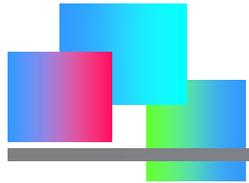


NEDO技術開発機構における バイオマスエネルギー技術開発の動向

2008年10月24日(金)

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
新エネルギー技術開発部

吉田 敦



・新エネルギー導入目標とバイオマスエネルギー

・バイオマスエネルギーにおけるNEDOの施策

・実証事業事例紹介

・基礎研究事例紹介

新エネルギー導入政策

		1999/2002/ 2005年実績	2010目標		2030想定 (新エネ推進)	目標/実績比	
			2001/6策定	2005/2見直し		2010 1999	2010 2005
		[一次エネルギー—原油換算 万k]					
発電分野	太陽光発電	5.3/15.6/35	118	←同左	2024	約23倍	約3.4倍
	風力発電	3.5/18.9/44	134		269	約38倍	約3.0倍
	廃棄物発電	115/152/*2	552	統合	374	約5倍	
	バイオマス発電	5.4/22.6/252*2	34		586	120	約6倍
熱利用分野	太陽熱利用	98/74/*3	439	90	112	約0.9倍	*3
	未利用エネルギー (雪氷冷熱を含む)	4.1/4.6/*3	58	5	87	約1.2倍	*3
	廃棄物熱利用	4.4/164/*3	14	186		約42倍	*3
	バイオマス熱利用	—/68/142	67	308*1	423	?倍	約2.2倍
	黒液・廃材等	457/471/685*3	494	483	537	約1.1倍	約1.1倍*3
新エネルギー供給計 (一次エネルギー総供給/構成比)		693/992/1158 (1.2/1.7/2.0%)	1910 (約3%)		3946 (約10%)	約2.8倍	約1.65倍

(出展：総合資源エネルギー調査会 新エネルギー部会資料より作成)

*1：内50万kLがバイオフェューエル枠

*2：廃棄物発電とバイオマス発電の統合により合算

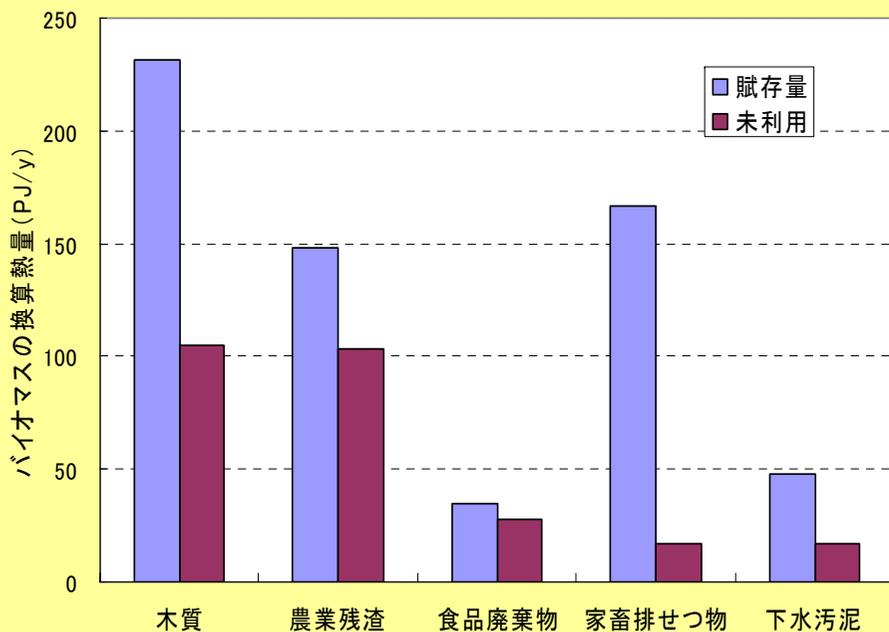
*3：太陽熱、廃棄物熱、未利用E、黒液・廃材等を含む

賦存量計 2,919万 kL/年(原油換算)
 ※なお、上記に含まれていないバイオマスも存在するため、
 実際のバイオマス量は上記値より多い。

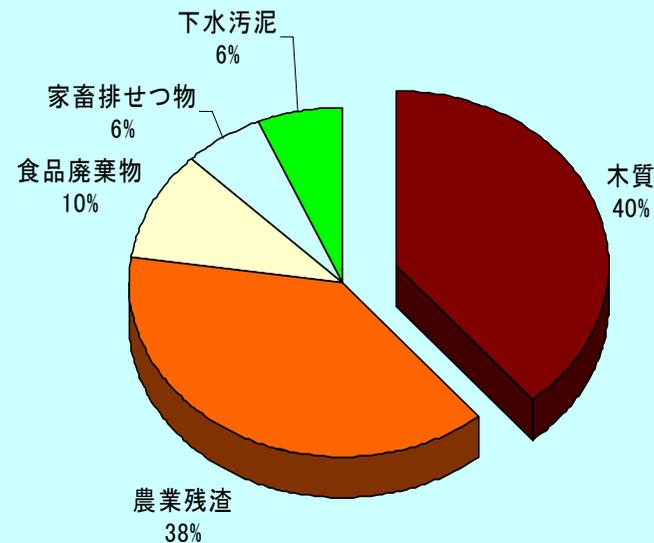
2010年導入目標であるバイオマス発電586万kL+熱利用308万kLバイオマス利用に対して、バイオマス量は十分に存在する。今後は経済的課題を含め、バイオマス利活用をいかに促進するかが課題である。

賦 存 量 : 資源の総発生量

我が国のバイオマス賦存量・未利用量(2005年)



エネルギー利用可能量の資源別内訳

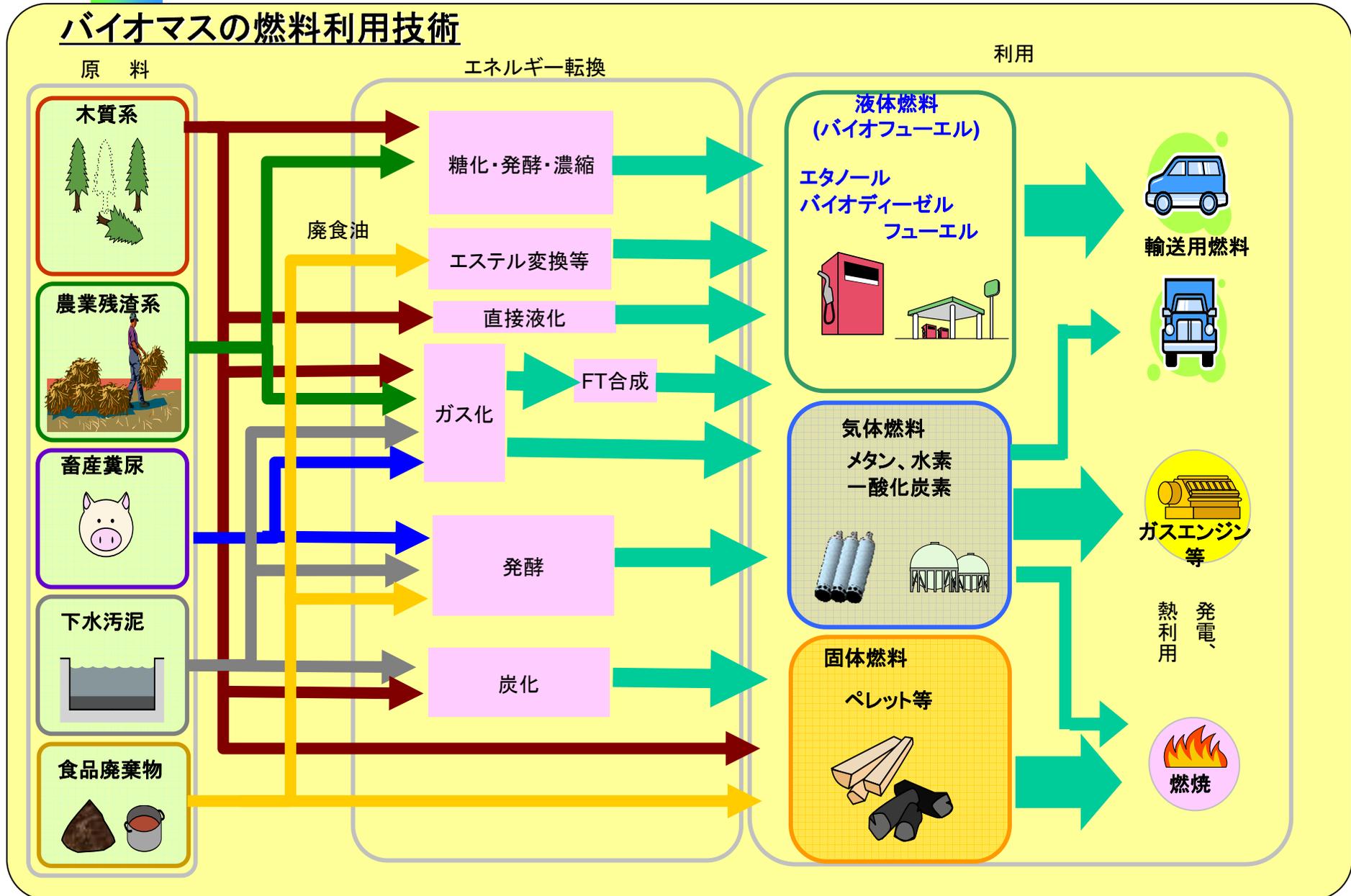


利用可能量の内訳は、木質バイオマス(林地残材+製材工場残材+建設発生木材)が1/3以上を占め、次いで農業残渣(農作物非食用部)の順となっている。

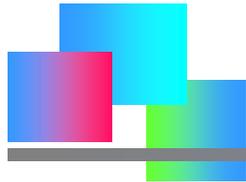
出典) 農林水産省HP/バイオマス・ニッポン総合戦略資料を元に作成



• バイオマスエネルギーにおけるNEDOの施策







◆ R&D事業(新エネルギー技術開発部)

バイオマスエネルギー高効率転換技術開発事業

現在実用化されている技術より高効率かつ経済的にバイオマスを用いたエネルギー形態に転換できる技術として、計11の研究開発プロジェクトを実施した。(2001～2005年度)

バイオマスエネルギー転換要素技術開発

バイオマスの導入普及、バイオマスの熱利用、セルロース系バイオマスからバイオ燃料等を経済的かつ多量に生産・利用する上でボトルネックとなっている要素技術のうち、新規技術の追加や既存技術の組み合わせ等によって解決を図ることが可能な実用化研究(2004～2012年度)

バイオマスエネルギー先導技術研究開発

2015年～2030年頃の実用化が期待でき、「高効率転換技術開発」における数値目標に比べて画期的に優れた効率を達成あるいは将来の革新的なブレークスルーにつながる新規なシステムにあっては従来の技術水準を凌駕することを目的とするもの。(2004～2012年度)

※今年度より従来の中長期事業に加え、2015～2020年頃の実用化に向け加速する「加速的先導技術」を実施

◆ 実証試験事業(新エネルギー技術開発部)

バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業

バイオマスおよび雪氷熱の実証試験設備を設置し、運転データの収集・蓄積・分析を行い、今後の本格的な導入に向けた課題抽出、解決を行うものとして計45プロジェクト(うち雪氷熱8件)を実施。

地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業

バイオマス熱利用308万kLに寄与することを目的に、バイオマスを熱(蒸気、温水、温風など)に転換するシステムを新たに設置し、長期運用データ等を収集し、利用までを含めた課題の抽出と解決を行う。(27プロジェクトを実施)

◆ 社会システム化実験事業(新エネルギー技術開発部)

バイオマスエネルギー地域システム化実験事業

国内バイオマス資源の安定的かつ経済的な供給システム、最適なエネルギー転換技術、およびエネルギー利用技術とエネルギー転換後に発生する残渣の処理等を含めた地産地消・地域循環型エネルギー転換システムが成立することを実証し、他地域への普及を先導する事例となるシステムを確立する。(7プロジェクト実施)

E3地域流通スタンダードモデルの創成事業

本格的なE3導入・普及の促進、ならびに我が国のエネルギーセキュリティの確保に資することを目的に、E3の製造から給油までの大規模な実証研究事業を実施することにより、我が国のバイオマス資源、社会システム(輸送用燃料の流通システム含む。)等に即した地産地消・地域循環型の社会モデルの構築を行う

◆ 導入・普及補助事業(エネルギー対策推進部)

地域新エネルギー等導入促進事業

地域(地方公共団体等)における新エネルギー等導入の加速的促進を図るため、新エネルギー等設備導入事業に必要な経費を補助する。

新エネルギー等事業者支援対策事業

新エネルギー導入を行う事業者(民間企業等)に事業費の補助と債務保証を行う。

◆ ベンチャー企業支援(研究開発推進部)

新エネルギーベンチャー技術革新事業

次世代の社会を支える産業群を創出し、新たなイノベーションサイクルを醸成すること、ベンチャー企業が保有している潜在的技術シーズを活用することを主な目的として、導入を促進すべきエネルギー分野の技術開発を推進します。

実証事業事例紹介

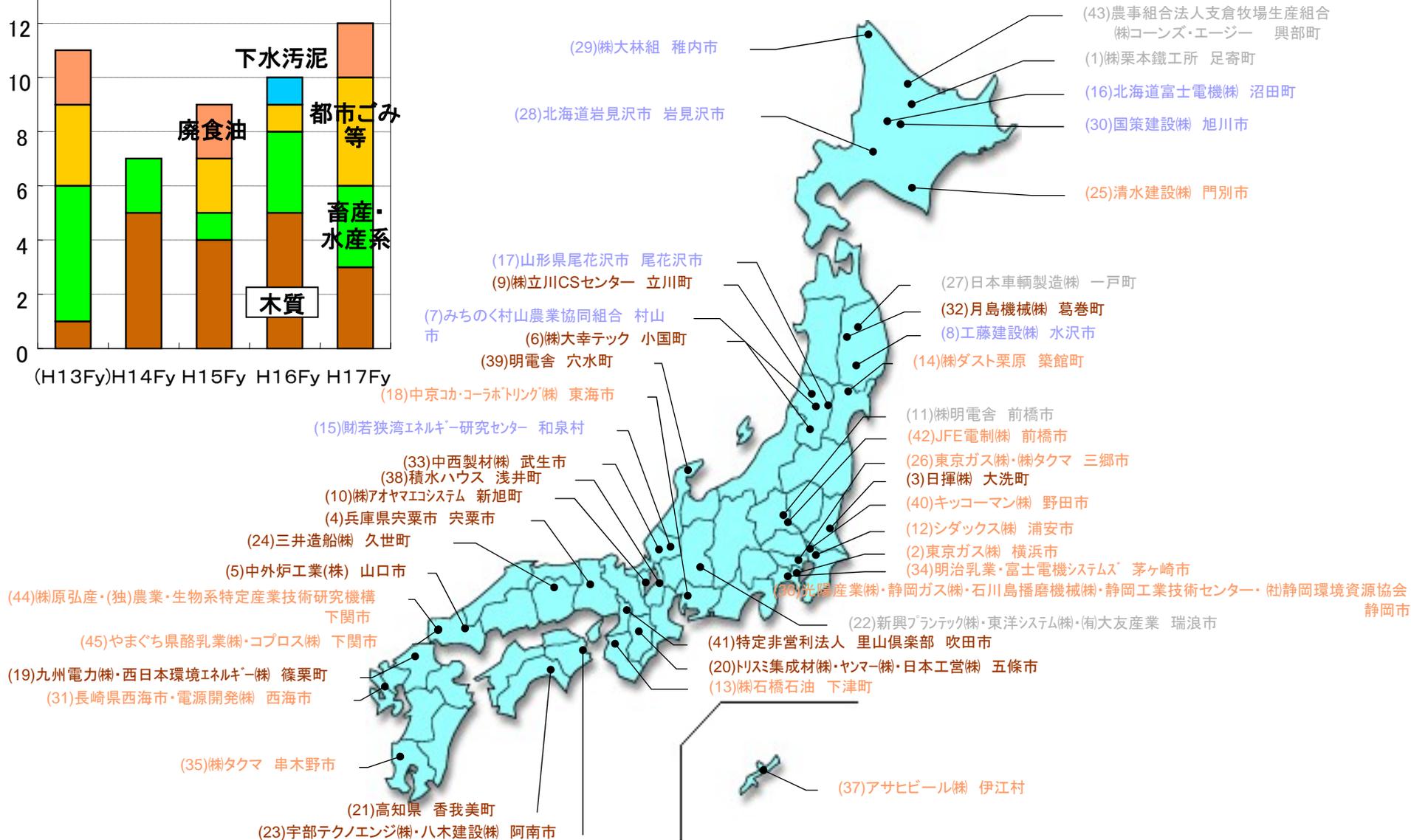
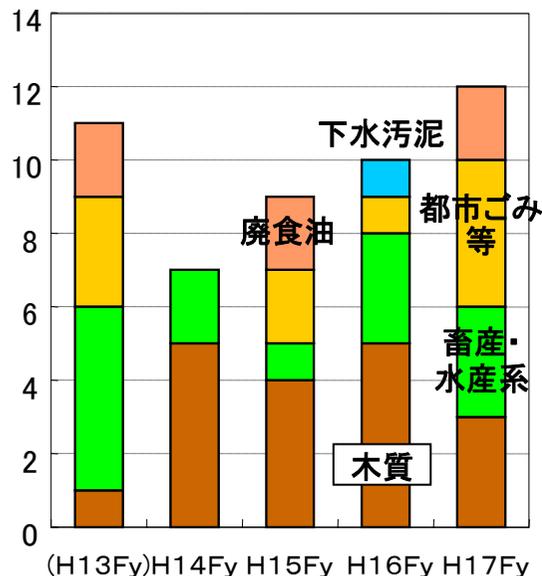
- バイオマス等未活用エネルギー実証試験
- 地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業
- 地域システム化実験事業
- E3地域流通スタンダードモデルの創成事業

バイオマス等未活用実証試験事業 研究設備設置場所

(糞蓄・木質・都市ごみ他・雪氷)

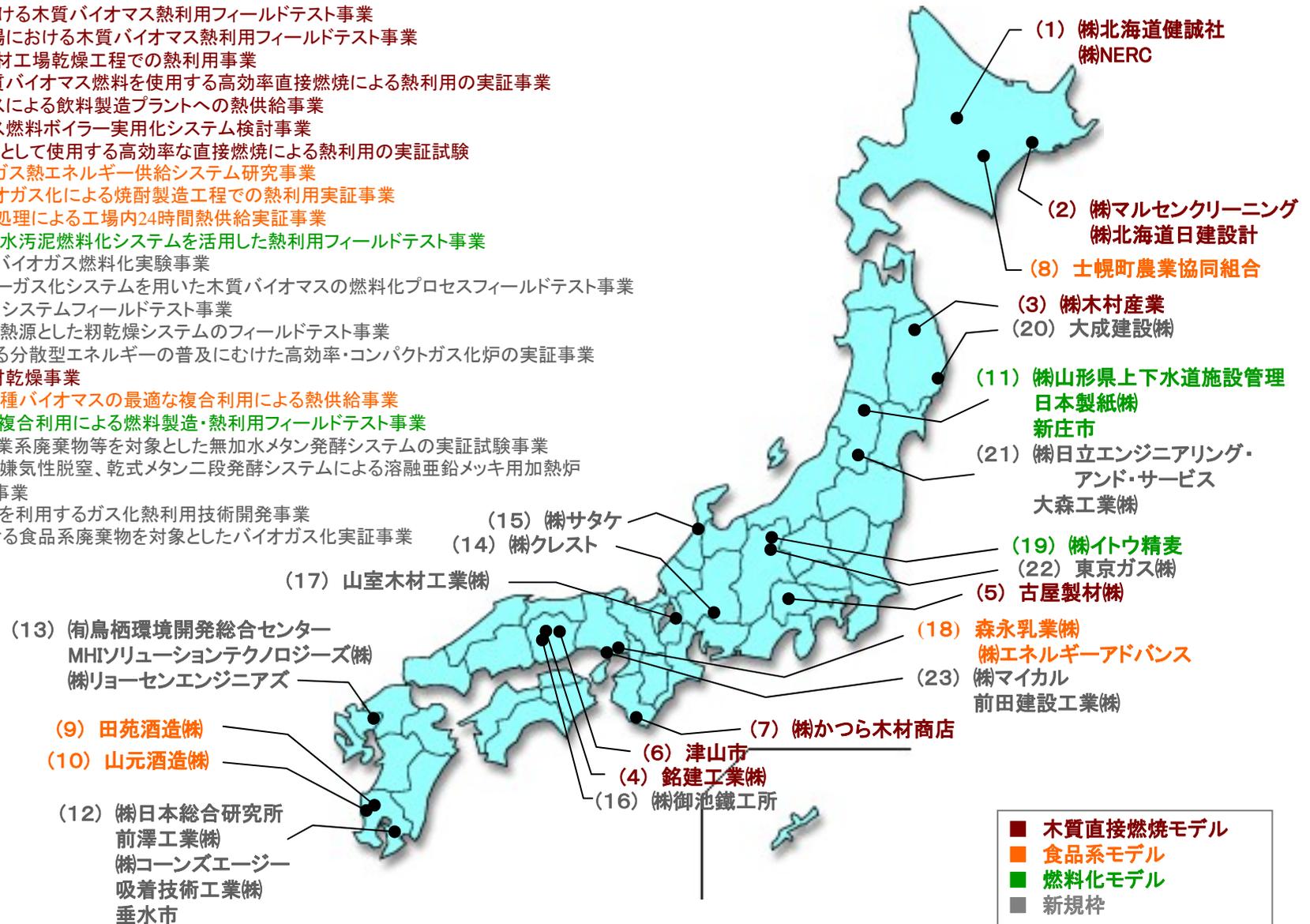


バイオマス種別
採択実績テーマ件数



地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業 (H18・19年度採択事業)

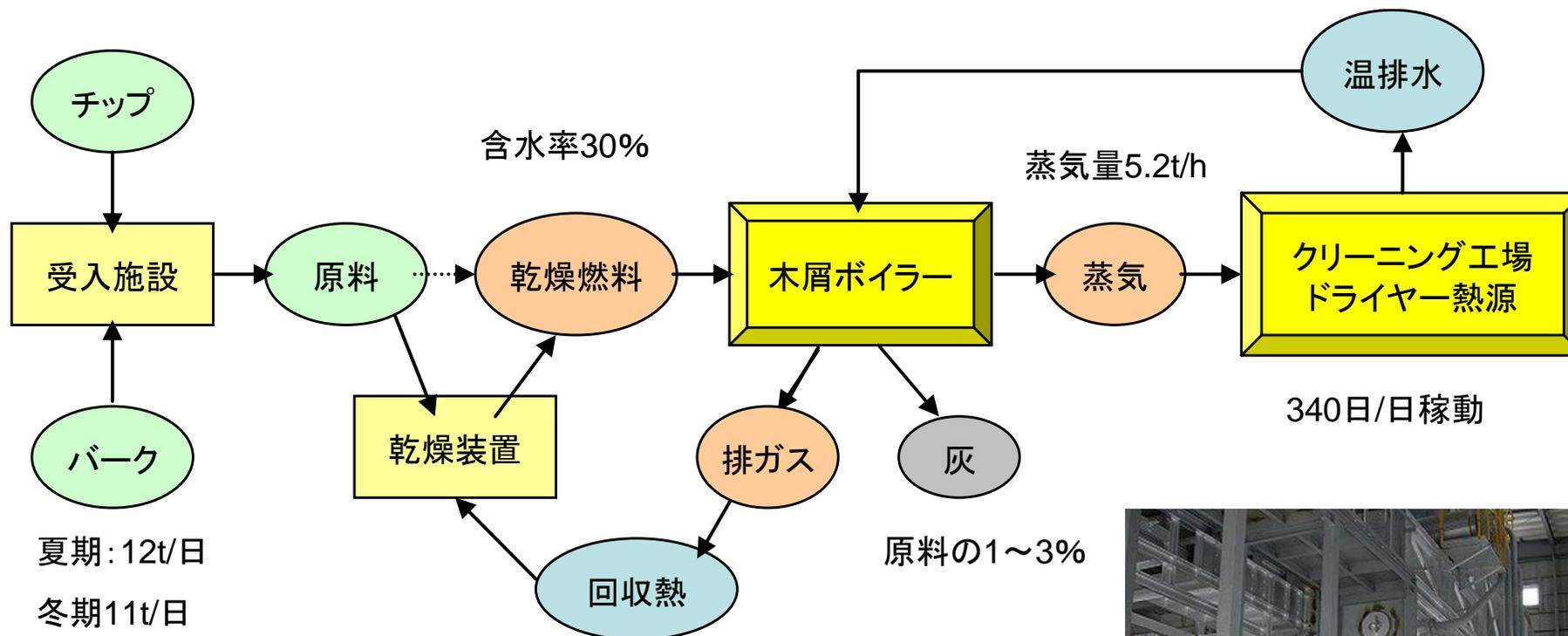
- (1) クリーニング工場における木質バイオマス熱利用フィールドテスト事業
- (2) プロセス蒸気利用工場における木質バイオマス熱利用フィールドテスト事業
- (3) パークチップによる製材工場乾燥工程での熱利用事業
- (4) 含水率を制御した木質バイオマス燃料を使用する高効率直接燃焼による熱利用の実証事業
- (5) 多形状木質バイオマスによる飲料製造プラントへの熱供給事業
- (6) 津山市木質バイオマス燃料ボイラー実用化システム検討事業
- (7) ヒノキの樹皮を主燃料として使用する高効率な直接燃焼による熱利用の実証試験
- (8) 食品加工残渣バイオガス熱エネルギー供給システム研究事業
- (9) 焼酎蒸留廃液のバイオガス化による焼酎製造工程での熱利用実証事業
- (10) 焼酎粕のメタン発酵処理による工場内24時間熱供給実証事業
- (11) 造粒乾燥法による脱水汚泥燃料化システムを活用した熱利用フィールドテスト事業
- (12) 小型VPSAを用いたバイオガス燃料化実験事業
- (13) 浮遊外熱式高カロリーガス化システムを用いた木質バイオマスの燃料化プロセスフィールドテスト事業
- (14) 鶏糞ガス化熱電併用システムフィールドテスト事業
- (15) 粕殻の熱分解ガスを熱源とした粕乾燥システムのフィールドテスト事業
- (16) 木質バイオマスによる分散型エネルギーの普及にむけた高効率・コンパクトガス化炉の実証事業
- (17) 木屑燃焼熱利用木材乾燥事業
- (18) 食品工場における多種バイオマスの最適な複合利用による熱供給事業
- (19) 食品系等バイオマス複合利用による燃料製造・熱利用フィールドテスト事業
- (20) 高タンパク質含有漁業系廃棄物等を対象とした無加水メタン発酵システムの実証試験事業
- (21) 食品残渣、畜糞等の嫌気性脱窒、乾式メタン二段発酵システムによる溶融亜鉛メッキ用加熱炉へのバイオガス供給事業
- (22) 使用済みきのこ培地を利用するガス化熱利用技術開発事業
- (23) 複合商業施設における食品系廃棄物を対象としたバイオガス化実証事業



■	木質直接燃焼モデル
■	食品系モデル
■	燃料化モデル
■	新規枠

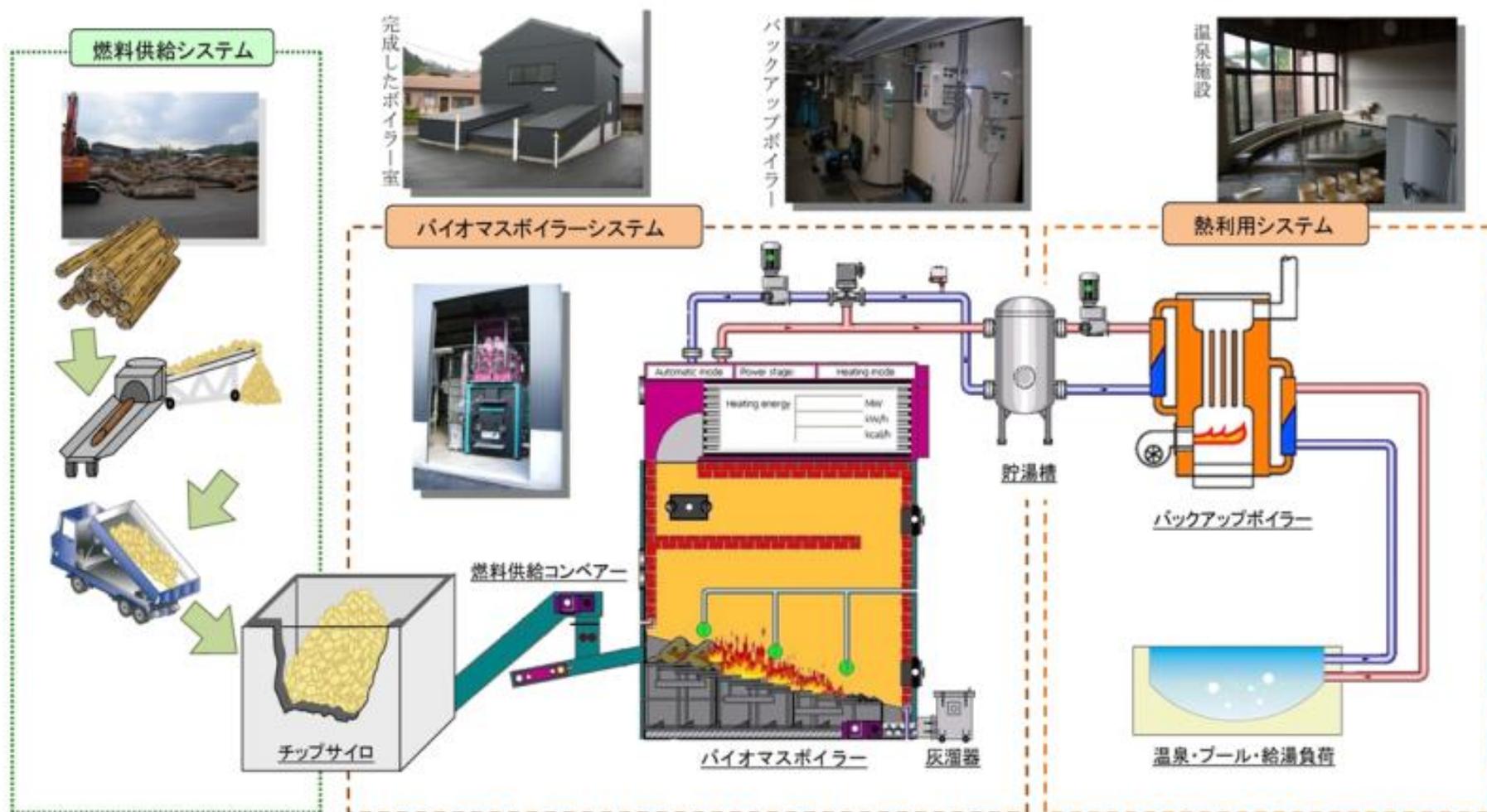
「バイオマス直接燃焼システム」事例(1)

- ・プロセス熱源に蒸気を利用する中規模工場のモデルとして、現在稼働中のクリーニング工場に木質バイオマスボイラーを実際に設置し運用を行う。



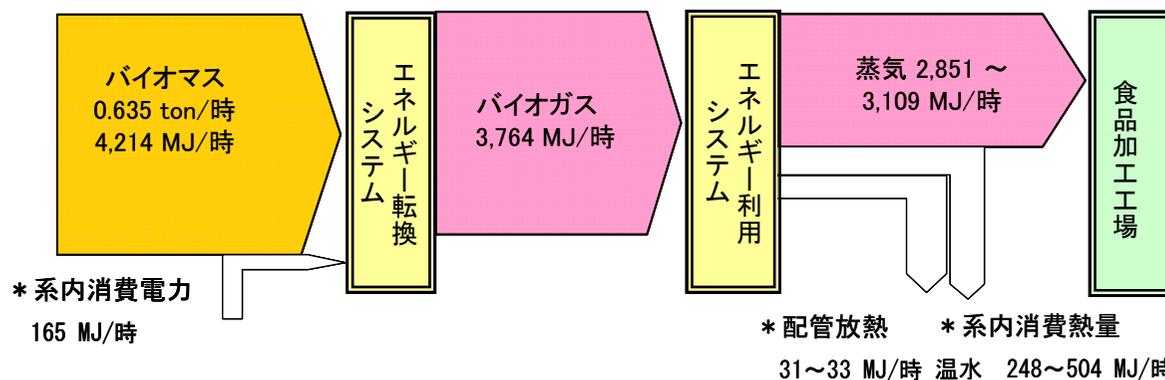
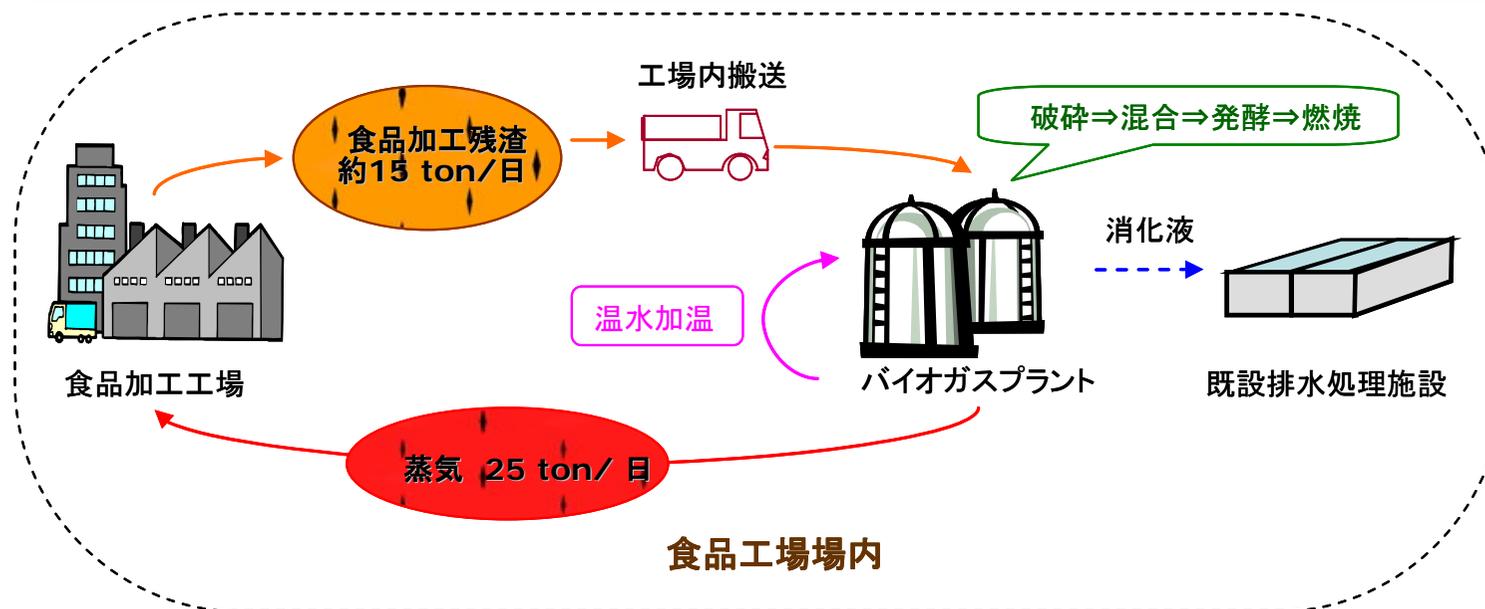
「バイオマス直接燃焼システム」の事例(2)

・市が管理する温泉施設の灯油ボイラーの代わりに木質チップボイラーを設置する。(丸太およびチップを低コストで乾燥させる手法を確立)



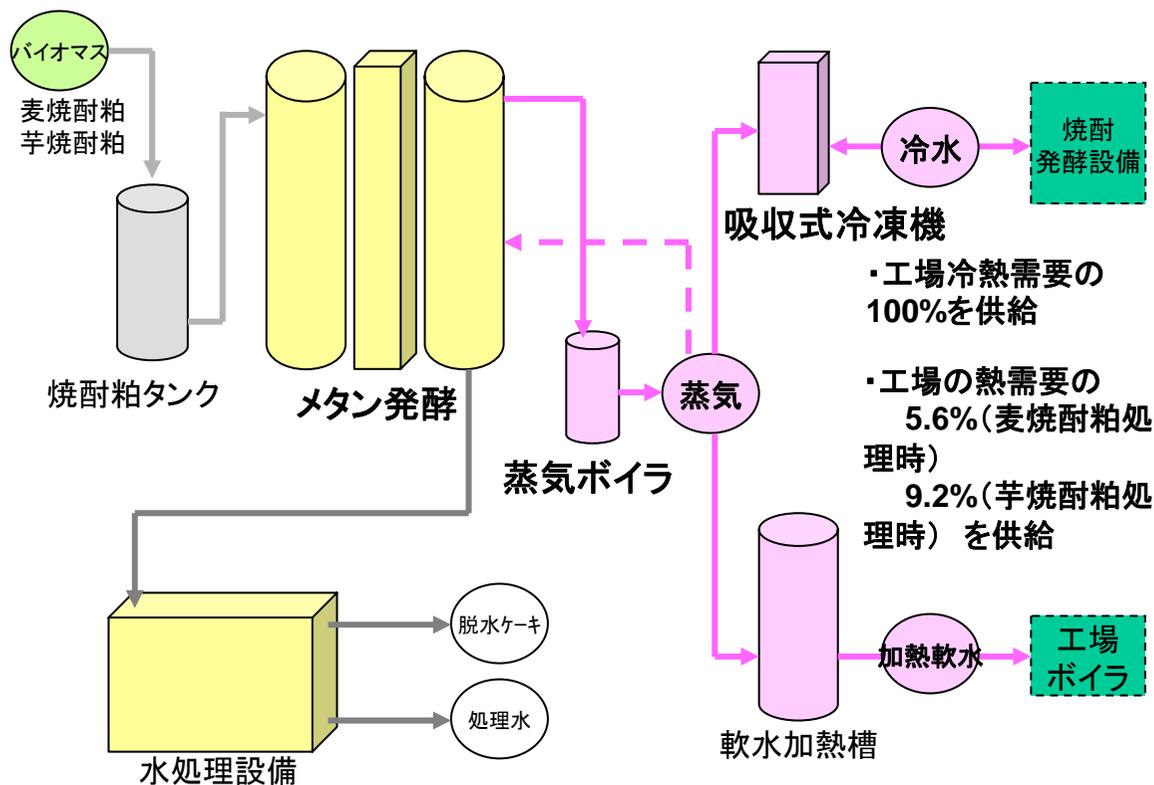
「食品系バイオマスエネルギー化システム」の事例

- ・じゃがいもを主原料とした食品加工工場から排出する加工残渣を同一敷地内で嫌気性メタン発酵処理し発生したバイオガスをガス焚き蒸気ボイラーで熱エネルギーに転換。
- ・転換された熱エネルギーは食品加工工場内のエネルギー源として供給し、発酵工程で発生する消化液については、既設排水処理場にて処理するシステム。



・本格焼酎製造工程におけるもろみ蒸留廃液(焼酎粕)をメタン発酵プロセスによりバイオガス化し、蒸気ボイラで熱回収を行った後、焼酎製造工程で使用する冷温熱源とする。工場は昼間のみの稼動で夜間の熱需要が無いため、蒸気駆動式吸収冷凍機により、24時間安定して需要のある発酵工程の冷却水の冷熱需要の全量をまかなう。さらにここで余剰となる熱は温水として蓄熱し、昼間に焼酎蒸留などの工程で使用する蒸気ボイラの顕熱源として使用。

・バイオガス化システムの普及の妨げの一因となっている、エネルギー源の発生(バイオガス発生は24時間一定している)と、エネルギー需要の時間的アンバランス(昼間に熱需要が集中する)問題の解決を目指して実証を行う。



- ①麦焼酎粕 15t/日 × 195日/年 (1月～8月)
- ②芋焼酎粕 20t/日 × 120日/年 (8月～12月)

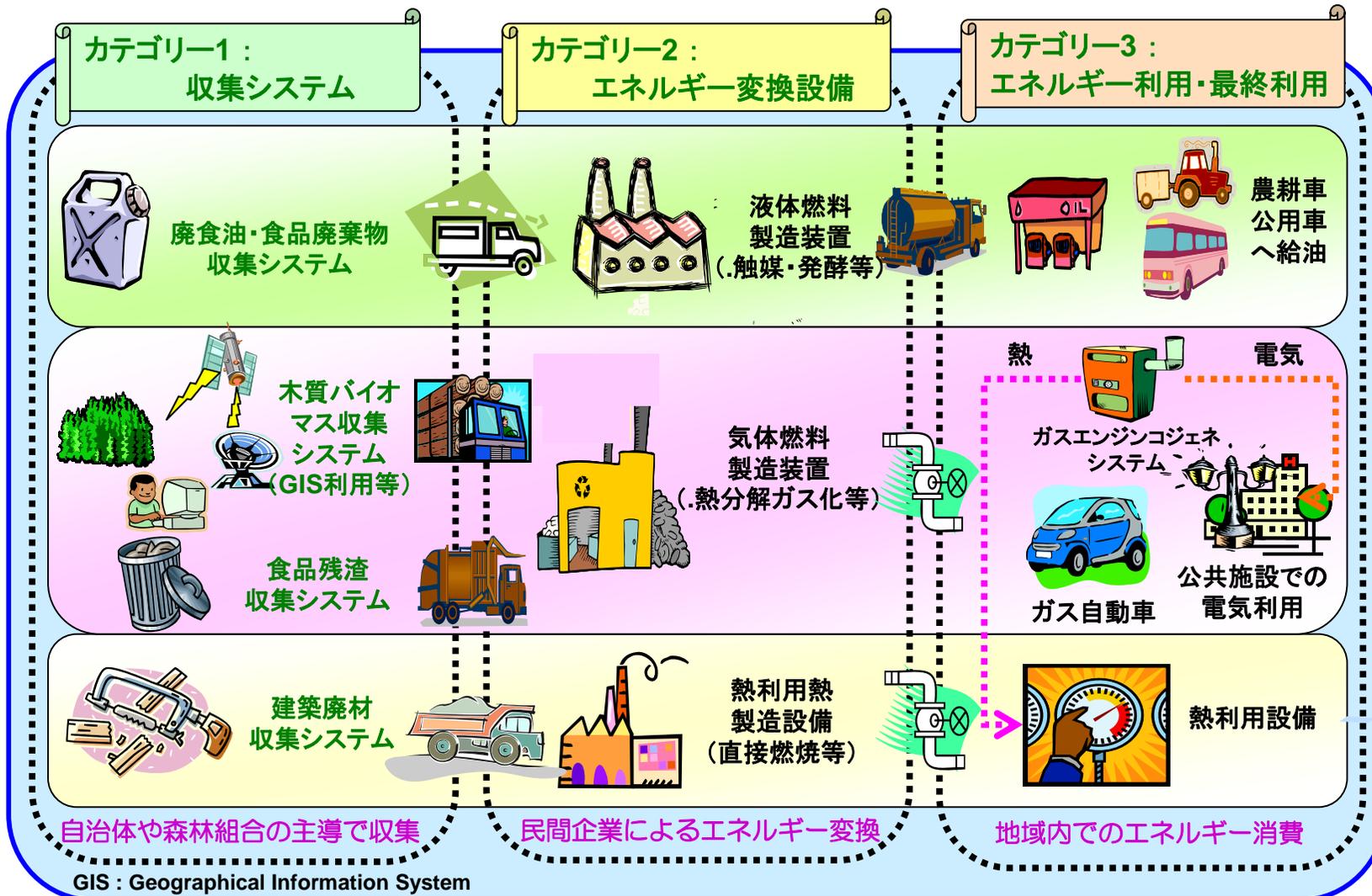
バイオガス発生量

- ①麦焼酎粕時 600Nm³/日
- ②芋焼酎粕時 780Nm³/日



事業概要

バイオマスの収集・運搬、エネルギー転換・利用に至る上流から下流までのエネルギーシステムについて、各要素技術の連携の最適化を図る社会実験を実施する。



バイオマスエネルギー地域システム化実験事業 (H17年度～)

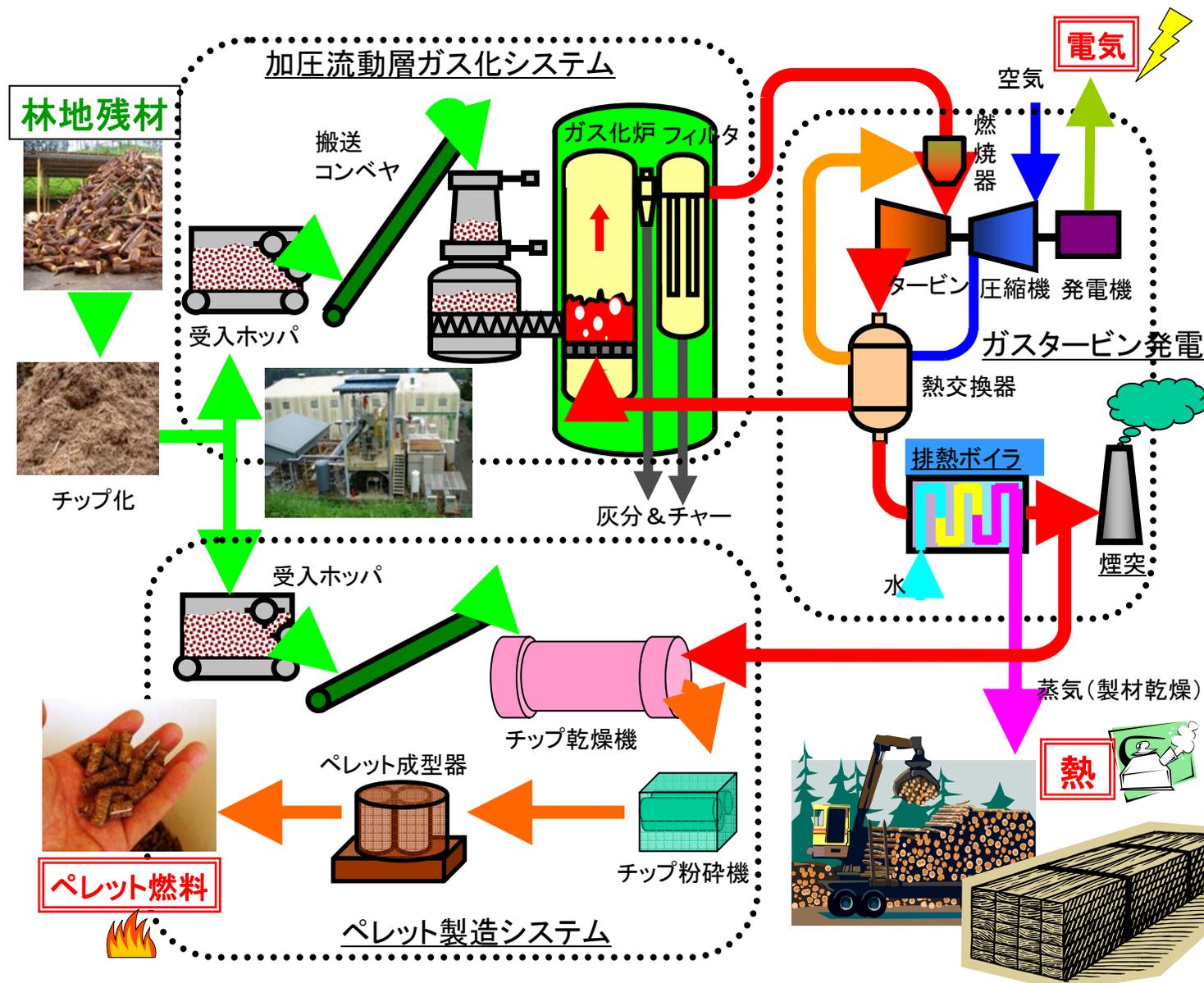
- (1)山口県全域を対象とした「総合的複合型森林バイオマスエネルギー地産地消社会システムの構築」実証・試験事業（事業者：山口県）
- (2)草本系バイオマスのエネルギー利活用システム実験事業（事業者：阿蘇市）
- (3)「ウエルネスタウン最上」木質バイオマスエネルギー地域冷暖房システム実験事業（事業者：最上町）
- (4)高知県仁淀川流域エネルギー自給システムの構築（事業者：仁淀川町）
- (5)食品廃棄物エタノール化リサイクルシステム実験事業（事業者：新日鐵エンジニアリング）
- (6)先進型高効率乾式メタン発酵システム実験事業（事業者：穂高広域施設組合）
- (7)真庭市木質バイオマス活用地域エネルギー循環システム化実験事業（事業者：真庭市）



木質バイオマス利用



～木質系バイオマスのガス化コージェネレーション～



ガス化とは？

バイオマスを温度500～1200℃、無酸素状態にすると、有機物が熱によりガス(CO、H₂、CH₄、CO₂、H₂O)、チャー等に分解される。取り出されたガスの一部は燃焼し、熱分解の熱源として利用されるが大部分は可燃性ガスとして、発電機やボイラーの燃料となる。

＜ガス化炉の特徴＞

- ①無酸素状態での間接加熱による高カロリーなガス化
- ②副生炭化物等の系内熱利用による高効率なガス化
- ③酸素部分燃焼による確実なタール分解(保守性向上)

～直接燃焼による熱利用(チップ化)～

バイオマスチップ化・ペレット化し、輸送効率を向上。⇒ そのまま燃焼

バイオマス破砕・チップ化設備



小型ボイラーによる熱利用

「ウェルネスタウン最上」木質バイオマスエネルギー
地域冷暖房システム実験事業

チップ炊き 温水ボイラー



貯湯タンク



低温吸収式冷凍機

既設発電所における石炭混焼

山口県全域を対象とした
「総合的複合型森林バイオマスエネルギー
地産地消社会システムの構築」実証・実験事業

電気

発電機



園芸ハウス



冷暖房利用

バイオマス



供給装置

排ガス処理
(脱硫・EP・脱硝)

微粉炭ボイラー



石炭



石炭ミル

石炭コンベア

ボイラ
システム

陽だまりの家

福祉
センター



E3地域流通スタンダードモデル創成事業

背景

- 地球温暖化対策・エネルギーセキュリティ確保（運輸部門の燃料多様化）としての**輸送用バイオマス由来燃料に対する期待の高まり**
→「京都議定書目標達成計画（2005年4月）」における輸送用バイオマス由来燃料の導入目標の設定（平成22年度：**50万kL**）
- バイオエタノールに関しては、【揮発油税等の品質確保等に関する法律】（以下、品確法）により、ガソリンへの3%混合（以下、「E3」）まで認められているところ

＜E3導入の現状＞
一部自治体等での公用車等への実証的導入
→小規模の流通にとどまる

本格的なE3導入・普及促進のためには、我が国独自の実情（バイオマス資源、社会システム）等に即した**地産地消・地域循環型社会システムの構築が重要**

事業の目的・概要

本E3実証事業では、E3の製造※から給油までの大規模なフィールドテストにより、E3利用に係わる“**社会システムモデルの構築**”と“**一般社会へ適用する際の技術課題の抽出**”を行うことで、本格的なE3導入・普及の促進、ならびに我が国のエネルギーセキュリティの確保に資することを目的とします。

事業イメージ

E3製造に関する実証研究



E3製造設備対応、安定製造に関する実証データ取得・分析等

E3輸送に関する実証研究



E3輸送時の品質安定性についての実証データ取得・分析等

サービスステーションにおける実証研究



サービスステーションの設備対応、品質安定性に関する実証データ取得・分析等

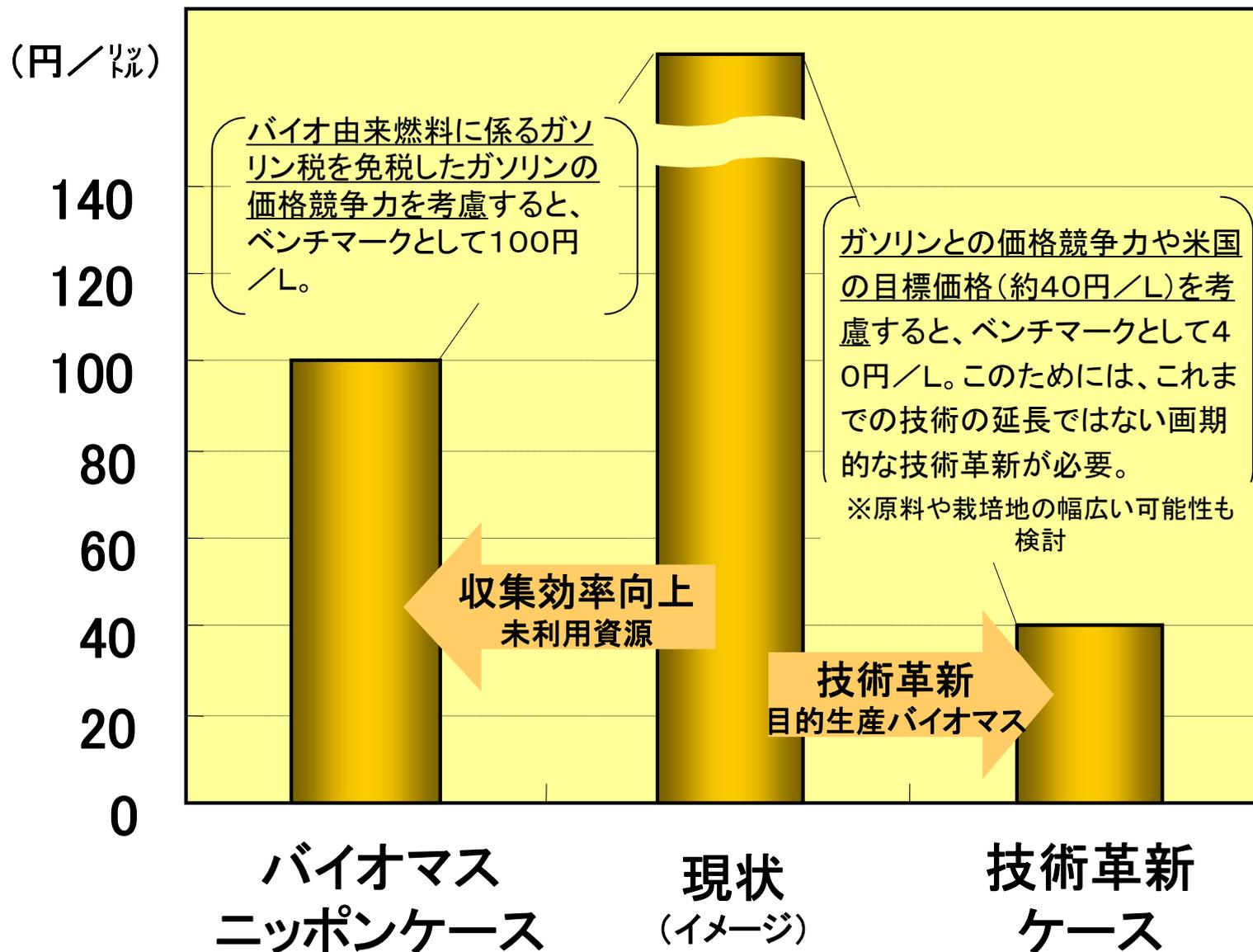
E3流通国内標準モデル確立

※本E3実証事業におけるE3製造とは、バイオエタノールとガソリンのブレンド部分を言い、バイオエタノールの製造は含みません。

基礎研究事例紹介

- バイオマスエネルギー—高効率転換技術開発
- バイオマスエネルギー—転換要素技術開発
- バイオマスエネルギー—先導技術研究開発

★原料、酵素にかかるコストを重点的に低減することによりエタノール生産の低コスト化を実現する。

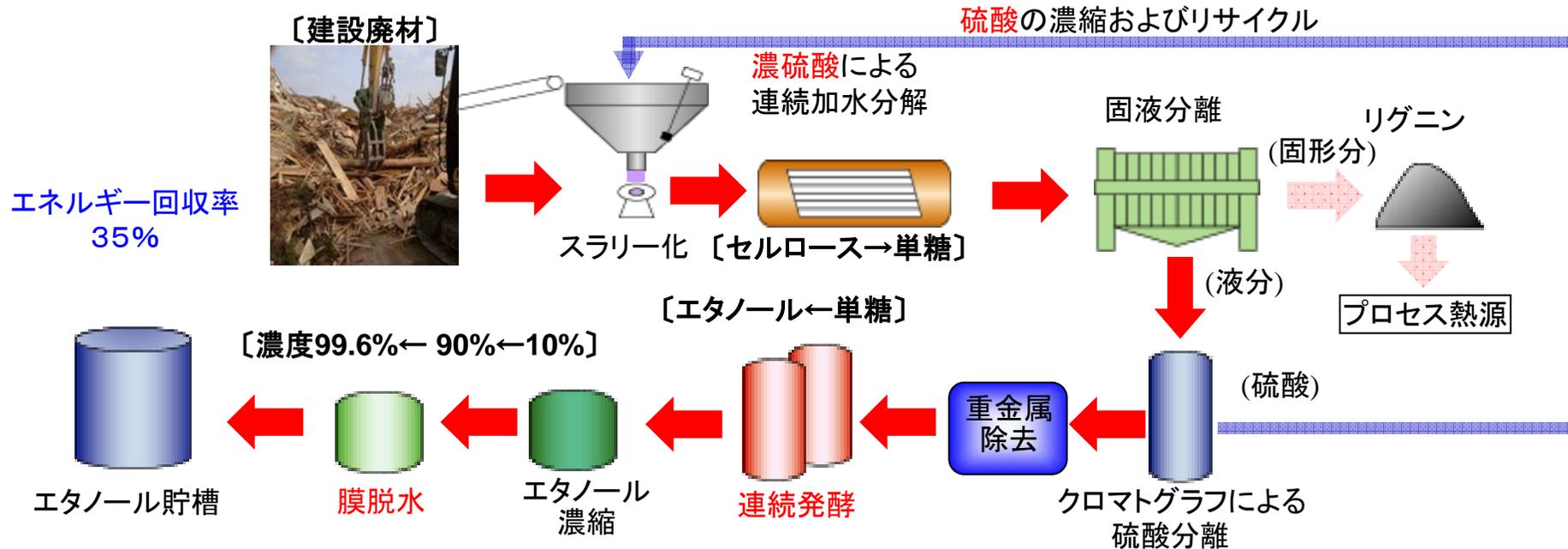


※バイオ燃料技術革新シンポジウム(平成20年3月26日開催)資料より抜粋

～建設廃材からのエタノール生産～

バイオマスエネルギー高効率転換技術開発事業の事例：(濃硫酸法)

「セルロース系バイオマスを原料とする新規なエタノール発酵技術等による燃料用エタノールを製造する技術の開発」



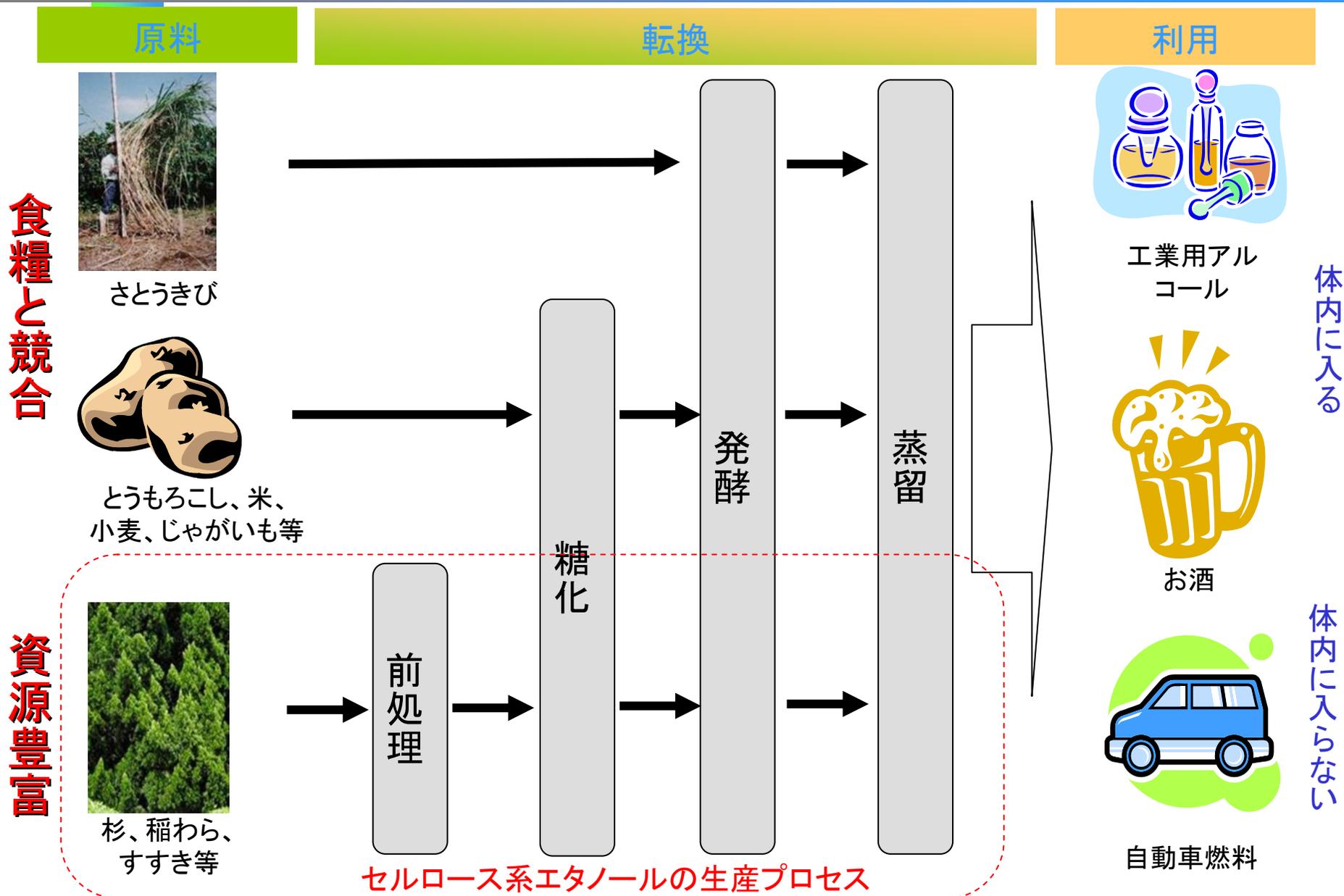
◆研究開発概要

- ①濃硫酸法による前処理・糖化工程の開発
- ②耐酸性凝集性酵母等による高効率連続発酵技術の開発
- ③管状ゼオライト膜によるエタノール脱水技術の開発
- ④走行試験によるエタノール混合燃料適用性研究

<研究成果>

新事業会社に本技術をライセンスし、廃木材を原料とする商用エタノール製造プラントを米国カリフォルニア州に建設。

エタノールの生産プロセス



原料生産

未利用資源の高効率・低コスト収集システム
多収量資源作物

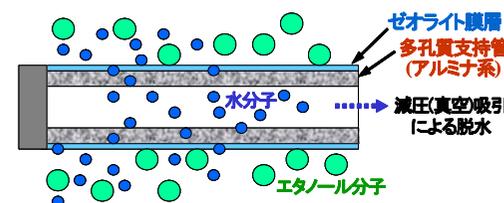


前処理・糖化

糖化・発酵阻害物質であるリグニンの効率的な除去
セルロースとヘミセルロースの効率的な糖化

発酵・蒸留

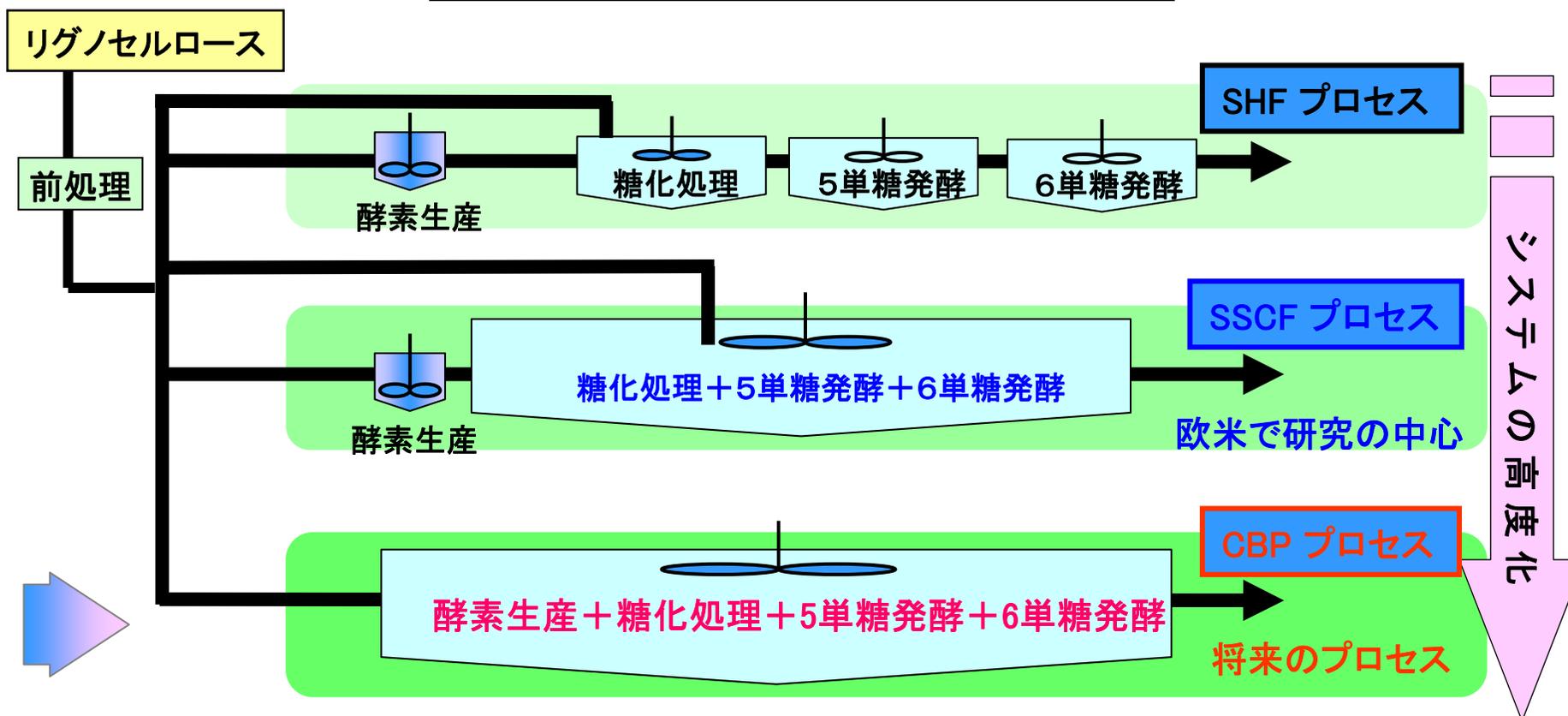
C5、C6両単糖の効率的な発酵
プロセスの省エネ化



基礎研究事例

～CBPによるリグノセルロースの完全利用システム～

◆CBP (Consolidated bioprocessing) とは



SHF: Separate hydrolysis and fermentation
SSCF: Simultaneous saccharification and co-fermentation
CBP: Consolidated bioprocessing

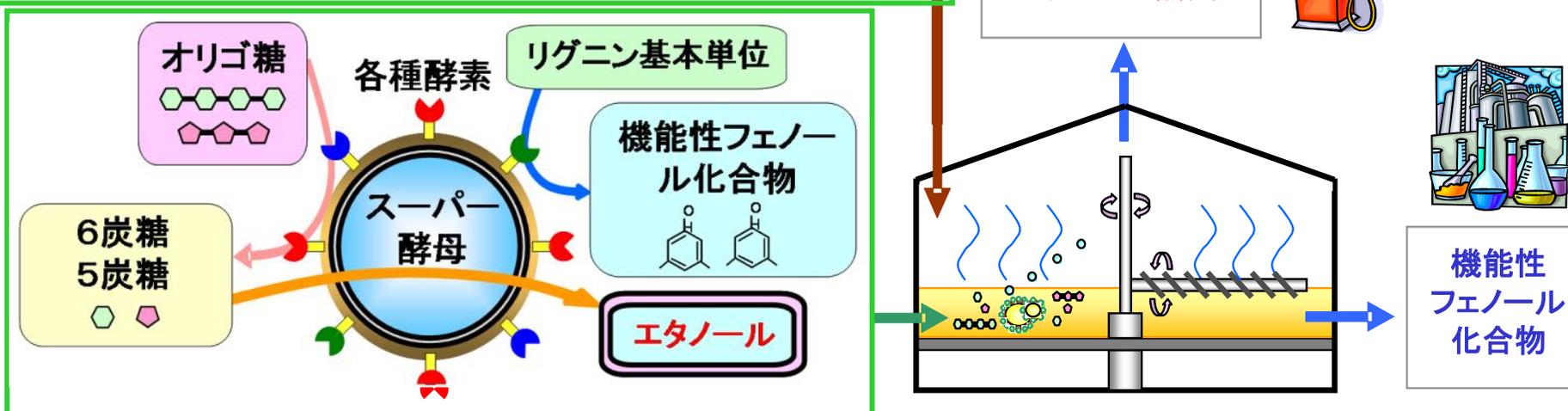
～微生物固体発酵による未来型プロセス～

スーパー麹菌による固体状バイオマスの前処理

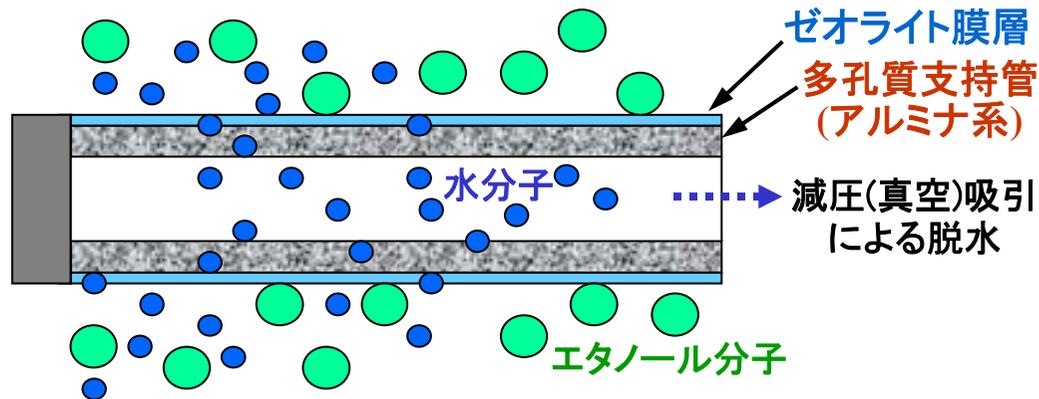


リアクター内のイメージ

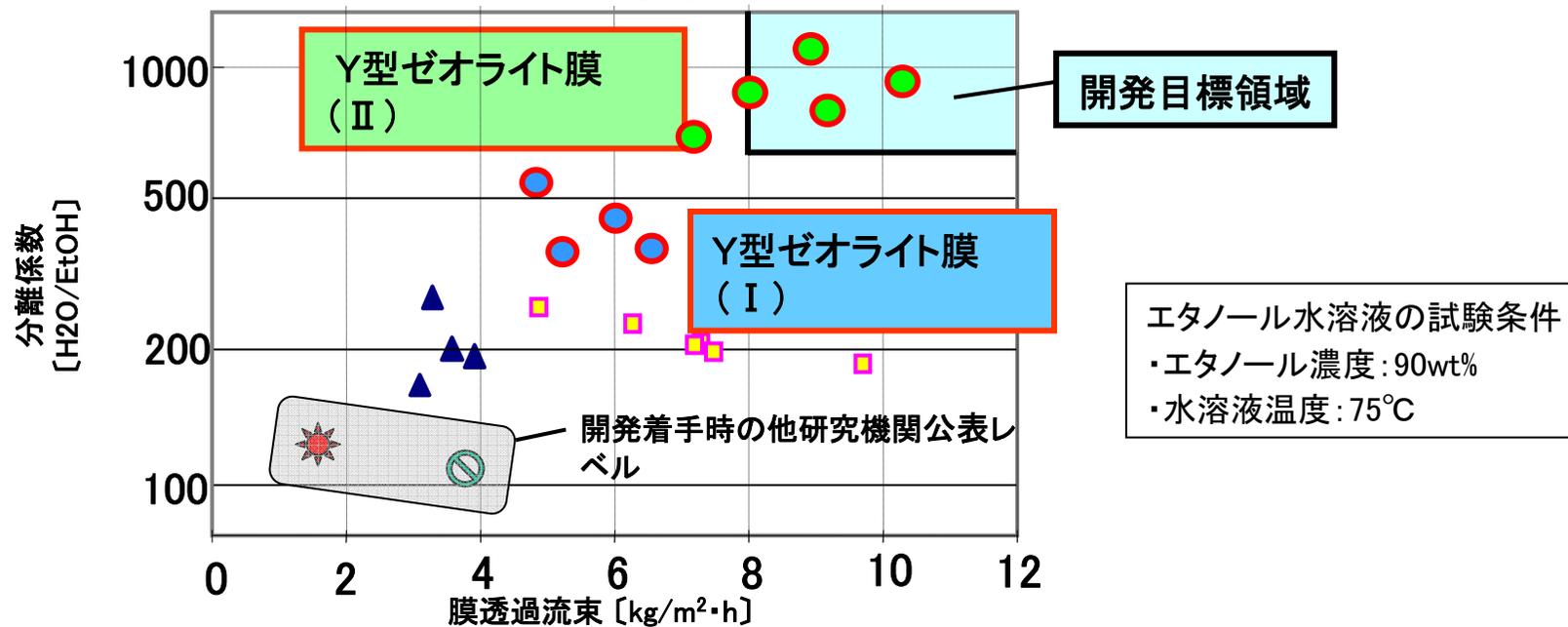
スーパー酵母(必要な酵素を表層提示させた酵母)による直接的なエタノール発酵とリグニン変換



～管状ゼオライト膜によるエタノール脱水技術の開発～



Y型膜による開発成果



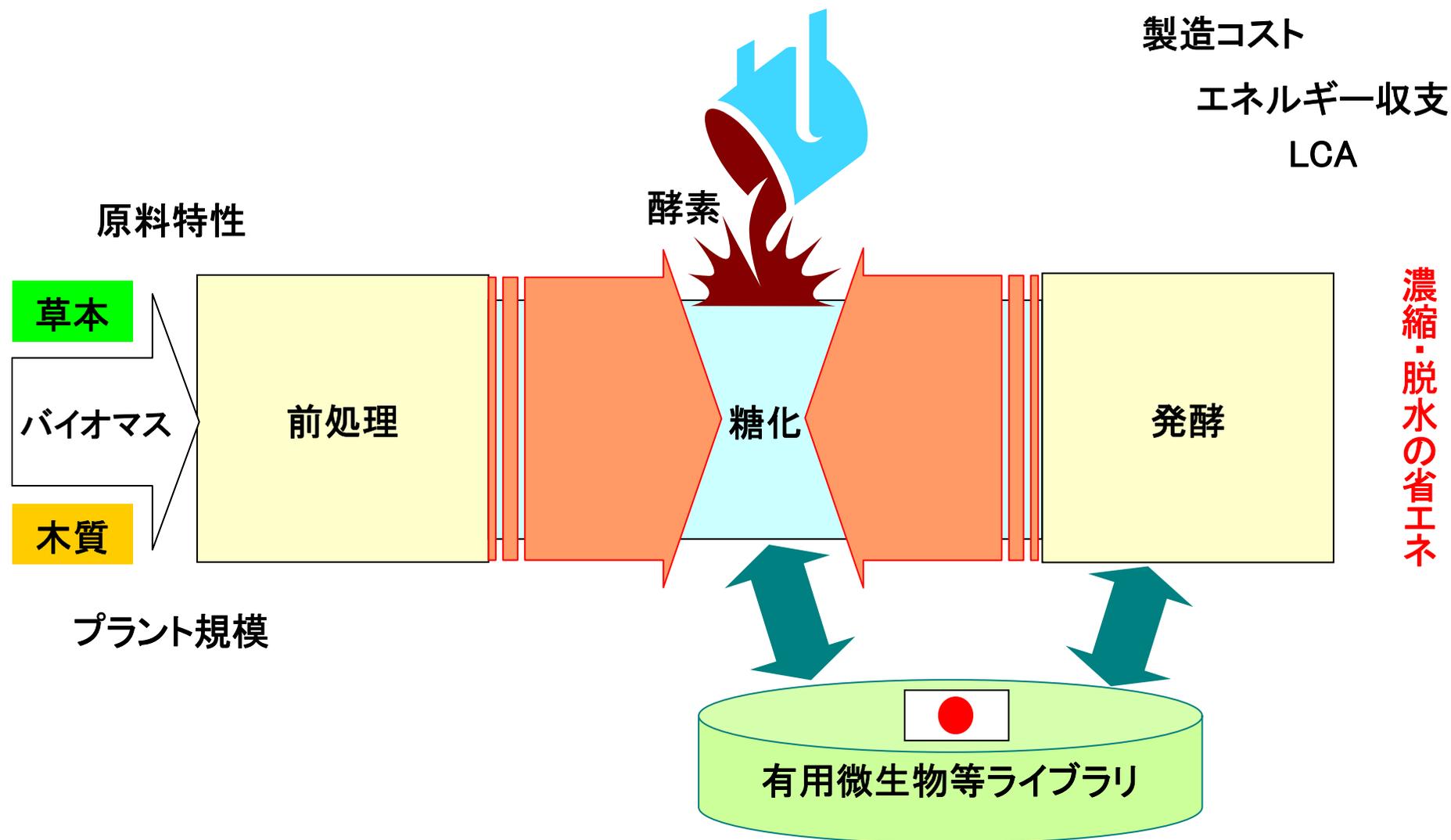
研究開発においては、セルロース系バイオマス由来のバイオ燃料製造技術を加速！！

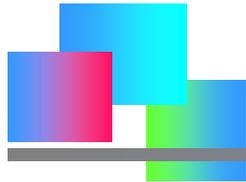
2015～20年頃に40円/ℓ

バイオ燃料技術革新協議会の議論を踏まえテーマ設定

バイオリファイナリーの観点から化成品原料への転換技術にも着手
エチレン・プロピレンへの経路
リグニンの有効活用

エンジニアリングテクノロジーとバイオテクノロジーの融合





加速的先導技術(バイオ燃料チャレンジ)

(ア)セルロース系バイオマスからバイオ燃料を製造する
一貫プロセス開発

i) 水熱処理技術+アーミング酵母

ii) パルプ産業機械+同時発酵酵母

iii) マイクロ波ソルボリシス+ザイモバクター等

iv) ブタノール発酵+膜抽出技術

(イ)セルロース系バイオマス
エタノールから
プロピレンを製造するプロセス開発

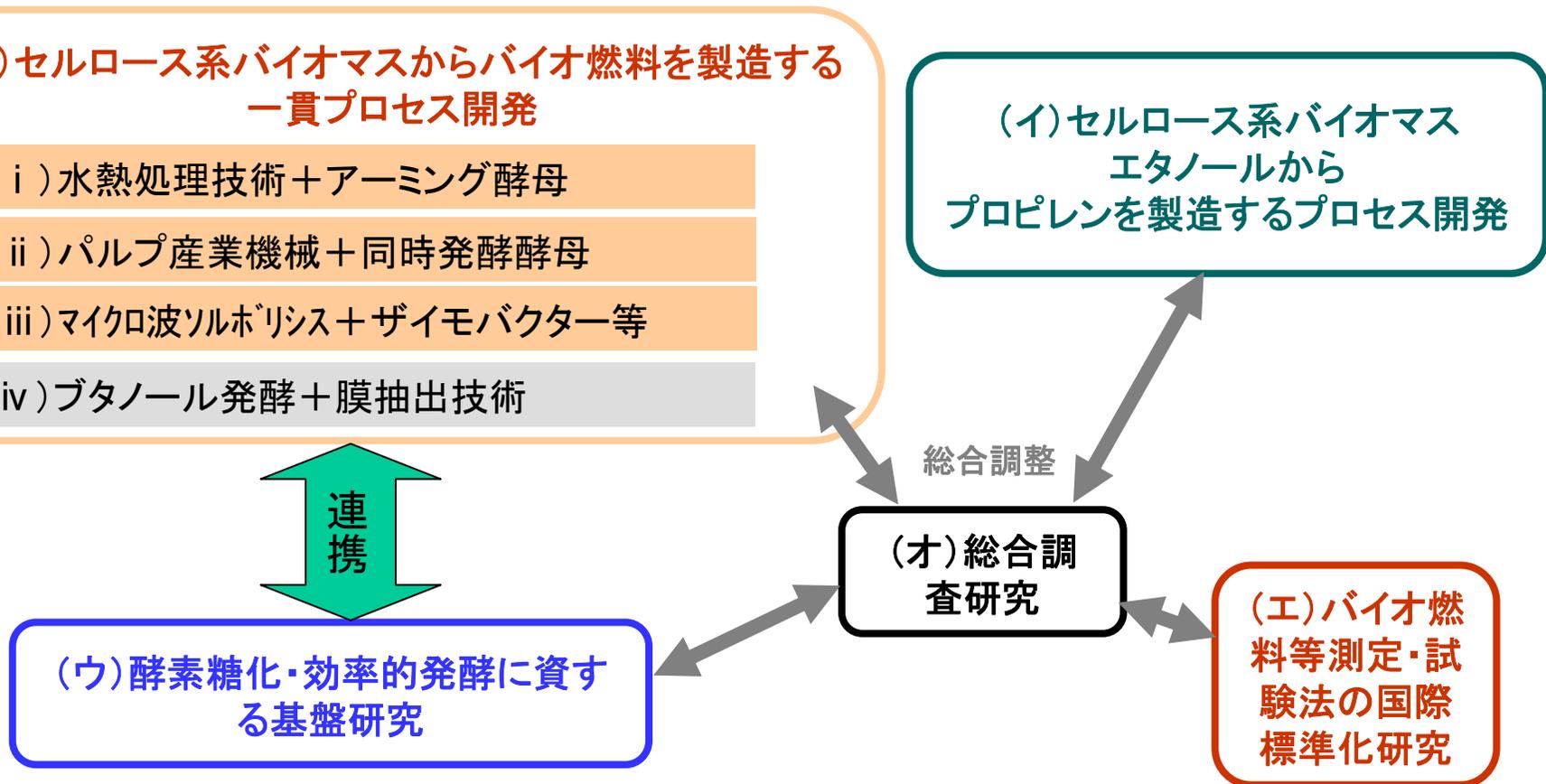
総合調整

(オ)総合調
査研究

(ウ)酵素糖化・効率的発酵に資す
る基盤研究

(エ)バイオ燃
料等測定・試
験法の国際
標準化研究

連携



NEDO技術開発機構における バイオマスエネルギー技術開発の動向

END

