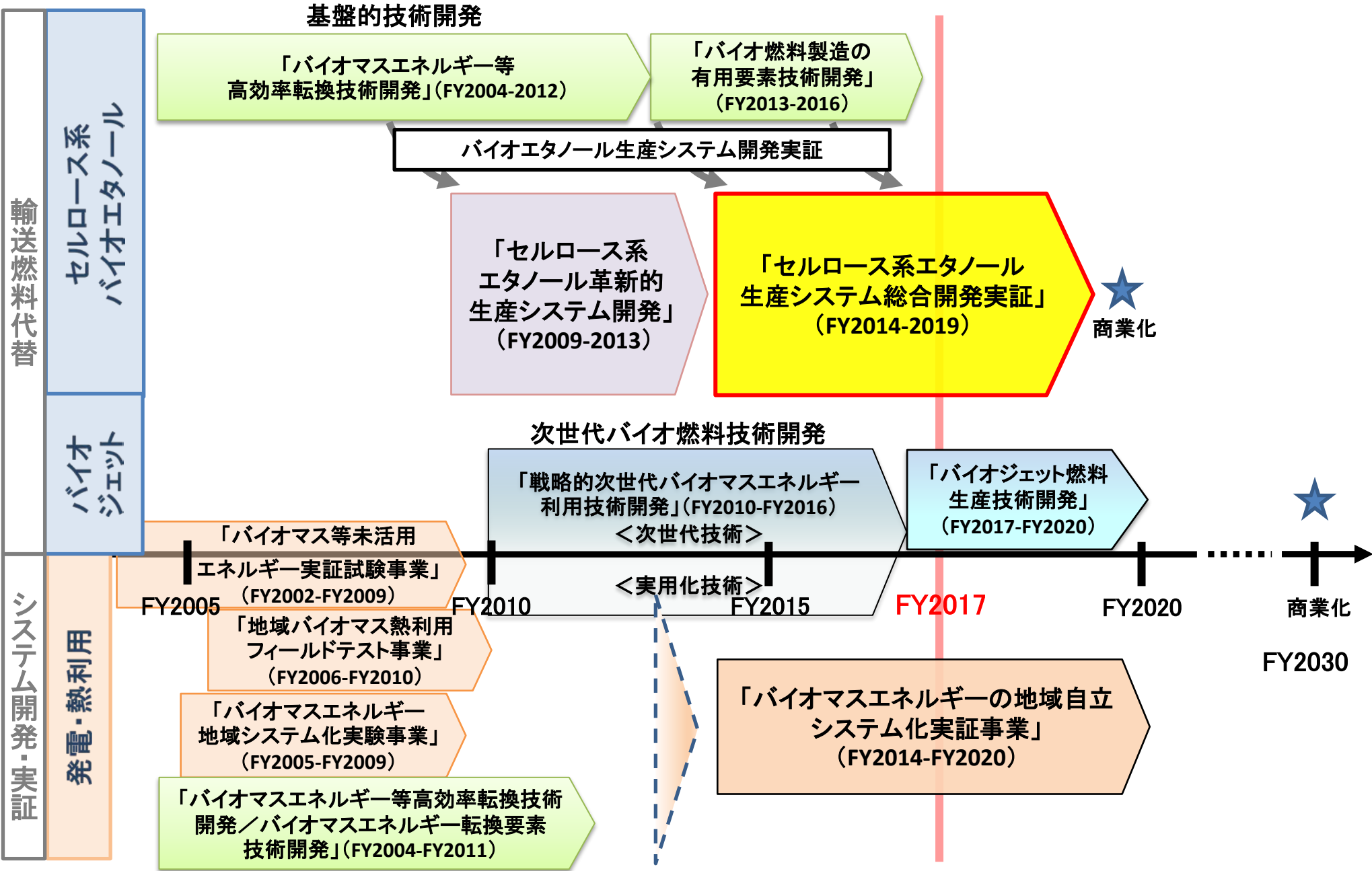




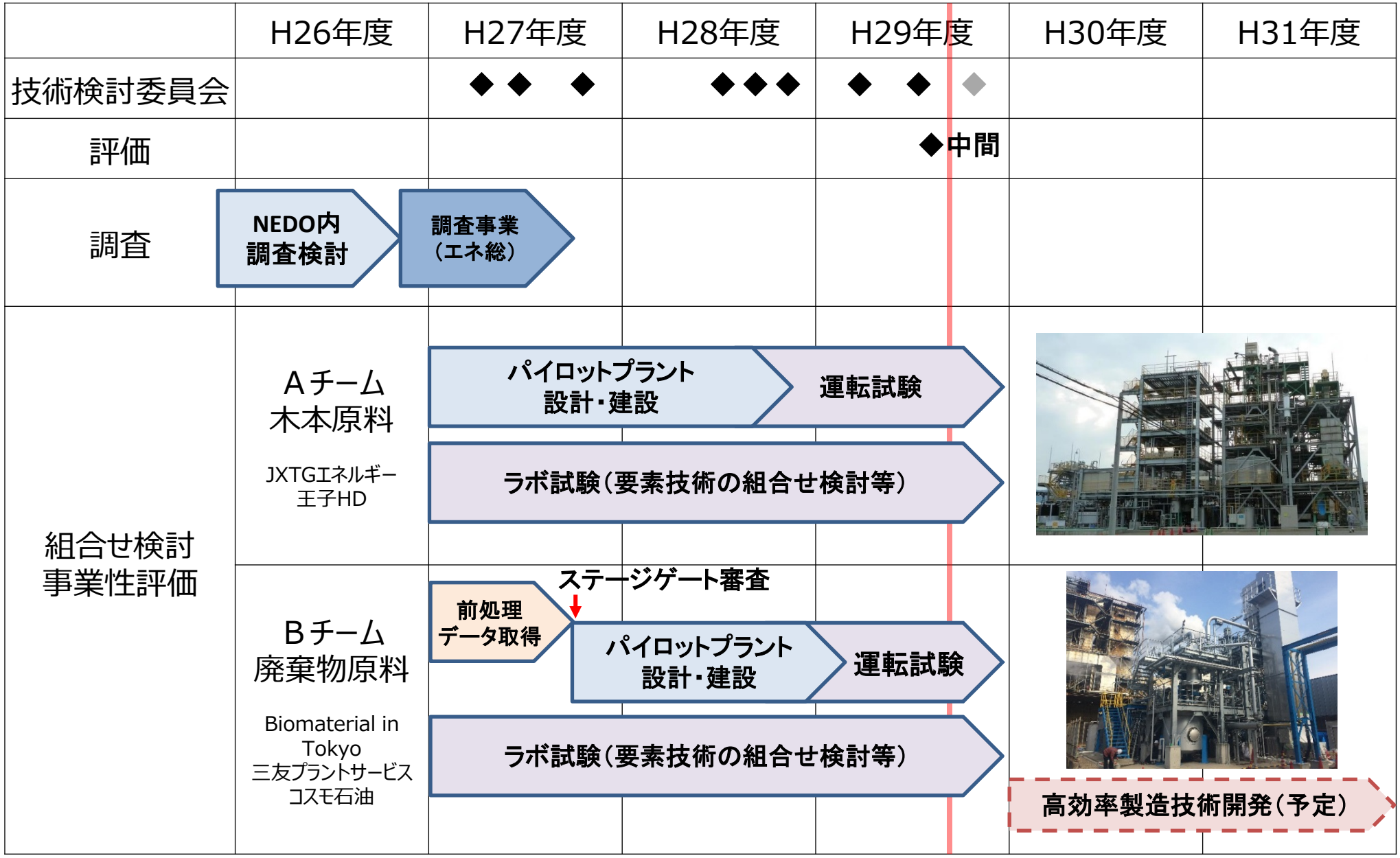
次世代バイオエタノールの 研究開発の状況

NEDO新エネルギー部
平成29年12月

1. バイオマスエネルギーに関する取組の全体像

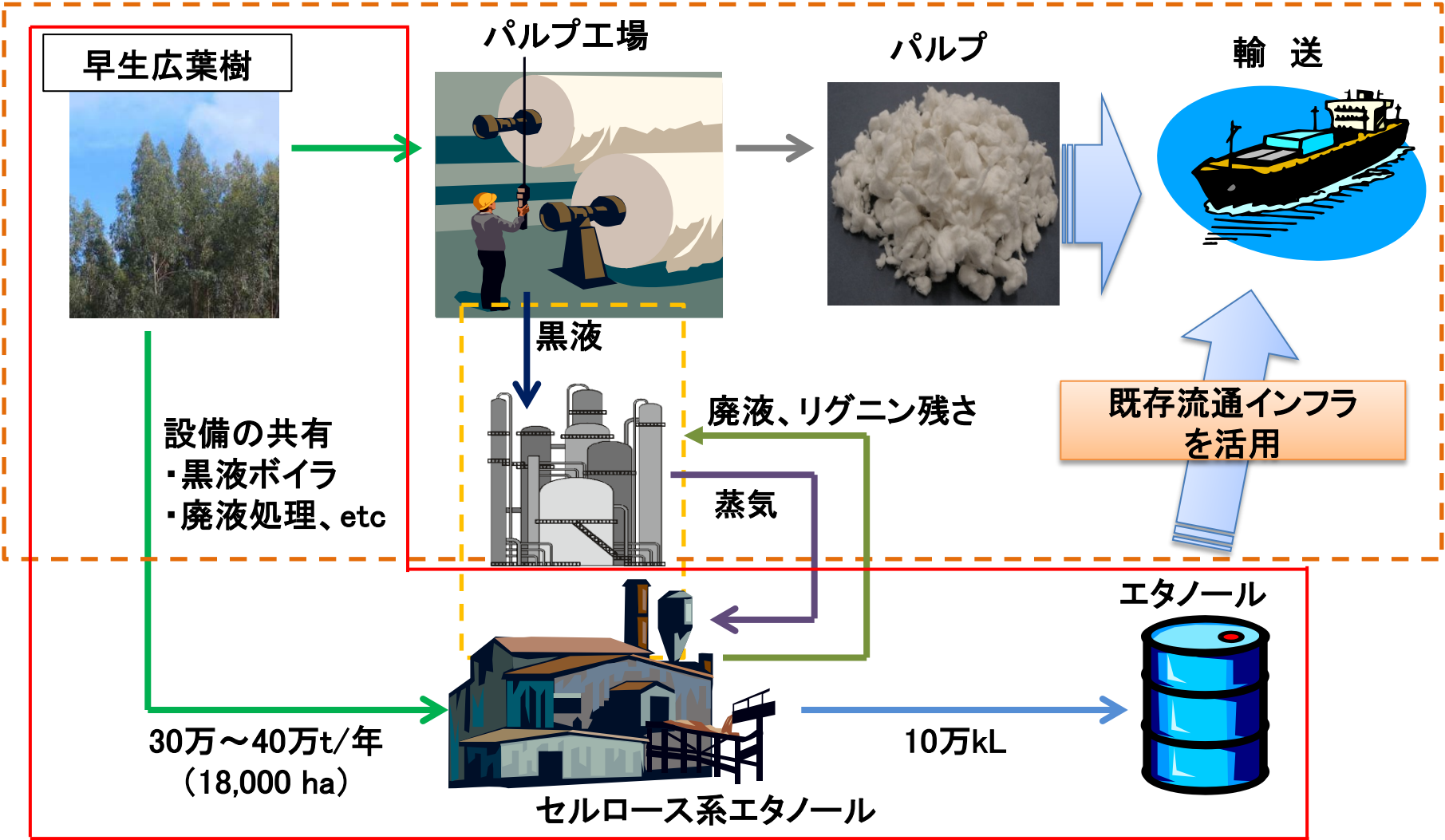


2. 「セルロース系エタノール生産システム総合開発実証」の全体スケジュール



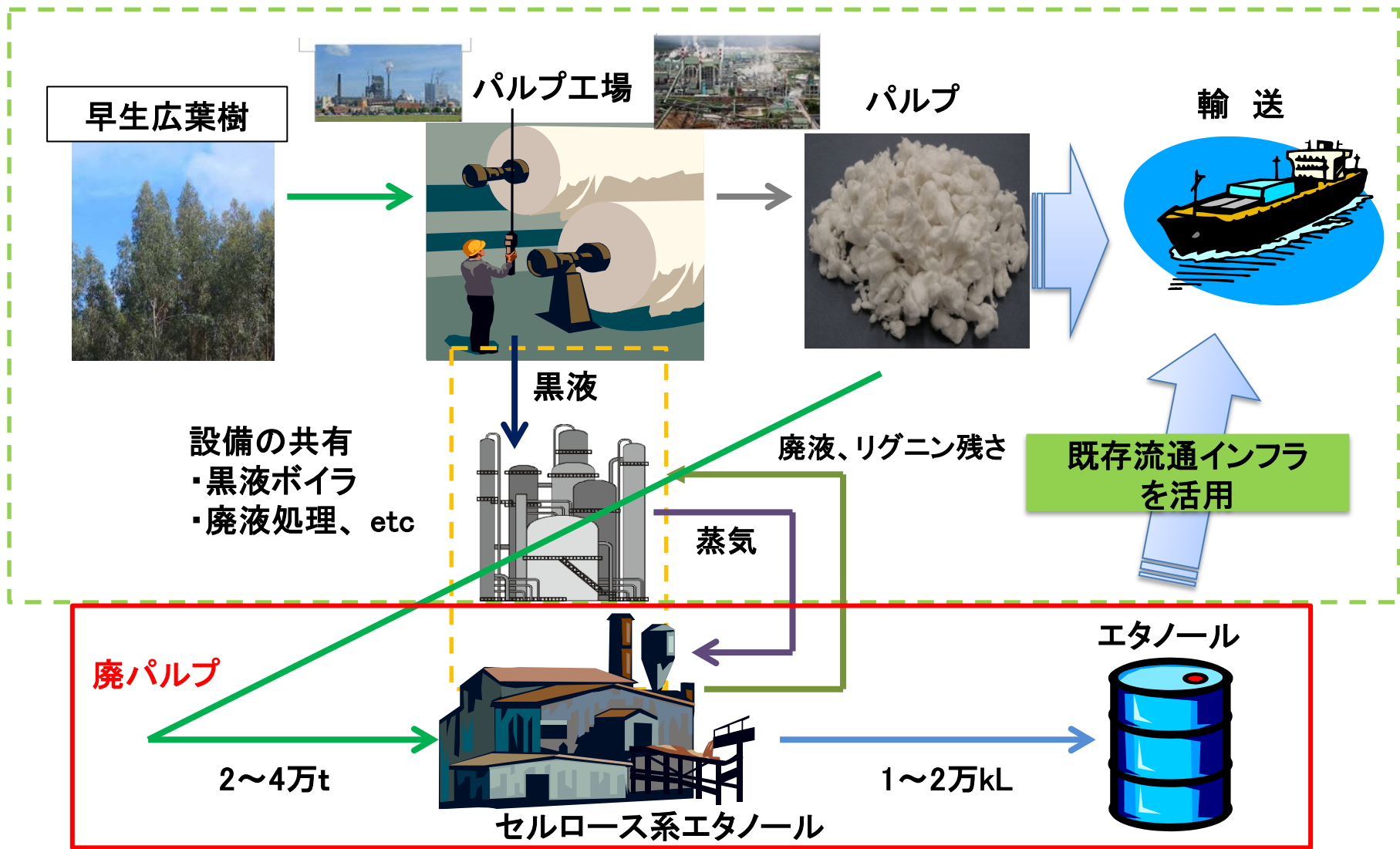
◆ Aチーム **海外**のパルプ工場併設モデル

- 王子製紙の海外の既存植林地内にあるパルプ工場に、セルロース系エタノールの工場を併設することにより、原料調達の効率化、設備の共有化による設備費の削減、既存流通インフラの活用を可能とし、コスト競争力を高める。



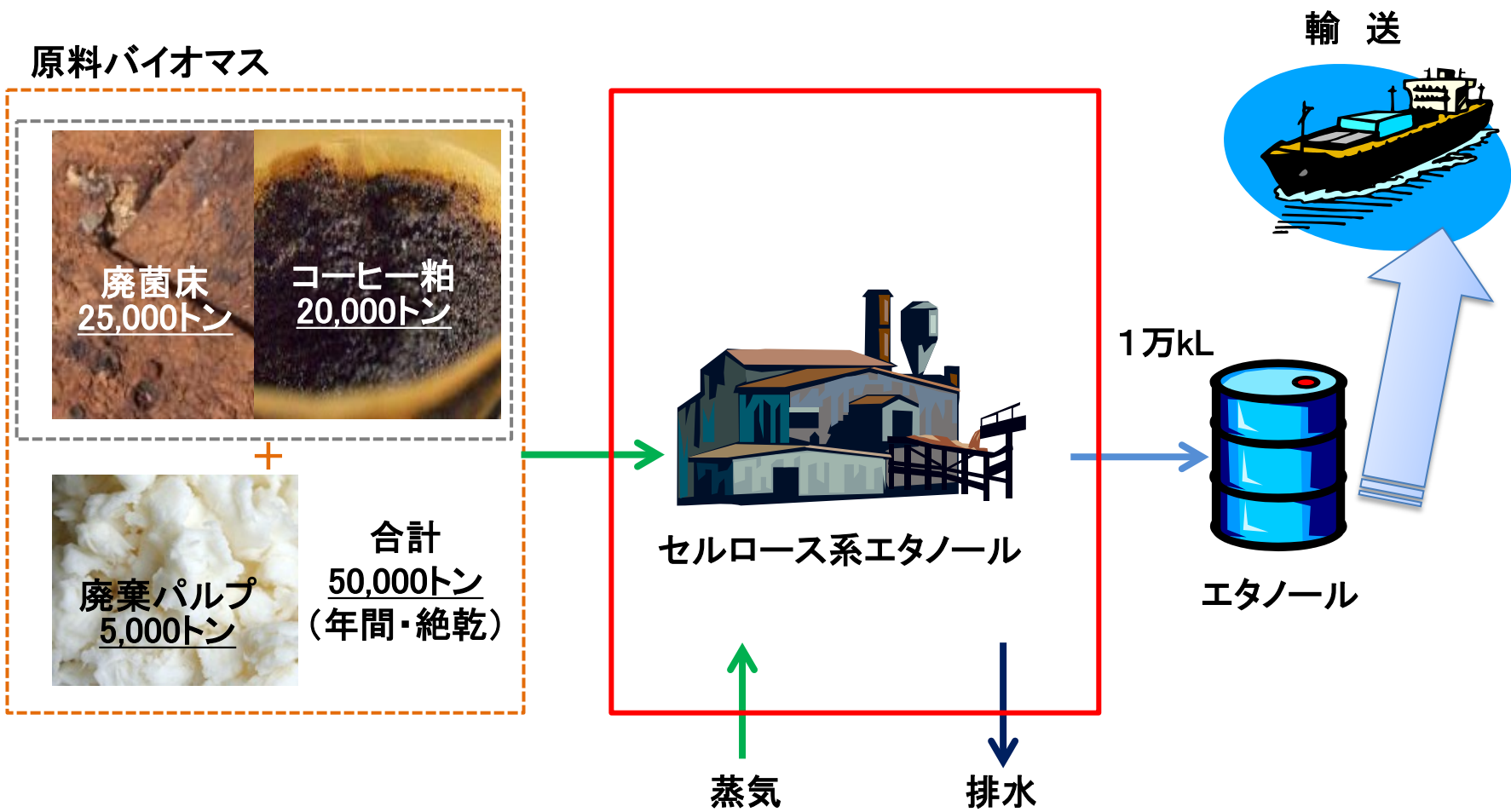
◆ Bチーム／①海外の廃パルプ利用モデル

- 海外のパルプ工場に、廃パルプからのセルロース系エタノール工場を併設する。原料価格の低減と、設備の共有化による設備費の削減、既存流通インフラの活用により、コスト競争力を高める。



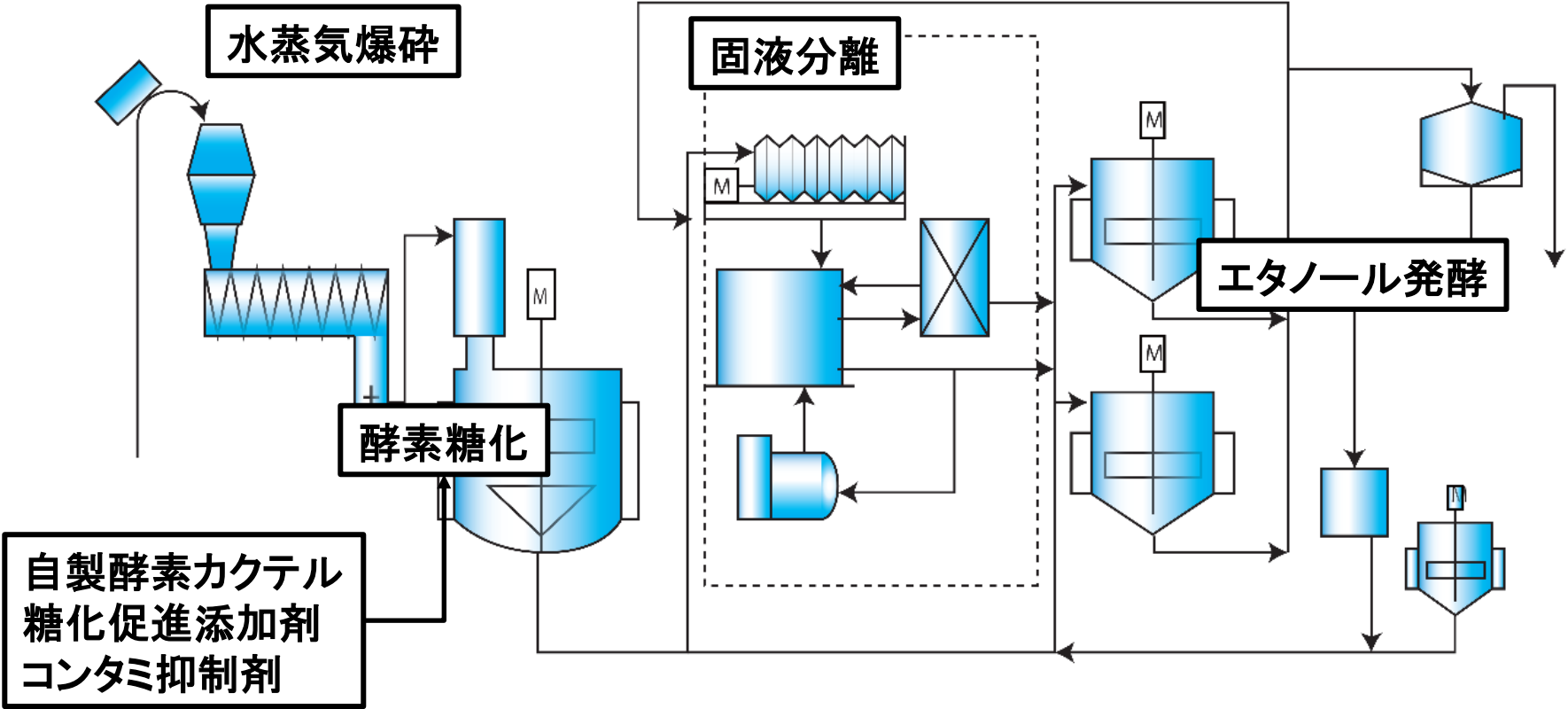
◆ Bチーム／ ②国内の廃棄物利用モデル

- 国内の廃パルプ・廃菌床・コーヒー粕から、セルロース系エタノールを製造する工場を建設する。原料価格の低減と、廃棄物処理との複合事業の展開で、設備の共有化による設備費の削減、廃棄物流通の効果的な運用により、コスト競争力を高める。国内の複数拠点を検討。



◆事業の概要

多様なセルロース系廃棄物を原料として、前処理・酵素糖化・エタノール発酵・固液分離などの技術の組合せを選定し、下記条件を満足するエタノール製造システムの可能性を、パイロットプラントで実証。
GHG削減効果50%以上、化石エネルギー収支2.0以上、生産コスト70円/L未満を目指す。



4. 研究開発成果(Bチームの例)(2)

化石エネルギー収支、GHG削減率

◆算出における前提条件

- パイロットプラントで得られた水蒸気爆砕、酵素糖化、エタノール発酵の反応条件・収率に基づき、各種セルロース系廃棄物の物質・エネルギー収支を算出。
- 連続水蒸気爆砕装置からの排蒸気は、蒸留工程で利用(※爆砕メーカーにも実施例を確認し、適用可能。)
- 廃菌床、コーヒー粕をエタノール原料とした場合にプロセスから発生する残渣は、バイオマスボイラーで熱エネルギーを回収。
- 原料輸送に関する値は、各種原料の輸送距離、嵩密度、エタノール収率、ダンプカー燃費・積載容積から算出。
- プラント建設、酵母前培養の窒素源、pH調整の薬品、製品輸送からのGHG排出量は、既往研究より少量であることから除外。
- 副産物の利用によるGHG削減効果は考慮せず。
- 原料のセルロース系廃棄物の処理代替によるGHG削減効果は考慮せず。



- 化石エネルギー収支 = 製造されたエタノールの発熱量 / プロセス内で投入される熱及び電気エネルギー
- GHG削減率 = (エタノールで代替されるガソリンのGHG排出量 - システムで排出されるGHG排出量) / エタノールで代替されるガソリンのGHG排出量

CO₂排出係数: 電気533g-CO₂/kWh、A重油87.3g-CO₂/MJ、ガソリン84.11g-CO₂/MJ

4. 研究開発成果（Bチームの例）（3）

（参考）ブラジル産／米国産エタノールにおけるGHG削減率の試算方法との比較

・ NEDO事業におけるLCAの試算は、ブラジル産／米国産の試算方法を踏襲している。

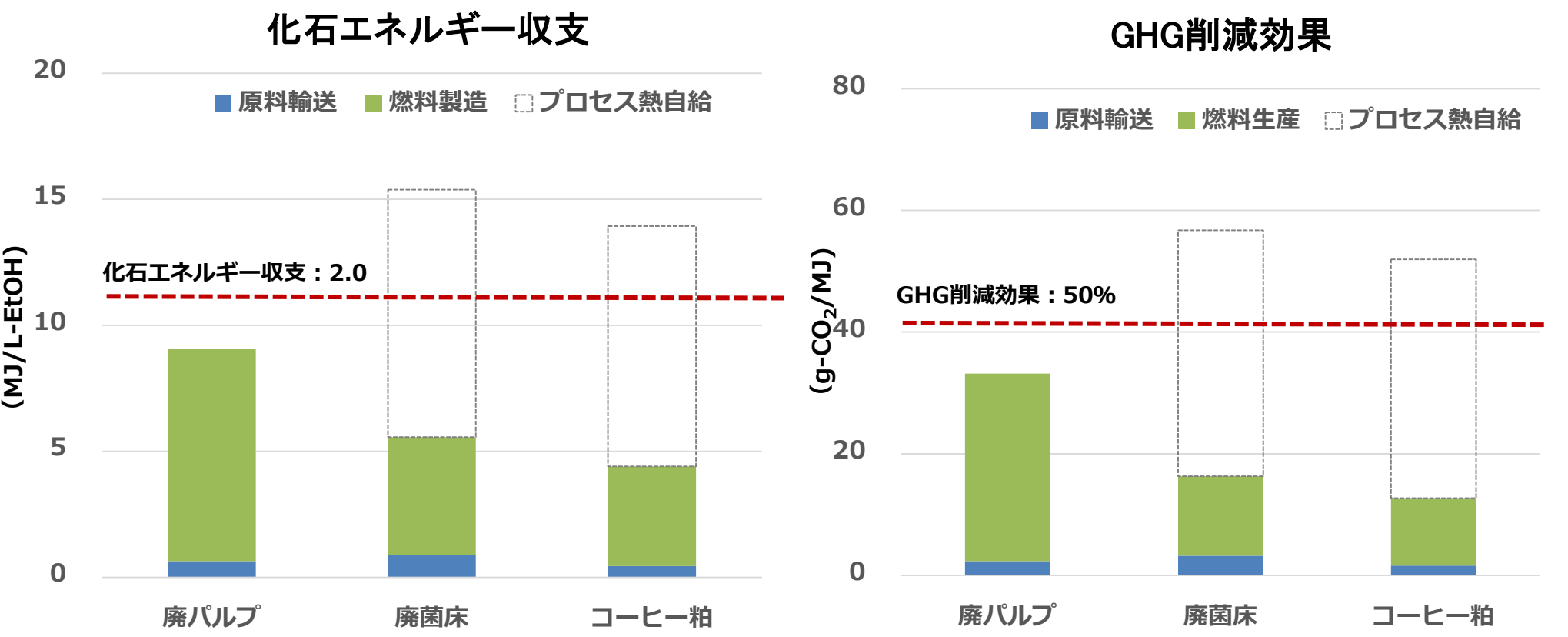
	ブラジル（サトウキビ）	米国（トウモロコシ）	NEDO事業
①原料栽培・収穫	原料サトウキビの栽培・収穫にかかる排出量を計上	原料トウモロコシの栽培・収穫にかかる排出量を計上	廃棄物利用のため、LCAの試算からは除外
②原料輸送	原料サトウキビの収集・輸送にかかる排出量を計上	原料トウモロコシの収集・輸送にかかる排出量を計上	廃棄物の収集・輸送にかかる排出量を計上
③エタノール製造	- 燃料製造にかかる排出量を計上 - バガスの燃焼による発電電力を副産物として考慮	- 燃料製造にかかる排出量を計上 - DDGS及びトウモロコシ油を副産物として考慮	- 燃料製造にかかる排出量を計上 - 副産物の生産は無し
④エタノール輸送	（海外輸送） - 製造された燃料のブラジル内での輸送にかかる排出量を計上 - 製造された燃料のブラジル⇒米国⇒日本の海上輸送にかかる排出量を計上 （日本国内輸送） - 日本国内の輸送にかかる排出量は、港⇔製油所等の距離を特定できないことから計上せず	（海外輸送） - 製造された燃料の米国内での輸送にかかる排出量を計上 - 製造された燃料の米国⇒日本の海上輸送にかかる排出量を計上 （日本国内輸送） - 日本国内の輸送にかかる排出量は、港⇔製油所等の距離を特定できないことから計上せず	（海外輸送） - 該当なし （日本国内輸送） - 日本国内の輸送にかかる排出量は、燃料製造拠点⇔製油所等の距離を特定できないことから計上せず

4. 研究開発成果(Bチームの例)(4)

◆GHG削減効果・化石エネルギー収支

(2017年9月末のプラント実証データ)

- 連続爆砕装置からの排蒸気は蒸留工程で利用。
- プロセス残渣は、バイオマスボイラーで熱エネルギーを回収。

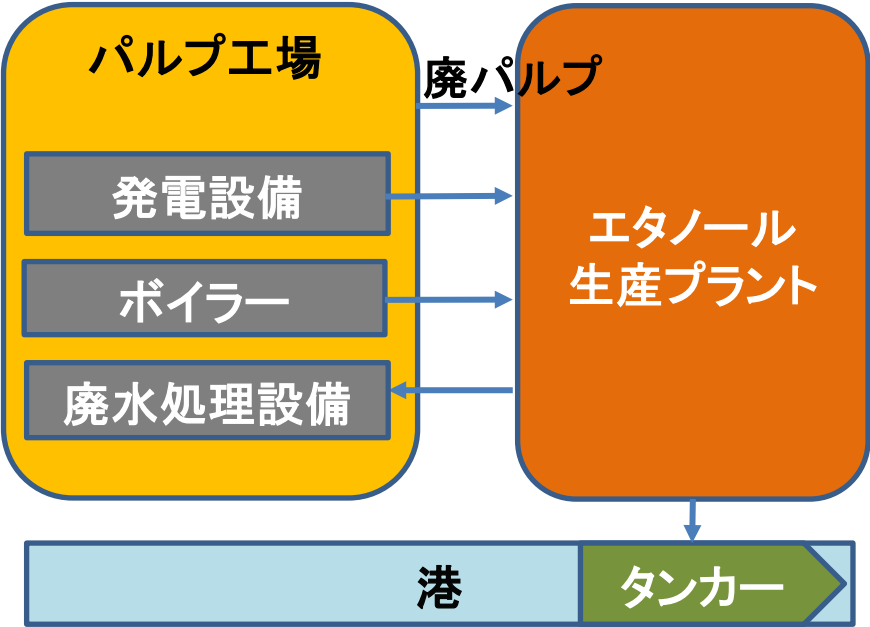


いずれの原料においても
化石エネルギー収支2.0以上、GHG削減効果50%以上を達成可能。

③ 事業性評価

海外モデル

海外の大規模パルプ工場にエタノール製造プラントを併設するモデル

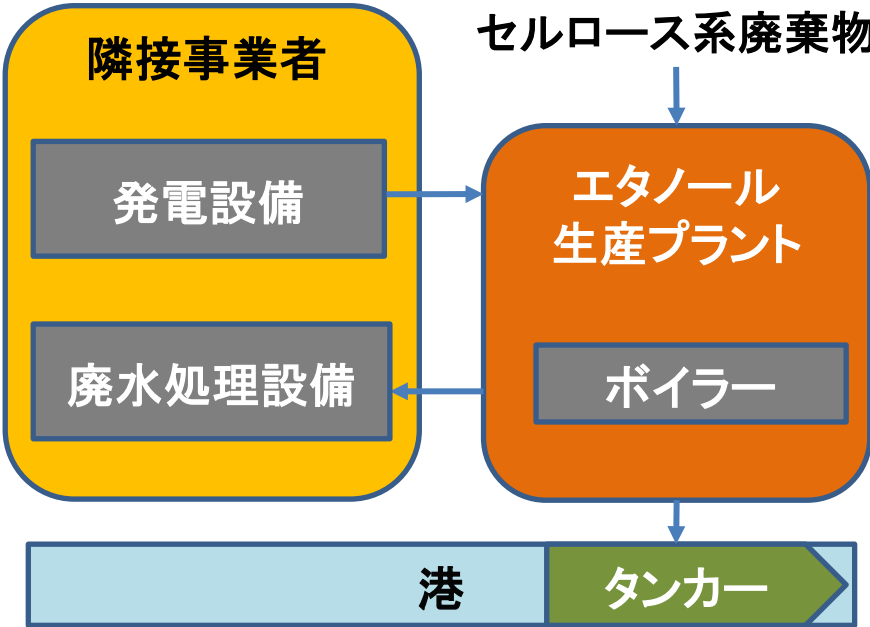


東南アジア

- 年間パルプ生産量: 200万トン
- 廃パルプ発生率: 1~2%
- 原料: 1~3万トンで検討

国内モデル

地域で発生する多様なセルロース系廃棄物を原料とするモデル



国内臨海部を想定した原料種と収集量

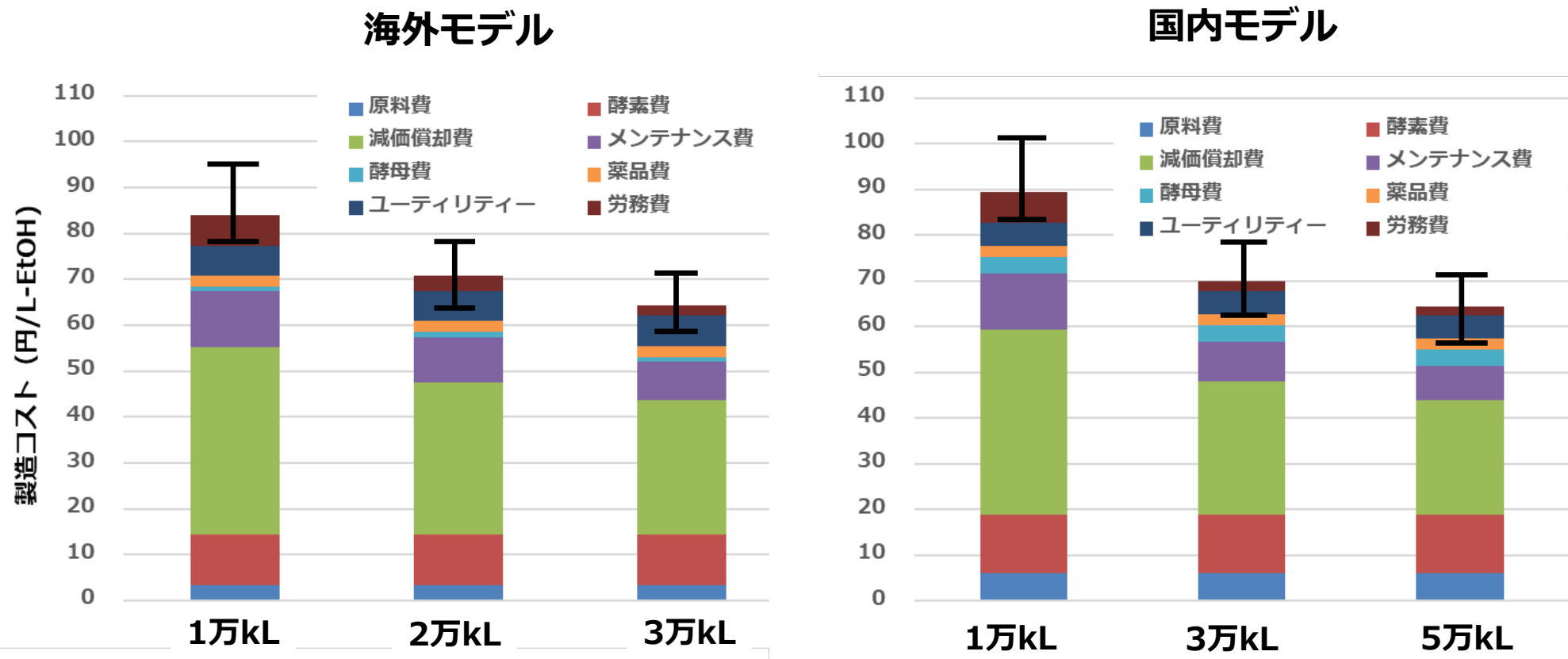
- 廃パルプ: 5,000dry-t/y
 - 廃菌床: 25,000dry-t/y
 - コーヒー粕: 20,000dry-t/y
- 原料: 1万トン
を基準に検討

4. 研究開発成果(Bチームの例)(6)

◆エタノール生産コスト

(2017年9月末のプラント実証データ)

- 償却年数: 15年、メンテナンス費: 設備費総額の2%(主要機器3%)
- コスト下限値: 酵素添加量の削減、エタノール収率向上の達成見込みケース
- コスト上限値: 設備稼働率80%低下ケース



海外モデルで年産2万kL、国内モデルで年産3万kLで展開できれば、エタノール製造コスト70円/L未満を達成可能。