No. 5

国際協力事業団
シリア・アラブ共和国
配　電　公　社

# シ リ ア 国

# ダマスカス首都圏配電網改良計画調査

# ファイナル・レポート
# （要　　約）

平成11年10月

JICA LIBRARY
J 1152915 [3]

日本工営株式会社
東電設計株式会社

鉱調資
J R
99-194

シリア
ダマスカス首都圏配電網改良計画調査　ファイナル・レポート　要約
平成11年10月
東電設計株式会社
日本工営株式会社
JICA
313
S44
MN
LIBRARY

国際協力事業団
シリア・アラブ共和国
配　電　公　社

# シリア国

# ダマスカス首都圏配電網改良計画調査

# ファイナル・レポート
# （要　　約）

平成11年10月

日本工営株式会社
東電設計株式会社

1152915 [3]

# 序　文

日本国政府は、シリア国の要請に基づき、同国のダマスカス首都圏配電網改良計画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10年10月から平成11年8月までの間、4回にわたり日本工営株式会社の佐久間孝夫氏を団長とし、日本工営株式会社及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、シリア国政府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、ダマスカス首都圏配電網の状況改善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頂いた関係者各位に対し、心から感謝申し上げます。

平成11年10月

国際協力事業団
総裁　藤田公郎

藤田公郎

# 伝 達 状

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎 殿

今般、シリア・アラブ共和国におけるダマスカス首都圏配電網改良計画調査を終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

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10年10月13日より平成11年11月8日までの13ヶ月にわたり実施してまいりました。本報告書は、ダマスカス首都圏の配電網の技術的・経済的に実施可能な改善策を検討し、1999年から10年間を目処とした配電網改良計画のフィージビリティー調査の結果をまとめたものであります。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、通産省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜わりお礼を申し上げます。また、シリア国における現地調査期間中は、電力省、配電公社、JICA シリア事務所、在シリア国日本大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことを付け加えさせていただきます。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成11年10月

ダマスカス首都圏配電網改良計画調査
共同企業体

シリア・アラブ共和国

ダマスカス首都圏配電網改良計画調査団

総 括　　佐久間孝夫

佐久間孝夫

シリア・アラブ共和国
ダマスカス首都圏配電網改良計画調査

# ファイナル・レポート
（要　約）

## 目　次


1.　調査の背景 ..... 1
2.　調査の目的 ..... 1
3.　シリア・アラブ共和国の概要 ..... 2
4.　電力セクターの現状 ..... 3
5.　電力需要予測 ..... 5
6.　調査対象地域の配電系統の現状 ..... 7
7.　配電網の整備基本計画 ..... 10
8.　配電網の改良計画 ..... 12
9.　経済・財務評価 ..... 13
10.　資金計画 ..... 14
11.　改良計画の効果 ..... 16

添付表

添付図

# 略 語

| | | |
|---|---|---|
| b/d | : | barrel per day (バレル/日) |
| boe/d | | barrel oil equivalent per day |
| 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、ECU 1.00 = US$ 1.0626、1999 年 5 月 25 日） |
| EDF | : | Electricite de France（フランス電力公社、コンサルタント） |
| EIRR | : | Economic Internal Rate of Return（内部経済収益率） |
| ENCC | : | Emergency National Control Center（全国緊急給電指令所） |
| ESSP | : | Electricity Sector Support Program（電力セクター支援計画） |
| 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 and 230 kV in Syria)(高圧) |
| HAL | : | Hard-drawn Aluminum Conductors |
| 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） |
| 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 (400/220 V in Syria)(低圧) |
| M & M | : | Merz & McLellan（英国のコンサルタント） |
| MOE | : | Ministry of Electricity（電力省） |
| mteo | : | million tons of equivalent oil（油換算 $10^5$ 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 ($10^3$ kW) |
| NCC | : | National Control Center（全国給電指令所） |
| NPV | : | Net Present Value（純現在価値） |
| O & M | : | Operation and Maintenance（運転・保守） |
| OPC | : | Operation and Control (component of ESSP)(運用・管理) |
| PEE | : | Public Establishment of Electricity (no more existed)(電力公社) |
| PEDEEE | : | Public Establishment for Distribution and Exploitation of Electrical Energy (配電公社) |
| PEEGT | : | Public Establishment of Electricity for Generation and Transmission (発電公社) |
| 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） |
| SP | : | Syrian Pound（シリア・ポンド US$ 1.00 = SP 46、1998 年 12 月 20 日） |
| SPC | : | State Planning Commission（国家計画委員会） |
| T & D | : | Transmission and Distribution（送電・配電） |
| VHF | : | Very High Frequency（30-300 MHz の周波数帯） |

## 1. 調査の背景

シリア・アラブ共和国(以下シリア)の 1990 年代初頭の電力需給は逼迫していて、電源不足により大幅な負荷制限を実施せざるを得なかった。その後、1994 年頃から多数の火力発電所が完成し、需要を満たすに充分な発電能力を有するに至った。一方、配電公社(PEDEEE)管轄下の 66 kV 系統を含む配電網は、長年に亘り基本的改修や増強が十分には行なわれていないために、その設備が劣化・老朽化している。20/0.4 kV 系統における不適切な接続や設備容量の不足により信頼度が低下し、頻繁な事故停電や負荷制限が避けられない状況にある。特に、発生電力量の約 30 %に達する極めて高い電力損失は解決を急がれる重要問題である。したがって、配電網に対する一貫した調査と基本的改修が緊急に必要とされている。

日本政府は、シリア政府の要請を受けてダマスカス首都圏の配電網改良計画のフィージビリティ調査に対する技術援助を実施する事を決定した。日本政府の技術援助の実施機関である国際協力事業団(JICA)は、1998 年 6 月に事前調査団を派遣し、調査の実施方法についてシリア政府と協議し、調査項目に関する同意書に両者が署名した。

この調査を実施するに当っては、日本工営株式会社と東電設計株式会社の共同企業体が JICA により指名され、業務実施の為に調査団が派遣された。調査は 1998 年 10 月に開始され、最終報告書の提出まで調査期間は約 13 ヶ月であった。

## 2. 調査の目的

本調査の目的は、調査対象地域の配電網改良基本計画を策定し、そのフィージビリティ調査を実施することにある。主な調査目的は次の通りである。

(a) 66 kV フィーダー、66/20 kV 変電設備、20 kV フィーダー、20/0.4 kV 変電設備、0.4 kV 配電網の各電力設備の現状把握と改善策の検討・提言

(b) 上記の各系統における電力計測およびデータ解析

(c) 電力系統全体及び各変電所の需要想定の見直し・提言

(d) 配電公社の設備・機器基準、信頼度基準等の見直し・提言

(e) 配電公社の配電設備運用システムおよび設備機器修理体制の改善策の検討・提言

(f) ダマスカス首都圏配電システム整備基本計画の策定

(g) ダマスカス首都圏配電網改良計画の作成および F/S 調査

(h) 調査実施過程における、カウンターパートに対する技術移転

## 3. シリア・アラブ共和国の概要

シリアは地中海の東側沿岸に位置し、西は地中海とレバノン、北はトルコ、東はイラク、南はイスラエルおよびジョルダンと国境を接している。総面積は 185,180 km²であり、その内の約 60,000 km²が開拓地であり、その他は砂漠地帯あるいは山岳地帯である。気候は地中海性気候である。その特徴は冬季に雨が降り、夏季は乾燥して酷暑となるというもので、冬季と夏季の間には短いが温暖な季節がある。1996 年のダマスカスにおける年間の平均最高気温と平均最低気温は、それぞれ 25.9℃と 9.0℃であった。

シリアの人口は、1994 年の 1,380 万人から 1997 年には 1,510 万人に増加している。年間の増加率は、この期間で 3.1%である。南部のダマスカスと北部のアレッポはシリア最大の都市圏であり、それぞれ郊外の人口も含み 330 万人と 350 万人の人口を有している。

シリアの行政機構は、社会主義共和国を宣言した 1973 年の憲法に基づいている。大統領が国家元首であり、3 人の副大統領、首相および 3 人の副首相を指名する。シリアの行政府には 26 の省があり、大統領が首相の推薦を受けて各大臣を指名する。大統領は軍の最高司令官であり、バース党の党首でもある。

シリアは、ダマスカス市およびダマスカス郊外をはじめとする 14 の県(ガバナレイト:governorate)により構成され、中央から指名された知事によって治められている。これらの県は全部で 59 の地区(Mantiqa)に行政上分割されている。

シリアは中所得開発途上国と分類されている。1996 年の GDP は 6,551 億シリアンポンド(以下 SP)、米ドルで約 154 億米ドル(以下 US$)に達し、一人当たり GDP は US$1,054 であった。

シリアの経済基盤は農業、工業および近年開発の著しいエネルギー部門に依存している。地方経済は主に GDP の 27%を占める農業に依存している。また、年間降水量が少ないことや、降雨の地理的分布条件が、農業に深刻な影響を与え、それは経済にも影響している。同国は、灌漑計画に高い優先順位を与え、その開発に努力している。

過去 10 年間、シリアは経済開発を加速的に推し進めてきた。1987 年から 1996 年の間には、GDP は 5.1 倍(実勢価格基準)に増加した。農業部門は引き続きシリア経済の主要な柱の一つであり、過去 10 年間において、GDP の 25%～31%を締めている。また、過去 10 年間に鉱業・製造部門が GDP に占める割合は 14%～20%であった。鉱工業部門のうち、石油事業、電力事業および水資源事業の開発は国の重点対象である。

石油は 1950 年代にその埋蔵が確認されたが、1980 年代半ば、大規模な軽質油田が開発されるに至り、石油はシリア経済の主役を演じることとなる。それ以来、産出量は急激に増大し、現在 600,000 b/d (barrel per day)を産出している。1997 年には、280 億 SP 相当の原油を輸出し、同国の全輸出高の 63.6%を占めるに至った。

1980 年代末より、シリアの海外貿易は石油部門の成長により著しく拡大した。大量の石油輸出のために、

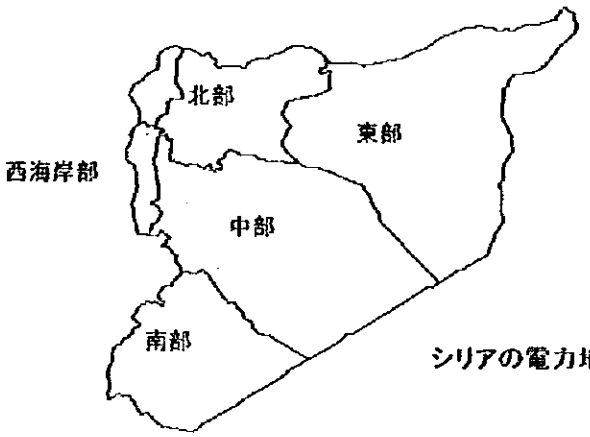
貿易規模は高いレベルを保っている。しかしながら、石油以外の輸出量は低迷している。

## 4. 電力セクターの現状

シリアでは、電力供給の上で全国を南部・中部・西海岸部・北部・東部の 5 地区に分けている。各地区は下記の行政上の県を包含している。

表4-1 各電力地区に含まれる行政上の県

| 地域 | 県 名 |
|---|---|
| 南部 | Damascus, Damascus Rural, Sweida, Daraa, Qunaytra |
| 中部 | Hama, Homs |
| 西海岸部 | Tartous, Latakia |
| 北部 | Aleppo, Idleb |
| 東部 | Hassakeh, Raqqah, Der Al Zor |




シリアの電力地区

### (1) 電力セクター構成

シリアの電力セクターは電力省の管轄下におかれていて、以下に述べる発・送電公社(PEEGT)および配電公社(PEDEEE)により、計画、設計、建設および運営・維持管理がなされている。

PEEGT は全国の発電・送電 (400 kV 系統および 230 kV 系統)に責任を有し、その組織の下に大規模発電所を運転する 9 発電会社を有している。PEEGT は、発電設備、400/230 kV 送電設備、および 400/230/66 kV 変電設備までの計画、設計、建設および運営・保守を実施している。

PEDEEE は PEEGT より購入した電力の配電に責任を有し、シリア全国の 66 kV、20 kV および 0.4 kV の電圧階級の電力設備を運営している。

PEDEEE はその管理下に 14 の配電会社(各県に 1 配電会社)を有している。各配電会社は 20 kV および 0.4 kV レベルの電力設備を運営し、20 kV、20/0.4 kV の大口需要家および 0.4 kV 受電の一般需要家

に電力を小売りしている。

本調査対象地域の 20/0.4 kV 配電系統は、ダマスカス市配電会社およびダマスカス郊外配電会社の管轄下にある。

### (2) 電力需要と供給

シリア全国の 1997 年における発電設備容量は 5,815 MW、可能発電容量は 5,004 MW であった。発電設備容量の 1990 年から 97 年の間の増加率は年平均 11.1%であるが、94 年以降新設の大型火力発電所の竣工が相次ぎ、93 年から 97 年の 4 年間では 18.1%と高い増加率を示している。シリアの発電設備の一覧を表 4-2 に示す。

発電量は、1990 年の 11,324 GWh は 7.9%の年平均増加率をもって 1997 年には 19,323 GWh に増加した。地域別の発電電力量の記録によれば、南部・中部・北部地域が全国の発電量の 76%以上を生産してシリアの電力発電地帯を形成している。。

1990 年に 9,738 GWh であった全消費電力量は、1997 年には 18,843 GWh に増加した。1990 年から 1997 年までの年平均増加率は 9.9%であるが、1993 年から 1997 年までの最近 4 年間では 11.9%と非常に高い伸び率を示している。

全国的な年間ピーク電力は、1990 年の 1,919 MW から 1997 年には 3,259 MW に増加した。1990 年から 1997 年のピーク電力の年平均伸び率は 7.9%であったが、最近 4 年間(1993-1997)は 10%を記録している。

全国の電力消費量とピーク電力の過去の推移を表 4-3 に示す。

### (3) 調査対象地域の電力需要

調査対象地域はシリア全国における最大の電力消費地であり、配電損失を含む 1997 年の電力消費量とピーク電力は以下の表 4-4 の通りであった。ダマスカス市とダマスカス郊外の年間電力消費量の 1990 年から 1997 年までの実績を表 4-5 に示す。

表4-4 1997年の電力消費量とピーク電力

| 地　域 | 電力消費量(GWh) | ピーク電力 (MW) |
|---|---|---|
| 全国 | | 3,259 |
| ダマスカス市 | 2,519 | 495 |
| ダマスカス郊外 | 2,734 | 468 |

1990 年から 1997 年におけるダマスカス市の販売電力量の平均増加率は 5.4%であったが、1993 年から 1997 年の最近 4 年間は 13.8%であった。また、ダマスカス郊外の 1990 年から 1997 年の販売電力量の平均増加率は 10.4%であったが、1993 年から 1997 年の増加率は 24.4%であった。この様に、最近 4 年間で

は両地域とも非常に高い伸び率で消費量は増えている。

配電網における技術的および非技術的損失の合計は、ダマスカス市で 28.3 %、ダマスカス郊外で 32.7 %であり、1997 年のシリア全国の平均損失 27.3 %より高い数値になっている。この内、非技術的損失は損失合計の約半分を占めているとみなされている。

現在の料金制度は、表 4-6 に示す通りであり、シリア国内で一律に適用されている。全需要家に対する加重平均販売単価は、1997 年においてダマスカス市配電会社は 0.912 SP/kWh、ダマスカス郊外配電会社は、0.8251SP/kWh である。ちなみに、PEDEEE の PEEGT からの電力購入単価は 1994 年から 1996 年の 3 年間は 0.6 SP/kWh であったが、1997 年には 0.6385 SP/kWh に上昇した。

### (4) 高圧(400 kV と 230 kV)送電系統

図 4-1 にシリア全国の 400 kV と 230 kV 電力系統を単線結線図として示す。1998 年現在 400 kV 系統は、北のアレッポ発電所からダマスカス郊外のアドラ 2 変電所まで、ハマ 2 変電所とジャンダール火力発電所を経由して伸びている。230 kV 系統は全国の電力地域を連系している。230 kV 系統には、1997 年現在 37 ヶ所の 230/66 kV 変電所が稼働中であり、その総設備容量は 5,370 MVA である。さらに、シリアとレバノン間にはタルトゥース変電所から、ジョルダンとの間にはシェ・ミスキン変電所からそれぞれ 230 kV 送電線が国際電力融通のための連系線を形成している。

### (5) 既設 66 kV 系統

5 つの電力地域別の既設 66/20 kV 変電所と 66 kV 送電線の設備概要を下表に示す。

表4-7　1997年における既設変電所(民間を含む)と送電線

| 電力地域 | 66/20 kV & 66/6.3 kV 変電所 | | | 66 kV 送電線 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 変電所数 | 変圧器設置数 (台) | 変圧器設置容量 (MVA) | 架空線亘長 (cct-km) | 地中線亘長 (cct-km) |
| 南部地域 | 41 | 87 | 1,810 | 737 | 79 |
| 中部地域 | 30 | 55 | 895 | 1,252 | 0 |
| 西海岸地域 | 18 | 38 | 750 | 382 | 7 |
| 北部地域 | 33 | 64 | 1,293 | 656 | 0 |
| 東部地域 | 29 | 34 | 552 | 1,520 | 0 |
| 合計 | 151 | 278 | 5,300 | 4,547 | 86 |

(出典 : ESSP Report TD 004 updated by PEDEEE on Dec. 15, 1998)

## 5. 電力需要予測

EU の援助で実施された ESSP(電力セクター支援計画)の発送電マスタープランにおいて、2010 年までの全国レベルの需要予測がフランスの EDF により行われた。その結果は以下の通りである。

表5-1　全国レベルの電力需要予測　(単位: GWh)

| | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 平均年成長率(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 総発電量 (net) | 15,258 | 23,752 | 32,300 | 44,307 | 7.37 |
| レバノンへの輸出 | 292 | - | - | - | - |
| 総国内電力販売量 | 9,953 | 16,240 | 25,082 | 36,958 | 9.14 |
| 損失の合計 | 5,013 | 7,512 | 7,218 | 7,349 | 2.58 |
| 技術的損失 | (2,424) | (3,880) | (4,764) | (5,840) | (6.03) |
| 非技術的損失 | (2,589) | (3,632) | (2,454) | (1,509) | (-3.53) |

この様に、2010 年に必要とされる総発電量は、7.2～7.4%の年間平均伸び率で 43,000～44,000 GWh と予測されている。これは、1997 年のそれの約 2.4 倍に当たる。

調査団は、EDF の全国レベルの需要予測をベースにして、調査対象地域の需要予測を行った。需要予測は、ダマスカス市および郊外のそれぞれにつき、人口増加率、GDP 増加率、損失の低減などを EDF と同様の仮定を用いて、2010 年までの販売電力量とピーク電力について行った。その結果の詳細は、表 5-2 と表 5-3 に示す。その概要は下表の通りである。

表5-4　電力量需要予測の概要　(GWh)

| | 1997 | 2000 | 2005 | 2010 |
|---|---|---|---|---|
| ダマスカス市 | | | | |
| 総販売電力量 | 1,806.2 | 2,216.4 | 3,198.0 | 4,707.9 |
| - 動力消費電力量 | 346.7 | 386.5 | 496.5 | 551.8 |
| - 電灯消費電力量 | 1,459.6 | 1,829.9 | 3,228.0 | 4,156.1 |
| 配電損失 | 713.2 | 747.2 | 817.2 | 824.1 |
| | (28.3 %) | (25.2 %) | (20.1 %) | (14.9 %) |
| ピーク電力 (MW) | 495 | 555 | 737 | 1,002 |
| - 負荷率 | 0.58 | 0.61 | 0.62 | 0.63 |
| ダマスカス郊外 | | | | |
| 総販売電力量 | 1,840.6 | 2,356.6 | 3,691.5 | 5,696.4 |
| - 動力消費電力量 | 950.9 | 1,194.7 | 1,740.5 | 2,521.1 |
| - 電灯消費電力量 | 889.7 | 1,161.9 | 1,951.0 | 3,175.3 |
| 配電損失 | 893.5 | 980.7 | 1,158.9 | 1,284.5 |
| | (32.7 %) | (29.4 %) | (23.9 %) | (18.4 %) |
| ピーク電力 (MW) | 468 | 573 | 845 | 1,245 |
| - 負荷率 | 0.67 | 0.67 | 0.66 | 0.64 |

以上の調査対象地域の電力需要予測とピーク電力予測から、既設の各変電所のピーク電力予測を行った。その結果は、表 5-5 に示す通りである。

計画中の変電所の完成によって、既設変電所の負荷は新規変電所にシフトされる為、変電所毎のピーク電力予測は新変電所の建設と新変電所への負荷のシフトを考慮して修正した。ダマスカス市内および郊外の新設変電所も考慮した変電所毎のピーク電力の予測を表 5-6 に示す。

## 6. 調査対象地域の配電系統の現状

### (1) 既設配電系統の構成

ダマスカス市および郊外地域の必要電力は、ダマスカス郊外に位置する8ヶ所の230/66 kV変電所から供給されている。これら8ヶ所の変電所はシリア全土の発電所と電力消費地帯を連繋する400/230 kV送電系統の一部を構成している。

調査対象地域に供給される電力は、400/230 kV送電系統からPEDEEEの66 kV送電系統によりダマスカスおよび郊外地域の66/20 kV変電所に供給されている。66/20 kV配電用変電所はダマスカス市内に15個所、ダマスカス郊外に21個所あり、それらは多数の66 kV送電線により66 kV系統を構成している。調査対象地域の66 kV系統図を図6-1に示す。また、ダマスカス市内および郊外の変電所および送電線の位置図をそれぞれ図6-2と図6-3に示す。

ダマスカス市配電会社はダマスカス市中心部の配電を受け持っている。管内に15個所の66/20 kV変電所が運転されており、そこから合計298フィーダーの20 kV配電線により、都市部の商業地区、住宅地区、工業地区等への配電を行っている。供給対象地域はビルや住宅の密集した市街地であるため、20 kVフィーダー・低圧配電線共にほとんど地中ケーブルが使われているが、一部旧市街付近やケーブルの埋設が困難な限られた地区で20 kV架空ケーブルが使われている。

ダマスカス郊外配電会社は、ダマスカス市を除くダマスカス郊外の配電を受け持っている。その供給範囲は、ほとんどがダマスカス市を囲む周辺部である。管内に21個所の66/20 kV変電所が運転されており、合計219フィーダーの20 kV配電線により、需要家への電力供給を行っている。ほとんどの20 kVフィーダーが架空線であるが、一部都市部で45本の地中ケーブルが使われており、11本が架空ケーブルとなっている。

### (2) 既設66 kV設備の現状と問題点

市街地における66 kV変電所において、美観の問題から66 kV変電機器は主変圧器を除いて建屋内に設置されている例が多い。市内で10ヶ所、郊外で2ヶ所の変電所が屋内設置形となっている。この内2ヶ所の変電所において66 kV変電機器にGISが採用されているが、その他はすべて従来型の機器となっている。

66/20 kVの主変圧器は、全体の3分の2程度が1975年から1980年代前半に生産されたものであり、その大部分は旧東ドイツ、ユーゴスラビア等の東欧製品が占めている。1台あたりの容量は20 MVAが主流となっているが、最近の電力需要の急増に対処するため30 MVAも使用されている。年代の古い製品が多く老朽化が進んでいるが、特に大きな問題は起きていない。

66 kV用遮断器は、その多くが東欧製のがいし形油遮断器である。

20 kV 開閉機器装置は、ダマスカス市および郊外とも一部の変電所を除き屋内型キュービクルタイプが使われている。20 kV 遮断器も 66 kV 遮断器と同様に東欧製が大部分を占めており、ほとんどが小油入型遮断器である。これら 20 kV 遮断器のほとんどが、製造後 20 年以上経過しており、油漏れが多く見受けられた。特に老朽化した遮断器は、最新の西欧製の SF6 ガス遮断器への取替えが進んでいる。

230/66 kV 変電所から 66/20 kV 変電所への送電と 66/20 kV 変電所間の連系には 66 kV 送電線が使われており、郊外では架空送電線が、都市部では地中送電線として XLPE ケーブルが採用されている。

既設の 66 kV 送電線は、通常の運用状態においては現在の電力需要を満たすに十分な容量を備えている。しかしながら 66/20 kV 変圧器については、調査対象地域の 5 個所の変電所において 1997 年時点でその容量の 80～100%で運用されている。しかも電力需要ピーク時の変圧器の過負荷を避けるために、多くの場合、需要家端の電圧が低く押さえられている。すなわち現在の状況でも、需要家端の電圧を正常なレベルに維持するためには変圧器の増容量が必要であり、可能な限り早急な対策が望まれる。

<u>問題点</u>

(a) 前述したように、多くの変電所でピーク負荷が変圧器容量の80～100%で運転されており、今後の急増する需要の増加に対処できない状況である。一部では、既にピーク時に過負荷運転が行われており、そのため20 kV母線の電圧を低くして運転している。

(c) 66/20 kV主変圧器と遮断機は老朽化が進んでおり、技術的および運用上の観点から特別な配慮を払う必要がある。

(d) 20 kV遮断器の多くは非常に古いモデルで老朽化が激しいため、近い将来、その動作に問題が起こる可能性が高い。早急な取替えが必要である。

(e) 保護継電器の大部分は電磁機械式の旧式であり、スペアパーツの調達が不可能となっている。配電系統の中で特に重要な変電所では、早急に静止型継電器に取替える必要がある。

### (3) 既設 20 kV 配電設備の現状と問題点

ダマスカス市内において、20 kV 配電線には地中(一部架空)ケーブルが使用されている。66/20 kV 変電所の 1 台の 20 MVA 変圧器から送り出される 20 kV フィーダー数が 10 本以上と非常に多いため、通常の運用状態において、線路電流は機器やケーブルの電流容量と比較して小さくなっている。20 kV フィーダーにおける電圧降下は、短距離であることとケーブル容量に余裕があるため重要な問題ではない。一方、過負荷で運用されている20/0.4 kV変圧器が少なからず存在しているため、将来の需要を満たすためにも、可能な限り早急に増設あるいは増容量などの対策を講じる必要がある。また、非常に高い損失の低減にも尽力すべきである。

ダマスカス郊外においては、ダマスカス市と比較して、1 台の 66/20 kV 変圧器(20 MVA)から送り出される 20 kV フィーダー数は少ない。従って、線路電流も大きくなり、線路長も市内に比べて長いため、電圧降下や損失が大きくなっている。電圧降下は許容値である 6%を超えるフィーダーが多く見受けられる。また、

配電用変圧器の過負荷も問題となっている。電圧降下の問題を解決するための方策として、適切な電圧運用や大口需要家へのキャパシタの設置等が考えられる。

上述のように、ダマスカス市内の 20 kV フィーダーは正常運転状態であればピーク負荷を供給するのに十分な容量を持っている。しかし、1 フィーダー事故時には、他のフィーダーが事故回線の電力供給を肩代わりする十分な容量は持っていない。

調査対象地域の 20 kV 系統には、保護リレー付きの遮断器が変電所の母線のみに設置されている。このことは、一本の 20 kV フィーダー事故時に、このフィーダーから供給されているすべての負荷が一旦遮断されることを意味している。事故発生の 10 分後に 66/20 kV 変電所において、オペレータが手動で当該フィーダーを再閉路するため、1～6 MW の負荷が少なくとも 10 分間停止することとなる。もし、事故が再閉路時間までに除去されていなければ、事故は事故点発見まで最低数 10 分から数時間継続する。事故点発見後、事故区間の両端の開閉器を開き、事故区間の端を他のフィーダー線に接続する。このようにして、事故区間内に設置されている変圧器を除いて、他の変圧器への電力供給を回復する。

20 kV フィーダー上の開閉機器間の負荷が約 1～2 MW であれば、事故区間を除いた区間の供給を回復するまでに 1 時間以上かかると考えられる。変電所が過負荷運転している場合あるいは 20 kV ケーブルが十分な容量をもたない場合には、供給を救済するためのフィーダー切替え操作ができない。

調査対象地域の 20 kV 系統の供給信頼度は低く、統計によると、供給支障の 90%以上が 20 kV 系統で起きている。

<u>問題点</u>

(a) 20 kV系統のその系統構成に起因する低い供給信頼度

(b) 老朽化した油入ケーブルでの事故の多発

(c) 20 kV設備への不適当な資機材の使用、適正な設備仕様の不備、不適切な設計・施工、不適切な保守

### (4) 低圧配電設備の現状と問題点

現在使用されている 20/0.4 kV 変圧器はいずれも油入自冷式、3 相変圧器で、設置形態別に塔上・柱上設置タイプ、地上設置タイプ(2 種類)、地上設置プレハブ・タイプ、建物内設置タイプ、地下設置タイプの 6 種類に分けられる。塔上・柱上設置タイプには 50 kVA から 400 kVA が使われている。2,500 kVA の変圧器は大口の特定需要家用として設置される。いわゆる「配電ポスト」と呼ばれる配電塔または、建物内の変圧器室のなかには複数の変圧器が設置されている所もある。

低圧配電線は、架空電線路、架空ケーブル、地中ケーブル線路の 3 種類に分類できる。どの線路も低圧分岐箱から最初の区間にはケーブルが使われている。これらのケーブルには、アルミ導体と銅導体の両方が使用されている。架空電線にはアルミ導体が一般的に使われており、それらは全て裸線である。その

裸線が樹木などの接触による事故あるいは不法接続の原因となっている。

低圧配電線は 20/0.4 kV 変圧器から放射状に引出されている。現地調査結果によると、ほとんどの低圧配電線の亘長は数百 m であった。現地調査期間中、低圧配電線において電圧と相電流の計測を行った。相電流間の不平衡率は大きく、平均値は 52%であった。相電流間に不平衡があると、中性線に大きな電流が流れるため損失が増大する。相電流の不平衡を改善するための方法としては、引込み線の接続替えや、引込みについての規則を徹底させることなどがあげられる。

低圧配電線路では、ピーク電流値が 250 A 以上のフィーダーが全体の 9%を占めており、過負荷していることが懸念される。このような過負荷に近い状態での運転では、電圧降下や大きな損失等の問題が生じる。

66 kV および 20 kV の設備と比較して、低圧設備は小型でその構成も複雑なために、すべての低圧系統に細心の注意を払うことは非常に困難である。低圧系統への資本投下不足とあいまって、低圧系統の現状は悪化している。包括的な改良計画を実行するために、PEDEEE あるいは配電会社により全低圧フィーダーの詳細な調査を実施する必要がある。

<u>問題点</u>

(a) 亘長が長く重負荷の低圧配電線での、大きな電圧降下と損失

(b) 20/0.4 kV変圧器の過負荷

(c) 低圧配電設備への不適当な資機材の使用、適正な設備仕様の不備、不適切な設計・施工、不適切な保守

## 7. 配電網の整備基本計画

### (1) 設備基準・信頼度基準

現在、PEDEEE およびダマスカス市および郊外の両配電会社では、配電設備の計画・設計のための公式な基準類が存在しないため、その計画や設計に不都合が生じている。公式な文書の形で適当な基準を所持することは、非常に重要であり以下のようなメリットが考えられる。

- 統一された慣習の適用による計画・設計のコストの低減
- 同じ設計の適用による共通部品の使用によるスペアパーツの数量の低減
- 運転と保守の容易性

そこで調査団は、現在の PEDEEE の標準的な慣習と世界の電力会社で採用されているスタンダードを基にして、以下の項目に関する基準案を作成した。

(a) 66/20 kV 変電所

(b) 66 kV 架空および地中送電線

(c) 20 kV および低圧配電設備

(d) 配電設備計画基準

後述する基本整備計画、改良計画は、これらの設備基準・信頼度基準に沿って作成されている。

(2) 電力潮流解析

調査対象地域の 230 kV および 66k V 系統の正常運転状態での系統の特性を検討するため、電力需要予測の結果に基づき 2000 年、2005 年および 2010 年の 3 段階について電力潮流解析を実施した。この潮流解析での検討内容は、(1) PEDEEE の計画している新設変電所の位置・容量・完成年等の妥当性、(2) 66 kV 送電線の過負荷、(3) 電圧を一定の許容範囲以内に納めるための静止型キャパシタの必要容量、(4) 66 kV および 20 kV 遮断器の遮断容量等である。

更に、電力供給信頼度を「N-1」基準[1]に保つことを確認するために、比較的重負荷の送電線についてその送電線が系統から離脱した場合に(単一設備故障)、重大な電圧問題、供給支障、または系統要素に過大な潮流が発生しないかどうかを検討した。

電力潮流解析の結果は、改良計画にすべて織り込み済みである。

なお、20 kV 系統や低圧系統の電圧電流分布、損失の検討にも、一部潮流解析を実施している。

(3) 整備基本計画

以上の設備基準、信頼度基準、電力潮流解析の結果を踏まえて、調査対象地域における配電設備の整備基本計画を、以下のように作成した。

(a) 66 kV 設備

(i) 過負荷の解消

66 kV 配電設備の最大の問題点は、設備の容量不足のため、多くの変電所でピーク時に過負荷の状態にあり、部分的な給電制限も行われ、需要家の要求に満足に応じられていないことである。この状況を打開するため、需要の拡大の応じて適正な場所に変電所を新設することと、各変電所の変圧器の容量を需要予測の結果にしたがって、更に信頼度基準の「N-1 基準」を満足するよう増強整備を行う。

(ii) 老朽化した設備の更新

変電所の多くの機器は老朽化が進んでおり、その動作に不具合が見受けられるケースが

[1] 供給信頼度基準のひとつである N-1 基準とは、系統を構成する設備の 1 要素が故障や保守のため系統から切離された状態でも、電力が安定して供給できる状況のことである。

多くなっている。更に、旧型機器のためスペアパーツの入手も難しく、保守が困難になっている。特に、20 kV 遮断器を含む 20 kV 開閉器キュービクルは老朽化が著しい。このような老朽化した機器を最新の設備に更新し、変電所運転の信頼性を高める。

(b) 20 kV 配電設備

(i) 「多分割多連係 1 回線システム」を基本とした系統構成
自動事故点捜査装置と自動負荷開閉器を 20 kV フィーダーへ採用し、更に負荷開閉器を介して他フィーダーとの連系を進め、「多分割多連系 1 回線システム」を構成することにより、20 kV フィーダーの信頼度向上を計る。同時に、20 kV 幹線部分の電線・ケーブルを標準サイズに補強し、事故による他フィーダーへの切替え時の電力融通に備える。

(ii) 老朽化した油入ケーブルの取替え
多くの油含浸ケーブルが油漏れを起こしているにも係わらず、未だに使用され続けている。これらのケーブルは、途中に接続箇所が多く、その接続部が油の循環を妨げ地絡事故を起こし、この事故により新たな接続部を生むという悪循環に陥っている。このような事故を減らし、信頼度を向上させるために CV ケーブルへの取替えを計画した。

(c) 低圧配電設備

(i) 配電用変圧器の過負荷運転の解消
約 50%近くの 20/0.4 kV 変圧器がピーク時には過負荷またはそれに近い状態で運転されている。電力需要の急激な伸びを考えると、早急に追加の変圧器を設置するか大容量の変圧器への更新が必要である。

(ii) 低圧系統における大きな電圧降下と損失
亘長が長く重負荷の低圧配電線では、著しく大きな電圧降下と損失が生じており、早急な改善が望まれる。

(iii) 不法接続の防止策
配電会社にとって大きな問題である不法接続による非技術的損失の減少を図るため、架空電線の被覆化、メーター箱の設置等の対策を講じる。

## 8. 配電網の改良計画

整備基本計画に基づき、それぞれの設備の改良計画を以下のように作成した。詳細なサブプロジェクトリストを表 8-1 と表 8-2 に示す。

### (1) 66 kV 設備

(a) PEDEEE が計画中の 23 ヶ所の変電所の新設と、Ersal 変電所の同敷地内での建替え

(b) 各変電所の変圧器の増容量および追加

(c) 20 kV 開閉器盤および遮断器の取替え

(d) 66 kV 送電系統の新設・増強

(e) 静止型キャパシタの設置

(f) 66 kV 遮断器の取替え

(2) 20 kV 設備

(a) 20 kV 系統配電線の新設、補強

(b) 自動事故点捜査装置付き区分開閉器、連係用開閉器の据付け

(c) 20kV 油入ケーブルの XLPE ケーブルへの取替え

(d) 既設設備の修繕および不活用設備の撤去

(3) 低圧設備

(a) 20/0.4 kV 配電用変圧器の増設

(b) 低圧線の新設、補強

(c) 不法接続防止のための被覆電線の採用およびメーター箱の設置

(d) 既設設備の修繕および不活用設備の撤去

## 9. 経済・財務評価

### (1) 投資コストおよび投資計画

シリアにおける最近の配電設備建設の契約金額を参考にした標準単価による本改良計画の総建設コストは表 9-1 に示すように、総額 733 百万米ドルである。(建設コストの詳細は表 9-2 に示す。)

表9-1 配電網改良計画の総建設費(含据付工事・土木工事) (単位:US$1,000)

| | 設 備 | 外貨分 | 現地貨分 | 合 計 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 66 kV 配電設備 | 158,274 | 40,406 | 198,680 |
| 2. | 20 kV 配電設備 | 72,426 | 39,971 | 112,397 |
| 3. | 20/0.4kV 配電用変圧器 | 63,773 | 40,835 | 104,608 |
| 4. | 低圧配電線 | 41,417 | 18,944 | 60,361 |
| | 小 計 | 335,890 | 140,156 | 476,046 |
| 5. | コンサルタントサービス | 16,500 | | 16,500 |
| 6. | 予備費 - 物理的 | 16,795 | 7,008 | 23,803 |
| | - 価格的 | 46,883 | 20,243 | 67,126 |
| 7. | 関税および税金 | | 91,900 | 91,900 |
| | 建設費合計 | 416,068 | 259,307 | 675,375 |
| 8. | 建設期間中金利 | 25,355 | 32,922 | 58,277 |
| | 総 計 | 441,423 | 292,229 | 733,652 |

表 9-3 は、本改良計画を施工工程にしたがって実施する際の各年度ごとの投資計画である。

(2) 経済・財務評価

本改良計画による便益は、以下の4点である。

(a) 販売電力量の増加
(b) 技術的損失の減少
(c) 非技術的損失の減少
(d) 信頼度向上による供給支障量の低減

これらの便益を、プロジェクトを実施した場合(With Project)と実施しなかった場合(Without Project)のそれぞれのケースにおいてもとめ、それぞれの便益の差を改良計画による純便益として分析評価した。

経済分析の使用する電力単価には、長期運用限界価格(Long Run Marginal Cost: LRMC)の一手法である長期運用平均増加価格(Long Run Average Incremental Cost: LRAIC)を適用した。高圧送電網出口でのPEEGTよりの電力購入単価および低圧配電網出口での需要家への販売単価は、それぞれUS¢ 4.71 /kWh、US¢ 8.02 /kWh であった。一方、財務分析には実際の契約単価を用いた。PEEGT からの電力購入単価は 1997 年の高圧送電線出口での単価 SP 0.6385 /kWh、消費者への電力販売価格はダマスカス市および郊外の2配電会社の 1997 年の電力販売料金の加重平均単価 SP 0.868/kWh を採用した。

以上の条件に基づく分析の結果、経済内部収益率は約 26%となり、本開発計画の経済的収益性は十分高く評価することができる。更に、電力需要予測、投資金額、電力供給単価及び販売単価それぞれの変動に対する感度分析も行ったが、いずれのケースにおいても内部収益率は 20%以上と、この改良計画が十分な収益性を保つことが判明した。

財務分析においては、割引率 9%での総便益の現在価値(B)は総費用の現在価値(C)を下回る結果となった。その原因は、国際的な電力販売単価と比較して、シリアの販売単価があまりにも安いことにある。ちなみに、電力販売価格を加重平均単価で SP 1.586 /kWh とすると、総便益の現在価値(B)と総費用の現在価値(C)が等しくなり、その時の財務内部収益率は 9%となる。

## 10. 資金計画

本調査で提案している 1999 年から 2010 年までの改良計画にかかる総費用 733 百万米ドルに対しての資金計画は、以下の点を考慮して作成した。

(1) 改良計画の一部は、既に国際融資機関からの融資を受けて実施中であるプロジェクト、さらに現在融資について国際融資機関と交渉中のプロジェクトが含まれている。従って、これらのプロジェクトは予定通り他の融資機関による融資で実施する。

(2) 66 kV 設備の改良計画には、一部 PEDEEE の自己資金で実施されているサブ・プロジェクトがあり、これも予定通り自己資金で進めることとする。

(3) 66 kV 設備の内、66 kV 架空送電線は過去において慣例的に PEDEEE の自己資金で建設されている。従って、今後も同じ条件で建設を進める。

(4) 20 kV および低圧系統の配電設備の新設・拡張・整備は、今までも PEDEEE の 5 ヶ年計画に従って自己資金で実施されている。従って、今後もこれを継続するとして、これまでと同レベルの予算を自己資金からこの分野に投入するものと考える。具体的には、需要の増加に応じて新設される設備は PEDEEE の自己資金でまかない、設備のリハビリ、補強および新システムの導入部分に国際機関からの融資を当てる事にする。

以上の方針に従って作成した資金計画の詳細を表 10-1 に示すとともに、その概要を以下に示す。

表10-2 資金計画の概要 (単位:US$1,000)

| | | 外貨分 | 現地貨分 | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| A | 改良計画総費用 | 441,423 | 292,229 | 733,652 |
| B | 既に実施中および実施予定のプロジェクト | | | |
| (1) | ダマスカス市 8 変電所 | 30,435 | 14,898 | 45,333 |
| (2) | ダマスカス郊外 3 変電所 | 11,746 | 6,458 | 18,204 |
| (3) | ダマスカス郊外 10 変電所 | 35,605 | 17,587 | 53,192 |
| (4) | PEDEEE 自己資金により現在実施中のプロジェクト | 22,891 | 10,788 | 33,679 |
| | 合 計 | 100,677 | 49,731 | 150,408 |
| C | 残高 (新たに資金調達が必要な金額) | 340,746 | 242,498 | 583,244 |
| (1) | PEDEEE 自己資金により実施予定のプロジェクト | 156,137 | 115,954 | 272,091 |
| (2) | 国際融資機関からの融資が必要なプロジェクトの総額 | 184,609 | 126,544 | 311,153 |

したがって、本改良計画を実施するにあたって新たに国際融資機関からの融資が必要なプロジェクトの費用は、合計 311 百万米ドル(外貨分 185 百万 US$、内貨分 126 百万 US$)である。

投資計画を作成するにあたり、(1)2002 年の完成を目標として緊急に実施すべき緊急実施案件、(2) 2005 年の需要に対応する為に整備すべき中期的案件、そして(3)2010 年の需要に対応するために整備すべき長期的案件の、3 期にわたる段階的実施を考慮した。各期別の所要資金は下表の通りである。

表10-3 各期別所要資金 (単位:US$1,000)

| 項 目 | 2002 年まで | | 2003 年～2005 年 | | 2006 年～2010 年 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F/C | L/C | F/C | L/C | F/C | L/C |
| 1. 建設コスト | 53,523 | 23,643 | 32,037 | 12,595 | 42,316 | 17,845 |
| 2. コンサルタントサービス | 2,676 | – | 1,602 | – | 2,116 | – |
| 3. 予備費 - 物理的 | 2,676 | 1,182 | 1,602 | 630 | 2,116 | 892 |
| - 価格的 | 3,394 | 1,379 | 6,600 | 5,577 | 18,545 | 7,643 |
| 4. 輸入関税 | – | 13,706 | – | 9,255 | – | 14,486 |
| 小 計 | 62,269 | 39,910 | 41,841 | 25,057 | 65,093 | 40,866 |
| 5. 建設期間中金利 | 5,097 | 6,981 | 3,296 | 4,084 | 7,013 | 9,646 |
| 合 計 | 67,366 | 46,891 | 45,136 | 29,141 | 72,107 | 50,512 |

## 11. 改良計画の効果

本改良計画の実施により、以下のような効果が期待できる。

### (1) 電力供給状況の改善 - 経済活動の活性化、生活水準の向上

需要家に対する電力供給の現状が、量、質および信頼度の面から以下のように改善される。

(a) 配電設備は需要に見合った十分な電力供給能力を有することになり、過去にしばしば見られたピーク時の過負荷を避けるための計画的な供給制限が解消される。

(b) 大きな電圧降下、周波数の変動が大幅に改善され電力の質の面での向上が図られるため、多くの需要家から要求されている高品質な電力の供給が可能となる。

(c) 改良計画の実施によって供給信頼度が著しく向上し、設備事故時の供給支障時間が大幅に短縮され、需要家へのサービスが向上される。

過去に工場、事務所、商店などの主だった需要家は、停電対策として高価な非常時用ディーゼル発電機や無停電電源設備の設置を余儀なくされてきたが、以上のように電力の質、量、信頼度の各面で改善が図られるため、こういった非常用設備の設置は今後必要なくなるものと見られる。このことは、経済活動を開始するにあたって今までどうしても必要であったこれらの機器に対する初期投資コストを削減することなり、結果として経済活動の活性化に多大な貢献をするものと考えられる。 さらに、一般家庭においても同様な効果が期待でき、質の良い電力の安定的供給により生活水準のレベルアップが期待される。

### (2) 20 kV および低圧系統での損失と電圧降下の改善

本改良計画では、21 ヶ所の 66/20 kV 変電所の新設、20/0.4 kV 変圧器の増設、20 kV および低圧系統幹線の標準化された太い電線・ケーブルを用いての新設または補強などを通じて、20 kV および低圧系統での配電線における損失と電圧降下を大きく低減する効果が期待できる。

その損失低減効果については、以下のように予想される。

(a) 20 kV 系統全体では、損失は現在のレベルの約 60%まで削減される。(変電所の新設、20 kV 幹線の補強による効果)

(b) 0.4 kV 系統全体では、現在のレベルの約 40%まで削減される。(変圧器の増設、低圧系統幹線の補強による効果)

### (3) 供給信頼度の向上

供給信頼度基準のひとつである N-1 基準とは、系統を構成する設備の 1 要素が故障や保守のため系統から切離された状態でも、電力が安定して供給できる状況を言う。本改良計画では、66/20 kV 変圧器だけ

にかぎらず、66 kV 送電線、20 kV フィーダー、配電用変圧器等の配電設備の各構成要素においても、N-1 基準を満足するように設備の増強計画を作成した。従って、改善計画の実施によって供給信頼度が大幅に向上することが期待される。

特に、20 kV 系統での供給支障は、20 kV 系統への「多分割多連係 1 回線方式」の採用により、現状の30%程度にまで削減できる。多分割多連係系統への改良計画は、2000 年より開始し 2010 年までに全ての 20 kV 系統に採用する予定である。従って、全販売電力量に占める供給支障量の割合は、1997 年の実績 1.68%から 2010 年には 0.5%まで削減可能である。

### (4) 環境への寄与

本報告書で提言した改良計画の実施は、配電系統における電力損失を低減し、その結果必要発電電力量を低減させる。火力発電所における発電電力の低減は、火力発電による温室効果ガスの排出を抑制する。

本改良計画を実施した場合の技術的損失量は各年毎に減少し、ベースライン(参考ケース)と比べて 2010 年度には年間 990 GWh も削減される。この電力量は、負荷率を 0.65 と仮定すると、ピーク負荷で 174MW に相当する。すなわち、約 200MW 級のピーク火力発電所を 1 個所削減した場合と同等の効果があると言える。

この損失削減が、シリアの主力発電であるコンバインドサイクル火力発電所の発生電力量を低減し、その結果火力発電によって生じる温室効果ガス($CO_2$、$CH_4$、CO、NOx、$N_2O$ 等々)の排出を抑制する。

計算結果によれば、改良計画が終了する 2010 年には $CO_2$ の削減量は年間 46 万トン、NOxの削減量は 1,500 トンに達する。さらに、すべての温室ガスを地球温暖化指数に基づき 2 酸化炭素換算すると、年間合計 52 万トンの削減効果がある。このように、本改良計画の実施は、温室効果ガスを効果的に削減し、地球温暖化の防止に多大の貢献をすると判断される。

# 添付表


表 4-2　1998 年のシリアの発電所設備一覧

表 4-3　年間消費電力量(GWh)とピーク電力(MW)の推移

表 4-5　1988 年から 1997 年の年間消費電力量の推移

表 4-6　需要家別電気料金表

表 5-2　ダマスカス市における電力需要予測

表 5-3　ダマスカス郊外における電力需要予測

表 5-5　各変電所のピーク電力

表 5-6　変電所別ピーク電力予測

表 8-1(1)　2002 年までの 66 kV 設備に関するサブプロジェクト・リスト

表 8-1(2)　2005 年までの 66 kV 設備に関するサブプロジェクト・リスト

表 8-1(3)　2010 年までの 66 kV 設備に関するサブプロジェクト・リスト

表 8-2(1)　2002 年までの 20 kV および低圧設備に関するサブプロジェクト・リスト

表 8-2(2)　2005 年までの 20 kV および低圧設備に関するサブプロジェクト・リスト

表 8-3(3)　2010 年までの 20 kV および低圧設備に関するサブプロジェクト・リスト

表 9-2　建設費

表 9-3　投資計画

表 10-1　資金計画

表4-2　1998年のシリアの発電設備一覧

| 発電所型式 | 発電所名 | 台数 | 容量 (MW) | | 使用燃料 | 運転開始年 | 発電所耐用年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 定格 | 可能 | | | |
| 水力 | Thawra | 1-3 | 300 | 210 | - | 1974 | 2024 |
| | Thawra | 4-5 | 200 | 140 | - | 1976 | 2026 |
| | Thawra | 6-7 | 200 | 140 | - | 1977 | 2027 |
| | Thawra | 8 | 100 | 70 | - | 1978 | 2028 |
| | Baath | 1 | 25 | 16 | - | 1987 | 2037 |
| | Baath | 2-3 | 50 | 32 | - | 1988 | 2038 |
| | 小計 | 11 | 875 | 608 | | | |
| 汽力 | Qattineh | 3-5 | 90 | 60 | HFO | 1966 | 1994 |
| | Qattineh | 6 | 64 | 50 | HFO | 1981 | 2006 |
| | Banias | 1 | 170 | 125 | HFO | 1982 | 2008 |
| | Banias | 2 | 170 | 125 | HFO | 1983 | 2009 |
| | Banias | 3-4 | 340 | 340 | HFO | 1987 | 2014 |
| | Mahardeh | 1-2 | 300 | 240 | HFO/NG | 1986 | 2011 |
| | Mahardeh | 3-4 | 330 | 330 | HFO/NG | 1988 | 2013 |
| | Homs Refinery | 1-2 | 64 | 50 | HFO/NG | 1988 | 2013 |
| | Homs Refinery | 1-4 | 48 | 36 | NG | 1988 | 2013 |
| | Tishrin Thermal | 1 | 200 | 180 | HFO/NG | 1993 | 2018 |
| | Tishrin Thermal | 2 | 200 | 180 | HFO/NG | 1994 | 2019 |
| | Jandar C.C | 1-6 | 600 | 600 | NG/DO | 1995 | 2020 |
| | Aleppo | 1-5 | 1,000 | 1,000 | HFO/NG | 1997 | 2022 |
| | 小計 | 30 | 3,576 | 3,316 | | | |
| ガスタービン | Swedieh | 1-3 | 105 | 90 | NG | 1988 | 2008 |
| | Swedieh | 4-5 | 70 | 60 | NG | 1989 | 2009 |
| | Tayem | 1-3 | 105 | 90 | NG | 1990 | 2011 |
| | Mahardeh | 5 | 30 | 20 | NG | 1988 | 2003 |
| | Banias | 5 | 30 | 20 | NG | 1989 | 2004 |
| | Tishrin Thermal | 3-4 | 256 | 200 | HFO/NG | 1994 | 2019 |
| | Nasrieh | 1-3 | 384 | 300 | HFO/NG | 1995 | 2020 |
| | Zayzoun | 1-3 | 384 | 300 | HFO/NG | 1996 | 2021 |
| | 小計 | 18 | 1,364 | 1,080 | | | |
| 合計 | | 59 | 5,815 | 5,004 | - | | |

(出典 ： Ministry of Electricity and PEDEEE)

表4-3　年間消費電力量 (GWh) とピーク電力 (MW)の推移

| | 年間電力消費量 | | | | | | | | 平均成長率(%) | | 地域シェア(%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | (90-97) | (93-97) | (1990) | (1997) |
| 高圧系統 | 225 | 229 | 210 | 230 | 195 | 518 | 911 | 871 | 21.33 | 39.50 | - | - |
| 230 kV | 225 | 229 | 210 | 230 | 195 | 226 | 238 | 263 | 2.25 | 3.41 | - | - |
| 輸出 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 292 | 673 | 608 | - | - | | |
| 中圧系統 | 910 | 919 | 1,030 | 1,001 | 1,064 | 1,160 | 1,226 | 1,378 | 6.11 | 8.32 | - | - |
| 66 kV | 910 | 919 | 1,030 | 1,001 | 1,064 | 1,160 | 1,226 | 1,378 | 6.11 | 8.32 | - | - |
| 配電会社 | 8,603 | 9,229 | 9,523 | 10,784 | 12,471 | 14,143 | 15,230 | 16,594 | 9.84 | 11.38 | 100 | 100 |
| 南部地域 | 3,378 | 3,577 | 3,639 | 3,764 | 4,446 | 5,113 | 5,615 | 5,969 | 8.47 | 12.22 | 39.27 | 35.97 |
| Damascus | 1,641 | 1,739 | 1,780 | 1,889 | 2,101 | 2,292 | 2,477 | 2,519 | 6.31 | 7.46 | 19.07 | 15.18 |
| Damascus R. | 1,290 | 1,366 | 1,398 | 1,424 | 1,836 | 2,217 | 2,482 | 2,734 | 11.33 | 17.71 | 14.99 | 16.48 |
| Daraa | 307 | 330 | 324 | 321 | 368 | 442 | 476 | 519 | 7.79 | 12.76 | 3.57 | 3.13 |
| Sweida | 101 | 105 | 103 | 104 | 120 | 138 | 154 | 168 | 7.54 | 12.74 | 1.17 | 1.01 |
| Qunaytra | 39 | 37 | 34 | 26 | 21 | 24 | 26 | 29 | - | - | 0.45 | 0.17 |
| 中部地域 | 1,123 | 1,176 | 1,215 | 1,415 | 1,669 | 1,850 | 1,924 | 2,112 | 9.44 | 10.53 | 13.05 | 12.73 |
| Homs | 592 | 626 | 652 | 690 | 889 | 975 | 1096 | 1,156 | 10.03 | 13.77 | 6.88 | 6.97 |
| Hama | 531 | 550 | 563 | 725 | 780 | 875 | 828 | 956 | 8.76 | 7.16 | 6.17 | 5.76 |
| 西海岸地域 | 816 | 877 | 929 | 1,179 | 1,346 | 1,485 | 1,638 | 1,831 | 12.24 | 11.63 | 9.49 | 11.03 |
| Tartous | 289 | 300 | 294 | 515 | 576 | 612 | 604 | 702 | 13.52 | 8.05 | 3.36 | 4.23 |
| Latakia | 527 | 577 | 635 | 664 | 770 | 873 | 1,034 | 1,129 | 11.50 | 14.19 | 6.13 | 6.80 |
| 北部地域 | 2,186 | 2,384 | 2,441 | 2,818 | 3,310 | 3,759 | 4,044 | 4,470 | 10.76 | 12.23 | 25.41 | 26.94 |
| Idleb | 392 | 411 | 430 | 416 | 504 | 581 | 634 | 759 | 9.90 | 16.22 | 4.56 | 4.57 |
| Aleppo | 1,794 | 1,973 | 2,011 | 2,402 | 2,806 | 3,178 | 3,410 | 3,711 | 10.94 | 11.49 | 20.85 | 22.36 |
| 東部地域 | 1,100 | 1,215 | 1,299 | 1,608 | 1,700 | 1,936 | 2,009 | 2,212 | 10.49 | 8.30 | 12.79 | 13.33 |
| Raqqa | 253 | 270 | 290 | 390 | 422 | 484 | 488 | 517 | 10.75 | 7.30 | 2.94 | 3.12 |
| Der Al Zor | 432 | 509 | 560 | 529 | 665 | 753 | 771 | 853 | 10.21 | 12.69 | 5.02 | 5.14 |
| Hassakeh | 415 | 436 | 449 | 689 | 613 | 699 | 750 | 842 | 10.64 | 5.14 | 4.82 | 5.07 |
| 消費電力合計 | 9,738 | 10,377 | 10,763 | 12,015 | 13,730 | 15,821 | 17,367 | 18,843 | 9.89 | 11.91 | - | - |
| ピーク電力(MW) | 1,919 | 2,032 | 2,254 | 2,225 | 2,474 | 2,847 | 2,944 | 3,259 | 7.86 | 10.01 | - | - |

(出典 ： Annual Statistical Report-1995 of Ministry of Electricity updated by PEDEEE)

## 表4-5　1988年から1997年の年間電力消費量の推移

シリア全国　(単位：MWh)

| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | Growth 93-97 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PEDEEEへの送出し総電力量 | | | | | | | | 14,144,000 | 15,300,306 | 16,616,000 | |
| 動力用販売電力 | | | | | | | | | | | |
| 66 kV | | | 910,000 | 919,000 | 1,030,000 | 1,001,000 | 1,064,000 | 1,160,552 | 1,226,806 | 1,291,686 | |
| 20 kV | | | 842,000 | 893,000 | 867,000 | 816,000 | 928,000 | 1,004,643 | 1,002,285 | 1,043,115 | |
| 20/0.4 kV | | | 1,272,000 | 1,287,000 | 1,359,000 | 1,141,000 | 1,341,000 | 1,708,500 | 1,773,292 | 2,237,939 | |
| 0.4 kV | | | 94,000 | 93,000 | 117,000 | 90,000 | 150,000 | 178,591 | 244,896 | 244,419 | |
| 動力用電力合計 | 0 | 0 | 3,118,000 | 3,192,000 | 3,373,000 | 3,048,000 | 3,483,000 | 4,052,286 | 4,247,279 | 4,817,159 | 12.12 |
| 街灯 | | | 107,000 | 95,000 | 90,000 | 90,000 | 113,000 | 169,936 | 217,271 | 245,202 | 28.48 |
| 一般家庭 | | | 3,533,000 | 3,676,000 | 3,651,000 | 3,433,000 | 4,166,000 | 4,701,183 | 5,450,021 | 5,633,380 | 13.18 |
| 商業 | | | 103,000 | 145,000 | 111,000 | 388,000 | 504,000 | 621,304 | 803,693 | 915,988 | 23.96 |
| 公共施設 | | | 193,000 | 154,000 | 165,000 | 150,000 | 215,000 | 226,386 | 216,839 | 231,548 | 11.46 |
| PEDEEE 施設 | | | 11,000 | 18,000 | 34,000 | 16,000 | 42,000 | 23,179 | 32,478 | 48,525 | 31.97 |
| 宗教施設 | | | 41,000 | 50,000 | 54,000 | 61,000 | 73,000 | 86,202 | 125,318 | 184,613 | 31.90 |
| 電灯用電力合計 | 0 | 0 | 3,988,000 | 4,138,000 | 4,105,000 | 4,138,000 | 5,113,000 | 5,828,190 | 6,845,820 | 7,259,256 | 15.09 |
| 販売合計 | 0 | 0 | 7,106,000 | 7,330,000 | 7,478,000 | 7,186,000 | 8,596,000 | 9,880,476 | 11,093,099 | 12,076,415 | 13.86 |
| 配電損失 | | | | | | | | 4,263,524 | 4,207,267 | 4,539,585 | |
| (%) | | | | | | | | 30.14 | 27.50 | 27.32 | |
| 伸び率 | | | | | | | | | | | Average |
| 商業用負荷 | | | | 40.78 | -23.45 | 249.55 | 29.90 | 23.27 | 29.39 | 13.94 | 24.13 |
| 工業用負荷 | | | | 2.37 | 5.67 | -9.64 | 14.27 | 16.34 | 4.81 | 13.42 | 12.21 |

ダマスカス市　(単位：MWh)

| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | Growth 93-97 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ダマスカス市への送出し総電力量 | | | 1,652,940 | 1,719,760 | 1,731,280 | 1,888,870 | 2,100,530 | 2,292,394 | 2,476,531 | 2,519,425 | 7.47 |
| 動力用販売電力 | | | | | | | | | | | |
| 66 kV | | | | 25,379 | 17,077 | 15,962 | 13,835 | 13,543 | 17,458 | 15,389 | |
| 20 kV | 83,307 | 71,224 | 62,410 | 50,685 | 47,824 | 65,777 | 67,506 | 52,536 | 66,441 | 60,964 | |
| 20/0.4 kV | 114,854 | 116,706 | 164,503 | 252,858 | 235,526 | 179,448 | 173,302 | 249,662 | 236,179 | 244,093 | |
| 0.4 kV | | | | | | 19,665 | 24,704 | 26,613 | 28,320 | 26,240 | |
| 動力用電力合計 | 198,161 | 187,930 | 226,913 | 328,922 | 300,427 | 280,852 | 279,347 | 342,354 | 348,398 | 346,686 | 5.41 |
| 街灯 | 21,350 | 33,648 | 15,623 | 1,635 | 1,809 | 1,074 | 1,493 | 2,476 | 2,651 | 3,807 | 37.21 |
| 一般家庭 | 771,062 | 864,445 | 922,455 | 969,394 | 814,099 | 672,385 | 802,336 | 869,428 | 1,052,612 | 995,210 | 10.30 |
| 商業 | | | | | | 119,677 | 170,413 | 197,648 | 265,646 | 332,145 | 29.07 |
| 公共施設 | 98,772 | 90,764 | 73,986 | 26,919 | 19,759 | 35,450 | 55,439 | 64,866 | 48,034 | 34,239 | -0.87 |
| PEDEEE 施設 | 1,640 | 2,052 | 1,324 | 4,241 | 17,022 | 1,501 | 18,431 | 2,232 | 6,643 | 22,315 | 96.36 |
| 宗教施設 | 8,248 | 10,953 | 8,610 | 14,968 | 9,279 | 9,705 | 9,034 | 12,428 | 35,360 | 71,846 | 64.95 |
| 電灯用電力合計 | 901,072 | 1,001,862 | 1,021,998 | 1,017,157 | 861,968 | 839,792 | 1,057,146 | 1,149,078 | 1,410,946 | 1,459,562 | 14.82 |
| 販売合計 | 1,099,233 | 1,189,792 | 1,248,911 | 1,346,079 | 1,162,395 | 1,120,644 | 1,336,493 | 1,491,432 | 1,759,344 | 1,806,248 | 12.67 |
| 配電損失 | | | 404,030 | 373,680 | 567,890 | 768,240 | 764,040 | 800,962 | 717,187 | 713,177 | |
| (%) | | | 24.44 | 21.73 | 32.80 | 40.67 | 36.37 | 34.94 | 28.96 | 28.31 | |
| 負荷制限 | | | 45,828 | 40,000 | 100,254 | 2,174,760 | 2,136,730 | | | | |
| 伸び率 | | | | | | | | | | | Average |
| 工業用負荷 | | -5.16 | 20.74 | 44.96 | -8.66 | -6.52 | -0.54 | 22.56 | 1.77 | -0.49 | 5.82 |
| 商業用負荷 | | | | | | | 42.39 | 15.98 | 34.40 | 25.03 | 29.45 |

ダマスカス郊外　(単位：MWh)

| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | Growth 93-97 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ダマスカス郊外への送出し総電力量 | | | 1,345,390 | 1,407,050 | 1,432,430 | 1,423,980 | 1,836,320 | 2,216,628 | 2,482,200 | 2,734,110 | 17.71 |
| 動力用販売電力 | | | | | | | | | | | |
| 66 kV | 99,600 | 104,400 | 130,100 | 125,044 | 120,228 | 130,318 | 134,305 | 137,855 | 145,555 | 158,783 | |
| 20 kV | 77,900 | 81,300 | 100,859 | 105,706 | 126,951 | 92,712 | 107,153 | 128,348 | 103,581 | 105,251 | |
| 20/0.4 kV | 244,000 | 251,500 | 231,242 | 240,241 | 278,328 | 109,721 | 246,253 | 419,652 | 415,636 | 672,882 | |
| 0.4 kV | 0 | 0 | 5,471 | 5,000 | 7,118 | 6,918 | 8,409 | 10,922 | 12,666 | 13,956 | |
| 動力用電力合計 | 421,500 | 437,200 | 467,672 | 475,991 | 532,625 | 339,669 | 496,120 | 696,777 | 677,438 | 950,872 | 29.35 |
| 街灯 | 7,100 | 7,700 | 6,667 | 12,480 | 7,786 | 3,774 | 14,126 | 17,537 | 18,350 | 28,834 | 66.26 |
| 一般家庭 | 372,000 | 387,500 | 424,109 | 481,326 | 401,521 | 382,798 | 477,684 | 567,557 | 774,335 | 756,583 | 18.57 |
| 商業 | | | | | | 37,455 | 45,155 | 74,326 | 77,509 | 86,129 | 23.14 |
| 公共施設 | 9,240 | 2,010 | 17,111 | 7,320 | 5,644 | 3,774 | 4,925 | 4,764 | 6,266 | 9,972 | 27.50 |
| PEDEEE 施設 | 800 | 4,600 | 1,078 | 998 | 1,549 | 1,157 | 1,344 | 1,699 | 3,501 | 214 | -34.42 |
| 宗教施設 | 3,300 | 3,100 | 4,050 | 3,360 | 4,228 | 3,952 | 4,303 | 3,827 | 6,377 | 7,984 | 19.22 |
| 電灯用電力合計 | 392,440 | 404,910 | 453,015 | 505,484 | 420,728 | 432,910 | 547,537 | 669,710 | 886,338 | 889,716 | 19.73 |
| 販売合計 | 813,940 | 842,110 | 920,687 | 981,475 | 953,353 | 772,579 | 1,043,657 | 1,366,487 | 1,563,776 | 1,840,588 | 24.24 |
| 配電損失 | 219,500 | 354,200 | 424,690 | 425,580 | 475,080 | 649,730 | 792,660 | 850,141 | 913,424 | 893,522 | |
| (%) | | | 31.57 | 30.25 | 33.17 | 45.63 | 43.17 | 38.35 | 36.80 | 32.68 | |
| 負荷制限 | | | 0 | 42,303 | 195,000 | 172,380 | 55,179 | | | | |
| 伸び率 | | | | | | | | | | | Average |
| 工業用負荷 | | 3.72 | 6.97 | 1.78 | 11.90 | -36.23 | 46.06 | 40.45 | -2.78 | 40.36 | 31.02 |
| 商業用負荷 | | | | | | | 20.56 | 64.60 | 4.28 | 11.12 | 25.14 |

出典：PEDEEE (Figures in red were received from Mr. Mustafa, Deputy Director of Department of Planning and Statistics, PEDEEE)

表4-6　需要家別電気料金表

| 電圧 | 需要家 | 相数 | 固定料金 (SP/2ケ月) | 2ケ月間の消費量 (kWh) | 料金 (SP/kWh) |
|---|---|---|---|---|---|
| 230 kV | | 3 | 75 | - | 0.75 (1.63) |
| 66 kV | | 3 | 75 | - | 0.80 (1.74) |
| 20 kV | | 3 | 75 | - | 0.90 (1.96) |
| 20,0.4 kV | 農業関連 | 3 | 75 | - | 0.80 (1.74) |
| | 工業関連 | 3 | 75 | - | 1.20 (2.61) |
| | 商業関連 | 3 | 75 | - | 1.25 (2.72) |
| 0.4 kV | 工業関連 | 3 | 150 | - | 1.40 (3.04) |
| | | 1 | 50 | - | 1.40 (3.04) |
| | 商業関連 | 3 | 150 | - | 1.50 (3.26) |
| | | 1 | 50 | - | 1.50 (3.26) |
| | 政府公共関連 | 3 | 150 | - | 0.75 (1.63) |
| | | 1 | 50 | - | 0.75 (1.63) |
| | 街灯 | 3 | 100 | - | 0.75 (1.63) |
| | | 1 | 50 | - | 0.75 (1.63) |
| | 一般家庭 | 3 | 100 | 1 – 100 | 0.25 (0.54) |
| | | 3 | 100 | 101 – 200 | 0.35 (0.76) |
| | | 3 | 100 | 201 – 400 | 0.50 (1.09) |
| | | 3 | 100 | 401 – 600 | 0.75 (1.63) |
| | | 3 | 100 | 601 以上 | 1.50 (3.26) |
| | | 1 | 50 | 1 – 100 | 0.25 (0.54) |
| | | 1 | 50 | 101 – 200 | 0.35 (0.76) |
| | | 1 | 50 | 201 – 400 | 0.50 (1.09) |
| | | 1 | 50 | 401 – 600 | 0.75 (1.63) |
| | | 1 | 50 | 601 以上 | 1.50 (3.26) |
| | 宗教関連 | - | - | - | 無料 |

## 表5-2 ダマスカス市における電力需要予測

ダマスカス市 (MWH)

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Average Growth Rate (%) 96-2000 | 2000-05 | 2005-10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 動力用販売電力 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 66 kV | 13,543 | 17,458 | 15,389 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 kV | 52,536 | 66,441 | 60,964 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20/0.4 kV | 249,662 | 236,179 | 244,093 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.4 kV | 26,613 | 28,320 | 26,240 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 動力用電力合計 | 342,354 | 348,398 | 346,686 | 359,527 | 372,808 | 386,544 | 400,745 | 415,427 | 430,603 | 446,286 | 462,490 | 479,229 | 496,518 | 514,370 | 532,801 | 551,825 | 2.63 | 3.65 | 3.60 |
| 街灯 | 2,476 | 2,651 | 3,807 | 3,911 | 3,985 | 4,057 | 4,220 | 4,390 | 4,565 | 4,748 | 4,938 | 5,137 | 5,343 | 5,559 | 5,785 | 6,018 | 11.22 | 4.01 | 4.03 |
| 一般家庭 | 869,428 | 1,052,612 | 995,210 | 1,047,462 | 1,092,455 | 1,138,073 | 1,210,670 | 1,287,150 | 1,367,743 | 1,452,699 | 1,542,294 | 1,636,829 | 1,736,639 | 1,842,090 | 1,953,590 | 2,070,528 | 1.97 | 6.27 | 6.07 |
| 商業 | 197,648 | 265,646 | 332,145 | 389,826 | 457,181 | 535,790 | 611,040 | 696,213 | 792,432 | 901,019 | 1,023,439 | 1,161,313 | 1,316,435 | 1,490,781 | 1,686,529 | 1,903,193 | 19.17 | 13.82 | 13.21 |
| 公共施設 | 64,866 | 48,034 | 34,239 | 49,492 | 50,421 | 51,337 | 52,238 | 53,123 | 53,992 | 54,845 | 55,680 | 56,498 | 57,297 | 58,077 | 58,837 | 59,578 | 1.68 | 1.64 | 1.36 |
| PEDEEE 施設 | 2,232 | 6,643 | 22,315 | 22,992 | 23,424 | 23,849 | 24,268 | 24,679 | 25,083 | 25,479 | 25,867 | 26,247 | 26,618 | 26,981 | 27,334 | 27,678 | 37.65 | 1.64 | 1.36 |
| 宗教施設 | 12,428 | 35,360 | 71,846 | 74,027 | 75,417 | 76,786 | 78,133 | 79,458 | 80,758 | 82,033 | 83,283 | 84,505 | 85,700 | 86,867 | 88,005 | 89,113 | 21.39 | 1.64 | 1.36 |
| 電灯用電力合計 | 1,149,078 | 1,410,946 | 1,459,562 | 1,587,711 | 1,702,883 | 1,829,892 | 1,980,569 | 2,145,012 | 2,324,573 | 2,520,823 | 2,735,501 | 2,970,529 | 3,228,032 | 3,510,354 | 3,820,079 | 4,156,108 | 6.72 | 8.37 | 8.73 |
| 販売合計 | 1,491,432 | 1,759,344 | 1,806,248 | 1,947,237 | 2,075,692 | 2,216,436 | 2,381,314 | 2,560,440 | 2,755,176 | 2,967,109 | 3,197,990 | 3,449,758 | 3,724,550 | 4,024,724 | 4,352,880 | 4,707,932 | 5.94 | 7.61 | 8.04 |
| 配電損失 | 800,962 | 717,187 | 713,177 | 730,320 | 738,579 | 747,210 | 759,473 | 771,273 | 782,448 | 792,836 | 802,239 | 810,427 | 817,127 | 822,018 | 824,724 | 824,117 | | | |
| 損失合計(%) | 34.94 | 28.96 | 28.31 | 27.28 | 26.24 | 25.21 | 24.18 | 23.15 | 22.12 | 21.09 | 20.05 | 19.02 | 17.99 | 16.96 | 15.93 | 14.90 | | | |
| 技術的損失(%) | 16.20 | 16.00 | 16.00 | 15.65 | 15.29 | 14.94 | 14.58 | 14.23 | 13.88 | 13.52 | 13.17 | 12.82 | 12.46 | 12.11 | 11.75 | 11.40 | | | |
| 非技術的損失(%) | 18.74 | 12.96 | 12.31 | 11.63 | 10.95 | 10.27 | 9.60 | 8.92 | 8.24 | 7.56 | 6.89 | 6.21 | 5.53 | 4.85 | 4.17 | 3.50 | | | |
| 電力消費量合計 | 2,292,394 | 2,476,531 | 2,519,425 | 2,677,557 | 2,814,270 | 2,963,645 | 3,140,787 | 3,331,712 | 3,537,624 | 3,759,944 | 4,000,230 | 4,260,186 | 4,541,677 | 4,846,742 | 5,177,604 | 5,532,049 | 4.59 | 6.18 | 6.70 |
| GDPによる伸び率予測 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 工業 | | | 6.69 | 5.29 | 5.28 | 5.26 | 5.25 | 5.23 | 5.22 | 5.20 | 5.19 | 5.17 | 5.15 | 5.14 | 5.12 | 5.10 | | | |
| 商業 | | | 10.16 | 8.68 | 8.64 | 8.60 | 7.02 | 6.97 | 6.91 | 6.85 | 6.79 | 6.74 | 6.68 | 6.62 | 6.57 | 6.42 | | | |
| 合計 | | | 8.18 | 6.77 | 6.77 | 6.77 | 5.99 | 5.96 | 5.93 | 5.90 | 5.86 | 5.83 | 5.79 | 5.76 | 5.72 | 5.64 | | | |
| 国内需要家数 | | 299.144 | 302.7 | 311.0 | 316.8 | 322.6 | 335.6 | 349.0 | 363.0 | 377.5 | 392.7 | 408.4 | 424.9 | 442.0 | 460.0 | 478.5 | | | |
| 伸び率(%) | | | 1.19 | 2.74 | 1.88 | 1.82 | 4.02 | 4.01 | 4.01 | 4.01 | 4.01 | 4.01 | 4.02 | 4.04 | 4.06 | 4.03 | | | |

## 表5-3 ダマスカス郊外における電力需要予測

ダマスカス郊外

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 平均伸び率(%) 96-2000 | 2000-05 | 2005-10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 動力用販売電力 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 66 kV | 137,855 | 145,555 | 158783 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 kV | 128,348 | 103,581 | 105251 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20/0.4 kV | 419,652 | 415,636 | 672882 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.4 kV | 10,922 | 12,666 | 13956 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 動力用電力合計 | 696,777 | 677,438 | 950,872 | 1,026,249 | 1,107,385 | 1,194,697 | 1,288,630 | 1,389,658 | 1,498,285 | 1,615,048 | 1,740,519 | 1,875,305 | 2,020,050 | 2,175,439 | 2,342,196 | 2,521,091 | 15.24 | 7.82 | 7.69 |
| 街灯 | 17,537 | 18,350 | 28,834 | 29,431 | 30,585 | 31,762 | 33,585 | 35,503 | 37,520 | 39,642 | 41,875 | 44,226 | 46,702 | 49,311 | 52,060 | 54,998 | 14.70 | 5.68 | 5.60 |
| 一般家庭 | 567,557 | 774,335 | 756,583 | 818,236 | 898,092 | 982,288 | 1,091,149 | 1,208,919 | 1,336,226 | 1,473,744 | 1,622,203 | 1,782,387 | 1,955,144 | 2,141,395 | 2,342,136 | 2,560,235 | 6.13 | 10.55 | 9.56 |
| 商業 | 74,326 | 77,509 | 86,129 | 97,347 | 109,962 | 124,142 | 144,059 | 166,974 | 193,339 | 223,651 | 258,474 | 298,450 | 344,308 | 396,879 | 457,105 | 526,615 | 12.50 | 15.80 | 15.30 |
| 公共施設 | 4,764 | 6,266 | 9,972 | 10,226 | 10,626 | 11,035 | 11,453 | 11,878 | 12,311 | 12,752 | 13,201 | 13,657 | 14,121 | 14,593 | 15,071 | 15,556 | 15.20 | 3.65 | 3.34 |
| PEDEEE 施設 | 1,699 | 3,501 | 214 | 3,590 | 3,731 | 3,874 | 4,021 | 4,170 | 4,322 | 4,477 | 4,635 | 4,795 | 4,958 | 5,123 | 5,291 | 5,462 | 2.57 | 3.65 | 3.34 |
| 宗教施設 | 3,827 | 6,377 | 7,984 | 8,187 | 8,508 | 8,835 | 9,169 | 9,510 | 9,857 | 10,210 | 10,569 | 10,935 | 11,306 | 11,683 | 12,066 | 12,455 | 8.49 | 3.65 | 3.34 |
| 電灯用電力合計 | 669,710 | 886,338 | 889,716 | 967,017 | 1,061,503 | 1,161,937 | 1,293,436 | 1,436,953 | 1,593,575 | 1,764,477 | 1,950,957 | 2,154,450 | 2,376,540 | 2,618,984 | 2,883,730 | 3,175,321 | 7.00 | 10.92 | 10.23 |
| 販売合計 | 1,366,487 | 1,563,776 | 1,840,588 | 1,993,266 | 2,168,888 | 2,356,634 | 2,582,066 | 2,826,611 | 3,091,859 | 3,379,525 | 3,691,476 | 4,029,755 | 4,396,590 | 4,794,423 | 5,225,926 | 5,696,412 | 10.80 | 9.39 | 9.06 |
| 伸び率 (%) | | | 17.70 | 8.30 | 8.81 | 8.66 | 9.57 | 9.47 | 9.38 | 9.30 | 9.23 | 9.16 | 9.10 | 9.05 | 9.00 | 9.00 | | | |
| 配電損失 | 850,141 | 913,424 | 893,522 | 920,102 | 951,079 | 980,673 | 1,018,474 | 1,055,469 | 1,091,404 | 1,125,986 | 1,158,891 | 1,189,755 | 1,218,176 | 1,243,700 | 1,265,827 | 1,284,532 | | | |
| 損失合計(%) | 38.35 | 36.87 | 32.68 | 31.58 | 30.48 | 29.39 | 28.29 | 27.19 | 26.09 | 24.99 | 23.89 | 22.79 | 21.70 | 20.60 | 19.50 | 18.40 | | | |
| 技術的損失(%) | 17.00 | 16.50 | 16.50 | 16.11 | 15.72 | 15.32 | 14.93 | 14.54 | 14.15 | 13.75 | 13.36 | 12.97 | 12.58 | 12.18 | 11.79 | 11.40 | | | |
| 非技術的損失(%) | 21.35 | 20.37 | 16.18 | 15.47 | 14.77 | 14.06 | 13.36 | 12.65 | 11.94 | 11.24 | 10.53 | 9.83 | 9.12 | 8.41 | 7.71 | 7.00 | | | |
| 電力消費量合計 | 2,216,628 | 2,477,200 | 2,734,110 | 2,913,368 | 3,119,967 | 3,337,307 | 3,600,540 | 3,882,080 | 4,183,263 | 4,505,511 | 4,850,368 | 5,219,510 | 5,614,766 | 6,038,123 | 6,491,753 | 6,980,944 | 7.74 | 7.76 | 7.55 |
| 伸び率予測 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 工業 | | | 6.69 | 5.28 | 5.27 | 5.26 | 5.24 | 5.23 | 5.21 | 5.20 | 5.18 | 5.16 | 5.15 | 5.13 | 5.11 | 5.09 | | | |
| 商業 | | | 10.16 | 8.68 | 8.64 | 8.60 | 10.70 | 10.60 | 10.53 | 10.45 | 10.38 | 10.31 | 10.24 | 10.18 | 10.12 | 10.14 | | | |
| 合計 | | | 7.81 | 6.41 | 6.41 | 6.41 | 7.24 | 7.26 | 7.29 | 7.31 | 7.34 | 7.36 | 7.38 | 7.41 | 7.43 | 7.49 | | | |
| 国内需要家数 | | 293.08 | 310.2 | 316.6 | 329.0 | 341.7 | 361.3 | 381.9 | 403.6 | 426.5 | 450.5 | 475.8 | 502.4 | 530.5 | 560.1 | 591.7 | | | |
| 伸び率(%) | | | 5.84 | 2.07 | 3.92 | 3.85 | 5.74 | 5.71 | 5.68 | 5.66 | 5.63 | 5.61 | 5.60 | 5.59 | 5.58 | 5.64 | | | |

## 表5-5 各変電所のピーク電力

(MVA)

| | 電圧 (kV) | 変圧器容量 (MVA) | 合計容量 (MVA) | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ダマスカス市 | | | | | | | |
| 1. Mazzrha | 66/20 | 3 x 20 | 60 | 64 | 66 | 56 | 70 |
| 2. Amaween | 66/20 | 3 x 20 | 60 | 45 | 40 | 50 | 52 |
| 3. Mazzhe | 66/20 | 3 x 20 | 60 | 40 | 41 | 39 | 49 |
| 4. Midan-1 | 66/20 | 3 x 20 | 60 | 51 | 52 | 53 | 62 |
| 5. Midan-2 | 66/20 | 1 x 30 | 20 | 26 | 21 | 18 | 31 |
| 6. Al Ashmar | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 53 | 56 | 38 | 55 |
| 7. Ersal | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 51 | 39 | 35 | 48 |
| 8. Bab Sharki | 66/20 | 3 x 20 | 60 | 71 | 70 | 60 | 54 |
| 9. Qasr Al Shab | 66/20 | 2 x 20 | 40 | | | 3 | 4 |
| 10. Qaboon-1 | 230/20 | 3 x 40 | 120 | | 80 | 86 | 92 |
| 11. Qaboon-2 | 66/20 | 1 x 30 | 30 | 21 | 21 | 21 | 28 |
| 12. Al Hajer Al Aswad | 66/20 | 1 x 30 | 30 | 22 | 19 | 21 | 24 |
| 13. Al Jamha | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 13 | 10 | 14 | 19 |
| 14. Thawra | 66/20 | 3 x 30 | 90 | 27 | 36 | 45 | 48 |
| 15. Dawar Al Matar | 66/20 | 2 x 20 | 40 | | | 18 | 32 |
| 16. Dummer | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 26 | 25 | 27 | 29 |
| ダマスカス市合計 | | | 830 | 510 | 576 | 584 | 696 |
| ダマスカス郊外 | | | | | | | |
| 1. Duma | 66/20 | 1x30+1x20 | 50 | 40 | 40 | 41 | 46 |
| 2. Adra-1 | 66/20 | 2x20+1x10 | 50 | 17 | 17 | 17 | 26 |
| 3. Adra-2 | 66/20 | 1 x 20 | 20 | 14 | 14 | 13 | 13 |
| 4. Kotaifa | 66/20 | 1 x 10 | 10 | 14 | 10 | 8 | 10 |
| 5. Nabek | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 27 | 26 | 28 | 32 |
| 6. Al Hameh | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 35 | 33 | 38 | 40 |
| 7. Sydanaya | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 14 | 14 | 15 | 24 |
| 8. Zabadani | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 23 | 29 | 31 | 33 |
| 9. Fursan | 66/20 | 1x30+1x20 | 50 | 40 | 40 | 41 | 50 |
| 10. Al Matar | 66/20 | 2x5+1x20 | 30 | 26 | 23 | 23 | 26 |
| 11. Izaa | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 14 | 16 | 24 | 27 |
| 12. Moatamrat Palace | 66/20 | 2 x 10 | 20 | 5 | 2 | 2 | 2 |
| 13. Adra Cement | 66/20 | 3 x 20 | 60 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 14. Kisweh | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 23 | 27 | 26 | 33 |
| 15. Al Maarad | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 18 | 20 | 33 | 45 |
| 16. Dimas | 66/20 | 1 x 20 | 20 | 10 | 4 | 5 | 13 |
| 17. Nasrieh | 230/20 | 1 x 40 | 40 | | 10 | 15 | 14 |
| 18. Kudseia | 66/20 | 1 x 10 | 10 | | | 2 | 5 |
| 19. Erbeen | 66/20 | 2 x 20 | 40 | | | | 33 |
| 20. Midan-2 | 66/20 | 1x20+1x30 | 60 | 50 | 40 | 61 | 58 |
| 21. Qaboon-2 | 66/20 | 1 x 20 | 20 | 21 | 20 | 21 | 19 |
| 22. Al Hajer Al Aswad | 66/20 | 1 x 30 | 30 | | 19 | 19 | 23 |
| 23. Al Faihaa | 66/20 | 2 x 20 | 40 | 12 | 16 | 19 | 20 |
| 24. Qunaytra | | | | | | | 8 |
| ダマスカス郊外合計 | | | 830 | 427 | 444 | 506 | 625 |
| ダマスカス市及び郊外合計 | | | 1,660 | 937 | 1,020 | 1,090 | 1,321 |

(出典 : Department of planning and statistics, PEDEEE)

## 表5-6 変電所別ピーク電力予測

(a) ダマスカス市

(ピーク電力：MW)

| | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 負荷移転 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 変電所名（既設） | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Mazzrha | 47.6 | 59.5 | 62.7 | 66.1 | 70.4 | 75.1 | 80.0 | 85.4 | 91.2 | 97.4 | 104.2 | 111.5 | 119.4 | 127.8 | |
| | | | 47.0 | 49.6 | 52.8 | 56.3 | 60.0 | 64.0 | 68.4 | 73.1 | 78.1 | 83.6 | 89.5 | 95.9 | 1999年よりHarashへ25%負荷を移転 |
| | | | | | | 37.5 | 40.0 | 42.7 | 45.6 | 48.7 | 52.1 | 55.7 | 59.7 | 63.9 | 2002年よりBarzehへ5%及びIbn Al Nafisへ20%負荷を移転 |
| 2. Amaween | 42.5 | 44.5 | 47.0 | 50.6 | 54.6 | 59.0 | 63.8 | 69.0 | 74.7 | 81.0 | 87.8 | 95.2 | 103.3 | 112.0 | |
| | | | 32.9 | 35.4 | 38.2 | 41.3 | 44.7 | 48.3 | 52.3 | 56.7 | 61.4 | 66.6 | 72.3 | 78.4 | 1999年よりHarashへ30%負荷を移転 |
| 3. Mazzhe | 33.2 | 41.8 | 42.0 | 44.4 | 46.4 | 49.4 | 51.8 | 55.3 | 58.0 | 62.0 | 65.1 | 69.7 | 73.4 | 78.6 | |
| | | | | | | 29.7 | 31.1 | 33.2 | 34.8 | 37.2 | 39.1 | 41.8 | 44.0 | 47.2 | 2002年よりJalaaへ40%負荷を移転 |
| 4. Midan-1 | 43.5 | 45.2 | 47.2 | 60.8 | 72.6 | 75.0 | 77.0 | 79.4 | 83.2 | 85.0 | 89.1 | 93.8 | 96.5 | 101.2 | |
| | | | 28.3 | 36.5 | 43.6 | 45.0 | 46.2 | 47.6 | 49.9 | 51.0 | 53.5 | 56.3 | 57.9 | 60.7 | 1999年よりKafersuseh へ40%負荷を移転 |
| | | | | | | 30.0 | 30.8 | 31.8 | 33.3 | 34.0 | 35.6 | 37.5 | 38.6 | 40.5 | 2002年よりSh. Hasanへ20%負荷を移転 |
| 5. Midan-2 | 45.1 | 52.5 | 54.7 | 73.1 | 90.0 | 92.9 | 94.4 | 97.8 | 101.5 | 103.7 | 108.0 | 112.6 | 115.7 | 121.0 | |
| | | | | | | 65.0 | 66.1 | 68.5 | 71.1 | 72.6 | 75.6 | 78.8 | 81.0 | 84.7 | 2002年よりHosh Blasへ30%負荷を移転 |
| | | | | | | | | | | 51.9 | 54.0 | 56.3 | 57.9 | 60.5 | 2006年よりDareaへ20%負荷を移転 |
| 6. Al Ashmar | 32.3 | 46.8 | 46.2 | 45.0 | 47.0 | 47.3 | 49.3 | 51.6 | 52.0 | 54.4 | 56.9 | 56.5 | 59.1 | 61.9 | |
| | | | 37.0 | 36.0 | 37.6 | 37.8 | 39.5 | 41.2 | 41.6 | 43.5 | 45.5 | 45.2 | 47.3 | 49.5 | 1999年よりKafersuseh へ20%負荷を移転 |
| 7. Ersal | 29.8 | 40.8 | 49.8 | 48.2 | 51.5 | 56.1 | 60.0 | 65.4 | 70.1 | 76.4 | 82.0 | 89.5 | 96.2 | 105.0 | |
| 8. Bab Sharki | 51.0 | 45.9 | 47.7 | 49.6 | 52.2 | 54.8 | 57.7 | 60.7 | 64.0 | 67.4 | 71.1 | 75.0 | 79.3 | 83.7 | |
| | | | | | | 27.4 | 28.8 | 30.4 | 32.0 | 33.7 | 35.6 | 37.5 | 39.6 | 41.9 | 2002年よりZablatani へ35%及びJaramana へ15%負荷を移転 |
| 9. Qasr Al Shab | 2.6 | 3.4 | 3.5 | 3.6 | 3.8 | 4.0 | 4.1 | 4.3 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.2 | 5.5 | 5.7 | |
| 10. Qaboon-1 | 73.1 | 78.3 | 81.4 | 84.6 | 89.0 | 92.4 | 97.2 | 102.3 | 106.0 | 111.7 | 117.8 | 122.2 | 129.1 | 136.4 | |
| | | | | | | 55.4 | 58.3 | 61.4 | 63.6 | 67.0 | 70.7 | 73.3 | 77.5 | 81.8 | 2002年よりZablatani へ20%及びQsoor へ20%負荷を移転 |
| 11. Qaboon-2 | 17.9 | 23.8 | 24.8 | 25.7 | 26.9 | 27.8 | 29.1 | 30.5 | 31.5 | 33.1 | 34.7 | 35.9 | 37.8 | 39.8 | |
| | | | | | | 19.5 | 20.4 | 21.4 | 22.0 | 23.1 | 24.3 | 25.1 | 26.5 | 27.9 | 2002年よりBarzeh へ30%負荷を移転 |
| 12. Al Hajer Al Aswad | 17.9 | 20.1 | 21.0 | 21.8 | 28.9 | 30.5 | 31.8 | 33.1 | 35.1 | 36.7 | 38.4 | 40.2 | 42.1 | 44.2 | |
| | | | | | | | | 23.2 | 24.6 | 25.7 | 26.9 | 28.1 | 29.5 | 30.9 | 2004年よりYalda へ30%負荷を移転 |
| 13. Al Jarsha | 11.9 | 15.9 | 15.7 | 16.6 | 17.4 | 18.1 | 18.6 | 19.5 | 20.8 | 21.0 | 22.5 | 24.1 | 24.9 | 26.7 | |
| 14. Thawra | 38.3 | 40.8 | 44.0 | 47.6 | 50.4 | 54.5 | 59.1 | 64.1 | 69.5 | 74.2 | 80.6 | 87.7 | 95.4 | 103.8 | |
| | | | | | | 43.6 | 47.3 | 51.2 | 55.6 | 59.4 | 64.5 | 70.1 | 76.3 | 83.0 | 2002年よりQsoor へ20%負荷を移転 |
| 15. Dawar Al Matar | 15.3 | 27.2 | 27.1 | 28.6 | 29.8 | 31.7 | 33.1 | 35.3 | 37.0 | 39.4 | 41.4 | 44.2 | 46.5 | 49.8 | |
| | | | | | | 28.5 | 29.8 | 31.7 | 33.3 | 35.5 | 37.2 | 39.8 | 41.9 | 44.8 | 2002年よりSh. Hasan へ10%負荷を移転 |
| 16. Dummer | 23.0 | 24.7 | 25.7 | 33.3 | 41.1 | 42.6 | 44.1 | 45.7 | 48.4 | 50.3 | 52.4 | 54.6 | 57.0 | 59.5 | |
| 変電所（新設） | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17. Kafersuseh | | | 28.1 | 33.3 | 38.4 | 39.4 | 40.7 | 42.1 | 43.7 | 44.9 | 47.0 | 48.8 | 50.4 | 52.9 | 1999年よりMidanから35%及びAl Ashmarから20%負荷を移転 |
| 18. Harash | | | 29.8 | 31.7 | 34.0 | 36.5 | 39.1 | 42.1 | 45.2 | 48.6 | 52.4 | 56.4 | 60.8 | 65.6 | 1999年よりMazzrhaから25%及びAmaweenから30%負荷を移転 |
| 19. Barzeh | | | | | | 12.1 | 12.7 | 13.4 | 14.0 | 14.8 | 15.6 | 16.4 | 17.3 | 18.3 | 2002年よりMazzhraから5%及びQaboun-IIから30%負荷を移転 |
| 20. Jalaa | | | | | | 19.8 | 20.7 | 22.1 | 23.2 | 24.8 | 26.1 | 27.9 | 29.4 | 31.4 | 2002年よりMazzrhaから40%負荷を移転 |
| 21. Sh. Hasan | | | | | | 18.2 | 18.7 | 19.4 | 20.3 | 21.0 | 22.0 | 23.2 | 23.9 | 25.2 | 2002年よりMidan-Iから20%及びDawar Almatarから10%負荷を移転 |
| 22. Qsoor | | | | | | 29.4 | 31.3 | 33.3 | 35.1 | 37.2 | 39.7 | 42.0 | 44.9 | 48.0 | 2002年よりQaboun-Iから20%及びThawraから20%負荷を移転 |
| 23. Zablatani | | | | | | 37.7 | 39.6 | 41.7 | 43.6 | 45.9 | 48.4 | 50.7 | 53.6 | 56.6 | 2002年よりBab Sharkiから35%及びQaboun-Iから20%負荷を移転 |
| 24. Hosh Blas | | | | | | 31.4 | 32.0 | 33.3 | 34.6 | 35.6 | 37.2 | 38.9 | 40.2 | 42.2 | 2002年よりMidan-IIから30%及びKiswehから10%負荷を移転 |
| 25. Ibn Al Nafis | | | | | | 15.0 | 16.0 | 17.1 | 18.2 | 19.5 | 20.8 | 22.3 | 23.9 | 25.6 | 2002年よりMazzrhaから20%負荷を移転 |

(b) ダマスカス郊外

(ピーク電力：MW)

| | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 負荷移転 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 変電所名（既設） | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Duma | 34.9 | 39.4 | 44.4 | 47.5 | 51.4 | 54.2 | 58.4 | 63.0 | 67.8 | 71.8 | 77.3 | 83.2 | 89.5 | 96.3 | |
| | | | | | | | | | | 50.3 | 54.1 | 58.2 | 62.6 | 67.4 | 2006年よりHarastaへ30%負荷を移転 |
| 2. Adra-1 | 14.5 | 22.1 | 23.8 | 33.6 | 43.9 | 53.0 | 63.1 | 64.8 | 65.4 | 67.3 | 69.4 | 71.7 | 74.1 | 76.8 | |
| 3. Adra-2 | 11.1 | 11.2 | 12.0 | 19.7 | 27.7 | 35.3 | 43.0 | 43.7 | 45.3 | 46.2 | 47.2 | 48.4 | 49.6 | 50.9 | |
| | | | | | | | | | | 32.3 | 33.1 | 33.9 | 34.7 | 35.7 | 2006年よりNashabiehへ30%負荷を移転 |
| 4. Kotaifa | 6.8 | 8.8 | 9.5 | 10.3 | 11.2 | 12.2 | 13.3 | 14.4 | 15.7 | 17.0 | 18.4 | 19.9 | 21.5 | 23.3 | |
| 5. Nabek | 32.3 | 27.4 | 29.5 | 31.7 | 35.0 | 38.0 | 41.3 | 44.8 | 49.4 | 53.5 | 58.0 | 62.8 | 68.1 | 73.7 | |
| | | | | | | | | | | 32.1 | 34.8 | 37.7 | 40.8 | 44.2 | 2006年よりYabroudへ40%負荷を移転 |
| 6. Al Hameh | 32.3 | 34.2 | 36.8 | 39.5 | 42.9 | 46.6 | 50.6 | 54.8 | 59.4 | 64.4 | 69.7 | 75.5 | 81.7 | 88.5 | |
| | | | | | | | | | | 45.1 | 48.8 | 52.8 | 57.2 | 61.9 | 2006年よりKudseiya-Iへ30%負荷を移転 |
| 7. Sydanaya | 12.8 | 20.3 | 21.4 | 23.0 | 25.1 | 26.9 | 29.3 | 31.8 | 34.0 | 36.8 | 39.9 | 43.1 | 46.6 | 50.4 | |
| | | | | | | | | | | 29.4 | 31.9 | 34.5 | 37.3 | 40.3 | 2006年よりAlTalへ20%負荷を移転 |
| 8. Zabadani | 26.4 | 28.1 | 30.0 | 32.4 | 35.5 | 38.9 | 41.8 | 45.7 | 49.8 | 54.3 | 58.1 | 63.2 | 68.6 | 74.6 | |
| | | | | | | | | 32.0 | 34.9 | 38.0 | 40.7 | 44.2 | 48.0 | 52.2 | 2004年よりBludanへ30%負荷を移転 |
| 9. Fursan | 34.9 | 42.5 | 45.6 | 48.8 | 52.8 | 57.0 | 61.5 | 66.4 | 71.6 | 77.1 | 83.0 | 89.4 | 96.2 | 103.6 | |
| | | | 41.0 | 44.0 | 47.5 | 51.3 | 55.4 | 59.7 | 64.4 | 69.4 | 74.7 | 80.5 | 86.6 | 93.2 | 1999年よりKhan Al Shihへ10%負荷を移転 |
| | | | | | | | | 39.8 | 42.9 | 46.3 | 49.8 | 53.6 | 57.7 | 62.2 | 2004年よりArtouzへ30%負荷を移転 |
| | | | | | | | | | | 38.6 | 41.5 | 44.7 | 48.1 | 51.8 | 2006年よりDareaへ10%負荷を移転 |
| 10. Al Matar | 19.6 | 21.9 | 23.4 | 25.0 | 26.8 | 28.7 | 30.7 | 32.8 | 35.1 | 37.6 | 40.1 | 42.9 | 45.8 | 48.9 | |
| | | | | | | | | | | 30.0 | 32.1 | 34.3 | 36.6 | 39.1 | 2006年よりMelehaへ20%負荷を移転 |
| 11. Izaa | 20.4 | 22.7 | 21.6 | 23.0 | 24.2 | 25.4 | 26.7 | 28.0 | 29.4 | 31.5 | 33.6 | 35.9 | 38.3 | 40.9 | |
| | | | | | | | | | | 22.0 | 23.5 | 25.1 | 26.8 | 28.7 | 2006年よりNashabiehへ30%負荷を移転 |
| 12. Moatamrat Palace | 1.7 | 1.7 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | 3.1 | 3.3 | 3.6 | 3.9 | 4.3 | 4.6 | 5.0 | 5.4 | 5.8 | |
| 13. Adra Cement | 20.4 | 20.4 | 20.7 | 20.4 | 20.1 | 19.8 | 19.5 | 19.2 | 18.9 | 18.7 | 18.4 | 18.1 | 17.9 | 17.7 | |
| 14. Kisweh | 22.1 | 28.0 | 29.3 | 31.3 | 32.6 | 35.1 | 37.1 | 39.2 | 41.4 | 44.4 | 47.7 | 51.1 | 54.7 | 58.6 | |
| | | | | | | 31.6 | 33.4 | 35.3 | 37.3 | 40.0 | 42.9 | 46.0 | 49.3 | 52.8 | 2002年よりHosh Bolasへ10%負荷を移転 |
| 15. Al Maarad | 28.1 | 67.4 | 69.8 | 71.8 | 75.0 | 48.3 | 51.9 | 54.7 | 57.7 | 61.8 | 66.1 | 70.8 | 75.7 | 81.0 | 1999年より国際貿易博覧会のため29MWを追加 |
| | | | | | | 72.7 | 75.9 | 49.2 | 51.9 | 55.6 | 59.5 | 63.7 | 68.1 | 72.9 | 2002年よりJaramanaへ10%負荷を移転 |
| | | | | | | | | 67.5 | 69.6 | 72.4 | 75.5 | 78.7 | 82.2 | 85.9 | 2004年よりYaldaへ20%負荷を移転 |
| 16. Dimas | 4.3 | 10.6 | 11.4 | 12.2 | 12.7 | 13.7 | 14.6 | 15.4 | 16.3 | 17.6 | 18.9 | 20.3 | 21.7 | 23.3 | |
| 17. Nasrieh | 12.8 | 11.8 | 12.7 | 13.6 | 14.7 | 15.9 | 17.1 | 18.4 | 19.8 | 21.3 | 22.9 | 24.6 | 26.4 | 28.3 | |
| 18. Kudseia | 1.7 | 4.4 | 4.7 | 9.4 | 14.6 | 18.8 | 23.6 | 23.4 | 22.8 | 23.1 | 22.2 | 22.6 | 22.2 | 22.6 | |
| | | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2006年よりKudseia-I及びIIへ100%負荷を移転 |
| 19. Erbeen | 19.7 | 28.1 | 30.1 | 32.3 | 34.9 | 37.8 | 40.8 | 44.1 | 47.6 | 51.3 | 55.3 | 59.6 | 64.2 | 69.2 | |
| | | | | | | | | | | 43.6 | 47.0 | 50.7 | 54.6 | 58.8 | 2006年よりHarastaへ15%負荷を移転 |
| 20. Al Faihaa | 15.6 | 17.1 | 22.0 | 23.6 | 25.6 | 28.9 | 31.2 | 33.7 | 37.5 | 40.4 | 43.6 | 47.0 | 50.6 | 54.5 | |
| | | | | | | | | | | 32.3 | 34.9 | 37.6 | 40.5 | 43.6 | 2006年よりAl Talへ20%負荷を移転 |
| 21. Qunaytra | 7.1 | 6.8 | 7.3 | 7.9 | 8.6 | 9.4 | 10.3 | 11.2 | 12.2 | 13.2 | 14.4 | 15.6 | 16.9 | 18.4 | 1999年よりKhan Al Shihへ100%負荷を移転 |
| | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 変電所（新設） | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. Khan Al Shih | | | 11.9 | 12.8 | 13.9 | 15.1 | 16.4 | 17.8 | 19.3 | 20.9 | 22.7 | 24.5 | 26.6 | 28.7 | 1999年よりQunatra から100%及びFursanから10%負荷を移転 |
| 23. Jededat Artouz | | | | | | | | 19.9 | 21.5 | 23.1 | 24.9 | 26.8 | 28.9 | 31.1 | 2004年よりFursanから30%負荷を移転 |
| 24. Yalda | | | | | | | | 20.9 | 22.1 | 23.4 | 24.7 | 26.2 | 27.8 | 29.4 | 2004年よりAl Maaradから20%及びAl Hajerから30%負荷を移転 |
| 25. Bludan | | | | | | | | 13.7 | 14.9 | 16.3 | 17.4 | 18.9 | 20.6 | 22.4 | 2004年よりZabadaniから30%負荷を移転 |
| 26. Jaramana | | | | | | 13.1 | 13.8 | 14.6 | 15.4 | 16.3 | 17.3 | 18.3 | 19.5 | 20.7 | 2002年よりBad Sharkiから15%及びAl Maaradから10%負荷を移転 |
| 27. Al Tal | | | | | | | | | | 15.4 | 16.7 | 18.0 | 19.4 | 21.0 | 2006年よりSydanayaから20%及びAl Faihaaから20%負荷を移転 |
| 28. Yabroud | | | | | | | | | | 21.4 | 23.2 | 25.1 | 27.2 | 29.5 | 2006年よりNabekから40%負荷を移転 |
| 29. Harasta | | | | | | | | | | 29.2 | 31.5 | 33.9 | 36.5 | 39.3 | 2006年よりDumaから30%及びErbeenから15%負荷を移転 |
| 30. Nashabieh | | | | | | | | | | 23.3 | 24.3 | 25.3 | 26.4 | 27.6 | 2006年よりAdra-IIから30%及びIzaaから30%負荷を移転 |
| 31. Meleha | | | | | | | | | | 7.5 | 8.0 | 8.6 | 9.2 | 9.8 | 2006年よりAl Matarから20%負荷を移転 |
| 32. Saiedeh Zanab | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33. Kudseia-I | | | | | | | | | | 28.5 | 29.8 | 31.7 | 33.4 | 35.6 | 2006年よりHammeから30%及びKudseiaから40%負荷を移転 |
| 34. Kudseia-II | | | | | | | | | | 13.8 | 13.3 | 13.5 | 13.3 | 13.6 | 2006年よりKudseiaから60%負荷を移転 |
| 35. Darea | | | | | | | | | | 28.5 | 29.9 | 31.5 | 32.8 | 34.6 | 2006年よりFursanから10%及びMidan-IIから10%負荷を移転 |

表8-1(1) 2002年までの66 kV設備に関するサブプロジェクト・リスト (1/3)

| Subprojects for Augmentation and Extension | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|
| **1. Construction of New Substation** | | |
| (1) Construction of 66/20 kV Kafersuseh Substation | | |
| a) Kafersuseh(2x30 MVA) | PEDEEE | 2000 |
| b) Kafersuseh-Al Jamhaa UG line(1 cct. 2.2 km) | PEDEEE | 2000 |
| c) Ersal-Midan 1 UG line from Al Jamhaa(1 cct. 0.5 km) | PEDEEE | 2000 |
| d) Ersal-Midan 1 UG line from Kafersuseh(1 cct. 0.5 km) | PEDEEE | 2000 |
| e) Al Jamhaa (two 66 kV UG line bays) | PEDEEE | 2000 |
| (2) Construction of 66/20 kV Harash Substation | | |
| a) Harash(2x30MVA) | PEDEEE | 2000 |
| b) pi-connection for Mazzrha-Amaween UG line(2 cct. 0.5 km) | PEDEEE | 2000 |
| (3) Construction of 66/20 kV Khan Al Shih Substation | | |
| a) Khan Al Shih (1x20MVA) | PEDEEE | 2000 |
| b) Kisweh -Khan Al Shih 66 kV OH line (1 cct.18 km) | PEDEEE | 2000 |
| c) Kisweh( one 66 kV OH line bay) | PEDEEE | 2000 |
| (4) Construction of 66 kV Barzeh substation | | |
| a) Barzeh (2x30MVA) | IDB | 2001 |
| b) pi-conection of Qaboon II-Mazzrha UG line(2x0.5 km) | PEDEEE | 2001 |
| (5) Construction of 66 kV Qsoor substation | | |
| a) Qsoor (2x30MVA) | IDB | 2001 |
| b) pi-conection of Qaboon II-Mazzrha UG line(2x0.5 km) | PEDEEE | 2001 |
| (6) Construction of 66 kV Ibn Al Nafis substation | | |
| a) Ibn Al Nafis (2x30MVA) | IDB | 2001 |
| b) pi-conection of Qaboon II-Mazzrha UG line(2x0.5 km) | PEDEEE | 2001 |
| (7) Construction of 66 kV Zablatani substation | | |
| a) Zablatani (2x30MVA) | IDB | 2001 |
| b) pi-connection of Bab Sharki-Dawar Al Matar UG line (2x1.5 km) | PEDEEE | 2001 |
| (8) Construction of 66 kV Jalaa substation | | |
| a) Jalaa (2x30MVA) | IDB | 2001 |
| b) pi-connection of Al Jamhaa-Fursan OH line (2x0.5 km) | PEDEEE | 2001 |
| (9) Construction of 66 kV Hosh Blas substation | | |
| a) Hosh Blas (2x30MVA) | IDB | 2001 |
| b) pi-connection of Midan II-Kisweh OH line (2x0.5 km) | PEDEEE | 2001 |
| (10) Construction of 66 kV Shekh Hassan substation | | |
| a) Shekh Hassan (2x30MVA) | IDB | 2001 |
| b) Shekh Hassan-Dawar Al Matar 66 kV UG line (1 cct. 1.6 km) | PEDEEE | 2001 |
| c) Dawar Al Matar (one 66 kV UG line bay for Shekh Hassan) | IDB | 2001 |
| (11) Construction of 66 kV Jaramana substation | | |
| a) Jaramana (2x30MVA) | IDB | 2001 |
| b) Jaramana-Bab Sharki 66 kV OH line (1 cct. 2.0 km) | PEDEEE | 2001 |
| c) Bab Sharki (one 66 kV OH line bay for Jarmana) | IDB | 2001 |
| d) Jaramana-Izaa 66 kV OH line (1 cct. 20 km) | PEDEEE | 2001 |
| e) Izaa (one 66 kV OH line bay for Jaramana) | IDB | 2001 |
| (12) Construction of 66 kV New Ersal substation | | |
| a) Ersal (3x40MVA) | | 2002 |
| (13) Construction of 66 kV Al Feigha substation | | |
| a) Al Feigha (2x20MVA) | | 2002 |
| b) pi-connection of Al Hameh- Dimas OH line (2x0.5 km) | PEDEEE | 2002 |

表8-1(1) 2002年までの66 kV設備に関するサブプロジェクト・リスト (2/3)

| Subprojects for Augmentation and Extension | | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|---|
| **2. Increase of Transformer Capacity** | | | |
| Midan II | 80 to 120MVA (1x20+2x30 to 4x30) | PEDEEE | 2000 |
| Ersal | 40 to 60 MVA (2x20 to 2x30) | PEDEEE | 2000 |
| Fursan | 60 to 90 MVA (2x30 to 3x30) | PEDEEE | 2000 |
| Al maarad | 40 to 90 MVA (2x20 to 3x30) | PEDEEE | 2000 |
| Mazzrha | 60 to 70 MVA (3x20 to 2x20+1x30) | | 2002 |
| Al Ashmar | 40 to 80 MVA (2x20 to 2x40) | | 2002 |
| Qaboon II | 50 to 60 MVA (1x30+1x20 to 2x30) | | 2002 |
| Dummer | 40 to 60 MVA (2x20 to 3x20) | | 2002 |
| Duma | 50 to 90 MVA (1x30+1x20 to 3x30) | | 2002 |
| Adra II | 20 to 60 MVA (1x20 to 3x20) | | 2002 |
| Kotaifa | 10 to 20 MVA (1x10 to 1x20) | | 2002 |
| Nabek | 40 to 70 MVA (2x20 to 2x20+1x30) | | 2002 |
| Al Hameh | 40 to 90 MVA (2x20 to 3x30) | | 2002 |
| Zabadani | 40 to 60 MVA (2x20 to 2x30) | | 2002 |
| Kisweh | 40 to 70 MVA (2x20 to +2x20+1x30) | | 2002 |
| Dimas | 20 to 40 MVA (1x20 to 2x20) | | 2002 |
| Kudseia | 10 to 40 MVA (1x10 to 2x20) | | 2002 |
| Erbeen | 40 to 60 MVA (2x20 to 3x20) | | 2002 |
| Dawar Al Matar | 40 to 60 MVA(2x20 to 3x20) | | 2002 |
| Adra I | 50 to 80 MVA(2x20+1x10 to 1x20+2x30) | | 2002 |
| Al Matar | 30 to 60 MVA(2x5+1x20 to 2x5+1x20+1x30) | | 2002 |
| Izaa | 40 to 60 MVA(2x20 to 3x20) | | 2002 |
| Al Faihaa | 40 to 60 MVA(2x20 to 3x20) | | 2002 |
| Khan Al Shih | 20 to 40 MVA(1x20 to 2x20) | | 2002 |
| Al Maarad | 60 to 120 MVA(2x30 to 3x40) | | 2002 |
| **3. Replacement of 20 kV Switchgear** | | | |
| (1) **Replacement of 20 kV Circuit Breaker** | | | |
| (a) Midan I | 28 nos. of 20 kV CB | PEDEEE | 2000 |
| (b) Ersal | 35 nos. of 20 kV CB | PEDEEE | 2000 |
| (c) Qaboon I | 10 nos. of 20 kV CB | PEDEEE | 2000 |
| (d) Midan II | 47nos. of 20 kV CB | | 2002 |
| (e) Duma | 16 nos. of 20 kV CB | | 2002 |
| (f) Adra I | 8 nos. of 20 kV CB | | 2002 |
| (g) Adra II | 11 nos. of 20 kV CB | | 2002 |
| (2) **Replacement of Complete set of 20 kV Switchgear** | | | |
| (a) Ashmar | Complete 20 kV switchgear | PEDEEE | 2000 |
| (b) Thawra | Complete 20 kV switchgear | PEDEEE | 2000 |
| **4. Reinforcement of 66 kV Network** | | | |
| (1) 66 kV connection to 230/66 kV Zahera substation | | | |
| (a) Shekh Hassan-Zeherar 66 kV UG line (1 cct. 1.7 km 630sqmm) | | PEDEEE | 2001 |
| (b) Zahera -Al Ashmar 66 kV UG line (1cct.3.0 km) | | PEDEEE | 2001 |
| (c) Al Ashmar(one 66 kV UG line bay for Zahera) | | PEDEEE | 2001 |
| (d) Connection of Midan II-Dawal Al Matar UG line (Midan II side only, 0.5 km) | | PEDEEE | 2001 |
| (e) Zahera -Dawar Al Matar 66 kV UG line (1cct., 630sqmm, 2.5 km) | | PEDEEE | 2001 |
| (f) Zahera -Bab Sharki 66 kV UG line (1cct.3.8 km 630sqmm) | | PEDEEE | 2001 |
| (g) Zahera -Al Hajar Al Aswad 66 kV OH line (1cct. 3.6 km) | | PEDEEE | 2001 |
| (h) Bab Sharki(one 66 kV UG line bay for Zahera) | | PEDEEE | 2001 |
| (i) Al Hajar Al Aswad (one 66 kV OH line bay for Zahera) | | PEDEEE | 2001 |
| **5. Installation of Static Capacitors** | | | |
| (1) **Under installation** | | PEDEEE | 1999 |
| (a) Bab Sharki | (3 x 5MVar) | PEDEEE | 1999 |
| (b) Ersal | (2 x 5MVar) | PEDEEE | 1999 |
| (c) Mazzrha | (3 x 5MVar) | PEDEEE | 1999 |
| (d) Ashmar | (2 x 5 MVar) | PEDEEE | 1999 |

表8-1(1) 2002年までの66 kV設備に関するサブプロジェクト・リスト (3/3)

| Subprojects for Augmentation and Extension | | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|---|
| (e) Thawra | (2 x 10 MVar) | PEDEEE | 1999 |
| (f) Midan I | (3 x 5 MVar) | PEDEEE | 1999 |
| (g) Al Hajer | (2 x 10 MVar) | PEDEEE | 1999 |
| (h) Duma | (1 x 5 +1 x 10 MVar) | PEDEEE | 1999 |
| (i) Al Nabek | (2 x 5 MVar) | PEDEEE | 1999 |
| (j) Midan II | (2 x 10 +1x5 MVar) | PEDEEE | 1999 |
| (k) Maarad | (2 x 10MVar) | PEDEEE | 1999 |
| (2) New Installation | | | |
| (a) Sydanaya | (3x5MVar) | | 2002 |
| (b) Al Faihaa | (2x10MVar) | | 2002 |
| (c) Qaboon I | (3 x 10 MVar) | | 2002 |
| 6. Replacement of 66 kV circuit breakers | | | |
| (1) Mazzrha | 9 nos. of 66 kV CB | | 2002 |
| (2) Amaween | 9 nos. of 66 kV CB | | 2002 |
| (3) Midan I | 6 nos. of 66 kV CB | | 2002 |

表8-1(2) 2005年までの66 kV設備に関するサブプロジェクト・リスト

(1/2)

| Subprojects for Augmentation and Extension | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|
| **1. Construction of New Substation** | | |
| (1) Construction of 66 kV Jededat Artouz substation | | |
| a) Jededat Artouz (2x30MVA) | Saudi or Abu Dhabi* | 2003 |
| b) Jededat Artouz-Fursan 66 kV OH line (1 cct. 7.5 km) | PEDEEE | 2003 |
| c) Fursan (one 66 kV OH line bay for Jededat Artouz) | Saudi or Abu Dhabi* | 2003 |
| (2) Construction of 66 kV Bludan substation | | |
| a) Bludan (2x30MVA) | Saudi or Abu Dhabi* | 2003 |
| b) Bludan-Zabadani 66 kV OH line (1 cct. 6.5 km) | PEDEEE | 2003 |
| c) Zabadani (one 66 kV OH line bay for Bludan) | Saudi or Abu Dhabi* | 2003 |
| (3) Construction of 66 kV Yalda substation | | |
| a) Yalda (2x30MVA) | Saudi or Abu Dhabi* | 2003 |
| c) pi-connection of Al Hajar Al Aswad-Bab Sharki OH line(2x 1.0 km) | PEDEEE | 2003 |
| **2. Increase of Transformer Capacity** | | |
| (1) Amaween 60 to 80 MVA(3x20 to 1x20+2x30) | | 2005 |
| (2) Al Hajer Al Aswad 60 to 90 MVA (2x30 to 3x30) | | 2005 |
| (3) Dummer 60 to 90 MVA (3x20 to 3x30) | | 2005 |
| (4) Kafersusch 60 to 100 MVA(2x30 to 2x50) | | 2005 |
| (5) Harash 60 to 100 MVA(2x30 to 2x50) | | 2005 |
| (6) Sydanaya 40 to 60MVA (2x20 to 3x20) | | 2005 |
| (7) Erbeen 60 to 80 MVA(3x20 to 1x20+2x30) | | 2005 |
| (8) Zabltani 60 to 100 MVA(2x30 to 2x50) | | 2005 |
| (9) Kotaifa 20 to 40 MVA(1x20 to 2x20) | | 2005 |
| (10) Adra I 80 to 110 MVA(1x20+2x30 to 1x20+3x30) | | 2005 |
| **3. Replacement of 20 kV Switchgear** | | |
| (1) Replacement of 20 kV Circuit Breakers | | |
| (a) Qaboon I 52 nos. of 20 kV CB | | 2005 |
| (b) Mazzhe 10 nos. of 20 kV CB | | 2005 |
| (c) Amaween 25 nos. of 20 kV CB | | 2005 |
| (d) Kotaife 12 nos. of 20 kV CB | | 2005 |
| (e) Qaboon II 18 nos. of 20 kV CB | | 2005 |
| (2) Replacement of Complete set of 20 kV Switchgear | | |
| (a) Mazzrha Complete 20 kV switchgears | | 2005 |
| (b) Bab Sharki Complete 20 kV switchgears | | 2005 |
| (c) Nabek Complete 20 kV switchgears | | 2005 |
| (d) Al Hameh Complete 20 kV switchgears | | 2005 |
| (e) Al Matar Complete 20 kV switchgears | | 2005 |
| **4. Reinforcement of 66 kV Network** | | |
| (1) Upgrading of existing cables | | |
| (a) Midan II-Al Hajar Al Aswad UG line (1 cct.630sqmm,2.8 km) | PEDEEE | 2005 |
| (2) Construction of new 66 kV UG line | | |
| (a) Mazzrha-Ersal (1 cct.3 km 630sqmm) | PEDEEE | 2005 |
| (b) Mazzrha (one 66 kV UG line bay) | PEDEEE | 2005 |
| (c) Ersal (one 66 kV UG line bay) | PEDEEE | 2005 |
| (3) Construction of 66 kV 2nd OH line | | |
| (a) Kotaifa-Sydanaya (23.8 km) | PEDEEE | 2005 |
| (b) Kotaifa-Adra II (19.2 km) | PEDEEE | 2005 |
| (c) Adra I-Adra II (2.3 km) | PEDEEE | 2005 |
| (d) Qaboon II-Duma (10.6 km) | PEDEEE | 2005 |
| (e) Kotaifa (two 66 kV OH line bay) | PEDEEE | 2005 |
| (f) Sydanaya (one 66 kV OH line bay) | PEDEEE | 2005 |

表8-1(2) 2005年までの66 kV設備に関するサブプロジェクト・リスト

(2/2)

| Subprojects for Augmentation and Extension | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|
| (g) Arda I (one 66 kV OH line bay) | PEDEEE | 2005 |
| (h) Arda II (two 66 kV OH line bays) | PEDEEE | 2005 |
| (i) Qaboon II (one 66 kV OH line bay) | PEDEEE | 2005 |
| (j) Duma (one 66 kV OH line bay) | PEDEEE | 2005 |
| (4) Construction of new 66 kV OH line | | |
| (a) Kisweh-Al Maarad (1cct, 24 km) | PEDEEE | 2005 |
| (b) Kisweh (one 66 kV OH line bay) | PEDEEE | 2005 |
| (c) Maarad (one 66 kV OH line bay) | PEDEEE | 2005 |
| **5. Installation of Static Capacitors** | | |
| (a) Dummar 2x5 Mvar | | 2005 |
| (b) Dimas 2x5 Mvar | | 2005 |
| (c) Fursan 2x10 Mvar | | 2005 |
| (d) Kisweh 2x5 Mvar | | 2005 |
| (e) Adra I 2x5 Mvar | | 2005 |
| (f) Erbeen 2x5 Mvar | | 2005 |
| (g) Al Matar 2x5 Mvar | | 2005 |
| (h) Zabadani 2x5 Mvar | | 2005 |
| (i) Al Hameh 2x5 Mvar | | 2005 |
| (j) Amaween 3x5 Mvar | | 2005 |
| (k) Al Jamhaa 2x5 Mvar | | 2005 |
| (l) Mazzhe 3x5 Mvar | | 2005 |
| (m) Dawar Al Matar 2x5 Mvar | | 2005 |
| (n) Adra II 2x5 Mvar | | 2005 |
| (o) Qaboon II 2x5 Mvar | | 2005 |
| **6. Replacement of 66 kV circuit breakers** | | |
| (1) Mazzhe 5 nos. of 66 kV CB | | 2005 |
| (2) Qaboon II 13 nos. of 66 kV CB | | 2005 |
| (3) Al Hajar Al Aswed 6 nos. of 66 kV CB | | 2005 |
| (4) Fursan 6 nos. of 66 kV CB | | 2005 |

Note: * under discussion

表8-1(3) 2010年までの66 kV設備に関するサブプロジェクト・リスト

(1/2)

| Subprojects for Augmentation and Extension | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|
| **1. Construction of New Substation** | | |
| (1) Construction of 66/20 kV Al Tal substation | | |
| a) Al Tal (2x30MVA) | EU* | 2006 |
| b) Al Tal-Al Faihaa 66 kV OH line (1 cct. 5.5 km) | PEDEEE | 2006 |
| c) Al Faihaa (1x66 kV OH line bay) | EU* | 2006 |
| d) pi-connection of Sydanaya-Al Faihaa (2x0.5 km) | PEDEEE | 2006 |
| (2) Construction of 66/20 kV Yabroud substation | | |
| a) Yabroud (2x30MVA ) | EU* | 2006 |
| b) double pi-connection of Nabek-Kotaifa (4x0.5 km) | PEDEEE | 2006 |
| (3) Construction of 66/20 kV Harasta substation | | |
| a) Harasta (2x30MVA) | EU* | 2006 |
| b) Harasta-Erbeen 66 kV OH line (1 cct. 3.5 km) | PEDEEE | 2006 |
| c) Erbeen (1x66 kV OH line bay) | EU* | 2006 |
| d) Harasta-Al Faihaa 66 kV OH line (2cct. 6 km) | PEDEEE | 2006 |
| e) Al Faihaa (2x66 kV OH line bay) | EU* | 2006 |
| (4) Construction of 66/20 kV Nashabieh substation | | |
| a) Nashabieh (2x30MVA) | EU* | 2006 |
| b) pi-connection of Izaa-Jaramana (2x0.5 km) | PEDEEE | 2006 |
| (5) Construction of 66/20 kV Meleha substation | | |
| a) Meleha (2x30MVA) | EU* | 2006 |
| b) pi-connection of Izaa-Jaramana (2x0.5 km) | PEDEEE | 2006 |
| (6) Construction of 66/20 kV Kudseia I substation | | |
| a) Kudseia I (2x30MVA) | EU* | 2006 |
| (7) Construction of 66/20 kV Kudseia-2 substation | | |
| a) Kudseia-2 (2x30MVA) | EU* | 2006 |
| b) Kudseia 2-Kudseia 1 66 kV OH line (1 cct. 2.0 km) | PEDEEE | 2006 |
| c)Kudseia 1 (1x66 kV OH line bay) | EU* | 2006 |
| d) Kudseia 2-Dimas 66 kV OH line (1 cct. 11 km) | PEDEEE | 2006 |
| e) Dimas (1x66 kV OH line bay) | EU* | 2006 |
| (8) Construction of 66/20 kV Darea substation | | |
| a) Darea (2x30MVA) | EU* | 2006 |
| b) Darea-Midan II 66 kV OH line (1 cct. 7 km) | PEDEEE | 2006 |
| c)Midan II (1x66 kV OH line bay) | EU* | 2006 |
| d) Darea-Fursan 66 kV OH line (1 cct. 4 km) | PEDEEE | 2006 |
| e) Fursan (1x66 kV OH line bay) | EU* | 2006 |
| **2. Increase of Transformer Capacity** | | |
| (1) Mazzrha 70 to 90 MVA(2x20+1x30 to 3x30) | | 2007 |
| (2) Amaween 80 to 120 MVA(1x20+2x30 to 3x40) | | 2007 |
| (3) Mazzhe 60 to 80 MVA(3x20 to 1x20+2x30) | | 2007 |
| (4) Midan I 60 to 80 MVA(3x20 to 1x20+2x30) | | 2007 |
| (5) Al Ashmar 80 to 100 MVA(2x40 to 2x40+1x20) | | 2007 |
| (6) Thawra 90 to 120 MVA(3x30 to 3x40) | | 2007 |
| (7) Dawar Al Matar 60 to 80 MVA(3x20 to 1x20+2x30) | | 2007 |
| (8) Qsoor 60 to 100 MVA (2x30 to 2x50) | | 2007 |
| (9) Hosh Blas 60 to 90 MVA(2x30 to 2x40) | | 2007 |
| (10) Zabadani 60 to 90 MVA(2x30 to 3x30) | | 2007 |
| (11) Khan Al Shih 40 to 60 MVA(2x20 to 3x20) | | 2007 |
| (12) Al jamha 40 to 60 MVA(2x20 to 2x30) | | 2007 |
| (13) New Ersal 120 to 160 MVA(3x40 to 4x40) | | 2007 |
| (14) Al Matar 60 to 70 MVA(2x5+1x20+1x30 to 2x5+2x30) | | 2007 |
| (15) Kisweh 70 to 90 MVA(2x20+1x30 to 3x30) | | 2009 |

## 表8-1(3) 2010年までの66 kV設備に関するサブプロジェクト・リスト

(2/2)

| Subprojects for Augmentation and Extension | | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|---|
| (16) Erbeen | 80 to 90 MVA(1x20+2x30 to 3x30) | | 2009 |
| (17) Harasta | 60 to 90 MVA(2x30 to 3x30) | | 2009 |
| (18) Duma | 90 to 120 MVA(3x30 to 3x40) | | 2010 |
| (19) Al Hameh | 90 to 120 MVA(3x30 to 3x40) | | 2010 |
| **3. Replacement of 20 kV Switchgear** | | | |
| (1) **Replacement of Complete set of 20 kV Switchgear** | | | |
| (a) Al Hajer Al Aswad | Complete 20 kV swtichgears | | 2010 |
| (b) Al Jamha | Complete 20 kV switchgears | | 2010 |
| (c) Dummer | Complete 20 kV switchgears | | 2010 |
| (d) Sydanaya | Complete 20 kV switchgears | | 2010 |
| (e) Zabadani | Complete 20 kV switchgears | | 2010 |
| (f) Fursan | Complete 20 kV switchgears | | 2010 |
| (g) Izaa | Complete 20 kV switchgears | | 2010 |
| (h) Kisweh | Complete 20 kV switchgears | | 2010 |
| (i) Al Maarad | Complete 20 kV switchgears | | 2010 |
| (j) Al Faihaa | Complete 20 kV switchgears | | 2010 |
| **4. Reinforcement of 66 kV Network** | | | |
| (1) Upgrading the existing cables | | | |
| (a) Mazzrha-Thawra UG line (1 cct. 630sqmm, 3 km) | | PEDEEE | 2006 |
| (2) Construction of 2nd OH line | | | |
| (a) Kotaifa-Nabek OH line (34.8 km) | | PEDEEE | 2006 |
| (b) Kotaifa(1x66 kV OH line bay) | | PEDEEE | 2006 |
| (c) Nabek (1x66 kV OH line bay) | | PEDEEE | 2006 |
| (d) Dimas-Switching Station OH line ( 10 km) | | PEDEEE | 2008 |
| (e) Dimas(1x66 kV OH line bay) | | PEDEEE | 2008 |
| (f) Switching Station(1x66 kV OH line bay) | | PEDEEE | 2008 |
| (3) 66 kV connection to 230/66 kV Saiedeh Zinab substation | | | |
| (a) Saiedeh Zinab-Yalda 66 kV OH line (1 cct. 2.5 km) | | PEDEEE | 2008 |
| (b) Yalda (1x66 kV OH line bay) | | PEDEEE | 2008 |
| (c) pi-connection of Al Maarad-Kisweh (2x1.5 km) | | PEDEEE | 2008 |
| (d) Saiedeh Zinab - Al Maarad OH line (2nd cct, 4 km) | | PEDEEE | 2008 |
| (e) Al Maarad (1 x 66 kV OH line bay) | | PEDEEE | 2008 |
| (4) 66 kV connection to 230/66 kV Baramekha substation | | | |
| (a) pi-connection of Al Jamhaa-Ersal UG line(2x0.5 km) | | PEDEEE | 2008 |
| (b) pi-connection of Al Jamhaa-Kafersuseh UG line(2x0.6 km) | | PEDEEE | 2008 |
| (c) Baramekha-Ersal UG line(1 cct.6 km) | | PEDEEE | 2008 |
| (d) Baramekha-Midan I UG line(1 cct.2.5 km) | | PEDEEE | 2008 |
| (e) Ersal (1x66 kV UG line bay) | | PEDEEE | 2008 |
| (f) Midan I (1x66 kV UG line bay) | | PEDEEE | 2008 |
| **5. Installation of Static Capacitors** | | | |
| (1) Kotaifa | 2x5 Mvar | | 2008 |
| (2) Izaa | 2x5 Mvar | | 2008 |
| (3) Adra 2 | 2x5 Mvar | | 2008 |
| (4) Qaboon 2 | 2x10 Mvar | | 2008 |
| (5) Kisweh | 2x5 Mvar | | 2008 |
| (6) Zabadani | 1x5 Mvar | | 2008 |
| (7) Mazrrha | 3x5 Mvar | | 2008 |
| (8) Ersal | 2x5 Mvar | | 2008 |
| (9) Al Maarad | 1x10 Mvar (2x10 to 3x10Mvar) | | 2008 |
| **6. Replacement of 66 kV Circuit Breakers** | | | |
| (1) Adra II | 9 nos. of 66 kV CB | | 2010 |
| (2) Al Hameh | 2 nos. of 66 kV CB | | 2010 |

Note: * under negotiation

表8-2(1) 2002年までの20 kVおよび低圧設備に関するサブプロジェクト・リスト (1/2)

| Subprojects for Augmentation and Extension | | Q'ty | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|---|---|
| **1. Improvement of 20 kV Facilities** | | | | |
| **A. Reinforcement and Construction and Replacement of 20 kV Feeders** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 164 km | | 2002 |
| (b) Construction of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 60 km | | 2002 |
| (c) Construction of service connection by 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 4 km | | 2002 |
| (d) Replacement of Oil-cable to XLPE cable | C185AL, 1CCT | 174 km | | 2002 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 20 kV overhead lines | 120AS, 1 CCT | 229 km | | 2002 |
| (b) Reinforcement of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 35 km | | 2002 |
| (c) Reinforcement of 20 kV overhead cable line | C185AL, 1CCT | 15 km | | 2002 |
| (d) Construction of 20 kV overhead lines | 120AS, 1 CCT | 77 km | | 2002 |
| (e) Construction of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 12 km | | 2002 |
| (f) Construction of 20 kV overhead cable lines | C185AL, 1CCT | 3 km | | 2002 |
| (g) Construction of service connection by 20 kV overhead lines | 120AS, 1 CCT | 140 km | | 2002 |
| (h) Replacement of Oil-cable to XLPE cable | C185AL, 1CCT | 34 km | | 2002 |
| **B. Improvement of 20 kV Sytem by applying auto-fault detecting swithes** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) 20 kV auto-fault detecting device | 20 kV | 283 sets | | 2002 |
| (b) 20 kV Vacuum type load break switches | 20 kV | 63 sets | | 2002 |
| (c) 20 kV Load break switch for interconnectio | 20 kV | 283 sets | | 2002 |
| (d) 20 kV Fault section indicators | 20 kV | 126 sets | | 2002 |
| (e) 20 kV Reclosing relay | 20 kV | 126 sets | | 2002 |
| (f) 20 kV/100V trasformers | Grounded at 20 kV | 283 sets | | 2002 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) 20 kV auto-fault detecting device | 20 kV | 262 sets | | 2002 |
| (b) 20 kV Vacuum type load break switches | 20 kV | 54 sets | | 2002 |
| (c) 20 kV Load break switch for interconnectio | 20 kV | 262 sets | | 2002 |
| (d) 20 kV Fault section indicators | 20 kV | 104 sets | | 2002 |
| (e) 20 kV Reclosing relay | 20 kV | 104 sets | | 2002 |
| (f) 20 kV/100 V trasformers | Grounded at 20 kV | 262 sets | | 2002 |
| **2. Installation of 20/0.4 kV Transformers** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) 200 kVA Transformer | Oil Insulated | 18 sets | | 2002 |
| (b) 400 kVA Transformer | Natural Air Cooled | 134 sets | | 2002 |
| (c) 630 kVA Transformer | Three Phase | 507 sets | | 2002 |
| (d) 1000 kVA Transformer | | 18 sets | | 2002 |
| (e) 1600 kVA Transformer | | 9 sets | | 2002 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) 50 kVA Transformer | Oil Insulated | 8 sets | | 2002 |
| (b) 100 kVA Transformer | Natural Air Cooled | 36 sets | | 2002 |
| (c) 200 kVA Transformer | Three Phase | 223 sets | | 2002 |
| (d) 400 kVA Transformer | | 398 sets | | 2002 |
| (e) 630 kVA Transformer | | 330 sets | | 2002 |
| (f) 1000 kVA Transformer | | 28 sets | | 2002 |
| (g) 1600 kVA Transformer | | 13 sets | | 2002 |

表8-2(1) 2002年までの20 kVおよび低圧設備に関するサブプロジェクト・リスト (2/2)

| Subprojects for Augmentation and Extension | | Q'ty | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|---|---|
| **3. Improvement of Low Voltage Facilities** | | | | |
| **A. Reinforcement and construction of 0.4 kV feeders** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1 CCT | 154 km | | 2002 |
| (b) Construction of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1CCT | 29 km | | 2002 |
| (c) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines by vynil covered conductor | 120AL, 1CCT | 6 km | | 2002 |
| (d) Construction of 0.4 kV underground lines | 120C, 1CCT | 43 km | | 2002 |
| (e) Construction of service connection with overhead lines | 50C, 1CCT | 113 km | | 2002 |
| (f) Construction of service connection with underground lines | 50C, 1CCT | 48 km | | 2002 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1 CCT | 175 km | | 2002 |
| (b) Construction of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1CCT | 59 km | | 2002 |
| (c) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines by vynil covered conductor | 120AL, 1CCT | 7 km | | 2002 |
| (d) Construction of 0.4 kV underground lines | 120C, 1CCT | 9 km | | 2002 |
| (e) Construction of service connection with overhead lines | 50C, 1CCT | 251 km | | 2002 |
| (f) Construction of service connection with underground lines | 50C, 1CCT | 13 km | | 2002 |
| **B. Meters and Meter Protection Boxes** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) Meters | | 32,000 pcs | | 2002 |
| (b) Meter Protection Boxes | | 6,000 pcs | | 2002 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) Meters | | 53,000 pcs | | 2002 |
| (b) Meter Protection Boxes | | 11,000 pcs | | 2002 |
| **C. Miscellaneous Works** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) Cable laying | | 378 loc. | | 2002 |
| (b) Protection of cables | | 881 loc. | | 2002 |
| (c) Installation of key locks | | 378 loc. | | 2002 |
| (d) Repairing of transformer station | | 566 loc. | | 2002 |
| (e) Repairing of Low voltage distribution panels | | 441 loc. | | 2002 |
| (f) Replacement of fuses with the adequate size | | 944 loc. | | 2002 |
| (g) Cleaning of facilities | | 1,384 loc. | | 2002 |
| (h) Removal of un-used materials/equipment | | 1,259 loc. | | 2002 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) Cable laying | | 793 loc. | | 2002 |
| (b) Protection of cables | | 974 loc. | | 2002 |
| (c) Installation of key locks | | 108 loc. | | 2002 |
| (d) Repairing of transformer station | | 938 loc. | | 2002 |
| (e) Repairing of Low voltage distribution panels | | 757 loc. | | 2002 |
| (f) Replacement of fuses with the adequate size | | 1,154 loc. | | 2002 |
| (g) Cleaning of facilities | | 1,046 loc. | | 2002 |
| (h) Removal of un-used materials/equipment | | 901 loc. | | 2002 |

Note: "loc." means " locations".

表8-2(2) 2005年までの20 kVおよび低圧設備に関するサブプロジェクト・リスト

(1/2)

| Subprojects for Augmentation and Extension | | Q'ty | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|---|---|
| **1. Improvement of 20 kV Facilities** | | | | |
| **A. Reinforcement and Construction and Replacement of 20 kV Feeders** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 164 km | | 2005 |
| (b) Construction of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 60 km | | 2005 |
| (c) Construction of service connection by 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 4 km | | 2005 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 20 kV overhead lines | 120AS, 1 CCT | 229 km | | 2005 |
| (b) Reinforcement of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 35 km | | 2005 |
| (c) Reinforcement of 20 kV overhead cable line: | C185AL, 1CCT | 15 km | | 2005 |
| (d) Construction of 20 kV overhead lines | 120AS, 1 CCT | 77 km | | 2005 |
| (e) Construction of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 12 km | | 2005 |
| (f) Construction of 20 kV overhead cable lines | C185AL, 1CCT | 3 km | | 2005 |
| (g) Construction of service connection by 20 kV overhead lines | 120AS, 1 CCT | 140 km | | 2005 |
| **B. Improvement of 20 kV Sytem by applying auto-fault detecting swithes** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) 20 kV auto-fault detecting device | 20 kV | 283 sets | | 2005 |
| (b) 20 kV Vacuum type load break switches | 20 kV | 63 sets | | 2005 |
| (c) 20 kV Load break switch for interconnection | 20 kV | 283 sets | | 2005 |
| (d) 20 kV Fault section indicators | 20 kV | 126 sets | | 2005 |
| (e) 20 kV Reclosing relay | 20 kV | 126 sets | | 2005 |
| (f) 20 kV/100 V trasformers | Grounded at 20 kV | 283 sets | | 2005 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) 20 kV auto-fault detecting device | 20 kV | 262 sets | | 2005 |
| (b) 20 kV Vacuum type load break switches | 20 kV | 54 sets | | 2005 |
| (c) 20 kV Load break switch for interconnection | 20 kV | 262 sets | | 2005 |
| (d) 20 kV Fault section indicators | 20 kV | 104 sets | | 2005 |
| (e) 20 kV Reclosing relay | 20 kV | 104 sets | | 2005 |
| (f) 20 kV/100V trasformers | Grounded at 20 kV | 262 sets | | 2005 |
| **2. Installation of 20/0.4 kV Transformers** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) 200 kVA Transformer | Oil Insulated | 9 sets | | 2005 |
| (b) 400 kVA Transformer | Natural Air Cooled | 89 sets | | 2005 |
| (c) 630 kVA Transformer | Three Phase | 231 sets | | 2005 |
| (d) 1000 kVA Transformer | | 18 sets | | 2005 |
| (e) 1600 kVA Transformer | | | | 2005 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) 50 kVA Transformer | Oil Insulated | 2 sets | | 2005 |
| (b) 100 kVA Transformer | Natural Air Cooled | 26 sets | | 2005 |
| (c) 200 kVA Transformer | Three Phase | 98 sets | | 2005 |
| (d) 400 kVA Transformer | | 180 sets | | 2005 |
| (e) 630 kVA Transformer | | 125 sets | | 2005 |
| (f) 1000 kVA Transformer | | 6 sets | | 2005 |
| (g) 1600 kVA Transformer | | 6 sets | | 2005 |

表8-2(2) 2005年までの20 kVおよび低圧設備に関するサブプロジェクト・リスト



| Subprojects for Augmentation and Extension | | Q'ty | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|---|---|
| **3. Improvement of Low Voltage Facilities** | | | | |
| **A. Reinforcement and construction of 0.4 kV feeders** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1 CCT | 20 km | | 2005 |
| (b) Construction of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1CCT | 42 km | | 2005 |
| (c) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines by vynil covered conductor | 120AL, 1CCT | 6 km | | 2005 |
| (d) Construction of 0.4 kV underground lines | 120C, 1CCT | 19 km | | 2005 |
| (e) Construction of service connection with overhead lines | 50C, 1CCT | 153 km | | 2005 |
| (f) Construction of service connection with underground lines | 50C, 1CCT | 66 km | | 2005 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1 CCT | 28 km | | 2005 |
| (b) Construction of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1CCT | 73 km | | 2005 |
| (c) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines by vynil covered conductor | 120AL, 1CCT | 7 km | | 2005 |
| (d) Construction of 0.4 kV underground lines | 120C, 1CCT | 7 km | | 2005 |
| (e) Construction of service connection with overhead lines | 50C, 1CCT | 326 km | | 2005 |
| (d) Construction of service connection with underground lines | 50C, 1CCT | 17 km | | 2005 |
| **B. Meters and Meter Protection Boxes** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) Meters | | 44,000 pcs | | 2005 |
| (b) Meter Protection Boxes | | 9,000 pcs | | 2005 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) Meters | | 69,000 pcs | | 2005 |
| (b) Meter Protection Boxes | | 14,000 pcs | | 2005 |

表8-2(3) 2010年までの20 kVおよび低圧設備に関するサブプロジェクト・リスト

(1/2)

| Subprojects for Augmentation and Extension | | Q'ty | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|---|---|
| **1. Improvement of 20 kV Facilities** | | | | |
| **A. Reinforcement and Construction and Replacement of 20 kV Feeders** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 273 km | | 2010 |
| (b) Construction of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 100 km | | 2010 |
| (c) Construction of service connection by 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 7 km | | 2010 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 20 kV overhead lines | 120AS, 1 CCT | 278 km | | 2010 |
| (b) Reinforcement of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 10 km | | 2010 |
| (c) Reinforcement of 20 kV overhead cable line | C185AL, 1CCT | 7 km | | 2010 |
| (d) Construction of 20 kV overhead lines | 120AS, 1 CCT | 208 km | | 2010 |
| (e) Construction of 20 kV underground lines | C185AL, 1CCT | 32 km | | 2010 |
| (f) Construction of 20 kV overhead cable lines | C185AL, 1CCT | 6 km | | 2010 |
| (g) Construction of service connection by 20 kV overhead lines | 120AS, 1 CCT | 200 km | | 2010 |
| **B. Improvement of 20 kV Sytem by applying auto-fault detecting swithes** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) 20 kV auto-fault detecting device | 20 kV | 204 sets | | 2010 |
| (b) 20 kV Vacuum type load break switches | 20 kV | 45 sets | | 2010 |
| (c) 20 kV Load break switch for interconnectio | 20 kV | 204 sets | | 2010 |
| (d) 20 kV Fault section indicators | 20 kV | 92 sets | | 2010 |
| (e) 20 kV Reclosing relay | 20 kV | 92 sets | | 2010 |
| (f) 20 kV/100 V trasformers | Grounded at 20 kV | 204 sets | | 2010 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) 20 kV auto-fault detecting device | 20 kV | 248 sets | | 2010 |
| (b) 20 kV Vacuum type load break switches | 20 kV | 45 sets | | 2010 |
| (c) 20 kV Load break switch for interconnectio | 20 kV | 248 sets | | 2010 |
| (d) 20 kV Fault section indicators | 20 kV | 98 sets | | 2010 |
| (e) 20 kV Reclosing relay | 20 kV | 98 sets | | 2010 |
| (f) 20 kV/100V trasformers | Grounded at 20 kV | 248 sets | | 2010 |
| **2. Installation of 20/0.4 kV Transformers** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) 200 kVA Transformer | Oil Insulated | 9 sets | | 2010 |
| (b) 400 kVA Transformer | Natural Air Coolec | 142 sets | | 2010 |
| (c) 630 kVA Transformer | Three Phase | 347 sets | | 2010 |
| (d) 1000 kVA Transformer | | 36 sets | | 2010 |
| (e) 1600 kVA Transformer | | | | 2010 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) 50 kVA Transformer | Oil Insulated | 8 sets | | 2010 |
| (b) 100 kVA Transformer | Natural Air Coolec | 49 sets | | 2010 |
| (c) 200 kVA Transformer | Three Phase | 243 sets | | 2010 |
| (d) 400 kVA Transformer | | 379 sets | | 2010 |
| (e) 630 kVA Transformer | | 347 sets | | 2010 |
| (f) 1000 kVA Transformer | | 28 sets | | 2010 |
| (g) 1600 kVA Transformer | | 11 sets | | 2010 |

表8-2(3) 2010年までの20 kVおよび低圧設備に関するサブプロジェクト・リスト

(2/2)

| Subprojects for Augmentation and Extension | | Q'ty | Financing Source | Commissioning Year |
|---|---|---|---|---|
| **3. Improvement of Low Voltage Facilities** | | | | |
| **A. Reinforcement and construction of 0.4 kV feeders** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1 CCT | 46 km | | 2010 |
| (b) Construction of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1CCT | 45 km | | 2010 |
| (c) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines by vynil covered conductor | 120AL, 1CCT | 10 km | | 2010 |
| (d) Construction of 0.4 kV underground lines | 120C, 1CCT | 35 km | | 2010 |
| (e) Construction of service connection with overhead lines | 50C, 1CCT | 300 km | | 2010 |
| (f) Construction of service connection with underground lines | 50C, 1CCT | 129 km | | 2010 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1 CCT | 85 km | | 2010 |
| (b) Construction of 0.4 kV overhead lines | 120AL, 1CCT | 105 km | | 2010 |
| (c) Reinforcement of 0.4 kV overhead lines by vynil covered conductor | 120AL, 1CCT | 11 km | | 2010 |
| (d) Construction of 0.4 kV underground lines | 120C, 1CCT | 15 km | | 2010 |
| (e) Construction of service connection with overhead lines | 50C, 1CCT | 671 km | | 2010 |
| (d) Construction of service connection with underground lines | 50C, 1CCT | 35 km | | 2010 |
| **B. Meters and Meter Protection Boxes** | | | | |
| (1) For Damascus City Distribution Company | | | | |
| (a) Meters | | 86,000 pcs | | 2010 |
| (b) Meter Protection Boxes | | 17,000 pcs | | 2010 |
| (2) For Damascus Rural Distribution Company | | | | |
| (a) Meters | | 141,000 pcs | | 2010 |
| (b) Meter Protection Boxes | | 28,000 pcs | | 2010 |

表9-2 建設費

(単位:US$1,000)

| 項 目 | FC (US$) | LC (US$) | Total (US$) |
|---|---|---|---|
| 1. 66 kV 設備の改良計画 | | | |
| (a) 66/20 kV変電所の建設 | 77,639 | 19,408 | 97,047 |
| (b) 変圧器容量に増強 | 33,178 | 7,768 | 40,946 |
| (c) 20 kV機器開閉器盤の取替え | 29,106 | 6,815 | 35,921 |
| (d) 66 kV 系統の補強 | 12,334 | 5,006 | 17,340 |
| (e) キャパシタの設置 | 3,888 | 910 | 4,798 |
| (f) 66 kV遮断器の取替え | 2,129 | 499 | 2,628 |
| 小計 | 158,274 | 40,406 | 198,680 |
| 2. 20 kV配電設備の改良計画 | | | |
| (a) 20 kV フィーダーの新設、補強、取替え | | | |
| ダマスカス市 | 18,509 | 15,864 | 34,373 |
| ダマスカス郊外 | 19,861 | 11,202 | 31,063 |
| (b) 20 kV系統構成の改良 (自動事故捜査装置の設置) | | | |
| ダマスカス市 | 17,326 | 6,553 | 23,879 |
| ダマスカス郊外 | 16,730 | 6,352 | 23,082 |
| 小計 | 72,426 | 39,971 | 112,397 |
| 3. 20/0.4 kV 配電用変圧器の増強 | | | |
| ダマスカス市 | 29,334 | 20,089 | 49,423 |
| ダマスカス郊外 | 34,439 | 20,746 | 55,185 |
| 小計 | 63,773 | 40,835 | 104,608 |
| 4. 低圧配電設備の改良計画 | | | |
| (a) 0.4 kVフィーダーの新設、補強 | | | |
| ダマスカス市 | 11,374 | 5,197 | 16,571 |
| ダマスカス郊外 | 15,809 | 6,686 | 22,495 |
| (b) メーターおよびメーター収納箱 | | | |
| ダマスカス市 | 5,152 | 2,416 | 7,568 |
| ダマスカス郊外 | 8,448 | 3,963 | 12,411 |
| (c) その他 | | | |
| ダマスカス市 | 261 | 299 | 560 |
| ダマスカス郊外 | 373 | 383 | 756 |
| 小計 | 41,417 | 18,944 | 60,361 |
| 合計 | 335,890 | 140,156 | 476,046 |
| コンサルタントサービス | 16,500 | | 16,500 |
| 予備費 | | | |
| 物理的 | 16,795 | 7,008 | 23,803 |
| 価格的 | 46,883 | 20,243 | 67,126 |
| 関税および税金 | | 91,900 | |
| 総プロジェクト建設費 | 416,068 | 259,307 | 675,375 |
| 建設期間中金利 | 25,355 | 32,922 | 58,277 |
| 所要資金合計 | 441,423 | 292,229 | 733,652 |

表9-3 アメリカ合衆国 (unit: US$ 1,000)

| Subprojects for Augmentation and Extension | Comm. year | 1999 P/C | 1999 L/C | 2000 P/C | 2000 L/C | 2001 P/C | 2001 L/C | 2002 P/C | 2002 L/C | 2003 P/C | 2003 L/C | 2004 P/C | 2004 L/C | 2005 P/C | 2005 L/C | 2006 P/C | 2006 L/C | 2007 P/C | 2007 L/C | 2008 P/C | 2008 L/C | 2009 P/C | 2009 L/C | 2010 P/C | 2010 L/C | Total P/C | Total L/C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Base Cost** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Up to 2002** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **I 66kV Facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Construction of New Substations | 1999 | 3,503 | 904 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,503 | 904 |
| Construction of 66/20kV Kafertusah Substation | 1999 | 2,981 | 724 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,981 | 724 |
| Construction of 66/20kV Hanah Substation | 1999 | 3,354 | 916 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,354 | 916 |
| Construction of 66/20kV Khan Al Shih Substation | 1999 | 611 | 152 | 1,223 | 304 | 1,223 | 304 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,057 | 759 |
| Construction of 66kV Barzeh substation | 2001 | 611 | 152 | 1,223 | 304 | 1,223 | 304 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,057 | 759 |
| Construction of 66kV Qaser substation | 2001 | 611 | 152 | 1,223 | 304 | 1,223 | 304 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,057 | 759 |
| Construction of 66kV Im Al Nabis substation | 2001 | 687 | 187 | 1,374 | 374 | 1,374 | 374 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,435 | 935 |
| Construction of 66kV Zaitabani substation | 2001 | 540 | 137 | 1,160 | 274 | 1,160 | 274 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,899 | 686 |
| Construction of 66kV Jaba substation | 2001 | 540 | 137 | 1,160 | 274 | 1,160 | 274 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,899 | 686 |
| Construction of 66kV Hosh Bias substation | 2001 | 61 | 169 | 1,222 | 337 | 1,222 | 337 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,306 | 844 |
| Construction of 66kV Sheikh Hassan substation | 2001 | 767 | 211 | 1,533 | 423 | 1,533 | 423 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,833 | 1,057 |
| Construction of 66kV Jarmana substation | 2001 | | | 1,022 | 239 | 2,044 | 479 | 2,044 | 479 | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,111 | 1,197 |
| Construction of 66kV New Bsal substation | 2002 | | | 271 | 65 | 543 | 130 | 543 | 130 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,357 | 325 |
| Construction of 66kV Al Feijha substation | 2002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Increase of Transformer Capacity | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transformer capacity up to 2000 | 2000 | 1,688 | 395 | 1,688 | 395 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,376 | 790 |
| Transformer capacity up to 2002 | 2002 | | | 2,242 | 525 | 4,483 | 1,050 | 4,483 | 1,050 | | | | | | | | | | | | | | | | | 11,208 | 2,624 |
| 3 Replacement of 20kV Switchgear | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20kV Circuit Breaker up to 2000 | 2000 | 690 | 162 | 690 | 162 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,380 | 325 |
| 20kV Circuit Breaker up to 2002 | 2002 | | | 310 | 73 | 620 | 145 | 620 | 145 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,550 | 363 |
| Complete set of 20kV Switchgear up to 2000 | 2000 | 1,997 | 468 | 1,997 | 468 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,994 | 935 |
| 4 Reinforcement of 66kV Network | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 66kV connection to 220/66kV Zaitoun substation | 2001 | 539 | 231 | 1,078 | 463 | 1,078 | 463 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,695 | 1,157 |
| 5 Installation of Static Capacitor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Static capacitor up to 1999 | 1999 | 1,343 | 314 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,343 | 314 |
| Static capacitor up to 2002 | 2002 | | | 97 | 23 | 195 | 46 | 195 | 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | 486 | 114 |
| 6 Replacement of 66kV Circuit Breakers | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 66kV circuit breakers up to 2002 | 2002 | | | 157 | 37 | 314 | 74 | 314 | 74 | | | | | | | | | | | | | | | | | 786 | 184 |
| **II 20kV Facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Reinforcement of 20kV feeders | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2002 | 4,600 | 3,942 | 1,393 | 1,194 | 1,374 | 1,178 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,367 | 6,314 |
| Damascus rural | 2002 | 2,573 | 1,631 | 1,921 | 1,075 | 1,846 | 1,051 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,340 | 3,757 |
| 2 Improvement of 20kV system | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2002 | 2,134 | 807 | 2,119 | 801 | 2,119 | 801 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,372 | 2,409 |
| Damascus rural | 2002 | 1,924 | 730 | 1,880 | 714 | 1,877 | 713 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,681 | 2,157 |
| **III Increase of 20/0.4kV Transformer** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2002 | 4,332 | 2,931 | 4,322 | 2,923 | 4,317 | 2,940 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12,981 | 8,842 |
| Damascus rural | 2002 | 4,805 | 2,891 | 4,715 | 2,847 | 4,699 | 2,828 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14,219 | 8,576 |
| **IV Low Voltage Facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Reinforcement of low voltage feeders | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2002 | 1,300 | 643 | 1,272 | 625 | 1,255 | 618 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,827 | 1,886 |
| Damascus rural | 2002 | 1,517 | 675 | 1,489 | 662 | 1,473 | 655 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,479 | 1,992 |
| 2 Meters and meter protection boxes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2002 | 336 | 157 | 336 | 157 | 320 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 992 | 464 |
| Damascus rural | 2002 | 608 | 286 | 608 | 286 | 612 | 240 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,728 | 812 |
| 3 Other miscellaneous works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2002 | 261 | 299 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 261 | 299 |
| Damascus rural | 2002 | 323 | 383 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 323 | 383 |
| Total (1999 - 2002) | | 21,204 | 5,411 | 20,437 | 10,559 | 16,291 | 26,031 | 13,107 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 133,326 | 55,246 |
| **Up to 2005** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **I 66kV Facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Construction of New Substations | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construction of 65kV Jadidat Arzouz substation | 2003 | 648 | 163 | 1,296 | 325 | 1,296 | 325 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,240 | 813 |
| Construction of 66kV Biludan substation | 2003 | 642 | 160 | 1,283 | 319 | 1,283 | 319 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,209 | 798 |
| Construction of 66kV Yalda substation | 2003 | 546 | 140 | 1,172 | 290 | 1,172 | 290 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,891 | 701 |
| 2 Increase of Transformer Capacity | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| transformer capacity up to 2005 | 2005 | 1,478 | 346 | 2,956 | 692 | 2,956 | 692 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,390 | 1,730 |
| 3 Replacement of 20kV Switchgear | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20kV circuit breaker up to 2005 | 2005 | 442 | 104 | 885 | 207 | 885 | 207 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,211 | 518 |
| 4 Reinforcement of 66kV Network | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construction of 66kV Network | 2005 | 1,390 | 325 | 2,779 | 651 | 2,779 | 651 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,948 | 1,627 |
| 5 Installation of Static Capacitor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Static Capacitor up to 2005 | 2005 | 255 | 60 | 510 | 119 | 510 | 119 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,275 | 299 |
| 6 Replacement of 66kV Circuit Breakers | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 66kV Circuit breakers up to 2005 | 2005 | 197 | 46 | 393 | 92 | 393 | 92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 983 | 230 |
| **II 20kV Facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Reinforcement of 20kV feeders | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2005 | 1,411 | 1,209 | 1,393 | 1,194 | 1,374 | 1,178 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,178 | 3,581 |
| Damascus rural | 2005 | 1,950 | 1,097 | 1,911 | 1,070 | 1,886 | 1,051 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,747 | 3,218 |
| 2 Improvement of 20kV system | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2005 | 2,134 | 807 | 2,119 | 801 | 2,119 | 801 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,372 | 2,409 |
| Damascus rural | 2005 | 1,924 | 730 | 1,880 | 714 | 1,877 | 713 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,681 | 2,157 |
| **III Increase of 20/0.4kV Transformer** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2005 | 2,134 | 1,476 | 2,129 | 1,476 | 2,125 | 1,465 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,403 | 4,417 |
| Damascus rural | 2005 | 1,944 | 1,165 | 1,944 | 1,165 | 1,909 | 1,142 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,797 | 3,468 |
| **IV Low Voltage Facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Reinforcement of low voltage feeders | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2005 | 902 | 401 | 883 | 392 | 874 | 388 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,659 | 1,181 |
| Damascus rural | 2005 | 1,309 | 539 | 1,241 | 513 | 1,226 | 507 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,776 | 1,559 |
| 2 Meters and meter protection boxes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2005 | 480 | 225 | 480 | 225 | 464 | 218 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,424 | 668 |
| Damascus rural | 2005 | 768 | 361 | 768 | 361 | 688 | 323 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,224 | 1,044 |
| 3 Other miscellaneous works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus rural | 2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total (for 2002 - 2005) | | 1,876 | 402 | 3,752 | 925 | 23,404 | 10,133 | 23,961 | 10,306 | 23,765 | 10,181 | | | | | | | | | | | | | | | 76,678 | 32,006 |
| **Up to 2010** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **I 66kV Facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Construction of New Substations | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construction of 66/20kV Al Tal substation | 2006 | 707 | 175 | 1,415 | 350 | 1,415 | 350 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,537 | 875 |
| Construction of 66/20kV Yadroud substation | 2006 | 641 | 162 | 1,283 | 325 | 1,283 | 325 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,407 | 812 |
| Construction of 66/20kV Hanana substation | 2006 | 753 | 199 | 1,506 | 397 | 1,506 | 397 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,764 | 994 |
| Construction of 66/20kV Nahrabeh substation | 2006 | 540 | 137 | 1,160 | 274 | 1,160 | 274 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,899 | 686 |
| Construction of 66/20kV Helabia substation | 2006 | 540 | 137 | 1,160 | 274 | 1,160 | 274 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,899 | 686 |
| Construction of 66/20kV Xulaib-1 substation | 2006 | 574 | 134 | 1,147 | 269 | 1,147 | 269 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,868 | 671 |
| Construction of 66/20kV Xulaib-2 substation | 2006 | 710 | 185 | 1,420 | 370 | 1,420 | 370 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,549 | 925 |
| Construction of 66/20kV Dana substation | 2006 | 697 | 179 | 1,395 | 358 | 1,395 | 358 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,486 | 896 |
| 2 Increase of Transformer Capacity | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| transformer up to 2007 | 2007 | | | 1,819 | 426 | 3,638 | 852 | 3,638 | 852 | | | | | | | | | | | | | | | | | 9,095 | 2,129 |
| transformer up to 2009 | 2009 | | | | | | | 422 | 99 | 844 | 198 | 844 | 198 | | | | | | | | | | | | | 2,111 | 494 |
| 3 Replacement of 20kV Switchgear | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20kV Switchgear up to 2010 | 2010 | | | | | | | | | | | 2,605 | 610 | 5,209 | 1,220 | 5,209 | 1,220 | | | | | | | | | 13,023 | 3,049 |
| 4 Reinforcement of 66kV Network | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construction of 66kV OH.UG lines up to 2006 | 2006 | 387 | 107 | 774 | 214 | 774 | 214 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,935 | 536 |
| Construction of 66kV OH.UG lines up to 2008 | 2008 | 691 | 243 | 1,381 | 486 | 1,381 | 486 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,453 | 1,215 |
| 5 Installation of Static Capacitor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Static capacitor up to 2008 | 2008 | 157 | 37 | 313 | 73 | 313 | 73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 784 | 183 |
| 6 Replacement of 66kV Circuit Breakers | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 66kV circuit breakers up to 2010 | 2010 | | | | | | | 72 | 17 | 144 | 34 | 144 | 34 | | | | | | | | | | | | | 360 | 84 |
| **II 20kV Facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Reinforcement of 20kV feeders | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2010 | 1,411 | 1,209 | 1,411 | 1,209 | 1,393 | 1,194 | 1,374 | 1,178 | 1,374 | 1,178 | | | | | | | | | | | | | | | 6,963 | 5,968 |
| Damascus rural | 2010 | 1,010 | 876 | 1,578 | 864 | 1,525 | 834 | 1,515 | 828 | 1,505 | 823 | | | | | | | | | | | | | | | 7,733 | 4,227 |
| 2 Improvement of 20kV system | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2010 | 921 | 349 | 921 | 349 | 919 | 348 | 919 | 348 | 904 | 342 | | | | | | | | | | | | | | | 4,584 | 1,736 |
| Damascus rural | 2010 | 1,087 | 412 | 1,087 | 412 | 1,087 | 412 | 1,069 | 406 | 1,040 | 396 | | | | | | | | | | | | | | | 5,370 | 2,038 |
| **III Increase of 20/0.4kV Transformer** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2010 | 2,036 | 1,396 | 2,007 | 1,380 | 1,973 | 1,355 | 1,973 | 1,355 | 1,961 | 1,344 | | | | | | | | | | | | | | | 9,950 | 6,830 |
| Damascus rural | 2010 | 2,959 | 1,779 | 2,905 | 1,754 | 2,886 | 1,741 | 2,845 | 1,719 | 2,828 | 1,710 | | | | | | | | | | | | | | | 14,423 | 8,703 |
| **IV Low Voltage Facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Reinforcement of low voltage feeders | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2010 | 987 | 432 | 977 | 427 | 977 | 427 | 977 | 427 | 970 | 424 | | | | | | | | | | | | | | | 4,888 | 2,137 |
| Damascus rural | 2010 | 1,529 | 633 | 1,511 | 625 | 1,511 | 625 | 1,511 | 625 | 1,511 | 625 | | | | | | | | | | | | | | | 7,573 | 3,133 |
| 2 Meters and meter protection boxes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2010 | 608 | 286 | 592 | 279 | 512 | 240 | 512 | 240 | 512 | 240 | | | | | | | | | | | | | | | 2,736 | 1,285 |
| Damascus rural | 2010 | 944 | 443 | 928 | 436 | 928 | 436 | 848 | 397 | 848 | 397 | | | | | | | | | | | | | | | 4,496 | 2,109 |
| 3 Other miscellaneous works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus city | 2010 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus rural | 2010 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total (for 2003 - 2010) | | 5,909 | 1,476 | 13,157 | 3,279 | 29,916 | 11,441 | 19,672 | 9,235 | 18,927 | 9,076 | 19,741 | 8,974 | 18,808 | 8,722 | | | | | | | | | | | 125,884 | 52,904 |
| Base Cost Total | | 21,204 | 5,411 | 44,552 | 20,437 | 61,035 | 16,754 | 31,783 | 14,031 | 23,304 | 10,133 | 29,950 | 11,783 | 30,922 | 13,560 | 29,916 | 11,441 | 19,672 | 9,235 | 18,927 | 9,076 | 19,741 | 8,974 | 18,808 | 8,722 | 335,892 | 140,157 |
| Physical Contingency | | 1,060 | 271 | 2,227 | 1,022 | 3,052 | 838 | 1,589 | 702 | 1,165 | 507 | 1,483 | 589 | 1,846 | 678 | 1,496 | 597 | 984 | 466 | 946 | 454 | 947 | 449 | 940 | 437 | 16,795 | 7,010 |
| Price Contingency | | 156 | 40 | 1,247 | 572 | 2,277 | 921 | 3,625 | 1,159 | 2,544 | 1,124 | 4,149 | 1,649 | 6,264 | 2,301 | 5,988 | 2,290 | 4,552 | 2,158 | 4,986 | 2,291 | 5,449 | 2,659 | 6,205 | 2,861 | 46,882 | 20,245 |
| Duty and Tax | | | 5,157 | 11,041 | 10,530 | 8,279 | 6,222 | 6,222 | 8,279 | 8,115 | 10,257 | 8,602 | 5,799 | 5,717 | 1,650 | 1,650 | 1,650 | 1,650 | 1,650 | 1,650 | 1,650 | 1,650 | 6,113 | 5,969 | | 91,900 | |
| Consultancy Services | | | | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 16,500 | |
| Grand Total | | 22,420 | 10,879 | 59,518 | 33,072 | 47,234 | 29,043 | 37,447 | 24,171 | 36,703 | 17,944 | 56,022 | 22,130 | 46,042 | 20,000 | 39,050 | 20,530 | 28,858 | 17,769 | 28,509 | 17,636 | 28,337 | 18,195 | 25,951 | 18,019 | 416,099 | 259,312 |

## 表10-1 資金計画

(Unit : US$1,000)

| Work Item | Cost Estimate (1999 - 2010) | | | 8 Substations in Damascus City (Islamic Investment Bank) | | | 3 Substations in Damascus Rural (Saudi Bank) | | | 10 Substations in Damascus Rural (European Investment Bank) | | | Rehabilitation Project to be financed by International Financing Institutions | | | Projects under execution by PEDEEE's finance | | | Other Projects to be financed by PEDEEE's own fund | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | FC | LC | Total | FC | LC | Total | FC | LC | Total | FC | LC | Total | FC | LC | Total | FC | LC | Total | FC | LC | Total |
| **1. Improvement on 66 kV Facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (a) Construction of new 66/20 kV Substations | 77,639 | 19,408 | 97,047 | 25,543 | 6,485 | 32,028 | 9,379 | 2,312 | 11,691 | 26,411 | 6,546 | 32,957 | 5,111 | 1,197 | 6,308 | 9,838 | 2,543 | 12,381 | 1,357 | 325 | 1,682 |
| (b) Increase of Transformer capacity | 33,178 | 7,768 | 40,946 | | | | | | | | | | 11,208 | 2,624 | 13,832 | 3,376 | 790 | 4,166 | 18,594 | 4,354 | 22,948 |
| (c) Replacement of 20 kV Switchgears | 29,106 | 6,815 | 35,921 | | | | | | | | | | 23,732 | 5,557 | 29,289 | 5,374 | 1,258 | 6,632 | | | |
| (d) Reinforcement of 66 kV Network | 12,334 | 5,006 | 17,340 | | | | | | | | | | | | | | | | 12,334 | 5,006 | 17,340 |
| (e) Installation of Static Capacitors | 3,888 | 910 | 4,798 | | | | | | | | | | | | | 1,343 | 314 | 1,657 | 2,545 | 596 | 3,141 |
| (f) Replacement of 66 kV Circuit Breakers | 2,129 | 499 | 2,628 | | | | | | | | | | 2,129 | 499 | | | | | | | |
| **Sub-total** | **158,274** | **40,406** | **198,680** | **25,543** | **6,485** | **32,028** | **9,379** | **2,312** | **11,691** | **26,411** | **6,546** | **32,957** | **42,180** | **9,877** | **52,057** | **19,931** | **4,905** | **24,836** | **34,830** | **10,281** | **45,111** |
| **2. Improvement of 20 kV Facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (a) Reinforcement, construction, replacement of 20 kV feeders | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus City | 18,509 | 15,864 | 34,373 | | | | | | | | | | 3,189 | 2,733 | 5,922 | | | | 15,320 | 13,131 | 28,451 |
| Damascus Rural | 19,861 | 11,202 | 31,063 | | | | | | | | | | 5,348 | 3,197 | 8,545 | | | | 14,513 | 8,005 | 22,518 |
| (b) Improvement of 20 kV system by applying auto-fault detecting swithes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus City | 17,326 | 6,553 | 23,879 | | | | | | | | | | 17,326 | 6,553 | 23,879 | | | | | | |
| Damascus Rural | 16,730 | 6,352 | 23,082 | | | | | | | | | | 16,730 | 6,352 | 23,082 | | | | | | |
| **Sub-Total** | **72,426** | **39,971** | **112,397** | | | | | | | | | | **42,593** | **18,835** | **61,428** | | | | **29,833** | **21,136** | **50,969** |
| **3. Increase of 20/0.4 kV transformers** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus City | 29,334 | 20,089 | 49,423 | | | | | | | | | | 7,744 | 5,286 | 13,030 | | | | 21,590 | 14,803 | 36,393 |
| Damascus Rural | 34,439 | 20,746 | 55,185 | | | | | | | | | | 17,099 | 10,315 | 27,414 | | | | 17,340 | 10,431 | 27,771 |
| **Sub-Total** | **63,773** | **40,835** | **104,608** | | | | | | | | | | **24,843** | **15,601** | **40,444** | | | | **38,930** | **25,234** | **64,164** |
| **4. Improvement of Low voltage facilities** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (a) Reinforcement and construction of 0.4 kV feeders | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus City | 11,374 | 5,197 | 16,571 | | | | | | | | | | 5,138 | 2,862 | 8,000 | | | | 6,236 | 2,335 | 8,571 |
| Damascus Rural | 15,809 | 6,686 | 22,495 | | | | | | | | | | 5,688 | 2,897 | 8,585 | | | | 10,121 | 3,789 | 13,910 |
| (b) Meters and Meter Protection Boxes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus City | 5,152 | 2,416 | 7,568 | | | | | | | | | | 2,560 | 1,253 | 3,813 | | | | 2,592 | 1,163 | 3,755 |
| Damascus Rural | 8,448 | 3,963 | 12,411 | | | | | | | | | | 4,240 | 2,075 | 6,315 | | | | 4,208 | 1,888 | 6,096 |
| (c) Other Miscellaneous Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Damascus City | 261 | 299 | 560 | | | | | | | | | | 261 | 299 | 560 | | | | | | |
| Damascus Rural | 373 | 383 | 756 | | | | | | | | | | 373 | 383 | 756 | | | | | | |
| **Sub-total** | **41,417** | **18,944** | **60,361** | | | | | | | | | | **18,260** | **9,769** | **28,029** | | | | **23,157** | **9,175** | **32,332** |
| Total | 335,890 | 140,156 | 476,046 | 25,543 | 6,485 | 32,028 | 9,379 | 2,312 | 11,691 | 26,411 | 6,546 | 32,957 | 127,876 | 54,082 | 181,958 | 19,931 | 4,905 | 24,836 | 126,750 | 65,826 | 192,576 |
| Consulting Services | 16,500 | | 16,500 | 1,277 | | 1,277 | 469 | | 469 | 1,321 | | 1,321 | 6,394 | | 6,394 | 997 | | 997 | 6,042 | | 6,042 |
| Contingency | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Physical Contingency | 16,795 | 7,008 | 23,803 | 1,277 | 324 | 1,601 | 469 | 116 | 585 | 1,321 | 327 | 1,648 | 6,394 | 2,704 | 9,098 | 997 | 245 | 1,242 | 6,337 | 3,292 | 9,629 |
| Price Contingency | 46,883 | 20,243 | 67,126 | 885 | 225 | 1,110 | 828 | 742 | 1,570 | 4,331 | 1,074 | 5,405 | 28,539 | 11,600 | 40,139 | 282 | 70 | 352 | 12,018 | 6,532 | 18,550 |
| Tax and Duties | | 91,900 | 91,900 | | 6,372 | 6,372 | | 2,455 | 2,455 | | 7,374 | 7,374 | | 37,447 | 37,447 | | 4,878 | 4,878 | | 33,374 | 33,374 |
| **Total Project Cost** | **416,068** | **259,307** | **675,375** | **28,982** | **13,406** | **42,388** | **11,145** | **5,625** | **16,770** | **33,384** | **15,321** | **48,705** | **169,203** | **105,833** | **275,036** | **22,207** | **10,098** | **32,305** | **151,147** | **109,024** | **260,171** |
| Interest during Construction | 25,355 | 32,922 | 58,277 | 1,453 | 1,492 | 2,945 | 601 | 833 | 1,434 | 2,221 | 2,266 | 4,487 | 15,406 | 20,711 | 36,117 | 684 | 690 | 1,374 | 4,990 | 6,930 | 11,920 |
| **Grand Total required for Financing** | **441,423** | **292,229** | **733,652** | **30,435** | **14,898** | **45,333** | **11,746** | **6,458** | **18,204** | **35,605** | **17,587** | **53,192** | **184,609** | **126,544** | **311,153** | **22,891** | **10,788** | **33,679** | **156,137** | **115,954** | **272,091** |

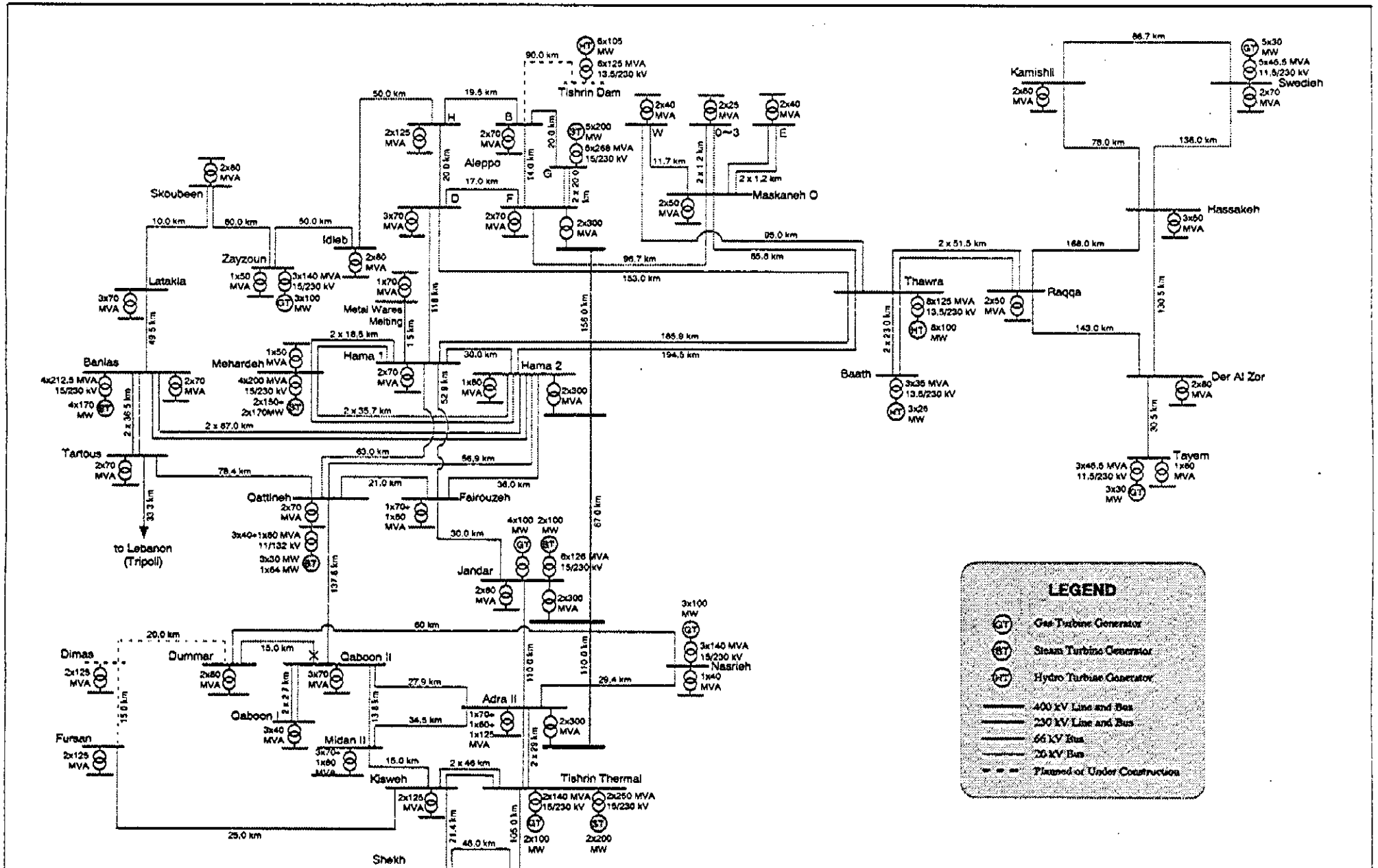
## 添付図


図 4-1　シリア全国の 230 kV および 400 kV 系統の単線結線図

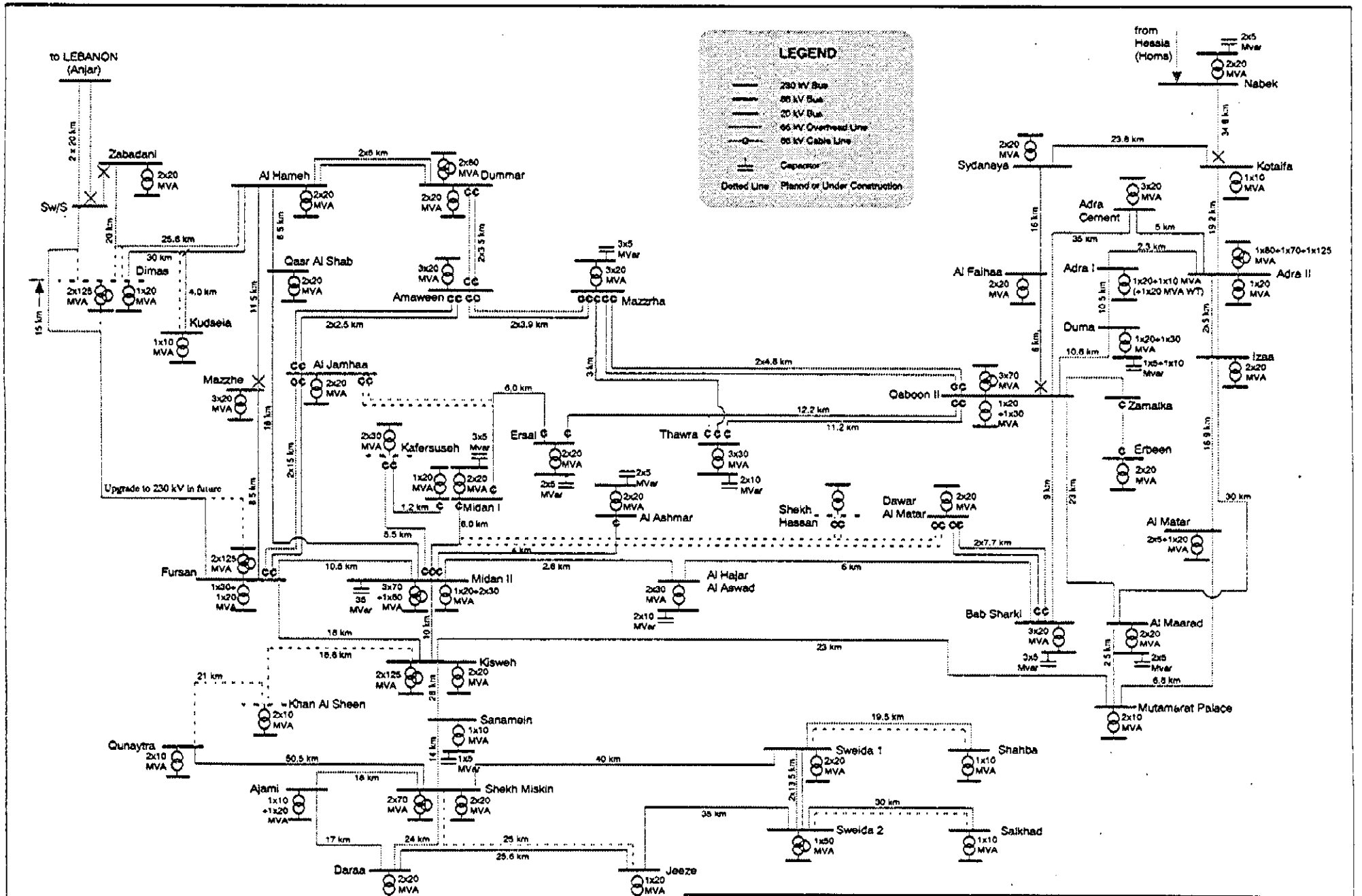
図 6-1　シリア南部の 66 kV 電力系統の単線結線図

図 6-2　ダマスカス市内の変電所および送電線位置図(改良計画も含む)

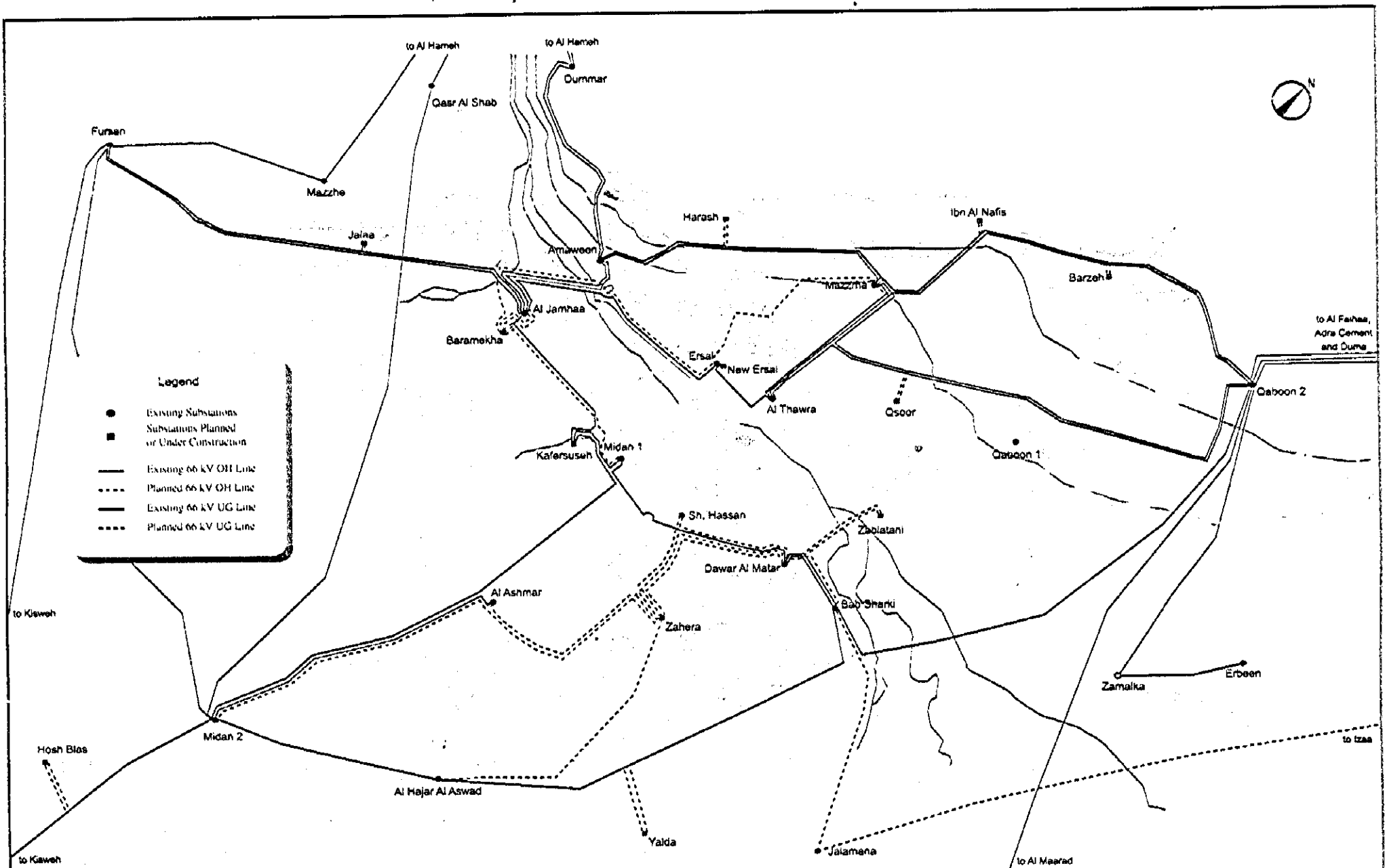
図 6-3　ダマスカス郊外の変電所および送電線位置図(改良計画も含む)



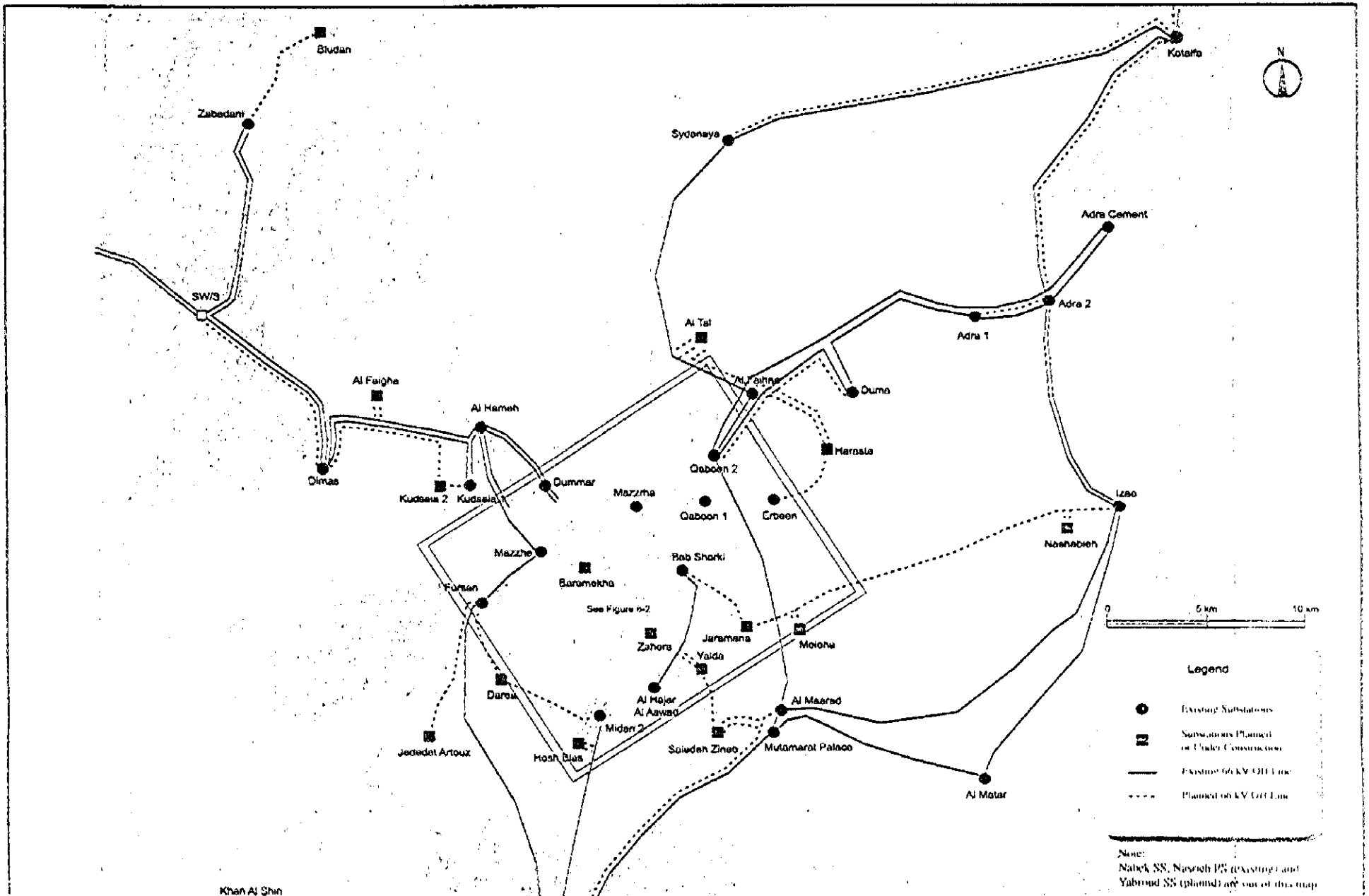

| | | | |
|---|---|---|---|
| Public Establishment for Distribution and Exploitation of Electrical Energy (PEDEEE) | Japan International Cooperation Agency (JICA) / Joint Venture Nippon Koei Co., Ltd. & Tokyo Electric Power Services Co., Ltd | The Feasibility Study on The Rehabilitation Project of Damascus and Damascus Rural Distribution Network | Figure 4-1 Title シリア全国の 230 kV及び400 kV系統の単線結線図 (1998年12月現在) |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Public Establishment for Distribution and Exploitation of Electrical Energy (PEDEEE) | Japan International Cooperation Agency (JICA) Joint Venture Nippon Koei Co., Ltd. & Tokyo Electric Power Services Co., Ltd | The Feasibility Study on The Rehabilitation Project of Damascus and Damascus Rural Distribution Network | Figure 6-1 Title シリア南部の66 kV電力系統の単線結線図 (1998年12月現在) |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Public Establishment for Distribution Exploitation of Electrical Energy (PEDEEE) | Japan International Cooperation Agency (JICA) | The Feasibility Study on The Rehabilitation Project of Damascus and Damascus Rural Distribution Network | Figure 6-2 |
| | Joint Venture Nippon Koei Co., Ltd. & Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. | | Title ダマスカス市内の変電所および送電線位置図（改良計画も含む） |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Public Establishment for Distribution Exploitation of Electrical Energy (PEDEEE) | Japan International Cooperation Agency (JICA) | The Feasibility Study on The Rehabilitation Project of Damascus and Damascus Rural Distribution Network | Figure 6-3 |
| | Joint Venture Nippon Koei Co., Ltd. & Tokyo Electric Power Services Co., Ltd | | Title ダマスカス郊外の変電所および送電線位置図（改良計画も含む） |

JICA