

### I.3.5 導電性物質を利用した発熱合板の開発と木質系暖房用製品への応用

平成15～17年度 外部資金活用研究  
合板科，デザイン科，技術係，田口主任研究員，高谷技術部長，北海道合板（株）

近年の住宅着工件数の減少や，東南アジアおよび中国などからの安価な輸入合板の攻勢により，国内の合板工業をはじめとする木材業界の状況は悪化する一方である。その打開策として，木材製品の高付加価値化は重要な方法のひとつと考えられる。

平成13～14年度の共同研究の成果として，合板および複合パネルの接着剤中にカーボンやグラファイトなどの導電性物質を混入し通電することにより，接着層を発熱させることが可能であることを見いだした。この材料は低コストで製造でき，パネルヒーターや床暖房等に適用できると考えられる。これらの製品は全国的な需要が見込まれるため，合板工業の競争力や技術力の向上に寄与するものと考えられる。

この研究成果をもとに，農林水産省の研究高度化事業に採択されたことで，平成15年度から3年間，床暖房などの実際の暖房用製品への応用を目標として研究を遂行することとなった。15年度は製品化のための基本的な発熱特性の把握に重点をおき，長期的な電気抵抗の安定性および絶縁性能付与と小型暖房用製品の試作，屋根融雪の予備試験等を行った。

#### 1. 発熱性能の長期安定性

発熱合板は，長期間通電した場合，電気抵抗値が低下することがこれまでの研究成果で明らかになっているが，これを改善するために，セラミックを主成分とする白土を導電性接着剤に混入して試験体を製造し通電後の電気抵抗を長期的に測定した。200時間程度経過した場合の電気抵抗率の低下は，白土の添加により改善することが認められた。これは，熱的に安定な無機成分の添加が接着層内の構造安定性に寄与しているためであると推察される。

#### 2. 通電時の寸法変化

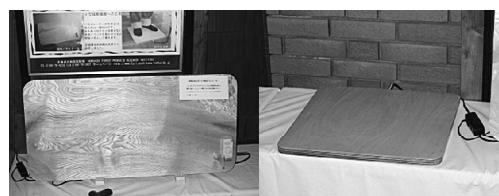
通電時の寸法変化挙動を調べるため，発熱合板の通電時の線膨張率を測定した。通電による試験体の温度上昇により含水率が減少するため，試験体の収縮が認められた。収縮率は表面単板の繊維直交方向で大きくなった。

#### 3. 絶縁性能付与

実際に使用する際に問題となる電気絶縁方法を，「電気用品の技術上の基準を定める省令」に記述されている絶縁性能試験に準じて，特に水中に浸せきした後の絶縁性能について検討した。その結果，表面の絶縁性確保にはオレフィン系発泡シートや，アスファルトルーフィングなどの防水性のある絶縁シートを接着する方法が効果的であると認められた。また，側面の絶縁性確保については，導電性接着剤を電気的に分離する必要があるため，台板に溝加工を施す方法や，発熱合板の外周部を導電性のない接着剤を用いて接着する方法が有効であるが，製造工程が煩雑になるため，今後，さらに効率的な方法を検討する。

#### 4. 製品試作

木質系という特徴を活かしたデザイン開発を行い，パネルヒーターおよび足元ヒーター（第1図）を試作した。なお，試作品の消費電力等を測定し，今後の改良に生かしていく予定である。



第1図 試作パネルヒーターおよび足元ヒーター  
(左：パネルヒーター 右：足元ヒーター)

#### 5. 発熱合板の屋根融雪への応用

発熱合板の応用例として，屋根融雪への適用を検討した。発熱合板を用いた屋根を試作して，積雪している状態で通電試験を行った。その結果，発熱合板を下地に施工した部分では雪が溶け，融雪に応用できる可能性が示唆された。しかし，それに隣接する部分（下地に一般合板を使用）には熱が予想したほど伝導せず，雪が溶けなかった。今後は，どのように発熱合板を配置すべきか，またランニングコストについても検討する。