

**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』**

平成28年3月8日
日工株式会社



2015年度の開発事業の目的

- 自立燃焼型炭化炉の開発（1/10スケール）
 - 難利用材（バーク材、抜根材、竹など）から炭化物及び重質タールを高効率で製造できることを実証
 - 重質タールをアスファルトの増量材として有効利用することを検討
- 微粉炭バーナの開発（1/10スケール）
 - 炭化物をアスファルトプラントの代替燃料として利用することを検討



難利用材

森林

未利用材

木材市場

未利用材

未利用材

バイオマス
発電所

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

災害
倒木・流木

自立
燃焼型
炭化炉

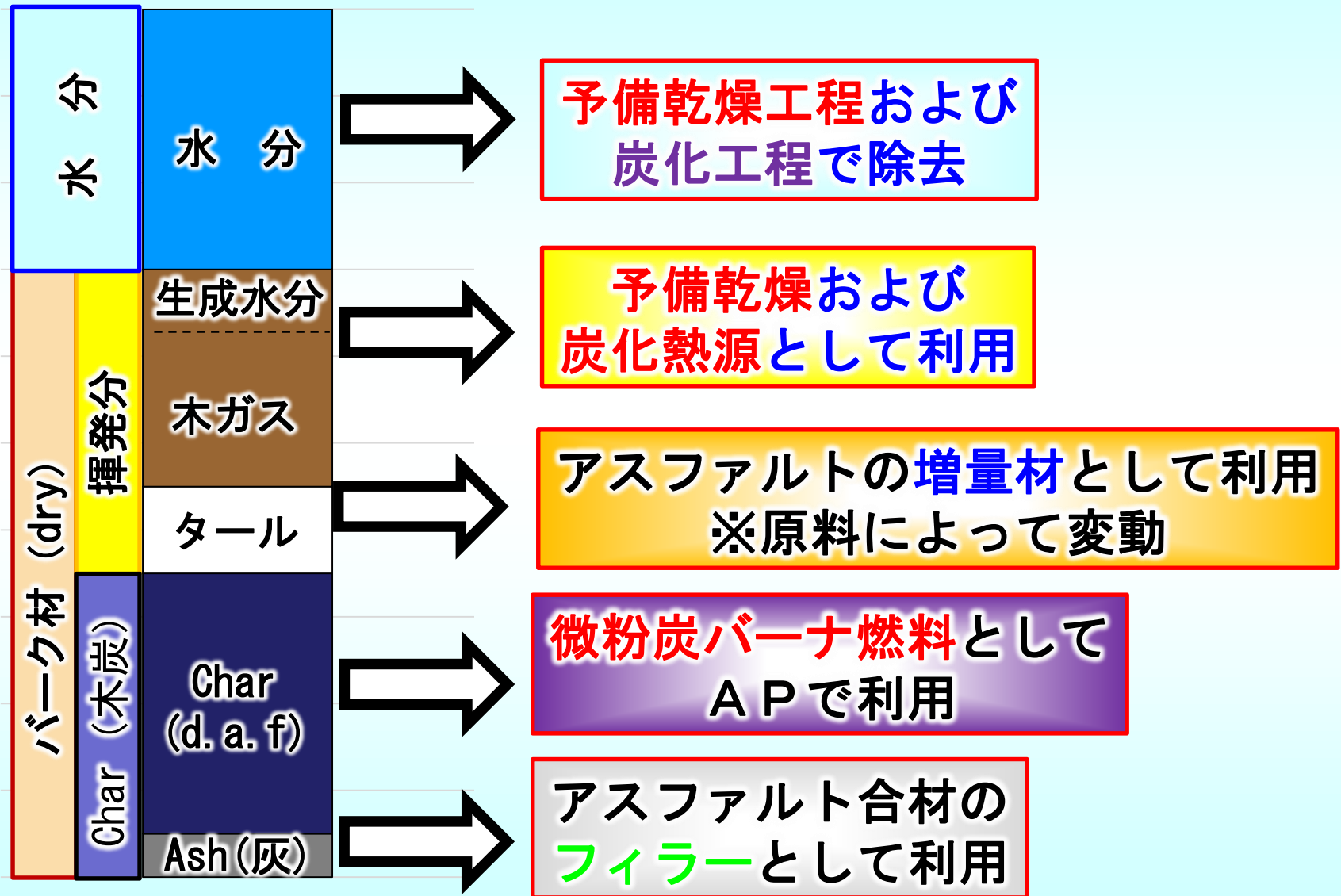
炭化物

アスファルト
プラントの
代替燃料として
有効活用

野積み状態のバーク

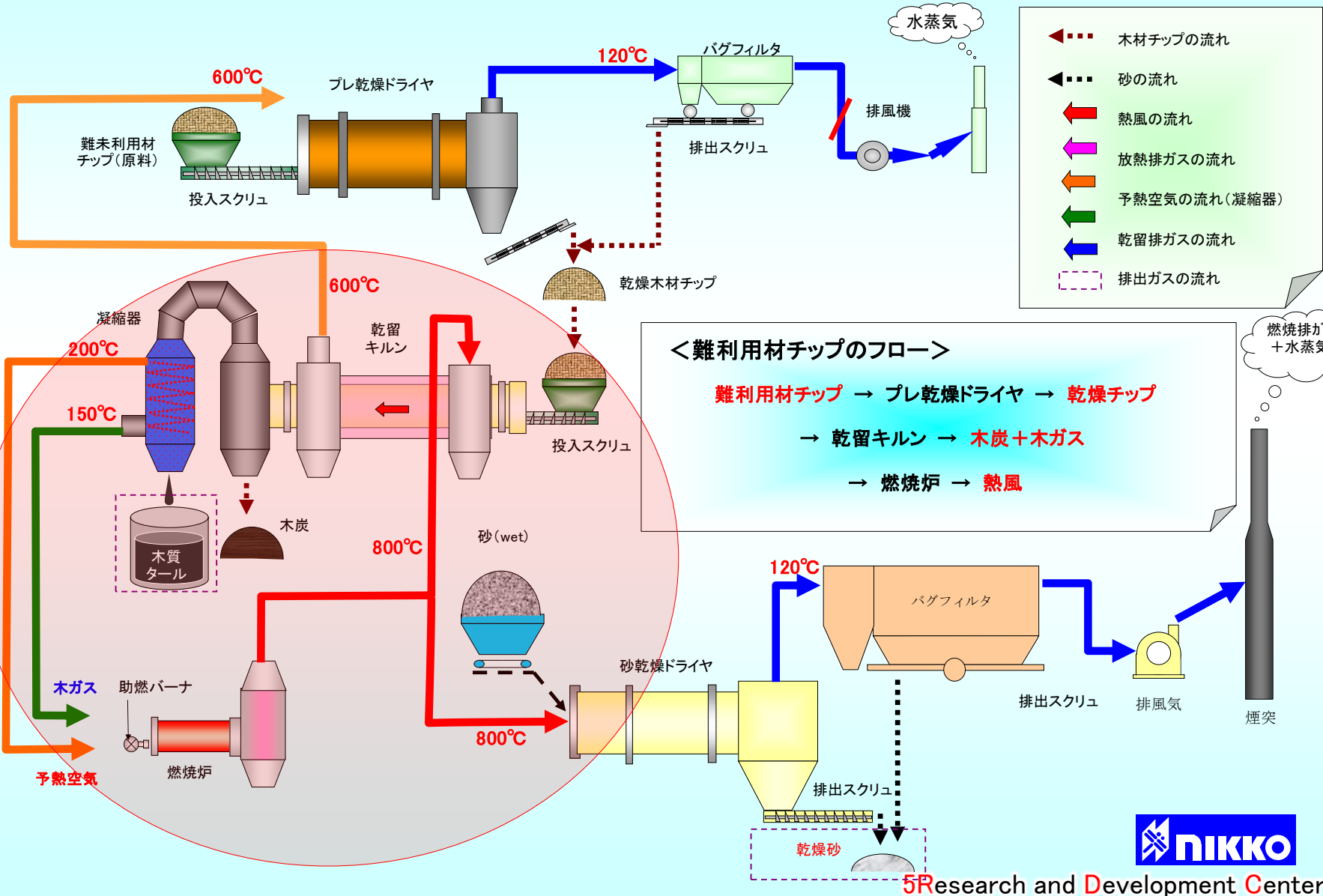


自立燃焼型炭化炉でのプロセス





自立燃焼型炭化プラントの開発





2015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



2015年度 スケジュール

検討項目	2015年度												2016年度		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
自立燃焼型炭化炉及び 微粉炭バーナの開発と実証															
・基本及び詳細設計(微粉炭バーナ含)	→														
・調達及び製作			→												
・組立及び据付工事				→											
・運転調整及び試運転					→										
・実証運転及びデータ収集						→									
・データまとめ							→								
・報告書作成								→							
・結果報告															◎
・検討委員会開催				●		●		●		●		●			

学識経験者等からなる検討委員会を組織し、委員会の助言を仰ぎながら進捗。



1/10スケールの自立燃焼型炭化炉開発



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

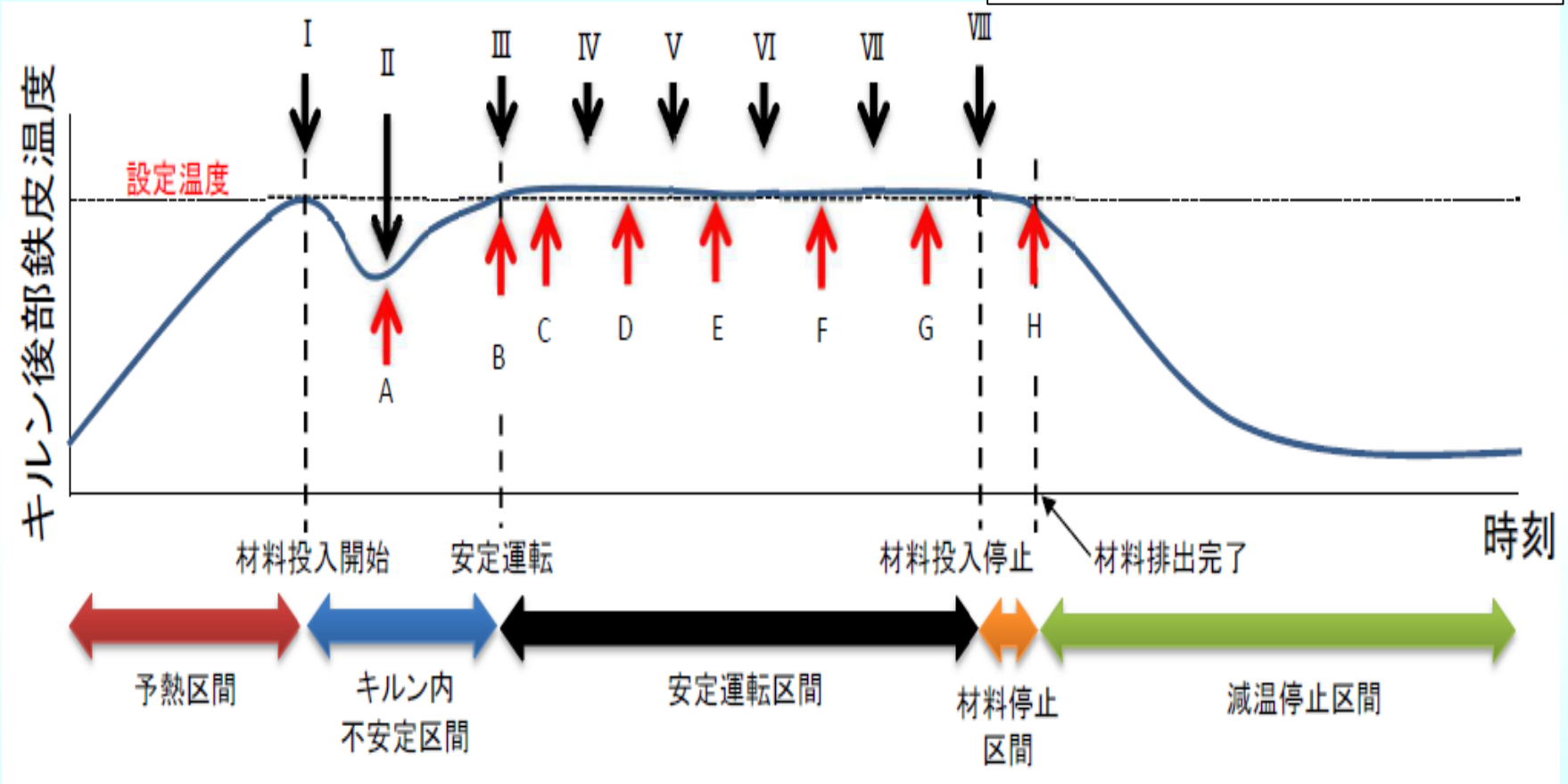
自立燃焼型炭化炉の主仕様

- ◎ 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



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



土場バーク炭化実験チャート

凡 例

- ①外筒入口熱風温度
- ②外筒出口熱風温度
- ③乾留キルン内筒鉄皮温度
- ④乾留キルン内筒鉄皮温度3
- ⑤熱風発生炉出口温度

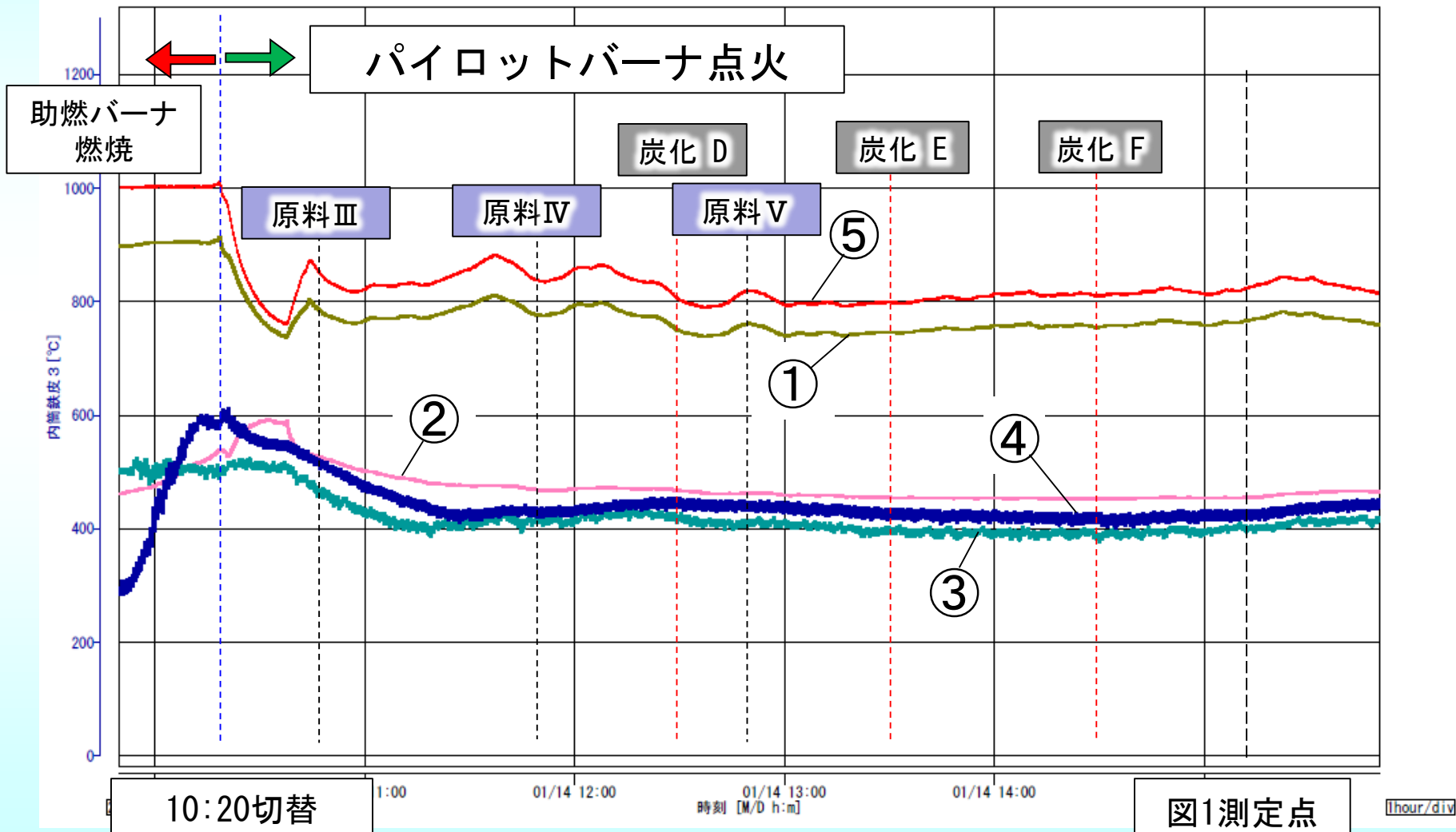
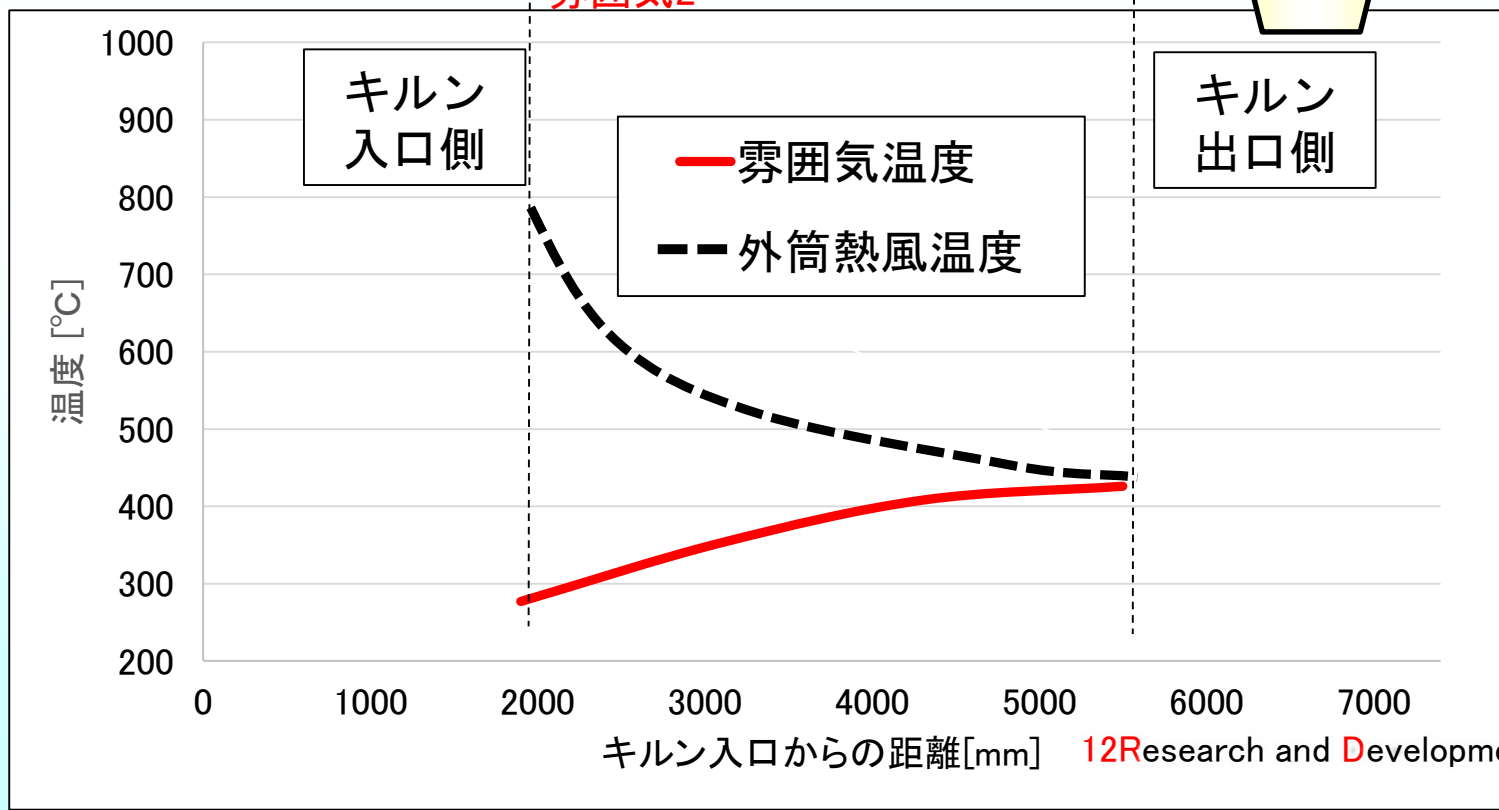
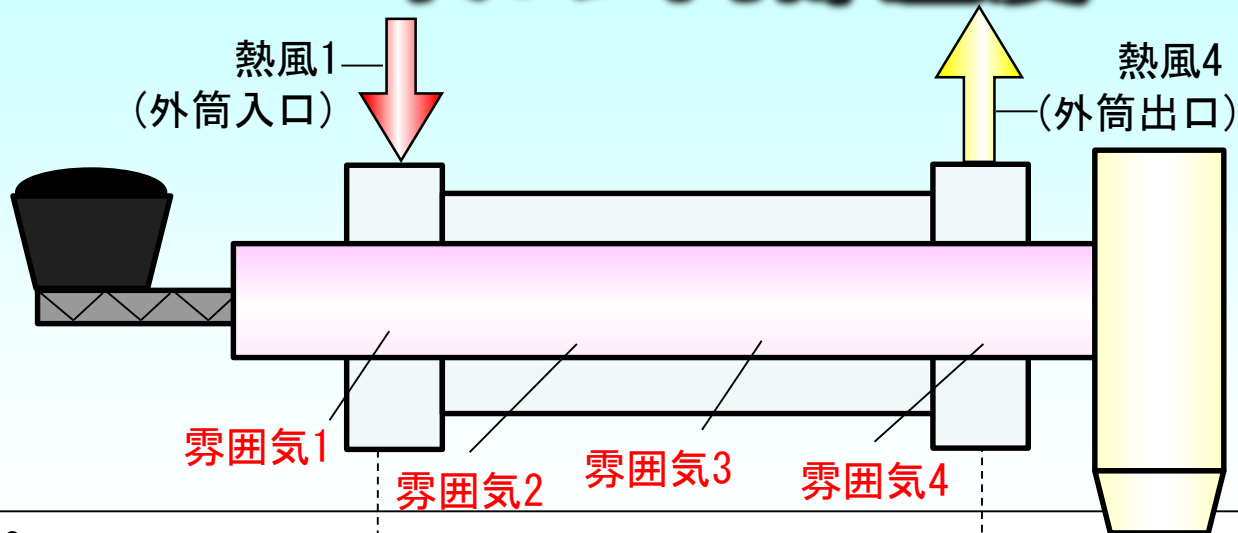


図1測定点



キルン内部温度



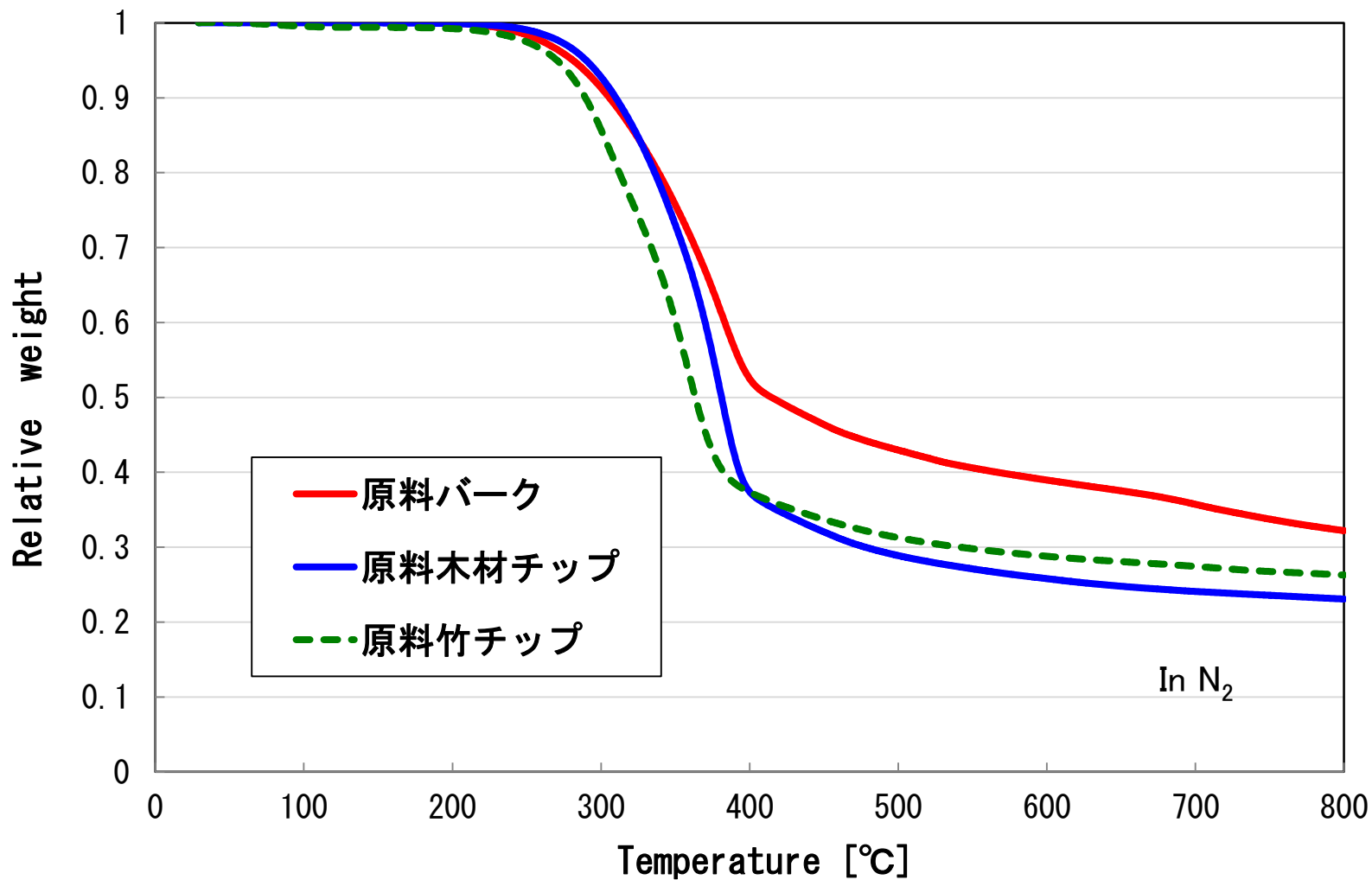


土場バークの工業分析と元素分析

時刻	サンプル	工業分析(Wet Base)				工業分析(Dry Base)			高位発熱量 (JIS M8814)		元素分析			
		固有水分	揮発分	固定炭素	灰分	揮発分	固定炭素	灰分			C	H	N	O(dif)
		wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	KJ/kg	kcal/kg	wt%	wt%	wt%	wt%
Ⅲ 10:48	原料バーク	8.1	81.9	7.0	3.0	89.12	7.62	3.26	19,100	4,560	48.7	5.7	0.41	41.89
Ⅳ 11:48		8.1	81.3	8.1	2.5	88.47	8.81	2.72	19,500	4,655	50.0	5.9	0.33	41.07
Ⅴ 12:48		8.3	79.8	9.0	2.9	87.02	9.81	3.16	19,400	4,631	51.0	5.9	0.43	39.47
平均値		8.2	81.0	8.0	2.8	88.20	8.75	3.05	19,300	4,610	49.9	5.8	0.39	40.81
D 12:33	炭化バーク	2.7	18.2	66.6	12.5	18.71	68.45	12.85	27,400	6,541	75.1	2.2	0.41	9.39
E 13:33		2.0	18.7	65.3	14.0	19.08	66.63	14.29	28,000	6,684	76.1	2.5	0.58	6.52
F 14:33		2.1	19.6	65.5	12.8	20.02	66.91	13.07	28,000	6,684	71.4	2.5	0.64	12.36
平均値		2.3	18.8	65.8	13.1	19.27	67.33	13.40	27,800	6,640	74.2	2.4	0.54	9.40



各試料のTGA分析



1/10スケールの微粉炭バーナ開発

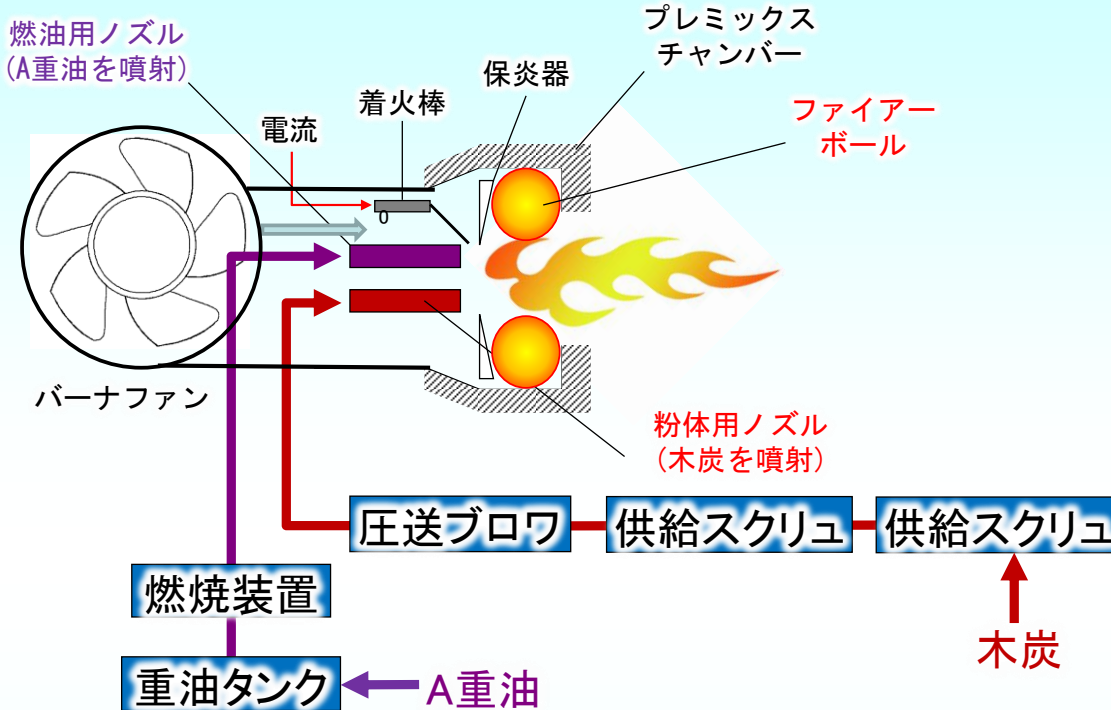


微粉炭の燃焼状況





微粉炭バーナ概念図



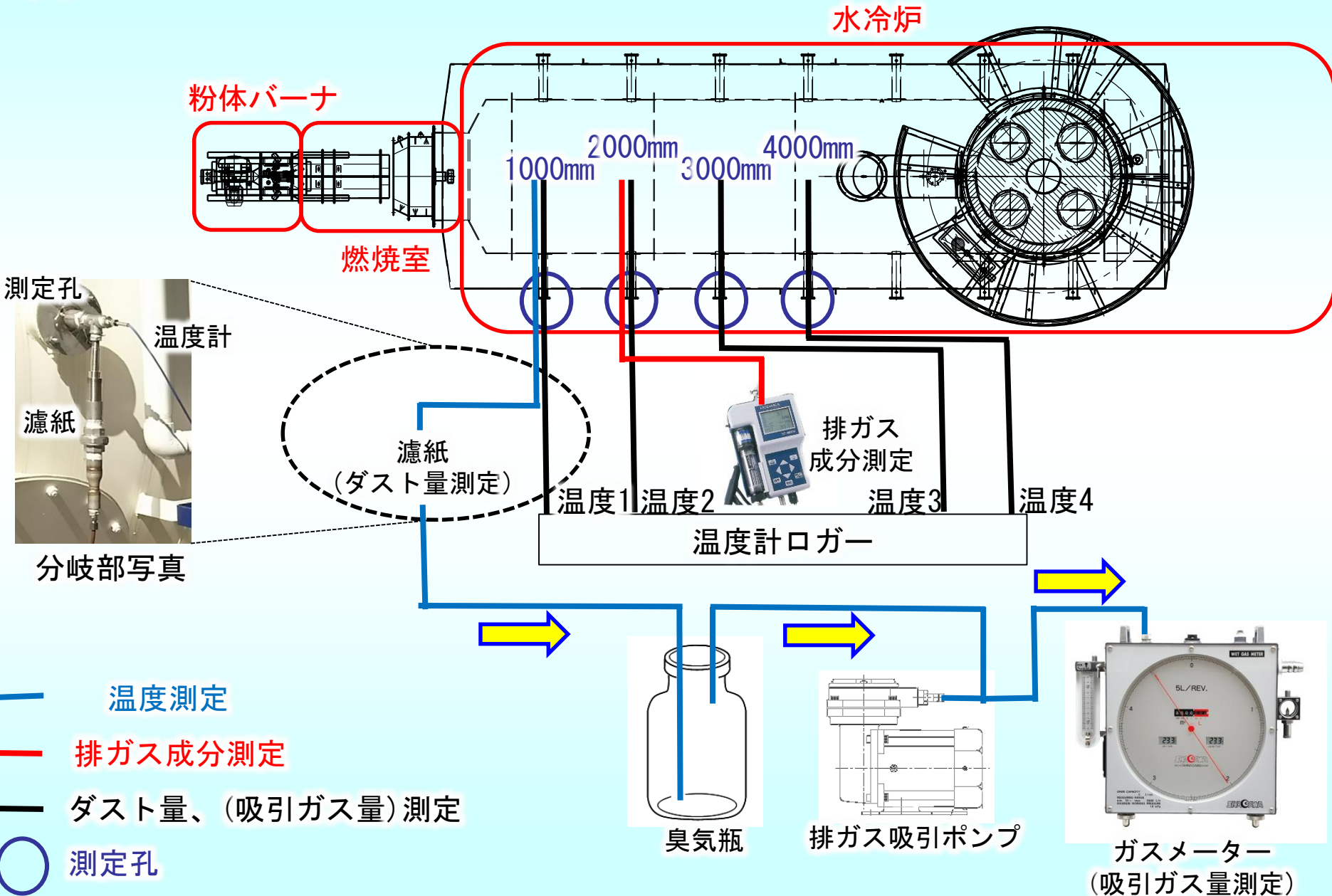
微粉炭バーナ主仕様

- 燃焼方式：拡散燃焼
- 補助燃料：A重油
- 燃焼範囲：20~100L/h
- 燃焼比：1:4
- 空気比：1.2~1.8
- 固気比：1:1.5
- 混焼割合：0~50%





実験装置および実験方法

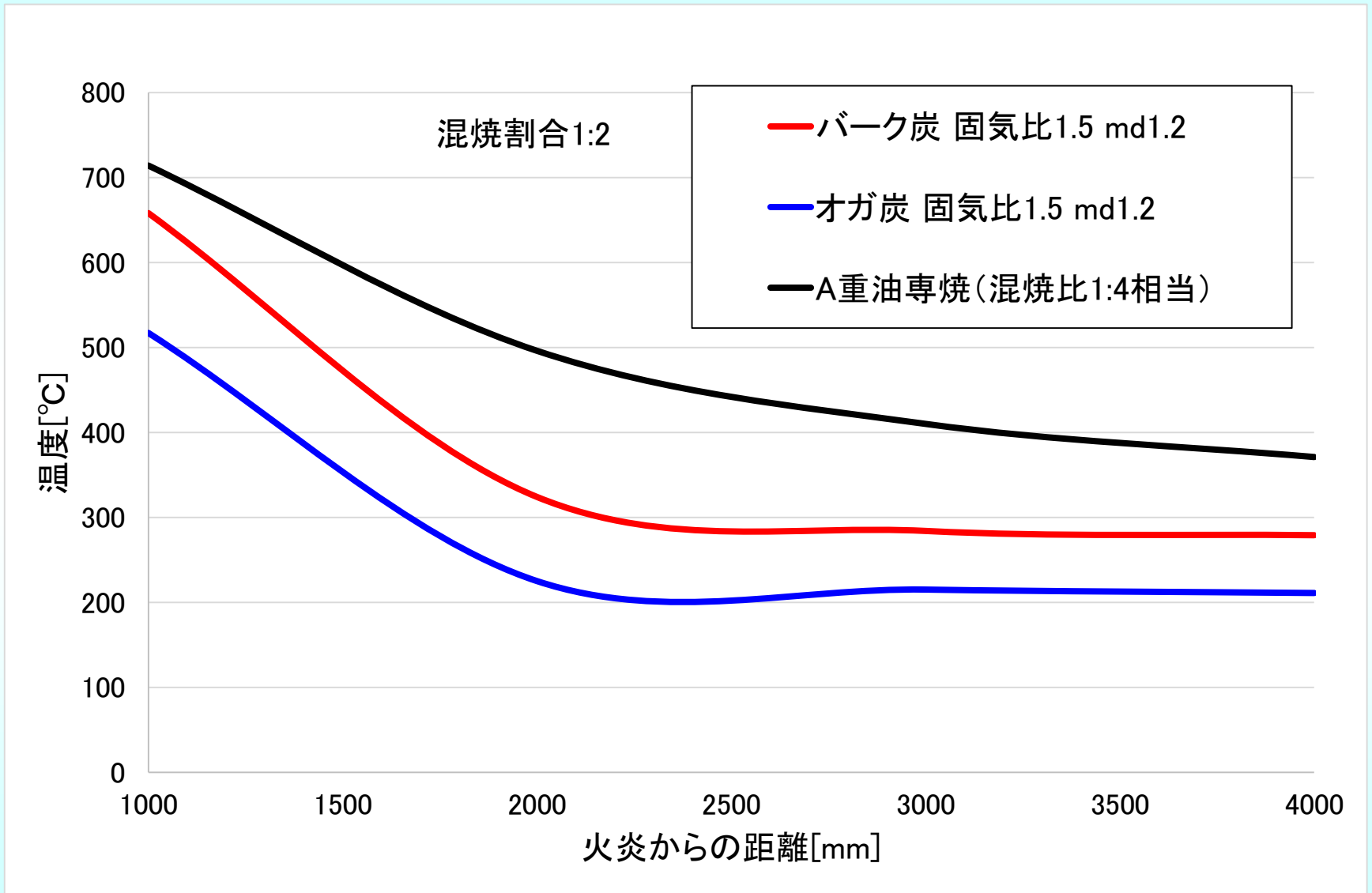




微粉炭燃焼実験一覽

実験番号	材料	混焼割合	固気比	空気比	供給風量	温度1	A重油	炭化物	供給発熱量	
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[Nm ³ /min]	[°C]	[L/h]	[kg/h]	[kcal/h]	
RUN-KA-1	A重油専焼	-	- ※熱量は バーク炭 1:4相当	1.2	14.0	718	66	0	567,600	
RUN-HO-1	オガ炭	1:1	1.5	1.2	6.1	338	17	19.5	290,071	
RUN-HO-2			0.7	1.2	6.1	480	17	19.5	290,071	
RUN-HO-3			1.5	2.0	10.1	456	17	19.5	290,071	
RUN-HO-4			1:2	1.5	1.2	9.6	517	17	40	441,320
RUN-HO-5			1.5	1.2	16.5	347	17	80	736,440	
RUN-HO-6			1:4	0.7	1.2	16.5	484	17	80	736,440
RUN-HO-7				0.7	0.77	10.1	775	17	80	736,440
RUN-HO-8			1.5	2.0	27.5	320	17	80	736,440	
RUN-YB-1	バーク炭	1:1	1.5	1.2	5.7	378	15	17.5	240,598	
RUN-YB-2			0.7	1.2	5.7	563	15	17.5	240,598	
RUN-YB-3			1.5	2.0	9.5	462	15	17.5	240,598	
RUN-YB-4			1:2	1.5	1.2	8.8	688	15	36.9	364,311
RUN-YB-5			1.5	1.2	14.1	916	15	70.3	577,303	
RUN-YB-6			1:4	0.7	1.2	14.1	809	15	70.3	577,303
RUN-YB-7			1.5	2.0	23.5	582	15	70.3	577,303	

A重油・バーク炭・オガ炭の燃焼比較



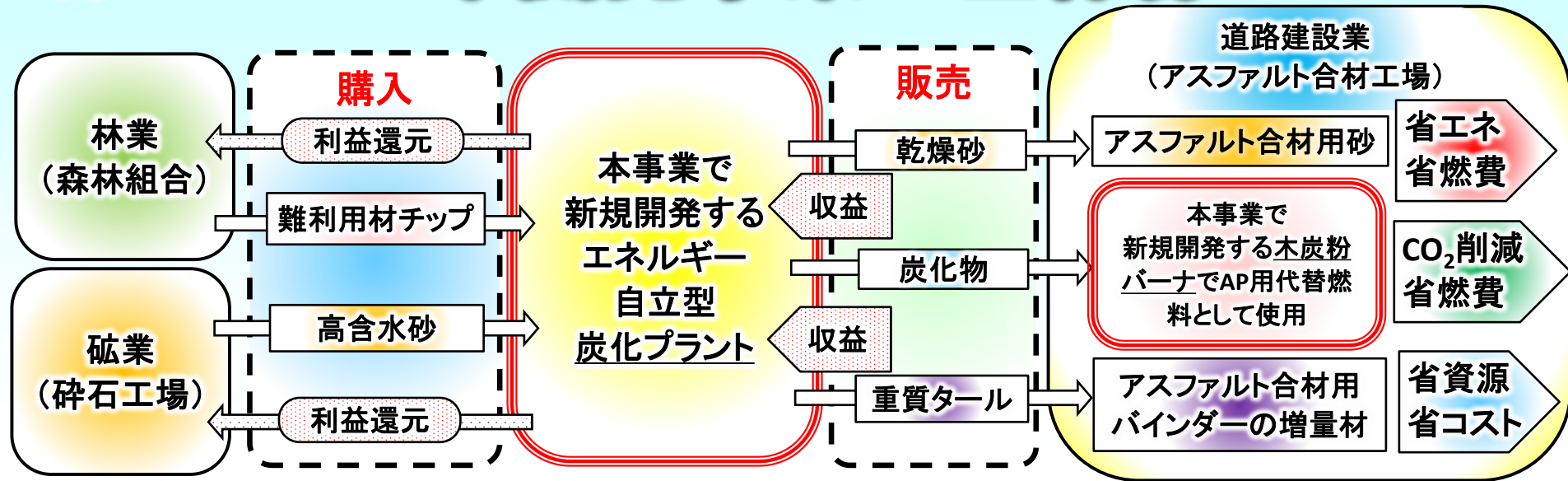


2015年度の開発事業の成果

- 1/10スケールの**自立型炭化炉**を開発
- 1/10スケールの**AP専用微粉炭バーナ**を開発
- 各原料の**炭化条件**による
木炭性状の確認 → 炭化の**最適条件**把握
- AP専用**微粉炭バーナ**燃焼に適した木炭の性状
- **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**)
- タール回収器による**余剰タールの**
回収技術
- **スケールアップ**のためのデータ収集



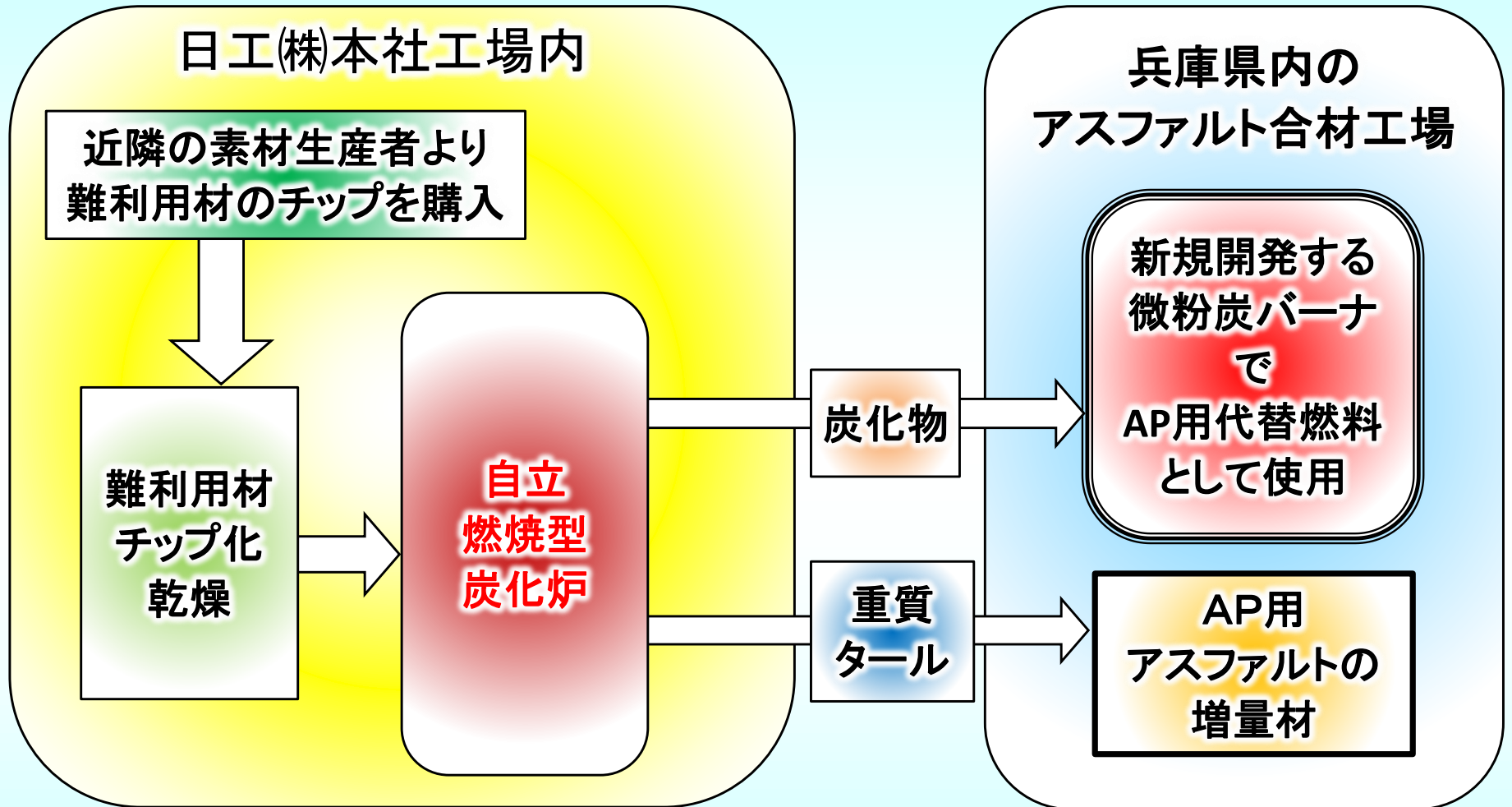
本開発事業の全体像



- 自立燃焼型炭化炉とAP用微粉炭バーナを開発
- 難利用材を購入し木炭燃料と重質タールを製造
- 木炭燃料 → APの代替燃料として販売
- 重質タール → アスファルトの増量材として販売
- 炭化プラントの排熱 → 乾燥砂 → APの骨材として販売
- 林業 ⇔ 砒業 ⇔ 道路建設業との連携



2016年度の実施概要



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。



兵庫県下でのフィールドドテスト



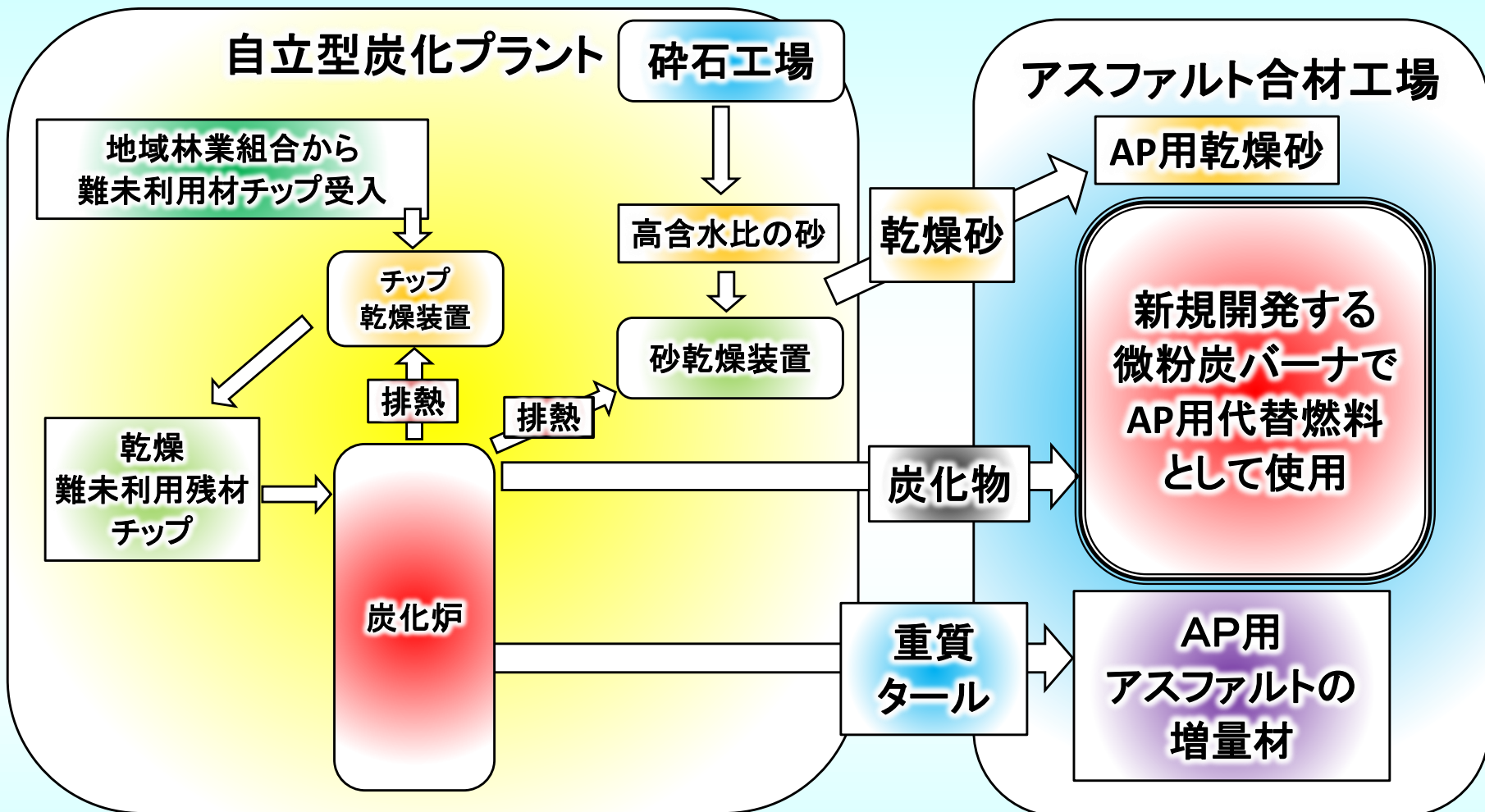
日工(株)



兵庫県



2017年度以降の実施概要



砕石工場から高含水比の砂を購入し炭化プラントの排熱で乾燥砂を製造しAPに供給



主要都道府県下での事業化



ご静聴
ありがとうございました。