

スギ伐根材を利用した多孔質材料の製造と試験施工

秋田県立大学 木材高度加工研究所 ○正会員 栗本康司, 正会員 山内秀文,
正会員 佐々木貴信, 非会員 金高 悟
東北地方整備局 能代河川国道事務所 特別員 佐藤 力

1. はじめに

我々は前回大会¹⁾において、土砂を含んだ伐根材の破砕物から透水性に優れた多孔質材料を開発し、法面の防草資材や緑化基盤材などとして完全利用することを提案した。そこで用いた手法は、スギ伐根材の一次破砕物を分級し形状の大きなものを多孔質ブロックの骨材として利用すると共に、土砂を含む小さな破砕片は液化処理し骨材同士の結着剤として利用するものである。本稿ではこうした成果を基に、マルチングおよび歩道材料を目的とした試験体の試作と実施工を行った概況を報告する。

2. 実験方法

2.1 使用材料

インパクトクラッシャー式の破砕機で破砕したスギ伐根材をメッシュスクリーンを用いて 1-10 mm, 10-40 mm, 10 mm 以下の 3 つに分画し、1-10 mm と 10-40 mm の画分は多孔質ブロックの骨材に用いた。10 mm 以下の画分は、混入した土砂等の異物を除去することなくその全量を液化処理し、ウレタン樹脂接着剤を調製するためのポリオール原料に用いた。架橋剤のイソシアネートには日本ポリウレタン製の WC-300 (%NCO=29.8) を用いた。

2.2 伐根材の液化

絶乾にした伐根材（10 mm 以下の画分）300 g と液化溶媒 750 g（ポリエチレングリコール 400：グリセリン：硫酸 = 90：10：1，重量比）を加熱式ニーダーを用いて液化処理（200℃，90 分）し、水酸基価 236.6 KOH mg/g，水分 1.1% の液化木材を得た。

2.3 多孔質ブロックの調製

多孔質ブロックの調製は既報^{1,2)}に従い行った。試作した多孔質ブロックの外観を図 1 に示すと共に、それらの配合と密度を表 2 に示す。試験体 A は 10-40 mm の画分のみを骨材として用いたものである。一方試験体 B は、試験体 A の表層部を 1-10 mm 画分の骨材に置き換えて複合成型したものである。

表 2. 多孔質ブロックの配合と密度

試験体	配合 (kg)				密度 ³⁾ (g/cm ³)
	骨材 ¹⁾	液化木材	WC-300 ²⁾		
A	10-40mm	1.41	0.126	0.144	0.23
B	表層材 (1-10mm)	0.16	0.016	0.018	0.24
	芯層材 (10-40mm)	1.31	0.115	0.131	

¹⁾表層材含水率：8.8%；芯層材含水率：6.0%。

²⁾NCO/OH 比 = 1.4。（計算方法については文献^{1,2)}を参照）

³⁾多孔質ブロックの外寸：30 × 30 × 8 cm。



図 1. 試作した多孔質ブロックの外観

キーワード 伐根材，スギ，液化処理，ポリウレタン，木材-ウレタン樹脂複合体

連絡先 〒016-0876 能代市海詠坂 11-1 秋田県立大学 TEL0185-52-6900 FAX0185-52-6976

3. 結果と考察

3.1 多孔質ブロックの曲げ特性

試験体 A と試験体 B の芯層に用いた骨材は前回大会で用いたものと同じサイズであるが、これらの外寸法は $30 \times 30 \times 8 \text{ cm}$ で、前回 ($40 \times 40 \times 10 \text{ cm}$) よりもかなり小さい（容積比で 0.45）。芯層材の骨材サイズが大きいことや試験体の密度が 0.23 g/cm^3 と低いことから、多孔質ブロックの強度低下が懸念された。

図 2 に試験体 A（□）の密度と曲げヤング率（MOE）または曲げ強度（MOR）の関係を、 $40 \times 40 \times 10 \text{ cm}$ 成型体の場合（■）と比較して示す。図中の破線は $40 \times 40 \times 10 \text{ cm}$ 成型体の密度と MOE または MOR の関係をカーブフィッティングしたものである。図から明らかなように、試験体 A の MOE と MOR はこれら線上から大きくずれることがなく、今回の実験では成型体が小さくなったことによる曲げ特性への影響はほとんどないと考えられる。

3.2 多孔質ブロックの施工

マルチング材として試験体 A を用いた例を図 3 に示す。ここに示したのは山砂で不陸調整をしたあと試験体を敷設している状況と施工後の全景である。試験体の敷設中やその後の締固め（転圧）など、一連の作業を通して試験体が破損することは無く通常のインターロッキングブロックを施工するのとはほぼ同じ要領で作業を終えることができた。ただし試験体の目地埋め作業に時間を要することがやや問題であった。施工は 2004 年の 12 月に行い現在までに約 4 ヶ月が経過している。冬季間、凍結に起因する試験体の盛り上がりや破損は認められなかった。

歩道材料に多孔質ブロックを用いた例を図 4 に示す。施工場所は熱帯植物園内（ガラス温室）の散策路の一部である。ここではハイヒール等での歩行に支障がないよう表面の平滑性が確保されている試験体 B を用いた。園内の気温と相対湿度は高く、耐久性の観点からは厳しい使用環境である。施工後の期間がまだ 1 ヶ月と短い剥離等の問題は発生していない。

4. まとめ

表面性状の異なった 2 種類の多孔質ブロックを試作し実施した。一連の施工作業において強度不足など不都合となる欠陥は認められなかった。

今後、施工した試験体の経時変化を調査して樹脂化処方や多孔質ブロックの製造にフィードバックし、目的とする用途に応じた製品開発を進めて行く予定である。

5. 文献

1. 栗本康司, 山内秀文, 徳重英信, 川上 洵, 佐藤 力. スギ伐根材を用いたポーラスポリマーコンクリートの開発. 土木学会第 59 回年次学術講演会講演概要集, 豊田市, 2004. CD-ROM.
2. 栗本康司, 山内秀文, 佐々木貴信. 液化処理物による建設発生木材の再資源化. 木材工業, 2005;60(2):70-74.

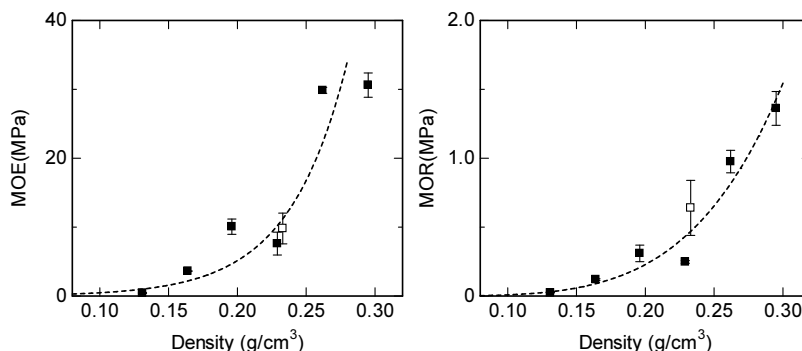


図 2. 多孔質ブロックの密度と曲げ性能の関係



図 3. 国土交通省東北地方整備局能代河川
国道事務所での施工



図 4. 東北電力能代エナジAMPARKでの
施工