

付属資料－２７ 中国側環境影響評価のレビュー及び補足環境影響評価

中国側環境影響評価のレビュー

中国側の環境影響評価は現況評価が主たるものである。以下にその概要を記す。

(1) 社会環境

1) 住民移転及び住居移転

廈門市は6つの区及び1県よりなる。総面積は1,516 km²で、1992年末の総人口は115.36万人、人口密度は761人/km²となっている。鼓浪嶼を含む廈門本島の面積は129.92 km²、1992年末の本島人口は40.3万人、人口密度は3,103人/km²である。

一方、海滄地区の面積は84 km²で、現在の人口は約4.5万人である。廈門市西通道建設によって影響を受ける区域は、東側の仙岳山から西に向かって濠頭区民会、港灣局を経て、西側の水頭、東坑、石頭地区までである。それぞれの人口分布状況を表-1に示した。

表-1 廈門市西通道建設区域における人口分布状況

影響をうける地区	人口(人)	世帯数(世帯)	行政機関数	就業人口(人)
濠頭	616	178	15	900
水頭	445	100		
東坑	448	100		
石頭	1,600	約400		
計	3,109	778	15	900

2) 社会経済

廈門市は、中国東南沿岸にあたる海港観光都市で、昔から対外交通と貿易の重要拠点である。八十年代から経済特別区に指定された後、社会、都市建設及び経済は、急速に発展している。工業は、軽工業が主で、電子、食品、紡績、化工、機械、建材など6部門で工業総生産高の82%を占めている。1990年の社会総生産(GNP)は112.63億元となり、その中でも工業総生産が85.2億元に達している。また、都市建設、基礎施設建設及び港灣、飛行場、道路など交通施設も大きく発展している。

交通面では、1991年に廈門大橋が完成し、1992年には島内道路も整備さ

れ、ある程度、市内の交通混雑が緩和されるようになった。しかし、海滄地区の新たな発展のために、第二道路として、廈門市西通道の建設は必要不可欠である。

西通道建設の工事過程で影響を受ける東岸の濠頭地区の大部分の住民の収入は、数年前の都市建設に伴い土地を徴用された後、家賃に依存している。また、西岸の水頭、東坑、石頭地区の住民の収入は、農業と海水養殖業に依存している。

3) 土地収用

廈門市西通道建設によって収用される土地推計量を、表-2に示した。

表-2 土地収用の推計

項目	面積(1畝=1/15ha)
サトウキビ畑	25畝
棚田	135畝
モクマオウ林	10畝
山林地	90畝
荒れ地	84.3畝
養殖池	18.2畝
浜地	—
ダム	—
マングローブ林地	32.2畝
池	60畝
草地	4.2畝
レンガ造りの家	2,528 m ²
コンクリート造りの家	5,720 m ²
バラック	926 m ²
工場	14,080 m ²
埠頭	23,000 m ²

4) 補償について

補償については以下の金額が標準として定められている。

a) 養殖漁業に対する賠償

・海面養殖業

カキ・イガイなど1畝当たり8,000元とする。

・網箱生け簀養殖業

1網箱生け簀の収用費は高額なので、収用賠償方式とせず、移動賠償方式とする。網箱生け簀の移動費に対する賠償は、1箱当たり1,000元とする。

b) 土地収用の賠償費

・工場への賠償

建物に係るもの

コンクリート構造：賠償費1㎡当たり850元、総合建設費1㎡当たり
1,600元

レンガ構造：賠償費1㎡当たり650元、総合建設費1㎡当たり
1,250元

機械等の設備に係るもの

運送費を含め、機械などの取り付けに関わる費用、試運転調整費、損失費、
廃棄処分費など。

操業停止に関わる給料、報奨金、利益損失などに係るもの

定員人数により計算する。

建物の付設設備に係るもの

工場を囲む塀、緑化、下水道、工場内道路など。

工場の未利用土地に係るもの

1㎡当たり90元、その他電気、水道道路などの整備費1㎡当たり60
元、合計1㎡当たり150元。

・住宅への賠償

取り壊し費用に係るもの

コンクリート構造：1㎡当たり850元

レンガ造り：1㎡当たり650元

建設費に係るもの

1㎡当たり2,500元(建設費及び整備費等を含む)

・養殖業への賠償

廈門市土地局を仲裁機関として、市政府が土地収用費規定やその他の規定に
基づいて処理する。

(2) 自然環境

1) 気象環境

廈門市は中国東南部に位置し、亜熱帯海洋性気候となっている。廈門気象台の1
952年から1980年の間の観測資料による、主な気象条件は、以下のとおりであ
る。

・気温

年平均気温は20.9℃、年平均最高気温は24.8℃、最高気温は38.5℃
(1979年8月15日)、最低気温は2.0℃(1957年2月12日)である。

・降水量

年平均降水量は1,143.5mm、年最大降水量は1,771.8mm、月平
均最大降水量は207.1mm(6月)、月平均最小降水量は26.1mm(12月)
である。

・風向・風速

年平均風速は3.4 m/s、年間主要風向はNE、夏季の主要風向はSE、冬季の主要風向はNEとなり、多年平均6級以上の強風日数は30.2日である。

・霧

廈門市でよく霧が発生する時期は1～6月で、特に、3～4月にかけては頻繁に発生する。年平均霧日数は28日間で、年間最多日数は61日(1982年)である。

・湿度

年平均相対湿度は77%で、3～9月にかけては81.2%、10月から翌年の2月にかけては71.8%である。

・気象災害

廈門市における気象災害は、豪雨、落雷、雹、寒流、濃霧、強風、台風などがある。このうち、寒流と強風は冬季によく発生するが、他の気象災害は春と夏に発生し、特に、3～6月に最も頻繁である。

2) 海域環境

・地形

廈門市西通道の計画路線は、東渡港一期工程産業区の上空を通過し、廈門西港海域の最も狭い幅約1,100mの海域をとおり、予定海域には、象嶼、狗睡嶼、虎島、牛糞礁及び火燒嶼などの島や岩礁がある。なかでも、火燒嶼は最も大きく、東渡埠頭と水頭の上に位置し、西港を東航路と西航路に分けている。

東航路は、主航路となり、海面の幅約600m、最深部が39m以上あり、万吨クラスの船舶がここを通過している。また、西航路は、幅約250mで、最大水深20m程度である。この航路は、西岸側の海岸が曲がりくねっており、池や塩田や砂浜、岩礁が多い。

・海域水文

潮汐

廈門港の潮汐は正規な半日潮に属し、周期は24時間50分、潮が満ちるのは6.3時間、引くのは6時間それぞれかかる。最高潮位は7.78m、最低潮位は-0.06m、平均高潮位は5.68m、平均低潮位は1.69m、平均海面は3.57m、最大潮位差は6.92m、最小潮位差は3.96mである。

② 潮流

廈門海域の潮流は、非正規な半日潮の浅海海流である。流速の垂直分布は、概ね海水面下5m層が最大で、表層では5m層よりやや遅く、5m層以深では徐々に遅くなっている。

主航路における大潮の平均最大流速は0.6～0.9 m/s程度で、東渡主航路海域では最大1.52 m/sに達する。

西通道建設予定地付近の主航路の最大流速は、上げ潮時より下げ潮時に大きく、航路は安定している。

・海域生態

養殖

廈門西海域は、廈門本島及び周辺地区の海水養殖池が集中する場所である。この海域で海水養殖を行っているのは、集美区と杏林区に属する十数個の村落で、海水養殖総面積は、約1.4 km²である。

特に、大士島から火燒島までの西海域では、生け簀を利用した、マダイ、スズキ、キジバタなど高級魚が養殖されている。

現地での簡易調査では、大士島～火燒島～水頭地区の間に、約60個近くの魚排(魚を養殖する筏)と2,000個以上の網箱生け簀が確認された。一箱の売上高は、10,000元程度である。

また、水頭地区の浜辺には、ハマグリ、ナマコなどが養殖されている。養殖面積は約500畝になり、1畝当たりの売上高は、約1,000元である。この養殖業は、水頭地区などいくつかの村落では主要な経済収入となっている。

このような、火燒島西側海域の網箱生け簀養殖は、西通道建設計画により多大な影響をうける。

海洋貴重・希少動物

廈門海域には、マイルカが頻繁にみられる。また、マイルカが確認されることから、サメがいないものと信じられており、このために、廈門周辺の海水浴場ではサメの防止膜を設置していない。地域住民は、マイルカを、鎮港魚(港を安全にする魚)と呼んでいる。

廈門港海域には、ヨウスコウカワイルカ(*Sousa chinensis*)、スナメリ(*Neomeris phocaenoides*)、カブトガニ(*Thachypleus tridentatus*)、シャミセンガイ(*Lingula anatina*)、ナメクジウオ(*Branchiostoma belcheng*)などの貴重な海生生物が生息する。このうち、ナメクジウオは廈門東部海域に分布しているが、西通道建設予定地の周辺では発見されていない。

潮間帯の生態

通道建設計画路線の潮間帯域は、東岸が主に人口堤岸、火燒島東部が砂浜、火燒島西部が砂泥質浜である。

また、西側の水頭地区の東南側潮間帯はマングローブ林がみられ、およそ千畝近くの範囲にマングローブ林が生い茂っている。この地区のマングローブ林は、廈門市では最もよく保存されたものであり、面積も最大級である。林内には、枝上に多量のフジツボ類やフナクイムシなどの生物が付着し、底にはカニなどの底生生物が生息している。

西通道建設では、この区域のマングローブ林の破壊を最小限に止め、生態環境への影響を低減することが望ましい。

3) 陸域環境

・地形・地質

地質

西通道建設予定地の地質構造は複雑である。廈門市の位置する福建省東部沿岸地帯は、中生代の燕山期の火山運動に強く影響を受け、断層構造が多く、大規模な火山活動によりマグマが何回も侵入している。予定地内は、大規模な断層のある可能性は低い。長楽-詔安断層帯内に位置し、小断層が虎島、火烧島、廈門西岸(N E - N N E)と牛頭山一帯(N N W)に分布している。

岩層

西通道予定地内の岩層分布は複雑で、主要なものはジュラ紀の火山岩、三疊紀の砂岩及び燕山期の花崗岩などである。

地震

廈門地方の地震は基本強度が7度である。予定地沿線地域における抗震類別は概ねI~II類である。したがって、予定地沿線の土層は堅く、傾斜地も安定している。

・陸域及び島の陸地生態

計画区域には、地質、地形、土壌分類の違いにより、様々な植物群落が分布している。したがって、複雑な生態系が構成されている。

東岸

計画路線の東岸の牛頭山、狐尾山、仙岳山一帯は、頂上付近に幼齡のアカマツ材(アカマツの仲間、以下同様。)が生育し、林内にはクロマツ、スラッシュマツが混生している。アカマツ林帯より下部にはヤンバルゴマやテンニンカを主体とした灌木林帯がみられ、さらに低い所では、草本群落となっている。なお、計画路線一帯は、本来、植生被覆率の高い地域であったが、近年の土砂採取によって、牛頭山及び仙岳路沿線一帯の植生はほとんど伐開されている。

火烧嶼

火烧嶼は、森林被覆率が高い。主なものは幼齡のアカマツで海岸防護林をなし、森林被覆率は53%程度、植生被覆率90%以上となっている。

西側

計画路線の西側は、亜熱帯常緑針広葉混合林である。太平山には、アカマツとクイワンソウシジュの二次林が主に分布している。また、南西部の標高20m以下の傾斜地はほとんど畑地で、主にジャガイモや野菜、バナナなどが栽培されている。海岸近くの平地は小規模な水田、エビ養殖場、池などがある。

陸域生態環境のうち、西通道建設に伴って影響を及ぼされるものは、アカマツ林帯が主なものである。アカマツは、成長能力が弱いため、一部破壊された場合には、回復するのはかなり難しい。したがって、伐採に伴って逆行変遷が起こり、一帯は灌木や草本群落となり、最悪の場合には荒地になる可能性がある。また、この結果、土砂流出問題も起こりかねず、西通道建設時にはアカマツ林の保護を重視すべきである。

また、火焼嶼は廈門港内における重要な環境地の一つなので、橋脚建設地を除いた地域の植生は全て保護されるべきである。

・生活、古地質遺産及び観光資源

廈門市は、風光明媚な海港景観を有する観光都市である。また、亜熱帯性の海洋性島嶼都市であり、温暖である。また、樹木の生い茂った山や、青い海にかこまれている。このような美しい自然景観や豊富な文化遺産を有することから、毎年、多数の観光客が国内外から訪れている。有名な鼓浪嶼、南普陀寺、万石山植物園などは、いずれも国家級の名勝地である。また、鷓島から西港湾口の鼓浪嶼、火焼嶼、宝珠島を經由し、集美学園までの間は、海上観光路線を形成している。建設計画に伴って橋脚が構築される予定の火焼嶼は、廈門市の重要な観光資源の一端を担っている。特に、樹木による自然景観や浸食に伴う地質景観が特筆される。また、島の東側海岸には4,000年前から形成された古いマングローブ林の遺跡もある。このような特徴から、火焼嶼は「海上地質公園」、「海中画山」などと呼ばれ、学術的、教育的価値の高い自然景観となっている。したがって、火焼嶼の地質現象及び景観特性は保護に値するものであるとともに、開発・利用される必要もある。

(3) 公害関係

1) 大気質、騒音の測定地点

大気質、騒音の測定地点を図-1に示した。測定地点は以下の5地点である。

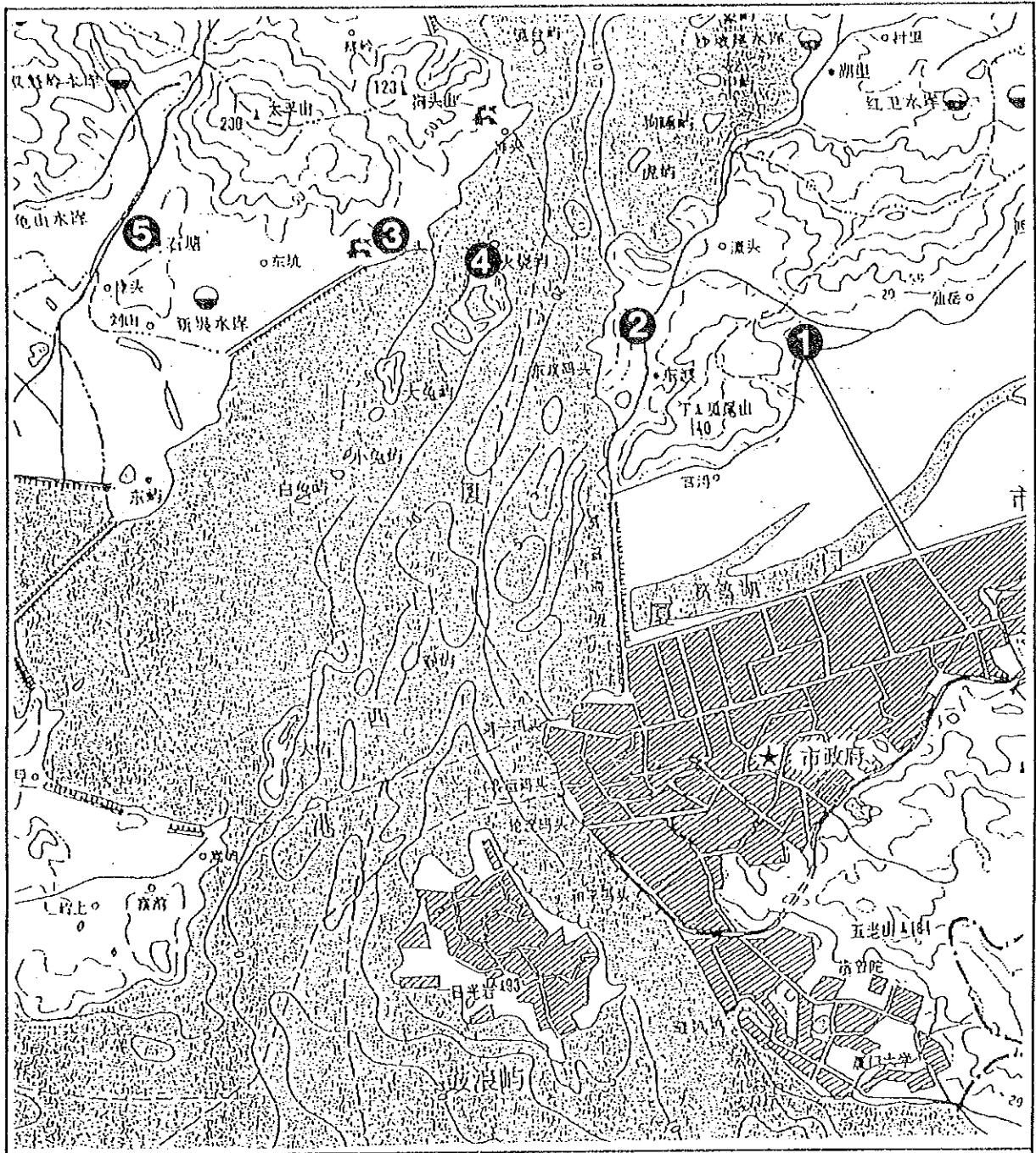
- a. 仙岳路感光工場
- b. 東渡廈門港務局
- c. 海滄水頭地区
- d. 火焼嶼
- e. 海滄石頭地区

2) 調査時期

1994年3月中旬

3) サンプル採取及び分析方法

サンプルの採取及び分析方法などを、表-3に示した。



— 凡例 —

● : 大気質・騒音の調査地点
 白抜き数字は、右表の番号に対応する。

番号	調査地点名
1	仙岳路感光工場
2	東渡厦門港務局
3	海滄水頭地区
4	火燒島
5	海滄石頭地区

図-1 大気質・騒音の測定地点

表-3 サンプル採取及び分析方法

類別	項目	サンプル採取		サンプル分析	
		諸元	器具類型	方法	定量限界
大気質	二酸化硫黄	3時間毎30分採取、8サンプル/日	DK-12E ガス採取装置	分光光度法	0.020mg/m ³
	窒素酸化物	連続5日間		ナフエフロンツ 7分分光光度法	0.020mg/m ³
	浮遊粒子状物質	最低6時間 毎日1回5日間	KC-120 Eガス採取ポンプ	重量法	天秤感度 0.1mg
	鉛			原子吸光法	0.0005mg/m ³
	二酸化炭素	毎日午前午後 各1サンプル	ガス採取袋	赤外線分析器	0.38mg/m ³
騒音	昼夜騒音	1時間毎の等価騒音	HS6220 HS4782	統計L _d 及びL _n	

4) 観測結果

大気観測結果は表-4～-9に、騒音測定結果は表-10に示した。

・二酸化硫黄

各測点における日最大値及び日平均値は、いずれも「GB3095-82(大気環境質量基準)」で規定された二級基準値を達成している。

表-4 二酸化硫黄の観測結果

番号	観測点	サンプル数	濃度範囲(mg/m ³)	総平均値(mg/m ³)
1	感光工場	40	ND~0.346	0.052
2	港務局	40	ND~0.333	0.062
3	火焼島	40	ND~0.183	0.054
4	水頭地区	40	ND~0.088	0.016
5	石頭地区	40	ND~0.075	0.017

・窒素酸化物

港務局測点における日最大値は、観測された40個のうち、15%が国家二級基準を上回っていた。また、最大値は二級基準値の1.85倍程度であった。なお、日平均値は基準以内であった。

他の測点の日最大値及び日平均値は、いずれも国家二級基準を達成していた。

表-5 窒素酸化物の観測結果

番号	観測点	サンプル数	濃度範囲(mg/m ³)	総平均値(mg/m ³)
1	感光工場	40	ND~0.105	0.019
2	港務局	40	ND~0.278	0.063
3	火焼島	40	ND~0.081	0.016
4	水頭地区	40	ND~0.057	0.010
5	石頭地区	40	ND~0.047	0.017

・浮遊粒子状物質

各測点の日最高値は全て二級基準を達成していたが、港務局測点の日平均値は基準値を上回り、基準値の約1.4倍程度であった。その他の測点の日平均値は全て基準値を満足していた。

表-6 浮遊粒子状物質の観測結果

番号	観測点	サンプル数	濃度範囲(mg/m ³)	総平均値(mg/m ³)
1	感光工場	5	0.023~0.372	0.286
2	港務局	5	0.326~0.502	0.413
3	火焼島	5	0.056~0.278	0.158
4	水頭地区	5	0.077~0.233	0.134
5	石頭地区	5	0.023~0.151	0.099

・一酸化炭素

各測点における測定値及び日平均値は、全て二級基準値より低い値であった。

表-7 一酸化炭素の観測結果

番号	観測点	サンプル数	濃度範囲(mg/m ³)	総平均値(mg/m ³)
1	感光工場	10	0.38~1.12	0.76
2	港務局	10	0.75~1.50	1.10
3	火焼島	10	0.38~1.50	0.62
4	水頭地区	10	0.38~1.12	0.58
5	石頭地区	10	0.38~1.50	0.66

・鉛

各測点における平均値は、「GB7355-877(大気中鉛及び無機化合物衛生基準)」に定める住宅区最大許容限度値を達成している。

表-8 一酸化炭素の観測結果

番号	観測点	サンプル数	濃度範囲(mg/m ³)	総平均値(mg/m ³)
1	感光工場	5	0.0579~0.153	0.113
2	港務局	7	0.170 ~0.269	0.220
3	火焼島	5	0.0122~0.348	0.137
4	水頭地区	5	0.0107~0.0838	0.054
5	石頭地区	5	0.0633~0.148	0.101

・炭化水素(石油類)

単価水素濃度については表-9に示すとおりである。

表-9 炭化水素(石油類)の観測結果

番号	観測点	サンプル数	濃度範囲(mg/m ³)	総平均値(mg/m ³)
1	感光工場	10	0.032~0.112	0.073
2	港務局	10	ND~0.103	0.052
3	火焼島	10	ND~0.031	0.014
4	水頭地区	10	ND~0.061	0.021
5	石頭地区	10	ND~0.062	0.025

・昼夜騒音

港務局測線の昼間騒音(Ld)は、「GB3096-93(都市区域環境における騒音基準)」による2類混合区基準を1.4dB(A)上回り、夜間騒音(Ln)は同基準を6.1dB(A)上回っていた。なお、昼間騒音は3類基準より低かったが、夜間騒音は3類基準をも上回る結果となっていた。

その他の測点は、昼間及び夜間とも全て2類基準を達成していた。

表-10 昼夜(24hr)騒音観測結果

観測点	昼間騒音(Ld)	夜間騒音(Ln)
感光工場	53.1 d B (A)	40.6 d B (A)
港務局	61.4 d B (A)	56.1 d B (A)
火燒島	52.1 d B (A)	36.2 d B (A)
水頭地区	55.5 d B (A)	49.1 d B (A)
石頭地区	56.8 d B (A)	40.2 d B (A)

・住宅日照基準

日照に関しては分析結果が示されていないが、基準としては表-11に示すごとくとなっている。

表-11 住宅日照基準

日照基準日	大寒日
日照時間	≥ 3 時間
有効日照時間帯	8 ~ 16 時
計算基準点	低層窓台面

(都市住宅区計画設計基準から)

(4) 地域住民の意見

初期調査によると、ほとんどの地域住民は、廈門市西通道の建設が廈門経済特別区及び海滄地区の開発のために必要と考えており、建設を理解及び指示し、同時に合理的な補償が成されることを希望していることが、把握できた。主要意見は以下のとおりである。

1) 西岸地域

水頭、東坑、石頭地区の各住民は、主要な経済収入が大士島から火燒嶼一帯の海水養殖に依存するため、住居の取り壊し、引っ越し及び土地徴用などよりも、海水養殖業に対する影響を主に配慮することを意見としてあげている。

2) 東岸地域

濠頭地区の住民は、住居の取り壊しや引っ越しに伴う賠償に対して配慮することを意見としてあげている。なお、この地域の住民は、数年前から都市建設により土地が収用され、農業ができなくなっている。したがって、家賃収入が主要な経済収入である。

補足環境影響評価

(1) 社会環境

1) 住民及び住居移転

廈門市西通道建設に伴って住民及び住居移転が起こるのは、海滄地区側の水頭、東坑、石塘地区及び廈門島側の濠頭地区の一部である。住居移転に際しては、廈門市の「住宅への賠償」の規定に基づき、取り壊しと建設に係る費用が賠償される。また、移転に関しては「廈門市広報」等により移転対象地域の場所・範囲・移転開始の年月日、移転対象者、移転撤去の賠償及び転居先等の協議・調印などが告知され、正当な手続きに乗っ取って行われる。

したがって、住民及び住居移転は問題なく執り行われるものと評価する。

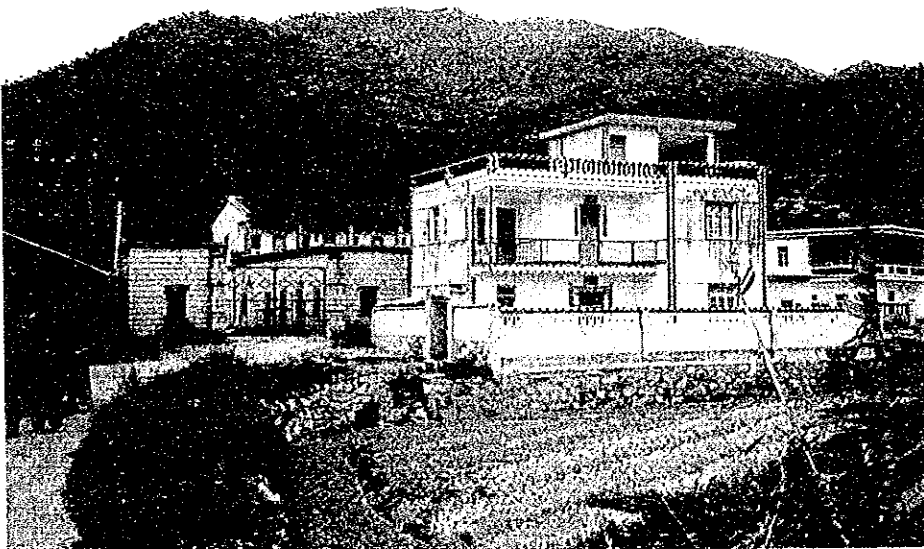
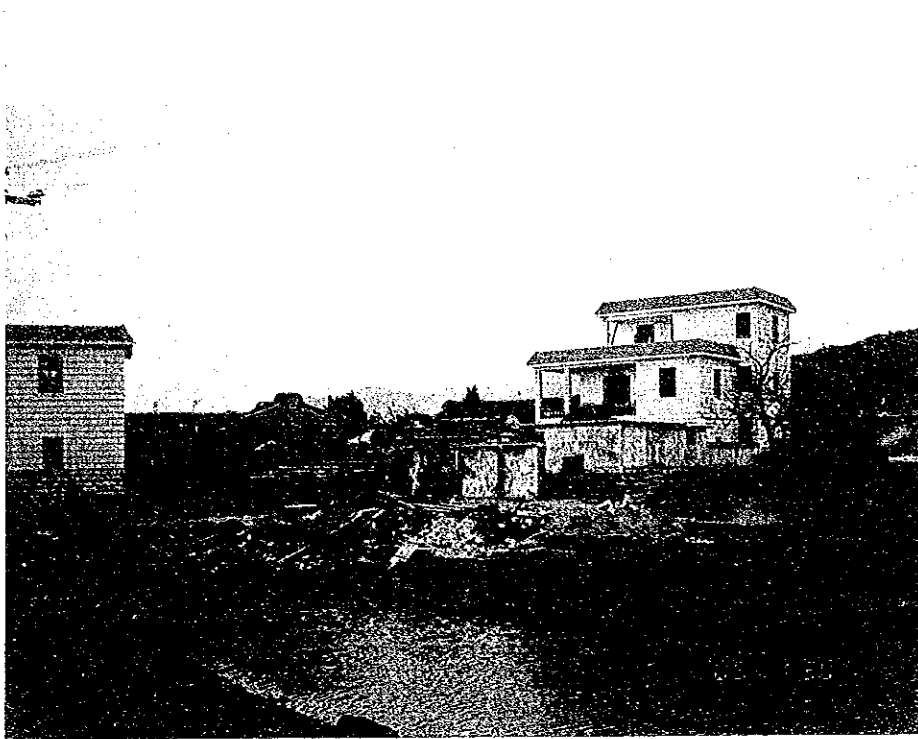


写真-1 石塘地区、管理所建設予定地周辺の集落



2) 交通・運輸・航路

・鉄道について

現況では、廈門島側埠頭に貨物用鉄道がある。建設工事では、鉄道の移設は必要ないが、埠頭用地を工事に使用する可能性もあり、また、鉄道周辺で大規模な建設工事が行われるため、十分な安全対策を講ずる必要がある。

西通道開通後は、鉄道の上方を橋が通るため、問題はないものと予測される。

・航路について

現況では、廈門島と火燒島間に主航路があり、数万トンクラスの船舶が往来している。また、火燒嶼と海滄地区間は副航路となり、小型船舶が往来している。工事時のうち、特にパイロットケーブル付設時は航路障害が連続的に起こるものと予測される。また、橋桁のつり上げ時に、一時的な影響がでるものと予測される。この場合、橋桁のつり上げは、桁長約9 m、幅約30 mになるため、工事中は、航路障害が発生する。航路規制などを検討し、十分な対策を講ずる必要がある。なお、工事中は埠頭用地を仮設備用地として占有する可能性があるため、港湾局と十分協議した上で占有地を決定すべきである。

西通道開通後は、航路の上方を橋が通るため、問題はないものと予測される。

3) 人口増加

廈門市中心部の開元・思明・鼓浪嶼区の人口密度は、海滄地区側に比べると極めて高く、約10倍程度となっている。このような地理的人口格差からみても、西通道建設に伴う人口流出と、それに伴う海滄地区側の人口増加が起こるものと予測される。また、海滄地区側では所得格差も起こりうるものと予測される。

なお、少数民族などは生活していないため、人口増加に伴う民族問題などは起こらないが、人口増加や所得格差などの問題を解決するために、区画整理の検討等、十分な対策を講ずることが望ましい。

4) 水利権・漁業権・農業

西通道建設に伴って、陸域では施工区域内、海域では中心線の左右300 m合計600 mの幅で、養殖業などの土地収用を行う。

養殖業者に対しては、廈門市の「養殖漁業に対する賠償」の規定に基づき、海面養殖業は面積に応じて賠償が成され、箱網生け簀養殖業は面積に応じて移動賠償が成される。なお、用地買収については、廈門市土地局が指導して行われる。

また、工事中の損害については、漁業者からの申し立てがあった場合に、廈門市環境保護局が調査し、養殖業者と立会協議し、補償する。

このように、正当な手続きに乗っ取って用地取得が成されるため、養殖業や農業に関する用地取得は問題なく執り行われるものと評価する。なお、海域部の用地収用は、工事中は中心線の左右600mの幅で行われるが、施工後は十分な海水面が残存するため、適切な水面養殖場の確保が可能である。



写真-4 水頭地区、海岸沿いの養殖場

(2) 自然環境

1) 海生生物

中国側影響評価によると、廈門港海域には、ヨウスコウカウイルカ、スナメリ、カブトガニ、シャミセンガイ、ナメクジウオなどの貴重な海生生物が生息する。このうち、ナメクジウオは、廈門東部海域に分布しているが、西通道建設予定地の周辺では発見されていない。

これらの貴重な海生生物については、分布が明らかでないため、移動能力の違いによる建設工事からの影響を把握することにとどめる。すなわち、移動能力の大きいイルカ類などは、工事に伴う濁水などからの逃避が容易なことから影響は少ないものと予測される。一方、底生移動性のカブトガニは、埋在性(海底に体の一部を埋没させて生活している)のシャミセンガイ等と比べると影響は軽微であると予測される。いずれにしても、生息分布域が明らかでないため、工事の施工中などは、十分な濁水防止対策やコンクリート乳剤などの流出防止対策を講じ、水域への影響を最小限に止めることが望ましい。

なお、イルカ類は保存・保護対象生物であることから、生息域の区域指定がなさ

れた場合、計画路線の再検討が必要となる。

2) 潮間帯の生態

計画区域の潮間帯域のうち、海滄地区側の海域(水頭地区地先)にはマングローブ林が分布している。マングローブ林は、広東省などでは貴重群落に選定しており、廈門市でも九竜江河口部のマングローブ林が貴重群落に指定されている。計画区域近隣のマングローブ林を貴重群落に指定するかどうかについては、現在、廈門市が検討中である。

マングローブ林の保護規定について、以下のような関係法令がある。

- a. ①海洋環境保護法 第9条 2項
- b. 防治海岸工程建設法 汚染損害海洋環境管理条例 第24条
- c. 国家環境保護局-マングローブ林保護についての通知-

マングローブ林の分布について、中国では以下のとおりである。

南限 広東省
北限 福建省

建設工事によるマングローブ林の取り扱い、以下のとおりである。

廈門市が計画区域近隣のマングローブ林を貴重群落に指定した場合
マングローブ林の分布域の確定と計画路線の再検討が必要である。
貴重群落に指定されなかった場合
建設に際しては、十分な保護対策を講ずることが望ましい。

3) 海象

廈門港内の潮流は、平均最大流速が0.6~0.9 m/s程度で、東渡主航路海域では最大1.52 m/sに達する。一般沿岸に比べるとやや早い流速であるが、西通道建設後は、橋脚部の断面構造の検討等により、渦巻き現象などの発生を抑えることが可能である。したがって、海象へ与える影響は軽微であると評価する。

4) 自然景観・野外レクリエーション地

計画区域周辺の重要な自然景観としては、火焼島の森林景観や地質景観が特筆される。このうち、森林景観を構成する森林はいずれも二次林である。また、西港湾口の鼓浪嶼から火焼嶼・宝珠島を經由し、集美学園までの間は、海上観光路線を形成している。

廈門市では、西通道からランプ計画により火焼嶼へのアクセスを容易にする計画

があり、さらに、自然環境の保護を前提とした火焼嶼の開発計画が検討されている。

5) 陸上植物

計画路線の東岸の牛頭山、狐尾山、仙岳山一帯はアカマツ林群落であったが、現在、伐開され、ほとんど残存していない。西岸は亜熱帯常緑針葉広葉混合林帯で、太平山周辺にはアカマツとタイワンソウシジュ林が分布している。いずれも二次林である。火焼嶼は、森林被覆率が高く、二次林のアカマツ林群落である。

このように、計画路線の周辺は、いずれも二次林であるため、特に自然性の高い植物群落はないが、火焼嶼の森林については森林被覆率が高いことを考慮して、伐開面積の最小化など保全対策を講ずることが望ましい。

(3) 公害

1) 大気汚染

大気汚染の現況については、中国側影響評価で述べたとおり、計画路線の周辺5地点で、二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、一酸化炭素、鉛、炭化水素などの項目で、現地調査が実施されている。したがって、日本側補足検討では、架橋供用時の通過交通車両から排出される大気汚染物質が周辺地域に与える影響について、予測を行った。

・予測項目

大気汚染物質のうち、主に車両から発生する「窒素酸化物」、「一酸化炭素」の2項目を予測項目とした。

・予測式

有風時（風速が1 m/sを越える場合）には、下記に示すブルームモデル式を用いた。

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi \cdot u \cdot \sigma_y \cdot \sigma_x} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left\{ \exp\left(-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right\}$$

ここで、 $C(x, y, z)$: (x, y, z) 地点における濃度(ppm)

Q : 煙源の排出量(m³/s)

u : 平均風速(m/s)

H : 排出源の高さ(m)

σ_y, σ_z : 水平(y)、鉛直(z)、方向の拡散幅(m)

- x : 風向に沿った風下距離(m)
- y : x軸に直角な水平距離(m)
- z : x軸に直角な鉛直距離(m)

・自動車交通量の設定

日交通量

予測に用いる計画日交通量は、「第6章 将来交通需要予測」で求められた2020年の予測交通量の結果を基に、1日当たり60,000台/日とした。

交通量配分

1日当たりの交通量のうち、20,000台を取付ランプの通過車両とし、残りの40,000台をランプ部周辺での本線通過車両とした。

平均走行速度

予測に用いる平均走行速度は設計速度を用い、本線では80km/h、取付ランプ部では40km/hとする。

・気象条件

廈門市における風向・風速(1983~1992年)データ基にした。

・排出原単位(排出係数)の設定

自動車により排出される汚染物質の量(自動車の排出係数)は、以下のとおりとする。

表-1 自動車の排出係数(g/km・台)

車種\汚染物質	窒素酸化物 (NO _x)	一酸化炭素 (CO)
小型車類	0.49	1.40
大型車類	3.82	1.64

参考:「面的開発整備事業に係る環境影響評価マニュアル(案)」
(財)国土開発技術センター

・予測結果

大気汚染の予測結果を表-2と表-3に、予測断面を図-1に、鉛直断面寄与濃度分布を図-2~-5に示した。

表-2 一酸化炭素の予測結果

予測断面	地区名	最大寄与濃度(ppm)	バックグラウンド濃度	予測濃度(mg/m ³)
5	濠頭地区	0.0246	1.10	1.1308
4	火烧島	0.0314	0.62	0.6592
3	水頭地区	0.0460	0.58	0.6375
2~1	石塘地区	0.0557	0.66	0.7296

表-3 窒素酸化物の予測結果

予測断面	地区名	最大寄与濃度(ppm)	バックグラウンド濃度	予測濃度(mg/m ³)
5	濠頭地区	0.0045	0.063	0.0718
4	火烧島	0.0051	0.016	0.0260
3	水頭地区	0.0062	0.010	0.0222
2~1	石塘地区	0.0070	0.017	0.0308

注1 : ppm(v/v)からmg/への換算は、以下の式より求めた。

●一酸化炭素

$$C(\text{mg/m}^3) = C(\text{ppm v/v}) \times 28 / 22.4$$

●窒素酸化物

$$C(\text{mg/m}^3) = C(\text{ppm v/v}) \times \{(30 \times \text{NO比}) + (44 \times \text{NO}_2\text{比})\} / 22.4$$

ここで、NO比、NO₂比は、通常、現地での実測データを用いて算出するが、実測データが得られていないため、安全面を考慮して、NO_x = NO₂として計算した。すなわち、NO比 = 0、NO₂比 = 1とした。

注2 : バックグラウンド濃度は中国側影響評価の測定結果とした。

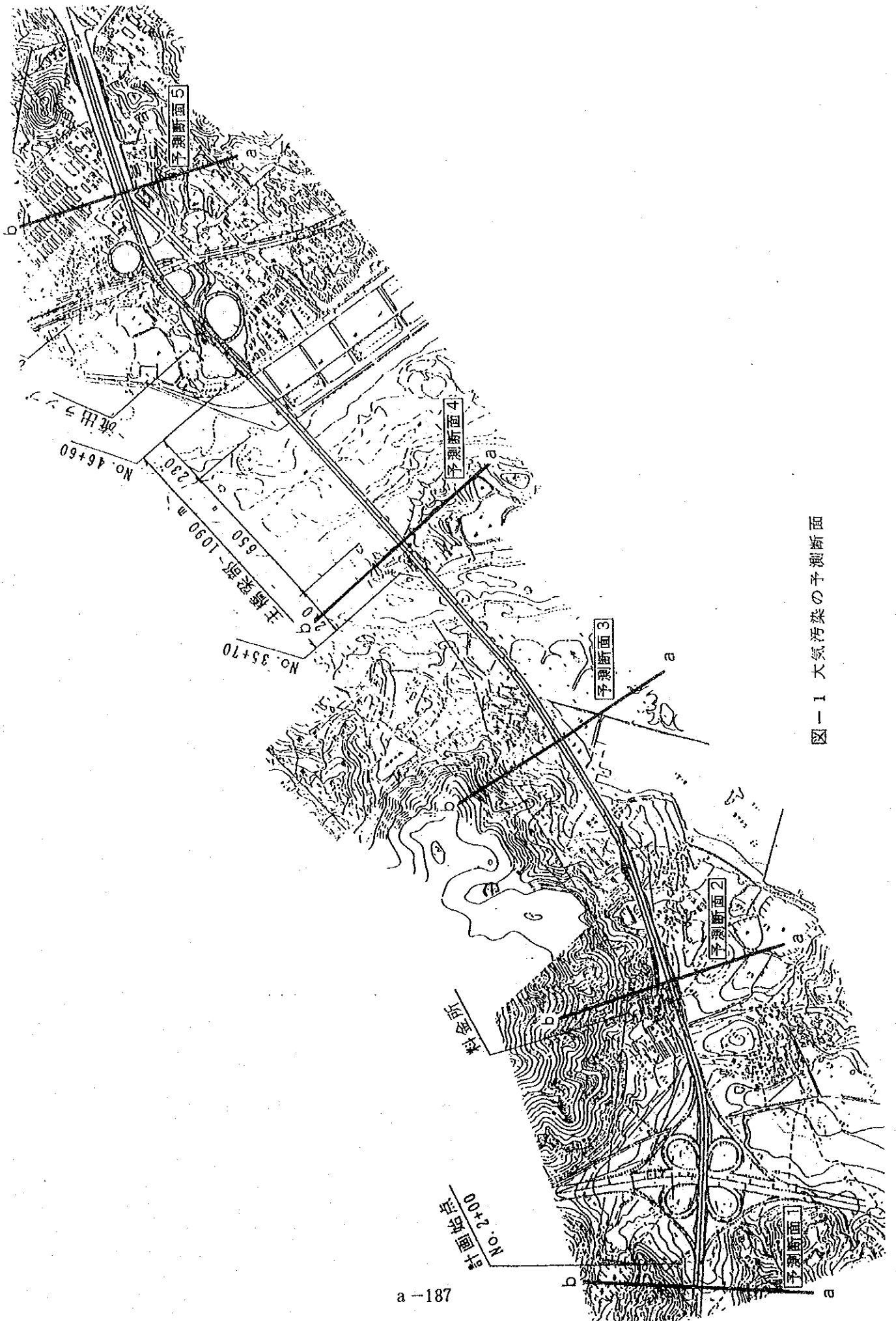
・評価

環境保全目標の設定

大気環境質量基準(GB-3095-82)の二級基準を環境保全目標とした。

評価

予測結果及び環境保全目標を表-4に示した。これによると、予測値は環境二級基準を全て下回っていた。したがって、西通道建設に伴う大気質への影響は軽微であるものと評価する。



図一1 大気汚染の予測断面

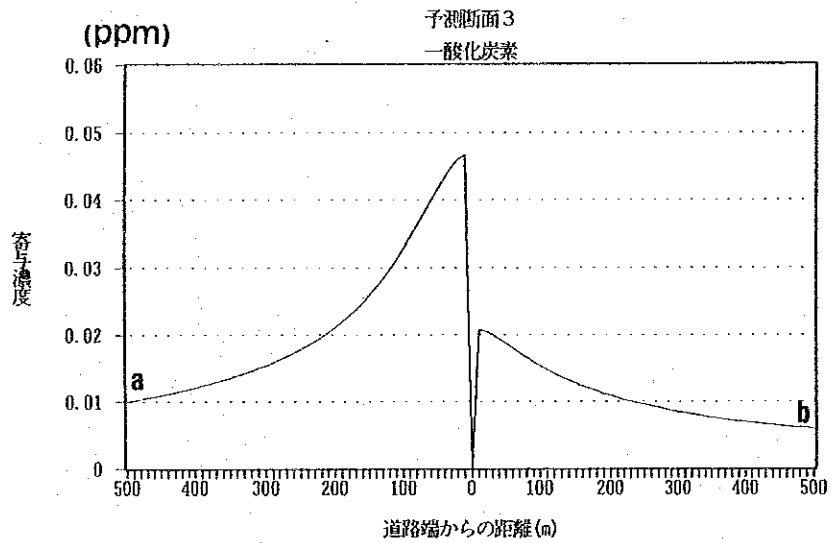
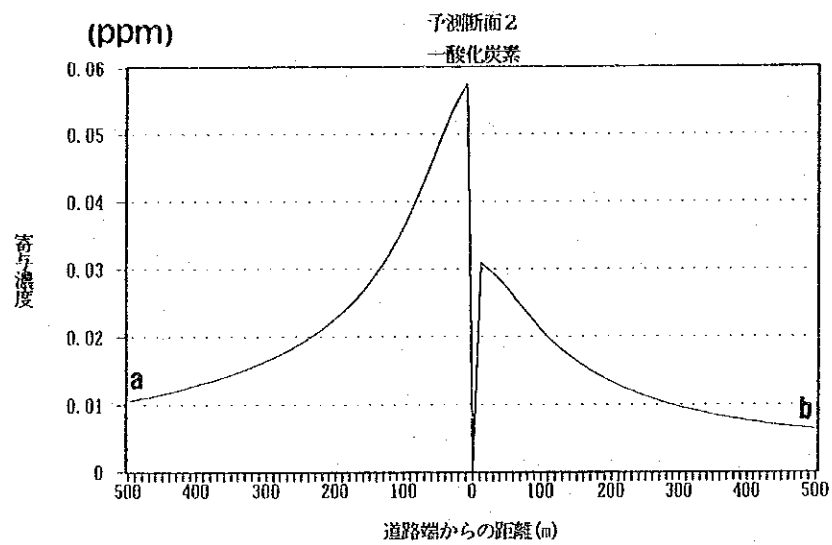
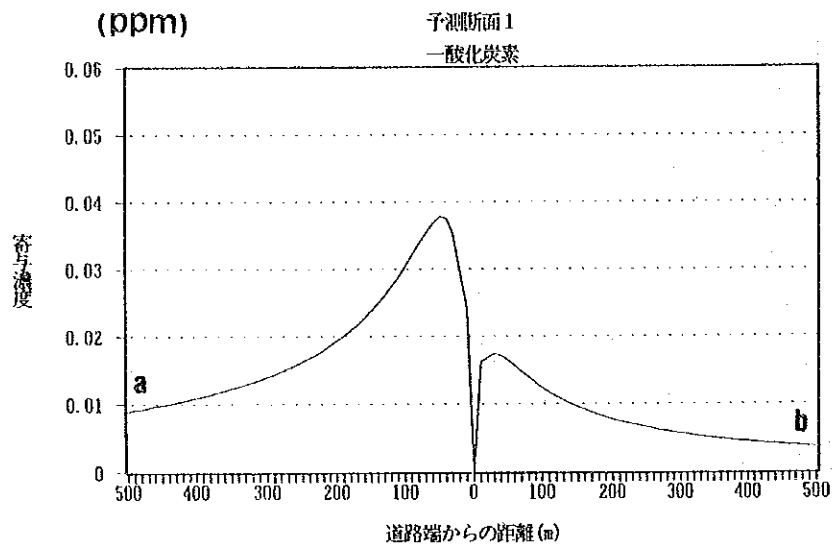


図-2 一酸化炭素の寄与濃度予測結果(予測断面1~3)

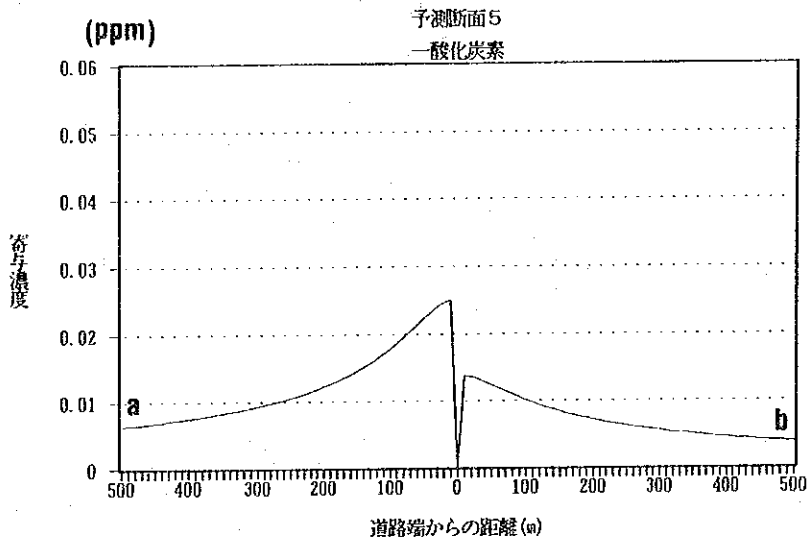
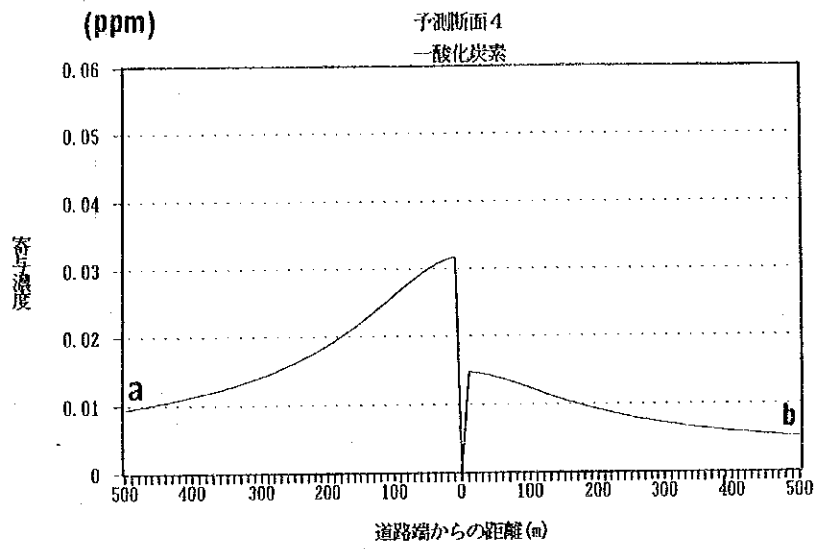


図-3 一酸化炭素の寄与濃度予測結果(予測断面4~5)

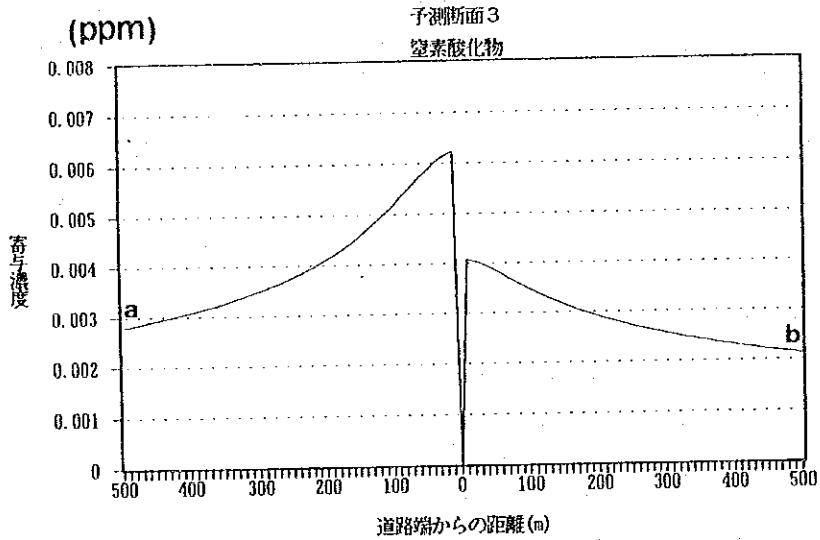
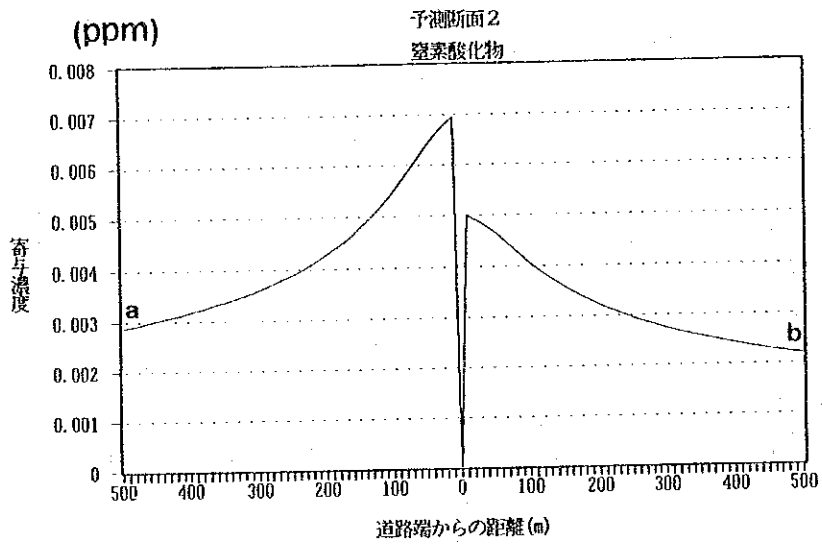
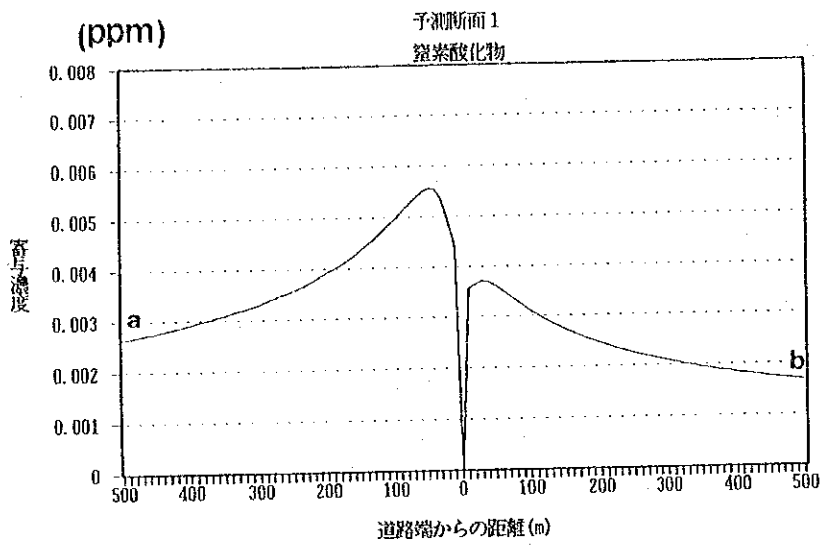


図-4 窒素酸化物の寄与濃度予測結果(予測断面1~3)

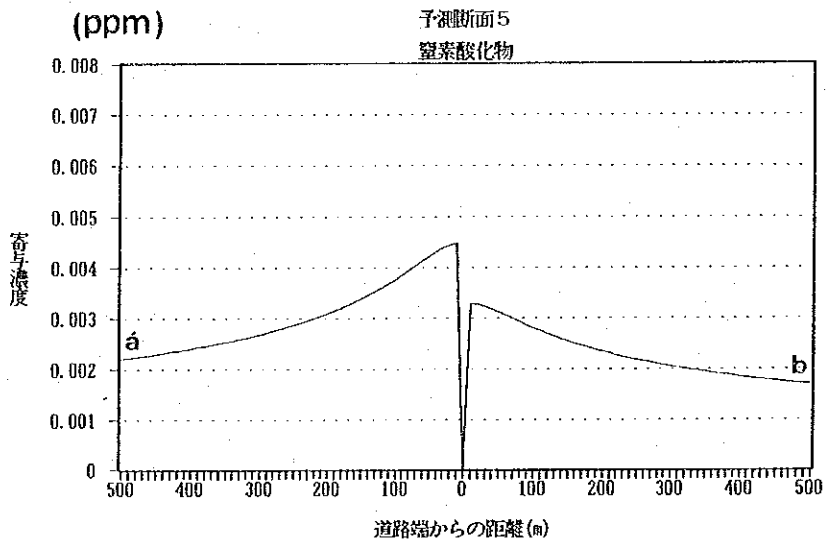
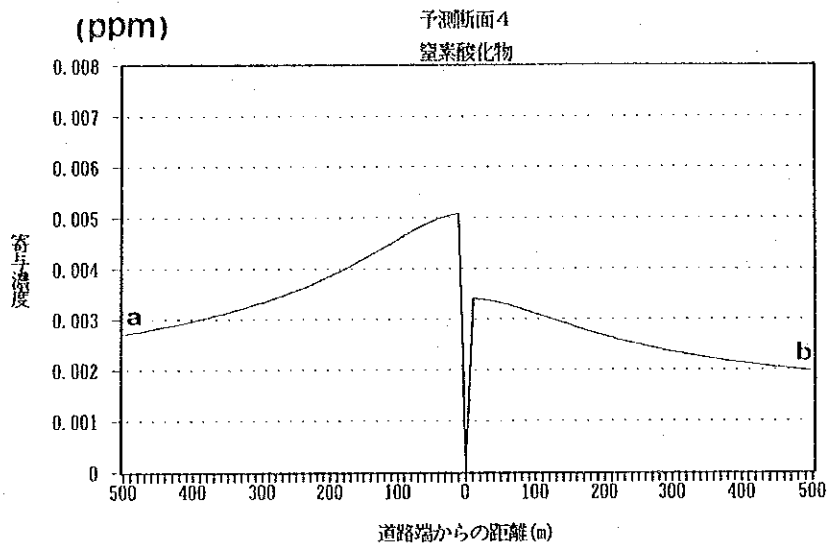


図-5 窒素酸化物の寄与濃度予測結果(予測断面4~5)

表-4 評価の結果

予測項目	予測地点	予測濃度(mg/m ³)	環境保全目標	達成の有無
一酸化炭素	濠頭地区	1.1308	日平均値 :4.00	○
	火焼島	0.6592		○
	水頭地区	0.6375	1時間値 :10:00	○
	石糖地区	0.7296		○
窒素酸化物	濠頭地区	0.0718	日平均値 :0.10	○
	火焼島	0.0260		○
	水頭地区	0.0222	1時間値 :0.15	○
	石糖地区	0.0308		○

- 工事中に発生する大気汚染物質について -

現段階で工事工程、施工方法、使用機械類など未確定な要素が多いため、日本側補足影響評価では工事中に発生する大気質について予測及び評価を行っていない。したがって、工事の実施に当たっては、計画路線の周辺に分布している一般住宅に影響のないような最新の工法の採用や作業時間の調整等により、生活環境の保全を図ることが望ましい。

また、工事中は裸地の出現によって粉じんの飛散による周辺への影響が懸念されるため、散水など工事管理を行うことにより粉じんの発生を最小限に止め、環境の保全に努めることが望ましい。

2) 水質汚濁

水質汚濁については、中国側影響評価でも現地調査が実施されていないことや、予測に必要な工事工程、工法などの資料が明らかでないため、現時点での予測は不可能である。なお、西通道供用後に濁水排出施設はないものと推測されることから、基本的には浚渫工、護岸築堤工などによる水底土砂の攪拌やコンクリート乳剤の流出などが、水質に影響を及ぼすものと考えられるため、今後、詳細な水質現況調査や流向・流速など海域水象の調査などが必要である。

3) 騒音

騒音の現況については、中国側影響評価で述べたとおり、計画路線の周辺5地点で騒音レベルの測定が実施されている（解析方法は統計解析であるが、読みとった度数が述べられていないため、中央値(L50)と仮定した）。

したがって、補足検討では、西通道開通後の通過交通車両から発生する騒音が周辺地域に与える影響について、予測を行う。

・予測計算の基本式

予測式は、下記に示す日本音響学会式を用いた。

$$L_{50} = L_w - 8 - 20 \log_{10} l + 10 \log_{10} \left(\pi \frac{l}{d} - \tanh 2 \pi \frac{l}{d} \right) + \alpha_d + \alpha_i$$

ここで、 L_{50} : 道路交通騒音の中央値 {dB(A)}

L_w : 1台の車から発生する騒音のA特性による平均パワーレベル {dB(A)}
(第2段階規制を適用)

$$L_w = 86 + 0.2V + 10 \log_{10} (a_1 + 5a_2)$$

ここで、 a_1 : 小型車混入率

$$a_1 + a_2 = 1$$

a_2 : 大型車混入率

l : 音源から受音点までの距離 (m)

d : 平均車頭間距離 (m)、 $d = 1000V/N$

N : 平均交通量 (台/時)

α_d : 回折減衰による補正值 {dB(A)}

α_i : 種々の原因による補正值 {dB(A)}

V : 平均走行速度 (km/時)

・予測交通量

大気汚染と同様に、日交通量60,000台とし、ランプ部には20,000台が流れるものと仮定した。

時間交通量は、昼間12時間交通量が全体の80%と仮定し、さらに時間交通量20%を予測交通量とした。

・大型車混入率

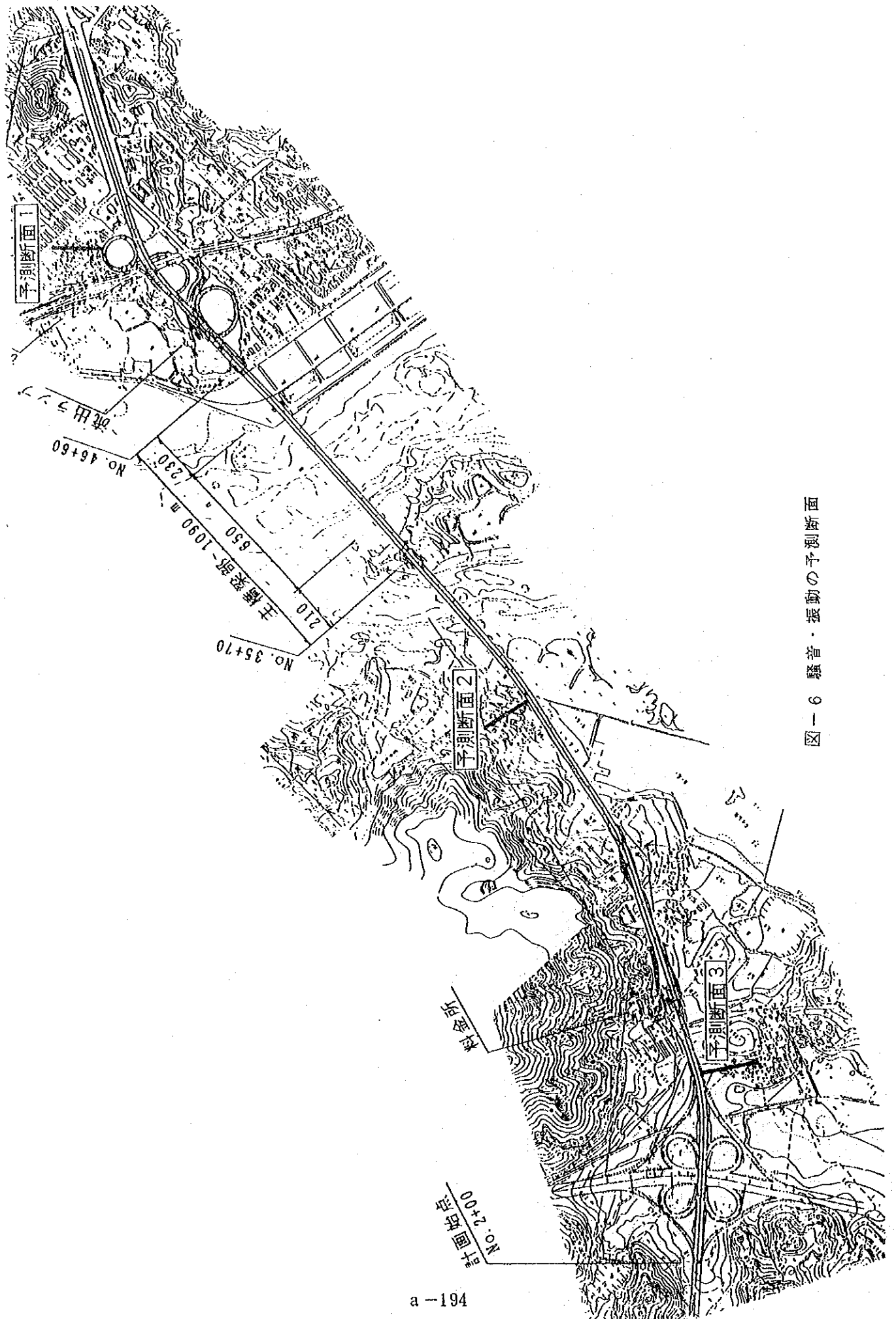
現地調査の結果を基に、大型車混入率は20%とした。

・予測断面

騒音の予測は比較的住宅の密集している濠頭地区ランプ部周辺、水頭地区本線周辺、石糖地区本線周辺の3カ所とした。騒音の予測断面を図-6に示した。

・予測条件

各予測断面ごとの予測条件を表-5に示した。



図一六 騒音・振動の予測断面

表-5 騒音の予測条件

予測断面	地域	道路本数	道路名	予測交通量(台/h)		走行速度 (km/h)	道路高 (m)	幅員 (m)
				昼間	夜間			
1	濠頭	3	本線	6,400	1,600	80	25	32
			上段 ⁷⁷⁷	800	200	40	18	11
			下段 ⁷⁷⁷	800	200	40	8	11
2	水頭	1	本線	9,600	2,400	80	27	32
3	石糖	1	本線	9,600	2,400	80	3	32

・予測結果

騒音の予測結果を表-6～-7、図-7～-8に示した。

表-6 騒音の予測結果(昼間)

道路端からの距離(m)	予測寄与騒音レベルdB(A)		
	予測断面1 濠頭地区	予測断面2 水頭地区	予測断面3 石糖地区
0	56.8	52.3	57.3
5	56.9	51.1	60.6
10	56.5	50.5	63.0
20	56.6	50.3	63.3
40	56.7	51.8	63.8
60	56.6	53.4	63.4
80	56.1	53.5	63.2
100	55.8	54.2	62.6
120	55.6	54.3	61.3
160	55.0	54.7	59.7

表-7 騒音の予測結果(夜間)

道路端からの距離(m)	予測寄与騒音レベルdB(A)		
	予測断面1 濠頭地区	予測断面2 水頭地区	予測断面3 石糖地区
0	49.6	45.8	50.8
5	49.8	44.7	54.2
10	49.4	44.1	56.6
20	49.4	43.8	56.8
40	49.5	45.4	57.4
60	49.4	47.0	57.0
80	48.8	47.2	56.9
100	48.4	47.9	56.3
120	48.3	48.1	55.0
160	47.9	48.5	53.5

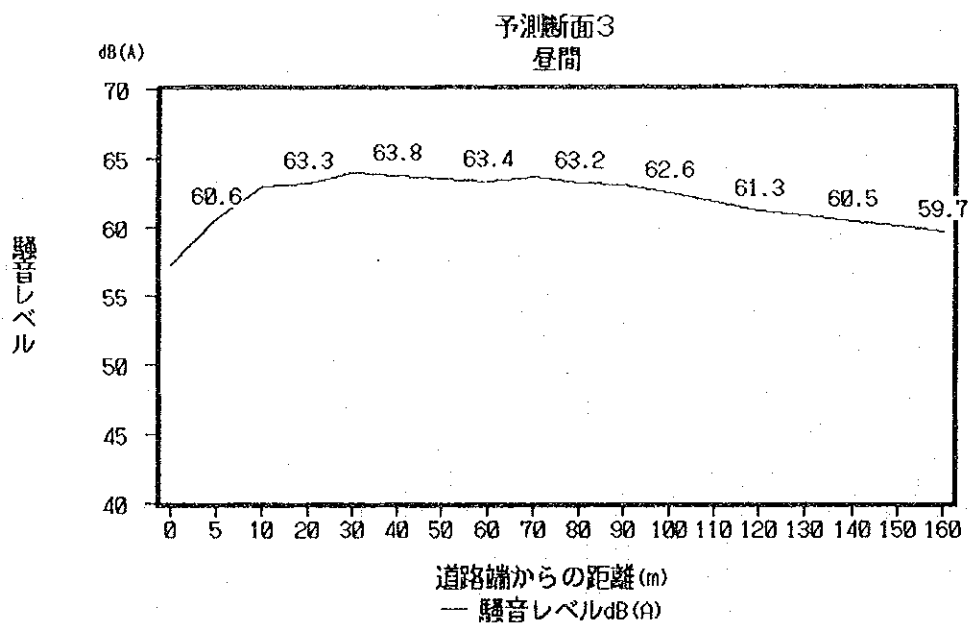
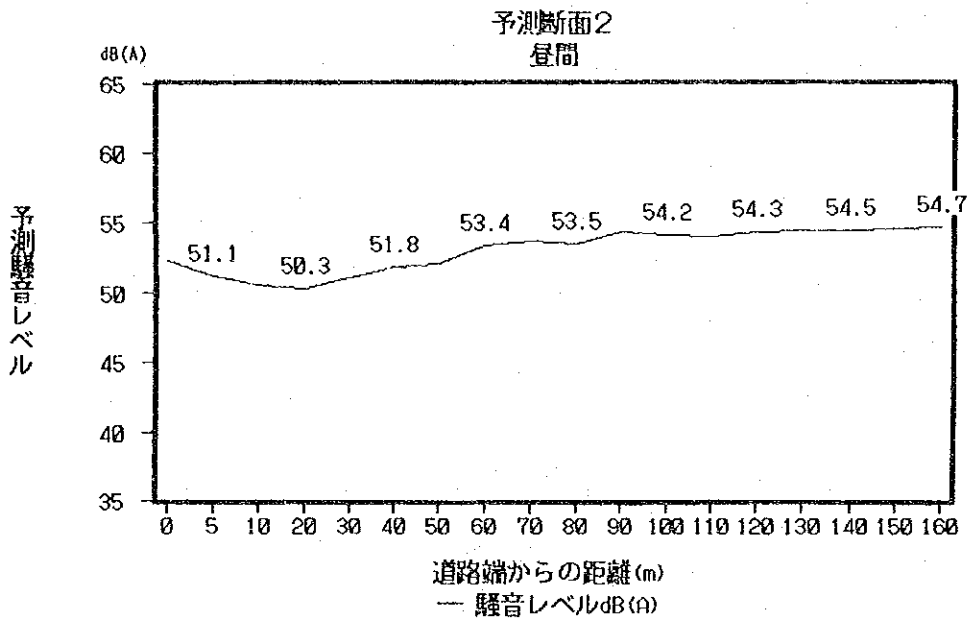
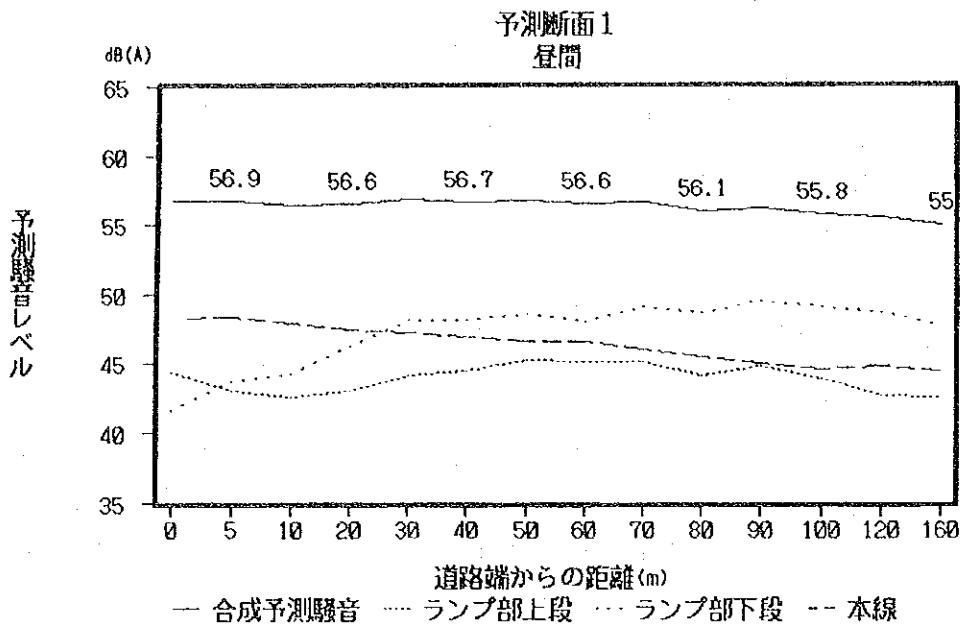


図-7 騒音レベル予測結果 (昼間)
a-196

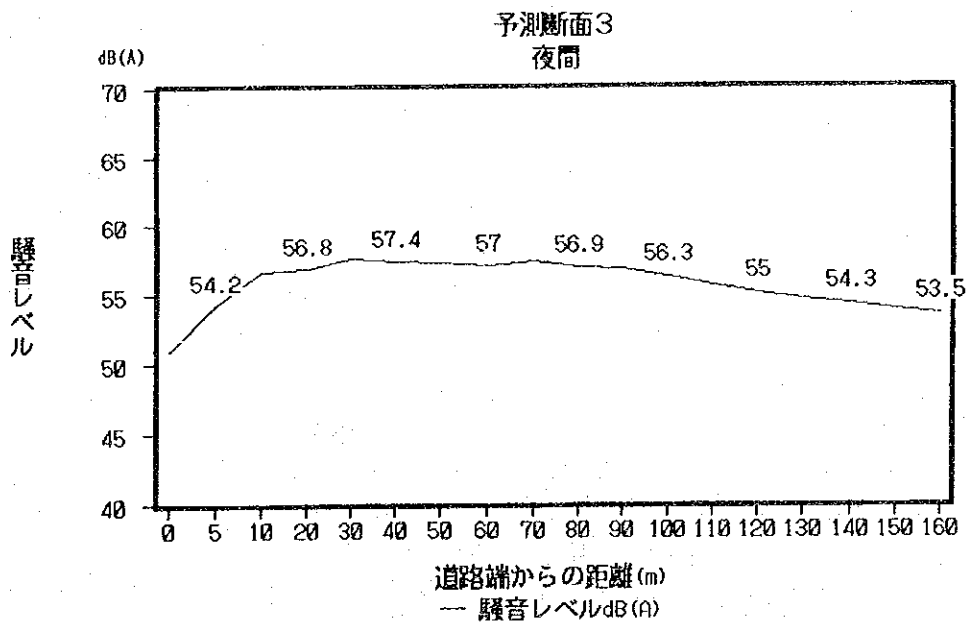
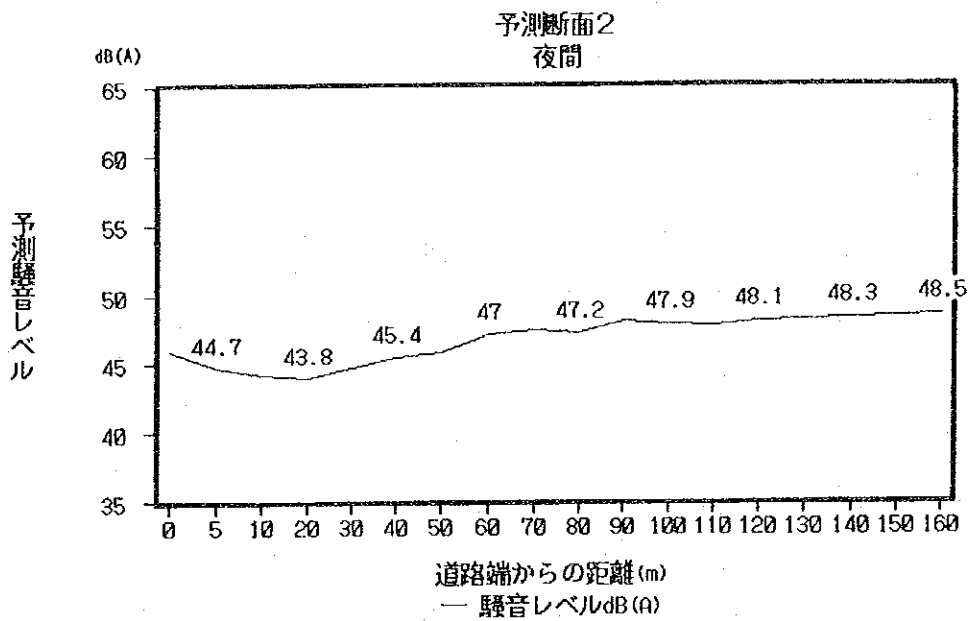
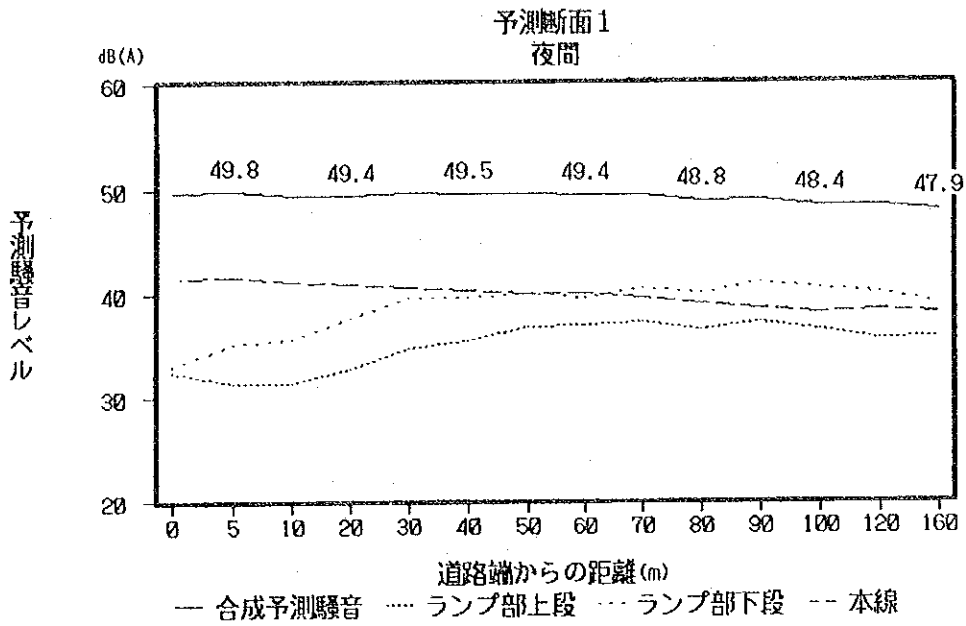


図-8 騒音レベル予測結果 (夜間)

・評価

① 環境保全目標の設定

都市環境騒音基準（GB-3096-82）の第7類交通幹線道路沿い基準を環境保全目標とした。

評価

評価の結果を表-8に示した。

予測値は夜間の濠頭地区と水頭地区で環境保全目標を上回っていた。なお、この2地点は、現況夜間時に環境保全目標値を既に上回っている。

表-8 評価の結果

時間区分	予測地区	予測最大寄与レベル dB(A)	バックグラウンド	合成騒音レベル	環境保全目標	達成の有
昼間	濠頭地区	56.9	61.4	62.7		○
	水頭地区	54.7	55.5	58.1	70	○
	石糖地区	63.8	56.8	64.6		○
夜間	濠頭地区	49.6	56.1	57.0		×
	水頭地区	48.5	49.1	51.8	55	○
	石糖地区	57.4	56.8	60.1		×

- 工事中に発生する騒音について -

現段階で工事工程、施工方法、使用機械類など未確定な要素が多いため、補足影響評価では、工事中に発生する騒音について予測及び評価を行っていない。したがって、工事の実施に当たっては、計画路線の周辺に分布している一般住宅に影響のないような最新の工法の採用や作業時間の調整等により、生活環境の保全を図ることが望ましい。

4) 振動

中国側影響評価では、振動の現況が述べられていない。したがって、ここでは西通道開通後の通過交通からの寄与レベルについて予測を行い、補足検討とした。

・予測式

道路交通振動レベルの予測は、下記に示す予測式を用いて行った。

$$L_{10} = a \log_{10}(\log_{10} Q_x) + b \log_{10} V + c \log_{10} M + d + \alpha \delta + \alpha_r + \alpha_s - \alpha_t$$

ここで、 L_{10} : 振動レベルの80%レンジ上端値の予測値 (dB)

Q_x : 500秒間の1車線当り等価交通量 (台/500秒/車線)

$$Q_x = (500/3600) \times (Q_1 + 12Q_2) / M$$

- Q_1 : 小型車時間交通量(台/時)
- Q_2 : 大型車時間交通量(台/時)
- V : 平均走行速度(km/時)
- M : 上下車線合計の車線数
- α_δ : 路面の平坦性による補正值(dB)
- α_c : 地盤卓越振動数による補正值(dB)
- α_s : 道路構造による補正值(dB)
- α_t : 距離減衰値(dB)
- a, b, c, d : 定数

・予測条件

日交通量、ランプ部分流交通量、日中・夜間の比率、時間率交通量、大型車の比率、平均走行速度などの予測条件は、全て騒音の予測と同様である。

・補正值 α 、定数

各補正值 α 及び各定数は、高架道路の場合に用いられる値とした。

・予測断面

予測断面は、騒音と同様とした。

・予測結果

振動の予測結果を表-9～-10に示した。

表-9 振動の予測結果(昼間)

道路端からの距離(m)	予測寄与振動レベルdB		
	予測断面1 湊頭地区	予測断面2 水頭地区	予測断面3 石糖地区
0	47.2	50.2	57.3
5	46.8	49.4	56.4
10	46.6	48.9	55.7
20	46.3	48.1	54.6
40	45.8	47.0	53.3
60	45.5	46.3	52.3
80	45.3	45.7	51.6
100	45.1	45.3	51.1
120	44.9	44.9	50.6
140	44.7	44.6	50.2
160	44.6	44.3	49.8
180	44.4	44.1	49.5
200	44.3	43.9	49.2

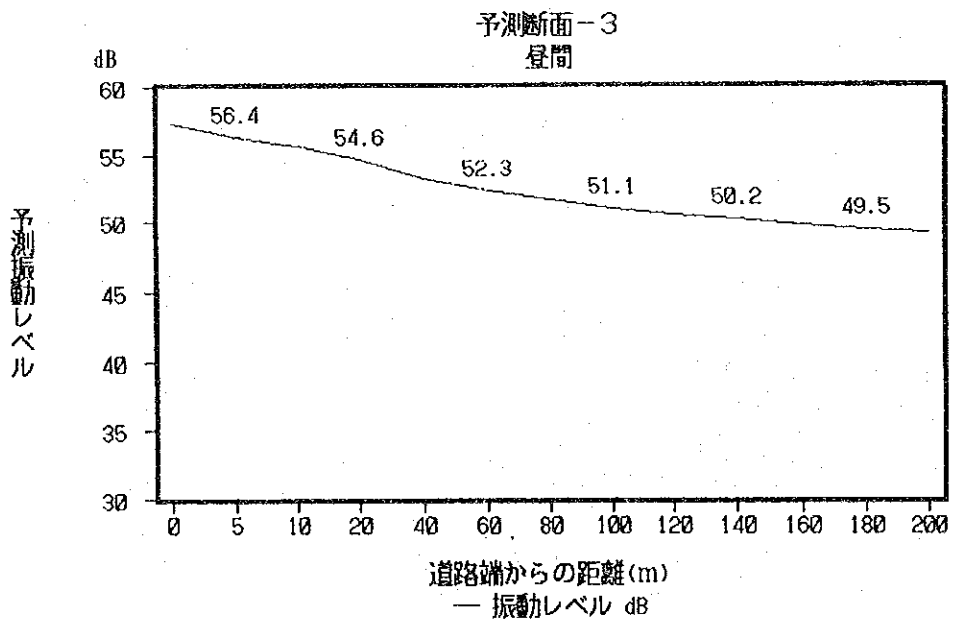
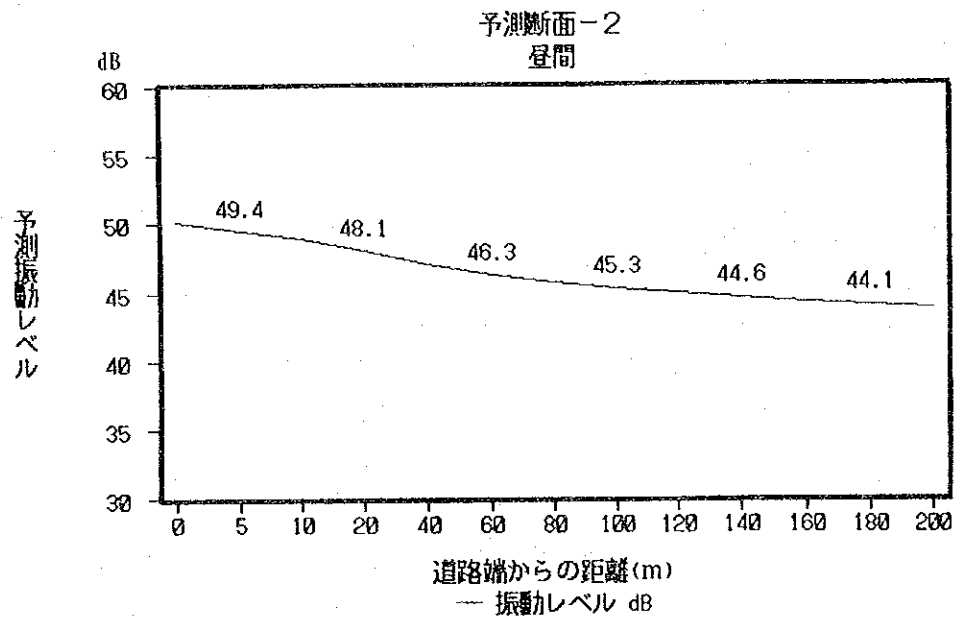
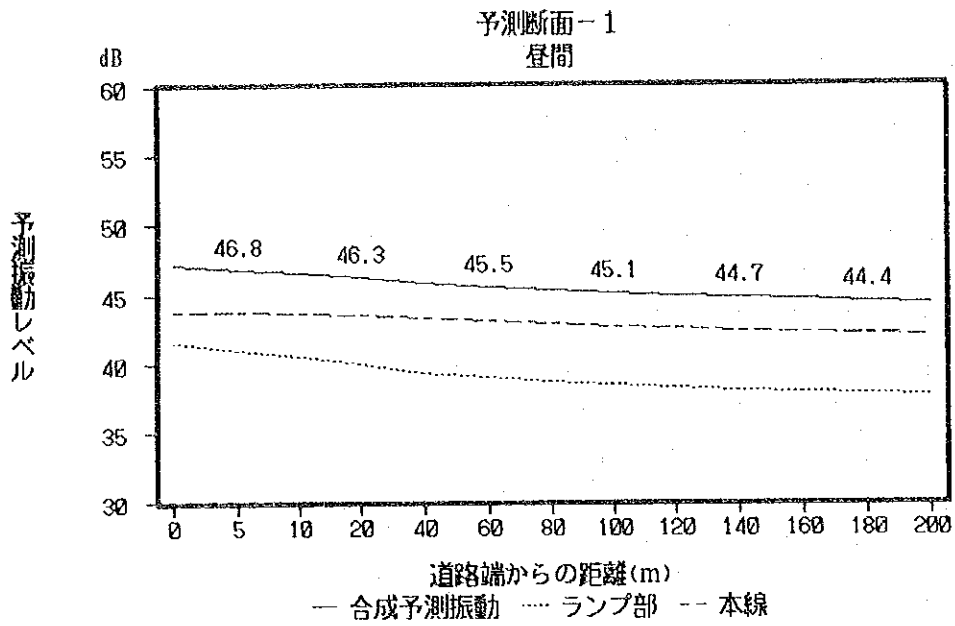


図-9 振動レベル予測結果(昼間)
a-200

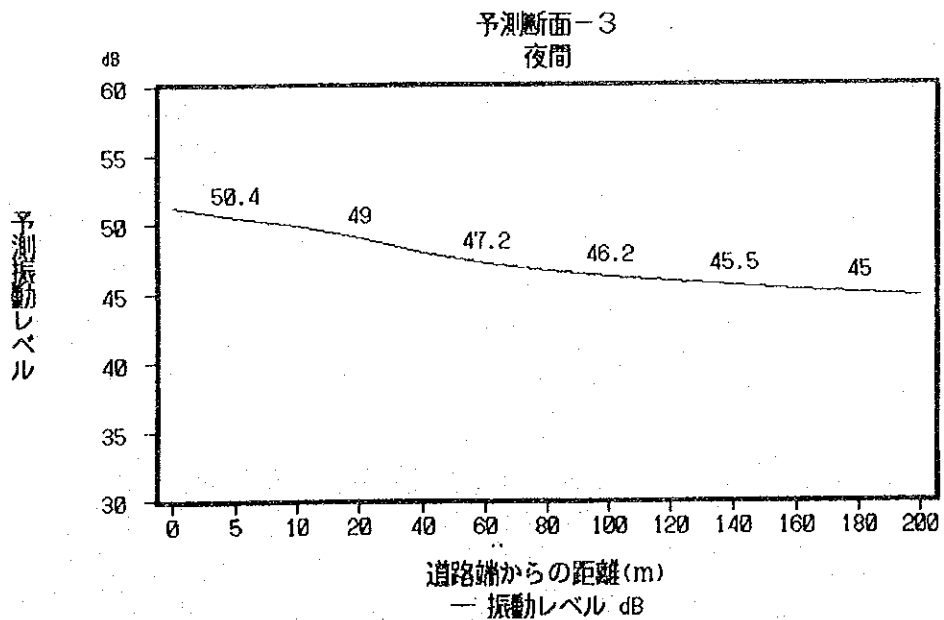
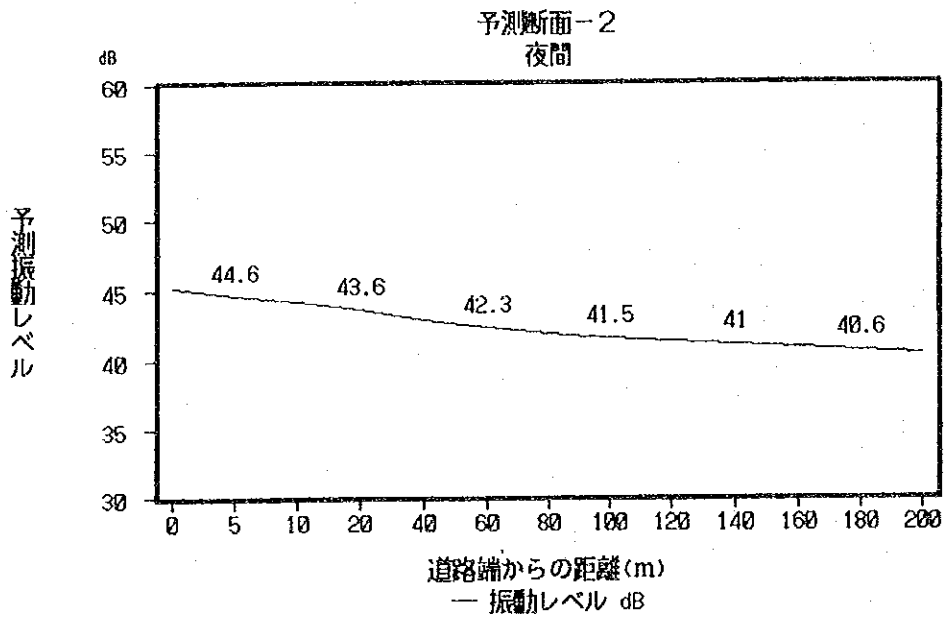
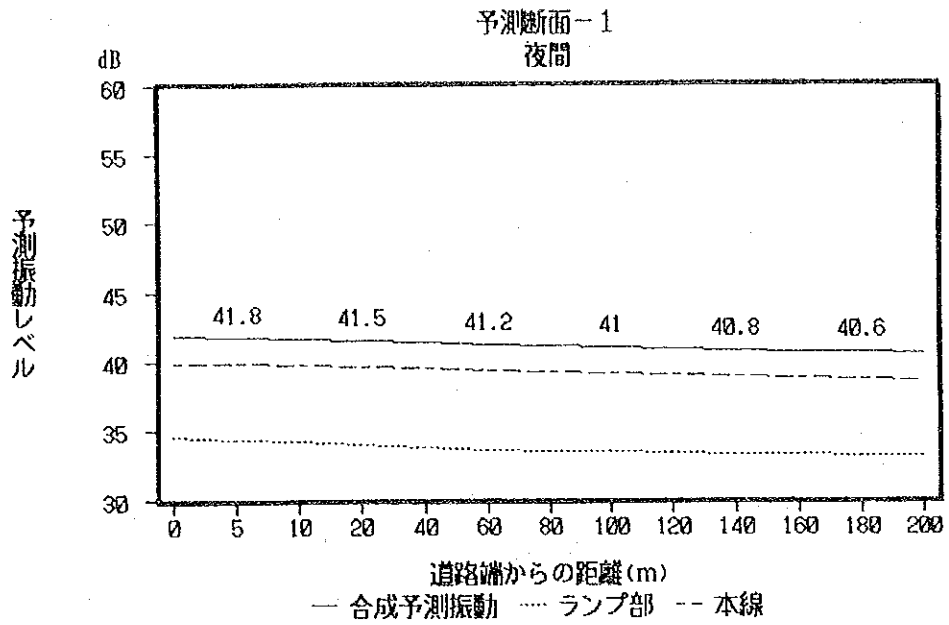


図-10 振動レベル予測結果(夜)
a-201

表-10 振動の予測結果（夜間）

道路端からの距離(m)	予測寄与振動レベルdB		
	予測断面1 濠頭地区	予測断面2 水頭地区	予測断面3 石糖地区
0	41.9	45.1	51.2
5	41.8	44.6	50.4
10	41.7	44.2	49.9
20	41.5	43.6	49.0
40	41.4	42.8	47.9
60	41.2	42.3	47.2
80	41.1	41.9	46.6
100	41.0	41.5	46.2
120	40.9	41.3	45.8
140	40.8	41.0	45.5
160	40.7	40.8	45.2
180	40.6	40.6	45.0
200	40.5	40.5	44.7

・評価

環境保全目標の設定

都市環境振動基準(GB-10070-88)の交通幹線道路沿い基準を環境保全目標とした。

評価

評価の結果を表-11に示した。これによると、西通道からの寄与振動レベルは全て環境保全目標を達成していた。

表-11 評価の結果

時間区分	予測地区	予測最大寄与レベルdB	環境保全目標	達成の有無
昼間	濠頭地区	47.2		○
	水頭地区	50.2	75	○
	石糖地区	57.3		○
夜間	濠頭地区	41.9		○
	水頭地区	45.1	72	○
	石糖地区	51.2		○

— 工事中に発生する振動について —

現段階で工事工程、施工方法、使用機械類など未確定な要素が多いため、補足影響評価では、工事中に発生する振動について予測及び評価を行っていない。したがって、工事の実施に当たっては施工方法等を十分に検討し、生活環境の保全に努めることが望ましい。特に、住宅が近くにある工事の場合、重機類が敷地境界に集中しない

よう工事管理を行い、できるだけ影響を小さくするよう配慮する。

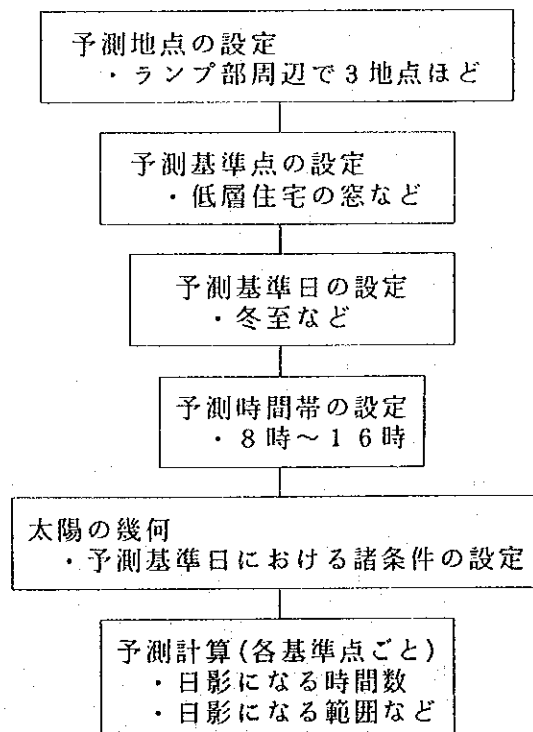
5) 日照障害

太陽光の効用は、a. 紫外線の健康効果、b. 日射の熱効果、c. 日照効果に分類できる。a. は波長0.3 μ 前後のものを健康線またはドルノー線と呼び、1日に数分程度で足るともいわれているが定説はない。b. は一般的気候特性から、冬の日照を暖房として実用してきたことが挙げられる。c. は住環境のシンボルとしての広い意味を含んでいる。中国側影響評価では、住宅建設による日照基準が述べられているが、これはc. の日照効果を意味するものである。

西通道計画路線周辺にある住宅については本影響評価の「社会環境」に述べた。これによると、濠頭地区の北側ランプ部周辺で、日照障害の起こる可能性が予測される。したがって、この地域での日照障害について、定量的な予測が必要である。以下、予測手法について述べるが、太陽の幾何など不明な点が多いため、今後、詳細な予測・評価・検討が必要である。

- 参考 -

日本国における日照阻害に関する規制については、建築基準法における日影規制があるが、高架道路などの土木構造物は対象外となっている。なお、日本国建設省では、公共施設の設置により住宅の住居者に社会生活上受忍すべき範囲を超えて日照障害による損害が生ずる場合、これをてん補するための費用の負担額の算定基準を定めている。その算定項目は、暖房費、照明費、乾燥費、諸経費の合計額となっている。



付属資料－ 2 8 大橋管理所及び料金管理所平面計画図

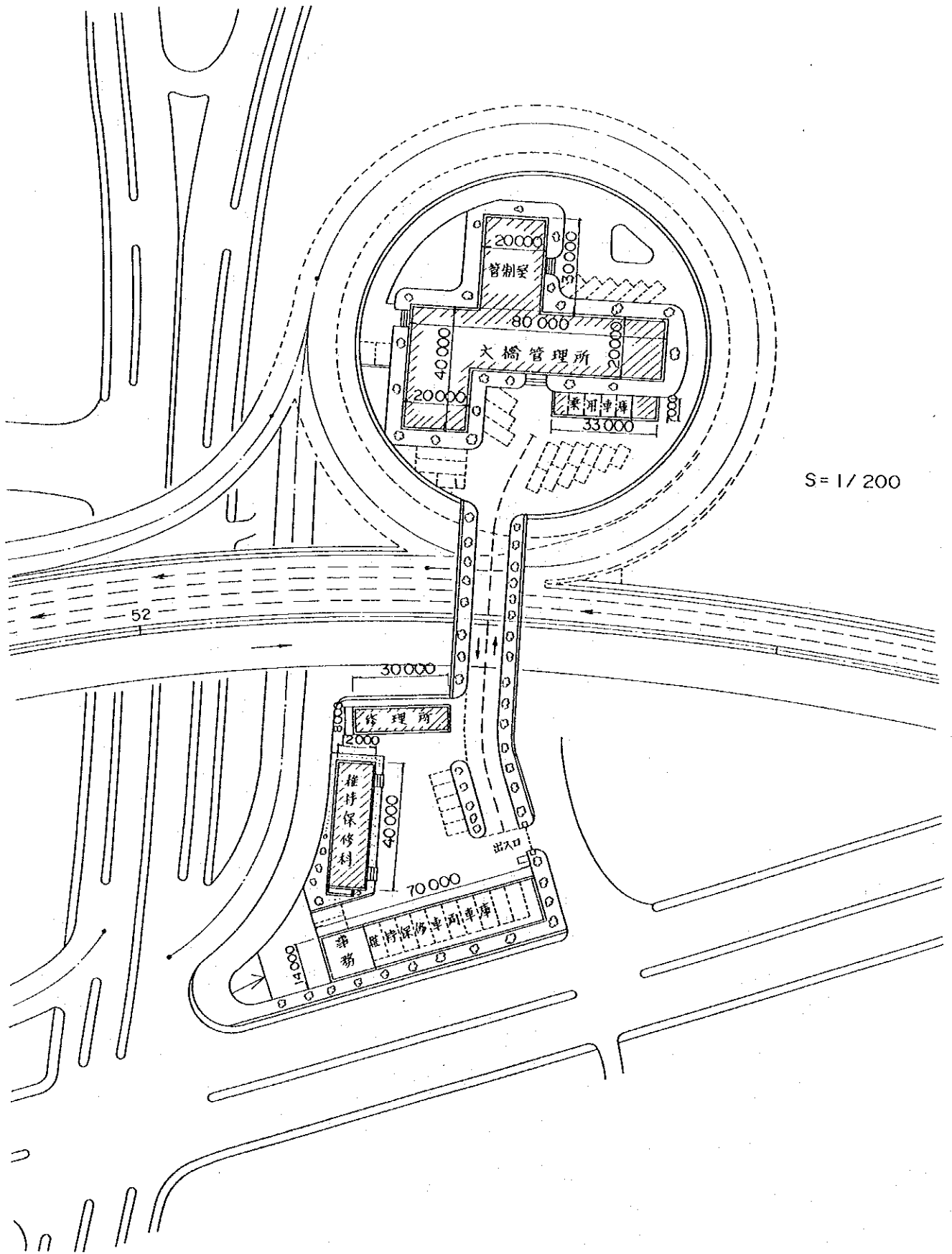


图-1 大橋管理所平面計画図

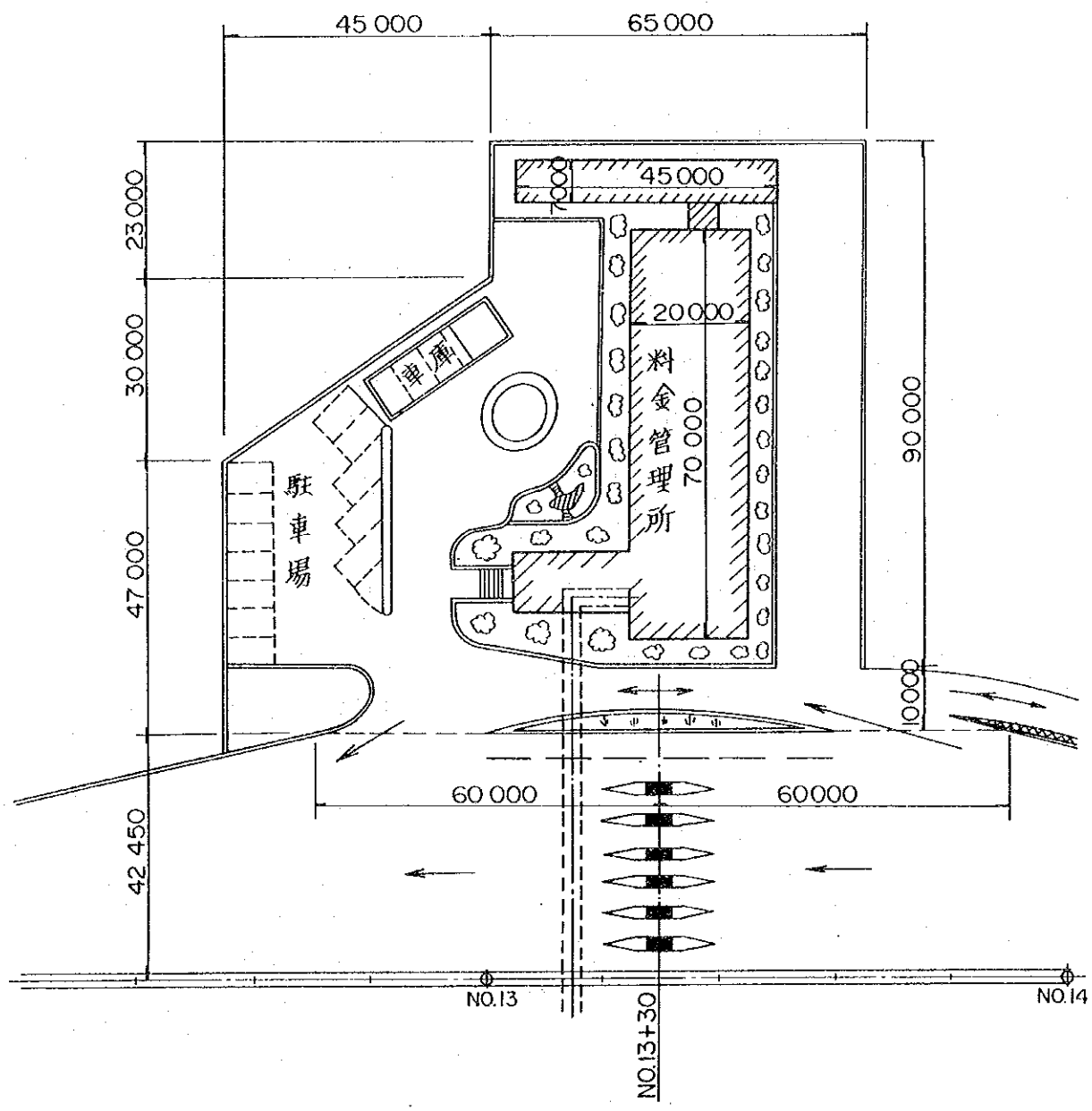


图-2 料金管理所平面计画图

JICA