

課題情報シート

課題名：	リサイクル材料による吸音・断熱材の試作と性能評価		
施設名：	東北職業能力開発大学校附属秋田職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	住居環境科
課題の区分：	総合制作実習	課題の形態：	製作・研究

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

環境工学Ⅰ・Ⅱ、建築構法、建築施工実習Ⅰ、建築施工実習Ⅲ、安全衛生工学

(2) 課題に取り組む推奨段階

建築施工実習Ⅰ、環境工学実験Ⅰ・Ⅱ終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、住宅の改修作業の技術を習得し、遮音性、断熱性について実践的な測定法や評価法を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：3名

時間：216時間

現在、住宅用の断熱材には、グラスウールや発泡ポリスチレン樹脂が多く用いられています。一方、近年のエコロジー志向から自然素材を活用した新たな断熱材が注目されています。そこで本課題では、様々なリサイクル材を活用し、環境に優しくコストを抑えた吸音・断熱材を試作することを目的としました。また、その性能評価を行いました。

課題の成果概要

リサイクル材料としては、ペーパーシュレッターダストと、木工機械から排出される秋田杉の木くずを取り上げました。これらの材料から吸音・断熱材を作製し(図1)、空気音遮断性能と断熱性能の評価を行いました。空気音遮断性能の評価方法としては、既存の模擬家屋を改修後、間仕切壁(試験壁)にリサイクル吸音・断熱材をはめ込み、石膏ボードを両面に張り、JIS A 1417を参考に試験を行いました。

空間音圧レベル差の周波数依存性を図2に示します。石膏ボード間にリサイクル吸音材をはめ込んだ場合は、中空壁と比べ200Hz付近で空気音遮断性能が向上しました。これは中空層に吸音材が入ることにより、空気層が共振する低域共鳴透過が抑制されたためと考えられます。

断熱性能の評価方法としては、JIS A 1420を簡略化した校正熱箱を製作し、熱伝導率の測定を行いました。その結果、市販のグラスウール断熱材(16k)と同等($\lambda = 0.045 \text{ W/m} \cdot \text{K}$)の性能が得られました(表1)。熱伝導率による性能分類(A1~Eの6分類、Eが高性能)ではB種となります。

また、防火性はホウ酸塩で薬剤処理することにより、火炎の発生が抑制され、改善できました。



図1 リサイクル吸音・断熱材
(左：秋田スギ木くず、右：シュレッダーダスト)

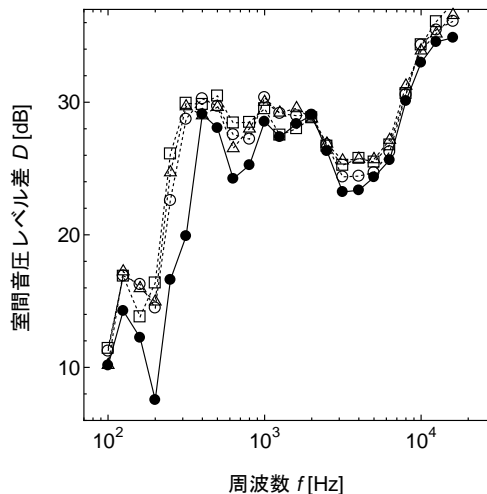



図2 室間音圧レベル差

●：石膏ボード(9.5mm)両面のみ(中空壁),
○：ペーパーシュレッダーダスト+石膏ボード(9.5mm)両面, □：木くず(秋田杉)+石膏ボード(9.5mm)両面, △：市販グラスウール(16k)+石膏ボード(9.5mm)両面.

試験断熱材	熱伝導率 λ	分類
シュレッダーダスト断熱材	0.055	-
秋田杉木くず断熱材	0.043	B
グラスウール断熱材(16k)	0.045	B

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

養成する能力 (知識・技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練(指導)ポイント
<p>○リサイクル吸音・断熱材の試作ができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 既存断熱材の種類と特徴 リサイクル材料の調査 吸音・断熱材の製作 <p>○測定室の改修ができます。</p>	<p>◇リサイクル吸音・断熱材の試作</p> <p>リサイクル材料をポリエチレン製の袋に詰め、所定の大きさに成形します。片面(室外側)に通気孔を設けます。</p> <p>◇測定室の改修</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●リサイクル材料が、ずり落ちない大きさに成形します。 ●密度を一定に保ちます。  <ul style="list-style-type: none"> ●試験壁以外の壁や天井は試

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>空気音遮断性能を測定するための測定室の改修ができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 間仕切り壁の解体 ・ 暗騒音と側路伝播の低減 ・ 拡散音場の確保 <p>○空気音遮断性能の測定ができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 騒音計の使用法 ・ ノイズ発生装置の使用法 ・ 周波数分析方法 ・ 評価方法 <p>○校正熱箱法により断熱材の熱伝導率を求めることができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 校正熱箱の製作 ・ 校正熱量の測定 ・ 試験体通過熱量の測定 ・ 熱伝導率の計算 	<p>・ 既存の間仕切り壁（試験壁）を解体し、間柱のみにします。</p> <p>・ 間柱間に製作したリサイクル吸音・断熱材をはめ込みます。</p>  <p>◇空気音遮断性能の測定 [JIS A 1417:建築物の空気音遮断性能]の測定方法を参考に測定をおこないます。</p> <p>◇校正熱箱の作製</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 市販ポリスチレン断熱材（ダウ化工株式会社製 スタイロエースⅡ）を重ねあわせ、校正熱箱を製作します。 ・ 熱源は白熱球を使用し、可変抵抗により熱量を調整します。 ・ 送風装置を取り付けます。 ・ 熱電対を取り付けます。 <p>◇測定方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ [JIS A 1420:建築用構成材の断熱性能測定方法]を 	<p>騒音の側路伝播と暗騒音の低減を図るため、有孔石膏ボードを重ね張りします。また、床にはタイルカーペットを敷きます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●拡散音場に近づけるため、さらに室内表面を鉄板で覆います。 <p>●中空壁との比較をおこないます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●市販グラスウール断熱材をはめ込んだ場合との比較をおこないます。 <p>●[JIS A 1420:建築用構成材の断熱性能測定方法]を簡略化(小型化)し、熱箱を製作します。</p> <p>※恒温恒湿庫の大きさに合わせるため小型化しました。</p> 

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
	参考に、測定と計算をおこないません。	

<所見>

学生には自然素材と低コストを意識させ、対象となる複数のリサイクル材料で検討をさせました。測定に先立ち、既存の模擬家屋を改修することにより、改修計画と改修技術の習得を図りました。室内環境測定については、熱環境と音環境についての測定技術と評価法を習得でき、新たな断熱材の製品開発につながると考えています。

課題に対する問い合わせ先

施設名 : 東北職業能力開発大学校附属秋田職業能力開発短期大学校
住所 : 〒017-0805
秋田県大館市字扇田道下 6-1
電話番号 : 0186-42-5700
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/akita/college/>