

第15章 環境影響評価調査

15.1 調査の目的

本環境影響評価調査は調査対象地の重要な環境要素を把握し、国道18号の整備事業に伴う影響を評価分析し、この事業が環境に及ぼす負の影響に対し適切な緩和策を検討するものである。環境影響調査エリアは整備対象道路の中心線より両側100m、合計200mの帯状のエリアを対象としている。

15.2 環境現況調査

15.2.1 社会環境

(1) 住民移転

国道18号沿線の家屋、建築物が道路敷地の保護規制（法令203/HDBT/21/12/1982）によって違法に建造されている部分について1982年の基準でセットバックが施行されたが、現行の道路敷の基準ではさらに2m程度のセットバックが必要となっている。道路拡幅による道路敷（クリアーエリア）の必要最小幅員は次の通りである。

- － 第1工区（ノイバイ～バクニン）： 23.00m x 2
- － 第2工区（バクニン～チリン）： 15.25m x 2
- － 第3工区（ホンガイ～クアオン）： 15.25m x 2
- － 第4工区（クアオン～ティエンエン）： 13.75m x 2
- － 第5工区（ティエンエン～バクラン）： 13.75 m x 2

現況の国道18号の拡幅整備では直接的に影響を及ぼす家屋は7,129戸に達し、その他の施設等についても表15.1に示す道路敷内の支障物件数がある。

表15.1 既存道路拡幅による移転等対象物件

工区 番号	工区	路線延長 (現況)	支障物件									クリア エリア (道路物)
			家	寺院	工場	学校	診療所	ホテル、 レストラン	墓地	公共 施設	商店、 事務所	
1	ノイバイ～バクニン	30.9 Km	1,242	0	2	1	1	0	2	3	1	23.00x2
2	バクニン～チリン	36.9 Km	1,153	0	1	0	1	0	0	5	3	15.25x2
3	ホンガイ～クアオン	39.8 Km	2,232	1	16	10	7	1	0	72	24	15.25x2
4	クアオン～ティエンエン	43.5 Km	721	1	3	4	0	0	0	6	0	13.75x2
5	ティエンエン～バクラン	86.9 Km	1,781	1	4	2	3	2	2	38	8	13.75x2
	合計	238.0 Km	7,129	3	26	17	12	3	4	124	36	

出典：調査団

既存道路の幅員により、住民移転問題が発生する。セットバックによる内容が大半であるが、バイパス代替案ルートを検討し、住民移転の影響をできるだけ小さくするようなルート選定を行う必要がある。

法令 203/HDBT は道路の法尻より 20 m を道路用地 (ROW) と設定しており、このうち法尻より 7 m をクリアーエリアとし建築構造物等の建設が認められない場所としている。既存の建造物等についても撤去しなければならない規制となっている。

(2) 社会経済活動

国道 18 号沿線の各工区別に代表的な地区コミュニティ 12 カ所を選択し、調査対象とした各地区コミュニティでは 10 軒選び、計 120 のサンプル調査を行った。ノイバイ〜チリン (第 1、2 工区) では、85%~96% の住民は農業であり、非農業住民は 4%~15% である。バクニンの沿線については 100% が非農業住民である。ホンガイ〜クアオン (第 3 工区) は 94%~100% が非農業で個人営業の商業ビジネスが中心となっている。クアオン〜バクラン (第 4、5 工区) は小街区部分を除いて農業従事の住民が大半を占めている状況である。

沿線の家屋の建築年次の調査では道路用地の保護規制 (法令 203/HDBT/21/12/1982) 以前に立てられたものは全体の 18% であり、1982 年以降の建築は 82% で大半を占めている。

ホンガイ〜バクランの国道沿線は小規模な街が発達して来ているのが他の地域と比べて顕著である。地区コミュニティの住民意向調査では道路整備により地区の経済発展や生活環境の改善に資するものとして肯定的な意見がほとんどである。

(3) 遺跡・文化財：

沿線の遺跡・文化財では国が指定したものが 3 物件存在する。Ngo Xa 寺院 (第 1 工区)、カンファ教会 (第 3 工区)、及びティエンエン教会 (第 5 工区) がこれにあたり、いずれも既存道から 30 m から 40 m 程度離れた距離に位置している。これらの建造物は 80 年から 100 年前後の歴史を有したものである。これら 3 カ所の寺院、教会の保全が重要であり、路線の設定に当たってはこれらの建造物、敷地を回避する必要がある。

(4) 水利権

水利権に関わる現行法は施行されていないが、水資源に関わる開発、管理等の法が準備段階にある。水の利用は住民、企業等に平等であるとされている。水産資源の保護と開発についての法規制はあるが、水域の漁業権についての法規制等は存在していない。一般的には地方行政で漁業に対する一般的な管理を行っている。また、沿線では水路、池を利用し日常生活的な淡水魚の漁獲行為が主体である。職業とする漁業は殆ど見あたらないが、ハコイ (第 5 工区変更後の路線付近) の河口部には漁船を含めた小規模な船着場、集荷場が存在する。

15.2.2 自然環境

(1) 自然環境と動植物相

国道 18 号の路線は紅河のデルタ流域の水田地帯を横断し、バイチャイ湾からクアンニン県の沿岸に沿って発達した都市部や集落を通過し、海岸線近くの 100 m 前後の低い丘陵地を通過する路線である。デルタ流域の水田を中心とする農耕地帯一帯は数百年から 1 千年の間、農地として開発利用されてきた経緯から、いわゆる原生林的な自然植生は存在しない。水田、畑、水路によって形成された人工的自然環境となっている。湾岸の国道 18 号の路線周辺域は古来より陸路、海路の要路として発達し、近代ではホンガイで代表される無煙炭の露天掘り鉱山、鉱床群が接しているため、産業施設、住宅、商業業務施設の集積がクアオンまで連続していて、都市化が進んでいる地域である。周辺の丘陵地は周辺住民の生活燃料のために樹木等の乱伐が進み、禿げ山か灌木、地被類植物の生育する極めて瘦悪な植生状態となっている。クアオン以北モンカイに至る路線の周辺は丘陵地の植生に森林の発達を見ることは希であり、伐採後に自然発生した 1 m から 3 m 程度の灌木の二次林となって、森林を形成するに至っていない。シダ類、ササ類が優先した植生が顕著である。ヴィエトナム政府はこのような山地の状態を懸念し、戦争後 20 年の間、荒廃した森林の回復のため松類、ユーカリ類の植林を進め、部分的に沿線では 15 m 程に達した単純林が見られる。しかし大部分の丘陵部、山地部はほとんど禿げ山か自然発生の極めて低い灌木を中心とした二次林の林相となっている。海岸線部には背の低いマングローブ植生の発達が顕著で水深の浅い海岸線の連続となっている関係から広がりのあるところでは 200 m から 300 m の幅を持つ植生帯となって生育しているのが見られる。形状の大きなマングローブの樹種は過去に木炭材料や葉を家畜の飼料等として利用され伐採し尽くされており、重厚なマングローブの樹林帯は消失している。現在は樹高 1 m 程度の環境圧に強い樹種が占めて、海岸線に沿って広く分布している。

動物相は自然植生環境の様相に対応して貴重種の動物の生息は国道 18 号沿線では観測されていない。自然樹林地の残された山岳部はクアンニン県に見られるが、国道 18 号から数 km から十数 km 以上隔たっており、このような山岳樹林地には国保護対象として認定している絶滅の危機に瀕する動物 7 種がリストアップされている。従って国道 18 号沿線部では一般的なネズミ等のほ乳類、は虫類、鳥類は比較的多く生存しているが、これらの動物は保護の対象になっていない。ただし、都市部における鳥類の保護は法により規制されている。紅河デルタの沿線部では水系が発達し水田の整備に伴う灌漑水路の配置が多い。これらの水路には食用になるコイ科やナマズ等の淡水魚類が比較的豊富に生息しており、地域住民の漁の対象となっている。

(2) 土取場

国道 18 号沿線は道路整備工事に要する造成土、砕石材料の採集地が周辺地に存在し、その資源量も極めて豊富である。

(3) 工事残土処理

廃棄物管理、規制に関わる法が1993年に成立し、国及び自治体で施策の推進を行うことになっている。特に環境保護に関連して、影響を及ぼす廃棄物について規制が中心となっている。国道18号の沿線には廃棄物処理場、焼却場の公的施設は存在しない。地区コミュニティ単位がごみ等廃棄物の処理管理を行っており、適宜埋立処理を行っている現状である。国道18号整備事業に関連する工事廃棄物はバイパス等で造成盛土が主体となる工事である。工事残土は第4工区では1,000,000m³を越えるので問題となるが、他の工区では盛土中心、または切盛の土量がバランスする。第4工区の残土捨て場の選定、その管理には下記のような配慮が必要である。

- ・雨期・乾期中に大量の掘削残土を放置しないような工法を採用する。
- ・掘削残土の表面・法面積を抑えるような土捨て場を選ぶ。
- ・速やかに残土表面を草木でカバーする。
- ・排水施設を配備する。
- ・残土搬入のためアクセス道路を設置する。

15.2.3 汚染調査

汚染に関わる現地調査は8月、9月(1995)の期間に国道18号沿線の各工区を代表する主要地点で観測測定を行った。大気汚染観測4地点、騒音観測10地点、振動観測4地点及び水質観測12地点である。

(1) 大気

観測点4カ所の中で、主要大気汚染要素のCO, SO₂, NO₂, O₃, Pbは基準値よりかなり低い測定値であったが、浮遊物(TSP)は顕著な測定値を示している第3工区のカンファにおける平均TSPが0.60mg/m³に達し、基準値より3倍も高く、ピーク時では0.88mg/m³-1.18mg/m³となり、2.9-3.9倍高い結果となっている。ホンガイ(ハーロン市)では0.56mg/m³に達し、基準値より2.8倍も高く、ピーク時では0.76mg/m³-0.98mg/m³となり、2.5-3.3倍高い結果となっている。第2工区のパクニンにおいても基準値より2倍前後の高い結果となっている。TSPの測定値が高い原因は一般的に道路の舗装整備状況が遅れ、凹凸が多い上に、路肩部分が露出し、砂塵が浮遊し易い状況であるのに加え、特に第3工区は石炭の露天掘り鉱山に隣接し、沿線はこの石炭塵で地域全体が汚染された状態であることによると考えられる。さらに石炭運搬車の通行がTSPの増加に悪い影響を及ぼしている。

第3工区は交通量の最も大きい地区であるが、最も重要であるCOレベルは環境基準である40mg/m³より、いずれの距離においても大きく下回っている。NO₂のレベルは環境基準である0.4mg/m³より、道路センターより30-40mの位置で下回っている。

(2) 騒音

観測点10カ所の中で、ホンガイの測定値が高く、道路端部では $L_{eq}(d)$ は75.4 dBAであり、また $L_{eq}(n)$ は70.7 dBAとなり騒音の基準値(道路センターラインから15m地点)より数dBA高い状況である。カンファでは $L_{eq}(d)$ は74.48 dBAである。上記2カ所の観測点は幹線路のロータリー、交差点であるため特に高い測定値の結果となった。その他の測定地点では、殆どが概ね基準値より低い。部分的には、基準値を少し上回る程度の測定点がある。

(3) 振動

観測点は国道18号沿線で特に振動が大きいと想定される4カ所を選定した。道路路端より7.5m地点での測定結果はいずれも基準値を下回るもので、最も測定結果の大きい場所ホンガイ(ハーロン市)においても 0.09mm/s (0.01m/s^2) 以下であった。

(4) 水質

国道18号沿線の河川、水路、池、海岸等について12カ所の水質調査を行った。全調査地点での水質調査結果はヴェトナム国の水質基準値を越えるものは無く、十分に満足できる状態である。閉鎖水域である水路や池においても自浄能力が高く、DOレベルはかなり高い。調査区域の地表水は漁業、灌漑用水に対する水質基準値を満足している。

15.3 環境影響評価

15.3.1 負の環境影響と緩和策

(1) 住民移転

既存道路に沿った拡幅整備では影響を受ける家屋は7,129戸に達する。バイパスを含めた代替ルート案の選定により、影響を及ぼす移転対象を最小限とし、移転対象等の件数は既存道路拡幅整備によるものに比較し、ほぼ半減する。表15.2は代替案道路線形による移転等対象物件数を示す。

表15.2 代替路線案の道路拡幅整備による移転等対象物件

工区 番号	工 区	路線延長 (計 画)	支障物件									クリア エリア (道路幅)
			家	寺院	工場	学校	診療所	ホテル、 レストラン	墓地	公共 施設	商店、 事務所	
1	ノイバイノクニン	31.3 Km	3	0	0	1	0	0	0	1	0	23.00x2
2	クニンヘチリン	36.4 Km	425	0	3	0	1	0	1	3	1	15.25x2
3	ホンガイヘクアオン	38.7 Km	1,863	0	15	10	6	1	0	58	11	15.25x2
4	クアオンヘティエンエン	43.5 Km	567	1	3	3	0	0	0	4	0	15.25 / 13.75x2
5	ティエンエンヘソラン	86.9 Km	874	1	0	1	1	0	2	7	4	13.75x2
	合 計	236.8 Km	3,732	2	21	15	8	1	3	73	16	

出典：調査団

移転対象となる家屋軒数3,732件に対し、道路敷地の保護規制（法令203/HDBT/21/12/1982）の1982年以前に立てられたもの672件は補償対象として考慮されるものとし、1982年12月以降（実質的には1983年）のものに対しては現道道路敷内の家屋部分は違法であると判断できるが、改修計画道路敷内の支障物件に対しては約2m（横断方向）程度が補償の対象（3,060戸）となる。

(2) 自然環境

動植物については国道18号沿線には、特別に貴重種の分布は無い。第4、5工区の海岸部に背の低いマングローブ群落が発達しているが、環境圧に強い樹種であるためほとんど影響を与えることは無い。

(3) 景 観

国道18号沿線には市街地の一部を除いて街路樹の植栽に乏しい。また、部分的に見られるマホガニー等の大きな街路樹は現在、用材としての伐採が始まっている。国道18号は沿線の景観や環境形成のために、街路樹の植栽が必要である。各セクションの主要道路交差点部には交差点の前後100mの範囲両側に街路樹の植栽を行う。都市の市街地では沿線を通して、美観形成と煤塵吸着などの環境改善の観点から街路樹の植栽を行う。表15.3は街路樹の工区毎の植栽数量である。

表 15.3 街路樹の植栽

工区 番号	工 区	路線延長 (Km)	植樹延長 (Km)	植樹本数 (本)	植樹間隔 (m)	摘 要	
						道路数	位 置
1	ノイバイ~バクニン	31.3km	2.0km	500	8.0m	w=23.00x2	主要交差点付近
2	バクニン~チリン	36.4km	9.0km	2,250	8.0m	w=15.25x2	主要交差点付近
3	ホンガイ~クアオン	38.7km	22.0km	5,500	8.0m	w=15.25x2	都市内交差点付近
4	クアオン~ティエンエン	43.5km	7.0km	1,750	8.0m	w=15.25/13.75x2	主要交差点付近
5	ティエンエン~バクラン	86.9km	8.0km	2,000	8.0m	w=13.75x2	主要交差点付近
合 計		236.8km	41.0km	12,000			

出典：調査団

(4) 公 害

1) 騒 音

2015年の騒音レベルの予測計算結果は表 15.4 の通りである。数値は道路勾配による要素 0.5 ~ 1.0 dBA を加えたものである。道路中心より 15.25m (道路端/Clear Area/第 2、3 工区の場合) では基準値の 70 dBA を越えるが、道路用地端 (ROW 端/第 1 工区; 約 38m、第 2 工区; 約 30m、第 3 工区; 約 34m、第 4、5 工区; 約 28m) では、第 3 工区 (ホンガイ~クアオン) が基準値を超える。この第 3 工区においては防音対策が必要となる。第 2 工区 (バクニン~チリン) は 2007 年以降高速道路が開通するので、この推定値は下がり騒音問題は発生しない。

表 15.4 ピーク時の騒音レベル計算予測値 (dBA)

工 区	道路中心からの距離 (m)						
	12	19	34	49	64	79	94
1. ノイバイ~バクニン	74.2	71.2	68.2	66.4	65.2	64.2	63.4
2. バクニン~チリン	77.0	74.0	71.0	69.2	68.0	67.0	66.2
3. ホンガイ~クアオン	78.8	75.8	72.8	71.0	69.8	68.8	68.0
4. クアオン~ティエンエン	75.2	72.2	69.2	67.4	66.2	65.2	64.4
5. ティエンエン~バクラン	74.6	71.6	68.6	66.8	65.6	64.6	63.8
距離補正 (dBA)	0	3	6	7.8	9	10	10.8

出典：調査団

第 3 工区(ホンガイ~クアオン)においては、都市型標準横断面 (タイプ C-2、図 10.1 参照) を採用しているため、道路敷端 (Clear Area) の外側のうち、特に寺院、診療所、病院、学校については防音、騒音緩和策が講じられる必要がある。防音壁 H=3.0m で約 5dBA の減音効果が期待できる。この防音壁設置箇所として、寺院 2 ヶ所、学校 3 ヶ所、病院 8 ヶ所が当区間で対象となる (表 15.5 参照)。

表 15.5 防音対策に必要な施設数、第3工区(ホンガイ〜クアオン)

施設名	数量	防音壁設置数	影響比率 (%)
寺院	2	2	100%
学校	15	3	20%
診療所	8	8	100%

出典：調査団

下記に必要な防音壁の必要延長を示す。

- 寺院：2ヶ所 ×25 m =50 m
 - 学校：3ヶ所 ×30 m =90 m
 - 診療所：8ヶ所 ×10 m =80 m
- 合計 220 m

2) 負の環境影響緩和策に対する費用

道路拡幅及びバイパスルートに関連する移転家屋、土地収容に対するコストは工事費積算項目に計上している。環境対策費として街路樹植栽費及び第3工区(ホンガイ〜クアオン)の騒音対策費も同様に工事費積算に組み込まれている。

16章 結論と提言

以上の調査結果、分析、評価、結論をまとめ、下記の提言を行う。

16.1 ノイバイ～バクニン区間（第1工区）

ノイバイ～バクニン区間（第1工区）は、設計速度120km/hの4車線道路として整備する。4車線の内2車線を2001年までに供用し、残りの2車線を2013年までに供用開始する。

16.2 バクニン～チリン区間（第2工区）

バクニン～チリン区間（第2工区）は、現道の国道18号を両側2mの路肩をもつ2車線道路に拡幅し、2001年までに供用開始する。なお、4車線の新設高速道路は、将来交通量予測の結果により2007年までに供用開始するものとした。

16.3 ホンガイ～クアオン区間（第3工区）

ホンガイ～クアオン区間（第3工区）は、将来交通需要を満足するように4車線都市内道路として、2000年の終わりまでに完成させる。

16.4 クアオン～ティエンエン区間（第4工区）

クアオン～ティエンエン区間（第4工区）は、両側1mの路肩をもつ全車道幅6mの2車線道路として拡幅し整備する。ただし、クアオン～モンズン区間は、両側2mの路肩をもつ全車道幅7mの2車線道路として整備する。

第1期工事においては、舗装のオーバーレイと12橋の建設含む工事を1999年の終わりまでに完成させ、第2期工事においては、2車線道路への拡幅のみを実施し、2010年に供用開始する。

16.5 ティエンエン～バクラン区間（第5工区）

ティエンエン～バクラン区間（第5工区）は、総延長の大部分を両側1mの路肩をもつ全車道幅6mの2車線道路に拡幅し整備する。しかしながら、モンカイ市街地の約1.3kmについては、現状を考慮して、自転車・歩道をもつ都市内道路として整備する。建設工事は、以下のような2段階で実施される。

初期工事 (2000年供用開始)

- 現道の舗装オーバーレイ
- 28橋の建設
- ティエンエンバイパス前半区間の建設
- ダムハバイパス
- モンカイ市内入口 (カロ橋) アクセス部 (700 m) の拡幅

2期工事 (2010年供用開始)

- 2車線道路への拡幅
- 10橋の建設
- ティエンエンバイパス後半区間の建設
- ハコイ市街地内の路線変更整備

16.6 概算事業費

各工区及び各施工段階別の概算事業費 (1996年価格) を表16.1に示す。

表16.1 概算工事費 (1996年価格)

(単位:百万ドン)

工区番号	工 区	延長 (km)	第1期工事	第2期工事	合 計
1	ノイバイ~バクニン	31.3	664,379	591,105	1,255,484
2	バクニン~チリン	36.4	531,438	-	531,438
3	ホンガイ~クアオン	38.7	836,030	-	836,030
4	クアオン~ティエンエン	43.5	61,966	219,589	281,555
5	ティエンエン~バクラン	86.9	150,942	452,825	603,767
合 計		236.8	2,244,755	1,263,519	3,508,274

出典:調査団

第1期工事の合計概算事業費は、外貨と内貨の物価上昇を各々1%と10%見込んで、実勢価格で積算し、その結果を表16.2に示す。

表16.2 物価上昇を考慮した第1期工事の概算事業費

(単位:百万ドン)

工区番号	工 区	延 長	物価上昇込の概算事業費 (第1期工事)
1	ノイバイ~バクニン	31.3	771,828
2	バクニン~チリン	36.4	617,640
3	ホンガイ~クアオン	38.7	970,659
4	クアオン~ティエンエン	43.5	69,654
5	ティエンエン~バクラン	86.9	169,583
合 計		236.8	2,599,364

出典:調査団

16.7 組織、体制、人材育成

(1) 国道18号のための新たな道路維持管理事務所(RMD)をできるだけ早く道路マネジメント・ユニット(RMU No.2)内に設置すべきであり、それにより、国道18号改修計画実施を通じての道路維持管理に関するオン・ザ・ジョブ・トレーニング及び技術移転が可能となる。

(2) RMU No.2は点検、日常維持・管理及び緊急時への対応を中心に組織を強化できるよう改革すべきである。

中・大規模の補修の直営工事については、請負業者の技術能力の向上を考慮して、その業務量を次第に契約ベースに移管し、市場経済を促進すべきである。しかしながら、RMUは、緊急時への対応や情報の収集及び広報については、引き続きこれを実施すべきである。

16.8 環境

(1) ホンガイ〜クアオン区間のうち、沿道に隣接した寺院、学校、診療所に対しては、交通騒音を軽減するために防音壁の設置が必要である。

(2) 工事残土は、第4工区では1,000,000m³を越えるので問題となるが、他の工区では盛土中心、または切盛の土量がバランスする。第4工区の残土捨て場の選定、その管理に下記のような配慮が必要である。

- ・雨期・乾期中に大量の掘削残土を放置しないような工法を採用する。
- ・掘削残土の表面・法面の面積を少なく抑え得るような土捨て場を選ぶ。
- ・速やかに残土表面を草木でカバーする。
- ・排水施設を整備する。
- ・残土搬入のためアクセス道路を設置する。

JICA