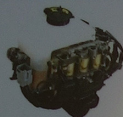


自動車用ブレーキは止まるためだけでなく、左右輪のブレーキ力を変化させて曲がるためにも利用され、回生ブレーキは燃費向上に欠かせないシステムになっている。

受賞者の開発した油圧アクチュエータは、車両の機能拡張に必要とされる高応答、高出力、高精度なブレーキ制御を可能にしている。油圧ブースタ技術を応用したこのユニットは事故低減を狙いと世界初ESC（横滑り防止装置）の早期実現を可能にした。これをさらにパイプワイヤ化させた油圧ユニットは、世界初ハイブリッド車の回生協調ブレーキに使用され、当時世界トップの燃費に結びつけることができている。これらの油圧ブレーキ制御の特徴を利用・応用した開発技術が、車両の安全性向上や車両運動制御技術の発展に多大な貢献をした。

ABS/TCS一体型油圧ブースタの開発



初代油圧ブースタ外観

特徴

- 機能一体型インテグレートシステム
- アクチュエータ圧による高応答TCS
- 高剛性ペダルフィードバック
⇒失陥時従変換機構で効き補償
- 排出型ABS/TCSによる静粛制御

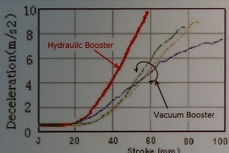


図1.ペダル剛性比較

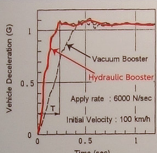


図2.ブレーキ応答性比較

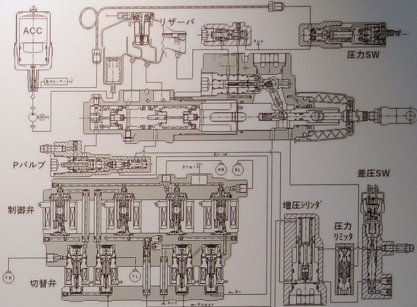


図3.油圧ブースタシステム(1991)

高応答自動加圧技術の応用例

ESC(横滑り防止装置)への適用

機能

左右輪のブレーキ力制御で、急なステアリング操作や滑り易い路面での不安定挙動を抑制する。

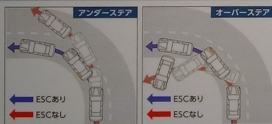


図4.ESCの作動例

特徴

- 4輪独立自動加圧へ拡張
- 同軸従変換機構M/C
- 搭載性向上(小型/軽量化)
⇒金属ベローズアクチュエータ
⇒直動式リヤバルブ



油圧ブースタ外観

金属ベローズアクチュエータ

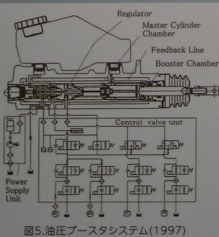


図5.油圧ブースタシステム(1997)

事故抑止効果と装着率推移

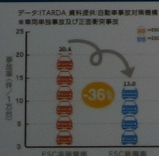


図6.事故低減率(国内)

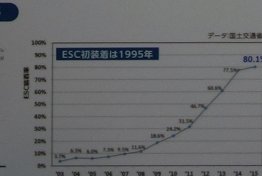


図7.ESC装着率(国内)

回生協調ブレーキへの適用

機能

車速やバッテリー状態により刻々と変化する回生制動力に合わせてドライバーの要求制動力を発生させる。そのため高精度な油圧調圧技術が必要とされる。

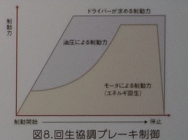


図8.回生協調ブレーキ制御

特徴

- ブレーキパイプワイヤ化
⇒ペダルシミュレータ&ECU-体
- 高精度リニア制御バルブ
- 油圧ブースタによるバックアップ補償(失陥時)



パイプワイヤユニット

パワーユニット

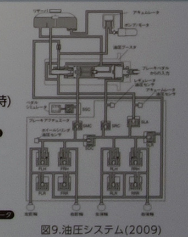


図9.油圧システム(2009)

燃費向上への貢献



図10.トヨタ プリウス燃費推移