

コンクリートテクノ

JOURNAL OF CONCRETE TECHNOLOGY

特集 吹付工による法面保護



宮城県指定工事への安定供給を通じ地場産業再建に貢献する
気仙沼・南三陸復興生コンJV 戸倉 プラント (日工製)

株式会社セメント新聞社

2014
7

Vol.33, No.7

東北復興

来春の国連防災会議で世界へ情報発信

がれき処理コンソーシアムが第2期活動を開始

編集部

震災がれきと産業副産物のアロケーション最適化コンソーシアム(略称:がれき処理コンソーシアム、久田真代表)は6月6日、仙台市のハーネル仙台で第3回総会とシンポジウムを開いた。宮城県と岩手県が、がれき処理終結までの経緯と今後の資材化がれき利活用の計画などを報告したあと、地盤工学会が「災害廃棄物由来の復興資材等への利用のあり方」について提言。国立環境研究所は、放射線の懸念があるがれき等の再生利用の考え方などを提示し、除染・廃棄物技術協議会がこれまでの活動成果を紹介した。他方、総会では第1期(平成24、25年度)活動報告と新部会の活動方針、平成26年度収支計画等を審議し、原案通り承認した。2013年度をもって岩手県と宮城県のがれき処理が完了したことを踏まえ、がれき利活用(幹事:鹿島建設、昭和コンクリート工業)、未利用資源有効利用(日本製紙、三菱マテリアル)、拠点形成(宮城大学、東北大学)の3検討部会に再編して第2期(平成26、27年度)の活動をスタートさせた。また、第1期活動の成果として、過去2年間にフィールド実験などを行い、がれきの利活用につながる技術情報を適用事例集(18件の会員保有技術)としてまとめ、配布した。

宮城、岩手のがれき処理が収束

シンポジウムでは、宮城県出納局の佐々木源次長



(前環境生活部次長)と、岩手県環境生活部災害廃棄物対策課の佐々木健司課長が、各県のがれき処理収束までの経緯を報告。大震災および津波により発生した災害廃棄物および津波堆積物の量は宮城県で約1800万トン(県内で発生する一般廃棄物の23年分)、岩手県

災害廃棄物の処理能力（焼却炉）

地域ブロック	処理区	焼却炉の種類と 1日当たりの処理能力	1日当たりの 処理能力の合計
気仙沼 ブロック	気仙沼 処理区	ストーカ	219トン×2炉
		ロータリーキルン	219トン×1炉 109トン×1炉
石巻ブロック	南三陸 処理区	ストーカ	95トン×3炉
		ロータリーキルン	300トン×2炉
宮城東部ブロック	名取 処理区	ストーカ	110トン×1炉
		ロータリーキルン	210トン×1炉
巨理名取 ブロック	岩沼 処理区	ストーカ	95トン×2炉
		ロータリーキルン	95トン×1炉
	山元 処理区	ストーカ	105トン×5炉
		ロータリーキルン	109.5トン×1炉 200トン×1炉
合計（26炉）			4,179トン

では約584万トン（13年分）に達した。宮城県では8ブロックに焼却炉を設置する一方、1都6県に広域処理（約33万トン）を依頼。処理を促進するとともに、建設資材へのリサイクルを推進し、港湾の埋立てに約80万㎡、仙台湾南部海岸の堤防復旧に約20万㎡利用した。また、山元町の再生土砂約60万トンを福島・新地町の県道復旧に使用することで昨年末、両県が合意している。岩手県はリサイクルを重視した処理フローと、県内外のセメント工場を処理拠点にする方針を掲げ、再生資材は公営住宅の造成や防潮堤建設などに利用してきた。現在は災害廃棄物仮置場の土壌汚染調査を随時行い、土地を所有者に返還する作業などを進めている。

国立環境研究所の大迫政浩資源循環・廃棄物研究センター長は「除染による除去土壌等の扱い～現状と今後の課題」と題して、放射能除染により除去される土壌が2000万㎡を超えると試算されるが、中間貯蔵施設への運搬について住民の強硬な反対が予想され、県外での最終処分場のメドも立たず、出口の見えない現状を説明。大迫氏は、放射線と放射性物質（セシウム）の特性、土壌との相互作用の特性を踏まえた、再利用を含む適切な技術的対応が大切だが、社会的要素（利用時のリスクに対する懸念、地域住民の理解など）も考慮した現実的な政策への転換が必要だと語った。ま

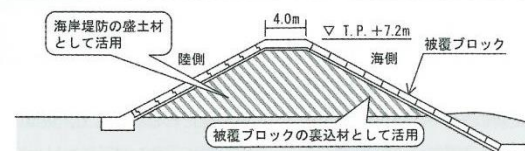
た、被ばくリスクの観点からは、30cmまで覆土すれば3000Bq（ベクレル）/kg以下の土砂の再生資材としての利用が可能であると考えられるが、分級洗浄で減容化する一方、遮蔽効果のある資材によって地表面から40cm以上の厚さを確保できれば1万Bq/kg以下の土砂も再生資材として利用できることになり、処理がしやすくなると述べた。

地盤工学会がガイドラインを作成

地盤工学会復興資材提言委員会の勝見武京都大学教授は、3月にまとめた「災害からの復興における社会基盤への復興資材等の利用のあり方に関する提言」を解説。復興資材の利用を促進するため「復興資材利用原則化」ルールを制定するなどの枠組みが必要だとし、その活用にあたっては経済支援も含めたストックヤードの整備、運搬費用の負担などの問題をクリアする必要があり、関連する諸機関が連携して制度の整備に取り組むべきだと提案。災害廃棄物由来の分別土砂は利用用途に応じた、合理的な品質基準に依拠して有効利用を推進することが大切で、品質管理のための基準や、設計施工を行う上でのガイドライン、マニュアルの整備が重要だとしている。このほか、言葉の定義にも触れ、災害廃棄物やコンクリートくずという呼び名は有効利用を進めるのに一考を要するとし、復興資材の正

実証試験が行われた技術

災害廃棄物の種類	実施者	技術名称	場所	実施時期
コンクリート がら	奥村組	コンクリート廃材とスラグを用いた再生コンクリート「リ・パースコンクリート」	八戸港	2013.4
	大林組	コンクリートがらと海水を用いた港湾用ブロック	相馬港	2013.2
がれき 残渣	先端建設 技術センター 他5社	アップサイクルブロック	巨理町	2012.11
	清水建設	不燃混合物、焼却主灰等を用いた造粒再生砕石製造	南三陸町	2013.5



堤防基本構造

しい理解のための取り組みも必要だと提言。同学会は現在、「災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン」（案）を作成中で、近く公表する予定だ。

除染・廃棄物技術協議会の佐藤和郎代表理事（大成建設、環境本部技師長）は、放射性物質の除染、それに伴い発生する放射性物質を含む廃棄物の処理、輸送および処分に関する技術開発を目的に2011年11月に設立された。東京電力が発起人となり、三菱総合研究所が事務局をつとめる。一般会員は大手ゼネコンを中心に94社で構成。この間に「除染効果確認のための放射線測定手引書」を作成・公開したほか、会員40社の技術（95件）を登録。2012年から福島市内でシンポジウムも開催している。

トレーサビリティも重要

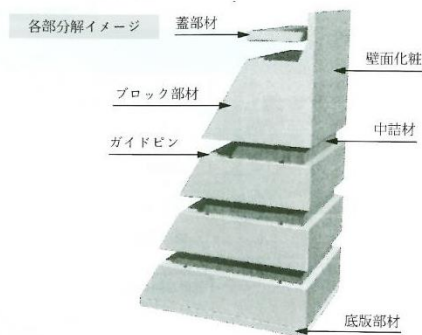
全体討論では、久田会長が「資材化されたがれきを保管した場合、一定期間を過ぎると再び廃棄物扱いされるという話もあるようだが」と問題を提起。これに対して宮城県は「がれき処理を始めて4年目に突入したが、この間に品質や土壌の性状などを確認している。ストックされた資材は品質基準をクリアしており、公共事業であれば問題ないと思われる。ただし、初めての材料であり、トレーサビリティも行えるように予算

措置を講じることも検討したい。そのためには学界関係者から行政へ強く働きかけてほしい」と回答。岩手県は「復興資材には有害物質が含まれず、利用先の工事に必要な品質基準を満たしていることから、何年か先に復興資材の検証を行うことまでは考えていない。一定の品質を確保して、利用先を探している状態であれば廃棄物にはならないが、それが長期間未利用のままストックされている場合には不要物として扱われる場合があることから、注意が必要である」と答えた。

また、久田代表が宮城県に対して「西日本地区から、本コンソーシアムの取り組みについて話を聞きたいという要望を多く受けている。今後の備えとして、がれき処理への取り組みを記録に残し、情報を発信していく計画は？」と質問したところ、宮城県は「災害廃棄物処理業務の記録集」を作成中で、すでに最終校正の段階にあり、7月に発刊を予定していることが伝えられた。久田代表は「市町村レベルで、災害廃棄物対策の基本計画の作成が求められている状況であり、西日本地区では現実的なイメージが把握し難いために、計画の策定がなかなか進まないという話を聞いた。震災で被災した岩手県、宮城県や国が作成する資料は非常に参考になり、教訓になる。ぜひ進めてほしい」と述べた。

福島県への技術支援にも注力

同コンソーシアムの活動で重要なキーワードの一つに、原発事故によってがれき処理が大幅に遅れている福島県への対応がある。久田代表は「膨大な量であり、再利用を含む適切な技術的対応が求められている。加えて、復旧・復興が本格化した場合の資材不足は、宮城や岩手と比較してもより深刻であることが予想される。その点、除染・廃棄物技術協議会には相当、技術の蓄積がある。本コンソーシアムとしても適切な技術を提示していくことが大切であり、使命と考えている。さらに一步進めて実証・実験のステージまで行きたいが、それには様々な立場の方々の協力が欠かせない」と語った。これに関連して国環研は「除染土壌や災害がれき、あるいは除染で出てくる多様な廃棄物を適切に処理していく上で、除染・廃棄物技術協議会は様々な技術を持っている。小規模ながら、実証的取り組みもされている。国としても実証する場を提供すべきと考えているが、環境省としては様々な点を考慮して慎重かつ丁寧に臨みつつある状況との認識である」と現状を説明。実際の現場と、技術で想定していることのギャップを埋めるのに実証試験は不可欠だが、中間貯蔵施設建設の道筋が軌道に乗って、住民の同意が得られる見通しになれば、同時並行的に産業界と連携して実証試験を早急に進めるべきとの意向を示した。久田代表も「技術についての詳細な議論の前に、マッチングのタイミングを睨みながら活動するのが大事だと思っている。その意味でも密接に情報を共有しながら、連携をとって進めていきたい」とし、協力を求めた。福島県内における国直轄サイトでの除染作業は進捗率が高く、非直轄の各市町村が実施している除染も2016年までに終了する計画だ。その結果、最大2800万㎡に上る汚染土壌が発生すると予想されている。森林除染では可燃物も多く含まれ、一部は腐葉土化している。環境省は減容化のため2年前から実証実験を重ね、土壌分級の技術をほぼ確立した。ただし、それが再利用に結びつか、いまだに明らかになっていない。また、再利用するための品質基準もないのが実情だ。用途開



拓も待たれるところで、同コンソーシアムの役割に期待が集まっている。

海岸堤防の盛土材に利用

総会では第1期活動の報告が行われ、コンクリートがれき有効利用検討部会（43機関が参加）は会員が保有する技術49件をシーズとして利用先に提示。材料として有効利用できる技術を分類したほか、コンクリートがれき、およびがれき残渣に関する自治体の意見や要望をアンケート調査した。さらに4件の実証実験を行い、所期の成果を得た。津波堆積土砂有効利用検討部会（38機関）は、分級処理技術を検討し、改質材を加えて不溶化処理した盛土材料としての有効性を実証。仙台市内の2工区での海岸堤防復旧工事に約37万トン使用されたほか、圃場や公園整備など多岐にわたって活用された。また、地盤工学会に協力し、不溶化材混合土による吸着層の形成、スラグ混合土による被覆の盛土実験を山元町で2月に実施。現在、盛土に浸透する雨水を分析中で、ガイドラインの整備に協力している。

擁壁の中詰にがれきの利用計画

がれき残渣焼却有効利用検討部会（42機関が参加）は、重金属等不溶化処理技術の体系化と方策を検討し、石巻と亘理名取（名取、岩沼）ブロックでの有効利用事例を調査。用途と品質のマッチングや、発生と利用時期のズレ、品質のバラツキなどの課題を洗い出した。

プレキャストコンクリート製品部会（同40機関）は当初、製品に利用することでグリーン認定取得まで目指したが、検討を重ねた結果、コンクリートの材料として利用することは断念。がれき中詰型重力式擁壁への利用を計画し、昨年10月と今年2月に太平洋セメント中央研究所で、石炭灰と銅スラグ細骨材を使用したコンクリート試験を行い、性状確認と強度特性の把握、耐久性の評価を行った。今後、凍結融解試験の最終結果を踏まえて、強度および耐久性を満足する配合設計を提案し、実機プラントでの製造性確認につなげたいとしている。さらに、長期安定性評価検討部会（同22機関）は、焼却主灰造粒固化物と鉄鋼スラグを混合した再生資材を、道路用盛土材に適用する実証実験を行い、転圧は良好で、締固め度も4回の転圧で目標値をクリアした。また、宮城県内処理区における焼却灰、同固化物、および篩（ふるい）下の物性（溶出特性、放射能濃度ほか）を調査している。

第2期活動は、がれき利活用、未利用資源有効利用、拠点形成の3検討部会で推進していくが、がれき利活用検討部会はコンクリートがれき（残渣含む）、焼却灰、土砂の利活用推進（資材化された未利用材の利活

用促進等）と、福島県でのがれき処理や利活用を推進するための技術支援（プレキャストコンクリートを活用した保管容器など）を掌管。未利用資源有効利用検討部会は、地場企業が産出する未利用資源の利活用の推進と、JIS等の基準を満足しない材料の有効利用技術の開発を担当する。対策資源ごとに6WGで活動し、4団体36社が参加。WGはA) 石炭灰、B) フェロニッケルスラグ・銅スラグ・転炉系製鋼スラグ、C) ペーパーラスラッジ灰、D) 採石のダスト・脱水ケーキ、E) 燃え殻・ガラスウール、F) 資材化がれき・溶融スラグ、で構成している。拠点形成検討部会は、資材化され、利活用されたがれきの長期品質評価の枠組み検討と、他地域への情報発信、および資源循環に関する技術拠点形成を検討する。

なお、がれき処理コンソーシアムは、土木学会と連携し、来年3月14～18日に仙台市で開催される国連防災世界会議へのサイドイベントとして『『あの日』から、土木技術者がしてきたこと（仮題）』と題したシンポジウムの開催を計画していることを明らかにした。同コンソーシアムの取り組みを国内外に情報発信する好機と捉え、積極的に取り組む方針だ。