

第3章 タシケント市の送変電・配電設備の現状と課題

第3章 タシケント市の送変電・配電設備の現状と課題

3.1 調査結果概要

(1) ウズベキスタンの電力事業の概要

1) ウズベキスタンの電力事業は、エネルギー・電化省監督下のウズベクエネルゴが持ち株会社となり、発電・送電・変電・配電各社の経営をコントロールしている。

送電・変電・配電を管理するそれぞれの組織は、もともと一つの電力公社を分割民営化したものであり、現在も組織見直しの最中である。

2) 需要規模 (2002年 793万kW、44,100GWh) は、日本と比べて kWでは23分の1、Whでは16分の1程度であり暖房用の需要が高い冬ピーク型である。

電力需要(全国)の過去7年の伸びは、ほぼゼロかマイナス傾向にあり、今後10年間も年率3.3%程度の低い伸びを想定している。これは独立後の経済の低迷を反映しているものと思われる。

3) ウズベキスタンの電圧階級は、500kV/220kV/110kV/35kV/10kV(6kV)/400Vである。その基幹系統をなす500kV、220kV送電系統は、旧ソ連時代に建設されたカザフスタン共和国、キルギス共和国、タジキスタン共和国、トルクメニスタン、そしてウズベキスタン共和国の5カ国を連系する中央アジア電力系統の一部を成している。この系統には5カ国で、83の発電所(火力29、水力48)による発電容量2,500万kWの設備が連携されている。系統図を別紙1に記す。

しかし、変電設備の老朽化が進み信頼度が低下傾向にあることに加えて、各国が自己充足的な政策を強めてきており、電力の国際取引は低調傾向にある。

なお、この系統全体を監視する中央系統制御所は、系統の要に近いタシケント市に設置されている。

4) タシケント市の配電は、全国に15ある地方配電会社の1つであるタシケント市配電公社が所管している。系統構成は冗長で系統切替えなど自由度の高いものであるが、老朽化が進み600ヶ所以上のケーブル・遮断器故障を抱えたまま供給を続けている。

なお、今回要請のあったプロジェクトは、国で計画しているインフラのリハビリ計画に含まれている。

5) 送・変電部分については、M/Mに関する打ち合わせの中で、先方の希望が送・変電まで及び、事業費的にも送・変電設備の方が多ことから急遽調査を行ったものである。時間的制約から調査の内容も粗雑であり、今後の調査に期待するところが多い。

(2) 電力需要について

次ページの図3-1および表3-1に示したとおり、全国の過去7年間の消費電力量の伸びは、ほぼゼロかマイナス傾向にある。特に、2001年には5.4%の大幅な減少が見られた。産業分野では、農業を除き、住宅・家庭、商業、鉱工業すべてが落ち込んだ。その後少しずつ回復しているが、2002年～2012年の予想でも年率3.3%程度の低い伸びを想定している。

全国の最大電力需要も2001年に0.05%とわずかではあるが落ち込み、その後徐々に増加しているが、2002年～2012年の予想でも年率2.3%の低い伸びを想定している。

タシケント市電力公社の消費電力量も全国の傾向と同じく、2001年に3.2%と落ち込み、さらに2002年にも0.26%と若干ではあるが落ち込みを示した。

産業分野別では、住宅・家庭が2002年に5.5%、商業が2001年に4.2%、鉱工業が2001年に4.7%の落ち込みを示した。2002年～2012年の予想でも年率1.7%程度の低い伸びを想定している。

なお、タシケント市電力公社の最大電力需要についての資料はない。

これらの資料は、タシケント市配電公社およびウズベクエネルギーにより作成され、ウズベクエネルギーにおいて経営トップまでオーソライズされたものである。しかし、不整合な部分があり質問していたが、明確な回答は得られなかった。よって、信憑性には疑問が残っていることを記録に残す。

図3-1 全国 および タシケント市配電公社の消費電力量と最大電力需要

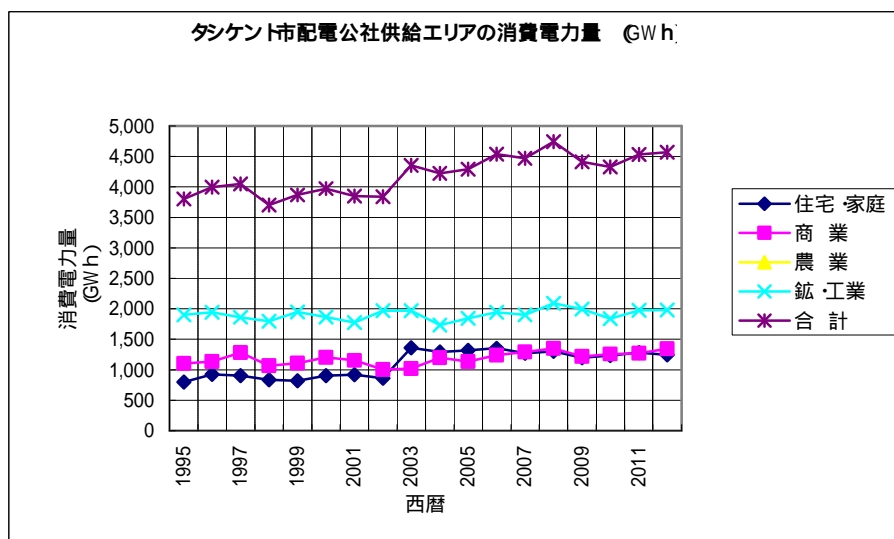
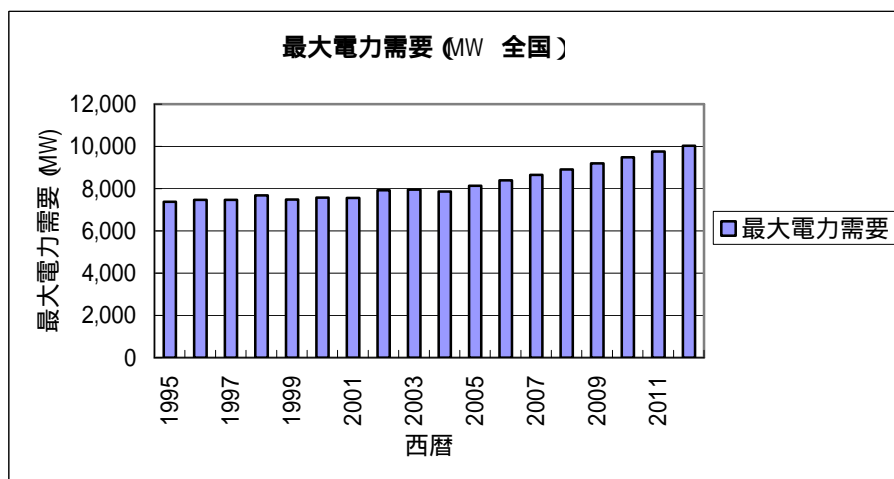
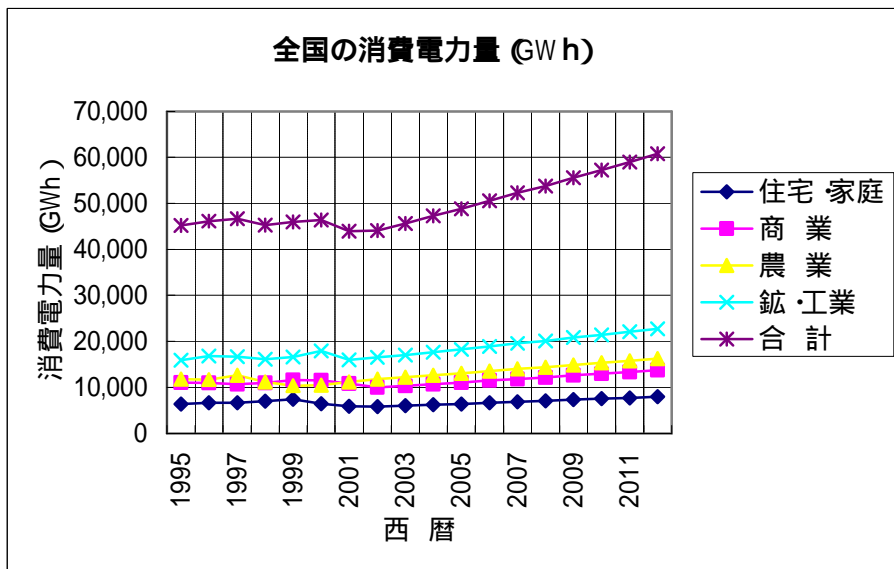


表 3 - 1 全国およびタシケント市配電会社の消費電力量と最大電力需要

地 域	項 目	単位	産業部門	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
全 国	消費電力量	GWh	住宅・家庭	6,400	6,700	6,700	7,000	7,400	6,500	5,900	5,800	
			商 業	11,030	10,960	10,740	10,960	11,550	11,520	10,830	10,000	
			農 業	11,800	11,700	12,600	11,200	10,400	10,500	11,200	11,800	
			鉱・工業	15,960	16,800	16,630	16,150	16,590	17,900	16,000	16,500	
			合 計	45,190	46,160	46,670	45,310	45,940	46,420	43,930	44,100	
	最大電力需要	MW	-	7,379	7,478	7,476	7,679	7,494	7,571	7,567	7,925	
タシケント 市配電会社 管轄エリア	消費電力量	GWh	住宅・家庭	800	923	903	835	816	905	916	865	
			商 業	1,105	1,133	1,284	1,070	1,109	1,205	1,154	1,003	
			農 業									
			鉱・工業	1,899	1,943	1,862	1,796	1,944	1,864	1,777	1,969	
			合 計	3,804	3,999	4,049	3,701	3,869	3,974	3,847	3,837	
	最大電力需要	MW	-									

地 域	項 目	単位	産業部門	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
全 国	消費電力量	GWh	住宅・家庭	6,000	6,210	6,420	6,650	6,880	7,070	7,320	7,530	7,750	8,000	
			商 業	10,340	10,720	11,070	11,470	11,850	12,190	12,610	12,980	13,370	13,780	
			農 業	12,200	12,630	13,060	13,530	13,990	14,390	14,880	15,310	15,780	16,270	
			鉱・工業	17,060	17,670	18,270	18,920	19,560	20,120	20,810	21,410	22,060	22,750	
			合 計	45,600	47,230	48,820	50,570	52,280	53,770	55,620	57,230	58,960	60,800	
	最大電力需要	MW	-	7,950	7,859	8,137	8,398	8,659	8,917	9,195	9,472	9,753	10,030	
タシケント 市配電会社 管轄エリア	消費電力量	GWh	住宅・家庭	1,361	1,291	1,319	1,354	1,271	1,300	1,198	1,235	1,284	1,241	
			商 業	1,020	1,198	1,131	1,238	1,293	1,347	1,220	1,258	1,274	1,342	
			農 業											
			鉱・工業	1,970	1,732	1,843	1,942	1,903	2,093	1,994	1,834	1,975	1,982	
			合 計	4,351	4,221	4,293	4,534	4,467	4,740	4,412	4,327	4,533	4,565	
	最大電力需要	MW	-											

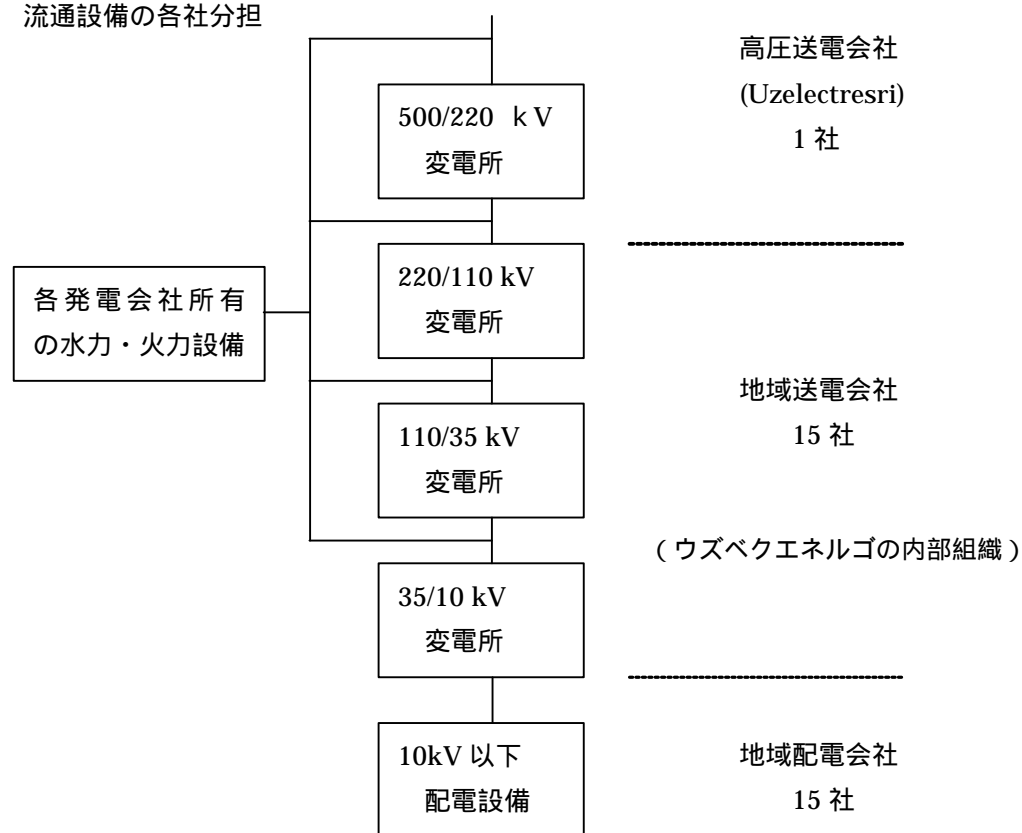
： 提出された資料の合計が一致しないため、各分野を正とした。

(3) 流通設備から見た電力関係会社の業務分担

電力事業は、ソビエト連邦崩壊後に、一つの電力公社を機能別・地域別に分割民営化した組織により運営されている。ウズベクエネルギーは、これらの分割された各社の51%の株を所有する持ち株会社として位置付けられる。

各発電会社は、その大半がかつての電力公社の発電所を独立民営化させたものである。これらの分割も業務運営を考慮しないものであったとの反省から、現在、組織見直しを進めており、幾つかの地域送電会社と地域配電会社の統合が本年10月に予定されている。今後も業務分担・組織形態については流動的と思われる。流通設備の各社分担を図3-2に記す。

図3-2 流通設備の各社分担



地域送電会社15社は、ウズベクエネルギーの内部組織との情報もあるが、本年10月にはそのうちの幾つかは地域配電会社と統合され、独立法人となる。

また、M/Mの内容も考慮して、このレポートでは、タシケント市配電会社にとどまらず、本年10月以降の新会社の設備についても記載する。

(4) タシケント市の電気事業の概要

1) 組織および所管設備について

タシケント市の配電事業は、全国に15ある地域配電会社の一つであるタシケント市配電公社(TashGorpes)によって運営されている。

組織図を別紙2に記す。

地域送電会社の一つであるタシケント送電公社(TashSETI)は、市内および近郊にある220kV/110kV Ozodrik変電所(200MVA×2)、Yuksak変電所(125MVA×2)、Kuiluk変電所(125MVA×3)およびタシケント火力付属変電所(240MVA×2)を主な拠点変電所として、高圧送電公社(Uzelectresri)から受電している。

この電気は、市内に71箇所ある110/35kV変電所、60数カ所ある35/10kV変電所を経由し配電設備に送られている。

タシケント送電公社とタシケント市配電公社との責任分界点は、現在は、35/10kV変電所の低圧側引出し部分としている。しかし、本年10月からは、両社は統合され、220/110kV変電所の高圧側引出し部分から統合された新会社の設備となる計画である。

110/35kV変電所よりも35/10kV変電所の数が少ないのは不自然であるが、州および市営企業の変電所が含まれていないことが理由との説明があった。また、送電設備を記載した地図を要求したところ、作っていないとの回答であった。

いずれ、送電設備については不明な点が多く、今後の調査に期待する部分である。

2) 送電・変電設備の概要

送変電設備・配電設備の区分については、2003年8月現在のタシケント市配電公社の所管設備を配電設備、それより上流部分の流通設備を送・変電設備とする。

2003年8月現在、TashSETIの所管である送変電設備については以下のとおり。

系統の運転について

ウズベキスタンの電力系統は、ウズベクエネルギー建物内にある高圧送電会社(Uzelectresri)の中央給電指令所が、全国に15ある地域送電会社の地方給電指令所を統括している。電圧による階層化は行っておらず、中央給電指令所では500kVから35kVの系統すべてを監視している。

なお、中央アジア送電系統を管轄する給電指令所がタシケントに設置されているが、直接の設備は所有せず、電力取引の仲介および需給計画・停止計画等の調整などが主な業務と推定される。

タシケント市は、先述の220/110kV変電所を電源として、同市エリアに71カ所ある110/35kV変電所を経由し、35/10kVの配電用変電所に電気を供給している。

220/110kV変電所は、オープンタイプのコンベンショナルな構成をしている。

操作はすべて有人の変電所制御室からのローカル制御である。機器は1950年代の旧式なものが多く見られた。

110/35kV変電所もオープンタイプのコンベンショナルな構成であり、基本的には無人である。操作は定期的な巡回チームにより行われている。

特徴的なことは、110kV、35kV送電線ともすべて地下ケーブルであることである。

110kVはOFケーブル、35kVは油浸紙絶縁で無圧のベルト紙絶縁鉛被鋼帯外装ケーブル（以降PTAケーブルと表記）が主流を占めている。そして、これらの老朽化が進んでいるとのことである。

また、提示された幾つかの110/35kV変電所の単線結線図を見る限り、高圧・低圧側とも2回線が標準である。

表3-2に、T a s h S E T I所管の設備量および老朽化設備量を記す。

表3-2 T a s h S E T I所管の送変電設備量と改修が必要とされる老朽化設備量

設備種類	電圧	種別	全設備量	単位	老朽化度合	老朽化設備量	単位
送電線	110kV	架空	0		油もれ	11	km
		地中	20	km			
	35kV	架空	0		油浸紙劣化	250	km
		地中	301	km			
変電所	110/35kV		71	ヶ所	遮断器等の老朽化	66	ヶ所

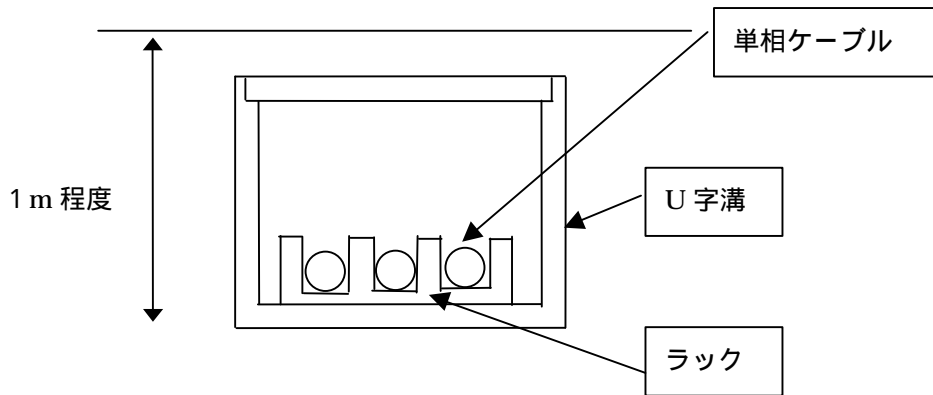
注：220/110kVおよび35/10kV変電所については言及は無かった。

ケーブルの種類および敷設方法について

各電圧階級とも数種類のケーブル種類が混在となっている。最近では架橋ポリエチレンを絶縁体に用いたCVケーブルも使われているが、老朽化の中心となっているのは初期に設置されたOFケーブル および P T Aケーブルとの発言があった。

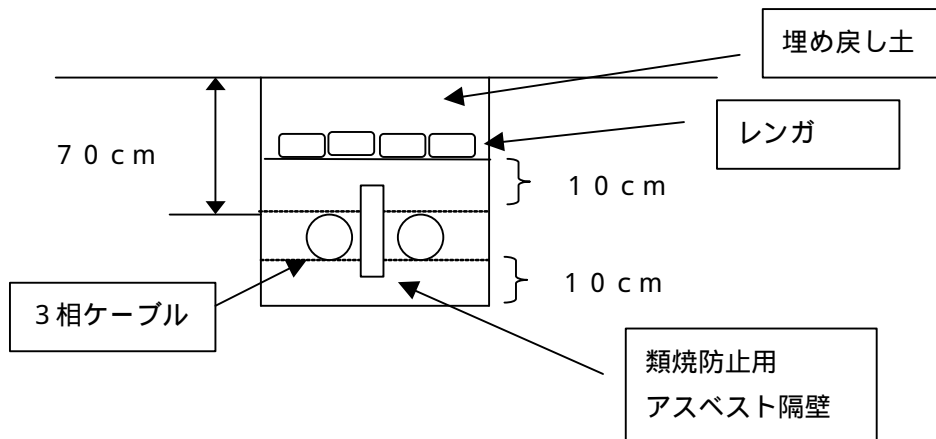
図3-3に110kVケーブル、図3-4に35kVケーブルの敷設方法を示す。

図 3-3 110 kVケーブル敷設方法



110 kVケーブルはOFケーブルが主体で、コンクリートトラフ内の不燃製ラックに収められている。

図 3-4 35 kVケーブル敷設方法



35 kVケーブルはPTAケーブルが主体と思われ、直埋設が基本である。

深さ1 m程度の溝の中で上下10 cm厚の砂に包まれケーブルが埋設されている。その上に、ケーブルの保護としてレンガが敷かれ、最後に土砂で埋め戻されている。地表からケーブル上端までは70 cmが基準。

3) 配電備の概要

現在タシケント市配電公社が所管している配電設備については以下のとおり。

配電設備の運転について

中央配電指令所（タシケント市配電公社本社隣接）では1名から2名のスタッフが24時間体制で、11ヶ所の運転指令所に電話による指令を出している。運転指令所では1名から2名のスタッフが現地スタッフに電話により操作指令を出している。運転はすべて手動であり、操作は現地スタッフへの電話連絡によるローカル操作である。

配電設備の特徴

タシケント市配電公社の配電網の特徴は、配電設備の主要部分が地中化されていることと、その配電設備が重厚な構成を採用していることである。

配電設備の地中化率についていえば、我が国では都市化が最も進んでいる東京都区内においても40%程度（ケーブル延長ベース）であるのに対して、タシケント市のそれは

72%であり、大都市で言えばニューヨークレベルにあたる。（ニューヨーク70%、ロンドン100%、パリ100%）。

タシケント市配電公社の地中化率

架空線総延長 2,565 km
地中線総延長 6,643 km
単純な地中化率 = $6643 / (2565 + 6643)$
= 72%

架空部分の大部分は400V低圧配電線であり、10kV、6kVの高圧部分に限定すれば地中化率は97%であり、ほぼ完全に地中化されている。

重厚な設備構成を採用している理由は、設計思想の違いに収斂する。

我が国においても、高い信頼度を要求する場合には、ケーブルを2回線設置することもあるが、線路の途中に回線の切り替えが自由にできる回路構成は例がない。遮断器の個数が増えることによるコスト増加と信頼度の低下が懸念されるからである。

なお、技師長のSultnof氏に、今後の技術支援でこの系統の基本的な構成まで見直すのか質問したところ、見直す意志はないとの回答であった。

配電ネットワークの基本構成

タシケント市の配電網はソビエト時代に、計画的に作られたものである。

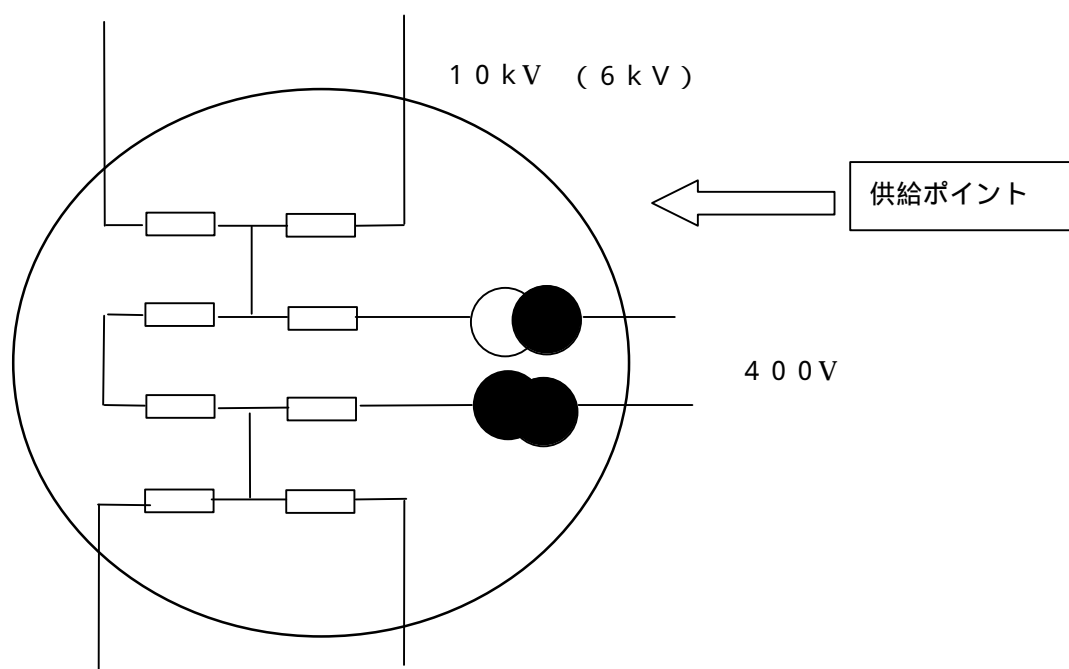
10kV、400Vともに基本的にはY-Y結線で中性点を接地している。

2本の3相ケーブル(もしくは単相ケーブル6本)は同一の溝に埋設されている。

○油遮断器8個とトランス2個が組み合わされた「供給ポイント」(ロシア語略でTP)と呼ばれる施設が配電線の途中に最大25ヶ所程度あり、2回線の切り替え点、また、低圧の引き出し点となっている。(図3-5参照)

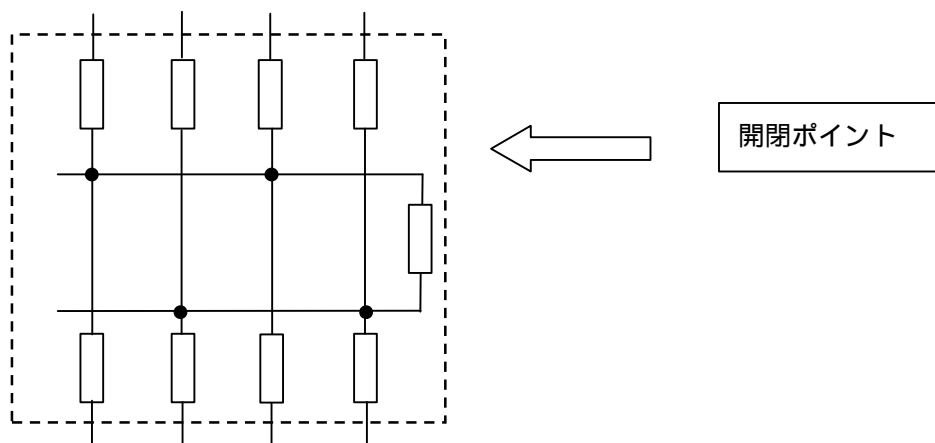
一つのトランスの容量は、250 kVA ~ 1000 kVA であり、有人・無人が混在している。イメージ的には、日本でいう高圧受電設備に近いものである。
○線路の途中には市全体で169箇所の「開閉ポイント」(ロシア語略でRP)があり、線路単位の切り替えを行っている。(図3-6参照)

図3-5 供給ポイント結線図



タシケントタワー至近の
1,000 kVA供給ポイント

図 3 - 6 開閉ポイント結線図 (一例)

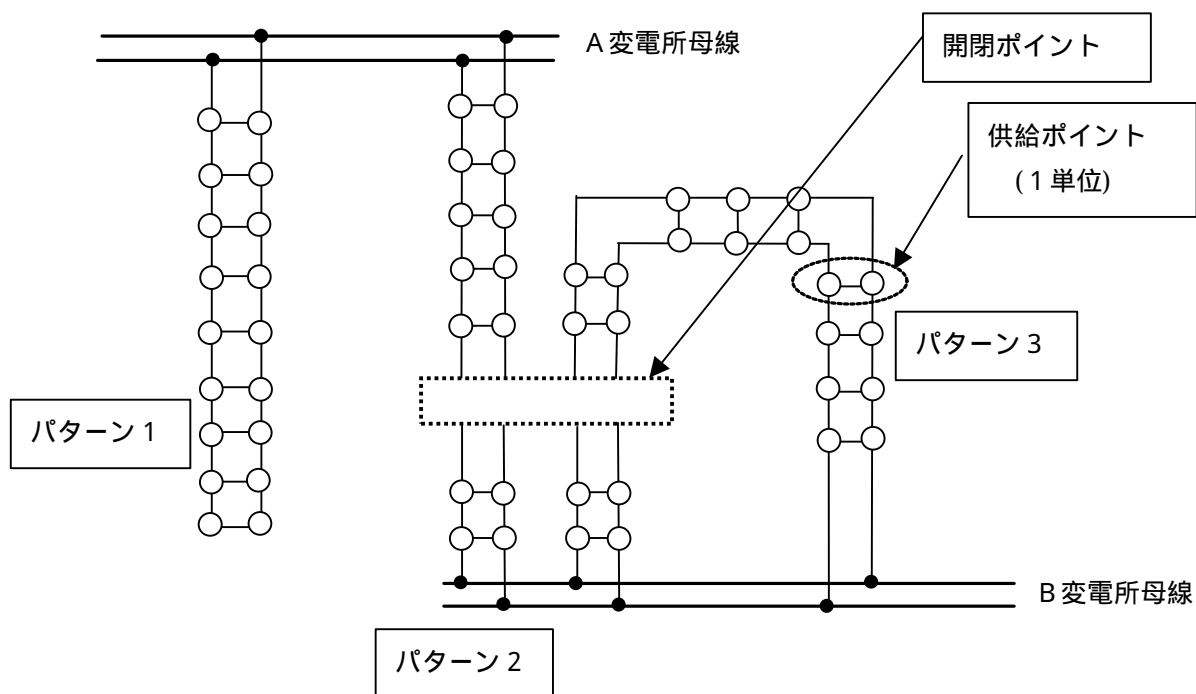


開閉ポイント
(Mustakillik
Square の噴水
の下)

このような供給ポイント (○—○ で表示) と 開閉ポイント ([.....] で表示) を持つ並行 2 線路は、以下の 3 つのパターンにより系統を構成している。(図 3 - 7 参照)

- パターン 1 は単純な一方向 (フィーダーが梯子状なので正確な表現ではないが) タイプ
- パターン 2 は二つの変電所を結ぶネットワーク 2 方向タイプ
- パターン 3 は同一母線に戻るループタイプ

図 3 - 7 配電系統のパターン



供給ポイントおよび開閉ポイントの遮断器群により自由に2つ回線を選べる構成となっている。この冗長で自由度の高い回路構成が、7月現在で623ヶ所のケーブル・遮断器故障を抱えた状態でも正常な電力供給を可能としている理由である。

なお、パターン2、3において開閉ポイントは必須条件ではない。開閉ポイントがない場合には供給ポイントの1つを開放点として使用している。



CHIRONZOR 運転指令所
系統盤

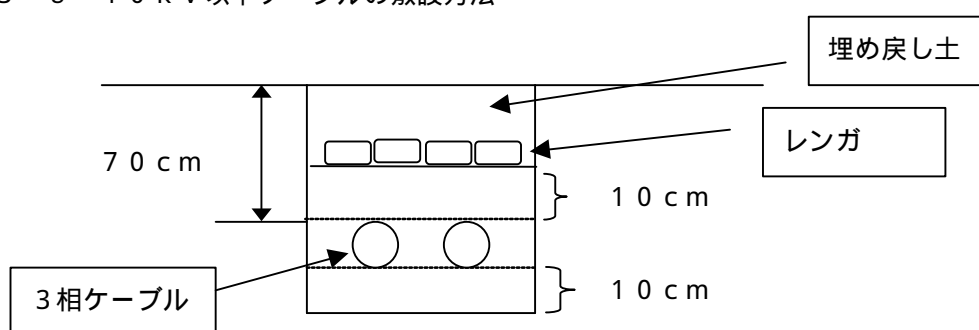
ケーブルの種類および敷設方法について

各電圧階級とも 5 種類以上のケーブルが混在している。最近では架橋ポリエチレンを絶縁体に用いた C V ケーブルも使われているが、老朽化の中心となっているのは初期に設置された P T A ケーブル類と思われる。

3 5 k V 送電ケーブルと同様に、直埋設が基本であり、深さ 1 m 程度の溝の中で上下 1 0 c m 厚の砂に包まれケーブルが埋設されている。

その上に、ケーブルの保護としてレンガが敷かれ、最後に土砂で埋め戻されている。地表からケーブル上端までは 7 0 c m が基準。(図 3 - 8 参照)

図 3 - 8 1 0 k V 以下ケーブルの敷設方法



設備量および老朽化について

タシケント市配電会社の主な設備量および老朽化した設備量は表 3 - 3 のとおり。

表 3 - 3 タシケント市配電会社所管の配電設備量と改修が必要とされる老朽化設備量

設備種類	電圧	種別	全設備量	単位	老朽化度合	老朽化設備量	単位
配電線	10 kV	架空	23	km	うち 40 年以上経過	21	km
		地中	3, 296	km	うち 40 年以上経過	1, 318	km
	6 kV	架空	114	km	うち 40 年以上経過	114	km
		地中	1, 087	km	うち 50 年以上経過	598	km
	400V	架空	2, 428	km	更新必要(危険回避)	870	km
		地中	2, 260	km	うち 30 年以上経過	1, 808	km
供給ポイント (トランス + 遮断器)			4, 428	カ所	うち 50 年以上経過	2, 435	カ所
開閉ポイント			169	ヶ所	更新必要(詳細なし)	67	ヶ所

見学した数箇所の供給ポイント および 開閉ポイントでは、機器類に 1950 年代のものが散見された。

また、CHIRONZOR 運転指令所の系統盤には、ケーブル故障区間の表示が 80ヶ所程度見られ設備の老朽化は确实と思われる。

そして、これらの故障により、かなりの部分が実質的に 1 回線 1 ルート運用に入っていると想像される。

加えて、現在健全なケーブルもその多くが老朽化していると思われ、緊急な対策が必要である。

PTAケーブルの劣化診断について

PTAケーブルの劣化診断について、日本の各ケーブルメーカーに問い合わせたところ、国内では 20 年程度前に主な設備が更新され、加圧しない油浸紙絶縁ケーブルの技術が失われていること、および自社製品以外では蓄積データがない等の理由から、実施は困難との回答を得ている。

大部分の老朽化設備は 40 年以上経過しており、耐用年数超過による取り替えの判断は極めて常識的である。

○旧ソ連の劣化判定基準に従い、タシケント市配電公社は半年に 1 回、定格電圧の 3 倍の直流荷電圧試験を実施している。これは、ケーブルにとって過酷な試験であり、この試験によってかなりの劣化ケーブルが淘汰されていると想定される。

などの理由から、ケーブルの種類と設置時期により劣化を判断しても問題はないと思われる。

さらに、技師長の S u l t n o f 氏は、ケーブルの寿命は 20 年程度で取り替えるのが理想であり、すでに取り替え時期を過ぎているとの認識である。



PTAケーブル (撤去展示品)

電力損失率は、公式には5.3%と高い数字ではないが、技師長のSultnof氏によると実態は13～14%程度と考えている。

計算方法は代表モデルによる推定計算であるが、現在の手法のレビューと、この手法が適切でない場合には、新手法の確立を追加要請してきている。

なお、日本の場合は、5%以下である。

裸架空配電線の影響

日本では、公衆に対する危険を防止する観点から、昭和51年に法律により禁止されている。ウズベキスタンにおいても、同様の観点から順次被覆電線に張り替えたい意向を持っている。

(5) 環境関係

参考までに、送変配電設備に関係した環境問題として、PCBとSF₆について質問した。PCBについては使用実績なし、SF₆については使用していないが将来は使用の計画もあるとの回答を得ている。

3.2 今後の協力の方向性

施設の現場調査をした限りにおいては、要請書のとおり老朽化は著しく、ケーブル・遮断器故障を600ヶ所以上抱えたまま運用している。

これが可能なのは、現有設備の冗長度と自由度が高いためであるが、これも限界に達しており、現在健全な設備も老朽化が著しいことを考えると、このままの状態では数年で停電が頻発し復旧に多大な時間を要し、都市生活に甚大な影響を与えることは必至と推量される。

そこで、この老朽設備の改修を第一の目標として、これに資する協力が最も有効と考えられる。

これらを考慮のうえ、具体的には以下の協力が考えられる。

1. 現象を把握して科学的に計画を立て、優先順位を付けるという、まさに F / S の内容は経験がなく、今後の資金調達の前準備としても、技術協力としては極めて有効であり、かつ相手側のニーズに合っていると思われる。
2. 既存の配電の系統構成は、現在のケーブル・機器等の信頼度を考えれば、余りにも重厚で、コストパフォーマンスが低いと思われる。よって、相手側希望により、新しい配電系統構成の提案なども有効と考えられる。
3. 追加要請された S / W のとおり、送電・変電・配電損失の算定手法の確立。現在は公式な数字しかなく、正確な数字の把握は基礎資料としても重要と考えられる。
4. 追加要請された S / W のとおり、積算電力計についても、料金徴収の立場からも最適な機器およびシステムについて協力は可能。
5. 資金的問題を別にしても、設備の更新・改良のモチベーションが低く、これが一気に問題を表面化させた可能性がある。
そこで、日本における設備点検・修繕について習得させることも、設備の長寿命化に貢献し、意味のあることと考える。
6. 今回の要請には出ていないが、ウズベクエネルギーの系統運転、タシケント市配電公社の配電運転に関わる監視・制御システムなどは、日本と比べて30年以上の開きがある。この点についても技術協力が可能と思われる。

いずれ、相手国の要請のとおり、送電・配電設備のケーブル・遮断器故障の除去が緊急の課題である。

3.3 本格調査の内容

(1) 団員 TOR

団長（電力流通システム全体の統括）

プロジェクトエコノミスト

送電専門家

変電専門家

配電専門家（ハード技術者）

配電専門家（計画専門）

積算専門担当

通 訊

(2) 範囲・項目

範囲：送電・変電は市内一括、配電は市内11箇所の配電運転指令所の一つを選ぶなどとしてエリアを限定する。

項目：

設備実態の調査・把握

○問題点の明確化および必要性・緊急性の把握

○優先順位の作成

効果の想定（信頼度の改善度合いの評価）

○環境（PCB、SF6）

○工程表、M/M

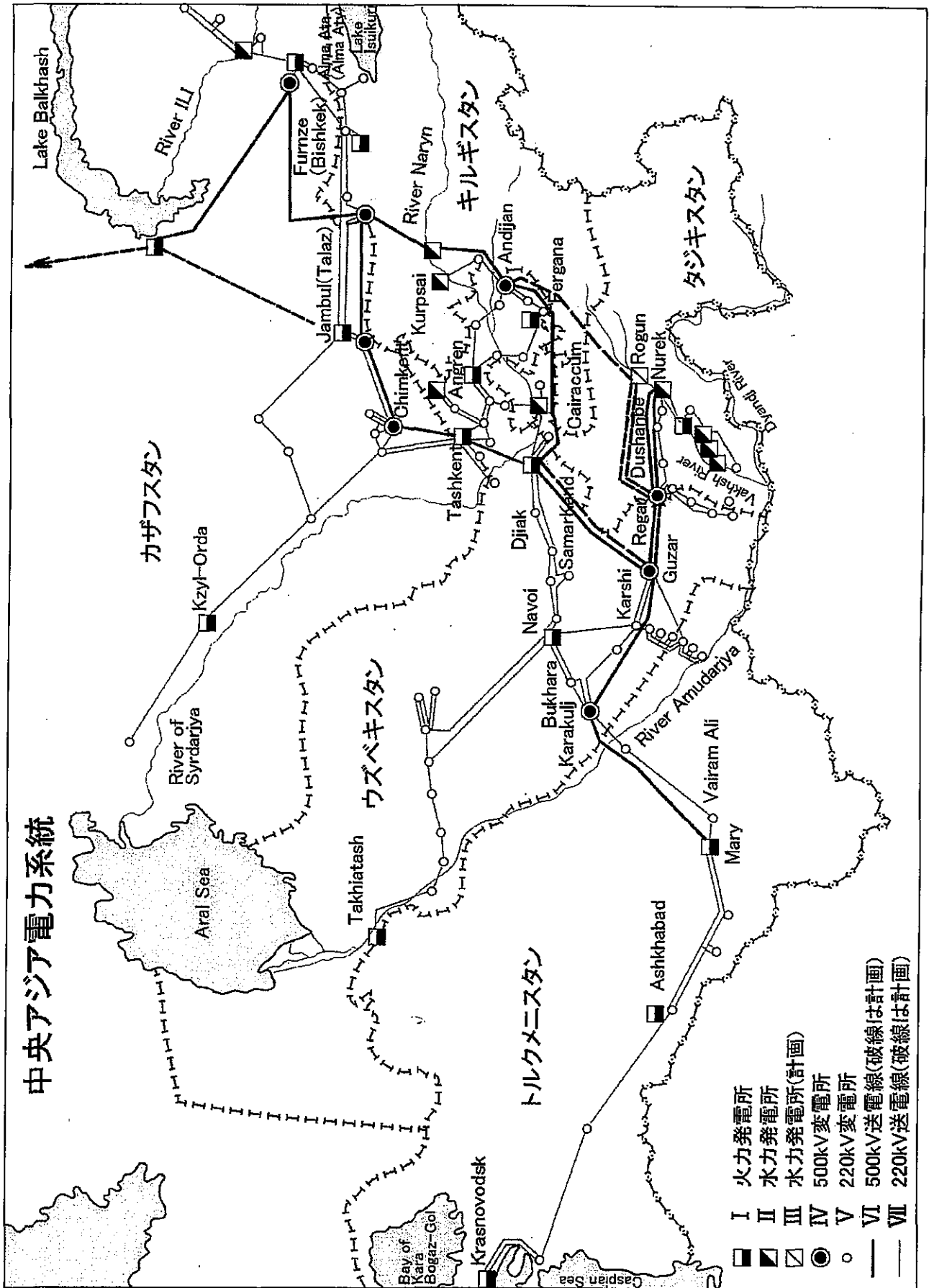
○コスト積算

○経済評価

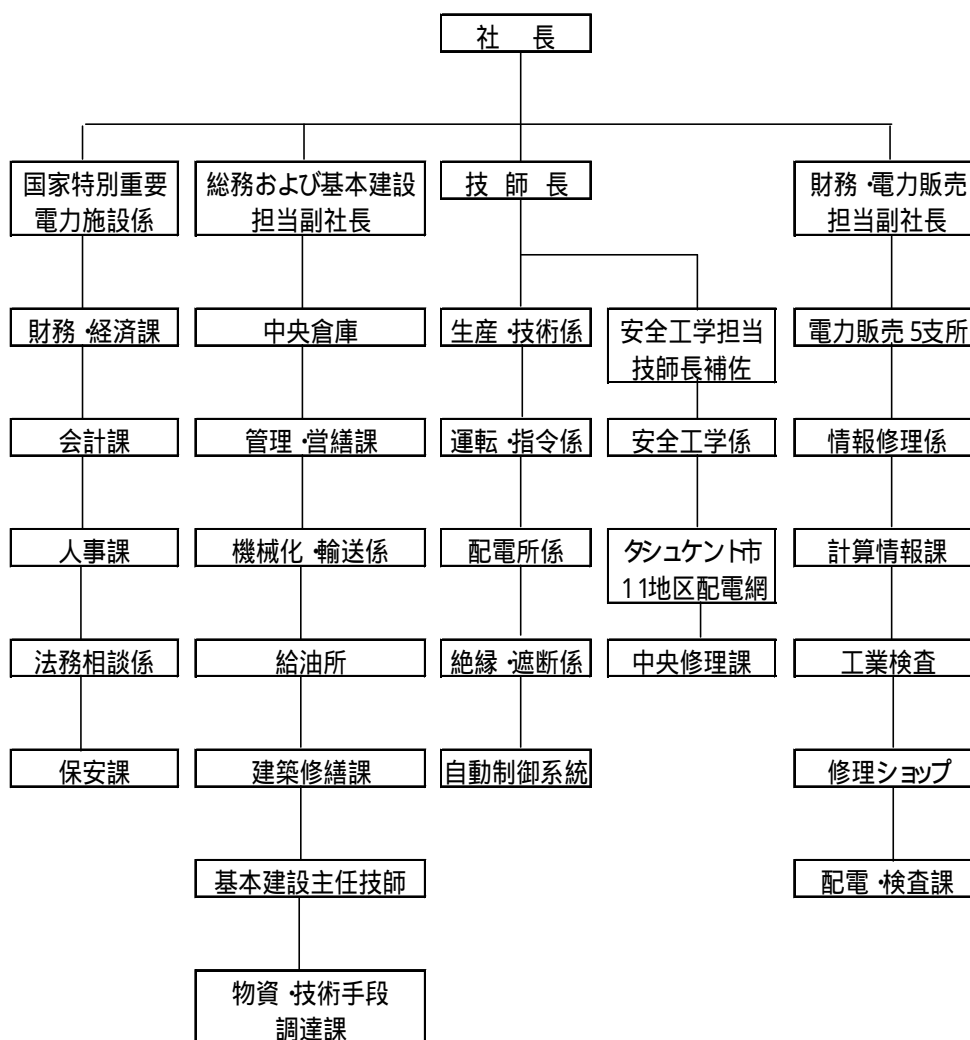
相手からの要望である、積算電力計の評価、および送・変・配電ロスの算定

(3) フロー

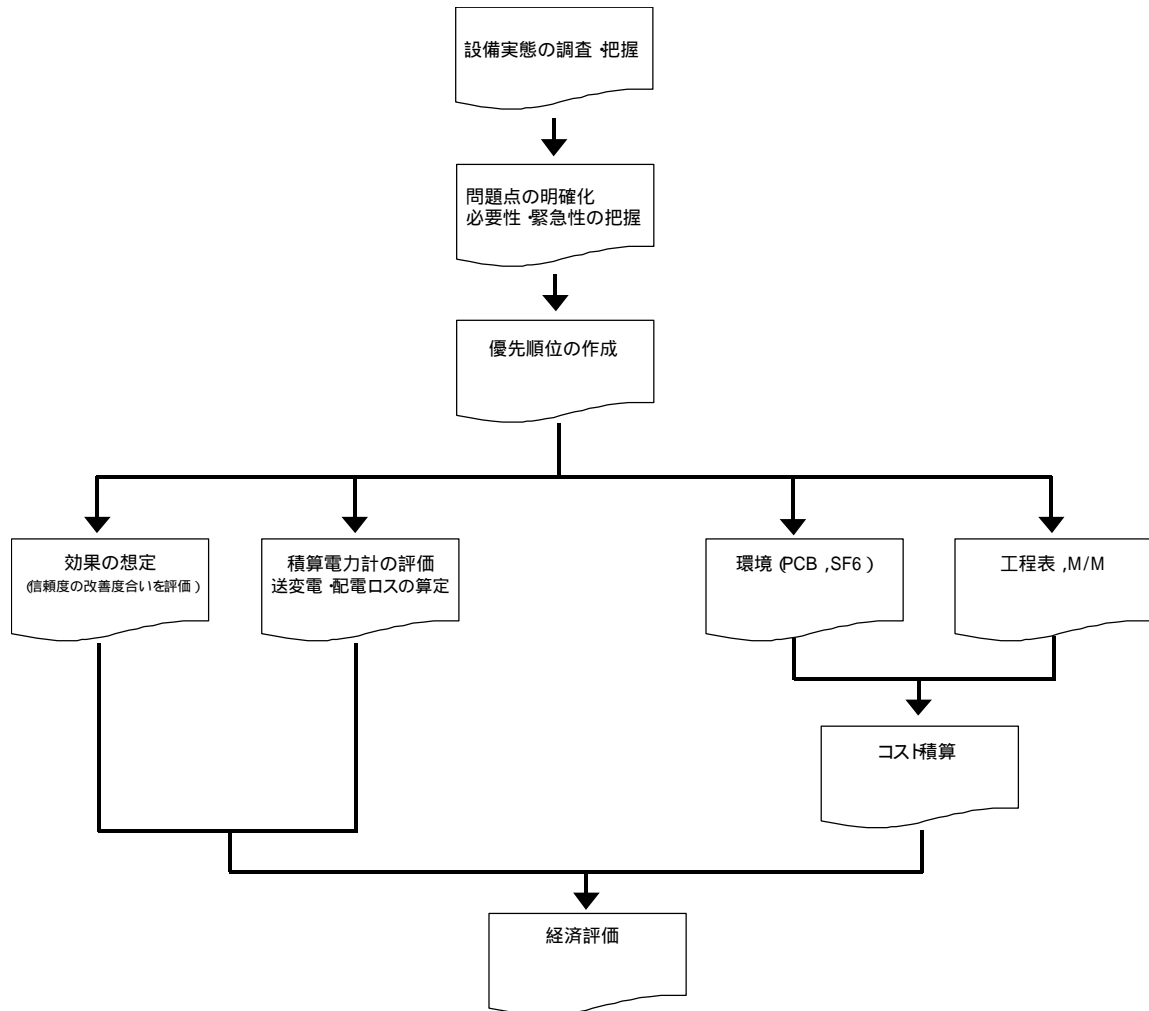
別紙3に記載



タシュケント市配電公社の組織図



2003年 7月 17日現在の従業員数は、1,342人である。



第4章 ウズベキスタン電力公社および タシケント市配電公社の経営の現状と課題

第4章 ウズベキスタン電力公社¹およびタシケント市配電公社²の経営の現状と課題

4.1 調査結果概要

今回の調査では、需要、料金および財務に関する基礎的な数値データを収集するとともに、インタビューを通して現状の問題点の把握に努めた。その分析結果の概要は以下のとおりである。

- タシケント市配電公社は2002年5月にウズベクエネルギーの一部配電資産を引き継いで株式会社化された独立した企業である。大株主はウズベクエネルギーであり、タシケント市行政とは何ら関係はない。
- 公社は株式会社化されたことにより独立した会計を持つようになった。過去二回の会計報告が出されているが、12ヵ月通期決算は2002年が初めてであった。(2001年は10~12月の三ヵ月変則決算)
- 利益率はそれほど高くない。損益計算書で特に問題となる点は、総利益(粗利益)では2001年と2002年ともにプラスを確保したものの、2002年には、組織内部での手当の支給、電力損失、税金の支払いなどで構成される多額の「その他営業損失」を計上し、経常損失(赤字)となったことである。
- 貸借対照表も流動資産と流動負債の大半は、売掛金と買掛金の累積で占められる。これは、需要家から回収できなかった電気料金(未収金)を今度は債権者に対する支払いを停止することで、収支を均衡させてきたことによる。
- 現状の料金水準は約1¢/kWhにすぎず、電気事業者としてコストを回収できていない。これまで、頻りに料金の値上げが行われてきているが、これはインフレ見合いの値上げと推定され、実質的な料金の是正には至っていない。
- 検針と集金も徹底しておらず、未収金はかなり上る。特に、収入の三分の一を占める国営企業とタシケント市が料金を払っておらず、これが大きな収入欠損をもたらしている。
- 電力需要は過去10年間の実績と将来の10年間の計画を見てもほとんど伸びがなく、量的な拡大は期待できない。この理由はウズベキスタンの経済の停滞に起因するものであり、供給側がボトルネックとなっているものではない。

4.1.1 タシケント市配電公社の法人格

タシケント市配電公社は、タシケント市行政とは何ら関係を持たない独立した企業(株

¹ Uzbekenergo

² TashGorpes

式会社)である。公社の設立に際しては、それまで配電資産を所有していたウズベクエネルギーが現物出資の形で資産を公社に引き渡し、等価の株式を受け取った。

公社の株式化のための法的手続きについては、国家資産管理委員会の2002年5月14日付指示91号「タシケント市配電公社の資産非国有化」に基づいて公社に株式会社の法人格が与えられた。

また、資本金に関する規定については、国家資産管理委員会の2003年6月19日付命令198号により、資本金構成が以下のように変更された。

- 51% (49億7051万スム) はウズベクエネルギーが所有する。
- 48% (46億7813万スム) は海外の投資家に割り当てる。
- 1% (9746万スム) は従業員に割り当てる。

ただし、現状では、少数株主として参加を求める海外からの投資家については、まだ決まっていないし、従業員への割当についても、払込済み分は30%にとどまる。

4.1.2 財務状況

(1) 損益計算書からの分析

2001年は10月から12月までの3カ月変則決算となったため、純売上金額³は60億6720万スムにとどまったが、2002年1月～12月期では283億2726万スムを計上した(図表1参照)。

売上高から売上原価を引いた総利益(粗利益)では、2001年が3211万スム、売上高総利益率で0.5%であった。翌2002年では同15億5244万スム、5.5%を計上した。これは、我が国の九電力会社平均(2002年3月期)の26.4%に比べてかなり低い結果である(図表3参照。ただし、我が国の電力会社は発送配電一貫会社であり、直接的な比較には無理があるので、大まかなオーダー感として捉えて頂きたい)。

次に経常利益を見ると、2001年は2億1944万スムを計上し、売上高経常利益率で3.6%を確保したが、2003年は同27億1971万スム、9.6%の赤字へと一気に悪化した。この2002年の経常損失は、総利益では15億5244万スムを確保したものの、「その他営業損益」として34億2534万スムを計上したためである。

また、両年ともに、経常利益がこの「その他営業損益」によって大きく左右されていることがわかる。ここで問題となる「その他営業損益」の内容については、費用として、職員へのボーナス、勤勉手当、電力損失、法人税以外の税金、個人需要家から回収できない付加価値税(公社が負担)などが計上されている。現状でその内訳金額まではわからない

³ 税込売上高から付加価値税分を差し引いたもの。

が、総利益がそれほど上っていないにもかかわらず、組織内部で給与以外にかなりの額の金を配分している可能性がある。

(2) 貸借対照表からの分析

2002 年末で負債・資本合計の 234 億 6255 万スムに対して、資本合計が 69 億 7503 万スムあり、自己資本比率は 30%と一見高い数字になっている(図表 2 参照。ちなみに、我が国九電力会社の平均は 18%である)。ただし、資本準備金と余剰金が赤字を計上しており、実際には資本金を食いつぶしつつあることが伺われる。これは、基本的に事業として収支が確保できていないことにすべての原因がある。

流動資産の大部分は売掛金で占められているが、現実問題としてこれはほとんど回収見込みがないと考えてよい(この点で売掛金と呼ぶことも適切ではない)。これに対応するものとして、負債の中に多額の「債権者合計」が計上されていることに注意する必要がある(「債権者合計」の中には、「買掛金」、「賃金の未払い」、「税金の未払い」などさまざまなものが含まれている)。公社の財務運営を通して何が行われているかといえば、電気料金の未払いがかなりの額に上っており、この収入欠損を補うために電気を卸しているウズベクエネルギーや物品の納入業者に対する支払を止めることで、貸し方と借り方の均衡を保っている。すなわち、需要家からの料金の未払いを、今度は公社の負債を未払いにすることで損失をつけ回しているにすぎないことがわかる。このため、流動資産のうちのほとんどが回収見込みのない売掛金で占められ、流動負債のほとんどが支払うつもりのない⁴債務で占められている。

ちなみに、負債の中に融資として受けた借入金はほとんどない。

⁴ 公社側は料金の未払い分が回収できれば、買掛金も精算するというであろうが、結局のところ、多数の企業の間で未収とそのつけ回しが連鎖的に行われており、国として対応しなければ、解決の目処が立たない状況になっている。

表 4-1 : TashGorpes の損益計算書

(単位 :千スム)

項目	番号	2001年		2002年	
		収入	支出	収入	支出
売上高 (税込)	010	6,967,853.7		32,380,843.1	
VAT	020		900,646.3		4,053,584.5
国内物品税	030				
輸出関税	040				
純売上高	050	6,067,207.4		28,327,258.6	
売上原価	060		5,575,196.6		22,975,927.9
			459,899.5		3,798,890.0
売上総利益	070	32,111.3		1,552,440.7	
販売費用	080		127,360.6		720,071.4
一般管理費	090		18,445.2		127,214.7
その他営業損益	100	1,073,406.5	740,355.9	192,853.3	3,618,192.3
将来課税から除外される当期支払額	105				
営業損益	110	219,356.1			2,720,184.3
子会社 関連会社からの受取配当金	120				
その他の受取配当金	125				
子会社 関連会社との受取支払金利	130				
その他受取支払金利	135				
為替差損	140				
財務活動によるその他受取支払収支	145	80.8		474.3	
経常損益	150	219,436.9			2,719,710.1
特別損益	160				
税引前当期利益	170	219,436.9			
法人税	180		139,287.4		
その他の税 (上記の項目を含まない)	190		6,412.0		
当期利益	200	73,737.5			2,719,710.1

(注) 2001年は10月～12月の三カ月間の決算。

(出所) TashGorpes

表 4-2 : TashGorpes の貸借対照表

(単位 千スム)

資産の部	番号	2002年初	2002年末	負債及び資本の部	番号	2002年初	2002年末
固定資産				資本			
有形固定資産				資本金	330	9,746,098.0	9,746,098.0
初期価値	010	22,108,289.9	22,484,568.5	追加資本金	340		
償却	011	12,329,975.3	14,081,814.6	資本準備金	350	-56,434.8	-56,434.8
残存価値	012	9,778,314.6	8,402,753.9	剰余金	360	5,075.0	-2,714,635.0
無形固定資産					370		
初期価値	020				380		
償却	021				390		
残存価値	022			資本合計 (330 ~ 390)	400	9,694,738.2	6,975,028.2
投資	030		48,329.9	負債			
子会社株式	040			長期借入	410	182,261.4	182,261.4
子会社貸付	050			長期銀行借入	420		
関連会社株式	060			短期借入	430		
関連会社貸付	070			短期銀行借入	440		98,378.2
長期投資	080			前金	450	82,911.1	480,505.9
その他負債	090			債権者合計 (470 ~ 540)	460	9,410,938.8	15,726,376.2
その他資産	100			内、延期債権	461		816,378.8
固定資産合計 (102 ~ 100)	110	9,778,314.6	8,451,083.8	納入業者への債務	470	112,243.7	322,843.9
流動資産				予算による債務	480	170,247.6	175,538.1
棚卸資産	120	150,239.5	395,556.4	内、政府決定に基づく延期債務	481		
仕掛品	130			資金の債務	490	41,597.7	185,946.3
完成品	140			資産保険及び個人保険に関する債務	500		
仲介用	150			予算外支払に対する債務	510	471,273.4	829,964.3
将来	160			子会社や関連会社との決済	520	8,295,206.8	13,914,365.2
現金	170	187,005.8	41,433.1	内部決済	530		
	190	0.1		その他の債権	540	320,369.6	297,718.4
売掛金合計	220	9,255,289.5	14,574,476.6	合計 (410 ~ 460)	550	9,676,111.3	16,487,521.7
内、期限を越えたもの	221	-	3,136,575.3				
買い手や発注者との勘定	230	9,128,594.4	14,041,266.6				
予算との勘定	250	5,244.9	25,514.3				
子会社や従属会社との勘定	270	91,852.5	239,687.0				
その他の売掛金	300	29,597.7	268,008.7				
流動資産合計 (120 ~ 220)	310	9,592,534.9	15,011,466.1				
資産合計 (110+310)	320	19,370,849.5	23,462,549.9	負債・資本合計 (400+550)	560	19,370,849.5	23,462,549.9

(注)

1. 納入業者への債務 (470) : 需要家が電気料金を払っていないので、公社も物品購入 (電線など) に係わる支払を止めている。
 2. 予算による債務 (480) : 国に納めていない税金。
 3. 予算外支払に対する債務 (490) : 年金引当金、(ウズベキエネルギー) に支払う送電税の未払い分。
 4. 子会社や関連会社との決済 (520) : ウズベキエネルギーに対する買掛金。需要家が電気料金を払っていないので、公社もウズベキエネルギーへの支払を行っていない。
- (出所) TashGorpes

表 4-3 : TashGorpes と我が国九電力会社の収益性の比較

	算式	Tash Gorpes		電力九社
		(CY2001)	(CY2002)	(FY2001)
損益関係				
売上高経常利益率	経常利益 / 売上高 × 100	3.6%	-9.6%	6.6%
売上高純金利負担率	純利益 / 売上高 × 100	0.0%	0.0%	5.8%
売上高売上総利益率	売上総利益 / 売上高 × 100	0.5%	5.5%	26.4%
売上高当期利益率	当期利益 / 売上高 × 100	1.2%	-9.6%	4.2%
資本関係				
自己資本比率	自己資本 / 総資本 × 100	50%	30%	18%
総資本経常利益率	経常利益 / 総資本 × 100	1.1%	-16.5%	2.4%
自己資本経常利益率	経常利益 / 自己資本 × 100	2.3%	-39.0%	13.5%
総資本回転率	売上高 / 総資本 (回)	0.31	1.46	0.36
総資本当期利益率	当期利益 / 総資本 × 100	0.4%	-14.0%	1.5%

(出所) TashGorpes財務データおよび電気事業便覧

4.1.3 電気料金

料金の値上げは頻繁に行われているものの、2003年1月2日の値上げ時点で総合単価は kWh 当たり 11.20 スム (約 1¢) にすぎない (図表 4 参照)。実態としては、インフレ見合いの値上げに近いものにとどまると考えられる (現状では信頼できるデフレータが得られていない⁵ので、検証が出来ない)。

この料金水準は、常識的に考えて燃料費も賄えない状況にある。おそらく長期限界費用は kWh 当たり 7¢ あるいは 8¢ といった水準になると推定⁶されるが、電力産業全体として全く費用が回収できないまま電力供給が行われている。

コスト回収ができていないという問題は、最終的には発送電部門を持つウズベクエネルギーに転嫁されていく。ウズベクエネルギーはコスト回収できていない部分を何らかの形で埋め合わせなければならないが、社長の話によれば、直接、政府が損金を補助している様子はなく、一方でコスト回収できていないものの、他方で支払うべき債務を棚上げすることで両者を均衡させているものと見られる。すなわち、会社の貸借対照表の分析結果にあるように、売掛金と買掛金を毎年膨らませ続けることで、つじつま合わせしているものと推定される⁷。

表 4-4 : 電気料金の推移

		(単位 : スム/kW, スム/kWh)										
番号	カテゴリーグループ	01/08/99	01/09/99	01/08/00	01/08/01	01/10/00	01/04/02	01/06/02	01/08/02	01/10/02	01/12/02	01/02/03
	値上げ率			1.34	1.17	1.148	1.138	1.0811	1.088	1.0943	1.083	1.086
I	産業 (750kV以上) 契約最大電力 (kW) 使用電力量 (kWh)			9,800 4.40	11,500 5.15	12,800 5.95	14,080 6.50	15,000 7.00	16,300 7.60	17,800 8.40	19,300 9.05	21,000 9.85
II	産業 (750kV未満) 使用電力量 (kWh)			7.50	8.75	10.00	11.40	12.30	13.15	14.35	15.55	16.30
III	農業 使用電力量 (kWh)			4.80	5.60	6.45	7.30	7.90	8.70	9.50	10.30	11.20
IV	公共交通 使用電力量 (kWh)			7.00	8.15	9.35	10.60	11.45	12.45	13.60	14.75	16.05
V	公共機関、街灯 使用電力量 (kWh)			5.80	6.75	7.75	8.80	9.50	10.30	11.25	12.20	13.25
VI	商業 使用電力量 (kWh)			20.00	23.40	26.90	30.60	33.00	33.05	33.50	34.00	34.00
VII	家庭 (電気ストーブ付き) 使用電力量 (kWh)	3.50		4.70	5.50	6.50	7.40	8.00	8.70	9.50	10.30	11.20
VIII	電気暖房、温水供給、空調 使用電力量 (kWh)			20.00	23.40	26.90		33.00	33.05	33.50	34.00	34.00
IX	広告 使用電力量 (kWh)			70.00	80.00	92.00	104.70	105.00	110.00	110.00	110.00	110.00
X	業務用電力 使用電力量 (kWh)			4.40	5.15	5.90	6.70	7.30	8.00	8.90	9.70	10.65
	総合単価 使用電力量 (kWh)			4.70	5.50	6.50	7.40	8.00	8.70	9.52	10.31	11.20

(出所) Tash Gorpes

⁵ 国際通貨基金の国際財政統計には、まだウズベキスタンのマクロ経済データが整備されていない。

⁶ 会社のインタビューにおいても、この程度の数字があげられているが、それを裏付けるデータは公表されていない。

⁷ 今回の調査では、ウズベキエネルギーの財務にまでは立ち入ることができなかったため、数

4.1.4 検針と集金

検針については、需要家がメーターを読んで、料金を公社に払いに行くのが実態である。すなわち、検針と集金（支払）は需要家自身が行うことが基本である。公社の職員も確認のための検針を行っているが、6カ月に1回程度にすぎない。

このような状況は、さまざまな形で不正行為を誘発する可能性を持つ。需要家による検針のごまかし、検針員と需要家間の不正行為（賄賂を払って電気の使用料を少なく記録する）がかなり広く行われていることは、公社側も認めている。

このような料金の未払いに対応して、公社側は、個人の需要家に対しては、支払が行われない場合には一カ月の猶予をおいて電気を止める事していると答えているが、どの程度それが実行されているかはわからない。

料金の未収で最も大きな問題は個人の需要家ではなく、企業や役所といった大口需要家にある。実態として、国営企業もタシケント市もほとんど料金を払っていない。航空機製造会社タポビッチ⁸は30億スムの未払金があり、過去2年間に支払った金額は5億スムにすぎない。また、市が管理する街路灯の電気代も支払われていない。これらの大口需要家の未払金は売上の33%に及んでいる。このように料金の未払いが累積した売掛金は年間売上額の約半分に上っている。

不正行為ではないが、収入欠損の原因の一つとして検針の不備がある。タシケント市内の家庭用需要家56万件のうち、4万5000件は積算計が付いていない。このような積算計が未設置の需要家に対しては、部屋の数に応じて決めたフラットレートを適用している。当然のことながら、需要家にとっては電気が使い放題となり、公社にとっては使った電力量に見合った料金が回収できていない状況が想定される。

4.1.5 非技術損失

非技術損失は料金の未払いや盗電によって発生する。公社からは、公式な数値は発表されなかったが、インタビューの中では、前述のような大口需要家の料金未払いの実態や売掛金の現状からみて、三割は明らかに超え、五割近くに上るかもしれないという意見が出された。

4.1.6 需要

販売電力量は2002年で38億kWhであった。しかし、販売量の伸び率は過去10年間で年0.3%とほとんど横ばい（わずかな落ち込み）であった。唯一農業用が年0.7%伸びたにす

値データに基づく検証はできていない。

⁸ Tapoviich

ぎず、業務用は年 2.3%で落ち込み、家庭用はわずか年 0.2%の伸びであった。今後の伸びについても、2012年までの伸び率は年 0.5%にとどまり、ほとんど横ばいといえる状況にある。

この原因は、ウズベキスタンの経済の停滞と今後の回復の見込みが立たないことに起因する。供給側には供給の予備力は十分あり、供給が制約要因となって消費（需要）が伸びていないという状況ではない。

すなわち販売収入の規模を考えても、料金水準が実質で変わらなければ、需要の伸びが期待できない以上、実質的な収入増は見込めない。

表 4-5：販売電力量実績と計画

		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	年平均伸び率 (1992-02)
タシケント市	家庭用	845.6	827.3	na	800.2	923.2	902.7	834.7	816.3	905.4	916.3	865.2	0.2%
	業務用	1,264.2	1,042.5	na	1,104.3	1,133.4	1,284.3	1,070.0	1,108.8	1,204.8	1,153.6	1,003.0	-2.3%
	農業用	-	-	na	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	産業用	1,833.2	1,763.4	na	1,899.0	1,943.2	1,862.3	1,796.4	1,944.5	1,863.4	1,777.0	1,968.4	0.7%
	合計	3,943.0	3,633.2	na	3,803.5	3,999.3	4,040.3	3,691.2	3,869.2	3,973.6	3,846.9	3,836.9	-0.3%
全国	家庭用	6,400.0	7,000.0	na	6,400.0	6,700.0	6,700.0	7,000.0	7,400.0	6,500.0	5,900.0	5,800.0	-1.0%
	業務用	10,940.0	11,300.0	na	11,030.0	10,960.0	10,740.0	10,960.0	11,550.0	11,520.0	10,830.0	10,000.0	-0.9%
	農業用	11,000.0	10,600.0	na	11,800.0	11,700.0	12,600.0	11,200.0	10,400.0	10,500.0	11,200.0	11,800.0	-
	産業用	20,400.0	19,310.0	na	15,960.0	16,800.0	16,630.0	16,150.0	16,590.0	17,900.0	16,000.0	16,500.0	-2.1%
	合計	42,330.0	41,190.0	na	38,870.0	39,470.0	39,940.0	38,310.0	38,520.0	39,470.0	37,930.0	38,300.0	-1.0%

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	年平均伸び率 (2003-12)
タシケント市	家庭用	1,360.8	1,291.7	1,319.1	1,353.6	1,271.8	1,300.3	1,197.8	1,235.4	1,283.9	1,240.7	-0.9%
	業務用	1,020.0	1,198.0	1,131.2	1,238.4	1,293.4	1,346.7	1,220.4	1,258.4	1,273.8	1,342.1	2.8%
	農業用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	産業用	1,970.4	1,732.1	1,843.1	1,942.1	1,903.3	2,093.4	1,993.7	1,833.8	1,974.5	1,974.5	0.0%
	合計	4,351.2	4,221.3	4,293.4	4,534.1	4,465.5	4,740.4	4,411.9	4,587.6	4,632.2	4,564.6	0.5%
全国	家庭用	6,000.0	6,210.0	6,420.0	6,650.0	6,880.0	7,070.0	7,320.0	7,530.0	7,750.0	8,000.0	2.9%
	業務用	10,340.0	10,720.0	11,070.0	11,470.0	11,850.0	12,190.0	12,610.0	12,980.0	13,370.0	13,780.0	2.9%
	農業用	12,200.0	12,630.0	13,060.0	13,530.0	13,990.0	14,390.0	14,880.0	15,310.0	15,780.0	16,270.0	-
	産業用	17,060.0	17,670.0	18,270.0	18,920.0	19,560.0	20,120.0	20,810.0	21,410.0	22,060.0	22,750.0	2.9%
	合計	39,600.0	41,000.0	42,400.0	43,900.0	45,400.0	46,700.0	48,300.0	49,700.0	51,200.0	52,800.0	2.9%

(注1) 業務用の指標には、他の需要家分類で考慮されていないもの含まれる。

(注2) 合計は一致しない。

(出所) Tash Gorpes

4.2 今後の協力の方向性

料金水準の妥当性のみならず、財務の健全化を含めた問題については、これにどの程度まで踏み込めるかという点で、ウズベキスタン側の抵抗は強い。また、ウズベクエネルギー、タシケント市配電公社のいずれにおいても、依然として計画経済時代の名残が多く残されている。

これは、管理職員から末端の担当者に至るまでほぼ同じ状況にある。具体的には、個人の職権がきわめて狭く、すべてについて上の許可が得られない限り、何も判断できないのが現実である。このため、必要な情報を求めても、それが出てくるまでにきわめて時間がかかる。(官僚主義的な体質)

また、すべての情報について、機密主義が徹底していることが第二の問題である。技術

的なデータから財務や料金データに至るまで、外部に情報開示することによりかなり抵抗がある。これが、前述の官僚的な体質と相まって、基礎データの収集作業を遅らせる結果を招いている。(秘密主義)

本格調査において、経営問題についてどこまで切り込むことが出来るかを考えた場合、懸念は多い。

料金問題をとっても、料金収入で電気事業を賄うだけの水準にはるかに及ばない。料金設定の権限は政府が握っており、公社側が料金問題に取り組むことの自由度はかなり限られるものと見られる。加えて、公社の経営管理層においても、自らは料金問題に関与できないし、また関与すべきでもないという意識が強く見られる。

料金の回収についても、大口需要家である国営企業や役所はほとんど支払を行っていないが、政治的な圧力をおそれて、公社では電気を止めるだけの断固とした対応が取れないまま今日に至っている。家庭用需要家についても多かれ少なかれ、盗電や検針のごまかし、未払いが行われており、結局、これがかなり高い(と推定される)電力の非技術損失に現れている。

このような問題が財務の規律を壊し、需要家の未払いによる収入欠損を今度は自らの支払を止めることで均衡させるという悪循環に陥っている。

本格調査を開始する段階で経営問題を検討するならば、ある程度範囲を絞り、配電事業者としての適切な料金水準の算定根拠とその試算、政府への働きかけを含めた料金未払いを続ける大口需要家への対応策の提示など、基本的な事項に絞ることが必要となろう。さもなければ、経営問題に正面から切り込んだとしても、調査で指摘した事項あるいはその対応策が、当事者にとって実行不可能(少なくとも実行することの動機付けにもならない)となる可能性は高い。

4.3 本格調査の内容(範囲/項目、フロー)

経営に係わる問題としては、今回のMMで以下の項目について、本格調査で検討することを合意した。

- 収支バランスの健全化保障と財務問題の解決策の策定
 - ✓ 卸売・小売双方の適切な料金表の設定
 - ✓ 非技術的な損失(盗電、料金未払い等)に対する対策

しかし、調査全体の流れの中で、この経営に係わる問題をどのように反映させるのかという点もよく考えておく必要がある。

なぜならば、料金問題と非技術損失の二項目を取り上げるだけでは、経営に係わる問題を検討したことにはならない。もし経営問題を調査の一つの柱として正面から取り上げる

ならば、経営体制、経営責任、組織、管理体制など広範な分野を調査項目に含めなければならない。しかし、これは本調査のテーマが公社の所有する配電設備のリハビリテーションであることを考えれば、調査範囲を拡大しすぎることになる（経営問題に焦点を合わせるならば、それは別の調査体系に組み直す必要がある）。

このような理由により、本格調査では検討すべき問題点を限定し、とりあえず電気事業者として費用に見合った（あるいはできる限りそれに近い）料金を回収すべきこと、および料金の未払い（踏み倒し）もできる限り回収するという、二つの基本原則だけに絞ることが望ましい。

とはいうものの、この二つに絞った問題点ですら解決は容易ではない。前述の財務分析に述べたように、公社は需要家から電気料金を踏み倒されている半面、公社も購入した資材の代金やウズバクエネルギーへの支払を行っていない（踏み倒している）。この点で、公社も同じ罪を犯している。社会のシステムの半分がかつての計画経済の上で動き、他方で市場経済のメカニズムを導入しようとしているところに、すべての矛盾が発生している。社会が一つの連鎖で動いている中で、公社だけに変革を求めることはきわめて困難である。

このため、経営に係わる問題点の検討の項目としては、以下に限定することで、公社の事業運営にかかっている本当のコストを定量化し、かつ、将来リハビリテーションを進める際にその追加コストをどのように回収しつつ工事を進めていくかをキャッシュの流れを通して示すこと、が望ましい。

- 電力産業全体および公社が負担している真のコストの把握（例えば、長期限界コストの算定）
- そのコストを回収するために公社が必要とする料金水準
- 非技術損失の明確な定量化とそれが財務に与える深刻さの把握
- 設備のリハビリテーションのための新たな資金負担が財務に及ぼす影響
- リハビリテーションに投入する費用を返済するために必要な収入水準（必要な料金値上げ）
- リハビリテーションを実施する際の公社のキャッシュフロー変化のシミュレーション

図 4-1：調査のフローと経営に係わる問題点の検討のアウトプット

