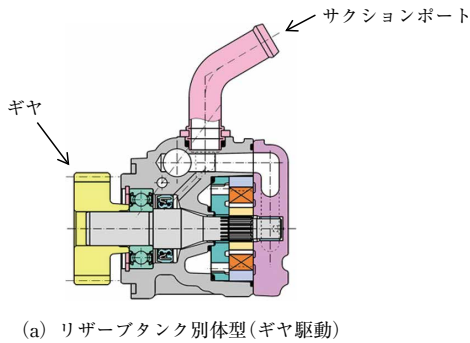
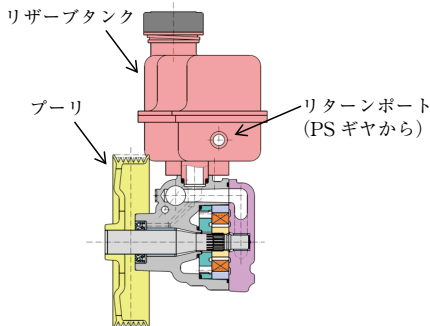


図 6-61 ベーンポンプ



(a) リザーブタンク別体型(ギヤ駆動)



(b) リザーブタンク一体型(プーリ駆動)

図 6-62 固定容量型ポンプ

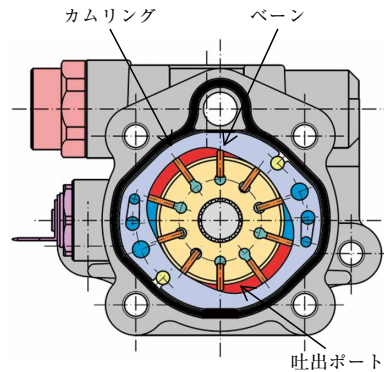
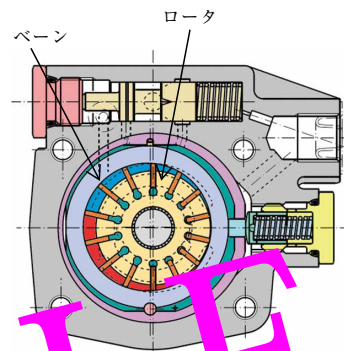


図 6-63 可変容量型ポンプ



たはギヤを介して駆動される。低速から高速にわたる広い回転速度、低温から高温に及ぶ多様な環境条件のもとで、十分な性能と信頼性を備えているとともに、騒音が低いこと、小型軽量であることが必要である。また、近年においては低消費電力であることが求められている。過去にはローラベーン型、ギヤ型、ストロン型なども使用されていたが、現在は容積型ポンプのうち高速回転に適した小型で静粛性に優れたベーンポンプ(図 6-61)が一般的に使用されている。PS に使用されるベーンポンプは主に固定容量型ポンプ(図 6-62)と可変容量型ポンプ(図 6-63)に大分される。

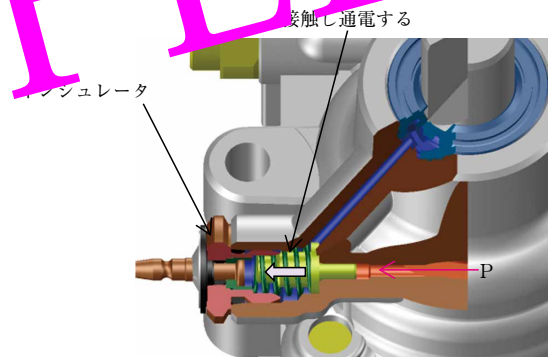
(a) 固定容量型ポンプ

一回転当たりの汲み出し量(基本吐出量)が決まっており、単位時間当たりの流量はポンプ回転数に比例して変化する。そのため流量制御弁を内蔵しており、ポンプ部から汲み出された作動油はポンプ外部に出る「吐出量」と「余剰分」に分配される。固定容量型ポンプは汲み出した作動油の余剰分をそのまま吸入路に戻す構造となっている。

(b) 可変容量型ポンプ

汲み出し量を決めているカムリングとロータの偏心量を制御することにより、必要な流量だけを汲み出す。そのため、高回転時は固定容量型に比べ駆動トルクが小さくなり省エネ効果が期待できる。また、ポンプ内

図 6-64 圧力スイッチ



部における圧力損失が小さくなるため、作動油温の上昇を抑制する効果もある。

(c) 付加機構(圧力スイッチ)(図 6-64)

通常ハンドルを操舵すると PS システム圧力が上昇し、ポンプの駆動実トルクが増大する。このときのエンジン回転数を一定に保つため、ポンプ(または高圧配管)には一定以上の圧力に達すると、通電するなどして車両側へ信号を伝達する機構を設けている車両もある。

(d) PS ポンプの基本的特性

図 9-3 マルチスケール解析

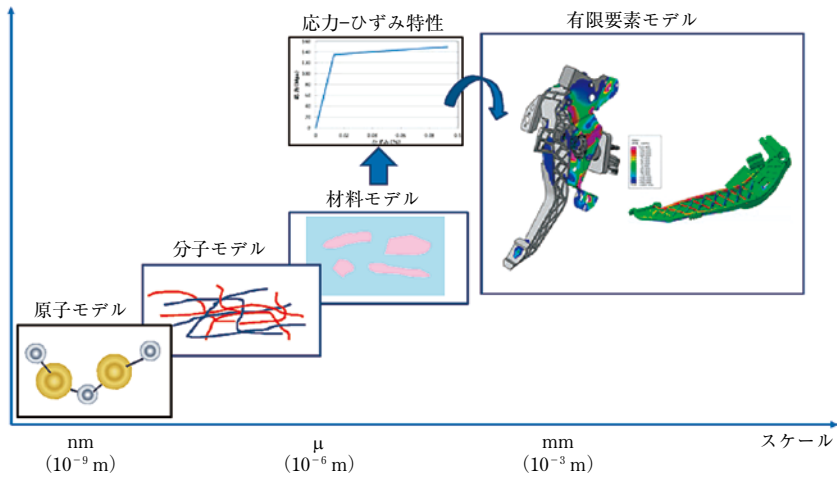
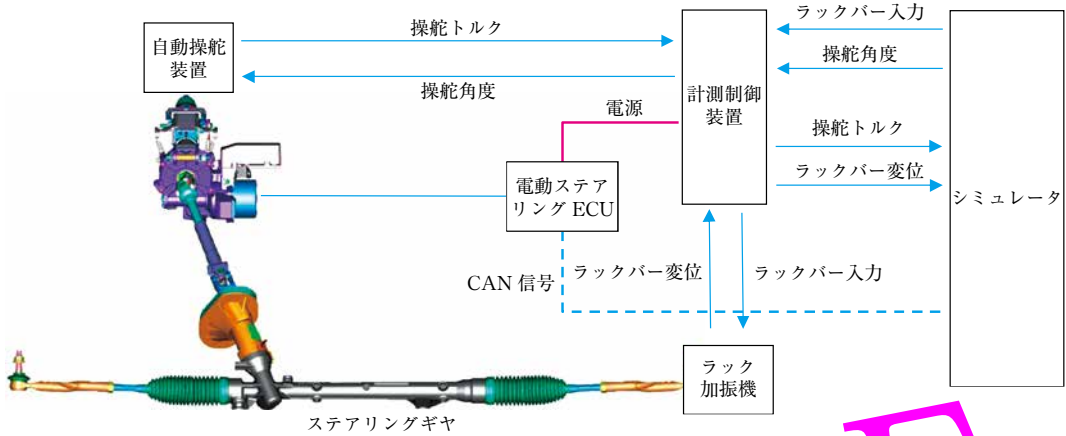


図 9-4 ステアリング HILS 概念図



9-2-3 3D CAE から 1D CAE へ

これまで述べた 3D データを活用した大規模構造 CAE は、精度良く構造を評価するには適しておらず、実験作業を机上判断へと置き換えることで開発効率化に貢献できた。この CAE は FEM (Finite Element Method) にて実施されており、実構造が小さな有限要素に置き換えられている。つまり設計技術者がコントロールしたい設計因子が小さな多数の要素に置き換わっているといえる。こうなると設計因子とモデル上表現されている要素との間には 1 対 1 で関連がつかず、設計因子と評価結果との間の関連がみえにくくなる。実際に評価結果に目標未達があった場合、どの設計因子が原因で未達なのかの分析が困難であるため、考えられる手段で大規模モデルで多数並列検討するなど、効率の面で実機検討を下回るケースも発生している。

また別の視点から見ると、こういった FEM 評価が実施可能な 3D データが入手可能となる開発タイミングでは、かなり詳細な部品仕様が決まっており、大きな手回りを予防する根本的な対策を打つことができず、対処療法的な対策に走りがちである。また、大規模モデルで評価するには時間も必要で、結果が出たときにはすでに設計が進んでおり、結果を生かせないケースもある。

これらの反省から、開発初期の仕様が不確定な状態で活用できる、設計因子の寄与度、感度の分析といった大規模な FEM モデルではやりにくい検証を、基本の物理原理に立ち戻りシンプルなモデルで実施し、設計の大筋を決めてゆく開発のやり方を志向し始めている。

こういったシンプルな基礎理論式の積み上げで実施する解析手法を 1D CAE と呼び、従来制御開発で活用