

報告書の要約

指定課題に申請する場合は、右欄に
『指定』と記入して下さい。

助成番号	研究開発テーマ名	浮体構造用軽量コンクリート骨材と してのゴムチップの利用技術開発
平成 24 年 1 月 31 日付 第 11-4 号	助成研究者	ふりがな 氏名 濱田 秀則（はまだ ひでのり） 印
	所属	九州大学大学院 工学研究院

エネルギー多様化の社会的要請を受けて、風力発電施設を海上に整備する計画もある。その際、水深が深い場合は浮体構造での建設が想定されている。一方、福岡の博多湾のように湾内に複数の島が位置する場合、浮体橋梁による島と島のネットワークを整備することができれば、市民の生活空間の飛躍的な拡大が可能となり、地域の活性化と人々の生活範囲の拡大につながることも考えられる。浮体構造物の建設は近年停滞気味ではあるが、将来的には需要が伸びてくるとも想定される。

本研究で対象とした「ゴムチップ」とは廃ゴムタイヤなどから産出されるゴム小片およびゴム粉体のことである。高弾性であること、岩石などに比べて軽量であることがその特徴である。本研究は、「浮体構造物」と「副産物として産出されるゴムチップ」を結び付けて、浮体構造物用の軽量コンクリートの骨材としてゴムチップを利用する技術の開発を進めた。浮体構造に用いる軽量コンクリートに求められる性能は、「強度」「水密性」「軽量性」であり、これらを満足するゴムチップの利用技術を検討した。

ゴムチップをコンクリート用骨材として利用する試みは新しいものではない。これまでに実験的な研究がなされている。しかし、その試みは成功しているとは言えなかった。ゴムは高弾性であるために、コンクリート内の混入率が大きくなると急激に圧縮強度が低下するためである。本研究においては、浮体構造物に適用できる物性のコンクリートを対象とする。したがって、コンクリートに求められる強度レベルは高強度ではなく、中強度レベルである。さらに、ゴムが有する高弾性は浮体構造物ではむしろ利点として生かすことができる。さらに、ゴムの高い水密性は、浮体構造物では大きな利点となる。本研究では、浮体構造物に求められる強度、水密性、軽量性を満足するコンクリートを、ゴムチップを骨材として利用することにより製造する技術の開発を実施した。

検討項目 1「ゴムチップを用いたコンクリートの強度発現の特性の把握ならびに必要強度の確保方法」においては、(1) ゴムチップ混入率と強度の関係に関する実験、(2) シリカフュームの利用による強度向上効果に関する実験、を実施した。圧縮強度および曲げ強度についてデータを得た。さらに、弾性係数などの変形性能についても強度試験に併せてデータを収集した。ゴムチップを骨材として利用する場合、強度の観点から最大の混入率は 10%（細骨材置換）程度と把握した。

（次ページへ続く）

検討項目 2「ゴムチップを用いたコンクリートの耐久性（水密性・耐磨耗性）の評価」においては、必要とされる強度ならびに変形性能を満足するゴムチップ混入率の配合に対して、耐久性の検討を行った。浮体構造物は海洋環境での供用となることから、高い水密性と耐磨耗性が要求性能となる。水密性は主に透水試験および塩分浸透試験（電気泳動試験）により評価を行った。耐磨耗性は、促進磨耗試験により評価を行った。本検討項目では、（１）ゴムチップ混入コンクリートの塩分浸透試験、（２）ゴムチップ混入コンクリートの磨耗試験、を実施した。

コンクリート内の物質移動は、骨材とセメントペーストの界面の微細構造の影響を受ける。岩石を骨材とする通常のコンクリートにおいては、遷移帯と称する層が生成されることが知られており、その微細構造については多くの観察結果がある。一方、ゴムとセメントペーストの界面の構造についての研究事例はなく岩石系骨材と同様の遷移帯が形成されるのかを判断できる研究データはない。

H24年度の成果を踏まえ H25 年度にむけて 軽量コンクリートはすでに開発され多くの構造物で実用化されている。これは、フライアッシュを原料とする軽量骨材の製造技術がすでに確立されているためである。現在では、建築物の床材として軽量骨材の用途があるが、需要量はさほど多くはなく、製造量も限られておりかつ価格も高い。他方、ゴムチップの用途も大きくは広がっていない。地盤の強化材としてゴムチップを利用する研究はなされているが、コンクリート骨材としての用途は開拓されていない。本研究の成果は、特に浮体構造物を対象とした軽量コンクリートの製造にゴムチップを適用する技術を見出すことである。所要の「水密性」、「密度（軽量性）」、「強度」を発揮するコンクリートの材料選定、設計・施工指針の策定に資する技術データを提示する。ゴムチップ利用の可能性は把握できた。

（詳細は最終ページの報告書を実験報告書を参照して下さい）