

複数車種の車体構造同時設計探査

マツダ(株), 日本自動車工業会, 富士通(株)との共同研究

HPCI戦略プログラム 分野

4



概要

自動車業界では、顧客ニーズの多様化に応えるため、多品種少量生産が必要とされている。多品種少量生産における設計・製造コストを抑えるためには複数車種で共用できる部品点数を増やすことが重要になる。ここでは、複数車種の車両構造の共通部品点数の最大化と車両構造重量の最小化のトレードオフを明らかにし、設計者が様々な市場ニーズを考慮して車体構造設計を行うことを可能にする基盤設計ツールを開発し、スーパーコンピュータ京をもちいて実問題に適用し、その有効性を検証する。

設計対象車種

アクセラハッチバック, アテンザワゴン, CX-5

設計目的

- A) 3車種の合計車両構造重量の最小化
- B) 3車種の共通部品点数の最大化

設計変数

3車種・74部品の板厚。設計変数の数は222

制約条件

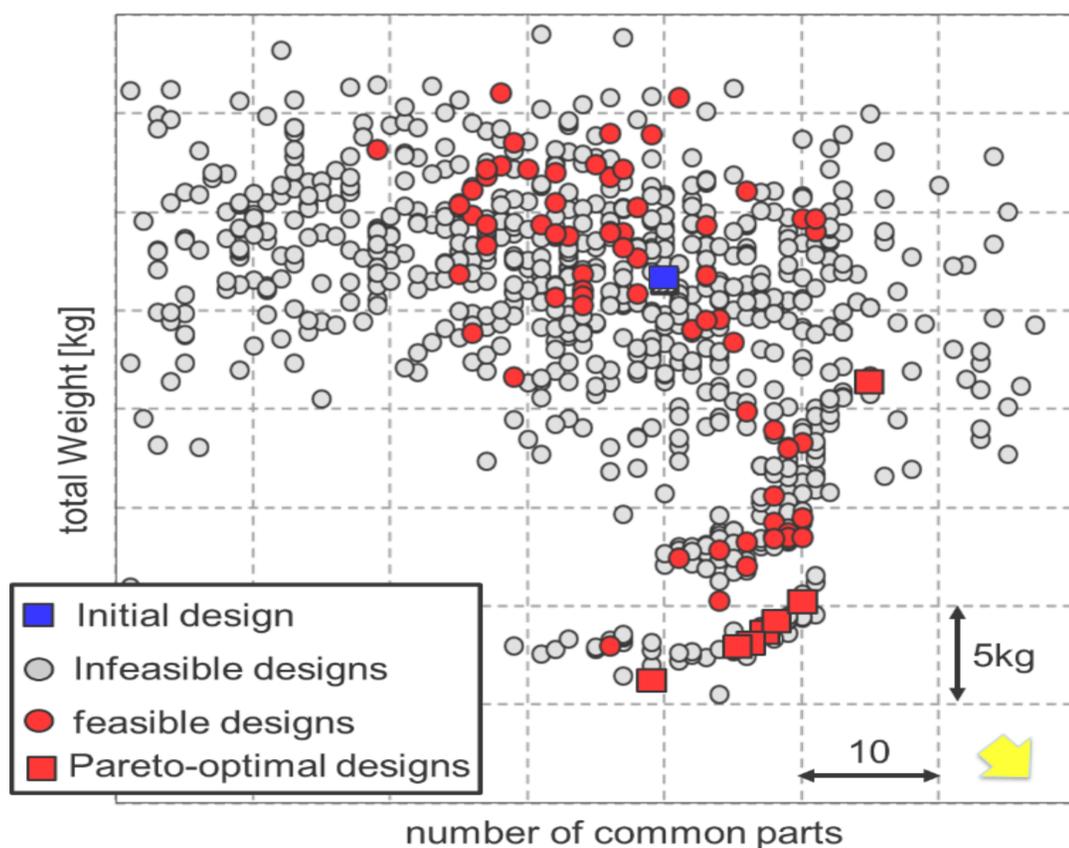
4つの衝突形態における衝突性能, 車体ねじり剛性, 低周波振動モード, 3車種合計で45制約条件

計算手法

衝突性能の評価にはLS-DYNA, 多目的設計最適化には多目的進化計算アプリCheetahを用いた。LS-DYNAによる衝突解析は1ケースあたり16ノードで並列化した。最適化計算全体では9216ノードを使って約360時間の計算を行った。

結果

多目的設計探査を実施することにより、初期設計よりも優れた設計が多数発見され、車両構造重量の最小化と共通部品点数の最大化のトレードオフ関係が明らかになった。また、iSPMなどを使って設計パラメータ値の分布などを分析することにより、各設計パラメータの各目的関数に対する寄与などを把握することができた。得られた知見により大幅な開発・製造コストの削減と重量を削減したことによる燃費の向上が見込まれる。



マツダ(株)との利用合意に基づき、上図の他への転載、転用を一切禁ずる

将来の展望

今回利用したのは1ペタ程度の計算機資源である。2020年頃までには産業界でも同様の計算が可能になると考えられ、大域的な設計探査が効率的に実施されることにより、設計開発プロセスのさらなる効率化と製品品質の向上につながることを期待される。