

## 躯体の省エネルギー改修技術の一覧（戸建、抜粋）

部位	工種	基本方針	技術名称	適用条件	既存部の処理	改修概要	留意点	改修効果	製品・システム事例
屋根	断熱工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋根の外側から断熱改修する。断熱材の設置位置を屋根に変える。</li> <li>・小屋裏を室内と同等扱いとする。</li> </ul>	<b>屋根外張り断熱工法</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断熱材が設置されていないもしくは性能が低く、最上階天井から居室への焼け込みが酷な場合。</li> <li>・住まいながらの改修が求められる場合。</li> <li>・屋根の葺き替えとの組合せ工事が可能な場合。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋根材および防水層を撤去する。</li> <li>・既存の天井断熱材がある場合は撤去する。</li> <li>・小屋裏換気口がある場合は閉鎖する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・野地板の上部に断熱材を敷設する。</li> <li>・新規に野地板を設置し、防水層から屋根を葺き換える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・壁の断熱材との連続性を確保する。</li> <li>・高い断熱性能を確保する場合、一度に厚いものを貼付けるのではなく、多層張りとする。</li> <li>・小屋裏を室内と同等とし、妻壁が無断熱の場合は充填する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特に夏期の最上階の温熱環境が改善され、冬期についても天井面からの熱損失を抑えることができる。</li> <li>・構造材や補強金物等の熱橋がなくなるため、冬期結露の発生を抑制できる。</li> <li>・躯体の外側で屋根を覆うため、連続的な断熱・気密性を確保し易い。</li> <li>・構造体への外部熱負荷が軽減され劣化防止につながる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発泡プラスチック系断熱材</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>・板金屋根（瓦葺葺き）を下地とする。</li> <li>・既存の天井断熱材がある場合は撤去する。</li> <li>・小屋裏換気口がある場合は閉鎖する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の板金屋根の上に断熱材を敷設する</li> <li>・新規に野地板を設置し、防水層から屋根を葺き換える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・板金屋根の瓦葺葺きの場合に適用できる方法</li> <li>・その他（上記参照）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発泡プラスチック系断熱材</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小屋裏（室内）側から断熱改修する。断熱材の設置位置を屋根に変える。</li> <li>・小屋裏を室内と同等扱いとする。</li> </ul>	<b>屋根充填断熱工法</b> <b>屋根吹付断熱工法</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断熱材が設置されていないもしくは性能が低く、最上階天井から居室への焼け込みが酷な場合。</li> <li>・屋根材の変更や解体を行わずに簡易に改修を実施したい場合。</li> <li>・小屋裏で施工可能な空間（特に軒先周辺）が確保できる場合。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋根はそのまま。</li> <li>・既存の天井断熱材がある場合は、撤去する。</li> <li>・小屋裏換気口がある場合は閉鎖する。</li> <li>・小屋裏への侵入口を確保する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・垂木間に断熱材を充填、または吹き付ける。</li> <li>・断熱材と野地板の間に通気層を確保すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・壁の断熱材との連続性を確保する。</li> <li>・通気層は、断熱材の種類（プラスチック系断熱材等）によって必要ない場合があるが、設置すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無機繊維系断熱材（ボード状、フェルト状）</li> <li>・発泡プラスチック系断熱材</li> <li>・現場発泡断熱材</li> </ul>		
（下り）壁	遮熱工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小屋裏側から遮熱改修する。</li> </ul>	<b>小屋裏遮熱工法</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断熱材が設置されていないもしくは性能が低く、最上階天井から居室への焼け込みが酷な場合。</li> <li>・大規模な解体を行わずに簡易に改修を実施したい場合。</li> <li>・小屋裏で施工可能な空間（特に軒先周辺）が確保できる場合。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋根はそのまま。</li> <li>・既存の天井断熱材がある場合は残して活用する。</li> <li>・既存屋根に棟換気口を設置する。</li> <li>・小屋裏への侵入口を確保する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・垂木下端に遮熱フィルムを張り付ける。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・垂木間に熱気が流れるため、棟換気口が必須となる。</li> <li>・遮熱シートの重なりを 10～20cm 程度確保する。その場合、材料同士の気密性は求めない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・夏期の小屋裏温度が低下（-10℃程度）するため、最上階の温熱環境が改善される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遮熱フィルム</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>・階段部分を塞ぐために、下屋が取付く胴差の下端から下屋天井までの範囲を断熱・気密改修する。</li> </ul>	<b>下り壁充填断熱（気密）工法</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下屋がある住宅において、階段と下屋の小屋裏が通じている場合</li> <li>・小屋裏で施工可能な空間（特に軒先周辺）が確保できる場合。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下屋天井の一部を撤去（必要に応じて複数の開口を開ける）する。</li> <li>・開口は点検口として補修する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・胴差から天井までの間（下り壁）を合板や気密フィルムなどによって塞ぎ、断熱材を設置する。</li> </ul>
天井	断熱工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小屋裏から断熱改修する。</li> <li>・断熱材を追加もしくは入れ替える。</li> </ul>	<b>天井敷込み断熱工法</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断熱材が設置されていないもしくは性能が低く、最上階天井から居室への焼け込みが酷な場合。</li> <li>・大規模な解体を行わずに簡易に改修を実施したい場合。</li> <li>・小屋裏で施工可能な空間（特に軒先周辺）が確保できる場合。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天井はそのまま。</li> <li>・既存の天井断熱材がある場合は、原則として残して活用する（湿気・結露などで状態が悪い場合は撤去する）。</li> <li>・小屋裏への侵入口を確保する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存断熱材は敷き直す。</li> <li>・天井裏に断熱材を敷き込む。</li> <li>・小屋裏換気が無い場合は、換気口を設置する。</li> <li>・ダウンライト等の照明器具類の養生（断熱材が被らないよう堰を設けること）もしくは、断熱対応型の照明器具への交換が必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関連工事）小屋裏気流止め工法、階段気流止め工法</li> <li>・壁の断熱材との連続性を確保し、小屋裏換気を十分に確保する。</li> <li>・断熱材の重なりや吊木回りなどに隙間を生じないように敷込む（右写真参照）</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特に夏期の最上階の温熱環境が改善され、冬期についても天井面からの熱損失を抑えることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無機繊維系断熱材（ボード状、フェルト状）</li> </ul>

## 設備の省エネルギー改修技術の一覧（集合、抜粋）

工種	部位	基本方針	技術名称	適用条件	既存部の処理	改修概要	留意点	改修効果	製品・システム事例
暖冷房設備	等 集会室、共用室	・暖冷房機器の本体交換	暖冷房機交換 エアコン改修	特になし	・壁貫通配管廻りの防湿気密処理の実施（パテ処理等） ・機器本体取付け用下地の設置、補強 ・躯体、開口部断熱性能の向上	・COPの高い機器への交換（高効率ヒートポンプエアコン等）	・居室ごとの暖冷房負荷にみあった適切な能力の機器を選択 ・断熱改修と同時に実施する場合は、断熱性向上を見込んだ適切な能力の機器を選択	・消費電力量の削減	ヒートポンプエアコン、暖房機 等
	換気設備	ダクト 共用立て	・排気専用ダクトを交換・新設	排気専用ダクト改修	ダクト設置ルートの確保	・既存換気ダクトの交換 ・排気専用ダクトの新設	・排気ダクト内に排気専用ダクトを挿入・新設し、周りを給気とすることによるSEダクト化	・適切な換気計算のもとに、換気計画を行い、風量や能力を設定	・換気風量の回復による室内空気質の改善、結露の減少
換気設備	集会室、共用室等	・換気扇本体（パイプファン等）の交換	換気扇交換	特になし	・既存の壁貫通孔を利用 ・既存防湿層の状態を確認し、必要に応じて防湿気密処理を実施	・高効率換気扇への交換	・適切な換気計算のもとに、換気計画を行い、風量や能力を設定	・消費電力量の削減 ・換気風量の回復による室内空気質の改善、結露の減少	パイプファン、天井扇、壁付け換気扇等
		・換気扇本体の交換に合わせたフレキシブルダクトの交換	フレキシブルダクトの交換	特になし	・既存換気ダクトの交換 ・天井の補修（開口補修、防湿気密処理、クロス張り等）	・ダクト配管の交換（見直し）	・換気ダクトの扁平、曲りを抑制した配管ルート計画（3曲がり以内等）	・圧力損失の減少による消費電力量の削減 ・換気風量の回復、向上による室内空気質の改善、結露の減少	排気フレキシブルダクト、2層管等
		・新規に換気システムを導入	換気システムの新設	ダクト設置ルート（外壁躯体貫通孔等）の確保	・天井裏や外壁に換気ルートを確認（下り天井等の設置） ・機器本体の周辺に点検口を確保	・ダクト式換気システムへの交換 ・換気ダクト長さの短縮と曲りの少ない端末部材の配置計画	・適切な換気計算のもとに、換気計画を行い、風量や能力を設定	・圧力損失の減少による消費電力量の削減 ・換気風量の向上	換気システム
給排水設備	ポンプ 加圧給水	・ポンプの本体交換	給水ポンプ改修	特になし	・既存の給水方式によっては、給水配管の取替えが必要 ・受水槽の廃止	・インバータ制御方式のポンプへの交換 ・増圧直結給水方式の採用 ・2台交互運転方式の採用	・既存の給水方式を、最適な方式への変更を検討し採用 ・停電時の対応（発電機、エンジンポンプの設置等） ・事業主体の給水規定への留意	・消費電力量の削減 ・清潔給水 ・低騒音による、住環境の向上	インバータ方式給水ポンプ
	ム センทรัล暖冷房給湯システム	・給湯機の本体交換	暖冷房機等の交換	特になし	・新設機器の支持部材等の加工	・高効率給湯機（潜熱回収型等）への交換	・設置状況による、排気方式の選択	・熱源効率の向上 ・消費エネルギーの削減	東京ガス HEATS I-B 用 VS-07BRS 型熱源機
	・暖冷房方式の変更（セントラル方式→個別方式等）	暖冷房システムの変更	全戸で揃って変更できることが条件（大規模修繕等）	・既存冷暖房機（ラジエーター、ファンコイル等）、温水配管等の撤去 ・住戸区画貫通部の処理	・高効率の個別冷暖房機等（ヒートポンプ、電気蓄熱暖房機等）の新設	・電気方式への切り替えの場合、容量アップに伴う幹線の敷設、電気の専用回線契約等が必要	・消費エネルギーの削減 ・個別にオペレーションが可能	電気蓄熱暖房機 ヒートポンプ暖冷房機	
照明設備	共用廊下 エントランス等	・電球、蛍光灯等を高効率のものとの交換	照明改修	特になし	・既存のまま	・高効率な光源への交換（電球型蛍光灯ランプ、Hf蛍光灯ランプ、LED ランプ等）	・長い時間利用する器具から優先的に交換 ・使用環境にみあう器具の選択	・消費電力量の削減	高効率電球、蛍光灯等
		・照明器具の本体交換	照明改修	特になし	・交換する器具に応じた電源ソケットの交換等 ・天井や壁の補修（開口補修、防湿気密処理、クロス張り等） ・安定機の加工等	・照度効率の高い照明器具の選択 ・人感センサー付き照明器具への交換（制御機能） ・インバータ式への更新	・新規照明器具を取り付けることによる、落下、感電、火災への注意	・消費電力量の削減	LED 照明器具への交換リース事業等
電気設備	エレベーター	・エレベーターのリニューアル	エレベーター機器の更新	特になし	・機械室、降路の改修	・エレベーター本体の最新型への交換 ・機械室（通路、入口扉、給排気等）、降路（昇降路頂部、ビット深さ等）の改修 ・インバータ方式の採用	・現行法令にしたがった改修	・消費電力量の削減	エレベーター回生電力蓄電システム「エレセーブ」