

日本:石炭灰再利用の最新動向

伊藤忠エネクス株式会社（本社：東京都港区）と株式会社ニチュウ（本社：東京都港区）、株式会社鹿野興産（本社：山口県周南市）が、今年8月に石炭灰（フライアッシュ）の再利用事業を行う合併会社を設立し、11月より始動することを発表した。合併会社は、防府エネルギーサービスから排出される石炭灰（フライアッシュ）に副資材を加え、アスファルト舗装工事の路盤材料などに利用できるリサイクルビーズを製造・販売する。2020年までに年1.6億円の売り上げを目指すとしている。

2010年度までの日本の電源構成は、原子力28.6%、火力61.8%（天然ガス29.3%、石油等7.5%、石炭25.0%）、水力8.5%、再生可能エネルギー1.1%であったが、東日本大震災後（2015年度）は、原子力1.1%、火力84.5%（天然ガス44.0%、石油等9.0%、石炭31.6%）、水力9.7%、再生可能エネルギー4.7%となり、石炭火力は、原子力発電所の代替電力として新設や稼働が続いており、今後灰の処理が課題となる。

2015年度の電気事業ならびに一般産業事業所での石炭消費量は、1億1,322万トン（内訳は電気事業が8,482万トン、一般産業が2,840万トン）であり、石炭灰発生量は全体の1,274万トン（内訳は電気事業が934万トン、一般産業が338万トン）と石炭使用量に対する石炭灰発生割合は平均で11.2%であった。近年、埋立処分量を低減する為、石炭灰の再利用が行われている。2015年度の石炭灰の有効利用状況は、セメント分野634.2万トン、土木111.5万トン、建築32万トン、農林・水産6.8万トン、その他132万トンであり、有効利用率は、98.0%に上った。このように石炭灰のリサイクル率は非常に高く、大半をセメント原料の一つである粘土の代替として使用されている。しかし、セメントの減産により有効活用枠が縮小し、景気の動向により産業向け需要に影響することも予想された為、石炭灰のセメント原料以外への有効利用を図るための技術開発が進められている。

さらに、フライアッシュはほとんど再利用されているが、産出される石炭灰の9分の1に当たるクリンカアッシュは、従来、半量程度が土地造成材などに再利用されているだけで、残りは埋立処分されていた。東北電力は、クリンカアッシュの土質改良材としての有効性を確認し、今後の利用拡大を期待している。

世界一の産炭国である中国は、産出する石炭灰は日本とは桁違いに多い。中国は、1950年代から大量の石炭灰を有効利用しており、1950年時点で、石炭灰の有効利用率は日本で62%、米国で29%と低い利用状況の中、中国では地域的なアンバランスがあるものの、全国一の有効利用率を誇っている上海地区ですでに97.8%という非常に高い利用率となっていた。上海地区の石炭灰有効利用先の半分が道路材（47.7%）であり、セメント材等（石炭灰の有効利用率の内訳は、埋戻材14.3%、セメント混和材12.7%、コンクリート混和材12.2%、壁材4.7%、その他8.4%）へと利用されている。更には、農業分野で農業肥料の原材料や、モレキュラーシーブ、凝集剤と吸着剤などのエコ材料を生産することなどにも利用されている。

近年の中国は石炭灰を年間約6億トンを排出し、有効利用率は70%である。山西、内モンゴル、新疆、陝西、寧夏など石炭火力発電区域、石炭灰の排出量が大きい。しかし、当地の市場消費能力は有限であり、現状は、石炭灰の利用率が全国の平均水準よりかなり低い。これらの地域では毎年1億トン超の石炭灰が有効利用できず、処理と利用問題が存在している。

最近、陝煤神木電化会社は電炉浄化灰^{※1}の再利用プラントを建設し、試運転した。今回の再利用プラントでは浄化灰を捕集し、沸騰床炉に輸送して炉内で燃焼した後に、冷却した渣滓を渣滓倉庫に輸送、回収して再利用することで、浄化灰のクリーンな処理と循環利用を実現した。

事業全体の投資が 590 万元（約 1 億円）で、2017 年 6 月上旬に建設し、試運転したところである。現在、6 台の電炉から出る浄化灰を全部回収し、再利用プラントで処理している。運転開始により、年あたり、488 万元の経済価値を創出できる。これにより、年 9000 トン以上の燃焼有機残渣を減らすことができ、200 万元/年が節約されることがわかった。

※1 閉鎖電炉から排出された排気ガスには、50~150g / Nm³ の粉塵が含まれており、一般的には、リサイクルするために浄化装置で浄化する必要がある。浄化手順としては、まず排気ガス沈殿槽に通して 40%~50% の大粒子の粉塵を沈降し、次に空気クーラーにより冷却し、最後にバグフィルターで濾過する。沈殿槽、空気冷却器およびバグフィルターなどの一連の処理を通して回収された固体の粉塵を浄化灰と称する。

(出所)

[1] 経済産業省 資源エネルギー庁

「日本のエネルギー エネルギーの今を知る 20 の質問(2016 年度版)」

[2] EDMC エネルギートレンド IEEJ 2015 年 2 月掲載

「2015 年度の電源構成について ー震災以降、2014 年度上期の発電電力量を踏まえてー」

[3] NINE SIGME 2016 年 2 月掲載 「石炭灰の有効利用を可能にする革新的技術」

[4] 東北電力「石炭灰（クリンカアッシュ）の道路盛土材への利用技術の開発について」

[5] 一般財団法人一般財団法人石炭エネルギーセンター

「石炭灰全国実態調査報告書（平成 27 年度実績）」

[6] 土田茂(電源開発(株)茅ヶ崎研究所)

「日本と中国における火力発電所の石炭灰を石膏の処理と有効利用」

[7] 国立研究開発法人 放射線医学総合研究所(NIRS)

自然起源放射性物質(NORM)データベース「石炭灰」

[8] 百度資訊(2012 度)

<https://wenku.baidu.com/view/ccd641dc26fff705cd170a04.html?fr=zhidao>

[9] 中国炭素新聞網 (2017/6/17) http://ny.chinacenn.com/info/nid_288328.html

[10] <http://cdmd.cnki.com.cn/Article/CDMD-10010-1016323009.htm>