

特集 / 環境関連ビジネス

木質バイオマス発電技術

製材所から発生する木屑や間伐材などの木質バイオマスは、再生が可能で、CO₂発生量がゼロと換算される環境にやさしいエネルギー資源です。木質バイオマスを燃料とする発電には、大規模集中型と小規模分散型がありますが、木質バイオマスの収集輸送コストが高いため、小規模な発生源に対応した発電システムが求められています。当社では木質バイオマスをガス化することで、小規模でも高い発電効率が見られる発電システムの研究開発と実用化に取り組んでいます。

小規模分散型
木質バイオマス発電の特徴

既存の発電プロセスを代替することでCO₂排出量を削減できる
従来、発電が難しかった規模の小さな木質バイオマス発生源にも対応できる
発電効率が約20%と高く、熱の利用も可能

事例：加圧流動床ガス化炉 ガスタービン発電システム(木質バイオマス 5~20トン/日程度に適する)

タール成分もエネルギーとして有効利用

木質バイオマスは、石炭などの固形燃料に比べてガス化温度が低いのが特徴です。これは低温の熱で、水素、一酸化炭素などの高温を発生する燃料を取り出せることを意味します。

この木質バイオマスの長所を生かし、効率の高い発電システムをつくるには、低温でガス化することが必要です。しかし、低温でのガス化は、付着や閉塞が問題となるタールの発生を促進します。

このため、従来のシステムは、タールの除去システムを設ける、あるいは高温でガス化し、タールの発生を少なくするなどの手段が必要でした。

本システムは、木屑を燃料として、加圧流動床ガス化炉によってガスを生成します。この際、650 程度の比較的低い温度でガス化しますが、可燃性ガスとタール分を含む生成ガスは、その

ままの温度・圧力でガスタービン燃焼機に導き燃焼させ、タールの冷却による凝固・液化に伴うトラブルを回避しています。

タール除去設備が不要となる上に、生成ガスのすべてをガスタービンの燃料として有効に利用できます。

ガスタービンでは発電機を駆動すると同時に、廃熱は、流動床ガス化炉に導入するガス化空気の予熱に利用しています。低温でのガス化、廃熱の再利用などで、発電効率は20%と、従来技術であるボイラ・蒸気タービン方式の10%よりもはるかに高いエネルギー転換効率を実現しています。

2003年度には、発電出力24kWのテストプラントを建設し、2004年度中はシステム全体の性能確認を進め、2005年度からは実際の製材所で実証試験に入る予定です。

特集 / 環境関連ビジネス



ガス化反応特性試験中のテストプラント

ボタン3つで運転できるようなシステムに

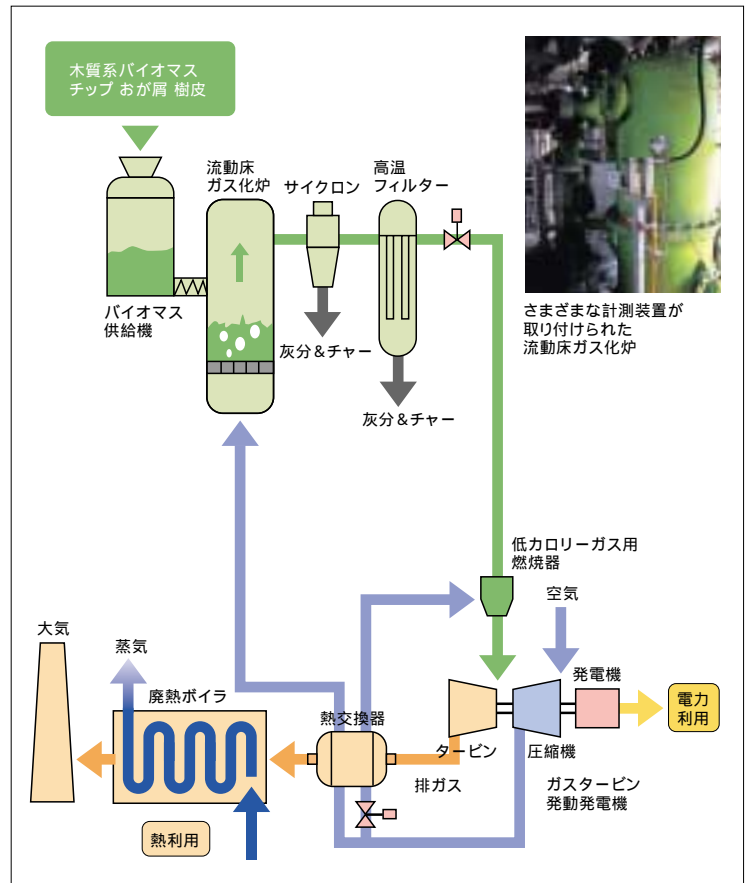
本システムの開発は、流動床によるガス化反応試験の途上ですが、2004年度からは実用化試験にも入っていきます。いかに低価格で供給できるか、いかに使いやすいシステムに仕上げるかなど、これからが開発の本番だと思っていますが、自分自身は、大規模なセメントプラントの開発をやってきたため、「プラント的な発想」から「家電製品の発想」に切り替えなければならないと思っています。製材所などで使われることを考えると、「ボタン3つで運転できるシステム」に仕上げていく必要があります。

バイオマスが脚光を浴びていますが、日本人はほんの50年前までは、薪や炭を使っていました。それが石炭、石油になったのですが、再び木に戻ろうということです。この流れを定着させ、エネルギーも資源も、自然の循環の中で利用していく社会が来ればと思います。



プラント・環境・鉄構カンパニー 新規プロジェクト推進グループ 参与 渡辺達也

システムフロー(実証設備)



タール:木材を燃焼させたときに生成する可燃性の高い高分子炭化水素。冷却に伴い高沸点成分が凝固・液化し、粘性が強いため付着や閉塞によるトラブルを起こす。

事例：固定床ガス化炉 ガスエンジン発電システム(木質バイオマス 1~5トン/日程度に適する)

タール生成量の少ないガス化炉を開発

本システムでは、燃料として製材残材、間伐材、剪定枝などを用い、固定床ガス化炉によってガス化反応を行います。木質バイオマスのガス化技術が実用化していない最大の理由は、生成ガスに含まれるタールですが、本システムでは海外のベンチャー企業と共同でタールの生成を大幅に減らしたガス化技術を開発し、タール除去システムの小型化、ひいてはイニシャル及びランニングコストの低減に成功しました。

プロセス全体が大気圧よりも負圧であるため、ガス漏れが起こりにくく、高い安全性を確保しています。

また、生成ガスは、都市ガスの1/10という超低カロリーであるため、これに対応したガスエンジンを海外の企業と共同開発しました。

現在、発電効率20%、発電出力80kW(約30世帯分の電力に相当)のテストプラントで、実証試験を行っています。2005年度には製品化の予定です。

本システムは、50~200kWの小規模での分散発電に適しており、ガスエンジン廃熱は、蒸気、温水、空調とさまざまな用途に利用できます。

早期実用化で、温室効果ガス削減に貢献

京都議定書の第1約束期間を目前に控え、温室効果ガス削減は待たなしの状況です。一昨年の「バイオマス・ニッポン」総合戦略の策定にも見られるように、ここ数年でバイオマスエネルギーの利用は大きく伸びることが予想されています。われわれは開発のリードタイムを短縮し、早期に実用化することを目指して、海外の企業と協力してガス化発電技術の研究開発に取り組んできました。そして今年度からは、事業化に向けたスタートを切りました。

私は、兵庫県の地球温暖化防止活動推進員や環境省の環境カウンセラーもしています。温室効果ガスを削減するためには、市民、行政、企業とも役割があると思いますが、今のままでは、京都議定書の目標達成は難しい状況です。企業の研究者として、新製品、新技術の開発を通じてこの問題に取り組んできましたが、この製品についても早く世の中に出し、温室効果ガス削減に貢献することが重要と考えています。



営業推進部
バイオマスグループグループ長
平田 悟史

実証試験中のテストプラント



システムフロー

