

ステアリングシステムと関連製品における環境保全への取り組み

Development of Steering System Products for Environment Protection

大道俊彦 T. DAIDOU

Corresponding to the enforcement of rules with automobile fuel consumption efficiency and other environment protection-related items, we, as an automobile systems supplier, should make much efforts in developing products based on them.

Here, outlines of related rules are described and various environmentally friendly steering system products which Koyo has developed are briefly presented.

Key Words: electric power steering, environment protection, ELV, hose

1. はじめに

資源有効利用促進法の施行，E L V(End-of-Life-Vehicle)に関するE C指令，エネルギー法改正による燃費目標値の大幅な強化など，環境保全に関する法的な規制が強化されている．これらは従来の大量生産，大量消費，大量廃棄型の経済システムから循環型経済社会への転換を強く促すものであり，自動車関連産業に携わる企業は，今後これらの法的な規制も踏まえた製品開発に注力して行かねばならない．

以下にこれらの法的な規制の概要と，ステアリングに関しての当社の取り組み状況を紹介する．

2. 法的規制の概要

2.1 循環型経済社会に向けた国内の法的な動き

2001年4月に資源有効利用促進法が施行され，3 R(Reduce：省資源，廃棄物の発生抑制，Reuse：部品や製品としての再利用，Recycle：資源としての再利用)が循環型経済社会実現に向けての課題として明確にされた．この法律の中で，自動車製造業は特定資源業種に，また自動車製品そのものも，指定省資源化製品あるいは指定再利用促進製品に指定された．このように法的な視点からも，自動車部品製造業者は，工場の製造工程においては副産物発生抑制(Reduce)や副産物の再生資源としての利用促進(Recycle)に，あるいは設計段階においては省資源，長寿命化設計(Reduce)，分解しやすい構造設計など(Reuse，Recycle)に取り組む必要がある．

また更に自動車リサイクル法の法制化も検討されており，2004年頃には施行される予定でありそれらへの対応準備も急がれる．

2.2 E L V(End-of-Life-Vehicle)に関するE U指令について

2000年9月に制定されたE U指令についてステアリングシステムに関連する項目を表1，表2に抜粋して示す．

表1 E L Vに関するE U指令(関連事項抜粋)
EU orders concerning with ELV

項目	内容
1. 新型車の環境負荷物質に関する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・2003年7月以降に販売する車には，原則として鉛，水銀，カドミウムおよび6価クロムの使用を禁止． ・但し表2の品目を適用除外．
2. E L V処理時の事前解体に関する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・加盟国はE L Vによる汚染を防止するための処理を保証すること． ・油圧オイルの抜き取りと保管の処理施設は所管官庁の許可取得または登録を義務づけ． ・リサイクル促進のための銅，アルミニウム，マグネシウム含有部品や液体容器などの大物プラスチック部品の取り外し．
3. リサイクル率(実行率，可能率)に関する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル可能率が95%以上． ・E U車両型式認証指令(70 / 156 / E E C)修正後3年目以降に市場に出す車両から型式認証化． ・リサイクル実行率． ・2006年1月からのE L V：85%以上． ・2015年1月からのE L V：95%以上．

表2 適用が除外される品目(関連品目のみ抜粋)

Exception items

品 目
1. 最大0.35wt%の鉛含有スチール(亜鉛メッキ鋼を含む).
2. 最大0.4wt%の鉛含有アルミ.
3. 最大4 wt%の鉛含有銅合金.
4. 鉛/青銅ベアリングシェルおよびブッシュ.
5. 高圧ホース用加硫材.
6. 保護塗料の安定剤.
7. 電子基板およびその他に使用されるハンダに使用されている鉛.
8. 防錆コーティングとしての6価クロム(一車両当たり最大2g).



コラムアシストタイプ
(C-EPS)



ピニオンアシストタイプ
(P-EPS)



ラックアシストタイプ
(R-EPS)



ダイレクトドライブタイプ
(DD-EPS)

図1 電動パワーステアリングシステム(EPS)
Electric Power Steering Systems

2.3 地球温暖化抑制を目指した燃費向上

京都議定書に基づき1998年省エネルギー法が改訂され、2010年度燃費目標が大幅に強化された。目標値は車両重量に分けて定められたが、ガソリン乗用車平均で1995年度比向上率22.8%と目標値が定められた。

3. 当社の取り組み状況

3.1 電動パワーステアリングの開発

電動パワーステアリングはハンドルを操舵した時のみに電力を消費するので、その消費エネルギーは油圧パワーステアリングに比べ小さく、自動車の燃費を3~5%改善する。当社は世界に先がけてこの商品化に成功し1988年に量産を開始したが、以来環境適合商品としてその拡大に努力してきた。そして昨今では日亜欧米の自動車会社によって広く環境適合商品として認知されるに至り、従来の油圧パワーステアリングから電動パワーステアリングへの切り替えが急速に進んでいる。

3.1.1 シリーズ化への取り組み

当初軽自動車用として出発した電動パワーステアリングも搭載される車両が拡大するにつれ、搭載性、必要出力、要求性能の視点から多くの種類が必要になった。現在、当社では図1に示す種類の電動パワーステアリングの生産あるいは開発を行っている。また図2にタイプ別の使用範囲を示す。

電動パワーステアリングは今後更に拡大して行くものと考えられるが、この対応のため当社が取り組み中の代表的な課題を以下に挙げる。

- 1) 前軸荷重の大きな車への対応としての高出力化。
- 2) 42V化への対応。

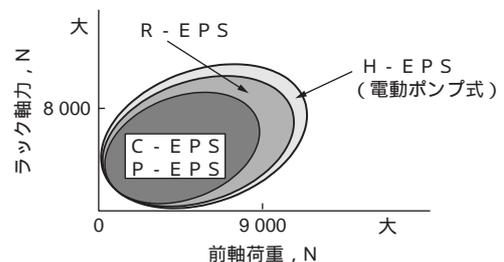


図2 EPSのタイプ別使用範囲
Application range of each EPS type

3) 性能改善、高効率化への対応としてのモータのブラシレス化。

3.1.2 将来に向けて

現在のところ電動パワーステアリングは従来の油圧パワーステアリングの代替製品としてその採用が拡大しているに過ぎないが、油圧パワーステアリングに比べ制御性が良く将来的にはITSにおけるアクチュエータとしての発展が期待される。当社ではS B W(Steering By Wire)システムの開発など将来のITS時代に備えた研究開発を行っている。

3.2 電動ポンプ式油圧パワーステアリングの開発

従来の油圧パワーステアリングの性能やフィーリングを残したまま燃費を改善したいという欧州顧客の要求に応え、当社では制御型の電動ポンプ式パワーステアリングを2000年から量産している。現在欧州の2大メーカーに納入中で、数量的には電動パワーステアリングを上回っている。本製品は電動パワーステアリングに比べ高出力化が容易なこともあり、油圧パワーステアリングの省エネルギー化の一方式として存在するものと考えられる。図3、4にシステムの構成、動作、図5に高効率

化を実現する上で鍵となるギヤポンプの構造を示す。

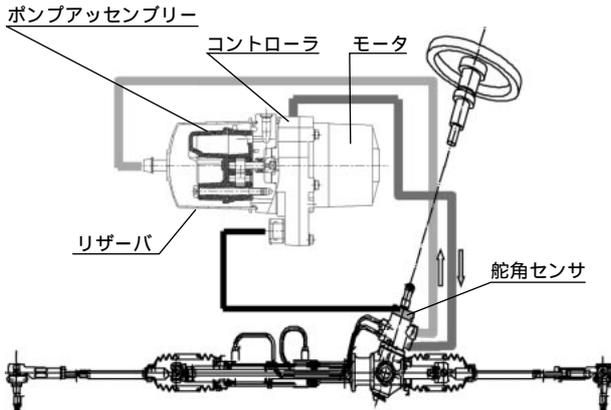


図3 電動ポンプ式油圧パワーステアリングシステム
Hydraulic power steering system with electric pump (H-EPS)

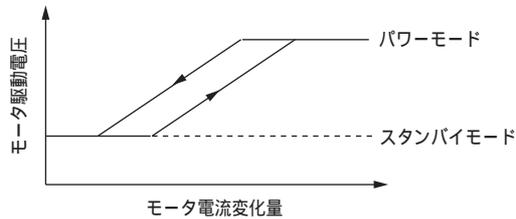


図4 第2世代型電動ポンプの制御チャート
Control chart of 2nd generation electric pump

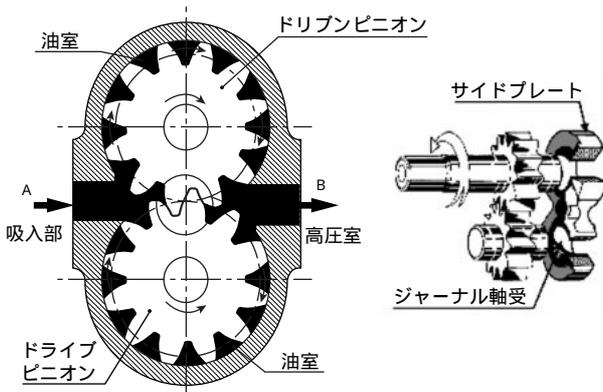


図5 ギヤポンプ
Gear pump

3.3 油圧パワーステアリングにおける省エネルギー化

油圧パワーステアリングにおける省エネルギー化は、ポンプ吐出圧を高圧化することによりシリンダ径を小さくして流量を低減し、配管での圧力損失を低減する事が一般的であるが、高圧化は油圧パワーステアリングの品質上の課題である油漏れ問題とはトレードオフの関係にある。また当社では、非操舵時にはポンプの吐出流量を下げ、操舵時に

のみ吐出流量を増す圧力感应型のコントロールバルブを開発した。図6に圧力-流量特性を図7にその構成を示す。尚、当社では本製品を既に2000年から市場に投入している。

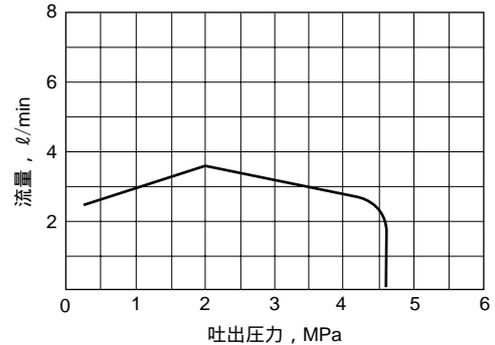


図6 圧力感应型コントロールバルブの圧力-流量特性
Pressure-flow characteristic of pressure-sensitive control valve

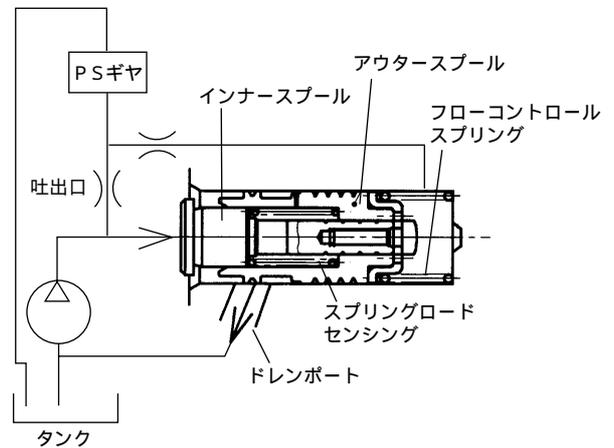


図7 圧力感应型コントロールバルブの構造
Pressure-sensitive control valve

3.4 環境負荷物質の低減

当社では現在、ボルトやナット類などの部品のメッキとして使用されていた6価クロムの使用廃止やメタルプッシュの潤滑材として使用されている鉛の使用廃止に取り組んでおり、顧客の承認が得られれば2002年中にも非使用品への切り替えを開始する予定である。

また、耐熱油圧ホースにおいてもゴムの加硫促進剤として使用している鉛の使用を廃止した。表2に示したように加硫工程における鉛については、ELVにおけるEU指令においても適用除外とされているが、ホース材料メーカーとの共同開発により世界に先駆けて2001年8月に実用化した。尚、これにより当社は油圧ホースの無鉛化を完了している。

3.5 リサイクルへの取り組み

油圧パワーステアリングのリビルト(市場回収品の再生,再使用)については従来から事業として取り組んできたが,更にその拡大に取り組み中である.また今後急激な増加が予測される電動パワーステアリングについては,現在のところリビルトに未着手であるが,今後市場調査を踏まえその可能性を検討して行く予定である.

また,アルミニウム,樹脂製部品については分別回収が容易にできるよう設計面の見直しを行っているが,2006年には材料のリサイクル率が80%を超えるよう活動を加速していく計画である.

4. おわりに

ステアリングシステムにおける地球環境問題に対する当社の取り組みの一端を紹介したが,上述しなかった小型軽量化や摩擦低減による効率の向上など,当社では自動車の燃費改善に繋がる地道な研究開発活動には継続的に取り組んでいる.21世紀の地球環境を守ることは今生きる私達の義務であり,当社は今後共に研究開発部門の総力を挙げて,地球と調和した製品開発に取り組んでいきたい.

参考文献

- 1) 田辺靖男:日本の循環型経済社会に向けた取り組み,日中環境産業協力会議資料(2002.2.28).
- 2) 産業構造審議会環境部会:新たな自動車リサイクルシステムの構築に向けて(2001.9).
- 3) 日経エコロジー:3Rの取り組みを抜本的に強化(2001.12).
- 4) 大須賀章朗,松岡祐樹,筒井高志,小幡桂史,アルノー・ドゥルレー:Koyo Engineering Journal, no. 161(2002)47.
- 5) 小幡桂史,寺前宣則,山本和弘:Koyo Engineering Journal, no. 160(2001)57.

筆者



大道俊彦*
T. DAIDOU

* 取締役 ステアリング事業本部
ステアリング技術センター