

付属資料 A

「Langat 川上流域下水道整備計画書ドラフト・ファイナル・レポート
- 2008 年 7 月」(抜粋)

3. Population Equivalent

The total projected PE for the study area consisting of residential area, commercial and industrial area is 2.75 million by the year 2035, as shown below.

Projected PE of Upper Langat

Sub-Catchment	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Bangi Lama	55,833	64,670	73,507	82,344	91,181	100,019	108,856
BBB North	103,799	112,574	121,349	130,124	138,899	147,674	156,450
BBB South	151,569	216,554	281,538	346,523	411,507	476,492	541,476
Beranang	18,960	58,004	97,048	136,092	175,136	214,180	253,224
Cheras Bt 11	85,147	106,810	128,474	150,138	171,801	193,465	215,129
Cheras East	83,353	110,690	138,027	165,364	192,701	220,038	247,375
Cheras Jaya	64,517	84,964	105,412	125,859	146,306	166,753	187,200
Kajang 1	70,308	76,931	83,554	90,177	96,800	103,424	110,047
Kajang 2	34,860	36,840	38,820	40,800	42,780	44,760	46,740
Kajang 3	88,703	105,148	121,593	138,038	154,483	170,928	187,373
Langat	69,720	96,391	123,063	149,734	176,405	203,077	229,748
Semenyih	79,680	144,810	209,939	275,069	340,198	405,328	470,457
TOTAL	906,448	1,214,385	1,522,323	1,830,261	2,138,199	2,446,137	2,754,075

4. Proposed Sewerage Management

The sewerage management options recommend the acquisition of land for the siting of CSTPs as shown below. The total land cost is estimated to be RM137.5 million.

Catchment	Sub-Catchment	Option	Lot No.	Land Required (ha)
Kajang	Kajang 1	-	1283 and part of 792	6.88
	Kajang 2	-	HLT 010 (Tmn Kajang Utama)	1.032
	Kajang 3	-	518,519,972,360,1210,359	5.87
Cheras	Cheras Bt. 11	-	614,615,616, Part of lot 1744	7.89
	Cheras Jaya	-	No Lot Number	4.47
Semenyih	Semenyih Bandar	Option 1B	1748	0.472
			299	3.024
			301	1.26
	Bandar Baru Rinching	Option 2A	905	1.392
			906	1.822
	Semenyih Utara	Option 3	2357	10.16
	Semenyih Industrial Area	Option 4	975	3.64
Bangi South	Bangi South 1	Option 1A	8652	2.127
Langat	Langat	Option 1C	640	2.34

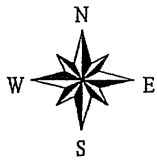
The total capital cost required to implement rationalization of all the sewerage treatment options is RM 1.481 billion, not including land cost. The data for each catchments are shown on below.

Total Capital and NPV Amount for All Catchment

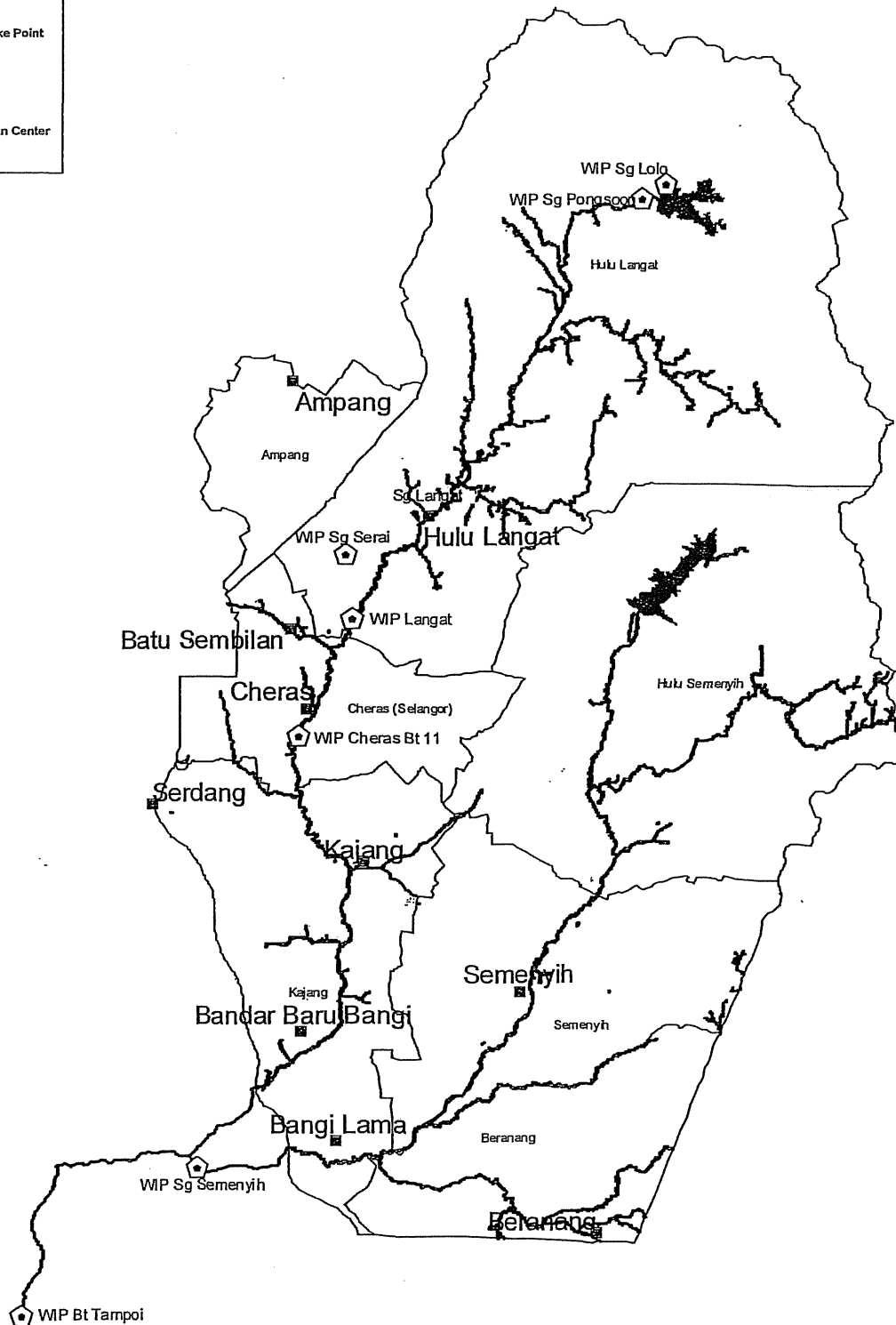
CATCHMENT	OPTION	CAPITAL COST (RM)	TOTAL CAPITAL COST (RM)	NPV
Langat	Option 1C	15,399,160.00		
	Option 2A	6,245,250.00	21,644,410.00	16,023,380.00
Bandar Baru Bangi	Option 1	6,973,469.00		
	Option 2	12,415,840.00	19,389,309.00	12,192,015.00
Bangi South	Option 1A	31,825,275.00		
	Option 2	5,150,000.00	36,975,275.00	18,664,234.60
Semenyih	Option 1B	92,870,482.50		
	Option 2A	45,810,190.00		
	Option 3	65,924,465.00		
	Option 4	25,600,790.00	230,205,927.50	126,851,491.22
Beranang	Option 1	3,169,260.00	3,169,260.00	1,768,678.00
Cheras East	Option 1	5,746,940.00	5,746,940.00	2,376,781.72
Cheras Bt 11	Phase 1	147,490,000.00		
	Phase 2	192,091,000.00	339,581,000.00	175,942,276.68
Cheras Jaya	Phase 1	107,715,000.00		
	Phase 2	192,665,000.00	300,380,000.00	144,635,135.84
Kajang 1	Phase 1	97,340,000.00		
	Phase 2	113,370,000.00	210,710,000.00	122,372,427.66
Kajang 2	Phase 1	42,554,500.00	42,554,500.00	23,295,817.98
Kajang 3	Phase 1	109,990,000.00		
	Phase 2	161,222,500.00	271,212,500.00	124,667,329.18
GRAND TOTAL			1,481 million	768,789,568

5. Proposed Sludge Management

All IST sludge are collected and treated at Bandar Baru Bangi HLT217 (CSTF). For short-term planning, while waiting for the development of five new CSTPs, all IST and STP sludge collected from nearby STPs will be sent to the upgraded centralized STPs (CSTF). For short and long term goals, sludge will be managed by the respective future CSTF, shown next page (following option 1):



LEGEND	
	Water Intake Point
	Boundary
	River
	Lakes
	Major Urban Center



CLIENT:



DEPARTMENT OF SEWERAGE SERVICES
MINISTRY OF ENERGY, WATER AND COMMUNICATIONS

PREPARED BY:



ANTARA JURUTERA PERUNDING SDN BHD

TITLE:

FIGURE 2.1: LOCATION OF MAIN RIVER
AND WATER INTAKE POINTS IN UPPER
LANGAT AREA

DATE: JULY 2008

SCALE: 1: 232000

PAGE: 2-3

Table 2.3: Water Intake Points in Sungai Langat Basin

No.	WIP	Nominal Capacity (mld)	Water Sources	District
1	Pangsoon	1.82	Sg. Langat	Hulu Langat
2	Lolo	0.41	Sg. Langat	Hulu Langat
3	Serai	0.90	Sg. Langat	Hulu Langat
4	Langat	454	Sg. Langat	Hulu Langat
5	Cheras	27	Sg. Langat	Hulu Langat
6	Semenyih	636	Sg. Semenyih	Hulu Langat
7	* Bukit Tampo	28	Sg. Langat	Kuala Langat
8	* Salak Tinggi	11	Sg. Labu	Sepang

Note: * Bt. Tampo and Salak Tinggi WIP are not in Upper Langat

2.3 Topography and Drainage

2.3.1 Topography Pattern

Upper Langat is one of major sub-basin in Langat Basin. The topography of the Langat Basin can broadly be divided into three regions, namely:

- The mountainous areas
- The hilly areas
- The lowlands

The mountainous areas are located in the north-eastern part of the basin. At the top end of the mountainous terrain the land elevation is around 1000m above mean sea level (MSL). However, most of the mountainous areas are below 500m (MSL). The change from mountainous to hilly land is gradual and the change is at around 150m (MSL). About 10% from Upper Langat Basin is covered by mountainous areas.

The hilly areas are characterized by rolling hills with gentle slopes and predominate over a large part of the middle section of the basin. The elevation ranges from 150m to 50m (MSL). About 30% from Upper Langat sub-basin is covered by hilly areas.

The lowlands are located in the southwest part of the basin bounded by hilly areas in the north and east and by the relatively gentle terrain in the southwest. About 40% of the Upper Langat sub-basin is covered by undulating lowlands. Other than the occurrence of some isolated hills e.g. Bukit Jugra, the elevation of the lowlands is less than 20m (MSL). The sub-basin lies on granites and meta-sediments, which encompass 93 and 7% of the area, respectively. Figure 2.2 shows the contour map of Upper Langat which has been designed to show the area of each type of topography pattern in Upper Langat area.

3.2 Catchments

The Upper Langat River Basin comprises of a large area approximately 800 km². In order to improve effluent quality and evaluating all pollution issues in the catchment area, the study has been divided into 7 catchments which include:

- (i) Kajang catchment
- (ii) Cheras catchment
- (iii) Bandar Baru Bangi catchment
- (iv) Semenyih catchment
- (v) Beranang catchment
- (vi) Bangi South catchment
- (vii) Langat catchment

The area covered by Upper Langat sewerage catchment are further divided into 12 sub-catchments which cover a total of approximately 290 km², they are shown as Table 3.1

Table 3.1: Land Area Covered by Sewerage Catchment in Study Area

Sub-Catchment	Total area of catchment (km ²)	% Total Sewerage Catchment
Bangi Lama	14.4	5.0
BBB North	11.5	4.0
BBB South	29.7	10.2
Beranang	15.4	5.3
Cheras Bt 11	23.9	8.3
Cheras East	19.1	6.6
Cheras Jaya	15.3	5.3
Kajang 1	16.2	5.6
Kajang 2	3.3	1.1
Kajang 3	24.0	8.3
Langat	61.7	21.3
Semenyih	55.4	19.1
Total	290.0	100

3.2.1 Physical description of Kajang Catchment

Kajang is a town in the eastern part of Selangor and located 24 km to the south-west of Kuala Lumpur. It is the major urban and administrative centre in Hulu Langat district. The total population of Kajang has grown rapidly in the past few years. It had a population of 189,400 in 2001 while in 2005 the population is increase into 276,900.

Extensive development has occurred in the Kajang area over the last few years. These include at Taman Prima Saujana (straight from Jalan Cheras), Taman Kajang Perdana (Kajang Highlands), Taman Sepakat Indah I & II (Sg Chua) etc. The central town area is already fully developed, with shops, houses, offices and light industrial areas. The area is notorious for its traffic congestion during rush-hour periods. There has been

43	HLT_P019	Na
44	HLT_P024	Na
45	HLT_P027	177
46	Palm Garden Golf Club	240
47	Impian Golf Resort	240
48	Resort Villa Golf Course	240
49	Lembaga Hasil Dalam Negeri Kajang	180
50	Bangunan JKR Hulu Langat	180
51	Penjara Kajang	Na
52	BP	1,000
53	R&R Bukit Dukong	1,000
54	Pusat Latihan ABIM	1,000
55	Bukit Kajang Tol Plaza	177
56	Saujana Impian Tol	200
57	Sg Long Tol Plaza	200
	Total	15,462

Note: Na – private data not available

4.2.1.1 Existing Sewerage Development in Sub-Catchment Kajang 1

There are currently 36 public Sewage Treatment Plants, 3 units of Private STPs, about 1500 units of Individual Septic Tanks (IST) and 100 units of pour flush located within the Kajang 1 sub-catchment. The public STPs are shown in Table 4.6 below.

4.2.1.2 Existing Sewerage Development in Sub-Catchment Kajang 2

There are currently 9 public Sewage Treatment Plants, about 500 units of Individual Septic Tanks (IST) and about 50 units of pour flush located within the Kajang 2 sub-catchment. All public STP has been listed down as shown in Table 4.7 below.

4.2.1.3 Existing Sewerage Development in Sub-Catchment Kajang 3

There are currently 47 public Sewerage Treatment Plants and 2 private STPs, more than 2000 units of Individual Septic Tanks (IST) and about 100 units of pour flush located within the Kajang 3 sub-catchment. Table 4.8 lists down all public STP and private STP in Kajang 3 sub-catchment area.

Table 4.6: List of Public STP in Kajang 1

NO	ASSET NO	LOCATION	DESIGN PE	CURRENT PE	STP TYPE
1	HLT092	TMN MULIA JAYA	250	250	AB
2	HLT160	TMN BERJAYA BARU	2055	890	AB
3	HLT180	TMN SRI KEJORA	330	330	AB
4	HLT136	TMN MUHIBBAH	2290	2290	BFPS
5	HLT012	TMN BERJAYA	1000	1000	BS
6	HLT298	RUMAH MURAH SG RAMAL LUAR	260	260	CST
7	HLT103	KAW PERINDUSTRIAN SG CHUA	6000	6000	EA
8	HLT117	KAWASAN PERUSAHAAN BUKIT ANGKAT	545	545	EA
9	HLT122	TMN PASIR MAS	720	720	EA
10	HLT135	TMN KAJANG INDAH	1200	1388	EA
11	HLT137	TMN KAJANG MEWAH	6000	5921	EA
12	HLT157	TMN SRI KENARI FASA 2	5000	5000	EA
13	HLT178	TMN BIDARA	870	700	EA
14	HLT190	TMN DESA KARUNMAS	5000	1825	EA
15	HLT202	TMN PUTRA BUDIMAN	4500	3315	EA
16	HLT213	TMN SEPAKAT INDAH	18000	6261	EA
17	HLT221	TMN BERJAYA BARU	386	386	EA
18	HLT237	TMN TANMING EMAS	800	800	EA
19	HLT268	TMN BUKIT MAS	1750	1340	EA
20	HLT255	SUTERA EMAS APARTMENT	1550	1480	EAPS
21	HLT257	TMN PUTRA KAJANG	8300	4695	EAPS
22	HLT261	TMN SRI EMAS	950	940	EAPS
23	HLT154	TMN PASIR EMAS FASA 2	425	355	HK
24	HLT243	TMN DESA MERINGIN	275	100	HKPS
25	HLT169	TMN BALAKONG JAYA	14560	7213	IDEA
26	HLT028	TMN SERI SAGA	1200	1200	ITPS
27	HLT008	TMN SRI INTAN	1800	1084	OP
28	HLT011	TMN KOPERASI LLN	1000	1000	RBC
29	HLT027	TMN KAJANG RAYA	2190	2196	RBC
30	HLT029	TMN SRI RAMAL	1700	1700	OD
31	HLT059	TMN CENDANA	4000	4000	OPPS
32	HLT096	TMN MELOR FASA 1	1435	1290	OPPS
33	HLT128	TMN SEMARAK	2000	1980	OD
34	HLT280	KAW PERUSAHAAN BUKIT ANGKAT	3315	3315	OD
35	HLT302	BUKIT GITA BAYU, SERI KEMBANGAN	2600	1120	
36	PTG068	TMN DESA SERDANG	8450	8450	OD

studied. The population data of other similar but larger cities are also plotted in such manner that all the curves are coincident at the present population of the city being studied. These curves are used as guides in future projection.

Table 5.2 : Population Projection based on Census data

Sub-Catchment	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Bangi Lama	46,527	50,017	53,268	56,198	59,008	61,663	64,129
BBB North	92,677	99,628	106,104	111,940	117,537	122,826	127,739
BBB South	126,307	135,781	144,606	152,560	160,188	167,396	174,092
Beranang	15,800	16,274	16,762	17,265	17,783	18,317	18,866
Cheras Bt 11	76,024	91,989	110,847	133,016	158,289	186,781	218,534
Cheras East	69,461	84,048	101,277	121,533	144,624	170,656	199,668
Cheras Jaya	57,605	69,702	83,990	100,789	119,938	141,527	165,587
Kajang 1	62,775	69,366	75,956	82,792	89,829	97,016	104,292
Kajang 2	31,125	34,393	37,661	41,050	44,539	48,102	51,710
Kajang 3	79,199	87,515	95,829	104,453	113,332	122,398	131,578
Langat	58,100	65,944	73,857	82,350	91,409	101,007	111,107
Semenyih	66,400	83,996	103,735	127,075	154,397	186,820	225,118
Total	782,000	888,651	1,003,891	1,131,020	1,270,872	1,424,509	1,592,420

5.2.1 Population Equivalent Conversion

Jabatan Perangkaan Malaysia has provided only population data in Upper Langat. For this report, Population Equivalent is more important than population data. To obtain PE, a conversion factor is needed (shown as Table 5.3). The PE conversion factor used is from range 1.10 to 1.25 in which 1.10 represents the most developed area and higher value is to represent the less developed area.

Table 5.3: Conversion Factor

Sub-Catchment	Conversion Factor
Bangi Lama	1.23
BBB North	1.12
BBB South	1.25
Beranang	1.25
Cheras Bt 11	1.12
Cheras East	1.23
Cheras Jaya	1.12
Kajang 1	1.2
Kajang 2	1.12
Kajang 3	1.2
Langat	1.2
Semenyih	1.25

projects, taking into account some constraint due to land topography as well. The ultimate PE for Upper Langat is 2.7 million in year 2035.

5.6 Sewage Flow Estimation

Sewage Flow Estimation is important to estimate the flow changes along the years. It is also as guidance to the design of the sewer pipelines and the design of STP itself.

Table 5.10 shows the Sewage Flow Estimation based on PE. To obtain the flow, the multiplication of flow factor must be done to the PE value. The factor is 0.225 m³/PE/day. The flow estimation will change with the changes of PE. For the study area, the projected sewage flow will be 607,657 m³/day by year 2035.

The trend in sewage flow can be seen in Table below, where the highest flow occurs in Bandar Baru Bangi South while Kajang 2, being the smallest and has the lowest flow.

Table 5.10: Sewage Flow Estimation based on PE

Sub-Catchment	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Bangi Lama	12,562	14,551	16,539	18,527	20,516	22,504	24,493
BBB North	23,355	25,329	27,304	29,278	31,252	33,227	35,201
BBB South	34,103	48,725	63,346	77,968	92,589	107,211	121,832
Beranang	4,266	13,051	21,836	30,621	39,406	48,191	56,975
Cheras Bt 11	19,158	22,475	25,793	29,110	32,427	35,744	39,061
Cheras East	18,754	25,930	33,106	40,282	47,458	54,634	61,810
Cheras Jaya	14,516	17,647	20,778	23,909	27,040	30,171	33,302
Kajang 1	15,819	17,309	18,800	20,290	21,780	23,270	24,761
Kajang 2	7,844	8,289	8,735	9,180	9,626	10,071	10,517
Kajang 3	19,958	23,658	27,358	31,058	34,759	38,459	42,159
Langat	15,687	21,688	27,689	33,690	39,691	45,692	51,693
Semenyih	17,928	32,582	47,236	61,890	76,545	91,199	105,853
TOTAL	203,951	271,235	338,520	405,804	473,088	540,373	607,657

* (Unit in m³/day)

BOD load of sullage in Kajang 1 was 81 kg/d. Therefore, sullage issue is considered moderate and is going to be increasingly significant for this catchment. Mitigation step can be taken seriously by MPKJ to restrict discharge of sullage into municipal drains. This can be done using by-laws on sanitation and drainage

6.2.3 IST areas

On the whole, all Kajang catchment serves the highest amount having ISTs added up to 8,317 units. The large number of IST may directly contribute to pollution in the river. Normally, the contents of the septic tank should be pumped every two to three years or when the total depth of sludge and scum exceeds one-third of the liquid depth of the tank. If the tank is not cleaned periodically, the solids are carried into the municipal drain without treatment. It is very difficult to achieve compliance to effluent standard using IST. Therefore, ISTs must be slowly phased out in highly urbanized area, by connection to sewer or nearby STP.

6.2.4 Sewerage options

Option 1:

In this option, the catchment strategy for Kajang 1 requires all existing sewerage systems in the catchment to be rationalized to a centralised STP (CSTP). The total number of plants involved in this rationalization strategy is 36 public STPs, 3 nos private and the rest are ISTs, as stated in Table 6.3 below. In this manner, there will be a better control on treated effluent as the CSTP will use most efficient process with ammonia nitrogen removal as well. The total capacity required for the CSTP is 200,000 PE which will serve the ultimate population. Figure 6.1 shows the sewerage catchment strategy for Kajang 1.

The proposed centralised STP site has been identified on lot 1283 and part of lot 792 in Pekan Sg. Chua which is owned by private individual. The total land to be acquired is 6.88 ha. As per guideline for developers Volume IV requires 6.60 ha for population equivalent of 200,000. The remaining 0.279 ha is required for buffer zone.

Table 6.3: Summary Rationalisation Strategy for Kajang 1 Catchment

Critical Sub Catchment	Land Area Required (ha)	Sub Catchment Implementation can Rationalize			
		Public STP	Private	IST	Pourflush
Kajang 1 Lot No.1283 and part of Lot 792	6.88 ha (Cost: RM 25.9 million)	36	3	1,500	100

Option 2:

For option 2, the catchment strategy for Kajang 1, all existing sewerage systems in the catchment will be optimized to designed capacity. Upgrade of OP and IT to mechanical plant may be considered, but the impact will not be beneficial as all the upgraded STPs will not be operated to get optimum result due to large numbers and requirement for full time operator. Having a CSTP is advantages for present and future connection which is expected to occur in this catchment.

Option 1 which will have CSTP will be recommended as it will rationalise all flows to a central point thus eliminating the IST, and private plant as well over a period time.

6.2.5 Implementation strategy**(i) Immediate Strategy**

The immediate action is to refurbish and upgrade all highly inefficient STPs, especially ITs and OPs in order to improve the effluent quality so as to achieve 100% compliance to DOE Standard A criteria. The list of inefficient STP that requires immediate attention is shown previously.

(ii) Short Term Strategy (2010 – 2015)

Short term measure for Kajang 1 involves construction of centralised STP (CSTP) and to eliminate all ISTs whenever possible, and sewage diverted to the CSTP.

PHASE 1

- Land acquisition for centralised STP – 6.88 ha
- Construction – 1st Module STP (100,000 PE)
- Conversion of HLT213 into NPS – 67,000 PE
- Construction of trunk sewer of 225 mm diameter to 800mm – 9,920 m
- Construction of forcemain 600 mm diameter – 500m
- Construction and installation of manholes – 122 numbers
- Rationalisation and decommissioning of STP – 21 numbers
- Construction of Sludge Treatment Facilities

(iii) Long Term Strategy (2015 onwards)

Long term strategy involves construction and installation of STP which can cater about 100,000 PE and rationalization of STP.

PHASE 2

- Construction – 2nd Module STP (100,000 PE)

Kajang 1**PHASE 1**

Discount rate		8%		Total Capital Cost		97,340,000.00	
n	Year	Operation & Maintenance Cost (RM)	Capital Cost (RM)	Total Cost (RM)	Discount Factor	Annual Discounted Cost (RM)	Cumm. Discounted Cost (RM)
0	2008			0.00	0.926	0	0
1	2009			0.00	0.857	0	0
2	2010			0.00	0.794	0	0
3	2011			0.00	0.735	0	0
4	2012			0.00	0.681	0	0
5	2013			0.00	0.630	0	0
6	2014		24,192,000.00	24,192,000.00	0.583	14,103,936.00	14,103,936.00
7	2015	1,072,200.00	24,192,000.00	25,264,200.00	0.540	13,642,668.00	27,746,604.00
8	2016	1,072,200.00	20,982,675.00	22,054,875.00	0.500	11,027,437.50	38,774,041.50
9	2017	1,072,200.00	13,694,000.00	14,766,200.00	0.463	6,836,750.60	45,610,792.10
10	2018	1,072,200.00	10,120,000.00	11,192,200.00	0.429	4,801,453.80	50,412,245.90
11	2019	1,072,200.00	120,000.00	1,192,200.00	0.397	473,303.40	50,885,549.30
12	2020	1,072,200.00	120,000.00	1,192,200.00	0.368	438,729.60	51,324,278.90
13	2021	1,072,200.00	120,000.00	1,192,200.00	0.340	405,348.00	51,729,626.90
14	2022	1,072,200.00	120,000.00	1,192,200.00	0.315	375,543.00	52,105,169.90
15	2023	1,072,200.00	120,000.00	1,192,200.00	0.292	348,122.40	52,453,292.30
16	2024	1,072,200.00	120,000.00	1,192,200.00	0.270	321,894.00	52,775,186.30
17	2025	1,072,200.00	120,000.00	1,192,200.00	0.250	298,050.00	53,073,236.30
18	2026	1,072,200.00	120,000.00	1,192,200.00	0.232	276,590.40	53,349,826.70
19	2027	1,072,200.00	120,000.00	1,192,200.00	0.215	256,323.00	53,606,149.70
20	2028	1,072,200.00	120,000.00	1,192,200.00	0.199	237,247.80	53,843,397.50
21	2029	1,072,200.00	400,000.00	1,472,200.00	0.184	270,884.80	54,114,282.30
22	2030	1,072,200.00	400,000.00	1,472,200.00	0.170	250,274.00	54,364,556.30
23	2031	1,072,200.00	400,000.00	1,472,200.00	0.158	232,607.60	54,597,163.90
24	2032	1,072,200.00	400,000.00	1,472,200.00	0.146	214,941.20	54,812,105.10
25	2033	1,072,200.00	400,000.00	1,472,200.00	0.135	198,747.00	55,010,852.10
26	2034	1,072,200.00	200,000.00	1,272,200.00	0.125	159,025.00	55,169,877.10
						Total NPV (RM)	55,169,877.10

Year	Component	Percentage Complete (%)	Total Component Cost (RM)	Cost per Year (RM)
2014	STP	20%	50,000,000.00	10,000,000.00
	Pumping Station	50%	6,700,000.00	3,350,000.00
	Sewer Trunk	30%	35,130,000.00	10,539,000.00
	Manholes	30%	610,000.00	183,000.00
	Connection	3%	4,000,000.00	120,000.00
	Sub Total		24,192,000.00	
2015	STP	20%	50,000,000.00	10,000,000.00
	Pumping Station	50%	6,700,000.00	3,350,000.00
	Sewer Trunk	30%	35,130,000.00	10,539,000.00
	Manholes	30%	610,000.00	183,000.00
	Connection	3%	4,000,000.00	120,000.00
	Sub Total		24,192,000.00	
2016	STP	20%	50,000,000.00	10,000,000.00
	Sewer Trunk	30%	35,130,000.00	10,539,000.00
	Manholes	30%	610,000.00	28,675.00
	Connection	3%	4,000,000.00	415,000.00
	Sub Total		20,982,675.00	
2017	STP	20%	50,000,000.00	10,000,000.00
	Sewer Trunk	10%	35,130,000.00	3,513,000.00
	Manholes	10%	610,000.00	61,000.00
	Connection	3%	4,000,000.00	120,000.00
	Sub Total		13,694,000.00	
2023	Connection	3%	4,000,000.00	120,000.00
	Sub Total		120,000.00	
2029	Connection	10%	4,000,000.00	400,000.00
	Sub Total		400,000.00	
2034	Connection	5%	4,000,000.00	200,000.00
	Sub Total		200,000.00	

PHASE 2

Discount rate		8%		Total Capital Cost		113,370,000.00	
n	Year	Operation & Maintenance Cost (RM)	Capital Cost (RM)	Total Cost (RM)	Discount Factor	Annual Discounted Cost (RM)	Cumm. Discounted Cost (RM)
0	2008			0.00	0.926	0	0
1	2009			0.00	0.857	0	0
2	2010			0.00	0.794	0	0
3	2011			0.00	0.735	0	0
4	2012			0.00	0.681	0	0
5	2013			0.00	0.630	0	0
6	2014		27,649,200.00	27,649,200.00	0.583	16,119,483.60	16,119,483.60
7	2015	1,237,920.00	27,649,200.00	28,887,120.00	0.540	15,599,044.80	31,718,528.40
8	2016	1,237,920.00	27,649,200.00	28,887,120.00	0.500	14,443,560.00	46,162,088.40
9	2017	1,237,920.00	19,396,400.00	20,634,320.00	0.463	9,553,690.16	55,715,778.56
10	2018	1,237,920.00	12,180,000.00	13,417,920.00	0.429	5,756,287.68	61,472,066.24
11	2019	1,237,920.00	180,000.00	1,417,920.00	0.397	562,914.24	62,034,980.48
12	2020	1,237,920.00	180,000.00	1,417,920.00	0.368	521,794.56	62,556,775.04
13	2021	1,237,920.00	180,000.00	1,417,920.00	0.340	482,092.80	63,038,867.84
14	2022	1,237,920.00	180,000.00	1,417,920.00	0.315	446,644.80	63,485,512.64
15	2023	1,237,920.00	180,000.00	1,417,920.00	0.292	414,032.64	63,899,545.28
16	2024	1,237,920.00	180,000.00	1,417,920.00	0.270	382,838.40	64,282,383.68
17	2025	1,237,920.00	180,000.00	1,417,920.00	0.250	354,480.00	64,636,863.68
18	2026	1,237,920.00	180,000.00	1,417,920.00	0.232	328,957.44	64,965,821.12
19	2027	1,237,920.00	180,000.00	1,417,920.00	0.215	304,852.80	65,270,673.92
20	2028	1,237,920.00	180,000.00	1,417,920.00	0.199	282,166.08	65,552,840.00
21	2029	1,237,920.00	600,000.00	1,837,920.00	0.184	338,177.28	65,891,017.28
22	2030	1,237,920.00	600,000.00	1,837,920.00	0.170	312,446.40	66,203,463.68
23	2031	1,237,920.00	600,000.00	1,837,920.00	0.158	290,391.36	66,493,855.04
24	2032	1,237,920.00	600,000.00	1,837,920.00	0.146	268,336.32	66,762,191.36
25	2033	1,237,920.00	600,000.00	1,837,920.00	0.135	248,119.20	67,010,310.56
26	2034	1,237,920.00	300,000.00	1,537,920.00	0.125	192,240.00	67,202,550.56
						Total NPV (RM)	67,202,550.56

Year	Component	Percentage Complete (%)	Total Component Cost (RM)	Cost per Year (RM)
2014	STP	20%	60,000,000.00	12,000,000.00
	Sewer Trunk	30%	40,450,000.00	12,135,000.00
	Manholes	30%	814,000.00	244,200.00
	Connection	3%	109,000,000.00	3,270,000.00
	Sub Total			27,649,200.00
2015	STP	20%	60,000,000.00	12,000,000.00
	Sewer Trunk	30%	40,450,000.00	12,135,000.00
	Manholes	30%	814,000.00	244,200.00
	Connection	3%	109,000,000.00	3,270,000.00
	Sub Total			27,649,200.00
2016	STP	20%	60,000,000.00	12,000,000.00
	Sewer Trunk	30%	40,450,000.00	12,135,000.00
	Manholes	30%	814,000.00	244,200.00
	Connection	3%	109,000,000.00	3,270,000.00
	Sub Total			27,649,200.00
2017	STP	20%	60,000,000.00	12,000,000.00
	Sewer Trunk	10%	40,450,000.00	4,045,000.00
	Manholes	10%	814,000.00	81,400.00
	Connection	3%	109,000,000.00	3,270,000.00
	Sub Total			19,396,400.00
2023	Connection	3%	6,000,000.00	180,000.00
	Sub Total			180,000.00
2029	Connection	10%	6,000,000.00	600,000.00
	Sub Total			600,000.00
2034	Connection	5%	6,000,000.00	300,000.00
	Sub Total			300,000.00

付属資料B 財務分析のための補助プログラム

現在、下水道整備計画書の優先オプション選定のための財務評価では、NPVが資本費用と運転維持管理費用のみで計算されている。さらにその運転維持管理費用は、ときに資本費用のある一定の%で設定されている。それゆえ、優先オプションがNPVによって決定される場合は、最低の資本費用を有するオプションが高い優先度を持つ傾向がある。このNPVによる評価は、初期資本投資を減らそうとする開発業者には好まれるものであり、結果として集約化に向けた、より規模の大きい処理場の建設を妨げることになる。

財務分析のNPVは、おのこのオプションの料金収入を含めて計算することが望ましいと考える。収入を含める理由は、そのオプションの耐用期間全体における利益または損失を把握することができ、最も収益性の高い、あるいは財務的損失を最小にするオプションが優先プロジェクトとして選定されるようになるからである。

他方で、O&M費用の適正な見積によって、集約化・合理化につながる、より大規模な下水処理場を有するオプションが優先プロジェクトとして選定される可能性が出てくる。

O&M費用の適正な見積と収入の考慮は、下水道プロジェクトの耐用期間全体の純損失を最小化することに貢献するであろう。

それゆえ下水道キャッチメント/プロジェクト審査・評価・優先順位付けのための財務分析では、NPVを算出する上で以下のことが考慮されている。

- (a) 料金収入が費用に加えて含まれる。
- (b) O&M費用が各処理システムにおいて適正に設定される。
- (c) さまざまな規模のプロジェクトを公平に比較するために、収入から費用を除いた差額のNPVをプロジェクトのPEで割る。

この支援プログラムは上記の考えに2基づいて開発されたものである。

付属資料3-H

作業フロー概略 - 補助プログラムの使用法

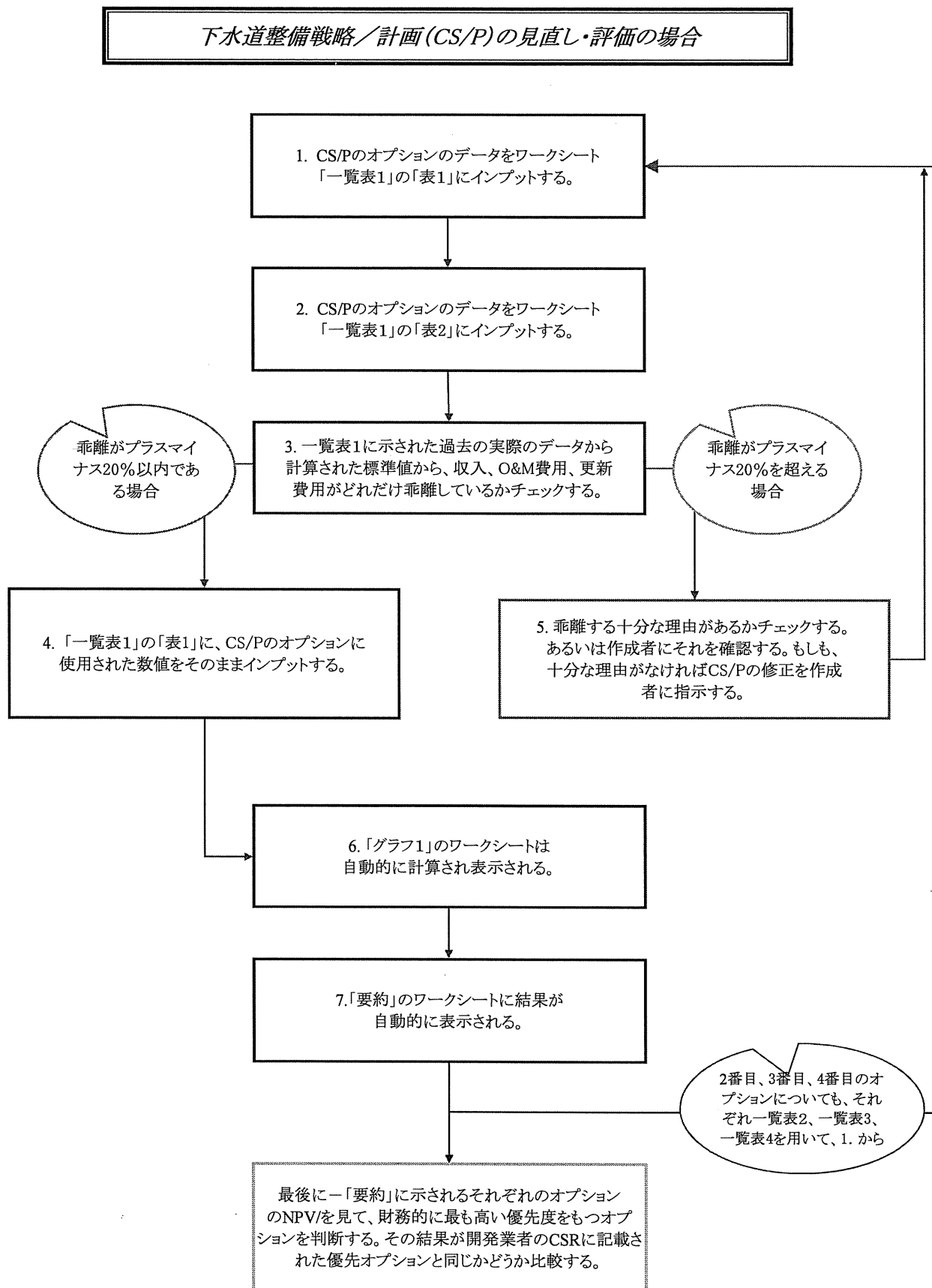
下水道整備戦略／計画の優先
オプションの選定見直しと評価の場合

- 1) 下水道整備戦略／計画 (CS/P) のいくつかのオプションの収入、O&M費用、更新費用が妥当かどうかをチェックする。過去の実際のデータに基づく標準値に比較してチェックする。
- 2) チェックした結果、収入、O&M費用、そして更新費用が妥当であると考えられるならば、補助プログラムの各ワークシートにCS/Pの各オプションの収入、O&M費用、更新費用をインプットする。もしも補助プログラムで示された優先プロジェクトがキャッチメント・ストラテジー・レポート (CSR) の結果と同じであれば、下水道整備戦略／計画の優先プロジェクトは財務的に妥当であると考えられる。
- 3) もしも、(CS/Pの)いくつかの収入、O&M費用、そして更新費用が標準値よりもはるかに小さいか、はるかに大きい場合、その理由をCSRから見つけるか、開発業者に尋ねなければならない。
- 4) もしも、十分な理由が無ければ、開発者に対し、過去の実際のデータによる標準値に基づいてNPVとB/Cを再計算するように指示する。修正後のCSRを上記1)から再チェックする。

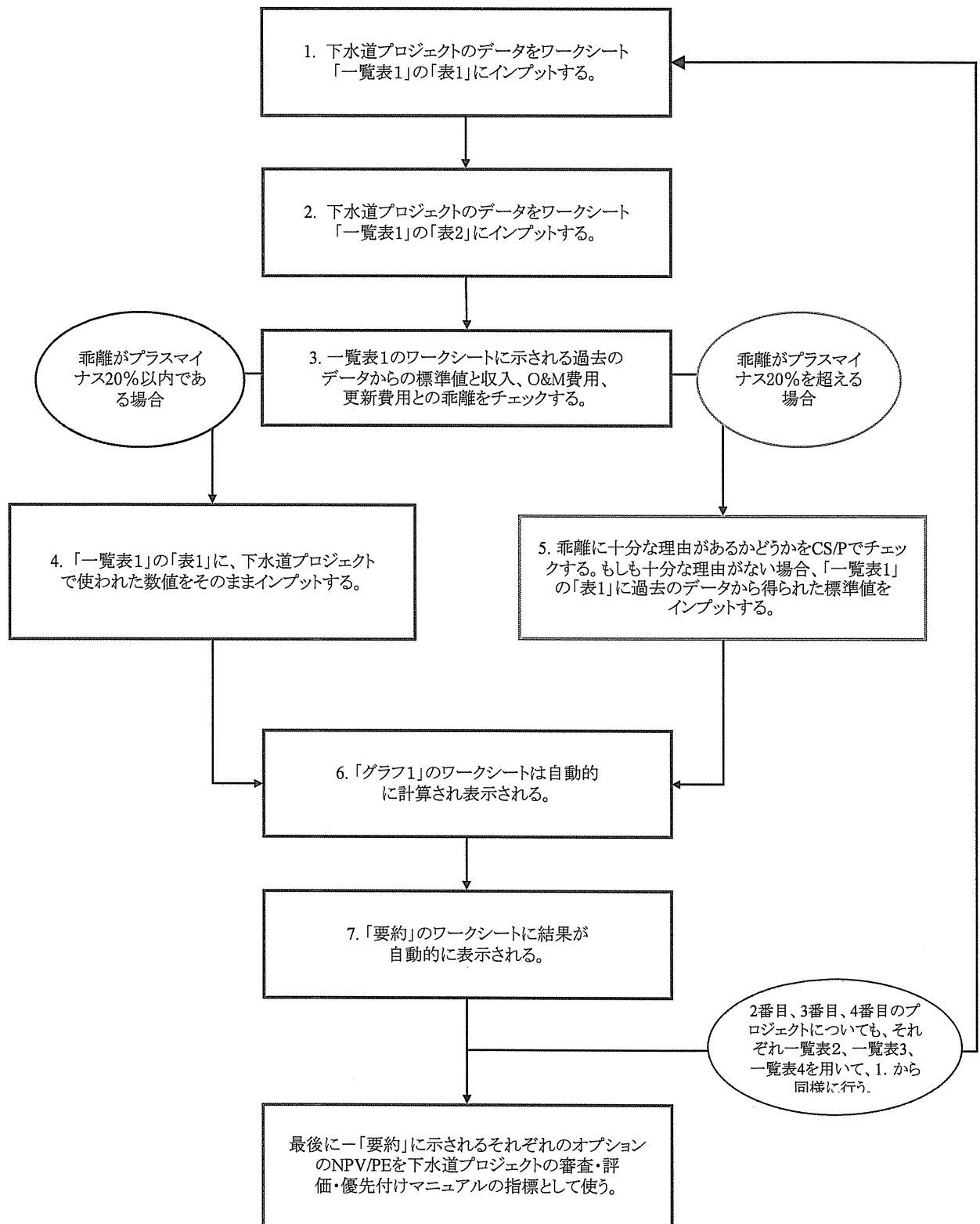
様々な計画区域の下水道キャッチメント/
プロジェクトを優先付けする場合

- 1) 下水道キャッチメント／プロジェクトの収入、O&M費用、更新費用が妥当かどうかをチェックする。過去の実際のデータに基づく標準値に比較してチェックする。
- 2) チェックの結果、収入、O&M費用、そして更新費用が妥当であると考えられるならば、補助プログラムの各ワークシートに各下水道キャッチメント／プロジェクトの収入、O&M費用、更新費用をインプットする。
- 3) もしも、(CS/Pの)いくつかの収入、O&M費用、そして更新費用が標準値よりもはるかに小さいか、はるかに大きい場合、その理由をCSRで確認しなければならない。
- 4) もしも、十分な理由が無ければ、各下水道プロジェクトの各PEに基づいた収入、O&M費用、更新費用の標準値を補助プログラムにインプットし、各キャッチメント／プロジェクトのNPV/PEを計算する。
- 5) 下水道キャッチメント／プロジェクトはメインのマニュアルで優先付けされる。補助プログラムの結果は、重要な評価項目の一つになる。

フロー図 - 補助プログラムの使用方法 -



下水道プロジェクトの優先付けの場合



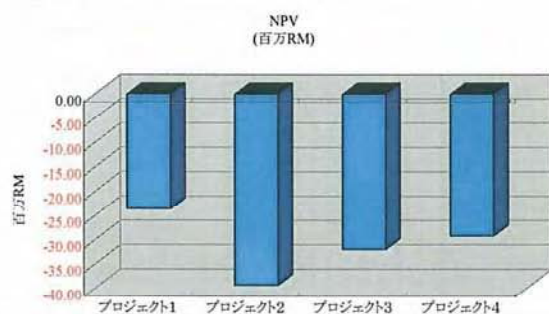
代替プロジェクトの比較

(単位:百万RM)

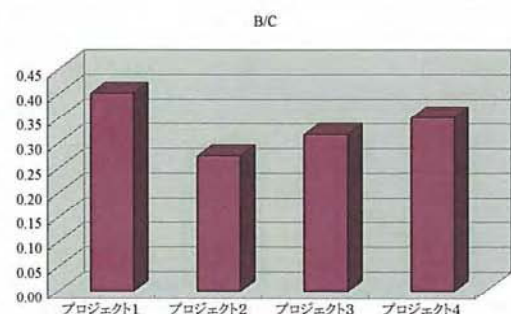
プロジェクト	NPV (百万RM)	B/C	建設者の純費用負担		オペレーターの純費用負担		NPV/PE (RM/PE)	順位	その他		
			総費用	現在価値	年間平均費用	現在価値			PE	統合/分散	建設費用/PE
プロジェクト1	-23.56	0.40	17.00	15.12	0.69	8.43	-129.93	1	181,300	統合化	93.77
プロジェクト2	-39.29	0.27	17.00	15.12	1.81	24.17	-216.71	4	181,300	4 STPs	93.77
プロジェクト3	-31.89	0.32	17.00	15.12	1.28	16.76	-175.88	3	181,300	2 STPs	93.77
プロジェクト4	-29.11	0.35	17.00	15.12	1.09	13.99	-160.56	2	181,300	2 STPs及び拡張	93.77

脚注

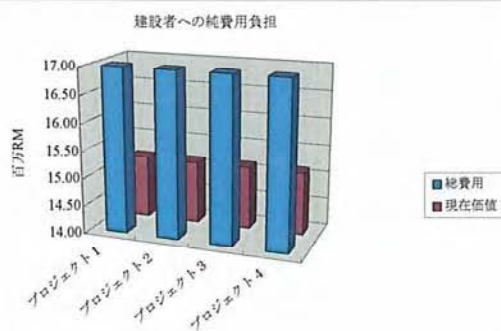
- *1: マイナスのNPVは評価期間における純損失の割引現在価値を示している。
NPVが大きければ大きいほど、そのオプションが財務的に優れている。
- *2: B/Cは、費用の現在価値に対する収入の現在価値の相対的な大きさを示している。
B/Cが大きければ大きいほど、そのオプションが財務的に優れていることを示している。
- *3: 建設者の純費用負担はプロジェクトの設計建設費用を示している。
この純費用負担額は建設者もしくは将来の土地所有者等によって負担されねばならない。
建設者の純費用負担が大きければ大きいほど、そのオプションは建設者および社会にとって好ましくない。
- *4: オペレーターの純費用負担は、プロジェクトの下水道料金収入からO&M費用と更新費用を引いたものを示している。
オペレーターの純費用負担はオペレーターの予算または政府予算によってカバーされなければならない。
オペレーターへの総費用負担が大きければ大きいほど、オペレーターにとって、そのオプションは好ましくない。



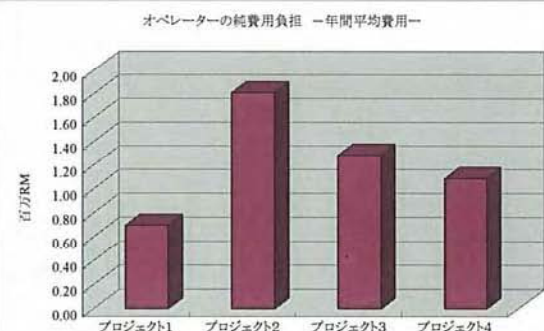
注: NPVが大きければ大きいほど、財務的にそのプロジェクトは優れている。マイナスの場合、バーが短ければ短いほど、そのプロジェクトは財務的に優れている。



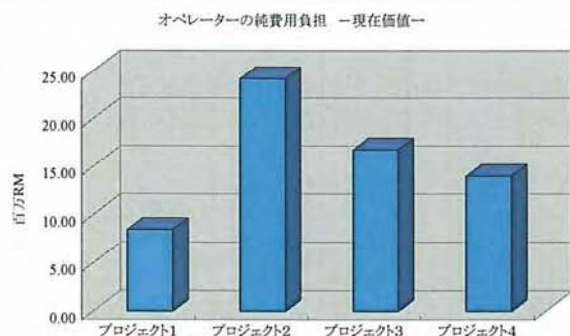
注: B/Cが大きければ大きいほど、そのプロジェクトは財務的に優れている。もしも、B/Cが1に近ければ、収入の現在価値が費用の現在価値にほとんど等しいことを示している。



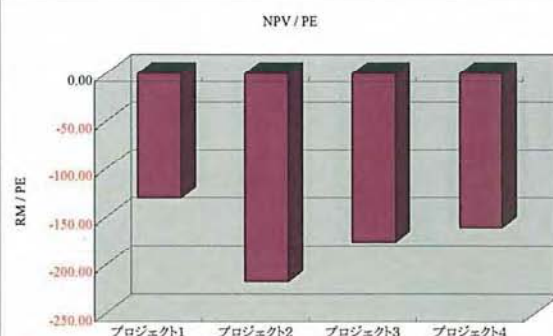
注: 「建設者の純費用負担」の「総費用」もしくは「現在価値」が小さければ小さいほど、そのプロジェクトは財務的に、建設者及び社会にとって好ましい。なぜなら、建設者の純費用負担額は建設者、もしくは家庭、商業、工業、政府といった最終土地所有者によって支払われることになるからである。



注: 「オペレーターの純費用負担」の「年間平均費用」が小さければ小さいほど、財務的にそのプロジェクトはオペレーターと社会にとって好ましい。なぜなら、オペレーターの純費用負担は政府予算(言い換えれば税金)によって支払われる可能性があるため。



注: 「オペレーターの純費用負担」の「現在価値」が小さければ小さいほど、そのプロジェクトは財務的にオペレーターと社会にとって好ましい。なぜならオペレーターの純費用負担は政府予算(言い換えれば税金)によって支払われる可能性があるため。



注: NPV/PEが大きければ大きいほど、そのプロジェクトは財務的に優れている。マイナスの場合、バーの長さが短ければ短いほど、そのプロジェクトは財務的に優れている。

このワークシートの使用法

1) CS/Pの収入・支出一覧表をもとに表1と表2の黄色のセルに数字を打ち込む。

2) 表2を分析することによって、収入(最大値)、O&M費用、更新費用が妥当であるかどうかをチェックする。もしも、それらの乖離がプラスマイナス20%以内であれば、もともとの収入、O&M費用、及び更新費用を変える必要はない。しかし、もしもそれらの乖離がプラスマイナス20%以内でなければ、CSRをチェックして乖離の理由を見つける必要がある。例えば、O&M費用が高額なのは地理的に広い地域をカバーするためであるとか、特別な技術を必要とするためであるとか、高額な収入は商工業の顧客が比較的多いためである、等のような理由である。

3) もしも、納得できる理由があれば、CS/Pのもともとの数値を表1に使用する。もしも十分な理由が無ければ、収入またはO&M費用または更新費用の標準値が活用され、表1にそれらの数値を打ち込む。

注:水色のセルの中身は変えないこと。それらには自動計算の公式が含まれている。

表1. 地域下水処理戦略/計画のプロジェクト1の収入・支出一覧表

年	支出				収入		残高
	建設	O&M	更新	合計	合計		
-1 2008	8,000	0		8,000	0	-8,000	
0 2009	9,000	0		9,000	0	-9,000	
1 2010		1,200		1,200	850	-350	
2 2011		2,400		2,400	1,700	-700	
3 2012		2,400		2,400	1,700	-700	
4 2013		2,400		2,400	1,700	-700	
5 2014		2,400		2,400	1,700	-700	
6 2015		2,400		2,400	1,700	-700	
7 2016		2,400		2,400	1,700	-700	
8 2017		2,400		2,400	1,700	-700	
9 2018		2,400		2,400	1,700	-700	
10 2019		2,400		2,400	1,700	-700	
11 2020		2,400		2,400	1,700	-700	
12 2021		2,400		2,400	1,700	-700	
13 2022		2,400		2,400	1,700	-700	
14 2023		2,400	2,500	4,900	1,700	-3,200	
15 2024		2,400	2,800	5,200	1,700	-3,500	
16 2025		2,400		2,400	1,700	-700	
17 2026		2,400		2,400	1,700	-700	
18 2027		2,400		2,400	1,700	-700	
19 2028		2,400		2,400	1,700	-700	
20 2029		2,400		2,400	1,700	-700	
21 2030		2,400		2,400	1,700	-700	
22 2031		2,400		2,400	1,700	-700	
23 2032		2,400		2,400	1,700	-700	
24 2033		2,400		2,400	1,700	-700	
25 2034		2,400		2,400	1,700	-700	
26 2035		2,400		2,400	1,700	-700	
27 2036		2,400		2,400	1,700	-700	
28 2037		2,400		2,400	1,700	-700	
29 2038		2,400	2,500	4,900	1,700	-3,200	
30 2039		2,400	2,800	5,200	1,700	-3,500	
31 2040				0		0	
32 2041				0		0	
33 2042				0		0	
34 2043				0		0	
35 2044				0		0	
36 2045				0		0	
37 2046				0		0	
38 2047				0		0	
39 2048				0		0	
40 2049				0		0	
41 2050				0		0	
42 2051				0		0	
43 2052				0		0	

NPV: -23,557 x 1,000 RM B/C: 0.40

@ 割引率 8.00%

注:

表2. 収入・支出一覧表の基礎情報とチェック項目

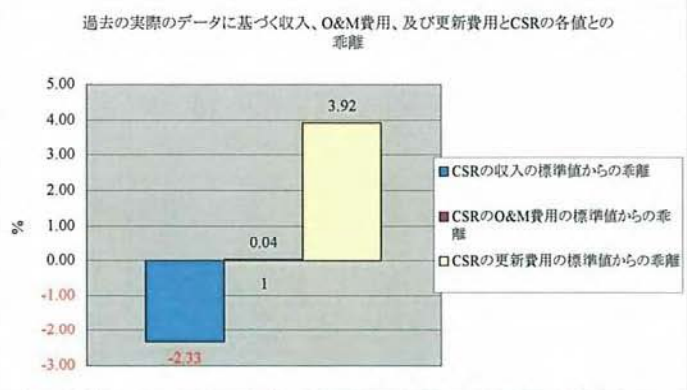
1. 基礎情報

- 1) 建設初年度 2008 最初の建設が始まる年
- 2) 建設期間 2 年
- 3) 各STPのPE (CS/Pで計画された数値) 第一STP 181,300 第二STP 0 第三STP 0 第四STP 0 PE
- *セルに何も書き込む必要が無ければ空欄とすること
- 4) 既設STPのPE拡張(拡張があれば) 当初 0 PE 拡張後 0 PE
- *セルに何も書き込む必要が無ければ空欄とすること
- 5) 接続増加により増えるPE(STP新設なし) 0 PE (増加分のPEを入力)
(拡張なく既設STPに接続するもの)
- 6) 拡張のないSTPの改修 0 PE (改修される処理場の総PEを入力)
*収入の80%を改修による効果と見なす。
- 6) PE当たりの平均下水道料金 16 RM/PE
- 7) 下水道料金請求の徴収率 75 %

2. 地域下水処理戦略/計画の収入、O&M費用、更新費用の妥当性

- 1) 収入
- 収入(最大)の標準値 1,740 千RM/年
(過去の実際のデータから)
- 開発業者/コンサルタントの推定値 1,700 千RM/年
(CSRから)
- 標準値からの乖離 -2 %
- 2) O&M費用
- 年間O&M費用(最大)の標準値 第一STP 2,399 第二STP 0 第三STP 0 第四STP 0
(過去の実際のデータから)
- 0 STP拡張分
0 STP改修分
2,399 (以上の合計) 千RM/年
- 開発業者/コンサルタントの推定値 2,400 千RM/年
(CSRから)
- 標準値からの乖離 0.0 %
- 3) 更新費用
- 標準更新費用/回 5,100 千RM/回
(建設費用の30%)
- 開発業者/コンサルタントの推定値 5,300 千RM/回
(CSRから)
- 標準値からの乖離 3.9 %

CSRの収入の標準値からの乖離 -2.33 %
CSRのO&M費用の標準値からの乖離 0.04 %
CSRの更新費用の標準値からの乖離 3.92 %



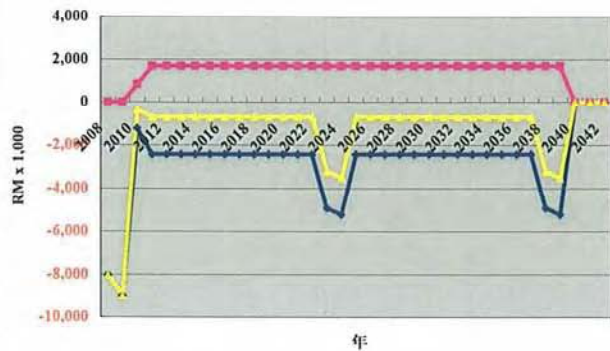
注:もしも乖離がプラスマイナス20%以内でなければ、CSRの値(収入、O&M費用、更新費用)は詳細にチェックする必要がある。

このワークシートの説明

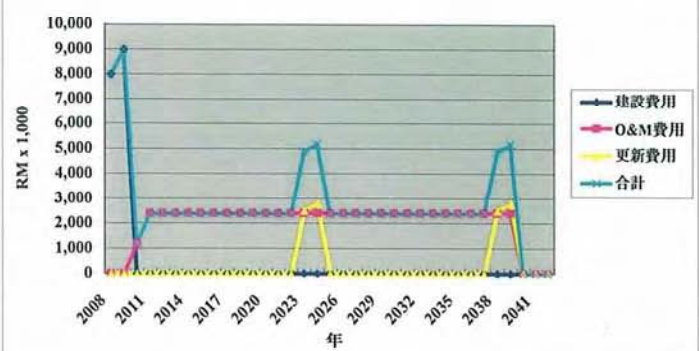
1) このワークシートのすべての表は、「一覧表1」の表1と表2の黄色のセルに数値を打ち込むことによって、自動的に作成される。
このワークシートのセルは一切触らないこと。

注: 水色のセルの中身は変えないこと。それらには自動計算の公式が含まれている。

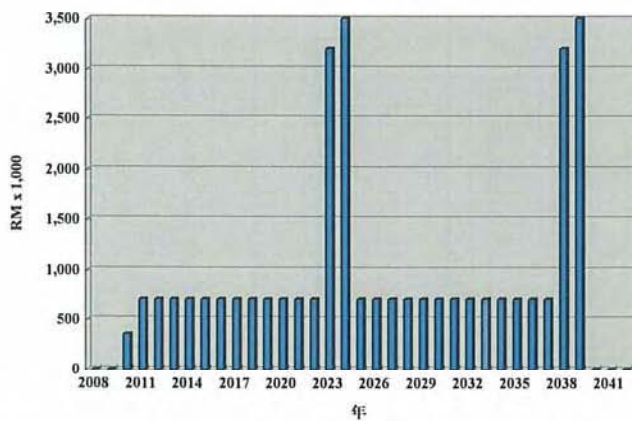
プロジェクト1の収入、支出、および差額



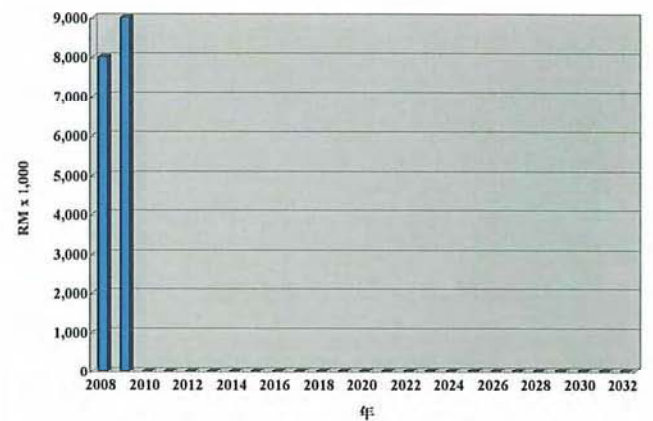
プロジェクト1の費用内訳



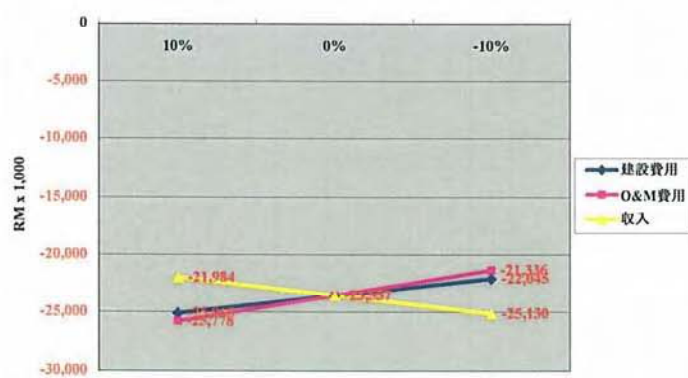
プロジェクト1のオペレーターの純費用負担 (O&M費用と更新費用)



プロジェクト1の建設業者の純費用負担

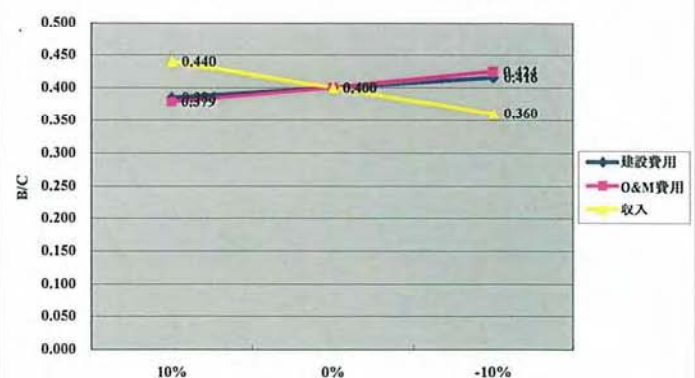


建設費用、O&M費用、収入の変化に対するNPVの感度分析



注: グラフは、各要素(建設費用、O&M費用、収入)がプラスマイナス10%変化した場合のNPVの変化を示している。上方に位置する点は財務的観点から望ましい。最も急勾配の線は、NPVに対する影響が最も大きい要素である。

建設費用、O&M費用、収入の変化に対するB/Cの感度分析



注: グラフは、各要素(建設費用、O&M費用、収入)がプラスマイナス10%変化した場合のプロジェクトのB/Cの変化を示している。上方の点は財務的観点から望ましい。最も急勾配の線は、B/Cに対する影響が最も大きい要素である。

このワークシートの使用法

1) CS/Pの収入・支出一覧表をもとに表1と表2の黄色のセルに数字を打ち込む。

2) 表2を分析することによって、収入(最大値)、O&M費用、更新費用が妥当かどうかをチェックする。もしも、それらの乖離がプラスマイナス20%以内であれば、もともとの収入、O&M費用、及び更新費用を変える必要はない。しかし、もしもそれらの乖離がプラスマイナス20%以内でなければ、CSRをチェックして乖離の理由を見つける必要がある。例えば、O&M費用が高額なのは地理的に広い地域をカバーするためであるとか、特別な技術を必要とするためであるとか、高額な収入は商工業の顧客が比較的多いためである、等のような理由である。

3) もしも、納得できる理由があれば、CS/Pのもともとの数値を表1に使用する。もしも十分な理由が無ければ、収入またはO&M費用または更新費用の標準値が活用され、表1にそれらの数値を打ち込む。

注:水色のセルの中身は変えないこと。それらには自動計算の公式が含まれている。

表1. 地域下水処理戦略/計画のプロジェクト2の収入・支出一覧表

年	支出				収入	
	建設	O&M	更新	合計	合計	残高
-1 2008	8,000	0		8,000	0	-8,000
0 2009	9,000	0		9,000	0	-9,000
1 2010		2,000		2,000	800	-1,200
2 2011		4,000		4,000	1,600	-2,400
3 2012		4,000		4,000	1,600	-2,400
4 2013		4,000		4,000	1,600	-2,400
5 2014		4,000		4,000	1,600	-2,400
6 2015		4,000		4,000	1,600	-2,400
7 2016		4,000		4,000	1,600	-2,400
8 2017		4,000		4,000	1,600	-2,400
9 2018		4,000		4,000	1,600	-2,400
10 2019		4,000		4,000	1,600	-2,400
11 2020		4,000		4,000	1,600	-2,400
12 2021		4,000		4,000	1,600	-2,400
13 2022		4,000		4,000	1,600	-2,400
14 2023		4,000	2,500	6,500	1,600	-4,900
15 2024		4,000	2,800	6,800	1,600	-5,200
16 2025		4,000		4,000	1,600	-2,400
17 2026		4,000		4,000	1,600	-2,400
18 2027		4,000		4,000	1,600	-2,400
19 2028		4,000		4,000	1,600	-2,400
20 2029		4,000		4,000	1,600	-2,400
21 2030		4,000		4,000	1,600	-2,400
22 2031		4,000		4,000	1,600	-2,400
23 2032		4,000		4,000	1,600	-2,400
24 2033		4,000		4,000	1,600	-2,400
25 2034		4,000		4,000	1,600	-2,400
26 2035		4,000		4,000	1,600	-2,400
27 2036		4,000		4,000	1,600	-2,400
28 2037		4,000		4,000	1,600	-2,400
29 2038		4,000	2,500	6,500	1,600	-4,900
30 2039		4,000	2,800	6,800	1,600	-5,200
31 2040				0		0
32 2041				0		0
33 2042				0		0
34 2043				0		0
35 2044				0		0
36 2045				0		0
37 2046				0		0
38 2047				0		0
39 2048				0		0
40 2049				0		0
41 2050				0		0
42 2051				0		0
43 2052				0		0

NPV: -39,290 x 1,000 RM B/C: 0.27

@ 割引率 8.00%

注:

表2. 収入・支出一覧表の基礎情報とチェック項目

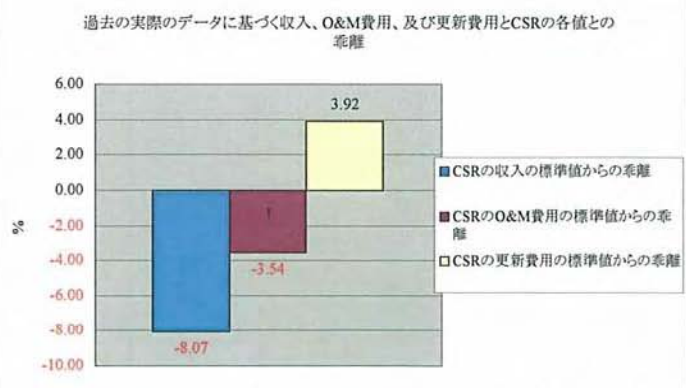
1. 基礎情報

- 1) 建設初年度 2008 最初の建設が始まる年
- 2) 建設期間 2 年
- 3) 各STPのPE (CS/Pで計画された数値) 第一STP 第二STP 第三STP 第四STP
90,000 31,300 30,000 30,000 PE
- *セルに何も書き込む必要が無ければ空欄とすること
- 4) 既設STPのPE拡張(拡張があれば) 当初 PE 拡張後 PE
- *セルに何も書き込む必要が無ければ空欄とすること
- 5) 接続増加により増えるPE(STP新設なし) PE (増加分のPEを入力)
(拡張なく既設STPに接続するもの)
- 6) 拡張のないSTPの改修 PE (改修される処理場の総PEを入力)
*収入の80%を改修による効果と見なす。
- 6) PE当たりの平均下水道料金 16 RM/PE
- 7) 下水道料金請求の徴収率 75 %

2. 地域下水処理戦略/計画の収入、O&M費用、更新費用の妥当性

- 1) 収入
- 収入(最大)の標準値 1,740 千RM/年
(過去の実際のデータから)
- 開発業者/コンサルタントの推定値 1,600 千RM/年
(CSRから)
- 標準値からの乖離 -8 %
- 2) O&M費用
- 年間O&M費用(最大)の標準値 第一STP 第二STP 第三STP 第四STP
1,597 864 843 843
(過去の実際のデータから)
- 0 STP拡張分
0 STP改修分
4,147 (以上の合計) 千RM/年
- 開発業者/コンサルタントの推定値 4,000 千RM/年
(CSRから)
- 標準値からの乖離 -3.5 %
- 3) 更新費用
- 標準更新費用/回 5,100 千RM/回
(建設費用の30%)
- 開発業者/コンサルタントの推定値 5,300 千RM/回
(CSRから)
- 標準値からの乖離 3.9 %

CSRの収入の標準値からの乖離 -8.07 %
CSRのO&M費用の標準値からの乖離 -3.54 %
CSRの更新費用の標準値からの乖離 3.92 %



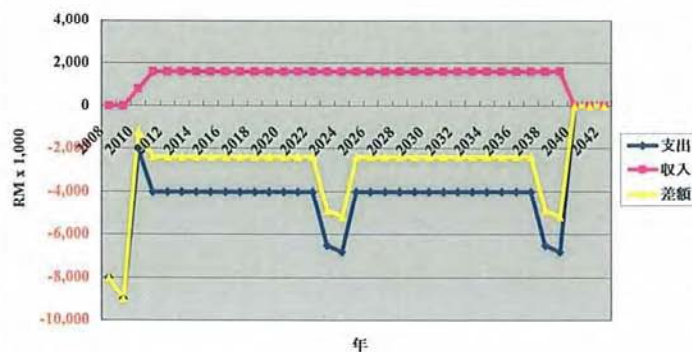
注:もしも乖離がプラスマイナス20%以内でなければ、CSRの値(収入、O&M費用、更新費用)は詳細にチェックする必要がある。

このワークシートの説明

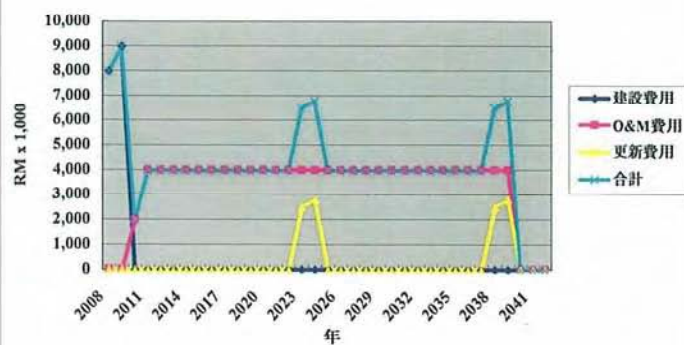
1) このワークシートのすべての表は、「一覧表1」の表1と表2の黄色のセルに数値を打ち込むことによって、自動的に作成される。
このワークシートのセルは一切触らないこと。

注: 水色のセルの中身は変えないこと。それらには自動計算の公式が含まれている。

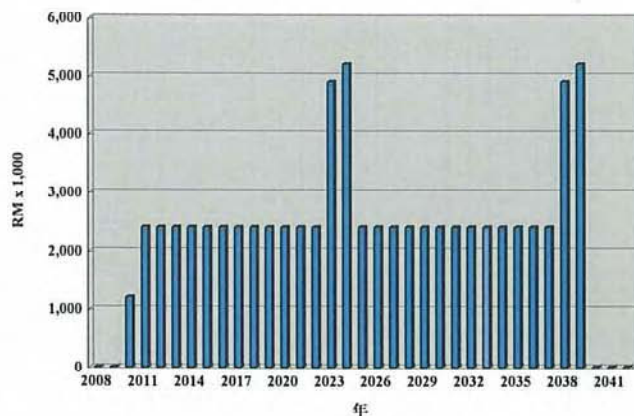
プロジェクト2の収入、支出、および差額



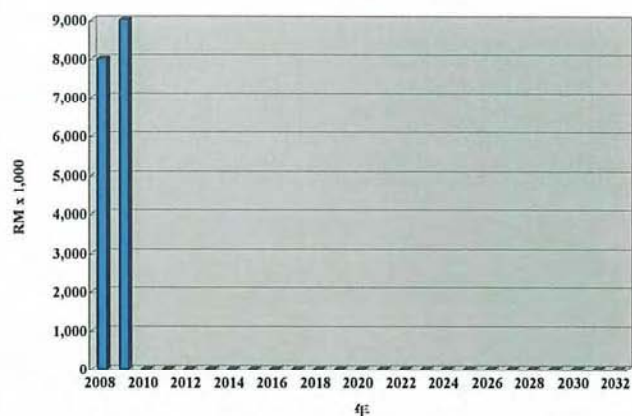
プロジェクト2の費用内訳



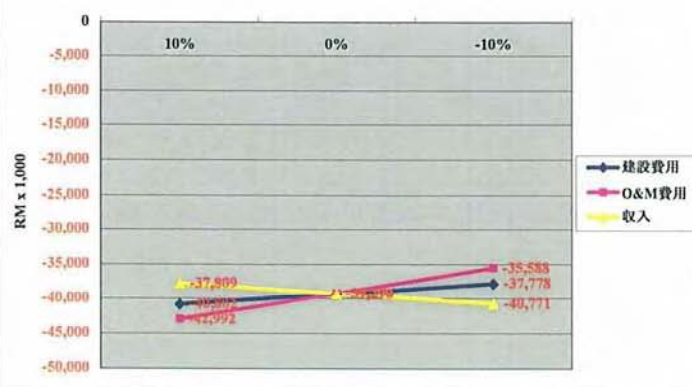
プロジェクト2のオペレーターの純費用負担 (O&M費用と更新費用)



プロジェクト2の建設業者の純費用負担

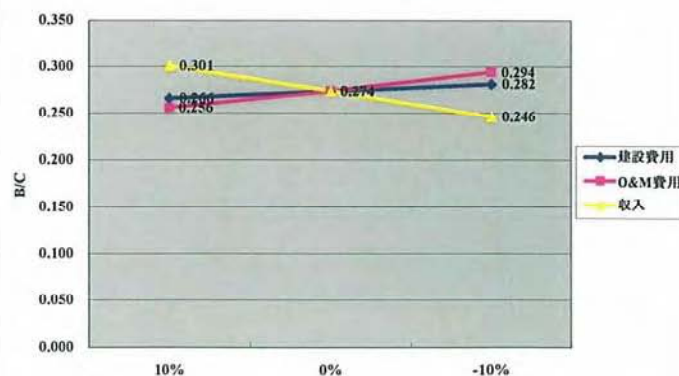


建設費用、O&M費用、収入の変化に対するNPVの感度分析



注: グラフは、各要素(建設費用、O&M費用、収入)がプラスマイナス10%変化した場合のNPVの変化を示している。上方に位置する点は財務的観点から望ましい。最も急勾配の線は、NPVに対する影響が最も大きい要素である。

建設費用、O&M費用、収入の変化に対するB/Cの感度分析



注: グラフは、各要素(建設費用、O&M費用、収入)がプラスマイナス10%変化した場合のプロジェクトのB/Cの変化を示している。上方の点は財務的観点から望ましい。最も急勾配の線は、B/Cに対する影響が最も大きい要素である。

このワークシートの使用法

1) CS/Pの収入・支出一覧表をもとに表1と表2の黄色のセルに数字を打ち込む。

2) 表2を分析することによって、収入(最大値)、O&M費用、更新費用が妥当かどうかをチェックする。もしも、それらの乖離がプラスマイナス20%以内であれば、もともとの収入、O&M費用、及び更新費用を変える必要はない。しかし、もしもそれらの乖離がプラスマイナス20%以内でなければ、CSRをチェックして乖離の理由を見つける必要がある。例えば、O&M費用が高額なのは地理的に広い地域をカバーするためであるとか、特別な技術を必要とするためであるとか、高額な収入は商工業の顧客が比較的多いためである、等のような理由である。

3) もしも、納得できる理由があれば、CS/Pのもともとの数値を表1に使用する。もしも十分な理由が無ければ、収入またはO&M費用または更新費用の標準値が活用され、表1にそれらの数値を打ち込む。

注:水色のセルの中身は変えないこと。それらには自動計算の公式が含まれている。

表1. 地域下水処理戦略/計画のプロジェクト3の収入・支出一覧表

年	支出			収入		残高
	建設	O&M	更新	合計	合計	
-1 2008	8,000	0		8,000	0	-8,000
0 2009	9,000	0		9,000	0	-9,000
1 2010		1,600		1,600	800	-800
2 2011		3,200		3,200	1,600	-1,600
3 2012		3,200		3,200	1,600	-1,600
4 2013		3,200		3,200	1,600	-1,600
5 2014		3,200		3,200	1,600	-1,600
6 2015		3,200		3,200	1,600	-1,600
7 2016		3,200		3,200	1,600	-1,600
8 2017		3,200		3,200	1,600	-1,600
9 2018		3,200		3,200	1,600	-1,600
10 2019		3,200		3,200	1,600	-1,600
11 2020		3,200		3,200	1,600	-1,600
12 2021		3,200		3,200	1,600	-1,600
13 2022		3,200		3,200	1,600	-1,600
14 2023		3,200	2,500	5,700	1,600	-4,100
15 2024		3,200	2,800	6,000	1,600	-4,400
16 2025		3,200		3,200	1,600	-1,600
17 2026		3,200		3,200	1,600	-1,600
18 2027		3,200		3,200	1,600	-1,600
19 2028		3,200		3,200	1,600	-1,600
20 2029		3,200		3,200	1,600	-1,600
21 2030		3,200		3,200	1,600	-1,600
22 2031		3,200		3,200	1,600	-1,600
23 2032		3,200		3,200	1,600	-1,600
24 2033		3,200		3,200	1,600	-1,600
25 2034		3,200		3,200	1,600	-1,600
26 2035		3,200		3,200	1,600	-1,600
27 2036		3,200		3,200	1,600	-1,600
28 2037		3,200		3,200	1,600	-1,600
29 2038		3,200	2,500	5,700	1,600	-4,100
30 2039		3,200	2,800	6,000	1,600	-4,400
31 2040				0		0
32 2041				0		0
33 2042				0		0
34 2043				0		0
35 2044				0		0
36 2045				0		0
37 2046				0		0
38 2047				0		0
39 2048				0		0
40 2049				0		0
41 2050				0		0
42 2051				0		0
43 2052				0		0

NPV: -31,856 x 1,000 RM B/C: 0.32

@ 割引率 8.00%

表2. 収入・支出一覧表の基礎情報とチェック項目

1. 基礎情報

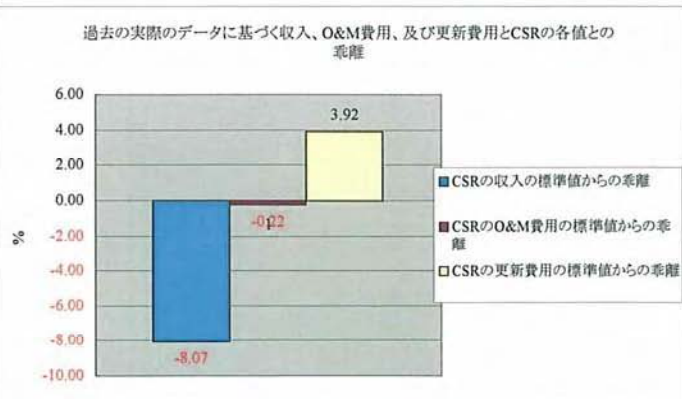
- 1) 建設初年度 最初の建設が始まる年
- 2) 建設期間 年
- 3) 各STPのPE (CS/Pで計画された数値) PE
*セルに何も書き込む必要が無ければ空欄とすること
- 4) 既設STPのPE拡張(拡張があれば) 当初 PE 拡張後 PE
*セルに何も書き込む必要が無ければ空欄とすること
- 5) 接続増加により増えるPE(STP新設なし) PE (増加分のPEを入力)
(拡張なく既設STPに接続するもの)
- 6) 拡張のないSTPの改修 PE (改修される処理場の総PEを入力)
*収入の80%を改修による効果と見なす。
- 6) PE当たりの平均下水道料金 RM/PE
- 7) 下水道料金請求の徴収率 %

2. 地域下水処理戦略/計画の収入、O&M費用、更新費用の妥当性

- 1) 収入
- 収入(最大)の標準値 千RM/年
(過去の実際のデータから)
- 開発業者/コンサルタントの推定値 (CSRから) 千RM/年
- 標準値からの乖離 %
- 2) O&M費用
- 年間O&M費用(最大)の標準値 千RM/年
(過去の実際のデータから)
- STP拡張分 千RM/年
- STP改修分 (以上の合計) 千RM/年
- 開発業者/コンサルタントの推定値 (CSRから) 千RM/年
- 標準値からの乖離 %
- 3) 更新費用
- 標準更新費用/回 千RM/回
(建設費用の30%)
- 開発業者/コンサルタントの推定値 (CSRから) 千RM/回
- 標準値からの乖離 %

CSRの収入の標準値からの乖離 %
CSRのO&M費用の標準値からの乖離 %
CSRの更新費用の標準値からの乖離 %

注:



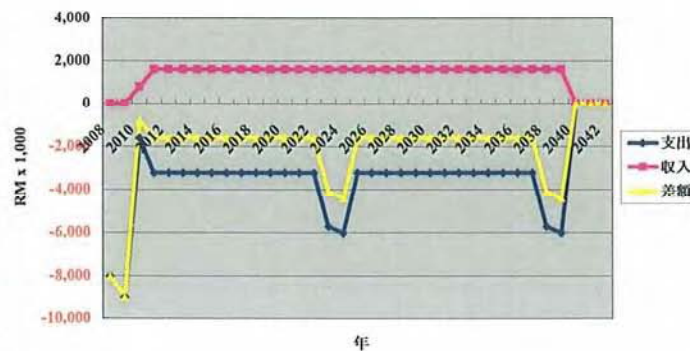
注:もしも乖離がプラスマイナス20%以内でなければ、CSRの値(収入、O&M費用、更新費用)は詳細にチェックする必要がある。

このワークシートの説明

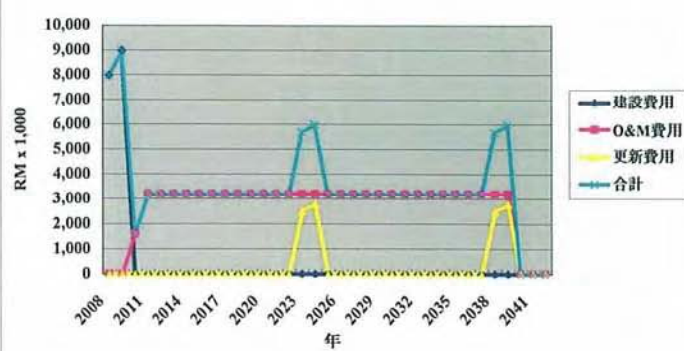
1) このワークシートのすべての表は、「一覧表1」の表1と表2の黄色のセルに数値を打ち込むことによって、自動的に作成される。
このワークシートのセルは一切触らないこと。

注: 水色のセルの中身は変えないこと。それらには自動計算の公式が含まれている。

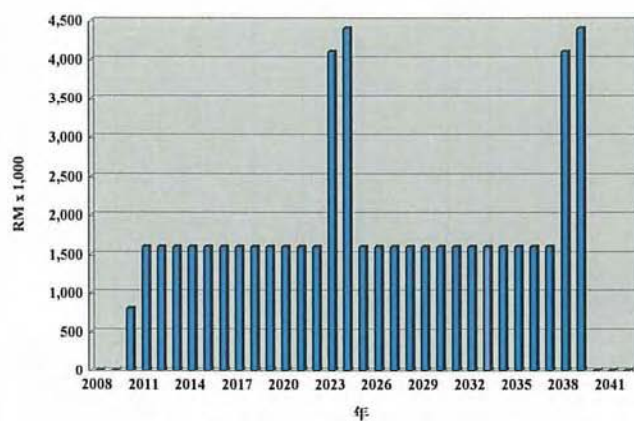
プロジェクト3の収入、支出、および差額



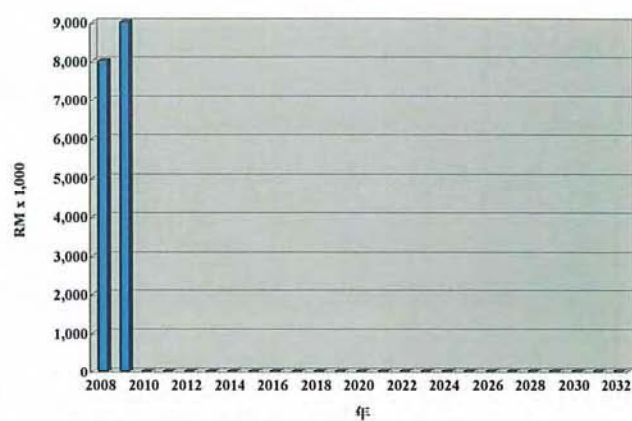
プロジェクト3の費用内訳



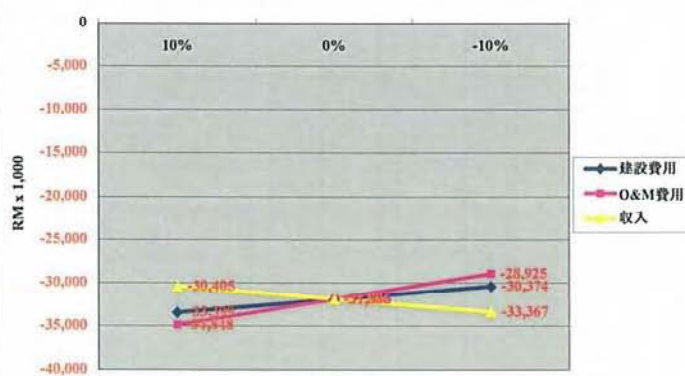
プロジェクト3のオペレーターの純費用負担(O&M費用と更新費用)



プロジェクト3の建設業者の純費用負担

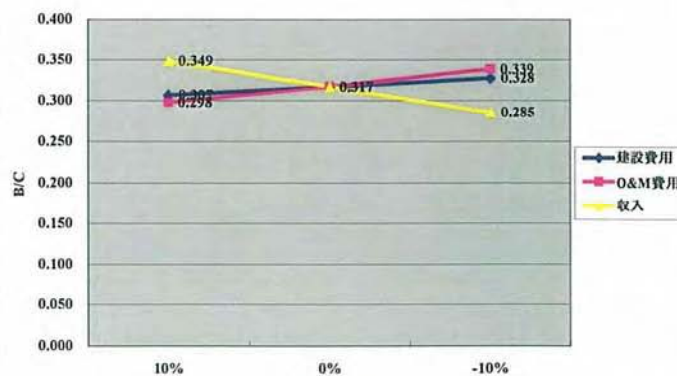


建設費用、O&M費用、収入の変化に対するNPVの感度分析



注: グラフは、各要素(建設費用、O&M費用、収入)がプラスマイナス10%変化した場合のNPVの変化を示している。上方に位置する点は財務的観点から望ましい。最も急勾配の線は、NPVに対する影響が最も大きい要素である。

建設費用、O&M費用、収入の変化に対するB/Cの感度分析



注: グラフは、各要素(建設費用、O&M費用、収入)がプラスマイナス10%変化した場合のプロジェクトのB/Cの変化を示している。上方の点は財務的観点から望ましい。最も急勾配の線は、B/Cに対する影響が最も大きい要素である。