

国 際 協 力 事 業 団

ジ ョ ル ダ ン 国

N E P C O

ジ ョ ル ダ ン 国

配電網電力損失低減計画フィージビリティ調査

ファイナル・レポート

平成 12 年 12 月

東京電力株式会社

東電設計株式会社

序 文

日本国政府は、ジョルダン・ハシェミット王国政府の要請に基づき、同国の配電網電力損失低減計画F S調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

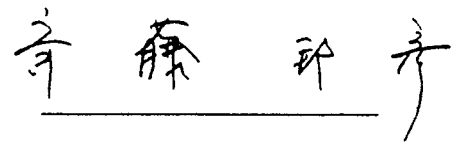
当事業団は、平成11年9月から平成12年12月までの間、4回にわたり東京電力株式会社の高橋明氏を団長とし、東京電力株式会社および東電設計株式会社の団員から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ジョルダン・ハシェミット王国関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心から感謝申し上げます。

平成12年12月

国際協力事業団
総裁 斉藤 邦彦



2000 年 12 月

国 際 協 力 事 業 団
総 裁 斉 藤 邦 彦 殿

伝 達 状

ジョルダン・ハシェミット王国配電網電力損失計画に関する F S 調査を終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき当共同企業体が平成 11 年 9 月 6 日より平成 12 年 12 月 21 日までの 16 ヶ月にわたり実施してまいりました。本報告書はジョルダン・ハシェミット王国の配電網電力損失低減のための、技術的・経済的に実施可能な改善策を検討対象フィード毎に検討し、配電網改良計画の F S 調査結果としてまとめたものです。

配電網の電力損失低減によるエネルギー効率向上の緊急性、さらにはジョルダン・ハシェミット王国全体の社会・経済発展の必要性に鑑み、同国政府が本計画の実現を最優先課題として採り上げられるよう希望するものであります。

終わりに、貴事業団、外務省、通商産業省各位のご支援、ご指導に心より感謝申し上げます。また、ジョルダン・ハシェミット王国政府、計画省、エネルギー鉱物資源省を始めとする関係諸機関各位、並びに JICA ジョルダン事務所、在ジョルダン王国日本大使館から、私どもの調査実施に際し、戴きましたご協力、ご支援に対しまして、厚く御礼申し上げます。

平成 12 年 12 月 21 日

ジョルダン国配電網電力損失低減計画 F S 調査団
団長 高橋 明

高 橋 明

ジョルダン国
配電網電力損失低減計画
フィージビリティ調査

ファイナルレポート

目 次

第1章 序論

1.1 調査の背景	-1
1.2 調査内容	-2
1.2.1 調査の目的	-2
1.2.2 調査項目	-2
1.3 ジョルダン国における調査団の活動及び関係者	-2
1.3.1 ジョルダン国における調査団の活動	-2
1.3.2 関係者リスト	-4
1.4 調査用機材	-5
1.5 ソフトウェアの準備	-5
1.6 カウンターパート研修	-5
1.7 セミナーの開催	-5
1.7.1 第1回セミナー	-5
1.7.2 第2回セミナー	-5

第2章 ジョルダン国の概況

2.1 一般	-1
2.1.1 地理的状況	-1
2.1.2 政府組織及び行政区分	-1
2.1.3 会計年度	-2
2.2 社会及び経済状況	-2
2.2.1 人口	-2
2.2.2 労働力	-2
2.3 一般経済状況	-3
2.3.1 国内総生産	-3
2.3.2 国家財政	-3

2.3.3 外国貿易及び国際収支	-4
2.4 産業	-5
2.4.1 社会経済状況	-5
2.4.2 工業生産	-5
2.4.3 農業生産	-6
2.4.4 国内全体の産業状況	-6
2.4.5 ジョルダン国の社会基盤	-7
2.5 開発計画の方針と目標	-8
2.6 家計経済	-10
2.7 物価	-13
2.7.1 消費物価	-13
2.7.2 為替変動	-13
添付資料 2.1 ジョルダン国の政府機構	-15
添付資料 2.2 センサスによるジョルダン国の人口と州別面積	-16
添付資料 2.3 1980 年以降の全国の人口推移	-17
添付資料 2.4 ジョルダン国の労働力	-18
添付資料 2.5 ジョルダン国の国内総生産(GDP)	-19
添付資料 2.6 1990 年から 1999 年までの国家予算の推移	-20
添付資料 2.7 1967 年以降の外国貿易の推移	-21
添付資料 2.8 キャッシュベースによる国際収支	-22
添付資料 2.9 ジョルダン国の輸出入品目	-23
添付資料 2.10 ジョルダン国の主要工業製品生産高	-24
添付資料 2.11 ジョルダン国の主要農産品生産高	-25
添付資料 2.12 産業別経済活動状況	-26
添付資料 2.13 ジョルダン国の社会基盤	-27
添付資料 2.14 経済活動別収入源別所帯あたり年間所得	-30
添付資料 2.15 州別費目別所帯あたり年平均支出	-31
添付資料 2.16 消費者物価指数および為替変動	-32

第3章 電力セクターの現状

3.1 電力セクターの組織および機能	-1
3.1.1 ジョルダン国の電力事業の機構とその間の関係	-1
3.1.2 電力各社の財務状況	-3
3.1.3 電気料金体系	-4
3.2 発電・送変電設備	-4
3.2.1 発電設備	-5

3.2.2 送電設備	-7
3.2.3 変電設備	-7
3.2.4 配電設備	-7
3.3 電力系統	-8
3.3.1 電力系統の現状	-8
3.3.2 需給調整と送電系統の制御	-8
3.3.3 需要家の停電時間	-9
3.3.4 設備の運転と保守	-9
3.4 ロードマネージメント	-10
3.5 送配電ロス	-11
3.5.1 電力系統の損失の推移	-11
3.5.2 配電系統の電圧降下・力率	-12
添付資料 3.1 ジョルダン国の電力の状況	-13
添付資料 3.2 電力各社の損益計算書	-14
添付資料 3.3 電力各社の貸借対照表	-15
添付資料 3.4 ジョルダンの基幹系統の状況（2000年）	-16

第4章 電力需要予測および需給バランス

4.1 電力需要想定	-1
4.1.1 ジョルダン国の電力需要想定	-1
4.2 電源および送電設備の開発計画	-4
4.2.1 発電設備および送電設備	-4
4.3 需給バランス	-6

第5章 調査対象地域の配電系統の現状

5.1 既設配電系統の構成	-1
5.1.1 EDCO の配電系統	-1
5.1.2 JEPCO の配電系統	-1
5.1.3 IDECO の配電系統	-1
5.2 既設送変電設備	-2
5.2.1 変電設備	-2
5.2.2 送電設備	-2
5.3 既設配電設備	-3
5.3.1 現行設備基準	-3
5.3.2 中圧配電線	-5

5.3.3	33/11kV 変電所	-6
5.3.4	配電用変圧器	-6
5.3.5	低圧配電線	-7
5.3.6	低圧引込線など	-8
5.4	設備運用	-8
5.4.1	現行運用・信頼度基準	-8
5.4.2	既設設備運用・機器維持管理状況及び体制	-9
5.5	調査対象地区（系統）の選定	-9
5.5.1	M/P 後のロス低減対策実施状況	-9
5.5.2	中圧配電線	-10
5.5.3	低圧配電線	-11

第6章 調査対象地域の既存整備・開発計画

6.1	地域開発計画	-1
6.2	電力系統の計画	-1
6.2.1	132/33kV 変電所新設計画	-1
6.2.2	132/33kV 変電所増設計画	-1
6.2.3	配電(33kV 以下) 系統の計画	-2

第7章 配電網電力損失低減の基本方針

7.1	配電網電力損失低減方策	-1
7.1.1	電力損失低減方策メニュー	-1
7.1.2	対象フィーダの概要	-2
7.1.3	中圧および低圧配電設備の改善方策の基準	-3
7.2	解析ソフトウェア	-3
7.2.1	潮流・電力損失解析ソフトウェア	-4
7.2.2	最適化ソフトウェア	-4
7.3	電力損失低減最適化検討の条件	-6
7.3.1	設備関係	-6
7.3.2	電力損失の評価基準値	-7
7.4	改善策選定の考え方	-10
7.4.1	改善案の組み合わせ	-10
7.4.2	投資効果係数	-11

第8章 電力損失低減最適化の検討

8.1 電力損失低減最適化検討の概要	-1
8.1.1 力率改善による電力損失の低減	-1
8.1.2 配電系統への電力用コンデンサ設置の考え方	-1
8.1.3 低圧対象フィーダへの電力用コンデンサによる電力損失低減	-1
8.1.4 中圧対象フィーダへの電力用コンデンサによる電力損失低減	-2
8.2 低圧配電線の電力損失低減	-3
8.2.1 低圧フィーダー改善の予備検討	-3
8.2.2 対象低圧フィーダー改善の考え方	-5
8.2.3 対象低圧フィーダー電力損失低減の検討結果	-6
8.2.4 LAL150 (150mm ² アルミ裸電線) を適用した場合の検討結果	-12
8.2.5 BA120 (120mm ² アルミ導体架空ケーブル) を適用した場合の検討結果	-12
8.3 中圧配電系統の電力損失の低減	-15
8.3.1 中圧フィーダー改善の予備検討	-15
8.3.2 中圧配電線改善の考え方	-16
8.3.3 中圧対象配電線改善の検討方法	-17
8.3.4 対象中圧配電線の検討結果	-17
8.4 検討結果のまとめと工事費の年度展開	-45
8.4.1 検討結果のまとめ	-45
8.4.2 工事費の年度展開	-45
8.4.3 電力損失低減量の年度推移	-47
添付資料 8.1 対象低圧フィーダー	-49
添付資料 8.2 低圧フィーダー損失低減対策検討結果	-57
添付資料 8.3 検討結果の分析	-65
添付資料 8.4 低圧対象フィーダ系統図および対策	-70
添付資料 8.5 WASP と架空ケーブルとの電圧プロフィールの比較	-111

第9章 改善計画の環境面における効果

9.1 改善計画の電力損失低減量	-1
9.2 kWh 当たりの排出ガス (排出原単位) の算定	-1
9.3 改善計画の環境面における効果	-1
9.3.1 対象フィーダ改善案の環境面の改善効果	-2
9.3.2 第一次電力損失低減プロジェクトの環境面への改善効果	-2

第 10 章 -----

経済財務分析

10.1	経済評価の方法-----	-1
10.1.1	概要-----	-1
10.1.2	電力損失低減プロジェクトの便益の特定-----	-2
10.1.3	経済費用の特定-----	-2
10.1.4	評価基準-----	-3
10.2	財務評価の方法-----	-4
10.2.1	概要-----	-4
10.2.2	財務費用及び財務便益-----	-4
10.2.3	評価基準-----	-4
10.3	経済財務評価の結果-----	-5
10.3.1	プロジェクトの経済財務費用-----	-5
10.3.2	経済便益-----	-7
10.3.3	プロジェクトの経済評価-----	-11
10.3.4	財務便益-----	-12
10.3.5	プロジェクトの財務評価-----	-13
10.4	感度分析-----	-14
10.4.1	費用と便益の変動-----	-14
10.4.2	経済的側面からの感度分析の結果-----	-15
10.4.3	財務的側面からの感度分析の結果-----	-16
10.5	プロジェクト評価の総括-----	-18
10.6	償還可能性の分析-----	-18
10.6.1	資金源-----	-18
10.6.2	分析対象の資金源-----	-20
10.6.3	アラブ基金の借款を利用した場合の借款額の償還可能性-----	-20
10.6.4	国際金融機関による公的商業借款を利用した場合の借款額の償還可能性-----	-22
10.6.5	国際的な民間金融機関の借款を利用した場合の借款額の償還可能性-----	-23
10.6.6	借款額の償還可能性分析結果の総括-----	-24
添付資料 10.1	標準変換係数の推定-----	-26
添付資料 10.2	卸売り物価指数および賃金給与の推移-----	-27
添付資料 10.3-1	電力用コンデンサ込みの場合の工事費の年度展開-----	-28
添付資料 10.3-2	電力用コンデンサを含まない場合の工事費の年度展開-----	-29
添付資料 10.4-1	電力用コンデンサ込みの場合の電力損失低減額の計算-----	-30
添付資料 10.4-2	電力用コンデンサを含まない場合の電力損失低減額の計算-----	-31

添付資料	10.5-1 経済内部収益率(EIRR)の計算：プロジェクト全体	-32
添付資料	10.5-2 経済内部収益率(EIRR)の計算：EDCO の工事	-33
添付資料	10.5-3 経済内部収益率(EIRR)の計算：JEPCO の工事	-34
添付資料	10.5-4 経済内部収益率(EIRR)の計算：IDECO の工事	-35
添付資料	10.6-1 財務内部収益率(FIRR)の計算：プロジェクト全体	-36
添付資料	10.6-2 財務内部収益率(FIRR)の計算：EDCO の工事	-37
添付資料	10.6-3 財務内部収益率(FIRR)の計算：JEPCO の工事	-38
添付資料	10.6-4 財務内部収益率(FIRR)の計算：IDECO の工事	-39
添付資料	10.7-1 アラブ基金の借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサを含まない 場合のプロジェクト全体	-40
添付資料	10.7-2 アラブ基金の借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサを含まない 場合の EDCO の工事	-41
添付資料	10.7-3 アラブ基金の借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサを含まない 場合の JEPCO の工事	-42
添付資料	10.7-4 アラブ基金の借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサを含まない 場合の IDECO の工事	-43
添付資料	10.8-1 国際金融機関による商業借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ を含まない場合のプロジェクト全体	-44
添付資料	10.8-2 国際金融機関による商業借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ を含まない場合の EDCO の工事	-45
添付資料	10.8-3 国際金融機関による商業借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ を含まない場合の JEPCO の工事	-46
添付資料	10.8-4 国際金融機関による商業借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ を含まない場合の IDECO の工事	-47
添付資料	10.9-1 国際的な民間金融機関による借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデ ンサを含まない場合のプロジェクト全体	-48
添付資料	10.9-2 国際的な民間金融機関による借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデ ンサを含まない場合の EDCO の工事	-49
添付資料	10.9-3 国際的な民間金融機関による借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデ ンサを含まない場合の JEPCO の工事	-50
添付資料	10.9-4 国際的な民間金融機関による借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデ ンサを含まない場合の IDECO の工事	-51
添付資料	10.10-1 アラブ基金の借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ込みの場合 のプロジェクト全体	-52
添付資料	10.10-2 アラブ基金の借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ込みの場合 の EDCO の工事	-53

添付資料	10.10-3 アラブ基金の借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ込みの場合 の JEPCO の工事 -----	-54
添付資料	10.10-4 アラブ基金の借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ込みの場合 の IDECO の工事 -----	-55
添付資料	10.11-1 国際金融機関による商業借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ 込みの場合のプロジェクト全体 -----	-56
添付資料	10.11-2 国際金融機関による商業借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ 込みの場合の EDCO の工事 -----	-57
添付資料	10.11-3 国際金融機関による商業借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ 込みの場合の JEPCO の工事 -----	-58
添付資料	10.11-4 国際金融機関による商業借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデンサ 込みの場合の IDECO の工事 -----	-59
添付資料	10.12-1 国際的な民間金融機関による借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデ ンサ込みの場合のプロジェクト全体 -----	-60
添付資料	10.12-2 国際的な民間金融機関による借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデ ンサ込みの場合の EDCO の工事 -----	-61
添付資料	10.12-3 国際的な民間金融機関による借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデ ンサ込みの場合の JEPCO の工事 -----	-62
添付資料	10.12-3 国際的な民間金融機関による借款を利用した場合の償還可能性の分析：電力用コンデ ンサ込みの場合の IDECO の工事 -----	-63

第 11 章 -----

勸告

11.1 要約 -----	I-1
11.2 勸告 -----	I-6

添付表一覧

表 2.2-1	各州の面積と人口	II - 2
表 2.3-1	国内総生産の概要	II - 3
表 2.3-2	政府の財政	II - 4
表 2.3-3	キャッシュベースでの国際収支	II - 4
表 2.3-4	ジョルダン国の輸出入状況	II - 4
表 2.4-1	ジョルダン国の産業部門の概況	II - 7
表 2.6-1	年間家計支出の平均および項目別の比率	II - 12
表 2.6-2	1 所帯当りの電気・ガス等のエネルギーおよび水道に対する年間支出状況	II - 12
表 2.7-1	ジョルダン国における消費者物価指標	II - 13
表 2.7-2	為替レートの変動状況	II - 13
表 3.1-1	タイプ別需要家数	III - 3
表 3.1-2	電力事業者 3 社の損益計算書の概要	III - 3
表 3.1-3	電力事業者 3 社の貸借対照表の概要	III - 4
表 3.1-4	電気料金	III - 4
表 3.2-1	ジョルダン国の発電設備	III - 6
表 3.2-2	送電設備	III - 7
表 3.2-3	送電用変電所設備量	III - 7
表 3.2-4	配電線	III - 8
表 3.2-5	配電用変電所	III - 8
表 3.3-1	電力用コンデンサの設置箇所・容量	III - 10
表 3.5-1	ロスおよびロス率の推移	III - 11
表 3.5-2	ロス率の推移	III - 12
表 3.5-3	低圧配電システムの力率	III - 12
表 4.1-1	長期需要想定における主要前提事項	IV - 1
表 4.1-2	全ジョルダン国の最大電力および電力量の想定	IV - 3
表 4.1-3	全ジョルダン国の需要別最大電力想定	IV - 3
表 4.1-4	全ジョルダン国の販売電力量想定	IV - 4
表 4.2-1	電源開発計画	IV - 5
表 4.2-2	132kV 送変電設備の増強	IV - 5
表 4.3-1	ジョルダン国の今後の需給見通し	IV - 6
表 5.2-1	変電所容量(NEPCO)	V - 2
表 5.2-2	送電線巨長(NEPCO)	V - 2
表 5.3-1	各電圧階級の基本諸元	V - 3
表 5.3-2	設計周囲条件	V - 3
表 5.3-3	MV 配電線路設計に適用する気象区分	V - 4
表 5.3-4	LV 配電線路設計条件	V - 5
表 5.5-1	EDCO の地域別 MV 系統電力損失	V - 10
表 5.5-2	配電会社別対象フィーダー数	V - 11
表 5.5-3	配電会社別 LV 対象フィーダー選定基準	V - 11

表 7.1-1	中圧対象フィーダーのプロフィール	- 2
表 7.1-2	低圧対象フィーダーの送り出し電流値の分布および亘長・力率	- 2
表 7.1-3	適用電線およびケーブル	- 3
表 7.1-4	適用変圧器	- 3
表 7.3-1	変圧器の鉄損およびリアクタンス	- 6
表 7.3-2	建設工事費・単価	- 7
表 7.3-3	電力用コンデンサの建設単価	- 7
表 7.3-4	長期限界コストの諸元	- 8
表 7.3-5	限界エネルギーコスト(kWh/JD)	- 9
表 7.3-6	限界設備コスト(kW/JD/月)	- 9
表 7.3-7	電力損失の経済評価値と算定諸元	- 10
表 7.3-8	対前年需要増加率	- 10
表 7.4-1	検討対象とした改善方策の組み合わせ	- 11
表 7.4-2	投資効果係数と建設費(投資額)の回収期間	- 11
表 8.1-1	等価力率および負荷電流低減係数	- 2
表 8.1-2	低圧対象フィーダー全数への電力用コンデンサの適用効果	- 2
表 8.2-1	既設電線の張替・新設に対する臨界電流	- 4
表 8.2-2	中圧導入対策の臨界電流(中圧線:架空)	- 5
表 8.2-3	中圧導入対策の臨界電流(中圧線:地中)	- 5
表 8.2-4	対象低圧フィーダーの検討結果	- 6
表 8.2-5	架空線と地中線の中圧導入コスト比較	- 7
表 8.2-6	電線の抵抗によるグループ分け	- 7
表 8.2-7	投資回収期間別の改善案のネットベネフィット(3社計)	- 9
表 8.2-8	LAL150 を適用した場合の検討結果	- 12
表 8.2-9	基本ケースと LAL150 ケースとの比較	- 12
表 8.2-10	BA120 を適用した場合の検討結果	- 13
表 8.2-11	基本ケースと BA120 ケースとの比較	- 13
表 8.3-1	MV コンデンサと LV コンデンサによるロス低減比較(対象 8 線路合計値)	- 16
表 8.3-2	中圧対象フィーダーの概要(1999 年)	- 17
表 8.3-3	中圧対象線路対策の概要	- 18
表 8.3-4	中圧対象線路のロス低減量概要(2001 年)	- 19
表 8.3-5	中圧対象線路の対策の経済性	- 19
表 8.3-6	ワディムサ線の結果(基本ケース:LV コンデンサ)	- 22
表 8.3-7	ワディムサ線の結果(MV コンデンサ)	- 23
表 8.3-8	タフィラ線の結果(基本ケース:LV コンデンサ)	- 25
表 8.3-9	タフィラ線の結果(MV コンデンサ)	- 26
表 8.3-10	JV2 線の結果(基本ケース:LV コンデンサ)	- 29
表 8.3-11	JV2 線の結果(MV コンデンサ)	- 30
表 8.3-12	ダリル線の結果(基本ケース:LV コンデンサ)	- 33
表 8.3-13	ダリル線の結果(MV コンデンサ)	- 33
表 8.3-14	マダバ線の結果(基本ケース:LV コンデンサ)	- 36
表 8.3-15	マダバ線の結果(MV コンデンサ)	- 36

表 8.3-16	ジェラシュ線の結果（基本ケース：LV コンデンサ）	- 39
表 8.3-17	ジェラシュ線の結果（MV コンデンサ）	- 39
表 8.3-18	エムラワ線とサンマ線の負荷分割後（2001 年）	- 42
表 8.3-19	エムラワ線とサンマ線の結果（基本ケース：LV コンデンサ）	- 43
表 8.3-20	エムラワ線とサンマ線の結果（MV コンデンサ）	- 44
表 8.4-1	検討結果のまとめ	- 45
表 8.4-2	電力損失低減量の内訳（年度推移：GWh）	- 45
表 8.4-3	改善工事の年度展開	- 46
表 8.4-4	本体工事費の年度展開（JD）	- 47
表 8.4-5	電力コンデンサの効果を含む場合の電力損失の年度推移（MWh）	- 48
表 8.4-6	電力コンデンサの効果を除いた場合の電力損失の年度推移（MWh）	- 48
表 9.2-1	排出原単位算出諸元	- 1
表 9.3-1	電力損失低減による排出ガスの削減量（10 年間）	- 2
表 9.3-2	ガス低減量の年度推移（ton）	- 2
表 9.3-3	排出ガス低減量の年度推移（トン）（電力コンデンサの効果を含む）	- 3
表 9.3-4	排出ガス低減量の年度推移（トン）（電力コンデンサの効果を除く）	- 3
表 10.3-1	各社別本体工事費の年度展開	- 5
表 10.3-2	電力用コンデンサ込みの場合の事業費の年度展開	- 7
表 10.3-3	電力用コンデンサを含まない場合の事業費の年度展開	- 7
表 10.3-4	LRMC に基づく電力価値(kW 価値)及び電力量価値(kWh 価値)	- 8
表 10.3-5	電力用コンデンサの効果を含む場合の配電各社別電力損失低減量の推移	- 8
表 10.3-6	電力用コンデンサの効果を含まない場合の配電各社別電力損失低減量の推移	- 9
表 10.3-7	電力用コンデンサ込みの場合の配電各社別電力損失低減額の推移	- 9
表 10.3-8	電力用コンデンサを含まない場合の配電各社別電力損失低減額の推移	- 9
表 10.3-9	大気汚染ガスの排出原単位	- 10
表 10.3-10	各種ガスの単位価格	- 10
表 10.3-11	プロジェクト実施による配電会社別排出ガス削減量の推移	- 10
表 10.3-12	電力用コンデンサを含まない場合の外部費用節約額	- 11
表 10.3-13	経済評価の結果	- 11
表 10.3-14	配電会社の単位売電経費の推移	- 12
表 10.3-15	期待し得る配電会社の単位売電経費	- 13
表 10.3-16	電力用コンデンサの効果を含めた場合の配電会社別想定収入	- 13
表 10.3-17	電力用コンデンサの効果を含まない場合の配電会社別想定収入	- 13
表 10.3-18	財務評価の結果	- 14
表 10.6-1	アラブ地域及び国際的な金融機関の融資条件の概要	- 18
表 10.6-2	電力用コンデンサ設置工事を含めない場合のキャッシュフローで発生する欠損	- 25
表 10.6-3	電力用コンデンサ設置工事を含んだ場合のキャッシュフローで発生する欠損	- 25
表 11.1-1	低圧検討対象フィーダの概要	XI - 1
表 11.1-2	中圧対象フィーダのプロフィール（1999 年の状況）	XI - 1
表 11.1-3	対象低圧フィーダの検討結果	XI - 2
表 11.1-4	中圧対象線路対策の概要(JD)	XI - 2

表 11.1-5	電力損失低減量の年度推移	XI - 3
表 11.1-6	電力用コンデンサを含まない場合の事業費の年度展開.....	XI - 4
表 11.1-7	電力用コンデンサを含まない場合の配電会社別電力損失低減額の推移.....	XI - 4
表 11.1-8	電力用コンデンサの効果を含まない場合の配電会社別想定収入	XI - 5
表 11.1-9	プロジェクトの経済財務評価の結果	XI - 5

添付図一覧

- 図 2.6-1 経済活動別の所帯当り年平均所得
- 図 2.6-2 所得の収入源別内訳

- 図 3.1-1 電力セクターの構成とその関わり

- 図 7.1-1 低圧対象フィーダーの送り出し電流値の分布

- 図 8.2-1 フィーダー電流とネットベネフィットの関係
- 図 8.2-2 中圧導入予備検討のモデル
- 図 8.2-3 主要幹線部の電線抵抗の分布
- 図 8.2-4 E105 フィーダーの低圧増強対策
- 図 8.2-5 E015 フィーダーの中圧導入対策
- 図 8.3-1 ワディムサ線
- 図 8.3-2 タフィラ線
- 図 8.3-3 JV-2 線
- 図 8.3-4 ダリル線
- 図 8.3-5 マダバ線
- 図 8.3-6 ジェラシュ線
- 図 8.3-7 エムラワ線とサンマ線

- 図 10.4-1 プロジェクトの EIRR の感度
- 図 10.4-2 プロジェクトの FIRR の感度
- 図 10.6-1 アラブ基金の借款を利用した場合の借款額の償還可能性
- 図 10.6-2 国際金融機関による公的商業借款を利用した場合の借款額の償還可能性
- 図 10.6-3 国際的な民間金融機関の借款を利用した場合の借款額の償還可能性

略 語

ACSR	:	Aluminum Conductor Steel Reinforced (鋼芯アルミ電線)
b/d	:	barrel per day (バレル/日)
boe/d	:	barrel oil equivalent per day (等価バレル/日)
CEGCO	:	Central Electricity Generation Company (中央発電会社)
CIF	:	Cost, Insurance & Freight (保険・輸送費込み価格)
DSM	:	Demand Side Management (需要家端電力管理)
ECU	:	Euro Currency Unit (ユーロ)
EDCO	:	Electricity Distribution Company (配電会社)
EIRR	:	Economic Internal Rate of Return (内部経済収益率)
EU	:	European Union (欧州連合)
FIRR	:	Financial Internal Rate of Return (内部財務収益率)
FOB	:	Free on Board (船積渡し)
GDP	:	Gross Domestic Product (国内総生産)
GEF	:	Global Environmental Facilities (国連開発計画の1機関)
GIS	:	Gas Insulated Switchgear (ガス絶縁開閉装置)
GWh	:	Giga Watt-hour (10 ⁶ kWh)
HV	:	High Voltage (400 kV, 230 kV, 132kV and 66kV in Jordan) (高圧)
HAL	:	Hard-drawn Aluminum Conductors (硬アルミ導体)
IDECO	:	Irbid District Electricity Company (イルビット配電会社)
IEC	:	International Electro-technical Committee (国際電気標準会議)
IRR	:	Internal Rate of Return (内部収益率)
ISO	:	International Standards Organization (国際標準化機構)
JD	:	Jordan Dinar (ジョルダン・ディナール)
JEA	:	Jordan Electricity Authority (ジョルダン電力公社)
JEPCO	:	Jordan Electric Power Company (ジョルダン配電会社)
JICA	:	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)

LF	:	Load Factor (負荷率)
LOLP	:	Loss of Load Probability (電力不足確率)
LRAIC	:	Long Run Average Incremental Cost (長期運用平均増加価格)
LRMC	:	Long Run Marginal Cost (長期運用限界価格)
LV	:	Low Voltage (415/240V in Jordan) (低圧)
MCC	:	Marginal Capacitor Cost(限界キャパシタコスト)
MEC	:	Marginal Energy Cost (限界エネルギーコスト)
MEMR	:	Ministry of Energy and Mineral Resources (エネルギー鉱山資源省)
mteo	:	million tons of equivalent oil (油換算 10^6 トン)
MV	:	Medium Voltage (66 kV and 20 kV in Syria) (中圧)
MVA	:	Mega Volt Ampere (メガボルトアンペア 10^6 ボルトアンペア)
Mvar	:	Mega Volt Ampere (reactive) (メガバール 10^6 ボルトアンペア)
MW	:	Mega Watt
NEPCO	:	National Electric Power Company (国営配電会社)
NPV	:	Net Present Value (純現在価値)
O & M	:	Operation and Maintenance (運転・保守)
PLC	:	Power Line Carrier (電力線搬送)
PSS/E	:	Power System Simulator for Engineering (系統解析プログラム)
RCC	:	Regional Control Center (地域給電指令所)
RTU	:	Remote Terminal Unit (地方端局)
SCADA	:	Supervisory Control and Data Acquisition (監視制御情報収集)
T & D	:	Transmission and Distribution (送電・配電)
VHF	:	Very High Frequency (30-300 MHz の周波数帯)

第1章

序 論

第 1 章 序論

1.1 調査の背景

ジョルダン・ハシェミット王国(以下ジョルダン国と略称)の 1995 年と 1998 年の総発電設備容量はそれぞれ 1,167.3(1995 年)、1670.4MW(1998 年)で、最大電力はそれぞれ、894MW(1995 年)、1060MW(1998 年)であり、年平均伸び率は 9.3%と急速に電力需要が増加している。火力が主要な電力源であり、電力はほぼ 100%を火力発電所に依存している。発電燃料の大半を輸入に頼る同国にとっては、発電燃料に係わるコストを減らすとともに、資源を節約し、環境汚染を防止することが緊喫の課題とされている。

これらの課題の解決策として、同国政府は電力損失低減計画に注目し、その計画の実施を推進している。こうした背景の下、日本国政府はジョルダン国政府の要請を受け、1996 年から 1997 年にかけて「送配電網電力損失低減計画調査：マスタープラン」の JICA 調査団を派遣し調査を実施した。調査の結果、送電線および変電所の損失低減は経済的にメリットが見込めないため、中圧および低圧配電網について詳細な検討がおこなわれた。その結果、次の 3 つの損失低減策案が提言された。

- (1) 三相アンバランス電流の改善
- (2) 低圧配電網のキャパシタ設置による力率改善
- (3) 線路新設

上記の損失低減対策案を受け、1997 年～1998 年にかけて JICA 専門家が派遣され、3 つの対策案の内、比較的低コストで自主的に実施できる

- (1) 三相アンバランス電流の改善
- (2) 低圧配電網のキャパシタ設置による力率改善

の 2 つの対策案について、具体的な改善方法を提示し、その技術移転を行った。

以上の経緯に基づき、ジョルダン国政府は日本国政府に、残り 1 つの電力損失対策案(3)線路新設対策案についての実施計画を策定するための本フーズビリティー調査(第 1 期分)を要請してきた。これを受けて、日本国政府は JICA を通じ、1998 年 12 月に予備調査団を派遣し、本調査に関する協議ならびに現地踏査および資料収集を行い、さらに先方関係機関との更なる協議を経て、本調査の内容及び範囲の確認調査の工程確認を実施した。1998 年 12 月 17 日に、JICA 予備調査団と NEPCO は「ジョルダン国配電網電力損失低減計画フーズビリティー調査に係わる M/M ならびに S/W」の合意に至った。これに基づき、日本国政府は、本計画調査についての実施を決定し、これを JICA に委託した。調査範囲はジョルダン国全地域であり、第一期分(今回)の調査対象フーズダー数は 400 を目標としている。第 2 期および第 3 期の改良・整備をジョルダン国側が独自に実施できるためのフーズビリティー調査の手法についての技術移転が含まれている。

1.2 調査内容

1.2.1 調査の目的

発電燃料の大半を輸入に頼っているジョルダン国については、発電燃料に係わるコストを減らすと共に、資源を節約し、環境汚染を防止する観点から電力損失低減対策が推進され、1996年から1997年にかけてジョルダン国全域に亘る「送配電網電力損失低減計画マスタープラン調査」が実施された。

本調査の目的は、そのマスタープラン調査で提言された、配電網の電力損失低減のための第1期配電網改良・整備についての技術的・経済的に実現可能な計画を策定すること、および第2期・第3期の配電網改良・整備をジョルダン国側が独自に実施できるよう、本調査を通して関連する技術の移転および技術者の育成を行うことにある。

1.2.2 調査項目

より幅広い対象者に検討の手法および調査実施の重要性を認識してもらうことを目的に、現地調査期間中に2回セミナーを開催した。カウンターパートが調査検討手法を具体化できるようF/S調査手法のマニュアル作成についても重要な項目として取り上げた。

調査項目は以下のとおりである。

- (a)調査対象地域における33kV、11kV、6.6kV、415Vの各フィーダーおよび33kV/415V変電設備の各電力供給設備の現状把握(但し、33kV、132kVへの昇圧も改良計画の選択肢として想定されるため、132kV送電および132/33kV変電設備も視野に入れる)
- (b)対象地域の電力需要予想(既存データの見直しを含む)
- (c)電力損失を低減するための方策(複数案)の策定・標準化
- (d)ジョルダン国における配電網改良整備基本方針の検討・設定
- (e)調査対象の配電網における最適な改良・整備計画の策定
- (f)対象設備の概念設計
- (g)最適化計画の実施可能性の評価(経済財務分析、環境影響評価等)
- (h)実施計画の策定(工事計画、投資計画等)
- (i)F/S調査手法のマニュアル作成

1.3 ジョルダン国における調査団の活動および関係者

1.3.1 ジョルダン国における調査団の活動

1999年9月から2000年11月にかけて、JICA調査団はジョルダン国において次の活動を実施した。

(1)第一回現地調査：1999 年 9 月 17 日～同年 12 月 7 日

- インセプションレポートの説明
- 第一回セミナーの開催
- 既存送配電網整備・拡張計画の把握
- 調査対象候補地の予備的選定
- 調査対象候補地における電力需給関連データの収集・分析
- 調査対象候補地における既設設備の現状調査
- 設備・機器維持管理体制に関する現状調査
- 配電系統運用・管理面の現状調査
- 電力損失価値評価値のレビュー
- 配電線標準建設単価のレビュー
- プロGRESSレポートの作成、説明・協議
- 詳細調査方法・内容決定
- 調査対象地域の確定
- 調査対象フィーダー及び関連設備の確定
- 調査対象フィーダー及び関連設備に関するデータ収集
- 調査対象地域における電力需要想定
- 各フィーダーの電力損失低減対策の検討
- 電力損失低減対策の検討計画の最適化に係わる検討
- 電力損失低減のための検討手法および解析ソフトの技術移転

(2)第二回現地調査：2000 年 1 月 17 日～2000 年 2 月 26 日

- 配電網・整備基本方針の検討・設定
- 配電網改良・整備個別計画（新設計画、上位電圧導入計画、既存設備拡充計画）の策定
- 社会経済状況、電力各社財務状況などの調査・分析

(3)第三回現地調査：2000 年 5 月 17 日～2000 年 6 月 30 日

- インテリムレポートの説明・協議
- 電力損失低減効果の評価
- 投資コスト積算
- 実施計画策定
- 経済財務分析
- 環境への影響評価
- 資金調達に係わる検討
- 人材育成に係わる提言

(4)第四回現地調査：2000 年 9 月 29 日～2000 年 10 月 13 日

- ドラフトファイナルレポートの説明・提出
- 第2回セミナーの開催
- 技術移転のためのFSマニュアルの説明

1.3.2 関係者リスト

本調査に参加する NEPCO、JEPCO、IDECO、EDCO の各電力会社およびエネルギー鉱物資源省 (Ministry of Energy & Mineral Resources) のカウンターパートならびに JICA 調査団は、下記のとおりである。

(1) ジョルダン国側カウンターパート

NEPCO

Mr. ALI. Y. AL-ZUBI	Dept. of Load Research & DSM/ Project Manager
Mr. FALAH ABABNAH	Electric Planning Engineer
Mr. TURKI ABU KASSAB	Electric Planning Engineer
Mr. MANSOUR AL KOUZ	Electric Planning Engineer

MINISTRY OF ENERGY & MINERAL RESOURCES

Dr. AUDIH AL SAOURY
Dr. MAHMOUD ZAIDAN

EDCO

Ms. REEM HAMDAN	Distribution Department Electrical Engineer
-----------------	---

JEPCO

Mr. ANWAR ELLAYAN	Electric Planning Engineer
-------------------	----------------------------

IDECO

Mr. JEHAD ROUSAN	Head of Planning Section
------------------	--------------------------

(2) JICA 調査団

高橋 明	団長/電力系統計画
峯岸 正彦	中圧(MV)配電系統計画/設備
佐久間 京	低圧(LV)配電系統計画/設備(1)
三井 博之	低圧(LV)配電系統計画/設備(2)
餘語 正晴	最適化計算
石塚 良昭	経済・財務分析
多田 正彦	業務調整
早坂 秀樹	業務調整

1.4 調査用機材

本調査団は、第一回現地調査前にクリップオンメータを日本にて購入し、低圧配電線の電力計測に活用した。さらに第一回現地調査時にパーソナルコンピュータをアンマンにて購入し、第四回現地調査までの間、電力損失計算、技術移転等に活用した。

1.5 ソフトウェアの準備

本調査団は、東電設計(株)が開発した電力損失計算ソフトウェアを本調査に使用した。本ソフトウェアの使用にあたっては、調査団団員が使用方法を含めて解析ノウハウ等の技術移転を行った。

1.6 カウンターパート研修

今回の調査期間中、カウンターパートに対する電力損失低減計画のフォローアップを目的として、日本における研修を2名のカウンターパートを対象として実施した。対象者および期間は以下の通りである。

Mr. Falah Ababneh (NEPCO) : 2000年8月25日～同年9月12日

Mr. Anwar Ellayan (JEPCO) : 2000年11月13日～同年11月28日

1.7 セミナーの開催

今回の調査期間中、先方関係機関に技術移転を図る目的から、下記のとおりジョルダン国にて2回のセミナーを開催した。

1.7.1 第1回セミナー (第一回現地調査期間中、1999年11月21日に開催)

本調査に関連する標準技術を先方カウンターパート及び関係者に紹介するためのセミナーを実施した。セミナーにおいては、理論のみならず事例紹介も行うことで、先方が具体的に理解できるように努めた。また、日本の送配電損失・損失低減に向けた取組状況等を説明した。

1.7.2 第2回セミナー (第四回現地調査期間中、2000年10月5日に開催)

本調査の内容が先方関係者に広く理解され、さらには、参加者の理解を通して本改良・整備計画の実施が促進されることを目的とし、対象フィードに関する検討結果の内容、検討にあたっての留意事項、プロジェクトの経済・財務分析結果およびプロジェクトに関する勧告などを報告・討議した。

第2章

ジョルダン国の概況

第 2 章 ジョルダン国の概況

2.1 一般

2.1.1 地理的状況

ジョルダン国の首都はアンマンである。総人口は約 490 万人、国土面積は 89,342km² であるが、これには国土の 80%を占める砂漠地帯および 557km² の死海を含めたジョルダン・バレー地区とその東岸地区も含まれている。ジョルダン川に沿って標高 600m から 1,000m の二つの山脈が縦走している。この二つの山脈に挟まれた海拔マイナス 200m から 340m の地域は世界でも有数の大地溝帯を形成しており、ジョルダン・バレーと名付けられている。ジョルダン川は世界最低の窪地にある死海に流れこみ、その湖面標高は海面下 390m である。首都アンマンは東部高地に位置しており、標高約 900m から 1,100m の起伏に富む、いくつかの丘とその谷間に位置している。アンマンの気候は、夏に相当する乾期(5～10月)と秋・冬および春に相当する雨期(11月～4月)にはっきりと分かれる。乾期(夏)は最高気温が 40 度を超えることもあるが、湿度は低い。他方、冬には雨が降る。ジョルダン国は一つだけアカバに港を有する。アカバは、アンマンより南へ 340km、ジョルダン国の最南端に位置する岩山に囲まれた盆地にある都市であり、唯一の海との接点である。

2.1.2 政府組織および行政区分

国王および副国王のもと、王立法院、国王諮問公会、国会、政府内閣の 4 機関が置かれている。内閣は首相が首班を務めており、その下にいくつかの省庁が置かれている。2000 年現在、26 省が機能している。国营電力会社(NEPCO)は、そのうちのエネルギー・鉱物資源省に属している。

ジョルダン国は 12 の州(Governorate)つまり muhafathat にわかれており、これらの州の各々が、さらに小さな行政地域に分かれている。各々の州は内務省を通して国王によって任命された州知事によって統率されている。地方政府は、地方レベルの閣議決定を実施する執行機関として機能する。これらの地方政府は、このように本質的には中央政府の拡大であり、内務省の監督にある。

州知事が任命されるのに反して、市長は選挙により選出される。この規則の唯一の例外は、アンマン市長であり、国王から直接、任命される。市長は、市部、街区の日々の事情を監督し、市長に対する不満は、地方自治省や環境省に聴取される。

2.1.3 会計年度

ジョルダン国は12月31日で終了する1年を会計年度としている。したがって、本調査報告書で用いる会計年度は、別に特記しない限り、暦年と同じ1月1日に始まり12月31日に終わる1年である。

2.2 社会及び経済状況

ジョルダン国の社会経済状況については統計データ資料に基づき調査した内容を報告する。また同国の電力各社の財務状況についてはNEPCO その他から得た財務報告に基づき第3章に記述する。

2.2.1 人口

1999年現在のジョルダン国の総人口は490万人であり、1980年以降の年平均人口伸び率は4.22%となっている。添付資料2.2及び2.3はその人口概要を示したものであるが、下表2.2-1にその要約を示す。

表 2.2-1 各州の面積と人口

州	面積 (km ²)	1999年現在の 人口 (人)	1997年現在の所帯数(所帯)		1999年現在の 人口密度 (人/km ²)
			所帯数 (所帯)	所帯規模 (人/所帯)	
アンマン	8,231	1,864,450	291,942	6.20	220
バルカ	1,076	321,440	48,392	6.45	290
ザルカ	4,080	770,770	109,054	6.86	183
マダバ	2,008	124,950	17,971	6.75	60
イルビッド	1,621	874,160	125,035	6.78	523
マフラック	26,435	225,890	27,212	8.05	8
アジルン	412	108,780	17,125	6.16	256
ジャラッシュ	402	144,060	21,704	6.44	348
カラック	3,217	196,980	27,691	6.91	59
タフィラ	2,114	74,480	9,862	7.35	34
マアン	33,163	95,550	12,361	7.50	3
アカバ	6,583	98,490	13,564	7.03	14
計	89,342	4,900,000	721,852	6.59	53

出典： Statistical Year Book 1998 及び同 1999(ドラフト版), Department of Statistics.
Household Expenditure and Income Survey 1997, Department of Statistics, March 1999.

上表に示すとおり、1997年現在での所帯総数は72万2,000所帯、平均家族構成は6.59人となっている。

2.2.2 労働力

1997年の労働力は添付資料2.4に示す通り約98万1,000人で、そのうちの40%に相当する労働力が社会サービスもしくは行政的な部門に従事している。生産活動に従事しているその他の労働力割合のうち、もっとも高いのが商業活動で全労働人口に対する割合が17%となっている。2番目が鉱業

および製造業関係で 15%、3 番目が建設業関係で 10%と続く。

農業関係に従事する労働力の全労働力に対する割合は6%ときわめて低く、5番目となっているが、これは同国の地理的条件を反映しているものとみることができる。すでに述べたように国土の 80%を砂漠が占めており、耕作可能地域はヨルダンバレーに限られている。

2.3 一般経済状況

2.3.1 国内総生産

添付資料 2.5は1989年以降10年間のヨルダン国の国内総生産を示したものであるが、下表2.3-1にその概要を示す。

表 2.3-1 国内総生産の概要
1998 年現在(Million JDs.)

No. 経済活動種別	市場価格			1985 年固定価格		
	GDP	寄与率 (%)	1989 年以降 の年当り成 長率(%)	GDP	寄与率 (%)	1989 年以降 の年当り成 長率(%)
1 農業、狩猟、林業、漁業	147.5	2.98%	0.67%	124.9	4.52%	0.05%
2 鉱業	169.2	3.42%	1.14%	72.5	2.62%	-0.81%
3 製造業	592.1	11.97%	11.12%	323.5	11.70%	5.91%
4 電力・水道事業	117.4	2.37%	10.53%	91.2	3.30%	3.47%
5 建設業	222.0	4.49%	10.28%	163.4	5.91%	8.34%
6 卸・小売業、レストラン・ホテル業	517.0	10.45%	14.04%	136.1	4.92%	7.36%
7 輸送業、倉庫業、通信関係	659.3	13.33%	7.89%	360.0	13.02%	3.20%
8 金融業、保険業、不動産業、役務サービス	778.2	15.73%	8.22%	517.5	18.72%	4.50%
9 地域社会サービス、個人相談業	155.8	3.15%	16.60%	77.4	2.80%	12.67%
10 非営利事業	948.6	19.18%	9.39%	541.8	19.60%	3.47%
計	4,307.1	87.09%	8.98%	2,408.3	87.11%	4.26%
- :銀行帰属費	-81.0	-1.64%	4.89%	-45.2	-1.63%	0.31%
要素費用における GDP	4,226.1	85.43%	9.07%	2,363.0	85.48%	4.35%
+ 間接税 - 助成金	719.6	14.55%	13.43%	401.5	14.52%	8.50%
生産者価格における GDP	4,945.7	100.00%	9.62%	2,764.5	100.00%	4.87%

出典： Statistical Yearbook 1994, Department of Statistics of the Hashemite Kingdom of Jordan, October 1995.
Statistical Yearbook 1998, Department of Statistics of the Hashemite Kingdom of Jordan, June 1999.

上表に示すように、金融業、保険業、不動産業、役務サービス部門のGDPに対する市場価格における寄与率は15.7%、1985年固定価格におけるそれが18.7%となっており、もっとも高い。一方、2 番目に寄与率の高いのが輸送業、倉庫業、通信関係の部門で、市場価格で13.3%、1985年固定価格で13.0%となっている。市場価格、1985年固定価格のいずれの場合でも製造業が3番目となっており、市場価格では卸・小売業、レストラン・ホテル業が4番目となっている。また、1985年固定価格では建設業部門が4番目となっている。

2.3.2 国家財政

1990 年度、1994 年度および 1999 年度におけるヨルダン国の国家財政は歳入面でそれぞれ 9 億 800 万ディナール、14 億 2,200 万ディナールおよび 17 億 8,800 万ディナール、歳出面でそれぞれ 10

億 3,300 ディナール、15 億 2,400 万ディナールおよび 20 億 700 万ディナールとなっており、その伸び率は歳入面及び歳出面でそれぞれ 1990 年以降で年平均 7.13%、7.95%、1994 年以降で年平均 4.69%、歳出面で 5.66% であった。その詳細を添付資料 2.6 に、概要を下表 2.3-2 に示す。

表 2.3-2 政府の財政

歳入/歳出別	1990	1994	1999	(Million JDs)	
				年平均伸び率	
				1990 年以降	1994 年以降
歳入	908.3	1,421.9	1,788.2	7.13%	4.69%
歳出	1,032.6	1,524.2	2,007.1	7.95%	5.66%
収支	-124.3	-102.3	-218.9	-	-

出典： Statistical Year Book 1994, Department of Statistics.
Statistical Year Book 1999(ドラフト版), Department of Statistics.

2.3.3 外国貿易および国際収支

添付資料 2.7 に示す通り、1967 年から 1999 年にかけて、ジョルダン国の貿易実績は、輸出で 1,100 万ディナールから 12 億 9,900 万ディナールへ、また輸入で 5,500 万ディナールから 26 億 3,500 万ディナールへと大きく伸びてきている。しかし、この数字が示すように、ジョルダン国は 1967 年以降連続して貿易赤字で、輸入が輸出を上回っている。

その一方、国際収支については、1991 年に資本勘定がもっとも高い値を示したが以降の 4 年間で大きく減少してきており、1990 年からの 5 年間だけでも国際収支は大きな変動を見せている。キャッシュベースの国際収支の詳細については添付資料 2.8 に、概要を表 2.3-3 に示す。

表 2.3-3 キャッシュベースでの国際収支

Item of Account	1990 年度		1991 年度		1992 年度		1993 年度		1994 年度		1995 年度		1996 年度		1997 年度		1998 年度		1999 年度	
	貸方	借方	貸方	借方	貸方	借方	貸方	借方	貸方	借方	貸方	借方	貸方	借方	貸方	借方	貸方	借方	貸方	借方
純流動勘定		148.2		269.0		520.6		325.0		279.2		179.8		157.4	20.8		15.5		244.2	
純資本勘定	353.9		733.2		483.7		106.6		37.6		14.2		90.9	173.1			99.6		197.3	
収支	205.7		464.2		36.9		218.4		311.5		194.0		248.3	193.9			84.1		441.5	

出典： Monthly Statistical Bulletin Vol.31 No.12, Central Bank of Jordan.
Monthly Statistical Bulletin Vol.35 No.12, Central Bank of Jordan.
Monthly Statistical Bulletin Vol.36 No.5, Central Bank of Jordan.

添付資料 2.9 に広義の経済活動分野別の輸出入総額の概要を示した。下表 2.3-4 にその要約を示す。

表 2.3-4 ジョルダン国の輸出入状況

表 2.3.1 アフリカ諸国の輸出入状況											(Million JD)
輸出入別	年度別										年平均伸び率(%)
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
輸出額	706	768	830	864	994	1,245	1,312	1,322	1,339	1,332	7.31 %
輸入額	1,726	1,712	2,215	2,456	2,364	2,590	3,045	2,907	2,716	2,639	4.83 %
貿易収支	-1,020	-944	-1,385	-1,592	-1,370	-1,345	-1,733	-1,588	-1,377	-1,307	-

出典： Monthly Statistical Bulletin. Vol.31 No.12, Central Bank of Jordan, December 1995.
Monthly Statistical Bulletin. Vol.36No.5, Central Bank of Jordan, May 2000.
Statistical Year Book 1999(ドラフト版), Department of Statistics.

添付資料 2.9 に示すように、輸出の中では 1999 年時点で、化学製品が最大で 23%のシェアを占めている。また、2 番目は燃料を除く非食品原材料で同年約 21%のシェアを占めている。3 番目が食品

と畜獣類で、やはりこの年 10%を占めている。主な輸出品目は原材料部門に含まれる燐灰岩、カリ、化学製品部門に含まれる薬品類、肥料等で、1999 年度で、それぞれ 19%、13%を占めている。

一方、1999 年度現在輸入額のもっとも多かったのが機械・輸送機器で全輸入額の 27%以上を占めた。2 番目が食品・畜獣部門で 1999 年度においては 18%を占めている。そして 3 番目が製造業部門で 1999 年度の総輸入額の 15%を占めた。主な輸入品目は、機械・輸送機器部門に属する電気機器および非電気機器と輸送機器、ならびにそれらのスペアパーツで、1999 年時点、それぞれ全輸入額の 13%、14%を占めている。

2.4 産業

2.4.1 社会経済状況

前項で述べたとおり、ジョルダン国では労働力の 40%以上が地域社会サービスや何らかの行政サービス部門に従事しており、1998 年現在におけるジョルダン国全体の 1985 年固定価格による GDP に占める割合の高いのは、産業別に寄与率 19%の金融業・不動産業・役務サービス部門、寄与率 13%の輸送業・倉庫業・通信部門、寄与率 12%を占める製造業部門、および寄与率 11%を占める製造業部門などである。

国際貿易の観点から見ると、上述のように薬品や肥料等に代表される化学製品部門が全輸出額の 23%を、また燐灰岩、カリ等に代表される原材料部門で 21%以上を占めている。この 2 部門だけで全輸出額の半分近くを占めている。

一方、機械・輸送機器部門および製造業部門の両部門合計で全輸入額の 40%以上を占めている。そして、1967 年以降の 31 年間、例外なく輸入が輸出を上回っている。

さらに、ジョルダン国内で耕作可能な地域はジョルダン・バレー渓谷地域だけである。以上の状況を考えると、ジョルダン国のほとんどすべての国民の経済活動は、まさに鉱業・製造業に頼らざるを得ないし、実際に頼っているのだということがわかる。

2.4.2 工業生産

添付資料 2.10 に示す統計資料によれば、鉱業に属する燐灰岩、カリの生産は 1995 年度にはそれぞれ 498 万 3,000 トン、178 万トンの生産高であったものが、1999 年度にはそれぞれ 601 万 4,000 トン、180 万トンと推移した。

建設資材については、セメントの生産量は、1995 年度の 341 万 5,000 トンから 1999 年度の 268 万 7,000 トンと 1991 年以降マイナス 0.30%の割合で減少してきている。肥料の生産量については 1991 年度の 60 万 2,000 トンから 1999 年度の 81 万 4,000 トンと、年平均伸び率 3.8%という高い伸びを示

している。

2.4.3 農業生産

すでに再三述べたように、ジョルダン国の耕作可能地域はジョルダン・バレーのみである。この地域を利用して人々は畑作物、野菜類、果実などの栽培を行っている。しかしながら、近年の6年間、それらの生産量は減産の一途をたどっており、特に人々の主食であるパンの主原料の小麦の生産量が大きく減少しているのは注目しなければならない。

1988年時点、小麦、大麦、タバコ、ヒラマメの生産量はそれぞれ7万8,800トン、4万4,900トン、3,700トン、6,500トンであったが、1998年時点になるとそれらはそれぞれ3万6,000トン、2万7,400トン、2,300トン、1,600トンにとどまり、10年間の減産率がそれぞれ8.34%、5.34%、5.15%、14.42%となっている。しかしながら1993年以降、トウモロコシとクローバーといった換金作物を栽培し始めており、添付資料 2.11 に示すように、1993年時点でその生産高がそれぞれ5.3トン及び6.8トンであったものが、1999年時点には12.3トン及び27.4トンと伸びてきている。

野菜類では、トマト、キウリ、カリフラワーおよびキャベツ等の生産が伸びており、1988年時点の生産量がそれぞれ21万8,700トン、6万8,000トン、3万3,600トン、8万7,000トンであったものが、1998年には29万9,920トン、9万3,300トン、6万2,600トン、10万6,800トンと、各々年率3.57%、3.58%、7.16%、2.30%の割合で伸びてきている。しかしながら、ナスは1988年度の生産量7万2,900トンから1998年度の5万2,860トンと減少してきている。

一方、4種の果樹のうち、バナナについては1994年度の生産量2万4,700トンから1998年度の2万4,500トンとほぼ横ばいである。オリーブ、ブドウ等の果樹については、それぞれ1988年時点の生産量7万800トン、2万1,500トンから、1998年の13万7,700トン、1万7,900トンとなるなどの増減があった。それぞれの伸び率、減産率は1988年以降の年平均で各々7.7%及び-2.0%となっている。

2.4.4 国内全体の産業状況

産業部門は25の経済活動分野からなっている。その内容は、鉱業、食糧製造業、飲料産業、タバコ製造業、繊維製品製造業、履き物類を除く衣料品製造業、皮革製品製造業、加硫・成形ゴムもしくはプラスチック製品を除く履き物製造業、家具・木工品製造業、製紙・紙製品製造業、印刷・出版・関連事業、化学・化学製品製造業、石油精製業、ゴム製品製造業、プラスチック製品製造業等、非鉄金属製品製造業、基礎鉄鋼産業、機械・器具を除く鉄鋼加工業、電気製品以外の機械類製造業、電気機器製造業、輸送機器製造業、専門的な科学製品製造業、計測・制御機器その他の製造業、電力産業、工業役務となっている。添付資料 2.12 はジョルダン国内の産業状況を示したものであるが、下表にその要約を示す。

表 2.4-1 ジョルダン国の産業部門の概況

								As of 1997
正規従業員数 (人)	企業数 (社)	付加価値 合計 (1,000 JDs)	原材料調達額 (1,000 JDs)	粗生産額 (1,000 JDs)	純間接税 (1,000 JDs)	減価償却額 (1,000 JDs)	固定資産形成額総額 (1,000 JDs)	支払給与・賃金等 (1,000 JDs)
119,990	14,614	1,055,183	2,199,084	3,254,263	230,768	204,146	254,033	309,594

出典: Statistical Year Book 1998, Department of Statistics.

産業分野のうち、企業数の多いものでは食糧製造業が 2,112 社、履き物を除く衣料品製造業が 1,599 社、家具・木工品製造業が 1,303 社、非鉄金属工業が 2,125 社、機械・器具を除く鉄鋼加工業が 3,118 社、家具製造業が 2,476 社となっている。

しかしながら、必ずしもこの企業の数が経済活動の能力を反映するものではない。粗生産額を経済活動の実態を表す一つの指標とすると、1 億ディナール以上の生産額を生み出した企業は、鉱業部門が 144 社で総生産額が 3 億 2,800 万ディナール、食糧製造業が 2,112 社で 5 億 5,100 万ディナール、タバコ製造業が 8 社で 1 億 3,200 万ディナール、石油精製業が 1 社で 4 億 6,900 万ディナール、化学および化学製品製造業が 228 社で 5 億 3,800 万ディナール、非鉄金属工業が 2,125 社で 2 億 4,600 万ディナールおよび電力産業が 3 社で 3 億 1,300 万ディナールとなっている。

すでに述べた GDP は、明らかにこれら産業部門の経済活動のうちでも特に鉱業、製造業のそれを反映していることがわかる。ここで 2 番目の粗生産額を示している石油精製業の 1 社は国営企業である。

上記の電力産業の 3 社とは国営電力会社(NEPCO)¹、イルビッド地区電力会社(IDECO)およびジョルダン電力会社(JEPCO)の 3 社からなっている。これらの電力産業もかなり多くの粗生産額を上げている。その実際の活動については次章で詳述する。

2.4.5 ジョルダン国の社会基盤

添付資料 2.13 (1)の表 A に示す通り、ジョルダン国には 1999 年現在、総延長 7,200km の道路がある。その内訳は高速道路が 2,911km、二次幹線道路が 2,028km、地方道が 2,261km となっている。

ジョルダン国はアカバに海港を一つ持っている。同添付資料の表 B は 1999 年度における貨物の総取り扱い量および船舶数はそれぞれ 1,285 万 4,000 トン、2,351 隻であったことを示している。

ジョルダン国はまた、アンマンに国際空港を一つ、アカバとアンマンにそれぞれローカル空港を一つずつ持っている。添付資料 2.13 (2)の表 A に示すようにジョルダン国航空会社による 1998 年度の輸送人員および輸送貨物の総量は、それぞれ 125 万 2,000 人、5 万 6,050 トンとなっている。

¹ かつてのジョルダン電力公社(JEA)が、現在では、NEPCO, CEGCO, EDCO の国営 3 社に分離されている。

ジョルダン国全土の郵便関係の施設は総数で 1999 年現在 624 施設ある。添付資料 2.13 (2)の表 B に示すように、その内訳は、郵便業務代行窓口が 69、簡易郵便局(カウンターのみのみ)が 16、地方郵便局が 44、各地域の中央郵便局が 465 となっている。また私書箱加盟者専用事務所が 30 ヶ所ある。

ジョルダン国のホテルは、上級ホテル(等級別ホテル)と普通ホテルの二つに分類されている。添付資料 2.13 (3)に示す通り、1999 年現在、ジョルダン国全土に上級ホテルが 247 店、普通ホテルが 175 店ある。前者のベッド数が合計で 2 万 6,295 台、後者のそれが 5,470 台となっている。それらホテルのほとんどは首都のアマンに集中しているが、考古学的な遺跡などを有する地方都市にも散在している。

2.5 開発計画の方針と目標

ジョルダン国の「1993 年 - 1997 年経済社会開発計画」によると、同計画の中のさまざまな方針ならびに目標は、以下の事項を達成することである。

- 継続維持可能な成長を促すような条件を創生する
- 財政的な、また金融的な安定性を確保し、生産や物価の歪みを排除し、国内預貯金を振興し、適切な民間投資を保護する
- 特に、一般予算と実際の収支との経済的な隔たりをできるだけ狭くすることによって、完全な自給自足を達成する
- 生産の基盤を創生し、輸出に対する高い競争力を生み出すような所得と開発の多様化と拡充を図る
- 社会階層や地理的な条件による格差を是正し、雇用機会均等化を確保し、貧困に対する挑戦を行い、すべての国民に対する国としての基本的な社会保障を確立する
- すべての国民の能力を強化し、先端的な教育研修システムを通じて国民に対する、あるいは民族的な仕事に対する自発的精神を発揚し、技術的な、また職業的な教育指導を拡充する
- 個々の自発的な精神をベースとして自ら自営し得べく、国民が各種事業に積極的に投資できるような適切な条件を創生する
- 人間に対してはもとより、植物相・動物相等あらゆるものが健康に、かつ健全に生存できるような手段を講じて、限りある資源を枯渇させないよう、また土壌の侵食、砂漠化、汚染等をチェックして、経済活動や人間の活動による環境とその構成要素の破壊を防除する
- 政策決定における幅広い層の参加とその責任を遂行する

上記の事項を達成するため、同計画では以下のような枠組みを設定している。すなわち、

著しい人口成長率にも十分対応できる経済成長率を実現する観点から、これを凌駕するよ

うな1991年固定価格で実質6%のGDPの伸び率を達成する。これは一人当たりの実質GDPを約3%引き上げることになる。

構造的格差を是正し、財政的金融的安定性を達成する観点から、

- グラントを除く予算の対GDP欠損額漸減傾向を1997年度迄に3%以上にならないようにする
- 1997年度までに流動勘定の欠損額をなくす
- 1997年度までに対GDP対外債務比を100%を超えない水準まで抑えるようにする
- 1997年度までに割賦償還金額(長期借入金の金利支払金および元本償却用積立金として年々計上する充当金の総額、年間元利金支払額)の物資・役務輸出に占める割合を25%を超えない水準に抑えるようにする
- 本開発計画期間完了までに対GDPの消費割合を89%を超えない水準まで抑えるようにする
- 年間インフレ率を4%から5%の範囲で維持する

バランスの取れた社会開発を実現する観点²から、

- 継続維持可能な22万4,100件の新規の雇用機会を生み出して、失業率を9.6%まで抑える
- 公共部門の投資事業を社会保障分野に集中させ、地域間の配分の不均衡を解消したり、貧富の差による不公平を解消するなどして、それらの保障サービスを広く各地にまで拡大する
- 社会開発計画期間中に、一般社会部門の投資に対する財政的金融的措置を講じて、教育水準、保健衛生の水準、住宅の水準あるいはその他の社会保障サービスの水準を引き上げる。³
- 低所得者層、特に非開発地区を対象とした可所得小規模産業振興政策を採択して短期的に貧困層の低減を図り、1997年度までに一人当たり年平均消費額を1991年固定価格で787ディナールまで引き上げる
- 7万2,800人規模の研修対象者に教育研修を行い、経済開発によって生み出される職域に必要な技術水準を身に付けさせて再就職させ、それによって非ジョルダン人に頼っている労力をジョルダン人に振り向けると同時に、1997年度までに中学校卒業者の40%に対して技術教育を受けさせるようにする

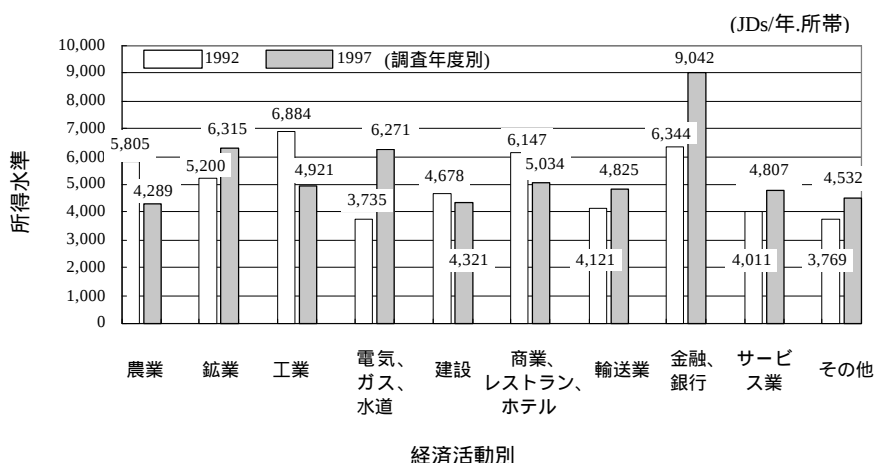
² 国内の社会的情勢としてはこれまでも経済開発の成功に向けておおむね意欲的であった。そこで同計画は貧困をなくし失業者を減らし、また社会保障の質を向上し、これを改良すること、さらに地域間の格差を是正することが重要であると述べている。計画では、それらの社会的な目標事項として掲げている。

³ 全体的な達成事項としては、平均余命を67歳から69歳まで引き上げ、幼児の死亡率を1,000分の25まで引き下げ、5歳以下の幼児の死亡数を1,000人中30人までに抑え、電化率を全人口に対する現行の98%から100%を1997年までに実現し、下水排水設備を現行の55%から65%にまで引き上げる。

2.6 家計経済

添付資料 2.14 は統計局が行った 1992 年度及び 1997 年度の「家計収入・支出調査」に基づいた経済活動分野別の 1992 年時点及び 1997 年時点の 1 所帯当たりの家計収入を示したものである。これを図 2.6-1 に要約した。

図 2.6-1 経済活動別の所帯当り年平均所得



上図に示すとおり、1992 年時点でもっとも所得の高いのは、工業に従事している所帯である。2 番目が金融業・銀行業、3 番目が商業・レストラン・ホテル業関係に従事する所帯で、それぞれ 6,884 ディナール、6,344 ディナール、6,147 ディナールとなっている。しかしながらこの順序は 1997 年時点に至って変化している。すなわちもっとも所得水準の高い所帯は金融業・銀行業で、2 番目が鉱業、3 番目が電力・ガス・水道となっており、それぞれ 9,042 ディナール、6,315 ディナール、6,271 ディナールとなっている。この所得状況は、これまで述べてきたようなジョルダン国の産業状況を反映しているように思われる。また、1992 年時点及び 1997 年時点の 1 所帯当たりの年平均所得は、それぞれ 4,607 ディナール及び 4,812 ディナールとなっている。

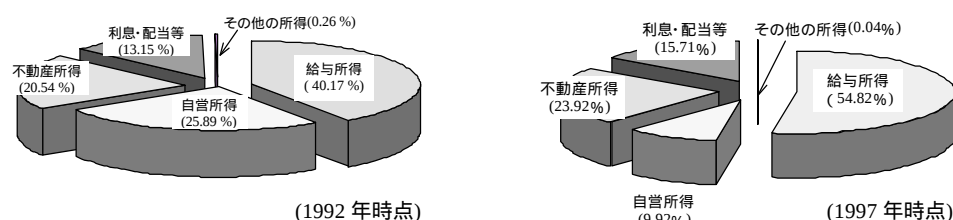
この調査によれば、上記の所得は、

- 雇用による給与所得
- 自営部分からの所得
- 不動産所得
- その他利息、配当等
- その他の所得

からなっている。また雇用による給与所得は、現金給与と食糧、居宅、衣料品類等の現物給与とからなっている。

上記の1992年時点及び1997年時点の一人当たり所得4,607ディナール及び4,812ディナールに対するそれぞれの収入源別の内訳を図2.6-2に示す。

図 2.6-2 所得の収入源別内訳



給与所得の内訳は1992年時点においては現金給与が98.8%(1,828ディナール)、1997年時点においては98.4%(2,486ディナール)となっている。残りが食糧、居宅、衣料品類等の現物給与である。

1992年時点における郊外地域と都市部を比較すると、上述の一人当たり年平均所得(4,607ディナール)は郊外地域が3,352ディナール、都市部が4,898ディナールとなっている。州別に見ると、それぞれアンマンが5,795ディナール、イルビッドが3,966ディナール、ザルカが4,003ディナール、バルカが4,203ディナール、マフラックが2,997ディナール、カラックが2,648ディナール、マアンが4,355ディナール、タフィラが2,899ディナールとなっている。

1997年時点になると、この時点の一人当たり年平均所得(4,812ディナール)は、郊外地域が4,044ディナール、都市部が4,998ディナールとなっている。州別に見ると、それぞれアンマンが5,489ディナール、イルビッドが4,254ディナール、ザルカが4,254ディナール、バルカが4,753ディナール、マフラックが4,179ディナール、カラックが4,805ディナール、マアンが3,991ディナール、タフィラが3,901ディナール、マダバが4,789ディナール、ジャラッシュが3,994ディナール、アジルンが3,818ディナール、アカバが5,053ディナールとなっている。

1992年時点から1997年時点にかけて、アンマンの所得水準が若干低下しており、そのかわりに1992年時点で低所得水準であった州の所得水準が高くなってきている。所得水準が全国的にある程度平準化してきたとみることができる。

家計支出の状況の調査では、食料・飲料・タバコを6項目に分類している。それら16項目は、肉類と家禽類、魚と海産品、酪農製品と鶏卵、脂肪類、果物類、野菜類、乾燥したもしくは缶詰の豆類、香辛料、ナッツ類、砂糖および甘味類、紅茶・コーヒー・ココアの類、飲料、酒類、タバコ・葉巻である。添付資料2.15はこの調査の結果を要約したものである。

またその他の消費物資を 17 品目、すなわちレディメードの紳士衣料品類、レディメードの女性用衣料品、子供用衣料品、被服および仕立て代等、履き物類、住宅および住宅関連、燃料/電気/水道料金等、家具類、家屋用器具備品の類、その他の家庭用品、清掃用具、交通費、教育費、医療・医薬品等、個人の嗜好品、レクリエーション、その他の支出等分類している。表 2.6-1 はその概要を示したものである。

表 2.6-1 年間家計支出の平均および項目別の比率

グループ別 支出項目	食糧・飲料・ タバコ類	被服費	住宅及 び関連	電気・ガ ス・水道	家具類	交通費	交通費	医療費	その他	計
1992 年時点										
支出額(JDs)	1,856	373	721	229	278	510	160	102	342	4,571
支出割合(%)	40.60	8.16	15.77	5.01	6.08	11.16	3.50	2.23	7.48	100
1997 年時点										
支出額(JDs)	2,150	303	930	206	231	399	220	120	292	4,851
支出割合(%)	44.32	6.25	19.17	4.25	4.76	8.23	4.54	2.47	6.02	100

出典：

Household Expenditure and Income Survey 1992, Department of Statistics.

Household Expenditure and Income Survey 1997, Department of Statistics.

注：食糧、飲料、タバコ類は 16 品目を一括した。被服費には衣料費の他履き物類の費用も含む。家具類には家具調度、備品その他の家庭用品、清掃用具を含む。その他には個人の嗜好品、レクリエーション、その他の支出を含む。

1992 年時点においては所得額(4,607 ディナール)および支出額(4,571 ディナール)の差額 36 ディナールは食糧費や医療費の予備金あるいはさらに残れば預貯金にまわすことができたと考えられるが、1997 年時点においては逆に 39 ディナールの欠損が生じている。これは食料費、飲料やタバコ、住宅及びその関連の価格、医療費など、諸物価の高騰を反映しているものと考えられる。

上表に見るとおり、全支出に対する食糧の割合が 1992 年時点においては 41%、1997 年時点においては 44%を占めている。先進国における通常の食糧費支出割合(つまりエンゲル係数)が 30%前後であることを考えれば、この割合はきわめて高いことがわかる。

電気、水道などは人間生活における基幹的なサービスである。表 2.6-2 は上記までに述べた 1992 年度及び 1997 年度の支出調査に基づく電気、ガス、水道に対する支出の状況を示したものである。

表 2.6-2 1 所帯当りの電気、ガス等のエネルギー及び水道に対する年間支出状況

	電気	ガス	太陽熱	灯油	石炭	木炭	バッテリー	その他の燃料	マッチ	水道
1992 年時点										
ジョルダン全土	81	41	25	52	0	0	0	0	3	27
農村部	63	54	10	62	0	1	0	0	4	23
都市部	84	38	28	50	0	0	0	0	2	28
1997 年時点										
ジョルダン全土	102	49	20	33	0	0	0	0	1	35
農村部	86	63	6	47	0	0	0	0	1	41
都市部	105	47	23	31	0	0	0	0	1	34

特に電気について詳細にみると、1992 年時点においては全支出に対する割合は 1.77%であったものが、1997 年時点においては 2.10%に増加している。つまり、1992 年時点においては年間一所帯当り 80,907 フィルズ、1997 年時点においては 101,871 フィルズの支出となっていて、1996 年の電力料金の改定を反映しているとみられる。

2.7 物価

2.7.1 消費物価

1991 年以降のジョルダン国における消費物価指標の概要を添付資料 2.16 の表 A に示した。表 2.7-1 はこれを要約したものである。

同表から1994年以降の物価上昇率を計算してみると全項目の平均で3.72%(1991年時点からでは3.67%)となっている。その他の項目における物価の上昇率も平均に比べて、食品と被服費を除いては、目立って高いということはない。

表 2.7-1 ジョルダン国における消費者物価指標

年	1992 = 100				
	全体	食品	被服/履き物	住宅	その他の物資/役務
1991	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
1992	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1993	103.3	103.3	103.3	103.3	103.3
1994	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0
1995	109.5	109.5	109.5	109.5	109.5
1996	116.6	117.1	120.5	115.2	116.0
1997	120.1	124.9	116.2	116.1	118.1
1998	123.8	129.9	120.7	118.2	121.2
1999	124.5	128.7	127.1	119.1	123.7
年平均上昇率 (%)	3.28 %	3.71 %	3.54 %	2.71 %	3.19 %

出典：

Monthly Statistical Bulletin Vol.32 No.6, Central Bank of Jordan.

Monthly Statistical Bulletin Vol.35 No.12, Central Bank of Jordan.

Monthly Statistical Bulletin Vol.36 No.5, Central Bank of Jordan.

ジョルダン国政府は主食であるパンの価格を統制しているが、過去 10 年間、ジョルダン国産の小麦を用いたものが 1kg 当たり 85 フィルズ(JDs.0.085)、ジョルダン国産と輸入小麦とを混合して用いたものが 1kg 当たり 120 フィルズ(JDs.0.120)、100%輸入小麦を用いたものが 1kg 当たり 150 フィルズ(JDs.0.150)であった。1996 年 8 月 13 日、政府はこれをそれぞれ 1kg 当たり 180 フィルズ、220 フィルズ、250 フィルズと引き上げると発表した。その価格の引き上げ率は平均して約 2 倍にもなる。ジョルダン国の主要穀物は小麦で、国民はパン食に依存して暮らしているのである。ジョルダン国民はパン購入に関して国からの助成を受けているが、そうだとした場合このパンの価格の引き上げはその他の諸物価にも影響を及ぼしている。

2.7.2 為替変動

1991 年から 1998 年までの対米ドル、対日本円の為替変動の状況を表 2.7-2 に示す。

表 2.7-2 為替レートの変動状況

通貨	(単位:フィルズ)									
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	年平均低下率 (%)
米ドル(US\$1)	680.9	679.8	679.8	698.8	700.8	709.2	709.2	709.2	709.2	0.51%
日本円(Yen100)	506.4	537.4	625.0	684.5	749.1	651.9	586.9	542.2	623.1	2.63%

出典: Monthly Statistical Bulletin Vol.32 No.6, Central Bank of Jordan.

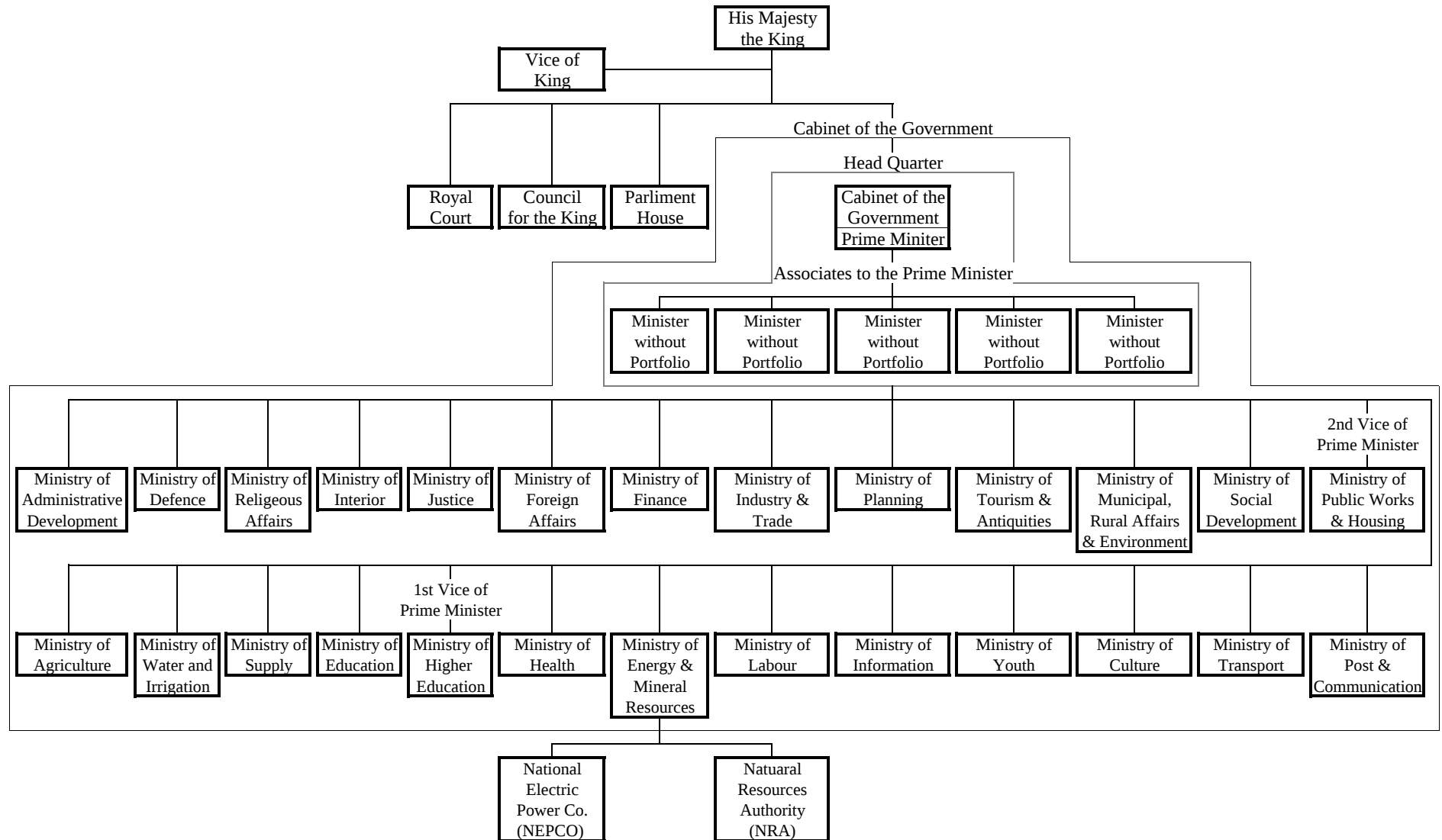
Monthly Statistical Bulletin Vol.35 No.12, Central Bank of Jordan.

Monthly Statistical Bulletin Vol.36 No.5, Central Bank of Jordan.

(注) 年央値。

ジョルダンディナールの対米ドル為替換算レートは 1991 年以降 1995 年までは一定割合で下げ続けてきているが、1996 年以降 1999 年時点までは US\$1.00 に対して 709.2 フィルズで安定している。その 1991 年から 1999 年までの年平均下げ率は 0.51%となっている。一方、対日本円に対する為替換算レートは日本円の対米ドルに対する変動を反映して、この 9 年間かなり乱高下している。しかし 9 年間の平均でみると、年々 2.63%の割合で下げ続けてきている。

添付資料2.1 ジョルダン国の政府機構



Source : Statistical Year Book 1994, Department of Statistics.

添付資料2.2 センサスによるヨルダン国の人口と州別面積

Governorate/Sub-District	Area	Population as of 1994 ¹⁾	Population as of 1999 ²⁾	Growth ratio per/yr	Number of households				Population density		
					As of 1994	As of 1997*	Annual increase	Estimated at 1998	Family size per HH as of 1999	as of 1994 ¹⁾ (persons/ k m ²)	as of 1999 ²⁾ (persons/ k m ²)
	(km ²)	(persons)	(persons)	(%)	(HHs)	(HHs)	(%)	(HHs)			
Amman Governorate	8,231	1,574,809	1,864,450	3.43%	271,604	286,719	1.82%	291,942	6.39	191	227
Amman City		713,993	842,730	3.37%							
Marqa		263,474	320,690	4.01%							
Quaismeh		140,709	162,200	2.88%							
Al-Jami'ah		189,376	225,600	3.56%							
Wadi Essier		132,195	152,890	2.95%							
Sahab		46,692	55,930	3.68%							
Muaqqar		18,963	22,370	3.36%							
Jizah		32,446	39,160	3.83%							
Na'oor		36,961	42,880	3.02%							
Balqa Governorate	1,076	280,537	321,440	2.76%	43,575	47,140	2.66%	48,392	6.64	261	299
Sult Qasabah		105,096	120,540	2.78%							
Dair Alla		43,993	50,150	2.65%							
Shoonah Janoobiyah		33,598	38,570	2.80%							
Ain Albasha		97,850	112,180	2.77%							
Zarqa Governorate	4,080	640,094	770,770	3.79%	101,847	107,206	1.72%	109,054	7.07	157	189
Zarqa		424,765	511,790	3.80%							
Russeifa		215,329	258,980	3.76%							
Madaba Governorate	2,008	103,183	124,950	3.90%	16,375	17,558	2.35%	17,971	6.95	51	62
Madaba Qasabah		79,686	96,460	3.89%							
Dieban		23,497	28,490	3.93%							
Irbid Governorate	1,621	747,179	874,160	3.19%	117,507	123,109	1.56%	125,035	6.99	461	539
Irbid		324,980	380,260	3.19%							
Bani Obeid		75,763	88,290	3.11%							
Mazzar Shamali		35,651	41,960	3.31%							
Koorah		71,513	83,920	3.25%							
Bani Kenanah		62,221	72,560	3.12%							
Ramtha		79,304	92,660	3.16%							
Aghwar Shamaliyah		73,900	86,540	3.21%							
Taybeh		23,847	27,970	3.24%							
Mafraq Governorate	26,435	178,856	225,890	4.78%	26,055	26,918	1.09%	27,212	8.30	7	9
Mafraq		131,020	165,350	4.76%							
Badia Shamaliyah		47,836	60,540	4.82%							
Ajloun governorate	412	94,548	108,780	2.84%	14,776	16,505	3.76%	17,125	6.35	229	264
Ajloun		94,548	108,780	2.84%							
Jarash Governorate	402	123,190	144,060	3.18%	18,792	20,936	3.67%	21,704	6.64	306	358
Jarash		123,190	144,060	3.18%							
Karak Governorate	3,217	169,770	196,980	3.02%	26,330	27,344	1.27%	27,691	7.11	53	61
Karak		69,674	68,160	#####							
Aghwar Janoobiyah		28,030	32,500	3.00%							
Mazar Janoobiyyah**		44,964									
Ayy Qasabah**			12,600								
Mazar Qasabah**			52,200	7.58%							
Qasr		27,102	31,520	3.07%							
Tafiela Governorate	2,114	62,783	74,480	3.48%	9,830	9,854	0.08%	9,862	7.55	30	35
Tafiela		62,783	74,480	3.48%							
Ma'an Governorate	33,163	79,670	95,550	3.70%	12,025	12,276	0.69%	12,361	7.73	2	3
Ma'an		51,676	62,010	3.71%							
Shobak		10,062	12,040	3.65%							
Wadi Moosa Qasabah		17,932	21,500	3.70%							
Aqaba Governorate	6,583	79,839	98,490	4.29%	13,756	13,612	-0.35%	13,564	7.26	12	15
Aqaba		67,103	82,730	4.28%							
Quairah		12,736	15,760	4.35%							
Total	89,342	4,134,458	4,900,000	3.46%	672,472	709,177	1.79%	721,852	6.79	46	55

Source :

1) Statistical Year Book 1994, Department of Statistics, October 1995.

2) Statistical Year Book 1999, Department of Statistics, July 2000 (Draft).

3) Summary Results for Localities in Jordan, the Housing and Population Census 1994, Department of Statistics, May 1998.

(Note)

* : Household Expenditure and Income Survey 1997, Department of Statistics, March 1999.

** : Mazar Janoobiyah District was divided into two districts as Ayy Qasabah and Mazar Qasabah since 1994.

添付資料2.3 1980年以降の全国の人口推移

(1,000 persons)				
Year	Male	Female	Total	Growth R against previous year (%)
1980	1,164.0	1,069.0	2,233.0	4.69%
1981	1,209.0	1,110.0	2,319.0	3.85%
1982	1,256.0	1,153.0	2,409.0	3.88%
1983	1,304.0	1,198.0	2,502.0	3.86%
1984	1,355.0	1,244.0	2,599.0	3.88%
1985	1,408.0	1,292.0	2,700.0	3.89%
1986	1,463.0	1,342.0	2,805.0	3.89%
1987	1,520.0	1,394.0	2,914.0	3.89%
1988	1,579.0	1,448.0	3,027.0	3.88%
1989	1,640.0	1,504.0	3,144.0	3.87%
1990	1,809.0	1,659.0	3,468.0	10.31%
1991	1,931.0	1,770.0	3,701.0	6.72%
1992	2,006.0	1,838.0	3,844.0	3.86%
1993	2,084.0	1,909.0	3,993.0	3.88%
1994	2,160.7	1,978.7	4,139.4	3.67%
1995	2,240.0	2,051.0	4,291.0	3.66%
1996	2,319.8	2,124.2	4,444.0	3.57%
1997	2,404.4	2,195.6	4,600.0	3.51%
1998	2,485.8	2,269.9	4,755.7	3.38%
1999	2,562.2	2,337.8	4,900.0	3.03%
Annual average population growth of the nation since 1980:			4.22%	
Source:				

Statistical Year Book, 1998, Department of Statistics of the Hashemite Kingdom of Jordan, June 1999.

添付資料2.4 ジョルダン国の労働力

A. By Major Economic Activities

Major economic activities	As of 1993 (persons)		As of 1997 (persons)	
	Labour force	Share rate (%)	Labour force	Share rate (%)
Agriculture	54,995	6.4%	59,558	6.1%
Mining and Manufacturing	91,086	10.6%	150,666	15.4%
Electricity and water	6,015	0.7%	14,803	1.5%
Construction	60,151	7.0%	95,035	9.7%
Trade	129,754	15.1%	170,011	17.3%
Transport and communication	57,573	6.7%	85,416	8.7%
Financial and insurance services	24,920	2.9%	16,142	1.6%
Social and administration service	434,806	50.6%	389,495	39.7%
Total	859,300	100.0%	981,126	100.0%

Source : Statistical Year Book 1994, and Household Expenditure and Income Survey 1997,
Dep. of Statistics.

B. By Occupation Groups

Major economic activities	As of 1993 (persons)		As of 1997 (persons)	
	Labour force	Share rate (%)	Labour force	Share rate (%)
Specialists and technicians	158,970	18.5%	214,679	21.9%
Administrators	20,623	2.4%	24,320	2.5%
Clerks	66,176	7.7%	69,396	7.1%
Salesmen	76,478	8.9%	125,975	12.8%
Services	41,246	4.8%		
Agricultures	48,121	5.6%	54,988	5.6%
Productive workers and others	447,686	52.1%	491,769	50.1%
Total	859,300	100.0%	981,127	100.0%

Source : Statistical Year Book 1994, and Household Expenditure and Income Survey 1997,
Dep. of Statistics.

添付資料2.5 ジョルダン国の国内総生産(GDP)

(Million Jds.)

No.	Economic activity	At current prices											At constant prices										
		Gross Domestic Product (GDP)										Share rate as of 1998 (%)	Annual growth rate(%)	Gross Domestic Product (GDP)									
		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998			1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
		at current prices												at 1985 constant prices									
A	Industry of origin																						
1	Agriculture, hunting, forestry and fishery	139.8	187.8	213.5	246.9	193.3	193.2	171.8	160.7	147.5	141.7	2.74%	0.15%	124.4	163.1	178.7	209.6	154.3	140.0	138.0	146.9	124.9	135.4
2	Mining and quarrying	154.5	148.8	124.9	130.5	106.9	102.4	157.7	166.0	169.2	169.7	3.28%	1.05%	77.4	63.6	54.1	53.5	47.4	47.6	68.2	68.8	72.5	68.2
3	Manufacturing	254.7	345.3	343.7	406.3	427.3	561.4	579.7	528.6	592.1	609.8	11.77%	10.19%	204.4	224.0	220.7	263.7	261.9	336.8	340.3	309.7	323.5	332.6
4	Electricity and water	52.7	53.9	62.0	66.6	78.7	84.0	98.1	104.1	117.4	119.9	2.31%	9.56%	69.4	53.3	56.2	58.7	67.1	70.2	82.1	85.1	91.2	91.1
5	Construction	101.5	105.6	125.7	215.3	283.7	299.4	297.5	252.5	222.0	193.1	3.73%	7.41%	86.1	80.7	89.2	38.6	174.1	194.5	196.0	183.5	163.4	138.0
6	Wholesale and retail trade, restaurants and hotels	180.7	216.8	254.7	278.7	317.2	377.0	414.6	469.3	517.0	549.5	10.61%	13.15%	77.1	57.7	59.0	65.4	82.4	101.2	108.5	115.9	136.1	113.5
7	Transport, storage and communications	359.1	362.0	382.7	450.0	487.1	520.1	572.3	630.4	659.3	704.4	13.60%	7.77%	279.9	270.2	255.1	278.5	289.9	301.6	328.0	355.2	360.0	403.2
8	Finance, insurance, real estate and business services	413.8	407.0	472.2	520.4	622.7	658.9	721.7	754.0	778.2	830.1	16.03%	8.04%	363.8	335.5	369.6	386.2	440.9	471.7	499.0	508.0	517.5	529.1
9	Community, social and personal services	45.6	51.1	66.2	86.9	88.8	109.6	128.6	147.3	155.8	192.0	3.71%	17.32%	29.8	30.9	40.1	49.6	50.6	60.5	68.4	73.0	77.4	93.3
	Total	1,702.4	1,878.3	2,045.6	2,401.6	2,605.7	2,906.0	3,142.0	3,212.9	3,358.5	3,510.2	67.76%	8.37%	1,312.3	1,279.0	1,322.7	1,403.8	1,568.6	1,724.1	1,828.5	1,846.1	1,866.5	1,904.4
B	Producers of Government Services	431.3	449.1	474.4	554.7	619.1	666.9	756.4	827.3	890.8	942.7	18.20%	9.08%	388.2	386.1	392.6	415.3	451.6	464.6	481.1	494.5	509.2	512.0
C	Producers of Private Non-Profit Services to Households	25.2	30.8	34.0	39.2	38.9	47.0	50.4	51.4	52.8	55.7	1.08%	9.21%	20.1	22.0	23.1	25.3	24.4	28.8	29.8	29.5	30.2	30.2
D	Domestic Services of Households	6.0	6.2	5.3	7.2	7.6	6.0	5.9	5.3	5.2	6.6	0.13%	1.06%	4.0	3.6	3.1	4.2	4.4	3.6	3.6	3.5	3.1	4.0
	Total of non-monetary terms (B+C+D)	462.5	486.1	513.7	601.1	665.6	719.9	812.7	884.0	948.8	1,005.0	19.40%	9.01%	412.3	411.7	418.8	444.8	480.4	497.0	514.5	527.8	541.8	546.2
	Total (A + B + C + D)	2,164.9	2,364.4	2,559.3	3,002.7	3,271.3	3,625.9	3,954.7	4,096.9	4,307.3	4,515.2	87.17%	8.51%	1,724.6	1,690.7	1,741.5	1,848.6	2,049.0	2,221.1	2,343.0	2,373.9	2,408.3	2,450.6
-	Less : Imputed bank service charge	-55.3	-39.9	-53.7	-41.8	-66.4	-73.9	-75.0	-77.2	-81.0	-107.5	-2.08%	7.67%	-44.1	-28.5	-36.5	-27.0	-41.6	-45.3	-44.4	-44.7	-45.2	-58.3
	GDP at factor cost	2,109.6	2,324.5	2,505.6	2,960.9	3,204.9	3,552.0	3,879.7	4,019.7	4,226.3	4,407.7	85.09%	8.53%	1,680.5	1,662.2	1,705.0	1,821.6	2,007.4	2,175.8	2,298.6	2,329.2	2,363.1	2,392.3
+	Indirect taxes less subsidies	262.5	343.8	349.5	532.1	653.8	694.9	681.1	691.8	719.6	772.3	14.91%	12.74%	209.1	245.8	237.8	343.5	409.6	425.7	403.5	400.5	401.5	419.2
	GDP at producers prices	2,372.1	2,668.3	2,855.1	3,493.0	3,858.7	4,246.9	4,560.8	4,711.5	4,945.9	5,180.0	100.00%	9.07%	1,889.6	1,908.0	1,942.8	2,165.1	2,417.0	2,601.5	2,702.1	2,729.7	2,764.6	2,811.5
+	Net factor income from abroad	-191.4	-239.5	-221.1	-186.2	-149.1	-151.4	-116.8	-112.3	-47.4	-5.8	-	-										
	Gross National Product (GNP) at Market Prices	2,180.7	2,428.8	2,634.0	3,306.8	3,709.6	4,095.5	4,444.0	4,599.2	4,898.5	5,174.2												
	Population	3,144.0	3,468.0	3,701.0	3,844.0	3,993.0	4,139.4	4,291.0	4,444.0	4,600.0	4,755.7												
	GNP per Capita at Market Price in Jordan Dinar (JD.)	693.6	700.3	711.7	860.2	929.0	989.4	1,035.7	1,034.9	1,064.9	1,088.0												

Source:

Statistical Yearbook 1994, Department of Statistics of the Hashemite Kingdom of Jordan, October 1995.

Statistical Yearbook 1999, Department of Statistics of the Hashemite Kingdom of Jordan, July 2000 (Draft).

添付資料2.6 1990年から1999年までの国家予算の推移

(Million JDs)										
Items of revenues and expenditures	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Revenues	908.3	1,054.0	1,306.3	1,354.8	1,421.9	1,620.6	1,650.5	1,620.1	1,688.0	1,788.2
Domestic revenue	744.0 *	828.8 *	1,168.9 *	1,191.5 *	1,246.4	1,450.9	1,430.6	1,395.1	1,485.0	1,589.7
Direct tax revenues	176.8	169.3	214.5	231.4	188.4	214.3	237.9	210.0	180.0	215.3
Income and profit taxes	114.0	92.8	109.5	118.8	136.6	152.4	173.0	150.0	140.0	152.8
Other taxes	62.8	76.5	105.0	112.6	51.8	61.9	64.9	60.0	40.0	62.5
Indirect tax revenues	315.3	361.2	600.2	587.3	628.2	684.5	752.6	753.0	830.2	843.7
Custom duties	116.7	136.1	286.4	237.7	216.9	203.9	219.3	240.0	288.2	274.0
Sales taxes (consumption taxes)	90.4	96.1	138.4	174.3	222.4	263.6	310.0	315.0	350.0	372.5
Licences	36.3	45.6	70.5	62.0	63.4	65.7	72.1	32.0	24.0	24.9
Fees	71.9	83.4	104.9	113.3	125.5	151.3	151.2	166.0	168.0	172.3
Non-tax revenues	251.9	298.3	354.2	372.8	429.8	552.1	440.1	432.1	474.8	530.7
Post, teregrams and telecommunications	75.0	86.9	120.3	135.9	154.3	158.3	6.4	6.0	5.0	6.2
Interest and profits	86.4	69.0	67.1	64.5	43.0	38.7	30.0	19.0	9.0	197.4
Other revenues	90.5	142.4	166.8	172.4	232.5	355.1	403.7	407.1	460.8	327.1
External aid	164.3	225.2	137.4	163.3	175.5	169.7	219.9	225.0	203.0	198.5
Expenditures	1,032.6	1,099.6	1,177.7	1,336.6	1,524.2	1,697.5	1,799.0	1,773.0	2,055.1	2,007.1
Current	841.4	904.0	929.5	1,044.3	1,251.5	1,369.1	1,449.2	1,487.0	1,644.6	1,642.8
Civil	586.7	634.3	656.7	744.8	903.3	973.8	1,018.2	1,042.0	1,198.6	1,196.1
Military	254.7	269.7	272.8	299.5	348.2	389.9	417.2	444.0	491.0	512.0
Capital	191.2	195.6	248.2	292.3	272.7	333.8	363.6	287.0	365.5	299.0
Pre-financing deficit/surplus	-124.3	-45.6	128.6	18.2	-102.3	-76.9	-148.5	-152.9	-367.1	-218.9
Sources of financing										
External financing										
External loans	197.9	336.7	328.4	130.3	308.3	-	-	-	-	-
Repayments	68.2	125.3	119.8	263.5	348.0	-	-	-	-	-
Net external financing	129.7	211.4	208.6	-133.2	16.6	186.1	168.6	-2.6	-46.0	123.8
Domestic financing										
Domestic loans	33.6	2.3	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-
Repayments	19.2	9.4	51.2	47.7	15.5	-	-	-	-	-
Net domestic financing	14.4	-7.1	-51.2	-47.7	-55.2	-34.6	-86.0	60.4	321.0	69.4
Post financing deficit/surplus	19.8	158.7	286.0	-162.7	-140.9	74.6	-65.9	-95.1	-92.1	-25.7

Source : Statistical Year Book 1994, Department of Statistics.

Statistical Year Book 1999, Department of Statistics (Draft).

(Note) * : Excerpts from Monthly Statistical Bulletin Vol.31 No.12, December 1995, Department of Research and Studies, Central Bank of Jordan.

- : Not mentioned clearly in the above data.

添付資料2.7 1967年以降の外国貿易の推移

(thousand JDs.)			
Year	Export	Import	Trade balance
1967	11,327	55,048	-43,721
1968	14,263	57,492	-43,229
1969	14,749	67,752	-53,003
1970	12,170	65,882	-53,712
1971	11,441	76,627	-65,186
1972	17,006	95,310	-78,304
1973	18,985	108,248	-89,263
1974	49,752	156,607	-106,855
1975	48,938	234,013	-185,075
1976	69,445	339,495	-270,050
1977	82,100	454,518	-372,418
1978	90,911	458,943	-368,032
1979	120,907	585,666	-464,759
1980	171,576	715,977	-544,401
1981	242,633	1,047,505	-804,872
1982	264,528	1,142,493	-877,965
1983	210,575	1,103,310	-892,735
1984	290,657	1,071,340	-780,683
1985	310,888	1,074,445	-763,557
1986	256,028	850,199	-594,171
1987	315,709	915,555	-599,846
1988	381,271	1,021,667	-640,396
1989	632,988	1,230,142	-597,154
1990	706,087	1,725,828	-1,019,741
1991	770,744	1,710,463	-939,719
1992	829,303	2,214,002	-1,384,699
1993	864,662	2,453,625	-1,588,963
1994	995,181	2,362,583	-1,367,402
1995	1,241,133	2,590,250	-1,349,117
1996	1,288,172	3,043,557	-1,755,385
1997	1,301,389	2,908,085	-1,606,696
1998	1,277,899	2,714,374	-1,436,475
1999	1,298,717	2,635,207	-1,336,490

Source : Statistical Year Book 1994, Department of Statistics.

Statistical Year Book 1999, Department of Statistics (Draft).

添付資料2.8 キャッシュベースによる国際収支

(Million JDs)

Items	1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997		1998		1999	
	Credit	Debit	Credit	Debit	Credit	Debit	Credit	Debit	Credit	Debit	Credit	Debit	Credit	Debit	Credit	Debit	Credit	Debit	Credit	Debit
A. Current Account	2,457.8	2,606.0	2,415.8	2,684.8	2,749.0	3,269.6	3,022.5	3,347.5	3,127.9	3,407.1	3,619.6	3,799.4	4,060.3	4,217.7	4,176.1	4,155.3	4,086.5	4,071.0	4,257.9	4,013.7
1) Goods and Services	2,043.3	2,600.9	2,075.7	2,681.8	2,463.2	3,262.8	2,744.8	3,341.0	2,900.3	3,407.1	3,391.3	3,786.4	3,771.2	4,203.3	3,882.3	4,142.5	3,827.1	4,071.0	3,863.7	4,013.7
Goods	706.1	1,714.7	770.7	1,764.8	829.3	2,291.0	864.7	2,449.9	995.2	2,357.6	1,241.1	2,588.2	1,288.2	3,041.6	1,301.4	2,906.5	1,277.9	2,712.4	1,263.9	2,630.6
Services	1,337.2	886.2	1,305.0	917.0	1,633.9	971.8	1,880.1	891.1	1,905.1	1,049.5	2,150.2	1,198.2	2,483.0	1,161.7	2,580.9	1,236.0	2,549.2	1,358.6	2,599.8	1,383.1
Trade Balance		1,008.6		994.1		1,461.7		1,585.2		1,362.4		1,347.1		1,753.4		1,605.1		1,434.5		1,366.7
Services Balance	451.0		388.0		662.1		989.0		855.6		952.0		1,321.3		1,344.9		1,190.6		1,216.7	
Trade and Services Balance		557.6		606.1		799.6		596.2		506.8		395.1		432.1		260.2		243.9		
2) Unrequited Transfers	414.5	5.1	340.1	3.0	285.8	6.8	277.7	6.5	227.6	0.0	228.3	13.0	289.1	14.4	293.8	12.8	259.4	0.0	394.2	0.0
Private	24.0	5.1	17.6	3.0	22.9	6.8	30.8	6.5	1.3	*		13.0	*	14.4	*	12.8	*	13.2	*	117.8
Government	390.5	0.0	322.5	0.0	262.9	0.0	246.9	0.0	226.3	*	228.3	*	289.1	*	293.8	*	246.2	*	276.4	*
Net Unrequited transfers	409.4		337.1		279.0		271.2		227.6		215.3		274.7		281.0		259.4		394.2	
Net Current Account		148.2		269.0		520.6		325.0		279.2		179.8		157.4		20.8		15.5		244.2
B. Capital Account	533.1	179.2	962.4	229.2	844.1	360.4	493.7	387.1	350.6	382.9	523.9	538.1	481.2	572.1	540.3	367.2	498.5	598.1	492.1	294.8
1) Public Sector	412.8	179.1	413.2	211.6	305.7	343.7	120.6	360.5	169.2	382.9	357.4	372.7	327.7	387.6	168.3	328.4	227.7	293.2	259.2	294.8
Assets	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Liabilities	412.8	179.1	413.2	211.6	305.7	343.7	120.6	360.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2) Private Long-term Investment	0.0	0.1	0.0	9.5	0.0	5.0	0.0	0.2												
Assets	0.0	0.1	0.0	9.5	0.0	5.0	0.0	0.2	(All private sectors were compounded since											
Liabilities	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0												
3) Private Short-term Investment	45.8	0.0	0.2	8.1	47.1	11.7	40.5	26.4												
Assets	20.9	0.0	0.2	0.0	7.3	0.0	37.4	0.2	176.1	*	166.5	*	153.5	*	372.0	*	270.8	*	168.9	*
Liabilities	24.9	0.0	0.0	8.1	39.8	11.7	3.1	26.2												
4) Transfers of Worker's Savings	74.5	0.0	549.0	0.0	491.3	0.0	332.6	0.0												
5) Omissions and errors									5.3		165.4		184.5		38.8		304.9		64.0	
Net Capital Account	353.9		733.2		483.7		106.6			32.3		14.2		90.9	173.1		99.6		197.3	
Overall Balance (A + B)	205.7		464.2			36.9		218.4		311.5		194.0		248.3	193.9		84.1		441.5	
C. Reserves	8.2	276.9	807.5	1,541.6	337.9	371.1	213.9	179.8												
1) Central Bank	0.0	40.7	0.0	578.3	0.4	52.0	46.5	0.0	(1) 39.5		74.3		68.7		78.7		15.8		27.6	
Assets	0.0	40.7	0.0	578.3	0.0	52.0	46.0	0.0	(2) 9.2		10.3		3.8		19.3		6.9			10.2
Liabilities	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.5	0.0	(3) 296.5		305.5		263.3		207.2		188.9		197.7	
2) Commercial Banks	0.0	232.6	800.6	961.3	336.1	317.8	163.1	178.6	(Changed the format since 1994)											
Assets	0.0	187.5	0.0	961.3	0.0	317.8	163.1	0.0												
Liabilities	0.0	45.1	800.6	0.0	336.1	0.0	0.0	178.6												
3) Financial Institutions	8.2	3.6	6.9	2.0	1.4	1.3	4.3	1.2												
Assets	8.2	0.0	6.9	0.0	1.4	0.0	4.3	0.0												
Liabilities	0.0	3.6	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.2												
Net Reserves		268.7		734.1		33.2	34.1			33.7		196.1		87.5	499.1		127.5		656.6	

Source :

Monthly Statistical Bulletin, Vol.31 No.12, December 1995, Department of Research and Studies, Central Bank of Jordan.

Monthly Statistical Bulletin, Vol.36 No.5, May 2000, Department of Research and Studies, Central Bank of Jordan.

(Note) *: Net.

(1) IMF (net).

(2) AMF (net).

(3) Exceptional financing.

添付資料2.9 ジョルダン国の輸出入品目

Commodities	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	(Million JDs)	
											Share rate as of 1999 (%)	Growth rate (%)
Exports	706	768	830	864	994	1,245	1,312	1,322	1,339	1,332	100.00%	7.31%
Domestic Exports	612	597	634	691	793	1,008	1,064	1,088	1,107	1,085	81.43%	6.57%
Food and Live Animals	60	86	92	140	91	100	160	181	164	127	9.54%	8.70%
Live animals	1	9	15	18	13	15	63	72	34	24	1.82%	
Dairy products and eggs	10	7	15	38	3	3	3	7	10	7	0.53%	
Wheat and flour of wheat	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.00%	
Vegitables	37	44	40	48	44	54	65	70	88	66	4.99%	
Fruits and nuts	8	11	10	21	21	14	17	22	18	12	0.88%	
Fodder	0	5	6	5	2	1	1	1	5	8	0.59%	
Beverages and Tobacco	4	7	5	4	4	5	4	4	6	3	0.23%	-3.10%
Cigarettes	2	4	3	1	11	0	0	2	5	2	0.14%	
Crude Materials, Inedible, except fuels	235	228	218	193	208	260	285	259	269	282	21.17%	2.05%
Phosphates	139	123	122	98	100	105	127	135	140	133	9.95%	
Potash	89	97	86	86	93	122	126	99	112	126	9.45%	
Mineral Fuels, Lubricants and related Materials	0	0	0	0	0	0	26	38	64	68	5.10%	
Animal and Vegitable Oils and Fats	1	2	2	2	63	147	64	69	60	45	3.38%	52.66%
Olive oils	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0.15%	
Chemicals	189	177	197	195	262	302	331	335	322	307	23.01%	5.52%
Paints	6	4	3	5	4	8	7	7	8	7	0.56%	
Medicaments	40	35	55	70	91	87	104	132	101	100	7.51%	
Detergents and soup	14	13	35	36	27	33	25	38	39	33	2.48%	
Fertilizers	79	86	72	56	89	113	129	96	104	78	5.86%	
Manufactured Goods Classified by Material	78	63	67	81	86	97	119	110	100	107	8.06%	3.62%
Articles of wood	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01%	
Paper and cardboard	8	8	6	13	12	14	22	26	30	32	2.38%	
Textile yarn, fablics, made-up articles and related products	19	12	15	19	21	23	25	25	23	25	1.88%	
Cemet	22	26	22	17	27	30	41	33	16	17	1.24%	
Machinery and Transport Equipment	14	7	12	24	39	49	24	35	44	69	5.15%	19.33%
Misceloneous Manufactured Articles	31	27	41	52	40	48	51	57	78	77	5.78%	10.63%
Clothes	7	9	9	13	13	17	24	26	33	35	2.61%	
Plastic products	4	6	10	15	11	7	5	6	6	10	0.75%	
Commodities and Transactions not Classified Elsewhere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01%	
Re-Export	94	171	196	173	201	237	248	234	232	247	18.57%	11.35%
Consumer Goods	15	60	62	38	43	-	-	-	-	-	-	
Current consumer goods	8	48	44	26	26	-	-	-	-	-	-	
Durable consumer goods	7	12	18	12	17	-	-	-	-	-	-	
Crude Materials and Intermediate Goods	12	58	73	57	47	-	-	-	-	-	-	
Construction materials	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	
Other Intermediate goods	11	57	72	56	46	-	-	-	-	-	-	
Parts and accesories	23	23	32	43	64	-	-	-	-	-	-	
Capital Goods	20	30	23	35	44	-	-	-	-	-	-	
Other Goods not Classified Elsewhere	24	0	6	0	3	-	-	-	-	-	-	
Import	1,726	1,712	2,215	2,456	2,364	2,590	3,045	2,907	2,716	2,639	100.00%	4.83%
Food and Live Animals	404	418	416	435	410	419	686	540	528	483	18.30%	2.01%
Live animals	21	37	26	28	31	30	27	26	13	24	0.92%	
Meat	35	56	50	58	43	29	38	39	36	30	1.13%	
Dairy products and eggs	28	34	35	41	31	39	60	43	51	41	1.55%	
Wheat and flour of wheat	74	62	54	76	52	41	112	76	86	42	1.57%	
Rice	28	27	21	20	16	22	31	32	25	34	1.28%	
Sugar	54	46	29	33	56	30	60	41	36	30	1.15%	
Fruits, vegetables and nuts	27	33	42	26	28	43	80	69	56	58	2.21%	
Coffee, tea, cocoa and spices	13	14	14	11	15	19	18	23	24	24	0.91%	
Beverages and Tobacco	10	10	9	10	14	10	12	16	23	23	0.87%	9.73%
Crude tobacco	5	5	4	2	5	1	1	2	4	4	0.14%	
Cigarettes	2	3	3	5	7	7	10	12	16	16	0.61%	
Crude Materials, Inedible, Except Fuels	43	59	46	56	72	91	93	84	89	84	3.20%	7.79%
Wood, lumber aznd cork	0	1	2	2	17	19	20	14	16	14	0.54%	
Textile, fablics and their waste	10	11	11	14	14	17	20	20	22	16	0.60%	
Oil seeds, oil nuts and oil kernels	10	8	7	7	6	10	10	11	12	12	0.44%	
Mineral Fuels, Lubricants and Related Materials	312	247	303	315	301	336	373	384	257	331	12.53%	0.65%
Crude oil	236	194	229	237	32	249	260	291	183	232	8.77%	
Animal and Vegitable Oil and Fats	22	24	38	43	83	95	74	97	58	45	1.69%	8.20%
Chemicals	190	219	246	249	280	318	329	338	346	336	12.73%	6.54%
Medical and pharmacu, products	37	39	57	67	67	88	84	92	98	102	3.86%	
Essential oils and perfume materials, polishing and cleaning preps	10	10	17	20	15	17	16	23	23	22	0.82%	
Fertilizers	5	7	12	8	7	8	9	9	11	13	0.48%	
Plastic materials	52	50	61	62	56	56	66	63	62	52	1.98%	
Manufactured Goods Classified by Materials	300	328	445	507	432	504	513	443	436	391	14.81%	2.98%
Rubber products	21	24	31	31	31	31	35	33	29	27	1.02%	
Paper and cardboard	38	43	49	55	47	73	67	59	61	53	2.01%	
Textile yarn, fablics, made-up articles and related products	71	77	94	95	88	89	92	82	90	80	3.04%	
Cement	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.00%	
Iron and steel	70	85	134	158	131	147	159	113	108	98	3.72%	
Machinery and Transport Equipment	327	299	544	661	600	635	790	814	776	721	27.32%	9.18%
Electrical and non-electrical machinery	151	149	274	375	361	363	457	464	402	355	13.46%	
Transport equipments and spareparts	177	150	270	285	239	272	333	350	374	366	13.86%	
Misceloneous Manufactured Articles	92	94	151	151	152	147	156	148	175	180	6.83%	7.77%
Furniture	6	2	3	4	6	5	6	6	10	18	0.66%	
Clothing and footwear	21	25	42	42	36	44	42	42	50	53	2.01%	
Scientific instruments, photographic equipments etc.	19	21	40	38	41	36	46	38	48	45	1.70%	
Commodities and Transactions not Classified Elsewhere	26	14	17	29	20	35	19	43	28	45	1.71%	6.31%
Trade balance	-1,020	-944	-1,385	-1,592	-1,370	-1,345	-1,733	-1,585	-1,377	-1,307		

Source :

Monthly Statistical Bulletin. Vol.31 No.12, Central Bank of Jordan, December 1995.

Statistical Year Book 1999, Department of Statistics (Draft).

添付資料2.10 ジョルダン国の主要工業製品生産高

Industrial Sector	Unit	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Annual average growth rate (%)
Mining and Quarrying											
Phosphate	1,000 tons	4,461	4,296	4,215	4,216	4,983	5,355	5,895	5,925	6,014	3.80%
Potash	1,000 tons	1,364	1,346	1,370	1,550	1,780	1,765	1,416	1,527	1,800	3.53%
Manufacturing											
Tanning and leather											
Upper leather	1,000 ft2	2,264	2,640	2,605	2,156	2,979	1,879	1,993	2,017	-	-1.64% *
Sole leather and wool	tons	34	49	60	52	53	54	47	34	-	0.00% *
Chemicals											
Fertilizers	1,000 tons	602	554	470	750	729	671	711	850	814	3.84%
Chemical acid	1,000 tons	-	-	-	-	1,338	1,262	1,369	1,712	1,689	6.00% **
Construction Materials											
Cement	1,000 tons	2,752	2,746	3,437	3,392	3,415	3,512	3,250	2,650	2,687	-0.30%
Clinker	1,000 tons	-	-	-	-	3,152	2,983	3,055	2,442	2,445	-6.15% **
Petroleum Products	1,000 tons	-	-	-	-	3,101	3,154	3,257	3,237	3,266	1.30% **

Source : Monthly Statistical Bulletin. Vol.31 No.12, Central Bank of Jordan, December 1995.

Statistical Year Book 1998, Department of Statistics.

(Note) *: Since 1991 to 1998.

** : Since 1995 to 1999.

- : Lack of data.

添付資料2.11 ジョルダン国の主要農産品生産高

	(1,000 tons)											
Kind of production	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Growth rate (%)
1. Plant Production												
A. Field crops												
Wheat	78.8	54.5	82.9	61.8	75.4	57.1	46.9	58.5	42.7	41.8	36.0	-8.34%
Barley	44.9	20.6	42.4	39.9	68.9	31.8	27.4	31.7	29.2	29.4	27.4	-5.34%
Tobacco	3.7	2.9	2.9	1.3	3.2	3.4	1.5	4.8	1.1	2.7	2.3	-5.15%
Lentils	6.5	1.6	4.1	1.2	2.8	4.8	1.4	2.1	2.0	2.1	1.6	-14.42%
Corn	-	-	-	-	-	5.3	9.4	8.6	9.8	11.0	12.3	
Clover	-	-	-	-	-	6.8	17.5	27.4	48.1	27.3	27.4	
B. Vegetables												
Tomatoes	218.7	250.4	376.9	275.5	490.3	331.5	438.7	439.7	291.3	324.0	299.9	3.57%
Eggplant	72.9	43.8	59.5	61.1	49.4	33.6	37.9	73.4	43.1	39.7	52.9	-3.50%
Cucumbers	68.0	53.1	54.3	56.2	34.2	46.0	35.1	66.4	74.2	62.2	93.3	3.58%
Cauliflower and cabbages	33.6	23.7	44.3	40.9	30.7	27.6	51.8	55.4	42.0	41.0	62.6	7.16%
Melons	87.0	66.7	80.5	94.3	90.3	64.3	145.2	117.8	106.4	124.0	106.8	2.30%
Potatoes	-	-	-	-	-	78.8	48.5	97.5	95.2	94.7	88.1	
Zucchini	-	-	-	-	-	15.5	28.4	36.4	28.3	28.8	37.3	
C. Fruit trees												
Olives	70.8	25.7	63.7	40.6	81.8	31.8	94.1	63.2	88.6	57.1	137.5	7.65%
Grapes	21.5	21.8	45.7	39.1	50.2	35.2	26.4	24.3	21.9	18.3	17.9	-2.02%
Citrus fruits	101.3	166.7	154.1	151.9	160.3	106.8	150.7	105.5	133.1	168.9	161.3	5.30%
Bananas	33.3	13.4	18.9	26.3	11.5	30.3	24.7	29.3	29.1	18.2	24.5	-3.35%
Apple	-	-	-	-	-	17.5	27.8	41.9	32.9	31.0	38.5	
Peech	-	-	-	-	-	5.6	17.2	8.8	7.5	3.8	7.0	
2. Livestock Production												
Red meat	8.3	9.4	10.1	16.8	16.8	18.9	16.1	14.5	16.0	15.5	22.1	18.01%
Poultry meat	68.0	43.0	50.0	60.0	70.0	83.4	94.0	107.0	100.0	98.0	93.1	8.43%
Milk	66.4	69.4	96.4	156.7	156.7	166.6	151.4	147.0	165.1	170.0	170.8	22.88%
Eggs (mill. egg)	380.0	350.0	530.0	710.0	775.0	862.2	871.0	715.0	726.0	954.0	948.1	23.04%

Source : Monthly Statistical Bulletin. Vol.31 No.12, Central Bank of Jordan, December 1995.
Monthly Statistical Bulletin. Vol.35 No.12, Central Bank of Jordan, December 1999.

添付資料 2.12 産業別経済活動状況

As of 1997

Industrial origin	Number of employees (Persons)	Number of enterprises (Firms)	Gross value added (Domestic production) (1,000 JDs)	Inter- mediate consum- ption (1,000 JDs)	Gross output (1,000 JDs)	Net indirect taxes (1,000 JDs)	Depre- ciation (1,000 JDs)	Total fixed capital formation (1,000 JDs)	Compen- sation of employees (1,000 JDs)
Extraction of crude petroleum and natural gas, service activities	74	1	10,195	1,873	12,068	131	826	681	1,214
Other mining and quarrying	8,981	144	192,212	135,911	328,123	33,028	35,745	33,014	54,244
Manufacturing of food products and beverages	20,167	2,112	114,787	435,781	550,568	30,356	28,167	32,776	34,814
Manufacturing of tobacco products	1,052	8	96,380	35,522	131,901	86,990	2,792	6,557	2,669
Manufacturing of textiles	3,487	365	17,061	37,060	54,122	2,924	4,130	1,243	6,123
Manufacturing of wearing apparel dressing and dyeing of fur	6,709	1,599	16,311	22,903	39,213	1,096	1,622	491	6,771
Tanning and dressing of leather manufacturing of luggage	2,419	271	9,463	20,626	30,088	721	1,442	763	3,870
Manufacturing of wood and of products of wood and coke	3,542	1,303	8,243	11,610	19,853	179	1,070	321	3,277
Manufacturing of paper and paper products	3,504	77	21,041	68,821	89,863	5,002	4,597	4,642	9,880
Publishing, printing and recorded media	3,450	226	22,960	32,305	55,265	2,621	5,116	4,173	11,121
Manufacturing of coke, refined petroleum products and nuclear f	3,533	1	60,028	408,912	468,940	5,445	4,935	4,286	21,735
Manufacturing of chemicals and chemical products	10,230	228	130,277	407,455	537,732	7,924	24,074	69,356	41,112
Manufacturing of rubber and plastic products	4,750	207	27,268	70,109	97,377	5,246	7,878	2,881	9,178
Manufacturing of other non-metalic mineral products	13,932	2,125	116,086	130,247	246,333	25,911	22,216	14,366	30,099
Manufacturing of basic metals	1,839	36	27,634	79,412	107,045	12,288	3,588	2,941	6,942
Manufacturing of fabricated metal products	11,060	3,118	27,991	58,504	86,495	3,022	5,676	691	12,765
Manufacturing of machinery and equipment N.E.C.	2,895	175	17,197	27,644	44,841	2,142	2,471	442	6,652
Manufacturing of electrical machinery and apparatus N.E.C.	903	28	6,940	24,854	31,793	2,119	1,975	361	2,675
Manufacturing of radio, television and communication	414	3	4,408	22,426	26,834	1,771	1,334	115	508
Manufacturing of medical, precision and optical instruments	524	75	2,018	3,197	5,214	50	635	869	943
Manufacturing of motor vehicles, trailers and semi-trailers	821	33	5,755	10,883	16,638	222	629	103	1,930
Manufacturing of furniture, manufacturing N.E.C.	9,661	2,476	24,050	36,410	60,460	1,201	2,986	248	9,977
Electricity, gas steam and hot water supply	6,043	3	96,878	116,619	213,497	379	40,242	72,713	31,095
Total	119,990	14,614	1,055,183	2,199,084	3,254,263	230,768	204,146	254,033	309,594

Source : Statistical Year Book 1998, Department of Statistics.

添付資料2.13 ジョルダン国の社会基盤¹⁾

(A) Length of Road as of 1994 (km)							
Governorat	Highway		Secondary roads		Village roads		Total
	1994	1999	1994	1999	1994	1999	1994 1999
Amman	314	300	238	216	447	326	999 842
Zarqa	278	292	109	132	175	138	562 562
Balqa	153	165	168	167	286	359	607 691
Irbid	381	231	489	297	421	338	1,291 866
Ma'an	705	531	292	246	217	80	1,214 857
Karak	334	285	214	171	257	216	805 672
Mafrak	484	440	285	274	247	355	1,016 1,069
Tafielah	167	163	104	86	80	129	351 378
Madaba	0	49	0	92	0	125	0 266
Jarash	0	85	0	117	0	113	0 315
Ajlun	0	75	0	153	7	38	7 266
Aqaba	4	295	0	77	0	44	4 416
Total	2,820	2,911	1,899	2,028	2,137	2,261	6,856 7,200

Source : Statistical Year Book 1994 and 1999 (Draft), Dep. of Statistics.

(B) Shipping Activity in Aqaba Port

Year	Loaded goods (tons)	Unloaded goods (tons)	Total handled goods (tons)	Number of vessels (ships)
1979	2,709	2,301	5,010	1,238
1980	3,574	3,024	6,599	1,466
1981	3,530	5,805	9,335	1,744
1982	3,835	7,837	11,673	2,599
1983	5,059	6,099	11,158	2,454
1984	7,158	6,448	13,606	2,329
1985	8,178	6,370	14,548	2,671
1986	9,697	7,153	16,851	2,677
1987	11,272	8,744	20,015	2,555
1988	10,953	9,143	20,096	2,583
1989	9,986	8,695	18,681	2,446
1990	8,872	6,147	15,018	2,222
1991	7,677	5,548	13,225	2,075
1992	7,362	6,022	13,384	2,433
1993	6,381	5,253	11,634	2,490
1994	6,648	3,924	10,572	2,486
1995	6,679	5,077	11,756	2,382
1996	7,396	4,612	12,008	2,735
1997	7,535	4,778	12,313	2,996
1998	7,310	5,334	12,644	2,608
1999	7,480	5,374	12,854	2,351

Source : Statistical Year Book 1994, and Statistical Year Book 1999 (Draft), Dep. of Statistics.

添付資料2.13 ジョルダン国の社会基盤2)

**(A) Passengers and Freight Carried
by Royal Jordanian Airlines**

Year	Freight Passengers (1,000	
	(tons)	persons)
1979	27,012	1,014
1980	28,959	1,112
1981	37,386	1,443
1982	39,288	1,666
1983	40,096	1,582
1984	37,879	1,347
1985	43,095	1,290
1986	43,301	1,132
1987	48,562	1,120
1988	49,995	1,226
1989	49,715	1,204
1990	53,162	964
1991	41,637	798
1992	44,452	1,110
1993	54,062	1,186
1994	54,549	1,220
1995	66,828	1,277
1996	73,095	1,299
1997	70,679	1,353
1998	62,304	1,187
1999	56,050	1,252

Source : Statistical Year Book 1994,
and Statistical Year Book
1999 (Draft), Dep. of Sta-
tistics.

(B) Number of Different Mail Service Centers by Governorate

D) Number of Different Mail Service Centers by Governorate							
Governorate		Postal agency	Post office counter	Rural post office	Post office	Subscribers office	Total
Amman	1994	55	1	11	68	6	141
	1999	9	1	12	81	6	109
Zarqa	1994	26	0	4	23	0	53
	1999	4	2	4	25	0	35
Irbid	1994	49	0	5	106	1	161
	1999	13	0	5	108	0	126
Mafrak	1994	39	0	5	35	10	89
	1999	1	0	4	38	10	53
Balqa	1994	45	5	2	32	4	88
	1999	8	7	5	37	0	57
Tafielah	1994	31	0	0	17	0	48
	1999	11	0	0	17	0	28
Ma'an	1994	23	2	0	36	4	65
	1999	2	1	0	36	4	43
Karak	1994	80	1	7	53	5	146
	1999	6	1	7	55	5	74
Aqaba	1994	2	2	0	8	1	13
	1999	0	3	0	11	1	15
Madaba	1994	28	0	2	21	3	54
	1999	3	0	2	19	3	27
Jarash	1994	28	1	5	15	0	49
	1999	1	1	5	20	0	27
Ajilun	1994	11	0	1	16	1	29
	1999	11	0	0	18	1	30
Total	1994	417	12	42	430	35	936
	1999	69	16	44	465	30	624

Source : Statistical Year Book 1994, and Statistical Year Book 1999 (Draft), Dep. of
Statistics.

添付資料2.13 ジョルダン国の社会基盤(3)

Number of Hotels and Their Facilities
by City or Archaeological Place

	Employees		Beds		Rooms		Hotels	
	1994	1999	1994	1999	1994	1999	1994	1999
Classified Hotels								
Amman	3,482	5,947	9,362	17,296	5,092	9,326	84	167
Aqaba	807	1,037	2,878	3,731	1,421	1,832	26	33
Petra	175	1,159	395	3,182	169	1,614	4	24
Ma'an	0	0	0	0	0	0	0	0
Karak	15	53	39	92	13	48	1	3
Ajlun	27	19	56	70	28	35	2	2
Irbid	97	78	356	448	172	200	4	6
Dibeen	8	0	16	0	8	0	1	0
Al Ruwashed	0	0	0	0	0	0	0	0
Zarqa	15	14	145	129	55	55	2	2
Azraq	25	31	112	88	44	44	2	2
Shuneh Janoobiyye	0	389	0	714	0	366	0	3
Jarash	0	22	0	54	0	28	0	2
Ramtha	0	0	0	0	0	0	0	0
Mafrak	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemma	17	4	80	27	37	13	2	1
Ma'in	160	54	280	436	142	206	1	1
Fhais	0	6	0	28	0	14	0	1
Total	4,828	8,813	13,719	26,295	7,181	13,781	129	247
Non-classified Hotels								
Amman	338	361	2,578	3,652	1,058	1,583	91	114
Aqaba	33	29	371	429	147	179	9	9
Petra	19	67	141	519	63	261	6	17
Ma'an	7	8	71	90	27	37	4	4
Karak	9	16	65	134	28	62	3	4
Ajlun	0	0	0	0	0	0	0	0
Irbid	12	13	111	153	41	65	4	5
Dibeen	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Ruwashed	3	14	47	59	20	28	2	3
Zarqa	20	18	150	184	60	71	8	8
Azraq	6	6	64	72	25	29	1	2
Shuneh Janoobiyye	3	2	18	18	6	6	0	1
Ramtha	0	0	0	0	0	0	0	0
Mafrak	5	4	34	36	14	12	2	2
Hemma	0	0	0	0	0	0	0	0
Shuneh Shamaliyyeh	7	16	20	48	10	30	1	1
Tafielah	0	2	0	32	0	15	0	2
Madaba	0	9	0	44	0	22	0	3
Total	462	565	3,670	5,470	1,499	2,400	131	175

Source : Statistical Year Book 1994 and 1999 (Draft), Dep. of Statistics.

添付資料2.14 經濟活動別收入源別所帶当年間所得

(A) Basic Conditions of Household Expenditure and Income Survey

Economic activities of household head	Year	Number of samples		Persons per HHs	HHs size (persons/ HH)	Persons by economic activities (above 13 year)	
		Samples (HHs)	Share rate (%)			(persons)	Share(%)
Agriculture	1992	403	7.30%	3,291	8.17	536	5.11%
	1997	39,529	7.47%	270,005	6.83	59,558	6.07%
Mining	1992	93	1.69%	683	7.34	116	1.11%
	1997	7,801	1.47%	56,288	7.22	10,879	1.11%
Industry	1992	577	10.46%	3,898	6.76	1,192	11.37%
	1997	64,773	12.25%	388,348	6.00	139,787	14.25%
Electricity, gas and water	1992	92	1.67%	685	7.45	112	1.07%
	1997	11,660	2.20%	82,984	7.12	14,803	1.51%
Construction	1992	464	8.41%	3,236	6.97	797	7.60%
	1997	48,324	9.14%	302,842	6.27	95,035	9.69%
Trade, restaurant and hotels	1992	972	17.62%	6,843	7.04	1,594	15.21%
	1997	92,576	17.50%	574,096	6.20	170,011	17.33%
Transportation	1992	656	11.89%	4,956	7.55	902	8.60%
	1997	60,158	11.37%	422,873	7.03	85,416	8.71%
Finance and banking	1992	106	1.92%	653	6.16	174	1.66%
	1997	8,969	1.70%	50,966	5.68	16,142	1.65%
Services	1992	2,154	39.04%	13,813	6.41	5,060	48.27%
	1997	#####	36.90%	1,162,558	5.96	389,495	39.70%
Total	1992	5,517	100.00%	38,058	6.90	10,483	#####
	1997	#####	100.00%	3,310,960	6.26	981,126	#####

(B) Income Level by Economic Activity and Source of Income

(JD/year/HH)

Economic activities of household head		Income from employment							Total income from employ- ment	Own account workers	Property income	Other current transfer	Other receipts	Grand total of current income
		In cash		In kind										
		Gross income	Net income	Food	Housing	Clothes	Others	Total						
Agriculture	1992	1,286	1,214	6	5	10	5	25	1,310	2,522	1,693	277	2	5,805
	1997	1,502	1,397	12	21	15	4	51	1,553	1,009	1,121	605	0	4,289
Mining	1992	3,609	3,266	24	47	2	28	101	3,710	352	537	601	0	5,200
	1997	4,733	4,265	2	106	2	53	164	4,896	200	826	392	0	6,315
Industry	1992	2,247	2,125	8	20	3	9	39	2,286	3,318	903	346	31	6,884
	1997	2,968	2,743	14	16	2	3	35	3,003	434	956	528	1	4,921
Electricity, gas and water	1992	2,683	2,451	6	0	3	25	34	2,717	140	601	275	2	3,735
	1997	4,583	3,726	3	55	5	35	99	4,681	86	891	612	0	6,271
Construction	1992	1,838	1,793	2	1	2	0	5	1,843	1,676	811	345	3	4,678
	1997	2,465	2,349	7	2	2	18	29	2,493	488	1,041	299	1	4,321
Trade, restaurant and hotels	1992	1,381	1,324	9	1	3	3	15	1,396	3,011	1,175	557	7	6,147
	1997	1,717	1,621	5	1	3	1	10	1,727	1,194	1,655	457	0	5,034
Transportation	1992	1,733	1,643	7	1	5	3	15	1,749	1,410	620	332	10	4,121
	1997	2,681	2,471	3	19	7	17	46	2,726	710	880	503	7	4,825
Finance and banking	1992	4,139	3,665	0	36	9	2	48	4,187	120	796	1,209	33	6,344
	1997	6,527	5,879	0	1	2	32	35	6,563	237	1,842	401	0	9,042
Services	1992	2,470	2,268	3	8	12	9	32	2,502	352	773	365	18	4,011
	1997	3,227	2,920	5	32	21	8	66	3,293	221	826	465	3	4,807
Not applicable	1992	1,179	1,112	4	1	6	2	13	1,192	386	1,058	1,126	7	3,769
	1997	1,590	1,466	3	1	11	2	16	1,606	217	1,270	1,438	1	4,532
Weighted average in Jordan	1992	1,828	1,708	5	6	7	5	23	1,851	1,193	946	606	12	4,607
	1997	2,486	2,276	5	16	11	8	40	2,526	457	1,104	724	2	4,812

Source : Household Expenditure and Income Survey 1992, and House Expenditure and Income Survey 1997, Department of Statistics.

添付資料2.15 州別費目別所帯当り年平均支出

		(JD/year.HH)																												
Expenditure item	Whole Jordan												Governorate																	
	Rural		Urban		Jordan		Amman		Irbid		Zarqa		Balka		Mafrak		Karak		Ma'an		Tafiela		Madaba		Jarash		Ajlon		Aqaba	
	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997	1992	1997
Current income	3,532	4,044	4,898	4,998	4,607	4,812	5,795	5,489	3,966	4,286	4,003	4,254	4,203	4,753	2,997	4,179	2,648	4,805	4,355	3,991	2,899	3,901	-	4,789	-	3,994	-	3,818	-	5,053
Food, beverages and tobacco	1,832	2,161	1,862	2,147	1,856	2,150	2,053	2,099	1,947	1,993	1,590	2,126	1,458	2,185	1,511	2,113	1,544	2,920	1,835	1,885	1,459	2,145	-	2,193	-	2,398	-	2,391	-	2,739
Cereals and products	189	360	146	272	155	289	156	249	164	285	130	285	163	350	171	357	190	436	166	301	121	346	-	278	-	335	-	395	-	341
Meats and poultry	485	581	514	559	507	563	573	550	501	545	443	515	441	595	382	556	434	746	461	518	462	633	-	588	-	691	-	619	-	621
Fish and sea products	28	25	32	37	31	35	35	42	30	24	24	32	21	18	23	25	29	46	59	21	27	24	-	25	-	28	-	39	-	100
Dairy products and eggs	203	179	210	188	209	187	240	191	217	148	156	175	150	129	120	175	204	366	280	167	178	190	-	201	-	191	-	268	-	282
Oils and fats	184	129	162	152	166	147	161	144	246	128	121	173	109	138	79	135	99	155	159	136	127	122	-	144	-	125	-	131	-	314
Fruits	92	117	116	141	111	137	127	133	118	134	99	145	74	138	70	113	69	167	102	108	79	129	-	139	-	163	-	142	-	132
Vegetables	183	223	172	187	174	194	177	161	192	220	169	194	126	238	186	251	121	230	152	177	165	211	-	219	-	234	-	213	-	185
Dry and canned legumes	26	27	19	22	20	23	18	21	28	20	16	22	15	24	15	27	24	45	30	24	16	26	-	20	-	27	-	35	-	47
Spices	17	19	11	16	12	17	12	17	14	12	7	19	14	17	17	25	11	29	16	13	8	11	-	12	-	15	-	19	-	22
Nuts	10	8	18	21	16	19	24	26	12	9	10	16	9	24	5	4	8	9	16	6	5	8	-	11	-	26	-	15	-	25
Sugar and confectioneries	129	134	104	111	109	115	120	102	106	104	88	120	92	127	144	145	120	199	109	119	90	143	-	108	-	129	-	143	-	136
Tea, coffee and cacao	70	92	46	74	51	78	51	72	61	76	30	57	63	128	74	114	69	123	52	40	35	58	-	63	-	74	-	106	-	84
Other food items	80	82	116	142	108	131	126	157	104	107	119	141	45	75	64	58	60	127	113	72	53	86	-	125	-	133	-	103	-	179
Beverages	25	37	37	55	34	52	43	53	30	48	32	59	24	32	22	26	22	65	29	53	21	44	-	59	-	63	-	43	-	79
Alcohol	2	1	3	3	3	3	5	5	2	0	0	1	4	2	2	0	6	0	0	0	0	0	-	6	-	0	-	2	-	5
Tobacco and cigarettes	112	147	158	165	148	162	185	176	122	135	146	172	110	151	138	104	81	179	92	131	74	117	-	198	-	166	-	120	-	188
Other commodities/services	1,884	1,867	2,935	2,902	2,713	2,700	3,520	3,328	2,249	2,330	2,617	2,570	1,654	2,176	1,540	1,750	1,378	2,153	2,106	1,899	1,865	1,908	-	2,940	-	2,253	-	1,875	-	2,581
Ready made men's cloths	77	61	95	77	92	74	107	80	94	65	83	73	65	66	52	53	49	78	83	49	78	68	-	98	-	79	-	64	-	90
Ready made women's cloths	93	65	109	88	106	83	124	88	102	69	100	91	63	71	91	67	55	83	105	70	95	91	-	109	-	92	-	74	-	95
Children's cloths	85	73	86	74	86	74	93	72	82	71	93	75	60	88	84	65	48	67	83	69	87	83	-	82	-	79	-	79	-	101
Clothing and tailoring expenses	18	11	21	12	20	12	21	8	22	171	24	10	8	11	19	11	10	19	22	8	12	4	-	20	-	18	-	10	-	15
Footwear	61	51	71	62	69	60	77	66	68	51	70	54	49	59	50	49	37	58	61	52	60	53	-	64	-	66	-	57	-	74
Housing and related expenses	444	573	795	1,016	721	930	978	1,292	529	673	673	755	540	712	391	621	427	656	524	526	372	472	-	795	-	610	-	403	-	755
Fuels, electricity and water	177	169	243	215	229	206	297	250	190	167	200	183	164	199	183	170	155	184	164	154	136	163	-	195	-	164	-	184	-	153
House furnishings	100	91	137	90	129	90	134	68	136	117	158	101	57	78	92	81	58	125	92	78	153	99	-	122	-	111	-	105	-	127
Household appliances	53	46	61	44	60	45	59	35	70	57	65	48	25	40	42	36	24	54	68	38	71	45	-	77	-	52	-	55	-	72
Utensils	15	16	18	18	18	17	15	13	21	22	24	20	7	16	12	12	6	16	18	12	16	15	-	25	-	26	-	19	-	27
Cleaning materials	65	73	72	81	71	79	81	84	77	77	61	72	42	98	35	57	52	67	66	56	67	82	-	66	-	77	-	102	-	77
Transportation	337	269	556	430	510	399	743	495	339	264	466	434	284	276	199	246	226	266	385	444	333	313	-	541	-	314	-	353	-	355
Education	69	94	184	251	160	220	226	332	134	163	143	147	79	136	49	70	62	138	78	82	71	115	-	235	-	151	-	101	-	152
Medical care	50	66	116	133	102	120	148	142	58	84	118	170	50	102	50	56	31	80	64	60	43	38	-	89	-	107	-	51	-	137
Personal care	124	113	163	163	155	153	161	154	177	161	166	180	80	88	116	86	71	144	126	106	138	126	-	208	-	195	-	142	-	177
Recreation	50	48	105	80	93	74	121	83	83	57	94	82	37	44	41	37	30	91	85	40	61	74	-	95	-	78	-	53	-	127
Other expenses (N.E.C)	68	48	101	69	94	65	134	66	70	61	81	75	46	93	35	34	39	29	86	57	71	66	-	121	-	36	-	25	-	47
Total	3,716	4,028	4,797	5,049	4,569	4,850	5,573	5,427	4,196	4,324	4,207	4,696	3,112	4,361	3,051	3,863	2,922	5,073	3,941	3,784	3,324	4,053	-	5,133	-	4,651	-	4,266	-	5,320

Source : Household Expenditure and Income Survey 1992, and Household Expenditure and Income Survey 1997, Department of Statistics.

添付資料2.16 消費者物価指数及び為替変動

(A) Cost of Living Index

Year	Living index														
	General			Food items			Clothing & footwear			Housing			Other goods and services		
	Vol.32/6	Vol.35/12	Linkage	Vol.32/6	Vol.35/12	Linkage	Vol.32/6	Vol.35/12	Linkage	Vol.32/6	Vol.35/12	Linkage	Vol.32/6	Vol.35/12	Linkage
1991	96.2		96.2	97.1		96.2	92.1		96.2	96.2		96.2	96.7		96.2
1992	100.0		100.0	100.0		100.0	100.0		100.0	100.0		100.0	100.0		100.0
1993	103.3		103.3	101.9		103.3	105.8		103.3	106.3		103.3	101.5		103.3
1994	107.0	89.1	107.0	107.9	85.7	107.0	109.9	87.8	107.0	108.6	92.0	107.0	102.6	92.4	107.0
1995	109.5	91.2	109.5	110.4	87.7	109.5	117.9	94.2	109.5	111.4	94.3	109.5	102.9	92.7	109.5
1996		97.1	116.6		93.8	117.1		103.7	120.5		99.2	115.2		98.2	116.0
1997		100.0	120.1		100.0	124.9		100.0	116.2		100.0	116.1		100.0	118.1
1998		103.1	123.8		104.0	129.9		103.8	120.7		101.8	118.2		102.6	121.2
1999		103.7	124.5		103.1	128.7		109.3	127.1		102.6	119.1		104.7	123.7
Annual average growth ratio(%)			3.28%			3.71%			3.54%			2.71%			3.19%
2000	January	104.3	125.2		102.2	127.6		109.9	127.8		104.0	120.8		107.4	126.9
	February	104.5	125.5		102.8	128.4		109.7	127.5		103.9	120.6		107.6	127.1
	March	105.4	126.5		104.6	130.6		102.6	119.3		103.9	120.6		107.5	127.0
Average monthly growth ratio(%) since Jan. 1999			0.53%			1.17%			-3.38%			-0.05%			0.05%
Equivalent %/annum since 1991			3.09%			3.46%			2.42%			2.55%			3.13%

(B) Exchange Rate

(Unit : fils)

	US Dollar			Japanese Yen (¥100)		
	Selling	Buying	Average	Selling	Buying	Average
1991	682.2	679.5	680.9	507.7	505.1	506.4
1992	680.8	678.8	679.8	538.7	536.0	537.4
1993	693.9	691.9	692.9	626.5	623.4	625.0
1994	699.8	697.8	698.8	686.3	682.6	684.5
1995	701.8	699.8	700.8	750.8	747.4	749.1
1996	710.2	708.2	709.2	653.6	650.2	651.9
1997	710.2	708.2	709.2	588.2	585.5	586.9
1998	710.2	708.2	709.2	543.5	540.8	542.2
1999	710.2	708.2	709.2	624.6	621.5	623.1
Annual average decreasing ratio(%)						
2000	January	710.2	708.2	709.2	678.0	674.8
	February	710.2	708.2	709.2	650.2	647.2
	March	710.2	708.2	709.2	665.3	661.8
	April	708.2	708.2	708.2	675.2	672.0
Average annual decreasing ratio(%)						
since January 2000						
Equivalent %/annum since 1991						
Source : Monthly Statistical Bulletin Vol.32 No.6, Central Bank of Jordan, June 1996.						
Monthly Statistical Bulletin Vol.35 No.12, Central Bank of Jordan, December 1999.						

第3章

電力セクターの現状

第3章 電力セクターの現状

3.1 電力セクターの組織および機能

ジョルダン国政府は、主要産業の民営化を進めること等による、財務・経済状況、効率や生産の改善に継続的に取り組んできた。

従来、ジョルダン国には、3つの電気事業者が存在し、その内の一つは、発送配電一貫の国営のNEPCO(National Electric Power Co.: 旧称 JEA)でありエネルギー鉱物資源省の傘下の電力会社である。その他の2つの電力会社は、民営の配電会社であり、首都アンマンおよびその周辺を供給エリアとするJEPCO (Jordanian Electric Power Co.) および、北部のイルビットを中心とする地域を供給エリアとするIDECO (Irbid District Electricity Co.)である。これらの内、国営のNEPCOについては、1999年の1月に、発電部門、送電部門、配電部門の3社に分割され、それぞれの機能や関係については後にふれるが、名称は、CEGCO (Central Electric Generation Co.) NEPCO (National Electric Power Co.) EDCO (Electricity Distribution Co.)である。

これらの電気事業者の内、CEGCOとIDECOとが、発電設備を保有しているが、ジョルダン国の発電設備の大部分は旧NEPCO から分離したCEGCO が保有している。JEPCO およびIDECO は、それぞれ、アンマン、ザルカ、パルカやイルビット等のジョルダン国北部からシリア国境にかけての地域への供給責任を担う従来からある配電会社である。EDCO については、旧NEPCO の配電供給地域を継承している。これらの3つの配電会社は、NEPCO より電力を購入し、小売り事業を行っている。

これらの5つの電気事業者の他、発電設備を保有するカリ会社、セメント会社等があり、これらの発電設備からの電力は、ほぼ自家用にまわされている。

3.1.1 ジョルダン国の電力事業の機構とその間の関係

エネルギー鉱物資源省は、ジョルダン国の省庁の一つであり、現状、国営の電力会社としてNEPCO、CEGCO、EDCOの3社がある。電力工業セクターの機能および関係を図3.1-1に示す。

CEGCO は、ジョルダン国の国営の大規模発電企業である。この企業には、NEPCO から継承した主要発電所の、フセイン火力発電所(Hussein Thermal Power Station)、アカバ火力発電所(Aqaba Thermal Power Station)、リーシャ発電所(Risha Power Station)、マルカ発電所(Marka Power Station)、カラク発電所(Karak Power station)、アカバ中央発電所(Aqaba Central Power Station)、アンマン・サウス・ガスタービン発電所(Amman South Gas Turbine Power Station)、リハブ発電所(Rehab Power Station)、キング・ターラル・ダム(King Talal Dam)、および風力発電等を保有している。CEGCO (旧NEPCO) の1998年度の発電電力量は、6,300 GWhであり、前年に比べ6.7%増加している。1993年からの最近の5カ年の平均伸び率は7.4%である。

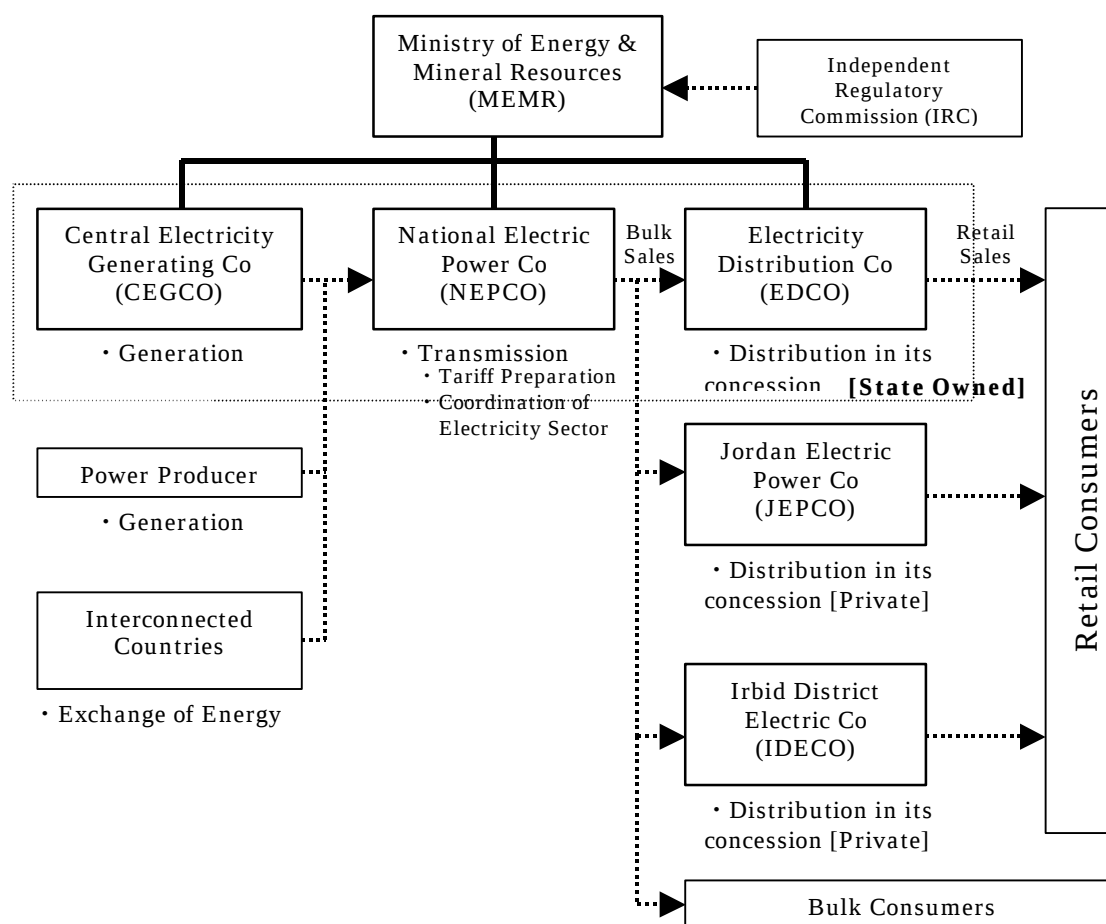


図 3.3-1 電力セクターの構成とその関わり

送電会社の NEPCO から、配電会社および石油精製会社、セメント工場などの大規模需要家(132kV)へ売電される。NEPCO の保有している送電系統は、ヨルダン全国に展開している。NEPCO は 1998 年度には、ヨルダン国内のアカバ、マーン、ショウバック地域、カラック、タフィス、ヨルダン・バレーおよびアンマンの一部に配電していたが、これらの地域は、1999 年度より EDCO の供給地域となっている。1998 年のヨルダン国全体の総電力消費量は、5,634 GWh であった。NEPCO からは、JEPCO へ 3,262 GWh、IDECO へ、857 GWh が売電されている。NEPCO(現在の EDCO)が配電した電力量は、540GWh で、私営の配電会社に比べ、少ない量である。

添付資料 3.1 に示すように、ヨルダン国全体の 1998 年度末の需要家数は、約 793,000 軒であり、需要家数は、1990 年度以降、年平均で 5.41 % 増加してきている。

JEPCO は、アンマン市内の大部分の地域へ配電するとともに、バルカ、アル・ザルカ、アル・サルト、マダバ、およびアル・バカー州等を供給地域としている。IDECO については、イルビット市のあるイルビット州、アル・ラムサ、アル・マフラック、アジュルンおよびジェラシュ州を供給地域として配電している。

これら3つの会社の総需要家・契約口数は、1998年度で792,714口であり、その需要別の需要家数を表3.1-1に示す。

表 3.1-1 タイプ別需要家数（1998年度）

	NEPCO	JEPKO	IDECO	その他	合計
Domestic	86,379	406,727	150,383	220	643,709
Industrial	1097	8,120	2,836	0	12,053
Commercial	11,957	79,328	19,514	10	110,809
Water pumping	968	660	892	0	2,520
Governmental	2,502	6,227	3,638	0	12,367
Others	2115	8,998	143	0	13,406
Total	105,018	510,060	177,406	230	792,714

出典: Annual Report 1998, National Electric Power Company

NEPCOの年報によると、電気の供給を受けている人口の比率は、1998年度で4,745千人であり、ジョルダン国全体の人口の99.8%である。

NEPCO(EDCO)、JEPKO、およびIDECOの3社は、地方電化事業を1984年度から推進中である。1992年度にエネルギー・鉱物資源省はジョルダン全土への地方電化に着手している。1998年度には、ジョルダン国全体で120の村落が電化され、残る142の村落も1999年度中に電力供給が受けられることとなる。

3.1.2 電力各社の財務状況

これらの電力事業者は、これまで各会計年度の年度末(12月31日)の貸借対照表と損益計算書を作成してきており、年度会計報告書を提出している。現時点で入手し得る最新の会計報告はNEPCO、JEPKO、IDECOそれぞれの1998年度版のものである。

添付資料3.2及び3.3は上述の1998年度版の貸借対照表ならびに損益計算書に基づいたNEPCO、JEPKO、IDECO三社の財務状況の概要を示したものである。表3.1-2及び3.1-3にその要約を示す。

表 3.1-2 電力事業者3社の損益計算書の概要(1998年度)

	(JDs)		
	NEPCO	JEPKO	IDECO
収入部門	192,438,971	132,050,654	33,281,982
電力販売収入	189,294,354	129,738,793	27,020,277
営業外収入	3,144,617	2,311,861	6,261,705
支出部門	169,391,430	122,731,672	32,083,849
発電操作経費・電力購入費	117,386,986	104,995,111	30,659,496
営業外経費	52,004,444	17,736,561	1,424,353
純利益	23,047,541	9,318,982	1,198,133

出典：Annual Account Reports from NEPCO, JEPKO and IDECO.

注：「電力購入費」とはJEPKO、IDECOがNEPCOから電力を購入する費用を意味する。

表 3.1-3 電力事業者 3 社の貸借対照表の概要(1998 年度)

				(JDs.)			
貸方	NEPCO	JEPCO	IDECO	借方	NEPCO	JEPCO	IDECO
流動資産	133,926,291	42,972,162	22,811,852	流動債務	108,838,519	69,629,003	30,334,842
固定資産	946,093,372	140,966,421	40,165,924	純資産	577,179,339	115,565,253	4,979,439
その他	4,869,246	1,255,673	1,727,040	その他	398,871,051	0	29,390,535
計	1,084,888,909	185,194,256	64,704,816	計	1,084,888,909	185,194,256	64,704,816

出典: Annual Account Reports of NEPCO, JEPCO and IDECO.

3.1.3 電気料金体系

電力料金は NEPCO が設定している。現在の電気料金は 1996 年 7 月に設定されており、その概要を表 3.1-4 に取りまとめた。

表 3.1-4 電気料金 (Jordan Electricity Authority, July, 1996)

電気料金	
卸売料金	
・電力会社への卸売料金	ピークロード時 2.4 (JDs/kW/Month) 昼間料金 29 (Fils/kWh) 夜間料金 19 (Fils/kWh)
・大企業への卸売料金	ピークロード時 2.4 (JDs/kW/Month) 昼間料金 47 (Fils/kWh) 夜間料金 32 (Fils/kWh)
小売料金	
・一般顧客	第 1 ブロック: 1 - 160 kWh/Month 30 (Fils/kWh) 第 2 ブロック: 161 - 300 kWh/Month 52 (Fils/kWh) 第 3 ブロック: 301 - 500 kWh/Month 60 (Fils/kWh) 第 4 ブロック: 501 kWh/Month 以上 75 (Fils/kWh)
テレビ等放送媒体	60 (Fils/kWh)
・商業	60 (Fils/kWh)
・中規模産業	ピークロード時 3.05 (JDs/kW/Month) 昼間料金 33 (Fils/kWh) 夜間料金 21 (Fils/kWh)
・小規模産業	36 (Fils/kWh)
・揚水ポンプ施設	34 (Fils/kWh)
・ホテル	60 (Fils/kWh)
・農業	23 (Fils/kWh)
・街路灯	*20 (Fils/kWh)

(注) 月額最低料金はヨルダン国内のすべての需要家に適用される。その内容は下記の通り。

住宅需要..... JD1.0/月

その他の需要家... JD1.250/月

3.2 発電・送変電設備

CEGCO (NEPCO) の保有している主要な発電所は、400kV 若しくは 132kV 送電系統に連系されている。電力は、送電用変電所にて 33kV、11kV および 6.6 kV に降圧後、需要地周辺の配電用変電所で 415 V/240V に、降圧される。415V 低圧配電は 3 相 4 線式を採用している。これらの発電設備、送変電設備の概要は、以下のとおりである。

3.2.1 発電設備

1998 年度に、3つの 130MW 汽力ユニットが、ヨルダン国南部のアカバ火力発電所に設置され、1998 年度末の発電設備総量は、1,670MW となっている。これらの発電設備の内には、120MW の国内産を燃料とする LNG 火力があり、ヨルダン国東北部の LNG 産地に設置されている。全国に張り巡らされている基幹ネットワークに、発電電力の大部分は連系されている。1998 年度末のヨルダン国の既設発電所の状況を、表 3.2-1 に取りまとめた。

燃料については、アカバ火力、フセイン火力とも重油であり、アカバ火力発電所は紅海に面しているにもかかわらず、中東の政治的背景から、燃料の輸送は約 400km 離れたアンマン近くの精油所や、イラクから車両で輸送されている。フセイン火力発電所については、砂漠地帯で、冷却水が十分得られないことから、空気ファンによる冷却方式が採用されている。

表3.2-1 ジョルダン国の発電設備 (1998年度末)

単位 (MW)

	蒸気	ガス		ディーゼル	風力	水力	合計
		ディーゼル	天然ガス				
CEGCO	1013	342	120				
フセイン火力発電所	363	32					395
アカバ火力発電所	650	3					653
アカバセントラル発電所				22			22
マルカ火力発電所		72		30			102
アルリシャ発電所			120				120
アンマンサウスガスタービン		60					60
カラク発電所		18		4.5			22.5
キングタラルダム						4	4
風力エネルギー					0.3		0.3
ハウファ風力					1.125		1.125
リハブ発電所		60					60
その他	85			45.5			130.5
IDECO				6			6
セメント工場				9			9
精油会社	14			2			16
アラブボタッシュ会社	15			8			23
肥料会社	44						44
El-Hasa リン鉱石会社				12			12
Indo-Jordan 会社	12						12
市町村その他				8.5			8.5
合計	1098	342	120	102	1.4	7	1670.4

3.2.2 送電設備

ジョルダン国で採用されている送電電圧は、400kV、230kV、132kV および 66 kV である。

400kV の送電電圧は、アカバ火力発電所の第二期開発に対応して、1998 年に導入されている。この 400 kV 送電線は、アカバ火力発電所とアンマン・サウス変電所との間の 132kV で運用していた送電線を、設計電圧の 400kV に昇圧したものである。

国際連系系統についてみると、ジョルダン-エジプト間の連系が 1998 年に行われている。連系には 400kV 海底ケーブルが用いられ、アカバ(ジョルダン側)とタバ(エジプト側)とを連系しており、海底ケーブルの亘長は 13km である。北側のシリアとの連系については、1999 年度に、400kV の連系が完成している。この連系により、シリアとの同期運転が開始される。シリア側との連系はエジプト側と同様、400kV で、架空線 1 回線である。

既存の 230 kV 1 回線のシリアとの連系線については、ジョルダン国側のイルピッド変電所からシリアへの供給の目的で建設されたが、現在では、シリア側の供給力不足が解消したため、使用されていない。このほかシリアとの間には、66 kV の連系線があったが、現在ではその一部が、地域供給用の 33 kV 配電線として流用されている。1998 年度末の NEPCO の送電設備量は以下に示されるとおりである。

表 3.2-2 送電設備 (回線延長, 単位 :km)

送電電圧	66kV	132kV	230kV	400kV	Total
回線延長	17	2124	17	670	2828

3.2.3 変電設備

NEPCO が保有する 1998 年度末の、送電用変電所の設備容量を以下に示す。

表 3.2-3 送電用変電所設備量

変電所 (kV/kV)	400/132	230/132	132/33	132/6	66/33
合計容量 (MVA)	1280	200	1989	75	10

132kV 変電設備の一部等には、ガス絶縁開閉器が用いられているが、その他は在来の機器が用いられている。また、変電所には無人・有人の両方がある。

3.2.4 配電設備

ジョルダン国の配電設備は、33 kV 以下の設備である。配電系統は、中圧(MV)と低圧(LV)の2つに区分けされ、MV は 33kV、11kV および 6.6kV であり、LV は 415V/240V である。

都市部では、主要配電用変電所から 11 kV の地中ケーブルが用いられ、地方や都市部の外周部では 33kV と 11 kV の架空配電線が採用されている。6.6kV は一部の都市部でみられるものの、将来的には 11kV 系統に置き換えられる方向にある。

LV 配電系統の 415 V 以下についてみると、アカバにみられるような一部の新規開発地域を除いて、架空線が標準的に用いられている。1998 年度末の NEPCO(EDCO)、JEPSCO と IDECO の配電線および配電用変電所の設備量を、各々表 3.2-4、表 3.2-5 に示す。

表 3.2-4 配電線 (1998年度末) (km)

	33kV	11kV	6.6kV	0.4kV
EDCO(NEPCO)				
・ 架空配電線	1699.5	339.8	4.2	2814.7
・ 地中配電線	25.3	107.0	3.4	291.7
JEPSCO と IDECO				
・ 架空配電線	3622.8	309.7	375.4	14336.9
・ 地中配電線	492.1	812.8	867.7	1272.4
架空配電線合計	5321.3	649.5	379.6	4248.3
地中配電線合計	517.4	919.8	871.1	1564.1

表 3.2-5 配電用変電所(1998年度末) (MVA)

	33/11/6.6kV	33/0.4kV	11/6.6/0.4kV
EDCO(NEPCO)	494.4	228.0	7.5
JEPSCO と IDECO	1002.4	693.7	1906.5
合計	1496.8	921.7	1913.0

3.3 電力系統

3.3.1 電力系統の現状

ジョルダン国の基幹系統は相互に連系された 400kV と 132 kV 系統から構成される。2000 年の基幹系統の状況を添付資料 3.4 に示す。

3.3.2 需給調整と送電系統の制御

400kV と 132 kV 送電線、発電所、送電用変電所、および EDCO と IDECO への 33kV 開閉設備については NEPCO のコントロール・センター(アンマン・サウス変電所に隣接)から、監視・制御が行われている。需要予測とともに、発電機の起動・待機等の指示、需要に対応した発電所の需給調整、ネットワークの制御等が、同センターから行われている。

配電系統については、JEPSCO は、本社建物内の自前のコントロール・センターから、SCADA システムを

用いた遠隔監視制御により 33 kV、11 kV および 6.6 kV の開閉器の制御が行われている。EDCO と IDECO の MV 配電系統の制御については NEPCO のコントロールセンターより実施されている。

3.3.3 需要家の停電時間

ジョルダン国の年間の需要家 1 軒当たりの停電時間は 6 時間である。

3.3.4 設備の運転と保守

(1) 発電機の運用

経済的かつ高信頼度の供給を確保するため、NEPCO のコントロール・センターでの経済負荷配分などの計算結果を基に、発電機の出力や待機させる発電機等が決定される。需給計算については需要曲線を基に解析が進められ、結果は発電機の運用者にも送付されている。

(2) 周波数と電圧制御

周波数および電圧の制御は、適切なレベルに維持されるよう以下の制御がなされる。通常の状態においては、発電機の自動周波数制御により、系統の周波数が適正レベルに維持されるよう、また、経済負荷配分結果に基づいて発電機出力調整が自動的に行われる。周波数が異常に低下した際には、変電所の不足周波数リレーにより負荷遮断が実施される。

(a) 周波数制御

通常時には、負荷の変動に追従して、発電機の自動周波数調整装置により、周波数の維持が行われる。系統が分離した際などの異常時には、不足周波数リレーの動作により、負荷が自動的に遮断される。負荷遮断の量は、周波数低下に応じ 9 段階が制定されている。周波数が 49.1 Hz、継続時間が 0.4 秒続いた場合、第一段階として 4.8% の負荷が遮断される。また、最終段階では、周波数が 48Hz、0.7 秒間継続した場合、需要全体の 56.9% が UFR により遮断される。

(b) 送電系統の電圧制御

電圧制御については、変圧器に設置されている負荷時電圧調整器により、自動的に変圧器タップが調整されるとともに、必要により給電指令により、電力用コンデンサが手動により開閉される。

送電用変電所に設置されている電力用コンデンサの総量は、1998 年度末で 235MVA であり、現在、建設中のものがスエーマ変電所(30MVA)とアブドーン変電所(45MVA)の 2 か所で合計 75MVA である。

表 3.3-1 電力用コンデンサの設置箇所・容量 (1998 年度末) (MVA)

変電所	容量	変電所	容量
イルビッド	30	ラシャジャ	15
サハブ	30	タレク	30
バヤダー	15	アブダリ	45
QAIA	30	アンマンサウス	40

(3) 送配電系統の監視と制御

NEPCO のコントロール・センターから、送電系統の状況が監視されており、IDECO や EDCO の 33kV 開閉器の状況も監視されている。

NEPCO の本社からは 33 kV から 400 kV までの系統の状況が監視でき、電流値、有効・無効電力潮流、系統電圧等がモニターされている。これらのデータは 30 分毎に記録され、1 週間保存される。

系統事故などにより、遮断器が自動的に開放されると、2 秒後には、開閉器情報がコントロール・センターに送信される。400kV と 132 kV 送電線には自動再閉路装置が設置され、事故により当該の送電線が解放された後、自動的に再閉路される。400kV 系統の再閉路方式は、再閉路時間 2 秒の単相再閉路方式を採用している。

JEPCO のコントロール・センターでは、SCADA により 33/11kV の配電用変電所の遠隔制御が行われており、MV 配電線や変圧器の負荷状態が監視されている。

(4) 変電所の保守

変電所の保守については、巡視による機器の目視点検などが行われている。代表的な機器の点検については、遮断器は毎年 1 回定期的な点検が実施され、開閉操作試験などが実施されている。他の機器を含め、目視による検査が月 1 度の頻度で実施されている。

3.4 ロードマネジメント・システム

日本の電気事業と同様、NEPCO でも、重負荷時から軽負荷時への負荷の均平化の試みが積極的に続けられてきている。この方針の基、多くの農業用ポンプ負荷が従来は、夜間の重負荷時に運転されていたが、とりわけ夏期には夜間の軽負荷時に運転するよう推奨されている。電気料金制度の中にも軽負荷時割引等へ反映されている。

3.5 送配電ロス

3.5.1 電力系統の損失の推移

NEPCO の 1998 年度のアニュアルレポートによると、発電ロス率は 6%前後で推移しているが、送電および配電ロス率については、漸増傾向にあり、とりわけ配電ロス率は 12%と高いレベルにある。それぞれのロスおよびロス率の推移を、表 3.5-1 に示す。また、発電電力量に対する各システムのロス率を、表 3.5-2 に示す。

表 3.5-1 ロスおよびロス率の推移

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
発電ロス率 (%)	6.48	6.08	5.82	5.71	5.40	6.13
発電エネルギー量 (GWh)	4551	4837	5365	5801	6042	6520
送出しエネルギー量 (GWh)	4256	4543	5053	5470	5716	6120
エネルギー損失量 (GWh)	295	294	312	331	326	400
送電線ロス率 (%)	1.81	1.62	2.36	2.61	2.46	2.50
132kV への送出しエネルギー量 (GWh)	3928	4141	4612	5037	5293	5705
バルクセールエネルギー量 (GWh)	3857	4074	4503	4906	5163	5562
エネルギー損失量 (GWh)	71	67	109	131	130	143
配電線ロス率 (%)	11.19	10.59	10.48	10.67	10.86	12.13
配電会社への送出しエネルギー量 (GWh)	3102	3448	3768	4153	4363	4813
売上エネルギー量 (GWh)	2755	3083	3373	3710	3889	4229
エネルギー損失量 (GWh)	347	365	395	443	474	584
トータルロス率 (%)	15.79	15.09	15.65	15.95	15.94	16.79
発電エネルギー量 (GWh)	4551	4837	5365	5801	6042	6520
売上エネルギー量 (GWh)	3832	4107	4525	4876	5079	5425
エネルギー損失量 (GWh)	719	730	840	925	963	1095

表 3.5-2 ロス率の推移

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
発電損失率 (%)	6.48	6.08	5.82	5.71	5.40	6.13
送電損失率 (%)	1.56	1.39	2.03	2.26	2.15	2.19
配電損失率 (%)	7.62	7.55	7.36	7.64	7.85	8.96
合計損失率 (%)	15.79	15.09	15.65	15.95	15.94	16.79

3.5.2 配電系統の電圧降下・力率

1998年～1999年の力率の実績値は、中圧配電線 8 フィーダで0.81～0.98に分布しており、低圧フィーダについては、低いものでは0.7程度のもも見受けられる。これらの力率を基に1999年の重負荷時の予想電流を用いて電圧降下の検討を行った。中圧配電線については対象 8 フィーダ、低圧配電線については対象 400 フィーダのうち無作為に抽出した 40 フィーダの1999年重負荷時における電圧降下を検討した。その結果、中圧は電圧降下が平均で12 %程度、低圧は平均で 8 %程度となった。

表 3.5-3 配電系統の力率

	EDCO	IDECO	JEPCO
中圧配電線 (33kV)	0.81～0.92	0.83～0.86	0.85～0.98
低圧配電線 (400V)	0.7～		

添付資料1 ジョルダン国の電化状況

(A) Electrical Energy Production in Jordan (Interconnected System)

Name of power station										(GWh)
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Annual growth rate(%)
National Electric Power Co.(NEPCO)	3,258	3,342	4,018	4,389	4,676	5,201	5,645	5,906	6,297	8.58%
Hussein Thermal	1,288	1,483	1,760	2,040	2,377	2,184	2,285	2,452	2,330	7.69%
Aqaba Thermal	1,463	1,352	1,641	1,594	1,235	1,886	2,039	1,820	2,521	7.04%
Risha	433	419	456	539	773	751	731	783	716	6.48%
Marka	32	38	90	108	128	97	83	68	61	8.68%
Karak	0	1	3	5	18	7	9	6	5	100.39%
Remote Village	0	0	0	0	1	0	0	0	2	-
Aqaba Central	29	34	39	45	61	54	54	45	51	7.10%
Amman South Gas Turbine	1	7	12	30	64	99	120	100	129	92.91%
Rehab	0	0	0	0	3	105	301	607	467	-
King Tola Dam & Fertilizer Co.	11	7	16	27	17	17	22	17	13	1.75%
Wind Energy	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-2.42%
Hufa	0	0	0	0	0	0	1	2	1	
Purchased energy	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
IDECO	11	9	6	9	11	12	9	2	0	-
Potash Co.	95	94	105	117	110	113	115	101	105	1.26%
Cement Factories Co.	16	40	39	36	40	39	32	36	34	9.88%
Indo-Jordan Chemicals Co.	0	0	0	0	0	0	0	0	81	
Total	3,380	3,485	4,168	4,551	4,837	5,365	5,801	6,045	6,517	8.55%

(B) Electrical Energy Sales by NEPCO

										(GWh)
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Annual growth rate(%)
Electrical energy consumption in whole Jordan	3,089	3,141	3,674	3,981	4,330	4,778	5,122	5,281	5,634	7.80%
I. Bulk sales	2,641	2,713	3,291	3,606	3,865	4,269	4,608	4,851	5,110	8.60%
JEPCO	1,572	1,664	1,920	2,152	2,397	2,606	2,846	3,007	3,262	9.55%
IDECO	391	419	472	521	585	654	734	783	857	10.30%
Refinery Co.	12	15	19	27	30	24	27	18	14	2.32%
Cement Factories Co.	147	147	161	187	180	187	154	142	131	-1.40%
South Cement Co.	118	105	147	176	174	175	195	190	144	2.46%
Potash Co.	120	118	111	105	149	176	178	186	205	6.86%
El-Hasa Phosphate Co.	99	89	96	92	51	87	90	88	85	-1.89%
Sheidiyah Phosphate Co.	2	5	14	18	20	21	33	52	26	38.42%
Fertilizer Co.	3	0	1	8	19	10	14	44	52	40.76%
Queens Alia Inter'l Airport	40	35	38	40	40	41	42	43	45	1.72%
Water Authority	122	105	235	225	208	277	278	283	272	10.58%
Haraneh	15	11	10	9	15	12	14	13	13	-1.60%
Export	0	0	67	46	0	0	2	3	4	-
II. Retail sales	269	278	313	358	375	415	471	489	541	9.16%
Aqaba area	93	93	106	119	123	136	152	157	168	7.66%
Ma'an and Shoubak areas	33	34	37	44	48	52	59	61	70	9.65%
Karak area	72	76	85	92	96	107	121	123	133	7.92%
Tafila area	10	10	11	15	17	19	20	23	27	13.85%
Jordan Valley area	53	55	61	75	77	86	103	107	127	11.66%
Eastern area	8	10	11	13	14	15	15	17	16	10.19%
Amman	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6.59%
Total	2,909	2,991	3,604	3,965	4,240	4,683	5,079	5,340	5,651	8.65%

(C) Number of Consumers in Jordan

Energy consumption in Jordan and NEPCO sell to :										(thousand)
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Annual growth rate(%)
NEPCO	69	74	77	81	85	90	96	100	105	5.33%
Jordan Valley areas	17	18	18	20	20	21	23	23	25	4.70%
Karak and Tafila areas	31	32	34	35	38	40	42	43	45	4.78%
Ma'an and Shoubak areas	10	11	11	12	12	13	14	14	15	5.11%
Aqaba area	11	11	12	13	13	14	16	16	18	5.86%
Eastern area	0	2	2	2	2	2	2	3	3	-
JEPCO	329	342	360	381	406	430	455	482	510	5.64%
IDECO	122	126	131	139	146	154	161	168	177	4.84%
Others	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8.30%
Total	520	542	568	601	637	674	712	750	793	5.41%

(D) Number of Consumers by Type of Consumption

	Domestic		Industrial		Commercial		Water pumping		Governmental		Others		Total	
	1995	1998	1995	1998	1995	1998	1995	1998	1995	1998	1995	1998	1995	1998
NEPCO	75,381	86,379	895	1,097	9,867	11,957	723	968	2,642	2,502	967	2,115	90,475	105,018
Jordan Valley area	18,001	20,857	103	128	1,783	2,055	486	624	600	80	241	961	21,214	24,705
Karak area	25,548	28,163	287	411	2,606	3,415	87	123	648	900	337	398	29,513	33,410
Tafila area	8,747	9,984	63	94	1,040	1,149	26	41	394	388	133	144	10,403	11,800
Ma'an/Shoubak areas	10,378	12,015	262	283	1,383	1,728	94	118	541	570	174	203	12,832	14,917
Aqaba area	11,215	13,821	165	166	2,497	3,020	19	23	349	416	72	83	14,317	17,529
Eastern area	1,492	1,539	15	15	558	590	11	39	110	148	10	326	2,196	2,657
JEPCO's supply area	348,078	406,727	7,179	8,120	67,282	79,328	487	660	2,124	6,227	4,883	8,998	430,033	510,060
IDECO's supply area	129,816	150,383	2,487	2,836	17,034	19,514	761	892	1,376	3,638	2,279	143	153,753	177,406
Others	212	220	0	0	8	10	0	0	0	0	3	0	223	230
Total	553,487	643,709	10,561	12,053	94,191	110,809	1,971	2,520	6,142	12,367	8,132	11,256	674,484	792,714

Source : Annual Report 1995, Jordan Electricity Authority (JEA), and Annual Report 1998, National Electric Power Company (NEPCO).

添付資料B.2 電力各社の損益計算書

(JDs.)

Debit	NEPCO				JEPCO			IDECO		
	in 1994	in 1995	in 1997	in 1998	in 1994	in 1997	in 1998	in 1994	in 1997	in 1998
Revenue from :	121,489,052	134,541,212	240,386,383	192,438,971	86,821,457	121,751,838	132,050,654	21,252,652	30,745,052	33,281,982
Electricity sales	119,242,838	132,012,477	236,595,895	189,294,354	84,567,035	119,063,391	129,738,793	16,887,571	24,754,787	27,020,277
Production poles	1,404,900	1,477,673	2,353,233	2,063,040	0	0	0	0	0	0
Other operating revenue	841,314	1,051,062	1,437,255	1,081,577	2,254,422	2,688,447	2,311,861	967,081	1,240,265	1,411,705
Government compensation due to equal tariff difference	0	0	0	0	0	0	0	3,398,000	4,750,000	4,850,000
Operating Expenses	97,340,945	108,298,422	210,554,360	169,391,430	77,662,393	112,801,020	122,731,672	19,739,260	29,525,267	32,083,849
Power purchase	0	0	0	0	62,045,644	92,895,412	100,423,713	15,149,683	24,290,249	26,545,977
Operating costs - stations	70,366,464	77,763,510	141,427,086	117,386,986	3,879,554	4,517,482	4,571,398	3,386,830	3,926,003	4,113,519
Depreciation of fixed assets	16,143,723	18,148,413	45,067,596	35,014,514	4,314,007	5,418,688	5,952,395	1,182,747	1,309,015	1,394,353
Production cost - Pole plant	1,042,108	1,193,471	2,141,185	1,545,026	0	0	0	0	0	0
Maintenance expenses	5,038,428	6,013,949	8,961,421	7,648,416	0	0	0	0	0	0
Expenses related to consumers and collection	261,281	309,109	508,692	399,015	0	0	0	0	0	0
Consumers' services	138,703	155,265	256,778	205,920	0	0	0	0	0	0
General and administrative expenses	4,350,238	4,714,705	12,191,602	7,191,553	6,592,994	9,138,814	10,953,344	0	0	0
Currency rate differences depreciation	0	0	0	0	824,672	824,672	824,672	0	0	0
Fees and taxes	0	0	0	0	5,522	5,952	6,150	0	0	0
Reserve for doubtful loans	0	0	0	0	0	0	0	20,000	0	30,000
Balance	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operating profit	24,148,107	26,242,790	29,832,023	23,047,541	9,159,064	8,950,818	9,318,982	1,513,392	1,219,785	1,198,133
Investment incomes	0	0	0	0	350,260	28,706	27,822	0	0	0
Interest on loan and bank charges	-11,961,666	-11,220,934	-15,518,354	-13,086,009	-3,787,896	-4,300,781	-4,543,469	-987,078	-654,105	-595,480
Currency expenses losses (incl. provisions for foreign exchanges)	-5,050,078	-6,710,375	11,054,146	-13,307,911	-1,364,507	-893,226	-454,026	0	0	0
Interest income	253,413	350,403	637,562	372,174	0	0	0	0	0	0
Other income and expenses - Net	1,270,288	3,985,803	5,501,801	5,582,829	0	0	0	0	0	0
Allowance for doubtful debts	-114,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contributions(donation)	0	0	0	0	-13,445	-9,245	-9,445	0	0	0
Differences in installations of loans	0	0	0	0	1,615,287	0	0	0	0	0
Profit for the year before tax	8,546,059	12,647,687	31,507,178	2,608,624	5,958,763	3,776,272	4,339,864	526,314	565,680	602,653
Prior year's net income (expenses) (less:provision for income tax)	5,426,832	23,595	-1,163,585	11,928,850	-2,337,170	-619,103	-828,297	0	0	0
Postponed profits	0	0	0	0	0	0	0	76,250	95,955	53,025
Transfer from the optional reserve to close up postponed loss of previous years	0	0	0	0	0	0	0	161,100	0	0
Net profit (loss) for the year	13,972,891	12,671,282	30,343,593	14,537,474	3,621,593	3,157,169	3,511,567	763,664	661,635	655,678
Amount transferred to statutely reserve	-1,397,289	-1,267,129	-3,316,656	-260,862	-595,876	-755,254	-867,973	-52,631	-56,568	-60,265
Voluntary reserve	0	0	-6,633,313	-521,725	0	0	0	0	-95,955	-22,000
Special reserve	0	0	-6,633,313	-521,725	0	-404,749	-301,798	0	0	0
Provision for university fees	0	0	-331,666	-26,086	-59,588	-37,763	-43,398	-5,263	-5,657	-6,026
Provision for scientific research/vocational training	0	0	-331,666	-26,086	-59,588	-37,763	-43,398	-5,263	-5,657	-6,026
Accumulated losses - beginning of the year	-28,920,718	-16,345,116	0	0	0	0	0	0	0	0
Retained earnings/Accumulated losses at the end of the year	-16,345,116	-4,940,963	13,096,979	13,180,990	2,906,541	1,921,640	2,255,000	700,507	497,798	561,361
Profit Distribution	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salary for the Board of Directors	-	-	-	-	53,636	54,139	55,000	46,315	42,900	45,265
Closing up board of directors salaries	-	-	-	-	0	0	0	19,083	0	0
Profits suggested to be distributed	-	-	-	-	1,620,000	1,650,000	2,000,000	0	0	0
Profits to close up losses of previous years	-	-	-	-	0	0	0	635,109	0	0
Close up part of the debts from the obligatory reserve	-	-	-	-	1,232,905	0	0	0	0	0
Deficit coverage of life insurance fund	-	-	-	-	0	52,501	0	0	0	0
Distribution tax	-	-	-	-	0	165,000	200,000	0	33,333	0
Income tax	-	-	-	-	-	-	-	0	68,540	55,285
Net dividends paid	-	-	-	-	-	-	-	0	300,000	0
Profit carried to the next year	-	-	-	-	-	-	-	0	53,025	460,811
Total	-	-	-	-	2,906,541	1,921,640	2,255,000	700,507	497,798	561,361

Source : Annual Report 1995 (JEA) (now named as NEPCO), The 57th Annual Report (JEPSCO), and The 33rd Annual Report (IDECO).

Note 1. Includes the cost for consumers' services.

2. Includes the other incomes.

3. Russian Loan.

4. Includes administration expenses.

5. Includes currency exchange losses.

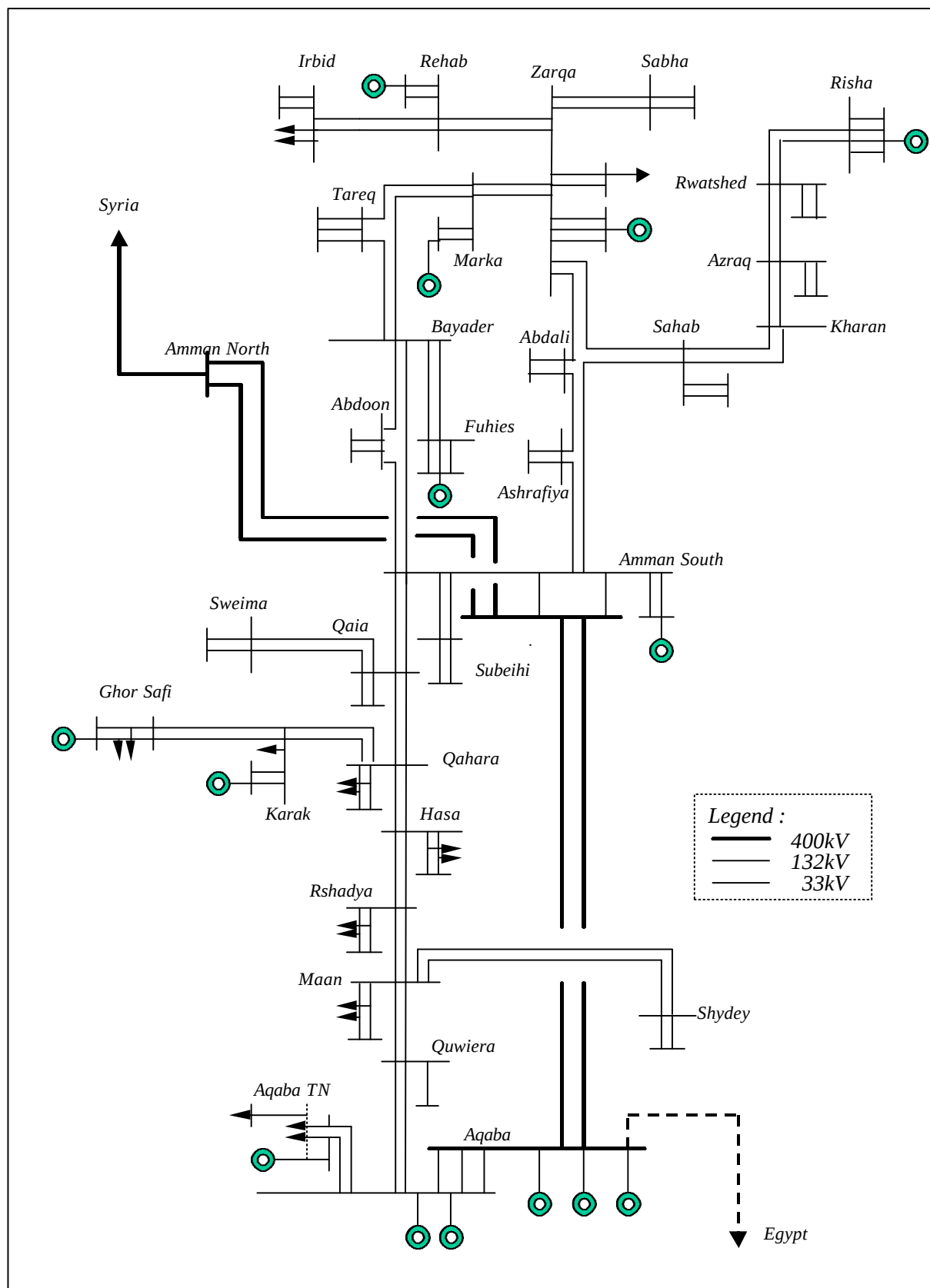
添付資料3.3 電力各社の貸借対照表

												(JDs.1,000)										
Credit	NEPCO				JEPKO			IDECO			Debit	NEPCO				JEPKO			IDECO			
	1994	1995	1997	1998	1994	1997	1998	1994	1997	1998		1994	1995	1997	1998	1994	1997	1998	1994	1997	1998	
Current Assets	81,933	95,991	123,718	133,926	39,082	44,836	42,972	12,451	17,472	22,812	Current Liabilities	71,472	98,396	110,589	108,839	54,792	79,186	69,629	14,650	22,719	30,335	
Cash on hand and at bank	4,723	5,813	6,495	9,960	2,262	2,011	2,781	1,770	290	169	Due to banks	11,399	12,020	854	6,627	2,924	814	769				
Accounts receivable	46,108	53,504	78,158	69,762	24,107	29,539	26,275				Notes payable	352	148	126	21	13,450	19,222	21,237	1)			
Debtor obligation and other debtor balance								7,305	14,255	19,607	Accounts payable	21,853	42,755	40,537	22,885	26,893	46,965	38,319	2)	3,064	11,639	16,438
											Accured expenses			250	0							
											Provision for income tax			2,823	1,801							
											Provision for university fees, schientific research and vocational training fees			663	718							
Storehouses by cost								3,138	2,589	2,698	Other creditor balance					3,835	2,404	2,477	2,691	2,767	4,126	
Investment in electrical industries								238	338	338	Creditor banks					70	5,036	1,527	1,527	742	2,028	
Spareparts, fuel and materials	27,923	33,845	35,891	50,659	11,906	13,038	13,285				Profits to be distributed					249	297	350	58	300	0	
Interest receivable on Loans	507	602	131	21							Profits suggested to be distributed to shareholders					1,620	1,650	2,000				
Loan installments due	565	503	456	258							Saving, insurance, medical service accounts					927	-383	-531				
Current portion of long-term loans receivable	693	552	270	86							Interest payable on loans	3,044	2,998	4,755	5,137							
Deposits on documentary credits	1,031	811	1,532	2,290	738	54	465				Loan installments payable	1	1	115	229				5,442	5,643	5,709	3)
Prepaid expenses and other debit balances	382	361	785	889	69	195	167				Current portion of long(short)-term loans and bonds	24,835	27,065	29,657	28,603	4,824	3,180	3,479	1,868	1,533	1,855	
Other Assets	5,801	5,297	4,843	4,869	806	1,118	1,256	208	856	1,727	Contractors' retentions payable	7,441	10,679	27,650	29,276							
Investments in companies shares	4,021	4,084	4,321	4,434	806	1,118	1,256				Previous year's profits								94	179		
											Advances received on uncompleted projects	2,547	2,731	3,159	13,542							
Long-term loans rceivable	1,779	1,213	522	435							Long-Term Liabilities and Consumers' Deposits	186,361	192,886	344,704	398,871				25,009	28,826	29,391	
Consultancy Projects in progress	2	0	0	0							Loans and bonds	202,983	209,319	370,364	425,687				5,456	8,369	9,051	
Fixed Assets	285,570	319,892	900,811	946,093	94,916	132,708	140,966	31,157	37,706	40,166	Counry-side fils deposits								2,600	2,301	3,024	
Fixed assets under capital lease	10,885	10,885	0	0							Loans to finance fixed assets under capital lease	7,045	9,355	0	0							
Fixed assets	391,213	428,309	705,093	712,588	103,898	134,187	147,229	32,480	38,512	41,146	Less : Current portion of loans and bonds	24,835	27,065	29,657	28,603				7,846	3,891	2,854	
Less : Accumulated depreciation	161,969	179,786	44,393	78,773	45,294	60,528	66,480	14,067	18,313	19,883	Long-term loans and bonds	185,192	191,609	340,707	397,084							
Net book value of fixed assets	240,129	259,408	660,700	633,815	58,604	73,659	80,749	18,413	20,199	21,263	Provision for staff indemnity			2,394	0							
Assets contributed by consumers	29,761	31,563	44,877	47,222	23,268	37,966	41,284	11,271	18,250	19,196	Consumers' deposits	1,169	1,277	1,603	1,787				9,107	14,264	14,462	
Less : Accumulated depreciation	8,239	9,507	2,346	4,223	4,608	8,581	10,232	2,165	3,986	4,735	Equity	115,471	129,898	574,079	577,179	80,011	99,477	115,565	4,156	4,489	4,979	
Net book value of assets contributed by consumers	21,522	22,056	42,531	42,999	18,660	29,386	31,052	9,107	14,264	14,462	Capital	80,734	81,720	230,000	230,000	15,000	15,000	20,000	3,000	3,000	3,000	
											Share issuing increase					3,000	0	0				
Rural fils fund assets	523	523	279	279	1,521	16,202	17,031	2,920	2,977	3,836	Statutory reserve/obligatory reserve	4,835	6,102	26,317	26,578	5,469	5,957	5,957	1,150	1,317	1,378	
Less : Accumulated depreciation	209	230	15	26	300	1,844	2,525	320	676	812	Optional reserve			6,633	7,155	188	1,686	868	6	119	141	
Net book value of rural fils fund assets	314	293	264	253	1,221	14,359	14,506	2,600	2,301	3,024	Premium on stocks						3,000	0				
Total net book value of total fixed assets	261,965	281,757	703,495	677,067	78,484	117,403	126,307	30,120	36,765	38,748	Special reserves						885	872				
Assets of loans evaluation differences					20,617	20,617	20,617				Retained earnings								0	53	461	
Less : Accumulated depreciation					4,948	7,422	8,247				Subscribers participations opposite to fixed assets					23,268	37,966	41,284				
											Close up of subscribers participations					-4,608	-8,581	-10,232				
Net register value of assets for loans evaluation differences					15,669	13,195	12,370				Net subscribers participations					18,660	29,386	31,052				
Projects under construction and payments to contractors	23,605	38,136	197,317	269,026	763	2,110	2,289	1,037	941	1,418	Reserve for expansion programs	17,190	17,310	253,633	254,155							
											Rural fils fund	7,222	7,359	13,097	13,181	1,521	16,202	17,031				
											Government equity			1,604	2,859							
											Accumulated losses	-16,345	-4,941			-300	-1,844	-2,525				
											Net equity of the Government of Jordan	93,635	107,549	531,284	533,927	1,221	14,359	14,506				
											Consumers' contributions - Net amortization	21,522	22,056	42,531	42,999							
											Long-term loans					26,053	23,293	36,805				
											Loans evaluation differences					8,426	3,519	2,312				
											Provision for retirement compensation					1,994	2,394	3,194				
											Rural fils fund - Net amortization	314	293	264	253							
Total Assets	373,304	421,180	1,029,372	1,084,889	134,804	178,663	185,194	43,816	56,034	64,705	Total of Liability and Equity	373,304	421,180	1,029,372	1,084,889	134,804	178,663	185,194	43,816	56,034	64,705	

Sources : Annual Report 1995 (JEA (now named as NEPCO), The 57th Annual Report (JEPCO), and The 33rd Annual Report)IDECO).

- Note
1. Subscribers insurance.
 2. Creditor obligations.
 3. Including loan installments.

添付資料3.4 ジョルダンの基幹系統の状況 (2000 年)



第 4 章

電力需要予測および需給バランス

第4章 電力需要予測および需給バランス

本章ではヨルダン国の電力需要想定、およびこれに対応した長期電源開発計画について述べる。配電システムのロス低減については、今回の調査で得られた需要想定を前提に検討を進める。

4.1 電力需要想定

4.1.1 ヨルダン国の電力需要想定

(1) 一般

NEPCO は、長期需要想定および長期電源開発計画を毎年検討し公表している。

電力需要の長期予測には、3つのシナリオ(高、中、低)が用意されており、将来考えられる電力消費に係わる変革等を反映している。これらの内、シナリオ(中)が、同国経済の連続的発展・目標に沿ったシナリオとされ、長期電源計画のベース・ケースに置かれている。残りの2つのシナリオ(低および高)は、シナリオ(中)に対して、悲観的、若しくは楽観的な変化ケースとして扱われている。

(2) 電力需要想定の前提

2015年までの長期需要想定は、表 4.1-1 に示されるいくつかの主要な前提の基に、行われている。

表 4.1-1 長期需要想定における主要前提事項

前提事項		シナリオ(高)	シナリオ(中)	シナリオ(低)
人口(現在 3.5%増)		2015 年に 2.8%まで 減少	2015 年に 2.4%まで 減少	2015 年に 2.0%まで 減少
GDP 増加率 (7.3%/annum past 5 years)	1999-2000	6.5% per annum	5.0% per annum	4.0% per annum
	2001-2005	5.0% per annum	4.0% per annum	3.0% per annum
	2006-2010	4.0% per annum	3.0% per annum	2.0% per annum
	2011-2015	2.8% per annum	2.2% per annum	1.6% per annum

需要想定には、市場調査、経済的アプローチ手法、およびゴンベルツ(Gompertz)推定手法と呼ばれる手法が、それぞれの負荷に応じて用いられ、全体の需要はこれらの結果を合成したものとなっている。以下、それぞれの需要想定手法の概要と、対象としている需要種別について概説する。

(a) 市場調査

この想定手法は、大口の産業需要家や水公社等のポンプ負荷の想定に用いられており、調査は対象需要家の訪問による事業計画の聞き取りにより進められる。

(b) 経済アプローチ手法

経済アプローチの手法については、単一若しくは多面的な景気の回帰モデルを作成、これを基に需要想定が行われる。具体的には、過去の販売電力量や最大電力と関連する指標との関係を数式化して、将来の電力需要を想定するものである。今回の需要想定には、多面的モデルが使用されており、住宅、商業、サービス、小口産業需要、および小口のポンプ負荷の想定に適用される。

(c) ゴンペルツ推定手法

ゴンペルツ推定手法のモデルには、単純指数が用いられ、需要は飽和レベルまでは時間の関数として計算される。ゴンペルツ推定手法を数式により標記すると以下のとおりである。

$$D = \alpha \text{EXP}(\beta \text{EXP}(\gamma t))$$

ここに、

$D = t$ 年度における需要

$\alpha =$ 需要 D の飽和値、若しくは一定値($t = \infty$ 年)

$\beta, \gamma =$ 正の常数

この数式は、対数表示とすると、下式で表される。

$$\ln(-\ln(D/\alpha)) = \ln(-\beta) + \gamma t$$

ゴンペルツ推定手法は、住宅需要の想定、具体的には住宅戸数、需要口数の想定に適用される。

(3) 電力需要想定

表 4.1-2 に、ジョルダン国の電力需要想定を示す。以下はその概要である。

2005 年における、総発電電力量は、9,710 GWh で、1995 年からの年平均伸び率で 6.4 % である。2010 年には、13,667 GWh になるものと想定しており、2005 年からの年平均伸び率は 3.5 % としている。必要とされる発電電力量は、2010 年および 2015 年で、それぞれ、1995 年の約 1.9 倍、2.6 倍と想定している。

最大電力は、2005 年、2015 年には、それぞれ 1,542 MW、2,174 MW となるものと想定しており、年平均伸び率は、それぞれ 6.0 %、3.5 % である。冷房需要の増加などにより 2005 年頃には昼間ピーク需要が夜間ピークを上回ると想定している。

表 4.1-2 全ジョルダン国の最大電力および電力量の想定（シナリオ（中））（単位: MW, GWh）

年度	1995	2000	2005	2010	2015	年平均増加率 (%)
発電エネルギー (GWh)	5,201	7,390	9,710	11,999	13,667	6.4 [3.5]
・ NEPCO	5,201	7,151	9,487	11,791	13,459	6.2 [3.6]
ピークロード (MW)	862	1,179	1,542	1,901	2,174	6.0 [3.5]
・ 昼間ピーク	842	1,163	1,553	1,927	2,207	6.3 [3.6]
・ 夜間ピーク	862	1,179	1,531	1,874	2,140	5.9 [3.4]
負荷率 (%)	71.0	71.6	71.9	72.1	71.8	----

注: []内の数字は 2005 年～2015 年における年平均増加率を示す

(4) 電力販売想定

表 4.1-3 および 表 4.1-4 に需要別の販売最大電力および電力量の推移を示す。総販売電力量についてみると、1999 年については 5529GWh、対前年伸び率で 5.9%である。21 世紀初頭の最初の 5 年と後半の 5 年とをみると、それぞれ 4.5%、2.6% である。2011 年から 2015 年までの間の年平均伸び率は 2.6%である。

表 4.1-3 全ジョルダン国の需要別最大電力想定（シナリオ（中））

年度	1995	2000	2005	2010	2015	Growth (%)
家庭用(MW)	267	363	465	554	644	5.7 [3.3]
業務用(MW)	86	127	170	294	236	7.1 [3.3]
小規模産業(MW)	61	105	151	194	230	9.5 [4.3]
揚水ポンプ(MW)	109	119	147	173	191	3.0 [2.7]
サービス(MW)	25	37	47	58	66	6.5 [3.5]
街路灯(MW)	27	37	45	55	66	5.2 [3.9]
合計(MW)	576	788	1016	1232	1427	5.8 [3.5]
送り出し電力(MW)	682	946	1223	1480	1713	6.0 [3.4]
KW ロス率 (%)	15.5	16.7	16.9	16.8	16.7	----

注: []内の数字は 2005 年～2015 年における年平均増加率を示す

表 4.1-4 全ジョルダン国の販売電力量想定（シナリオ（中））

年度	1995	2000	2005	2010	2015	増加率(%)
家庭用(GWh)	1265	1757	2263	2701	3140	6.0 [3.3]
業務用(GWh)	481	715	960	1152	1339	7.2 [3.4]
小規模産業(GWh)	605	1009	1487	1958	2349	9.4 [4.7]
揚水ポンプ(GWh)	612	681	838	991	1091	3.2 [2.7]
サービス(GWh)	303	415	538	656	751	5.9 [3.4]
街路灯(GWh)	119	161	197	240	290	5.2 [3.9]
合計(GWh)	3384	4738	6283	7699	8959	6.4 [3.6]
送り出し電力(MW)	3883	5471	7222	8850	10298	6.4 [3.6]
エネルギー損失量(MW)	499	733	939	1151	1342	---
損失率(%)	12.9	13.4	13.0	13.0	13.3	---

注: []内の数字は 2005 年～2015 年における年平均増加率を示す

4.2 電源および送電設備の開発計画

エネルギー・鉱物資源省、計画省および NEPCO の検討に基づく電源開発計画の検討結果を本節に示す。これは、需要の増加に対応するとともに、様々な分野の需要への供給の安定性・安全性の面から経済的かつ信頼性のあるものとするを基本としている。

4.2.1 発電設備および送電設備

(1) 発電設備

NEPCO (CEGCO)のアカバ火力発電所の第二期開発(130MW×3 汽力)は、ほぼ完了時期にある。信頼性検証のための試験運転は、1998 年 12 月に開始されている。3 ユニットの内の1つは、既に商業運転を開始し、残りの2つも1999 年度の 12 月には、商業運転に入ることで、諸準備が進められている。アカバ火力発電所の第二期開発が完了した際には、ジョルダン国の発電所設備総量は 1670MW、可能出力では約 1500MW となり、2001 年末までの、需給に十分なものとなる。

これに続く電源開発は、民間分野の IPP を導入することとしており、その設置場所は、ジョルダン国北東部のカーバート・アル・サマ(Kerbet Al-Samra)とすることで計画が進められている。この発電所プロジェクトの設備容量は、450MW であり、コンバインド・サイクルとした場合には 2002 年の末に、在来の汽力方式を採用した場合には 2003 年の第一四半期に、運転開始する計画で進められている。

表 4.2-1 電源開発計画

運用開始年度	新規建設			
	蒸気	コンバインド・サイクル	ガスタービン	合計容量
1999 年	130 MW × 2 台	300MW の半量 300MW の半量		260MW
2002 年			100MW	100MW
2003 年			30MW	120MW
2004 年				150MW
2006 年		300MW		300MW
2007 年		300MW	15MW	15MW
2008 年			100MW	85MW
			15MW	
2009 年			133MW	167MW
2010 年			100MW	70MW
			30MW	
合計	260MW	900MW	77MW	977MW

(2) 送変電設備

アカバ火力発電所の第二期開発(130MW × 3 汽力)に整合して、送電系統も強化された。同発電所から需要地のジョルダン国中央部および北部への送電電力の増加に対応して、1998 年には、アカバ火力発電所から北部の首都アンマン方面を結ぶ132kV の送電線(400kV 設計、1996年完成)が、400kV に昇圧されている。この 400kV 送電線は亘長 364km、両端のアカバ火力発電所およびアンマン・サウス変電所 (Amman South s/s) には、それぞれ 2 つの 400/132kV 200MVA の送電用変圧器が設置されている。

(3) 地域供給用の送変電設備

NEPCO は、需要増加に対応した総変電設備の計画・建設に責任を負っており、ジョルダン国内の送変電設備の増強を行っている。売電先である配電会社の JEPCC、IDECO および EDCO (NEPCO) 3 社への配電系統へ送電するため、1998 年度の地域供給用の 132kV 系統の計画は、以下の内容となっている。

表 4.2-2 132 kV 送変電設備の増強 (1998年度計画)

Facilities	1998	1999	2000	2001
132/33 kV Substation(Number)	1	0	1	1
132kV Transmission Line(km)	0	0	0	50
132kV Switch-gear(Bulk Supply)	0	1	0	1

(Source: NEPCO Annual Report 1998)

(4) 国際連系線の計画**(a) ジョルダン～エジプト連系系統**

ジョルダン国のアカバ(Aqaba)とエジプト国のタバ(Taba)とを結ぶ 400kV 海底ケーブルが 1998 年 1 月に完成し、1998 年 10 月から 2 つの系統は同期運転を開始している。海底ケーブルは

アカバ湾を横断し、亘長 13km、1 回線であるが、ケーブル 1 条は予備線として合計 4 条の油浸ケーブルが布設されている。また、このケーブルは、将来、直流連系に流用できるよう設計面で配慮されている。この海底ケーブルの建設は、将来のエジプト～ヨルダン～シリア～トルコ～イラクおよびレバノンの 6 カ国の国際連系計画(EIJST Interconnection)の一環として進められている。現在、この連系の完成は 2002 年とされている。

(b) ヨルダン～シリア連系系統

NEPCO では、現在、ヨルダンとシリアとの 400kV の連系系統の建設を進めており、前述のとおり、この連系も将来の EIJST 連系の一部として進められているものである。アンマン・サウス変電所 (Amman South s/s) からアンマン・ノース変電所(Amman North s/s)を経由し、シリア国の国境までを結ぶ 400kV 送電線の建設はすでに完了した。この 400kV 送電線の建設は、40.4km の 2 回線 (アンマン・サウス変電所 からアンマン・ノース変電所)と 58.4km の 1 回線 (アンマン・ノース変電所からシリア国境)から構成されている。1999 年度末には、同期運転に入ることが予定されている。アンマン・サウス変電所とアンマン・ノース変電所との間は、ヨルダン国の基幹系統となる部分であるので 2 回線の 400kV 送電線が建設され、アンマン・ノース変電所からシリア側までは 400kV 送電線 1 回線が建設されている。

4.3 需給バランス

表 4.3-1 に、ヨルダン国全体の 2010 年までの最大電力、および、可能供給力、予備率の推移を示す。表 4.3-1 に示されるとおり、今後の需要増加に対応するため、新たな電源開発を進める一方で、効率が悪く老朽化してきているガス・タービン等の発電所を廃止していくこととしている。

表 4.3-1 ヨルダン国の今後の需給見通し (2010まで)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ピーク需要 (MW)	1104	1179	1244	1324	1392	1462
設備容量 (MW)	1490	1490	1490	1590	1729	1880
供給余力 (%)	35.0	27.0	19.5	20.3	23.5	28.3
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ピーク需要 (MW)	1542	1623	1699	1776	1843	1901
設備容量 (MW)	1880	2190	2160	2260	2370	2470
供給余力 (%)	21.7	34.0	26.9	27.3	28.7	30.3

第 5 章

調査対象地域の配電系統の現状

第 5 章 調査対象地域の配電系統の現状

5.1 既設配電系統の構成

ジョルダンの既設配電系統および設備の状況は以下に示すとおりである。

5.1.1 EDCOの配電系統

EDCO は、JEPSCO 管内のアンマン周辺および IDECO 管内のイルビット地区を除くジョルダン国内の州を供給地域とし、それらはジョルダン・バレー地区、カラク地区、タフィラ地区、マアン地区、アカバ地区、イースタン地区の 6 地区に区分される。約 10 万口の需要家を有し、他の 2 つの配電会社に比べ広大なエリアであるが需要密度の低い地域である。最大需要も約 150MW とジョルダン国全体の 14% である。供給区域内外にある NEPCO の 19 カ所の主要変電所(132/33kV)が電源である。33kV 架空配電線により配電されるのが一般的であるが、カラク、タフィラ、マアン、アカバの 4 地区の市街地では 11kV 地中配電線により配電をしている。また、6.6kV 線路も存在するが、ほとんどがポンプ専用線であり、一般配電線として利用している設備は古く、容量不足を理由に 11kV 系統に置き代わりつつある。MV/LV の配電用変圧器は約 1,000 台で、415V の LV 配電線はほとんどが架空配電線であり、アカバ地区の新市街など一部地域のみ地中系統がある。MV・LV とも架空配電線は放射状に構成されており、MV の場合は保守目的で区分用セクショナライザーを要所に設置し、これを幹線の末端にも常時開放状態で設置し、他の配電線との連系がはかれる構成となっている。

5.1.2 JEPSCOの配電系統

JEPSCO は、ジョルダン国の首都アンマン市を供給区域に持ち、需要家数も 51 万口とジョルダン国全体の約 6 割を占め 3 配電会社の中では需要が最も大きい。最大需要 540MW(1998 年)はジョルダン国全体の約 5 割を占め、年平均 6～7%の勢いで伸びている。アンマン、マダバ、パルカの 3 つの州にわたり供給区域を有しており、供給区域内にある NEPCO の 10 箇所の主要変電所(132/33kV)から供給を受けている。都市部の過密地域へは 11kV の地中配電線で配電をおこなっており、郊外では他の 2 配電会社同様、ほとんどが 33kV 架空配電線で配電されている。また、MV/LV の配電用変圧器は約 4,000 台で、LV 配電線は市街地、郊外とも 415kV 架空配電線で供給されている。他の 2 配電会社に比べ需要が高く配電線巨長が短めなのが特徴である。

5.1.3 IDECOの配電系統

IDECO は、イルビット、アジュルン、ジェラシュ、マフラックの 4 つの州にわたる供給区域を有しており、需要家数 18 万口と全ジョルダンの約 2 割を占め、最大需要は 170MW である。IDECO は供給区域内にあるイルビット、リハブ、サハブの NEPCO の 3 つの主要変電所(132/33kV)から供給を受けており、MV/LV の配電用変圧器は約 1,500 台になる。郊外の 33kV 架空配電線、市街地の 11kV 地中配電線、415VLV 架

空配電線を主とした系統構成はほぼ他の 2 社と同じだが、古い 6.6kV 地中線もジェラシュやマフラックに多く残っている。これらは、容量不足と設備の老朽化を理由に 11kV 化していくこととしている。また、一部の市街地では LV 配電線と建物の離隔が小さいため、安全上の理由から被覆された架空ツイストケーブルを多用している。

5.2 既設送変電設備

既設の送変電設備について調査した結果を以下に示す。

5.2.1 変電設備

NEPCO 保有の系統変電所の設備容量は、1998 年末時点では表 5.2-1 の通りである。

表5.2-1 変電所容量 (NEPCO : 1998年)

変電設備(kV)	400/132	33/11	66/33	132/6	132/33	230/132
設備容量(MVA)	1280	150	10	75	1989	200

このうち、配電系統への供給の大部分は 132/33kV 変電所を通じておこなわれ、1 変電所に 16 ~ 63MVA の主変圧器が 2 ~ 3 ユニット設置されている。なお、132kV 級変電所の内、一部は SF6 ガス絶縁遮断器が採用されている。また、これらの変電所の運転は、有人、無人のものが混在している。

5.2.2 送電設備

ジョルダン国の送電線の電圧は、400kV、132kV の 2 階級である。その内、配電系統へ直接供給している主要変電所(132/33kV)間を結んでいる送電線は 132kV 送電線である。66kV 送電線がイルビット変電所とシリア間に建設されたが、現在は 33kV 配電線に転用されている。ジョルダン国の送電線は全て架空線(ACSR)で、自立型の鉄塔で支持され、磁器製もしくはガラス製の懸垂碍子で絶縁されている。表 5.2-2 に、1998 年末時点での NEPCO の送電線亘長を表示する。

表5.2-2 送電線亘長(NEPCO : 1998年)

送電線(kV)	66kV	132kV	230kV	400kV
亘長(cct-km)	17	2124	17	670

5.3 既設配電設備

5.3.1 現行設備基準

(1) 配電方式

既設の配電方式は以下のとおり。

- 33kV 架空方式：主として郊外地域
- 33kV 地中方式：主として JEPCO の地域
- 11kV 架空方式：主として市街地または特定地域（カラック・ソウバック・タフィラ）
- 11kV 地中方式：特定地域（アカバ・マアン・カラックの一部・タフィラ）
- 6.6kV 架空・地中方式：ごく一部の地区に残存（新規適用はせず、11kV 化の方向）
- 0.4kV 架空方式：一般に広く用いられる
- 0.4kV 地中方式：主として市街地に適用

各電圧階級の基本諸元は表 5.3-1 のとおり。

表5.3-1 各電圧階級の基本諸元

定格電圧	415V	11kV	33kV
最大電圧	440V	12kV	36kV
相数	3	3	3
周波数	50Hz	50Hz	50Hz
電線数	5	3	3
短絡容量	25MVA	330MVA	1,500MVA
中性点接地方式	直接接地	抵抗接地	抵抗接地
架線配列	垂直	水平	水平(または三角)

(2) 設計条件

(a) 一般条件

設備の設計に用いられている周囲条件は表 5.3-2 のとおり。

表 5.3-2 設計条件

高度	-400 ~ +1,365m
最高気温	50
最低気温	-5
平均相対湿度	40 ~ 90%
平均年間降雨量	300mm
平均年間雷日数	10 日
平均導体着氷厚	10mm
地中温度	3 (深さ 1.0m)
土壤熱抵抗	1.2cm/W
風圧	70kPa/m ²

(b) MV 配電線

MV 配電線は、3 相 3 線式とし、架空については水平配列（鉄塔の場合は三角配列）が標準であり、放射状で形成する。配電線は、変電所に設ける遮断器により、短絡・地絡事故から保護する。また、それらの遮断器は再閉路機能を有する物とする。そのほか必要に応じて線路上に自動再閉路装置・区分開閉器を設ける。

MV(33kV)配電線の電源変電所の二次側は、デルタ結線であり、接地変圧器により抵抗接地がなされる。

MV 配電線の支持物には、それぞれ接地を設け、その接地抵抗は 15Ω 以下とする。また、径間は概ね 120m とし、以下の装柱を基本としている。

- 引通装柱
- 角度または両引留装柱
- 末端装柱
- 分岐装柱
- 長径間装柱

MV 配電線路の設計には、表 5.3-3 の気象区分が適用される。

表5.3-3 MV配電線路設計に適用する気象区分

気象区分	寒冷地区	低温地区	高温地区
風圧荷重	70kPa/m ²	70kPa/m ²	70kPa/m ²
着氷厚	10mm	None	none
最低電線温度	-5	-5	0
最高電線温度	65	75	75

(c) 変圧器

変圧器のタイプは、柱上設置・地上設置・パッケージ型の 3 種類が標準的である。地上設置変圧器は、接地された金網内に設置される。変圧器の接地は、深さ 60cm に設ける接地環および必要に応じて施設される接地棒により 2Ω 以下を目標としており、変圧器が設置される支持物の接地と共通である。接地抵抗が 1Ω 以下の場合には、LV 線路用の共通中性線とも接続する。

変圧器は、一次側電圧が 33kV または 11kV、二次側電圧が 0.4kV のベクトル・グループ Dyn11 とし、二次側中性点は直接接地される。一次側は、使用する MV 系統に合わせ、ブッシング・タイプとケーブル終端部タイプの 2 種類がある。標準容量は、25kVA・50kVA・100kVA・150kVA・250kVA・400kVA・500kVA・630kVA・750kVA・1,000kVA・1,500kVA とし、柱上設置には 250kVA 以下を適用し、地上設置には 630kVA 以上を適用する。

屋外に設置される変圧器（パッケージ・タイプを除く）には、一次側に避雷器を設ける。また、

屋外地上設置変圧器は一次側に負荷開閉器とヒューズ、柱上設置変圧器は一次側にカット・アウト・ヒューズを設け、パッケージ・タイプの変圧器は一次側にヒューズ、二次側に負荷開閉器が設けられる。

変圧器二次側に接続される LV 分電盤は、電源側にヒューズまたは遮断器などの保護装置を設け、引出回線数は、250kVA までは4回線、630kVA から 1,600kVA までが6回線である。

(d) LV 配電線

LV 配電線は、一部地区を除き架空線線路を標準とし、電線は6条縦配列で上から共通地線・赤相・黄相・青相・街灯・中性線を標準とする。LV 配電線の支持物には、5～6本毎に接地が設けられる。また、径間は概ね40mとし、以下の3つの種類の装柱のものに区分される。

- 引通分岐装柱
- 両引留（セクション）装柱
- 末端装柱

LV 配電線路の設計には、表 5.3-4 に示される条件が適用される。

表5.3-4 LV配電線路設計条件

気象区分	寒冷地区	低温地区	高温地区
風圧荷重	50kPa/m ²	50kPa/m ²	50kPa/m ²
着氷厚	10mm	None	None
最低電線温度	-5	-5	+5
最高電線温度	70	70	70

5.3.2 中圧配電線

(1) MV 配電方式

MV 配電電圧には、33kV・11kV・6.6kV の3つがあり、33kV は郊外の架空系統、11kV は市街地の架空・地中系統に適用されている。6.6kV は、ごく一部の限られた地区での地中系統に適用されているが、今後の拡充計画はなく、11kV への昇圧が計画されている。このため既存 6.6kV 設備の老朽取り替えなどの際には11kV 用ケーブルを使用し、変圧器も一次側電圧が11kV と 6.6kV の両電圧に対応したものを使用し、11kV への昇圧が可能なものになっている。郊外の長亘長線路のなかには、電圧改善用の電圧調整器や電力用コンデンサが取り付けられている線路もある。

(2) MV 架空配電線路

架空電線路には、硬アルミ撚線または鋼芯アルミ撚線が一般的に使われており、それらは全て裸線である。線路を新設する場合の電線は、50mm²、100mm²、150mm² を標準サイズとしている。また、それらの電線は水平配列を標準としている。

架空線の支持物は、長さ 10m～15m のプレ・ストレスト鉄筋コンクリート柱が標準として使われている。こ

これらの柱の中には接地極接続用の 35mm² 裸銅線が納められている。また、これらの柱体強度は、柱頂部から 600mm 下がった点で 1,800kg であり、必要に応じて 10t 以上の強度を持つ溶融亜鉛メッキ鋼燃線、または長さ 2.44m の鋼管柱が支線または支柱として付補される。

(3) MV 地中配電線路

地中ケーブル線路には、70mm² ~ 400mm² までのサイズの銅導体またはアルミ導体ケーブルが使用されており、3 芯銅導体架橋ポリエチレン絶縁亜鉛メッキ鋼線外装ケーブル 70mm²(11kV)、120 mm²(11kV)、150 mm²(11/33kV)、240mm²(33kV)または、単芯銅導体架橋ポリエチレン絶縁アルミ・テープ外装ケーブル 70mm²(11kV)、120 mm²(11/33kV)、150 mm²(33kV)を標準としている。

地中ケーブルは、車道横断部など一部の箇所では、ケーブルを防護する管の中に施設されるが、大部分の地中ケーブルは直接埋設されている。埋設ケーブルの上には、ケーブル埋設を示すコンクリートブロックまたは埋設表示シートが敷設されている。また、地中から支持物へのケーブル立ち上がり部は、鋼管またはポリ塩化ビニールなどの管で防護されている。

(4) 保護装置

MV 配電線は、変電所の MV 線引出口に設けられた遮断器で保護されている。長亘長線路のなかには自動再開路装置・区分開閉器が設けられているものもある。

5.3.3 33/11kV変電所

33/11kV タイプの変電所は主に都市部に設置され、33kV の架空若しくは地中ケーブル電源とし市街地向けの供給に用いられている。1 変電所あたり 10 ~ 25MVA の主変圧器 2 ~ 3 ユニットが設置され、11kV 地中配電線へ供給している。

5.3.4 配電用変圧器

(1) 変圧器形式

現在使用されている MV(33kV, 11kV, 6.6kV)/LV(0.4 kV)変圧器の容量は、25 kVA、50 kVA、100 kVA、150kVA、200kVA、250 kVA、400 kVA、500kVA、630 kVA、750kVA、1,000 kVA、1,250kVA、1,500 kVA であるが、今後新設に供する変圧器容量としては、50 kVA、100 kVA、250 kVA、630 kVA、1,000 kVA、1,600 kVA を標準として定めている。これらの大部分は、油入自然空冷 3 相変圧器で、設置形態別に次の 4 タイプに分けられる。

- 柱上設置タイプ
- 地上設置タイプ
- 地上設置パッケージ・タイプ
- 建物内設置タイプ

これらのうち柱上設置用変圧器としては、400kVA 以下の容量のものが使用される。地上設置タイプお

よび建物内設置タイプの中には、同一箇所に複数台の変圧器が設置されている所もある。また、変圧器の二次側にコンデンサが取り付けられている所もある。現地調査により確認した配電用変圧器の中にはかなり古い機器も見受けられたが、保守状況は良好であり、不具合は認められなかった。

(2) 保護装置

変圧器一次側には、断路器およびカット・アウト・ヒューズが設けられている。さらに、架空系統に接続されている変圧器には、変圧器への引下線上に避雷器を設けることが標準となっている。また、変圧器二次側には過電流遮断器が設けられている。

5.3.5 低圧配電線

(1) LV 配電方式

LV 配電線は、3 相 4 線式 415/240V である。LV 配電線路は、

- 架空電線路
- 架空ケーブル線路
- 地中ケーブル線路

の 3 タイプに分類できるが、大部分が架空電線路であり、市の中心部などの一部地区で架空ケーブル・地中ケーブルが使用されている。どの線路も、変圧器(LV 配電盤)からの最初の区間には地中ケーブルが使われており、それらは銅導体ケーブルである。

(2) LV 架空配電線路

架空電線路には一部の古い線路で使用されている銅導体を除き、一般的に硬アルミより線が使われており、それらは全て裸線である。線路を新設する場合に適用する電線は、 50mm^2 または 100mm^2 (街灯用には 25mm^2) を標準サイズとしている。また、それらの電線は縦配列を標準とし、上から順に共通地線・赤相・黄相・青相・街灯・中性線の 6 線 (各柱で接地されている場合は、共通地線は無く 5 線) である。

既設の架空ケーブル線路には、 25mm^2 、 35mm^2 、 50mm^2 、 70mm^2 、 120mm^2 、 170mm^2 のアルミ 4 導体ケーブルが使用されているが、標準は 70mm^2 、 120mm^2 としている。

架空線の支持物には、以前はコンクリート柱が主に使われていたが、重量や価格の面から、近年はあまり使用されなくなり、現在は、主に鋼管柱が使用されている。それらは、長さ 10m または 11m であり、それぞれ末端・角度柱用の L3 タイプと引通柱用の L2 タイプがある。これらには、必要に応じて 10t 以上の強度を持つ溶融亜鉛メッキ鋼燃線、または長さ 2.44m の鋼管柱が支線または支柱として付補される。

(3) LV 地中配電線路

地中ケーブル線路には、 $25\text{mm}^2 \sim 300\text{mm}^2$ のサイズのケーブルが使用されているが、アルミ導体でポリ塩化ビニル絶縁・鋼線外装の 4 芯ケーブル [$3 \times 240\text{mm}^2 + 1 \times 120\text{mm}^2$]・ [$3 \times 185\text{mm}^2 + 1 \times 95\text{mm}^2$]・ [$3 \times 120\text{mm}^2 + 1 \times 70\text{mm}^2$]・ [$4 \times 35\text{mm}^2$]、または銅導体でポリ塩化ビニル絶縁 (アルミ外装または外装無) の単

芯ケーブル 300mm²、185mm²を地中ケーブルの標準としている。

地中ケーブルは、車道横断部など一部の箇所では、ケーブルを防護するための管の中に施設されるが、大部分の地中ケーブルは直接地中に埋設されている。埋設ケーブルの上には、ケーブル埋設を示すコンクリートブロックまたは埋設表示シートが敷設されている。また、地中から支持物へのケーブル立ち上がり部は、鋼管またはポリ塩化ビニールなどの管で防護されている。

(4) 保護装置

LV 配電線の保護装置としては、電源変圧器に取り付けられたヒューズのみで、線路保護装置は取り付けられていない。

5.3.6 低圧引込線など

(1) 架空引込線

架空引込線には、吊架用鋼線付・銅導体ポリ塩化ビニール被覆電線が使用され、その標準サイズは単相需要家用が 3 芯 10mm²、三相需要家用が 5 芯 16mm²である。

(2) 地中引込線

地中引込線には、銅導体ポリ塩化ビニール絶縁ケーブルが使用され、その標準サイズは単相需要家用が 2 芯 10mm²、三相需要家用が 4 芯 16mm²である。

(3) 電力量計

各需要家には、電力量計が取り付けられており、誘導式の単相定格 10A・20A または、三相定格 15A・25A を標準としている。

(4) 保護装置

需要家引込口(電力量計の直前)には、単相または三相のブレーカーが取り付けられており、その標準容量は、単相用が 32A・50A、三相用が 50A・80A である。

5.4 設備運用

5.4.1 現行運用・信頼度基準

(1) 運用基準

MV 系統の場合、配電線の末端には、セクショナライザーが設置されており常時は開放されているが、事故時の連系ができるよう配慮がされている。また、配電線は電線許容電流を常時運用限度としている。事故時には電源側に設置されているオートリクローザーとセクショナライザーとが協調をとりながら、事故点

区間以下の負荷側を切り離すようになっている。LV 系統の場合は、特に他フィーダーとの連系は考慮していない。

(2) 信頼度基準

信頼度に対する基準として、電圧低下率を都市部で $\pm 6\%$ 、郊外で $\pm 10\%$ を設計の基準としている。需要家から電圧降下のクレームがあれば対策を施している。このほかに、LV 線の場合、設計基準に亘長の上限が限定され、都市部で 500m(アンマンでは 300m)、郊外では 700m としている。

5.4.2 既設設備運用・機器維持管理状況および体制

(1) 設備運用の現状

NEPCO のコントロールセンターは、IDECO も含めた 2 次側電圧 33kV 以上の変電所の負荷状態の監視と遮断器の遠方制御を行っている。NEPCO 本社でも、33kV-132kV 系統の電圧、負荷(A, kW, MVA)の監視が可能である。これらのデータは、30 分毎に記録され、1 週間保存される。JEPCO のコントロールセンターでは、15 の変電所の遠方制御と、MV 配電線、変圧器の負荷を監視している。一方、MV/LV 配電用変圧器については、負荷の測定を 2 年に 1 回のインターバルで実施し、加えて目視点検や絶縁油チェックを定期的に行っている。また、電力量計については、需要家に取り付け前に校正を実施している。検査室が、現場事務所にあり、0.2 級の基準器を用いて 2%の精度を確保している。メータの校正結果は、定期的に監査を受けている。

(2) 機器維持管理状況および体制

主要変電所については、遮断器を年 1 回、その他の機器の外部点検を月 1 回実施している。33kV 以下の配電設備については、機器類の維持管理体制としてエリア毎にメンテナンスチームを組んで行っている。保守内容は、線路の目視確認、壊れた機器の交換や開閉器操作等である。この他にケーブルのジョインターチームも専門に存在する。

5.5 調査対象地区（系統）の選定

5.5.1 M/P後のロス低減対策実施状況

マスタープランの勧告を受けて、ジョルダン国側は不平衡電流の改善に着手し始めており、現地での聴取によると、不平衡電流改善作業は徐々に進行している状況にある。一方、力率改善用キャパシタ設置については JEPCO で着手し始めたところであり、容量の選定、効果的な設置方法などについて本プロジェクトの中でフォローすることを要請され、ロス低減対策の検討に含めることとした。

5.5.2 中圧配電線

(1) EDCO

(a) 対象フィーダー

- マアン地区：マアン変電所 - ワディムサ線（33kV）
- ジョルダン・バレー地区：スベイ変電所 - JV 2 線(33kV)
- タフィラ地区：ラシャダ変電所 - タフィラ線(33kV + 11kV)

(b) 選定理由・背景

EDCO のエリアはヨルダン全土に広がっており、大きくカラク、タフィラ、ジョルダン・バレー(JV)、マアン、アカバ、イースタンエリアの6地区に区分されている。このため、当地区の配電線はヨルダンの中でも比較的巨長が長くロスが大きいのが特徴であり、その中の、最も電力損失の大きいタフィラ、ジョルダン・バレー、マアンの3地区から対象フィーダーとして1フィーダーずつ選定した。

表5.5-1 EDCOの地域別MV系統電力損失（1998年）

地区	カラク	タフィラ	JV	マアン	アカバ	イースタン
損失率	3.3%	7.2%	7.6%	7.3%	5.4%	3.3%

このうち、まず最もロス率の大きいジョルダン・バレー地区については、イルビット、スベイ、バヤダ、の3主要変電所から供給を受けており、その中でもスベイから出ている2回線の33kV線は、配電線が細長いバレー地区を南北に縦走しており、総巨長約70kmと長く、電圧降下も20%台と大きい。今回は、ジョルダン・バレーを北に向かって縦走しているJV2線を対象フィーダーに選定した。もう1本のJV1線に比べ負荷が重く(8～9MW)、力率も年平均0.80と悪いのが特徴である。JV1線、JV2線とも近辺への主要変電所の建設が検討されている。

次に、2番目に電力損失率の大きいマアン地区は、マアンとラシャダの2主要変電所からそれぞれ2回線と1回線の33kV線で供給を受けている。その中でも、末端まで60kmと長く、しかも、末端付近には観光地で有名なペトラのホテル群が建ち並び、末端に負荷が集中する配電線となっているワディムサ線を対象として選定した。負荷もマアンからの2回線とも11MWとラシャダ変電所の5MWに比べ重い。力率は年平均0.87である。

最後に、タフィラ地区には、ラシャダとハサの2主要変電所からそれぞれ1回線の配電線で供給を受けている。このうち、ラシャダからのタフィラ線を対象として選定した。本線は、巨長は24kmとハサからの配電線に比べ短いものの、負荷が重く(4MW)、力率が年平均0.81と悪いため選定した。

(2) JEPSCO

(a) 対象フィーダー

- ザルカ地区：フセイン変電所 - ダリル線（33kV）
- マダバ地区：QAIA 変電所 - マダバ線(33kV)

(b) 選定理由・背景

EDCO の場合と同様に、電力損失率が高く、電圧降下の問題や高負荷、配電用変圧器が多く存在するフィーダーから選定した。

(3) IDECO

(a) 対象フィーダー

- イルビット地区：イルビット - サンマ線（33kV）
- エムラワ線(33kV)
- ジェラシュ地区：リハブ - ジェラシュ線(33kV)

(b) 選定理由・背景

EDCO の場合と同様に、電力損失率が高く、電圧降下の問題や高負荷、配電用変圧器が多く存在するフィーダーから選定した。

5.5.3 低圧配電線

各配電会社毎の配分は、本調査では NEPCO 側カウンターパートと相談の上、表 5.5-2 のようにフィーダー数を決定した。

表5.5-2 配電会社別対象フィーダー数

配電会社	EDCO	IDECO	JEPCO	合計
MV	3	3	2	8
LV	150	150	100	400

LV配電線の対象フィーダーは、負荷電流値 100A 以上のフィーダーを中心に、カウンターパートの協力を得ながら選定作業を進めた。対象フィーダー数を絞るために、さらに亘長による選別基準も設けた。この場合、地域特性が配電会社毎に異なるため、以下に示す亘長の条件を定めた。例えば、EDCO は供給エリアが広く需要密度が低いので、平均して配電線亘長も長くなる。そのため亘長の条件を 700m 以上としている。

表5.5-3 配電会社別 LV対象フィーダーの選定基準

配電会社	EDCO	IDECO	JEPCO
電流	100A 以上	100A 以上	100A 以上
亘長	700m 以上	500m 以上	300m 以上

第 6 章

調査対象地域の既存整備・開発計画

第 6 章 調査対象地域の既存整備・開発計画

6.1 地域開発計画

ジョルダン国では、死海東岸におけるホテル建設などの観光開発、カラックの工業団地開発などが進められている。以下に述べる電力系統の具体計画のうち、対象配電線に係わる具体計画を損失低減計画検討に反映させている。

6.2 電力系統の計画

6.2.1 132/33kV変電所新設計画

132/33kV 変電所新設計画が具体化しているもの、及び中圧の対象フィーダーとの係わるもの等は、以下の通りである。

(1) アブドゥーン変電所の新設計画

アンマン地区では、今年運開したタレク変電所に加え、アブドゥーン変電所の新設が予定されている。また、ジョルダン・バレー南側のパルカ及びマダバ周辺の死海東岸では、近年、観光開発に伴う、需要増加に対応するため、2000 年第一四半期目途に 132/33kV 変電所の新設が進められており、この電源として、既設 QAIA 変電所より 132kV 送電線を建設している。

(2) ワカス変電所とシュタフィナ変電所の新設計画

一方、イルビット地区では、ウオーター・オーソリティのポンプ負荷への供給を引き金に、既設スベイ変電所より 132kV 送電線 2 回線を新設・延長し、これを電源とする 132/33kV ワカス変電所の新設が計画されている。ワカス変電所は、一般配電線への供給用としても活用され、イルビット地区の MV 対象配電線のエムラワ線とサンマ線のそれぞれに向けて 1 フィーダーおよび 2 フィーダーが、隣接するジョルダンバレー地域へは、計 2 フィーダーが予定されており、そのうちの 1 フィーダーにより、MV 対象配電線 JV2 線の負荷の一部が切り替えられる予定である。

さらに、ワカス変電所の南側に、132/33kV シュタフィナ変電所の新設も 2000 年台初頭に予定され、MV 対象配電線のサンマ線にむけて 1 フィーダーの引き出しが計画されている。

6.2.2 132/33kV変電所増設計画

死海南側のゴール・サフィ(Ghor Safi)の酸化マグネシウム工場への電力供給のため、2000 年末にゴー

ル・サフィ変電所の増設を計画している。また、新工業団地供給のためカラック変電所およびマアン変電所の増強も計画している。

6.2.3 配電（33kV以下）系統の計画

対象MVフィーダーに係わるものを中心に調査を行った。その概要は以下の通りである。このほか都市部の一部に残る 6.6kV 系統については、将来的には廃止する計画であり、老朽化への対策として 11kV 設計のケーブルの敷設や、需要増加に対応して、11kV への昇圧が進められている。

(1) ワカス変電所の新設関連

ワカス変電所は、前述の通り一般配電線への供給用としても活用される。イルビッド地区の MV 対象配電線のエムラワ線とサンマ線のそれぞれに向けて 1 フィーダーおよび 2 フィーダーが、隣接するジョルダンバレー地域へは、計 2 フィーダーが予定されており、そのうちの 1 フィーダーにより、MV 対象配電線 JV2 線の負荷の一部が切り替えられる予定である。

(2) シュタフィナ変電所

ワカス変電所の南側の 132/33kV シュタフィナ変電所の新設(2000 年台初頭)に併せて、MV 対象配電線のサンマ線にむけて 1 フィーダーの引き出しが計画されている。

(3) イルビッド変電所からのフィーダーの増設

現在までに、イルビッド変電所から、対象MVフィーダーであるサンマ線に向けた地中線 1 フィーダーが建設済みであり、サンマ線の負荷の軽減に活用予定である。

これらの、既存の計画を反映して、対象フィーダーのIDECOのエムラワ線とサンマ線、及びEDCOのJV2線については、系統構成の見直しを行い、電力損失低減について検討を行うこととした。

第 7 章

配電網電力損失低減の基本方針

第7章 配電網電力損失低減の基本方針

7.1 配電網電力損失低減方策

配電系統の電力損失は、小さいほどネットワークの効率が高いこととなるが、効率改善についてはそれに要する投資、投資による改善(ベネフィット)など経済性の面を含めて評価していく必要がある。全体で、どの程度まで低減することが最適かを検討することは、不可能に近く、対策が必要と考えられる重負荷配電線について個別に検討を行い、その最適計画を立案・実施して、ネットワークの効率を改善しているのが現状である。このプロジェクトについても、ジョルダン側との協議により選定した対象フィーダー、中圧8フィーダー、低圧約400フィーダーについて、マスタープランと同様、各配電線毎に最適化検討を行ない経済性の面を中心とした実施の適否の検討を行うこととする。また、最適な配電網改良・整備を実施する上で、必要となる基準、対策メニューなどを検討の上、具体策を検討する。

7.1.1 電力損失低減方策メニュー

電力損失低減方策のメニューとして、当初予定していた同電圧でのフィーダーの強化や上位電圧導入などの方策に加え、ジョルダン側の強い要請により電力用コンデンサ設置による改善策(力率改善)を加えることとした。力率改善による配電損失の低減は、改善効果は他の設備対策に比べさほど大きくはないものの、電力コンデンサ自体の建設単価が小さく、投資額に対するベネフィットがフィーダーの強化等に比べて格段に大きいので、他の設備対策に優先してベース分として実施するものとした。同電圧でのフィーダーの強化や、上位電圧の導入などの適否については、力率改善と組み合わせた条件で検討した。また、既設線路の太線化についても、既設の支持物が流用できる場合には建設コストがかからないので、これも改善方策の一つに加えることとした。

具体的な電力損失低減方策のメニューは、以下のとおり。

- 電力コンデンサ設置による力率改善(ベース分)
- 既設線路の太線化
- 同電圧線路の新設
- 上位電圧導入

なお、中圧についての既設線路の太線化のうち、既存の供給負荷が大きく、張り替え工事期間や供給力の確保が困難となるものなどは、ジョルダン側の意見を反映して、対策案から除外することとした。

7.1.2 対象フィーダーの概要

低圧(415V)、および中圧(33kV)それぞれの対象フィーダーについては、ジョルダン側との協議により第6章に示される基準を中心に選定したフィーダーを対象とした。その概要は、以下のとおりである。

(1) 中圧対象線路

中圧対象フィーダーの概要を表 7.1-1 に示す。

表7.1-1 中圧対象フィーダーのプロフィール(1999年度の状況)

配電会社	線路名	電源変電所	線路全長 (km)	線路容量 (MVA) [A]	送り出し電流 (A)	力率
EDCO	ワディムサ線	マアン	156	15.5 (271)	157	0.84
	タフィラ線	ラシャダ	28	15.5 (271)	92	0.82
	JV2 線	スベイ	125	15.9 (278)	194	0.80
JEPSCO	ダリル線	ザルカ	48	19.4 (340)	167	0.80
	マダバ線	QAIA	156	19.4 (340)	283	0.88
IDECO	ジェラシュ線	リハブ	155	15.5 (271)	246	0.83
	エムラワ線	イルビット	163	20.0 (350)	250	0.82
	サンマ線	イルビット	182	20.0 (350)	367	0.84

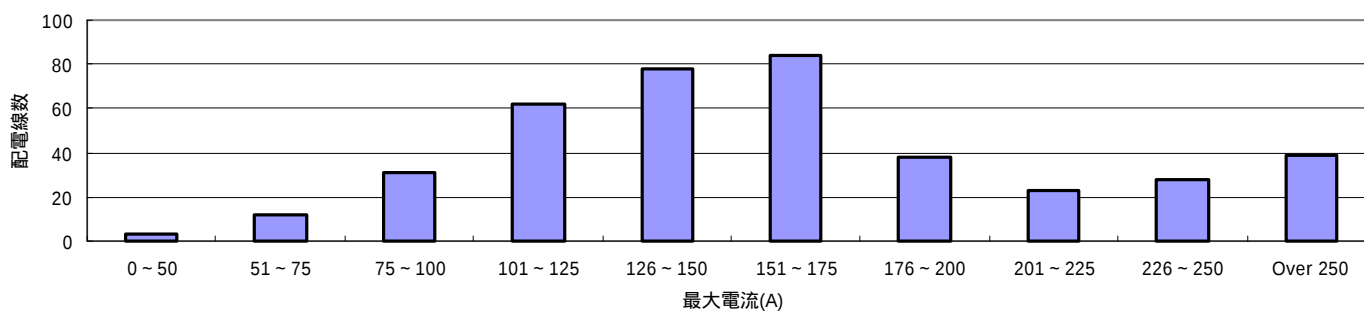
(2) 低圧対象線路

低圧検討対象フィーダーの送り出し電流値の分布および巨長・力率を表 7.1-2 および図 7.1-1 に示す。

表7.1-2 低圧対象フィーダーの送り出し電流値の分布および巨長・力率

	低圧配電線数 (最大電流別)										電流値		線路長		平均 力率
	~ 75 (A)	~ 100 (A)	~ 125 (A)	~ 150 (A)	~ 175 (A)	~ 200 (A)	~ 225 (A)	~ 250 (A)	250 (A)超	計	総合計 (kA)	平均 (A)	総巨長 (km)	平均 (km)	
EDCO	1	5	31	39	32	13	5	11	11	148	24.2	163	262.4	1.77	0.817
JEPSCO	3	10	9	18	15	12	9	4	20	100	18.5	185	105.6	1.06	0.820
IDECO	11	16	22	21	37	13	9	13	8	150	23.2	155	313.7	2.09	0.820
3社計	15	31	62	78	84	38	23	28	39	398	65.9	166	681.7	1.71	0.819

図 7.1-1 低圧対象フィーダーの送り出し電流値の分布



7.1.3 中圧および低圧配電設備の改善方策の基準

改善方策に用いる電線や変圧器などの設備については、ジョルダンの設備増強基準に基づき、標準的に使用している設備を基本とし、改善策として効果が期待できる大容量の電線等についても検討を加えることとした。また、設備の立地や環境面などから引き出し配電線数等に制約が考えられるので、ジョルダン側との協議を基に、既設変電所からの新設配電線数を1フィーダーまでとする等の基準を設定して、改善策の検討を行った。主要な改善方策の基準は、以下のとおり。

(1) 電線およびケーブル

中圧(33, 11kV) および低圧(415V)フィーダーの改善方策への適用電線、およびケーブルを表 7.1-3 に示す。これらの内、低圧では現在、Al 50,100 mm² の2種類の裸線が主流であり、今回の検討ではこれらを中心に、検討を行っている。Al 150 mm² は、現在、採用されていない大サイズ線種であるが、適用による経済効果が大きいと考えられること、架空ケーブルについてはリアクタンスが小さく電圧面で有利と考えられること、安全面でも裸線より優れていることから、検討のメニューに追加することとした。

表7.1-3 適用電線およびケーブル

	中圧 (33 kV)	中圧 (11 kV)	低圧 (415 kV)
架空裸線	ACSR 50,100,150, 200,240 mm ² Al 50,100,150 mm ²	ACSR 50,100 mm ²	Al 50,100,(150) mm ²
架空ケーブル	-----	-----	(B-Al 70,95,120 mm ²)
地中ケーブル	Al 150,300,400 mm ²	Al 120,150,185,240, 300,400 mm ²	-----

(2) 変圧器

EDCO, JEPCO および IDECO で現在用いている変圧器を、高電圧導入のための適用変圧器とした。その内容を表 7.1-4 に示す。

表7.1-4 適用変圧器

	33/0.415 kV	11/0.415 kV
屋内変圧器	-----	250,400,500,630,750,1000,1500,2000kVA
パッケージ型	-----	250,400,500,630,750, 1000kVA
地上置き型	250,400,500,630,1000,1500kVA	250,400,500,630,800,1000,1500kVA
柱上変圧器	25,50,150,250kVA	50,150,250kVA

7.2 解析ソフトウェア

今回のプロジェクトは、多種多様な、また多量の設備を対象としていること、さらに、個々の配電系統の電力損失改善策の最適化を検討することとなると、幾通りもの解析が必要となる。このような検討を、効率的

に進めるため、マスタープラン検討の際に用いた解析ソフトウェアの改良・改善を行った。具体的には、潮流・電力損失解析ソフトウェアと最適化ソフトウェアとに解析ソフトを統合し、潮流・電力損失ソフトウェアの解析結果を用いて、最適化の検討がスムーズに進められるものとした。以下にその要点を記す。

7.2.1 潮流・電力損失解析ソフトウェア

電力損失を解析するためのソフトウェアには、マスタープランで使用した FLOW および VL-CALC を改良・統合した、PLFLOW を用いた。低圧配電系統は、負荷電流を入力することにより、また中圧以上の系統については、有効電力/無効電力を入力することにより潮流・電圧分布および電力損失が解析される。

低圧配電系統のデータとしては、一般に、活用できる測定データは負荷電流のみであり、メータについても、電流計または電圧計が設置されているのみである。低圧配電系統では、特別な測定を行わない限り、負荷の分布も正確には把握できない。このため、低圧配電系統の解析には、個々に負荷電流を入力して解析できるようになっているが、負荷が線路に沿って一様な密度で分布しているケースを解析できるよう一様分布負荷モデルが用意されており、今回の検討もこの一様分布負荷モデルを活用している。ジョルダンの低圧配電系統は三相4線式を採用しており、各相の電流値をデータとして入力することにより、各相のアンバランスも含めた解析は可能である。

中圧以上の配電系統、送電系統については、系統上の変電所など各地点の有効電力や無効電力が計測され、これをデータとして活用できる。このため中圧以上の電力潮流、電力損失の解析には NEPCO が保有している PSS/E 等と同様、系統上のノードに集中負荷を与え、電力方程式を解析的に解く手法が用いられている。解析的手法である収束計算には、一般に広く用いられているニュートン・ラフソン法が用いられている。

PLFLOW については、上記、2つの異なる系統モデルを、同時に解析できるよう改良が加えられている。具体的には、低圧配電系統と中圧配電系統との接続点の電圧・負荷電流の結果が一致するまで、繰り返し収束計算が行われ、収束後、計算結果が出力される。また、電力用コンデンサも低圧系統に無効電流源として模擬できるよう改良している。

7.2.2 最適化ソフトウェア

送・配電系統の電力損失低減については、

- ・ 既設の導体を大きな断面積のものに張り替え抵抗損失を低減する（太線化）
- ・ 新たにルートを新設し、電流分布を改善する（同電圧線路新設）
- ・ 上位電圧を導入し既設設備の電流値を低減する（上位系統の導入）
- ・ 電力コンデンサを送・配電系統の中間に設置し、力率を改善（導体を流れる電流値を低減する）

等の方法があるが、最適案の抽出には、どこまでの区間を太線化するか、どこまで線路を新設するか等、多くのケースの検討が必要となる。このような多量のケースを、処理するために開発された最適化ソフトウェア（PLOPT）を、マスタープラン検討時と同様、今回のプロジェクトでも活用した。今回は、フィージビリティ調査であることから、同電圧線路の新設については、立地面などにより新設ルート数に限度を設けること等の改良を行った。

最適化の過程の中で実施される内容は以下のとおり。

(1) 既設線路の太線化

既設線路の区間毎に、電線を太線化して、得られる電力損失低減によるベネフィットと投資に伴う費用とを評価し、ネットベネフィットとともに、電線サイズ・張り替え区間を出力。解析結果の中から、最も大きなネットベネフィットが得られる改善案(張り替え区間、電線サイズ)が選定される。

電線サイズ毎に抵抗値などの線路定数、建設費などの必要データをテーブル上に用意し、電力損失低減量の算出や、投資に伴う費用などの算定を行う。線路定数などのデータテーブルは、潮流・電力損失解析ソフトウェアと同じものが用いられる。

(2) 同電圧線路の新設

既設線路沿いに、同電圧の線路を新設して、得られる電力損失低減によるベネフィットと投資に伴う費用とを評価し、ネットベネフィットとともに、新設区間と電線サイズを出力。新設区間については、既設線路の模擬区間毎に検討し、当該区間の潮流に応じて、最もネットベネフィットの大きい改善案(増強区間、電線サイズ)が、解析結果から選定される。

(3) 高電圧導入

既設線路沿いに、上位電圧の線路を新設して、得られる電力損失低減によるベネフィットと投資に伴う費用とを評価し、ネットベネフィットとともに、最経済的な電線サイズ・上位電圧の新設区間および高圧変圧器の位置、容量を出力。対象としているフィーダーについては、系統の開放点を併せて出力する。

既設設備との地理的な関係や、立地面の制約条件などをすべて、ソフトウェア上で処理しようとすると、膨大な情報が必要になるとともに、ソフトウェアの規模自体も大きなものとなる。これを回避するため、最適化計算の中では、同電圧線路の新設および高電圧導入とも、既設線路沿いに建設することを条件として検討が進められる。高電圧送電線や中圧配電線路の場合となると、ルート確保に様々な制約があること、ルートの長さについても最短ルートが他に考えられるなど、解析結果を、そのまま適用することは現実的ではない。解析結果を基に、地理的な関係や、ルート面での制約などを考慮した、人智による計画の磨き上げが必要である。

力率改善については、対象フィーダーの中間地点へのコンデンサ設置により、無効電力分布が変わるこ

と、さらに、毎年の需要増加によってもその分布が変わってしまうので、そのままでは、低圧配電システムで用いている一様分布負荷モデルが適用できない。このため検討期間中の等価力率を算定し、これを用いて一様分布モデルで検討を行うこととした。

7.3 電力損失低減最適化検討の条件

7.3.1 設備関係

(1) 変圧器鉄損の取り扱い

変圧器の鉄損については、マスタープランと同様、運用電圧により鉄損が変わることを反映できるよう一次側に抵抗としてモデル化して取り扱うこととし、また、多種多様な配電用変圧器の鉄損、銅損及びリアクタンスについても、回帰式により算定した平均的な値を用いることとした。(表 7.3-1)

表 7.3-1 変圧器の鉄損およびリアクタンス

変圧器容量 (kVA)	鉄損、銅損とリアクタンス (1MVA ベース)		
	鉄損 (%) (W)	銅損 (%) (W)	リアクタンス (%) (W)
50	0.032 (322)	26.693 (667)	68.548
100	0.037 (369)	10.626 (1063)	35.124
200	0.046 (463)	4.633 (1853)	18.412
250	0.051 (510)	3.597 (2248)	15.070
300	0.056 (557)	2.937 (2644)	12.841
315	0.057 (571)	2.784 (2762)	12.311
400	0.065 (651)	2.146 (3434)	10.056
500	0.074 (745)	1.690 (4225)	8.385
630	0.087 (867)	1.323 (5252)	7.005
800	0.103 (1026)	1.031 (6596)	5.878
1000	0.121 (1214)	0.818 (8177)	5.042
1250	0.145 (1449)	0.650 (10153)	4.374
1500	0.168 (1683)	0.539 (12129)	3.928
1600	0.178 (1777)	0.505 (12920)	3.789

(2) 建設単価

建設単価については、実勢価格を反映するため、各配電会社の実績を基に、マスタープランの際の資材代と工事費を見直し使用した。また、低圧用、および中圧用の電力用コンデンサについても、購入価格に建設工事費を加味して算定した。建設工事費・単価を表 7.3-2 に示す。なお、張替・太線化についてはこれらの単価の 3 分の 1 を適用することとした。

表7.3-2 建設工事費・単価

電圧 (kV)	設備	設備容量 (MW, MVA)	建設単価 (JD)
132kV 架空 送電線	132kV x 240 mm ² ,	102MW	84,000/km
	400 mm ² , 2ckt	174MW	
屋外 変電所	132/33kV 2x40MVA	80MVA	2,500,000
	132/33kV 2x63MVA	126MVA	3,900,000
33kV 架空 配電線	ACSR 50 ~ 240 mm ² Al 50 ~ 150 mm ²	600 A 68 MVA/回線	11,000 ~ 15,500/km
33kV 地中 配電線	Al 150 ~ 400 mm ² Cu 150 ~ 300 mm ²		35,000 ~ 60,000/km
33/0.4 k V 変 圧器	地上設置	250 ~ 1500kVA	12,125 ~ 23,325
	柱上設置	25 ~ 250kVA	6,060 ~ 9,835
11kV 配電線	地中線 Al 150 ~ 400 mm ²		24,500 ~ 48,000/km
11/0.4kV 変圧器	屋内	250 ~ 2000kVA	17,360 ~ 39,763
	パッケージ	250 ~ 1000kVA	16,690 ~ 22,290
	地上設置	250 ~ 1500kVA	9,780 ~ 20,925
	柱上設置	50,150,250kVA	6,918 ~ 8,518
0.4kV 架空配電線	架空線 Al 50,100,(150) mm ²		9,750 ~ 12,750
	架空ケーブル Al 70,95,120 mm ²		10,500 ~ 15,000

表7.3-3 電力用コンデンサの建設単価

中圧用	33kV S/S	開閉器・制御盤を設置	12JD/kVA
	33kV MV	コンデンサ本体のみ設置	5JD/kVA
	11kV MV	コンデンサ本体のみ設置	4JD/kVA
低圧用	0.4kV LV	コンデンサ本体のみ設置	4JD/kVA

7.3.2 電力損失の評価基準値

電力損失低減によるベネフィットには、発電所の燃料消費量の低減分と、発電設備、および、流通設備量の低減がある。電力損失低減によるネットベネフィットは電力損失低減のために要した流通設備への投資コストと前述のベネフィットとを比較することにより、評価することができる。この評価のため、NEPCO が1999年に作成した「長期限界コスト」(Strict Long Marginal Cost)をベースに電力損失低減対策の評価基準値を算出した。

(1) NEPCO の長期限界コスト(Strict Long Run Marginal Cost)

NEPCO では、毎年、長期限界コストを算出し、発電コストおよび流通設備の電圧別コストを算出している。NEPCO で算出している長期限界コストの内、限界エネルギーコスト(Marginal Energy Cost)は、ピーク時間帯、中間負荷時間帯、オフ・ピーク時間帯に分けて算出し、発電所端、送電端、配電(中圧)および配電(低圧)までの各電圧別に、エネルギーコストが算出されている。このエネルギーコストは、それぞれのネットワークでの電力損失低減に伴う kWh 当たりの燃料焚き減らしの単価(kWh 価値)に相当する。また、限界設備コストは、ピーク対応用の発電ユニット(ガスタービン発電ユニット)の建設単価(発電端)を基に、送電端、配電(中圧)および配電(低圧)までの各電圧別に、それぞれの電圧までの、設備コストに損失を加味した送配電コストとなっており、電力損失低減に伴う kW 当たりの発電・流通設備の低減分の単価(kW 価値)に相当する。これらの 1999 年度算定値の算定諸元、および長期限界コストを表 7.3-4 ~ 7.3-6 に示す。

表7.3-4 長期限界コストの諸元

検討年度	1999 年			
検討最終年度	2008 年			
供給予備率	20.0%			
割引率	8.0%			
換算係数				
外貨	1.0			
標準(SCF)	1.00			
為替レート(JD/US\$)	0.71			
設備投資関係				
	ピーク電源 ガスタービン	送電および配電		
		送電	配電中圧	配電低圧
耐用年数(年)	20	40	25	25
O & M 他 (%)	3.00	2.00	2.50	2.50
建設の遅延	--	2	1	1
発電機の必要年度	2002			
資本費の比率 (%)				
輸入品	95	80	80	80
国産品	5	20	20	20
労務費	0	0	0	0
限界費用関係				
	ピーク	中間負荷帯	オフピーク	
発電種別	ガスタービン	汽力+NG	汽力(アカバ)+NG	
熱効率	0.296	0.296	0.258	
使用燃料	ディーゼル油	重油	重油	
燃料費(US\$/ton)	174.3	109.2	108.5	
発熱量(kCal/ton)	10,200	9,700	9,700	
運転可変費	3%	6%	6%	

表7.3-5 限界エネルギーコスト (kWh/JD)

	ピーク (3)	中間負荷 (13)	オフピーク (8)	平均(荷重平均)
発電機端	0.038	0.023	0.020	0.0238750
送電端(HV)	0.039	0.024	0.021	0.0248750
中圧端(MV)	0.041	0.025	0.021	0.0256667
低圧端(LV)	0.044	0.027	0.023	0.0277917

表7.3-6 限界設備コスト (kW/JD/月)

	発電端	送電および配電				合計
		送電	配電中圧	配電低圧	小計	
送電端(HV)	2.457	1.190715			1.190715	3.648
中圧端(MV)	2.557	1.23877	1.097777		2.336547	4.893
低圧端(LV)	2.772	1.342965	1.190112	1.548107	4.081182	6.853

(2) 電力損失の経済評価値

電力損失低減対策の評価は、電力損失を低減することにより得られるベネフィットと、改善策を実施することにより生じる費用(コスト)を比較することにより行うことができる。ベネフィットは、低減されるkWとkWhの経済価値で評価できる。

kWhの経済価値とは、電力損失の低減により、燃料の使用量(エネルギー消費量)の減少分をコスト化したものとなる。kWの経済価値とは、電力損失の低減により、ピーク時の電力需要(デマンド)を減らせることから、発電設備開発量の削減をコスト化したものに相当する。1kW電力損失を低減することによる、検討対象期間の経済価値(経済価値規準)について検討を行った。この数値を用いて、改善策を実施することにより生じる費用と比較し、ベネフィットが費用を上回る(ネットベネフィットの生じる)改善案の摘出を行った。

改善策の実施により、対策初年度に得られる電力損失の低減量(kWh、kW)は、その後の需要(電流)増加に伴い、二乗で増加していくため、これを反映して1kW当たりの電力損失の経済価値規準を算定している。具体的には、初年度の電力損失低減1kW当たりの経済効果として算定し、検討対象期間の10年間の需要やNEPCOの長期限界費用の諸元を基に、算定した。電力損失の経済評価値、および算定諸元を表7.3-7に、対前年需要増加率を表7.3-8に示す。

表7.3-7 電力損失の経済評価値と算定諸元

	送電端(HV)	中圧端(MV)	低圧端(LV)	備 考
経済評価値(10 年間)	1693JD	1887JD	2237JD	
割引率	8%			
耐用期間	40 年	25 年	25 年	
O&M	2%	2.5%	2.5%	
残存価格	0	0	0	
KW 価値(JD)	43.77	58.71	82.24	
KWh 価値(JD)	0.02488	0.02567	0.02779	
損失係数	0.5463			

表7.3-8 対前年需要増加率

	2 年度	3 年度	4 年度	5 年度	6 年度	7 年度	8 年度	9 年度	10 年度
対前年需要増加率(%)	6.43	5.14	5.03	5.47	5.25	4.68	4.53	3.77	3.15

7.4 改善策選定の考え方

電力損失低減方策のメニューには、電力コンデンサによる力率改善や、高電圧の導入があるが、一般に、投資額の大きな改善案は、改善効果も大きい反面、投資額の回収に時間がかかることとなる。また、電力コンデンサの設置による力率改善などのように、改善効果はさほど大きくなくとも、投資回収の期間が短く、設備投資効率の面で優れるものものも考えられる。電力損失の低減の目的は、各々の方策やその組み合わせの中から、最大のネットベネフィットを得る改善案を抽出することにあるが、投資回収面や、投資額の規模などについても検討しておく必要が考えられる。このため改善策の選定については以下により進めることとした。

7.4.1 改善案の組み合わせ

電力コンデンサによる力率改善については、中圧および低圧対象フィーダーの電力損失低減策として、最も、投資効率の高い改善案となるので、これを単独に適用した場合と、張り替え太線化や銅電圧線路の増強などの配電線路そのものを強化する方策と組み合わせ適用する場合とを検討した。検討対象とした改善方策の組み合わせは、表 7.4-1 の通り。

表7.4-1 検討対象とした改善方策の組み合わせ

1	電力コンデンサ設置による力率改善
改善方策の組み合わせ案	
2	電力コンデンサ設置による力率改善と既設線路の太線化
3	電力コンデンサ設置による力率改善と銅電圧線路の新設
4	電力コンデンサ設置による力率改善と上位電圧導入

7.4.2 投資効果係数

電力損失低減のための改善策に要した建設費の回収期間について検討を行った。電力損失低減によるネットベネフィットと建設費(投資額)との比(投資効果係数)を用いて、電力損失低減によるネットベネフィットが建設費(投資額)と等しくなる期間(回収期間)を求めた。表7.4-2に、投資効果係数と、建設費(投資額)の回収期間の関係を示す。

表7.4-2 投資効果係数と建設費(投資額)の回収期間

建設費(投資額)の回収年度	投資効果係数(IE ファクター)
初年度	10.43
2 年度	4.68
3 年度	2.80
4 年度	1.86
5 年度	1.30
6 年度	0.93
7 年度	0.66
8 年度	0.47
9 年度	0.32
10 年度	0.20

$$\cdot \text{投資効果係数} = [\text{対象期間(10年間)のネットベネフィット}] / [\text{建設費(投資額)}]$$

建設費(投資額)に対するネットベネフィットが大きいほど、建設費の回収期間が早いことを示しており、この値により、対象フィーダー毎に、投資効率の高い順に順位をつけることができる。また、順位や、回収期間をベースに、電力損失低減方策の投資額の規模と対象改善方策の選定に用いることができる。

8章で述べるように、電力損失低減のための投資について、上記投資効果係数(IE ファクター)を指標に、個々のフィーダーについての、投資効率面での評価を行うとともに、建設費(投資額)の回収期間を基に、改善方策の投資規模などを検討した。