

“中だけひろびろ大容量”，新しい選べる 2形態冷蔵庫“MZシリーズ”“WZシリーズ”

劔持正勝*
Masakatsu Kemmotsu
前田 剛*
Go Maeda

Two New Forms Selectable Refrigerators, "MZ Series" and "WZ Series" with "Large Capacity and Spacious Inside"

要 旨

三菱電機は、“家事を“ラクにムダなくおいしく”をコンセプトに、生活スタイルに合わせて真ん中の部屋が選べる2形態の冷蔵庫を提供し好評を得てきた。

近年、コロナ禍による外出自粛や在宅勤務の増加で、家族での家事シェアが進んでおり、日頃冷蔵庫をあまり使わない人が冷蔵庫を使う機会が増えている。また、まとめ買いの増加で、冷蔵庫の大容量化が求められている。これらの環境変化に合わせて冷蔵庫を8年ぶりにフルモデルチェンジし“中だけひろびろ大容量”の真ん中の部屋が選べる新しい2形態冷蔵庫、野菜室が真ん中の“MZシリーズ”と冷凍室が真ん中の“WZシリーズ”を開発した。誰でも使いやすい冷蔵庫の“中だけひろびろ大容量”を実現するために、充填性を改善した新発泡ウレタンを開発することで、幅・奥行きはそのまま内容積を従来機種から30L拡大させた(注1)。さらに、製氷用の給水タンクを冷蔵室の床仕切りに埋める“埋めちゃっタンク”を復刻することで、“氷点下ストッカー”を全幅に広げて、収納容量を約1.4倍に拡大し冷蔵室をひろびろと使えるようにした。それに加えてMZシリーズとWZシリーズの部品共通化率を高めることで、開発効率も大幅に高めた。“中だけひろびろ大容量”の野菜室が真ん中のMZシリーズを2022年2月25日、冷凍室が真ん中のWZシリーズを2022年4月29日に発売した。

を改善した新発泡ウレタンを開発することで、幅・奥行きはそのまま内容積を従来機種から30L拡大させた(注1)。さらに、製氷用の給水タンクを冷蔵室の床仕切りに埋める“埋めちゃっタンク”を復刻することで、“氷点下ストッカー”を全幅に広げて、収納容量を約1.4倍に拡大し冷蔵室をひろびろと使えるようにした。それに加えてMZシリーズとWZシリーズの部品共通化率を高めることで、開発効率も大幅に高めた。“中だけひろびろ大容量”の野菜室が真ん中のMZシリーズを2022年2月25日、冷凍室が真ん中のWZシリーズを2022年4月29日に発売した。

(注1) 2021年度商品MR-MXD57Gと2022年度新商品MR-MZ60Hの比較

誰でも使いやすい冷蔵庫

中だけひろびろ大容量



MR-MXD57G
572L

2021年度商品

30L
アップ



MR-MZ60H
602L

2022年度新商品

野菜室が真ん中の

MZシリーズ



MR-MZ60H

冷凍室が真ん中の

WZシリーズ



MR-WZ61H

“中だけひろびろ大容量”選べる2形態冷蔵庫“MZシリーズ”“WZシリーズ”

2022年2月25日発売の野菜室が真ん中のMZシリーズと2022年4月29日発売の冷凍室が真ん中のWZシリーズは、充填性を向上させた新発泡ウレタンを開発することで幅・奥行きはそのまま内容積を従来機種から拡大させた。

1. ま え が き

当社は、“家事を“ラクにムダなくおいしく””をコンセプトに生活スタイルに合わせて真ん中の部屋が選べる2形態の冷蔵庫を提供し好評を得てきた。

近年のコロナ禍による外出自粛や在宅勤務の増加で、家族での家事シェアが進んでおり、日頃冷蔵庫をあまり使わない人が冷蔵庫を使う機会が増えるとともに、まとめ買いの増加で、冷蔵庫の大容量化への期待が以前よりも更に高まってきている。これらの環境変化に合わせて冷蔵庫を8年ぶりにフルモデルチェンジし“中だけひろびろ大容量”の真ん中の部屋が選べる新しい2形態冷蔵庫、野菜室が真ん中のMZシリーズと冷凍室が真ん中のWZシリーズの開発を行った。使う人、置く場所、入れるものを選ばず、誰でも使いやすい新しい冷蔵庫に仕上げることができた。

本稿では、MZ/WZシリーズ(以下“MZ/WZ”という。)の開発で実現した次の2点について述べる。

- (1) 製品価値の向上(“中だけひろびろ大容量”の実現)
- (2) 2形態冷蔵庫MZ/WZの開発での低投資体質の構築(部品共通化率を高めることによる開発効率向上及び開発費削減)

2. “中だけひろびろ大容量”の実現による製品価値向上

2.1 幅・奥行きはそのまま、更なる大容量化

まとめ買いの増加で、冷蔵庫の大容量化が求められているが、冷蔵庫の設置スペースには限りがある。そのため、冷蔵庫の幅や奥行きはそのままに、従来機種よりも買物1回分相当の買物かご一つ分約30Lの内容積拡大を目標として、まとめ買いをサポートする。

しかしながら、内容積は断熱性能とのトレードオフの関係にあり、断熱性能を落とさずに内容積を拡大することが開発課題であった。

2.1.1 断熱構造

冷蔵庫は図1に示すように外周を覆う鉄金(ばんきん)部品(外箱)と、庫内を形成する樹脂部品(内箱)との間に断熱壁を設けて、庫外と庫内とを断熱して庫内を低温に保っている。この断熱壁は図2に示すように一般に発泡ウレタンと真空断熱材(Vacuum Insulation Panel: VIP)で構成されている。VIPは発泡ウレタンに対して約10倍の断熱性能を持つ高性能な断熱材であり、VIPが埋設されている部位の断熱性能には、発泡ウレタンの厚さが寄与する影響は小さい。そこで、VIP埋設部の発泡ウレタンの厚さを薄くで

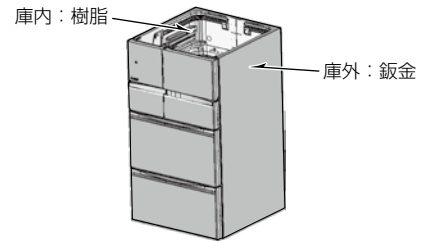


図1. 冷蔵庫の庫内外の構成

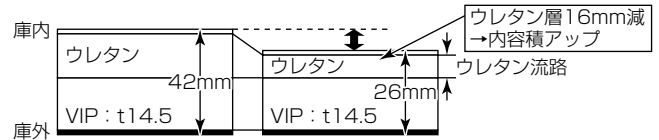


図2. 断熱構造

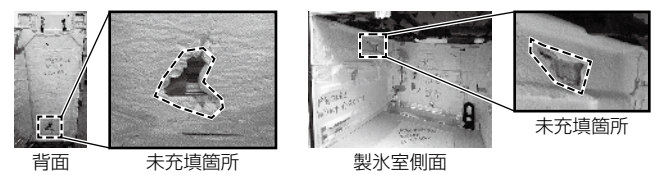


図3. ウレタン未充填箇所

ければ、断熱性能を落とさずに断熱壁を薄くして、内容積を拡大することが可能である。しかし、狭い流路に発泡ウレタンを均一に流し込むことは難しく、従来の発泡ウレタンでは一部未充填箇所が発生した(図3)。そのため、狭い流路にも確実に充填が可能な新たな発泡ウレタンを開発することにした。

2.1.2 新発泡ウレタンの開発

冷蔵庫に使用している発泡ウレタンは図4に示すようにイソシアネートとポリオールを2液を混ぜることで反応させ、液体から固体へ増粘し膨らみながら充填される。

新発泡ウレタンは狭い流路でも確実に充填できるように次のような開発方針の下、開発を行った。

低粘度で広がるように立ち上がりの反応を速くする(図4の①)。粘度が低い状態を長くするためにゲルタイム、タックフリータイムを遅らせる(図4の②)。

充填性を重視すると図5に示すように部品同士の接合部からウレタンが漏れやすくなるため、充填性とウレタン漏れのバランスを調整し、充填しやすく、漏れない新発泡ウレタンの開発を実現した。

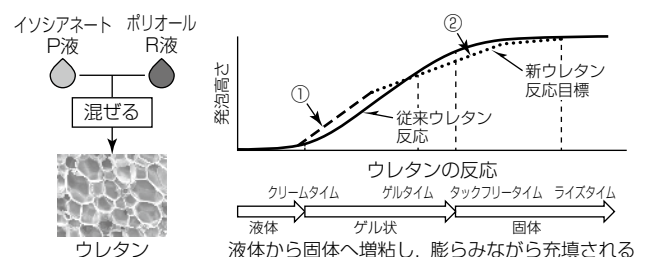


図4. 発泡ウレタン

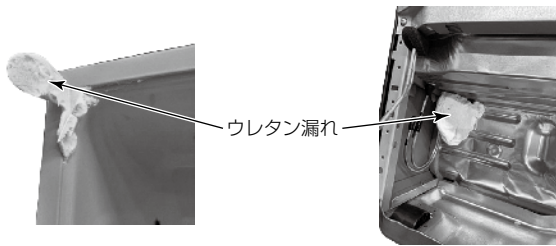


図5. ウレタン漏れ

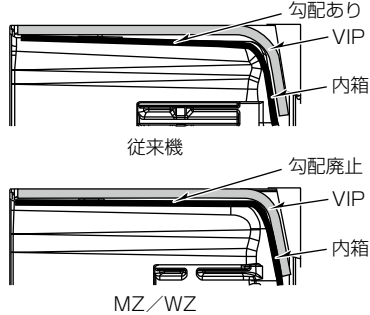


図6. ウレタン層薄化例と内箱天井勾配(断面図)

2.1.3 内容積拡大

この新発泡ウレタン開発によって図2に示すように側面壁のVIP埋設部のウレタン層を16mm薄くして庫内幅を拡大できた。さらに図6に示すように内箱の天井の勾配をなくすことなどを合わせて内容積を拡大し従来機種+30Lを実現した。

2.2 冷蔵室の使いやすさ向上

大容量化に伴う庫内幅拡大を生かして、使いやすさも一層向上させた。

当社は以前から冷蔵室の最下段に肉や魚を生のままおいしく長く保存ができる氷点下ストッカー^(注2)を搭載している(図7)。このケースはとて便利と好評を得ている一方で、もっとスペースが欲しいという要望もあった。そのため、氷点下ストッカーを全幅に拡大し収納容量を増やすことで使いやすさを向上させることを目標とした。しかし、従来機種では、製氷用の給水タンクが氷点下ストッカーの横にあるため、氷点下ストッカーを全幅に拡大できない問題があった(図7)。

(注2) 氷点下なのに凍らない過冷却現象を応用した当社独自の技術。約-3~0℃で肉や魚を生のままおいしく長く保存ができる。

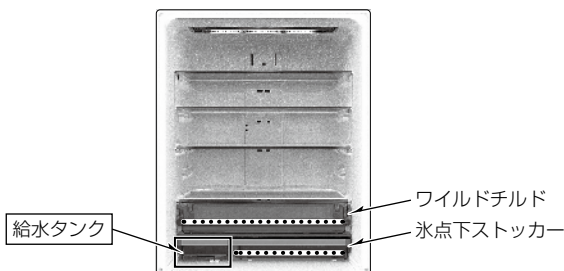


図7. 従来機種の冷蔵室レイアウト

2.2.1 埋めちゃっタンク

今回開発したMZ/WZでは給水タンクを氷点下ストッカーの横から移動させ、冷蔵室の床仕切りに埋める埋めちゃっタンクを採用することでこの問題を解決した。埋めちゃっタンクは1996年から三菱冷蔵庫に約15年間搭載し続けるほど好評を得ていた機能であった。しかし、当時の側面壁の厚さでは庫内スペースに余裕がなく、図8に示すように給水タンクの後方にしか製氷皿を配置できなかったため、製氷皿を取り外して洗えない問題があった。顧客の衛生面へのニーズの高まりを受けて、外して洗える製氷皿を優先し、やむなく埋めちゃっタンクを廃止することにした。

それに対して新たに開発したMZ/WZでは、側面壁の薄型化によって、内容積拡大とともに庫内の横幅にも寸法余裕を作り出すことができた。この余裕によって、給水タンクと製氷皿を横に配置できるスペースを生み出したが、そのまま単純に横に配置するだけでは給水タンク周囲の断熱性を考慮すると、給水タンクの必要容量1L^(注3)を確保できなかった。そこで今回、給水タンク周囲の断熱壁の一部と、製氷室と瞬冷凍室の間の仕切りの断熱壁の一部を兼用することでこの問題を解決した(図9)。

(注3) 1回の給水で製氷ケースが一杯になる量

2.2.2 ワイド氷点下ストッカー

このように給水タンクを冷蔵室の床仕切りに移動し、ケースの横のスペースを空けることで氷点下ストッカーを

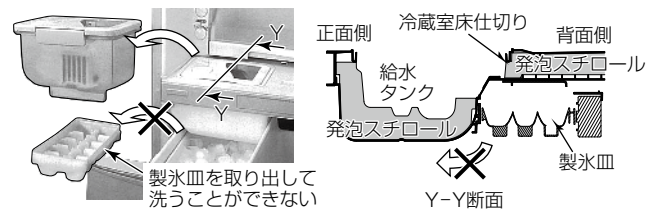


図8. 過去導入埋めちゃっタンク

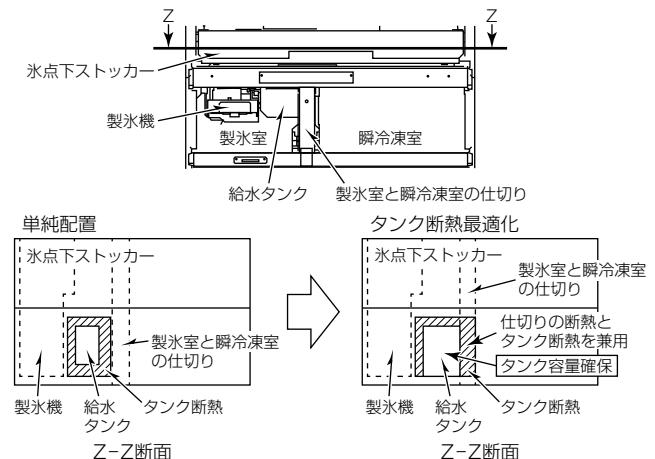


図9. 給水タンク外周断熱最適化

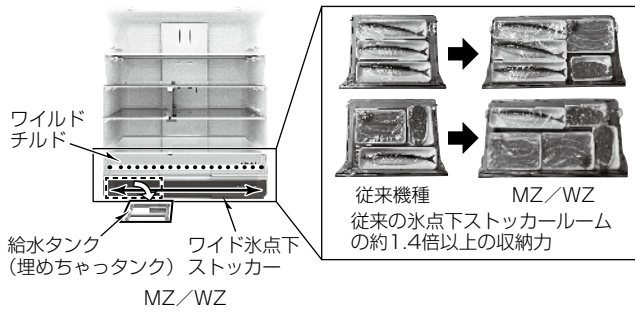


図10. MZ/WZワイド氷点下ストッカー

全幅にした“ワイド氷点下ストッカー”を実現し、従来の氷点下ストッカーと比較して約1.4倍の収納量にでき、冷蔵室の中をひろびろさせて使いやすさを向上させた(図10)。

3. 2形態冷蔵庫MZ/WZの開発での低投資体質の構築

3.1 2形態冷蔵庫MZ/WZの部品共通化率向上

真ん中の部屋が違う冷蔵庫を2種類開発するということは機種構造差から機種ごとに専用部品が多数あるため、型費・開発費の投資が大きく、開発工数の増加等の問題があった。そのため、今回のMZ/WZの開発では機種間の部品共通化率を向上させることで、型費・開発費の投資を小さくして、開発工数の削減を目標とした。

今回開発のMZ/WZの冷蔵室、製氷室、瞬冷凍室の上半身は共通仕様にして、野菜室と冷凍室の下半身は収納物の違いから専用仕様にした(図11)。この仕様によって、冷蔵庫購入の際に真ん中の部屋の使いやすさの比較でMZ/WZのどちらが良いか選びやすくした。

MZ/WZの野菜室の高さ寸法を決めるのに欠かせないのが2Lペットボトルである。野菜室が上下どちらにあっても、その収納ニーズは高い。そこで、野菜室に2Lペットボトルを収納できるように野菜室と冷凍室の高さを調整し、野菜室と冷凍室の間の仕切り位置をMZとWZで異なる高さ(21mm差)にした(図12(a))。内箱をMZ/WZで共通にするためには、野菜室と冷凍室の間の仕切り位置を可変構造にする必要があった。

3.2 野菜室と冷凍室の間の仕切り可変構造

仕切りを挟んで上下の部屋(野菜室と冷凍室)の温度帯が違うため、仕切り内の冷気を吹き出す形状が異なる。そのため、野菜室と冷凍室の間の仕切りはMZ/WZで専用部品になる。内箱を共通にするために図12(b)に示すように内箱の共通凹形状に対して、仕切りの立壁形状の付け方をMZは仕切りの断熱部より上に付けて、WZは断熱部の上と下に分ける構造にした。この構造によって仕切り位置を21mm変えられるようにした。

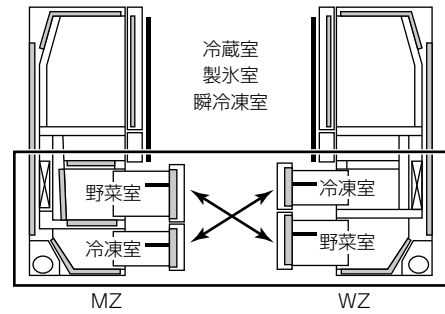
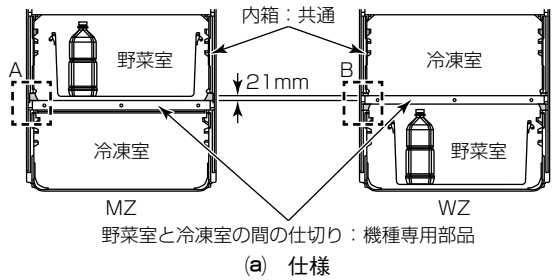
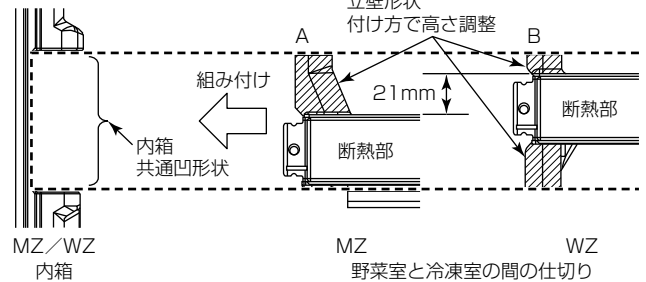


図11. MZ/WZの冷蔵庫仕様



(a) 仕様



(b) 拡大図(仕切り立壁形状)

図12. MZ/WZの野菜室と冷凍室

3.3 部品共通化率向上の効果

冷蔵室、製氷室、瞬冷凍室の上半身を共通仕様にし、野菜室と冷凍室の間の仕切りの可変構造によって内箱もMZ/WZで共通にすることで、部品共通化率を80%以上に向上させた。このことによって、型費・開発費を削減し、開発効率も大幅に高めることができた。

4. むすび

今回、従来機種から30L内容積を拡大し、収納量を拡大したワイド氷点下ストッカーを搭載した“中だけひろびろ大容量”の真ん中の部屋が選べる2形態冷蔵庫MZ/WZを開発した。野菜室が真ん中のMZシリーズを2022年2月25日、冷凍室が真ん中のWZシリーズを2022年4月29日に発売した。

今後は、ラインアップを拡充し、冷蔵庫の使いこなしをアシストするアプリケーション機能を充実させることなどで、更に冷蔵庫の使いやすさを向上させていく。また、生活スタイルや暮らし方に合わせたより新しい冷蔵庫の開発を進めていく。