



何故、超軽量化なのか？

軽量化率 (%)	0	25	40
車体総重量 (kg/台)	1270	953	762
動力源効率 (%)	0	+ 33	+ 66
燃費 (km/L)	10.8	14.4	18.0
ガロン使用量 (L/年 台)	938	703	563
CO2排出量 (t/年 台)	0.60	0.45	0.36

- 軽量化による燃費向上がCO2排出量を抑える。

軽量化の方策

- 必要スペックの見直し
 - 部品の肉抜き、厚さ調整、新構造の開発など
 - 材料の見直し
 - 鉄からアルミへ、新材料の開発、未導入材料の導入など
- 但し、これらは現在までもかなり見直されているとい激しい現実がある。

CFRPへの注目

- CFRPとは？

「Carbon Fiber Reinforced Plastic」の略で、樹脂に炭素繊維を混ぜ、硬化させた複合材料の一種です。一般に「カーボン」とも呼ばれています。

CFRPのメリット・デメリット

(一般乗用車への導入に際して)

• メリット

	熱延高張力鋼	冷延高張力鋼	アルミニウム	CFRP
引張強度 (MPa)	340~540	540~780	550	900...1800
比重 (kNm ³)	76	76	27	16
比強度	4.5~7.1	7.1~10.0	20	56...113

—— 同強度のパーツを作った時、断然軽く出来る。

• デメリット

CFRPコスト、生産性、安全性、リサイクル

デメリットと課題

CFRPコスト

- 高張力鋼コストを基準にした時のコスト比較

材料	高張力鋼	アルミニウム	CFRP
コスト	1	1.8	2.3

- CFRPコスト内訳

CFRコスト	樹脂コスト	積層・成形人件費	設備投資、その他	合計
35%	10%	50%	5%	100%

生産性

- 現状CFRP製造過程の問題点
 - ハンドメイド中心、樹脂の硬化時間
 - 一個当たりの製造時間短縮への限界
- 現在の自動車の生産体制下では1工程当たり掛けられる時間は2~3分。
- 大量生産へのキーポイント— 製造時間
- つまり「オートメーション化と速乾性樹脂の使用」が必要。

安全性

- 鉄、アルミなどに比較して使用実績（特に長期）が乏しい。
 - 設計・品質保証基準の策定が困難
- 品質安定度 — 実験・実使用をやってみるまで分からない
 - ヘルスマonitoring技術の利用
- 軽量化に伴うリスク（重量のある車との衝突事故など）
 - CFRPの衝撃吸収エネルギーの大きさを考慮
 - 問題無し

リサイクル

- 自動車のリサイクルの現状と今後
- 現在、リサイクル率は75~80%ほど
リサイクル率95%（サーマルリサイクル10%まで）
- 重量内訳

軽量化率 (%)	0	25	40
車体総重量 (kg)	1350	1080	810
焼却可能量 (kg) (車体重量の10%)	135	108	81
埋立可能量 (kg) (車体重量の5%)	68	54	41
CFRP使用量 (kg)	0	200	400

— ゴミとしてCFRPを処分するのは無理。

まとめ (今後の課題)

- 製造方法の改革
- ヘルスマonitoringの確立
- 実使用と連携した基礎研究
 - 設計時・完成後の検査時・再利用時などの適切な基準値の策定
- マテリアルリサイクルが出来れば理想

最後に

これらの課題が全て解決され、CFRPが一般乗用車に本格的に利用され始めれば人間はサービス・生活の質をさほど落とさずにCO2を大きく削減出来、そしてそれは地球温暖化防止に大きく貢献します。