

# エルサルバドル国 幹線道路整備事業

## 環境社会配慮助言委員会ワーキンググループ補足資料（当日配布）

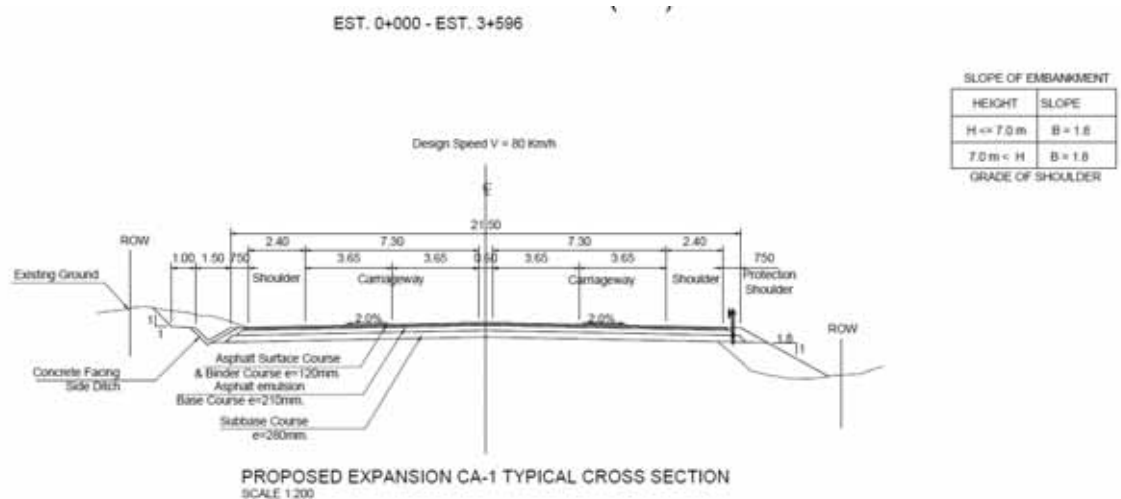
### 1. 供用時における大気への影響の予測

#### 1.1 走行する自動車の汚染物質排出量

道路の供用時において、大気汚染の原因となる汚染物質は主に、自動車のエンジンから発生する排気ガスと、自動車のタイヤと路面との摩擦から発生する浮遊粒子状物質である。

既存道路(CA-1)拡幅区間と、新規バイパス建設区間の各 1 か所の予測をここでは行う。

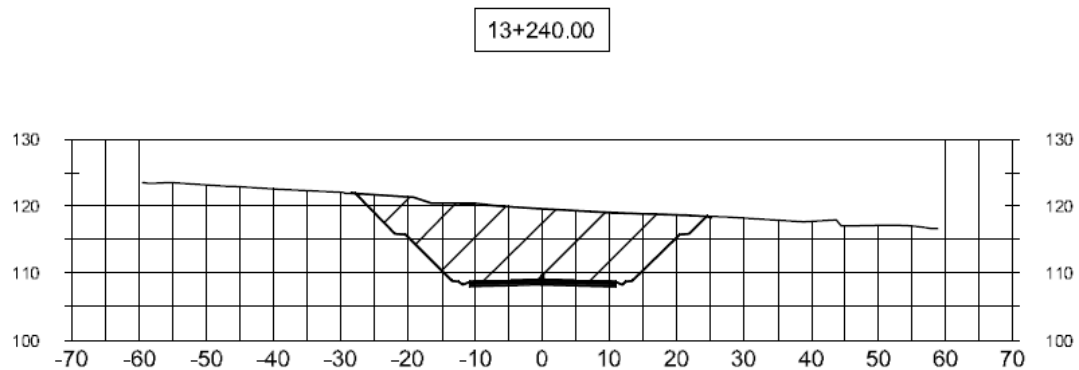
予測点 A-1 の道路構造は、平面構造、道路幅 20.00m、盛土高 0.61m である。



出典：JICA 調査団

図 1：予測点 A-1 道路横断面図

予測点 A-2 の道路構造は、切土、道路幅 20m, 法面 H1.0:V2.0, 切土高 12m である。



出典：JICA 調査団

図 2：予測点 A-2 道路横断面図

自動車のエンジンから発生する汚染物質（SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, TSP）の排出量は、次の計算式で予測する。

$$Q_t = V_w \times \frac{1}{3600} \times \frac{1}{1000} \times \sum_{i=1}^2 (N_{it} \times E_i)$$

$Q_t$  : 時間別平均排出量 ( ml/m・s または mg/m・s )

$E_i$  : 車種別排出係数 ( g/km・台 )

$N_{it}$  : 車種別時間月交通量 ( 台/h )

$V_w$  : 換算係数 ( ml/g または mg/g )

出典：「道路環境影響票の技術手法」国土交通省 国土技術政策総合研究所、平成 19 年

車種別排出係数  $E_i$  については、表 1 の車種別排出係数を利用する。

**表 1 予測に用いる車種別排出係数 (80km/h)**

(単位：g/km・台)

	小型車	大型車
NOx	0.068	1.39
SPM	0.004	0.056
CO	0.439	0.718
SO2	0.008	0.022

出典：『道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版 第 2 巻』財団法人 道路環境研究所、2007 年

予測年 2035 年の日交通量については、次の表 2、表 3 の通りである。

**表 2 日交通量 Section 1 (A-1)**

(単位：台/日)

時間	小型車	大型車
6	1,799	307
7	1,778	272
8	1,827	283
9	1,872	308
10	1,815	299
11	1,867	300
12	2,108	345
13	1,942	291
14	1,970	293
15	2,116	329
16	2,353	353
17	2,207	330
18	1,873	275
19	1,064	121
20	694	94
21	396	62
22	259	73
23	109	39
24	71	37
1	71	38
2	74	32
3	83	56
4	358	107
5	1,062	225

出典：JICA 調査団

表 3 日交通量 Section 3 (A-2)

(単位：台/日)

時間	小型車	大型車
6	442	137
7	542	133
8	541	137
9	523	138
10	484	129
11	488	126
12	486	133
13	519	130
14	534	123
15	575	131
16	611	124
17	582	118
18	399	92
19	267	65
20	170	49
21	100	47
22	52	31
23	32	25
24	21	18
1	17	16
2	22	15
3	44	27
4	88	52
5	217	104

出典：JICA 調査団

## 1.2 大気拡散予測モデル

各々の点煙源から排出される大気汚染物質の濃度は、ブルーム式（有風時）とパフ式（無風時）を用いて予測する。（参照：『道路環境影響評価の技術手法』（財）道路環境研究所、平成 19 年）

予測計算の入力データとする風向、風速等のプロジェクト地域の気象条件は、サンミゲルバイパス EIA 報告書(2011)に記載されている「エ」国気象統計庁が発表している数値を基に設定した。

## 1.3 予測結果

既存道路沿いの予測点 A-1 及び新規バイパス区間の予測点 A-2 における 2035 年の予測結果は、次の表のようになった。

なお、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質の環境基準はエルサルバドル国のものを、二酸化窒素、一酸化炭素については日本の環境基準を記載している。

**表4 排出量の予測（2035年）予測点A-1 雨期（11月～4月）**

風向：北、風速：0.8m（予測の高さ：1.5m）

		道路端	10m	20m	30m	環境基準	
SO2	μg/m <sup>3</sup> /day	21.696	14.918	11.436	9.334	365/day	El Salvador
NO2	Ppm/hour	0.01158	0.00795	0.00609	0.00497	0.04~0.06 /hour	Japan
CO	Ppm/hour	0.069	0.048	0.037	0.030	20ppm/hour	Japan
SPM	μg/m <sup>3</sup> /day	24.701	16.958	12.996	10.606	260/day	El Salvador

出典：JICA 調査団

**表5 排出量の予測（2035年）予測点A-1 乾期（5月～10月）**

風向：南、風速：0.6m（予測の高さ：1.5m）

		道路端	10m	20m	30m	環境基準	
SO2	μg/m <sup>3</sup> /day	19.502	11.959	8.177	6.098	365/day	El Salvador
NO2	Ppm/hour	0.01049	0.00644	0.00440	0.00328	0.04~0.06 /hour	Japan
CO	Ppm/hour	0.062	0.038	0.026	0.019	20ppm/hour	Japan
SPM	μg/m <sup>3</sup> /day	22.346	13.709	9.377	6.991	260/day	El Salvador

出典：JICA 調査団

**表6 排出量の予測（2035年）予測点A-2 雨期（11月～4月）**

風向：北、風速：1.1m（予測の高さ：1.5m）

		道路端	10m	20m	30m	環境基準	
SO2	μg/m <sup>3</sup> /day	4.927	3.053	3.053	2.592	365/day	El Salvador
NO2	Ppm/hour	0.00292	0.00223	0.00181	0.00154	0.04~0.06 /hour	Japan
CO	Ppm/hour	0.014	0.011	0.009	0.007	20ppm/hour	Japan
SPM	μg/m <sup>3</sup> /day	6.768	5.150	4.193	3.559	260/day	El Salvador

出典：JICA 調査団

表7 排出量の予測（2035年）予測点 A-2 乾期（5月～10月）

風向：南、風速：0.9m（予測の高さ：1.5m）

		道路端	10m	20m	30m	環境基準	
SO2	μg/m <sup>3</sup> /day	3.814	2.609	1.946	1.529	365/day	El Salvador
NO2	Ppm/hour	0.00229	0.00157	0.00117	0.00092	0.04~0.06 /hour	Japan
CO	Ppm/hour	0.011	0.007	0.005	0.004	20ppm/hour	Japan
SPM	μg/m <sup>3</sup> /day	5.302	3.626	2.705	2.126	260/day	El Salvador

出典：JICA 調査団

## 1.4 分析結果

予測値は、予測点 A-1 及び A-2 において、「エ」国の環境基準および日本の環境基準を大きく下回っていることがわかる。従って、現時点では供用後に環境管理計画を策定する必要は見いだせない。

## 2 供用時の騒音予測

### 2.1 予測モデル

供用時の道路交通騒音の予測方法については、平成 19 年（2007）に日本音響学会が提案した ASJ RTN-Model 2003”を用いて等価騒音レベル(LAeq)を計算する。

$$LAeq = 10 \log_{10} \left( \sum_{i=1}^{Lai/10} t * N / t \right)$$

ここで

$$L_{Ai} = L_w - 8 - 20 \log_{10}(r) + L_d + L_g + L_m$$

$L_{Ai}$  :  $i$  番目の音源位置から予測点に伝搬する騒音の A 特性音圧レベル [ dB ]

$L_w$  :  $i$  番目の音源点の A 特性音圧の時間積分値（単発騒音暴露レベル、dB）

$r$  :  $i$  番目の音源点から予測地点までの直達距離 [ m ]

$L_d$  : 回折に伴う減衰に関する補正量 [ dB ]

$L_g$  : 地表面効果による減衰に関する補正量 [ dB ]

$L_m$  : 気象条件による減衰に関する補正量 [ dB ]

$N$  : 2035 年 予測 交通量 [ 台 / 時 ]

$t$  : 音源点の間隔

$D/V$  [s] :  $D$  の通過に要する時間

$D$  : 離散音源点の間隔 [ m ]

$V$  : 走行速度 [ m / s ]

A 特性パワーレベルは、道路の定常走行部を対象として次の式で計算する。

$$LW = r_1 + r_2 * \log_{10} (V)$$

ここで、

$V$  : 自動車の走行時速 [ km / h ]

$r_1$ 、 $r_2$  : 相関係数

$LW$  (大型車) = 53.2 + 30  $\log_{10} (v)$  ..... (  $v = 40 \sim 140$  km/h の場合 )

$LW$  (小型車) = 46.7 + 30  $\log_{10} (v)$  ..... (  $v = 40 \sim 140$  km/h の場合 )

## 2.2 入力データ

表 8 に、事業の道路の 3 予測地点における幅員、法尻（法面の境界線）の位置を示す。3 予測地点は、CA-1 拡幅部（N-1）、RN-18 とバイパスの交差点付近（N-2）、現在車両がほとんど通らない生活道路（N-3）、を選出した。なお、CA-1 拡幅部の予測地点は、CA-1 沿いの学校とほぼ同じ地点である。

表 8 予測地点における道路断面寸法

	測点	地盤からの高さ (m)	幅員(m)	法面
N-1	1+320	0.61	20	
N-2	13+880	5	20	1.8:1.0
N-3	16+520	20	20	

出典：JICA 調査団

各地点の縦断面図は以下の通りである。

予測点 N-1：平面構造

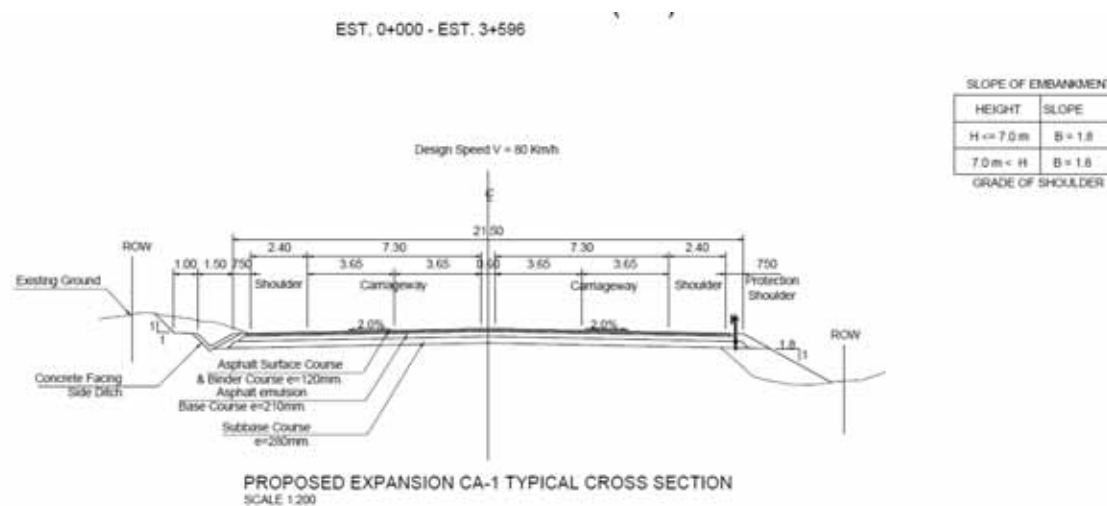
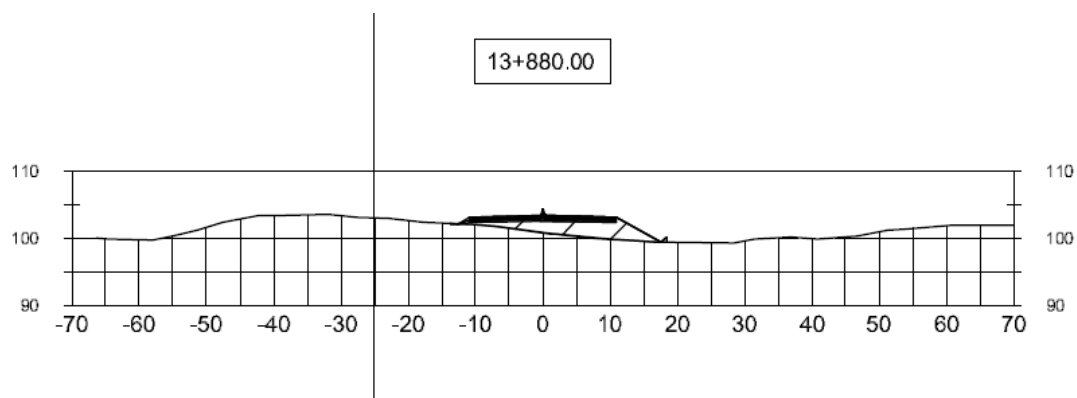


図 1 予測地点 N-1 の縦断面図

出典：JICA 調査団



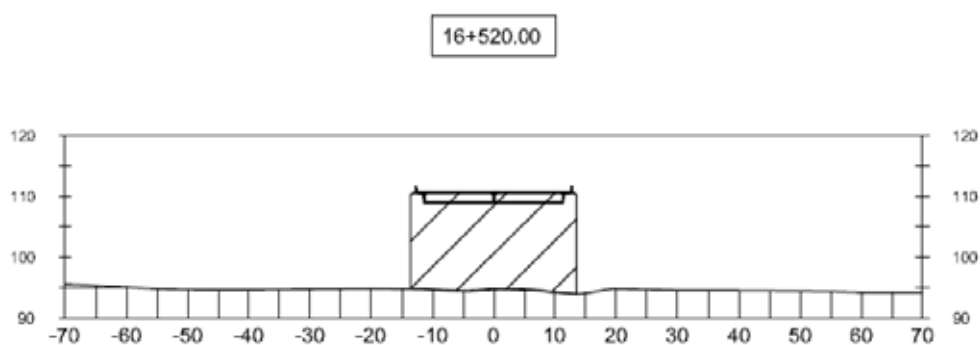
予測点 N-2 : 盛り土構造



出典 : JICA 調査団

図 2 予測地点 N-2 の縦断面図

予測点 N-3 : 高架構造



出典 : JICA 調査団

図 3 予測地点 N-3 の縦断面図

予測地点までの距離は道路法尻から 10m, 20m, 30m, 250m または 1,000m とし、その高さは地面から 1.2m とする。

表 9 に予測年（2035 年）における日交通量を示す。

表 9 2035 年の日交通量予測

		Daily traffic volume (vehicles/day)	Km/Hour
section 1	Type A	97,898	61.5
	Type B	15,063	61.6
	total	112,961	
section 2	Type A	8,239	80
	Type B	671	80
	total	8,910	

注) Type A : 小型車、Type B : 大型車

出典 : JICA 調査団

## 2.3 予測結果

表 10 予測地点 N-1 における騒音レベル予測結果

時間	LAeq ( 単位:dB(A) )			
	道路端	10m	20m	30m
6	75.7	73.3	71.7	70.6
7	75.5	73.0	71.5	70.3
8	75.6	73.2	71.6	70.5
9	75.7	73.3	71.7	70.6
10	75.6	73.1	71.6	70.5
11	75.7	73.2	71.7	70.5
12	76.2	73.8	72.2	71.1
13	75.8	73.3	71.8	70.6
14	75.8	73.3	71.8	70.7
15	76.1	73.7	72.2	71.0
16	76.6	74.2	72.6	71.5
17	76.5	74.1	72.5	71.4
18	75.8	73.3	71.8	70.6
19	72.9	70.5	68.9	67.8
20	71.3	68.8	67.3	66.2
21	69.3	66.8	65.3	64.2
22	68.4	65.9	64.4	63.2
23	65.3	62.9	61.3	60.2
24	64.4	61.9	60.4	59.2
1	64.3	61.9	60.3	59.2
2	63.9	61.5	59.9	58.8
3	65.7	63.3	61.7	60.6
4	69.7	67.3	65.7	64.6
5	73.9	71.5	70.0	68.8

出典 : JICA 調査団

表 11 予測地点 N-2 における騒音レベル予測結果

時間	LAeq (単位:dB(A))				
	盛土端	10m	20m	30m	250m
6	65.7	64.1	62.9	61.9	54.8
7	66.7	65.0	63.8	62.9	55.7
8	66.5	64.8	63.6	62.6	55.5
9	66.3	64.7	63.5	62.5	55.4
10	65.9	64.2	63.0	62.1	54.9
11	66.0	64.3	63.1	62.2	55.0
12	65.9	64.3	63.1	62.1	55.0
13	66.2	64.5	63.3	62.4	55.2
14	66.3	64.6	63.4	62.5	55.3
15	66.6	65.0	63.8	62.8	55.6
16	67.0	65.3	64.1	63.1	55.9
17	66.8	65.1	63.9	62.9	55.7
18	65.2	63.6	62.4	61.4	54.2
19	63.4	61.7	60.5	59.6	52.4
20	61.5	59.8	58.6	57.7	50.5
21	59.0	57.4	56.2	55.3	48.3
22	56.0	54.5	53.3	52.4	45.5
23	54.3	52.8	51.6	50.8	43.9
24	52.7	51.2	50.1	49.2	42.3
1	51.1	49.6	48.5	47.7	40.9
2	52.2	50.6	49.5	48.6	41.7
3	55.4	53.8	52.6	51.8	44.8
4	58.5	56.9	55.7	54.8	47.9
5	62.7	61.1	59.9	59.0	51.9

出典：JICA 調査団

表 12 予測地点 N-3 における騒音レベル予測結果

時間	LAeq (単位:dB(A))				
	高架端	10m	20m	30m	1,000m
6	65.1	63.9	62.9	62.0	49.0
7	66.0	64.9	63.8	62.9	49.9
8	65.8	64.7	63.6	62.7	49.7
9	65.7	64.5	63.5	62.6	49.6
10	65.3	64.1	63.1	62.2	49.2
11	65.3	64.2	63.1	62.2	49.2
12	65.3	64.1	63.1	62.2	49.2
13	65.6	64.4	63.4	62.5	49.4
14	65.7	64.5	63.5	62.5	49.5
15	66.0	64.9	63.8	62.9	49.9
16	66.3	65.2	64.1	63.2	50.2
17	66.1	65.0	63.9	63.0	50.0
18	64.6	63.5	62.4	61.5	48.5
19	62.8	61.6	60.6	59.7	46.6
20	60.8	59.7	58.6	57.7	44.7
21	58.3	57.2	56.1	55.2	42.5
22	55.3	54.2	53.1	52.2	39.7
23	53.5	52.4	51.4	50.5	38.1
24	52.0	50.8	49.8	48.9	36.5

1	50.3	49.2	48.1	47.3	35.1
2	51.4	50.3	49.2	48.4	35.9
3	54.6	53.5	52.4	51.6	39.0
4	57.7	56.6	55.5	54.6	42.1
5	62.0	60.9	59.8	58.9	46.1

出典：JICA 調査団

続いて、バックグラウンド値と予測値を合成して得られた結果を示す。バックグラウンド値は、EIA 再委託調査によって 2011 年 10 月に計測した数値を利用した。

$$L=10 \cdot \log_{10} 10^{L_i/10}$$

L: 合成騒音レベル(dB)

$L_i$ : 予測地点における音源からの騒音レベル

**表 17 予測地点 N-1, N-2, N-3 におけるバックグラウンド値**

	Day time	Night time
N-1 バックグラウンド値	76.4	72.0
N-2 バックグラウンド値	74.3	73.9
N-3 バックグラウンド値	38.8	37.6

昼間：6 時～22 時、夜間：22 時～6 時

出典：JICA 調査団

**表 17 予測地点 N-1, N-2, N-3 における騒音レベルの合成結果**

	Day time	Night time
N-1 合成値	79.1	75.7
N-2 合成値	74.9	74.3
N-3 合成値	65.5	62.7

昼間：6 時～22 時、夜間：22 時～6 時

出典：JICA 調査団

**表 18 騒音レベル（日本の基準：環境基準と要請限度）**

	Day time	Night time
環境基準（住宅その他）	65.0	60.0
環境基準（幹線道路沿い）	75.0	70.0
要請限度（住宅その他）	70.0	65.0
要請限度（幹線道路沿い）	75.0	70.0

注：上記の騒音基準、要請限度は、2 車線以上の道路に面する主に住居の用に供される地域の基準値。昼間：6 時～22 時、夜間：22 時～6 時。

出典：日本環境省

## 2.4 分析結果

予測点 N-1 は、既存道路 CA-1 に位置する。従って、バックグラウンド値の昼間・夜間の平均値が日本の環境基準（幹線道路沿い）及び要請制限（幹線道路沿い）の両方を超えている。予測値との合成値も、環境基準値、要請制限値を超えている。従って、騒音緩和策をとる必要があると言える。具体的には、遮音壁を設置することによって、通行車両が発生源となる騒音を拡散させることにより、学校や教会、家屋への影響を緩和する。遮音壁の設置が難しい場所については、環境緩衝帯を設置することを提案する。低木で葉の面積が大きい木を植樹することにより、より高い遮音効果を期待することができる。樹木の種類や設置位置等の詳細については、詳細設計時に策定することを提案する。

予測点 N-2 は、バックグラウンド値と予測値を比較してみると、ほとんど差が無いことが分かる。つまり、「バイパス建設による騒音レベルの悪化」は予測されないと分析することができる。しかしながら、急激な騒音増に備え、年に2回（雨期と乾期）モニタリングを実施することを公共事業省に提案する。

予測点 N-3 については、既存道路が現在あまり利用されていないことから、バックグラウンド値が低い。2035年の予測値も昼間 65.5、夜間 62.7 となっており、日本の環境基準（幹線道路沿い）を満たしているため、緩和策の計画は現段階では必要ないと言える。しかしながら、急激な騒音増に備え、年に2回（雨期と乾期）モニタリングを実施することを公共事業省に提案する。

# エルサルバドル国 幹線道路整備事業

## 環境社会配慮助言委員会ワーキンググループ補足資料（修正版）

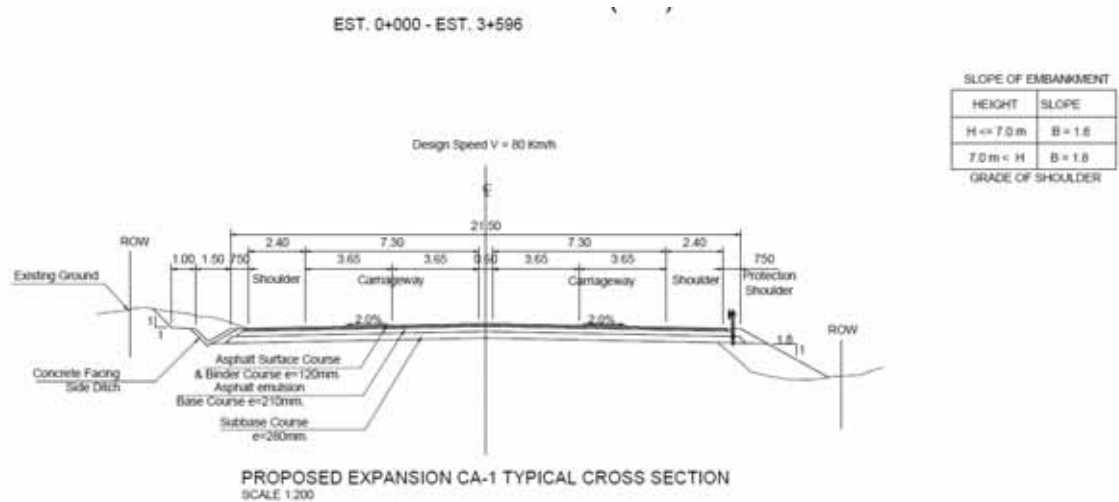
### 1. 供用時における大気への影響の予測

#### 1.1 走行する自動車の汚染物質排出量

道路の供用時において、大気汚染の原因となる汚染物質は主に、自動車のエンジンから発生する排気ガスと、自動車のタイヤと路面との摩擦から発生する浮遊粒子状物質である。

既存道路(CA-1)拡幅区間と、新規バイパス建設区間の各1か所の予測をここでは行う。

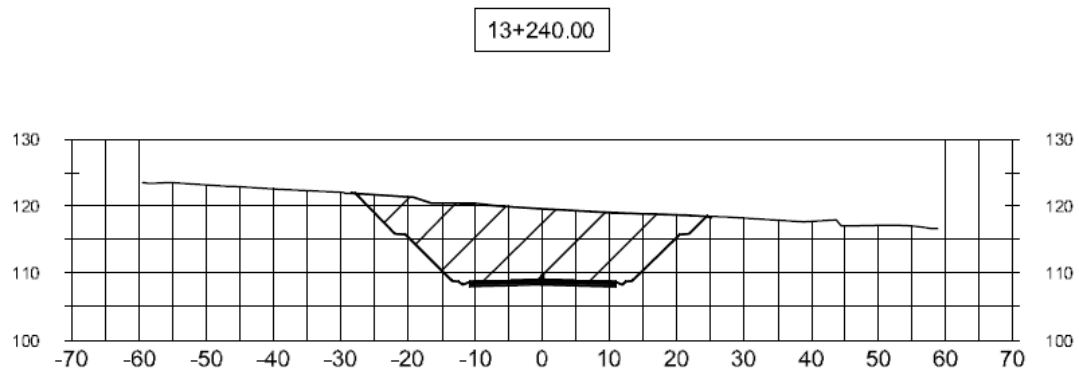
予測点 A-1 の道路構造は、平面構造、道路幅 20.00m、盛土高 0.61m である。



出典：JICA 調査団

図 1：予測点 A-1 道路横断面図

予測点 A-2 の道路構造は、切土、道路幅 20m, 法面 H1.0:V2.0, 切土高 12m である。



出典：JICA 調査団

図 2：予測点 A-2 道路横断面図

自動車のエンジンから発生する汚染物質（SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, TSP）の排出量は、次の計算式で予測する。

$$Q_t = V_w \times \frac{1}{3600} \times \frac{1}{1000} \times \sum_{i=1}^2 (N_{it} \times E_i)$$

$Q_t$  : 時間別平均排出量 (ml/m・s または mg/m・s)

$E_i$  : 車種別排出係数 (g/km・台)

$N_{it}$  : 車種別時間月交通量 (台/h)

$V_w$  : 換算係数 (ml/g または mg/g)

出典：「道路環境影響票の技術手法」国土交通省 国土技術政策総合研究所、平成 19 年

車種別排出係数  $E_i$  については、表 1 の車種別排出係数を利用する。

**表 1 予測に用いる車種別排出係数 (80km/h)**

(単位：g/km・台)

	小型車	大型車
NOx	0.068	1.39
SPM	0.004	0.056
CO	0.439	0.718
SO2	0.008	0.022

出典：『道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版 第 2 巻』財団法人 道路環境研究所、2007 年

予測年 2035 年の日交通量については、次の表 2、表 3 の通りである。

**表 2 日交通量 Section 1 (A-1)**

(単位：台/日)

時間	小型車	大型車
6	1,799	307
7	1,778	272
8	1,827	283
9	1,872	308
10	1,815	299
11	1,867	300
12	2,108	345
13	1,942	291
14	1,970	293
15	2,116	329
16	2,353	353
17	2,207	330
18	1,873	275
19	1,064	121
20	694	94
21	396	62
22	259	73
23	109	39
24	71	37
1	71	38
2	74	32
3	83	56
4	358	107
5	1,062	225

出典：JICA 調査団



表 3 日交通量 Section 3 (A-2)

(単位：台/日)

時間	小型車	大型車
6	442	137
7	542	133
8	541	137
9	523	138
10	484	129
11	488	126
12	486	133
13	519	130
14	534	123
15	575	131
16	611	124
17	582	118
18	399	92
19	267	65
20	170	49
21	100	47
22	52	31
23	32	25
24	21	18
1	17	16
2	22	15
3	44	27
4	88	52
5	217	104

出典：JICA 調査団

## 1.2 大気拡散予測モデル

各々の点煙源から排出される大気汚染物質の濃度は、ブルーム式（有風時）とパフ式（無風時）を用いて予測する。（参照：『道路環境影響評価の技術手法』（財）道路環境研究所、平成 19 年）

予測計算の入力データとする風向、風速等のプロジェクト地域の気象条件は、サンミゲルバイパス EIA 報告書(2011)に記載されている「エ」国気象統計庁が発表している数値を基に設定した。

## 1.3 予測結果

既存道路沿いの予測点 A-1 及び新規バイパス区間の予測点 A-2 における 2035 年の予測結果は、次の表のようになった。

なお、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質の環境基準はエルサルバドル国のものを、二酸化窒素、一酸化炭素については日本の環境基準を記載している。

表4 排出量の予測(2035年)予測点A-1 乾期(11月~4月)

風向:北、風速:0.8m(予測の高さ:1.5m)

	単位(1時間値の1日平均値)	道路端	10m	20m	30m	環境基準	
SO2	μg/m <sup>3</sup> (最大1時間値)	0.904 (1.670)	0.622	0.477	0.389	1時間値の1日平均値が365以下	El Salvador
NO2	ppm(最大1時間値)	0.00652 (0.01158)	0.00448	0.00343	0.00280	1時間値の1日平均値が0.04~0.06のゾーン又は以下	Japan
CO	ppm(1時間値の8時間平均値)	0.037 (0.061)	0.026	0.020	0.016	1時間値の1日平均値が10ppm以下、かつ1時間値の8時間平均値が20ppm以下	Japan
SPM	μg/m <sup>3</sup> (最大1時間値)	1.029 (1.838)	0.707	0.542	0.442	1時間値の1日平均値が260以下	El Salvador

出典:JICA調査団

表5 排出量の予測(2035年)予測点A-1 雨期(5月~10月)

風向:南、風速:0.6m(予測の高さ:1.5m)

	単位(1時間値の1日平均値)	道路端	10m	20m	30m	環境基準	
SO2	μg/m <sup>3</sup> (最大1時間値)	0.813 (1.501)	0.498	0.341	0.254	1時間値の1日平均値が365以下	El Salvador
NO2	ppm(最大1時間値)	0.00591 (0.01049)	0.00363	0.00248	0.00185	1時間値の1日平均値が0.04~0.06のゾーン又は以下	Japan
CO	ppm(1時間値の8時間平均値)	0.033 (0.055)	0.020	0.014	0.010	1時間値の1日平均値が10ppm以下、かつ1時間値の8時間平均値が20ppm以下	Japan
SPM	μg/m <sup>3</sup> (最)	0.931	0.571	0.391	0.291	1時間値の1	El

	大1時間値)	(1.663)				日平均値が 260以下	Salvador
--	--------	---------	--	--	--	----------------	----------

出典：JICA 調査団

表6 排出量の予測（2035年）予測点A-2 乾期（11月～4月）

風向：北、風速：1.1m（予測の高さ：1.5m）

	単位（1時間値の1日平均値）	道路端	10m	20m	30m	環境基準	
SO2	μg/m <sup>3</sup> （最大1時間値）	0.205 (0.347)	0.156	0.127	0.108	1時間値の1日平均値が365以下	El Salvador
NO2	ppm（最大1時間値）	0.00185 (0.00292)	0.00141	0.00144	0.00097	1時間値の1日平均値が0.04～0.06のゾーン又は以下	Japan
CO	ppm（1時間値の8時間平均値）	0.008 (0.013)	0.006	0.005	0.004	1時間値の1日平均値が10ppm以下、かつ1時間値の8時間平均値が20ppm以下	Japan
SPM	μg/m <sup>3</sup> （最大1時間値）	0.282 (0.448)	0.215	0.175	0.148	1時間値の1日平均値が260以下	El Salvador

出典：JICA 調査団

表7 排出量の予測（2035年）予測点A-2 雨期（5月～10月）

風向：南、風速：0.9m（予測の高さ：1.5m）

	単位（1時間値の1日平均値）	道路端	10m	20m	30m	環境基準	
SO2	μg/m <sup>3</sup> （最大1時間値）	0.159 (0.259)	0.109	0.081	0.064	1時間値の1日平均値が365以下	El Salvador
NO2	ppm（最大1時間値）	0.00145 (0.00229)	0.00099	0.00074	0.00058	1時間値の1日平均値が0.04～0.06のゾーン又は以下	Japan
CO	ppm（1時間値の8時間平均）	0.006 (0.010)	0.004	0.003	0.002	1時間値の1日平均値が10ppm以下、かつ	Japan

	値)					1 時間値の 8 時間平均 値が 20ppm 以下	
SPM	μg/m <sup>3</sup> (最大 1 時間値)	0.221 (0.351)	0.151	0.113	0.089	1 時間値の 1 日平均値 が 260 以下	El Salvador

出典：JICA 調査団

## 1.4 分析結果

予測値は、予測点 A-1 及び A-2 において、「エ」国の環境基準および日本の環境基準を大きく下回っていることがわかる。従って、現時点では供用後に環境管理計画を策定する必要は見いだせない。

## 2 供用時の騒音予測

### 2.1 予測モデル

供用時の道路交通騒音の予測方法については、平成 19 年（2007）に日本音響学会が提案した ASJ RTN-Model 2003”を用いて等価騒音レベル(LAeq)を計算する。

$$LAeq = 10 \log_{10} \left( \sum_{i=1}^{Lai/10} t * N / t \right)$$

ここで

$$L_{Ai} = L_w - 8 - 20 \log_{10}(r) + L_d + L_g + L_m$$

$L_{Ai}$  :  $i$  番目の音源位置から予測点に伝搬する騒音の A 特性音圧レベル [ dB ]

$L_w$  :  $i$  番目の音源点の A 特性音圧の時間積分値（単発騒音暴露レベル、dB）

$r$  :  $i$  番目の音源点から予測地点までの直達距離 [ m ]

$L_d$  : 回折に伴う減衰に関する補正量 [ dB ]

$L_g$  : 地表面効果による減衰に関する補正量 [ dB ]

$L_m$  : 気象条件による減衰に関する補正量 [ dB ]

$N$  : 2035 年 予測 交通量 [ 台 / 時 ]

$t$  : 音源点の間隔

$D/V$  [s] :  $D$  の通過に要する時間

$D$  : 離散音源点の間隔 [ m ]

$V$  : 走行速度 [ m / s ]

A 特性パワーレベルは、道路の定常走行部を対象として次の式で計算する。

$$LW = r_1 + r_2 * \log_{10} (V)$$

ここで、

$V$  : 自動車の走行時速 [ km / h ]

$r_1$ 、 $r_2$  : 相関係数

$LW$  (大型車) = 53.2 + 30  $\log_{10} (v)$  ..... (  $v = 40 \sim 140$  km/h の場合 )

$LW$  (小型車) = 46.7 + 30  $\log_{10} (v)$  ..... (  $v = 40 \sim 140$  km/h の場合 )

## 2.2 入力データ

表 8 に、事業の道路の 3 予測地点における幅員、法尻（法面の境界線）の位置を示す。3 予測地点は、CA-1 拡幅部（N-1）、RN-18 とバイパスの交差点付近（N-2）、現在車両がほとんど通らない生活道路（N-3）、を選出した。なお、CA-1 拡幅部の予測地点は、CA-1 沿いの学校とほぼ同じ地点である。

表 8 予測地点における道路断面寸法

	測点	地盤からの高さ (m)	幅員(m)	法面
N-1	1+320	0.61	20	
N-2	13+880	5	20	1.8:1.0
N-3	16+520	20	20	

出典：JICA 調査団

各地点の縦断面図は以下の通りである。

予測点 N-1：平面構造

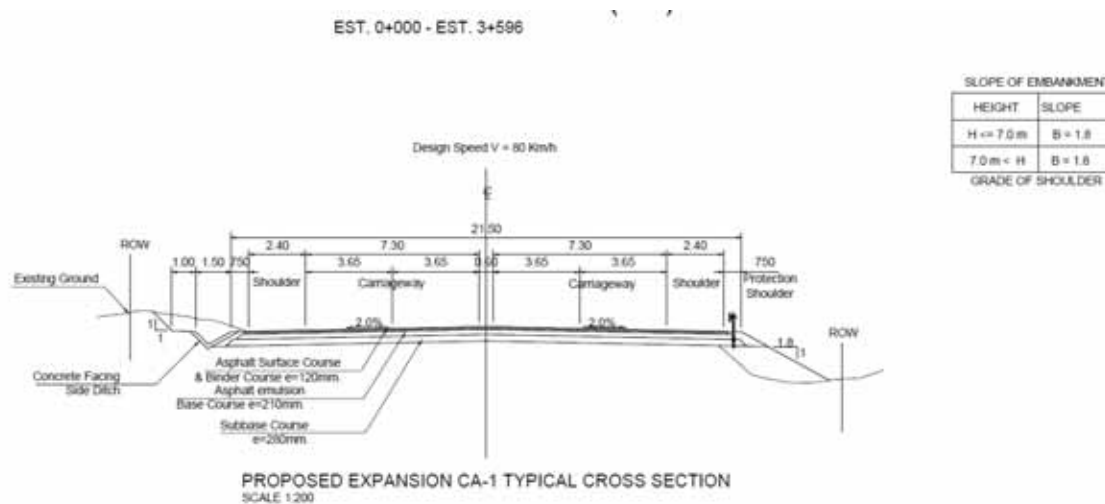
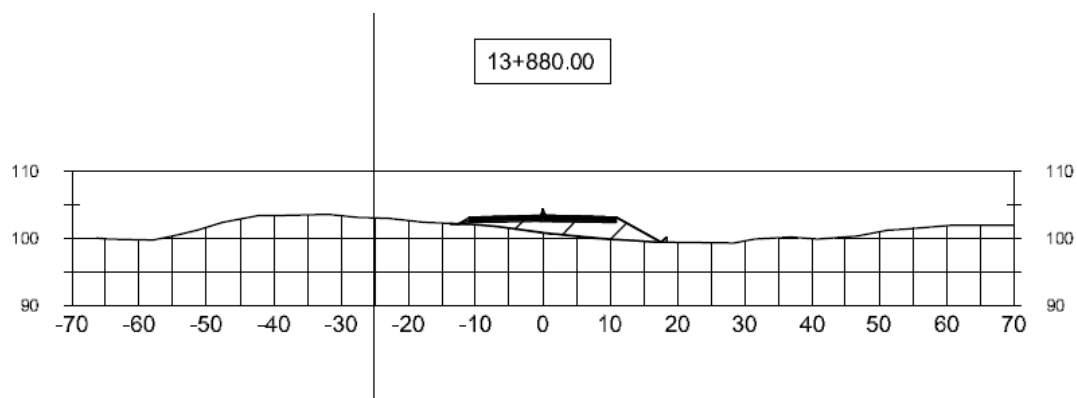


図 1 予測地点 N-1 の縦断面図

出典：JICA 調査団

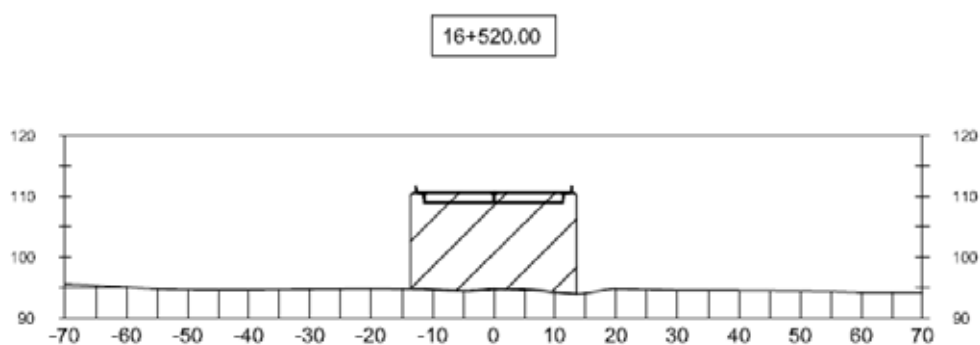
予測点 N-2 : 盛り土構造



出典 : JICA 調査団

図2 予測地点 N-2 の縦断図

予測点 N-3 : 高架構造



出典 : JICA 調査団

図3 予測地点 N-3 の縦断図

予測地点までの距離は道路法尻から 10m, 20m, 30m, 250m または 1,000m とし、その高さは地面から 1.2m とする。

表 9 に予測年（2035 年）における日交通量を示す。

表 9 2035 年の日交通量予測

		Daily traffic volume (vehicles/day)	Km/Hour
section 1	Type A	97,898	61.5
	Type B	15,063	61.6
	total	112,961	
section 2	Type A	8,239	80
	Type B	671	80
	total	8,910	

注) Type A : 小型車、Type B : 大型車

出典 : JICA 調査団

## 2.3 予測結果

表 10 予測地点 N-1 における騒音レベル予測結果

時間	LAeq ( 単位:dB(A) )			
	道路端	10m	20m	30m
6	75.7	73.3	71.7	70.6
7	75.5	73.0	71.5	70.3
8	75.6	73.2	71.6	70.5
9	75.7	73.3	71.7	70.6
10	75.6	73.1	71.6	70.5
11	75.7	73.2	71.7	70.5
12	76.2	73.8	72.2	71.1
13	75.8	73.3	71.8	70.6
14	75.8	73.3	71.8	70.7
15	76.1	73.7	72.2	71.0
16	76.6	74.2	72.6	71.5
17	76.5	74.1	72.5	71.4
18	75.8	73.3	71.8	70.6
19	72.9	70.5	68.9	67.8
20	71.3	68.8	67.3	66.2
21	69.3	66.8	65.3	64.2
22	68.4	65.9	64.4	63.2
23	65.3	62.9	61.3	60.2
24	64.4	61.9	60.4	59.2
1	64.3	61.9	60.3	59.2
2	63.9	61.5	59.9	58.8
3	65.7	63.3	61.7	60.6
4	69.7	67.3	65.7	64.6
5	73.9	71.5	70.0	68.8

出典 : JICA 調査団



表 11 予測地点 N-2 における騒音レベル予測結果

時間	LAeq (単位:dB(A))				
	盛土端	10m	20m	30m	250m
6	65.7	64.1	62.9	61.9	54.8
7	66.7	65.0	63.8	62.9	55.7
8	66.5	64.8	63.6	62.6	55.5
9	66.3	64.7	63.5	62.5	55.4
10	65.9	64.2	63.0	62.1	54.9
11	66.0	64.3	63.1	62.2	55.0
12	65.9	64.3	63.1	62.1	55.0
13	66.2	64.5	63.3	62.4	55.2
14	66.3	64.6	63.4	62.5	55.3
15	66.6	65.0	63.8	62.8	55.6
16	67.0	65.3	64.1	63.1	55.9
17	66.8	65.1	63.9	62.9	55.7
18	65.2	63.6	62.4	61.4	54.2
19	63.4	61.7	60.5	59.6	52.4
20	61.5	59.8	58.6	57.7	50.5
21	59.0	57.4	56.2	55.3	48.3
22	56.0	54.5	53.3	52.4	45.5
23	54.3	52.8	51.6	50.8	43.9
24	52.7	51.2	50.1	49.2	42.3
1	51.1	49.6	48.5	47.7	40.9
2	52.2	50.6	49.5	48.6	41.7
3	55.4	53.8	52.6	51.8	44.8
4	58.5	56.9	55.7	54.8	47.9
5	62.7	61.1	59.9	59.0	51.9

出典：JICA 調査団

表 12 予測地点 N-3 における騒音レベル予測結果

時間	LAeq (単位:dB(A))				
	高架端	10m	20m	30m	1,000m
6	65.1	63.9	62.9	62.0	49.0
7	66.0	64.9	63.8	62.9	49.9
8	65.8	64.7	63.6	62.7	49.7
9	65.7	64.5	63.5	62.6	49.6
10	65.3	64.1	63.1	62.2	49.2
11	65.3	64.2	63.1	62.2	49.2
12	65.3	64.1	63.1	62.2	49.2
13	65.6	64.4	63.4	62.5	49.4
14	65.7	64.5	63.5	62.5	49.5
15	66.0	64.9	63.8	62.9	49.9
16	66.3	65.2	64.1	63.2	50.2
17	66.1	65.0	63.9	63.0	50.0
18	64.6	63.5	62.4	61.5	48.5
19	62.8	61.6	60.6	59.7	46.6
20	60.8	59.7	58.6	57.7	44.7
21	58.3	57.2	56.1	55.2	42.5
22	55.3	54.2	53.1	52.2	39.7
23	53.5	52.4	51.4	50.5	38.1
24	52.0	50.8	49.8	48.9	36.5

1	50.3	49.2	48.1	47.3	35.1
2	51.4	50.3	49.2	48.4	35.9
3	54.6	53.5	52.4	51.6	39.0
4	57.7	56.6	55.5	54.6	42.1
5	62.0	60.9	59.8	58.9	46.1

出典：JICA 調査団

続いて、バックグラウンド値と予測値を合成して得られた結果を示す。バックグラウンド値は、EIA 再委託調査によって 2011 年 10 月に計測した数値を利用した。

$$L=10 \cdot \log_{10} 10^{L_i/10}$$

L: 合成騒音レベル(dB)

$L_i$ : 予測地点における音源からの騒音レベル

**表 17 予測地点 N-1, N-2, N-3 におけるバックグラウンド値**

	Day time	Night time
N-1 バックグラウンド値	76.4	72.0
N-2 バックグラウンド値	74.3	73.9
N-3 バックグラウンド値	38.8	37.6

昼間：6 時～22 時、夜間：22 時～6 時

出典：JICA 調査団

**表 17 予測地点 N-1, N-2, N-3 における騒音レベルの合成結果**

	Day time	Night time
N-1 合成値	79.1	75.7
N-2 合成値	74.9	74.3
N-3 合成値	65.5	62.7

昼間：6 時～22 時、夜間：22 時～6 時

出典：JICA 調査団

**表 18 騒音レベル（日本の基準：環境基準と要請限度）**

	Day time	Night time
環境基準（住宅その他）	65.0	60.0
環境基準（幹線道路沿い）	75.0	70.0
要請限度（住宅その他）	70.0	65.0
要請限度（幹線道路沿い）	75.0	70.0

注：上記の騒音基準、要請限度は、2 車線以上の道路に面する主に住居の用に供される地域の基準値。昼間：6 時～22 時、夜間：22 時～6 時。

出典：日本環境省

## 2.4 分析結果

予測点 N-1 は、既存道路 CA-1 に位置する。従って、バックグラウンド値の昼間・夜間の平均値が日本の環境基準（幹線道路沿い）及び要請制限（幹線道路沿い）の両方を超えている。予測値との合成値も、環境基準値、要請制限値を超えている。従って、騒音緩和策をとる必要があると言える。具体的には、遮音壁を設置することによって、通行車両が発生源となる騒音を拡散させることにより、学校や教会、家屋への影響を緩和する。遮音壁の設置が難しい場所については、環境緩衝帯を設置することを提案する。低木で葉の面積が大きい木を植樹することにより、より高い遮音効果を期待することができる。樹木の種類や設置位置等の詳細については、詳細設計時に策定することを提案する。

予測点 N-2 は、バックグラウンド値と予測値を比較してみると、ほとんど差が無いことが分かる。つまり、「バイパス建設による騒音レベルの悪化」は予測されないと分析することができる。しかしながら、急激な騒音増に備え、年に2回（雨期と乾期）モニタリングを実施することを公共事業省に提案する。

予測点 N-3 については、既存道路が現在あまり利用されていないことから、バックグラウンド値が低い。2035年の予測値も昼間 65.5、夜間 62.7 となっており、日本の環境基準（幹線道路沿い）を満たしているため、緩和策の計画は現段階では必要ないと言える。しかしながら、急激な騒音増に備え、年に2回（雨期と乾期）モニタリングを実施することを公共事業省に提案する。