

CT

CONCRETE TECHNOLOGY

| 2021/9 | Vol.40, No. 9 |

月刊コンクリートテクノ

COVER: 熊本味岡生コンクリート(株)第一工場戸島
モリ技巧製残水処理機「硬まるくん」

特集

コンクリート補強材料

～普通の鉄筋じゃ満足できないあなたへ～



繊維補強コン座談会

なくてはならない 素材を目指して

構造物からのコンクリート片の剥落防止や火災時の爆裂防止、ひび割れ抑制などを目的として、ポリプロピレン短繊維（PP短繊維）のコンクリート構造物への適用が増加している。2015年にJIS A 6208「コンクリート用ポリプロピレン短繊維」が制定され、2018年に「コンクリート及びモルタル用合成短繊維」と改正。国内のPP短繊維メーカー4社（大日製罐、大和紡績、テザック、バルチップ、アドバイザー：近未来コンクリート研究会代表十河茂幸氏）は「ポリプロピレン短繊維普及研究会」（PP会）を組織し、普及拡大に向けた議論を重ねている。

繊維メーカー、ゼネコン、生コン工場を交えて座談会を開き、繊維補強コンクリートの採用状況や展望を聞いた。

有効性が周知されてきた

—それぞれの立場から繊維補強コンクリートの現状を俯瞰していただきたい。

白岩氏 安藤ハザマで土木工事を中心にコンクリートの現場支援と技術開発を行っている。20年前に入社した当時は鋼繊維が主流でPP短繊維を使用する機会はほとんどなかったが、近年はNEXCO

の覆工コンクリート工事で標準採用されているほか、JRでは剥落対策の用途での採用が多く見受けられるなど有効性が広く周知されてきたと感じている。

また、当社で所有するプレキャスト工場では、特にシールドセグメントにPP短繊維を用いるケースが多い。トンネル内で火災が発生した際に高強度コンクリートが爆裂するのを防ぐ目的だ。現場で

使用する場合は、残コンの処理などが面倒であるといった声が聞かれるが、優れた素材ではあるので、施工者として発注者に技術提案等を行い採用してもらうこともある。

渡邊氏 当社は宮城県仙台市を囲むように生コン3工場を有しており、また細骨材の生産・販売も行っている。生コン工場として特徴

PROFILE



安藤ハザマ
建設本部土木技術統括部
基礎技術グループ課長

白岩 誠史氏



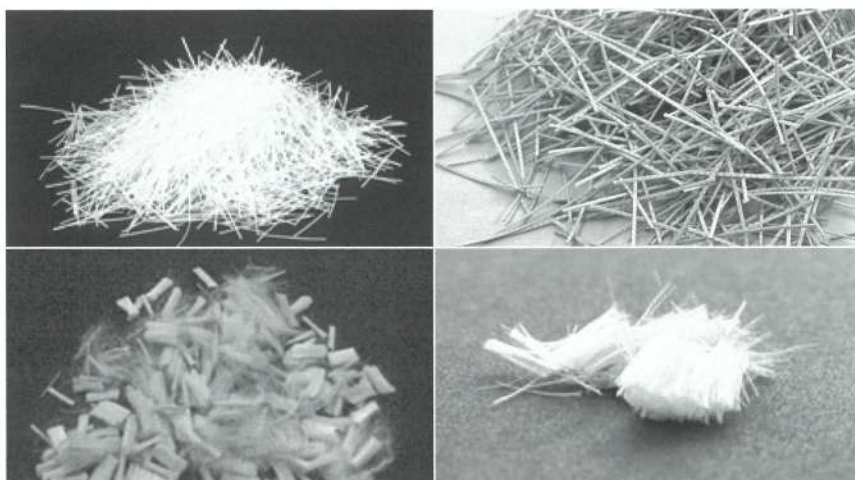
タイハク
執行役員
技術部長

渡邊 健一氏

を打ち出すため、普通強度領域の高流動コンクリートJISや高強度コンクリートの大臣認定などを取得しているほか、繊維補強コンクリートについても積極的に扱っている。

自社物件として洗砂工場のストックヤードや船積みヤードのストック場、利府工場での土間の1 DAY PAVEなど約1,500㎡の繊維補強コン使用実績がある。外販としては地域柄もあるのだろうが、建築向けの土間施工物件でワイヤーメッシュ代替としての引き合いが主となっている。

PP会「ポリプロピレン短繊維普及研究会」ではPP短繊維が使われやすい環境づくりに向けて課



多様なポリプロピレン短繊維

題を共有し、メーカーとして連携を図りつつ普及に努めている。PP短繊維は大きく分けて、ひび割れ抑制や剥落防止に使われる「太径」と高強度コンの爆裂防止や剥落防止対策、ひび割れ抑制などに使われる「細径」の2種類があるが、いずれも販売は増加傾向

にある。これまでメインだった山岳トンネルや建築構造物の土間床向けに加えて、シールドトンネルセグメント向けの出荷が増加するなど新しい用途も増加している。

洗浄や廃棄に課題も

——実績を重ねる中で見えてきた

PROFILE

ポリプロピレン短繊維普及研究会



大日製罐
埼玉工場
プラスチック開発部
稲沢 隆之氏



大和紡績
合繊事業本部
合繊部合繊販売二課
山本 基由氏



テザック
産業資材グループ
開発・技術チーム
高橋 徹之氏



バルチップ
営業部
日本営業課
室賀 陽一郎氏

課題などについてお聞きしたい。

渡邊氏 近隣の生コン工場からは「洗浄に手間がかかる」「落とすきれない」といった声を耳にする。

通常のコンクリート出荷後は洗い場でアジテータ車を洗浄するが、繊維が混入している場合、一度うがい水を入れて残コン捨て場に洗い水を処理する必要があり、その処理が手間となってしまう。また、トロンメルを使って残コン・戻りコンを分級している工場では、スラッジ水をポンプで汲み上げる過程で繊維が詰まって故障の原因になる場合があり、敬遠される理由となっている。

当社は残コンの処理方法が一般的な工場と異なり、現場から戻ってきたコンクリートはすべて固化した後に破碎し路盤材として販売しており、繊維補強コンクリートについても問題なく処理できてい

る。

ここ5～6年繊維補強コンクリートを扱う中で社員教育も進み、積載した時点で繊維が混入していることを伝えておけば、帰着時に決められた手順で運転手さん自身が処理してくれるので、当社としては抵抗なく進められている。

PP会 現場から帰着したアジテータ車の洗浄に苦慮されていることは耳にしている。タイハク社のように戻りコンを吐き出す水槽があれば、大量の水流で攪拌しながら網ですくいとる方法やバルチップ社で扱うメッシュ袋にあげて分離するといった方法を探っていただけ。一度洗い水を袋で受ければ、溜まった繊維と骨材と水を処理できる。素朴なやり方だが確実に、建築・土木いずれの現場でも広く採用いただいている。

一方ではこうした対応ができない工場や現場も多く、課題解決に向けた検討を進めている段階だ。

白岩氏 現場打ちの場合、生コン工場から出荷してもらったコンクリートに現場で繊維を投入することが多い。その場合、生コン工場からは「現場で一度洗って返して欲しい」と要望されることが多いので、現場に簡易な洗い場を用意する場合がある。土木現場の場合であれば現場が広いため対応可能



バルチップ社で扱うメッシュ袋



ストックヤードに繊維補強コンクリートを打設したタイハク社の洗砂工場



だが、建築現場では難しいことが多いと思う。また、現場にも濁水処理設備がある場合が多く、故障予防の観点から繊維の混入を防ぐ工夫を現場ごとに実施している。

このほか、洗い場で固めたコンクリートは繊維が混じっていることで混合ガラとして中間処理業者に出す必要が出てくるため、コスト増の要因となる。この辺りがゼネコンとして大変だと感じる部分だ。

PP会 産廃としての扱い区分が変わってしまうことは大きな課題として認識しているが、メーカーだけで解決することが難しい問題であるため、現状では特に手を打っていない。

洗い場については、現場でアジテータ車を用意して工場から出荷した生コンを移し替えて攪拌することで、現地での洗浄スペースを削減したケースがあると聞いた。現場単位の工夫ではあるが、PP

会としてはこうした事例を周知することで建設分野での使い勝手の向上に努めたい。

繊維コンガラの有効利用へ

—— 2018年7月にPP会が作成した「ポリプロピレン短繊維補強コンクリート設計施工指針（案）」で「廃棄されるポリプロピレン短繊維補強コンクリートの再利用」を課題としてあげている。

PP会 PP短繊維の入ったコンクリートはリサイクルしづらいという側面がある。繊維が使われたコンクリート構造物は増えてきているが、数年前から「解体したコンクリートの処理について」施主から質問を受けることが増えてきた。

近い将来何らかの対策が必要になると考え、再利用の一つの方法として、再生骨材や再生路盤材としての利用に向けた検討を開始した。再生骨材コンクリートはJIS

化されているが、そこに何らかの繊維が入っていても使用できるような追記を促したいと考えている。基礎データ収集として、PP短繊維が入ったコンクリートの物性を調べるため、7月からタイハク社と共同で実験を開始した。

渡邊氏 普通コンに太径繊維を入れたコンクリートと高強度コンに細径繊維を入れたコンクリートを練り、固化させている段階だ。4週間後に破砕機で破砕してできた再生骨材の骨材試験と、再生骨材としての各種性能試験（圧縮強度やブリーディング量）を行うための実験を進めている。

白岩氏 繊維の入った解体ガラは今後間違いなく発生するため、非常に良い取り組みだと思う。SDGsの観点からも解体したコンクリートガラをリサイクルすることは必要だ。

繊維が入っていることが良い面

に働くこともあるだろう。私個人の意見としては、より有効利用していくためにも再生路盤材より、再生骨材としてコンクリートへ活用していく方が望ましいと感じる。再生骨材でJIS化されているのは再生骨材H, L, Mの3種類。そこに繊維補強コン由来の再生骨材をどのように規格化するのか。ハードルは高いが検討は必要だろう。

——再生骨材コンクリートはJISが制定されてから10年以上が経過するが、ほとんど使用されていない状況とされている。これにはコストのほか、イメージとしてリサイクル品というマイナスのイメージがあることも理由といわれる。

渡邊氏 実験を進めてみなければなんとも言えないが、機能面や使用感として、あまり悪いものにはならない印象を持っている。当社で扱っている路盤材はPP短繊維の入った戻りコンと通常出荷の戻りコンを同じ廃棄場に捨てて作っているため、今回の実験に使った1/3程度の繊維混入量となるものの、その破碎は全く問題なく行えている。RC材としての販売に関しても違和感なく取扱いできるだろう。

白岩氏 PP由来の再生骨材を生コンクリートに使用することは、なかなか難しいと思うが、繊維が

混入していることから品質が向上する可能性も考えられる。JIS化の方向性についてしっかりとした検討が必要と思う。

PP会 PP短繊維コンクリートと一括りにいっても、繊維の混入率や靱性の強弱などの性能に差がある。廃材ごとの違いをどのように扱うかも課題になる。さらに、混入率が高い解体ガラを砕いた際、石が連なっているようなものが出てきて塊となった場合の見極めも必要だ。

今回の実験をスタート地点として、繊維補強コンの解体ガラが骨材として性能に問題がないことをひとつずつ立証していくことになる。

実績に基づいてPR続ける

——さらなる普及拡大へ向けて。

白岩氏 PP短繊維を含むコンクリートガラのリサイクル先を見つけることの重要性を認識させられた。使用材料を提案する立場のゼネコンとしても供用後の未来を考える責任があると思う。建物を解体した後のコンクリートガラリサイクルの道筋まで示せば、発注者も、より積極的に採用しやすくなると思う。

渡邊氏 自社の土間に施工した1 DAY PAVEはひび割れ抑制とし

て規定量の1.5倍の繊維を投入したものだが、通常2年程度でポロボロになっていた箇所が2年半経過した今でもクラック一つ入っておらず、ひび割れ抑制用途としてはワイヤーメッシュや鉄筋に比べて優れていると感じることが多い。ただ、ワイヤーメッシュと比較すると価格面がネックになることもあるため、コストと性能をどのように評価してもらうかが肝要だ。

自社物件での施工実績は正確なデータを取ったものではないが、事例を打ち出すことで、普及につながるのではないかと。

PP会 メーカーとして顧客の声を聞きながらコンクリートにPP短繊維を使用することの利点を実績に基づいて提案していきたい。構造物の安全性確保や品質向上に資する素材だという自負がある。PP会として、使い勝手やリサイクル面の課題解決に向けて取り組みを継続していきたい。

大きな話になってしまいが、現状では繊維補強コンは特殊コン扱いになっているが、早く一般コンクリートとして扱えるようにしたいと考えている。今後、PP短繊維が「なくてはならない材料」として認識される日を目指して着実に進んでいきたい。