

2022年度阪神高速研究助成(若手研究者助成) 研究概要書

申請者	所属 立命館大学 職名 准教授	フリガナ コウサイ ショウキ 氏名 光斎 翔貴
共同研究者	所属 立命館大学 職名 教授	フリガナ ヤマスエ エイジ 氏名 山末 英嗣
連絡先	所属 立命館大学 職名 准教授	フリガナ コウサイ ショウキ 氏名 光斎 翔貴
	住所 〒525-8577 滋賀県草津市野路東1丁目1-1 電話 080-5308-2146	
研究課題名	都市間長距離移動における輸送機関とインフラストラクチャーの統合資源強度評価	
研究結果	<p>これまでの多くの既存研究では、交通手段間における各乗り物のエネルギー消費量やCO2排出量をライフサイクルの観点から比較してきた。その一方で、インフラストラクチャー(以下、インフラ)は交通システムにおける重要な要素の一つであるにも関わらず、都市間移動におけるエネルギー消費の評価において、インフラを十分に分析へ反映されてくることはなかった。また、輸送部門におけるエネルギー消費量やCO2排出量がこれまで評価対象となってきたにも関わらず、そもそもの投入に係る資源使用量は十分に分析されてこなかった。</p> <p>そこで、本研究では、まず複数の交通機関に共通する交通インフラの枠組みを構築した。ノード(乗り物の停車地:駐車場や駅、空港、港など)、リンク(ノード間:道路、鉄道レールなど)、リンク補助(リンクのサポート:橋、トンネル、信号など)、タンク(燃料ステーション:電力、燃料、水素など)、供給技術(ホース、架線、パイプラインなど)の観点から各交通機関の要素を抽出した。</p> <p>次に様々な交通モード(Roadway、Railway、Aviation、Waterway)について、日本全国における交通インフラの資源使用量を推定した。具体的には作成したインフラの枠組みに対し、各交通モードにおける該当材料とその投入量を文献より抽出した。また資源使用量の計算には、資源指標の中でも直接物質投入量・間接物質投入量・隠れたフロー(採掘ごみなど)を加味した最も包括的なものである関与物質総量を用いた(図1)。その結果、交通インフラの資源使用量は、waterway、railway、aviation、roadwayの順で増加していることがわかる。roadwayはrailwayの18倍、aviationの13倍、waterwayの450倍である。Roadwayにおいては一般道路の整備に最も資源が投入されていることがわかった(約98%)。その一方、高速道路のインフ</p>	

ラ整備にかかる影響は無視できるほど小さいことがわかった(約2%)。

最後に交通インフラと乗り物の統合を考慮した一人を運ぶために必要な資源使用量(資源強度)を、生産、運用、メンテナンスの段階をもとに分析した。対象とした乗り物は、内燃機関自動車・ハイブリッド電気自動車・バッテリー電気自動車・燃料電池自動車・内燃機関バス・在来線・新幹線・航空機・フェリーとした。その結果、資源強度は新幹線が最も小さく、電気自動車が最も大きいことがわかった。特に、乗用車と鉄道は、乗り物の負荷だけでなくインフラ整備による負荷の割合も無視できないことが明らかとなった(内燃機関自動車の30%、ハイブリッド電気自動車の20%、バッテリー電気自動車の15%、燃料電池自動車の25%、在来線の50%、高速鉄道の80%)。

輸送手段の資源利用の分析において、輸送インフラはほとんど統合されてこなかったが、本研究を通しいくつかの輸送モードにおいて、主要な輸送インフラが資源強度に影響を与えることを示すことができた。さらに、インフラの枠組みを構築したことにより、各交通モードにおける資源集約的な構成要素(例えば、道路はリンクである一般道路、鉄道はリンクである橋とリンク補助である橋、航空はノードである空港)を示すことができた。日本のようなインフラの整備が整っている国ではいかに再生材を利用したインフラメンテを行っていくかで資源負荷は抑えられるが、発展途上国における今後の交通インフラ整備には大量の資源が投入されることが本結果より予想できることから、より低資源な交通システムの選択が求められる。

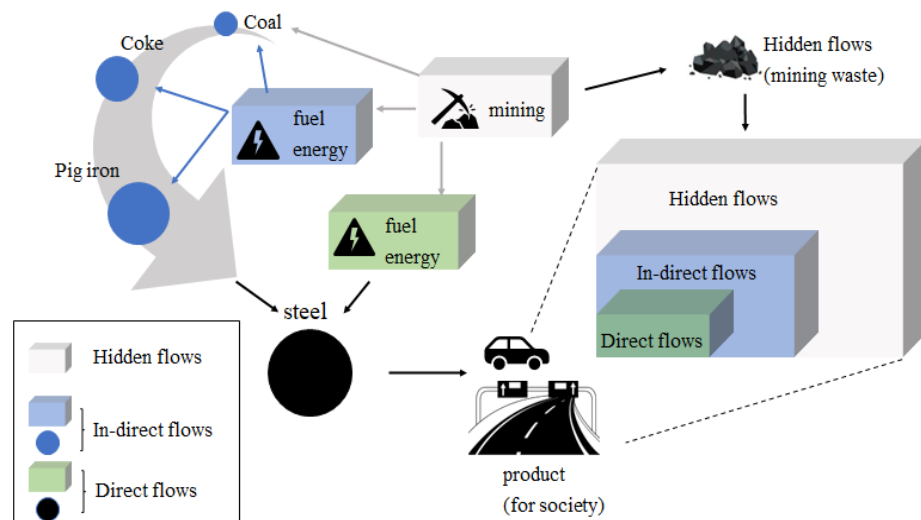


図 1: 関与物質総量(TMR)