基礎パッキンによる床下環境改善効果

木材工業部　日高富男，森田慎一

Effect oftheUseofBase-PackingMetalsontheEnvironmentalConditionsatunderFlooroftheHouse

TomioHIDAKAand Shin'ichi MORITA

コンクリート布基礎と土台との間にステンレス製の基礎パッキンを挟むことにより，床下環境の改善にどのような効果があるか，小型の試験ハウスにより実験を行った。基礎パッキンの有無に関わらず誘蟻杭へのイエシロアリの食害は認められたが，設置後３年経過した時点では，基礎や土台部分に蟻道は観察されなかった。床下密閉型の試験ハウスに比べて，基礎パッキンを用いた場合は，５%～ 10 %程度床下の月平均相対湿度が低く，年間を通じて平均湿度が 85 %を越えることはなかった。３年経過時の土台の平均含水率も，基礎パッキンを使用したものでは密閉した場合より 16 %低く，基礎パッキンは床下の湿度環境の改善に効果的であることがわかった。

１．　緒　　言

土台は基礎の上に据える軸組最下部の水平材で，柱の下端を接合し，柱の不同沈下を防ぎ，上部構造物の加重を基礎に等しく分布させる重要な構造部材である。木造住宅の荷重を支える土台に腐朽やシロアリの被害があると，台風や地震による家屋倒壊の危険性が高くなる。従って住宅を健全な状態で長く使用していくには，土台が腐朽やシロアリの被害にあわないように，床下を乾燥した状態に保つことが何より肝心であり[1]，そのために，吸・放湿性に富む木・竹炭や鉱物等が床下調湿剤として利用されることもある[2]。

現在多くの住宅では，コンクリート布基礎側面の一部に換気口を設けて，床下の湿気を排出するシステムを採っている。この方法では，基礎の構造上入り組んだ部分や隅の部分での通風が十分でなく，湿気が停滞する場所を生じる恐れがある。

一方，日本の神社・仏閣等の木造建築物では，床下の湿気から土台を保護し，建物の耐久性を高めるために，土台の下に隙間を作る根子土台という手法が古来から取られていた[3]。根子土台には，ケヤキやクリといった，耐久性に富み圧縮強度も高い樹種が用いられてきた。

最近，この根子土台と同様に土台全体を布基礎から浮かし，床下全体にあらゆる方向から通風が可能となる各種の基礎パッキンを用いる工法が取り入れられ始めている。

そこで今回は，ステンレス一体プレス成型品である基礎パッキンを布基礎と土台との間に挿入する工法について，床下環境に及ぼす効果と，それに伴いイエシロアリの侵入・食害を防止する可能性について実証試験を行った。

２．　試験方法

２．１　基礎パッキン

供試した基礎パッキンは，SUS304 鋼鈑の一体プレス成型品で，寸法は幅 100mm，長さ 200mm，厚さ 15mm である。図１に示すように板状と半球形の波形の異なるバネが組み合わされた形になっている。

図１　使用した基礎パッキン

２．２　野外試験地

1997 年３月に，吹上浜シロアリ試験地（日置郡吹上町の国有林内）に簡易な実験ハウスを設置し，野外試験を開始した。試験地は砂質土壌で，植生はマツを主体とする林地である。

２．３　試験ハウス

試験ハウスは，基礎パッキンを使用した３体（試験ハウス２，４，６）と，基礎パッキンを使用しない対照３体（試験ハウス１，３，５）とし，図２に示すように試験地内に試験ハウス１と２は南北に並び，試験ハウス２～６は東西方向に一列に並ぶよう配置した。なお，試験ハウスは互いに日照条件に影響を及ぼさないように間隔を開けて設置した。

いずれの試験体も，布基礎はブロック２段重ね（高さ 40cm）で間口 80cm ×奥行 60cm の寸法とし，ブロックの

表面をセメントで固めた。土台及び柱材にはスギ 105mm 角材を使用し，布基礎と土台の間に基礎パッキン６枚をアンカーボルトの位置に挟みナット６本で緊結した。

基礎で囲まれた地面の中央付近には，シロアリ誘因のためのマツ杭（30 × 30 × 350mm）をそれぞれ３本ずつ打設した。

室内最低高が 60cm になるように柱を立てて，屋根は南側に片流れ勾配とした。床は土台の上にコンパネを置き，外壁と屋根には，厚さ 12mm のカラーコンパネを用いた。床の中央から床下中空に温湿度センサー（㈱テイアンドデイ製おんどとりRH）をぶら下げて温湿度データを収集できるようにした。図３に試験ハウスの外観を示す。

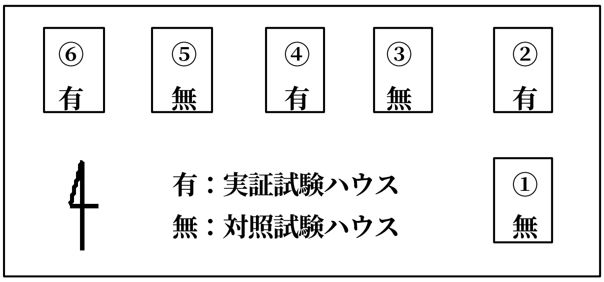

図２　試験ハウスの配置

図３　試験ハウスの外観(1997年４月)

２．４　経過観察

最初の経過観察を，試験ハウス設置後半年経過した 1997 年９月に行い，以降半年ごとにシロアリの誘因状況及び布基礎への蟻道構築の有無を外観の目視観察により調査した。誘蟻杭への食害状況は，1999 年３月に誘蟻杭を掘り出して地上部，地際部，地中部別に調査し，次の６段階で評価した。

食害の判定基準　０：健全
１：表面に微害
２：表面を食害
３：内部まで食害
４：激しく食害
５：破壊

床下の温湿度環境については，設置直後から１年間測定した。また土台の含水率を，木材含水率計（㈱ケット製 moco ２）により，設置後３年経過した 2000 年４月に測定した。

３．　結果及び考察

３．１　シロアリの誘因状況

床下中央の地面に打設された誘蟻杭への，シロアリの誘因状況の経過及び食害状況を表１に示す。また設置半年後の 1997 年９月調査時の誘蟻杭の外観を図４に示す。

図４　誘蟻杭の食害状況観察（1997年９月）

表１中の 2/3 等の表示は，誘蟻杭３本のうち２本に食害があったことを示す。また同じく 3.4.4 等の表示は，誘蟻杭の地上部，地際部，地中部それぞれの被害状況の６段階評価値を示す。

パッキンの有無に関わらず，設定半年後の最初の観察時から，全ての試験ハウスの誘蟻杭に，イエシロアリによる食害が認められた。これは試験地のシロアリ活性が高いこ

表１　誘蟻杭への誘引及び食害の状況

	1997/9	1998/3	1998/9	1999/3	
ﾊｳｽ１(パッキン無し)	１／３	２／３	２／３	３／３	3.4.4
ﾊｳｽ３(パッキン無し)	１／３	１／３	２／３	３／３	3.4.4
ﾊｳｽ５(パッキン無し)	２／３	２／３	３／３	３／３	2.4.4
ﾊｳｽ２(パッキン有り)	２／３	２／３	２／３	２／３	0.2.1
ﾊｳｽ４(パッキン有り)	２／３	２／３	３／３	３／３	0.1.1
ﾊｳｽ６(パッキン有り)	１／３	１／３	２／３	２／３	0.1.1

とを示している。その後の調査でも，イエシロアリの床下誘蟻杭への食害とシロアリの存在が確認されたが，何れの試験ハウスでも土台へあがる蟻道は確認されなかった。

また，対照試験ハウスの床下に埋められた誘蟻杭表面にはカビの発生が認められ，水分を多く含んでいることが推察された。

対照試験ハウスの床下誘蟻杭は，杭の地上部にもシロアリの食害が観察されたが，基礎パッキンを使用したハウスでは杭地上部への食害は認められなかった。

３．２　床下の温湿度

基礎パッキンを使用した試験ハウス３体と対照試験ハウス３体の床下の平均気温と平均湿度について月ごとに表２に示す。

各月ごとの平均気温を比較してみると，基礎パッキンの有無に関わらず，床下の気温には大きな差は認められなかった。

一方，床下の湿度は，基礎パッキンの影響を強く受けていることがわかった。すなわち月平均湿度をみると，年間を通して常に基礎パッキンを使用した試験ハウスの方が低く，特に１月及び３月の月平均湿度は 10 %近く低かった。

さらに，対照試験ハウスでは梅雨時期の６月に 90 %を越える高い平均湿度を記録したが，基礎パッキン試験ハウスでは年間を通して，木材腐朽菌の繁殖条件であるといわれている[4)]最低湿度 85 %に満たない平均湿度であった。

これらは基礎パッキンを使用したことにより，密閉型の対象試験ハウスと異なり，常に外気が床下内に流入することによるものと考えられる。実際の住宅では床下が完全に密閉された状態になることは少ないと思われるが，換気口の大きさや位置が不適切であったり，施工後換気口がふさがれるような状況になっていたりする場合，部分的に湿度が高くなる可能性も考えられる。

また，布基礎上端の換気口だけでは，湿度は低下しにくく，上端及び地際部の両方に換気口を設けることで急速に湿度低下が起こることが，模型実験によって確かめられている。[5)] 従って，基礎パッキンを使用すると共に，布基礎の地際に近い位置に換気口を設けることで，床下の湿度をさらに下げることも可能と考えられる。

表３に各試験ハウスの土台の含水率を測定した結果を示す。

表3　各試験ハウスの土台含水率(設置３年後)

	実証試験含水率（%）	対照試験含水率(%)
東側	３０，３０，３５	４８，５０，５３
西側	２９，３２，３５	４４，４４，４６
南側	２３，２６，２７	３８，４１，４２
北側	３８，４０，４２	５５，５７，５９
平均	３２	４８

試験ハウスの土台を壁の向きで比較したところ，基礎パッキンの有無に関係なく試験ハウスの北側の土台は含水率が高く，南側の土台は含水率が低かった。これは，日照に影響されるものと思われる。

設置時に未乾燥であった土台は，基礎パッキン試験ハウスの平均で 32 %，対照試験ハウスで平均 48 %の含水率を示した。設置後３年経過しているため，これらはほぼ平衡状態にあると考えられるが，床下内の湿度の状態によりこのような部材含水率の差を生じているものと考えられる。

表2　試験ハウスの床下温湿度（月別平均）

	実証試験ハウス		対照試験ハウス		
年月	平均気温 ℃	平均湿度 %	平均気温 ℃	平均湿度 %	平均湿度の差
'97.4	１７．６	７６．９	１７．７	８４．９	８．０
5	２１．２	７７．０	２１．４	８３．３	６．３
6	２２．８	８３．５	２４．１	９０．７	７．２
7	２７．８	８０．７	２７．８	８８．２	７．５
8	２８．７	７５．６	２８．７	８２．４	６．８
9	２４．７	８３．８	２４．９	８９．２	５．４
１０	１７．７	６７．７	１８．０	７５．６	７．９
１１	１５．８	７６．１	１６．０	８１．３	５．２
１２	１０．７	７８．８	１０．９	８７．２	８．４
'98.1	８．０	７７．８	８．１	８７．５	９．７
2	１１．０	７７．１	１１．１	８６．０	８．９
3	１１．６	７３．４	１１．６	８３．３	９．９
平均	１８．１	７７．４	１８．３	８５．０	７．６

4.　結　言

布基礎と土台との間にステンレス製の基礎パッキンを用いたものと，土台を基礎に密着させた床下密閉型の試験ハウスを野外に設置して，換気促進による床下環境改善効果について試験を行った。

床下密閉型の試験ハウスに比べて，基礎パッキンを用いた場合は，５%～ 10 %程度床下の月平均相対湿度が低く，年間を通じて平均湿度が 85 %を越えることはなかった。

３年経過時の土台の平均含水率も，基礎パッキンを使用したものでは密閉した場合より 16 %低く，基礎パッキンは床下の湿度環境の改善に効果的であることがわかった。

これらのことからステンレス製の基礎パッキンを挟むことにより，床下全周囲からの換気が促され，床下の湿度環境が改善され, 木材の腐朽防止に効果があると考えられた。

また，設置後３年経過した時点では，全ての試験ハウスで布基礎や土台部分に蟻道は観察されなかったが，基礎パッキンを使用した試験ハウスの床下誘蟻杭では，地上部への食害は認められなかった。

謝　辞

試験を進めるに当たり有益な助言を賜りました京都大学木質科学研究所教授今村祐嗣氏に謝意を表します。

参 考 文 献

1)西本幸一ら：”木材保存学入門”,（社）日本木材保存協会（1998）p.292

2)藤田晋輔：KWF誌, No.11, 25-28(1997)

3)肱黒弘三：”木造住宅３耐久性向上の手引き”,（財）日本住宅・木材技術センター(1982)p.90

4)雨宮昭二ら：”しろあり詳説”,（社）日本しろあり対策協会(1980)p.281

5)”最新木材工業辞典”, 日本木材加工技術協会(1999)p.244-245