

**【事業名】高効率熱分解バイオオイル化技術による臨海部都市再生産業地域での脱温暖化イニシアティブ実証事業**

平成22年3月1日

**【代表者】大阪大学RISS特任教授(関西大学教授) 盛岡 通**

**【実施年度】平成19～21年度**

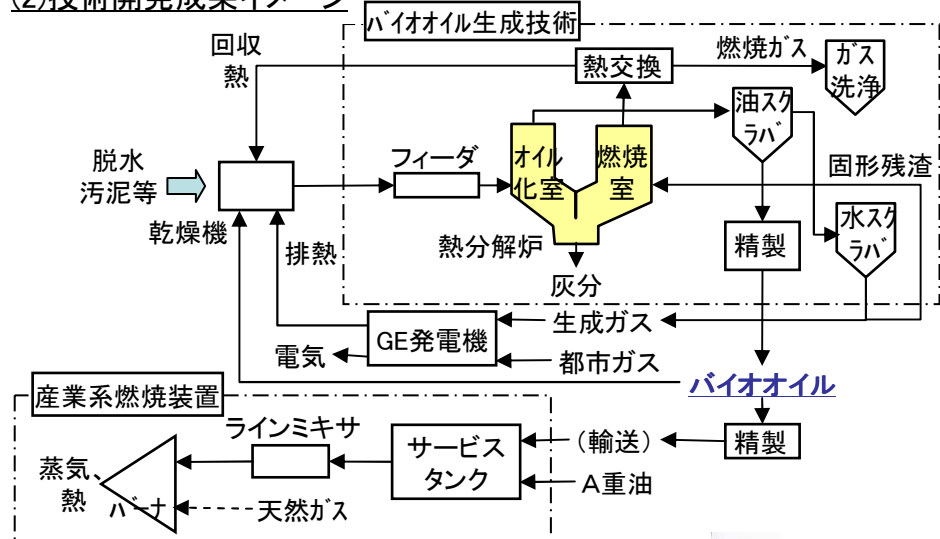
**(1)事業概要**

下水汚泥等の都市系廃棄物バイオマスを還元状態で急速熱分解することにより、重油や天然ガス等の直接燃焼用燃料との混焼が可能な液状物(熱分解バイオオイル)を高効率生成する技術を開発し、産業系燃焼炉等における熱分解バイオオイルの混焼利用を実証する。さらにオイルの市場や混合率拡大へ向け精製段階を含めた全体システムの検討を含め、熱分解バイオオイル化技術導入の先導地域モデルの開発を行う。

**(3)システム仕様**

【開発規模】汚泥処理能力1kg/h(4kW)以上、オイル生産能力7L/d(11.4MJ/kg相当)  
 【仕様】内部循環流動床方式による急速熱分解炉  
 熱分解温度450～550℃、滞留時間1.0～1.5秒、耐用年数20年  
 【一次エネルギー削減率】15%以上(対従来単純焼却比)  
 【温室効果ガス削減効果】30%以上(対従来単純焼却比)

**(2)技術開発成果イメージ**



**(4)事業展開の目標**

＜事業展開におけるコストおよびCO2削減見込み(CO2価格は含まない値)＞  
 実用化段階コスト目標: 1.7万円/t-脱水汚泥(下水脱水汚泥処理規模100t/d)  
 実用化段階単純償却年: 20年程度(従来型システムとのコスト差額+0.1万円)

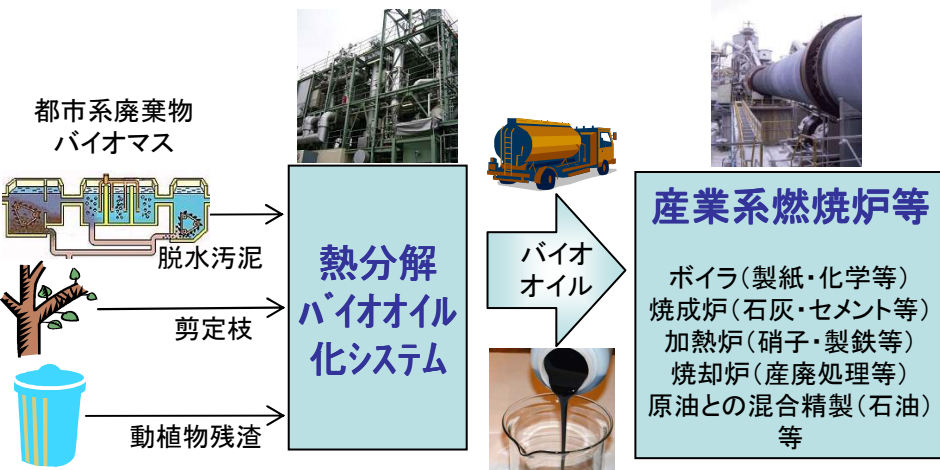
年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020 (最終目標)
目標導入炉数(基)				1			1~3
目標価格(億円/100t/d)				40			35
CO2削減量(t-CO2/年)				9,000			9,000~27,000

(従来型システムのコストは国交省Lotusプロジェクトの下水汚泥処理コスト評価基準値)

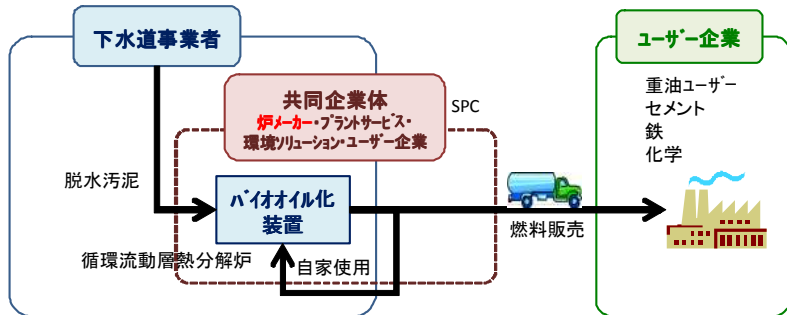
＜事業スケジュール＞

プラントメーカーの経営建直しの状況に応じて、民間廃棄物処理事業者や石油精製事業者らが参画する共同企業体による応札を想定したDBO方式総合評価一般競争入札による導入をめざす。以降は、既設焼却炉の更新需要にあわせ導入拡大し、2020年までに地方の生ごみ、し尿等との共同処理汚泥やアジアでのCDM等を含めた導入普及をめざす。

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020 (最終目標)
事業化検討 実機導入							→
焼却炉更新に 伴う導入拡大							→
地域バイオマス 集約処理							→



## (5)事業体制



## (6)成果発表状況

- ・化学工学会第73年会での研究発表「流動床式ガス化炉による下水汚泥バイオオイル化技術の開発」(2008年3月発表)
- ・日本機化学会第18回環境工学総合シンポジウム2008での研究発表「下水汚泥からのバイオオイル製造」(2008年7月発表)
- ・土木学会第36回環境システム研究論文発表会「熱分解バイオオイル等を含むバイオマス燃料に対するエネルギー多消費産業の受容性に関する分析」(2008年10月)
- ・第50回バイオマス利用研究会「下水汚泥の高効率熱分解バイオオイル化技術」(2008年12月発表)
- ・2009ISIE Conference「Potential of urban and regional symbiosis among sewage sludge treatment plants and industrial factories through sludge-to-liquid conversion technology」(2009年6月発表)
- ・2009環境工学シンポジウム講演論文集「下水汚泥熱分解バイオオイルの性状、燃焼性及び社会的受容性」(2009年7月発表)
- ・環境科学会2009年会「下水汚泥由来の再生可能燃料への社会的認識に関する分析」(2009年10月発表)
- ・第5回バイオマス科学会議(日本エネルギー学会)「活性汚泥から製造したバイオオイルの水素化脱窒素反応」(2010年1月発表)
- ・化学工学会第75回年会「活性汚泥から製造したバイオオイルの水素化脱窒素・精製反応とオイルの性状」(2010年3月発表)
- ・日本化学会第90回春季年会「活性汚泥から製造したバイオオイルの水素化脱窒素反応と反応活性」(2010年3月発表)

## (7)期待される効果

### ○2020年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模：約280基(2004年時点での下水汚泥焼却炉設置基数)
- ・2020年度に期待される目標普及見込基数：1~3基  
(最大普及基数は下水道事業者の導入意向等によりさらに拡大する可能性あり)
- ・年間CO2削減量：0.9~2.7万t-CO2

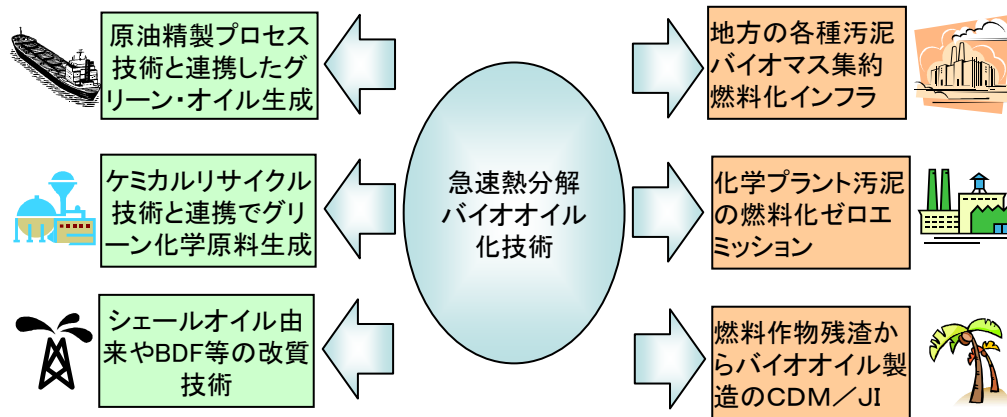
〔 本システム 9,000t-CO2/100t炉/年(2020年時点)  
以上より、1~3基 × 9,000t-CO2/100t炉/年 = 9,000~27,000t-CO2 〕

## (8)技術・システムの応用可能性

急速熱分解バイオオイル化技術は、様々な廃棄物バイオマス石油製品に類似した重質油に転換する技術であり、今回開発したシステム以外にも、原油精製プロセスやケミカルリサイクルプロセスとの連携や可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。

全体システムについては、地方の下水、し尿、浄化槽汚泥など各種汚泥バイオマスを扱う燃料化インフラへの展開が考えられるほか、臨海部スラッジセンター消化汚泥等を含め化学プラントにおける廃棄物汚泥から燃料や原料生成のゼロエミッション、さらに海外のバガスやパーム椰子ガラなど燃料作物残渣からのバイオオイル製造のCDM/JIへの展開が期待される。

以上より、本システムの開発により下流側では国内外の廃棄物バイオマス発生分野、上流側では石油精製や化学部門における大幅なCO2削減効果の発現と低炭素産業プロセスへの転換が進むことが期待される。



## (9)今後の事業展開に向けての課題

### ○シナリオ実現上の課題

- ・本事業で技術開発された、リン添加硫化触媒を用いた水素化脱窒素によるバイオオイルの改質の、石油精製プロセスでの実証(脱窒素、脱硫、脱酸素)
- ・本技術を、循環流動床や気流反応相など既存の汚泥焼却や熱分解との親和性の高い、類似の既存設備へ応用することにより、下水汚泥を含めた有機系廃棄物バイオマスを扱う環境インフラへの熱分解バイオオイル化技術の汎用性を高める。
- ・化学や石油の既存生産インフラとの連携など、バイオオイル利用の多様なパスの設計

### ○行政との連携に関する意向

- ・消化汚泥を有する処理施設との連携
- ・バイオオイル搬送にかかる廃掃法等の適用除外
- ・廃棄物原料からの燃料製造施設としての施設整備支援
- ・下水道管理者による汚泥処理事業PFIの積極的導入

# 地球温暖化対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

▪ 評価点 13.7点 (20点満点中)

▪ 評価コメント

- バイオオイルの生成、改質、燃焼までの一貫性、環境影響、エネルギー評価、他システムとの比較など総合的な評価において、研究としてのまとまりがある。識者による外部評価の実施は、評価できる。
- 対象を下水汚泥等の都市系廃棄物としているため、実用化、普及の可能性は高い(回収の困難さが無い)。また、下水汚泥のエネルギー利用という観点からみると熱分解バイオオイル利用は他と比べ、CO2収支は良い。
- 廃棄物処理量としても多量を占め、含水量の多い活性汚泥の廃棄物処理に対する新しい技術的対応策の提案で、新規技術の意義を十分に示す事が出来た。
- 目標達成率が高く実施内容の適切さも十分であるが実用化や事業展開への取り組みに具体的な記述化が少し欠けており残念である。早期に実用化し成果の具体的発揮が出来るテーマなので今後に期待できる。
- 基礎的研究調査は丁寧に行なわれており、成果公表は十分だが、実用化、事業化がどう進むのかが未だ不明。
- バイオオイル生産能力7L/日という目標は、明確な結果が記述されていないが、達成できなかったのではないか。
- 削減見込み量とコストについては、19千円/t程度と見えるが、従来システムのコストも評価すると、実体的にはもっと低い値になるのではないか。
- 各サブテーマの範囲ではそれぞれ成果は出ているが、有機的なつながりに欠けているように思われる。