

もっと知る エネルギーのこと

About Energy

電気新聞 特集

CONTENTS

P2
事業の
概要

P3
石炭灰
主力
3製品

P4-P5
活用事例
「京橋川」
「福山港内港」
「中海」など

P6
活用事例
「日本橋川」
「虎ノ門ヒルズ」

P7
普及拡大に
向けて
(鳥根県、
エネルギー総合研究所)

P8
Hiビーズ
製造現場を
訪ねて



循環型社会への道

中国電力の石炭灰有効活用

石炭火力発電所の運転によって発生する石炭灰。中国電力は20年近く前から、廃棄物である石炭灰のリサイクルに積極的に取り組んできた。石炭灰を原料とする付加価値製品を開発し、大学や行政と共同で、河川・港湾の水質浄化といった環境改善事業に数多く携わっている。こうした実績をもとに、石炭灰製品の普及拡大を図り、循環型社会の実現に貢献していく。



石炭灰リサイクル 中国電力の有効活用事業



中国電力の新小野田発電所(山口県山陽小野田市)。合計出力100万kWの石炭火力として安定供給を支える

石炭灰とは—— 自然由来の無機物

石炭火力発電所では、微粉砕した石炭をボイラー内で燃焼させ、そのエネルギーを電気に変えている。この燃焼によって発生した灰を石炭灰という。このうち、ボイラー内の高温の燃焼ガス中を浮遊する石炭灰を電気集じん機で集めたものを「フライアッシュ」、ボイラー内の高温の石炭灰が解けて凝集し、ボイラー底部の水槽に落下して堆積したものを「クリンカアッシュ」と呼ぶ。

石炭はもともと、1億年以上前の植物が炭化して硬化した植物化石。火力発電所での植物化石を粉砕機で細粉化し、高温で燃焼し、残った無機物(ミネラル)が石炭灰と

なる。廃棄物だが、自然由来の灰で、雑多なものが入ったごみ焼却灰とは根本的に異なる。

江戸時代においては、灰は商品として扱われ、リサイクルされていた。天然の化学薬品として、主に肥料、酒造、製紙、繊維、染色など幅広い用途があったという。灰は貴重な物資として江戸の人々に浸透していた。

発生量の20%を製品化

中国電力は電源構成に占める石炭火力発電の割合が比較的高い。このため、循環型社会形成の推進とともに、石炭火力の発電コスト低減の観点から、石炭灰の有効活用を力を入れている。1999年にプロジェクトチームを発足、石炭灰製品の研究開発などを推進し、

2003年から本格的な販売を開始してきた。現在では、年間70万トンの石炭灰発生量のうち約20%にあたる14万トンを石炭灰製品にリサイクルして販売している。このうち園芸用材に2万ト、軽量盛土材に4万ト、添加材に2万ト、河川などの環境浄化材として6万トが使われている。これらの製品以外にも石炭灰はセメントの原料として供給されるため、ほぼ全量が有効利用されている。

販売拡大へ体制強化

中国電力は今年4月、石炭灰製品の販売拡大に向けて体制を強化した。具体的には、石炭灰製品の製造・営業・販売を、グループ会社の中

国高圧コンクリート工業に移管し、

中国電力は事業戦略の策定や新商品の研究・開発に専念する。両社がそれぞれ専門性・優位性を持つ領域に集中することで、迅速かつ広範囲に製品を提供するとともに、グループとしての業務効率の最適化を図るのが目的だ。今回の体制強化により、23年度までに販売量を年間20万トに拡大したい考えだ。

中国高圧コンクリート工業は土木事業で培った製造技術をもとに、中国電力の三隅、新小野田、水島の3火力発電所の構内にある製造設備などを利用し、石炭灰製品を製造する。さらに自社の販売網を活用し、広く顧客に土木環境用資材として製品を販売していく。

循環型社会への適応 電力技術者の責務

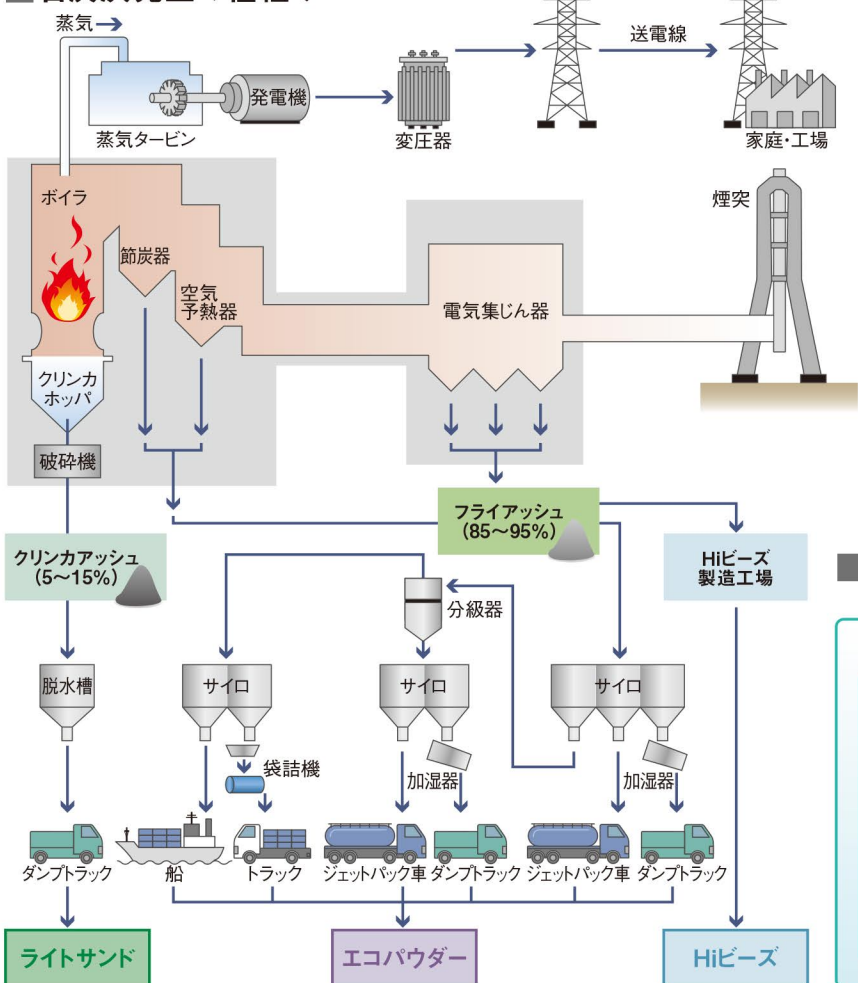
電力技術者にとって、石炭灰を有効活用することは大きな責務です。発電の主力を担う石炭火力が循環型社会に適応できるように、関係者が課題を共有し、協力していくことが大切と認識しています。

石炭灰の有効活用を拡大していくためには、石炭灰が持つ「産業廃棄物」という印象の払しょくが必要です。自然環境改善への貢献を知って頂くとともに、「これまで使われていなかっただけ」という意味を込めた「未利用資材」と呼ぶことで、イメージの転換を図っていききたいと思います。

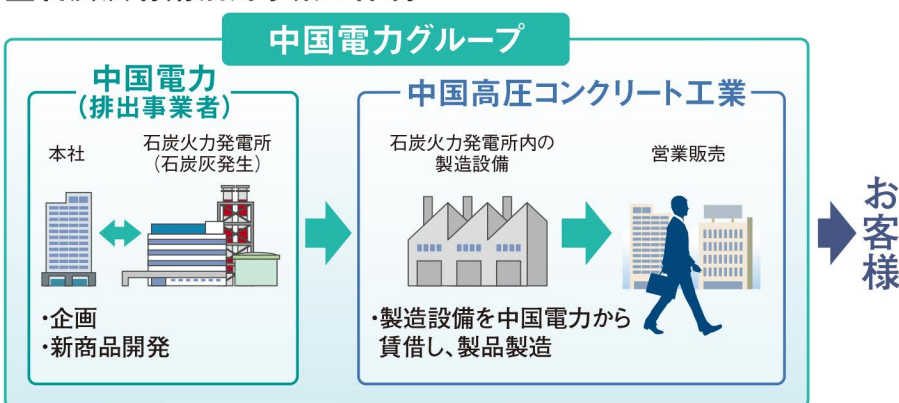


中国電力執行役員
電源事業本部 部長
(電源土木)
山田 恭平氏

石炭灰発生仕組み



石炭灰有効活用事業の体制

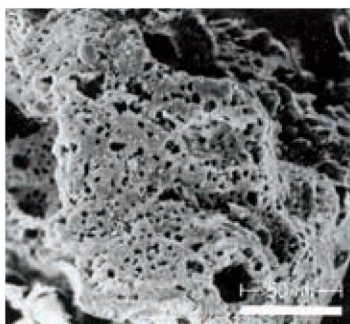


中国電力の石炭灰製品は、クリンカアッシュの塊を粉砕して砂状にした「ライトサンド」、粉状のフライアッシュを使った「エコパウダー」、同じくフライアッシュに少量のセメントと水を混合して造る造粒物「Hiビーズ(ハイビーズ)」の3つが主力だ。これら石炭灰製品「3兄弟」の特徴や用途を紹介する。

石炭灰製品「3兄弟」で展開

ライトサンド

砂より軽量、盛り土や緑化基材に



電子顕微鏡で見た粒子形状



土木資材に再利用



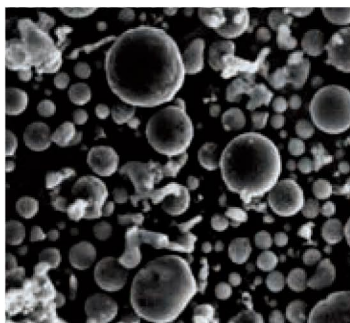
ライトサンドの色・外観

ライトサンドは砂よりも軽量ながら、砂に近い粒度分布と透水性を持つのが特徴。軽さや透水性を生かし、道路などの軽量盛り土材をはじめ、排水材、屋上用緑化などの人工基盤材に使われている。排水材としては透水性と保水性改善のため、プロチームが使用するサッカー練習場へも採用されている。

畜産分野への適用例もある。消石灰と混ぜて牛舎消毒用資材として散布したところ、従来に比べて色調が自然で、粉じんも舞い上がらないなどの効果がみられた。また、家畜運動場のえさ場にまくことで、牛の足場の泥濘化を抑えることにも成功。肉質向上や授乳量増加に寄与すると期待されている。

エコパウダー

微細粒子でコンクリ流動性向上



電子顕微鏡で見た粒子形状



2次製品として道路側壁ブロックに採用



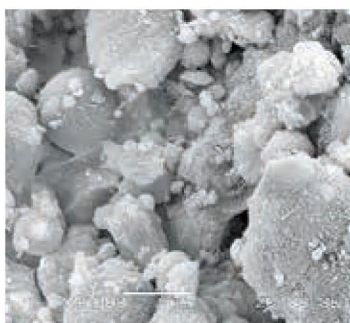
エコパウダーの色・外観

エコパウダーはフライアッシュを選別し、粒子の大きさを分けたもの。主にコンクリート混和材として活用されている。微細粒子で球形をしているため、エコパウダーを混合したコンクリートは流動性が向上する。また、長期強度の増進により耐久性が向上する性質があり、トンネル覆工橋脚などの土木構造物に用いられている。セメント使用量を抑制することによるコスト削減のメリットに加え、緻密な硬化組織の形成など、耐久性に優れている。

トンネル工事の吹き付けコンクリート材としても使われ、発じんを抑制することができ、作業環境の改善に効果を発揮する。この他、ブロックやマンホールなどコンクリート2次製品、建築外壁材や屋根材といった建築用資材などにも採用されている。

Hiビーズ

多孔質で水質浄化に活躍



電子顕微鏡で見た粒子形状



河川の水質浄化に活用



Hiビーズの色・外観

Hiビーズはフライアッシュを主原料に、専用の製造設備で生産される加工品。直径が概ね10〜20ミリの粒状で、石よりも軽い。微細な穴を持つのが特徴で、水の吸排水効果が高く、スポンジのような働きをする。

瀬戸内海における海砂の採取禁止・規制が進められる中、海砂の代替材として、主に港湾の軟弱地盤改良工事などへ活用されていた。悪臭の原因となる硫化水素や赤潮を引き起こす栄養塩(窒素、リン)の溶出を抑制する性質もあり、最近では生物生息環境の改善や有機粘土(ヘドロ)浄化に有効として、港湾や河口などの底質を改善する環境修復材としても実績を積み重ねるなど注目を集めている。

中国電力の有効活用事業

活躍する石炭灰～活用事例を紹介

【広島市】京橋川の干潟散策可能に(Hiビーズ)

広島市中心部を流れる京橋川。かつて生活排水などの影響により、河川環境は悪化の一途をたどっていた。硫化水素が発生するとともに、干潮時に川岸に姿を現す干潟全体に有機粘土(ヘドロ)が堆積し、人が歩くことができなかった。

こうした中、環境改善の一環として、広島県は2010年度からHiビーズを使った河川の底質改善事業をスタート。河口付近にあるオープンカフェなどが立ち並ぶエリアを中心に、Hiビーズで覆砂された。

その結果、ヘドロによる軟弱化で歩けなかった干潟が、Hiビーズを覆砂した場所では親水性が向上、ヘドロの堆積が減少し、歩行可能になるまで改善された。

硫化水素の発生が見られなくなり、生物多様性の改善も図られた。川岸や護岸には多種の藻類が繁殖し、貝やカニも育つなど生物量が確実に増えている。Hiビーズには、底生藻類が繁殖し、珪藻やスジアオノリの付着も多くみられた。事業に携わった広島大学准教授の日比野忠史さんは「Hiビーズが底生藻類を生み出す畑となり、生物の成長を支えている」と効果の大きさを強調する。



Hiビーズ覆砂前の京橋川干潟



覆砂後は歩行可能に



広島大学准教授(海岸工学) 日比野 忠史さん

中国地方では、京橋川や福山港内港などでHiビーズを活用した環境修復事業が数多く実施されていますが、いずれも想定を上回る良好な結果が出ています。Hiビーズはミネラルを効率的に溶出し、微生物の生活環境を支持し、有機物を循環させることによって生物の生息を助けるなど、生態系の再生に貢献しています。環境修復は、人間が生活習慣を変えない限り、最終的な解決とはなりません。Hiビーズは、即効性と持続性に一定の効果がある石炭灰を使わないのもつけない。廃棄物という先入観が先に立ち、石炭灰の特性が見過ごされてしまうのは残念です。石炭灰のポテンシャルを考慮すると、研究テーマはまだあります。今後、地域や社会に喜ばれる成果を出していきたいですね。

想定上回る結果 生態系再生に貢献



福山港内港海面に浮いたヘドロ(2010年5月)



現在の福山港内港

広島県福山市中心部にある福山港内港。内陸に食い込んだ閉鎖的な水域が原因で水の流れがほとんどなく、下水など生活排水が流れ込んでヘドロが堆積、季節によってはヘドロが浮上し、悪臭の発生や景観の悪化を起こしていた。八方塞がりの状態が続いていたが、長年の悩みを解決したのがHiビーズだ。国や広島県、福山市などは、2011年度から内港の底にHiビーズを敷いてヘドロの浮上を抑える実証実験に着手。14年度からは本格的な工事に移行した。

その効果は明確に現れた。ヘドロの浮上は抑制され、硫化水素の発生も減り、悪臭はほとんどなくな

くなった。クロダイが戻ってくるなど多数の魚影も確認された。現在は県によって、効果の確認が継続的に行われている。

福山市では14年度から3年間にわたり、生物多様性環境改善実証実験も実施した。内港にHiビーズで浅場をつくり、生物の定着具合を調査するのが目的だ。浅場は数カ所設置し、粒径の異なるHiビーズを置いて効果の違いも調べる。モニタリングは19年度まで行われる。



藻類も繁殖

【福山市】福山港内港の悪臭解消(Hiビーズ)



福山市環境部環境保全課長 榎 憲登さん

comment

長期的視点で調査継続

Hiビーズの効果によって、福山港内港の悪臭はほぼ解消され、住民からの苦情もなくなりました。内港近くには福山市立大学のキャンパスがありますが、大学関係者からは「昔よりもよくなった」「気にならない」といった声が寄せられています。

魚類など生物も戻ってきていますが、長い目で効果を確認することも重要です。市が実施しているモニタリングでは、長期的な視点から、生物の定着状態を確認していきます。Hiビーズによる自浄作用の持続性に注目していきたいと思っています。

【島根・鳥取】中海再生へ窪地埋め戻し（Hiビーズ）

島根県東部と鳥取県西部にまたがる中海は日本で5番目の広さを誇る湖だ。中海では干拓事業などで湖の底面から土砂をさらう浚渫（しゅんせつ）工事により、巨大な窪（くぼ）地が複数箇所が存在する。この影響で、窪地に厚いドロが堆積するなど環境汚染が進んだ。悪化した中海の環境再生を目的に、自然再生推進法に基づき、行政や住民、NPO、専門家、企業など多様な主体が参加する再生事業が2012年度からスタートした。

このうち浚渫窪地の環境修復実証事業では、約8万立方メートルの



中海の窪地に投入されるHiビーズ

Hiビーズが活用された。硫化水素や栄養塩の溶出を抑制する効果があるHiビーズを投入し、水質改善を図ろうという試みだ。実施主体の一つである認定NPO法人自然再生センター（島根県松江市）によると、16年度の調査では、覆砂以降の累積で硫化水素の溶出を約90%削減できたことを確認したという。

Hiビーズの散布エリアでは、中海特産の赤貝（サルボウ貝）やアサリが生息するなど生物多様性も整ってきている。自然再生センターでは窪地での貝類の生育調査を続けるとともに、地元漁協などと共同で窪地を活用した赤貝の養殖試験も実施。かつての中海を取り戻す取り組みが一段と加速している。



効果を確認するためのモニタリング調査



中海では赤貝の垂下養殖も始まった

comment

水産物増産が再生の証し

Hiビーズの覆砂により、硫化水素の溶出を効果的に抑制できることが分かりました。窪地の硫化水素濃度が下がれば、貧酸素である窪地を積極的に活用した赤貝の養殖も行えると考えられます。窪地を埋め戻して昔の姿に戻すことも重要ですが、中海の恵みである水産物の増産などに積極的に活用することも自然再生の一つの形だと思っています。

今回の取り組みは中国電力の協力を得て進めています。住民代表のNPO法人と企業が循環型社会の実現という理念で一致したことが、中海再生への推進力になっています。

認定NPO法人自然再生センター
専務理事・事務局長
小倉 加代子さん

今後は、住民代表のNPO法人と企業が循環型社会の実現という理念で一致したことが、中海再生への推進力になっています。

コンクリートに付加価値（エコパウダー）

中国地方で計画実施されている山陰道や松江尾道線などの高規格道路のトンネルで、エコパウダーを活用した吹き付けコンクリートが活用されている。これまでの活用実績は約120件。現在建設が進んでいる供給中のものでも15件あり、今後も工事現場において活用が予定されている。

粒子が細かいエコパウダーを利用すると、従来の吹き付けコンクリートに比べて粘りを持つようになり、岩盤面への付着が向上し、材料ロスが低減するとともに、粉じん量が抑制され、トンネル現場内の作業環境を改善するメリットがある。

一方、道路工事ではトンネル工事のほかにも、橋梁工事も行われる。橋梁などのコンクリートの厚みが増す大型構造物では、セメント硬化に伴う水和熱により、ひび割れの原因に注意が必要。エコパウダーをセメントの一部に置換すると、低発熱になり、ひび割れが抑制される。ポズラン反応で緻密な硬化組織となり、長期耐久性が向上し、高品質のコンクリートになる。



発熱抑制によるひび割れ防止のため橋脚にも活用されている



エコパウダーを使用したコンクリートが吹き付けられているトンネル工事現場

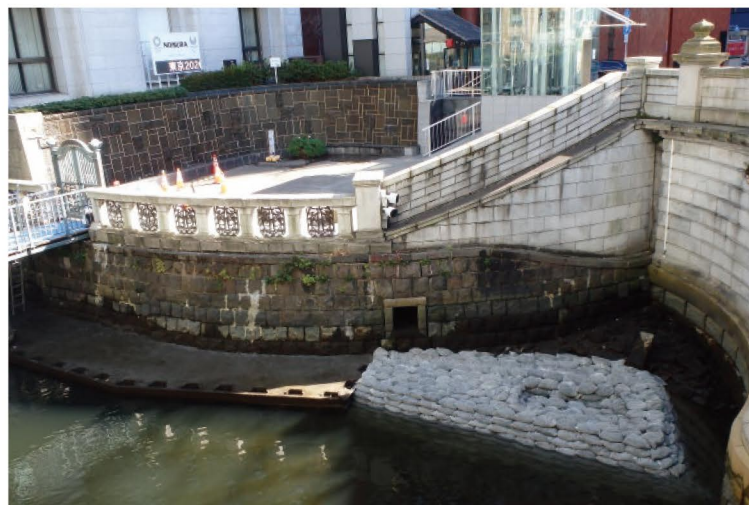
【東京】日本橋の水辺環境改善へ（Hいびーズ）

東京都中央区にある日本橋。日本の道路網の起点として広く親しまれ、現在も交通の要衝として知られる。その日本橋の下には日本橋川が流れている。中央区は快適でうるおいのある水辺のにぎわいを創出するため、船着き場の設置などを推進。その結果、日本橋船着き場では、2011年の開所初年度に比べ昨年度は2倍以上となる約7300回の船舶の発着があり、大勢の観光客らでにぎわった。

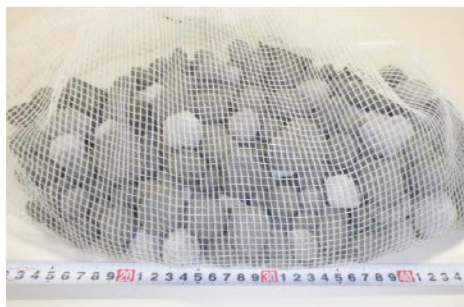


大勢の観光客やビジネスマンが行き交う日本橋周辺

一方、船着き場周辺では、日本橋川へ流入する土砂が堆積し続け、悪臭やヘドロなどの環境改善が課題となっていた。区は学識経験者を含む地域団体からの提案を受けるとともに、都との協議も経て、Hいびーズの活用を決めた。設置に当たっては、Hいびーズの流出を防ぐため、20×30センチ四方のメッシュ状の袋に収納。日本橋川右岸にある船着き場近くの川床に計10立方メートルを積み上げた。今年2月の設置後、環境影響などの調査や実験・評価が続けられている。舟運の活性化に力を入れる区では、船着き場周辺の水辺環境の改善効果に大きな期待を寄せている。



Hいびーズが設置されている日本橋川船着き場付近



メッシュ状の袋に入ったHいびーズ

comment

リサイクルに意義感じ

日本橋には江戸時代から続く老舗商店が多く、首都高速道路が橋の上を通る前の時代を知る方も多数いらっしゃいます。日本橋川の浄化は、日本橋上空にかかる首都高速道路の移設・撤去に向けた取り組みとともに、地元の方にとっても大きな関心事となっています。



中央区水とみどりの課長
みぞくち 薫さん

Hいびーズ活用のきっかけの二つに、リサイクルということが挙げられます。リサイクル品を使って環境改善を図ることに意義があると感じています。2020年には東京オリンピック・パラリンピックが開かれます。訪日客も増えるでしょうし、日本橋はマラソンコースに入る予定とのこと。川がきれいな姿になって選手や訪日客をお迎えしたいですね。

comment

性能十安全・安心が決め手

生活上必要なライフラインから出てくる廃棄物を、リサイクル材料として活用しようという中国電力の姿勢は大変評価しています。ライトサンドの性能の良さはもちろんのこと、安全にもしっかりと注意が払われており、安心して使うことができます。



ビルマテ
ル常務
執行役
員
はせが
わ 義一
さん
長谷部

材料の安定的な調達は大きなポイントですが、中国電力は安定性に加えて、急な発注にもスムーズに対応して頂けるので非常に助かっています。今後も協力関係をもとに、ライトサンドを主原料にした軽量土壌を広く普及していきたいと思っています。

【東京】虎ノ門ビルズ緑化（ライトサンド）

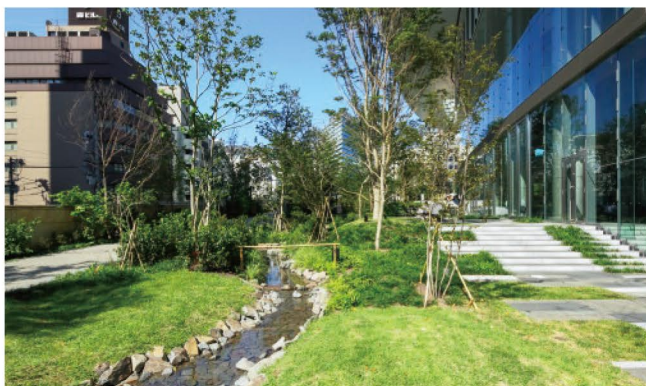
地上52階建て、高さ247メートルの超高層複合タワー「虎ノ門ビルズ」（東京都港区）は、東京を代表する新たなランドマークとして2014年6月に開業した。特徴の一つが豊富な緑化空間の実現。約6千平方メートルの大規模なオープンスペースを確保し、屋上庭園「オーバル広場」や階段状のテラス「ステップガーデン」などを備える。

その緑化空間の一部に、ライトサンドが使われている。屋上緑化資材メーカーのビルマテル（東京都中央区）は、ライトサンドを主原料の一つとして人工軽量土壌を製品化し、虎ノ門ビルズに納入した。ライトサンド

は、圧密をかけても排水性が損なわれないため、植物が根腐れしにくく緑化資材として適しているという。同社によると、ライトサンドに他の資材をブレンドした製品「エコロベースソイルCAプラス」は、虎ノ門ビルズ以外にも関東地域でマンションやオフィスビルなどの屋上緑化工事を中心に採用が拡大しているという。「植物を植えた後の生育も良好。お客さまの評価が高く、リピートも多い」と完成度の高さに自信をのぞかせる。



虎ノ門ビルズ外観



ライトサンドが使われているステップガーデン

活用事例が増えている石炭灰製品だが、普及拡大に向けた取り組みは続く。ここでは、行政の施策と研究機関の研究テーマの一部を紹介する。

〔島根県〕製品認定制度で後押し

ライトサンド・Hiビーズ取得

島根県は、循環型社会の実現を目指して、島根発の優れたりサイクル製品を「しまねグリーン製品」に認定し、資源の循環利用の促進とリサイクル産業の育成を図っている。認定要件は、①県内に事業所を置く企業などにより

製造・加工②生活環境の保全のために必要な措置が講じられている事業所において製造・加工③原材料の調達、製造・加工、販売、廃棄物などにおいて関係法令などを順守④認定基準に適合する⑤の4つ。中国電力の石炭灰

製品の「ライトサンド」と「Hiビーズ」も、認定を受けている。

認定審査は、専門の委員会の審査を経て、知事が認定する。認定を受けると、知事から認定証が交付されるとともに、認定マークを製品やパンフレットなどの印刷物に使用できる。県のホームページや新聞広告などでも紹介される。認定期間は3



構造物への影響軽減のため、ライトサンドが採用された(島根県内)



県道改良工事でもライトサンドが使われた

発電所立地地域が率先



島根県環境政策課低炭素・循環型社会推進スタッフ調整監

坂口 良則さん

島根県には大型石炭火力の三隅発電所があり、廃棄物の中でも石炭灰の排出量が多いのが特徴です。県としても、しまねグリーン製品認定制度などを通じて、石炭灰リサイクル製品が活用されるよう力を入れて取り組んでいるところ。立地地域が石炭灰製品を使わなければ、全

国に広がっていくか不安でしょう。リサイクル製品が広く利用され、世の中に浸透していくためには、使い勝手やコストなどの観点から、競合製品に打ち勝って残っていくのが基本です。ライトサンドやHiビーズは十分実績があります。これからもっと普及してほしいですね。



しまねグリーン製品認定マーク

中国電力エネルギー総合研究所

Hiビーズの適用性確認

中国電力エネルギー総合研究所(広島県東広島市)では、石炭灰の利用拡大を見据えた研究開発を推進している。その一つが、アサリ生息基盤へのHiビーズの適用性研究だ。

閉鎖性海域の広島湾では、ヘドロが堆積し、生物生息環境が悪化。アサリなどの二枚貝が激減した。こうした中、広島市を流れる本川の河口で、Hiビーズによる干潟の底質改善を実施したところ、アサリの生息が確認された。

同研究所土木グループの10匹を投入、潜水調査を実施したところ、アサリの生息が確認された。

アサリ生息環境を再現実験

アサリは波や引き潮、外敵から身をを守るために底に潜る。複数の水槽にHiビーズや砂、石などを投入して、様々な底質状況をつくり、それぞれにアサリを投入、潜水調査を実施したところ、アサリの生息が確認された。



再現実験で使用した水槽群

さらに、Hiビーズとヘドロを混ぜたケースでも潜ることが分かったほか、Hiビーズ効果で酸素の供給もよくなり、アサリの生存率が高まった。井上さんは「短期的には、潜りや大きさを実感している。すさと酸素のおかげで、Hiビーズに適用性があることが明確になった」と結論付けた。「Hiビーズが敷かれた方が、砂地よりもエイなどの天敵に見つかりにくい」と可能性の大きさを実感している。



実験用のアサリ。大きさをそろえるのに苦労



Hiビーズへのアサリの潜入状況



土木グループ研究員 井上 智子さん

Hiビーズ製造現場を訪ねて in 三隅発電所

日本海に面した島根県浜田市に位置する中国電力三隅発電所。石炭を燃料とする同発電所には、石炭灰製品の「Hiビーズ」の製造設備が新小野田発電所（山口県山陽小野田市）から移設され、2016年11月に稼働した。17年4月からはグループ会社の中
国高圧コンクリート工業が運営に当たる。中国地域を中心に全国にHiビーズを供給している唯一の製造現場を訪ねた。



造粒物を成形する混合・造粒設備



製品加工設備から出てくるHiビーズ

Hiビーズの製造設備は発電所構内の東側に設置されている。面積は約1万4千平方メートル。手狭だった移設前の敷地に比べ、約1.4倍の広さを確保した。

発電所から排出された石炭灰のフライアッシュは、混合・造粒設備に送られ、混合ミキサーによって、セメントと水を混ぜ合わせる。造粒機械で粒状に成形され、Hiビーズの原型ができあがる。

初期養生ヤードで3日間保管し、さらに別の養生ヤードに移して約1週間置く。固くなった造粒物は、製品加工設備でふるいにかげられた後、完成品となり、製品

貯蔵ヤードで出荷を待つ。製品になるまでの標準工程は10日間程度を見込む。

製造設備は、新小野田発電所での経験を踏まえ、製品化率向上のために改良などを施した。例えば、素材がより均質に混ざるよう、混合方式の見直しをすることも、造粒直後の輸送用コンベヤーの乗り継ぎ高さを低く抑えることで、粒がつぶれたり、付着するのを防いでいる。

品質管理の徹底にも気を配る。石炭の炭種によっては、造粒の際に微妙な水の量の調整が必要となるため、制御を一括管理する操作室では、造粒モニターを常時監視しながら

社会のお役に立つことが大切

Hiビーズをはじめとする石炭灰製品の製造販売事業を、コンクリート電柱の製造販売、くい打ち工事に続く3本目の柱に成長させたいと考えています。事業推進にあたり、関係自治体から産業廃棄物の中間処理業の許可も取得しました。全国に石炭灰製品の良さを広めていくために一層、力を入れていきたいですね。

今後はこれまでの当社事業で培った販売網も生かしつつ、幅広くニーズをつかみ、フットワークよく事業を展開していきたいと考えています。石炭



中国高圧コンクリート工業社長
松蔭 茂男氏

灰を貴重な資源として有効に使って頂き、社会のお役に立つことが大切です。社会に受け入れられ、お客さまに喜んで頂いた結果として、販売量を増やしていければ何よりです。



初期養生ヤードに保管された造粒物



完成後のHiビーズ



機器を念入りに点検



生産設備の状態を常時監視する操作室

ら水の調整を行う。また、造粒設備から初期養生ヤードまでは、各機器への付着や詰まりによるトラブルを起こしやすい。このため、各機器において日々の点検、清掃は怠らない。月1回は全機器をメンテナンスする日も設けている。

こうした様々な工夫により、製品化率は当初計画を上回る70〜80%と高水準を確保している。同

社では、「製造の安定化と製品化率のさらなる向上を目指して、製造のレベルアップと製造コスト低減を目指していきたい」（澄川健執行役員）としている。

三隅発電所では年間約25万トンの石炭灰が排出される。中国高圧コンクリート工業は、このうち約5万トンを加工し、年間約6万立方メートルのHiビーズを製造する計画だ。