

構造最適化技術を活用した車両構体の提案

高垣昌和 加藤祐貴 八木毅

鉄道車両では、構体の軽量化と高剛性化が望まれているとともに、製造コストの低減も求められています。現在のステンレス鋼製車両は骨組と板からなる構体構造が主流ですが、この構造で上述の要望を満たすには限界があります。そこで、本研究ではプレス成型体による構体構造を採用するとともに、プレス成型体を導出する構造最適化アルゴリズムを開発し、構体の軽量化と高剛性化を同時に実現する手法の提案を行いました。

プレス成型体を前提とした車両構体の構造を提案するため、一車両全体の応力分布をFEM解析により評価し、この結果を負荷条件として、車両の部分領域（側窓、出入口、屋根など）ごとに構造最適化を実施しました。本手法によ

り、従来構造に対して、構体強度を確保しつつ一車両の構体質量が17%低減されるとともに、各部の剛性が向上し、車体曲げ剛性として12%向上したプレス成型体による車両構体を提案しました(図)。

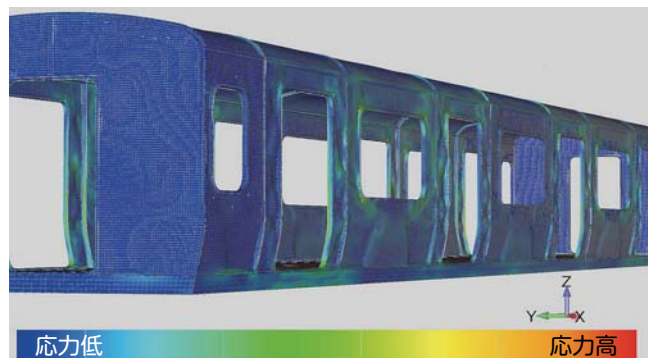


図 構造最適化に導出した車両構体構造の相当応力分布