第7章　本格調査時での留意事項

第7章　本格調査時での留意事項

第７章　本格調査で留意すべき点

（１）第４章で述べた如くＪＥＡ、ＪＥＰＣＯ、ＩＤＥＣＯの３社では、電力損失を発電ロス、送電ロス、配電ロスの３種類に区分し、配電ロスは高圧配電ロス（３３kV、１１kV、6.6kV）と低圧配電ロス（４１５Ｖ）に小区分しており、変電ロスは送電ロスに含ませている。また、一般に日本その他での定義では、発電所の昇圧用変圧器の損失は発電ロスに含むとしているか、ヨルダンでは送電ロスに含むとしているか、ヨルダンでは送電ロスに計上している。

ロスを％表示で示す場合、日本ではロスの絶対量と発電電力量との比で表す所轄グロスシステムロスとロスの絶対量と送り出し電力量（発電電力量－発電所内電力量）との比で表すネットシステムロスの２通りを用いており、通常ネットシステムロスで表示している。

すなわち、配電ロスの比率とは、配電ロスの絶縁体位と送りだし電力量の比を意味している。

ただし、ヨルダンでは、送電ロスの場合は、系統への供給電力量と送電線でのロス電力量（昇圧、降圧用変圧器のロスを含む）の比が％ロスであり、配電ロスの場合は、３３kV母線より配電線への送り出し電力量と高圧、低圧配電線での発生ロス量の比を配電の％ロスとしている。

定義、計算方法についての各々の認識とヨルダン側の認識に差がある事に注意すべきである。

（２）１３２kV送電線のロスは、ＪＥＡが保有しているデータまたは潮流、インピーダンスマップ等により容易に計算できる。しかし、３３kV、１１kV、6.6kV、４１５Ｖの高圧配電線のロスおよびロス特性を算出、把握するためには、既存のデータのみでは不十分である。

したがって、現場で実測し、必要データを収集する必要があるが、全部の配電線のデータを収集することは、物理的に不可能であることは明白である。しがって、次善の策として、サンピリング調査をすることになるが、被測定配電線の選定は、負荷特性、地域特性等を考慮し、かつ電力３社のバランスをも配慮して行なわれるべきである。

（３）現場での電力、電圧、電流の測定ついては、対象設備が営業運転中であり、かつ加圧されている事を常に念頭に置き、人身機器の安全に慎重に配慮すべきである。

特に、既設ＣＴ.を使用しての測定では、配線の接続に十分注意し、不測の事故を避けるようにする必要がある。

（４）現場での測定は、主としてヨルダン側スタッフが担当する。
測定、記録に際しては、マニュアルを十分整備する必要がある。彼等はすべてマニュアルに従って行動し、自己の判断で行動する事は少ない。また、機器の盗難にも留意する事。

（５）系統変電所、配電用変電所に設置されている電流計は、その精度および表示スケールに疑問のあるものが多い。コントロールセンターでの記録を利用する場合でも、一応現場でコントロールセンターでの記録の精度をチェックするのが望ましい。

（６）ＪＥＡ、ＪＥＰＣＯ、ＩＤＥＣＯの提供するデータには数値上矛盾するものが見受けられるので、注意が望ましい。

（７）ＪＥＡが保有する系統計算用のモデルはPower Technorogics社（ＵＳＡ）作成のＰＳＳ／Ｅ（Power System Simulator）である。

その内容は、

- Load Flor
- Balanced and Unbalanced fault Analysis
- Network Equipment Construction
- Dynamic Simulation

である。ＪＥＡの相当Engineerの非公式発言によれば、Dynamic Simulation はＪＥＡ自体、自信がないとの事である。

（８）Net Supply Costs Model作成のための重要な基礎資料の一部である機器単価、工事費の区分方法および１９９５年現在の単価が別表として添付してあるので、モデル作成の際に参考とすること。

（９）ＪＥＡ、ＪＥＰＣＯ、ＩＤＥＣＯ共単線結線図、系統変電所、配電用変電所の３３kV、１１kV高圧配電線のルート図および使用電線亘長、４１５kV変圧器の設置位置、容量等を記載した図面は比較的良く整備されており、入手も容易である。

また、発電量、販売電力量との記録また、コントロールセンターでの系統に関する記録も簡単に入手できる。

(10) ＩＤＥＣＯの本社の所在地であるイルビッドはアンマン地方約５０kmに位置し、同市へは２車線のハイウェーが通じており、必要時間は車で約６０分～８０分である。また、同市には日本のシティホテルに相当する西欧式ホテルもある。

ＪＥＡ、ＪＥＰＣＯ、ＩＤＥＣＯの勤務時間は７時３０分～１４時３０分で金曜日のみが休日である。

Price List of Overhead Lines, Underground Cables, Substations - JEA

Material		Material Cost (JD)	Construction Cost (JD)	Total Cost (JD)
1. L.V. Underground Cables :				
1. A Cu Cables :	(/m)			
4 * 300	mm²	44	15	59
4 * 185	mm²	26	6	32
4 * 120	mm²	18	10	28
(3 * 120) + 70	mm²	17	10	27
4 * 95	mm²	14.35	10	24.35
4 * 70	mm²	12.5	10	22.5
4 * 50	mm²	11	10	21
4 * 35	mm²	7	10	17
4 * 25	mm²	5	10	15
4 * 16	mm²	3	10	13
1. B AL Cables :	(/m)			
4 * 300	mm²	25	10	35
4 * 240	mm²	21	10	31
4 * 185	mm²	17	10	27
4 * 120	mm²	12.5	10	22.5
4 * 95	mm²	11	10	21
4 * 70	mm²	7	10	17
4 * 50	mm²	5.5	10	15.5
4 * 35	mm²	5	10	15
4 * 25	mm²	4.5	10	14.5

Material	Material Cost (JD)	Construction Cost (JD)	Total Cost (JD)
2. M.V. Underground Cables :			
2. A 33 kV Cables : (/m)			
3 * 300 mm² - AL	35	15	50
3 * 150 mm² - AL	25	15	40
3 * 240 mm² - Cu	25	15	40
3 * 150 mm² - Cu	20	15	35
2. B 11, 6.6 kV Cables :			
3 * 400 mm² - AL	35	13	48
3 * 300 mm² - AL	29	13	42
3 * 240 mm² - AL	23	13	36
3 * 185 mm² - AL	20	13	33
3 * 120 mm² - AL	11.5	13	24.5
3 * 240 mm² - Cu	29	13	42
3 * 150 mm² - Cu	23	13	36
3 * 70 mm² - Cu	11.5	13	24.5

Material	Material Cost (JD)	Construction Cost (JD)	Total Cost (JD)
3. Substations :			
3. A Indoor Substations :			
(11, 6.6/0.4 kV)			
1 * 1,500 kVA	24,300	1,725	26,025
1 * 1,000 kVA	21,650	1,725	23,375
2 * 1,000 kVA	37,000	2,763	39,763
1 * 750 kVA	19,000	1,725	20,725
2 * 750 kVA	27,000	2,763	29,763
1 * 630 kVA	18,000	1,725	19,725
1 * 500 kVA	17,000	1,610	18,610
2 * 500 kVA	23,500	2,300	25,800
1 * 400 kVA	16,000	1,610	17,610
1 * 250 kVA	15,750	1,610	17,360
3. B Packaged Units Subs :			
(11, 6.6/0.4 kV)			
1 * 1,000 kVA	21,600	690	22,290
1 * 750 kVA	20,000	690	20,690
1 * 630 kVA	19,000	690	19,690
1 * 500 kVA	18,000	690	18,690
1 * 400 kVA	17,000	690	17,690
1 * 250 kVA	16,000	690	16,690
3. C Pole Mounted subs :			
(11, 6.6/0.4 kV)			
1 * 250, 200 kVA	8,000	518	8,518
1 * 150, 100 kVA	7,200	518	7,718
1 * 50 kVA	6,400	518	6,918

Material	Material Cost (JD)	Construction Cost (JD)	Total Cost (JD)
3. D Ground Mounted Subs :			
(11, 6.6／0.4 kV)			
1 * 1,500 kVA	19,200	1,725	20,925
1 * 1,000 kVA	16,000	1,725	17,725
1 * 630 kVA	12,800	1,380	14,180
1 * 500 kVA	11,200	1,150	12,350
2 * 500 kVA	15,200	1,600	16,800
1 * 400 kVA	10,400	1,150	11,550
2 * 400 kVA	14,400	1,600	16,000
1 * 250 kVA	8,800	980	9,780
2 * 250 kVA	12,000	1,380	13,380
3. E Pole Mounted Subs :			
(33／0.4 kV)			
1 * 250, 200 kVA	8,800	1,035	9,835
1 * 150, 100 kVA	8,000	863	8,863
1 * 50 kVA	7,040	460	7,500
1 * 25 kVA	5,600	460	6,060
1 * 50 kVA - Single Phase	2,080	350	2,430
1 * 25 kVA - Single Phase	1,760	350	2,110
3. F Ground Mounted Subs :			
(33／0.4 kV)			
1 * 1,500 kVA	21,600	1,725	23,325
1 * 1,000 kVA	17,600	1,725	19,325
1 * 630 kVA	15,200	1,725	16,925
1 * 500 kVA	14,400	1,725	16,125

Material	Material Cost (JD)	Construction Cost (JD)	Total Cost (JD)
2 * 500 kVA	19,200	2,300	21,500
1 * 400 kVA	13,600	1,725	15,325
2 * 400 kVA	18,400	2,300	20,700
1 * 250 kVA	10,400	1,725	12,125
4. M.V. Overhead Lines :			
(33, 6.6 ／0.4 kV)／km	9,080	4,205	13,285
5. L.V. Overhead Lines :			
(0.4 kV)／pole	305	70	375

第８章　収集資料リスト及び質問状

第８章　収集資料リスト及び質問状

収集資料リスト

番号	資料名	発行機関	サイズ	頁数
1	Annual Report 1994	Ministry of Energy and Mineral Resources	A-4	36
2	Annual Report 1993	JEA	A-4	52
3	Annual Report 1993	JEPCO	A-4	48
4	Annual Report 1994	IDECO	A-4	69
5	Organization Chart	MOEMR, JEA	A-4	2
6	Monthly Energy Losses Calculation	JEA	A-4	81
7	System Losses	JEA	A-4	1
8	Load Curve	JEA	A-4	4
9	Service Area Map	JEA	A-3	1
10	周波数低下時対応プログラム	JEA	A-4	1
11	事故報告書	JEA	A-4	1
12	Control Center Record (JEPCO)	JEPCO	A-4	2
13	Husein T.P.S. Single Line	JEA	A-3	1
14	Single Lne Diagram	JEA	A-3	1
15	JEA National Grid	JEA	A-1	1
16	Single Line Diagram National Grid	JEA	A-1	1
17	Aqaba T.P.S. One Line Diagram	JEA	A-3	2
18	Single Line Diagram Aquaba Area	JEA	A-3	1
19	Aquaba Town Master Plan 2000	JEA	A-1	1
20	Single Line Diagram JEA Grid	JEA	A-1	1
21	Jordan Valley 6.6, 11, 33 kV Diagram	JEA	A-1	1
22	Eastern District 33, 11, 6.6 kV Diagram	JEA	A-1	1
23	Karak District 33, 11, 6.6 kV Diagram	JEA	A-1	1
24	Tafila District 33, 11 kV Diagram	JEA	A-1	1
25	Maan District 33, 11, 6.6 kV Diagram	JEA	A-1	1
26	Zerka Area 33 kV Network	JEPCO	A-1	1
27	Aqaba Medium Voltage Network	JEA	A-1	1
28	Aquaba District 33, 11, 6.6 kV Diagram	JEA	A-1	1
29	Karak District Medium Voltage Network	JEA	A-1	1
30	Maan District Medium Voltage Network	JEA	A-0	1
31	Tafila District Medium Voltage Network	JEA	A-0	1

32	M. Voltage Network	JEA	A-1	1
33	Amman S/S、Amman S/S、132kV/33kV line	JEA	A-1	1
34	Amman South Single Line	JEA	A-1	1
35	6.6 kV Single Line	JEPCO	A-2	1
36	Subscription Application	JEA	A-4	19
37	33 / 11 kV S/S Single Line	JEPCO	A-4, A-3	9
38	33 kV, 11 kV Feeder	JEPCO	A-3	4
39	Board of Director Reports and General Budget for the 57th, 1994	IDECO	A-4	64
40	Annual Report 1994	JEPCO	A-4	42
41	Subscription Form 1994	JEA	A-4	19
42	33 kV / 11 kV S/S Single Line	JEA	A-1	1
43	132kV Grid S/S	JEA	A-1	1
44	11 / 0.4 kV Substation	JEA	A-4	7
45	Meteorological Data	JEA	A-4	13
46	33 kV, 11 kV Feeder	IDECO	A-3	3
47	Consumer Load	IDECO	A-4	5
48	IBRID S/S	JEA	A-1	1
49	MADABA 11 kV, System	IDECO	A-3	1
50	11 kV, Single Line	IDECO	A-1	1
51	11 kV, Single Line IBRID	IDECO	A-1	1
52	33 kV, Line Planning	IDECO	A-0	1
53	UMO SOUD L,T. Network	IDECO	A-2	1
54	MAREKA L,T. Network	IDECO	A-2	1
55	33 kv Network	JEPCO	A-1	1
56	Schematic Diagram 11 kV, 6.6 kV	JEPCO	A-0	1
57	Schematic Diagram 33 kV	JEPCO	A-0	1

QUESTIONNAIRE

July, 1995

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

1. General Information

Item	Description	Availability	Remarks
1. The Authorities concerned to this Project	- Name JEA, Private power utilities, etc. - Organization - Annual Report (1990 ~)	○	
2. Statistics	- GNP, population, economic indices, etc. (1980 ~)	×	

2. Electrical Power Situations

Item	Description	Availability	Remarks
1. Existing Supply Facilities	- Power plants and substations (installed capacities), transmission lines (No. of circuit, conductor size, line length, etc.) distribution lines (line length, total rated capacity of transformers). - Schematic diagrams. - Location map.	○	
2. Generation and Supply Records	- Record of power generation, peak kW, (1985 ~) including load curve (annual, monthly and daily). - Fault record - Load shedding and blackout.	○	
3. Power Consumption	- Power demand (kW), annual power consumption (kWh) by categories. - Number of consumers. - Revenue. - Waiting consumer, if any	○	
4. Demand Forecast	- Long term demand (max. kW, kWh) forecast.	○	

Item	Description	Availability	Remarks
5. Expansion Program	- Long term supply (max. kW, kWh) planning.	○	
	- Expansion program for generation, transmission and distribution networks.		
6. System Reliability	- Target and improving plan	○	
7. Communication System	- Communication system, Micro wave, PLC, etc.	○	
	- Load dispatching system		
8. Energy Loss	- Gross system loss (1985 ~)	○	
(1) Technical Loss	- Power station service use (1985 ~)		
	- Transmission loss (1985 ~)		
	- Substation loss (1985 ~)	×	
	- Distribution loss (1985 ~)		
(2) Non-Technical Loss	- Non-technical loss • Illegal connection • Meter tampering • Meter By-pass • Under billing • No billing • No collection	○	JEA, JEPCO
9. Design Concept of Distribution Line	- Design criteria	○	JEA
	- Pole transformer load management	×	
	- Line drop control	○	JEA
10. Loss Reduction Plan	- Implementation plan	×	
	- Technical aid or financial cooperation by International Agencies	×	
	- Conditionality imposed by International agency(s), if any.	×	

3. Operation and Tariff

Item	Description	Availability	Remarks
1. Operation and Maintenance	- Annual operation and maintenance fees or ratios such as personnel expenses, repair expenses and others.	○	
2. Administration	- Administration fee for power facilities.	○	
3. Tariff	- Current tariff.	○	
4. Wh-meter Installing	- Power utility. • Transmission line Sending and receiving point (230 kV, 132 kV, 66 kV) • Distribution line Receiving and sending point (33 kV, 11 kV, 6.6 kV) • Sending point (0.4 kV)	○	
	- Consumer (132 kV, 66 kV, 33 kV, 11 kV, 6.6 kV, 0.4 kV) - Meter reading interval.	○	
5. Billing and Collection	- Billing and collection procedure	○	
6. WH-meter	- Calibration system	○ ○	

4. Natural Energy Resources

Item	Description	Availability	Remarks
1. Crude Oil	- Deposit, recoverable quantity and production, etc.	×	
2. Oil Shale		×	
3. Natural Gas		×	
4. Coal		×	
5. Hydro Potential		×	

5. Environmental Aspects

Item	Description	Availability	Remarks
1. Laws, Regulations, Codes for Environmental Protection	- Air	X	
	- Water	X	
	- Noise	X	
	- Electrical and magnetic field	X	
	- Other	X	

6. Meteorological Data

Item	Description	Availability	Remarks
1. Weather	- Temperature, humidity, wind, rainfall and lighting (annual number of days per ten (10) square kilometers).	○	

Questionnaire

November, 1995

JICA

Item	Description	Availability	Remarks
1. Single Line Diagram	Amman South S/S IRBID S/S	O	
2. Single Line Diagram	Distribution Substation, Typical One 33 kV/415 V, 11 kV/415 V 33 kV/11 kV, 33 kV/6 kV 6 kV/415 V, (Control Cubic)	O	JEA
3. MV Distribution Line (By Voltage)	• Name of Feeder • Length (Main, Total) • Transformer Capacity • Transformer Number • Conductor Size	O	JEPCO and IDECO
4. Accuracy of kWH-Meter	• Control Board • Consumer	O	Class 2 (2 %)
5. Loss Calculation Method	132 kV 33 kV (11 kV) 415 V	X O O	JEA
6. Clamp Meter	Type, Number, Rating	X	