

## 重点課題 - 次世代電力需給基盤の構築

## 低品位資源利用技術の高度化

## 背景・目的

石炭火力におけるCO<sub>2</sub>排出量削減策のひとつとして、バイオマスの混焼利用が進められている。しかし、既存の石炭ミルでバイオマスを粉砕すると、粉砕動力が増加する等の課題から、その混焼率は数%程度に留まっている。また、石炭火力の燃料種拡大策のひとつとして、褐炭利用が想定されるが、水分の高い褐炭は長距離輸送に適さず、これを乾燥させると強い自然発火性を示すため、褐炭を輸入利用する場合、脱水工程の高効率化に加

え、自然発火抑制といった技術課題を克服する必要がある。

本課題では、低品位資源(未利用バイオマスおよび褐炭等の非在来型化石燃料)の石炭火力での利用拡大を目的に、粉碎性や発熱量の改善が期待できる炭化燃料化技術、高効率な脱水を可能とするジメチルエーテル(DME)脱水技術を開発するとともに、種々の低品位資源に対する改質燃料の評価技術を確立する。

## 主な成果

## 1 木質バイオマスの炭化燃料化技術の開発

既設石炭火力での混焼率拡大を想定し、バイオマス炭化燃料化技術の開発に着手した。バイオマス炭化燃料の実際の発電所での利用を考えた場合、日量数百トン規模の炭化燃料が必要となる。このため、大容量クラスで実績のある間接加熱型キルン方式\*1

の炭化燃料化実験設備を開発した(図1)。木質チップ(140kg/h、日量約3トン)を用いて試運転を行った結果、炭化温度300~600℃で安定的に炭化燃料化できることを確認した(図2)。

## 2 木質バイオマス炭化燃料の粉碎性評価

木質バイオマスの炭化燃料は、処理温度や時間により、燃料性状に大きな違いを生じる。このため、炭化燃料評価指標の一つである粉碎性に着目し、当所設置のローラーミルを用い石炭との混炭条件での試験を行った。その結果、炭化が進む(炭化度\*2が大きくなる)と粉砕動力は減少し、炭化度58%程度での粉砕動力は、石炭単独の場合に比べ約

10%程度増加することがわかった(図3)。ただし、炭化度を大きくすると燃料中の揮発分は減少し、木質バイオマスが持っていたエネルギーは有効に活用されないことになる。このため、今後はエネルギー利用効率の視点も併せて適切な炭化度の考え方を確立する必要があることがわかった。

## 3 DMEを用いた褐炭脱水技術の開発

褐炭の利用を拡大するためには、産炭地での改質を想定した高効率な乾燥、脱水技術の開発が大きな課題であり、DMEを用いた高効率褐炭脱水技術の開発を進めている。本技術の実用化における重要な設計データとして、褐炭を通過するDME流量と脱水率(脱

水水分と褐炭水分の重量比)の関係を基礎実験により明らかにした(図4)。実施した実験条件の範囲では、褐炭を通過するDME流量を増加させても、脱水率は大きく変化しないことから、脱水処理時間を短縮できる可能性が見出せた。

\*1 炭化方式には、加熱用熱風ガスを原料に直接吹き付ける直接加熱型と、炭化容器を外部から加熱する間接加熱型がある。間接加熱型は、原料から発生する揮発ガスと炭化物を分離して取り出せる、炭化温度が制御しやすい、等の特徴がある。横置き円筒形の炭化容器をゆっくり回転させ、原料を均一に加熱する方式をキルン方式という。

\*2 無水無灰基準における燃料中の炭素含有率、炭化温度の上昇等にもとめない増加する。

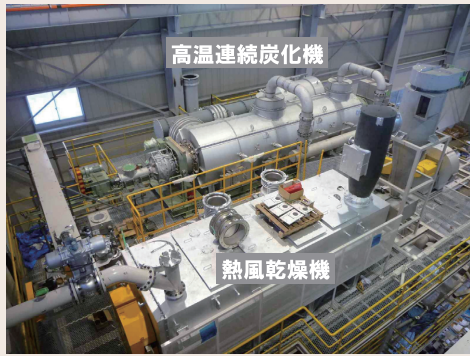


図1 炭化燃料化実験設備

乾燥機には2軸攪拌式の熱風乾燥機を採用し、脱水汚泥300kg/hの乾燥処理が可能。高温連続炭化機の内筒(炭化容器)には、耐熱、耐食性に優れたニッケル合金を採用し、高温(最高650℃)での連続炭化が可能。

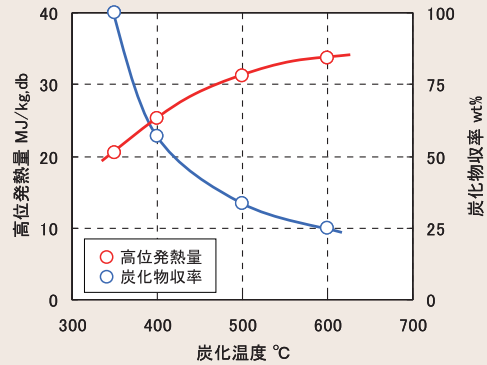


図2 炭化物の発熱量、収率と炭化温度の関係

木質チップ(水分50%、供給量140kg/h)を原料とする炭化燃料化実験結果。炭化温度の上昇に伴い、炭化物の発熱量は向上し、収率は減少する。炭化温度500℃で、発熱量は原料の約1.5倍となり、収率は原料の約1/3となる。

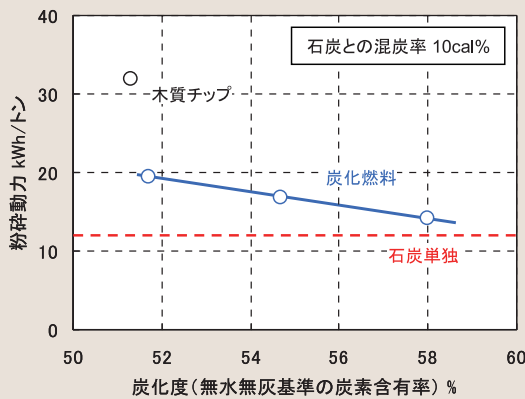


図3 炭化燃料と石炭との混合粉碎試験結果の一例

石炭に炭化燃料を10%混合(混炭)し、ローラーミルによる粉碎試験を行った。粉碎動力は石炭単独の場合に比べ、木質チップでは2倍以上となったのに対し、炭化が進むことにより粉碎動力は減少することが明らかとなった。

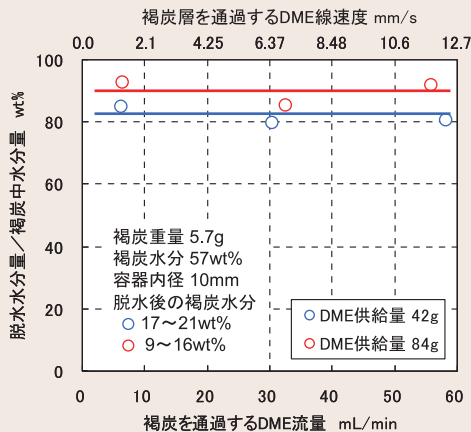


図4 褐炭に対するDME通過流量と脱水率の関係

褐炭を通過するDME流量を増加させ、褐炭とDMEの接触時間を短縮しても、脱水率は大きく変化しないことから、褐炭層を通過するDME線速度を10mm/s程度まで高めても、十分に褐炭の脱水が可能であることがわかった。

