TOPICS

車載用廃熱回生システムの研究
― ランキンサイクルによる挑戦 ―

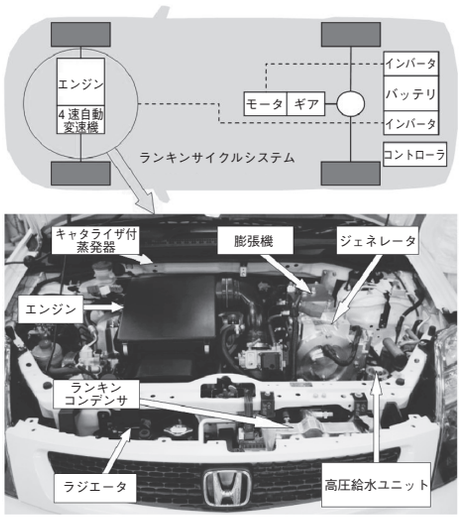

図１　実走試験車両の概観

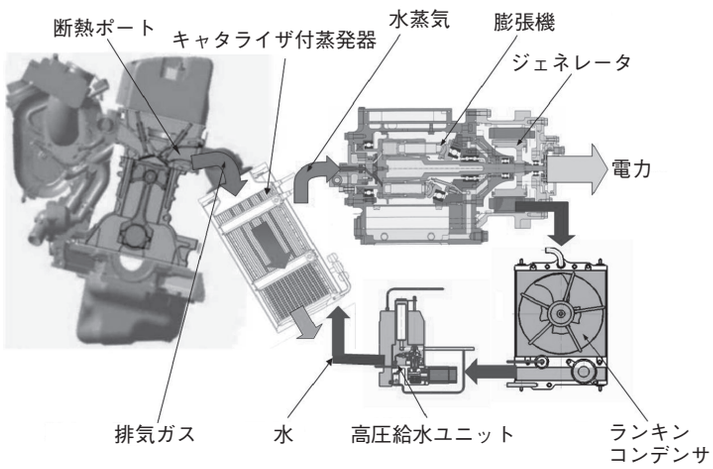

図２　車載サブシステムの概念図

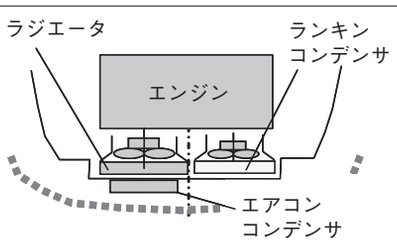

図３　エンジンルーム内の熱交換器

1. はじめに

CO_2 削減の社会的要請が高まるなか，自動車の廃熱エネルギー回生を目指した熱システム（以下，サブシステム）として熱電素子やスターリングエンジンなど，これまで多くの研究がおこなわれている．

市販車への適用を可能とするための高い熱効率と軽量小型化とを両立するものはいまだ実現していないが，Honda はサブシステムとしてランキンサイクルを用いた廃熱エネルギー回生の基礎的研究と，制御システムを含む全システムを搭載した実車走行試験をおこなった[1]．

本稿では車載したサブシステムの概要を紹介する．

2. 実車搭載システムの概要

本システム（図１）は廃熱エネルギーから回生した電力と減速エネルギーから回生した電力をバッテリに充電し，車両後部に搭載したモータで駆動をアシストするハイブリッドシステムであり，実走試験車両は 2.0 ℓ エンジンのミニバンを用いて試作した．

一方，サブシステムのランキンサイクル（図２）部は全デバイスがエンジンルーム内に搭載されている．

作動媒体は純水であり，蒸発器は触媒反応熱も回生する．斜板アキシャルピストン型の膨張機はジェネレータと一体化されている．ランキンサイクル用の凝縮器はラジエータやエアコンコンデンサと並存させ，エンジンルーム前面にはつごう３基の熱交換器が配置されている（図３）．高圧給水ユニットは，20MPa 以上を供給可能とする A/C サーボモータ駆動のプランジャ型ポンプ部，膨張機内にリークした作動媒体を潤滑油から分離再生するコアレッサ部および作動媒体を貯蔵するタンク部から構成されている．

3. 実車走行試験

100km/h（エンジン出力 19.2kW，エアコン作動）の実走試験では，膨張機出力で 2.5kW の廃熱エネルギーを回生し，車載状態でエンジンの熱効率を 28.9% から 32.7% まで向上させた．

このことは減速エネルギーの回生が期待できないような定速走行においても，本システムが廃熱エネルギーの回生のみで車両燃費を向上させたことを示している．

4. おわりに

本研究は，一般に定置発電など大型設備の外燃機関としてよく知られているランキンサイクルをサブシステムとし，その全構成デバイス（蒸発器，膨張機，凝縮器および給水ユニット）についてエンジンルームに搭載できるよう軽量小型化を図り，過渡運転を要求される自動車用として実証したものである．

CO_2 削減に向けて実質的な貢献ができるようになるためには，更なる熱効率の向上と構成デバイスの小型軽量化への挑戦を求められるが，本研究が自動車用廃熱回生システムの実用化に向けての先鞭となれば幸いである．

（原稿受付　2006 年 11 月 6 日）

〔川尻正吾，筒井壽博　（株）本田技術研究所〕

●文　献
（1）茨木・ほか，ランキンサイクルを用いた車載用廃熱回生システムの研究，自動車技術会秋季学術講論集，92-06（2006-9），15-20.