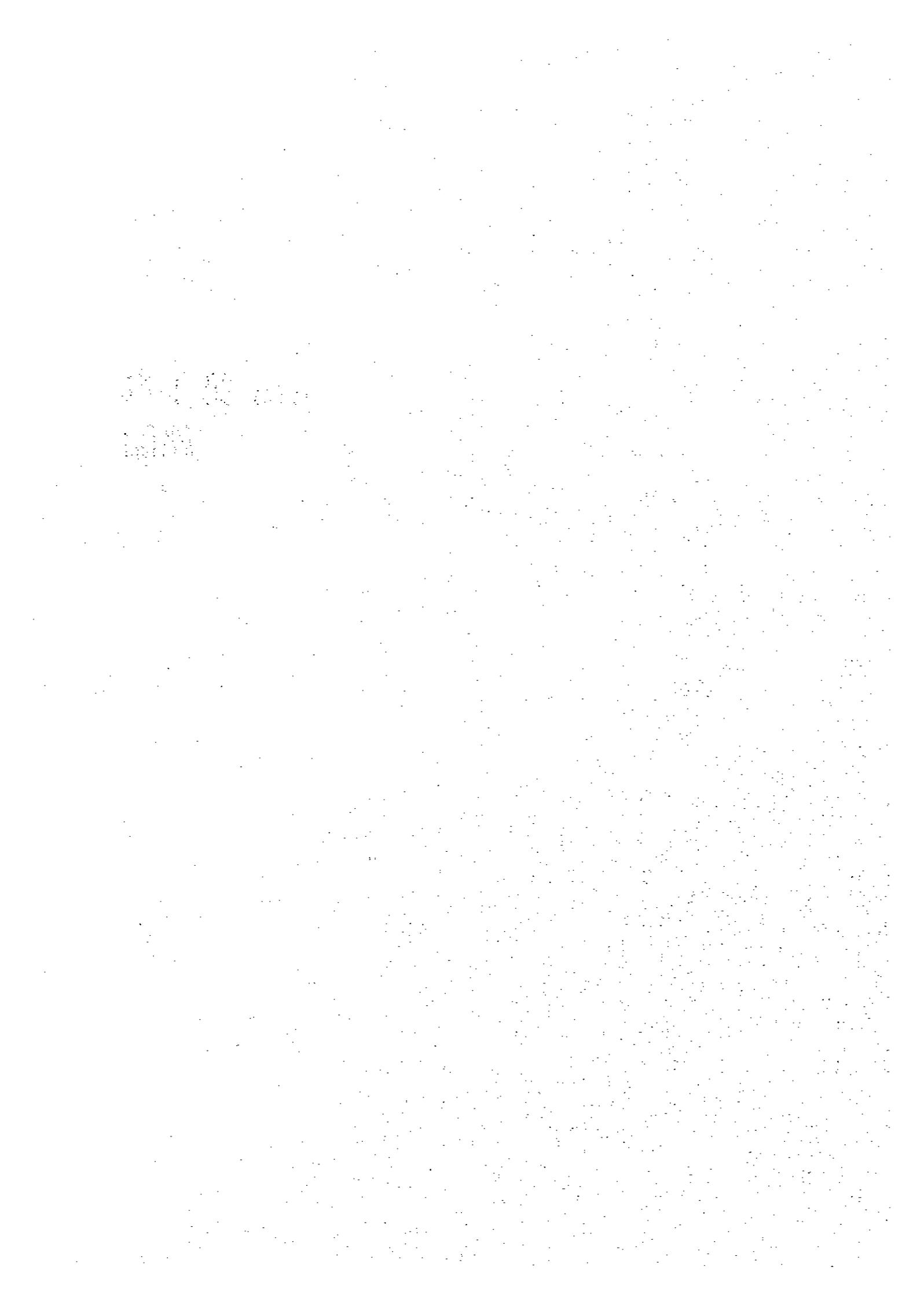


第1卷 第1章  
緒論



# 第1章 緒 論

## 1.1 調査の背景

モロッコは南にアトラス山脈が走り、それに続く山間地と広い平野に多くの村落が分散孤立している。モロッコでは総人口の半数近くの1,270万人（1995年）が農村地域に居住しており、その村落数は約4万、世帯数は約200万（平均50世帯／村落）から構成されている。

これら地方村落の電化は、主として電力公社(ONE)により既設の送配電網を延長して行われているが、この方式による電化はアクセスの困難など地理的に制約もあり、投資と電力消費量の関係から見て効率が悪く、経済的電化の促進が困難な状況となっている。このため、モロッコの地方（農村地域）における電化率は1994年現在21%にとどまっており、これは近隣諸国のエジプト（84%）、アルジェリア（80%）及びチュニジア（70%）と比較しても明らかに低い水準である。

こうした状況から、モロッコ政府は地方電化を国の重要な課題として位置付け、いくつかの基本計画を策定して電化に取り組んできた。すなわち、1980年代の初頭から既設の送配電網の延長を主体とした第1期地方電化国家計画（PNER-I）、続いて1990年から第2期地方電化国家計画（PNER-II）が実施された。また、1993年からは既設の送配電網の延長対象とならない農村地域において再生可能エネルギーによる分散電化国家計画（PNED）及び1995年からはフランスとの協力による地方電化パイロット計画（PPER）が併せて実施されている。

1995年8月にはPNERとPNEDを統合した総合地方電化計画（PERG）を策定した。さらに、1997年6月に分散地方電化（ERD）についてPERGの特別計画を、1997年10月にはPERGのうち資金の形態と管理方法の細部について新たな制定を行った。PERGによると、1996年～2010年の15年間に毎年約10万世帯を電化し、2010年までに全地方の電化を完了する計画であり、所要資金は毎年平均10億DHとされている。

一方、1982年にはモロッコの地方電化を促進するため、再生可能エネルギー開発センター（CDER）がマラケシュに設立され、既設の送電線延長による電化が困難な地域において分散電化方式による地方電化が推進されてきている。CDERは、再生可能エネルギーの調査、研究などを基に分散電化に対する技術、経済面から指導的役割を担っている。

以上の背景により、モロッコ政府は地方電化政策の一環として1995年8月にハウズ地方の120の未電化村落を対象とした電化マスタープラン作成に関する技術協力をCDERをカウンターパート機関として日本政府に要請した。

ハウズ地方はモロッコの西南、アトラス山脈の北斜面に位置し、北部海岸地帯からも遠く離れており、地理的に見て後進性の強い地方である。村落は広い地域に分散しており、山間地では交通不便な峡谷に沿って住居が設けられている。ハウズ地方の電化率は14%と全国平均の21%から見て電化が遅れていることを示している。また、国民1人当たりの全国平均GNPI,040US\$（1993年）に対して、ハウズ地方の調査対象村落では430US\$と推定され、全国平均との地域較差が大きい。

上記のようにハウズ地方は電化が遅れている地方の1つであり、マラケシュの重要な後背地であることから、特に優先度が高いものとされている。この電化計画の実施により、ハウズ地方の電化率は14%から23%に上昇することが見込まれており、電化による附帯的地域開発効果も著しいものと想定される。

## 1.2 調査の目的

本調査は、ハウズ地方の120村落を対象とした太陽光発電、ディーゼル発電、マイクロ水力発電などの電化手法の検討を含めたインベントリー調査により電化マスタープランを策定し、加えてマイクロ水力優良候補地点のプレ・フィージビリティ調査を行うことを目的とする。あわせて、本調査の終了後も先方のカウンターパートが類似調査を独自で行い、計画を進めていけるようにJICA調査団とモロッコ側カウンターパートの共同作業を通じて当該分野に係る技術協力を行い、モロッコ側の計画策定能力を向上させることも目的としている。

電化マスタープランの実施は、ハウズ地方の電化を促進し、同時に次に述べる地域開発効果を期待するものである。

- ・ 電化によるテレビ・ラジオを通じた視聴覚教育と情報・文化の普及
- ・ 夜間における勉学、夜間労働機会の提供
- ・ 学校、街灯、モスクその他公共施設の電化による公共サービスの向上
- ・ 現在、村落民各自が行っているバッテリー充電のための運搬作業が不要となり、電化により労力が省略され、その分を生産面へ向けられる
- ・ 薪炭川の森林伐採の軽減と自然環境破壊の防止
- ・ 電化による生活水準改善のため、村落民の都市への流出の減少
- ・ 電化による観光への貢献

### 1.3 調査の範囲

本調査は1995年12月13日にモロッコ王国のエネルギー鉱山省 (MEM) と JICA 事前調査団との間で合意・署名がなされた S/W 及び M/M に基づき実施するものであり、各調査事項の範囲は以下のとおりである。

#### (1) インベントリー調査

120 の調査対象村落について、既存情報を収集のうえ、アンケート調査を実施して社会経済的データなどを収集し、分析する。電化手法の検討については、マイクロ水力、太陽光、ディーゼル発電及び送配電線の延長など、可能なすべての選択肢を検討する。

特にマイクロ水力及び太陽光では再生可能エネルギーとしての位置付けを評価し、代替案の検討に反映させる。これらを踏まえて村落ごとの最適電化手法を選定し、村落ごとのインベントリーを作成する。

また、マイクロ水力候補地点については、調査の初期段階における踏査によりポテンシャルを確認し、候補地点の近傍において水文調査に着手するとともに、インベントリー調査終了までにプレ・フィージビリティ調査の対象3地点を選定する。

#### (2) プレ・フィージビリティ調査

マイクロ水力候補の3地点に対して測量、地質調査、気象・水文調査を行い、構造物の技術設計、環境影響調査、経済・財務評価を行う。あわせて将来計画、運営・維持管理体制についての提言を行う。

## 1.4 調査の実施

このマスタープラン調査は、1996年3月に開始され、1998年1月に完了した。この間の調査は次の工程によって実施され、レポートの作成、提出が行われた。また、調査の主要項目の流れは、図1.4-1 に示すとおりである。

1) インベントリー調査		
国内準備作業	1996. 3.15 ~ 3.25	(インセプションレポートの作成)
第1次現地調査	1996. 5.19 ~ 10.15	(インセプションレポートの提出)
		(プログレスレポート(1) の作成・提出)
第1次国内作業	1996.10. 1 ~ 12.30	(インテリムレポートの作成)
2) プレ・フィージビリティ調査		
第2次現地調査	1997. 1.15 ~ 3.21	(インテリムレポートの提出)
		(プログレスレポート(2) の作成・提出)
第3次現地調査	1997. 5.11 ~ 6.9	-----
第2次国内作業	1997. 6.10 ~ 8.29	(ドラフト・ファイナルレポートの作成)
第4次現地調査	1997.10.25 ~ 11.8	(ドラフト・ファイナルレポートの提出)
	1998.1.	(ファイナルレポートの作成・提出)

調査の実施に当たり、JICA 調査団及びCDER のカウンターパートは、密接な協力の下に現地調査、資料の収集などを行った。現地の踏査に際してはハウズ県及びその下部自治体の強い協力があった。その他の関係機関から資料・情報の収集の協力があった。

アンケート調査、測水所建設、河川流量観測及び地形測量は、現地コンサルタントのマグレブプロジェクト(Maghreb Projets A.C.)に委託して作業が行われた。水位観測はCDER が地元村落の住民に委託して行われた。

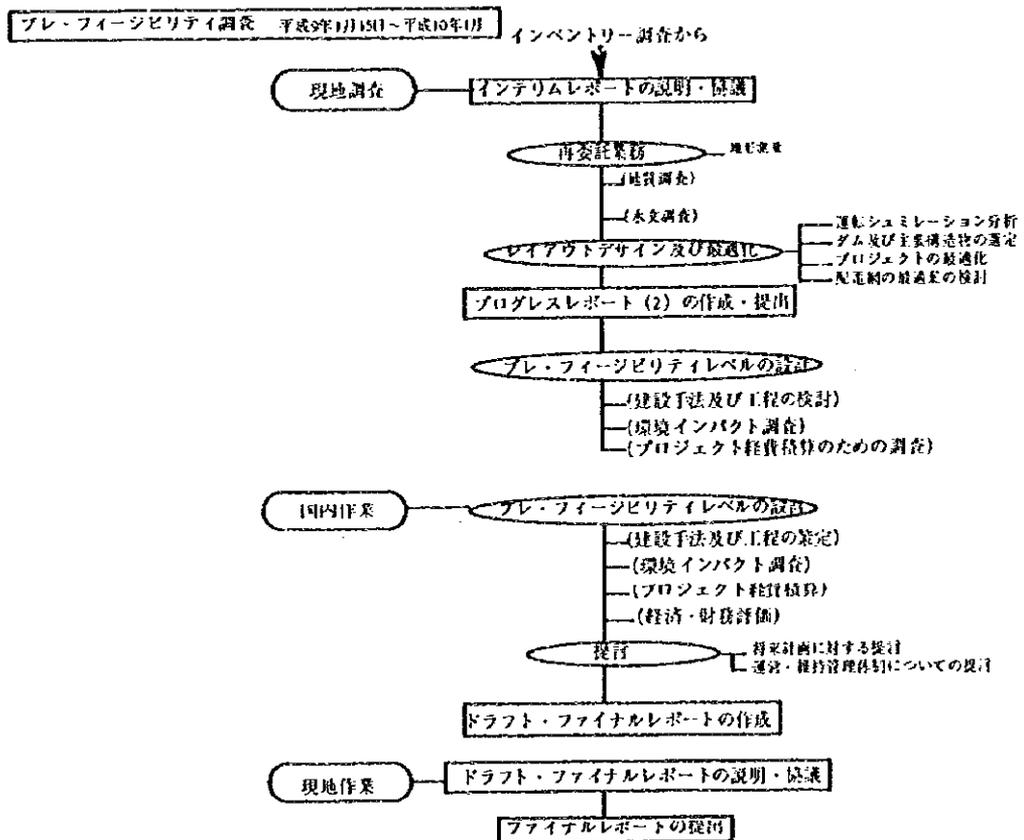
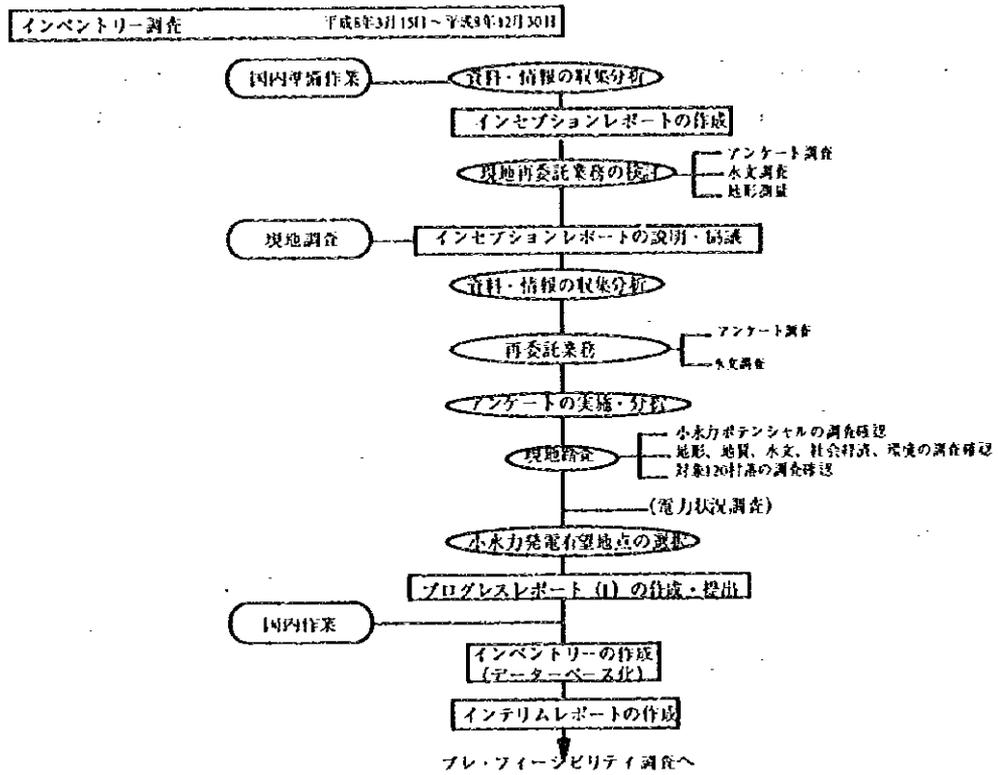


図 1.4-1 調査業務のフローチャート

## 1.5 調査対象村落数の変更

モロッコ政府から要請のあったマスタープラン調査対象村落は120であったが、調査の進展に伴って、他の先行プロジェクトと重複した村落の削除その他増減があり、最終的にCDERとの協議により調査対象村落は106とした。この経緯については表1.5-1 調査対象村落の変更に示す。

変更段階	村落数
モロッコ政府要請村落	120
調査対象村落	114
マイクロ水力 Afra 村追加	115
ONE 電化対象村落の削除	106

この106村落のうち、101村落は太陽光発電、ディーゼル発電及びマイクロ水力発電による電化を対象としたものでCDERが実施するものとして計画された。他の5村落は既設送電線延長による電化を対象としたものでONEが担当するものとし、実施時期及び財務経済評価については報告書から除いた。

表 1.5-1 調査対象村落数の変更

変更理由					村落数																																													
					(-)	(+)																																												
1) CDER 当初計画での村落数						120																																												
2) ONE及びGTZの電化計画があるために会議で除外された村落数(1996年6月3日)					-10	0																																												
<除外村落> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>村落名</th> <th>Commune Rurale</th> <th>Cercle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>(1)</td><td>5</td><td>Tizgui (GTZ)</td><td>Asni</td></tr> <tr><td>(2)</td><td>14</td><td>Tanghist (GTZ)</td><td>Asni</td></tr> <tr><td>(3)</td><td>16</td><td>Ouanskra (GTZ)</td><td></td></tr> <tr><td>(4)</td><td>28</td><td>Tilouna (ONE)</td><td>Tahanaout</td></tr> <tr><td>(5)</td><td>29</td><td>El Mars (ONE)</td><td></td></tr> <tr><td>(6)</td><td>31</td><td>Azib Skoum (ONE)</td><td></td></tr> <tr><td>(7)</td><td>80</td><td>Ameghras (ONE)</td><td>Amizmiz</td></tr> <tr><td>(8)</td><td>108</td><td>Fayzelt (ONE)</td><td>Sidi Badhaj</td></tr> <tr><td>(9)</td><td>110</td><td>Makhfmane (ONE)</td><td></td></tr> <tr><td>(10)</td><td>111</td><td>Tizifrite (ONE)</td><td></td></tr> </tbody> </table>					No.	村落名	Commune Rurale	Cercle	(1)	5	Tizgui (GTZ)	Asni	(2)	14	Tanghist (GTZ)	Asni	(3)	16	Ouanskra (GTZ)		(4)	28	Tilouna (ONE)	Tahanaout	(5)	29	El Mars (ONE)		(6)	31	Azib Skoum (ONE)		(7)	80	Ameghras (ONE)	Amizmiz	(8)	108	Fayzelt (ONE)	Sidi Badhaj	(9)	110	Makhfmane (ONE)		(10)	111	Tizifrite (ONE)			
No.	村落名	Commune Rurale	Cercle																																															
(1)	5	Tizgui (GTZ)	Asni																																															
(2)	14	Tanghist (GTZ)	Asni																																															
(3)	16	Ouanskra (GTZ)																																																
(4)	28	Tilouna (ONE)	Tahanaout																																															
(5)	29	El Mars (ONE)																																																
(6)	31	Azib Skoum (ONE)																																																
(7)	80	Ameghras (ONE)	Amizmiz																																															
(8)	108	Fayzelt (ONE)	Sidi Badhaj																																															
(9)	110	Makhfmane (ONE)																																																
(10)	111	Tizifrite (ONE)																																																
3) 踏査中に新たに電化計画が判明し除外された村落及びハウス県庁、CDERによって新たに提案された村落					-3	7																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>除外村落名</th> <th>新たに提案された村落</th> <th>Commune Rurale</th> <th>Cercle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>(1)</td><td>10</td><td>Tagadirt N'Ait Ali</td><td>Amsakrou</td><td>Asni</td></tr> <tr><td>(2)</td><td>12</td><td>Ouaouesseft</td><td>Tinerhouhrine</td><td></td></tr> <tr><td>(3)</td><td>13</td><td>Tinittne</td><td>El Bour</td><td></td></tr> <tr><td>(4)</td><td>13 -2</td><td>-</td><td>Imskar</td><td></td></tr> <tr><td>(5)</td><td>25 -2</td><td>-</td><td>Oumnas</td><td>Tamesloht</td></tr> <tr><td>(6)</td><td>26 -2</td><td>-</td><td>Bouchiha Bon Omar</td><td></td></tr> <tr><td>(7)</td><td>113 -2</td><td>-</td><td>Assaka</td><td>Ait Aadel</td></tr> </tbody> </table>					No.	除外村落名	新たに提案された村落	Commune Rurale	Cercle	(1)	10	Tagadirt N'Ait Ali	Amsakrou	Asni	(2)	12	Ouaouesseft	Tinerhouhrine		(3)	13	Tinittne	El Bour		(4)	13 -2	-	Imskar		(5)	25 -2	-	Oumnas	Tamesloht	(6)	26 -2	-	Bouchiha Bon Omar		(7)	113 -2	-	Assaka	Ait Aadel						
No.	除外村落名	新たに提案された村落	Commune Rurale	Cercle																																														
(1)	10	Tagadirt N'Ait Ali	Amsakrou	Asni																																														
(2)	12	Ouaouesseft	Tinerhouhrine																																															
(3)	13	Tinittne	El Bour																																															
(4)	13 -2	-	Imskar																																															
(5)	25 -2	-	Oumnas	Tamesloht																																														
(6)	26 -2	-	Bouchiha Bon Omar																																															
(7)	113 -2	-	Assaka	Ait Aadel																																														
4) 踏査で村落が存在しないことが判明し、除外された村落					-3	0																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>除外村落</th> <th>除外理由</th> <th>Commune Rurale</th> <th>Cercle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>(1)</td><td>64</td><td>Baragha</td><td>Dar Jamaa</td><td>Amizmiz</td></tr> <tr><td>(2)</td><td>75</td><td>Ait Ali</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>(3)</td><td>82</td><td>Ighil</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					No.	除外村落	除外理由	Commune Rurale	Cercle	(1)	64	Baragha	Dar Jamaa	Amizmiz	(2)	75	Ait Ali			(3)	82	Ighil																												
No.	除外村落	除外理由	Commune Rurale	Cercle																																														
(1)	64	Baragha	Dar Jamaa	Amizmiz																																														
(2)	75	Ait Ali																																																
(3)	82	Ighil																																																
5) ガイダット事務所によって行政的に2村とするべきであるとされた村					0	3																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>当初村落</th> <th>2分村落</th> <th>Commune Rurale</th> <th>Cercle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>(1)</td><td>83</td><td>Agoursouker Aufg</td><td>Anfeg</td><td>Ameghrass</td></tr> <tr><td></td><td>83 -2</td><td>-</td><td>Aguersouak</td><td>Amizmiz</td></tr> <tr><td>(2)</td><td>85</td><td>Oumast Et Ait Zitoune</td><td>Oumast</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>85 -2</td><td>-</td><td>Ait Zitoun</td><td></td></tr> <tr><td>(3)</td><td>87</td><td>Zaouit Izlaghan</td><td>Zaouit</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>87 -2</td><td>-</td><td>Izalaghan (Dar Brahim Ou Ali)</td><td></td></tr> </tbody> </table>					No.	当初村落	2分村落	Commune Rurale	Cercle	(1)	83	Agoursouker Aufg	Anfeg	Ameghrass		83 -2	-	Aguersouak	Amizmiz	(2)	85	Oumast Et Ait Zitoune	Oumast			85 -2	-	Ait Zitoun		(3)	87	Zaouit Izlaghan	Zaouit			87 -2	-	Izalaghan (Dar Brahim Ou Ali)												
No.	当初村落	2分村落	Commune Rurale	Cercle																																														
(1)	83	Agoursouker Aufg	Anfeg	Ameghrass																																														
	83 -2	-	Aguersouak	Amizmiz																																														
(2)	85	Oumast Et Ait Zitoune	Oumast																																															
	85 -2	-	Ait Zitoun																																															
(3)	87	Zaouit Izlaghan	Zaouit																																															
	87 -2	-	Izalaghan (Dar Brahim Ou Ali)																																															
6) マイクロ水力発電計画に追加された村落						1																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>村落名</th> <th>Commune Rurale</th> <th>Cercle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>(1)</td><td>Afra</td><td>Zerkten</td><td>Ait Ourir</td></tr> </tbody> </table>					No.	村落名	Commune Rurale	Cercle	(1)	Afra	Zerkten	Ait Ourir																																						
No.	村落名	Commune Rurale	Cercle																																															
(1)	Afra	Zerkten	Ait Ourir																																															
7) ONEの電化対象村落に該当し、除外された村落					-9																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>村落名</th> <th>Commune Rurale</th> <th>Cercle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>(1)</td><td>13</td><td>El Bour</td><td>Asni</td></tr> <tr><td>(2)</td><td>25</td><td>Oulad Lahjar</td><td>Tamesloht</td></tr> <tr><td>(3)</td><td>25</td><td>Oumnas</td><td>Tahanaout</td></tr> <tr><td>(4)</td><td>27</td><td>Del El Ain</td><td></td></tr> <tr><td>(5)</td><td>33</td><td>Sour Tadrara</td><td>Tahanaout</td></tr> <tr><td>(6)</td><td>105</td><td>Igouder</td><td>Sidi Badhaj</td></tr> <tr><td>(7)</td><td>107</td><td>Ait Aamar El Bour</td><td></td></tr> <tr><td>(8)</td><td>109</td><td>Chouirige</td><td>Amizmiz</td></tr> <tr><td>(9)</td><td>116</td><td>Tabant Ighi</td><td>Zerkten</td></tr> </tbody> </table>					No.	村落名	Commune Rurale	Cercle	(1)	13	El Bour	Asni	(2)	25	Oulad Lahjar	Tamesloht	(3)	25	Oumnas	Tahanaout	(4)	27	Del El Ain		(5)	33	Sour Tadrara	Tahanaout	(6)	105	Igouder	Sidi Badhaj	(7)	107	Ait Aamar El Bour		(8)	109	Chouirige	Amizmiz	(9)	116	Tabant Ighi	Zerkten						
No.	村落名	Commune Rurale	Cercle																																															
(1)	13	El Bour	Asni																																															
(2)	25	Oulad Lahjar	Tamesloht																																															
(3)	25	Oumnas	Tahanaout																																															
(4)	27	Del El Ain																																																
(5)	33	Sour Tadrara	Tahanaout																																															
(6)	105	Igouder	Sidi Badhaj																																															
(7)	107	Ait Aamar El Bour																																																
(8)	109	Chouirige	Amizmiz																																															
(9)	116	Tabant Ighi	Zerkten																																															
村落の増減					-25	11																																												
バランス					-14																																													
調査村落数						106																																												

第1卷 第2章  
社会経済状況

## 第2章 社会経済状況

### 2.1 ハウズ県の社会経済状況

#### 2.1.1 調査地域の一般概況

##### (1) 一般概況

###### (位置)

ハウズ県はアトラス山脈の北側の斜面に位置し、首都ラバトから南西へ約350kmの距離にある。面積は6,231km<sup>2</sup>で、大部分がアトラス山脈の山麓と山岳地帯に位置している。

###### <経済圏との関係>

モロッコは7経済圏に区分され、ハウズ県はこのうちのテンシフト(Tensift)経済圏に属している。テンシフト経済圏の中心都市はマラケシュ(Marrakech)で、経済交流の中心都市となっている。テンシフト経済圏の人口は3,547,000人で、モロッコの総人口26,074,000人の約14%を占めている。

###### (人口、人口密度)

ハウズ県の人口は1994年現在434,810人で、テンシフト経済圏の人口の12%、モロッコの総人口の1.7%を占めている。ハウズ県の人口密度は約70人/km<sup>2</sup>で、テンシフト経済圏全体の人口密度92人/km<sup>2</sup>に比較し、低い人口密度となっている。

ハウズ県は4つのサークル(郡)に行政区分されている。このうち、エイットウリル郡が最も大きく、全体の約40%の面積を占めている。人口密度はアスニ郡が33人/km<sup>2</sup>で最も小さく、ハウズ県の平均人口密度の半分以下である。

表2.1-1 ハウズ県の郡別の面積、人口、世帯数、人口密度(1994年)

サークル(郡)	面積(km <sup>2</sup> )	人口(人)	世帯数	人口密度(人/km <sup>2</sup> )
アスニ	1,547 (24.8%)	51,435 (11.8%)	7,904 (11.7%)	33.2
タハナウト	1,128 (18.1%)	99,471 (22.9%)	15,839 (23.5%)	88.2
アミズミズ	1,074 (17.3%)	60,127 (13.8%)	10,617 (15.7%)	56.0
エイットウリル	2,482 (39.8%)	223,777 (51.5%)	33,084 (49.1%)	90.2
計	6,231 (100%)	434,810 (100%)	67,444 (100%)	69.8

(注) コミュニタール(村落区)別の面積は表2.1-2に示す。

###### (産業及び電力事情)

ハウズ県の主要産業は農業と畜産である。他に鉱業と観光産業などがあるが、農業・畜産に比較し依存度は小さい。ハウズ県は大半の地域が山岳地帯に属しており、山岳地帯に分布する多くの村落はアクセスが非常に困難な隔絶された状態に置かれている。そのため、市場あるいは文化へのアクセスの面で非常に不利な立場に置かれているばかりでなく、電気の供給からも取り残され、村民は電気をバッテリーに依存しており、その充電のために困難なル

ートを定期的に往復することを余儀なくされている。

(教育・言語)

ハウズ県の主要言語はベルベル語で、モロッコの主要言語であるアラビア語を理解しない人が多い。学校教育の面で非常に遅れた状況にあり、学校教育を受けていない人が70%いる。特に女性の場合、学校教育を受けていない人は90%近くに達している。そのため、政府は児童の小学校教育の強化を図っており、特に女子の学校教育の強化を図っているが、まだ十分なレベルには達していない(本調査団が実施した社会経済調査では、児童の小学校への通学率は男子が約50%、女子はまだ30%未満と考えられる)。

- (2) 調査地域内の村落区 (Commune Rurale)と都市部 (Urban Area) の数及び面積  
 -ハウズ県4郡各々の村落区/都市部の数の構成内訳は以下のとおりである。

郡名 (Cercle)	アスニ (Asni)	タハナウト (Tahanaout)	アミズミズ (Amizmiz)	イットウリル (Ait Ourir)	計 (7カ所)
村落区	7	6	10	15	38
都市部	-	1	1	1	3

-村落区と都市部の面積内訳は次表のとおりである。

表2.1-2 調査地域の郡別・村落区別の面積内訳 (1994年行政組織による)

Cercle	Area (km <sup>2</sup> )							
	Asni	Area	Tahanaout	Area	Amizmiz	Area	Ait Ourir	Area
Commune	Aghbar	145	Moulay Brahim	95	Amghras	89	Abadou	115
Rurale	Asni	234	Oukaimeden	64	Amizmiz	90	Ait Aadel	119
	Ighil	197	Ouirika	177	Anagal	91	Ait Faska	96
	Ijoukak	276	Setti Fadma	295	Azgdour	174	Ait Hkim Ait Izid	184
	Imgdal	233	Tahanaout	250	Dar Jamaa	99	Ait Sidi Daoud	122
	Ouirgane	162	Tameslohte	246	LallaTakerkoust	117	Ghmate	95
	Talat N'Yacoub	300			Ouazguita	94	Iguerferouane	92
					Oulad Mtaa	116	Sidi Abdallah Ghiaf	174
					Sidi Bedhaj	157	Tamaguert	101
					Tizguine	46	Tamazouzte	57
							Tazart	204
							Tidili Mesfloua	169
							Tighedjouine	427
							Touama	124
						Zerkten	382	
		1,547		1,127		1,073		2,461
Urban Area			Tahanaout	1	Amizmiz	1	Ait Ourir	21
Total		1,547		1,128		1,074		2,482
Total of Province								6,231

(Note) measured by JICA Study Team on 1/100,000 map in accordance with the administrative boundaries informed by CDER.

(3) 調査地域の地形区分と一般状況

調査団は地形/標高から、調査地域を「平地」、「山麓地」、「丘陵地」、「山岳地」の4地域に区分し、この区分により調査対象村落を分類した。

地形区分に当たり、以下の“Monographie de la Province d' Al Haouz 1996”による土地区分に参考としている。

Monographie d'Al Haouz 1996による土地区分 (参考資料)

土地区分	標高又は位置
ハウズ平野	標高 500 ~ 600 m
ディル (Dir) ゾーン	Zate, Orika, Righaya, N'fis川の扇状地出口
ワグ・ワラス・ゾーン	標高 1,000 ~ 1,500 m (低位山地部)
中位山地部	標高 1,500 ~ 2,500 m
主軸ゾーン	標高 3,000 m級 (最高峰:ワグが山 4,167 m)

表2.1-3 調査領域の地形区分と一般状況

地形区分 (m)	勾配、植生 浸食、土壌など	飲料水/灌漑水	道路状況	農産物
平地 (500m-1,000m)	緩勾配で平坦。植生は殆どなく、一部ガリ浸食が発達。土壌は肥沃である。	主にタンク水。補助的に井戸を飲用としている。灌漑は河川水利用としており、規模は中程度である。	アクセスなど、特に問題はなし。	オリーブ ブドウ 畜産物
山麓地 (1,000m-1,100m)	自然植生は殆どなく、ガリ浸食が発達。土壌は肥沃である。	飲料水は山麓水に依存。灌漑水は、山麓泉利用。水理的ポテンシャルは限られている。	フト道路が発達しており、長さ2kmを超える場所はアクセスが困難。	穀類 オリーブ 畜産物
丘陵地 (1,100m-1,500m)	若干の自然植生(松)が認められ、部分的な地滑りがある。土壌の肥沃度は中位である。	飲料水は、泉に依存。農業は、泉からの灌漑補給で夏季も利用可能であるが、水理的ポテンシャルは少ない。	ピスト道路が発達しており、これに接続するフト道路が1kmより大の地区ではアクセスに問題あり。	穀類、クルミ、アーモンド、リンゴ、ポテト、畜産物
山岳地 (1,500m-2,500m)	勾配は非常に急峻であり、地形は風化と地滑りが認められる。斜面の一部に限られたテラスが認められる。	飲料水は泉に依存。灌漑水は泉、河川を水源とし、豊富。水理的ポテンシャルは一般的に豊富である。	ピスト道路が長く(6kmより大)、更に接続するフト道路長が1.0km以上の場合はアクセスに問題あり。	クルミ、野菜、畜産物

## 2.1.2 ハウズ県と調査地域の人口及び世帯数

### (1) 調査地域の国勢調査（ナショナルセンサス）による人口と世帯数

ハウズ県の人口及び世帯数は1960年、1971年、1982年、1994年のナショナル・センサスによって調査され、報告されている。

上記報告書によれば、ハウズ県の人口は下表2.1-4に示すように1994年に434,810人に達している。434,810人のうち、地方人口は401,326人で、全体の92%を占めている。世帯数は1994年に67,444世帯に達しており、1世帯の平均構成員数は地方で6.6人、都市部で5.2人、全体では6.4人となっている。家族構成員数は一般的に地方部の方が大きい。都市人口の比率は1960年に3%であったのが1994年には8%に増大している。世帯構成員数も1971年に6.0人であったのが1994年には6.4人に増大している。

表 2.1-4 ハウズ県での1960年から1994年への人口・世帯数の変化

	人口				世帯数		
	1960	1971	1982	1994	1971	1982	1994
地方	362,629	423,963	383,591	401,326	70,701	60,100	61,035
都市部	10,259	16,551	22,547	33,484	3,278	4,352	6,409
計	372,888	440,514	406,138	434,810	73,979	64,452	67,444
比率	平均構成員数						
地方	97%	96%	94%	92%	6.0	6.4	6.6
都市部	3%	4%	6%	8%	5.0	5.2	5.2
計	100%	100%	100%	100%	6.0	6.3	6.4

<出典> 統計局1971、1982、1994年；

### (2) ハウズ県4郡（サークル）における村落区（コミューンルーラル）数の変遷

ハウズ県内の郡別人口/世帯数は、以下のとおり年度ごとにコミューンルーラルの行政組織が変更されてきている。そのため、調査対象である4郡の経年の人口及び世帯数の変化は、年度ごとの統計資料のみで一概に比較できない。

表2.1-5 サークル別コミューンルーラル行政区数の変動

4郡（サークル）	村落区（コミューンルーラル）数の変遷			備考
	1971	1982	1994	
①エイワウル (Ait Ouiril)	17	9	16	新村落区として名称を変え、現在16村落区
②アミズミズ (Amizmiz)	10	10	10	②から③郡への転出村落あり
③アスニ (Asni)	0	0	7	1994年にハウズ県のサークルとして行政区に編入（②、④からの転入及び新村落区で構成されている）。
④タハナウト (Tahanaout)	6	6（アジシュ、バンガエチの1部から転出）	6	③への転出及び新村落区あり。

### (3) 人口と世帯数の増加率

表2.1-5のコミュニティの構成に従った人口及び世帯数の変動は表2.1-6に示すように統計局によって報告されている。本調査では、統計局による最も新しい統計値である1982年～1994年のデータを基に以下の数値を採用する。

ベース増加率			
人口増加率：	県全体=1.51%	地方=1.37%	年=3.35%
世帯増加率：	県全体=1.42%	地方=1.24%	年=3.28%

表2.1-6 1960年から1994年までのハウス県の人口と世帯数の変動

センサス年	人 口						世帯数			
	1960	1971	1971	1982	1982	1994	1971	1982	1982	1994
地方人口	(*1)		(*2)		(*3)				(*3)	
Ait Ourir	207,051	243,370	145,780	182,131	181,375	211,615	39,397	27,262	27,135	30,919
Amizmiz	74,447	83,496	83,496	94,680	47,649	51,142	14,708	16,170	7,950	8,804
Asni	-	-	-	-	40,712	51,435	-	-	6,341	7,904
Tahanaout	81,131	97,097	97,097	106,780	71,097	87,134	16,596	16,668	11,195	13,408
小計	362,629	423,963	326,373	383,591	340,833	401,326	70,701	60,100	52,621	61,035
都市人口										
Ait Ourir	6,223	11,174	4,034	6,079	6,079	12,162	2,213	1,103	1,103	2,165
Amizmiz	4,036	5,377	5,377	5,853	5,853	8,985	1,065	1,202	1,202	1,813
Asni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tahanaout	*	*	*	10,615	10,615	12,337	*	2,047	2,047	2,431
小計	10,259	16,551	9,411	22,547	22,547	33,484	3,278	4,352	4,352	6,409
全体人口										
Ait Ourir	213,274	254,544	149,814	188,210	187,454	223,777	41,610	28,365	28,238	33,084
Amizmiz	78,483	88,873	88,873	100,533	53,502	60,127	15,773	17,372	9,152	10,617
Asni	-	-	-	-	40,712	51,435	-	-	6,341	7,904
Tahanaout	81,131	97,097	97,097	117,395	81,712	99,471	16,596	18,715	13,242	15,839
計	372,888	440,514	335,784	406,138	363,380	434,810	73,979	64,452	56,973	67,444
センサス年	人口増加率 (%/年)						世帯数の増加率			
	1960	1971	1971	1982	1982	1994	1971	1982	1982	1994
地方人口	(*1)		(*2)		(*3)				(*3)	
Ait Ourir		1.48%		2.04%		1.29%		-3.29%		1.09%
Amizmiz		1.05%		1.15%		0.59%		0.87%		0.85%
Asni						1.97%				1.85%
Tahanaout		1.65%		0.87%		1.71%		0.04%		1.51%
小計		1.43%		1.48%		1.37%		-1.47%		1.24%
都市人口										
Ait Ourir		5.47%		3.80%		5.95%		-6.13%		5.78%
Amizmiz		2.64%		0.77%		3.64%		1.11%		3.48%
Asni		-		-		-		-		-
Tahanaout		*		*		1.26%		*		1.44%
小計		4.44%		8.27%		3.35%		2.61%		3.28%
全体人口										
Ait Ourir		1.62%		2.10%		1.49%		-3.42%		1.33%
Amizmiz		1.14%		1.13%		0.98%		0.88%		1.25%
Asni		-		-		1.97%		-		1.85%
Tahanaout		1.65%		1.74%		1.65%		1.10%		1.50%
計		1.53%		1.74%		1.51%		-1.25%		1.42%

(出典) 統計局 (Marrakech)

(注) 1) (\*1) 1971年の行政区画数に合わせた1960年の推定値

2) (\*2) 1982年の行政区画数に合わせた1971年の推定値

3) (\*3) 1994年の行政区画数に合わせた1982年の推定値

### 2.1.3 ハウズ県の産業

#### (1) ハウズ県の産業の概要

ハウズ県の産業は農業、畜産業が中心で、商業、鉱工業の比率は小さい。本調査団が実施した社会経済調査による調査対象村落の世帯当たりの年間平均所得はDH29,000と算定され、そのうちの78%を農業(46%)と畜産業(32%)が占め、その他の産業からの所得は22%である。

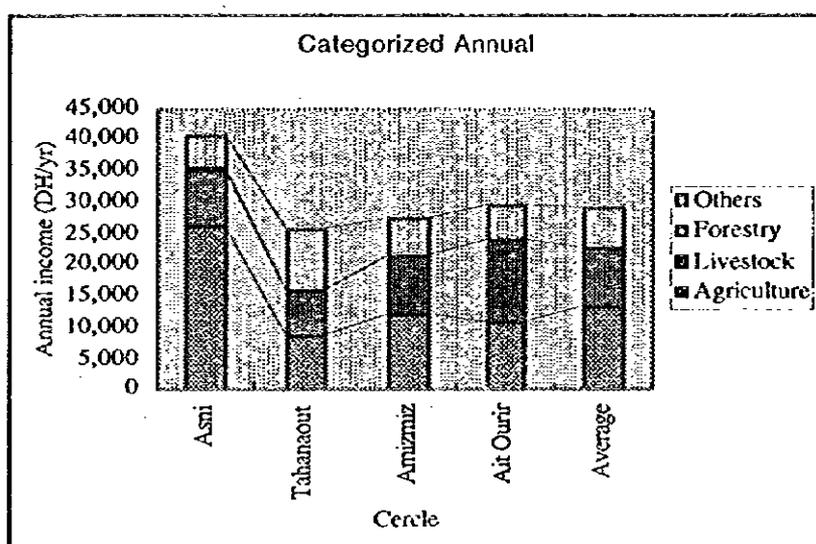


図2.1-1 調査対象村落の所得構造

表2.1-7 調査対象村落の産業別年間所得

Cercle	Income of Each Category (DH/yr)				Total Income
	Agriculture	Livestock	Forestry	Others	
Asni	26,308	8,980	65	5,252	40,604
Tahanaout	8,783	7,257	0	9,798	25,838
Amizmiz	12,057	9,485	45	5,834	27,421
Ait Ourir	10,809	13,078	69	5,538	29,494
Average	13,397 (46%)	9,357 (32%)	43 (0.1%)	6,297 (22%)	29,094 (100%)
Asni	64.80%	22.10%	0.20%	12.90%	140%
Tahanaout	34.00%	28.10%	0.00%	37.90%	89%
Amizmiz	44.00%	34.60%	0.20%	21.30%	94%
Ait Ourir	36.60%	44.30%	0.20%	18.80%	101%
Total	46.00%	32.20%	0.10%	21.60%	100%

(Data Source) JICA Study Team Socio-economic Survey, July, 1996

社会経済調査による調査対象村落全体の世帯当たりの平均労働員数は3.3人である。そのうち農業労働員数は2.4人、非農業労働員数は0.9人となっている。農業労働員数と非農業労働員数の比率は73%と27%で、所得の構成比に比較すると、非農業労働者の構成比27%は所得の比率22%より高いと言える。

(2) 農業、畜産及び林業

(農業)

農業はハウズ県の最も重要な産業で、社会経済調査では表2.1-7に示すように農業による収入は全収入の46%と最も高いシェアを占めている。また、農地面積は127,740haと報告されており(Monographie de la Province d'Al Haouz, 1996)、県の総面積6,231km<sup>2</sup>の20.5%を占めている。ハウズ県の主要な作物は大麦、小麦を主体とした穀類とオリーブ、アーモンド、リンゴ等の果樹作物である。穀類の自家消費率は非常に高く、市場への出荷作物はオリーブ、アーモンド、リンゴを中心とした果樹作物である。穀類の作付け面積は95,510haで農地面積全体の69%を占め、最も広大な作付け面積となっている(そのうち大麦が72%が占め、小麦は28%である)。次いでオリーブ、アーモンド、クルミ、リンゴを中心とした果樹作物が34,340haで25%を占めている。

ハウズ県全体の農地の所有状況はほとんどの農家(87%)が5ha以下の土地所有となっていると報告されている(表2.1-8参照)。本調査対象地域の農家1戸当たりの農地面積は平均4.42haとなっている(表2.1-9参照)。

表2.1-8 ハウズ県の農地所有面積状況

土地所有面積 (ha)	農家世帯数比率 (%)
5 ha 以下	86.8
5 - 10	9.2
10 - 20	2.6
20 - 50	1.0
50 ha 以上	0.4

(出典) Monographie de la Province d'Al Haouz, Feb, 1996

表 2.1-9 調査対象村落の農家1戸当たり農地面積

Cercle	Land Holdings per Household (ha)				Total
	Cultivated	Fallow	Pasture	Abandoned	
Asni	1.25	0.47	0.07	0.08	1.88
Tahanaout	3.14	0.26	0.20	0.06	3.67
Amizmiz	4.52	0.27	0.30	0.09	5.18
Ait Ourir	3.04	0.31	0.16	0.06	3.58
Total	3.79	0.30	0.25	0.09	4.42

(Data Source) JICA Study Team Socio-economic Survey, July 1996

ハウズ県における主要作物の粗収入は以下のとおり（農産物の庭先価格と生産コスト価格から策定）。

表2.1-10 主要作物の粗収入

主要作物名	粗収入 DH/ha
穀類	2,400
豆類	8,750
野菜類	10,000
ポテト	8,750
オリーブ、アーモンド	3,800
リンゴ及びその他果物	24,000

(畜産)

ハウズ県では畜産は農業と共に最も重要な産業で、表2.1-7に示したように畜産は調査地域の農家1戸当たり年間所得の32%に当たる約9,400DHの所得をもたらしている。ハウズ県には1994/95年度時点で約535,000頭の家畜が飼育されていると報告されている。その内訳は牛が約74,000頭、羊が262,000頭、山羊が153,000頭、ロバ・ラバが47,000頭となっている（表2.1-11参照）。それをハウズ県の地方世帯数61,035世帯を基準に1世帯当たりの飼育頭数を算出すると、それぞれ1.2頭、4.3頭、2.5頭、0.8頭となる。この飼育頭数は表2.1-12に示す調査対象村落の平均飼育頭数をかなり下回っており、調査対象村落の畜産への依存度は県の平均よりもかなり高いと判断される。

表2.1-11 ハウズ県の家畜頭数

Livestock	Number (heads)		Composition (1994/95)	Per Household
	1993/94	1994/95		
Cattle	71,400	73,830	13.8%	1.2
Sheep	257,500	261,900	48.9%	4.3
Goats	150,000	153,000	28.6%	2.5
Donkey, Mule	46,200	46,661	8.7%	0.76
Total	525,100	535,391	100.0%	8.8

(Data Source) Monographie de la Province d'Al Haouz 1996.

表2.1-12 調査対象村落の1戸当たり平均家畜飼育頭数

Cercle	Average Number of Livestock kept by one Household									
	Cattle	Sheep	Goat	Mule/Donkey	Sub-total	Poultry	Horse	Camel	Others	Total
Asni	1.73	10.73	18.13	0.81	31.40	17.56	0.01	0.00	0.00	48.97
Tahanaout	1.79	9.94	5.65	1.08	18.46	11.29	0.06	0.00	0.00	29.81
Amizmiz	1.99	11.09	9.04	1.29	23.41	12.93	0.05	0.00	0.14	36.53
Ait Ourir	2.74	18.33	21.83	0.84	43.74	8.89	0.03	0.00	0.00	52.66
Average	1.98	11.39	10.67	1.16	25.2	13.02	0.04	0.00	0.09	38.35

(Note) surveyed by Socio-economic survey in 1996.

調査対象村落の畜産物の生産額は表2.1-13のとおりである。

表2.1-13 調査対象村落の1戸当たりの畜産物生産額

Cercle	Cattle			Sheep			Goat			Poultry			Milk			Egg			計
	売却 (①)	自己消費 (②)	計	(①)	(②)	(①+②)	(①)	(②)	(①+②)	(①)	(②)	(①+②)	(①)	(②)	(①+②)	(①)	(②)	(①+②)	
Asni	4,845	0	4,845	1,470	297	1,767	2,462	376	2,768	19	139	158	83	1,336	1,419	100	352	452	11,409
Taharout	4,413	55	4,468	1,609	221	1,830	741	98	839	6	94	100	489	1,042	1,531	0	300	300	9,068
Amizmiz	4,611	116	4,727	1,919	322	2,241	978	144	1,122	12	55	70	1,933	1,458	3,421	31	177	208	11,789
Ait Ourir	7,024	0	7,024	3,249	401	3,650	2,684	336	3,020	0	64	64	103	1,770	1,873	18	198	216	15,847

畜産物の販売価格 (牛: 4,700DH頭、羊340DH頭、山羊280DH頭、鶏30DH羽、  
乳290DHℓ、鶏卵0.900DH卵)。

(林業)

ハウズ県は約2,723km<sup>2</sup>の森林に覆われており(県総面積6,231km<sup>2</sup>の約44%に相当する)豊富な森林資源に恵まれていると言える。森林はマラケシュ森林局(Service Forestier de Marrakech)によって管理されている。しかしながら、森林面積の約22%に相当する603km<sup>2</sup>は現在人為的な作用あるいは法面崩壊等の自然作用等によって裸地になっており、植林等による森林資源の保全の努力がなされている。

表2.1-14に示すように、本調査対象地域の中で森林面積の比率が最も高いのはアスニ郡の53.5%で、次いでアミズミズ郡、タハナウト郡、エイットウリル郡の順になっている。エイットウリル郡は森林面積の比率は39.9%と最も小さいが、面積的には990km<sup>2</sup>と最も大きい森林面積を持っている。樹種としてはセイヨウヒイラギガシが最も多く、森林全体の半分以上の面積を占めている。

表2.1-14 ハウズ県の森林の面積と樹種

Cercle	Total Area (km <sup>2</sup> )	Ratio of Forest (%)	Forest Area (km <sup>2</sup> )	樹種別の森林面積 (km <sup>2</sup> )										
				Chêne vert (Chenevert)	Genévrier (Geneviers)	Thuya (Thuya)	Pin d'Alep (Pin)	Arganier (Arganier)	Essences secondaires (Essences secondaires)	Reboisement eni (Reboisement eni)	Atlas (Atlas)	Cypres de (Cypres de)	その他	裸地 (Vides)
Asni	1,547	53.5	828	448	14	79	3	0	1	0	2	0	2	13
Taharout	1,128	40.0	451	256	32	9	0	0	0	1	0	0	3	13
Amizmiz	1,074	42.2	454	254	1	1	1	0	7	0	1	0	27	11
Ait	2,482	39.9	990	547	12	43	35	0	0	0	0	3	20	21
Province	6,231	43.7%	2,723	1,506	311	144	47	0	7	13	37	3	51	603

(Data Source) Service Forestier de Marrakech, Direction Provinciale de Marrakech, Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agricole

表2.1-15に調査対象村落の薪炭の消費量を示す。これによると、世帯当たりの薪炭の年消費量は2.7tと見積もられる。そのうち、大部分の2.4t(88%)が森林からの採取によって得られている。これに基づいてハウズ県全体の薪炭の年消費量を推定すると165,000tとなる。これは森林局によるハウズ県薪炭生産量20,000tの約8倍の消費量になり、現実には森林局が推定している薪炭生産量をかなり上回る生産を行っているのではないと思われる。

表2.1-15 調査対象村落の世帯当たり薪炭消費量

Cercle	Annual Consumption of Firewood (kg/household)			Value of Firewood (DH)	Estimated Consumption in Haouz Province (*)		
	Purchase	Collecting	Total		Rural Households	Firewood (t)	Value (1,000DH)
Asni	118	3,326	3,444	1,722	7,904	27,221	13,611
Tahanaout	146	3,097	3,243	1,622	13,408	43,482	21,741
Amizmiz	440	1,975	2,415	1,208	8,804	21,262	10,631
Ait Ourir	18	3,023	3,041	1,521	30,919	94,025	47,013
						-185990	-92996
Total Villages	326	2,387	2,713	1,357	61,035	165,588	82,794

(Note)

1) Price of firewood = 0.5 DH/kg.

2) surveyed by Socio-economic Survey, July 1996.

3) (\*): estimated based on amount per household.

### (3) 工業

ハウズ県はマラケシュにも近く、工業立地の面からは有利な地理的条件にあるが、工業はまだ未発達な状況にある。ハウズ県の1993年の工業生産高は2億1,500万DHで、400人を雇用していると報告されている。

表2.1-16 ハウズ県の工業生産高と主要な工業組織

年間工業生産高:	215 million DH (1993年)
雇用人員:	400人 (1993年)
主要な工業組合組織	
Agro-alimentary Cooperatives (農産食物工業組合)	6 cooperatives (製粉工業を含む)
Cheese Manufacturing Cooperatives (チーズ加工組合)	1 cooperatives
Industrial Chiken Cooperatives (養鶏工業組合)	2 cooperatives
Construction Material Cooperatives (建設資材組合)	3 cooperatives
Flower Processing Cooperatives (花き加工組合)	1 cooperatives
計	13 cooperatives

(Data Source) Monographie de la Province d'Al Haouz, 1996

上表に見るように、5種類の工業組織のうち建設資材組合を除く4組合組織が農業と畜産関連工業で、工業面でも農業と畜産が重要な産業であると言える。

家内工業の面からはハウズ県全体で約6,000人の職人が従事していると報告されている。したがって、雇用の面からは家内工業がハウズ県では重要な地位を占めてると言える。

表2.1-17 ハウズ県の家内工業

家内工業雇用人員：	約6,000人
内 訳	比 率
修理・修繕業	42%
織り手	20%
窯 業	13%
家具・建具業	9%

(Data Source) Monographie de la Province d'Al Haouz, 1996

#### (4) 観光

ハウズ県は観光資源に恵まれており、多くの観光客が国の内外から訪れている。主な観光資源はアトラス山脈で、モロッコ最高峰のツブカル山(4,167m)を中心とした夏の登山、レジヤー、冬のスキーなどである。しかしながら、観光資源はまだ十分には開発されておらず、ハウズ県庁は今後観光資源の整備と開発を行うとしている。

1994年でのハウズ県の主要ホテルの宿泊客は約4,500人であった。そのうち82%が外国人で、モロッコ人は18%のみで、外国人の比率が非常に高い。外国人の中でフランス人、英国人の比率が高く、宿泊客全体のそれぞれ26%と19%を占めている。宿泊日数は平均1.8泊で、滞在は概して短いと見られる。

#### (5) 鉱業

モロッコの主要鉱業は磷酸鉱業であるが、ハウズ県では磷酸資源はほとんど報告されていない。ハウズ県の主要な鉱業生産物は亜鉛(zinc)、鉛(lead)、銅(copper)、バリウム(barium)、岩塩(salt)などで、表2.1-18の図に示すように、最近亜鉛の生産が急増している。ハウズ県の亜鉛の生産量はモロッコ全体の生産量の82%を占めており、他の鉱物資源の生産量に比較し、圧倒的なシェアを占めている。亜鉛、鉛、銅の生産は急増しているが、バリウムと岩塩の生産は横這い状態で、伸びをほとんど示していない。ハウズ県の年平均鉱業生産高は1億7,000万DHと見積もられる。

表2.1-18 ハウズ県とモロッコの鉱物生産量の推移

Minerals	Production (t)					Proportion to National	Major Production Mines
	Year	1991	1992	1993	1994		
Haouz							
Zinc		18,028	22,066	119,584	142,800	75,620	82.3% Hajar Mine(between Guemas and Tahanacut)
Lead		4,206	4,839	24,839	26,598	15,121	14.1% Hajar Mine
Copper		2,328	1,740	9,733	12,973	6,694	18.5% Hajar Mine, Tenfit Mine(near Tlat N Yaccub)
Barium		43,815	24,622	25,497	27,166	30,275	8.3% Tafga, Tichka, Matale and Tinitine Mines
Salt		11,310	11,592	11,407	11,845	11,539	7.2% Imghira, Douar Chems and other 25 deposits
Total		79,687	64,859	191,060	221,382	139,249	18.4%

National Production (Only for Zinc, Lead, Copper, Barium and Salt)					
Zinc	51,491	47,381	125,748	147,800	91,855
Lead	103,374	104,955	114,698	104,513	106,885
Copper	38,952	34,297	35,706	36,010	36,241
Barium	434,660	401,599	349,613	266,000	362,968
Salt	143,921	164,528	150,961	178,584	159,499
Total	772,398	747,760	776,726	732,907	757,448

<Increase of Production (1991=100)>

Haouz				
Zinc	100	122	663	792
Lead	100	115	591	632
Copper	100	75	418	557
Barium	100	56	58	62
Salt	100	102	101	105
Total	100	81	240	278
National Production				
Zinc	100	82	244	287
Lead	100	102	111	101
Copper	100	88	92	92
Barium	100	92	80	61
Salt	100	114	105	124
Total	100	97	101	95

<Production in Value (1,000DH)>

Minerals	Production (1,000DH)					Composition	
	Year	1991	1992	1993	1994		Average
Haouz							
Zinc		36,777	47,344	157,366	187,917	107,351	63.1%
Lead		10,685	9,311	31,052	58,350	27,350	16.1%
Copper		11,912	8,947	32,589	52,251	26,425	15.5%
Barium		12,706	3,693	4,334	4,618	6,338	3.7%
Salt		2,785	2,898	2,776	2,110	2,642	1.6%
Total		74,865	77,193	228,117	305,246	170,106	100.0%
National Production							
Zinc		105,040	90,931	165,478	194,497	138,987	
Lead		262,607	201,941	143,387	229,278	209,303	
Copper		199,306	176,360	119,553	145,036	160,064	
Barium		126,050	60,240	59,434	45,220	74,736	
Salt		35,443	41,132	36,740	31,817	36,283	
Total		728,446	570,604	524,592	645,848	619,373	

(Data Source)

1) Production of Haouz Province: Monographic de la Province d'Al Haouz, Feb. 1996

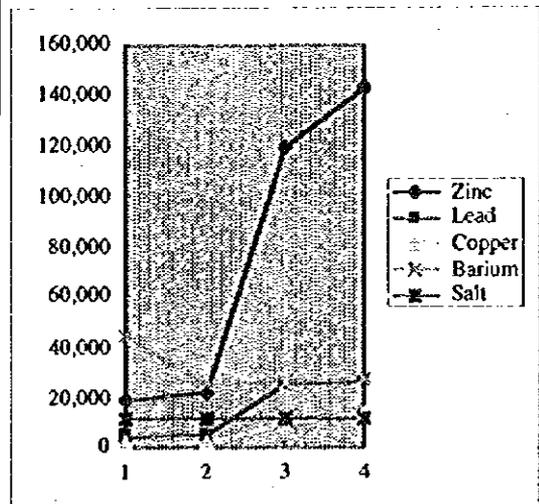
2) National Production: Annuaire Statistique du Maroc 1995, Direction de la Statistique

(Notes)

1) Values of zinc and barium are estimated for 1994 using same prices of 1993.

2) Values of production of Haouz are estimated using national values.

Mineral Production in Haouz



## 2.1.4 ハウズ県と調査地域の道路状況

### (1) 道路の区分

道路は大きく幹線道路と市町村の道2種類に分類される。幹線道路は公共事業省が管轄し、市町村道はコミユ・レーラルが管轄する。幹線道路と市町村道は重要度と機能の面からさらに細分化される。ハウズ県庁による道路の分類と機能は次のようになっている(図2.1-5参照)。

#### <道路区分>

##### 幹線道路(公共事業省管轄)

- 1) 国道(Route Nationale) : カサブランカーマラケシュ間のような主要都市を連結。
- 2) 主要地方道(Route Regionale) : 主要都市と地方都市間を連結  
(例: マラケシュとアスニ、カハウト、アミス・ミス、エイットウリル)
- 3) 地方道(Route Provinciale) : コミュン・レーラル間を連結  
(自動車による交通に支障が無く、ほとんど舗装されている。)

##### 市町村道(コミユ・レーラル所轄)

- 1) ピスト道路(Les Pistes) : 自動車による交通可能、ただし無舗装
- 2) 3次道路(Les Chemins Tertiars) : 畜力牽引車による交通可能
- 3) フート道(Les Sentiers) : 歩き又はラバ、ロバによる交通

### (2) アクセス上での主要要素

以上の道路のうち、遠隔村落へのアクセスは幹線道路よりも市町村道のほうが大きな役割を持っている。幹線道路では公共交通手段が利用可能であるため、幹線道路の距離は村落へのアクセスで大きなファクターにならない。したがって、村落へのアクセスの難易度は村落へ至る市町村道の距離が主要要素となる。各村落へ至るピスト道路、3次道路、フート道の距離を現地踏査及び地形図(1:50,000)で測定した結果、本調査対象地区内には3次道路は見あらず、アクセス道路はすべてピスト道路とフート道により構成されている。

### (3) アクセスの難易度

一般的に道路状況は標高が高くなるに連れ悪くなるため、村落区へのアクセスの難易度は距離の他に標高の要素を加味し、評価する必要がある。幹線道路は公共機関の交通網もあり、アクセス時間もピスト道路とフート道に比較し短時間であり、かつ運送容量も遙かに大きい。したがって、各村落区へのアクセスの難易度はピスト道路とフート道の延長と標高によって評価される。

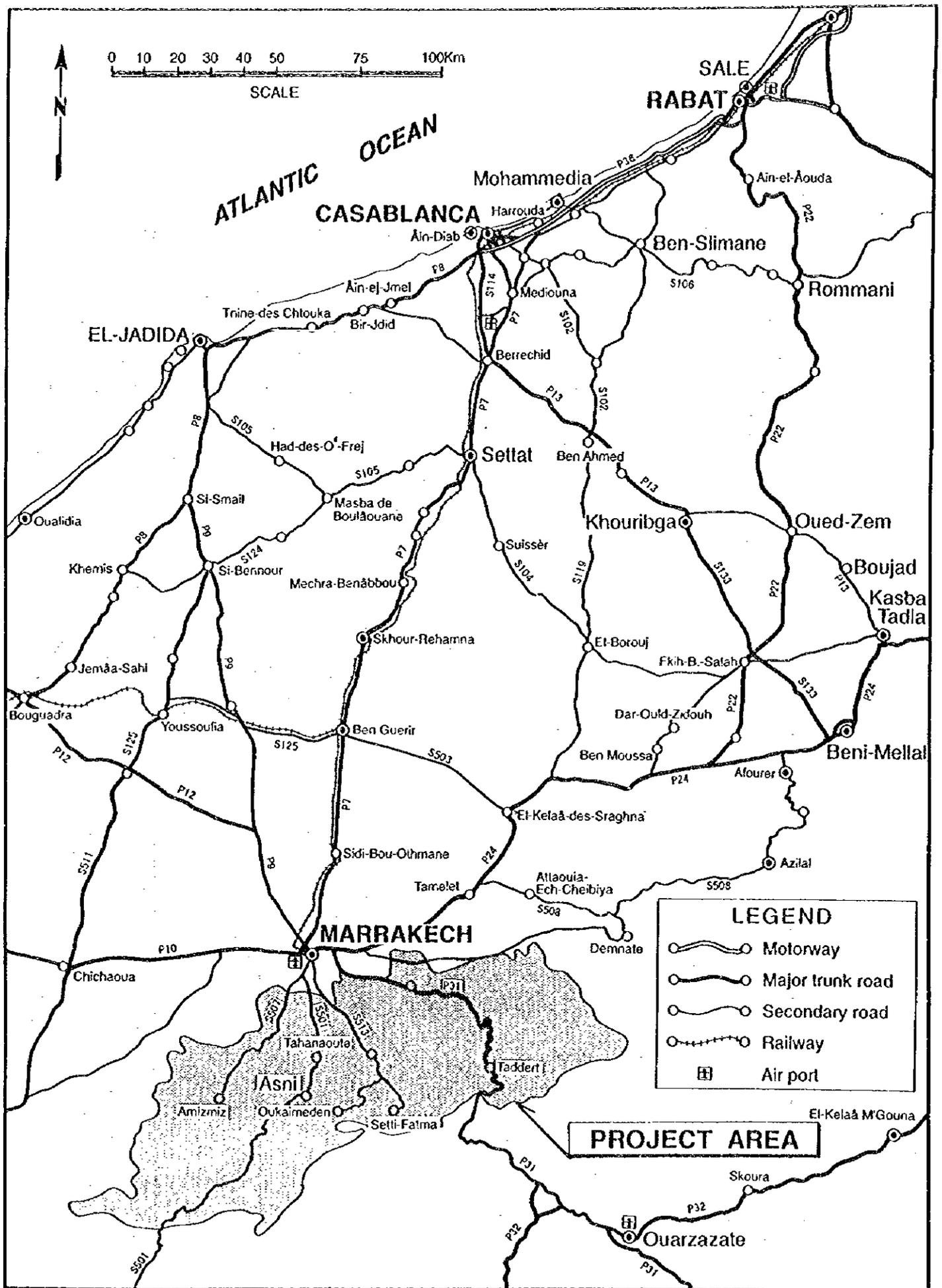


図2.1-2 調査対象地域及び周辺地域の道路状況

## 2.1.5 ハウズ県の社会状況

### (1) 水道事業

ハウズ県の水道事業は国家水道局(ONEP: Office Nationale de l'Eau Potable)が行っている。しかし、国家水道局の水道事業は都市部の水道の整備のみで、地方部の水道事業は行っておらず、調査対象村落を含む地方の公共水道事業は現在実施されていない。したがって、村落の水道は個人的に水源を確保するか、あるいは水源の豊富な山岳地域では村落単位で渓流水、湧水をパイプで導水し、村単位の水道を確保している。水源、あるいは地下水が豊富でなく、個人的に水源を確保している平坦地、山麓地帯の村落ではタンクに貯留する方法で長期に飲料水を確保している。このタンク貯留方法では、貯留量、水質の劣化の面から限界があり、深刻な飲料水不足に陥ることがしばしばある。また、世帯による貯留容量の差があるため、貯留容量の少ない世帯では近所からもらい水をするこも生ずる。

### (2) 教育

モロッコでの教育年は9月16日から翌年の9月15日までのサイクルになっている。教育システムは近年再整備されて、現在表2.1-31に示すシステムによって行われている。第1期初等学校が義務教育となっているが、就学率は100%には至っておらず、調査対象村落での就学率は41%に留まっている。コラニックスクールは初等教育前の児童を対象にコーランが読めるようにアラビア語の教育が中心となっている。調査対象村落の約70%の村落にコラニックスクールあるいは第1期初等学校がある。

表 2.1-19 モロッコの教育システム

(1996年現在)

学校	教育年	教育年齢		義務性	備考
		入学	卒業		
コラニックスクール (L'école coranique)	3 to 4 yrs	>= 2 yrs	>= 5 or 6 yrs	none	<public> <Private>
幼稚園 (Le précolaire moderne)	3 to 4 yrs	3 yrs	6 yrs	none	<private>
第1期初等学校 (L'enseignement fondamental - 1er)	6 yrs	6 yrs	12 yrs	obliged	<public> <private>
第2期初等学校 (L'enseignement fondamental - 2ème)	3 yrs	12 yrs	15 yrs	none	<public> <private>
高等学校 (L'enseignement secondaire)	3 yrs	F. S. -2nd Cycle to be graduated	18 yrs	none	<public> <private> to be a bachelor after graduation.
大学 (L'enseignement supérieur) University	1st cycle: 2 yrs 2nd cycle: 2 yrs DES: 3yrs	to be a bachelor scholar.		none	<public> <private>

(Notes) DES: Diplome d'Etudes Supérieures

調査対象村落の教育レベルと就学率を表2.1-32に示すが、調査対象村落全体での就学率はコラニックスクールまでの人が29%、第1期初等学校までの人が21%で、全く修学しなかった人が71%に達している。第1期初等教育の適齢期の児童では41%の児童が就学しており、教育環境の改善がなされていることが分かる。しかしながら、エイットウリルの児童の就学率は現在19%と非常に低く、エイットウリルの調査対象村落では今後就学率の改善が特に必要と考えられる。男女別に見たとき、女性の教育レベルが低いことが分かる。全く教育を受けなかった人は男性では58%に対して、女性では87%に達する。現在の児童の就学率でも男女間に差があり、男子が52%に対して、女子は28%に過ぎない。ハウズ県庁では女子の就学率の向上を教育環境の改善の目標の1つにしており、今後教育環境の改善が期待される。

表 2.1-20 調査対象村落の教育レベルと就学率

Cercle	Average family size	Education ratio for over 7 years old				Education ratio for Male				Education ratio for Female			
		Education ratio				Education ratio				Education ratio			
		Koranic	Fund	None	Child (7-12yrs)	Koranic	Fund	None	Child (7-12yrs)	Koranic	Fund	None	Child (7-12yrs)
Asni	7.2	27%	18%	71%	44%	40%	25%	60%	62%	10%	10%	90%	27%
Tahanaout	7.4	39%	29%	61%	56%	54%	35%	46%	62%	20%	18%	80%	47%
Amizmiz	7.6	28%	20%	72%	42%	44%	29%	57%	58%	11%	10%	89%	25%
Ait Ouir	7.2	22%	15%	78%	19%	26%	16%	75%	14%	15%	13%	82%	25%
Average	7.5	29%	21%	71%	41%	43%	29%	58%	52%	13%	11%	87%	28%

(Note) surveyed by Socio-economic survey in June 1996.

## 2.2 調査対象村落の状況

### 2.2.1 調査対象村落

再生エネルギー開発センター（CDER）及び電力公社（ONE）、ハウズ県庁を始めとする関係機関と調査団との協議及び現地踏査結果を経て、当初の120カ所の対象村落は次のように変更され、最終調査対象村落は114カ村となった。

	CDER当初計画	最終調査対象村落	
村落数	120カ村	114カ村	(6カ村減)
世帯数	8,219世帯	7,272世帯	(947世帯減)
人口	49,305人	45,556人	(3,749人減)

### 2.2.2 調査対象村落の分布

表2.2-1に示すように、アミズミズ・サークルが調査対象村落の大半を占めており、114村落中65%に当たる74村落を占めている。タハナウト・サークル、アスニ・サークル及びエイットウリル・サークルはそれぞれ16村落（14%）、15村落（13%）、9村落（8%）となっている。調査対象村落の地域的な分布は図2.2-1に示す。

表 2.2-1 調査対象村落の分布

サークル												
アスニ/ コミュニティー			タハナウト/ コミュニティー			アミズミズ/ コミュニティー			エイットウリル/ コミュニティー			
村落数	総村落 への比		村落数	総村落 への比		村落数	総村落 への比		村落数	総村落 への比		
Ouirgane	3	2.6%	Ouirka	2	1.8%	Anougal	12	10.5%	Ait Aadel	2	1.8%	
Imgdal	1	0.9%	Settifadma	3	2.6%	Azgour	12	10.5%	Abodour	1	0.9%	
Talat N'Yacoub	1	0.9%	Oukaimeden	1	0.9%	Dar Jamaa	19	16.7%	Zerkten	2	1.8%	
Ijoukak	1	0.9%	Tamesloht	6	5.3%	Ameghrass	22	19.3%	Tighdouine	4	3.5%	
Ighil	1	0.9%	Fahanaout	4	3.5%	Sidi Badhaj	9	7.9%				
Aghbar	1	0.9%										
Asni	7	6.1%										
	7	15	13.2%	5	16	14.0%	5	74	64.9%	4	9	7.9%
総コミュニティー = 21			調査村落 = 114									



## 2.3 社会経済アンケート調査

### 2.3.1 アンケート調査の実施

#### (1) アンケート調査の実施方法

JICA調査団は調査地域の社会経済の実状を把握する目的で、以下の要領にてアンケート調査を実施した。

再委託業者： マグレブプロジェクト（ローカルコンサルタント）  
 期 間： 1996年6月～7月上旬  
 調査対象村落： 113村落(世帯数：7,227世帯、人口：45,169人)  
 アンケート対象者： 村長(113人)及び対象世帯(992世帯、全世帯の13.7%)

#### (2) アンケート調査の主要項目

調査は二つの異なったアンケート方式を採用し、一つは村長に対するものと、もう一つは世帯主に対するものとで区分し行った。夫々のアンケート調査の主要項目は以下のとおりである。

<村長に対する質問>	<世帯主に対する質問>
1) 村落の人口と年齢と性別の構成 2) 村落内の既存組織とファミリーグループの関連 3) 職業別世帯数 4) 土地所有状況 5) 作付け面積と生産量（販売比率を含む） 6) 家畜数と生産量（販売比率を含む） 7) 林業生産量 8) 村落の製造業 9) 電気利用の目的 10) 環境保全、特に森林について 11) 学校、集会所、救急施設など公共施設 12) 村落で利用する燃料とその重要度 13) 村落内での電化製品の普及率 14) 希望する電化レベル 15) 世帯当たりの電化支払い能力 16) 飲料水と灌漑水の水源 17) 灌漑水の水力発電利用への意見	1) 家族構成と教育レベル及び職業 2) 家屋の構成 3) 収入と貯蓄 4) 土地所有 5) 作付け面積と生産量（販売比率を含む） 6) 家畜数と生産量（販売比率を含む） 7) 林業生産量 8) 家事のための燃料と支出 9) 所有電化製品 10) 希望電化製品と利用時間 11) 電化のための初期投資と月額支払い能力 12) 飲料水と灌漑水の水源 13) 飲料水の運搬労力

### (3) 調査結果の集計ソフトとインベントリーの作成方法

アンケート調査結果は再委託業者によってSPSSソフトによってまとめられた。本調査団は、データの入力後SPSSから必要なデータをEXCELに吸い上げ、データ解析とインベントリーの作成を行った。インベントリーにはアンケート調査以外に標高、地形、位置、道路のアクセス条件、既存の電力網からの距離などの情報も取り込んでいる。

インベントリーは、114カ村の村落単位で構成され、郡、村落区、村落のコードに基づいて作成されている。又インベントリー項目は以下のとおりである。

- －電気に関する事項
- －社会経済・環境に関する事項
- －電力設備に関する項目（太陽光発電）
- －電力設備に関する項目（マイクロ水力発電）
- －電力設備に関する項目（ディーゼル発電）

#### 2.3.2 アンケート調査のとりまとめ項目

調査対象村落からサンプリングされた992世帯からのアンケート調査結果を以下の一覧表として取りまとめ、これを本調査の計画基礎資料とした。

- (1) 世帯及び家屋に関する事項
- (2) 収入・支出及び職業に関する事項
- (3) エネルギー消費に関する事項
- (4) 電気に関する事項
- (5) 飲料水及び灌漑水に関する事項
- (6) 自然災害に関する事項
- (7) 環境に関する事項
- (8) 公共施設及び産業施設に関する事項

以下、上記項目の調査結果について分析する。

### 2.3.3 アンケート調査の分析

#### (1) 世帯及び家屋に関する事項

調査対象村落からサンプリングされた992世帯の家族数と家屋の状態を表2.3-2に示す。調査対象114村落の世帯数7,272と人口45,556人から推定される世帯当たり家族員数は6.26人であるが、表2.3-2に示すようにサンプル世帯の家族員数は7.47人で調査対象村落の家族員数を上回っている。これは本来分離されなければならない世帯がまだ分離せずに同居しているためと考えられる。これは家屋の構成が複数と回答している世帯が12.3%いることから推定できる。サンプル世帯の部屋数と家屋サイズは6.1部屋と204m<sup>2</sup>となっており家屋の建築様式は鉄筋コンクリート式が7.2%で、92.8%が石と粘土で造った伝統的な家屋に住んでいる。アスニ郡では伝統家屋が100%であるのに対して、アミズミズ郡では鉄筋コンクリート家屋が10%近くあり、アスニ郡での資材運搬の困難さを裏付けている。

表 2.3-1 サンプル調査世帯の家族数と家屋の状態

サークル	家族員数 (人)	部屋数	家屋サイズ (m <sup>2</sup> )	家屋構成		家屋建築様式	
				単一	複数	鉄筋コンクリート	伝統様式
Asni	7.34	8	202	95.0%	5.0%	0.0%	100.0%
Tabanaout	7.32	5.7	250	91.2%	8.8%	2.5%	97.5%
Amizmiz	7.55	5.6	197	85.1%	14.9%	9.8%	90.2%
Ait Ourir	7.25	7.3	188	89.4%	10.6%	6.4%	93.6%
Total	7.47	6.1	204	87.7%	12.3%	7.2%	92.8%

サークル	村落区	家族員数 (人)	部屋数	家屋サイズ (m <sup>2</sup> )	家屋構成		家屋建築様式	
					単一	複数	鉄筋コンクリート	伝統様式
Asni	Ouirgane	6.68	9.4	227	94.1%	5.9%	0.0%	100.0%
	Imgdal	5.67	7.2	177	83.3%	16.7%	0.0%	100.0%
	Talat N'Yacc	8	6.8	167	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	Ijoukak	10.75	10	218	87.5%	12.5%	0.0%	100.0%
	Ighil	7.5	8.1	169	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	Aghbar	5.38	7.5	141	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	Asni	7.54	7.6	210	95.8%	4.2%	0.0%	100.0%
Tahanaout	Ourika	6.17	5.4	173	93.3%	6.7%	0.0%	100.0%
	Settifadma	6.68	5.3	117	91.3%	8.7%	0.0%	100.0%
	Oukaimeden	7	5.1	288	100.0%	0.0%	8.3%	91.7%
	Tamesloht	7.01	5.2	283	93.8%	6.3%	3.1%	96.9%
	Tahanaout	8.93	7.3	328	84.4%	15.6%	2.2%	97.8%
Amizmiz	Anougat	7.67	5.9	162	88.5%	11.5%	5.2%	94.8%
	Azgour	7.88	6.4	177	87.2%	12.8%	5.6%	94.4%
	Dar Jamaa	7.06	5.2	182	87.5%	12.5%	9.4%	90.6%
	Amighrass	7.64	5.2	210	79.6%	20.4%	22.2%	77.8%
	Sidi Badhaj	7.74	6.1	267	79.7%	20.3%	8.9%	91.1%
Ait Ourir	Ait Aadel	7.21	8.2	213	70.8%	29.2%	4.2%	95.8%
	Abadour	7.45	6.4	253	94.3%	5.7%	3.8%	96.2%
	Zerkten	6.75	5.8	202	91.7%	8.3%	11.1%	88.9%
	Tighdouine	7.46	8.1	159	92.9%	7.1%	7.1%	92.9%
Total Average		7.47	6.1	204	87.7%	12.3%	7.2%	92.8%

(Note) surveyed by Socio-economic Survey, July 1996.

(2) 収入・支出及び職業に関する事項

1) 収入の概要

調査対象村落では農業と畜産の収入が収入全体の78%を占めており、農外収入は22%である。

2) 農業収入と畜産収入のチェック

農業収入は回答された所有面積、作付け面積、販売率と作物の収益性にもとづき、アンケート結果のチェックを行った。また、畜産収入については販売家畜数と庭先価格からチェックを行い、表2.3-2に示すように回答収入を修正した。

これにより、調査対象村落の年平均収入は以下のとおり算定された(自家消費分は控除済)。

農業収入： 13,400DH/世帯/年

畜産収入： 9,400DH/世帯/年

表 2.3-2 農業及び畜産の回答収入の修正

Cercle	Commune Rurale	Agricultural Income			Livestock Income			
		Declared (DH)	Revised (DH)	Difference (DH)	Declared (DH)	Revised (DH)	Difference (DH)	
Asni	Tahanaout	22,172	26,308	+4,136	11,243	8,980	-2,263	
	Amizmiz	8,273	8,783	+510	7,838	7,257	-581	
	Ait Ourir	16,052	12,057	-3,995	9,785	9,485	-300	
		14,839	10,809	-4,030	10,633	13,078	+2,445	
	Total	15,677	13,397	-2,280	9,763	9,357	-406	
Asni	Ouirgane	39,819	44,515	+4,696	8,395	7,187	-1,208	
	Imgdal	18,417	56,414	+37,998	18,725	15,753	-2,972	
	Talat N'Yaco	15,280	7,882	-7,398	6,033	7,223	+1,190	
	Ijoukak	31,045	9,440	-21,605	16,863	13,298	-3,565	
	Ighil	11,093	11,620	+528	19,394	17,047	-2,347	
	Aghbar	7,931	8,691	+760	24,606	8,485	-16,121	
	Asni	18,479	23,861	+5,382	8,263	7,332	-931	
	Tahanaout	Ouirka	3,772	8,977	+5,205	6,111	6,158	+47
		Settifadma	3,757	5,089	+1,332	7,190	7,089	-100
		Oukaimeden	1,177	2,150	+973	7,122	7,430	+308
Asni	Tamesloht	11,405	8,810	-2,594	7,169	6,314	-854	
	Tahanaout	10,989	13,075	+2,085	10,372	9,305	-1,067	
	Amizmiz	Anougat	36,583	17,875	-18,708	10,386	9,783	-603
		Azgour	20,118	21,391	+1,274	12,242	10,806	-1,436
		Dar Jamaa	8,252	5,631	-2,621	10,942	10,107	-835
Asni	Ameghrass	8,607	8,098	-509	5,665	7,132	+1,467	
	Sidi Badhaj	17,923	15,095	-2,827	13,338	11,766	-1,572	
	Ait Aadel	47,323	14,322	-33,002	8,575	8,945	+370	
	Abadour	4,889	4,261	-628	4,592	4,785	+194	
	Zerkten	7,418	7,484	+67	13,744	10,667	-3,077	
	Tighdouine	12,916	13,231	+314	11,103	17,390	+6,287	
Total Average		15,677	13,397	-2,280	9,763	9,357	-406	

- 注 1) 作付け面積は回答と実数異なる場合が多かったため所有面積を基とし、各作物の作付け面積を調査世帯ごとに修正し農業収入を補正している。
- 2) 回答された農業収入の中で、所有面積をはるかに超える多額の収入又は逆のケースについては以下の算式により補正し上表に示した。
- 3) 回答された畜産収入は家畜の販売と生産物の販売(牛乳、鶏卵)を基としている。これらの収入は農業収入と同様、畜産物の庭先価格と販売量から補正し、上表に示した。

### 3) 世帯当たり労働員数と年収・支出

修正された農業と畜産の収入に農外所得を加えた世帯当たりの年収と支出について表2.3-3に示した。

表 2.3-3 世帯当たり労働員数と年収・支出(1995年平年作ベースによる回答)

Cercle	Commune Rurale	Working Members			Annual Budgetary Balance			Annual Expenditure of Energy		
		Total	Agr.	Non-agr.	Income (DH)	Expenditure (DH)	Saving (DH)	Fuel (DH)	Electricity (DH)	Total (DH)
Asni		2.63	2.05	0.58	40,604	17,226	23,378	1,708	1,234	2,942
Tahanaout		2.97	1.97	1.01	25,838	13,384	12,455	1,539	1,163	2,702
Amizmiz		3.57	2.67	0.90	27,421	12,751	14,670	1,789	1,166	2,955
Ait Ourir		2.84	2.01	0.82	29,494	15,005	14,490	1,375	1,043	2,419
<b>Total</b>		<b>3.31</b>	<b>2.44</b>	<b>0.87</b>	<b>29,094</b>	<b>13,594</b>	<b>15,500</b>	<b>1,714</b>	<b>1,166</b>	<b>2,880</b>
Asni	Ouirgane	2.66	1.90	0.75	65,028	19,979	45,048	1,817	1,286	3,103
	Imgdal	2.67	2.50	0.17	73,168	22,513	50,654	2,018	1,224	3,242
	Talat N'Yacoub	2.33	2.00	0.33	17,539	11,825	5,714	1,246	924	2,170
	Ijoukak	4.13	3.50	0.63	23,233	20,625	2,608	1,660	998	2,657
	Ighil	2.38	2.25	0.13	30,230	13,200	17,030	1,448	1,061	2,509
	Aghbar	2.13	1.75	0.38	21,489	17,025	4,464	1,954	1,218	3,172
	Asni	2.56	1.86	0.70	35,474	16,181	19,293	1,692	1,318	3,010
Tahanaout	Ourika	2.58	1.53	1.06	20,513	11,635	8,878	1,042	976	2,018
	Settifadma	1.82	1.28	0.54	18,022	11,327	6,695	766	880	1,646
	Oukaimeden	2.33	1.67	0.67	10,288	7,329	2,959	966	902	1,868
	Tamesloht	3.06	2.05	1.02	25,180	14,765	10,414	1,600	1,201	2,802
	Tahanaout	4.06	2.65	1.41	39,239	15,242	23,997	2,418	1,477	3,895
Amizmiz	Anougat	3.45	2.60	0.85	33,053	14,065	18,987	1,406	1,273	2,679
	Azgour	3.17	2.20	0.96	37,580	15,228	22,352	2,051	1,236	3,287
	Dar Jamaa	3.55	2.79	0.76	21,288	12,271	9,018	1,809	1,232	3,041
	Ameghrass	3.97	3.06	0.92	17,552	9,414	8,139	1,551	954	2,504
	Sidi Badhaj	3.35	2.20	1.15	43,436	16,865	26,571	2,489	1,313	3,802
Ait Ourir	Ait Aadel	3.79	2.88	0.92	27,537	14,470	13,067	1,195	1,115	2,310
	Abaljour	3.40	1.94	1.45	19,146	12,245	6,902	1,562	1,134	2,697
	Zerkten	2.38	1.39	0.98	25,775	16,197	9,578	1,247	1,001	2,248
	Tighdouine	2.69	2.13	0.57	34,430	15,233	19,198	1,438	1,024	2,462
<b>Total Average</b>		<b>3.31</b>	<b>2.44</b>	<b>0.87</b>	<b>29,094</b>	<b>13,594</b>	<b>15,500</b>	<b>1,714</b>	<b>1,166</b>	<b>2,880</b>

表2.3-3に示すように、世帯当たり労働員数は3.3人で、そのうち2.4人が畜産を含む農業に従事し、0.9人が農外事業に従事している。調査対象世帯当たりの総収入は年平均29,000DHで、支出は13,600DH、貯蓄は15,500DHと算定される。

### (3) エネルギー消費に関する事項

燃料の世帯当たりの年間消費量をまとめると、表2.3-4に示すようになる。世帯当たりの総消費量は薪が2.7t、炭が25kg、ブタンガスが450リットル(小ボンベ6.5リットルで69本)、灯油が11リットル、ローソクが900本となっている。このことから、調査対象村落での主要エネルギーは薪とブタンガスであると言える。薪は2.7tのうち90%近い2.4tが自家採取されている。また、ブタンガスは運搬の簡便さから小ボンベが中心に使われている。

表 2.3-4 調査対象村落における世帯当たり年間燃料消費量

Cercle	Annual Consumption of Purchased Fuel						Free Fuel by Collecting			
	Wood (kg)	Charcoal (kg)	Gass (lit)			Petrol (lit)	Candle (pcs)	Wood (kg)	Charcoal (kg)	Candle (pcs)
			lights	fuel	total					
Asni	118	5	178	326	503	7	889	3,326	0	49
Tahanaout	146	21	152	230	382	18	885	3,097	0	37
Amizmiz	440	19	152	309	462	10	837	1,975	13	39
Ait Ourir	18	7	156	228	384	6	869	3,023	0	130
<b>Total</b>	<b>326</b>	<b>16</b>	<b>156</b>	<b>294</b>	<b>450</b>	<b>11</b>	<b>853</b>	<b>2,387</b>	<b>9</b>	<b>47</b>
<b>&lt;Total Consumption&gt;</b>										
Asni	3,444	5	178	326	503	7	938			
Tahanaout	3,243	21	152	230	382	18	922			
Amizmiz	2,415	32	152	309	462	10	876			
Ait Ourir	3,041	7	156	228	384	6	998			
<b>Total</b>	<b>2,713</b>	<b>25</b>	<b>156</b>	<b>294</b>	<b>450</b>	<b>11</b>	<b>900</b>			

(Note) surveyed by Socio-economic Survey, July 1996.

燃料の支出は燃料単価（薪：0.5DH/kg、炭：3.0DH/kg、ブタンガス：2.3DH/リットル、灯油：4.9DH/リットル、ローソク：0.5DH/本<以上調査世帯の平均値>）に基づいて表 2.3-5 に示すようにまとめられる。

表 2.3-5 調査対象村落の世帯当たり年間燃料支出

Cercle	Annual Expenditure for Fuel								Free Fuel by Collecting				Total Fuel (DH)
	Wood (DH)	Charcoal (DH)	Gass (DH)			Petrol (DH)	Candle (DH)	Total (DH)	Wood (DH)	Charcoal (DH)	Candle (DH)	Total (DH)	
			lights	fuel	total								
Asni	59	16	408	749	1,158	35	445	1,713	1,663	0	24	1,687	3,400
Tahanaout	73	62	350	530	880	88	442	1,545	1,548	0	19	1,567	3,112
Amizmiz	220	56	351	711	1,062	50	419	1,807	987	40	20	1,047	2,854
Ait Ourir	9	21	359	524	882	30	434	1,376	1,512	0	65	1,576	2,953
<b>Total</b>	<b>163</b>	<b>49</b>	<b>359</b>	<b>677</b>	<b>1,036</b>	<b>52</b>	<b>427</b>	<b>1,727</b>	<b>1,194</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>1,243</b>	<b>2,970</b>
<b>&lt;Composition by Energy Sources&gt;</b>													
Asni	1.7%	0.5%	12.0%	22.0%	34.1%	1.0%	13.1%	50.4%	48.9%	0.0%	0.7%	49.6%	100.0%
Tahanaout	2.3%	2.0%	11.2%	17.0%	28.3%	2.8%	14.2%	49.6%	49.8%	0.0%	0.6%	50.4%	100.0%
Amizmiz	7.7%	2.0%	12.3%	24.9%	37.2%	1.7%	14.7%	63.3%	34.6%	1.4%	0.7%	36.7%	100.0%
Ait Ourir	0.3%	0.7%	12.2%	17.7%	29.9%	1.0%	14.7%	46.6%	51.2%	0.0%	2.2%	53.4%	100.0%
<b>Total</b>	<b>5.5%</b>	<b>1.7%</b>	<b>12.1%</b>	<b>22.8%</b>	<b>34.9%</b>	<b>1.7%</b>	<b>14.4%</b>	<b>58.1%</b>	<b>40.2%</b>	<b>0.9%</b>	<b>0.8%</b>	<b>41.9%</b>	<b>100.0%</b>
<b>&lt;Consumption Rate to Total Average&gt;</b>													
Asni	36.1%	32.5%	113.8%	110.7%	111.8%	68.1%	104.2%	99.2%	139.3%	0.0%	104.9%	135.7%	114.5%
Tahanaout	44.7%	126.8%	97.4%	78.3%	84.9%	168.7%	103.7%	89.5%	129.7%	0.0%	79.6%	126.1%	104.8%
Amizmiz	135.1%	114.1%	97.7%	105.0%	102.5%	96.2%	98.1%	104.6%	82.7%	152.7%	84.1%	84.2%	96.1%
Ait Ourir	5.5%	42.1%	100.0%	77.3%	85.2%	57.4%	101.8%	79.7%	126.6%	0.0%	279.1%	126.8%	99.4%
<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

(Note) surveyed by Socio-economic Survey, July 1996.

表 2.3-5 に示すように、世帯当たりの年間の燃料に対する支出は 1,727DH と算定される。また、自家採取の薪、自家生産の炭、ローソクを市場価格で評価すると 1,243DH に相当する。したがって、購入燃料と自家生産燃料の合計は 2,970DH と評価され、それぞれの比は購入が 58%、自家採取あるいは自家生産が 42% となっている。また、購入される燃料のうち 60% に当たる 1,036DH がブタンガス、25% に当たる 427DH がローソクによって占められる。ローソクはもっぱら照明用に使われるが、ブタンガスの約 1/3 も照明用として使われる。照明用に使われるローソクとブタンガスの購入費は年間 786DH で、燃料購入費 1,727DH の 45.5% と高い比率を占めている。

(4) 電気に関する事項

1) 電気製品の普及状況と電気に対する支出

表2.3-6に現在の電気製品の普及状況と使用時間、支出状況を示す。ラジオは世帯当たり1.2台と1台以上の普及となっている。テレビは0.57台と2世帯に約1台の普及状況である。電灯は非常に少なく、世帯当たりの普及台数は0.02灯と50世帯に1灯の普及となっている。これはローソクとブタンガスを使用した灯火が照明として現在使用されており、電気による電灯の使用は一般的ではないためである。ラジオの電源はほとんどが乾電池であるが、テレビの電源はカーバッテリーが一般に使用されている。充電頻度は17日に1回が平均的であるが、バッテリーの充電には近隣の町まで充電に行かなければならない。また、バッテリーの運搬手段はロバが74%、自動車は26%であり、ロバによる運搬が一般的である。空調の普及はアスニ郡、タハナウト郡、アミズミズ郡で100世帯に1台程度である。冷蔵庫の普及は現段階ではほとんどない状態である。

月当たりの電気に対する支出は97DHで、地域的な差はあまりないが、アスニ郡でやや高く100DHを越えているのとエイットウリル郡では90DH以下となっている。テレビの視聴時間は1日当たり5時間程度、ラジオの使用時間は7時間程度である。

表 2.3-6 調査対象村落の世帯当たり電化製品の台数と使用時間及び支出

Cerele	Present Number of Appliances						Expense (DH/month)
	Light	TV	Radio	Air Con.	Refrigerator	Others	
Asni	0.00	0.58	1.10	0.011	0.00	0.04	103
Tahanaout	0.00	0.58	1.09	0.008	0.00	0.01	97
Amizmiz	0.02	0.58	1.24	0.009	0.00	0.10	97
Ait Ourir	0.00	0.40	1.40	0.000	0.00	0.00	87
Total	0.02	0.57	1.21	0.008	0.00	0.07	97
	Duration of Utilization (hrs/day)						
Asni	-	5.42	7.37	10.000	-	3.50	
Tahanaout	3.00	5.71	7.06	10.000	-	4.00	
Amizmiz	5.40	4.92	6.51	10.000	-	2.20	
Ait Ourir	-	5.30	6.72	-	-	-	
Total	5.00	5.12	6.72	10.000	-	2.34	

(Note) surveyed by Socio-economic Survey, July 1996.

2) 村民が望む電化レベル

電化レベルについては一般世帯と村長の両方に対して質問した。村長に対しては電気の使用に対しての意見とどのような器具が電化されるべきか質問した。一般世帯に対しては希望する電化用品とその必要な数と使用時間について質問した。結果は表2.3-7と表2.3-8にそれぞれまとめられている。

表 2.3-7 電化に対する村長の意見

	必要な家庭用電気製品							望ましい電化			
	灯り	暖房	調理	冷蔵庫	TV+ラジオ	エアコン	その他	灯りのみ	灯り+TV+ラジオ	TV+ラジオ(無灯)	その他
回答率 (%)	100	8	20	59	100	11	56	2	98	2	※

※ 不要(54%)、ビデオ(27%)、冷蔵庫(26%)、製粉所(13%)、冷凍庫(10%)、エアコン(4%)、水道(3%)

表 2.3-8 一般世帯が希望する電化製品と使用時間

統計項目	電化製品					
	灯り	ラジオ	TV	暖房	エアコン	その他
希望する世帯数(全992世帯)	988	977	934	13	20	302
比率 (%)	99.6%	98.5%	94.2%	1.3%	2.0%	30.4%
必要な製品数	7.6	1.4	1.1	1.1	1	1.3
最大	40	8	3	2	1	4
1日当り使用時間 (hrs/day)	4.5	7.4	6.5	4.7	20.5	20.8
最大	16	18	16	8	24	24
最少	1	1	1	2	2	1

村長は灯り、ラジオ、テレビジョンに対して電気を使用することに全面的に賛成している。しかし、冷蔵庫に対しては59%の賛同を得たにすぎず更に暖房、調理、エアコンディショニングに対してはほとんどの村長が希望していない。電化に対してはほとんどの村長(98%)が“灯り+ラジオ+テレビジョン”による組合せを支持している。

一方、一般世帯では90%以上が灯り、ラジオ、テレビジョンの電化を望んでおり、それぞれ、99.6%、98.5%、94.2%の高率となっている。世帯当たりの必要な平均製品数は、灯りが7.6灯、ラジオが1.4台、テレビジョンが1.1台となっている。使用時間は1日当たり、灯りが4.5時間、ラジオが7.4時間、テレビジョンが6.5時間となっている。

### 3) 一般世帯の電化に対する支払能力

表 2.3-9 に示すように、世帯当たりの支払い能力に対する答えは村長と一般世帯ではかなりの差がある。村長は平均初期投資1,990DH、月額支払140DHが可能としている。一方、一般世帯の答えはそれよりかなり少なく初期投資額1,050DH、月額支払70DHとしている。その差は約200%となっている。

表 2.3-9 電化に対する世帯当たりの支払能力に対する村長と一般世帯の答え

平均支払可能額	単位	村長 (1)	一般世帯 (2)	比率 (1)/(2)
初期投資額	(DH/世帯)	1,990	1,050	190%
月額支払額	DH/世帯/月	140	70	200%

(注)調査対象113村落の平均値である(詳細は添付資料に示した)。

(5) 飲料水及び灌漑水に関する事項

1) 飲料水と灌漑水の水源

世帯別のアンケートから調査対象村落の飲料水と灌漑水の水源は、表2.3-10のようにまとめられる。

飲料水の水源としては湧水が最も多く、全体で見たとき、73%の世帯が湧水に依存しており、次いで井戸が32%、タンク施設が19%、河川が17%で、河川への依存度が最も少ない。水源別の比率のトータルが100%を越える理由は多くの世帯が飲料水の水源を複数有しているからである。

灌漑水の水源としては約半数49%の世帯が湧水に依存している。河川がそれに続き全体の41%を占める。灌漑水の河川への依存度はアスニ郡で82%と高く、アスニ郡での河川は他に比較して安定していると言える。

表2.3-10 調査対象村落の飲料水と灌漑水の水源

Cercle	Drinking Water				Irrigation Water		
	River	Spring	Well	Tank	River	Spring	Well
Asni	18%	91%	1%	0%	82%	46%	0%
Tahanaout	15%	58%	41%	0%	38%	37%	17%
Amizmiz	16%	72%	38%	28%	31%	52%	9%
Ait Ourir	26%	77%	17%	11%	55%	54%	9%
Total	17%	73%	32%	19%	41%	49%	9%

2) 飲料水と灌漑水に対する水不足

飲料水と灌漑水の水源別の満足度と水不足頻度を表2.3-11に示した。満足度は世帯別の回答から、水不足頻度は村長の回答から得ている。飲料水、灌漑水ともに湧水への満足度が高い。飲料水は毎年不足するとの回答を得ている。一方、灌漑水の水不足頻度は1/8年程度との回答であり、調査対象農家においてはあまり深刻な状況ではないと推察される。

表2.3-11 調査対象村落の水源の満足度と水不足頻度

Cercle		Drinking Water				Irrigation Water		
		River	Spring	Well	Tank	River	Spring	Well
Asni	Satisfaction	41%	88%	7%		62%	72%	0%
Tahanaout	Satisfaction	18%	85%	61%		35%	71%	32%
Amizmiz	Satisfaction	21%	82%	48%		35%	49%	16%
Ait Ourir	Satisfaction	13%	69%	19%		47%	76%	15%
Total	Satisfaction	23%	82%	42%		39%	57%	16%

(6) 自然災害に関する事項

洪水と地滑りの発生状況を表2.3-12に示した。これら洪水と地滑りの発生数はそれぞれ55カ村(48.2%)及び13カ村(11.4%)であると村長から報告されたものである。これらの情報は村落へのアクセスの難易を考えるときの情報として重要である。洪水と地滑りの発生標高レンジを表に示した。調査対象村落の平均標高レンジは1,250m±400mであることを考えたとき、洪水、地滑りとも山岳地帯を中心に発生していることがわかる。

表2.3-12 洪水と地滑りの調査対象村落での発生状況

災害の発生	発生村落数	114カ村に対する比率	発生標高レンジ
洪水	55カ村	48.20%	1,431 m ± 350 m
地滑り	13カ村	11.40%	1,319 m ± 340 m

(7) 環境に関する事項

森林の過伐採、家畜の過放牧は森林破壊を進行させる原因のひとつであり、それについての認識は調査対象113村落の95%に当たる108村長が持っている。森林の過伐採、家畜の過放牧についての回答は表2.3-13に示す。過伐採は14カ村で発生していると報告されており、過放牧は51カ村で発生しているとしている。標高レンジは調査対象村落の平均標高レンジ1,250m±400mよりも低く、比較的低い標高の地帯で発生しており、その中心はアミズミズ郡となっている。

表2.3-13 調査対象村落での過伐採と過放牧の発生状況

環境への影響	発生村落数	114カ村に対する比率	影響の度合い	標高レンジ	
過伐採	14カ村	10%	影響なし 少々	8カ村 6カ村	1,210m±270m
過放牧	51カ村	44.70%	影響なし 少々 かなり	8カ村 37カ村 6カ村	1,210m±330m

(8) 公共施設及び産業施設に関する事項

調査村落内には次のような公共施設及び産業施設がある。

公共施設	産業施設
学校、病院、モスク、集会場、組合施設、修理場	商店、肉屋、製粉場、窯業

学校とモスクについては各村落の大半にあるが病院施設は5カ村にしかなく少ない。病院施設については本格的な機能はなく、救急的な機能しか有しない。

村落別の公共施設及び産業施設は付録のインベントリーに提示した。学校については参考のため2010年の施設内容も合わせて示した。

## 2.4 分散電化計画実施例の追跡調査

本調査では、他県で実施済みの分散電化計画の事例を、今回の計画に反映させることを目的として、以下の地方電化パイロット計画（PPER）について追跡調査を行った。

実施県名	摘 要	追跡調査法
アジラル県 (Aziral)	太陽光発電及びマイクロ発電 (フランスの技術協力による事業)	注1) アンケート調査方式による
サフィ県 (Safi)	太陽光発電	聞き取り及び資料収集
エラシディア県 (Errachidia)	ディーゼル発電	同上

注1) アンケートは、電化後の電気に関する関心度、現在の満足度、今後の購入希望電化製品及び電力消費の変化を主眼として行った。

上記3県での実施している分散電化実施例（PPER）の位置は下図に示すとおりである。

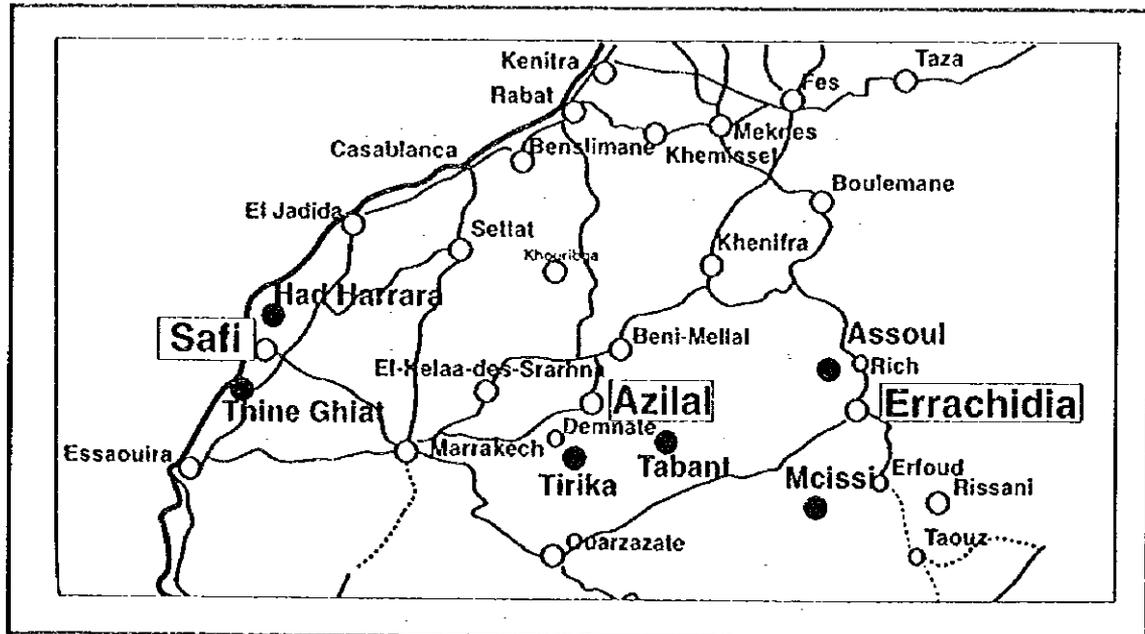


図 2.4-1 追跡調査地点位置図

## 2.4.1 アジラル県地方電化計画実施例

### (1) 事業規模

事業はフランスの援助により1995年6月に完成し、太陽光発電バッテリーチャージ施設とマイクロ水力発電施設により5ヵ村落195世帯、人口1,473人を対象としている(下表2.4-1参照)。

表2.4-1 アジラルP P E R事業の受益村落と受益世帯

事業内容 受益村落	総世帯数		加入世帯		サンプル世帯	
	世帯	人口	世帯	比率	世帯	比率
マイクロ水力発電ステーション	108	810	98	90.7%	10	9.3%
Tirika	48	405	46	95.8%	4	8.3%
Ait Yahia	30	190	27	90.0%	3	10.0%
Ait Oukrim	30	215	25	93.3%	3	10.0%
太陽電池ステーション	87	663	56	64.4%	8	9.2%
Aghri	42	301	26	61.9%	4	9.5%
Oukta	45	362	30	66.7%	4	8.9%
合計	195	1,473	154	79.0%	18	9.2%

注: マイクロ水力発電ステーションの電気料金は次のようになっている。

加入金: 1,130DH(当初は 630DHであった) 電気料金: 5DH / kWh

バッテリーチャージ: 10DH/バッテリー

### <アンケート調査>

プロジェクト内のマイクロ水力発電地区(10世帯)及び太陽電池地区(8世帯)アンケート調査結果は下表のとおりである。

表2.4-2 サンプル世帯の年間所得、電化用品の拡張希望及び支払意志表示額

地区 世帯 番号	年間所得 (DH/年)	電化製品										支払い可能金額			
		現在		追加希望				トータル				初期 投資	月額 支払い		
		灯り	ラジオ	TV	灯り	ラジオ	TV	冷蔵庫	灯り	ラジオ	TV	冷蔵庫			
マイクロ水力発電地区															
1	25,600	3	2	0	3		1		6	2	1	0	0	100	25
2	16,450	5	1	0	2	1	1	2	7	2	1	2	0	430	26
3	8,000	2	1	0	2				4	1	0	0	0	370	30
4	50,000	3	2	1	4	1	1		7	3	2	0	0	240	68
5	52,500	5	2	1	5	1	1		10	3	2	0	0	380	70
6	28,350	1	1	1	5	1	1		6	2	2	0	0	80	16
7	10,300	2	1	1	3	1			5	2	1	0	0	320	42
8	10,000	5	2	0	4		1		9	2	1	0	1	1,500	100
9	15,000	3	0	0	5		1	1	8	0	1	0	1	160	28
10	12,250	2	1	0	2		1	1	4	1	1	0	0	120	20
平均	22,785	3.1	1.3	0.4	3.5	0.5	0.8	0.2	6.6	1.8	1.2	0.2	0.2	374	43
太陽電池地区															
1	18,600	1	1	0					1	1	0	0	0	180	7
2	15,000	3	2	0					3	2	0	0	0	0	0
3	35,300	4	0	0			1	1	4	0	1	0	1	430	30
4	8,100	7	1	1	4				11	1	1	0	0	0	0
5	10,000	2	1	0	2	1		1	4	2	0	0	1	150	15
6	8,000	2	1	0			1		2	1	1	0	0	600	60
7	14,550	5	1	0	2	1	1	1	7	2	1	0	1	430	32
8	61,250	5	1	1	2				7	1	1	0	0	0	0
平均	21,358	3.6	1	0.3	1.3	0.3	0.4	0	4.9	1.3	0.6	0	0.4	224	18

(注) 1996年8月C D E Rによるアンケート調査に基づく。

(2) アジラル PPER プロジェクトの諸元

1) 太陽光発電バッテリーチャージステーション(Aghri、Oukta)

Aghri、Ouktaにあるバッテリーチャージステーション(BCS)はフランスと共同で実施したPPERにより設置された施設であり、現在モロッコにある7カ所のバッテリーチャージステーションのうちの一つである。

運用は1995年1月に開始され、2村落56世帯を対象としている。建設用地は村民自身の選択により2村落の中心に位置する比較的傾斜の少ない場所選ばれている。

無日照時のために予備バッテリーを充電できるように晴天時に必要なモジュールの約2倍が設置されている。設置傾斜角は35度で冬期に最大の出力が得られるよう設計されている。バッテリーを含む建設費概算は約33万DHである。

表2.4-3 バッテリーチャージステーションの設計諸元

機 器	モジュール型式 (BPX47 500)	接続モジュール 個数	充電個数
バッテリー-30Ah	48W poly-Si	2 (6Amp.)	3
バッテリー-75Ah	50W poly-Si	5 (15Amp.)	11
ポータブルランタン	9W amorphus-Si	1	20

(注)1) 1日の平均充電バッテリー数 : 5~8個

2) 冬季における再充電時間 : 1.5日

3) 平均再充電間隔 : 2週

4) この計画にて設備されている機器

78Ahバッテリー×66、30Ahバッテリー×48、ポータブルランタン×30、街灯 ×7  
家庭用ソーラキット(テレビ込み)×4

表2.4-4 各世帯の契約負荷及び実情

レベル	電灯数	白 黒 テレビ	バッテリー 容 量	テレビ所有世帯 (%)
レベル-1	8W×1	ナシ	30 Ah	19 (13.0)
レベル-2	8W×2	ナシ	30 Ah	40 (35.0)
レベル-3	13W×1 + 8W×1	1ヶ	75 Ah	27 (22.4)
レベル-4	13W×2 + 8W×2	ナシ	75 Ah	48 (26.0)
レベル-5	13W×3 + 8W×5	1ヶ		0 (3.6)

(注)( )内はアジラル県平均値

2) マイクロ水力発電ステーション (Tirika、 Ait Yahia、 Ait Oukrim)

(a) 設計条件

a) 基本条件

機材	国内生産機材の実情を配慮し、国内生産機材を優先使用。
機器	単純簡易な屋外型機器の採用及び容易な保守とする。
表面処理	金属面はすべて防錆処理とする。

b) 個別条件

水路	スクリーン及び手動除塵熊手、水路の点検用制水門の設置
水圧管路	鋼管内径 450mm
入口ゲート	水車の起動停止用
吸出管	固定用金具付
配電盤	屋外自然通風型、遮断器、周波数計、積算電力計、電圧計付
保護	避雷器及び接地工事

c) 周囲条件

温度	最高 50℃、最低 -15℃、平均 20℃
湿度	90%

(b) 設備の諸元

発電方式	既設農業用灌漑施設利用		
灌漑水路	幅 800mm×高さ 500mm×長さ 1 km		
導水路	長さ 100 m		
水圧管路	内径 450mm ×長さ 20 m		
水車	型式	: 斜軸、斜流手動可動翼型(THEE、フランス製)	
	落差	: 4.9 m (最大 5.5 m)	
	流量	: 0.18 m <sup>3</sup> /s (最大 0.215m <sup>3</sup> /s)	
	出力	: 4.7kW (最大 6 kW)、回転数: 1,180rpm	
増速機	型式	: V-ベルト	
発電機	型式	: 屋外三相同期機	
	出力	: 12kVA、電圧	: 400V
	周波数	: 50Hz、回転数	: 1,500rpm
制御方式	ダミー負荷方式		
配電盤	型式	: 屋外-自然通風式	
	計器	: 電圧計、周波数計、積算電力計	
	開閉	: 遮断器	
配電網	3相4線 400V/230V		
世帯数	98世帯 (3村)		

(c) 附属設備

a) 製粉機	1機 (電動機出力 5.5 P s)
b) 大型バッテリー充電装置	1式
c) ポータブルランタン充電装置	1式

### (3) アジラル PPER プロジェクトの運営と保守

#### 1) 太陽光発電バッテリーチャージステーション

ステーションに設置されている計 84 個のバッテリーは 56 世帯の契約者の個人所有ではなく、契約者はバッテリーの放電が下限に達した時点でステーションに来て、すでに充電されているバッテリーと交換する方式を採用している。これらのバッテリーは過放電を防止するため、各戸には過放電防止装置が設置され 30% の放電深度で負荷を切り放すように設定されている。

オペレーターの報告では再充電までの期間は平均 2 週間となっている。各戸の日常の使用負荷から判断すると 2 週間は長く充電料金が無い場合は放置したままにして置くものと思われる。これがバッテリーの寿命を低下させる原因になっている。

運営面では村民の合法的な選挙によって選出された P V 電化のための特別組織がこれに当たっている。この組織は代表者、同副、書記、会計、集落リーダーなどの 7 人 (地域によっては増員されているところもあるが、最低 7 人と制度化されている) で構成されている。

日常の保守作業は C D E R で訓練を受けたオペレーターが行っている。設置済の装置は機械的な可動部分がないのでモジュールの汚れを拭き取ることとバッテリーの補水、クリーニング以外ほとんど保守作業はいらぬ。すべての設備はプロジェクトに所属し運営は C D E R の指導下で前述の P V 電化のための特別組織がこれに当たっている。

○ 充電料金は下記のとおりである。

75 Ah バッテリー	.....	10DH
35 Ah バッテリー	.....	5 DH
ポータブルランタン	.....	4 DH

○ 契約者のその他の負担金

施設費 (家庭内設備)	.....	6 DH / 月 / 1 灯を 6 ヶ月間払う
ポータブルランタン保証金	.....	4 DH (ランタンは夜間外出などに利用)

#### 2) マイクロ水力発電ステーション

##### (a) 電力消費組合

このプロジェクトを実施するに当たり、電力消費組合の設立が義務づけられ、設備の運営責任を負っている。定められた組合組織及び組合の規約は次のとおりである。

< 組織 >

組合長 1 名、会計 1 名、副組合長 1 名、副会計 1 名、書記長 1 名、評議 5 名、副書長 1 名

< 組合の規約 >

規約の内容 (項目) は第1項 (組合の基金) から第40項 (会計) まで必要事項が文書化されている。

(b) 電力使用量

決められた機器に対する当初の表示支出額は下記のとおりである。  
(現在は加入金 1,130DH、電気料金 5 DH/kWh となっている)。

項目	ワット	固定費(DH/月)	従量費(DH/月)*	合計(DH/月)
テレビ	15W	6	34	40
電 灯	1×8W	12	10	22
〃	2×8W (16W)	20	20	40
〃	2×8W+1×13W (29W)	35	35	70
〃	3×8W+2×13W (50W)	55	55	110

(注)\* 1日の使用時間8時間で約5 DH/kWhとなる。

1955年11月から1996年2月までの4ヵ月間の各世帯別電力使用量は次のとおりである。

月使用量(kWh)	世帯数 (戸数)	世帯数 (%)
0~1	53	56
3~7	36	38
7~19	6	6
計	95	100.0

これを使用量別に示すと図 2.4-3 のようになる。また、世帯当たりの月平均使用量は 3.51kWh で、これは毎日4時間 30W を消費した電力量となる。図 2.4-3 に示されているように 3 kWh までの低消費者、7 kWh までの中間消費者及びそれ以上の高消費者にわけられ、それぞれ約 56%、38%及び6%の比率となる。

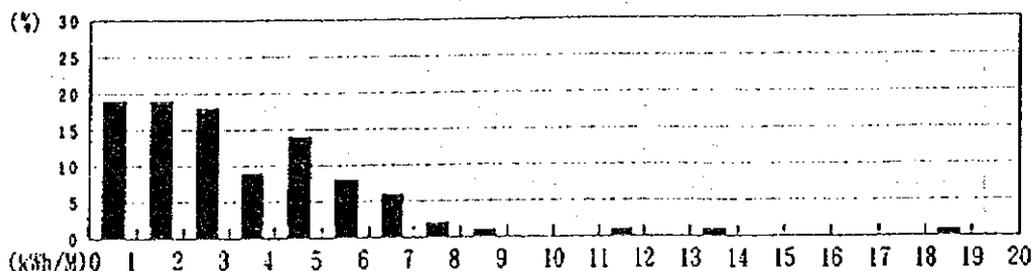


図 2.4-2 月当たり電力消費量の分布

#### (4) アジラル PPER プロジェクトの効果

プロジェクト実施後、受益者のマイクロ水力発電ステーション、太陽光発電バッテリーチャージステーションに関する評価は以下のとおりである。

- ー 児童の学習が夜もできるようになった。
- ー 夜も仕事ができるようになった。
- ー テレビジョンの視聴時間を長くすることができた。

供給電源別による受益者の満足度は以下のとおりとなっている。

	大変満足	まあまあ満足	不満足
マイクロ水力発電	60%	40%	0%
太陽光発電	25%	37.50%	37.50%

注)\* 太陽光発電の充電能力と、充電のためのバッテリー運搬作業が起因しているものと思われる

#### (5) アジラル PPER 現在の問題点

追跡調査では次の点が指摘されている（原因理由については、添付資料に示した）。

##### 1) 太陽光発電バッテリーチャージステーションの問題点

- ー バッテリーの寿命が短すぎる。
- ー バッテリーの充電方法は評価できない。
- ー 維持管理の面で十分な支援が得られない。
- ー 蛍光灯に品質のばらつきが多く、1年以上使用できるものもあれば、1ヵ月で使用できなくなるものもある。
- ー バッテリーの寿命以外にも、過放電のためバッテリーを使用不能にしていることが多い。
- ー ポータブルランタン用のアモルファス太陽電池ではすでに1年で出力低下している。

##### 2) マイクロ水力発電ステーションの問題点

- ー 発電容量が需要の伸びに合っていない。
- ー 発電が嵐の時には停止する。
- ー 特定の受益者の月額料金の不払い。
- ー 週2回の停電
- ー 製粉機があまり利用できない。（余剰電力の利用として設置されている）

## 2.4.2 サフィ県及びエラシディア県での調査

### (I) サフィ (Safi) 県における太陽光発電

#### 1) プロジェクト概要

電化の手段は、太陽光発電によるバッテリーチャージステーション (BCS) 及び住民の希望によっては戸別設置型 (SHS) が選択できる。バッテリーチャージステーションの設置地点はサフィの市街地から 20 数キロの海岸線近くに位置する。プロジェクト概要は以下のとおりである。

電化の対象となった村落数	: 10
電化組織数	: 10
対象となった戸数	: 544
契約件数	: 339 (62 %)
待機中の申込件数	: 119 (22 %)
増設件数	: 189 (56 %)
待機申込の実現時	: 458 (85 %)

#### 2) 設備概要

バッテリーチャージステーションの規模は、結晶系モジュール 1.8kW、他にランタン充電用としてアモルファス 63W (9 W × 7 枚) で構成されており、設計基準はアジラル県のステーションと同様である。

電化レベル別所有者数は表 2.4-5 に示すとおりである。レベル 2 (8 W の蛍光灯 × 2 灯) が最も多く約 41%、次いでレベル 1 (8 W の蛍光灯 × 1 灯) の 28%、レベル 3 (8 W の蛍光灯 × 2 灯と 13W × 1 灯の計 3 灯)、レベル 4 (8 W の蛍光灯 × 3 灯と 13W × 2 灯の計 5 灯) の順となっている。各層別のテレビ所有者数は把握されていないが全体で所有率は約 7 割である

表 2.4-5 電化レベル

レベル	1	2	3	4	テレビ	計
所有者数	97	155	67	20	(121)	339
BCS ユーザー	28%	41%	15%	2%	(85)	86%
SHS ユーザー	0%	5%	5%	4%	(36)	14%

#### 3) 充電の料金大系

バッテリータイプ	料金
75Ah	9 DH (貧困家庭) 10DH (一般家庭)
30Ah	5 DH
ポータブルランタン	3 DH

- 単位グループ当たりの月平均充電料受取額は 777DH (この地域のグループ数は 10 グループ) である。
- 各家庭の支出額は 30DH/月で、内訳は屋内配線・蛍光灯及びキットの返済額 10DH/月、充電料 20DH/月である。
- 屋内配線キットの返済状況は 97% である。充電頻度及び家庭における利用状況を表 2.4-6 に示す。

2.4-6 充電頻度及び家庭における利用状況

器 具	日/充電	Wh/日/軒	時/日/軒
30 Ah バッテリー	18	19	1.9
75 Ah バッテリー	17	50	4.2
ポータブルランタン	19	4	0.7

住民の要望や契約待ちの状況が解決された場合の電化予測は表 2.4-7 に示すとおりである。これにはフェイズ 2 で予定されている 19 村落は含まれていない。

表 2.4-7 電化予測

レベル	1	2	3	4	テレビ	計
所有者数	47	225	158	28	(283)	458
BCS ユーザー	11%	10%	2%	1%	(73)	24%
SHS ユーザー	0%	40%	32%	5%	(210)	76%

#### 4) プロジェクトの評価

この地域は市街地に近いのでバッテリーチャージステーションが建設される以前からバッテリーを利用していた家庭が多く、サフィの市街での充電が多数であった。

町の充電屋では満充電の確認はショートによる火花の確認に頼っていたためバッテリーの寿命も短く、平均 6 ヶ月くらいである。現在のシステムを歓迎する反面、希望者には戸別設置型 (SHS) のシステムも設置されているので、将来これに切り換える希望も多く出されており、今後の検討課題である。

#### 5) 現在の問題点

- 電圧が 8 V 以下に降下しバッテリーは充電できない。12V バッテリーでも 8 V 以下に電圧降下するので改善の余地がある。
- この地域はバッテリーを共有して、各戸に循環利用する方法は成功せず、各戸ごとに固別のバッテリーを使用している。原因は、バッテリーが再充電が必要

- な電圧まで降下しても放置する家庭があったり、バッテリーの劣化程度も異なるための不公平感が表面化したことによる。街に近いので各戸の連帯意識も薄く、より経済感覚が発達していると思われる。
- 蛍光灯のメーカーによる寿命のバラつきがある。

(2) エラシディア (Errachidia) 県におけるディーゼル発電

1) プロジェクト概要

P P E R計画の中、アトラス山脈の雨の少ない南斜面及び準サハラ地帯の代表として Errachidia 県が選ばれ、その中 Tigua-Ait Ouakki 村 (Assoul C.R.)、Lahroun 村 (Amelago C.R.)及び Mcissi 村 (Mcissi C.R.)がディーゼル発電計画の実験村として選ばれている。各村落におけるプロジェクトの内容は表2.4-8 のとおりである。

表2.4-8 エラシディア県ディーゼル発電計画概況

村落名	Tigua-Ait Ouakki	Lahroun	Mcissi
県	Errachidia	Errachidia	Errachidia
サークル	Assoul	Assoul	Arfoud
C. R.	Assoul	Amelago	Mcissi
位置 X	522	542	544
Y	157.5	153	70
標高 (m)	1,500	1,280	825
世帯数	130	82	102
加入世帯数	112	70	90
公共電気施設			
モスク	3×照明キット 2×拡声器	1×照明キット 1×拡声器	1×照明キット 1×拡声器
街灯	13	7	9
学校	1×照明キット	1×照明キット	2×照明キット
負荷別世帯数			
1×8W電灯	8(2)	11(2)	1(0)
2×8W電灯	39(18)	41(21)	13(0)
2×8W+1×13W電灯	49(33)	16(12)	17(0)
3×8W+2×13W電灯	16(14)	2(1)	31(0)
それ以上	0(0)	0(0)	14(14)
計	112(67)→〈90〉	70(36)→〈45〉	90〈14〉

(注) 1 ( )内は当初のテレビ保有世帯数

2 ( )内はサービス開始後のテレビ保有世帯数

2) 設備概要

各村落に設備されたディーゼル発電装置及び配電線は表 2.4-9 のとおりである。

表 2.4-9 エラシディア県ディーゼル発電装置及び配電線

村落名		Tirga-Ait Ouakki	Lahroun	Meissi
ディーゼル発電装置				
ディーゼル出力		22.5ps	15 ps	34 ps
回転数		1,500rpm	1,500rpm	1,500rpm
燃費 100% 負荷		0.375 l / kWh	0.375 l / kWh	0.413 l / kWh
75% ♪		0.40 l / kWh	0.40 l / kWh	0.45 l / kWh
50% ♪		0.45 l / kWh	0.45 l / kWh	0.525 l / kWh
25% ♪		0.60 l / kWh	0.60 l / kWh	0.75 l / kWh
発電機	容量	15kVA(12kW)	10kVA (8kW)	20kVA(16kW)
	電圧	400 V	400 V	400 V
	力率	0.8	0.8	0.8
配電線	ケーブル	4,201 m	2,546m	2,759m
	電柱	111本	81本	107本

3) Tirga-Ait Ouakki での実負荷

夏期及び冬期における実負荷の曲線を図 2.4-3 及び図 2.4-5 に示す。またそれぞれの相別の負荷曲線を図 2.4-4 及び図 2.4-6 に示す。夏期における運転時間は 19 時 40 分より 23 時 30 分、冬期は 18 時 30 分～21 時の間の負荷が大きくなる。

なお、各相間の負荷には相当差があるが、初期の 4 相、3 線式配電の負荷配分に検討不十分な点があったものと判断する。

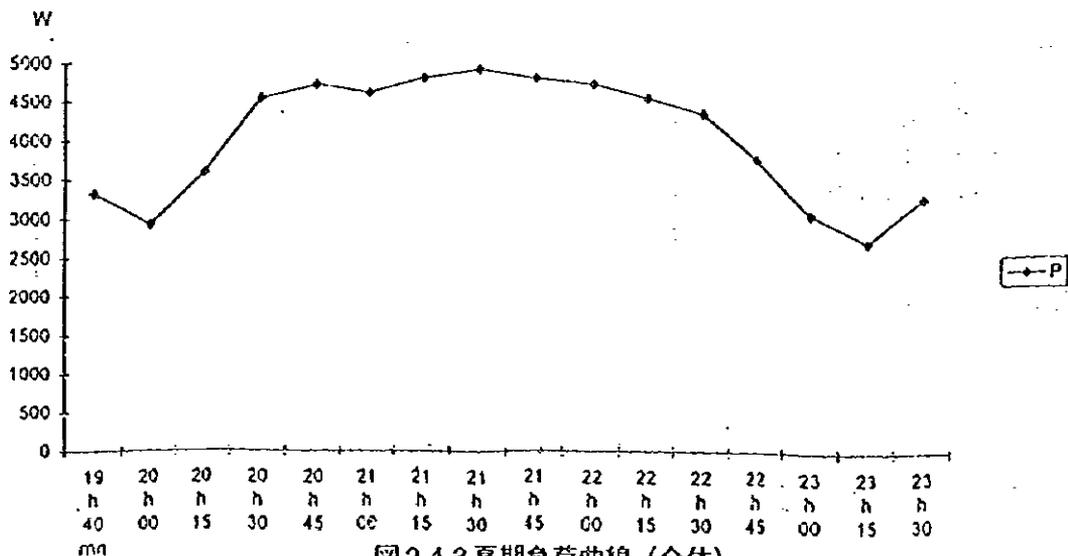


図 2.4-3 夏期負荷曲線 (全体)

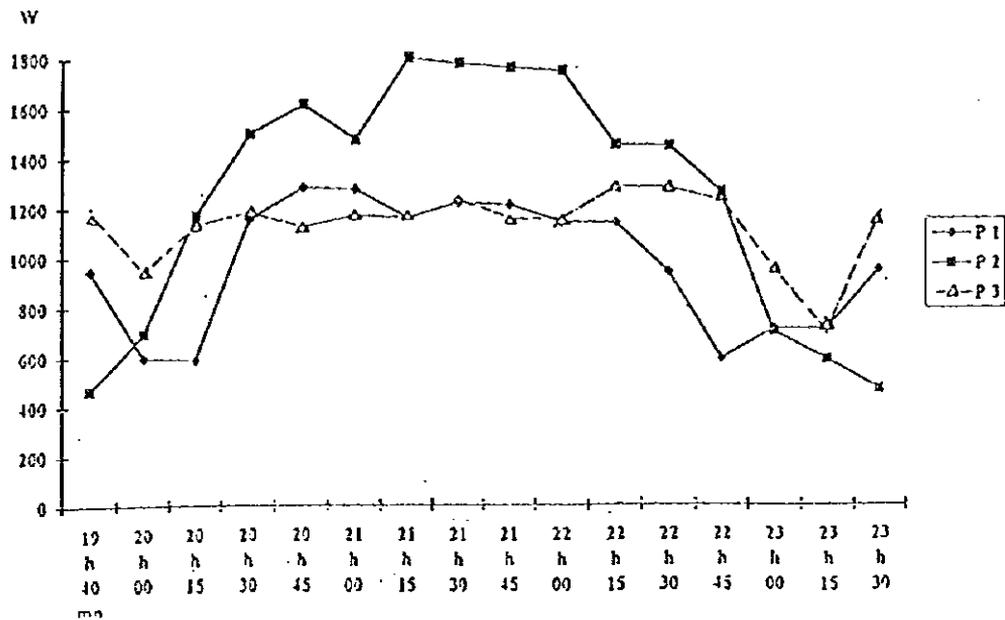


圖 2.4-4 夏期負荷曲線 (相別)

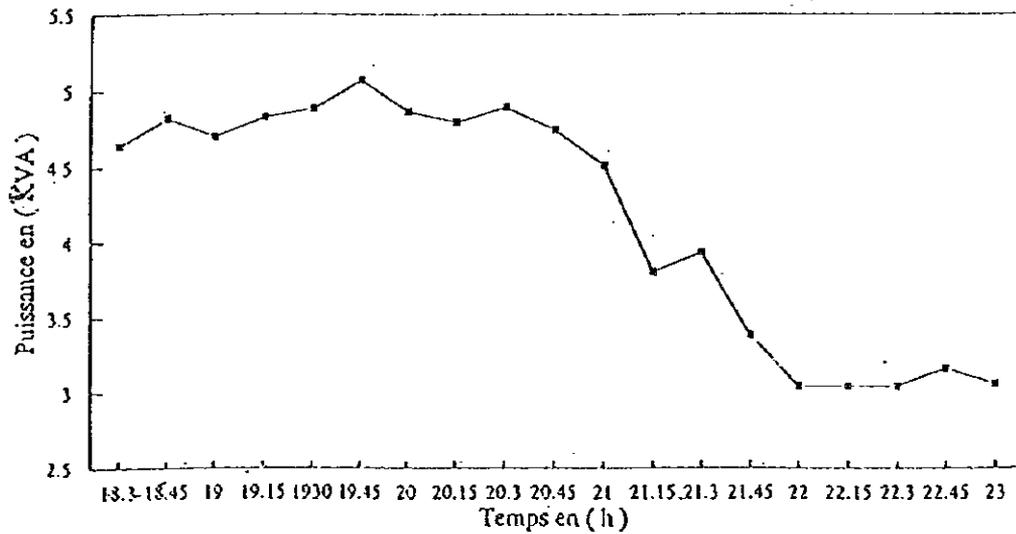


圖 2.4-5 冬期負荷曲線 (全体)

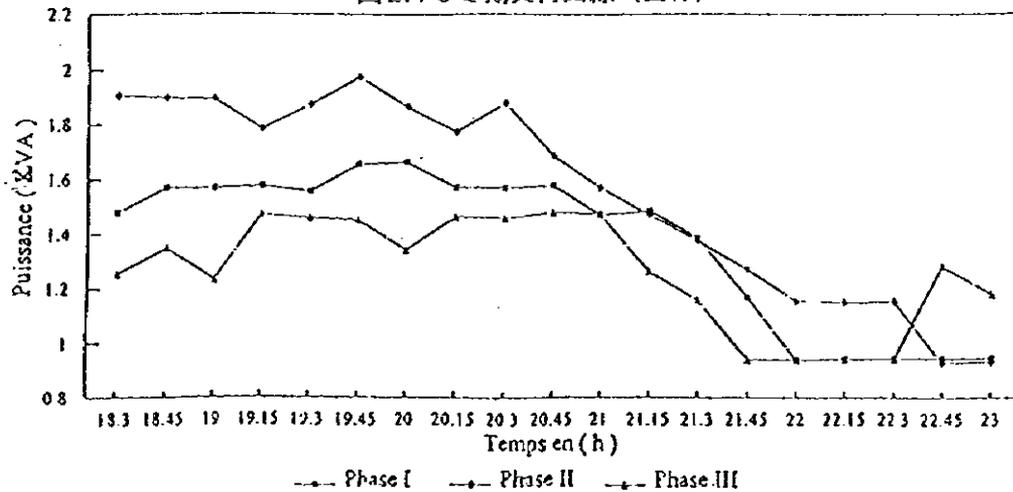


圖 2.4-6 冬期負荷曲線 (相別)

第1卷 第3章  
基礎調査

## 第3章 基礎調査

### 3.1 調査対象地域の自然条件と分散電化の必要性

ハウズ地方はマラケシュ市の南部に位置し、東西約 160km、南北約 60km の広がりを持つ。ハウズ県の面積は 6,231km<sup>2</sup> で、1994年現在の人口は 434,810 人、世帯数は 67,444 世帯である。県庁所在地はタハナウト (Tahanaout) である。

調査の対象は、原則として送配電線網の延長計画の対象となっていない 120 未電化村落であり、その人口は 45,556 人、世帯数は 7,272 世帯である。調査対象村落周辺は海拔 3,000 m 級の高アトラス山脈 (Haut Atlas) が走り、最高峰のツブカル山(Toubkal 海拔 4,167 m)がある。地形は北方へ下がり山麓地及び丘陵地を経て海拔 500~600 m のハウズ平野となる。調査対象村落はこのような地形的に変化のある地域に散在している。

また、地域内の高アトラス山脈を水源とする Tensift 川の支流の Amizmiz 川、Rheraya 川、N'fis 川、Ourika 川、Zat 川などは北流し、ハウズ平野で合流して本川となり大西洋に注いでいる。調査対象村落の多くは、これらの支流の流域近くに散在しており、マイクロ水力地点もこれらの支流に選定された。調査地域における年降雨量は南の山岳地が 600~800mm と多く、北に行くにつれて少なく、平野部では 300~400mm となる。

村落は、山岳地へ行くにつれアクセスは歩道のみと困難になり、既存の送配電線網からも遠く離れ、分散電化が必要となっている。

これらの村落では、現在カー・バッテリーによるテレビジョンの普及率が 52%、ブタンガスによる照明は 56% となっているが、前述の地形条件から、バッテリーの充電及び燃料補給に多くの労力を必要としている。また、燃料確保のため村民による無計画な森林の伐採が行われており、自然環境の破壊のおそれがある。

この報告書で、「ハウズ地方」とは地域開発の概念から述べる場合に用い、「ハウズ県」とは行政区域の単位について述べる場合に用いる。

## 3.2 自然状況調査

### 3.2.1 既存資料による気象

調査地域を網羅する気象観測点は、流域内に数カ所点在するが、そのほとんどについて観測の有無を確認することが困難で、データの所在も不明なところが多い。そのため、本調査では一般気象調査について比較的長期に観測が行われているマラケシュ気象観測所のデータを収集しこれを基礎資料とした。また、幾つかの観測地点について月降雨量のデータを収集した(図3.2-1参照)。

#### (1) 一般気象

アトラス山脈の山麓平地から大西洋に至るモロッコの大平原地帯の気候は、おおむね地中海性気候で、夏は暑く比較的乾燥し、冬は温和で雨が降る。マラケシュ市は内陸部に位置しているため、地中海性気候を基調とする内陸気候の様相を示す。気温の日・年較差は大きく、冬期の気温は低い。月平均の気温は11.8℃(1月)~29.2℃(7月)、最高気温は18.4℃(1月)~37.7℃(7月)、最低気温は5.3℃(1月)~20.8℃(7月)、湿度は40.9%(7月)~58.5%(1月)、日照時間は197.8hr(2月)~324.6hr(6月)、月降雨量は1.8mm(6月)~52.7mm(3月)に変動する。霧の発生は冬期に多く、雷雨の発生は3~4月、7~10月に多い(表3.2-1及び図3.2-2マラケシュの一般気象を参照)。

マラケシュ市(標高463m)はアトラス山脈の山麓の比較的低いところに位置しているが、調査地域のほとんどは標高的により高位部の山間部にあるため、マラケシュ市より気象条件が厳しく、特に冬期の気温は低く、積雪も多い。

#### (2) 降雨

確率洪水流量及び降雨分布特性を把握するため、調査地域の観測所における日降雨量及び年降雨量曲線図を収集した。調査地域の降雨量資料は5観測所(測水所)について最近15年間分(1980/81~1994/95)の日降雨量データを収集した。本地域の水文年は9月から翌8月までである。これに基づく年降雨量は次頁の表に示すとおりである。調査地域の5測水所で記録された年平均降雨量は192~489mmである。これらの年平均降雨量は等雨量曲線図(図3.2-3)より低い値となっている(等雨量曲線図とほぼ合致するのは、Aghbalou測水所のみであり、他の各観測地点は400~500mmの雨量ゾーンに位置する)。

各観測地点の降雨パターンは、11月から翌4月に年間の70~80%の降雨が発生するのが特徴である。又、6月~9月においては、7~9%の降雨しかない。

各測水所の流域における年降雨量

単位:(mm)

測水所名	Taferiat	Aghbalou	Tahanaout	Ignir N <sup>o</sup> kouris	Imin El Hammam
1980/81	273	408	395	191	271
1981/82	405	582	411	189	--
1982/83	--	315	--	115	--
1983/84	277	376	312	157	288
1984/85	388	552	396	281	379
1985/86	--	468	647	123	--
1986/87	--	314	280	140	230
1987/88	--	595	365	304	470
1988/89	--	681	545	--	365
1989/90	286	438	--	--	296
1990/91	474	829	462	177	373
1991/92	292	487	361	340	398
1992/93	238	277	193	84	226
1993/94	--	648	--	--	--
1994/95	396	359	--	208	310
Average	337	489	397	192	328

-- 欠測月のある年 (年の観測月は当年9月から翌年8月までの集計値である)

下表にこれらの地点の5~100年の再現期間の超過(洪水)・非超過(利水)確率降雨量を示す。

各再現期間の超過確率降雨量

単位:(mm)

再現期間(年)	5	10	30	50	100
Taferiat	399	447	517	548	591
Aghbalou	705	845	1067	1172	1321
Tahanaout	481	544	631	669	718
Ignir N <sup>o</sup> kouris	244	285	347	375	412
Imin El Hammam	426	483	564	599	646

各再現期間の非超過確率降雨量

単位:(mm)

再現期間(年)	5	10	30	50	100
Taferiat	269	245	220	211	201
Aghbalou	377	327	277	260	242
Tahanaout	290	250	206	189	170
Ignir N <sup>o</sup> kouris	129	108	85	77	68
Imin El Hammam	261	228	192	179	164

図3.2-4に調査地域の主な測水所の月平均降雨量を示す。

### 3.2.2 気温及び降雨の推定

マラケシュの南部にある高アトラス山脈の北斜面にある数カ所の気象観測点のほとんどは標高2,000m以下に位置し、データが乏しく、降雨及び気温以外の観測は行われてない。収集されたデータは欠測が多く、信頼性が欠けるため本計画には採用していない。積雪の観測はない。降雪は標高1,000m付近でも発生するが、幾月にもわたって積り、村落が雪によって閉ざされるのは標高2,000m以上のところである。

マイクロ水力発電計画地点については気象観測データがなく、ここでは、気温が標高の増加とともに遞減し、雨量は逆に標高が増すにつれて増大する傾向を利用して、計画地点の平均気温及び年降雨量は、マラケシュ気象観測所及び既存測水所の降雨データを基に推定した。

#### (1) 気温

データ収集の対象となる標高の高い観測地点のほとんどは、データの蓄積が乏しいことから、5つの既存測水所及び7つのマイクロ水力発電計画地点(うち3カ所はプレ・フィージビリテイ調査の対象)の月平均気温を下記に示す式を用いて推定し、結果を図3.2-5及び3.2-6に示す。

気温遞減を $-0.6\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ と仮定すれば、 $T = -0.6 \times (H - H_M)/100 + T_M$ となる。Hは対象カ所の標高、 $T_M$ 及び $H_M$ はマラケシュの気温及び標高である。

5つの既存測水所はマラケシュより標高が高いため、マラケシュより月平均気温が低い。7つのマイクロ水力発電計画地点は既存測水所よりさらに標高が高く、Inzaineを除けば一月の気温は $0^{\circ}\text{C}$ 以下に下がる。

#### (2) 降雨

マイクロ水力発電計画地点は高アトラス山脈の麓の標高が高いところに位置するため、他の一般気象データと同様に降雨の観測データはほとんどない。降雨と標高は、ある標高まで直線比例すると仮定し、降雨量を $R = aH + b$ 式によって求めた。比例係数a及びbを推定するために4既存測水所の年間降雨量、標高データを用いた。Iguir N'kouris 測水所のデータは他の既存測水所との相関が悪いので除外した。また、気象観測点 Asni, Ait Ourir 及び Tlat N'Yacoubについては、蓄積したデータ期間が短く、他の既存測水所とデータのオーバーラップ期間が少なく、データの信頼性も低いため除いた。

水文年1980-81, 1983-84, 1990-91及び年平均降雨量の4ケースについて検討した。これらの水文年については、各測水所ともデータが存在するため、検討対象に選んだ。図3.2-7に示すように既存測水所について降雨と標高は直線比例関係にあり、 $R^2$ は0.79~0.98である。このように求めた比例関係を用いて各マイクロ水力発電計画地点の年間降雨量を推定した(表3.2-2)。Amizmiz川及びN'fis川流域にある3計画地点(Id Ssiar, Alla Oumzri及びAdardour)を除けば、表中の式(4)によって推定した年平均降雨量は等雨量曲線図と比較的良く一致し、推定値は等雨量曲線図の約1.0~1.2倍となる。Amizmiz川及びN'fis川流域の場合、推定値は等雨量曲線図の1.4~1.8倍である。等雨量曲線図からも明らかなようにN'fis川流域における山岳地形の降雨に対する影響は他流域と異なる。

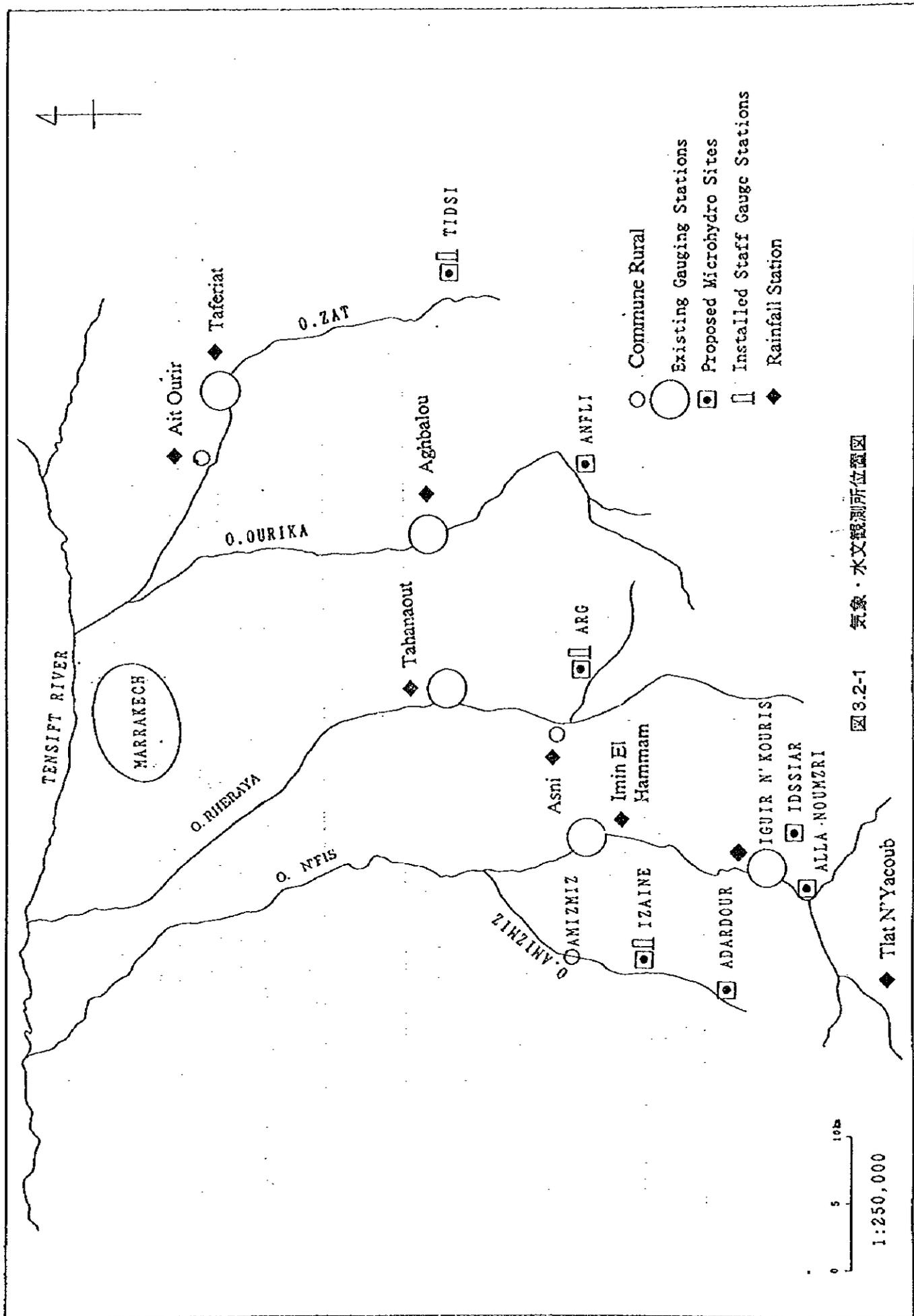


图 3.2-1 气象·水文观测所位置图

表3.2-1 マラケシュの一般気象

Mean monthly temperature, humidity, sunshine and precipitation - Marrakech (08° 02' W, 31° 37' N, 463.53m)

Month	Temperature °C				Humidity (%)	Sunshine hour	Precipitation	
	Maximum		Minimum				(mm)	days
	Mean max	Extreme	Mean min	Extreme				
Jan	18.4	23.4	5.3	1.4	11.8	228.8	32.3	5.8
Feb	20.1	27.7	7.7	3.4	13.9	197.8	33.8	6.4
Mar	22.6	30.0	9.6	5.7	16.1	254.6	52.7	5.6
Apr	24.5	32.2	11.3	7.2	17.9	275.7	15.5	5.3
May	27.4	36.0	13.8	10.2	20.6	297.6	9.5	3.1
Jun	32.2	38.8	16.4	13.3	24.3	324.6	6.0	0.9
Jul	37.7	43.9	20.8	16.3	29.2	318.5	1.8	1.6
Aug	37.2	43.9	21.0	16.7	29.1	308.3	3.8	1.3
Sep	33.7	41.5	19.3	15.2	26.5	253.6	5.6	1.9
Oct	27.3	33.4	14.9	11.1	21.1	250.6	14.0	3.8
Nov	22.6	29.7	11.2	5.6	16.9	229.4	37.3	6.8
Dec	19.7	25.7	7.4	2.5	13.6	223.1	16.9	4.8
Total						3152.7	229.3	47.0
Average	26.9		13.2		20.1	263.6		
Maximum		43.9				324.6	52.7	6.8
Minimum				1.4		197.8	1.8	0.9

Note: Temperature averaged over 1984-1991

Average occurrence of thunderstorm, mist/fog and hail - Marrakech(1986-1995)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Thunderstorm	0.1	0.7	1.8	1.6	0.5	0.7	2.5	1.7	1.3	1.5	0.4	0.3	13.1
Mist / fog	1.5	1.6	1.8	0.5	0.6	0.2	0.0	0.1	0.3	0.8	1.6	1.9	10.9
Hail	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.4

Mean monthly temperature, humidity, sunshine and precipitation  
 (08° 02' W, 31° 37' N, 463.53m)

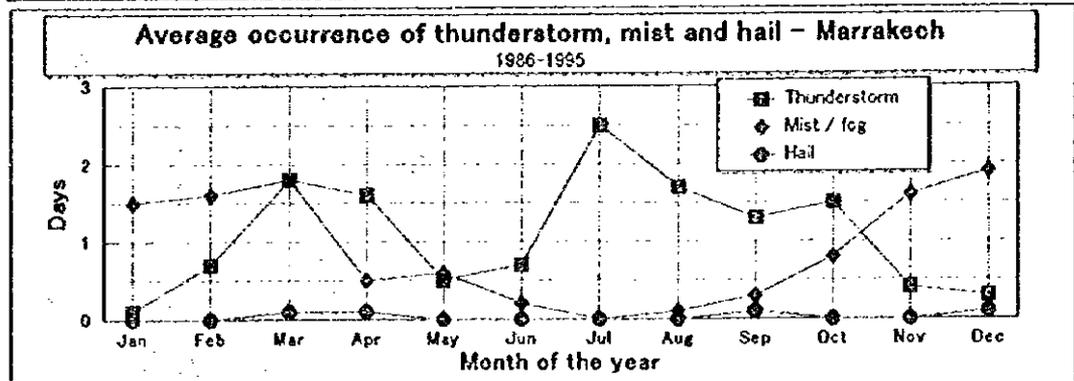
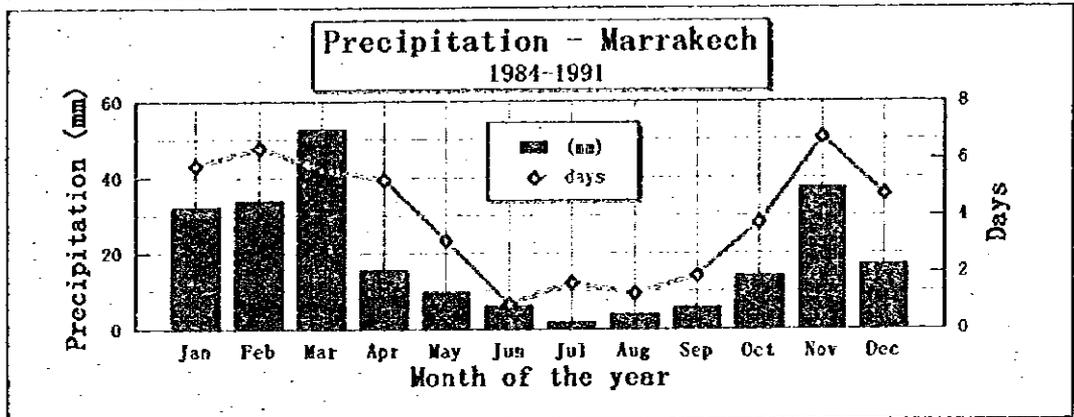
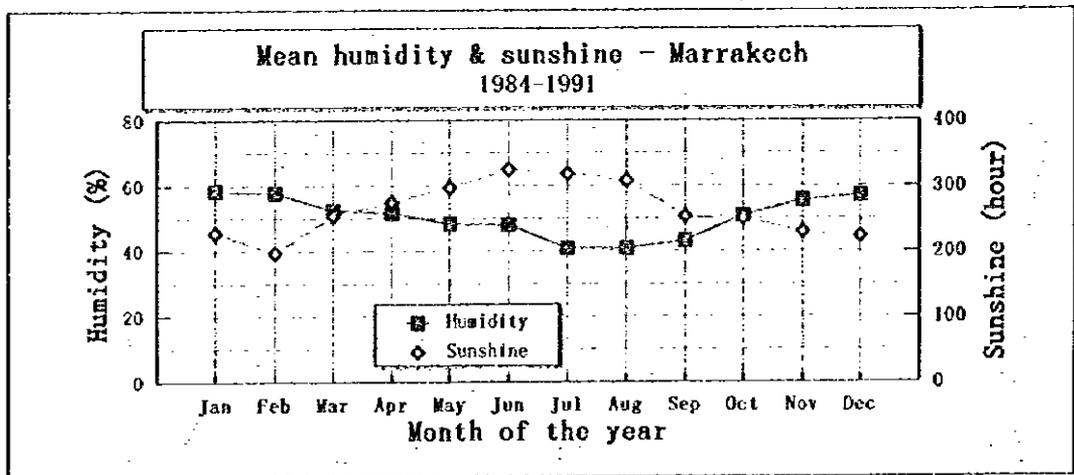
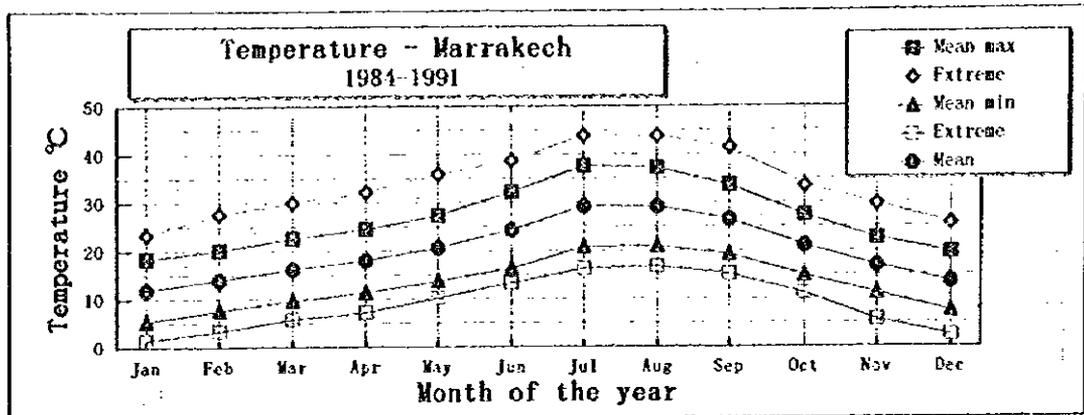
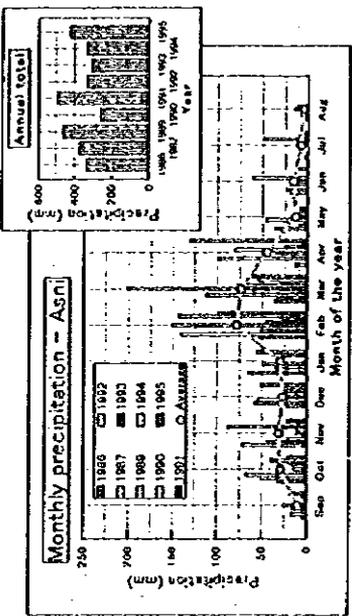


図3.2-2 マラケシュの一般気象



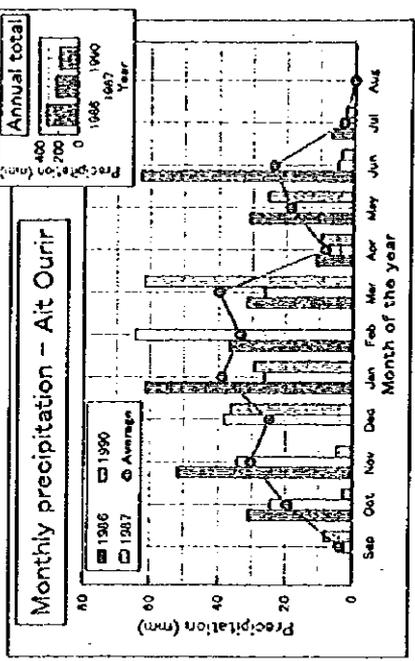
Monthly precipitation - Asni 31° 5'N 008° 0'W 1700 m Unit (mm)

Year	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Total
1986	50	37.0	72.3	0.0	85.0	52.0	37.0	14.0	28.5	16.5	3.5	0.0	337.8
1987	17.0	39.4	44.6	21.7	32.8	140.0	30.0	0.0	10.0	23.4	0.0	42	375.1
1988	40	84.0	21.0	95.0	95.5	51.7	113.5	99.4	3.0	0.0	0.0	0.0	462.4
1989	16.0	0.0	4.5	84.0	46.0	0.0	90.1	16.7	49.5	18.0	0.0	0.0	286.8
1990	23.2	14.5	11.7	22.0	1.0	51.5	20.8	22.0	4.0	8.0	0.0	16.0	149.5
1991	0.0	14.5	11.0	12.5	0.0	45.5	26.2	90.8	10.7	80.5	8.0	12.0	323.7
1992	2.0	16.5	89.0	28.5	27.0	26.0	30.2	25.5	8.5	0.0	49.5	0.0	302.3
1994	5.0	40.1	6.6	0.0	38.8	145.7	34.4	5.0	9.5	0.0	10.0	0.0	523.1
1995	18.9	21.2	32.5	32.3	0.0	89.5	81.0	130.6	0.0	3.2	0.0	0.0	432.7
Average	10.3	24.9	31.7	27.4	29.7	29.4	34.0	44.4	14.2	15.9	6.7	4.5	266.8

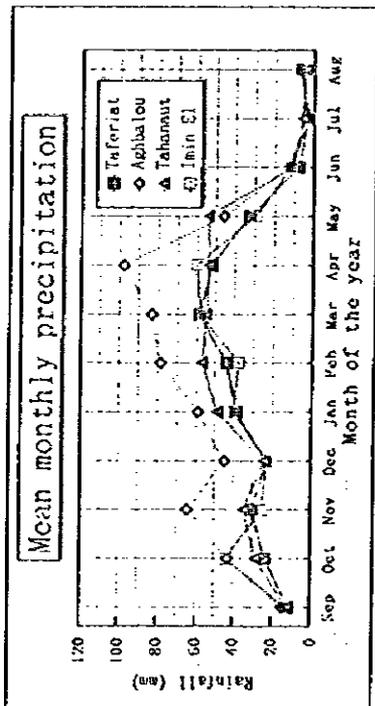


Monthly precipitation - Ait Ouir Unit (mm)

Year	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Total
1987	0.3	3.1	3.2	0.0	6.7	3.7	3.2	1.1	3.1	6.3	8.7	0.0	32.6
1988	2.5	2.5	3.5	3.8	2.6	6.4	2.6	3.9	0.0	4.8	0.0	0.0	27.6
1990	8.4	2.8	4.9	3.6	2.9	0.0	6.2	9.6	2.6	3.8	2.7	0.0	18.5
Average	4.4	2.0	3.0	2.5	3.9	3.4	4.0	2.9	1.9	2.4	3.0	0.0	24.6



Mean monthly precipitation at gauging station



Monthly precipitation - Tlat N'Yacoub 31° 0'N 008° 2'W 1400 m

Year	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Total
1987	11	45	4	82	8	19	5	2	18	0	0	0	271
1988	4	45	228	2	0	16	29	14	0	0	0	4	344
1989	0	201	47	131	0	16	55	14	0	0	2	17	482
1991	3	17	60	283	0	29	73	0	0	0	17	0	472
1994	0	20	2	0	14	14	27	0	0	0	0	24	100
1995	14	15	24	110	0	28	87	37	0	0	0	1	316
Average	5.3	56.3	60.8	101.2	16.4	20.6	45.9	11.1	3.0	0.0	2.3	7.7	330.6

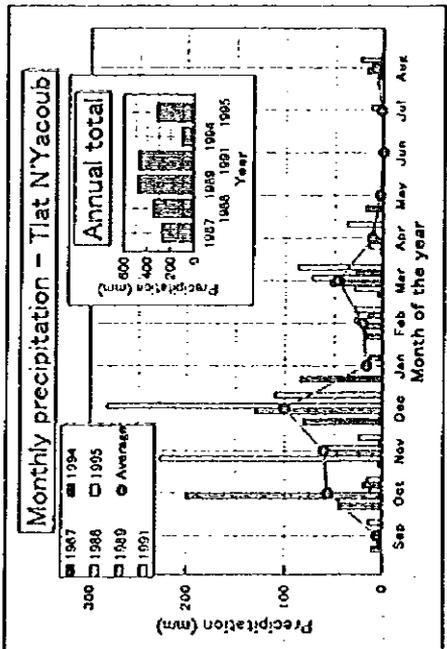


図 3.2-4 主な測水所の月平均降雨量

Estimated Temperature - Existing Hydrological Stations

Station	Marrakech	Taferiat	Aghbalou	Tahanaout	Ignir N' Kouris	Imin El Hammam
Altitude (m)	463.53	760	1,070	925	1,100	770
Month	Mean Maximum Temperature					
Jan	18.4	16.6	14.7	15.6	14.5	16.5
Feb	20.1	18.4	16.5	17.4	16.3	18.3
Mar	22.5	20.9	19.0	19.9	18.8	20.8
Apr	24.5	22.7	20.9	21.7	20.7	22.7
May	27.4	25.6	23.7	24.6	23.6	25.5
Jun	32.2	30.4	28.6	29.4	28.4	30.4
Jul	37.7	35.9	34.0	34.9	33.8	35.8
Aug	37.2	35.4	33.6	34.5	33.4	35.4
Sep	33.7	31.9	30.0	30.9	29.9	31.8
Oct	27.3	25.5	23.7	24.5	23.5	25.5
Nov	22.6	20.8	19.0	19.8	18.8	20.8
Dec	19.7	17.9	16.0	16.9	15.9	17.8
Month	Mean Minimum Temperature					
Jan	5.3	3.5	1.7	2.6	1.5	3.5
Feb	7.7	5.9	4.1	4.9	3.9	5.9
Mar	9.6	7.8	6.0	6.9	5.8	7.8
Apr	11.3	9.5	7.7	8.5	7.5	9.5
May	13.8	12.0	10.1	11.0	9.9	11.9
Jun	16.4	14.6	12.7	13.6	12.5	14.5
Jul	20.8	19.0	17.2	18.0	17.0	19.0
Aug	21.0	19.2	17.3	18.2	17.1	19.1
Sep	19.3	17.5	15.7	16.6	15.5	17.5
Oct	14.9	13.1	11.2	12.1	11.1	13.0
Nov	11.2	9.4	7.5	8.4	7.4	9.3
Dec	7.4	5.6	3.8	4.7	3.6	5.6
Month	Mean Temperature					
Jan	11.8	10.1	8.2	9.1	8.0	10.0
Feb	13.9	12.1	10.3	11.1	10.1	12.1
Mar	16.1	14.4	12.5	13.4	12.3	14.3
Apr	17.9	16.1	14.3	15.1	14.1	16.1
May	20.6	18.8	16.9	17.8	16.7	18.7
Jun	24.3	22.5	20.6	21.5	20.5	22.4
Jul	28.2	27.5	25.6	26.5	25.4	27.4
Aug	29.1	27.3	25.5	26.3	25.3	27.3
Sep	26.5	24.7	22.9	23.7	22.7	24.7
Oct	21.1	19.3	17.5	18.3	17.3	19.3
Nov	16.9	15.1	13.2	14.1	13.1	15.0
Dec	12.6	11.8	9.9	10.8	9.7	11.7

Note: Temperature gradation is taken to be 0.6 °C/100m  
 Temperature of existing hydrological stations were estimated with data of Marrakech

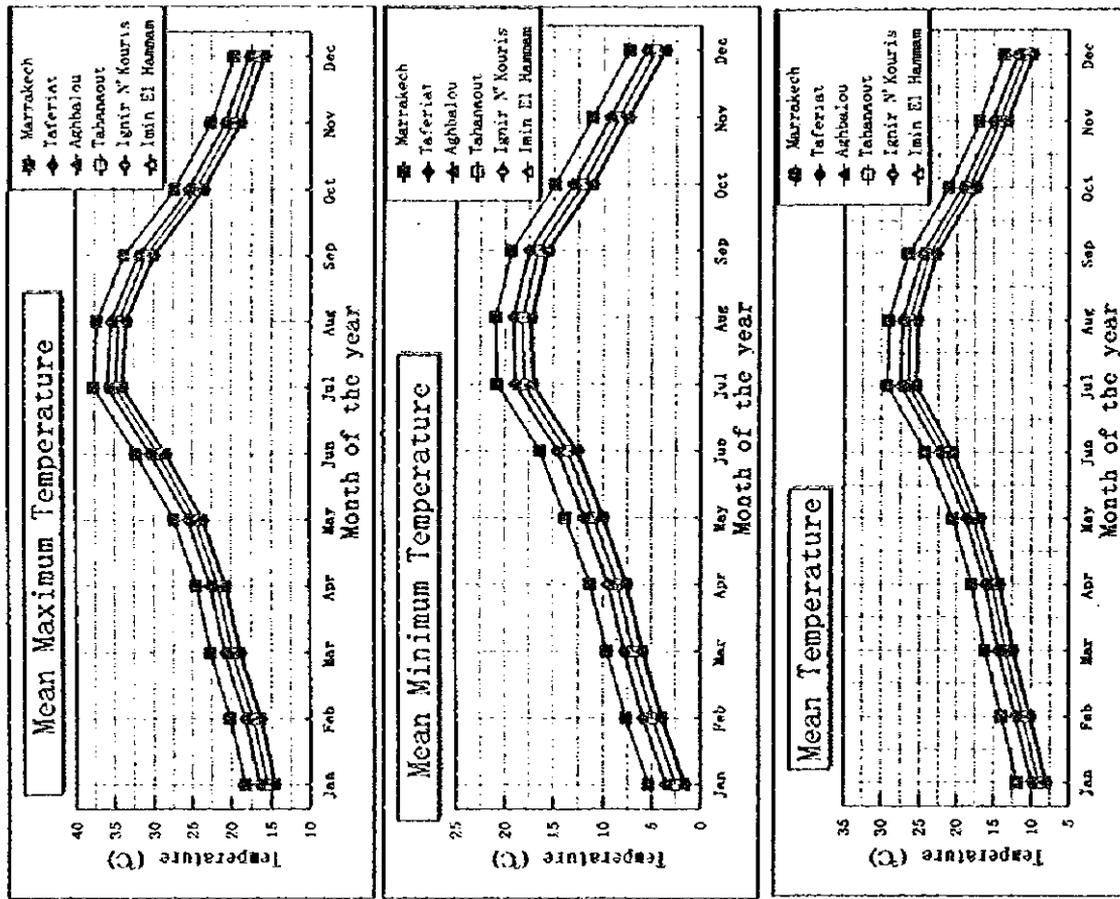


図 3.2-5 推定気温一既存測水所

Estimated Temperature - Microhydro Potential Sites

Station	Marrakech	Adardour	Inzaine	Arg	Alla-Nougri	Idssiar	Anfli	Tidsi
Altitude (m)	463.53	1,170	1,300	1,525	1,500	1,700	1,750	1,725
Month	Mean Maximum Temperature							
Jan	18.4	10.5	13.3	12.0	12.1	10.9	10.6	10.8
Feb	20.1	12.3	15.1	13.8	13.9	12.7	12.4	12.6
Mar	22.6	14.8	17.6	16.3	16.4	15.2	14.9	15.1
Apr	24.5	16.7	19.5	18.1	18.3	17.1	16.8	16.9
May	27.4	19.5	22.4	21.0	21.2	20.0	19.7	19.8
Jun	32.2	24.4	27.2	25.8	26.0	24.8	24.5	24.6
Jul	37.7	29.8	32.6	31.3	31.4	30.2	29.9	30.1
Aug	37.2	29.4	32.2	30.9	31.0	29.8	29.5	29.7
Sep	33.7	25.8	28.7	27.3	27.5	26.3	26.0	26.1
Oct	27.3	19.5	22.3	20.9	21.1	19.9	19.6	19.7
Nov	22.6	14.8	17.6	16.2	16.4	15.2	14.9	15.0
Dec	18.7	11.8	14.7	13.3	13.5	12.3	12.0	12.1
Month	Mean Minimum Temperature							
Jan	5.3	-2.5	0.3	-1.0	-0.9	-2.1	-2.4	-2.2
Feb	7.7	-0.1	2.7	1.3	1.5	0.3	-0.0	0.1
Mar	9.6	1.8	4.6	3.3	3.4	2.2	1.9	2.1
Apr	11.3	3.5	6.3	4.9	5.1	3.9	3.6	3.7
May	13.8	5.9	8.7	7.4	7.5	6.3	6.0	6.2
Jun	16.4	8.5	11.3	10.0	10.1	8.9	8.6	8.8
Jul	20.8	12.0	15.8	14.4	14.6	13.4	13.1	13.2
Aug	21.0	12.1	15.9	14.6	14.7	13.5	13.2	13.4
Sep	19.3	11.5	14.3	13.0	13.1	11.9	11.6	11.8
Oct	14.9	7.0	9.9	8.5	8.7	7.5	7.2	7.3
Nov	11.2	3.3	6.2	4.8	5.0	3.8	3.5	3.6
Dec	7.4	-0.4	2.4	1.1	1.2	0.0	-0.3	-0.1
Month	Mean Temperature							
Jan	11.8	4.0	6.8	5.5	5.6	4.4	4.1	4.3
Feb	13.9	6.1	8.9	7.5	7.7	6.5	6.2	6.3
Mar	15.1	8.3	11.1	9.8	9.9	8.7	8.4	8.6
Apr	17.9	10.1	12.9	11.5	11.7	10.5	10.2	10.3
May	20.6	12.7	15.5	14.2	14.3	13.1	12.8	13.0
Jun	24.3	16.4	19.3	17.9	18.1	16.9	16.6	16.7
Jul	29.2	21.4	24.2	22.9	23.0	21.8	21.5	21.7
Aug	29.1	21.3	24.1	22.7	22.9	21.7	21.4	21.5
Sep	26.5	18.7	21.5	20.1	20.3	19.1	18.8	18.9
Oct	21.1	13.3	16.1	14.7	14.9	13.7	13.4	13.5
Nov	16.9	9.0	11.9	10.5	10.7	9.5	9.2	9.3
Dec	13.6	5.7	8.5	7.2	7.3	6.1	5.8	6.0

Note: Temperature gradation is taken to be 0.6 °C/100m  
 Temperature of potential micro-hydro sites were estimated with data of Marrakech.

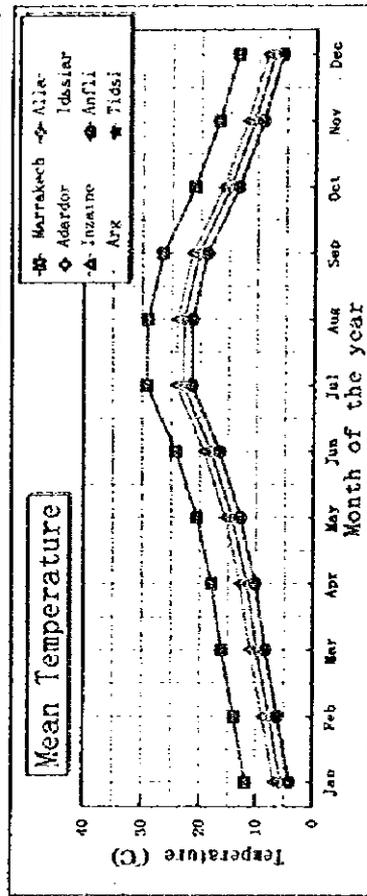
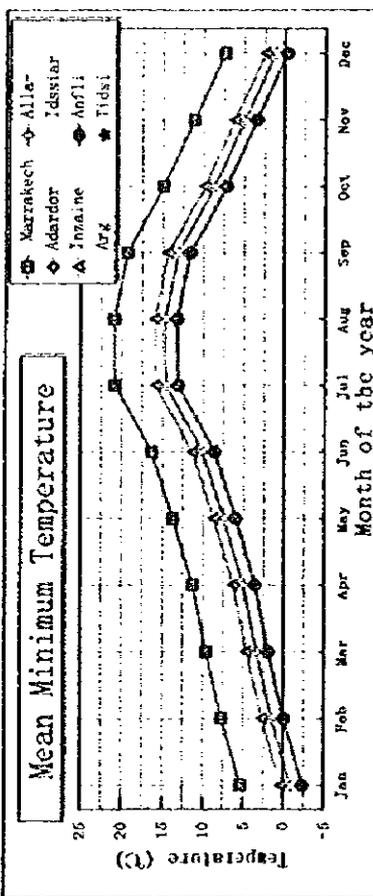
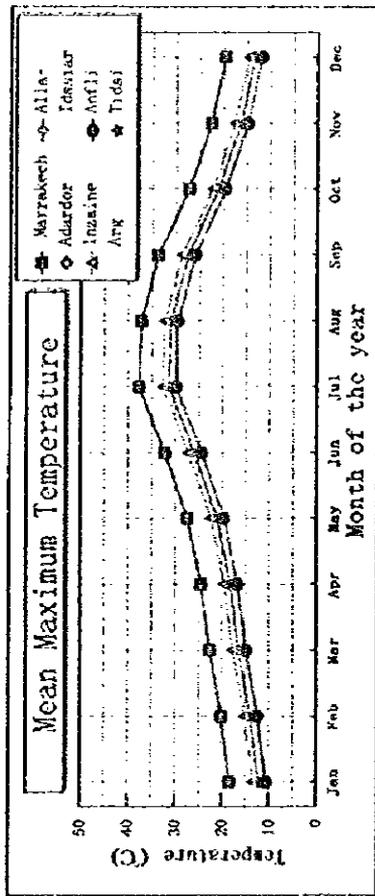


図 3.2-6 推定気温ママイクロ水力発電計画地点

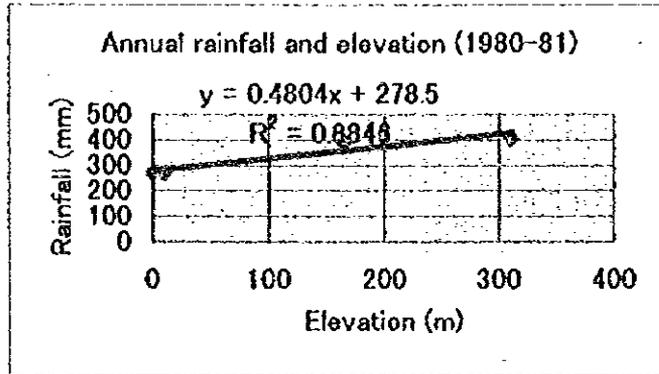
Annual rainfall and elevation

Station	Elevation	Ref. height
Taferiat	760	0
Aghbalou	1070	310
Tahanaout	925	165
Imin Et Hammam	770	10

Note: Iguir N'Kouris was omitted due to exceptionally low correlation with altitude. The observed rainfall data for upstream reaches of N'fis are lower than expected, possibly a result of topographic conditions. This trend can also be seen in isohyetal map.

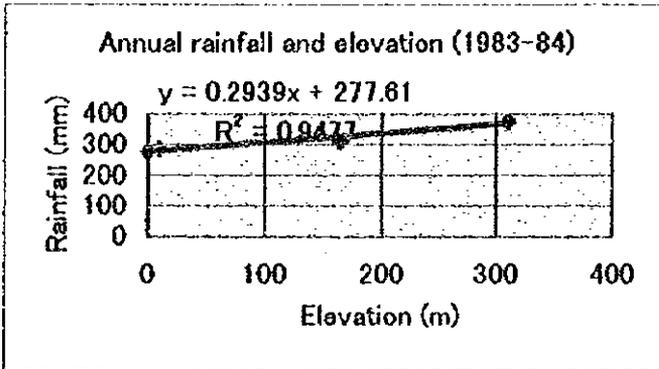
1980-81

Elevation	Rainfall
0	273
310	408
165	395
10	271



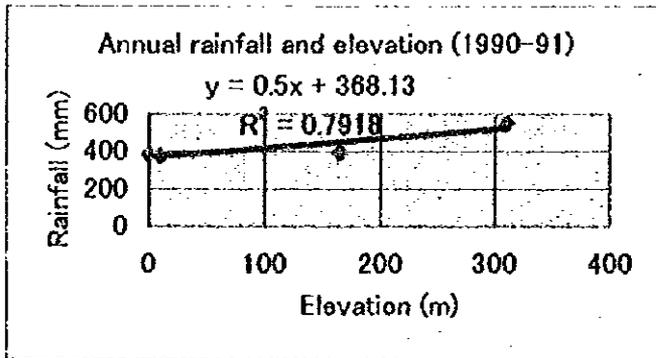
1983-84

Elevation	Rainfall
0	277
310	376
165	312
10	288



1990-91

Elevation	Rainfall
0	388
310	552
165	396
10	379



Mean annual

Elevation	Rainfall
0	337
310	489
165	397
10	328

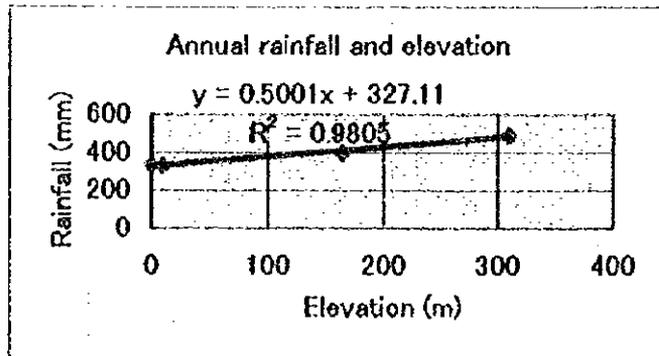


図3.2-7 年間降雨量と標高の比例関係

表3.2-2 降雨量の推定値 -マイクロ水力発電計画地点

No.	Scheme	Elevation (m)	Adjusted height (m)	Estimated mean annual rainfall					
				Eq(1) (mm)	Eq(2) (mm)	Eq(3) (mm)	Eq(4) ① (mm)	Isohyetal ② (mm)	①/②
46	Adardour	1,770	1,010	763.7	574.4	873.1	832.2	600	1.4
38	Inzaine	1,300	540	537.9	436.3	638.1	597.2	600	1.0
11	Arg	1,525	765	616.0	502.4	750.6	709.7	650	1.1
6	Alla-Noumzri	1,500	740	634.0	495.1	738.1	697.2	480	1.5
7	Idssiar	1,700	910	730.1	553.9	838.1	797.2	450	1.8
21	Anfli	1,750	990	754.1	568.6	863.1	822.2	700	1.2
118	Tidsi	1,725	965	742.1	561.2	850.6	809.7	700	1.2

Reference height (Taferiat): 760 m

Year	Equation	a	b
1980-81	Eq(1)	0.48	278.5
1983-84	Eq(2)	0.29	277.6
1990-91	Eq(3)	0.50	368.1
Mean	Eq(4)	0.50	327.1

Note: Rainfall (y) is estimated with the respective linear equation

Eq(1)~Eq(4). The values for Isohyetal were obtained from

SOUS-MISSION III B, CLIMATOLOGIE-PLUVIOMETRIE

ISOYETES ANNUELLES (1935/36 a 1984/85)

Rainfall of micro-hydro potential sites were estimated with observed

data of the existing gauging stations located in the downstream reaches.

A linear relationship between rainfall and altitude is normally assumed.

Linear equation  $y=ax+b$

x = Adjusted height (m)

Values by Eq(4), in general, are slightly larger than those of Isohyetal map.

The values for Idssiar, Alla-Noumzri and Adardour are much larger than

those of Isohyetal map, 1.4~1.8 times, a trend as expected since rainfall in

the upstream reaches of N'Fis shows poor correlation with altitude,

as evident from isohyetal map.

Rainfall in the upstream of N'Fis could be affected strongly

by local topography.

