

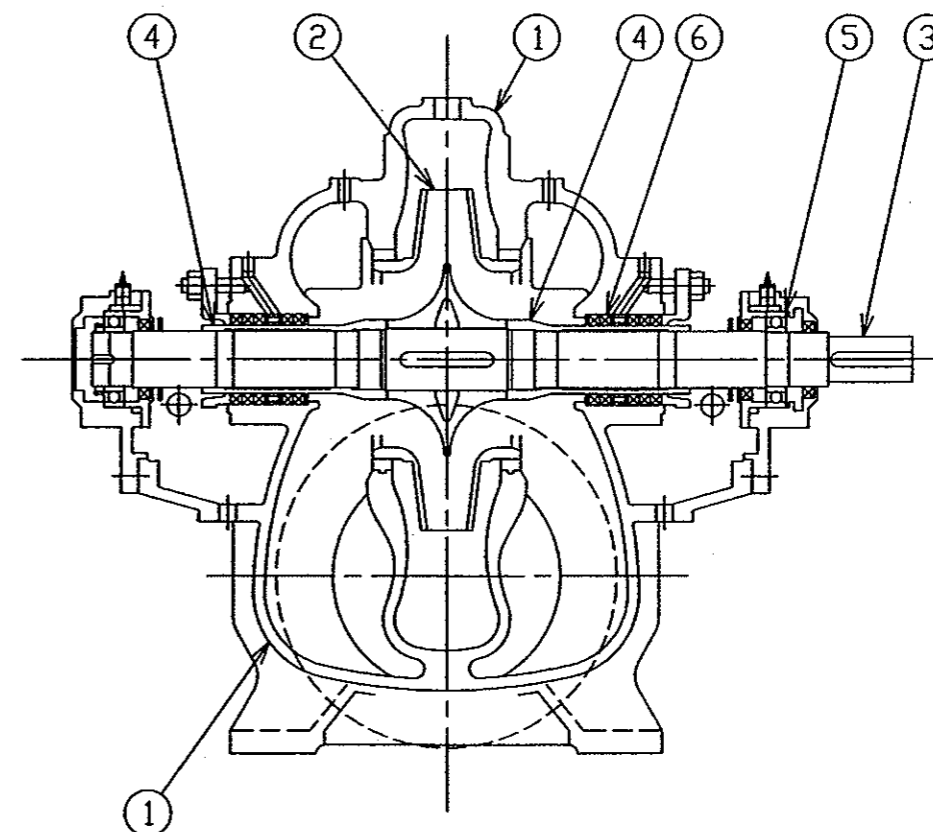
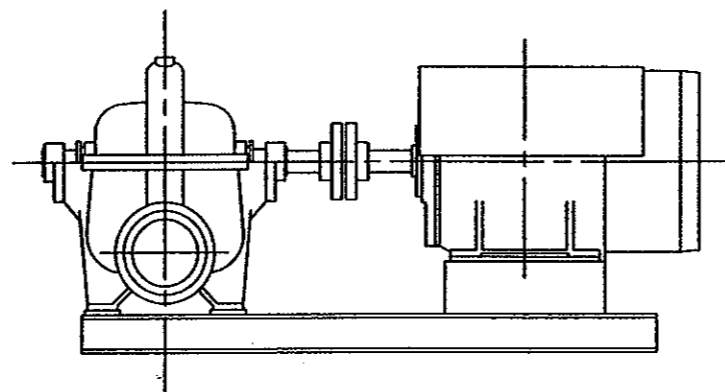
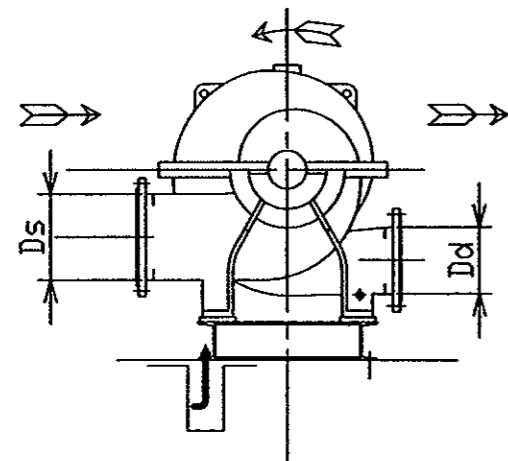
- iv) 加圧滅菌器 (Autoclave)
- 容 量 : 85 liters
  - 最大作動圧力 : 0.26 MPa
  - 作動温度範囲 : 105 - 135 degree C
  - 付 属 品 : Timer, pressure gauge, safety unit, forced cooling water unit, printer, basket, etc.
- v) 顕微鏡 (Microscope)
- 光 学 系 : Infinity corrected optical system
  - 同焦点距離 : 60 mm
  - 倍 率 : 40X-1000X for observation
  - 鏡 筒 : Trinocular eyepieces tube, F.O.V. 22/25mm, sidentopf type, interpupillary distance 50-70mm with TV tube for TV adapter
  - 接眼レンズ : Widefield 10X(F.O.V. 22mm) with diopter adjustment(2 pcs)
  - 対物レンズ : Plan fluor 10X, N.A. 0.30, W.D. 16mm  
Plan fluor 20X, N.A. 0.50, W.D. 2.1mm spring-loaded  
Plan fluor 40X, N.A. 0.75, W.D. 0.72mm spring-loaded  
Plan fluor 100X, N.A. 1.30, W.D. 0.2mm, oil immersion spring-loaded
  - レボルバ : Sextuple DIC nosepiece
  - 焦準機構 : Fine-0.1mm per rotation, coarse-14mm per rotation
  - 付 属 品 : Digital camera system, vinyle dust cover, precentered lamphouse, power cord, halogen lamp, immersion oil, etc.

### 3-2-3 基本設計図

上記基本計画に基づいて基本設計が行われ、表 3-12 に示される図面およびリストが作成された。

表 3-12 図面リスト

図 名 称	図番号
横軸ポンプ外形図 (Pump Outline & Sectional Drawing for Horizontal Pump)	3-2
立軸ポンプ外形図 (Pump Outline & Sectional Drawing for Vertical Pump)	3-3
フラップ弁外形図 (Check Valve Outline & Sectional Drawing)	3-4
ポンプ場内単線結線図 (Electrical Single Line Diagram for Pump Station)	3-5
SCADA システム概念図 (SCADA System Configuration)	3-6
SCADA システム数量 (Equipment List for SCADA system)	3-7
SCADA 入出力信号 (Input/Output List for SCADA system)	3-8

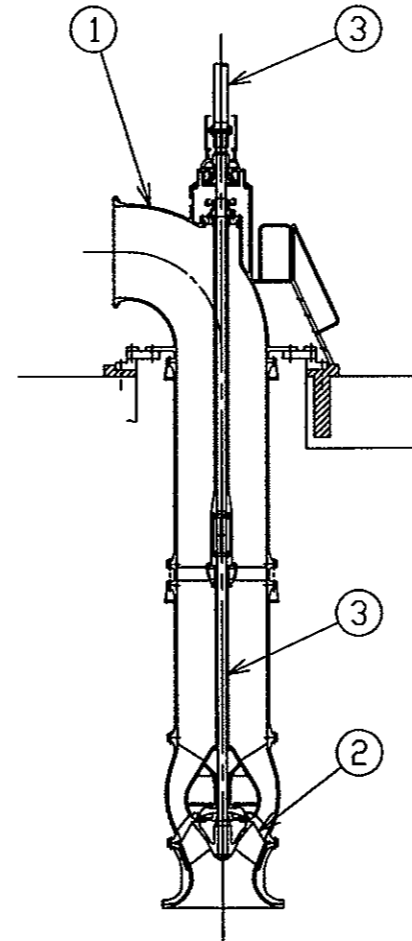
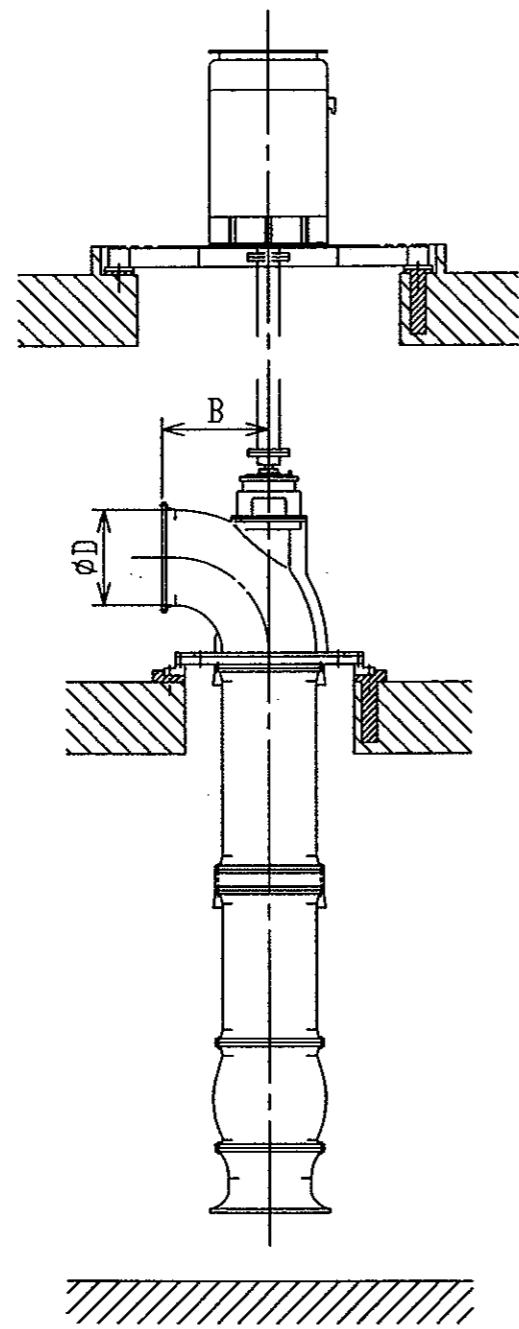


LOCATION	PUMP Q' TY	CAPACITY(L/S)	HEAD(m)	D <sub>s</sub>	D <sub>d</sub>
PS-1A BELE VODE	3	167	160	300	200
PS-1B BELE VODE	4	400	90	400	300
PS-19 BEZANIJA	3	200	65	300	200
PS-23 STU. GRAD	5	500	70	450	350
PS-17 ZVEZDARA	3	120	80	250	150
PS-20 ZELEZNIK	2	240	150	300	200

No.	PARTSNAME	MATERIAL
1	CASING	CAST IRON
2	IMPELLER	BRONZE
3	SHAFT	CARBON STEEL
4	SLEEVE	BRONZE
5	BALL BEARING	-
6	GLAND PACKING	-

CITY ASSEMBLY OF BELGRADE BELGRADE WATERWORKS AND SEWERAGE SERBIA AND MONTENEGRO	
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM	
Title:	Scale: 1:NON
Pump Outline & Sectional Drawing	
October 2004	Drawing No.: M-01
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

図 3-2 横軸ポンプ外形図



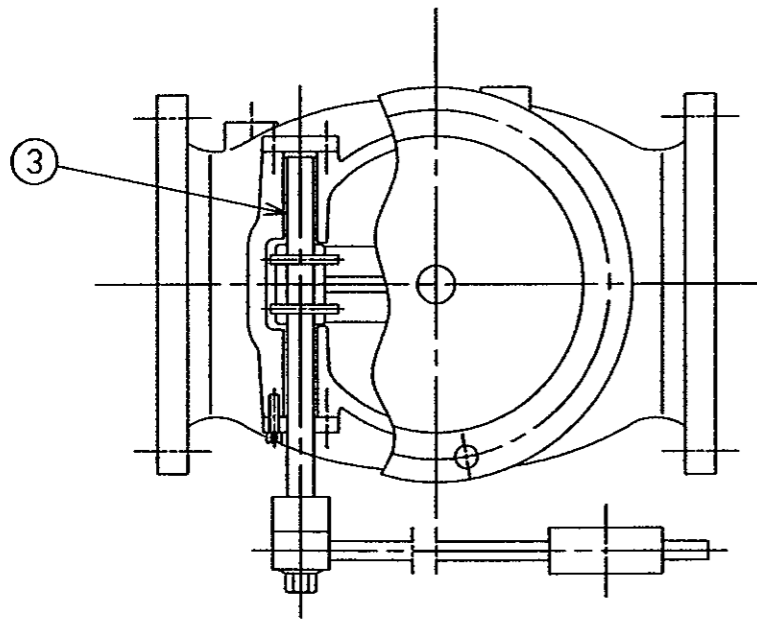
No.	PARTSNAME	MATERIAL
1	CASING	CAST IRON
2	IMPELLER	BRONZE
3	SHAFT	CARBON STEEL

LOCATION	PUMP Q' TY	CAPACITY(L/S)	HEAD(m)	OUTPUT(kw)	B	D
PS-18 TRASMAJDAN	4	400	65	400	500	400

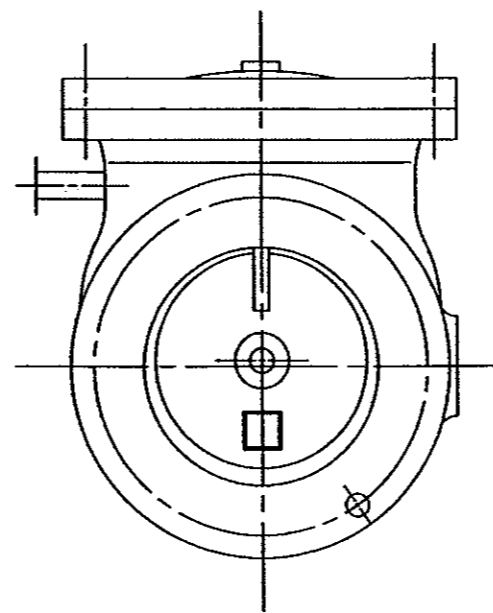
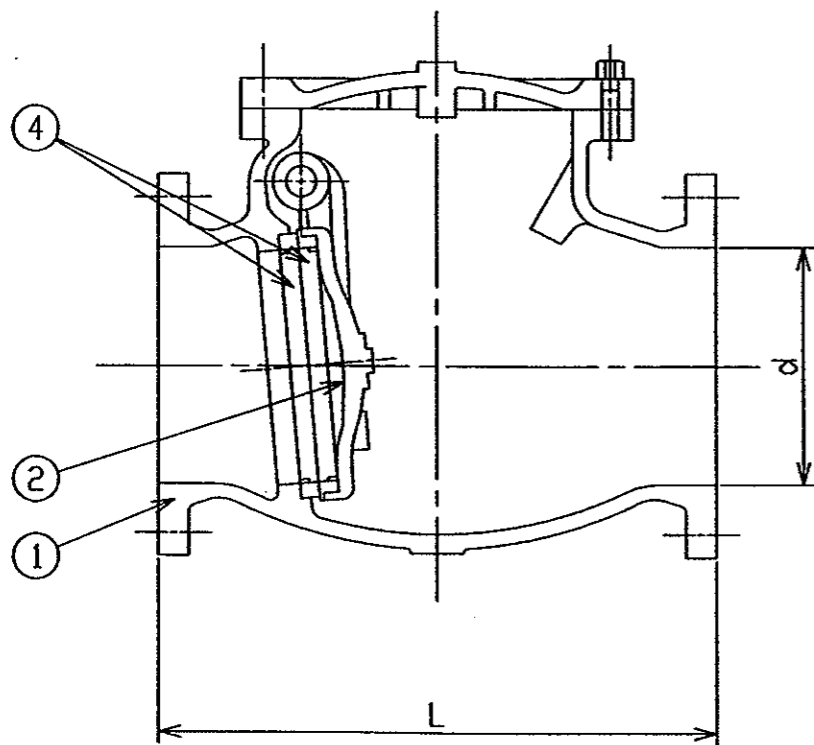
NOTE: DIMENSION IN THE TABLE ARE FOR REFERENCE ONLY.

CITY ASSEMBLY OF BELGRADE BELGRADE WATERWORKS AND SEWERAGE SERBIA AND MONTENEGRO	
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM	
Title: Pump Outline & Sectional Drawing	Scale: 1:NON
October 2004	Drawing No.: M-02
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

図 3-3 立軸ポンプ外形図



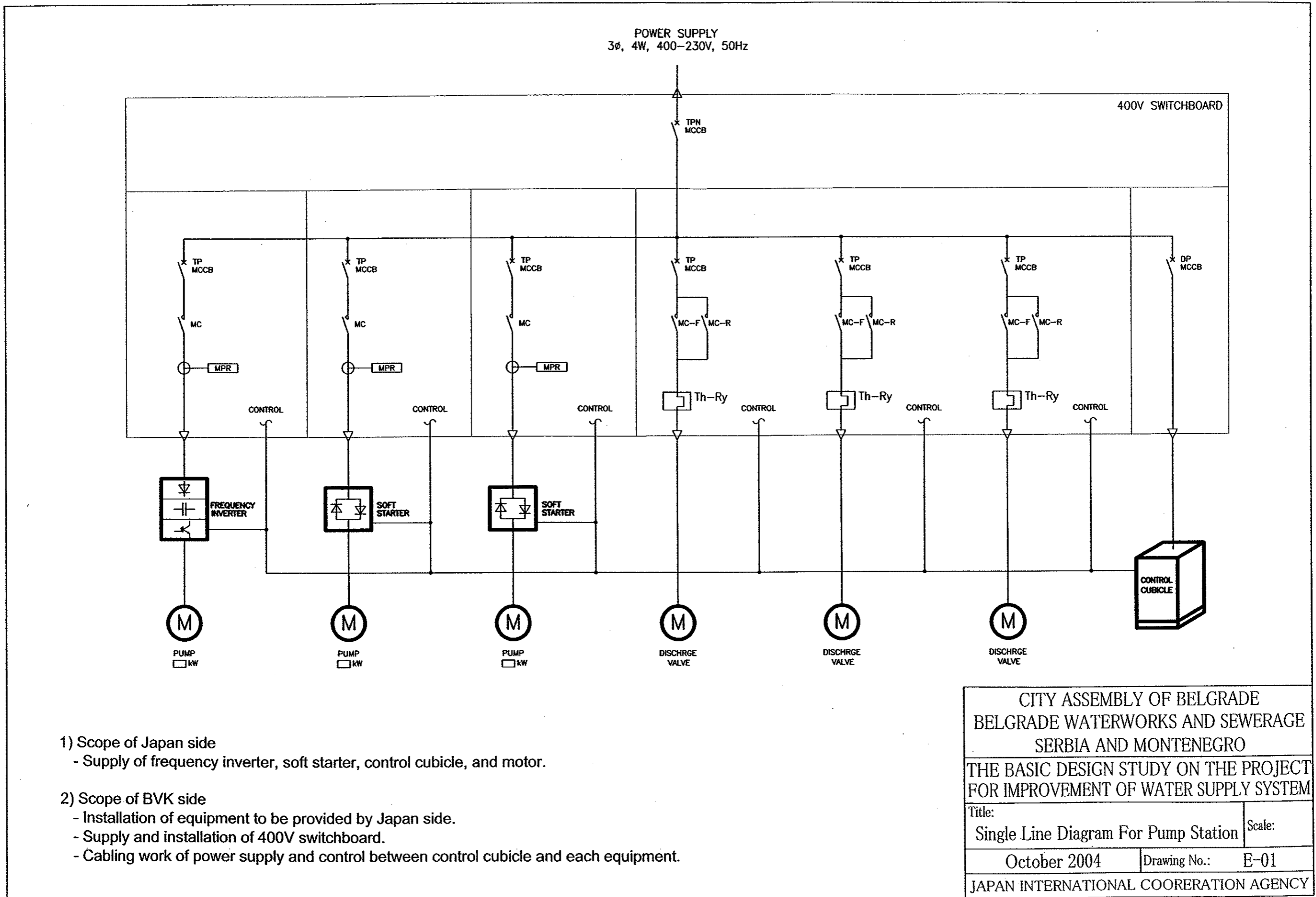
LOCATION	d	L
PS-1A BELE VOĐE	250	540
PS-1B BELE VOĐE	250	540
PS-18 TRASMAJDAN	450	850
PS-18 TRASMAJDAN	350	680
PS-18 TRASMAJDAN	400	750
PS-19 BEZANIJA	300	620
PS-17 ZVEZDARA	200	500
PS-17 ZVEZDARA	250	540
PS-17a -	300	620
PS-20 ZELEZNIK	300	620



No.	PARTSNAME	MATERIAL
1	VALVE BODY	CAST IRON OR DUCTILE IRON OR CAST STEEL
2	VALVE DISK	CAST IRON OR DUCTILE IRON OR CAST STEEL
3	SPINDLE	STAINLESS STEEL
4	SEAT	BRONZE

CITY ASSEMBLY OF BELGRADE BELGRADE WATERWORKS AND SEWERAGE SERBIA AND MONTENEGRO	
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM	
Title: Valve Outline & Sectional Drawing	Scale: 1:NON
October 2004	Drawing No.: M-03
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

図 3-4 フラップ弁外形図



- 1) Scope of Japan side
  - Supply of frequency inverter, soft starter, control cubicle, and motor.
- 2) Scope of BVK side
  - Installation of equipment to be provided by Japan side.
  - Supply and installation of 400V switchboard.
  - Cabling work of power supply and control between control cubicle and each equipment.

CITY ASSEMBLY OF BELGRADE BELGRADE WATERWORKS AND SEWERAGE SERBIA AND MONTENEGRO	
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM	
Title:	
Single Line Diagram For Pump Station	Scale:
October 2004	Drawing No.: E-01
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

図 3-5 ポンプ場内単線結線図



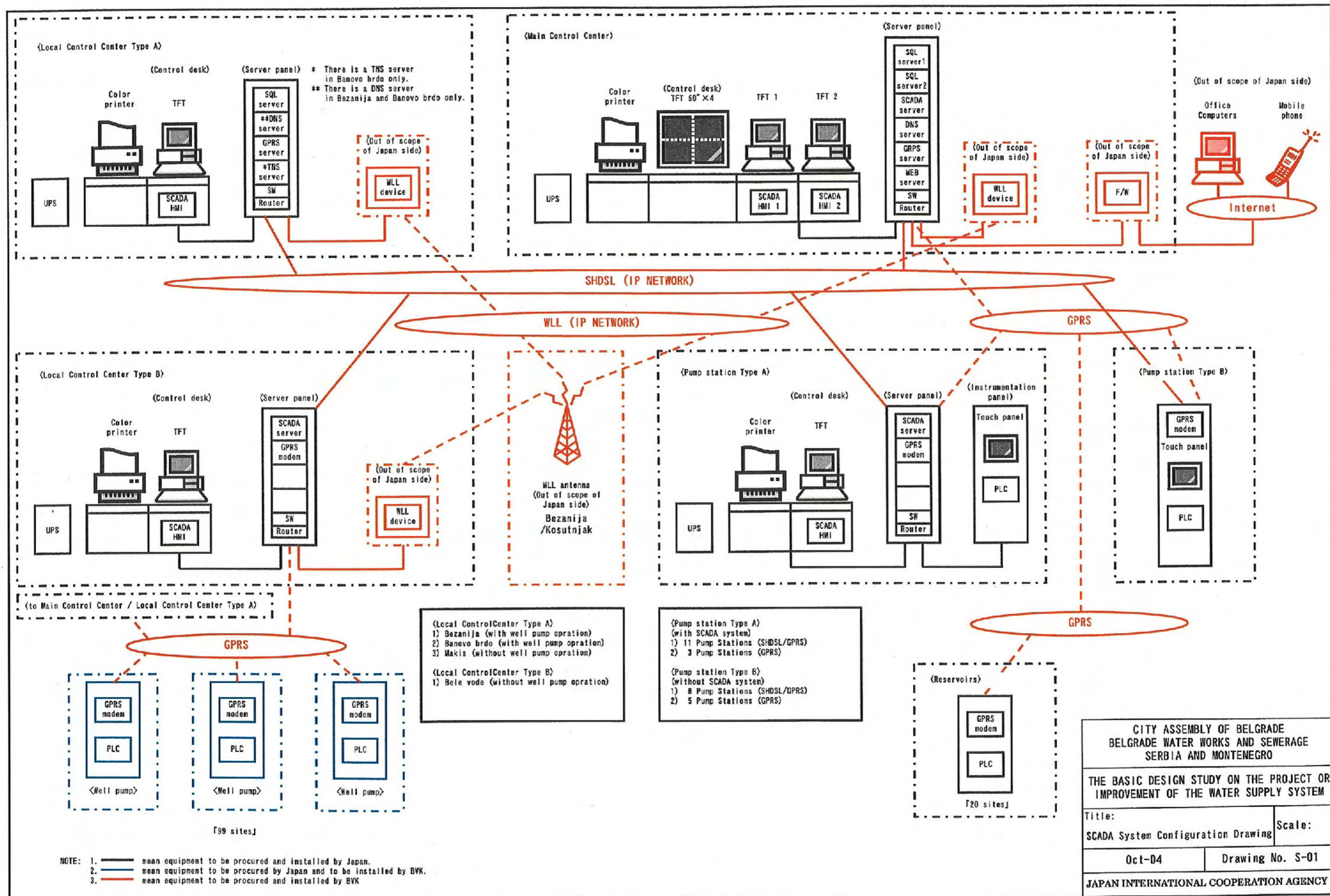


図 3-6 SCADA システム概念図



**Equipment List for SCADA System**

No.	Location of Equipment	Equipment for SCADA System																		Telecommunication Sys.			Remarks	
		WEB Server	SQL Server	Master SCADA	Local SCADA	DC Server	Monitor/HMI	50" Display	Printer	UPS	GPRS Server	GPRS Modem	SHDSL Router	Layer 3 SW	Layer 2 SW	Media Conv.	PLC	Touch Panel	TN Server	Others	SHDSL	WLL		GPRS
1	Main Control Center(Deligradska)	1	2	1		1	2	4	1	1	1	1	1		1	1				2*1	0	0	0	
2	Local Control Center(Bezanija)		1			1	1		1	1	1	1	1		1					2*1	0	0	0	
3	Local Control Center(Banovo Brdo)		1			1	1		1	1	1	1	3	1					1	2*1	0	0	0	
4	Local Control Center(Makis)		1				1		1	1	1	1	1		1					2*1	0	0	0	
5	Local Control Center(Bele Bode)				1		1		1	1		1	2	1	1					2*1	0	0	0	
	Relay Station - Kneza Milosa												11		1						0			BVK to provide Layer3 SW
	Relay Station - Kosutnjak														1						0	0		BVK to provide Layer2 SW
6	PS 1a - Bele Vode											1		1	1	1	1			1*2	0	0	0	SHDSL & WLL to be made via LCC Bele Bode.
7	PS 1b - Bele Vode											1			1	1				1*2	0	0	0	
8	PS 3 - Surcin											1				1	1			1*2			0	
9	PS 4 - Crveni Krst				1		1		1	1		1	1		1	1	1			3*3	0		0	
10	PS 5 - Teo dora Drazera											1	1		1	1	1			1*2	0		0	
11	PS 6 - Dunav				1		1		1	1		1			1	1	1			3*3			0	
12	PS 10 - Dedinje				1		1		1	1		1	1		1					2*1	0		0	Existing PLC to be used.
13	PS 15 - Topcider				1		1		1	1		1	1		1	1	1	1		3*3	0		0	
14	PS 15a - Topcider											1			1	1	1	1		1*2	0		0	SHDSL to be made via PS 15.
15	PS 16 - Vracar				1		1		1	1		1	1		1	1	1	1		3*3	0		0	
16	PS 16a - Vracar											1			1	1	1	1		1*2	0		0	SHDSL to be made via PS 16.
17	PS 17 - Zvezdara				1		1		1	1		1	1		1	1	1	1		3*3	0	0	0	
18	PS 17a - Zvezdara											1				1	1			1*2	0		0	SHDSL to be made via PS 17.
19	PS 18 - Tasmajdan				1		1		1	1		1	1		1	1	1			3*3	0		0	
20	PS 19 - Bezanija											1			1	1	1	1		1*2	0		0	
21	PS 20 - Zeleznik				1		1		1	1		1	2		1	1	1	1		3*3	0		0	
22	PS 21 - Pionir				1		1		1	1		1	1		1	1	1			3*3	0		0	
23	PS 22 - Torlak											1				1	1			1*2		0	0	
24	PS 23 - Studentski Grad				1		1		1	1		1	2		1	1	1	1		3*3	0		0	
25	PS 24 - Kosutnjak											1			1	1	1	1		1*2	0		0	
26	PS 25 - Mokrolusko Brdo				1		1		1	1		1			1	1	1			3*3			0	
27	PS 26 - Ripanj											1				1	1			1*2			0	
28	PS 27 - Makis Cista Voda				1		1		1	1		1			1	1				2*1	0		0	Existing PLC to be used
29	PS 28 - Zarkovo				1		1		1	1		1			1	1	1			3*3			0	
30	PS 30 - Lipovica				1		1		1	1		1	1		1					2*1	0		0	Existing PLC to be used.
31	PS 33 - Avala											1				1	1			1*2			0	
32	- Lesce											1				1	1			1*2			0	
33	Well Pumps (99 Sites)												97				50			50*4			0	Existing PLC(47) to be used
34	Reservoirs (20 Sites)												20				20			20*4			0	
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>4</b>	<b>149</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>94</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	*1 One server rack and one control desk. *2 One interface panel. *3 One server, one control desk and one interface panel. *4 Interface panels.				

\*1 One server rack and one control desk.  
\*2 One interface panel.  
\*3 One server, one control desk and one interface panel.  
\*4 Interface panels.

図 3-7 SCADA システム数量

図 3-8 SCASA 入出力信号

i) Distribution Pump Station

No.	Items	Input		Output
		Digital	Analog	Digital
	<b><u>Pump Signals/Measurements</u></b>			
1	Motor started	1		
2	Motor protection	1		
3	Command for motor starting			1
4	Command for motor stopping			1
5	Frequency inverter working	1		
6	Frequency inverter failure	1		
7	Pump commanding position-Manual	1		
8	Pump commanding position-Automatic	1		
9	Flap position opened	1		
10	Flap position closed	1		
11	Pump motor temperature		1	
12	Pump temperature		1	
13	Current of motor	1		
14	Frequency of motor	1		
15	Valve failure	1		
16	Valve opened	1		
17	Valve closed	1		
18	Command of valve opening			1
19	Command of valve closing			1
20	Pump discharge pressure		1	
	<b><u>Station Signals/Measurement</u></b>			
21	Minimum level	1		
22	Vacuum installation working	1		
23	Vacuum installation failure	1		
24	Pump station output pressure		1	
25	Pump station output flow		1	
26	Water level in hydraulic vessel		1	
27	Pressure in hydraulic vessel		1	
28	Command for compressor starting			1
29	Compressor started	1		

BELGRADE WATERWORKS AND SEWERAGE

SERBIA AND MONTENEGRO

THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM

Title: Input / Output list for SCADA

Draw. No.: S-03

Oct. 2004

JICA



No.	Items	Input		Output
		Digital	Analog	Digital
30	Electric power breakout	1		
31	Command voltage control (24 V DC)		1	
32	Command voltage breakout (24 V DC)	1		
33	Batteries failure	1		
34	Forced intrusion	1		
	<b><u>Energy Signals/Measurements</u></b>			
35	State of high voltage contact	1		
36	Transformer 0.4 KV protection	1		
37	Transformer 0.4 KV cell	1		
38	Electrical energy active VA(high voltage)		1	
39	Electrical energy reactive Var (high)		1	
		24	10	5

**ii) Well Pump Station**

No.	Items	Input		Output
		Digital	Analog	Digital
1	Current		1	
2	Pump Motor Temperature		1	
3	Pump Discharge Presuure		1	
4	Voltage 0.4kV		1	
5	Voltage 10kV		1	
6	Water Level		1	
7	Pump Operation Mode – Local	1		
8	Pump Operation Mode – Remote	1		
9	Water Level – Minimum	1		
10	Pump Motor Temperature Protection	1		
11	Motor Started			1
12	Motor Starting	1		
13	Motor Stopping	1		
14	Motor Stopped			1
15	Protection Signal reset	1		
16	Short-circuit Protection	1		

**BELGRADE WATERWORKS AND SEWERAGE**

**SERBIA AND MONTENEGRO**

**THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM**

Title: Input / Output list for SCADA

Draw. No.: S-03

Oct. 2004

**JICA**

No.	Items	Input		Output
		Digital	Analog	Digital
17	Overcurrent Protection	1		
18	Nonsymmetry Phase Protection	1		
19	Ground shortcut of motor side	1		
20	Frequency Inverter Failure	1		
21	Transformer Temperature Warning	1		
22	Transformer Temperature Stopping	1		
23	Buchholz-transformer Protection	1		
24	Command Voltage Control (24 V)	1		
25	Batteries Failure	1		
26	Fuse 24 V Breakout	1		
27	Electric Power Breakout	1		
28	Forced intrusion	1		
29				
30				
		20	6	2

iii) Reservoir

No.	Items	Input		Output
		Digital	Analog	Digital
1	Water Level at Left Comora		1	
2	Minimum Level at Left Comora	1		
3	Maximum Level at Left Comora	1		
4	Water Level at Right Comora		1	
5	Minimum Level at Right Comora	1		
6	Maximum Level at Right Comora	1		
7	Command Voltage 24V		1	
8	220V AC Failure	1		
9	Manual / Automatic Switch	1		
10	Valve 1 Position		1	
11	Valve 1 Opened	1		
12	Valve 1 Closed	1		
13	Valve 1 Failure	1		

**BELGRADE WATERWORKS AND SEWERAGE**

**SERBIA AND MONTENEGRO**

**THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM**

Title: Input / Output list for SCADA

Draw. No.: S-03

Oct. 2004

**JICA**

No.	Items	Input		Output
		Digital	Analog	Digital
14	Valve 2 Position		1	
15	Valve 2 Opened	1		
16	Valve 2 Closed	1		
17	Valve 2 Failure	1		
18	Valve 1 Closing			1
19	Valve 1 Opening			1
20	Valve 2 Closing			1
21	Valve 2 Opening			1
22	Protection Signal Reset	1		
23	Forced intrusion	1		
		14	5	4

<b>BELGRADE WATERWORKS AND SEWERAGE</b>		<b>SERBIA AND MONTENEGRO</b>	
<b>THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM</b>			
Title: Input / Output list for SCADA	Draw. No.: S-03	Oct. 2004	<b>JICA</b>

### 3-2-4 調達計画

#### 3-2-4-1 調達方針

我が国の協力対象範囲は、無償資金協力事業としての妥当性、BVK 側の優先順位、恒常的な水不足地域の解消、停電からの復旧の即時対応、安定した取水・配水システムの構築、各種水質試験の試験装置の更新などの実施効果を考慮し、配水ポンプとその制御盤、回転数制御装置/ソフトスターター、水質試験装置の資機材調達と上水施設全般の SCADA システムの資機材調達、据付および試運転を実施する。BVK 側は配水ポンプと制御盤/回転数制御装置、水質試験装置の据付と SCADA システムに必要な通信設備の資機材調達と据付および監視シグナルの接続工事を行う。

SCADA システムに関しては、ハードウェアとソフトウェアの構築があり、工程的に最もクリティカルなため、日本側で調達と据付を実施する。

BVK 側の施設建設工事工程に十分配慮し整合性をとった発注時期を計画する。工程上最も重要な工事は SCADA システムの構築工事になる。機材調達に先立ち BVK 側は、通信回線の使用許可の取得、1 次電源側の電気工事などを実施し、通信システムの接続工事とポンプの据付工事を並行して実施する必要がある。ポンプ側の工事においても通信設備工事があるため、ポンプの据付工事と SCADA システムの構築工事は密接に関連しており、いずれかに遅延が発生すると、後に続くシステム統合や現場試験・調整の工程に支障をきたすこととなる。BVK 側とキックオフミーティングにおいて、機材の納期、各種工事工程、システム構築への段取りを綿密に打合せ、協同で作業に当る必要がある。

調達機材は現地の技術水準、供与後の維持管理、交換部品やアフターセールスサービスの調達可能性を踏まえ、現地製品、第三国製品、日本製品から BVK 国にとって最も有利な製品を選択する。

調達する機材の受け入れ窓口機関および所有は BVK に帰属する。

#### 3-2-4-2 調達上の留意事項

「セ」国政府は、負担区分の実施、輸入許可、免税手続き、通関手配、その他貿易業務一般について滞りなく行われるよう留意する。

日本側調達業者は、機材の輸送状況について確認し、通関や受け取り据付が迅速に行われるよう留意するほか、監視・制御システムの据付工事から引き渡しまで遅滞なく行われるよう留意する。

### 3-2-4-3 調達・据付区分

本実施工事において、日本側と「セ」国側の調達および据付の実施区分を取りまとめると下表の通りである。

表 3-13 調達区分

項目	調達	据付
1. 配水ポンプステーション関連		
(1) 配水ポンプ/モーター	日本	「セ」
(2) 配電盤	日本	「セ」
(3) 回転数制御装置/ソフトスターター	日本	「セ」
(4) フラップ（逆止弁）	日本	「セ」
(5) 圧力計	日本	「セ」
(6) 電気/制御配線	「セ」	「セ」
(7) ポンプ配管	「セ」	「セ」
2. SCADA システム関連		
(1) SCADA システム	日本/「セ」 *1	日本/「セ」 *3
(2) PLC/無線モデム（取水ポンプを除く）	日本/「セ」 *2	日本/「セ」 *4
(3) PLC/無線モデム（取水ポンプ）	日本/「セ」 *2	「セ」
(4) 残留塩素分析計	日本/「セ」 *5	日本/「セ」 *6
(5) 通信システム	「セ」	「セ」
3. 水質試験機器	日本	「セ」

注：\*1 「セ」国側は SCADA システムへの動力配線の調達を実施。  
 \*2 「セ」国側は PLC への動力配線とシグナル接続配線の調達を実施。  
 \*3 「セ」国側は SCADA システムへの動力配線の敷設を実施。  
 \*4 「セ」国側は PLC への動力配線とシグナル接続配線の敷設を実施。  
 \*5 「セ」国側は残留塩素分析計へのサンプル配管の調達を実施。  
 \*6 「セ」国側は残留塩素分析計へのサンプル配管の敷設を実施。

### ポンプ・モーターの据付について

過去の実績から、配水ポンプの更新工事は、1 ポンプ場当り既存設備の撤去工事、基礎工事、電気工事も含め最短で半月から 1 ヶ月程度必要となる。

表 3-14 配水ポンプ更新工事工程（参考）

工程	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日
図面確認		2											
工事内容の確認		1											
既存機械設備の撤去工			1										
既存電気設備の撤去工				1									
基礎撤去工					2								
基礎工						2							
養生工							4						
電気工										3			
ポンプ据付工・機械工											3		
調整													1



ポンプの据付工事について BVK は十分な経験があり、設備、機材とも十分に備えているので、BVK 側で行う。

### SCADA システムの据付について

SCADA システムに関連する機材については、据付に高度な技術を要するようなものはないが、以下の理由から日本側で行うこととする。

- 据付後、システムの調整、試運転（システムの立ち上げ）を調達業者が行わなければならないこと。
- 精密機械の据付であるため、システム上重要な機器の据付は調達業者の責任で行うこと。（据付時の過失による故障の責任所在を明確にする）。

通信システムとの接続工事、1次電源側の電気工事などは BVK 側とする。

### 水質試験機器

原子吸光分光装置やオートクレーブには軽微な据付工事が必要となる。市内には据付を行う専門業者がおり、最近購入したガスクロマトグラフの据付工事実績を有しているので、BVK 側で行う。但し、原子吸光分光装置、紫外線可視分光装置、全有機炭素分析装置については、製造業者による据付指導および調整が必要となる。

#### **3-2-4-4 調達監理計画**

入札から輸送、納品までの資機材調達および据付工事から引渡しまで円滑に行われるようコンサルタントおよび調達業者は以下の調達監理を行う。

コンサルタントは、業者打合せ、発注内容確認、工場出荷前検査を行うとともに、調達業者より行われる技術指導、保守マニュアル等の引渡し等が確実に行われるよう監理する。

特に SCADA システムについて、工期内に確実にシステムが構築されるよう日本側工程と BVK 側工程の調整を行う。また、SCADA システムの維持管理能力向上にむけた BVK 職員への技術移転について立会い・調整を行う。

#### **3-2-4-5 品質管理計画**

調達機材の品質を確保するため出荷前に工場検査を行う。SCADA システムについては、工場検査（FAT）のほか、納品、据付を行った後、現場検査（SAT）を行いシステムの確認を行う。

なお、検査の規格は ISO など国際規格に準拠するものとする。

### 3-2-4-6 資機材等調達計画

コスト削減、アフターセールスサービスの観点から機材調達については第三国調達を想定する。但し、SCADA システムに関連する機材については、我が国の製品は価格・製品面の双方において高い国際競争力を有し、EU 諸国においてもかなりのシェアを確立していることから日本調達についても検討する。高度な水質分析機器については、製造業者が日本や米国など一部の先進国に限られていることから、日本調達、第三国調達の双方を検討する。

#### (1) アフターセールスサービスについて

##### ポンプ

BVK は機材、スペアパーツの輸入許可を有していないため、国外の製造業者に直接発注することはできない。スペアパーツ等の発注は国内の取扱い代理店に発注することとなる。このため、ベオグラード市内には多くの輸入代理店が存在する。その中でも Binemikom 社は、上下水道施設に係る機材を専門に取り扱う輸入代理店で、BVK への納入およびアフターセールスサービスの点で最も実績がある。Binemikom 社は、製品納入後も BVK とアフターセールスサービス契約を結びスペアパーツ調達、補修工事、据付工事などを行っている。

BVK 維持管理部の維持管理技術とこれら輸入代理店の供給体制を勘案すると、機材納入後のスペアパーツ調達について問題はない。

##### SCADA システム

ベオグラード市内には、OMRON 社、SIEMENS 社、ASTRA 社など大手システム機器メーカーやエンジニアリング会社の支店または代理店が存在する。各社とも機材供給にとどまらずシステム構築・調整、運用指導のほかアフターセールスサービスも行える。但し、システム構築・調整については、EU 圏にある本支社からの技術者の派遣が必要となる。

調達業者とアフターセールスサービス契約を結ぶなど引渡し後の維持管理体制を検討する必要がある。

##### 水質試験機器

ポンプ、監視・制御システム同様、市内には SHIMADZU 社、Agilent Technologies 社（1999 年、Hewlett Packard 社より分割独立）を始め水質試験機器メーカーの取扱店、輸入代理店が存在する。BVK はこれら取扱店を通じて SHIMADZU 社や Agilent Technologies 社の分析機器を購入した経験もあり、交換部品の調達や技術サポートについて問題はない。

## (2) 原産国について

### ポンプ

セルビア・モンテネグロ国のポンプ製造業者として JASTREBAC 社があるが、同社は経済制裁中に技術者が流出し、その製造能力は著しく低下したとのことである。現在もその製造能力には限界があり、製品の種類が少なく、スペアパーツの供給、納期に問題があるとのことである。

国外のポンプ製造業者はその製品により工場を各国に設けており、原産国として、ドイツ、イタリア、オーストリア、ブラジル、スウェーデン、フランス、オランダ、ベルギー、クロアチア、ヴェトナム等が挙げられる。

### SCADA システム

セルビア・モンテネグロ国には、監視・制御システムを製作、供給できる企業は存在しない。

国外の製造業者は、その製品により工場を各国に設けており、様々な国で製造された製品が恒常的に流通しているとのことである。また、SCADA システムの関連機材は、調達国による価格の違いは殆ど無く、我が国の製品は、EU 圏でも相当のシェアを占めているとのことである。原産国として、日本、オランダ、ドイツ、フランス、デンマーク、アメリカ、イギリス、クロアチア等が挙げられる。

### 水質試験機器

イオンクロマトグラフ、原子吸光分光装置、TOC 計など先端技術を用いた試験機器は SHIMADZU 社や Agilent Technologies 社など国際的にも製造業者が限られており、セルビア・モンテネグロ国内に製造業者は存在しない。その他、オートクレーブなども近隣の EU 諸国から調達している。

原産国として、日本、アメリカ、ドイツ、イギリス、イタリア、オーストリア等が挙げられる。

#### 3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画

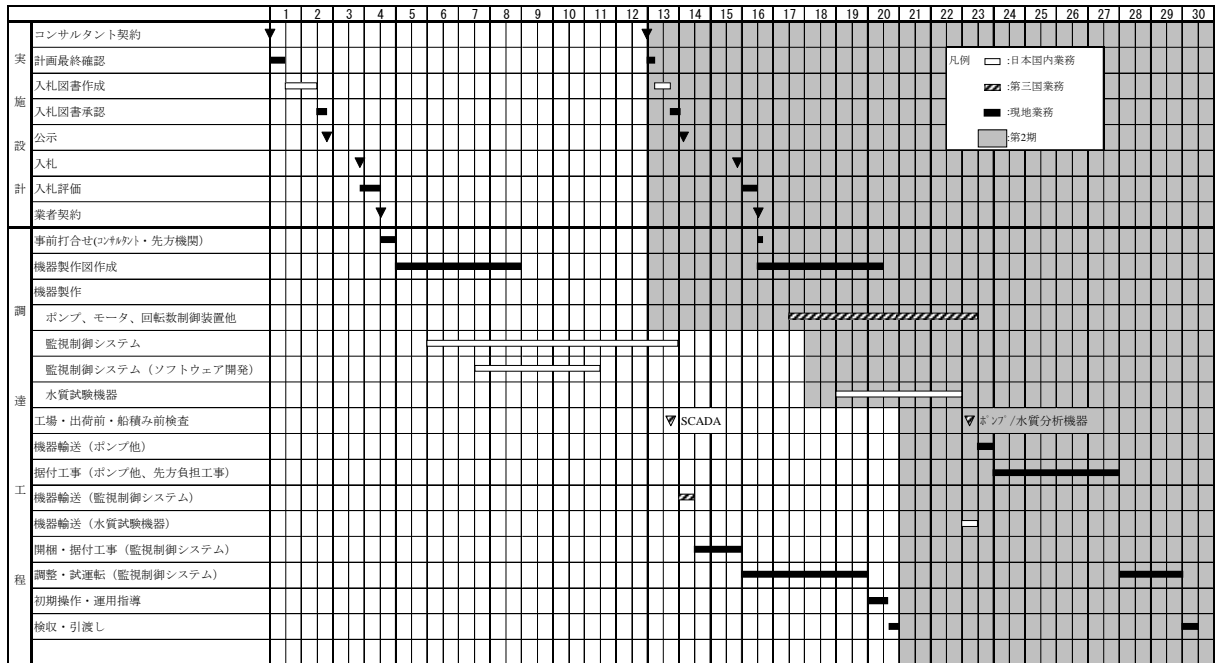
SCADA システムについては運用について指導が必要となるが、調達業者が据え付け指導・引き渡し時に運用について OJT によって行うこととする。IT 部の能力からみて特別にソフトコンポーネントによる技術移転の必要はない。

#### 3-2-4-8 実施工程

本計画は単年度 2 期分けでの実施を計画する。第 1 期に SCADA システム、第 2 期に

配水ポンプ類、水質分析機器を調達する。第1期に20ヶ月、第2期に17.5ヶ月を要する。詳細を下表に示す。

表 3-15 事業実施工程表



### 3-3 相手国側分担事後の概要

本計画は既存の施設の更新に使用される機器の調達と新規に計画される SCADA システムの調達と技術指導である。SCADA システムは新規とはいえ既に BVK 側にてプロジェクトとして IT 部が発足しており、本計画の準備として機器の据え付け先は既に決定している。

配水ポンプの撤去据付は BVK 側で実施することになる。配水ポンプの据付は、200名のメンテナンス部の下に組織された維持管理課が担当する。維持管理課は機械関連を主とする機器の撤去・据え付けなどの業務に従事する所で、実施経験と人数は十分である。過去10年間の更新・据付実績として、水中ポンプは約100台である。また、配水ポンプは6台の実績を有する。

通信設備の調達と据付も BVK 側で実施される。過去、BVK のメンテナンス部がすでに浄水場内無線設備を建設した実績を有するために通信回線の申請を含め円滑に実施できる。

その他取水、配水ポンプ場、配水池の計装設備も IT 部とメンテナンス部が共同で据え付けに当たることになる。

セルビア・モンテネグロ国では一般無償資金協力の実施は本計画で3回目であり、ベオグラード市は2回目になる。免税措置等の手続きなどはすでに熟知している。

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本プロジェクトの実施機関はBVKである。配水ポンプの維持管理はBVKの維持管理部が担当している。職員数200人を有し、維持管理・修理等の実績が十分ある。本計画で調達されるポンプは従来ある既存のポンプと規模はやや大きい型式などの違いはないために、維持管理を従来のルーチン通りできる。

SCADAシステムはIT部が主担当部である。SCADAシステムの導入に向けて2001年に設立された。職員数は8人である。これまでにコンピューターメーカーの助言を得て、テストケースとして導入した機器を維持管理している実績がある。また、ハードウェア関連はメンテナンス部が協力することになる。本計画で調達される機器は日本側で構築されるソフトウェアが含まれる。日本側技術者との共同作業による据付・調整を通して、BVK職員へ技術移転することは可能である。

### 3-5 プロジェクトの概算事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、12.43億円となり、先に述べた日本とセルビア・モンテネグロ国との負担区分に基づく双方の経費内訳は下記に示す積算条件によれば、次の通りと見積もられる。但し、概算事業費がそのまま交換公文上の供与限度額を示すものではない。

#### (1) 日本側負担経費

監視・制御システム調達 約 1,177 百万円

表 3-16 日本側負担金

費 目		概算事業費（百万円）
機材	配水ポンプ、モータ、インバータ他 SCADAシステム 水質試験機器	1,094
実施設計・施工監理		83

#### (2) ベオグラード市側負担経費

本プロジェクトを実施する上でのベオグラード市の負担経費は表 3-16 の通りである。



表 3-17 「セ」国側負担経費

No.	ベオグラード市負担項目	数量	金額(EUR)	概算日本円
1.	変圧器	14 台	250,000	
2.	通信設備 専用無線回線、アンテナ	1 式	40,000	
3.	据え付け用材料 ケーブル材料、ラダー、ラック	1 式	200,000	
合 計			EUR 490,000	¥ 65,963,800

全体で 49 万 EUR (約 66 百万円) かかる。これら負担経費の財源は BVK の申請により、無償資金用負担経費として市から支給される。過去の実績からもドイツ KfW の無償資金協力の場合 Phase I および II (2001 年-2005 年) 合計約 290 万 EUR (3.9 億円) が支給されている。これらの財源は市の一般会計と市土地供給公社 (City Land Agency) の予算から支出されている。また、2004 年の市予算は 5,500 万 EUR であり、これらの予算に対し 1%にも満たないことから、本事業で使用する予算の準備は十分可能と判断できる。

### (3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成 16 年 7 月 31 日
- ② 為替交換レート : 1 ユーロ (EUR) = 134.62 円  
1 ディナール (CSD) = 2.06 円
- ③ 施工期間 : 詳細設計、工事の期間は実工程に示した通り。
- ④ その他 : 本プロジェクトは日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

### 3-5-2 運営・維持管理費

BVK の収支は上水道分野に限ると、運転経費以上の水道料金収入が確保されている。しかし、上下水道および営業外収支を合算すると過去 3 年間、収入に対して 20%前後の支出超過である。

100kW 以上の配水ポンプは、予備を含め 98 台、総負荷は 29,797 kW である。ポンプの予備率は約 30%程度である。その内、本協力対象事業で更新のために調達されるポンプは 24 台である。更新の際に容量、揚程が変更され、既存および更新分それぞれ 21,350 kW、8,985 kW 合計負荷は 30,335 kW となり本事業実施前と比較して 1.8%の負荷の増加となる。

2003 年度の財務表から、電力費は 421,000,000 CSD であり、単純に負荷増加の 1.8%を乗ずると電力費は年間 7,601,368 CSD の増額となる。また、ポンプの耐用年限は 15 年\*である。表 3-19 にポンプの電力消費量の変化を示す。

注) \*: 日本の地方公営企業法施工令

表 3-18 配水ポンプ電力消費量の変化

		本事業前	本事業後	増減
ポンプ	既存電力消費量 (kWh)	29,797	21,350	
	更新電力消費量 (kWh)	-	8,985	
	合計電力消費量 (kWh)	29,797	30,335	
	合計電力消費量 (kW/年) (*1)	261,021,720	265,734,600	1.8%
	電力実稼働量 (kW/年) (*2)	217,000,000	220,918,045	1.8%
	電力費 (Dinar/年) (*3)	421,000,000	428,601,368	1.8%

注) (\*1) : 予備ポンプを含む全てのポンプの容量とする。

(\*2) : 2003 年度財務表 (予備調査報告表、2004 年) より上下水道施設実稼働による全電力消費量

(\*3) : 2003 年度財務表 (BVK、2004 年)

水質試験機器は従来ある機器の更新のために、人件費、電気代等従来との変更はない。但し、これらの機器の耐用年限は約 10 年\*\*と見積もられる。

SCADA システムの導入は、通信費が増額となるが、ポンプ場の有人監視から無人監視に変わり、メンテナンス職員の一部が不要となり、人件費が軽減される。

2003 年度財務報告書から、通信費はその他運転経費の中に含まれ、514 百万 CSD であり、人件費は 1,348 百万 CSD である。システム導入後に不要となった職員の削減をする必要がある。しかし、労働組合などとの話し合いが必要であり、導入後すぐ削減できるものではない。本事業の実施によって増額となる項目は以下 3 種類である。

- ① 通信費 (SHDSL) : BVK の既存専用回線を使用するために無料である。
- ② 通信費 (WLL) : 無線を使用するために初期投資 3,000EUR (市負担経費として建設費に算入) の出費となるが 10 年間は使用量が無料であり、無料とする。
- ③ 通信費 (GSP) : GPRS システムによる携帯電話回線であり、使用量は 0.001 EUR/Kbite であり 1 日当たり取水設備では使用容量が 21,312 Byte、配水池 20,160 Byte、配水ポンプ場 37,728 Byte である。よって増額となる年間通信費は 1.027.08 EUR (66,760 CSD) かかることになる。また、耐用年限は通信設備 9 年、計測設備は 10 年\*である。

(\* : 日本の地方公営企業法施工令)

運転経費について 2003 年度および本計画実施後について取りまとめると表 3-19 となる。

表 3-19 運転経費

(単位：百万 CSD)

項目	2003 年度経費	本計画後の経費
電力費	421	429
人件費	1,348	1,348
薬品費	250	250
その他の経費	514	514
運転経費合計	2,533	2,541

本計画を実施した場合、2003 年度の運転経費 2,533 百万 CSD と比較して経費の増額は 8 百万 Dinar であり、約 0.3%の増額となり、この数値を見る限り、年間運転経費からは無視できる額であり、本プロジェクトは実施可能である。

### 3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

本事業の実施工程上最も重要かつクリティカルな工事は SCADA システムの構築工事になる。機材調達に先立ち BVK 側は、通信回線の使用許可の取得、1 次電源側の電気工事などを実施し、監視・制御工事に支障を来たすことのないよう実施する必要がある。

また、第 2 期において BVK が行うポンプ据付工事後、日本側による SCADA システムの調整作業がある。ポンプ据付工事に遅延が発生すると、後に続く SCADA システム調整の工程に支障をきたすこととなる。そのためにポンプの据付工事は決められた工期内で完了することが求められる。

本事業の実施に当たっては、調達業者の調達工程、BVK 側の資機材調達・据付工事工程を十分に確認、調整し、工期の遵守を期す必要がある。また、本事業は日本側、BVK 側双方の作業が密接に関連した協同作業であることから、負担区分、責任の所在を明確にし、リスクマネージメントを十分に行う必要がある。

引渡し後の BVK 側の維持管理で、BVK は SCADA システムのメンテナンスは、BVK 職員の技術レベルが高く、故障の発生場所の発見、故障の原因については BVK で認識できるために、故障の発生後業者等に連絡する体制を考えている。しかし、日本側調達業者は最悪のシナリオ（故障の発見が出来ない等）を考慮し、できるだけ、BVK 一業者の間で年間メンテナンス契約が結ばれるよう努力する必要がある。

## 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

## 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

### 4-1 プロジェクトの効果

本プロジェクトの現状と問題点およびプロジェクトの実施により期待される直接および間接効果は、表 4-1 のように整理される。

表 4-1 計画実施による効果

現状と問題点		本プロジェクトでの対策	プロジェクトの効果
<b>直接効果</b>			
1.	一部給水対象地区での水不足	配水ポンプの更新	給水不足地域の住民 100,000 人に 24 時間の給水が可能となる。
2.	施設の単独運転によるアンバランスな水供給	監視・制御システムの導入	モニタリングシステムによる監視能力の強化および省力化
3.	安全な飲料水に対する管理が十分ではない。	水質試験機器の更新	給水人口 1,300,000 人に安全で安定した水質の給水が可能となる。
<b>間接効果</b>			
1.	不安定な給水条件下では市民生活の不便が生じている。	水道システムの改善	市民の生活環境が向上する。
2.	BVK は同国における水道事業のリーダー的存在（水道協会）である。国内では砒素、アンモニア、重金属類の汚染された場所がある。	水質試験室の整備・活用	同国内での安全で十分な水の供給事業の促進。

### 4-2 課題・提言

プロジェクトにより調達される機材が有効に使用され、プロジェクト目標である水不足地域を解消することが達成されるためには、以下に示す事項についての「セ」国側の主体的な取り組みが求められる。

- ① 取水源を確保するために、下水処理場の設置や河川の浄水等環境改善への積極的な取り組みが必要である。また、本プロジェクトによって給水施設が整備されることで必然的に排水量も増加する。本プロジェクトと並行して EU 基準に準拠するように下水道の整備に対する実施をベオグラード市が促進すべきである。
- ② SCADA システムの構築から調整まで、日本・「セ」国が共同作業する。OJT によって日本側から技術移転をする際に技術、内容を習得すると共に、習得した技術を組織内で継承していく必要がある。
- ③ 本計画は SCADA システム導入の第 1 歩である。将来、BVK 側はこれを基礎として、遠隔操作、データの活用等完全な SCADA システムの構築に向けて拡大することが必要である。
- ④ SCADA システムの導入に伴い適切な人員配置を行い、BVK の財務強化を図るべきである。



#### 4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは以下の点から、我が国の無償資金協力として妥当性を有する。

- ① 給水対象地域での水不足は住民に対し、不便な生活環境を強いるもので、本プロジェクトによって、快適な生活環境が持続できることは、住民の BHN に応えるものである。
- ② 調達される機器は BVK 側ではすでに IT チームを立ち上げ、既に準備段階が完了しているもので、日本側の指導を得て BVK 側自身の資金と、人材で運営、維持管理が可能である。
- ③ プロジェクト目標は上位計画である“General Urban Plan of Belgrade – 2021”に合致したものである。

#### 4-4 結 論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトが広く住民の衛生環境改善に寄与することから、プロジェクトの一部に対し、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性は確保される。また、本事業の運営・維持管理についても歴史のあるベオグラード上下水道公社を有する「セ」国体制は技術・資金共に問題ないと考えられる。さらに、SCADA システム導入により人件費の削減と無収水の改善の促進が図れ、さらに運営面での強化ともなり本プロジェクトはより効果的に実施しうると考えられる。

資 料

## 資料 1 調査団員・氏名

## 調査団員・氏名

## 1. 現地調査 調査団員名簿

氏名	担 当	所 属
蔵方 宏	総括	JICA 無償資金協力部 業務第一グループ グループ長
吉田 早苗	計画管理	JICA 無償資金協力部 業務第一グループ 水・衛生チーム
岡賀 敏文	業務主任／給水計画	PCI 都市環境部
中武 俊一	上水道施設／機材計画	PCI (アクアテックコンサルタンツ)
増井 勲	監視制御システム／機材計画	PCI 都市環境部
鮫島 邦生	監視制御システム／ソフト計画	PCI (メック)
荒木 敬幸	調達管理計画／積算	PCI 都市環境部

PCI: 株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル

## 2. 基本設計概要説明調査 調査団員名簿

氏名	担 当	所 属
村岡 敬一	総括	JICA オーストリア事務所長
吉田 早苗	計画管理	JICA 無償資金協力部 業務第一グループ 水・衛生チーム
岡賀 敏文	業務主任／給水計画	PCI 都市環境部
増井 勲	監視制御システム／機材計画	PCI 都市環境部
荒木 敬幸	調達管理計画／積算	PCI 都市環境部

PCI: 株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル

## 資料 2 調査行程

## 調査行程

## 1. 現地調査 調査行程

日順	日付	総括 蔵方 宏 計画管理 吉田 早苗	業務主任/ 給水計画 岡賀 敏文	上水道施設/ 機材計画 中武 俊一	監視制御 システム/ 機材計画 増井 勲	監視制御 システム/ ソフト計画 鮫島 邦生	調達管理 計画・積算 荒木 敬幸					
1	7月14日 水	成田発										
2	15日 木	ベオグラード着、在ベオグラード日本大使館表敬、外務省表敬										
3	16日 金	ベオグラード市議会表敬、BVK 表敬、インセプションレポートの説明・協議										
4	17日 土	現地踏査										
5	18日 日	団内ミーティング										
6	19日 月	ミニッツ協議										
7	20日 火	ミニッツ協議	現地踏査（取水施設、浄水場、送水施設）									
8	21日 水	ミニッツ署名 ベオグラード発（官団員）	BVK 打合せ、資料収集、調査準備									
9	22日 木	JICA ウィーン事務所報告、ウィーン出発										
10	23日 金	成田着	現地調査（取水施設）				現地業者、現地代理店から関係資料入手					
11	24日 土											
12	25日 日	団内ミーティング										
13	26日 月	現地調査（取水施設）				現地業者、現地代理店から関係資料入手						
14	27日 火	現地調査（浄水場）										
15	28日 水	現地調査（配水タンク、配水ポンプ施設）										
16	29日 木	現地調査（観測点）										
17	30日 金	資料整理										
18	31日 土	団内ミーティング										
19	8月1日 日	団内ミーティング										
20	2日 月	C/P 協議 (プロジェクト実施方針、実施体制等)				C/P 協議 (上水道施設更新の方針と内容)		ベオグラード発				
21	3日 火							C/P 協議 (監視制御システム確立に向けた方針と内容等)				成田着
22	4日 水											収集資料整理、調査結果取りまとめ
23	5日 木	団内ミーティング										
24	6日 金					協議・説明（BVK）						
25	7日 土	在ベオグラード日本国大使館報告、ベオグラード発										
26	8日 日					JICA ウィーン事務所報告、ウィーン発						
27	9日 月	成田着										
28	10日 火											
29	11日 水											
30	12日 木											

## 2. 基本設計概要説明調査 調査行程

日順	日付		総括 村岡 敬一	計画管理 吉田 早苗	業務主任/ 給水計画 岡賀 敏文	監視制御 システム/ 機材計画 増井 勲	調達管理 計画・積算 荒木 敬幸			
1	12	日		成田発						
2	13	月		ウィーン着、 JICA オーストリア事務所報告	ベオグラード着 日本大使館表敬					
3	14	火		外務省表敬	補足調査団内打合せ					
				BVK 表敬および概要説明						
				ベオグラード市表敬	BVK 打合せ					
4	12月	15		水	ベオグラード着				M/D 協議	
					対外経済関係省表敬	BVK 打合せ	ラボ打合せ			
5	16	木		M/D 署名			BVK 打合せ	M/D 署名		
				日本大使館報告				補足調査		
6	17	金		ベオグラード発		BVK 打合せ		補足調査		
7	18	土		成田着		BVK 打合せ		補足調査		
8	19	日			団内ミーティング		補足調査			
9	20	月			BVK 打合せ		ラボ打合せ			
10	21	火			ベオグラード発					
11	22	水			成田着					

### 資料 3 関係者（面会者）リスト



## 関係者（面会者）リスト

1. セルビア・モンテネグロ国外務省（Ministry of Foreign Affairs, Serbia and Montenegro）
 

Vera Mavrić	Minister Plenipotentiary
Zoran Jeremić	Ambassador, Director, Department for Economic Bilateral Relations
Nada Dragić	First Secretary, Department for Economic Bilateral Relations
  
2. セルビア共和国対外経済関係省（Ministry of International Economic Relations, Republic of Serbia）
 

Gordana Lazarević	Assistant Minister
Mirjana Jelić	
Ivana Duranović	Consultant
  
3. セルビア共和国農林水管理省（Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management, Republic of Serbia）
 

Vladimir Tanacković	Head, Directorate for Water
Olivera Janković	Independent Expert Associate
Marija Kostić	Independent Expert Associate
  
4. ベオグラード市（City Assembly of Belgrade）
 

Bojan Stanojević	City Manager
------------------	--------------
  
5. セルビア・モンテネグロ国水道協会（Serbia and Montenegro Waterworks Association）
 

Milorad Rosić	Executive Director
---------------	--------------------
  
6. ベオグラード市水道公社（Belgrade Waterworks & Sewerage: BVK）
 

Vladimir Taušanović	Managing Director
Miroslav Cvjetković	Deputy General Manager
Bojan Čatić	Director Center
Radivojević Zoran	Director of Razvoj Project Sector
Milan Milanović	Director of Održavanja
Dušan Zimonić	Advisor to the Managing Director
Mihailo Kovačević	Head, Telematics Department
Milica Jerotić	Deputy Head, Telematics Department

- |                     |   |
|---------------------|---|
| Djordje Andrejević  | Head, Water Supply Department                 |
| Aleksandar Šotić    | Deputy Head, Water Supply Department          |
| Ksenija Simunović   | Civil Engineer, Water Supply Department       |
| Vladimir Milojević  | Head, Mechanical Maintenance Section          |
| Radoslav Babić      | Head, Water Quality Control Department        |
| Ljiljana Vasiljević | Deputy Head, Water Quality Control Department |
7. ベオグラード大学 (University of Belgrade)
- |                   |   |
|-------------------|---|
| Ljiljana Janković | Programme Officer,<br>Faculty of Civil Engineering,<br>International Research and Training Centre for Urban<br>Drainage / Urban Water Network |
|-------------------|---|
8. Mott MacDonald
- |                |                           |
|----------------|---------------------------|
| Radu Rautu     | Team Leader               |
| Ratko Janković | Local Project Coordinator |
9. Rehabilitation of Urban Water Supply and Sanitation in Nis and Belgrade – Phase II
- |                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| A. Günther Gutknecht | Project Manager |
|----------------------|-----------------|
10. 在セルビア・モンテネグロ日本国大使館
- |      |        |
|------|--------|
| 田邊隆一 | 特命全権大使 |
| 城守茂美 | 公使     |
| 宮崎和政 | 一等書記官  |
| 佐野彰  | 二等書記官  |
11. 独立行政法人国際協力機構 オーストリア事務所
- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| 村岡敬一            | 所長                   |
| 伏見勝利            | 所員                   |
| 本田裕美子           | 企画調査員                |
| Milan Marinović | National Coordinator |

## 資料 4 当該国の社会経済状況

	ユーゴスラヴィア連邦共和国
	The Federal Republic of Yugoslavia

一般指標					
政体	連邦共和制	* 1	首都	ベオグラード	* 2
元首	大統領/ボイスラヴ・コシュトニツァ (Vojislav KOSTUNICA)	* 1, 3	主要都市	ノビサド、ニシュ、プリシュティナ	* 3
独立年月日	1992年4月27日	* 3, 4	労働力統計	5,093千人 (2000年)	* 6
主要民族/部族名	セルビア人、アルバニア人、モンテネグロ人	* 1, 3	義務教育年数	年間 (年)	* 13
主要言語	セルビア語	* 1, 3	初等教育就学率	% (1998年)	* 6
宗教	セルビア正教、イスラム教、カトリック	* 1, 3	中等教育就学率	% (1998年)	* 6
国連加盟年	2000年11月1日	* 12	成人非識字率	% (2000年)	* 6
世銀加盟年		* 7	人口密度	108.00人/Km2 (2000年)	* 6
IMF加盟年	1992年12月14日	* 7	人口増加率	0.4% (1980~2000年)	* 6
国土面積	102.17	* 1, 6	平均寿命	平均 男 女	* 10
総人口	10,637千人 (2000年)	* 6	5歳児未満死亡率	15/1000 (2000年)	* 6
			カロリー供給量	2,570.1 (2000年)	* 17

経済指標					
通貨単位	ディナール		貿易量	(年)	
為替レート	1US\$=61.01 (2002年12月)		商品輸出	百万ドル	* 15
会計年度	Dec. 31	* 6	商品輸入	百万ドル	* 15
国家予算	(年)		輸入カバー率	(月) (2000年)	* 14
歳入総額		* 9	主要輸出品目		
歳出総額		* 9	主要輸入品目		
総合収支	百万ドル (年)	* 15	日本への輸出	3.2百万ドル (2001年)	* 16
ODA受領額	1,134.8百万ドル (2000年)	* 19	日本からの輸入	4百万ドル (2001年)	* 16
国内総生産 (GDP)	8,449.31百万ドル (2000年)	* 6			
一人当たりのGNI	940.0ドル (年)	* 6	総国産準備	2,914.0百万ドル (2000年)	* 6
分野別GDP	農業 % (2000年)	* 6	対外債務残高	11,960.3百万ドル (2000年)	* 6
	鉱工業 % (2000年)	* 6	対外債務残返済率(DSR)	% (2000年)	* 6
	サービス業 % (2000年)	* 6	インフレ率	% (1990~2000年)	* 6
産業別雇用	農業 男 % 女 % (1998~2000年)	* 6	(消費者価格物価上昇率)		
	鉱工業 % 女 % (1998~2000年)	* 6			
	サービス業 % % (1998~2000年)	* 6	国家開発計画		
実質のGDP成長率	0.6% (1990~2000年)	* 6			

気象 (1961年~1990年平均) 観測地: ベオグラード (北緯44度48分、東経20度28分、標高132m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
降水量	49.1	44.3	49.6	59.3	68.4	90.4	67.0	53.1	50.2	41.8	54.6	57.6	683.6mm
平均気温	0.4	2.7	7.1	12.3	17.2	20.1	21.6	21.3	17.7	12.5	7.0	2.2	11.8℃

- \*1 各国概況 (外務省)  
 \*2 世界の国々一覧表 (外務省)  
 \*3 世界年鑑2002 (共同通信社)  
 \*4 最新世界各国要覧10訂版 (東京書籍)  
 \*5 理科年表2000 (国立天文台編)  
 \*6 World Development Indicators2002(WB)  
 \*7 BRD Membership List(WD)  
 IMF Members' Financial Data by Country(IMF)  
 \*8 Universal Currency Converter  
 \*9 Government Finance Statistics Yearbook 2001(IMF)  
 \*10 Human Development Report 2002(UNDP)  
 \*11 Country Profile(EIU) 外務省資料等  
 \*12 United Nations Member States  
 \*13 Statistical Yearbook 1999(UNESCO)  
 \*14 Global Development Finance 2002(WB)  
 \*15 International Financial Statistics Yearbook 2002(IMF)  
 \*16 世界各国経済情報77冊 2002 (世界経済情報サービス)  
 \*17 FAO Food Balance Sheet 2002年6月 FAO Homepage
- 注: 商品輸入については複式簿記の計算上方式を採用しているため  
 支払い額はマイナス標記になる。

	ユーゴスラヴィア連邦共和国
	The Federal Republic of Yugoslavia

項目	年度	1996	1997	1998	1999	2000
技術協力						
無償資金協力		33.11	26.97	33.49	54.77	4.98
有償資金協力						
総額		33.11	26.97	33.49	54.77	4.98

項目	暦年	1996	1997	1998	1999	2000
技術協力		2.68	4.56	9.23	7.29	9.83
無償資金協力		29.81	41.10	66.70	88.58	32.02
有償資金協力			-1.26	-3.84	-4.81	-0.28
総額		32.49	44.40	72.09	91.06	41.58

	贈与 (1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1) + (2) = (3)	その他政府資金及び 民間資金 (4)	経済協力総額 (3) + (4)
二国間援助 (主要共与国)	577.2	15.7	592.9	-10.4	582.5
1. United States	107.7	0.0	107.7	-7.0	100.7
2. Germany	98.7	0.0	98.7	24.8	123.5
3. Netherland	71.5	0.0	71.5	0.0	71.5
16. Japan	4.8	0.0	4.8	0.0	4.8
多国間援助 (主要援助機関)	541.3	0.0	541.3	0.0	541.3
1. EC			470.9	0.0	470.9
2. IDB			67.6	0.0	67.6
その他	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5
合計	1,119.1	15.7	1,134.8	-10.5	1,124.3

--

\*18 政府開発援助 (ODA) 国別データブック 2001 (国際協力推進協会)

\*19 International Development Statistics (CD-ROM) 2002 OECD

\*20 JICA 資料

## 資料 5 討議議事録 (M/D)

**資料 5.1 Minutes of Discussions  
(July 21, 2004)**

**MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT  
FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM  
IN BELGRADE  
IN SERBIA AND MONTENEGRO**

Based on the results of the Preparatory Study, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM IN BELGRADE (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Serbia and Montenegro the Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the Team" ), which is headed by Mr. Hiroshi Kurakata, Team Director, Water and Sanitation Team, Project Management Group I, Grant Aid Management Department, and is scheduled to stay in the country from 15<sup>th</sup> July to 21<sup>st</sup> July.

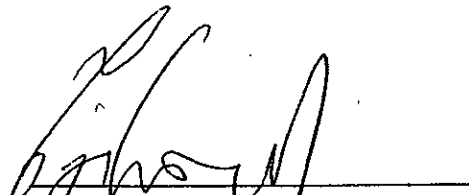
The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Serbia and Montenegro and conducted a field survey at the study area.

In the course of discussions and field survey, both parties have confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study Report.

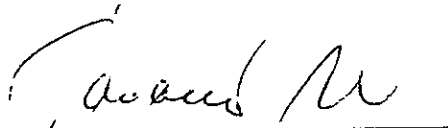
Belgrade, Serbia and Montenegro, 21<sup>st</sup> July 2004



Hiroshi Kurakata  
Leader  
Basic Design Study Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



Bojan Stanojevic  
Vice President of the Executive Board  
City Assembly of Belgrade  
Serbia and Montenegro



Vladimir Tausanovic  
Managing Director  
Belgrade Waterworks and Sewerage  
Serbia and Montenegro



## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve the capacity of water supply for residents in the project sites in Belgrade through the procurement of equipment for the water supply system.

### 2. Project Sites

The Team and Serbia and Montenegro sides confirmed that the Project site is located in the Belgrade City.

### 3. Responsible and Implementing Agency

3-1 The Responsible Agency is the City Assembly of Belgrade.

3-2 The Implementing Agency is the Belgrade Waterworks and Sewerage.

### 4. Items Requested by the Government of Serbia and Montenegro

After discussions with the Team, the items described in Annex-1 were finally requested by Serbia and Montenegro side. JICA will assess the appropriateness of the request and will recommend to the Government of Japan for approval.

### 5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1 Serbia and Montenegro side understands the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex-3.

5-2 Serbia and Montenegro side will take the necessary measures, as described in Annex-4 for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented.

### 6. Schedule of the Study

6-1 The Team will proceed to further studies in Serbia and Montenegro until 10th August.

6-2 JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission to Serbia and Montenegro in order to explain its contents to Serbia and Montenegro side towards the end of October, 2004.

6-3 In case that the contents of the report is accepted in principle by the Government of Serbia and Montenegro, JICA will complete the final report and send it to the Government of Serbia and Montenegro by January 2005.

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

## **7. Other Relevant Issues**

The following issues were discussed and confirmed by both sides.

### **7-1 Public Private Partnership(PPP) for Belgrade Waterworks and Sewerage**

The Serbia and Montenegro side explained that the conclusion of PPP has not terminated yet.

Now Government of Serbia and Montenegro is requested to keep the EU environmental standard strongly by the EU countries, because they release the untreated waste water to Sava and Dunav river directly. Therefore PPP should be more concentrated on the waste water treatment than the water supply sector. Now they are studying the possible improvement of private partnership in solving the environmental issues. Considering these situation, it can be mentioned clearly that PPP can not be applied to the water supply sector in near future.

### **7-2 Proposed components of the Project**

Both sides agreed that the Project would be composed the items described in Annex-1.

However, the final components of the Project shall be determined according to the result of further studies and analysis in Japan and further discussions between Serbia and Montenegro side and the Japanese side.

Moreover, the team explained there might be a change in the item by the result of the Study.

### **7-3 Priority components of the Project**

The Serbia and Montenegro side promised to make a list of priority content of the request, and to present it to the Team by the end of July 2004.

### **7-4 Installation of Equipment and Devices**

The Serbia and Montenegro side promised that the installation of equipment and devices will be executed by themselves, and that the budget for installation will be ensured from the City Assembly of Belgrade. Complete installation schedule will be discussed with a Team through the Basic Design Study.

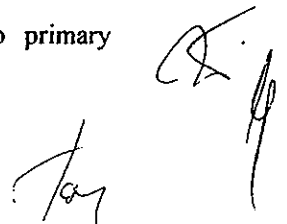
The technical undertakings by each side are shown in Annex 4.

As for the establishment works of monitoring system such as development of software and its installation, both side confirmed that the further study would be carried out by the Team during their stay in Serbia and Montenegro considering technical assistance by experts called "Soft Component" and total cost of the Project.

### **7-5 Budget Allocation**

The Serbia and Montenegro side promised to assign necessary budget for items to be covered by the Serbia and Montenegro side.

Both sides agreed that the requested item "transformer" is belongs to primary electricity supply and it should be covered by the Serbia and Montenegro side.



**Requested components**

Item No.	Equipment	Q'ty
<b>1. Well Equipment (97 wells)</b>		
1-1	Aggregate (Pump & Motor)	49
1-2	Frequency Inverter	8
1-3	Measuring equipment	8
1-4	Valves	100
1-5	Flaps	100
1-6	Control Cubicle	50
1-7	Terminal Equipment hw + sw	50
1-8	Telecommunication equipment	97
<b>2. Pump Station Equipment (26 PS)</b>		
2-1	Aggregate (Pump & Motor)	28
2-2	Frequency Inverter	53
2-3	Control Cubicle	44
2-4	Flaps	65
2-5	Measuring equipment	75
2-6	Terminal Equipment hw + sw	23
2-7	Telecommunication equipment	24
2-8	Local SCADA	14
<b>3. Measuring Point Equipment (28 points)</b>		
3-1	Chlorine measurement	28
3-2	Control Cubicle	28
3-3	Terminal Equipment hw + sw	28
3-4	Telecommunication equipment	28
<b>4. Reservoir Equipment</b>		
4-1	Chlorine measurement	20
4-2	Terminal Equipment hw + sw	20
4-3	Telecommunication equipment	20
<b>5. Telecommunication Network</b>		
5-1	IP Data network	
5-1-1	Optical cable link 31.1km	1
5-1-2	Active components	
5-1-2-1	SHDSL Layer 3 router	30
5-1-2-2	Layer 3 switch	4
5-1-2-3	Layer 2 switch	12
5-2	Wireless data transmission network	8
<b>6. Local Control Center Bezanija</b>		
6-1	Domain Controller server (sw + hw)	1
6-2	SQL Server (sw + hw)	1

Item No.	Equipment	Q'ty
<b>7. Local Control Center Banovo Brdo</b>		
7-1	SQL Server (sw + hw)	1
7-2	Telecommunication Network Server (sw + hw)	1
7-3	Domain Controller server (sw + hw)	1
<b>8. Main Control Center Deligradska Street</b>		
8-1	Servers for real time BWS control	
8-1-1	SQL Server (sw + hw)	3
8-1-2	Telecommunication Network Server (sw + hw)	1
8-1-3	Domain Controller server (sw + hw)	2
8-1-4	Master SCADA server	1
8-2	Workstation	
8-2-1	Workstation (sw + hw)	3
8-3	Voice over IP equipment	
8-3-1	VOIP gateway	1
8-3-2	VOIP gatekeeper	1
<b>9. Laboratory measuring equipment and instrument</b>		
9-1	Chemical laboratory	
9-1-1	Atomic Absortion Spectrometer(AAS)	1
9-1-2	Total Organic Carbon Analyzer(TOC)	1
9-1-3	UV-VIS Spectrometer	1
9-1-4	HighPerformance Liquid Chromatography(HPLC)	1
9-1-5	Ion Chromatography - IC	1
9-1-6	Analytical balance, 0.001g	1
9-1-7	Glassware Washer	1
9-2	Microbiological Laboratory	
9-2-1	Microscope	1
9-2-2	Autoclave	1
9-2-3	Glassware Washer with drying system	1
9-3	Chemical laboratory(waste water)	
9-3-1	Atomic Absortion Spectrometer(AAS)	1
9-3-2	Gas Chromatograph, PPC, FID and ECD	1
9-3-3	Total Organic Carbon Analyzer(TOC)	1

**Requested components and Undertaking**

Requested components	undertaking		Remarks
	Serbia and Montenegro side	Japan side	
1. Well Equipment (97 wells)	Installation	Provision	
2. Pump Station Equipment (26 PS)	Installation	Provision	
3. Measuring Point Equipment (28 points)	Installation	Provision	
4. Reservoir Equipment	Installation	Provision	
5. Telecommunication Network	Installation	Provision	
6. Local Control Center Bezanija	Installation	Provision	
7. Local Control Center Banovo Brdo	Installation	Provision	
8. Main Control Center Deligradska Street	Installation	Provision	
9. Laboratory measuring equipment and instrument	Installation	Provision	
1-9. Terminal Equipment software	Development	Provision	

**JAPAN'S GRANT AID**

**1. Japan's Grant Aid System**

**(1) Grant Aid Procedures**

- 1) Japan's Grant Aid Program is executed through the following procedures.
  - Application (Request made by a recipient country)
  - Study (Basic Design Study conducted by JICA)
  - Appraisal & Approval (Appraisal by the Government of Japan and Approval by the Cabinet)
  - Determination of the implementation (The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)
  - Implementation (Implementation of the Project)
- 2) Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Programme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

**(2) Basic Design Study**

**1) Contents of the Study**

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- i) Confirmation of the background, objectives and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation;
- ii) Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, social and economic points of view;
- iii) Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project;
- iv) Preparation of a basic design of the Project; and
- v) Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For the smooth implementation of the Study, JICA uses a registered consulting firm. JICA selects a firm based on proposals submitted by interested firms. The firm selected carries out a Basic Design Study and writes a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consultant firm used for the Study is recommended by JICA to the recipient country to also work in the Project's implementation after the Exchange of Notes, in order to maintain technical consistency and also to avoid any undue delay in implementation should the selection process be prepared.

(3) Japan's Grant Aid Scheme

1) What is Grant Aid?

The Grant Aid Program provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

2) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

3) "The period of the Grant" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedure such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as weather, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

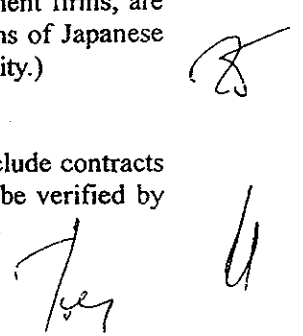
4) Under the Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

5) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by

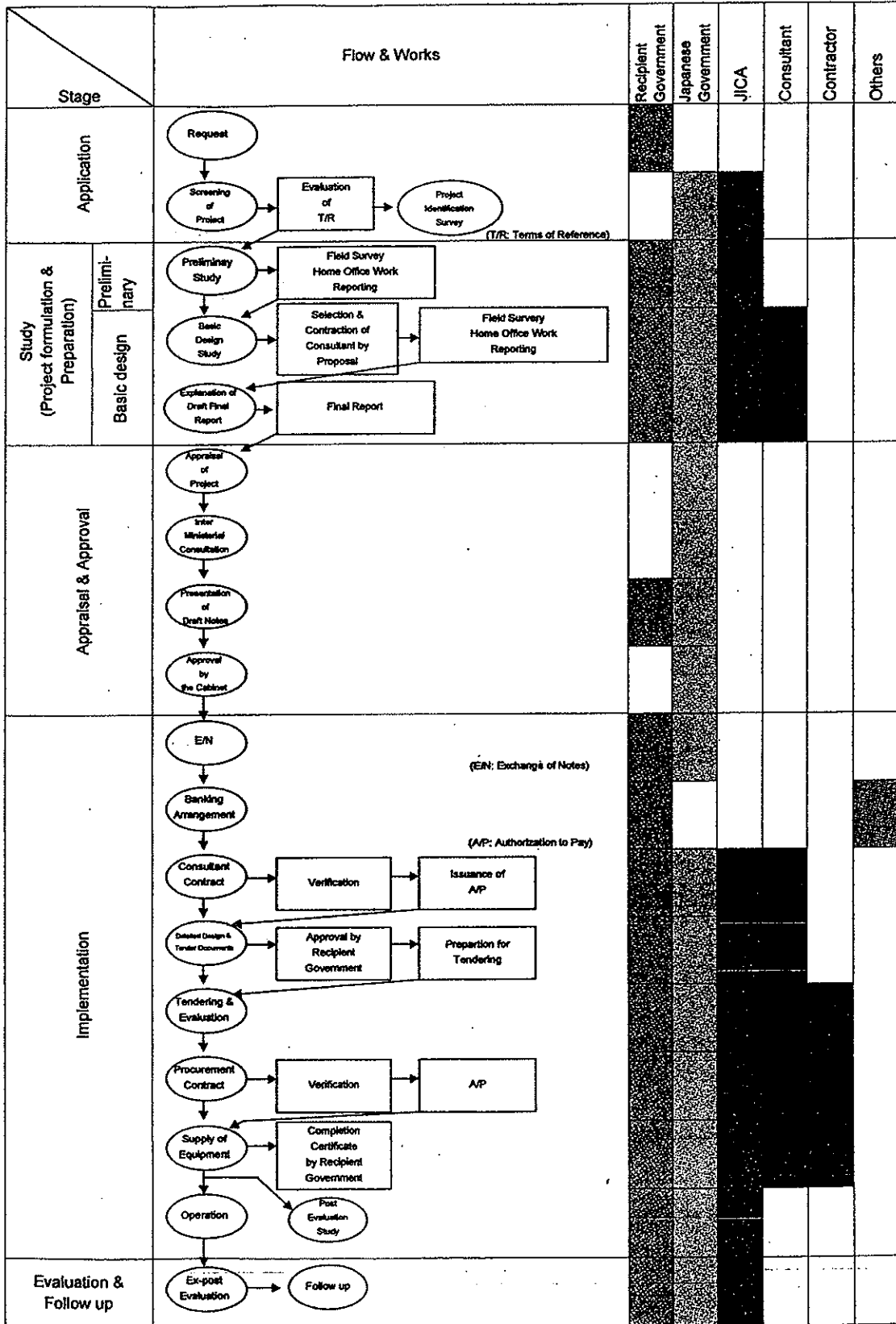


the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability of Japanese taxpayers.

- 6) Undertakings required to the Government of the recipient country  
In the implementation of the Grant Aid project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the followings:
- i) To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the construction;
  - ii) To provide facilities for the distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the site;
  - iii) To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment;
  - iv) To ensure all the expenses and prompt execution for unloading, customs clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid;
  - v) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts;
  - vi) To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such as facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work;
  - vii) "Proper Use"  
The recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign the necessary staff for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.
  - viii) "Re-export"  
The products purchased under the Grant Aid shall not be re-exported from the recipient country.
  - ix) Banking Arrangement (B/A)
    - a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in an authorized foreign exchange bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.
    - b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.
  - x) Authorization to Pay  
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commission to the Bank.



### FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



**Major Undertakings to be taken by Each Government  
For the Procurement**

NO.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Govt
1	To bear the following commissions to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
2	To ensure unloading and customs clearance at port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)
3	To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
4	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.		●
5	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and/or equipment provided under the Grant Aid		●
6	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for the transportation and installation of the equipment		●

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to Pay)