

2-5 | 給湯設備

【1】概要

●導入目的

給湯設備は給水設備と同様に、必要な湯量、仕様目的に適した水圧、衛生的に安全な水質、これらに加えて適温の湯を建物内の給湯必要箇所に供給することを目的とする。

●給湯設備の計画

①使用温度

湯の使用温度は、使用用途、既設、使用者の状況によって異なる。

表 2-5-1 湯使用の適温と適流量

使用用途		使用適温(°C)	適流量(ℓ/分)
食器洗浄	普通吐水	39.0	7.5
	シャワー吐水	39.0	5.0
洗顔		37.5	8.5
洗髪		40.5	8.0
入浴		40.5	—
手持ちシャワー		40.5	8.5

※出所:公益財団法人 空気調和・衛生工学会「空気調和・衛生工学便覧 第14版 第4巻」

②給湯温度

給湯温度は、使用温度より高い温度で供給し、水と混合して使用温度とする。なお、貯湯タンク等には、湯温 60°C 以上に保つ能力を有する加熱装置を設けるなど、タンク内でレジオネラ属菌が繁殖しない措置を講じる。

表 2-5-2 給湯温度

使用用途	給湯温度(°C)	
	水栓等を湯水混合栓とした場合	その他
飲料用	—	90
浴場	60	—
厨房	—	60
洗面所・湯沸室用	60	42

③給湯量の算定

給湯量の算定は、人員による算定方法と器具数による算定方法があるが、一般的には人員による算定を行い、必要に応じて器具数による算定によりチェックを行う。

1) 1日の使用湯量 Q_d (ℓ/d)

$$Q_d = N \times q_d$$

N: 対象人員

q_d : 1日1人当たりの使用湯量(ℓ/d・人)

2) 時間最大使用湯量 Q_h (ℓ/h)

$$Q_h = Q_d \times q_h$$

q_h : 1日の使用量に対する最大値の割合

表 2-5-3 用途別給湯量(60°C)

建物種別	年間平均1日給湯量	ピーク時給湯量	ピーク継続時間
住宅	150~250(ℓ/戸・日)	100~200(ℓ/戸・h)	2(h)
集合住宅	〃	50~100(ℓ/戸・h)	〃
事務所	7~10(ℓ/人・日)	1.5~2.5(ℓ/人・h)	〃

※出所:公益財団法人 空気調和・衛生工学会

「空気調和・衛生工学便覧 第13版 第4巻および空気調和・衛生設備の知識(オーム社)から要約引用」

④給湯方式

給湯設備のゾーニングにあたり、循環配管から離れた位置に設置される給湯器具、飲料用等の給湯温度が異なる給湯器具、使用頻度の少ない給湯器具等は中央式から分離して、局所式を採用する。

表 2-5-4 給湯方式の種類と特徴

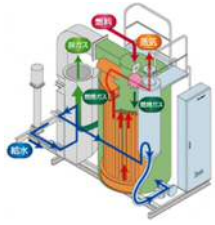
分類	中央式	局所式
方式	機械室等に給湯用機器を設置して、湯を循環式の配管で使用箇所に供給する方式	湯を使用する箇所毎に給湯用機器を設置して給湯を行う方式
給湯用機器	ボイラ、温水発生機、貯湯タンク、循環ポンプ等	ガス湯沸器、貯湯式電気温水器等
適用	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模施設で全館給湯を必要とする場合 ・大規模浴場等で大量の湯を必要とする場合 	<ul style="list-style-type: none"> ・湯沸室、世帯用の浴室等の小規模なものに供給する場合 ・小規模厨房等で管理体制が異なる箇所へ給湯する場合
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・循環ポンプを設けることで、末端の水栓でもすぐに熱い湯を出すことが可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・配管や給湯器の規模が小さく、維持管理が容易で、設置費用も安価である。 ・配管が短いので熱損失が少ない。 ・給湯箇所の増設が簡単に対応できる。

2-5

【2】給湯設備(エネルギー消費性能計算プログラムによる評価可能な技術)

●中央式

機械室等に給湯機器を設置して、湯を循環供給する方式

種類	燃料	概要
①ボイラ	木質系燃料 灯油 重油 ガス	<p>直接燃料を燃やすか電気ヒーターで液体を加熱し、沸騰させて蒸気または温水を得る装置。</p>  <p>出所:川崎冷熱工業(株) HP</p>
		<p>定格加熱能力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・【蒸気ボイラ】 蒸気ボイラ性能表示ガイドラインで規定された「熱出力(表示)」 ・【貫流ボイラ】 貫流ボイラ性能表示ガイドラインで規定された「熱出力(表示)」 ・【小型貫流ボイラ】 小型貫流ボイラ性能表示ガイドラインで規定された「熱出力(表示)」 ・【温水ボイラ】 温水発生機・温水の性能表示ガイドラインで規定された「熱出力」
		<p>定格消費電力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・【蒸気ボイラ】 蒸気ボイラ性能表示ガイドラインで規定された「設備電力(表示)」 ・【貫流ボイラ】 貫流ボイラ性能表示ガイドラインで規定された「設備電力(表示)」 ・【小型貫流ボイラ】 小型貫流ボイラ性能表示ガイドラインで規定された「設備電力(表示)」 ・【温水ボイラ】 温水発生機・温水の性能表示ガイドラインで規定された「定格消費電力」
		<p>定格燃料消費量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・【蒸気ボイラ】 蒸気ボイラ性能表示ガイドラインで規定された「燃料消費量(表示)[kw]」 ・【貫流ボイラ】 貫流ボイラ性能表示ガイドラインで規定された「燃料消費量(表示)[kw]」 ・【小型貫流ボイラ】 小型貫流ボイラ性能表示ガイドラインで規定された「燃料消費量(表示)[kw]」 ・【温水ボイラ】 温水発生機・温水の性能表示ガイドラインで規定された「定格消費消費量」

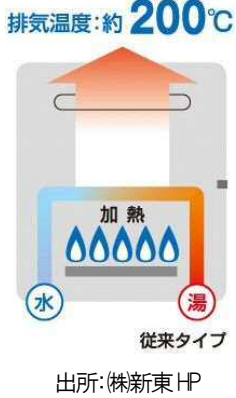
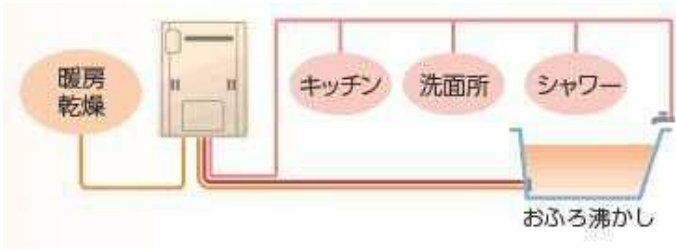
種類	燃料	概要	
②業務用 ヒートポンプ 給湯機	電気	<p>ヒートポンプでお湯を沸かす。</p> <p>長所: 電気エネルギーの3倍以上の熱エネルギーが取り出せる。 CO2 排出量が少ない。 タンクにお湯を貯めるので、非常用水として活用できる。</p> <p>短所: 設備費用が高い(ガス給湯機と比べて)。 タンクとヒートポンプの設置スペースが必要。 急に大量なお湯が必要になった場合、湯切れすることがある。</p> <div data-bbox="542 649 1372 940" style="text-align: center;"> <p>熱を持った冷媒は、圧縮されてさらに高温に</p> <p>1 大気中の熱を吸み上げます</p> <p>2 圧縮機</p> <p>3 冷媒の熱を水に伝えてお湯を作ります</p> <p>CO₂冷媒サイクル</p> <p>空気熱交換器</p> <p>水熱交換器</p> <p>膨張弁</p> <p>貯湯ユニット</p> <p>出湯</p> <p>入水</p> <p>環境に配慮した自然冷媒CO₂を採用</p> </div> <p>出所: ダイキン工業株 HP</p>	
		定格加熱能力	JRA4060 で規定される「冬季高温加熱能力」
		定格消費電力	JRA4060 で規定される「冬季高温消費電力」
		定格燃料消費量	0とする
③真空式 温水発生機	灯油 重油 ガス	<p>ボイラの一種で、缶体内を減圧状態にして、水を100℃以下の低温で沸騰させ、その蒸気を熱源として熱交換器により直接的に水を加熱して温水を発生させる。</p> <p>長所: 低温で熱交換を行うため、効率がよく経済的。 真空保持されているため、空気による缶体内の腐食が抑えられ、寿命が長い。 「ボイラ及び压力容器安全規則」による届出や、検査及び取扱資格が不要。</p> <div data-bbox="718 1411 1197 1814" style="text-align: center;"> </div> <p>出所: 仙台市ガス局 HP</p>	
		定格加熱能力	温水発生機: 温水ボイラ性能表示ガイドラインで規定される「熱出力」
		定格消費電力	温水発生機: 温水ボイラ性能表示ガイドラインで規定される「定格消費電力」
		定格燃料消費量	温水発生機: 温水ボイラ性能表示ガイドラインで規定される「定格燃料消費量」

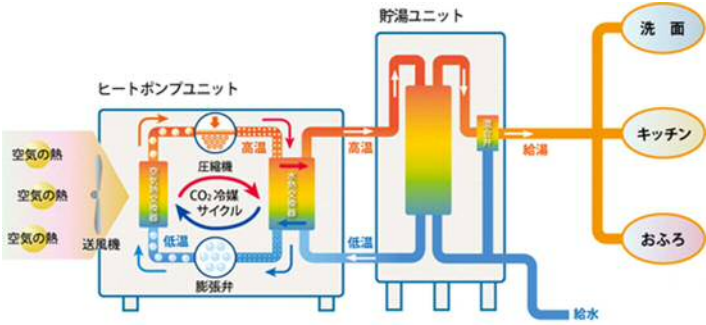
種類	燃料	概要	
④無圧式 温水発生機	灯油 重油 ガス	<p>ヒーター缶体に大気開放タンクを設け、缶体を無圧としている。付属の熱交換器で缶体と熱交換された有圧の温水を供給する。</p> <p>長所: ボイラ技師の資格、法定定期検査、労働安全衛生法での届出が不要。</p> <p>缶体は大気開放であり、全く圧力がかからないため、安全である。</p> <p>熱交換器の採光使用圧力で温水を供給できる。</p> <p>缶体は無圧のため、熱交換器や貯湯タンクは圧力容器の適用を受けないので、届出、取扱資格、検査は不要。</p> <p>ボイラではないため、遠方発停も容易にできる。</p> <p>原理、構造が簡単で、取扱いが容易である。</p> <div data-bbox="778 616 1161 1086" style="text-align: center;"> </div> <p>出所: 仙台市ガス局HP</p>	
		定格加熱能力	温水発生機: 温水ボイラ性能表示ガイドラインで規定される「熱出力」
		定格消費電力	温水発生機: 温水ボイラ性能表示ガイドラインで規定される「定格消費電力」
		定格燃料消費量	温水発生機: 温水ボイラ性能表示ガイドラインで規定される「定格燃料消費量」
⑤太陽熱利用 システム	再生可能 エネルギー	有効集熱面積	面積(数値入力(単位はm ²))
		集熱面積の 方位角	方位角(数値入力(単位は°))
		集熱面の 傾斜角度	傾斜角(数値入力(単位は°)) ※水平を0°とし垂直を90°とする。

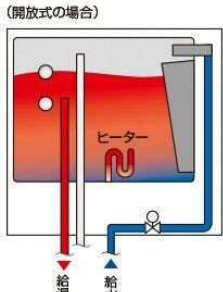
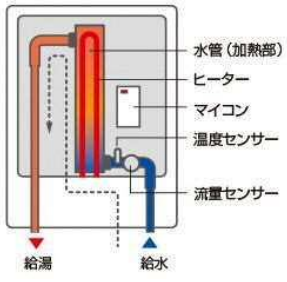
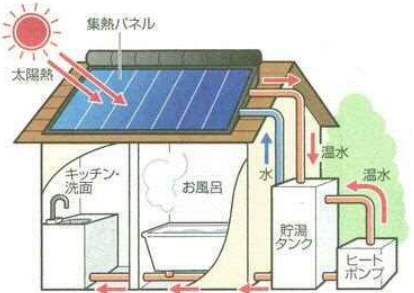
2-5

●局所式





湯を使用する箇所毎に給湯用機器を設置して、湯を供給する方式

種類	燃料	概要						
①ガス 給湯機	ガス	<p>コックを開くと自動的にガスに点火、湯を放出する機具。瞬間式と貯湯式があり、前者は熱パイプ中を水が通り加熱される仕組みで、瞬間的に湯が得られ、小型で水温 50℃程度上昇できる。</p> <p>長所: 都市ガスや安いLP ガスの場合、電気温水機より燃料代が安くすむ。</p> <p>コンパクトで場所を取らない瞬間式のため、必要とする分だけの湯を即座に使える。</p> <p>短所: 最大量に合わせた能力(号数) 選定が必要。</p> <p>微少な流量では給湯できない。</p> <p>屋内設置では、給排気設備が必要。</p>						
								
		<table border="1"> <tr> <td>定格加熱能力</td> <td>JIS S 2109 で規定される「出湯能力」</td> </tr> <tr> <td>定格消費電力</td> <td>JIS S 2109 で規定される「定格消費電力」</td> </tr> <tr> <td>定格燃料消費量</td> <td>JIS S 2109 で規定される「表示ガス消費量」</td> </tr> </table>	定格加熱能力	JIS S 2109 で規定される「出湯能力」	定格消費電力	JIS S 2109 で規定される「定格消費電力」	定格燃料消費量	JIS S 2109 で規定される「表示ガス消費量」
		定格加熱能力	JIS S 2109 で規定される「出湯能力」					
定格消費電力	JIS S 2109 で規定される「定格消費電力」							
定格燃料消費量	JIS S 2109 で規定される「表示ガス消費量」							
②ガス給湯 暖房機	ガス	<p>ガス給湯機の能力だけでなく、暖房機能を備えている機器。</p>						
								
		<p>長所: 都市ガスや安いLP ガスの場合、電気温水機より燃料代が安くすむ。</p> <p>コンパクトで場所を取らない瞬間式のため、必要とする分だけの湯を即座に使える。</p> <p>短所: 最大量に合わせた能力(号数) 選定が必要。</p> <p>微少な流量では給湯できない。</p> <p>屋内設置では、給排気設備が必要。</p>						
		<table border="1"> <tr> <td>定格加熱能力</td> <td>JIS S 2112 で規定される「出湯能力」</td> </tr> <tr> <td>定格消費電力</td> <td>JIS S 2112 で規定される「定格消費電力」</td> </tr> <tr> <td>定格燃料消費量</td> <td>JIS S 2112 で規定される「表示ガス消費量」</td> </tr> </table>	定格加熱能力	JIS S 2112 で規定される「出湯能力」	定格消費電力	JIS S 2112 で規定される「定格消費電力」	定格燃料消費量	JIS S 2112 で規定される「表示ガス消費量」
定格加熱能力	JIS S 2112 で規定される「出湯能力」							
定格消費電力	JIS S 2112 で規定される「定格消費電力」							
定格燃料消費量	JIS S 2112 で規定される「表示ガス消費量」							

種類	燃料	概要	
③石油 給湯機 (給湯単機能)	灯油	石油(灯油)バーナーによる給湯機。追い炊き機能はない給湯単機能タイプ。 長所:石油が安価なときは、パワフルな割に経済的。 即湯器のため、限度水量がない。 短所:石油が高騰したときは、値段に反映される。 大型の燃料タンク設備が必要、定期的給油が必要。	
		定格加熱能力	JIS S 3024 で規定される「出湯能力」
		定格消費電力	JIS S 3024 で規定される「定格消費電力」
		定格燃料消費量	JIS S 3024 で規定される「最大燃料消費量」
④石油 給湯機 (給湯機付 ふろがま)	灯油	給湯機能と追い炊き機能を持つ、石油給湯機。	
		定格加熱能力	JIS S 3027 で規定される「出湯能力」
		定格消費電力	JIS S 3027 で規定される「定格消費電力」
		定格燃料消費量	JIS S 3027 で規定される「最大燃料消費量」
⑤家庭用 ヒートポンプ 給湯機	電気	<p>空気の利用したヒートポンプ技術で、お湯を沸かす給湯機。</p> <p>長所:電気エネルギーの3倍以上の熱エネルギーを取り出せる。 CO₂ 排出量が少ない。</p> <p>短所:使いすぎると、湯切れが起こる。 空気の利用するため、冬は効率が下がる。 低周波音による問題を起こす可能性がある。</p>	
			
		出所: 一般社団法人 日本冷凍空調工業会 HP	
		定格加熱能力	JIS C 9220 で規定される「冬季高温加熱能力」
定格消費電力	JIS C 9220 で規定される「冬季高温消費電力」		
定格燃料消費量	0とする		

種類	燃料	概要
⑥貯湯式 電気温水機	電気	タンク(湯槽)に水を貯めてから沸かす仕組み。 ※密閉式と開放式の2種類あり 長所:ヒーター容量が小さいので低ランニングコスト。 短所:必要な量のお湯を貯めておけるタンクが必要。 所:(株)日本イミックHP 
	定格加熱能力	JIS C 9219 で規定される「定格消費電力」
	定格消費電力	JIS C 9219 で規定される「定格消費電力」
	定格燃料消費量	0とする
⑦電気瞬間 湯沸機	電気	給湯栓を開くと同時に、瞬間に加熱しながら給湯する仕組み。 長所:給水圧に近い給湯圧が得られる。 湯切れがない。 タンクがないため、コンパクトサイズ。 短所:大きな電気設備容量が必要。 所:(株)日本イミックHP 
	定格加熱能力	JIS C9335-2-35 で規定される「定格入力」
	定格消費電力	JIS C9335-2-35 で規定される「定格入力」
	定格燃料消費量	0とする
⑧太陽熱利用 システム	再生可能 エネルギー	・太陽の熱エネルギーを、高い熱効率の集熱器で集熱し、給湯機器の補助熱源とする方式。 出所: 中四国プロテクト合同会社さくらハウジングHP 
	有効集熱面積	面積(数値入力(単位はm ²))
	集熱面積の方位角	方位角(数値入力(単位は°))
	集熱面の傾斜角度	傾斜角(数値入力(単位は°)) ※水平を0°とし垂直を90°とする。

●節湯器具

節湯種類		自動給湯栓	節湯A1	節湯B1	節湯C1
構造		<p>使用と共に自動で止水する給湯栓。 電氣的に開閉し、手を遠ざけると自動で止水する。 ※公衆浴場等で使用されている自閉式水栓(一定時間量を吐出した後)に自動で止水する水栓)は、自動給湯栓とみなさない。</p>  <p>・タッチスイッチ水栓 出所: TOTO(株) HP</p>	<p>手元止水機構を有する水栓。 吐水切替機能、流量及び温度の調節機能と独立して、使用者の操作範囲内に設けられたボタンやセンサー等のスイッチで吐水及び止水操作ができる機構を有する湯水混合水栓。</p>  <p>・タッチスイッチ水栓 出所: TOTO(株) HP</p>	<p>小流量吐水機構を有する水栓。 浴室シャワー水栓において、「小流量吐水機構を有する水栓の適合条件」を満たす湯水混合水栓。</p>  <p>・エアインシャワー 出所: TOTO(株) HP</p>	<p>水優先吐水機構を有する水栓。 吐水止水操作部と一体の温度調節を行うレバーハンドルが水栓の正面に位置するときに湯が吐出されない構造を有するもの。</p>  <p>・エコシングル水栓 出所: TOTO(株) HP</p>
適合条件				<p>小流量吐水機構を有する水栓の適合条件 ・流水中に空気を混入させる構造を持たないもの →0.60N 以上 ・流水中に空気を混入させる構造を持つもの →0.55N 以上</p>	
削減率	台所水栓	40%削減	9%削減		30%削減
	浴室シャワー水栓	25%削減	20%削減	15%削減	
	洗面水栓	40%削減			30%削減
エネルギー消費性能計算対象		○	×	○	×

※「2バルブ水栓」を採用する場合は、節湯器具の有無によらずに「無」となる。



①給湯対象室入力シート

No.	入力項目	選択肢	適用
1	階・室名・建物用途・ 室用途・室面積	—	「様式1(共通条件)『室使用入力シート』の様式」で入力した室の中から給湯計算対象室の階、室名等を転記する。
2	給湯場所	—	給湯機で湯を供給する場所(給湯栓が設置されている箇所)を任意の文字列で入力する。
3	節湯器具	—	節湯器具の採否について、節湯器具を採用している場合は、以下の選択肢から該当する器具を選択し、採用していない場合は「無」を入力する。 ↓節湯B1とは、小流吐水機構を有する水栓のことである。 節湯A1(手元止水機構)、節湯C1(水優先吐水機構)については、非住宅建築物に設置された場合の節湯効果が不明瞭であるため(家庭用と業務用では湯水の使われ方が異なる)、非住宅建築物の評価法においては節湯器具とはみなさない。 ↓2 バルブ水栓を採用する場合は「無」とする。
		自動給湯栓	洗面に設置され、使用と共に自動で止水する給湯栓。電氣的に開閉し、手を遠ざけると自動で止水するもの。
		節湯B1	浴室シャワー水栓において、「小流量吐水機構を有する水栓の適合条件」を満たす湯水混合水栓
		無	上記の機構を有する水栓以外すべて。
4	給湯機器名称	—	↓給湯機器名称を任意の文字列で入力する。 ↓入力する名称は、「(給湯)『給湯機器入力シート』の様式」の給湯機器名称と同一でなければならない。



②給湯機器入力シート

No.	入力項目	選択肢	適用
1	給湯機器名称	—	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 給湯機器の名称を文字列で入力する。 ▶ 「(給湯)『給湯対象室入力シート』の様式」で入力した給湯機器の名称と同一でなければならない。
2	燃料種類	—	給湯機器の燃料種類を、「電力」、「都市ガス」、「液化石油ガス」、「重油」、「灯油」、「他人から供給された熱(温水)」、「他人から供給された熱(蒸気)」から選択し記入する。
3	定格加熱能力	—	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 給湯機器の定格加熱能力を数値で入力する。単位はkWである。 ▶ 電気温水器等のような電気ヒーターによる加熱機器の場合は、電気ヒーターの電気容量を入力しても良い。 ▶ ガス給湯器の場合、号数に $1.74 (= 1 \text{ l/min} \times 25^\circ \text{ C} \times 4.186 \text{ J/g} \cdot \text{ k} \div 60)$ を掛けた値を定格加熱能力としても良い。 ▶ 1つの給湯系統の中に複数の給湯機器が接続されており、これらが連携して動く場合は、これらの給湯機器の定格加熱能力の総和を本欄に入力する。
4	熱源効率 (一次エネルギー換算)	—	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 給湯機器の熱源機単体効率(一次エネルギー換算)を入力する。単位はパーセントではなく、0.80のように小数で入力する。 ▶ 熱源効率 = $\frac{\text{定格加熱能力 [kW]}}{\text{定格消費電力 [kW]} \times 9,760/3,600 + \text{定格燃料消費量 [kW]}}$



No.	入力項目	選択肢	適用
5	配管保温仕様	—	<p>→給湯配管の保温仕様を下記「給湯配管保温仕様一覧」の選択肢より選択し、文字列で入力すること。</p> <p>→自動水栓一体型電気温水器(元止め式)に付属する専用樹脂配管(数10cm程度のものに限る)については、保温されていない場合でも「保温仕様2」を選択することとする。</p>
		裸管	下記以外。
		保温仕様3	配管保温仕様が以下の場合。 →管径125mm未満:保温材厚さ20mm以上 →管径125mm以上:保温材厚さ25mm以上
		保温仕様2	配管保温仕様が以下の場合。 →管径50mm未満:保温材厚さ20mm以上 →管径50mm以上125mm未満:保温材厚さ25mm以上 →管径125mm以上:保温材厚さ30mm以上
		保温仕様1	配管保温仕様が以下の場合。 →管径40mm未満:保温材厚さ30mm以上 →管径40mm以上125mm未満:保温材厚さ40mm以上 →管径125mm以上:保温材厚さ50mm以上
6	接続口径	—	給湯機器に接続される給湯配管の最大口径を数値で入力する。単位はmmとし、整数で入力する。
7	太陽熱利用 (有効集熱面積、 集熱面の方位角、 集熱面の傾斜角)	—	<p>→太陽熱を利用した給湯設備システムを採用している場合はこれらの値を入力し、採用していない場合は空欄とする。</p> <p>→有効集熱面積は数値で入力する。単位は㎡である。</p> <p>→集熱面の方位角は数値で入力する。単位は度(°)である。南を0°とし、西向きに測る。つまり、西は90°、北は180°、東は270°となる。</p> <p>→集熱面の傾斜角は数値で入力する。単位は度(°)である。水平を0°、垂直を90°とする。</p>

表 2-5-5 工事共通仕様書とエネルギー消費性能計算の保温材厚さ対比表

呼び径 保温種類	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	参考	
	I	イ	20				25				40				ロクケール	温水管 給湯管
	ロ	保温仕様2				保温仕様3				保風仕様2	保温仕様3	保温仕様2		クワズール		
	イ	20				25				40				クワズール		
	ロ	保温仕様2				保温仕様3				保風仕様2	保温仕様3	保温仕様2		クワズール		
II	イ	20		30			40						ロクケール	蒸気管		
	ロ	保温仕様2		保風仕様1	保温仕様2		保温仕様1		保温仕様2				クワズール			
	イ	20		30			40						クワズール			
	ロ	保温仕様2		保風仕様1	保温仕様2		保温仕様1		保温仕様2				クワズール			