

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB	電子部品(半導体)に関するリスクベネフィット評価手法の確立に関する研究				
研究テーマ (欧文) AZ	A research for establishing risk and benefit methodologies of electric or electronics components incorporated into the final products.				
研究氏 代表者 名	カタカナ CC	姓)ハシモト	名)シヤ	研究期間 B	2005年 ~ 2007年
	漢字 CB	橋本	真也	報告年度 YR	2007 年
	ローマ字 C Z	HASHIMOTO	SHINYA	研究機関名	東北公益文科大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	橋本真也 東北公益文科大学 大学院 公益学研究科・大学院生				
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)	<p>ガソリン自動車の主要な環境影響要因はエンジンやシャーシなどの機械的構造部品である。しかし近年エンジン制御にマイクロコントローラーやセンサー等の半導体製品が多用され車の燃費が向上したとの見方がある。しかし、それら製品の高機能化には半導体の高度集積化が必要で、その製造には多種多様な原材料及び多大なエネルギー消費が必要である。</p> <p>本研究では、自動車のエンジン機能を制御する代表的な半導体製品である 32ビットマイクロコントローラ(以下 32ビットマイコン)について、環境リスクとしての二酸化炭素(CO₂)排出量を LCA の手法により測定し、代表的なガソリン車 Golf A4(1999 年型式車)の排出量(単位重量あたり 28.6 KgCO₂/Kg)と比較した。その結果 32ビットマイコンの排出量は、製品一個あたりは.96 KgCO₂/個および単位重量当たり 26.7 KgCO₂ /Kgであり、後者は Golf A4 とほぼ同等の排出量であった。また 32ビットマイコンを Golf A4 に 50 個搭載した場合、地球温暖化に及ぼすリスクの増加はわずか 0.5%に留まることがわかった。</p> <p>次に、ガソリン車の環境ベネフィットとして燃費向上に注目し、32ビットマイコンが燃費向上に及ぼす影響を環境品質機能展開の手法により相対的重要度として定量化した。その結果、エンジンを構成するエキゾーストマニホールド、燃料噴射装置及びシリンダーブロック、また主要構造部では吸排気系、電装系、主運動系の順で貢献度が高く、これらを合わせると相対的重要度(燃費向上指標)の総和の 61%を占めることがわかった。</p>				
キーワード FA	自動車	マイクロコントローラー	環境リスク	ライフサイクルアセスメント	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード [*] TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）

雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}

欧文概要 EZ

The mechanical components (internal combustion engine, chassis, etc) have put a major impact on the environmental aspects of gasoline vehicle. But rapid increase in using a number of semiconductors such as microcontrollers or sensors into the vehicle makes significant contributions in improving fuel efficiency for engine control. On the other hand, in order to enhance the functionality of semiconductors, they need to feed various high purity materials and require a large amount of energy throughout the manufacturing processes for realizing high performance.

This paper describes a study on evaluation of environmental risk and benefit of microcontroller for gasoline vehicle. We estimated by life cycle assessment methods global warming effect gas emissions (carbon dioxide) as an indicator of environmental risk of 32 bit microcontroller, which is typically used for gasoline engine management. Our results show that the microcontroller has a risk of carbon dioxide emission of 2.96 KgCO₂/product and 26.7 KgCO₂/kg. We also estimated that the 32 bit microcontroller hardly increased the risk of Golf A4 by only around 0.5% even though fifty microcontrollers were mounted into a vehicle, taking account of the risk of 29,732 kgCO₂/product for Volkswagen AG.

In the next place, study was focused on the improvement of fuel consumption as an indicator of environmental benefit. We quantified, by means of environmental quality function deployment procedure, the 'relative importance' of various vehicle constituents as a parameter of fuel economy enhancement. We found that exhausting manifold, fuel injection system and cylinder block constitute main engine parts contributing in fuel economy enhancement. Additionally, the major three constructive components of intake/exhaust components, electronic components and main moving component also contributed to fuel economy in this order and they provide 61% of the total score of 'relative importance'.