	3,528.0
2003 年	100.3	300.9	3,610.8

(みやぎエコライフ報告(2000 年~2003 年版)より作成。単位:kWh)

表 2 みやぎエコライフ CD-ROM 環境家計簿モニターの一人あたりの月別電気使用量

年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
2001	150.4	134.9	123.5	111.2	96.6	80.6	83.3	90.6	84.2	83.7	96.9	113.5

(みやぎエコライフ報告 2001 年より作成。単位:kWh)

第三項 水道凍結防止電熱線に関する関係者

水道凍結防止に関する関係者としては表 3 のような主体が挙げられる。

表 3 宮城県における水道凍結防止電熱線に関する関係者

セクター	団体・組織	備考
市民	個人住宅にお住まいの方	
事業者	家電量販店、ホームセンター等	省エネ器具の販売
	アパート・マンション管理者	
	水道指定工事業者	住宅建築時の水道工事などを請け負う。
	電熱線メーカー	複数社あり。
	節電装置メーカー	複数社あり
行政	宮城県住宅供給公社	業務部企画財務課
	宮城県環境政策課	地球温暖化対策の計画策定など担当。
	仙台市水道局給水部給水装置課給水管 理係	水装置課では、2階建て以上の住宅に凍結 防止装置の指導をしていて、業者の紹介を 行っているようである。
	仙台市ガス局	ガス給湯器などにも利用されている。
	仙台市環境局環境都市推進課	仙台市
学識経験者・学会	空気調和衛生工学会	

(1) 指定給水装置工事業者について

インターネットで調査したところ、県内では、県北 12、県南 16、石巻・気仙沼
地区 15、仙台近郊 46、仙台市内 59 の計 149 の水道工事関連業者が存在していた。
これらの事業者はアンケートや、今後の普及啓発対象になりうると思われる。

出典：仙台市水道局 HP http://www.suidou.city.sendai.jp/02/02_5_5.html

石巻地域広域水道事業団 HP <http://www.ishikousui.or.jp/gyousya.htm#naruse>

第三節 事業の目的

今回の地域特性を活かした都道府県センター事業の大きな目標は下記の通りである。

地域特性を踏まえた家庭部門を中心とする有効な対策技術の知見を蓄積するため、家庭等での CO₂ 排出量の実績データ等を収集し、有効な対策技術は何かという知見を分析すること。

実践する家庭等では具体的な対策を実践することにより、CO₂ 排出量が削減されること。調査分析結果を踏まえ、地域ごとに特性を踏まえたマニュアル等を作成し、HP 等を通じて広く普及啓発を図ることにより、地域全体への波及効果が見込まれること。

上記の事業目的を達成するために、次章の調査・普及啓発活動を行う。

第二章調査の内容

第一節 調査の概要

今回行った調査の概要は下記の通りである。

1. 文献調査、ヒアリング調査
2. アメダスデータを用いた県内における氷点下になる時間数の算出
3. アメダスデータによる県内各地（18箇所）のモデル世帯での電気使用量削減量の試算
4. アメダスデータを元にした県内各地の温度変化の分析
5. モニター世帯の基礎的情報調査
6. モニター世帯実測調査

なお、調査項目については、岩崎玲子氏（東北大学国際高等学際科学研究センター職員、ストップ温暖化センターみやぎ運営委員）、須藤諭氏（東北文化学園大助教授、ストップ温暖化センターみやぎ運営委員）、星ひとみ氏（仙台市環境局職員、一級建築士、ストップ温暖化センターみやぎ運営委員）からなる調査検討委員会にて内容についてのアドバイスをいただいて決定した。また、調査検討委員会には、ストップ温暖化センターみやぎ運営委員の伊藤卓雄氏にも参加いただいて実施した。調査検討委員会の開催は下記の2回。

第1回	調査検討委員会	5月12日
第2回	調査検討委員会	8月25日

第二節 文献調査、ヒアリング調査

第一項 目的

関連資料の収集および、第四節第四項に挙げた関係者を中心に、水道凍結防止電熱線に関する宮城県内の状況を把握するため、ヒアリング・情報収集を行った。

04年7月5日（月） 仙台市水道局

05年2月16日（水）シンポジウム「東北地方の給排水衛生設備と空調設備の凍結対策」（社団法人空気調和・衛生工学会 東北支部）

仙台市水道局 ヒアリング結果報告書

日時：2004年7月5日（月）10：30～11：30

場所：仙台市水道局（仙台市太白区南大野田 29-1）

対応：佐藤賢氏（給水部給水装置課給水管理係長） 池田昭一氏（給水部給水装置課設備指導係長）

M E L O N：南隆昭、佐藤淳

概要：2004年度環境省石油特別会計委託事業 地域特性を活かした都道府県センター委託事業として水道凍結防止電熱線の省エネに関する調査を行う。そのための基礎情報として仙台市水道局様で把握している関連情報について、ヒアリングを行った。詳細は下記の通り。

1. 仙台市内における水道凍結防止電熱線の普及状況に関するデータ
 - (1) 水道凍結防止電熱線の普及状況に関するデータはない。

2. 仙台市水道局で行っている水道凍結防止のための施策について（どのように指導されているのか。）
 - (1) 水道法に基づき仙台市で作成した「給水装置工事設計施行指針」の中に定められている。
 - (2) 仙台市では一般家庭については、水抜き装置を必ず設置するように指導している。仙台市内の家庭のほとんど全てに水抜き装置があるはず。
 - (3) 30mm厚の保温材を巻くように指導。
 - (4) 一般向けの広報では、気温が - 4 以下になるときは、水抜き作業を行うよう呼びかけている。

3. 仙台市内での水道凍結防止電熱線を実際に取り扱っている事業者等関係者について
 - (1) 指定給水工事事業者が指導対象にあたる。

4. その他
 - (1) ほとんどの給湯設備などは、家の外部に設置され、配管が外気にさらされるため、ヒーターは組み込まれている。また風呂の自動循環装置など配管が複雑なものについても水抜きが不可能なので組み込まれている。
 - (2) 仙台市の過去の水道管が破裂した件数は不明だが、昭和 56 年に寒波が合った時には 1 万件を超えていたが、近年は 100 件あるかないかといった程度ではないか。（水道事業統計年報を確認した限りでは掲載されていなかった。）

- (3) 旧来の家屋の場合、家屋の外側に配管が出ているケースがあり、水道凍結防止電熱線を使っている可能性が高い。最近の住宅の広報ではヘッダー工法とよばれる、配管が表に出ないように方法が取られているので、水道凍結防止電熱線は必要ないのではないかと。
- (4) 中高層住宅(マンション)では、各部屋に50cm~1mのヒーターが設置されている。これは水道局のメーターが各部屋の外側に設置されているが、外気にさらされて凍結の恐れが高いため、マンション設置者にヒーターの設置を義務付けている。(マンションでは主に共用電源でまかなっている。各住民は共益費という形で電気代を払っていることになる。)
- (5) 一度凍結してしまった水道管を解氷するためには、技術者の派遣が必要であり30分で5,000円ほどかかる。
- (6) ヒーターの節電装置でサーモスタットではなく、温度が下がると金属が収縮しスイッチが入るタイプのものもある。
- (7) 節電太郎などのIC制御の無接点スイッチの省エネ装置については、聞いたことはあった。

5. 各家庭での調査水道凍結防止電熱線取り扱いメーカー入手資料

- (1) 松下電工株式会社 電気分社 リビングライフ事業部 パンフレット
- (2) 電熱産業株式会社 パンフレット

第三節 アメダスデータを用いたの県内における氷点下になる時間数の算出

第一項 目的

宮城県内各地において水道凍結防止帯が必要とされる時間数がそれぞれどれくらいあるかについて把握することを目的とし、下記の分析を行った。

第二項 調査方法

県内各地の気温データは気象庁によりアメダス（AMeDAS）で記録されCD-ROMで販売されている。これを利用し県内24観測所における冬季間（11月～3月）の気温0度以下（および2度以下、6度以下）の時間数を割り出した。2は今回用いた節電装置のスイッチの入・切ポイント、6は、通常のサーモスタット（大雑把にいて3で入り、10で切れる）の平均入・切ポイントとして概算するため設定した。

第三項 調査結果と考察

調査の結果を表4に示した。0以下の時間数が多い観測地点として駒ノ湯、新川、川渡、築館、米山、大衡などが挙げられる。逆に0以下の時間数が多い観測地点として、江ノ島、仙台、亘理、白石、石巻などが挙げられる。観測所は点の情報であり、同じ仙台内でも標高差などによって大きな地域差があるので一概にはいえないが、県内でもかなり地域差があるといえよう。

なお、参考資料として第七章の参考資料として、アメダスデータを元にした県内各地域における過去2年の冬季の温度変化をグラフ化したので、参考にしていただきたい。

表 5 アメダスデータの各地域 0 以下の時間数

観測所	標高(m)	2001 年	2002 年	2003 年	3年間の平均値
34012 駒ノ湯	525	2,349	1,876	1,851	2,025
34026 気仙沼	38	1,423	937	916	1,092
34096 川渡	170	1,860	1,860	1,199	1,639
34111 築館	25	1,635	1,068	1,045	1,249
34171 米山	5	1,568	983	961	1,170
34186 志津川	38	1,394	937	899	1,077
34216 古川	28	1,279	938	937	1,051
34266 大衡	55	1,568	1,568	1,568	1,568
34276 鹿島台	3	1,383	1,383	900	1,222
34292 石巻	43	1,078	654	660	797
34311 新川	264	1,797	1,239	1,334	1,457
34331 塩釜	105	1,279	793	742	938
34361 江ノ島	40	606	267	323	399
34392 仙台	39	831	374	457	554
34421 川崎	200	1,612	1,568	1,568	1,583
34461 白石	86	1,015	658	722	798
34471 亘理	8	853	437	539	609
34506 丸森	18	1,128	780	869	925
平均値	94	1,370	1,018	972	1,120

第三章 節電装置の効果の検証

第一節 調査の目的

市販されている水道凍結防止電熱線用の省エネ装置の効果は、それを取り付けない場合と比べてどの程度あるのかについての検証を行うことを目的として調査を行った。

第二節 調査方法

仙台市内のあるモニター家庭において、水道凍結防止電熱線（計 2m）について、12 月～1 月の間、1 日おきに、節電装置を使う場合と使わない場合を繰り返し、それぞれの使用電力量を測定した。（補足的に 2 月にも 1m について行った）

今回使用する節電装置の特徴は下記の通りである。

温度が 2 付近で温度が入切するため、よりコマメな節電が可能。（通常サーモスタットは温度 3 で通電し、10 で切れる物が多いようである。ただし、節電装置は室温を計っているのに対し、サーモスタットは水道管部分の温度を計っていることについて注意が必要。）

温度条件によって通電量を調節できる。

（今回は、節電装置として株式会社エスエヌ精機製の節電太郎を使用した。）



写真 2 今回用いた節電装置と電気使用量測定装置

第三節 調査項目

期間中毎日、使用時間、使用電力量および仙台市の最高気温、最低気温を記録した。使用時間および使用電力量については簡易電力計（エコワット）を使用し、仙台市の最高気温、最低気温は仙台管区気象台発表のものを利用した。

第四節 調査結果と考察

表6のような調査結果を得た節電装置をつけた場合は、つけていないときの1/10以下の電気代という結果であった。節電装置単独でみると節電効果は実証されている。

節電装置の利用により凍結防止電熱線が使用する電力量の9割程度をカットできるというメーカー発表の数値とほぼ同じであった。

表7 同一条件による節電装置使用の効果

	04年12月(半月)	05年1月(半月)
節電装置あり	0.09kWh	0.53kWh
節電装置なし	2.23kWh	5.10kWh
節電装置の効果	使用していない場合の約95%カット	使用していない場合の約90%カット

(電熱線2m使用。)

第五節 関連調査の結果

多賀城市内においても、同様の調査1をおこなった。この場合にも同様の結果が得られた。その結果を下記に示す。この調査においては全く同じ条件下にある2つの水道管凍結防止電熱線のうち、1本だけに節電装置を取り付けて行った。使用した2本の水道凍結防止電熱線にももとの性能差がないか確認するため節電装置をつける水道凍結防止電熱線を計6回交換したが、それによって節電装置の有無によるデータの差について変化はなかった(下表において、白抜き、網掛けの各データが同一の水道凍結防止電熱線のものである)。従って水道凍結防止電熱線はほぼ同じ性能のものだったと判定でき、結果はそのまま節電装置の効果を示しているといえる。

ヒータ消費電力量[kWh](ヒーター1本当たり)

測定期間	通算時間 hr	従来			節電太郎		
		kWh	円	通電時間	kWh	円	通電時間
12/19-12/30	263	0.36	9	12.0	0.01	0	0.3
12/30-1/09	238	0.42	10	14.0	0.07	2	2.3
1/09-1/22	316	0.61	15	20.3	0.02	0	0.7
1/22-2/05	338	0.61	15	20.3	0.02	0	0.7
2/05-2/13	196	0.54	13	18.0	0	0	0.0
2/13-3/5	486	1.11	27	37.0	0.01	0	0.3
3/5-4/9	840	0.57	14	19.0	0.04	1	1.3
	2677	4.22	103	140.7	0.17	3	5.7

(*)通電時間はヒーターを30Wとして計算

節電率	95%
節電量[kWh/2本]	8.1
節電金額[円/2本]	200

1 伊藤卓雄氏の協力による

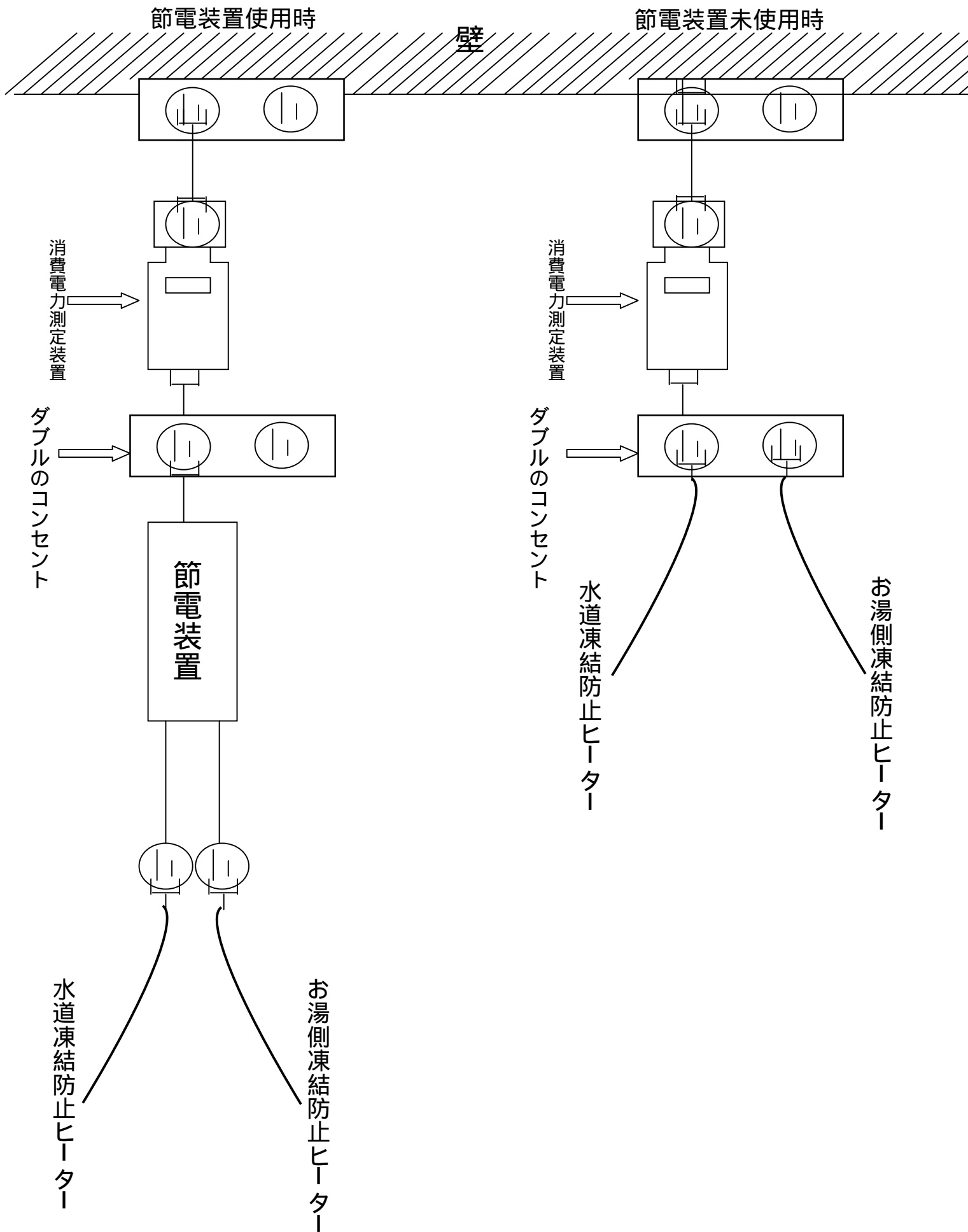


図 2 調査の設定 見取り図

表 8 水道凍結防止電熱線用節電装置の実機テスト結果(H16年12月)使用場所:ガス給湯器の給水側と給湯側(使用凍結防止帯;15w各1本×2) 泉区南中山

月日	計測時刻	節電装置なし		仙台の気温		節電装置使用		仙台の気温	
		使用時間	使用電力	最高	最低	使用時間	使用電力	最高	最低
		h r	k w h			h r	k w h		
01	08:00	25.0	0.01	10.6	4.6				
02	09:00					23.0	0.00	10.8	0.1
03	08:00	24.0	0.07	12.1	4.6				
04	08:00					25.0	0.00	15.6	9.6
05	09:00	23.0	0.02	21.6	5.6				
06	08:00					24.0	0.00	9.8	3.4
07	08:00	25.5	0.01	12.8	4.7				
08	09:30					23.0	0.00	12.8	3.0
09	08:30	27.5	0.07	9.3	4.3				
10	12:00					21.0	0.00	13.4	7.6
11	09:00	23.0	0.13	13.6	1.2				
12	08:00					25.5	0.00	8.9	4.2
13	09:30	23.0	0.07	11.5	1.5				
14	08:30					23.5	0.00	8.9	4.4
15	08:00	25.5	0.03	12.5	5.7				
16	09:30					23.0	0.00	15.6	2.4
17	08:30	24.0	0.18	7.0	0.4				
18	08:30					25.0	0.00	5.2	1.4
19	09:30	22.5	0.08	8.7	4.1				
20	08:00					25.5	0.00	11.4	2.9
21	09:30	23.0	0.22	7.7	0.4				
22	08:30					23.5	0.00	4.0	-0.4
23	08:00	25.5	0.20	5.7	-1.7				
24	09:30					22.5	0.00	6.5	-0.4
25	08:00	25.5	0.19	8.5	-0.2				
26	09:30					23.5	0.00	7.6	0.6
27	09:00	23.0	0.26	4.2	-0.9				
28	08:00					25.5	0.00	5.4	-1.6
29	09:30	23.5	0.38	0.4	-3.7				
30	09:00					23.0	0.09	1.7	-4.4
31	08:00	25.5	0.31	0.0	0.0				
01	09:30								
合計		389.0	2.23			356.5	0.09		

表 9 水道凍結防止電熱線用節電装置の実機テスト結果 (H17年1月) 使用場所: ガス給湯器の給水側と給湯側 (使用凍結防止帯; 15w 各1本×2) 泉区南中山

月日	計測時刻	節電装置なし		仙台の気温		節電装置使用		仙台の気温	
		使用時間	使用電力	最高	最低	使用時間	使用電力	最高	最低
		h r	k w h			h r	k w h		
01	09:30					22.5	0.15	3.5	-5.6
02	08:00	24.0	0.27	6.0	-1.4				
03	08:00					25.0	0.00	10.4	3.6
04	09:00	24.0	0.26	11.1	-2.7				
05	09:00					24.0	0.10	1.5	-3.4
06	09:00	24.0	0.25	4.1	-1.1				
07	09:00					25.0	0.00	6.3	-0.4
08	10:00	22.0	0.32	3.2	-2.1				
09	08:00					26.0	0.10	1.8	-3.2
10	10:00	22.0	0.25	3.1	-1.4				
11	08:00					24.0	0.00	2.0	-2.1
12	08:00	24.0	0.47	0.6	-5.5				
13	08:00					25.0	0.00	5.8	-0.1
14	09:00	24.0	0.22	4.7	0.8				
15	09:00					23.0	0.00	3.1	0.5
16	08:00	26.5	0.50	1.7	0.6				
17	09:30					23.5	0.00	4.9	0.4
18	09:00	23.0	0.35	6.6	-1.1				
19	08:00					24.0	0.00	7.3	1.2
20	08:00	25.0	0.36	7.7	1.3				
21	09:00					23.0	0.00	4.5	-2.3
22	08:00	25.0	0.46	1.8	-3.0				
23	09:00					23.0	0.13	4.1	-4.5
24	08:00	25.0	0.26	5.9	2.2				
25	09:00					23.5	0.00	5.8	-0.5
26	08:30	23.5	0.31	3.1	-1.4				
27	08:00					25.5	0.00	7.6	-1.1
28	09:30	23.5	0.28	6.8	-1.8				
29	09:00					23.0	0.00	10.7	1.2
30	08:00	25.5	0.54	7.1	-2.3				
31	09:30					23.5	0.05	2.8	-3.6
01	09:00								
合計		361.0	5.10			383.5	0.53		

表 10 水道凍結防止電熱線用節電装置の実機テスト結果 (H17年2月) 使用場所: ガス給湯器の給水側 (使用凍結防止帯; 15w×1本) 泉区南中山

月日	計測時刻	節電装置なし		仙台の気温		節電装置使用		仙台の気温	
		使用時間	使用電力	最高	最低	使用時間	使用電力	最高	最低
		h r	k w h			h r	k w h		
01	09:00	24.0	0.27	3.0	-2.6				
02	09:00					24.5	0.04	0.3	-4.7
03	09:30	23.0	0.24	3.0	-1.0				
04	08:30					23.5	0.00	4.8	-0.8
05	08:00	25.0	0.28	3.0	-2.4				
06	09:00					25.0	0.00	5.1	-0.8
07	10:00	23.0	0.20	5.1	-2.1				
08	09:00					23.5	0.00	3.4	-2.8
09	08:30	23.5	0.10	8.1	2.3				
10	08:00					25.0	0.02	7.6	-2.6
11	09:00	23.5	0.33	2.4	-2.4				
12	08:30					23.5	0.00	3.0	-3.1
13	08:00	25.0	0.24	4.4	-2.1				
14	09:00					23.0	0.00	4.1	-2.3
15	08:00	25.0	0.17	8.6	-2.2				
16	09:00					23.0	0.00	1.5	-0.3
17	08:00	25.0	0.18	7.2	-1.5				
18	09:00					24.0	0.00	4.7	0.2
19	09:00	24.0	0.16	3.7	1.1				
20	09:00					23.0	0.00	6.9	-3.2
21	08:00	25.0	0.27	2.4	-3.6				
22	09:00					23.0	0.00	2.5	-1.9
23	08:00	24.0	0.24	5.9	-2.0				
24	08:00					25.5	0.00	4.6	-2.2
25	09:30	22.5	0.20	4.0	-0.8				
26	08:00					25.0	0.05	3.2	-3.0
27	09:00	23.0	0.23	3.6	-2.3				
28	08:00					24.0	0.00	5.3	-2.2
01	08:00								
合計		335.5	3.11			335.5	0.11		

第四章 モニター世帯の調査

第一節 調査の目的

各世帯の家計において、どのように効果があったかについて、県民モニターの実感について確認するために節電装置を用いるモニターを募集し、家計における水道凍結防止電熱線の電気使用量の占める割合およびその省エネ効果について予測するため調査を行った。

第二節 調査方法

調査を行なう地域は、県内 5 箇所を選定し、各市町村内でそれぞれモニター世帯 10 世帯を公募した。地域および選考理由は下記に示す。

地 域	選考理由	備考
仙台市	仙台市地球温暖化対策地域協議会があるから。	
鹿島台町	平成 15 年度省エネルギービジョンを策定しているから。	
東和町	地域住民からの水道凍結防止電熱線について問題提起があったから。	
鶯沢町	環境省指定のエコタウンとして環境のまちづくりを目指しているから。	
七ヶ宿町	町として新エネルギービジョン等策定しており、森林保全など地球温暖化対策について積極的だから。	町と MELON 共同で風況調査なども行っている。

また県内全域に広がるよう考慮し選定した。

モニター宅への訪問および測定機器取り付けの時期

2004 年 10 月～11 月

モニターの条件

仙台市内、鹿島台町内、七ヶ宿町内、鶯沢町内、東和町内における一戸建て住宅にお住まいの方

期間：2004 年 10 月～2005 年 3 月に協力していただける方。

協力依頼内容：

1. アンケート調査への協力
2. 水道凍結防止電熱線用省エネ装置の設置およびモニタリングへの協力

謝礼：省エネ太郎（水道凍結防止電熱線用省エネ装置、9,800 円相当）を調査で使用後進呈。

公募チラシは図 8、図 9 のとおり。

調査項目

下記の項目についてアンケート調査および、実測調査を行った。調査に用いた説明資料（マニュアル）、調査票は図 10、図 11、図 12 のとおり。

- 1．世帯の人数
- 2．家屋の建坪
- 3．電熱線の長さ（1m で 15W 消費として消費量から推測）
- 4．水道凍結防止電熱線の使用本数
- 5．電熱線設置箇所の情報（方角、断熱の工夫、周辺の状況など）
- 6．凍結防止電熱線メーカー
- 7．2003 年 12 月～2004 年 1 月の電気使用量（検針票）
- 8．2004 年 11 月～2005 年 1 月の電気使用量（検針票） 実際は 3 月末までデータをとる。
- 9．2004 年 11 月～2005 年 1 月の水道凍結防止電熱線（省エネ装置付）の実測値（ワット取り付け）
- 10．写真画像（内部資料）

広報に関しては、事前に自治体にモニター募集の協力を得て、6 月頃までに募集要項を作成、5 つの市町村自治体や地域団体の協力を得て、条件にあうモニター世帯を 1 地区 10 世帯募集した。（そのうち、一部モニターには節電装置の効果検証などの調査として協力いただいた。）具体的にはチラシ配布、消費者団体への声かけなどをおこなっていただいた。モニター世帯には、調査で使用する「省エネ装置」を調査終了後、謝礼として譲渡した。

県内で50名
(磐沢町、鹿島台町、七ヶ宿町、仙台市、東和町、)



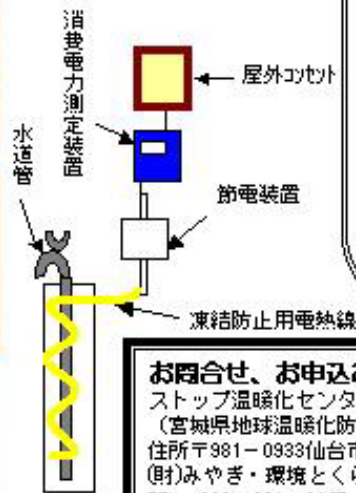
水道凍結防止電熱線の省エネ モニター大募集

水道凍結防止電熱線を使用されているご家庭を対象に、節電装置を取り付けた場合、1シーズンで、どのくらいの電力が節約できるのでしょうか?この冬、モニターにご協力いただけるご家庭を募集します。



取り付けは簡単♪

取り付け方は従来設置されている水道凍結防止電熱線と屋外コンセントの間に節電装置を接続する簡単な取り付け作業だけで、工事等の必要はありません。



モニター対象の条件

1. 一戸建てのご家庭
2. 水道凍結防止電熱線(帯)を使用されているご家庭
3. 1シーズンを通して電気使用量のデータを提出していただける方
4. 事前、事後2回のアンケート調査にご協力いただける方

期間 ⇒ 平成16年11月中旬～
平成17年3月末まで

お問合せ、お申込みはこちらまで

ストップ温暖化センターみやぎ
(宮城県地球温暖化防止活動推進センター)
住所 〒981-0933仙台市青葉区柏木1-2-45フォレスト仙台5F
(財)みやぎ・環境とくらし・ネットワーク内
TEL 022-301-9145 FAX 022-219-5710 担当 南、佐藤
E-mail stop_gw@ir.tohoku.ac.jp
URL <http://www.melon.or.jp/melon/>

申込者多数の場合は調査主旨を踏まえて、実施団体において選考させていただきます。あらかじめご了承ください。

水道凍結防止電熱線の『省エネモニター』申し込み用紙

お申し込みは11月5日(金)(必着)までに ①郵送 ②FAX ③E-mailでお送りください。

氏名 _____

住所 _____

E-mail _____

TEL _____ FAX _____

築年数 _____ 年 使用している電熱線の本数 _____ 本

図3 モニター募集チラシ(表面)

なぜ水道凍結防止電熱線の省エネなのか？

2008年～12年までに二酸化炭素（CO₂）などの温室効果ガスを1990年比で6%削減するという京都議定書実現のため政府はCO₂排出量を1990年比で産業部門7%減、民生部門2%減などの目標を掲げました。地域や事業所、家庭においても、効果的な省エネなどの対策が求められています。

ストップ温暖化センターみやぎで2003年度に、宮城県民を対象に、『地球温暖化対策についてのアイデア・ご意見の募集』を行いました。その中で、冬季の電気代が高いが水道凍結防止電熱線を使っていることが原因ではないかとの意見が寄せられました。宮城県では北海道や北東北に比べると比較的温暖であり、真冬日となる日数も少ないので無駄に電力が消費されている可能性が高いと考えられます。

そこで、普段見過ごされがちになっている水道凍結防止電熱線に着目し、今回の調査を行うことにしました。

サーモスタット付電熱線の場合、スイッチが入る設定温度はメーカーにもよりますが、水道管部分の温度が約3℃以下になると入り、スイッチの切れる温度は水道管部分の温度が10℃以上になったときといわれています。このため冬の間中電気が流れつづけている可能性が非常に高いと考えられます。これを①IC制御により気温2℃まで下がるとスイッチがはいり、そして再び気温2℃まであがるとスイッチが切れる、②温度によってヒーターに流れる電流を調整する(最初は微弱な電流、寒い時はフルパワー)という2つの特徴をもった節電装置を使用することでどれだけの電力が節約できるのか、県内5箇所をモデル地区としてモニターの協力をいただいで調査を行います。

モニター特典

ご協力いただいた方には今回使用する節電装置（8,000円相当）を贈呈いたしますので、期間終了後も引き続きお使いいただけます。

調査実施団体について

(財)みやぎ・環境とくらし・ネットワーク(MELON)は1992年に行われた地球サミットを機に市民や研究者、協同組合、企業団体でつくられた環境NGOです。2000年5月「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき宮城県知事から、宮城県地球温暖化防止活動推進センターとしての指定を受け、主に家庭における地球温暖化対策に関する普及啓発・調査研究・提言活動を進めてきました。

今回の調査は『平成16年度環境省石油特別会計 地域特性を活かした都道府県センター委託事業』として、地域の状況に合った温暖化対策の効果の検証をするための調査です。

調査にあたっては、環境省の他、鶯沢町、鹿島台町、仙台市、七ヶ宿町、東和町他の協力のもと実施しています。

お気軽に応募してください！！



このチラシは古紙100%再生紙を使用しています。

R100

図 4 モニター募集用チラシ（裏面）

環境省石油特別会計委託事業 地域特性を活かした都道府県センター事業
水道凍結防止電熱線の省エネに関する調査事業

水道凍結防止電熱線について

宮城県では行政によって水道凍結防止のための対応策が義務付けられています。家庭によって水抜き装置が設置されていたり、凍結防止用の電熱線が巻かれていたりします。水道凍結防止帯（電熱線）には冬の間電流が流れたままのものと、サーモスタットによって気温が下がるとスイッチが入り電流が流れたすものがあります。

通常のサーモスタットの場合は、スイッチの入る設定温度が 3℃になっています。しかしサーモスタットの特性上、スイッチの切れる温度が 10～13℃となるために気温のあがらない冬の間中電流が流れたままということも考えられます。

～モニターのながれ～

- ① 11月中に取り付けおよびアンケート
- ② 12月、1月の月末に検針票および消費電力測定装置(エコワット)の数値を記入(2ページの用紙をご利用ください)
- ③ データの提出とアンケートにご協力いただき(2月ころ) 終了です! お疲れ様でした!!省エネ装置はご送呈いたしますので引き続きお使いいただけます。



節電装置は気温が2℃まで下がるとスイッチが入り、ふたたび2℃まであがるとスイッチが切れるようになっておりますので、どのくらいの電力が節約できるのかモニターしていただきます。



節電装置



消費電力測定装置

図 5 モニターへの説明資料

水道凍結防止電熱線の省エネに関する調査事業 電気使用量データ記入用紙

この記入用紙に記録をしていただきます。モニター終了後（2月頃）に回収いたしますので紛失しないよう保管してください。設置した消費電力測定装置の表示を12月末および1月末にご確認いただいたものをご記入ください。

	04年11月	12月	05年1月	2月
凍結防止電熱線の電力使用量[kWh]				
時間数[時間]				
電気使用量(検針票)[kWh]				

電気使用量は必須項目です。必ずご記入ください。ガス、水道、灯油の使用量は参考値です。わかる範囲でご記入ください。ご協力をお願いします。

	電気				ガス(都市ガス/LPガス)			
	2004年		2003年		2004年		2003年	
	使用量(kWh)	料金	使用量(kWh)	料金	使用量(m ³)	料金	使用量(m ³)	料金
11月								
12月								
1月								
2月								
3月								
	水道				灯油			
	2004年		2003年		2004年		2003年	
	使用量(m ³)	料金	使用量(m ³)	料金	使用量(L)	料金	使用量(L)	料金
11月								
12月								
1月								
2月								
3月								

お名前

お電話

図 6 モニターのデータ記入用紙

環境省石油特別会計委託事業 地域特性を活かした都道府県センター事業
水道凍結防止電熱線の省エネに関する調査事業

事前アンケート (分かる範囲で結構です。)

- ① 水道凍結防止帯(電熱線)は何箇所につけてますか？
_____ 箇所
- ② 水道凍結防止帯(電熱線)の設置場所はどこですか？
○で囲んでください _____ 家屋の (東・西・南・北)
- ③ 水道凍結防止帯(電熱線)の長さは何メートルですか？
(複数本ある場合はそれぞれご記入ください。) _____ m
- ④ 水道凍結防止帯のメーカーはどこですか？

- ⑤ 水道凍結防止帯の定格消費電力はいくらですか？
_____ W
- ⑥ 最近購入した大きな電気製品はありますか？
(例：8月中旬にエアコンを買い換えた。) _____
- ⑦ 家屋の築年数は何年ですか？
_____ 年
- ⑧ 家屋の敷地面積はどのくらいですか？
_____ 坪 (m²)
- ⑨ 2階にトイレ・台所など水道を使う設備はありますか？
_____ はい ・ いいえ
- ⑩ 世帯の人数は何名ですか？またその構成は？
(例：3名、夫婦および子ども1人) _____ 名

お名前 _____

お電話番号 _____

ご協力ありがとうございました。

図 7 モニター・ヒアリング用紙

第三節 実態調査の結果

11 月中に県内 5 箇所（50 世帯）をまわり、調査趣旨を説明の上、節電装置および測定機器の取り付けを行った。モニターの特性は下記の通り。

第一項 モニターの特性

モニターの特性を下記にしめす。住宅の築年数は 10～30 年程度の世帯が多く見られた。建坪は 20～60 坪程度の世帯が多く見られた。世帯人数は 2 人から 3 人程度の世帯が多く見られた。使用している水道凍結防止電熱線の本数は 1 本から 4 本という世帯が多く見られた。調査期間である 12 月～1 月にかけての電気使用量については 1 月に増加する傾向が見られた。

表 11 モニター特性（地域別）

	築年数 (年)	建坪 (坪)	世帯人 数(人)	電熱線 の本数	オート ヒーター の本数	電熱線 および オート ヒーター	推測電 熱線総 延長	推測 オート ヒーター 総延長
鶯沢町平均	28年	65坪	4人	6本	1.8本	7本	12m	2m
七ヶ宿町平均	26年	46坪	5人	3本	0.3本	3本	4m	1m
仙台市平均	17年	42坪	3人	3本	0.0本	3本	4m	0m
東和町平均	47年	84坪	2人	4本	1.6本	5本	7m	3m
鹿島台町平均	22年	41坪	3人	3本	0.3本	4本	7m	1m
平均	28年	55坪	3人	4本	1本	5本	7m	1m
最大	100年	300坪	9人	13本	8本	13本	28m	16m
最低	2年	20坪	1人	0本	0本	1本	0m	0m

※推測電熱線総延長および推測オートヒーター総延長は水道管長さの1.5倍で目測して概算。

築年数(有効データ43)

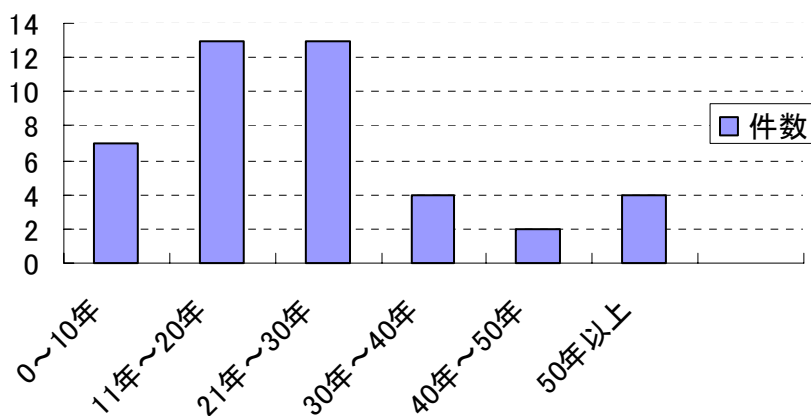


図 8 モニター世帯の住宅地区年数分布

建坪(有効データ39)

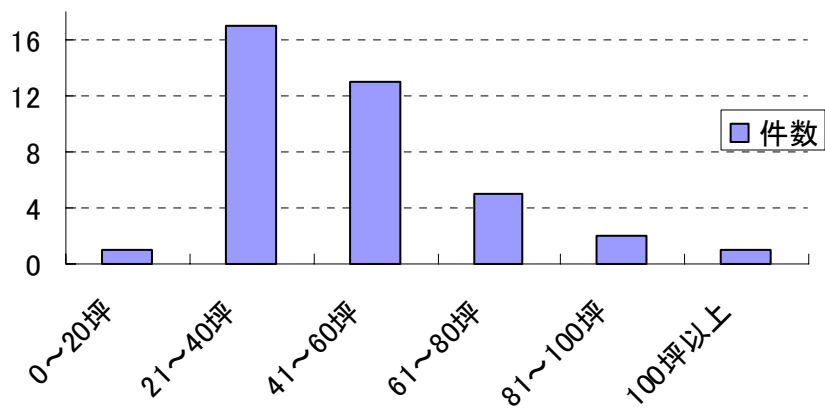


図 9 モニター世帯の住宅建坪数分布

世帯人数(有効データ42)

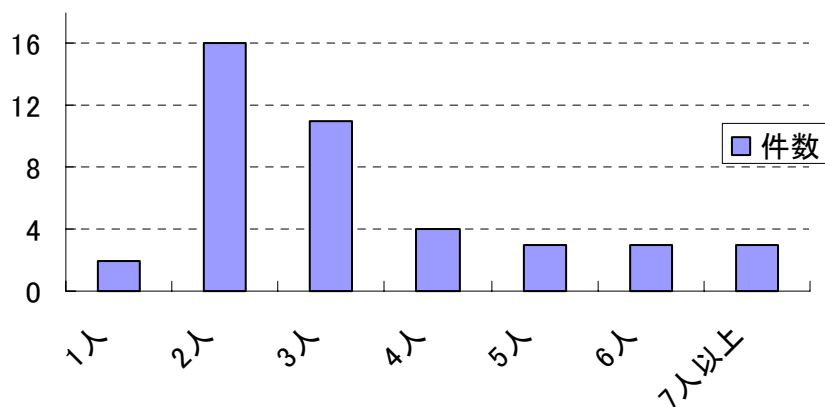


図 10 モニター世帯の構成人数分布

水道凍結防止電熱線の本数(有効データ44)

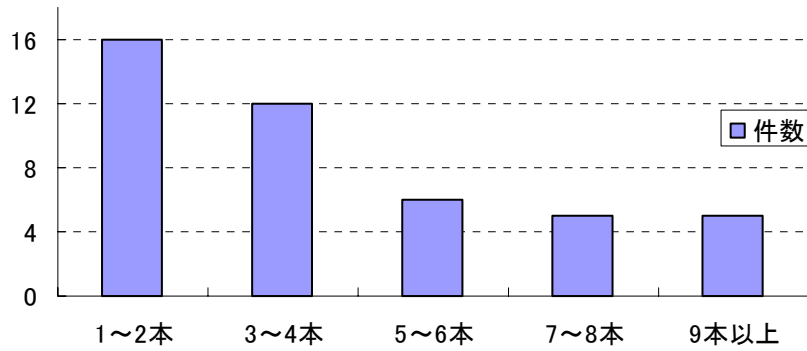


図 11 モニター世帯の水道凍結防止電熱線の本数分布

03年12月の電気使用量(有効データ31)

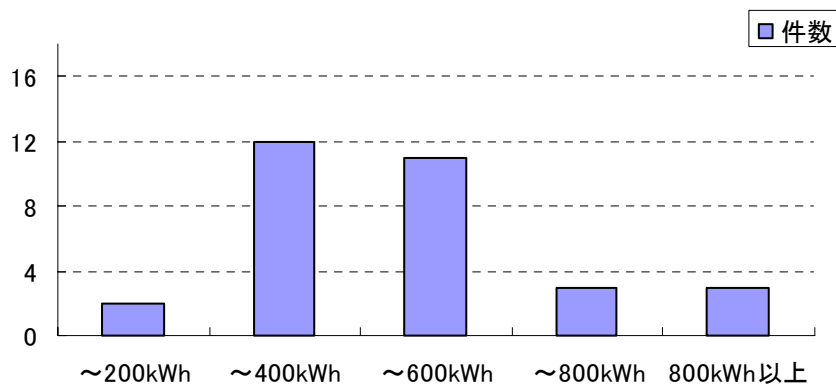


図 12 モニター世帯の 03 年 12 月の電気使用量分布

04年1月の電気使用量(有効データ31)

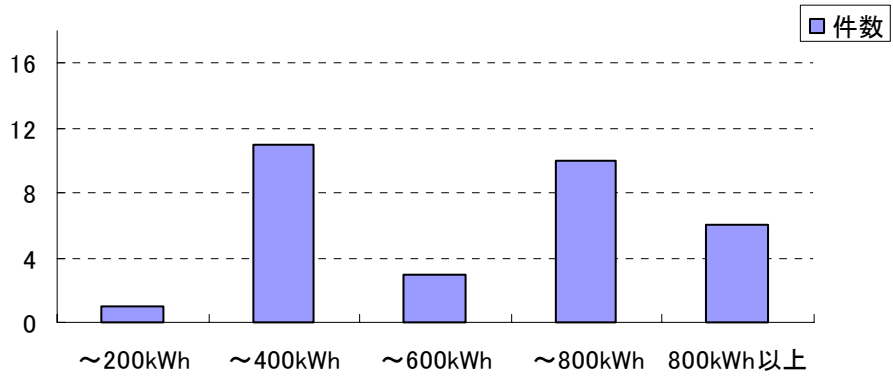


図 13 モニター世帯の04年度1月の電気使用量分布

04年12月の電気使用量(有効データ38)

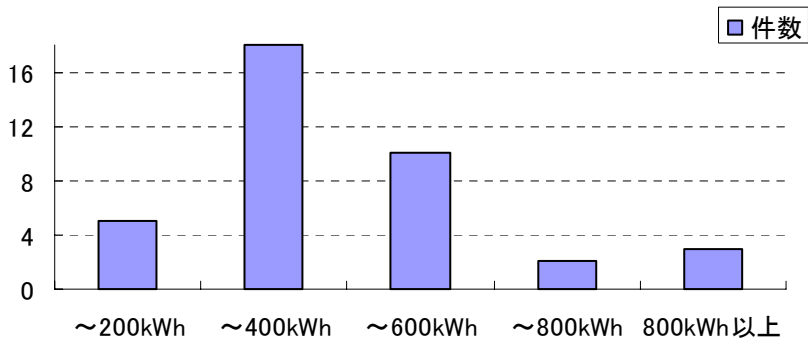


図 14 04年12月のモニター世帯の電気使用量分布

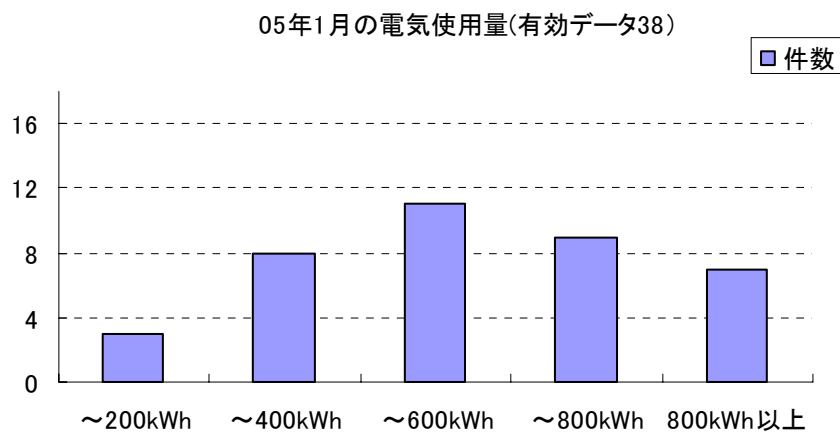


図 15 05年1月のモニター世帯の電気使用量分布

第四節 家庭における水道凍結防止電熱線の利用箇所

利用箇所としては、外部に出ている水道管部分、給湯器（写真 4 参照）への取り付けが主だった。給湯器については 2m 以下の短めの電熱線が使われている例が多かった。



写真 3 水道凍結防止電熱線の主な設置場所（上：水道管、下：給湯器）

取り付けの際に気づいた点

オートヒーターと呼ばれるタイプの電熱線が多く導入されている。オートヒーターは電熱線自体が温度を感知し流れる電流の量を調節しているが、サーモスタットがついていないため、省エネになるかは不明。節電装置は取り付けられるが、取り付け時に定格電力の5倍の電流が流れるため注意が必要。太陽熱温水器を設置している家庭で、屋根の上に水を供給する水道管に電熱線を巻いている事例があった。寒冷地において雨水利用などはトータルで省エネになるかについての検証が必要。

農業分野（牛への給水装置）に利用している事例があり。農業分野での利用が多いのかについての調査が必要。



写真 4 その他の水道凍結防止電熱線の設置箇所（上：太陽熱温水器、下：家畜への給水装置）

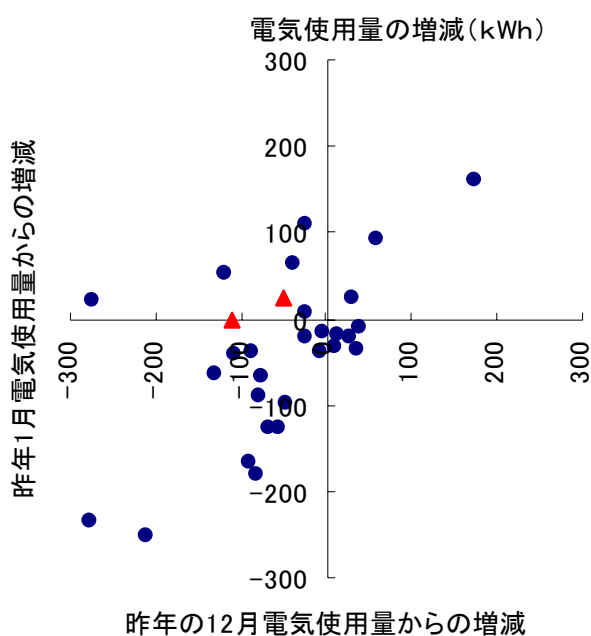
第五節 実測調査の結果

第一項 月別電気使用量の昨年度との比較

月別電気使用量は検針票記載の電気使用量をそのまま用いた。日数や期間については3～4日程度の差があるが、その差は考慮していない。(昨年度の測定日数が把握できないため。)

各月の電気代の昨年度からの増減をみると、モニターによって増減がさまざまであり、明確な効果が見られなかった。

今回、節電装置を使わない有効モニター数が2と少なかったため、使用した場合としていない場合の比較については厳密なことはいえないが、節電装置による効果は他の要因によって見えなくなっていると考えられる。



○ : 節電装置を使用していない。 △ : 節電装置使用

図 16 電気使用量の増減 (昨年との比較)

第二項 モニターが使用している電熱線の長さ、月別電気使用量との関係

図 22 は、有効モニターデータにおいて、使用している電熱線の長さ、昨年からの月別電気使用量の増減の関係を示したものである。2m～4mのモニターでは+350kWh～-300kWhまで増減の幅が大きく、8m以上のモニターでは、サンプル数が少ないので確かなことは言えないが増減0～-100kWhまでの結果が見られた。

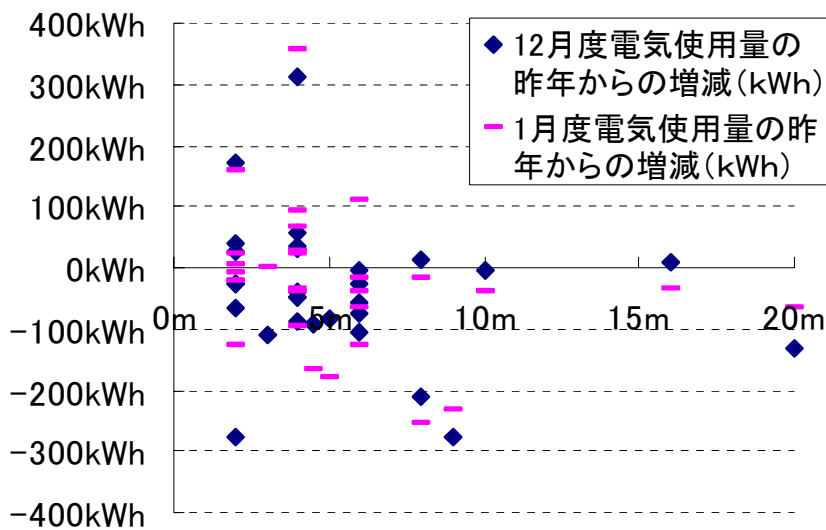


図 17 節電装置を設置した水道凍結防止電熱線の長さで電気使用量の増減の関係

第六節 モニターの感想

- ・ 消費電力量の目安がわかってよかった
- ・ 少ない電気料金で水道凍結を防止できるので多くの人にこの省エネ装置を使ってもらいたい
- ・ 1月は節電効果が端的に表れた。家には10本ほど電熱線があるので効果が期待できると思う
- ・ 今後も続けて使いたい。1月にヒーターや炬燵を使うのでブレーカーが落ちて電力会社にみてもらったら「使いすぎです。工夫してください」と言われた
- ・ 今回は電気の使用量を少なくしようとは考えないで普通に使用していましたが、むしろ昨年より多く使用していたかもしれないのに電気代が少なくなっていたのでやはり省エネ装置のおかげかなと思っています。
- ・ 電気代が下がったのには吃驚。冷蔵庫を換えた時も下がったが今回もでした
- ・ スイッチでON-OFFできるコンセントを使ったりこまめにコンセントを抜いたり家族4人が関心を持って暮らすきっかけを与えていただきました。今後も環境問題に関心を持って取り組んでいきたいと思っています。無駄な電気を消すなど使っていない電器機具のプラグを抜いた昨年と比較すると小さなことと思いましたがこんなところに電気を使っていたんだなあと同時に一つ一つ気になるようになりました
- ・ 実際こうなるのであればすごいです
- ・ 電熱線の電気使用量の少なさに驚きました
- ・ 節電効果をこのデータだけでどうやって見るのか疑問です
- ・ もう少し効果が実感できるようなものにして欲しい
- ・ コントロールが上手く取れなかったのが判定が難しい
- ・ 今年は寒い日が多かったので電気使用量は増えたが省エネ機器の効果はあると思

います

- ・ 2 箇所に水道凍結防止帯が設置されているので 1 箇所しか節電装置が使えなかったのが昨年との比較はできなかった。
- ・ 昨年の 2 月から息子夫婦(子供ひとり)が同居することとなり家族が 5 人から 8 人に増えたのでどうしても今年の冬は昨年度より電気の使用量が増えてしまいデータの比較の対象にはならなくなってしまいました
- ・ 室内に取り付けた節電太郎は 12 月中旬に使用をやめた。理由は室内はボイラーがあるため暖かく節電太郎が作動せずボイラーに支障があった
- ・ モニター設置場所が比較的暖かいところでしたので結果的に今回作動しないと思われます。
- ・ Wh メーターを 2 個利用して節電効果の有無が知りたかった。省エネの効果の程は不明でできれば、温度変化の時間も地域によってことなるので、一概にグラフで表示できないと思うが、この程度の実績では実際消費 kWh と分かる表があるといいと思います。メーカーに準備ないでしょうか。
- ・ 60A にしたので比較があまり分りませんでした
- ・ エアコン故障のため使用しなかったのが例年と比較できなかった
- ・ 1/29 の強風でエコワットが外れてしまった
- ・ 電気料金は大幅に下がったがガス料金が大幅に上がってしまいました

第五章結果からの考察

第一節 調査期間の気温データ（昨シーズンとの比較）

今年度の調査期間である04年12月から、1月については昨年とほぼ同様の平均気温であった。これは条件として昨年度との比較に与える影響はそれほど大きくないと考えられる。

表 12 仙台の月平均気温（単位： ）

	12月	1月	2月	3ヶ月平均	
01～02年	2.7	3.2	3.6	3.2	暖冬
02～03	3.2	1.5	2.5	2.4	平年並み
03～04	5.9	1.7	3.1	3.6	暖冬
04～05	5.4	1.6	0.8	2.6	平年並み
(平年値)	4.3	1.5	1.7	2.5	

仙台管区気象台データ

第二節 結果からの考察

第一項 節電装置導入の初期投資額回収にかかる年数の試算

第三章で得たデータをもとに 15Wの電熱線 2 本を使用した場合の、12 月、1 月の一日おきの実測値から、ワンシーズン（12 月～3 月）での電力消費量をその 2 倍と仮定して、初期投入投資額の回収が何年で可能かについて考察をおこなった。なお節電装置の値段としては、調査で使用した容量 300W のもの（電熱線にして 15W×20m 以下まで接続可能）が定価 5,800 円で売られているため、その価格を適用した²。また、電気代については 23 円/kWh とした。ただし、一箇所の節電装置のみで、水道凍結防止電熱線をコントロールできるものとする。

節電装置を使う場合（2m）

$$(0.09\text{kWh} + 0.53\text{kWh}) \times 30 \text{ 日} / 15 \text{ 日} \times 2 \text{ 倍} \times 23 \text{ 円} / \text{kWh} = 57 \text{ 円}$$

節電装置を使わない場合（2m）

$$(2.23\text{kWh} + 5.10\text{kWh}) \times 30 \text{ 日} / 15 \text{ 日} \times 2 \text{ 倍} \times 23 \text{ 円} / \text{kWh} = 674 \text{ 円}$$

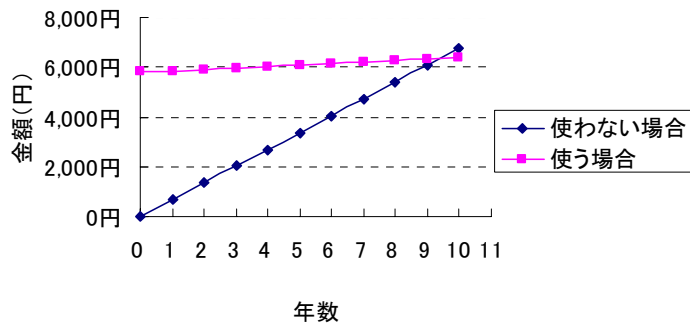
この試算によれば、2m の場合には 9 年、4m の場合には 5 年、8m の場合は 2～3 年、16m の場合は 1 年程度で、投資金額を回収できることになる。この結果は、2 月 3 月の使用量データは 12 月、1 月のデータと同じとするという仮定が入っているが、12 月よりも 2 月、3 月の平均気温の平年値は低いので、過大評価ではないと思われる。

今回の調査に参加したモニターのデータからは、平均で電熱線を 6m ほど利用しているため、4 年前後で初期投資費用を回収することができると考えられる。

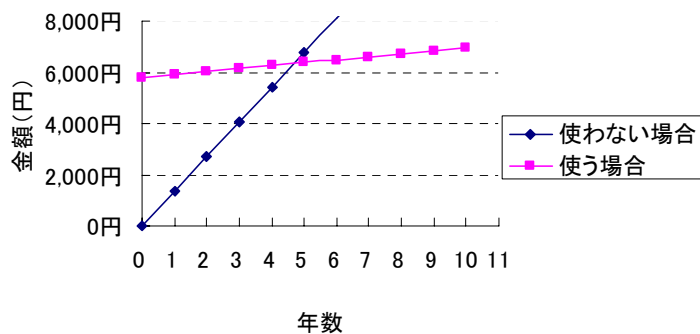
今回泉区の方のデータを使っているが、節電量はその土地の気温によって異なると思われるため、この結果をそのまま気温の異なる地域には適用できない。その為にも、北部の寒い地点での、節電太郎有り、無しと比較データが必要である。寒いところでは節電量が増えるはずなので、泉区のデータからの推定は安全サイドともいえるが、気温によって節電量が変わるということに言及した上で、少ない方の見積もりを使った。

² ホームセンター等ではより安い価格で売られている。

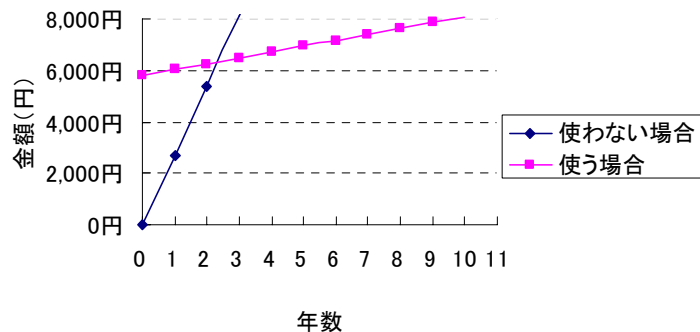
節電装置導入の初期投資回収にかかる年数(2m)



節電装置導入の初期投資回収にかかる年数(4m)



節電装置導入の初期投資回収にかかる年数(8m)



節電装置導入の初期投資回収にかかる年数(16m)

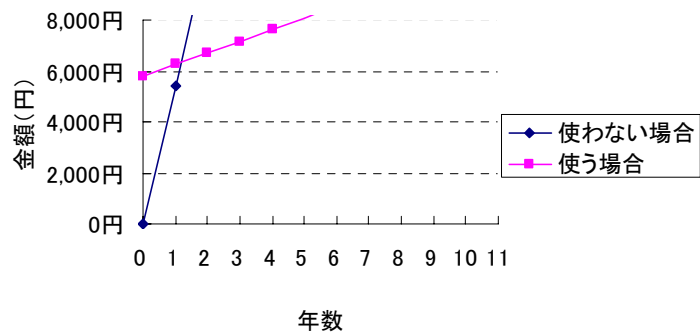


図 18 節電装置導入の初期投資回収にかかる年数(2m、4m、8m、16mの場合)

第六章今後に向けて

第一節 調査の課題

第一項 モニターの条件

今回、モニター募集時に、世帯人数や、電化製品購入などについて昨年と変化がない世帯ということで募集をしたが、実際には、後から世帯人数が昨年と異なっていたり、電化製品を購入していたりといったことが判明した例が多く、モニターのデータとして不適切な例が多くなってしまった。これは事前のコミュニケーションに、より多くの時間を割かなくてはいけないことを示しているものと思われる。

第二項 実験の設定

今回の主な調査として、昨年の電気代と、今年度の電気代の比較という形をとったが、さまざまな他の要因により、明確な結果を得られなかった。しかしこの結果については、水道凍結防止電熱線が冬季の電気代に極端に大きな影響を及ぼしているわけではなく、さまざまな要因が影響を及ぼしているということが示唆され、総合的な省エネ診断の必要性が示された。

第二節 普及啓発の手法について～誰にどのような普及啓発をしていくべきか～

第一項 マスコミとの連携

ミヤギテレビの「OH! バンデス」という報道・地域情報番組の取材を受け、調査を追っていただいた。(12/2 放送ビデオ別添。) 結果についてはデータとして明確なものができなかったため、取材放送は見送られた。こうした調査内容を分かりやすく伝えていくにあたり、マスコミとの連携は重要と思われる。今後も、よりわかりやすい形での情報提供を行っていくことが望ましい。

第二項 学会との連携

社団法人空気調和・衛生工学会東北支部では2005年2月16日に仙台市においてシンポジウム「東北地方の給排水衛生設備と空調設備の凍結対策」を開催している。この中で水道凍結防止電熱線の省エネについても言及されており、東北地方の地域特性として今回のテーマに、住宅設備関係者も強い関心を寄せていることがわかった。今回の調査結果等についてはこうした専門家グループや業界との情報交換を行っていくことにより、今回調査した省エネ手法についても普及啓発していく必要があると考えられる。

第三項 関係者への情報提供

今回の調査結果を受けて、結果内容を分かりやすいパネル等にまとめ、関係者に周知していくことが重要と思われる。また町民祭りなどのイベント機会を利用し、普及啓発を計っていくとともに、県内各地域の地域特性について住民と情報交換を行い、今後の対策に役立てていくことが望まれる。

また、今回のモニターで電熱線は使用されているが、発泡スチロールによる断熱を施していない例を多く見かけた。これらのモニターの中で節電装置を使った場合に凍結してし

まった例もあり、保温による断熱の徹底を呼びかけていくことの必要性があると思われる。またオートヒーターについては、節電装置を使う場合に、節電装置の容量の五分の一という基準を守らないと故障の原因になる恐れがあることも周知していく必要がある。

第四項 環境省、省エネルギーセンター、東北地方の自治体、センターとの連携
今回の結果から、水道凍結防止電熱線の省エネ対策は、多く使っている地域では、各家庭において、より少ない投資によって取り組める対策であり、努力を要しない対策でもあるといえる。これまでの環境省や省エネルギーセンターなどの普及啓発資料には載っていないが、東北地方の特性を踏まえた対策として有効だと思われるため、東北各県での普及啓発の際も参考にしつつ、普及啓発を行っていくことにより、大きな効果が期待できると考えられる。ただし単独の対策では電気使用量に占める効果は見えないため、**総合的なアプローチが必要とされる。**

第五項 その他、実現しなかったアイデア

その他、今回の調査では実現しなかった普及啓発のアイデアについて下記に記しておく。

- ・ 日本消費生活センターなどの商品テストで取り上げてもらう。
- ・ 生活情報の雑誌等で取り上げてもらう。
- ・ テレビの調査番組、情報検証番組などで取り上げてもらう。(地域のテレビ局の情報番組など)

第三節 家庭の地球温暖化対策診断の観点からの考察

推進員との連携 家庭内への立ち入り調査について

今回の調査に関しては推進員とともに、家庭での機器の取り付け作業や調査内容の検討を行う機会を設け、6名の推進員に参加してもらった。特に山野保彦氏には、節電装置の効果についての詳細なモニター調査(第三章参照)を行っていただき、貴重なデータを得ることができた。また、推進員単独で一般家庭の地球温暖化対策診断に入るのはプライバシーの問題などから困難であるが、今回のようなモニター調査をきっかけに、様々な家庭の状況を把握することは、今後、推進員が普及啓発活動を行っていく上で有益であったと思われる。また、今回の調査結果については推進員にも伝え、地域での地球温暖化防止活動の際に活かしてもらう予定である。

第四節 電熱線が利用されている場所および省エネ方法の事例

第一項 ロードヒーティングや雨樋

東北地方ではロードヒーティングや、雨樋、屋根等にも凍結防止、積雪防止のため電熱線が使われている事例が多いようである。これらについてもどれぐらいの電気を使用しているのか、また省エネの余地はあるのかということについての情報収集が必要である。

第二項 ホテルのバスルームにおける電熱線の利用

宮城県内のあるホテルにおいて、客室の浴室にある鏡の曇り止めのため電熱線を使用し

ていたものについて、以前は24時間電気を流しっぱなしだったものを入室している時のみ電気が流れるように設備を変更して、省エネの効果があったという事例がある。こうした事例は他の地域にも波及できる可能性がある。

第三項 電気毛布、電気アンカの電熱線

電気毛布や電気アンカについては、タイマー付コンセントを組み合わせ、必要な部分、つまり布団が温まるまでの時間だけ通電することにより省エネが可能である。



写真 5 タイマー付きコンセント

第七章 参考資料

第一節 水道凍結防止の方法について

第一項 水道凍結防止方法について

インターネット等で調べると、水道凍結防止方法としては主に下記の4つに分類できる。

方法	具体的内容	備考
流動法	水道の水を出しっぱなしにする。	
保温法	水道管に保温材を巻く（保温に限界があり、厳冬に弱い）。	
加熱法	水道管に電熱ヒーターを巻いて水道管を温める。電気代などの維持費がかかる。サーモスタット部分が機能しなくなると役割を果たさない。	今回の調査対象
水抜き法	水道管の水を抜く。さまざまな装置が売られているが、一般向けではなく、工事業者用と思われる。	

第二項 水道管凍結防止ヒーターの調査

1. 水道管凍結防止ヒーター

商品名	メーカー	住所：電話	温度制御方式	定格	価格	調査店
水道凍結防止帯(給湯、給水兼用)	(株)カクダイ	大阪市西区立売堀、06 - 6538 - 1124	サーモスタット、リードスイッチ式、3 でオン10 でオフ	100V * 13W	1 m、1,029 円	カインズホーム富谷店、ホームック八乙女、南吉成
I F T Heater	電熱産業(株)	長野県松本市井川城、0263 - 26 - 7200 仙台営業部仙台市太白区柳生0 2 2 - 241 - 4528	サーモスタット式3 でオン10 でオフ	100V * 14W		ホームック八乙女、南吉成
I F T ヒーター	日本電熱	長野県南安曇郡 0263 - 77 - 8853 仙台営業所仙台市若林区土樋 022 - 222 - 4444		100V * 15W	1 m、1,030 円	ダイシン南中山
National 水道凍結防止器 DR2211 ほか	松下電工	サーモスタット式1 でオン、15 でオフ		100V * 15W	1 m、2,900 円	ダイシン南中山

水道管凍結防止ヒーターの調査

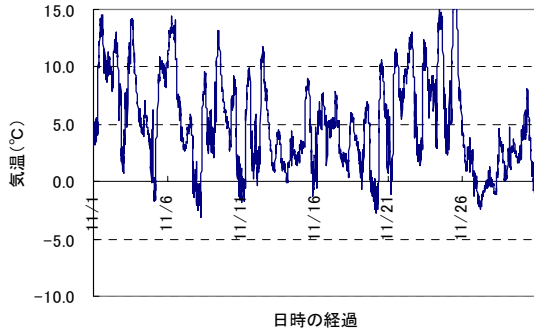
2. 節電器

商品名	メーカー	住所：電話	効果	節電理論	価格	調査店
セーブ 90	テムコ株式会社	長野県茅野市中町 0266 - 73 - 0126	水道凍結防止ヒーターの電気代90%カット	FTC 回路	3,950 円 2 本用	カインズホーム、ホームック南吉成
節電小太郎、節電太郎	(株)エスエス精機(野村工業)	長野県茅野市 0266 - 72 - 7121、問合せ 0120 - 72 - 8800	電気代90%節約	位相制御	5,230 6,280 円	ダイシン南中山

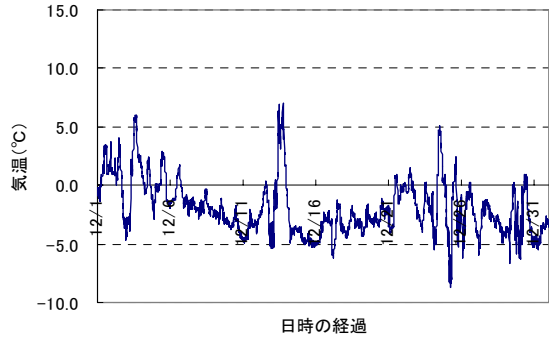
第二節 アメダスデータを元にした宮城県内各地の気温変化の分析結果

各地における冬季の気温変化（2001年11月～2002年3月、2002年11月～2003年3月）についてグラフ化をした。水道凍結防止電熱線自体を取りつける際などの参考になると思われるのでグラフをここに添付する。

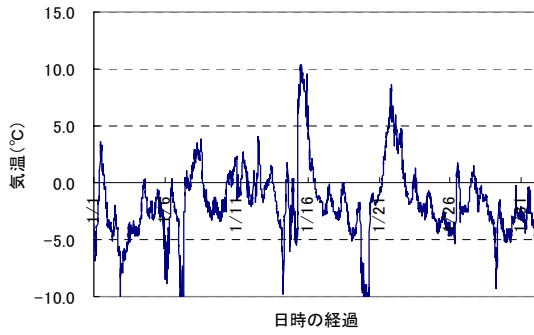
駒ノ湯 01年11月



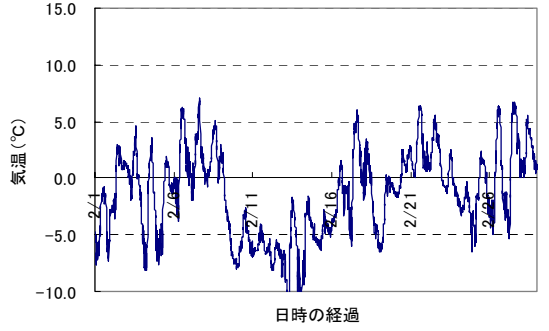
駒ノ湯 01年12月



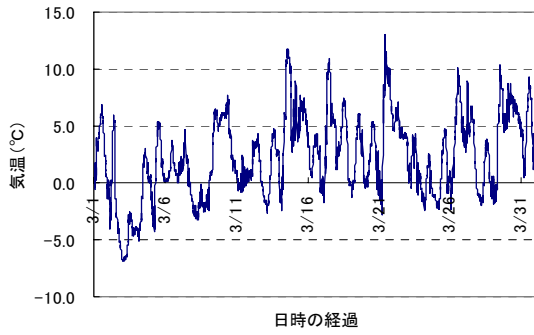
駒ノ湯 02年1月



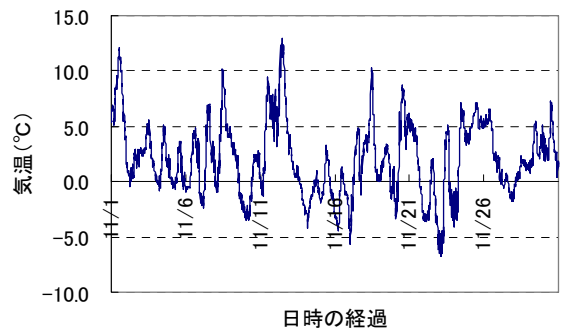
駒ノ湯 02年2月



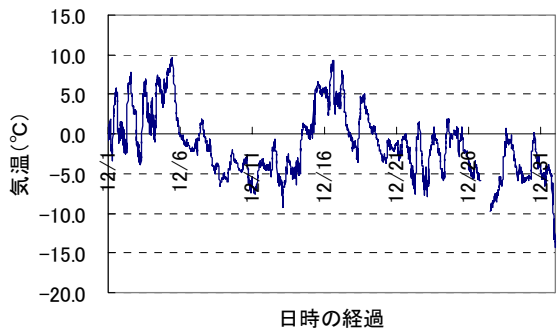
駒ノ湯 02年3月



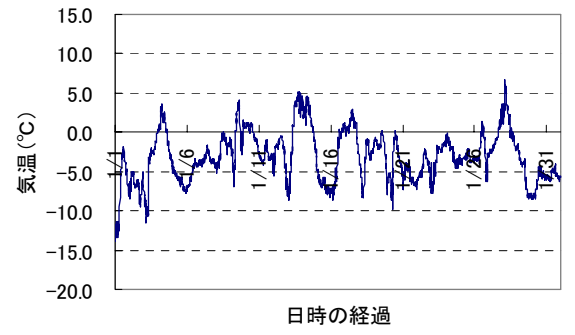
駒ノ湯 02年11月



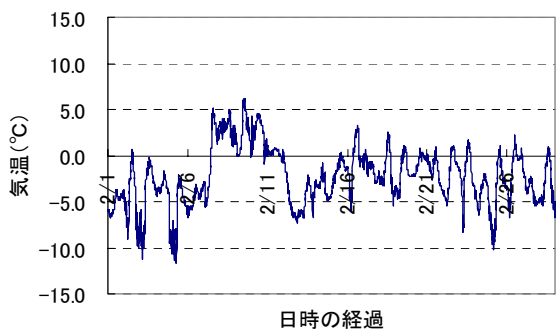
駒ノ湯 02年12月



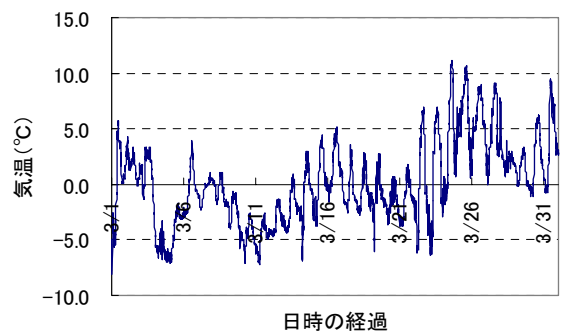
駒ノ湯 03年1月

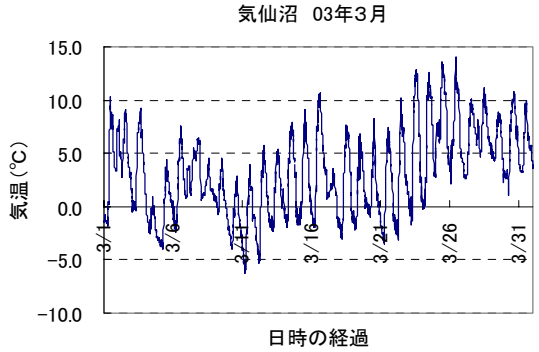
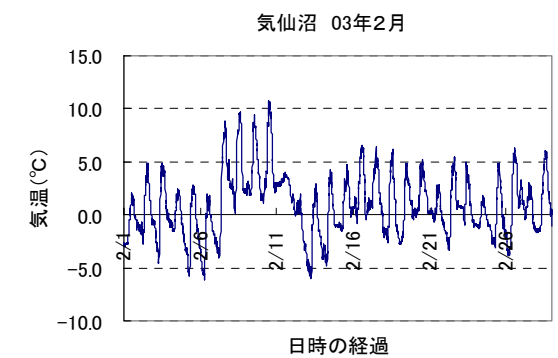
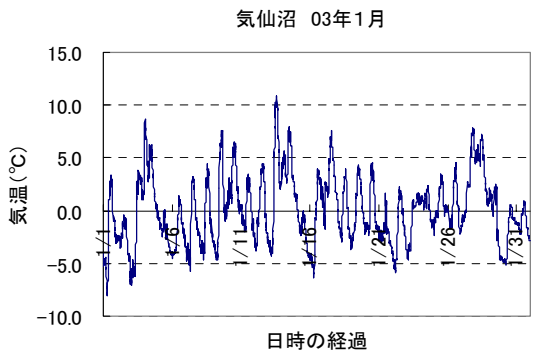
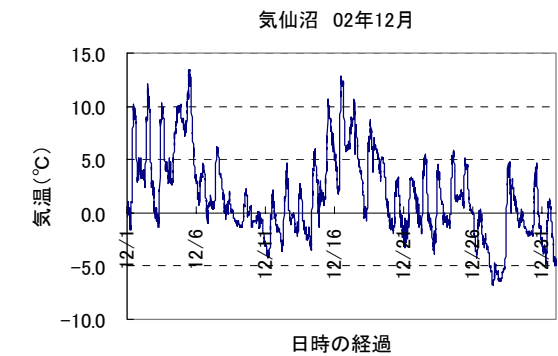
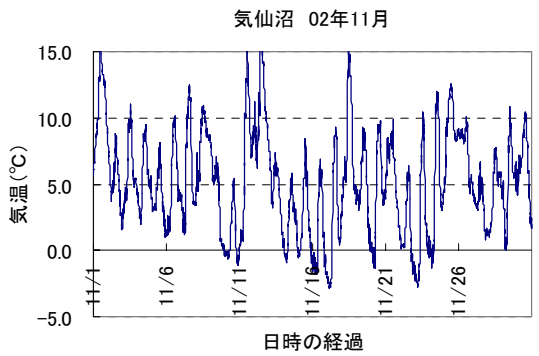
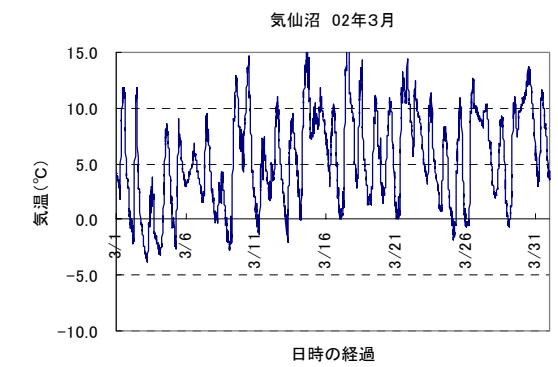
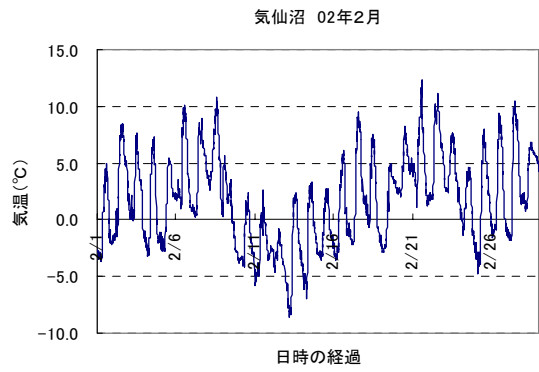
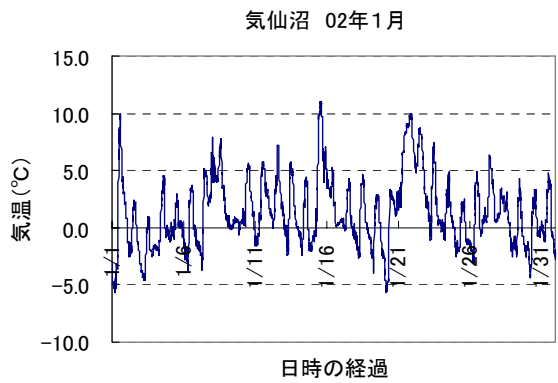
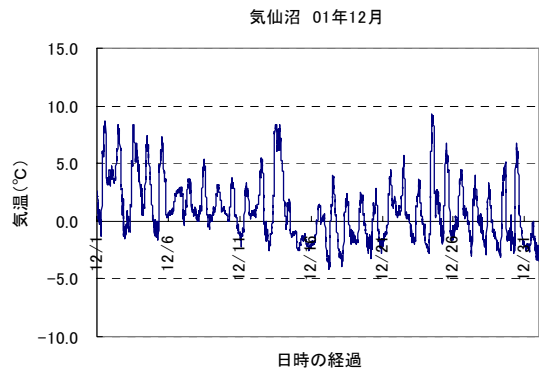
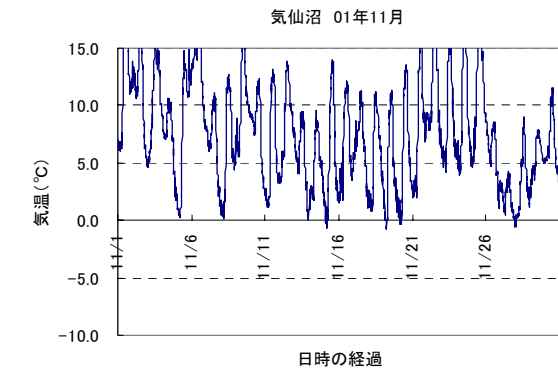


駒ノ湯 03年2月

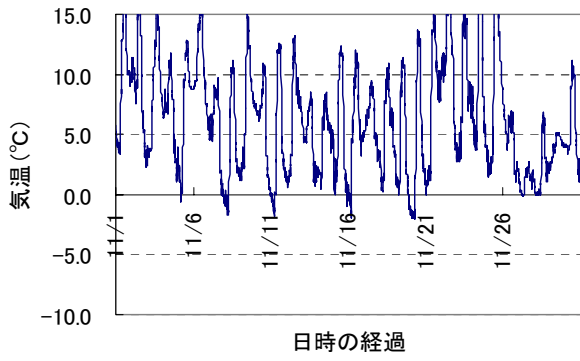


駒ノ湯 03年3月

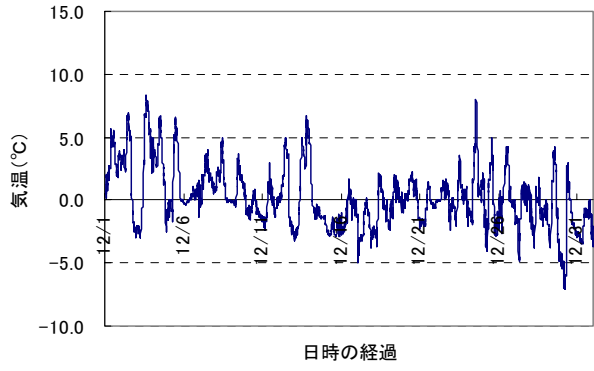




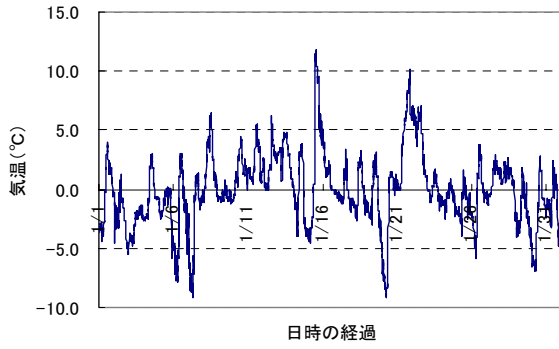
川渡 01年11月



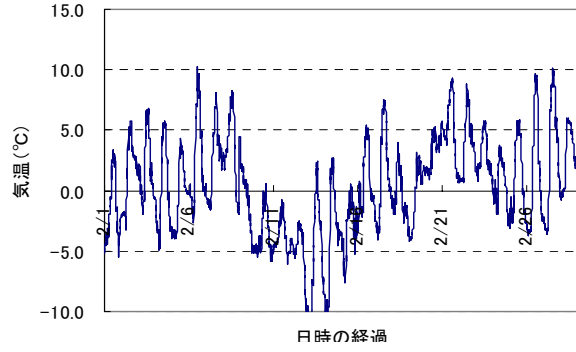
川渡 01年12月



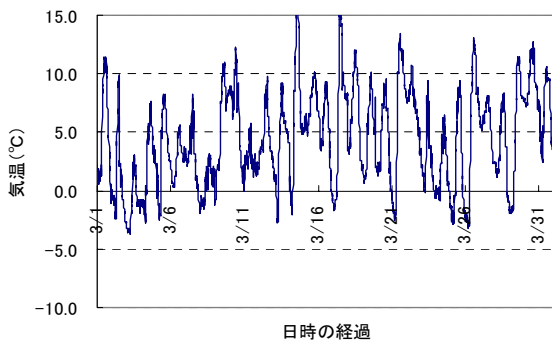
川渡 02年1月



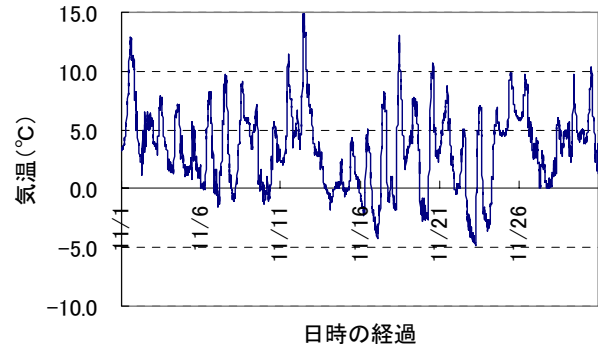
川渡 02年2月



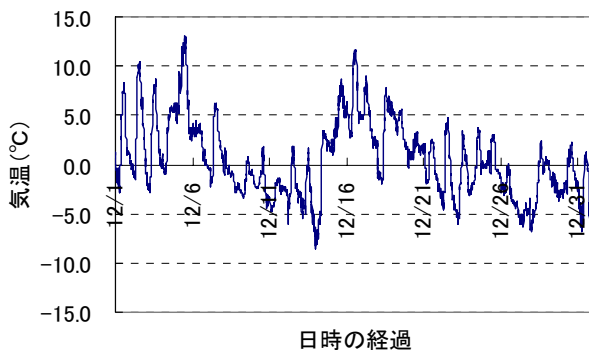
川渡 02年3月



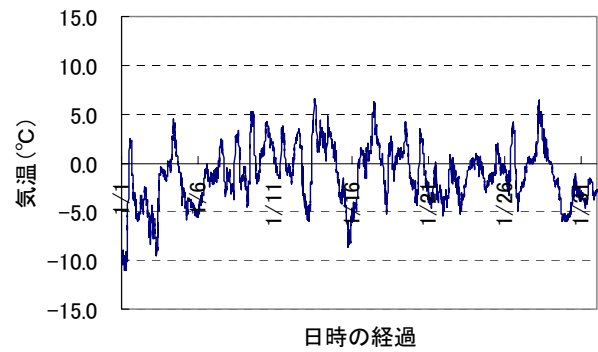
川渡 02年11月



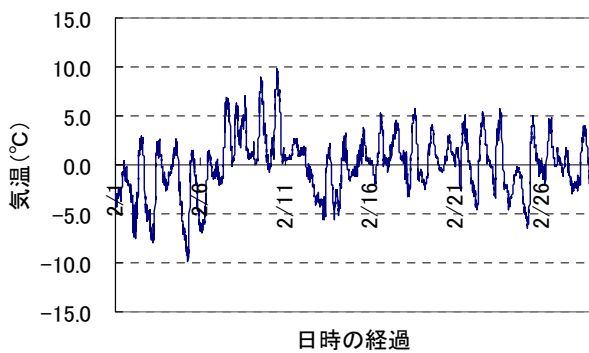
川渡 02年12月



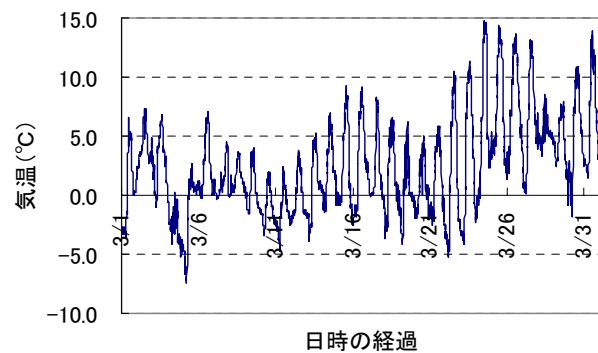
川渡 03年1月



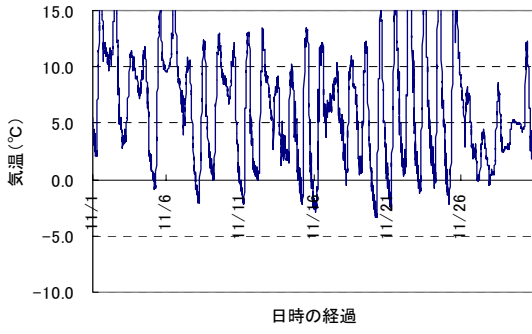
川渡 03年2月



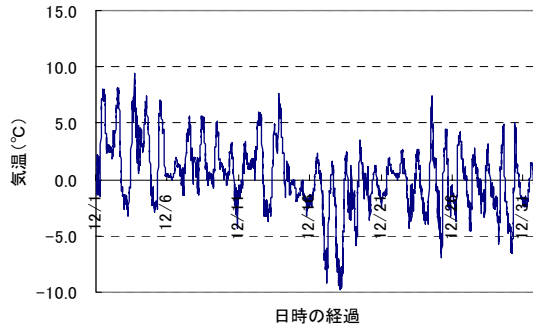
川渡 03年3月



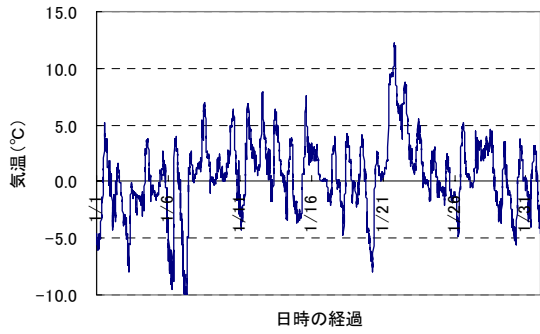
築館 01年11月



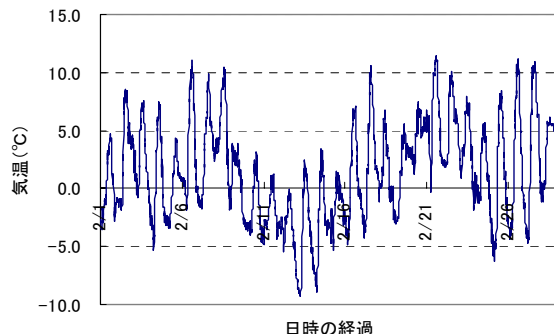
築館 01年12月



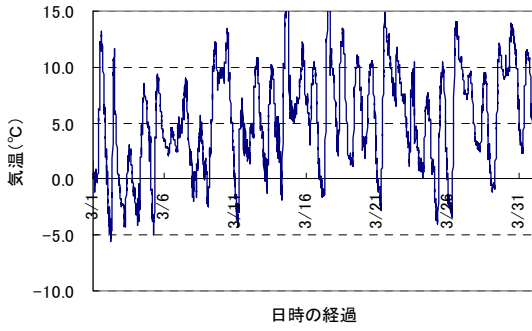
築館 02年1月



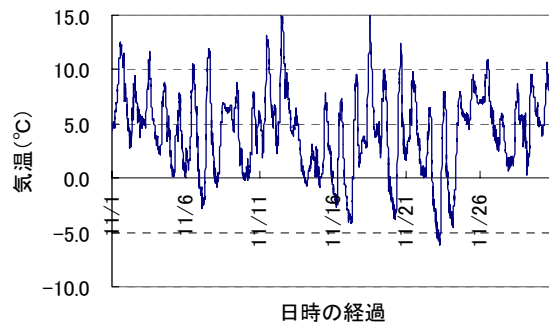
築館 02年2月



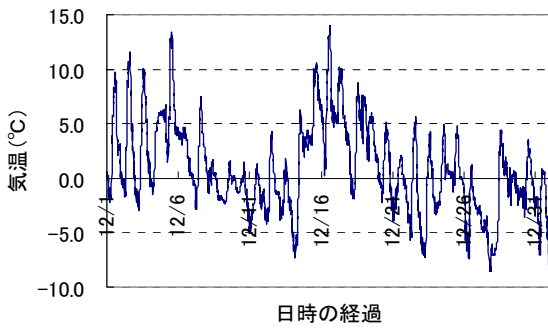
築館 02年3月



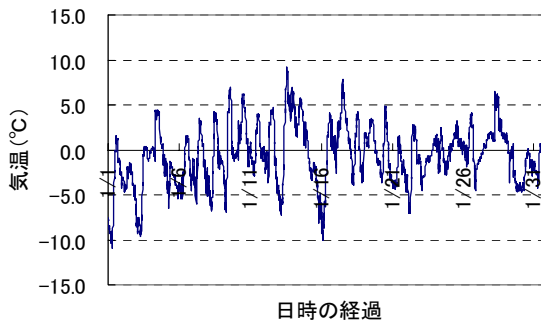
築館 02年11月



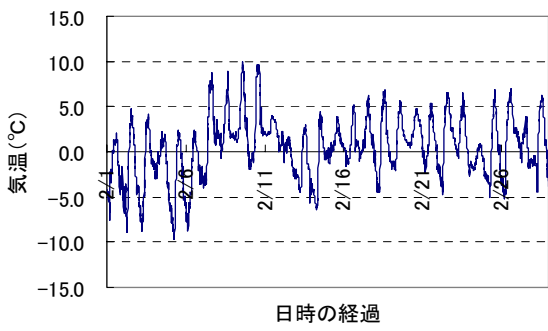
築館 02年12月



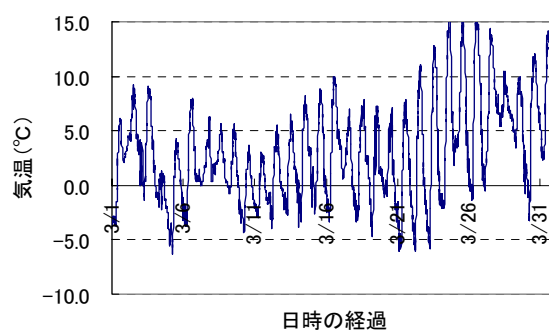
築館 03年1月

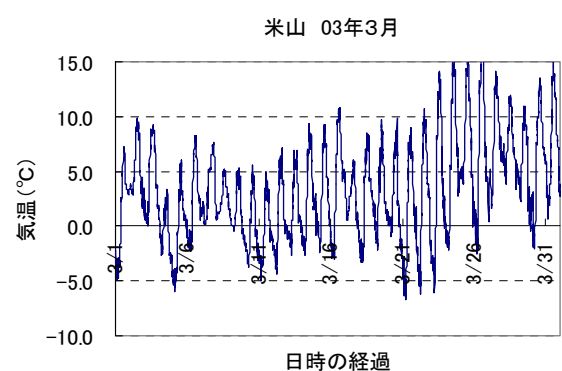
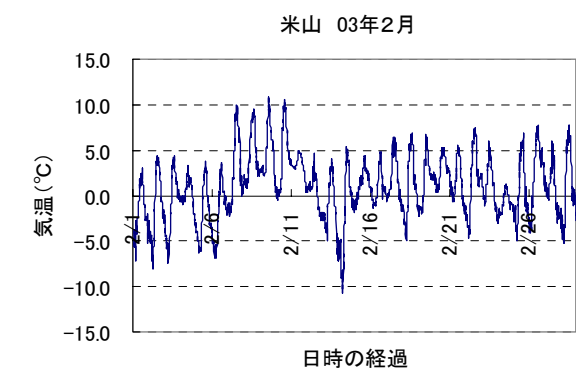
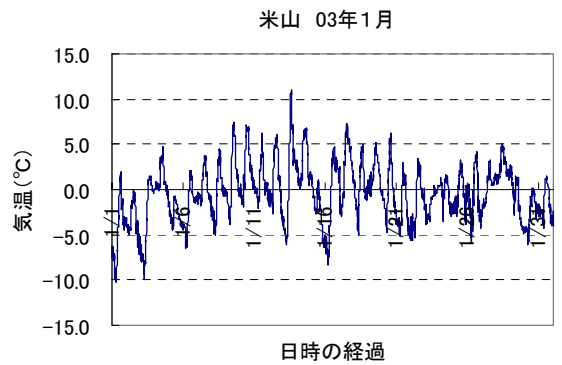
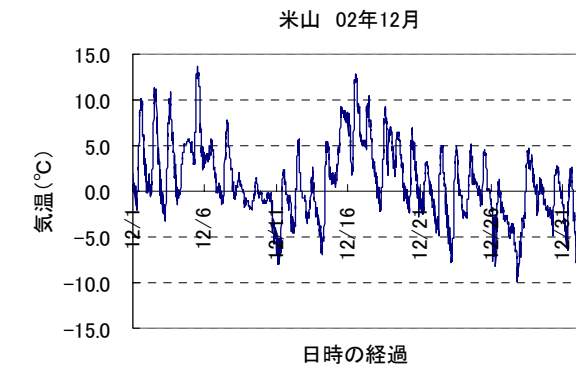
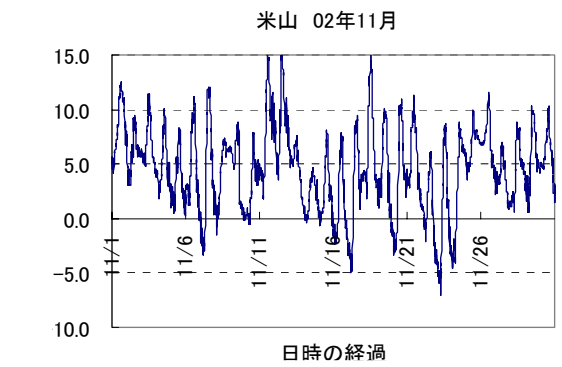
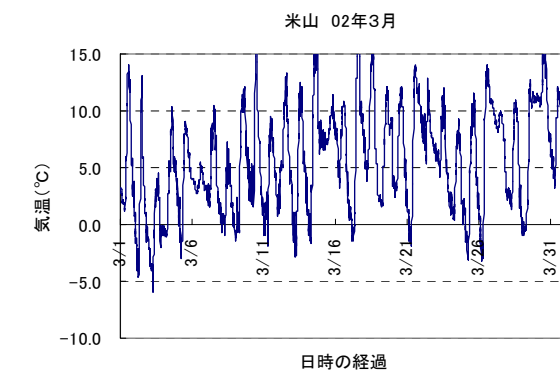
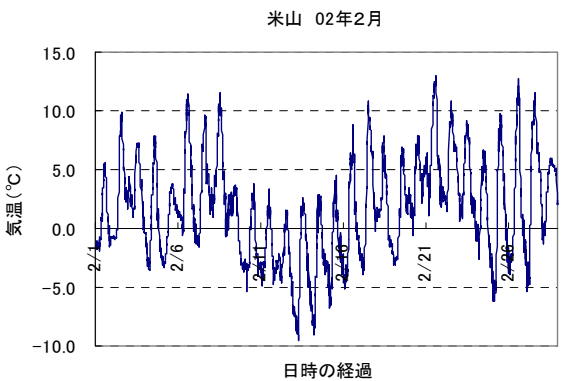
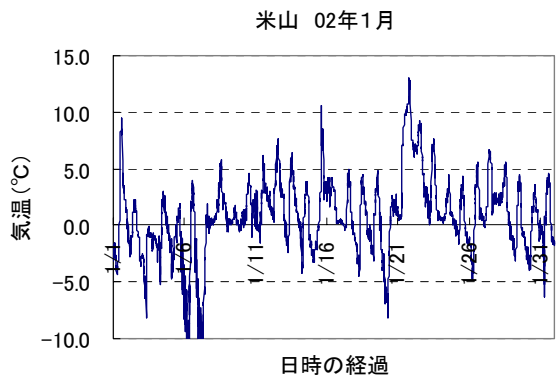
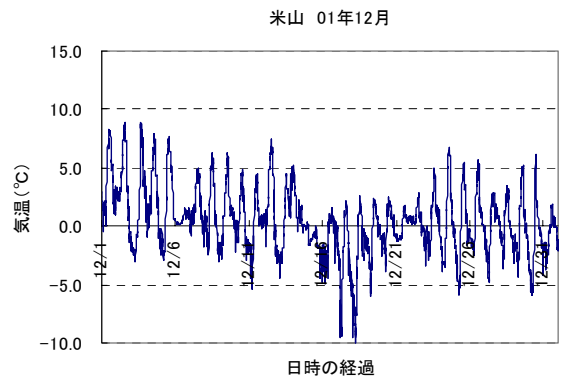
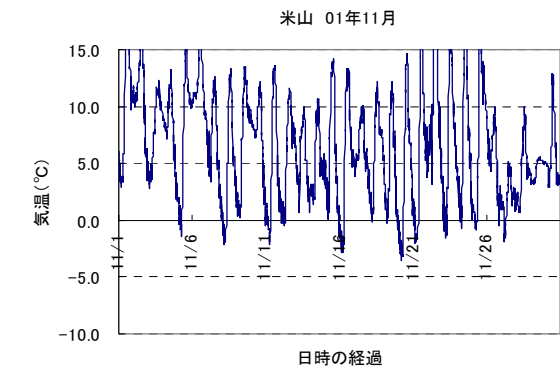


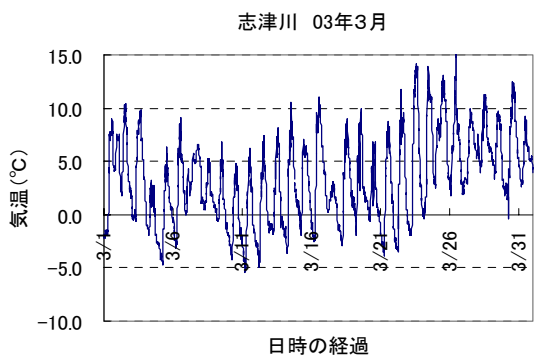
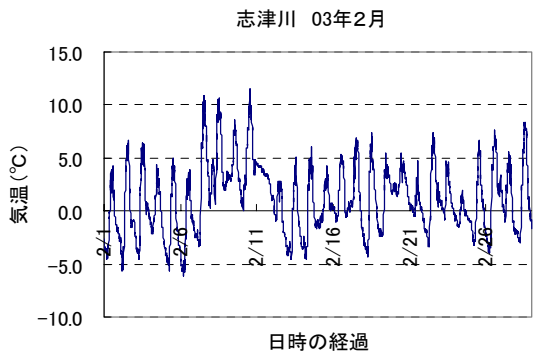
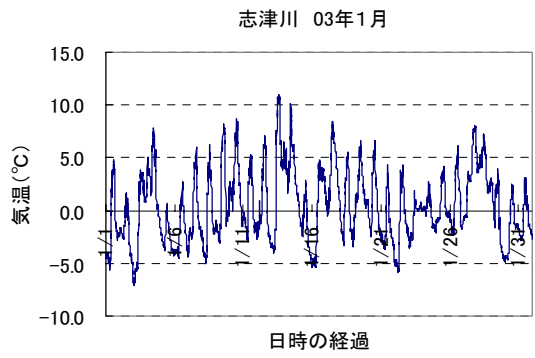
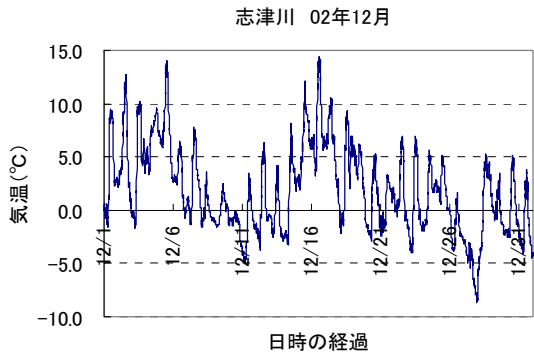
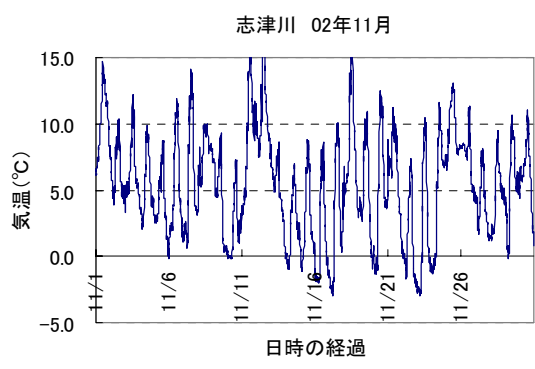
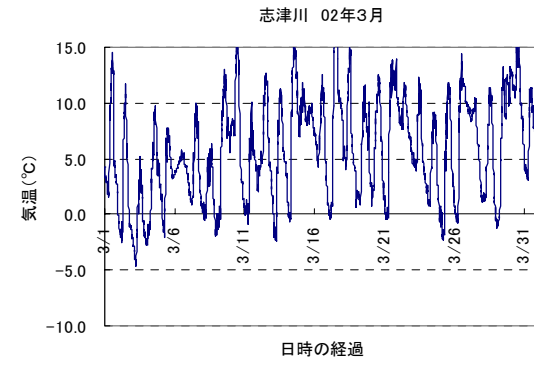
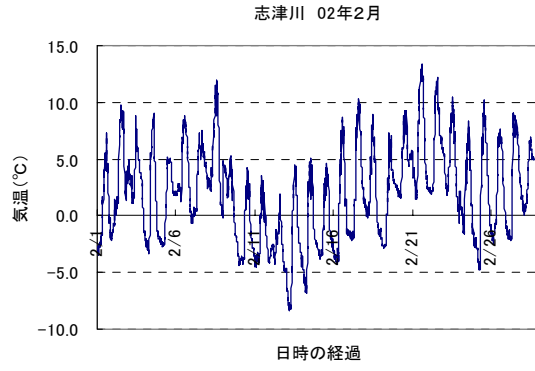
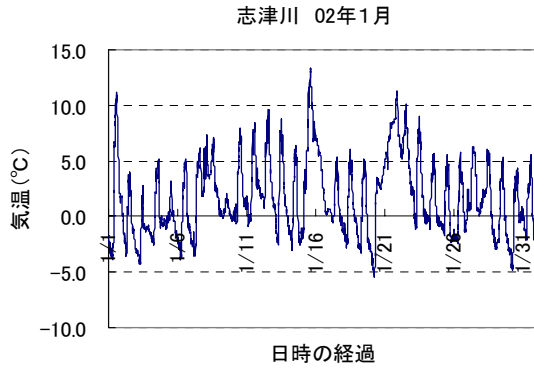
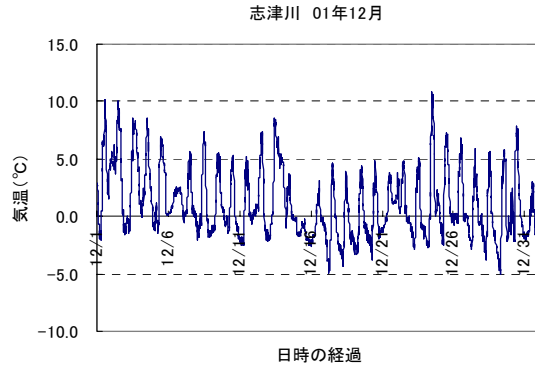
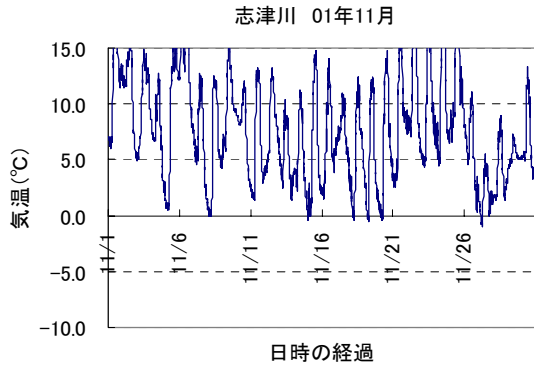
築館 03年2月

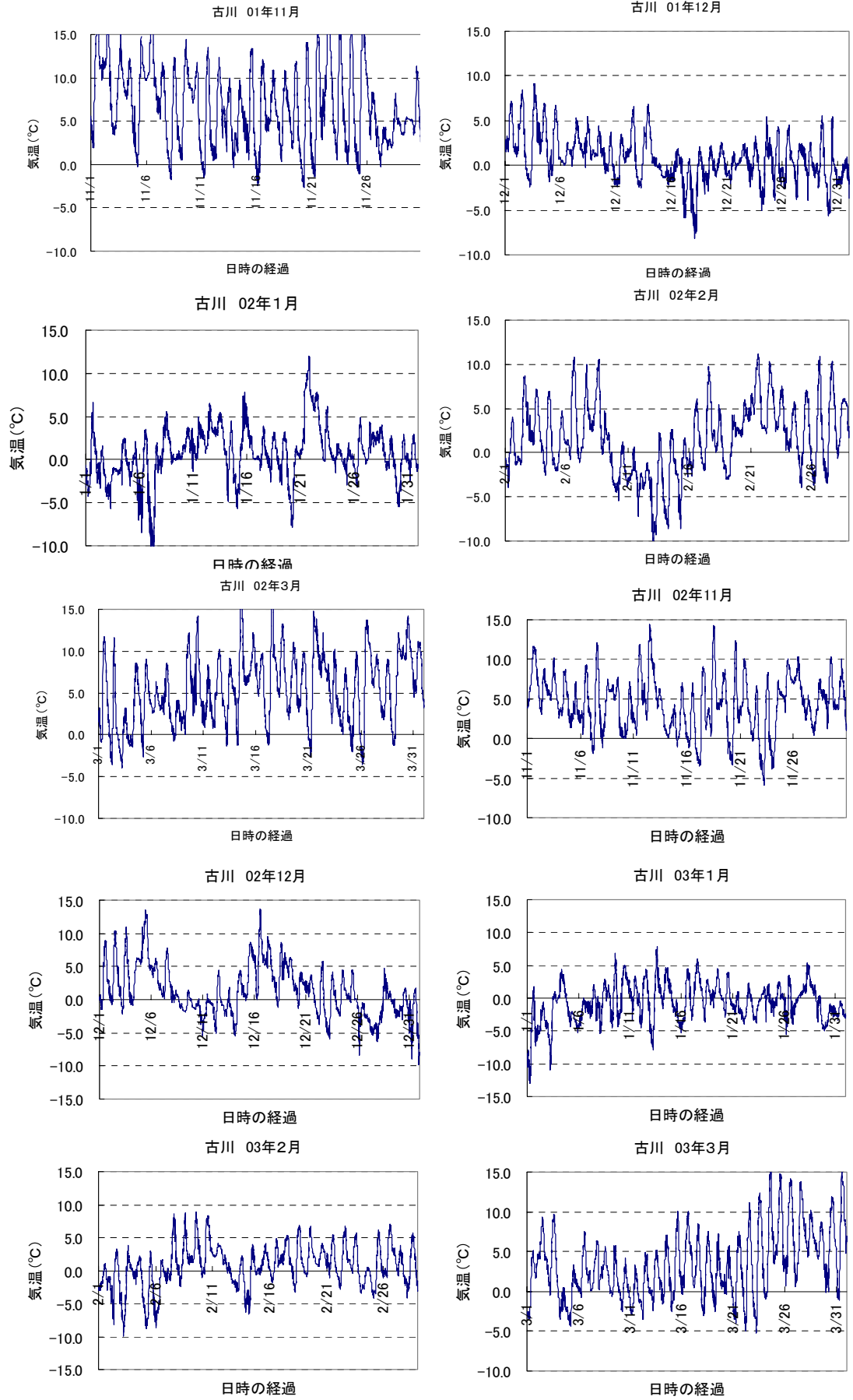


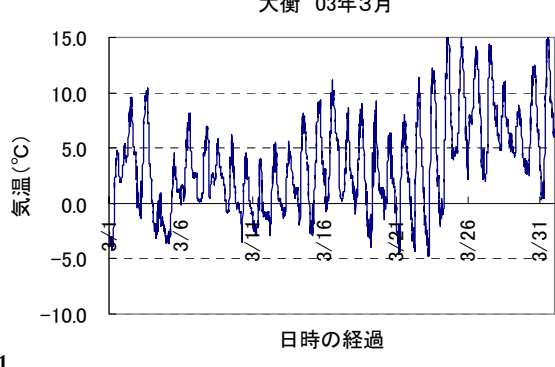
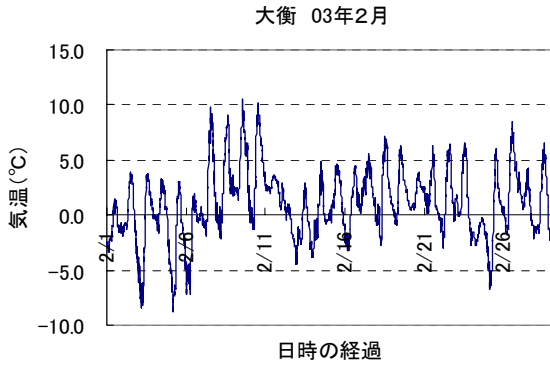
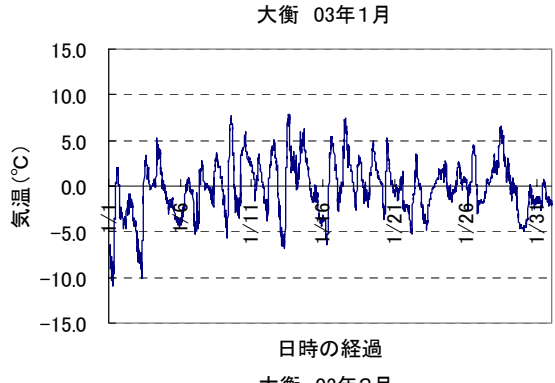
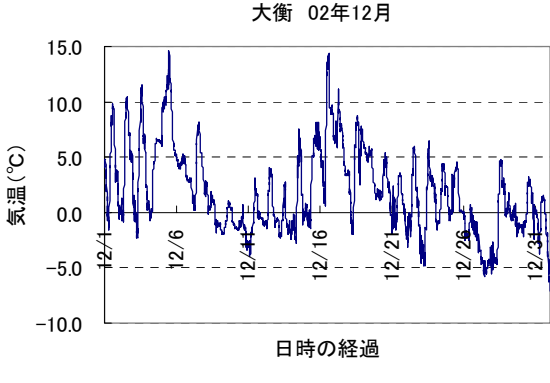
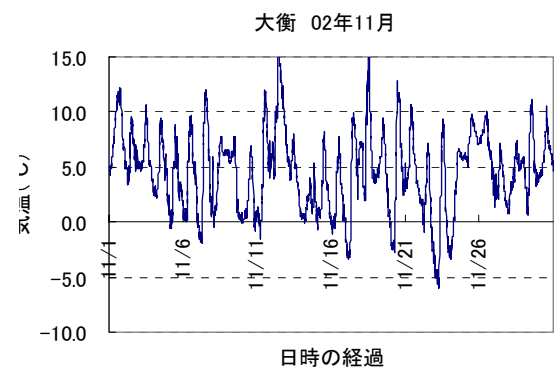
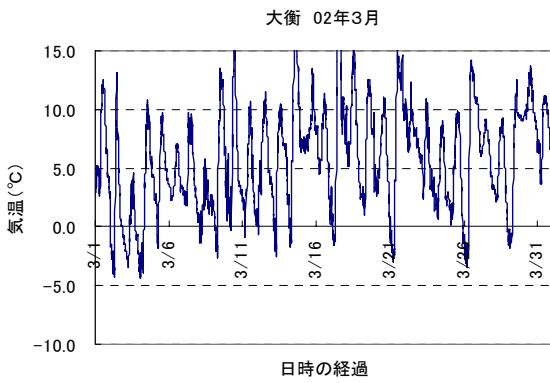
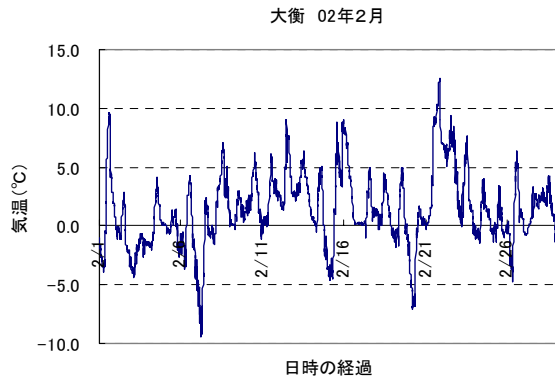
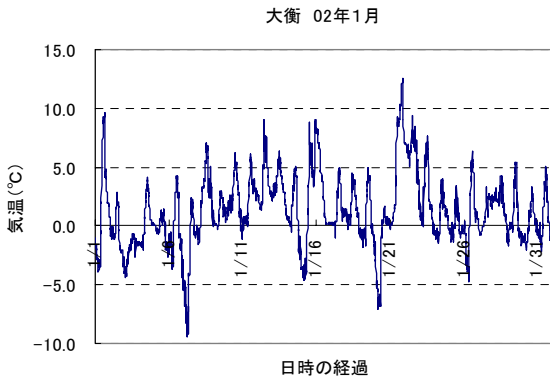
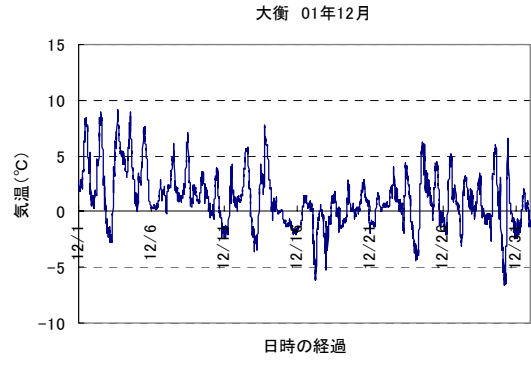
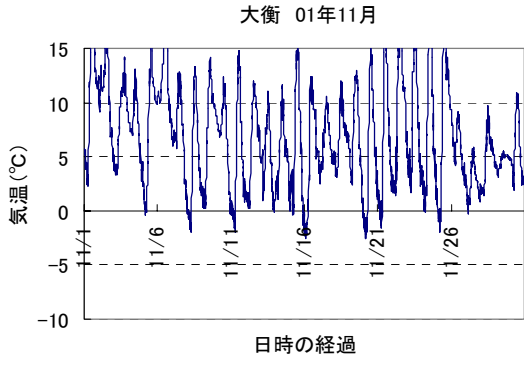
築館 03年3月



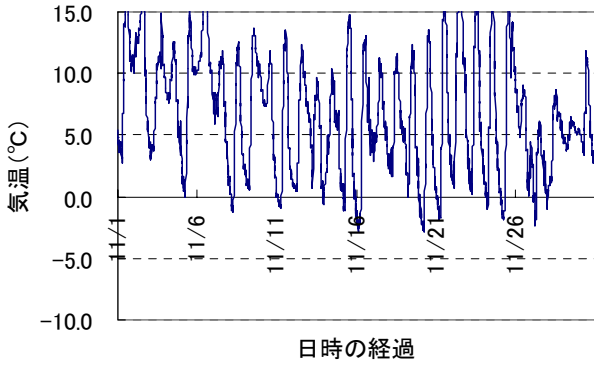




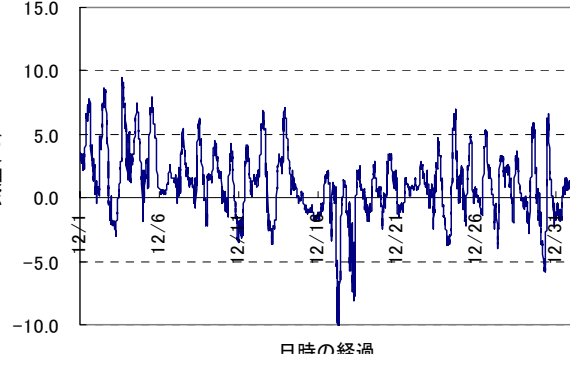




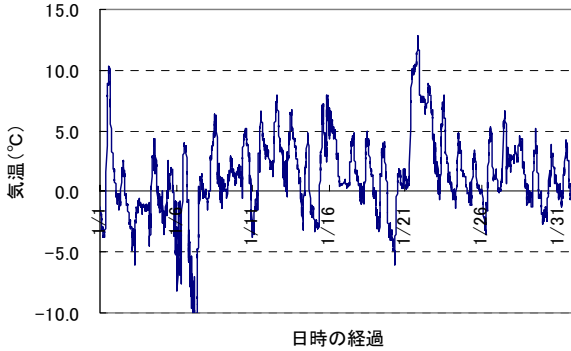
鹿島台 01年11月



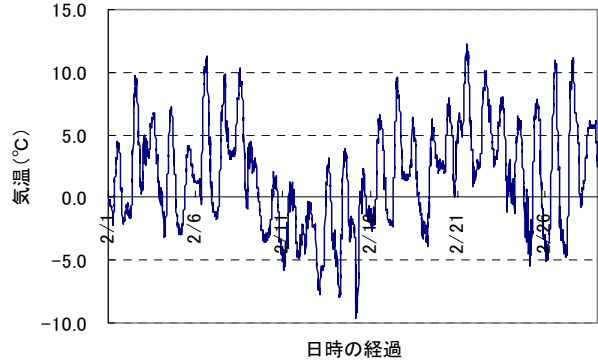
鹿島台 01年12月



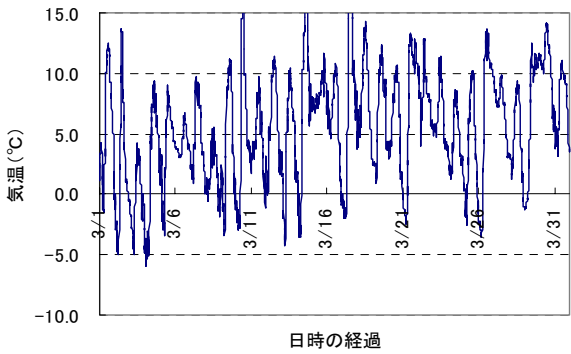
鹿島台 02年1月



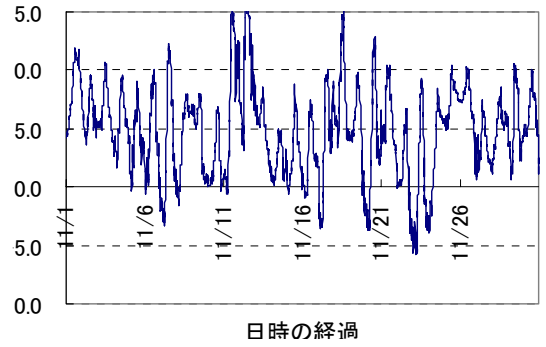
鹿島台 02年2月



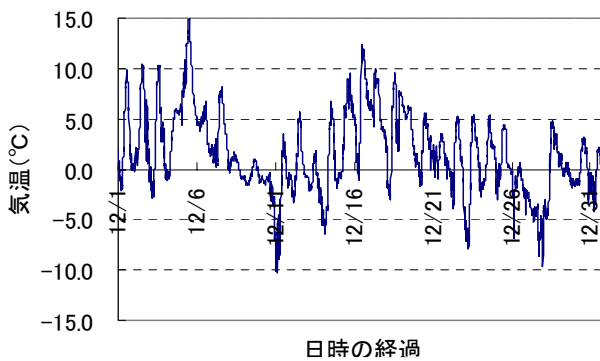
鹿島台 02年3月



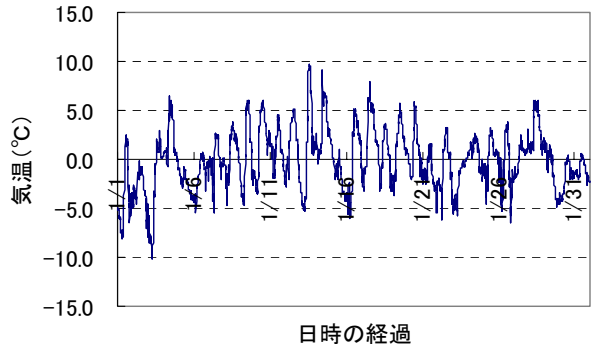
鹿島台 02年11月



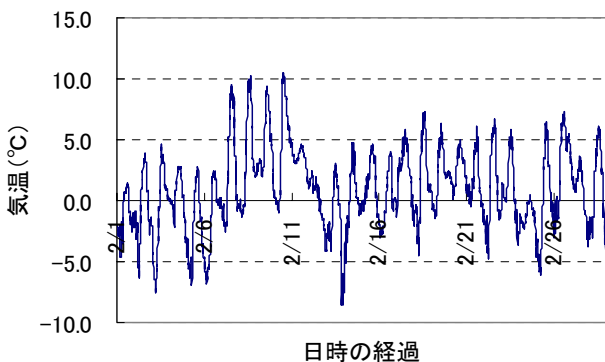
鹿島台 02年12月



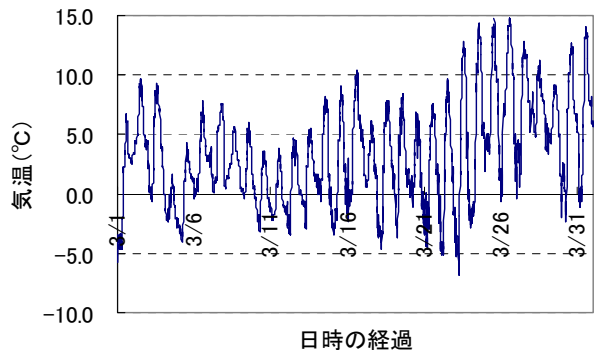
鹿島台 03年1月

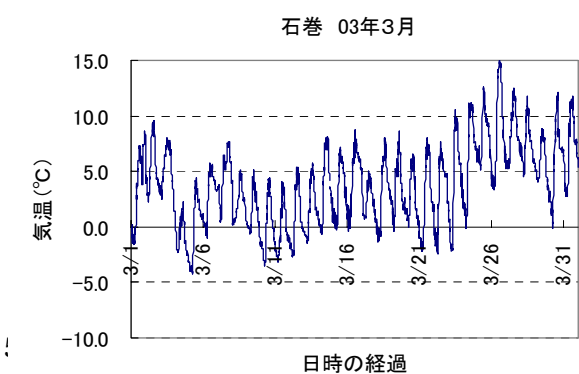
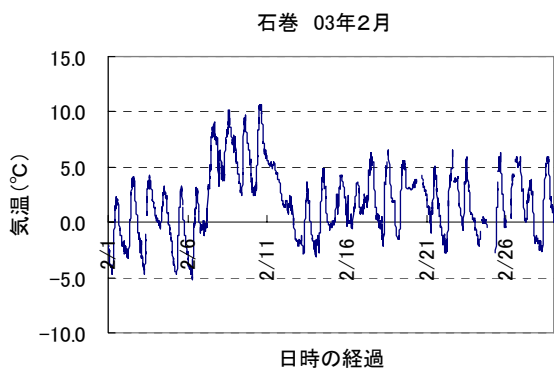
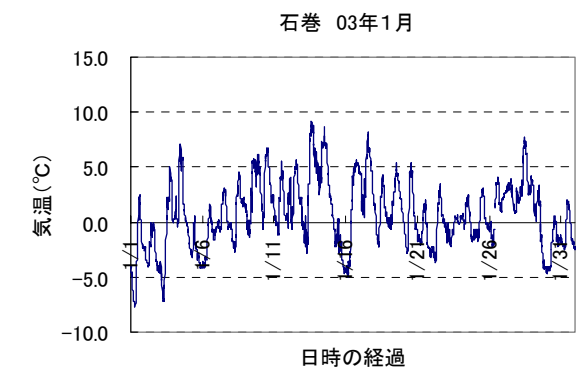
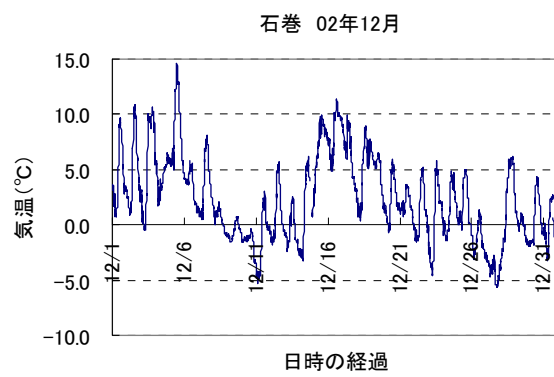
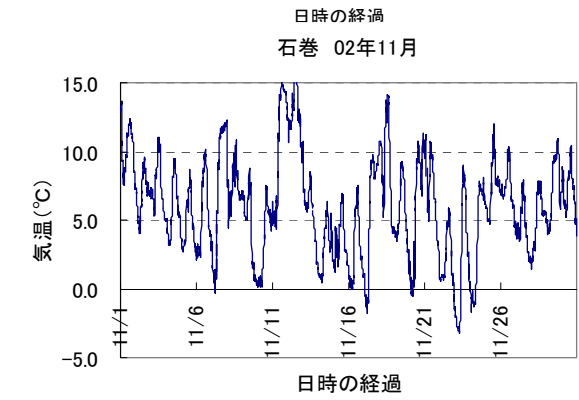
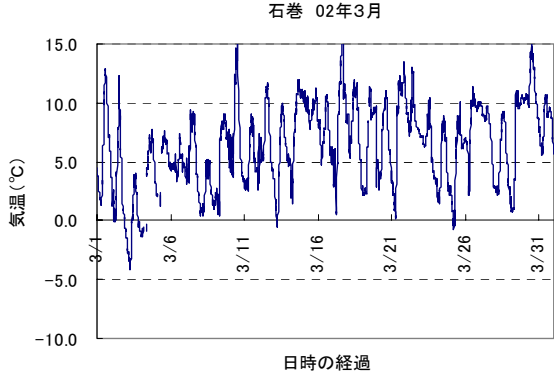
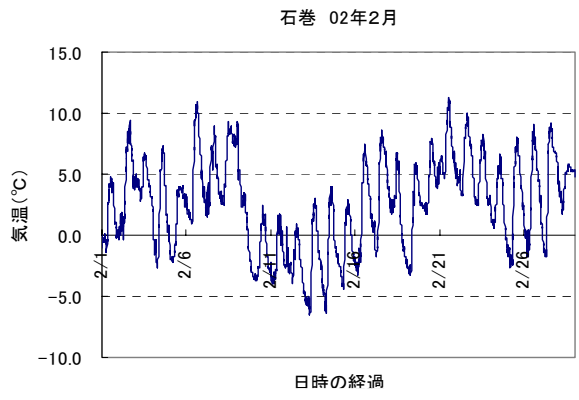
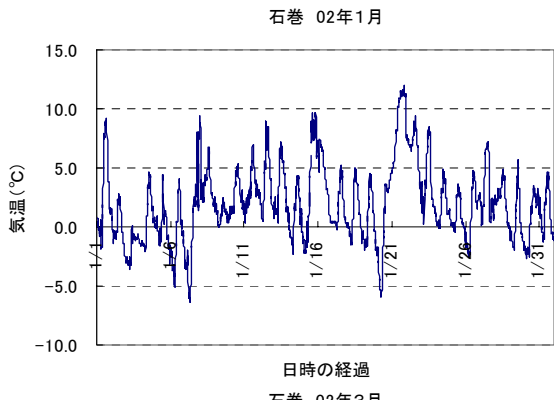
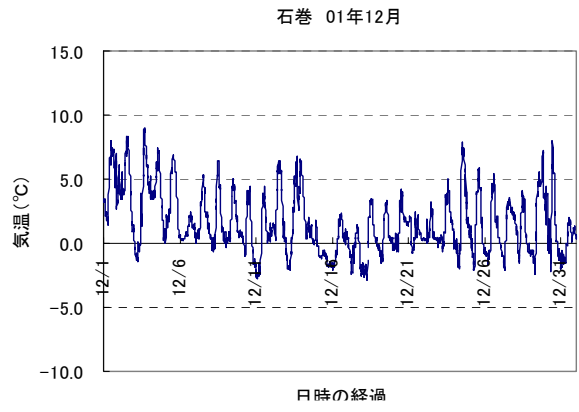
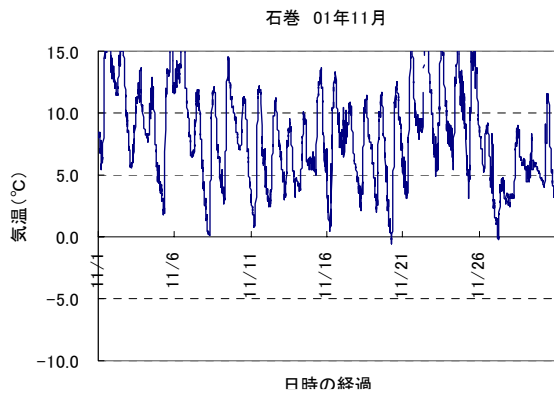


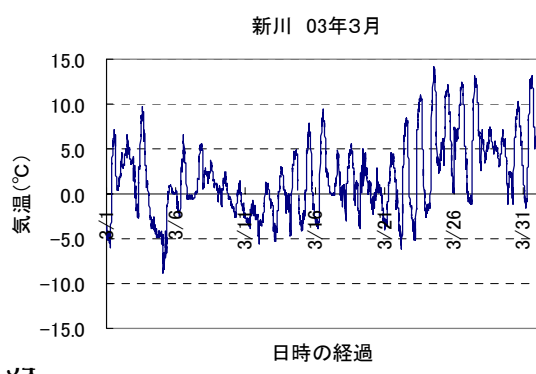
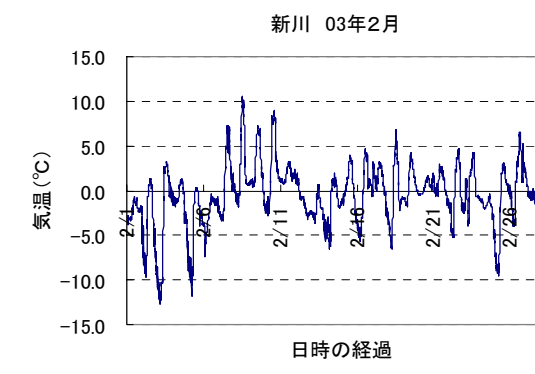
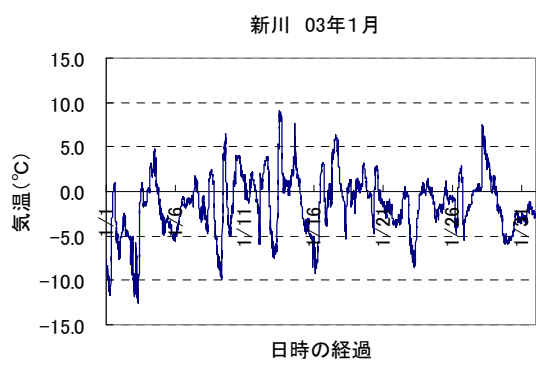
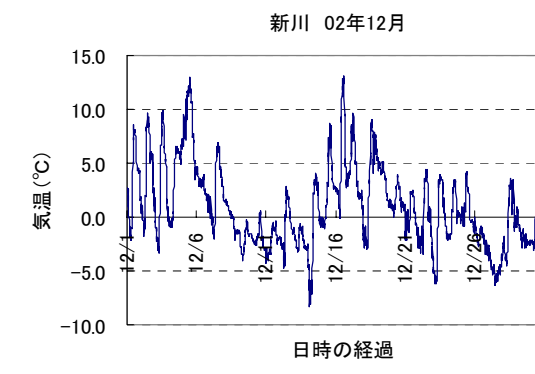
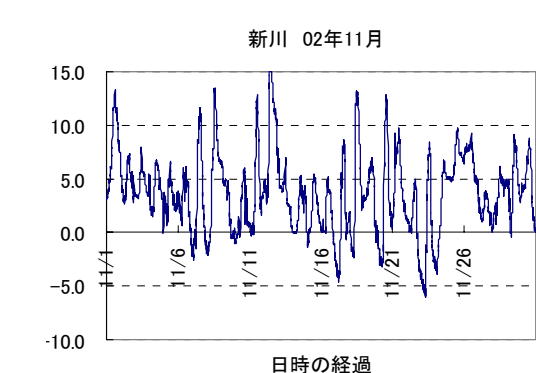
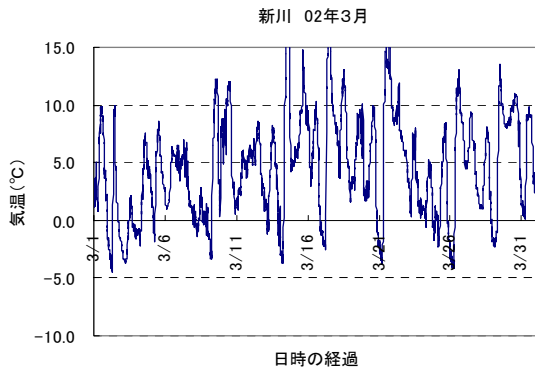
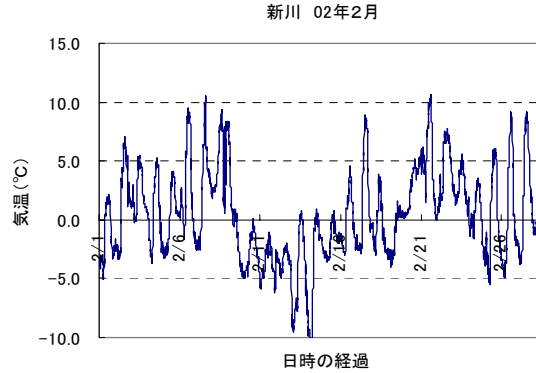
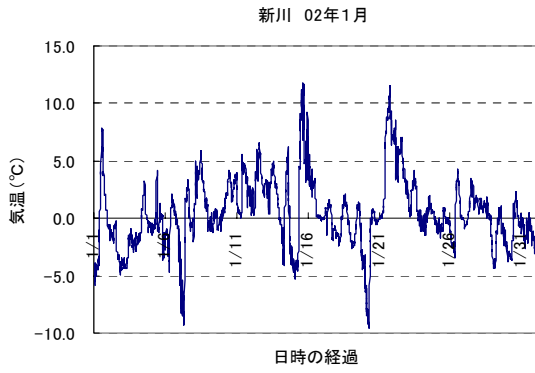
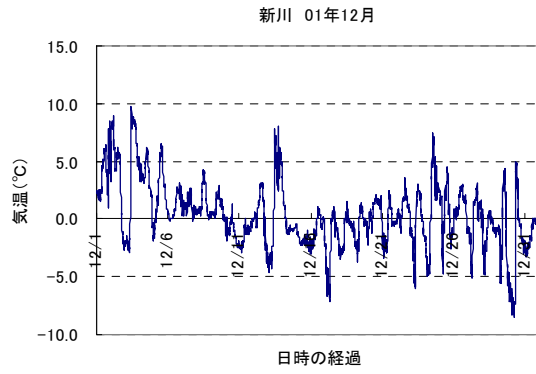
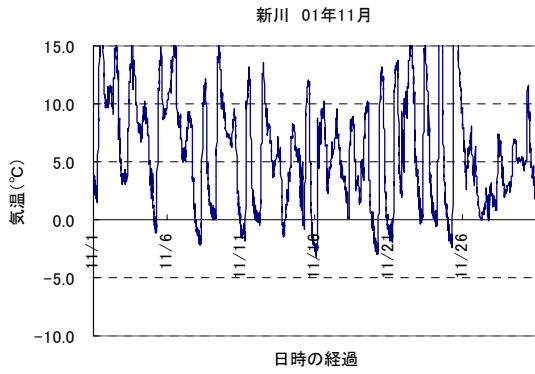
鹿島台 03年2月

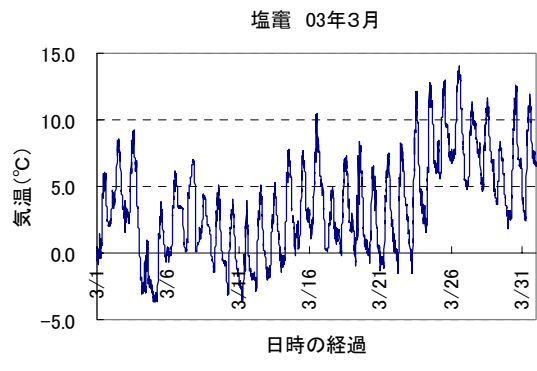
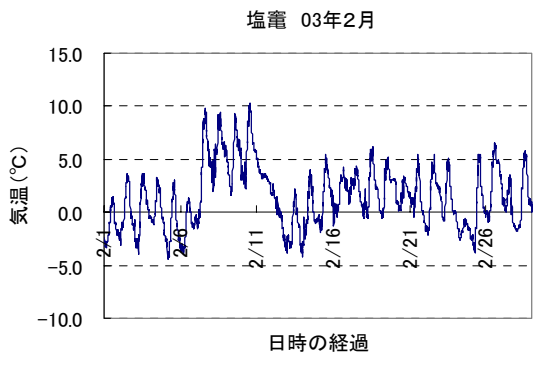
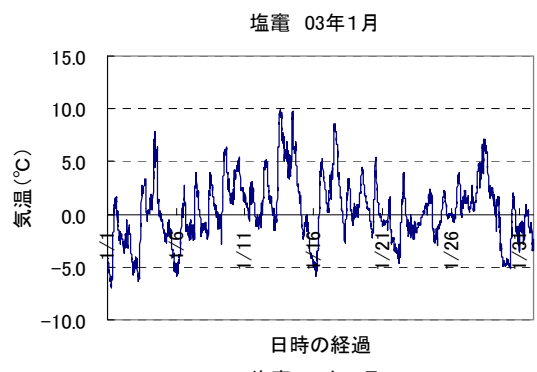
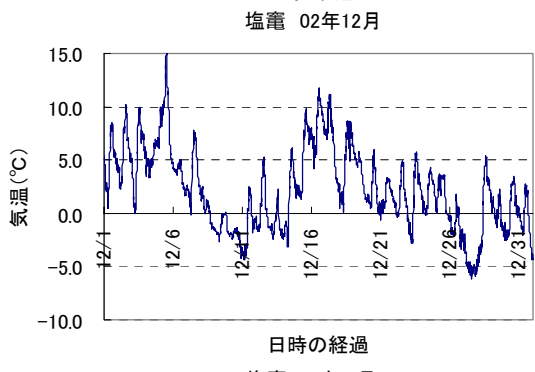
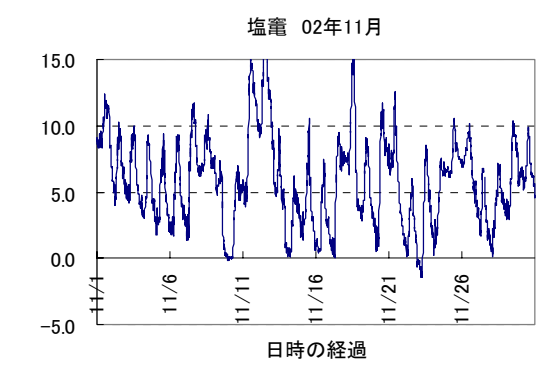
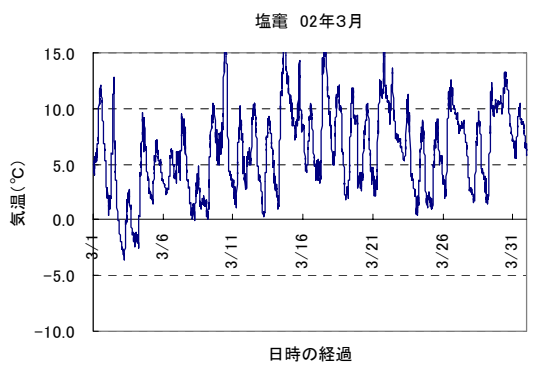
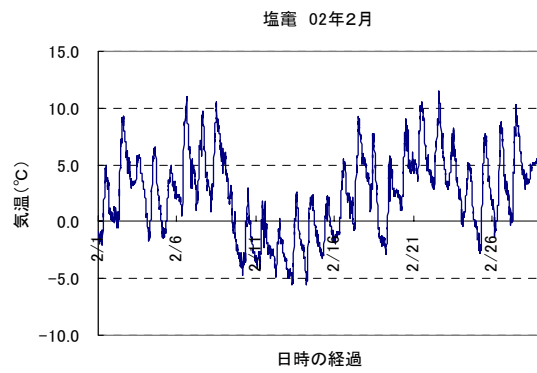
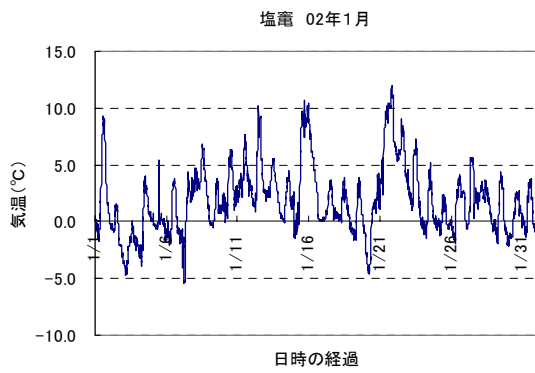
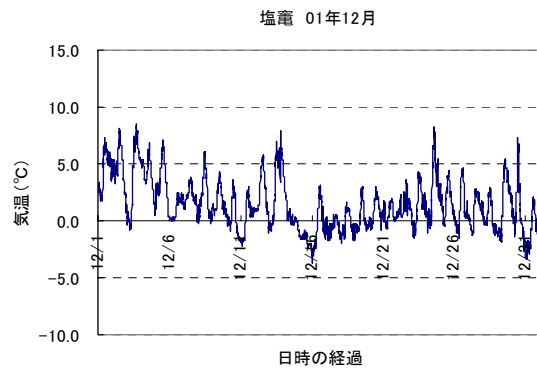
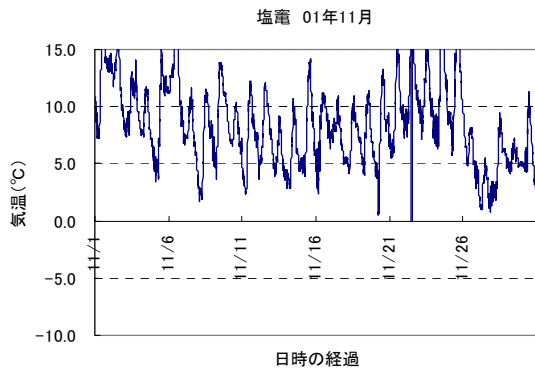


鹿島台 03年3月

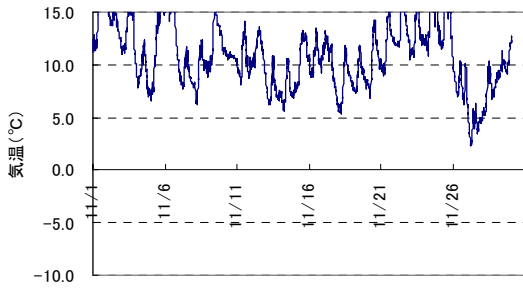






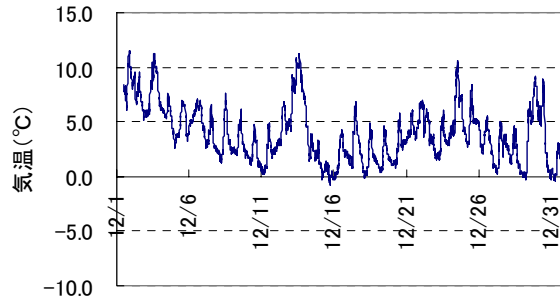


江ノ島 01年11月



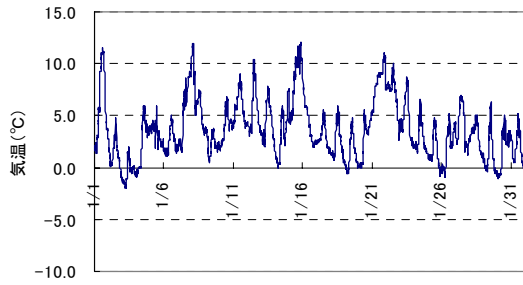
日時の経過

江ノ島 01年12月



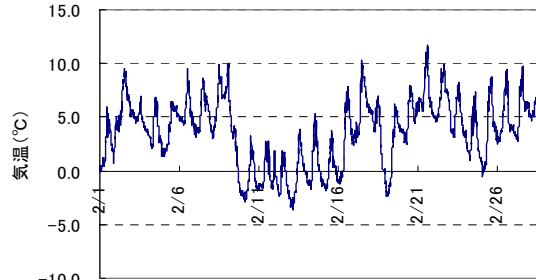
日時の経過

江ノ島 02年1月



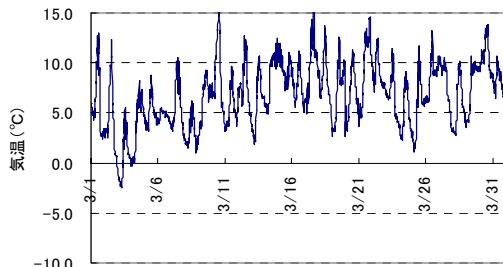
日時の経過

江ノ島 02年2月



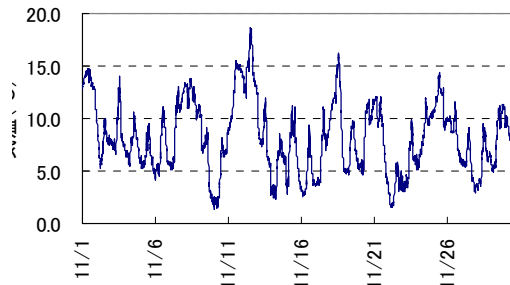
日時の経過

江ノ島 02年3月



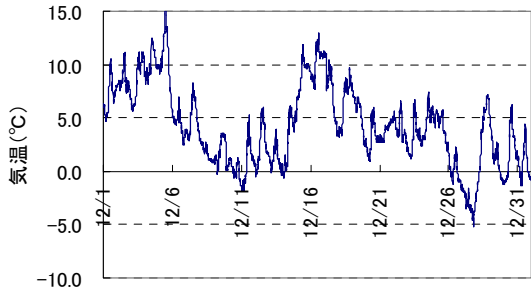
日時の経過

江ノ島 02年11月



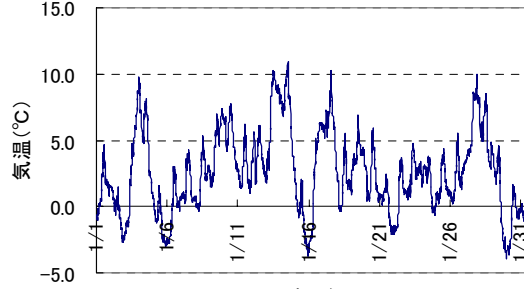
日時の経過

江ノ島 02年12月



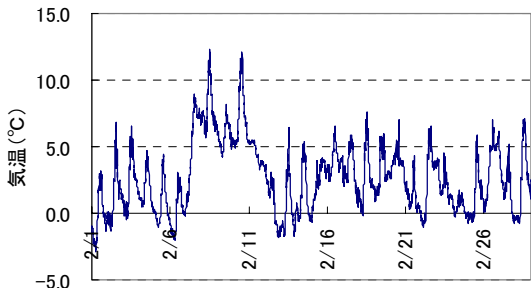
日時の経過

江ノ島 03年1月



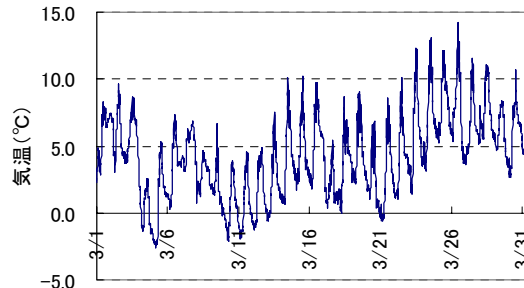
日時の経過

江ノ島 03年2月



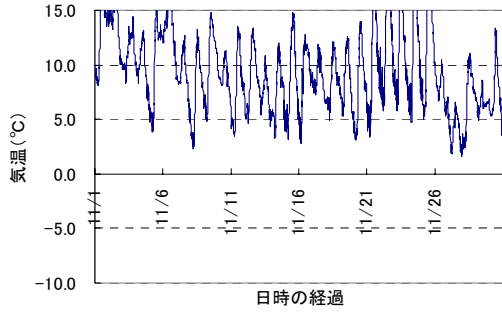
日時の経過

江ノ島 03年3月

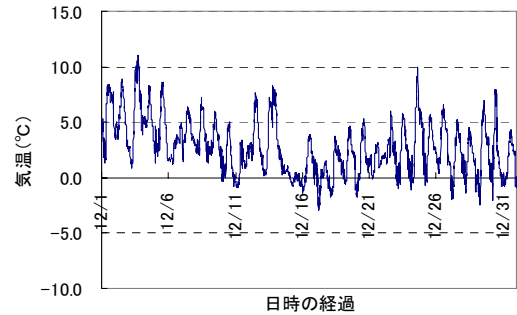


日時の経過

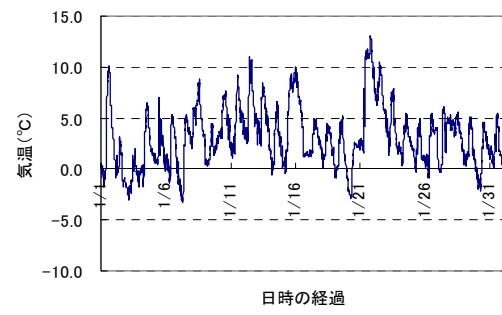
仙台 01年11月



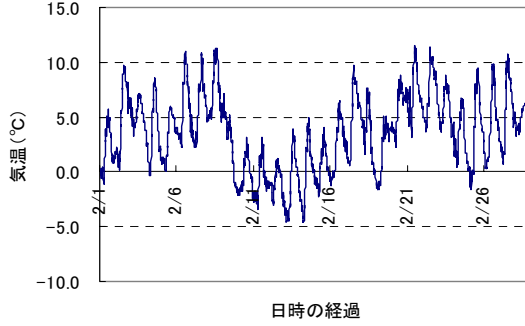
仙台 01年12月



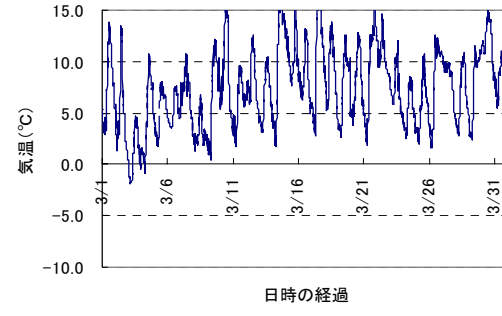
仙台 02年1月



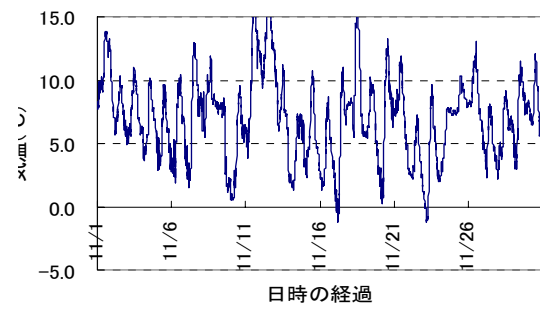
仙台 02年2月



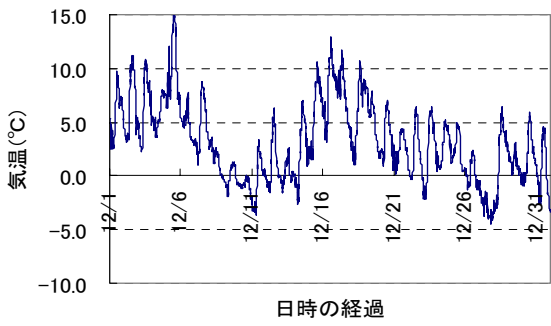
仙台 02年3月



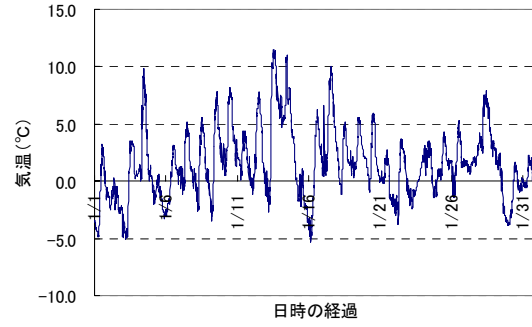
仙台 02年11月



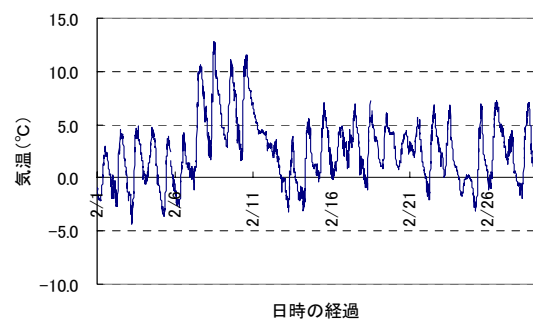
仙台 02年12月



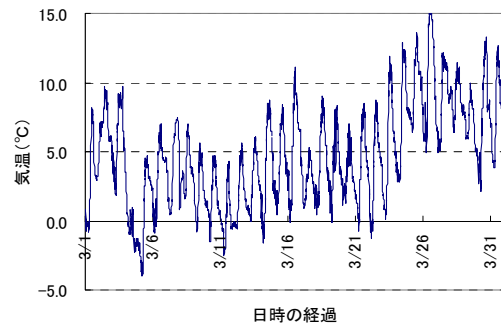
仙台 03年1月

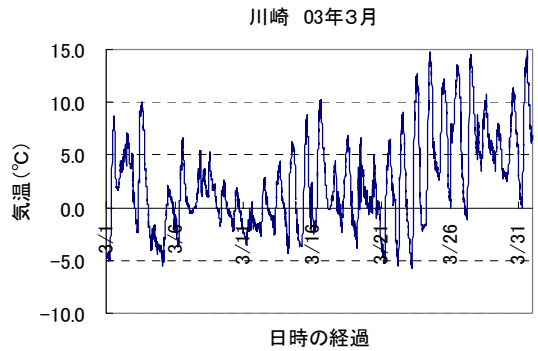
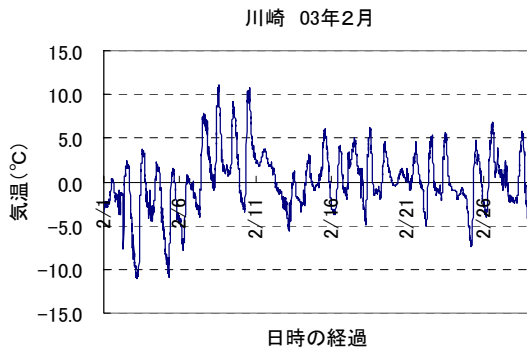
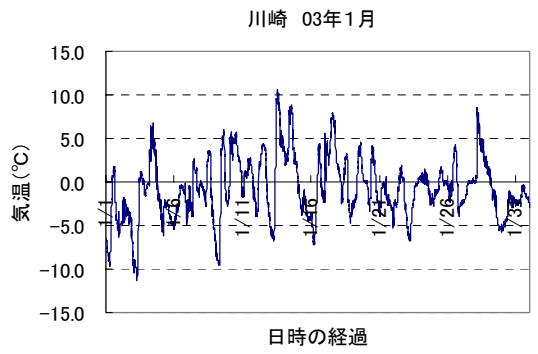
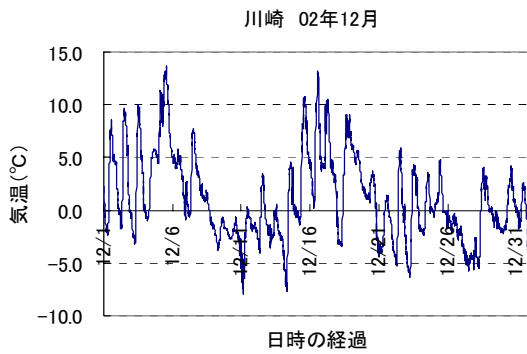
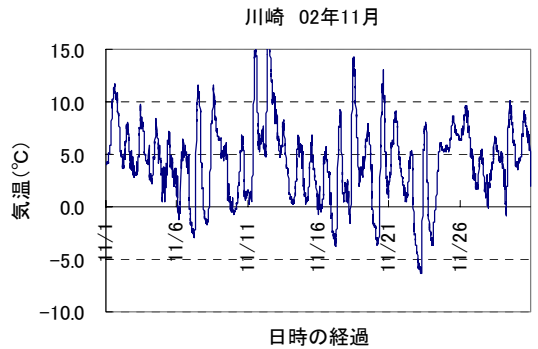
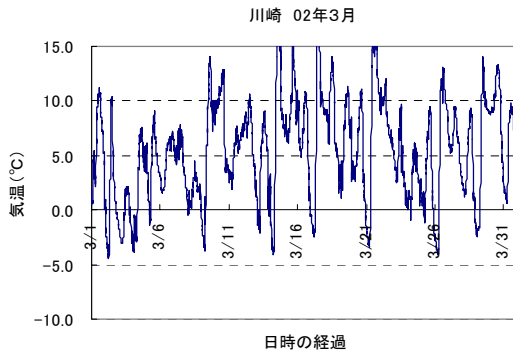
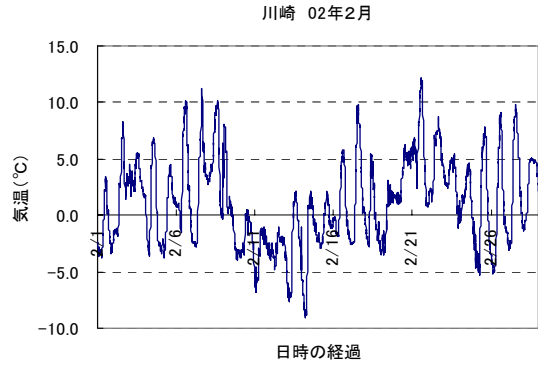
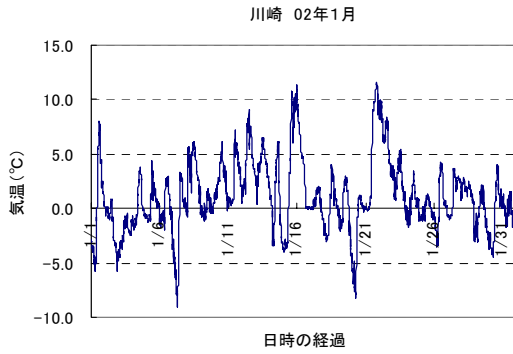
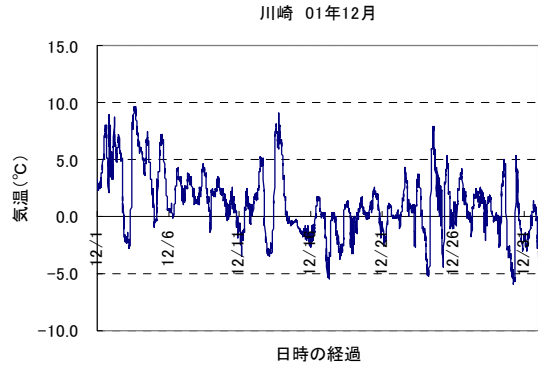
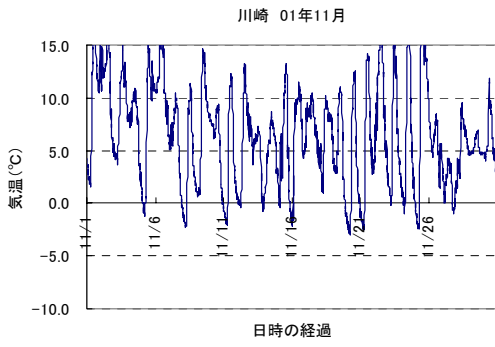


仙台 03年2月

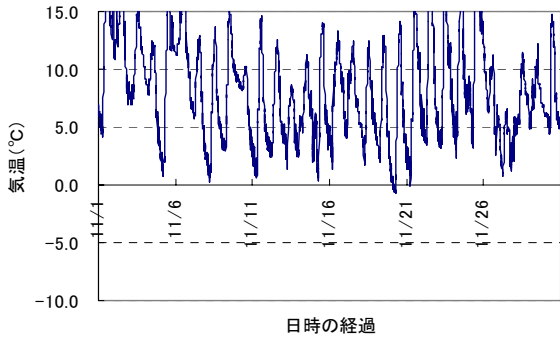


仙台 03年3月

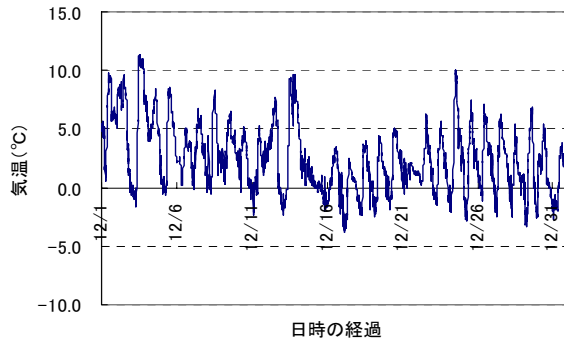




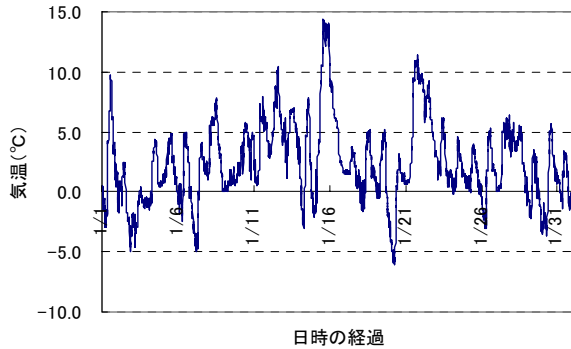
白石 01年11月



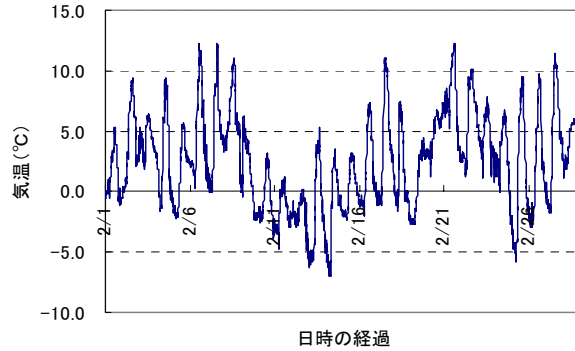
白石 01年12月



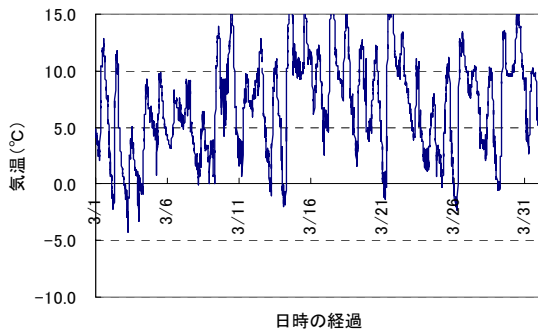
白石 02年1月



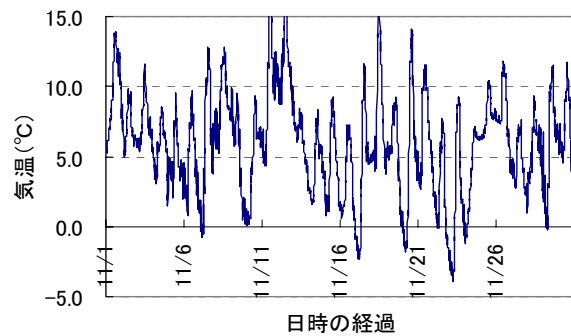
白石 02年2月



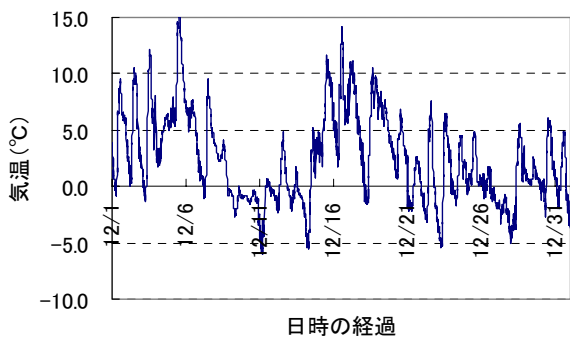
白石 02年3月



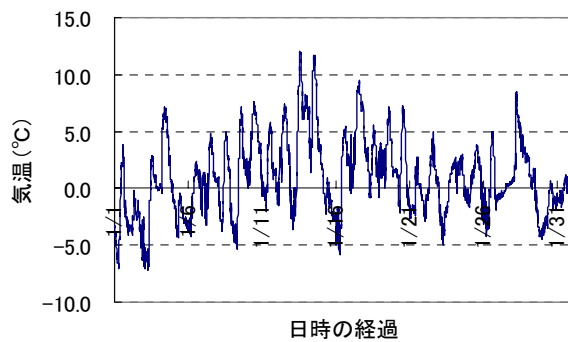
白石 02年11月



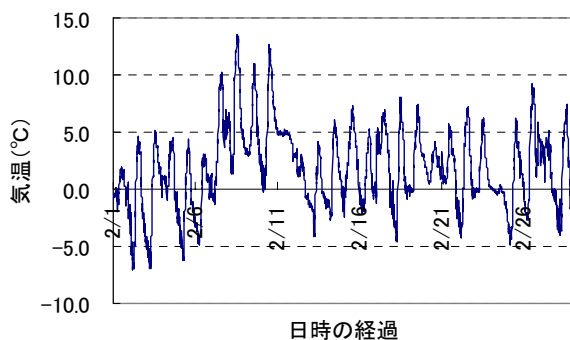
白石 02年12月



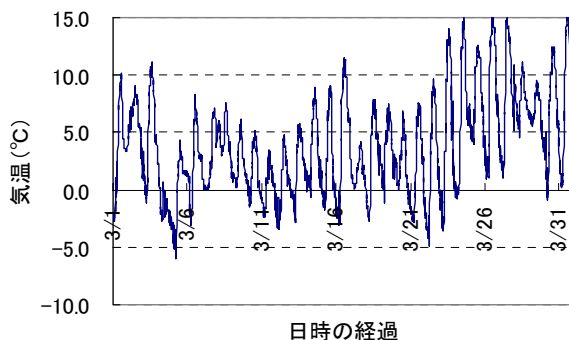
白石 03年1月



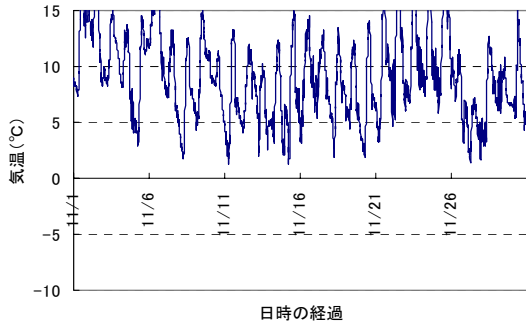
白石 03年2月



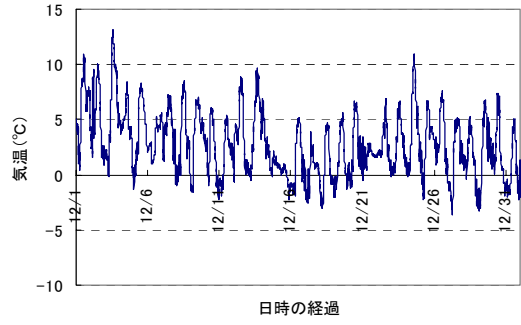
白石 03年3月



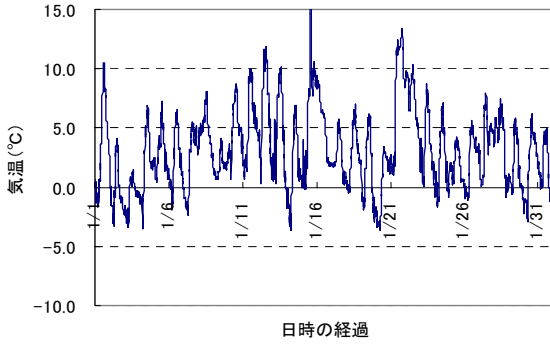
亶理 01年11月



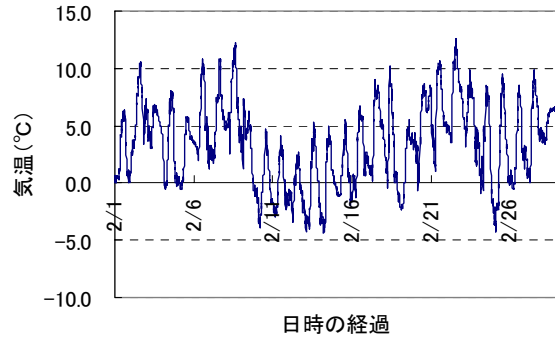
亶理 01年12月



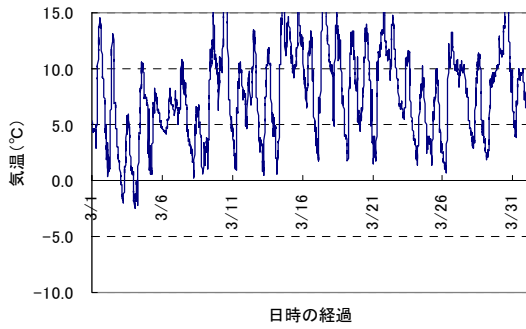
亶理 02年1月



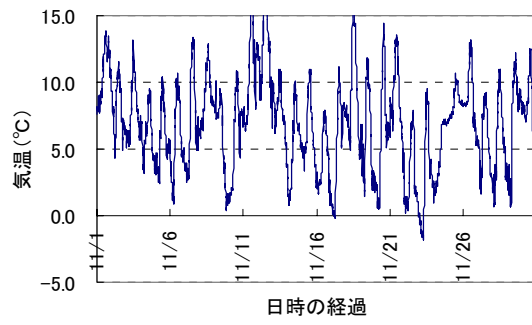
亶理 02年2月



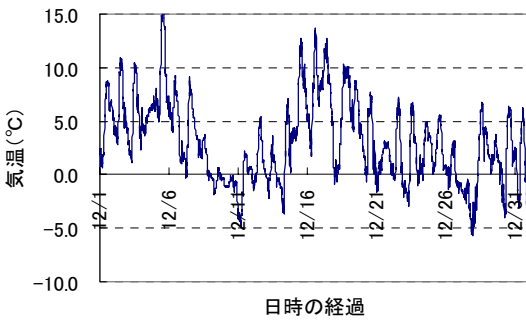
亶理 02年3月



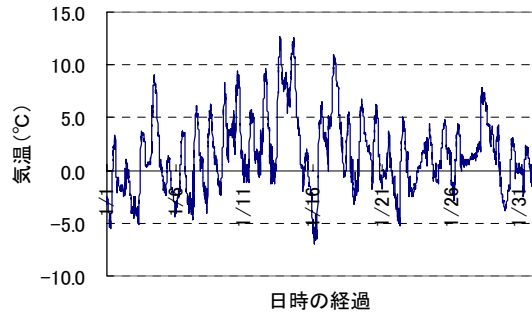
亶理 02年11月



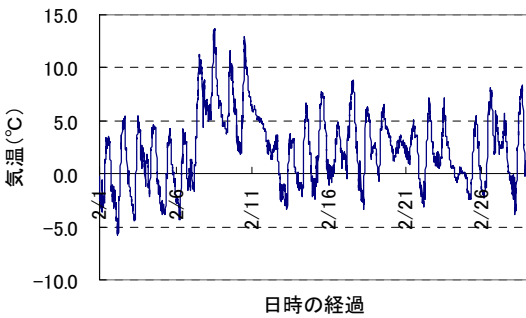
亶理 02年12月



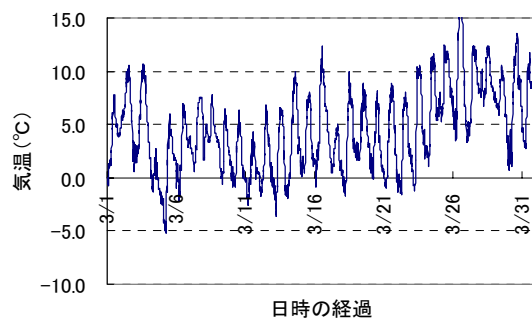
亶理 03年1月

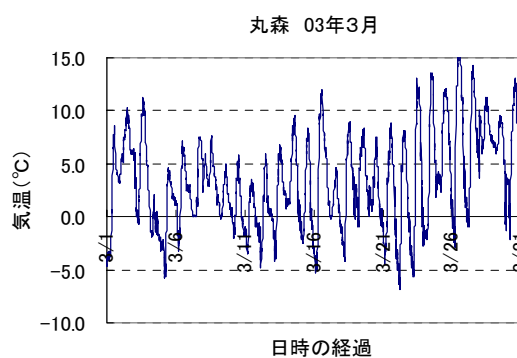
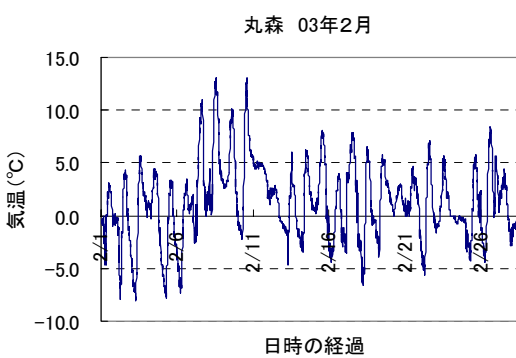
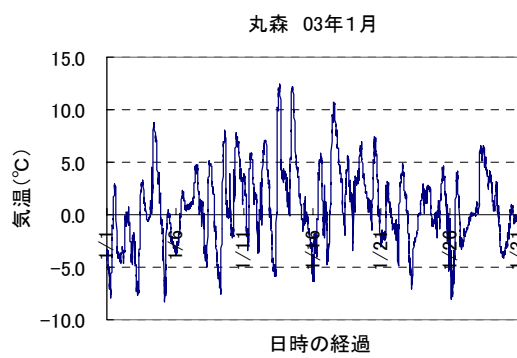
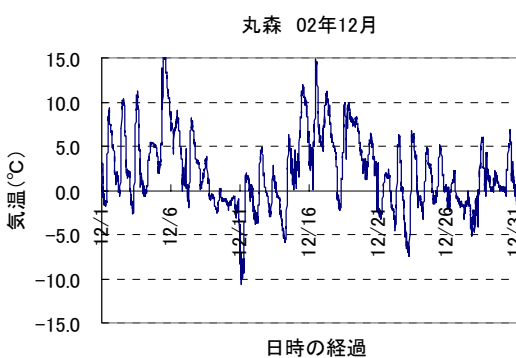
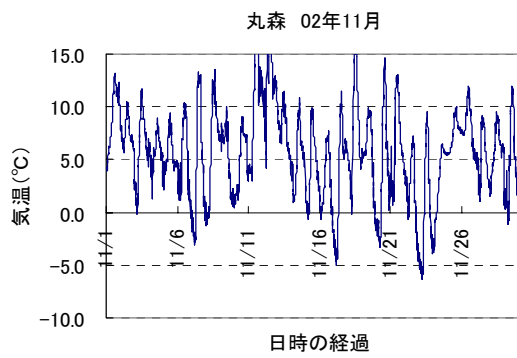
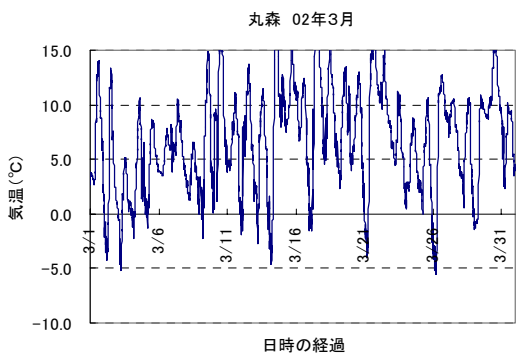
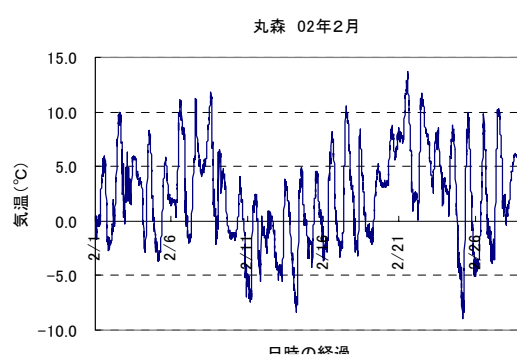
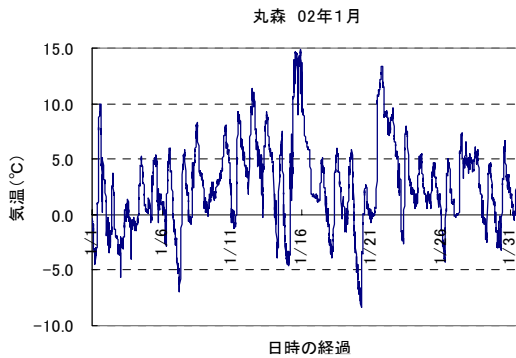
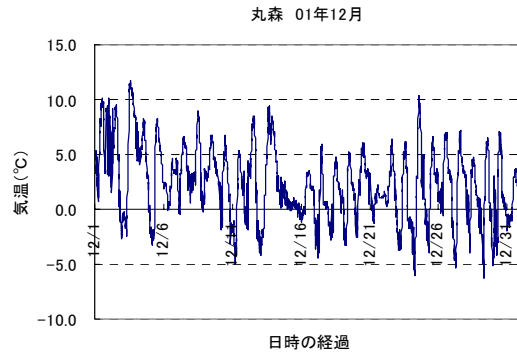
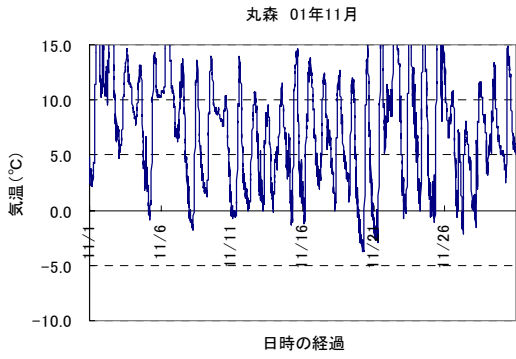


亶理 03年2月



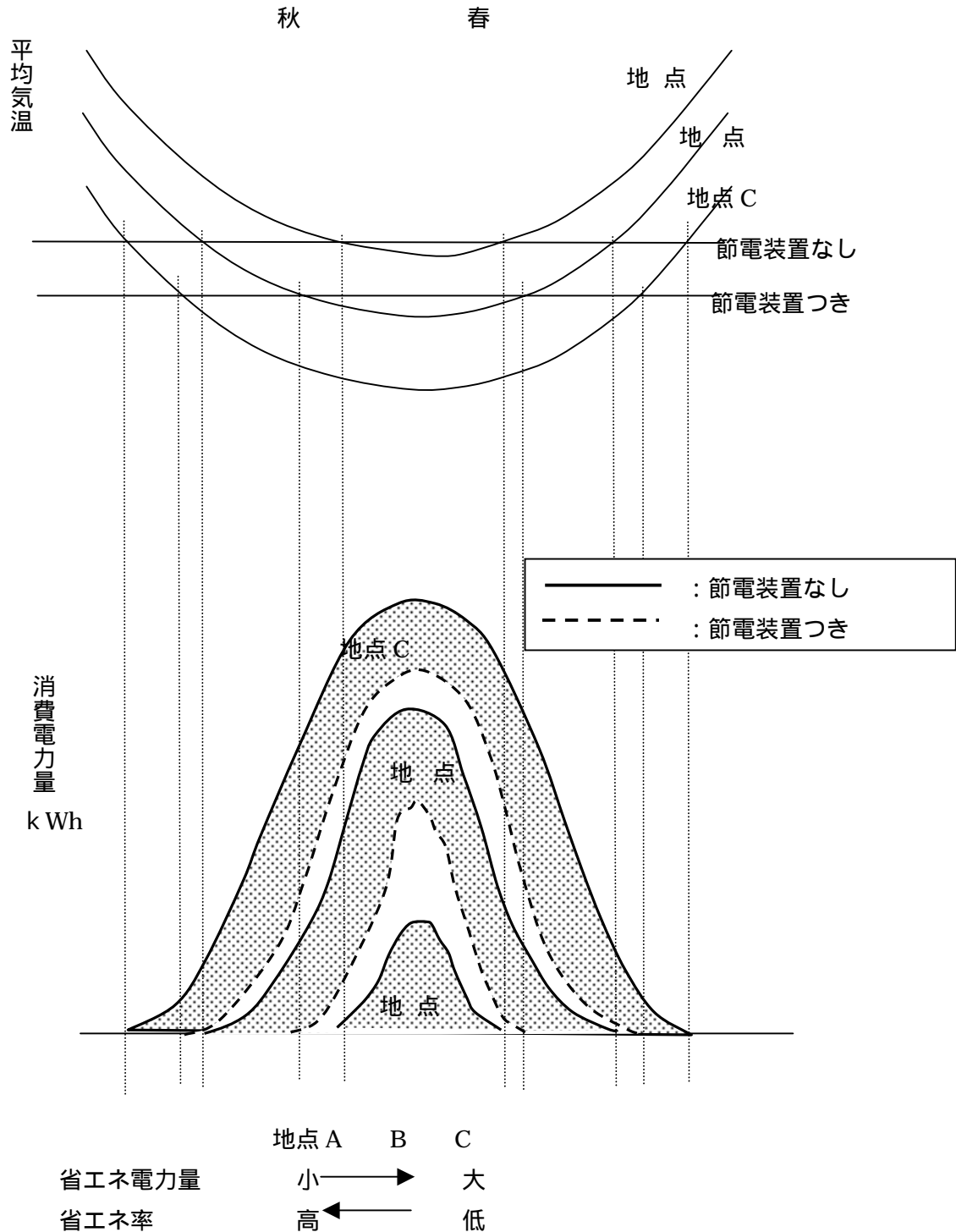
亶理 03年3月





第三節 節電装置の効果（省エネ電力量と省エネ率）についての補足説明

下記の図で、寒さの度合いが低いほうから地点A、地点B、地点Cとする。ヒーター、節電装置とも3地点で同一のもの使う、3地点の温度変化パターンは、図の上下方向に平行移動とみなす、という仮定のもと従来の水道凍結防止電熱線のみの場合と節電装置つきを比べた場合、省エネ電力量の差は下記の図の網掛け部分の面積（点線と実線で囲まれた部分）であらわされる。つまり省エネ電力量についてはより寒冷地のほうが大きくなる。一方、省エネ率についてはその省エネ電力量実線の曲線で囲まれた部分（節電装置なしの場合の電力量）で割ったものになるため、寒冷地に行くほど小さくなる。実際のデータについてはほぼ同様の挙動を示すと考えられる。



第四節 参考文献リスト

- (1) 財団法人みやぎ・環境とくらし・ネットワーク みやぎエコライフ報告（2000～2003年）
- (2) 宮城県 “脱・二酸化炭素”連邦みやぎ推進計画～新・宮城県地球温暖化対策地域推進計画（2004年3月）
- (3) 株式会社エスエヌ精機 水道凍結防止帯節電装置 節電太郎シリーズ 代理店・特約店様向け解説書