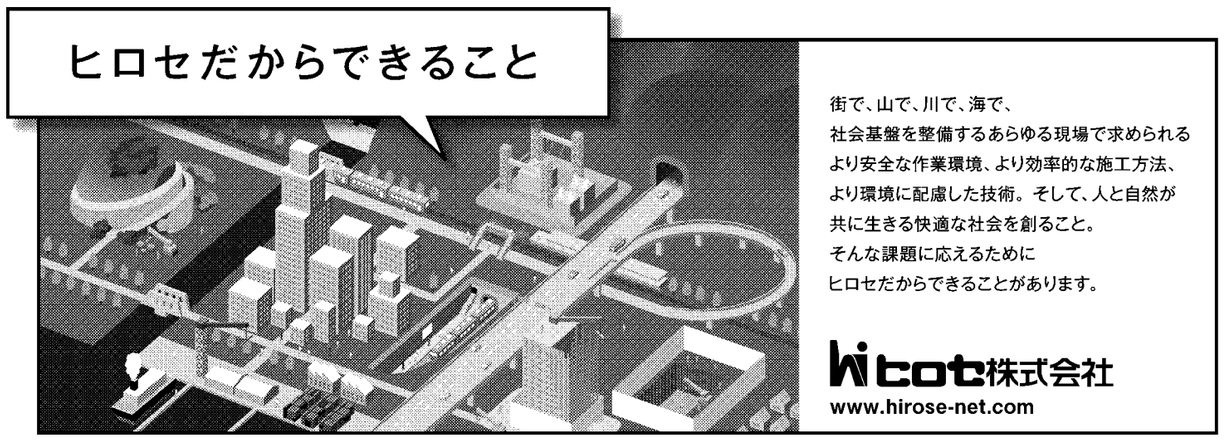


放射性物質対策 進む技術開発

除染や拡散防止

各地で導入・実証へ

震災被災地の応急復旧支援に始まり、原発事故対応、津波で生じたがれき処理と慌ただしく仕事に追われる建設業界。災害対応を社会的責任として強く自覚する。これまでさまざまな災害復旧現場で実力を発揮してきたが、新たな知見が求められているのが原発事故で飛散した目に見えない放射性物質への対処だ。汚染地域の人々が日常生活を取り戻すための機器や装置、放射性物質の安全性を担保する技術の開発・導入が進んでいる。

建設産業

狭い道路もOK 路面洗浄車

竹中工務店は安藤建設などとの共同企業体（JV）で取り組む福島県南相馬市の除染作業に昨秋、デンマーク製の排水同時回収型小型高圧路面洗浄車「NILFISKサイクロンCY5000」を国内で初めて導入した。

海外で空港の滑走路洗浄などに使われている幅1・4㍍のコンパクトな作業車両で、狭い道路にも入っていける。道路路面を最大28㍍㌫の高圧水で洗浄するのと同時に排水を吸引して回収。人手による高圧洗浄に比べて10倍以上の施工効率になる。

放射性物質はアスファルト表面に堆積した塵あいに比較的多く吸着されており、同市における実証施工では汚染低減率55％という結果が得られた。市内に600㌔㎡以上ある舗装道路を対象に作業を進めている。

汚染土壌を効率的に減容

福島県広野町から除染作業を受注した清水建設は昨夏、取り除いた汚染土壌を5分の1に減容（減容率80％）できる分級・洗浄処理の実証プラントを稼働した。放射性セシウムを吸着している土粒子表面の高濃度汚染部分を薬剤による表面処理とすりもみ洗浄（スクラビング）、気泡分離（フローテーション）で効率的に除去し、これまでの分級・洗浄処理で平均的な減容率70％を10㌫程度向上する。

この装置は環境省の除染技術実証事業の採択を受けて建設。重金属汚染土壌の浄化技術として開発したスクラビング・フローテーションを放射性物質汚染土壌に応用した。また、除染作業に伴う除草の体積を最大10分の1に圧縮する減容装置も独自開発し、試験導入している。

樹木の表面に固化材塗り除染

除染は住宅の周りや道路などの生活圏が優先されているが、これから対象が森林にも広がっていく。大成建設は美容法の泥パックのように、樹木の表面にセメントを主成分とする固化材を塗り、乾燥・剥離して放射性セシウムを取り除く除染技術の実用化にめどをつけた。ハンマー打撃やバイブレーターで衝撃を与え固化材を分離・回収。がれきや伐採した樹木にも適用可能で、その場合は破砕機で固化材を分離できる。伐採樹木を対象に福島県川俣町で実施した実証試験では、放射性セシウムの84―95％が分離した固化材に移った。

森林では住宅や道路よりも除染作業で生じる汚染水の扱いが難しくなる。その問題を回避するとともに、樹木へのダメージを最小限に抑えられる。樹皮を取り除いてしまう皮はぎには劣るものの、ブラシでこする水洗いに比べ除染効果は2倍程度高い。

排水同時回収型小型高圧路面洗浄車「NILFISKサイクロンCY5000」（竹中工務店）

実証試験で設置された「TT－除染シートSC」（戸田建設）

空間線量率高速計測システム（鹿島）

広野町で稼働した分級・洗浄処理の実証プラント（清水建設）

固化材を塗布した伐採樹木（大成建設）

「ベントスロープF工法」で布製型枠に遮水材を充填した状態（大林組）

雨水による拡散 シートで防止

戸田建設も山間部や宅地・農地の周囲を想定し、特種東海製紙が開発した放射性物質拡散防止シート「TT－除染シートSC」を使った共同実証試験を福島県内で行い、捕集効果を確認した。同シートは不織布の間に放射性物質を吸着するゼオライトを均一に固着させたもの。雨水などによる放射性物質の流出・流入を防ぐ。設置期間3カ月でシートの放射線量は周囲の土壌と比べ、2倍程度高くなった。

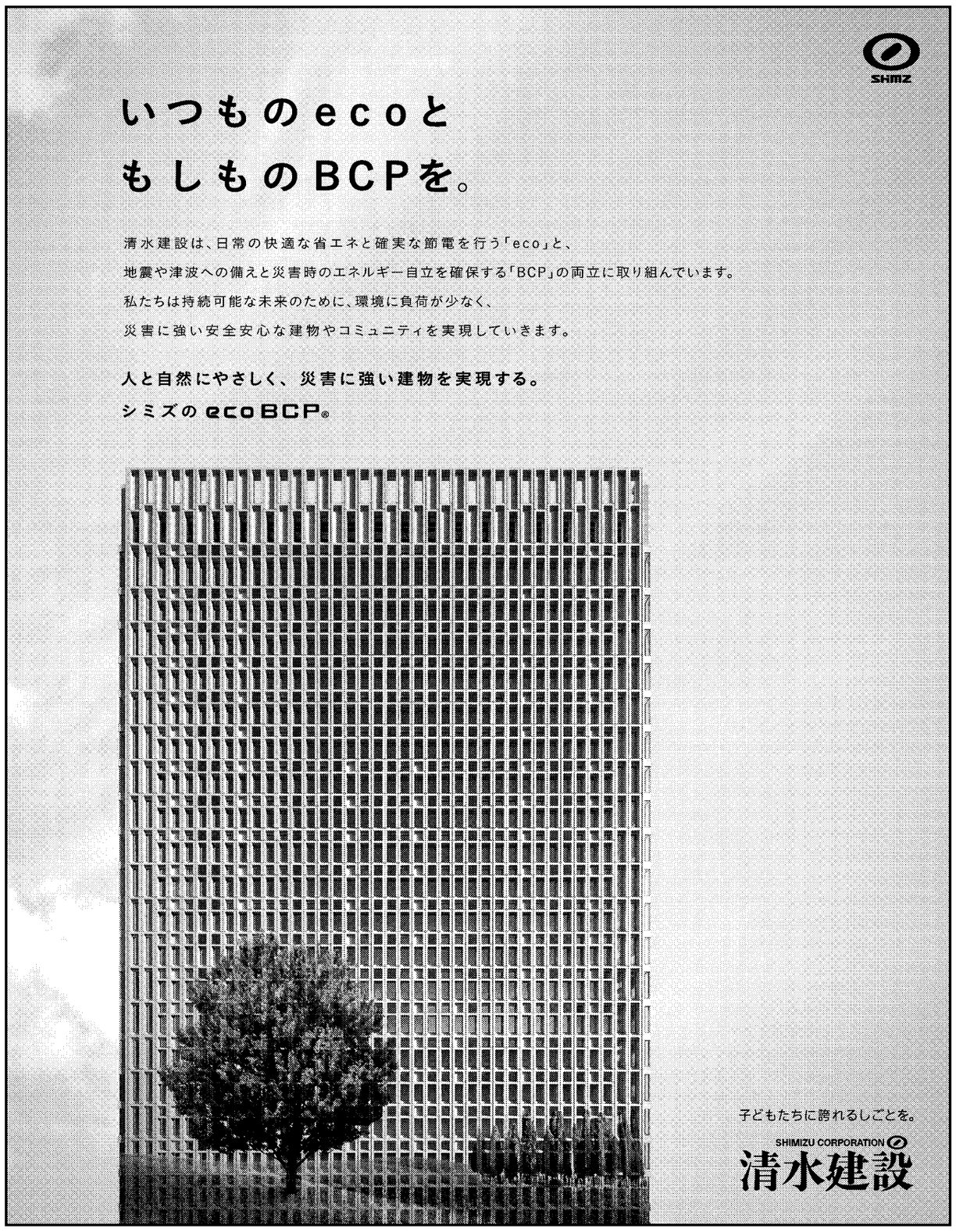
除染作業により放射線量を低減しても、風雨の影響で再び汚染レベルが上がってしまう現象が起きており、この問題に対処する。また、河川や水路からの放射性物質流出を防ぐため、同シートをフィルター状にして3層並べた「水フィルター」についても実証試験も進めている。

空間線量率を10秒で自動計測

放射性物質は広範囲に飛散し、周辺各県でも慎重な対応が求められている。宮城県石巻市内で同市など2市1町のがれき処理業務をJVの幹事会社として進める鹿島は、災害廃棄物搬出車両の放射線空間線量率を10秒程度で自動計測するシステム「空間線量率高速計測システム」を開発、導入している。搬出時の車両重量計測に併せて空間線量率を測定するため、安全性を担保しながら支障なく処理業務を進められる。

処理場を兼ねたがれき2次仮置き場で選別・破砕・焼却などを行っており、ゲート3カ所に6システムを設置。宮城県のマニュアルや環境・国土交通両省の公的指針などに基づいて、災害廃棄物運搬車両が沿道に影響しないことを確認する。この技術を福島県内での除染作業や中間貯蔵に伴う汚染土壌運搬などにも適用できると見ている。

埋め立て処分 隔離層で新工法

一方、大林組は旭化成ジオテックと共同で焼却灰などの指定廃棄物（放射性セシウム濃度1㌔㌘当たり8000�Bq超）を埋め立て処分する際に、布製型枠を隔離層にして雨水の浸入を防ぐ処分技術「ベントスロープF工法」を開発した。積み上げた廃棄物を形状自由度の高い布製型枠で覆い、砂にベントナイトで流動性を持たせた遮水材を充填して隔離層にする。

放射性物質は首都圏でも一般廃棄物の焼却や下水処理によって濃縮され、指定廃棄物となっている。廃棄物の周囲にベントナイトなどを重機で締め固めて隔離層にする方法は側面部分の施工が難しく、不等沈下に追従しきれず雨水が浸入する恐れがあった。同工法は側面はもちろん、表面の凹凸に合わせて隔離層を形成できる。