15.4 財務評価

15.4.1 前提条件

(1) 評価対象期間

財務評価の対象期間(プロジェクト・ライフ)は，経済評価と同じ条件のもと，工事期間に全線供用開始後30年間を加えた期間とする。

(2) 加重平均利子率の設定

財務評価における評価指標を，FIRR(財務的内部収益率)，NPV(収入の純現在価値)およびB/C(収入［財務的便益］・費用比率)とし，これらの指標の算定の基準となる割引率(加重平均利子率)を前記建設資金源の構成比および資金計画における借入金の利子率より算定し，3.39%(ケース1)および4.68%(ケース2)の2ケースを設定する。

15.4.2 評価指標の算定

評価指標の算定に当たっては，まず，プロジェクト・ライフの期間中に発生する年々の財務的費用および財務的便益(収入)のキャッシュ・フローを算定する。財務的費用については，年度別事業費および供用開始後の維持管理費を計上する。財務的便益(収入)については，2000年から2020年までは，既に得られた2000年，2010年および2020年の3カ年の収入を元にして，内挿によって補間し，2021年以降は2020年の水準を維持するものとみなし一定とする。(表 15.4.1参照)

以上のキャッシュ・フローより得られるFIRRは，7.6%となり，上記2ケースの加重平均利子率を大幅に上回り，本プロジェクトが高い財務的フィージビリティを有していることを示している。また，加重平均利子率で割引いて得られるNPVは，46億2,800万元(ケース1)，25億7,200万元(ケース2)，B/Cは，1.9(ケース1)，1.5(ケース2)と，いずれも高い値を示している。

なお，段階建設事業費の各ケースに対応して，キャッシュ・フローを作成して得られるFIRRは，ケースI が6.3%，ケースIII が7.3%となり，僅かながら，本プロジェクトにおいて採用されたケースII が，これら2ケースを上回っている(表15.4.2 および表15.4.3参照)。次に，下記の評価指標比較表(表15.4.4)によって，資金計画の各ケースごとにB/CおよびNPVについて比較する。まず資金計画のケース2は，いずれの評価指標についても，他の2ケースを下回っているので，ここでは資金計画のケース1を中心に比較検討する。

表 15.4.1 費用・収入キャッシュ・フロー（財務価格）－1－

［ケースＩＩ］　　（単位：百万元）

	年度	工事費	設備工具等購入費	用地補償費	建設単位管理費	その他費用	大型機械購入費	予備費	維持管理費	合計	収入	純収入
1	1996				10.0	9.3		1.7		21.0		-21.0
2	1997	130.4		121.7	20.0	10.4	5.0	25.4		312.9		-312.9
3	1998	565.0			20.0	12.7	20.0	53.8		671.5		-671.5
4	1999	825.7			20.0	17.5	10.0	77.7		950.9		-950.9
5	2000	695.4	8.5	62.2	30.0	10.5	5.0	72.6	22.16	906.3	75.0	-831.3
6	2001	260.8		25.9	20.0	8.1	2.5	28.3	25.75	371.3	90.3	-280.9
7	2002	391.1		49.2	20.0	16.1	2.5	42.9	29.92	551.8	108.8	-442.9
8	2003	608.4	3.7		20.0	13.8	2.5	58.1	34.77	741.3	131.1	-610.2
9	2004	434.6			10.0	2.5		40.2	38.75	526.1	157.9	-368.1
10	2005	408.5	3.7		10.0	2.5		38.2	43.20	506.1	190.2	-315.9
11	2006								43.20	43.2	229.2	186.0
12	2007								43.20	43.2	276.1	232.9
13	2008								43.20	43.2	332.6	289.4
14	2009								43.20	43.2	400.6	357.4
15	2010								43.20	43.2	482.6	439.4
16	2011								43.20	43.2	514.8	471.6
17	2012								43.20	43.2	555.5	512.4
18	2013								43.20	43.2	585.7	542.5
19	2014								43.20	43.2	624.8	581.6
20	2015								43.20	43.2	666.4	623.2
21	2016								43.20	43.2	710.9	667.7
22	2017								43.20	43.2	758.2	715.0
23	2018								43.20	43.2	808.8	765.6
24	2019	13.0			10.0	2.8	2.5	2.3	43.33	74.0	862.7	788.7
25	2020	13.0	3.5		10.0	1.8		2.5	43.46	74.3	920.2	845.9
26	2021								43.46	43.5	920.2	876.8
27	2022								43.46	43.5	920.2	876.8
28	2023								43.46	43.5	920.2	876.8
29	2024								43.46	43.5	920.2	876.8
30	2025								43.46	43.5	920.2	876.8
31	2026								43.46	43.5	920.2	876.8
32	2027								43.46	43.5	920.2	876.8
33	2028								43.46	43.5	920.2	876.8
34	2029								43.46	43.5	920.2	876.8
35	2030								43.46	43.5	920.2	876.8
36	2031								43.46	43.5	920.2	876.8
37	2032								43.46	43.5	920.2	876.8
38	2033								43.46	43.5	920.2	876.8
39	2034								43.46	43.5	920.2	876.8
40	2035								43.46	43.5	920.2	876.8
	合計	4,345.9	19.4	259.0	200.0	108.0	50.0	443.9	1,494.8	6,921.0	FIRR =	7.57%

（割引率：3.39%）
B/C = 1.89
NPV = 4,628

（割引率：4.68%）
B/C = 1.54
NPV = 2,572

表 15.4.2 費用・収入キャッシュ・フロー（財務価格）—2—

［ケースⅠ］ （単位：百万元）

	年度	工事費	設備工具等購入費	工事用その他費用	大型機械購入費	予備費	維持管理費	合計	収入	純収入
1	1996			19.0		1.7		20.7		-20.7
2	1997	130.4		179.2	5.0	27.9		342.4		-342.4
3	1998	869.2		191.9	20.0	95.5		1,176.5		-1,176.5
4	1999	1,738.4		90.6	17.5	164.6		2,011.0		-2,011.0
5	2000	1,581.9	15.5	60.8	5.0	149.2	43.20	1,855.6	75.0	-1,780.7
6	2001						43.20	43.2	90.3	47.1
7	2002						43.20	43.2	108.8	65.6
8	2003						43.20	43.2	131.1	87.9
9	2004						43.20	43.2	157.9	114.7
10	2005						43.20	43.2	190.2	147.0
11	2006						43.20	43.2	229.2	186.0
12	2007						43.20	43.2	276.1	232.9
13	2008						43.20	43.2	332.6	289.4
14	2009						43.20	43.2	400.6	357.4
15	2010						43.20	43.2	482.6	439.4
16	2011						43.20	43.2	514.8	471.6
17	2012						43.20	43.2	555.5	512.4
18	2013						43.20	43.2	585.7	542.5
19	2014						43.20	43.2	624.8	581.6
20	2015						43.20	43.2	666.4	623.2
21	2016						43.20	43.2	710.9	667.7
22	2017						43.20	43.2	758.2	715.0
23	2018						43.20	43.2	808.8	765.6
24	2019	13.0		13.6	2.5	2.4	43.33	74.9	862.7	787.9
25	2020	13.0	3.9	11.8		2.6	43.46	74.8	920.2	845.5
26	2021						43.46	43.5	920.2	876.8
27	2022						43.46	43.5	920.2	876.8
28	2023						43.46	43.5	920.2	876.8
29	2024						43.46	43.5	920.2	876.8
30	2025						43.46	43.5	920.2	876.8
31	2026						43.46	43.5	920.2	876.8
32	2027						43.46	43.5	920.2	876.8
33	2028						43.46	43.5	920.2	876.8
34	2029						43.46	43.5	920.2	876.8
35	2030						43.46	43.5	920.2	876.8
合計		4,345.9	19.4	566.8	50.0	443.9	1,342.1	6,768.1	FIRR =	6.25%

（割引率：3.39%）
B/C = 1.56
NPV = 3,071

（割引率：4.68%）
B/C = 1.27
NPV = 1,383

表 15.4.3 費用・収入キャッシュ・フロー（財務価格）—3—

[ケースIII]　　（単位：百万元）

	年度	工事費	設備工具等購入費	工事用その他費用	大型機械購入費	予備費	維持管理費	合計	収入	純収入
1	1996			19.9		1.8		21.7		-21.7
2	1997	142.4		182.0	5.0	29.2		358.6		-358.6
3	1998	949.2		192.8	22.5	102.8		1,267.3		-1,267.3
4	1999	1,328.9		67.1	12.5	125.6		1,534.1		-1,534.1
5	2000	1,186.5	13.6	50.9	5.0	112.6	36.07	1,404.6	75.0	-1,329.6
6	2001						36.07	36.1	90.3	54.3
7	2002						36.07	36.1	108.8	72.8
8	2003						36.07	36.1	131.1	95.0
9	2004						36.07	36.1	157.9	121.9
10	2005						36.07	36.1	190.2	154.2
11	2006						36.07	36.1	229.2	193.1
12	2007						36.07	36.1	276.1	240.0
13	2008	237.3		12.7		22.5	38.44	311.0	332.6	21.6
14	2009	474.61		18.1	2.5	44.3	41.16	580.7	400.6	-180.1
15	2010	398.67	1.9	14.5		37.4	47.18	499.6	482.6	-17.0
16	2011						47.18	47.2	514.8	467.6
17	2012						47.18	47.2	555.5	508.4
18	2013						47.18	47.2	585.7	538.5
19	2014						47.18	47.2	624.8	577.6
20	2015						47.18	47.2	666.4	619.2
21	2016						47.18	47.2	710.9	663.7
22	2017						47.18	47.2	758.2	711.1
23	2018						47.18	47.2	808.8	761.6
24	2019	14.2		14.5	2.5	2.6	47.32	81.2	862.7	781.6
25	2020	14.2	3.9	12.7		2.8	47.46	81.1	920.2	839.2
26	2021						47.46	47.5	920.2	872.8
27	2022						47.46	47.5	920.2	872.8
28	2023						47.46	47.5	920.2	872.8
29	2024						47.46	47.5	920.2	872.8
30	2025						47.46	47.5	920.2	872.8
31	2026						47.46	47.5	920.2	872.8
32	2027						47.46	47.5	920.2	872.8
33	2028						47.46	47.5	920.2	872.8
34	2029						47.46	47.5	920.2	872.8
35	2030						47.46	47.5	920.2	872.8
36	2031						47.46	47.5	920.2	872.8
37	2032						47.46	47.5	920.2	872.8
38	2033						47.46	47.5	920.2	872.8
39	2034						47.46	47.5	920.2	872.8
40	2035						47.46	47.5	920.2	872.8
41	2036						47.46	47.5	920.2	872.8
42	2037						47.46	47.5	920.2	872.8
43	2038						47.46	47.5	920.2	872.8
44	2039						47.46	47.5	920.2	872.8
45	2040						47.46	47.5	920.2	872.8
合計		4,746.1	19.4	585.3	50.0	481.6	1,836.7	7,719.0	FIRR =	7.31%

（割引率：3.39%）
B/C = 1.93
NPV = 5,257
（割引率：4.68%）
B/C = 1.54
NPV = 2,770

B/Cについて見ると，ケースII の1.89 に対してケースIII が1.93と僅かではあるが，ケースII を上回っている。次に，NPVについても，ケースII が46億2,800万元なのに対して，ケースIII が52億5,700万元とB/Cと同様，ケースII を上回っている。これは基本的にはケースII よりケースIIIの投資規模が大きいと同時に，費用と財務的便益(収入)の絶対額およびその比率も大きいことによる。

表 15.4.4　財務評価指標比較表

(単位：NPV;百万元.)

		FIRR	資金計画			
			ケース1		ケース2	
			B/C	NPV	B/C	NPV
段階建設	ケースI	6.3%	1.56	3,071	1.27	1,383
	ケースII	7.6%	1.89	4,628	1.54	2,572
	ケースIII	7.3%	1.93	5,257	1.54	2,770

以上からケースII は，ケースI に対しては，全ての評価指標に関して優位性を示しているものの，ケースIII に対しては，FIRRを除いて僅かながら下回っていることが明かとなった。しかし，限られた資金制約の中で，借入金の返済能力ないし資金効率および高速道路の経営効率を重視すると，事業費が少なく，しかもFIRRの値が借入金の加重平均利子率を上回る程度の最も大きいケースII の方が，ケースIII に対して優位していると言える。

15.4.3 感度分析

ケースII について，財務的費用および財務的便益(収入)をそれぞれ10%ずつ3通り変化させて，FIRRに関して感度分析を行った結果を，表15.4.5に示す。この分析結果から明かなごとく，すべての組み合わせにおいて，FIRRは，資金計画のケース1の加重平均利子率，3.4%と同等ないしそれ以上となっている。しかし，費用および収入を20%以上変化させると，資金計画のケース2の加重平均利子率，4.7%を下回っている。

以上の感度分析より明かなごとく，資金計画のケース1の場合は，費用および収入に関してかなりの悪条件下においても，財務的フィージビリティは保持できるが，ケース2の場合は，財務的フィージビリティを保持できなくなる場合があることを示している。従って，感度分析によっても，ケース1の優位性は明かである。

表 15.4.5　感度分析結果(FIRR)

(単位：%)

		収入変化率			
		-0%	-10%	-20%	-30%
費用変化率	+0%	7.6	6.8	6.0	5.1
	+10%	6.9	6.2	5.4	4.5
	+20%	6.3	5.6	4.8	3.9
	+30%	5.8	5.1	4.3	3.4

以上の分析を総合すると，本プロジェクトにおいては，段階建設事業費に関する各ケースと比較検討した結果，ケースII が，収益性あるいは資金の効率性の側面から見て，最も高い財務的フィージビリティを有していると結論づけることができ，さらに，資金計画の2ケースを比較すると，ケース1がケース2より，財務的フィージビリティに関して優位であると言える。

ここで，経済分析と財務分析を比較すると，まず，財務分析における感度分析では，資金および収入を20%以上変化させると，資金計画におけるケース2の場合には財務的フージビリティを保持できない場合もある。また経済評価の各評価指数の数値に比して，財務評価のそれが総体的に低いことが明かとなった。これは財務的費用が経済的費用より一般的に高いことのほかに，収入が低いことにも原因がある。今回の調査においては，通行料金を杭甬高速道路のそれと等しいものとした。しかし，杭甬高速道路の料金水準は現在の中国の高速道路の料金水準の平均的な料金水準の約50%に過ぎない。したがって，最終的な料金水準の決定は，杭甬高速道路の開通前に総合的に検討し，妥当な水準に決定しなければならない。このことによって本プロジェクトの財務評価は向上し，また償還予定年限も早まるであろう。なお，実際の料金設定に当たっては，ターミナルチャージを賦課し，また区間料金を元単位とするのが妥当である。

15.4.4 ローン返済計画

(1)　国内長期借入金

既に，「15.3資金計画」で述べたごとく，建設資金のうち，国内資金源としての国内長期借入金は，20億6,400万元となっており(表15.3.1参照)，これを一定の借入れ条件(表

表 15.4.6 ローン返済計画（1）

［国内借入金：年利11.6%］ （単位：百万元）

	年 度	年間償還額	利 子	元本償還額	未償還額
1	1996	0.0	0.0	0.0	4.3
2	1997	0.0	0.0	0.0	112.0
3	1998	0.0	12.5	0.0	306.2
4	1999	0.0	34.2	0.0	607.1
5	2000	0.0	67.8	0.0	919.4
6	2001	0.7	102.6	0.3	1,049.9
7	2002	19.1	117.2	6.7	1,258.1
8	2003	52.3	140.4	18.9	1,532.1
9	2004	103.8	171.0	38.9	1,712.8
10	2005	157.2	191.1	61.8	1,872.5
11	2006	179.5	209.0	76.4	1,796.1
12	2007	216.2	200.4	97.7	1,698.3
13	2008	266.3	189.5	126.0	1,572.3
14	2009	303.9	175.5	153.1	1,419.2
15	2010	341.7	158.4	183.3	1,235.9
16	2011	341.0	137.9	203.1	1,032.8
17	2012	322.6	115.3	207.3	825.5
18	2013	289.4	92.1	197.3	628.2
19	2014	238.0	70.1	167.8	460.4
20	2015	184.6	51.4	133.2	327.2
21	2016	162.2	36.5	125.7	201.5
22	2017	125.5	22.5	103.0	98.5
23	2018	75.4	11.0	64.4	34.1
24	2019	37.9	3.8	34.1	31.4
25	2020	0.0	3.5	0.0	64.7
26	2021	0.0	7.2	0.0	64.7
27	2022	0.0	7.2	0.0	64.7
28	2023	0.0	7.2	0.0	64.7
29	2024	5.4	7.2	1.9	62.8
30	2025	11.1	7.0	4.0	58.8
31	2026	11.1	6.6	4.5	54.3
32	2027	11.1	6.1	5.0	49.3
33	2028	11.1	5.5	5.6	43.7
34	2029	11.1	4.9	6.2	37.5
35	2030	11.1	4.2	6.9	30.7
36	2031	11.1	3.4	7.6	23.0
37	2032	11.1	2.6	8.5	14.6
38	2033	11.1	1.6	9.4	5.1
39	2034	5.7	0.6	5.1	0.0

注．据置期間中の利子は年間償還額には含まれない。

表 15.4.7 ローン返済計画 (2)

[資金計画：ケース１]
[外国借入金：年利2.6%]　　(単位：百万元)

	年 度	年間償還額	利 子	元本償還額	未償還額
1	1996	0.0	0.0	0.0	13.5
2	1997	0.0	0.4	0.0	113.2
3	1998	0.0	2.9	0.0	495.4
4	1999	0.0	12.9	0.0	1,055.5
5	2000	0.0	27.4	0.0	1,575.2
6	2001	0.0	41.0	0.0	1,791.9
7	2002	0.0	46.6	0.0	2,132.3
8	2003	0.0	55.4	0.0	2,677.7
9	2004	0.0	69.6	0.0	3,070.7
10	2005	0.0	79.8	0.0	3,475.0
11	2006	0.7	90.4	0.3	3,474.7
12	2007	5.5	90.3	2.5	3,472.2
13	2008	24.0	90.3	11.2	3,461.0
14	2009	51.1	90.0	24.0	3,436.9
15	2010	76.3	89.4	36.3	3,400.6
16	2011	86.8	88.4	42.1	3,358.5
17	2012	103.2	87.3	50.8	3,307.7
18	2013	129.6	86.0	64.4	3,243.3
19	2014	148.7	84.3	74.9	3,168.5
20	2015	168.2	82.4	85.9	3,082.6
21	2016	168.2	80.1	88.1	2,994.5
22	2017	168.2	77.9	90.4	2,904.1
23	2018	168.2	75.5	92.7	2,811.4
24	2019	168.2	73.1	95.2	2,804.0
25	2020	168.2	72.9	97.6	2,802.0
26	2021	168.2	72.9	100.2	2,701.8
27	2022	168.2	70.2	102.8	2,599.1
28	2023	168.2	67.6	105.4	2,493.6
29	2024	168.2	64.8	108.2	2,385.4
30	2025	168.2	62.0	111.0	2,274.4
31	2026	168.2	59.1	113.9	2,160.6
32	2027	168.2	56.2	116.8	2,043.7
33	2028	168.2	53.1	119.9	1,923.8
34	2029	172.5	50.0	125.0	1,798.9
35	2030	177.1	46.8	130.4	1,668.5
36	2031	177.1	43.4	133.7	1,534.8
37	2032	177.1	39.9	137.2	1,397.5
38	2033	177.1	36.3	140.8	1,256.8
39	2034	177.1	32.7	144.5	1,112.3
40	2035	177.1	28.9	148.2	964.1
41	2036	176.5	25.1	151.4	812.7
42	2037	171.6	21.1	150.5	662.2
43	2038	153.1	17.2	135.9	526.2
44	2039	126.0	13.7	112.3	413.9
45	2040	100.9	10.8	90.1	323.8
46	2041	90.4	8.4	82.0	241.8
47	2042	73.9	6.3	67.6	174.2
48	2043	47.5	4.5	43.0	131.3
49	2044	28.5	3.4	25.0	106.2
50	2045	8.9	2.8	6.1	100.1
51	2046	8.9	2.6	6.3	93.9
52	2047	8.9	2.4	6.4	87.4
53	2048	8.9	2.3	6.6	80.8
54	2049	8.9	2.1	6.8	74.0
55	2050	8.9	1.9	7.0	67.1
56	2051	8.9	1.7	7.1	59.9
57	2052	8.9	1.6	7.3	52.6
58	2053	8.9	1.4	7.5	45.1
59	2054	8.9	1.2	7.7	37.4
60	2055	8.9	1.0	7.9	29.5
61	2056	8.9	0.8	8.1	21.4
62	2057	8.9	0.6	8.3	13.1
63	2058	8.9	0.3	8.5	4.5
64	2059	4.6	0.1	4.5	0.0

注．据置期間中の利子は年間償還額には含まれない。

表 15.4.8 ローン返済計画 (3)

[資金計画：ケース２]
[外国借入金：年利6%]　　(単位：百万元)

	年 度	年間償還額	利 子	元本償還額	未償還額
1	1996	0.0	0.0	0.0	13.5
2	1997	0.0	0.8	0.0	113.2
3	1998	0.0	6.8	0.0	495.4
4	1999	0.0	29.7	0.0	1,055.5
5	2000	0.0	63.3	0.0	1,575.2
6	2001	0.0	94.5	0.0	1,791.9
7	2002	0.0	107.5	0.0	2,132.3
8	2003	0.0	127.9	0.0	2,677.7
9	2004	0.0	160.7	0.0	3,070.7
10	2005	0.0	184.2	0.0	3,475.0
11	2006	1.2	208.5	0.4	3,474.6
12	2007	9.9	208.5	3.1	3,471.5
13	2008	43.2	208.3	13.7	3,457.9
14	2009	92.0	207.5	29.7	3,428.1
15	2010	137.3	205.7	45.6	3,382.5
16	2011	156.2	203.0	54.3	3,328.2
17	2012	185.9	199.7	66.8	3,261.5
18	2013	233.5	195.7	85.6	3,175.9
19	2014	267.7	190.6	101.4	3,074.4
20	2015	303.0	184.5	118.5	2,955.9
21	2016	303.0	177.4	125.6	2,830.3
22	2017	303.0	169.8	133.1	2,697.2
23	2018	303.0	161.8	141.1	2,556.1
24	2019	303.0	153.4	149.6	2,494.2
25	2020	303.0	149.7	158.6	2,431.3
26	2021	303.0	145.9	168.1	2,263.2
27	2022	303.0	135.8	178.2	2,085.0
28	2023	303.0	125.1	188.9	1,896.1
29	2024	303.0	113.8	200.2	1,695.9
30	2025	303.0	101.8	212.2	1,483.7
31	2026	301.8	89.0	223.8	1,259.9
32	2027	293.1	75.6	228.5	1,031.4
33	2028	259.8	61.9	208.9	822.5
34	2029	218.6	49.4	175.0	647.6
35	2030	181.6	38.9	142.8	504.8
36	2031	162.7	30.3	132.4	372.3
37	2032	133.1	22.3	110.7	261.6
38	2033	85.5	15.7	69.8	191.8
39	2034	51.2	11.5	39.7	152.1
40	2035	16.0	9.1	6.9	145.2
41	2036	16.0	8.7	7.3	138.0
42	2037	16.0	8.3	7.7	130.3
43	2038	16.0	7.8	8.2	122.1
44	2039	16.0	7.3	8.7	113.4
45	2040	16.0	6.8	9.2	104.2
46	2041	16.0	6.3	9.7	94.5
47	2042	16.0	5.7	10.3	84.2
48	2043	16.0	5.1	10.9	73.2
49	2044	16.0	4.4	11.6	61.6
50	2045	16.0	3.7	12.3	49.3
51	2046	16.0	3.0	13.0	36.3
52	2047	16.0	2.2	13.8	22.5
53	2048	16.0	1.4	14.6	7.9
54	2049	8.3	0.5	7.9	0.0

注．据置期間中の利子は年間償還額には含まれない。

表 15.4.9 ローン返済計画 (4)

[資金計画：ケース１]
[外国借入金+国内借入金]　　(単位：百万元)

	年　度	年間償還額	利　子	元本償還額	未償還額
1	1996	0.0	0.0	0.0	17.8
2	1997	0.0	0.4	0.0	225.2
3	1998	0.0	15.4	0.0	801.6
4	1999	0.0	47.1	0.0	1,662.6
5	2000	0.0	95.2	0.0	2,494.6
6	2001	0.7	143.6	0.3	2,841.8
7	2002	19.1	163.8	6.7	3,390.4
8	2003	52.3	195.8	18.9	4,209.8
9	2004	103.8	240.6	38.9	4,783.5
10	2005	157.2	270.9	61.8	5,347.5
11	2006	180.2	299.4	76.7	5,270.8
12	2007	221.7	290.7	100.2	5,170.5
13	2008	290.3	279.8	137.2	5,033.3
14	2009	355.0	265.5	177.1	4,856.1
15	2010	418.0	247.8	219.6	4,636.5
16	2011	427.8	226.3	245.2	4,391.3
17	2012	425.8	202.6	258.1	4,133.2
18	2013	419.0	178.1	261.7	3,871.5
19	2014	386.7	154.4	242.7	3,628.9
20	2015	352.8	133.8	219.1	3,409.8
21	2016	330.4	116.6	213.8	3,196.0
22	2017	293.7	100.4	193.4	3,002.6
23	2018	243.6	86.5	157.1	2,845.5
24	2019	206.1	76.9	129.3	2,835.4
25	2020	168.2	76.4	97.6	2,866.7
26	2021	168.2	80.1	100.2	2,766.5
27	2022	168.2	77.4	102.8	2,663.8
28	2023	168.2	74.8	105.4	2,558.3
29	2024	173.6	72.0	110.1	2,448.2
30	2025	179.3	69.0	115.0	2,333.2
31	2026	179.3	65.7	118.4	2,214.9
32	2027	179.3	62.3	121.8	2,093.0
33	2028	179.3	58.6	125.5	1,967.5
34	2029	183.6	54.9	131.2	1,836.4
35	2030	188.2	51.0	137.3	1,699.2
36	2031	188.2	46.8	141.3	1,557.8
37	2032	188.2	42.5	145.7	1,412.1
38	2033	188.2	37.9	150.2	1,261.9
39	2034	182.8	33.3	149.6	1,112.3
40	2035	177.1	28.9	148.2	964.1
41	2036	176.5	25.1	151.4	812.7
42	2037	171.6	21.1	150.5	662.2
43	2038	153.1	17.2	135.9	526.2
44	2039	126.0	13.7	112.3	413.9
45	2040	100.9	10.8	90.1	323.8
46	2041	90.4	8.4	82.0	241.8
47	2042	73.9	6.3	67.6	174.2
48	2043	47.5	4.5	43.0	131.3
49	2044	28.5	3.4	25.0	106.2
50	2045	8.9	2.8	6.1	100.1
51	2046	8.9	2.6	6.3	93.9
52	2047	8.9	2.4	6.4	87.4
53	2048	8.9	2.3	6.6	80.8
54	2049	8.9	2.1	6.8	74.0
55	2050	8.9	1.9	7.0	67.1
56	2051	8.9	1.7	7.1	59.9
57	2052	8.9	1.6	7.3	52.6
58	2053	8.9	1.4	7.5	45.1
59	2054	8.9	1.2	7.7	37.4
60	2055	8.9	1.0	7.9	29.5
61	2056	8.9	0.8	8.1	21.4
62	2057	8.9	0.6	8.3	13.1
63	2058	8.9	0.3	8.5	4.5
64	2059	4.6	0.1	4.5	0.0

注．据置期間中の利子は年間償還額には含まれない。

表 15.4.10 ローン返済計画 (5)

[資金計画：ケース２]
[外国借入金+国内借入金]　　(単位：百万元)

	年　度	年間償還額	利　子	元本償還額	未償還額
1	1996	0.0	0.0	0.0	17.8
2	1997	0.0	0.8	0.0	225.2
3	1998	0.0	19.3	0.0	801.6
4	1999	0.0	63.9	0.0	1,662.6
5	2000	0.0	131.1	0.0	2,494.6
6	2001	0.7	197.1	0.3	2,841.8
7	2002	19.1	224.7	6.7	3,390.4
8	2003	52.3	268.3	18.9	4,209.8
9	2004	103.8	331.7	38.9	4,783.5
10	2005	157.2	375.3	61.8	5,347.5
11	2006	180.7	417.5	76.8	5,270.7
12	2007	226.1	408.9	100.8	5,169.8
13	2008	309.5	397.8	139.7	5,030.2
14	2009	395.9	383.0	182.8	4,847.3
15	2010	479.0	364.1	228.9	4,618.4
16	2011	497.2	340.9	257.4	4,361.0
17	2012	508.5	315.0	274.1	4,087.0
18	2013	522.9	287.8	282.9	3,804.1
19	2014	505.7	260.7	269.2	3,534.8
20	2015	487.6	235.9	251.7	3,283.1
21	2016	465.2	213.9	251.3	3,031.8
22	2017	428.5	192.3	236.1	2,795.7
23	2018	378.4	172.8	205.5	2,590.2
24	2019	340.9	157.2	183.7	2,525.6
25	2020	303.0	153.2	158.6	2,496.0
26	2021	303.0	153.1	168.1	2,327.9
27	2022	303.0	143.0	178.2	2,149.7
28	2023	303.0	132.3	188.9	1,960.8
29	2024	308.4	121.0	202.1	1,758.7
30	2025	314.1	108.8	216.2	1,542.5
31	2026	312.9	95.6	228.3	1,314.2
32	2027	304.2	81.7	233.5	1,080.7
33	2028	270.9	67.4	214.5	866.2
34	2029	229.7	54.3	181.2	685.1
35	2030	192.7	43.1	149.7	535.5
36	2031	173.8	33.7	140.0	395.3
37	2032	144.2	24.9	119.2	276.2
38	2033	96.6	17.3	79.2	196.9
39	2034	56.9	12.1	44.8	152.1
40	2035	16.0	9.1	6.9	145.2
41	2036	16.0	8.7	7.3	138.0
42	2037	16.0	8.3	7.7	130.3
43	2038	16.0	7.8	8.2	122.1
44	2039	16.0	7.3	8.7	113.4
45	2040	16.0	6.8	9.2	104.2
46	2041	16.0	6.3	9.7	94.5
47	2042	16.0	5.7	10.3	84.2
48	2043	16.0	5.1	10.9	73.2
49	2044	16.0	4.4	11.6	61.6
50	2045	16.0	3.7	12.3	49.3
51	2046	16.0	3.0	13.0	36.3
52	2047	16.0	2.2	13.8	22.5
53	2048	16.0	1.4	14.6	7.9
54	2049	8.3	0.5	7.9	0.0

注．据置期間中の利子は年間償還額には含まれない。

15.3.2参照)に従って算定した返済計画を表15.4.6に示す。借入金を1996年に導入してから，元利金の償還を完了する2034年まで，38年間を要している。しかし，2020年以降の借入金は追加ICの工事に関するものであり，本質的な工事に掛かる建設資金の借入金の償還は，2019年に完了している。従って，実質的には24年間でローンの返済は完了していることになる。

次に，年度別に償還負担額の最も多い年を見ると，利子は2006年の2億900万元，元本償還額は2012年の2億730万元，年間償還額では，2010年の3億4,170万元となっている。

(2) 外国長期借入金

外国長期借入金(外貨借款)については，36億5,800万元を国際金融機関より調達することになっている。ここでは，資金計画に関する2ケースについて検討を加える。

ここでも，年度別に償還負担額の最も多い年を見ると，まず，ケース1については，利子が2006年の9,040万元，元本償還額は2036年の1億5,140万元，年間償還額では，2030年から2035年までの1億7,710万元となっている。国内借入金に比べて，利子負担は少ないものの，償還負担額の多い年が，返済期間が長期間(据置期間を含めて30年)ということも関係して，国内借入金の場合よりもかなり後にずれ込み，2019年の追加IC関係の資金の導入された後も，年間償還額は途切れることなくむしろ増加している(表15.4.7参照)。

次に，ケース2について見ると，利子負担の最も多い年は，2006年および2007年の2億850万元，元本償還額は2027年の2億2,850万元，年間償還額では，2015年から2025年までの3億300万元がそれぞれ最も多い。利子率の相違を反映して，その負担額は，ケース1より多いが，返済期間がケース1より短いため(据え置き期間を含めて20年)，負担額のピークが10年早まっている(表15.4.8参照)。

次に，国内および外国借入金全体の返済計画について検討を加える。まず，ケース1について見ると，負担額の最も多い年を見ると，利子では，2億9,940万元(2006年)，元本償還額では，2億6,170万元(2013年)，また，年間償還額では，4億2,780万元(2011年)となっている。外貨借款に比べて国内借入金の利子率が高いことと，返済期間が10年(据置期間を含む)と短いことにより，負担額のピークが長期借入金のみの場合に比較してかなり早まっている(表 15.4.9参照)。ケース2は，長期借入金のみの場合と同様，利子率および返済期間の相違を反映して，金額こそ多いものの全体の傾向はケース1と同様である(表 15.4.10 参照)。

15.4.5 償還計画

資金計画の各ケース毎の資金繰り表および償還計画の算定結果について，以下検討を加える。

(1) ケース1

まず，資金繰り表の算定結果によれば，年々の資金繰りは，2000年から2001年にかけて，蕭山～義烏間の部分供用開始に伴い料金収入が得られ，資金余剰が発生するが，2002年から2013年までは，建設利子を含む投資額の増大およびローン返済のため資金不足が発生する。しかし，2014年以降はローン返済額の斬減と料金収入の増加により資金不足は解消する。また，累積資金余剰は部分供用開始の2000年以降2003年までプラスが続くが，以後，年々の資金不足の累積により，マイナスに転じ，全線供用開始後14年目の2019年にプラスに転ずる。なお，累積資金余剰がマイナスの時は，銀行より短期資金を借入れ利子を払い(利子率：9.72%/年)，逆にプラスの時は，余剰資金を預金し，その利子収入(利子率：9.18%/年)を見込んでいる(表15.4.11参照)。

次に，料金収入による投資額，道路維持管理費およびローン支払利子の償還完了年を償還計画によって検討する。年々の収支差は，全線供用開始後3年目の2008年にプラス(黒字)に転ずるが，累積収支差は，全線供用開始後2年目の2007年にマイナス(赤字)のピークを迎え，100億2,500万元計上し，以後斬減し全線供用開始後22年目の2027年にプラス(黒字)に転じ，7億5,800万元となっており，この年をもって，償還完了年と考える(表15.4.12参照)。

以上によって明かなごとく資金繰りの上では，全線供用開始後14年目の2019年に累積資金不足は解消するが，投資額等の償還完了年はこれより8年後の2027年となっている。このように，償還完了年が累積資金不足の解消年より大幅に遅れる理由としては，資金繰り表において，事業費は，工事年度に対応して同額の借入金および政府補助金などによって調達され，この意味において建設資金に過不足はなく，しかも，借入金の返済額は長期間にわたって分散されているのに対して，償還計画の場合は，投資額が初期の段階に集中し，かつ，投資額を含むすべての費用を料金収入のみで充填することとしていることなどが考えられる。

(2) ケース2

資金繰り表の算定結果によれば，年々の資金繰りは，2000年から2001年にかけて，蕭山～義烏間の部分供用開始に伴い料金収入が得られ，資金余剰が発生するが，ケース1と同様の理由により2015年まで(ケース1より2年遅れ)，資金不足が発生するが，2016年以降は資金余剰が生ずる。また，累積資金余剰は部分供用開始の2000年以降2002年まで(ケース1より1年短い)，プラス(黒字)が続くが，以後，年々の資金不足の累積により，マイナス(赤字)に転じ，全線供用開始後15年目(ケース1より4年遅れ)の2023年にプラスに転ず

る(表15.4.13参照)。

次に，償還完了年を償還計画によって検討すると，年々の収支差は，全線供用開始後5年目(ケース1より2年遅れ)にプラスに転ずるが，累積収支差は，全線供用開始後4年目(ケース1より2年遅れ)にマイナスのピークを迎え，108億3,400万元計上し，全線供用開始後24年目(ケース1より2年遅れ)にプラスに転じ，5,100万元となっており，この年をもって，償還完了年と考える(表15.4.14参照)。

以上，2ケースの算定結果から明かなように，低利ローンの資金計画(ケース1)が、高利ローンの資金計画(ケース2)より，資金繰り表および償還計画いずれの面おいても財務的に効率的で有利であることが明かである。

なお，償還完了年は2ケースとも，全線供用開始後30年内に収まっているが，20年以上という長期間を要している。これは，すでに述べたごとく，今回の調査において採用した杭甬高速道路の料金水準が低いことにその一因がある。そこで，中国側より提示された全国的に見た高速道路料金率の水準(小型客貨車：0.1～0.15元/km，中型客貨車：0.2～0.25元/km，大型客貨車：0.3～0.4元/km)を考慮して，料金率を実収ベースで全体的に，20%，40%，60%，80%，それぞれ上昇させた場合の償還計画を試算した。

その結果，償還完了年は，ケース1では，2024年(上昇率(以下同じ)；20%：全線供用開始後(以下同じ)；19年目)，2021年(40%：16年目)，2020年(60%：15年目)，2018年(80%：13年目)と，現水準の償還完了年，2027年(22年目)より3年~9年短縮されることが明かとなった。ケース2についても，同様の試算を行った結果，償還完了年が1年~10年短縮されることが判明した。

表 15.4.11 資金繰り表 (1)

［資金計画：ケース１］ （単位：百万元）

	年度	投資額	ローン返済額（元利計）	短期借入金支払利息	維持管理費	総支出	ローン借入金	政府補助金等	料金収入	短期預金受取利息	総収入	資金余剰	累積資金余剰
1	1996	27	0	0	0	27	18	9	0	0	27	0	0
2	1997	425	0	0	0	425	207	218	0	0	425	0	0
3	1998	989	0	0	0	989	577	412	0	0	989	0	0
4	1999	1,522	0	0	0	1,522	861	661	0	0	1,522	0	0
5	2000	1,564	0	0	22	1,586	832	732	75	0	1,639	53	53
6	2001	619	0	0	26	645	348	271	90	5	714	69	122
7	2002	1,017	146	0	30	1,193	555	462	109	11	1,137	-56	66
8	2003	1,495	157	0	35	1,687	839	656	131	6	1,632	-55	11
9	2004	1,095	264	0	39	1,398	613	482	158	1	1,254	-144	-133
10	2005	1,147	272	12	43	1,474	626	521	190	0	1,337	-137	-270
11	2006	0	392	25	43	460	0	0	229	0	229	-231	-501
12	2007	0	418	46	43	507	0	0	276	0	276	-231	-732
13	2008	0	418	67	43	528	0	0	333	0	333	-195	-927
14	2009	0	444	85	43	572	0	0	401	0	401	-171	-1,098
15	2010	0	469	101	43	613	0	0	483	0	483	-130	-1,227
16	2011	0	474	113	43	630	0	0	515	0	515	-115	-1,342
17	2012	0	463	123	43	629	0	0	556	0	556	-73	-1,415
18	2013	0	443	130	43	616	0	0	586	0	586	-30	-1,445
19	2014	0	401	133	43	577	0	0	625	0	625	48	-1,396
20	2015	0	357	128	43	528	0	0	666	0	666	138	-1,258
21	2016	0	334	115	43	492	0	0	711	0	711	219	-1,040
22	2017	0	298	95	43	436	0	0	758	0	758	322	-718
23	2018	0	248	66	43	357	0	0	809	0	809	452	-266
24	2019	178	210	24	43	455	119	59	863	0	1,041	586	320
25	2020	192	178	0	43	413	129	63	920	29	1,141	728	1,048
26	2021	0	184	0	43	227	0	0	920	96	1,016	789	1,837
27	2022	0	184	0	43	227	0	0	920	169	1,089	862	2,699
28	2023	0	184	0	43	227	0	0	920	248	1,168	941	3,640
29	2024	0	186	0	43	229	0	0	920	334	1,254	1,025	4,665
30	2025	0	188	0	43	231	0	0	920	428	1,348	1,117	5,782
31	2026	0	188	0	43	231	0	0	920	531	1,451	1,220	7,002
32	2027	0	188	0	43	231	0	0	920	643	1,563	1,332	8,334
33	2028	0	188	0	43	231	0	0	920	765	1,685	1,454	9,788
34	2029	0	190	0	43	233	0	0	920	898	1,818	1,585	11,373
35	2030	0	192	0	43	235	0	0	920	1,044	1,964	1,729	13,102
36	2031	0	192	0	43	235	0	0	920	1,203	2,123	1,888	14,990
37	2032	0	192	0	43	235	0	0	920	1,376	2,296	2,061	17,051
38	2033	0	192	0	43	235	0	0	920	1,565	2,485	2,250	19,301
39	2034	0	187	0	43	230	0	0	920	1,772	2,692	2,462	21,763
40	2035	0	181	0	43	224	0	0	920	1,998	2,918	2,694	24,457

表 15.4.12 償還計画 (1)

[資金計画：ケース１]　　(単位：百万元)

	年度	料金収入	ローン支払利子	投資額	維持管理費	総費用	収支差	累積収支差
1	1996	0	0	27	0	27	-27	-27
2	1997	0	0	425	0	425	-425	-452
3	1998	0	0	989	0	989	-989	-1,441
4	1999	0	0	1,522	0	1,522	-1,522	-2,963
5	2000	75	0	1,564	22	1,586	-1,511	-4,474
6	2001	90	0	619	26	645	-555	-5,029
7	2002	109	139	1,017	30	1,186	-1,077	-6,106
8	2003	131	138	1,495	35	1,668	-1,537	-7,643
9	2004	158	136	1,095	39	1,270	-1,112	-8,755
10	2005	190	202	1,147	43	1,392	-1,202	-9,957
11	2006	229	196	0	43	239	-10	-9,967
12	2007	276	291	0	43	334	-58	-10,025
13	2008	333	280	0	43	323	10	-10,015
14	2009	401	266	0	43	309	92	-9,923
15	2010	483	248	0	43	291	192	-9,731
16	2011	515	227	0	43	270	245	-9,486
17	2012	556	203	0	43	246	310	-9,176
18	2013	586	178	0	43	221	365	-8,811
19	2014	625	155	0	43	198	427	-8,384
20	2015	666	134	0	43	177	489	-7,895
21	2016	711	117	0	43	160	551	-7,344
22	2017	758	101	0	43	144	614	-6,730
23	2018	809	87	0	43	130	679	-6,051
24	2019	863	77	178	43	298	565	-5,486
25	2020	920	77	192	43	312	608	-4,878
26	2021	920	80	0	43	123	797	-4,081
27	2022	920	78	0	43	121	799	-3,282
28	2023	920	75	0	43	118	802	-2,480
29	2024	920	72	0	43	115	805	-1,675
30	2025	920	69	0	43	112	808	-867
31	2026	920	66	0	43	109	811	-56
32	2027	920	63	0	43	106	814	758
33	2028	920	59	0	43	102	818	1,576
34	2029	920	55	0	43	98	822	2,398
35	2030	920	51	0	43	94	826	3,224
36	2031	920	47	0	43	90	830	4,054
37	2032	920	43	0	43	86	834	4,888
38	2033	920	38	0	43	81	839	5,727
39	2034	920	34	0	43	77	843	6,570
40	2035	920	29	0	43	72	848	7,418

表 15.4.13 資金繰り表 (2)

［資金計画：ケース２］ （単位：百万元）

	年度	投資額	ローン返済額（元利計）	短期借入金支払利息	維持管理費	総支出	ローン借入金	政府補助金等	料金収入	短期預金受取利息	総収入	資金余剰	累積資金余剰
1	1996	27	0	0	0	27	18	9	0	0	27	0	0
2	1997	429	0	0	0	429	207	222	0	0	429	0	0
3	1998	1,006	0	0	0	1,006	577	429	0	0	1,006	0	0
4	1999	1,558	0	0	0	1,558	861	697	0	0	1,558	0	0
5	2000	1,617	0	0	22	1,639	832	785	75	0	1,692	53	53
6	2001	628	1	0	26	655	348	280	90	5	723	68	121
7	2002	1,038	198	0	30	1,266	555	483	109	11	1,158	-108	13
8	2003	1,534	209	0	35	1,778	839	696	131	1	1,666	-112	-99
9	2004	1,121	343	9	39	1,512	613	508	158	0	1,279	-233	-332
10	2005	1,187	351	30	43	1,611	626	561	190	0	1,377	-234	-566
11	2006	0	510	52	43	605	0	0	229	0	229	-376	-942
12	2007	0	538	86	43	667	0	0	276	0	276	-391	-1,334
13	2008	0	538	122	43	703	0	0	333	0	333	-370	-1,704
14	2009	0	567	156	43	766	0	0	401	0	401	-365	-2,069
15	2010	0	469	190	43	702	0	0	483	0	483	-219	-2,288
16	2011	0	474	210	43	727	0	0	515	0	515	-212	-2,500
17	2012	0	463	229	43	735	0	0	556	0	556	-179	-2,679
18	2013	0	443	246	43	732	0	0	586	0	586	-146	-2,825
19	2014	0	401	259	43	703	0	0	625	0	625	-78	-2,903
20	2015	0	357	266	43	666	0	0	666	0	666	-0	-2,903
21	2016	0	334	266	43	643	0	0	711	0	711	68	-2,836
22	2017	0	298	260	43	601	0	0	758	0	758	157	-2,679
23	2018	0	248	246	43	537	0	0	809	0	809	272	-2,407
24	2019	178	210	221	43	652	119	59	863	0	1,041	389	-2,017
25	2020	192	178	185	43	598	129	63	920	0	1,112	514	-1,503
26	2021	0	184	138	43	365	0	0	920	0	920	555	-948
27	2022	0	184	87	43	314	0	0	920	0	920	606	-342
28	2023	0	184	31	43	258	0	0	920	0	920	662	319
29	2024	0	186	0	43	229	0	0	920	29	949	720	1,040
30	2025	0	188	0	43	231	0	0	920	95	1,015	784	1,824
31	2026	0	188	0	43	231	0	0	920	167	1,087	856	2,681
32	2027	0	188	0	43	231	0	0	920	246	1,166	935	3,616
33	2028	0	188	0	43	231	0	0	920	332	1,252	1,021	4,637
34	2029	0	190	0	43	233	0	0	920	426	1,346	1,113	5,749
35	2030	0	192	0	43	235	0	0	920	528	1,448	1,213	6,962
36	2031	0	192	0	43	235	0	0	920	639	1,559	1,324	8,286
37	2032	0	192	0	43	235	0	0	920	761	1,681	1,446	9,732
38	2033	0	192	0	43	235	0	0	920	893	1,813	1,578	11,310
39	2034	0	187	0	43	230	0	0	920	1,038	1,958	1,728	13,038
40	2035	0	181	0	43	224	0	0	920	1,197	2,117	1,893	14,931

表 15.4.14 償還計画 (2)

[資金計画：ケース2]　　(単位：百万元)

	年度	料金収入	ローン支払利子	投資額	維持管理費	総費用	収支差	累積収支差
1	1996	0	0	27	0	27	-27	-27
2	1997	0	0	429	0	429	-429	-456
3	1998	0	0	1,006	0	1,006	-1,006	-1,462
4	1999	0	0	1,558	0	1,558	-1,558	-3,020
5	2000	75	0	1,617	22	1,639	-1,564	-4,584
6	2001	90	0	628	26	654	-564	-5,148
7	2002	109	191	1,038	30	1,259	-1,150	-6,298
8	2003	131	190	1,534	35	1,759	-1,628	-7,926
9	2004	158	188	1,121	39	1,348	-1,190	-9,116
10	2005	190	281	1,187	43	1,511	-1,321	-10,437
11	2006	229	274	0	43	317	-88	-10,525
12	2007	276	409	0	43	452	-176	-10,701
13	2008	333	398	0	43	441	-108	-10,809
14	2009	401	383	0	43	426	-25	-10,834
15	2010	483	364	0	43	407	76	-10,758
16	2011	515	341	0	43	384	131	-10,627
17	2012	556	315	0	43	358	198	-10,429
18	2013	586	288	0	43	331	255	-10,174
19	2014	625	261	0	43	304	321	-9,853
20	2015	666	236	0	43	279	387	-9,466
21	2016	711	214	0	43	257	454	-9,012
22	2017	758	193	0	43	236	522	-8,490
23	2018	809	173	0	43	216	593	-7,897
24	2019	863	158	178	43	379	484	-7,413
25	2020	920	154	192	43	389	531	-6,882
26	2021	920	153	0	43	196	724	-6,158
27	2022	920	143	0	43	186	734	-5,424
28	2023	920	133	0	43	176	744	-4,680
29	2024	920	121	0	43	164	756	-3,924
30	2025	920	109	0	43	152	768	-3,156
31	2026	920	96	0	43	139	781	-2,375
32	2027	920	82	0	43	125	795	-1,580
33	2028	920	68	0	43	111	809	-771
34	2029	920	55	0	43	98	822	51
35	2030	920	43	0	43	86	834	885
36	2031	920	34	0	43	77	843	1,728
37	2032	920	25	0	43	68	852	2,580
38	2033	920	18	0	43	61	859	3,439
39	2034	920	12	0	43	55	865	4,304
40	2035	920	10	0	43	53	867	5,171

16. 実施計画の策定

16.実施計画の策定

16.1 計画概要

(1) 路線延長

本F/Sルートは杭甬高速道路のKP15.4を起点とし，主要都市として菁山，諸暨，義烏，金華を通過し，江西省と隣接する衢州市までを結ぶ高速道路である。路線延長としては，231.2kmである。

(2) 路線の規格

路線の種別および設計速度等については，下記のとおりである。

- 道路の種別：自動車専用道路
- 道路等級　：高速道路
- 設計速度　：V=100km/h
- 車線数　　：4車線
- 道路幅員　：24.5m

(3) 連絡等施設その他構造物関係

インターチェンジ，休憩移設，橋梁，トンネルおよび計画路線を横断するオーバーブリッジ等の横断構造物は次のように計画されている。

表 16.1.1　連絡等施設およびその他構造物関係

項　目	種　別	ケ所数	備　考
インターチェンジ	インターチェンジ	12(3)	()内数値は追加ICを示す
	ジャンクション	1	
休憩施設	サービスエリア	5	
	パーキングエリア	5	
トンネル	トンネル	1	L=1.55km
橋梁	小橋(橋長：L＜30m)	109	
	中橋(橋長：30m≦L＜100m)	139	
	大橋(橋長：100m≦L＜500m)	12	
	特大橋(橋長：L≧500m)	3	
	オーバーブリッジ	48	
横断構造物	ボックスカルバート	530	
	パイプカルバート	275	

(4) 事業の着手

事業の着手は第9次5カ年計画初年度(1996年)とする。

(5) 全体事業費

1993年価格による事業費(物価上昇分を含まない)は下表のようになる。また全体事業費に対する内貨分と外貨分の割合はそれぞれ62.4%と37.6%である。

表 16.1.2 全体事業費

	全体事業費 (百万元)	全体事業費に対する割合 (%)
内 貨 分	3,386.86	62.4
外 貨 分	2,039.24	37.6
合 計	5,426.10	100.0

16.2 実施工程

16.2.1 実施作業

本F/Sの結果に基づき，本プロジェクトの実施が決定されてからの作業は，大別して，測量から始まり，詳細設計および入札・契約までの建設工事前の作業と，これらと平行して実施される用地取得，そして主に土工・構造物工事，舗装・施設工事からなる建設工事である。以下に作業の内容について述べる。

(1) 建設工事前の作業

・ 測量：路線の詳細な位置を確定し，高速道路本線，インターチェンジなどの施設，橋梁構造物，道路横断構造物等の詳細設計を実施し，排水系統図，用地図などを作成するために，さらに詳細な地形測量，縦・横断測量を実施する。

・ 詳細設計および入札書類の作成：上記の測量図に基づいて建設工事の実施に必要な設計を行ない，詳細設計図を作成し，工事数量の算定および工事費の積算を行なう。さらに，入札に必要な書類と設計図を準備する。

・ 軟弱地盤における道路構築や構造物基礎の詳細な設計を行なうために，本F/Sにおいて実施したものよりさらに間隔を密にした機械ボーリングとサウンディングおよび採取された試料の物理試験を実施する。

・ 用地調達：用地の調達は，測量図と詳細設計図から作成される用地図に基づいて，

詳細設計の期間の後半から開始する。

・ 工事入札・契約：事前資格検査に合格した工事施工業者を対象として詳細設計時に準備された入札書類に基づき入札を行ない，落札業者と工事契約を締結する。

(2) 建設工事中の作業

・ 工事施工：主要工事は土工工事，構造物(橋梁，トンネル)工事，舗装工事および施設工事から構成される。工事は，行政単位ごとに最大20km～25km程度となるよう分割し，15工区に分けて発注される。

・ 工事管理：契約された工事の進行を管理し，また工事の品質管理を実施する。

16.2.2 実施工程と年度別資金需要

主要な工事は土工・構造物工事，トンネル工事，舗装工事，施設工事から構成される。これらの工事の工区毎の概略工程としては，第10章の「施工計画」で述べたように，土工・構造物工事が一般部で約2年，軟弱地盤又は長大橋がある場合は約2.5年，トンネル工事が約3年，舗装および施設工事が約1年となる。各工区の工事を土工・構造物工事，舗装・施設工事を合わせて(一部の工区でのトンネル工事も含め)合計約3～3.5年の工期で実施するものとする。

蕭山IC～義烏IC間を2000年末，義烏IC～金華IC間を2003年末，金華IC～衢州東IC間を2005年末に，それぞれ開通させるものとする。

第10章の建設工程と第13章の事業費の算定結果から，建設工程に応じた年度別資金需要(物価上昇分を見込む)を表16.2.1に示すとおりとなる。資金需要のピークは1999年で，その年には内貨分8億6,701万元，外貨分5億6,008万元，合計14億2,709万元が必要となる。

表 16.2.1　実施工程と年度別資金需要

項目	年度	1996年 1年目	1997年 2年目	1998年 3年目	1999年 4年目	2000年 5年目	2001年 6年目	2002年 7年目	2003年 8年目	2004年 9年目	2005年 10年目	～ ～	2019年 24年目	2020年 25年目	合計
実施工程	区間1：蒋山JCT～三都IC														
	区間2：三都IC～義烏IC														
	区間3：義烏IC～金華江橋														
	区間4：金華江橋～衢州東IC														
	追加IC														
年度別資金需要（百万元）	内貨分	12.26	310.43	559.61	867.01	900.02	377.00	618.97	844.47	632.76	638.22		90.42	96.09	5947.26
	外貨分	13.50	99.68	382.20	560.08	519.73	216.67	340.37	545.40	392.94	404.31		87.82	95.57	3658.27
	合計	25.76	410.11	941.81	1427.09	1419.75	593.67	959.34	1389.87	1025.70	1042.53		178.24	191.66	9605.53

凡例
：調査設計・用地買収
：道路工事

17. 総合評価および提言

17. 総合評価および提言

17.1 総合評価

・ F/S実施路線は，起点を杭甬高速道路の蕭山JCTとし，衢州市における国道320号交差部まで，総延長231.2kmの高速道路である。この道路は浙江省の省都杭州市から省の西部の重要都市である衢州市を結ぶものであるが，計画としてはさらに西に延伸して，江西省に到るもので，国道主幹線の「上海・昆明線」の一部を成すものである。

・ 本計画路線は，杭州市～衢州市間に連接する各都市相互間の連係を図り，将来の交通需要に対応するだけにとどまらず，内陸部の地域開発を促し，杭州市を中心とする沿海経済圏と金華市および衢州市を中心とする内陸経済圏の輸送効率を高めることを目的としている。

・ 省道3号線に沿った本路線の通過ルートは，国道320号沿いのルートに比べて，人口，工農業総産値，発生交通密度など，交通発生に関連する多くの社会経済指標が高く，高速道路の利用効率，地域への社会経済効果のいずれの面でも優れている。

・ 本計画路線の利用交通量は，供用初年度の2000年では全線平均12,000台/日，2010年には25,000台/日，2020年には33,000台/日になると予想され，浙江省幹線道路網のなかで，内陸部を縦貫する主要幹線として機能するであろう。

・ 本プロジェクトの事業費（1993年価格）は，総額は54億2,610万元で，その内訳は工事費80%，工事用その他費10%，予備費8%，設備購入費他2%である。内貨・外貨の内訳は，内貨分が33億8,686万元で62.4%，外貨分は20億3,924万元で37.6%となっている。1kmあたりの事業費は，全線平均で2,347万元である。この事業費は，中国の他の高速道路に比べておおむね中間的な値で，ほぼ妥当なものと判断される。

・ 物価上昇（エスカレーション）を含んだ年度別事業費の総額は96億533万元となる。そのうち，内貨分は59億4,726万元（62%），外貨分は36億5,827万元（38%）である。上昇分の総額は41億7,944万元で，これは1993年単価による事業費の約77%に当たる。建設期間中利息を含んだ総投資額は，ケース1（外国借入条件 2.6%）の場合は102億6,848万元，ケース2（同 6.0%）の場合は105億1,508万元となる。

・ 本プロジェクトは，第9次5カ年計画初年の1996年に工事を開始し，起点の蕭山JCT～義烏IC間107.8kmを2000年末に，義烏IC～金華IC間55.8kmを2003年末に，金華IC～衢州終点間67.7kmを2005年末に，それぞれ開通させる。

・ 本計画路線開通後の経済効果については，評価対象期間（プロジェクト・ライフ）を40年として，利用者の得る直接便益のみで経済的内部収益率（EIRR）が35.5%と

算定され，これは資本の機会費用（12%）を大幅に上回り，本プロジェクトが極めて高いフィージビリティを有していることを示している。また便益の純現在価値（NPV）は99億1,100万元，費用・便益比率（B/C）は4.95といずれも高い値を示している。感度分析においても，かなり悪い条件下においても資本の機会費用12%を十分上回っており，本プロジェクトの高い経済性を裏付けている。

・ 高速道路建設によって，直接便益のみでなく，間接便益を含む広範な社会・経済的インパクトを沿線を中心とする地域に及ぼす。間接便益としては，混雑解消による走行費用，時間費用の軽減，事故減少，沿線地域，特に内陸部の経済開発効果，雇用機会の創出による人口の沿線地域への定着（都市集中の抑制），観光開発などのプラスの効果がある。ただし，道路建設によって直接影響を受ける住民の移転や社会的分断，交通公害（騒音，大気汚染など）のマイナスの効果もあることを考慮し，これらをできるだけ抑制，削減する対策が必要である。

・ 本プロジェクトの交通量算定および財務評価のために，あらかじめ有料道路としての料金率を想定する必要がある。本プロジェクトは有料道路として経営することが予定されているが，その料金率は，本プロジェクト路線につながる杭甬高速道路と同じくすることが望ましい。本F/S調査においては，杭甬高速道路と同じく小型乗用車でkm 当たり0.075元とし，年4%の上昇率で5年ごとに改定するものとした。

・ 有料道路としての財務評価は，評価対象期間を40年間として，資金の借入条件を3.39%（ケース1）および4.68%（ケース2）とした場合，財務的内部収益率（FIRR）は7.6%となり，上記2ケースの割引率を大幅に上回り，本プロジェクトが高い財務的フィージビリティを有していることを示している。またNPV（収入の純現在価値）は，46億2,800万元（ケース1）および25億7,200万元（ケース2），B/C（収入・費用比率）は1.9および1.5と，いずれも高い値を示している。

・ ローンの返済計画の算定結果によれば，国内長期借入金は借入金導入後38年目の2034年，外国長期借入金は64年目の2059年(ケース1)，54年目の2049年(ケース2)がローンの償還完了年となる。

・ 資金の償還計画の算定結果によれば，全線供用開始22年目の2027年（ケース1），または24年目の2029年（ケース2）が償還完了年となる。

・ 財務分析における感度分析では，資金および収入を20%以上変化させると，資金計画のケース2では財務的フィージビリティを保持出来ない場合もある。経済評価の各評価指標の数値に比して，財務評価のそれが総体的に低い。これは収入が低いことに一つの原因がある。今回の調査においては，通行料金を杭甬高速道路のそれと等しいものとした。しかし，杭甬高速道路の料金水準は現在の中国の高速道路の料金水準の平均的な料金水準の約50%に過ぎない。したがって，最終的な料金水準の決定は，杭甬高速道路の開通前に総合的に検討し，妥当な水準に決定しなければならない。このこ

とによって本プロジェクトの財務評価は向上し，また償還予定年限も早まるであろう。なお，実際の料金設定に当たっては，ターミナルチャージを賦課し，また区間料金を元単位とするのが妥当である。

17.2 提言

・ 本プロジェクトは，浙江省の幹線道路網の中核となるものであり，その高い経済的，社会的効果から，できるだけ早期に着工すべきである。

・ 高速道路は，それ自身だけでなく，インターチェンジによってつながる道路網と一体となって，初めてその効用が発揮できるものである。浙江省では，幹線道路の整備もまだ十分とはいえないが，それにもまして県道以下の地方道路網の整備の遅れが大きい。本プロジェクトのみならず，関連する道路網全般の整備を早急に実施するような施策をとるべきである。

・ 本プロジェクトの実施にあたっては，大きな資金需要をまかなうために，その一部を外国からの借款によることは合理的であり，その返済には高速道路整備に伴った輸出能力の増大による獲得外貨が有力な財源となるだろう。

・ 本プロジェクトの実施にあたっては，建設工事の迅速化と品質の確保のために，工事発注は国際入札とするとともに，工事管理にも外国の優れた技術を導入するよう配慮すべきである。

JICA