SOLVAY
asking more from chemistry®

PEX 製温冷水供給システムのライフサイクルアセスメント

ヨーロッパの単世帯向け住宅を対象とした EN ISO 15875 に準拠

この 10 年間で、環境に優しい製品や環境への影響が少ない材料に対する消費者の意識は高まってきています。これは好ましい傾向であり、この傾向は今後も強まっていくでしょう。建築業界における意思決定者は、環境影響が最も小さいソリューションを選定するための透明性と客観性のある方法を要求しています。

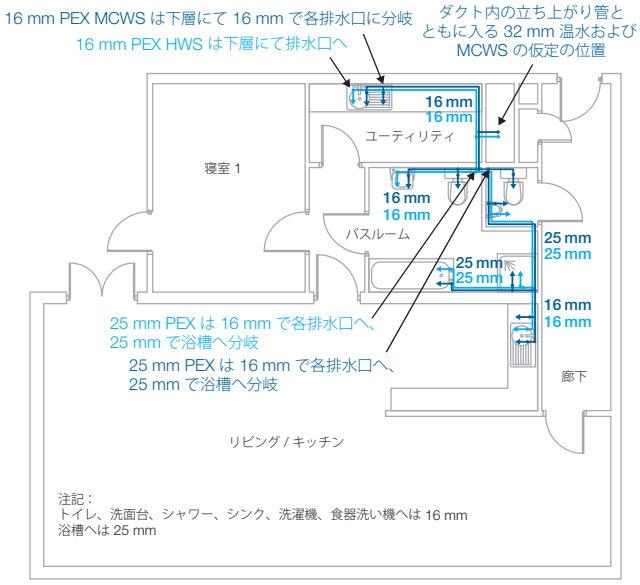
製品、製品システム、加工、またはサービスが環境に与えうる影響の定量に用いられる客観的なツールとして、例えば LCA（ライフサイクルアセスメント）が挙げられます。このツールを用いて、同一の技術要件と機能要件を満たす複数の代替製品を評価することができます。

本文書は、TEPPFA（The European Plastic Pipes and Fittings Association）の管轄下にある VITO（Flemish Institute for Technological Research）が実施した LCA（ライフサイクルアセスメント、ISO 14040 および ISO 14044 シリーズに適合）をまとめたものです。この分析では、さまざまなパイプシステムについて、原油の採掘から標準使用終了寿命（EoL）時の処理までの各種環境側面の概要を説明しています。

設定

PEX（架橋ポリエチレン）製温冷水パイプシステムの機能は、典型的な単世帯向け居住用アパートに飲料用の温冷水を供給することです。機能単位は、100 m^2 のアパート（バスルーム、セパレートタイプのトイレ、キッチン、洗面所付き）供給仕様の PEX 製温冷飲料水パイプシステム設備により、その条件を明確に満たすアパートの玄関から蛇口までの温冷飲料水の加圧供給および輸送に関連する環境影響（年単位で計算）と定義されています（パイプシステムの標準使用寿命は、アパートの使用寿命の 50 年に合わせています）。図1を参照してください。

図 1：ヨーロッパの典型的な単世帯向け住居の間取り図



既存の製造技術を採用しているため、データはすべてヨーロッパの現状に則しています。また、データではできる限り現在の最先端の技術を示し、2000 年から 2008 年のヨーロッパを地理的、時期的に考慮しています。

使用データの一貫性は、厳しく確認されています。その結果、データは容易に再現することが可能になります。本書内で「パイプシステム」について触れる場合は、ある特定のパイプシステムではなく、ヨーロッパの平均レベルを代表するパイプシステムを意味しています。PEX 製パイプ、ポリフェニルサルホン（PPSU）製継手、真鍮製継手の量（100 m^2 のアパートでの必要量）の計算は、AG Building 内での合意に基づいています。表 1を参照。

表 1：機能単位に関連する PEX 製温冷水パイプシステムの部品

PEX 製パイプシステム	寿命 50 年のアパート [平均、単位 kg/100m^2]	残留するパイプを除いた場合 [平均、単位 kg/FU]	残留するパイプを含めた場合 [平均、単位 kg/FU]	取り付け時に残留する PEX 製パイプの平均値（1 %）[kg/FU]
PEX 製パイプ	8.086	0.16172	0.1633372	0.0016172
PPSU 製プラスチック継手	0.769	0.01538		
真鍮製継手	1.485	0.0297		

表 2：PEX 製温冷水パイプシステムの LCA の結果（機能単位当たりで表示）

環境影響分類	非生物資源の枯渇	酸性化	富栄養化	地球温暖化	オゾン層の破壊	光化学酸化
単位	kg SB-eq	kg SO_2-eq	kg PO_4-eq	kg CO_2-eq	kg CFC-11-eq	kg C_2H_4-eq
LCA 寄与度の合計	0.00998	0.00736	0.00075	0.93869	0.00000008	0.00039

LCAでは通常、環境に対する潜在的な影響を表す複数の環境指標を使用しています。TEPPFA プロジェクトでは、専門委員会 CEN/TC 350 Sustainability of Construction Works が作成した原案に記載された、さまざまな環境影響分類を VITO が利用しています。機能単位の各指標についてグラフで表したものを図 3 に示します。各指標について、もう少し詳しく説明します。

- **非生物資源の枯渇（Sb 等量で表される）**
  天然資源の枯渇につながりうる鉱物および他の非生物材料の採掘。
- **酸性化（SO_2 等量で表される）**
  土壌、水源、人間や動物の生体、生態系に有害な製造プロセスからの二酸化硫黄や窒素酸化物などの酸性排出物。
- **富栄養化（PO_4 等量で表される）**
  人間の活動により水や土壌を富栄養化した結果であり、植物の生長を加速させ、湖や水路の動物を死滅させる。
- **地球温暖化（CO_2 等量で表される）**
  大気内の温室効果ガスによる断熱効果。温室効果ガスは地球温暖化の主因の一つであり、人間の健康や人間が住んでいる生態系の健康に影響を与える。
- **オゾン層の破壊（CFC-11 等量で表される）**
  化学発泡剤や洗浄剤の排出により引き起こされる大気中のオゾン層の破壊で、太陽からの紫外線の透過量を増加させる。オゾン層の破壊は皮膚癌や作物の収穫量の減少を引き起こすことがある。
- **光化学酸化（C_2H_4 等量で表される）**
  人間の健康や農作物、生態系に影響を及ぼす光化学スモッグなどの大気汚染につながる炭化水素や窒素酸化物と日光の光化学反応。

PEX 製温冷水パイプシステムに対する LCA の結果（機能単位当たりで表示）は、表 2 に記載しています。

その他のシステムとの比較データ

PEX 製温冷水パイプシステムの環境プロファイルの妥当性をより深く理解するために、同じ機能単位について、すべて銅製のソリューションと比較しました。同時に感度分析も行い、銅製システムのリサイクル材料の量を増加させた場合に、銅製温冷水パイプシステムの環境プロファイル全体に及ぼす影響を評価しました。結果のグラフを図 2 に示します。データを見ると、すべて金属製のシステムと比べてプラスチック製のシステムは環境負荷の低減に寄与していることがわかります。

図 2：PEX 製温冷水パイプシステムの LCA

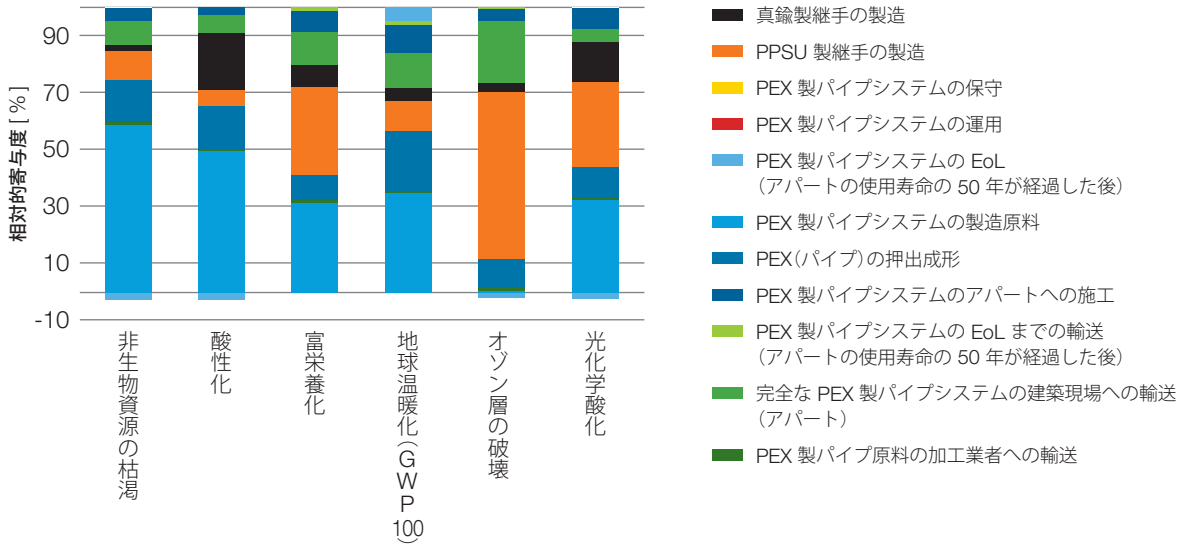
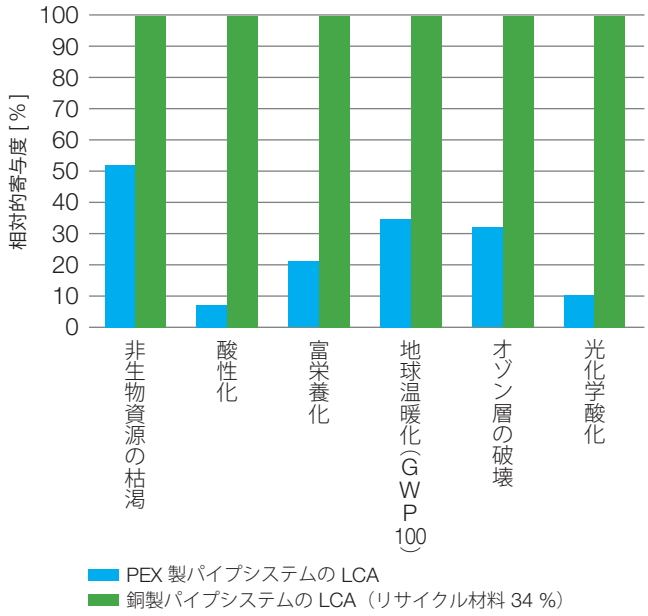


図 3：PEX 製と銅製のパイプシステムの環境影響の比較



まとめ

建築業界で使用可能な製品システムについて、環境影響を比較する客観的な方法とツールがあります。この研究で得られたデータは、典型的なヨーロッパの単世帯向け住宅用の温冷水供給システムとして PEX 製プラスチックシステムを使用するとメリットがあることを示しています。技術的な努力によって環境影響は、さらに低減させることができます。また、業界内のさまざまな関係者がこのような努力を推進しています。政府は技術導入に基づく世界基準の規制を定めることにより、このプロセスを加速させることができます。

www.solvay.com

SpecialtyPolymers.EMEA@solvay.com | 欧州、中東、アフリカ

SpecialtyPolymers.Americas@solvay.com | 南北アメリカ

SpecialtyPolymers.Asia@solvay.com | アジア太平洋地域

Solvey Specialty Polymers Japan K.K. | 03-5425-4320（大代表）・4300/4330（営業代表）

SOLVAY
asking more from chemistry®

SDS（安全データシート）をご希望のお客様は電子メールでご請求いただくか、または弊社の営業担当者へご連絡ください。弊社製品をご使用になられる場合は必ず事前に該当の SDS をお取り寄せの上、ご検討ください。弊社または関係会社は本製品および関連情報につき、明示または黙示を問わず、いかなる権利を許諾するものでもなく、またそれらの市場適応性および使用適合性を含め、いかなる責任も負いかねます。ソルベイグループの製品が、食用、水処理、医療用、薬用および介護等の用途に用いられる場合、かかる使用が関係法令もしくは国内外の基準またはソルベイグループの推奨に基づいて制限または禁止される可能性があることにご留意ください。埋め込み型医療機器としてお使いいただけるのは、Solviva® の生体材料群として指定された製品だけです。本情報および製品の使用につきましては、あくまでもお客様ご自身の判断と責任において、かかる情報および製品が特定の用途に適しており、関係法令に適合していることをご確認頂き、使用方法や知的財産権の侵害のリスクなどをご検討のうえ、ご使用くださるようお願い申し上げます。本情報および製品は専門家の慎重な判断および責任において利用すべきものであり、他の製品や工程と組み合わせて利用することを想定しておりません。本文書は特許権その他の財産権に基づく実施権をお客様に付与するものではありません。本情報はあくまでも標準的な特性を説明したものであり、仕様を述べるものではありません。すべての商標および登録商標は、ソルベイグループまたは他の該当する所有権者に帰属します。

© 2013 Solvay Specialty Polymers.All rights reserved.D 06/2011 | R 11/2013 | Version 2.4