

要因1：暖機運転の未実施

- ・ビルマルチについて、暖機運転による回収量の変化率は40-50%【回収機メーカー】
- ・暖機運転、ポンプダウン、十分な回収時間が回収率を向上させる【設備業者】
- ・電源がないと暖機運転ができず、回収率に影響する【その他】

要因2：ポンプダウンの未実施

- ・店舗用・設備用パッケージエアコンとコンデンシングユニットは、ほぼ全量ポンプダウンをできるので回収率が高く、ビルマルチは配管長が長い場合回収率が低い傾向というのは理解できる。【機器メーカー】
- ・ポンプダウンしても、追加充填分までは室外機に入らないため、室外機を切り離れた後に配管分だけ回収する。【機器メーカー】
- ・パッケージエアコン（小型空調）とビル用マルチエアコン(中型空調)の最大の違いは配管長であり、ビル用エアコンは配管が長くなるため、回収に時間がかかる。【機器メーカー】
- ・ビルマルチについて、ポンプダウン有無による回収量の変化率は約10%。ポンプダウン不可の場合の配管長による回収量の変化率は10%【回収機メーカー】
- ・ビルマルチでは、受液機の大きさが不足するためポンプダウンはそもそもできない【機器メーカー】
- ・中型空調機器の一台当たりの回収率の低さは、ビルマルチはポンプダウンできず、かつ現場回収に時間がかかることが原因ではないか。【設備業者】
- ・暖機運転、ポンプダウン、十分な回収時間が回収率を向上させる【設備業者】
- ・ポンプダウンの有無は回収率に影響を与える【その他】

要因3：冷媒の寝込み

- ・ビルマルチについて、回収時間増による回収量の変化率は約20-25%。低温（外気温）による回収量の変化率は10-20%【回収機メーカー】
- ・回収時、液相が気化することで気化熱により機器が冷却され、気化が止まってしまう。（寝込み）【回収機メーカー】
- ・長期間停止した機器の場合ガス状冷媒の多くが液状冷媒となり、冷凍機油の下にも液冷媒がたまるため、回収率が下がる【回収機メーカー】

要因4：冷媒の溶け込み

- ・油へ溶け込んでいる冷媒量はごくわずかで、全体の1割といったオーダーには全く届かないレベルであると考えている。かつては冷媒が溶けない油を使用していたが、油の回収の問題があるため、冷媒が溶ける油を使用するようになった。最新機器では、その問題が解消できるようになったため、再び冷媒が溶けない油を使用している【機器メーカー】
- ・ビルマルチについて、回収時間増による回収量の変化率は約20-25%。低温（外気温）による回収量の変化率は10-20%【回収機メーカー】
- ・油への溶け込みだけでなく、油から冷媒が分離して、油が膜のように働いて冷媒が出てこなくなる現象も起こるよう【回収機メーカー】
- ・油への溶け込みは0ではないが、それよりも回収できる状態で回収できていない分が多い可能性がある【機器メーカー】

要因5：電磁弁の未開放

- ・電磁弁が閉じていても、配管は往復2本あるため、もう片方からは回収が可能で、回収効率は下がるか回収不可能ではない。【機器メーカー】
- ・建物解体時に電源が無く、電磁弁が閉じた先を回収できないことが大きな要因と考えられるが定量的なデータは無い【機器メーカー】
- ・電磁弁が閉じている場合、物理的には回収可能かもしれないが、回収時間が長くなり、回収効率は確実に落ちる。【機器メーカー】
- ・（ビルマルチの回収率が低い）原因としては、配管が長く枝分かれしていること、室内機毎に電磁弁があることが考えられる。【機器メーカー】
- ・ビルマルチについて、電磁弁数による回収量変化率は10%【回収機メーカー】
- ・機器の電源が入らないと、電磁弁が開かず、奥の冷媒を回収できない。ビルマルチ等では、電磁弁が多数設置されており、開かない場合は回収率の大きな低下要因となりうる。【回収機メーカー】
- ・家庭用エアコンであれば電磁弁は1か所しかないのわかりやすいが、ビルマルチでは、どこに電磁弁があるかを外側から把握することが難しい。暖機運転を行える場合は、その際に電磁弁が開放されるような仕組みになっているものもあるかもしれない。【回収機メーカー】
- ・ビルマルチでは、電磁弁は通電時に閉まる（通電していないときは開いている）タイプの弁が使われているため、問題にならないのではないか【機器メーカー】
- ・電磁弁のトラップについて、機器にもよるが、液封になる部分は極めて小さく、あまり影響はないのではないか【その他】
- ・ビルマルチ等の回路が複雑な機械は、制御が精緻化・複雑化した結果、壊れた機械の場合、制御弁の状態がわからないため、制御弁によりトラップされた冷媒がうまく回収できない可能性がある。【機器メーカー】

要因6：回収容器圧力の上昇

- ・ビルマルチについて、容器圧力上昇による回収量の変化率は10-20%【回収機メーカー】
- ・暑い日であれば冷却し、寒い日であれば温める等の現場の状況に応じて様々な創意工夫を行っている。ただ、回収時間の短縮にはつながるが、回収率の向上にはあまり寄与していないように感じている。【廃棄物・リサイクル業者】
- ・夏場は暑さで膨張し回収が早くなりすぎて、異常ランプが点灯することがある。高圧と低圧の弁を調整し異常状態を解除している。【廃棄物・リサイクル業者】
- ・ボンベクーリングにより、回収容器圧力を下げることができる。【設備業者】

要因7：冷媒種（混合冷媒であることによる回収速度の低下）

- ・ビルマルチについて、冷媒種による回収量の変化率は5-10%【回収機メーカー】
- ・混合冷媒の場合組成冷媒によって大きく変わる。R404Aのように構成冷媒中に圧力の低い冷媒が存在すると、回収時は最初にR125とR143aが回収され、最後に圧力の低いR134aが回収される。このためR404A全体の圧力が高くとも実際には同程度の圧力の単一冷媒より遅くなる【回収機メーカー】
- ・実感としては、R-407CやR-410A等の三混合冷媒は、沸点が徐々に変わることもあり、回収が非常にしづらい。現場によっては、1台あたりの回収率が小さくなってしまいう可能性もあるのではないかと感じている【廃棄物・リサイクル業者】
- ・R407C（R134Aを含む）の混合冷媒について、自圧が低く、回収しにくい【充填回収業者】
- ・冷媒の種類は大きな違いにはならないのではないかと感じる【設備業者】

要因8：セルフクリーニング(回収機内に残存する冷媒をポンペに移動させる機能)の未実施

- ・回収機のセルフクリーニングを行うと、回収量が1%~10%程度追加される。追加幅は回収機の高さによる。（大きい程、回収機に残る冷媒量が多い）【回収機メーカー】

要因9：回収時までの冷媒漏洩

- ・ある程度冷媒が減っても機器の使用は可能であるため、廃棄時冷媒残存量が多少減っているということはあるかもしれない【機器メーカー】
- ・長期間使われずにいた機器は、稀に回収量がゼロということもある。【機器メーカー、設備業者】
- ・PACと比べてビルマルチは配管長が長く冷媒が漏えいしやすい。また、複数の系統が複数の室内機に接続されていることもあり、冷媒漏えいに気づきにくい。そのため、PACに比べて回収作業時点の残存冷媒量が平均的に低く、それによって1台当たり回収率が低い可能性がある。【設備業者】
- ・機器更新時と解体時の1台当たり回収量が同じなのは、機器更新時は作業前漏えい、解体時は作業環境制約とそれぞれ別の要因により未回収量が存在し、結果として1台当たり回収量が同じになっている可能性がある。【設備業者】

共通要因：ビルマルの構造的課題

- ・構造的に蒸発器に冷媒がたまっている可能性がある。受液器での回収は一般的に行われているが、蒸発器には液を抜くための弁がついていないと聞いている。ビルマルでは、コンプレッサーは屋上、蒸発器はそれより下にあることも多い。冷媒は冷えると蒸発器にたまっているのではないかと感じる。原理上長い時間をかけて引けば、冷媒を抜くことは可能なはずであるが、蒸発器には一般的に液抜きはなく、どれだけ時間がかかるかはわからない【その他】
- ・配管のU時部分に液冷媒がたまっているというような場合、回収はほぼ不可能ではないか【その他】
- ・液だめの液抜き弁がきちんと回収できる位置にあるのかはわからない。設計側が物理的に手の届かない場所に設置してしまうという事があるのではないかと感じる【その他】

共通要因：回収時間の不足

- ・回収作業では法定の回収基準まで引く。時間が経過すると圧力が上昇してくることがあるのでさらに回収できる場合もあるが、そこまで行わない場合も多い。昼間に作業時間を取れる場合には余裕があるが、夜から朝にかけて冷媒の回収と機器の更新を一度に実施して欲しいと依頼される場合には回収時間が短くなる。ただしこのようなケースは10%未満。なお、回収時間は一般的に準備を含めておおよそ1~1.5時間程度【設備業者】
- ・回収作業に要する作業時間を見積もっても、依頼者側から急かされ十分に作業できないことがある（解体業者が待ってくれない）。基本的には100%回収するようにしているが、機材の能力の限界で限られた時間の中で、回収しきれない場合（7割くらいで終了）も多い。解体の場合、電源がなくとも回収はできるが時間がかかり、時間切れになることもある。【回収業者】
- ・中型空調機器の一台当たりの回収率の低さは、ビルマルはポンプダウンできず、かつ現場回収に時間がかかることが原因ではないか。【設備業者】
- ・長く回収すれば回収率は上昇するが、回収作業時間はコストに反映されるので担保が難しい。しかし、だからといって途中で回収を中止しているということはないと思われる【機器メーカー】

共通要因：現場作業による不適切な回収作業

- ・ビル用マルチエアコンは、一台当たり回収率が他よりも低いのは仕方ないが、メーカーがやればここまで低い水準にはならない。電源がない場合に高圧側/低圧側双方から回収するとかやり方の要領・マニュアルも作ってやっている。数キロ単位で足りないくらいならわかるが、この差はメーカーでは想定できない。【機器メーカー】
- ・回収は有資格者が担当するため、回収が上手くいかないことは少ないと考えられる。大型空調は、相応の設備業者が対応し、回収はきちり実施される。小型はプレーヤーの数が増え、いろいろなケースがあるのではないか。【機器メーカー】
- ・回収率は作業者の技術レベルや回収装置の種類によって大きく差が出る【回収機メーカー】
- ・重量計や回収機の使い方に通じておらず、計測が不正確な場合がある【設備業者】
- ・メーカーの担当が回収を実施するような場合は、9割程度は回収できていると聞いているが、メーカーの担当が回収を担当する案件はほとんどない。それ以外の案件でどのような回収が行われているかについては実態を把握していない。【機器メーカー】

※「～業者」には、業界団体も含む