

インタークーラー冷却用樹脂ウォーターパイプ Plastic Water Pipe for Intercooler Cooling

久保田 徳道*1, 木野 等*2

1. はじめに

近年、環境対応意識の高まりから法的な燃費規制の強化を背景に、ハイブリッド車、電気自動車だけでなく、ターボ車が再び見直され始めている。

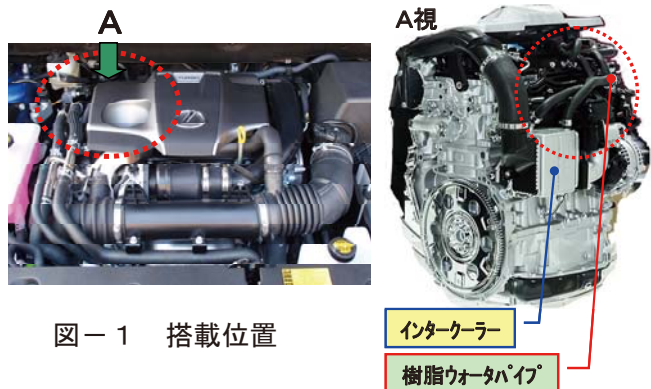
ガソリン乗用車では、直噴化とターボを組み合わせたエンジン小排気量化（ダウンサイジング）が燃費向上技術のトレンドとなっている。

エンジン小排気量化や低燃費仕様で、背反となりやすい動力性能の低下をターボ適用により補完・レベルアップさせるものである。

課題として、ターボ適用に伴い過給器やインタークーラーなどの部品が追加となり、エンジン質量及びコストが増加し、搭載スペースも減少する傾向にある。

レクサスNX向け水冷式インタークーラー冷却用配管(図-1)をウォーターアシストインジェクション工法(WAI工法)の適用にて樹脂化し、25%の軽量化を図った開発品(図-2)を紹介する。

WAI工法を適用し量産化した自動車用樹脂ウォーターパイプは、日本初の製品となる。



2. インタークーラー冷却用樹脂ウォーターパイプの概要

2-1. 製品概要

本製品(図-2)は、ターボの吸気冷却用水冷式インタークーラーへ冷却水を供給・循環させる為の配管であり、WAI工法を適用し成形したものである。樹脂材料は、低吸水性・耐熱性を考慮しガラス強化ナイロン材料とした。

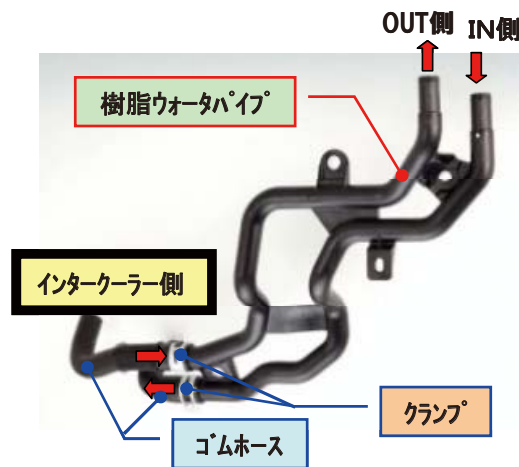


図-2 樹脂ウォーターパイプ

2-2. 工程概要

WAI工法の概略を図-3に示す。初めに、一般的な樹脂射出成形機を用いて金型のキャビティー内に熔融樹脂を射出・充填する。次に、ウォーターアシスト制御装置にて金型内に設置されたバルブを開閉制御し、キャビティー内に高压水を注入する事で、熔融樹脂の一部をオーバーフロー側へ押し出し製品部を中空状にする。最後に、キャビティーから成形品を取り出し、製

*1 Norimichi Kubota FC技術部 エンコパ部品技術室

*2 Hitoshi Kino FC技術部 エンコパ部品技術室

品以外の部分を切断し，製品部を形成させる。

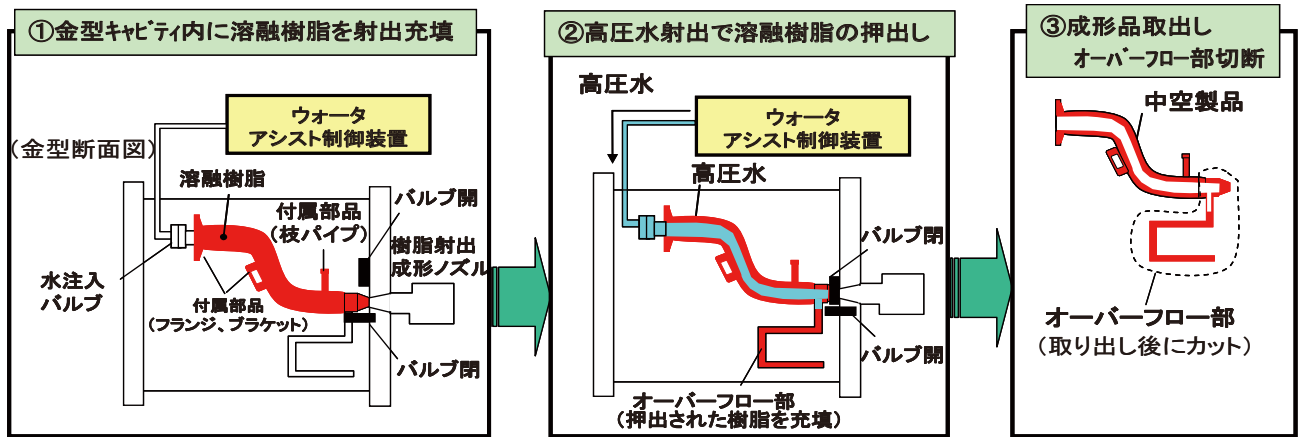


図-3 ウォータアシストインジェクション工法の工程概要

3. 技術の概要

3-1. WAI工法のメリット

WAI工法の適用による樹脂化により，金属ウォーターパイプでは加工困難な複雑形状に成形する事が可能となり，エンジンルームの一層のコンパクト化に貢献出来る(図-4)。更にパイプ部やブラケット部などを同時に成形でき(図-4)，部品点数削減(12部品⇒9部品)・コストダウン・軽量化も図れる。

3-2. 性能

インタークーラーの冷却性能に影響する流量特性を図-5に示す。樹脂ウォーターパイプの内径(肉厚)を制御する事で金属ウォーターパイプと同等レベルの流量性能を確保している。

強度面において，CAE解析しパイプ最小肉厚目標を設定し，製品での強度評価にて要求強度を満足する事を確認した。

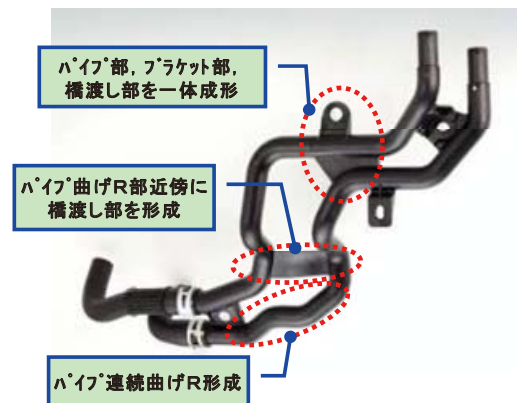


図-4 設計自由度向上

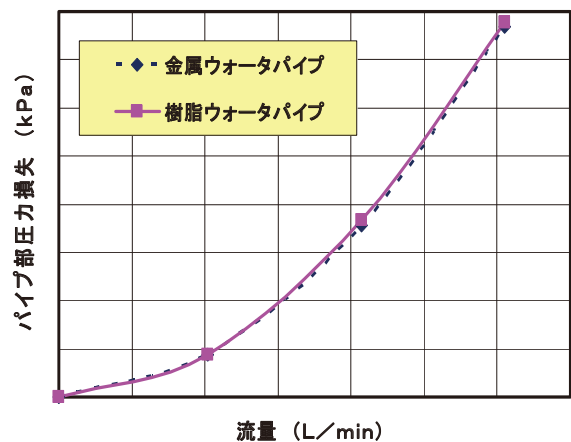


図-5 圧力損失特性

4. おわりに

今回紹介したWAI工法樹脂ウォーターパイプは、レクサスNXで量産化する事が出来た。今後、他車種にも適用拡大して行く予定である。

最後に、本製品の開発、量産化に際し、御支援・御指導頂いたトヨタ自動車株式会社 エンジン設計部の皆様に、お礼を申し上げます。

著 者



久保田徳道



木野 等