

## 18 温室効果ガス

### 18-1 建設機械の温室効果ガス排出量

#### 18-1-1 軽油を燃料とする建設機械

表 18-1-1-1(1) 軽油を燃料とする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	CO <sub>2</sub> 排出係数 (kgCO <sub>2</sub> /L)	N <sub>2</sub> O 排出係数 (kgN <sub>2</sub> O/L)	地球 温暖化 係数 (N <sub>2</sub> O)
機械名	緒元	燃料							
ブルドーザー	0.8～1.1t	軽油	29	0.175	5.1	0.625	2.58	0.000064	310
	3t	軽油	29	0.175	5.1	0.625	2.58	0.000064	310
	6t	軽油	53	0.175	9.3	0.625	2.58	0.000064	310
	15t	軽油	100	0.175	17.5	0.625	2.58	0.000064	310
	21t	軽油	152	0.175	26.6	0.818	2.58	0.000064	310
	25t	軽油	152	0.175	26.6	0.818	2.58	0.000064	310
	32t	軽油	208	0.175	36.4	0.818	2.58	0.000064	310
スクレーパー	17m <sup>3</sup>	軽油	206	0.175	36.1	0.875	2.58	0.000064	310
バックホウ	0.08m <sup>3</sup>	軽油	18	0.175	3.2	1.000	2.58	0.000064	310
	0.13m <sup>3</sup>	軽油	25	0.175	4.4	1.000	2.58	0.000064	310
	0.25m <sup>3</sup>	軽油	41	0.175	7.2	0.784	2.58	0.000064	310
	0.28m <sup>3</sup>	軽油	41	0.175	7.2	0.784	2.58	0.000064	310
	0.35m <sup>3</sup>	軽油	60	0.175	10.5	0.784	2.58	0.000064	310
	0.4m <sup>3</sup>	軽油	60	0.175	10.5	0.784	2.58	0.000064	310
	0.45m <sup>3</sup>	軽油	60	0.175	10.5	0.784	2.58	0.000064	310
	0.6m <sup>3</sup>	軽油	74	0.175	13.0	0.784	2.58	0.000064	310
	0.7m <sup>3</sup>	軽油	104	0.175	18.2	0.784	2.58	0.000064	310
	0.8m <sup>3</sup>	軽油	104	0.175	18.2	0.784	2.58	0.000064	310
	1.0m <sup>3</sup>	軽油	116	0.175	20.3	0.784	2.58	0.000064	310
	1.4m <sup>3</sup>	軽油	164	0.175	28.7	0.784	2.58	0.000064	310
1.6m <sup>3</sup>	軽油	165	0.175	28.9	0.784	2.58	0.000064	310	
バックホウ圧砕機	0.45m <sup>3</sup>	軽油	60	0.175	10.5	0.784	2.58	0.000064	310
油圧クラムシェル	0.4m <sup>3</sup>	軽油	104	0.175	18.2	0.773	2.58	0.000064	310
	0.8m <sup>3</sup>	軽油	110	0.175	19.3	0.788	2.58	0.000064	310
保守用車	32～37t 級	軽油	364	0.085	30.9	0.823	2.58	0.000064	310
クレーン付トラック	4t	軽油	132	0.05	6.6	0.731	2.58	0.000064	310
トラック	10t	軽油	257	0.05	12.9	0.592	2.58	0.000064	310
タンクローリー	3000L	軽油	135	0.05	6.8	0.741	2.58	0.000064	310
ダンプトラック	10t	軽油	246	0.05	12.3	0.741	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
不整地運搬車	12t	軽油	191	0.158	30.2	1.000	2.58	0.000064	310
ユニック	3t	軽油	107	0.044	4.7	0.800	2.58	0.000064	310
	4t	軽油	107	0.044	4.7	0.800	2.58	0.000064	310

表 18-1-1-1 (2) 軽油を燃料とする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	CO <sub>2</sub> 排出係数 (kgCO <sub>2</sub> /L)	N <sub>2</sub> O 排出係数 (kgN <sub>2</sub> O/L)	地球 温暖化 係数 (N <sub>2</sub> O)
機械名	緒元	燃料							
クローラークレーン	4.9t	軽油	42	0.089	3.7	0.729	2.58	0.000064	310
	25t	軽油	112	0.089	10.0	0.729	2.58	0.000064	310
	50t	軽油	132	0.089	11.7	0.729	2.58	0.000064	310
	60t	軽油	166	0.089	14.8	0.729	2.58	0.000064	310
	70t	軽油	170	0.089	15.1	0.729	2.58	0.000064	310
	80t	軽油	170	0.089	15.1	0.729	2.58	0.000064	310
	80-90t	軽油	170	0.089	15.1	0.729	2.58	0.000064	310
	100t	軽油	204	0.089	18.2	0.729	2.58	0.000064	310
	150t	軽油	221	0.089	19.7	0.729	2.58	0.000064	310
	200t	軽油	235	0.089	20.9	0.729	2.58	0.000064	310
	450t	軽油	448	0.089	39.9	0.729	2.58	0.000064	310
750t	軽油	522	0.089	46.5	0.729	2.58	0.000064	310	
オールテレーンクレーン	100t	軽油	132	0.044	5.8	0.800	2.58	0.000064	310
	150t	軽油	136	0.044	6.0	0.800	2.58	0.000064	310
	220t	軽油	191	0.044	8.4	0.847	2.58	0.000064	310
トラッククレーン	7t	軽油	107	0.044	4.7	0.800	2.58	0.000064	310
	10t	軽油	125	0.044	5.5	0.800	2.58	0.000064	310
	15t	軽油	125	0.044	5.5	0.800	2.58	0.000064	310
	15~16t	軽油	125	0.044	5.5	0.800	2.58	0.000064	310
	35t	軽油	239	0.044	10.5	0.800	2.58	0.000064	310
	45t	軽油	249	0.044	11.0	0.800	2.58	0.000064	310
	100t	軽油	134	0.044	5.9	0.800	2.58	0.000064	310
	150t	軽油	184	0.044	8.1	0.800	2.58	0.000064	310
200t	軽油	191	0.044	8.4	0.847	2.58	0.000064	310	
ラフテレーンクレーン	12t	軽油	140	0.103	14.4	0.721	2.58	0.000064	310
	16t	軽油	140	0.103	14.4	0.721	2.58	0.000064	310
	20t	軽油	163	0.103	16.8	0.721	2.58	0.000064	310
	25t	軽油	193	0.103	19.9	0.721	2.58	0.000064	310
	35t	軽油	200	0.103	20.6	0.721	2.58	0.000064	310
	45t	軽油	237	0.103	24.4	0.721	2.58	0.000064	310
	50t	軽油	254	0.103	26.2	0.721	2.58	0.000064	310
	60t	軽油	257	0.103	26.5	0.721	2.58	0.000064	310
	100t	軽油	257	0.103	26.5	0.721	2.58	0.000064	310
	150t	軽油	257	0.103	26.5	0.721	2.58	0.000064	310
	160t	軽油	257	0.103	26.5	0.721	2.58	0.000064	310
	250t	軽油	257	0.103	26.5	0.721	2.58	0.000064	310
400t	軽油	257	0.103	26.5	0.721	2.58	0.000064	310	

表 18-1-1-1(3) 軽油を燃料とする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	CO <sub>2</sub> 排出係数 (kgCO <sub>2</sub> /L)	N <sub>2</sub> O 排出係数 (kgN <sub>2</sub> O/L)	地球 温暖化 係数 (N <sub>2</sub> O)
機械名	緒元	燃料							
フォークリフト	2t	軽油	30	0.037	1.1	1.000	2.58	0.000064	310
	3t	軽油	37	0.037	1.4	1.000	2.58	0.000064	310
高所作業車	9m級	軽油	96	0.04	3.8	0.650	2.58	0.000064	310
クローラー式アースオーガ	リーダー18m	軽油	92	0.085	7.8	0.738	2.58	0.000064	310
アースオーガ併用圧入杭打機	121kW	軽油	121	0.085	10.3	0.725	2.58	0.000064	310
油圧圧入機	40t	軽油	44	0.145	6.4	1.000	2.58	0.000064	310
油圧圧入引抜機	110～160t	軽油	147	0.145	21.3	1.000	2.58	0.000064	310
全回転オールケーシング掘削機	φ2m級	軽油	288	0.093	26.8	0.847	2.58	0.000064	310
クローラードリル	81kW級	軽油	81	0.151	12.2	1.000	2.58	0.000064	310
大型ブレーカー	1300kg級	軽油	104	0.175	18.2	1.000	2.58	0.000064	310
トラクタショベル	1.5m <sup>3</sup>	軽油	82	0.175	14.4	0.567	2.58	0.000064	310
ホイールローダ	1.2m <sup>3</sup>	軽油	140	0.153	21.4	0.550	2.58	0.000064	310
	3.0m <sup>3</sup>	軽油	193	0.153	29.5	0.550	2.58	0.000064	310
ダンプトラック	10t	軽油	170	0.085	14.5	0.889	2.58	0.000064	310
コンテナ式運搬車	20m <sup>3</sup>	軽油	168	0.085	14.3	0.889	2.58	0.000064	310
モルタル注入機台車トラック	2t	軽油	98	0.05	4.9	0.325	2.58	0.000064	310
ロックボルト運搬トラック	2t	軽油	98	0.05	4.9	0.325	2.58	0.000064	310
モーターグレーダー	3.1m	軽油	85	0.108	9.2	0.679	2.58	0.000064	310
スタビライザー	路床改良用	軽油	279	0.111	31.0	0.625	2.58	0.000064	310
ロードローラー	10～12t	軽油	56	0.108	6.0	0.643	2.58	0.000064	310
タイヤローラー	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
振動ローラ	3～4t	軽油	20	0.152	3.0	0.500	2.58	0.000064	310
タンパ締固め	60～70kg	軽油	3	0.301	0.9	1.000	2.58	0.000064	310
振動コンパクト	50～60kg	軽油	3	0.301	0.9	1.000	2.58	0.000064	310
コンクリートポンプ車	45m <sup>3</sup> /h	軽油	118	0.078	9.2	0.857	2.58	0.000064	310
	60m <sup>3</sup> /h	軽油	127	0.078	9.9	0.857	2.58	0.000064	310
	90～110m <sup>3</sup> /h	軽油	199	0.078	15.5	0.857	2.58	0.000064	310
トラックミキサー車	4.4m <sup>3</sup>	軽油	213	0.059	12.6	0.609	2.58	0.000064	310
アスファルトフィニッシャー	2.4～6m	軽油	70	0.152	10.6	0.625	2.58	0.000064	310
空気圧縮運転機	3.5～3.7m <sup>3</sup> /min	軽油	26	0.189	4.9	1.000	2.58	0.000064	310
	5m <sup>3</sup> /min	軽油	39	0.189	7.4	1.000	2.58	0.000064	310
	14.2m <sup>3</sup> /min	軽油	107	0.189	20.2	1.000	2.58	0.000064	310
発電機	45KVA	軽油	57	0.17	9.7	1.000	2.58	0.000064	310
	200KVA	軽油	201	0.17	34.2	1.000	2.58	0.000064	310
コンクリート吹付機	0.8～1.2m <sup>3</sup> /h	軽油	18	0.191	3.4	0.925	2.58	0.000064	310

## 18-1-2 電気をエネルギーとする建設機械を用いる工事

### (1) 地下駅

表 18-1-2-1 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	電力消費量 (kWh)	CO <sub>2</sub> 排出係数 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)
掘削、支保工	掘削工、防護工	回転式掘削機、サンドポンプ、溶接機	34,000,000	0.464
躯体構築工	躯体構築工	バイブレータ、溶接機	180,000	0.464
埋戻工	埋戻工	溶接機	420,000	0.464
電気機械設備工	電気機械設置工	構内照明、仮設建物内照明	6,700,000	0.464

注1. 端数処理の関係で「準備書8-6-2温室効果ガス 表-8-6-2-1(3)延べ電力消費量」と一致しない。

### (2) 山岳トンネル

表 18-1-2-2 山岳トンネル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	電力消費量 (kWh)	CO <sub>2</sub> 排出係数 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)
掘削、支保工	掘削工、土留工	油圧削岩機、吹付機、送風機、モルタル注入キ	46,000,000	0.464
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	1,600,000	0.464
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	2,000,000	0.464
路盤工	コンクリート工	バイブレータ	1,400,000	0.464
ずり処理工	ずり処理工	工事用照明	1,300,000	0.464
ガイドウェイ設置工	ガイドウェイ設置工	工事用照明	1,300,000	0.464
電気機械設備工	電気機械設備工	工事用照明	1,300,000	0.464

注1. 端数処理の関係で「準備書8-6-2温室効果ガス 表-8-6-2-1(3)延べ電力消費量」と一致しない。

(3) 都市トンネル

表 18-1-2-3(1) 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	電力消費量 (kWh)	CO <sub>2</sub> 排出係数 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)
掘削工	掘削工	掘削機、排泥ポンプ、泥水処理設備、工事用照明	180,000,000	0.464
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	11,000,000	0.464
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	9,200,000	0.464
電気機械設置工	電気機械設備工	工事用照明	8,000,000	0.464

注1. 端数処理の関係で「準備書8-6-2温室効果ガス 表-8-6-2-1(3)延べ電力消費量」と一致しない。

表 18-1-2-3(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  
(泥土圧式シールド工法)

工種	主な作業内容	主な建設機械	電力消費量 (kWh)	CO <sub>2</sub> 排出係数 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)
掘削工	掘削工	掘削機、排泥ポンプ、泥水処理設備、工事用照明	26,000,000	0.464
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	3,600,000	0.464
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	3,400,000	0.464
電気機械設置工	電気機械設備工	工事用照明	3,100,000	0.464

注1. 端数処理の関係で「準備書8-6-2温室効果ガス 表-8-6-2-1(3)延べ電力消費量」と一致しない。

#### (4) 非常口

表 18-1-2-4 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	電力消費量 (kWh)	CO <sub>2</sub> 排出係数 (kgCO <sub>2</sub> /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	51,000,000	0.464
掘削工・構築工	掘削工 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	7,600,000	0.464
撤去工	撤去工	高揚程水中ポン プ、スラリーポン プ、送風機	430,000	0.464

注1. 端数処理の関係で「準備書8-6-2温室効果ガス 表-8-6-2-1(3)延べ電力消費量」と一致しない。

## 18-2 列車の走行に伴う温室効果ガス排出量

列車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。

### 18-2-1 算出根拠

#### (1) CO<sub>2</sub> 排出量の算定方法

CO<sub>2</sub> 排出量 = CO<sub>2</sub> 排出量原単位 × 利用者数により算出する。

#### (2) CO<sub>2</sub> 排出量原単位

使用した CO<sub>2</sub> 排出量原単位は以下のとおりである。

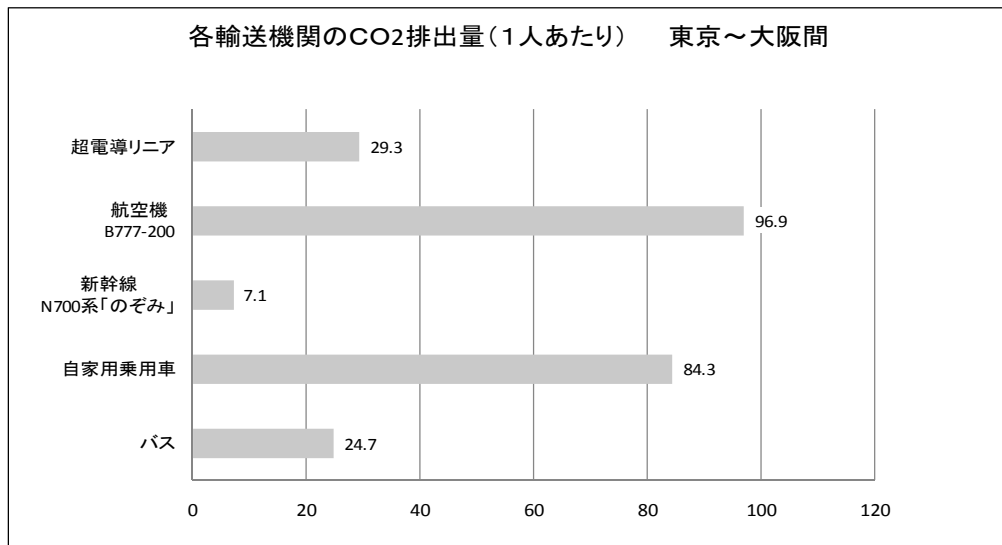


図 18-2-1-1 各輸送機関の CO<sub>2</sub> 排出量原単位 (東京都～大阪府間)

#### <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
- ・ CO<sub>2</sub> 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-CO<sub>2</sub>/kWh

1 人当たりの CO<sub>2</sub> 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 18-2-1-2 に飛行距離と人 km 当たり CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> は 0.1767kg-CO<sub>2</sub>/人 km となる。

1 人当たりの CO<sub>2</sub> 排出量 (航空機) は

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

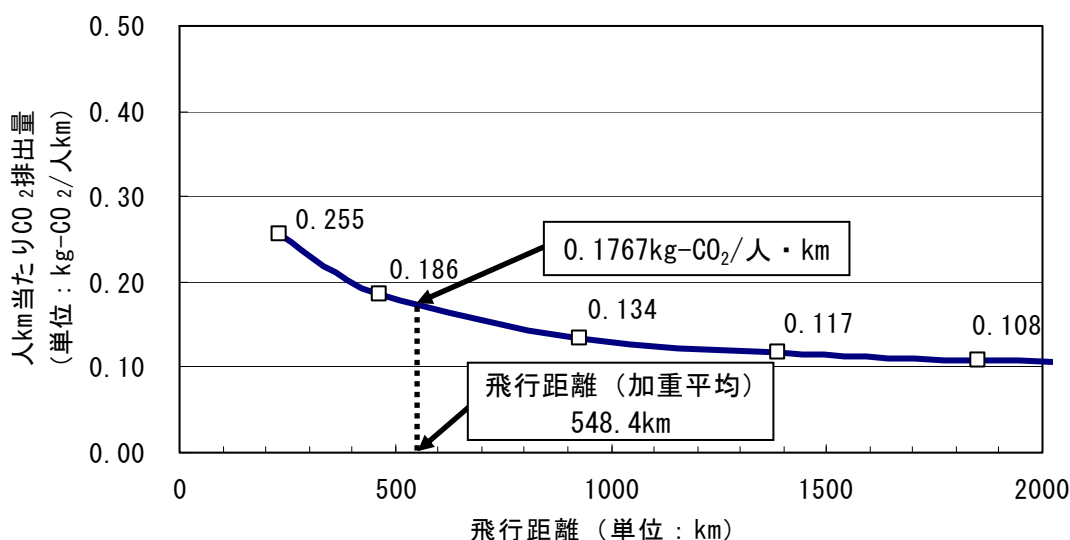


図 18-2-1-2 飛行距離と人 km 当たり CO<sub>2</sub> 排出量の相関

### <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 CO<sub>2</sub> 排出量 : 4.4kg-CO<sub>2</sub>/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 CO<sub>2</sub> 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-CO<sub>2</sub>/人 km（国土交通省ホームページ 2008 より）
- ・バス：0.048kg-CO<sub>2</sub>/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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>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>

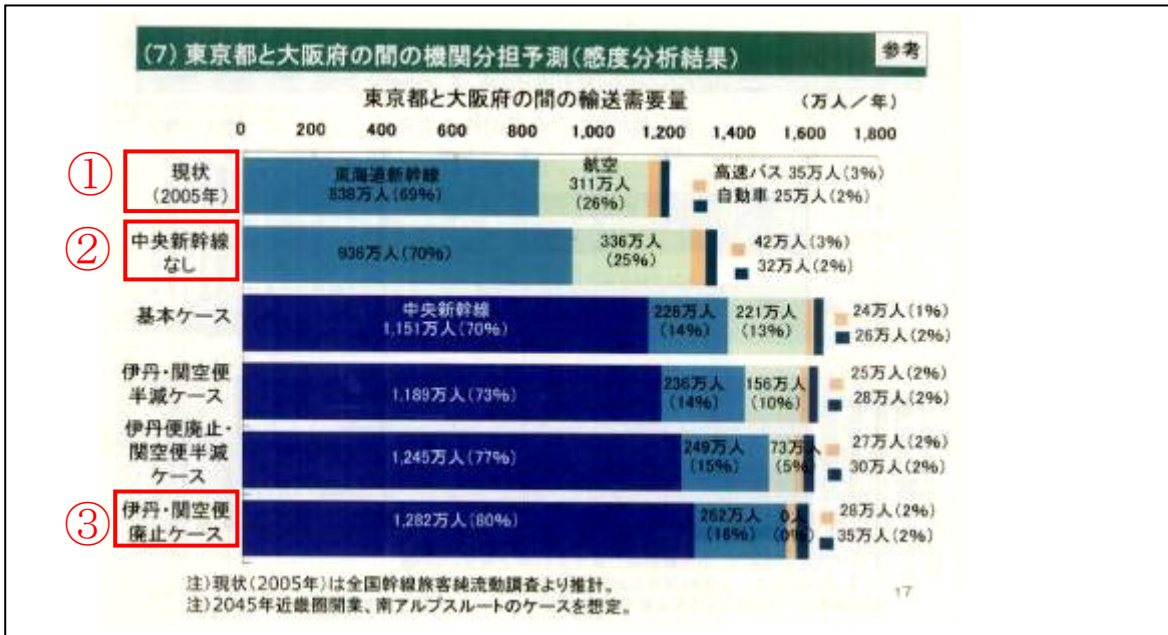
①現状

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 18-2-1-3 東京都と大阪府の間の輸送需要量

### 18-2-2 CO<sub>2</sub> 排出量試算結果

CO<sub>2</sub> 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・関空便廃止ケース）」を比較すると、利便性向上に伴い利用者数が約2割増加するが、CO<sub>2</sub> 排出量は開業前と同程度の排出量になると算出される。

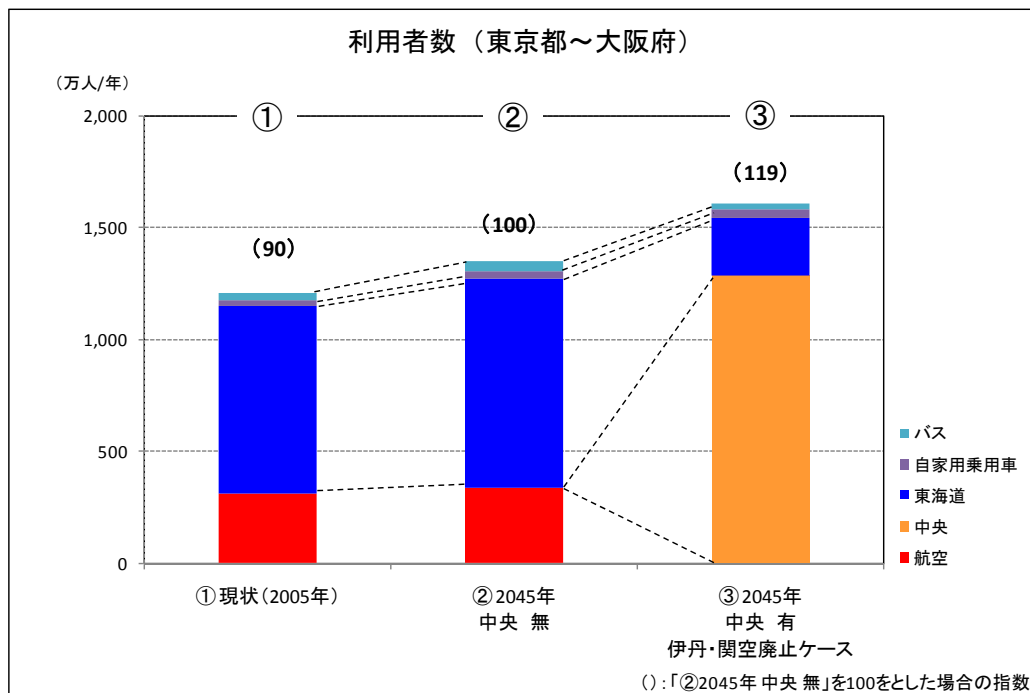


図 18-2-2-1 各ケースにおける利用者数（東京都～大阪府間）

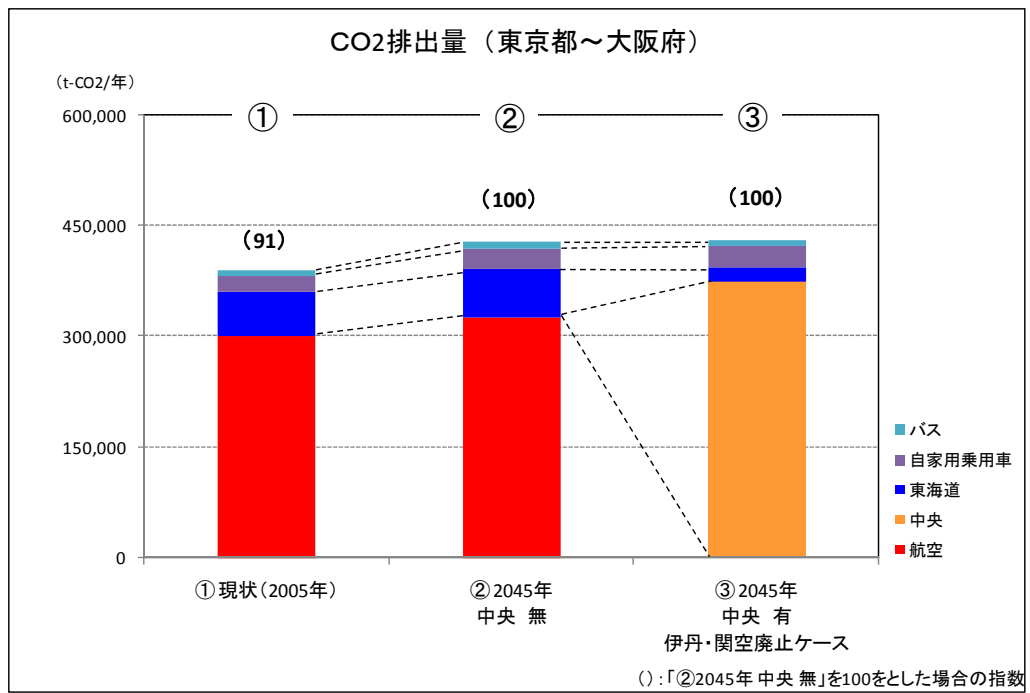


図 18-2-2-2 各ケースにおける CO<sub>2</sub> 排出量（東京都～大阪府間）