

平成 24 年度工学系共通経費による顕彰と研究助成 成果報告書

所 属	国際開発工学専攻
研究者(ふりがな)	中道 久美子 (なかみち くみこ)
タイトル	グローバルサプライチェーンを考慮した間接 CO ₂ 排出量の評価
助 成 名	新任助成研究助成
採択金額	1,000,000 円
<p>研究の背景</p> <p>近年、アジア各国で生じている賃金上昇や自然災害などの影響で、アジア域内の生産移転や新設の動きが活発化している。さらに、ASEAN 域内の経済統合や自由貿易協定の合意が進んでおり、国家間の人流・物流の動きがこれまで以上に活発化する。特に製造業については、グローバルサプライチェーン全体において、消費するまでに運ばれてきた過程（生産プロセス及び輸送プロセスの両方）から生じる CO₂ 排出量を把握することが重要である。本研究では、部品数もサプライヤー数も多いため経済的影響が大きく、途上国で今後も需要が伸び続ける自動車製造業に着目し、タイを中心とした周辺国を含むアジア地域を対象に、グローバルサプライチェーンを考慮した自動車生産・輸送における一台あたりの CO₂ 排出量を算定することを目的とする。さらに、市場や企業の投資コストを考慮した、サプライヤー及び組立工場、需要地の変化の将来シナリオを作成し、それらの変化がもたらす排出量への影響を推定した。</p>	
<p>結果と考察</p> <p>先進国だけでなく途上国市場も狙った車両の中で主軸となっている小型ピックアップトラックを取り上げ、輸送部門においては 88 のサプライヤーと 77 部品、生産部門においては 31 のサプライヤーと 31 部品を対象に、グローバルサプライチェーンを考慮した一台あたりの CO₂ 排出量を算定した。CO₂ の排出量は、輸送プロセスと生産プロセスのそれぞれについて算定した。まず、輸送による CO₂ の排出量は、陸上のトラック輸送は改良トンキロ法を、海上輸送は従来トンキロ法を使用し、部品重量や輸送距離を考慮して算定した。陸上輸送地点間の距離データは、サプライヤーや組立工場の所在地情報を独自に収集して地図上に独自にプロットし、道路ネットワークを考慮して算出した。次に、生産による CO₂ 排出量は、サプライヤーの生産と組立工場の排出量とに分け、部品ごとの電気使用量や、各国の排出原単位の違いを考慮して算定した。</p> <p>研究の結果、自動車製造業は市場に近い場所で生産する傾向にはあるが、需要地の近くとはいえ、分散して立地していることがわかった。その結果、生産プロセスにおける CO₂ 排出量は日本で生産される場合に把握されているものとほとんど差がないが、輸送プロセスの CO₂ 排出量が 3 倍近く多いことが明らかとなった。</p> <p>2030 年を想定したシナリオ分析の結果から、タイ国内で水害危険地域から一部移転した東部移転シナリオでは、距離の短縮により輸送での CO₂ 排出量が減少したが、全体の排出量は現状とほとんど同じだった。ベトナムとカンボジアの市場を見据えたカンボジア拠点シナリオでは、組立工場を新設したことで、サプライヤーの輸送による排出量が 5 倍以上増加した上に、カンボジアの発電における排出原単位が大きいため、生産による CO₂ 排出量も大きく増加した。ミャンマー一部移転シナリオでは、洪水危険地域の工場をミャンマーに移転させたことで輸送における排出量が増加したが、ミャンマーでの排出原単位が小さいため、全体では排出量が減少した。インド市場を狙ったミャンマー拠点シナリオでは、組立工場を新設することでサプライヤーの輸送による排出量は増加するが、海上輸送における排出量が大幅に減少した。また、排出原単位の小ささゆえに生産における排出量も減少し、全体では約 34% 減少する結果となった。</p>	

表-1 現状のCO₂排出量の推計結果（完成車1台あたり）

CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /台)	輸送プロセス				合計	生産プロセス			総排出量
	サプライヤー～組立工場 (トラック輸送)	組立工場～輸出港 (完成車輸送)	輸出港～輸入港 (海運)	輸出港～ディーラー (完成車輸送)		サプライヤー	組立工場	合計	
	0.0070	0.0187	0.2114	0.0010	0.2381	0.1413	0.272	0.4133	0.6514

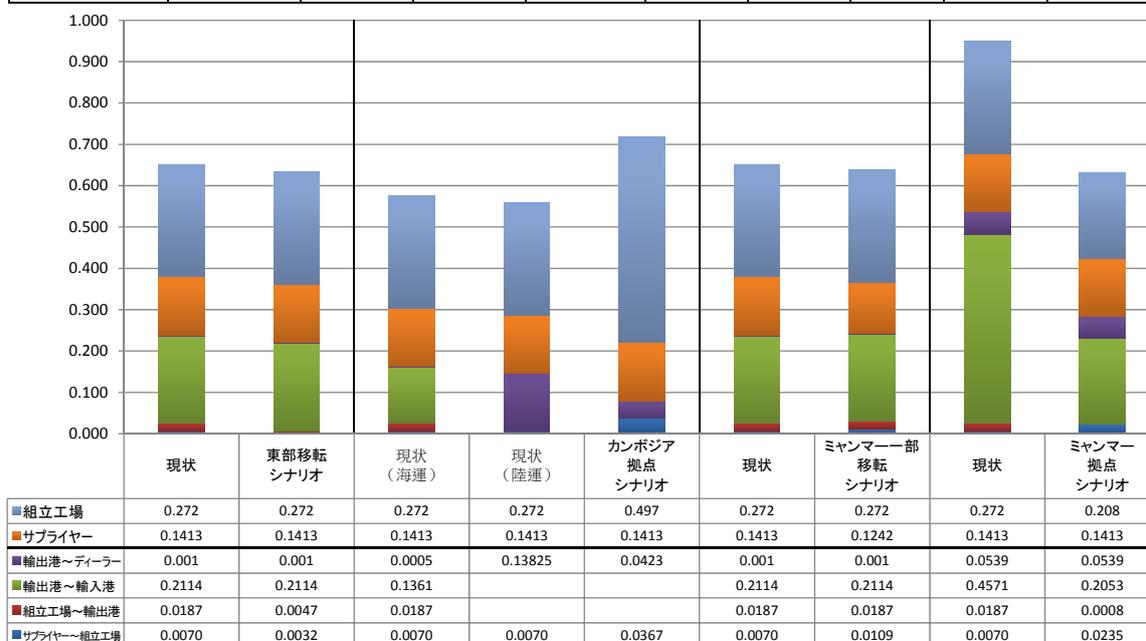


図-1 2030年のシナリオ別CO₂排出量の推計結果（完成車1台あたり）

結論と今後の課題

市場に近い場所で生産することは、環境面だけでなく、経済的な面でも有益であるが、その立地戦略によってはコストが削減できてもCO₂排出量は増加してしまうことがわかった。しかし、輸送距離・手段と生産場所の電力源を考慮することで、コストの削減とCO₂排出量の削減の双方を同時に達成できる可能性もあることが明らかになった。今後は、環境税の適用範囲の拡大等により、サプライチェーンを考慮した国間および内陸輸送部門と生産部門を含む全体のCO₂排出量削減を促すことが重要であることが示された。

使用内訳書

費目	内訳	金額
備品1	地理情報ソフトウェア (ArcGIS)	340,200円
備品2		
消耗品	土木計画関係図書、学会参加費など	108,720円
旅費	海外出張旅費、国内乗車賃立替	551,080円
その他		
合計		1,000,000円

記入上の注意：

備品は、品名ごとに記入。
差額が生じた場合は、消耗品で調整。

顕彰・助成用

消耗品を購入しなかった場合は、経費の差額と補填した予算科目名を合計額の内訳欄に記入。