東京外かく環状道路のCO2排出量を計算する

東京外かく環状道路は都心から約15kmの圏域を環状に連絡する延長約85kmの高規格幹線道路です。西側の東京区間（関越～東名、以下「外環」）16．2kmについては2002年からPI外環沿線協議会が行われ、江崎は現在もPI委員として交通を中心とした分析を続けています。

道路事業では、建設時及び供用後の自動車の走行及び維持管理に伴い、温室効果ガスが排出されています。また、道路整備の目的の一つに、渋滞の解消等による環境改善が挙げられますが、開発・誘発交通を含めた道路ネットワーク全体における温室効果ガス排出量の評価手法はまだ確立されていません1)。外環の環境影響評価においても、温室効果ガスの排出に関わる調査、予測及び評価は実施されていません。

しかし昨年11月4日にパリ協定が発効し、日本の目標は2013年度比で2030年度までに「26％削減」であり、さらに厳しい削減努力が必要です。そこで外環について、公表されている資料をもとに計算を試みました。

1．外環供用後の自動車ＣＯ2削減効果

約１８万トン/年削減、しかし割合にすると０.４％

国土交通省は、地球温暖化対策・緩和策として「交通流対策等の推進」を掲げ、交通流の円滑化による走行速度の向上が実効燃費を改善し、自動車からの二酸化炭素（CO_2）排出量を減らすと説明しています2)。図1は、自動車の走行に伴うCO_2排出量を外環整備なしと整備ありを比較したものです。整備すると約18万t-CO_2/年の削減効果があるということですが、割合にすると0.4％です。

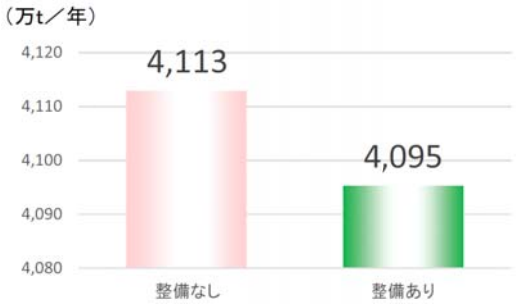

図1　外環整備により削減される自動車からのCO2排出量

出典：パシフィックコンサルタンツ「H27外環交通分析検討業務報告書」2016.9

2．外環建設時および供用後のＣＯ2排出量

2-1　産業連関表による環境負荷原単位を用いて計算

では、外環の建設時および供用後の維持管理について、CO_2はどれだけ排出されるのでしょうか。

環境省が計算方法のガイドライン1)を策定していますが、外環についての詳細な数字が入手できないため、簡易的な方法として国立環境研究所の「産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID）」を用います。

産業連関表は生産活動の種類によって区分された約400の部門で構成され、各部門間の経済的なつながりを年間の取引額で表現した行列形式の数表です。3EIDの環境負荷原単位は、各部門の単位生産活動に伴い直接間接的に発生する環境負荷量を示した数値であり、部門間の投入と産出の構造を基礎とする産業連関分析によって算出しています。3)

2-2　建設時６８６万トン、供用後７千トン/年排出

外環の建設時については、事業費1兆5975億円を①工事費②用地及補償費③間接経費に分解し、購入者価格基準で「国内総固定資本形成（公的）」を購入者とし、①③は「道路関係公共事業」部門の原単位を用いました。②のうち用地は、地権者が新たに建物を建設すると仮定し、住宅建築（木造・非木造）および非住宅建築（木造・非木造）の原単位平均値を用いました。補償分の排出はゼロではないと思われますが、用地に畑もあることから補償費分（28，392百万円）を除外しました。

供用後については、維持修繕費と「道路輸送施設提供」の原単位を用いて計算しました。

建設時に686万t-CO_2、供用後も約7千t-CO_2/年が排出されるという結果になりました（表1）。残事業分4)についても同様に計算したところ、578万t-CO_2となっています。

表１　外環建設時と供用後のＣＯ2排出量

購入者価格（単位：百万円）	部門とCO2排出原単位（単位：t-CO2/百万円）	CO2排出量（単位：t-CO2）
建設時		
①工事費	道路関係公共事業	
1，263，800 ×	4．486991307 ＝	5，670，660
②用地費（補償費除く）	住宅・非住宅建築（平均）	
182，608 ×	3．497990312 ＝	638，761
③間接経費	道路関係公共事業	
122，700 ×	4．486991307 ＝	550，554
	計	6，859，974
供用後		
維持管理費	道路輸送施設提供	
年間 5，501 ×	1．323715883 ＝	7，282

関東地方整備局事業評価監視委員会 2016.5.19 資料 4-2-2 P13 の外環事業費、南斉規介・森口祐一・東野達「産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID）」の「購入者価格基準のグローバル環境負荷原単位」2013.1 を用いて算出

表２　物流総合効率化法の認定事例一覧

認定日	実施事業者名	事業内容	効果	
			CO_2排出量削減	ドライバー運転時間省力化
2016年 11．25	三井倉庫ロジスティクス㈱、鈴与カーゴネット㈱、川崎近海汽船㈱	船舶を利用したコールドチェーン機器等を輸送するモーダルシフト（群馬～九州各地）	134t-CO_2/年（78%削減）	2976時間/年（67%削減）
11．25	トナミ運輸㈱、第一貨物㈱、久留米運送㈱、日本貨物鉄道㈱、ジャパン・トランズ・ライン㈱	貨物鉄道を利用した複数特積み事業者貨物の混載モーダルシフト等（東京～九州各地）	689t-CO_2/年（67%削減）	8998時間/年（85%削減）
11．25	センコー㈱、東京納品代行㈱	空返送コンテナを利用した貨物鉄道へのモーダルシフト（東京～大阪）	56t-CO_2/年（71%削減）	1540時間/年（81%削減）
12．16	㈱ラルズ、㈱シジシージャパン、全国通運㈱、日本貨物鉄道㈱	貨物鉄道を利用した青果物・食品を輸送するモーダルシフト	89t-CO_2/年（55%削減）	1584時間/年（62%削減）
12．28	百年住宅㈱、センコー㈱	船舶を利用した住宅部材を輸送するモーダルシフト	88t-CO_2/年（28%削減）	4070時間/年（84%削減）
2017年 1．16	日本通運㈱、アサヒビール㈱、キリンビール㈱、日本貨物鉄道㈱	空返送コンテナを利用した同業他社との共同モーダルシフト（大阪～金沢）	2700t-CO_2/年（56%削減）	20000時間/年（35%削減）
1．31	佐川急便㈱、SGフィルダー㈱	“スマート納品”を活用した高付加価値で効率的な輸送の実現	3206t-CO_2/年（66%削減）	3675時間/年（93%削減）
3．28	北尾運送㈱、日本貨物鉄道㈱、日本フレートライナー㈱、全国農業協同組合連合会長崎県本部	鉄道を利用した農産品を輸送するモーダルシフト（長崎県内のJA）	1657t-CO_2/年（73%削減）	14456時間/年（87%削減）
3．29	佐川急便㈱、北越急行㈱	旅客鉄道を利用した貨客混載の取組	14kg-CO_2/回（88%削減）	1時間/運行1回（60%削減）
5．09	WILLER TRAINS㈱、㈱丹後王国	京都丹後鉄道（宮豊線）を利用した貨客混載輸送	56kg-CO_2/回（76%削減）	1．4時間/回（72%削減）
5．30	オーシャントランス㈱、㈱NBSロジソル	船舶を活用した住宅建材のモーダルシフト（無人航送）	346t-CO_2/年（65%削減）	6690時間/年（89%削減）
5．30	㈱ランテック、日本フレートライナー㈱、日本貨物鉄道㈱	鉄道用31ft冷凍冷蔵コンテナを活用した、食品のモーダルシフト	250t-CO_2/年（66%削減）	4755時間/年（72%削減）
5．30	㈱柳川合同、㈱柳川合同トランスポート、㈱関東柳川合同、㈱名門大洋フェリー	船舶を活用した、家具のモーダルシフト及び積合せによる輸送網の集約	308t-CO_2/年（26%削減）	17955時間/年（75%削減）
5．30	鈴与㈱、鈴与カーゴネット㈱、㈱鈴与カーゴネット滋賀、㈱鈴与カーゴネット九州	フェリー便を活用した、自動車部品のモーダルシフト	― （56%削減）	― （82%削減）

出典：国土交通省物流審議官部門「物流総合効率化法認定事例集」2017.3.31 および 2017.6.30 からモーダルシフトに該当する事例のみ抜粋

３．首都圏三環状道路整備後のＣＯ２排出量

誘発交通により約３０万トン/年増加

環境省の研究事業に三環状道路整備後のCO_2排出量を推計したものがあります。三環状道路の整備により平均旅行速度は改善し、自動車走行台時も減少するものの、誘発交通により平均トリップ長および自動車走行台キロが増加するため、CO_2排出量は現況（2010年度）と比較して30万t-CO_2/年増加するということです。（図2）

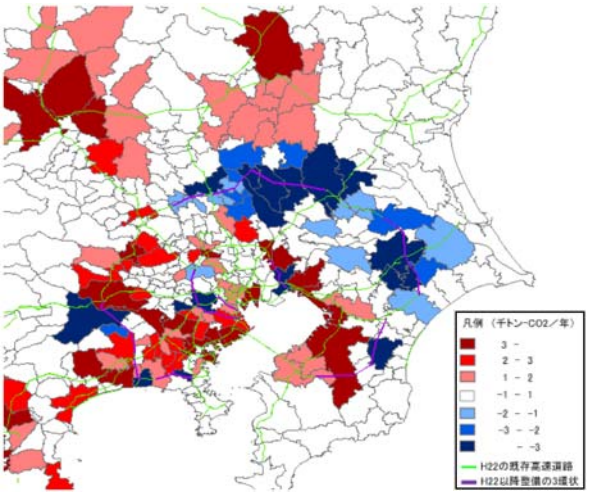

図2　CO_2排出量の現況からの変化量（関東）

出典：神戸大学・筑波大学・首都大学東京・東京工業大学・富山大学・価値総合研究所「平成26年度環境経済の政策研究　地方公共団体における地球温暖化対策実行計画等の実施に伴う環境・経済・社会への影響分析　最終報告書」2015.3

４．総合物流施策推進プログラムに向けて

事業者の努力が帳消しにならないよう慎重な検討を

表2は昨年10月改正後に物流総合効率化法で認定されたモーダルシフトの事例です。モーダルシフトはCO_2排出量削減にもドライバー不足対策としても大きな効果があることが分かります。

7月28日に総合物流施策大綱（2017-2020年度）が閣議決定されました。「今後の物流施策の方向性と取組」に「三大都市圏環状道路をはじめとする高規格幹線道路網の整備」が挙げられています。

今後、大綱に基づき総合物流施策推進プログラムを策定するということです。外環は道路利用者にとっても負担が大きい5)だけでなく、CO_2排出量も大きいことが分かりました。道路整備によって事業者の努力が帳消しにならないよう慎重な検討をお願いしたいと思います。

1）環境省「道路事業における温室効果ガス排出量に関する環境影響評価ガイドライン」2010.3
2）国土交通省「環境行動計画」2014.3 策定（2017.3 一部改定）、「国土交通白書2014」の第1節　地球温暖化対策の推進
3）産業連関表を用いた環境負荷原単位データブック（3EID）ホームページ
4）関東地方整備局事業評価監視委員会 2016.5.19 資料 4-2-2 P13,14 の差額
5）P-REPORT「東京外かく環状道路（関越～東名）の解説」2017.3.6