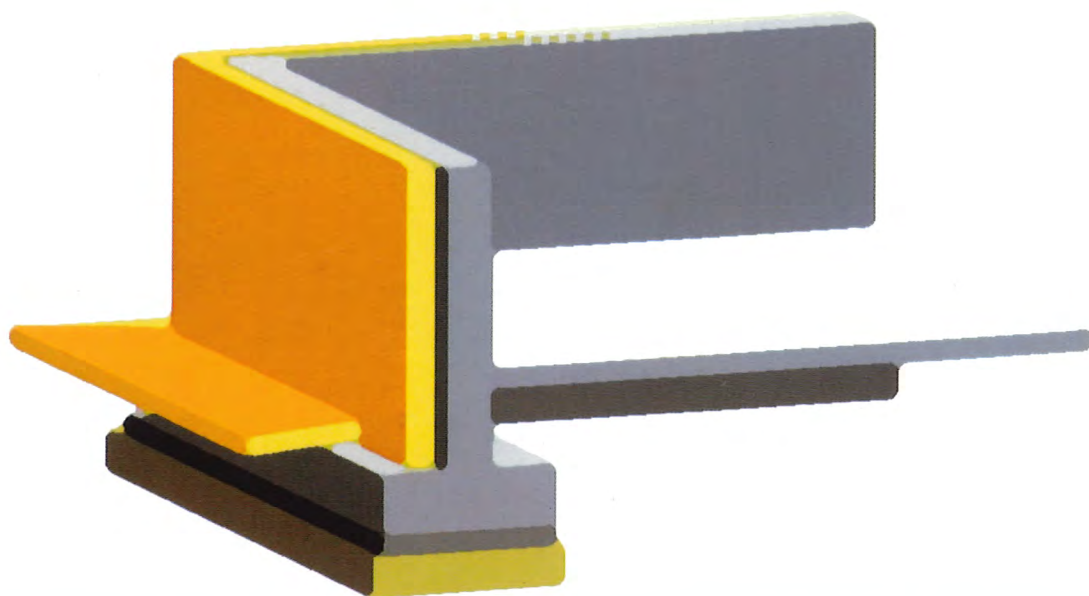
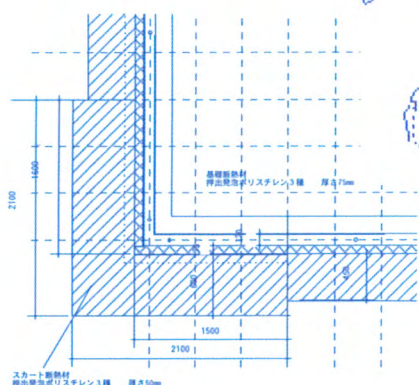


# スカート断熱工法

## 設計・施工マニュアル



地方独立行政法人 北海道立総合研究機構  
建築研究本部 北方建築総合研究所







## はじめに

近年、我が国の住宅建設コスト（住宅建築費）が先進諸外国の中でもとりわけ高いと言われており、その低減に対する社会的要請が高まっています。

国をはじめとする公共団体や民間企業はそれぞれの立場で住宅建設コストの低減に向け、規制緩和や適正な情報提供による間接的なコスト低減、合理化工法等による直接的なコスト低減などに取り組んでいるところです。

北海道においては、寒冷な気候条件のため、地盤の凍結による住宅被害の危険性が本州地域よりも高くなっています。現状では、このような被害を防止するため、基礎部分を地盤の凍結深度よりも深くしています。

基礎外側の地中に断熱材を施工することにより、凍結深度を軽減することができ、これに伴い直接的なコスト低減の効果が期待されることから、寒地住宅都市研究所において「住宅建設コスト低減に関する研究」（平成7～8年度）に取り組み、その成果に基づき「基礎断熱併用スカート断熱工法（スカート断熱工法）」の設計指針を策定したところです。

この度、スカート断熱工法の設計・施工仕様に係わる解説書として「スカート断熱工法設計・施工マニュアル」を発行することといたしました。

本マニュアルにより、「スカート断熱工法」が適正に普及され、住宅建設コストの低減に資するとともに、住宅の質の向上に寄与することを期待いたしておりますので、よろしくご活用をお願いいたします。

# 目 次

第1章 基礎断熱工法とスカート断熱工法の概要	3
第2章 設計のフロー	4
2-1 スカート断熱工法の適用	
第3章 スカート断熱の設計	8
3-1 地域区分	
3-2 基礎の適用部位区分	
3-3 部位区分に応じた断熱仕様の決定	
3-4 設計例	
第4章 スカート断熱の施工	26
4-1 一般部の施工	
4-2 コーナー部の施工	
4-3 ポーチ・ベランダ部の施工	
4-4 車庫等の外部空間に位置する基礎の施工	
4-5 設備工事との取り合い	
4-6 スカート断熱の養生と竣工時期	
第5章 竣工後の注意	32
付録（1）建設費の低減効果	32
付録（2）基礎断熱工事の注意点	33

基礎断熱工法とは、最下階床で断熱構造とせず、基礎外周で断熱層を構成する手法をいいます（図1（a））。この工法による場合、1階床は、木造床等とし床下空間を有するタイプ（この場合、床下換気孔は不要）、土間コンクリート床として床下空間が無いタイプ、またはこれらが混在するタイプのいずれかによるのが一般的です。基礎断熱工法は、床断熱に比べて、断熱・気密施工上の信頼性が高く、これらの性能を安定して確保できること、施工合理化が期待できること、地盤の熱容量の活用、居住空間の快適性向上、床下結露防止や床組材の腐朽防止などの耐久性保持などの面で、多くの利点を有しております。加えて、床下空間を有するタイプの場合は、床下設備配管のメンテナンスが容易であるなどの特徴もあります。このようなことから、寒冷地の住宅工法として、その普及展開が望まれております。

スカート断熱工法とは、前述した基礎断熱工法に適用するもので、基礎部分の凍結深度を低減することを目的に、建物外周の地盤中に水平断熱を施す手法をいいます（図1（b））。基礎断熱工法にスカート断熱を併用することにより、前述したような多くの利点に加えて、基礎工事に係わる建設費の低減化も期待できることとなります。

なお、スカート断熱工法は、床断熱工法の住宅には適用できません。（図1（c））。

基礎断熱工法及びスカート断熱工法を併用した場合は、適切な地盤防湿を施すことで床下換気孔を設ける必要はなく、住宅金融公庫の一般融資や耐久性基準の融資、北方型住宅の融資等を受けることができます。

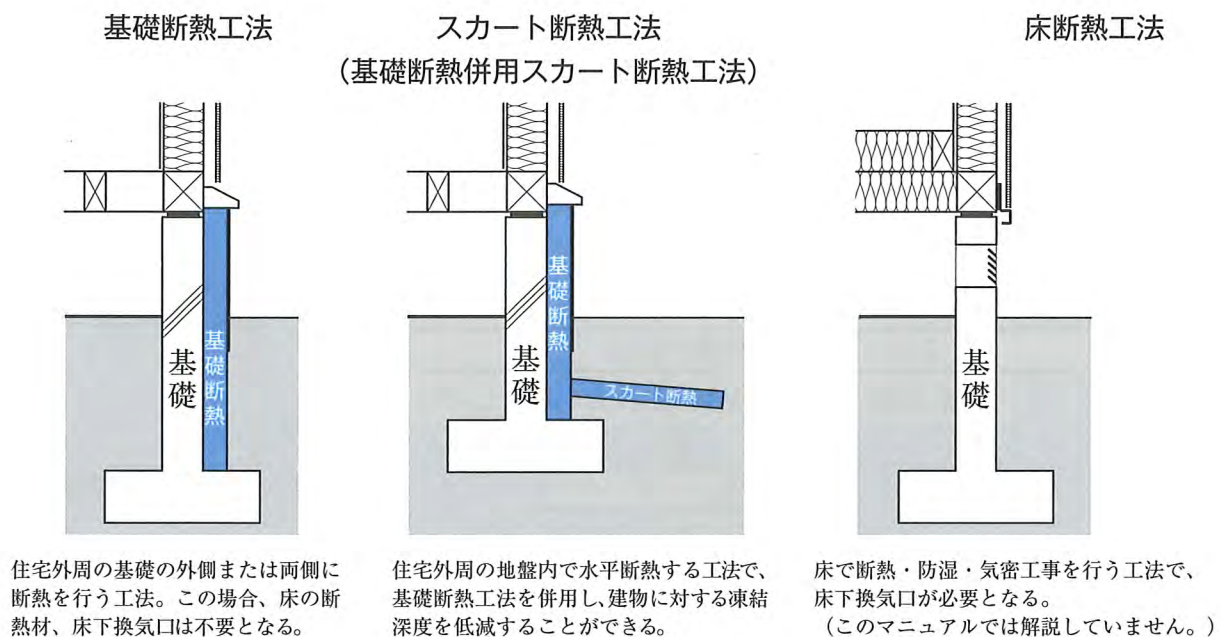


図1 基礎および床の断熱施工手法

スカート断熱を建物の基礎に適用する場合の、設計の手順の概要を下図に示します。以下では、この設計の手順に従い、1つ1つの項目について解説していきます。

建物の基礎にスカート断熱を適用するには、基礎断熱されていることや、建物の断熱性能等、いくつかの条件が必要となります。次章からのスカート断熱の設計、施工等の前に、この章ではこれらの条件についての解説をします。

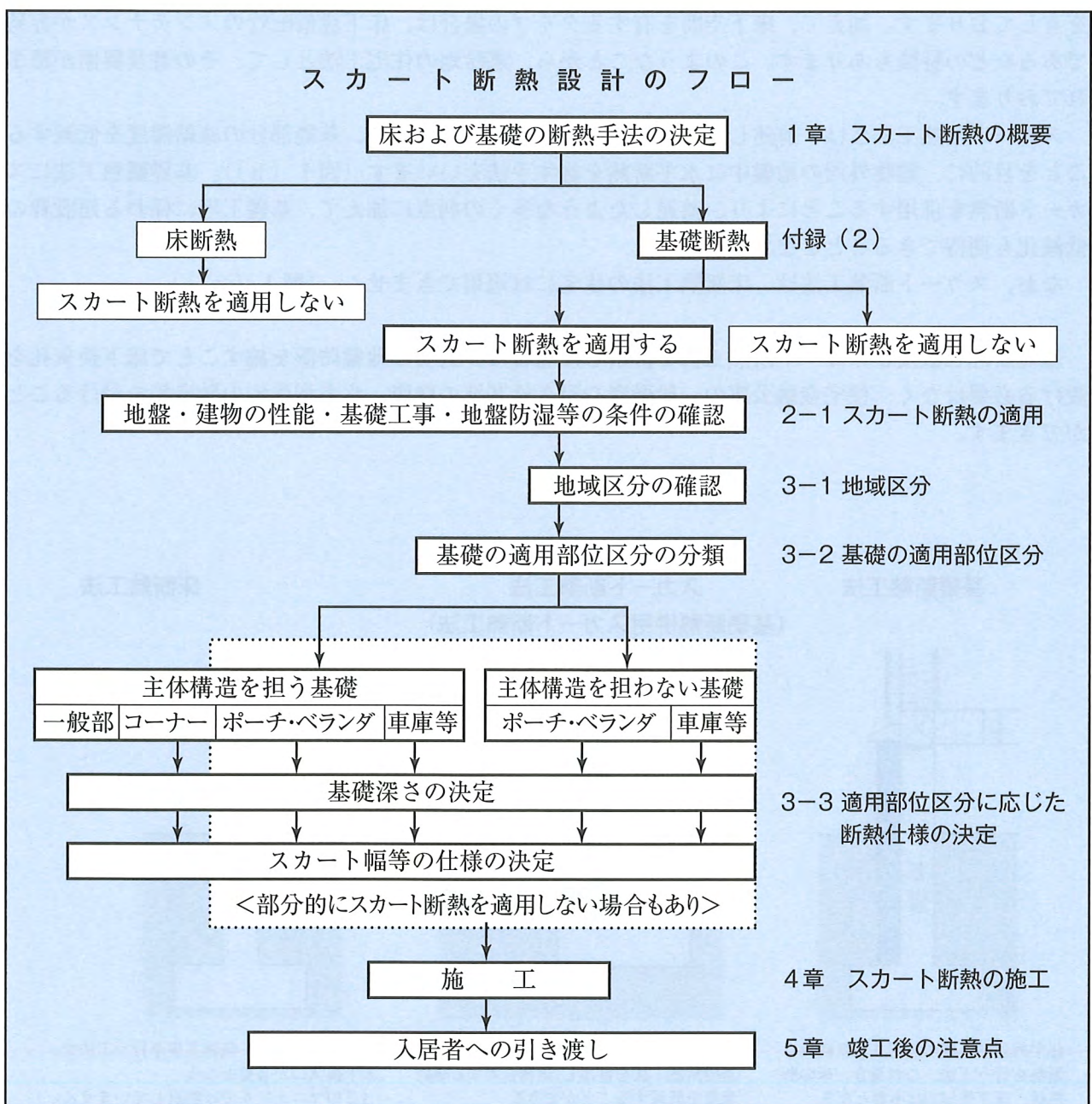


図2-1 スカート断熱設計のフロー



## 2-1 スカート断熱工法の適用

### (1) 地盤条件

以下のような条件を持つ地盤には適用できません。

- ① 長期的性能保持に有害な影響を与える恐れのある軟弱地盤
- ② 常水位面の高い地盤

### (2) 建物の性能

1) 建物の断熱性能は、熱損失係数が $2.3$ 〔Kcal/h・ $^{\circ}\text{C}\cdot\text{m}^2$ 〕以下であることが必要です。

スカート断熱は外側からの凍結を防ぐものであり、室内側からの凍結を防ぐためには、建物自体に一定の断熱性能が必要です。公庫融資を受ける住宅の義務基準の性能ですから、北海道の住宅のほぼ全てに適用可能な性能です。しかし、オフィスや店舗などの非住宅では、この性能を満たさない場合が少なくありません。非住宅への適用に当たっては注意が必要です。

住宅の本体に組み込まれるか壁面に接して付設した車庫の基礎については、後述する施工手法によりスカート断熱の適用が可能ですが、住宅本体と接していない、独立した車庫については、適用できません。

2) スカート断熱は基礎断熱と併用することが前提です。

基礎の内側は、熱的に室内側としなければなりません。床下換気口を設け、床下を外気に開放する従来の床断熱工法の場合には、基礎に多少の断熱があった場合でも、スカート断熱工法の適用はできません。また、基礎の外側で断熱されていないと、コンクリートを通じて温度が低下しますから、基礎断熱は基礎の外側か両面に施工します。

基礎断熱に必要な熱性能は、押出法ポリスチレンフォーム2種厚さ50mm相当以上です。基礎の両面に施工する場合には、外側に押出法ポリスチレンフォーム2種厚さ25mm相当以上とし、かつ、両面合わせて厚さ50mm相当以上とします。

ただし、外装材と一体となった基礎断熱材は外装材部分が熱橋となり、この部分を通じてスカート断熱の下の温度が低下する場合があるため、スカート断熱工法とする場合には使用できません。

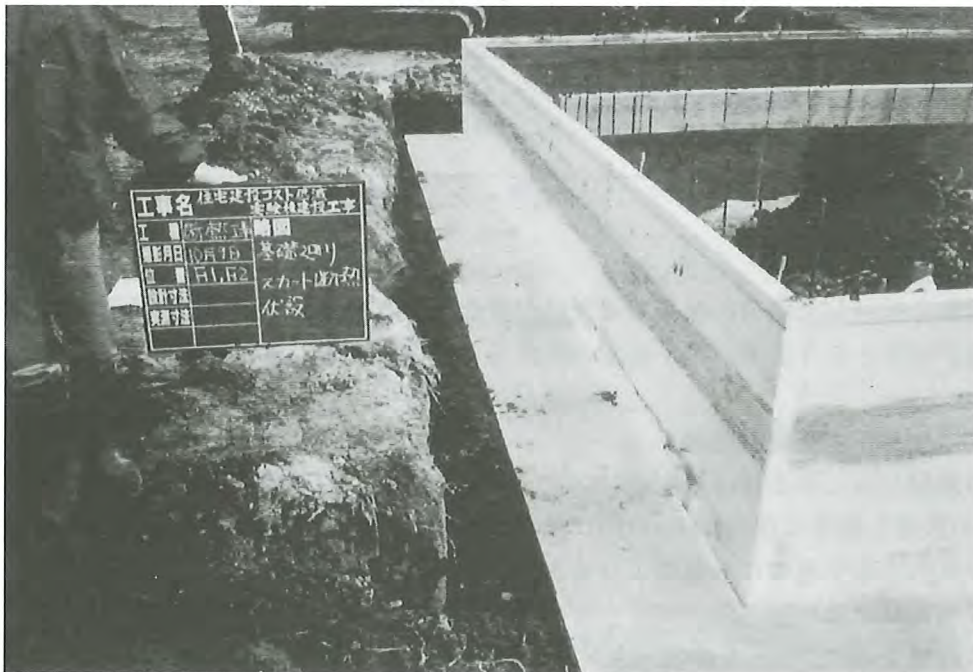


写真2-1 スカート断熱の施工現場の例

### (3) スカート断熱工法に関わる基礎工事

#### 1) 基礎工事

基礎工事は、住宅金融公庫の一般仕様に準じます。布基礎とし、以下の条件を満たすようにします。

- a. 布基礎の構造は、一体のコンクリート造とし、公庫耐久性基準適合とする場合は一体の鉄筋コンクリート造とします。ただし、建築基準法施行令第88条第2項ただし書（特定行政庁が指定する地盤が著しく軟弱な区域）の規定により指定された区域内及び地盤の地耐力が十分でない敷地の場合は、一体の鉄筋コンクリート造とします。
- b. 布基礎の根入れ深さ（以降基礎深さ）は、設計地耐力の地盤まで掘り下げるとともに、建設地域の凍結深度以上とします。なお、スカート断熱工法により、凍結深度が低減される場合にあっては、低減後の凍結深度以上とします。  
図2-2に示すように、基礎深さは、地盤面から基礎底盤下までの深さを指し、スカート断熱の幅は、基礎の断熱の外側表面からスカート断熱の外側の端までの長さを指します。ただし、半地下となっている部分の基礎深さは、当該部分の床コンクリート上面から基礎底盤下までの深さとします。また、主体構造を担わない基礎（3-2（2）-3）<p.11>参照）で基礎の下にスカート断熱が敷かれている場合には、地盤面からスカート断熱材の底面までを基礎深さとします。
- c. 地面からの布基礎の立ち上がりは、240mm以上とし、公庫耐久性基準適合とする場合は400mm以上とします。
- d. 布基礎の幅は、120mm以上とします。
- e. 布基礎の下部には、底盤を設けます。なお、主体構造を担わない基礎（3-2（2）-3）<p.11>参照）の場合はこの限りではありません。

#### 2) 床下換気

基礎断熱工法（スカート断熱工法を含む）とした場合は、床下換気孔を省略できます。

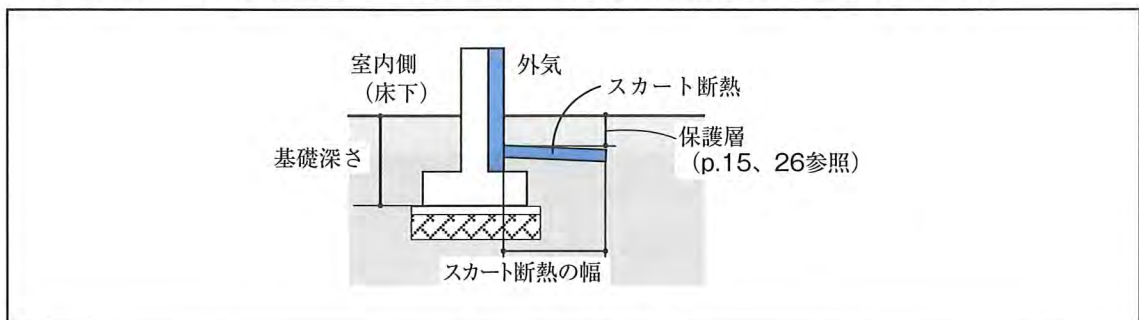


図2-2 基礎深さ

### (4) 地盤防湿

スカート断熱を採用した場合には、基礎断熱が前提となるので、床下換気口が省略できますが、適切な地盤防湿が必要となります。床下地盤の防湿のため、以下のいずれかの対応が必要です。

#### 1) コンクリートによる地盤防湿

床下の地盤全面に厚さ10cm以上のコンクリートを打設し、その中央部にワイヤーメッシュ（径4mm以上の鉄線を縦横に間隔150mm以内に組み合わせたもの）を配します。なお、コンクリートの打設に先立ち、床下地盤は地盤面より盛土し、十分突き固めます。

#### 2) 防湿フィルムによる地盤防湿

床下の地盤全面に、JIS A 6930（住宅用プラスチック系防湿フィルム）、JIS Z 1702（包装用ポリエチレンフィルム）もしくは JIS IC 6781（農業用ポリエチレンフィルム）に適合するもの又

はこれらと同等以上の効力を有する防湿フィルムで厚さ0.1mm以上のものを敷きつめます。なお、防湿フィルムの重ね幅は300mm以上とし、防湿フィルムの全面を乾燥した砂又はコンクリートで押さえます。

また、押さえの仕様は、防腐措置の違いにより次の2つに方法があります。防腐の仕様は（5）で説明します。（図2-3）。

- a. 厚さ50mm以上の乾燥砂またはコンクリート
- b. 厚さ70mm以上のワイヤーマッシュ入りコンクリート

### 3) 土間コンクリート床スラブの場合

土間コンクリート床スラブとする場合は、以下のとおりです。

- a. 土間コンクリート床は、厚さ12cm以上とし、その中央部にワイヤーマッシュを配する。
- b. 土間コンクリート床の高さは、地盤面上30cm以上とする。
- c. 土間コンクリート床の下層は、透水性の良い土などで盛土を行い十分に締め固める。
- d. 盛土の上に見つぶし砂利を5cm以上敷きつめ十分締め固める。その上に2) に示す防湿フィルムで厚さ0.1mm以上のものを全面に敷く。

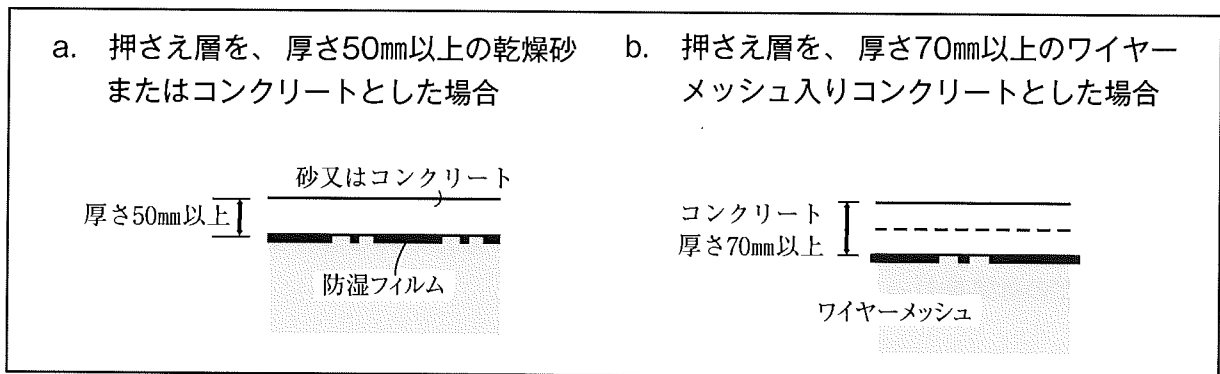


図2-3 防湿フィルムによる地盤防湿

### (5) 防腐措置

公庫融資の適用内容と、地盤防湿の方法により、木工事に係わる防腐措置が異なります。公庫の基礎基準では土台に、耐久性基準、北方型住宅等では土台に加えて、外壁部の柱・間柱、筋かい及び下地板のうち、地盤面から1m以内の部分などに防腐措置を講ずる必要があります。

この章は、スカート断熱の設計法についてまとめています。6ページの設計手順の「基礎の適用部位区分の分類」から「スカートの幅等の仕様の決定」までの部分を解説します。

### 3-1 地域区分

スカート断熱工法とする場合には、スカート断熱の幅（必要最小幅）を算定するために各地域の気候特性を考慮しなくてはなりません。

表3-1に道内の各市町村の連結深度と地域区分を示します。建物に対する凍結深度は、従来、住宅金融公庫の仕様書・北海道版で定められていたものと同じです。地域区分のAからFが新たに加えられたもので、スカート断熱の設計に使用するものです。

地域区分は、おおむね各市町村の市街地周辺で計測されたデータをもとに定めています。このため同じ市町村内でも、山沿いなどで極端に気候条件の厳しい地域では、不十分な場合が考えられます。建築する地域の外気条件が市街地に比べて著しく厳しいと考えられる場合には、地域区分をワンランクあげるなどの対処を行って下さい。

表3-1 道内市町村の凍結深度と地域区分

支庁	市町村名	建物に対する凍結深度 (cm)	地域区分	支庁	市町村名	建物に対する凍結深度 (cm)	地域区分	支庁	市町村名	建物に対する凍結深度 (cm)	地域区分	支庁	市町村名	建物に対する凍結深度 (cm)	地域区分			
石狩	札幌	60	A	空知	黒松	60	A	留萌	留萌	60	A	日高	大壮	70	C			
	千歳	60	B		寿島	80	A		増毛	60	A		滝	60	A	白老	60	A
	恵庭	70	B		夕張	60	A		小平	60	A		早来	60	A	追分	60	B
	石狩	60	A		岩見	60	C		羽前	60	A		厚真	100	D	追分	80	D
	当別	60	A		美岩	60	B		初山	60	A		厚真	80	D	追分	80	C
	新穂	60	B		美岩	70	B		遠山	70	A		厚真	70	D	追分	70	D
	厚田	70	A		赤平	70	B		天塩	80	B		厚真	100	D	追分	70	D
	浜益	80	A		三笠	60	B		幌延	80	C		厚真	70	D	追分	70	D
	北広島	60	B		滝川	60	B		稚内	80	B		厚真	70	D	追分	70	D
	函館	50	A		砂川	70	B		猿払	90	D		厚真	70	D	追分	70	D
	松前	60	A		歌内	90	B		浜頓	砂100	D		厚真	70	D	追分	70	D
	福知	60	A		深川	70	B		中頓	他80	D		厚真	70	D	追分	70	D
木内	60	A	由仁	60	C	枝頓	90	D	厚真	70	D	追分	70	D				
上磯	60	A	長沼	60	C	歌登	80	B	厚真	70	D	追分	70	D				
大野	60	A	栗山	60	C	豊文	80	D	厚真	70	D	追分	70	D				
七飯	60	A	南沢	60	C	礼富	80	C	厚真	70	D	追分	70	D				
戸井	60	A	北幌	60	C	利尻	80	B	厚真	70	D	追分	70	D				
恵山	70	A	奈井	60	B	利尻	90	B	厚真	70	D	追分	70	D				
檜	50	A	上月	80	B	網走	100(砂利層)	D	厚真	70	D	追分	70	D				
南	60	A	浦形	80	B	網走	120(火山灰)	C	厚真	70	D	追分	70	D				
鹿	60	A	浦白	60	B	網走	80	B	厚真	70	D	追分	70	D				
砂	50	A	新津	60	B	東女	80	D	厚真	70	D	追分	70	D				
森	70	A	秩父	60	B	藻美	100	D	厚真	70	D	追分	70	D				
八雲	60	A	雨別	70	B	津美	80	D	厚真	70	D	追分	70	D				
長江	60	A	北竜	80	B	津美	90	E	厚真	70	D	追分	70	D				
上厚	60	A	沼竜	60	A	津美	80	C	厚真	70	D	追分	70	D				
乙幌	60	A	旭内	80	D	清小	80	D	厚真	70	D	追分	70	D				
熊石	60	A	旭川	60~100	C	端野	120	D	厚真	70	D	追分	70	D				
大奥	60	A	士名	70	C	調寄	100	E	厚真	70	D	追分	70	D				
瀬北	60	A	富野	70	D	置野	120	E	厚真	70	D	追分	70	D				
今山	50	A	鷹栖	90	D	留呂	120	E	厚真	70	D	追分	70	D				
小余	50	A	比布	80	D	佐呂	120	E	厚真	70	D	追分	70	D				
仁木	50	A	当麻	100	D	常呂	90	D	厚真	70	D	追分	70	D				
赤井	60	A	愛別	80	D	生田	90	D	厚真	70	D	追分	70	D				
古平	60	A	上川	80	D	湧原	90	D	厚真	70	D	追分	70	D				
積丹	60	A	富野	80	D	湧原	80	D	厚真	70	D	追分	70	D				
神内	60	A	中野	90	D	湧原	80	D	厚真	70	D	追分	70	D				
恵内	60	A	南野	80	E	湧原	80	D	厚真	70	D	追分	70	D				
岩内	60	A	占冠	80	F	湧原	80	C	厚真	70	D	追分	70	D				
共安	60	A	和寒	90	D	湧原	80	D	厚真	70	D	追分	70	D				
俱京	60	A	剣淵	80	C	湧原	80	B	厚真	70	D	追分	70	D				
喜留	60	A	朝日	80	D	湧原	80	B	厚真	70	D	追分	70	D				
真都	60	B	風連	80	D	湧原	80	B	厚真	70	D	追分	70	D				
二都	60	B	下川	90	D	湧原	80	A	厚真	70	D	追分	70	D				
蘭越	60	A	美深	80	D	湧原	80	A	厚真	70	D	追分	70	D				
	60	A	音子	80	B	湧原	80	A	厚真	70	D	追分	70	D				
	60	A	中川	70	B	湧原	80	A	厚真	70	D	追分	70	D				

ただし、この表に掲げる凍結深度及び地域区分は、各市町村の標準的な値、区分であって、同じ市町村内においても、外気温が大きく異なる場合があり、また、地質や地下水位、標高などによっても異なるので、それぞれの状況に応じて、凍結深度及び地域区分を設定しなければなりません。

表中、建物に対する凍結深度\*とは、地表面から基礎底盤下端までを示します。

\*凍結深度 地中のある深さで土の温度がほぼ0℃となり、地盤の凍結が停止する位置を凍結線といい、地表から凍結線までの深さを凍結深度という。

## 3-2 基礎の適用部位区分

スカート断熱の必要幅は住宅の基礎の部位や、断熱施工の仕様等によって異なります。ここではその部位および断熱施工仕様の分類について解説します。

まず部位については、それぞれ図3-1の平面図に示すように、以下の4つに分類します。また、部位によって以下のように複数の仕様があり、それぞれ仕様によって必要なスカート幅等が異なります。12ページからの表3-2に、部位毎の仕様と考え方をまとめて示します。住宅の設計の際に、コストや施工性を考慮して、仕様を選択して下さい。

### (1) 部位区分と仕様

#### 1) 一般部

出隅の角から1.5m以上離れた本体の布基礎部で、入隅部分を含みます。一般部のスカート断熱の仕様は1種類のみで、表3-2の適用部位区分①によります。

#### 2) コーナー部

出隅部分で角から1.5mまでの部分をいいます。ただし、出隅と出隅の間が4m以内の場合には、その間の部分もコーナー部とみなします。スカート断熱の仕様は1種類のみで、表3-2の適用部位区分②によります。

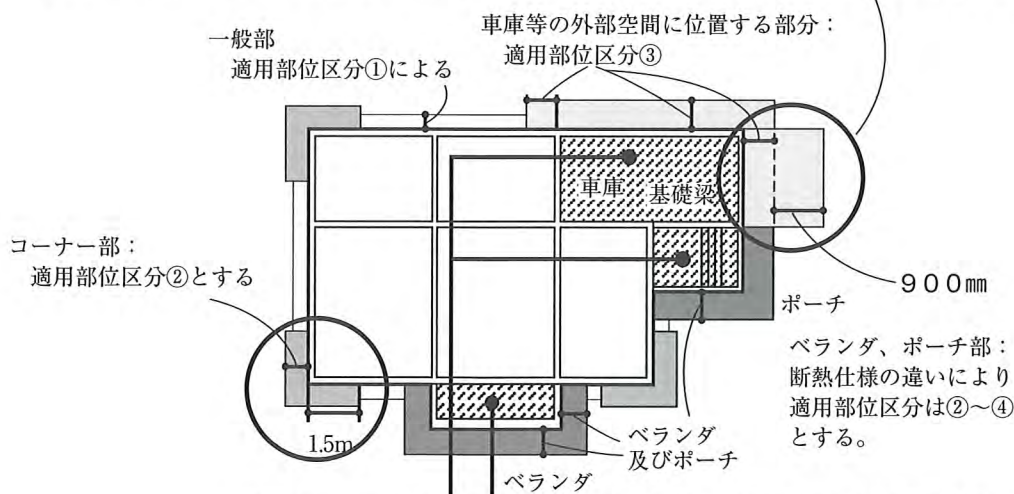
#### 3) ポーチ・ベランダ部

玄関やベランダなど本体に付属したコンクリートたたき部分等をいいます。この部分では、以下の4種の施工仕様のいずれかとします。

- 土間コンクリート部分を含めて外側からすべて断熱で覆う仕様です。表3-2の適用部位区分②によります。(ポーチ・ベランダ(1))
- 土間コンクリート部分の下部とポーチ基礎部分の両面に断熱し、ポーチ基礎部分が熱橋となる仕様です。表3-2の適用部位区分③によります。(ポーチ・ベランダ(2))
- ポーチ・ベランダや車庫等の基礎のうち、自重以外の荷重(建物の2階や3階部分の荷重)がほとんどかからない基礎(主体構造を担わない基礎:後述)に適用する仕様で、スカート断熱をポーチ基礎の底盤下に施工する仕様です。表3-2の適用部位区分④によります。(ポーチ・ベランダ(3)、(4)、(5))
- スカート断熱によらない仕様で従来の凍結深度とします。(図3-2参照)

車庫出口:

スカート断熱の幅は適用部位区分③に900mmを加えた幅とするか、もしくは適用部位区分④とする。



ポーチ、ベランダや車庫などの建物本体以外の部分(建物の断熱層の外側の部分)は、その部分の地盤全面に表3-3に示す断熱材を、厚さ25mm以上敷詰めることを原則とする。

図3-1 基礎の適用部位区分

#### 4) 車庫等の外部空間に位置する部分

建物本体に組み込まれるか壁面を接して付設した車庫の外側の基礎部分を言います。この部分は、一般基礎部分と出入り口部分の2つの部位があります。それぞれ以下の仕様とします。

- a. 一般基礎部分は、表3-2の適用部位区分③によります。
- b. 出入り口部分は次の4種の仕様があります。
  - ア. 入り口の地中に基礎がある場合で、基礎部分の両面に断熱し、出入口基礎部分が熱橋となる仕様です。表3-2の適用部位区分③により、スカート断熱の幅は、適用部位区分③による幅に900mmを加えた幅以上とします。(車庫の出口(1))
  - イ. 地中に基礎のない場合で、表3-2の適用部位区分③によります。(車庫の出口(2))
  - ウ. 入り口の地中に基礎があり、スカート断熱を出入口基礎の底盤下に施工する仕様です。表3-2の適用部位区分④によります。(車庫の出口(3))
  - エ. スカート断熱によらない仕様で従来の凍結深度とします。

### (2) 関連事項

#### 1) 仕様の組み合わせ

それぞれの部位で異なる仕様をとることができます。例えば、スカート断熱の適用を住宅本体のみとし、「ポーチ・ベランダ」や「車庫等の外部空間に位置する部分」等の付属部分については、スカート断熱工法によらず、一般の凍結深度で設計することができます。(図3-2)

ただし、部分的にスカート断熱を適用しない基礎がある場合や、スカート断熱の敷設深さが場所により異なる仕様とする場合には、基礎断熱やスカート断熱相互に断点ができないように配慮する必要があります。

#### 2) 外部土間コンクリート下の断熱

「ポーチ・ベランダ」及び「車庫等の外部空間に位置する部分」の基礎にスカート断熱工法を適用する場合は、当該空間の地盤全面又は土間コンクリートの上全面に、表3-3に示す断熱材を厚さ25mm以上敷きつめ、その上面に断熱材保護のため土間コンクリート等を施工します。(図3-3参照)

#### 3) 主体構造を担わない基礎

主体構造を担わない基礎とは、ポーチ・ベランダや車庫の出入り口部分等の基礎のうち、自重以外の荷重(建物の2階や3階部分の荷重)がほとんどかからない基礎をいい、この場合に限り基礎底盤の下に所定の性能を満足する断熱材を敷くことができます(ポーチ・ベランダ(3)、(4)、(5)、車庫の出口(3))。この場合は、地盤面からスカート断熱下端までを基礎深さとして、スカート断熱幅を算定します。

また、これ以外の部分の基礎を、この部分と区別するために主体構造を担う基礎と言うこととします。なお、主体構造を担わない基礎には、ベースを設ける必要はありません。

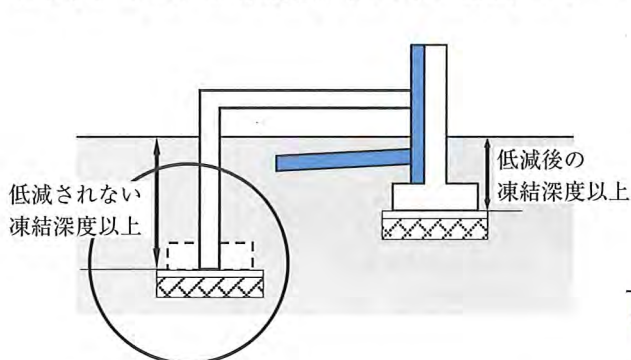


図3-2 仕様の組み合わせ(ポーチ・ベランダ部分をスカート断熱としない場合)

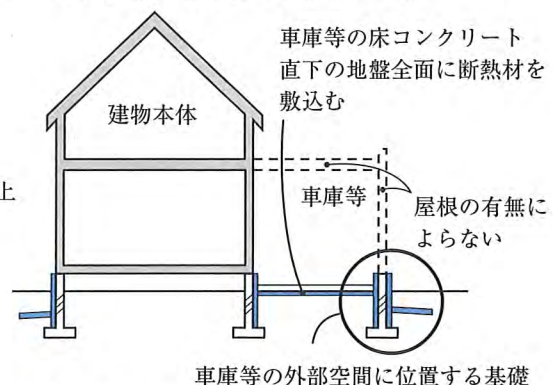
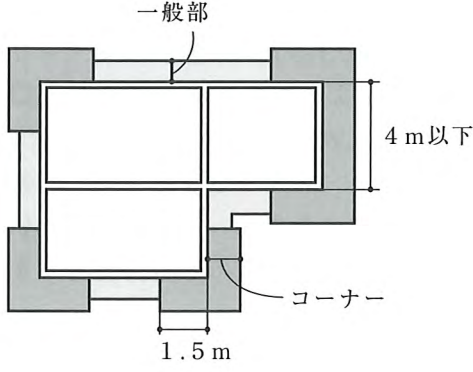
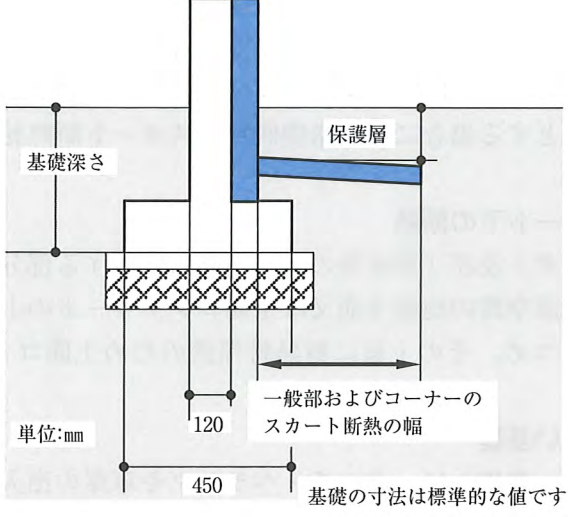
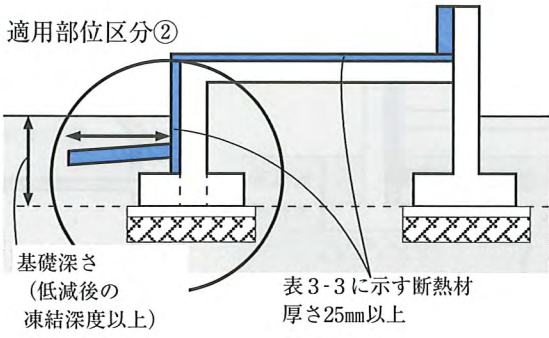
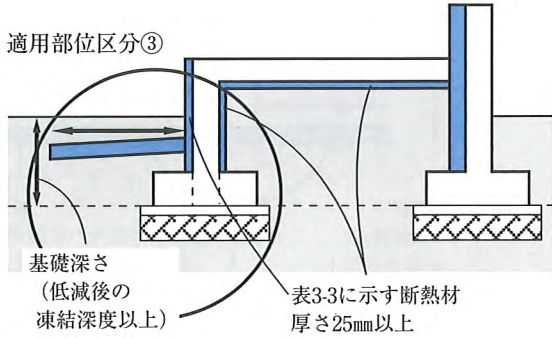
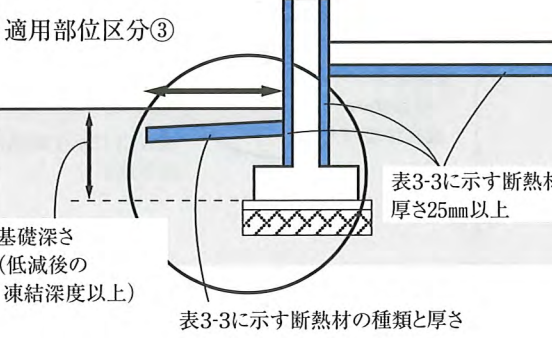
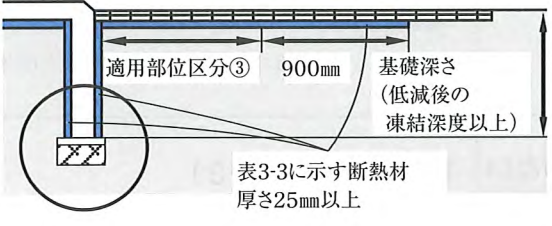
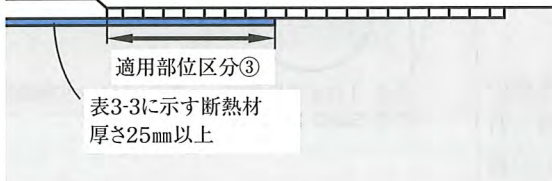


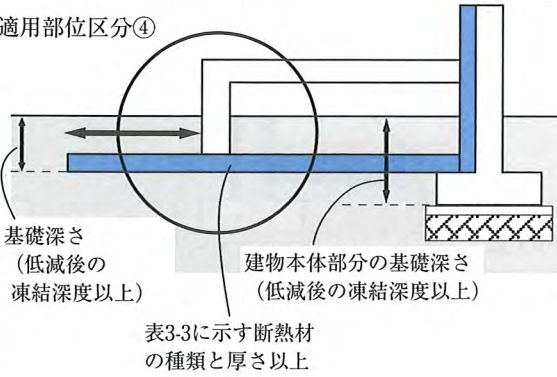
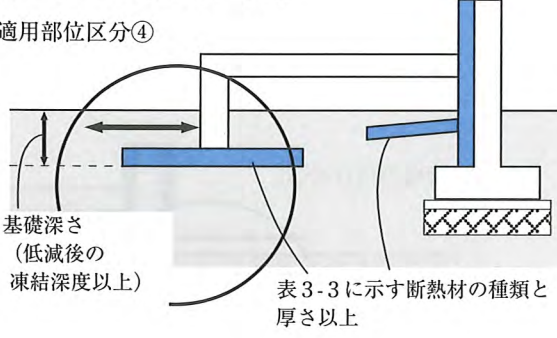
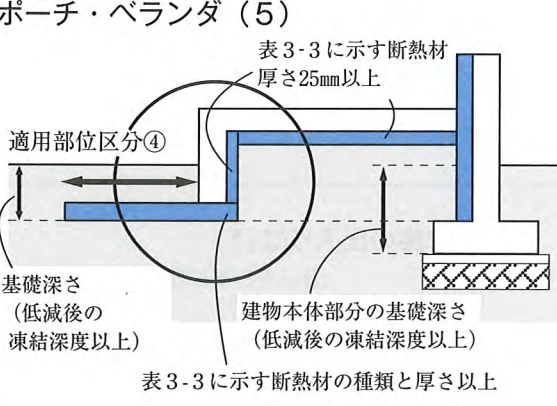
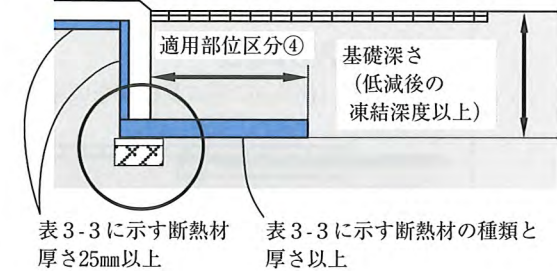
図3-3 ポーチ・ベランダ、車庫等の部分の土間コンクリート下の断熱方法

表3-2 適用部位区分の概要

適用部位区分	部分名と概要		施工方法を解説参照する項
①	<p>一般部</p> <p>②、③、④(コーナー、ポーチ・ベランダ、車庫等)以外の部分</p>		<p>第4章 スカート断熱の施工</p> <p>4-1 一般部 (p.26)</p>
②	<p>コーナー</p> <p>隅角部(出隅)から1.5m以内の部分。ただし、出隅と出隅の間が4m以内の場合は、その間の部分もコーナーとみなす。</p>		<p>4-2 コーナー部 (p.26)</p>
②	<p>ポーチ・ベランダ(1)</p> <p>ポーチ・ベランダ部分。(当該部分の基礎の躯体外側に断熱材を施工し、基礎の布部分に熱橋が生じないもの。)</p>		<p>4-3 ポーチ・ベランダ部 (p.27)</p>



<p>ポーチ・ベランダ (2)</p> <p>ポーチ・ベランダ部分。(当該部分の基礎の躯体内側等に断熱材を施工し、基礎の布部分が熱橋となるもの。)</p>		<p>4-3 ポーチ・ベランダ部 (p.27)</p>
<p>③ 車庫等の外部空間に位置する部分</p> <p>建物本体に隣接する車庫や物入れ等の基礎で、建物本体の断熱層の外側となる部分。 (独立した車庫には適用しない)</p>		<p>4-4 車庫等の外部空間に位置する部分 (p.29)</p>
<p>車庫出口</p>	<p>車庫の出入り口(1) (出入り口下に基礎がある場合)</p>  <p>車庫の出入り口(2) (出入り口下に基礎がない場合)</p> 	

<p style="text-align: center;">④</p>	<p>主体構造を担わない ポーチ・ベランダの 基礎</p> <p>ポーチ・ベランダ部 分で、2階以上の荷 重がかからない基礎。</p>	<p>ポーチ・ベランダ (3)</p> <p>適用部位区分④</p>  <p>基礎深さ (低減後の 凍結深度以上)</p> <p>建物本体部分の基礎深さ (低減後の凍結深度以上)</p> <p>表3-3に示す断熱材 の種類と厚さ以上</p> <p>ポーチ・ベランダ (4)</p> <p>適用部位区分④</p>  <p>基礎深さ (低減後の 凍結深度以上)</p> <p>表3-3に示す断熱材の種類と 厚さ以上</p> <p>ポーチ・ベランダ (5)</p> <p>適用部位区分④</p>  <p>基礎深さ (低減後の 凍結深度以上)</p> <p>建物本体部分の基礎深さ (低減後の凍結深度以上)</p> <p>表3-3に示す断熱材 厚さ25mm以上</p> <p>表3-3に示す断熱材の種類と厚さ以上</p>	<p>4 - 3 ポーチ・ベランダ部  (p.28)</p>
	<p>主体構造を担わない 車庫等の外部空間に 位置する基礎</p> <p>住宅に隣接する車庫の 出入口や外部物入れ 部分で、2階以上の荷 重がかからない基礎。</p>	<p>車庫の出入口 (3)</p> <p>適用部位区分④</p>  <p>基礎深さ (低減後の 凍結深度以上)</p> <p>表3-3に示す断熱材 厚さ25mm以上</p> <p>表3-3に示す断熱材の種類と 厚さ以上</p>	<p>4 - 4 車庫等の外部空間に 位置する部分  (p.29)</p>

### 3-3 適用部位区分に応じた断熱仕様の決定

#### (1) スカート断熱の幅の決定方法

スカート断熱の幅は、前節で述べた適用部位区分ごとに決定する必要があります。

また、ポーチ・ベランダや車庫等ではスカート断熱を適用せずに、従来どおり低減しない凍結深度まで基礎を掘り下げる工法を併用することも可能です。ただし、基礎の深さやスカート断熱の設置深さの違いによりスカート断熱や基礎断熱に断点ができないように配慮することが必要です。

スカート断熱の幅の決定方法には図3-4に示すように3つの方法があります。

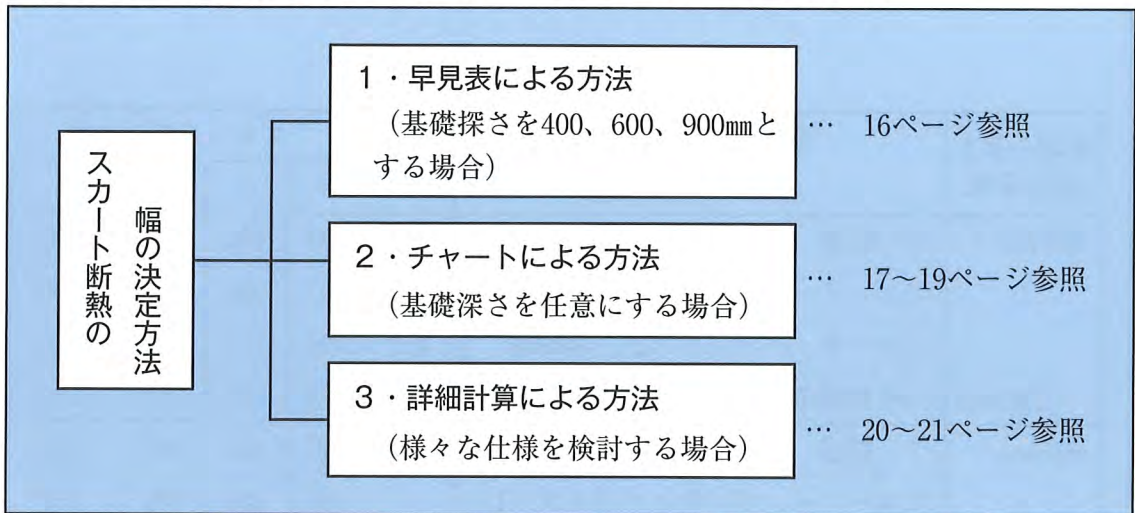


図3-4 スカート断熱の幅の決定方法

上図に示す1または2の方法によりスカート断熱の幅を決定する場合のスカート断熱の幅は、基礎断熱外側表面からの長さとしします。(表3-2参照)

#### (2) スカート断熱の設置位置

スカート断熱の設置深さは、土の埋め戻しによる場合は、基礎ベース直上から土被り200mmとなる位置の範囲としします。ただし、断熱材上部にインターロッキングやアスファルト等の断熱材保護上有効な層を設ける場合には、その保護層の直下から基礎ベース直上までの範囲としします。(図3-5参照)

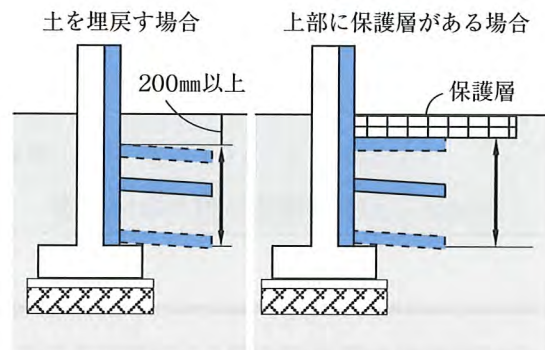


図3-5 スカート断熱の設置深さ

表3-3 スカート断熱に用いる断熱材

断熱材の種類	厚さ	
ビーズ法ポリスチレンフォーム	特号	50mm以上
	1号	55mm以上
押出法ポリスチレンフォーム	1種	60mm以上
	2種	50mm以上
	3種	50mm以上

#### (3) スカート断熱に用いる断熱材

スカート断熱に用いる断熱材の種類は、ビーズ法ポリスチレンフォーム又は押出法ポリスチレンフォーム

とし、押出法ポリスチレンフォーム2種厚さ50mm相当以上の熱抵抗、強度を持ち、吸水性が小さく経年劣化の恐れのないものとしします。

## 1. 早見表による方法

基礎深さを400、600、900mmのいずれかとする場合、スカート断熱の幅は下の早見表から決定することができます。表3-1（8ページ）に示した建設地の地域区分と基礎深さから最低必要なスカート断熱の幅を各適用部位ごとに表3-4から読み取り、その数値以上となるようにスカート断熱の幅を決定します。

ただし、車庫出口部分において基礎がある場合には、表の適用部位区分③に示す数値に900mmを加えた幅とし、E、F地域については基礎の深さを600mm以上とします。

表3-4 早見表

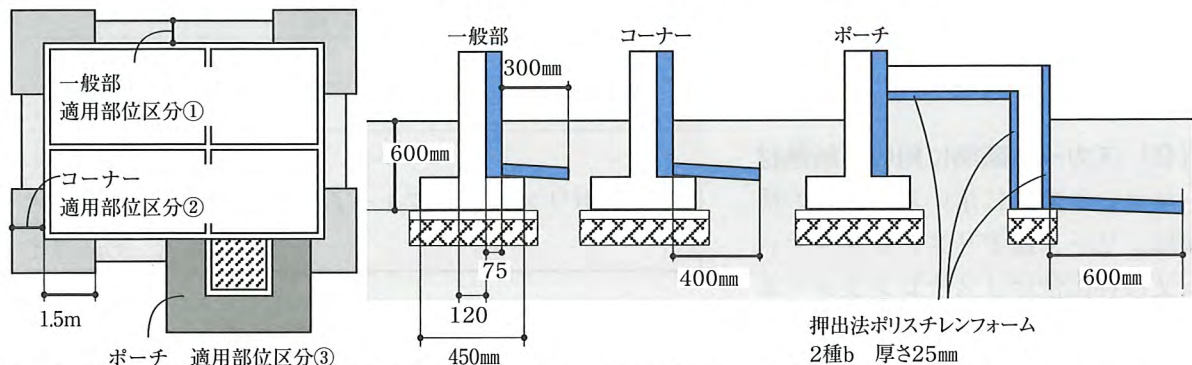
基礎の深さ (凍結深度)	適用部位区分	スカート断熱の幅						
		地域区分	A	B	C	D	E	F
400mm	①一般部		300	300	450	600	700	/
	②コーナー、ポーチ・ベランダ (1)		300	450	600	750	900	
	③ポーチ・ベランダ (2)、車庫等		450	600	750	900	1050	
	250mm	④主体構造を担わない基礎		550	700	800	950	
600mm	①一般部			300	300	400	500	600
	②コーナー、ポーチ・ベランダ (1)			300	400	600	750	900
	③ポーチ・ベランダ (2)、車庫等			450	600	750	900	1050
	450mm	④主体構造を担わない基礎			550	700	850	1000
900mm	①一般部						300	300
	②コーナー、ポーチ・ベランダ (1)						450	600
	③ポーチ・ベランダ (2)、車庫等						600	750
	750mm	④主体構造を担わない基礎					750	900

参考例 立地場所 旭川市 (地域区分 C地域)  
基礎深さ 600mm

適用部位区分

各適用部位区分のスカートの幅

①300mm      ②400mm      ③600mm



## 2. チャートによる方法

早見表以外の基礎深さとしたい場合には、①～④の適用部位区分ごとに示されたチャートからスカート断熱の幅を決定します。スカート断熱の幅は、それぞれの部位について、各チャートから、地域区分、基礎深さに基づき読み取った値以上とします。

ただし、F地域では基礎の深さを適用部位区分①、②で500mm以上、③で600mm以上とする必要があります。

また、車庫出口部分において基礎がある場合には、表の適用部位区分③に示す数値に900mmを加えた幅とし、E、F地域については基礎の深さを600mm以上とします。



参考例

立地場所

旭川市

(地域区分 C地域)

基礎深さ

700mm

適用部位区分

各適用部位区分のスカートの幅

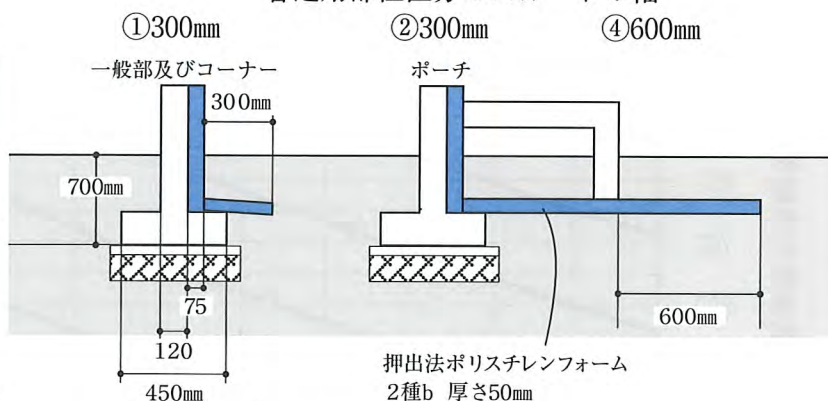
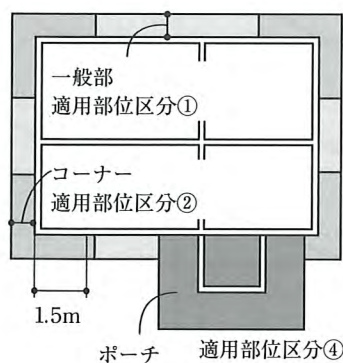


チャート1 <適用部位区分①>

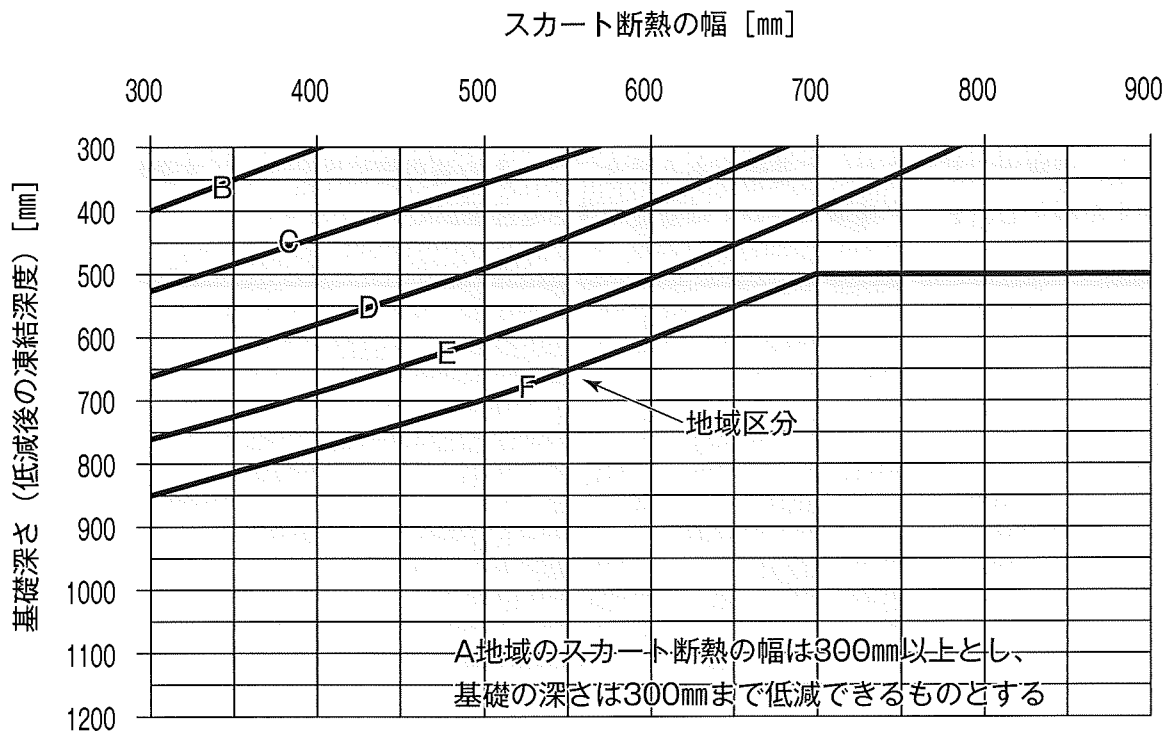


チャート2 <適用部位区分②>

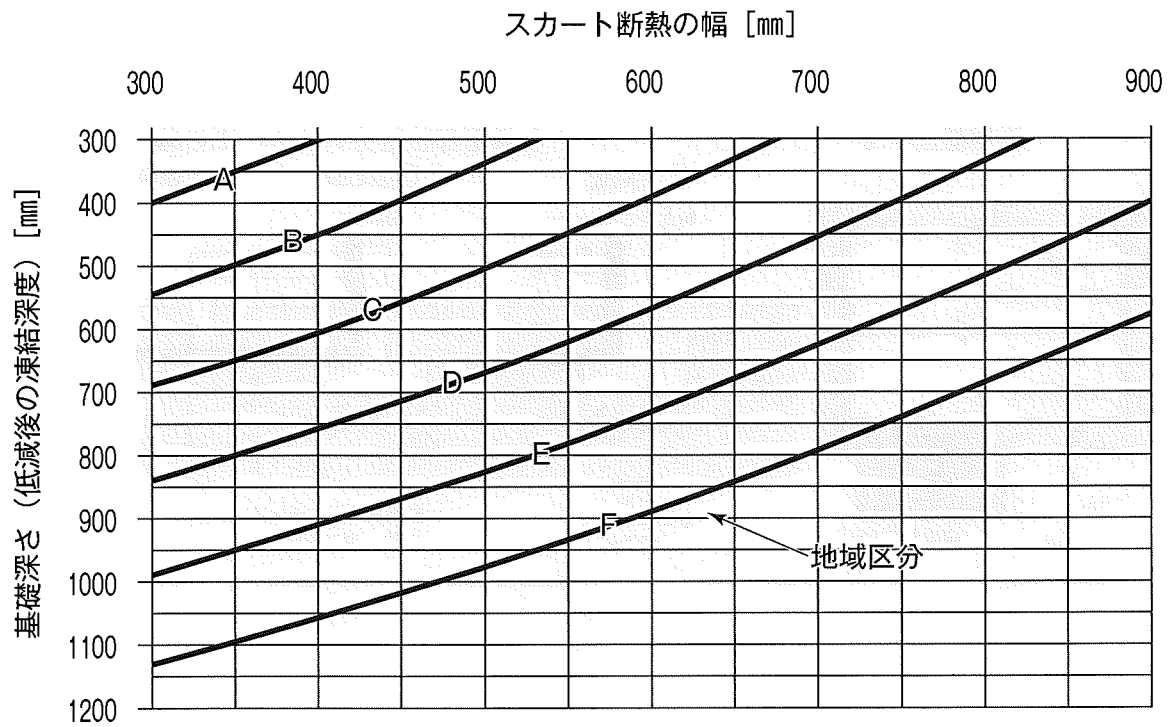


チャート3 <適用部位区分③>

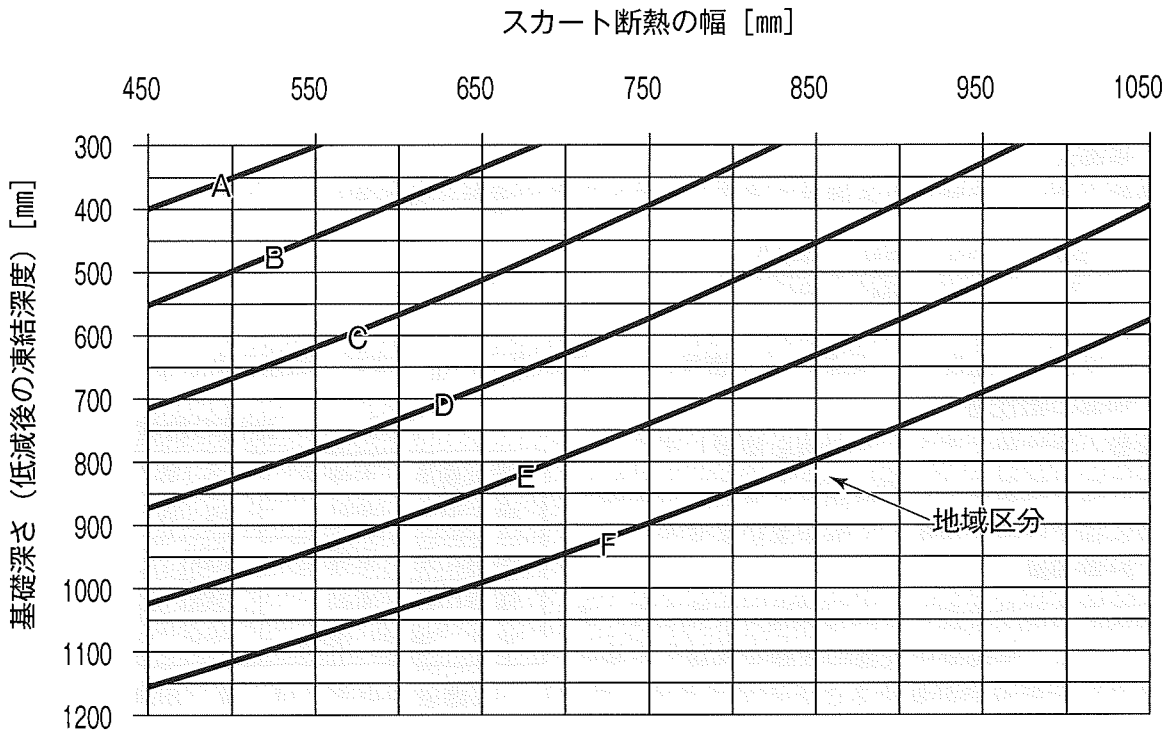
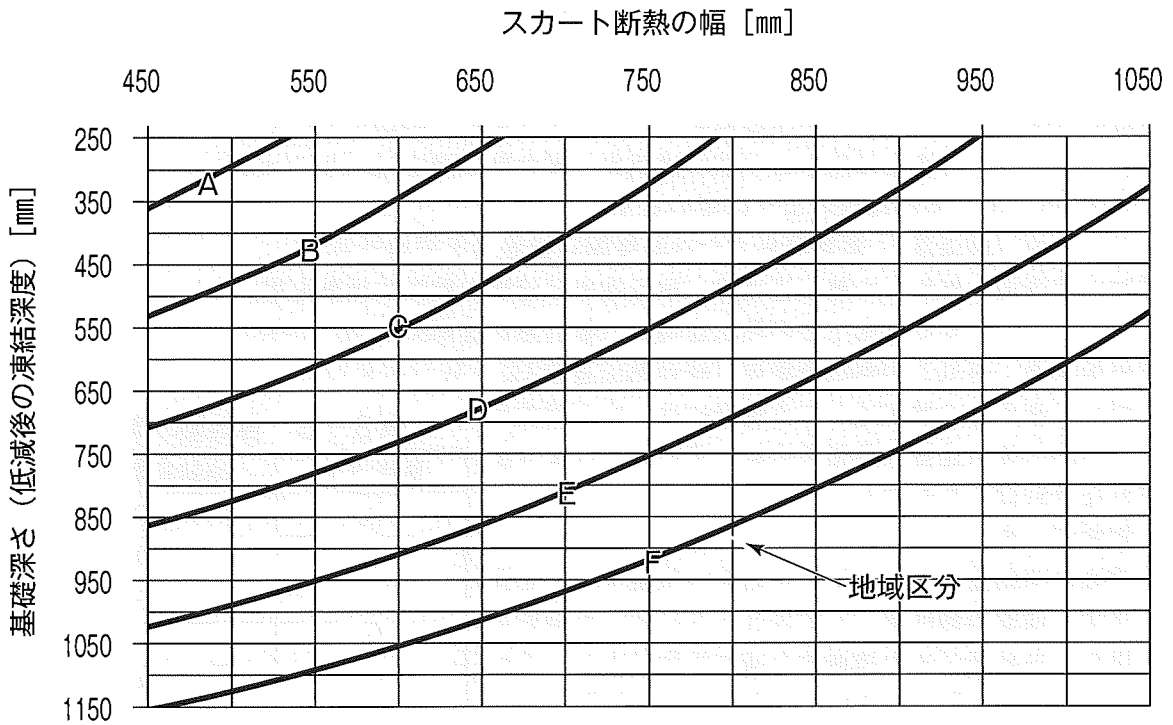


チャート4 <適用部位区分④>



### 3. 詳細計算による方法

ここでは、これまでに示した以外のスカート断熱の仕様を検討する場合や建物の熱損失係数が大きい場合など、早見表やチャートが適用できない場合について、詳細な計算を行ってスカート断熱の位置や幅などを決定する方法について説明します。計算方法は、ISO（案）に準拠した非定常計算法（差分法、有限要素法など）とし、コンピュータの使用が前提となります。計算条件は次のとおりです。

#### 1) 基礎式

地盤の凍結・融解による潜熱を考慮した3次元非定常熱伝導方程式とします。

$$c\rho \frac{\partial \theta}{\partial t} = \lambda \left( \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \theta}{\partial z^2} \right) + q_L$$

ここで、 $\theta$ ：温度、 $c$ ：比熱、 $\rho$ ：密度、 $\lambda$ ：熱伝導率、 $q_L$ ：凍結・融解潜熱、 $x, y, z$ ：座標軸

#### 2) 地盤の物性値

地盤の物性値は表3-5の値を使用します。

建設地の地盤について信頼できるデータがある場合にはその値を使用してもかまいません。

#### 3) 計算領域

基礎隅角部分を含む3次元領域で計算を行います。ただし、基礎壁中央部の仕様を検討する場合

には2次元領域で計算することができます。ただし、基礎壁中央部とは、角（出隅）から1.5m以上離れた部分とし、角から角（出隅）までの長さが4m以上あることとします。

計算領域は、床の1辺の長さ（短い方）をBとして、図3-6に示す範囲とします。ただし、基礎付近および基礎深さまでは分割を細かくするように配慮する必要があります。

#### 4) 境界条件

垂直（z）方向は次のように定めます。

モデル端部（地盤および基礎の切断面）：断熱境界

基礎屋外側表面：外気との熱伝達境界（総合熱伝達率23.3 [W/(㎡K)]）

基礎屋内側表面：外気との熱伝達境界（熱伝達率は建物の熱損失係数を用いる）

または床下との熱伝達境界（総合熱伝達率9.3 [W/(㎡K)]）

水平（x, y）方向は次のように定めます。

モデル下面（最深部）：断熱境界または温度固定境界（年平均外気温）

建物内地表面：外気との熱伝達境界（熱伝達率は建物の熱損失係数を用いる）

または床下との熱伝達境界（総合熱伝達率9.3 [W/(㎡K)]）

屋外地表面：外気との熱伝達境界（総合熱伝達率23.3 [W/(㎡K)]）

ただし、床下との熱伝達とする場合には、床下温度は外気との熱伝達（建物の熱損失係数を用いる）により計算されなければなりません。

#### 5) 気象データ

建設地の凍結指数を満足する適切な外気温データを使用します。地盤の物性値として表3-5に示した値を用いる場合、各地域区分の標準的な凍結指数は表3-6の値とします。外気温データは1時間値～日平均値のいずれかを使用します。適当な実データがない場合には年平均値、年較差を用いてsin関数などで作成します。

表3-5 地盤の物性値

熱伝導率（未凍結）	1.5 [W/(mK)]
熱伝導率（凍結）	2.5 [W/(mK)]
体積比熱（未凍結）	3000 [kJ/(m³K)]
体積比熱（凍結）	1900 [kJ/(m³K)]
凍結（融解）潜熱	1500 [MJ/(m³K)]

表3-6 各地域の凍結指数

地域区分	凍結指数（℃日）
A	300
B	460
C	580
D	730
E	880
F	1040

（注）表3-5に示した物性値を使用した場合



## 6) 計算期間

竣工予定日または建物の断熱・気密工事の終了予定日から地盤がすべて融解するまでの冬期間について計算を行います。初期地中温度（竣工または断熱・気密工事終了日の地中温度）は建物がないとして2年以上の助走計算を行って求めておきます。

## 7) 判断基準

基礎底盤の下端全面で完全凍結に至らない場合、凍上被害が防止できると判断します。ISO(案)の計算方法のように、 $0^{\circ}\text{C}$ で凍り始め、 $-1^{\circ}\text{C}$ で完全凍結するとした場合には、基礎底盤の下に $-1^{\circ}\text{C}$ 以下となる部分が生じなければ良いことになります。

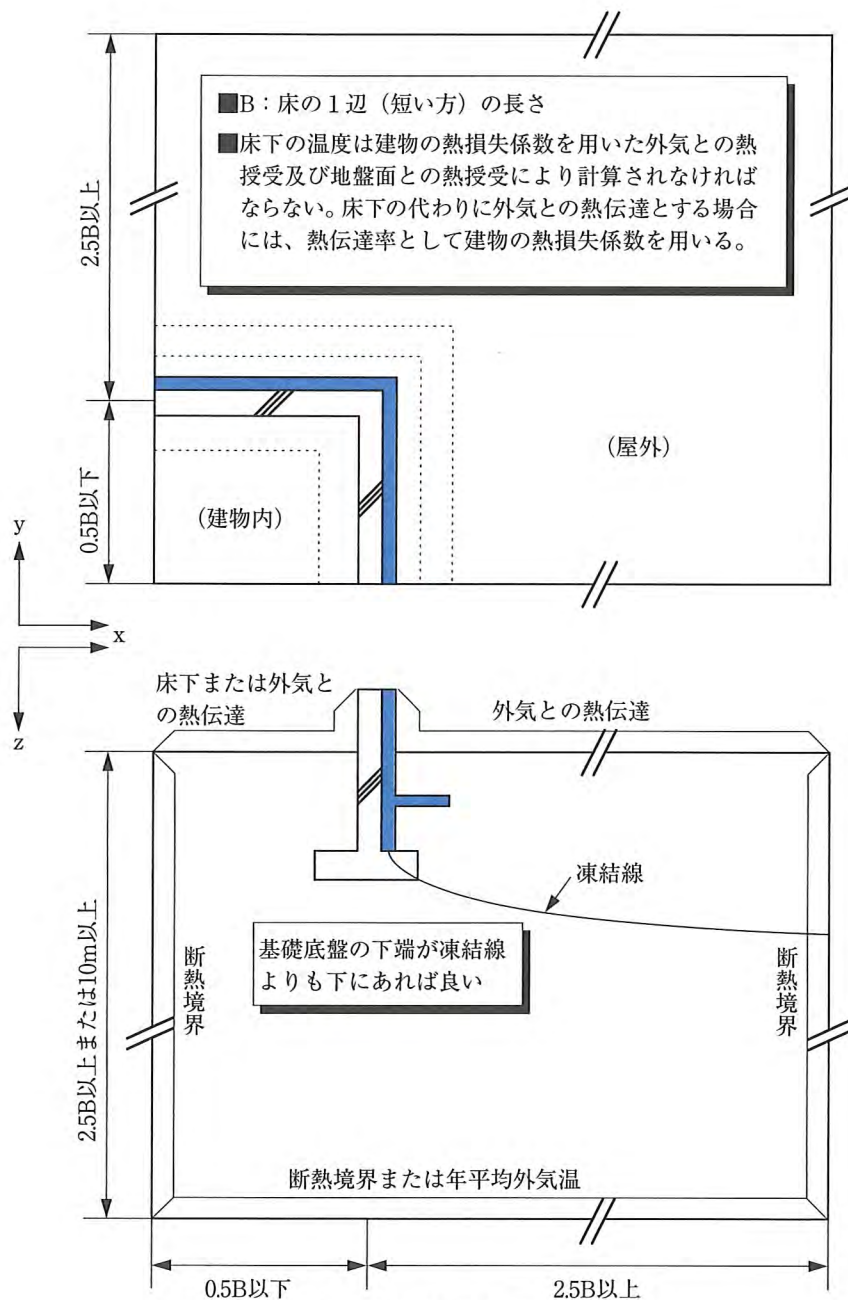


図3-6 計算領域と境界条件

### 3-4 設計例

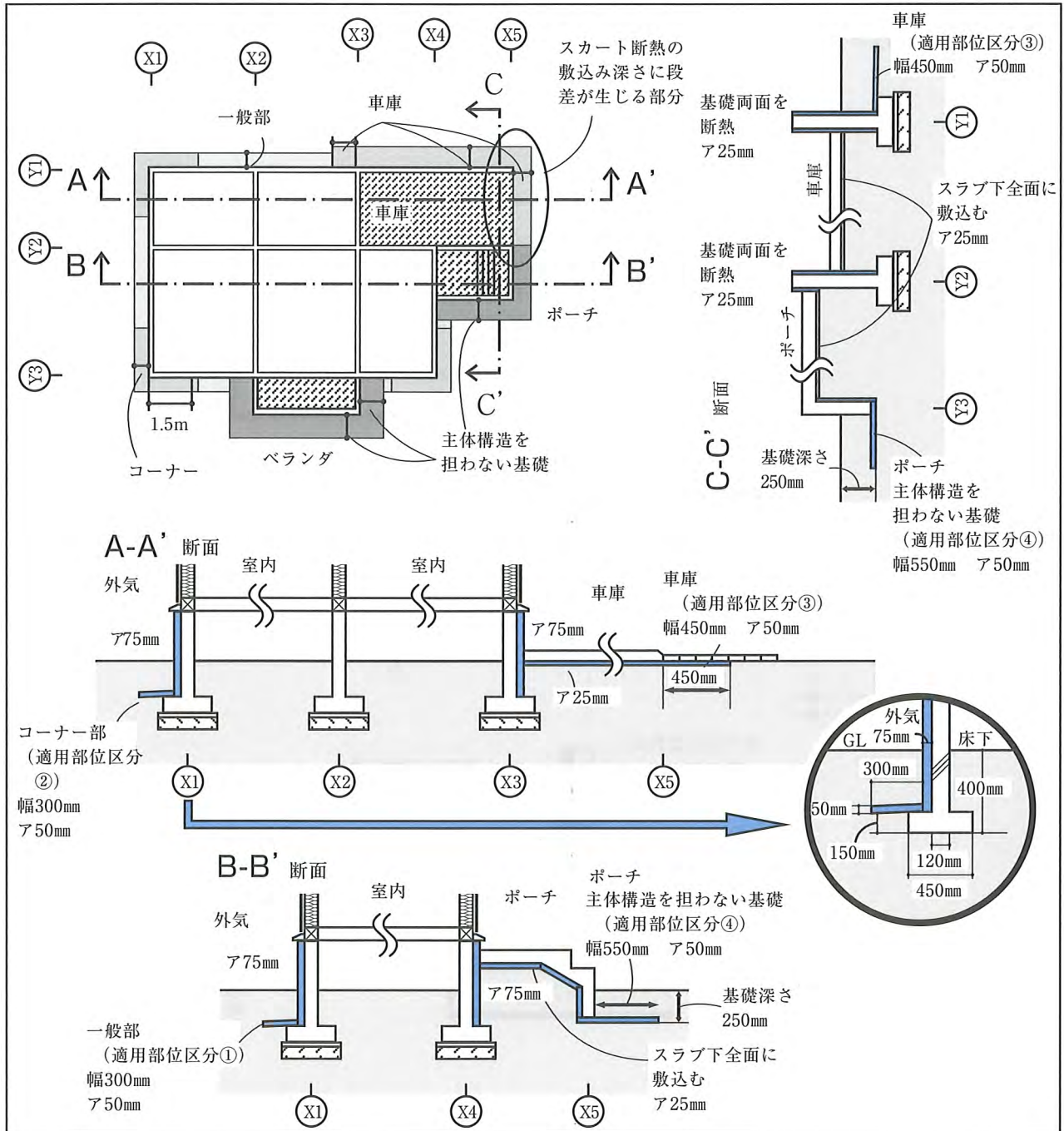
Plan A (1)

設計条件

立地場所 : A地域 (札幌市、室蘭市、留萌市など)

基礎深さ : 400mm

使用断熱材 : ポリスチレンフォーム 2種b (スカート断熱、基礎断熱とも)



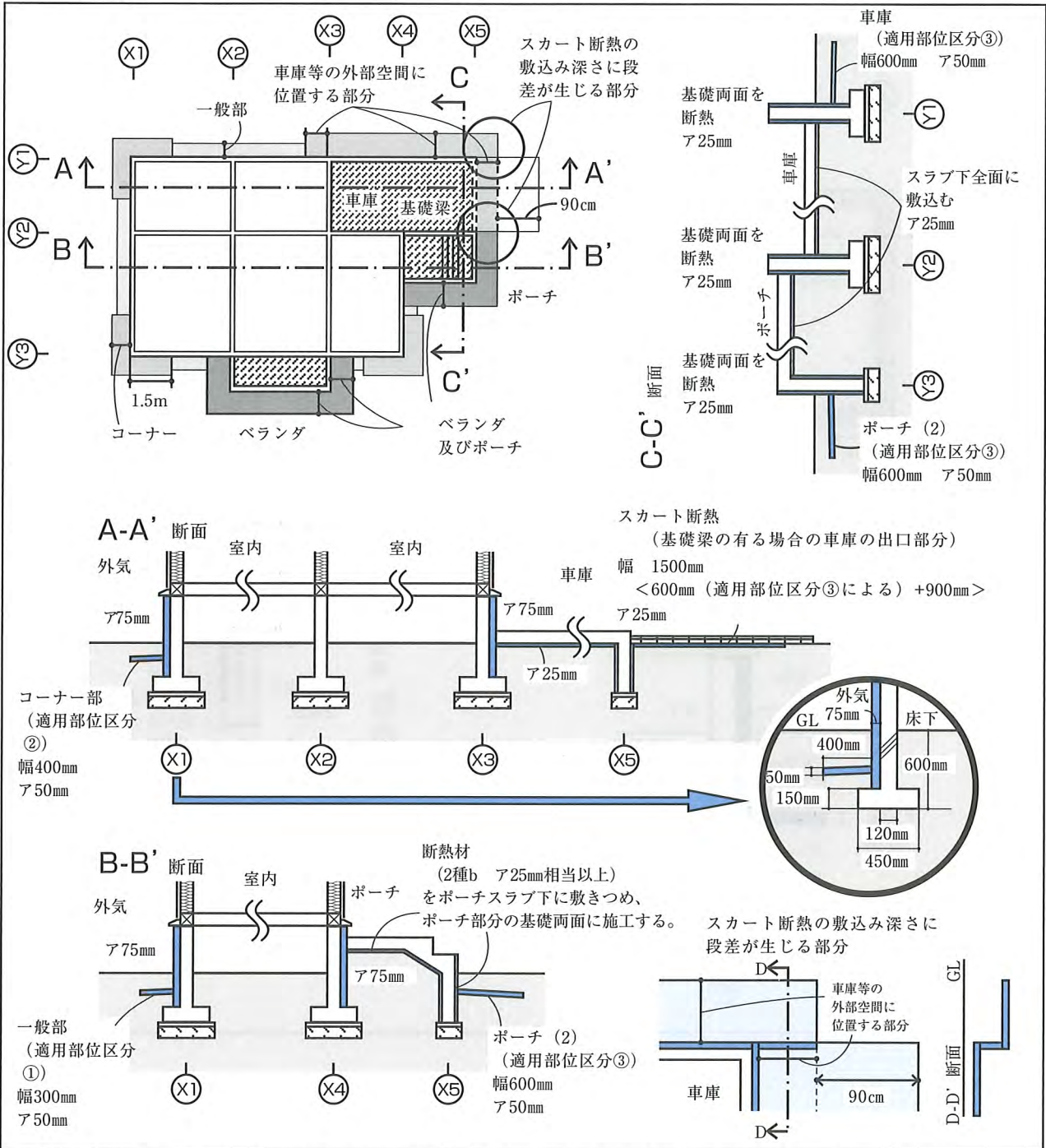
Plan A (2)

設計条件

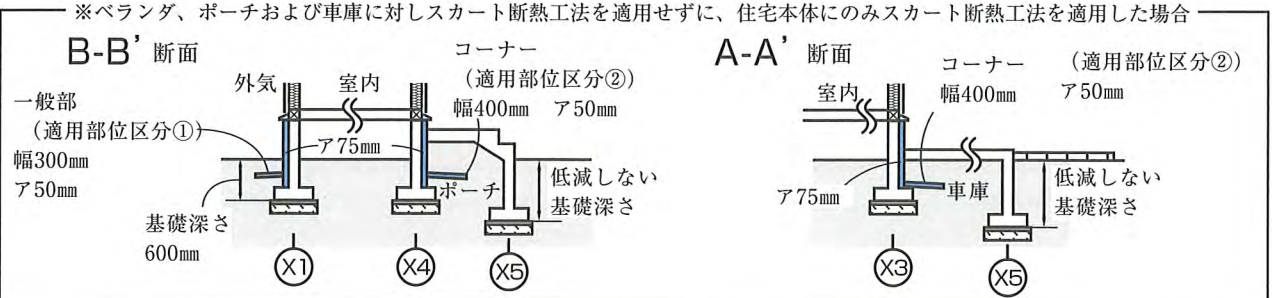
立地場所 : C地域 (旭川市、釧路市など)

基礎深さ : 600mm

使用断熱材 : ポリスチレンフォーム 2種b (スカート断熱、基礎断熱とも)



※ベランダ、ポーチおよび車庫に対しスカート断熱工法を適用せず、住宅本体にのみスカート断熱工法を適用した場合



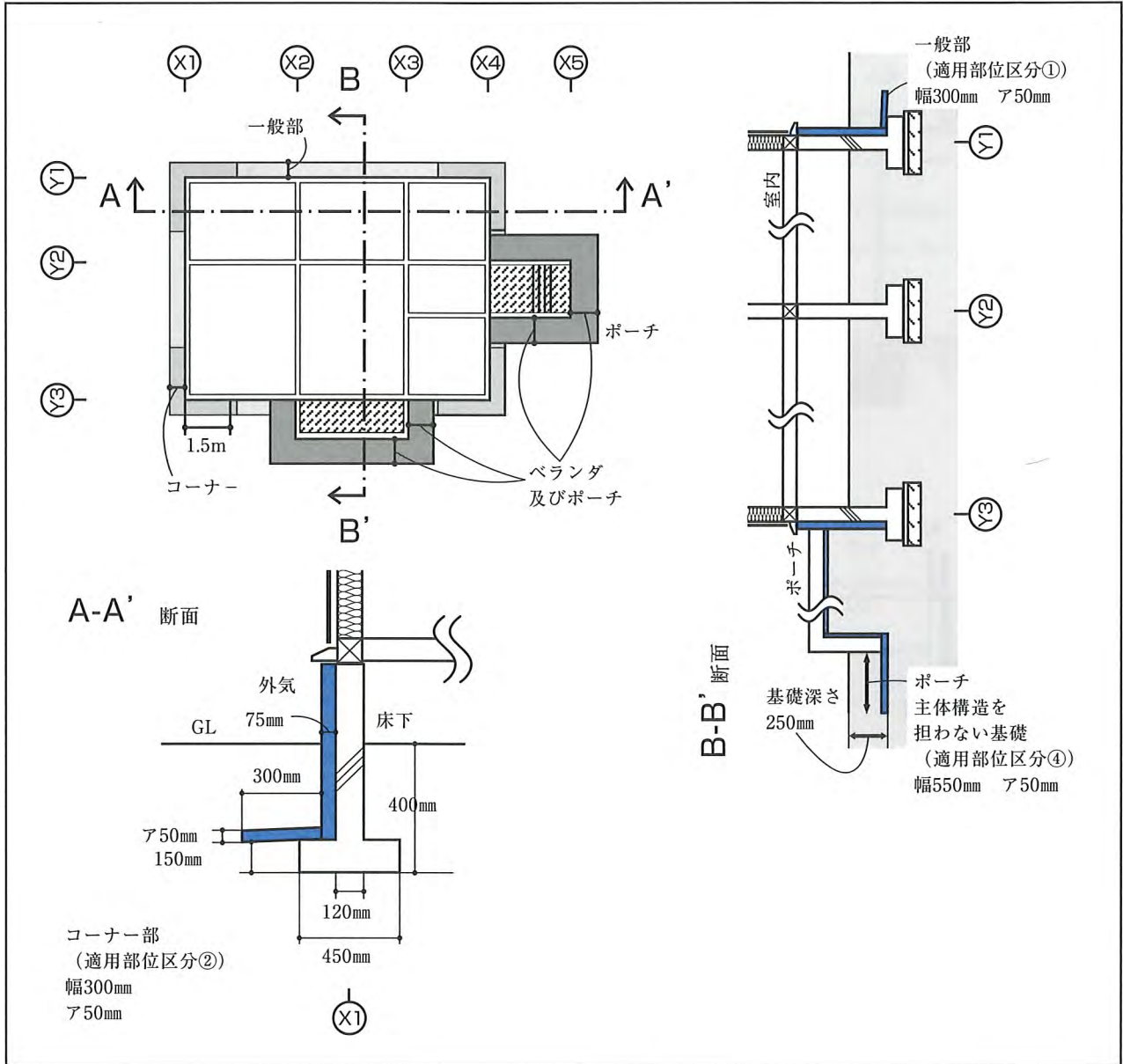
Plan B

設計条件

立地場所 : A地域 (札幌市、室蘭市、留萌市など)

基礎深さ : 400mm

使用断熱材 : ポリスチレンフォーム 2種b (スカート断熱、基礎断熱とも)





この章では、第3章「3-2 基礎の適用部位区分」で述べた各仕様について、その施工方法や施工上の留意点について解説します。

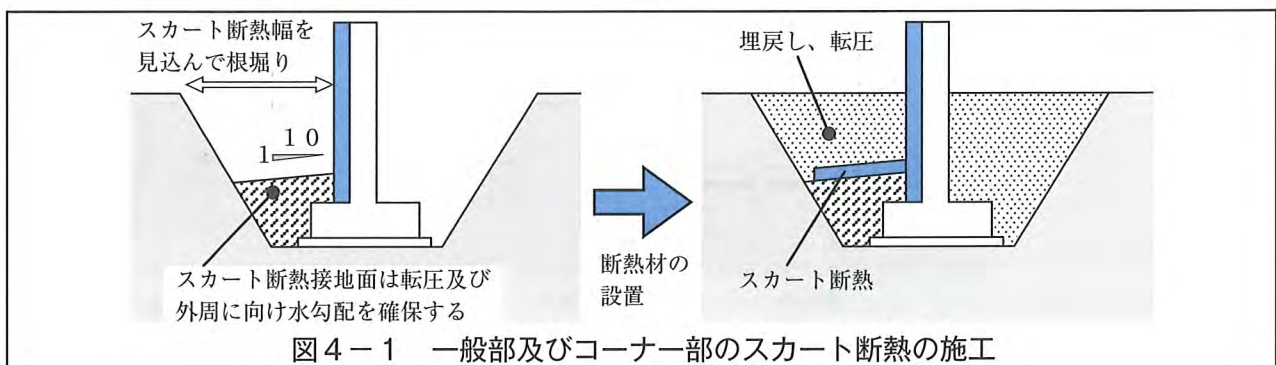
### 4-1 一般部の施工

一般部にスカート断熱を適用する場合は、スカート断熱材は布基礎より外周に施工することとし、施工は次の事項によります。なお、ここに示す事項は、一般部に限らず、スカート断熱を施す全ての部位に共通する事項です。4-2以降に示す部位の施工においては、この項とそれぞれの項を参照の上、施工を行って下さい。

- a. 基礎底盤で低減後の凍結深度が確保でき、かつ、スカート断熱材の設置面は、断熱材と保護層の厚さ・幅を見込んだ寸法で根掘りします。ここで、保護層には次の仕様が考えられますので、設計段階で保護層の仕様を決めた上で、スカート断熱材部分の根掘りをするのが望まれます。また、スカート断熱工法は、従来より広範囲の根掘りが必要となりますので、地盤掘削時には、隣地及び自地の既存建物・塀、植栽等に支障を及ぼさないような配慮が従前以上に必要です。  
**【保護層の仕様】**・最低200mm厚以上の排水性の良い土を、断熱材上部に埋戻し、転圧する方法  
 ・50～100mm厚程度の砂利を、断熱材上部に敷き詰める方法  
 ・平板ブロック等かアスファルト舗装等を、断熱材上部に施工する方法
- b. スカートの断熱材の設置面は、断熱材相互の不陸が生じないように、十分転圧します。その際、断熱材上部に浸透した雨水が滞留しないよう、外側に向けて1/10以上の水勾配を確保します。
- c. スカートの断熱材を基礎底盤の上端から保護層直下の間に施工し、断熱材は、施工期間中を含めて竣工後長期間に渡り、基礎壁に施工された断熱材との間及びスカート断熱材相互間に隙間が生じないように十分に突き付けて敷き込みます。なお、突き付け部の接触性を高めるため、プチル系テープ等を併用することが望まれます。
- d. 基礎周辺に埋め戻しをするとともに、スカート断熱材上面に保護層を施工します。

### 4-2 コーナー部の施工

この部分の施工は、4-1「一般部」と同じです。



## 4-3 ポーチ・ベランダ部分の施工

### (1) 主体構造を担う基礎部分

ポーチ・ベランダ等の基礎のうち、主体構造を担う基礎とは、「庇や大きな屋根の荷重を支持する場合」または「2階がオーバーハングしている住宅形態で2階等の荷重を支持する場合」など、基礎自重以外の荷重を支持する基礎をいいます。スカート断熱の施工仕様は2種類あります。

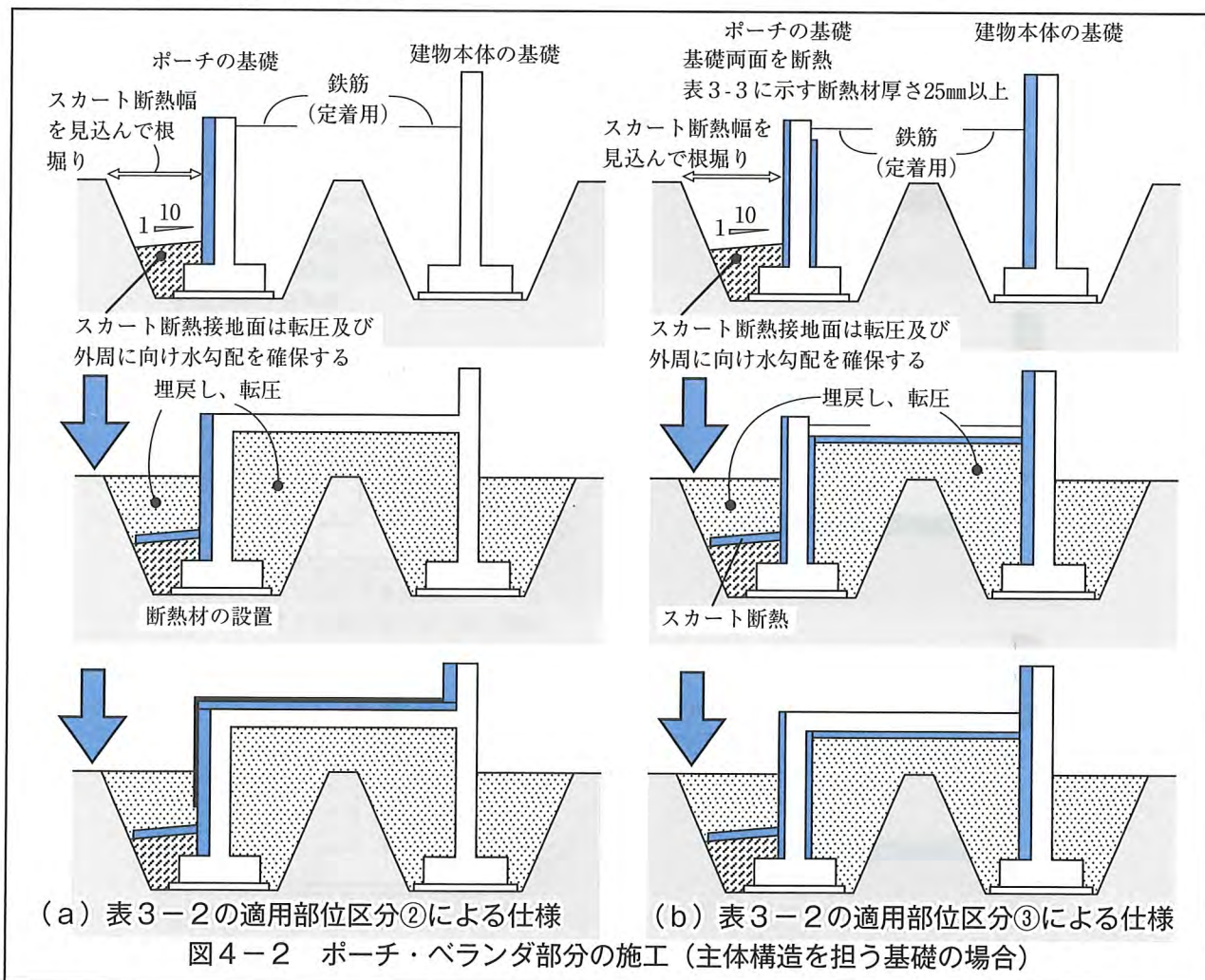
#### 1) 表3-2の適用部位区分②による仕様(図4-2(a)参照)

土間コンクリート部分を含めて外側からすべて断熱で覆う仕様で、次によります。

- ポーチ・ベランダ等の外周基礎壁で断熱し、スカート断熱を施工します(4-1参照)。
- ポーチ・ベランダ部分の土間コンクリートを打設し、表3-3に示す断熱材を厚さ25mm以上全面接着施工します。断熱材上面の仕上げには、防水モルタル・敷きブロックなどが考えられますが、長期的にひび割れなどが生じないような仕上げの仕様とすることが重要です。
- 土間コンクリート上面の断熱材より住宅本体基礎が高い場合は、その部分を基礎断熱する必要があります。なお、住宅本体の基礎断熱は一般部と同様に基礎底盤まで施工してもかまいません。

#### 2) 表3-2の適用部位区分③による仕様(図4-2(b)参照)

- 住宅本体基礎は、基礎断熱とします。
- ポーチ基礎部分の両面に断熱し、4-1と同じ方法でスカート断熱材を施工します。
- 埋戻し後、ポーチ土間コンクリート下面位置に1) b. と同じ断熱材を敷き詰めた後、コンクリート等を打設します。



## (2) 主体構造を担わない基礎部分

基礎以外の自重しか支持しない基礎の場合は、基礎底盤下にスカート断熱材を設置することが可能ですが、その場合は適用部位区分は④となり、その施工方法は次の2種類があります。

### 1) ポーチ・ベランダ (3)、(4) … (表3-2参照)

- 適用区分④を満たす凍結深度が確保できるように根掘りし、スカート断熱材の設置面は十分に転圧します。
- スカート断熱材を水平に敷き詰め、相互の継ぎ目は、長期的に隙間が生じないように十分に突きつける必要があります。突付け部にはブチル系テープ等を用いる方が接合部の信頼性が増します。なお、ポーチと住宅本体のスカート断熱が同じ高さ(深さ)に位置し、かつ、ポーチと住宅本体の距離が900mm程度の比較的近い距離の場合は、本体のスカート断熱材を延長して施工し、ポーチ部分のスカート断熱材を兼ねるようにしても構いません。
- スカート断熱材の上面にポーチ部分の布基礎を打設施工し、その後周辺部を埋め戻しします。
- ポーチ部分の床をコンクリート床とする場合は、床スラブとして構成し、必ず床下空間を100mm程度以上確保する必要があります。土間コンクリート床とした場合は、土間床下地盤の凍結により、土間コンクリート床が凍上する危険性がありますので、必ず床下空間を有する床スラブとして構成して下さい。

### 2) ポーチベランダ (5) … (表3-2参照)

この場合の施工方法は、4-4 (2)、2) (p.30) によります。

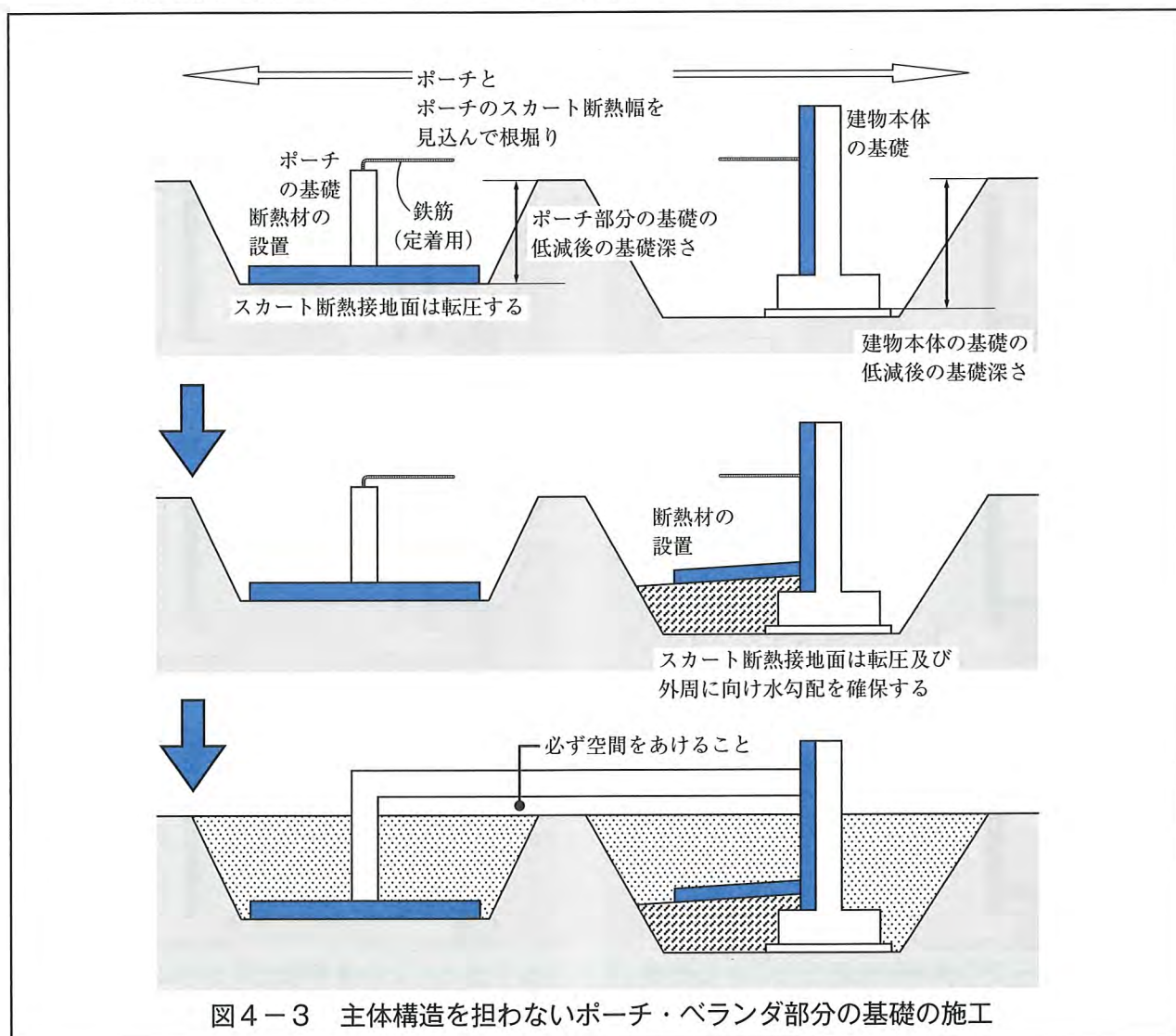


図4-3 主体構造を担わないポーチ・ベランダ部分の基礎の施工



## 4-4 車庫等の外部空間に位置する基礎の施工

### (1) 一般部

車庫一般部分の基礎は、基礎自重の他、車庫外周壁や屋根荷重、住宅形態によっては2階の荷重を支持することが多いため、フーチング型基礎とすることを前提とし、4-1と同じ方法により施工する必要があります。

### (2) 車庫出入口部分

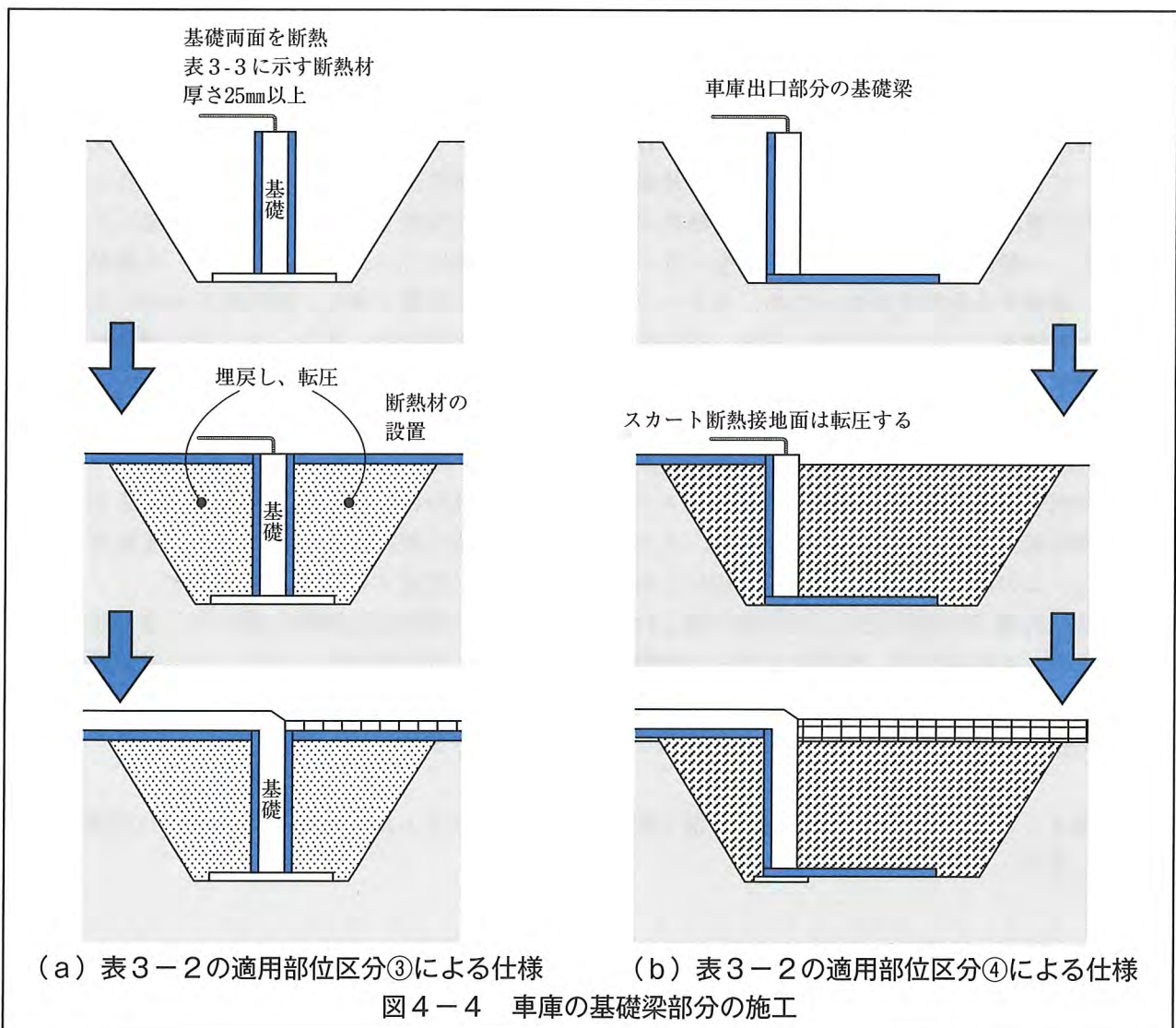
車庫出入口部分直下の基礎梁にスカート断熱を適用する際の施工は次によります。

基礎梁で上部構造の荷重を支持しない場合は、特にフーチング基礎とする必要はありません。この場合は、2種類の施工方法があります。

#### 1) 表3-2の適用部位区分③による仕様(図4-4 a参照)

- a. 適用区分③を満たす凍結深度が確保できるように根掘りし、基礎梁両面に表3-3に示す断熱材、厚さ25mm以上を施工します。
- b. 周辺部を埋め戻し後、車庫内は地盤全面、外部は適用区分③に900mmを加えた範囲の地盤面に、表3-3に示す断熱材、厚さ25mm相当以上の断熱材を敷き詰めます。
- c. 地盤面に敷いた断熱材の上面に、床仕上げを施します。

#### 2) 表3-2の適用部位区分④による仕様(図4-4 b参照)



- a. 適用区分④を満たす凍結深度が確保できるように根掘りし、スカート断熱材の設置面は十分に転圧します。
- b. スカート断熱材を、基礎より外部側に水平に敷き詰め、相互の継ぎ目は、長期的に隙間が生じないように十分に突き付けます。突付け部はブチル系テープ等を用いる方が接合部の信頼性が増します。
- c. スカート断熱材と連続するよう、基礎の車庫側に表3-3に示す断熱材を25mm以上施工します。断熱材の施工は基礎打設時に同時打ち込みとするのが一般的です。
- d. 周辺部を埋め戻し後、車庫内は地盤全面に表3-3に示す断熱材、厚さ25mm以上を敷き詰めます。
- e. 地盤面に敷いた断熱材の上面に、床仕上げを施します。

#### 4-5 設備工事との取り合い

敷地内に埋設される排水管、給水管、ガス管などの施工によってスカート断熱材に重大な欠損・破損が生じてしまうと、凍結深度を低減した基礎が凍上する危険性があります。よって、これらの配管を敷地内に埋設する際には、スカート断熱材の施工工程に十分配慮し、その欠損を極力無くす必要があります。一般的には、配管埋設工事をスカート断熱の施工後に行った場合は、スカート断熱材を一部欠損、破損する危険性が高いため、スカート断熱に取り合う設備工事は、断熱施工の前に完了しておくことが望ましいといえます。また、やむなく欠損が生じた部分は、表3-3に示す断熱材により断熱補修する必要があります。

具体的には、次の点に注意する必要があります。

- a. 給水管や排水管など設備配管がベース下面に位置する部分においては、配管施工による断熱欠損を極力少なくするため、配管は、スカート断熱材の施工前に埋設することが望まれます。なお、この際、排水管の勾配が適切にとれるよう、十分に注意する必要があります。
- b. 基礎外側での配管立ち上げや取り回しは、極力スカート断熱材に断熱欠損が生じない位置とします。やむを得ず、配管をスカート断熱材部分で立ち上げる場合は、少なくとも基礎断熱材表面から**300mm以上離れた位置**とします。また、その場合、スカート断熱材の配管による断熱欠損部分は、前述したような断熱補修を行う必要があります。

図4-5に、スカート断熱材の下部で配管を行った場合と上部で配管を行った場合の参考例を示します。

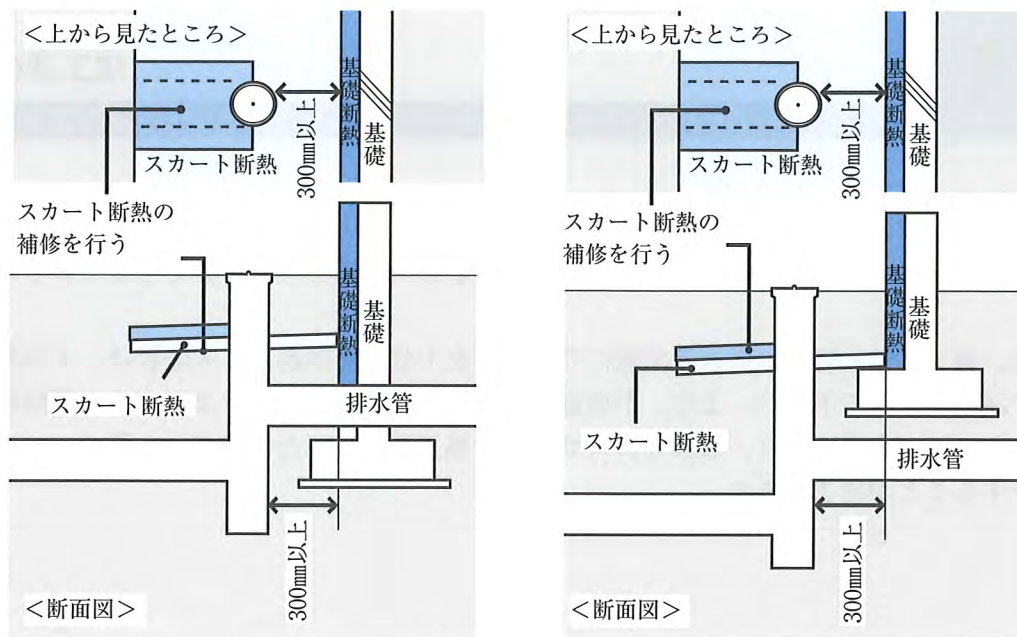


図4-5 スカート断熱材と設備配管の取り合いの例

#### 4-6 スカート断熱の養生と竣工時期

スカート断熱材を埋設した地面は、断熱材の変形が生じるおそれのある重量物の保管、車両・重機の移動は避けることとし、必要に応じて養生します。

スカート断熱工法により基礎を施工する場合には、基礎付近における地盤の住宅内側からの凍結に配慮し、上屋の竣工を厳寒期前とすることが望まれます。やむを得ず、非積雪地域において、冬期に上屋が竣工していない基礎を長期的に放置する場合には、住宅施工部分の地盤全面に断熱材を敷く等、断熱養生を行います。

ただし、1階床を土間コンクリート床とし、その下部に表3-3に示す断熱材、厚さ25mm以上が全面に施工されている場合には、特に断熱養生の必要はありません。

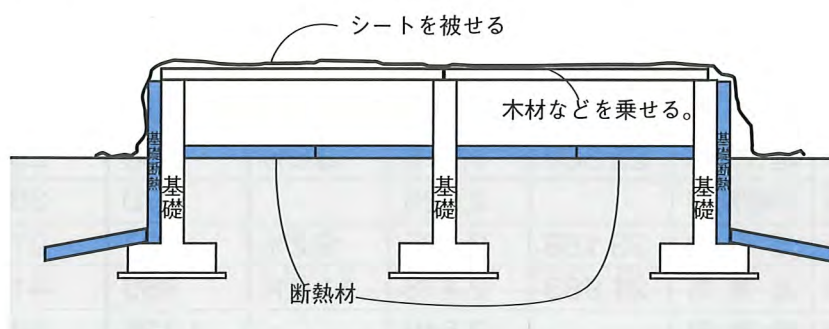


図4-6 断熱養生の例

掘、植栽、増築等により、周辺地盤を掘削する際に、スカート断熱工法で施工している住宅であることを事前に知らないと、工事中にスカート断熱材に著しい破損を生じさせてしまうおそれがあります。

このため、施工者は入居者へ引き渡す時にそのことを十分注意喚起し、入居者は、工事業者に図面等を示して注意を促して下さい。また、不用意にスカート断熱材を傷つけないよう、断熱材上部にその旨明記したテープを埋めたり、玄関等にスカート断熱工法を用いた住宅である旨のシールを貼るなどの配慮をすることが望まれます。

付録（1）

建設費の低減効果

スカート断熱工法では一般の床下断熱工法と比較して、コンクリート工事など、基礎部分にかかる建設工事費が低減されます。

基礎工事に係る建設コストの低減額は、住宅の規模や建設地域などにより異なりますが、寒さが厳しく凍結深度が深いほどその効果が大きく現れるものと思われます。代表的な市町の平均的な住宅で試算を行うと、基礎深さを500mmとした場合、基礎工事に係る工事費の10%～50%程度のコスト低減が図られるものと推定されます。（付表1）

付表1 コスト低減試算結果

凍結深度 (mm)	代表的市町	建設価格 (千円/戸)	基礎工事建築面積（20坪）			
			標準額 (千円/戸)	建設価格に占める割合	低減額 (千円/戸)	標準額に占める割合
600	札幌市	25,164	1,445	5.7%	175	12%
700	恵庭市	22,492	1,684	7.5%	395	23%
800	稚内市	22,300	1,916	8.6%	550	29%
900	中頓別町		2,025		670	33%
1000	旭川市	23,158	2,135	9.2%	797	37%
1100	北見市	21,983	2,418	11.0%	989	41%
1200	陸別町		2,549		1,125	44%

（平成7年度住宅金融公庫融資の戸建て住宅より）

1. 断熱材の種類 基礎断熱に用いる断熱材は、付表2に掲げる種類とします。

付表2 基礎断熱に用いる断熱材の種類(λ:熱伝導率(Kcal/(m・h・℃)なお[ ]内は(W/(m・k))に換算したもの)

C λ = 0.034 ~ 0.030 [0.040 ~ 0.035]	D λ = 0.029 ~ 0.025 [0.034 ~ 0.029]
住宅用グラスウール24K、32K相当	ビーズ法ポリスチレンフォーム特号
高性能グラスウール16K、24K相当	押出法ポリスチレンフォーム2種
吹込み用グラスウール30K、35K相当	フェノール保温版1種1号、2号、2種2号
住宅用ロックウール	E λ = 0.024以下 [0.028以下]
ビーズ法ポリスチレンフォーム1号、2号、3号	
押出法ポリスチレンフォーム1種	押出法ポリスチレンフォーム3種
ポリエチレンフォームA類	硬質ウレタンフォーム
吹込み用セルローズファイバー25K	吹付ウレタンフォーム（現場発泡品）
吹込み用セルローズファイバー45K、55K（接着剤併用）	
フェノールフォーム保温板2種1号	

2. 断熱材の厚さ 基礎断熱材の厚さは、次に掲げる数値以上の厚さとします。

1) 公庫一般融資住宅の場合

部 位	断熱材の厚さ	断熱材の種類・厚さ（単位:mm）		
		C・D・E		
基 礎		50		

（注）基礎の外側断熱材で、ポリスチレンフォーム又はこれと同等以上の性能を有するもの。

2) 公庫、省エネルギー住宅工事（一般型）または北方型住宅の場合

部 位	断熱材の厚さ	断熱材の種類・厚さ（単位:mm）		
		C	D	E
土間床等の外周部	外気に接する土間床等の外周部	85	75	60
	その他の土間床等の外周部	25	25	20

ただし、住宅の新省エネルギー基準に定める計算方法またはそれに基づく仕様決定により断熱材の決定を行う場合には、1)、2)に掲げた表によらなくても構いません。

3) 公庫、省エネルギー住宅工事（次世代型）の場合

部 位	断熱材の厚さ	断熱材の種類・厚さ（単位:mm）		
		C	D	E
土間床等の外周部	外気に接する土間床等の外周部	140	120	100
	その他の土間床等の外周部	50	45	35

3. 工 法

- 1) 基礎断熱とする場合、断熱位置は、原則として基礎の外側とします。
- 2) 断熱材は吸水性を有しない材料を使い、原則として、ベース上端から基礎天端まで打ち込み工

法により施工します。なお、1階を木造床とする場合や土間コンクリート床とする場合でも同様です。なお、地下水位が高い場合など、地盤への熱損失が大きくなることが予想される場合は、25mm程度の発砲プラスチック系断熱材を床下地盤の水平面に施工することが望まれます。

- 3) 断熱材の継目は、隙間ができないように施工します。型枠脱型後、隙間が生じているときは、現場発砲ウレタン材などで補修します。
- 4) 断熱材が外気に接しないよう、外装仕上げを必ず行います。
- 5) 基礎天端と土台との間には、隙間が生じないようにします。

具体的な施工方法としては、土台と基礎天端の気密化は、基礎の天端均しをした上で気密パッキン材を敷き込むなど、長期的に隙間が生じないような構造とする必要があります。

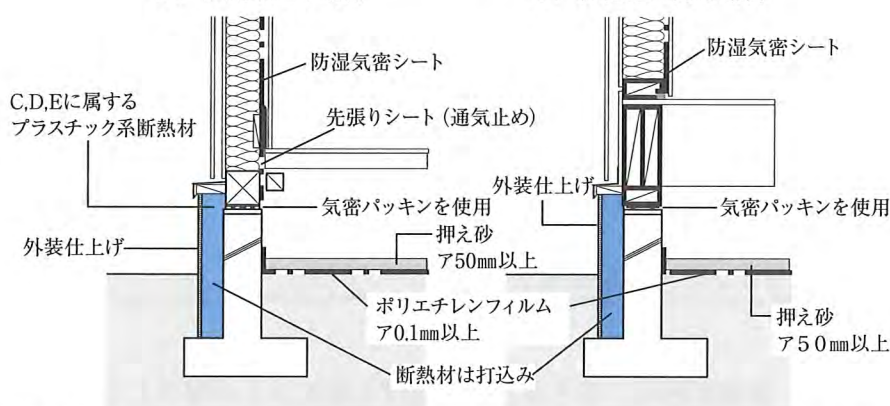
なお、天端均しの寸法精度向上のため、セルフレベリングモルタルを使用することが望まれます。

参考図1 基礎の断熱（気密工事の例）

全屋暖房を前提とした住宅に適用

ア. 在来木造の場合

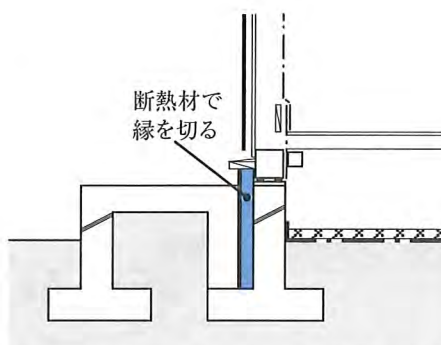
イ. 枠組壁工法の場合



（一般的な基礎断熱工法の例。スカート断熱工法とする場合には、上図に加え、スカート断熱材が必要です。）

- 6) 床下防湿は、本マニュアル第2章2-1、(4) 地盤防湿の項によります。
- 7) ポーチ、テラス、ベランダ等の取り合い部分で、断熱欠損が生じないように施工します。

基礎断熱とした場合、ポーチ、テラス等を片持ち梁として構成すると、この部分で断熱材が切れてしまい、熱損失が大きくなり表面結露が発生する危険性が高くなります。従って、ポーチ、テラス等は住宅本体と切り離して独立した構成とし、この部分で断熱層が連続するような工夫が必要です。



参考図2 ポーチ・テラスなどの取り合い部分

（一般的な基礎断熱工法の例。スカート断熱工法とする場合には、本文を参照のこと。）

- 8) 基礎断熱とする場合は床下温度の確保のため原則として全屋暖房とします。
- 9) 床下はなるべく連続した空間とし、湿気がこもらないようにします。すなわち、布基礎部分で区画された小規模な床下空間が生ずることなく、人通口等で床下が連続した空間となる必要があります。

## スカート断熱工法設計・施工マニュアル

発行・編集 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構建築研究本部  
北方建築総合研究所

執筆 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構建築研究本部  
北方建築総合研究所

企画調整部 部長 福島 明  
環境科学部 部長 鈴木 大隆  
環境科学部 環境グループ 主査 月館 司  
環境科学部 環境グループ 研究主任 北谷 幸恵

問い合わせ先 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構建築研究本部  
北方建築総合研究所

旭川市緑が丘東1条3丁目1-20  
電話 (0166) 66-4211 (代表)

平成9年7月 第1版発行  
平成10年3月 第2版発行  
平成13年3月 改訂第3版発行  
平成24年3月 改訂第4版発行







