

【事例3】建設現場で余った生コンクリートの再利用への取組

事業所名	宮松エスオーシー株式会社 川崎工場	
事業内容	生コンクリートの製造販売	
従業員数	27名（令和4年12月21日現在）	
廃棄物データ	産業廃棄物 発生量計：11,204 t	※令和3年度実績
	特別管理産業廃棄物 発生量計：0 t	

1. 事業所の概要

宮松エスオーシー(株)は、1968（昭和43）年に宮松興業(株)として生コンクリート（以下、生コンと称す）製造販売を始めました。1997（平成9）年に玉川エスオーシー(株)を設立、5年後に宮松エスオーシー(株)に社名変更し、2007（平成19）年に川崎市中原区の川崎工場が、2010（平成22）年に東京都大田区のりんかい工場がそれぞれ日本産業規格（JIS）適合性認証工場となり、2工場体制で生コンの製造販売をしています。

2. 取組の概要

生コンは水に次いで2番目に多い流通量を誇る材料で、ビルやダム、道路に加え、防災用護岸や地下貯水槽などさまざまな用途に、国内では年間約1億m³が使用されています。原料はセメント、砂、砂利、水で、ほぼ天然素材で構成されています。この生コンが建設工事現場で使われずに余ってしまうことが、今や生コン業界では痛切な問題となっており、その量は200万m³以上でじつに東京ドーム1.5個分にも及んでいます。その大半は産業廃棄物となっているのが実状で、言い換えれば年間それだけの天然資源を無駄に捨てていることとなります。弊社では、環境3Rの推進、ゼロ・エミッション達成を目標に、これまでも工事現場で余ったコンクリート（以下、残コンと称す）の再利用方法について検討してきました。残コンを型枠に入れて固め、コンクリートブロックにすることをはじめ、残コンだけでなくミキサー車を洗浄したときに発生するスラッジ水（汚泥）を再利用できないかと考えていました。2008（平成20）年にスラッジ水を利用した高流動埋め戻し材の開発に本格的に着手しました。抱えた取組内容はしだいに増え、2012（平成24）年には弊社取締役会長の主導のもと、「会長プロジェクト」と名付けて複数の課題を挙げていきました。それらをまとめて翌年には環境開発事業部を発足させ、グループ会社である宮松城南(株)と共同で社員一丸となって取組を開始しました。



3. 取組の内容

当時の主な取組内容を下表に示します。このなかで（C）漁礁の作製、および（E）団粒化処理技術の開発について今回ご紹介します。

略号	取組内容
A	高流動埋め戻し材の開発
B	スラッジ水からの炭酸カルシウム回収
C	漁礁の作製
D	ミキサー車ドラム内モルタルの再利用
E	再生骨材の普及
F	団粒化処理技術の開発

(1) 漁礁の作製

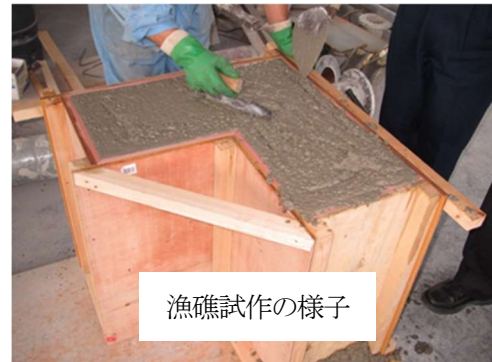
残コンを生コン工場内で型枠に詰めコンクリートブロックとすることまでは他社の生コン工場でもやっていることでしたが、それを漁礁として実際に海に沈め、実証実験をするまでの事例は見当たらず、初の試みでした。その理由として手間と人件費がかかることの他に、生コン会社は漁業関係者との接点がないということが挙げられます。今回、川崎市産業振興財団の仲介により東京海洋大学（以下、海洋大と称す）との接触機会を得て、また弊社会長の交友関係から横須賀市長井町漁協に協力いただきました。財源としては、平成25年度補正中小企業庁ものづくり補助金を利用しました。関係企業および海洋大の先生方と連携し、海藻が著しく消失する磯焼けという現象を回復させるために粉末のアミノ酸を練り込んだ「アミノ酸入り環境コンクリート」を作製して実際に海中に沈設しました。その後磯焼けの回復具合を見るために、モニタリングを実施しました。

磯焼け対策とは別に、イセエビやアワビの漁場となるように、特殊な形の漁礁を作製して実際に沈設しました。ここで海洋大の先生から「アワビは暗がりを好む」とのことで、漁礁の形をH型とするよう指導を受けました。さらに漁礁自体を黒くするために、黒色顔料を練り込んだり墨汁を漁礁表面に塗ったりして改良を試みました。

小型の漁礁では台風や高波にさらわれやすいことから、ひと回り大きい囲い礁を新たに作製し沈設しました。結果的には台風で流されてしまい、期待した成果は得られませんでした。



海中沈設の様子



漁礁試作の様子



改良した漁礁



H型の漁礁



囲い礁の沈設



海中モニタリングでの漁礁の状態

(2) 団粒化技術の開発

残コンを団粒化技術により粒状化する技術の開発に取り組みました。団粒化技術とは、泥状の物質を高分子ポリマーと物理的に反応させ、瞬時にブロック形成してばらばらの状態に改質することをいいます。もともと泥土を改良する既存技術でしたが、これを生コンに応用することとしました。団粒化には通常バックホーで操作しますが、それには広い場所が必要ばかりでなく、かつ時間を要するため、団粒化専用の装置を機械メーカーと共同して開発することとしました。これも平成25年度補正中小企業庁ものづくり補助金を利用して取り組んだ事例です。その結果、生コンの流動性を数秒で瞬時に失わせて粒状化する装置の開発に成功し、『こんじゃり君』が誕生しました。さらに、ここでできた粒状化物『こんじゃり骨材』を生コン用の骨材と見立てて、再び生コンを製造することに臨みました。必要強度となるようにセメントと水を加えてミキサで練り混ぜることによって、もう一度生コンとすることができました。これを『こんじゃりコン』として商品化しました。これはJISマーク適用外の生コンなので、一般に、直接地盤に打ち込む捨てコンクリートに利用されるものです。川崎市内でも仮設工事に使用されました。



4. 苦労した点

(1) 漁礁の作製

アミノ酸入り漁礁を作るにあたり、当初アミノ酸の提供に大手食品メーカーに出向いて共同研究の申し入れをしたところ、「産業廃棄物と当社のイメージが合わない」とのことから手を引かれたことがありました。また、アワビ用の漁礁には稚貝が必要となり、漁業公社より購入を申し込んだところ公社から「なぜ生コン会社にアワビの稚貝が必要なのか」を問われ、その説明にたいへん苦慮しました。毎月横須賀の漁業に通い、生コン業を忘れるような日々を過ごしたことが思い出となっています。横須賀以外では海洋大の紹介で千葉県御宿町にも先生方とともに説明に出向きましたが、町の予算の関係で実現には至りませんでした。

(2) 団粒化技術の開発

団粒化した『こんじゃり骨材』を、砂と砂利に分けることを試みました。団粒化処理後すぐに乾燥させたり、振動を加えたりして分級を試みましたが、トロンメル構造の機械を導入したり、コンプレッサで風を送ったりしましたが、費用が高くつき過ぎ断念しました。また、団粒化の際に助材として再生砂を加えることにより、高分子が架橋しやすくなり、水分を補足しやすいことが知見として得られましたが、再生砂は粗骨材表面に付着するので粗骨材を分級するようときは再生砂の添加を抑えたほうがよいなど、一長一短あることがわかりま

した。

5. 取組の成果

(1) 漁礁の作製

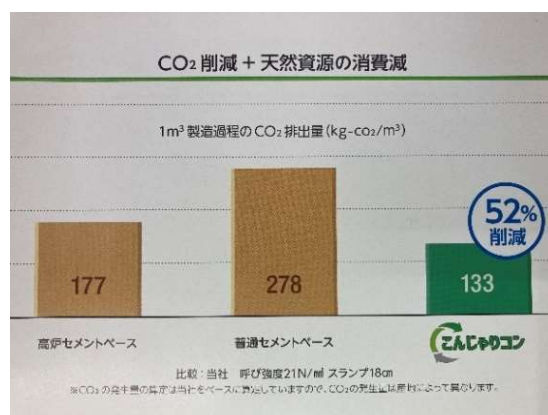
H型漁礁はI型、U型、N型と形を変形させることができる型枠で試作し、海洋大と特許取得および漁礁の意匠登録をしました。一方で、実施内容を論文にまとめ、2016年4月にはまったく畑ちがいの日本水産工学会で発表する機会を得ました。ここで水産業と生コン業という異業種での交流を図ることができました。

残コンを生物学的な知見を取り入れた形状の漁礁に利用し、実際に使用されることは大きな一歩であったと考えます。ちなみに、イセエビやアワビの漁獲の成果は今回ほとんどありませんでした。



(2) 団粒化技術の開発

『こんじゃり君』については2016（平成28）年に連続式団粒化攪拌装置として特許を取得、『こんじゃりコン』については2016（平成28）年度「低CO₂川崎ブランド」の大賞を受賞しました。この際、この生コンがどのくらいCO₂を削減できるかを試算したところ、普通の生コンと比較して最大で52%削減できることがわかりました。2019（令和元）年12月には川崎市西宮内保育園の仮設工事でも採用していただき、これまでに2,000 m³を超える量が出荷されています。



『こんじゃりコン』のCO₂低減効果

6. 課題と今後の取組

漁礁の作製、団粒化技術の開発ともに、一定の成果を挙げることはできました。しかし、本来の目的である産業廃棄物の排出量は漸減で、低減にはまだ道半ばです。そこで今後は、取組内容に示した（B）スラッジ水からの炭酸カルシウム回収について力点を置いていきます。これは炭酸カルシウム回収するだけでなく、スラッジ水を脱水した後のケーキ（これも産業廃棄物）の再利用にもつながる技術で、大手コンクリート二次製品会社が主体となった研究会に賛同する形で協働していく予定です。これ以外に身近な取組として、残コンで30cm角の平板を作ったり、コンクリートの強さを調べるための円柱のテストピースを捨てずに近隣の皆様へ無償提供したりしています。

開発当初はまだなかったSDGsやカーボンニュートラルの考えを今後取り込んでいき、微力ながら産業廃棄物の低減、ひいては地球環境に優しい企業を目指していきます。

