

需要・供給時期を制約とする建設発生土の経済的輸送に関する一考察

名古屋工業大学 増田藍子

名古屋工業大学 正会員 山本幸司

1. はじめに

建設工事に伴って発生する建設発生土のリサイクル率を上げるためには、工事現場間で有効利用することが重要であるが、工事現場が立地する地域間で発生量や発生時期にどうしても差が生じるため、特定の狭い地域内だけでリサイクルを行うことには限界がある。

そこで広域的なエリアを対象として工事現場間の有効利用を図る必要がある。本研究では建設発生土を長距離輸送する場合の経済的輸送方法について分析し、さらに需要・供給時期を加味して考察する。

2. 建設発生土の現状

建設発生土の大部分はそのまま再利用可能であることから、工事現場からの発生量の抑制、他工事現場での再利用促進、不法投棄防止等の適正処理を考慮した様々な対策が行われている。平成14年度は建設発生土量約2億4500万 m^3 のうち、他の工事現場で再利用される土砂は総発生量の約30%にとどまった。コンクリート塊、建設発生木材、建設汚泥などのリサイクル率が年々上昇しているのに対し、今後は建設発生土のリサイクル率向上が望まれる。

3. 建設発生土の経済的輸送方法の分析

ここでは、輸送手段ごとに末端輸送を考慮する場合としない場合について、輸送単価の比較を行う。なお末端輸送距離とは、建設発生土の搬出場所から貨物駅または港までの距離と、貨物駅または港から建設発生土の搬入場所までの距離の和であり、末端輸送はトラックによって行われる。輸送手段としてはトラック、鉄道、船舶を想定し、全国貨物純流動調査、日本貨物鉄道株式会社発行のコンテナ時刻表、東洋建設株式会社提供のデータからそれぞれ輸送単価を算出する。

末端輸送を考慮しない場合と考慮する場合について輸送手段別輸送単価を、図1、図2に示す。なお末端輸送距離は20kmと設定する。

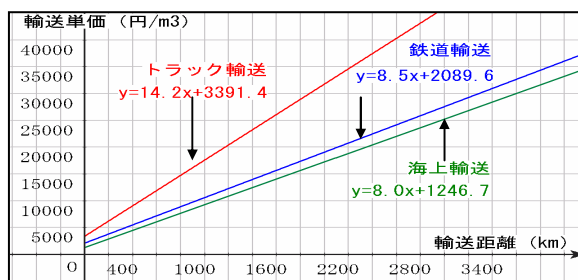


図1 末端輸送を考慮しない場合の輸送単価

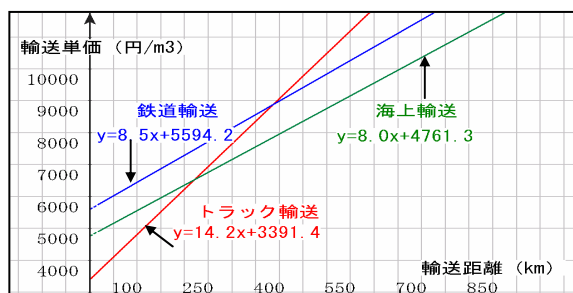


図2 末端輸送距離を20kmと設定した場合

図1と比較すると、図2では鉄道と船舶は末端輸送分の輸送単価が加わったため、短・中距離の範囲ではトラックが、中・長距離の範囲では鉄道と船舶が安価に輸送できるという結果となった。これは輸送距離によって経済的に輸送できる手段が異なることを示している。

しかしながら、図2による比較分析は末端輸送距離を20kmと設定した場合にすぎないことから、さらに精度の高い分析を行うため、具体的に4都市を建設発生土の搬入地として設定し、分析を行う。具体的には、搬出地を愛知県庁所在地に固定し、搬入地として兵庫県庁、東京都庁、宮城県庁、北海道庁の各所在地を設定する。

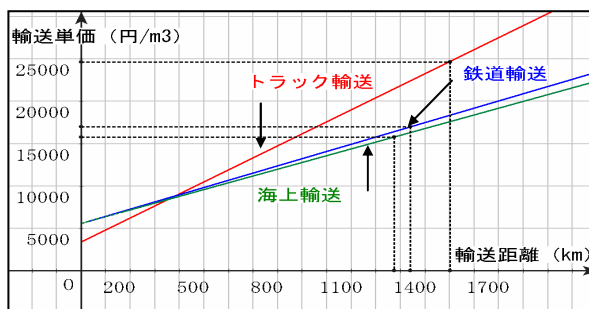


図3 名古屋－札幌間の輸送単価

図3より、輸送距離が約400kmを超えると鉄道輸送単価と海上輸送単価がトラック輸送単価を下回ることがわかる。建設発生土を大量に必要とする大規模工事現場が存在すると、建設発生土の広域的利用が必要となる。そのような場合、現在主流である自動車輸送から大量一貫輸送が可能な交通手段へモードシフトすることは、輸送コスト低減という面から大変有効であるといえる。

一方、鉄道と船舶は輸送時間がかかるという欠点があるが、建設発生土の供給・需要時期や発生土量は工事仕様書に明記されているため、供給時期から需要時期までの期間と輸送時間とが調整可能であれば鉄道と船舶の利用可能性が広がるといえる。

また供給時期から需要時期までの期間が長く、ストックヤードで土砂を一時的に保管する場合、ストックヤードを経由する際のトラック輸送費用やストックヤード使用料などが新たに発生する場合もあるが、その場合でも中・長距離輸送の範囲では鉄道や船舶の輸送単価が安いと、有利であるといえる。

4. コンテナによる建設発生土一貫輸送の提案

ここではコンテナによる建設発生土一貫輸送について提案する。その背景として、輸送手段を変える際に発生する積替え作業の手間とコストを低減することによって、鉄道や船舶の利用を促進できると考えたためである。コンテナは丈夫な箱で作られており、規格が統一されているため、コンテナ船などコンテナの規格に沿った全ての輸送手段において取扱い可能であり、輸送手段間の互換性が高いことが特徴である。鉄道にも船舶にも対応した規格と土砂輸送に適した構造のコンテナを用いることで、建設発生土の一貫輸送は可能であるといえる。

また図4に示すようなコンテナで輸送することから、土砂の粉塵をまき散らす可能性が極めて少なく、沿線や沿道、海上への環境負荷が低いこともコンテナを用いる際の利点として挙げられる。すでに数件ではあるが、土砂輸送用鉄道コンテナは利用されている。一貫輸送の普及に向けて、今後は旅客も含めた鉄道ダイヤの構成、コンテナの配置計画など、一貫輸送に対応したシステム作りが必要となる。



図4 土砂輸送用鉄道コンテナ

5. 名古屋港浚渫土の有効利用についての提案

今後長距離輸送の必要性が高まると考えられるが、本来はその地域内での処理が基本であると考えている。そこで地元名古屋港の浚渫土利用に着目した。中部国際空港第二滑走路建設計画が検討されようとしているため、名古屋港浚渫土を空港島造成に利用することを提案する。中部国際空港建設の際の実績から、浚渫土は所要の強度発現が速く、工期短縮、コスト削減可能であることが明らかである。また浚渫土が不足する場合は、より遠方から土砂を調達することになると想定されるが、その際は建設発生土をコンテナで一貫輸送すれば、さらに高いコストパフォーマンスが期待できると考えられる。

6. おわりに

本研究では需要・供給時期を制約とした建設発生土の経済的輸送方法と、それを実現するための方策について提案した。本稿では、搬出地、搬入地として設定した県庁所在地は交通の便がよく、貨物駅や港も比較的近くに立地していることが多いが、実際の搬出地、搬入地は立地条件に恵まれない場所も多くあるため、今後はこうした場合の分析を行う必要がある。また名古屋港の浚渫土や建設残土を、中部国際空港第二滑走路整備事業に活用する場合は、整備予定時期と供給可能土量との整合性を検討することが重要である。