

13 温室効果ガス

13-1 建設機械の温室効果ガス排出量

13-1-1 軽油を燃料とする建設機械

表 13-1-1-1(1) 建設機械の稼働に用いた内訳

建設機械			定格出力 (kW)	運転1時間 あたり 燃料消費率 (L/kWh)	運転1時間 あたり 燃料消費量 (L/h)	平均 稼働率	CO2 排出係数 (kgCO2/L)	N2O 排出係数 (kgCO2/L)	地球 温暖化 係数 (N2O)
機械名	諸元	燃料							
ブルドーザ	3t	軽油	29	0.175	5.1	0.625	2.58	0.00064	310
	6t	軽油	53	0.175	9.3	0.625	2.58	0.00064	310
	15t	軽油	100	0.175	17.5	0.625	2.58	0.00064	310
	21t	軽油	152	0.175	26.6	0.818	2.58	0.00064	310
	32t	軽油	208	0.175	36.4	0.818	2.58	0.00064	310
バックホウ	0.08m ³	軽油	18	0.175	3.2	1.0	2.58	0.00064	310
	0.13m ³	軽油	25	0.175	4.4	1.0	2.58	0.00064	310
	0.28m ³	軽油	41	0.175	7.2	0.784	2.58	0.00064	310
	0.45m ³	軽油	60	0.175	10.5	0.784	2.58	0.00064	310
	0.5m ³	軽油	64	0.175	11.2	0.784	2.58	0.00064	310
	0.8m ³	軽油	104	0.175	18.2	0.784	2.58	0.00064	310
	1.4m ³	軽油	164	0.175	28.7	0.784	2.58	0.00064	310
	1.6m ³	軽油	165	0.175	28.9	0.784	2.58	0.00064	310
	リーダレス機	軽油	60	0.175	10.5	0.784	2.58	0.00064	310
バックホウ圧砕機	0.45m ³	軽油	60	0.175	10.5	0.784	2.58	0.00064	310
油圧クラムシエル	0.45m ³	軽油	104	0.175	18.2	0.773	2.58	0.00064	310
	0.8m ³	軽油	110	0.175	19.3	0.788	2.58	0.00064	310
クレーン装置付トラック	3t	軽油	132	0.05	6.6	0.731	2.58	0.00064	310
	4t	軽油	132	0.044	5.8	0.731	2.58	0.00064	310
クローラクレーン	4.9t	軽油	42	0.089	3.7	0.729	2.58	0.00064	310
	50t	軽油	132	0.089	11.7	0.729	2.58	0.00064	310
	70t	軽油	170	0.089	15.1	0.729	2.58	0.00064	310
	80t	軽油	169	0.089	15.1	0.729	2.58	0.00064	310
	90t	軽油	184	0.089	16.4	0.729	2.58	0.00064	310
	100t	軽油	204	0.089	18.2	0.729	2.58	0.00064	310
	150t	軽油	221	0.089	19.7	0.729	2.58	0.00064	310
	200t	軽油	235	0.089	20.9	0.729	2.58	0.00064	310
	450t	軽油	448	0.089	39.9	0.729	2.58	0.00064	310
トラッククレーン	35t	軽油	239	0.044	10.5	0.8	2.58	0.00064	310
	45t	軽油	249	0.044	11.0	0.8	2.58	0.00064	310
	100t	軽油	134	0.044	5.9	0.8	2.58	0.00064	310
	160t	軽油	184	0.044	8.1	0.8	2.58	0.00064	310
	200t	軽油	191	0.044	8.4	0.847	2.58	0.00064	310
	250t	軽油	191	0.044	8.4	0.847	2.58	0.00064	310
	400t	軽油	217	0.044	9.5	0.847	2.58	0.00064	310
	750t	軽油	522	0.089	46.5	0.729	2.58	0.00064	310
ラフテレーンクレーン	5t	軽油	104	0.103	12.2	0.721	2.58	0.00064	310
	12t	軽油	140	0.103	12.9	0.721	2.58	0.00064	310
	16t	軽油	140	0.103	14.4	0.721	2.58	0.00064	310
	20t	軽油	170	0.103	16.8	0.721	2.58	0.00064	310
	25t	軽油	193	0.103	19.9	0.721	2.58	0.00064	310
	35t	軽油	200	0.103	20.6	0.721	2.58	0.00064	310
	45t	軽油	237	0.103	24.4	0.721	2.58	0.00064	310
	50t	軽油	254	0.103	26.2	0.721	2.58	0.00064	310
60t	軽油	271	0.103	27.9	0.721	2.58	0.00064	310	

表 13-1-1-1(2) 建設機械の稼働に用いた原単位

建設機械			定格出力 (kW)	運転1時間 あたり 燃料消費率 (L/kWh)	運転1時間 あたり 燃料消費量 (L/h)	平均 稼働率	CO2 排出係数 (kgCO2/L)	N2O 排出係数 (kgCO2/L)	地球 温暖化 係数 (N2O)
機械名	諸元	燃料							
オールテレーンクレーン	100t	軽油	132	0.044	5.8	0.8	2.58	0.000064	310
フォークリフト	2t	軽油	30	0.037	1.4	1.0	2.58	0.000064	310
高所作業車	9m級	軽油	96	0.04	3.8	0.65	2.58	0.000064	310
回転圧入杭打機	180kW	軽油	180	0.145	20.0	0.778	2.58	0.000064	310
クローラ式アースオーガ	リター-18m	軽油	92	0.085	7.8	0.738	2.58	0.000064	310
	90kW	軽油	106	0.085	7.8	0.738	2.58	0.000064	310
油圧圧入機	40t	軽油	44	0.145	6.4	1.0	2.58	0.000064	310
油圧式杭圧入引抜機	110~160t	軽油	147	0.145	21.3	1.0	2.58	0.000064	310
掘削機 (揺動型オールケーシング)	φ2m級	軽油	81	0.093	7.5	0.819	2.58	0.000064	310
掘削機(リバース)	185kW級	軽油	185	0.104	19.2	0.813	2.58	0.000064	310
	85PS	軽油	63	0.151	9.5	0.847	2.58	0.000064	310
ボーリングマシン	81kW	軽油	81	0.151	12.2	1.0	2.58	0.000064	310
クローラドリル	130PS級	軽油	92	0.151	12.2	0.597	2.58	0.000064	310
モルタル注入機台車	2t	軽油	98	0.05	4.9	0.325	2.58	0.000064	310
汚泥吸排車	8t	軽油	224	0.053	11.9	0.833	2.58	0.000064	310
大型ブレーカ	600~800kg級	軽油	60	0.175	10.5	1.0	2.58	0.000064	310
	1300kg級	軽油	104	0.175	18.2	1.0	2.58	0.000064	310
トラクタショベル	1.2m ³	軽油	62	0.153	9.5	0.591	2.58	0.000064	310
	1.5m ³	軽油	82	0.153	12.4	0.591	2.58	0.000064	310
	3.0m ³	軽油	193	0.153	23.9	0.550	2.58	0.000064	310
コンクリート吹付機	8~22m ³	軽油	171	0.191	3.4	0.578	2.58	0.000064	310
モータグレーダー	3.1m	軽油	85	0.108	9.2	0.679	2.58	0.000064	310
ロードローラ	10~12t	軽油	56	0.108	6.0	0.643	2.58	0.000064	310
タイヤローラ	8~20t	軽油	71	0.1	7.1	0.679	2.58	0.000064	310
振動ローラ	0.8~1.1t	軽油	5	0.201	1.0	0.609	2.58	0.000064	310
	3~4t	軽油	20	0.152	3.0	0.5	2.58	0.000064	310
トラックミキサー車	4.4m ³	軽油	213	0.059	12.6	0.609	2.58	0.000064	310
コンクリートポンプ車	45m ³ /h	軽油	82	0.078	9.2	0.857	2.58	0.000064	310
	90~110m ³ /h	軽油	199	0.078	15.5	0.857	2.58	0.000064	310
アスファルトフィニッシャ	1.4~3.0m	軽油	25	0.152	3.8	0.625	2.58	0.000064	310
	2.4~6m	軽油	70	0.152	10.6	0.625	2.58	0.000064	310
コンクリートカッター	45~56cm	軽油	10	0.227	2.3	1.0	2.58	0.000064	310
空気圧縮機	140kW	軽油	138	0.189	26.5	1.0	2.58	0.000064	310
発電機	45KVA	軽油	57	0.17	9.7	1.0	2.58	0.000064	310
	200KVA	軽油	201	0.17	34.2	1.0	2.58	0.000064	310
コンテナ式運搬車	20m ³	軽油	168	0.085	14.3	0.889	2.58	0.000064	310
ロックボルト運搬車	2t	軽油	98	0.05	4.9	0.325	2.58	0.000064	310
トラック	10t	軽油	257	0.05	12.9	0.592	2.58	0.000064	310
トレーラー	20t	軽油	235	0.075	17.6	0.788	2.58	0.000064	310
保守用車		軽油	364	0.085	30.9	0.823	2.58	0.000064	310

13-1-2 電気をエネルギーとする建設機械を用いる工事（地下駅の施工）

表 13-1-2-1 地下駅工事における建設機械の稼働に用いた内訳

工種	主な作業内容	主な建設機械	総電力量 (kWh)	排出係数 (kgCO ₂ /kWh)
掘削、支保工	準備工、掘削工、土留工	ボーリングマシン、掘削機、プラント設備、土砂分離機、換気設備、水中サンドポンプ、工所用照明	86,000,000	0.518
仮受工	仮受工	ボーリングマシン、ジャッキ装置、工所用照明	18,000,000	0.518
躯体構築工	コンクリート工	ボーリングマシン、土砂分離機、セメントサイロ、バイブレータ、工所用照明	17,000,000	0.518
埋戻工	埋戻工	工所用照明	2,900,000	0.518
ガイドウェイ設置工	ガイドウェイ設置工	ガイドウェイ設置、工所用照明	240,000	0.518
電気機械設備工	電気機械設備工	工所用照明	1,900,000	0.518

13-1-3 電気をエネルギーとする建設機械を用いる工事

(1) 山岳トンネル

表 13-1-3-1 山岳工事における建設機械の稼働に用いた内訳

工種	主な作業内容	主な建設機械	総電力量 (kWh)	排出係数 (kgCO ₂ /kWh)
掘削、支保工	掘削工、土留工	油圧削岩機、送風機、排水ポンプ、濁水処理設備、工事用照明	19,000,000	0.518
覆工	コンクリート工	移動型枠、防水工台車、排水ポンプ、工事用照明	56,000	0.518
インバート工	コンクリート工	インバート栈橋、排水ポンプ、工事用照明	10,000	0.518
路盤工	コンクリート工	バイブレーター、工事用照明	400,000	0.518
ガイドウェイ設置工	ガイドウェイ設置工	ガイドウェイ設置、工事用照明	320,000	0.518
電気機械設備工	電気機械設備工	工事用照明	1,500,000	0.518

注 1. 電気機械設備工の内訳：坑内照明設備（斜坑及び本坑掘削時）及び坑内照明設備（掘削後の、路盤工・坑門工・ガイドウェイ設置工、片付け工）

(2) シールドトンネル

表 13-1-3-2 シールドトンネル工事における建設機械の稼働に用いた内訳
(泥水圧式シールド工法)

工種	主な作業内容	主な建設機械	総電力量 (kWh)	排出係数 (kgCO ₂ /kWh)
掘削工	掘削工	掘削機、排泥ポンプ、門型クレーン、泥水処理設備、工事用照明	240,000,000	0.518
内部構築工	コンクリート工	アジテーターカー、コンクリートポンプ、工事用照明	40,000,000	0.518
ガイドウェイ設置工	ガイドウェイ設置工	ガイドウェイ設置、工事用照明	2,300,000	0.518
電気機械設置工	電気機械設備工	工事用照明	2,500,000	0.518

13-1-4 電気をエネルギーとする建設機械を用いる工事（非常口の施工）

表 13-1-4-1 非常口工事における建設機械の稼働に用いた内訳

工種	主な作業内容	主な建設機械	総電力量 (kWh)	排出係数 (kgCO ₂ /kWh)
地中連続壁工	コンクリート工	土砂分離機、サンドポンプ、遠心分離機、セメントサイロ	18,000,000	0.518
掘削工	掘削工	高揚程水中ポンプ、フィルター式集塵機、送風機	2,700,000	0.518
構築工	コンクリート工	高揚程水中ポンプ、フィルター式集塵機、送風機	1,700,000	0.518

13-2 列車の走行に伴う温室効果ガス排出量

列車の走行に伴う温室効果ガス排出量については、東京都～大阪府間で全線開業時に、開業前と同程度の排出量となる。以下に算出根拠を示す。

13-2-1 算出根拠

(1) CO₂ 排出量の算定方法

CO₂ 排出量 = CO₂ 排出量原単位 × 利用者数により算出する。

(2) CO₂ 排出量原単位

使用した CO₂ 排出量原単位は以下のとおりである。

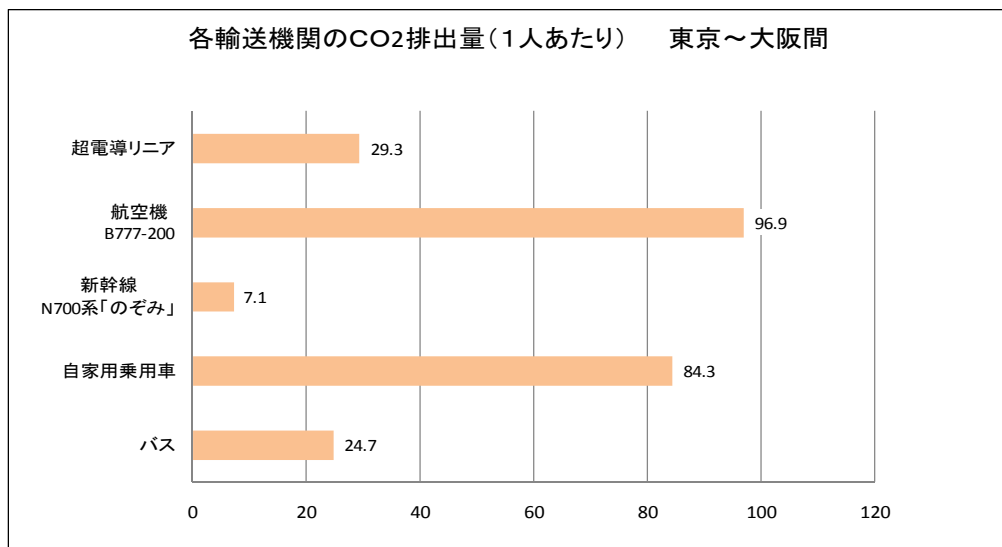


図 13-2-1-1 各輸送機関の CO₂ 排出量原単位 (東京都～大阪府間)

<超電導リニア>

超電導リニアについては当社で算出している。

- ・ 東京～大阪間の消費エネルギー (消費電力量) :

$$(500\text{km/h 平坦での列車消費電力 } 3.5 \text{ 万 kW} \times \text{加速・勾配考慮 約 } 1.1) \times (\text{走行時間 } 67 \text{ 分}) \div 60 \text{ 分} \approx 43.8\text{MWh}$$

- ・ 乗車率 : 61.2% (平成 20 年度東海道新幹線実績)
- ・ 座席数 : 1,000 席
- ・ CO₂ 排出係数 (「平成 20 年度の電気事業者別実排出係数・調整後排出係数等の公表について」(平成 21 年 12 月 28 日報道発表資料、環境省)) より関係する電力会社 (東京電力、中部電力、関西電力) の平均値 0.409kg-CO₂/kWh

1 人当たりの CO₂ 排出量 (超電導リニア) は

$$\text{消費エネルギー } 43.8\text{MWh} \div (1,000 \text{ 席} \times \text{乗車率 } 61.2\%)$$

$$\times \text{排出係数 } 0.409\text{kg-CO}_2/\text{kWh} = \boxed{29.3\text{kg-CO}_2/\text{人}}$$

<航空機>

航空機については「CORINAIR (CORe INventory AIR emissions)」作成のデータを参考に算出している。

図 13-2-1-2 に飛行距離と人 km 当たり CO₂ 排出量の相関図を示す。当該図より、東京～大阪間における飛行距離は 548.4km (羽田～伊丹・関空加重平均 (ただし、着陸時待機旋回等の実飛行における距離増分は考慮していない)、航空輸送統計年報) における人 km 当たりの CO₂ は 0.1767kg-CO₂/人 km となる。

1 人当たりの CO₂ 排出量 (航空機) は

$$\text{人 km 当たりの CO}_2 \text{ 排出量 } 0.1767\text{kg-CO}_2/\text{人 km} \times \text{飛行距離 } 548.4\text{km} = \boxed{96.9\text{kg-CO}_2/\text{人}}$$

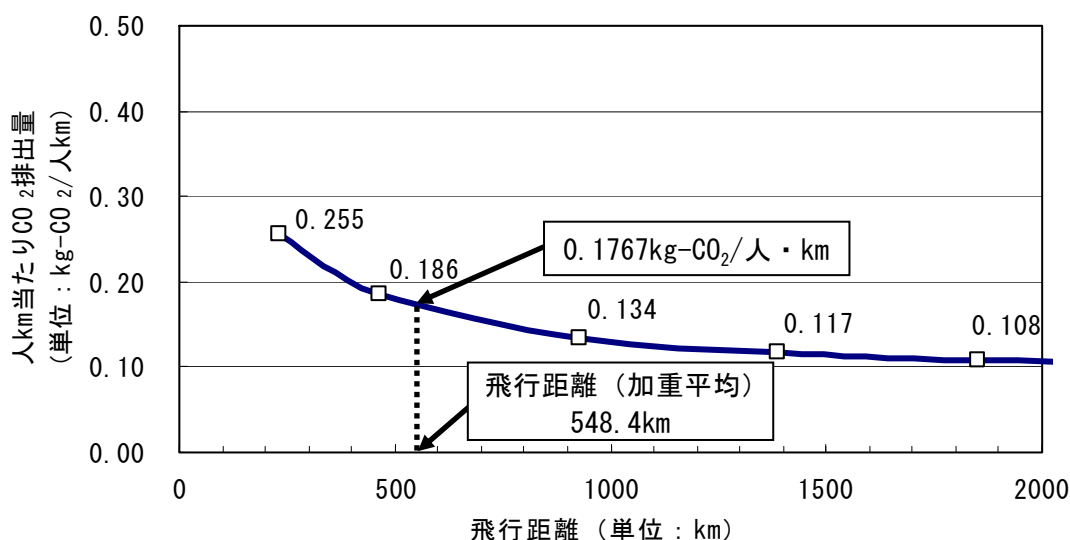


図 13-2-1-2 飛行距離と人 km 当たり CO₂ 排出量の相関

<新幹線 N700 系「のぞみ」>

新幹線 N700 系「のぞみ」については、以下のように算出している。

- ・ 1 座席あたりの CO₂ 排出量 : 4.4kg-CO₂/座席 (走行実績に基づく算出 N700 系「のぞみ」(東京～新大阪))
- ・ 乗車率 : 61.2% (平成 20 年度東海道新幹線実績)

1 人当たりの CO₂ 排出量 (新幹線 N700 系「のぞみ」) は

$$4.4\text{kg-CO}_2/\text{座席} \div 61.2\% = \boxed{7.1\text{kg-CO}_2/\text{人}}$$

<自家用乗用車、バス>

自家用乗用車、バスは、以下のように算出している。

- ・自家用自動車：0.164kg-CO₂/人 km（国土交通省ホームページ 2008 より）
- ・バス：0.048kg-CO₂/人 km（国土交通省ホームページ 2008 より）
- ・運行距離：514km（東京～大阪間）

1人当たりのCO₂排出量（自家用乗用車）は

$$0.164\text{kg-CO}_2/\text{人 km} \times 514\text{km} = \boxed{84.3\text{kg-CO}_2/\text{人}}$$

1人当たりのCO₂排出量（バス）は

$$0.048\text{kg-CO}_2/\text{人 km} \times 514\text{km} = \boxed{24.7\text{kg-CO}_2/\text{人}}$$

(3) 利用者数について

利用者数は、国土交通省において行われた交通需要予測のうち、東京都と大阪府の間の機関分担予測として示されている。交政審の公表資料（平成 22 年 10 月 20 日）の検討ケースにおいて、以下の 3 ケースにより算出した。

なお、CO₂ 排出係数については、2009 年度の最新データが公表されているが、2008 年度と比較して傾向が大きく変わらないことと、方法書において行った計算との平仄を合わせるため、2008 年度のデータにより数値を求めた。

<算出ケース>

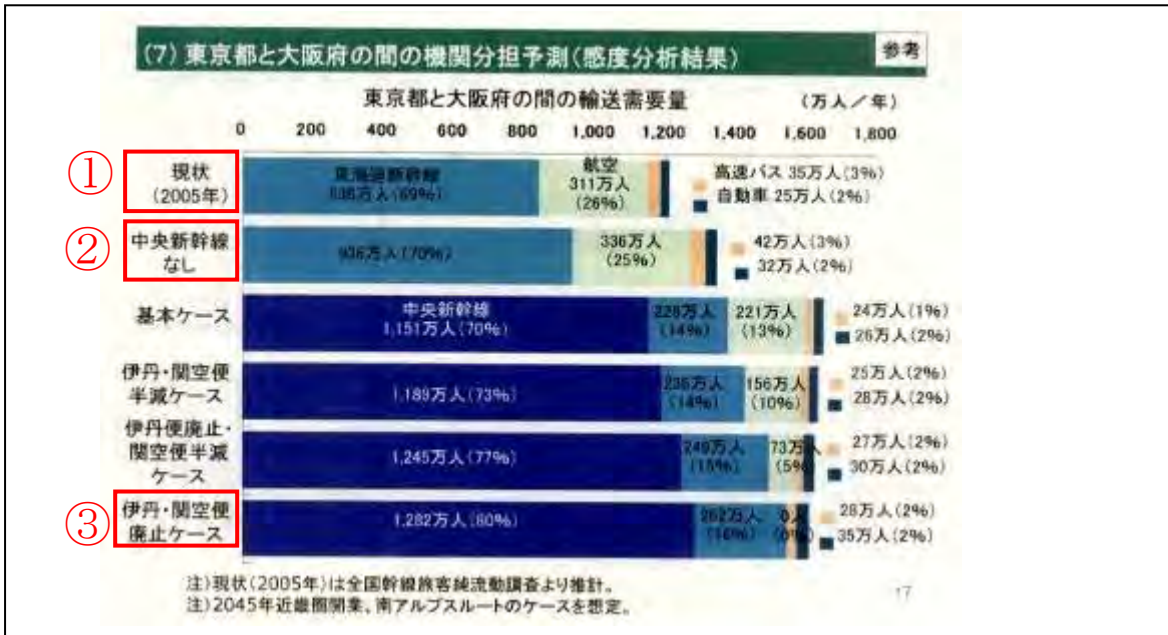
①現状

②2045 年中央新幹線（東京都～大阪府）無

想定条件：経済成長率 1%

③2045 年中央新幹線（東京都～大阪府）有（伊丹・関西便廃止ケース）

想定条件：2045 年近畿圏開業、超電導リニア方式、経済成長率 1%



資料：交通政策審議会 第9回中央新幹線小委員会資料（国土交通省作成）

図 13-2-1-3 東京都と大阪府の間の輸送需要量

13-2-2 CO₂ 排出量試算結果

CO₂ 排出量は、東京都～大阪府間において交政審で想定されているケース②「2045 年で中央新幹線がない場合」と、ケース③「2045 年中央新幹線有（伊丹・関西便廃止ケース）」を比較すると、利便性向上等に伴い利用者数が約 2 割増加するが、CO₂ 排出量は開業前と同程度の排出量になると算出される。

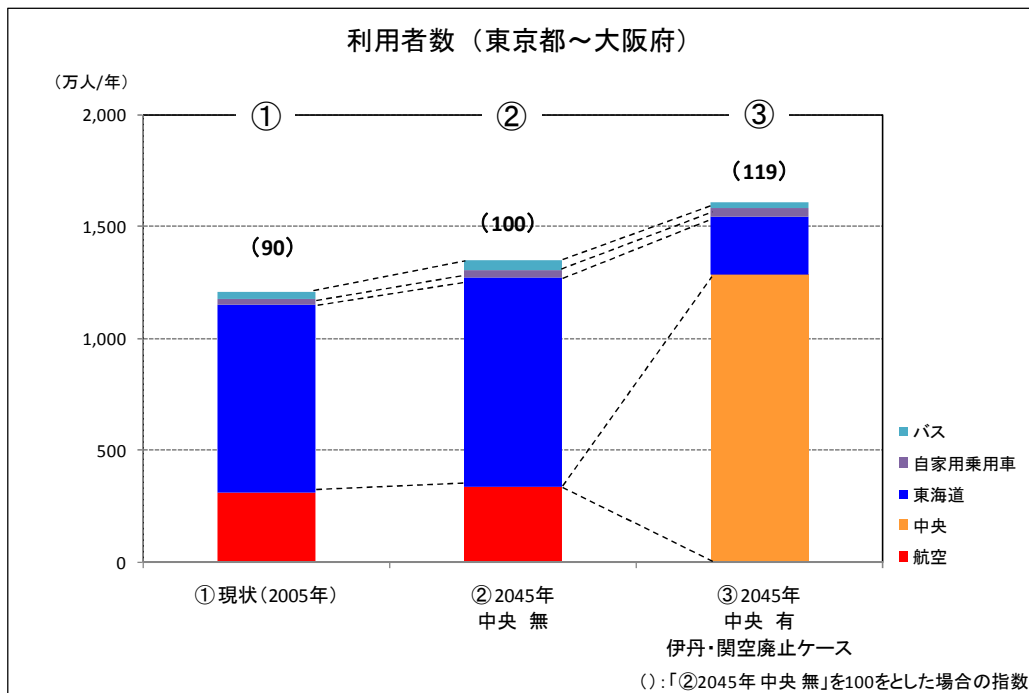


図 13-2-2-1 各ケースにおける利用者数（東京都～大阪府間）

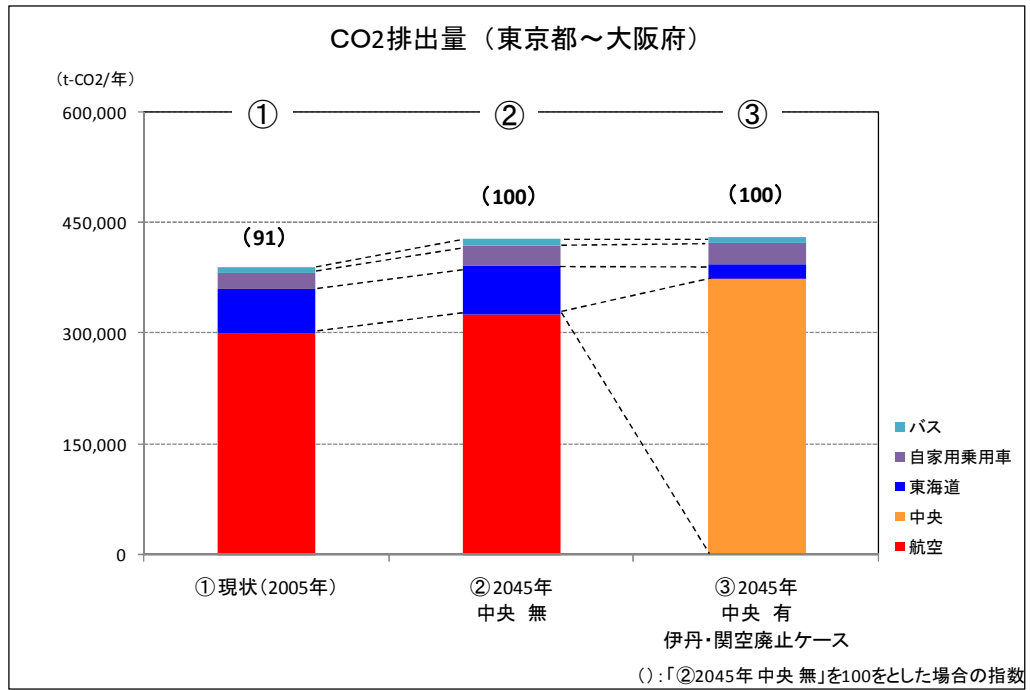


図 13-2-2-2 各ケースにおける CO₂ 排出量（東京都～大阪府間）