

アゼルバイジャン国バクー市配電網改修・復興計画調査
(プロジェクト形成基礎調査)

報告書

平成 11 年 3 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



J 1148015 (9)

鉅 調 資
J-R
99-033

34N





1148015 [9]

アゼルバイジャン国バクー市配電網改修・復興計画調査
(プロジェクト形成基礎調査)

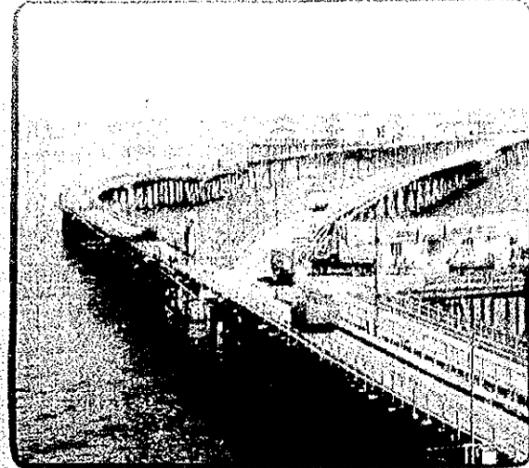
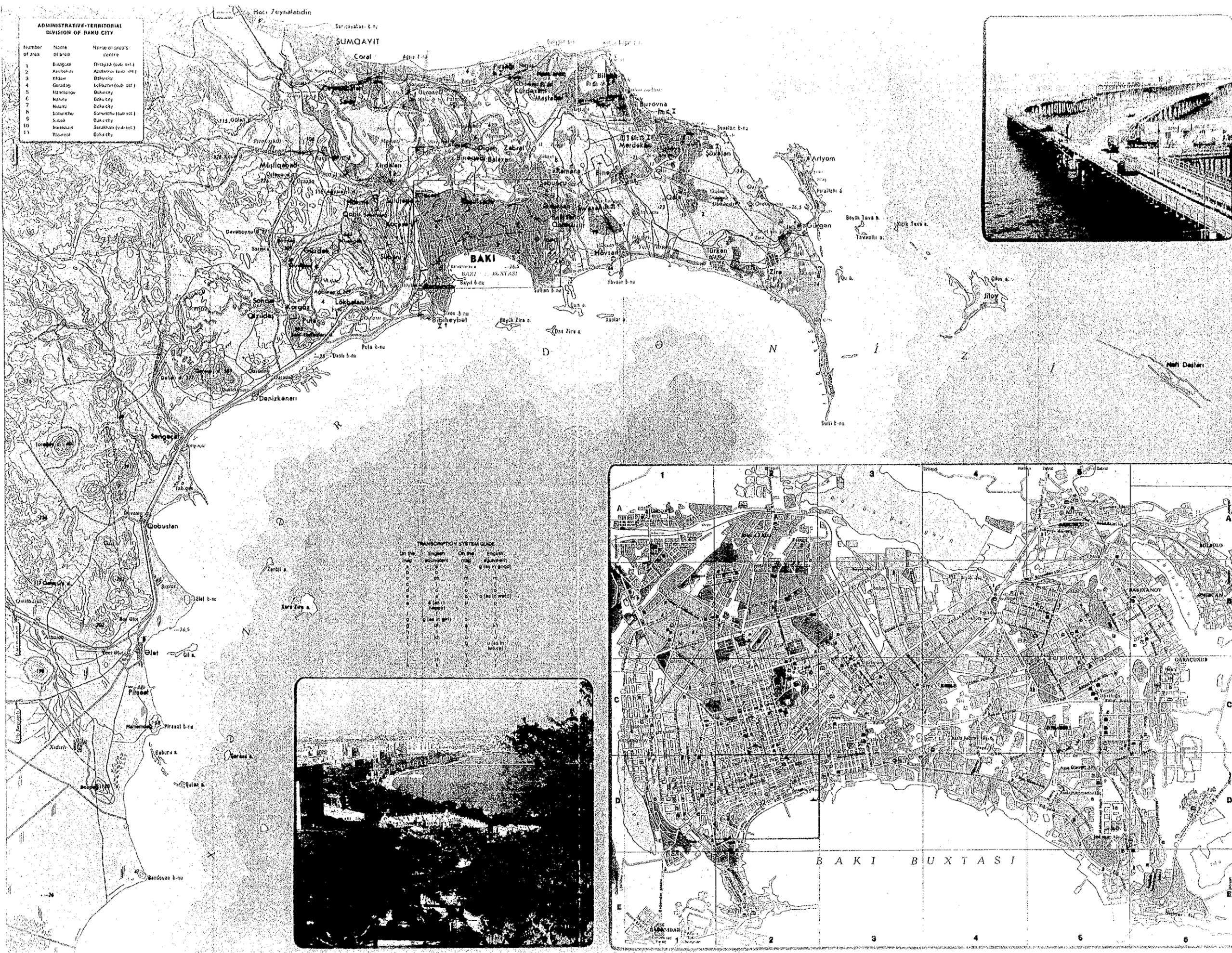
報 告 書

平成 11 年 3 月

国際協力事業団

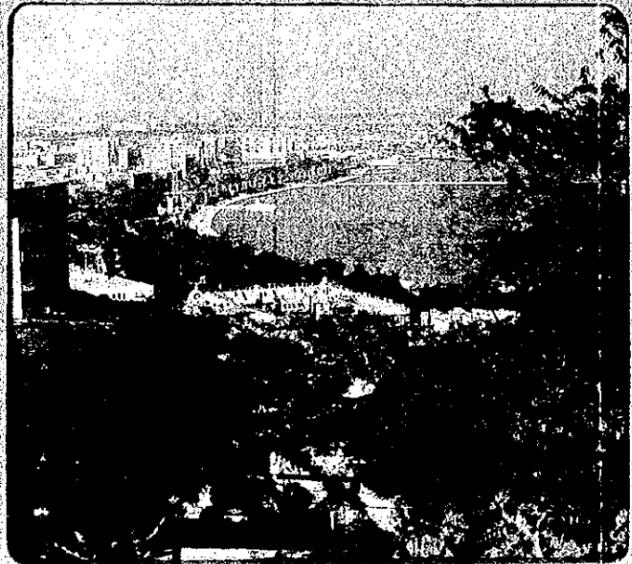
**ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL
DIVISION OF BAKU CITY**

Number of area	Name of area	Name of area's centre
1	Batigah	Batigah (sub-set)
2	Azadshah	Azadshah (sub-set)
3	Khanlar	Bakuvits
4	Gardaj	Lebabits (sub-set)
5	Hanlanov	Baku city
6	Narvan	Baku city
7	Narvan	Baku city
8	Iskhanlar	Bakuvits (sub-set)
9	Sutak	Baku city
10	Shakhlar	Bakuvits (sub-set)
11	Yasamal	Baku city



TRANSCRIPTION SYSTEM GUIDE

On the map	English equivalent	On the map	English equivalent
A	h	Q	q (as in good)
B	h	Q	q (as in good)
C	h	Q	q (as in good)
D	h	Q	q (as in good)
E	h	Q	q (as in good)
F	h	Q	q (as in good)
G	h	Q	q (as in good)
H	h	Q	q (as in good)
I	h	Q	q (as in good)
J	h	Q	q (as in good)
K	h	Q	q (as in good)
L	h	Q	q (as in good)
M	h	Q	q (as in good)
N	h	Q	q (as in good)
O	h	Q	q (as in good)
P	h	Q	q (as in good)
R	h	Q	q (as in good)
S	h	Q	q (as in good)
T	h	Q	q (as in good)
U	h	Q	q (as in good)
V	h	Q	q (as in good)
W	h	Q	q (as in good)
X	h	Q	q (as in good)
Y	h	Q	q (as in good)
Z	h	Q	q (as in good)





1. M/M の交換



2、BAKU市電力部の入り口



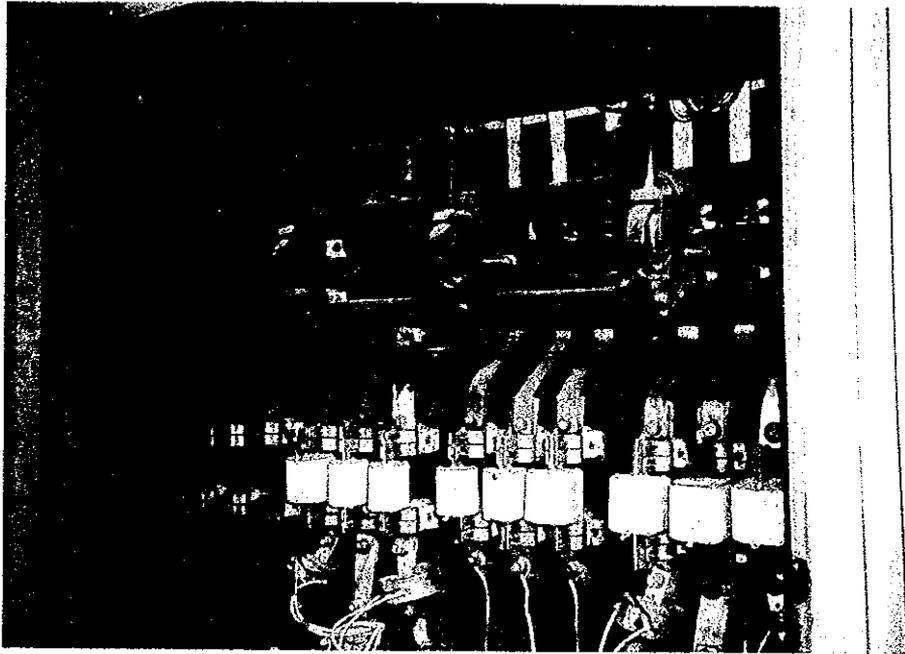
3、BAKU市電力部のビルヂング



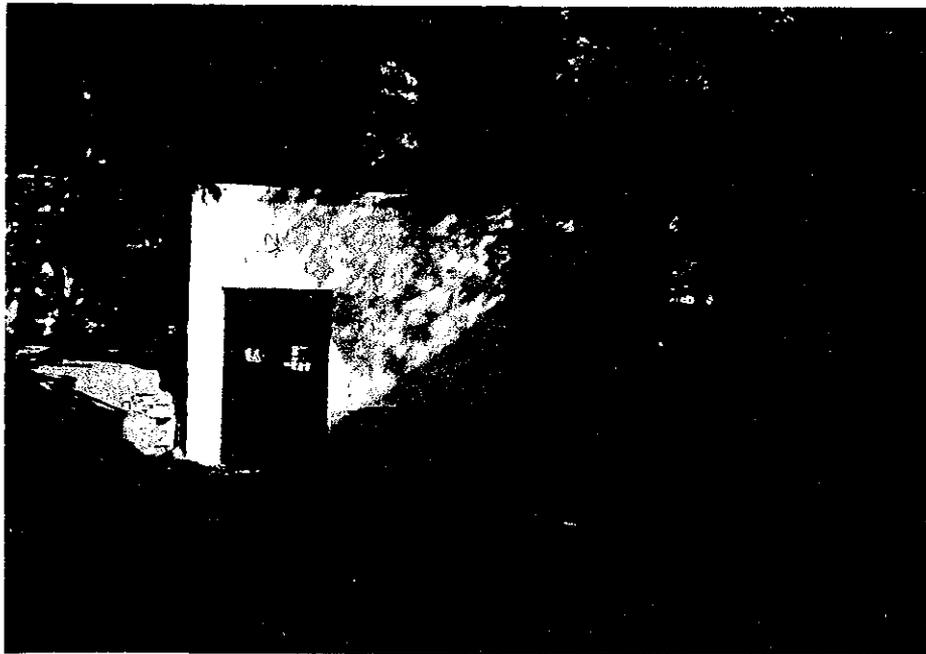
4. 破損変圧器カーボンが付着している



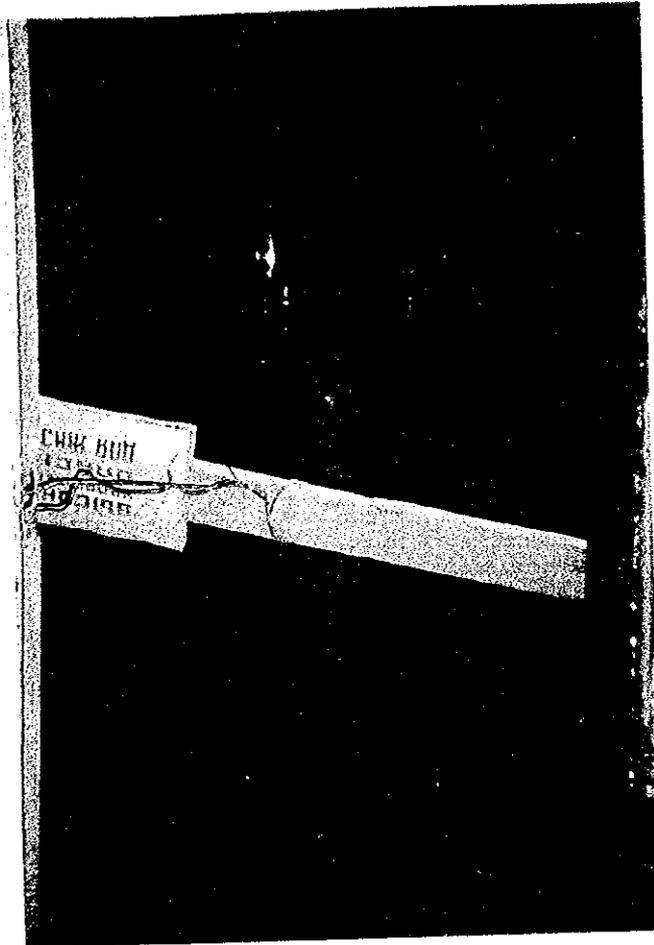
5. 同上, 黒化絶縁油独特の異臭が強い



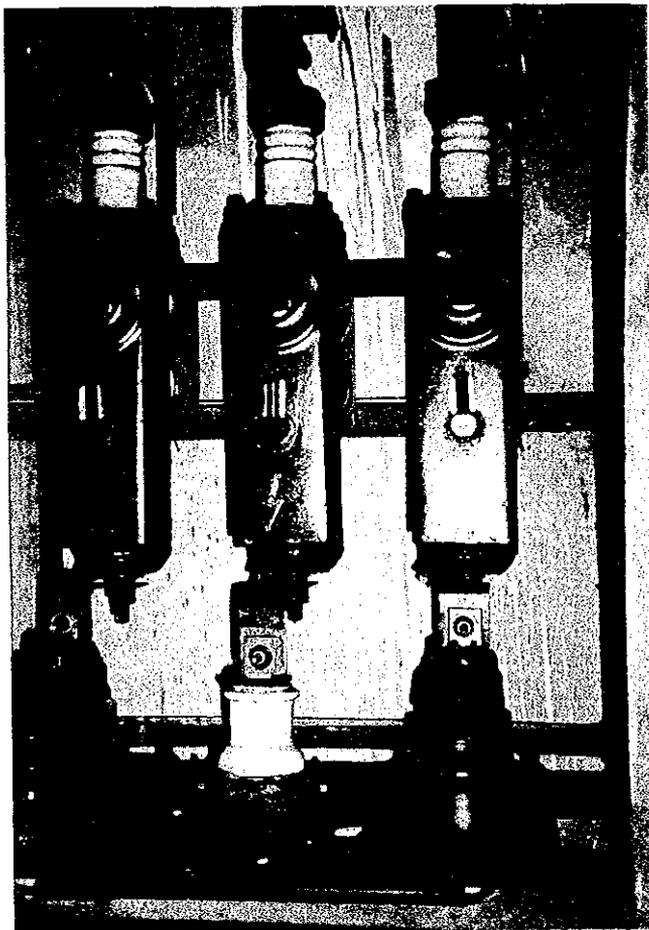
6. 400V 低圧盤, 下はフューズ, 上の
ハンドルはナイフスイッチの開閉用



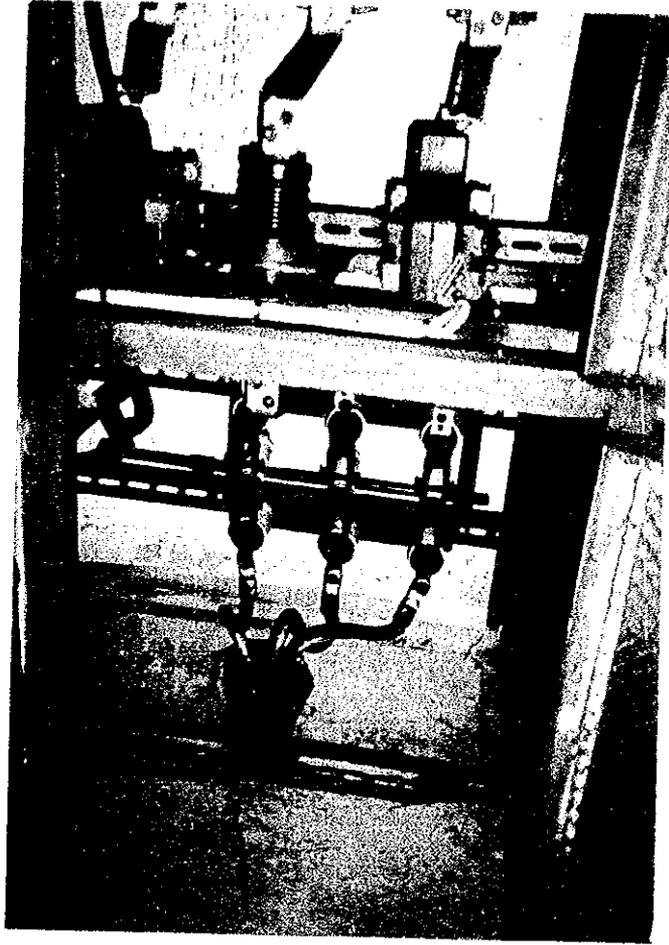
7. 電力部近傍, 初級学校手前の配電所
標準スタイルである. 右が変圧器, 左
が高圧フィーダーと低圧盤室



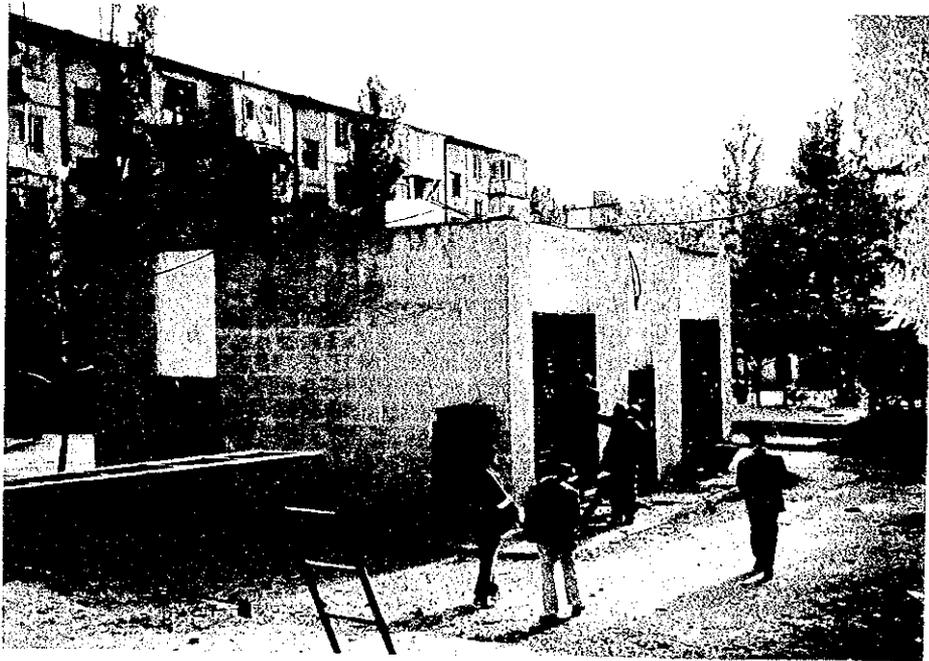
8. 630kVA変圧器



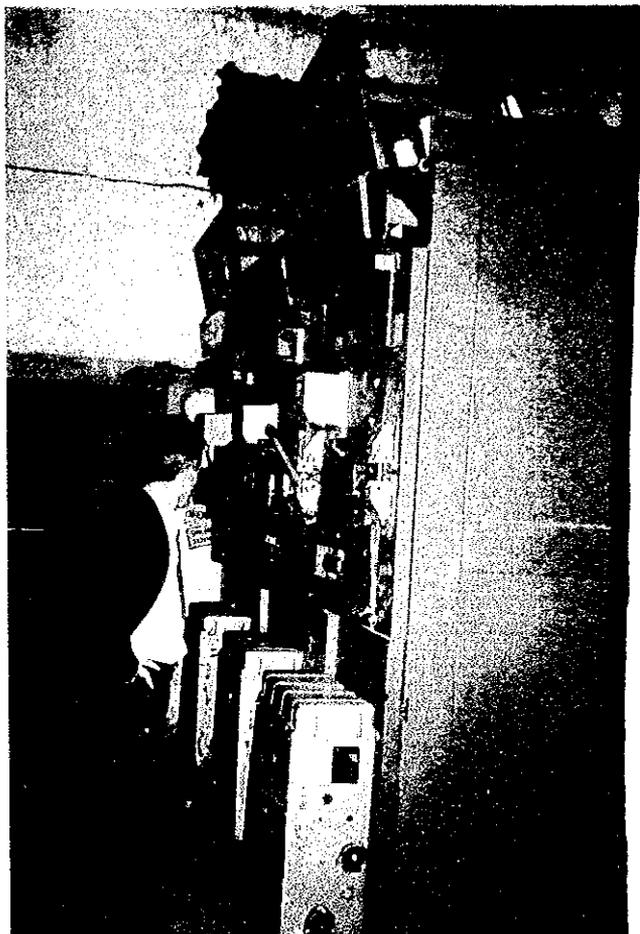
9. 小油量型遮断器, 650A, 20kA
配電所は1940年設置 操作コット
は上の碍管を通る



10. ケーブル ヘッド



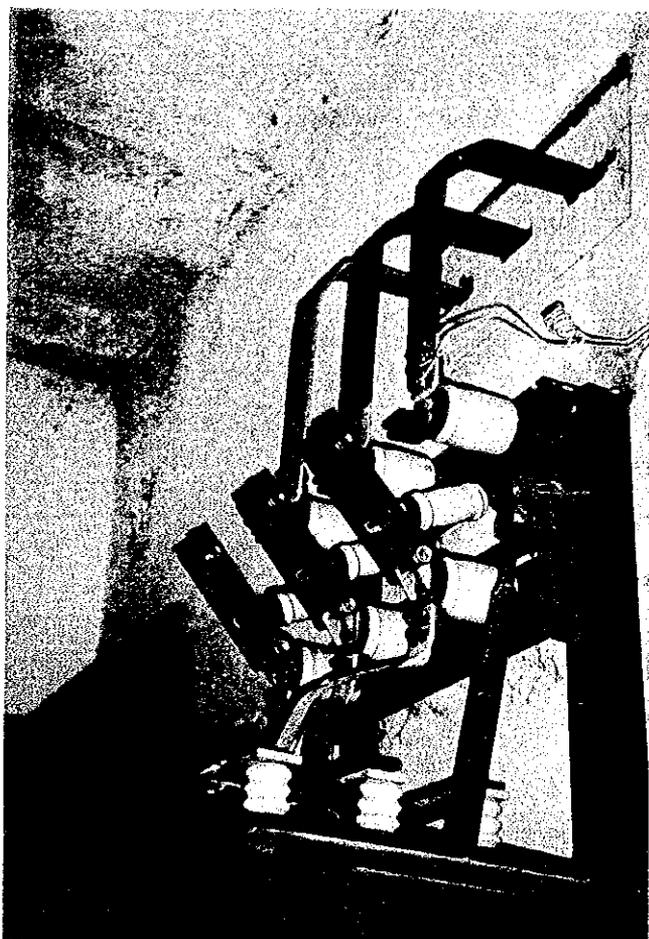
11. アパートメント近くの配電所1987年
設置, 10/0.4kV 630kVA



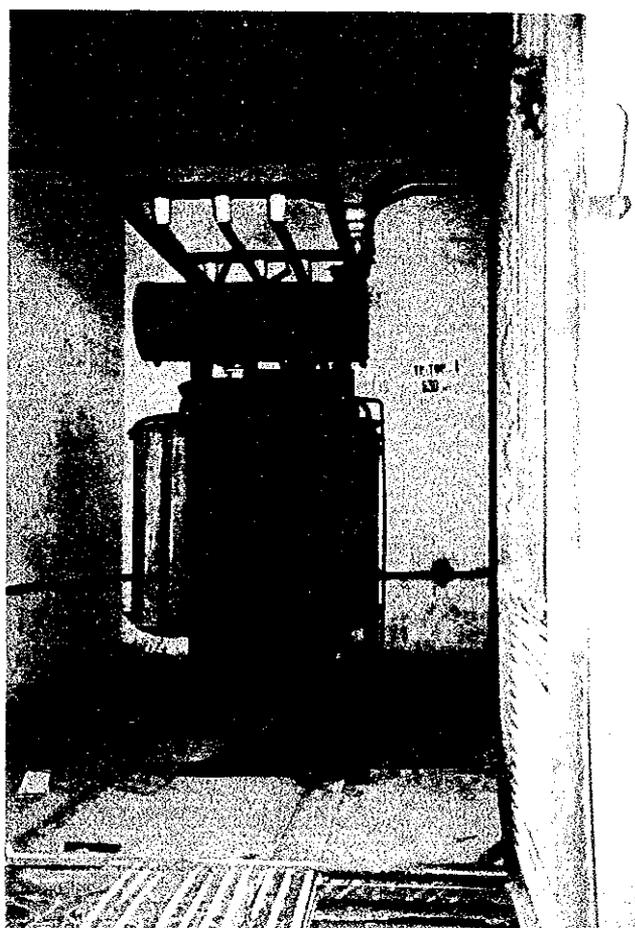
12. 10kV 受電盤 WHあり 下の函は遮断器の操作機構函



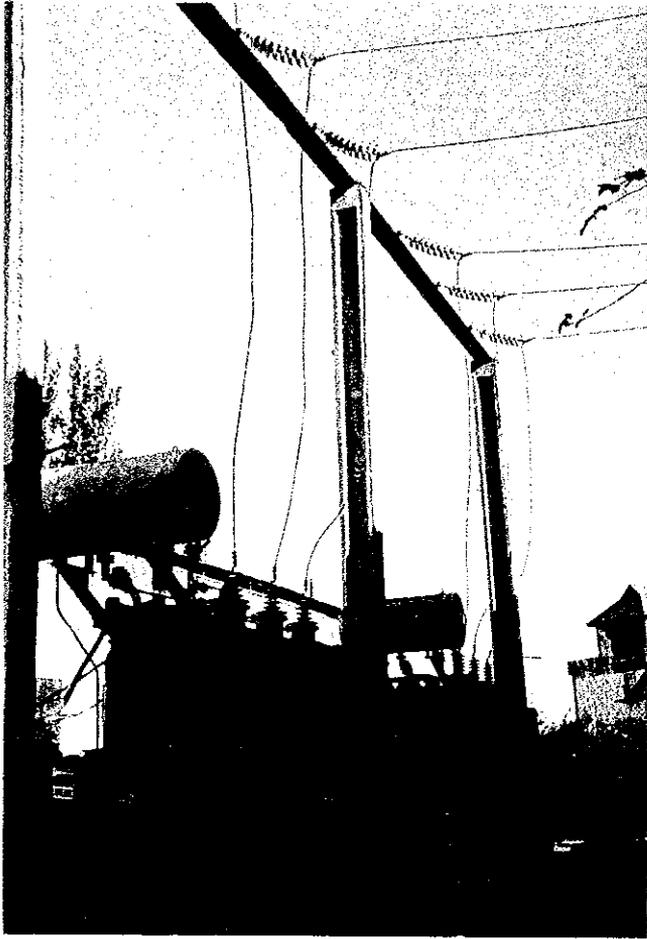
13. 10kV フィーダー盤 下は遮断器の操作機構 円盤は操作機構の保護プレート



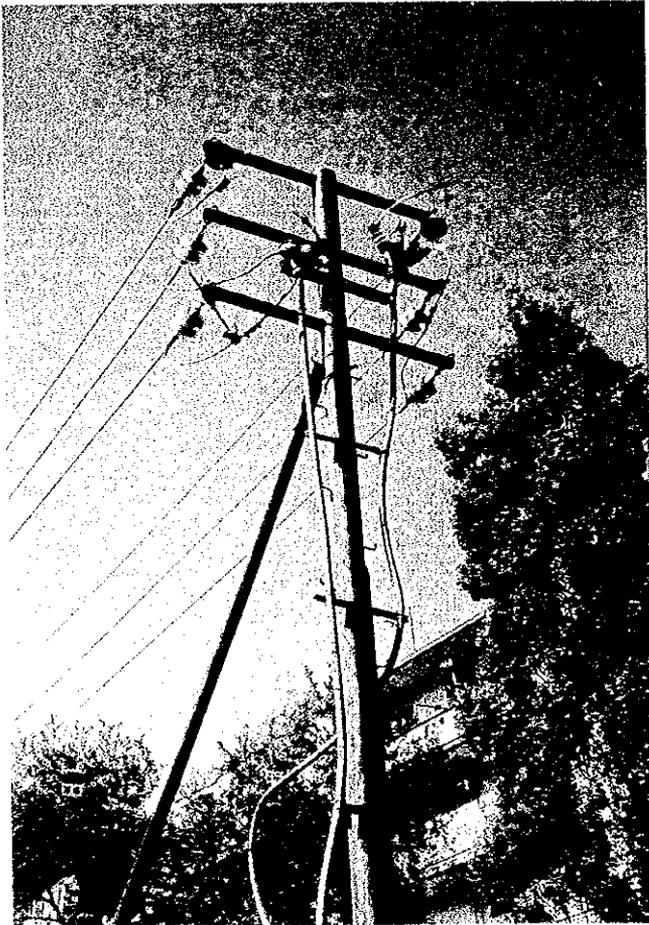
14. 低圧バスと断路器



15. 630kVA 10/0.4 kV変圧器



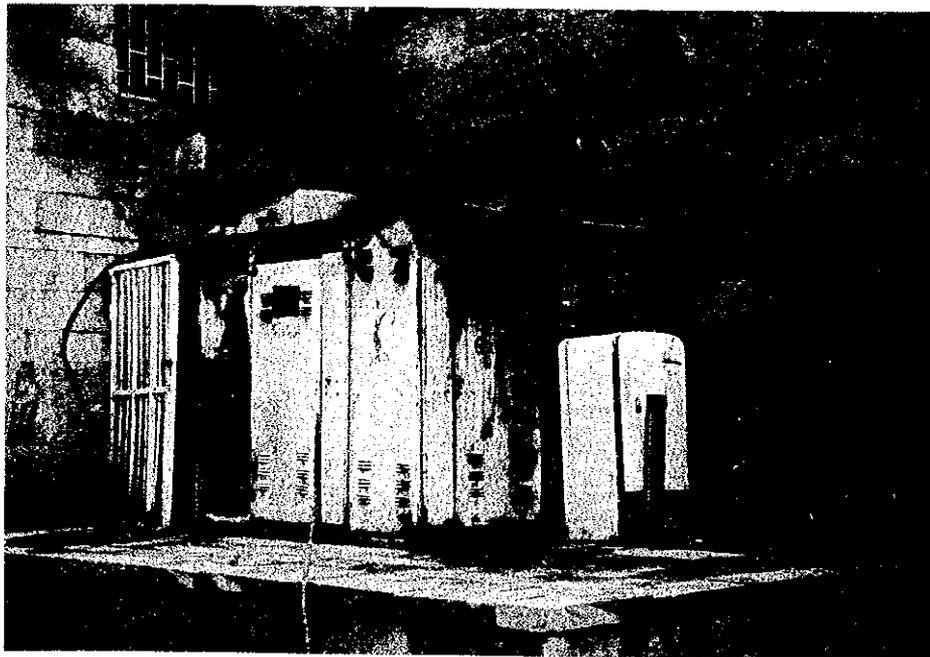
16. AZERENERJI 35/10 kV 16MVA
2台の変電所. 10kV側フィーダーパネル
室はBAKU市電力部所管. AZEREN—
ERJI変電所構内で10kV側フィーダー室
がBKU市電力部の所管の所はここだけ.
1989年設置



17. 10kV 架空線 ガラス罫子



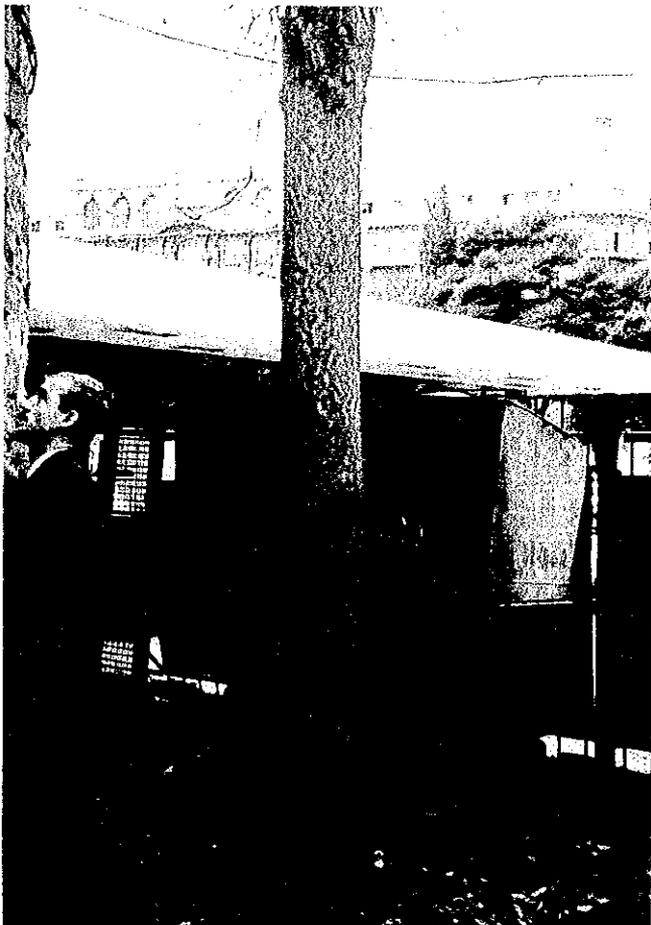
20. 低圧盤室 此れは古い 人物は
Dr. Mironov



21. 街中の6kV配電所 火災があった
そうで左側裏面低圧回路は使える
ものは使う式で甚だ危険 金が無い
ので仲なか取り替えられない



22. 変圧器は旧ソヴェト圏から最近購入



23. 同配電所 雨除けか埃除けか鉄函を被せてある 近い内に取り替える

目 次

バクー市街地図

写真

第1章 総論

- 1-1 要請の背景・経緯……………1
- 1-2 調査の目的……………1
- 1-3 調査団員の構成……………1
- 1-4 調査日程……………2
- 1-5 主要面談者……………2

第2章 協議の概要

- 2-1 協議結果……………5
- 2-2 団長所感……………7
- 2-3 合意した協議議事録 (M/M) ……8

第3章 アゼルバイジャン国電力セクターの現状

- 3-1 電力開発政策及び電力行政の組織、制度、法体系……………21
- 3-2 電力需給の現状……………22
- 3-3 バクー市の電力事情……………23
 - (1) 電力需要の現状と予測……………23
 - (2) 電気料金及び料金徴収システムの現状……………25
 - (3) バクー市電力部配電事業の財務状況……………28
 - (4) デマンドサイドマネジメントの導入可能性……………32
- 3-4 電力設備（発・送・変・配電所）の現状と計画……………33
- 3-5 バクー市配電設備機器と関連事項……………53
- 3-6 他援助機関の動向……………68

第4章 本格調査実施のための留意事項

第5章 附属資料

- 資料 - 1) 現地調査収集資料リスト
- 資料 - 2) 質問書および回答
- 資料 - 3) 現地調査結果報告（英文）

第1章 総論

第1章 総論

1-1 要請の背景・経緯

アゼルバイジャン国は、近年、1991年旧ソ連邦崩壊後の不安定な政治経済状況や民族紛争等の問題に対処しつつ、マクロ経済安定化や市場経済化など本格的な経済改革に努めているが、老朽化した生産基盤の再整備・改善を開発の重点分野の1つとして掲げて国家開発に取り組んでいる。

同国では国家電力会社（AZERENERJI）が、主要都市の配電事業を除いて、発送配電すべての事業を独占的に実施している。その電力設備はほとんどが旧ソ連邦時代に建設されたものであり、老朽化、メンテナンスの不備、戦争被害などの理由から、極めて非効率な状態となっているが、総発電設備容量の約5000MW（火力7カ所：4300MW、水力4カ所：780MW）に対し、国全体の電力消費量と最大電力は19,037GWh及び3,273MWであり、また、同会社管轄地域の送電ロスは4.76%、配電ロスは17.7%である。一方最大の電力消費地であるバクー市（国全体の電力消費の60%、同電力負荷の65%）の配電事業は、バクー市の電力部（BaKu Electric Network）が担当しており、国家電力会社から電気を購入し、市の全域に供給しているが、この地域で配電ロスは20%とさらに高い状況にある。

アゼルバイジャン国の電力消費は、1991年から1993年の間、経済の低迷、特に工業生産の減少により毎年落ち込んだが、今後、期待される石油開発や本格的な経済改革の進展に伴って、電力需要も経済の回復と共に上向くことが予想されている。

このような背景をもとに、アゼルバイジャン国政府は1997年12月、バクー市の配電網改修・復興計画を最優先課題として取り上げ、日本国政府にマスタープラン作成を目的とした開発調査に係る協力を要請してきたものである。

1-2 調査の目的

本プロジェクト形成基礎調査は、調査の必要性、妥当性を確認するとともに調査の範囲、調査の方法等について、先方関係機関と協議を行うことにより、開発調査の実施可能性を検討し、具体的な案件形成を行うことを目的として実施した。

1-3 調査団員の構成

- | | | | |
|-----------|-----------|------------|--------------------------------|
| ながた くにあき | | | |
| 1) 永田 邦昭 | 総括・団長 | 国際協力事業団 | 鉱工業開発調査部
資源開発調査課 課長 |
| こながい さんじ | | | |
| 2) 小長井 山治 | 電力行政 | 通商産業省 | 資源エネルギー庁
公益事業部 電力技術課 電力建設班長 |
| ますだ つねお | | | |
| 3) 増田 彦男 | 調査・企画 | 国際協力事業団 | 鉱工業開発調査部
資源開発調査課 |
| いしくろ まさやす | | | |
| 4) 石黒 正康 | 電力経済／需要分析 | (株)野村総合研究所 | 社会・産業研究部 上級専門職 |

- 5) ^{こいずみ ひでお} 小泉 英雄 配変電設備 (株) エー・エス・エンジニアリング
代表取締役
- 6) ^{ほそや あきとし} 細谷 晃敏 送配電計画 (株) エー・エス・エンジニアリング
技術顧問
- 7) ^{こはら しほ} 小原 志浦 通訳 (財) 日本国際協力センター研修管理部

1 - 4 調査日程

- 1)10/26 (月) 成田発
- 2)10/27 (火) バクー着
- 3)10/28 (水) 表敬訪問 (外務省、首相府、国家電力会社、バクー市役所)
- 4)10/29 (木) 協議 (国家電力会社、バクー市電力部)
- 5)10/30 (金) 協議、現地調査 (バクー市電力部、バクー市変電所)
- 6)10/31 (土) 協議 (バクー市電力部)
- 7)11/ 1 (日) 資料整理 (M/M案の作成)
- 8)11/ 2 (月) M/M案協議及び日本の電力行政の説明 (バクー市電力部)
- 9)11/ 3 (火) M/M案協議、M/M署名 (首相府、バクー市役所、バクー電力部)
- 10)11/4 (水) (官団員移動) バクー発
コンサルタント団員及び通訳は現地調査継続
資料収集及び現地調査 (バクー市電力部、TACISバクー事務所)
- 11)11/5 (木) 資料収集及び現地調査 (経済省、バクー市電力部、バクー市熱供給部、バクー市都市ガス部)
- 12)11/6 (金) 資料収集及び現地調査 (バクー市電力部、国家電力会社)
- 13)11/7 (土) 資料収集及び現地調査 (バクー市電力部)
- 14)11/8 (日) 資料整理
- 15)11/9 (月) 資料収集及び現地調査 (バクー市電力部、国家電力会社)
- 16)11/10 (火) 資料収集及び現地調査 (バクー市電力部)
- 17)11/11 (水) 調査結果報告 (バクー市電力部他)
- 18)11/12 (木) 移動バクー発
- 19)11/13 (金) 帰国

1 - 5 主要面談者

外務省

AHMEDOV Israil 一等書記官

首相府

MANAFOV Enver 副局長
SULEIMANOV 担当官

国家電力会社 (AZERENERJI)

IMANOV Mouslim Mashadi Museib oglu 社長
ISAMAYLOV Khalid アドバイザー

MAMEDOV Ilyas	副社長
バクー市役所 (EXECUTIVE POWER OF BAKU CITY)	
AZIZOV Adalyaat	市助役
LAHIDJEV Eldriz	市助役
GARASHEV Isa	国際関係局長
ATAYEV N Mubariz	

バクー市電力部 (BAKU ELECTRICITY NETWORK)

ALECKEROV Yusif	部長
RASULOV Zakir	主任技師
MIRONOV Gennadii	技師
MUTAFAP Abdylazin	国際関係部長
KULIEVA Tamilla	経済企画部長
バクー市都市ガス部	
Qasimov Nusrat Idris oglu,	局長
バクー市熱供給部	
Alesgerov Agamehdi	局長

第2章 協議の概要

第2章 協議の概要

2-1 協議結果

(1) 電力開発政策及び電力行政

アゼルバイジャン国では、国造りの青写真となる国家開発計画が未だ整備されておらず、電力分野の開発政策や開発計画についても、他の多くの途上国政府が作成しているような政策文書がない。唯一これに類似するものとしては、ヨーロッパ連合（EU）のCIS諸国に対する技術協力スキームであるTACIS（Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States）の援助で作成されたエネルギー開発プログラム（1995-2010）がある。また、電力を含む各セクターの2005年までの投資計画は関係省庁が作成し、経済省がこれを取りまとめている。この計画は首相府での検討を経て大統領によって承認されている。

「ア」国では現在、経済省燃料エネルギー部がエネルギー政策を決定しているが、TACISプログラムの下で燃料エネルギー省の設立計画が検討されている。また、石油、ガス、電力に関しては、各々アゼルバイジャン国営石油会社（SOCAR）、国家ガス会社（AZERIGAS）、国家電力会社（AZERENERJI）の3つの会社が事業を行っているが、電力事業を実施しているAZERENERJIは、1996年に政府から民営化政策のもとで分離・独立した株式会社（現在は100%株を政府が所有、将来は政府51%、民間49%まで公開する予定）であり、バクー、ソムガイト、ガンジャーの主要3都市の配電事業を除いて、国全体の発電、送電、配電事業を実施している。上記TACISエネルギー開発プログラムの作成には、同社の研究所スタッフが参加しており、経済省に提出する電力セクター投資計画の作成も同研究所が行っている。

「ア」国の最大電力消費地であるバクー市の配電事業は同市電力部が実施しており、一般家庭、産業、公共施設、商業等に電力を供給している。しかし、産業用電力の多くを占める大口需要家に対しては、AZERENERJIが直接電力を供給している。その結果、バクー市における電力需要は国全体の60%を占める一方、バクー市電力部が供給している需要家の電力消費量は、国全体の15%に留まっている。

(2) 「バクー市配電網改修・復興計画調査」の必要性

TACISプログラムは将来の電力需要想定と発電計画が中心であり、バクー市の配電網改修については触れられておらず、本計画が国レベルの開発計画の中で明確に位置付けられているわけではない。しかしながら、表敬訪問した際に、外務省、首相府、AZERENERJI、バクー市電力部のいずれの機関からも、バクー市の電力エネルギーの問題が大変深刻になっており、早急に対策を講じる必要があるため、日本の協力を期待している旨の説明があった。

その背景としては、1991年のソ連崩壊に伴う社会経済の混乱と産業の停滞によって、国全体の電力消費が1995年頃まで減少を続けたのに対して、バクー市の電力需要（厳密には大口産業用電力を除くバクー市電力部の供給対象分の需要）が、ナゴルノ・カラバフの紛争（アルメニアとの民族・領土問題）によって発生した大勢の難民の流入や、近年のカスピ海油田の探査・開発に伴う人口の増加によって、年率10～15%の急激な勢いで伸びていることが上げられる。

しかしながら、これを支えるべきバクー市の配電網設備・システムは、全てソ連時代の旧式のもので、老朽化が激しく、最近の需要増を賄うことが困難であるだけでなく、市民に

対してこれまで通りのサービスを提供することすら困難になっている状況がある。

(3) 要請内容の確認

1997年12月に提出された本件要請書に基づき、先方の要請内容について協議した結果、次の点を除き、基本的に変更はないことが確認された。変更点は、調査対象がバクー市電力部の管轄施設であることから、35kV以下の配電線（10kV、6kV、0.4kV）及び配電所（10/0.4kV、6/0.4kV）であり、調査項目の中に含まれていた既設あるいは新設の発電所に関する改修計画は必要なくなったことである。全国の発電所の改修については、上述のTACISプログラムの中ですでに計画済である。

つまり、確認された調査の目的及び概要は以下のとおりである。

(ア) 調査の目的

本調査は、バクー市における電力供給の安全性と信頼性の向上、配電ロスの低減、及びコストダウンを目的として、既存の電力供給システムの改修・復興計画を策定し、その中で最も重要かつ緊急性の高いプロジェクトを選定して、基本設計レベルの調査を行う。

(イ) 調査の概要

- 1) 既存データ・情報の収集と分析
- 2) 現在の電力供給設備・システム及び電気事業に係る制度・経営に関する調査
- 3) 配電網改修・復興計画の策定
- 4) 優先度の高いプロジェクトのプレF/S調査
- 5) 最も重要かつ緊急性の高いプロジェクトに対する基本設計レベルの調査
- 6) 実施計画の作成及び政策提言

(ウ) 調査におけるもう1つの視点

冬季の電力需要急増の最大の要因になっている電気ヒーターの使用は、将来の電力需要の伸びに大きく影響する要素であるが、エネルギーの最適利用の観点から見れば、かつて使用していた地域集中暖房システムや都市ガスを使ったガスストーブを再度利用出来るかどうかを検討してみる価値があると判断される。したがって、この調査の中で、この問題を取り込むかどうかについて引き続き検討する。

(4) 調査の実施体制

カウンターパート機関はバクー市役所であり、他の政府機関や関係団体との調整は首相府が行う。また、バクー市電力部がカウンターパート要員を配置するとともに、必要に応じて外部機関からの人材を動員する。

(5) 「ア」政府のとりべき措置

本件協力を受けるために、S/Wで規定される必要がある「ア」政府がとりべき措置は確保される。

2-2 団長所感

(1) 2国間の関係

日本とアゼルバイジャンとの関係は、92年9月に外交関係を開設してから、同国の政治経済情勢の安定化とともに好転しており、94年のカスピ海石油開発（AIOC）プロジェクトへの日本企業（伊藤忠）の参加以降、次第に交流が深まっている。特に98年2月アリエフ大統領の訪日を契機として、今後さらなる経済関係の進展が期待されている。

本調査団が「ア」国外務省を表敬訪問した際、面談したアフメトフ対外経済問題担当第一書記官からは、次のような大変好意的な歓迎の挨拶を頂戴した。「92～96年にかけて、米国、ヨーロッパから多くの外交団が来たが、日本からは少なかったもので、どうして来ないのか不思議に思っていた。今年初めのアリエフ橋本会談以降、日本からの訪問団が増えてきたが、もっと来て欲しい。」「アゼルバイジャン人にとって、日本のイメージは大変良く、先進国の1つで、東洋では最も進んだ国であると思っている。アゼルバイジャン人は、自分たちは西欧の考え方と東洋の心をもっているが、むしろ東洋人に近いのではないかと認識している。この国固有の良いものを残しつつ、文明国の進んでいるところを学びたい。」

現在両国の関係は民間ベースが中心であり、日本のODAは、これまで研修員の受入れ、無償資金協力、有償資金協力のみが提供されているが、本格的な技術協力はこれからである。かつての体制の違いからさまざまな困難も予想されるものの、技術協力を通じた人の交流により、「ア」国の国造りに貢献していくことが是非とも必要であると感じられた。

(2) 「国家開発計画」「政策」の意味

外務省で、この国に国家開発計画があるのかどうか質問したのに対し、書記官は「首相府で聞いて欲しい。」と回答しつつ、「最近、首相が議会で質問を受けた際、『もしプランがなかったならば、西側からこれ程までの援助は受けられなかったであろう。』と答えた。」ことを紹介した。同様の質問に対し、首相府は「古いものはあるが、新しいものを作る予定はない。電力セクターで今後どのような方向の活動が予定されているかは、国家電力会社（AZERENERJI）で聞けるはず。」、AZERENERJIは「ソ連時代は、すべてが Gosplan（構想計画ともいべき国家計画）であった。電力セクターに関してはEUと共同で作った TACIS プログラムはある。また送配電網整備の投資計画は作成している。」といった回答であった。独立後まだ長くない体制改革の混乱期にあつて、こちらが期待するようなものが十分整備されていないことは承知の上で、事実関係を確認したかっただけであるが、「国家開発計画」の意味がなかなかわかってもらえなかったようだ。

また、バクー市電力部では、バクー市の配電事業に責任をもつ機関として「政策」があるかどうかを質問したのに対し、「政策」の意味するところを逆に質問された。かつてモスクワが決めたことを言われた通りに実施していた習性が残っているのか、多くの関係者との協議において、まだ言葉の概念を共有できないとの印象を受けた。従って、「政策」「戦略」「計画」と言った言葉の使用に当たっては、良く概念を説明したり、内容を吟味するなど、認識に差がないかどうかの確認が必要となる。

(3) プロジェクトの経済性

後述するように、アゼルバイジャン国では社会政策の一環として電力料金を極力低く抑え

ている（1997年現在で平均約3円）。また、これに加えて料金の未収率が高い（請求書通りの支払者は30%）ことも手伝って、AZERENERJIもバクー市電力部も財務収支は赤字状態が続いている。市場経済化への移行期における電力セクターの改革のテーマとしては、このような構造的な問題を解決することが最優先であると思われるが、正直言って、半世紀以上にわたって国の隅々まで完成された社会主義経済体制を変革するには、まだ時間がかかると思われる。「ア」国政府もこの問題は十分認識しており、EUとの間の新たなTACISプログラムで、この問題に取り組むことも検討している。

一方、マクロ経済を見れば、95年12月以降、それまでの経済的混乱と低迷から脱し、インフレの収束、為替レートの安定など、経済的安定を取り戻している。GDP成長率も96年以降プラスに転じており、石油開発に伴う直接投資の増大と原油輸出が軌道に乗れば総合収支ベースで1999年以降黒字に転じることが予想されている。対外債務残高についても、近年IMF融資が承認されたことから、懸念される可能性は低いと見られている。

従って、プロジェクト評価の指標となるプロジェクトの経済性や財務的実行可能性は、市場経済化に向けたさまざまな取り組みの中で検討されるべきであり、移行経済国におけるプロジェクトに対する協力は国家開発の中長期的視点に立って進めていくことが肝要であろう。

（4）協力の意義

「バクー市配電網改修・復興計画調査」の要請内容としては、バクー市電力部の所管する施設を対象とすることが明らかになったが、目的と調査内容が明確な優良案件であると判断される。また、案件の形成にあたって、先に述べたようなエネルギーの最適利用に関する調査を盛り込むことによって、より効果的な調査を行うことが可能となろう。

また、バクー市助役によれば、調査後のプロジェクト実施段階には日本からの援助（無償資金協力を大変関心を有している）を期待している趣であるが、最近のマクロ経済の実績をみれば、円借款の可能性も含めて検討していくことが望ましく、このような資金協力との連携案件となれば、より効果的な協力となろう。

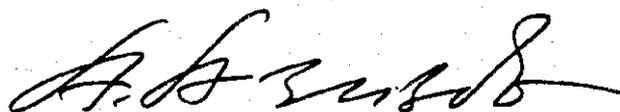
いずれにしても、現場の状況を直視すれば、急激な人口増加と電力需要の増大を抱える一方、旧式かつ老朽化した施設やシステムに頼るしかない状況の中で、何らかの手助けを日本に求めてきたというのが実態である。ナゴルノ・カラバフの紛争に伴うアゼルバイジャン人難民の数は100万人（人口の7分の1）とも言われており、対外的にあまり公表されていないが、バクー市への人口流入は相当な数（約50万人）にのぼっている。バクー市電力部はバクー市の民生用電力需要をすべて供給している立場に立ち、自分たちの事業は社会政策の観点から最も重要であることを強調しているが、開発調査を契機として日本がこの地域の電力事情改善に寄与できればと思料する。

2-3 合意した協議議事録（M/M）

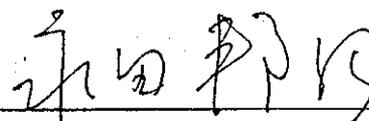
次頁から掲載

Minutes of Meeting
for
The Project Formulation Study
on
Master Plan Study on Rehabilitation and Reconstruction of
Electricity Supply in Baku
in
The Azerbaijan Republic
between
Executive Power of Baku City
and
Japan International Cooperation Agency

Baku, November 3, 1998

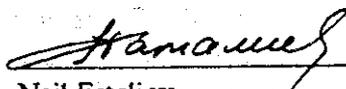


Adalet J. Azizov
Deputy Head
Executive Power of Baku City

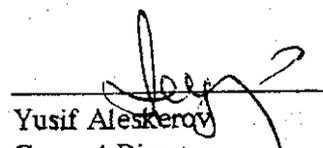


Kuniaki Nagata
Leader
Project Formulation Study Team
Japan International Cooperation Agency

Witness



Nail Fataliev
Deputy Head of Department for Coordination of
Foreign Investments & Technical Assistance
Administrative Division
Cabinet of Ministers



Yusif Aleskerov
General Director
Baku Electricity Network

The Project Formulation Study Team (hereinafter referred to as "JICA Study Team"), headed by Kuniaki Nagata, Director of Mining & Energy Development Study Division, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), visited the Azerbaijan Republic from October 27 to November 12, 1998 for the purpose of discussing the proposal submitted by the Government of Azerbaijan regarding the Master Plan Study on Rehabilitation and Reconstruction of Electricity Supply in Baku.

The JICA Study Team had a series of discussions with the Baku Electricity Network, Baku City, and relevant authorities on the above-mentioned matters. The salient results of discussions mutually agreed are as follows.

1. Development Policy and Administration in Power Sector

The unique policy document currently used for the energy sector in the country is the energy development program(1995-2010) formulated with support of TACIS (Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States). At present there is no administrative organization like the Ministry of Energy which governs the energy sector in the country. But in the power sector AZERENERJI, the State Electricity Company, has a function of formulating power development policy and plan of the country and participated in the preparation of the above-mentioned TACIS supported program. AZERENERJI, which is a corporation spun off from the government in 1996, is responsible for the generation, transmission and distribution of electric energy throughout the country, except the distribution network in the three major municipalities, Baku, Sumgait, and Gandja.

The Baku Electricity Network, the power division of Baku City, is responsible for the distribution of electric energy to residences, industries, commercial facilities, transportation in the whole of the Baku City, except major industries directly supplied with electricity by AZERENERJI. Power consumption in Baku City accounts for about 60% of total consumption of the country while the Baku Electricity Network services 15% of the total.

2. Urgent Necessity of the Requested Study

Based on the result of discussion on Japanese aid between the Government of Azerbaijan and the Japanese delegation dispatched in July 1996, the development of social infrastructure including the energy sector, especially the electricity sector, is given high priority among others for the aid.

While the total electricity consumption fell from 1991 to 1995 due to political and economic situation of the country, the power demand of the Baku Electricity Network increased steadily during the same period due to the migration of refugee and the increase of population and is still rapidly increasing for the recent oil development in the Caspian Sea. On the other hand available capacity of distribution facilities managed by the Baku Electricity Network is not enough to meet the increasing demand of electricity in Baku due to deterioration of their facilities showing 22.5% of the distribution losses in Baku in 1997.

With the above background the requested Study is urgently needed to establish the appropriate strategy for rehabilitation and reconstruction of electricity supply in Baku, and is given high priority for realizing stable, safe and qualified electricity to improve people's living standard, welfare of citizenry, and social stability.

3. Present Situation of Power Facilities and System in the Country and in Baku

3.1 Electricity Power Generating Plan, Facilities and System in the Country

Except for the territories of Baku and other two cities, all the electric power generating facilities and systems are operated by AZERENERJI. Electricity generating capacity of

Azerbaijan is 5,080MW, of which seven thermal power plants account for 4,300MW and four major hydraulic power plants, excluding seventeen small ones, 780 MW.

If rehabilitation and reconstruction of the nation's power generation facilities were completed, generation capacity would be enough to meet power demand. However, some problems remain in the distribution systems.

The voltage system for transmission line is composed of 500kV, 330 kV, 220 kV, 110 kV and 35kV, for distribution line 10kV, 6kV, 0.4/0.23kV.

AZERENERJI has two plans for expanding supply facilities (one is in 2000 another is in 2005) but they have not been authorized yet.

3.2 Electricity Power Distribution Plan, Systems and Facilities of the Baku Electricity Network

In Baku City, all the power distribution systems under 35kV (i. e., 10kV, 6kV and 0.4kV systems) are operated by the Baku Electricity Network.

(1) Figures of distribution facilities

Total length of lines:	
10/6 kV lines:	3,000km
0.4kV lines:	3,000km
Number of substations:	2,500
Number of transformers:	3,000

(2) Distribution line system

The distribution line system is supposed to be a radial branched system. All the distribution substation facilities are installed in small concrete buildings, and pole mounted transformer system does not exist throughout the country. Underground-cabling system is applied to 80% of the distribution lines, overhead line system the remaining 20%.

Current distribution loss is 20%, and line voltage drop is 14%. These figures are substantially large compared to those of developed countries.

(3) Age of Facilities

Oldest facilities were constructed in 1908, and next old ones in 1945, and the new ones in 1998. However, the new substation facilities are still using traditional equipment.

3.3 Results of Diagnosis

(1) Facilities

1) Transformer

- * The transformer repairing shop can treat 300 sets of transformer per year. 60% of damages are caused by over-heating, which is caused by overload current.
- * To prevent line voltage drop, the use of on-load-voltage-adjusting-series transformers is effective.
- * It is necessary to check the tap setting of off-load tap-changer.

2) Feeder panel

- * Installation of current meter is needed at individual feeders to observe power load.
- * Replacement of damaged equipment is necessary.

3) Distribution line system

Radial branched, loop and network systems are currently used.

(2) Maintenance

Visual inspection must be conducted regularly. Excellent maintenance will decrease troubles in facilities.

4. Present Situation of Electricity Economy and Power Demand

4.1 Power Demand of Baku City

Baku City is the center of electricity consumption in Azerbaijan. In 1996, the Baku Electricity Network accounted for approximately 15% of the nation's total demand. (AZERENERJI distributed 15,000GWh of electricity in 1996, the Baku Electricity Network 2,300GWh)

Although power demand in Azerbaijan continued to decrease from 1991 to the mid-1990s due to the recession of the manufacturing sector, power demand of the Baku Electricity Network continued to increase up to now. This is partly because refugees flew into Baku after the collapse of the Soviet Union, and power demand of the households sector increased rapidly.

The Baku Electricity Network, at present, faces substantial amount of distribution loss. In 1997, the Baku Electricity Network purchased 2,948GWh from AZERENERJI, but sales of power were 2,285GWh. The balance of 663GWh attributes the distribution loss of 22.5%.

For the Baku Electricity Network, the largest consumer is the households sector whose share of final consumption posted 77% in 1997. On the other hand, the industrial sector's share was only 7% (this does not mean that power demand of the industry sector is small, but large users in the industrial sector purchase power directly from AZERENERJI), the non-industrial sector's share (e.g., hospital, school, and government office) 12%, the commercial sector's share 3%.

4.2 Financial Condition of the Baku Electricity Network

The Baku Electricity Network continues to record a large deficit in its revenue. This is partly because the largest customer is the households sector to which a substantially low tariff rate is applied, and partly because 70% of customers do not pay or delay their payments.

Power tariffs are fixed at extremely low level compared to those of other energy. Current tariff applied to the households sector is 96 manat (2.4 US cents) per kilowatt-hour, the industrial sector 160 manat (4 US cents), the non-industrial sector 265 manat (6.6 US cents), the commercial sector 340 manat (8.5 US cents).

This situation deteriorates not only its financial condition but also operation and maintenance activities.

4.3 Energy Use in Baku City

Substantial increase in power demand during winter season is caused by the use of electric heater in the households sector.

Although district-heating system exists in Baku, it does not work because boilers and pipelines are out of function. City gas is also available, but gas pressure often drops in winter. As a result, consumers shift to the use of electricity for home heating.

Another major reason for facilitating the use of electricity is the low price of electricity compared to that of oil and gas. As mentioned above, the tariff applied to the households sector is 2.4 US cents per kilowatt-hour while oil and gas prices have been adjusted to the international market prices.

5. Confirmation on the Requested Study

5.1 Title of the Study

Master Plan Study on Rehabilitation and Reconstruction of Electricity Supply in Baku

5.2 Target Areas of the Study

Baku City and related power facility areas

5.3 Target Facilities of the Study

Power supply facilities managed by the Baku Electricity Network
(10, 6, and 0.4 kV distribution lines and 10/0.4 kV and 6/0.4 kV distribution substations)

5.4 Executing Agency

Baku Electricity Network, Executive Power of Baku City

5.5 Objectives of the Study

The objectives of the Study are to formulate an appropriate rehabilitation and reconstruction plan on the existing power supply system in Baku, and conduct the study at a basic design level for the most important and urgent project in Baku for the purpose of the enhancement of safety and electricity quality, reduction of distribution losses and cost saving.

5.6 Outline of the Scope of the Study

- (1) Collection and review of the existing data and information
- (2) Investigation on the present power supply facilities and system, and institution and management of the power utilities
- (3) Study and formulation of an rehabilitation and reconstruction plan
- (4) Prefeasibility analysis of the selected high priority projects
- (5) Study at a basic design level for the most important and urgent projects
- (6) Formulation of implementation program and policy recommendations

5.7 Other Aspects for Further Consideration

As prerequisite for power demand forecast, the necessity of the study on the optimum use of energy resources and demand side management, especially fuel conversion for heating from electricity to gas or kerosene, shall be discussed for formulating the scope of the study.

6. Organizational Framework for the Study

The Executive Power of Baku City shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and the Cabinet of Ministers as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study. The Baku Electricity Network will assign counterpart personnel as discussed with the Study Team, and also mobilize experts from other authorities concerned, if necessary.

7. Undertakings of the Azerbaijan Government

The undertakings of the Government of Azerbaijan to be stipulated in the Scope of Work, an official agreement on the development study program will be ensured to receive the cooperation of the development study.

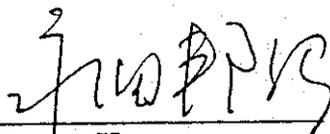
The Minutes of Meeting is prepared in both English and Russian. In case any arises in interpretation, the English text shall prevail.

Протокол Встречи
по Изучению Формулирования Проекта
для Исследования Генерального плана Восстановления и
Реконструкции Энергоснабжения в городе Баку
Азербайджанской Республики
между Исполнительной Властью города Баку
и Японским Агентством Международного Сотрудничества

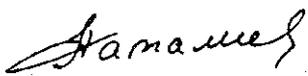
Баку, 3 ноября 1998 года



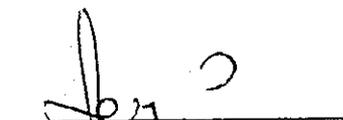
Г-н Адалят Дж. Азизов
Зам. Главы
Исполнительной Власти
города Баку



Куниаки Нагата
Руководитель Группы по
Изучению Формулирования Проекта
Японского Агентства
Международного Сотрудничества



Кабинет Министров



Юсиф Алескеров
Генеральный директор
ПО "Бакэлектросеть"

Группа Изучения Формулирования Проекта (именуемая далее "Группа ЯАМС по изучению"), возглавляемая Куниаки Нагата, директором Отдела изучения развития горнодобывающих и энергетических отраслей Японского Агентства Международного Сотрудничества (именуемого в дальнейшем "ЯАМС"), посетила Азербайджанскую Республику в период с 27 октября по 12 ноября 1998 года с целью обсуждения предложения Правительства Азербайджанской Республики в отношении Изучения Генерального Плана по восстановлению и реконструкции энергоснабжения города Баку.

Группа ЯАМС по изучению провела ряд дискуссий с Бакинской Городской Электросетью, Исполнительной Властью города Баку и соответствующими ведомствами по вышеупомянутым вопросам.

1. Политика Развития и Управление в Энергетическом секторе.

Единственным руководящим документом, используемым в энергетическом секторе страны, является программа развития энергии (1996-2010), сформулированная при поддержке ТАСИС (Техническое содействие Содружеству Независимых Государств). В настоящее время не существует административной организации как Министерство Энергетики, которая управляла бы энергетическим сектором страны. Но в энергетическом секторе Государственная Электрическая Компания "АЗЕРЭНЕРЖИ" играет роль определяющей энергетической политику и план государства и принимает участие в подготовке вышеупомянутой программы при поддержке ТАСИС. АЗЕРЭНЕРЖИ, созданная в результате приватизации в 1996 году, ответственна за производство, передачу и распределение электрической энергии по всей стране, за исключением распределительной сети в трех главных городах: Баку, Сумгаите и Гяндже.

Бакинская городская электросеть, энергетическое подразделение Баку, ответственна за распределение электроэнергии по местам жительства, промышленным предприятиям, коммерческим структурам, транспорту по всему городу Баку, исключая главные промышленные предприятия, обеспечиваемые электричеством непосредственно АЗЕРЭНЕРЖИ. Энергопотребление в Баку оценивается приблизительно около 60% от общего энергопотребления в стране, в то время как БАКЭЛЕКТРОСЕТЬ обслуживает 15% от общего числа.

2. Срочная необходимость запрошенного изучения.

На основе результата обсуждения вопроса японской помощи между Правительством Азербайджана и японской делегацией в июле 1996 года развитие социальной инфраструктуры, включая энергетический сектор, особенно электричество, было признано приоритетным среди прочих для получения помощи.

В то время как с 1991 по 1995 гг. общее энергопотребление упало вследствие политической и экономической ситуации в стране, энергопотребление, обеспечиваемое БАКЭЛЕКТРОСЕТЬЮ, увеличилось в тот же период ввиду миграции беженцев и роста населения и все еще стремительно повышается по причине развития нефтедобычи в Каспийском море. С другой стороны, существующая мощность распределительных устройств, управляемых БАКЭЛЕКТРОСЕТЬЮ, не достаточна для обеспечения растущих потребностей в электричестве в Баку ввиду износа технических средств с 22,5% потерь при распределении в 1997 г.

На этом фоне предлагаемое изучение безотлагательно необходимо для установления соответствующей стратегии восстановления и реконструкции снабжения города Баку электрической энергией, и имеет высокую значимость в целях осуществления стабильного, безопасного и соответствующего электроснабжения для улучшения уровня жизни людей, благосостояния населения, социальной стабильности.

3. Настоящее состояние энергетических сооружений и систем в стране и в Баку.

3.1 План, сооружения и система производства электрической энергии в стране.

За исключением территорий Баку и двух других городов, оборудование и системы производства электроэнергии управляются АЗЕРЭНЕРЖИ. Мощность производства электроэнергии в Азербайджане 5080 МВт, из которых доля 7 тепловых электростанций 4300 МВт, а 4 главных гидроэлектростанций, исключая 17 небольших, - 780 МВт.

В случае завершения восстановления и реконструкции энерговырабатывающих средств страны мощности производства хватило бы для удовлетворения потребностей в энергии. Однако в распределительной системе остаются некоторые проблемы.

Система напряжения для линий передачи составляет 500кВ, 330кВ, 220 кВ, 110 кВ и 35 кВ, для линий распределения - 10 кВ, 6кВ, 0.4/0.23 кВ.

АЗЕРЭНЕРЖИ имеет 2 электростанции для расширения средств снабжения (одна в 2000, др. - в 2005), но они еще не санкционированы.

3.2 План, системы и устройства распределения электроэнергии в БАКЭЛЕКТРОСЕТИ.

В Баку все системы распределения энергии ниже 35кВ (т.е. системы 10кВ, 6кВ и 0.4кВ) управляются БАКЭЛЕКТРОСЕТЬЮ.

1) Данные распределительного сооружений

Общая протяженность линий:	
Линии 10/6 кВ:	3000 км
Линии 0.4 кВ:	3000 км
Число подстанций:	2500
Число трансформаторов:	3000

2) Система линии распределения

Система линии распределения предположительно круговая разветвленная. Все оборудование подстанций распределения установлено в небольших бетонных зданиях, а трансформаторная система, установленная на столбах, отсутствует в стране. Подземная кабельная система применяется в 80% линий распределения, а система воздушных линий - в оставшихся 20%.

Потери тока при распределении - 20%, падение напряжения в линии 14%. Эти цифры существенно велики по сравнению с развитыми странами.

3) Возраст сооружений

Старейшие сооружения были построены в 1908г., далее - в 1945г., новейшие - в 1998 г. Однако на новейших подстанциях все еще используется традиционное оборудование.

3.3 Результат оценки

(1) Оборудование

1) Трансформатор

- Цех по ремонту трансформаторов в состоянии производить ремонт 300 трансформаторов в год. 60% повреждений вызваны перегревом вследствие токовой перегрузки.
- Для предотвращения падения напряжения в линии представляется эффективным использование трансформаторов с настройкой (регулированием) напряжения под нагрузкой.
- Необходимо проверить установку ответвления переключателя ответвлений без нагрузки.

2) Панель фидера

- Для контроля нагрузки необходимо установить счетчики тока на индивидуальные фидеры.
- Необходима замена поврежденного оборудования

3) Система линии распределения

Круговые разветвленные системы используются в настоящее время для территорий с большими потребностями и для промышленных

районов должно быть изучено использование петлевых и/или сетевых систем.

(2) Техническое обслуживание

Необходимо регулярно проводить визуальное обследование. Хорошее техническое обслуживание уменьшит неисправности оборудования.

4. Существующая ситуация с экономией электричества и потребностью в энергии

4.1 Потребность города Баку в энергии

Баку - центр потребления электроэнергии в Азербайджане. В 1996 г. БАКЭЛЕКТРОСЕТЬ удовлетворила примерно 15% общенационального спроса (АЗЕРЭНЕРЖИ распределила 15000 ГВтч электроэнергии в 1996г., БАКЭЛЕКТРОСЕТЬ - 2300ГВтч).

Хотя спрос на энергию в Азербайджане продолжал снижаться с 1991 года до середины 1990-х вследствие спада в производственном секторе, потребность в энергии в Баку продолжает расти до сих пор. Частично это имеет место вследствие потока беженцев, хлынувших в Баку после распада Советского Союза, и по причине стремительного роста потребности бытового сектора.

В настоящее время БАКЭЛЕКТРОСЕТЬ сталкивается со значительными потерями при распределении электроэнергии. В 1997 году БАКЭЛЕКТРОСЕТЬ приобрела у АЗЕРЭНЕРЖИ 2948 ГВтч, но реализовано было 2285 ГВтч. Остаток в 663 ГВтч относится к 22.5% потерь при распределении.

Крупнейшим потребителем БАКЭЛЕКТРОСЕТИ является бытовой сектор, доля потребления которого составила 77% в 1997 году. С другой стороны, доля промышленного сектора составила только 7% (это не означает, что потребность промышленного сектора мала, просто крупные индустриальные потребители приобретают энергию непосредственно у АЗЕРЭНЕРЖИ), доля непромышленного сектора (больницы, школы, государственные учреждения) -12%, доля коммерческого сектора - 3%.

4.2 Финансовое положение БАКЭЛЕКТРОСЕТИ

БАКЭЛЕКТРОСЕТЬ продолжает испытывать большой дефицит доходов. Это происходит отчасти по той причине, что крупнейшим потребителем является домашний сектор, к которому применяется достаточно низкий тариф, а также потому, что 70% потребителей не платят за электроэнергию или платят с опозданием.

По сравнению в другими видами энергии тарифы зафиксированы на крайне низком уровне. Действующий тариф за 1кВтчас для

домашнего сектора 96 манат (2.4 цента США), для промышленного сектора 160 манат (4 цента), для непромышленного сектора 265 манат (6.6 цента), для коммерческого сектора 340 манат (8.5 центов). Эта ситуация ухудшает не только финансовое состояние БАКЭЛЕКТРОСЕТЬ, но и функционирование и техническое обслуживание.

4.3 Использование электроэнергии в городе Баку

Ощутимое увеличение потребления электроэнергии в зимнее время вызвано использованием электрообогревательных приборов в бытовом секторе. Хотя в городе Баку имеется система отопления, она не работает из-за неисправностей котлов и труб. Также имеется система городского газоснабжения, но давление газа зачастую падает в зимнее время.

Другой важной причиной использования электричества является низкая стоимость электроэнергии по сравнению с нефтепродуктами и газом. Как указано выше, тарифы за электроэнергию для бытового сектора составляют 2,4 цента США, тогда как цены за нефтепродукты и газ приближены к мировым.

5. Подтверждение запрошенного исследования

5.1 Наименование исследования

Генеральный План Восстановления и Реконструкции Системы Электроснабжения в Баку.

5.2 Целевая область исследования

Город Баку и связанная с ним область объектов электроснабжения

5.3 Целевые объекты исследования

Объекты электроснабжения, управляемые Бакинской Городской Электросетью

(Распределительные линии 10, 6 и 0.4 кВ и распределительные подстанции 10/0.4кВ и 6/0.4кВ)

5.4 Исполнительный Орган

Бакинская Городская Электросеть, город Баку

5.5 Цели исследования

Целями исследования являются формулирование соответствующего плана восстановления и модернизации существующей системы электроснабжения города Баку и проведение исследования на уровне составления базисного проекта для наиболее важной и безотлагательной части проекта в Баку с целью повышения безопасности, качества и экономичности электроснабжения, уменьшения потерь при распределении и экономии стоимости

5.6 Масштаб исследований

- (1) Сбор и обзор существующих данных и информации
- (2) Исследования по существующей системе энергоснабжения и соответствующим сооружениям, а также по учреждению и руководству энергообъектами
- (3) Изучение и формулировка плана восстановления и реконструкции
- (4) Предварительный (до составления ТЭО) анализ выбранных первоочередных проектов
- (5) Изучение на уровне базового дизайна по наиболее важным и срочным объектам
- (6) Формулирование программы реализации и рекомендации по стратегии

5.7 Другие аспекты для дальнейшего рассмотрения

В качестве предпосылки для прогнозирования потребности в энергии и для формулирования объема изучения будет обсуждаться необходимость изучения оптимального использования энергетических ресурсов и управления энергетическим спросом, особенно в области перехода с электричества на керосин или газ в целях отопления.

6. Организационная основа изучения

Исполнительная Власть города Баку будет выступать как представитель Японской Группы по Изучению и как координирующий орган в отношениях с другими государственными и негосударственными организациями, заинтересованными в нормальном проведении исследования. БАКЭЛЕКТРОСЕТЬ определит дополнительный персонал, как обсуждалось с Исследовательской Группой, и при необходимости привлечет экспертов из других связанных ведомств.

7. Обязательства Азербайджанского Правительства

Обязательства Азербайджанского Правительства должны быть предусмотрены в Масштабе Работ, и официальное соглашение по программе изучения развития будет обеспечено для сотрудничества в области изучения развития.

Протокол встречи подготовлен на английском и на русском языках. В случае возникновения каких-либо разногласий, связанных с переводом, английский вариант является определяющим.