

エンジン・CVT統合制御システムの開発

Development of Integrated Engine-CVT Control System

山本 和久*

Kazuhisa YAMAMOTO

木村 英輔*

Eisuke KIMURA

阪口 伸一*

Shinichi SAKAGUCHI

阿部 浩之*

Hiroyuki ABE

岸田 真*

Makoto KISHIDA

要 旨

無段変速機はその変速比連続可変特性により、エンジンの運転をBSFCの小さい状態で行うようにすることで、高い燃費性能を実現しているといわれている。

本論文では、まずトランスミッション、エンジン補機を含むエンジンからタイヤまでのドライブトレインにおいての損失仕事が少ないことを示し、燃費について論じる際には従来のようにエンジン単体熱効率を表すBSFC値のみに着目するだけでは不十分であることを明らかにした。

以上をふまえ、エンジン補機、トランスミッションを含むパワープラント全体を通しての効率を考慮した新たな指標としての燃料消費量に着目し、この燃料消費量を常に最小とするエンジントルクとCVT変速比の組合せを計算するための新しいアルゴリズムとエンジン・CVT統合制御システムを提案した。

また、上記アルゴリズムと統合制御システムを用いた車両によるテストの結果、LA4モードにおいて約1%の燃費向上効果を確認するとともに、CAEツール/シミュレーションを用いることにより制御用データ設定工数を削減した。

ABSTRACT

A continuously variable transmission, or CVT, offers high fuel economy, presumably because it can produce a low BSFC driving condition with its continuously variable ratio characteristics.

In this paper, it is shown that a substantial amount of work loss is generated in the drivetrain, including the transmission and engine accessories, from the engine to tires. It is also shown that focusing solely on BSFC values is not sufficient.

Based on the statement above, fuel consumption was targeted as a new index to indicate the overall efficiency for the engine, engine accessories and transmission. Integration of the engine-CVT control system and new algorithm to calculate the combinations of engine torque and CVT ratio to minimize the overall fuel consumption is proposed.

Furthermore, as a result of the tested vehicle that incorporates the integrated system described above, the system achieved an approximate 1% improvement in fuel economy in the LA-4 mode test compared to the conventional system and also reduced control data set up time by the use of CAE tools and simulation.

1. まえがき

無段変速機(以下CVT)は、その変速比連続可変特性を生かし、エンジン効率の良い運転状態を実現することにより、自動変速機(以下AT)に比べ良好な燃費性能を達成しているといわれている。

一方、パワープラント全体を見てみると、トランスミッションやエンジン補機など、エンジン出力が駆動力となるまでの動力伝達系における損失仕事が燃費悪化の一因となっている。これは、車両燃費を考える上において、従来のように単にエンジン単体熱効率の良い運転状態を実現するだけでは不十分であり、駆動力伝達系の損失仕事にも着

目することが必要であることを示唆している。

以上を踏まえ本稿では、従来のエンジン単体熱効率を示すエンジン正味燃料消費率(以下BSFC)に代え、エンジン補機やトランスミッションなど、動力伝達系での損失仕事を考慮に入れることが可能となる新たな指標としての燃料消費量に着目し、この燃料消費量を常に最小とするようエンジンとCVTとを統合的に制御することにより、パワープラントがもつ燃費性能を最大限に発揮可能とする新たなアルゴリズムを提案する。

また、このアルゴリズムを用いた実車システムを開発し、その有効性も確認したので、併せて報告する。

2. CVT燃費向上技術解析

2. 1. 従来の燃費向上に対するアプローチ

従来、燃費向上技術として、例えばエンジンでは単体熱効率向上に対する取り組みが、またトランスミッションではフリクション低減やATにおけるロックアップ領域拡大化技術に関する取り組みなどがなされてきた。

さらに、制御技術から見た場合、BSFCの良い(小さい)運転点での動作を実現するために変速比や変速スケジュールの最適化などの取り組みがなされてきた。

以上の燃費向上技術を大別すると「BSFCを小さくする」という取り組みと「駆動系損失仕事(以下Psf)を小さくする」という取り組みの二つになる。

上記二つの取り組みをハード要因としての機構的取り組み及びソフト要因としてのシステム・制御の取り組みに分類したものがTable 1である。

このTable 1からAT/CVTに関わらず従来のシステム・制御技術要素分野においては「駆動系損失仕事を小さくする」という取り組みが不十分であったことがわかる。

Table 1 Categorization of conventional action

	Mechanical element	System・control element
BSFC factor	Improvement of BSFC characteristic	To realize the state of more less BSFC
Psf factor	Improvement of Psf characteristic	No action

2. 2. CVT燃費性能解析の必要性

システム・制御技術から見た場合、BSFCの良い運転点での動作を実現するために変速比や変速スケジュールの最適化などの取り組みが従来からなされてきた。これらの取り組みに対しCVTの持つ変速比連続可変特性は、ATと比べより好適であるといえる。

しかしながら、金属ベルト式CVTの場合、変速機能を司る金属ベルト部の動力伝達効率は、ATなどで用いられているギア伝達に比較し劣っている。

つまり、CVTは伝達効率の劣る変速機構を有しているにも拘わらず、その変速比連続可変特性によりATに比べ高い燃費性能を実現していると考えられている。

ここではまず伝達効率の劣る変速機構を有するCVTの燃費性能がATに比べ優れている要因を解析する。

2. 3. 燃費性能解析条件

解析にはシミュレーションを用い、同一車両(1.6Lエンジン搭載車)前提で、CVTとATの比較による要因解析を行なう。CVTは、湿式発進クラッチ付きCVT、ATは常時噛み合い平行軸式4速ATを用いた。Table 2に一覧を示す。

Table 2 Condition of simulation

	CVT HONDA Multi Matic	4AT Constant-Mesh parallel shaft type
Starting mechanism	Electronic controlled multiple disc wet clutch	Electronic controlled lock-up torque converter
Shift mechanism	Metal V belt	4 Speed gear + wet clutch
Engine spec.	L - 4 1.6L SOHC - VTEC	
Inertia weight	2750 lbs	
Mode	LA - 4	

2. 4. BSFC特性比較

Fig.1に、ATとCVTのLA-4モード走行中のエンジンBSFC平均値の比較を示す。

CVTとATとでは、1.3%ほどの差しかなく、従来¹⁾からいわれてきたCVTとATとで使用しているBSFCの大小が、車両燃費における両者の違いの主因ではないことがわかる。

2. 5. 損失仕事比較

前述したように、ギアに比較し、CVTの金属ベルトの動力伝達効率は劣っている。この伝達効率の違いを比較するため、LA-4モード走行時のCVT、ATのエンジン総仕事量比較を行なった(Fig.2)。これは、同一車両前提であるため、両者の総仕事量の差は、両者の動力伝達損失の大小、さらには伝達効率の差異を示すことになるためである。

エンジン総仕事量の内訳はモード走行に必要な仕事量(Work needed)、トランスアクスルでの損失仕事量(Transaxle loss)、発進機構での損失仕事量(Start clutch loss/Torque converter loss)、イナーシャ損失仕事(Inertia loss)、エンジン補機での損失仕事(ENG. accessory loss)とからなる。

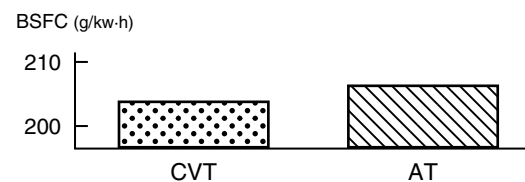


Fig.1 Comparison of BSFC

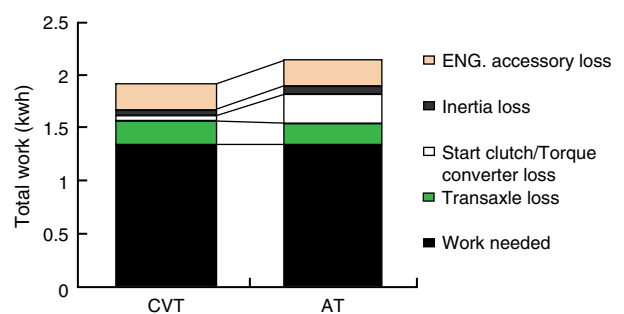


Fig.2 Comparison of total work

Fig.2より、モード走行に必要な仕事量はCVTとATとで同一であるが、駆動伝達系での損失はCVTでエンジン出力の約30%、ATで約40%となっていることがわかる。

また、CVTの駆動系損失仕事に対するATの駆動系損失仕事は約1.4倍にもなっている。

2. 6. CVT燃費向上技術解析のまとめ

燃費性能解析より、CVTの高い燃費性能は従来からいわれてきた変速比連続可変特性によるBSFCのより小さい運転による効果というよりはむしろ、駆動力伝達系での損失仕事を、ATに比べ非常に小さくできるという特性効果にその主たる要因があると考えられる。

またここで得られた燃費性能はシステム・制御技術要素分野での「駆動系損失仕事を小さくする」という取り組みなしに得られたものであり、更なる燃費向上技術を考える場合には、従来のように単にエンジン単体熱効率特性だけを考慮するだけではなく、CVTが有する変速比連続可変特性の利点を最大限に発揮し駆動系損失仕事を最小にすることが可能なシステム・制御設計が必要であると考えられる。

3. システム概要

以上の燃費向上技術解析結果を踏まえ、エンジン・CVT統合制御システムを検討する。

3. 1. システムの基本原理解

まず、車両燃費の観点から、燃費性能を再検討してみる。例えば、ある既定の走行モードを走行した場合の燃費は、その時の燃料消費量(以下Gfuel)の大小で表わすことができる。また、このGfuelは、BSFCとエンジン出力(Pse)、時間(hr)の積算値となる。

$$\Sigma G_{fuel} = \Sigma (BSFC \times Pse \times hr) \quad (1)$$

一方上述したように、エンジン出力は、駆動力伝達系で損失される。次式に示すように、タイヤ端での駆動出力(以下Psp)を実現するためには、エンジン補機やPsfを加えた出力が、実際に必要なエンジン出力となる。

$$Pse = Psp + Psf \quad (2)$$

(2)式を(1)式に代入すると次式となる。

$$\Sigma G_{fuel} = \Sigma \{ BSFC \times (Psp + Psf) \times hr \} \quad (3)$$

(3)式は、燃料消費量を少なくする(燃費を良くする)には、BSFCが小さいだけではなく、駆動力伝達系損失であるPsfも小さくする必要があることを示している。

CVT燃費性能解析結果より、PsfはPseの30%を占めていることを考え合わせると、たとえBSFCが少々悪い(大きい)場合でも、Psfが小さく結果的に(3)式の値が小さい運転を行えば、燃費が良くなることがわかる。

ここで、(3)式の値を小さくするために左辺のGfuelを評価関数(燃費指標)と考え、このGfuelを最小とするようエンジン、CVTを制御すれば、パワープラントのもつ最高の効率が実現され、その結果最高の燃費を実現することが可能である。

(3)式右辺についてみると、駆動系損失はエンジン補機損失とCVT損失がその主因であり、このうちCVTでの損失仕事(Tlosscv)は、入力回転(Nin)、入力トルク(Tin)及び変速比(ratio)により大きく変化する特性を有している。

$$T_{losscv} = f(Nin, Tin, ratio)$$

また、BSFCはエンジン回転数(Ne)やエンジン負荷(Pme)などにより変化する特性を有している。

$$BSFC = f(Ne, Pme)$$

このような特性に基づくGfuelを最小とするエンジン出力、CVT変速比を求めるのは、従来からの実験を中心とした試行錯誤では困難である。

そこで筆者らは、以下の特長を持つ新たなアルゴリズムを構築した。

- 1) タイヤ端駆動力に駆動力伝達系損失仕事を加えたエンジン出力に対し、Gfuelが最小となるエンジントルク、CVT変速比の組み合わせを求める
- 2) アルゴリズムに基づく演算をCAEツールを使い自動的に実行可能とする(Fig.3)

上記アルゴリズムをGfボトム演算と呼ぶこととし、以下その詳細を説明する。なお、このGfボトム演算の位置づけはTable 3となる。

3. 2. Gfボトム演算

Fig.4はある車速V、ドライバーの要求駆動力をFとした時のCVT変速比に対する駆動系効率、エンジントルク(タイヤ端駆動トルク+駆動系損失トルク)、エンジン回転数、燃料消費量の関係を模式的に示したものである。

駆動系の損失が無い場合(効率 η が100%の場合)はFig.4中のエンジントルクは $\eta=100\%$ のラインとなるが、実際には駆動系損失が存在するので駆動系損失を考慮に入れたエンジントルクはFig.4中ハッチング部を上乗せしたラインとなる。

ここで、駆動系損失トルクが下向きに凸の形を取るのは、CVTに用いている金属ベルトの伝達効率がCVTプーリー変速比の1近傍で最高になるという特性によるものである。

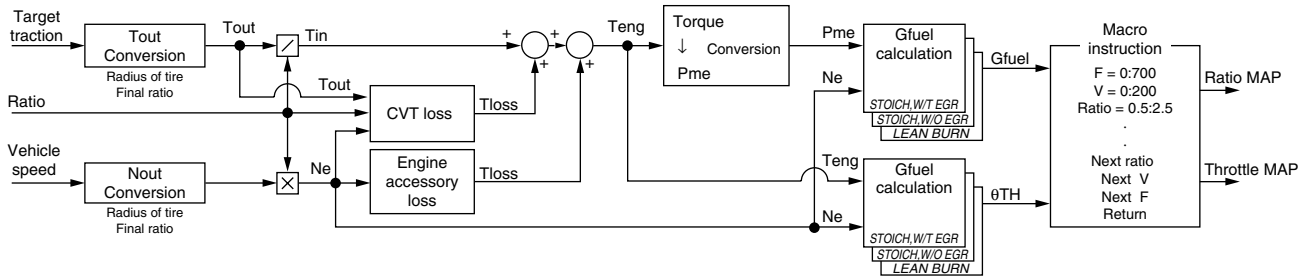


Fig.3 Auto calculation macro

Table 3 Categorization of Gf-bottom calculation

	Mechanical element	System · control element
BSFC factor	Improvement of BSFC characteristic	Gf-bottom calculation
Psf factor	Improvement of Psf characteristic	

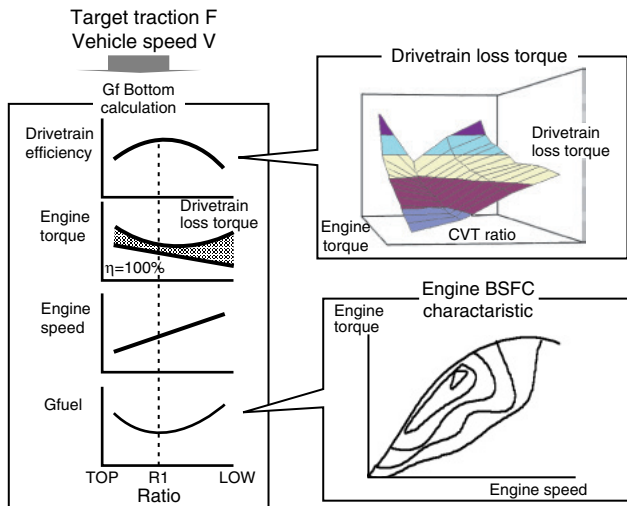


Fig.4 Gf-Bottom calculation

このような特性とエンジンBSFC特性とにより、例えば変速比R1よりLOW側ではエンジン回転数は高くなりエンジントルクは小さくなるのでエンジン運転点は高回転低負荷状態のBSFCの悪い(大きい)運転点となり、しかも駆動系損失が増えることによりGfuelは大きくなる。また、変速比R1よりTOP側ではエンジン回転数は低くなりエンジントルクは大きくなるのでエンジン運転点は低回転高負荷状態のBSFCの良い(小さい)運転点となるが、BSFCが小さくなったことによるGfuelの取り分は駆動系損失が増えたことで必ずしもGfuelが小さくなるとは限らない。

以上より、Gfuelを最小とする変速比R1を駆動系効率最高点の近傍に少なくとも一個求めることができる。

つまり、このR1こそは、車速Vでのドライバー要求駆動力Fを実現する場合に、最も燃料消費量の少ないCVT変速比となる。

また、この時のエンジン出力トルクを保証するスロットル開度 θ_{TH} は変速比R1でのエンジン出力トルクとエンジン回転数より求めることができる。

ここで得られたスロットル開度をエンジン制御目標値としてドライバーの要求駆動力Fを保証するため、電子制御スロットル(Drive By Wire: 以下DBW)を用いてこの目標スロットル開度を実現する。

さらに、実車システムとしての成立性を考慮し、以下の条件も演算マクロに挿入した。

- ・ ストイキ運転、リーンバーン運転、さらにはEGR運転など、エンジン運転方式切り替えとの整合
- ・ 減速フェューエルカット制御との整合
- ・ エンジンの低回転高負荷運転時のサージング発生の予防

特にエンジンの減速フェューエルカット制御との整合においては、Gfボトム制御の場合、より低回転高負荷状態でエンジンを運転しようとする結果、減速フェューエルカット制御との整合が不可避の問題となる。例えば、Gfボトム制御の結果、運転点がフェューエルカット作動回転数以下となる低速クルーズからの減速時には、当然減速フェューエルカットが作動せず、Gfボトム制御のほうかむしろ従来制御に対し燃費が悪化する場合もありうる。

このためFig.5に示すように車速に対して使用できるエンジン回転数に制限を加えることで、減速フェューエルカットとの整合を図った。

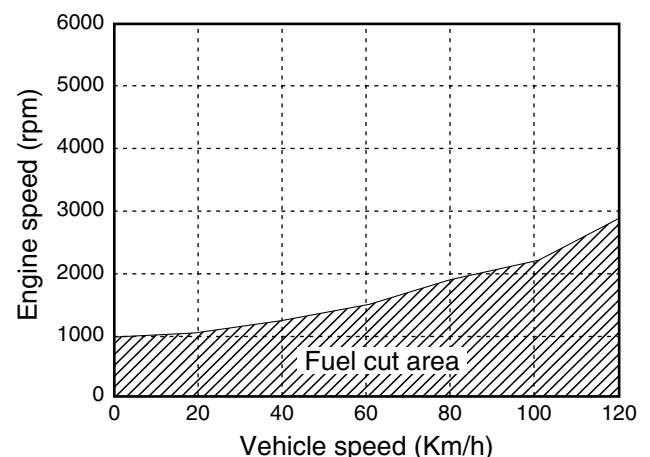


Fig.5 Area of fuel cut

また、エンジンの低回転高負荷運転時のサージング発生
の予防においては、Fig.6に示すサージング発生領域をマ
クロ計算条件から除外することで、サージング発生領域での
運転を回避し、その発生を未然に防止することが可能と
なった。

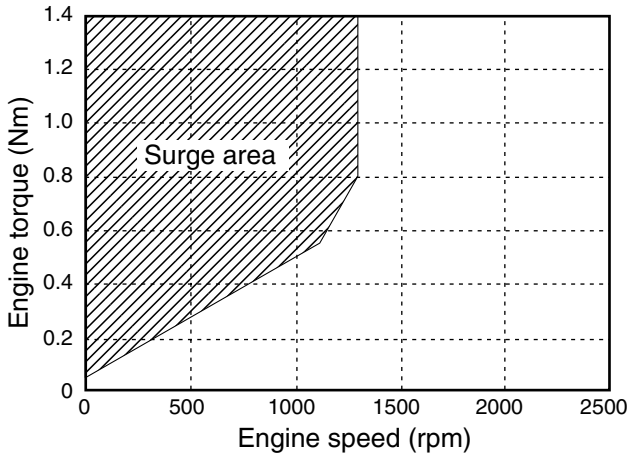


Fig.6 Area of surge

このGfuelボトム演算はトランスミッションがATあるいは
通常のリンク機構を用いたスロットルシステムを持つエン
ジンでも有効であるが、Gfuelボトム演算の効果を最大限に
発揮するにはDBWを用いたエンジンによるエンジントルク
の自在制御とトランスミッションにはCVTを用いた変速比
の自在制御の組合せが最適である。

以上の演算は、オンボードで実現することも考えられる
が、演算に用いる特性データには実験値を用いているこ
と、さらに後述する実車システム構成では、車両走行性能
上必要な車速領域、駆動力領域で繰り返し計算を行ないそ
れをマップデータとして持てば成立するシステム構成を採
用したため、ここではCAEツールを用いたオフボード演算
手法によりCVT目標変速比とエンジン目標スロットル開度
を車速をX軸と駆動力をY軸としたマップで出力させる方式

を採用した。また、上記繰り返し計算はCAEツールを用い
る事で自動的に実行されるシステム構成とし、マップデー
タを自動生成させている。これにより、従来の試行錯誤的
な制御用データ設定手法に比べ工数の削減が可能となっ
た。演算結果の一部としてCVT変速比算出結果をFig.7に示
す。

3.3. Gfボトム演算の効果予想

前述のシミュレーションモデルを用い、LA-4モード走行
時の燃費性能に対する効果予測を行なった。

Gfボトム演算を用いた場合、平均BSFCは従来制御のCVT
に対し1.6%増加するが、逆にエンジン総仕事量は3%低減
され、その結果、燃費では約1.4%の予想低減効果が得られ
た。(Fig.8)

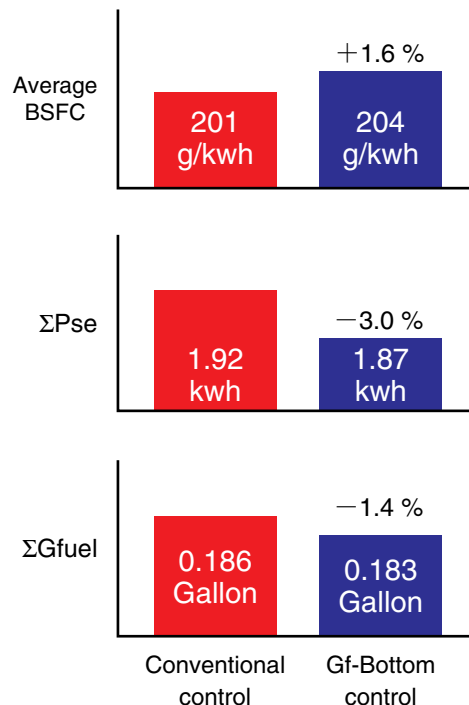
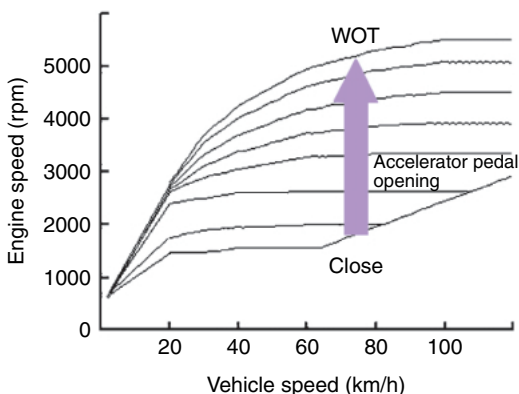


Fig.8 Effects of Gf-Bottom control

Conventional control



Gf-Bottom control

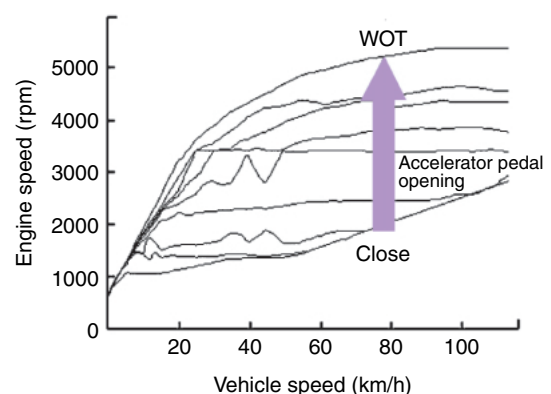


Fig.7 Results of Gf-Bottom calculation

4. 実車システム

実車システムの構成をFig.9に示す。

システム全体は、統合制御部、エンジン制御部そしてCVT制御部で構成されており、さらに統合制御部は、目標駆動力決定部、エンジン運転切替判断部、Gfボトム目標マップ切替部で構成されている。

目標駆動力決定部では、アクセルペダル開度、車速を入力としてドライバーの要求駆動力を算出する。算出された駆動力は、その動特性保証のためのデジタルフィルタを介しエンジン運転切替判断部、Gfボトム目標マップ切替部に目標駆動力として送られる。エンジン運転方式切替判断部では、この駆動力と車速およびエンジン制御部から送られてくるエンジン運転条件許可信号により、燃費、もしくはエミッション条件などに基き最適運転条件を決定し、結果をGfボトム目標マップ切替部に送る。Gfボトム目標マップ切替部では、車速と目標駆動力、およびエンジン運転条件信号より目標スロットル開度および目標CVT変速比(目標エンジン回転数)を算出し、それぞれエンジン制御部とCVT制御部へ送る。

エンジン制御部では、統合制御部より送られてきた目標スロットル開度値に基きDBWを制御し、CVT制御部では目標CVT変速比(目標エンジン回転数)に基き変速比を制御する。

4. 1. 駆動力特性保証

実車システム設計においては、燃費向上に加え車両挙動特性の適正化を図ることは非常に重要な技術要素である。特に本稿システムではDBWを用いているため、エンジントルクを任意に制御できる利点がある反面、過渡特性の適正

化が必要となる。また、CVT変速比の過渡応答性がエンジントルクのそれに比較し、かなり遅いことを考えると、両者の過渡応答性の違いを考慮した上で車両挙動特性の適正化を図る必要がある。さらに、これら車両挙動を保証した上で、燃費性能保証としてGfボトムでの運転を実現することが必要となる。

以上を踏まえ、本稿システムでは、車両挙動特性を駆動力応答特性と考え、その燃費および駆動力応答特性保証のためのいくつかのアイデアを付加した。

第一に、目標駆動力算出において、駆動力の静特性実現のための目標駆動力マップと動特性実現のためのデジタルフィルタを分離構成したことが挙げられる。このような構成を取ることで、車両の絶対的な駆動力としての静特性の適正化と、過渡的などちらかといえばフィーリングによって適正化される動特性を個々に最適化することが可能となり、駆動力を(全体として)より適正化できるようになった。

第二に、このようにハードウェアとして応答性まで保証された目標駆動力に対して、Gfボトム点を実現するエンジントルク、CVT変速比の組み合わせを出力するシステム構成としたことで、過渡特性においても目標駆動力を保証しつつGfボトム点での運転を実現するための目標値(スロットル開度、レシオ)設定をすることができた。

4. 2. 駆動力静特性保証

ドライバーの要求する車両挙動を実現するため、そのアクセルペダル操作量と車速を用い、要求駆動力の静特性を表現した目標駆動力マップより、静的目標駆動力を求める。目標駆動力マップ値は、基準車両の実際の駆動力特性を実測したものをを用いている。

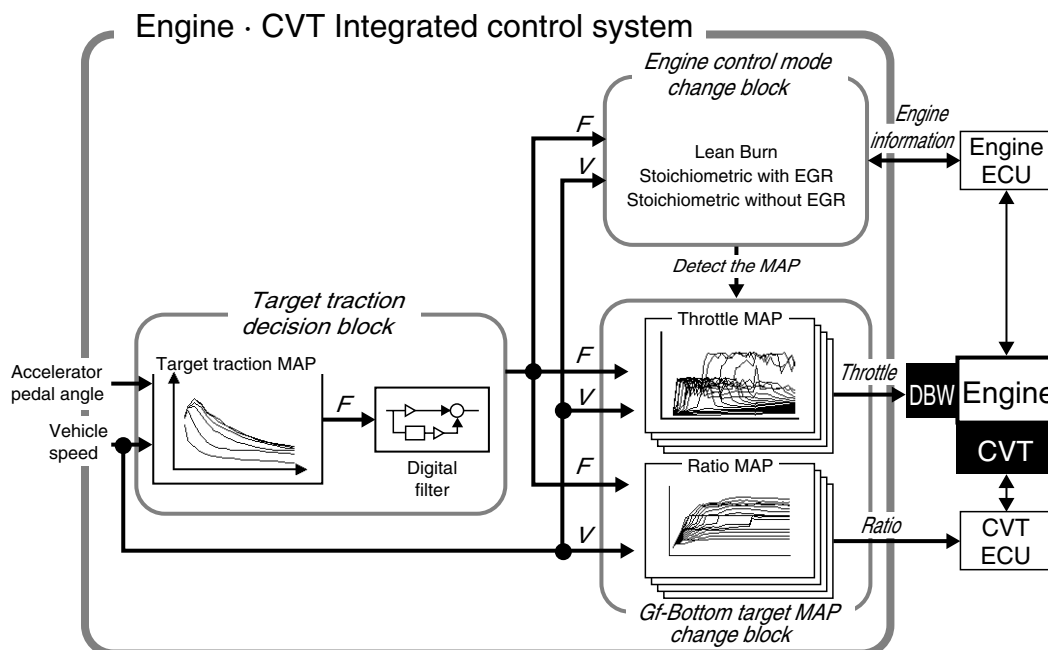


Fig.9 Control system structure

4. 3. 駆動力動特性保証

ドライバーのアクセル操作は、往々にして矩形的な特性を有している。その結果、前記静的目標駆動力の制御目標値もまた矩形的特性を有することになる。しかし、ドライバーは自己のアクセル操作に対し、同等の矩形的駆動力特性を要求してはおらずむしろ、車両特性や運転状況に合わせた駆動力応答性特性を要求しているものと考えられる。よって、目標駆動力に適正な過渡応答特性を与えるため、デジタルフィルタを設計した。このデジタルフィルタを介することで、目標駆動力マップにより求められた静的駆動力に対して、その動特性までも表現した目標駆動力を設定することが可能となった。

4. 4. Gfボトム点のトレース性保証

燃費向上に対し、駆動力特性の静特性、動特性保証のみならずGfボトム運転条件をも実現することが、必須の技術要素となる。本稿システムでは、車速と上記目標駆動力決定部で算出された実現できる前提の目標駆動力を入力に、CAEツールを用い事前に計算しておいたGfボトム演算結果であるCVT変速比マップ(Fig.7)およびエンジンスロットル開度マップを検索し、目標CVT変速比および目標スロットル開度を求めるシステム構成としたことで、Gfボトム点のトレース性が確保されている。

4. 5. 駆動力特性変更時の燃費への影響

また、アクセルペダル開度と駆動力の関係を規定した目標駆動力決定部と最小燃料消費を保証する目標値決定部を分離独立に構成したことで、動力特性を変更する場合でも、常に最小燃料消費による走行の保証が可能となった。

これは、動力特性変更は、目標駆動力マップにおいてアクセル開度に対する目標駆動力特性を修正することのみにより対応できることを示している。何故なら、目標駆動力

マップの修正、つまり同じ車速とアクセル開度における目標駆動力を変更しても、車速と目標駆動力に対する最小燃費運転条件となるエンジントルクとトランスミッション変速比の組み合わせは、Gfボトム演算によって一意に決定されるからである。

その結果、モード走行時のように車速と必要駆動力の関係が既定である場合には、動力特性をどのように設定しても燃費性能は同一値を示すことになる。

5. 実車テスト結果

本システムの実車燃費性能試験結果の一部をFig.10に示す。

前ページでは、BSFCが多少大きくとも、駆動系損失仕事を小さくすればGfuelが最小となり、その結果車両燃費が向上する場合があると述べたが、ここでは逆に、エンジン回転数が高く駆動系損失仕事が多少大きい場合でも、EGR運転領域を使うことでBSFCを小さくし、その結果Gfuel最小運転を実現した例を示す。

このように本稿システムでは、全ての走行領域でGfuelを最小にできるため、パワープラントの最高効率での運転が常に実現可能となる。

また、このような走行は、従来の実車を用いた試行錯誤的な制御設定手法では困難であると思われる。これらはまさに本稿提案のGfuelを評価関数としたGfボトム演算アルゴリズムおよびCAEツール/シミュレーションを活用した成果であるといえる。

この結果、LA-4モードにおいて約1%の燃費向上効果を確認した。

燃費が1%程度しか向上しなかった主因は、減速フューエルカット制御との整合やサージ発生領域回避のための制約にあると思われる。ただ、現状の各種制約条件下において

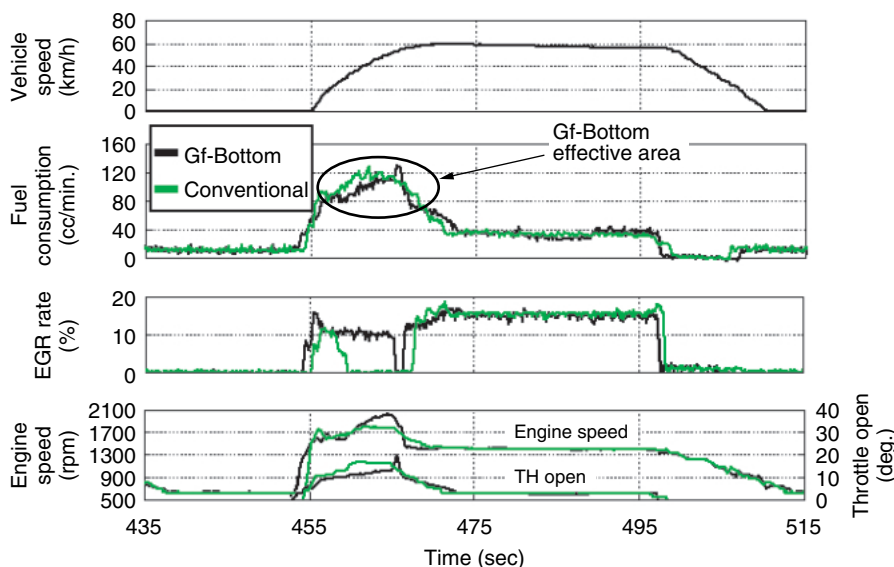


Fig.10 LA-4 Mode test results

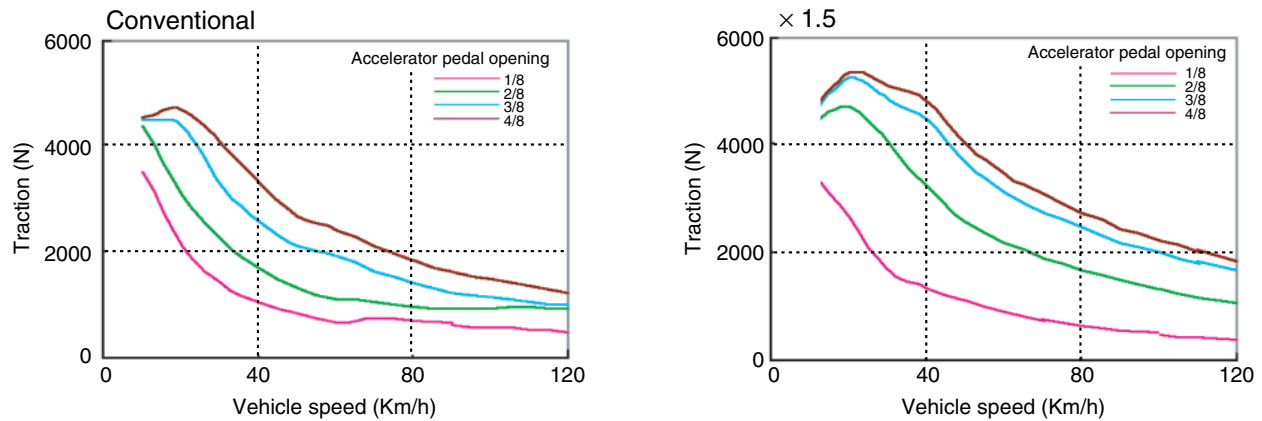


Fig.11 Drive force curve

Table 4 Measured fuel economy

	Drive force curve (conventional)	Drive force curve (× 1.5)
Fuel economy	40.91	40.90

も、最高の燃費性能を達成できるシステムであることは確認できたと考える。

さらに、駆動力特性を変更した場合の同一走行パターンでの燃費を計測した。

駆動力特性はFig.11に示すように走行パターンでの使用領域においてベース特性の1.5倍となるように設定した。

実測結果(Table 4)より車速と駆動力の関係が決まっている同一の走行パターンでは、駆動力特性を変更してもGfuelボトム演算では燃費は一定であることがわかる。

6. まとめ

車両燃費を考える上において、従来のように単にエンジン単体熱効率の良い運転状態を実現するだけでは不十分であり、システム・制御技術要素分野における「エンジン補機やトランスミッションなど駆動力伝達系での損失仕事の低減」も併せて考える必要がある。

本稿では、上記観点より、

- (1) どのようなドライバ要求駆動力に対しても常にパワープラント最高効率での運転が実現可能となり、その車

両の持つ燃費性能を最大限発揮させることのできる制御システム

- (2) ドライバの要求駆動力に対し、燃料消費量を最小とするエンジントルク・トランスミッション変速比を求める演算アルゴリズム

を提案し、

- (3) 本制御システムにて実車を構成し、LA-4モードにて約1%の燃費向上効果

- (4) 駆動力特性を変更しても常にドライバーの要求駆動力に対し燃料消費量は最小

を確認し、

- (5) CAEツール/シミュレーションを用いた自動計算による制御用データ設定工数の削減を可能とした。

本稿提案のアルゴリズム及びシステムは、CVTのみならず一般のAT、さらにはハイブリッド車、EVなど、広汎な対象にも応用可能であり、次代パワープラント制御の基本技術の一つと考えている。

参考文献

- 1) 自動車技術会：自動車技術ハンドブック1. 基礎・理論編, 1991, p.89
- 2) 阪口ほか：エンジン・CVT統合制御システムの開発, 自動車技術会学術講演会前刷集, No.74-98 (1998)

■著者■



山本和久



阪口伸一



岸田真



木村英輔



阿部浩之