

官庁施設の熱源設備における  
木質バイオマス燃料導入ガイドライン(案)

国土交通省 大臣官房官庁営繕部 設備・環境課  
平成23年3月

## 目 次

第1章 総則	
1. 1 背景・目的	3
1. 2 用語の定義	4
第2章 一般事項	
2. 1 木質バイオマス燃料の活用	5
2. 2 木質バイオマス燃料の検討	6
2. 3 木質バイオマス燃料の特徴	8
2. 4 木質バイオマス燃料の形態と適合性	8
第3章 計画	
3. 1 適用範囲	9
3. 2 木質ペレットボイラーの導入計画	10
3. 3 改修の場合の留意点	11
3. 4 関係法令等	12
第4章 設計	
4. 1 構成機器	13
4. 2 着火方式	13
4. 3 熱源機器容量の算定	13
4. 4 温熱源機器	14
4. 5 サイロ容量の算定	15
4. 6 燃焼灰発生量の算定	15
4. 7 煙突及び煙道	15
4. 8 熱源付属機器	17
4. 9 換気設備	17
4. 10 自動制御設備	17
第5章 施工	
5. 1 施工上の留意事項	18
5. 2 試運転調整等	18

第6章 運転・監視及び日常点検・保守	
6.1 木質ペレットの供給及び保管上の留意事項	18
6.2 運転・監視等の留意事項	19
6.3 燃焼灰の処理及び清掃の留意事項	19

## 第1章 総則

### 1. 1 背景・目的

木材の利用の確保を通じた林業の持続的かつ健全な発展を図り、森林の適正な整備及び木材の自給率の向上に寄与するため、平成22年5月に「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」（平成22年法律第36号。以下「木材利用促進法」という。）が公布され、公共建築物における木材利用の拡大等について定められたほか、木質バイオマスのエネルギー利用についても促進することとされた。

また、木材利用促進法に基づいて策定された「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」（平成22年10月4日農林水産省、国土交通省告示第3号。以下「基本方針」という。）においては、その第2の2「公共建築物における木材の利用の促進のための施策の具体的方向」に、「(前略) 木質バイオマスを燃料とする暖房器具やボイラーの導入について、木質バイオマスの安定的な供給の確保や公共建築物の適切な維持管理の必要性を考慮しつつ、その促進を図るものとする。」、第3「国が整備する公共建築物における木材の利用の目標」に、「(前略) 暖房器具やボイラーを設置する場合は、木質バイオマスを燃料とするものの導入に努めるものとする。」とされたところである。

本ガイドラインは、木材利用促進法及び基本方針を踏まえ、官庁施設の整備に当たって木質バイオマス燃料の導入を促進するため、木質ペレットボイラーについて必要となる技術的な事項、標準的な手法等を定めることにより、官庁施設の熱源設備設計の効率化等を図るものである。

## 1. 2 用語の定義

本ガイドラインにおいて用いる用語の定義は、次のとおりとする。

- (1) 木質バイオマス燃料  
木材生産時の副産物及び未利用・低利用材を原料とする燃料をいい、チップやペレットなどがある。
- (2) 木質チップ  
原木丸太や製材端材などを木材破砕機等で切削又は粉砕したもので、短片状の木質燃料をいう。
- (3) 木質ペレット  
木くずなどを高温で圧縮し固めたもので、円柱状の固形燃料をいう。原料として用いられる木材の部位により、バークペレット(原料(木材)の樹皮部を主体としたもの)・全木ペレット(原料(木材)の樹皮以外の木部と樹皮部が混合したもの)・ホワイトペレット(原料(木材)の樹皮以外の木部を主体としたもの)に分類される。
- (4) 木質ペレットボイラー  
木質ペレットを直接燃焼させることにより、温水等を使用目的により取り出すことができるボイラーをいう。
- (5) 含水率[%]  
木材にどのくらい水分が含まれているかを比率で表したものをいう。
$$\text{含水率}[\%] = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100$$
ここに、 $W_1$ ：水分を含んだ重量 [kg]  
 $W_0$ ：絶乾重量 [kg] (木材中の水分が全くない状態の重量)
- (6) 灰分率[%]  
木質チップ又は木質ペレット単位重量(乾燥)を燃焼させたときにどのくらい灰が残るかを比率で表したものをいう。
- (7) サイロ  
屋外又は屋内に木質ペレット等を貯蔵するタンク(容器)をいう。
- (8) 遠心力集じん装置  
排ガスに旋回運動を与え、遠心力によって、排ガスから燃焼灰や煤じんを分離捕集する装置をいう。
- (9) 燃料自動供給装置  
木質ペレットボイラーからの信号により、木質ペレットをサイロからコンベア一等を用いて燃焼装置に自動搬送する装置をいう。

## 第2章 一般事項

### 2. 1 木質バイオマス燃料の活用

官庁施設において暖房、給湯設備等で熱需要があり、暖房器具やボイラーを設置する場合には、木質バイオマス燃料の活用を検討することとする。

「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」の抜粋

#### 第1 公共建築物における木材の利用の促進の意義及び基本的方向

##### 2 公共建築物における木材の利用の促進の基本的方向

###### (1) 国の取組

国は、法第3条に規定する国の責務を踏まえ、自ら率先してその整備する公共建築物における木材の利用に努めるとともに、公共建築物における木材の利用の促進に関する施策を総合的に策定し、及び実施するなど、公共建築物における木材の利用の促進を図る上で主導的な役割を果たすことが求められている。

#### 第2 公共建築物における木材の利用の促進のための施策に関する基本的事項

##### 2 公共建築物における木材の利用の促進のための施策の具体的方向

公共建築物における木材の利用の促進に当たっては、建築材料としての木材の利用はもとより、建築材料以外の各種製品の原材料及びエネルギー源としての木材の利用も併せてその促進を図るものとする。

木質バイオマス燃料とする暖房器具やボイラーの導入について、木質バイオマスの安定的な供給の確保や公共建築物の適切な維持管理の必要性を考慮しつつ、その促進を図るものとする。

#### 第3 国が整備する公共建築物における木材の利用の目標

国は、その整備するすべての公共建築物において、木材を原材料として使用した備品及び消耗品の利用を促進するほか、暖房器具やボイラーを設置する場合は、木質バイオマス燃料とするものの導入に努めるものとする。

#### 第6 その他公共建築物における木材の利用の促進に関する重要事項

##### 2 公共建築物の整備等においてコスト面で考慮すべき事項

公共建築物の整備において木材を利用するに当たっては、一般に流通している木材を使用する等の設計上の工夫や効率的な木材調達等によって、建設コストの適正な管理を図ることが重要である。

また、公共建築物の整備に当たっては、建設自体に伴うコストにとどまらず、維持管理及び解体・廃棄等のコストについても考慮する必要がある。

さらに、公共建築物における木質バイオマス燃料とする暖房器具やボイラーの導入に当たっては、当該暖房器具やボイラー（これらに付随する燃料保管施設等を含む。）の導入及び燃料の調達に要するコストのみならず、燃焼灰の処分を含む維持管理に要するコスト及びその体制についても考慮する必要がある。

## 2. 2 木質バイオマス燃料の検討

木質バイオマス燃料の検討に当たっては、「基本方針」を踏まえつつ、燃料となる木質バイオマス燃料の安定的な供給の可否、調達コスト、周辺施設の導入状況、木質バイオマス燃料を燃やした際に発生する燃焼灰の処理方法等について、事前に確認し、整理しておく必要がある。

木質バイオマス燃料の検討項目は、表-1「木質バイオマス燃料確認項目」及び表-2「施設管理者との協議事項」によるものとし、その手順を図-1「木質バイオマス燃料検討フロー」に示す。

表-1 木質バイオマス燃料確認項目

確認項目	確認内容
施設の熱需要	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設管理者からの要望確認</li> <li>施設の使用実態(建物用途、種別、暖房期間及び使用時間帯等)の確認</li> <li>施設の想定される熱需要の確認</li> <li>関係法令、条例等の確認</li> <li>対応可能機器と能力(機器ラインナップ)の確認</li> </ul>
木質バイオマス燃料の供給体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>地方公共団体等関係機関の協力体制の確認</li> <li>木質バイオマス燃料供給元の確認 (供給燃料の種類、コスト、所在地、安定供給能力、搬送方法、燃焼灰の引取りサービス、燃焼灰の成分情報等)</li> <li>燃焼灰処分先の確認(受入れ体制、コスト、燃焼灰の引取りサービス内容)</li> <li>着火用燃料等の供給状況確認</li> </ul>

表-2 施設管理者との確認事項

	確認内容
施設管理者との確認事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>木質バイオマス燃料の供給状況及び調達方法について</li> <li>燃焼灰の処分方法について</li> <li>維持管理等の作業内容について</li> <li>イニシャルコスト及びランニングコストについて</li> <li>対応可能な機器について<sup>※1</sup></li> <li>設置条件について<sup>※2</sup></li> </ul>

※1 木質バイオマス燃料を燃料としたボイラーのほか、暖房設備の補助熱源として、玄関ホール等に設置する木質バイオマス燃料を燃料とした暖房器具などもある。

※2 ボイラー室の確保、サイロの設置、燃料搬入経路等について協議する。

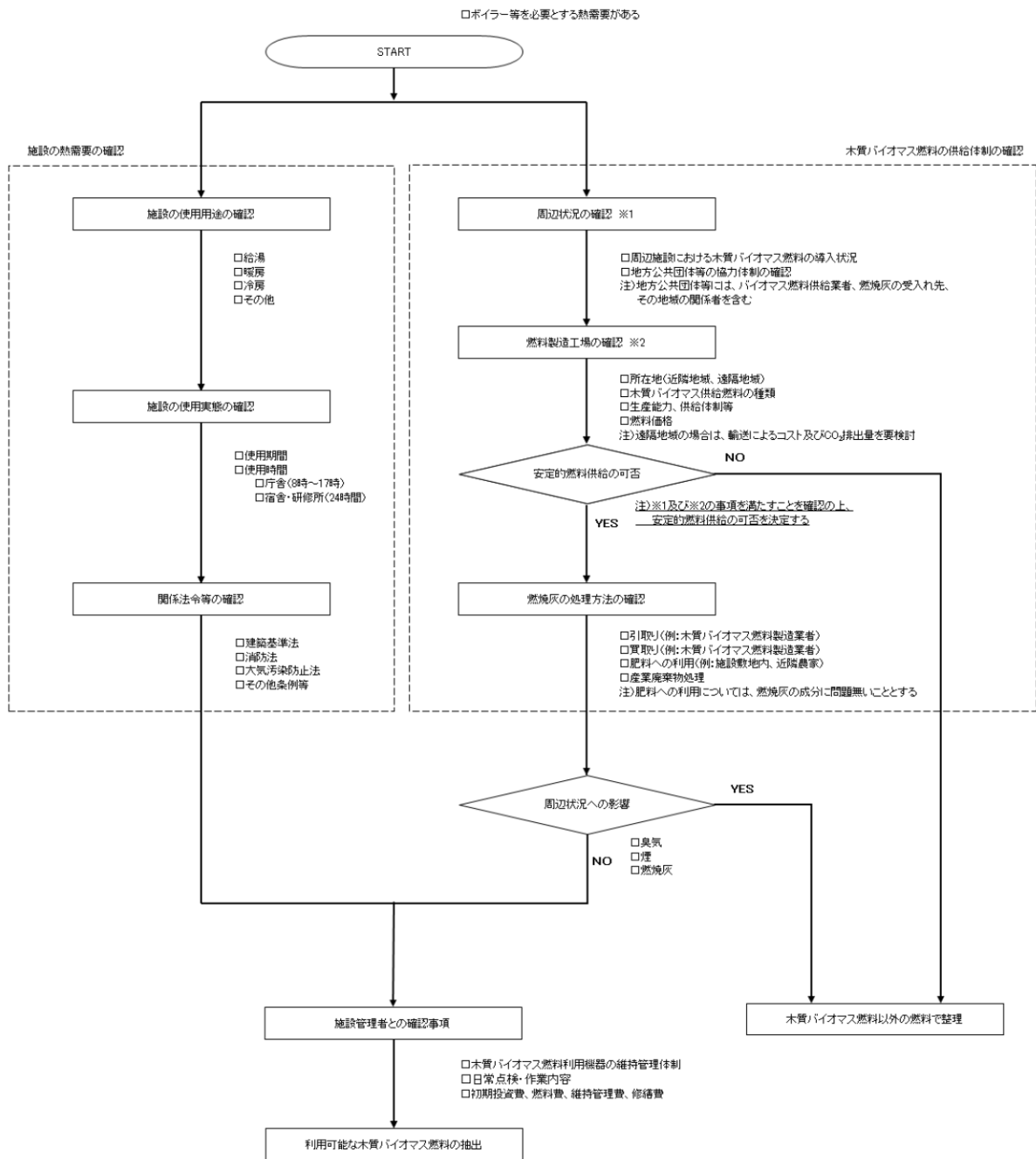


図-1 木質バイオマス燃料検討フロー



### 2. 3 木質バイオマス燃料の特徴

木質バイオマス燃料は、その原料となる木材の調達地域(気候、土壌等)により木の成長及び木質の成分が異なることから、燃焼についても違いがある。

一般的な木質バイオマス燃料の特徴を、表-3「各種木質バイオマス燃料の特徴」に示す。

表-3 各種木質バイオマス燃料の特徴

	メリット	デメリット
薪	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最も容易に製造が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃焼効率を上げにくい</li> <li>・煙が多い</li> <li>・火力の調整が困難</li> </ul>
チップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・比較的容易に製造が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・利用機器が複雑になるため、小さな利用機器には不可</li> </ul>
ペレット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取扱が容易→制御が容易→火力の調整が容易</li> <li>・小型機器でも燃焼効率がよい</li> <li>・煙が少ない</li> <li>・エネルギー密度が比較的高い</li> <li>・バーナーで使用可能</li> <li>→利用用途が多様化し、応用が広い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造工程がやや複雑</li> <li>→製造コストが比較的高い</li> </ul>

出典：公共施設等へのペレット・ボイラー導入推進マニュアル 平成18年3月 山口県より

### 2. 4 木質バイオマス燃料の形態と適合性

木質バイオマス燃料を燃料とする暖房器具やボイラーには、表-4「木質バイオマス燃料の形態と利用機器の適合性」に示すとおり木質バイオマス燃料の種類と利用に適した熱源機器等がある。

表-4 木質バイオマス燃料の形態と利用機器の適合性

	ストーブ	温水ボイラー	蒸気ボイラー	吸収式冷温水器
薪	○	△(小規模で可)	×	×
チップ	×	△(中・大規模で可)	○	△(別途ボイラー必要)
ペレット	○	○	○	○

凡例：○印は対応機器あり、△印は対応に当たって一部制限あり、×印は対応機器なし

出典：公共施設等へのペレット・ボイラー導入推進マニュアル 平成18年3月 山口県より

### 第3章 計画

#### 3.1 適用範囲

木質ペレットは、表-4「木質バイオマス燃料の形態と利用機器の適合性」からわかるように、多くの熱利用機器に対応可能である。また、表-5「木質ペレットと木質チップの特徴」に示すとおり、木質ペレットは木質チップと比べて、発熱量が大きく、着火性、輸送性に優れ、保管性及び取扱いが容易である。また、官庁施設のボイラー等の運転時間は、一般に平日 8 時間程度の運転となることから本ガイドラインは、木質ペレットを燃料とするボイラーを導入する際に適用するものとする。

なお、木質チップを使用する場合は、別途検討する。

表-5 木質ペレットと木質チップの特徴

項目	木質ペレット	木質チップ
運 転	短時間運転(8 時間程度)の運転が可能	長時間運転(24 時間以上)が望ましい
着火性	含水率が低いので比較的着火しやすい	含水率が高いために着火しにくい
製造コスト	乾燥・造粒工程を要し高コスト	乾燥・造粒工程が不要で低コスト
発熱量(例)	4,300kcal/kg <sup>※2</sup>	2,140kcal/kg <sup>※1</sup>
含水率 <sup>※3</sup> (乾重量基準)	8%~13% <sup>※2</sup>	30%~50% (生木の場合 100%以上の場合あり <sup>※1</sup> )
大きさ	φ 6mm~10mm×10mm~40mm 程度 <sup>※2</sup>	~50mm 角程度 <sup>※1</sup> (粒度調整可能)
比 重	0.5~0.7 程度 <sup>※2</sup>	0.2 程度 <sup>※4</sup>
灰 分	全木：約 1% <sup>※2</sup> 樹皮：8%以下 <sup>※2</sup>	約 1% <sup>※2</sup>
保管性	含水率が低く一定の粒度のため、良好	含水率が高く、粒度が一定でないため保管容量が大 木質ペレットに対し、比重が 3 倍で発熱量は 1/2 のた め保管容量が 6 倍程度必要
取扱の容易さ	サイズ・品質が一定であるため容易	季節により含水率が異なるため、きめ細かな品質調 整が必要
ボイラー出力	40kw 以上 <sup>※5</sup>	100kw 以上 <sup>※2</sup>
輸 送	比重が大きく、一定粒度のため、輸送効率が良 好	比重が小さく、性状も不均一のため、輸送効率は劣 る

※1 木材工業ハンドブック編集委員会編,木材工業ハンドブック(改定 3 版) 丸善 1982

※2 岩手県 岩手県木質資源利用ボイラー導入指針 平成 20 年 2 月

※3 乾物重量に対する水分の比率。全重量に対する水分が 50%の場合、100%となる。

※4 ペレットクラブ 木質ペレット関連事業に関する全国調査の結果(2000 年 1 月~2003 年 12 月) 2004

※5 新エネルギー財団編 新エネルギー人材育成研修会テキスト バイオマスコース 木質バイオマス編第 2 版

平成 19 年 7 月

出典：木質バイオマスボイラー導入診断調査報告書 概要版 平成 22 年 2 月 長野県長野市より

### 3. 2 木質ペレットボイラーの導入計画

木質ペレットボイラーの導入計画に当たっては、表-1「木質バイオマス燃料確認項目」により確認できた事項を踏まえて、利用可能な木質ペレットの種類、コスト、熱需要の状況、設置条件等を考慮し検討するものとする。また、木質ペレットを燃焼することにより発生する微細な燃焼灰からボイラー室内の設備補機類や制御電装品等を保護するため、原則として木質ペレットボイラーは専用室に設置することとする。専用室と同等の対策を行った場合には、この限りでない。

導入に当たっての主な検討項目は、表-6「木質ペレットボイラー導入検討項目」によるものとし、その手順を、図-2「木質ペレットボイラーの導入計画フロー」に示す。

表-6 木質ペレットボイラー導入検討項目

検討項目	検討方法
燃料の選定	・利用可能な木質ペレットの選定(バーク、全木、ホワイト)
使用条件の整理	・熱需要の確認(暖房、給湯、融雪) ・使用期間及び使用時間帯の把握
熱源機器の選定 <sup>※1</sup>	・熱需要からの機器容量の算定 ・ペレット燃料の備蓄量の算定 ・基本システムの検討 (着火方式、バックアップ機器の対応、ペレットボイラー構成機器の確認) ・イニシャルコスト <sup>※2</sup> 及びランニングコスト
設置条件の整理	・ボイラー専用室の設置 ・サイロの規模及び設置場所 ・サイロへの燃料搬入経路
その他必要事項	・燃焼灰の処理方法及び処分先の確認 ・燃焼灰の概算年間処分量の確認

※1 熱源機器の選定に当たっては、ベース負荷能力、変動部分負荷能力等について留意して選定する。

※2 イニシャルコストについては、製造者ごとに着火方式等が異なる為、算出に当たっては、製造者の情報を収集し、検討する必要がある。

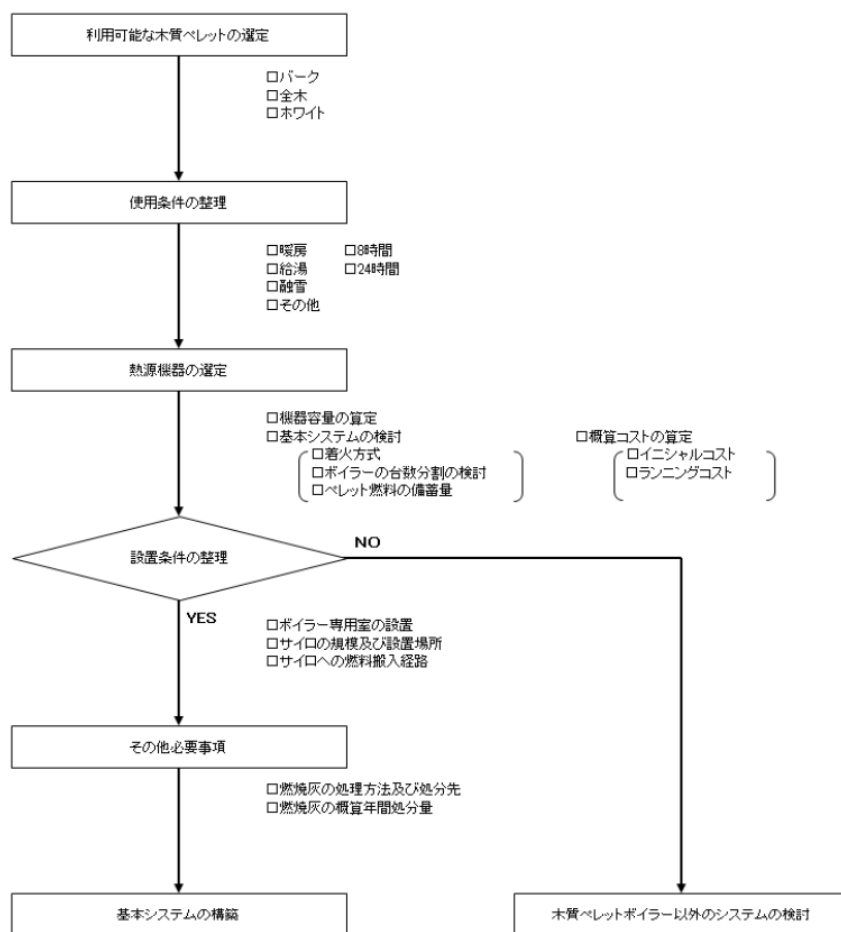


図-2 木質ペレットボイラーの導入計画フロー

### 3. 3 改修の場合の留意点

既存官庁施設を改修し、木質ペレットボイラーを導入する場合は3. 2「木質ペレットボイラーの導入計画」によるほか、次の点に留意する。

- (1) 既存官庁設備システムを十分把握したうえで、木質ペレットボイラーと既存設備システムとの相性、接続方法等を検討する。
- (2) 既存ボイラーの運転パターン及び負荷傾向を把握し、熱源機器の組合せを検討する。
- (3) 遠心力集じん装置や温水供給に必要な熱交換器等のスペースを検討する。
- (4) 既存の機械室内に設置する場合は、構成機器の設置スペース、有効高さ及び床の許容荷重を確認する。
- (5) 専用の煙突が設置可能か検討する。
- (6) 改修工事のサイロの設置位置については、燃料となる木質ペレットの搬入方法を検討する。

### 3. 4 関係法令等

木質ペレットボイラーの設置に当たっては、その他の燃料によるボイラーと同様に、関係法令等における規制の対象となる場合がある。対象となる主な関連法令等は、表-7「木質ペレットボイラー導入に係る主要関連法令」に示す。

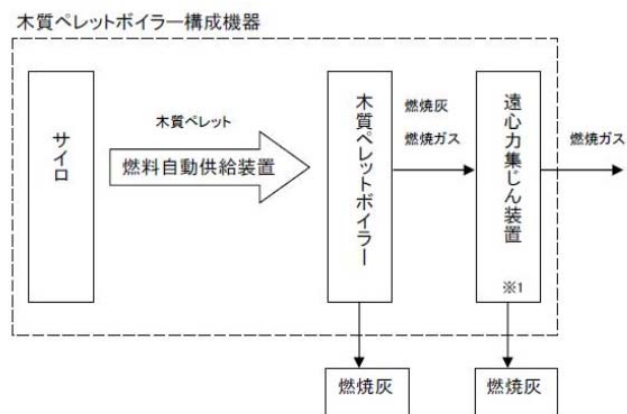
表-7 木質ペレットボイラー導入に係る主要関連法令

法規の名称	施設の種類	許可/届出	許可届出の必要な規模
建築基準法 同法施行令第 115 条 同法施行令第 138 条	建築物に設ける煙突 工作物の指定	—	許可・届出の必要はないが構造基準あり 高さ 6m を超える煙突 高さ 8m を超えるサイロ
消防法第九条 消防法第九条の四 危険物の規制に関する政令 第一条の十二 火災予防条例第 33 条、34 条	火を使用する設備 指定可燃物	届出 届出	・ボイラーの設置 ・木材加工品及び木くずの貯留 10m <sup>3</sup> 以上
大気汚染防止法 同法施行令第二条 別表第 1	ばい煙発生施設 ボイラー		伝熱面積 10m <sup>2</sup> 以上又はバーナーの燃料の 燃焼能力が重油換算 50L/h 以上
労働安全衛生法 同法施行令第 1 条第四号	小型ボイラー	届出	ゲージ圧力 0.1MPa 以下の温水ボイラー で、伝熱面積が 8 m <sup>2</sup> 以下のもの
廃棄物の処理及び清掃に関する法律 同法施行令第二条第十二号 同法施行令第二条の四第六号 同法施行令第二条の四第十号	産業廃棄物 特別管理産業廃棄物 廃棄物焼却炉	許可	燃え殻(事業活動に伴って生じたもの) 燃え殻であってダイオキシン類を含むもの 焼却能力 200kg/h 以上又は火格子面積 2 m <sup>2</sup> 以上
ダイオキシン類対策特別措置法 同法施行令第一条	特定施設 (廃棄物焼却炉)	届出	焼却能力 50kg/h 以上又は火床面積 0.5m <sup>2</sup> 以上はダイオキシン類排出基準の適用

## 第4章 設計

### 4.1 構成機器

木質ペレットボイラーの構成機器は、木質ペレットボイラー本体、遠心力集じん装置<sup>※1</sup>、サイロ及び燃料自動供給装置のほか、必要に応じてオイルサービスタンク等を含むものとする。



※1 は、製造者により必要な場合がある。

木質ペレットボイラーは、労働安全衛生法に基づく「ボイラー及び圧力容器安全規則」上のボイラーに該当しない無圧式温水発生機及び真空式温水発生機とする。

### 4.2 着火方式

木質ペレットボイラーの着火方式は、次による。

#### (1) 電気方式

電熱を用いて着火する方式。

#### (2) オイルバーナー方式

灯油を燃料に使用したバーナーにて着火する方式。この方式を採用した場合、バーナー用の燃料タンクが別途必要となる。

#### (3) 直接着火方式

ライター等で木質ペレットに着火する方式。ボイラー運転中は、種火を消すことなく、常時待機状態を維持する。

### 4.3 熱源機器容量の算定

熱源機器容量の算定は、「建築設備設計基準 第4編 空気調和設備 第1章 熱負荷計算 第6節 熱源機器容量の算定」の当該事項による。

#### 4. 4 温熱源機器

温熱源機器は、「建築設備設計基準 第4編 空気調和設備 第2章 空調機器 第4節 温熱源機器」の当該事項による。

木質ペレットボイラーは、定格出力で運転することが効果的で負荷追従性に多少劣ることから、図-3「時刻別熱供給例」に示すように負荷変動が大きい場合で、制御性を重視する施設においては、木質ペレットボイラーをベース運転とし、変動部分については制御性に優れた、その他の燃料によるボイラーの併用について検討する。

また、負荷の制御性の優れた温水供給が必要な場合には、蓄熱槽、貯湯タンク等を設けるなどの措置を講ずることとする。

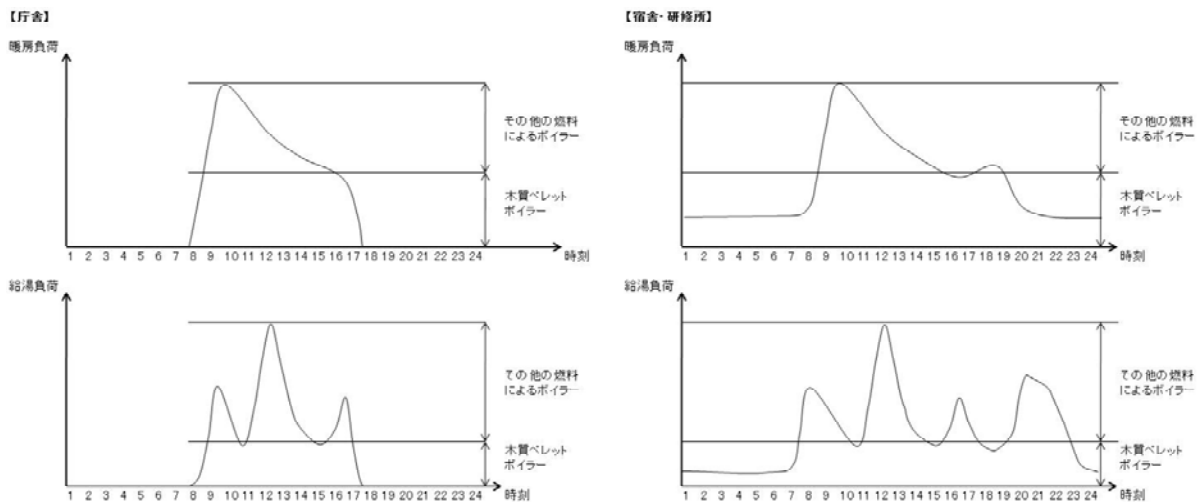


図-3 時刻別熱供給例

木質ペレットボイラーの二酸化炭素排出量の算出については、以下の内容を考慮する必要がある。

- (1) 木質ペレットボイラーの始動時又は運転中に、油又は電気を使用する場合は、それらの使用量を二酸化炭素排出量に含めるものとする。
- (2) 木質ペレットボイラーの稼働には、遠心力集じん装置や燃料自動供給装置等、構成機器の稼働に必要な電力使用量等を含めるものとする。

#### 4. 5 サイロ容量の算定

サイロ容量は、木質ペレット燃焼量により、下記の計算式にて算出する。

サイロ容量  $V$  [ $m^3$ ]

$$V = \frac{C \cdot t1 \cdot d}{\rho}$$

ここに、 $C$ ：木質ペレット燃焼量 [ $kg/h$ ] (=製造者カタログ値)

$t1$ ：運転時間 [ $h$ ]

$d$ ：貯蔵日数 [ $d$ ]

$\rho$ ：密度(貯蔵時の隙間も考慮した見かけの密度) [ $kg/m^3$ ] (=700、参考値 550~750)

注)  $V > 10m^3$  の場合は、消防法の届出が必要である。

サイロの設置に当たっては、メンテナンススペースを確保するほか、意匠上、景観に配慮することとする。

#### 4. 6 燃焼灰発生量の算定

燃焼灰発生量は、木質ペレットの種類により、下記の計算式にて算出する。

燃焼灰発生量  $G$  [ $m^3/年$ ]

$$G = \frac{\text{灰分率}[\%] \times \text{木質ペレット年間使用量}[\text{kg}/\text{年}]}{\text{灰の密度}[\text{kg}/\text{m}^3] \times 100}$$

参考：灰の密度  $\approx 3,370$  [ $kg/m^3$ ] (CaO：酸化カルシウム程度)としても良い

#### 4. 7 煙突及び煙道

煙突及び煙道の算定は、「建築設備設計基準 第4編 空気調和設備 第2章 空調機器 第6節 煙突及び煙道」の当該事項による。

木質ペレットボイラーの煙突及び煙道は、木質ペレットボイラーごとに設け、ほかに設置するボイラー等の熱源機器と併用してはならない。

なお、木質ペレットについては、燃料の品質、形状等を定めた JIS 等の規格がないことから、供給条件をペレット製造元に確認する必要がある。



表-8 各種燃料の発熱量等

項目	木質ペレット(参考) <sup>※1</sup>	都市ガス 13A	灯油	A重油		
高発熱量 $H_h$	17,985kJ/kg	46,000kJ/m <sup>3</sup> (N)	46,500kJ/kg	45,200kJ/kg		
低発熱量 $H_l$	16,380kJ/kg	41,900kJ/m <sup>3</sup> (N)	43,500kJ/kg	42,700kJ/kg		
密度 $\rho_o$	0.61kg/L	0.65 kg/m <sup>3</sup> (N)	0.79 kg/L	0.86 kg/L		
理論空気量 $L_o$	4.03 m <sup>3</sup> (N)/kg	$11.20 \times \frac{10,000}{10,000}$ =11.20 m <sup>3</sup> (N)/m <sup>3</sup> (N)	$12.38 \times \frac{(10,00-1,100)}{10,000}$ =11.51 m <sup>3</sup> (N)/kg	$12.38 \times \frac{(1,200-1,100)}{10,000}$ =11.27 m <sup>3</sup> (N)/kg		
理論排ガス量 $G_o$	湿り 4.76 m <sup>3</sup> (N)/kg <sup>※2</sup> 乾き 4.03 m <sup>3</sup> (N)/kg	$12.25 \times \frac{10,000}{10,000}$ =12.25 m <sup>3</sup> (N)/m <sup>3</sup> (N)	$15.75 \times \frac{(10,400-1,100)}{10,000}$ -2.18=12.47 m <sup>3</sup> (N)/kg	$15.75 \times \frac{(10,200-1,100)}{10,000}$ -2.18=12.15 m <sup>3</sup> (N)/kg		
建基法排ガス量 $V$	—	14.7 m <sup>3</sup> (N)/m <sup>3</sup> (N)	15.3 m <sup>3</sup> (N)/kg	15.0 m <sup>3</sup> (N)/kg		
空気比 $m$	2.33	1.2	1.25	1.25		
標準単位空気量 $L_N=m L_o$	9.39 m <sup>3</sup> (N)/kg	13.44 m <sup>3</sup> (N)/m <sup>3</sup> (N)	14.39 m <sup>3</sup> (N)/kg	14.09 m <sup>3</sup> (N)/kg		
標準単位排ガス量 $G_N=G_o+(m-1)L_o$	湿り 10.12 m <sup>3</sup> (N)/kg <sup>※2</sup> 乾き 9.39 m <sup>3</sup> (N)/kg	14.49 m <sup>3</sup> (N)/m <sup>3</sup> (N)	15.35 m <sup>3</sup> (N)/kg	14.97 m <sup>3</sup> (N)/kg		
標準空気重量 $\delta =1.293 L_N$	12.14 kg/kg	17.46 kg/m <sup>3</sup> (N)	18.61 kg/kg	18.22 kg/kg		
標準排ガス質量 $W=1+\delta$	13.14 kg/kg	密度 0.65+17.46= 18.11 kg/m <sup>3</sup> (N)	19.61 kg/kg	19.22 kg/kg		
空気の密度(10℃) $\rho_a'$	1.247 kg/m <sup>3</sup>	1.247 kg/m <sup>3</sup>	1.247 kg/m <sup>3</sup>	1.247 kg/m <sup>3</sup>		
外気の密度(35℃) $\rho_a$	1.146 kg/m <sup>3</sup>	1.146 kg/m <sup>3</sup>	1.146 kg/m <sup>3</sup>	1.146 kg/m <sup>3</sup>		
標準状態の排ガス密度 $\rho_N$	1.297 kg/m <sup>3</sup>	1.25 kg/m <sup>3</sup>	1.28 kg/m <sup>3</sup>	1.28 kg/m <sup>3</sup>		
単位排ガス量 [G]	350℃	$G_t$	$10.12 \times \frac{273+350}{273}$ =23.09 m <sup>3</sup> /kg	$14.49 \times \frac{273+350}{273}$ =33.07 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (N)	$15.35 \times \frac{273+350}{273}$ =35.35 m <sup>3</sup> /kg	$14.97 \times \frac{273+350}{273}$ =34.16 m <sup>3</sup> /kg
		$\rho_g$	$\frac{354}{273+350}$ =0.57 kg/m <sup>3</sup>	$\frac{342}{273+350}$ =0.55 kg/m <sup>3</sup>	$\frac{358}{273+350}$ =0.57 kg/m <sup>3</sup>	$\frac{358}{273+350}$ =0.57 kg/m <sup>3</sup>
と排ガスの密度 [ρ <sub>g</sub> ]	325℃	$G_t$	22.17 m <sup>3</sup> /kg	31.74 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (N)	33.62 m <sup>3</sup> /kg	32.79 m <sup>3</sup> /kg
		$\rho_g$	0.60 kg/m <sup>3</sup>	0.57 kg/m <sup>3</sup>	0.60 kg/m <sup>3</sup>	0.60 kg/m <sup>3</sup>
	300℃	$G_t$	21.24 m <sup>3</sup> /kg	30.41 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (N)	32.22 m <sup>3</sup> /kg	31.42 m <sup>3</sup> /kg
		$\rho_g$	0.62 kg/m <sup>3</sup>	0.60 kg/m <sup>3</sup>	0.62 kg/m <sup>3</sup>	0.62 kg/m <sup>3</sup>
275℃	$G_t$	20.31 m <sup>3</sup> /kg	29.09 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (N)	30.81 m <sup>3</sup> /kg	30.05 m <sup>3</sup> /kg	

単位排ガス量 [G]	250°C	$\rho_g$	0.65 kg/m <sup>3</sup>	0.62 kg/m <sup>3</sup>	0.65 kg/m <sup>3</sup>	0.65 kg/m <sup>3</sup>	
		$G_t$	19.39 m <sup>3</sup> /kg	27.76 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (N)	29.41 m <sup>3</sup> /kg	28.68 m <sup>3</sup> /kg	
	225°C	$\rho_g$	0.68 kg/m <sup>3</sup>	0.65 kg/m <sup>3</sup>	0.68 kg/m <sup>3</sup>	0.68 kg/m <sup>3</sup>	
		$G_t$	18.46 m <sup>3</sup> /kg	26.43 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (N)	28.00 m <sup>3</sup> /kg	27.31 m <sup>3</sup> /kg	
	と排ガスの密度 [ $\rho_g$ ]	200°C	$G_t$	17.53 m <sup>3</sup> /kg	25.11 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (N)	26.60 m <sup>3</sup> /kg	25.94 m <sup>3</sup> /kg
			$\rho_g$	0.76 kg/m <sup>3</sup>	0.72 kg/m <sup>3</sup>	0.76 kg/m <sup>3</sup>	0.76 kg/m <sup>3</sup>
175°C		$G_t$	16.61 m <sup>3</sup> /kg	23.78 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (N)	25.19 m <sup>3</sup> /kg	24.57 m <sup>3</sup> /kg	
		$\rho_g$	0.80 kg/m <sup>3</sup>	0.76 kg/m <sup>3</sup>	0.80 kg/m <sup>3</sup>	0.80 kg/m <sup>3</sup>	
150°C		$G_t$	15.68 m <sup>3</sup> /kg	22.48 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (N)	23.78 m <sup>3</sup> /kg	23.20 m <sup>3</sup> /kg	
		$\rho_g$	0.85 kg/m <sup>3</sup>	0.81 kg/m <sup>3</sup>	0.85 kg/m <sup>3</sup>	0.85 kg/m <sup>3</sup>	

※1 木質ペレットは、全木ペレットの場合の発熱量を示す。

※2 通風抵抗算定には、水蒸気量を含む湿り理論排ガス量及び湿り標準単位排ガス量を用いる。

#### 4. 8 熱源付属機器

木質ペレットボイラーの付属機器の算定は、「建築設備設計基準 第4編 空気調和設備 第2章 空調機器 第5節 熱源付属機器」の当該事項による。

なお、遠心力集じん装置、燃料自動供給装置及びオイルタンク※は、木質ペレットボイラーの構成機器とし、仕様及び性能は製造者の標準仕様とする。

※始動方式がオイルバーナー方式の場合に限る。

#### 4. 9 換気設備

木質ペレットボイラー室の換気量の算定は、「建築設備設計基準 第4編 空気調和設備 第3章 換気設備 第5節 熱源機械室、電気室、エレベーター機械室、駐車場等の換気」の当該事項による。

なお、木質ペレットボイラーの種類によっては、炉内を負圧に保つよう誘引送風機が付属するものや木質ペレットボイラー室を正圧に保つ必要がある場合もあるため、換気方式については、設置機器に応じた換気方式とする。

#### 4. 10 自動制御設備

木質ペレットボイラー廻りの自動制御は、「建築設備設計基準 第7編 共通編 第2章 設備系の監視及び制御 第3節 温熱源機器系の監視及び制御」の当該事項による。また、遠心式集じん装置、燃料自動供給装置等の制御については、付属盤によるものとし、製造者の標準仕様とする。

## 第5章 施工

### 5. 1 施工上の留意事項

- (1) 木質ペレットボイラー構成機器及び煙突の設置に当たっては、建築基準法、消防法等の関係法令によるものとする。
- (2) 木質ペレットボイラー構成機器の据付けは、機器荷重に十分耐えられるコンクリート基礎に設置し、耐震措置については「官庁施設の総合耐震計画基準」によるものとする。  
なお、機器荷重とは運転時の全体荷重とし、サイロについては木質ペレットが満杯の状態のものとする。
- (3) 木質ペレットは、雨水等による湿気の影響を受けることがなく、木質ペレットボイラーへ供給できるものとする。
- (4) 燃焼灰の保管については、搬出までの燃焼灰量を確認し、必要な保管スペースを確保する。
- (5) 木質ペレットのサイロへの供給に当たっては、供給方式に応じたサイロ上部の空間の確保及び運搬車両の搬入経路を確保する。

### 5. 2 試運転調整等

- (1) 木質ペレットボイラーの試運転調整は、構成機器の単体試験の後、木質ペレットの供給から目的とする温水製造に至る一連の連動及び安全装置が適切に作動することを確認する。
- (2) 試運転調整時には、調達予定の木質ペレットによる燃焼灰の成分確認を行い、燃焼灰の処理方法を確認する。  
なお、着火方式が電気方式又は直接着火方式で、木質ペレットの供給元において燃焼灰の成分確認ができる場合は、この限りではない。

## 第6章 運転・監視及び日常点検・保守

運転・監視及び日常点検・保守については、「建築保全業務共通仕様書」の当該事項に準ずるほか、次項によるものとする。

### 6. 1 木質ペレットの供給及び保管上の留意事項

- (1) 使用する木質ペレットは、木質ペレットボイラー製造者の指定する木質ペレットであることを確認し、かつ有害物質に汚染されていないものとする。
- (2) 木質ペレットの供給及び保管については、雨水、湿気等による木質ペレットの劣化に留意するほか、木質ペレットは使用期間中に使い切るものとする。
- (3) サイロでの木質ペレットの保管に当たっては、投入口の施錠管理を行うものとする。

- (4) 木質ペレットボイラーを長期間休止する場合には、木質ペレットが吸湿しないようボイラー及び燃料自動供給装置から木質ペレットを抜き取る等の措置を講ずるものとする。

## 6. 2 運転・監視等の留意事項

- (1) 機器の始動前には、木質ペレットの残量確認を行う。また、着火方式がオイルバーナー方式の場合は、灯油の残量確認も併せて行うこととする。
- (2) 機器の始動に当たっては、着火方式に応じた立ち上がり時間を考慮のうえ、運転開始時間を確保する。
- (3) 機器の停止に当たっては、木質ペレットが自然鎮火するに至るまでの時間を考慮のうえ、運転停止時間を確保する。  
なお、連続運転する場合は、火元管理等について別途検討する。
- (4) 木質ペレットボイラー室の換気は、正圧状態を確保するほか、燃焼灰が廊下、執務室等へ入り込むことがないように十分留意する。
- (5) サイロ内の点検を行う場合には、十分な換気を行い酸素欠乏の防止措置を講ずることとする。

## 6. 3 燃焼灰の処理及び清掃の留意事項

- (1) 木質ペレットボイラーから発生した燃焼灰の除去及び構成機器も含めた燃焼灰の清掃については、製造者の標準仕様によるものとする。
- (2) 燃焼灰の除去及び清掃を行う際は、灰が木質ペレットボイラー室内に舞うことがないように留意する。
- (3) 燃焼灰を廃棄物として処分する場合は、原則として産業廃棄物として処理する。  
なお、燃焼灰の成分確認の結果によっては、特別管理産業廃棄物となる場合があるので留意する。