

【連載】

木質バイオマスの利活用は どうあるべきか



第21回

石炭火力発電所における 木質バイオマス発電燃料の動向と課題・展望

日本環境エネルギー開発㈱ 澤 一誠

「脱・石炭火力」に向けた世界の潮流

2015年末のCOP21（パリ）を契機に、欧州を起点とした石炭火力離れの動きが急速に進んでいる。Stranded Asset（座礁資産）という極めて刺激的な言葉が使われ、石炭火力発電所はあたかもその代名詞として認識されるようになった。

EU主要国はCOP21直前に石炭火力発電所を近い将来廃止する方針を相次いで発表。特に電源の30%をまかなうイギリスが15カ所の石炭火力発電所を2025年までに全面閉鎖するという発表したインパクトが大きかった（イギリスではDrax社が660MWx 6基中3基を100%バイオマス燃料に転換する改造を実施済みである）。

石炭火力は世界の電源構成の4割を占め、総設備容量は1900GW以上あるが、その58%は中国とインドである。この2カ国は過去積極的に石炭火力の増設を行い、今後も大規模な増設を行う計画であったが、2016年に方針を180度転換して石炭火力抑制政策に転じ、100以上の建設計画凍結・延期を発表した。これによって世界の石炭火力の新設案件は6割以上減少すると言われている。

2016年11月にはカナダが2030年までの石炭火力全面閉鎖方針を発表。2017年11月16日にCOP23（ボン）においてイギリスとカナダ政府が石炭火力の早期全廃をめざす「Powering Past Coal Alliance」を発表。

これには米国ワシントン州を含めた25の中央政府と州政府が参加しており、一定の影響力を有する。

一方、米国ではトランプ政権が石炭火力推進の方針を打ち出していることから今後の動向を注視する必要があるが、2014年に39%を占めた石炭火力は2016年には30%まで減少しており、これが増加に転じることは考えづらいと思う。

日本の石炭火力に対する政策動向

日本では2015年7月に閣議決定した2030年度エネルギー・ミックスの中で、石炭火力の比率を26%（2810億kWh）と設定。2013年度の30%から4%削減ではあるものの、上記世界情勢から「日本のエネルギー政策は硬直的」という批判にさらされている。

また、日本は発電端効率42%を誇るUSC（超超臨界）微粉炭ボイラー技術を有していることから、省エネ法上の新設案件の基準として、この発電効率を上回ることが義務付けられているが、CO₂削減の観点からはその効果は限定的との指摘がある。

現在、稼働中の石炭火力発電所の総設備容量は44GW程度で、建設中の案件が4.3GWある。さらに計画されている案件が17.3GWあることから案件の選別とCO₂削減策の適用が不可欠となっている。

石炭火力での バイオマス混焼

石炭は最も安価で調達余力のある資源だが、CO₂排出量は最大 (LNGの1.6倍) である。CO₂削減策としては、将来的にはIGCCやCCSもあると思うも、現時点ではバイオマスの混焼が最も確実かつ合理的な対策であると考ええる。

既設の石炭火力発電所を将来座礁資産化させないための現実的な選択肢としては、石炭をバイオマスで代替 (燃料転換) することによって、まずは石炭の使用量を減らすことである。バイオマスはカーボン・ニュートラルなので、代替した分のCO₂はゼロカウントとなり確実に削減される。既存設備を活用することから、新規設備投資が不要であるにもかかわらず、ゼロエミッション電源の導入と同等の効果になるので、再エネ電力の効率的な導入拡大につながるものである。

BECCSという言葉をご記憶だろうか？これは2014年3月のIPCC第5次評価報告書で紹介されたコンセプト「Bio-Energy with Carbon Capture and Storage」の略である。バイオマスを燃焼して排出されたCO₂はゼロカウントだが、これを捕捉して貯蔵することで排出しなければ、その分はさらにCO₂を削減したと考えられ、カーボン・ネガティブ (マイナス) になるというものである。

すなわち、将来CCSを設置することによって、石炭分のCO₂排出はゼロになり、バイオマス分はさらにマイナスになるという効果が期待できるものと考ええる。

ただし、石炭火力で主流の微粉炭ボイラーでのバイオマス混焼率は通常カロリー比で3%までとされているので、この混焼率を上げる必要がある。そのためにはボイラーの改造対応もあるが、「トレファクション・

●トレファクション・ペレットの組成 (木質チップ、木質ペレットとの比較)

項目 (単位)	木質チップ	木質ペレット	トレファクション・ペレット
含水率 (%)	35%	10%	3%
重量当たりのエネルギー密度 LHV (MJ/kg)	10.5 (67%)	15.6 (100%)	19.9 (128%)
かさ比重 (kg/m ³)	475	650	750
体積当たりのエネルギーかさ密度 (GJ/m ³)	5.0	10.1	14.9
輸送効率 (比率%)	△ (50%)	○ (100%)	◎ (150%)
貯蔵・ハンドリング性	○	△	◎
粉碎性	△	○	◎

ペレット」(Torrefaction Pellet) による燃料転換が有望である。

トレファクション技術商業化の重要性

トレファクション (半炭化) は木質バイオマスなどを300℃以下で焙煎して半炭化する、微粉炭ボイラー混焼燃料の木質ペレットのアップグレード技術である。木質ペレットは年間3500万t程度流通する国際商品だが、石炭と比べると、カロリーが約2/3、ミル粉碎性の問題による混焼率上限、耐水性の問題による輸送・貯蔵・ハンドリングに欠点がある。

トレファクションはこれらの欠点を克服して石炭に近い性状の燃料にするための技術で、混焼率については30%以上が確認されている。欧米が先行して技術開発に取り組んでいるものの未だ商業生産には至っていない状況で、昨今日本でも商業化への取り組みが本格化しつつある。

今後、日本で商業技術として確立できれば、トレファクション・ペレットを国内に導入するために資源のあるアジアで製造する開発輸入型事業を志向するとともに、次のステップとして日本企業が建設実績の多いアジアの石炭火力発電所での混焼プロジェクトをJCM (二国間クレジット) スキームを活用して展開することが考えられる。