

# 木質バイオマスボイラーについて

株式会社巴商会技術アドバイザー 池田文雄

# 木質バイオマス熱利用計画設計の体系

## ● 地域実態の把握

- 地域の熱需要実態や木質バイオマス資源概況を把握
- それを踏まえて地域における事業の可能性を検討

## ● 事業構想の作成

- 事業コンセプトを整理・実施の可否を大まかに判断  
… 実施しうる可能性があると考えられた場合、FS調査により詳細な調査を実施

## ● FS調査の実施

- 専門的な知見を有する者（コンサルタント等）  
… 事業実施に係る必要事項を詳細に調査
- コンサルタント等から十分な説明を受けつつ、事業主体者として事業実施の可否を判断

## ● 基本設計の作成

- FS調査により実施が可能と判断されたもの。基本設計により事業の可否を最終判断  
… 設備等熱利用システムの内容を整理し、事業の具体的内容を明確化

## ● 実施設計の作成

- 基本設計に基づき、各設備等の熱利用システムについて具体的な設計を実施

# FS調査・基本設計における実現性の確保

- FS調査・基本設計＝事業性の評価
  - 事業の着手の適否が最終的に決められる
    - どこまで精度を高められるか、検討を深められるかが問われる
- FS調査・基本設計を行う者
  - ＝効率的なシステム設備、運営に専門的な知見を有するとともに、  
地域の実態に即した判断ができなければならない
  - ⇒規模選定の理由等、設計内容を明確に説明できること
- コスト分析、事業性評価：**できるだけ数値化して示す必要**
  - ⇒稼働時間、バイオマス依存率、電力使用量

# 木質バイオマスボイラーの特質

## 化石燃料ボイラーとバイオマスボイラーの比較

|        | 化石燃料ボイラー   | バイオマスボイラー  |
|--------|------------|------------|
| 燃料の発熱量 | 安定         | 水分により変化    |
| 燃料の形態  | 液体・ガス      | 固体で形状にばらつき |
| 着火・消火  | 容易（電気スパーク） | 時間がかかる     |
| 燃焼残留物  | 無しまたは微量    | 灰が発生       |
| 燃料の搬送  | 配管で容易      | 固体搬送装置が必要  |
| 燃焼炉容積  | 小さい        | 大きい        |
| 炉内圧    | 一般に正圧      | 負圧         |
| 伝熱面積負荷 | 大きい        | 小さい        |
| 缶水量    | 小さい        | 大きい        |
| ボイラー寸法 | 小さい        | 大きい        |

# バイオマスボイラーと化石燃料ボイラーの伝熱面積比較

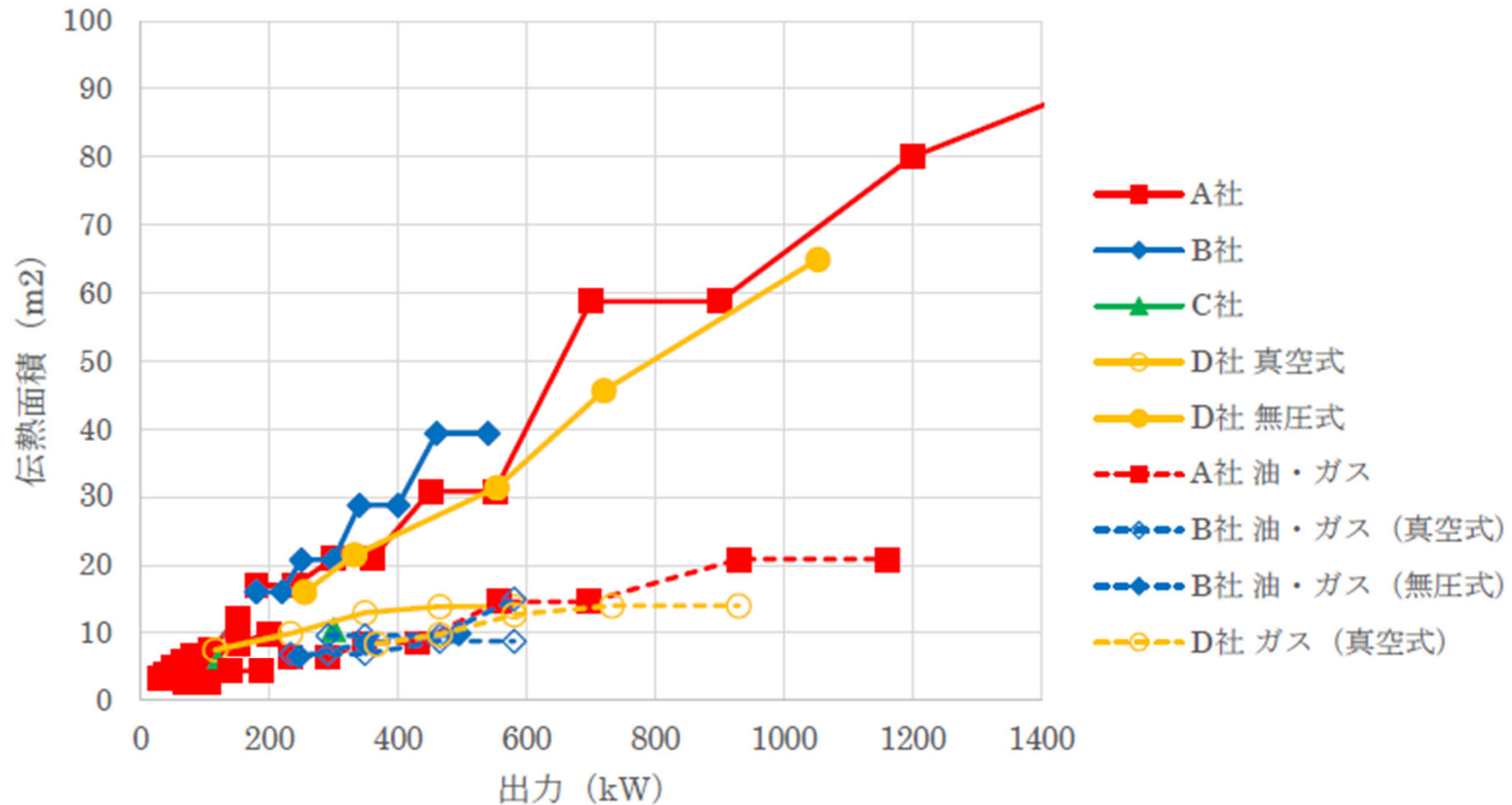


図 1-1 出力と伝熱面積の関係

(実線；木質バイオマス焚き，破線；油またはガス焚き)

出展：ボイラー協会調査

# バイオマスボイラーと化石燃料ボイラーの缶水量比較

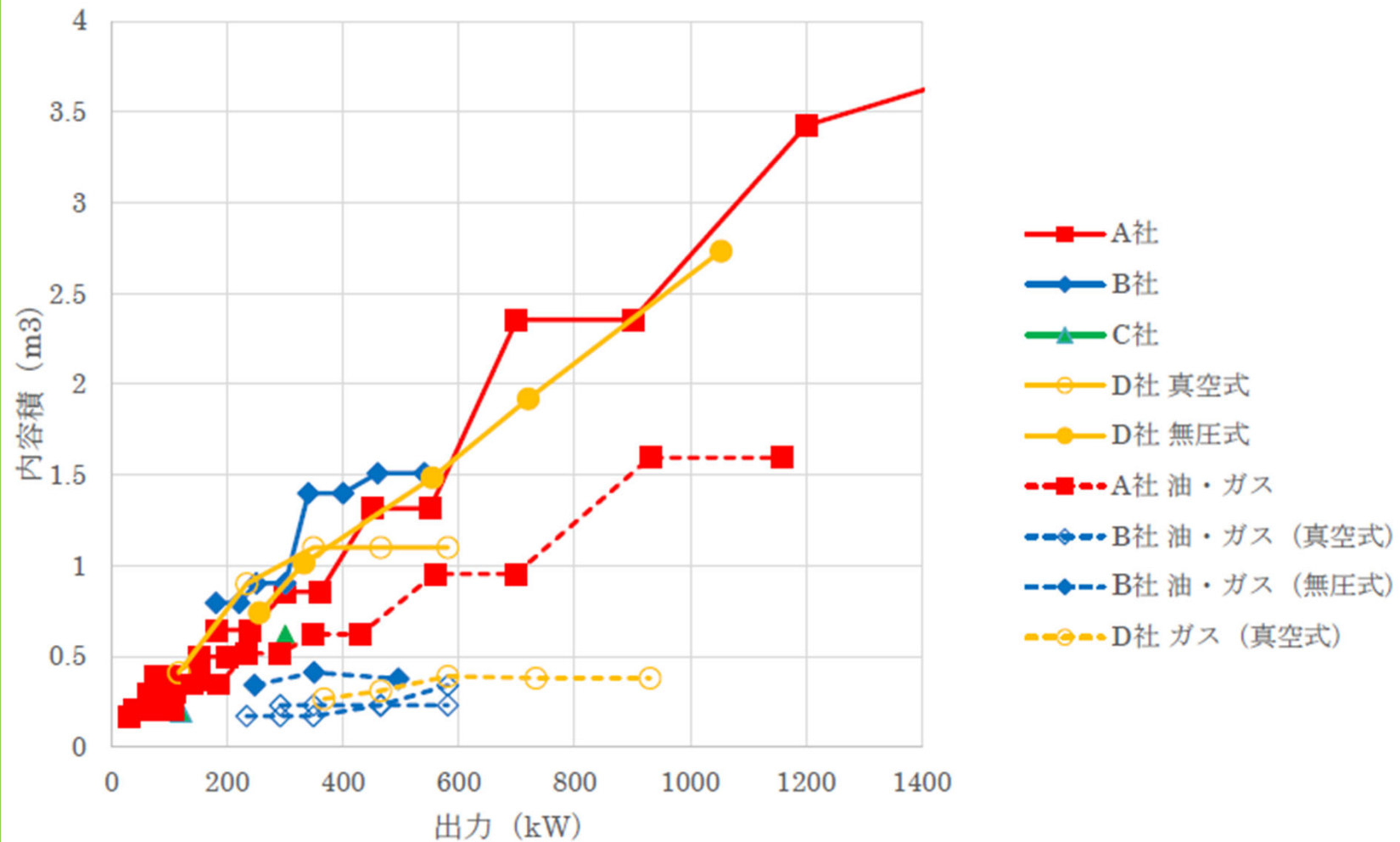


図 1-2 出力と内容積の関係  
(実線；木質バイオマス焚き，破線；油またはガス焚き)

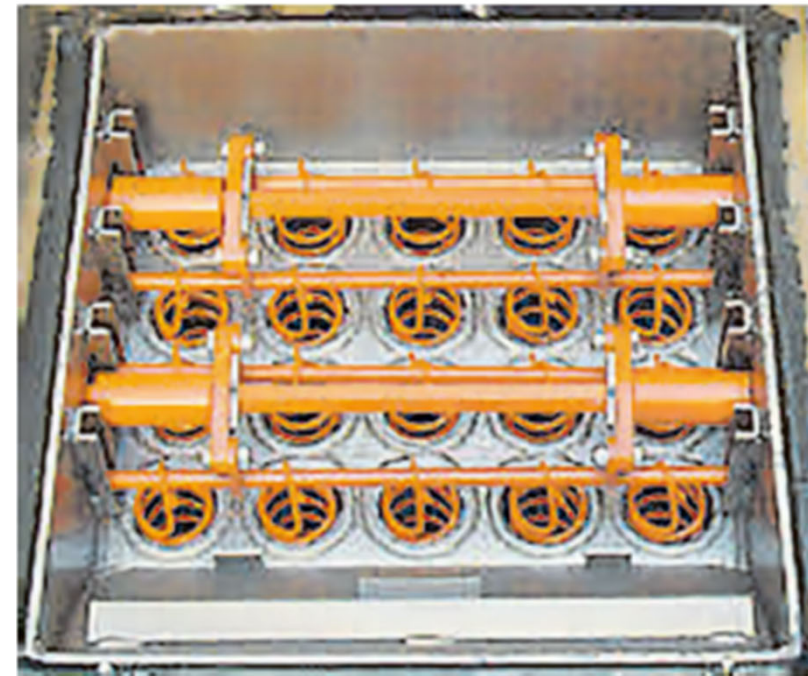
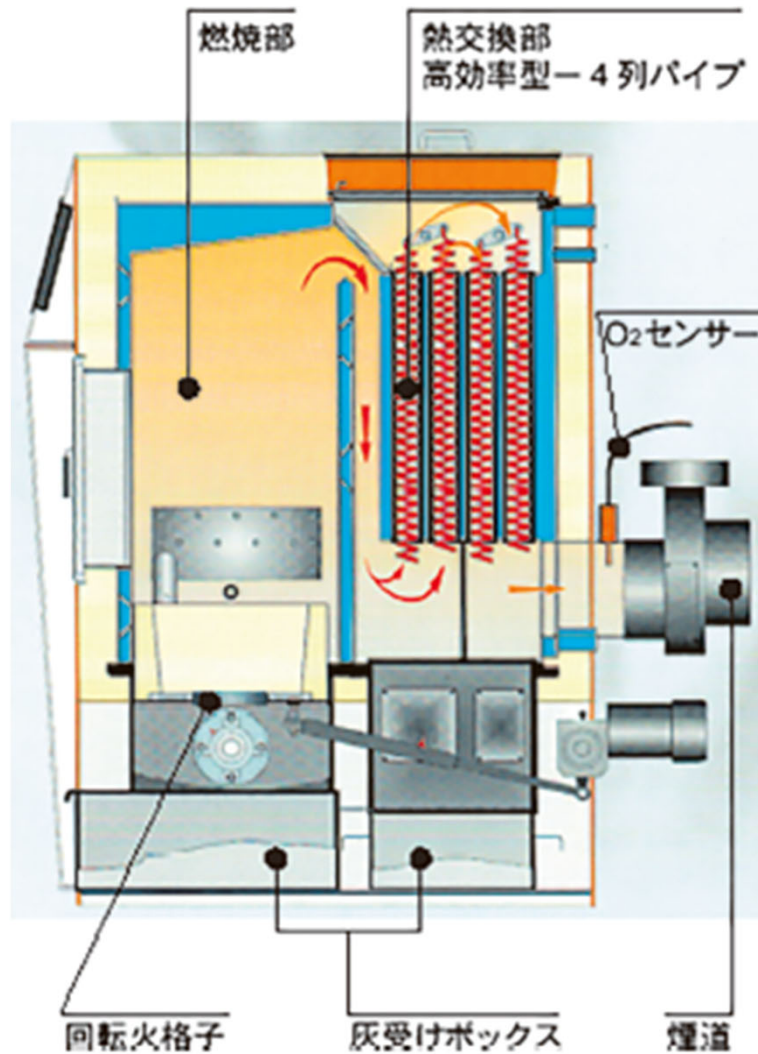
出展：ボイラー協会調査

## QM Holzheizwerkeによるバイオマスボイラーの分類

| QM分類      | 自動点火ボイラー   | 種火運転ボイラー   |
|-----------|------------|------------|
| 運転タイプ     | 断続運転タイプ    | 連続運転タイプ    |
| 燃料        | 乾燥チップ・ペレット | 湿潤チップ      |
| 燃料価格      | 高い         | 安い         |
| 燃料搬送装置    | 比較的簡単      | チップ形状により複雑 |
| ボイラー効率    | 高い         | 高水分燃料で低下   |
| 熱交換器構造    | 縦煙管が多い     | 横煙管        |
| 自動煙管清掃    | 機械式清掃      | 空気圧清掃      |
| ボイラー出力    | 小・中型       | 中・大型       |
| ボイラー形状・価格 | 小さい・比較的安い  | 大きい・高い     |

# 自動点火ボイラーの構造

構造断面図

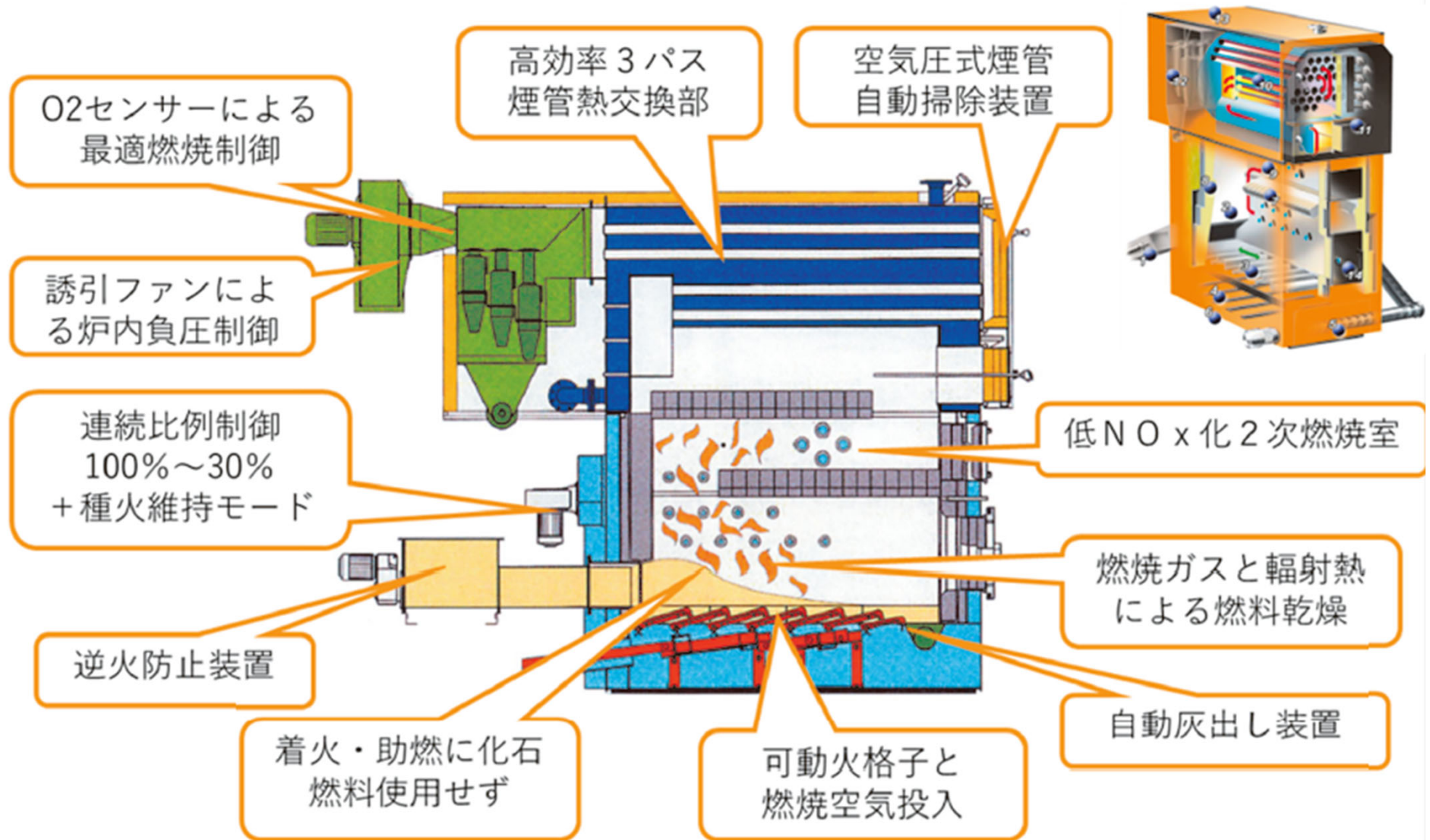


左：構造断面図 右：特殊なメカニズムによる熱交換部の自動クリーニングシステム



# 種火運転ボイラーの構造

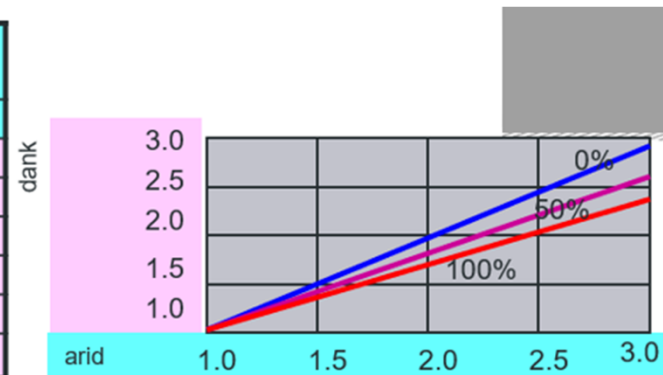
木質燃料の含水率は最大120%



# ボイラー燃焼の留意点

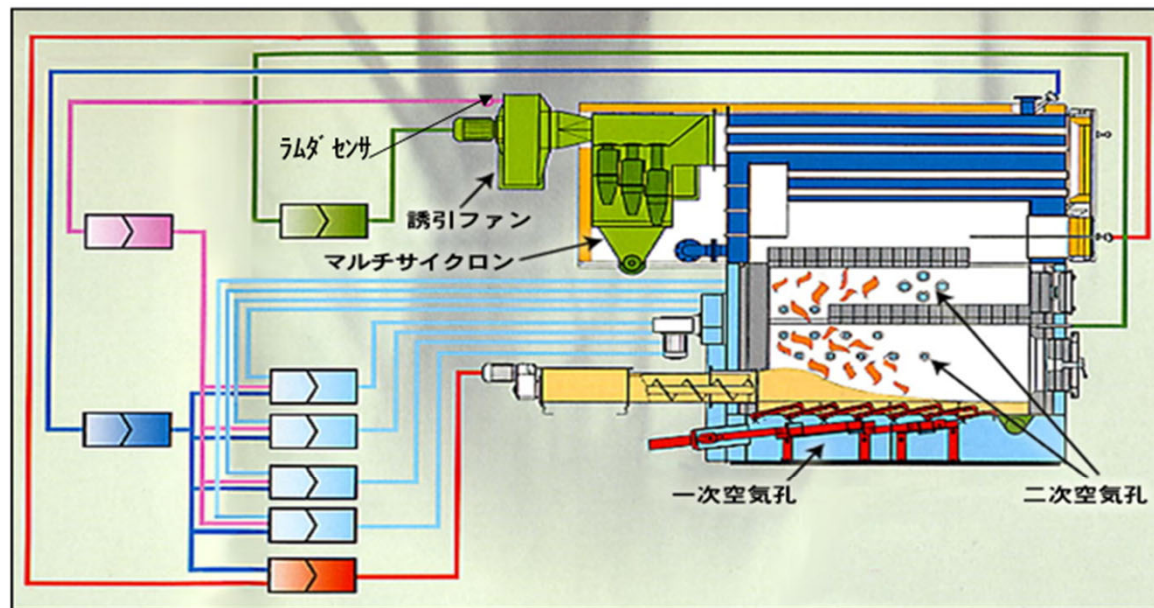
- バイオマスボイラー燃焼室圧力は負圧制御  
排気ファンと押込ファン・ダンパーの制御により、  
燃焼ガス・COの外部漏れを防止
- 燃焼室温度の適正制御が必要  
高温でクリンカーやクロムが発生しやすい
- 排ガスのラムダセンサで $O_2$ を計測して空気比制御  
一次・二次(・三次)空気を(風速計測)制御  
ラムダセンサは湿ガス基準空気比検出なので注意

| wood<br>w % | Lambda dry (exhaust gas measuring device) |      |      |      |      |      |
|-------------|---|------|------|------|------|------|
|             | 1.5                                       | 1.75 | 2.0  | 2.25 | 2.5  | 3.0  |
| 0           | 1.45                                      | 1.7  | 1.85 | 2.1  | 2.3  | 2.75 |
| 20          | 1.45                                      | 1.65 | 1.8  | 2.05 | 2.25 | 2.65 |
| 33          | 1.4                                       | 1.6  | 1.75 | 2.0  | 2.15 | 2.55 |
| 42          | 1.4                                       | 1.55 | 1.7  | 1.95 | 2.1  | 2.45 |
| 50          | 1.35                                      | 1.5  | 1.65 | 1.85 | 2.0  | 2.35 |
|             | Lambda wet (Schmid)                       |      |      |      |      |      |



# バイオマスボイラーの制御図

- 目標往温度と現在温度の差から出力率(firing rate)算出  
→ON-OFFで燃料搬送し、PID制御



5系統の制御システム

| 制御システム         | センサー対象               |
|----------------|----------------------|
| ①出力制御          | — 缶水温度               |
| ②燃料送り量制御       | — 炉内温度               |
| ③炉内負圧制御        | — 炉内圧                |
| ④酸素濃度制御(ラムダ制御) | — 煙道部のO <sub>2</sub> |
| ⑤燃焼空気量制御       | — 空気圧                |

## 排ガス再循環オプション

### ■ O<sub>2</sub>の低い排ガスを再循環

→ 燃焼室温度が下がる

→ クリンカーの発生防止・火格子の耐久性向上・NO<sub>x</sub>低減



②が排ガス再循環装置

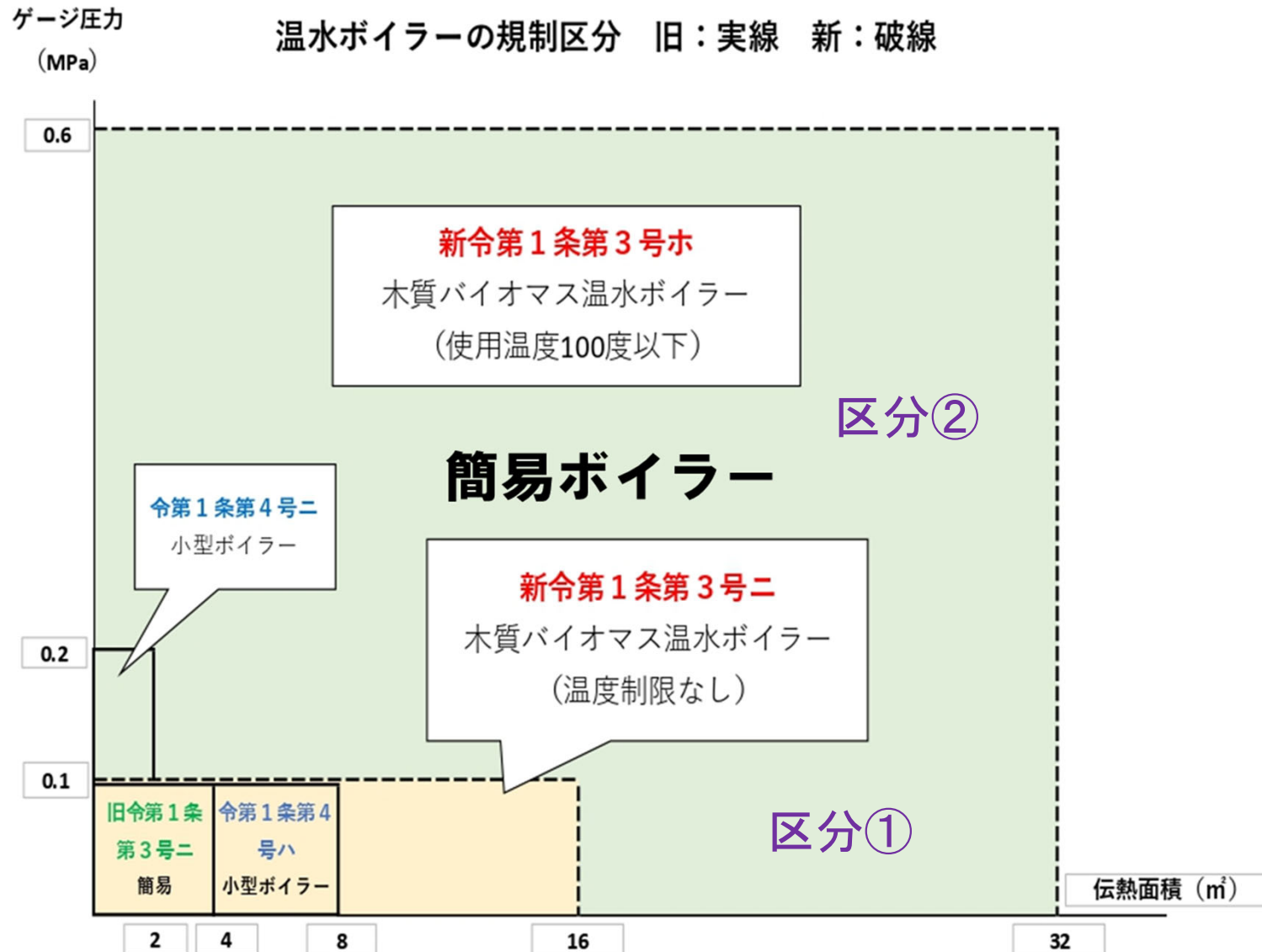
# ボイラー安全装置のあり方

- バイオマスボイラーの安全装置としては、  
①逆火防止装置、②缶水沸騰防止装置、  
③燃焼安全装置、④各種リミットスイッチ などがある
- バイオマスボイラーの点検扉を燃焼中に開閉すると爆発する可能性  
→通常扉を開けるとリミットスイッチが働き運転停止する装置を設置
- 搬送装置も点検口の扉等にはリミットスイッチ  
→扉を開けた時には搬送装置が停止
- 欧州では、500kW以下のボイラーはEN303-5に従い、安全装置や性能検査が行われている
- 日本国内ではHA-034（日暖工）の規格が国土交通省仕様要求時のために文書化されている

## HA-034-2無圧温水機に規定されている安全装置

- a) 点火バーナの燃焼安全制御装置（バーナ化石燃料）
- b) 低水位燃焼遮断装置
- c) 過熱防止装置
- d) 熱媒水（缶水）温度制御装置
- e) 水位制御器
- f) 地震感知安全装置
- g) 逆火防止安全装置
- h) 停電時安全装置
- i) 安全装置及び制御装置は点検容易な位置に堅固に取付
- j) 運転制御盤は運転操作及び安全監視に必要な機器を組込

# 木質バイオマス温水ボイラーの規制の見直し

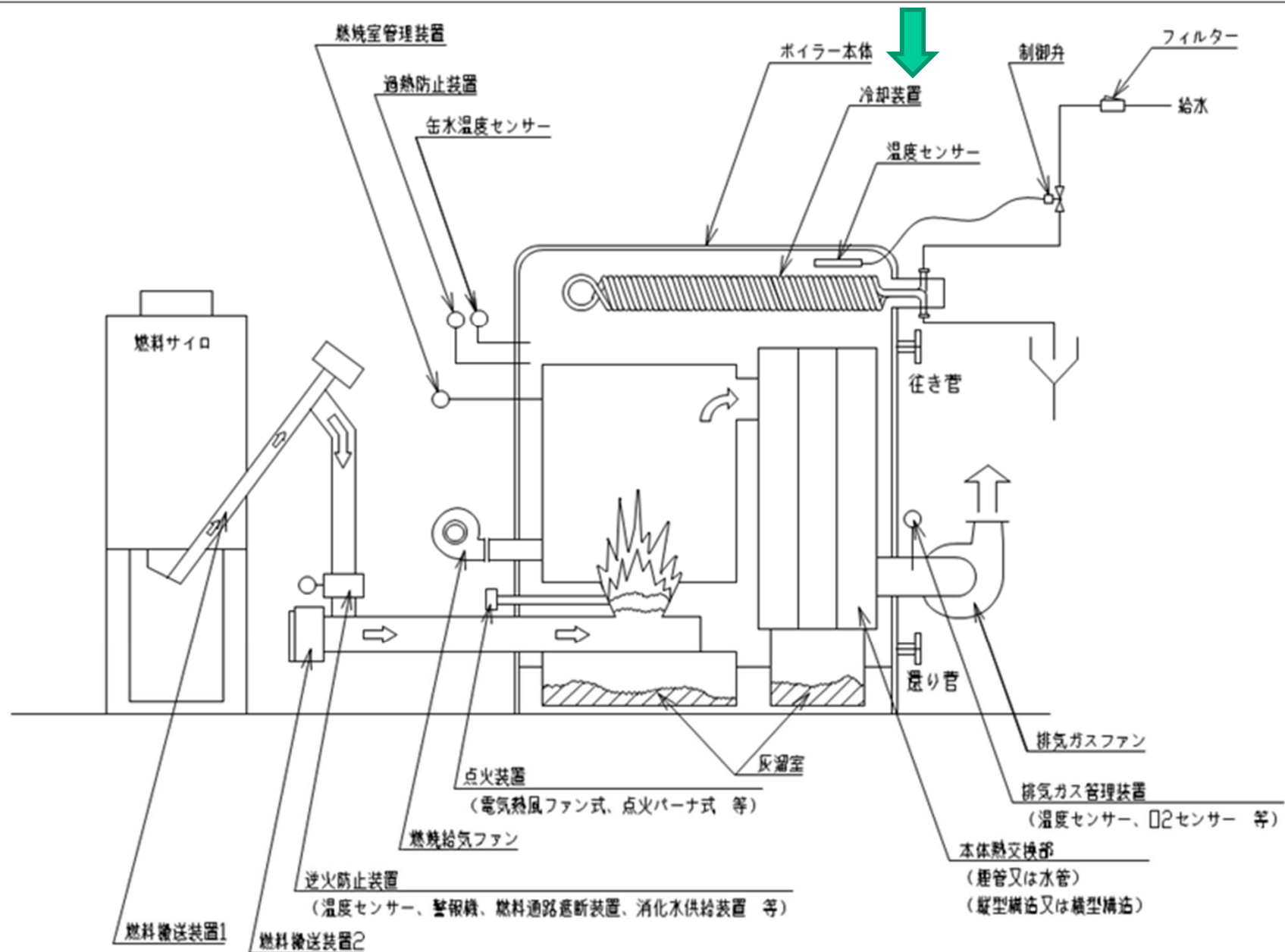


## 規制緩和による簡易ボイラーで追加された安全装置

- 区分②のボイラー：水温を100°C以下とするための自動温度制御装置及び冷却装置を備えること
  - ※ 冷却装置は、停電でも有効に作動
- 燃焼安全装置は燃焼の状態等にかかわる異常を監視
- 異常(=異常消火・炉内温度異常上昇・不着火・不完全燃焼)時には、自動的に燃料の供給を遮断する必要
- 燃料供給を遮断が起こった場合、手動による操作をしない限り、燃料の供給を再開できないものでなければならない  
(薪ボイラー等手動で燃料の供給を遮断することができるものを除く)
- 最高圧力に達した場合、直ちに逃し弁または逃し管が作用する
- 最高圧力が0.1MPaを超えるものは、最高圧力の1.3倍の圧力または、最高圧力に0.1MPaを加えた圧力のいずれか大きい圧力により、水圧試験を実施
- 最高圧力0.05MPa以下のボイラーは規制外となった。

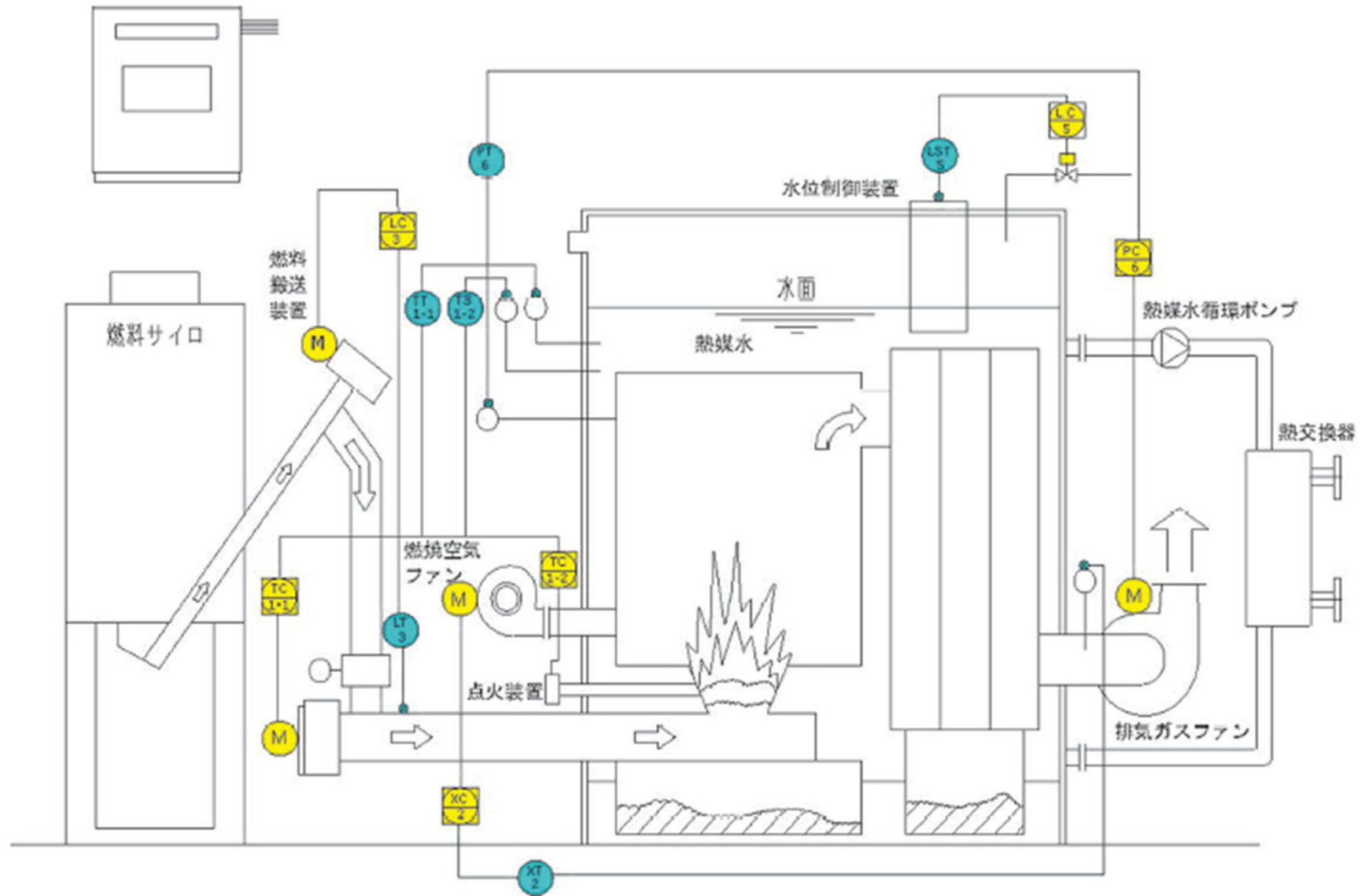


# 冷却装置など



# ボイラー各制御動作の配管計装図 P&ID

図 7-30 P&ID 図



# 遠隔監視装置

- 近年はインターネットによる遠隔監視や遠隔操作が可能な  
欧州のシステムも導入が可能
- 遠隔監視は運転状況をリアルタイムで監視・記録もできる有用なシステム  
→トラブルが発生した場合、迅速な対応が可能
- 欧州のQM標準水流回路パートI  
→標準水流回路毎に運用最適化のための自動データ記録用の測定点リスト  
にある測定値を測定間隔10秒記録間隔5分メモリ30日以上でCSVデータ  
として記録 (次ページ)
- 最適化して運用できるよう標準化  
グラフィック表示 等
- 右図は遠隔監視できるシステムの  
データ表示例



# QM蓄熱タンク付き二価バイオマス標準回路WE4

## ■ 運用最適化のための自動データ記録用の測定点リスト

|                          |     |                                    |
|--------------------------|-----|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 標準  | 外気温度                               |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | バイオマスボイラー入口温度                      |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | バイオマスボイラーの出口温度                     |
| <input type="checkbox"/> |     | ボイラー温水温度 (その他の測定ポイント)              |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | オイル/ガスボイラー入口温度                     |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | オイル/ガスボイラー出口温度                     |
| <input type="checkbox"/> |     | ボイラー温水温度オイル/ガスボイラー (その他の測定ポイント)    |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | 蓄熱タンク前の主供給温度                       |
| <input type="checkbox"/> | 標準* | 蓄熱タンク後の主供給温度                       |
| <input type="checkbox"/> | 標準* | 蓄熱タンク前の主戻り温度                       |
| <input type="checkbox"/> | 標準* | 蓄熱タンク後の主戻り温度                       |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | 蓄熱タンク温度(頂部)                        |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | 蓄熱タンク温度                            |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | 蓄熱タンク温度(中間)                        |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | 蓄熱タンク温度                            |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | 蓄熱タンク温度(底部)                        |
| <input type="checkbox"/> | 標準* | 低差圧接続部の戻り温度                        |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | 差圧影響を受ける接続部の供給温度                   |
| <input type="checkbox"/> | 標準* | 差圧影響を受ける接続部の戻り温度                   |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | バイオマスボイラー熱量/出力メーター**               |
| <input type="checkbox"/> |     | バイオマスボイラー水質/流量計**                  |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | 比例オイル/ガスボイラーの場合のオイル/ガスメーター***      |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | 2段階オイル/ガスボイラーの場合の1/2燃焼運転時間         |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | バイオマスボイラー出力率設定値                    |
| <input type="checkbox"/> |     | ボイラー出力率の内部設定点 (バイオマスボイラーのフィードバック)  |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | オイル/ガスボイラー出力率設定値                   |
| <input type="checkbox"/> |     | ボイラー出力率の内部設定点 (オイル/ガスボイラーのフィードバック) |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | 蓄熱タンク蓄熱状態実際値e                      |
| <input type="checkbox"/> | 標準  | バイオマスボイラー排ガス温度                     |
| <input type="checkbox"/> |     | バイオマスボイラー燃焼室温度                     |
| <input type="checkbox"/> | 標準* | バイオマスボイラー残留酸素                      |

# 遠隔操作

- ボイラーの遠隔操作に関しては注意が必要
- 大型ボイラーは厚生労働省労働基準局長通達基発0930第35号「ボイラーの遠隔制御基準等について」に基づいて運用  
→非常に高い基準をクリアする必要がある  
(令和4年4月21日基発0421第4号でバイオマスボイラーが追加)
- 欧州では、EN12953- 6 : 2011 Requirements for equipment for the boiler のSolid fuel applications の規定  
→厚生労働省の基準に比べ、条件を満たすことが比較的容易
- 簡易ボイラー及び無圧温水機には、上記の法は適用しないとしており、インターネットを使った遠隔操作は違法ではない  
※ 安全を確認しての運転操作が必要

## ボイラー関連機器の設置の留意点(サイロ、煙突等)

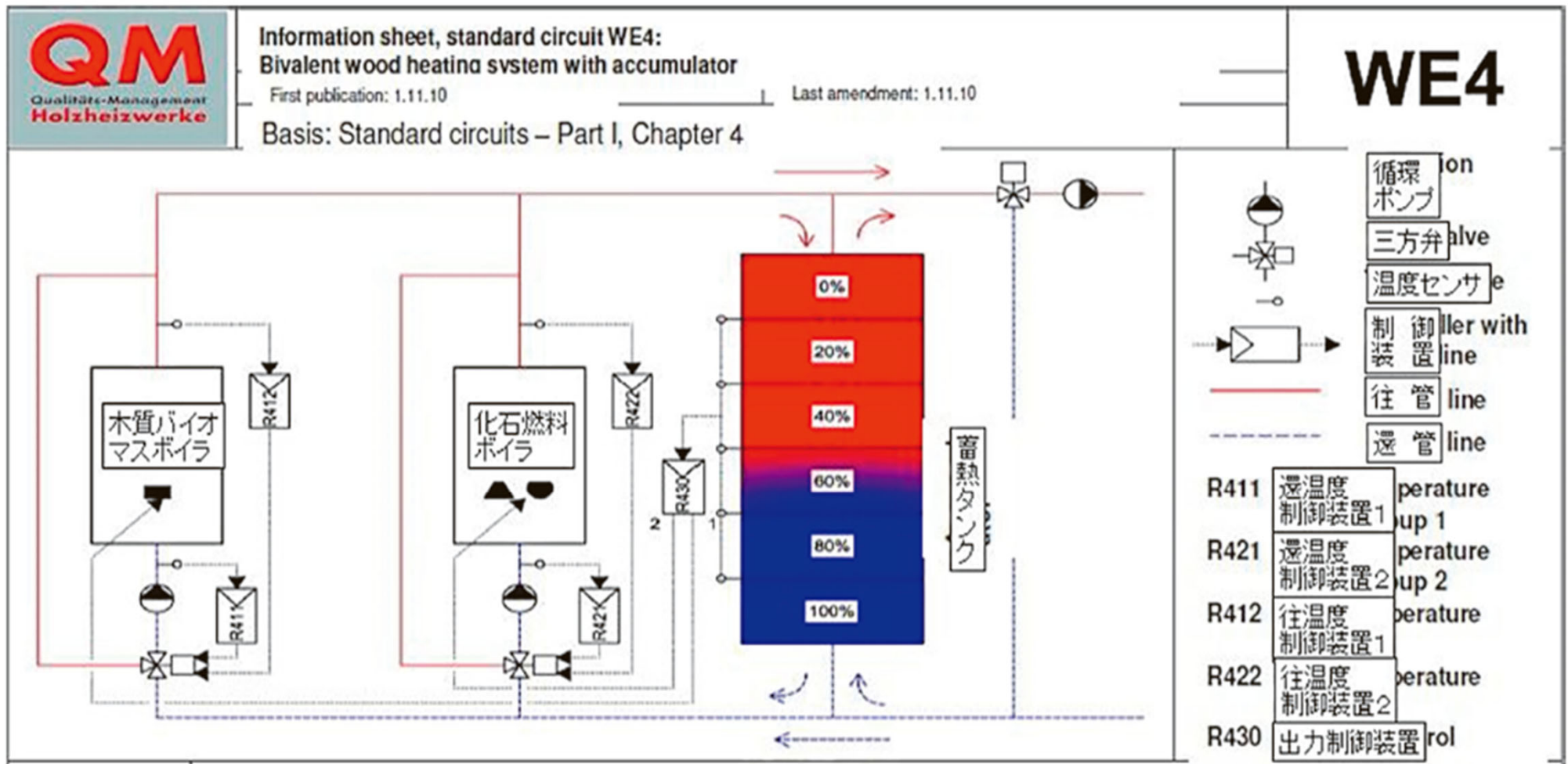
- バイオマスボイラーは燃料サイロ・搬送装置・煙突・蓄熱タンク・熱負荷への配管・膨張タンク・貯湯タンクなどの付帯設備が必要
- 燃焼応答の遅い木質バイオマスボイラーは蓄熱タンクの使用が推奨される
- 欧州のQM Holzheizwerke では温度成層型蓄熱方式が使用  
→タンク容量の基準は1時間以上の容量と定められ、次の式により計算

$$\text{蓄熱タンク容量 [m}^3\text{]} = \frac{0.86 \times \text{ボイラー出力 [kW]} \times 1 \text{ (hour)}}{\text{ボイラー出口温度 [}^\circ\text{C]} - \text{ボイラー還り温度 [}^\circ\text{C]}}$$

- 例) ボイラー出力200kW、ボイラー出口温度85°C、ボイラー還り温度65°Cの場合  
→約8.6m<sup>3</sup>となる。
- 規制緩和により、伝熱面積32m<sup>2</sup>、使用圧力0.6MPa以下のボイラーが簡易ボイラーになった  
→バイオマスボイラーを無圧温水機で使う必要がなくなり、蓄積タンクと直結できる

# 蓄熱タンクの接続

図14-3 蓄熱タンクの成層制御温度センサー



## QM WE4 蓄積タンク成層制御 (QM標準水流スキームパートI)

- 蓄積タンクの温度センサーは5本以上
- バイオマスボイラーの腐食防止、及び蓄熱タンク下部温度保持のため、戻り管に三方弁を設置する
- バイオマスボイラーの往還温度差は15K以下で循環ポンプを選定
- タンク5層の温度を測定し蓄熱量 (%) を計算  
→ 設定蓄熱量 (%) に見合うようにボイラー出力を制御
- 次ページは運転記録の一例
  - 蓄熱量が低い間のボイラー出力は定格出力
  - 蓄熱量が設定レベルに近づくとボイラー出力は約30%に下がる
  - 化石燃料ボイラーの運転は、バイオマスボイラーの出力率が例えば100%30分継続でON、出力率90%以下10分継続でOFFとしてバイオマスボイラーの稼働率を高めている。



# QM WE4 システムフローと運転記録

図14-4 QM WE4 システムフロー

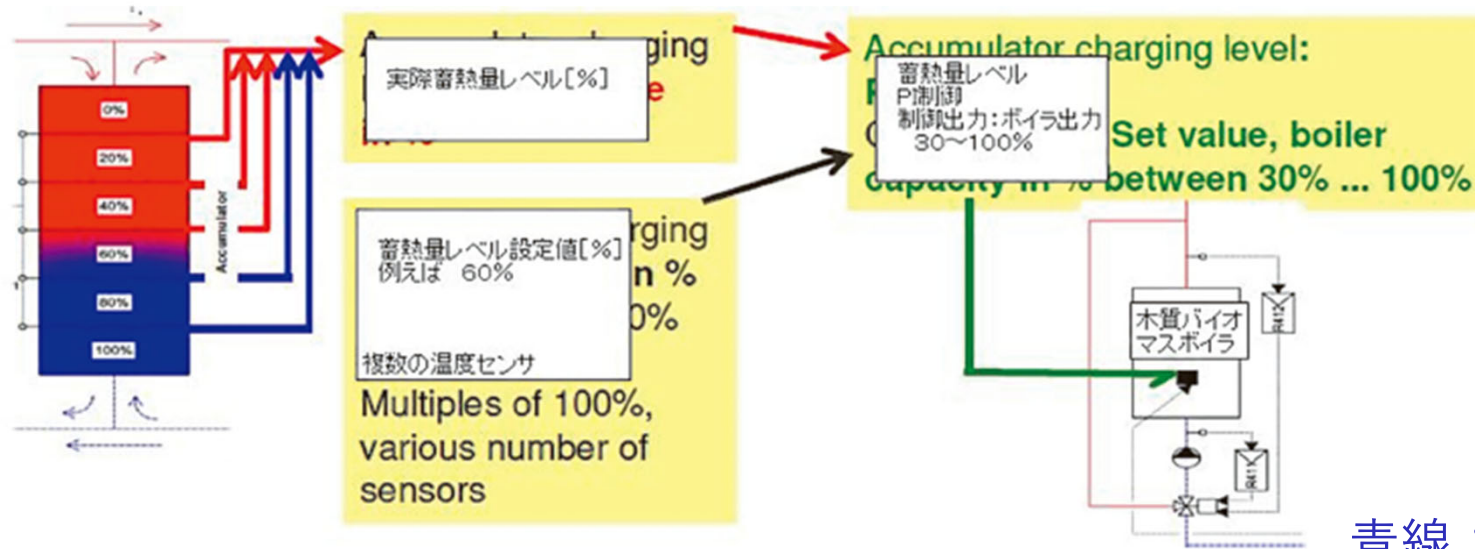
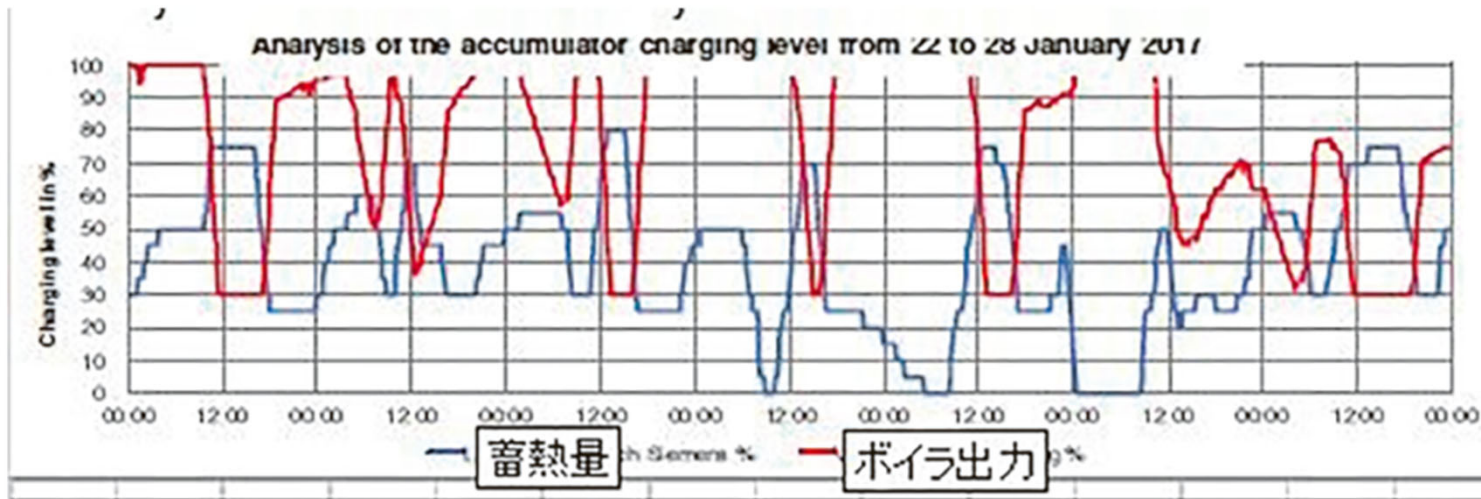


図14-5 QM WE4 運転記録



# 蓄熱タンクの蓄熱量%の計算 (QM標準水流スキームパートI)

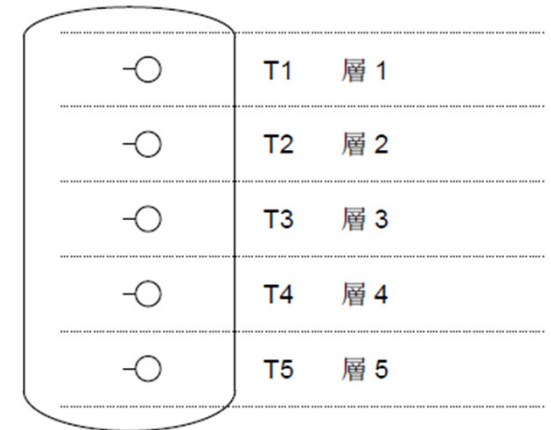
モデル 1

w = 例えば  $T > 75^{\circ}\text{C}$  の時センサー信号  
"warm"

K = 例えば  $T < 65^{\circ}\text{C}$  の時センサー信号  
"cold"

右図でValue%を決定

| Sensor (from top to bottom) |   |   |   |   | Value |
|-----------------------------|---|---|---|---|-------|
| 1                           | 2 | 3 | 4 | 5 |       |
| k                           | k | k | k | k | 0     |
| w                           | k | k | k | k | 20    |
| w                           | w | k | k | k | 40    |
| w                           | w | w | k | k | 60    |
| w                           | w | w | w | k | 80    |
| w                           | w | w | w | w | 100   |



モデル 2

1 + 遅延動作

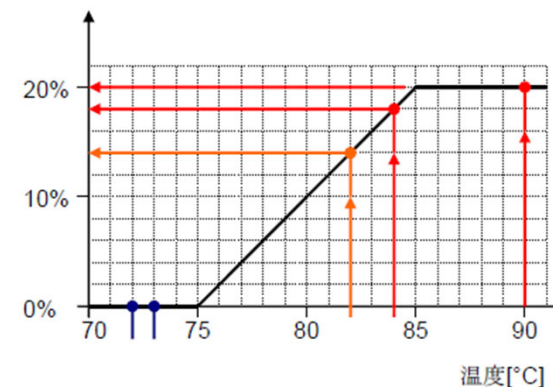
モデル 3

右図で温度補間演算

モデル 4

平均蓄熱温度

| Sensor (from top to bottom) |            |            |            |            | Value    |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|----------|
| 1                           | 2          | 3          | 4          | 5          |          |
| < 60°C                      | < 60°C     | < 60°C     | < 60°C     | < 60°C     | 0        |
| 60... 80°C                  | < 60°C     | < 60°C     | < 60°C     | < 60°C     | 0...20   |
| > 80°C                      | 60... 80°C | < 60°C     | < 60°C     | < 60°C     | 20...40  |
| > 80°C                      | > 80°C     | 60... 80°C | < 60°C     | < 60°C     | 40...60  |
| > 80°C                      | > 80°C     | > 80°C     | 60... 80°C | < 60°C     | 60...80  |
| > 80°C                      | > 80°C     | > 80°C     | > 80°C     | 60... 80°C | 80...100 |



# サイロ(燃料貯蔵庫)

- 地下式サイロ: ダンプからの投入を前提
- 地上式サイロ: 削掘コストがほとんどかからない
  - ペレットの場合は、通常のサイロのほか、FRP製のサイロ(穀物や飼料の保管用にも使われている)を使うケースが多い
  - 1 m<sup>3</sup>ほどのフレコンパックにペレットを詰めて運ぶ際は、ユニック車などでフレコンパックを持ち上げてからその底部にある結び目をほどこき、上からサイロに投入

図7-2 ペレット FRP サイロ

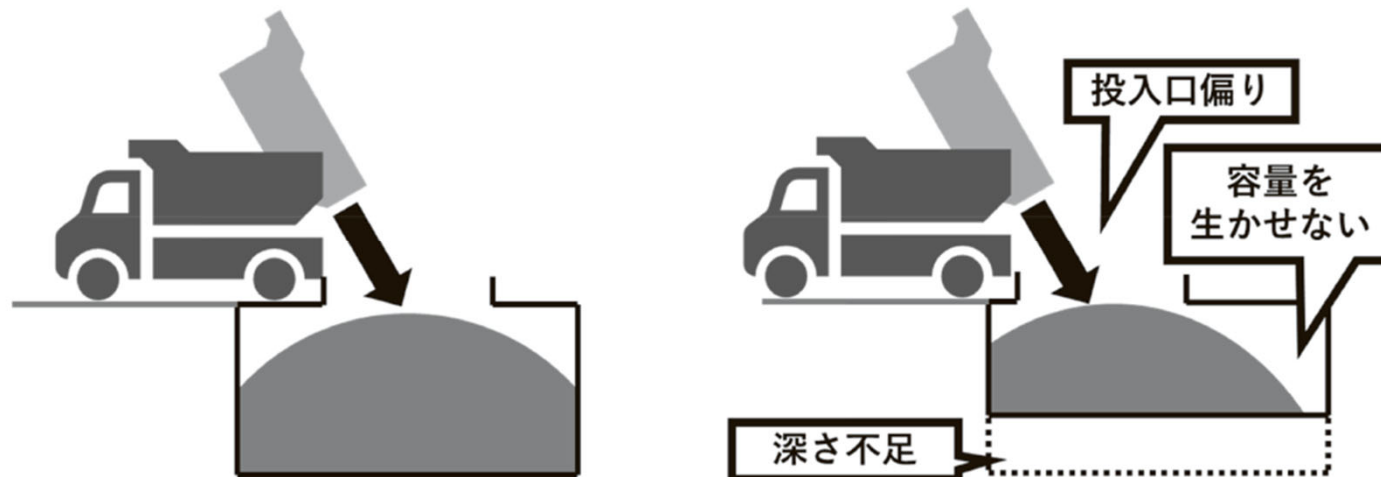


# チップ用サイロ設計

## ■ サイロ容量はQMでは次のように計算

- 定格熱出力時の要求量5～7日間の正味容量+ 1容器充填  
(全負荷運転時間数およびバイオマスボイラーの出力に応じ、  
年間熱需要の約5～10%に相当)
- 正味充填度が70%を超える場合に使用

図7-3 投入口の位置によるサイロの充填イメージ



(左：投入口を中央にしたサイロ、右：投入口偏り、深さ不足したサイロ)

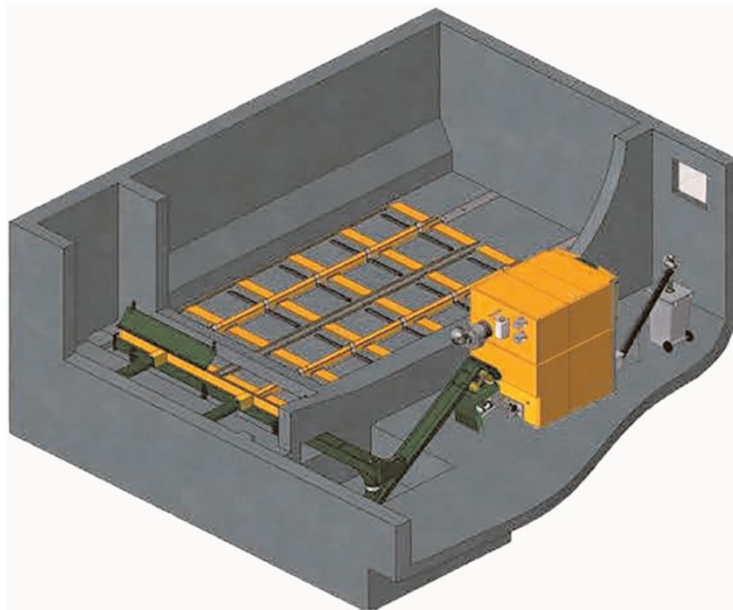
- 地下サイロ：高さと幅の比率は1～1.5

# 燃料供給装置

- サイロ底部には燃料供給装置を設置  
→サイロ内のチップを搬送装置にスムーズに供給するため
- ウォーキングフロア方式：出力の大きいボイラー
- 回転アーム方式：小型ボイラー

で採用される傾向にある

図7-4 ウォーキングフロア方式燃料供給装置



# 燃料搬送装置1

- スクリューコンベアー式燃料搬送装置  
チップボイラー用にはスクリューコンベアーが多く使用される

**利点** ✓ 投入量の調整が容易

✓ 比較的に高い精度の量でチップを搬送することができる

✓ 導入コスト・消費電力が安価

- 木質のサイズが適切でない場合、ブリッジが発生する可能性
- 破砕型チップは圧縮されやすく、容易にブリッジが発生するので要注意

図1-0 左・スクリューコンベアー 右・中継相



## 燃料搬送装置2

### ■ チェーンコンベアー

- 長さが30cm 程度までの長いチップはチェーンコンベアーを選択
- チェーンコンベアーはかなり垂直な方向にもチップを搬送可能
- ただし搬送量はスクリーコンベアーに比べ安定せず搬送精度は荒い

図7-8 左：チェーンコンベアー



# 煙突

- チップボイラーでは、水分の多い燃料を使用する  
→外気温が低く、煙突の断熱保温や高さが不十分な場合、結露が  
起こりやすくなり、故障や事故などにつながりやすくなる恐れ
- 煙突内の結露を防止するために煙突の断熱保温は必須  
→十分な高さを取り、ドラフトを効かせて、排気ガスに含まれる  
水分を煙突内に滞留させないことに留意する必要
- 煙突の先端は、木質バイオマスボイラーの場合は原則開放
- 燃料の入力が重油換算1時間当たり50L以上  
又は各都道府県・市公害防止条例により規制される  
(大気汚染防止法の伝熱面積10m<sup>2</sup>の規制は削除されたが条例では一部で規制)  
→排気ガスの測定孔(直径10cm 以上)が必要  
(重油換算50L/hは固形燃料では80kg/h)



# 煙突のドラフト計算

- 煙突のドラフト計算基準: SHASE-S111-2012 (空調学会)に準拠
  - 一般に多く使用されている計算方法
- $Z > \Sigma \Delta P$  を満たすよう、通風力の計算値  $Z$  よりも、通風抵抗の計算値  $\Sigma \Delta P$  の方が大きくなるようにする  
= 煙突の口径と高さ及び煙道の口径又は系統を決定する
- 煙突の通風力: 外気と排ガスの密度の差によって発生  
= 排ガス密度の値が必要  
SHASEには木質燃料の密度・排ガス量が示されていない  
→ 木質燃料の排ガス密度の近似式で算出
- 木質燃料の排ガス密度は燃料の含水率により変わるので次式で近似

$$1.3032 - 0.0006 \times \text{ドライベース含水率 (不明の時1.275を使用)}$$

## 建築基準法に関わる煙突の高さ

### ■ 建築基準法施行令第115条 第1項 第7号

ボイラーの燃料消費量及びボイラーの煙道接続口の中心から頂部までの高さ、防火上必要な構造を以下のように定めている。

ボイラー煙突の煙道接続口の中心から頂部までの高さは、ボイラーの燃料消費量に応じ次式に適合するものとする。

特別な調査又は研究の結果（SHASE規格等）に準じて算出されたものにおいては、当該算出によることができる。

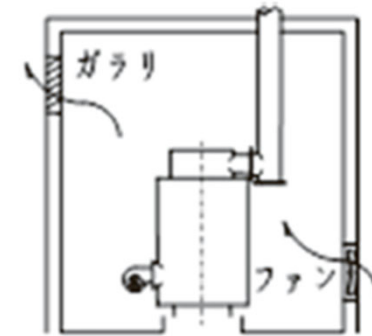
### ■ ボイラー煙突の防火上必要な構造の基準

ボイラーの煙突の地盤面からの高さは、15m以上とする。

ただし、ストーカー・ガス発生器等特殊の装置の設置、地形、その他の周囲の状況等により、防火上支障のない場合においてはこの限りではない。

# ボイラー室の給・排気設備

- バイオマスボイラーの炉内圧は負圧  
→機械換気の場合、給気ファンを使用  
(図14-7の第2種換気)



(第2種換気)

- ファン容量：都道府県条例で示されている  
東京都火災予防条例では以下のとおり  
(施行規則第3条の2)

$$Q = V \times q$$

$q$  : 1 kW 当りの必要空気量[m<sup>3</sup>/h]

| 燃料種別 | $q$   |
|------|-------|
| 気 体  | 1.204 |
| 液 体  | 1.204 |
| 固 体  | 1.892 |

- 昭和45年12月28日建設省告示第1826号「換気設備の構造方法を定める件」に煙突＋換気扇などの換気量の計算式は

$V = 2 KQ$  であり、固形燃料では近い値となる

## ボイラーの耐震設計

- ボイラーの耐震設計は日本建設センター発行「建設設備耐震設計・施工指針2014年版」より計算する
  
- 設計用標準震度から
  - ① 設計用水平地震力
  - ② 設計用鉛直地震力 を求める
  
- ボイラー重心高さを用いたつりあいの式から必要な引抜力を計算してアンカーボルトの本数を決定  
→引張力とせん断力を満足するアンカーボルト径を選択

# ボイラー効率

■ ボイラー効率の測定: HA-034-2に定められている

①入出力法 ②熱損失法 の2通りが記載

②熱損失法は下記(1)、(2)の2つの場合の計算方法が記載

(1)JIS B8222(A法)

(2)QMハンドブック付属書20.11 燃焼効率の決定 に定められている(B法)

$$\eta_{\text{combustion}} = 100 - L_{\text{thermal}} - L_{\text{chemical}} \quad [\%]$$

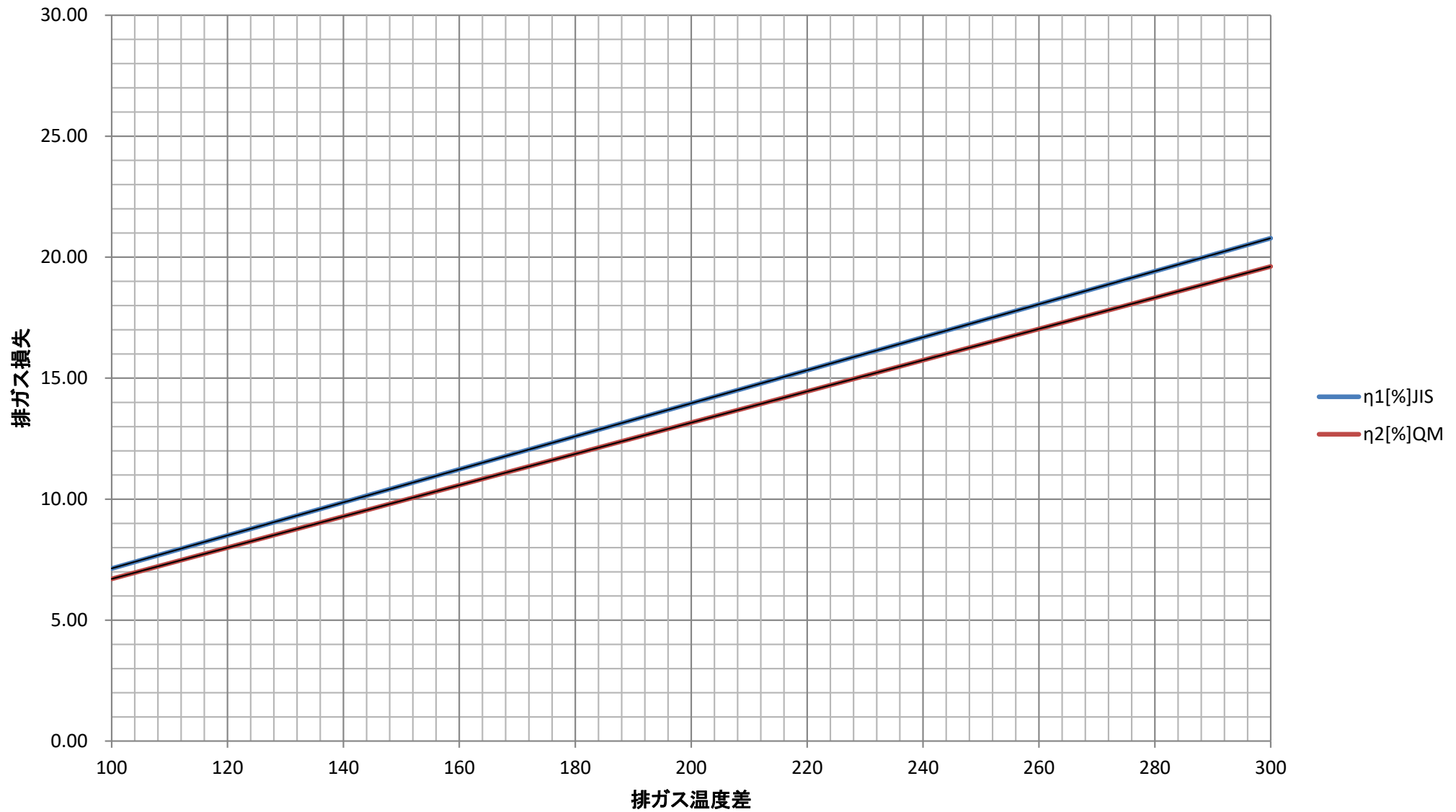
where:  $L_{\text{thermal}}$  = thermal losses due to sensible heat of the exhaust gases [%]

$L_{\text{chemical}}$  = chemical losses due to incomplete combustion [%]

$$L_{\text{thermal}} = \frac{(T_{\text{exh-gas}} - T_{\text{ambient}}) * \left( 1.39 + \frac{122}{\text{CO}_2 + \text{CO}} + 0.02 * \frac{M}{100 - M} \right)}{\frac{18300}{100} - 0.2442 * \frac{M}{100 - M}} \quad [\%]$$

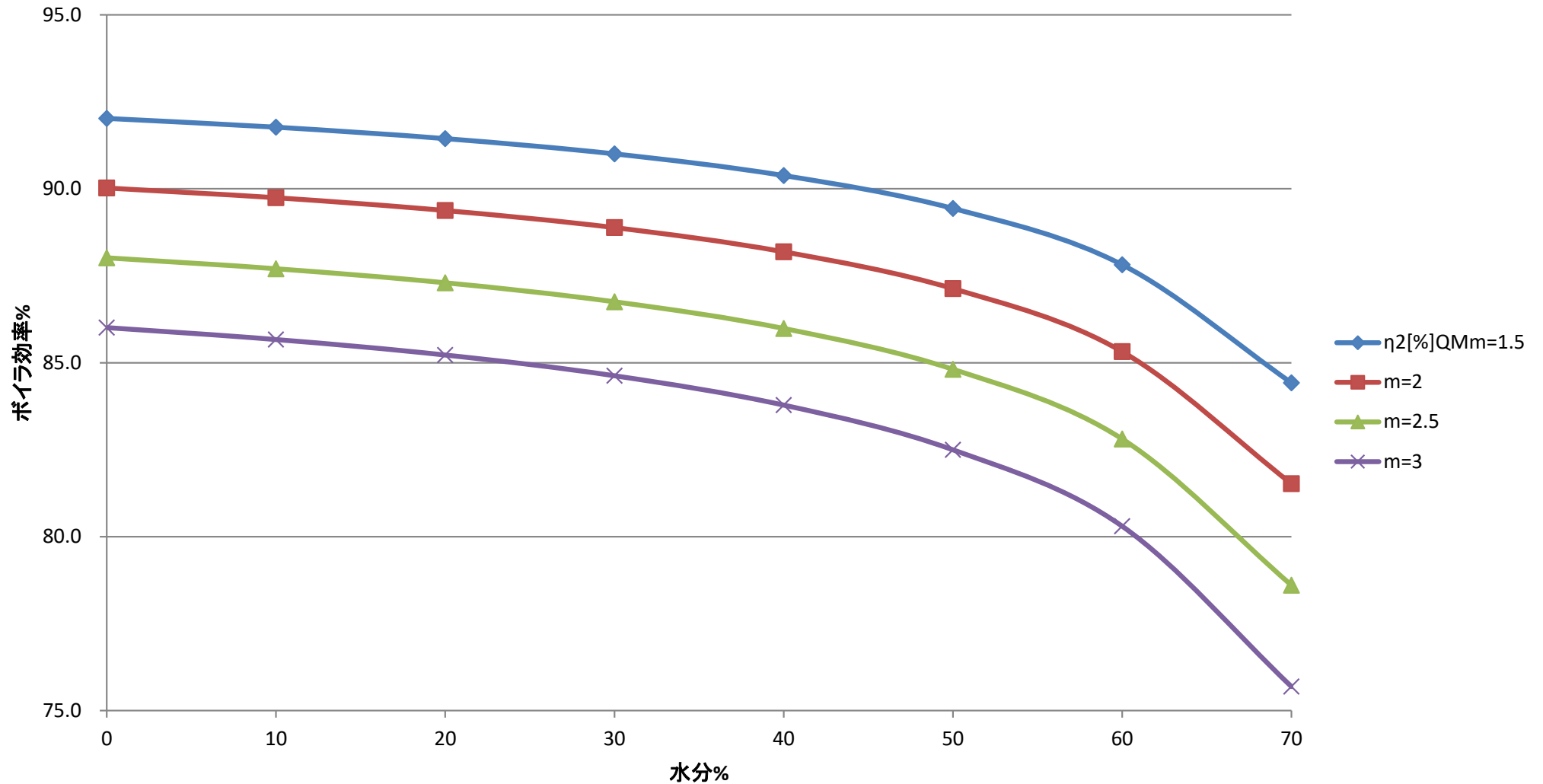
$$L_{\text{chemical}} = \frac{\text{CO}}{\text{CO}_2 + \text{CO}} * \frac{11800}{\frac{18300}{100} - 0.2442 * \frac{M}{100 - M}} \quad [\%]$$

# 排ガス温度と排ガス損失



# 燃料水分とボイラ効率

## 排ガス温度差120°Cの燃料水分とボイラ効率



# HA-034-2と欧州規格EN303-5の比較

|           | HA-034-2                                 | EN303-5     |
|-----------|--|-------------|
| 熱出力・熱効率測定 | 熱損失法または入出力熱法                             | 直接測定法       |
| 熱損失法の扱い   | 適用可(QMも可としている)<br>※QM Hand Book附属書 20.11 | 熱損失法は確認用    |
| 試験機関      | 無し                                       | TÜV、CZU     |
| 測定法       | JISB8222引用                               | EN-304:A9   |
| 試験運転時間    | 2時間以上(JISB8222)                          | 6時間(手動2時間)  |
| 排ガス規制     | ばいじん・NO <sub>x</sub>                     | PM(dust)・CO |



# 一般社団法人バイオマスボイラ工業会の活動

- バイオマスボイラ工業会が本年4月設立  
<https://j-bba.org/>
- 日本のバイオマスボイラ普及のために規格の整備・調査研究・普及活動や技術ノウハウのコンサルティングが目的
- 現在規格作成委員会にてバイオマスボイラ工業会規格を審議中でJIS化を目指している
- 規制緩和による簡易ボイラ及び規制外温水機の安全装置やボイラ効率の測定方法や表示方法を国産ボイラ・輸入ボイラに適応できる規格とし、バイオマスボイラ使用者が安心して採用・使用できるように活動。

# 無圧式温水機・真空式温水機と温水ボイラー(有圧式)の比較

|         | 無圧式温水機     |                           | 真空式温水機     |            | ボイラー              |                    |
|---------|------------|---------------------------|------------|------------|-------------------|--------------------|
|         | 利点         | 問題点                       | 利点         | 問題点        | 利点                | 問題点                |
| 熱交換器    |            | ほぼ必要                      |            | 必ず必要       | 一般的に不要            |                    |
| ポンプ     |            | 一次側・二次側に必要でキャピテーションを起こし易い |            | 真空ポンプが必要   | 1台の設置ではOK         |                    |
| 防錆剤     | メッキボイラーは不要 | 輸入品は必要                    | 不要         |            | ほぼ不要              |                    |
| 使用温度    |            | 熱交換器選定で制限される              |            | 低温での使用が難しい | 最高使用温度で直接使用可能     |                    |
| 付属タンク   | 第一種压力容器適用外 |                           | 第一種压力容器適用外 |            |                   | 第一種压力容器の適用を受ける時がある |
| 還温度制御   |            | 熱交換器で制限あり                 |            |            | 直接三方弁接続可能         |                    |
| タンク成層制御 |            | 熱交換器で制限あり                 |            | 熱交換器で制限あり  | 蓄熱タンクにより制御することが可能 |                    |
| 安全性     | 圧力開放なので高い  |                           | 真空なので高い    |            |                   | 压力容器としての要件が必要になる   |
| 安全冷却装置  | 不要         |                           | 不要         |            |                   | 一定規模で必要            |
| 消費電力    |            | 一次ポンプの分だけ大きい              |            |            |                   |                    |
| 接続負荷仕様  | 圧損・温度差大    |                           |            | 圧損・温度差大    | 圧損・温度差の制限が少ない     |                    |
| 取扱資格    | 不要         |                           | 不要         |            |                   | 一定規模以上のボイラーで必要     |

## WOOD BIO情報PFのボイラー機種を選択

- 日本木質バイオマスエネルギー協会では木質バイオマス熱利用プラットフォームWOOD BIOの運用しています。

<https://wbioplfm.net/>

- 情報プラットフォームでは木質バイオマスボイラーの種類毎の大まかな特徴から、ボイラーの機種を選択を行うツールを備えています。

<https://info.wbioplfm.net/boiler/select/>

- QMの情報は下記リンクからダウンロードできます。

<https://jwba.or.jp/woody-biomass-energy/qm/>