

キラリとかがやく！ 製品・ビジネスモデル



第4回

低圧損型給水給湯用樹脂製管継手『Revos』

株式会社オンダ製作所

● 2019年度省エネ大賞経済産業大臣賞

オンダ製作所は、住宅の給水・給湯配管において流量確保のため管径を大きくすることで「捨て水」などといったエネルギーロスが発生する点に着目。課題解決に向け、管径を大きくせずとも十分な流量を確保できる配管を実現すべく、流路抵抗の小さな樹脂製管継手の開発に取り組んだ。

(編集部)

1. 開発の背景及び目的、開発プロセス

オンダ製作所は、給水、給湯、灯油、ガスなどのバルブと管継手および樹脂パイプ・継手といった住宅関連部材の設計・開発、製造および販売を手掛ける配管資材の総合メーカー。2019年度省エネ大賞経済産業大臣賞を受賞した「低圧損型給水給湯用樹脂製管継手『Revos』」は、樹脂製の管と継手を使用する住宅の給水・給湯配管システム用の継手で、流路抵抗が小さいため管径を小さくすることができ、シャワーなどの使用時における捨て水の減少につながる省エネ性の高い配管システムを形成できる。

住宅におけるエネルギー消費の多くは給湯エネルギーが占めており、給湯器や節湯水栓での省エネが進められている。そうした中、同社が行った調査では、リフォーム配管において流量不足（工事前よりも工事後の流量が減少したと施主が感じる）の懸念から、管径を通例よりも大きくする工事が行われる場合があることが判明した。管径を大きくすることは流量の確保を可能にする一方、配管内に滞留する水の量が増加するため、例えば蛇口を開いてからお湯が出始めるまでに捨てられる「捨て水」が多くなり、結果としてエネルギーロスが発生する。特に入浴時のシャワーにおいて捨て水は有効活用されることなくそのまま排水される。そこで、管径を大きくせずとも十分な流量を確保できる配管を実現すべく、流路抵抗の小さな樹脂製管継手の開発に取り組んだ。

ワンタッチ継手の基本機能として「抜けにくい」「漏れない」をベースとして継手自体のスリム化を図ることで使用材料

を少なくし、かつ業界最大級の流路径となる流路抵抗の小さい継手を製品コンセプトに決定。商品開発本部内に設置されたプロジェクトチームが金属製パイプを曲げて製造されたエルボ継手をヒントに、樹脂製継手を射出成型で製造する方法を検討。3次元プリンターにて種々の流路を持つエルボ継手を試作し、その試作品にて相当管長の測定を行いながら最適な流路形状を決定した。また、継手内を流れる液体がどのような流速で流れるかを可視化できる流体解析ソフトを導入し、最適な流路形状を検証。3次元プリンターで製作した試作品と流体解析ソフトでの解析結果（図-1）を基に設計を進めた。通常、射出成型で製造する樹脂製エルボ継手は、金型構造上、流路の外側コーナー部は円弧状であるが、内側コーナー部はエッジとなるため乱流の原因となる。そこで、特殊な金型構造を設計。それを簡易的に試作（図-2）し、なめらかな流路のエルボ継手の生産性を検証した。

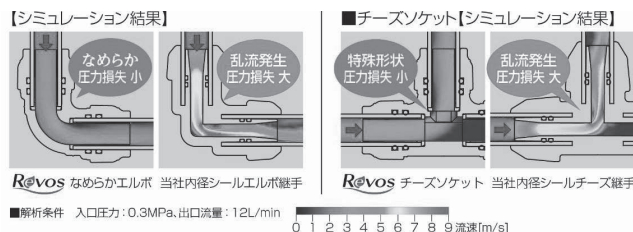


図-1 流体解析ソフトでのシミュレーション結果

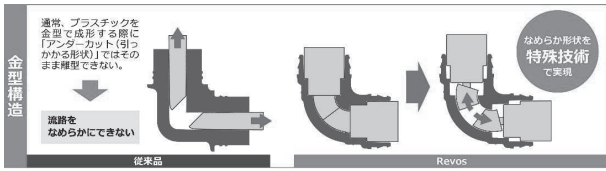


図-2 金型構造イメージ

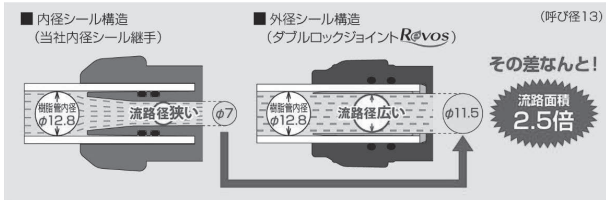


図-3 内径シール構造と外径シール構造との違い



図-4 なめらかエルボ

表-1 相当管長の比較

サイズ	形状	本製品	内径シール継手(※)	他社カタログ値
13A	ストレート	0.5m	2.5m	3.0m
	エルボ	0.7m	10.1m	10.5m
	チーズ (分流)	1.5m	9.9m	10.0m
16A	ストレート	0.4m	1.5m	2.0m
	エルボ	0.5m	10.4m	7.0m
	チーズ (分流)	1.1m	9.9m	7.0m

※ 内径シール継手は当社従来製品

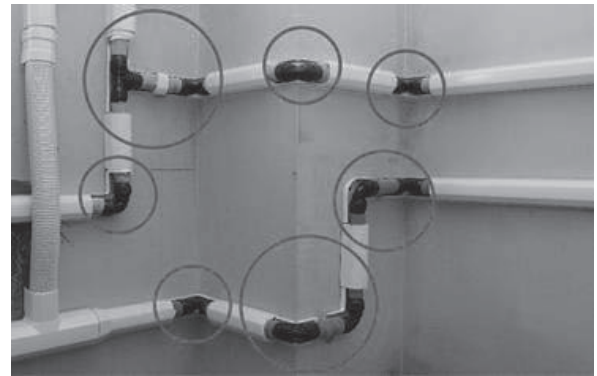


図-5 エルボ継手の使用例

2. 製品等の詳細、技術的特徴

1) 外径シール構造

樹脂管内のワンタッチ継手は「内径シール構造」と「外径シール構造」に分類される。「内径シール構造」は、樹脂管の内側で止水する構造であり、シールリングを装着するための内筒を設けるため流路が狭くなる。一方、外径シール構造は樹脂管の外側で止水する構造であり、内筒を薄くすることができるため流路を広くすることができる(図-3)。

2) なめらかエルボ

金型構造を工夫した特殊成形技術により、エルボ継手の流路はなめらかとなり流路抵抗が小さい(図-4)。

3) 短い相当管長

流体がパイプの中を流れる際には少なからず流路抵抗が発生する。継手の圧力損失は相当管長として示されるが、これは継手の流路抵抗がパイプ何メートルぶんの流路抵抗に相当するかを表す。表-1は本製品と内径シール継手の比較で、本製品の相当管長は短く、管径が小さくても流量が確保できるため相応の管径を選択することができる。特に13Aサイズのエルボ継手を比較する場合、内径シール継手1個では配管10mぶんの流路抵抗が発生するのに対

し本製品では0.7mぶんの流路抵抗しか発生せず、本製品の相当管長は内径シール継手の14分の1となる。

壁面や天井等に配管を行う場合、図-5のようにエルボ継手を多く使用する。例えば本製品と内径シール継手のエルボ型継手をそれぞれ20個使用して20m配管した場合を比較する。実際の配管は20mにもかかわらず、流路抵抗の差は樹脂管の長さに換算して186mぶんの差となる。

3. 省エネルギー性

1) 捨て水の削減による省エネ

水道も河川水から上水を作り出すためのエネルギーや、浄水場から家庭に給水するエネルギーが必要であり、また、下水も汚水を河川や海に排水できるように処理するエネルギーが必要。これらを上水や下水の一次エネルギーとして考えることができ、そのエネルギーは水1m³当たり8.5MJとなる。

例えば給湯器からシャワーまでの配管が5mの場合、管径16A(内径16.2mm)の配管内には約1,000mLの水が滞留しており、給湯器で温められた湯がシャワーから吐水するまでにはこの1,000mLの水を排水する必要がある。一方、管径13A(内径12.8mm)の配管内に滞留する水は約600mLであり、シャワーから湯が吐水するまで

には 600mL の排水で済むことになり、その差は 400mL である。1 人、1 日 1 回のシャワーでの湯待ちがあるとすると、年間 146L (0.4L×365 日=146L) の節水効果があり、水 1,000L あたりの一次エネルギーが 8.5MJ のため、1.24MJ/人・年の省エネとなる。

2) ガス給湯器でのガス削減による省エネ

シャワーを止めた際には給湯器にて温められたにもかかわらず、配管内にはいずれ冷めてしまう湯が滞留する。これを加熱するために使用されたエネルギーも削減できると考えることができる。

前述と同様に年間 146L の湯を温めるエネルギーが消費されているとすると、例えば 1L の水を 20℃から 40℃まで上昇させるには 20kcal の熱量が必要なため、2,920kcal (146L×20kcal) の熱量が必要である。都市ガスの発熱量が 10,750kcal/m³、一次エネルギー 45MJ/m³ であり、給湯器の熱効率を 80% とすると、15.3MJ/年の省エネとなる。

3) ポンプ使用電力の削減

給水に加圧ポンプを使用する場合、同じ水量を送水するのであれば流路抵抗が小さな方が消費電力は少なくなる。図-6 は本製品と内径シール継手のエルボ型継手をそれぞれ 10 個使用してほぼ同一の水量を蛇口から吐水した際の加圧ポンプの消費電力を測定するための装置で、加圧ポンプは 16A 配管用には定格消費電力 400W のポンプ

を、13A 配管用には 250W の加圧ポンプを使用している。定格消費電力が異なるポンプを使用した理由は 16A 配管・13A 配管とも 250W のポンプを使用した場合、16A 配管側で 13A 配管と同じ量を吐水できない可能性があるためである。

両方の蛇口から 19L/分を吐水した場合、その消費電力は 16A 内径シール継手の場合は 460W、本製品を使用した 13A 配管の場合は 190W と消費電力を抑えることができた。



図-6 加圧ポンプにおける消費電力の比較

[事業者概要]

名称：株式会社オンダ製作所
所在地：〒501-3263 岐阜県関市広見851番地の3
担当：商品開発部・技術管理課 寺町 大樹
連絡先：0575-24-8510



省エネ大賞受賞者のコメント

株式会社オンダ製作所

当社の経営理念の一つには「顧客のニーズを的確把握し、常に最適な製品とサービスを提供し社会に貢献する」とあります。当社は長年、給水給湯配管部材の総合メーカーとして製品、サービスを提供してまいりましたが、ニーズを的確に把握した上で最適な製品を提供することができたのがまさに『Revos』です。特になめらかエルボは、従来の金属製の場合は量産可能な製造方法が確立されている一方、樹脂製では困難であると考えられていました。これを金型製作技術の高い協力会社と共にアイデアを結集し、試行錯誤の結果実現することができました。

2019 年度に省エネ大賞を受賞しましたが、当社調査によると樹脂管用ワンタッチ継手の業界では初の受賞であり、例えば家電製品のように電力を消費しなくても省エ

ネに貢献できるということを広く認識いただけたと考えます。また、省エネ大賞受賞は製品の認知度や採用物件の拡大につながり、次々と寄せられる要望に応える形で『Revos』シリーズの品揃えは発売当初と比較して 2.5 倍になっており、現在も増え続けています。

日本国内には築年数が経ち、リフォームが必要な集合住宅、戸建て住宅がまだまだ数多く存在します。給水・給湯配管のリフォームの方法は様々ですが、低圧型給水給湯用樹脂製管継手『Revos』を使用する配管施工は省エネ性能のみならずその施工性も優れており、ますます需要が高まることが予測されます。

今後もニーズを的確に把握し、最適な製品とサービスが提供できるよう努力を続けてまいります。