

ヨルダン国

イラク国復興支援予備調査

最終報告書

平成16年3月

独立行政法人国際協力機構
株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル
日本工営株式会社

序 文

日本国政府は、イラク国の復興に対する総額 15 億ドルの無償資金の供与を行うため、電力、水・衛生、保健・医療、教育・職業訓練の各分野に関する案件の形成を目的とした予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構は平成 16 年 1 月 10 日から 3 月 19 日まで調査団をヨルダン国アンマン市に派遣しました。

調査団は、イラク国内外の関係者からの聞き取り調査や情報収集等を通じ、当面の緊急復興需要に対応した案件の形成を行い、その結果を本報告書に取りまとめました。

この報告書が、今後予定される無償資金協力の実施およびイラクとわが国との一層の発展に役立つようになれば幸いです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 16 年 3 月

独立行政法人 国際協力機構
理事 吉永 國光

伝 達 状

今般、ヨルダン国におけるイラク国復興支援予備調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、独立行政法人国際協力機構との契約に基づき共同企業体である株式会社パシフィック コンサルタンツ インターナショナルと日本工営株式会社が、平成 15 年 12 月 19 日より平成 16 年 3 月 31 日までの 3 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に関しましては、ヨルダン国アンマン市を拠点とし、イラクの電力、水・衛生、保健・医療、教育・職業訓練の 4 分野の現状を調べ、かつ、輸送事情、調達事情についても調査を行い、イラクの復興に対して最も適切と思われる無償資金協力案件を抽出し、その案件形成に努めてまいりました。

つきましては、今後のイラク復興支援の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 16 年 3 月

共同企業体代表者
株式会社パシフィック コンサルタンツ
インターナショナル
ヨルダン国イラク国復興支援予備調査
調査団
業務主任 藤平 卓英



Map No. 3835 Rev. 3 UNITED NATIONS
December 2002

Department of Public Information
Cartographic Section

イラク全国地図

略 語 表

ACD/VOCA	Agricultural Cooperative Development International/Volunteers in Overseas Cooperative Assistance, NGO in USA
BM	Baghdad Mayoralty
CPA	Coalition Provisional Authority
CSO	Central Statistical Organization
DFID	Department for International Development
DVE	Directorate of Vocational Education
D.G.	Directorate General
EC	European Commission
EMIS	Education Management Information System
EU	European Union
EVTC	Employment and Vocational Training Center
GER	Gross Enrolment Ratio
HABITAT	United Nations Human Settlements Program
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development
IOM	International Organization for Migration
IRRF	Iraq Relief and Reconstruction Fund
KOICA	Korean International Cooperation Agency
MMPW	Ministry of Municipality and Public Works
MOHC	Ministry of Housing and Construction
MOE	Ministry of Electricity
MOED	Ministry of Education
MOHE	Ministry of Higher Education
MDG s	Millennium Development Goals
NEPCO	National Electricity Co., Ltd.
NER	Net Enrolment Ratio
NGO	Non-Governmental Organization
NRRRF	Natural Resources Risk Remediation Fund
OFF program, OFFP	Oil-for-Food Program
OHDACA	Overseas Humanitarian, Disaster and Civil Aid
OJT	On the Job Training
PDMIN	Pacific Disaster Management Information Network
RISE	Revitalising Iraqi Schools and Stabilization of Education
RO	Reverse Osmosis
RTI	Research Triangle Park, NGO in USA
THW	Technisches Hilfsberk
TVE	Technical and Vocational Education
UN	United Nations
UNJLC	United Nation Joint Logistic Center
UNDP	United Nations Development Program
UNESCO	United Nations Education, Scientific and Culture Organization
UNICEF	United Nations Children's Fund
USAID	United States Agency for International Development
VT	Vocational Training

WB	World Bank
WFP	World Food Program
WHO	World Health Organization

Northern Area :

本報告書ではクルディスタン自治区（ドホーク州、エルビル州、スーレイマニア州）及びニネヴァ州（州都モスール）、ターミン州（州都キルクーク）、サラファディン州（州都ティクリット）等を含めて北部地域としているが、ユニセフ及びユネスコ等の国際機関では北部地域をクルディスタン自治区のみに限定し、ニネヴァ州、ターミン州、サラファディン州等は中部地域として区分している。従って、ユニセフやユネスコの報告書を引用した部分での北部地域はドホーク州、エルビル州、スーレイマニア州を指しているものとする。

目次

序文
伝達状
位置図
略語集

第1章 はじめに

1.1 調査概要.....	1-1
1.2 調査内容.....	1-2
1.3 候補案件の選定.....	1-2

第2章 電力分野

2.1 電力分野の概況.....	2-1
2.2 候補案件の選定.....	2-5
2.3 案件概要表.....	2-15

第3章 水・衛生分野

3.1 水・衛生分野の概況.....	3-1
3.2 候補案件の選定.....	3-7
3.3 案件概要表.....	3-12

第4章 保健・医療分野

4.1 保健・医療分野の概況.....	4-1
4.2 候補案件の選定.....	4-14
4.3 案件概要表.....	4-43

第5章 教育・職業訓練分野

5.1 教育・職業訓練分野の概況.....	5-1
5.2 候補案件の選定.....	5-18
5.3 案件概要表.....	5-25

第6章 輸送事情

6.1 輸送事情調査の概況.....	6-1
6.2 輸送経路.....	6-2
6.3 輸送業者.....	6-7
6.4 輸送リスク及び輸送リスク軽減方法.....	6-10
6.5 輸送関連コスト概算方法.....	6-12
6.6 輸送に関連する入札条件.....	6-15

第7章 調達事情調査

7.1	コンサルタント及び施工業者の情報収集	7-1
7.2	コストデータ	7-2
7.3	イラク国内における建設関係一般情報	7-3
7.4	概略事業費	7-3
7.5	今後の案件推進	7-3

第8章 案件実施に際しての課題・提言等

8.1	形成案件について	8-1
8.2	詳細設計・入札に関して	8-1
8.3	施工・調達に関して	8-1

添付 1 ロングリスト

添付 2 面談者リスト

添付 3 JICA 調査団員

<u>図リスト</u>	<u>ページ</u>
図 2.1.1 イラク電力省 組織図.....	2- 4
図 3.1.1 バグダッド首都圏 (Baghdad Mayoralty) の組織図	3- 5
図 3.1.2 MMPW の組織図	3- 6
図 4.1.1 小児死亡率の変化と GDP.....	4- 2
図 4.1.2 保健行政図 (出典：聞き取り調査により調査団作成)	4- 3
図 4.1.3 保健省組織図 (出典：聞き取り調査により調査団作成)	4- 4
図 4.1.4 麻疹の予防摂取率	4- 5
図 4.1.5 ポリオの予防摂取率.....	4- 6
図 4.1.6 DPT の予防接種率.....	4- 6
図 4.1.7 予防接種にて防止可能な感染症の発生件数 1 (百日咳と新生児破傷風)	4- 6
図 4.1.8 予防接種にて防止可能な感染症の発生件数 2 (結核と麻疹)	4- 7
図 4.2.1 ニネヴァ州における保健指標の変化.....	4-30
図 5.1.1 教育省の組織図 (2003 年 12 月末時点)	5- 4
図 5.1.2 高等教育科学研究省の組織図	5- 5
図 6.1.1 国外からイラクへの輸送経路.....	6- 1
図 7.5.1 資格審査・入札フロー.....	7- 6

<u>表リスト</u>	<u>ページ</u>
表 2.1.1 過去に日本企業が建設もしくは機器を納入した発電所	2- 3
表 2.2.1 ロングリストの分析	2- 5
表 2.2.2 ショートリスト.....	2-14
表 3.1.1 水衛生分野に関する行政組織	3- 2
表 3.2.1 案件の分類および起源.....	3- 7
表 3.2.2 サバニサン浄水場・ポンプ場.....	3- 8
表 3.2.3 ショートリスト.....	3-11
表 4.1.1 人口 100,000 人に対する医師と看護職数 (2000 年)	4- 8
表 4.1.2 医療従事者数 (一部の州のみ)	4- 9
表 4.1.3 医療機器および設備機器据付業者	4-13
表 4.2.1 ショートリストに含める案件	4-16
表 4.2.2 ショートリストからはずす案件	4-17
表 4.2.3 対象病院リスト	4-18
表 4.2.4 都市病院活動状況	4-20
表 4.2.5 地方中核病の概要	4-24
表 4.2.6 南部主要病院の概要	4-27
表 4.2.7 バスラ市内の病院	4-29
表 4.2.8 ニネヴァ州における主な疾患と死亡原因	4-30
表 4.2.9 モスール市内の病院	4-31

表 4.2.10	ニネヴァ州の医療関係職員数	4-31
表 4.2.11	対象病院の概要	4-33
表 4.2.12	対象施設の概要	4-37
表 4.2.13	イラク国内の酸素需要予測（北部を除く）	4-40
表 4.2.14	ショートリスト	4-41
表 5.1.1	イラクの教育段階別生徒数(除く高等教育)	5- 1
表 5.1.2	イラクの教育段階別男女別生徒数(除く高等教育)	5- 1
表 5.1.3	イラクの教育段階別教員数(除く高等教育)	5- 1
表 5.1.4	イラクの教育段階別セッション数と学校数(除く高等教育)	5- 2
表 5.1.5	イラクの就学率と出席率	5- 2
表 5.1.6	小学校の生徒と教員(2000/01 学校年度)	5- 7
表 5.1.7	イラクの教育施設の現状	5- 8
表 5.1.8	イラクの学校施設の現状	5- 8
表 5.1.9	中等教育の生徒と教員(2000/01 学校年度)	5- 8
表 5.1.10	イラクの職業学校の生徒、教員、学校(2000/01 学校年度)	5- 9
表 5.1.11	教員養成学校（2年、5年）の学生数と教員数（中央・南部）	5-11
表 5.1.12	高等教育における学生と教員(2001/02 学校年度)	5-11
表 5.1.13	教員の資格	5-12
表 5.1.14	教員のタイトル	5-12
表 5.1.15	2003 年度収支	5-16
表 5.1.16	2004 年度収入予想	5-17
表 5.2.1	教育案件のクライテリアとの評価	5-19
表 5.2.2	職業訓練案件のクライテリアとの評価	5-19
表 5.2.3	要請分野と機材の概要	5-20
表 5.2.4	選定された職業学校	5-21
表 5.2.5	サマーワ市の小学校建替えニーズ（既存データ）	5-22
表 5.2.6	ショートリスト	5-23
表 6.2.1	主要経由港からイラク国内までの陸送距離	6- 2
表 6.2.2	日本のイラク向け援助物資取り扱いに適用されるドバイにおける 優遇港湾諸掛	6- 5
表 6.2.3	ドバイからバグダッドまでの航空貨物輸送料金（US\$/kg）	6- 6
表 6.2.4	バグダッド空港からイラク国内主要都市までの貨物配送料金（US\$/kg）	6- 7
表 6.3.1	イラク向け輸送を取り扱う日本国内輸送業者	6- 7
表 6.3.2	イラク周辺国の輸送業者	6- 8
表 6.3.3	イラク国内の輸送業者	6- 9
表 6.5.1	輸送費用に関する日本からの主要ルートの特徴	6-13
表 6.5.2	概算に利用したクウェートからの内陸輸送費用・所要日数	6-14
表 6.5.3	ドライコンテナの寸法・容積・積載可能量	6-15

1. はじめに

1. はじめに

1.1 調査概要

1.1.1 調査の背景

わが国政府はイラクの再建がイラク国民にとって、また、中東地域および国際社会の平和と安定にとってきわめて重要であるとの認識の下、積極的な援助を表明している。

昨年 10 月にマドリッドで開催されたイラク復興国際会議では参加国により総額 330 億ドルの支援が表明された。我が国政府は同会議に先立ち、当面の支援として総額 15 億ドルの無償資金の供与を表明した。さらに同会議において 35 億ドルを上限とする円借款等の支援を表明し、支援総額 50 億ドルに及んでいる。中でも 15 億ドルの無償資金は、必要性、緊急性が極めて高く、イラク国民の生活の改善に資する案件への投入が必要とされ、援助対象分野として電力、水・衛生、保健、教育分野が重点とされた。

イラク復興支援のためには迅速な案件実施が最重要課題になるため、限られた情報をもとに支援効果の高い案件を選定し、効率的かつ確実な案件実施方法を検討することが必要となった。

本調査はこうした背景のもとに、イラクの隣国であるヨルダン国のアンマンを拠点として、種々の情報収集活動を行い、その情報を解析し、無償資金協力で実施しうる案件の形成を行ったものである。

1.1.2 調査の目的

本予備調査の目的は、以下のとおりである。

- 1) JICA を通して入手した案件情報および現地での調査中に挙げられた案件に関する情報を収集・解析し必要性や緊急性を検証する。
- 2) 必要性、緊急性の高い案件について技術的な検討を加え、無償資協力実施のための候補案件を形成する。
- 3) 国連機関等の他ドナーの援助動向に関する情報収集および援助内容の調整を行う。
- 4) 候補案件として選ばれたものに関して、案件の概略計画、事業費の概略算出をおこない案件概要を確定する。

1.1.3 調査対象地域および情報収集方法

イラク国を対象とするが、調査団のイラク入国が不可能なため、ヨルダン国アンマン市を拠点に情報収集活動を行う方法がとられた。

イラク国内の情報収集については、イラク国内に支社を持つヨルダンのコンサルタントを再委託契約により雇用し、そのイラク支社を使って調査をし、その結果をヨルダンのコンサルタントを通じて入手する方法がとられた。

1.1.4 調査対象分野

調査対象分野は以下に示すものである。

- ・ 電力分野
- ・ 水・衛生分野
- ・ 保健・医療分野
- ・ 教育・職業訓練分野

それに付随するものとして、以下が含まれる。

- ・ 輸送事情
- ・ 調達事情

1.1.5 調査報告書

本調査では以下の報告書を提出した。

- 1) 平成 16 年 1 月 9 日 「調査候補案件リスト」
- 2) 平成 16 年 1 月 9 日 「国内調査結果概要書」
- 3) 平成 16 年 2 月 13 日 「現地調査結果概要書(速報版)」
- 4) 平成 16 年 3 月 26 日 「最終報告書」

1.2 調査内容

1.2.1 国内調査

JICA 及び外務省から提供された案件リストを整理し、調査の対象とする案件一覧表を作成し、調査すべき項目、その調査方法を整理した。その結果を「国内調査概要書」として提出した。そこでは、全案件数は 171 案件があり、そのうち調査団の対象とする案件は 75 案件であった。

1.2.2 現地調査

情報収集は案件提案業者、イラク側関係者、CPA および USAID 関係者、国連機関関係者等との面談、電話連絡、メールの交換等により行った。案件提案業者以外で面談した人たちを分野別にリストにし、添付 2 として載せた。また、同時に再委託調査によるヨルダンのコンサルタントが、調査団が指定した質問項目に基づき、イラク国内の関係者からの聞き取り、現場調査（検査、写真撮影を含む）を実施し裏づけ資料の収集に努めた。

こうした調査に加え、外務省、CPA との電話会議により意見交換を行い、外務省、CPA の意向の確認も行った。さらに、2 月末には外務省との案件確定の最終的な方向性を確認した。

1.3 候補案件の選定

1.3.1 選定対象案件リスト(ロングリスト)

イラク復興支援の無償資金協力で実施するように提案された案件は、1) 商社、製造業者、建設業者等が提案した案件、2) 商社、製造業者、建設業者等が直接調査団に提案した案件、3) 調査団がイラク側関連機関から要請された案件、4) 調査団が国際機関から示唆されたものからなる。

これらの全プロジェクトの案件数は、国内調査結果概要書でまとめた総数の 171 件より 46 件増加した 217 案件であった。これらは今回の対象分野以外を含むが、電力分野、水・衛生分野、保健・医療分野、教育・職業訓練分野で 115 件（電力が 32 案件、水・衛生が、33 案件、保健・医療が 18 案件、教育・職業訓練が 32 案件）であり、その他の案件としては、海上交通、陸上交通、公共交通、建設、工業、石油、通信、農業等があるが、これらは 102 案件であった。

これらのすべての案件を網羅した「選定対象案件リスト(ロングリスト)」を添付-1 に示す。

1.3.2 候補案件

これらの 217 案件のうち、電力分野、水・衛生分野、保健・医療分野、教育・職業訓練分野以外の 102 案件については、対象からは除外した。

一方、対象である 115 案件については、現地調査で収集した情報をもとに、「イラク復興支援のための無償資金協力に関する説明会」で示された案件選定の際の留意点を勘案して精査し、その結果をもとに調査団が当該無償資金協力で実施するのに適切な案件として選定した。

その選定過程については全分野に共通して以下の方針で作業が行われた。

イラク側の要望に合致するか、イラク国民にとって必要性、緊急性があるかの確認が重要である。

案件が他の援助機関の支援と重複しないかあるいは重複しないものの関連する場合には相互関係を明確にし、分担範囲を明確にすることによって必要に応じて案件の内容を調整し、案件の位置づけを明らかにする。

邦人の立ち入りをしないという条件下で実施しなければならないことを勘案して、間接的な邦人の監督下で現地業者による施工が可能かどうかの確認に重点をおく。

類似する提案案件については、イラク側の要請、事業の効果を勘案して適時統合した案件とする。

提案によっては工期、作業量等を勘案して分割した案件とする。

明らかに分野が異なると考えられる提案、あるいは分野は該当するものの提案された案件の実施の準備に調査を必要とすると判断される提案は選定からは除外し、「イラク国のインフラ整備緊急復興に係る支援プログラム策定に関する本邦及び周辺国における基礎的調査（プロジェクト研究）」をはじめとするイラク復興支援関連調査等に申し送る。

このようにして、最終報告書として JICA および外務省から選定を委ねられている案件の一覧を「候補案件リスト（ショートリスト）」として各分野別に記載した。候補案件の件数は電力分野が 8 案件、水・衛生分野が 5 案件、保健・医療分野が 8 案件、教育・職業訓練分野が 5 案件の合計 26 案件である。なお、電力分野では 8 案件以外に UNDP との協議により無償資金を使い UNDP が実施する可能性がある 5 案件も載せたため、小計 13 案件となっており、合計は 31 案件となっている。

ショートリストの中で、「イラク復興支援のための無償資金協力に関する説明会」で示された“案件選定の際の留意点”から判断して、調査団が適切と判断した案件については、印を付した。必要性・緊急性、イラク側の優先度が高いものの、いまだに解決していない問題があると思われるものは O- 印を付した。

1.3.3 調査案件概要表

候補案件リストの案件に対して 26 件の案件の調査案件概要表を作成した。ただし、電力については、5 案件の UNDP に対する推奨案件をも載せており、合計が 31 案件となる。以下が案件概要表の項目である。

- 1) 案件概要表（プロジェクト サマリー）
- 2) 計画位置地図・計画位置詳細地図
- 3) 概略事業費表
- 4) 機材リスト

1.3.4 輸送事情および調達事情

各分野に案件の緊急性、必要性、技術的な実施可能性が検討されたが、本調査ではイラク戦後のイラク国内及びその周辺での政治的、社会的不安定さから派生する案件実施に係る種々の障害が懸念される。すなわち、機材の陸揚げ港、陸上輸送方法、経路、イラク国内での資材、人的資源の調達等は案件の実施の可能性に影響を与えるとともに、そのコストにも大きく影響する。

こうした観点から輸送事情、調達事情を以下のとおり調査した。

(1) 輸送事情

海上輸送、陸上輸送について経路別の所用日数、費用、リスク、適用可能な輸送保険、輸送警護の種類及びそのコストを調査し、各案件の計画に反映させた。

(2) 調達事情

各案件の実施は機材の調達とイラク国内での据付工事を前提とする。据付工事は邦人の立ち入りができないため、工事、監理はすべてイラク人ないしは第 3 国人により実施される。また、治安状況がいまだ安定しない状況下にあっては通常以上の現場警護が必要になる。これ

らはイラクを対象とすることから派生する特殊要因であり、これらの調達費用を正確に見積もることは適正な事業予算の見積もりに不可欠である。

こうした観点から、イラク国内の施行業者およびコンサルタントの調達可能性、また、その能力、コストについて調査を行い、その結果を概略事業費に反映させた。

2. 電力分野

2. 電力分野

2.1 電力分野の概況

2.1.1 情報収集活動

調査団は案件形成に必要な情報収集活動を以下の手段で実施した。

(1) イラク電力省（Ministry of Electricity、以下 MOE とする）からの情報

1) アンマンのコーディネーション事務所との打合せ

2004 年 1 月、MOE はイラクを支援する多くの国際機関から提案される案件の窓口として、アンマンにコーディネーション事務所を開設した。この事務所には MOE より派遣されたコンサルタント 1 名と職員 2 名が常駐していたため、調査期間中に複数の職員と面談することができた。面談した職員には送電部門や発電部門のエンジニアも含まれていたため、直接、発電や送変電分野の現状を聴くことができた。さらに、調査団はこの事務所を経由して質問状をバグダッドへ転送し、現地から回答を得ることで情報を収集した。

2) アンマンへ招聘された MOE 職員との打合せ

国際機関の出先事務所がアンマンに集中していることもあり、MOE の職員は別件でヨルダンに招聘されることがあった。そのような機会を利用し、適宜面会をして情報を入手した。ハルサ発電所の職員、配電部門の職員、北部地域の電力担当者との面談を行ない、現場の職員から現地の状況、輸送事情、といった生の声を聴取した。

(2) UNDP アンマン事務所との情報交換

UNDP はオイルフォーフードプログラム（OFFP）の時代から、北部 3 州をはじめとするイラク各地の電力復興事業に携わってきた実績がある。現在も UNDP はイラク国内にあるプロジェクト事務所に所属するローカルスタッフを通じ、各地の発電所、送変電設備に関する情報収集を続けている。調査団は UNDP アンマン事務所のスタッフと情報交換を行い、同時に UNDP 案件と日本側が実施する無償案件との調整を実施してきた。その結果、調査団が形成した一部の無償候補案件では、UNDP 経由のトラストファンド案件として実施する可能性を示唆するに至った。

(3) CPA との情報交換

CPA はイラク国内の多くの電力案件を計画・実施している。2004 年度の電力セクター向け CPA の予算は、2,994million US\$に達する。調査団は 2004 年 2 月末から 3 月にかけて CPA バグダッドおよび CPA サウスと情報交換を行ない、CPA が実施を予定している案件の情報を入手し、日本の無償案件との重複を避けるよう配慮した。一部の案件において、案件形成に役立つ現地情報を CPA から入手することができた。

(4) ローカルコンサルタントによる現地調査

ローカルコンサルタントに質問状を渡し、イラク国内の現在の電力事情、各候補案件のサイトの現状、機材の輸送事情等を調査した。調査団は、これらの調査結果を案件形成に役立て、主に提案された案件の背景（現状、緊急性、必要性）や実施可能性を検証するために利用した。

(5) 提案企業（商社および製造業者）からの情報提供

調査団は調査開始当初の国内作業と現地調査期間に提案企業と面談し、提案内容の聞き取り調査を実施した。提案企業の中には、過去イラクの発電所や変電所に製品を納入した企業や、現地工事を経験した業者も含まれていたことから、細部におよぶ提案企業からの情報は大変有用なものであった。これらの提案企業からの情報提供は現地入り出来ない状況下で調査の初期段階において有用な情報となった。

2.1.2 電力分野概況

調査団は電力分野の候補案件の形成に必要となる情報として、イラク電力セクターの現状を以下の通り分析した。

(1) MOE のニーズ

MOE は当初「The Proposal Plan of Electricity Sector to be financed by Japanese Grant (2003年12月9日付)」にて日本への要請内容を文書で示した。この要請には、数多い案件が挙げられていたが、日本政府がイラク側のニーズを把握するための基礎となった。

MOE は本調査の初期段階から、一刻も早く電力供給を回復することが優先課題であると表明した。調査を効率化しスピードアップするために、MOE は自らの要請案件をさらに絞り込み、優先度の高い案件の調査を先行するよう調査団に要求した。そこで調査団は対象案件を第一優先案件とそれに続く第二優先案件に分け、第一案件を先行して案件形成を行い、早期に実施に結びつけることでMOE と合意して調査を進めた。

1) 第一優先案件（調査先行案件）

発電所改修案件： タジガスタービン発電所、モスルガスタービン発電所、
モスル水力発電所、アルムサイブ火力発電所、ハルサ火力発電所

送変配電案件： 移動式変電設備

2) 第二優先案件

発電所新設案件： 移動式発電設備

送変配電案件： 固定式変電所改修案件

その他の案件： メンテナンスワークショップ、
その他（バージ搭載発電所、変圧器工場、車両案件、など）

(2) 発電所の現状

イラク側の日本政府に対する要請は、既設発電所の改修案件に集中している。その理由は、イラク国内に過去、日本企業が建設に携わった発電所が6ヶ所存在し、発電設備容量の合計が3,219MWにも達することによる。調査団が収集した情報によると、これらの発電所の現状(2004年2月末現在)は表2.1.1の通りである。また補足情報を章末の追補-1にまとめた。

これら6ヶ所の発電所は、1970年代後半から1980年代に建設され、古いものは運転開始から25年以上経過している。これらの発電設備はどれも湾岸戦争後の国連の制裁により長期間取替え用部品の調達ができなかった。そのため、本来発電可能な定格出力を発揮できない状況にあり、ひどいものは発電不能に陥っている。殆どのものが安定して発電を継続できない状況にあり、早急に部品取替によるオーバーホールか、新ユニットとの交換が必要な状況下にある。

これらの発電所はオイルフォーフォードの時代に、イラク人技師によって部品の取替えが試みられ、最近ではCPAが主要発電所のメンテナンスを継続しているという情報もある。しかし、これまでの対応ではメンテナンスに必要な調達部品を入札にかけ、結果として元メーカー以外の安価で既設に適合しない低品質の部品を入手したことや、パッチワーク的に小規模な部品の取替えを応急処置として繰り返してきたことから、状況はあまり改善されていない。従って、日本企業が建設した発電所は、やはり日本の援助の下、現地の事情や修復対象となる機器を熟知している日本企業の手で実施することが必要とされている。

表 2.1.1 過去に日本企業が建設もしくは機器を納入した発電所

発電所名	運転開始年	定格出力	現状
アルムサイブ火力	1987	1,200 MW (300MW x 4 台)	1,3,4 号機：200-230MW で運転中。 2 号機：100MW で運転中。
ハルサ火力	1979	800 MW (200MW x 4 台)	1 号機：180MW で運転中。 2,3 号機：OFFP でロシア企業が改修を受注し、その後工事が停止中。現在 1,4 号機の運転のための部品供給源になってしまっている。 4 号機：180MW で運転中。
タジガスタービン	1976 (1-3 号機) 1979 (4-7 号機)	140 MW 注) (20MW x 7 台)	1,2 号機：冷却システムと制御システムの問題により、定格出力の約半分(10MW)で運転中。 3 号機：回転子の損傷、及び冷却システムと制御システムの問題により停止中。 4,7 号機：回転子の損傷により停止中。 5 号機：使用不能のため破棄され、中古品と入替えられている。 6 号機：定格出力の約半分(10MW)で運転中。
モスルガスタービン	1975	80 MW 注) (20MW x 4 台)	1 号機：使用不可能のため日本製は廃棄されて、中古品と入替えられている。 2 号機：減速ギア振動のため停止。 3 号機：使用不可能のため日本製は廃棄されて、中古品と入替えられている。 4 号機：10MW で運転中。
モスル水力第一	1981	750 MW (187.5MW x 4 台)	1-4 号機：定格出力の発電が可能だが、軸受け、ランナー、制御装置など多くのオーバーホールが必要。
ダーバンディカーン水力	1987	249 MW (83MW x 3 台)	現地エンジニアの情報では、リハビリが終了しているとのこと。ただし、ダムの水位の関係で灌漑時期のみの発電となっている。

出典：JICA Study Team, 2004 年 2 月 20 日までに入手した情報による。

注：タジガスタービン発電所とモスルガスタービン発電所の定格出力は、日本製の発電機のみでの出力を示す。

(3) 送配電変電設備の現状

イラク国内の電力系統は 400kV の基幹送電線が全国を結び、北部の水力と南部の火力で発電された電力をこの送電線で首都バグダッドに送っている。CPA から得られた現在のイラクの送電網の状況を章末の追補-2 に示す。この資料やローカルコンサルタントの調査結果などを総括すれば、イラク国内の送電網は概ね以下の状況であると言える。

- 400kV の送電線と変電所は、イラク戦争で石油施設に電力供給する専用の変電所が集团的に破壊された。また民衆による破壊と盗難も発生している。損壊の程度は 3 割前後で、これらの鉄塔倒壊、送電線切断といった障害を復旧するための作業が CPA を中心に進められている。
- 132kV 送電線は南部や北部に破壊されたまま復旧されていないところが残っている。しかし、400kV 送電線と比較すると 132kV の送電線は多くが機能していると言える。全体的に見れば、132kV 送電網における問題は送電線の倒壊や破壊といったダメージよりも、むしろ湾岸戦争以来、修理部品の調達が困難な状態が続いたことによる変電設備の機能不全にあると言える。MOE の当初要請によれば全国で 69 ヶ所の変電施設が機能不全に陥っているとされており、また 2003 年に行なわれた CPA サウスの調査によると、南部地区では 56 箇所の 132kV 変電所のうち、殆ど若しくは 100%機能不

全の変電所は全部で 23 箇所（41%）に達する、とされている。例えば、制御装置や保護装置といった部分に機能不全があっても、変電所の運転を止めることが出来ないことから、やむを得ず運転を継続せざるを得ない変電所も存在する。このような変電所は、送電線の事故への対応（保護）が出来ず、極めて危険である。CPA は 400kV 系統の改修に力を注いでいるが、132kV 送電変電設備の改修まで手が及ばず、改修作業は進んでいない状況にある。追補-3 に、MOE が当初要望していた 59 箇所 69 施設の変電設備の改修要請とそれらの変電設備の一部の現状をまとめた。

- 配電線（電圧 33kV、11kV、400V）は老朽化や高い配電損失を抱えるなどの問題はあ
るものの、一応は機能している。従って、配電よりも配電線へ電力を送り込む上位の
電源の確保を先行するべきである。従って 132kV 系統の変電設備の改修は重要であ
る。

(4) 現地据付工事の実施体制

機材の現地据付工事は、日本人が現地に立ち入らないで実施することが前提条件となっ
ている。このような条件下では、日本企業はイラク業者や第三国業者を日本国内か近隣諸国に呼
び寄せトレーニングを施したうえで現地へ派遣し、ヨルダンなどの近隣諸国から遠隔操作し
て据付けを実施するしか方法がない。従って、候補案件に関しては、日本人技師が現地に立
ち入ることがなくても、このような手順で据付が可能な体制が考慮できることが最低条件と
なった。

(5) MOE の組織と維持管理体制

電力分野の案件は、MOE が援助対象の機関である。MOE の組織図を図 2.1.1 に示す。発電
所や変電所の運転・維持管理は MOE の送電部門(Power Transmission)と発電部門(Power
Production)が担当している。例えば、タジガスタービン発電所を例にとると、約 150 名の職
員が配属されていて、そのうちエンジニアは 30 名を占めている。OFFP の時代から同機種の
発電機の部品を流用するなどして、なんとか保守用交換部品を入手し自らの手で保守を続け
てきている。また、これまでイラクで発電設備や変電設備の据付けを経験した日本人技師や
CPA や UNDP のエンジニアも、現地の維持管理レベルは近隣の中東諸国と比較して劣るこ
とはなく、むしろ高いレベルにあると断言することが多い。

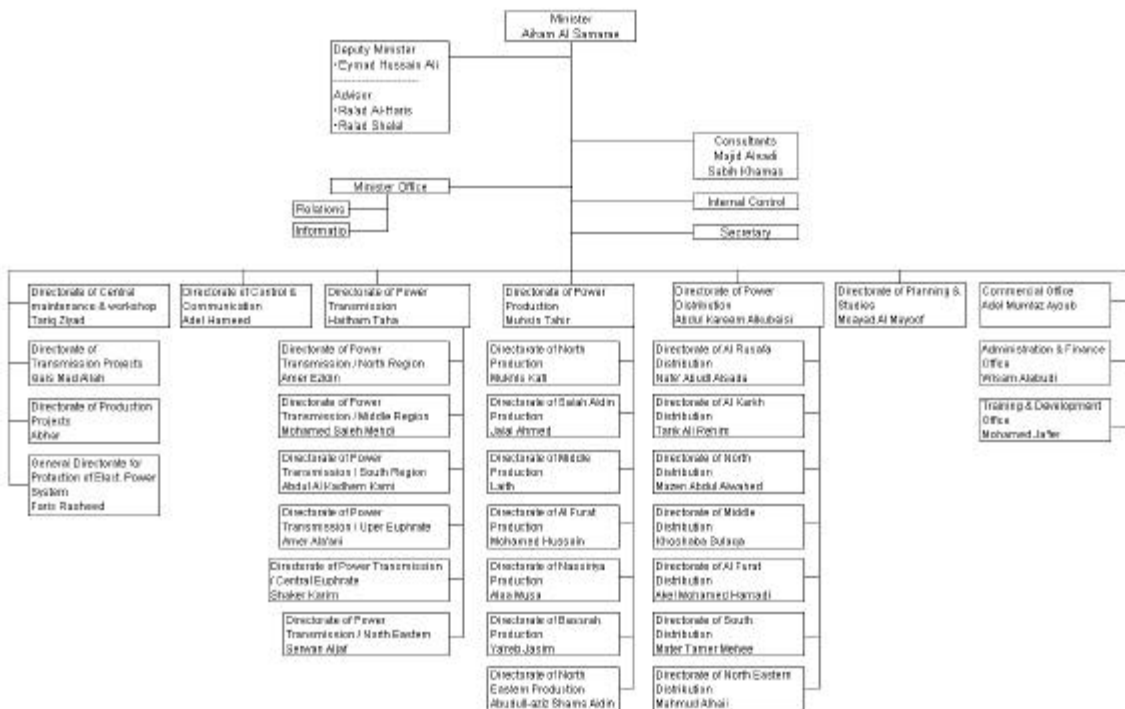


図 2.1.1 MOE 組織図

このような情報から、MOE は今回の日本の無償資金協力で実施される可能性のある発電所改修や移動式変電設備といった電力供給施設を運転・維持管理していく基本的な能力を十分もちあわせていると判断する。

(6) MOE 職員のトレーニングの必要性

前述の通り MOE は十分な維持管理能力をもちあわせてはいるが、既設設備が改修されて新たなシステムが投入される場合、メーカーの指導による十分なトレーニングが必要となる。また、MOE の要望でもあるが、長期間の経済制裁の影響により、現在の多くの職員に最新の技術を取り入れていくための研修が必要である。このような既存職員のための技術レベル向上と、新たな運転員や保守要員の育成を目的としたトレーニングは、イラクの電力セクターの復興を実現する上で欠かすことのできない支援の一環である。

JICA はトレーニングの受け入れ機関として、ヨルダン国の電力供給を担う State Company である National Electricity Power CO.,LTD.(NEPCO)のトレーニングセンターを利用した MOE 職員のトレーニングを計画している。このトレーニングセンターは、アンマンから車で約 45 分のザルカ市のフセイン火力発電所の敷地内に位置し、日本の無償資金協力で 1986 年に建設されたものである。発電所、変電所、送電、変電、制御システム、安全対策など電力事業全般の運転維持管理に関するトレーニングコースが用意されている。また、屋内外の各種トレーニング機材や宿泊施設も有し、海外からの研修要員を受け入れた経験も有する。

今回候補に挙げられている電力案件の実施時においても、イラクの職員の研修先としては、日本に受け入れることも検討するが、NEPCO の本施設の利用も視野に入れ検討する。

2.2 候補案件の選定

2.2.1 選定対象案件（ロングリスト）の分析

電力分野に提案された案件を巻末のロングリストに示す。提案された案件は総数 32 件に及び、表 2.2.1 に示す通り 4 種類の提案に分類される。

表 2.2.1 ロングリストの分析

案件の種類	案件数
分類 1 既設発電所の改修案件 (本来の発電能力を復旧する案件)	6
分類 2 発電所の新設案件 (新たに発電能力を追加する案件)	13
分類 3 送電、変電、配電に係る案件	8
分類 4 上記に属さないその他の案件 (電力用通信 含む)	5
合計	32 件

出典：JICA Study Team

ロングリストには、調査開始前から外務省に提案されていた案件だけでなく、調査期間中、相手国側や日本企業から直接調査団に提案された案件が含まれている。ロングリストには異なる企業から提案された類似案件はそれぞれの内容で個別案件としてリストに掲載した。

提案の中には、据付の実施体制を考慮済みの提案もあったが、機材納入だけをスコープに想定し据付工事を契約外とした案件もみられた。

特に、既設の発電所の改修案件では提案企業が現地の事情や既設設備の状況を良く把握していることから、提案当初から成熟度の高い計画が提案されていた。一方、それ以外の移動式発電設備や移動式変電設備といった案件は、企業からの提案は多かったが検討不足であるため調査時に更なる検討を必要とするものが多かった。

また提案には、実施機関や据付け業者のトレーニングといった必要なスコープが欠落していることが多く、案件を再構築する必要があることが認識された。

2.2.2 ショートリストへの絞り込み方法

調査団は一連の情報収集活動を通し、まずはロングリストに掲載された 32 案件を候補案件リスト（ショートリスト）に絞り込むための作業を行なった。ショートリストは以下の基準で作成された。

(1) 候補案件から外される案件（ショートリストされない案件）

次の事項に一つでも当てはまる提案は候補案件から外した。

- 第三国の指導員を派遣したり、現地の技術者を活用するなど工夫をしても、邦人がイラクに出国しないと設計や据付け作業が実施不可能な案件。
- 機材の利用場所を特定できない案件。
- 材料を単に納入するだけの案件。（その材料だけを納入しても、それだけでは案件がめざす本来の機能を果たせない案件。）
- 調査、解析、分析をもとに立案される開発調査にもとづき実施すべきであり、且つ緊急を要さない案件。
- 調査団の現地調査の終了間際に提案された案件（内容を検討する時間的余裕がなかったもの）

(2) 統合すべき提案

- 明らかに同類の提案は統合する。
- 同類の案件で対象地域が異なるものは統合して整理し、MOE のニーズに沿った形でまとめる。

2.2.3 ショートリスト案件の選定

上記の基準に基づき、調査団がロングリストからショートリストへ案件を絞り込んだ過程を案件分類毎に説明する。

(1) 既設発電所の改修案件

既設発電所の改修案件には、以下の 6 件がロングリストに掲載されている。

- E-1 タジガスタービン発電所緊急復旧計画
- E-2 モスルガスタービン発電所緊急復旧計画
- E-3 モスル水力第一発電所緊急復旧計画
- E-4 アルムサイブ火力発電所緊急復旧計画
- E-5 アルムサイブ火力発電所循環水ポンプ用部品供与計画
- E-6 ハルサ発電所 1 号機 4 号機用部品供給計画

- 候補案件から外される案件

ロングリスト上の案件でショートリストから外される案件はない。

上記提案は全て過去に日本企業が機材を納入し現地据付工事を行なった実績があるものである。現地の現状が比較的良く把握されていて、邦人の現地入りがなくても実施が可能と考えられる案件が提案されていた。

- 統合する案件

全案件、異なる内容であり、統合すべき案件はない。

(2) 発電所の新設を行なう案件

発電所の新設には、以下の 13 件がロングリストに掲載されている。

- E-7 バージ発電所緊急設置計画

- E-8 バージ発電所緊急設置計画
- E-9 コンテナ型発電設備緊急供与計画
- E-10 移動式発電設備供与計画
- E-11 移動式発電設備供与計画
- E-12 移動式発電設備供与計画
- E-13 既設ハルサ発電所増強ならびに変電システム復旧
- E-14 北部地域ディーゼル発電所整備計画
- E-15 北部地域小型ディーゼル発電機(30-50kVA)供与計画
- E-16 北部地域無電化地区小水力発電所建設計画
- E-17 北部地域エルビルガスタービン発電所建設計画
- E-18 北部地域ドホークガスタービン発電所建設計画
- E-19 ディーゼル発電所新設計画

• 候補案件から外される案件

E-7, E-8 は、イラクの南部地区の港（コルアルズベール港等を想定）にバージ上に搭載された 60MW クラスの発電設備を係留し、南部地区の電力不足の解消に貢献しようという計画である。日本国内で出荷前に発電設備を全てバージ上に組立て試験を行い、そのまま完成された発電設備としてイラクまで曳航していく計画である。当初、現地での据付け作業が容易であることや現地で燃料である C 重油が容易に入手できる（現地でディーゼル油が不足している）ことが利点として認められていた。しかし、詳細検討の結果、次のような理由によりショートリストから外した。

- バージの係留方法、地質調査、送電線建設の計画など詳細設計時に日本人が現地入りしないと設計業務の遂行が難しいと判断した。
- 現在、バスラ変電所とクエートを結ぶ 400kV 連携送電線（約 60km）の建設計画が BOT によって進められている。建設期間は 6-7 ヶ月程であり、2004 年の 6 月頃から工事が開始される模様であることから、早ければ年内にも 200MW の電力輸入が可能となる。また、ベクテルも南部に 120MW 規模のガスタービン発電機 2 機の投入を予定していて、合計 440MW の電力供給増が見込まれている。
- MOE からは、一刻も早い発電所建設や改修を要請されているなかで、バージ発電の工期は早くても 16-17 ヶ月が見込まれている。発電開始が来年の夏のピークにも間に合わないため、案件として即効性に問題があること。
- 上記のように供給能力増加が見込まれる中で、短納期とはいえない高価な発電設備（事業費約 100 億円）を投入する本計画を、MOE は要請リストに掲載しなかった。

E-13 は南部のハルサ発電所にガスタービン発電機 125MW、1 台を新設する計画である。提案企業は既設スチームタービン発電機を納入・据付工事を実施した経験があったため現地の状況を詳細に知り得る立場にあった。そのため、計画内容は実現性が高かったものと評価できる。しかし、このような大規模な発電設備を日本人が現地も見ないで調査設計を進めることは難しい。施工時においても、製造元企業の日本人が現地で指導をしないで据付けを完了しその上運転維持管理までサポートするには、計画対象の設備規模があまりに大きい。そのため案件の実施は非現実的であると判断した。

E-14 は新規に 29MW のディーゼル発電所を建設する案件である。29MW ものディーゼル発電所を建設するとなると技術上の検討事項が多く存在する。その上、地質調査、杭打ちを伴う基礎工事、発電所の建屋、燃料タンク、冷却水システムなどの設計や建設工事を伴い、完成までに 20 ヶ月近く要すると考えられる。このような設備の設計、仕様書作成、製作、据付けといったプロジェクトの一連の作業は、邦人のイラク入国なしでは実施が困難であると判断した。

E-15 は 30-50MVA の小型ディーゼル発電ユニットを多数納入する計画である。200 箇所
に及ぶ据付け場所を特定することは事実上困難な上、あまりにコンパクトなため施工後、
取外されて目的外用途となることも想像されることから、ショートリストから外した。

E-16 は小水力発電所を北部地区に 28 か所建設する提案である。このような小水力開発
は現地の水資源の状況を調査したうえで立案される開発計画にもとづき実施すべきで
ある。さらに、緊急に都市部の電力供給を安定化させる必要があるなかで、地方の無電
化地区を電化する案件は時期尚早であると判断し、ショートリストから外した。

E-17, E-18 は北部地区の州都、エルビルとドホークに 50MW ~ 100MW のガスタービン
発電所を建設する計画である。25MW クラスのガスタービン発電機を据付ける計画は、
同等クラスのディーゼル発電機を据付ける計画より実施が容易であり、イラクであれば
現地業者や第三国業者でも十分に対応可能であると思われる。しかし、過去に日本企業
が全く経験のない新規の場所で、杭打ちなどの土木作業を含むことが見込まれる大掛か
りな発電所建設を、邦人の現地入りをなくして、例えば写真や提供される情報だけを頼
りに一連のエンジニアリングを実施することは難しいと判断し、リストから外した。

E-19 は E-14 と同様、ディーゼル発電所を新設する提案である。上述と同じ理由で、
ショートリストから外した。

- 統合する案件

E-9, E-10, E-11, E-12 は、全て移動式発電に関する類似案件として統合し検討すること
にした。

(3) 送電、変電、配電案件

送電、変電、配電に係る案件は、以下の 8 件がロングリストに掲載されている。

E-20 イラク北部・中部移動変電所緊急設置計画

E-21 イラク南部移動変電所緊急設置計画

E-22 イラク南部固定式変電所緊急設置計画

E-23 イラク北部中部固定式変電所緊急設置計画

E-24 キルクーク地域変電所復旧計画

E-25 バスラ地区変電設備計画

E-26 組立式軽量鋼製電柱の供与計画

E-27 北部地域高圧低圧配電線建設用資材供与計画

- 候補案件から外される案件

E-22、E-23 はイラク国内の通常の固定式変電所を建設する計画である。本格的な変電
所を建設するためには、やはり十分に将来計画や需要予測を見込んだ電力系統の検討が
必要であり、そのような調査には時間を要する。そのため、即効性を重視する今回の復
興支援にはふさわしくないと判断し、ショートリストから外した。

なお、イラク国内に数多くある変電所の改修を実施するにあたり、MOE の方針は以下
の通りであり、調査団も同意見である。

- (i) 緊急配備が可能な移動式変電設備を改修が必要となる変電所か変圧器容量の不足
している場所に投入し、短期間で安定した電力供給を実現する。
- (ii) その後数年をかけて、十分な検討と改修計画を立案し変電所の本格改修を行う。
- (iii) 改修後、移動式変電設備を次の改修対象である変電所に動かし、順次変電所の改修
を実施していく。

E-26 は組立式の電柱（パンザマスト）を納入する提案である。利用場所を限定するこ
とが難しく、単なる材料納入の案件であるとみなし、ショートリストから外した。

E-27 は配電線に利用される機材（電線や碍子など）だけを納入し、工事はイラク側が

実施するという提案である。単なる材料納入のみの案件であるうえに、配電線建設案件では、据付け場所となる配電線ルートが細部におよぶことから、邦人の監理下のもとで案件を実施する必要があると判断し、ショートリストから外した。

- 統合する案件

E-20、E-21、E-24、E-25 を類似案件として扱う。

移動式変電設備を供与する案件として統合し、MOE のニーズと現地調査の結果を元に利用対象となる場所を検討することにした。

(4) その他の案件

ロングリストのその他の案件は、以下の 5 件である。

E-28 全国電力用通信設備整備計画

E-29 電力省向け発電所内移動用および建設用車両供給計画

E-30 電力設備補修工場復旧計画

E-31 ディアラ変圧器工場復旧計画

E-32 イーストバグダッド既存原油生産設備復旧計画

- 候補案件から外す案件

E-28 は MOE の電力系統監視制御システム (SCADA) に利用される光ファイバー複合架空地線 (OPGW) やマイクロ波無線通信設備といった電力用通信設備を調達し、据付を実施する案件である。このような電力用通信インフラは、SCADA を使用する上で必要不可欠なものであるといえる。しかし、このような案件を実施するためには開発調査等による十分な検討が必要であり、このような検討がなければ、使用場所の特定と機材の詳細を明らかにすることは困難である。そのためショートリストから外した。

E-32 はタジ発電所などに供給する燃料供給の安定確保を目的に、バグダッド東の既存原油生産設備をリハビリすることで原油の増産を図る案件である。調査団が現地調査を終える直前に駆け込みで提案が持ち込まれたものであり、検討時間がなくロングリストに載せるに留まった。

- 統合する案件

上記提案は、すべて異なる内容であり、統合すべき案件はない。

2.2.4 ショートリストされた案件の評価

2.2.3 章で絞り込まれた提案を表 2.2.3 のショートリストにまとめ、2.3 章にそれぞれの案件概要表を添付した。これらの案件はどれもが実施に際して大きな問題はなく、イラク復興に必要な有力案件と考えている。調査団はさらに一歩踏み込んで、効果の即効性の面からこれらの優先度を以下の 2 段階で示した。

- 最優先案件 (印): 案件終了直後から即、電力供給の面で貢献すると考えられる案件。
- 優先案件 (- 印): 最優先案件に続き、相手国の裨益に十分貢献すると考えられる案件。

また、日本政府の対イラク向け無償資金協力の実施形態は、イラクへの直接供与という形以外にトラストファンドに対する資金提供も想定している。調査団は一部の候補案件を UNDP 経由にて実施することを計画し、UNDP とも申し合わせたうえで、次に該当するような案件を UNDP 経由として推奨することにした。

- UNDP が自らの案件として現地を調査してきた経緯があり、よく現場を熟知していて、UNDP が案件を監理するほうが効率的であると考えられる案件。
- タジとモスルのガス発電等、案件を Phase-1 と Phse-2 に分割して直接支援と UNDP 経由の両方で実施することにより、スムーズな出力改善が見込まれる案件。

調査団による各案件に対する評価の概略は次の通りである。

(1) 既設発電所の改修の案件

• E-1 タジガスタービン発電所緊急復旧計画 (Phase-1)

最優先案件として直接支援で実施するよう提案する。

バグダッド近くに位置する本発電所は日本企業によって建設されたもので、この改修案件はイラク側のトッププライオリティである。本発電所には日本企業が納入した7台のFrame5というタイプのガスタービンユニット(各発電出力20MW)が存在し、この中でも特に古く状態の悪いユニット4台(No.1、No.2、No.3、No.5)を新製品と入替る提案である。新規に投入される4台の発電設備の総容量は100MWとなり約25~30万人の裨益効果を見込んでいる。

既設のユニットを納入した日本企業は、2003年12月UNDPの協力の下邦人技術者を現地に派遣して本発電所の調査を行なっている。そのため、納入当時の設計図書と調査で得られた最新情報をもとに、オリジナルメーカーより綿密な提案があった。調査団はMOEのニーズやローカルコンサルタントの情報も踏まえたうえで、計画内容が妥当であると判断した。実施体制の立案にあたっては、調査団から現地工事とトレーニングに対する具体的な検討を施した上で案件概要表に示すような計画を提案するに至った。

現地での据付作業としては、ガスタービン発電ユニット本体以外の既存設備を流用し既存ユニットを新ユニットと入替えるだけの作業を予定していて、据付の経験のある第三国業者などに委託すれば十分に対応可能である。

• E-2 モスルガスタービン発電所緊急復旧計画 (Phase-1)

最優先案件として直接支援で実施するよう提案する。

イラク第二の都市モスルに位置する本発電所は日本企業によって建設されたもので、この改修案件もイラク側のトッププライオリティの一つである。本発電所には日本企業が納入したFrame5のガスタービンユニット4台が存在したが、現在ユニットNo.1、No.3(2台)は使用不能であるため他社の中古品と入替えられている。本案件はこのユニットNo.1とNo.3を新製品と入替る提案である。新規に投入される2台の発電設備の総容量は50MWとなり約12.5~15万人の裨益効果を見込んでいる。

タジガスタービン発電所同様、既設のユニットを納入した日本企業の手で2003年12月UNDPの協力の下、本発電所の調査が行なわれた。そのため、納入当時の設計図書と調査で得られた最新情報を元に原メーカーより綿密な提案があった。調査団はMOEのニーズとローカルコンサルタントの調査結果も踏まえたうえで、計画内容は妥当であると判断した。

現地据付やトレーニングなど実施体制は、タジガスタービン発電所と同様に計画している。

• E-3 モスル水力第一発電所緊急復旧計画

最優先案件として直接支援で実施するよう提案する。

モスル市の北西約50kmに位置するモスル水力発電所は第一、第二、第三の3発電所からなるが、イラク最大の水力発電所であるモスル水力第一発電所(出力750MW)を改修する案件である。改修の対象となるモスル第一水力発電所の水車発電機は日本製であり、日本企業によって工事が行なわれ、1981年運転を開始した。湾岸戦争以降の国連の制裁などの影響で、スペアパーツの調達が進まず、これまでイラク人の手によって何とか運転が維持されてきた。保有している予備品も底をつき、大掛かりなオーバーホールが必要な状況にある。

既存の水車発電機は日本製であるが、製造元の日本企業は2004年1月にイラクのエンジニアリング会社に委託してアンマンから遠隔操作して現地の詳細な状況を調査した。その結果を元に、取替えを要する部品を全てリストアップしたうえで、更に緊急に対応が必要なものに絞り込んで納入する計画が立案された。現在のイラク全土の発電可能容量は4500MWと言われているが、その中で最大出力750MWを誇るモスル水力第一発

電所が占める割合は大きく、化石燃料依存率の高い同国において貴重な自然エネルギーであることも鑑み、優先案件として提案するものである。過去にイラク側でランナーのキャビテーション補修などをイラク人業者の手で行なってきた実績から判断して、第三国のスーパーバイザーの派遣や能力のある現地業者を遠隔操作すれば、十分に対応可能であると判断した。

• E-4 移動式変電設備供与計画 (Phase-1)

最優先案件として直接支援で実施するよう提案する。

イラクでは、イラク戦争による被災のほか、湾岸戦争以降の経済制裁中のメンテナンス不足と老朽化によって多くの変電所の機能が不全に陥っている。特に、一般家庭や工場へ配電する電圧に変換するための 132kV 変電所の機能不全は日常生活や産業活動に大きな支障を与えている。調査団が MOE と協議した結果によると、イラク全土で少なくとも 60 箇所余りの 132kV 変電所の改修が必要であることが判明した。

MOE は特にバグダッドやその周辺の都市の電力事情の改善を優先するため、日本政府に 40 台の移動式変電設備の供与を要請してきた。調査団は MOE と更なる協議を進めた上で、改修対象となる変電設備を特に緊急を要する 23 箇所の変電所に絞り込み、27 台の移動式変電設備を供与す計画を立てた。これらの移動式変電設備は既存の変電所に投入されて変圧器の容量不足を改善するとともに電力の安定供給に寄与する。裨益人口として、投入される移動式変電設備から受電可能な約 27 万世帯、135 万人～160 万人を見込んでいる。

• E-5 移動式変電設備供与計画 (Phase-2)

今後の電力需要増や発電能力向上を考慮し、本件は Phase-1 に引き続き、先に納入する 27 台から外れた残り 13 台の移動式変電設備を供与することが望ましい。優先案件として UNDP の供与で実施するよう提案する。

• E-6 移動式発電設備供与計画

現在天然ガスパイプラインの建設を CPA が計画中であるが、この計画の実施を条件に最優先案件として直接支援で実施するよう提案する。

移動式発電設備の設置場所としてサマワを計画している。移動式発電設備はトレーラー搭載型の総設備容量で 40～60MW を想定している。本発電設備によって約 4 万世帯、約 20 万人から 24 万人の計画停電がなくなる(40MW の場合)。サマワに移動式発電設備を設置する理由は以下の通りである。

- 南部 4 州のうちで、サマワを州都とするムサンナ州の計画停電率は 52% におよび、最も電力不足が深刻である。
- サマワにはセメント工場向けの発電所があるが、その老朽化により工場向けの供給にも対応できない状況下であり、民生用の発電が根本的に不足している。
- CPA が計画している新規発電所(40MW)はセメント工場向けであり、CPA も新規電源の投入の必要性を認めている。
- CPA と情報交換をすることで、通常であれば入手が難しい発電設備投入に必要なデータを CPA から得られる。

発電は CPA の計画同様、天然ガスを燃料とするガスタービン発電を計画している。発電所のサイトとして有力視されているのは、サマワ変電所に隣接する空き地である。CPA は約 10km 離れたところに走る既設の天然ガスパイプラインからサマワ変電所まで支線を延長する計画を立てている。現地はディーゼル油が不足している状況にあるため、サマワでガス発電を行なうためにはパイプラインの延長が不可欠である。2004 年 3 月中旬現在の情報では、CPA のガスタービン発電所の建設業者を入札にかけ実施は目前の状況にある。従って、本件も十分に実施可能性が高く、CPA の協力下で計画を進めるべきであると推奨する。

- E-7 電力設備補修工場復旧計画

優先案件として直接支援で実施するよう提案する。

当工場はガスタービンのメンテナンスを目的に、日本企業の技術協力の下に建設された、技術部門 14 名、管理部門 23 名、現業部門 81 名が所属する MOE 直轄の施設である。

本件では、既設の老朽化した設備を更新する計画である。当初本件は、メンテナンスの対象となるべき既存の発電・変電設備の改修を先行すべきであるとの認識から優先度が若干低めに抑えられてきた。しかし、調査が進展し、今回の緊急援助で日本を始めとする各国国際機関が多量のガスタービンを修復、新規投入する計画であることが判明し、これらのガスタービンのメンテナンスを担う当工場のリハビリが急務であると認識されたものである。

裨益効果を人口で示すことは難しいが、上記のような必要性に加え、同国がこれまで培ってきたメンテナンス技術の継承と新たな人材育成のために、日本企業の技術協力となりたってきた当工場のリハビリは無償資金協力として十分に検討の価値があると判断する。

調査にあたり、提案企業が現地調査を実施して既設工場設備を点検し、改修や入替えの対象とすべき多くの機材から、最優先すべき機材だけをリストアップして本件を形成した。従って、実施にあたっての不安もなく、十分な効果が見込まれる。

- E-8 ディアラ変圧器工場復旧計画

優先案件として直接支援で実施するよう提案する。

日本企業の指導で当時のイラク工業鉱山省が建設した中近東唯一の変圧器工場の製造ライン諸設備を復旧するものである。1983 年操業開始以来相当数の電力 / 配電用変圧器を製造してきた実績を有している。

今回の無償資金協力は、MOE のニーズから発電や変電といった基幹部分に焦点がおかれ、末端の施設である配電設備までは手が届いていない。イラクは通常は無償資金協力対象国と比較して非常に高い能力を有しているため、配電部門に援助する場合に変圧器そのものを供与することも可能であるが、変圧器工場を補修することで変圧器の生産効率が向上し自己調達が可能となる。本案件の実施で、地域の雇用拡大、電力 / 配電用変圧器の国産化、生産テクノロジーの継続といった効果が期待でき、イラクならではの無償資金協力の方法であると言える。

本件のみ、案件の実施機関は工業鉱山省となる。

- E-9 タジガスタービン発電所緊急改修計画(Phase-2)

最優先案件として UNDP 経由で実施するよう提案する。

タジガスタービン発電所で日本企業が納入した 7 台のうち Phase-1 で取替えを行なわなかったユニット No.4、No.6、No.7 の 3 台の取替え部品を供与して改修を行い、定格出力へ復旧する。改修後の出力は 60MW となり、3 万世帯、約 15 万人から 18 万人の電力を賄う。

UNDP は、以前から原メーカーと共同で発電所の改修のための調査を実施した経緯がある。改修部品の取替え作業は、新製品との入替えと同等かそれ以上の複雑な作業となることが予想される。そのため、イラク国内に自らのスタッフを有する UNDP の監理下で作業を実施することが有効であると考えた。

- E-10 モスルガスタービン発電所緊急改修計画(Phase-2)

最優先案件として UNDP 経由で実施するよう提案する。E-9 タジ発電所と同様の理由で、UNDP 経由で実施することを推奨する。

モスルガスタービン発電所で日本企業が納入した 4 台のうち Phase-1 で取替えを行なわなかったユニット No.2、No.4 の 2 台の取替え部品を供与して改修を行い、定格出力へ復旧する。改修後の出力は 40MW となり、2 万世帯、約 10 万人から 12 万人の電力を賄う。

- E-11 アルムサイブ火力発電所緊急復旧計画

最優先案件として UNDP 経由で実施するよう提案する。

アルムサイブ火力発電所は、バグダッドの南約 75km に位置し、日本企業がボイラー、プラント補機、およびそれらの制御装置を納入した経緯がある。300MW のスチームタービン発電機 4 台を有する総出力 1200MW の大型火力発電所である。本件は、特に出力低下の激しい 2 号機の改修部品を供与し、取替え作業を実施することで出力の回復を図る。本発電所は、バグダッドへ電力を供給する重要な発電所であり、日本の無償資金協力で日本のオリジナルメーカーが自ら改修すべきであると判断した。UNDP が早くから調査計画を進めてきた経緯もありことから、UNDP 経由で実施することを推奨する。

- E-12 アルムサイブ火力発電所循環水ポンプ用部品供与計画

最優先案件として UNDP 経由で実施するよう提案する。

既存のポンプ設備は日本製である。老朽化が激しく、当該発電所のイラクでの重要性を考慮して、ポンプの停止が火力発電所の電力供給に支障を与える可能性を排除するため、緊急でポンプ用部品を供給することは有意義である。本件は E-11 と同じ発電所内の案件であることと、事業費が 3 億円程と比較的小さな案件であることから、E-11 と同時に UNDP にて実施することを推奨する。

- E-13 ハルサ火力発電所 1 号機 4 号機用部品供給計画

最優先案件として UNDP 経由で実施するよう提案する。

案件概要にも記載したが、ハルサ火力発電所には日本製の 200MW のスチームタービン発電機 4 台が存在するが、オイルフォードの時代に、ロシア-イタリア企業が 2 号機 3 号機のボイラーの修理を受注したが、納入した制御装置が機能せず結局そのまま改修されずに残っている。日本が納入した機器は、日本のオリジナルメーカーが改修すべきであり、UNDP は別案件にて日本企業と随意契約の下、1 号機と 4 号機を対象とした向う 3 ヶ月間の運転に必要な部品を供給する計画である。

同発電所は南部地区で最大かつ重要な発電所であることから、本件では UNDP の計画では納入しきれない部品(近い将来に障害が発生することが予想されるもの、等)を日本の無償資金協力で追加して緊急に納入するものである。このような背景から、本件も引き続き UNDP 経由で実施することを提案する。

表 2.2.3 ショートリスト

番号 (1)	番号 (2)	分類	案件名	サイト	実施機関	案件概要	事業金 (億円)	工期	優先度
1	E-1	電力 (発改修)	タジガスタービン発電 所緊急復旧計画 (Phase-1)	タジ	MOE	• タジ発電所に25MWのガスタービン発電ユニット4台を供与し、 既設ユニット(1号機、2号機、3号機、5号機)との入替え作 業を実施する。	71.9	12ヶ月	
2	E-2	電力 (発改修)	モスルガスタービン発 電所緊急復旧計画 (Phase-1)	モスル	MOE	• モスルガスタービン発電所に25MWのガスタービン発電ユニッ ト2台を供与し、既設ユニット1号機および3号機との入替え作 業を実施する。	45.1	10.5ヶ月	
3	E-3	電力 (発改修)	モスル水力第一発電所 緊急復旧計画	モスル	MOE	• モスル第1水力発電所の水車発電機(定格出力187.5MW)4台の メンテナンスに必要な軸受け、調速機、励磁装置、等の改修 用機材を供与し、取替工事を実施する。	56.0	24ヶ月	
4	E-4	電力 (変電)	移動式変電設備供与計 画(Phase-1)	バグダッド 及び地方	MOE	• 老朽化した132/33KV変電所に対し移動式変電設備(132/33KV もしくは132/11KV)27台を供与し、現地据付を実施する。	78.5	9ヶ月~ 13ヶ月	
5	E-5	電力 (変電)	移動式変電設備供与計 画(Phase-2)	地方	MOE	• MOEの要請40箇所に対し、Phase-1に続き残りの13箇所の老朽 化した132/33KV変電所に移動式変電設備(132/33KVもしくは 132/11KV)を供与、現地据付を実施する。	39.0	9ヶ月~ 13ヶ月	
6	E-6	電力 (発新設)	移動式発電設備供与計 画	サマーワ	MOE	• サマーワに発電設備容量40MW~60MWの移動式発電プラントを 供与し据付を行なう。(調査中)	58.5	12ヶ月	-
7	E-7	電力 (その他)	電力設備補修工場復旧 計画	タジ	MOE	• セントラルワークショップ(メンテナンス工場)の劣化した 工作機械のうち、必要性が高く即効性のあるものを緊急に納 入する。	12.5	12ヶ月	-
8	E-8	電力 (その他)	ディアラ変圧器工場復 旧計画	ディアラ	工業 鉱山省	• 変圧器工場の老朽化した生産設備のうち生産能力の回復のた めに即効性のある機材を納入する。	10.5	8.5ヶ月	-
9	E-9	電力 (発改修)	タジガスタービン発電 所緊急復旧計画 (Phase-2)	タジ	MOE	• タジ発電所のガスタービン発電ユニット4号機、6号機、7号機 の3台の改修に必要な機材を供与し、現地でこれらの部品の取 替え作業を実施して発電能力の回復を図る。	24.2	21ヶ月	UNDP経由
10	E-10	電力 (発改修)	モスルガスタービン発 電所緊急復旧計画 (Phase-2)	モスル	MOE	• ガスタービン発電ユニット2号機、4号機の2台の改修に必要な 機材を供与し、現地でこれらの部品の取替え作業を実施して 発電能力の回復を図る。	16.1	17ヶ月~ 19ヶ月	UNDP経由
11	E-11	電力 (発改修)	アルムサイブ火力発電 所緊急復旧計画	アルムサイ ブ	MOE	• スチームタービン発電機No.2の出力回復に必要なボイラー、 プラント制御、補機等の点検および部品を供与し、現地取替 え作業を実施する。	46.3	6ヶ月	UNDP経由
12	E-12	電力 (発改修)	アルムサイブ火力発電 所循環水ポンプ用部品 供与計画	アルムサイ ブ	MOE	• 循環水用ポンプ6台分のスベアパーツ(インペラ、シャフト など)を供与する。	2.8	12ヶ月 (FOB)	UNDP経由
13	E-13	電力 (発改修)	ハルサ火力発電所1号 機4号機用部品供給計 画	ハルサ	MOE	• ハルサ発電所の1号機及び4号機のステームタービン発電機の 改修用部品の供給	21.0	8ヶ月 (FOB)	UNDP経由

注) 発改修: 既設発電所の改修案件、変電: 変電所関連の案件、発新設: 新規に発電設備を追加する案件、その他: その他の案件

2.3 案件概要書

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	タジガスタービン発電所緊急復旧計画（Phase-1）
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>タジガスタービン発電所は、バグダッドの北西約 20km に位置し、合計 13 基のガスタービンユニットを有する総出力 220MW の発電所であった。このうち、出力 20MW のガスタービン発電ユニット 7 基は日本企業が納入した。本発電所は、132kV の送電線で人口 800 万人を超えるバグダッド市に電力を供給し、一般の民家、および、学校、水道施設、病院、役所などの公共施設に電力を供給して首都圏に住む人々の生活を支える重要な発電所である。</p> <p>1976 年の運用以来、27 年余経過していることに加え、1991 年の湾岸戦争、それに続く国連による制裁のために改修に必要な機材や予備品が調達できず発電容量は低下し続けている。また、過去に質の悪い機材や部品で修理が行われたために、発電ユニットの多くの部位にいつそのダメージを与え、結果的に電力供給不足に陥った。同発電所の現在の状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,2 号機：冷却システムと制御システムの問題により、定格出力の約半分（10MW）で運転中。 • 3 号機：回転子の損傷、および冷却システムと制御システムの問題により停止中。 • 4,7 号機：回転子の損傷により停止中。 • 5 号機：使用不能のため破棄されており、中古品と入替えられている。 • 6 号機：定格出力の約半分（10MW）で運転中。 <p>国連/世銀のニーズレポートによると、2004 年のイラクの電力需要は 6500-7000MW と予測されているが、現在の供給能力は 4000MW に留まっている。また USAID によると、2004 年夏までに更に 6000MW が必要になるとの予測もされている。このような状況下で、特にバグダッドの電力不足が深刻であることから、バグダッド近くに位置するタジガスタービン発電所の復旧は急務とされている。</p> <p>本計画では、当発電所の機能回復に早急に対処するため、既存のガスタービン発電ユニットのうち、1 号機、2 号機、3 号機、5 号機の 4 台を新たなガスタービン発電ユニットと入替えるものである。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE: Ministry of Electricity）
協力内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機材供与 ガスタービン発電プラント 4 機（GT 本体、補機、吸排気システム、ラジエーター、減速機、制御装置、発電機、含む） 機材リストは添付参照。 2. 機材据付 <ul style="list-style-type: none"> • 新規発電プラントの据付 • 試運転および試験 • 電力省運転員へのトレーニング • 既設発電プラントの撤去と解体整備（既設発電ユニットは廃棄せず、再利用可能な部品を確保するため、主なコンポーネントに解体、クリーニングして保管）
協力対象サイト	添付参照
事業効果（裨益地域・人口）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 裨益地域：バグダッド市内および郊外、発電所近郊 2. 裨益人口： <ul style="list-style-type: none"> 約 25～30 万人(5 万世帯)（算出根拠） • 発電量：100 MW(=25 MWx4) • 一世帯当たりの消費電力：2 kW • 一世帯当たりの人数を 5 人として電力供給を受けられる世帯数：

	100,000kW/2kW=50,000 世帯, 25~30万人(=5万×5~6人)
想定工期	1. 製作期間(発注後出荷まで) 最初の2台分: 2ヶ月 後の2台分: 4ヶ月 2. 輸送: 2ヶ月 3. 据付および試運転に要する期間4ヶ月~5ヶ月
想定契約形態(一般競争・随意契約)	一般競争入札が望ましいが、随意契約も在り得る。
想定輸送方法、ルート、問題点	全てばら積み輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカスル港経由が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。
機材据付の有無	有
・想定される据付担当技術者の概要(国籍、技術力)	据付は、第三国企業に委託して現地イラク人を雇用して実施する予定。第三国企業の中にはガスタービンの据付にも精通したイラク国内での工事実績がある企業も存在し、そのような企業は十分な能力を有すると考えられる。なお、施工前、メーカーは第三国の据付技術者と試運転作業員への技術指導を実施したうえで、その技術者が現地で据付と試運転の指導を行なう予定である。
維持管理体制	タジ発電所には約30名のエンジニアと、120名の現場職と事務職の職員が配属されている。部品等の入手が困難な状況下で長年に亘って、発電所の運営を継続できている事は、高い維持管理能力を有するものと推察される。また今回、既設と同型の新しいガスタービンユニットが納入されるが、これらの操作や維持管理については、メーカーのトレーニングを実施することで基本的に問題ないと判断される。
維持管理に関するトレーニングの要否	要
・トレーニングの内容	メーカーに派遣しての研修(場所:日本を想定) 1. 据付(分解組立て) 機械: 3名2週間 電気: 3名2週間 2. 維持管理 ガスタービン: 2名3週間 発電機: 2名3週間 コントロール: 2名3週間 3. 発電所運営・維持管理 (管理職、エンジニア向け): 5名2週間
・その他維持管理上の留意点	特になし
他ドナーの関与	タジ発電所の4号機、6号機、7号機に関しては、別案件(フェーズ-2)にて発電ユニットの改修を行なう予定となっている。
その他配慮事項(環境、ジェンダー等)	既設発電所の出力の回復が目的であるため、通常発電所の新設時に必要となる本格的な環境アセスメントは不要である。

案件位置図



Map No. 3025 Rev. 3 LIMITED MAPS INC.
December 2002

Department of Public Information
Cartographic Section

概略事業費算出表

(単位：千円)

区分		概略事業費
機材調達費		6,865,535
	1. 機材費	4,199,800
	2. 輸送費	637,488
	3. 据付費	2,028,247
設計監理費		329,200
事業費 合計		7,194,735

機材リスト

機材名	数量	単位
1) GT本体	4	sets
2) 補機	4	sets
3) 吸排気システム	4	sets
4) ラジエーター・スキッド	4	sets
5) 減速機	4	sets
6) 制御装置	4	sets
7) 発電機	4	sets
8) その他電気部品	1	Lot

案件実施工程表

MONTH from Commencement	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Exchange of Note																
Detailed Design (D/D)	[Bar from -4 to -1]																
Bidding Procedure	[Bar from -2 to -1]																
Contract	[Bar from -1 to 0]																
Commencement of Implementation	[Bar from 0 to 1]																
Generators of Unit 3 & Unit 5	[Bar from 0 to 1]																
Design and Approval of drawings	[Bar from 1 to 4]																
Manufacturing and Testing	[Bar from 1 to 4]																
Transportation	[Bar from 2 to 4]																
Installation (Unit-5)	[Bar from 4 to 8]																
Commissioning	[Bar from 8 to 9]																
Installation (Unit-3)	[Bar from 4 to 9]																
Commissioning	[Bar from 9 to 10]																
Generators of Unit 1 & Unit 2	[Bar from 1 to 4]																
Design and Approval of drawings	[Bar from 1 to 4]																
Manufacturing and Testing	[Bar from 1 to 4]																
Transportation	[Bar from 2 to 4]																
Installation (Unit-1)	[Bar from 4 to 10]																
Commissioning	[Bar from 10 to 11]																
Installation (Unit-2)	[Bar from 4 to 10]																
Commissioning	[Bar from 11 to 12]																

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	モスルガスタービン発電所緊急復旧計画（フェーズ1）
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>モスルガスタービン発電所は、バグダッドの北400kmに位置し、F5型、出力20MWのガスタービン12基を有する総出力240MWの発電所であった。このうち4基は日本企業が納入した。</p> <p>本発電所は人口約150万人を有するイラク第2の都市、モスル市に電力を供給するイラク北部において重要な位置づけの発電所である。</p> <p>1975年の運用以来、28年余経過していることに加え、1991年の湾岸戦争、それに続く国連による制裁のために改修に必要な機材や予備品が調達できず発電容量は低下し続けている。また、過去に質の悪い機材や部品で修理が行われたために、発電ユニットの多くの部位にいつそのダメージを与え、結果的に電力供給不足に陥った。日本企業が納入した既存4基の運転状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1号機：使用不可能のため日本製は廃棄されて、中古品と入替えられている。 • 2号機：減速ギア振動のため停止。 • 3号機：使用不可能のため日本製は廃棄されて、中古品と入替えられている。 • 4号機：10MWで運転中。 <p>尚、モスル地方にはチグリス川の豊富な水資源を利用した3つの水力発電所があるものの、いずれもガスタービン発電所と同様の理由で低出力運転あるいは運転停止を余儀無くされており、当該地域の電力不足は深刻な状況に陥っている。</p> <p>このような状況に鑑み、工期が比較的短いガスタービン発電所の改修を早急に実現させることが重要である。</p> <p>本計画では、当発電所の早急な機能回復に対処するため既存のガスタービンユニットのうち、1号機、3号機の2基を新たなガスタービンユニットと入れ替えるものである。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE = Ministry of Electricity）
協力内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機材供与 ガスタービン発電ユニット 2基 機材リストは添付参照 2. 機材据付 ・新規ガスタービン発電ユニットの据付、既設送変電設備への接続 ・試運転及び試験 ・電力省運転員へのトレーニング ・既存ユニットの撤去と解体整備 (既存ユニットは廃棄せず、再利用可能な部品を確保するため、主なコンポーネントに解体、クリーニングして保管)
協力対象サイト	添付参照
事業効果（裨益地域・人口）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 裨益地域 モスル市及び近郊 2. 裨益人口 約12.5～15万人（2.5万世帯） (算出根拠) ・発電量：50MW（=25MW×2） ・一世帯当りの消費電力：2KW ・一世帯あたりの人数：5～6人 ・電力供給を受けられる世帯数：50,000KW/2KW=25,000世帯 12.5～15万人（=2.5万×5～6人）
想定工期	<ol style="list-style-type: none"> 1. 製作期間（業者契約後FOBまで）：2基分 3ヵ月 2. 輸送：2ヶ月 3. 据付及び試運転に要する期間：4.5ヵ月～5ヵ月

想定契約形態（一般競争・随意契約）	一般競争入札が望ましいが、随意契約も有り得る。
想定輸送方法、ルート、問題点	全てばら積み輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカスル港経由が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。
機材据付の有無	有
・想定される据付担当技術者の概要（国籍、技術力）	据付は、第三国企業に委託して現地イラク人を雇用して実施する予定。第三国企業の中にはガスタービンの据付にも精通したイラク国内での工事実績がある企業も存在し、そのような企業は十分な能力を有すると考えられる。なお、施工前、メーカーは第三国の据付技術者と試運転作業員への技術指導を実施したうえで、その技術者が現地で据付と試運転の指導を行なう予定である。
維持管理体制	モスル発電所には約 40 名のエンジニアと、160 名の現場職と事務職の職員が配属されている。部品等の入手が困難な状況下で長年に亘って、発電所の運営を継続できている事は、高い維持管理能力を有するものと推察される。また今回、既設と同型の新しいガスタービンユニットが納入されるが、これらの操作や維持管理については、メーカーのトレーニングを実施することで基本的に問題ないと判断される。
維持管理に関するトレーニングの要否	要
・トレーニングの内容	メーカーに派遣しての研修（場所：日本を想定） 1) 据付 機械： 3名 2週間 電機： 2名 2週間 2) 運転・維持管理 ガスタービン： 2名 3週間 発電機： 2名 3週間 制御： 2名 3週間 3) 発電所運営・管理 管理職・エンジニア： 5名 2週間
・その他維持管理上の留意点	特になし
他ドナーの関与	モスル発電所の 2 号機、4 号機に関しては、別案件(フェーズ 2)にて改修を実施する予定である。
その他配慮事項（環境、ジェンダー等）	既設発電所の出力の回復が目的であるため、通常発電所の新設時に必要となる本格的な環境アセスメントは不要である。

案件位置図



概略事業費算出表

(単位：千円)

区分		概略事業費
機材調達費		4,215,868
	1. 機材費	2,304,500
	2. 輸送費	359,854
	3. 据付費	1,551,514
設計監理費		295,361
事業費 合計		4,511,229

機材リスト

機材名	数量	単位
1) GT本体	2	sets
2) 補機	2	sets
3) 吸排気システム	2	sets
4) ラジエター・スキッド	2	sets
5) 減速機	2	sets
6) 制御装置	2	sets
7) 発電機	2	sets
8) その他電気関連部品	1	Lot

案件実施工程表

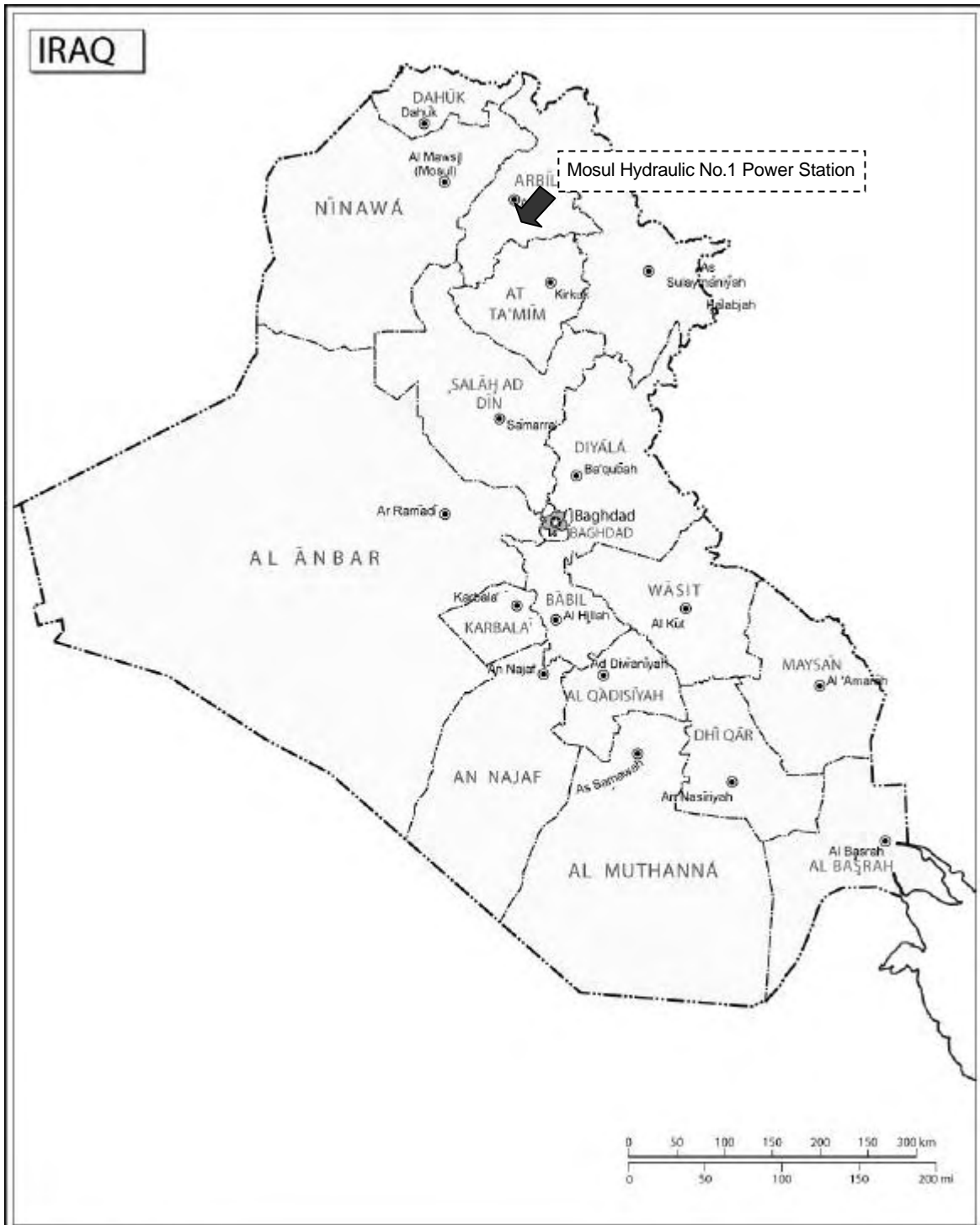
MONTH from Commencement	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Exchange of Note														
Detailed Design (D/D)	■														
Bidding Procedure				■											
Contract					■										
Commencement of Contract							Verification of contract								
Manufacturing					■										
Transportation							FOB	■							
Installation (Unit-1)										■					
Commissioning													■		
Installation (Unit-3)														■	
Commissioning															■

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	モスル水力第一発電所緊急復旧計画
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>イラク第2の都市であるモスル市の北西約50kmにチグリス川の豊富な水量を活用したイラク最大の水力発電所がある。モスル第一発電所（750MW）、モスル第二発電所（60MW）、モスル第三揚水発電所（200MW）の3箇所からなり、このうちモスル第一発電所は日本企業が水車発電機を納入し、1986年に運転を開始し、17年余経過している。1991年の湾岸戦争とそれに続く国連の制裁のために改修に必要な機材や予備品が調達できなかったため、十分な保守ができなかった。現在、これらの水車発電機はMOEの手によって何とか定格出力で運転できるよう維持されてきたが、以下のような問題を抱えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水車ランナー：経年劣化によるキャピテーション侵食が大きく、毎年ランナーの溶接補修を実施している。 ・鉄管ガード弁：3号機の鉄管ガード弁が開閉不能。 ・スラスト軸受：過去に数回焼損を起こし、予備品を使い果たした状況。3号機のメタルは損傷していて、早急な取替えが必要。 ・主軸の傾き：建屋の傾きにより軸倒れが生じている。 ・调速機及び圧油装置：圧油ポンプが損傷を受けている。 ・発電機固定子コイル：運転後17年余経過しており、耐用年数（絶縁劣化）に近づいてきている。 ・励磁装置：界磁遮断機、放電抵抗器等の経年劣化により著しい信頼性の低下が懸念されている。 ・排水装置：保守不良と経年劣化により、排水ポンプに障害が発生している。 ・空気圧縮装置：保守不良と経年劣化のため、各種制御バルブに動作不良が生じている。 ・計装電機品：保守不良と経年劣化による動作不良がしばしば発生している。 ・直流電源：経年劣化に伴い、能力低下が著しい。 <p>水力発電装置全般に亘った部位に危惧される要因があるため、早急な対応が必要である。当該発電所は、現下の供給不安定な化石燃料に頼ることなく、自然エネルギーを有効利用している発電所である点も、イラクにおいて重要な位置づけにある。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE = Ministry of Electricity）
協力内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機材・部品供与（添付リスト参照） <ul style="list-style-type: none"> ・ペンストックガードバルブ ・スラスト軸受 ・调速機の更新 ・励磁機の更新 ・水車オーバーホール部品 ・発電機オーバーホール部品 ・補機類の更新 2. 機器据付・調整試運転 <ul style="list-style-type: none"> ・水力発電ユニット4基の改修 ・調整・試運転 ・発電所所員へのトレーニング
協力対象サイト	添付参照
事業効果（裨益地域・人口）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 裨益地域 モスル市及び近郊 2. 裨益人口 約26～31万人（5.2万世帯） （概略算出根拠） 当該発電所の現状の推定発電量は4,600GWh/年（2004年1月入手）である。本計画の改修工事実施により、運転停止期間を短縮

	<p>できるため、現行発電量の20%程度の発電量(920GWh/年)増加が期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一世帯当りの電力消費：2kW、家族数5~6人 ・計画実施後に電力供給を受けられる世帯数： 920GWh ÷ 8,760h ÷ 2kW/世帯 52,500世帯
想定工期	<p><u>総工期</u> 業者契約後、約24ヶ月 ただし、6月から9月の夏季電力需要ピーク時を避けて順次、現場作業を実施することを想定。各ユニットのスケジュールは以下の通り。</p> <p><u>一台目</u> 1. 製作期間(業者契約後FOBまで)：7ヶ月 2. 輸送：2ヶ月 3. 据付及び試運転に要する期間：3ヶ月</p> <p><u>二台目</u> 1. 製作期間(業者契約後FOBまで)：14ヶ月 2. 輸送：2ヶ月 3. 据付及び試運転に要する期間：3ヶ月</p> <p><u>三台目</u> 1. 製作期間(業者契約後FOBまで)：17ヶ月 2. 輸送：2ヶ月 3. 据付及び試運転に要する期間：3ヶ月</p> <p><u>四台目</u> 1. 製作期間(業者契約後FOBまで)：19ヶ月 2. 輸送：2ヶ月 3. 据付及び試運転に要する期間：3ヶ月</p>
想定契約形態(一般競争・随意契約)	随意契約
・随意契約の理由	機材等を含む施設案件で、過去に完工した設備と密接不可分の関係にあり、同一施工者以外に施工させた場合、既設の設備などの使用に著しい支障が生じる恐れがある設備機器などの増設、改修などの工事に該当するため。
想定輸送方法、ルート、問題点	全てコンテナ輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカッスル港が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。
機材据付の有無	有
・想定される据付担当技術者の概要(国籍、技術力)	改修作業は、第三国企業に委託して現地イラク人を雇用して実施する予定。尚、メーカーは第三国企業の現地派遣予定者への技術指導を実施し、派遣する予定である。
維持管理体制	モスルには、当該発電所を含み、3カ所の水力発電所がある。各発電所共部品等の入手困難な状況下で、長年に亘って発電所の運営を継続できていることは、高い維持管理能力を有するものと推察される。また、今回の改修は既設の改修であるため、改修後の維持管理については問題ないものとする。
維持管理に関するトレーニングの要否	要
・トレーニングの内容	<p>メーカーに派遣しての研修(場所：日本を想定)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 水車タービン 3名、1.5ヶ月 2. 発電機 3名、1.5ヶ月 3. 调速機 3名、1ヶ月 4. 励磁装置 3名、1ヶ月
・その他維持管理上の留意点	特になし
他ドナーの関与	特になし
その他配慮事項(環境、ジェンダー等)	既設発電所の改修であるため、特別な環境アセスメントは不要である。

案件位置図



Map No. 3833 Rev. 3 UNITED NATIONS
December 2002

Department of Public Information
Cartographic Section

概略事業費算出表

(単位：千円)

区分		概略事業費
機材調達費		5,299,674
	1.機材費	2,780,425
	2.輸送費	851,194
	3.据付費	1,668,055
設計監理費		299,419
事業費 合計		5,599,093

機材リスト

No.	適応機材	機材詳細	数量
1.	水圧鉄管ガードバルブ	水圧鉄管ガードバルブ/水圧鉄管ガードバルブ	1台
2.	軸受	スラスト軸受パッド他、部品	4台分
3.	調速機	新調速機システム	4台分
4.	励磁装置	新励磁装置システム	4台分
5.	水車発電機 オーバーホール	水車用部品	4台分
		入口弁用部品	4台分
		発電機用部品	4台分
		コンプレッサー	4台分
6.	水車周辺機器	ドラフト排水ポンプ	4台分
		ピット排水ポンプ	4台分
		除塵装置	1セット
		油圧装置	4台分
7.	試験用装置	現場用計測器など	1式
8.	開閉所用機器	制御ケーブル その他必要な開閉装置	1式
9.	直流バッテリー装置	発電所および変電所	1式

案件実施工程表

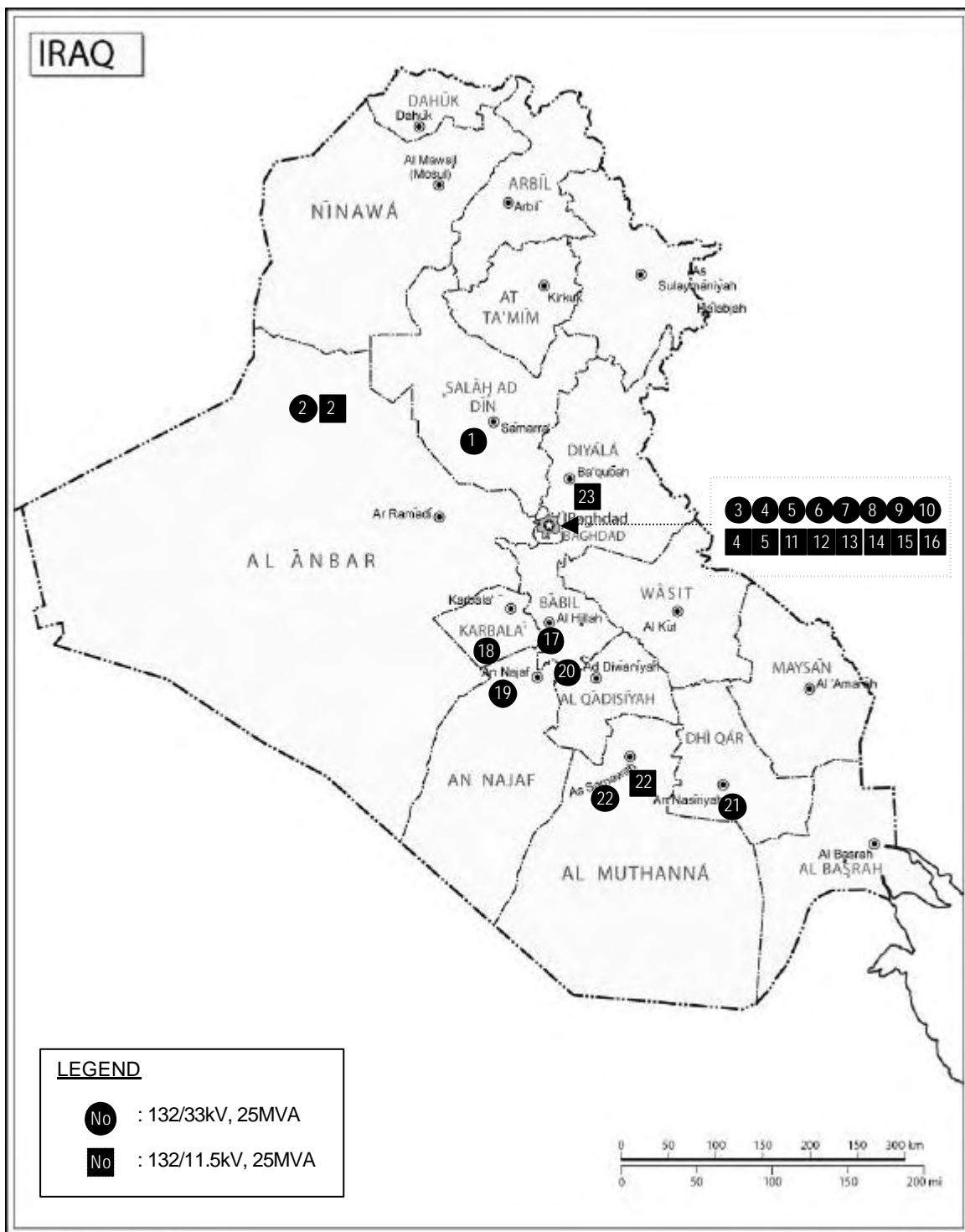
MONTH from Commencement		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Detailed Design (D/D)	Exchange of Note																									
Contract																										
Commencement of Contract																										
Design and Approval of drawings																										
1st Unit																										
Manufacturing																										
Transportation																										
Site works & Commissioning																										
2nd Unit																										
Manufacturing																										
Transportation																										
Site works & Commissioning																										
3rd Unit																										
Manufacturing																										
Transportation																										
Site works & Commissioning																										
4th Unit																										
Manufacturing																										
Transportation																										
Site works & Commissioning																										

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力								
案件名	移動式変電設備供与計画（27台、フェーズ-1）								
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>イラク国内の電力系統は 400kV 及び 132kV の 2 系統で構成されている。北部の水力発電と南部の火力発電所で発電された電力は、400kV の送電線でバグダッドの環状線に送られている。送配電線の電圧階級は、400kV、132kV、33kV、11kV となっており、どの送電線階級の設備も末端の需要家に電気を送り届けるためには、無くてはならない重要な設備である。</p> <p>CPA は現在、基幹送電線となる空爆で破壊された 400kV 送電線の修復に力をいれており、今でも破壊された多くは倒壊したままであるものの、徐々に復旧に向かいつつある。</p> <p>一方、132kV 送電網の状況を見ると、北部および南部地区の石油関連施設の送電施設は空爆を受けたが、その他の地区の送電線は比較的空爆の被害を免れ、送電設備そのものは存在しているところも多い。問題は、湾岸戦争以来、国連の制裁で必要なスペアパーツの供給が滞り十分なメンテナンスが出来なかったために、機能不全に陥っていることにある。老朽化が進み制御装置や保護装置など何らかの機能不全をかかえながら辛うじて運転状態を保っている。いつ事故が発生しても不思議はなく、132kV の変電所に対して緊急に対応が必要である。</p> <p>このような事情を鑑み、MOE は日本政府に対し、緊急処置として首都と近郊、ならびに地方の 40 箇所 に 132kV 変電所に移動式変電設備を配備する要請をしてきた。今回は、対象となる変電所のうち優先順位の高い 23 箇所の変電所に対して 27 台の移動式変電設備を納入するものである。MOE はその地域への安定した電力供給を確保したうえで、次期案件にて既存変電所の本格改修を進めていく計画である。</p>								
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE = Ministry of Electricity）								
協力内容	<p>移動式変電設備供与</p> <p>本計画での変電設備は配電系統電圧が 33kV 及び 11kV の 2 系統になるため、2 種類の設備となり、主なコンポーネントは下記の通り。機材リストは添付参照。</p> <table border="0"> <tr> <td>1) 132/33kV、25MVA 変動設備</td> <td>16 台</td> </tr> <tr> <td>2) 132/11kV、25MVA 変電設備</td> <td>11 台</td> </tr> <tr> <td>3) 牽引用トラクターヘッド</td> <td>6 台</td> </tr> <tr> <td>4) 上記設備の据付作業</td> <td></td> </tr> </table>	1) 132/33kV、25MVA 変動設備	16 台	2) 132/11kV、25MVA 変電設備	11 台	3) 牽引用トラクターヘッド	6 台	4) 上記設備の据付作業	
1) 132/33kV、25MVA 変動設備	16 台								
2) 132/11kV、25MVA 変電設備	11 台								
3) 牽引用トラクターヘッド	6 台								
4) 上記設備の据付作業									
協力対象サイト	添付参照								
事業効果（裨益地域・人口）	<p>1. 裨益地域</p> <p>計画対象地域は、イラク全国 18 州中次 10 州。 Baghdad (Baghdad), Thi-Qar (Nassyria), Babil (Hilla), Diala (Baquba), Anbar (Ramadi), Salah Al-Din (Tikrit), Najaf (Najaf), Qadisiya (Diwanyah), Kerbala (Kerbala), Muthanna (Samawah), Muthana (Samawa).</p> <p>2. 裨益人口</p> <p>約 135 ~ 162 万人（27 万世帯） （算出根拠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変圧器容量：25MVA x 0.8 x 27 台 = 540 MVA （変圧器容量の 80% が受電されると仮定） ・一世帯当りの消費電力：2 kVA ・一世帯あたりの人数：5 ~ 6 人 ・電力供給を受けられる世帯数：540,000kVA/2kVA = 27 万世帯 135 ~ 162 万人（= 27 万 x 5 ~ 6 人） 								

想定工期	1. 製作期間（業者契約認証後） F.O.B まで約7～10ヶ月 2. 輸送 2ヶ月 3. 現地据付期間 1台当り 15日間																								
想定契約形態（一般競争・随意契約）	一般競争入札																								
想定輸送方法、ルート、問題点	海上はばら積み輸送、内陸はトラクターヘッド牽引による自走輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカスル港経由が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。トラクターヘッドは、移動式変電設備5ユニットについて1台の想定であるので、効率的な輸送のために、案件実施時に詳細輸送計画策定が必要。																								
機材据付の有無	有																								
想定される据付担当技術者の概要（国籍、技術力）	本来、移動式変電設備のメリットは現地工事が容易で据付に余り期間を要しないことにある。据付は、イラク国内の現地パートナーに委託し実施する予定。 尚、機材納入メーカーは現地パートナーの据付、運転指導員のトレーニングを日本で実施する予定である。																								
維持管理体制	MOE には送配電を管轄する部門があり、その下部組織として全国各地域別（北部、中央部、南部）の担当部署が設置されている。各々の責任範囲が明確化されていることがつかえる上に、過去、同等仕様の移動式変電設備を100台近く維持管理してきた実績がある。本案件実施に当り、維持管理の体制に問題はないと判断する。																								
維持管理に関するトレーニングの要否	要																								
トレーニングの内容	上述の通り MOE の技術スタッフは、同機材の運転、維持管理を習熟しているものと判断しているが、案件の遂行とその後の維持管理を確実にするためメーカーでトレーニングを実施する。 <u>メーカーにおけるトレーニング（場所：日本を想定）</u> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>北部</th> <th>中央部</th> <th>南部</th> <th>電力省</th> <th>期間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>運転</td> <td>2名</td> <td>2名</td> <td>2名</td> <td>-</td> <td>2週間</td> </tr> <tr> <td>保守</td> <td>2名</td> <td>2名</td> <td>2名</td> <td>-</td> <td>2週間</td> </tr> <tr> <td>運営・維持</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2名</td> <td>2週間</td> </tr> </tbody> </table>		北部	中央部	南部	電力省	期間	運転	2名	2名	2名	-	2週間	保守	2名	2名	2名	-	2週間	運営・維持	-	-	-	2名	2週間
	北部	中央部	南部	電力省	期間																				
運転	2名	2名	2名	-	2週間																				
保守	2名	2名	2名	-	2週間																				
運営・維持	-	-	-	2名	2週間																				
その他維持管理上の留意点	特になし。																								
他ドナーの関与	特になし。																								
その他配慮事項（環境、ジェンダー等）	機能不全の既設変電所エリア内に設置されるもので、特段の配慮事項は必要としない。																								

27 台の移動式変電設備の配置図



Map No. 3835 Rev. 1 UNITED NATIONS
December 2002

Department of Public Information
Cartographic Section

27 台の移動式変電設備の配置変電所と数量

県	Substation	変電所（都市）名	調達機材 / 数量	
			132KV/33KV	132KV/11KV
Salah Al-Din		Samara South	1	
An-bar	/ 2	Ana	1	1
Baghdad		Rashdiva	1	
	/ 4	Jamilla	1	1
		Farabi	1	
	/ 6	Iskan Al Kher	1	1
		New Baghdad	1	
		Muthana	1	
		Waziriva	1	
		Kadtmiva	1	
	11	Al Jazair		1
	12	Yarmouk		1
13	Jamiah		1	
14	Ma'ari		1	
15	Baghdad North		1	
16	Qusiba		1	
Babil		Hilla	1	
Karbala		Kerbala	1	
Naiaf		Naiaf	1	
Oadisiva	○	Al Diwanivah	1	
Thi-Oar	21	Old Nasiriva	1	
Muthanna	22/22	Old Samawah	1	1
Diala	23	East Baquba		1
計		23 箇所	16 台	11 台

概略事業費算出表

(通貨単位：千円)

区分		概略事業費
機材調達費		7,457,102
	1. 機材費 132/33kV 25MVA 16基 132/11.5kV 25MVA 11基	6,681,110
	2. 輸送費	471,887
	3. 据付費	304,105
設計監理費		388,899
事業費 合計		7,846,001

案件実施工程表

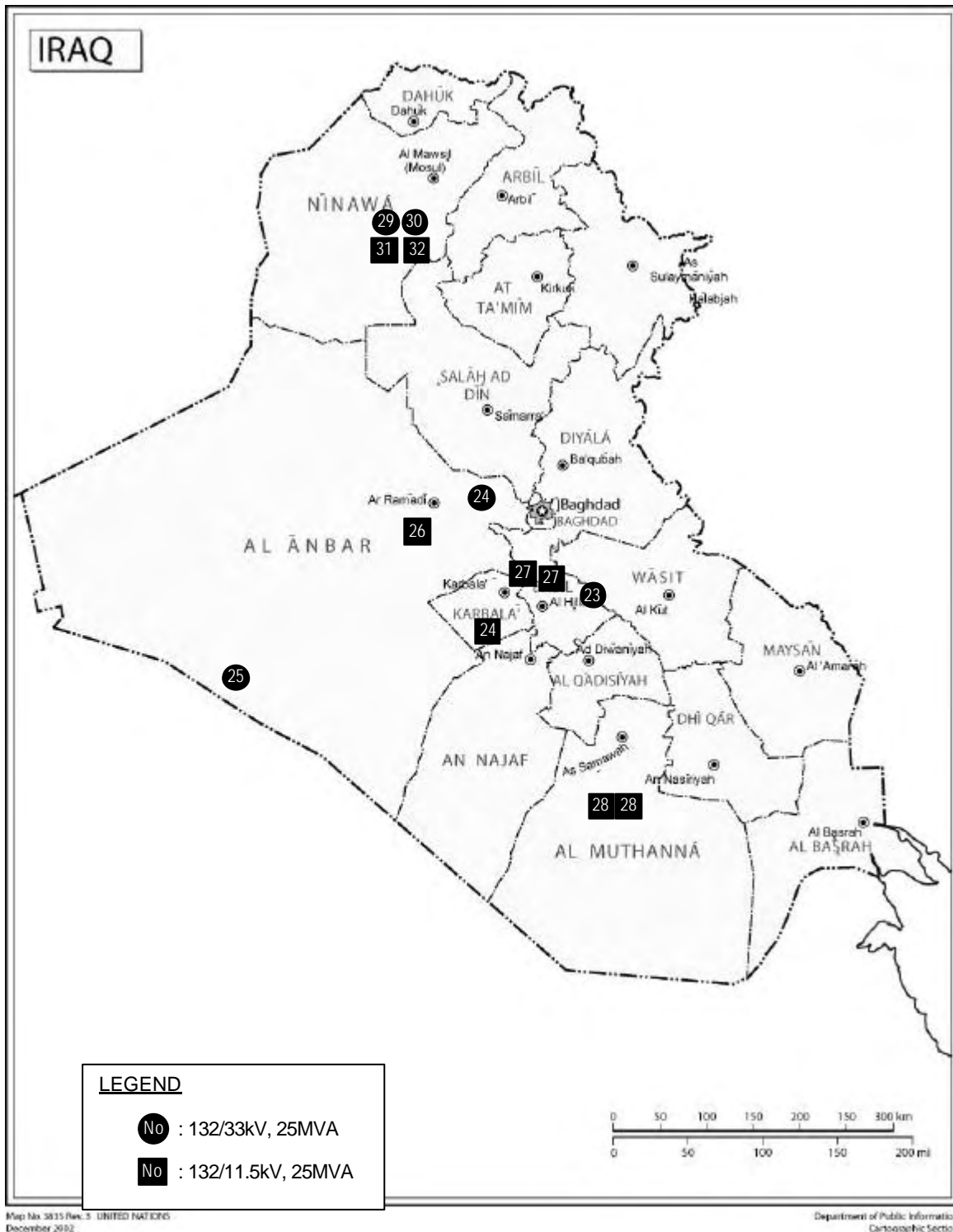
MONTH from Commencement	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Detailed Design	■																
Bidding Procedure			■														
Commencement of Implementation					Verification of contract												
Design and Manufacturing					■												
Approval of Drawings for Substations					■												
Site Investigation					■												
Approval of Drawings for Installation						■											
Transportation												■					
Installation														■			

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力								
案件名	移動式変電設備供与計画（13台、フェーズ-2）								
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>イラク国内の電力系統は400kV及び132kVの2系統で構成されている。北部の水力発電と南部の火力発電所で発電された電力は、400kVの送電線でバグダッドの環状線に送られている。送配電線の電圧階級は、400kV、132kV、33kV、11kVとなっており、どの送電線階級の設備も末端の需要家に電気を送り届けるためには、無くてはならない重要な設備である。</p> <p>CPAは現在、基幹送電線となる空爆で破壊された400kV送電線の修復に力をいれており、今でも破壊された多くは倒壊したままであるものの、徐々に復旧に向かいつつある。</p> <p>一方、132kV送電網の状況を見ると、北部および南部地区の石油関連施設の送電施設は空爆を受けたが、その他の地区の送電線は比較的空爆の被害を免れ、送電設備そのものは存在しているところが多い。問題は、湾岸戦争以来、国連の制裁で必要なスペアパーツの供給が滞り十分なメンテナンスが出来なかったために、機能不全に陥っていることにある。老朽化が進み制御装置や保護装置など何らかの機能不全をかかえながら辛うじて運転状態を保っている。いつ事故が発生しても不思議はなく、132kVの変電所に対して緊急に対応が必要である。</p> <p>このような事情を鑑み、MOEは日本政府に対し、緊急処置として首都と近郊、ならびに地方の40箇所に132kV変電所に移動式変電設備を配備する要請をしてきた。本件はPhase-1で納入した27台の移動式変電設備に引き続き、MOEから要請が挙げられている残り10変電所に13台の移動式変電設備を納入する。MOEは移動式変電設備をこのような主要変電所に配備することで、その地域への安定した電力供給を確保したうえで、次期案件にて既存変電所の本格改修を進めていく計画である。</p>								
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE = Ministry of Electricity）								
協力内容	<p>移動式変電設備供与</p> <p>本計画での変電設備は配電系統電圧が33kV及び11kVの2系統になるため、2種類の設備となり、主なコンポーネントは下記の通り。機材リストは添付参照。</p> <table border="0"> <tr> <td>1) 132/33kV、25MVA 変動設備</td> <td>5台</td> </tr> <tr> <td>2) 32/11kV、25MVA 変電設備</td> <td>8台</td> </tr> <tr> <td>3) 引用トラクターヘッド</td> <td>2台</td> </tr> <tr> <td>4) 上記設備の据付作業</td> <td></td> </tr> </table>	1) 132/33kV、25MVA 変動設備	5台	2) 32/11kV、25MVA 変電設備	8台	3) 引用トラクターヘッド	2台	4) 上記設備の据付作業	
1) 132/33kV、25MVA 変動設備	5台								
2) 32/11kV、25MVA 変電設備	8台								
3) 引用トラクターヘッド	2台								
4) 上記設備の据付作業									
協力対象サイト	添付参照								
事業効果（裨益地域・人口）	<p>1. 裨益地域 計画対象地域は、イラク全国18州中次の州 Ninevah (Mosul), Diala (Baquba), Anbar (Ramadi), Salah Al-Din (Tikrit), Qadisiya (Diwanyah).</p> <p>2. 裨益人口 約65～78万人（13万世帯） （概略積算根拠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 変圧器容量：25MVA × 0.8 × 13台 = 260MVA （変圧器容量の80%が受電対象） ● 一世帯当りの消費電力：2MVA ● 一世帯当りの人数：5～6人 ● 電力供給対象世帯数 = 260,000/2KVA = 13万世帯 65万～78万人（=13万 × 5～6人） 								
想定工期	1. 製作期間（業者契約認証後） F.O.B まで約7ヶ月								

	2. 輸送 2ヵ月 3. 現地据付期間 1台当り 15日間																								
想定契約形態（一般競争・随意契約）	一般競争入札																								
想定輸送方法、ルート、問題点	海上はばら積み輸送、内陸はトラクターヘッド牽引による自走輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカスル港経由が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。トラクターヘッドは、移動式変電設備5ユニットについて1台の想定であるので、効率的な輸送のために、案件実施時に詳細輸送計画策定が必要。																								
機材据付の有無	有																								
想定される据付担当技術者の概要（国籍、技術力）	本来、移動式変電設備のメリットは現地工事が容易で据付に余り期間を要しないことにある。据付は、イラク国内の現地パートナーに委託し実施する予定。 尚、機材納入メーカーは現地パートナーの据付、運転指導員のトレーニングを日本で実施する予定である。																								
維持管理体制	MOEには送配電を管轄する部門があり、その下部組織として全国各地域別（北部、中央部、南部）の担当部署が設置されている。各々の責任範囲が明確化されていることがうかがえる上に、過去、同等仕様の移動式変電設備を100台近く維持管理してきた実績がある。本案件実施に当り、維持管理の体制に問題はないと判断する。																								
維持管理に関するトレーニングの要否	要																								
トレーニングの内容	上述の通り MOE の技術スタッフは、同機材の運転、維持管理を習熟しているものと判断しているが、案件の遂行とその後の維持管理を確実にするためメーカーでトレーニングを実施する。 <u>メーカーにおけるトレーニング（場所：日本を想定）</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>北部</th> <th>中央部</th> <th>南部</th> <th>電力省</th> <th>期間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>運転</td> <td>2名</td> <td>2名</td> <td>2名</td> <td>-</td> <td>2週間</td> </tr> <tr> <td>保守</td> <td>2名</td> <td>2名</td> <td>2名</td> <td>-</td> <td>2週間</td> </tr> <tr> <td>運営・維持</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2名</td> <td>2週間</td> </tr> </tbody> </table>		北部	中央部	南部	電力省	期間	運転	2名	2名	2名	-	2週間	保守	2名	2名	2名	-	2週間	運営・維持	-	-	-	2名	2週間
	北部	中央部	南部	電力省	期間																				
運転	2名	2名	2名	-	2週間																				
保守	2名	2名	2名	-	2週間																				
運営・維持	-	-	-	2名	2週間																				
その他維持管理上の留意点	特になし。																								
他ドナーの関与	特になし。																								
その他配慮事項（環境、ジェンダー等）	機能不全の既設変電所エリア内に設置されるもので、特段の配慮事項は必要としない。																								

13 台の移動式変電設備の配置図



移動式変電設備の配置変電所と数量

県	Substation	変電所（都市）名	調達機材 / 数量	
			132KV/33KV	132KV/11KV
Diala	23	East Baquba	1	
Anbar	24 / 24	Ramida	1	1
	25	Rutba	1	
	26	Heet		1
Salah Al-Din	27 / 27	Broad Casting at Balad		2
Qadisiya	28 / 28	Al Shamida		2
North Region	29	To be determined.	1	
	23	- ditto -	1	
	31	- ditto -		1
	32	- ditto -		1
計		10 箇所	5 台	8 台

概略事業費算出表

(通貨単位：千

円)

区分		概略事業費
機材調達費		3,660,723
	1. 機材費 132/33kV 25MVA 4基 132/11.5kV 25MVA 9基	3,153,010
	2. 輸送費	226,423
	3. 据付費	280,290
設計監理費		236,933
事業費 合計		3,897,656

案件実施工程表

MONTH from Commencement	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Detailed Design	■																
Bidding Procedure			■														
Commencement of Implementation					Verification of contract												
Design and Manufacturing					■												
Approval of Drawings for Substations				■													
Site Investigation					■												
Approval of Drawings for Installation						■											
Transportation											■						
Installation														■			

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	移動式発電設備供与計画
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>イラク南部地域には6カ所の発電所が存在し、設備容量の合計は約2,200MWであった。しかしながら湾岸戦争やその後の国連の制裁などの影響によって、可能な発電出力は一時350～720MWにまで落込んだ。同地域の需要は900MWほどと予想されている。南部地域は現在も計画停電が実施されている状況にあり、CPAの計画停電の記録によれば、南部4州の2004年2月における停電の実施状況は以下の通り報告されている。</p> <p>計画停電率 [1週間の停電時間 / 168hr (=24時間×7日)]</p> <p>バスラ： 1.2% ディーカール： 48% マイサーン： 41% ムサンナ： 52%</p> <p>バスラを除けば南部地区はどの地域も40%～50%も停電を強いられている状況であることが分かるが、特にムサンナ州では50%を超える確率で停電が実施されていて事態は深刻である。</p> <p>サマワには唯一セメント工場向けの発電所があるが、老朽化が激しく本来の目的である工場向けの電力供給もままならない状況にある。根本的に、この地域の民生用の電力は不足している。CPAはサマワ市郊外にあるオールドサマワ変電所横の敷地に40MWのガスタービン発電プラントを建設する計画である。この発電はセメント工場への供給を主な目的としているため、予備調査団の問合せに対しCPAも更なる民生用の発電設備の必要性を認めている。</p> <p>このような背景の下、MOEは日本政府に対しサマワへ発電所を建設する要請を挙げた。本要請は定置式の大掛かりなディーゼル発電所を建設するものであったが、本件ではCPAと計画の協調をとり、即効性を重視して無償資金協力にてガスタービンによる移動式発電設備を供与して緊急にて同地区の電力不足に対応する計画である。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（Ministry of Electricity）
協力内容	<p>供与機材 移動式発電設備</p> <ol style="list-style-type: none"> 出力40MWに相当する移動式発電設備のセット (何台かのトレーラーに搭載された発電機20MW×2セット程度を想定) 系統連携用の移動式変電設備 (132kVへ132/11kV、25MVA変電設備2台を想定) 上記設備の据付作業
協力対象サイト	添付参照
事業効果（裨益地域・人口）	<ol style="list-style-type: none"> 裨益地域 サマワ市及び近郊 裨益人口 約10～12万人（2万世帯） (概略算出根拠) <ul style="list-style-type: none"> 発電量：40MW (=20MW×2) 一世帯当りの消費電力：2kW 一世帯当りの人数：5～6人 電力供給対象世帯数：40,000kW/2kW=20,000世帯 10～12万人 (=2万×5～6人)
想定工期	12ヶ月

想定契約形態（一般競争 随意契約）	一般競争入札
想定輸送方法、ルート、問題点	海上はばら積み輸送、内陸はトラクターヘッド牽引による自走輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカスル港経由が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。
機材据付の有無	有
・想定される据付担当技術者の概要（国籍、技術力）	本来、移動式発電設備のメリットは現地工事が容易で据付に余り期間を要しないことにある。据付は、イラク国内の現地パートナーに委託し実施する予定。なお、機材納入メーカーは現地パートナーの据付、運転指導員のトレーニングを日本で実施する予定である。
維持管理体制	MOE には発・送配電を管轄する部門があり、その下部組織として全国各地域別（北部・中央部・南部）の担当部署が設置されている。各々の責任範囲が明確にされている上に、過去、同等仕様の移動式発電設備や移動式変電設備の維持管理をしてきた実績がある。本案件の実施に当たり、維持管理の体制に問題はないと判断する。
・維持管理に関するトレーニングの要否	要
・トレーニングの内容	上述の通り MOE の技術スタッフは同機材の運転、維持管理に習熟しているものと判断しているが、案件の遂行とその後の維持管理を確実にするため、メーカーでトレーニングを実施するメーカーにおけるトレーニング（場所：日本を想定）
・その他維持管理上の留意点	特になし
他ドナーの関与	CPA はサマワのオールドサマワ変電所横の敷地を確保し 40MW の定置式ガスタービン発電プラントを建設する計画をたてている。これに合わせ、CPA はガスパイプラインをサマワの市内まで延長する計画である。本計画では CPA と情報交換の下、同じオールドサマワ変電所に移動式のガス発電プラントを据付ける計画である。2004 年 3 月 16 日現在、CPA に詳細計画内容を問い合わせ中の状況であるが、CPA の協力の下で十分に実現可能性のある案件である。
その他配慮事項（環境、ジェンダー等）	既設の変電所敷地付近は広大な空き地であるとの情報がある。今後、詳細設計時に確認し、騒音及び排気ガス等に配慮する必要がある。

案件位置図



概略事業費算出表

(単位：千円)

区分		概略事業費
機材調達費		5,500,000
	1. 機材費	4,800,000
	2. 輸送費	140,000
	3. 据付費	560,000
設計監理費		350,000
事業費 合計		5,850,000

案件実施工程表

MONTH from Commencement	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Detailed Design (D/D)	Exchange of Note															
Bidding Procedure																
Contract																
Commencement of Contract																
Manufacturing																
Transportation												FOB				
Installation Commissioning																

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	電力設備修理工場復旧計画
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>タジ発電所の近くに日本企業が1983年にイラク政府からの一括請負計画のもとで建設したガスタービン用のメンテナンス工場がある。当メンテナンス工場は、建設以来イラク中部電力公社（GEEP）により運営・維持されていたが、イラク戦争後公社は解体され電力省直轄となった。建設後20余年経過しその後の戦争や経済制裁、イラク戦争時の略奪行為などによって、当工場の機材の多くが喪失し、本来のメンテナンス工場としての機能を発揮できない状況にある。当工場は、本来、ガスタービンの改修を目的とした特殊大型工作機械を含む多くの修理用機械を有し、その他の種類の発電機や電力機器の修理にも適応可能である。</p> <p>本案件の改修計画は3段階に分けて実施する予定であり、今回の案件ではイラク国内で最も数多く稼動しているF5タイプのガスタービンユニットを対象とした改修計画とする。その後漸次改修を実施して、建設時の能力を回復すること最終目的としている。</p> <p>当工場の概要：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 工場の総敷地面積は15,000 m²、主要建家延床面積2,600 m²の規模を有している。 • 主要建家はワークショップ・管理棟およびゲートハウス等から構成されている。 • 雇用人員構成 技術部門： 14人 管理部門： 23人 現業部門： 81人 <p>イラク国内の発電所は、スチームタービン、水力、ガスタービン（オープンサイクル）に分類され、その中でガスタービン発電所が最多である。現在でも当メンテナンス工場が安定稼動すれば、一定レベルの改修をイラク人の手で実施することが可能である。現在稼動中のガスタービンや新規投入されるタービンに対しても、随時適切なメンテナンスができる体制を整えることは重要と考える。その上、イラク人がこれまで築き上げてきたメンテナンス技術の維持・継続及び技術、技能レベルの向上に寄与するものであり、是非とも実施したいと考える。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（Ministry of Electricity）
協力内容	<p>1. 機材供与</p> <p>本計画での主な機材は用途・機能別に以下のごとく分類できる。機材リストは添付参照。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 作機 <ul style="list-style-type: none"> ・ 旋盤 ・ 研削盤 ・ フライス盤 ・ ボール盤 ・ 工具類 2) 測定機 <ul style="list-style-type: none"> ・ バランシングマシン ・ 探傷装置 ・ 測定器類 3) その他 <ul style="list-style-type: none"> ・ 搬送機械 ・ 加熱炉 ・ 空気圧縮機

	<p>2. 機材据付</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記(1)に示す新規工作機、測定機、搬送機材等の据付 ・調整及び試験 ・工場技術者、技能工へのトレーニング ・既存施設の一部撤去
協力対象サイト	添付参照
事業効果 (裨益地域・人口)	<p>1. 裨益地域 タジ、および全国</p> <p>2. 裨益人口 プロジェクトの性格上、定量化は困難であるが；</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 製品再生の国産化 ● 地域の雇用拡大 ● メンテナンステクノロジーの国家財産としての継承などの事業効果が期待される。
想定工期	<p>1. 製作期間（業者契約後 FOB まで）： 9 ヶ月</p> <p>2. 輸送： 2 ヶ月</p> <p>3. 据付・調整及び試験： 1 ヶ月</p>
想定契約形態（一般競争・随意契約）	一般競争入札が望ましいが、随意契約も有り得る。
想定輸送方法、ルート、問題点	コンテナ及び在来船による輸送を想定。日本からの経路はヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカッスル港経由が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争危険付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。
機材据付の有無	有
・想定される据付担当技術者の概要 (国籍、技術力)	据付は、現地の施工業者を雇い実施する予定。メーカーは業者への技術指導をイラク周辺国或いは日本において実施する予定である。
維持管理体制	当工場は、技術部門 14 名、管理部門 23 名、現業部門 81 名の人員構成で運営されている。長年に亘ってメンテナンス工場の運営を継続できていることは、高い維持・管理能力を有していると判断される。従い、本案件の実施に当たっては基本的に問題ないと判断される。
・維持管理に関するトレーニングの要否	要
・トレーニングの内容	<p>メーカーに派遣しての研修：(場所：日本を想定)</p> <p>1. 工作機械： 5 名×30 日</p> <p>2. 測定機械： 3 名×30 日</p> <p>3. 搬送機械、他： 3 名×15 日</p>
・その他維持管理上の留意点	特になし
他ドナーの関与	なし
その他配慮事項 (環境、ジェンダー等)	既設工場内のメンテナンス用設備の改修のため、特段の配慮事項はない。

案件位置図



Map No. 3835 Rev. 3 UNITED NATIONS
December 2002

Department of Public Information
Cartographic Section

概略事業費算出表

(通貨単位：千円)

区分	概略事業費
機材調達費	1,183,690
1. 機材費	882,000
2. 輸送費	108,690
3. 据付費	193,000
設計監理費	67,606
事業費 合計	1,251,296

案件実施工程表

MONTH from Commencement	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Exchange of Notes														
Detailed Design (D/D)	█														
Bidding Procedure	█														
Contract		█													
Commencement of Contract			Verification of contract												
Manufacturing			█												
Transportation										FOB	█				
Installation & Commissioning													█		

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	ディアラ変圧器工場復旧計画
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>日本企業の指導に基づき、当時のイラク工業鉱山省が建設した中近東で唯一の変圧器工場である。1983年操業開始以来相当数の電力用及び配電用変圧器を製造してきた実績を有している。</p> <p>当該工場の概要と現況は；</p> <ul style="list-style-type: none"> バグダッドの北北東約90kmのDiyala州 Baquba に位置する総敷地面積 180,000 m²、主要建家延床面積 33,000 m²の規模を有している。 主要建家は電力用変圧器工場、配電用変圧器工場及び管理棟等から構成される。 雇用人員（管理、スタッフ部門含む） 2004年1月現在 電力用変圧器工場：187人 配電用変圧器工場：356人 計画生産能力 電力用変圧器：3,000MVA/年 配電用変圧器：3,400MVA/年 生産実績（1991年～2002年） 電力用変圧器：185MVA/年で計画生産能力の6.2% 配電用変圧器：488MVA/年で計画生産能力の14.4% <p>尚、当工場は修理工場としての技術を習得しており、国内のハルサ、ムサイブ、ムセル発電所及びサウスバグダッド、ウェストバグダッド変電所などの変圧器の修理を実施している。また、1993年には技術者がスーダンに招聘され、63～2,500KVAの配電用変圧器40台の修理を実施した。</p> <p>工場操業後20年余経過しているが、その間戦争や経済制裁の影響で原材料や生産設備のメンテナンス用スペアパーツの調達が困難となり、設備が十分に稼働できず生産能力が著しく低下した状態となっている。</p> <p>現在推進されている電力復旧計画の進展に伴い、変圧器需要を国産品で充当することが期待される。そのため当工場に、工作機械や生産設備のスペアパーツ供給により生産性の回復を図ることは大変重要である。また工場の稼働率の向上は雇用機会の拡大につながる。それに加え、これ迄に蓄積してきたイラク人の変圧器の生産や修理の技術の維持・継続が可能となる。本案件は緊急性にはやや欠けるかもしれないが、イラクの復興に寄与する案件と考える。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク工業鉱山省（Ministry of Industry and Minerals）
協力内容	<p>部品及び機材供与</p> <p>本計画での部品の主な用途は生産設備別に以下のごとく分類される。部品リストは添付参照。</p> <ul style="list-style-type: none"> コイル巻線機械関係改修部品 巻線乾燥炉設備更新 ギャングスリッター、鉄心穴明け機械関係改修部品 搬送機械関係改修部品 鋼板切断機械更新 各種熔接機更新、他
協力対象サイト	添付参照
事業効果（裨益地域・人口）	<p>1. 裨益地域 バクーバ地域</p> <p>2. 裨益人口 プロジェクトの性格上、定量的に示すことは困難であるが；</p> <ul style="list-style-type: none"> 製品の国産化

	<ul style="list-style-type: none"> 地域の雇用拡大 生産技術が国の財産として継承される、等々の事業効果が気合される。
想定工期	業者契約認証後 3.5～8.5 ヶ月（輸送期間2 ヶ月を含む）
想定契約形態（一般競争・随意契約）	一般競争入札が望ましいが、随意契約も有り得る。
想定輸送方法、ルート、問題点	コンテナ輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカッスル港経由が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。
機材据付の有無	無
・想定される据付担当技術者の概要（国籍、技術力）	工場の技術スタッフは20数年来製品の生産、設備のメンテナンスなどを実施しており、基本的なメンテナンス技術を習得している。今回は新たな技術者の育成も視野に入れ、工場が実施する部品交換に当りメーカー（日本）におけるトレーニングを実施する予定である。
維持管理体制	本案件の実施当っては、基本的に問題ないと判断される。
・維持管理に関するトレーニングの要否	要
・トレーニングの内容	<p>メーカーに派遣しての研修（場所：日本を想定）</p> <ol style="list-style-type: none"> 設備保全技術 <ul style="list-style-type: none"> 電気： 1名 3週間 機械： 2名 3週間 変圧器設計技術 <ul style="list-style-type: none"> 電気： 2名 6週間 生産技術 <ul style="list-style-type: none"> 絶縁・巻線加工： 2名 4週間 組立： 2名 4週間 板金加工： 2名 4週間 試験・検査： 2名 4週間
・その他維持管理上の留意点	特になし
他ドナーの関与	なし
その他配慮事項（環境、ジェンダー等）	既設工場内の生産設備の改修のため、特段の配慮事項はない。

案件位置図



Map No. 3835 Rev. 3 UNITED NATIONS
December 2002

Department of Public Information
Cartographic Section

概略事業費算出表

(単位：千円)

区分		概略事業費
機材調達費		1,017,878
	1.機材費	871,480
	2.輸送費	29,798
	3.据付費	116,600
設計監理費		29,084
事業費 合計		1,046,962

案件実施工程表

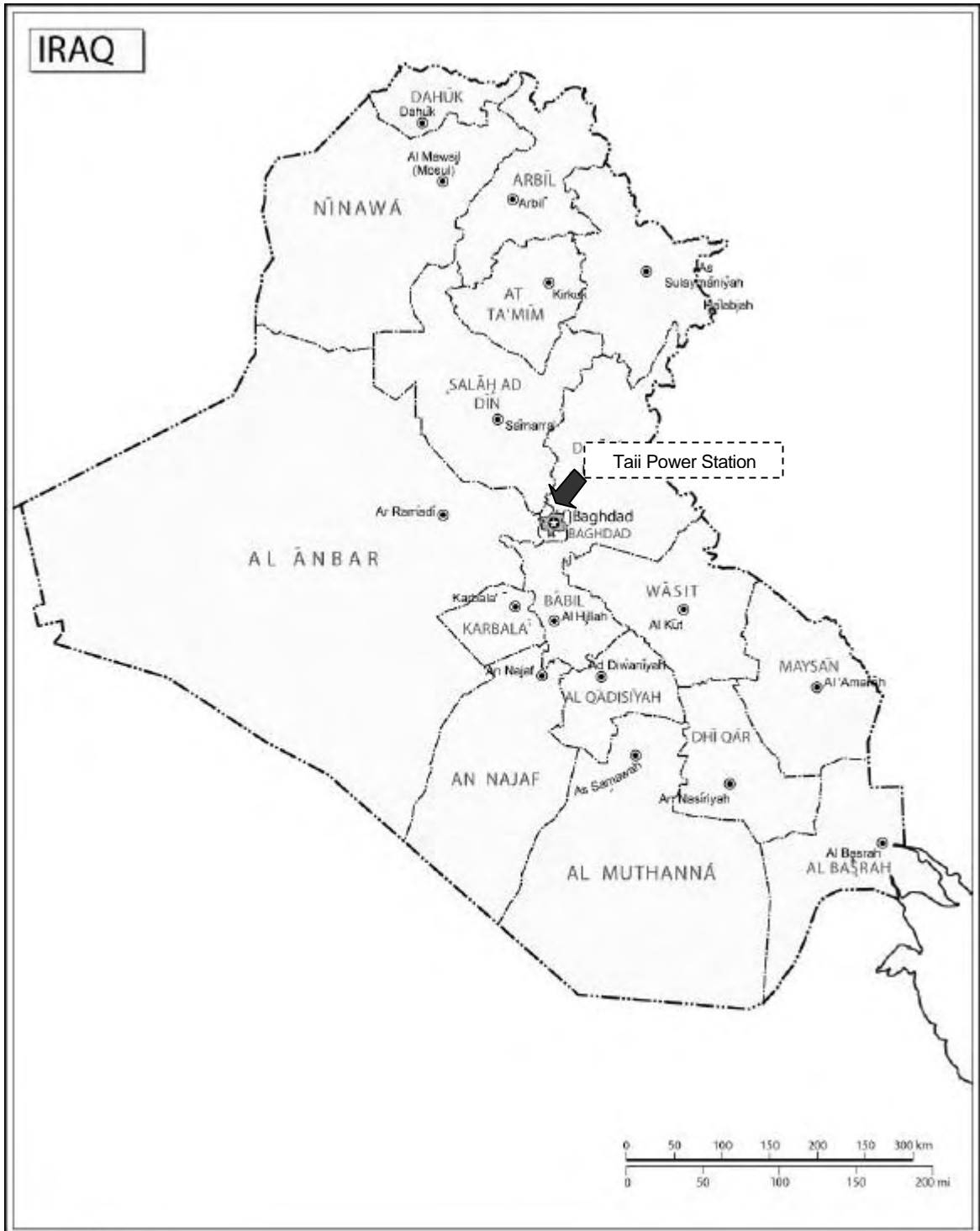
MONTH from Commencement	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Detailed Design (D/D)	Exchange of Note											
Bidding Procedure												
Contract												
Commencement of Contract			Verification of contract									
Manufacturing												
Transportation						FOB						
Installation, Commissioning & Training												

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	タジガスタービン発電所緊急復旧計画（フェーズ2）
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>タジガスタービン発電所は、バグダッドの北西約 20km に位置し、合計 13 基のガスタービンユニットを有する総出力 220MW の発電所であった。このうち、出力 20MW のガスタービン発電ユニット 7 基は日本企業が納入した。本発電所は、132kV の送電線で人口 800 万人を超えるバグダッド市に電力を供給し、一般の民家、および、学校、水道施設、病院、役所などの公共施設に電力を供給して首都圏に住む人々の生活を支える重要な発電所である。</p> <p>1976 年の運用以来、27 年余経過していることに加え、1991 年の湾岸戦争、それに続く国連による制裁のために改修に必要な機材や予備品が調達できず発電容量は低下し続けている。また、過去に質の悪い機材や部品で修理が行われたために、発電ユニットの多くの部位にいつそのダメージを与え、結果的に電力供給不足に陥った。同発電所の現在の状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,2 号機：冷却システムと制御システムの問題により、定格出力の約半分（10MW）で運転中。 • 3 号機：回転子の損傷、および冷却システムと制御システムの問題により停止中。 • 4,7 号機：回転子の損傷により停止中。 • 5 号機：使用不能のため破棄されており、中古品と入替えられている。 • 6 号機：定格出力の約半分（10MW）で運転中。 <p>国連/世銀のニーズレポートによると、2004 年のイラクの電力需要は 6500-7000MW と予測されているが、現在の供給能力は 4000MW に留まっている。また USAID によると、2004 年夏までに更に 6000MW が必要になるとの予測もされている。このような状況下で、特にバグダッドの電力不足が深刻であることから、バグダッド近くに位置するタジガスタービン発電所の復旧は急務とされている。</p> <p>当該発電所の改修は、フェーズ 1 とフェーズ 2 に分けて実施する計画である。</p> <p>フェーズ 1 は、既存 7 基のガスタービン発電ユニットのうち、1 号機、2 号機、3 号機、5 号機の 4 ユニットの新たなガスタービン発電ユニットと入替える。</p> <p>本計画（フェーズ 2）では、4 号機、6 号機、7 号機の改修部品を供与して部品取替え作業によって改修し、建設当時の出力 60MW(20MWx3 台)まで復旧する計画である。フェーズ 1 に引き続き Phase-2 を実施することでタジガ発電所の発電機 No.1 ~ No.7 の 7 台による最大出力は 160MW まで回復する。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE = Ministry of Electricity）
協力内容	<p>改修対象機の 3 台の発電機の改修部品を供与し、現地で部品取替えを実施して発電出力の回復を図る。主な作業内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ガスタービンの改修 • 発電機の改修 • 制御システムの更新 • プラント補機の改修 <p>供与される取替え部品は、添付のリスト参照。</p>
協力対象サイト	添付参照
事業効果（裨益地域・人口）	<p>1. 裨益地域 バグダッド市内及び郊外</p>

	<p>2. 裨益人口 約 15～18 万人（3 万世帯） （概略算出根拠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電量：60MW（= 20MW×3） ・一世帯当りの消費電力：2 kW ・一世帯あたりの人数：5～6 人 ・電力供給を受けられる世帯数：60,000kW/2kW = 30,000 世帯 15～18 万人（= 3 万×5～6 人）
想定工期	全体工期（業者契約認証後） 最短 10～11 ヶ月（輸送 2 ヶ月含む）
想定契約形態（一般競争・随意契約）	随意契約
・随意契約の理由	機材等を含む施設案件で、過去に完工した設備と密接不可分の関係にあり、同一施工者以外に施工させた場合、既設の設備などの使用に著しい支障が生じる恐れがある設備機器などの増設、改修などの工事に該当するため。
想定輸送方法、ルート、問題点	全てコンテナ輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカッスル港が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。
機材据付の有無	有
・想定される据付担当技術者の概要（国籍、技術力）	改修作業は、第三国企業に委託して現地イラク人を雇用して実施する予定（タジガスタービンメンテナンス工場。現在工場は操業停止中であるが、工場経験者等の活用）。尚、メーカーは第三国企業の作業従事者への技術指導を実施し、現地で指導を行う予定である。
維持管理体制	タジ発電所には約 30 名のエンジニアと、120 名の現業職と事務職の職員が配属されている。部品などの入手が困難な状況下で長年に亘って、発電所の運営が継続できていることは、高い維持管理能力を有しているものと推察される。また、今回の改修は既設の改修であり、改修後のガスタービン発電ユニットの維持管理については問題ないものとする。
維持管理に関するトレーニングの要否	要
・トレーニングの内容	<p>メーカーに派遣しての研修（場所：日本を想定）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ガスタービン 2 名 3 週間 2) 発電機 / 制御 2 名 3 週間 3) 試運転 2 名 3 週間
・その他維持管理上の留意点	
他ドナーの関与	フェーズ 1 は二国間協力で実施するが、本件フェーズ 2 は UNDP 経由で実施することを推奨する。
その他配慮事項（環境、ジェンダー等）	既設発電所の出力回復が目的であるため、本格的な環境アセスメントは不要である。

案件位置図



Map No. 3833 Rev. 3 UNITED NATIONS
December 2002

Department of Public Information
Cartographic Section

概略事業費算出表

(単位：千円)

区分		概略事業費
機材調達費		2,285,352
	1.機材費	1,440,450
	2.輸送費	118,902
	3.据付費	726,000
設計監理費		136,442
事業費 合計		2,421,794

案件実施工程表

MONTH from Commencement	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
	Exchange of Note																										
Detailed Desian (D/D)																											
Bidding Procedure																											
Contract																											
Commencement of Contract																											
Unit 4																											
Manufacturing & Transportation																											
Installation																											
Commissioning																											
Unit 6																											
Manufacturing & Transportation																											
Installation																											
Commissioning																											
Unit 7																											
Manufacturing & Transportation																											
Installation																											
Commissioning																											

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	モスルガスタービン発電所緊急復旧計画（フェーズ2）
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>モスルガスタービン発電所は、バグダッドの北400kmに位置し、F5型、出力20MWのガスタービン12基を有する総出力240MWの発電所であった。このうち4基は日本企業にて納入された。</p> <p>本発電所は人口約150万人を有するイラク第2の都市、モスル市に電力を供給するイラク北部において重要な位置づけの発電所である。</p> <p>1975年の運用以来、28年余経過していることに加え、1991年の湾岸戦争、それに続く国連による制裁のために改修に必要な機材や予備品が調達できず発電容量は低下し続けている。また、過去に質の悪い機材や部品で修理が行われたために、発電ユニットの多くの部位にいつそのダメージを与え、結果的に電力供給不足に陥った。日本企業が納入した既存4基の運転状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1号機：回転子損傷のため停止中、既存の日立製は中古品に取替えられている。 • 2号機：減速ギア振動のため停止中。 • 3号機：定格出力の半分の10MWで運転中、既存の日立製は中古品に取替えられている。 • 4号機：定格出力の半分の10MWで運転中。 <p>尚、モスル地方にはチグリス川の豊富な水資源を利用した3つの水力発電所があるものの、いずれもガスタービン発電所と同様の理由で低出力運転あるいは運転停止を余儀無くされており、当該地域の電力不足は深刻な状況に陥っている。</p> <p>当該発電所のリハビリは、フェーズ1とフェーズ2に分けて実施する計画である。</p> <p>フェーズ1は、既存4基のガスタービン発電ユニットのうち、1号機、3号機2ユニットを新たなガスタービン発電ユニットと入替える。</p> <p>本計画（フェーズ2）では、2号機、4号機の改修部品を供与して部品取替え作業によって改修し、建設当時の出力40MW(20MW×2台)まで復旧する計画である。フェーズ1に引き続きフェーズ2を実施することでモスルガス発電所の発電機No.1～No.4の4台による最大出力は90MWまで回復する。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE = Ministry of Electricity）
協力内容	<p>改修対象機の2台の発電機の改修部品を供与し、現地で部品取替えを実施して発電出力の回復を図る。主な作業内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ガスタービンの改修 • 発電機の改修 • 制御システムの更新 • プラント補機の改修 • 供与される取替え部品は、添付のリスト参照。
協力対象サイト	添付参照
事業効果（裨益地域・人口）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 裨益地域 モスル市及び近郊 2. 裨益人口 約10～12万人（2万世帯） （算出根拠） <ul style="list-style-type: none"> • 発電量：40MW（=20MW×2） • 一世帯当りの消費電力：2kW

	<ul style="list-style-type: none"> ・一世帯あたりの人数：5～6人 ・電力供給を受けられる世帯数：40,000kW/2kW = 20,000 世帯 10～12万人 (=2万×5～6人)
想定工期	全体工期（業者契約認証後） 最短 10～11 ヶ月（輸送 2 ヶ月含む）
想定契約形態（一般競争・随意契約）	随意契約
・随意契約の理由	機材等を含む施設案件で、過去に完工した設備と密接不可分の関係にあり、同一施工者以外に施工させた場合、既設の設備などの使用に著しい支障が生じる恐れがある設備機器などの増設、改修などの工事に該当するため。
想定輸送方法、ルート、問題点	全てコンテナ輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカッスル港が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。
機材据付の有無	有
・想定される据付担当技術者の概要（国籍、技術力）	改修作業は、第三国企業に委託して現地イラク人を雇用して実施する予定（タジにガスタービンのメンテナンス工場があるが、現在工場の稼働は停止している。工場経験者等の活用を考える）。尚、メーカーは第三国企業の現地派遣予定者への技術指導を実施し、派遣する予定である。
維持管理体制	モスル発電所は約 40 名のエンジニアと、160 名の現業職と事務職の職員が配属されている。部品等の入手が困難な状況下で長年に亘って、発電所の運営を継続できていることは、高い維持管理能力を有するものと推察される。また、今回の改修は既設の改修であるため、改修後のガスタービン発電ユニット維持管理については問題ないものとする。
維持管理に関するトレーニングの要否	要
・トレーニングの内容	メーカーに派遣しての研修（場所：日本を想定） <ol style="list-style-type: none"> 1) ガスタービン 2 名 3 週間 2) 発電機 / 制御 2 名 3 週間 3) 試運転 2 名 3 週間
・その他維持管理上の留意点	特になし
他ドナーの関与	フェーズ 1 は二国間協力で実施するが、本件フェーズ 2 は UNDP 経由で実施することを推奨する。
その他配慮事項（環境、ジェンダー等）	既設発電所の出力回復が目的であるため、本格的な環境アセスメントは不要である。

案件位置図



Map No. 3815 Rev. 3 UNITED NATIONS
December 2002

Department of Public Information
Cartographic Section

概略事業費算出表

(単位：千円)

区分		概略事業費
機材調達費		1,522,029
	1.機材費	960,300
	2.輸送費	79,268
	3.据付費	482,461
設計監理費		91,053
事業費 合計		1,613,082

機材リスト

機材名	数量
ガスタービン用改修部品 一式	2台分
制御装置用部品 一式	2台分
発電機用改修部品 一式	2台分
電気品部品 一式	2台分

案件実施工程表

MONTH from Commencement	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Detailed Design (D/D)	Exchange of Note																					
Bidding Procedure																						
Contract																						
Commencement of Contract																						
Manufacturing & Transportation																						
Installation																						
Commissioning																						

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	アルムサイブ火力発電所緊急復旧計画
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>アルムサイブ火力発電所は、バグダッドの南約75kmに位置し、日本企業がボイラー、プラント補機、および制御装置を納入し、その他の機器を韓国の現代が納入して建設された単機容量300MWのsteamタービン発電機4台を有する総出力1200MWの火力発電所である。本発電所は人口800万人を超えるバグダッド市に電力を供給し、首都圏に住む人々の生活を支える、国内で最も重要な発電所の一つとして位置づけられている。</p> <p>アルムサイブ発電所は1987年の運転開始後、当初は良好な状態で運転を続けていた。ところが1991年の湾岸戦争で1号機2号機は部分的に被弾し、以降運転を停止した。その後2001年、「Oil For Food Programme」によってイラク人技師による改修工事が行われ運転を再開した。同発電所の現在の状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 3, 4号機：最大200MW～230MWの発電が可能 • 2号機：最大100MWの発電が可能 <p>国連/世銀のニーズレポートによると、2004年のイラクの電力需要は6500-7000MWと予測されているが、現在の供給能力は4000MWに留まっている。またUSAIDによると、2004年夏までに更に6000MWが必要になるとの予測もされている。このような状況下で、特にバグダッドの電力不足が深刻であることから、バグダッド近くに位置する本発電所の復旧は急務とされている。</p> <p>4台全ての定格出力を回復するには、3年間以上年月をかけた本格改修工事が必要となる。そこで、本件では緊急にて出力低下の著しい2号機のボイラーや制御装置などの不具合を取り除くことで、2号機の発電出力を100MWから200MWへの回復する作業を実施するものである。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE: Ministry of Electricity）
協力内容	<p>改修対象の2号機は、「Oil For Food Programme」によってイラク人技師にて改修が施された。ところが、当時納入された制御装置のプログラムが既設のタービン制御装置と不適合を起こしているなど種々の理由から2号機は100MWの出力までしか復旧されていない。今回の案件では、以下の作業を実施して出力回復を実施する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ボイラー本体、ボイラー補機の分解・点検・応急処置 2. タービン発電機の振動要因の調査と対策 3. プラント補機の分解・点検・応急処置 4. 制御装置、計装品の分解・点検・調整 5. 電気関係設備の分解・点検・応急処置 <p>納入機材は、以下の通りである（添付内訳参照）。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ボイラー用部品 • タービン用部品 • 制御装置用部品 • 補機部品
協力対象サイト	添付参照
事業効果（裨益地域・人口）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 裨益地域：バグダッド市内および郊外、発電所の近郊 2. 裨益人口：約25～30万人（5万世帯） （算出根拠） <ul style="list-style-type: none"> • 発電量：100 MW • 一世帯当たりの消費電力：2 kW • 一世帯当たりの人数：5人として • 電力供給を受けられる世帯数：

	100,000kW/2 kW=50,000 世帯 25～30万人(=5万×5～6人)
想定工期	1. 製作期間(業者契約認証後) FOB まで約2ヶ月 2. 輸送 2ヶ月 3. 現地作業期間 約4ヶ月
想定契約形態(一般競争・随意契約)	随意契約
・随意契約の理由	機材等を含む施設案件で、過去に完工した設備と密接不可分の関係にあり、同一施工者以外に施工させた場合、既設の設備などの使用に著しい支障が生じる恐れがある設備機器などの増設、改修などの工事に該当するため。
想定輸送方法、ルート、問題点	全てコンテナ輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカスル港経由が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。
機材据付の有無	有
・想定される据付担当技術者の概要(国籍、技術力)	据付は、第三国企業に委託して現地イラク人を雇用して実施する予定。第三国企業の中にはガスタービンの据付にも精通したイラク国内での工事実績がある企業も存在し、そのような企業は十分な能力を有すると考えられる。なお、施工前、メーカーは第三国の据付技術者と試運転作業員への技術指導を実施したうえで、その技術者が現地で据付と試運転の指導を行なう予定である。
維持管理体制	アルムサイブ発電所では、これまでイラク電力省の技術者の手によって既設の発電設備の運転維持管理を行ってきた実績があり、改修後も設備を運転・維持管理する体制に問題はない。
維持管理に関するトレーニングの要否	不要。 (ただし、据付時にメーカーより派遣された据付指導員が、現場にてOJTを行なう。)
・トレーニングの内容	-
・その他維持管理上の留意点	特になし
他ドナーの関与	特になし
その他配慮事項(環境、ジェンダー等)	既設発電所の出力の回復が目的であるため、発電所新設時に必要となるような環境アセスメントは不要である。

案件位置図



概略事業費算出表

(単位：千円)

区分		概略事業費
機材調達費		4,513,277
	1. 機材費	2,341,620
	2. 輸送費	53,023
	3. 据付費	2,118,634
設計監理費		118,483
事業費 合計		4,631,760

機材リスト

NO.	機材	数量
1-1	ボイラー用部品	一式
1-2	タービン用部品	一式
1-3	総合分散型制御システム用部品	一式
1-4	プラント補機用部品	一式

案件実施工程表

MONTH from Commencement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Manufacturing	Verification of contract										
Transportation			FOB								
Installation (Unit-1)											
Commissioning											
Installation (Unit-2)											
Commissioning											

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	アルムサイブ火力発電所循環水ポンプ用緊急部品供給計画
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>アル・ムサイブ火力発電所は、バグダッドの南75kmに位置し、出力300MW スチームタービン4基を有する総出力1,200MWの発電所である。日本企業がボイラー、プラント補機（BOP）、制御装置を、循環水ポンプ8基を日本のポンプメーカーが納入しており、1987年に1、2号機、1988年に3、4号機が運開した。</p> <p>本発電所はイラク国内の火力発電所の中でも、いまだ最新で最大規模の発電所である。発電設備が不調の状況においても、現在イラクで発電可能な電力の20%以上の電力を本発電所は担っている。</p> <p>2003年10月時点で4基の発電状況は合計定格出力1,200MWに対し、現状740MW前後であり、定格出力の60%程度である。不具合個所の改修で仮に現状に対し20%の能力が回復されたとすれば、240MWの発電所を新しく建設したと同効果となる。</p> <p>本計画は、発電出力に直接影響を及ぼすプラント給水系の改善に直結する部品供給であり、早急に対処する必要があると考える。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE = Ministry of Electricity）
協力内容	<p>部品供与</p> <p>本計画での部品は、主として循環水ポンプのインペラーにキャビテーションが発生しているため、ポンプ性能が著しく低下しているため、インペラーの交換及びそれに附属する部品の供給である。ポンプ8台中2台についてはMOEが既に手当て済みで、残り6台分の部品供給となる。</p> <p>部品リストは添付参照。</p>
協力対象サイト	添付参照
事業効果（裨益地域・人口）	<p>1. 裨益地域 イラク中央部（バグダッド）</p> <p>2. 裨益人口 約18～22万人（3.6万世帯） （概略算出根拠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電量の増加分：72MW <li style="padding-left: 20px;">発電出力に直接影響するプラント給水系の改善で、出力の6%アップを期待する。 ・一世帯当りの消費電力 = 2kw ・一世帯あたりの人数 = 5～6人 <p>電力供給を受けられる世帯数 = $72,000\text{kw}/2\text{kw} = 36,000$ 世帯 18～22万人（= $3.6\text{万} \times 5 \sim 6$人）</p>
想定工期	<p>契約認証後 FOB まで 13ヶ月</p> <p>輸送期間 2ヶ月</p>
想定契約形態（一般競争・随意契約）	随意契約
随意契約の理由	機材等を含む施設案件で、過去に完工した設備と密接不可分の関係にあり、同一施工者以外に施工させた場合、既設の設備などの使用に著しい支障が生じる恐れがある設備機器などの増設、改修などの工事に該当するため。
想定輸送方法、ルート、問題点	コンテナ輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカスル港経由が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。
機材据付の有無	<p>無し</p> <p>（ポンプの部品取替えはMOEが自ら実施）</p>

・想定される据付担当技術者の概要 (国籍、技術力)	当発電所技術スタッフは、数十年来既設の定期点検を実施しており、メンテナンス技術を習得している。本計画で特段の技術指導は必要としない。
維持管理体制	当発電所の現管理体制は調査中であるが、本案件の実施に当たっては、基本的に問題ないと判断される。
維持管理に関するトレーニングの要否	本案件実施に際しては、特にトレーニングは必要ない。
・トレーニングの内容	-
・その他維持管理上の留意点	特になし。
他ドナーの関与	CPA 資金で先に2台分のポンプの部品を調達し自ら改修する予定。アルムサイプ火力発電所の2号機の改修も別途計画している。
その他配慮事項(環境、ジェンダー等)	既設発電所のプラント機材の一部について改修を実施するもので、配慮事項で特筆することはない。

案件位置図



Map No. 3815 Rev. 1 UNITED NATIONS
December 2002

Department of Public Information
Cartographic Section

概略事業費算出表

(単位：千円)

区分		概略事業費
機材調達費		274,930
	1. 機材費	270,000
	2. 輸送費	4,930
	3. 据付費	0
設計監理費		8,100
事業費 合計		283,030

機材リスト

NO.	QTY	UNIT	SPECIFICATION		
			P/NO	PART NAME	MATERIAL
			SPARE PARTS FOR WATER CIRCULATING PUMPS- MANUFACTURER EBARA CORPORATION DRAWING NO. P8RE10660-01-911		
1	6	NOS PCS	021	IMPELLER (WITH IMPELLER RING)	SCS 13
2	6	PCS	032	SHAFT(L) (WITH KEY)	SUS 304
3	6	PCS	033	SHAFT(U) (WITH KEY)	DITTO
4	6	PCS	048	IMPELLER NUT	SCS 13
5	12	PCS	652-01	SUBMERGED BEARING (L)	SUS 304
6	12	PCS	652-02	SUBMERGED BEARING (M), (U)	DITTO
7	6	PCS	195	ADJUSTING NUT	SS 400

案件実施工程表

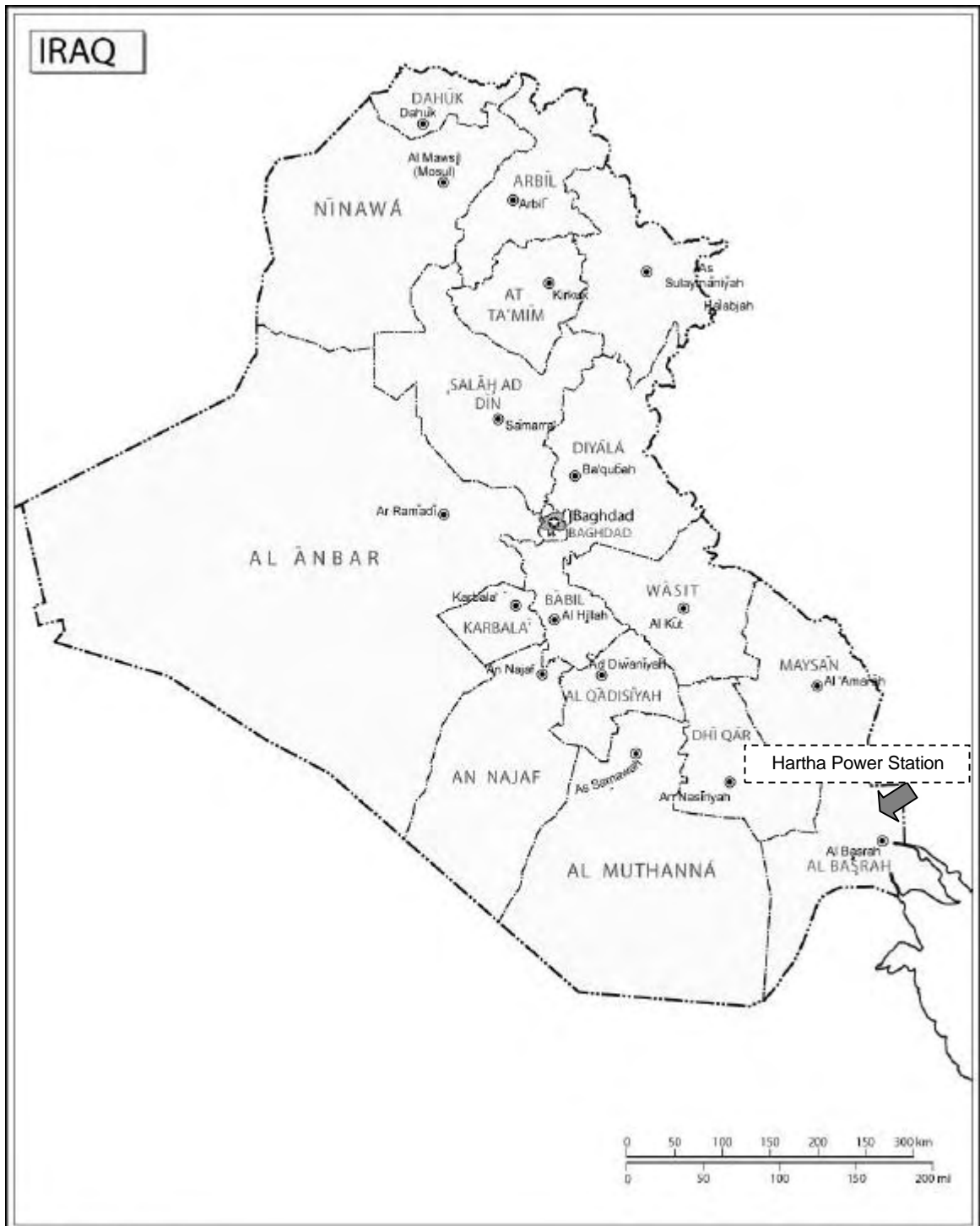
MONTH from Commencement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
	Verification of contract																				
Manufacturing	■																				
Transportation														■							
Site Works by MOE																	-	-	⇒		

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	ハルサ火力発電所 1号機 4号機用部品供給計画
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>ハルサ火力発電所はイラク南部バスラ市から北方 20km、シャトルアラブ川沿いに位置している。出力 200MW のスチームタービン 4 基を有する総出力 800MW の火力発電所である。運開は 1979 年。当発電所はバスラ地域における最大級の発電所で、その役割は南部地域一帯への電力供給、とりわけ石油関連施設（ルメイラ・オイル・フィールド）への電力供給源であり重要な位置づけの発電所である。</p> <p>イラク南部地域における 6 カ所（ハルサ、アル・ズバイル、シュアイバ、コールズベール、ナジビア、ナシリア）の発電所の既設設備容量は約 2,200MW であるが、現在の発電可能出力の合計は僅か 350MW～720MW である。南部地域の電力需要は 900MW 程とみられ、常時 180MW～550MW の電力が不足している状況にある。現在の既存 4 基の運転状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1号機： 140MW 程度で運転中であるが、2004 年 2 月に予定されている点検整備後、出力は 180MW に回復する予定である。 ・2、3号機： オイルフォーワードプログラム（OFFP）でロシア/イタリア企業にボイラー改修工事を発注したが、原メーカーでない企業に発注したこともあり改修は進まず工事は停止したままである。現在では、1号基、4号基を運転するためのスペアパーツの供給源となっており、益々工事再開の目途は立っていない。 ・4号機： 現在、点検整備のため停止中であるが、近々180MW で運転再開予定。 <p>このように 1,4 号機は発電所所員の努力で、なんとか定格近くまで回復する予定である。しかし、過去 20 年近くに渡り相当に過酷な運転を続けてきた上に、定期点検においても本来交換すべき消耗部品や損傷部品を満足に交換できない状況のまま、高負荷運転を行なっても高い稼働率は期待できない。</p> <p>このような事情を鑑み、UNDP は向こう 3 ヶ月に相当する消耗品と交換部品の供給をおこなう予定である。それに引き続き、本案件では発電機を高稼働率で運転するために、電力省の点検結果に基づいて近い将来運転停止を伴うような故障が発生すると思われる部品等を供給するものである。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE = Ministry of Electricity）
協力内容	<p>部品供与</p> <p>本計画での部品の主な用途は機能別に以下の如く分類できる。部品リストは添付参照。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボイラー起動のための部品 ・ボイラーの安全運転のための部品 ・ボイラーの能力アップのための部品 ・プラント運転のための部品 ・発電所能力アップのための部品
協力対象サイト	添付参照
事業効果（裨益地域・人口）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 裨益地域 バスラ地域一帯 2. 裨益人口 約 19～23 万人（3.85 万世帯） （概略算出根拠） 2003 年のハルサ発電所の運転データ（2004 年 1 月入手）によれば、定期点検期間を含めた 1 号基、4 号基の稼働率はそれぞれ

	<p>60%、54%であった。本計画の部品装着後、およそ10%程度の稼働率向上が期待される。稼働率が10%向上した場合の出力増は以下の通り。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">現状</th> <th colspan="2">計画部品装着後</th> </tr> <tr> <th>稼働率 (%)</th> <th>発電量 (GWh)*1</th> <th>稼働率 (%)</th> <th>発電量 (GWh)*2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1号基</td> <td>60</td> <td>723</td> <td>66</td> <td>1,041</td> </tr> <tr> <td>4号基</td> <td>54</td> <td>581</td> <td>59</td> <td>937</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td></td> <td>1,304</td> <td></td> <td>1,978</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：2003年のデータ *2：・1号基、4号基の出力はそれぞれ180MWとする。 ・定期点検は前年と同程度とする。 ・一世帯当りの電力消費2kW、家族数5~6人 ・計画部品装着後の電力供給を受けられる世帯数： $(1,978\text{GWh} - 1,304\text{GWh}) \div 8,760\text{h} \div 2\text{kW/世帯} = 38,500$ 世帯</p>		現状		計画部品装着後		稼働率 (%)	発電量 (GWh)*1	稼働率 (%)	発電量 (GWh)*2	1号基	60	723	66	1,041	4号基	54	581	59	937	合計		1,304		1,978
	現状		計画部品装着後																						
	稼働率 (%)	発電量 (GWh)*1	稼働率 (%)	発電量 (GWh)*2																					
1号基	60	723	66	1,041																					
4号基	54	581	59	937																					
合計		1,304		1,978																					
想定工期	業者契約認証後 FOB まで約4, 8, 13ヶ月 輸送期間 2ヶ月 (添付工程表参照)																								
想定契約形態 (一般競争・随意契約)	随意契約																								
・随意契約の理由	機材等を含む施設案件で、過去に完工した設備と密接不可分の関係にあり、同一施工者以外に施工させた場合、既設の設備などの使用に著しい支障が生じる恐れがある設備機器などの増設、改修などの工事に該当するため。																								
想定輸送方法、ルート、問題点	コンテナ及びばら積み輸送を想定。日本からの経路は、ヨルダン経由、クウェート経由、ドバイ及びウムカスル港経由が一般的。イラク国内の輸送リスクに対処するため、保険の戦争特約付加及び武装警護サービスの利用が推奨される。																								
機材据付の有無	無し 供給される機材は、定期点検時などの発電機停止時に MOE の手によって改修が実施されるものである。メーカーは現地作業前に第三国の据付け指導員に対し技術指導を行い、その指導員を現地に派遣する計画である。																								
・想定される据付担当技術者の概要 (国籍、技術力)	当発電所技術スタッフは、数十年来既設の定期点検等を実施しており基本的なメンテナンス技術を習得している。今回は新たな技術者の育成も視野に入れ、MOE が実施する部品取替えに当り、メーカーからの OJT を目的とした技術指導員を派遣する。																								
維持管理体制	本案件の実施に当たっては、基本的に問題ないと判断される。																								
・維持管理に関するトレーニングの要否	要																								
・トレーニングの内容	据付時にメーカーから OJT を実施するための指導員を派遣する。 ・定期点検 OJT 指導員 1名 x 2ヶ月 x 2回 ・部品交換 OJT 指導員 3名 7日間																								
・その他維持管理上の留意点	特になし																								
他ドナーの関与	UNDP は本件に先立ち、向う3ヶ月間1、4号基の運転のために必要な最低限の部品の緊急供給を行なう。																								
その他配慮事項 (環境、ジェンダー等)	既設発電所の出力回復が目的であるため (出力の増強はない)、一般に新発電所建設時に必要となるような環境アセスメントは不要である。																								

案件位置図



Map No. 3815 Rev. 1 UNITED NATIONS
December 2002

Department of Public Information
Cartographic Section

概略事業費算出表

(単位：千円)

区分		概略事業費
機材調達費		2,046,012
	1.機材費	1,865,358
	2.輸送費	122,697
	3.据付費	57,957
設計監理費		55,961
事業費 合計		2,101,973

機材リスト

番号	機材名	数量
1	ボイラーたわみ継手 (フレキシブルジョイント)用部品	1 セット
2	燃料油ポンプ txp 125 x 100 用部品	1 セット
3	押込通風ファン及び同ファン用 6.9kV モーター用 部品	1 セット
4	押込通風ファン及びガス再循環ファン部品	1 セット
5	ボイラーたわみホース (フレキシブルホース)用部品	1 セット
6	ユングストローム製空気予熱器ラジアルシール	1 セット
7	ユングストローム製空気予熱器軸流シール	
8	移動遮壁 (トラベリングスクリーン)用部品	1 セット
9	フレームスキャナー (炎検出器)用 交換部品	1 セット
10	コンデンサー (凝縮器)の冷却チューブ	1 セット
11	気流制御機器関連取替部品	1 セット
12	ボイラー 補助バルブ (弁)	1 セット
13	高圧ヒーターバイパスCV-251 (アクチュエーター 作動器付)	2 セット
14	高圧バイパス蒸気制御弁 (CV-242) アクチュエーター付	2 セット
15	補助配管	1 セット
16	圧縮機 交換部品	1 セット
17	ガス再循環ファン及び押込通風ファンローター	2 セット
18	パワーコントロール弁	1 セット
19	計装用空気圧縮機部品	1 セット
20	パーナ部品	1 セット
21	ボイラー 給水ポンプ部品	1 セット
22	凝縮器吸引ポンプ エクスパンションジョイント(伸縮継手)	1 セット

案件実施工程表

MONTH from Commencement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Verification of contract																	
Manufacturing	[Shaded bar from month 1 to 12]																	
Transportation					[Shaded bar from month 5 to 6]				[Shaded bar from month 9 to 10]				[Shaded bar from month 13 to 14]					
Site Works by MOE							[Short bar]	[Short bar]	[Short bar]	[Short bar]	[Short bar]	[Short bar]	[Short bar]	[Short bar]	[Short bar]	[Short bar]	[Short bar]	[Short bar]

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	バージ搭載型発電所緊急設置計画（参考案件）
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>イラク南部地域には6カ所（ハルサ、アルズパイル、シュアイバ、コールアルズベール、ナジビア、ナシリア）設備容量約2,200MWの発電所がある。石油生産施設が多く存在する南部地区では、イラク戦争によって一部の発電設備が被弾したことや、湾岸戦争後の国連の制裁により交換部品の調達が出来ずメンテナンスが滞ったことから、発電可能出力は全ての合計でも僅か350MW～720MWに落ち込み、現在でも計画停電が実施されている状況にある。通常であれば南部地区で発電された電力はバグダッドにも送電されて首都の需要をも賄うが、現在の発電能力はこの地域の需要（900MW）にも満たない状況にある。このような状況下において、南部地区に緊急に出来るだけ大きな発電プラントを投入する必要があるが、イラク国内の治安の回復が遅れていることを背景に、バージ上に搭載された発電プラントを南部の港に納入する本計画が立案された。</p> <p>過去にも、日本は電力不足に直面したアジアの国に、このようなタイプのバージ発電所を納入した経緯がある。バージ発電所を納入する利点は、日本国内で予め発電所をバージ上に建設後、現地に輸送するため現地での据付作業が簡略化できることや、従来タイプの火力発電所を現地に建設するよりもある程度、建設期間を短縮できることにある。また、建設後に発電所の場所も大型河川が海岸沿いであれば移動可能である。</p> <p>本提案では、60MWの発電能力をもつバージ発電所をイラク南部の港、コールアルズベールに設置し、港に最も近い所にあるコールアルズベール変電所を通しグリッドに電力を供給するものである。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE = Ministry of Electricity）
協力内容	<p>[機材供与と据付]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼル発電機および周辺機器（出力60MW） ・バージ本体 ・132kV送電用送電設備（約8km） ・コールアルズベール変電所132kV変電設備 ・バージ係留用機材 ・上記機材の輸送と据付工事（バージの係留作業を含む） <p>[施設建設]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バージ係留のために必要な土木工事
協力対象サイト	コールアルズベール港（添付参照）
事業効果（裨益地域・人口）	<p>1. 裨益地域 南部バスラ地区及び近郊</p> <p>2. 裨益人口 約15～18万人（3万世帯） （算出根拠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電量：60MW ・一世帯当りの消費電力：2kW ・一世帯あたりの人数：5～6人 ・電力供給を受けられる世帯数：$60,000\text{kW}/2\text{kW} = 30,000$ 世帯 15～18万人（$= 3\text{万} \times 5 \sim 6$人）
想定工期	<p>[バージ発電プラント]</p> <p>業者契約認証後 FOB まで約12ヶ月 輸送期間 2ヶ月 据付 2ヶ月</p>

	[送電線と変電設備] 業者契約認証後 FOB まで約 8-9 ヶ月 輸送期間 2 ヶ月 据付 1.5 ヶ月
想定契約形態（一般競争・随意契約）	一般競争入札
想定輸送方法、ルート、問題点	-
機材据付の有無	有
・想定される据付担当技術者の概要（国籍、技術力）	据付け作業は、バージ発電所の据付・運転経験のある第三国企業に委託し、現地イラク人を雇用して実施する予定。 尚、メーカーは必要に応じ、第三国企業の現地派遣予定者への技術指導を実施し派遣する予定である。また、第三国で現在運転されているバージ発電を見学することも可能である。
維持管理体制	本案件の実施に当たっては、基本的に問題ないと判断される。
維持管理に関するトレーニングの要否	要
・トレーニングの内容	メーカー工場および第三国の既設バージ発電プラントにてトレーニングを実施する。 ・発電機運転技師 1.5 ヶ月 5 名 ・機械工 1.5 ヶ月 3 名 ・電気工 1.5 ヶ月 2 名
・その他維持管理上の留意点	特になし
他ドナーの関与	CPA も過去にバージ発電を検討したが、コスト面から実施を断念した経緯がある。
その他配慮事項（環境、ジェンダー等）	<ul style="list-style-type: none"> ・河川上に浮かぶバージ上での発電であるため、冷却水などの排水に含まれる油分の流出に配慮する必要がある。 ・発電所の新設であるために、環境アセスメントが必要。 ・日本人が現地入りせずに、河川底の地質調査や地中線の埋設の検討等を含む必要な現地調査と設計業務を完了することは困難を伴う。 ・日本人エンジニアが現地入りしない条件下で、バージの係留作業と送電用地中線の敷設、および試験といった発電を開始するまでの一連の作業を無償案件として日本企業の監理のもとで実施することは難しい。

案件位置図



Map No 3815 Rev. 5 UNITED NATIONS
December 2002

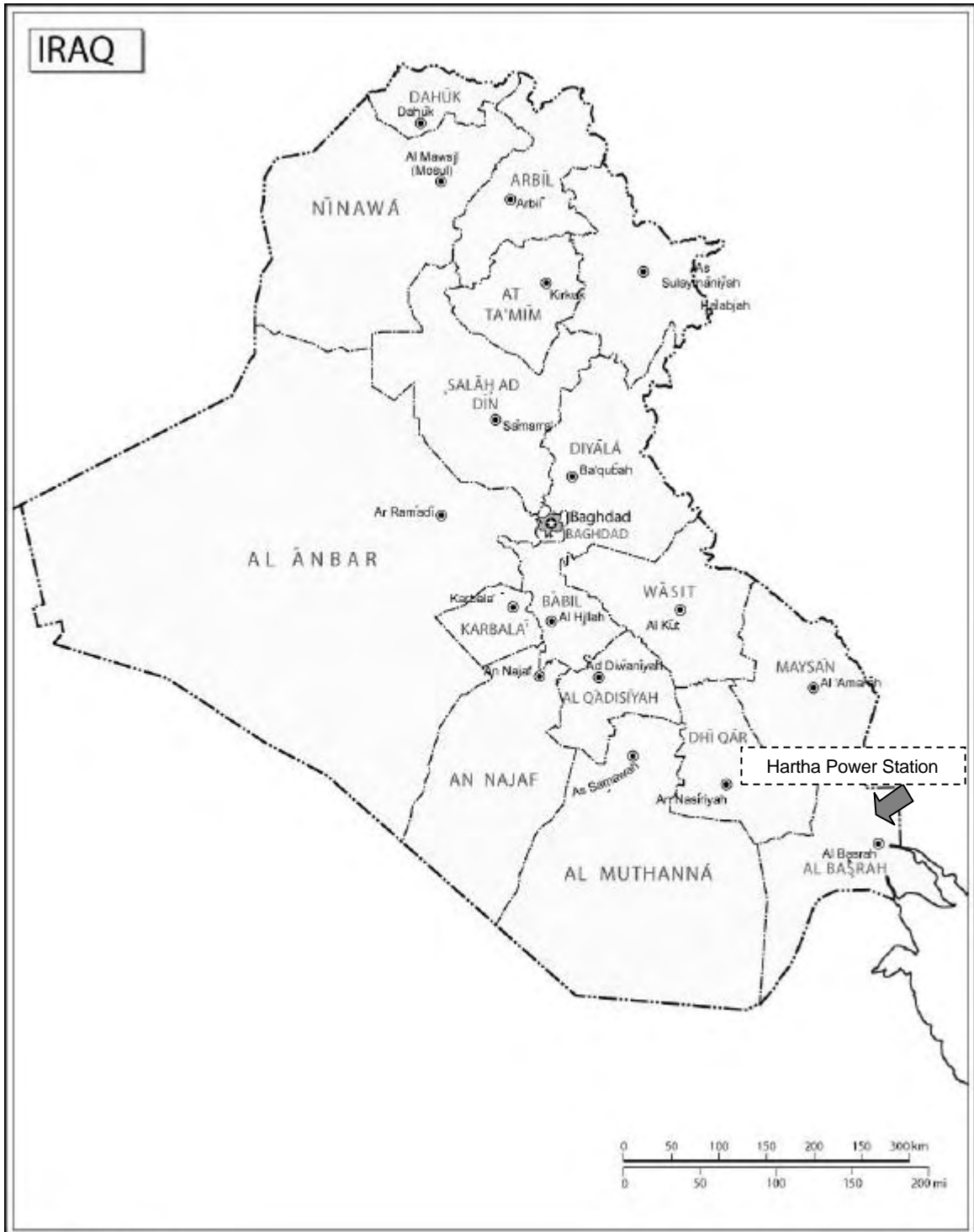
Department of Public Information
Cartographic Section

案件概要表（プロジェクトサマリー）

分野	電力
案件名	ハルサ火力発電所ガスタービン発電機増設計画（参考案件）
背景（現状、緊急性、必要性）	<p>ハルサ火力発電所はイラク南部バスラ市から北へ 20km シャトルアラブ川沿いに位置する 200MW スチームタービン 4 基を有する総出力 800MW の火力発電所である。運転開始は 1979 年。当発電所はバスラ地域における最大級の発電所であり、その役割は南部地域一帯への電力供給、とりわけ石油関連施設（ルメイラ・オイル・フィールド）への電力供給源となる重要な発電所である。</p> <p>イラク南部地域には 6 ヶ所の発電所が存在し、設備容量の合計は約 2,200MW であった。湾岸戦争やその後の国連による制裁の影響を受け、発電可能量は合計僅か 350MW～720MW に落ち込み、南部地区は現在でも計画停電が実施されている状況にある。通常であれば、南部地区で発電された電力はバグダッドに送電されるのであるが、現在のこの地域の発電能力はこの地域の需要 900MW にも満たない。</p> <p>南部地区にある発電所で最も重要な発電所は、日本企業によって建設された、800MW の設備容量を誇るハルサ発電所である。ところが、この発電所の既存 4 基の発電機は、次のような状況下にある（2004 年 1 月末の情報）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 号機： 140MW 程度で運転中であるが、2004 年 2 月に予定されている点検整備後、出力は 180MW に回復する予定である。 ・ 2、3 号機： オイルフォーフードプログラム（OFFP）でロシア/イタリア企業にボイラー改修工事を発注したが、原メーカーでない企業に発注したこともあり改修は進まず工事は停止したままである。現在では、1 号基、4 号基を運転するためのスペアパーツの供給源となっており、益々工事再開の目途は立っていない。 ・ 4 号機： 現在、点検整備のため停止中であるが、近々 180MW を目処に運転再開予定。 <p>同地区の電力不足を解消するためには、ハルサ発電所の出力回復が最優先されるが、上述の通り 2 号機 3 号機の改修の目処が立たない。従って、複雑な調査が必要となる改修よりも、工事が簡略化可能であることから同発電所にシンプルサイクルのガスタービン発電機（135MW）1 台を増設する計画が立案された。</p> <p>なお、本案件は将来、ガスタービンをもう 1 台増設した上で、コンバインドサイクル化し 600MW へ拡張することが可能である。</p>
窓口機関名・実施機関名	イラク電力省（MOE = Ministry of Electricity）
協力内容	<p>[機材供与]</p> <p>(1)ガスタービン及び発電機 135MW 1 台（以下の装置を含む）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 起動装置 ・ 吸気設備 ・ 排気設備 ・ 燃料ガス処理設備 ・ 冷却設備 ・ 制御空気設備 ・ 消火設備 ・ 制御装置 <p>(2) 変電設備</p> <p>(3) 上記機材据付作業</p> <p>[施設建設]</p>

	・上記設備に係る土木建設作業（建物建設、杭工事を含む） 1式
協力対象サイト	既設ハルサ発電所敷地内（添付参照）
事業効果（裨益地域・人口）	<p>1. 裨益地域 南部バスラ地区及び近郊</p> <p>2. 裨益人口 約10～12万人（2万世帯） （概略算出根拠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電量：135MW ・一世帯当りの消費電力：2kW ・一世帯あたりの人数：5～6人 ・電力供給を受けられる世帯数：$135,000\text{kW}/2\text{kW} = 67,500$ 世帯 33～40万人（$=6.75\text{万} \times 5\sim 6$人）
想定工期	業者契約認証後 FOBまで約11ヶ月 輸送期間 2ヶ月 据付期間 10ヶ月
想定契約形態（一般競争・随意契約）	一般競争入札
想定輸送方法、ルート、問題点	-
機材据付の有無	有
・想定される据付担当技術者の概要（国籍、技術力）	-
維持管理体制	本案件の実施に当たっては、基本的に問題ないと判断される。
・維持管理に関するトレーニングの要否	要
・トレーニングの内容	<p>メーカーに派遣しての研修（場所：日本を想定）</p> <p>1. 据付（分解組立て）</p> <ul style="list-style-type: none"> 機械： 3名2週間 電気： 3名2週間 <p>2. 維持管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ガスタービン： 2名3週間 発電機： 2名3週間 コントロール： 2名3週間 発電所運営・維持管理（管理職、エンジニア向け）： 5名2週間
・その他維持管理上の留意点	特になし
他ドナーの関与	CPAもハルサ発電所にガスタービンの新設を計画中である。
その他配慮事項（環境、ジェンダー等）	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所の新設であるために、環境アセスメントが必要。 ・過去に日本企業が施工した実績のある発電所ではあるが、新規に大型発電機を追加する案件であるために、日本人が現地入りせずに地質調査などを含む必要な現地調査や設計業務を完了することは、やや難しい。 ・日本人エンジニアの現地入りなしで全ての現地施工を監理して、試験を経て発電開始まで漕ぎ着けることは可能かもしれないが、隣国や日本からの遠隔操作だけでは困難を伴う。

案件位置図



Map No. 3835 Rev. 1 UNITED NATIONS
December 2002

Department of Public Information
Cartographic Section

追補-1 過去に日本企業が建設した発電所の概要



発電所の既設設備の現状
(タジガスタービン発電所)



撮影 2003年1月

タジ発電所
全景 - 1。



撮影 2003年1月

タジ発電所
全景 - 2。



撮影 2003年3月

タジ発電所 (3号機)
ローター損傷のため、停止中。



撮影 2003年3月

タジ発電所 (3号機ローター)
損傷中のため、本体から外されたままのローター。



撮影 2003年1月

タジ発電所 (1号機)
10MW で運転中。



撮影 2003年1月

タジ発電所 (2号機)
10MW で運転中。

発電所の既設設備の現状
(モスルガスタービン発電所)



撮影 2003年3月
モスルガスタービン発電所 (1号機ローター)
ローター損傷のため、停止中。



撮影 2003年3月
モスルガスタービン発電所 (2号機)
減速ギア振動のため停止中。



撮影 2003年3月
モスルガスタービン発電所 (4号機)
10MW出力で稼働中。



撮影 2003年3月
モスルガスタービン発電所 (3号機)
使用不能のため、他社の中古と取替えされている。



撮影 2003年3月
モスルガスタービン発電所
132kV送電線と変電所

発電所の既設設備の現状
(モスル水力第一発電所)



モスル水力発電所
建屋内部。

撮影 2003 年 3 月



モスル水力発電所
部分改修が必要なウォーターストレーナー。

撮影 2003 年 3 月



モスル水力発電所
キャピテーションがみられるランナー。

撮影 2003 年 3 月



モスル水力発電所
サージタンク。

撮影 2003 年 3 月



モスル水力発電所
一部、改修が必要なモスル水力発電所のスイッチヤード

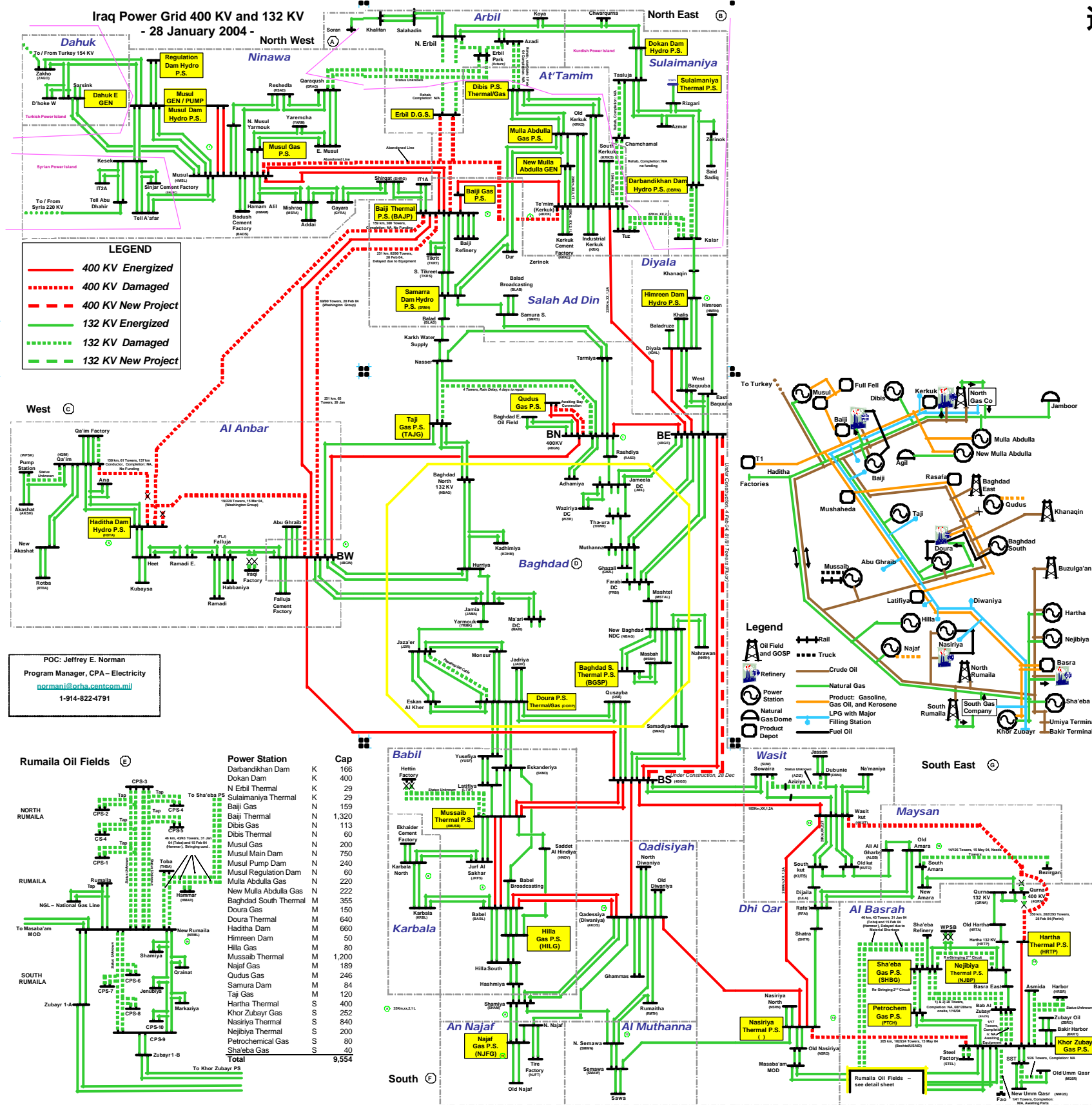
撮影 2003 年 3 月



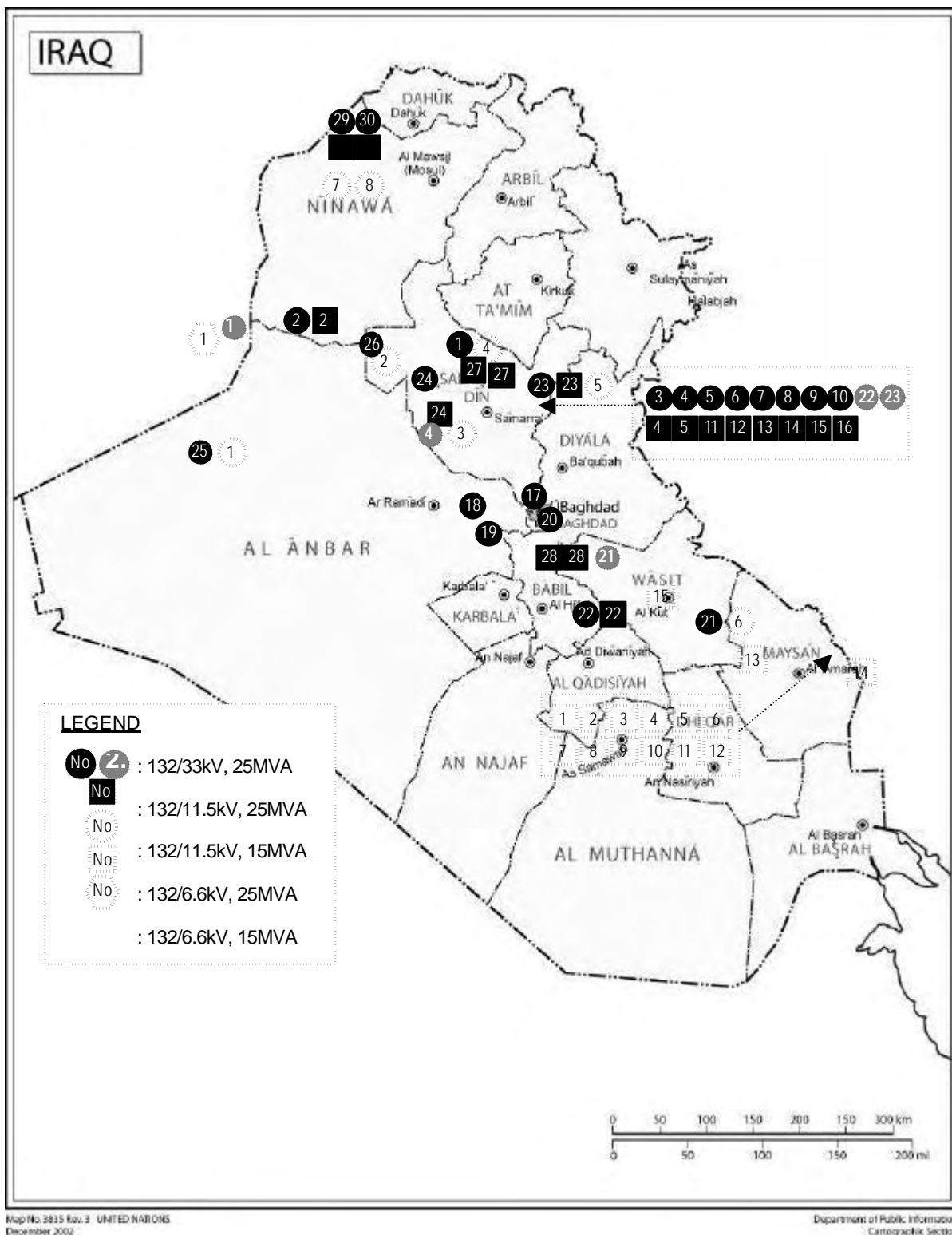
モスル水力発電所
開閉不能な 3 号機用の鉄管ゲート弁。

撮影 2003 年 3 月

追補-2 イラク送電網の現状



追補 3 改修が必要な 132kV 移動式変電所 (イラク電力省要請の 69 箇所)



移動式変電設備の配置変電所と数量 (1/2)

県	Substation	変電所 (都市) 名	調達機材 / 数量	
			132KV/33KV	132KV/11KV
Salah Al-Din		Samara South	1	
An-bar	/ 2	Ana	1	1
Baghdad		Rashdiya	1	
	/ 4	Jamilla	1	1
		Farabi	1	
	/ 6	Iskan Al Kher	1	1
		New Baghdad	1	
		Muthana	1	
		Waziriya	1	
		Kadtmiya	1	
	11	Al Jazair		1
	12	Yarmouk		1
	13	Jamiah		1
14	Ma'ari		1	
15	Baghdad North		1	
16	Qusiba		1	
Babil		Hilla	1	
Karbala		Kerbala	1	
Najaf		Najaf	1	
Qadisiya		Al Diwaniyah	1	
Thi-Qar	21	Old Nasiriya	1	
Muthanna	22/22	Old Samawah	1	1
Diala	23	East Baquba		1
計		23 箇所	16 台	11 台

県	Substation	変電所 (都市) 名	調達機材 / 数量	
			132KV/33KV	132KV/11KV
Diala	23	East Baquba	1	
Anbar	24 / 24	Ramida	1	1
	25	Rutba	1	
	26	Heet	1	
Salah Al-Din	27 / 27	Broad Casting at Balad		2
Qadisiya	28 / 28	Al Shamida		2
North Region	29	To be determined.		1
	30	- ditto -		1
	31	- ditto -		1
	32	- ditto -		1
計		10 箇所	4 台	9 台

移動式変電設備の配置変電所と数量 (2 / 2)

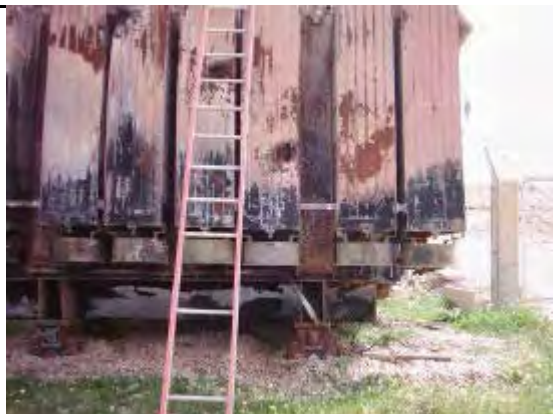
県	Substation	変電所 (都市) 名	調達機材	数量
Basrah	1 ~ 8	CPS 1-10	132/6.6kV, 25MVA	8
	9	New Rumaila	ditto	1
	10	Garma	ditto	1
	11	Toba	ditto	1
	12	Al Hamar	ditto	1
	13	Qurna	ditto	1
	14	Harbor	ditto	1
Thi-Qar	15	Old Nasiriya	132/6.6kV, 25MVA	1
		Old Nasiriya	132/11kV, 15MVA	1
Qadisiya	②①	Al Shamiya	132/33kV, 25MVA	1
Baghdad	②②	Qushiba	132/33kV, 25MVA	1
		Thawra	ditto	1
Diala	②③	East Baquba	132/11kV, 15MVA	1
Anbar	①	Kubaisa	132/33kV, 25MVA	1
		Fallujah Cement	ditto	1
		Rutba	132/11kV, 15MVA	1
		Heet	ditto	1
		Fallujah Cement	ditto	1
		Al Qaem	132/6.6kV, 15MVA	1
Salah Al-Din		Samara South	132/11kV, 15MVA	1
Ninawa		To be determined	132/11kV, 15MVA	1
		ditto	ditto	1
計		21 箇所	132/6.6kV, 25MVA 132/6.6kV, 15MVA 132/11kV, 15MVA 132/33kV, 25MVA	15 台 1 台 8 台 5 台

132kV 変電所 現状の一例



撮影 2003 年 3 月

Samara South 132kV 変電所 ()
写真はタップ切替装置が不良の変圧器 1 号機。2 号機もあるが使用不能。



撮影 2003 年 3 月

Ana 132kV 変電所 ()
既設の変圧器 (写真) は、2 台とも使用不能。現在、移動式変圧器 2 台 (合計 25MVA) で対応中だが、容量不足。



撮影 2003 年 3 月

Rashidiya 132kV 変電所 ()
障害をうけた変圧器。



撮影 2003 年 3 月

Jamilla 変電所 (□5)
変圧器不良のため既に 132/11kV(10MVA)の移動式変電設備が、配備されている。



撮影 2003 年 3 月

Farabi 132kV 変電所 ()
手前の変圧器 1 号機は使用不能。奥の 2 号機も老朽化により取替えが必要。



撮影 2003 年 3 月

New Baghdad 132kV 変電所 ()
全ての機器の老朽化が激しく、多くの機器が損傷をうけていたり、不良の為に取り除かれていて、全面的な改修が必要。



撮影 2003年3月

Muthana 132kV 変電所 ()

全ての機器が老朽化している。特に 132kV 遮断機(写真)と 33kV 遮断機に問題があると報告されている。



撮影 2003年3月

Wziriya 132kV 変電所 ()

特にこの変電所は、全ての機器の老朽化が激しい。長期間の停電が発生している。全面的な改修が必要な状況。



撮影 2003年3月

Diwaniyah 132kV 変電所 ()

写真は、変電所制御室。この変電所も、変電機器の制御装置と保護装置の機能に問題を抱えている。



撮影 2003年3月

Samawa 132kV 変電所 (12)

3台の変圧器のうち、1号機(写真)は故障箇所を補修した経歴があり50%の負荷しかとれない。3号機は使用不能。



撮影 2003年3月

Old Nasiriya 132kV 変電所 ()

写真は、変電所制御室。この変電所も、変電機器の制御装置と保護装置の機能に問題を抱えている。



撮影 2003年3月

Baghdad North 132kV 変電所 (12)

3台の変圧器のうち、3号機(写真)が使用不能。