

木片ポーラスコンクリートの物理的性質

秋田大学 ○学生員 山崎 昇
 秋田大学 正 員 徳重英信
 秋田大学 フェロー 川上 洵
 ランデス(株) 正 員 江良弘樹

1. はじめに

木材加工時に発生する辺材の大部分は焼却もしくは投棄されているのが現状である。そこで本研究は、これらの辺材の有効利用を図るために、チップ（木片）にしたものをコンクリートの骨材として使用し、さらに機能性を高めるために多孔質としたポーラスコンクリートを製作し、その基本的物性を明らかにしたものである。

2. 実験概要

2. 1 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメント（比重3.16）を用い、木片はひのきの辺材を25mmふるいを通過するまで数回チップーにてフレーク状のチップに加工し、25mmふるいを通過し15mmふるいにとどまるもの（2515）、15mmふるいを通過し5mmふるいにとどまるもの（1505）の2種類を製作した。各々の比重は、JIS A 1134 「構造用軽量骨材の比重および吸水率試験方法」に準じて測定を行い、それぞれ1.08、1.07と求めた。また2515と1505を重量比で1:1で混合した2505も使用した。練混ぜ時には、あらかじめ含水率が一定となるまで（約2週間）吸水させたものを綿の袋に入れ、3000rpmの遠心分離機で脱水を行ったものを使用した。

2. 2 配合

水セメント比を 0.24 と一定とし、木片のサイズおよびセメント量をパラメーターとした表-1 に示す配合とした。

2. 3 供試体および製作方法

練混ぜはオムニミキサ（10ℓ練り）を使用し、セメントと木片で空練り 1 分、水を加えて 2 分練混ぜを行い、φ10×20cm の円柱供試体を製作した。供試体の締固めはプレスと外部振動機を併用できる供試体成形機械で振動締固めを行い、3 通りの成形方法－[A：振動締固めで所定の高さまで材料を締固めた後、最後に 1 回プレス（0.1N/mm²）を行う]、[B：振動締固めのみでプレスは行わない]、[C：1/2

表-1 配合表				
セメント量(kg/m ³)	220	240	260	280
W/C	0.24			
単位水量(kg/m ³)	52.8	57.6	62.4	67.2
木片サイズ	1505, 2505, 2515			
ひのき	0.42m ³ /m ³			

ずつ投入し、プレス（0.1N/mm²）を 1 層毎に行う 2 層仕上げ］－で製作を行った。

2. 4 測定項目

測定項目は単位体積重量、圧縮強度、重量法による空隙率、水中重量と気中重量の差から算出する連続空隙率、および透水係数である。

3. 実験結果および考察

圧縮強度と単位体積重量の関係を図-1 に示す。単位体積重量は 6.8～8.2kN/m³、圧縮強度は 0.26～0.52N/mm² の範囲となり、セメント量の増加とともに単位体積重量が増え、圧縮強度も高くなった。2515 におけるセメント量と圧縮強度の関係を図-2 に示すが、セメント量の増加に伴い圧縮強度は高くなり、さらにセメント量 260 kg/m³ で成形方法を B→A→C とプレスの回数を増やすことにより圧縮強度が増加した。また図-3 に示すように、セメント量の増加に伴い単位体積重量も増加し、さらにプレスの回数を増やすことによって単位体積重量が増加した。セメント量の増加は結合材の増加となるため、直接的に単位体積重量の増加および圧縮強度の向上に結びつくものと考えられ、またプレスは空隙を減少させて単位体積重量と圧縮強度を増加させ、さらに骨材どうしの付着面積を増加させて圧縮強度を上げているものと考えられる。一方、セメント量の増加に伴って振動締固め時のセメントペーストのタレが懸念されるが、供試体製作時にアクリルパイプに打込みを行い、目視によりセメントペーストのタレの確認を行った結果、表-1 に示すセメント量の範囲ではタレは認められ

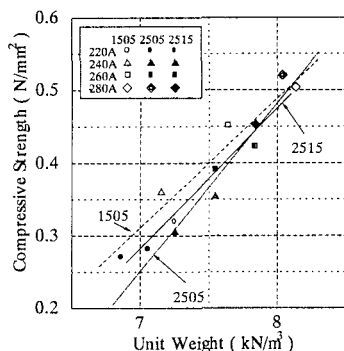


図-1 圧縮強度と単位体積重量

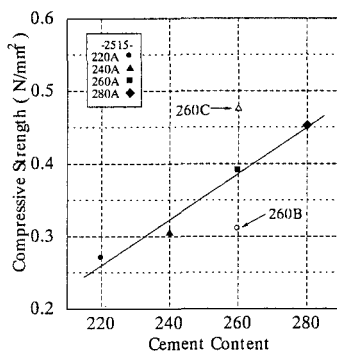


図-2 圧縮強度とセメント量

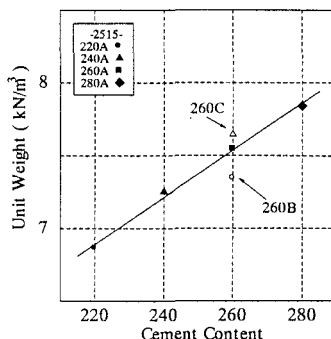


図-3 単位体積重量とセメント量

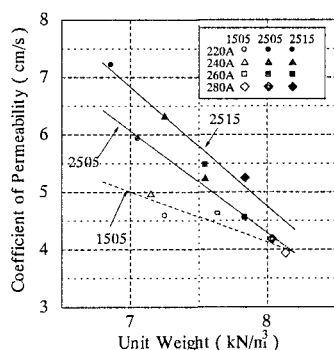


図-4 透水係数と単位体積重量

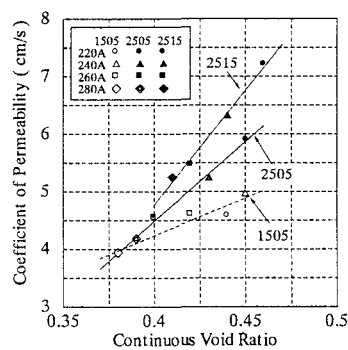


図-5 透水係数と連続空隙率

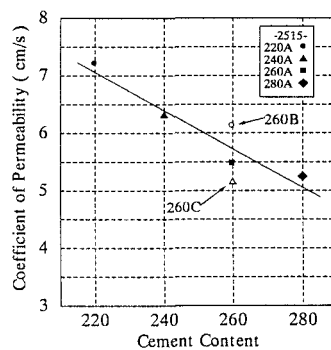


図-6 透水係数とセメント量

なかった。また圧縮試験での破壊形態は、骨材どうしの付着が破壊された時点で破壊強度となり、木片自体が破壊することはなかった。破壊強度に至った後も変形は進み、木片サイズが小さくなるほど変形が大きくなる傾向が観察された。

次に透水係数と単位体積重量の関係を図-4、透水係数と連続空隙率の関係を図-5に示す。木片のサイズが小さくな

るほど透水係数は小さくなる傾向となったが、透水係数は約4~7 cm/sと表-2に示す従来のポーラスコンクリートの値に比べて大きい結果となった。これは図-5に示すように連続空隙率の値が約0.40~0.45と大きなことが影響している。透水係数および連続空隙率が従来のポーラスコンクリートに比べて大きい値を示したことは、骨材としての木片の形状がフレーク状であることが影響しているものと考えられる。また図-6に示すようにセメント量および成形方法が透水係数に差異を与える。これはセメント量またはプレス回数の増加により単位体積重量が増加し、空隙が減少することが原因と考えられる。

木片ポーラスコンクリートの連続空隙率は植栽に適する連続空隙率(30%)を上まわり、また木片自体の吸水率は約200%と高く保水能力も優れており、植栽コンクリートなどへの適用も考えられる。植栽コンクリートとして法面緑化などに用いた場合は、例えば植物の根が裏込に十分届く時点まで植栽および法面保護として用い、その後壊れて自然に近い状態に戻ることを想定した使用方法なども考えられる。また圧縮破壊を生じた後も大きく変形が進む傾向があるため、衝撃吸収材としての利用なども考えられる。今後、様々な用途に対する検討を含めて研究を進めていく予定である。

参考文献 1) 岡本享久他:「ポーラスコンクリートの製造・物性・試験方法」, コンクリート工学, Vol.36, No.3, pp.52-62, 1998.3

表-2 ポーラスコンクリートの物性値

	木片ポーラスコンクリート	ポーラスコンクリート ¹⁾
単位体積重量	6.8~8.2kN/m ³	16~20kN/m ³
圧縮強度	0.26~0.52N/mm ²	5~30N/mm ²
空隙率	40~45%	8~35%
透水係数	4~7cm/s	0.1~4cm/s