

汚泥焼却炉における  
バイオマスエネルギー利用及び  
汚泥の処理に関する研究  
(平成22年11月29日)

県立広島大学生命環境学部  
環境科学科  
准教授 前川俊清

# 研究開発の背景

1. 二酸化炭素の排出削減  
2005年に比較して15%削減(2020年)
2. 庄原市の産業育成  
資源→農林業(休耕田、山林)  
エネルギー資源→間伐材
3. 行政費用の浪費削減  
赤字財政状況の改善寄与

# 研究開発の内容・目標

1. し尿浄化センターの汚泥焼却炉の維持管理  
現在 重油使用→ 木材チップ又は  
木材ペレット  
CO2削減、地場産業育成、経費削減  
肥料の製造
2. ごみ焼却炉の活用  
すべての汚泥を焼却処分  
地場産業の育成、経費の大幅削減

# 汚泥の発生施設及び合計量 (し尿浄化センター焼却汚泥のみ)

- し尿浄化センター
  - 川手浄化センター
  - 一ツ木浄化センター
  - 大佐八鳥浄化センター
  - 合併・単独浄化槽(一般家庭)
  - 汚泥 合計 2.3t/日(その他施設:4t/日)
- 重油使用量 900L/日

# その他の汚泥発生施設及び処理法

- 庄原市浄化センター 2.4t/日 外部委託
- 山内西浄化センター 0.46t/日 外部委託
- 東城浄化センター 0.71t/日 外部委託
- 高野中央浄化センター 不明
- 湯川浄化センター 不明
- 比和浄化センター 0.2t/日 外部委託
- 総領浄化センター 0.2t/日 外部委託
- 甲双衛生組合 0.2t/日 外部委託



# 備北衛生センター(し尿浄化センター)

- 構成団体: 庄原市、西城町、口和町、高野町  
比和町
- 処理能力: 50KI/日(し尿: 28KI/日、浄化槽汚泥(22KI/日))
- 処理方式: 膜分離型高負荷脱窒素処理方式  
+ 高度処理
- 工事竣工: 平成12年7月31日

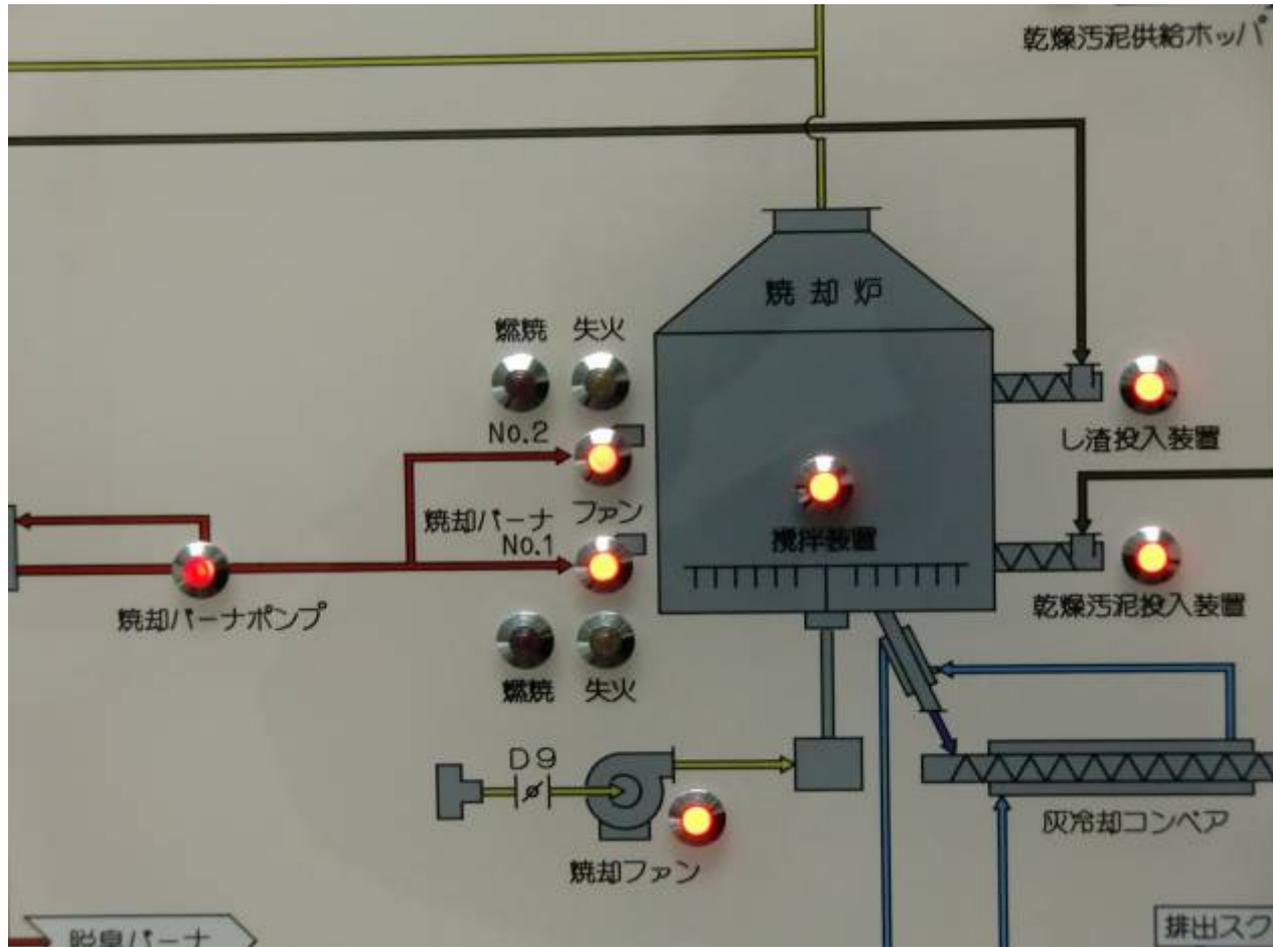
# 実験のイメージ

- 既存施設利用→庄原市内業者から木材チップ又は木材ペレット購入
- 供給ホッパーの借入
- 測定装置の設置→CO計、NOx計、酸素濃度計など
- (2日間実施)
- 焼却灰の分析→肥料化

# 重油使用量の事前調査

- 1 汚泥焼却炉
  - 助燃剤として使用
- 2 脱臭炉
  - 燃焼脱臭の助燃剤として使用
  - (汚泥乾燥炉の排ガスに適用)

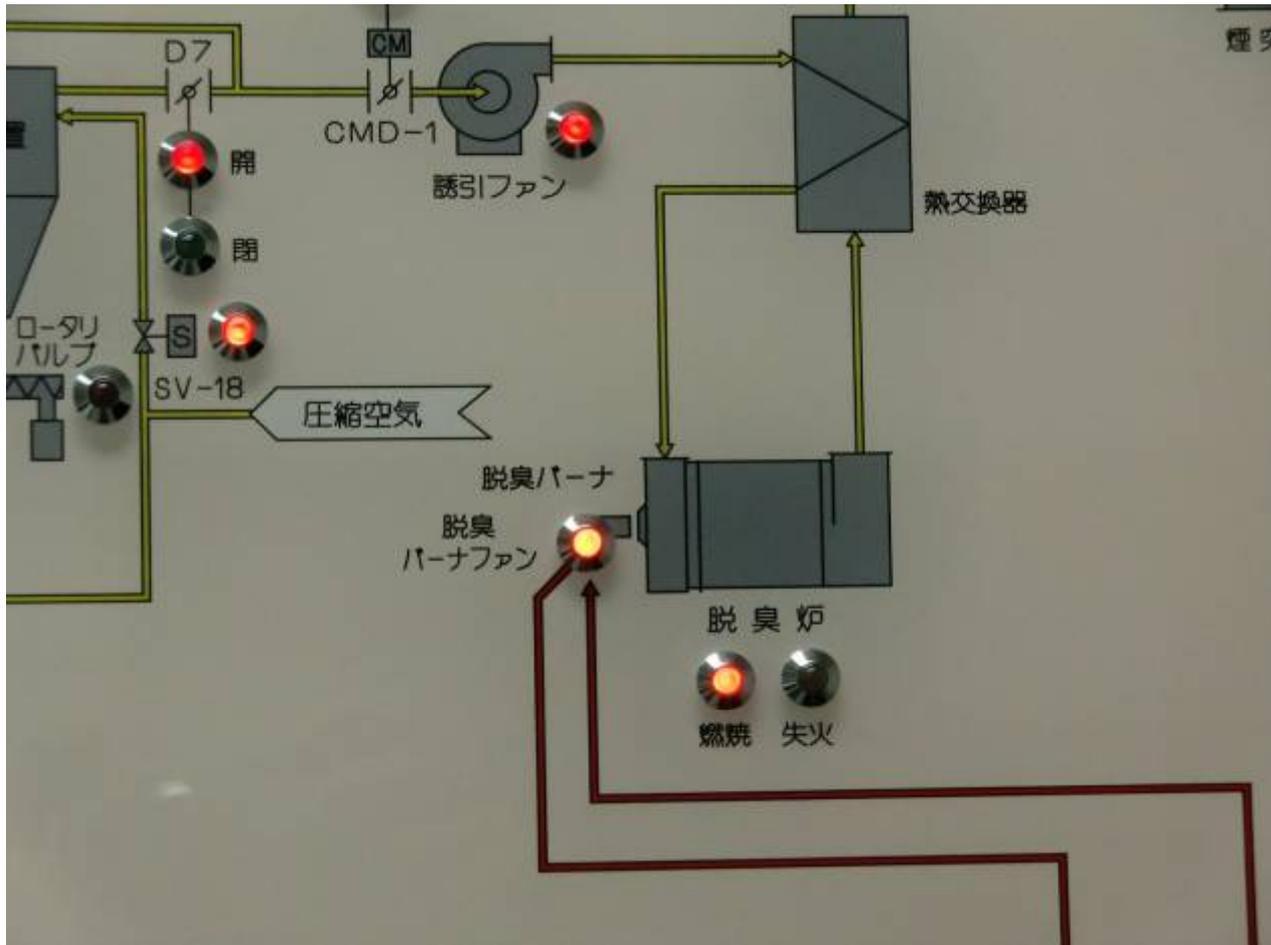
# 汚泥焼却炉



# 污泥烧却炉



# 脱臭炉

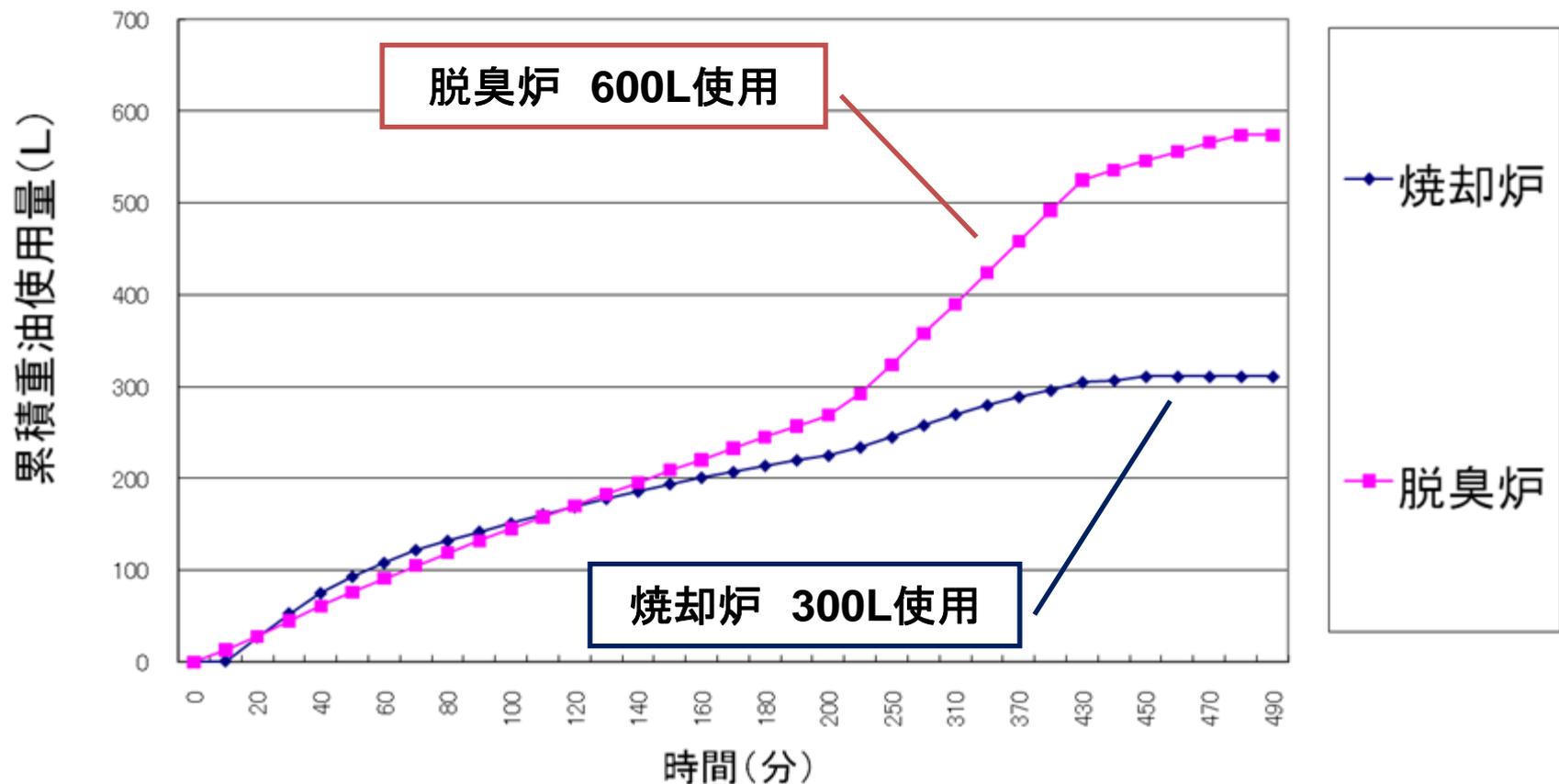


# 脱臭炉



# 調査結果

事前調査による重油使用量の結果(2009/12/10)



# 小結論

- 焼却炉の1日の重油消費量
- 約300L
- 脱臭炉の1日の重油消費量
- 約600L
  
- 以上から脱臭炉の方が約2倍程度重要消費量の
- 多いことが分かった。

# 木質バイオマス燃焼実験

- 1 バイオマス供給装置の設置
  - 1)ホッパー
  - 2)スクリー供給機
- 2 排気ガス測定
  - 測定項目
    - 酸素、一酸化炭素、窒素酸化物

# 供給装置のホツパ



# 供給装置設置場所



# 供給装置設置



# 木材チップによる燃焼実験

- 実験日

- 第一回目 2010/01/19

- 第二回目 2010/02/08

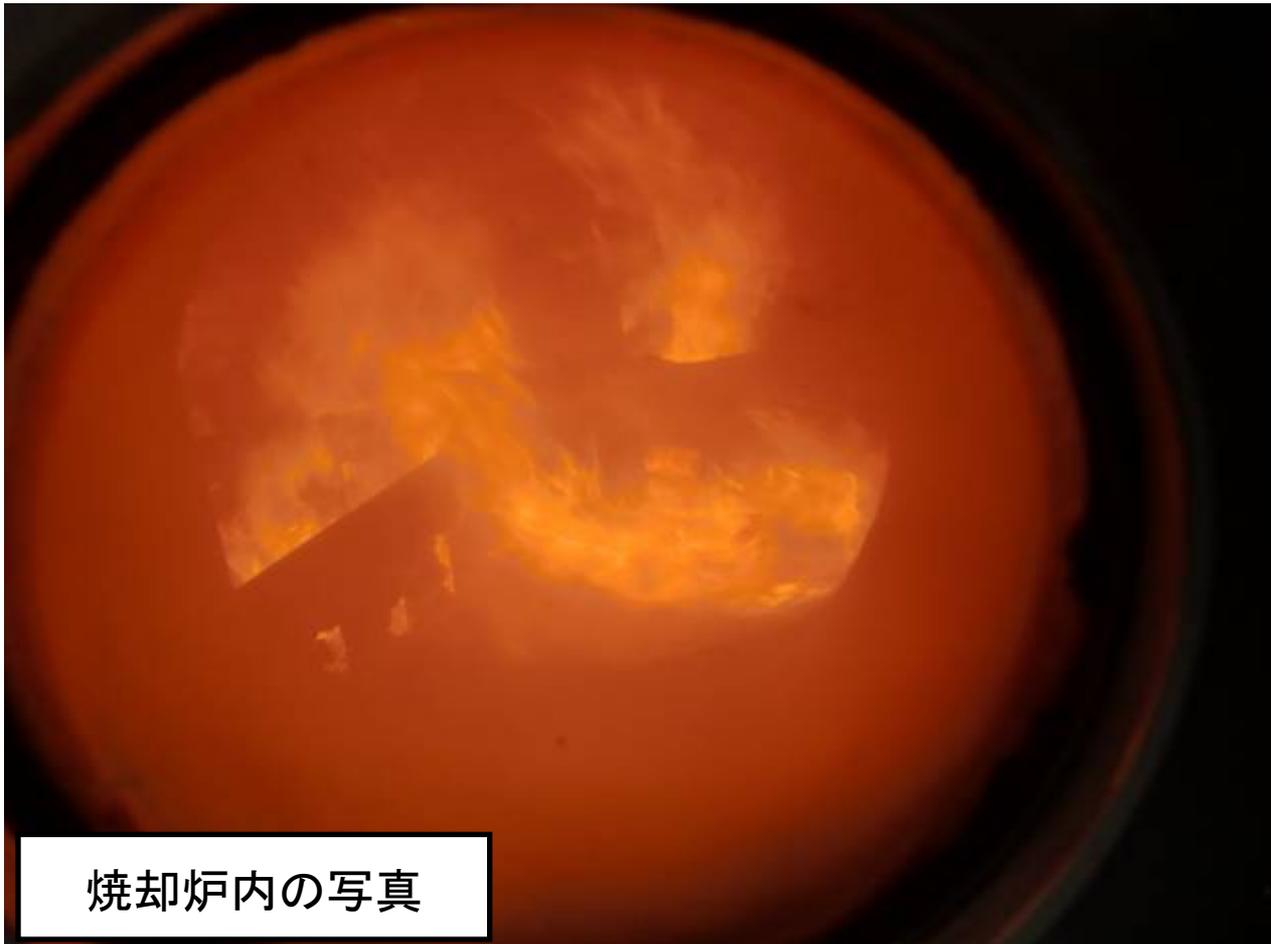
# 木材チップ



# チップ投入



# 燃烧状态



烧却炉内の写真

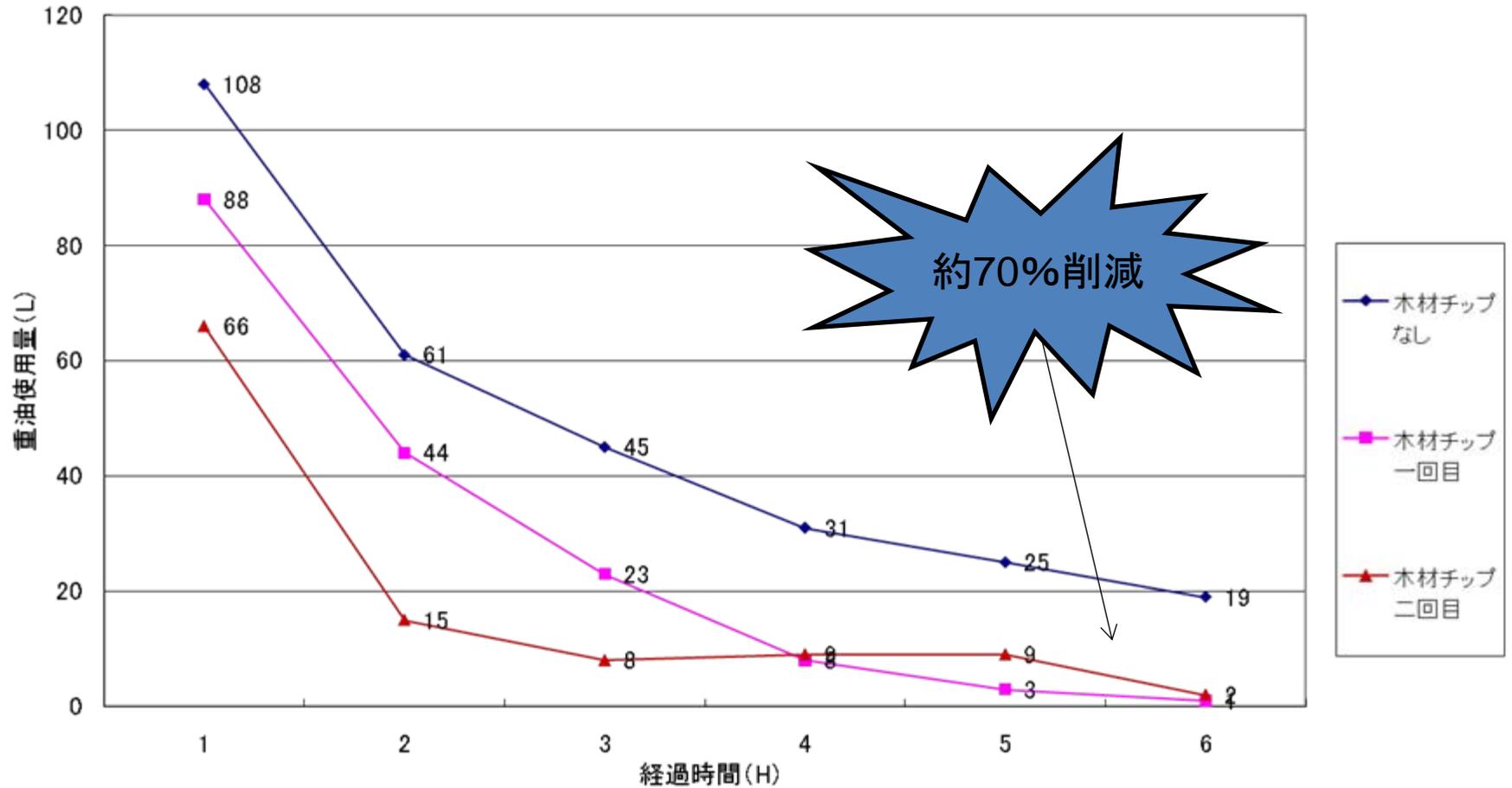
# 連続排ガス測定



# 連続排ガス測定



# 一時間ごとの重油使用量変化



木材チップにおける一時間ごとの重油使用量 経過

# 木材チップ供給量

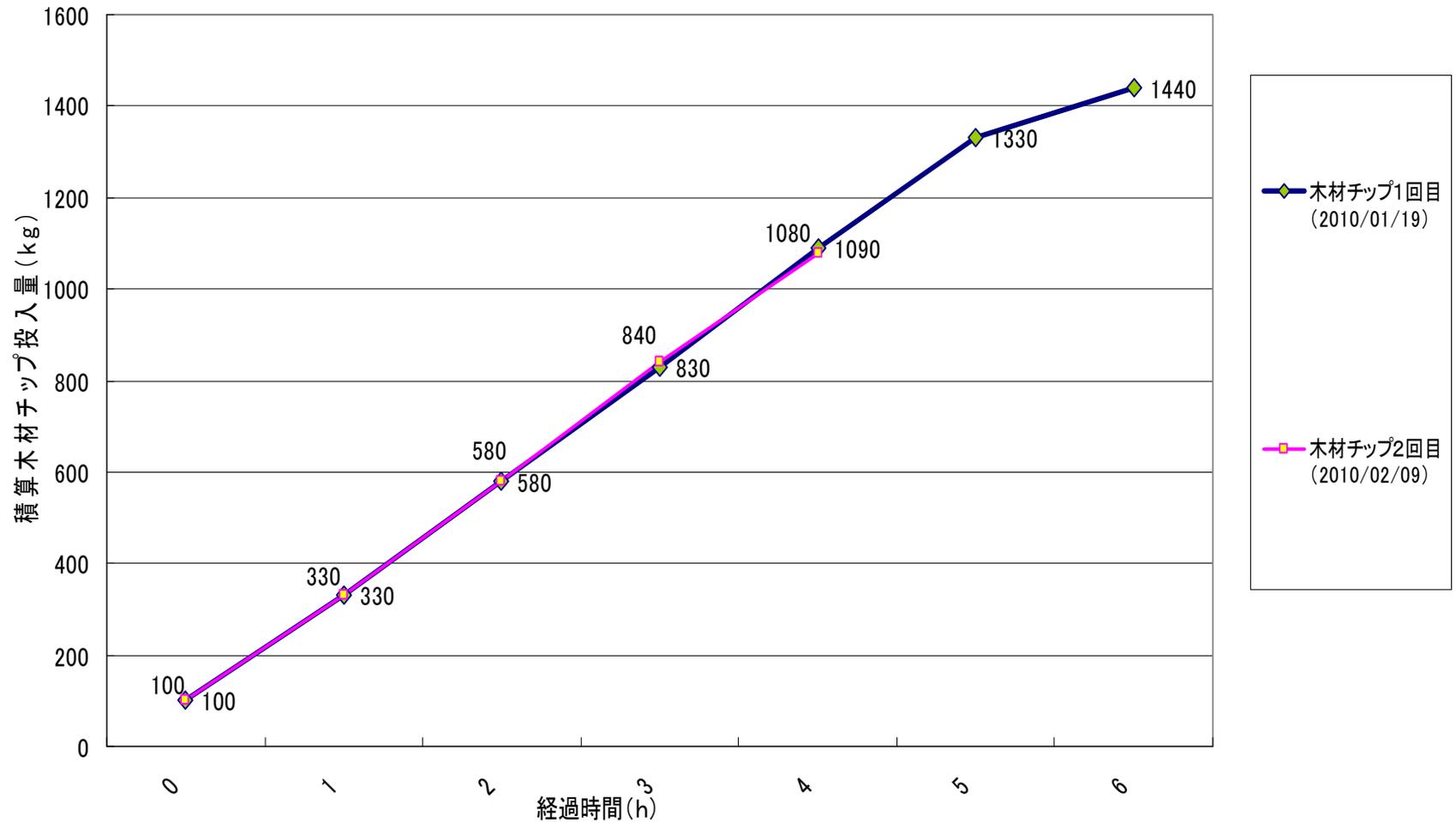


図2 木材チップの投入量

# 汚泥焼却炉の炉内温度

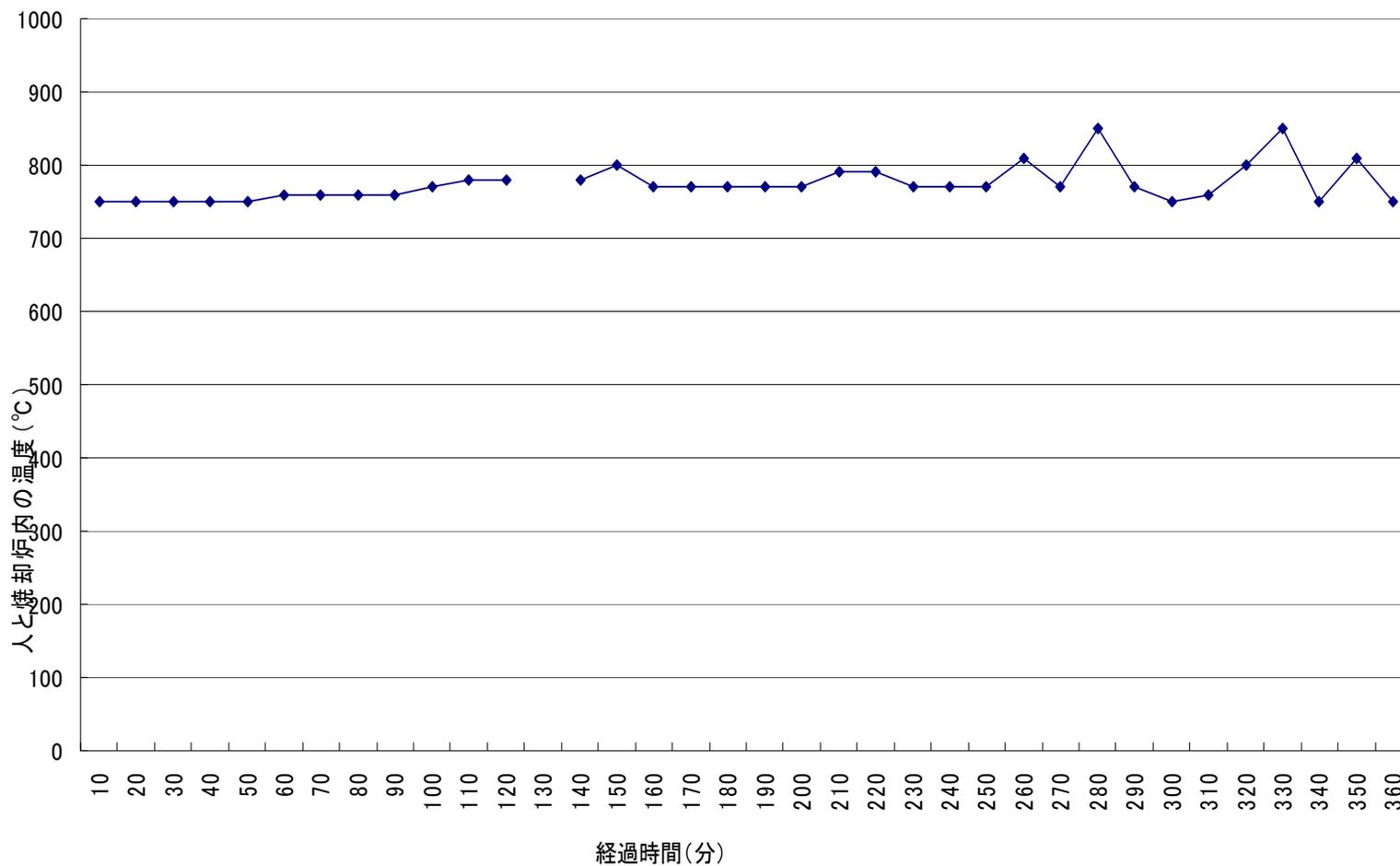


図7 焼却炉温度変化(木材チップ二回目 2010/02/09)

# 排ガス測定の結果

	温度平均	O2平均	CO平均	NOx平均
チップ1回目	288℃	15.4%	60ppm	62ppm
チップ2回目	264℃	15.9%	51ppm	47ppm

	最大温度	最大O2	最大CO	最大NOx
チップ1回目	303℃	18.6%	664ppm	87ppm
チップ2回目	303℃	20.3%	>1000ppm	66ppm

## 基準値

CO 100ppm以下 廃棄物処理清掃に関する法律

NOx 250ppm以下 大気汚染防止法

※ 4時間平均のため問題なし

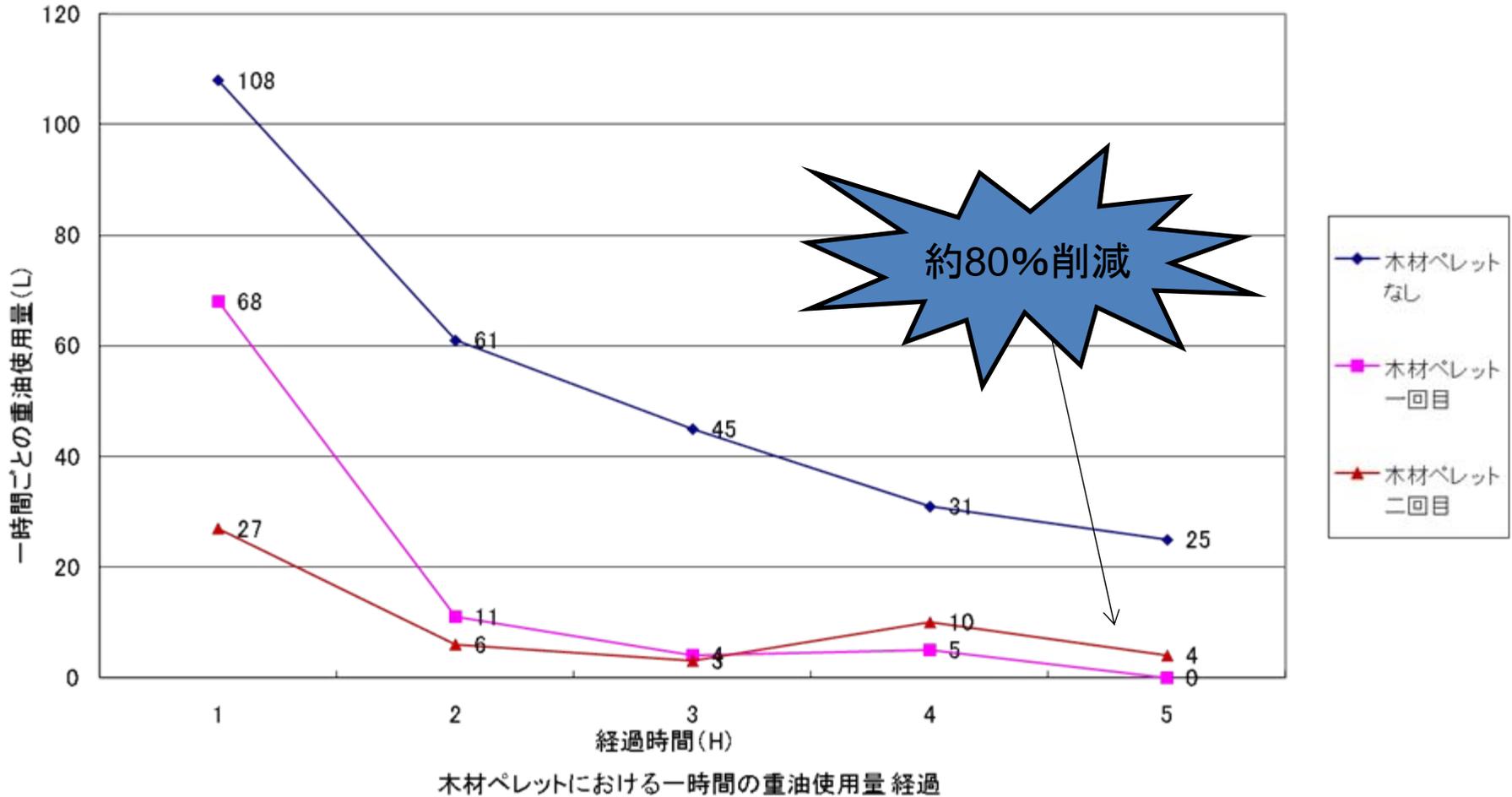
# 木材ペレットによる燃焼実験結果

- 実験日
- 第一回目 2010/02/02
- 第二回目 2010/02/05

# 木材ペレット



# 一時間ごとの重油使用量変化



# 木材ペレット供給利用の結果

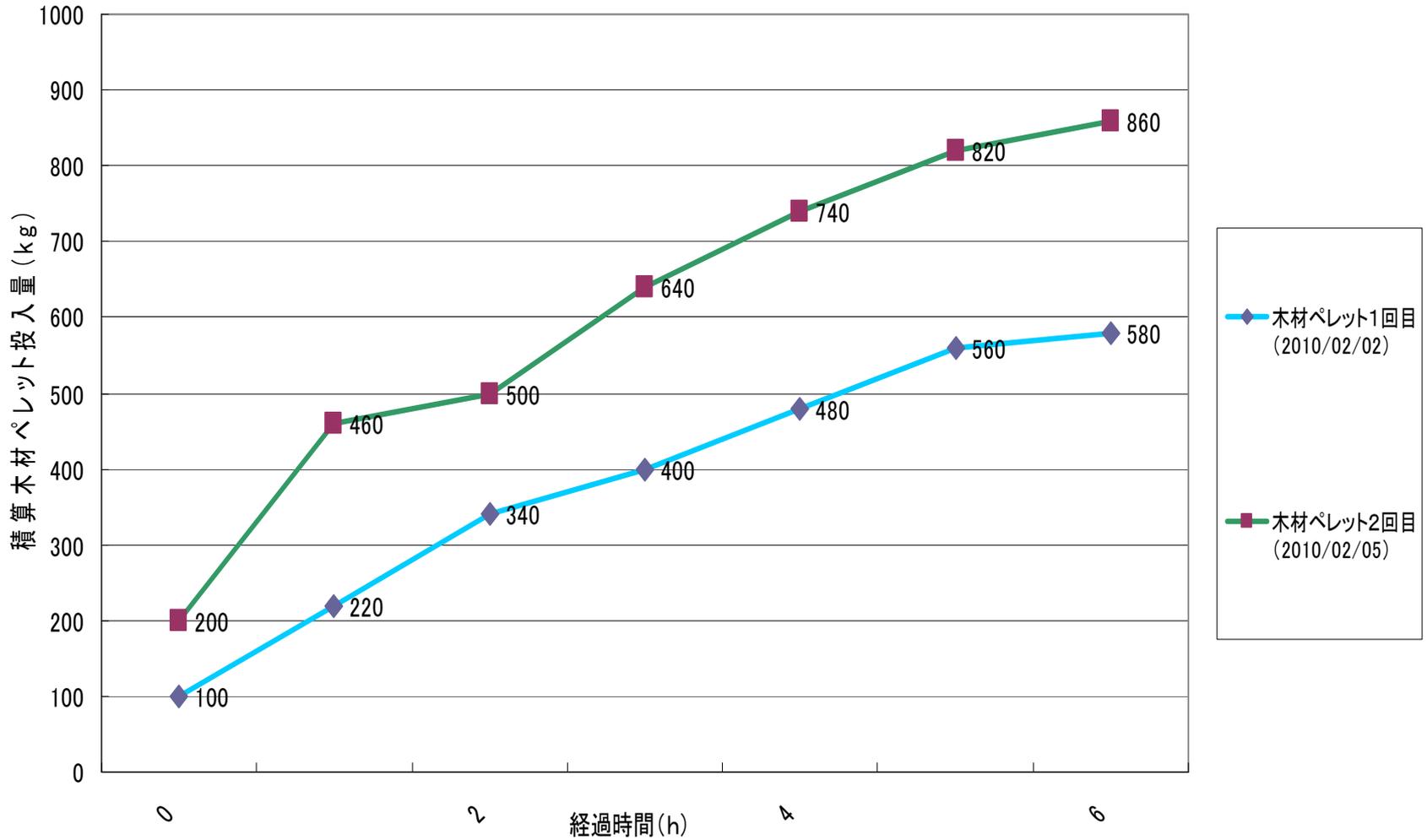


図3 木材ペレット投入量

# 汚泥焼却炉の炉内温度

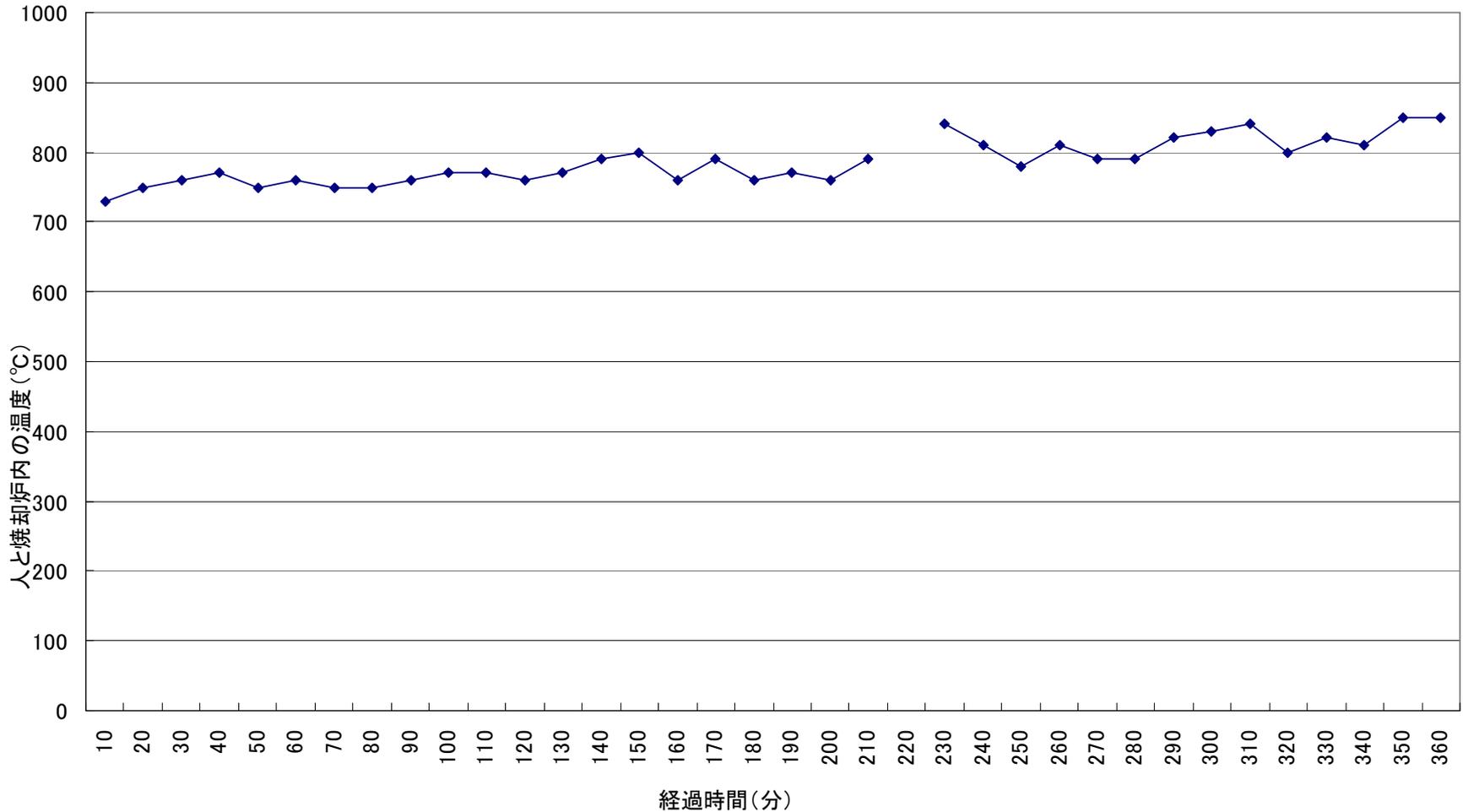


図8 焼却炉温度変化(木材ペレット一回目 2010/02/02)

# 汚泥焼却炉の炉内温度

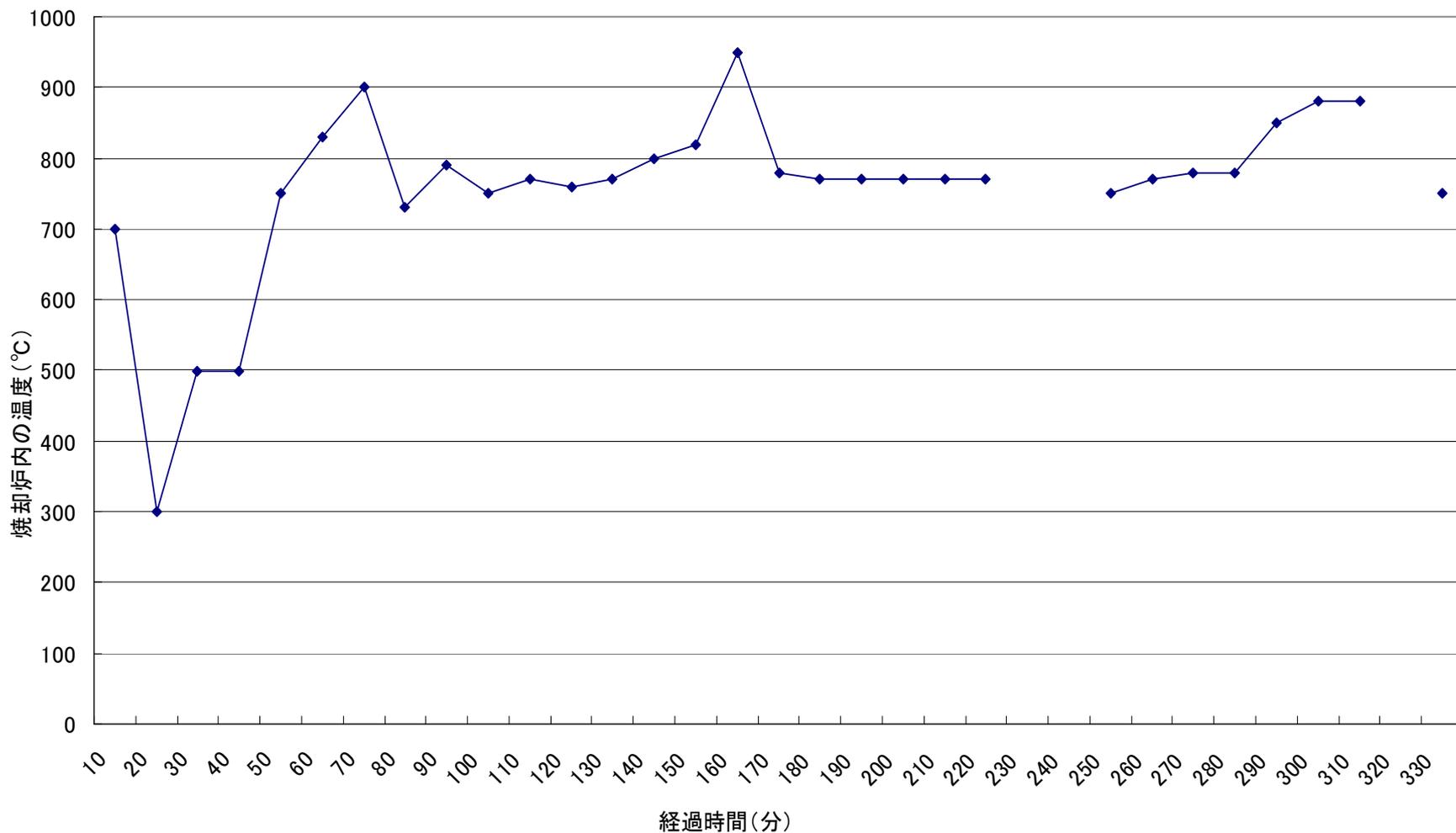


図9 焼却炉温度変化(木材ペレット二回目 2010/02/05)

# 排ガス測定の結果

	温度平均	O2平均	CO平均	NOx平均
ペレット1回目	277°C	15.0%	45ppm	47ppm
ペレット2回目	269°C	16.2%	141ppm	49ppm

	最大温度	最大O2	最大CO	最大NOx
ペレット1回目	289°C	17.3%	137ppm	77ppm
ペレット2回目	312°C	19.5%	>1000ppm	79ppm

## 基準値

CO 100ppm以下 廃棄物処理清掃に関する法律

NOx 250ppm以下 大気汚染防止法

※ 4時間平均のため問題なし

# 実験結果の考察

- 木質バイオマスの供給方法がマニュアル操作のため、供給量の微調整が困難であった。そのために、次の問題が生じた。
  - 燃焼が大きく変動し、CO濃度の基準値を超えた。
  - 排ガス温度がバグフィルターの入り口温度規定値を超えたため、バイパス回路が頻繁に作動した。
  - 灰出しコンベアの機器の一部で未燃物が燃焼したために熱損傷した。
- これらの原因には、上述したマニュアル操作の他に、現場のオペレーターの人との連携がうまくいかないことがあった。



# 実用化に向けての考察



# し尿汚泥処理焼却炉の実用化コスト I

- 設備概算金額
  - ① 受入れ貯留ホツパ
  - ② 搬送コンベヤ
  - ③ 定量供給ホツパ
  - ④ 電気計装設備
  - ⑤ 現地工事
  - ⑥ 試運転調整
  - ⑦ 設経費・諸経費
  - ⑧ 範囲外項目

---

目算 約4000万円



# し尿汚泥処理焼却炉の実用化コストⅡ

- 国からの補助金について
- 林野庁所管に次の補助金制度あり
  - － 事業名 : 木質資源利用ニュービジネス創出事業
  - － 対象 : 都道府県、市町村、その他
  - － 制度内容 : 実施期間平成20年～平成24年
  - － 補助率 :
    - ① 木質資源利用ニュービジネス促進事業、定額、1/2
    - ② 木質資源利用ビジネス促進事業、定額、1/2
    - ③ 木質ペレットの供給安定化事業、定額

# し尿汚泥処理焼却炉の実用化コストⅢ

- 比較的容易に対応可能なもの
  - 焼却炉のみに木材ペレットを使用
  - ① 週2日の稼働 → 年62t 必要
  - ② 週5日の稼働 → 年156t 必要
- 費用がかかるが木材ペレット消費量が多いもの
  - 脱臭炉にも木材ペレットを使用
  - ① 週2日の稼働 → 年187t 必要
  - ② 週5日の稼働 → 年468t 必要
- 市のペレット工場の生産能力 → 年1600t
- 現在の生産状況 → 年500t

# その他の実験結果

- 1 ゴミ焼却炉における汚泥燃焼実験  
汚泥がよく燃焼せず実験失敗→適用不可
- 2 脱臭炉の機能調査  
悪臭測定 入口 臭気指数 33  
                  出口 臭気指数 31  
余り機能していなことが判明
- 3 汚泥焼却灰の特性調査  
リンやカリの成分の高いことが分かり、トウモロコシ  
による比較栽培試験では明確な特徴が見られた。

ご静聴ありがとうございました

前川 俊清