

木質バイオマス加工・利用システム 開発事業成果報告

『難利用材を対象とした自立燃焼型 炭化炉と微粉炭バーナの開発』

Phase2

平成2年3月7日

日工株式会社

今田 雄司



本年度の事業(土場バークを原料として)

1. 自立燃焼型炭化炉の運用技術構築

- 安定した品質の炭化物製造技術
- 安定した運転技術



2. 実機バーナの製作と燃焼試験

- 300L/hクラスの実機バーナ燃焼試験

3. 木炭(微粉炭)貯蔵・粉碎試験

- 製造した木炭で低温酸化試験(恒温槽, ドラム缶試験)
- 粉碎機の選定と購入



対象とする難利用材

未利用材

バイオマス
発電所

森林

未利用材

木材市場

未利用材

製材所

難利用材

難利用材
抜根材・竹材

土場バーク

土場バーク



竹林

抜根材

(野積み状態のバーク)

災害
倒木・流木

自立
燃焼型
炭化炉

炭化物

アスファルト
プラントの
代替燃料として
有効活用



アスファルト舗装道路



アスファルト



砂



7号碎石



6号碎石



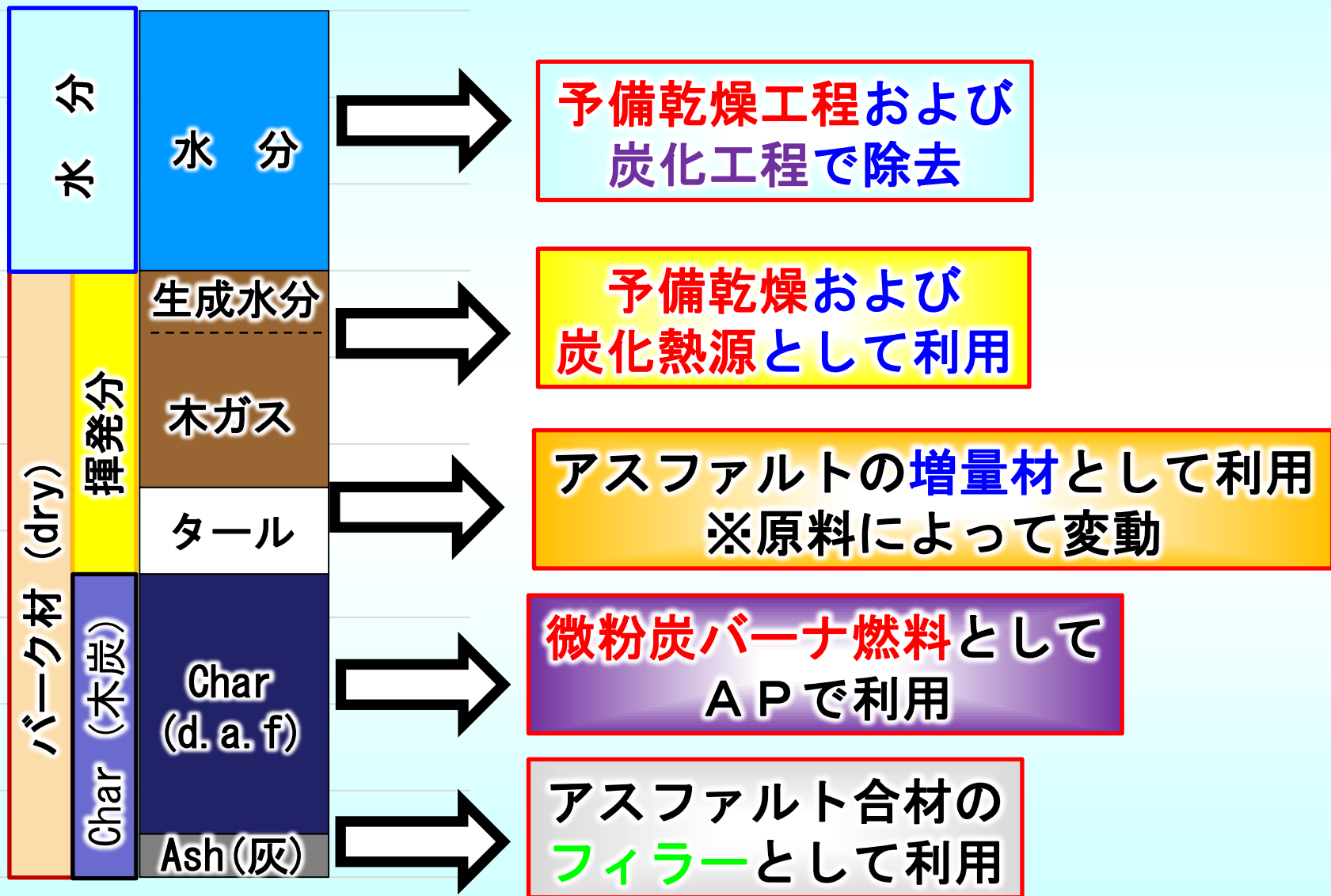
アスファルトプラント



出典：ウィキペディア (<http://ja.wikipedia.org/>) より



本事業のプロセス計画案





本年度の開発事業概要

日工(株)本社工場内

近隣の素材生産者より
難利用材のチップを購入

難利用材
チップ化
乾燥

自立
燃焼型
炭化炉

炭化物

重質
タール

微粉炭バーナ
燃焼テスト

粉砕機

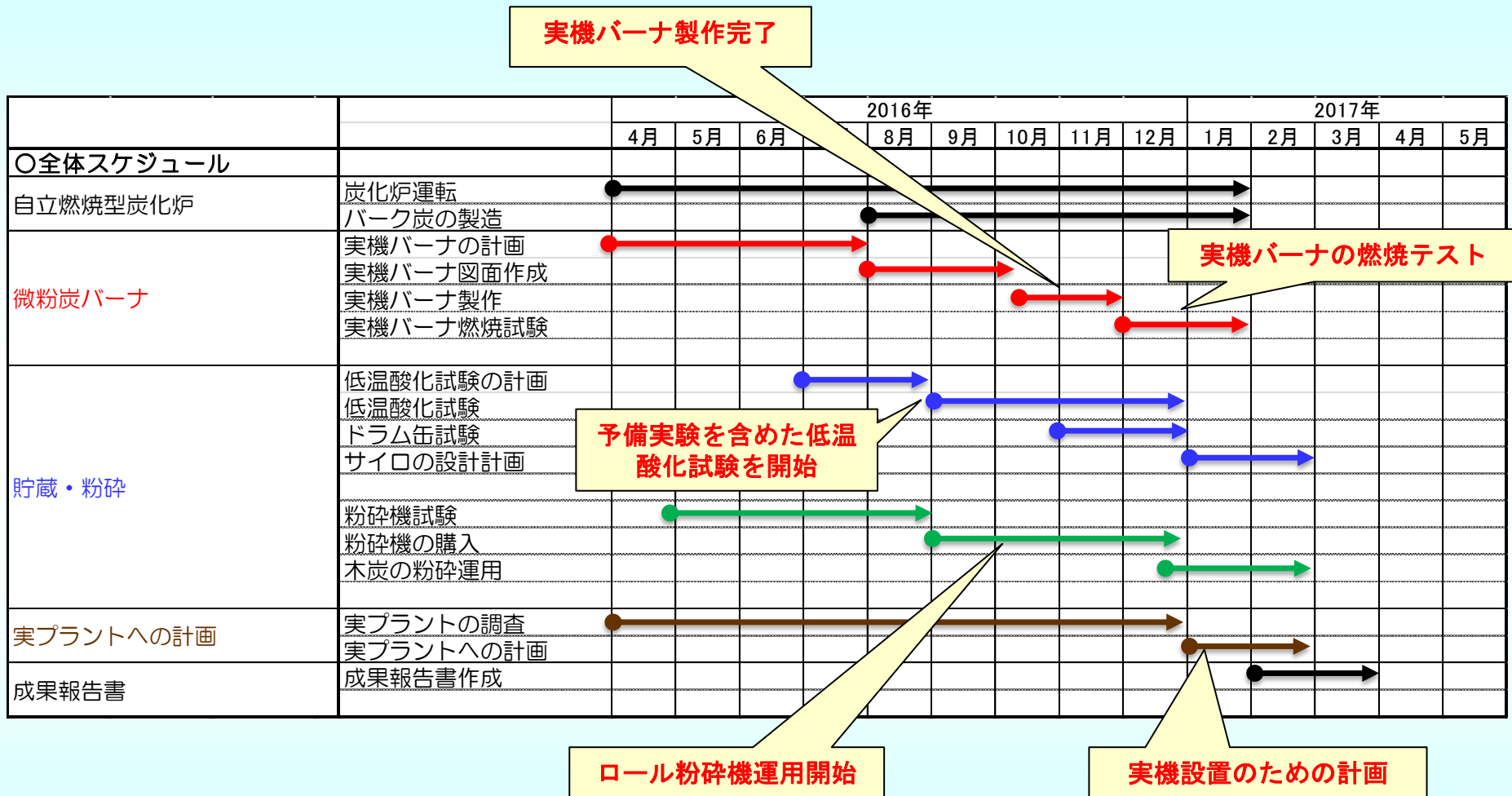
木炭粉

微粉炭バーナ

品質分析



本年度のスケジュール





自立燃焼型炭化炉実証機 (2015年度開発)



外熱式ロータリーキルン



熱風発生炉



1/10 スケール炭化炉全景

自立燃焼型炭化炉の主仕様

- ◎ 方 式 : 外熱キルン式炭化炉
- ◎ キルン寸法 : $\phi 1,000 \times 7,000L$
- ◎ 滞留時間 : 20~120 min
- ◎ 乾留温度 : 400~600 °C
- ◎ 熱風温度 : 500~900 °C



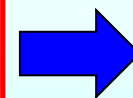
本年度の実績

1) 炭化装置運転状況(4月～11月)

	乾燥運転	炭化運転	改善補修
使用したバーク材(乾燥前)	9,318kg(60%)	-	-
使用したバーク材(乾燥後)	5,120kg (15～20%)	5,120kg (15～20%)	-
製造した炭化物量	-	1,707kg(d.b.)	-
運転時間	104時間	65時間	88時間
運転日数	16日	8日	14日

2) 貯蔵・搬送試験

- ロール粉碎機試験 : 20kg (木炭)
- 湿式粉碎機 : 90kg (木炭)
- 低温酸化試験 : 80時間



ロール粉碎機購入



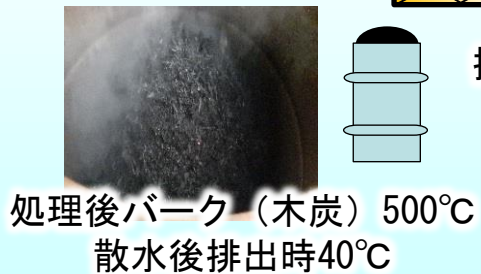
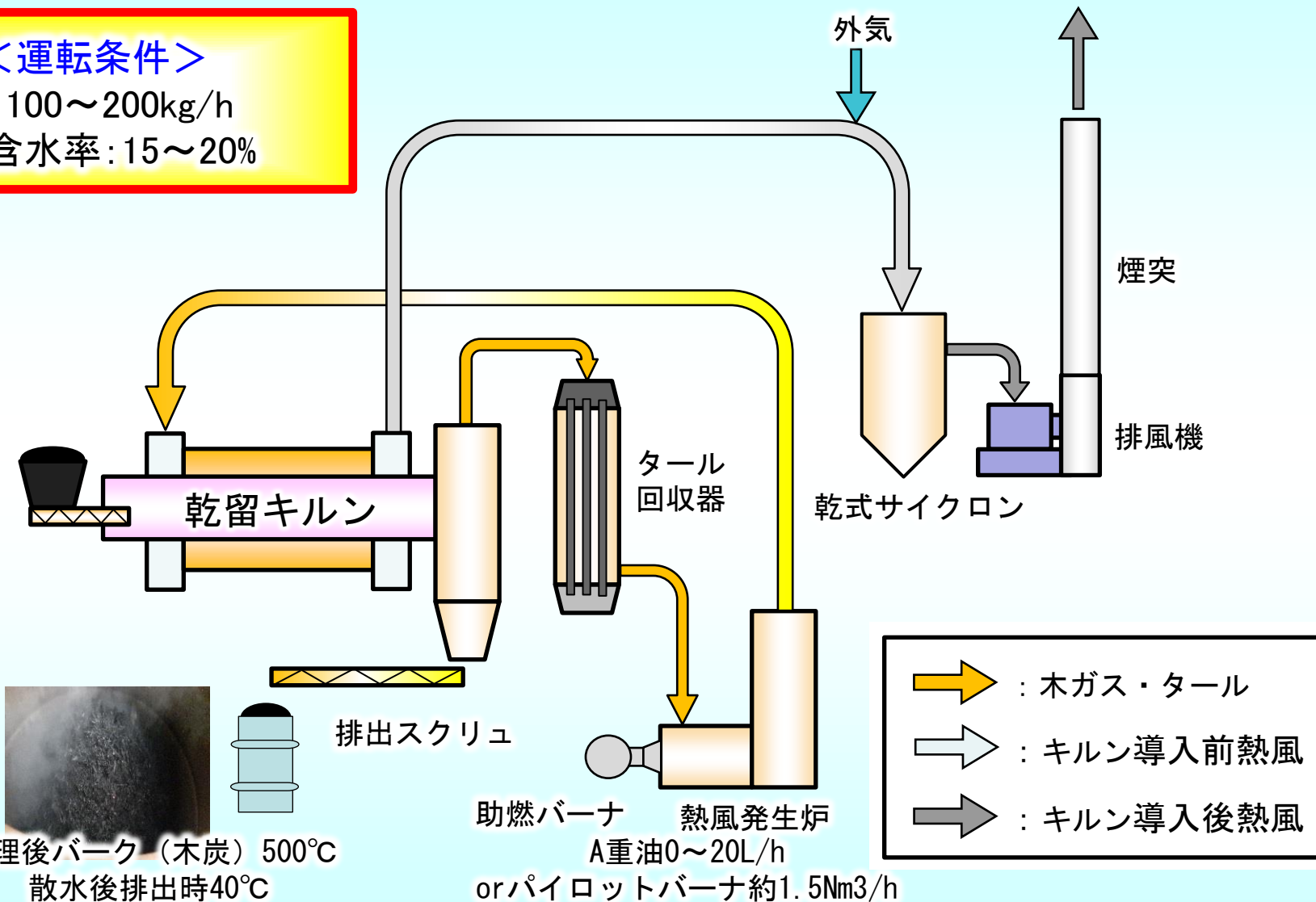
バーク炭製造実施事例

<運転条件>

- ・処理量: 100~200kg/h
- ・処理前含水率: 15~20%



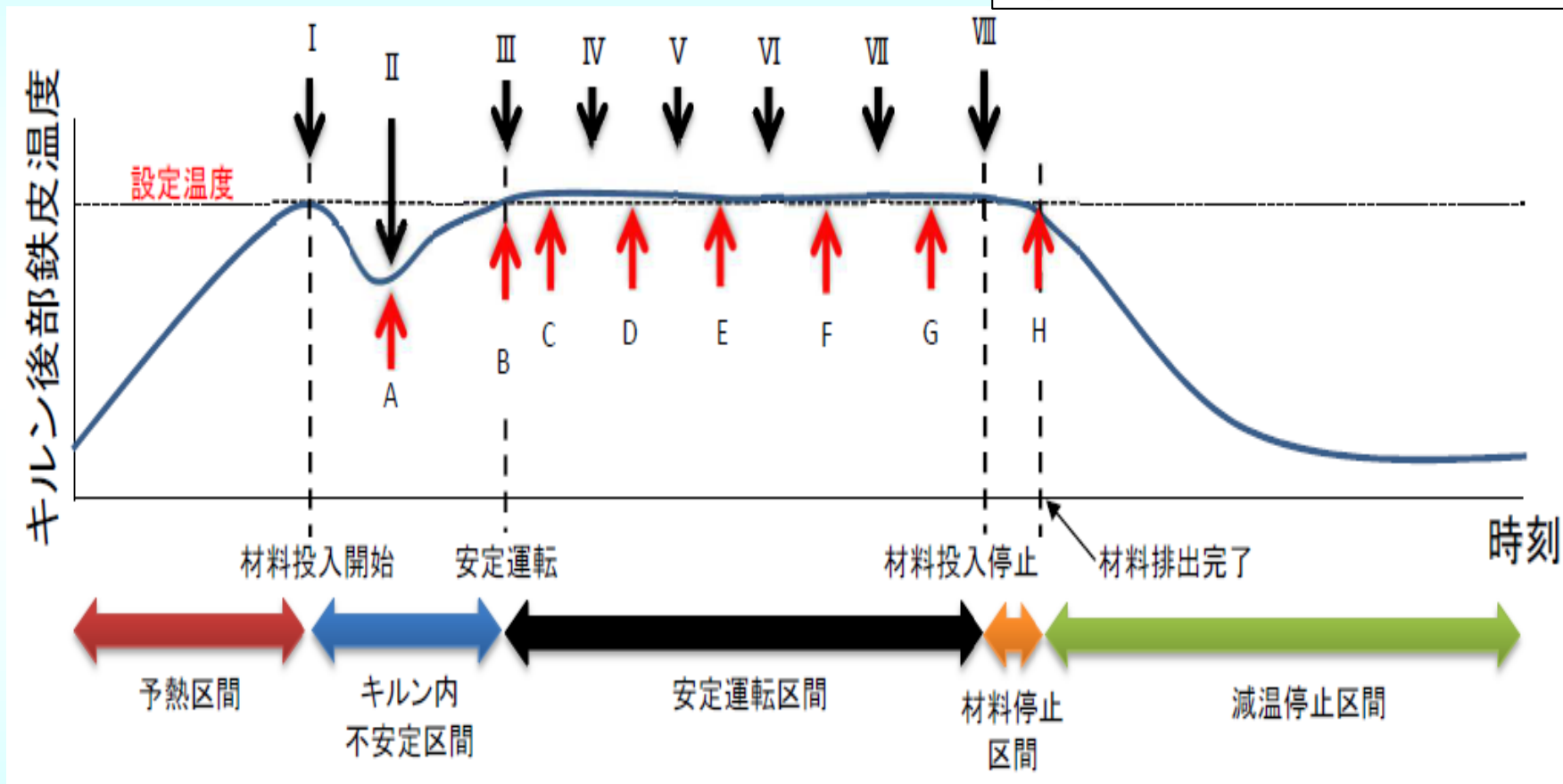
処理前バーク
15°C





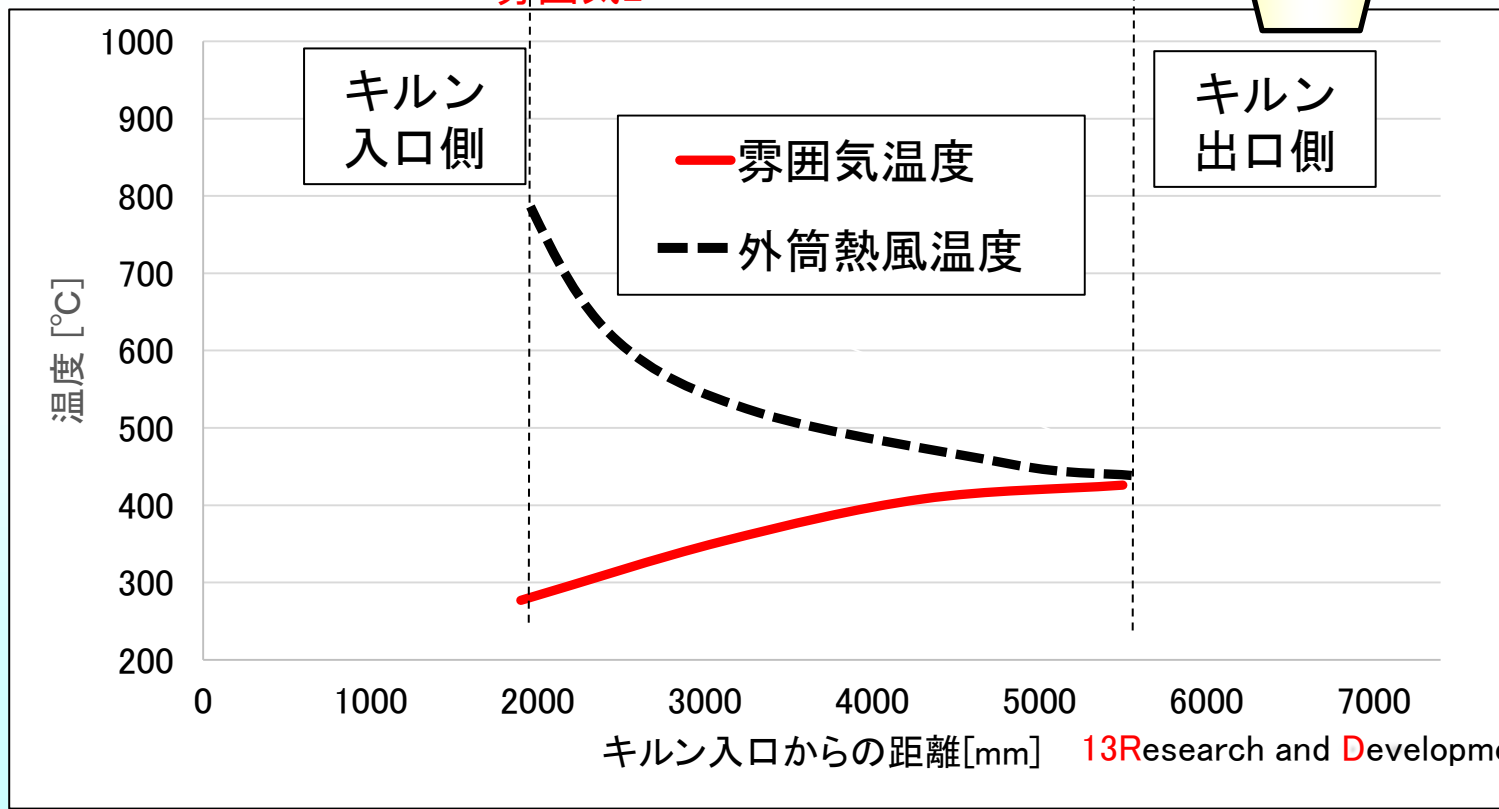
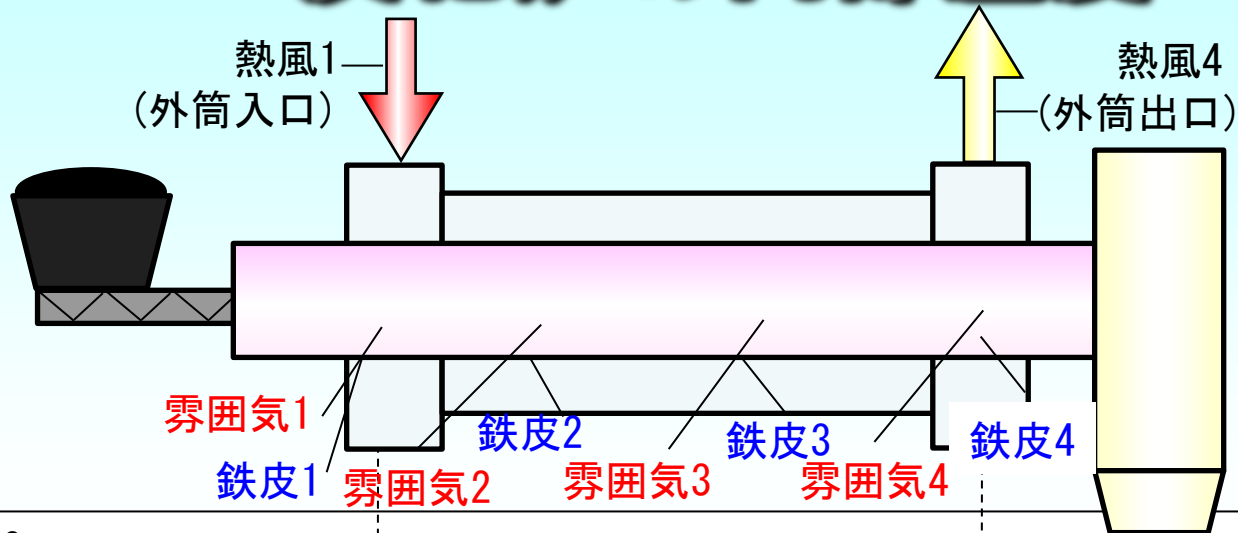
炭化炉の運転手法

- 原料サンプリング (I ~ VIII)
- 炭化物サンプリング (A ~ H)



※予熱区間～安定運転開始までは助燃バーナ点火
安定運転時の温度昇降状況でパイロットバーナに切替

炭化炉の内部温度





加熱過程での重量減少挙動

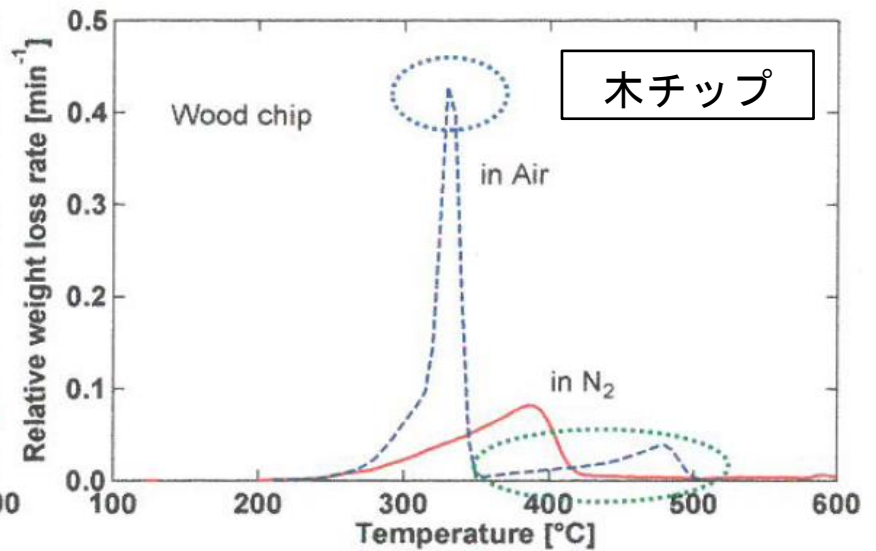
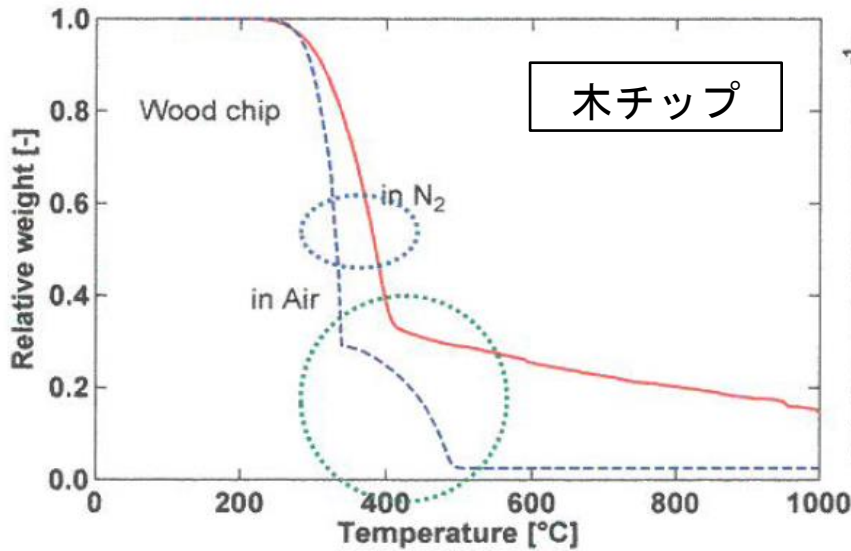
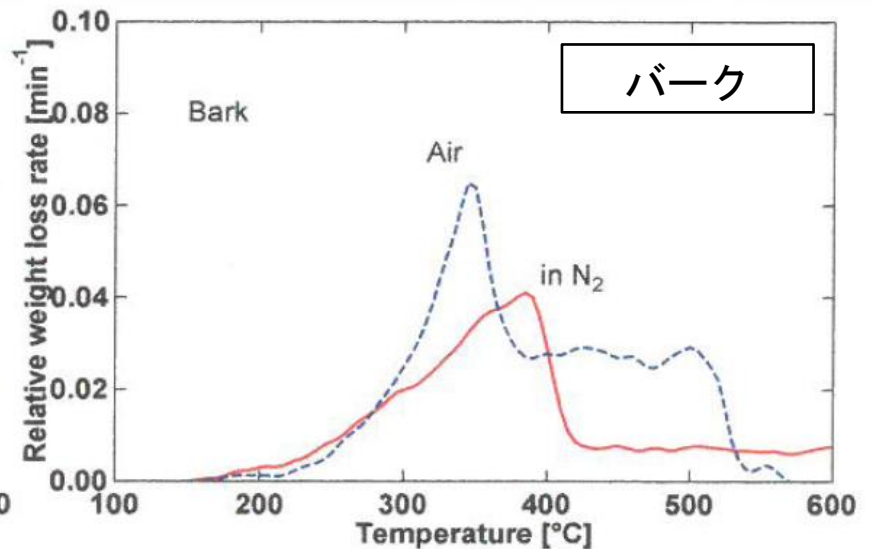
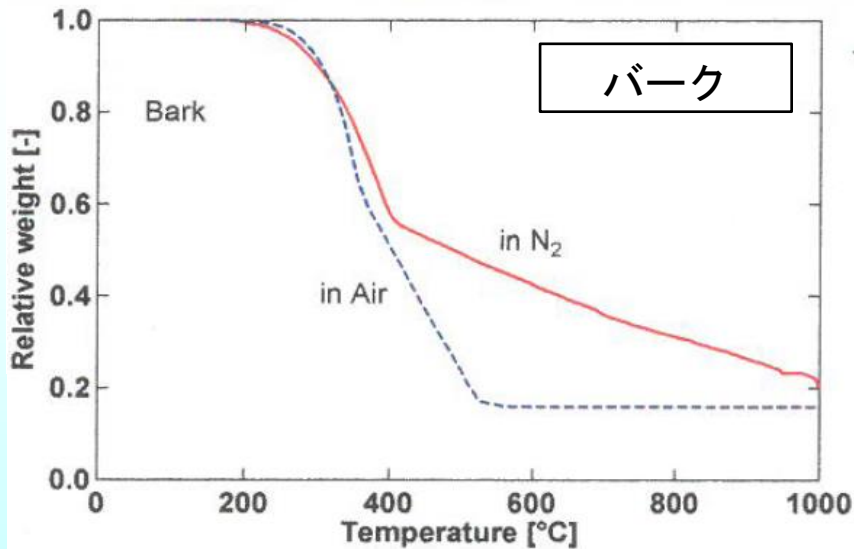


Fig. チップの窒素, 空気中での重量減少挙動

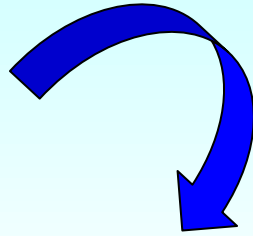




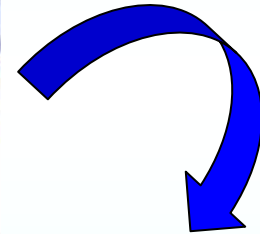
材料(バーク, 木炭粉碎前後)



粉碎前

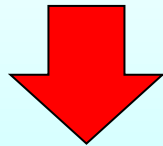


ロール粉碎機



粉碎後

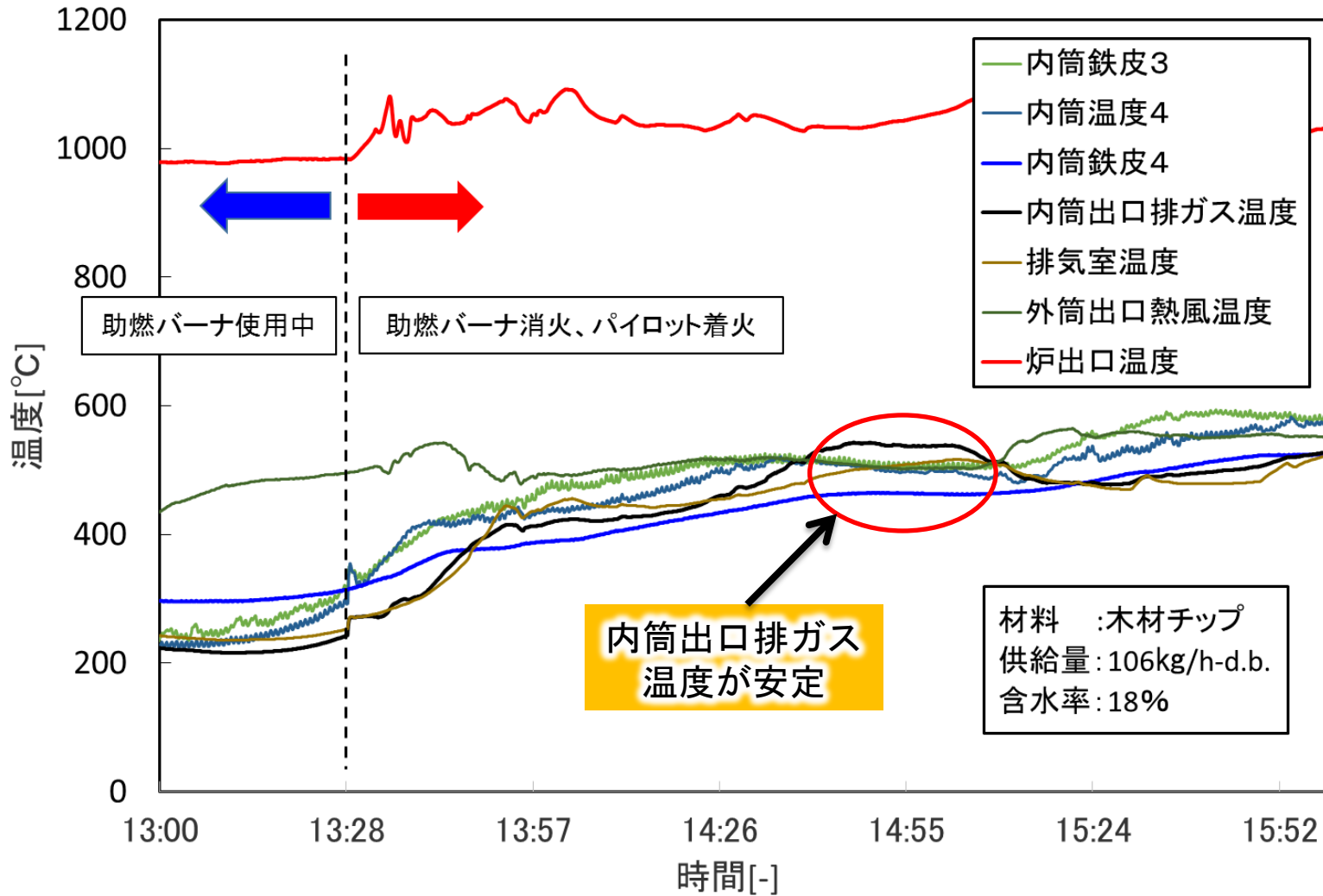
炭化装置からの排出で調湿する



ロール粉碎機でそのまま粉碎可能



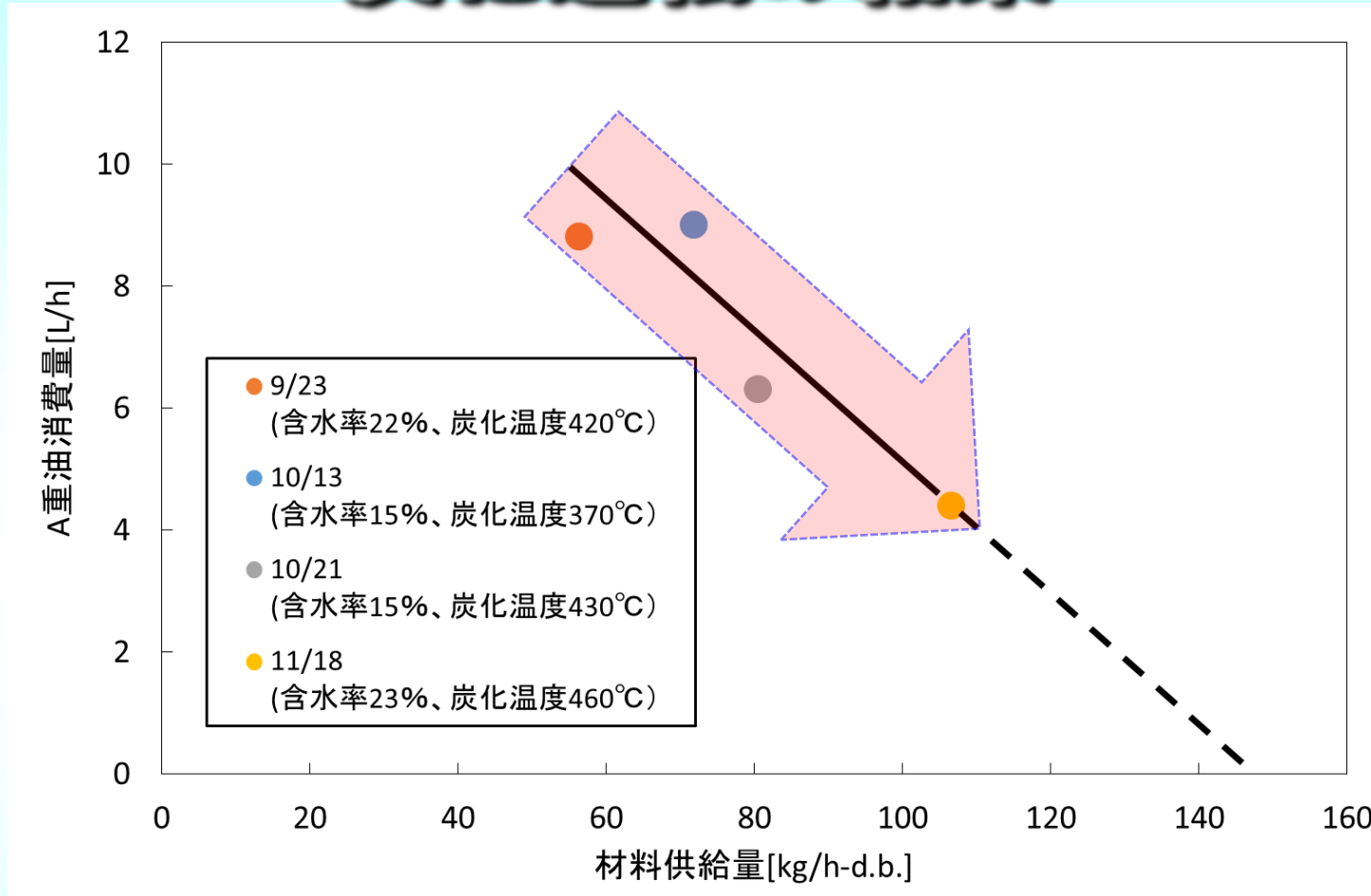
炭化運転データ



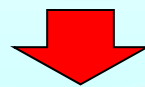
➤ 助燃バーナ消火後、パイロットバーナのみで温度を維持



炭化運転の結果



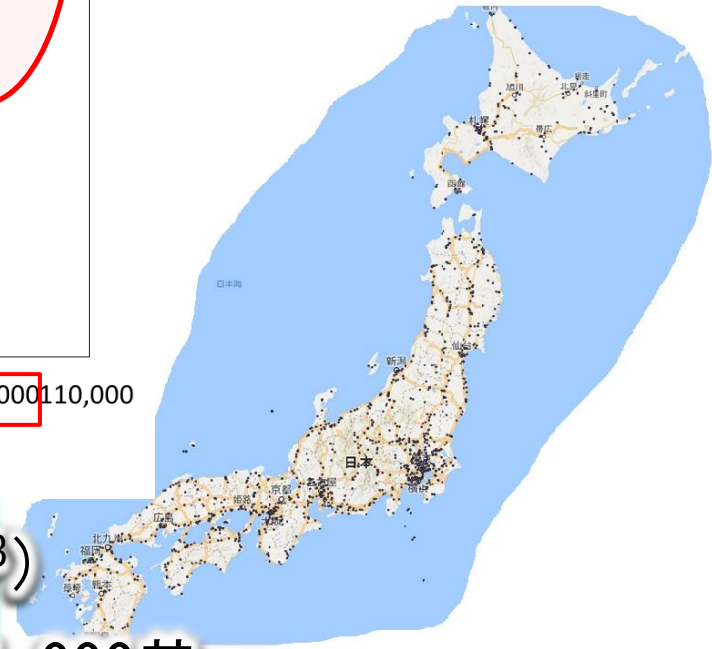
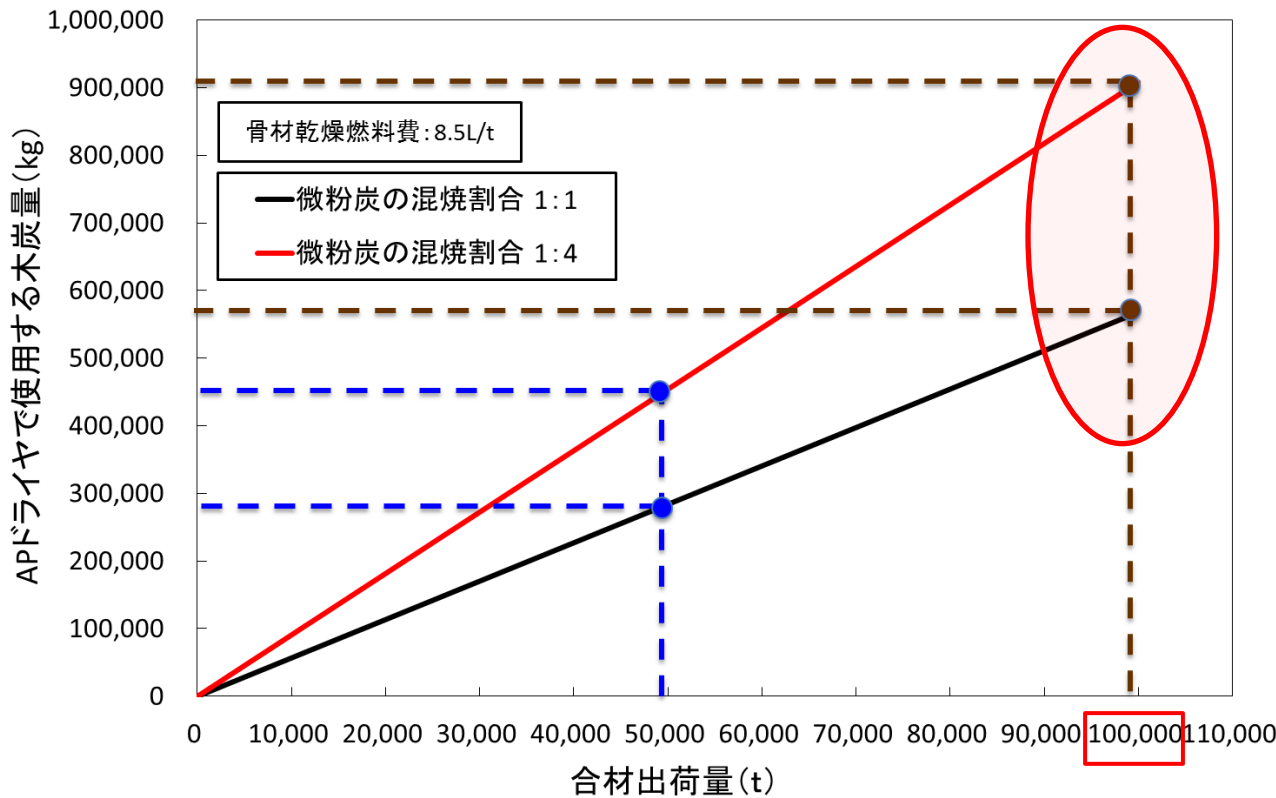
供給量増加により木ガス発生量が増加し、A重油消費量減少



供給量を増やして炭化運転を行う



合材出荷量と使用する木炭量



- 混焼割合1:4バーク量3,600t (1,800m³)
- 全国稼働中のアスファルトプラント約1,000基
- 兵庫県内の木材市場 (1現場) で年間約700tの難利用材が発生



実機バーナ 300L/h

微粉炭バーナ仕様

- 燃焼方式：拡散燃焼
- 補助燃料：A重油
- 燃焼範囲：60~300L/h
- 燃焼幅：1:5
- 空気比：1.2~1.8
- 固気比：1:1.5
- 混焼割合：0~50%



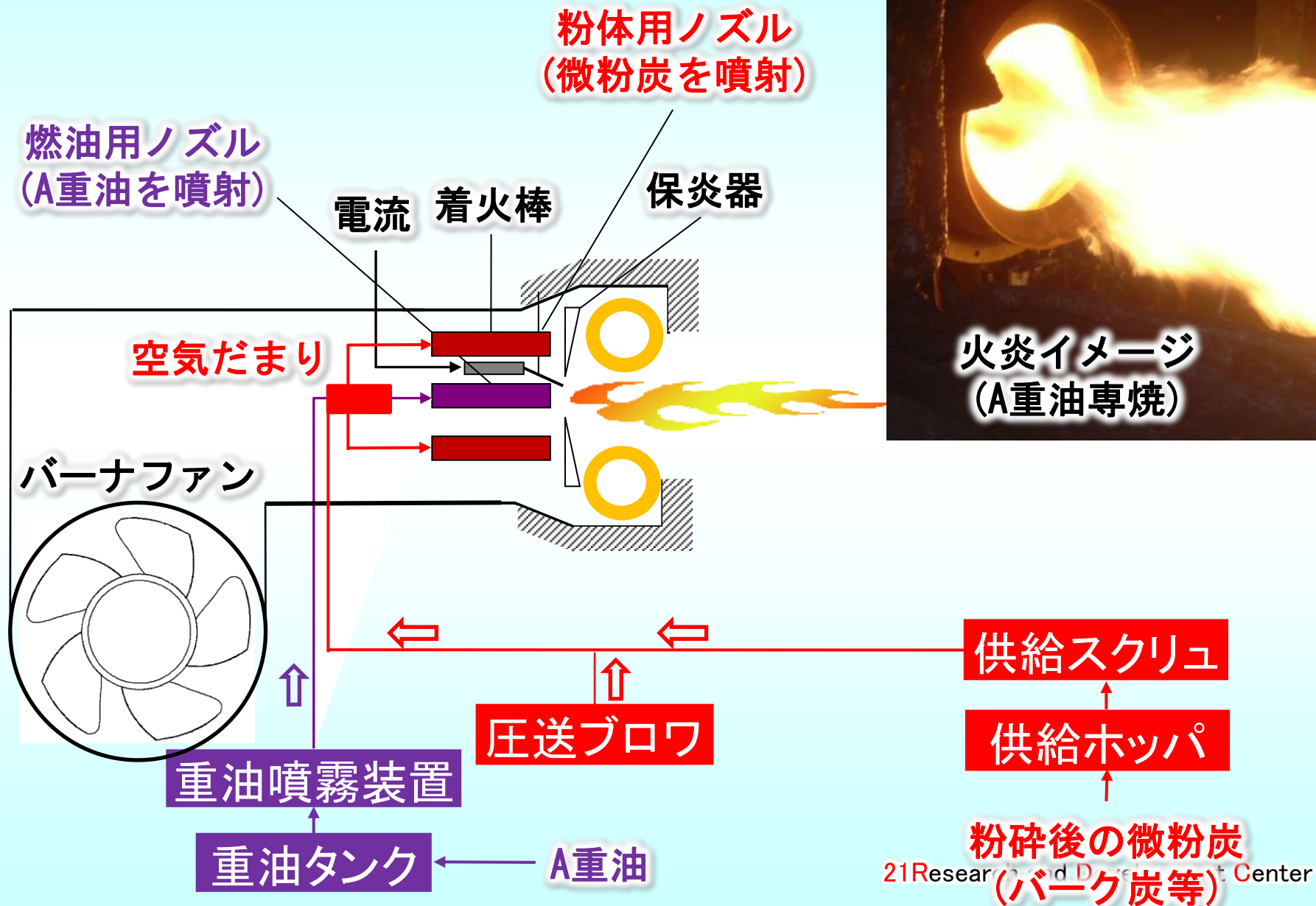


小型バーナと実機バーナ

項目	粉体バーナ ノズル	A重油 燃焼量	燃焼室サイズ
小型バーナ	1本	15～66L/h	0.16m ³ (燃焼室)
実機バーナ	3または6本	43～165L/h	6.2m ³
改造のポイント	ファイヤボールへの 吹き込み方法変更	ファイヤボールを 大きくする	燃焼室内の 熱負荷率を上げる



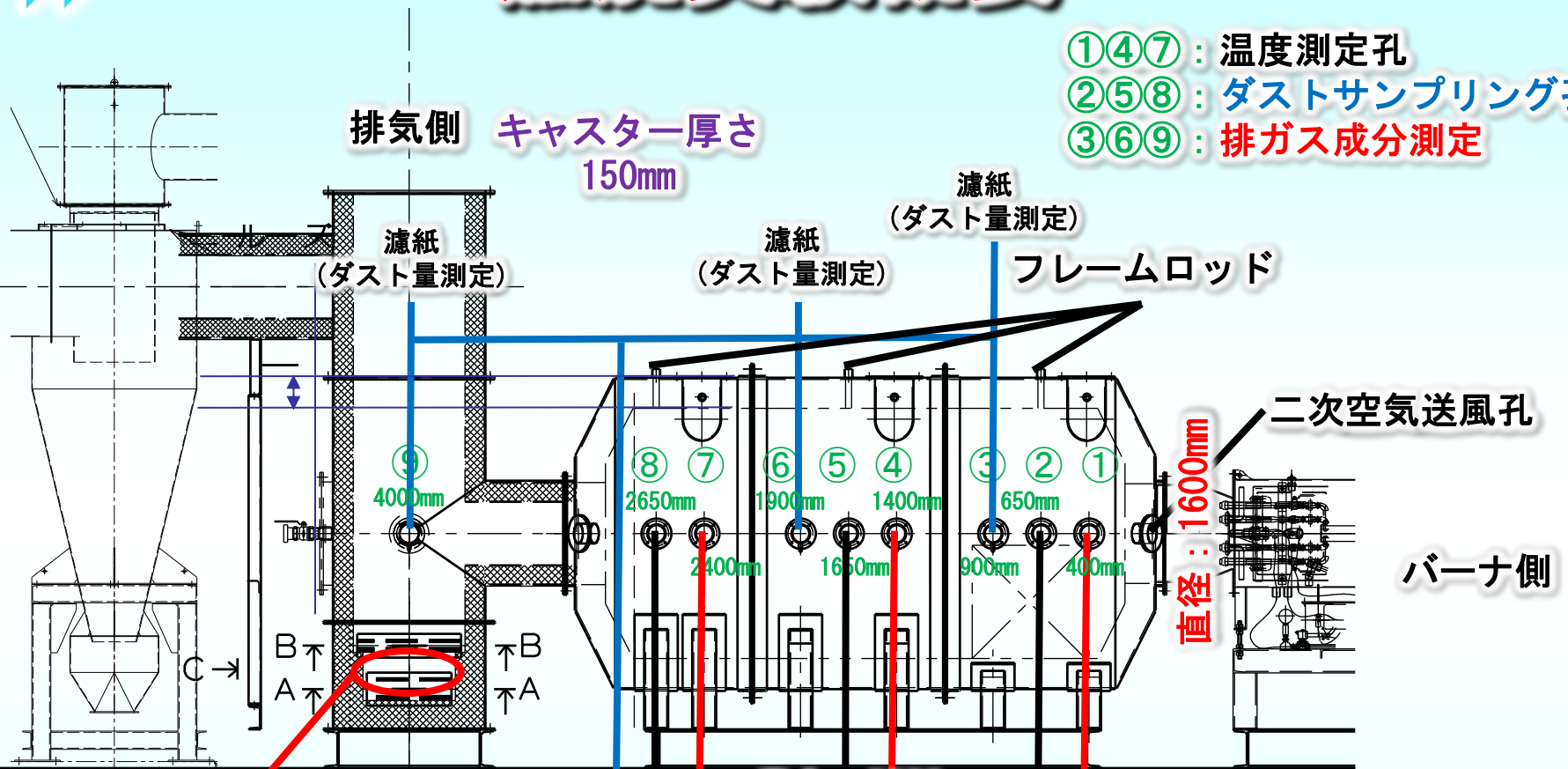
実機バーナの概念図





燃焼実験概要

- ①④⑦ : 温度測定孔
- ②⑤⑧ : ダストサンプリング孔
- ③⑥⑨ : 排ガス成分測定



ダスト
サンプリング

ポンプ

DPE-100

ガスメーター
(吸引ガス量測定)

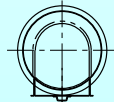
集气瓶

長さ: 3000mm

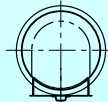
温度計ロガー



AA断面



BB断面(フタあり)



BB断面(フタなし)

排ガス成分測定

22Research and Development Center



燃焼実験の状況

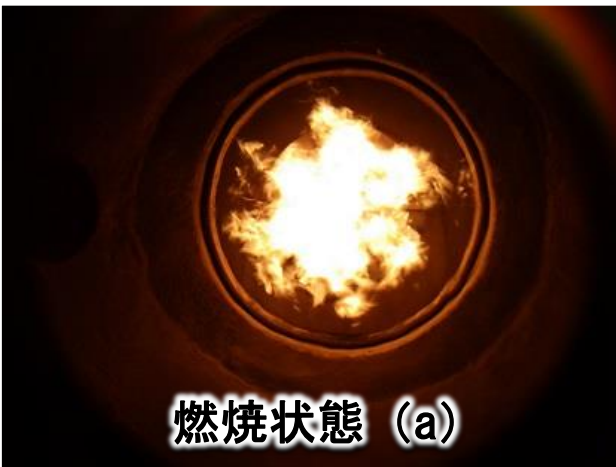


保炎器

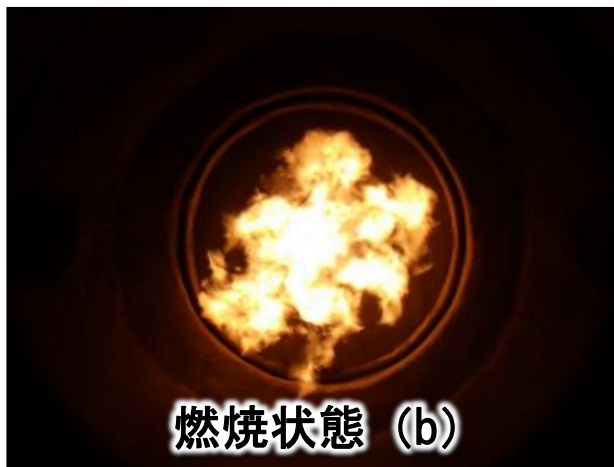
バーナ

燃焼室

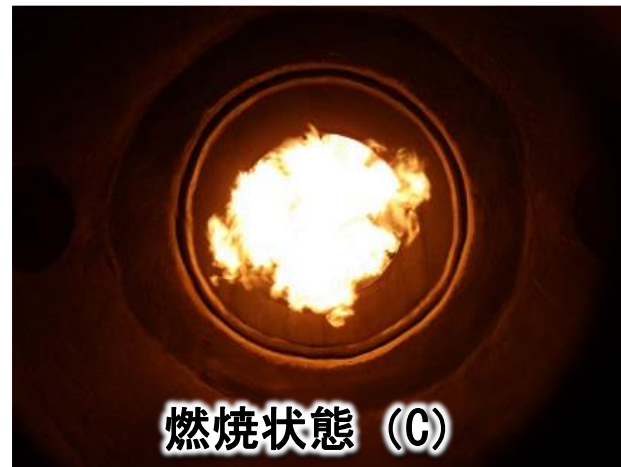
バーナファン



燃焼状態 (a)



燃焼状態 (b)



燃焼状態 (c)



バーク炭貯蔵 ラボ試験結果

□ 試験条件

試験条件	粉碎 [-]	含水率 [%]	反応温度 [°C]	反応時間 [hour]	容器 [mL]	炭量 [g]
①	なし	35	90	1	200	20
②	あり	3	90	3	200	20
③	あり	3	90	80	200	20

□ 試験結果

試験条件	反応後O ₂ [vol%]	反応後CO [vol%]	反応後CO ₂ [vol%]
①	21.2	0.18	0
②	19.6	0	0.43
③	16.9	0	0.57

粉碎なし、含水率35%では酸素を消費していない

粉碎あり、含水率3%では酸化反応が進行



本年度の成果

- エネルギー自立が可能な炭化炉の
運転手法の把握（熱収支・物質収支）
- 実機型のAP専用微粉炭バーナを開発
- 土場バークを炭化するための
最適条件を把握
- スケールアップのためのデータ収集



今後の予定と課題

1. 自立燃焼型炭化炉

- 実機バーナで使用する微粉炭の製造
- 排熱を利用した原料及び微粉炭乾燥システムの検討

2. 微粉炭バーナ

- アスファルトプラントでの運用試験

3. 貯蔵・搬送

- サイロでの貯蔵実証試験



兵庫県下でのフィールドドテスト

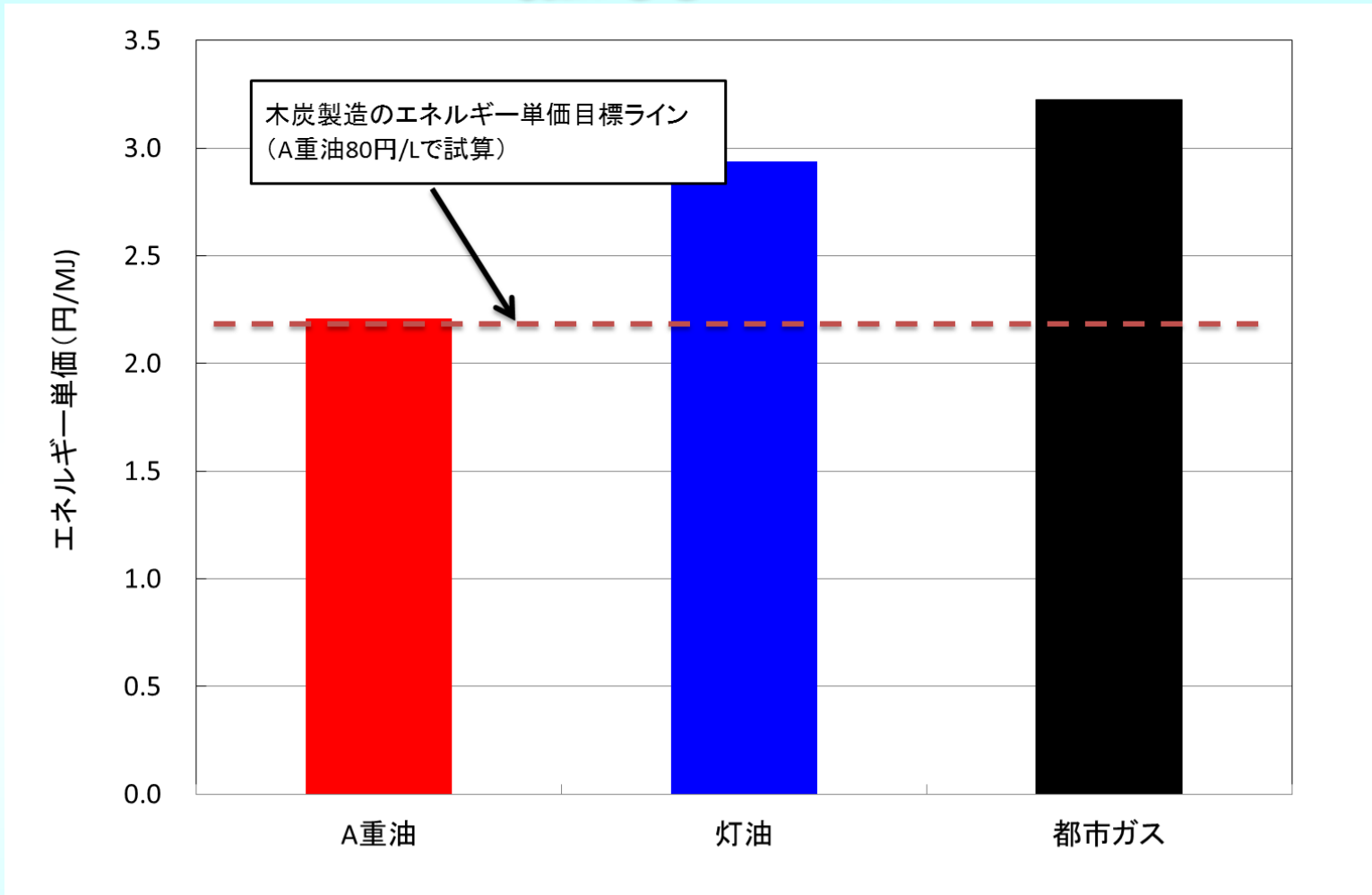


日工(株)

兵庫県



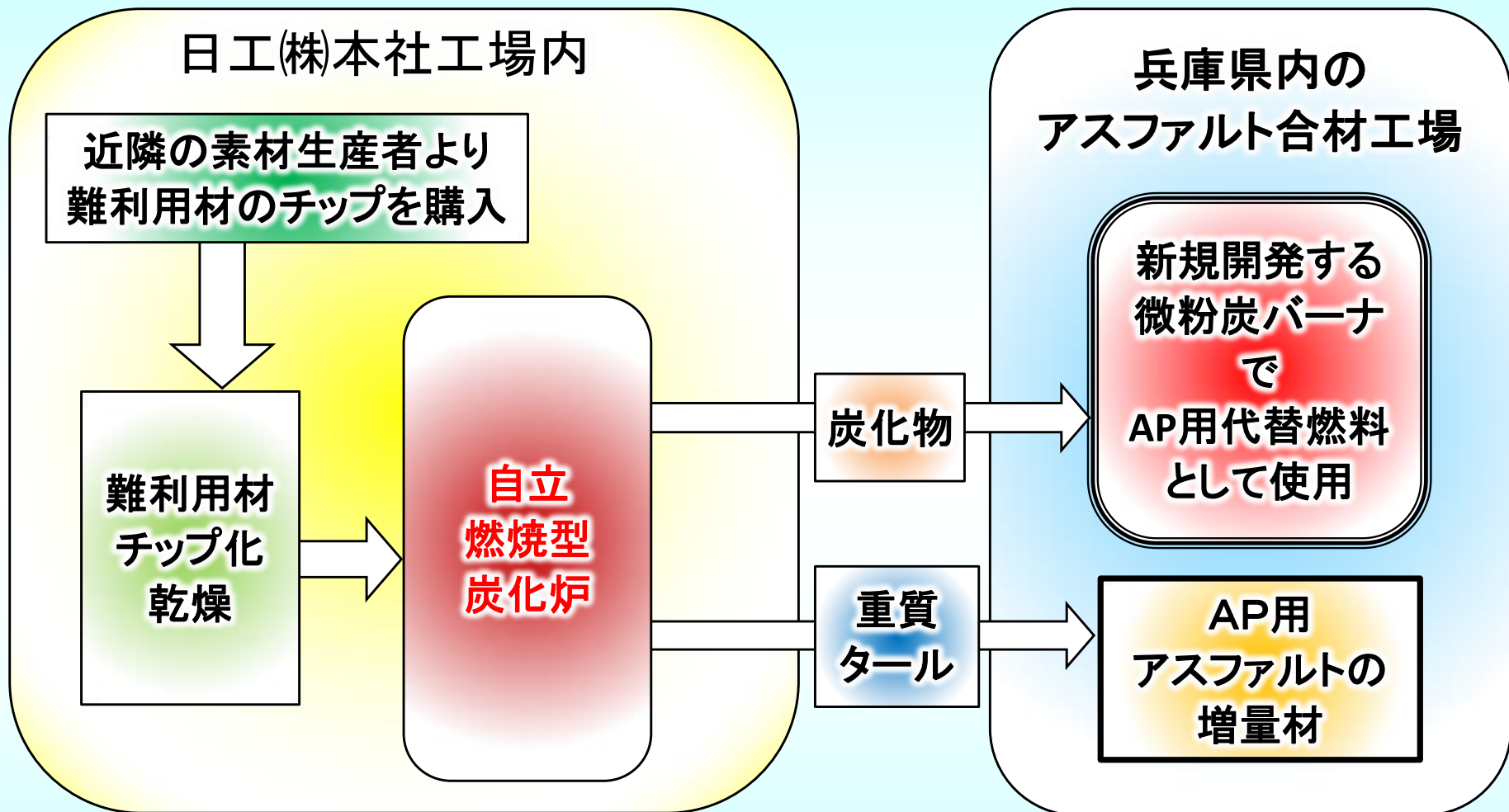
燃料コスト



- 木炭の製造コスト60円以下を目標にする
- 製造コストを下げるには中間処理業者との連携も重要



フィールドテストの概要



難利用材の供給は兵庫県のご支援を頂き、近隣の道路建設業者と連携し微粉炭バーナの実地テストを実施。

ご清聴
ありがとうございました。