

平成28年度 資源循環型ビジネス展開セミナー

Day: 2017年02月03日

Place: 名古屋大学 ESホール  
(ES総合館 1F)

# 自己燃焼式省エネ 炭素繊維リサイクル技術の 開発と事業化

カーボンファイバーリサイクル工業株式会社  
代表取締役 板津 秀人

## カーボンファイバーリサイクル工業(株)

設 立 : 2008年4月1日

事 業 内 容 : **①炭素繊維複合材料の再生加工**

②同上再生加工に関する装置の設計・製作・販売・メンテナンス

③非鉄金属・特殊金属等の再生加工

④塗装治具の剥離再生処理

⑤各種工業炉の設計・製作・販売・メンテナンス

⑥前各号に附帯又は関連する一切の事業

⑦使用済み活性炭の再生加工

代 表 者 : 代表取締役 板津 秀人

資 本 金 : 15,000,000 円

売 上 高 : 237百万円 (平成28年度/8期)

従 業 員 数 : 10 名

取 引 銀 行 : 十六銀行 美濃加茂支店、三菱UFJ銀行 多治見支店  
日本政策金融公庫 多治見支店、岐阜信用金庫 美濃加茂支店

本 社 : 岐阜県可児郡御嵩町御嵩 Tel: 0574-49-9836 Fax: 0574-49-9837

# 当社 炭素繊維リサイクルの実績

## リサイクル炭素繊維 世界初採用！

(2006)



自動車用 内装ボード



プロペラシャフト

再生処理

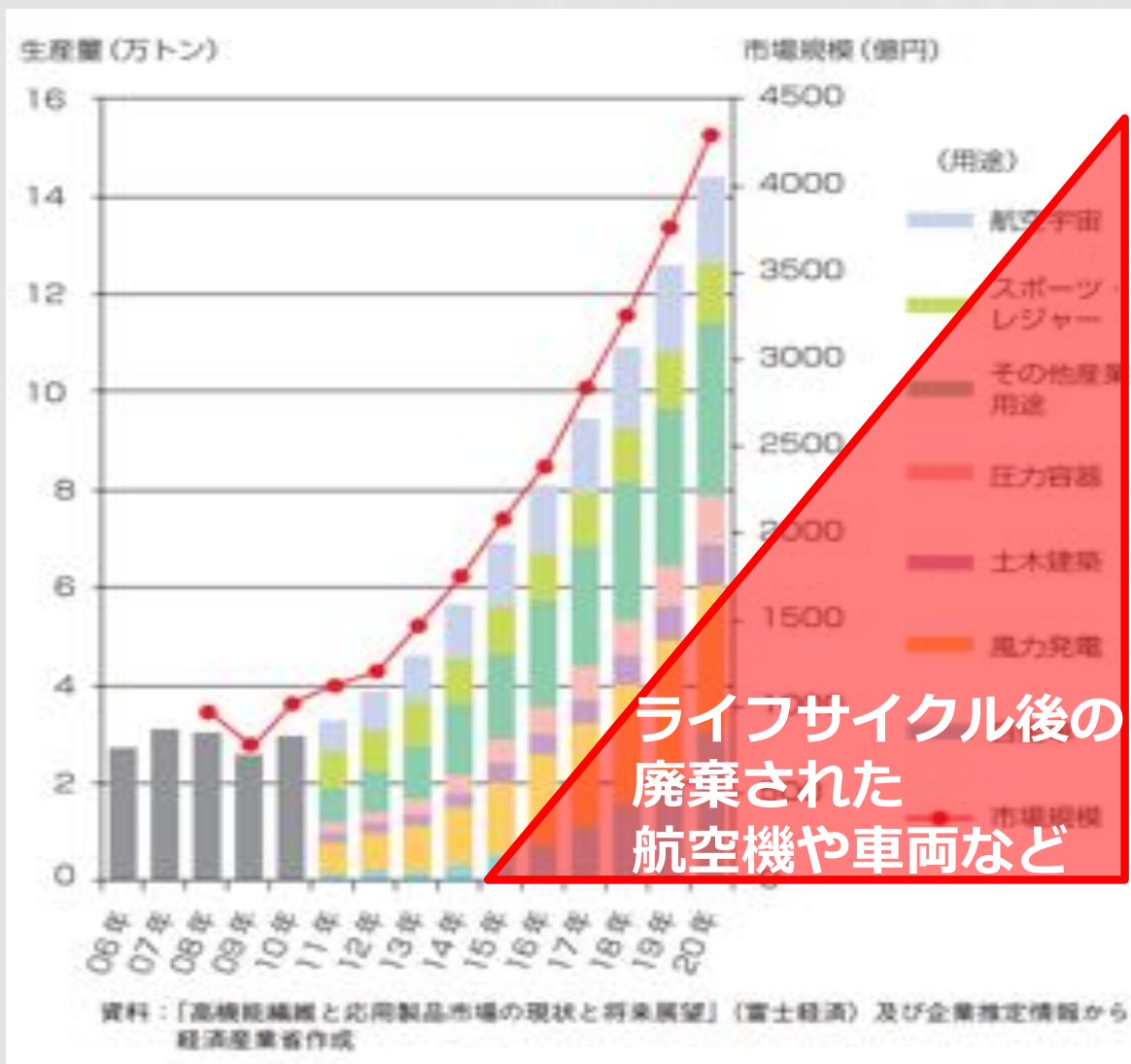


再生炭素繊維  
不織布



再生炭素繊維

# 炭素繊維の需要動向



**成長率は年20%**

# 炭素繊維の用途紹介 ～自動車用途～

LEXSUS  
LC500



HONDA  
NSX



LS



TOYOTA  
Prius



マルチマテリアル化がトレンド

# 炭素繊維の用途紹介 ～自動車用途～

BMW

i3



7シリーズ



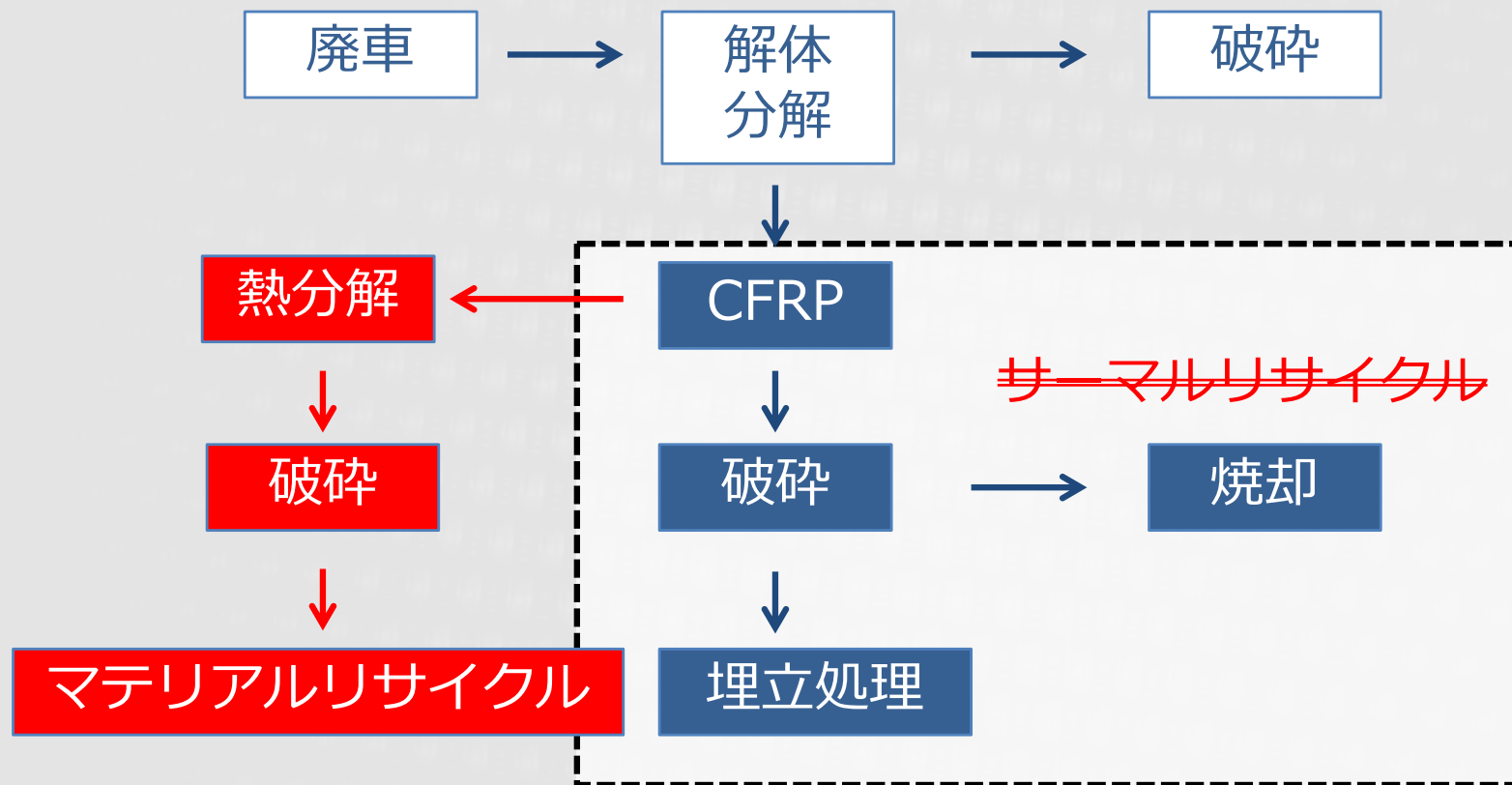
i8



出典 : Youtube

# 炭素繊維リサイクルの現状

## CFRPを含む自動車解体処理の想定スキーム



サーマルリサイクルからマテリアルリサイクルへの転換

# 炭素繊維リサイクルの現状 ~サーマルリサイクル~

## マテリアルリサイクル



圧力容器

熱分解による  
再生処理



マテリアルとして再利用可能

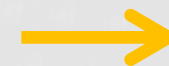
## サーマルリサイクル



図5 プレス後の水素タンク



図6 プレス後の水素タンク



粉碎不可能  
処理が困難



# 炭素繊維リサイクルの現状 ～サーマルリサイクル～

出典:エネルギー・資源 Vol.37 No.5(2016)

図6 CFRPの材料リサイクル検討事例

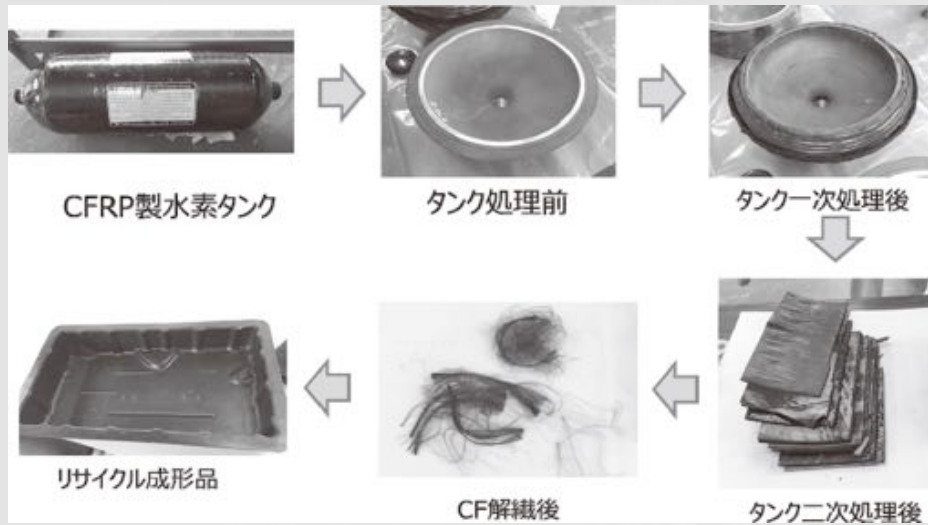


図7 燃料電池車の構造



# CFRPのマテリアルリサイクル事業化例

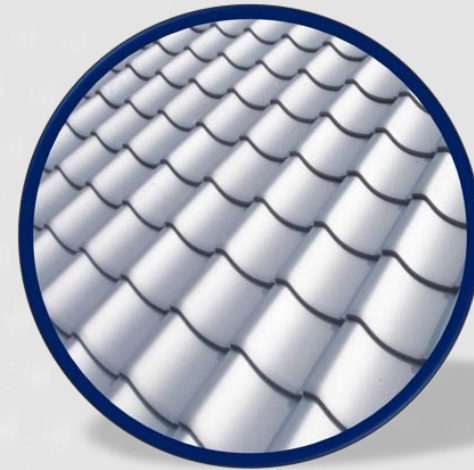
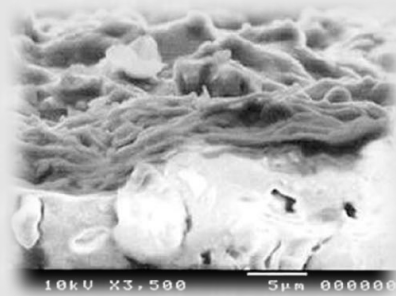
		企業名/団体名	方法	備考
日本	事業化	ウイスカ株式会社 (スポーツメーカーのアシックス技術)	熱分解法	バッチ式
	今後本格事業化	カーボンファイバーリサイクル工業株式会社 岐阜大学	熱分解法	二段階熱分解法 灯油の消費量を50%, 電気代70%減,
米国	事業化	Carbon Conversions, Inc. (旧: MIT-RCF, LLC)	熱分解法	-
独	事業化	CFK Valley Stade Recycling GmbH & Co KG (主要株主Karl Meyer AG,)	熱分解法	-
	事業化	SGL Automotive Carbon Fibers / BMW (工程内)	熱分解法	※ CFK Valley Stade Recycling が熱分解を行う
	事業化	Hadeg Rcycling GmbH	熱分解法	-
英	事業化	ELG Carbon Fibre (旧: Recycled Carbon Fibre Ltd, : RCFLは元々Milled Carbon Group という名前だった. ELG Hanielに2011年9月に買収され, ELG Carbon Fibreになった)	熱分解法	(二段階熱分解法に近い)
伊	事業化	BoeingとAlenia Aeronauticaによるプラント (ELG等の協力により建設)	熱分解法	-
	事業化	KARBOREK Recycled Carbon Fibres	熱分解法	-

# 省エネルギー熱分解法の技術背景 ～瓦焼き技術～

## 和瓦（いぶし瓦）技術



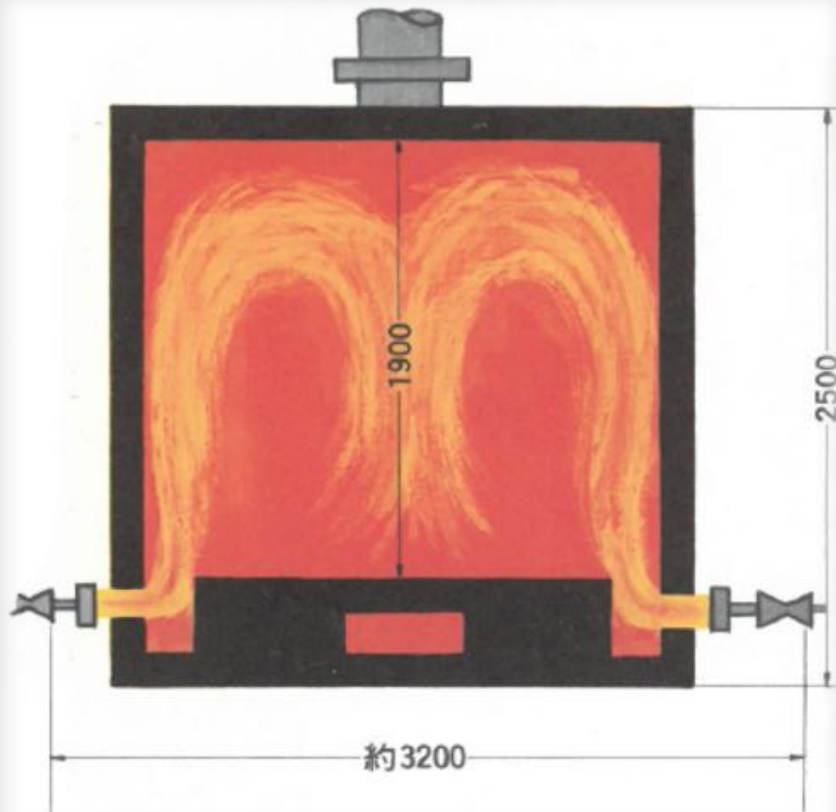
いぶし瓦の銀光沢  
→数 $\mu\text{m}$ の炭素被膜



# 省エネルギー熱分解法の技術背景 ～瓦焼き技術～

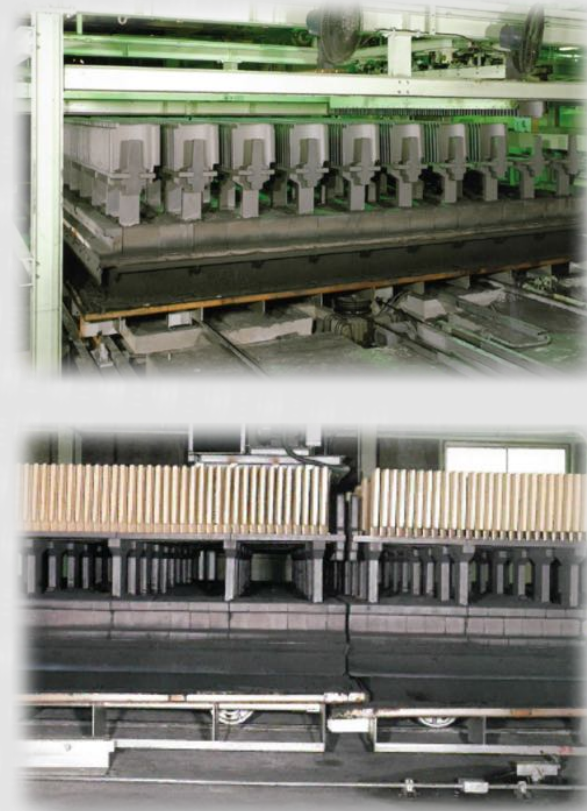
## 和瓦技術の応用可能性

瓦焼き窯 模式図



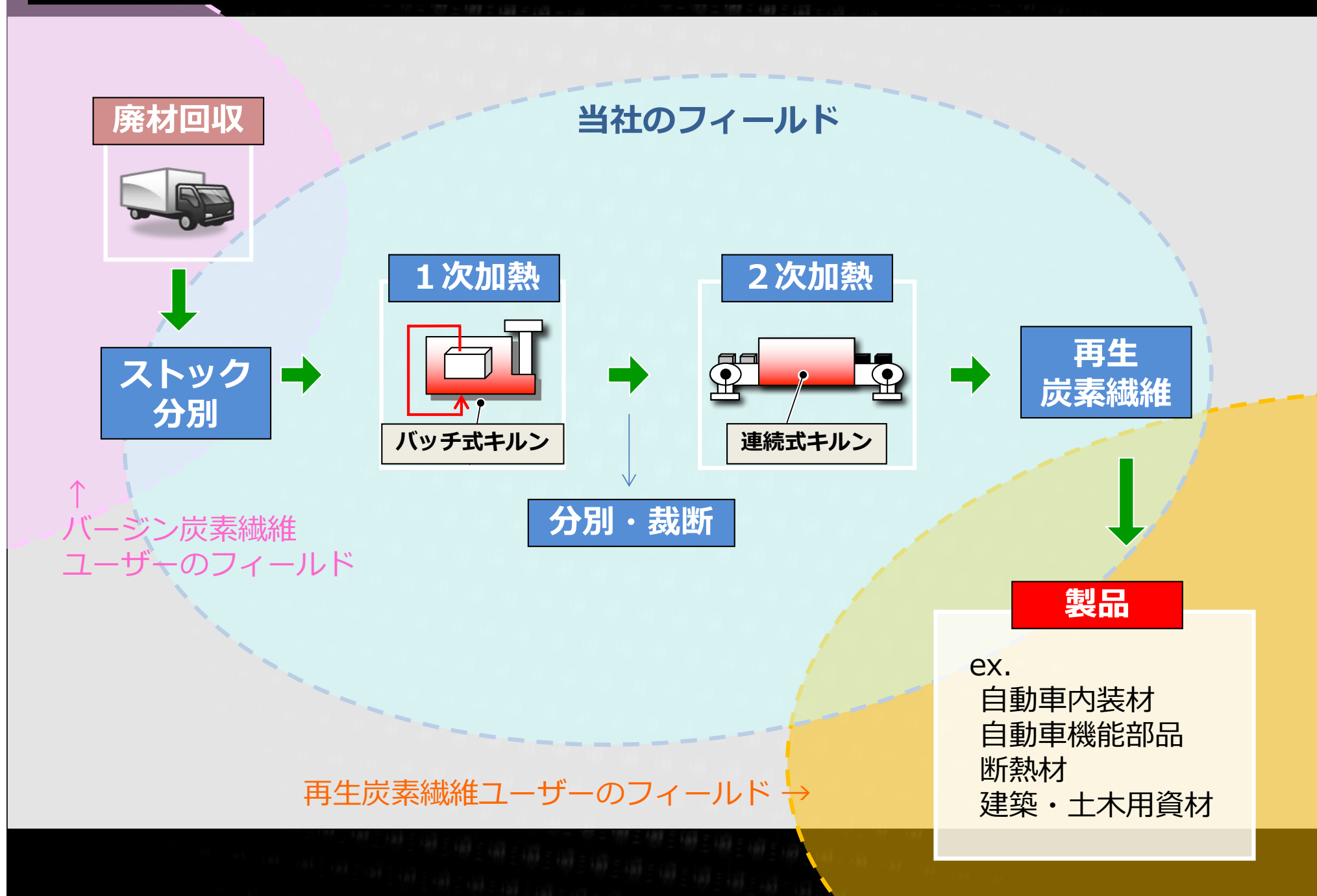
**倒炎式：高熱効率、均一加熱**

半自動化された瓦焼きプラント

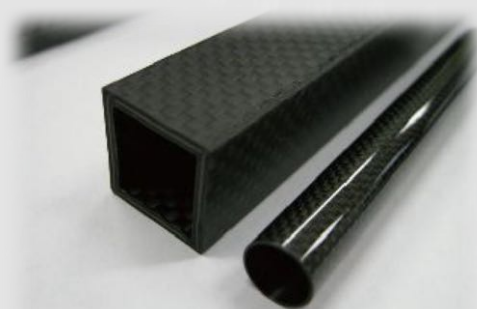
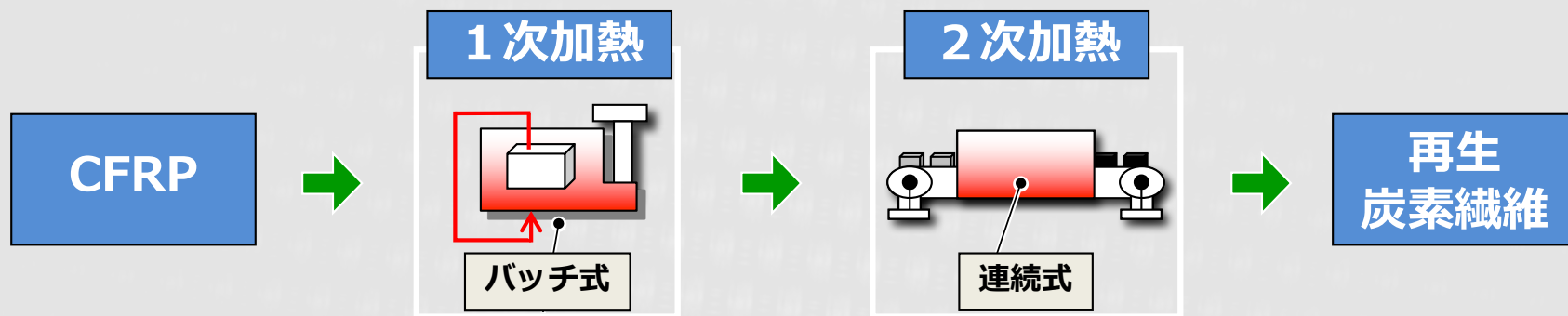


**低コスト化の可能性**

# 当社リサイクルスキームとフィールド



# 当社リサイクル技術のイメージ図



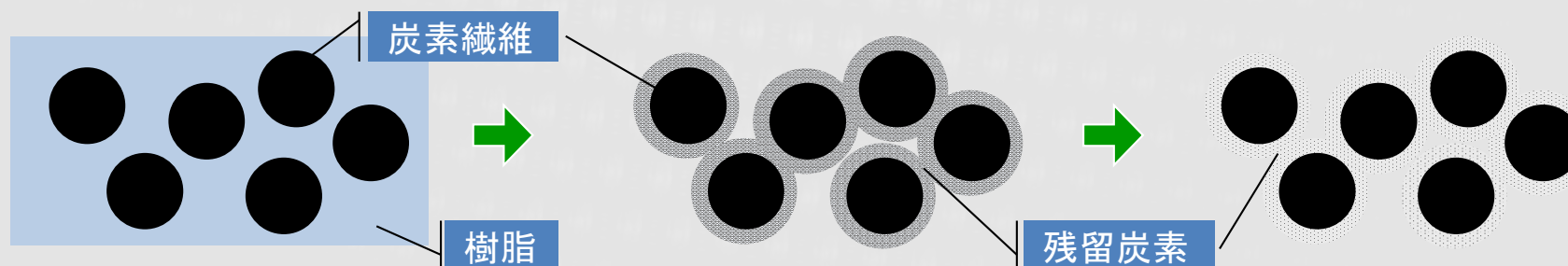
炭素繊維強化プラスチック



1次加熱品



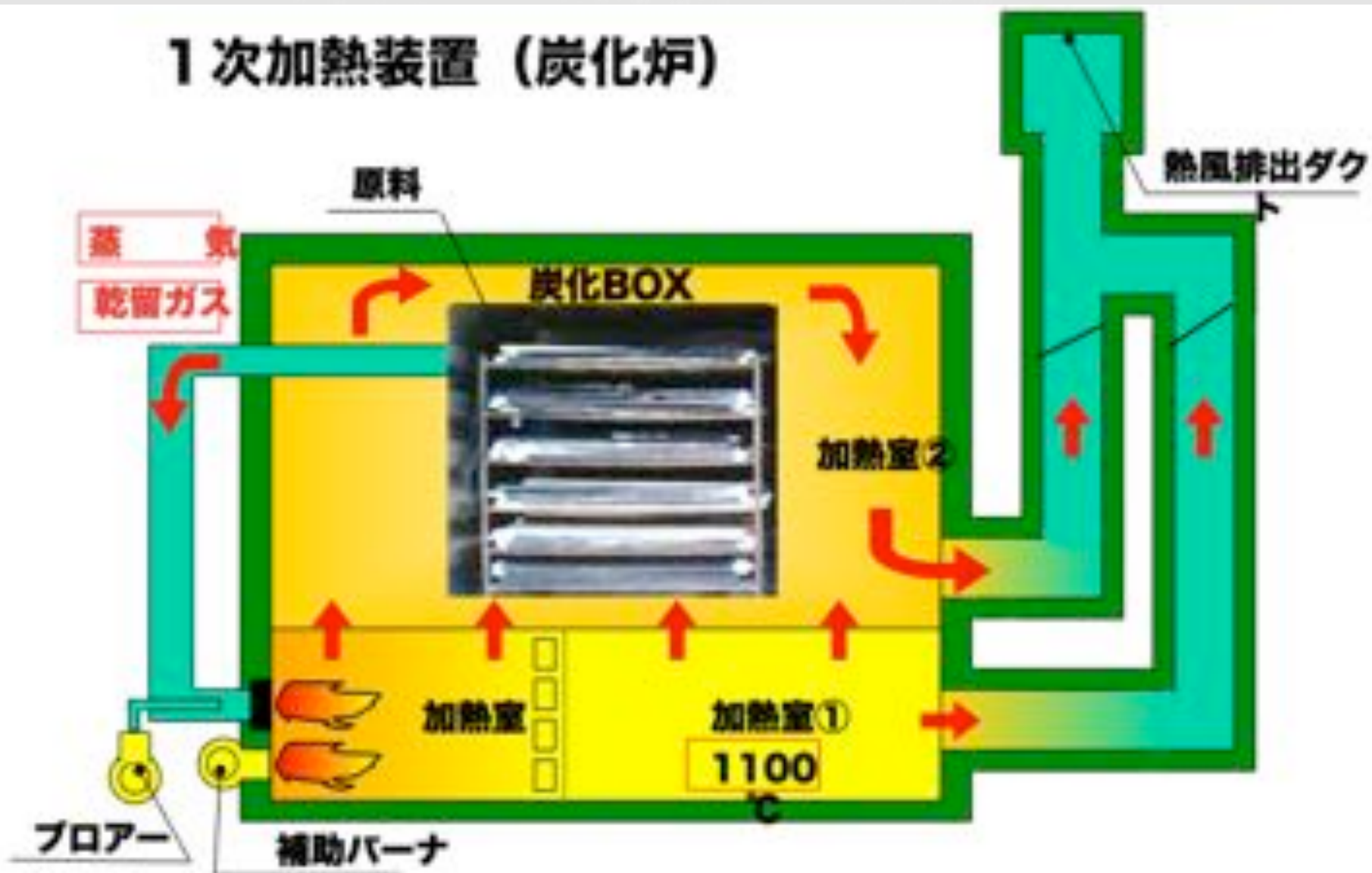
2次加熱品



\* CFRP:炭素繊維強化プラスチック

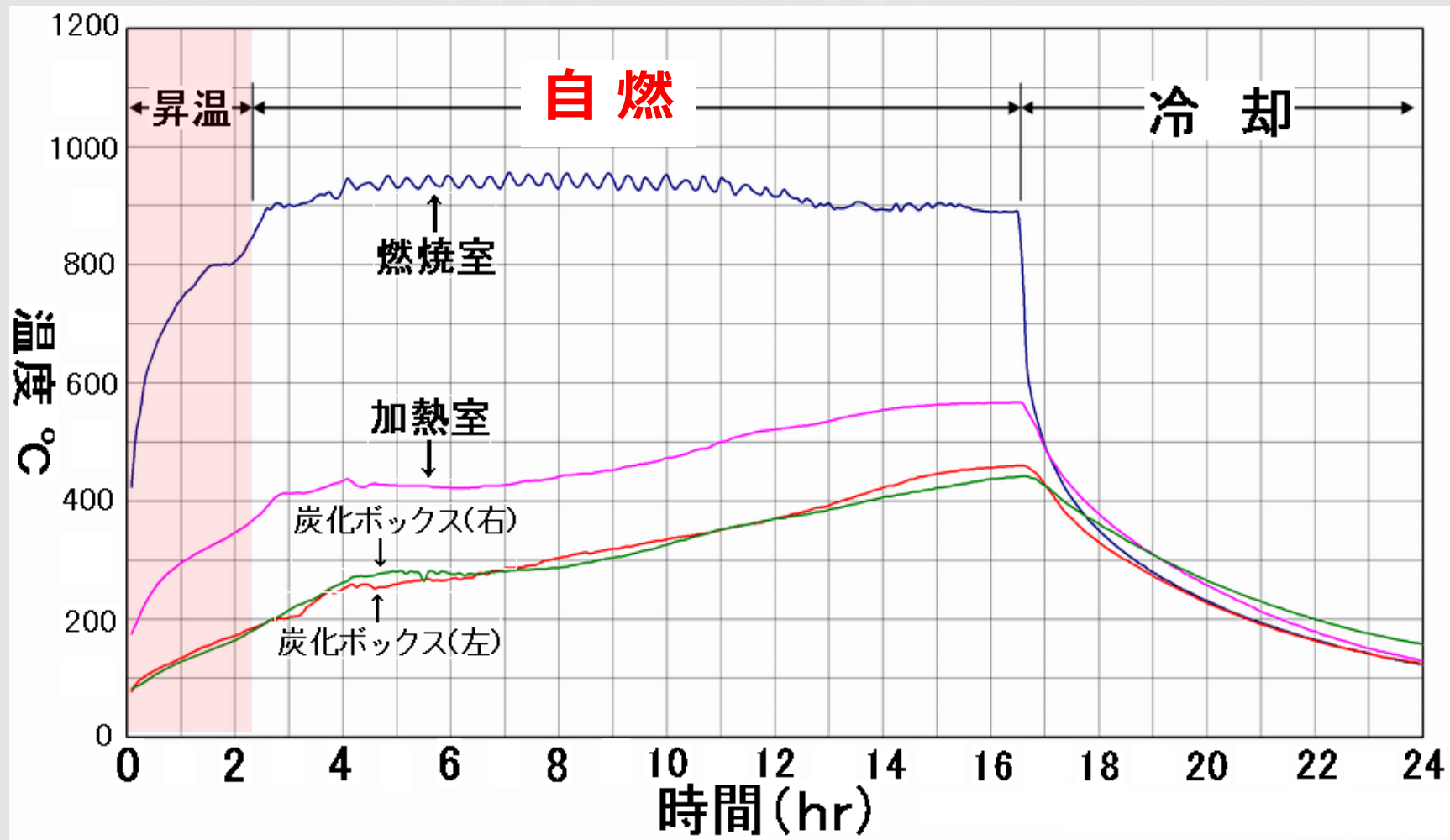
# 当社リサイクル技術 ～ 1次加熱～

## 1次加熱装置 (炭化炉)



# 当社リサイクル技術 ～ 1次加熱～

CFRPの樹脂分をガス化 → 燃料として再利用する (省エネ)



1次加熱プロセスの燃烧室と加熱室の温度変化推移

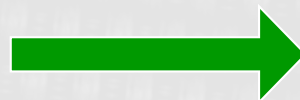


# 当社リサイクル技術 ～ 2次加熱～

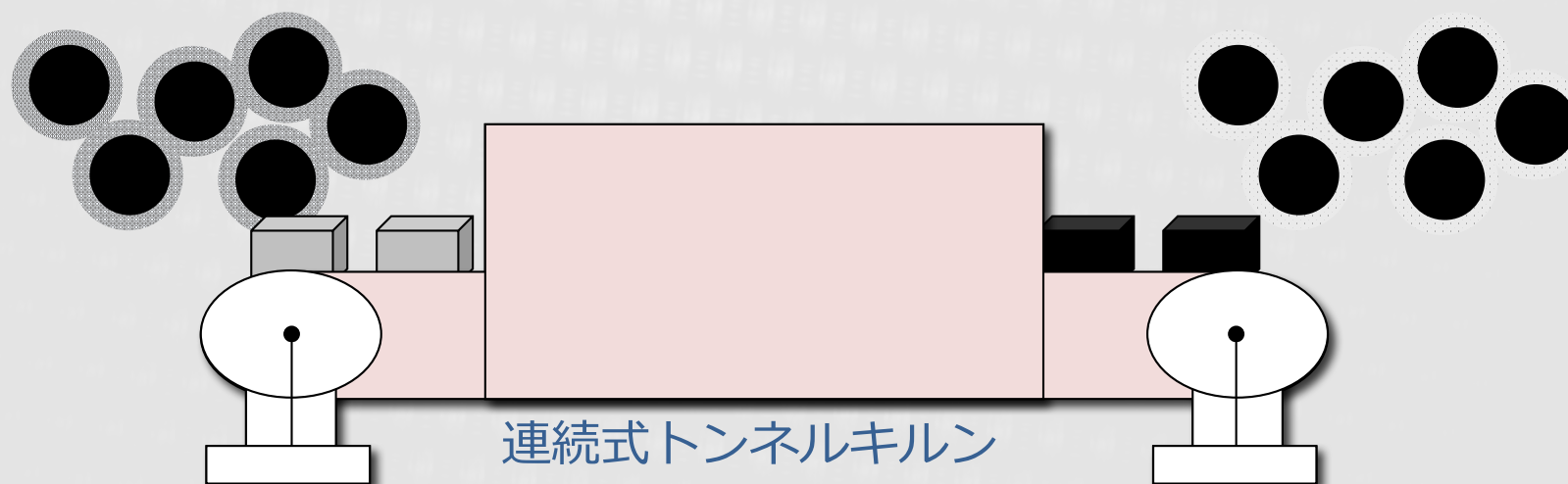
## 残留炭素の除去



1次加熱品



2次加熱品



**条件により残留炭素の除去率をコントロール**

# 当社リサイクル技術 ～省エネ性～

## 省エネ・用途比較 (NEDO)

	バージン繊維	従来技術 (熱分解)	当社技術 (熱分解)
生産エネルギー (MJ/kg)	290.0	48.0	8.5
繊維強度	100 %	-	80 % 以上
繊維長	長繊維 (～km)	繊維粉末 (<1 mm)	粉末～長繊維 (数メートルまで)
適用範囲	全用途	充填剤(フィラー)	混紡糸 不織布 充填剤(フィラー)

**圧倒的な省エネ性能**

# 当社リサイクル技術 ～処理能力～

## 9台の一次熱分解炉



1台： **1 t / day**



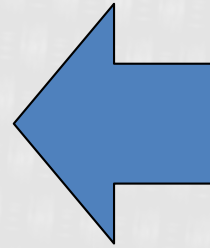
**年間約2,000 t の処理能力**  
(世界最大級)

## リサイクル事業化のポイントはQCD

1. Quality : 品質 (品質保証)

2. Cost : コスト

3. Delivery : 納期 (安定供給)



### 排出者側から見た 安定供給の条件 (5つ)

1. 実用的リサイクル技術
2. 生産設備
3. スtockヤード
4. アプリケーション
5. 販売先

# 事業化 ～拠点・ネットワーク～

## 事業化拠点の獲得



総面積 約17,000坪 (56,000 m<sup>2</sup>)

**東京ドーム1.2個分の広大な専用工場**



中部地区の地の利



独自の世界展開

# 事業化 ~コンソーシアムの構築~



ストック  
分別

当社

再生処理  
(2段階熱分解)

再生  
炭素繊維

中間材

不織布  
カーボンペーパー

製品

ex.  
自動車内装材  
自動車機能部品  
断熱材  
建築・土木用資材

GCC アネックス (岐阜大学)

学術的裏付け  
品質保証  
世界標準化

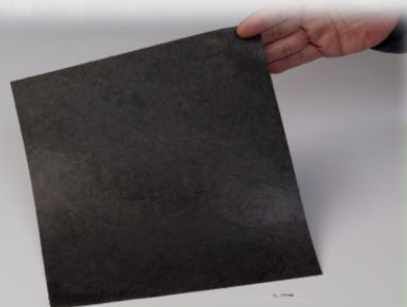
一気通貫のものづくり  
@御嵩工場

# 製品展開モデル

成形品

中間材

再生繊維



**段階的に事業領域・規模を拡大**

**地球にも人にも愛を！！**

**ご清聴ありがとうございました**

**黒いダイヤモンドが輝きますように★**