

J117

バイオマス固定床ガス化炉におけるガス性状の予測と実証

(ヤンマー) (正)松本 健*1)、(正)神野 太助、脇坂 裕昭、伊勢村 浩司

1. 緒言

近年、バイオマスをエネルギー化する手法の1つであるガス化技術の研究が進展し、木質系バイオマスのガス化においては実用化の段階である。しかし、木質系においてもガス化現象の詳細については十分に解明されておらず、木質系以外の農産物残渣や草本類等のバイオマス原料では研究・実用実績に乏しく、目標とするガス生成を安定して実現することが困難である。本論では、多種類のバイオマス原料に対応可能なガス化技術を確立するために、ガス化に適したガス炉形状、運転条件を予測するツールを作成し、試験装置により効果の検証をおこなった。

2. ガス化予測と実証

2.1 概要

バイオマス揮発に関する研究は既に多数報告がある。本論では石炭で用いられるランピングモデルおよび揮発ガスの研究データを採用し、加えて揮発ガスと酸素や固定炭素による反応速度式を独自の実験により推算し、これらをもとにガス炉内部の諸反応を予測するモデルを作成した。さらに、モデル妥当性評価のため、固定床ダウンドラフト型ガス化試験装置で生成ガスをサンプリングすることにより、予測精度の検証をおこなった。

2.2 予測ツール作成

図1に示すように、ガス炉形状、バイオマス原料特性、運転条件、環境条件を入力することでガス炉内部のガス性状を導出するモデルを作成した。さらに、図1のデータベースを構築し、物理モデルを作成することで予測ツールを具現化した。

2.3 ガス性状計測

試験装置出口直後のガスをサンプリングし、ガス性状を計測した。ガス組成はGCで5分毎に1回数時間継続して計測され、変動が安定した時間帯の値を採用した。

3. 結果と考察

作成した予測ツールと2.3におけるガス性状計測結果により妥当性の検証をおこなった。検証の一例を図2に示す。図2では、1運転条件でのガスカロリー予測幅と炉内高さの関係を表示しており、予測が幅をもつのは、運転条件の変動を含めて予測しているためである。図2の出口における太線は実測範囲を示す。全12条件で予測幅と実測範囲を比較し

た結果、ガス組成濃度偏差 $\pm 3\%$ (絶対値)、ガスカロリー偏差 $\pm 150\text{kcal/Nm}^3$ (絶対値)の予測精度であり、実用可能であると判断した。

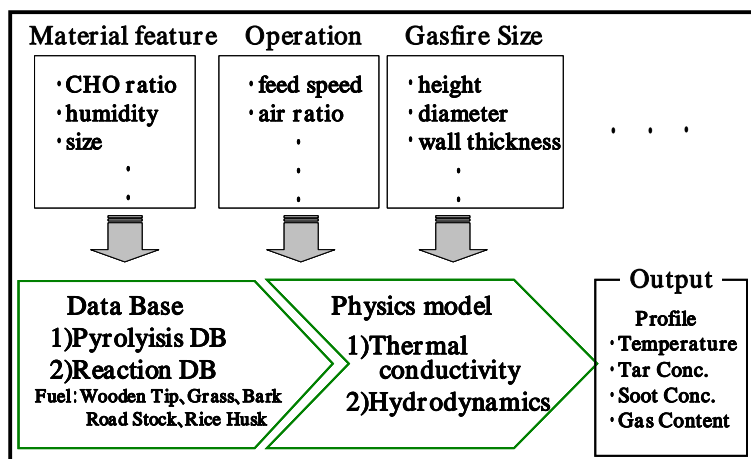


図1 予測モデル概念図

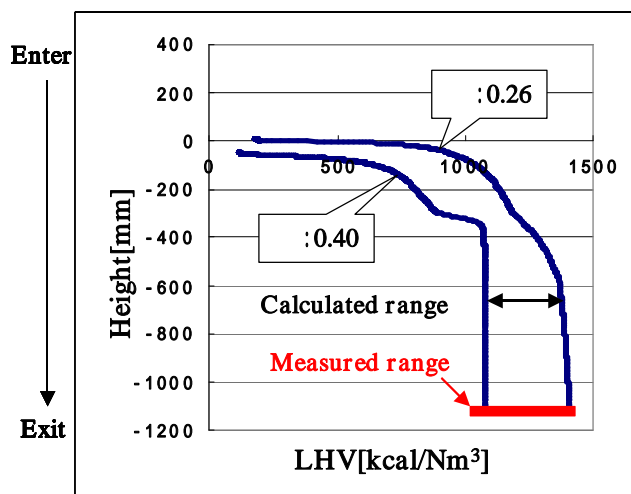


図2 予測と実測の差(例: ガスカロリー)

4. 結言

固定床ダウンドラフト型ガス化炉におけるバイオマス燃焼ガス化をモデル化し、ガス性状を予測するツールを作成した。また、試験装置により本ツールの予測精度が実使用できるレベルであることを確認した。

1)TEL : 0749-52-8406

E-Mail : takeshi1_matsumoto@yanmar.co.jp