C.2.3 走行費用節約便益

現行のサンタバルバラ~ベジャビスタ間の道路は砂利道で随所に小さなカーブや急なカーブがある。この道路条件のもとでは自動車の速度が減少するのみでなく、ガソリンやジーゼル等の消費も大幅にふえる。従って、自動車の走行費用は非常に高いものと思われる。この道路が改良されると、走行費用は大幅に減少することは確実である。

走行費用節約便益は、改良されない場合の道路上での走行費用と、改良された場合での走行費用との差として定義される。走行費用の推定は世銀により開発された「Vehicle Operating Cost Submodel of HDM-III Model」によって行なった。従って、ここで使用されているパラメータの大部分は「The Highway Design and Maintenance Standards Model Volume 1. Description of the HDM-III Model」に収録されている。このモデルの説明はここでは与えられていないが(上記報告書参照)、特にここで必要な情報およびデータは以下に示されている。

(1) 車種特性

経済分析は乗用車、バス、小型トラック、中型トラック、大型トラックの5車種のもとで行なわれた。選択されたこれらの車種のモデルはその特性とともに表C.2-13に示した。

表 C. 2-13 選択された自動車のモデルとその特性

	Passenger Car		Truck		Truck
			Volks-Wagor	Nissan	Nissan
Model	Carolla	1618	12-140	CKA31LHL	CAY-
Loadir	-				45PHL
-	ty	10.5	6.3	10	16.9
(ton)					
Vehicl	_				
	0.98	4.99	4.05	5.365	9.5
(ton)					
	94	202	131	234	275
(HP)					
	Gasoline	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Number					
of tir	es 4	6	4	6	10
Tire					
Weight	12	50	40	58	60
(kg)					
Tire					
Price	70	248	150	150	200
(\$)					
Vehicl	6				
Price	11,900	45,000	34,300	55,000	75,000
(Bs.)					

(2) 道路の勾配とカーブ

HDM-III のモデルにおいては、道路の勾配やカーブが特定の道路区間の走行費用を決定する重要な要素となっている。この分析においてはプロジェクト道路を6区間に分け、それぞれの走行費用を推計後、それらを合計し走行費用を算出した。道路勾配とカーブは表C.2-14のとおりである。

表C.2-14 道路の勾配とカーブ

	Existing	g Road	Improved Road		
Section	Rise Plus Fall (m/km)	Horizontal Curvature (deg./km)	Rise Plus Fall (m/km)	Horizontal Curvature (deg./km)	
S/B-(F)	23.1	571	24.7	463	
(F)-(K)	31.0	343	20.5	323	
(K)-C/V	24.0	473	26.6	366	
C/V-(Q)	36.1	579	38.9	435	
(Q)-(V)	55.8	725	44.3	541	
(V)-B/V	40.2	692	42.9	450	

Note: S/B Santa Barbara

C/V Caranavi

B/V Bella Vista

(F) Point F on the project road

(3) 推定された走行費用

HDM-III モデルを用いて、各道路区間の標高、路面、レーン数等の異なる条件のもとでの走行費用が推定された。結果は表C.2-15に示されている。

表 C. 2-15 道路区間別走行費用

						_ :
Road	Pas	senger	Bus	Light	Medium	Heavy
Section		Car		Truck	Truck	Truck
S/B-(F)	E	0.423	1.045	0.745	1.279	1.743
er.	P	0.174	0.501	0.258	0.581	0.622
	U	0.290	0.574	0.366	0.744	0.970
(F)-(K)	E	0.420	1.046	0.748	1.281	1.744
	P	0.170	0.492	0.238	0.553	0.590
4.4	U	0.287	0.574	0.367	0.745	0.971
(K)-C/V	E	0.422	1.046	0.746	1.280	1.743
	P	0.171	0.502	0.263	0.568	0.629
	U	0.288	0.574	0.367	0.745	0.971
C/V-(Q)	E	0.423	1.057	0.777	1.322	1.794
	\mathbf{p}	0.173	0.513	0.290	0.619	0.666
	U	0.290	0.590	0.411	0.803	1.039
(Q)-(V)	E	0.426	1.070	0.817	1.370	1.850
	P	0.176	0.500	0.303	0.632	0.682
	U	0.292	0.593	0.422	0.815	1.054
(V)-B/V	E	0.425	1.059	0.781	1.329	1.802
	\mathbf{p}	0.174	0.517	0.303	0.631	0.684
	U	0.290	0.594	0.422	0.814	1.052

Note: E Existing road (Gravel, One lane)

(4) 走行費用節約便益

表C.2-15の自動車走行費用の原単位を用いて、自動車走行費用節約便益が各代替案ごとに車種別、道路区間ごとに計算された。この便益の計算は次式の計算式によって求められた。

Benefit = $V \circ C_{without project} - V \circ C_{with project}$ = $(U \lor O \lor C_b \times T \lor V_b \times D_b) - (U \lor O \lor C_a \times T \lor V_a \times D_a)$

P Paved project road (Asphalt, Two lanes)

U Unpaved project road (Gravel, Two lanes)

ここで、 UVOC: 走行費用原単位

T V : 交通量

D : 距離

b : プロジェクトが実行されない場合

a: プロジェクトが実行された場合

交通量は表B.5-16と表B.5-17に示されている。また、各道路区間の距離は次表のとおりである。

道路区間	現在 (改良前)	将来 (改良後)
S/B-(F)	27.0	25.3
(F) - (K)	22.1	21.4
(K) - C/V	14.8	13.3
C/V-(Q)	21.2	19.0
(O) - (A)	22.6	21.8
(V) -B/V	7.8	7.3

推定された走行費用節約便益は表C.2-16にとりまとめられている。参考として、表C.2-17(1)から表C.2-17(3)は道路改良されないの場合、道路改良された場合(舗装)および道路改良された場合(非舗装)における走行費用を掲げた。

表 C. 2-16 走行費用節約便益

(Unit : Dollar)

	Road	Santa Barbara	Caranavi	
Year	Sur-	and	and =	Total
	face	Caranavi	Bella Vista	
CASE P	-1 and	CASE P-5		
2001	(P)	18488314	6435990	24924304
2010	(P)	29495865	10176102	39671966
2020	(P)	42278120	14981912	57260032
CASE P-	2, CASE	P-6 and CASE P-	7	
2001	(U)	13448138	4560224	18008362
2002	(U)	14162039	4793155	18955194
2003	(U&P)	17715267	6117569	23832836
2004	(P)	21603262	7497874	29101136
2010	(P)	29495865	10176102	39671966
2020	(P)	42278120	14981912	57260032
ASE P-3	,			
2001	(U)	13448138	4560224	18008362
2005	(U)	16547154	5557835	22104990
2006	(U&P)	20699490	7185338	27884828
2007	(P)	25242979	8734945	33977924
2010	(P)	29495865	10176102	39671966
2020	(P)	42278120	14981912	57260032
ASE P-4	:			
2001	(U)	13448138	4560224	18008362
2010	(U)	21420231	7139918	28560149
2011	(U&P)	26390387	9205615	35596002
2012	(P)	31698360	10994699	42693060
2020	(P)	42278120	14981912	57260032
CASE U				
2001	(U)	13448138	4560224	18008362
2010	(U)	21420231	7139918	28560149
2020	(U)	30671061	10604575	41275636

Note: P Paved surface

U Unpaved surface

U&P Pavement work is done in this year.

表C.2-17(1) 走行費用-現道-(Unit : Dollars) Existing Road

	CAR	BUS	L.TRUCK	M.TRUCK	H.TRUCK
2001					
S/B-(F)	225163	319305	1755138	466481	8982465
(F)-(K)	182798	261444	1441267	382338	7359588
(K)-C/V	123020	175084	963411	255839	4925670
Ĉ/V-(Q)	32766	16357	264394	61381	3650538
$(\tilde{\mathbf{Q}}) - (\tilde{\mathbf{V}})$	35101	17659	296623	67807	4012803
(Ÿ)-B/Ý	12095	6028	97795	22707	1349319
2010	22000				
S/B-(F)	366932	494408	2592317	680811	14598653
(F)-(K)	297893	404816	2128733	558007	11961090
(K) - G/V	199494	271098	1425577	373688	8010141
C/A-(G)	52426	24535	384573	102302	5940799
	55888	26155	409970	109057	6333116
(Q)-(V)	19352	9042	142248	37845	2195850
(V)-B/V	19005	3042	142240	0,040	2100000
2020	E 4 0 0 E 0	700412	3554338	932963	21125110
S/B-(F)	542059			764676	17308400
(F)-(K)	440069	573489	2918716		11584272
(K)-C/V	296160	384056	1951009	511677	
C/V-(Q)	75363	40891	528788	132992	8591950
(Q)-(V)	80732	44146	593245	146915	9444582
(V)-B/V	27818	15069	195591	49199	3175774

表C.2-17(2) 走行費用-将来アスファルト舗装-

(Unit : Dollars)
Asphalt Surface

	CAR	BUS	L.TRUCK	M.TRUCK	H. TRUCK
2001					
S/B-(F)	86836	143332	569266	198408	3004373
(F)-(K)	71850	119234	443533	159950	2410240
(K)-C/V	44835	75504	305259	102072	159600'
Ĉ/Ý−(Q)	12408	7337	91285	26554	1253470
(v) – (v)	14021	7952	106119	30193	142808
(ν)~B/ν	4631	2753	35495	10083	47700
2010					
S/B-(F)	141511	221934	840798	289568	4882823
(F)-(K)	117090	184620	655092	233441	391721
(K)-C/V	73065	116910	450864	148970	2593893
Ò/Ý−(b)	19854	11005	132778	44256	203986
$(\hat{\mathbf{Q}}) - (\hat{\mathbf{V}})$	22433	11927	154355	50321	2324026
(Ŷ)-B/Ý	7409	4129	51629	16805	776263
2020					
S/B-(F)	209050	314406	1152822	396816	7065730
(F)-(K)	172973	261545	898200	319901	5668443
(K)-C/V	107937	165622	618182	204143	3753516
2/Ý-(Q)	28540	18341	182570	57533	2950183
$(\mathbf{v}) - (\mathbf{v})$	32248	19879	212238	65418	3361149
(v)-B/v	10651	6882	70990	21846	1122679

表C, 2-17(3) 走行費用-将来砂利舗装-

(Unit : Dollars) Gravel Surface

	CAR	BUS	L.TRUCK	M. TRUCK	H. TRUCK
2001					
S/B-(F)	144612	164259	806713	254372	4686420
(F)-(K)	120866	138939	684933	215360	3968233
(K)-C/V	75389	86350	425283	133783	2465363
C/V-(Q)	20722	8447	129492	34458	1954816
$(\hat{Q}) - (\hat{V})$	23240	9444	147770	38901	2205263
$(\dot{V}) - \dot{B}/\dot{V}$	7727	3164	49442	13010	737252
2010					
S/B-(F)	235664	254337	1191505	371246	7616552
(F)-(K)	196966	215131	1011638	314309	6449327
(K)-C/V	122856	133703	628137		4006804
Ċ/Ý−(Q)	33155	12670	188352	57429	3181221
(Q)-(V)	37184	14166	214938	64836	3588794
$(\dot{\mathbf{v}}) - \dot{\mathbf{B}} / \dot{\mathbf{v}}$	12363	4746	71916	21684	1199786
2020			,		
S/B-(F)	348141	360311	1633679	508745	11021599
(F)-(K)	290973	304769	1387061	430720	9332556
(k)-c/v	181491	189413	861242	267567	5798081
ĊŹΫ−(̈́Q)	47660	21117	258985	74658	4600878
(g)-(v)	53452	23610	295539	84287	5190335
$(\mathring{\mathbf{v}}) - \mathring{\mathbf{B}}/\mathring{\mathbf{v}}$	17772	7911	98884	28189	1735204

C.2.4 災害防除便益

現在の道路は地すべり、土砂流、落石等の自然災害を頻繁に受けている。これらの災害が生ずるたびにSNCはスタッフや建設機械を現地に投入してきている。プロジェクトの完成後の道路は十分な災害防除施設が設置されることになっており、この結果、このような災害はなくなり、従って、災害の復旧に要する作業もなくなると思われる。それゆえに、災害の防除は災害復旧費用の節約をもたらす。また、災害復旧の間待たねばならない時間も節約されることとなる。従って、災害復旧便益は復旧のための費用節約と時間節約の両便益から構成されていることになる。以下はこれら両便益の推計プロセスである。

(1) 災害防除からの費用節約便益

この便益は、災害の後に必要となる復旧費用が災害防止策のために節約されることにより得られるものである。以下はこの便益の推計方法である。

a) 災害復旧費に必要とされる要員と建設機械

SNCからの情報によれば、SNCはコタパタ〜サンタバルバラ間に 1990年の1月と2月に生じた災害復旧に対し、次表のスタッフと機械を 投入している。

災害頻度	78	回数
オペレーター	82	(1,051人)
オペレーター助手	34	(0.436人)
作業員	6	(0.077人)
主任	. 12	(0.154人)
エール・ローダー	31	(0.397台)
モーター・グレーダー	13	(0.337日)
トラクター	36	(0.462台)

(注) () は1災害当りの必要スタッフや 機械数を表わしている。

b) 災害復旧回数

上記で示したようにコタバタ~ベジャビスタ間で2ヶ月間に78回の災害が生じていた。サンタバルバラ~ベジャビスタ間で生じた災害のデータは利用可能でないゆえに、災害の発生頻度は道路距離に比例すると仮定し、サンタバルバラ~ベジャビスタ間の災害頻度は56.8回と推定された(78×118 /(44+118)=56.8、ここで44はコタバタ~サンタバルバラ間の距離(km)、118 はサンタバルバラ~ベジャビスタ間の距離(km)である)。従って、サンタバルバラ~ベジャビスタ間の年間の災害頻度は340.8 回(56.8/2 ×12=340.8)と推計される。他方、災害復旧に要する時間は1~12時間と考えられているが、SNCの情報では平均所要時間は2時間であるといわれている。この結果、サンタバルバラ~ベジャビスタ間での現在の災害復旧作業では年当り681.6 時間(340.8 ×2 =

681.6)要するものと推定できる。

c) スタッフと建設機械のコスト

SNCからのデータによるとスタッフのサラリーは次表に示されたとおりである。

	月 給 (ポリヴィアーノ)	時 給 (ポリヴィアーノ)	時給 (ドル)
オペレーター	489	2.821	0.973
オペレーター助手	320	1.846	0.637
作業員	275	1.587	0.547
主 任	573	3.306	1.140

(注) 時給は年52週、1週40時間労働として計算されている。

建設機械の経済コストは建設費を積算 (Vol. I付録参照) する際のそれらの価格から税金を差し引くことによって求められた。これらの時間当りコストは次のとおりである。

d) 費用の節約

上記のデータを基に災害復旧に要する費用は表C.2-18に示された原単位 コストを災害頻度に乗ずることにより推定された。プロジェクトの完成 後はこの費用は不要となる。従って、道路を災害から守ることにより 31.6千ドルが節約され、プロジェクト便益として計上される。

表 C. 2-18 災害復旧費節約便益

Staff &	Necessary	Cost	Frequency	Necessary
Machinery	Numbers	\$	Number	Cost
	for one	per	per	\$ per
	Disaster	hour	year	year
Operator	1.051	0.973	681.6	697
A.Operator*	0.436	0.637	681.6	189
Laborer	0.077	0.547	681.6	29
Chief	0.154	1,140	681.6	120
Wheel Loade:	r 0.397	38.3	681.6	10364
Motor Grade	r 0.167	46.8	681.6	5327
Tractor	0.462	47.2	681.6	14863
Total				31589

Note: * Assistant Operator

(2) 災害復旧作業による待ち時間節約便益

災害復旧作業の間、車は災害現場において作業が完了するまで待たなければならない。プロジェクトが完成するとこの待ち時間は消滅する。従って、この待ち時間が貨幣換算されて便益として計上できる。この便益は以下の手順で推計された。

a) 災害復旧作業を終えるのを待たされる車の台数

災害復旧作業を終えるまでに何台の車が待っているかに関するデータは 利用不可能である。サンタバルバラ~ベジャビスタ間のプロジェクト道 路上においては災害はカラナビ~ベジャビスタ間よりもサンタバルバラ ~カラナビ間において生じているので、以下の分析はサンタバルバラ~ カラナビに焦点をあててなされている。

サンタバルバラ〜カラナビ間の現在の交通量は 301台/日である。災害 復旧作業は夜間には行なわれないので、昼間にこの作業に出会う交通量 はC.2.1 において説明したように 279台/日である(交通量調査より夜 間交通量は10%であった)。昼間には交通量は道路上に一様に分布して いるものと仮定すれば、災害復旧作業に出会う車の台数は昼間の総交通量の6分の1となる。上述したように1災害あたり復旧作業に2時間要し、昼間は12時間と仮定されているため、47台の車が復旧作業に出くわすものと推定される(279×(1/6) = 47)。災害の頻度は年当り340.8回であるゆえに、災害復旧作業に出くわす交通量は16,018台と推定される(47×340.8)。上記は説明の便利さのために全車種について説明したが、時間価値は車種ごとに異なるゆえに、同様の推定が各車種についてもなされなければならない。表C.2-19はこの推定結果を示している。

表 C. 2-19 災害復旧作業を待つ車の台数(車種別)

		1989	2001	2010	2020
Pass. Car	· A	17	54	88	130
	В	3	8	13	20
	С	869	2760	4499	6646
Bus	A	14	31	48	68
	В	. 2	5	7	10
	C	716	1585	2454	3476
Light	Α	105	239	353	484
Truck	В	16	36	53	73
	С	5368	12218	18045	24742
Medium	Α	16	37	54	74
Truck	В	2	6	8	11
	· C	818	1891	2760	3783
Heavy	Α	149	523	850	1230
Truck	В	22	78	128	185
	С	7617	26736	43452	62878

Note: A Traffic volume per day (vehicles)

B Average traffic volume encountering the disaster restoration work per one disaster (vehicles)

C Traffic volume encountering the disaster restoration work per year (volume)

b) 待ち時間節約便益

災害復旧作業が消滅することにより得られる待ち時間の節約量は表 C. 2-19の B 記載されている交通量に時間価値を乗ずることによって得られる。交通量はプロジェクト道路に一様に分布しており、災害復旧を終えるには 2 時間要すると仮定されているゆえ、各自動車の平均待ち時間は 1 時間であると想定することは妥当である。従って、待ち時間節約便益はこの待ち時間の節約分に車種別の時間価値を乗ずることによって得られることになる。車種別の時間価値は表 C. 2-6 に示されている。表 C. 2-20は車種別、年次別に待ち時間節約便益をとりまとめたものである。

表 C. 2-20 災害復旧作業の待ち時間節約便益

· ·					
		1989	2001	2010	2020
Passenger	A	869	2760	4499	6646
Car	В	2.765	3.418	4.065	4.928
	С	2403	9434	18288	32751
Bus	Α	716	1585	2454	3476
	В	15.740	19.456	23.141	28.058
•	C	11270	30838	56788	97530
Light	Α	5368	12218	18054	24742
Truck	В	4.010	4.957	5.896	7.149
	С	21526	60565	106446	176881
Medium	Α	818	1891	2760	3783
Truck	В	2.895	3.578	4.256	5.160
	С	2368	6766	11747	19520
Heavy	A	7617	26736	43452	62878
Truck	В	3.449	4.263	5.071	6.148
	С	26271	113976	220345	386574
Total		63837	221578	413614	713256

Note: A Total waiting hours (hours)

B Time value (\$/hour)

C Waiting time saving benefit from disaster restoration work (\$)

(3) 災害防除便益

表C.2-18と表C.2-20から災害防除便益が推定できる。この便益は各代替案に 共通である。毎年の便益は表C.2-21に示してある。

表 C. 2. - 21 災害防除便益

(Unit : Dollar)

Year	Cost Benefit	Time Benefit	Total
2001	31589	221578	253167
2010	31589	413614	445203
2020	31589	713256	744845

Note: Benefit is common to each alternative.

C.2.5 事故減少便益

毎年現在の道路上では何件かの事故が生じている。事故の原因の多くは急カープや幅員が狭いという現在の道路の好ましくない特性にある。プロジェクトが完成すればこのような事故は減少するものと思われる。交通事故の減少は被害を減少させるが、これは車の損傷に対する修理費の節約、負傷者の治療費の節約、人命が失われなくなる等の便益をもたらす。従って、交通事故の減少はプロジェクト便益に数えられる。

(1) 交通事故データ

プロジェクト道路付近の警察派出所から得た交通事故データによると、交通事故とその死傷者の数は次のとおりであった。

年	1986	1987
交通量(台/日)	181	246
事 故(件/年)	11	14
死 者(人/年)	6	8
負傷者(人/年)	26	47

上記のデータより 1,000台当りの事故件数は下記計算より1986年には0.167、1987年には 0.156であることがわかる。

1986年 11/(181×365)×1,000 = 0.167 1987年 14/(246×365)×1,000 = 0.156

従って、この2年間における平均事故発生件数は 0.162件/1,000台となる。 他方、車の被害については同じ所から次のデータが得られた。

被害の程度	事故件数 (件)	割 合 (%)
大破	6	24.0
中破	14	56.0
	5	20.0

上記の表において、"大破"とは谷底へ転落した事故を含む。また"小破" とはドア、フロントガラス・バンパーなどのへこみ等を含んでいる。事故件 数が少ないために、事故数は1986年と1987年を加えたものとなっている。

(2) 車の被害の減少から得られる便益

調査団が行った車の修理工場でのインタービュー調査より、被害を受けた車の一般的な修理費用は次のとおりであった。

大破の場合7,533ドル中破の場合1,600ドル小破の場合400ドル

上記の各ケースの修理額を発生頻度でウェイト付けすることにより、平均的な被害額が 2,783.9ドルと計算された (7,533×0.24+1,600 ×0.56+400 ×0.20)。しかしながら、これらの事故の原因を考えて見ると、25件のうち 6件はいねむり運転、飲酒運転、疲労に原因があった。これらの原因による事故はたとえ道路が改良されてもなくなることはないであろう。従って、1,000台当りの事故発生件数は次の様に修正する必要がある。

 $0.162 \times (25-6)/25 = 0.123$

この 1,000台当りの事故発生件数を用い、車の被害額の減少から得られる便益は下記の表のとおりとなる。

年	2001	2010	2020
便 益 (FN)	110,485	174,102	248,217

Note: 計算式は以下のとおり

2001年 884 × 365 × 0.123/1,000 × 2,783.9

2010年 1,393 × 365 × 0.123/1,000 × 2,783.9

2020年 1,986 × 365 × 0.123/1,000 × 2,783.9

(3) 死傷者の減少から得られる便益

上記の事故データにおいて示したように、交通事故により尊い人命が失われたり、負傷者が出たりしている。負傷者については、治療が必要であるし、他方、死者が出た場合は労働力としての生産要素の損失となる。両者とも国民経済活動からみて経済的な損失にほかならない。道路が改良されるならば、このような損失はさけられるゆえに、プロジェクトの便益として計上できる。

a. 1,000 台当りの死傷者数

上記の事故データより1,000 台当りの死傷者数が計算された。事故データとしては2年間のデータのみが利用可能であったゆえに、以下の分析ではこの2年間の平均データを使用している。しかしながら、車の被害の場合と同様に、ここでも飲酒やいねむり運転等による事故は除かれている。

負傷者のケース

1986
$$26/(181 \times 365) \times 1,000 = 0.394$$

1987
$$47/(246 \times 365) \times 1,000 = 0.523$$

平均
$$(0.394 + 0.523)/2 = 0.459$$

修正
$$0.459 \times (25-6)/25 = 0.349$$

将来の負傷者の数は将来の交通量にこの0.349 を乗ずることによって推 計された。

2001年 884
$$\times$$
 365 \times 0.349/1,000 = 113 (人)

2010年 1,393
$$\times$$
 365 \times 0.349/1,000 = 178 (人)

2020年 1,986
$$\times$$
 365 \times 0.349/1,000 = 253 (人)

死者のケース

1986年
$$6/(181 \times 365) \times 1,000 = 0.091$$

1987年
$$8/(246 \times 365) \times 1,000 = 0.089$$

平 均
$$(0.091+0.089)/2=0.09$$

修 正
$$0.09 \times (25-6)/25 = 0.068$$

将来の死者の数はこの0.068 を将来の交通量に乗ずることによって推計 された。

2001年
$$884 \times 365 \times 0.068/1,000 = 22(人)$$

2010年
$$1,393 \times 365 \times 0.068/1,000 = 35(人)$$

2020年 1,986
$$\times$$
 365 \times 0.068/1,000 = 49(人)

b. 便益の計算

上記で推計された負傷者と死者の数をもとに、便益の計算がなされた。 この手順と計算結果は次のとおりである。

負傷者のケース

カラナビにおける病院の医者へのインタビュー調査から、負傷者に対す る平均治療費は次のとおりであった。

重傷1,333ドル中傷367ドル軽傷33ドル

入手できた交通事故データからは"重傷"、"中傷"および"軽傷"の割合に関するデータは利用可能ではなかった。しかしながら、ある事故におけるケースでは重傷 5 人、中傷 12人、軽傷 13人であった。この結果、負傷者の治療費はこれらの人数のウェイト付けにより求めた。

 $1,333 \times (5/25) + 367 \times (12/25) + 33 \times (13/25) = 459.9$

従って、負傷者の減少から生ずる便益は以下のように推定された。

 2001年
 113 × 459.9 = 51,569 (ドル)

 2010年
 178 × 459.9 = 81,862 (ドル)

 2020年
 253 × 459.9 = 116,355 (ドル)

死者のケース

交通事故により人が死ぬと労働力の損失となり生産力の減少となる。も しこの人が事故にあわないならば、その人は生産活動を続けることがで きる。従って、人命の損失がなくなることは便益を考えられる。この便 益は以下のステップでもとめられた。

ステップ1 労働者の平均年令の推定

交通事故でなくなった人の年令に関するデータは入手できなかったので、亡くなった人の平均年令はボリヴィアにおける平均労働年令と同じと仮定した。統計局の年令別人口データによると、労働者の平均年令は表C.2-22に

示した労働者の年令を労働者数で加重平均することに よって得られる。この結果、労働者の平均年令は31.4才 と推定された。

表 C. 2-22 労働者の平均年令

Age	C.	lass	Medium	Population	Weight	Medium*Weight
15		19	17	661434	0.199	3.4
20		24	22	565436	0.170	3.7
25		29	27	481738	0.145	3.9
30		34	32	404362	0.122	3.9
35	_	39	37	341435	0.103	3.8
40		44	42	278043	0.084	3.5
45		49	47	231099	0.069	3.3
50	-	54	52	197285	0.059	3.1
55		59	57	166716	0.050	2.9
Tot	:a	 L		3327548		31.4

ステップ2 平均余命

「Economic and Social Progress in Latin America 1989 Report」(米州開発銀行)によると、ボリヴィアの平均余命は50.7才と推定されている。従って、もし交通事故により死亡することがなければ、平均的年令の労働者はもう19年 (50.7-31.4) 生きることができる。この結果、交通事故で死亡した人の余命は19年と仮定できる。

ステップ3 死者の減少による便益

交通事故の死者の中には働いている人も無職の人も含まれている。従って、この場合の損失の計算には1人当りの国民所得を用いるのが妥当である。ボリヴィアの中央銀行のデータによると、1人当りの国民所得は1989年には 633ドル (速報値) であった。節C.2.1(3)時間価値の

設定において説明したように、実質所得は増加すると予 測されているので、将来の1人当りの国民所得は次式か ら推定される。

2001 633 × (1.048/1.028) 12 = 798 (FM) 2010 633 × (1.048/1.028) 21 = 949 (FM) 2020 633 × (1.048/1.028) 31 = 1,150 (FM)

もし、人が事故により死ななければ、死亡者の減少によって得られる便益は上記の所得に死亡者数と平均余命の 19年を乗ずることによって推計される。

2001 $798 \times 22 \times 19 = 333,564 (FA)$ 2010 $949 \times 35 \times 19 = 630,085 (FA)$ 2020 $1,150 \times 49 \times 19 = 1,070,650 (FA)$

(4) 交通事故の減少便益

上記の分析から交通事故減少便益は表6.2-23のように推定された。

表 C. 2-23 交通事故減少便益

(Unit : Dollars)

Item	2001	2010	2020
Vehicle Damage	110385	174102	248217
Reduction of the injured	51969	81862	116355
Reduction of the dead	333564	631085	1070650
Total	495918	887049	1435222

C.2.6 冷凍車の走行費用節約便益

現在ラバス市で消費される牛肉の大部分はベニ州の生産地から飛行機によって、あるいは生きたままトラックにのせて運ばれている。しかしながら、牛肉を運んでいる飛行機はあまりにも旧式のもので近い将来においてさえ、肉

を輸送し続けることは困難であると考えられる。従って、牛肉の輸送はプロジェクト道路が出来ようと出来まいと将来は冷凍車へ転換してくるものと思われる。また、現在生きたまま牛をトラックで運んでいるが、プロジェクト道路が完成すると、この輸送も冷凍車へ転換してくると予想される。従って、プロジェクトが実行される場合とそうでない場合においては冷凍車の走行費用に差が生じる。この差が本プロジェクトの便益として計上される。この便益の推定方法は以下のとおりである。

1) 冷凍車の走行費用

日本の自動車会社のインタービュー結果から、冷凍車の走行費用は通常の同型のトラックの 1.6倍であると判断された。冷凍車の輸送能力は10トンと仮定したので、冷凍車の走行費用は、表C.2-13において示されているように中型トラックの輸送能力を10トンと仮定してあるため、この中型トラックの走行費用を 1.6倍することによって算出した。推定された冷凍車の走行費用を表C.2-24に示した。

- 表C.2-24 冷凍車の走行費用

(unit: \$/km)

Road Section	S/B-(F)	(F)-(K)	(K)-C/V	C/V-(Q)	(Q)-(V)	(V)-B/V
Existing Paved Unpaved	2.046 0.930 1.190	1.949 0.885 1.192	2.048 0.909 1.192	2.115 0.990 1.285	2.192 1.011 1.304	2.126 1.010 1.302

Note: Existing: Existing road (Gravel, one lane)

Paved: Paved project road (Asphalt, two lanes)
Unpaved: Unpaved project road (Gravel, two lanes)

2) 冷凍車の便益

冷凍車の便益はプロジェクトを実施しない場合における走行費用からプロジェクトを実施した場合の走行費用を差し引くことによって求められる。この 便益は次式により求められる。

$B = \Sigma_{i} T V_{i} \Sigma_{i} (V O C B_{ij} \times D B_{i} - V O C A_{ij} \times D A_{j})$

ここで、 B : 冷凍車の便益

TV: 交通量(台/年)

VOCB: "with project" ケースの走行費用

VOCA: "with project" ケースの走行費用

DB: "without project" ケースの距離

DA: "with project" ケースの距離

i : 車種

j : 道路区間

表 C.2-24の走行費用(ただし 1.6倍する)、C.2.3 節の (4)で述べた道路区間距離および表 B.5-16と表 B.5-17に示した交通量とから、冷凍車の便益が推計された。この結果は表 C.2-25に示されている。

表 C. 2-25 冷凍車の走行費用の節約便益

(Unit: \$)

				. 	
Case	Case P-1	Case P-2	Case P-3	Case P-4	Case U
Year	Case P-5	Case P-7			
2001	998834	772148	772148	772148	772148
2002	1019275	787950	787950	787950	787950
2003	1040134	922104	804075	804075	804075
2005	1083141	1083141	837321	837321	837321
2006	1105307	1105307	979882	979882	979882
2010	1198601	1198601	1198601	926577	926577
2011	1208233	1208233	1208233	1071128	934023
2020	1217943	1217943	1217943	1217943	1003791

C.2.7 開発便益

B.5 開発交通量において説明したように、プロジェクトの完成はプロジェクトの影響地域における農産物の生産を上昇させる。その理由はプロジェクト道路の完成により市場への近接性が改善されるため、潜在生産力が大幅に開発されるからである。予測される生産量の増加は表B.5-13に示されている。生産の増加は経済活動の拡大を意味し、その結果ボリヴィアにおける国民所得の増加をもたらすことになる。この所得の増加はプロジェクトの完成によりもたらされるゆえ、この開発便益はプロジェクトの便益として計上される。この節においては、米、とうもろこし、バナナ、ユカの生産の増加からもたらされる所得が利用可能なデータのもとで検討された。所得の増加は生産物の生産価格から生産コストをさしひき、開発による生産量の増分を乗ずることにより求められた。この開発便益の理論的根拠は付録C.4 に示されている。

(1) 米

統計局におけるインタビュー調査によれば、米の生産コストの構成は次のと おりであった。

労働コスト 47.4% 固定コスト 27.0% 肥料等 25.6%

他方、カラナビ近辺の農民へのインタビュー調査から1キンタール当りの生産者コストは40~50ボリヴィアーノで生産者コストはその等級により異なっている。従って、その中間コスト、すなわち、1キンタール当り45ボリヴィアーノを米の生産コストとして採用する。1キンタールが46kg、1ドルが2.9 ボリヴィアーノであるゆえ、農民の収入は1トン当り 159.9ドル増加するものと推定される。計算式は次のとおりである。

トン当り生産者所得の上昇 (米) = 159.9 (ドル/トッ) $45/46 \times 1,000 \times 0.474/2.9$

ここで、 45: 生産コスト (単位ボリヴィアーノ/キンタール)

46: 1 キンタール=46kg (キンタールからkgへの換算)

1,000: 1トン=1,000kg (Kgからトンへの換算)

0.474: 労働コストの生産コストに占める割合

(ポリヴィアーノからドルへの換算)

(2) バナナ

750 本のバナナの木を植える場合の費用構成がカラナビの農民へのインタビューを通じて以下のように得られた。

労 働コスト 73.9%

その他コスト 26.1%

バナナの生産者コストは1キンタールあたり 3.5ボリヴィアーノであった。 バナナの生産者の所得は以下の計算によって得られる。計算式の意味は米の 場合と同じである。

トン当り生産者所得の上昇 (バナナ) = 19.4 (Fh) 3.5/46×1,000 × 0.739/2.9

この結果、バナナの生産量の増加がもたらす所得上昇はトン当り19.4ドルと推計された。

(3) とうもろこし

インタビューから得られたとうもろこしのコストに係わるデータは次のとおりであった。

生産コスト 1キンタール当り 8ポリヴィアーノ

生産コストの費用構成に関するデータは利用不可能であったため、この構成 比はバナナと同じと仮定した。この場合のバナナ生産者の所得は前と同様に 以下の式のもとで計算された。

この結果、とうもろこし生産者の所得上昇はトン当り44.3ドルと推定された。

(4) ユカ

インタビュー調査から以下の費用構成に関するデータが得られた。

労働コスト 93.3%その他コスト 6.3%

生産者コストは1キンタールあたり12.0ボリヴィアーノであった。生産者の 所得は同様に以下の計算式によって求められる。

トン当り生産者所得の上昇 (1
$$\hbar$$
) = 83.9(\hbar \hbar) = 83.9(\hbar \hbar)

従って、ユカの生産者の所得はトン当り83.9ドルと推定された。

上記で得られたトン当りの生産者所得と表B.5-13における節約耕作地からの将来の生産増加量から、総所得の増加が計算される。しかし、この所得増加のすべてが、本プロジェクトの便益となるわけではない。生産地と消費地(ラパス)間の本プロジェクト対象道路以外の道路区間もこの開発による所得増大に貢献しているはずである。従って、ここで求められた所得の増加分を本プロジェクトの道路距離を生産地とラバス間の距離の比率で割り引く必要がある。しかしながら、全距離のうちラパス~コタバタ間、ベジャビスタ~サンボルハ間およびユクモ~レイエス間の道路区間は埋没コストとして除

外しても良いと考えられる。従って、図C.2-1 に示したように各影響地における割引率は以下のようにして計算された。

生産地パンド ・・・・ 交通の発生点をエルチョロと仮定

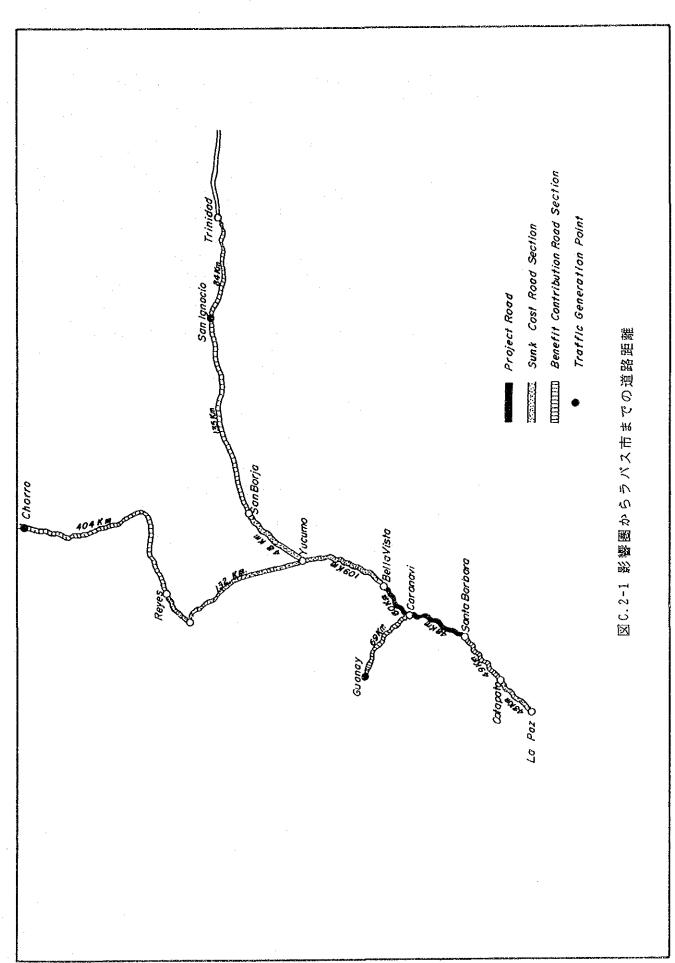
生産地ベニ ・・・・・ 交通の発生点をサンイグナシオと仮定

$$= 108 = 36.7 (\%)$$

$$135+157$$

生産地ラバス地部 ・・ 交通の発生点をグァナイと仮定

上記の割引率を用いて、開発による農産物の増加がもたらす所得上昇分が推計された。結果は表C.2-26にとりまとめられている。この便益は各代替案に共通である。



C - 41

表 C. 2-26 開発便益

(Unit: US\$)

r		Rice	Banana	Maize	Yuca	Total
2001	La Paz	16837	140	2312	76	19365
	Beni	122296	441	9332	1016	133086
•	Pando	30706	139	2291	259	33395
	Total	169840	720	13936	1351	185846
2010	La Paz	221861	1845	30394	881	254981
	Beni	1609918	5817	109807	13333	1738874
	Pando	404275	1846	30104	3465	439690
	Total	2236054	9508	170306	17679	2433546
2020	La Paz	301060	2491	41199	1208	345958
*	Beni	2184662	7889	148859	18167	2359577
	Pando	548642	2497	40826	4566	596531
	Total	3034363	12877	230884	23941	3302066

Note: Benefit is common to each alternative.

C.3 経済コスト

Vol. I の第6章で積算された建設費および維持費は税金を含んでいるため、 真の経済費用ではない。従って、この費用を用いては経済分析が行なえない ゆえに、この費用からあらゆる税金を除き、経済費用へと変換を行なった。

C.3.1 経済分析のための建設費と維持費

Vol. I の表 6.2-1 と表 6.2-3 に示されている財政的建設費と維持費から税金を差し引くことにより経済コストに変換した。この結果は代替案別、建設ステージ別に表 C.3-1 と表 C.3-2 に掲げられている。

表 C. 3-1 経済的建設費用

(Unit : Thousands Dollars)

Year	CASE P-1	CASE P-2	CASE P-3	CASE P-4	CASE P-5	CASE P-6	CASE P-7	CASE U
1996	17224	15630	15630	15630	16415	15630	15630	15630
1997	34450	31252	31252	31252	32830	31252	31252	31252
1998	34450	31252	31252	31252	32830	31252	31252	31252
1999	34450	31252	31252	31252	32830	31252	31252	31252
2000	34450	31252	31252	31252	32830	31252	31252	31252
:		_		_	b-a	-	_	_
2003	ww .	15025		_	⊷ '	7099	7099	544
:	_	_	-	-		_	-	-
2006			15338	_	-	-	_	-
•			-			_	_	_
2008	-	<u> </u>		_	7099	••	15338	_
:	_	_		_	_	**	-	-
2011	_	_	_	15338		7099		
:			_		_	, -	-	_
2016		-			7099	_	-	_
:	_	_		-				
2019	_	***	_	-		7099	-	

表 C. 3-2 経済的維持費用

(Unit : Thousand Dollars)

Year	CASE P-1	CASE P-2	CASE P-3	CASE P-4	CASE P-5	CASE P-6	CASE P-7	CASEU
2001	147	315	315	315	267	315	315	315
2002	147	315	315	315	267	315	315	315
2003	147	315	315	315	267	7633	7381	315
2004	147	147	628	628	534	267	267	628
2005	147	147	628	628	7633	267	267	3659
2006	294	147	628	628	267	267	267	315
2007	294	147	147	628	267	534	534	315
2008	294	147	147	628	267	7633	534	315
2009	294	294	147	628	534	267	147	628
2010	294	294	147	628	7633	267	147	3659
2011	294	294	147	628	267	267	147	315
2012	294	294	294	147	267	534	147	315
2013	294	294	294	147	267	7633	147	315
2014	294	294	294	147	534	267	294	628
2015	294	294	294	147	7633	267	294	3659
2016	294	294	294	147	267	267	294	315
2017	294	294	294	294	267	534	294	315
2018	294	294	294	294	267	7633	294	315
2019	294	294	294	294	534	267	294	628
2020	294	294	294	294	7633	267	294	3659

C.4 経済分析と評価

C.4.1 経済指標の計算

プロジェクトの実施可能性を検討するために、これまで述べてきた経済的費用と便益を用いて以下の経済指標の計算を行なった。

a) 費用便益比(B/C)

B/Cは費用の総現在価値に対する便益の総現在価値の比率として定義 され、プロジェクトが実施可能であるためにはその値は 1.0以上でなけ ればならない。

$$B/C = \{\Sigma, B, /(1+i)^t\} / \{\Sigma, C, /(1+i)^t\}$$

ここで、B: 便益の現在価値

C: 費用の現在価値

i: 割引率(12%)

t: 年

T: 計算期間

b) 純現在価値(NPV)

NPVは便益の総現在価値から費用の総現在価値を差し引いたものである。NPVが正のときプロジェクトは実施可能性があると言える。

$$N P V = \Sigma_{t} B_{t} / (1 + i)^{t} - \Sigma_{t} C_{t} / (1 + i)^{t}$$

c) 内部収益率(IRR)

IRRは純現在価値額をOとするような割引率として定義される。

IRRの値が高ければ高いほどプロジェクトは望ましいと言えるが、その値は少なくとも米州開発銀行の利子率(12%)よりも高くなければならない。

$$I R R = \sum_{t} (B_{t} - C_{t})/(1+i)^{t} = 0$$

表 C. 4-1 は上記の 3 つの経済指標の値を代替案別に示したものである。各代替案の費用と便益の毎年の流れは付録 C. 2(1)から C. 2(7)に示してある。

表C.4-1 代替案別の経済指標

Alternative	B/C	NPV	IRR
	·	(\$)	(%)
CASE P-1	1.890	97625296	19.7
CASE P-2	1.867	91676176	19.4
CASE P-3	1.794	82904640	18.7
CASE P-4	1.700	72061976	18.1
CASE P-5	1.857	94234784	19.8
CASE P-6	1.894	94109362	19.8
CASE P-7	1.877	93097204	19.6
CASE U	1.552	56610392	17.2

表C. 4-1 によると、 "CASE P-1" (道路完成時からアスファルト・コンクリート舗装されている)は最も高い N P V を示している。 "CASE P-5" と "CASEP-6" は I R R の値が最も高い。他方、 "CASE U" (非舗装) はどの経済指標をとっても最も低い値を示している。しかしながら、これらのI R R の値の差は非常に小さく(わずか 2.6%)、従って、最も良い結果を示した代替案と最も悪い結果を示した代替案との間には重大な差はないと考えられる。しかも、最低のケースである"CASE U"でさえ、3つの経済指標の値はC. 4.1 で述べたプロジェクトが実施可能であるために要求される値よりも十分高い値を示している。従って、経済分析の結果、8つの代替案はすべて十分フィージブルと言うことができる。また、同じ表から、経済指標の値は舗装を行なう年度が遅れれば遅れるほど悪くなることを示唆している。それゆえに、できるだけはやく舗装をすることが望ましいことが読みとれる。

C.4.2 感度分析

上記の経済分析に加え、推定された便益と費用について予測誤差や将来の不確実性を考慮することも、プロジェクト評価にとって重要なことである。すなわち、プロジェクトの建設は2000年に完成し、プロジェクト便益はそれ以降長期にわたって発生するので、この間、将来の社会的・経済的環境は変化しうることは大いに考えられる。この予測しがたい変化は世界経済の変動、気象条件の変化、政治状況の変化等から生じており、推定された費用と便益に含まれているであろう誤差を拡大させるであろう。それゆえに、上記の経済指標に対する予測しがたい、かつ不確実な状況を検討するために、便益の減少および費用の増加の仮定のもとで感度分析が行なわれた(逆の場合は経済指標の値は改善されるために検討する必要はない)。

この感度分析においてはプロジェクトの便益は5%、10%、15%、および20%減少すると仮定し、プロジェクト・コストは5%、10%、15%、および20%上昇するものと仮定された。感度分析の結果は付表C.3(1)からC.3(7)に示されている。表C.4-2 は最も悲観的なケース(コストは20%上昇し、便益は20%低下する場合)の経済指標を示している。

表 C. 4-2 フィージプルでない感度分析結果

Alterna	tive	ve B/C	NPV	IRR
			(\$)	(%)
CASE	P-1	1.008	1275536	12.1
CASE	P~2	0.996	-656064	12.0
CASE	P-3	0.957	-6744624	11.5
CASE	P-4	0.907	-14426768	11.0
CASE	P-5	0.991	-1566016	11.9
CASE	P~6	1.010	1602816	12.1
CASE	P-7	1.001	154464	12.0
CASE	U	0.828	-26467416	10.0

上記に示した感度分析結果から、"CASE P-2"、"CASE P-3"、"CASE P-4" および "CASE U"を除き、他の代替案はすべて最も悲観的な状況、すなわち、プロジェクト・コストは20%上昇し、便益は20%減少する場合においてもフィージブルである。従って"CASE P-1"、"CASE P-6" および"CASE P-7"は十分フィージブルであるといえる。

C.4.3 2020年までの累積費用

上記の経済分析はプロジェクト便益とプロジェクト・コストとを比較することによって行なわれていた。しかしながら、たとえプロジェクトが大きな便益をもたらすものであっても、プロジェクトの実施機関(SNC)が建設費とプロジェクトの完成以後の維持費を負担することが困難な場合には、そのプロジェクトはフィージブルとは言えない。従って、プロジェクトの実施機関からは費用ができるだけ安いプロジェクトが望まれる。現在のSNCの状況を考えると、SNCは近い将来完成されることが望ましいいくつかの大規模な道路プロジェクトをかかえているので、累積のプロジェクト費用(将来の維持費用をも含む)をできるだけ安くすることが要求される。

表 C. 4-3 は 2020年までに必要とされる累積費用を示した。

表 C. 4-3 2020年までに必要とされる累積費用

(Unit: Thousand Dollars)

Alternative	Initial Cost	Maintenance Cost	Total Cost
CASE P-1	192574	5020	197594
CASE P-2	170858	27009	197867
CASE P-3	170858	28413	199271
CASE P-4	170858	30753	201611
CASE P-5	178981	26166	205147
CASE P-6	170858	34143	205001
CASE P-7	170858	35937	206795
CASE U	170858	31540	202398

表 C. 4-3 は "CASE P-1" が最も累積費用が少なく、"CASE P-2"、"CASE P-3"が、続いている。これら 3 つのいずれの代替案もアスファルト・コンクリートのケースである。他方、舗装しないケース("CASE U") およびアスファルト・マカダム舗装のケース("CASE P-5"、"CASE P-6"と"CASE P-7")はより多くの費用が必要となる。

C.4.4 定性的便益

C.2で説明した定量的便益以外に、プロジェクト便益は他の多くの定性的便益をもたらす。定性的便益は以下のように要約される。

a) 計画・設計段階

-経済的・教育的効果

提案されたプロジェクトのためになされる種々の調査は民間の開発や 投資へのインセンティブとなる。また、調査の過程において外国のコ ンサルタントの進んだ経験や技術が現地の技術者へ移転される。

b) 建設期間

- 建設資材の需要効果 建設期間中にはその他の建設資材の需要が増大する。
- 雇用に対する需要効果 多くの熟練・非熟練労働者が建設期間中雇用され、失業者や潜在失業 者の数を減少させる。
- 技術移転 建設作業に関する技術が現地スタッフに移転される。
- 資源の開発 何らかの資源が建設現場付近から調達される場合、潜在成長率の高い 地域は開発に拍車がかかる。

c) プロジェクト完成後

一利用者便益

プロジェクトの完成により運転手や乗客は快適に走行できるようになり、かつ、目的地に到着するまでの時間が正確となる。また、トラッ

クにより運ばれる荷物のいたみは大幅に減少する。この効果は特にア スファルト舗装の場合に大きい。

ーエネルギーの節約

ガソリン消費量の減少は世界のエネルギー消費の節約に寄与する。

これらの定性的な便益の中で、特に利用者便益は重要である。第B章において説明したように、プロジェクト道路を通る車の大部分は貨物車である(サンタバルバラ〜カラナビ間では90%、カラナビ〜ベジャビス夕間では95%)。2020年のトラックの台数は現在の台数の7〜8倍に達すると予測されている。それゆえに、トラックによって運ばれる荷物の荷いたみの減少は、将来プロジェクトが完成すれば測り知れないものとなろう。このことはプロジェクト道路は必ず舗装されるべきことを示唆していると言える。

C.4.5 経済評価

上記の経済分析結果から以下のことが指摘できる。

1) 経済指標の分析から

すべての代替案はフィージブルと考えられる。中でも "CASE P-1"、 "CASE P-2"、 "CASE P-5"、 "CASE P-6"、 "CASE P-7"は 19.0%以上の IRR、1,800以上のB/C、90百万ドルのNPVを示している。しかし、これらの間には大きな差はない。

2) 感度分析の観点から

"CASE P-2"、"CASE P-3"、"CASE P-4"、"CASE P-5" および"CASE U" はフィージブルでないケースが生ずるためプロジェクトとしては推薦できない。他の3つの代替案は最も悲観的なケースにおいてもフィージブルである。

3) 累積財政費用の観点から

将来におけるSNCの財政負担を考えると、累積費用はできるだけ少ないことが望ましい。累積財政費用はアスファルト・マカダム舗装や舗装しない道路に比べ、アスファルト・コンクリート舗装のほうが低いことが示されてい

る。最小の累積費用の代替案は "CASE P-1" で次に低い代替案は "CASE P-2" である。

4) 定性的便益の観点から

プロジェクト 道路にはトラックが非常に多いことを考えると、荷いたみが少なければ少ないほうが良い。従って、非舗装の道路より舗装道路のほうが望ましい。

上記の1)~4)をまとめると、"CASE U" は感度分析および定性的便益の観点から推薦できない。"CASE P-2"、"CASE P-3" および"CASE P-4" は感度分析の観点からフィージブルとは言えない。さらに、"CASE P-5"、"CASE P-6" および"CASE P-7" は累積財政費用が高いため推薦できない。従って、のこりの"CASE P-1" は他の代替案と比べ、よりすぐれているといえる。以上の理由から、"CASE P-1"(プロジェクト道路の完成時にはすべてアスファルト・コンクリート舗装がなされているケース)を推薦する。

付 録

付錄B.1 調查票

FORMCARIO DE ENCOESTA A LOS CONCOCTORES (ESTUDIO DE PEDORAPCIENTO LA CARRETERRA SANTA BANBARA — BELLA VISTA)

		-			-									7:RETORED A ST VIVIENDA 8:OTROS		3.0 MAS EJES
M.M.EDO	PASATEROS															CA CAMIONES CON ACCELADO, 3.0 MAS M MOTOCICLETAS O OTROS
1d SPORTANE	72.30									1		_		W FICICA		HONES CON
10 CARGO TRANSPORTANS	אבוכסנס				•									4:SOCIALES 5:TURISAD,RECOPERACION FICICA 6:COMPRAS	·	 1.
CAPACIDAD	1 8 8 8 8 8 8 8				<u>]</u>				<u> </u>	<u> </u>	<u>.l.</u> l.			L/	:	S TON. (110
OBJETO C	VIANE VIANE	11	2 5 8	1 4 7 2 5 8	3 8	7 4 7		1	3 6 8	7	0 0			COLEGIO, ETC.		(50 QQ) A 5. 20 QQ) A 9.5 00 QQ) O MAS
T	DESTINO		<u></u>					I					•	S AL TRABATO		CAMIONES PEQUENOS, 2.5 TON. (50 QQ) A 5.5 TON. (110 QQ) CAMIONES MEDI ANDS, 6 TON. (120 QQ) A 9.5 TON. (190 QQ) CAMIONES GRANDES, 10 TON: (200 QQ).0 MAS
TALLY	ORIGEN .										<u></u>			1:NECOCIOS 2:DIRIGIENDOSE 3:DIRIGIENDOSE		CANTONES CANTONES CANTONES
v)	ERCUESTA PREVIA	 	2 5	х. 1 4		N 1	2 5		2 2	ر د	7 2 7		A VISTA	<u> </u>	LA PAZ	ASIENTOS C1 A 35 ASIENTOS C1 MAS ASIENTOS C3
HARCA .	VEHICULO					,I	J		ţ				BELLA	(v)	(E)	HH OI
NZ ERO	2CACA								-) zxa x	MICROBUSES, 12 A 2 BOSES PEDIANOS, 22 BOSES GRANDES, 36
CLASE 2	VEHICULO	<u></u>	0 E E C C C C C C C C C C C C C C C C C	B1 C1	000000000000000000000000000000000000000	10 81 C1 CA	व्य आध	10 B1 C1 C2	র্ম	स्त्राच्या द्य	0 2 2 2 C 3 0] 		والمارية		8
HARARIO	CIRCLECATION	 	 Æ		Æ		Æ	, HX	æ		 Æ		SIONO	•	CARANAVI	L VENICIE LIVIA C. CAMONETA OL OTROS LIVIANO
	υ }	_ 5 -	<u> </u>	<u> </u>		<u>ځ</u> ا	在 {		<u>, 44</u>		1-# <u>-</u> -	{			. -	700

付録B.2 調査員マニュアル

HANUAL DE ENCUESTA SOBRE EL TRAFICO VEHICULAR PARA EL ESTUDIO DE HEJORAHIENTO DE LA CARRETERA ENTRE SANTA BARBARA Y BELLA VISTA.

INTRODUCCION:

Atendiendo la solicitud del Gobierno de Bolivia, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) ha enviado un equipo de profesionales (Grupo de Estudio), para estudiar y planificar el mejoramiento del tramo carretero entre Santa Bárbara y Bella Vista en coordinación y colaboración recíproca con el Servicio Nacional de Caminos. Entre una serie de estudios a ser realizados, se encuentra la encuesta sobre el Trálico Vehicular para el que se requiere la colaboración de Jóvenes entuslastas que tienen inquietud para el desarrollo de las zonas y comunidades en las que habitan. Por esta razón, rogamos la cooperación de cada uno de ustedes que conforman el equipo de encuestadores.

OBJETIVO DE LA ENCUESTA:

El objetivo de la presente encuesta es el de constatar el estado actual del tráfico vehicular, en el tramo carretero comprendido entre Santa Bárbara y Bella Vista; así como obtener las informaciones para el mejoramiento de este tramo carretero. Para tal efecto, se desea investigar acerca de la utilización actual de la carretera, modalidad de transporte etc.

SINTESIS DE LA ENCUESTA:

- 1.- HETODO DE LA ENCUESTA: So deberá hacer detener en el punto preestablecido, a todos los vehículos que recorren la carretera, encuestando en el mismo punto a los conductores para obtener de ellos las informaciones respectivas.
- 2.- DIAS Y HORAS DE LA ENCUESTA: Desde horas 8:00am del 20 de Septiembre hasta horas 8:00am del 21 de Septiembre La Ençuesta se realizará durante 24 horas continuas. Sin embargo, en caso de que el día 20 de Septiembre presentara tiempo lluvioso,

existe la posibilidad de posponer la Encuesta y realizarla a partir de horas 8:00am del día 21 de Septiembre hasta 8:00am del 22 de Septiembre, es decir, posponer en 24 horas.

- 3.- PUNTOS O SITIOS DE LA ENCUESTA: La Encuesta se realizará en los cinco(5) puntos o sitios señalados más adelante. Las personas que se desempeñarán como encuestadores, deberán ubicarse en el punto que se les asignen los miembros de la Hisión Japonesa y/o el Servicio Nacional de Caminos, y esperar a los vehículos para proceder con la encuesta, durante 24 horas ininterrumpidas.
- tadores) en cada punto de la Encuesta.

 Cada grupo nombrará un jefe de grupo, debiendo seguir cada miembro del grupo las instrucciones del jefe de grupo. El jefe de grupo será el responsable, debiendo d'irigir e instruir a sus compañeros.

 Los encustadores de un punto estarán sub-dividídos en dos grandes grupos, llamense Grupo "A" y "B", los cuales trabajarán alternadamente durante 24 horas, en los lugares y horarios que serán indicados por cada uno de los encargados de la Hisión Japonesa y el Servicio Nacional de Caminos (se insinua seguir estrictamente las instrucciones que les serán dadas). Así mismo, se insinua realizar una labor competente para obtener un resultado óptimo y para no perjudicar el desarrollo de la Encuesta.
- 5.- HETODO APLICADO PARA CADA GRUPO, EN LA ENCUESTA: Cada grupo de cncuestadores reci-

birá de la Hisión Japonesa los materiales de trabajo, como ser: formularios de encuesta, bolígrafos, banderas, linternas, etc. Durante el día, uno de los encuestadores deberá situarse en los puntos señalados para hacer detener todos los vehículos que transitan por los puntos utilizando, para tal efecto, banderas de color rojo durante el día y linternas durante la noche. Una vez detenido el vehículo y confirmada la seguridad de los encuestadores, los miembros

restantes del grupo procederán con la encuesta. Se insinua ser corteses con los encuestados. En el momento de la entrevista, explíque el objetivo de la misma; pida al mismo tiempo la cooperación del conductor en forma atenta, indicando por ejemplo de la siguiente manera:

"Buenos días (buenas tardes o noches), disculpe la molestia. Estamos realizando una encuesta para el Estudio de Hejoramiento de la Carretera del tramo Santa Bárbara - Bella Vista que realiza la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), en coordinación y cooperación mutua con el Servicio Nacional de Caminos. Estamos encuestando a las personas que en el presente utilizan el camino actual, por lo que rogamos su valiosa cooperación, respondiendo a nuestras preguntas. Huchas gracias!!"

- (De igual manera, cuando termine su encuesta, agradecer por la cooperación recibida)
- 6.- RESULTADO DE LA ENCUESTA: El contenido de la encuesta consta de los siguientes 11 puntos (los resultados de encuesta deberán ser llenados en el formulario del Anexo-A, punto por punto o Item por Item).
 - 1) Horario (Itinerario) de circulación.
 - 2) Clase de Vehículo.
 - 3) Número de placa del vehículo
 - 4) Harca del Vehículo.
 - 5) Si ya ha sido encuestado previamente, en otros puntos o sitios de encuesta.
 - 6) Lugar de procedencia, punto de partida del vehículo.
 - 7) Destino.
 - 8) Objeto del viaje.
 - ·9) Capacidad de carga.
 - 10) Carga que lleva (Listado de Carga)
 - 11) Número de pasajeros.

- 1) REGISTRO DE HORA DE ENCUESTA O LA HORA DE PASO POR EL PUNTO:
 Favor registre numéricamente la hora y el minuto, en el HOHENTO que
 se detuvo el vehículo.
 Del número 1 al 3 los encuestadores deberán llenarlos por sí mismos
 Se repartirán relojes para que anoten la hora en el momento de la
 encuesta. Anotela por favor.
- 2) TIPO DE VEHICULO: Por favor llene el Formulario de Encuesta, con los números de la lista de tipos de vehículos (Lista de vehículos).
- 3) NUHERO DE PLACA DEL VEHICULO: Observe el número de placa del vehículo y anote el mísmo.
- 4) HARCA DEL VEHICULO: Observando el vehículo, anote la marca del vehículo. Si no se puede distinguirla favor pregunte al conductor.
- 5) EN CASO DE HABER SIDO YA ENCUESTADO:

 La encuesta se realizará en 5 puntos del tramo Santa Bárbara-Bella Vista. Por esta razón, pueda que algunos vehículos hayan sido encuestados en los puntos anteriores de encuestas, por lo que pueda haber repeticiones de encuestas en los puntos intermedios. Sin cubargo, esta repetición es necesaria para esperar la mayor confiabilidad de las encuestas. Los encuestadores deberán preguntar al conductor si pasó antes por la mencionada encuesta, y en caso afirmativo, en que localidad pasó la misma. Luego, se proseguirá con la encusta de rutina.
- 6) SITIO DE PARTIDA DEL VEHICULO:
 Pregunte acerca del Departamento, Ciudad, Provincia, localidad, etc.
 en donde los primeros pasajeros abordaron el vehículo o cargaron
 productos por primera vez, dentro del recorrido que hace el vehículo
 Esto quiere decir el lugar de "Origen" de recorrido del vehículo.
 El nombre del Departamento, Ciudad, Provincia, localidad, etc. deberá
 ser llenado con el número impreso en este manual de encuesta.

7) DESTINO:

Pregunte acerca del Departamento, Ciudad, Provincia, localidad.etc, a los que tiene previsto llegar el vehículo, como destino final del recorrido. El procedimiento de llenado al formulario es el mismo que el Indicado en el punto 6) anterior.

8) OBJETO DEL VIAJE:

Se deberá preguntar al conductor, si el vehículo es de uso particular, de turismo, etc.; cuál es el objetivo o actividad del camión, bus?, etc; sobre el cruce en el camino con otros vehículos; los propósitos de los pasajeros que se encuentran en el vehículo, etc. A continuación se detallan los objetivos más representativos, de tal manera, que no es necesario anotar cada objetivo en forma pormenorizada (liénese solamente el objetivo más importante).

1.- NEGOCIOS Servicio público o del Estado, asuntos comerciales, oficio, etc.

2. - DIRIGIENDOSE AL Personas que se encuentra en el camino de su casa al trabajo.

3. - DIRIGIENDOSE A LA Personas que se encuentra en el camino ESCUELA, COLEGIO, ETC. de su casa al centro de estudios.

4. - SOCIALES

Visita a los familiares, saludos protocolares, ceremonias, oficios religiosos, etc.

5. - TURISMO, RECUPERA- Descanso, recreación, etc.

6. - COMPRAS Personas cuyo objetivo principal es la compra.

7. - RETORNO A SU VIVIENDA Personas cuyo objetivo principal es

regresar a sus domicilios, luego de haber cumplido cualquiera de las actividades indicadas en los puntos 1 al 6.

8. - OTROS:

Cualquier otro objetivo que no está incluido en los puntos antes citados.

- CAPACIDAD DE CARGA: Pregunte al conductor y anote en el formulario la capacidad máxima de carga del vehículo.
- 10) CARGA TRANSPORTADA:

 Realice la encuesta a los conductores de vehículos sobre los productos que lleva cargados y la cantidad respectiva, excluyendo a LOS automóviles particulares y buses. Anote unos tres productos más importantes y la cantidad respectiva que ese vehículo lleva consigo como carga.
- 11) NUEHRO DE PASAJEROS:

 Anote el número de personas que estan viajando es ese vehículo, incluyendo el conductor y su ayudante. En caso de vehículos de pasajeros (Buses, vagonetas, jeeps, automóviles, etc.), pregunte la capacidad máxima de pasajeros que puedan viajar sentados.
- 7.- RECOLECCION DE LOS FORHULARIOS DE ENCUESTA: Una vez finalizado el llenado de los formularios de encuesta, el jefe de grupo deberá reunirlos y entregarlos en el lugar donde se realizó la reunión explicatoría el día precedente, hasta el medio día de la fecha de conclusión de la encuesta.
- 8.- OBSERVACIONES: Se ruega a cada miembro de los encuestadores, tener sumo cuidado en el aspecto de seguridad física de sí mismos frente al tráfico vehicular(estacionamiento de los vehículos, ubicación de encuestadores, etc). Al cruzar por delante de los vehículos, cuide su seguridad, la de su grupo, constatando la seguridad frente a los vehículos.

付錄B.3 車種

		وسلطنا نوس مستعد فالمستعد فالمستعدد والمستعدد والمستعد والمستعدد والمستعد والمستعدد والمستعدد والمستعدد والمستعدد والمستعدد والمستعدد وا	T	 	
BUSES GRANDES		Descripción Vehículos de pasajeros con capacidad de 36 á mas asieníos.	OTROS	Descripción	Vehículos que no se en- cuentran comprendidos, como ser maquinaria agri colas o de construcción, vehículos de tracción, animal,
BUSES MEDIANOS		Descripción Vehículos de pasajeros con capacidad comprendida comprendida comprensientos inclusive	MOTOCICLETAS	Descripción	Vehículos molorizados. de 2.11antas o con small-car, de 1 a 3. pasajerós.
MICROBUSES		Descripción Vehículos de pasajeros con capacidad compren dídos entre '2 y 21 a- sientos inclusives	CAMIONES CON ACOPLADO	Descripción	remolque o semiremolque, cuyo número total de gles (incluyendo camión y remolque) sea 3 ó más.
OTROS LIVIANOS		Vehículos livianos de corga y/o pasojeros como jeeps, furganelas doble cabina, elc. con capacidad hasta 2 Ton. (40 qq) u II asientos.	CAMIONES GRANDES	Descripción	Vehículos de carga con copacidad de 10 Ton. (200 qq) ó más.
CAMIONETAS		Descripción Vehículos livianos de carga con capacidod hasía 2 Ton. (40 qq), inclusive.	CAMIONES MEDIANOS	Descripción	Vehículos de carga con copacidad comprendid en tre 6 Ton (120 qq) y 9,5 Ton (190 qq), inclusive.
AUTOMOVILES VAGONETAS		Descripción Vehículos de pasajeros con capacidad hasto 11 asientos inclusíve.	CAMIÓNES PECUEÑOS	Descripción	Vehiculos de carga con copacidad comprendida antre 2,5 Ton (50qq) y 5,5 Ton (110qq), inclu- sive.

付録C.1(1)車種別の節約時間 (アスファルト舗装) - 2001年-

2001 V 54 Clear D.T A 12393 C 20101 C C C 20101 D C C 2481 C C C 2481 C C C 2481 D C C 2481 D		239		Tarol	}	}	io r	Transfe	Tri-
4 m O D 4 m		THE REAL PROPERTY AND ADDRESS OF THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT	37	523	10	23	11 W.Ch.	9	263
m v a v a v a v a		54851	8492	120029	2295	459	10098	1377	60328
0 4 A 0 0 4 A		184901	28625	463310	5533	1260	24346	3320	165684
B 4 B U D 4 B	_	88968	13773	194686	3016	603	13269	1809	79311
A W O C W A	15922	95934	14852	268624	2518	657	11078	1511	86373
യറെയ≪ അ		6095	944	13337	255	51	1122	153	2029
υ Δ ▼ Φ	3387	22860	3539	57134	682	156	3000	409	20475
		10982	1700	24032	372	7.	1637	223	9785
-¥ 80		11878	1839	33101	310	81	1363	186	10690
B 21256	3069	23661	3663	51777	066	198	4356	594	26037
		94076	14564	235482	2807	639	12349	1684	83969
C 9633		42637	1099	93302	1784	357	7850	1070	46919
D 11622		51439	7963	142180	1023	282	4500	514	37051
Rainy N.T A 594		2629	407	5753	110	22	484	99	2893
B 2630	1729	11639	1802	29162	346	739	1523	208	10366
C 1188		5258	814	11506	178	36	784	107	4687
D 1442		6381	988	17656	168	400	739	101	5679

V: Total Traffic Volume per Day (Vehicles)
A: Traffic Volume per Year (Vehicle)
B: Total Travel Time without Project (Hours)
C: Total Travel Time with Project (Hours)
D: Time Saving (Hours)

付録C.1(2)車種別の節約時間(アスファルト舗装)-2010年-

Truck Truck 353 54 81014 12393 273097 41777 131404 20101 141693 21675 9002 1377 33765 5165 16221 2481 17544 2684 34947 5346 62974 9633 75975 11622 3883 594 17190 2630 7766 1188	Light Medium	Heavy	Bus	Light	Medium	Heavy
0 V 88 48 353 54 A 20196 11016 81014 12393 B 68081 42522 273097 41777 C 32758 17868 131404 20101 C 32758 17868 141693 21675 B 35323 24654 141693 21675 C 3244 1224 9002 1377 B 8417 5244 33765 5165 C 4044 2206 16221 2481 C 4044 2206 16221 2481 D 4374 3036 17544 2684 B 34639 21612 138949 21256 C 15699 8563 62974 9633 C 15699 8563 62974 9633 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 2676 17160 <	Truck Truck	Truck		Truck	Truck	Truck
A 20196 11016 81014 12393 B 68081 42522 273097 41777 C 32758 17868 131404 20101 D 35323 24654 141693 21675 B 8417 5244 33765 5165 C 4044 2206 16221 2481 D 4374 3038 17544 2684 A 8712 4752 34947 5346 C 15699 8563 62974 9633 C 15699 8563 62974 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188				64	10	428
B 68081 42522 273097 41777 C 32758 17868 131404 20101 D 35323 24654 141693 21675 A 2244 1224 9002 1377 B 8417 5244 33765 5165 C 4044 2206 16221 2481 D 4374 3038 17544 2684 B 34639 21612 138949 21256 C 15699 8563 62974 9633 C 15699 8563 62974 9633 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188	921			14688	2295	98226
C 32756 17868 131404 20101 D 35323 24654 141693 21675 A 2244 1224 9002 1377 B 8417 5244 33765 5165 C 4044 2206 16221 2481 D 4374 3038 17544 2684 B 34639 21612 138949 21256 C 15699 8563 62974 9633 C 15699 8563 62974 9633 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188	· .			35413	5533	269630
D 35323 24654 141693 21675 A 2244 1224 9002 1377 B 8417 5244 33765 5165 C 4044 2206 16221 2481 D 4374 3036 17544 2684 A 8712 4752 34947 5346 B 34639 21612 138949 21256 C 15699 8563 62974 9633 C 15699 8563 52974 9633 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188				19300	3016	129069
A 2244 1224 33765 1377 B 8417 5244 33765 5165 C 4044 2206 16221 2481 D 4374 3038 17544 2684 A 8712 4752 34947 5346 B 34639 21612 138949 21256 C 15699 8563 62974 9633 C 158940 13049 75975 11622 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188		-		16113	2518	140561
B 8417 5244 33765 5165 C 4044 2206 16221 2481 D 4374 3038 17544 2684 A 8712 4752 34947 5346 B 34639 21612 138949 21256 C 15699 8563 62974 9633 D 18940 13049 75975 11622 A 968 528 3883 594 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188		21675 408	22 80	1632	255	10914
C 4044 2206 16221 2481 D 4374 3038 17544 2684 A 8712 4752 34947 5346 B 34639 21612 138949 21256 C 15699 8563 62974 9633 D 18940 13049 75975 11622 A 968 528 3883 594 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188			<u>.</u> .	4364	682	33320
D 4374 3038 17544 2684 A 8712 4752 34947 5346 B 34639 21612 138949 21256 C 15699 8563 62974 9633 D 18940 13049 75975 11622 A 968 528 3883 594 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188				2381	372	15924
A 8712 4752 34947 5346 B 34639 21612 138949 21256 C 15699 8563 62974 9633 D 18940 13049 75975 11622 A 968 528 3883 594 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188	neit			1983	310	17397
B 34639 21612 138949 21256 C 15699 8563 62974 9633 D 18940 13049 75975 11622 A 968 528 3883 594 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188				6336	066	42372
C 15699 8563 62974 9633 D 18940 13049 75975 11622 A 968 528 3883 594 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188	<u> </u>			17963	2807	136650
D 18940 13049 75975 11622 A 968 528 3883 594 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188				9244	1444	61821
A 968 528 3883 594 B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188			. 1	8718	1362	74829
B 4285 2676 17190 2630 C 1936 1056 7766 1188	භ			704	110	4708
1056 7766 1188				2215	346	16869
1	(Ó			1140	178	7627
1620 9424 1442	**			1074	168	9242

V: Total Traffic Volume per Day (Vehicles)
A: Traffic Volume per Year (Vehicle)
B: Total Travel Time without Project (Hours)
C: Total Travel Time with Project (Hours)
D: Time Saving (Hours)

付録C.1(3)車種別の節約時間 (アスファルト舗装) - 2020年-

2020 V Clear D.T A C	130 29835 100574 48392 52181		<u>ا</u>							
Clear D.T A Clear D.T B B C C C	29835 100574 48392 52181		717	Inick 7.	mak	00		Iruck	ITUCK	I TUCK
Clear D.T A	29835 100574 48392 52181	20	404	4)	1230	33	ဂ	gg	2.5	RTQ
ш U Д 	100574	15606	111078	16983	282285	5279	1148	20196	2984	142061
	48392	60239	374444	57250	1089620	12726	3150	48693	7193	389956
	52181	25313	180169	27546	457866	6936	1508	26538	3920	186667
5	10120	34926	194275	29703	631754	5791	1642	22155	3273	203289
CICAT N.I. A	3315			1887	31365	587	128	2244	332	15785
	12435			7078	134368	1568	383	8000	888	48190
<u>.</u>	5974	3125		3400	56520	856	186	3274	484	23030
Q	6461			3678	77848	713	203	2726	403	25160
Painy D.T A	12870		47916	7326	121770	2277	495	8712	1287	61281
m	51171			29128	553810	6455	1596	24699	3649	197631
0	23192			13201	219430	3322	722	12711	1878	89409
Q	27979		104169	15927	334380	3133	874	11988	1771	108222
Rainy N.T. A	1430		5324	814	13530	253	55	896	143	6089
8	6331		23569	3604	68584	962	197	3045	450	24397
	2860	1496	10648	1628	27060	410	89	1568	232	11031
D 3471 22	3471	2296	12921	1976	41524	386	108	1477	218	13366

V: Total Taffic Volume per Day (Vehicles)
A: Traffic Volume per Year (Vehicle)
B: Total Tawel Time without Project (Hours)
C: Total Tavel Time with Project (Hours)
D: Time Siving (Hours)

付録C.1(4)車種別の節約時間(砂利道)-2001年-

_		į	Bus	Light	Medium	Heavy	į	Bus	Light	Medium	Heavy
				Truck	Truck	Truck			Truck	Truck	Truck
2001	٨	54	31	239	37	523	10	2	44	9	263
Clear D.T	¥	12393	7115	54851	8492	120029	2295	459	10098	1377	60329
	മ	41777	27462	184901	28625	463310	5533	1260	24346	3320	165684
	ပ	24786	14229	109701	16983	240057	3718	744	16359	2231	97781
	0	16991	13233	75200	11642	223253	1815	516	7988	1089	67903
Clear N.T	Ą	1377	791	5095	944	13337	255	51	1122	153	6707
	CC	5165	3387	22860	3539	57134	682	156	3000	409	20475
	ပ	3060	1756	13542	2096	29634	459	92	2020	275	12072
	Ω	2105	1630	9318	1443	27500	223	64	981	134	8403
Rainy D.T.	Ą	5346	3068	23661	3663	51777	066	198	4356	594	26037
	മ	21256	13958	94076	14564	235482	2807	639	12349	1684	83969
	ပ	11879	6819	52575	8139	115048	1782	356	7841	1069	46867
	Q	9377	7138	41501	6425	120433	1025	282	4508	615	37103
Rainy N.T.	Ą	594	341	2629	407	5753	110	22	484	99	2893
	മ	2630	1729	11639	1802	29162	346	79	1523	208	10366
	ပ	1467	342	6491	1005	14204	220	4.4	998	132	5786
	Ω	1163	887	5148	797	14958	126	35	555	92	4580

V: Total Traffic Volume per Day (Vehicles)
A: Traffic Volume per Year (Vehicle)
B: Total Travel Time with Project (Hours)
C: Total Travel Time with Project (Hours)
D: Time Saving (Hours)

付録C.1(5)車種別の節約時間(砂利道)-2010年-

		Car	Bus	Light Truck	Medium Truck	Heavy Truck	Çar	Bus	light Truck	Medium Truck	Heavy Truck
2010	^	88	48	353	54	850	16	သ	84	10	428
Clear D.T	₩.	20196	11016	81014	12393	195075	3672	689	14688	2295	98226
	<u> </u>	68081	42522	273097	41777	752990	8853	1890	35413	5533	269630
	ပ	40392	22032	162027	24786	390150	5949	1115	23795	3718	159126
	۵	27689	20490	111070	16891	362840	2905	775	11618	1815	110504
Clear N.T	45	2244	1224	9005	1377	21675	408	22	1632	255	10914
	മ	8417	5244	33765	5165	92856	1091	234	4364	682	33320
	ပ	4986	2720	20001	3060	48162	734	138	2938	459	19645
	Ω	3431	2524	13763	2105	44694	357	96	1426	223	13675
Rainy D.T	¥	8712	4752	34947	5346	84150	1584	297	6336	066	42372
***	മ	34639	21612	138949	21256	382714	4491	958	17963	2807	136650
 -	ပ	19358	10559	77652	11879	186981	2851	535	11405	1782	76270
	Ω	15281	11053	61297	9377	195733	1639	423	6558	1025	60380
Painy N.T	ক	896	528	3883	594	9320	176	33	704	110	4708
*	<u> </u>	4285	2676	17190	2630	47395	554	118	2215	346	15869
	ပ	2390	1304	9587	1467	23085	352	99	1408	220	9416
	۵	1895	1373	7603	1163	24310	202	52	807	126	7453

V: Total Thaffic Volume per Day (Vehicle)
A: Thaffic Volume per Year (Vehicle)
B: Total Thavel Time without Project (Hours)
C: Total Thavel Time with Project (Hours)
D: Time Saving (Hours)

付録C.1(6)車種別の節約時間(砂利道)-2020年-

Clear D.T			Car	Bus	light	Medium	Heavy	je J	Bus	Light	Medium	Ileavy
2020 V 130 68 484 74 1230 Clear D.T A 29835 15606 111078 16983 282285 Clear D.T B 100574 60239 37444 57250 1089620 1 C 59670 31212 222156 33966 564570 1 C 59670 31212 222156 33966 564570 1 C 59670 29027 152288 23284 525050 1 Clear N.T A 3315 1734 12342 1887 31365 Clear N.T A 3315 7428 46295 7078 134368 C 7366 3576 18871 2885 64675 Rainy D.T A 12870 14959 166469 16278 270573 C 28597 14959 106469 16278 270573 C 22574 15659 04045 12867	***************************************				Truck	Truck	Truck			Truck	Truck	Truck
Clear D.T A 29835 15606 111078 16983 282285 Clear D.T B 100574 60239 37444 57250 1089620 1 C 59670 31212 222156 33966 564570 1 C 59670 31212 222156 33966 564570 1 Clear N.T A 3315 1734 12228 564570 134368 Clear N.T B 12435 7428 46295 7078 134368 55050 Canny D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 Bainy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 Canny D.T A 12870 14959 106469 16278 579573 Rainy N.T A 1430 748 5324 68584 B 6331 3792 23569 3604 68584	2020	^	130	68	484	74	1230	23	2	88	13	619
Bainy D.T A 100574 60239 374444 57250 1089620 1089620 C 59670 31212 222156 33966 564570 564570 C 40904 29027 152288 23284 525050 Clear N.T A 3315 1734 12342 1887 31365 C 7366 3853 27424 4193 69693 69693 Painy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 Painy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 Painy N.T A 14959 106469 16278 270573 Painy N.T A 1430 748 5324 814 13530 Rainy N.T A 1430 748 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406	ar D.T	4	29835	15606	111078	16983	282285	5279	1148	20196	2984	142061
C 59670 31212 222156 33966 564570 Clear N.T A 3315 1734 152288 23284 525050 Clear N.T A 3315 1734 12342 1887 31365 C 7366 3853 27424 4193 69693 C 7366 3853 27424 4193 69693 Bainy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 Painy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 Painy D.T A 12870 14959 106469 16278 270573 Painy N.T A 1430 748 5324 814 13530 Rainy N.T B 6331 3792 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406		<u> </u>	100574	60239	374444	57250	1089620	12726	3150	48693	7193	389956
Clear N.T A 3315 1734 12342 1887 525050 Clear N.T A 3315 1734 12342 1887 31365 Clear N.T B 12435 7428 46295 7078 134368 C 7366 3853 27424 4193 69693 Rainy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 Rainy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 C 28597 14959 106469 16278 270573 C 28597 14959 106469 16278 283237 Rainy N.T A 1430 748 5324 814 13530 Rainy N.T B 6331 3792 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406	****	ပ	59670	31212	222156	33966	564570	8551	1859	32718	4833	230138
Clear N.T A 3315 1734 12342 1887 31365 Clear N.T B 12435 7428 46295 7078 134368 C 7366 3653 27424 4193 69693 Rainy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 Rainy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 C 28597 14959 106469 16278 270573 C 28597 15659 84045 12850 283237 Rainy N.T A 1430 748 5324 814 13530 C 3531 3792 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406		Ω	40004	29027	152288	23284	525050	4175	1291	15975	2360	159818
Rainy D.T A 12435 7428 46295 7078 134368 Rainy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 Rainy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 Rainy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 B 51171 30617 190514 29128 553810 C 28597 14959 106469 16278 270573 D 22574 15659 84045 12850 283237 Rainy N.T A 1430 748 5324 814 13530 C 3531 3792 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406	ar N.T	Ą	3315	1734	12342	1887	31365	587	128	2244	332	15785
C 7366 3853 27424 4193 69693 Painy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 Painy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 C 28597 14959 106469 16278 270573 C 28597 15659 84045 12850 283237 Rainy N.T A 1430 748 5324 814 13530 C 3531 3792 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406	•	<u> </u>	12435	7428	46295	7078	134368	1568	389	0009	988	48190
D 5069 3576 18871 2885 64675 A 12870 6732 47916 7326 121770 B 51171 30617 190514 29128 553810 C 28597 14959 106469 16278 270573 D 22574 15659 04045 12850 283237 A 1430 748 5324 814 13530 B 6331 3792 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406		ບ	7366	3853	27424	4193	69693	1056	230	4039	262	28412
Rainy D.T A 12870 6732 47916 7326 121770 B 51171 30617 190514 29128 553810 C 28597 14959 106469 16278 270573 C 22574 15659 04045 12850 283237 Rainy N.T A 1430 748 5324 814 13530 C 3531 3792 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406		Ω	5069	3576	18871	2885	64675	513	160	1961	290	19778
Rainy N.T A 1430 748 13054 2959 106469 16278 553810 Rainy N.T A 1430 748 5324 814 13530 C 3531 3792 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406	iny D.T	₹E	12870	6732	47916	7326	121770	2277	495	8712	1287	61281
C 28597 14959 106469 16278 270573 D 22574 15659 04045 12050 283237 A 1430 748 5324 814 13530 B 6331 3792 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406		<u></u>	51171	30617	190514	29128	553810	6455	1596	24699	3649	197631
D 22574 15659 84045 12850 283237 A 1430 748 5324 814 13530 B 6331 3792 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406		ပ	28597	14959	106469	16278	270573	4099	891	15682	2317	110306
A 1430 748 5324 814 13530 B 6331 3792 23569 3604 68584 C 3531 1847 13145 2010 33406		Ω	22574	15659	84045	12850	283237	2357	705	9017	1332	87325
3792 23569 3604 68584 1847 13145 2010 33406	iny N.T	₹.	1430	748	5324	814	13530	253	55	896	143	6089
1847 13145 2010 33406		ca	6331	3792	23569	3604	68584	962	197	3045	450	24397
		ပ	3531	1847	13145	2010	33406	206	110	1936	286	13618
1945 10424 1594 35178		_	2800	1945	10424	1594	35178	290	87	1109	164	10779

V: Total Traffic Volume per Day (Vehicles)
A: Traffic Volume per Year (Vehicles)
B: Total Travel Time without Project (Hours)
C: Total Travel Time with Project (Hours)
D: Time Saving (Hours)

付録C.2(2)各年の費用と便益 CASE P-2

294000 294000 294000 294000 294000 294000 294000 294000	2666880. 2749527. 2834736. 2922586. 3013158. 3202810. 3302066.	1227731. 1237597. 1247543. 1257569. 1267675. 1277863. 1298132. 1298484.	1024800. 1075316. 1128323. 1183942. 1242303. 1303541. 1367798. 1435222.	519530. 546967. 575853. 606265. 638283. 671992. 707482.	44288816. 45944216. 47661496. 51291008. 53208132. 55196912. 57260032.	5885791. 4 6440358. 4 7047176. 4 7711170. 4 8437725. 5 9232738. 5 10102658. 5 11054543. 5	et	
9400 9400	83473 92258	24754 25756	128323 183942	7585 0626	6149 4296	~ ⊙	7047176. 47 7711170. 49	1320582. 7047176. 47 1959851. 7711170. 49
9400 9400	66688 74952	22773 23759	024800 075316	1953 4696	8881 4421	450	5885791. 44 6440358. 45	0142726. 5885791. 44 0715482. 6440358. 45
9400 9400	50896 58671	20823 21794	93077 97665	6871 9346	480 306	$\begin{array}{c} 1.1 \\ 2.6 \end{array}$	4915804. 411 5378977. 426	9087421. 4915804. 411 9600585. 5378977. 426
9400 9400	82860 43354	17456 19860	31548704	18134520	$512 \\ 196$	76 96	3984704. 376 4492514. 396	081246. 3984704. 376 601687. 4492514. 396
4.700	374036	15100	7952	9271	80	10	3534295. 357	592293. 3534295. 357
4700 4700	77581 03247	10530 12792	8502 3074	4641 6884	0 0 0	226 397	2780456. 3226 3134797. 3397	701350. 2780456. 3226 132925. 3134797. 3397
4700	82956	08314	4216	2535	Ω Ω	0.64	2466168. 3064	295888. 2466168. 3064
2500 4700	2915 3804	92210 06142	64320199	8700	ი დ ო	383 910	1940153. 2383 2187406. 2910	932242. 1940153. 2383 914958. 2187406. 2910
31500	8584 4732	7214 8795	95912901	5316 6955	35 19	800 895	1526333. 1800 1720849. 1895	746226. 1526333. 1800 017365. 1720849. 1895
125200 125200	00							
125200	0	0	0	0	0		0.	•
63000 25200	00			000			000	
C(I	BENE-7	BENE-6	BENE-5	BENE-4	۳ ا	BENE-	BENE	BENE-2 BENE

BENET	Running time saving benefit
BENE-2	Whiting time saving benefit
DENE-3	Vehicle operating cost saving benefit
DENE-1	Desister prevention benefit
BENE-5	Accident reduction benefit
BENE-6	Transportation cost reduction benefit from refrigerated tracks
BENE-7	Development benefit
(3)	Construction and maintenance cost

0000		47000. 47000. 94000. 94000. 94000. 94000. 94000.	58032.
 33333 3333			1615
	18584 224732 329152 43804 43804 77581 03247 37403	1828601 2433546 25089516 25086716 27496880 2934736 30131586 3106537 3106537 3106537	38121768
	77214 80407 82053 82053 83732 12792 15100	1174564. 1198601. 1208233. 1217943. 1227731. 1237597. 1257569. 1257669. 1257863. 1298484.	22182780.
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	9591 2901 6432 0199 4721 7952 7952	831549. 887049. 930775. 976657. 1024800. 1128323. 1183942. 1242303. 1303541. 1367798.	18415992.
BENESE O O O O O O O O O O O O O O O O O O	5316 6955 8700 0557 2535 4641 6884 9271	4 4 1 8 1 8 1 8 1 8 1 8 1 8 1 8 1 8 1 8	s. 9385381. 18415992. 221827 g benefit benefit benefit benefit reduction benefit from refrigerated trucks t
BENERAL O.	800836 895519 995180 100082 210499 788482 397792 577880	37675128 39671968. 41154800. 42693060. 44288816. 47661496. 474651496. 51291008. 53208132. 55196912.	time saving the saving the saving control on reduction reduction tation cost tent benefition and retion and re
BENEER CO.	52633 72633 184015 18616 78045 53479	3984704. 4492514. 4915804. 5378977. 5885791. 6440358. 7047176. 7711170. 8437725. 9232738. 10102658.	397
BENELL PENELL O O O O O O O O O O O O O O O O O O O	74622 30812 61993 61993 95431 00649 59292	8081246 8601687. 9087421. 9600585. 10142726. 11320582. 11959851. 12635219. 13348726. 14102524.	BENE-1 BENE-2 BENE-3 BENE-3 BENE-4 BENE-5 BENE-6 BENE-7 ((1)
_ თ თ თ თ O	0000000	000000000000000000000000000000000000000	07.1

C C C C C C C C C C C C C C C C C C C		163228032.
BENE-7 0. 0.	918836. 1019664. 1019664. 11315554. 1322830. 1393551. 1393551. 1393551. 1393551. 1393551. 1393551. 1393551. 1393551. 1393551. 1393551. 1393551. 1393551. 139355. 13935	36354692.
в В В В В В В В В В В В В В В В В В В В	772148. 787950. 804075. 820530. 837321. 871943. 889786. 907995. 1217943. 1227731. 1227731. 1257597. 12676675.	20864440.
BENE-5 0.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.0	49 56495 6642168 642168 7495425 7495428 7495428 7495428 1024800 1075316 11283942 11393942 11353942 11353942 11353942	18415992. from refrigera
BENE-4 0.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.0	255 26931 3005054 3005054 30050507 30050507 3005050 418131 418131 400505 600505 600505 707 707 800505 707 800505 707 800505 800505 707 800505 707 800505 707 800505	, 9385381. ; benefit benefit kenefit kenefit reduction benefit
BENNELL OOO	18955194. 18955194. 19951808. 21000822. 23267212. 2449890. 25778188. 27133540. 25778188. 27133540. 4288816. 4288816. 4288816. 45944216. 45944216. 51291008. 51291008.	time saving me saving berating cost neevention be eduction be ation cost if and benefit ion and main
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	1526333. 1720849. 1940153. 2187406. 2780456. 3134797. 3534295. 3984704. 4915804. 5378977. 5378977. 5378977. 5378977. 5378977.	3974
	374 4308128 46199266. 49543111. 5691988. 6551988. 6551988. 6551988. 10742726. 11952656. 11952656. 11952656. 11952656.	BENE-2 BENE-2 BENE-2 BENE-4 BENE-4 BENE-5 BENE-5 BENE-7 ((1)
	00000000000000000000000000000000000000	101.1

C C C C C C C C C C C C C C C C C C C	267000. 267000. 267000. 534000. 7633000. 267000. 267000. 534000.	6700 6700 33400 33400 6700 6700 6700 6700	
N H I	185846. 247328. 329151. 438042. 582956. 775812. 1032470. 1374036. 1828601. 2433546.	08963. 86716. 66880. 49527. 349527. 13158. 02586. 13158. 02810. 02066.	
BENE-6 0. 0. 0.	998834. 1019275. 1040134. 1061420. 1083141. 1105307. 1127927. 1174564.	0 0 1 1 2 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	ited trucks
BENE-5 0. 0. 0.	657559 657576 657576 657576 6577576 6577576 6577576 6577576 6577576 6577576	50 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	. ព្របពេ ខេព្រាខ្លេះ
BENE-4 0. 0.	2553 2693167 305579 3255359 368419 3927117 418137	66 60 60 60 60 60 60 60 60 60	ing benefit ng benefit cost saving benefit n benefit st reduction benefit efit
BENE-3 0. 0.	2442424 26244243 2624636363 30643538 3326643538 33977988 35778800 37675128	4115480 4269306 4428881 4594421 47664421 5129100 5320813 5519691 5726003	time savi upending preventie reductio ration co
BENE-2 0. 0.	10020 10020 10020 20010 20010 20010 20010 3330 20010 3410 3410 3410 3410 3410 3410 3410	00000000000000000000000000000000000000	
H H H H H H H H H H H H H H H H H H H	4 5 8 6 4 6 8 6 8 6 8 6 8 6 8 6 8 6 8 6 8 6	8000 8000 9000 1000	BENE-2 BENE-3 BENE-4 BENE-4 BENE-5 BENE-7
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	10000000000000000000000000000000000000		,

, C	125200	00	125200	125200	1500	1500	3300	6700	6700	6700	3400	3300	6700	6700	6.700	3400	3300	6700	6700	6700	3400	3300	6700	6700	176339104.	
BENE-7	• C	0	0	0	37069	44396	85589	29442	40311	2516956.	63619	76107	89187	02886	14040	25604	37594	50028	62915	76279	90135	04502	19397	34841	60356424.	
BENE-6	, ,	000	0.	0	7214	8795	2210	06142	08314	1105307.	12792	15100	17456	19860	20823	21794	22773	23759	24754	25756	26767	27786	28813	29848	22912944.	led trucks
BENE-5			0	0	9591	1618	3743	5955	8258	606559.	3152	5751	8458	8704	5716	0433	5443	0766	6421	02428	0880	15587	2788	43522	16378058.	from refnigerated
BENE-4			0	.0	5316	6955	8700	0557	2535	346419.	6884	9271	1813	4520	6871	9346	1953	4696	7585	0626	3828	7199	0748	4484	9385381.	saving benefit saving benefit ling cost saving benefit ention benefit iction benefit in cost reduction benefit benefit and maintenance cost
BENE-3		. 0	.0	.0	800836	895513	383283	910113	064353	32267688.	397792	577880	767512	961196	115480	269306	428881	594421	766149	944296	129100	320813	519691	726003	788054080.	time saving coperating copresention copresention traduction talion cost near benefit ation and materials
BENE-2	O C		.0	0	52633	62144	82809	06108	32376	2619923.	95382	33028	75472	49251	63201	06832	54574	06813	63973	26516	94952	69833	51768	05454	98951208.7	
BENE-1			0	0.	74622	01736	93224	91495	29588	6701350.	13292	59229	08124	60168	56966	05345	956455	010451	067495	127759	191426	258686	29744	48988 8888 8888	74958400.	BENE-2 BENE-3 BENE-3 BENE-3 C(1)
0	3 0	1998	99	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	Ö	01	0	0	01	01	0.1	Ö	0	0	0	TOT.1	

	BENE-1	BENE-2	BENE-3	BENE-4	BENE-5	BENE-6	BENE-7	I)S	
60	.0	0.		0.				563000	
60	0	.0	0	0	.0	.0	0	125200	
99	0	0	0.		0	.0	0.	5200	
9	0.	0	0	.0	0	.0	0.	125200	
00	0	0	0	.0				125200	
2001	7462	5263	80083	531	959		188	315000.	
00	01736	72084	895519	6955	2901	8795	6793	31500	
00	4932242.	1940153.	23832836.	287002.	32	2210	24381	3100	
00	914958	18740	910113	0557	0199	06142	53755	3700	
00	29588	46616	064353	2535	4216	08314	61043	3700	
00	70135	78045	2267688	4641	8502	10530	68676	8700	
00	132925	13479	397792	6884	3074	12792	76671	53400	
00	59229	53429	577880	9271	7952	15100	85045	4400	
0,0	081246	98470	767512	1813	3154	17456	93816	4700	
01	601687	49251	967196	4520	8704	9860	3002	4700	
01	087421	91580	115480	6871	3077	20823	10479	4700	
01	60058	37897	269306	9346	76657	21794	18230	4700	
01	014272	885791	428881	1953	02480	22773	26268	4700	
0	071548	44035	594421	4696	075316	23759	34601	94.00	
2	132058	04717	766149	7585	12832	24754	43241	9400	
01	195985	71117	944296	0626	183942	25756	52199	9400	
01	263521	437725	129100	3828	24230	26767	61488	9400	
0	334872	923273	320813	7199	30354	277863	71118	9400	
0	10252	10265	519691	0748	6779	28813	81103	9400	
0.2	489888	105454	726003	4484	43522	298484	91456	9400	
TOT.1	80828192.	103974616.	788054080.	9385381.	18415992.	22912944.	40452568.	168021040.	
l									

BENE-1 Runring ti BENE-2 Willing tin BENE-3 Vehicle ope BENE-4 Desaster pa BENE-5 Accident ra BENE-6 Transporta BENE-7 Developmen	Running time saving benefit Waiting time saving benefit Vehicle operating cost saving benefit Desaster prevention benefit Accident reduction benefit Transportation cost reduction benefit from refrigerated trucks Development benefit Construction and maintenance cost

0000C		
BENE-7 0. 0. 0.	18240884 18240884 18240884 1834828 1834828 1834828 183882 18388	
BENE-6 0. 0. 0.	742 88204000 882040040 882040040 88200000 88200000 98200000 98200000 98200000 98300000 983000000 9830000000 9830000000000	
BENE-5 0. 0. 0.	49 52950 6643017 6643025 6643025 7307188 7307188 930775 10754800 11283223 11283223 1303341 1303341 1303341 1303341 1303341 1303341 1303223	ແດສິເມສາ ເພດນ
BENE-4 0. 0. 0.	20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 2	e saving benefit saving benefit ting cost saving benefit ention benefit iction benefit in cost reduction benefit benefit.
BENE-3 0.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.0	189008362 221000822 221000822 221000822 2326749900 2326749900 232674900 231808 3074306 33189 33092820 34334216 35622176 35622176 35622176 35636 35622176 35636 36636 366	Lime lime prev redu redu tatio
BENE - 200.	1526333 1720849 1940153 2187406 2780456 3134797 3534295 3984704 4915804 64402514 7711176 7711176 9232738 10102658	
	3746226. 4308128. 46199936. 46199936. 6519811. 70261911. 7423217. 7842678. 8754046. 977187. 10323465. 1132316.	BENE-1 BENE-2 BENE-3 BENE-5 BENE-5 BENE-7
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	TO 2000000000000000000000000000000000000	1

付録C.3(1)感度分析 CASE P-1

		0%	+5%	+10%	+15%	+20%
	B/C	1.890	1.800	1.643	1.453	1.260
0%	NPV	97625296.	92137824.	81162864.	64700416.	42750496.
	IRR	0.197	0.190	0.178	0.163	0.146
				1 701	1 901	1 107
	B/C	1.795	1.710	1.001	1.381	22221760
-5%	ИРV	87256560.	81769088.	70794128	54331680.	0 1.10
	IRR	0.190	0.183	0.172	0.157	0.140
	n/č	1 701	1.620	1.479	1.308	1.134
1.09/	NOV	76997994	71400352	60425392.	43962944.	22013024.
-10%	IRR	0.183	0.176	0.165	0.150	0.134
		4 000	1 500	1 207	1 225	1 071
	B/C	1.606	1.530	1.337	1.235 33594208.	116/11288
-15%	NPV	66519088.	61031616.	0 150	0 143	0.127
	IRR	0.175	0.169	0.130	0.143	0 (1 2)
	B/C	1.512	1.440	1,314	1.163	1.008
-20%	NDV	56150336	50662864.	39687904.	23225456.	1275536
- 40%	141.7	0 1 0 0	0.162	0.151	0.137	0.121

付録C.3(2)感度分析 CASE P-2

	13 547 0	. (07/03/34/54			<u></u>	·
		0%	+5%	+10%	+15%	+20%
	B/C	1.867	1.778	1.624	1.436	1.245
0%	NPV 91	676176.	86390672.	75819656.	59963120.	38821168.
	IRR	0.194	0.188	0.176	0.161	0.144
	B/C	1 774	1.689	1.543	1.365	1.183
-5%	MDV 91	1,,,,	76521376	65950360	50093824.	28951872.
J/6	IRR	0.187	0.181	0.170	0.155	0.138
	B/C	1.681	1.600	1.461	1.293	1.120
-10%	NPV 71	937552.	66652048.	56081032.	40224496.	19082544.
	IRR	0.180	0.174	0.163	0.148	0.132
e e						
:	B/C	1.587	1.512	1.380	1.221	1.058
-15%	NPV 62	2068240.	56782736.	46211720.	30355184.	9213232.
	IRR	0.173	0.167	0.156	0.142	0.126
	B/C	1.494	1.423	1.299	1.149	0.996
-20%	NPV 52	2198944.	46913440.	36342424.	20485888.	-656064.
	IRR	0.166	0.160	0.149	0.135	0.120
	11/10	0.100	0.100	0.140		0.110

付錄 C. 3 (3) 感度分析 CASE P-3

			0%	+ 5%	+10%	+15%	+20%
		B/C	1.794	1.709	1.560	1.380	1.196
0%		NPV	82904640.	77685472.	67247136.	51589632.	30712976.
		IRR	0.187	0.181	0.170	0.155	0.139
•		B/C	1.705	1.623	1.482	1.311	1.136
-5%		NPV	73540224.	68321056.	57882720.	42225216.	21348560.
		IRR	0.181	0.175	0.164	0.150	0.134
	٠					•	
		B/C	1.615	1.538	1.404	1.242	1.077
-10%		NPV	64175808.	58956640	48518304.	32860800.	11984144.
				0.168			
		B/C	1.525	1.452	1 326	1 173	1 017
15%		NPV	54811440	49592272.	30153036	.53408435	2610776
10,0				0.161			
		11010		0.101	0,101	0.157	0.122
		B/C	1.435	1.367	1.248	1.104	0.957
-20%		NPV	45447040.	40227872.	29789536.	14132032.	-6744624.
			0.160	.0.154	0.144	0.131	0.115

付録C.3(4)感度分析 CASE P-4

	1.1 %k	0.0(4)/6/22/2				
		0%	+5%	+10%	+15%	+20%
	B/C	1.700	1.619	1.478	1.308	1.133
0%	NPV	72061976.	66913672.	56617056.	41172144.	20578896.
			0.175			
	B/C	1.615	1.538	1.404	1.242	1.077
-5%			58162232.			
			0.169			
	B/C	1.530	1.457	1.330	1.177	1.020
-10%			49410808.			
			0.162			
	B/C	1.445	1.376	1,256	1,111	0.963
-15%			40659432.			
2 4 - 1			0.155			
	B/C	1.360	1.295	1.183	1.046	0.907
-20%	NPV	37056312.	31908008.	21611392.	6166480.	-14426768.
	IRR	0.154	0.148	0.138	0.125	0.110

付録C.3(5)感度分析 CASE P-5

		0%	+5%	+10%	+15%	+20%
	B/C		1.769			
0%			88738088.			
	IRR	0.198	0.191	0.179	0.163	0.143
	•		. 1			
	B/C	1.764	1.680	1.534	1.357	1.176
-5%			78529624.			
			0.184			
	B/C	1,671	1.592	1.453	1.286	1.11
-10%	NPV	73817840.	68321144.	57327760.	40837632.	18850832
•	IRR	0.183	0.177	0.165	0.149	0.13
	n / c	1 570	1.503	1 275	1 214	1 059
-15%	MDV	63609440	58112744.	47119360	30629232	8612132
T ? \sq			0.169			
	Int	0,170	0.103	0.150	0,140	0.12
•	B/C	1.486	1.415	1.292	1.143	0.991
-20%			47904296.			
	TDD	0.168	0 161	0.150	0 135	0.110

付錄C,3(6)感度分析 CASE P-6

	17] 季米	6.0(0)密度力	1/1 UNDL 1 V	·		
		0%	+5%	+10%	+15%	+20%
·	B/C	1.894	1,804	1.647	1.457	1.263
0%	NPV	94910936.	89601928.	78983928.	63056944.	41820992.
	IRR	0.198	0.192	0.180	0.164	0.147
	B/C	1.799	1,714	1.565	1.384	1.199
-5%			79547400.			
			0.185			
	вŻС	1.704	1.623	1 182	1 311	1 136
-10%			69492840.			
			0.178			
	D./C	1 610	1 522	1 100	1 220	1 072
-15%	MOV	1.010	1.533 59438296.	1,400	22002212	11657260
			0.170			
	LIVIL	0,117	0.1.70	0.133		0.120
			1,443			
-20%			49383752.			
	IRR	0.169	0.163	0.152	0.137	0.121

付録C.3(7)感度分析 CASE P-7

		0%	+5%	+10%	+15%	+20%
	B/C	1.877	1.787	1.632	1.444	1.251
0%	NPV	93097920.	87789080.	77171368.	61244832.	40009456
	IRR	0.196	0.190	0.178	0.162	0.145
	n /~	4				
<i></i>	B/C	1.783	1.698	1.550	1.372	1.189
-5%	NEV	83134144.	77825304.	67207592.	51281056.	30045680.
	· 1RR	0.190	0.183	0.171	0.156	0.139
	B/C	1.689	1.609	1.469	1.299	1.126
-10%	NPV	73170400.	67861560.	57243848.	41317312.	20081936
	IRR	0.182	0.176	0.165	0.150	0.133
. "	D (0					
1 "0/	B/C	1.595	1.519	1.387	1.227	1.064
-15%	NPV	63206672.	57897832.	47280120.	31353584.	10118208.
	IRR	0.175	0.169	0.158	0.143	0.127
	B/C	1.501	1,430	1 306	1 155	1 001
~20%	NPV	53242928	47934088.	37316376	1,100	
	TRR	0.167	0.161	0.1010010	41389840.	154464.

付録 C. 3 (8) 感度分析 CASE U

		0%	+5%	+10%	+15%	+20%
	B/C	1.552	1.478	1.350	1.194	1.035
0%	NPV	56610392.	51484984.	41234168.	25857936.	5356288.
	IRR	0.172	0.166	0.154	0.140	0.124
	B/C	1.475	1 404	1 202	1.134	0 002
-5%	NPV	48654456	13529018	33978939	17902000.	
	TRR	0.165	0 150	0.02702027	0.134	~2099048.
			0.100	V.110	0.104	0.110
	B/C	1.397	1.331	1,215	1.075	0.931
-10%	NPV	40698536.	35573128.	25322312.	9946080	10555568.
	IRR	0.159	0.153	0.142	0.128	0.112
	B/C	1.319	1.257	1 147	1.015	0 000
-15%	NPV	32742616.	27617208	17366392	1990160	.19511100
	IRR	0.152	0 146	0 135	0.122	0 100
			0.110		0.122	0.100
0.044	B/C	1,242	1.183	1.080	0.955	0.828
-20%		24786688.	19661280.	9410464.	-5965768	26467416.
	IRR	0.145	0.139	0.128	0.115	0.100

付録C.4 開発便益の理論的基礎

The theoretical ground for enhancing the economic potential in the area influenced by the road improved project is explained as follows;

Let assume that Region 1 be affected by the road project and Region 2 be not affected by it. The potential production functions for these two regions are indicated as Y_1 and Y_2 . Y_1 and Y_2 are represented by the following equations;

$$Y_1 = F_1(N_1, K_1, L_1, T, Dist_1)$$

$$Y_2 = F_2(N_2, K_2, L_2, T, Dist_2)$$

Where,

N : Labor

K : Capital stock and variable cost

L : Land

T: Technical progress
Dist: Distance to La Paz

1 : Region 1 2 : Region 2

Based on the theory of economics, the above functions should be satisfied the following first-order condition; $\frac{\partial Y_i}{\partial N_i} > 0, \ \frac{\partial Y_i}{\partial K_i} > 0, \ \frac{\partial Y_i}{\partial L_i} > 0, \ \frac{\partial Y_i}{\partial T_1} > 0, \ \frac{\partial Y_i}{\partial N_1} > 0, \ \text{and}$

$$\frac{\partial Y i}{\partial Dist_i} < 0$$
 Where, i=1,2

According to information in "Estrategia de Desarrollo Economico y Social 1989-2000", the future productivity in the agricultural sector is forecast as shown in Table B.5-7. Since this productivity increase is interpreted as technical progress, the production will be increased through the item, $\partial Y/\partial T$. However, if the demand is the production must also remain at the stant, existing In this case, the area of the cultivated land decreased because there is no production increase spite of the technical progress. Therefore, the technical progress means the save of the cultivated land (N and K are assumed to be constant).

If the demand is increased, for example, by population increase, some part of the above saved cultivated land

continue to be cultivated to satisfied the demand. The effect will extend to both regions with the same rate, because the technical progress is assumed to be same as in whole Bolivia.

Consider the road investment project between Region 1 and a large consumption area (ex. La Paz). The investment for the road makes the distance shorter between both areas. Therefore, D_1 becomes shorter and D_2 is constant. In this case, Region 1 is more advantageous than Region 2 through the item, $\partial Y/\partial$ Dist. As a result, the increased demand in large consumption area (La Paz) will depend on the production of Region 1, because the production and transportation conditions become much advantageous compared with conditions before the road improvement project.



A Company of the Comp