

発展途上国における下水道管きょ布設工事に伴う道路渋滞による環境影響評価

国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 ○川住 亮太
 国土交通省国土技術政策総合研究所 大西 宵平
 国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 松橋 学
 国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 山下 洋正
 国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 森田 弘昭

1. 目的

近年、経済発展が著しい発展途上国においては、都市部における産業排水や生活排水の増大に環境対策が追い付いておらず、生活環境の改善や公共用水域の水質保全のためには下水道整備を早急に進める必要がある。しかしながら、都市部においては人口集中が著しく、途上国において一般的な管きょ施工方法である開削工法を適用した場合、通行止めによる道路交通渋滞の発生が懸念される。交通渋滞発生時には、車両の燃料消費量増加による温室効果ガス排出量増加が確認されており、今後増加するであろう発展途上国における下水道事業においても、環境への影響が少ない施工方法の採用が求められる。

そこで、本検討では、下水道管きょ布設工事に伴う開削工法と非開削工法（短距離・直線推進工法、長距離・カーブ推進工法）の施工に伴う道路渋滞による温室効果ガス排出量の算出を行い、これらを比較した。

2. 環境影響評価対象モデルの設定

下水道管きょ工事に伴う道路の交通渋滞に関する環境影響の試算を行うため、環境影響評価対象モデルの設定を行った。以下に設定した条件を示す。

(1) 分析対象エリアの設定

分析対象エリアは、今後下水道管路の新設が多く想定される海外の都市をモデル化した（図-1 参照）。

(2) 分析対象エリアの条件の設定

分析対象エリアの算定区域条件について、道路条件（区画延長、車線数、幅員等）、車両の走行状況（交通量、走行速度）、迂回路の配置状況を道路工事による変動要因として設定した。

(3) 下水道管路工事の条件の設定

下水道管路を布設する工事として、開削工法、短距離・直線推進工法、長距離・カーブ推進工法のそれぞれについて、施工範囲・工期等の工事条件を設定した（図-2）。

(4) 交通規制の条件の設定

(3)で設定した工事条件を踏まえて、交通規制の条件(通行止めの車線数・距離・期間等)を設定した。

なお、短距離・直線工法、長距離・カーブ推進工法では、実際に作業が行われない期間の立坑部分は走行可能と設定(鋼板で仮設的にふさぐ等の対応を想定)した。

(5) 工事前後の交通量・平均旅行速度の推定

交通量 Q と平均旅行速度 V の間には、図-3 のように交通量が増えると平均旅行速度が減少するという関係(QVモデル式¹⁾)があると考えられており、これは道路の規格によって決まる。本件等の工事条件による、工事前後の

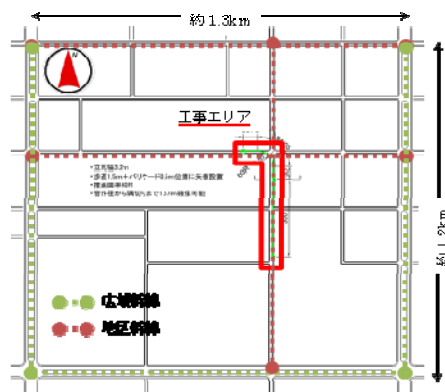


図-1 分析対象エリア

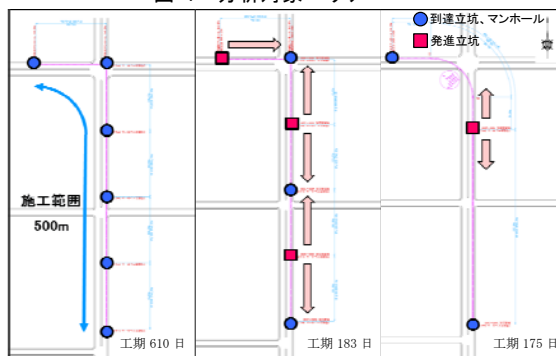


図-2 管きょ布設工法 (左から開削工法、短距離・直線推進工法、長距離・カーブ推進工法)

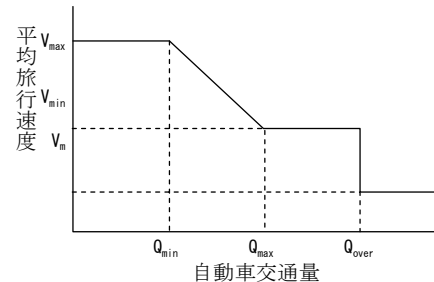


図-3 QVモデル式イメージ

キーワード 地球温暖化, 環境影響評価, 下水道管きょ布設, 交通渋滞

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 下水道研究部 TEL029-864-8014

交通量変化を、表-1 のとおり設定した。

表-1 工事前後の交通量変化

工事の種類	交通規制	交通量の求め方
開削工法	区間通行止め・迂回路への誘導	通行止め区間の交通量を迂回路の交通量に上乘せ
短距離・直線推進工法	車線数削減、一部迂回への誘導	車線数削減、一部迂回：通行止め区間の交通量を迂回路の交通量に上乘せ
長距離・カーブ推進工法	車線数削減	車線数削減：工事前後で交通量に変化なし

(6) 温室効果ガス排出量算出

本検討では、評価対象項目を「温室効果ガス排出量」とした。地球温暖化対策の推進に関する法律施行令の地球温暖化係数によると、排出ガスの温室効果の9割以上がCO2による影響であることから、本検討では温室効果ガスをCO2で代表させることとした。

図-4 に平均旅行速度とCO2排出係数の関係を示す²⁾。自動車走行に伴うCO2排出量は、環境影響評価や事業評価等に用いられる手法に準じて、自動車排出係数と交通量の積和によって算出した。

(7) 迂回行動の推計の考え方

迂回行動の推計の考え方として、利用者均衡状態を仮定した。これは、ある地点間に複数の経路が存在する場合、利用者は各経路の距離と道路渋滞の状況（平均旅行速度）から最短時間の経路を選択できると仮定するものである。

本検討における道路区間毎の交通量、平均旅行速度の考え方を下記に、計算フローを図-5 に示す。

- ・ 工事エリアを通過する交通量を0として、道路区間毎の交通量と平均旅行速度を計算する。
- ・ 工事エリア通過に要する時間について、直進ルート・各迂回ルートで計算する。最短通過時間のルートにa台(本検討では10台)配分する。
- ・ a台配分した状態で再度、道路区間毎の交通量と平均旅行速度を計算する。工事エリア直進ルート・各迂回ルートのうち、通過時間が最短のルートにa台配分。全ての通過交通量を配分し終わるまで、この計算を繰り返す。

3. CO2 排出量の推計結果

下水道管きょ工事に伴う交通渋滞によるCO2排出増加量(管きょ施工1mあたり)を図-6 に示す。工事を行わない場合に比べ、開削工法では、自動車交通に伴うCO2排出量は9.710t-CO2/m、約15%の増加と、短距離・直線推進工法の場合、0.862t-CO2/m、1.4%の増加、長距離・カーブ推進工法の場合、CO2排出量は0.720t-CO2/m、1.2%の増加となった。

4. まとめ

本検討より、同距離の管きょを施工する場合、開削工法は非開削工法に比べ、自動車交通に伴うCO2排出増加量が10倍以上になる場合があることが試算された。今後増加する発展途上国の下水道事業においては、コスト、工期、技術水準、地盤条件等とともに環境に配慮した施工方法を選択することが重要である。

参考文献

- 1) 国総研資料第671号 道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠(平成22年度版)
- 2) 関東地方整備局資料(平成21年1月)

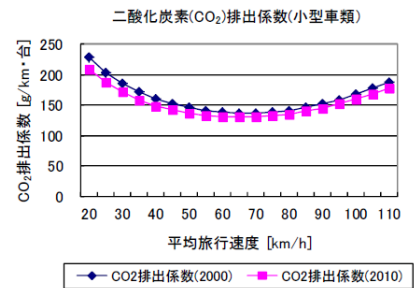


図-4 平均旅行速度とCO2排出係数の関係

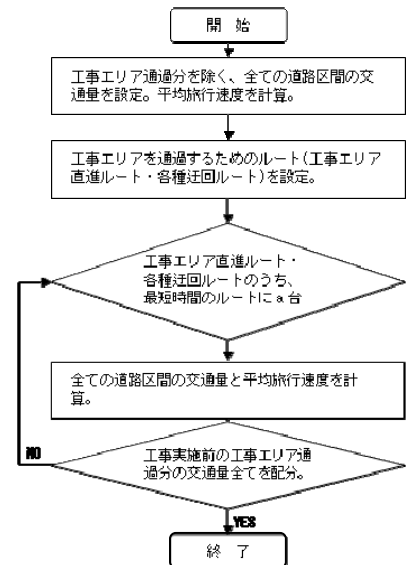


図-5 交通量・平均旅行速度の計算フロー

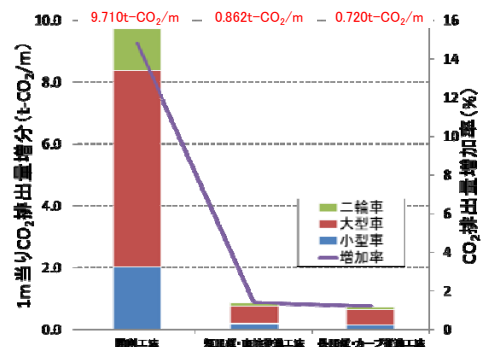


図-6 下水道管きょ施工による交通渋滞に伴うCO2排出量の増加