

気象庁委託調査

**気候情報を活用した気候リスク管理技術に関する
調査報告書
～家電流通分野～**

平成 29 年 3 月

**株式会社インテージリサーチ
(協力:大手家電流通協会)**

< 目次 >

1. 調査目的	1
2. 調査体制・データ・方法	2
2.1 調査体制	2
2.2 利用データ	3
(1) 家電品目データ	3
(2) 気象データ	4
2.3 分析方法	5
(1) 気候リスク評価	5
(2) 気候リスクへの対応	6
3. 調査結果	7
3.1 気温等との相関関係	8
(1) エアコン販売	9
(2) エアコン修理	10
(3) 石油ファンヒーター販売	11
(4) 石油ストーブ販売	12
3.2 気候リスク評価	13
(1) エアコン販売	13
(2) エアコン修理	18
(3) 石油ファンヒーター販売	21
(4) 石油ストーブ販売	23
3.3 地域別の分析について	25
3.4 気候リスクへの対応	30
(1) エアコン販売	31
(2) エアコン修理	37
(3) 石油ファンヒーター販売	41
4. まとめ	46
4.1 成果とまとめ	46
(1) 気候リスクの「評価」	46
(2) 気候リスクへの「対応」	47
(3) 評価・対応の限界	49
4.2 課題と解決に向けた提案	50
(1) 気象庁が提供している気候予測データについて	50
(2) 家電流通分野における課題	50
4.3 調査結果の活用と他分野への応用	51
4.4 大手家電流通協会からのコメント	52
付録 A. 分析地域の選定について	53
付録 B. 気温と相関の強い品目の通年の時系列図と散布図	55
付録 C. 気温予測資料の見方と入手方法	83
付録 D. 2 週先までの確率予測及び 1 か月予報の成績	90
付録 E. 平均気温・最高気温・最低気温の関係	99
付録 F. 用語集	103

1. 調査目的

気候情報を活用した気候リスク管理(一定期間持続する顕著な高温や低温等の気候による影響を分析・評価し、影響の軽減等に向けた対策の実施)を行うことにより、悪い影響を軽減もしくは良い影響を利用できる産業分野は多いと考えられるものの、週間天気予報より先の長期の予測はその予測精度が向上してきているにもかかわらず、各種産業での利活用が進んでいないのが実情である。

気象庁では、交通政策審議会気象分科会「気候変動や異常気象に対応するための気候情報とその利活用のあり方」(平成 24 年 2 月 27 日)の提言を受け、気候情報の利便性の向上や、気候の影響を受けやすい産業分野を対象とした気候リスク管理の有効性を示す実例(成功事例)の創出及びその成果の公表などを通じた気候リスク管理技術の普及に取り組んでいる。特に、平成 28 年度からは、新たな気象ビジネス市場の創出・活性化を通じた社会の生産性向上を目指した「気象ビジネス推進コンソーシアム」の設立などにより、一層の産業界との連携強化を図っているところである。

本調査は、気象庁が上で述べた気候情報の利活用促進に関する取組の一環として実施するものである。実施に際しては、消費者の需要にタイムリーに応えることで、家電流通各社の社会的使命と業界の活性化に繋がると考えている大手家電流通協会にご協力いただいた。

2. 調査体制・データ・方法

2.1 調査体制

本調査は、気候の影響を受けやすい産業分野として家電流通分野を対象とし、大手家電流通協会及び協会会員企業の協力を得て、気象庁の委託調査として、株式会社インテージリサーチ（以下「弊社」という。）が実施したものである。

本調査の分析過程は大きく分けて 2 つある。1 つは、家電の販売数や修理件数の増減と平均気温等の変動との関係を定量的に見積もる、気候リスクの評価のための分析である。もう 1 つは、2 週先及び 1 か月先までの気候予測データを用いて対策等の実施を判断する、気候リスクへの対応のための分析である。

また、この分析の方法や結果について、簡潔で分かりやすく、またこの分野において消費者の需要にタイムリーに応えるといった利用価値のあるものとなるよう、気象庁と大手家電流通協会及び協会会員企業、弊社が一堂に会す検討会を 4 回開催した。こうした体制により、分析の方法は大手家電流通協会及び協会会員企業からの要望を踏まえたものとし、またその結果に関してもコメントをいただくことができた。さらに、気候リスクへ対応するために家電流通分野で導入が可能な対策等もご検討いただくことができた。

2.2 利用データ

(1) 家電品目データ

① 調査対象データについて

本調査に用いる家電品目データは、大手家電流通協会の協会会員企業 5 社からご提供いただいた販売数・修理件数(以下「販売数等」という。)をもとにしている。本調査で用いた品目及び期間は第 2.2-1 表のとおり。

第 2.2-1 表 調査品目及び期間

品目	エアコン販売数 エアコン修理件数 石油ファンヒーター販売数 石油ストーブ販売数
期間	2011 年 4 月 1 日～2016 年 3 月 31 日

ここで、各品目の販売数等とは、日別かつ都道府県別の販売数等を 5 社分合算した値である。なお、ご提供いただいたデータの中には、他と比べて著しく大きい又は小さい値(外れ値)が存在していた。この外れ値は、提供データの受取先である気象庁が必要に応じて個社に問い合わせを行ったところ、いずれも気象に起因しない変動(個人よりも注文数がかかり多い法人分の積算や無料修理窓口設置による修理件数の集中、商品カテゴリを設ける時より前の販売数等はゼロで一定値)であった。そのため、合算前に外れ値を前後の平均値に置き換える、もしくは外れ値を合算から外すという対処を施している。

調査期間は複数の協会会員企業のデータが存在する期間とした。その結果、「2011 年 4 月 1 日～2016 年 3 月 31 日」の 5 年間を対象とすることができた。

② 期間区分

家電の販売数等の増減を分析する際の期間の区分は、平日とそれ以外(土・日曜日と祝日。以下「土日・祝日」という。)の販売数等の増減といった気象以外の影響を軽減できる 7 日間を基調とした。7 日間を基調としたデータは、後述のとおり、気候リスクへの対応を検討する際に扱う、季節予報の期間区分(7 日間及び 28 日間)と整合も取れたものとなる。調査に用いた期間を区分した家電品目データの種類は第 2.2-2 表のとおり。

第 2.2-2 表 家電品目データの期間区分の定義

日別データ	<ul style="list-style-type: none">● 各品目について、各社の販売数等及び店舗数を日別に合算。● 店舗当たり(販売数等/店舗数)として指数化。この値を日別データと呼ぶ。
週別データ	<ul style="list-style-type: none">● 土曜日から始まる 7 日間の平均値を日別データを用いて算出。この平均値を週別データと呼ぶ。

週別データの区分設定に当たっては、家電流通分野の実際の販売業務活動においては土・日曜日を一体的に扱うこと、また 1 か月予報や 28 日間平均の気温予測データの対象期間の始まり(土曜日)と合わせるため、土曜日を期間の始まりとした。このことから、本調査に用いる週とは土曜日から始まる 7 日間を指す。例えば 2017 年 1 月の第 1 週は、2017 年 1 月 7 日(土)からの 7 日間となる。

③ 地域区分

地域別の分析に当たっては、季節予報の予報区分¹に沿った地域の代表的な都道府県から以下の都道府県を対象とする。なお、予報区分内での都道府県については、東京都と神奈川県、東京都と茨城県のデータの違いから、同様に扱うことができる(差がわずかである)ことを確認した(付録 A 参照)。

- 北海道
- 宮城県
- 東京都(又は神奈川県)

¹ 季節予報の対象とする区域。地図表記は http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kisetsu_riyou/division/index.html を参照。

- 大阪府
- 福岡県

(2) 気象データ

① 調査対象の要素と期間

気象の状態を表す気象要素には様々な種類があるが、本調査で用いた気象要素及び期間は、第 2.2-3 表のとおり。

第 2.2-3 表 調査気象要素及び期間

気象要素	平均気温 最高気温 最低気温 降水量 平均湿度 日照時間
期間	2011 年 4 月 1 日～2016 年 3 月 31 日

② 期間区分

気象データの期間区分は、家電品目データのそれとそろえた。調査に用いた期間を区分した気象要素データの種類は第 2.2-4 表のとおり。

第 2.2-4 表 気象要素データの期間区分の定義

日別データ	● 各気象要素について、気象庁ホームページ(過去の気象データ・ダウンロード)からダウンロードした日別値を日別データと呼ぶ。
週別データ	● 土曜日から始まる 7 日間の平均値(週別データ)を日別データを用いて算出。この平均値を週別データと呼ぶ。

③ 地域区分

気象データの地域区分については、家電品目データの対象都道府県である北海道、宮城県、東京都(又は神奈川県)、大阪府及び福岡県に合わせ、各地の代表的な地上気象観測地点である札幌、仙台、東京(又は横浜)、大阪及び福岡の気象官署データを用いた。

なお、第 2.3 節(2)で示す分析に用いる季節予報及び確率予測資料のデータは気象庁から入手したが、東京の平年値変更²のために東京の確率予測資料は含まれていなかった。このため、第 2.3 節(1)に示す気候リスク評価の分析では東京のデータ(家電品目データは東京都)を用い、第 2.3 節(2)に示す気候リスクへの対応では横浜のデータ(家電品目データは神奈川県)を用いた(付録 A 参照)。

² この変更は、2014 年 12 月 2 日の「東京」の気象観測地点の千代田区大手町から北の丸公園への移転に伴う措置として行われた。

2.3 分析方法

(1) 気候リスク評価

家電の販売数等の増減と平均気温等の変動との関係を定量的に見積もるため、下記の分析を行った。

- 販売数等が大きく増加・減少する閾値となる平均気温等を散布図や時系列図により分析
- 平均気温等が平年値を上回る(下回る)と販売数等が増加する・停滞・減少する、気温等が前週に比べて上昇する(下降する)と販売数等が増加する・停滞・減少するなど、平均気温等の変動に応じて販売数等が増加・減少するかどうかを散布図や時系列図により分析
- 過去の顕著な天候発生時の販売数等の変動や販売数等の急激な増加・減少等の要因について分析
- 販売数等と平均気温等との変動の関係を相関係数や回帰式等により定量的に分析
- 地域別の特徴を把握するための分析を行い、地域差の有無等について検証

気候リスク評価の分析方法は以下のとおり。

① 相関係数

家電品目データと気象データの間をみる上で、まず相関係数の算出を行う。相関係数の算出に当たっては、統計上独立ではない全ての7日間移動平均値(各曜日から始まる7日間の平均値)を用いず、土曜日から始まる7日間平均値である週別データを用いている。

② 時系列図

家電品目データと平均気温のデータの推移を、4月から翌年の3月末までの年度単位に5年間分のグラフを載せる時系列図で示す(付録 B 参照)。特に、気温と販売数に相関関係が明瞭に認められた品目(経験上の目安として相関係数 0.40 以上のもの)については、販売数等が大きく増加し始める時期や販売数等が多くなる時期に絞った図も示す。

これを用いて詳細な推移の分析ができるよう、時系列グラフは日単位の値を用いる。ただし、その値を日別データそのものとする、日別データにある気象以外の影響による変動(平日の販売数等は少なく土日・祝日の販売数等が多い)が目立ってしまう。そこで、時系列グラフのプロットには、この影響を軽減できる日別データの7日間移動平均値を用いている。なお、グラフの横軸を4月1日～3月31日までの「年度」でそろえて経年表示する関係から、うるう年(2012年、2016年)の2月29日は除外して図示している。

③ 散布図

平均気温と販売数等のデータにある関係を散布図で示す(付録 B 参照)。これにより、平均気温に対する品目の販売力(ポテンシャル)をみることができる。また、変曲点の存在の有無などから、販売数等が大きく増加し始める時期も見つけ出すことができる。

散布図の作成に当たっては、週別データを用いている。ここでは、うるう年(2012年、2016年)の2月29日を含めている。

④ 販売数等と平均気温平年差

平均気温の平年差と販売数等の関係を図示する。ここでは、販売数等が増加する期間に絞った散布図とし、近似曲線を加えることで、販売数等と気温の週単位の変動の関係を把握できるようにしている。週別データを用いている。

(2) 気候リスクへの対応

気候リスク評価の結果、特に平均気温と販売数等の関係が明瞭に認められた品目について、販売数等が大きく伸びる平均気温に着目し、平均気温が閾値を超える(例えば、平均気温が 0°C 以上となる確率が 00% など)と予測される場合に対策を実施する事例など、2 週先及び 1 か月先までの気象庁が提供している気候予測データを用いた気候リスク管理の有効性について検討した。

大手家電流通協会及び協会会員企業には、分析対象とした品目の、販売促進対策等の内容とその実施時期、事前に取り得る具体策等の検討、精査等にご協力いただいた。

検討に用いた資料の詳細は以下のとおり。

① 季節予報

気象庁が発表する季節予報は、発表当日から向こう 1 か月あるいは 3 か月といった、日々の天気予報より長い予報期間を対象として、期間全体のおおまかな天候を 3 つの階級に分けて予報するものである。具体的には、1 か月間や 3 か月間の平均的な天候(気温や降水量など)が平年よりも低く(少なく)なるのか、平年並となるのか、平年よりも高く(多く)なるのかを予報している。この「低い(少ない)」、「平年並」及び「高い(多い)」といった 3 つの階級は、1981~2010 年の 30 年間の値のうち、11 番目から 20 番目までの範囲を「平年並」として、それより低ければ「低い」、それより高ければ「高い」と定めている。

② 確率予測資料

2 週先までの 7 日間平均気温及び向こう 1 か月の平均気温が「ある気温」になると予測される確率が確率予測資料として気象庁から公表されている。いずれも、発表当日からの指定期間に、「ある地点」において「注目する気温」になる確率を予測する。このとき、「注目する確率」を設定し、比較参照することが可能である(付録 C 及び付録 D 参照)。

3. 調査結果

エアコンや石油ファンヒーターがいわゆる季節商品としてよく取り上げられるように、家電流通分野においても特定の季節を中心に販売される商品がある。こうした家電に対する消費者の需要に企業がタイムリーに応えるためには、需要の的確な見通しが欠かせない。

本章では、第 2.1 節で示す調査体制の下で行ったデータ分析の結果を示す。第 3.1 節では、家電流通分野で気候の影響を多少なりとも受けると認識されているいくつかの家電品目について、どの家電品目と気象要素との関係が強いかを東京都を例にして調査した結果を述べる。第 3.2 節では、気候の影響を強く受ける家電品目について、東京都での需要期間や影響の程度を定量的に調べた気候リスクの評価結果を示す。第 3.3 節では、こうした関係を地域別に分析し、地域的な特徴の有無について述べる。第 3.4 節では、2 週先及び 1 か月先までの気候予測データを用いて対策等の実施を判断する気候リスクへの対応を示す。

なお、地域別の分析のために、家電品目データは北海道、宮城県、東京都(又は神奈川県)、大阪府及び福岡県、気象データは家電品目データの地域に合わせた各地の代表的な地上気象観測地点である札幌、仙台、東京(又は横浜)、大阪及び福岡の気象データを用いているが、第 3.1 節及び第 3.2 節は東京都を例としたものである。

地域名については、気象データの地点名ではなく、家電品目データの都道府県名を用いている。例えば、北海道の家電品目データと分析を行う気象データは観測地点「札幌」のデータを用いているが、「北海道」と呼ぶ。

また、家電品目の販売数等と気象との関係を述べる場合、家電品目データと気象データとの相関係数に基づく表現とする。相関の強さについては、統計分析での目安(第 3-1 表)に照らして、相関係数 0.40 以上もしくは-0.40 以下で「相関がある」、相関係数 0.70 以上もしくは-0.70 以下で「強い相関がある」としている。

第 3-1 表 相関係数と相関の強さ

相関係数	相関の強さ
0.00～±0.20	ほとんど相関がない
±0.20～±0.40	弱い相関がある
±0.40～±0.70	相関がある
±0.70～±1.00	強い相関がある

3.1 気温等との相関関係

東京都の家電品目データについて、気象要素との相関係数を第 3.1-1 表に示す(東京都以外の地域におけるこれら 4 品目の気象要素との相関係数は、付録 B 参照)。ここでは、第 2.3 節のとおり週別データを用いている。

第 3.1-1 表 東京都における週別の家電品目データと気象要素の相関係数(サンプル数 n=261)

いずれの値も週別データである。太字は相関係数 0.40 以上もしくは-0.40 以下のものを示す。また、表中の相関係数の算出に当たっては、相関係数の有意性を検定し、有意水準 5%(*)、あるいは 1%(**)として示す。

要素	エアコン 販売数	エアコン 修理件数	石油ファンヒーター 販売数	石油ストーブ 販売数
平均気温	0.50**	0.50**	-0.65**	-0.51**
最高気温	0.51**	0.51**	-0.67**	-0.53**
最低気温	0.50**	0.50**	-0.63**	-0.50**
降水量	-0.06	-0.04	-0.19**	-0.15*
平均湿度	0.28**	0.27**	-0.54**	-0.47**
日照時間	0.18**	0.23**	0.02	-0.02

東京都における各家電品目データと気象要素の相関係数をみると、エアコン販売数及びエアコン修理件数は平均気温・最高気温・最低気温という気温関連の気象要素との相関係数が 0.50 程度あり、気温の上昇に伴い販売数等が増加する関係があるといえる。一方、石油ファンヒーターや石油ストーブの販売数は気温関連の気象要素との相関係数が-0.50～-0.67 程度あり、気温の下降に伴い販売数等が増加する関係があるといえる。これらの結果から、本調査で取り上げたエアコン販売数、エアコン修理件数、石油ファンヒーター販売数及び石油ストーブ販売数は、その販売数等と気象との相関がある品目といえる。

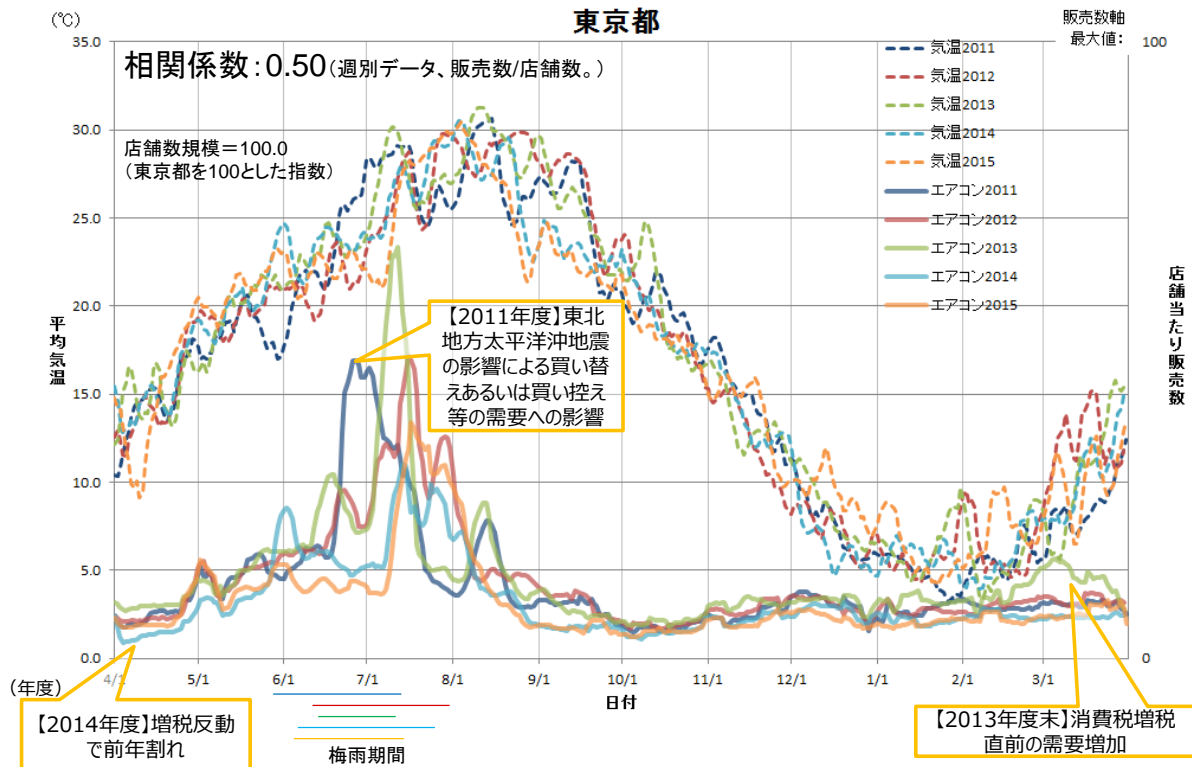
また、気象要素のうち、各家電品目との相関が比較的高いものは、いずれも平均気温、最高気温及び最低気温である。その中で、期間を通した気温の状況をよく表す平均気温が最も代表性があると考えられる。そのため、気候リスク評価の際の気象要素として平均気温を用いることとする。

以下に、家電 4 品目の販売数等と平均気温の関係を示す。

(1) エアコン販売

① 時系列図

第 3.1-1 図に、東京都におけるエアコン販売数と平均気温の推移を示す。同図には、第 3.1-1 表で示したエアコン販売数と平均気温の相関係数と、本項②③で述べる各年の梅雨期間や消費税増税といったエアコン販売数に影響したとみられる要因も併せて掲載している。



第 3.1-1 図 東京都におけるエアコン販売数と平均気温の推移

横軸は日付(4月から翌年の3月まで)、左縦軸は平均気温、右縦軸は店舗当たり販売数を示す。実線はエアコン販売数、点線は平均気温を表し、色の違いは年度の違いを表す。いずれの値も日別データの7日間移動平均値(ただし、うるう日は除く。)である。横軸の下に水平直線は、各年の梅雨入りと梅雨明けとなった期日(移り変わりの期間の概ね中日)の範囲(梅雨期間)を表す。参考のため、全期間の週別データから求めた販売数と平均気温の相関係数(第 3.1-1 表と同じ)を図左上に載せている。

② 気象要因との関係

エアコン販売数に影響すると考えられる気象要因を挙げる。

- いずれの年も、6～8月は気温の上昇に伴ってエアコン販売数のピークが現れる。ただし、平均気温が最も高くなる8月は販売数は減少し、エアコン販売のピークが現れるのは8月半ばまでである。
- エアコン販売数と梅雨との明確な関連はみられない。

③ 気象要因以外の影響

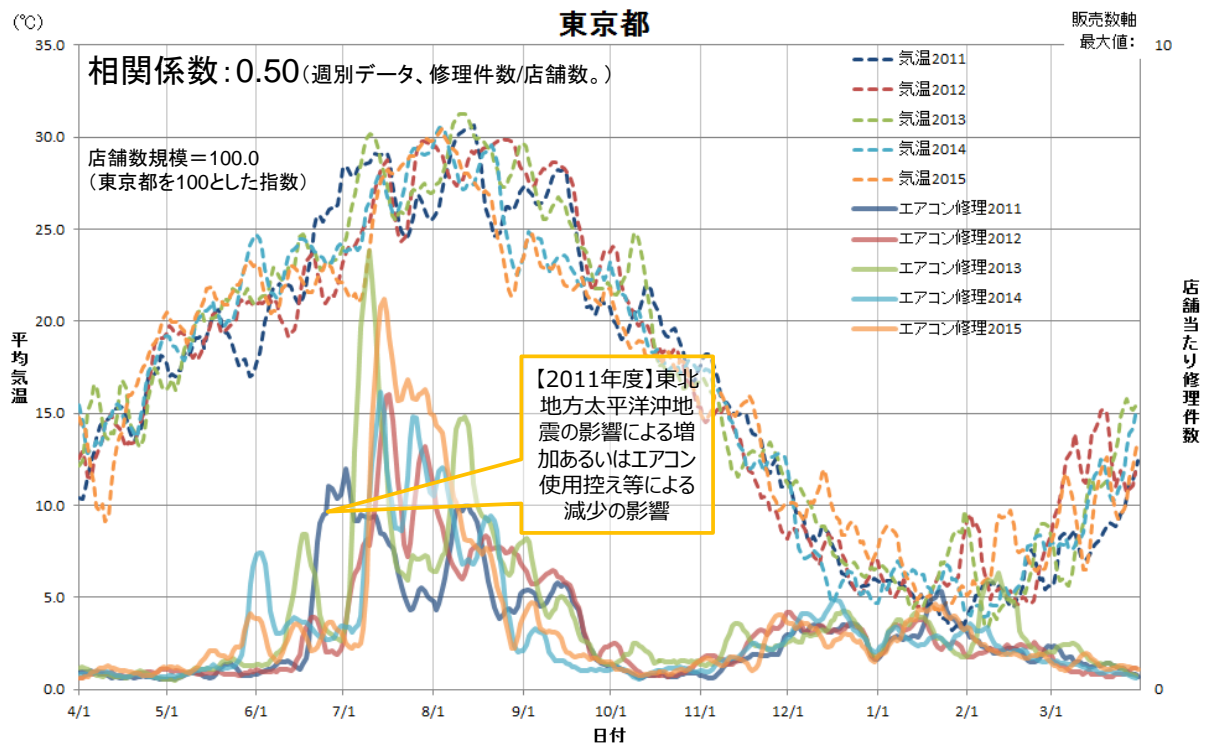
エアコン販売数に影響すると考えられる気象要因以外の要因を挙げる。

- 2011年度は、東北地方太平洋沖地震の影響による買い替えあるいは買い控えがあったと想定される。
- 2014年3月は、消費税増税直前の販売数増加がみられる。
- 2014年度は、消費税増税の反動で前年割れしている。
- ゴールデンウィーク期間は、販売数増加がみられる。

(2) エアコン修理

① 時系列図

第 3.1-2 図に、東京都におけるエアコン修理件数と平均気温の推移を示す。同図には、第 3.1-1 表で示したエアコン修理件数と平均気温の相関係数も併せて掲載している。



第 3.1-2 図 東京都におけるエアコン修理件数と平均気温の推移

図の見方は第 3.1-1 図と同じ。ただし、右縦軸は店舗当たり修理件数を示す。

② 気象要因との関係

エアコン修理件数に影響すると考えられる気象要因を挙げる。

- いずれの年も、気温が上昇する時期に修理件数も増加している。平均気温の高い7,8月にはエアコン修理件数が多い時期となっている。
- いずれの年も、11,12月の気温の下降に伴ってエアコン修理件数の緩やかな増加がみられ、気温とエアコン修理件数との変動の関係も比較的明瞭である。

③ 気象要因以外の影響

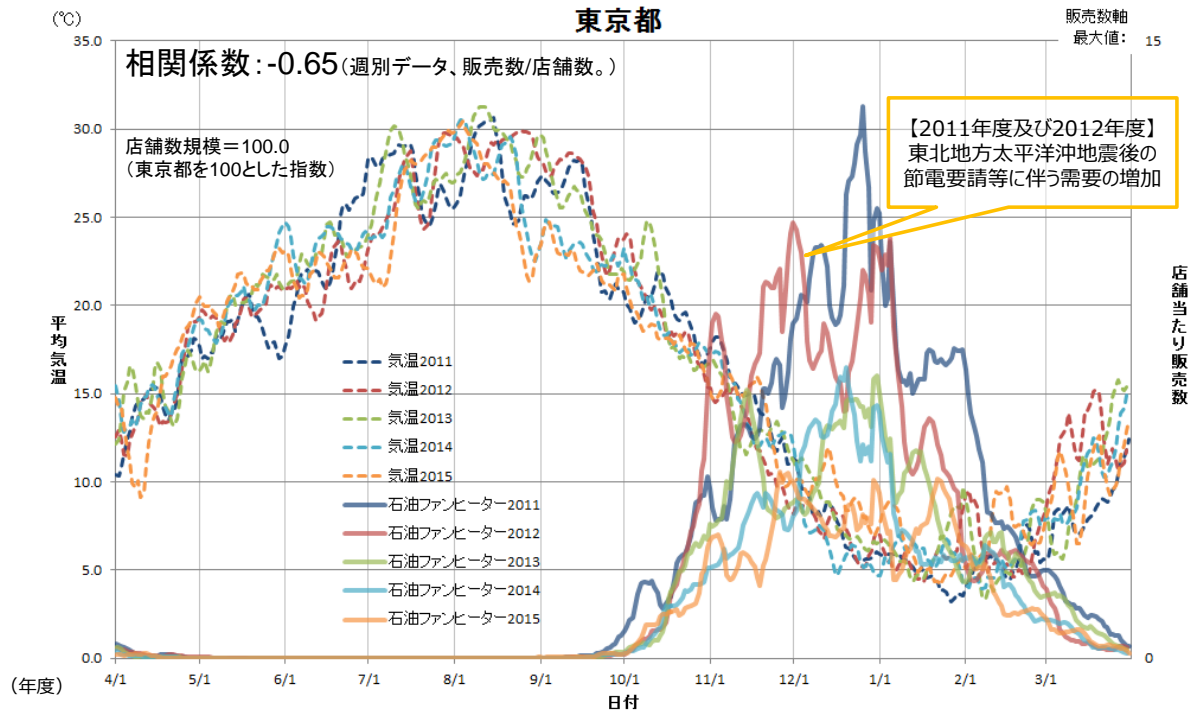
エアコン修理件数に影響すると考えられる気象要因以外の要因を挙げる。

- 2011年度は、東北地方太平洋沖地震の影響による修理件数の増加、あるいはエアコンの買い替え、買い控え及び使用控え等による修理件数の減少があったと想定される。

(3) 石油ファンヒーター販売

① 時系列図

第 3.1-3 図に、東京都における石油ファンヒーター販売数と平均気温の推移を示す。同図には、第 3.1-1 表で示した石油ファンヒーター販売数と平均気温の相関係数も併せて掲載している。



第 3.1-3 図 東京都における石油ファンヒーター販売数と平均気温の推移
図の見方は第 3.1-1 図と同じ。

② 気象要因との関係

石油ファンヒーター販売数に影響すると考えられる気象要因を挙げる。

- いずれの年も、平均気温が下降する 10 月頃から販売数が増加している。
- いずれの年も、平均気温が上昇する 3 月末には販売数がほぼゼロとなっている。

③ 気象要因以外の影響

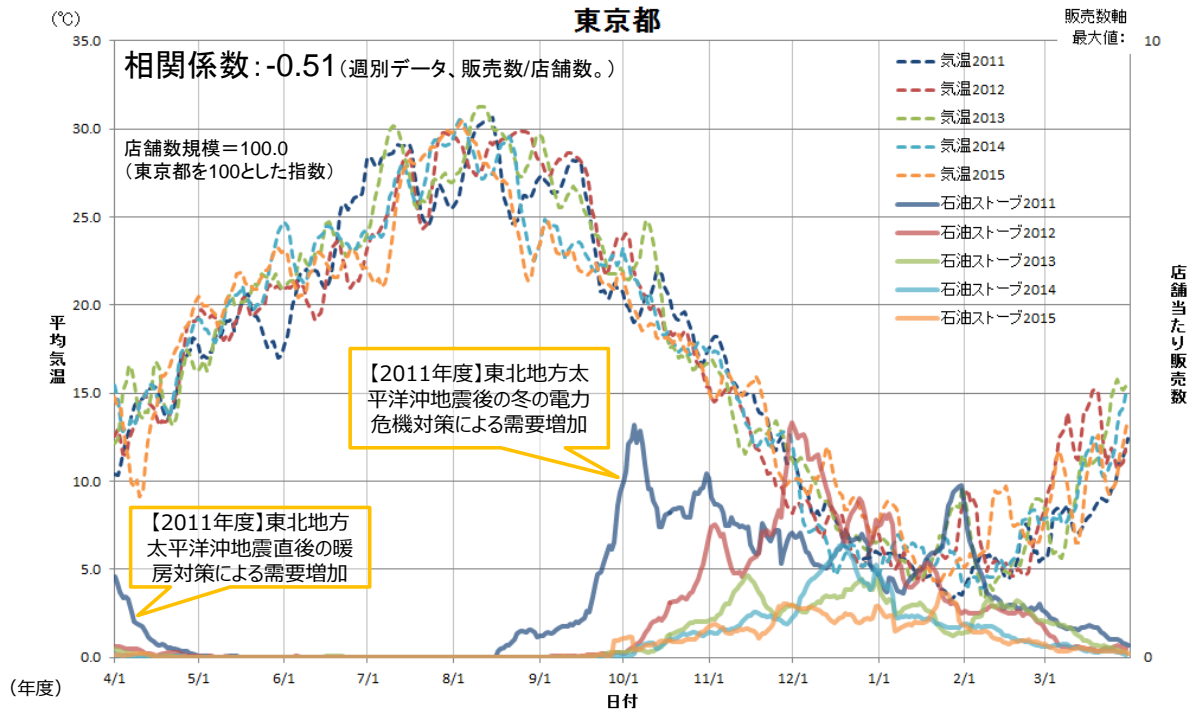
石油ファンヒーター販売数に影響すると考えられる気象要因以外の要因を挙げる。

- 2011 年及び 2012 年の秋は、東北地方太平洋沖地震後の節電要請等に伴う需要の増加がみられる。

(4) 石油ストーブ販売

① 時系列図

第 3.1-4 図に、東京都における石油ストーブ販売数と平均気温の推移を示す。同図には、第 3.1-1 表で示した石油ストーブ販売数と平均気温の相関係数も併せて掲載している。



第 3.1-4 図 東京都における石油ストーブ販売数と平均気温の推移
図の見方は第 3.1-1 図と同じ。

② 気象要因との関係

石油ストーブ販売数に影響すると考えられる気象要因を挙げる。

- 東北地方太平洋沖地震後の冬の電力危機対策による需要が大きかった 2011 年度を除き、いずれの期間とも、平均気温が下降する 10 月頃から販売数が増加している。
- いずれの年も、平均気温が上昇する 3 月末には販売数がほぼゼロとなっている。

③ 気象要因以外の影響

石油ストーブ販売数に影響すると考えられる気象要因以外の要因を挙げる。

- 東北地方太平洋沖地震後の 2011 年 4 月は、暖房対策による需要の増加があったことを示す特徴的な動きを示している。
- 2011 年の秋は、東北地方太平洋沖地震後の冬の電力危機対策による需要の増加がみられる。

3.2 気候リスク評価

本節では、第 3.1 節にて気象データとの関連が比較的高い品目とした 4 品目について、各家電製品の販売等が、どのようなときに需要が高まり、どのような気候の影響を受けるのか、東京都の週別データを例に気候リスクを定量的に評価する。

(1) エアコン販売

エアコン販売数のピークに関する気候リスクを以下のとおり評価した。

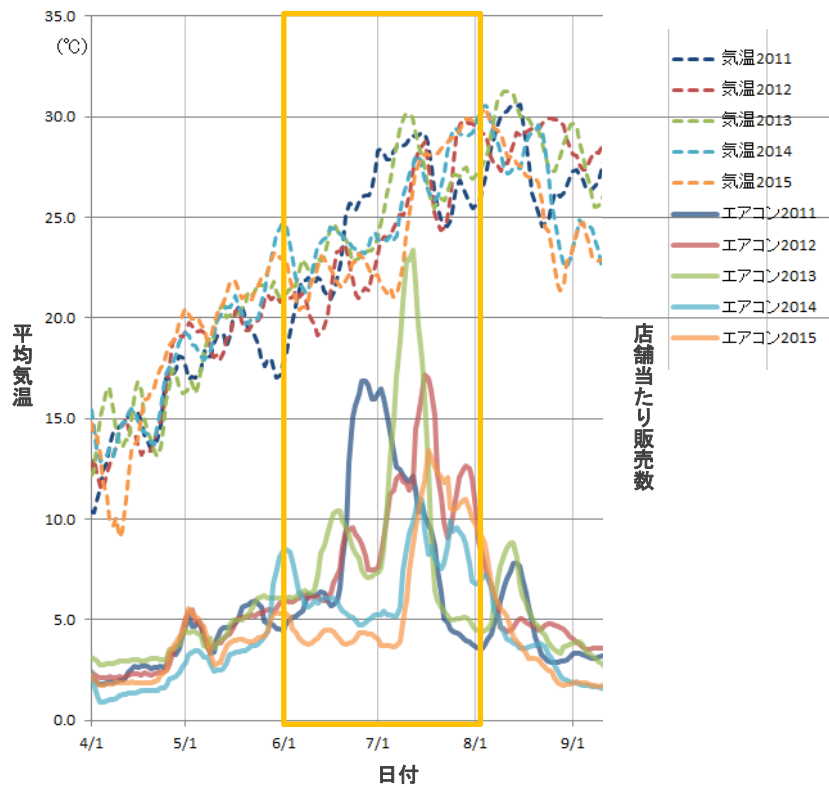
- エアコン販売数のピークは平均気温が 20℃を超える 6 月以降に現れる。
- 7 月は、平均気温の変動とエアコン販売数の変動に強い相関があり、平均気温平年差+2℃でエアコン販売数が約 1.5 倍に増加する。これは、暑さが本格化する前の 7 月の段階で、気温が平年よりも高い(暑い)と消費者の購入意向が高まり、購買行動に移されるためと考えられる。
- 8 月も、7 月と同様に気温の上昇(下降)に伴うエアコン販売数増加(減少)の関係は強いものの、エアコン販売数の総量は 7 月の半分程度と多くはなく、販売数のピークは現れにくい。これは、7 月の段階で気温の上昇に伴って購買が進み、8 月には需要が減少するためと考えられる。

① 繁忙期

前出の第 3.1-1 図のとおり、年間を通じたエアコン販売数と平均気温の相関係数は 0.50 であり、気温の上昇に伴いエアコン販売数が増加する関係にあるといえる。一方、季節ごとには、例えば冬季は暖房器具としての需要、春季は新生活開始に向けた需要などがあり、年間を通じて一定の販売数がある。そこで、年間で最も需要の的確な見通しが求められる繁忙期(販売数の最も多い時期)とその時期における気温との相関を調べる。

第 3.2-1 図は第 3.1-1 図から販売数の比較的多い期間のみを抜き出したものである。この図から、6,7 月が繁忙期であること、また繁忙期の販売数は期間を通して一定ではなく、7 日間平均でみた販売数のピーク(以下「販売ピーク」という。)があることが分かる。家電流通分野の関心もこの販売ピークがいつ現れるかにあり、本調査の検討会であった、販売ピークは 8 月半ばまでに現れるとの指摘とも整合している。

第 3.2-1 表に、週別のエアコン販売数と気象要素の相関係数を示す。繁忙期である 6,7 月の値は、最高気温と平均気温がほぼ同等の大きさ(それぞれ 0.66, 0.65)であり、これは年間を通じた値 0.50 程度より大きい。このことから、繁忙期の販売数は気温との関係が比較的強いといえる。



第 3.2-1 図 4～8 月の東京都におけるエアコン販売数と平均気温の推移

横軸は日付(4月から9月初めまで)、左縦軸は平均気温、右縦軸は店舗当たりの販売数を示す。いずれの値も日別データの7日間移動平均値である。実線はエアコン販売数、点線は平均気温を表し、色の違いは年の違いを表す。橙色の枠線にて、繁忙期である6,7月を示す。

第 3.2-1 表 東京都におけるエアコン販売数と気象要素の相関係数

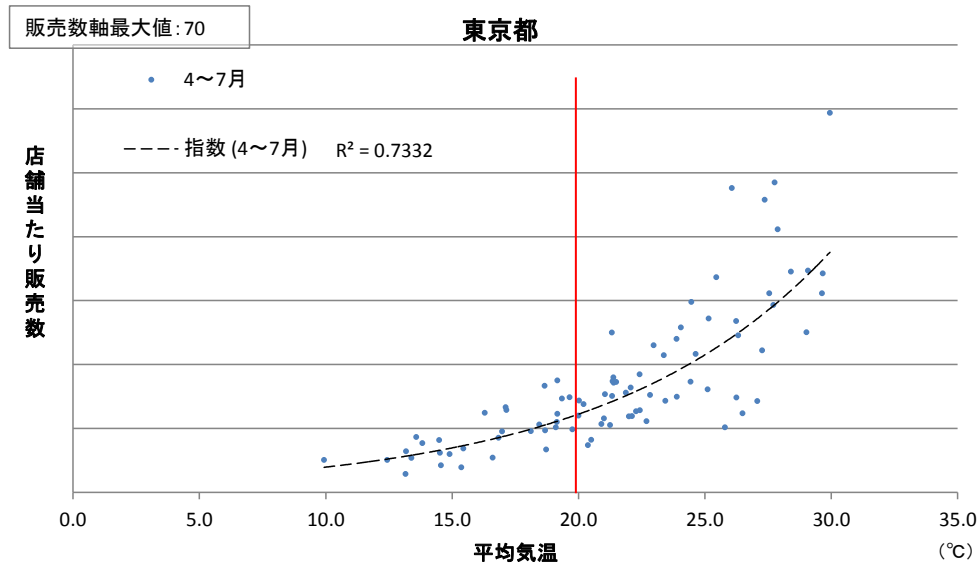
各期間のサンプル数(n)は、各期間名のかっこ書きにて記す。いずれの値も週別データである。太字は、相関係数 0.40 以上もしくは-0.40 以下のものを示す。表中の相関係数の算出に当たっては、相関係数の有意性を検定し、有意水準 5% (*),あるいは 1% (**)として示す。

要素	期間	年間(n=261)	6,7月のみ(n=43)
平均気温		0.50**	0.65**
最高気温		0.51**	0.66**
最低気温		0.50**	0.61**
降水量		-0.06	-0.28
平均湿度		0.28**	-0.40**
日照時間		0.18**	0.55**

② 販売ピークと対応する平均気温

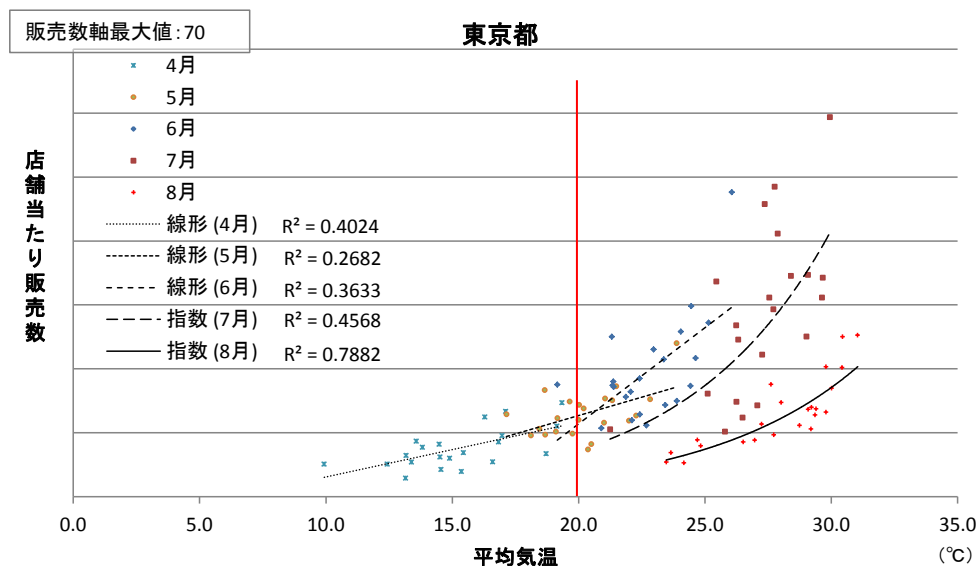
ここでは、繁忙期中の販売ピークと平均気温の関係の分析結果を示す。第 3.2-1 図からは、平均気温が 20℃を超えるあたりから、販売ピークの立ち上がりが見られる。この点を定量的に調べるため、第 3.2-2 図に 4～7 月における平均気温と販売数の散布図を示す。この散布図からは、平均気温が 20℃(図中の赤垂線)あたりを超えると、販売数が急激に伸びていることが分かる。また、年ごとにみてもこの特徴に違いはなかった(図略)。20℃あたりの数の 3 倍を超えるような特に販売数の多い事例は 28℃付近を超えると現れる。このように、平均気温が 20℃を超えると気温の上昇に伴って販売数が急激に伸びる関係が強いことから、平均気温が平年で 20℃を超える 6,7 月に販売ピークが現れやすくなるといえる。

販売数の伸びの特徴について、月別の違いを詳しく調べるため、繁忙期とその前後を含む 4～8 月に関する散布図を示す(第 3.2-3 図)。各月の伸びの特徴としては、4～6 月までは線形近似的、7 月は指数近似的という点がある。一方で、8 月は販売数自体が少ないものの近似曲線に良く当てはまっている(各月の決定係数の中で 0.79 と最も高い)。このことから、7 月の販売ピークは高まる傾向が強い一方、8 月は 6,7 月と同様に気温の上昇に伴い販売数は伸びるものの、その数が 6,7 月に比べて少ないために販売ピークが現れにくいといえる。



第 3.2-2 図 4～7 月の東京都における平均気温とエアコン販売数の近似及び決定係数

横軸は平均気温を示し、20℃のところに赤垂直線を引いている。縦軸は店舗当たり販売数を示す。いずれの値も週別データである。曲線は平均気温とエアコン販売数の関係の指数近似を表す。併せて、この曲線とデータとの当てはまりの良さを示す決定係数 R^2 値を掲載している。



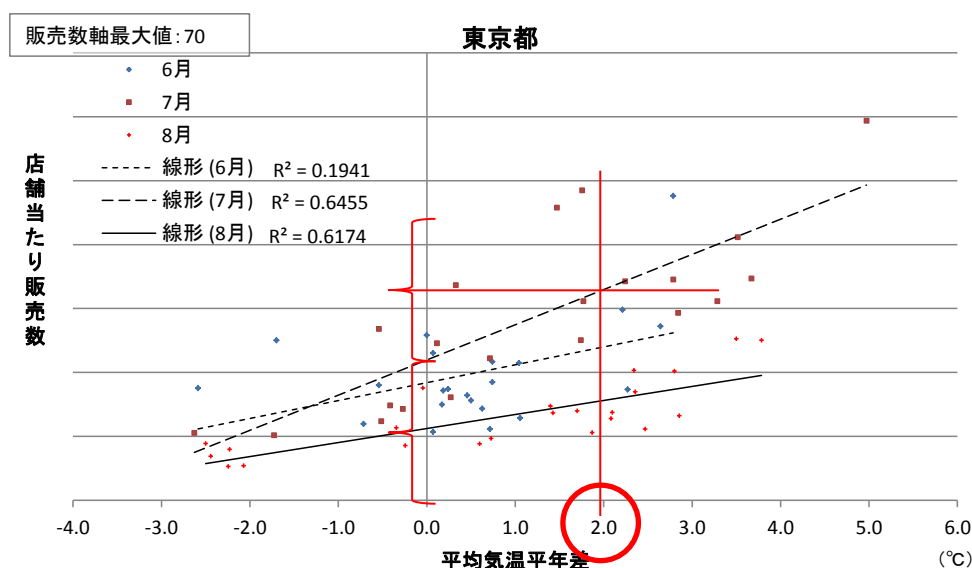
第 3.2-3 図 4～8 月の東京都における平均気温とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

横軸は平均気温を示し、20℃のところに赤垂直線を引いている。縦軸は店舗当たり販売数を示す。いずれの値も週別データである。月ごとの近似と決定係数 R^2 値は、それぞれ黒線、凡例中の数字で示す(いずれも凡例参照)。

また、第 3.2-1 図からは、繁忙期中の販売ピークと平均気温の関係として、販売ピークの程度と平均気温の関係が弱い事例も読み取れる。例えば、2012 年 7 月の中旬と下旬に平均気温がそれぞれ約 28,

30℃となるピークが現れたが、販売ピークの高さは中旬の方が高く、また下旬との差も大きい。こうした需要の変化には、エアコンはいつもより暑かった先週に買ったので当面買う予定はないといったように、消費者の購買行動が平均気温の絶対的な高さだけでは決まっていなかったことを示唆している。例えば、同じ28℃でも、それが観測される時期が夏の初めの6月であるのか盛夏期の8月であるのかで体感的な暑さは異なり、また、先日まで気温が低くその後急激に上昇すると、同じ温度でもやはり体感的な暑さは異なると思われる。そこで、気温が体感的に暑いかどうかを表す指標になると考えられる平年の気温からの差(以下「平年差」という。)や前週の気温との差(以下「前週差」という。)を使うことで、平均気温そのものより強く、また線形的な関係があるかを分析する。なお、今後示す散布図には、第3.2-3図で販売数の小さい4、5月を除く6~8月のみを示す。

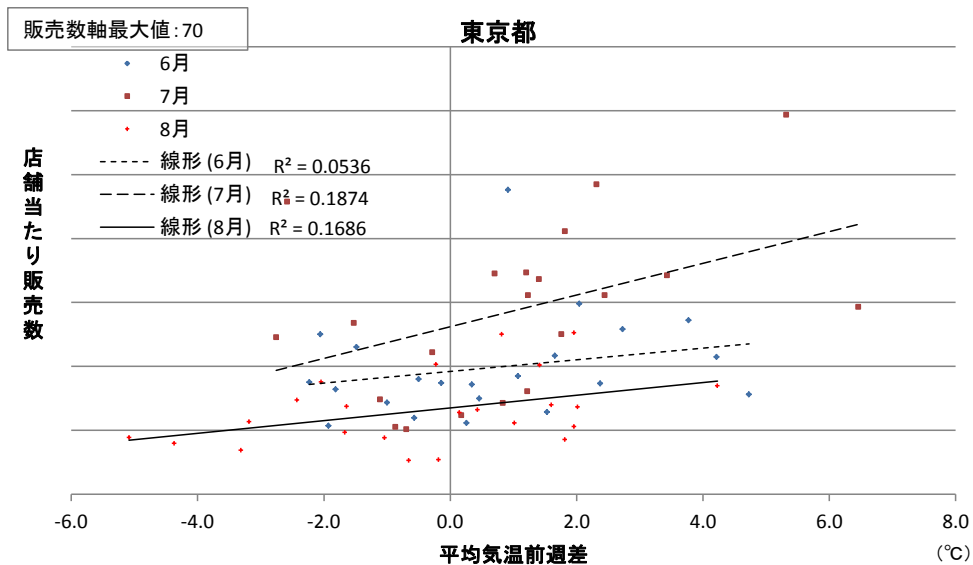
第3.2-4図に、週別の平均気温平年差とエアコン販売数の散布図を示す。月ごとに特徴があり、7、8月は相関係数が0.78~0.80(決定係数は7月が0.65、8月が0.62)と強い相関があり、販売ピークの現れる7月は平均気温平年差+2℃で販売数は約1.5倍に増加するという線形関係が明瞭になることが分かった。



第3.2-4図 6~8月の東京都における平均気温平年差とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

横軸は平均気温平年差を示し、+2℃に赤丸を付している。縦軸は店舗当たり販売数を示す。いずれの値も週別データである。月ごとの線形近似と決定係数 R^2 値は、それぞれ、黒直線、凡例中の数字で示す(凡例参照)。平均気温平年差+2℃の時の販売数の倍率は、各月の線形近似と赤水平線の交点から、平年時(平年差0℃)との販売数の比として縦軸から読み取っている。

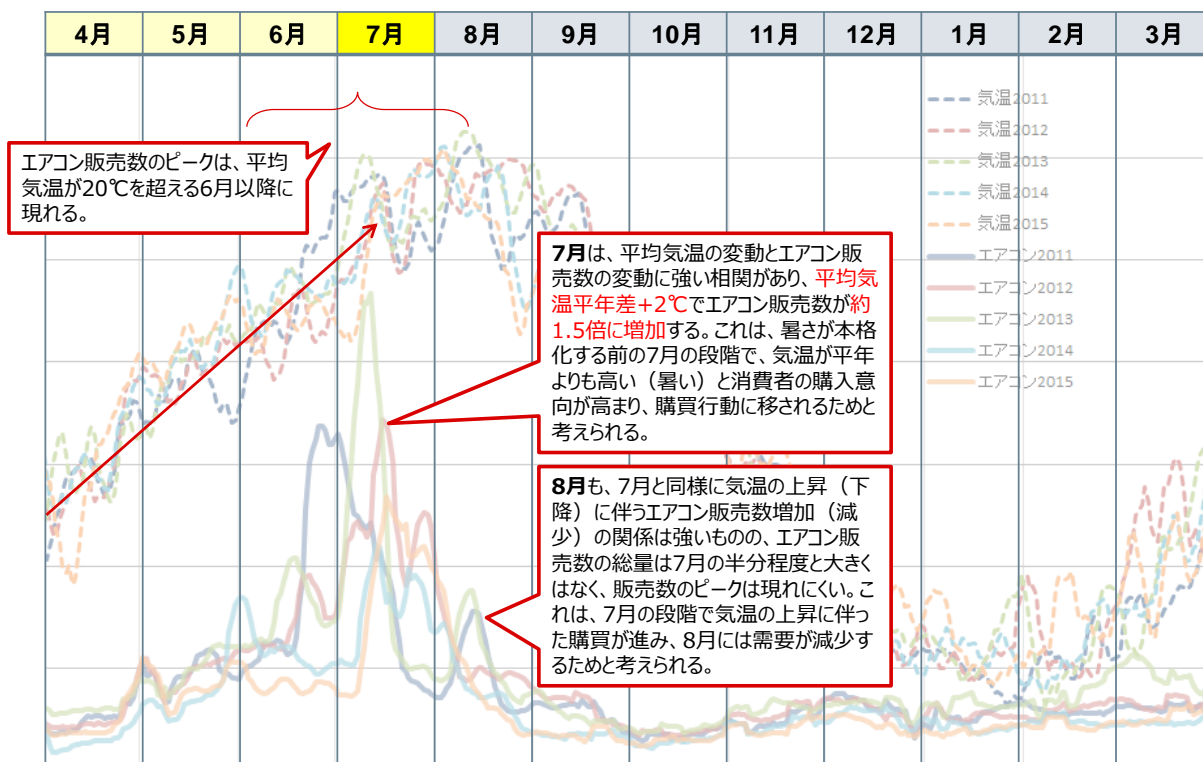
第3.2-5図に、月別の平均気温前週差とエアコン販売数の散布図を示す。7、8月の相関係数は0.40を上回っており(決定係数は、7月が0.19、8月が0.17)、関係はあるといえるものの、上述の平均気温平年差ほどは関係が強くない。



第 3.2-5 図 6～8 月の東京都における平均気温前週差とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

図の見方は第 3.2-4 図と同じ。ただし、横軸は平均気温前週差を示す。

以上のことから、第 3.2-6 図にエアコン販売数における気候リスク評価結果をまとめる。



第 3.2-6 図 東京都におけるエアコン販売数の気候リスク評価結果まとめ

グラフは、第 3.1-1 図と同じ。繁忙期の平均気温との関係と特徴を示す。

(2) エアコン修理

エアコン修理件数に関する気候リスクを以下のとおり評価した。

- エアコン修理件数は、22～23℃を超えると急増し、特に修理件数の多い事例は 28℃付近を超えると現れる。これは、気温の上昇に伴うエアコンの稼働開始や長い稼働時間により故障が増えるためと考えられる。
- 気温の上昇に伴い修理件数が増加する関係があり、繁忙期は平均気温の最も高い時期である 7,8 月で、エアコン販売の繁忙期と異なる。

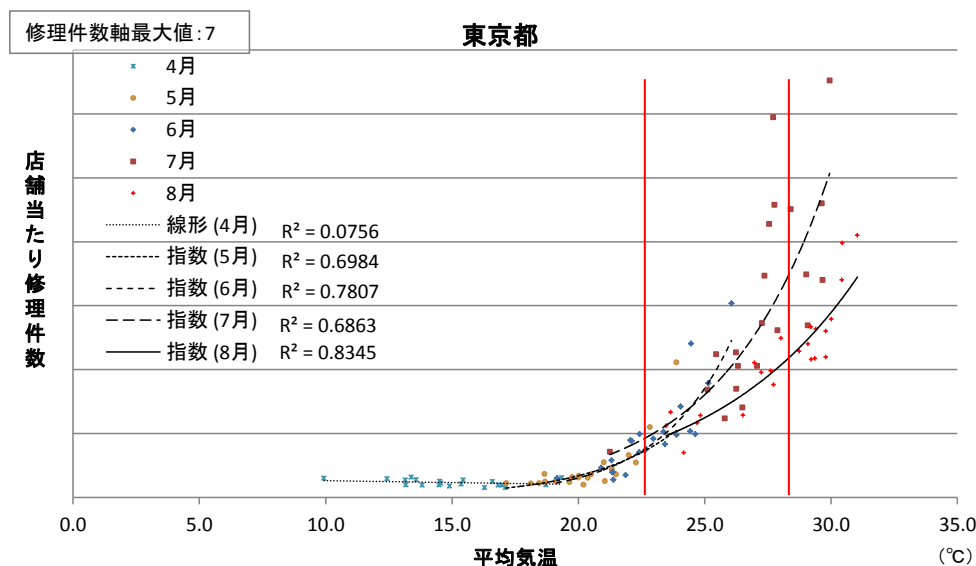
① 繁忙期

エアコン修理はエアコンの稼働に伴い増えると考えられ、夏季の冷房と冬季の暖房としての稼働時期に増える。実際には、前出の第 3.1-2 図のとおり、夏季の方が修理件数は多く、繁忙期は平均気温の最も高い時期である 7,8 月といえ、エアコン販売の 6,7 月と異なっている。

② 修理件数の増加と対応する平均気温

ここでは、修理件数の増え始める平均気温及び繁忙期の修理件数と平均気温との関係の分析結果を示す。第 3.2-7 図は、増え始める時期から繁忙期までを含む 4～8 月に関する週別の平均気温とエアコン修理件数の散布図である。エアコン修理件数は平均気温 22℃付近を上回るまで増加はほとんどみられないが、22～23℃を超えると急増し、22～23℃あたりの数の 4～5 倍を超えるような特に修理件数の多い事例は 28℃付近を超えると現れる。これは、気温の上昇に伴うエアコンの稼働開始や長い稼働時間により故障が増えるためと考えられる。

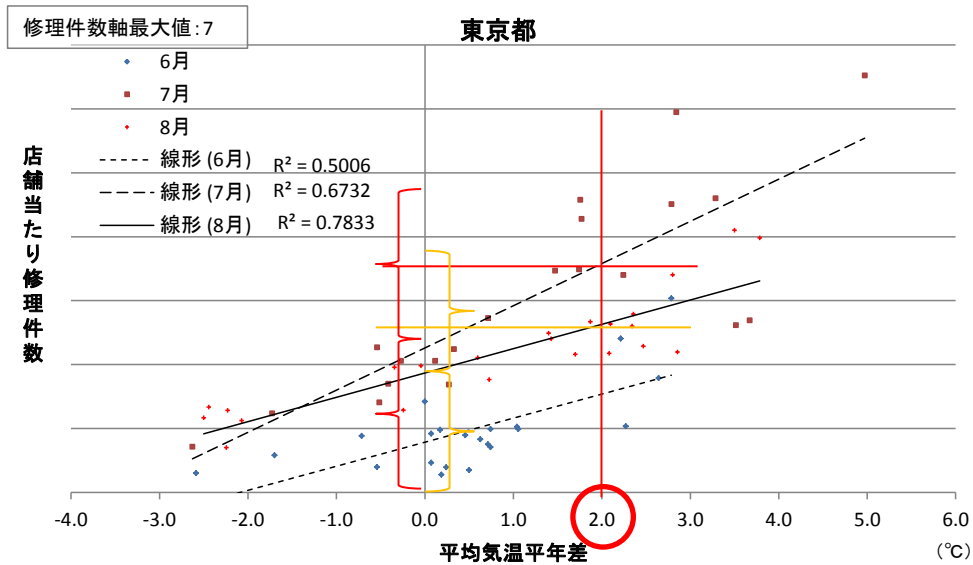
月別でみると、5 月以降は指数近似的な増加であり、7,8 月で増加の傾きが顕著に増している特徴がみられる。7,8 月の繁忙期に注目すると、同じ平均気温でも 7 月の方が修理件数がより多くなる傾向がみられる。



第 3.2-7 図 4～8 月の東京都における平均気温とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数図の見方は第 3.2-3 図と同じ。ただし、赤垂直線は 22～23℃あたりと 28℃あたりに引いている。

エアコンの稼働のタイミングや長さに伴って増えると考えられる修理件数についても、エアコン販売数に対する分析と同様に、体感的な暑さの指標となる平年差や前週差との間に関係があるかについて分析する。

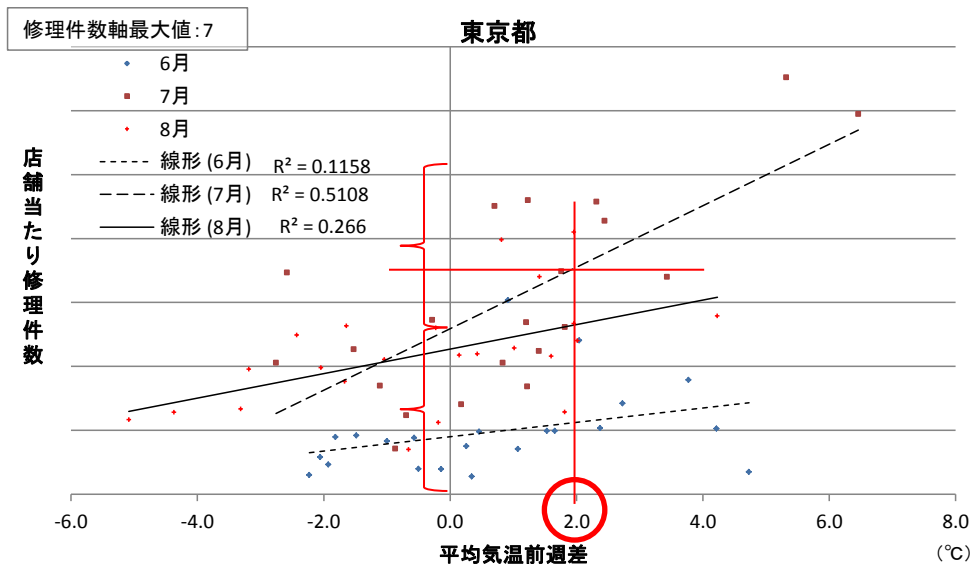
第 3.2-8 図に、週別の平均気温平年差とエアコン修理件数の散布図を示す。繁忙期の 7,8 月は相関係数がそれぞれ 0.82、0.89(決定係数は 7 月が 0.67、8 月が 0.78)と強い相関があり、ピークの現れる 7 月は平均気温平年差+2℃で修理件数は約 1.5 倍に増加するという線形関係が明瞭である。8 月はエアコン修理件数の規模が 7 月に次いで多く、平均気温平年差+2℃でエアコン修理件数は約 1.3 倍になる線形関係が現れている。



第 3.2-8 図 6～8 月の東京都における平均気温平年差とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数

図の見方は第 3.2-4 図と同じ。ただし、縦軸は店舗当たり修理件数を示す。平均気温平年差+2℃の時の修理件数の倍率は、7 月は赤水平線、8 月は黄水平線の交点から読み取っている。

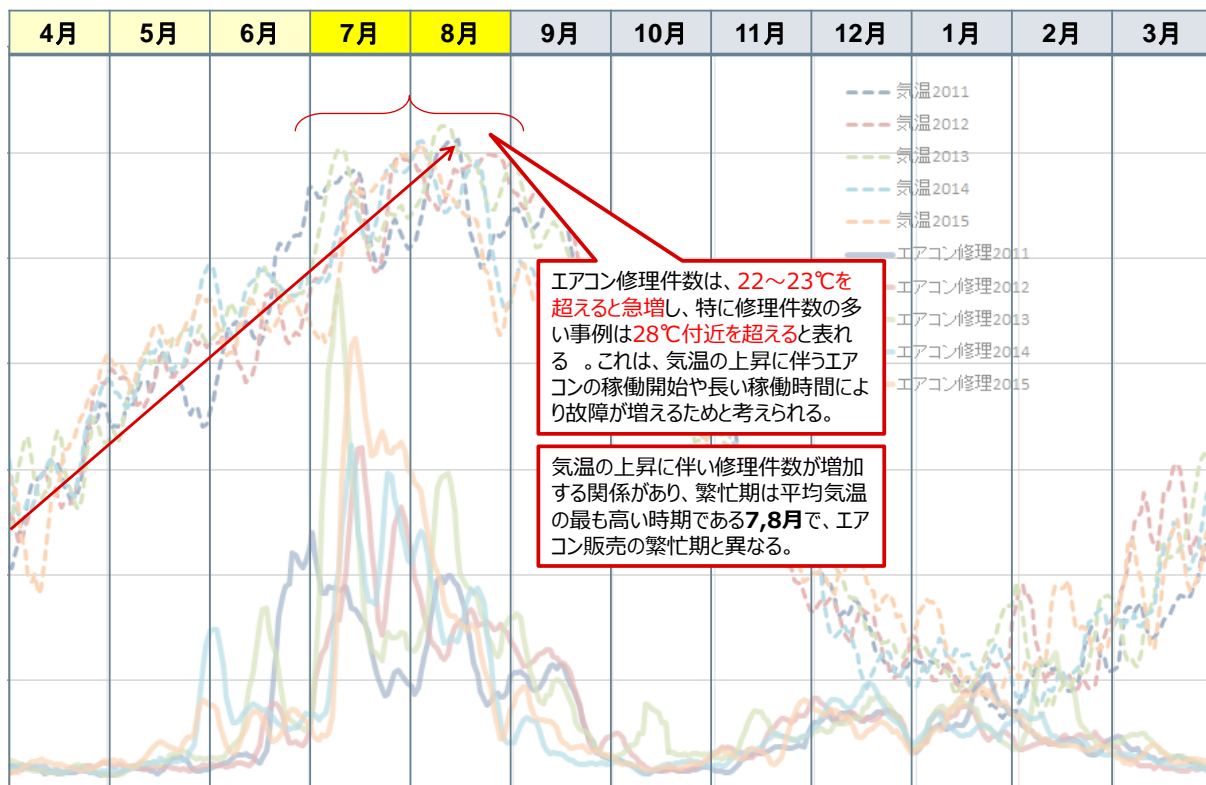
第 3.2-9 図に、週別の平均気温前週差とエアコン修理件数の散布図を示す。7 月の相関係数は 0.71 を上回っており、前週差+2℃で修理件数が約 1.4 倍に増加するという線形関係がみられる。8 月の線形近似での相関係数は 0.52(決定係数は 0.27)と関係はあるといえるものの、エアコン修理件数の増加の伸びは大きくない。



第 3.2-9 図 6～8 月の東京都における平均気温前週差とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数

図の見方は第 3.2-5 図と同じ。ただし、縦軸は店舗当たり修理件数を示す。

以上のことから、第 3.2-10 図にエアコン修理件数における気候リスク評価結果をまとめる。



第 3.2-10 図 東京都におけるエアコン修理件数の気候リスク評価結果まとめ
 グラフは、第 3.1-2 図と同じ。繁忙期の平均気温との関係と特徴を示す。

(3) 石油ファンヒーター販売

東京都の石油ファンヒーター販売数に関する気候リスクを以下のとおり評価した。

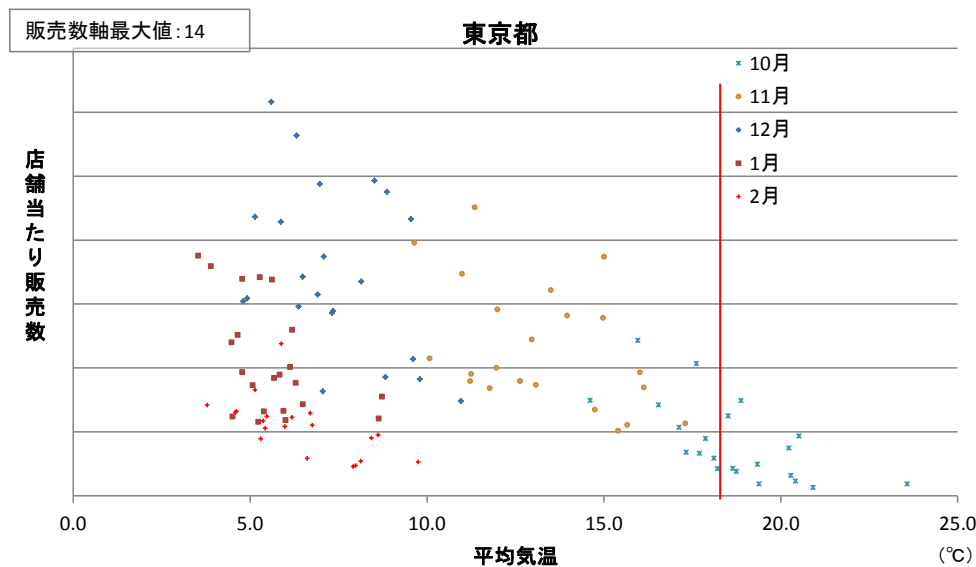
- 石油ファンヒーターの販売数は平均気温が 10 月頃の 18℃付近を下回るあたりから増加し、12 月までは気温の下降に伴い販売数が増加する。
- 12～2 月は平均気温が低い時期であるものの、同じ平均気温でも 1,2 月の石油ファンヒーターの販売数は 12 月と比べて減少する。

① 繁忙期

前出の第 3.1-3 図のとおり、年間を通じた石油ファンヒーター販売数と平均気温の相関係数は、-0.65 と負の相関関係にあり、気温の下降に伴い販売数が増加する関係がある。また、第 3.1 節(3)で述べたとおり、販売数が伸び始める時期は 10 月頃で、その後平均気温が年間で最も低い時期の翌年 2 月まで一定の販売数があり、11 月から 2 月にかけてが繁忙期となる。

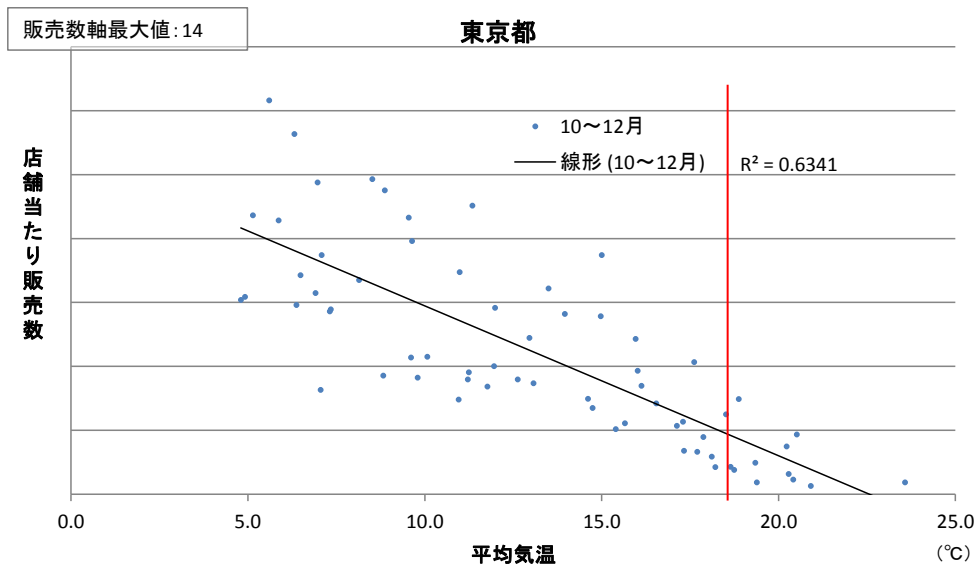
② 販売数の増加と対応する平均気温

ここでは、販売数の増え始める平均気温及び繁忙期の平均気温と販売数との関係の分析結果を示す。第 3.2-11 図は、増え始める時期から繁忙期までを含む 10～2 月における週別の平均気温と石油ファンヒーター販売数の散布図である。販売数は平均気温 18℃付近を下回るあたりから増加がみられる。月別で見ると、12 月までは気温の下降に伴い販売数が増加する関係が明瞭である。この期間(10～12 月)の平均気温と石油ファンヒーター販売数の相関係数を求めると、その値は-0.80(決定係数は 0.63)であり、平均気温と販売数との間に強い負の相関関係があることが分かる(第 3.2-12 図)。また、冬季 12～2 月は平均気温が低い時期であるが、同じ平均気温(5℃あたり)でも 1,2 月は 12 月と比べて販売数は減少する。



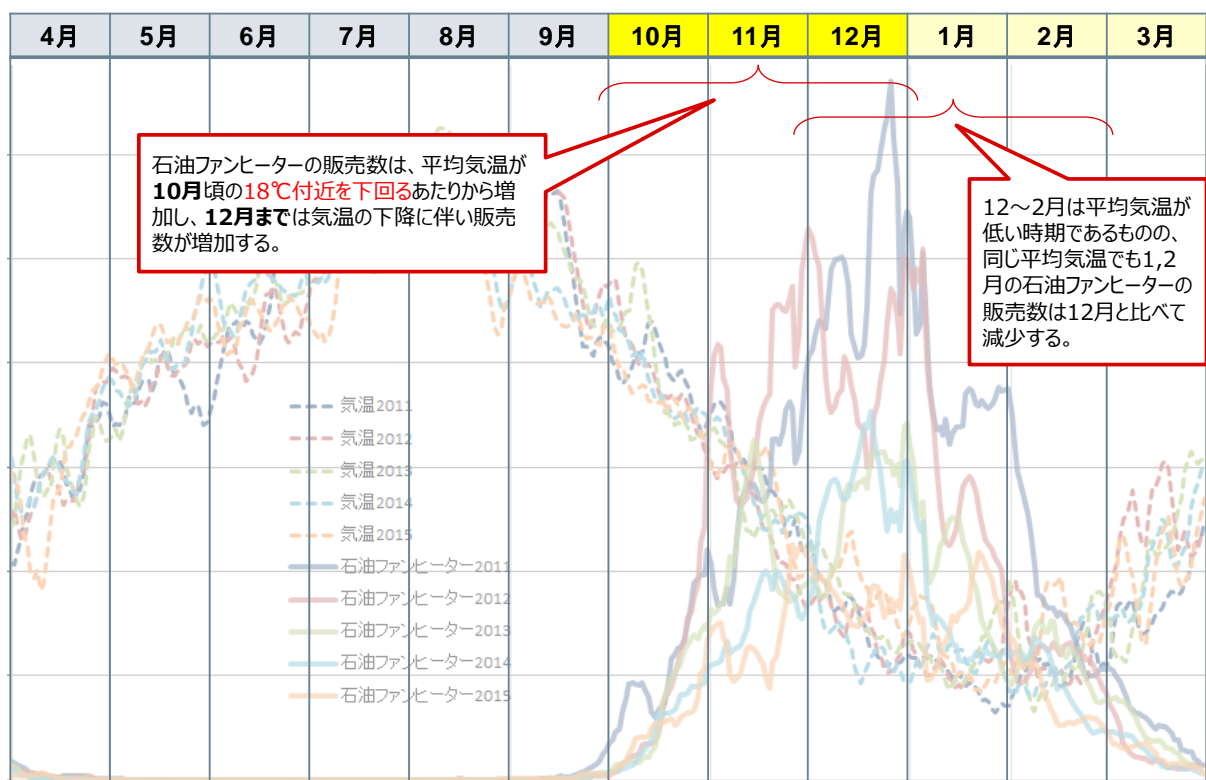
第 3.2-11 図 10～2 月の東京都における平均気温と石油ファンヒーター販売数の散布図

横軸は平均気温を示し、18℃のところを赤垂直線を引いている。縦軸は店舗当たり販売数を示す。いずれの値も週別データである。



第 3.2-12 図 10～12 月の東京都における平均気温と石油ファンヒーター販売数の散布図
図の見方は、第 3.2-11 図と同じ。ただし、直線は平均気温と石油ファンヒーター販売数の関係の線形近似を表す。併せて、この直線とデータとの当てはまりの良さを示す決定係数 R^2 値を掲載している。

以上のことから、第 3.2-13 図に石油ファンヒーター販売数における気候リスク評価結果をまとめる。



第 3.2-13 図 東京都における石油ファンヒーター販売数の気候リスク評価結果まとめ
グラフは、第 3.1-3 図と同じ。販売数が増え始める時期及び繁忙期の平均気温との関係と特徴を示す。

(4) 石油ストーブ販売

東京都の石油ストーブ販売数に関する気候リスクを以下のとおり評価した。

- 石油ストーブの販売数は10月頃に平均気温が18℃付近を下回るあたりから増加し、12月までは気温の下降に伴い販売数が増加する。
- 12～2月は平均気温が低い時期であるものの、同じ平均気温でも1,2月の石油ストーブの販売数は12月と比べて減少する。

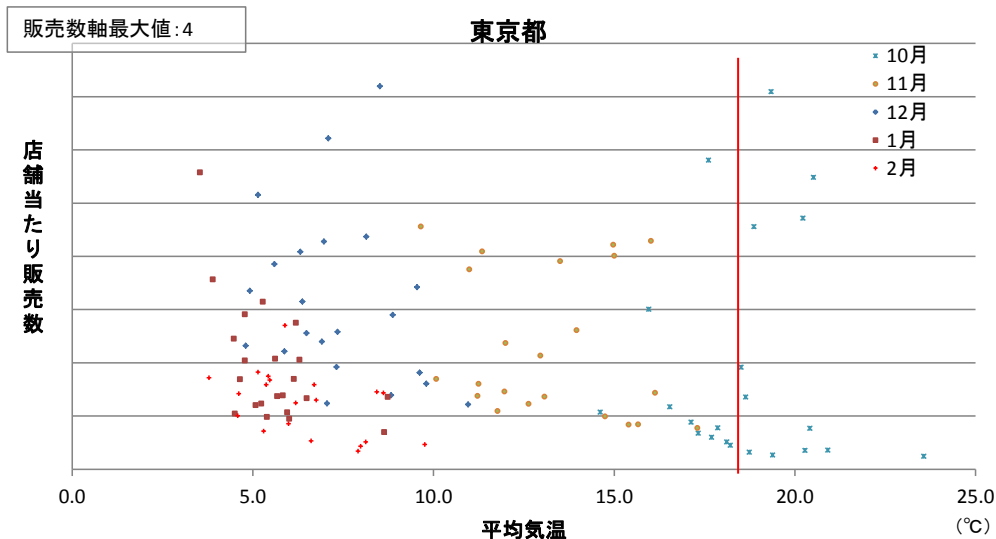
① 繁忙期

前出の第3.1-4図のとおり、年間を通じた石油ストーブ販売数と平均気温の相関係数は、-0.51と負の相関関係にあり、気温の下降に伴い販売数が増加する関係があるといえる。また、東北地方太平洋沖地震後の節電要請等に伴う需要の大きかった2011年度を除くと、販売数が伸び始める頃やその後の繁忙期は、石油ファンヒーターと同様である。

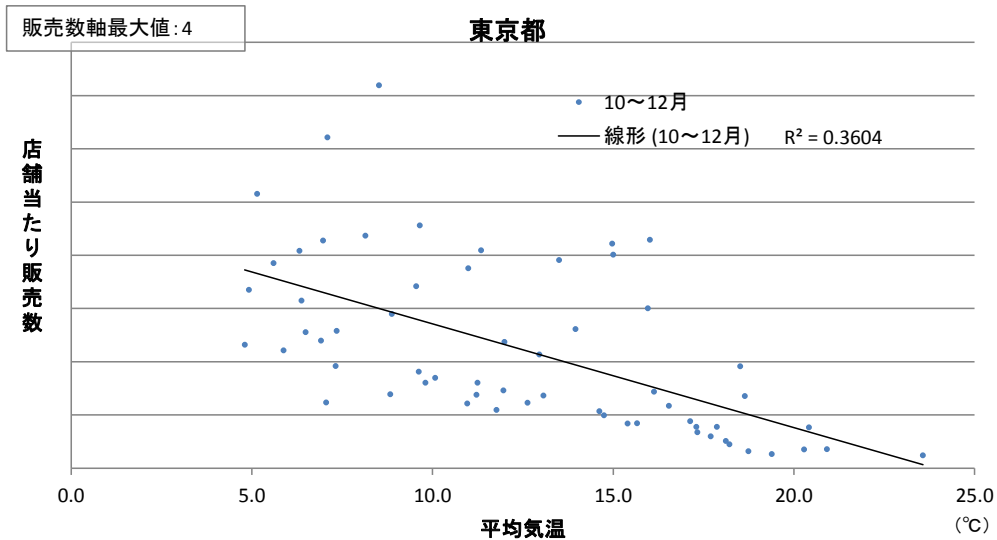
② 販売数の増加と対応する平均気温

ここでは、販売数の増え始める平均気温及び繁忙期の平均気温と販売数との関係の分析結果を示す。第3.2-14図は、増え始める時期から繁忙期までを含む10～2月における週別の平均気温と石油ストーブ販売数の散布図である。販売数は平均気温18℃付近を下回るあたりから増加がみられる。これは石油ファンヒーターと同様である。

月別でみると、12月までは気温の下降に伴い販売数が増加する傾向はみられるものの、石油ファンヒーターで示した関係ほど明瞭ではない。この期間(10～12月)の平均気温と石油ファンヒーター販売数の相関係数を求めると、その値は-0.30と低い。ただし、東北地方太平洋沖地震後の節電要請等に伴う需要の大きかった2011年10月を除いた場合の相関係数は-0.60(決定係数は0.36)であり、平均気温と販売数との間に負の相関関係があることが分かる(第3.2-15図)。また、冬季となる12～2月は平均気温が低い時期であるが、同じ平均気温(5℃あたり)でも1,2月は12月と比べて減少する。この点も石油ファンヒーターと同様である。



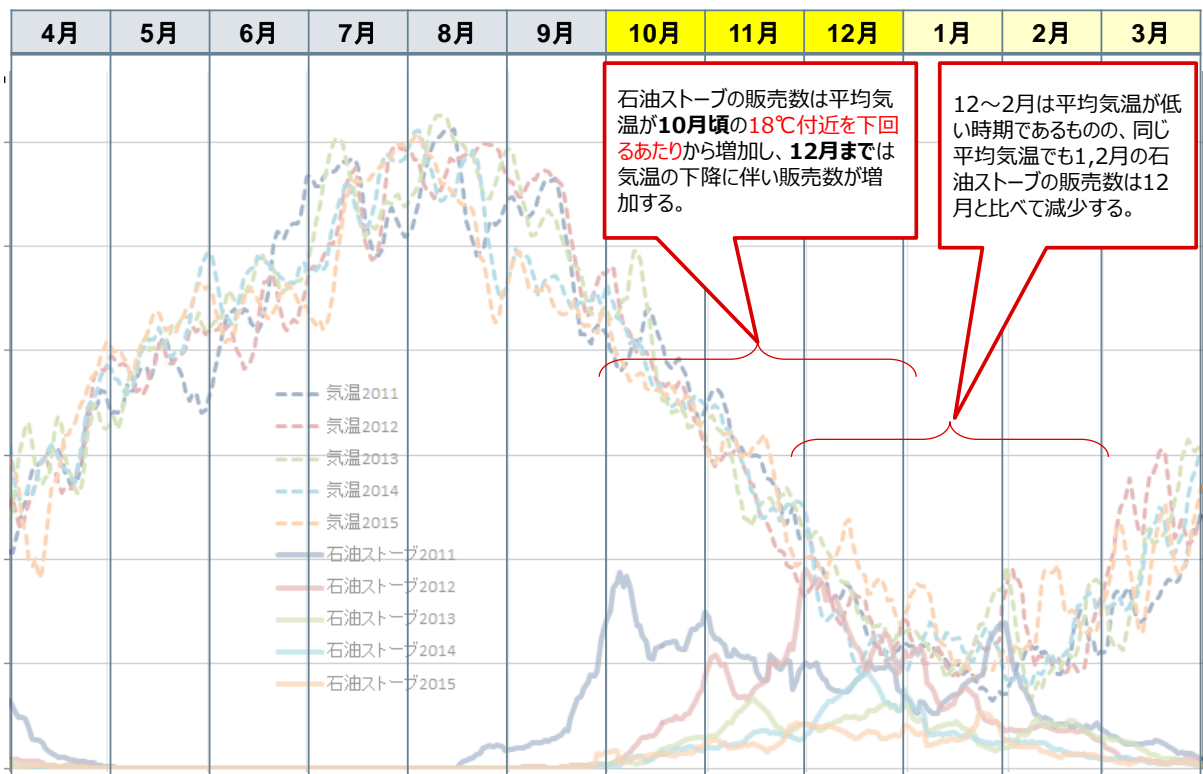
第3.2-14図 10～2月の東京における平均気温と石油ストーブ販売数の散布図
図の見方は第3.2-11図と同じ。



第 3.2-15 図 10~12 月の東京における平均気温と石油ストーブ販売数の散布図

図の見方は第 3.2-12 図と同じ。ただし、東北地方太平洋沖地震後の節電要請等に伴う需要が多かったと考えられる 2011 年 10 月のデータを除いて作図している。

以上のことから、第 3.2-16 図に石油ストーブ販売数における気候リスク評価結果をまとめる。



第 3.2-16 図 東京都における石油ストーブ販売数の気候リスク評価結果まとめ

グラフは、第 3.1-4 図と同じ。販売数が増え始める時期及び繁忙期の平均気温との関係と特徴を示す。

3.3 地域別の分析について

エアコン販売数と平均気温に相関関係があることを第 3.1 節で、この関係の詳細な分析過程とその結果を第 3.2 節で示したが、いずれも東京都における結果である。そこで、本節ではエアコン販売数と平均気温の相関関係に関する地域別の分析結果を示し、地域的な特徴の有無について述べる。

北海道、宮城県、東京都、神奈川県、大阪府及び福岡県の夏(6～8 月)のエアコン販売数と平均気温平年差の相関関係を示す散布図と相関係数、またそれらに基づく評価結果はそれぞれ本節の各項①～⑥に示すとおりである。また、これらの特徴をまとめたものが第 3.3-1 表である。

いずれの地域でも、7,8 月は強い相関もしくは相関があり、その中でも気温の上昇に伴う販売数の増加の度合いは 7 月の方が大きい。地域的な特徴としては、大阪府と福岡県では 7 月よりも 6 月の方が気温の上昇に伴う販売数の増加の度合いがさらに大きい一方で、北海道と宮城県では 6 月の相関は弱い。この北海道と宮城県で 6 月の相関が弱いことについて、6 月の北日本は気温が低く、気温の上昇があったとしても体感的な暑さを感じにくいために、エアコンの購買行動との相関が弱くなると推定される。

以上のことから、いずれの地域でも 7,8 月にエアコン販売数と平均気温に相関があり、その中でも気温の上昇に伴う販売数増加の度合いは 7 月の方が大きいという特徴があるといえる。

第 3.3-1 表 夏(6～8 月)のエアコン販売数と平均気温の関係における地域的特徴

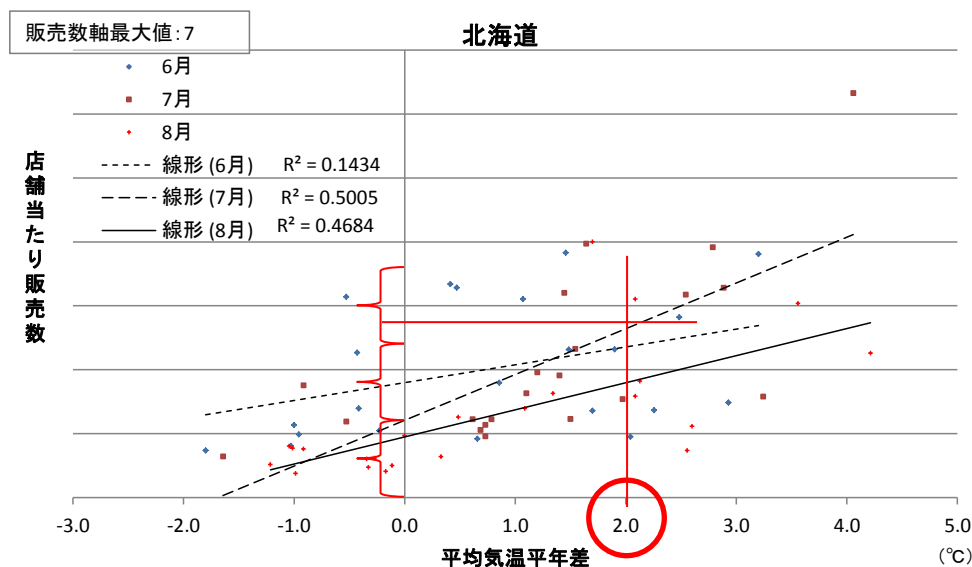
地域名	(強い)相関のある月	弱い相関のある月	(強い)相関のある月における、販売数の増加の度合いの大小関係 かつ 書きは平均気温平年差+2℃の時の販売数の倍率(ただし 1.5 倍以上)を示す。
北海道	7,8 月	6 月	7 月(約 2.3 倍)>8 月
宮城県	7,8 月	6 月	7 月(約 1.6 倍)>8 月
東京都	6,7,8 月	なし	7 月(約 1.5 倍)>6 月>8 月
神奈川県	6,7,8 月	なし	7 月(約 1.7 倍)>6 月>8 月
大阪府	6,7,8 月	なし	6 月(約 2.0 倍)>7 月(約 1.7 倍)>8 月
福岡県	6,8 月	なし	6 月(約 1.6 倍)>7 月>8 月

① 北海道における夏のエアコン販売数と平均気温平年差との関係

7,8月の相関は強いといえるが6月の相関は弱い(第3.3-2表)。気温の上昇に伴う販売数の増加の度合いは7月が最も大きく、7月の平均気温平年差+2℃で販売数は約2.3倍となる(第3.3-1図)。

第3.3-2表 6～8月の北海道におけるエアコン販売数と平均気温平年差の月ごとの相関係数

	相関係数
6月	0.38
7月	0.71
8月	0.68



第3.3-1図 6～8月の北海道における平均気温平年差とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

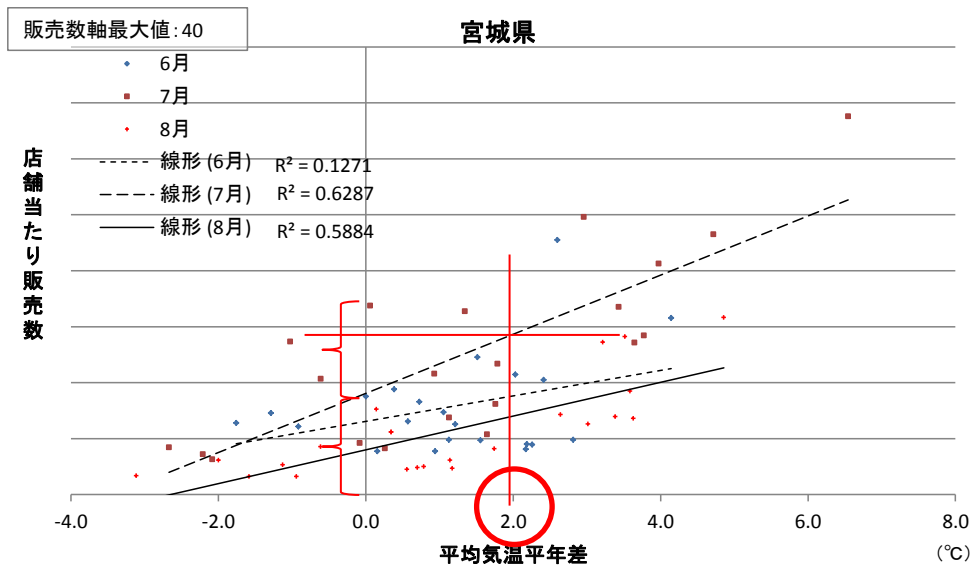
横軸は平均気温平年差を示し、+2℃に赤丸を付している。縦軸は店舗当たりの販売数を示す。いずれの値も週別データである。月ごとの線形近似と決定係数 R^2 値は、それぞれ、黒直線、凡例中の数字で示す(凡例参照)。平均気温平年差+2℃の時の販売数の倍率は、各月の線形近似と赤水平線の交点から、平年時(平年差0℃)との販売数の比として縦軸から読み取っている。

② 宮城県における夏のエアコン販売数と平均気温平年差との関係

6月の相関は弱い、7,8月の相関は強い(第3.3-3表)。気温の上昇に伴う販売数の増加の度合いは7月が最も大きく、7月の平均気温平年差+2℃で販売数は約1.6倍となる(第3.3-2図)。

第3.3-3表 6～8月の宮城県におけるエアコン販売数と平均気温平年差の月ごとの相関係数

	相関係数
6月	0.36
7月	0.79
8月	0.77



第 3.3-2 図 6～8 月の宮城県における平均気温平年差とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

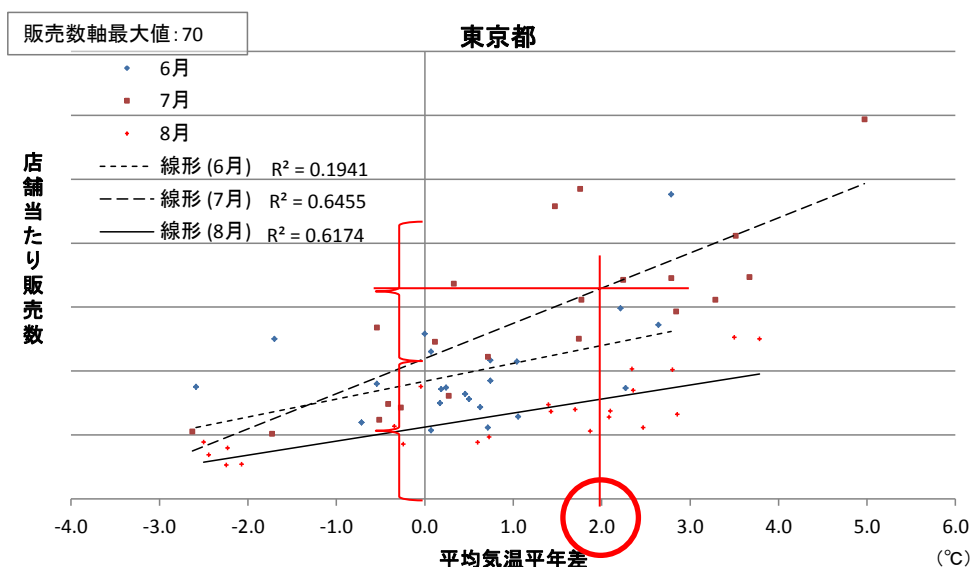
図の見方は第 3.3-1 図と同じ。

③ 東京都における夏のエアコン販売数と平均気温平年差との関係

7,8 月の相関は強い(第 3.3-4 表)。気温の上昇に伴う販売数の増加の度合いは 7 月が最も大きく、7 月の平均気温平年差+2°C で販売数は約 1.5 倍となる(第 3.3-3 図)。

第 3.3-4 表 6～8 月の東京都におけるエアコン販売数と平均気温平年差の月ごとの相関係数

	相関係数
6 月	0.44
7 月	0.80
8 月	0.79



第 3.3-3 図 6～8 月の東京都における平均気温平年差とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

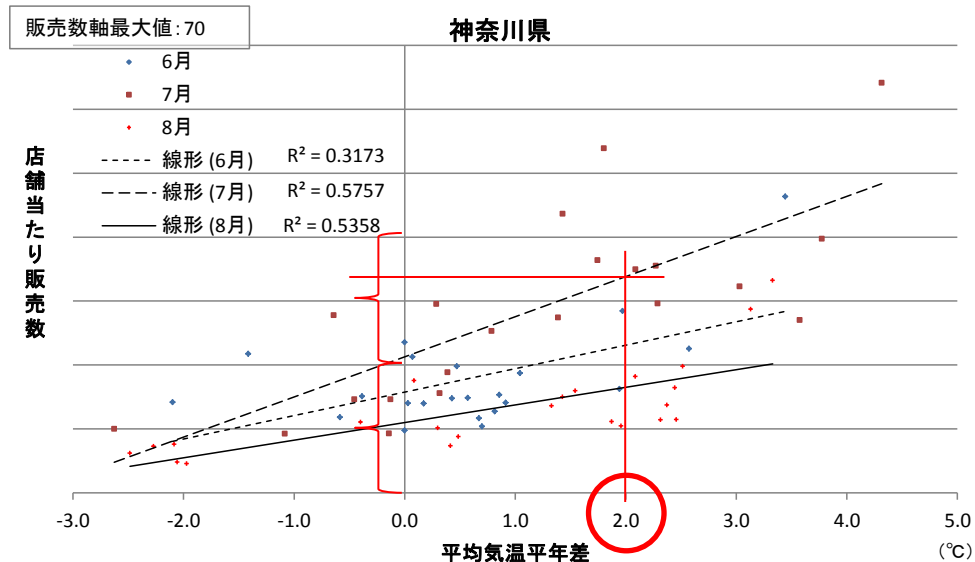
図の見方は第 3.3-1 図と同じ。

④ 神奈川県における夏のエアコン販売数と平均気温平年差との関係

7,8月の相関は強い(第 3.3-5 表)。気温の上昇に伴う販売数の増加の度合いは7月が最も大きく、7月の平均気温平年差+2℃で販売数は約 1.7 倍となる(第 3.3-4 図)。

第 3.3-5 表 6～8月の神奈川県におけるエアコン販売数と平均気温平年差の月ごとの相関係数

	相関係数
6月	0.56
7月	0.76
8月	0.73



第 3.3-4 図 6～8月の神奈川県における平均気温平年差とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

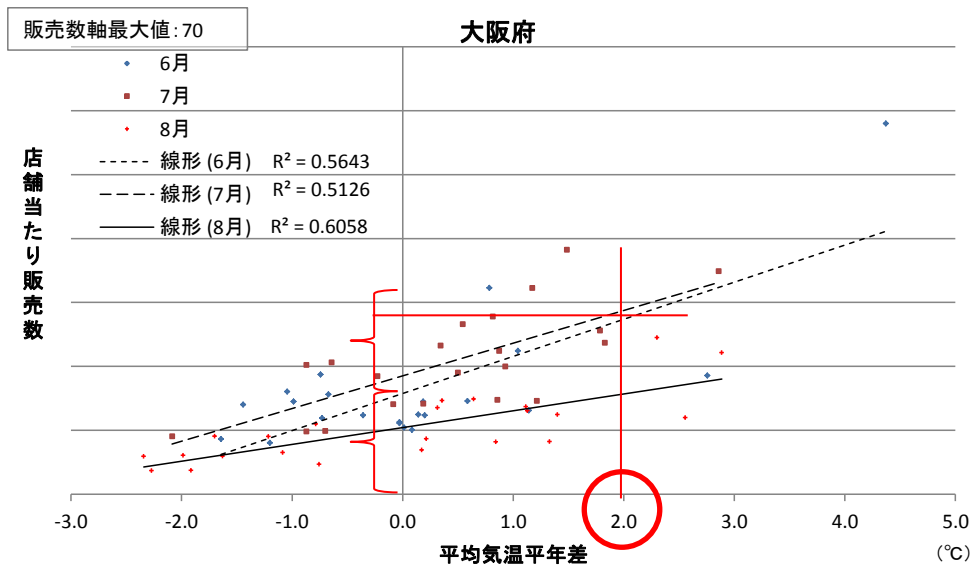
図の見方は第 3.3-1 図と同じ。

⑤ 大阪府における夏のエアコン販売数と平均気温平年差との関係

6,7,8月の相関は強い(第 3.3-6 表)。気温の上昇に伴う販売数の増加の度合いは6月が最も大きく、6月の平均気温平年差+2℃で販売数は約 1.8 倍となる(第 3.3-5 図)。

第 3.3-6 表 6～8月の大阪府におけるエアコン販売数と平均気温平年差の月ごとの相関係数

	相関係数
6月	0.75
7月	0.72
8月	0.78



第 3.3-5 図 6～8 月の大阪府における平均気温平年差と
エアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

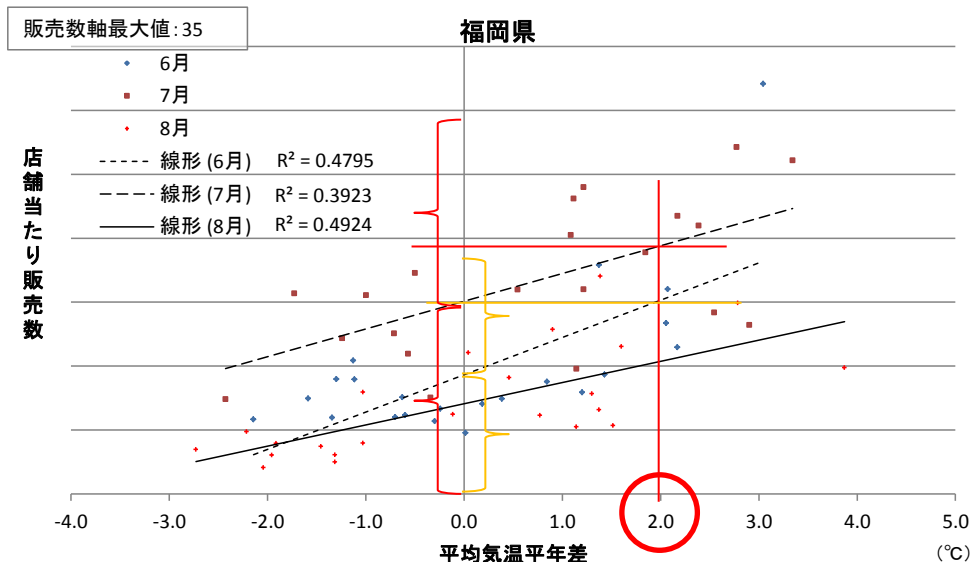
図の見方は第 3.3-1 図と同じ。

⑥ 福岡県における夏のエアコン販売数と平均気温平年差との関係

8 月の相関は強いといえる(第 3.3-7 表)。気温の上昇に伴う販売数の増加の度合いは 6 月が最も大きく、6 月の平均気温平年差+2°Cで販売数は約 1.6 倍となる(第 3.3-6 図)。

第 3.3-7 表 6～8 月の福岡県におけるエアコン販売数と平均気温平年差の月ごとの相関係数

	相関係数
6 月	0.69
7 月	0.63
8 月	0.70



第 3.3-6 図 6～8 月の福岡県における平均気温平年差と
エアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

図の見方は第 3.3-1 図と同じ。なお、平均気温平年差+2°Cの時の販売数の倍率は、7 月は赤水平線、8 月は黄水平線の交点から読み取っている。

3.4 気候リスクへの対応

本節では、気象庁が発表する季節予報を用いて気候リスクへ対応する方法と、その有効性を述べる。最初に、対応の検討対象とした各家電品目の説明と、その販売時期と気温との関係及び対応に用いる季節予報の確率とその意味について述べる。その後、本節の各項で家電品目を1つずつ取り上げ、各家電品目販売での対応事例と対応の判断基準を解説した上で、季節予報の対応の有効性を示す。

ここで、取り上げる対応事例とは、これまでに評価した過去事例(2011～2015年)の中の1つである。また、対応に用いる季節予報は当時入手できた気候予測データであり、対策等の内容は実施したものである。

① 家電品目の販売時期と気温との関係

これまでの気候リスク評価で分かったエアコン販売、エアコン修理及び石油ファンヒーター販売の代表的な気候リスクに関して、それぞれが起こり得る販売時期と平均気温の基準(以下「基準温度」という。)は第3.4-1表のとおり。なお、販売数等の推移は基準温度に従って7日間単位で示し、ここでは毎月の第1～5土曜日から始まる7日間をそれぞれ第1～5週と呼ぶことにする。

第3.4-1表 家電に関する代表的な気候リスクに関する販売時期と基準温度

気候リスク	販売時期	基準温度
エアコン販売数が通常よりも5割程度増える	繁忙期(6,7月頃)	7日間平均気温 平年差+2℃以上
エアコン修理件数が多くなる	繁忙期(7,8月頃)	7日間平均気温 28℃以上
石油ファンヒーターの販売数が増え始める	10月頃	7日間平均気温 18℃以下

② 対応に用いる気候予測データの確率とその意味

本節で用いた季節予報に関する気候予測データは、2週先までの気温予測に関する確率予測資料(異常天候早期警戒情報)と1か月予報の気温の3階級(低い、平年並、高い)別の確率である。資料の見方と入手方法は付録Cのとおりであるが、気象庁ホームページにおいては最新の発表データしか入手できないため、気象庁より該当する期間の発表データの提供を受けた。

2週先までの気温予測に関する確率予測資料からは、第3.4-1表にある基準温度の確率が得られる。それぞれの基準温度の確率予測値と実際の観測頻度の関係等は付録Dのとおりで、エアコン修理と石油ファンヒーターの基準温度になる確率は季節の進みに合わせて0%～100%と変わっていく。一方、エアコンの基準温度になる確率は20%以下を示すことが多く、60%以上を示すことはまれという特徴がある。

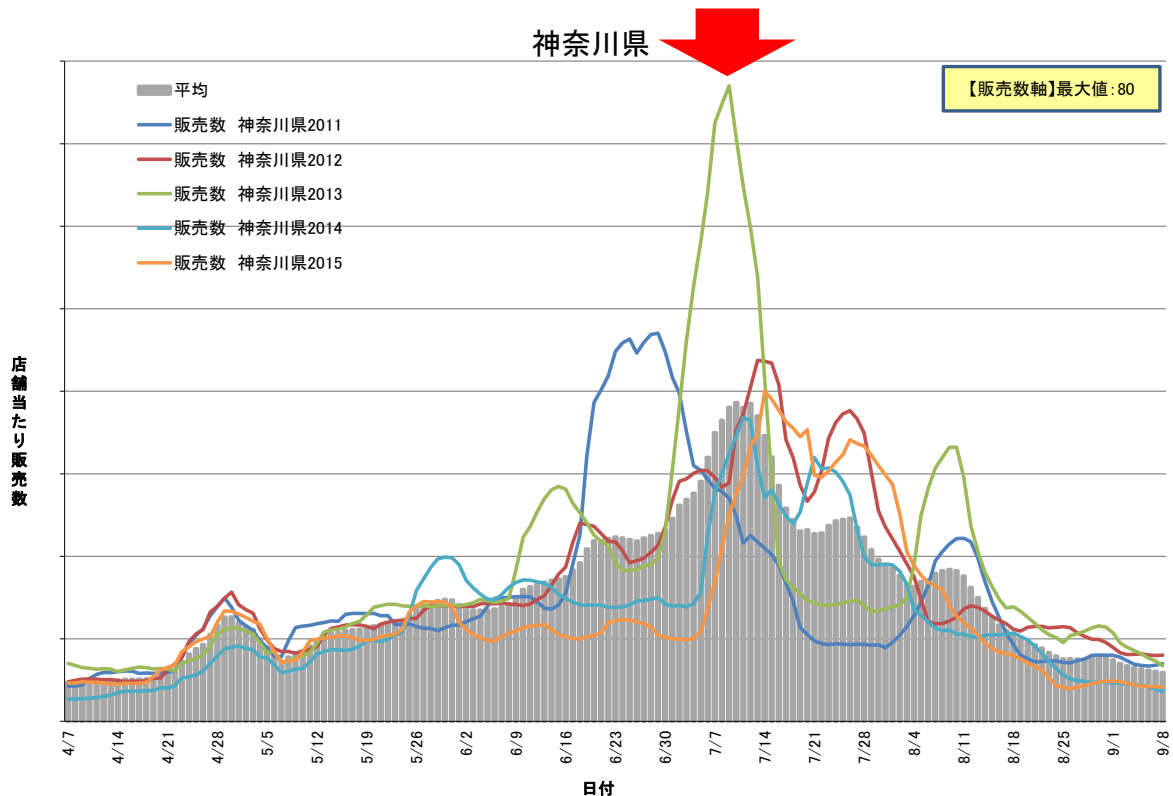
1か月予報からは、「低い」、「平年並」及び「高い」といった階級ごとの確率が得られる。各階級は通常等しく起こる(確率33%)として決められているため、例えば気温が「高い」階級の確率が「60%」であれば、気温が高くなる確率は通常より倍近く起きやすいことを意味する。したがって、例えば「50%」は、3回に1回の確率よりも高い確率となる。

本節各項の②判断基準では、対応実施のための判断基準の例を示す。実際には様々な判断基準があり得るが、ここで述べた確率の意味を踏まえながら、確率の大きさが異なる2つの例を取り上げて有効性を確認する。

(1) エアコン販売

① 対応の対象とした事例

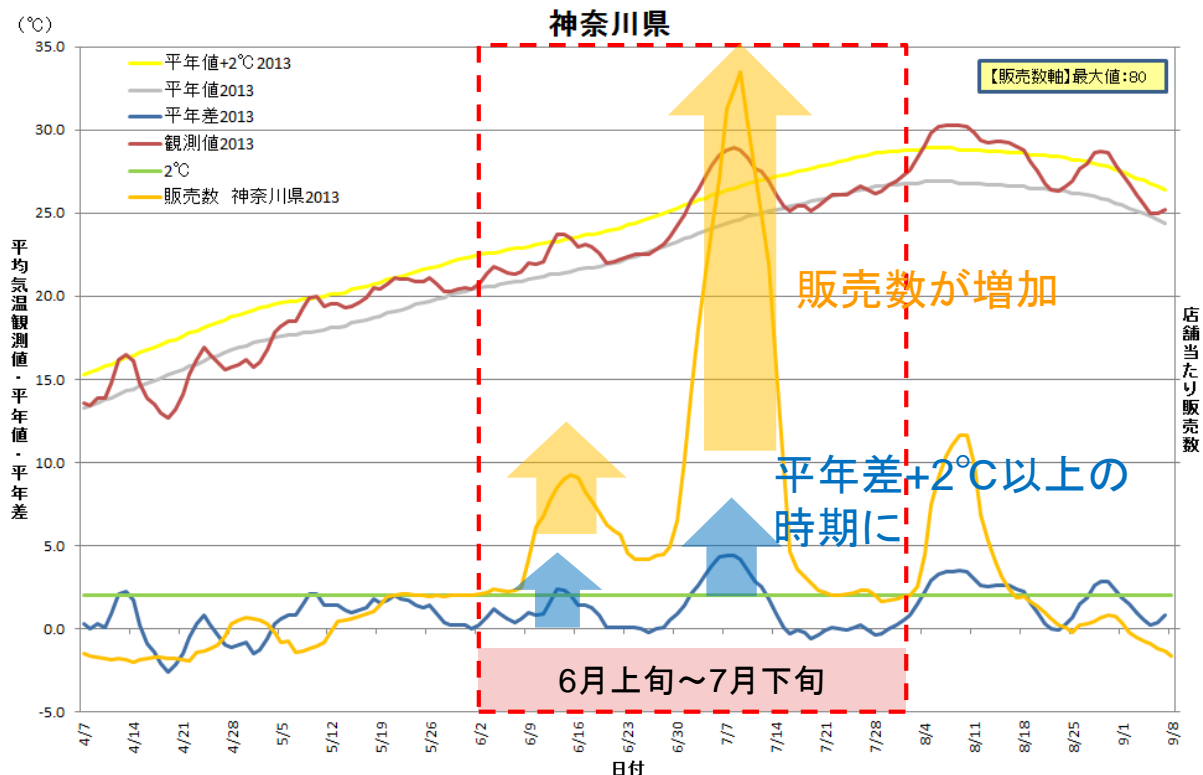
エアコン販売数のピークが販売現場の想定を上回ると、消費者の需要に答えられない状態(販売機会ロス)に陥ってしまう。こうした状態を防ぐ対応例を検討するため、5年間で最も販売数のピークが高い事例である、2013年7月第1週(7月6日～12日)の神奈川県における販売数のピーク(第3.4-1図)に向けた季節予報を用いた対応の有効性について検討する。



第 3.4-1 図 神奈川県における対応例検討対象の候補と選定したピークである 2013 年 7 月第 1 週

横軸は日付(4月から9月初めまで)、縦軸は店舗当たり販売数を示す。実線は各年の販売数、棒グラフは5年間の平均値を表す。いずれの値も日別データの7日間平均値である。赤矢印は2013年7月第1週(7月6日～12日)に現れた高い販売数のピークを指す。

第 3.2 節(1)の気候リスクの評価結果で示したとおり、東京都において7月は平均気温平年差+2°Cでエアコン販売数が1.5倍に増加するという強い相関がある。また、8月は7月と同様に気温の上昇に伴うエアコン販売数が増加する関係は強いものの、エアコン販売総数そのものは小さいため販売数のピークは現れにくい。この特徴が、2013年7月第1週(7月6日～12日)に販売数の高いピークが現れた神奈川県における販売数にも当てはまるかを確認するため、2013年の神奈川県における平均気温(観測値・平年値・平年差)と販売数の推移を第3.4-2図に示す。この図から、繁忙期において7日間移動平均気温が平年差+2°Cを超えた期間は6月上旬～中旬と7月上旬～中旬の2つあり、7月のそれは平年差も大きく販売数のピークが高くなったといえる。また、8月にも7日間移動平均値が平年差+2°Cを超えた期間があり、その平年差は7月のものと同程度であったが、8月のピークは7月よりもかなり低かった。このように、第3.2節(1)の東京都における気候リスクの評価結果が2013年の神奈川県で現れた販売数の高いピークにも当てはまることが分かった。



第 3.4-2 図 神奈川県における 2013 年 4～9 月のエアコン販売数と平均気温観測値・平年値・平年差の推移

横軸は日付(4 月から 9 月初めまで)、左縦軸は平均気温、右縦軸は店舗当たり販売数、平均気温平年差を示す。橙色、緑色、赤色、青色、灰色、黄色の線は、それぞれ販売数、2°C、観測値、観測値の平年差、平年値、平年差+2°Cの値を表す。赤点線枠は繁忙期を示し、橙色矢印が販売期中の販売数のピーク、青色矢印が観測値の平年差が 2°C を超えた時期を示す。

② 対応の判断基準

対策実施の判断基準で用いる適切な確率のあり方について検討を行い、以下の 2 つの判断基準に基づく対応の違いから有効性を示すこととする。

- 【判断基準 1】「1 か月平均気温が高い確率 50%以上」「7 日間平均気温が平年差+2°Cを超過する確率 20%以上」とした場合
- 【判断基準 2】「1 か月平均気温が高い確率 60%以上」「7 日間平均気温が平年差+2°Cを超過する確率 40%以上」とした場合

判断基準 1 にある平均気温が「高い」となる確率 50%は、それ以外(「平年並」及び「低い」となる確率と同等で、多少あいまいさはある。一方、判断基準 2 にある平均気温が「高い」となる確率 60%以上は、それ以外(「平年並」及び「低い」となる確率よりも高く、通常起こり得る確率 33%と比べても倍近く高いため、あいまいさは小さいものの予報回数は確率 50%に比べると少ない。神奈川県が含まれる関東甲信地方の 1 か月予報にある向こう 1 か月の平均気温に関する確率を第 3.4-2 表に示す。この期間、高温となりやすい状態が予測される回数は多く、「高い」となる確率 50%と 60%の回数はそれぞれ 3 回と 2 回であった

第 3.4-2 表 2013 年の関東甲信地方における1か月予報の確率の推移

かつ書きは発表日。また、1か月予報の「高」と「低」は、それぞれ、発表日の翌日³からの 1 か月平均気温が「高い」確率、「低い」確率を示す。赤字は判断基準 1 及び判断基準 2 の基準を超えている確率を表し、判断基準 2 に該当する確率は太字としている。赤色の枠は本文中で注目した確率。また、予報期間の平年値は、28 日間平均気温平年値を示す。

		1 か月予報の確率	横浜の平年値
6 月	1 週 6/1-7	(6/7)高:60%、低 10%	21.9°C
	2 週 6/8-14	(6/14)高:50%、低 20%	22.7°C
	3 週 6/15-21	(6/21)高:40%、低 20%	23.6°C
	4 週 6/22-28	(6/28)高:50%、低 20%	24.6°C
	5 週 6/29-7/5	(7/5)高:50%、低 20%	25.4°C
7 月	1 週 7/6-12	(7/12)高:60%、低 10%	26.1°C
	2 週 7/13-19	(7/19)高:30%、低 40%	26.5°C
	3 週 7/20-26	(7/26)高:40%、低 20%	26.7°C

2 週先までの気温予測では、観測地点ごとに「注目する気温」と「注目する確率」を設定し、指定期間の確率を示すことができる。神奈川県・横浜における 6 日先からの 7 日間平均気温の予測確率を第 3.4-3 表に示す。判断基準 1 にある平年差+2°Cを超過する確率 20%は、10 回に 2 回の頻度で起こり得ることを意味する。実際の頻度も、第 3.4-2 図の観測値(赤色線)もしくは平年差(青色線)が平年差+2°C(黄色線)を超える回数(平年差+2°Cを超過するという事象の回数を指す。)が多くなく、こうした少ない事象の確率予測は高い確率が予測されにくくなってしまっているのが現状である(付録 D 参照)。判断基準 2 にある平年差+2°Cを超過する確率 40%は、10 回に 4 回の頻度で起こり得ることを意味する。少ない事象の予測の確率 40%は比較的高いといえるが、発表回数は少ない。第 3.4-3 表に示す期間においても、7 月 2 日提供の 5 日先からの確率予測資料で 48%(第 3.4-3 図のグラフ中の赤字)のみであった。

³ 2014 年 3 月の発表日変更に伴い、現在の 1 か月予報は、発表日の 2 日後からの 1 か月間を対象としている。

第 3.4-3 表 2013 年の神奈川県・横浜における 6 日先からの 7 日間平均気温が
 平年差+2°Cを超過する確率の推移

かつこ書きは発表日(週 2 回発表)。また、2 週先までの予測に付した確率は発表日より 6 日後からの 7 日間平均気温が平年差+2°Cを超過する予測確率を示す。赤字は判断基準 1 及び判断基準 2 の基準を超えている確率を表し、判断基準 2 に該当する確率は太字としている。赤色の枠は本文中で注目した確率。

		平年差+2°C超過の確率
6 月	1 週 6/1-7	(6/4)28% (6/7)27%
	2 週 6/8-14	(6/11)11% (6/14)8%
	3 週 6/15-21	(6/18)8% (6/21)25%
	4 週 6/22-28	(6/25)17% (6/28)32%
	5 週 6/29-7/5	(7/2)36% (7/5)13%
7 月	1 週 7/6-12	(7/9)11% (7/12)28%
	2 週 7/13-19	(7/16)10% (7/19)9%
	3 週 7/20-26	(7/23)9% (7/26)8%

③ 季節予報を用いた対応の有効性

ア. 【判断基準 1】「1 か月平均気温が高い確率 50%以上」「7 日間平均気温が平年差+2°Cを超過する確率 20%以上」とした場合

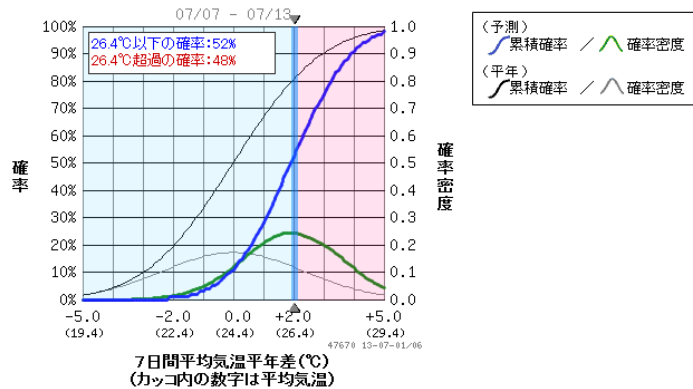
まず、判断基準 1 に基づく対応の有効性を検討した。ここで、「1 か月平均気温が高い確率 50%以上」は第 3.4-2 表のとおりであるが、「7 日間平均気温が平年差+2°Cを超過する確率 20%以上」に関しては、第 3.4-3 表に掲載する 5 日先からの 7 日間平均気温の確率のみだけでなく、5 日先やさらに時間的猶予が得られる 7,8 日先からの 7 日間平均気温の確率(本報告書では未掲載)も用いることにご留意いただきたい。

判断基準 1 による対応状況は以下のとおり。7 月第 1 週(7 月 6 日～12 日)に向けて、1 か月前から対策が実施できているため、販売機会ロスを防ぐことができる一方で、6 月 29 日～7 月 5 日に対しても対策が実施されるなど、対策の回数そのものは多くなる。つまり、対策をある程度多く実施しても許容できる程度の対策費であれば、判断基準 1 のような気候予測データの示す確率が低い場合でも対策を実施することは有効であるといえる。

- 判断基準を満たした(6 月 8 日からの 1 か月平均気温が高い確率 60%と予測された)6 月 7 日以降の段階(第 3.4-2 表の赤色実線枠)で、「2 週間は必要な地域倉庫間の移動の検討」等を実施
- 判断基準を超えた(6 月 15 日からの 1 か月平均気温が高い確率 50%と予測された)6 月 14 日以降の段階(第 3.4-2 表の赤色破線枠)で、「2 週間は必要な地域倉庫間の移動の検討」等を実施
- 判断基準を満たした(6 月 29 日～7 月 5 日の 7 日間平均気温が平年差+2°Cを超過する確率 22%と予測された)6 月 21 日以降の段階で、「倉庫から店舗への配送前倒し」「POP 広告や会員向けメール準備開始」「店頭販売員・店頭展示の指示」「WEB チラシやメールマガジン、SNS 発信」等を実施
- 判断基準を満たした(7 月 4 日～10 日の 7 日間平均気温が平年差+2°Cを超過する確率 32%と予測された)6 月 28 日以降の段階(第 3.4-3 表の赤色枠)で、「倉庫から店舗への配送前倒し」「POP 広告や会員向けメール準備開始」「店頭販売員・店頭展示の指示」「WEB チラシやメールマガジン、SNS 発信」等を実施
- 判断基準を満たした(7 月 7 日～13 日の 7 日間平均気温が平年差+2°Cを超過する確率 48%と予測された)7 月 2 日以降の段階(第 3.4-3 図のグラフ中の赤字)で、「倉庫から店舗への配送前倒し」「POP 広告や会員向けメール準備開始」「店頭販売員・店頭展示の指示」「WEB チラシやメールマガジン、SNS 発信」等を実施

イ.【判断基準 2】「1 か月平均気温が高い確率 60%以上」「7 日間平均気温が平年差+2℃を超過する確率 40%以上」とした場合

次に、判断基準 2 に基づく対応の有効性を検討した。



(参考)モデルの予測値と近年の同時期の観測値・最近の経過

期間(7月7日～7月13日)	気温	期間(6月24日～6月30日)	気温
(予測値)モデルの予測値(※)	26.3℃	(観測値)最近の実況	22.5℃
(観測値)昨年の値	24.6℃		
(観測値)過去10年の平均値	25.2℃		

(※)モデルの予測値は、もっとも出現する可能性が高いと予測される値(アンサンブル平均による値)

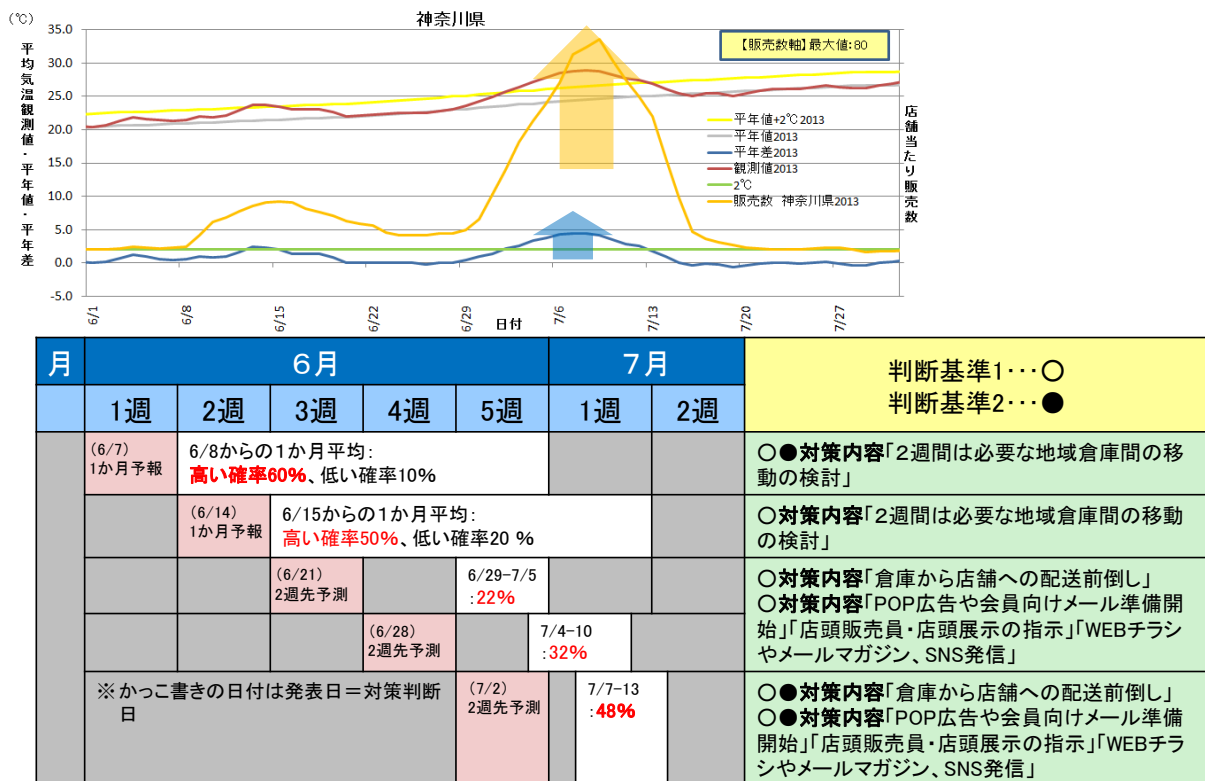
第 3.4-3 図 神奈川県・横浜における 2013 年 7 月 2 日提供の確率予測資料

判断基準 2 による対応状況は以下のとおり。7 月第 1 週(7 月 6 日～12 日)に向けて、販売機会ロスを防ぐための取り得る対策のうち、「倉庫から店舗への配送前倒し」「POP 広告や会員向けメール準備開始」「店頭販売員・店頭展示の指示」「WEB チラシやメールマガジン、SNS 発信」といった 1 週間程度の準備期間が必要な対策は実施回数そのものは減るものの、その対策が実施できるのは、対策実施の判断まで時間的猶予がなくなる 7 月 2 日以降の時点となる。つまり、対策費が比較的大きい場合、判断基準 2 のような気候予測データの示す確率が高い場合で対策実施することが有効であるといえる。

- 判断基準を満たした(6 月 8 日からの 1 か月平均気温が高い確率 60%と予測された)6 月 7 日以降の段階(第 3.4-2 表の赤色実線枠)で、「2 週間は必要な地域倉庫間の移動の検討」等を実施
- 判断基準を満たした(7 月 7 日～13 日の 7 日間平均気温が平年差+2℃を超過する確率 48%と予測された)7 月 2 日以降の段階(第 3.4-3 図のグラフ中の赤字)で、「倉庫から店舗への配送前倒し」「POP 広告や会員向けメール準備開始」「店頭販売員・店頭展示の指示」「WEB チラシやメールマガジン、SNS 発信」等を実施

ウ. 2013年7月に取り得るエアコン販売数に関する対策

これらのことから、気候リスクへの対応の判断に用いる気候予測データのタイミングと内容、判断の結果取り得る対策について、第3.4-4図に示す。



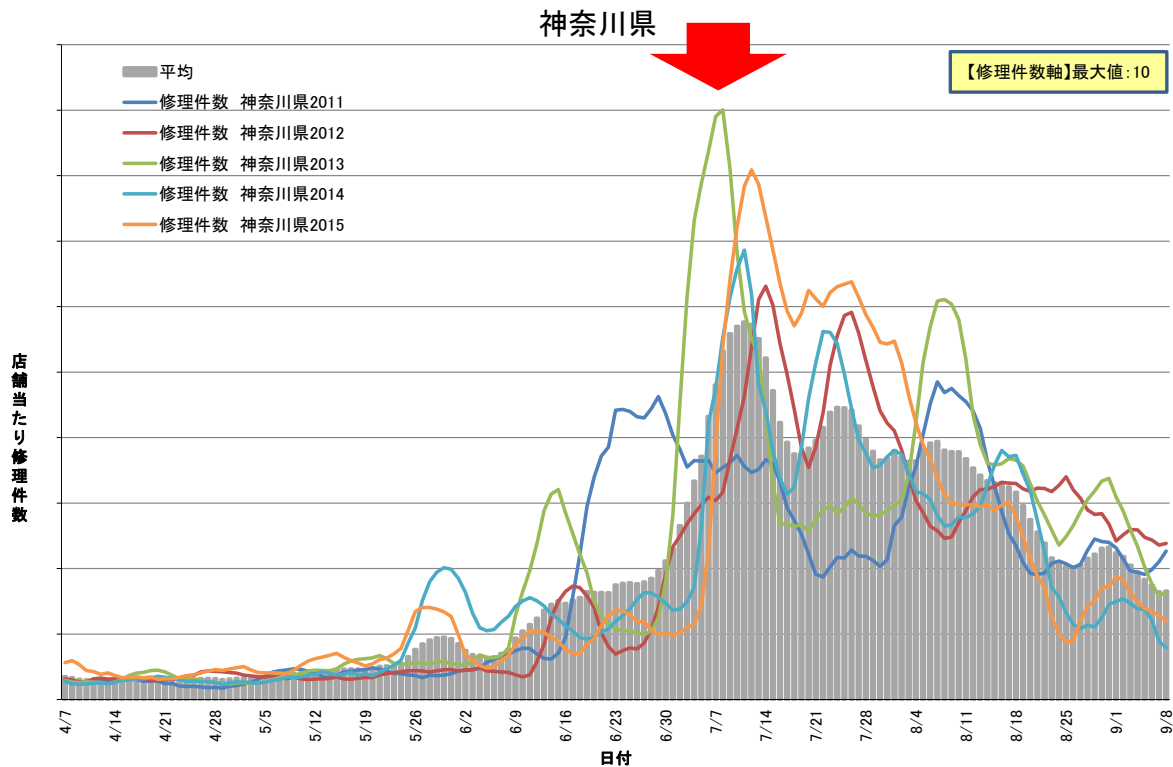
第3.4-4図 神奈川県において2013年7月第1週に向けて取り得るエアコン販売数に関する対策
上段は、第3.4-2図から繁忙期(2013年6~7月)を抜き出したグラフを示す。

下段は、季節予報の種類とその発表日(左部赤背景セル)、その対象期間と予報内容(白背景セル)及び季節予報を受けて2013年7月第1週に向けて判断基準1(○)又は2(●)で取り得る対策(右部緑背景セル)を示す。

(2) エアコン修理

① 対応の対象とした事例

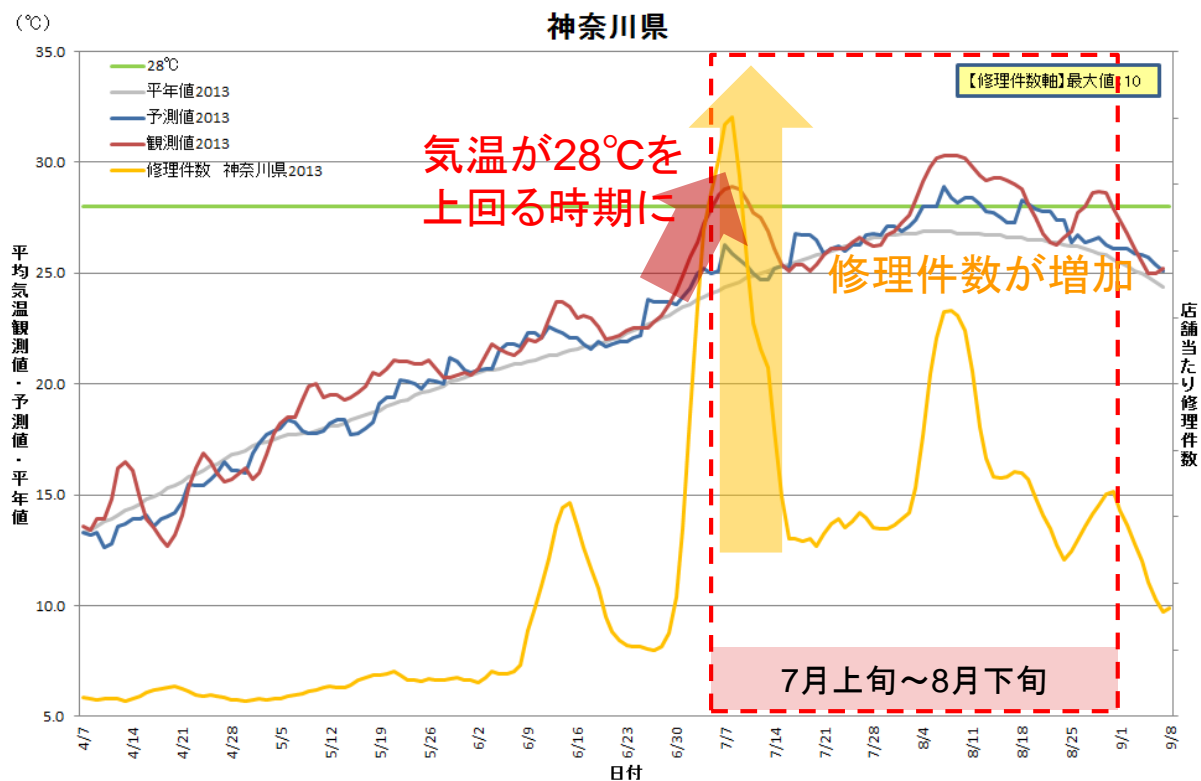
エアコン修理件数の多い時期が予め分かれば、スタッフ・業者の最適な配置等により店頭での対応がより適切に行われるようになる。エアコン修理対応の機会ロスを防ぐ対応例を検討するため、5年間で最も販売数のピークが高い事例である、2013年7月第1週(7月6日～12日)の神奈川県における修理件数のピーク(第3.4-5図)に向けた季節予報を用いた対応の有効性について検討する。



第 3.4-5 図 神奈川県における対応例検討対象の候補と
選定したピークである 2013 年 7 月第 1 週

横軸は日付(4月から9月初めまで)、縦軸は店舗当たり修理件数を示す。実線は各年の修理件数、棒グラフは5年間の平均値を表す。いずれの値も日別データの7日間平均値である。赤矢印は2013年7月第1週(7月6日～12日)に現れた高い修理件数のピークを指す。

第 3.2 節(2)の東京都における気候リスクの評価結果では、エアコン修理件数は、22～23℃を超えると急増し、特に修理件数の多い事例は28℃付近を超えると現れる。エアコン販売と異なり、ピークは平均気温の最も高い時期である7、8月に現れると考えられる。このことを、2013年7月第1週(7月6日～12日)に修理件数の高いピークが現れた神奈川県における修理件数にも当てはまるかを確認するため、2013年の神奈川県における平均気温(観測値・平年値・平年差)と修理件数の推移を第3.4-6図に示す。この図から、繁忙期において7日間移動平均気温が28℃を超えた期間は7月上旬～中旬と8月上旬～中旬の2つあり、7月の修理件数ピークが高くなっていた。6月中旬にも修理件数のピークはあるが、28℃を超えておらず、低いピークでとどまっている。このように、第3.2節(2)の東京都における気候リスクの評価結果が2013年の神奈川県で現れた修理件数の高いピークにも当てはまることが分かった。



第 3.4-6 図 神奈川県における 2013 年 4～9 月のエアコン修理件数と平均気温観測値・予測値・平年値の推移

横軸は日付(4月から9月初めまで)、左縦軸は平均気温、右縦軸は店舗当たりの修理件数を示す。橙色、赤色、青色、灰色、緑色の線は、それぞれ修理件数、観測値、予測値、平年値、28°Cの値を表す。赤点線枠は繁忙期を、橙色矢印は販売期中の修理件数のピークを、赤色矢印は観測値が 28°Cを下回る時期を示す。なお、ここでの予測値は幅を持たない平均値のみであり、火曜日発表⁴の 6～8 日先からの平均値と金曜日発表の 6～9 日先からの平均値をつなぎ合わせた青色線として表示している。

② 対応の判断基準

対策の判断基準で用いる適切な確率のあり方について検討を行い、以下の 2 つの判断基準に基づく対応の違いから有効性を示すこととする。

- 【判断基準 1】「1 か月平均気温が高い確率 50%以上」「7 日間平均気温が 28°Cを超過する確率 20%以上」とした場合
- 【判断基準 2】「1 か月平均気温が高い確率 60%以上」「7 日間平均気温が 28°Cを超過する確率 50%以上」とした場合

判断基準 1 にある平均気温が「高い」となる確率 50%は、それ以外(「平年並」及び「低い」となる確率と同等で、多少あいまいさはある。一方、判断基準 2 にある平均気温が「高い」となる確率 60%以上は、それ以外(「平年並」及び「低い」となる確率よりも高く、通常起こり得る確率 33%と比べても倍近く高いため、あいまいさは小さいものの予報回数は 50%に比べると少ない。神奈川県が含まれる関東甲信地方の 1 か月予報にある向こう 1 か月の平均気温に関する確率の推移は、エアコン販売数と同様、第 3.4-2 表のとおり。この期間、高温となりやすい状態が予測される回数は多く、「高い」となる確率 50%と 60%の回数はそれぞれ 3 回と 2 回であった。

また、神奈川県・横浜における 5 日先からの 7 日間平均気温の予測確率を第 3.4-4 表に示す。判断基準 1 にある 7 日間平均気温が 28°Cを超過する予測確率 20%は、10 回に 2 回の頻度で起こり得ることを意味する。判断基準 2 にある 7 日間平均気温が 28°Cを超過する予測確率 50%は、10 回に 5 回の頻度で起こり得ることを意味する。

⁴ 2014 年 3 月の発表日変更に伴い、現在の 2 週先の気温予測に関する確率予測資料は月曜日と木曜日に提供している。

第 3.4-4 表 2013 年の神奈川県・横浜における 5 日先からの 7 日間平均気温が 28℃を超過する確率の推移

かつ書きは発表日(週 2 回発表)。また、2 週先までの予測に付した確率は発表日より 5 日後からの 7 日間平均気温が 28℃を超過する予測確率を示す。赤字は判断基準 1 及び判断基準 2 の基準を超えている確率を表し、判断基準 2 に該当する確率は太字としている。

		平均気温 28℃超過の確率	予報期間の平年値
6 月	1 週 6/1-7	(6/4)0% (6/7)0%	21.0℃、21.3℃
	2 週 6/8-14	(6/11)0% (6/14)0%	21.6℃、21.8℃
	3 週 6/15-21	(6/18)0% (6/21)0%	22.3℃、22.7℃
	4 週 6/22-28	(6/25)0% (6/28)3%	23.3℃、23.8℃
	5 週 6/29-7/5	(7/2)14% (7/5)4%	24.4℃、24.8℃
7 月	1 週 7/6-12	(7/9)4% (7/12)21%	25.2℃、25.5℃
	2 週 7/13-19	(7/16)8% (7/19)8%	25.9℃、26.2℃
	3 週 7/20-26	(7/23)20% (7/26)24%	26.6℃、26.7℃

③ 季節予報を用いた対応の有効性

ア. 【判断基準 1】「1 か月平均気温が高い確率 50%以上」「7 日間平均気温が 28℃を超過する確率 20%以上」とした場合

まず、判断基準 1 での対応策を検討した。ここで、「1 か月平均気温が高い確率 50%以上」は第 3.4-2 表のとおりであるが、「7 日間平均気温が 28℃を超過する確率 20%以上」に関しては、第 3.4-4 表に掲載する 5 日先からの 7 日間平均気温の確率のみだけでなく、さらに時間的猶予が得られる 6,7,8 日先からの 7 日間平均気温の確率(本報告書では未掲載)も用いることにご留意いただきたい。

判断基準 1 による対応状況は以下のとおり。7 月第 1 週(7 月 6 日～12 日)に向けて、1 か月前から対策が実施できているため、機会ロスを防ぐことができる。ただし、比較的低い確率を判断基準とするため、実施するための費用や対策の回数が増えることを想定しておく必要がある。

- 判断基準を満たした(6 月 8 日からの 1 か月平均気温が高い確率 60%と予測された)6 月 7 日以降の段階(第 3.4-2 表の赤色実線枠)で、「店頭でのエアコン保守斡旋の徹底」等を実施
- 判断基準を満たした(6 月 15 日からの 1 か月平均気温が高い確率 50%と予測された)6 月 14 日以降の段階(第 3.4-2 表の赤色破線枠)で、「店頭でのエアコン保守斡旋の徹底」等を実施

イ. 【判断基準 2】「1 か月平均気温が高い確率 60%以上」「7 日間平均気温が 28℃を超過する確率 50%以上」とした場合

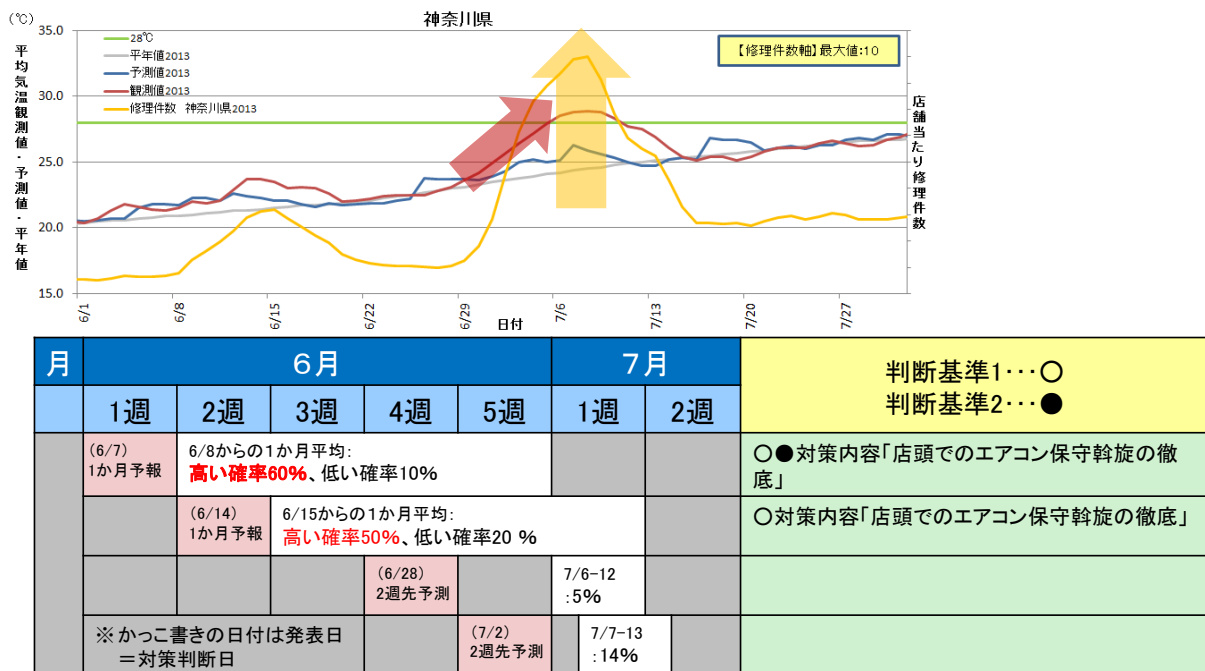
次に、判断基準 2 に基づく対応の有効性を検討した。

判断基準 2 による対応状況は以下のとおり。高い確率を用いる判断基準 2 の一般的な特徴のとおり、対策実施の数は少なく済んでおり、対策費が比較的大きい場合に有効であるといえる。一方で、機会ロスを防ぐための取り得る対策で1週間程度の準備期間が必要な対策は実施できなかった。このように、判断基準 2 のような気候予測データの示す確率が高い場合、対策実施の機会を見逃す可能性も高まることを想定しておく必要がある。

- 判断基準を満たした(6 月 8 日からの 1 か月平均気温が高い確率 60%と予測された)6 月 7 日以降の段階(第 3.4-2 表の赤色実線枠)で、「店頭でのエアコン保守斡旋の徹底」等を実施

ウ. 2013 年 7 月に取り得るエアコン修理件数に関する対策

これらのことから、気候リスクへの対応の判断に用いる気候予測データのタイミングと内容、判断の結果取り得る対策について、第 3.4-7 図に示す。



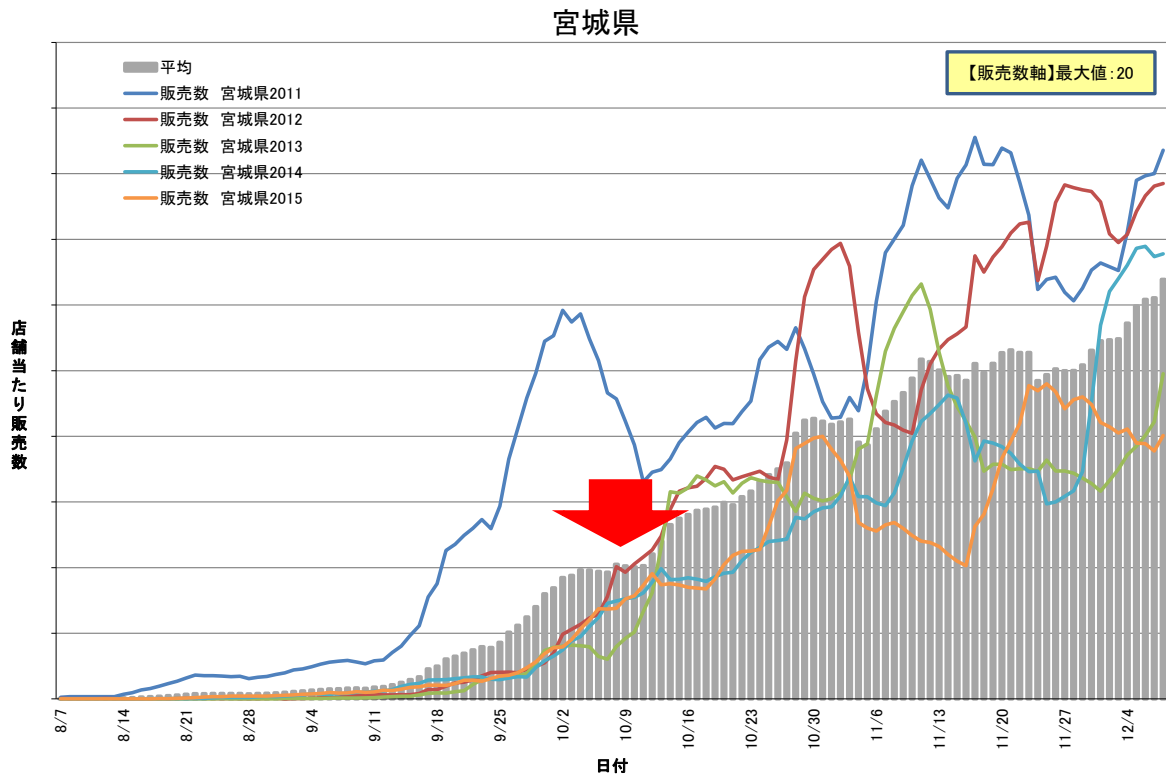
第 3.4-7 図 神奈川県において 2013 年 7 月第 1 週に向けて取り得るエアコン修理件数に関する対策
上段は、第 3.4-6 図から繁忙期(2013 年 6~7 月)を抜き出したグラフを示す。

下段は、季節予報の種類とその発表日(左部赤背景セル)、その対象期間と予報内容(白背景セル)及び季節予報を受けて 2013 年 7 月第 1 週に向けて判断基準 1(○)又は 2(●)で取り得る対策(右部緑背景セル)を示す。

(3) 石油ファンヒーター販売

① 対応の対象とした事例

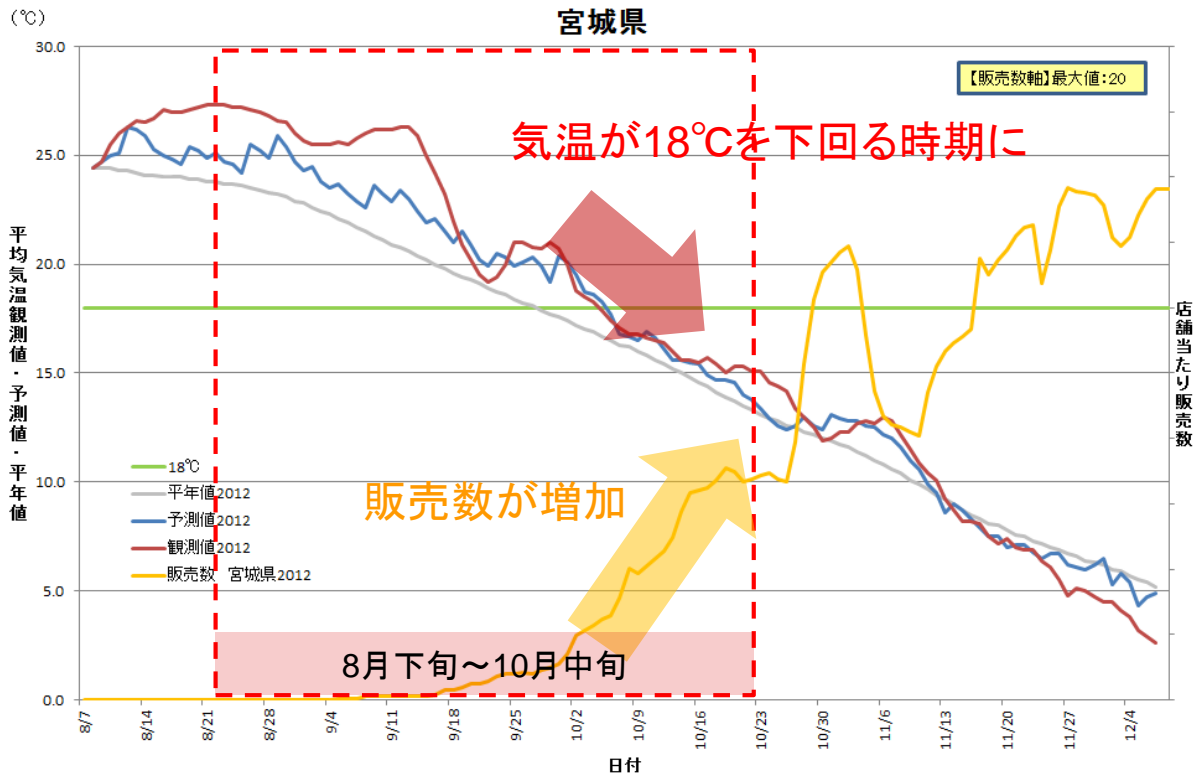
石油ファンヒーターの販売機会ロスを防ぐ対応例を検討するため、販売数増加時のピークが比較的高い事例である、2012年10月第1週(10月6日～12日)の宮城県における販売数の増加(第3.4-8図)に向けた季節予報を用いた対応の有効性について検討する。



第3.4-8図 宮城県における対応例検討対象の候補と
選定したピークである2012年10月第1週

横軸は日付(8月から12月初めまで)、縦軸は店舗当たり販売数を示す。実線は各年の販売数、棒グラフは5年間の平均値を表す。いずれの値も日別データの7日間平均値である。赤矢印は2012年10月第1週(10月6日～12日)に現れた販売数の増加を指す。

第3.2節(3)の東京都における気候リスクの評価結果では、平均気温が18℃付近を下回るあたりから石油ファンヒーターの販売数は増加し、12月までは気温の下降に伴い販売数が増加する関係が強い。このことを、2012年10月第1週(10月6日～12日)に販売数の増加が現れた宮城県における販売数にも当てはまるかを確認するため、2012年の宮城県における平均気温(観測値・予測値・平年値)と販売数の推移を第3.4-9図に示す。この図から、繁忙期において10月初旬に7日間移動平均気温が18℃を下回っており、石油ファンヒーターの販売数は増加していることが分かる。このように、第3.2節(3)の東京都における気候リスクの評価結果が2012年の宮城県で現れた販売数の増加にも当てはまることが分かった。



第 3.4-9 図 宮城県における 2012 年 8～12 月の石油ファンヒーター販売数と平均気温観測値・予測値・平年値の推移

横軸は日付(8月から12月初めまで)、左縦軸は平均気温、右縦軸は店舗当たり販売数、を示す。橙色、赤色、青色、灰色、緑色の線は、それぞれ販売数、観測値、予測値、平年値、18°Cの値を表す。赤点線枠は販売数の増え始める時期を示し、橙色矢印は販売数が最初に増加する時期を、赤色矢印は観測値が18°Cを下回る時期を示す。なお、ここでの予測値は幅を持たない平均値のみであり、火曜日発表⁵の6～8日先からの平均値と金曜日発表の6～9日先からの平均値をつなぎ合わせた青色線として表示している。

② 対応の判断基準

対策実施の判断基準で用いる適切な確率のあり方について検討を行い、以下の2つの判断基準に基づく対応の違いから有効性を示すこととする。

- 【判断基準 1】「1 か月平均気温が低い確率 50%以上」「7 日間平均気温が 18°C以下となる確率 20%以上」とした場合
- 【判断基準 2】「1 か月平均気温が低い確率 60%以上」「7 日間平均気温が 18°C以下となる確率 50%以上」とした場合

判断基準 1 にある平均気温が「低い」となる確率 50%は、それ以外(「平年並」及び「高い」となる確率と同等で、多少あいまいさはある。一方、判断基準 2 にある平均気温が「低い」となる確率 60%以上は、それ以外(「平年並」及び「高い」となる確率よりも高く、通常起こり得る確率 33%と比べても倍近く高いため、あいまいさは小さいものの予報回数は 50%に比べて少ない。宮城県が含まれる東北地方の 1 か月予報にある向こう 1 か月の平均気温に関する確率を第 3.4-5 表に示す。この期間、高温となりやすい状態が継続して予測されていたため、「低い」となる確率 50%、60%は予報されていなかった。

⁵ 2014 年 3 月の発表日変更に伴い、現在の 2 週先の気温予測に関する確率予測資料は月曜日と木曜日に提供している。

第 3.4-5 表 2012 年の東北地方における1か月予報の確率の推移

かっこ書きは発表日。また、1 か月予報の「高」と「低」は、それぞれ、発表日の翌日からの 1 か月平均気温が「高い」確率、「低い」確率を示す。また、予報期間の平年値は、28 日間平均気温平年値を示す。

		1 か月予報の確率	仙台の平年値
8 月	3 週 8/18-24	(8/24)高:60%、低 10%	22.0°C
	4 週 8/25-31	(8/31)高:60%、低 10%	20.8°C
9 月	1 週 9/1-7	(9/7)高:60%、低 10%	19.6°C
	2 週 9/8-14	(9/14)高:60%、低 10%	18.3°C
	3 週 9/15-21	(9/21)高:50%、低 20%	17.1°C
	4 週 9/22-28	(9/28)高:50%、低 20%	15.8°C
	5 週 9/29-10/5	(10/5)高:40%、低 30%	14.5°C
10 月	1 週 10/6-12	(10/12)高:40%、低 30%	13.2°C
	2 週 10/13-19	(10/19)高:30%、低 30%	11.9°C

宮城県・仙台における 5 日先からの 7 日間平均気温の予測確率を第 3.4-6 表に示す。判断基準 1 にある 7 日間平均気温が 18°C 以下となる予測確率 20%は、10 回に 2 回の頻度で起こり得ることを意味する。判断基準 2 にある 7 日間平均気温が 18°C 以下となる予測確率 50%は、10 回に 5 回の頻度で起こり得ることを意味する。

第 3.4-6 表 2012 年の宮城県・仙台における 8 日先からの 7 日間平均気温が 18°C 以下となる確率の推移

かっこ書きは発表日(週 2 回発表)。また、2 週先までの予測に付した確率は発表日より 8 日後からの 7 日間平均気温が 18°C 以下となる予測確率を示す。青字は判断基準 1 及び判断基準 2 の基準を超えている確率を表し、判断基準 2 に該当する確率は太字としている。青字の平年値は 18°C 以下を表す。赤色の枠は本文中で注目した確率。

		平均気温 18°C 以下の確率	予報期間の平年値
8 月	3 週 8/18-24	(8/21)0% (8/24)0%	23.2°C、22.8°C
	4 週 8/25-31	(8/28)0% (8/31)0%	22.1°C、21.5°C
9 月	1 週 9/1-7	(9/4)0% (9/7)0%	20.8°C、20.2°C
	2 週 9/8-14	(9/11)4% (9/14)6%	19.4°C、18.9°C
	3 週 9/15-21	(9/18)10% (9/21)14%	18.2°C、17.7°C
	4 週 9/22-28	(9/25)20% (9/28)62%	17.0°C、16.5°C
	5 週 9/29-10/5	(10/2)97% (10/5)98%	15.8°C、15.2°C
10 月	1 週 10/6-12	(10/9)99% (10/12)100%	14.4°C、13.7°C
	2 週 10/13-19	(10/16)100% (10/19)100%	12.9°C、12.5°C

⁶ 2014 年 3 月の発表日変更に伴い、現在の 1 か月予報は、発表日の 2 日後からの 1 か月間を対象としている。

③ 判断基準に基づく対応策の検討

ア. 【判断基準 1】「1 か月平均気温が低い確率 50%以上」「7 日間平均気温が 18℃以下となる確率 20%以上」とした場合

まず、判断基準 1 での対応策を検討した。ここで、「1 か月平均気温が低い確率 50%以上」は第 3.4-5 表のとおりであるが、「7 日間平均気温が 18℃以下となる確率 20%以上」に関しては、第 3.4-6 表に掲載する 8 日先からの 7 日間平均気温の確率のみだけでなく、5,6,7 日先からの 7 日間平均気温の確率(本報告書では未掲載)も用いることにご留意いただきたい。

判断基準 1 による対応状況は以下のとおり。10 月第 1 週(10 月 6 日～12 日)に向けて、2 週先予測から 9 月 28 日以降の時点で 1 週間程度の準備期間が必要な対策が実施できるが、1 か月前の段階では対策を実施しないという判断になる。

- 判断基準を満たした(10 月 6 日～12 日の 7 日間平均気温が 18℃以下になる予測確率が 62%と予測された)9 月 28 日以降の段階(第 3.4-6 表の赤色枠)で、「POP 広告や会員向けメール準備開始」「店頭販売員・店頭展示の指示」「WEB チラシやメールマガジン、SNS 発信」等を実施

イ. 【判断基準 2】「1 か月平均気温が低い確率 60%以上」「7 日間平均気温が 18℃以下となる確率 50%以上」とした場合

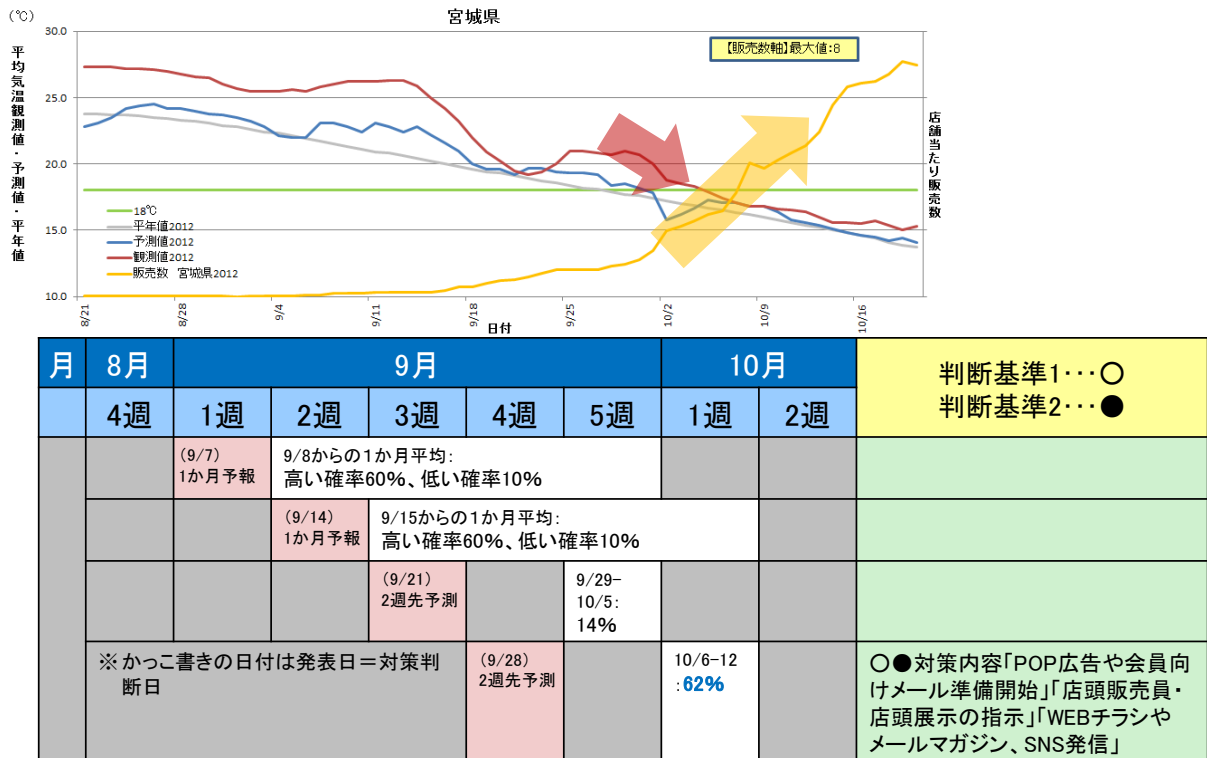
次に、判断基準 2 に基づく対応の有効性を検討した。

判断基準 2 による対応は、以下のように、判断基準 1 と同様の時期と頻度(1 回のみ)の対策となる。このように、予報された確率によっては、判断基準の設定を変えても、同じ対応となることもあり得る。

- 判断基準を満たした(10 月 6 日～12 日の 7 日間平均気温が 18℃以下になる予測確率が 62%と予測された)9 月 28 日以降の段階(第 3.4-6 表の赤色枠)で、「POP 広告や会員向けメール準備開始」「店頭販売員・店頭展示の指示」「WEB チラシやメールマガジン、SNS 発信」等を実施

ウ. 2012年10月に取り得る石油ファンヒーター販売数に関する対策

これらのことから、気候リスクへの対応の判断に用いる気候予測データのタイミングと内容、判断の結果取り得る対策について、第3.4-10図に示す。



第3.4-10図 宮城県において2012年10月第1週に向けて取り得る石油ファンヒーター販売数に関する対策

上段は、第3.4-9図から販売数が増え始める時期(2012年8月下旬~10月中旬)を抜き出したグラフを示す。

下段は、季節予報の種類とその発表日(左部赤背景セル)、その対象期間と予報内容(白背景セル)及び季節予報を受けて2012年10月第1週に向けて判断基準1(○)又は2(●)で取り得る対策(右部緑背景セル)を示す。

4. まとめ

4.1 成果とまとめ

(1) 気候リスクの「評価」

① エアコンや石油ストーブ・ファンヒーターの販売数等と気温には相関がある

エアコン、石油ファンヒーター及び石油ストーブの販売数、エアコン修理件数と平均気温・最高気温・最低気温には、相関関係がみられた。特に、各品目の販売数が増え始める時期や繁忙期に注目すると、東京都における 7,8 月のエアコン販売数及びエアコン修理件数と平均気温との間には強い相関関係、10～12 月の石油ファンヒーター販売数と平均気温との間には強い負の相関関係がある。

② 繁忙期のエアコン販売数は、いずれの地域でも平均気温平年差と相関がある

東京都のエアコン販売数のピークは平均気温が 20℃を超える 6 月以降に現れ、7 月は平均気温平年差+2℃で販売数が約 1.5 倍に増加するという強い相関関係がある。これは、暑さが本格化する前の 7 月の段階で、特に平年より気温が高い(暑い)と消費者の購入意欲が高まり、購買行動に移されるためと考えられる。8 月は、7 月と同様に相関関係が強いものの、販売数のピークは現れにくい。これは、7 月の段階で気温の上昇に伴って購買が進み、8 月には需要が減少するためと考えられる(第 3.2-6 図)。

こうした 7,8 月にエアコン販売数と平均気温平年差に相関があり、その中でも気温の上昇に伴う販売数増加の度合いは 7 月の方が大きいという特徴は、いずれの地域でもみられる。一方、6 月の販売数と平均気温平年差との関係については、東京都、大阪府及び福岡県は相関があるものの北海道や宮城県は相関が弱いという地域差もみられる。

③ エアコン修理件数は 28℃付近を超えると多くなる

エアコン修理件数は、東京都にて平均気温が 22～23℃を超えると急増し、特に修理件数の多い事例は 28℃付近を超えると現れる。これは、気温の上昇に伴うエアコンの稼働開始や長い稼働時間により故障が増えるためと考えられる(第 3.2-10 図)。

④ エアコン販売と修理の繁忙期は異なる

気温の上昇に伴い修理件数が増加する関係があり、繁忙期は平均気温の最も高い時期である 7,8 月で、エアコン販売の繁忙期と異なる。

⑤ 石油ファンヒーター及び石油ストーブの販売数は 18℃を下回るあたりから気温の下降に伴い増える

東京都における石油ファンヒーター及び石油ストーブの販売数は、平均気温が 18℃付近を下回るあたり(10 月頃)から増加し、12 月までは気温の下降に伴い販売数が増加する関係がある。特に、石油ファンヒーターでこの負の相関関係が強い。

また、東京都の 12～2 月は平均気温が低い時期であるものの、同じ平均気温でも 1,2 月の石油ファンヒーター及び石油ストーブの販売数は 12 月と比べて減少する(第 3.2-13 図及び第 3.2-16 図)。

(家電流通分野関係者のコメント等)

- 販売店としては有益な分析結果なので、スタッフの教育時等に、経験値で話すのではなく、分析結果のデータをもとに説明するという活用方法が考えられる。
- 全国一律の販促指示ではなく、地域の気候情報に合わせて地域担当者が指示を出す必要がある。
- 今回分析対象となった地域以外の全ての府県についても、同様の分析をしていただいた方がよい。

(2) 気候リスクへの「対応」

家電流通分野の品目の販売については、長年の経験や最近の売上傾向等から培われた地域の担当者の判断に頼って行われていることが多い。一方、例年と隔たった気候が現れた場合には気候の影響を考慮した対策が有効であり、特に、倉庫から店頭への商品の配送、そしてメールや SNS(ソーシャル・ネットワークキング・サービス)での発信や店頭展示の調整といった 1 週間程度の時間的猶予で対応できる販売促進策に関しては、季節予報を用いる対応が有効と期待できる。

その季節予報は確率で発表されている。対策を実施する判断の基準を確率何%以上とするかは、実際の確率の精度や対策の費用、対策を実施しなかった場合の損失等様々な要因で決められるべき値であるが、確率が通常起こり得る可能性と比べてどの程度高いのか、そして確率の発表頻度がどの程度かという、確率の大きさのみに着目しても判断の基準が変わり得る。そこで、エアコン販売、エアコン修理及び石油ファンヒーター販売の場面での対応について、季節予報の確率の大きさのみが異なる 2 つの判断基準を用いて可能な対策の検討を行った。その結果を以下に示す。

① エアコン販売

エアコン販売数のピークが販売現場の想定を上回ると、消費者の需要に応えられない状態(販売機会ロス)に陥ってしまう。こうした状態を防ぐ対策の実施は、販売ピークが比較的高い事例が現れる 7 月に向けて多くなると考えられ、その 7 月の 7 日間平均気温平年差+2℃で東京都のエアコン販売数は 1.5 倍に増加するという強い相関がある。

そこで、1 か月予報にある「向こう 1 か月の平均気温が高いとなる確率」及び確率予測資料にある「向こう 2 週先までの 7 日間平均気温が平年差+2℃を超過する確率」を、対策実施の判断に用いることとした。また、対策実施の判断基準例を 2 種類用意し、発表回数が多いものの通常起こり得る可能性と比べて比較的差が小さい(あいまいさはある)確率を用いるものを判断基準 1、発表回数は少ないものの通常起こり得る可能性と比べて差が大きい(あいまいさは小さい)確率を用いるものを判断基準 2 として、神奈川県にて 2011～2015 年で最も販売数の高いピークが現れた 2013 年夏の事例で検討した(第 4.1-1 表)。

第 4.1-1 表 エアコンの判断基準例

	1 か月平均気温が高い確率(1 か月予報)	7 日間平均気温が平年差+2℃を超過する確率(確率予測資料)
判断基準 1	50%以上	20%以上
判断基準 2	60%以上	40%以上

判断基準 1 はその基準を満たす機会が多く、数週間の猶予の必要な「地域倉庫間の移動」や、1週間程度の猶予で対応可能な「倉庫から店舗への配送前倒し」「POP 広告や会員向けメール準備開始」「店頭販売員・店頭展示の指示」「WEB チラシやメールマガジン、SNS 発信」という対策を、実際に高温となり販売数が伸びた時期以外にも実施する判断となった。対策をある程度多く実施しても許容できる程度の対策費であれば、判断基準 1 のような比較的低い確率の閾値で対策を実施することが有効であるといえる。

一方、判断基準 2 では、その基準を満たす機会は少なく、販売機会ロスを防ぐための取り得る対策のうち、数週間の猶予の必要な「地域倉庫間の移動」は実施できなかったものの、実際に気温が平年を 2℃以上、上回った事象が生じた際には、1週間前の時点で平年差+2℃以上を 40%以上の確率で予測しており、1 週間程度の猶予で対応可能な対策を実施できていた。判断基準に用いた確率の違いから、判断基準 2 を満たす機会は判断基準1に比べて少ないと統計的にもいえることから、対策費が比較的大きい場合、判断基準 2 のような気候予測データの示す確率が高い場合で対策を実施することが有効であるといえる。

② エアコン修理

エアコン修理件数の多い事例は、平均気温が 28℃付近を超えると現れる。そして、こうした機会があらかじめ分かれば、スタッフ・業者の最適な配置により店頭での修理対応が適切に行われるようになる。このことから、平均気温が 28℃を超過する 7 月に着目して、第 4.1-2 表の 2 つの判断基準を対策実施の判断に用いることとし、エアコン販売と同様、2013 年夏の事例で検討した。

第 4.1-2 表 エアコン修理の判断基準例

	1 か月平均気温が高い確率(1 か月予報)	7 日間平均気温が 28℃を超過する確率 (確率予測資料)
判断基準 1	50%以上	20%以上
判断基準 2	60%以上	50%以上

判断基準 1 では、1 か月予報で向こう 1 か月の平均気温が低い確率が 50%以上と予測された段階で、「店頭でのエアコン保守幹旋の徹底」等を行うことで、エアコン修理対応の機会ロスを防ぐことが可能になる。ただし、比較的低い確率を判断基準とするため、実施するための費用や対策の回数が増えることを想定しておく必要がある。

判断基準 2 では、比較的高い確率を用いる判断基準の一般的な特徴のとおり、対策実施の数は少なく済み、対策費が比較的大きい場合に有効であるといえる。ただし、比較的高い確率を判断基準とするため、対策実施の機会を見逃す可能性も高まることを想定しておく必要がある。

③ 石油ファンヒーター販売

石油ファンヒーターは、平均気温が 18℃を下回るあたりから販売数が増加するため、倉庫から店頭への配送や販売促進策のタイミングが重要となる。そのため平均気温が 18℃を下回る 10 月に着目して、第 4.1-3 表の 2 つの判断基準を対策実施の判断に用いて、販売数増加時(10 月ごろ)に比較的高いピークが現れた 2012 年秋の事例で検討した。

第 4.1-3 表 石油ファンヒーターの判断基準例

	1 か月平均気温が低い確率(1 か月予報)	7 日間平均気温が 18℃以下となる確率 (確率予測資料)
判断基準 1	50%以上	20%以上
判断基準 2	60%以上	50%以上

本事例では、判断基準 1、判断基準 2 とともに、1 か月前の段階ではその基準を満たしていなかったものの、2 週先予測から、「POP 広告や会員向けメール準備開始」「店頭販売員・店頭展示の指示」「WEB チラシやメールマガジン、SNS 発信」等といった1週間程度の準備期間が必要な対策は実施できた。このように、予報された確率によっては、判断基準の設定を変えても、対応状況が同じとなる場合もある。

(家電流通分野関係者のコメント・対策等)

- 我々は販売のピークを知りたい。販売のピークが来週・再来週に来るとなると、準備ができる場合がある。
- 販売店がエアコンを拡販するに当たって、2 週先は温度が上がりそうだという予測をしたので、チラシはエアコンだけにしようと思っても、チラシの出来上がりは 2 週間では間に合わない。店頭の配置も、2 週間では大きく変更することはできない。人員の手配ぐらいであれば対応できる可能性は高い。そうすると、2 週先予測をもとに対応できるのは、身の回りのことが多くなる。
- 1 日前に何か分かったときは、近年は SNS で販促をしていく。もちろん店頭は前日に急に指示を出して当日に間に合わせるということもやっているが、準備に時間がかかるチラシが、どの量販店も基幹販促になっているので、そこが意識のポイントだと思う。

(3) 評価・対応の限界

① 調査対象地域

本調査は 6 都道府県を対象にした。これらの都道府県における特徴を分析・比較することで、地域間で共通する特徴を見出すことができた。一方で、家電流通分野関係者からは、都道府県別の調査結果があると説得力があって現場で活用しやすい、とのコメントをいただいている。実際、今回の調査でも地域性がみられた部分があり、都道府県別の傾向や販売数が急増する基準温度等を分析することで、地域の特性をさらに踏まえた対応が可能になると考えられる。より活用しやすい調査結果とするためには、都道府県別の詳細な調査の有効性を検討することが重要と考えられる。

② 基準温度

本調査では、エアコン販売、エアコン修理及び石油ファンヒーター販売を対象に季節予報を用いた対応の有効性を検証した。その中で、7 月のエアコン販売数の比較的高いピークについては、平均気温の平年差が+2℃を超えるかどうかを基準と設定した。これはエアコンは平年差が+2℃で販売数が 1.5 倍増加する(東京都の場合)結果が得られたため、分かりやすい指標として設定したものである。平年差と販売数には気温の上昇に応じて単調に増加する関係があることから、どの程度の販売数量の増加に対して対策を検討するかによって、基準温度(平年差の値)は変わり得ることから、+2℃以上というのはあくまでも 1 つの目安としてみる必要がある。また、この基準は期待される販売数の増加量は分かるが、シーズンの販売数のピークを直接知ることができないことから、それを定量的に評価できる、より詳細な分析が必要と考えられる。

③ 気象以外の要素

家電流通分野で取り扱っている品目については、チラシや店頭プロモーション、メールマガジン、SNS 等による集客効果や、大型家電製品では設置業者の選定に時間がかかる点についても留意が必要である。

また、家電製品の中には、世帯としてまた地域として必要な台数の目安があったり、製品によって買い替え頻度が異なったりするため、必ずしも気温や販売促進のみによって購入につながるわけではない点も留意が必要である。

4.2 課題と解決に向けた提案

(1) 気象庁が提供している気候予測データについて

① 情報提供のあり方

本調査では、気候予測データとして、1 か月予報と確率予測資料を示しながら検討を行った。その中で、確率が提示されているページが分かりにくいといった声があったことから、気象庁は気候予測データについてより分かりやすく情報提供する必要がある。例えば、付録 C にある資料の見方と入手方法の内容を、ホームページ上にて分かりやすく掲載するなどといった対応が考えられる。

また、1 か月予報にある気温の 3 階級(低い、平年並、高い)別の確率に対しても、この確率の意味が分かりにくいといった意見があった。本報告書内でも、気温が「高い」階級の確率が「60%」が通常(確率 33%)より倍近く起きやすいことを意味することを説明している。例えば、気象庁はこういった説明をホームページ上でも分かりやすく掲載するといった対応が考えられる。

さらに、気候予測データを使う側としては、判断基準となり得る気温や平年差について、ある特定の気温になる具体的な日付が分かることより有効となることから、気象庁はユーザー目線での、ホームページ改修、情報提供等を行う必要がある。

② 期間

平年差+2℃といった基準温度は、事象としての出現頻度も高く、有効な基準として活用できる可能性が高い。しかし、取り得る対策を判断するためには 2 週先予測では公表のタイミングが遅く、有効活用できていない。

家電流通分野での販売促進策のうち、チラシの作成等に関しては 3 週間以上の時間を要する販売促進策もあることから、気象庁は予測精度も勘案しつつ 3 週先の予測や 1 か月予報を充実する必要がある。

③ 地域

家電流通分野では都道府県単位で各店舗における対応を検討していることから、季節予報の予報区分に沿った現在の 11 区分での気候予測データではなく、都道府県等、より細かい単位での情報提供、あるいは補正情報(11 区分での予測を、各都道府県で補正できるような情報)の提供等について気象庁において検討する必要がある。

④ 気象要素

現時点では予測精度等の問題から気候予測データとして平均気温のみが提供されているが、感覚的に分かりやすい最高気温や最低気温についてニーズが高い。そこで、平均気温・最高気温・最低気温の関係性について付録 E に示している。

週間天気予報の気温予測も平均気温ではなく、最高気温と最低気温であることから、2 週先までの気温予測においても最高気温と最低気温を予測すれば、週間天気予報と連携できるなど、より利用しやすくなると考えられる。

(2) 家電流通分野における課題

本調査結果をもとに、地域の気候情報の予測を用いて地域担当者が在庫や販売促進等の判断ができるよう、家電流通分野の各社に気候リスク管理の技術の理解を促進することが必要である。

また、家電流通分野では、1 か月前では地域間の在庫の配送を検討する段階までしか対応できないため、製造や仕入れを含めた検討を行うためには、3 か月予報等のより長いリードタイムの予報の活用も望まれる。さらに、気候リスク管理技術のさらなる普及・啓発や販売機会ロス削減につながると考えられるため、家電製品の仕入れや家電製造業界を含めて議論を行うことも必要である。

4.3 調査結果の活用と他分野への応用

本調査では、家電流通分野の調査として、家電量販店で扱っている商品を中心に分析を行った結果、気温の変動と販売数の変動に高い相関関係がある品目があることが明らかとなった。特にエアコン販売数とエアコン修理件数では、1 か月予報と 2 週先までの確率予測資料にある確率をもとに対策を検討することが望まれる。今後調査結果を活用して、都道府県単位で 2 週先までの販売数の予測等ができるようになると、地域の担当者や店舗スタッフ等の最適な配置といった生産性向上に寄与できるものと思われる。

本調査結果を受けて、大手家電流通協会は、気象庁が実施する調査や講習、民間気象事業者のサービス等を活用して、家電流通分野における気候予測を活用した気候リスク管理の普及・啓発を行うことが望ましい。例えば、本調査結果をもとに、各社の地域担当者を対象とした勉強会を、東京や大阪等で開催することで、地域担当者が地域の気候情報に合わせて在庫や販売促進に関する対策を指示することが考えられる。

本調査結果は、家電流通分野に限らず様々な分野でも応用が可能である。気温と販売数の関係をもとに、家電製品の仕入れや家電製造業界を含めて議論を行うことで、気候リスク管理技術のさらなる普及・啓発や販売ピークの平準化、販売機会ロスの削減につながると考えられる。また、2 週先予測をもとに WEB チラシ等の販売促進策の検討を行うことは、他の産業においても、消費者の購買時の重要な情報源であるチラシ等を通じて消費者の需要にタイムリーに応えることにつながる可能性がある。

4.4 大手家電流通協会からのコメント

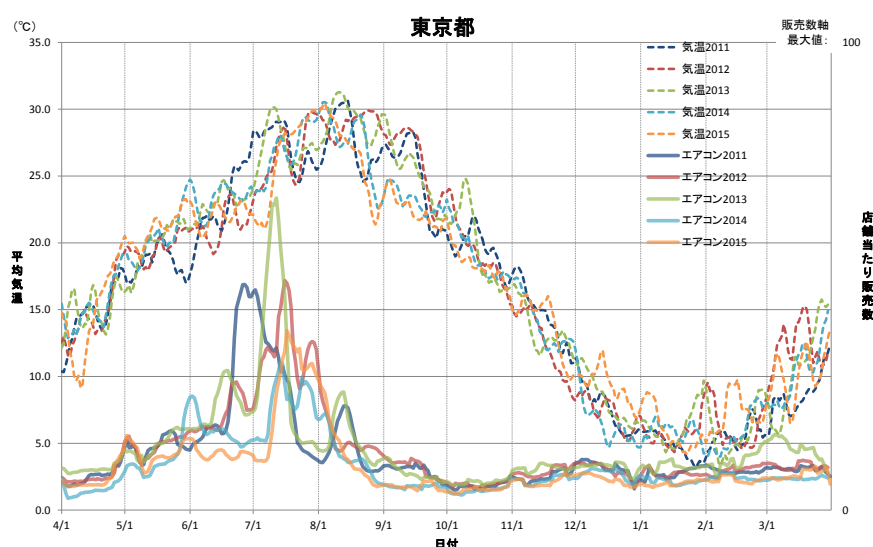
今回の調査により、気象と販売数には高い相関関係があることが分かった。経験上では漠然と理解している事柄を具体的な数値を出して知覚化することができ、店舗での販売増加のみならず、情報発信にも活かせることができるのではないかと思う。気象予測をもとに暑くなってくる時期よりも前にエアコンをご購入いただく等、販売ピークの平準化や、販売機会ロスの削減にもつなげられると感じた。さらに長期間の気象予測が可能となれば仕入れ量の決定やチラシ掲載内容の検討など準備期間が必要なものにも対応が可能である。協会としても、この報告内容を広く業界内に浸透させ、消費者の需要にタイムリーに応えられるよう努めてまいりたい。

付録A. 分析地域の選定について

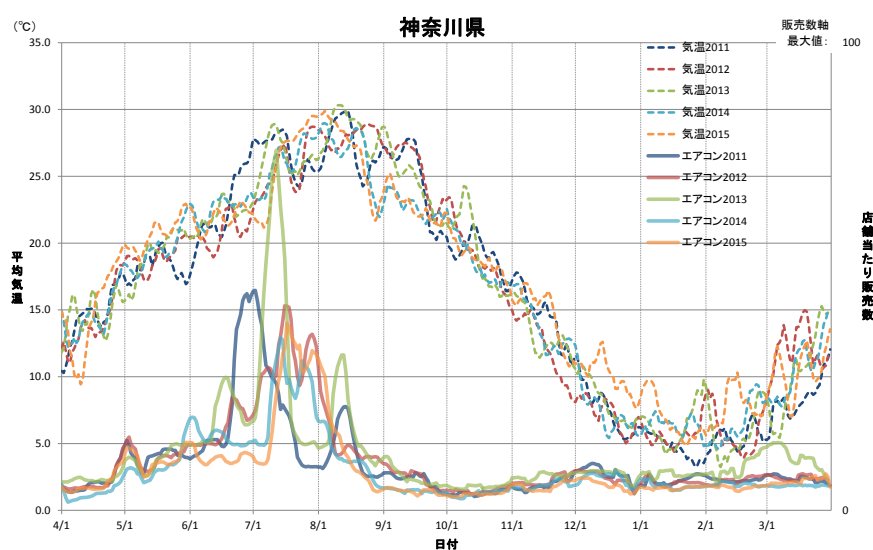
A.1 季節予報区分に沿った都道府県の選定

本調査の地域別の分析に当たっては、季節予報の予報区分に沿った地域の代表的な都道府県の中から、北海道、宮城県、東京都、神奈川県、大阪府及び福岡県の6地域を対象としている。予報区分内での都道府県について、東京都、神奈川県及び茨城県のデータの違いから、同様に扱うことができる(差がわずかである。)ことを、エアコン販売数を例として比較・検討を行った。

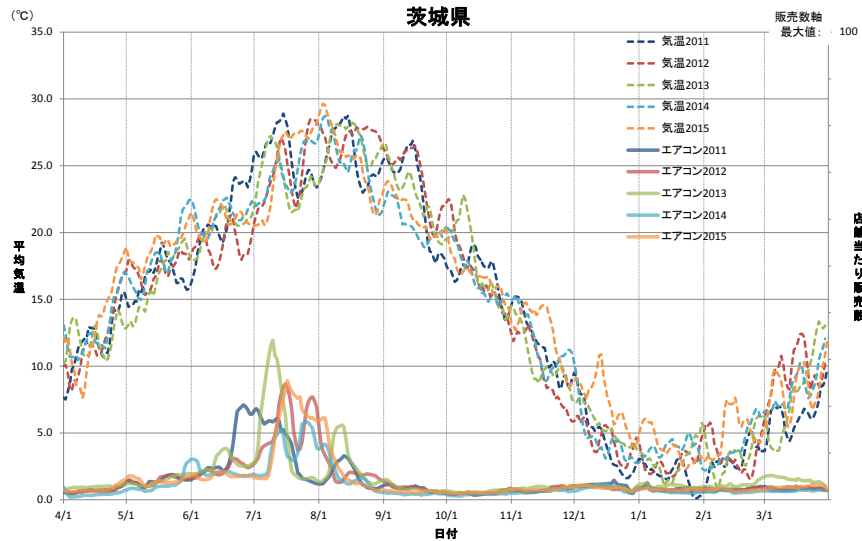
第 A.1-1 図から第 A.1-3 図に、東京都、神奈川県及び茨城県のエアコン販売数と平均気温の時系列図を示す。都道府県によって販売数の規模は異なるものの、販売数の推移は同様である。なお、東京都の店舗数を 100 として指数化した店舗数規模は、神奈川県 72、茨城県 88 である。



第 A.1-1 図 東京都におけるエアコン販売数と平均気温データの推移



第 A.1-2 図 神奈川県におけるエアコン販売数と平均気温データの推移



第 A.1-3 図 茨城県におけるエアコン販売数と平均気温データの推移

次に、エアコンの店舗当たり販売数及び平均気温について、東京都、神奈川県及び茨城県の3都県の相関係数を算出し、第 A.1-1 表に示す。店舗当たり販売数では 0.96~0.98、平均気温については 1.00 と極めて高い相関関係にあり、季節予報の予報区分内の都道府県は同様に扱うことができると考えられる。

第 A.1-1 表 エアコンの店舗当たり販売数及び平均気温における3都県の相関係数

	店舗当たり販売数		平均気温	
	東京都	神奈川県	東京都	神奈川県
神奈川県	0.98**		1.00**	
茨城県	0.96**	0.96**	1.00**	1.00**

いずれの値も週別データである。太字は相関係数 0.40 以上もしくは -0.40 以下のものを示す。また、表中の相関係数の算出に当たっては、相関係数の有意性を検定し、有意水準 5% (*)、あるいは 1% (**) として示す。

A.2 気候リスクへの対応における神奈川県データの利用

本調査の気候リスク評価の分析では、家電品目データは東京都、気象データは東京のデータを用いている。しかし、2014年12月2日の「東京」の気象観測地点の千代田区大手町から北の丸公園への移転に伴い、東京の平年値が変更されている。このため、気候リスクへの対応の分析で用いる確率予測資料データは、横浜のデータ(家電品目データは神奈川県)を用いている。

この対応については、付録 A.1 節で示したとおり、東京都と神奈川県における平均気温及びエアコン販売数の高い相関関係があることから、妥当であると考えられる。なお、石油ファンヒーターについても相関係数を算出したところ「1.00**」と極めて高い相関関係であった(図省略)。

付録B. 気温と相関の強い品目の通年の時系列図と散布図

本付録にて、東京都以外の5地域(北海道、宮城県、神奈川県、大阪府及び福岡県)における各品目の販売数と気象データの関係を示す。

B.1 気温等との相関係数(地域別)

各地域における家電品目データと気象データの相関係数を示す(第B.1-1表から第B.1-5表)。ここでは、第2.3節のとおり週別データを用いている。

第B.1-1表 北海道における週別の家電品目データと気象データの相関係数(サンプル数 n=261)

要素	エアコン販売数	エアコン修理件数	石油ファンヒーター販売数	石油ストーブ販売数
平均気温	0.62**	0.62**	-0.66**	-0.45**
最高気温	0.63**	0.61**	-0.67**	-0.46**
最低気温	0.63**	0.63**	-0.65**	-0.45**
降水量	-0.06	0.05	0.10	0.19**
平均湿度	0.35**	0.30**	-0.17**	-0.06
日照時間	0.35**	0.27**	-0.51**	-0.38**

いずれの値も週別データである。太字は相関係数0.40以上もしくは-0.40以下のものを示す。また、表中の相関係数の算出に当たっては、相関係数の有意性を検定し、有意水準5%(*)、あるいは1%(**)として示す。

第B.1-2表 宮城県における週別の家電品目データと気象データの相関係数(サンプル数 n=261)

要素	エアコン販売数	エアコン修理件数	石油ファンヒーター販売数	石油ストーブ販売数
平均気温	0.52**	0.41**	-0.68**	-0.38**
最高気温	0.52**	0.40**	-0.70**	-0.39**
最低気温	0.52**	0.42**	-0.67**	-0.37**
降水量	0.02	-0.06	-0.20**	-0.05
平均湿度	0.35**	0.30**	-0.29**	-0.13*
日照時間	0.11	0.09	-0.17**	-0.15*

第B.1-3表 神奈川県における週別の家電品目データと気象データの相関係数(サンプル数 n=261¹)

要素	エアコン販売数	エアコン修理件数	石油ファンヒーター販売数	石油ストーブ販売数
平均気温	0.51**	0.49**	-0.68**	-0.51**
最高気温	0.52**	0.50**	-0.69**	-0.52**
最低気温	0.51**	0.50**	-0.67**	-0.50**
降水量	-0.08	-0.09	-0.19**	-0.14*
平均湿度	0.34**	0.28**	-0.57**	-0.44**
日照時間	0.25**	0.30**	-0.07	-0.10

¹ 2013年5月23～6月6日まで、神奈川県の平均湿度データは欠測している。そのため、2013年5月25日の週次データは欠損値として扱った。神奈川県の平均湿度については、サンプル数 n=260 での有意差検定結果を記載している。

第 B.1-4 表 大阪府における週別の家電品目データと気象データの相関係数(サンプル数 n=261)

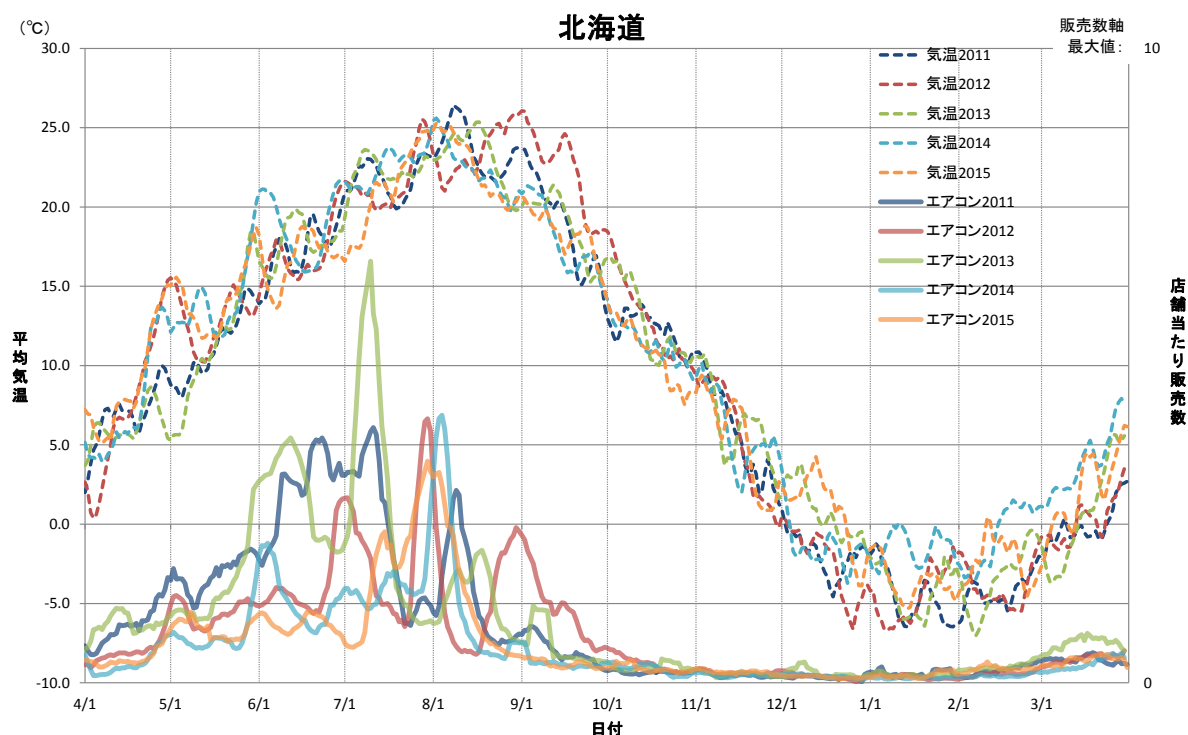
要素	エアコン販売数	エアコン修理件数	石油ファンヒーター販売数	石油ストーブ販売数
平均気温	0.51**	0.56**	-0.68**	-0.59**
最高気温	0.50**	0.54**	-0.69**	-0.61**
最低気温	0.51**	0.59**	-0.65**	-0.57**
降水量	0.15*	0.13*	-0.21**	-0.20**
平均湿度	0.25**	0.34**	-0.23**	-0.19**
日照時間	0.22**	0.25**	-0.25**	-0.25**

第 B.1-5 表 福岡県における週別の家電品目データと気象データの相関係数(サンプル数 n=261)

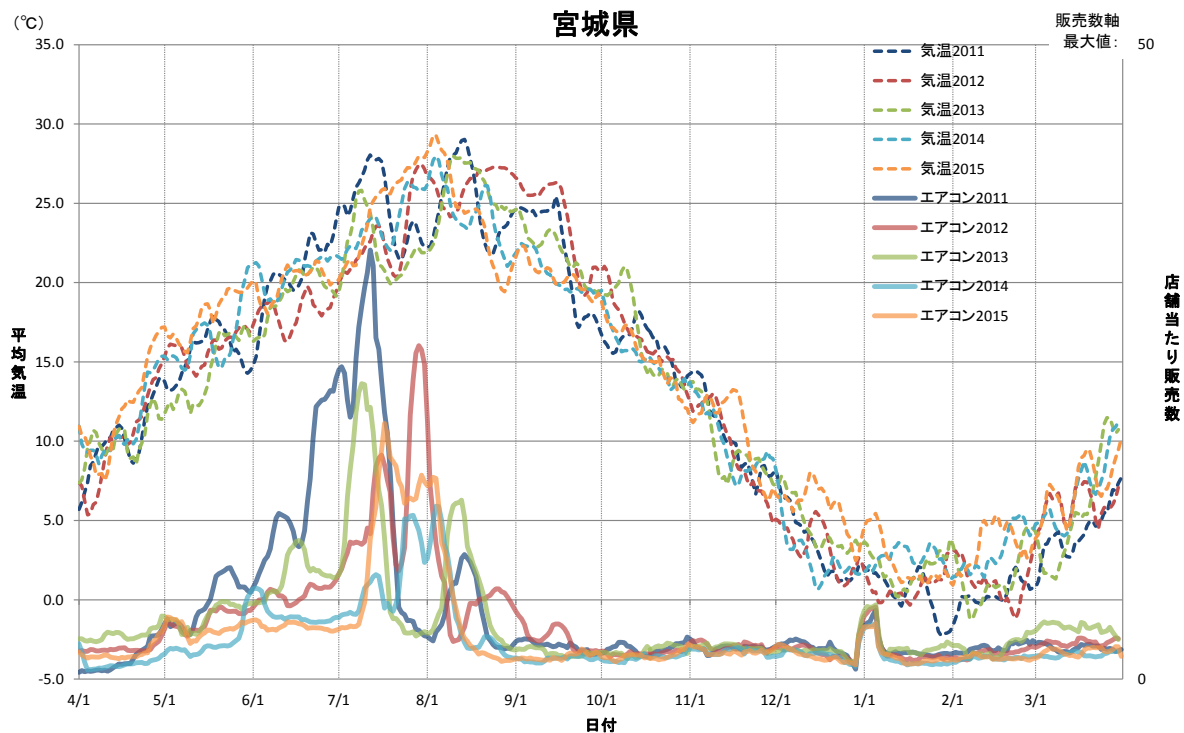
要素	エアコン販売数	エアコン修理件数	石油ファンヒーター販売数	石油ストーブ販売数
平均気温	0.55**	0.50**	-0.67**	-0.59**
最高気温	0.53**	0.47**	-0.69**	-0.61**
最低気温	0.56**	0.52**	-0.64**	-0.57**
降水量	0.19**	0.21**	-0.20**	-0.17**
平均湿度	0.25**	0.31**	-0.38**	-0.33**
日照時間	0.17**	0.07	-0.40**	-0.37**

家電品目のうち、エアコン販売数、エアコン修理件数、石油ファンヒーター販売数及び石油ストーブ販売数について、平均気温との推移を以下に示す。

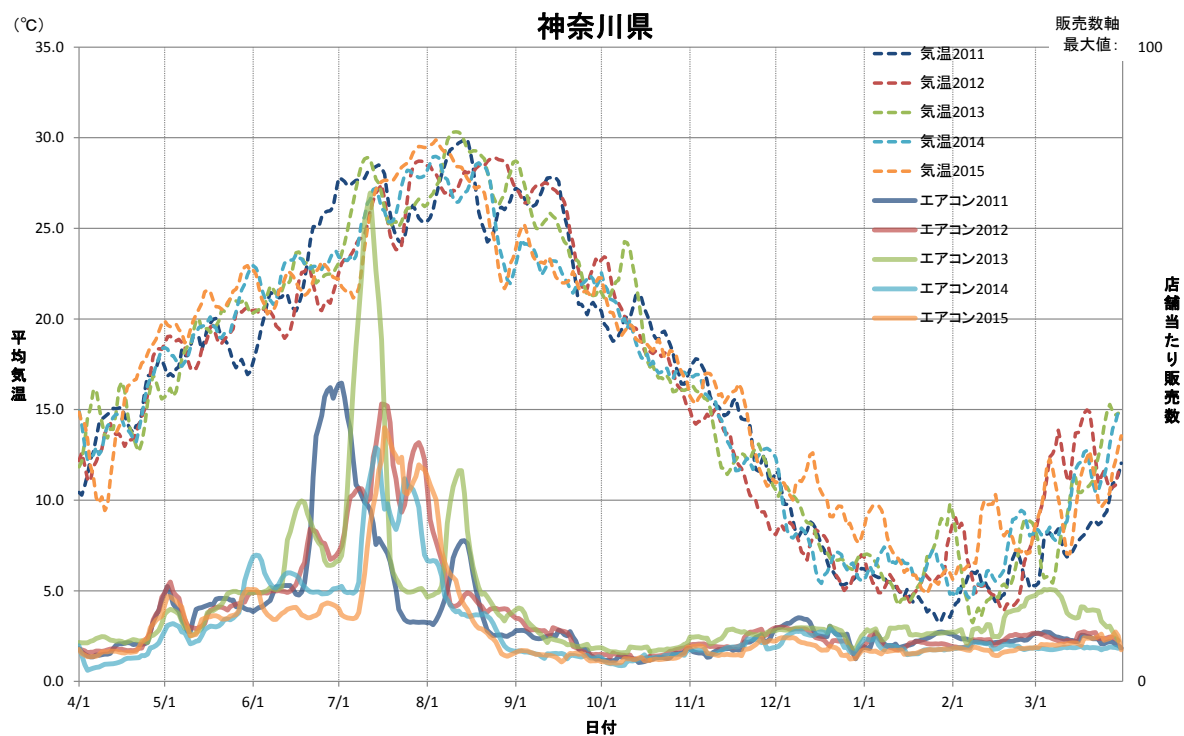
(1) エアコン販売数



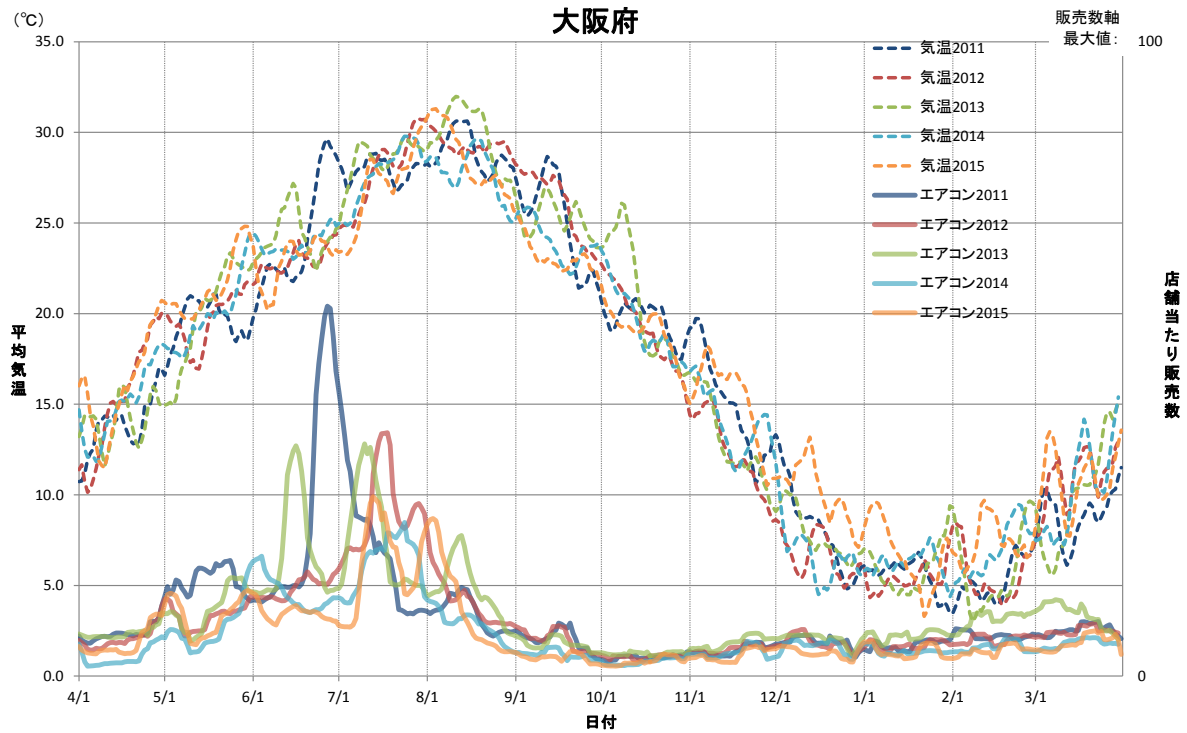
第 B.1-1 図 北海道におけるエアコン販売数と平均気温データの推移



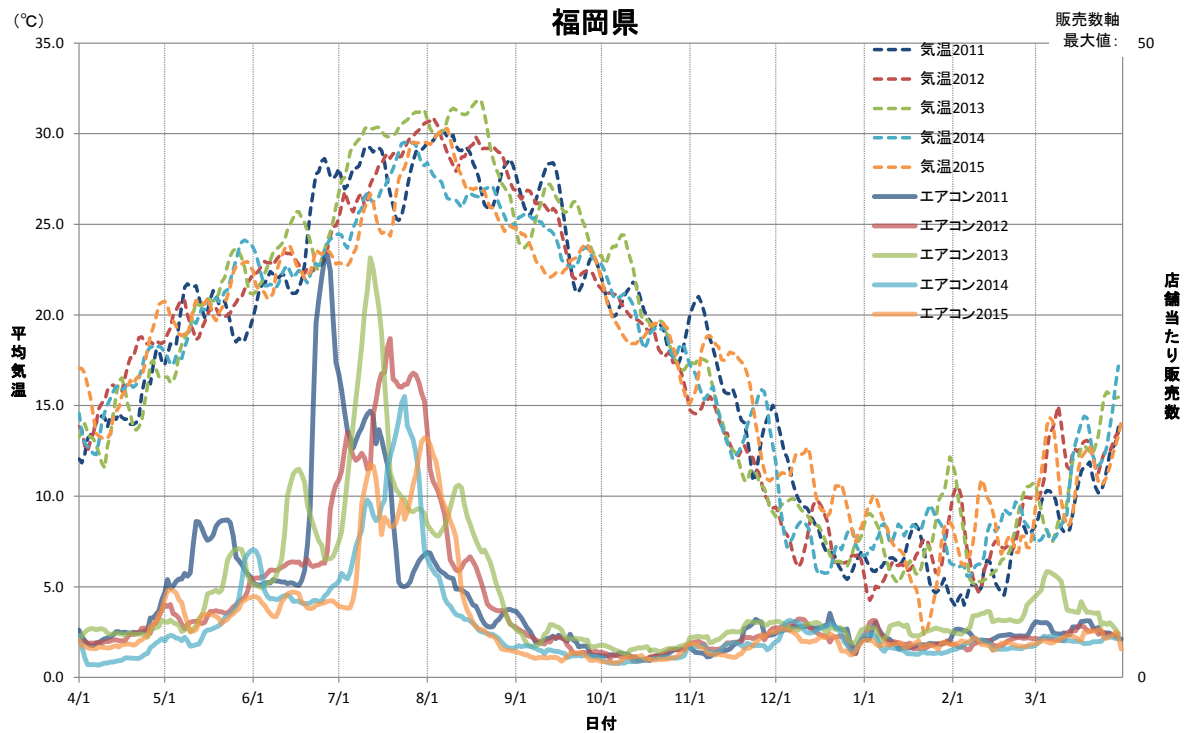
第 B.1-2 図 宮城県におけるエアコン販売数と平均気温データの推移



第 B.1-3 図 神奈川県におけるエアコン販売数と平均気温データの推移

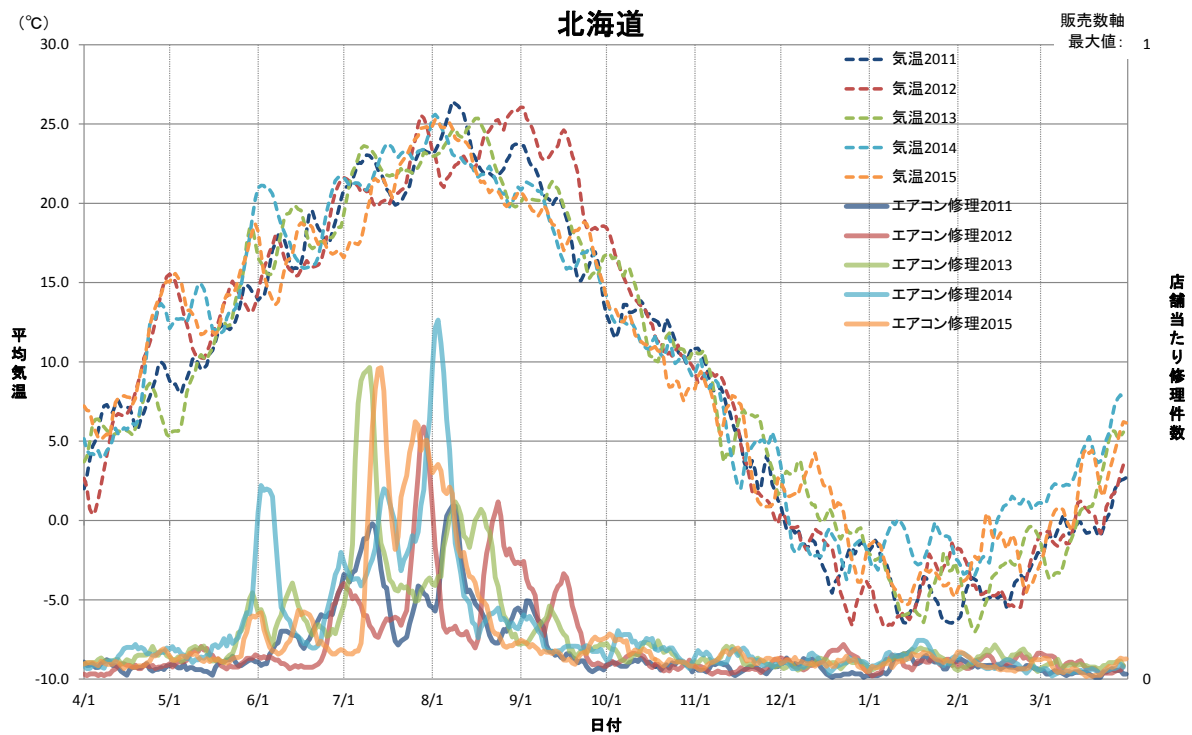


第 B.1-4 図 大阪府におけるエアコン販売数と平均気温データの推移

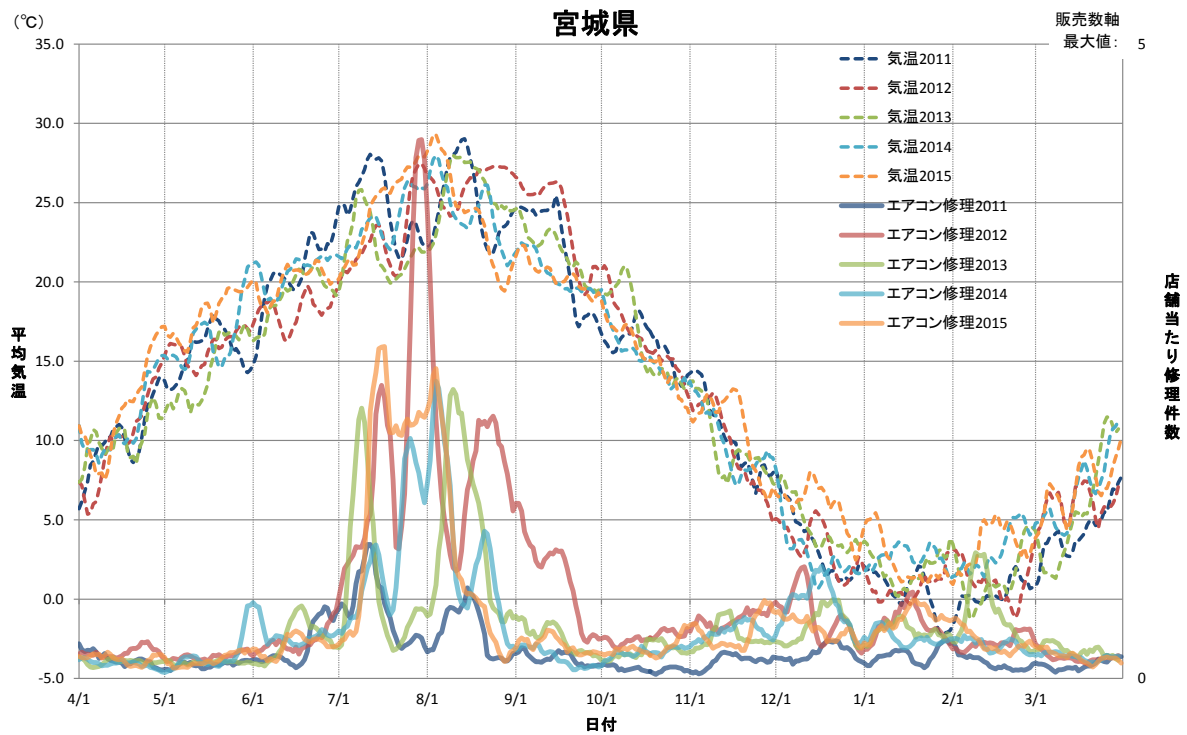


第 B.1-5 図 福岡県におけるエアコン販売数と平均気温データの推移

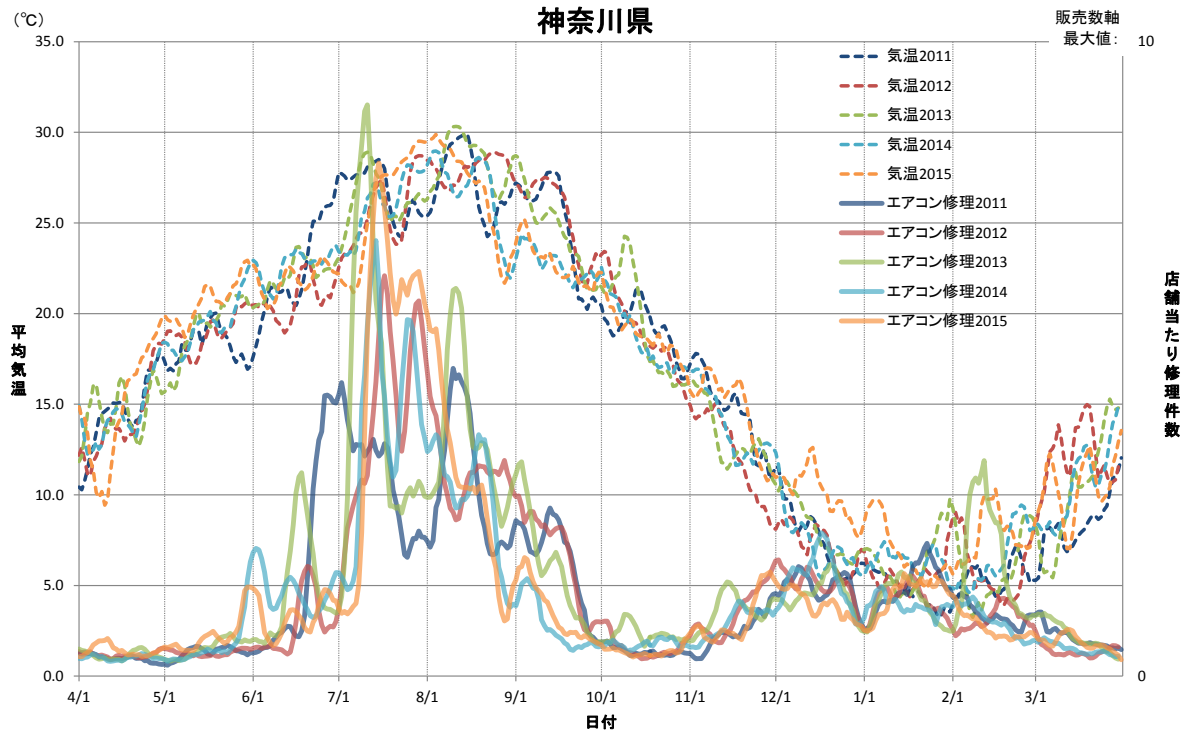
(2) エアコン修理件数



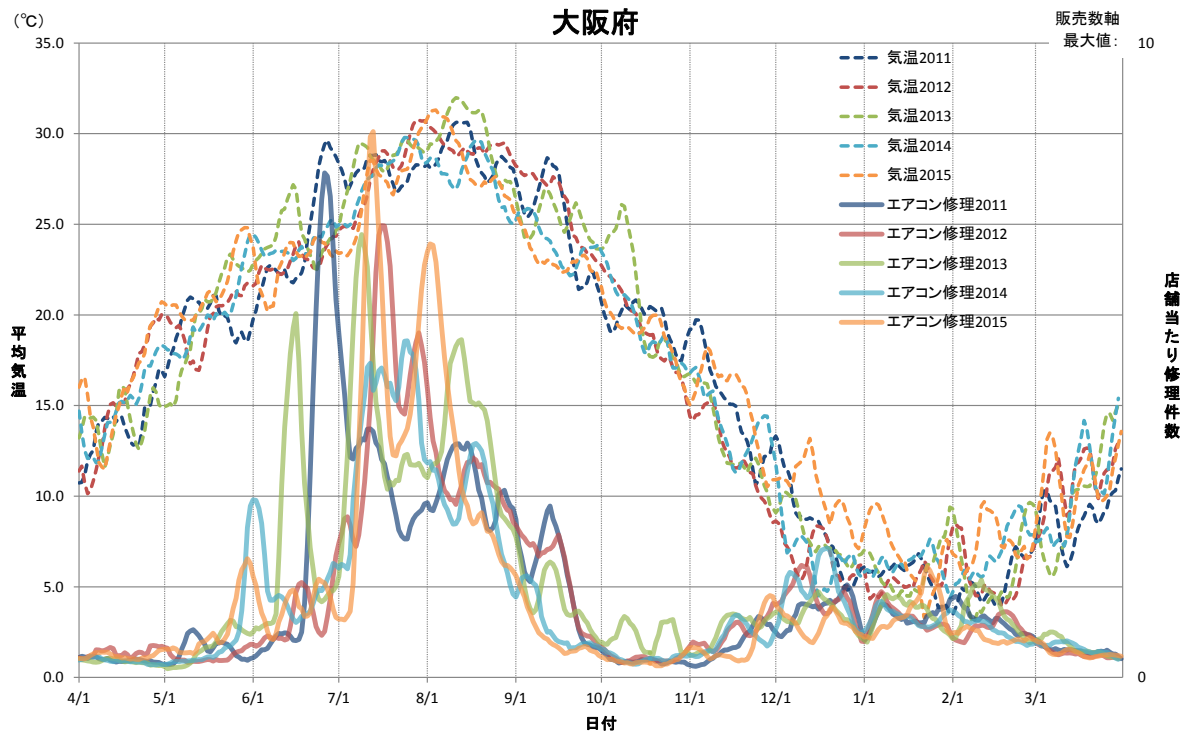
第 B.1-6 図 北海道におけるエアコン修理件数と平均気温データの推移



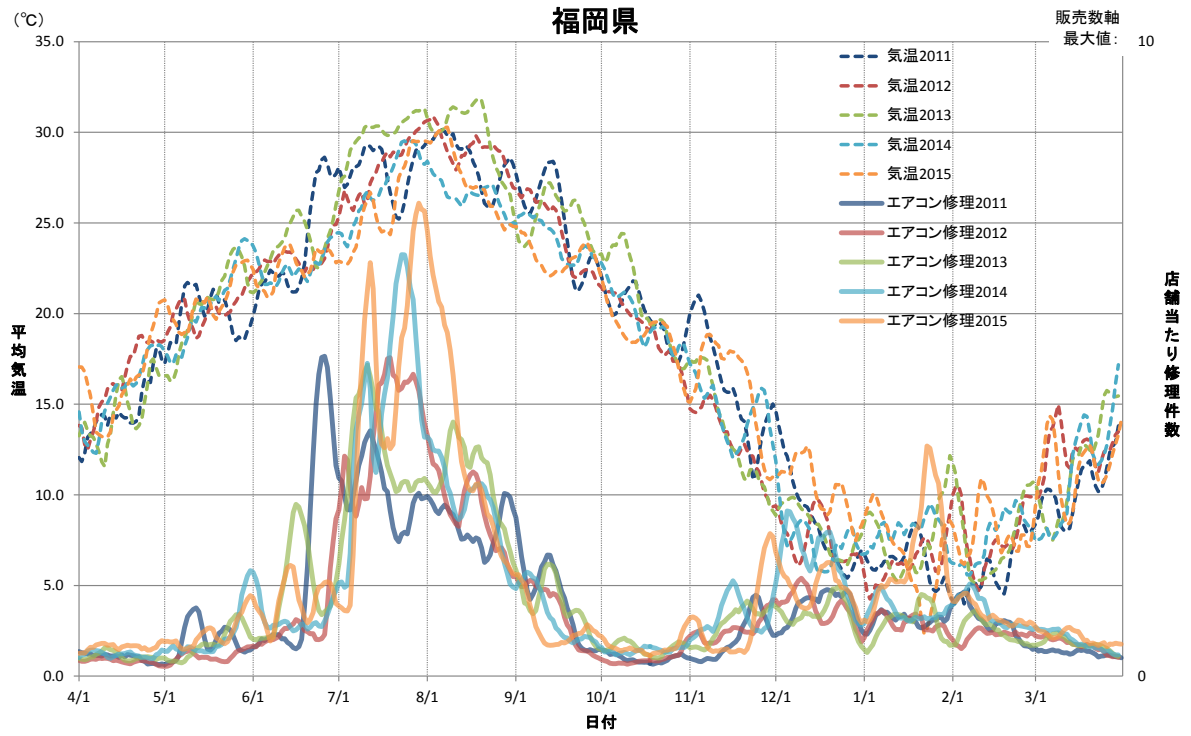
第 B.1-7 図 宮城県におけるエアコン修理件数と平均気温データの推移



第 B.1-8 図 神奈川県におけるエアコン修理件数と平均気温データの推移

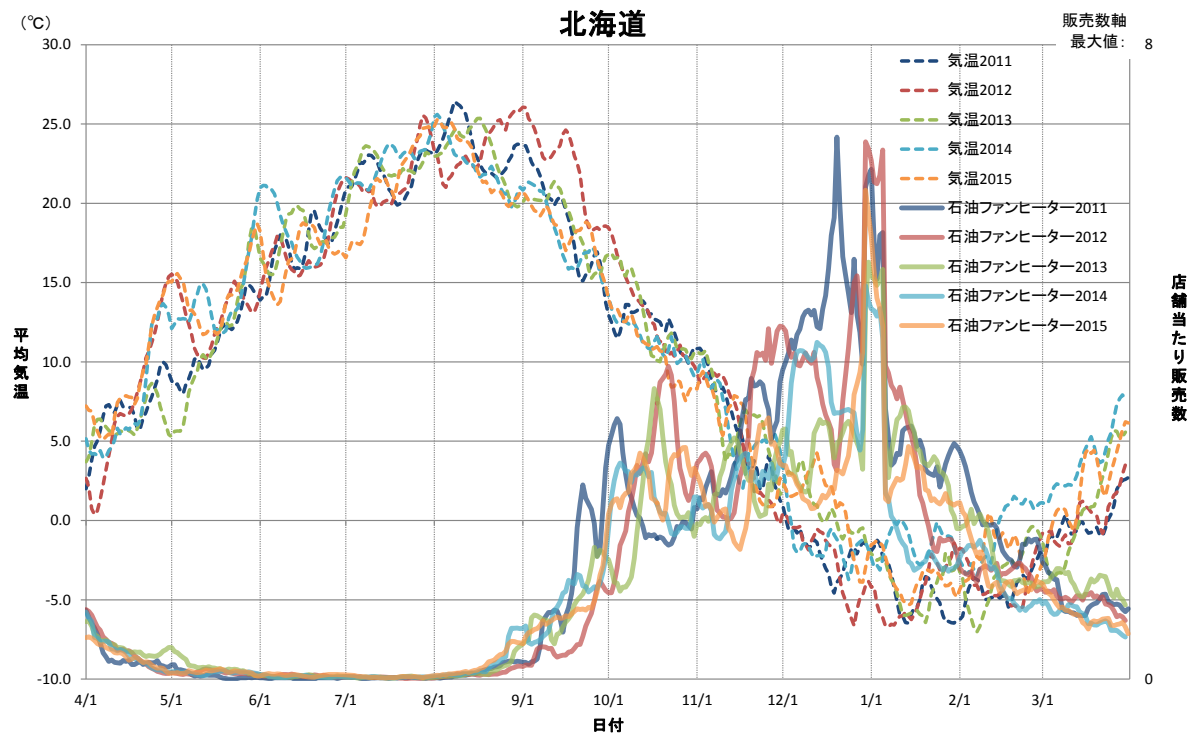


第 B.1-9 図 大阪府におけるエアコン修理件数と平均気温データの推移

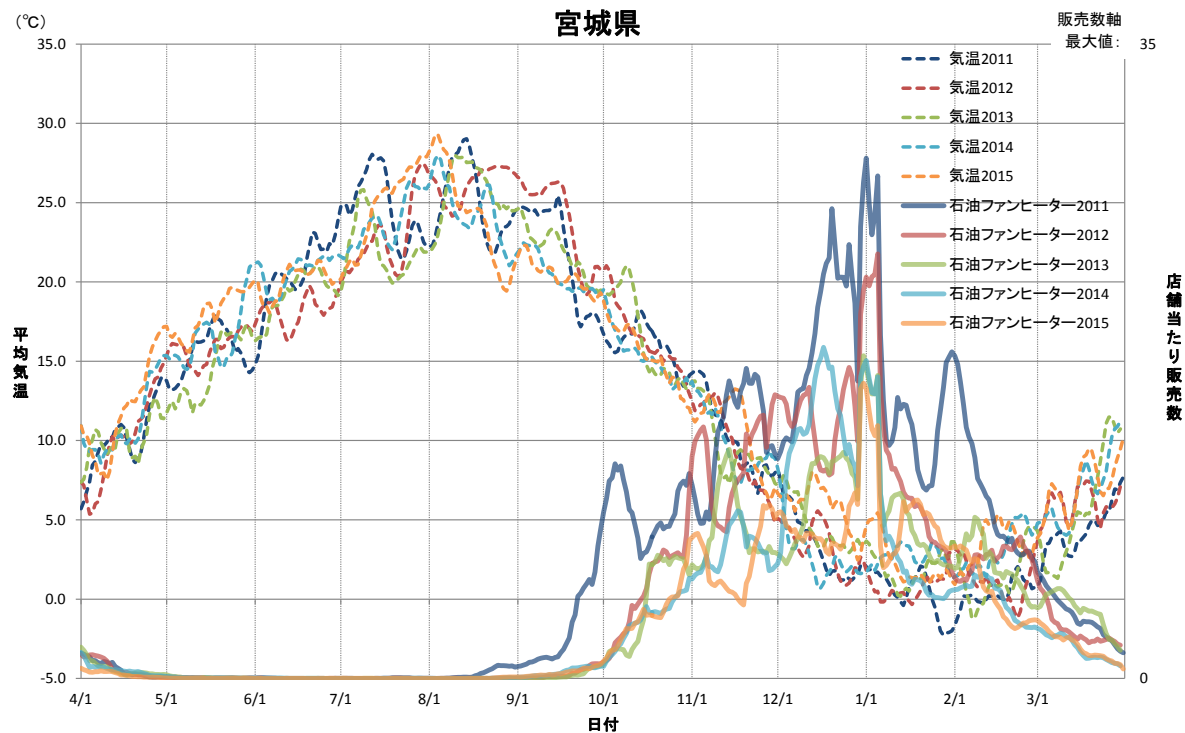


第 B.1-10 図 福岡県におけるエアコン修理件数と平均気温データの推移

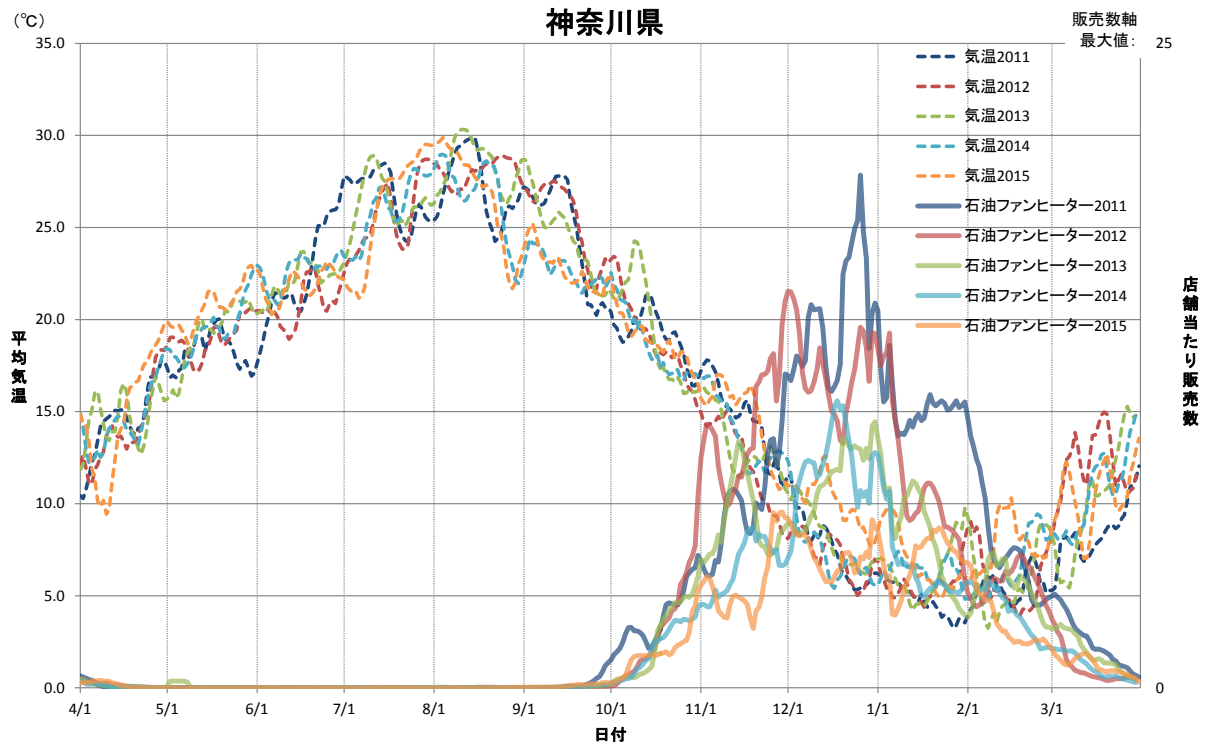
(3) 石油ファンヒーター



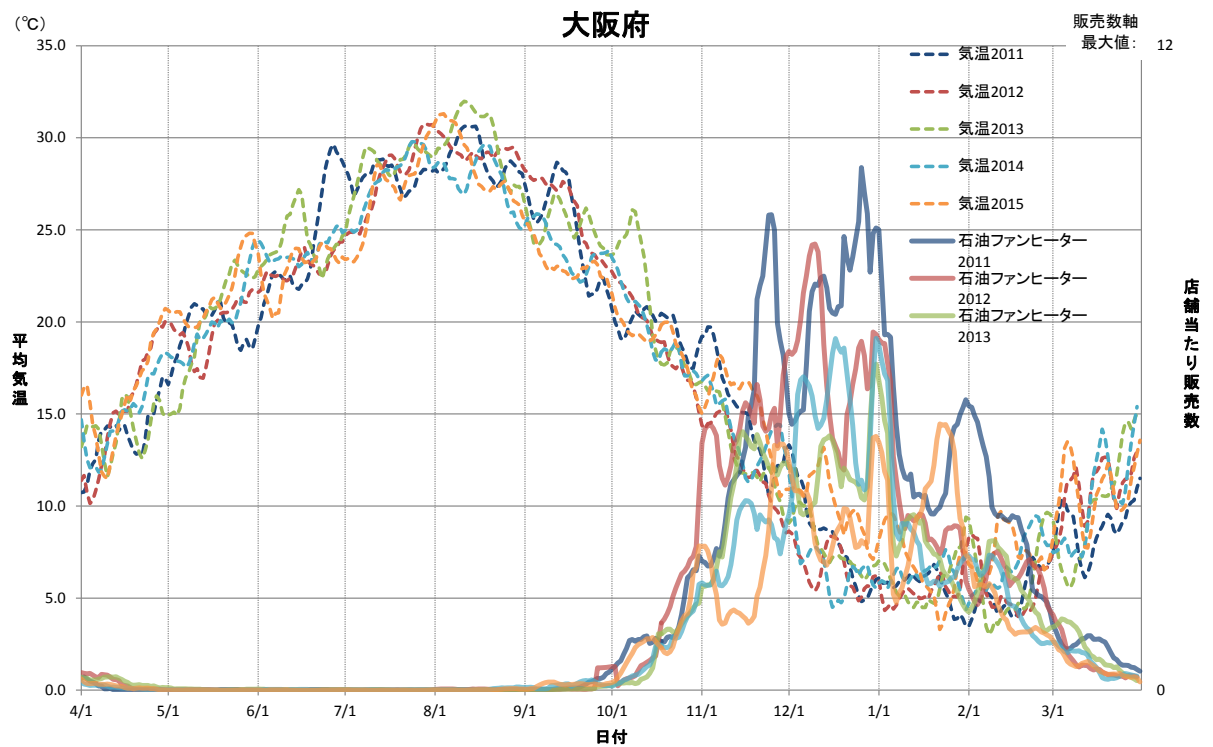
第 B.1-11 図 北海道における石油ファンヒーター販売数と平均気温データの推移



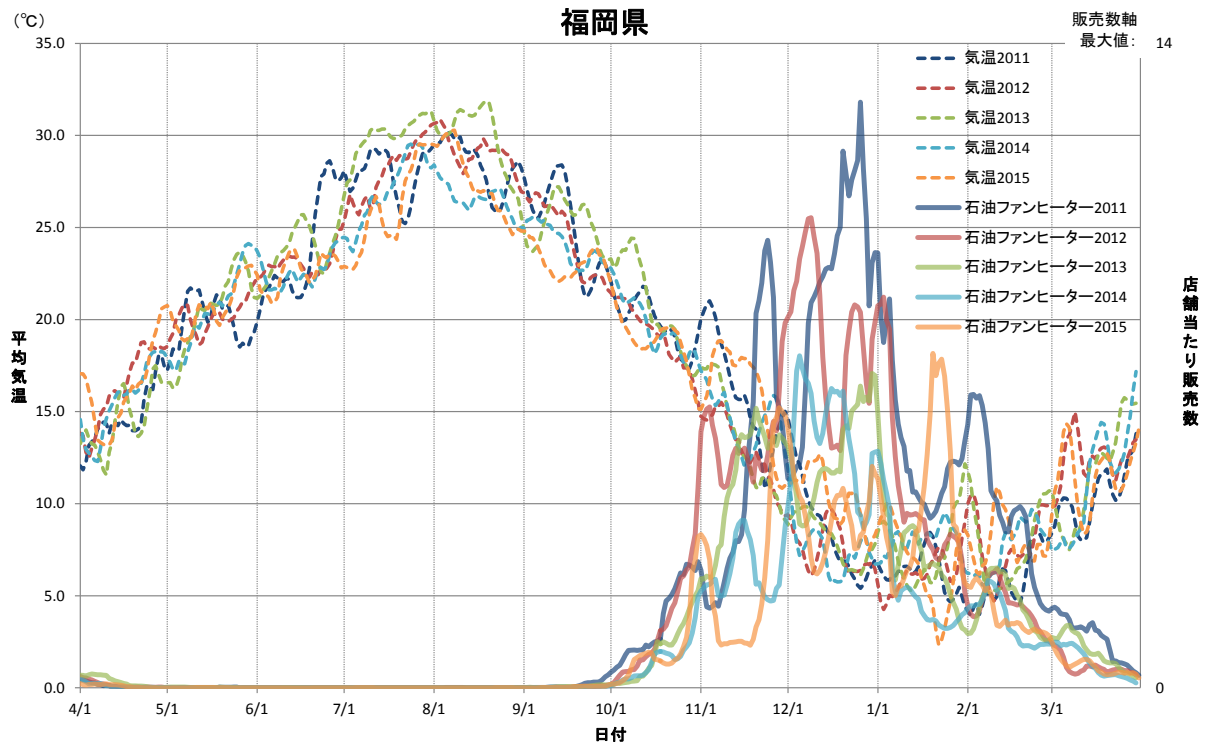
第 B.1-12 図 宮城県における石油ファンヒーター販売数と平均気温データの推移



第 B.1-13 図 神奈川県における石油ファンヒーター販売数と平均気温データの推移

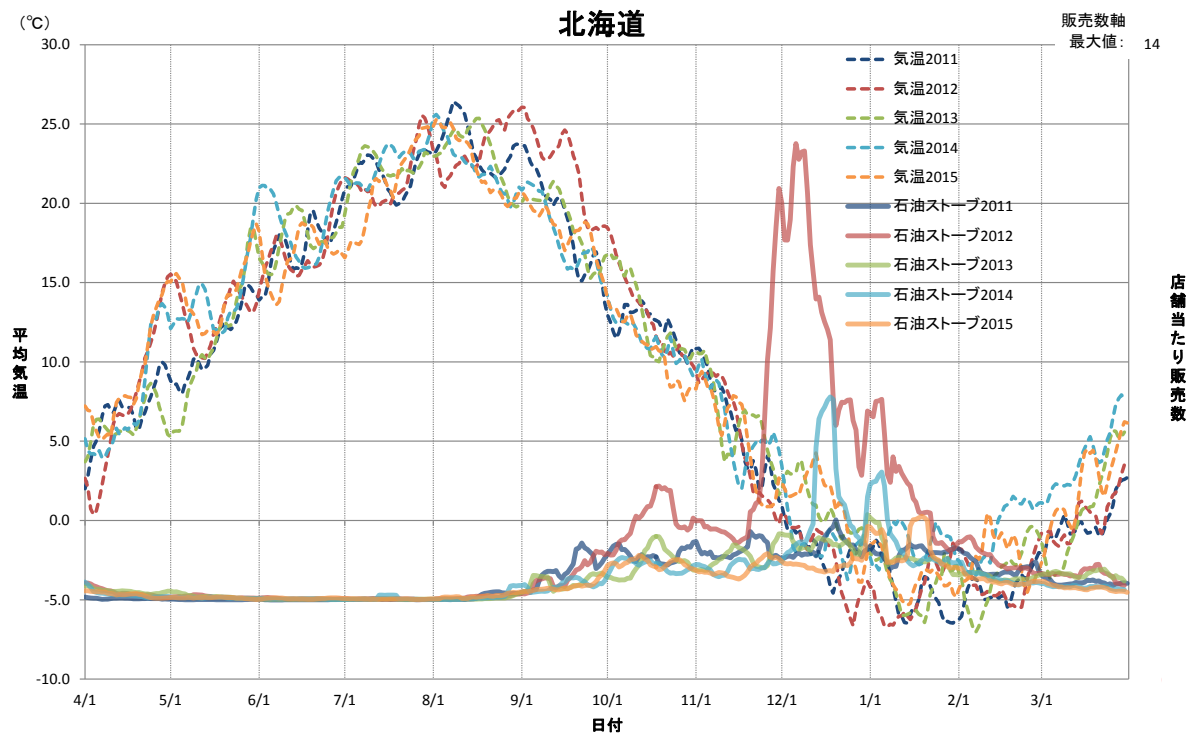


第 B.1-14 図 大阪府における石油ファンヒーター販売数と平均気温データの推移

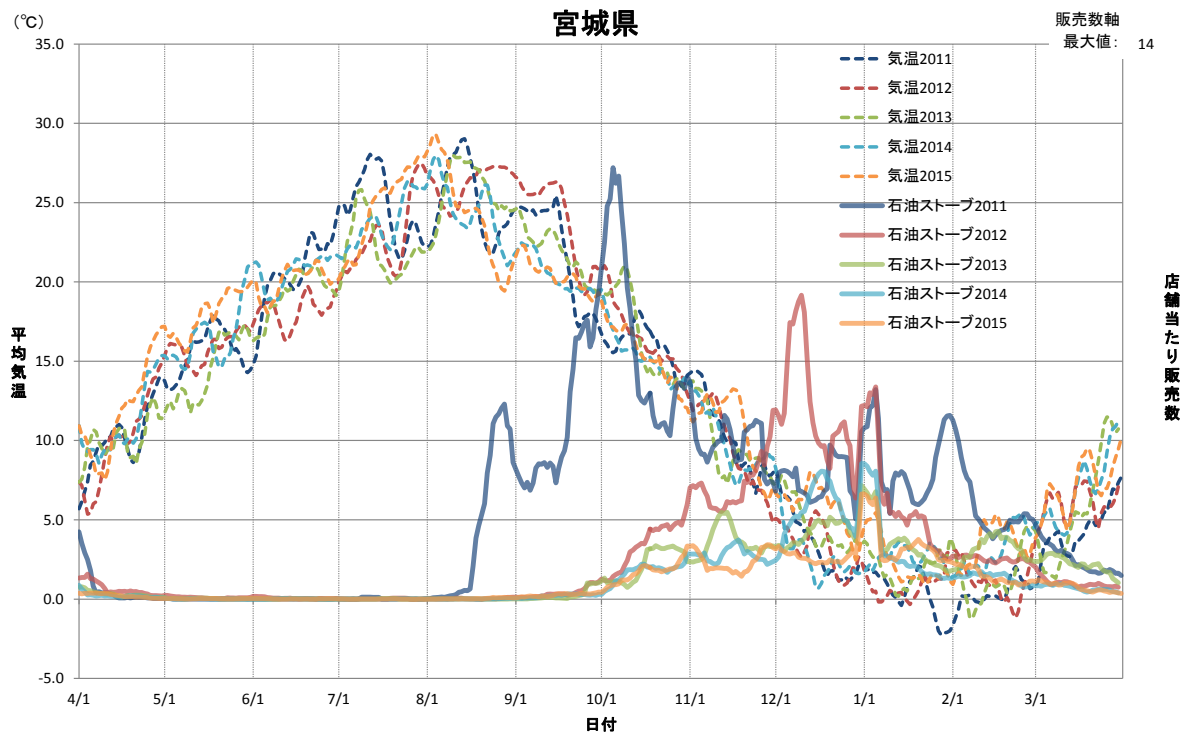


第 B.1-15 図 福岡県における石油ファンヒーター販売数と平均気温データの推移

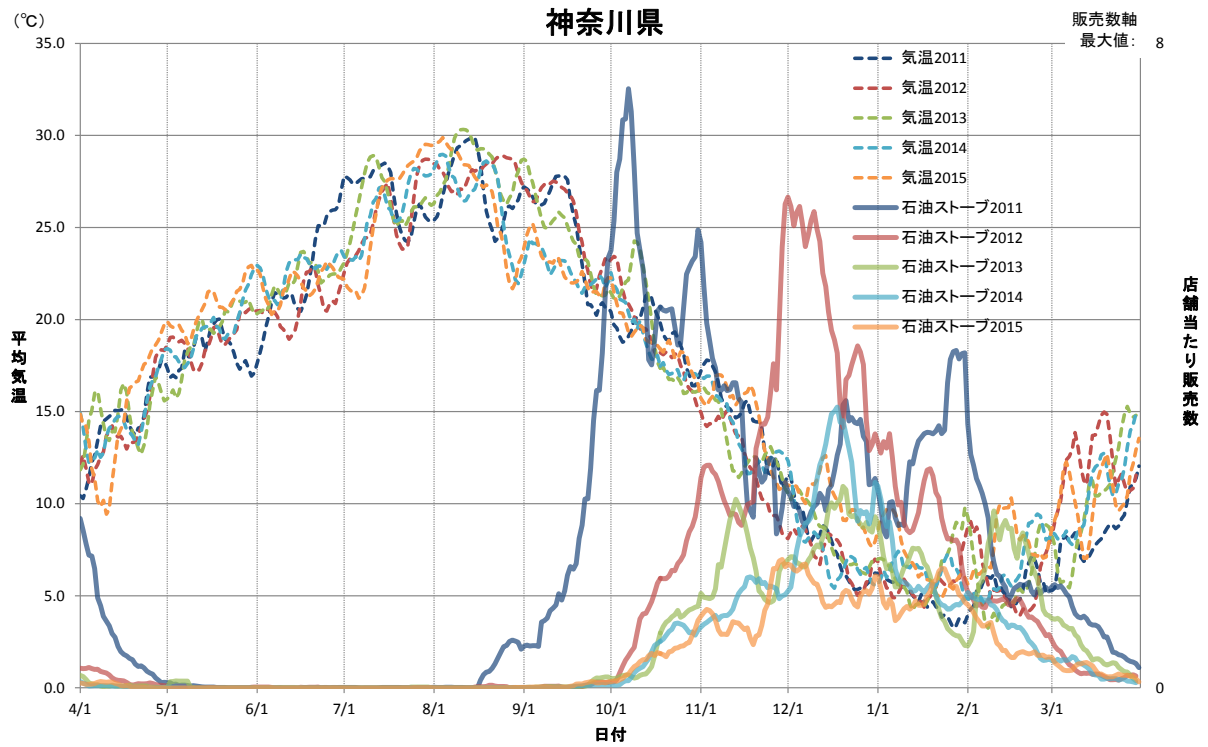
(4) 石油ストーブ



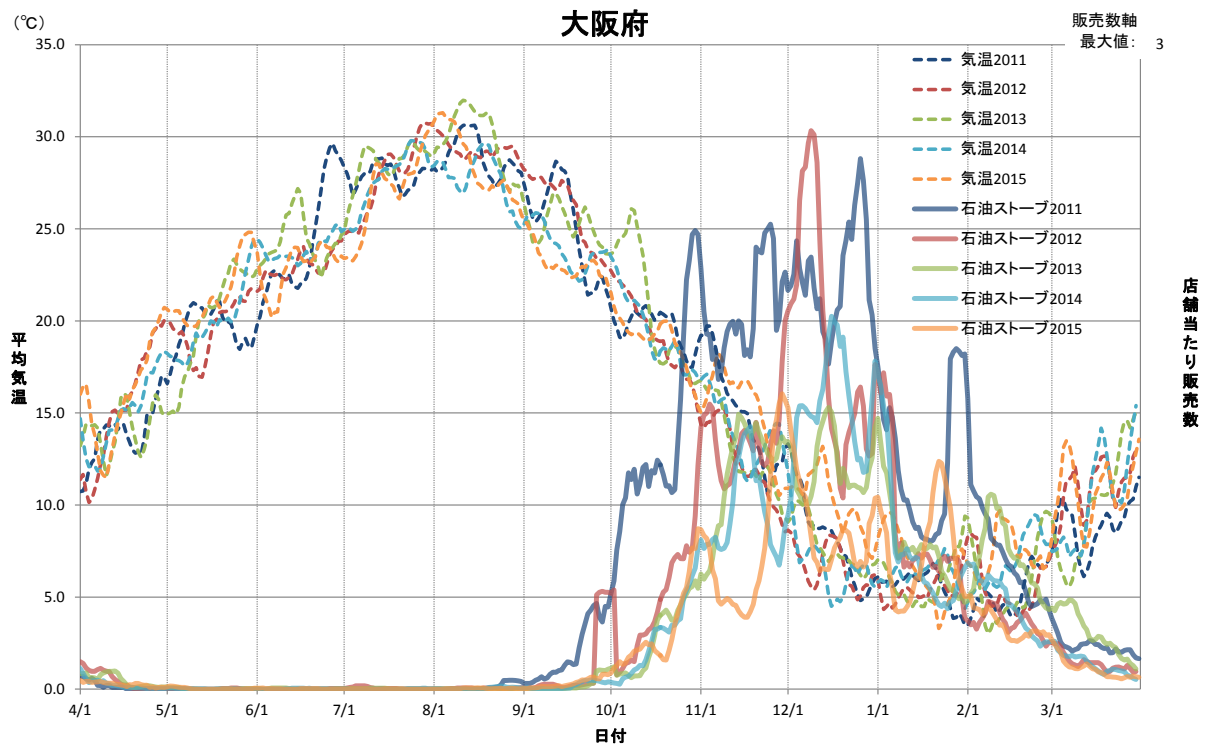
第 B.1-16 図 北海道における石油ストーブ販売数と平均気温データの推移



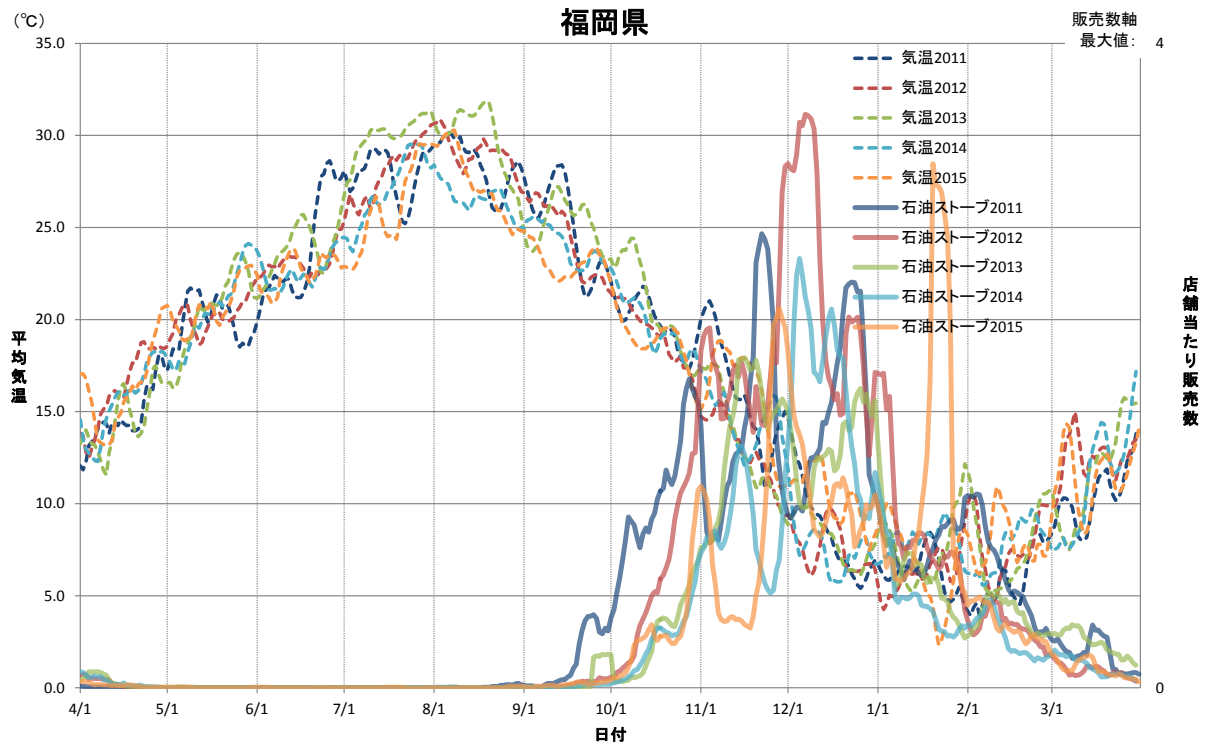
第 B.1-17 図 宮城県における石油ストーブ販売数と平均気温データの推移



第 B.1-18 図 神奈川県における石油ストーブ販売数と平均気温データの推移



第 B.1-19 図 大阪府における石油ストーブ販売数と平均気温データの推移



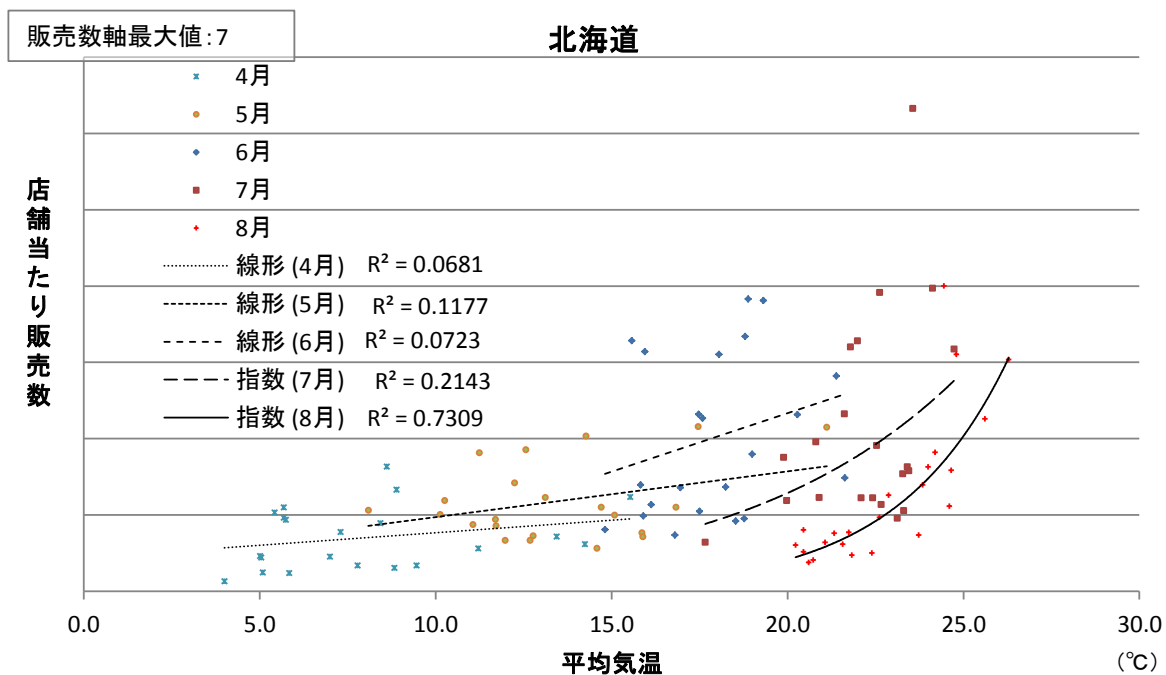
第 B.1-20 図 福岡県における石油ストーブ販売数と平均気温データの推移

B.2 気候リスク評価(地域別)

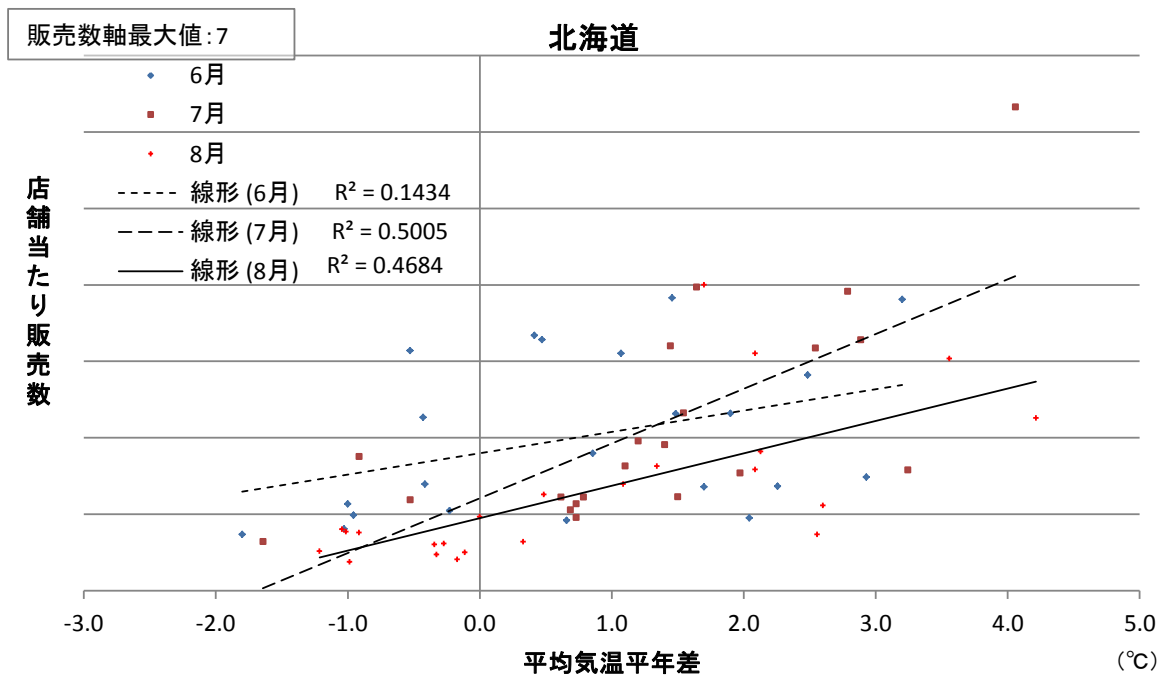
本節では、付録 B.1 節で着目した 4 品目について、繁忙期とその前後を含む期間における販売数と平均気温及び平均気温平年差の散布図を示す。なお、繁忙期とその前後を含む期間については、エアコンとエアコン修理は 4～8 月、石油ファンヒーターと石油ストーブは 10～2 月とする。

(1) エアコン

① 北海道

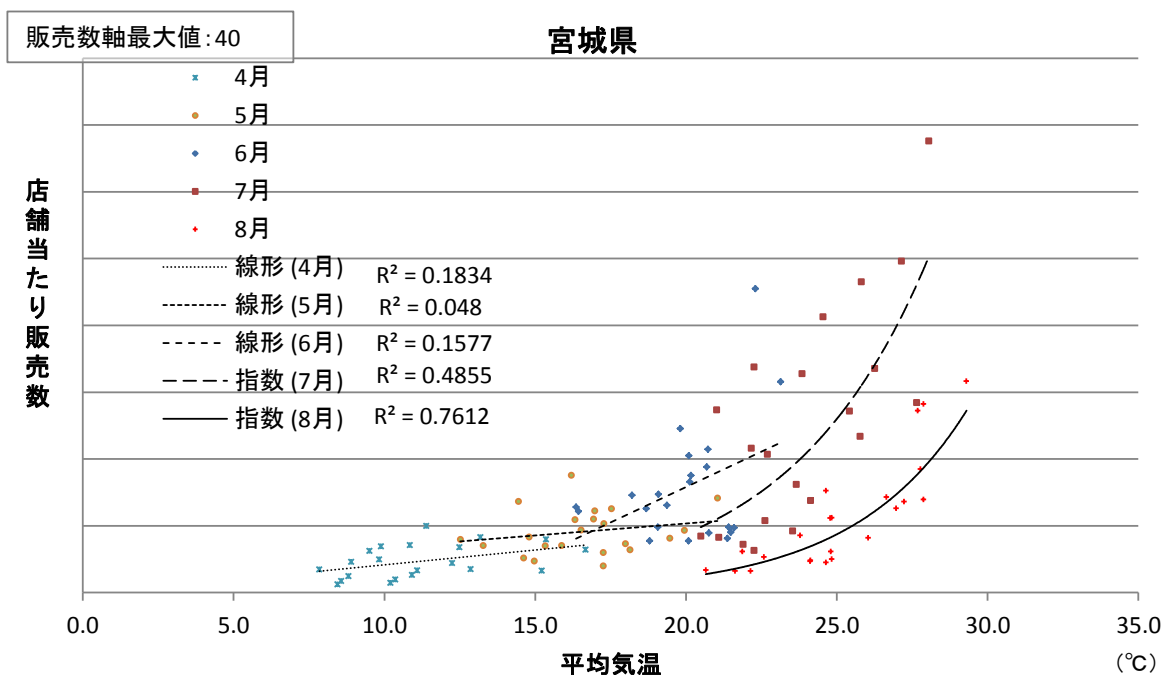


第 B.2-1 図 4～8 月の北海道における平均気温とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

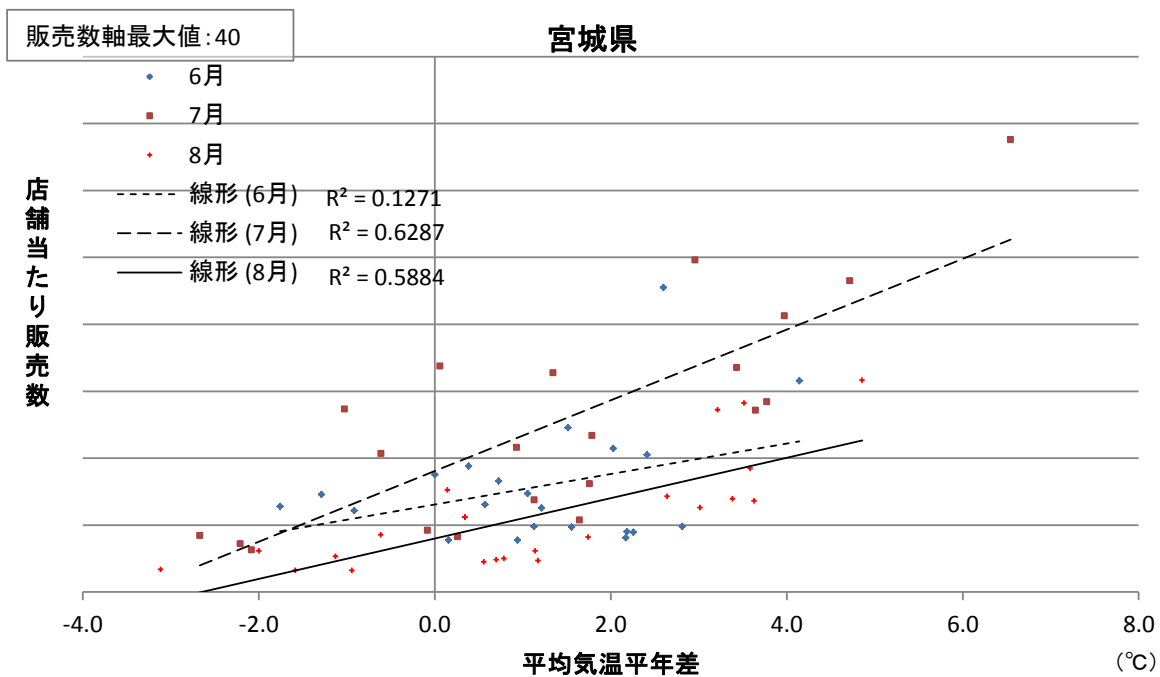


第 B.2-2 図 6～8 月の北海道における平均気温平年差とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

② 宮城県

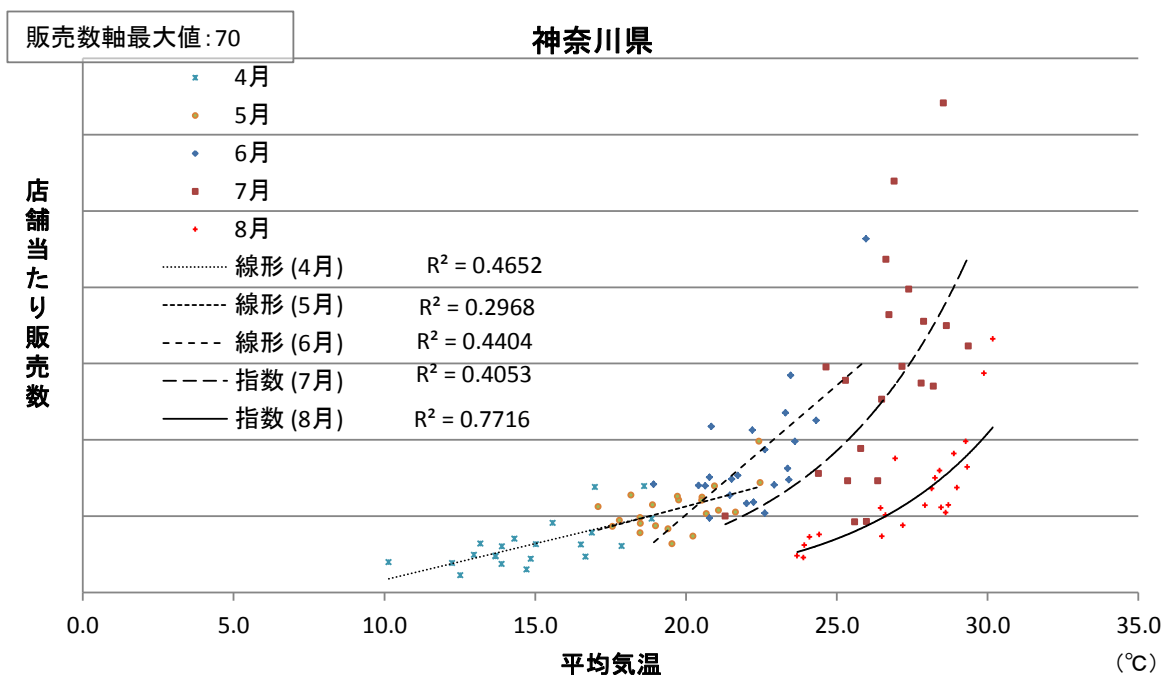


第 B.2-3 図 4～8月の宮城県における平均気温とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

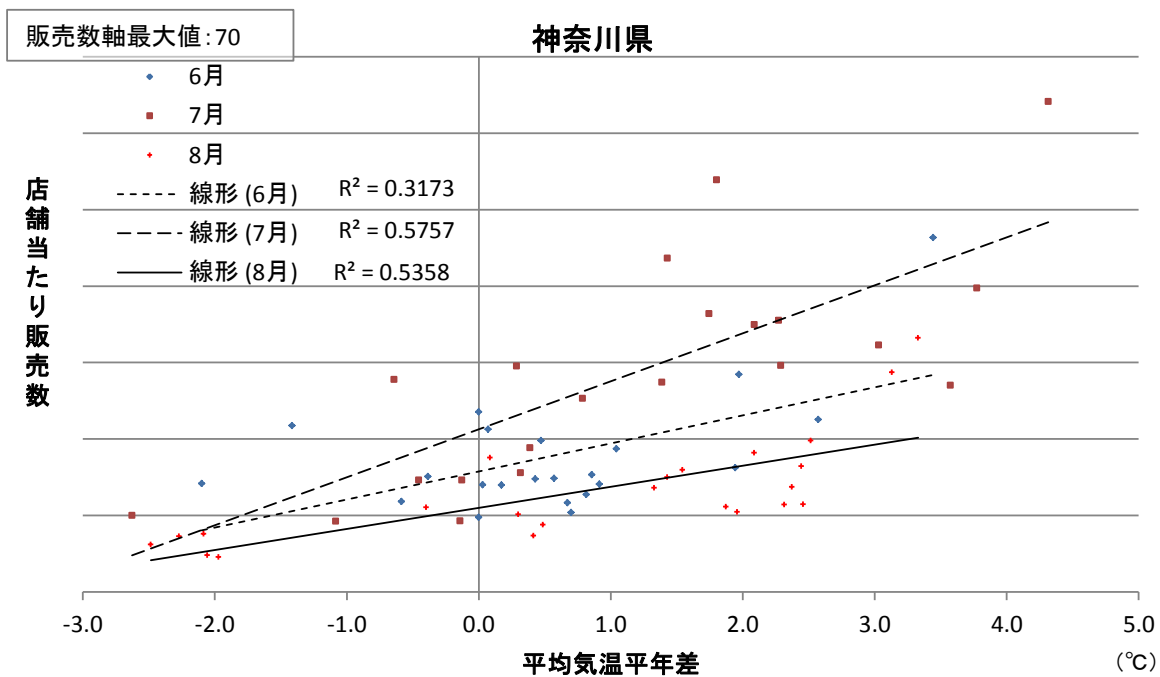


第 B.2-4 図 6～8月の宮城県における平均気温平年差とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

③ 神奈川県

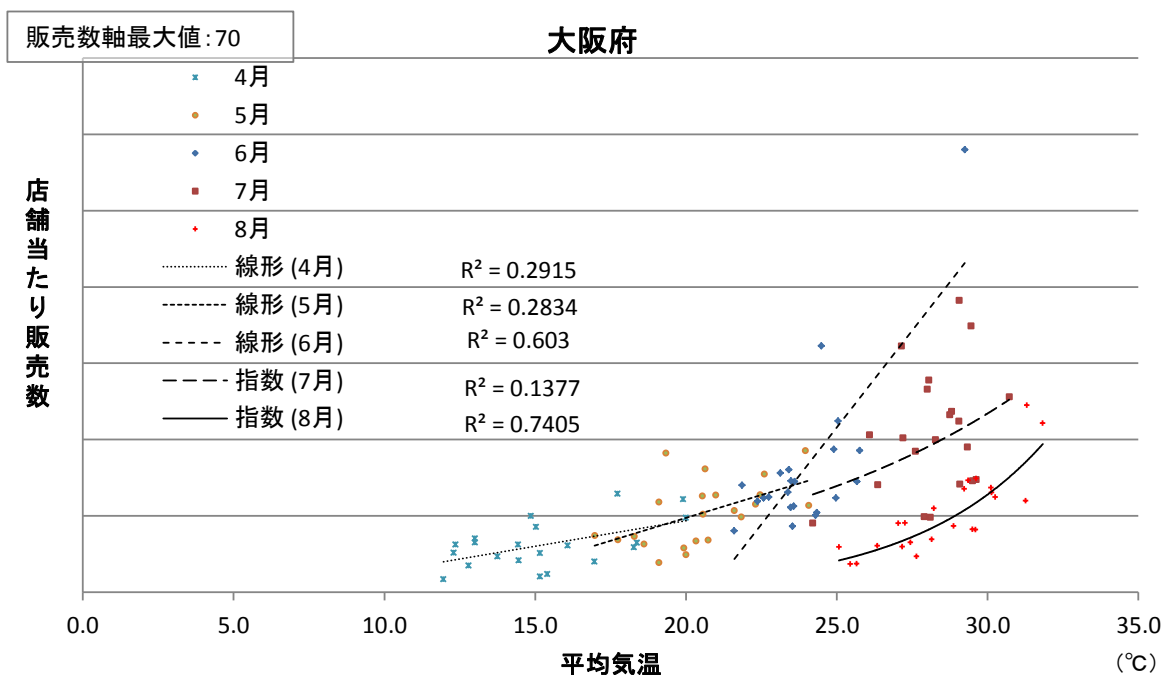


第 B.2-5 図 4～8 月の神奈川県における平均気温とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

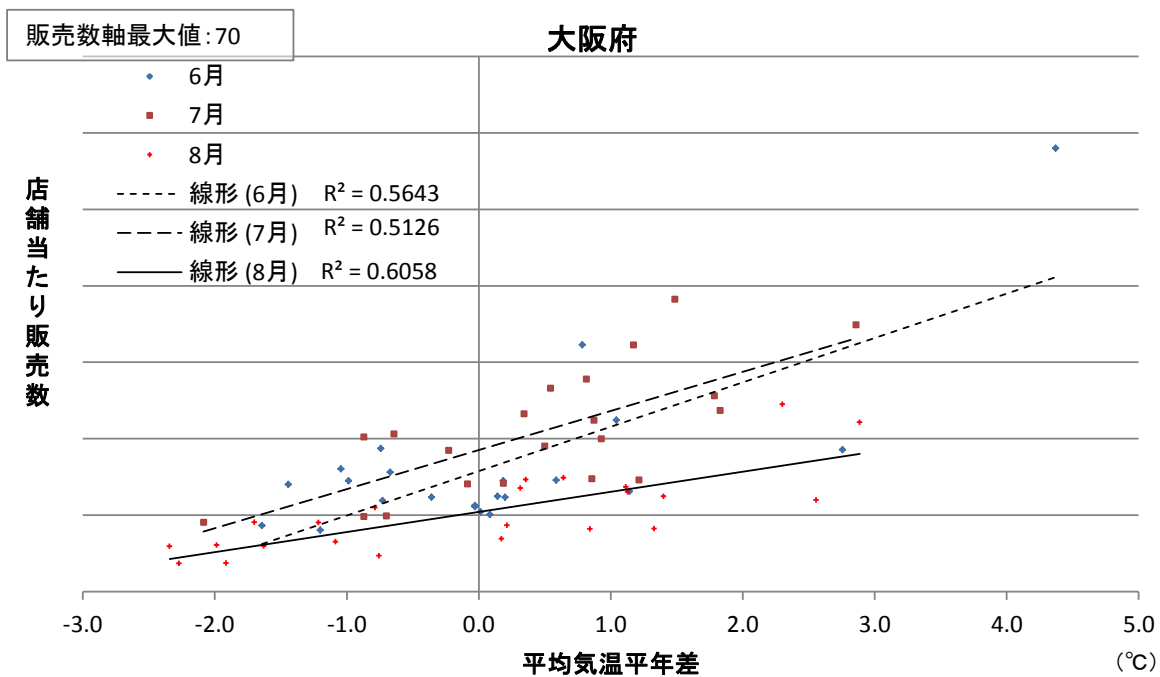


第 B.2-6 図 6～8 月の神奈川県における平均気温平年差とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

④ 大阪府

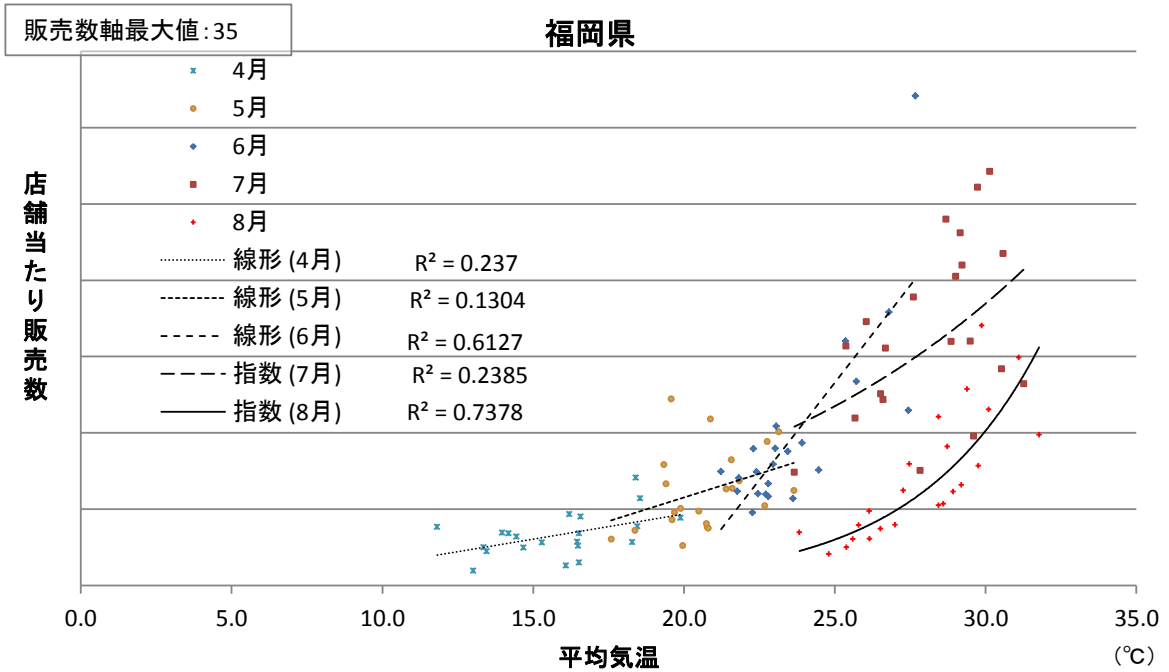


第 B.2-7 図 4~8 月の大阪府における平均気温とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

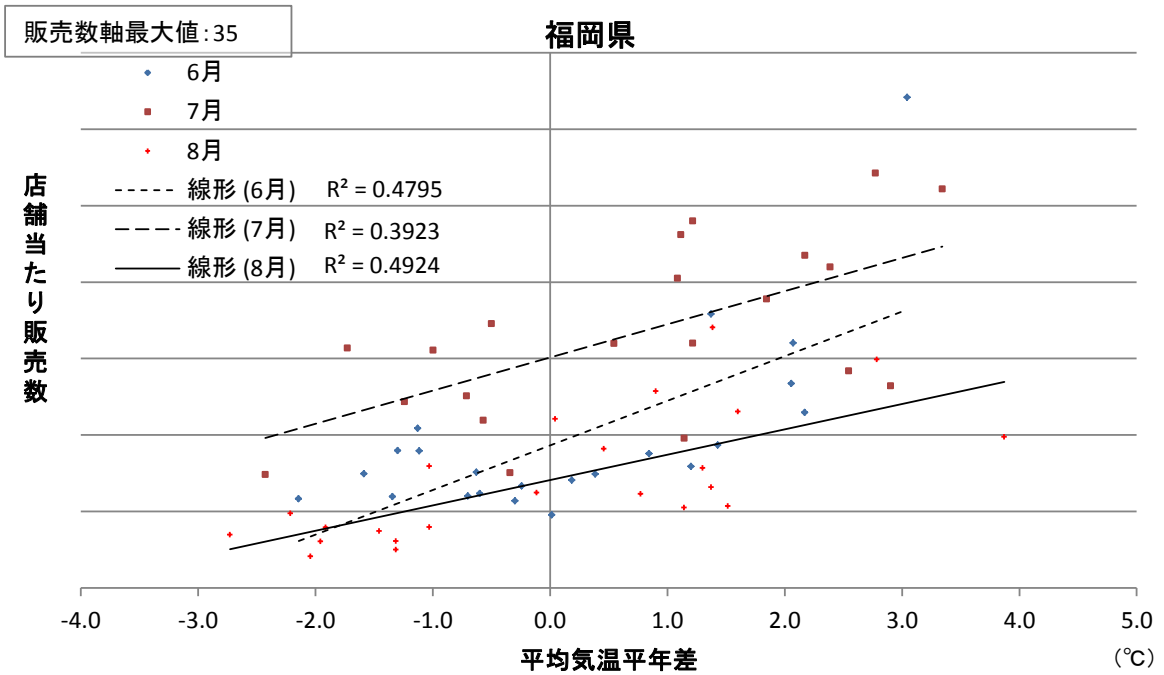


第 B.2-8 図 6~8 月の大阪府における平均気温平年差とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

⑤ 福岡県



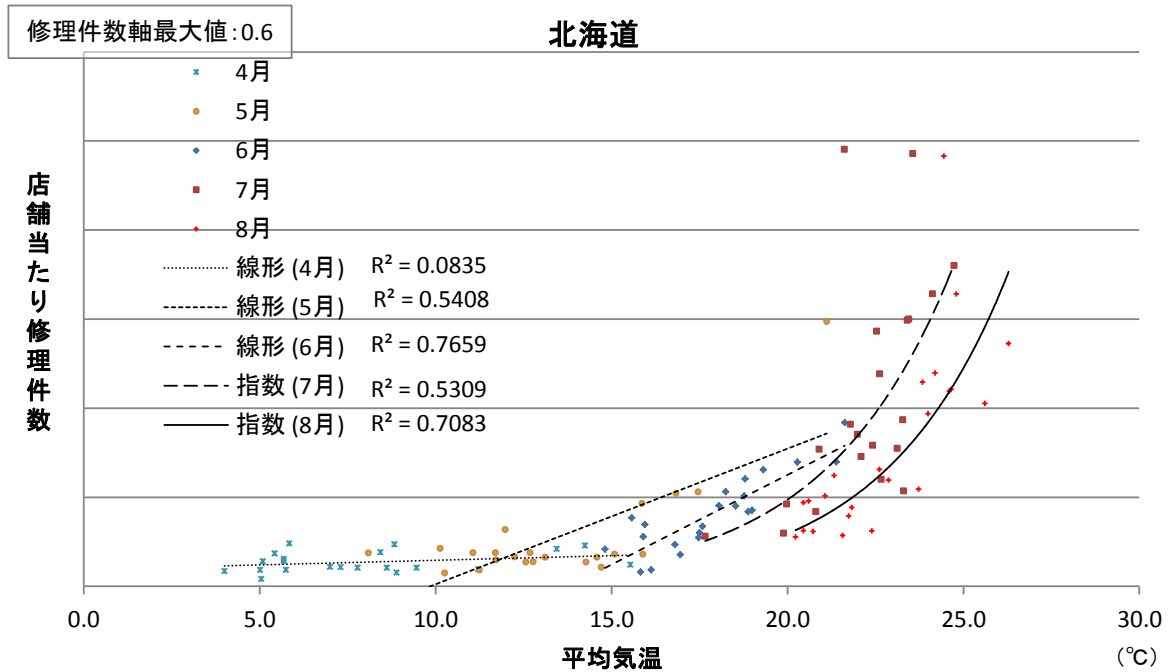
第 B.2-9 図 4～8月の福岡県における平均気温とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数



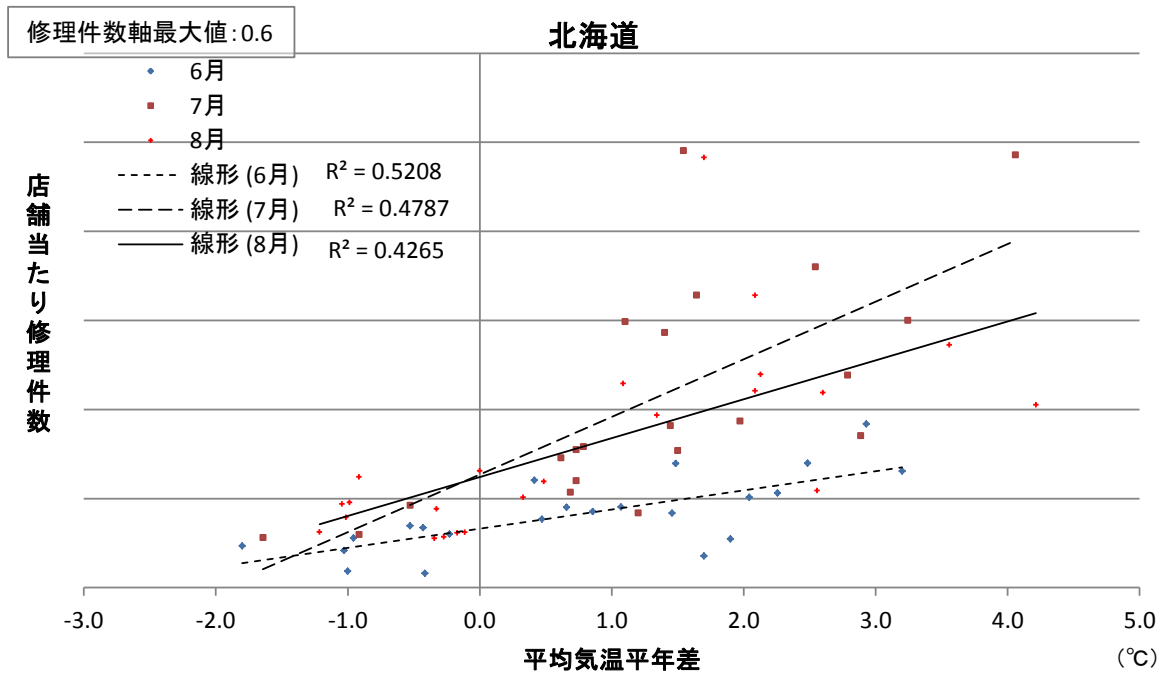
第 B.2-10 図 6～8月の福岡県における平均気温平年差とエアコン販売数の月ごとの近似及び決定係数

(2) エアコン修理

① 北海道

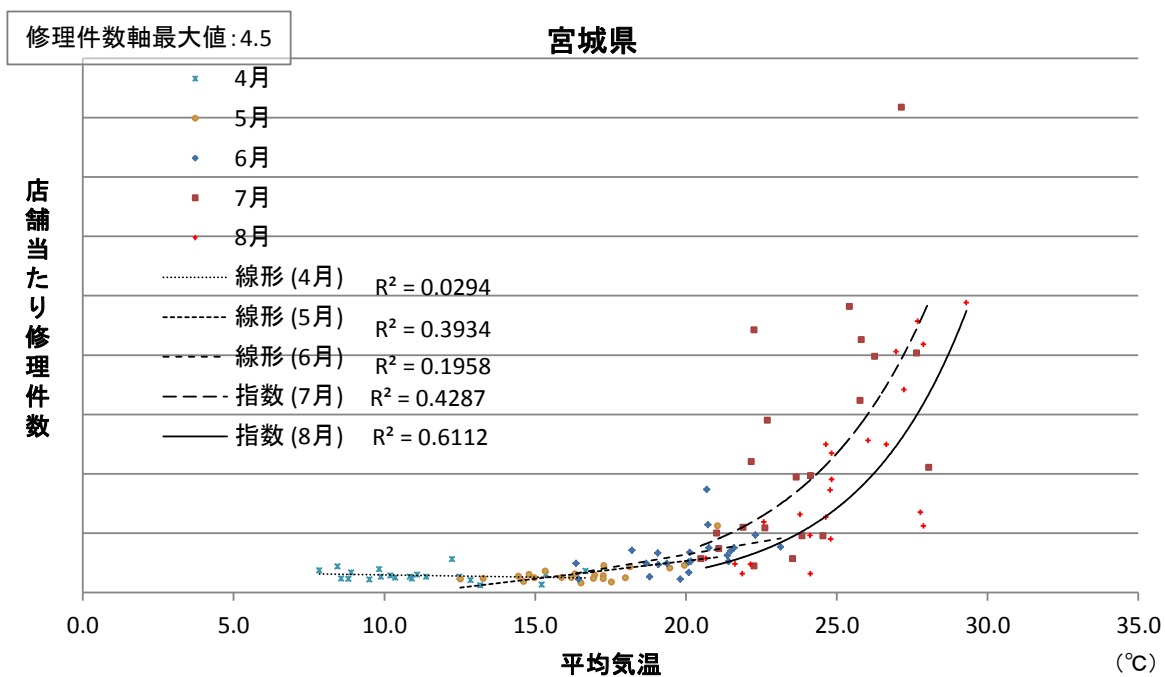


第 B.2-11 図 4～8 月の北海道における平均気温とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数

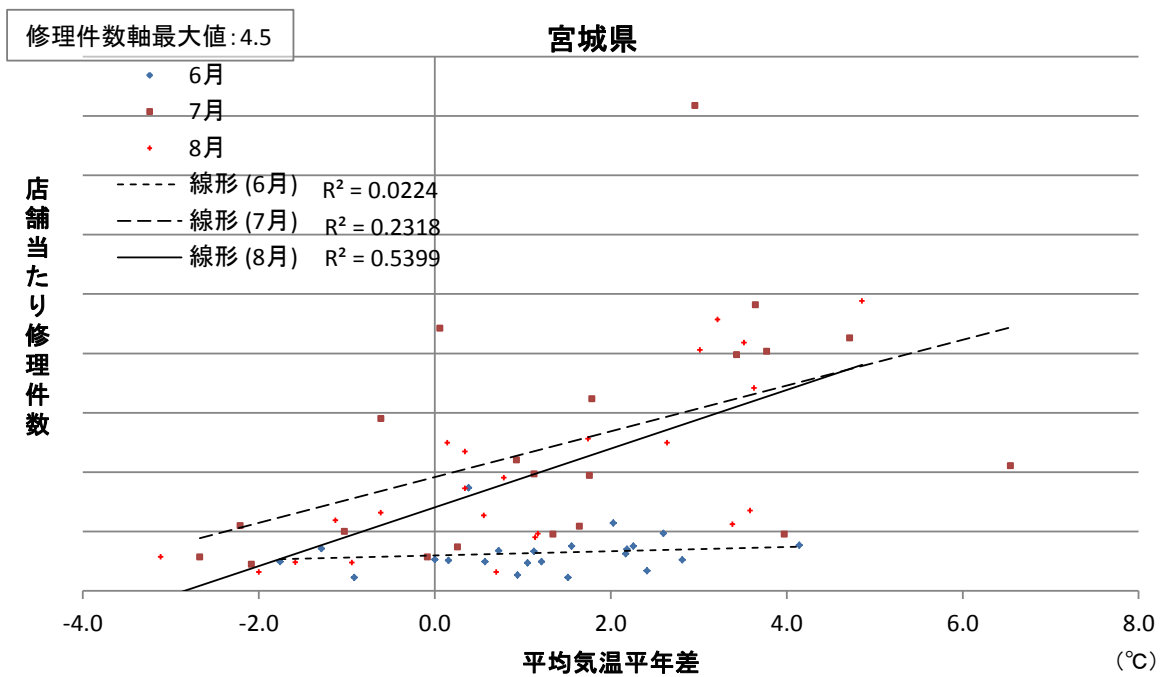


第 B.2-12 図 6～8 月の北海道における平均気温平年差とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数

② 宮城県

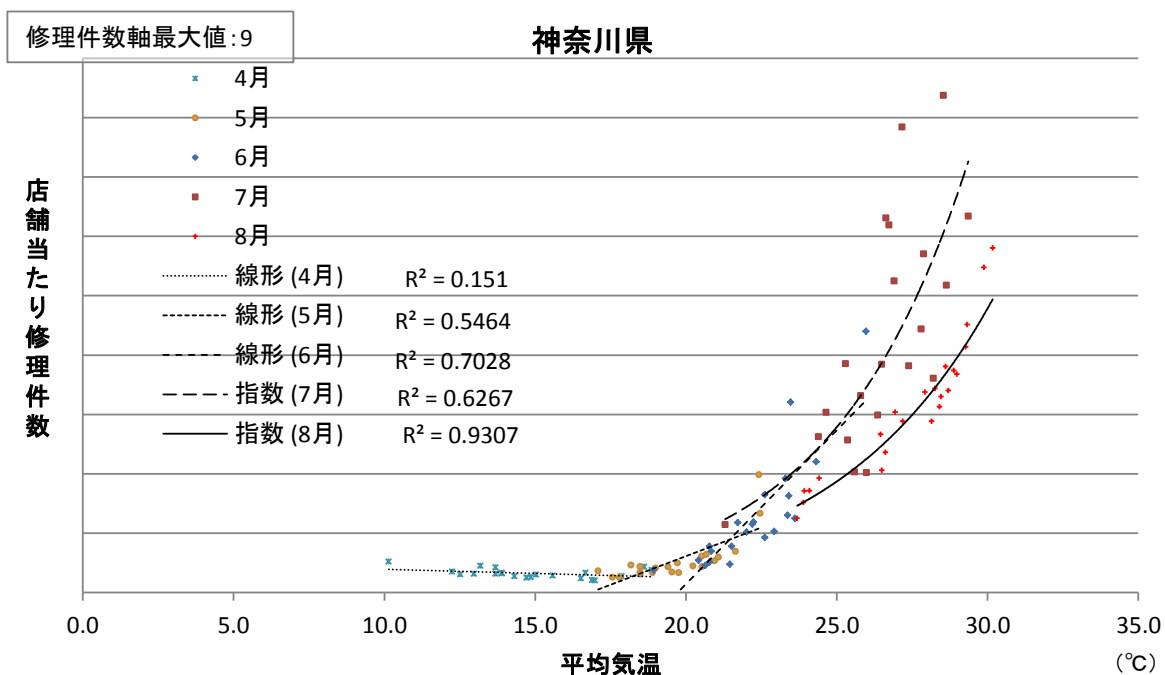


第 B.2-13 図 4～8 月の宮城県における平均気温とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数

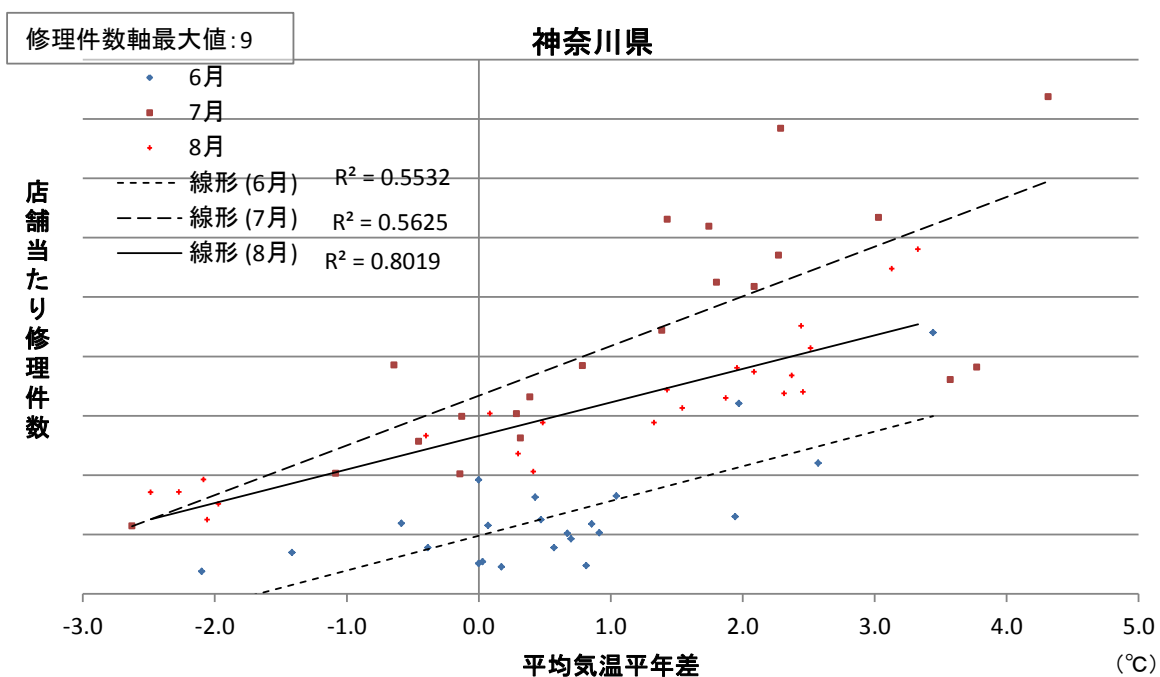


第 B.2-14 図 6～8 月の宮城県における平均気温平年差とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数

③ 神奈川県

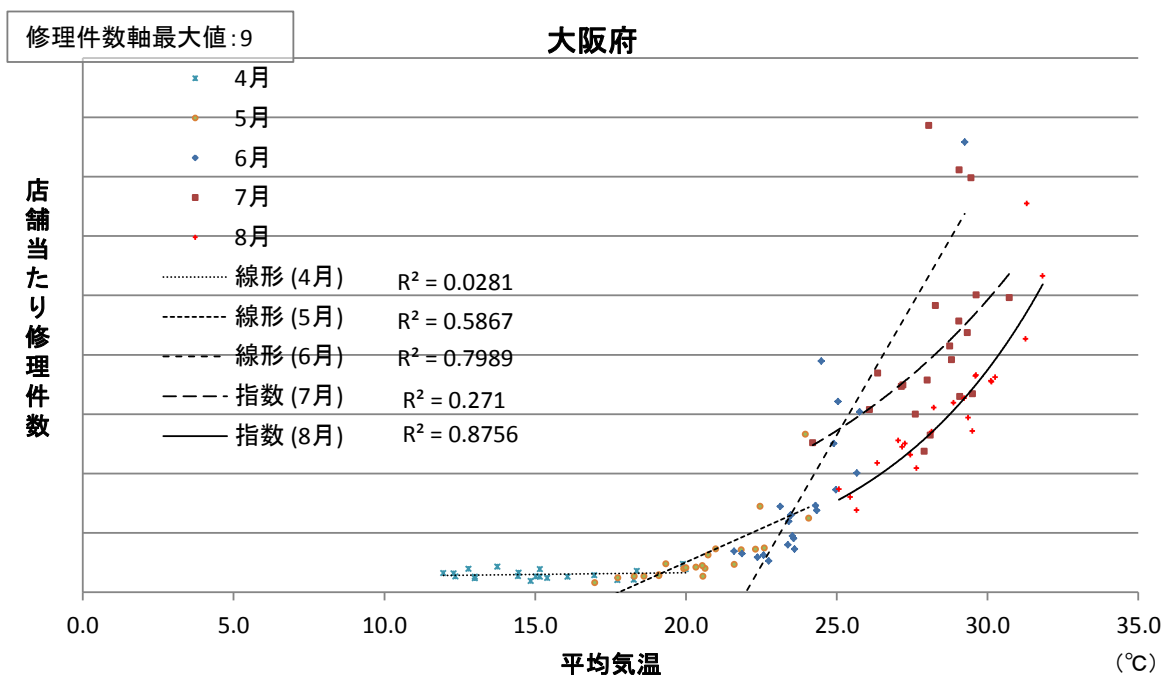


第 B.2-15 図 4～8 月の神奈川県における平均気温とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数

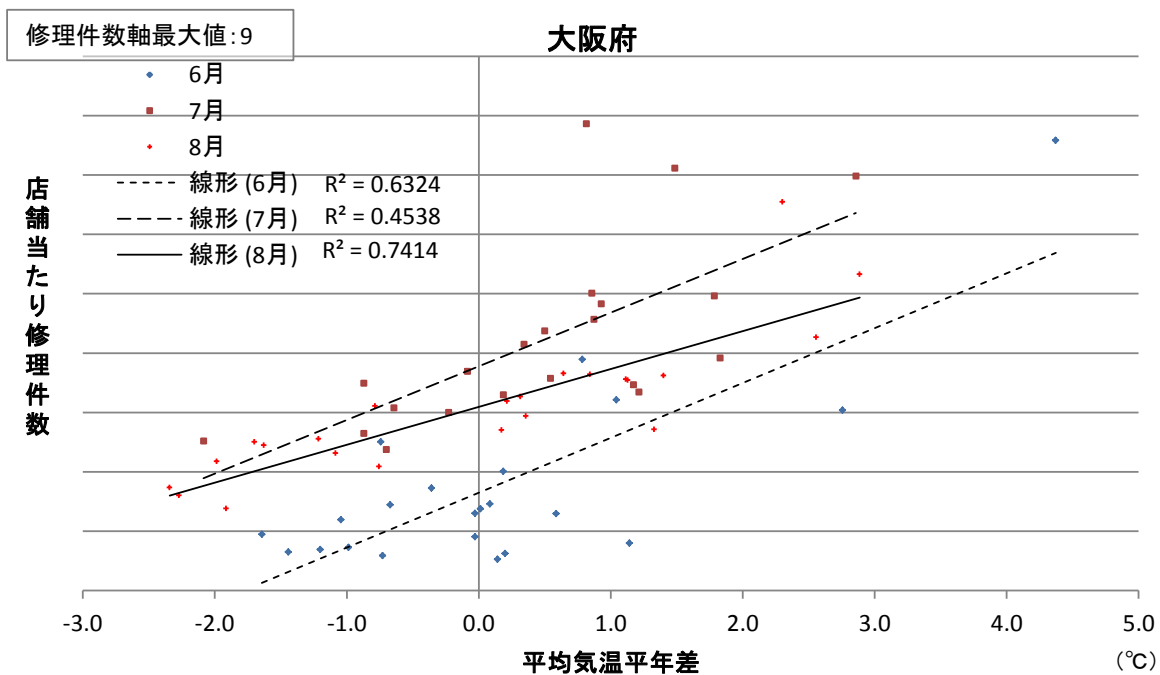


第 B.2-16 図 6～8 月の神奈川県における平均気温平年差とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数

④ 大阪府

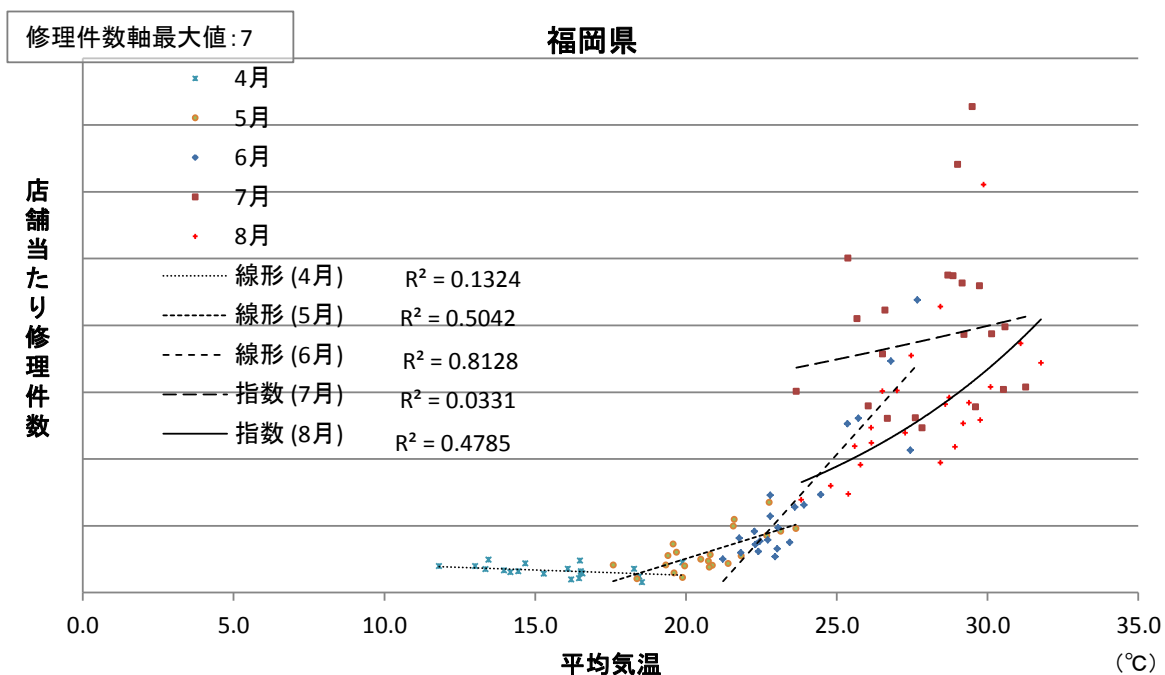


第 B.2-17 図 4～8 月の大阪府における平均気温とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数

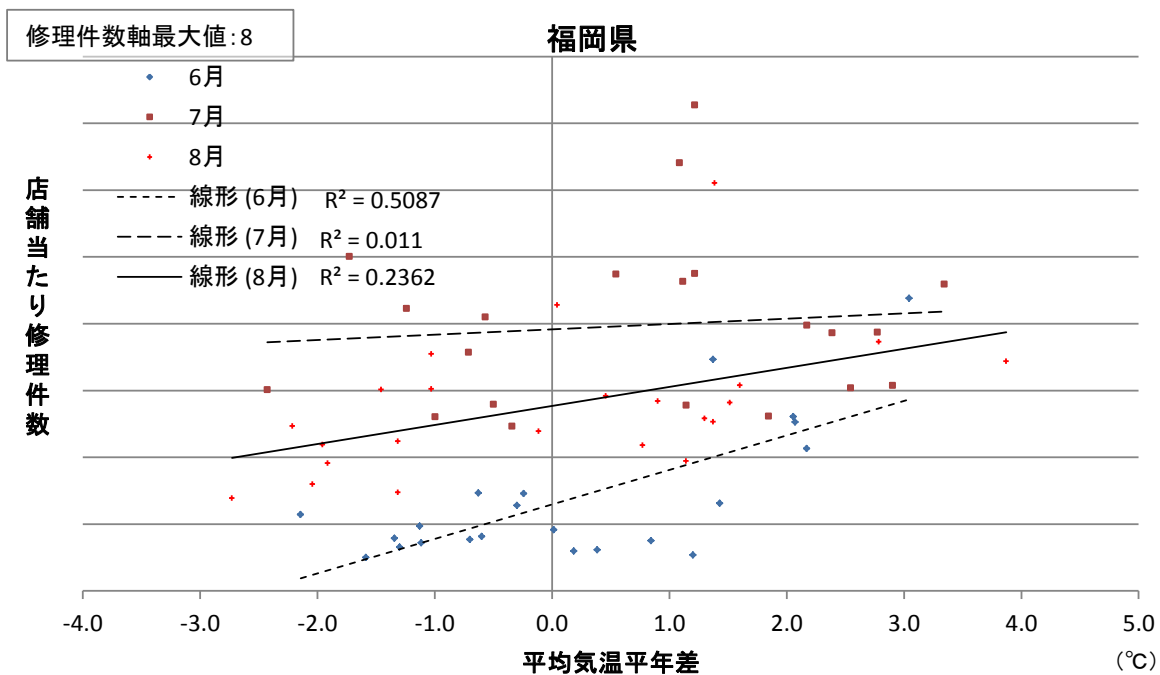


第 B.2-18 図 6～8 月の大阪府における平均気温平年差とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数

⑤ 福岡県



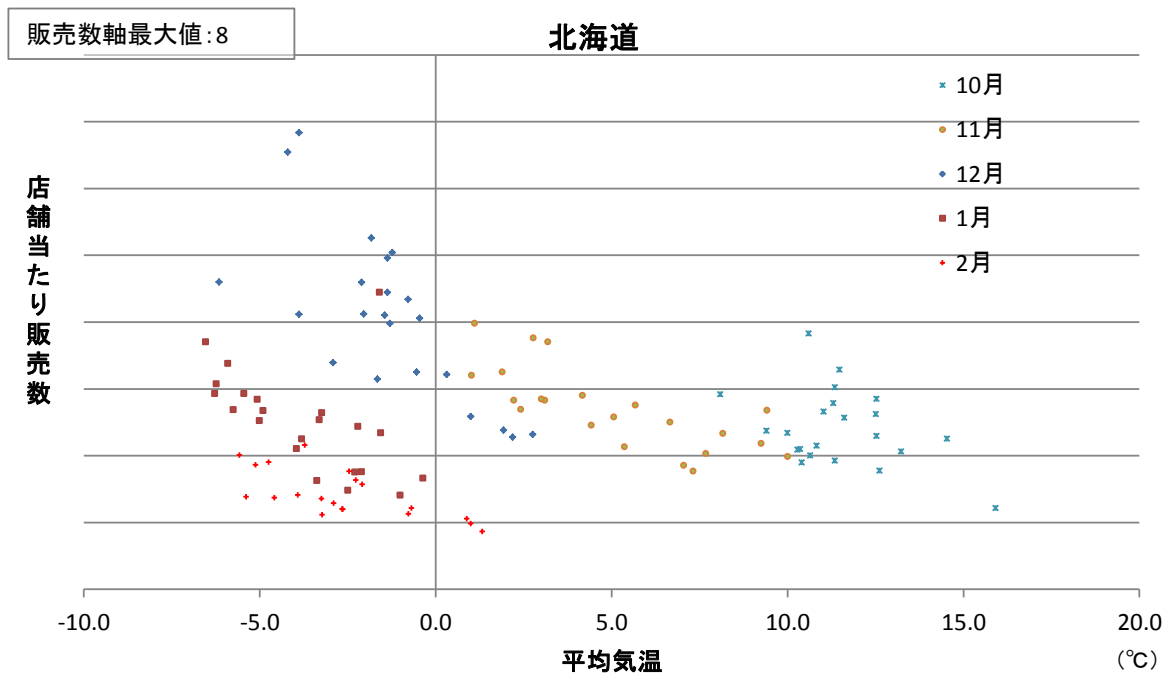
第 B.2-19 図 4～8 月の福岡県における平均気温とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数



第 B.2-20 図 6～8 月の福岡県における平均気温平年差とエアコン修理件数の月ごとの近似及び決定係数

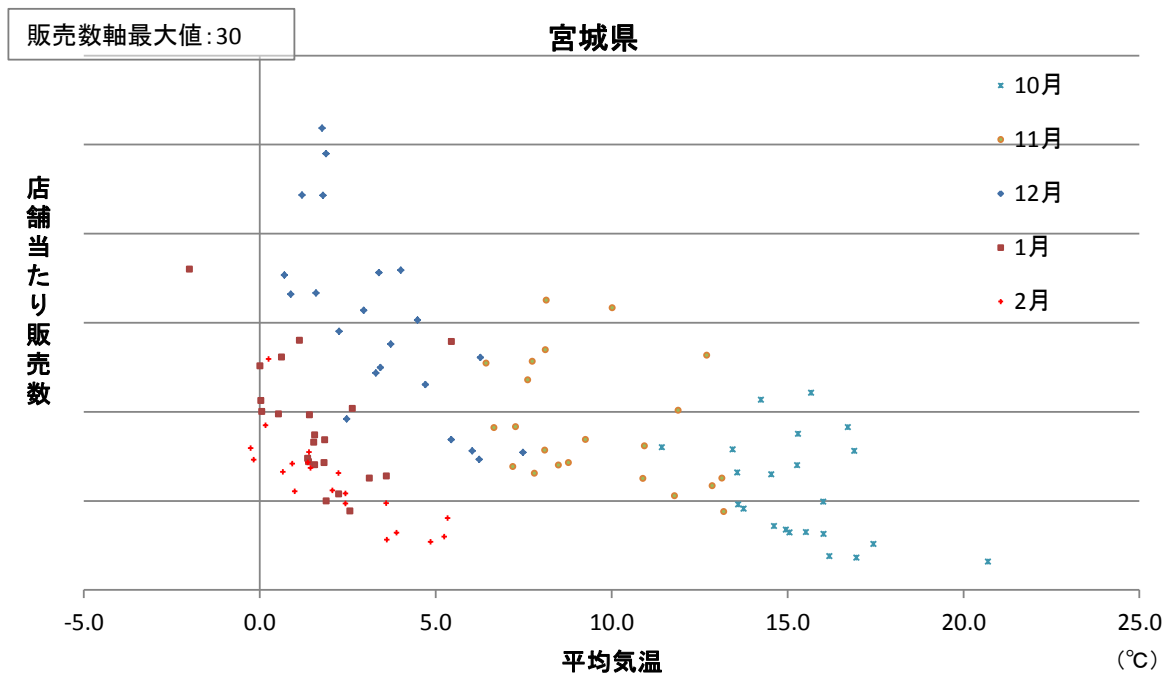
(3) 石油ファンヒーター

① 北海道



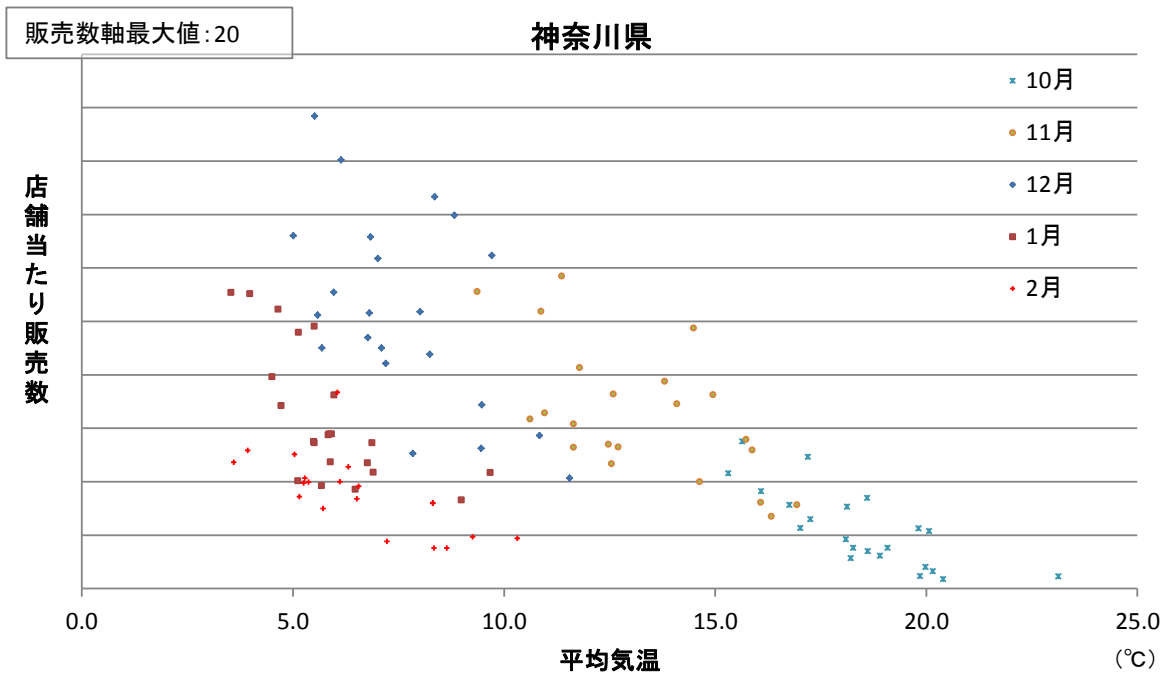
第 B.2-21 図 10～2 月の北海道における平均気温と石油ファンヒーター販売数の散布図

② 宮城県



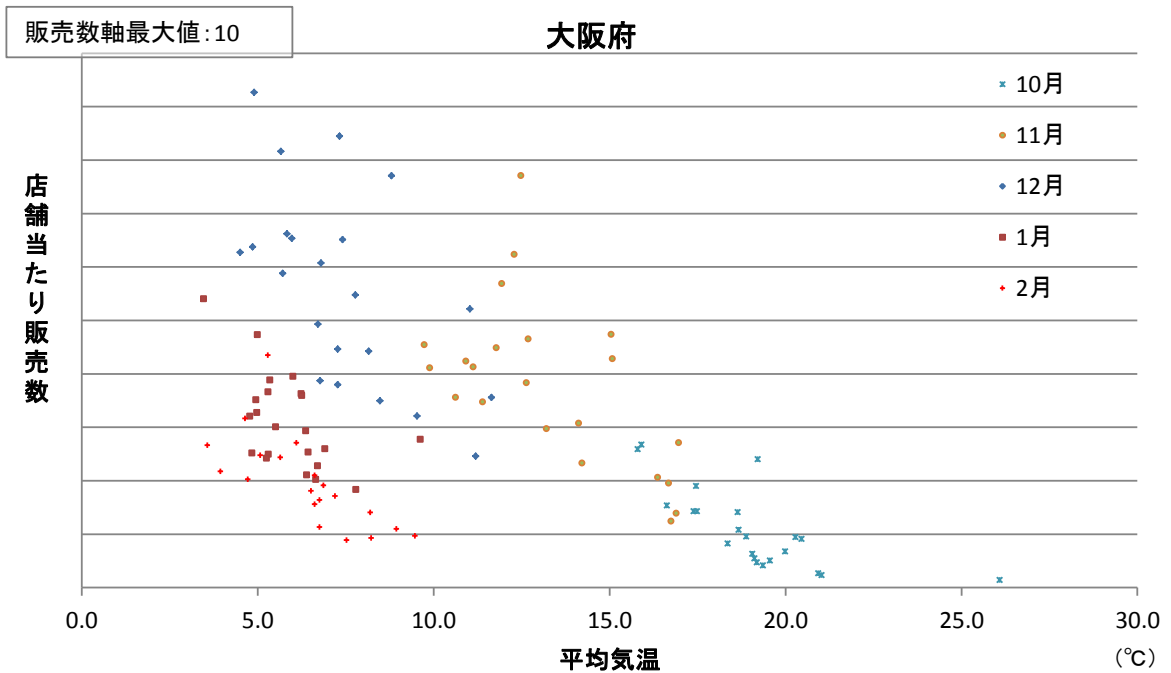
第 B.2-22 図 10～2 月の宮城県における平均気温と石油ファンヒーター販売数の散布図

③ 神奈川県



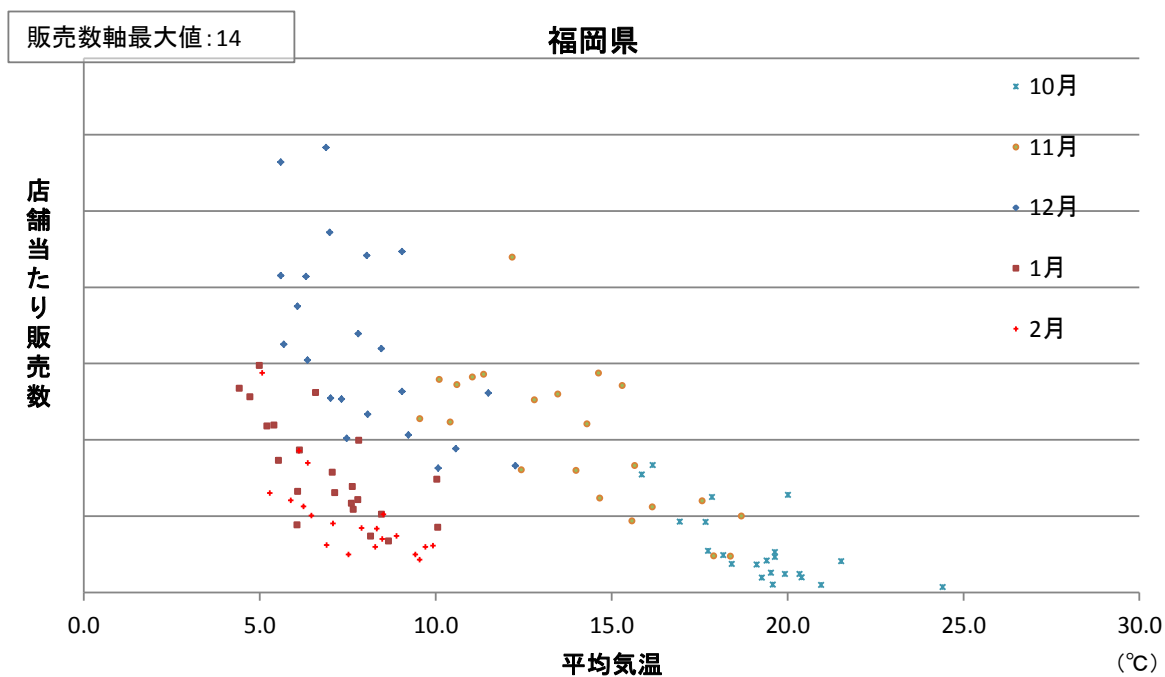
第 B.2-23 図 10～2 月の神奈川県における平均気温と石油ファンヒーター販売数の散布図

④ 大阪府



第 B.2-24 図 10～2 月の大阪府における平均気温と石油ファンヒーター販売数の散布図

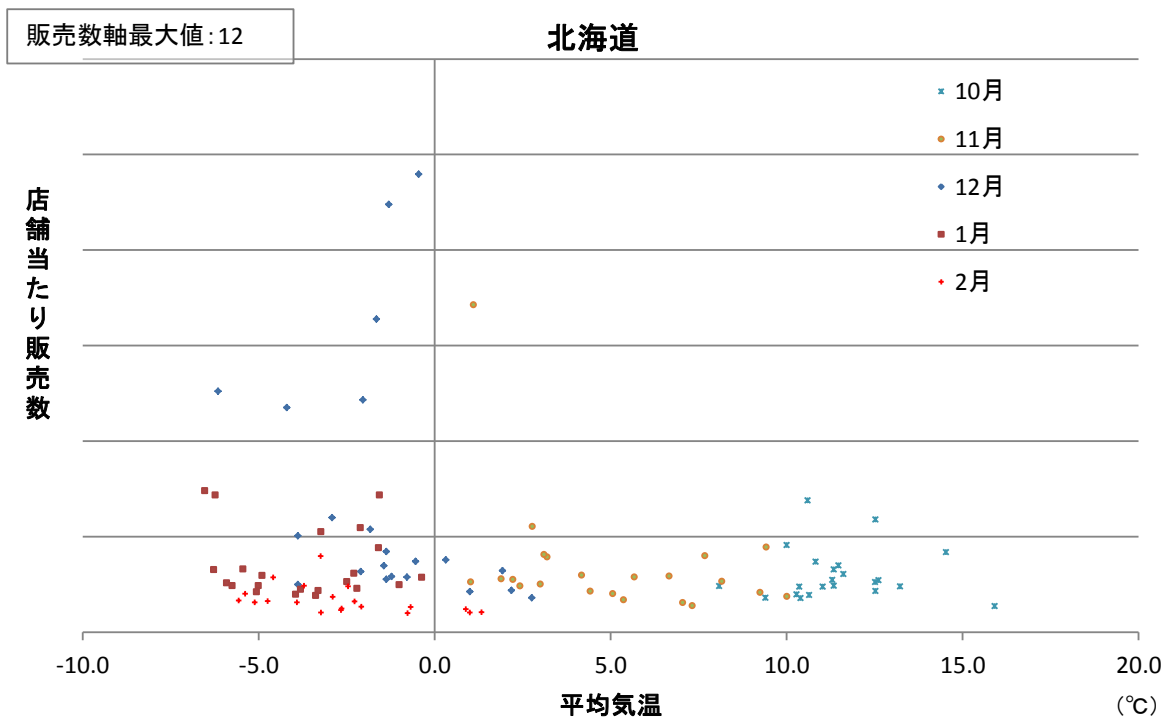
⑤ 福岡県



第 B.2-25 図 10～2 月の福岡県における平均気温と石油ファンヒーター販売数の散布図

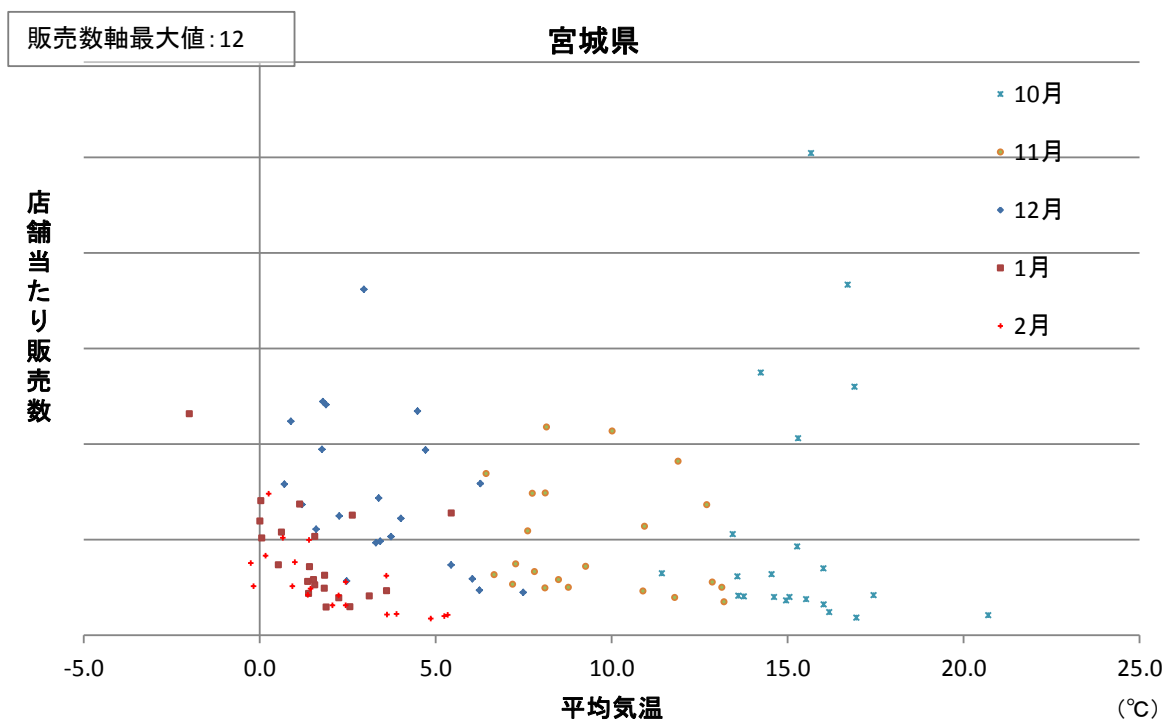
(4) 石油ストーブ

① 北海道



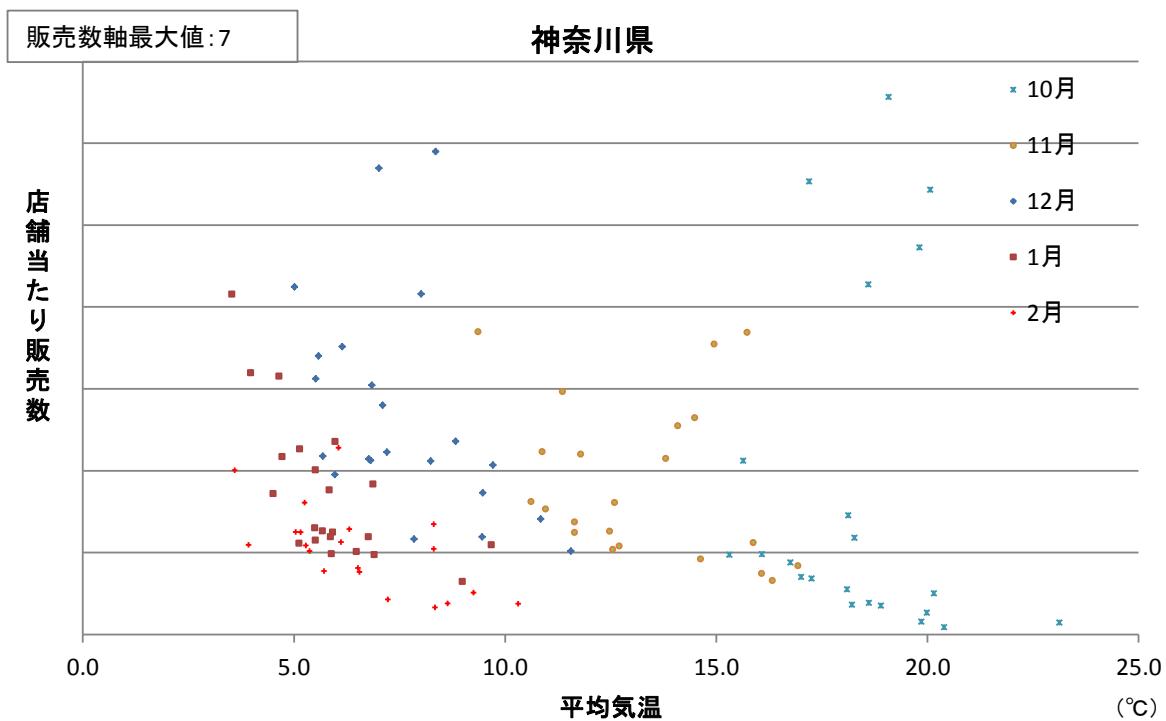
第 B.2-26 図 10～2 月の北海道における平均気温と石油ストーブ販売数の散布図

② 宮城県



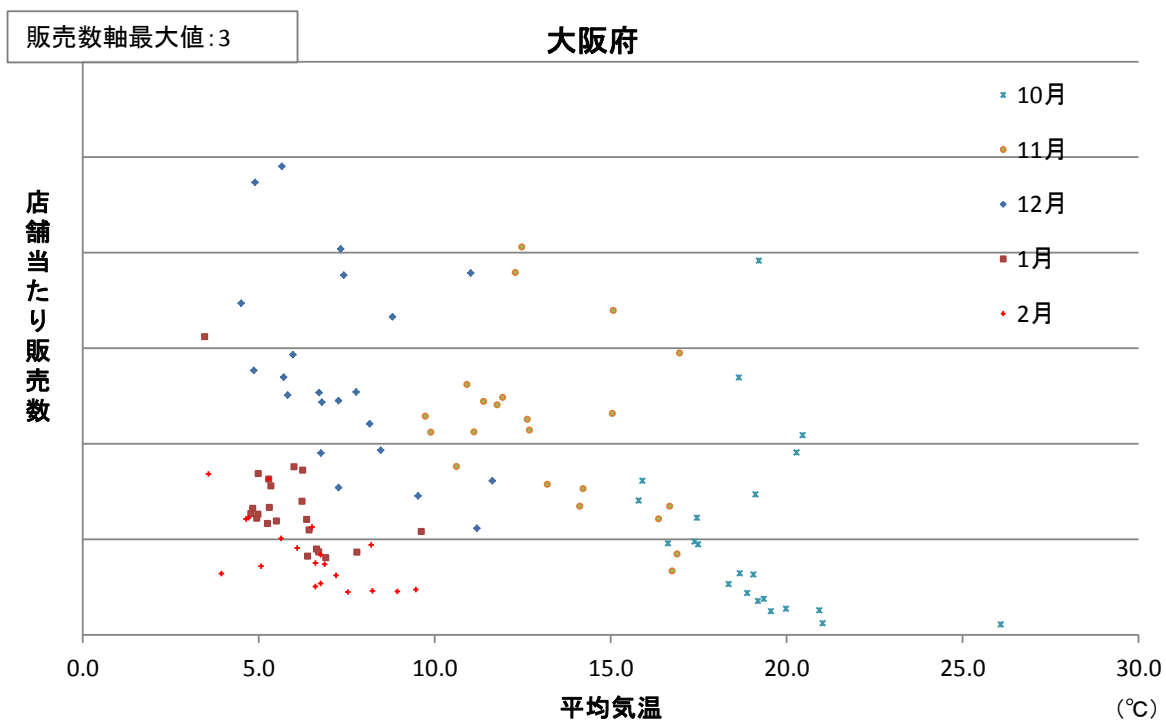
第 B.2-27 図 10～2 月の宮城県における平均気温と石油ストーブ販売数の散布図

③ 神奈川県



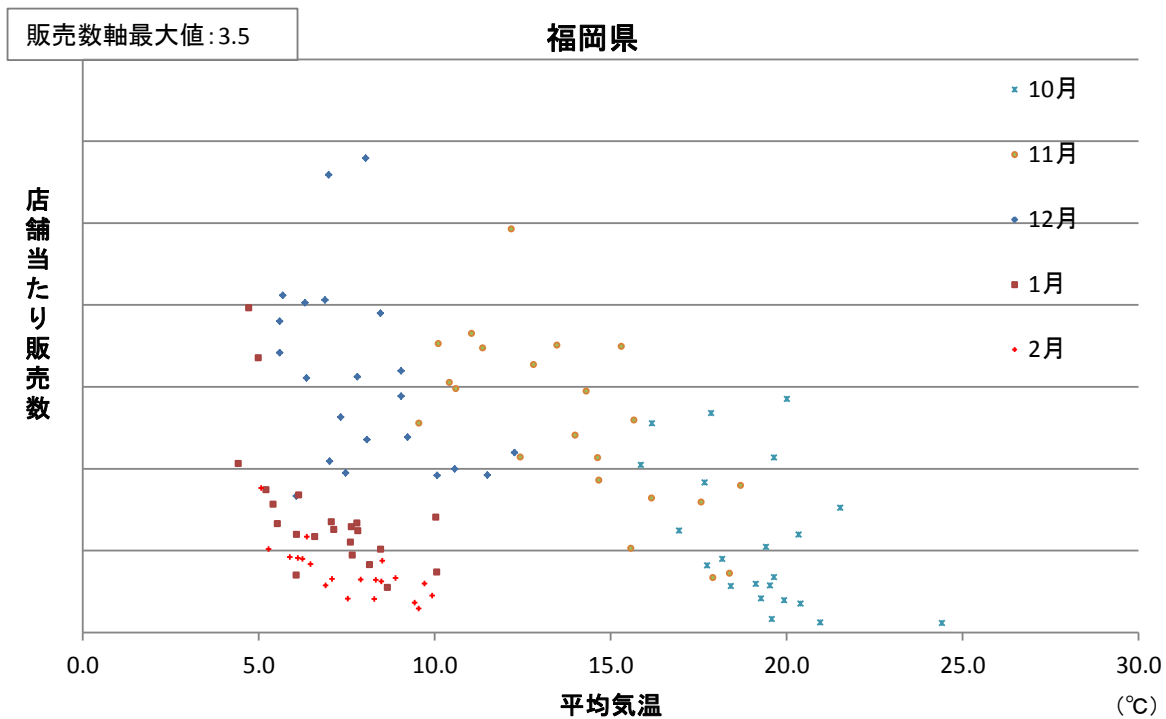
第 B.2-28 図 10～2 月の神奈川県における平均気温と石油ストーブ販売数の散布図

④ 大阪府



第 B.2-29 図 10～2 月の大阪府における平均気温と石油ストーブ販売数の散布図

⑤ 福岡県



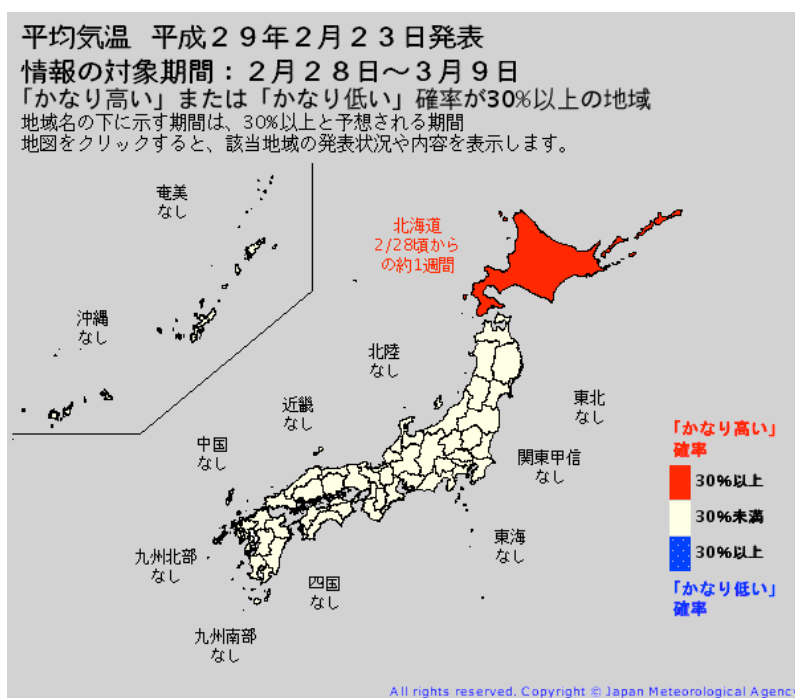
第 B.2-30 図 10～2 月の福岡県における平均気温と石油ストーブ販売数の散布図

付録C. 気温予測資料の見方と入手方法

第 3.4 節で述べたように、気候リスクへの対応に当たっては、天気予報や週間天気予報より先の長期の気温の予測を活用する必要がある。本付録では、2 週先及び 1 か月先までの気温の予測資料について、気象庁ホームページを通じた資料の入手方法及びその見方について述べる。

C.1 2 週先までの予測

(1) 異常天候早期警戒情報



第 C.1-1 図 異常天候早期警戒情報のページの表示例(平成 29 年 2 月 23 日発表)

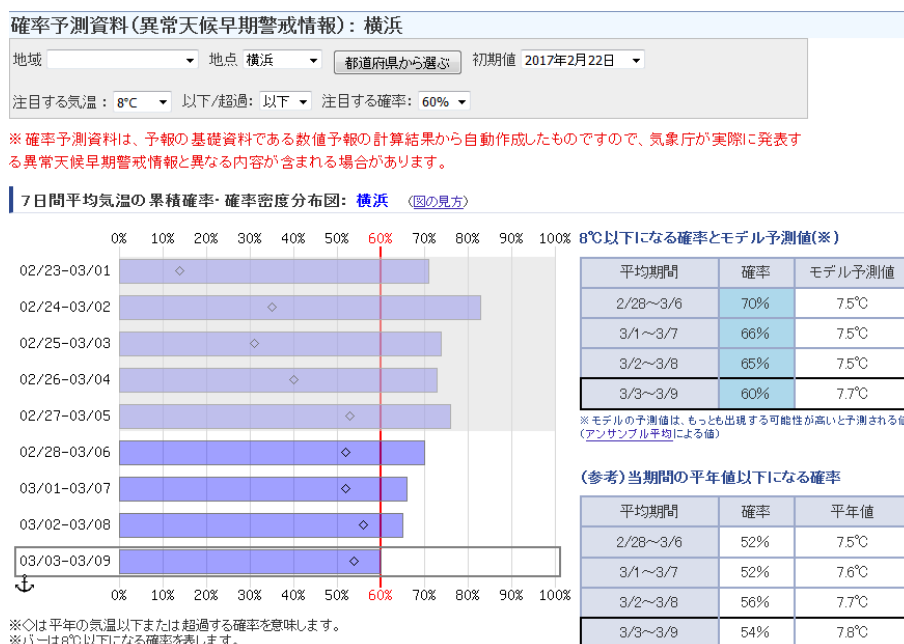
異常天候早期警戒情報は、原則として毎週月曜日²と木曜日に、情報発表日の 5 日後から 14 日後までを対象として、7 日間平均気温が「かなり高い」もしくは「かなり低い」となる確率が 30% 以上、又は 7 日間降雪量が「かなり多い」となる確率が 30% 以上と見込まれる場合に全国を 11 地域に分けた地方予報区単位で発表される(降雪量については 11 月～3 月のみ)。7 日間平均気温が「かなり高い」もしくは「かなり低い」、又は 7 日間降雪量が「かなり多い」となるのは、その時期としては 10 年に 1 度の頻度でしか起きないような極端な天候となる可能性が、通常の 3 倍以上に高まっている、ということを意味する。

本情報は、気象庁ホームページの「異常天候早期警戒情報」のページ³から確認することができる。第 C.1-1 図に「異常天候早期警戒情報」のページの表示例を示す。このページを確認することで本情報が発表されている場合、対象地域が赤色又は青色で示され、対象地域をひと目で確認することができる。第 C.1-1 図の平成 29 年 2 月 23 日発表の例では、北海道において、2 月 28 日頃からの約 1 週間は 7 日間平均気温がかなり高くなる可能性が 30% 以上と見込まれるということが分かる。

² 月曜日が祝日等の場合には翌日となる。

³ <http://www.jma.go.jp/jp/soukei/>

(2) 確率予測資料



第 C.1-2 図 確率予測資料(異常天候早期警戒情報)の時系列グラフの表示例

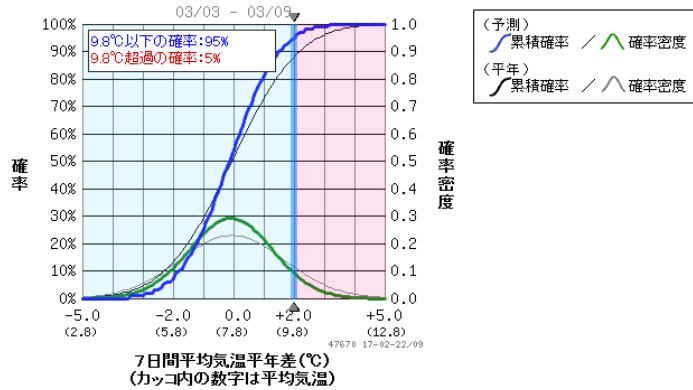
平成 29 年 2 月 23 日提供の横浜の予測を示す。地域又は地点、注目する気温、注目する確率等を自由に設定することが可能である。

付録 C.1 節(1)で述べた 7 日間平均気温に関する異常天候早期警戒情報は、その時期としては 10 年に 1 度の頻度でしか起きない「かなり高い」もしくは「かなり低い」となる確率が通常の 3 倍以上に高まった場合に早めの注意喚起として発表される。一方で、影響を受ける気温の程度や知りたい可能性の大きさは利用場面ごとに千差万別である。そこで、様々な利用ニーズにも応えられるよう、気象庁では異常天候早期警戒情報の発表を検討するために用いる 2 週先までの気温の確率予測資料を提供している。

本資料は、気象庁ホームページの「確率予測資料(異常天候早期警戒情報)」のページ⁴から確認することができる。本ページでは、地域又は地点、注目する気温、注目する確率等を自由に設定することが可能である。第 C.1-2 図に平成 29 年 2 月 23 日提供の横浜の確率予測資料(異常天候早期警戒情報)の表示例を示す。注目する気温「8°C」「以下」となる確率や対策を実施するかの判断となる注目する確率を「60%」と設定すると、2 週先にかけて 7 日間平均気温が 8°C 以下となる確率が 60% を超えており、60~80% 程度で推移することから、対策を実施するとの判断ができることが分かる。

⁴ http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/probability/guidance/index_w2.php

青い縦線をマウスでクリックしながら動かすことで、任意のしきい値以下になる確率(1%刻み)を確認できます。



(参考)モデルの予測値と近年の同時期の観測値・最近の経過

期間(3月3日～3月9日)	気温	期間(2月15日～2月21日)	気温
(予測値)モデルの予測値(※)	7.7°C	(観測値)最近の実況	8.9°C
(観測値)昨年の値	12.3°C		
(観測値)過去10年の平均値	8.7°C		

(※)モデルの予測値は、もっとも出現する可能性が高いと予測される値(アンサンブル平均による値)

確率予測資料のダウンロード：横浜

予測累積確率をCSV形式ファイルでダウンロードできます。フォーマットは[こちら](#)をご覧ください。(2013.5.1よりフォーマットを変更しています)



第 C.1-3 図 確率予測資料(異常天候早期警戒情報)の確率密度分布図の表示例

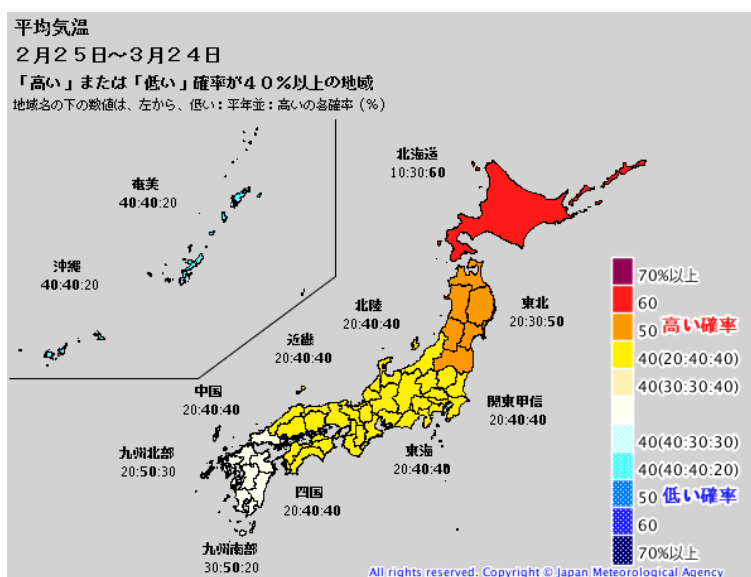
平成 29 年 2 月 23 日 提供の横浜の予測を示す。図中のグラフ中の青縦線を動かすことで、注目する平均気温平年差となる確率がグラフ中左上部に表示される

また、本ページ下部では、2 週先までの 7 日間平均気温について、注目する平年差となる確率を得ることも可能である。第 C.1-3 図のグラフ上の青縦線を左右に動かすことで、注目する平年差となる確率がグラフ左上に表示される。例えば第 C.1-3 図では、3 月 3 日からの 7 日間において、平均気温が平年値(7.8°C)よりも+2.0°C高い気温(9.8°C)以上となる確率は 5%と低いことが分かる。また、第 C.1-3 図中の表からは、最近の気温や、昨年同時期の気温等が掲載されており、2 週先にかけての気温が最近の気温や、昨年同時期の気温等と比べてどうなのかをひと目で判断することが可能となっている。

なお、第 C.1-2 図、第 C.1-3 図に示すグラフの基となる確率予測値は、第 C.1-3 図下部の「確率予測資料のダウンロード」より、地域・地点ごとに CSV ファイルで取得することができる。

C.2 1 か月先までの予測

(1) 1 か月予報



第 C.2-1 図 1 か月予報のページの表示例(平成 29 年 2 月 23 日発表)

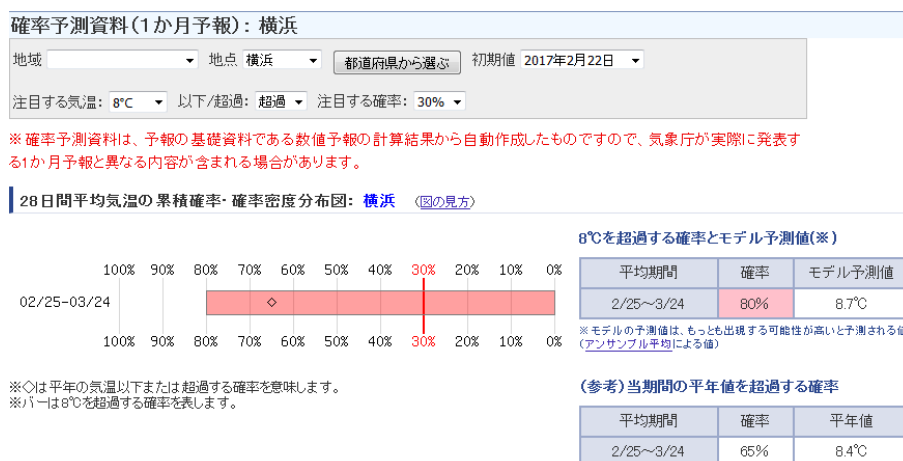
1 か月予報は、毎週木曜日に、情報発表日の2日後からの1か月間を対象として、平均気温(1か月、第1週・第2週・第3～4週)、降水量(1か月合計)、日照時間(1か月合計)、日本海側の降雪量(1か月合計)について、地方予報区単位の3階級の確率予報として発表している。

1 か月予報などの季節予報では、目先の天気予報の「晴れ」「最高気温 20℃」といった断定的な予報は難しいため、1 か月間や 3 か月間の平均的な気候(気温や降水量など)が平年と比べてどうなるのかを3階級の確率(「低い(少ない)」、「平年並」及び「高い(多い)')として予報する。この「低い(少ない)」、「平年並」及び「高い(多い)」といった3つの階級は、1981年～2010年の30年間の値のうち、11番目から20番目までの範囲を「平年並」として、それより低ければ「低い」、それより高ければ「高い」と定めており、各階級の出現率は等分(33%ずつ)となる。

1 か月予報は、気象庁ホームページの「季節予報」のページ⁵から確認することができる。第 C.2-1 図に1 か月予報のページの表示例を示す。このページを確認することで、全国の1か月の気候の見通しがひと目で分かるとともに、地域をクリックすることで、情報の詳細を確認することができる。第 C.2-1 図の平成 29 年 2 月 23 日発表の例では、関東甲信地方において、2月25日～3月24日の1か月は、平均気温が「平年並」又は「高い」となる確率ともに40%であり、「低い」となる確率は20%と比較的低いことが分かる。

⁵ http://www.jma.go.jp/longfcst/000_1_00.html

(2) 確率予測資料



第 C.2-2 図 確率予測資料(1か月予報)の時系列グラフの表示例

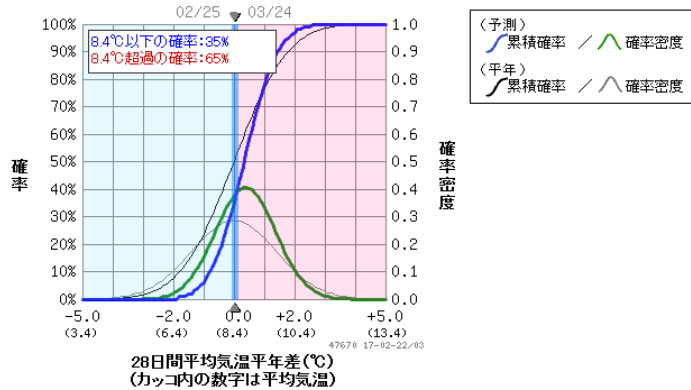
平成 29 年 2 月 23 日 提供の横浜の予測を示す。地域又は地点、注目する気温、注目する確率等を自由に設定することが可能である。

付録 C.2 節(1)で述べた 1 か月予報は、平年と比較した気候の見通しに関する予報であるが、気候リスクへの対応に当たっては、具体的な気温(たとえば東京で向こう1か月の平均気温が〇°Cを超える可能性)のニーズも想定されることから、気象庁では 1 か月予報の検討にも用いる資料の、28 日間平均気温の確率予測資料を提供している。

本資料は、気象庁ホームページの「確率予測資料(1か月予報)」のページ⁶から確認することができる。付録 C.1 節(2)で述べた「確率予測資料(異常天候早期警戒情報)」ページと同様に、本ページでは、地域又は地点、注目する気温、注目する確率等を自由に設定することが可能である。第 C.2-2 図に平成 29 年 2 月 23 日 提供の横浜の確率予測資料(1か月予報)の表示例を示す。注目する気温「8°C」「超過」となる確率や対策を実施するかの判断となる注目する確率を「30%」と設定すると、28 日間平均気温が 8°C を超過する確率は 65%と、30%を大きく上回っており、対策を実施すると判断することができる分かる。

⁶ http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/probability/guidance/index_w2.php

青い縦線をマウスでクリックしながら動かすことで、任意のしきい値以下になる確率(1%刻み)を確認できます。



(参考)モデルの予測値と近年の同時期の観測値・最近の経過

期間(2月25日～3月24日)	気温	期間(1月25日～2月21日)	気温
(予測値)モデルの予測値(※)	8.7°C	(観測値)最近の実況	7.5°C
(観測値)昨年の値(※※)	9.8°C		
(観測値)過去10年の平均値(※※)	9.3°C		

(※)モデルの予測値は、もっとも出現する可能性が高いと予測される値(アンサンブル平均による値)
 (※※)2月25日を初期日とした28日間平均したデータを示しています。うるう年か否かによって期間が異なります。

確率予測資料のダウンロード : 横浜

予測累積確率をCSV形式ファイルでダウンロードできます。フォーマットは[こちら](#)をご覧ください。(2013.5.1よりフォーマットを変更しています)



第 C.2-3 図 確率予測資料(1 か月予報)の確率密度分布図の表示例

平成 29 年 2 月 23 日提供の横浜の予測を示す。図中のグラフ中の青縦線を動かすことで、注目する平均気温平年差となる確率がグラフ中左上部に表示される。

また、本ページ下部では、28 日間平均気温について、注目する平年の気温からの隔たり(平年差)を超えるあるいは下回る確率を得ることも可能である。第 C.2-3 図のグラフ上の青縦線を左右に動かすことで、注目する平年差を超える(下回る)確率がグラフ左上に表示される。例えば第 C.2-2 図では、2 月 25 日からの 28 日間において、平均気温が平年値(8.4°C)よりも高い気温となる確率は 65%と、気温が平年より高い可能性が高いことが分かる。また、第 C.2-3 図中の表からは、最近の気温や、昨年同時期の気温等が掲載されており、2 週先にかけての気温が最近や昨年と比べてどうなのかを容易に判断することが可能となっている。

なお、第 C.2-2 図、第 C.2-3 図に示すグラフの基となる確率予測値は、第 C.2-3 図下部の「確率予測資料のダウンロード」より、地域・地点ごとに CSV ファイルで取得することができる。

C.3 2 週先及び1か月先までの過去の予測

過去の1か月予報気温ガイダンスデータ・ダウンロード [解説ページ](#) [使い方](#)

本ツールでは、1か月予報や異常天候早期警戒情報に用いる気温予測データ(ガイダンス)を取得できます。まずはこちらの[解説ページ](#)をお読みください。

期間の選択 [2つの期間の違いは？](#)

2011年以降※ 2010年まで
※2011年5月19日からの値があります

初期値の選択

連続期間 特定期間の年別

1990年 から 1991年 年

1月 10日から 1月 末日

予測対象期間の選択 [詳細はこちら](#)

1週目 1週目から2週目
 2週目 3-4週目 28日平均

オプション

25度以上 の確率を表示

階級別確率と階級区分値を表示

[ダウンロード](#) [CSVファイルについて](#)

[画面に表示 >>](#)

[CSVファイルをダウンロード >>](#)

地域・地点の選択 選択済みのデータ量 0% 100%(上限)

地域 (千年値との差のみ)

すべての選択済みの地域・地点をクリア

地点 (千年値との差、絶対値)

- 北海道地方
- 東北地方
- 関東甲信地方
- 北陸地方
- 東海地方
- 近畿地方
- 中国地方
- 四国地方
- 九州北部地方
- 九州南部・奄美地方
- 沖縄地方

第 C.3-1 図 気象庁ホームページ「過去の1か月予報気温ガイダンスデータ・ダウンロード」過去の1か月先までの確率予測値を任意の期間、地域及び地点について取得可能である。

付録 C.1 節(2)及び付録 C.2 節(2)で述べたとおり、確率予測資料のページにおいて最新の予測を取得することができる。この最新の予測資料をより適切に利用するためには、あらかじめその予測精度を把握しておくことが望ましい。そこで、気象庁ホームページに、過去に提供した確率予測資料を取得可能な「過去の1か月予報気温ガイダンスデータ・ダウンロード」ページ⁷(第 C.3-1 図)を設けている。このページは、気温の確率予測値と観測値を比較することで予測精度を確認しながら、予測データを利活用していただくことを目的としている。

本ページでは、2011年5月以降に提供した確率予測値と、現在の予測技術を用いて1981～2010年の30年間を予測した確率予測値を、任意の期間、地域及び地点について取得可能である。なお、確率予測値は異常天候早期警戒情報及び1か月予報の基礎資料であり、実際に発表された予報とは異なることに注意が必要である。

⁷ <http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/fcstdl/>

付録D. 2週先までの確率予測及び1か月予報の成績

本付録では、2週先までの7日間平均気温の確率予測の成績として、東京での石油ファンヒーターの販売数が伸びる気温(18℃)及びエアコンの販売数が通常の1.5倍に伸びる目安の気温(平年差+2℃)に着目した確率予測の評価結果を述べる。さらに、1か月予報における確率の成績についても示す。

D.1 適切な確率予測とは

「予測した確率が適切であったかどうか」の検証では、予測した確率値と実際の出現率の値が同程度となっているかどうかを確認する。例えば、「気温が20℃以下となる確率が50%」という予測を100回発表した場合、50回つまり50%の割合で実際に気温が20℃以下となったときに、予測した確率が適切であったとすることができる。仮に、「気温が20℃以下となる確率が50%」と予測しているにもかかわらず、実際には20%や80%の割合で気温が20℃以下になったならば、予測した50%という確率が大きすぎ、もしくは小さすぎたことになり、確率が適切であったとはいえない。

D.2 本調査に関する7日間平均気温の確率予測の成績

本調査では、6日先・7日先・8日先に、①石油ファンヒーターの販売数が伸びる条件(平均気温が18℃以下)や②エアコンの販売数が多くなる(東京では通常の1.5倍となる)条件(平均気温平年差+2℃の超過)の確率予測に基づく気候リスク対策を検討した。そこで、これらに用いた確率予測の成績を確認するため、第D.2-1図～第D.2-6図に確率値別出現率の図を、第D.2-1表～第D.2-6表にそれぞれの実際の出現数を示す。なお、これらの図表に用いた利用データや検証期間等は、以下のとおりである。

○利用データ

7地点(札幌、仙台、横浜、名古屋、大阪、広島、福岡)分の気温ガイダンスデータ及び観測値⁸

○検証期間

条件①に関する図表は2011年～2015年の9月～10月

条件②に関する図表は2011年～2015年の6月～8月

また、この検証には多数の事例が必要になる。そこで、ここでは予測確率の事例数が一定程度の数になるよう、予測確率を20%刻みごと(0～20%、21～40%、...)に区分した上で検証している。そして、各区分の中の平均的な予測確率を期待値と呼び、この期待値が実際の出現率の値と同程度であるかを確認する。

条件①に用いた18℃以下となる確率予測は第D.2-1図～第D.2-3図のとおり気候値予報よりも期待値に近く、平年の状況に基づくよりも良い判断が可能といえる。また、0%や100%といった断定的な予測

⁸ 気温ガイダンスデータや観測値は「過去の1か月予報気温ガイダンスデータ・ダウンロード」ページ(<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/fcstdl/>)から取得可能。東京は検証期間に観測地点の移転があり、現地点での十分な予測データがないため、ここでは横浜を用いている。

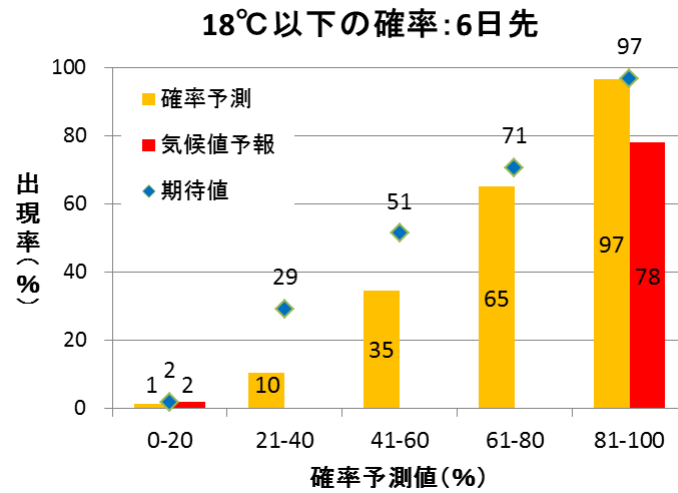
とは異なる場合(21～80%の予測確率)の発表回数は110回程度であり、1シーズン中、1地点当たりでは約3回となる⁹(第D.2-1表～第D.2-3表)。

条件②に用いた平年差が+2℃を超過する確率予測は期待値よりも大きいため(第D.2-4図～第D.2-6図)、予測確率よりも高いとみなすことで、より適切な判断が可能といえる。また、21%以上の確率の発表頻度は約20%¹⁰あるが、41%以上の確率の発表頻度は約2～4%¹¹しかない(第D.2-4表～第D.2-6表)。さらに、実際に平年差が+2℃を超過する気温の出現頻度は6月、7月、8月であり差がない(第D.2-7表)。よって、夏季には、その時期(梅雨期、盛夏期)によらず+2℃を超過する可能性が一定程度あると考えて、対策を実施することができる。

⁹ 6日先の予測では、 $(39+26+43) / (5 \text{年} \cdot 7 \text{地点}) \approx 3.09$ (回)となる。

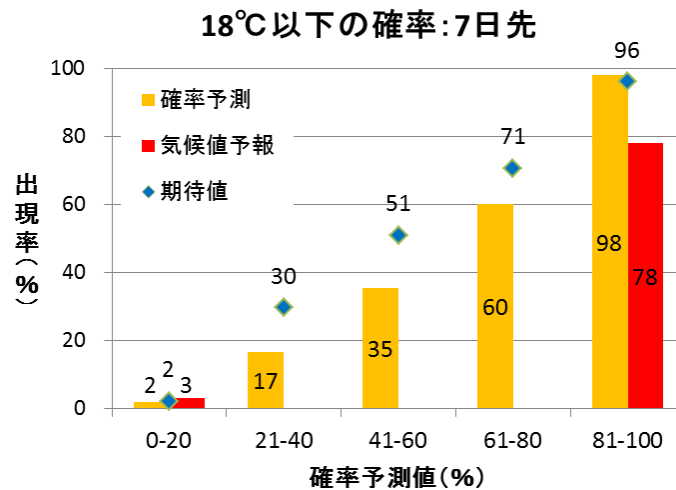
¹⁰ 6日先の予測では、 $(169+30+3)/917 \approx 0.22$ となる。

¹¹ 6日先の予測では、 $(30+3)/917 \approx 0.036$ となる。

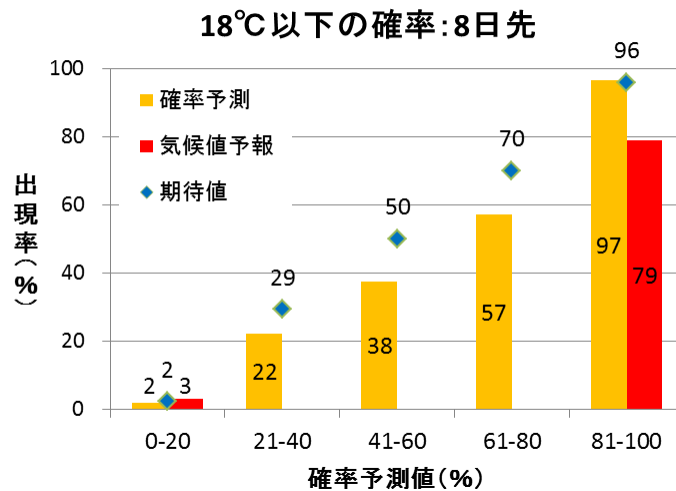


第 D.2-1 図 6 日先の 7 日間平均気温が 18℃以下となる確率値別出現率

横軸: 確率予測値、縦軸: 実際の出現率。確率値別出現率を橙の棒グラフ、気候値予報 (0%又は 100%) を赤の棒グラフ、期待値を青点で示す。



第 D.2-2 図 7 日先の 7 日間平均気温が 18℃以下となる確率値別出現率



第 D.2-3 図 8 日先の 7 日間平均気温が 18℃以下となる確率値別出現率

第 D.2-1 表 6 日先の 7 日間平均気温が 18℃以下となる確率値別出現数

確率(%)	18℃以下 (回)	18℃超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	5	351	356	1
21-40	4	35	39	10
41-60	9	17	26	35
61-80	28	15	43	65
81-100	147	5	152	97
合計(回)	193	423	616	

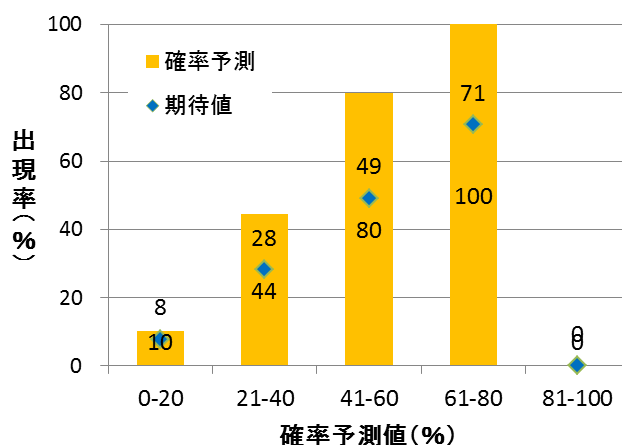
第 D.2-2 表 7 日先の 7 日間平均気温が 18℃以下となる確率値別出現数

確率(%)	18℃以下 (回)	18℃超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	7	344	351	2
21-40	7	35	42	17
41-60	11	20	31	35
61-80	21	14	35	60
81-100	147	3	150	98
合計(回)	193	416	609	

第 D.2-3 表 8 日先の 7 日間平均気温が 18℃以下となる確率値別出現数

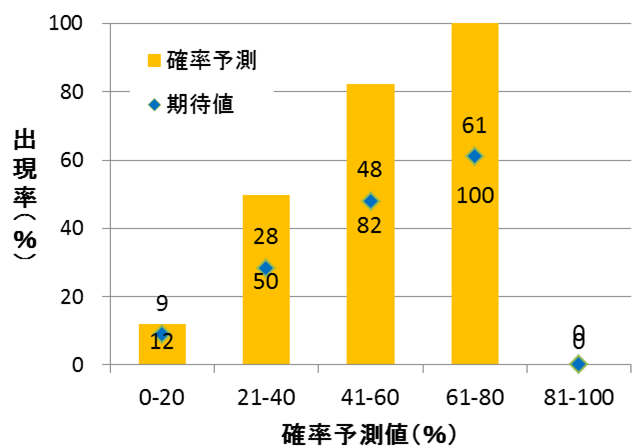
確率(%)	18℃以下 (回)	18℃超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	6	336	342	2
21-40	10	35	45	22
41-60	12	20	32	38
61-80	20	15	35	57
81-100	143	5	148	97
合計(回)	191	411	602	

平年差+2°Cを超過する確率:6日先



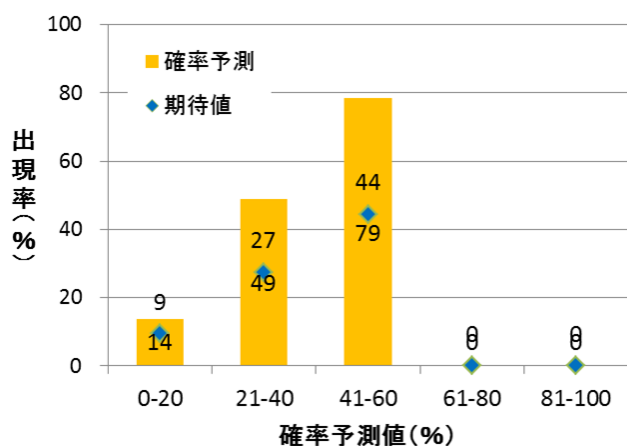
第 D.2-4 図 6 日先の 7 日間平均気温平年差が+2°Cを超過する確率値別出現率
横軸:確率予測値、縦軸:実際の出現率。確率値別出現率を橙の棒グラフ、期待値を青点で示す。

平年差+2°Cを超過する確率:7日先



第 D.2-5 図 7 日先の 7 日間平均気温平年差が+2°Cを超過する確率値別出現率

平年差+2°Cを超過する確率:8日先



第 D.2-6 図 8 日先の 7 日間平均気温平年差が+2°Cを超過する確率値別出現率

第 D.2-4 表 6 日先の 7 日間平均気温平年差が+2°Cを超過する確率値別出現数

確率(%)	+2°C以下 (回)	+2°C超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	642	73	715	10
21-40	94	75	169	44
41-60	6	24	30	80
61-80	0	3	3	100
81-100	0	0	0	0
合計(回)	742	175	917	

第 D.2-5 表 7 日先の 7 日間平均気温平年差が+2°Cを超過する確率値別出現数

確率(%)	+2°C以下 (回)	+2°C超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	640	88	728	12
21-40	86	85	171	50
41-60	3	14	17	82
61-80	0	1	1	100
81-100	0	0	0	0
合計(回)	729	188	917	

第 D.2-6 表 8 日先の 7 日間平均気温平年差が+2°Cを超過する確率値別出現数

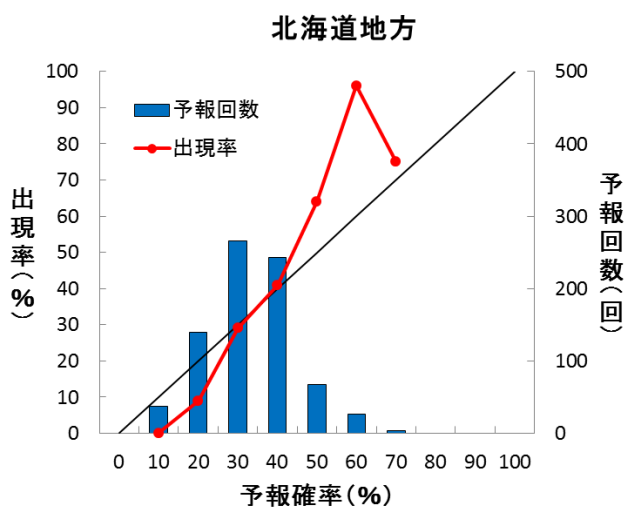
確率(%)	+2°C以下 (回)	+2°C超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	640	102	742	14
21-40	86	82	168	49
41-60	3	11	14	79
61-80	0	0	0	0
81-100	0	0	0	0
合計(回)	729	195	924	

第 D.2-7 表 7 日間平均気温平年差が+2°Cを超過する月別の出現率

	6月			7月			8月		
	+2°C超過 (回)	合計(回)	出現率 (%)	+2°C超過 (回)	合計(回)	出現率 (%)	+2°C超過 (回)	合計(回)	出現率 (%)
6日先	48	301	16	64	308	21	63	308	20
7日先	51	294	17	80	308	26	57	315	18
8日先	53	301	18	83	315	26	59	308	19
合計	152	896	17	227	931	24	179	931	19

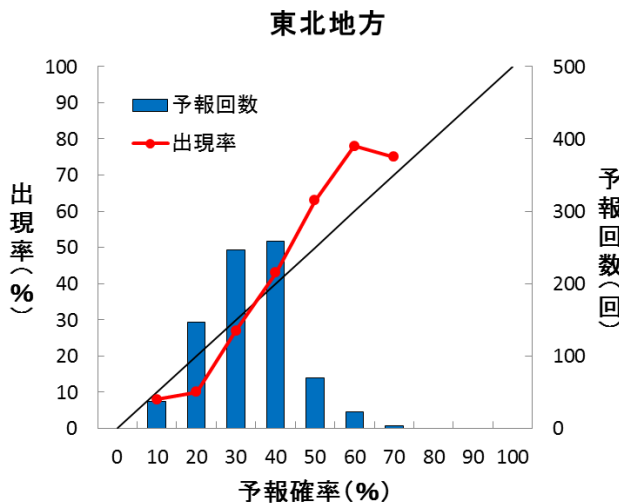
D.3 1か月予報における確率の成績

また、本調査では1か月予報にある向こう1か月の平均気温に関する確率を用いた対応例も検討している。そこで、季節予報の各予報区分(北海道、東北、関東甲信、東海、近畿、中国、九州北部地方)で地域平均した1か月平均気温の確率値別出現率を第D.3-1図～第D.3-7図に示す。なお、検証期間は2011年1月～2015年12月であり、3つの階級「低い」「平年並」「高い」確率を集計している。各地域とも予報確率が大きいほど出現率は大きくなっており、概ね適切な予報であったといえる。ただし、予報確率が20%は対角線を下回り、出現率が小さい傾向にある。一方、予報確率が40%以上は対角線を上回り、出現率が大きい傾向にある。

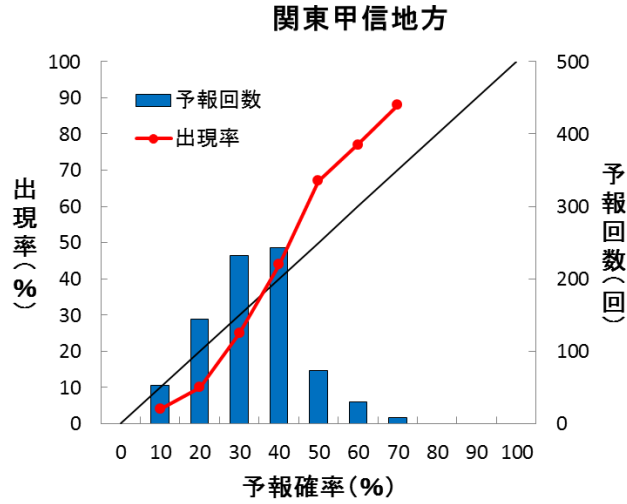


第 D.3-1 図 1 か月平均気温の確率値別出現率(北海道地方)

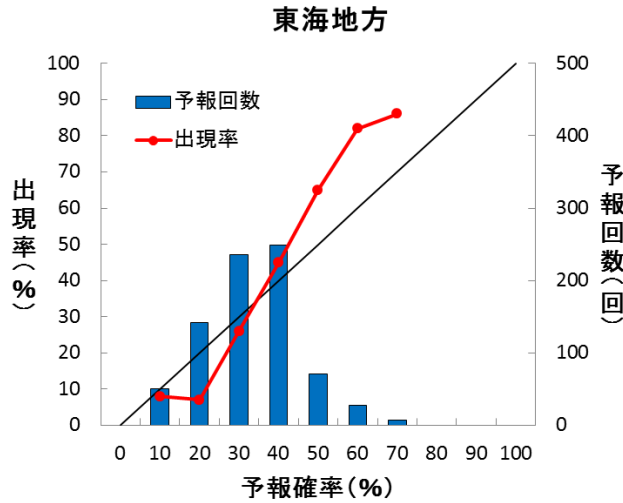
横軸: 確率予測値、縦軸: 実際の出現率と予報回数。確率値別出現率を赤線で、各確率の予報回数を青の棒グラフで示す。



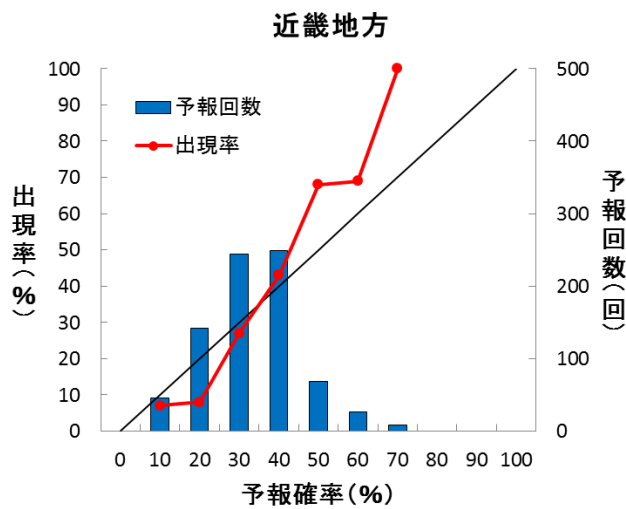
第 D.3-2 図 1 か月平均気温の確率値別出現率(東北地方)



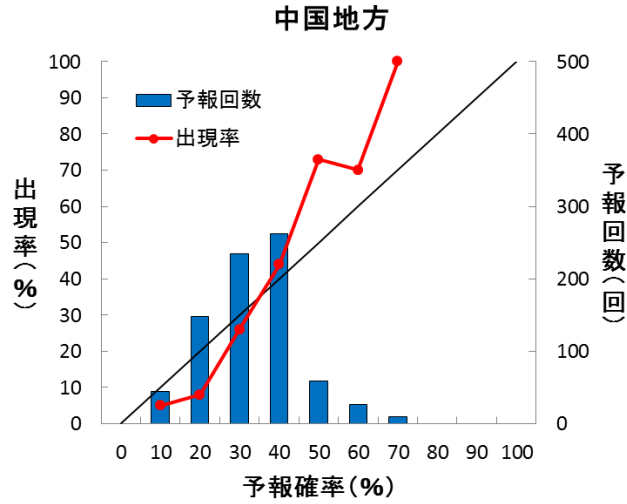
第 D.3-3 図 1 か月平均気温の確率値別出現率(関東甲信地方)



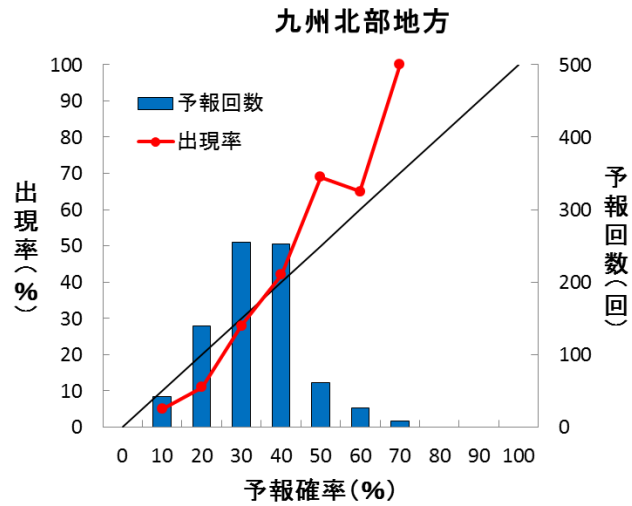
第 D.3-4 図 1 か月平均気温の確率値別出現率(東海地方)



第 D.3-5 図 1 か月平均気温の確率値別出現率(近畿地方)



第 D.3-6 図 1 か月平均気温の確率値別出現率(中国地方)



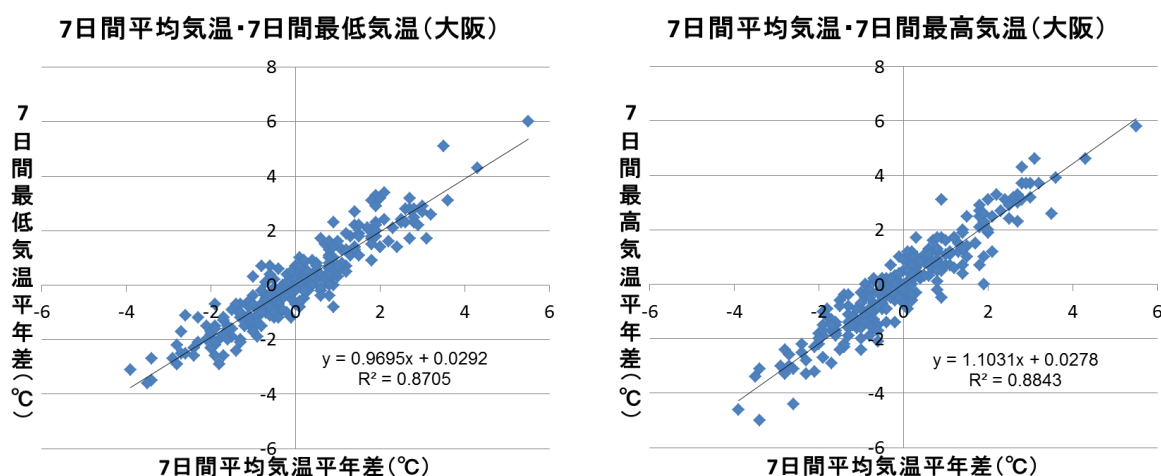
第 D.3-7 図 1 か月平均気温の確率値別出現率(九州北部地方)

付録E. 平均気温・最高気温・最低気温の関係

気象庁が発表する異常天候早期警戒情報や1か月予報、またその補助資料として提供する確率予測資料は、7日間平均気温を予測対象としている。一方、馴染みの深い短期予報や週間天気予報では日最高気温、日最低気温を予測対象としており、平均気温よりも最高・最低気温の方が利用しやすいとの意見もある。そこで、本付録では、平均気温の予測を最高・最低気温の予測に読み替えることについて検討する。

札幌、仙台、横浜、名古屋、大阪、広島及び福岡における7日間平均気温平年差と同最高気温平年差、及び同最低気温平年差との相関関係を見ると、強い相関を示す線形近似となっていることが分かる(第E-1図、大阪のみ掲載)。また、相関係数はいずれも0.90以上と強い相関がある(第E-1表)。この結果から、平均気温平年値と最高・最低気温平年値の差を用いて、平均気温予測にその差分を加減算することで、最高・最低気温を予測する方法が有効である。

第E-2図～第E-9図に、上記7地点及び東京における7日間平均気温平年値と同最高・最低気温平年値の差の年間の推移グラフを掲載する。例えば9月に広島での2週先までの平均気温予測情報を使用して最低気温の予測に翻訳する場合、平均気温と最低気温の差(第E-8図の赤線)に着目して、おおよそ基準を4℃下げることで対応できる。



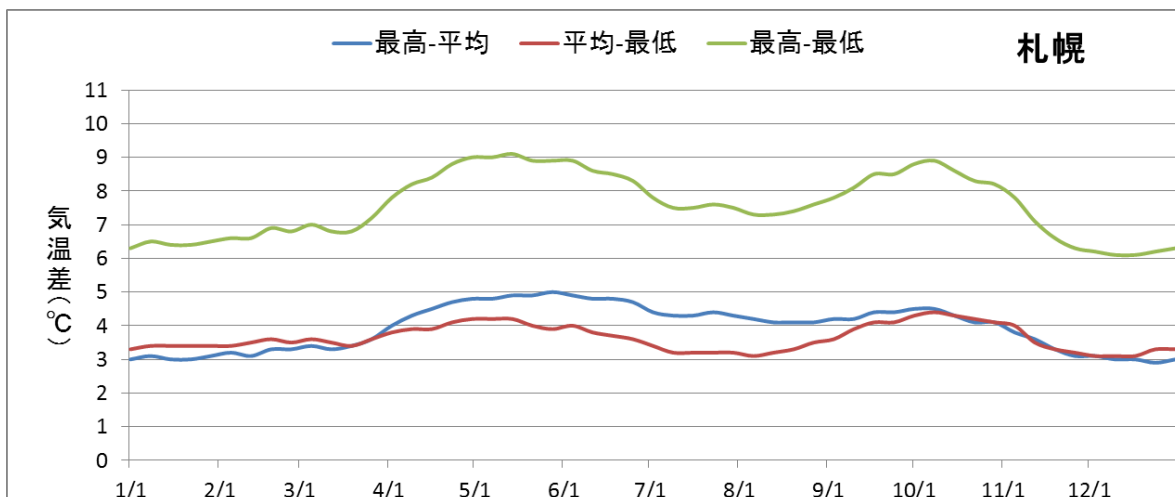
第E-1図 大阪における(左)7日間平均気温平年差と最高気温平年差の関係と(右)7日間平均気温平年差と最低気温平年差の関係

集計期間は2011年1月～2015年12月。図中の決定係数 R^2 は、相関係数 R の二乗値である。

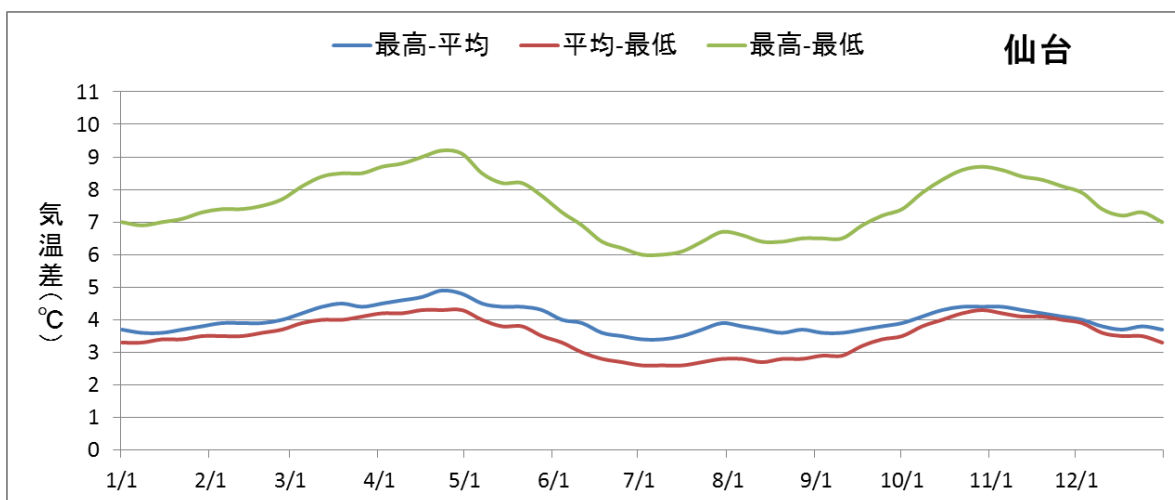
第E-1表 7日間平均気温平年差と最高気温平年差、及び最低気温平年差の相関係数

	札幌	仙台	横浜	名古屋	大阪	広島	福岡
最高気温	0.95	0.95	0.96	0.93	0.94	0.92	0.94
最低気温	0.93	0.90	0.93	0.92	0.93	0.93	0.93

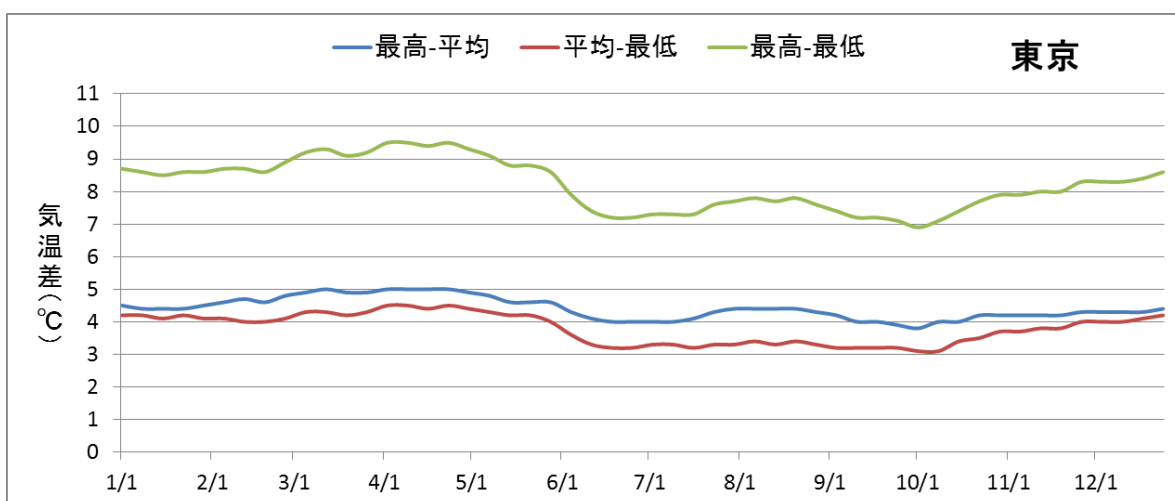
集計期間は2011年1月～2015年12月。



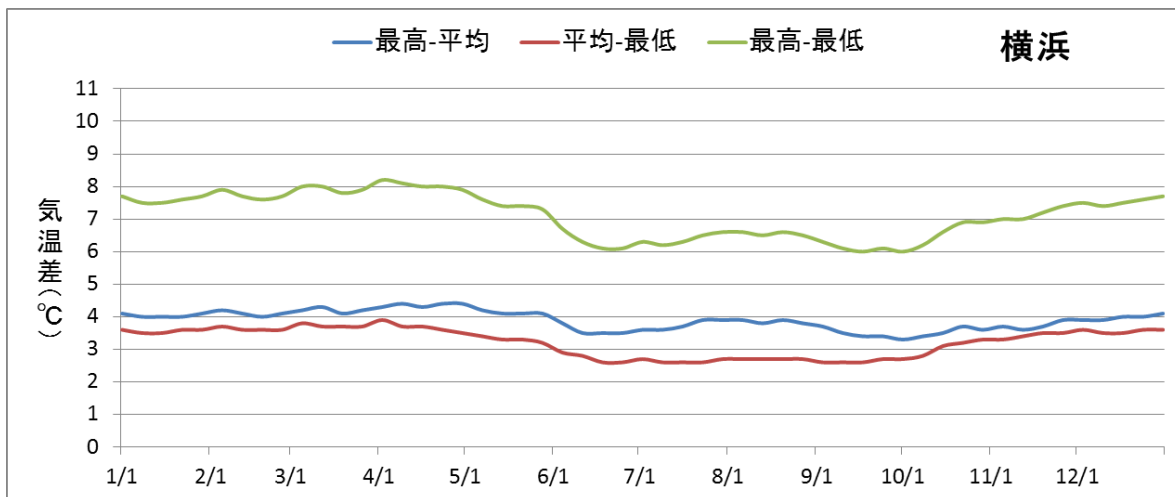
第 E-2 図 7 日間平均気温・7 日間最高気温・7 日間最低気温平年値それぞれの差(札幌)



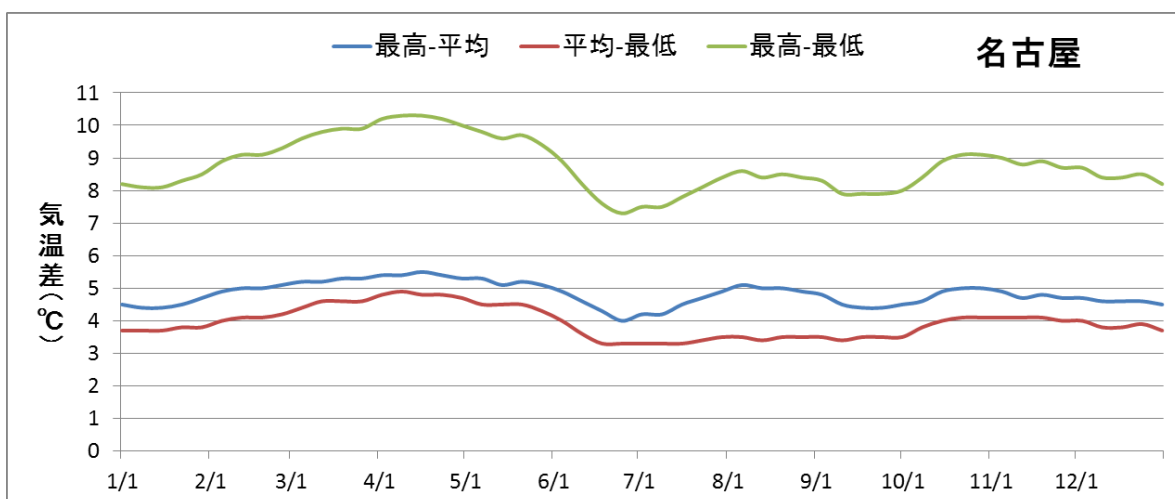
第 E-3 図 7 日間平均気温・7 日間最高気温・7 日間最低気温平年値それぞれの差(仙台)



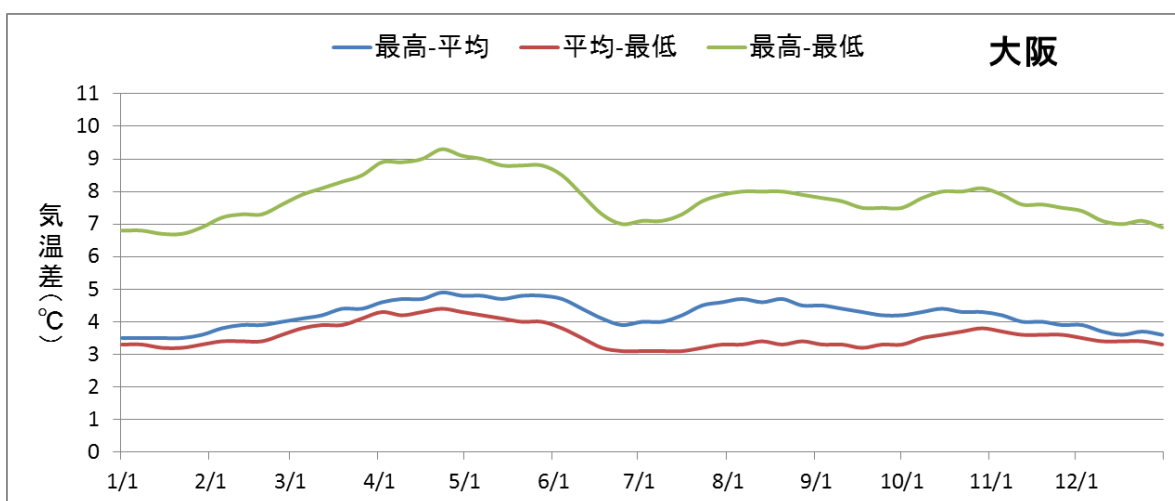
第 E-4 図 7 日間平均気温・7 日間最高気温・7 日間最低気温平年値それぞれの差(東京)



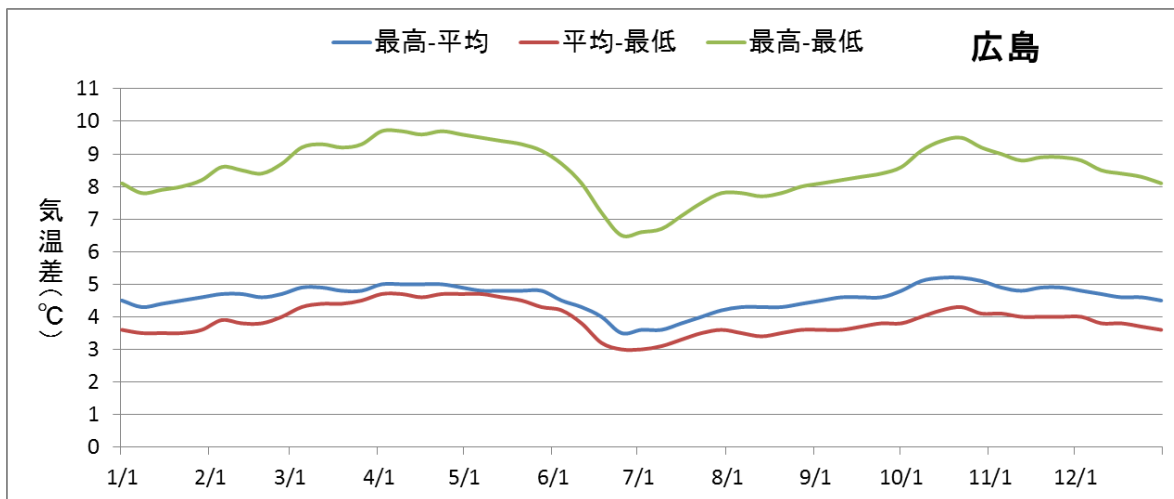
第 E-5 図 7 日間平均気温・7 日間最高気温・7 日間最低気温平年値それぞれの差(横浜)



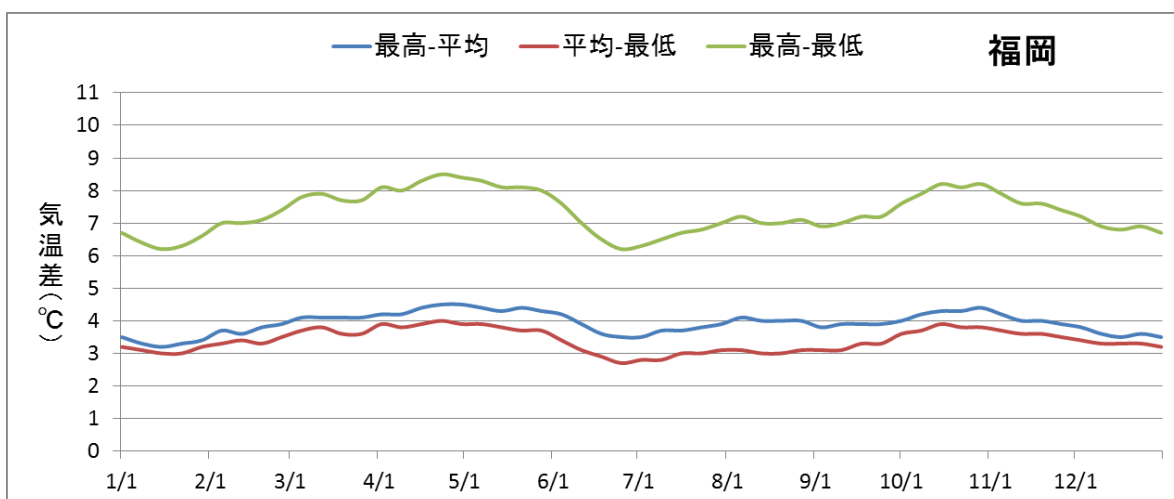
第 E-6 図 7 日間平均気温・7 日間最高気温・7 日間最低気温平年値それぞれの差(名古屋)



第 E-7 図 7 日間平均気温・7 日間最高気温・7 日間最低気温平年値それぞれの差(大阪)



第 E-8 図 7 日間平均気温・7 日間最高気温・7 日間最低気温平年値それぞれの差(広島)



第 E-9 図 7 日間平均気温・7 日間最高気温・7 日間最低気温平年値それぞれの差(福岡)

付録F. 用語集

第 F-1 表 気象に関する用語

用語	意味
平年値	平均的な気候状態を表すときの用語で、気象庁では 30 年間（現在は 1981～2010 年）の平均値を用い、西暦年の 1 位の数字が 1 になる 10 年ごとに更新している。
平年（偏）差	平年値からの差。
日平均気温	1 時から 24 時までの毎正時 24 回の観測値の平均値。
最高気温	通常は日最高気温のこと（日界は 24 時）。正 10 秒ごとのデータから得られる。
最低気温	通常は日最低気温のこと（日界は 24 時）。正 10 秒ごとのデータから得られる。
日較差	気温の 1 日の変動幅。最高気温と最低気温の差。

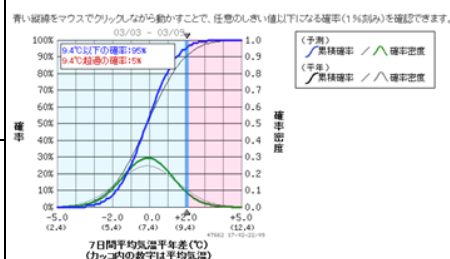
第 F-2 表 季節予報に関する用語

用語	意味
季節予報	1 か月、3 か月及び暖候期、寒候期の気温、降水量などの概括的な予報及び異常天候早期警戒情報。異常天候早期警戒情報を除く季節予報における確率予報では「低い（少ない）」、「平年並」、「高い（多い）」の 3 つの階級について、それぞれの予想される確率を表現している。
季節予報の予報区分	季節予報の対象とする区域。季節予報には、北日本や東日本ごとに発表する全般季節予報と北海道地方や東北地方、関東甲信地方といった地方ごとに発表される地方季節予報がある。それぞれが対象とする予報区分の地図表記は http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kise_tsu_riyou/division/index.html を参照。
季節予報の階級区分 （「低い（少ない）」、 「平年並」、「高い（多い）」）	季節予報で用いる 3 つの階級は、1981 年～2010 年の 30 年間の値のうち、11 番目から 20 番目までの範囲を「平年並」として、それより低ければ「低い」、それより高ければ「高い」と定めている。このように 3 つの階級を定めることで、過去 30 年間の値では各階級それぞれの出現回数が 10 回ずつとなり、出現率が等分（33%ずつ）となる。
異常天候早期警戒情報	情報発表日の 5 日後から 14 日後までを対象として、7 日間平均気温が、その時期としては 10 年に 1 度の頻度となる「かなり高い」又は「かなり低い」、あるいは 7 日間降雪量が「かなり多い」となる確率が 30%以上になると予測した場合に発表する情報。付録 C 参照。
異常天候早期警戒情報の階級区分 （「かなり低い（少ない）」、 「かなり高い（多い）」）	1981 年～2010 年の 30 年間の値のうち、低い方から 3 番目以下の低い（少ない）範囲を「かなり低い（少ない）」、高い方から 3 番目以上の高い（多い）範囲を「かなり高い（多い）」と定めている。このように階級を定めることで、これらの 2 階級の出現率はそれぞれ 10%となる。

用語	意味
1 か月予報	発表日の次の土曜日から向こう 1 か月の気温、降水量、日照時間、降雪量などの総括的な予報。付録 C 参照。
3 か月予報	発表日の翌月から向こう 3 か月の気温、降水量、降雪量などの総括的な予報。
暖候期予報	毎年 2 月 25 日頃発表。6 月から 8 月までの気温、降水量の総括的な予報。
寒候期予報	毎年 9 月 25 日頃発表。12 月から翌年 2 月までの気温、降水量、降雪量の総括的な予報。

第 F-3 表 確率予測資料とその評価に関する用語

用語	意味
数値予報	物理学の方程式に基づき、現在までの観測を基にして、コンピューターを用いて将来の大気や海洋の状態を計算する技術。
ガイダンス	数値予報の計算結果を翻訳し、天気、最高気温、雨量などの予報要素を直接示す予測資料。各種予報の基礎資料として用いられる。
確率予測資料	気象庁ホームページに掲載している、一定期間の平均気温が任意の気温を超過する（下回る）確率を予測した資料。付録 C 参照。
気候値予報	平年の状態あるいは気候値を予測値とする予報。例えば、3 階級の気温予報では、「低い」、「平年並み」、「高い」それぞれ 33% とする予報。予報のスキルを測るための対照として用いられる。
確率値別出現率	予測された現象の出現確率に対する、実況で現象が出現した相対頻度。確率予報の信頼度を測るための指標。
期待値	予測した確率値と実際の出現率を比べて、確率予測が適切であったかどうかを確認するための指標。過去の多くの事例を区分し、各区分における平均的な予測確率として表す。予測した確率がこの値に近いほど適切な確率予測だといえる。
確率密度分布	確率予測資料に用いるデータの 1 つ。予測される確率値が、とある値より小さい値をとる確率を指す（右図青線）。
累積確率	確率予測資料に用いるデータの 1 つ。予測される確率値は、その前後を含めて連続しており、それを図示したもの（右図の緑線）。



第 F-4 表 気候リスク管理技術調査に関する用語

用語	意味
気候リスク	気候によって影響を受ける程度のこと。「影響を与える気候が起こる可能性」と「その影響の大きさ」の積として表すことができる。
気候リスク管理	気候による影響を分析・評価し、その悪い影響の軽減もしくは良い影響の利用に向けて対策を行うこと。
移動平均	データの不規則変動を取り除いて傾向を把握するため、時系列データを平滑化する方法。例えば、7日間周期の影響を除く場合、ある日の値を当日及び前後3日分の平均値とする移動平均を用いる。
相関係数	2つのデータの間にある線形関係の強弱を表す指標。
線形近似・指数近似	2つのデータの間にある関係について、最も適合する数式に表したもの。その近似曲線には、直線で示すことのできる線形近似と、曲線で示すことのできる指数近似がある。
決定係数	2つのデータの関係を示す近似曲線によって、実際のデータがどの程度説明できているか、当てはまりの度合を表す指標。線形近似の場合、相関係数の二乗と一致する。
昇温期	冬から夏にかけての気温が上がる時期のこと。本調査においては2～7月と定義する。
降温期	夏から冬にかけての気温が下がる時期のこと。本調査においては8～1月と定義する。
POP (POP 広告)	Point of Purchase の略。店頭販売において用いられる販売促進策の1つ。