Institute of Regional Innovation

地域戦略研究所

小型バイオマスガス化炉の開発

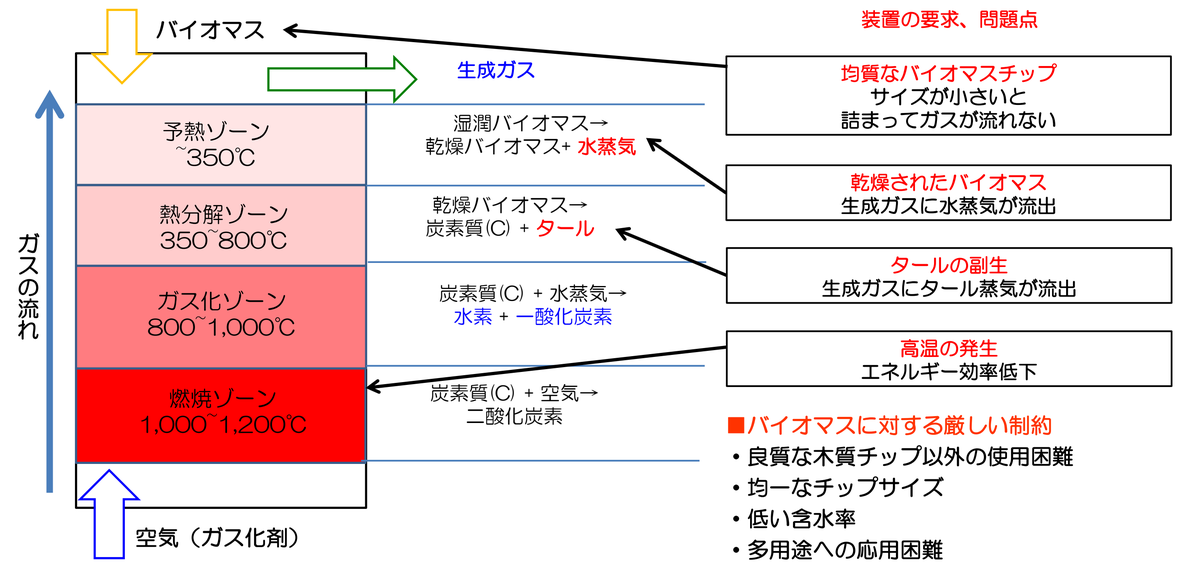
弘前大学地域戦略研究所エネルギー変換工学研究室

官　国清・吉田　曉弘

Tel:017-762-7756, E-mail: guan@hirosaki-u.ac.jp (官); Tel: 017-735-3361, E-mail: ayoshida@hirosaki-u.ac.jp (吉田)

これまでの小型バイオマスガス化炉

固定床式→小型で簡便だが…



装置の要求、問題点

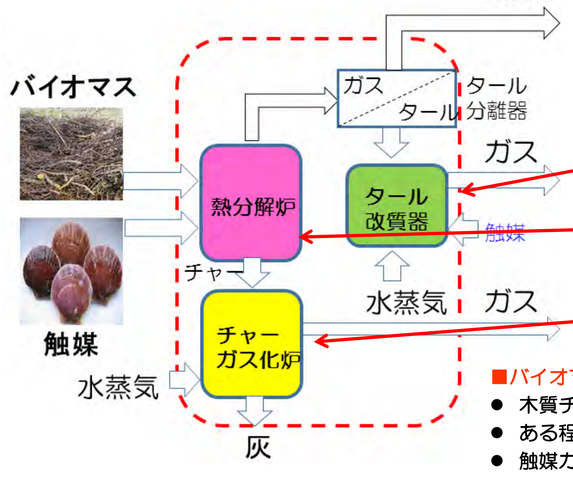
- 均質なバイオマスチップ
  サイズが小さいと
  詰まってガスが流れない
- 乾燥されたバイオマス
  生成ガスに水蒸気が流出
- タールの副生
  生成ガスにタール蒸気が流出
- 高温の発生
  エネルギー効率低下

■バイオマスに対する厳しい制約

- 良質な木質チップ以外の使用困難
- 均一なチップサイズ
- 低い含水率
- 多用途への応用困難

開発したガス化システムの仕組み

熱分解、チャーガス化、タール改質を分離
それぞれの最適条件で運転可能に



■小型かつ汎用性の高いガス化炉

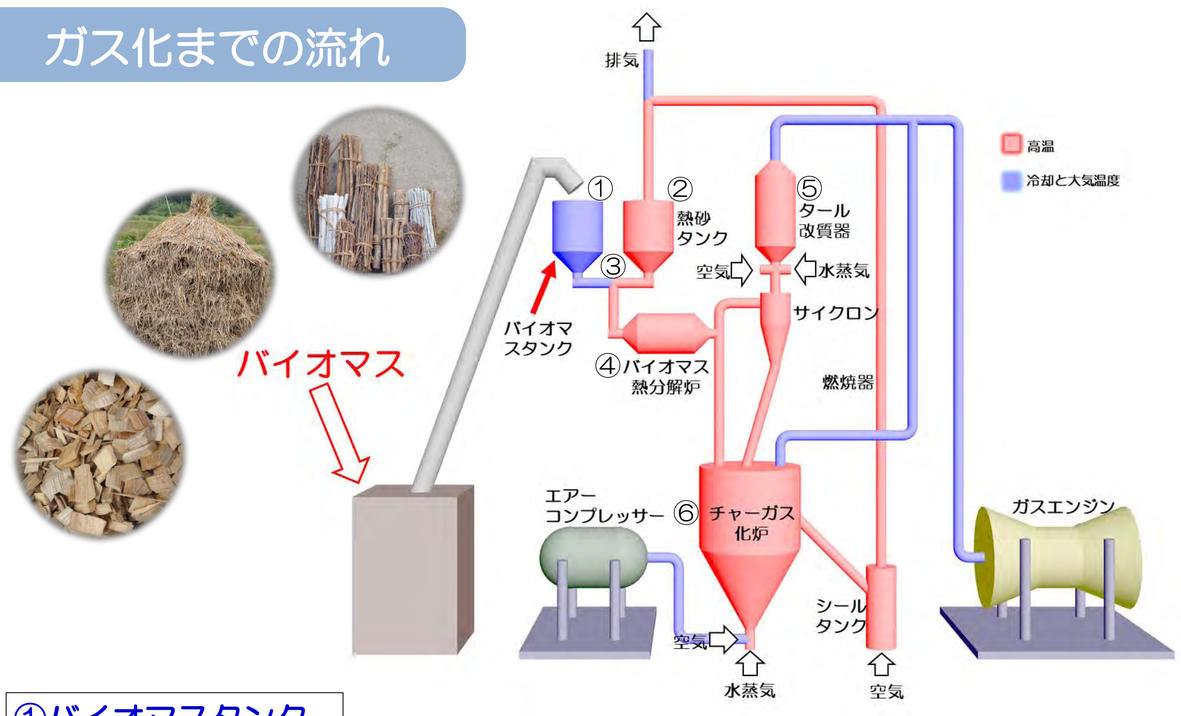
- 木質チップ以外にも貝殻、養殖残渣、農業残渣、食品廃棄物もガス化可能
- 低タール生成
- 原料の含水率をある程度許容
- 効率的な熱回収のための設計

- タール改質器
  タール除去により、全体機器耐久性向上
- スクリュー式熱分解炉
  操作簡単・滞留時間調整容易
- 流動床式ガス化炉
  高効率、熱媒体粒子とバイオマス流動容易

■バイオマスに対する制約が少ない

- 木質チップ以外にも貝殻、畜産残渣、養殖残渣、食品廃棄物もガス化可能
- ある程度の含水率を許容
- 触媒ガス化も可

ガス化までの流れ



ここがポイント！！本システムの新しい技術

■熱分解、チャーガス化、タール改質を分離
それぞれの、最適条件で運転が可能となり効率が向上！！

■スクリュー式熱分解炉の採用
操作簡単・滞留時間調整容易！！

タールってなに？

バイオマスを熱分解すると発生する粘性のある褐色または黒色の油状液体がタールです。

タールの除去が熱分解において一番の問題点です。

本システムでは、タール除去を可能としたことで、機器の耐久性向上にも繋がっています。

チャーってなに？

バイオマスを熱分解すると発生する固体の炭化物がチャーです。

本システムでは、ガス化できなかった未反応チャーは燃やして処分しますがその際、発生する熱を砂に貯めてバイオマス熱分解に必要な熱を得ています。

①バイオマスタンク
1㎜～4㎜のサイズに粉砕したバイオマスをバイオマスタンクに入れます。

バイオマス

②熱砂タンク
バイオマス熱分解に必要な熱を熱砂から供給します。

熱砂

③スクリューフィーダー
バイオマスと砂を輸送するための機器です。
モーターの速度によりバイオマスの輸送量を調整することが出来ます。

バイオマス・熱砂

④バイオマス熱分解炉（スクリューフィーダー型）
バイオマスと熱砂をスクリュー状の撹拌機で混ぜながら熱砂の熱でバイオマスを加熱し、バイオマスの熱分解を行います。

ガス　タール
チャー　熱砂

⑤タール改質器
タールは触媒と接触しながら完全に燃料ガスへと変化します。

⑥チャーガス化炉
チャーは水蒸気と空気の存在下でガス化されます。未反応のチャーはシールタンクを通った後、燃焼し、熱源となります。

ガス

熱砂

研究の成果

小型バイオマスガス化炉デモ機

最後の目標

デモ機　⇒　実用機
企業との連携

- システム製作
- 弘前大学と共同研究
- 部品など一部の製作

【実用化】

実用化できる
バイオマスガス化
システム
（実用機）

謝辞

青森市と弘前大学のご支援に深く感謝申し上げます！

HIROSAKI UNIVERSITY

国立大学法人
弘前大学