

## 会員からの便り

株式会社デンソー 熱交換器開発部  
技師 担当部長 工学博士  
機械学会フェロー

大原 敏夫

昭和 50 年卒業(第 34 回)



### 若き技術者に伝えたいこと

まずは、私の経歴からお話します。

学部 1 年間と、大学院 2 年間で熱に関する研究（ボルテックスチューブ）に携わっていた縁で、(株)デンソー（当時の日本電装）に入り、カーエアコンやラジエータなどを開発、製造する熱事業本部に配属され、カーエアコンの冷凍サイクルの研究を 3 年間行った。その後、35 年間、熱交換器の研究・開発に従事することになる。

デンソーの熱交換器事業は、カーエアコン用のエバポレータ（蒸発器）、コンデンサ（凝縮器）、ヒータコア（暖房器）、ラジエータなどが主軸であるが、近年ではかなり領域が拡大されている。2000 年頃発売された、CO<sub>2</sub> 給湯器（エコキュート）用熱交換器や最近の車の省燃費化を代表するハイブリット車のインバー

### 熱交換器の分野



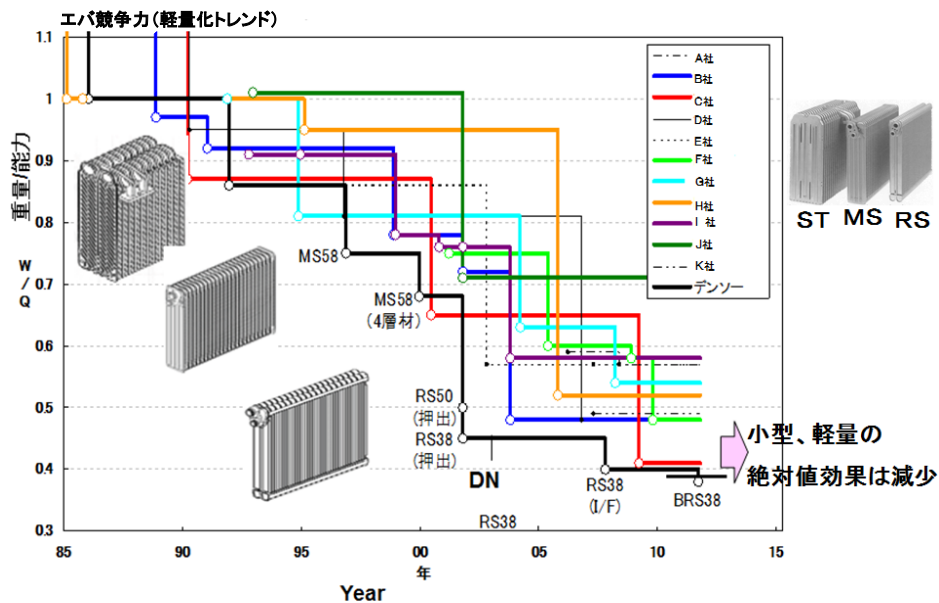
(図)

1)

タ（電流電圧変換装置）に多数用いられるパワー素子の冷却器、そして過給ダウンサイジングエンジンに必須の過給気を冷却するインタークーラやEGRクーラなどである。（図1）

車用の熱交換器は、狭い空間に搭載されることもあり、又、車自体が軽量化を徹底的に進めていた事もあり、極めて小型高性能と軽量化を求められる。図2は代表例としてエバポレータの軽量化トレンドを示した。過去30年間、競合メーカーとの熾烈な競争がくり上げられる中、同一性能を発揮しつつ、その体格、重量ともに1/4以下に小型化された。

## エバポレータ競争力の分析

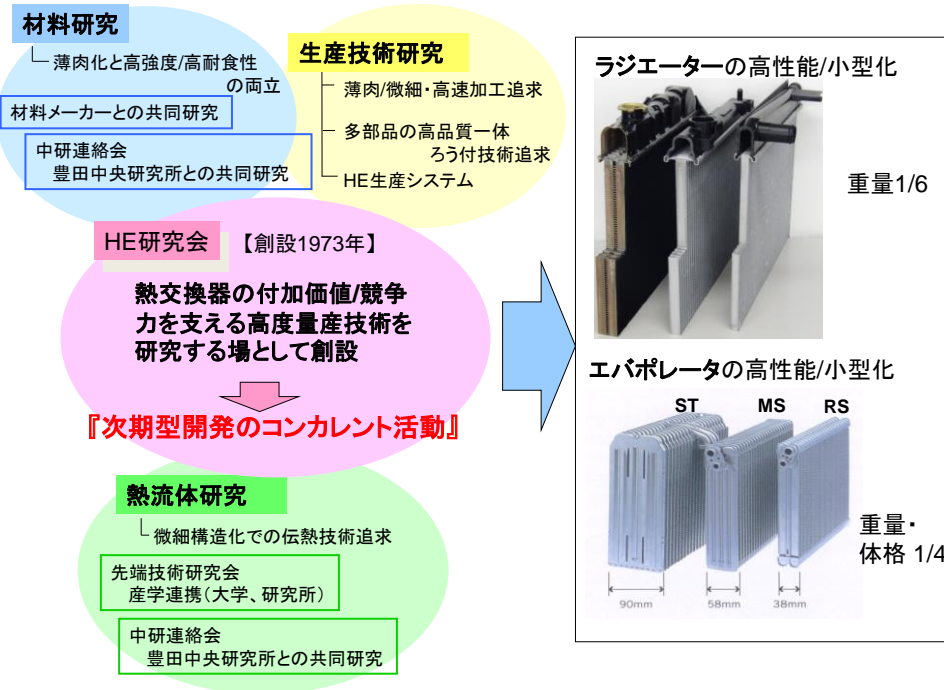


(図2)

こうした小型、軽量を達成する手法は、伝熱性能の最大化を図った上で、その性能向上分を小型化に振り向けるという方法と材料の薄肉化である。伝熱性能向上は、フィンの切起こしルーバの熱伝達率向上や、フィンとチューブの構造体（我々はマトリックスと呼んでいる）の微細化、集積度の向上によって成し遂げられる。一方で材料の薄肉化は、強度や耐食性を落としてしまうので、高強度で高耐食な材料（主にアルミニウム）の研究が素材メーカーを中心に進められた。加えて、薄肉、微細な構造体をフィン、チューブから高速で加工し組立て、そして一体ろう付（およそ570℃で表面の低融点ろう材を溶かして接合）する生産技術の研究も重要であった。そのため、熱流体研究と材料研究と生産技術研究が三位一体となり、全社的コンカレント活動（熱交換器研究会）が1973年以降進められた。（図3参照）

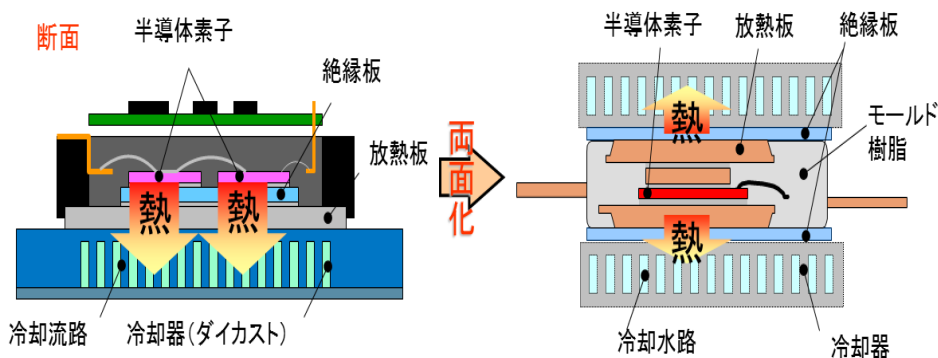
こうして、図2に示す競争力を維持してきた時代が最近まで続いた。しかし、すさまじい小型、軽量化の追求の果てにその絶対値の大幅減少とともに改良効果が小さくなり今後は、その価値に大きなうれしさが見出せなくなっている事実がある。この様な事は、熱交換器に限らず、他の自動車部品にも共通の課題である。それゆえ今一番必要な事は小型、軽量といった機能的価値からの脱皮であり、新

しい視点、すなわち顧客目線からの価値（うれしさ）の創出であると考えている。とは言うものの、薄肉、軽量、小型といった長い間の開発のやり方にこだわり続けてきた我々の思考回路を新たな価値創出に切替えることは、とても苦しいものである。しかし、もがき苦しみながらもそれをやり遂げなければ未来はないと言える。



(図 3)

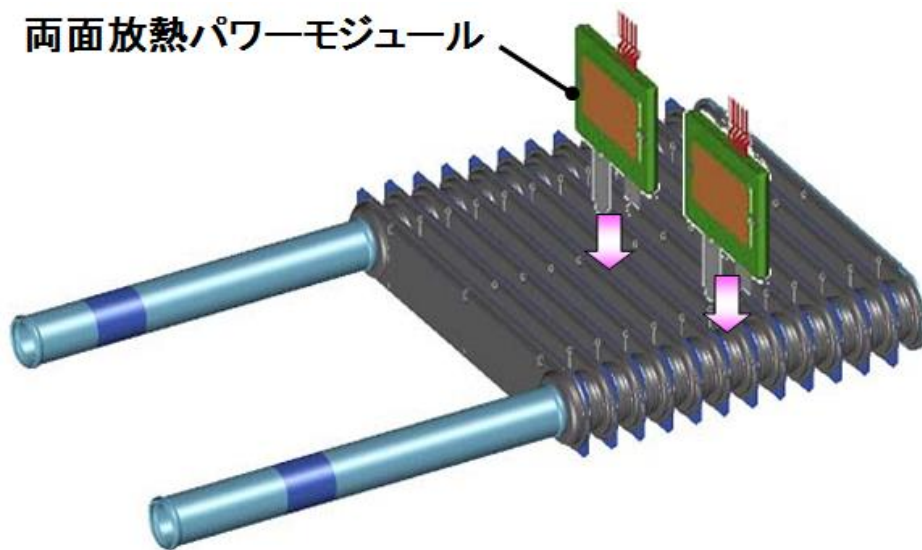
最近の経営学の著名な先生方も「これからは、ものづくりよりも価値作りである」と述べられており、私もまさに同感である。社内でもこれを説き、各製品分野で同様の危機感と共感が得られ今まさに新たな価値作りに向けて発進しようとしている。上述したように、今まで機能価値中心で進められてきた製品開発目線を顧客のうれしさとは何かにかき替えることはとても難しい。一つの開発事例を紹介する。これは、ハイブリット車に使用されるインバータ冷却器である。ご存知のようにハイブリット車のインバータは高出力の車ほど大容量すなわち多数のパワー素子を搭載し、それを効率よく冷やさなければならない。かと言って大型化は許されない。当社では、図 4 に示す画期的な両面冷却モジュールというものが開発され、これを効果的に冷やす冷却器が求められた。



(図 4)

それが図5に示す新型冷却器である。水の流れるチューブ列の間に両面パワーモジュールをはさんで圧縮し、冷却器を変形させると同時に熱的な密着性を確保するという大胆な発想であった。

従来概念で言えば、アルミニウムの熱交換器を変形して使うなど決して許されるものではなく、又材料の薄肉や構造の微細化の発想からは決して生まれるものではなかった。あくまで、既成概念にとらわれず目的だけを目指した事が斬新な発想につながったと言える。このように、少しずつではあるが、従来概念から脱皮した製品が生まれるつつあることも新たな価値創造のきざしとして頼もしく思われる。



(図5)

私は、1940年代に零戦を開発した堀越二郎という人物が憧れであった。エンジニアとしてあの人のようになりたいと考えた。その理由は、彼の哲学にある。彼はその著書の中でこう言っている。

「この十二試艦戦（零戦）難事業を前にして、まず私が思ったことはとにかくこれまでの常識によりかかっていたのではどうしようもないだろうということだった。ふつうの設計者は考えそうもないことだが、設計のしきたりや規格を神格化して鵜のみにするようなことをやめてその根拠を考え、新しい光をあててみたらどうだろうか」

70年をへだてた今、私も同じ気持ちである。この教えを私の思いとして今後の若きエンジニアに伝えていければと思っている。