

第IV部門 地下鉄海岸線とバス路線再編による環境負荷軽減に関する研究

神戸市立工業高等専門学校 都市工学科 フェロー○橋本渉一
神戸市立工業高等専門学校 都市工学科 岡田祐樹

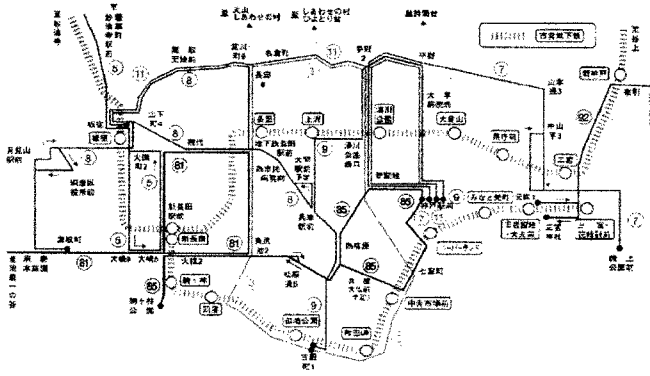
1. はじめに

1997年(平成9年)12月に京都で気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)が開催され、京都議定書が採択された。ここで各国の温室効果ガスの削減目標が定められ、先進国全体では2008年から2012年の温室効果ガス排出量の平均水準を1990年の水準より5%削減、我が国は6%削減することを公約した。2001年(平成13年)10月末～11月初にモロッコで開催された気候変動枠組条約第7回締約国会議(COP7)で、京都議定書の具体的な運用規則を定めた法的文書が採択された。

本研究では、地下鉄海岸線の開通に伴うバス路線網再編成により、CO₂排出の変化量を算出した。

2. 地下鉄海岸線建設の経緯

地下鉄海岸線は、中央区・兵庫区・長田区の南部地域を通る、延長約8kmの全線地下構造の地下鉄である。沿線は神戸港開港以来、神戸の発展を支えてきた地域であるが、近年、インナーシティ化してきている。神戸市は、このインナーシティの活性化を図るため「神戸市インナーシティ総合基本計画」が1988年(平成元年)12月に策定され、住宅整備および都市インフラ整備、商業・業務地の整備などを推進してきた。地下鉄海岸線はこの基本計画において、これら都市再開発プロジェクトを互いに連結し、その推進を促す先導的役割を果たす事業として位置づけられている。



3. バス路線網の再編成¹⁾

海外線開通と同時に、以下に示す9つの系統のバス運行路線が再編成された。

3系統(和田岬～吉田町1)／地下鉄長田駅前～湊川公園西口～吉田町1)／10系統(磯上公園前～神戸駅前～吉田町1～板宿)／11系統(三宮駅前～神戸駅前～湊川公園西口～大学病院前～板宿)／41系統(湊川公園西口～吉田町1)／81・82系統(須磨水族園～地下鉄長田駅前～神戸駅前～吉田町1～須磨水族園)／85系統(須磨一の谷～松原5～神戸駅前)／91・92系統(石屋川車庫前～阪急王子公園～県庁前～市役所前～阪急王子公園～石屋川車庫前)

図-1 再編成実施後のバス路線

表-1 CO₂排出原単位(1995年度)

交通手段	平均移動速度 ²⁾ (km/h)	エネルギー消費原単位 ³⁾ (kcal/人・km)	CO ₂ 排出原単位 ⁴⁾ (g-CO ₂ /人・km)
徒歩	4	0	0
バス	13	155	19
鉄道	30	49	5
自動車	20	560	45

4. CO₂排出の変化量

CO₂排出の変化量計算は、地下鉄海岸線沿線の元のバス利用者が、対応する地下鉄区間の利用者に变化したと仮定し、バスおよび地下鉄の利用者数と乗車距離⁵⁾の変化を元に算出する。

交通手段別のCO₂排出原単位を表-1に示す。これは1人を1km運ぶ際のCO₂排出量を炭素換算した値であり、地球温暖化問題への国内対策に関する関係審議会合同会議資料から、バス：19g-CO₂/人・km、

鉄道：5 g-CO₂/人・km の値を用いた。で示された値である。またエネルギー消費原単位は、年間エネルギー消費量を年間輸送量で割った値である。バスの CO₂排出量と鉄道の CO₂排出量は、以下の計算式で求められる。

- ・延べ乗車距離(バス)＝一人平均乗車距離(km/人)×乗客数(人)
- ・延べ乗車距離(鉄道)＝影響する駅間の距離(km/人)×乗客数(人)
- ・バスの CO₂排出量＝乗客数(人)×延べ乗車距離(バス) (km)×CO₂排出原単位(19 g-CO₂/人・km)
- ・鉄道の CO₂排出量＝乗客数(人)×延べ乗車距離(鉄道) (km)×CO₂排出原単位(5 g-CO₂/人・km)

ここで延べ乗車距離(鉄道)の式中の「影響する駅間の距離」は、バス路線再編成により地下鉄で代替される駅間距離であり、これを鉄道の一人平均乗車距離とする。上記計算結果から得られた各系統の CO₂ 排出の変化量を表-2、図-2 に示す。

5. まとめ

地下鉄海岸線開通に伴いバス路線網の再編成が実施され、バスの総輸送人・kmが減少し CO₂排出の削減量は、5146.3 ton/日となった。これは再編成前の当該路線の約 1 3 %減であり体積換算では 263.53 万m³/日で東京ドーム (124 万m³) 約 2.13 杯分に相当する。

神戸市交通局より地下鉄・バス輸送に関する資料提供を受けたことを付記し、謝意を表します。

表-2 各系統の1日当り CO₂排出量の変化(単位：ton - CO₂)

	海岸線開通前 (バス)	海岸線開通後 (バス)	海岸線開通後 (地下鉄)	海岸線開通後 (合計)	CO ₂ 変化量 (削減量)
3 系統	6320.46	8434.13	0	8434.13	-2113.67
10 系統	3960.17	86.18	1818.91	1905.09	2055.08
11 系統	10338.02	9731.64	1.98	9733.62	604.4
41 系統	154.3	0	0	0	154.3
81・82 系統	5998.85	1920.91	828.22	2749.13	3249.72
85 系統	919.06	938.89	0	938.89	-19.83
91・92 系統	11158.71	9562.27	380.14	9942.41	1216.3
合 計	38849.57	30674.02	3029.25	33703.27	5146.3

注) 変化量のマイナスは増加を、プラスは減少を示す

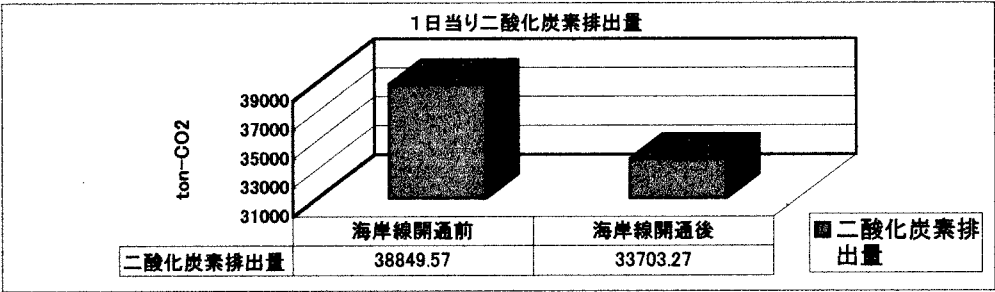


図-2 再編成実施バス路線の1日当り CO₂排出量の変化(単位：ton - CO₂)

【参考文献】

1)神戸市交通局；市バス路線再編成のお知らせ（2001 年）
2)石井 裕介；都市規模による交通エネルギー消費量と温室効果ガス排出量の比較分析, 土木学会第 55 回
年次学術講演会概要集 第4部
3)財団法人 省エネルギーセンター；EDMC/エネルギー・経済統計要覧(1998 年度版)
4)日本財団；地球温暖化問題への国内対策に関する関係審議会合同会議資料
5)神戸市交通局；系統別輸送実績表（平成 11 年度）