

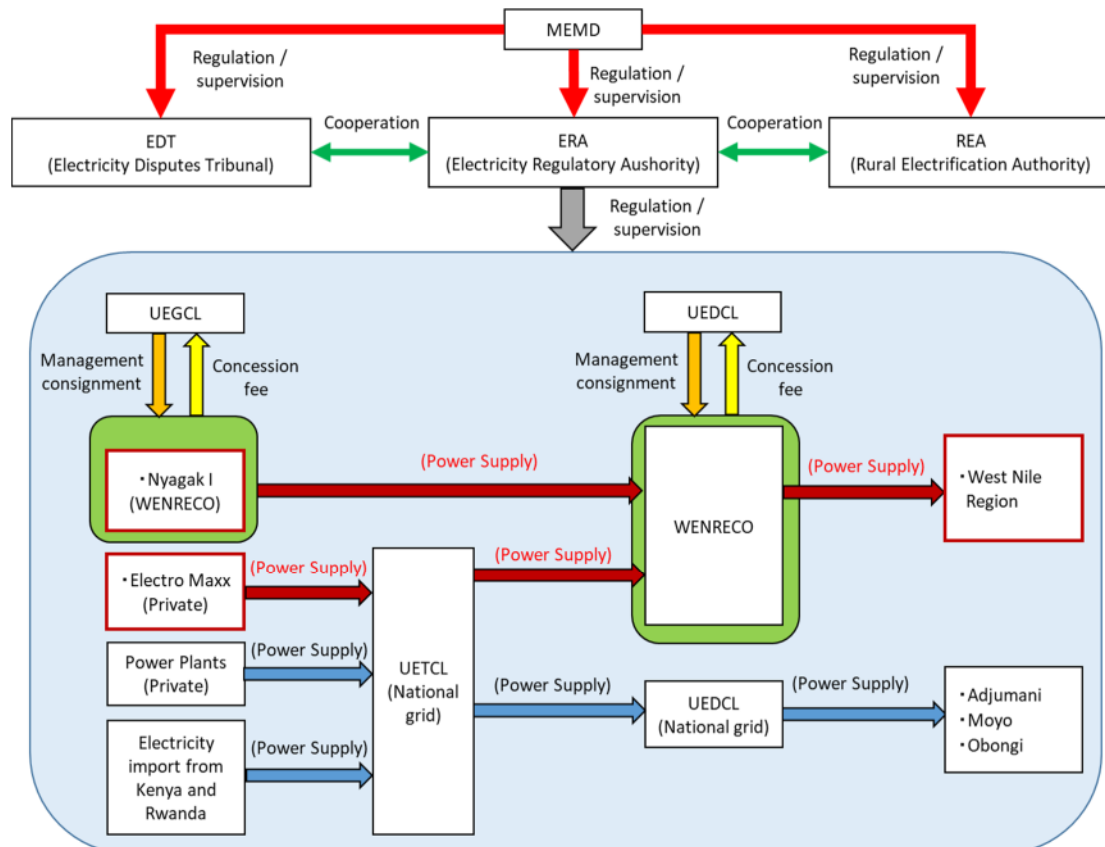
第4章 西ナイル地域における電力セクター

4.1 西ナイル地域の電力セクターの現況

西ナイルの電力セクターでは、ウガンダ発電公社 (Uganda Electricity Generation Company Limited: UEGCL) とのコンセッション契約の下、民間の Electro Maxx 社及び WENRECO 社 (設備は UEGCL が所有) が発電事業を行っており、発電設備自体は UEGCL が所有している。

220kV, 132kV, 66kV の送電事業は、ウガンダ送電公社 (Uganda Electricity Transmission Company Limited: UETCL) が独占しており、発電事業者と電力購入契約 (PPA) を結び、電力を調達し、配電事業者に電力を販売している。

33kV 以下の配電事業については、ウガンダ配電公社 (Uganda Electricity Distribution Company Limited: UEDCL) が設備を所有し、UEDCL とのコンセッション契約の下、WENRECO 社が事業を行っている。Adjumani、Moyo、Obongi については UEDCL が自ら配電事業を行っている。図 4-1 に西ナイル地域の電力セクター (青枠内) を示す。



出典：JICA 調査団

図 4-1 西ナイル地域の電力セクター

「The Electricity Connections Policy 2018-2027 (MEMD)」(以下、ECP)によると、低接続率の課題に対処するために、2027年までにウガンダの電力へのアクセスレベルを60%にすることを目指している。ECPの対象は世帯だけでなく、ショップ、サロン、金属加工ワークショップなどの中小企業から、学校や医療センターなどの大企業にまで及ぶ。ECPは、電気へのアクセスが経済活動を

発展され、それによって家計の収入を改善し、個人やコミュニティの生活を改善するという理解に基づいて組み立てられている。

「National Electrification Strategy For Uganda – NES Final Report 23 May, 2021 (MEMD)」によると、西ナイル地域の現在実施中の計画も含めた場合の電化率は、表 4-1 の通りである。

表 4-1 西ナイル地域の電化率

	県	電化率 (実施中計画含む)	電力サービス地域
1	Adjumani	40%	North North West(NNW)
2	Moyo	55%	North North West(NNW)
3	Obongi	0%	North North West(NNW)
4	Yumbe	10%	West Nile(WN)
5	Koboko	25%	West Nile(WN)
6	Maracha	9%	West Nile(WN)
7	Terego	-	West Nile(WN)
8	Arua	30%	West Nile(WN)
9	Madi Okollo	3%	West Nile(WN)
10	Zombo	22%	West Nile(WN)
11	Nebbi	28%	West Nile(WN)
12	Pakwach	19%	West Nile(WN)

出典：JICA 調査団 National Electrification Strategy For Uganda -NES Final Report 23May 2021 (MEMD)をもとに作成

西ナイル地域 (NW 及び Adjumani, Moyo, Obongi) 都市部においては 30%以上の電化率となるよう計画されている。しかしながら、農村部においては未だ電化率が進んでいない状況である。

次に、NNW 及び WN の非電化村の数を表 4-2 に示す。

表 4-2 WN 及び NNW の非電化村の数

(a) NNW の非電化村の数

Maximum distance from MV grid 2021 (km)	≤5 km	>5, ≤10	>10, ≤20	>20, ≤30	>30	Total	% Total
Pop. 2021	<i>Number of villages</i>						
0-250	88	20	4	0	0	112	8%
250-500	175	34	13	0	0	222	15%
500-1000	378	110	31	0	0	519	36%
1000-2500	350	120	39	0	0	509	35%
2500-5000	30	22	9	0	0	61	4%
>5000	5	5	2	0	0	12	1%
Total	1026	311	98	0	0	1435	100%
% Total	71%	22%	7%	0%	0%	100%	

(b) WN の非電化村の数

Maximum distance from MV grid 2021 (km)	≤5 km	>5, ≤10	>10, ≤20	>20, ≤30	>30	Total	% Total
Pop. 2021	<i>Number of villages</i>						
0-250	330	108	55	24	25	542	18%
250-500	575	134	79	26	27	841	28%
500-1000	627	212	125	32	45	1041	34%
1000-2500	252	139	96	30	23	540	18%
2500-5000	22	12	17	11	2	64	2%
>5000	2	1	6	5	0	14	0%
Total	1808	606	378	128	122	3042	100%
% Total	59%	20%	12%	4%	4%	100%	

出典：National Electrification Strategy For Uganda – NES Final Report 23May 2021 (MEMD)

NNW 及び WN 共に、系統から 5km 以内の未電化村が多いものの、NNW では 10km から 20km 以内で系統から離れている未電化村が 98 村、WN では系統から 30km 以上離れている未電化村が 122 村に及んでいる。

地方電化については、地方電化庁 (REA) のマスタープランに沿って、送電計画については、送電公社 (UETCL) の Grid Development Plan に沿って、電化の計画及び実施が行われている。

ウガンダの既存送電線及び送電計画を図 4-2 に示す。

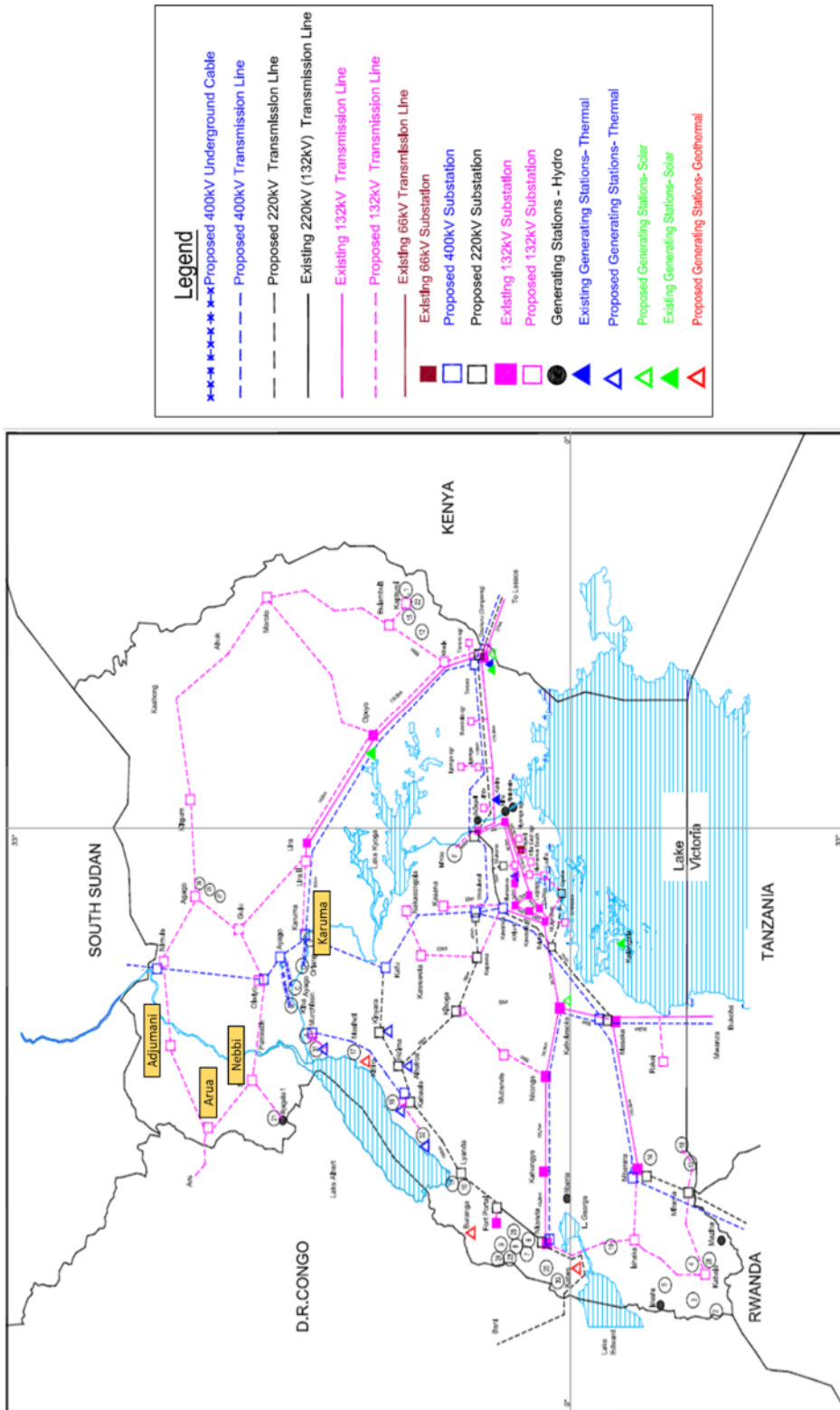


図 4-2 ウガンダの既存送電線及び送電計画

出典：UJETCL

破線は UETCL が実施中及び提案中の送電線計画である。ウガンダの西ナイル地域は現在、基幹送電線に接続されていないことがわかる。しかしながら、2022 年末に Nebbi 及び Arua まで 132kV 送電線の運転が開始する予定である。

西ナイル地域の発電は、Zombo にある小水力発電所 (Nyagak I) 3.5kW、Arua にあるディーゼル発電所 (Electro Maxx) 8.2kW から各地へ 33kV 配電を行っている。

4.2 既存系統

4.2.1 ウガンダの電力サービス地域 (Electricity Service Territories in Uganda)

ウガンダの電力サービス地域は図 4-3 に示す 13 の地域に分けられている。



出典: Uganda REA Master Plan – West Nile Service Territory Business Plan

図 4-3 ウガンダの電力サービス地域

本調査地域 12 県における配電事業者は UEDCL および WENRECO である。それらは表 4-3 に示す地域を管轄している。

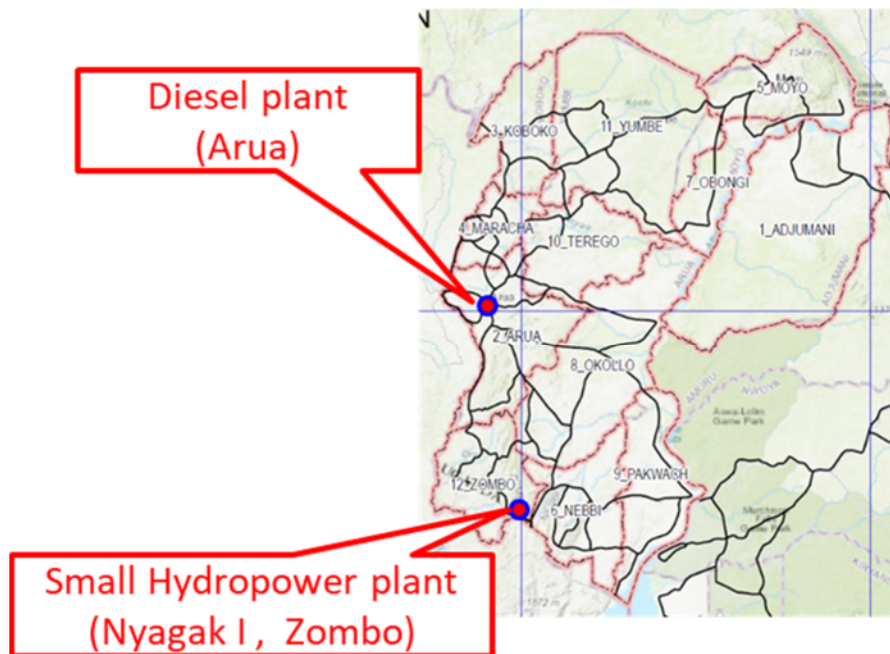
表 4-3 本調査地域における配電事業者管轄地域

配電事業者	管轄地域	電力サービス地域
UEDCL	Adjumani, Moyo, Obongi	North North West (NNW)
WENRECO	Yumbe, Koboko, Maracha, Terego, Arua, Madi Okollo, Zombo, Nebbi, Pakwach	West Nile (WN)

出典: JICA 調査団

4.2.2 西ナイル地域の発電所

西ナイル地域では Zombo に所在する Nyagak I 小水力発電所と Arua に所在するディーゼル発電所の 2 つの発電所が営業運転しており、周辺の地域に電力を供給している。WENRECO によれば、2020 年における西ナイル地域の全体需要に対する供給力の割合は、小水力が 83.8%、ディーゼル発電が 16.2%となっている。一方、2022 年末より、西ナイル地域南東のヴィクトリアナイル流域、Kyandongo にて建設中のカルマ水力発電所 (定格出力 600MW) が運転を開始する予定であり、発電電力の一部は本地域への供給される計画である。なお、乾季においても十分な電力を供給できるプラントとして WENRECO は認識している。



出典: JICA 調査団

図 4-4 西ナイル地域の発電所位置図

(1) Nyagak I (3.5MW) (Small hydropower plant) @ZOMBO

Nyagak I は、西ナイル地域のメインとなる小水力発電所であり、WENRECO が維持管理している。ここから NEBBI 方面、ARUA 方面へ 33kV 配電を行っている。また、乾季は水量が少なくなるため、ダムにて水量調整を行っている。WENRECO からの聞き取りによると、ダム建設時、住民移

転があったとのことである。図 4-5 に Nyagak I 小水力発電所の様子を示す。



(a) Nyagak I 小水力発電所のダム



(b) ダムのゲート放流口



(c) サージタンク



(d) サージタンクから見下ろした
Nyagak I 小水力発電所



(e) 水力発電機 2 台



(f) 33kV 配電線へ電力供給する変電施設



(g) アルア方面へ配電する 33kV 配電線



(h) ネビ方面へ配電する 33kV 配電線

出典： JICA 調査団

図 4-5 Nyagak I 小水力発電所

WENRECO からの聞き取りによると、Nyagak I 小水力発電所の組織体制は合計 14 人である。その内訳は、エンジニア 2 人 (シニアエンジニア 1 人、プランニングエンジニア 1 人)、オペレーション 12 人、ハウスキーパーが 1 人の体制である。

(2) Diesel generation plant (8.2MW) @ARUA

民間企業 Electro Maxx 社のディーゼル発電所 (発電容量 8.2MW) である。この発電所では、12 基のディーゼル発電機にて発電し、WENRECO の配電部門と連絡を取り合いながら、Arua 方面、Vura 方面、Nebbi 方面へ 33kV 配電を行っている。図 4-6 にディーゼル発電所の様子を示す。また、図 4-7 に本発電所の単線結線図を示す。



(a) ディーゼル発電機



(b) 昇圧変圧器



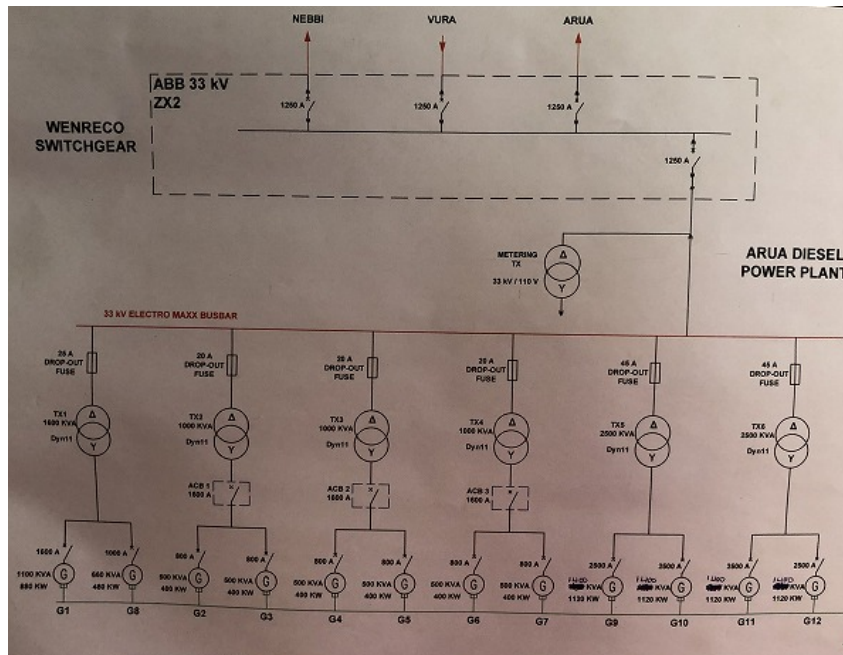
(c) WENRECO スイッチギア(ABB 33kV)



(d) Arua・Vura・Nebbi 方面へ配電する 33kV 配電線

出典： JICA 調査団

図 4-6 Electro Maxx (民間企業) のディーゼル発電所 (Arua)



出典： Electro Maxx

図 4-7 ディーゼル発電所の単線結線図

ディーゼル発電機で発電した電力を昇圧変圧器により 33kV に昇圧し、WENRECO SWITCHGEAR を介して Arua・Vura・Nebbi 方面へ配電している。

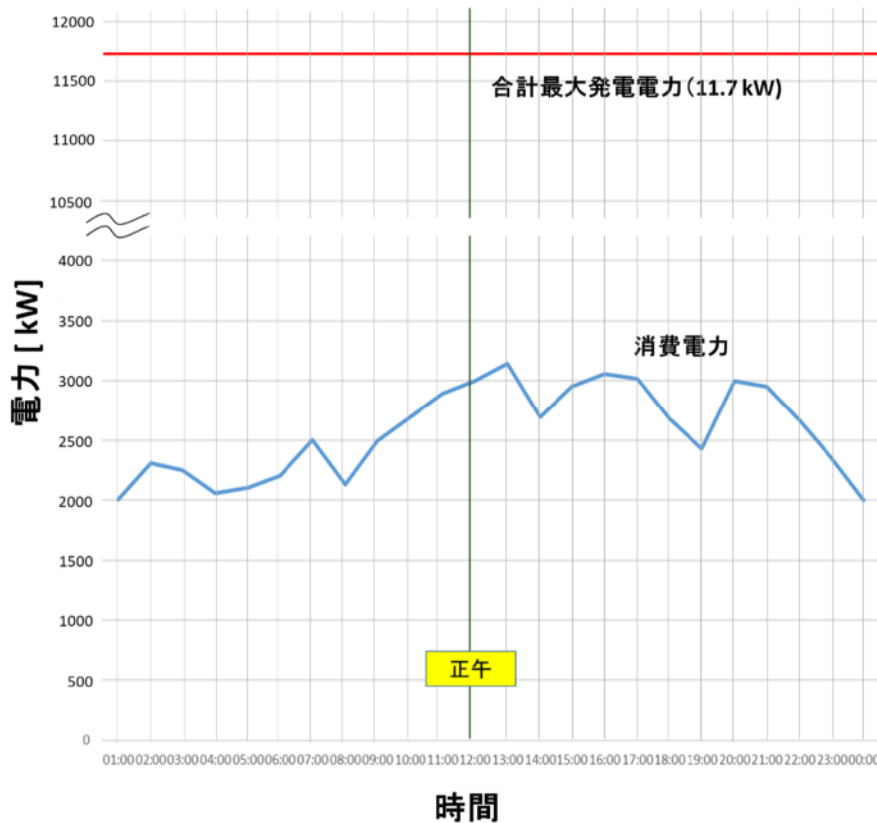
ディーゼル発電所の敷地内にある燃料タンクは、70000 リットルが 2 台、5000 リットルが 1 台、2000 リットルが 1 台である。燃料の搬入は、ケニアのモンバサ港 ⇒ ウガンダの MALABA ⇒ TRORO ⇒ SOROTI ⇒ LIRA ⇒ ARUA の経路で陸送してくるとのことである。Electro Maxx は将来、燃料に HFO を用いた発電機を 4 MW の容量のもの 2 台体制 (合計 8 MW) とする予定である。

国際エネルギー機関 (IEA) のネットゼロ排出シナリオの想定では、世界全体では 2050 年にネットゼロ CO2 排出を達成させるとしている。また、IEA のネットゼロに向けたセクター別のロードマップでは、2040 年代には、世界の全ての電気がネットゼロ排出を達成するシナリオとなっている。しかしながら、油の燃焼による発電機の導入は、これに逆行することになる。

西ナイル地域は、2022 年の末には十分な供給力が追加されるため、これらは、2050 年のネットゼロ排出を達成するためにも、将来的にはバックアップ電源として運転を極力控え、CO2 の排出を抑える方が良い。

(3) 西ナイル地域の日負荷曲線

図 4-8 に 2021 年 3 月 15 日の西ナイル地域の日負荷曲線を示す。



出典：JICA 調査団 WENRECO から受領した曲線に追記

図 4-8 2021年3月15日の西ナイル地域の日負荷曲線

西ナイル地域の現在のピーク電力は 3.2kW 程度である。現在、合計の最大発電電力は 11.7kW の能力があるため、供給力は十分である。しかしながら、ディーゼル発電所 (最大発電量 8.2kW) が万が一全機離脱した場合、Nyagak I 小水力発電所 (最大発電電力 3.5kW) にて、代替え供給が可能であることに加え、2022 年末にはカルマ水力発電所から 132kV 送電が開始され、電源容量が確保されるため供給上問題はない。

4.2.3 UETCL の現状

西ナイル地域には、既存で運転している送電設備は現在無いが、2022 年末に、カルマ水力発電所の運転開始と共に、カルマ水力発電所から Nebbi – Arua へ接続される 132kV 送電線が新設される予定である。

現在工事中の状況を図 4-9 に示す。



(a) 建設中の送電変電所



(b) 建設中の 132kV 送電線

出典：JICA 調査団

図 4-9 建設中の送電変電所及び鉄塔状況

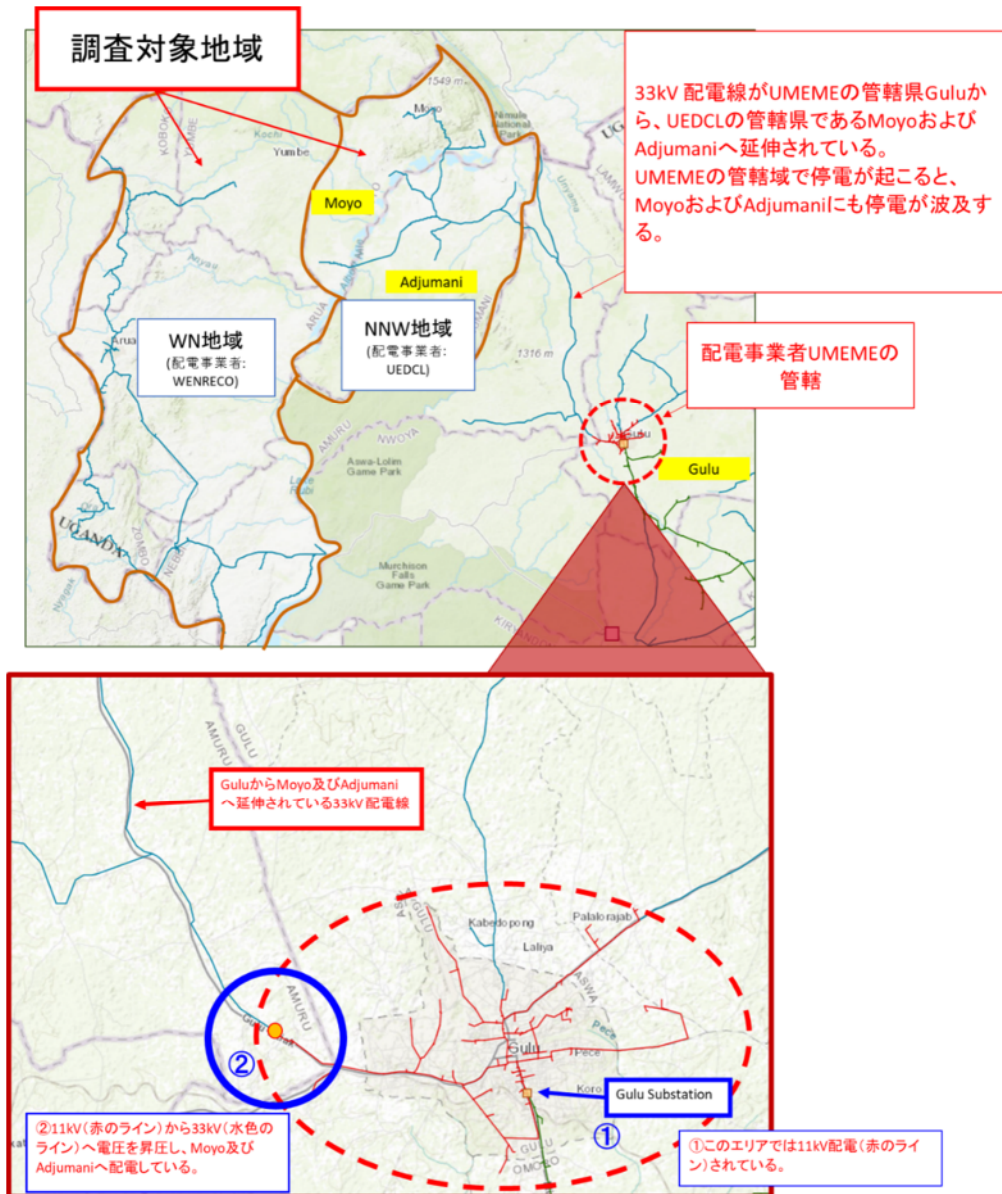
(カルマ水力発電所から西ナイル地域へ延伸中)

カルマ水力発電所は再生可能エネルギー由来の一つである水力発電であるため、CO₂ の排出がないクリーンな電気である。CO₂ の排出を 2050 年までにゼロとする目標を掲げている IEA の計画に合致した発電形態である。

4.2.4 UEDCL の現状

NNW 地域の配電事業者は、南部と北部で異なっている。北部の Adjumani、Moyo、Obongi の配電事業者は UEDCL であり、南部の配電事業者は UMEME である。

UEDCL からの聞き取りによると、配電網が南北同一系統で繋がっており、南部を管轄する UMEME の電力供給が遮断されると、北部エリアは停電となるとのことであった。図 4-10 にその様子を示す。



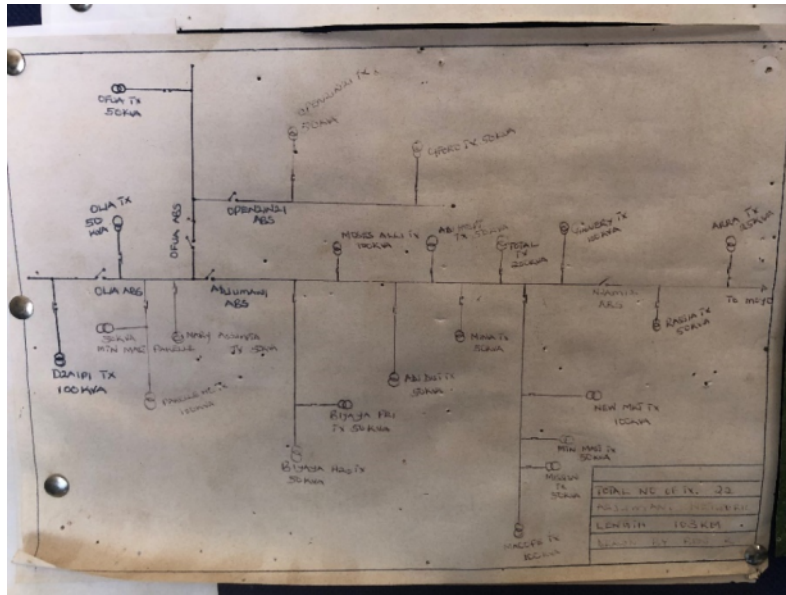
[備考] Guluにて事故による配電系統が遮断されると、Adjumani、Moyo、Obongiにおいて停電となる。

出典： JICA 調査団

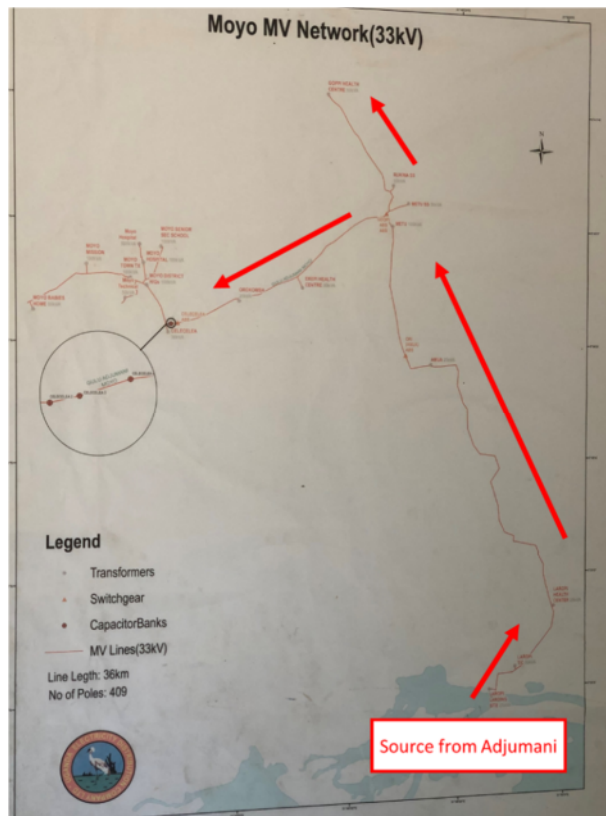
図 4-10 NNWの配電系統

(1) UEDCLの配電ネットワーク

Adjumani と Moyo の UEDCL 配電ネットワークを図 4-11 に示す。



(a) Adjumani



(b) Moyo

出典： UEDCL Adjumani /UEDCL Moyo

図 4-11 Adjumani と moyo の UEDCL 配電ネットワーク

図 4-11 に示される通り、配電網は放射状に敷設されている。この方式は、比較的 low コストで、需要の変動に柔軟に対応することが可能であるが、需要家の受電が 1 方向であるため、1 箇所の事故により広範囲に渡り停電が起きてしまうため供給信頼度が低い構成である。

次に、現地のキャパシターバンクを図 4-12 に示す。



(a) 3 基のキャパシターバンク



(b) キャパシターバンク(拡大図)

出典: UEDCL Adjumani / UEDCL Moyo

図 4-12 配電ネットワーク用キャパシターバンク

重負荷により適切な電圧に調整する必要がある場合、規則に記載されている許容値内で電圧を調整するためにキャパシターバンク (電圧調整装置) を切り替えて調整している

次に、Moyo の UEDCL から 33kV 配電用柱上変圧器の設置時期のリストを、表 4-4 に示す。

2021 年現在、33kV 配電用柱上変圧器は全て設置後 10 年以内のものであることが分かる。柱上変圧器の推奨交換時期は 25 年であるため、まだ、交換の必要はない。

表 4-4 Moyo の 33kV 配電用柱上変圧器の設置時期一覧

WORKING 33Kv TRANSFORMERS				
S/N	Transformer Name	Size (kVA)	S/no.	Year of manufacture
1	BABY'S HOME	50	1LTR 0016102	2012
2	MISSION TRANSFORMER	100	1LPL512661	2013
3	MOYO TOWN CENTRE	315	BJ16-UGLTD	2017
4	MOYO DISTRICT H/QS	100	1LTR0016076	AUG. 2012
5	MOYO HOSPITAL	100	1LTR0016083	AUG. 2012
6	MOYO SS	100	1LPL500361	AUG. 2012
7	CELECELE	50	T-38062	AUG. 2012
8	EBIHWA (OROKOMBA)	25	1LTR0016091	AUG. 2012
9	METU T.C.	100	1LTR0016082	AUG. 2012
10	AMUA (ORI)	25	1LTR0016096	AUG. 2012
11	LAROPI HEALTH CENTRE	25	1LTR0016097	SEPT. 2012
12	LAROPI T.C.	50	1LTR0016101	SEPT. 2012
13	LAROPI LANDING CENTRE	25	1LTR0016090	SEPT. 2012
14	MOYO TECHNICAL TX	50	21509080	2015
15	EREPI H/C TX	50	21509136	2015
16	METU SS TX	50	21509088	2015
17	LOKWA P.S TX	50	21509077	2015
18	COPPI H/C TX	50	21509135	2015

出典： JICA 調査団：UEDCL から提供された資料を基に作成

(2) UEDCL の接続料金

UEDCL の接続料金を表 4-5 に示す。接続料金は電力規制庁 (ERA) によって配電事業者毎に決定される。

表 4-5 UEDCL の接続料金

	Type of metering	Unit Cost (Ug.shs.)	Labour and transport (Ug.shs.)	Sub total	18% VAT	Total Cost (Ug.shs.) with VAT
1	No pole single phase connection cost	610,918	50,000	660,918	118,965	779,883
2	One Pole single phase connection cost – ABC conductor	2,323,041	210,000	2,533,041	455,947	2,988,988
3	One Pole single phase connection cost – Bare conductor	2,023,281	210,000	2,233,281	401,991	2,635,272
4	Inspection fees		41,300	41,300	7,434	48,734

出典： JICA 調査団：UEDCL から提供された資料を基に作成

(3) UEDCL の電気料金

UEDCL の電気料金を表 4 - 6 に示す。電気料金も同様に ERA によって配電事業者毎に決定される。

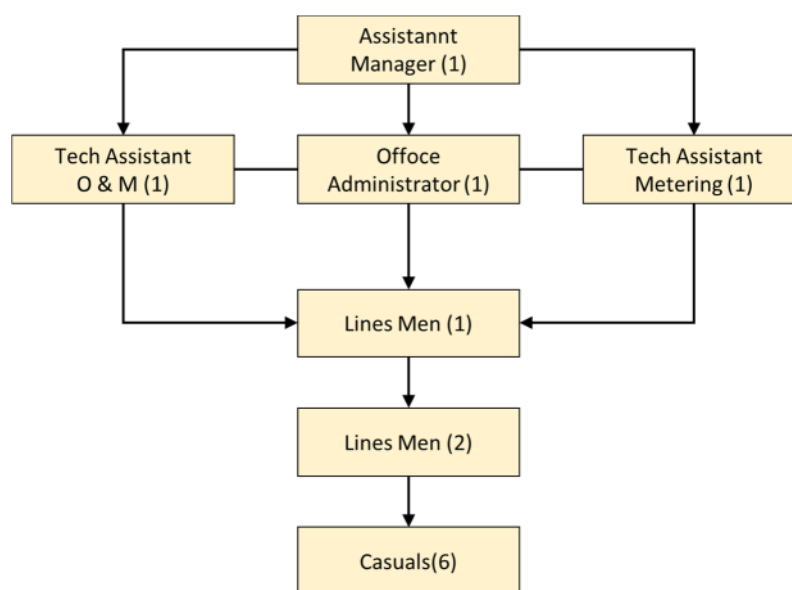
表 4-6 UEDCL の電気料金

Customer Tariff Category	Tariff Rate	
	UGX / kWh	
DOMESTIC CONSUMERS CODE 10.1 Low Voltage Single Phase supplied at 240 volts	750.9	
COMMERCIAL CONSUMERS – CODE 10.2 Low voltage Three Phase not exceeding 100 Amperes supplied at 415 volts	Average	645.6
MEDIUM INDUSTRIAL CONSUMERS – CODE 20 Low Voltage 415 Volts, with Maximum Demand up to 500kVA	Shoulder	571.3
	Peak	768.7
	Off peak	315.2
	Average	570.9
LARGE INDUSTRIAL CONSUMERS – CODE 30 High voltage 33,000 Volts, with Maximum Demand exceeding 500kVA up to 1,500 kVA	Shoulder	362.3
	Peak	482.1
	Off peak	243.6
	Average	361.0
Street Lighting	370.0	

出典： JICA 調査団：UEDCL から提供された資料を基に作成

(4) UEDCL(Adjumani, Moyo)の運用体制

アジュマニ及びモヨの UEDCL の運用体制を図 4-13 に示す。



出典： JICA 調査団 UEDCL からの提供された図を基に作成

図 4-13 アジュマニ及びモヨの UEDCL の体制

現在、配電作業員 1 名にアシスタント 2 名および手元作業員 6 名の他に、技術補助員として O&M 担当 1 名と検針員 1 名、アドミニストレータ 1 名、マネージャーが 1 名の体制をとっている。

(5) 電力事情の聞き取り調査

1) Moyo のクリニック

Moyo にあるクリニックから電力事情の聞き取りを行った。

クリニックの施設は、常時は配電事業者から電気を受けており、停電時は非常用発電機（ディーゼル）によって電気を賄っている一般的なシステム構成である。しかしながら、Moyo の電力事情は、1日の4割程度停電しているような状況である。医院長によると、停電時に非常用発電機を始動すると燃料費ばかりがかかってしょうがないとのこと。

そこで、燃料費のかからない自前の太陽光発電システムを設置しようとオフグリッド業者に見積もりをとったところ、高価であるため今すぐには設置できる状況ではない。いずれはオフグリッドシステムを設置し、クリニックの電力安定化を図りたいとのことである。

① トロロ村の村民

トロロ村で、ある世帯から電力事情の聞き取りを行った。



出典：JICA 調査団

図 4-14 プリペイドメーターとレディボード

- UEDCL から電気を購入しており、プリペイドメーターを介してレディボード（照明とコンセントが一体の分電盤）に電気を供給されている。
- 分電盤から先は、敷地内の建物にも照明とコンセント用にケーブルを自分たちでケーブルを敷設している。電気は照明の他、携帯の充電や DSTV に使用している。
- 自分たちで調達したソーラーパネルも電気供給源として使用している。また、ソーラーパネルは盗難防止のため、夜は家の中へ移動させている。
- シャワーは使用せず、バケツの水を使用するが、子供たちはお湯を使用する。
- 料理には炭を使用している。

② UEDCL

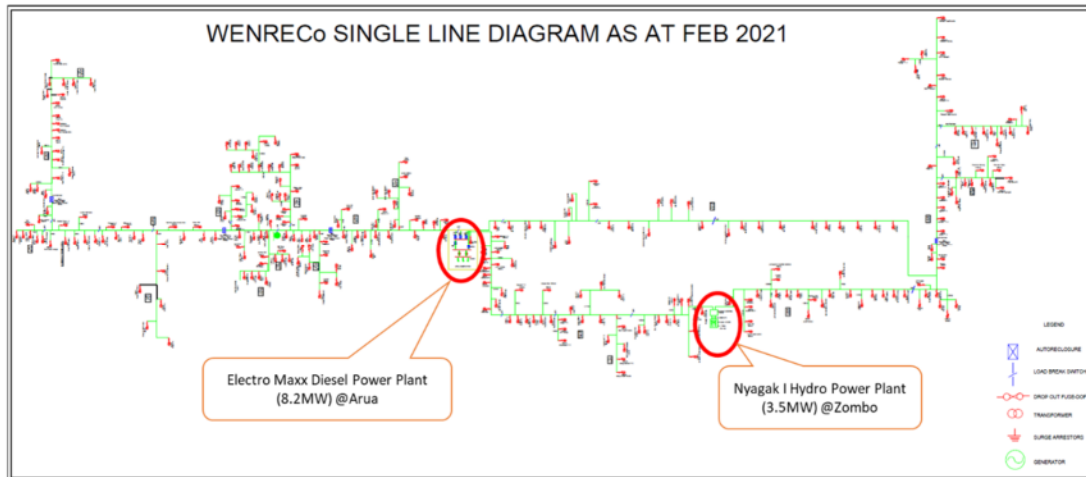
UEDCL からの聞き取りにより、下記の情報を得た。

- UEDCL はセトルメントへの電力供給を行っていない。
- UEDCL のスタッフは、料理に電力を使用せず、薪炭を使用している。

4.2.5 WENRECO の現状

(1) WENRECO の配電ネットワーク

西ナイル地域の配電事業者である WENRECO は UEDCL からコンセッション契約を受けて、委託運営して配電事業を行っている。WENRECO の配電ネットワークを図 4-15 に示す。



出典： WENRECO

図 4-15 WENRECO の配電ネットワーク (2021)

図 4-15 の通り、配電システムが放射状である。UEDCL の配電ネットワークでも述べた通り、この方式は、比較的 low コストで、需要の変動に柔軟に対応することが可能であるが、需要家の受電が 1 方向であるため、1 箇所の事故による停電範囲が広大となる。放射状の配電システム構成がシステムの脆弱性の原因の一つであることは、WENRECO は認識している。

また、西ナイル地域の送電網については、2021 年時点ではナショナルグリッドに接続されていないが、2022 年後半には接続され、カルマ水力発電所から西ナイル地域へ送電が開始され、アルアとネッピにそれぞれ 80MVA の送電変電所が運転開始となり、電力容量が確保される予定である。

1) 西ナイル地域の SAIFI/ SAIDI

西ナイル地域の SAIDI (1 需要家あたりの年間の年間平均停電時間) は 1,458 分/年 (2020 年実績)、SAIFI (1 需要家あたりの年間平均停電回数) は 5.3 回/年 (2020 年実績) であった。これらは我国 (SAIDI : 16 分/年、SAIFI : 0.14 回/年) と比べると、配電システムが非常に不安定であることを意味する。このことは、放射状の配電線を冗長化することで SAIDI/SAIFI を確実に減らすことが出来る。配電線の冗長化対策を施すことは、需要家の持続的な電気の使用や電気料金の支払い意欲の向上にも繋がる為、早急に行った方が良い。

2) Loss Reduction Project (LRP)

WENRECO からの聞き取りによると、配電線のエネルギーロスの対策として Loss Reduction Project (LRP) を 2017 年より行っている。

表 4-7 ロス率減少計画

Loss Reduction Project(LRP) since 2017

YEAR	2016	2021	Target loss
Distribution Loss	24%	18%	7% to 5%

*Seeking for funding to support this PJ (700,000UDS)

出典：JICA 調査団 WENRECO からの聞き取りにより作成

2016年時点はロス率24%であったが、2021年時点で18%まで削減しているとのことである。エネルギーロス率の目標値は7%から5%としている。この目標値は、日本のロス率に近い値である。

表 4-8 に LRP で行っている主な改善対策を示す。

表 4-8 LRP の改善対策

	ロス率低減のための対策	期待できる効果
1	ラストワンマイルの電線の太線化	系統と受電点間のエネルギーロスが低減できる。
2	WHM の取り付け位置を建屋壁だったのを電柱上方へ移設	盗電の防止。盗電によるエネルギーロスがなくなる。
3	電力量計をスマートメーターへ変更	盗電の防止。盗電によるエネルギーロスがなくなる。

出典：JICA 調査団 WENRECO からの聞き取りから作成

3) Arua から Yumbe の建設中の配電線

現在、REA による Arua – Yumbe 間の 33kV 配電線の建設工事が行われている。この区間は、木柱ではなく、コンクリートポールにより配電線が敷設されていることを確認した。

その様子を図 4-16 に示す。



(a) 2021年現在、Arua – Yumbe 間に 33kV 配電線が REA により建設中であり、コンクリートポールが使用されている。



(b) Bidi Bidi の小学校施設のための 33kV 配電の引込用変圧器。Arua – Yumbe 間送電後に小学校へ電力供給される予定である。

出典：JICA 調査団

図 4-16 Arua – Yumbe 間の建設中の配電線

(2) WENRECO の電気料金

WENRECO の電気料金を表 4-9 に示す。電気料金は ERA によって配電事業者毎に決定される。

表 4-9 ERA によって配電事業者毎に決定された WENRECO の電力料金(2021 年 4 月-6 月)

Item	End-user customer category	Approved Tariff (UGX/kWh)	
1	Code 10.1 – Domestic	First 8 kWh	250.0
		Above 8 kWh	710.0
2	Code 10.2 – Commercial	636.8	
3	Code 20 – Medium	613.8	
4	Code 30 – Large Industrial – <i>Peak</i>	440.9	
5	Code 30 – Large Industrial – <i>Shoulder</i>	367.4	
6	Code 30 – Large Industrial – <i>Off-peak</i>	314.0	
7	Code 50 – Street Lighting	370.0	

出典： WENRECO

主に、表 4-9 中の 1 が世帯向けの電気料金である。最初の 8kWh 分の電気の使用については、1kWh 当たり 250Ush の料金が発生し、8kWh を超えてから 1kWh 当たり 710Ush の料金が発生する。

例えば、25kWh 分の電気を使用した場合に支払う電気料金は次の通りとなる。

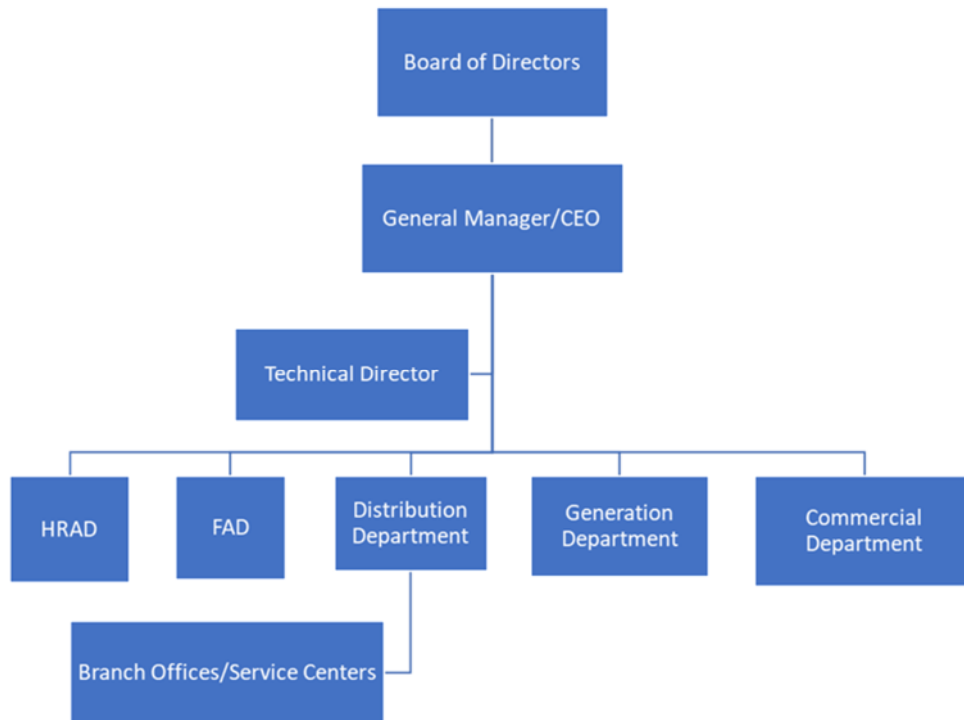
$$\begin{aligned} \text{電気料金} &= (8\text{kWh} \times 250\text{Ush/kWh}) + (17\text{kWh} \times 710\text{Ush/kWh}) \\ &= 14,070 \text{ Ush} \end{aligned}$$

また、5kWh 分の電気を使用した場合は、次の通りである。

$$\begin{aligned} \text{電気料金} &= 5\text{kWh} \times 250\text{Ush/kWh} \\ &= 1,250 \text{ Ush} \end{aligned}$$

(3) WENRECO の運用体制

WENRECO の組織体制を図 4-17 に示す。



出典： WENRECO

図 4-17 WENRECO の組織図

- ゼネラルマネージャーは、会社の最高経営責任者 (CEO) として、会社の全体的な管理を担当し、取締役会への報告などを行う。
- テクニカルディレクターは、技術事項を管理し、配電部門と発電部門の管理を行う。また、商業部門と他の部門との調整をする。
- 人事・管理部門は、人事と管理、法的問題、広報、安全、環境などを扱っている部署。
- 財務・経理部門は、会社の財務と会計を担当する。
- 配電部門は、全ての配電線、配電変電所、顧客サービス接続、計測などを管理する。
- 発電部門は、Nyagak I の 3.5MW 発電所を管理している。
- 商業部門は、毎月の検針、請求と集金、顧客データベースなどの顧客関連情報尾を管理している。

これらすべての部門は、CEO とテクニカルディレクターの直下のマネージャーが率いている。

また、WENRECO の配電部門下には、5 つの営業所があり、それぞれに技術者が 3 人、お客様担当スタッフが 1 人いる体制で運営している。Adjumani や Moyo の UEDCL とは異なり、主要な配電作業についてはアルアの本社の配電部門が行なっている。

(4) その他

WENRECO からの聞き取りにより、下記の情報を得た。

- Zombo でユーカリの植林を行っており、成長後、電柱に加工して使用している。
- WENRECO のスタッフは、料理に電力を使用せず、薪炭を使用している。

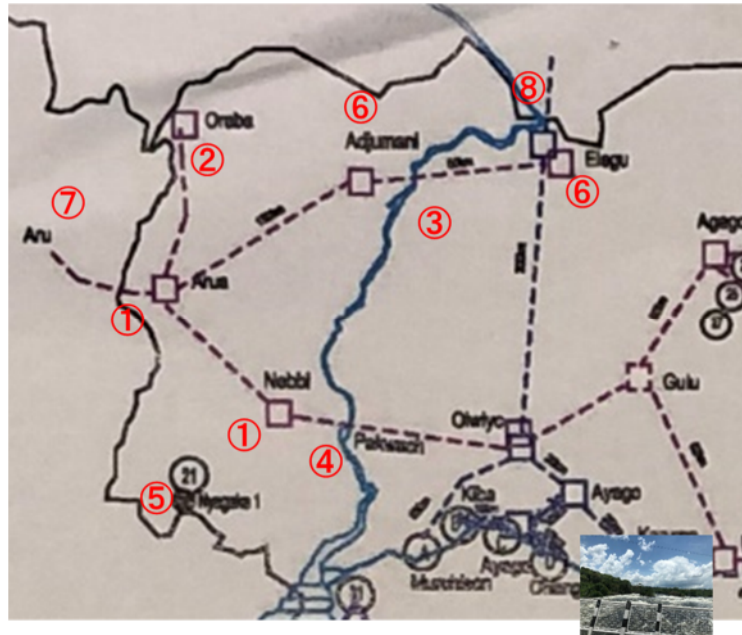
4.2.6 西ナイル地域の発送電計画

西ナイル地域の発送電計画を図 4-18 に示す。図 (a) の位置図に記載されている数字は図 (b) の対応表の通し番号に対応している。

2022 年には、カルマ水力発電所が営業運転を開始し、Nebbi および Arua の 132kV/33kV 80MW の変電所へ 132kV 送電が開始される予定である。また、Adjumani にドイツのファームにより 30MW 太陽光発電所の建設、そして Okolo にアラブ首長国連邦の企業により 10MW 太陽光発電所が建設される計画となっている。さらに、Arua からコンゴ民主共和国へ 220kV の国際連系線および、Eleg から南スーダンへの 400kV の国際連系線の計画がある。Grid Development Plan 2018-2040 には記載がなかったが、UETCL からの聞き取りによると、Koboko の Oraba に 132kV/33kV 40MW 変電所の Concept Study を現在行っている。

これら 2 箇所のカルマ水力発電及び太陽光発電は、ともに再生可能エネルギーであることから、CO₂ の排出がないため、2050 年のネットゼロ排出の達成のための IEA の計画に資する電源形態である。

また、MEMD の戦略として掲げられている「発電におけるエネルギーミックスを増やす」、「グリッドの拡張、再生化のエネルギー資源の使用を通じて、地方電化を促進」の観点についても合致した発電所である。



(a) 位置図

No	Location	Project	Status	Remark
①	Arua, Nebbi	132kV/33kV 80MVA Substation & Transmission line	Under construction (Start to operate from 2022)	World Bank
②	Oraba	132kV/33kV 40MVA Substation & Transmission line	Concept Study	No founding
③	Adjumani	30 MW solar power plant plan	Ongoing	German firm
④	Okolo	10MW solar power plant plan	Ongoing	ITUKA Uganda Limited
⑤	Zombo	Nyagak III 6MW small hydropower plant	Under construction	Private
⑥	Adjumani, Elegu	132kV/33kV 80MVA Substation & Transmission line	Proposed	No founding
⑦	Arua, aruu	(Interconnection) 220kV Transmission line & Aruu Substation (DR Congo)	F/S	No founding
⑧	Elegu, Juba	(Interconnection) 400kV Transmission line & Elegu Substation (South Sudan)	F/S	China Sino-Hydro

(b) 対応表

出典：JICA 調査団

図 4-18 西ナイル地域の発送電計画

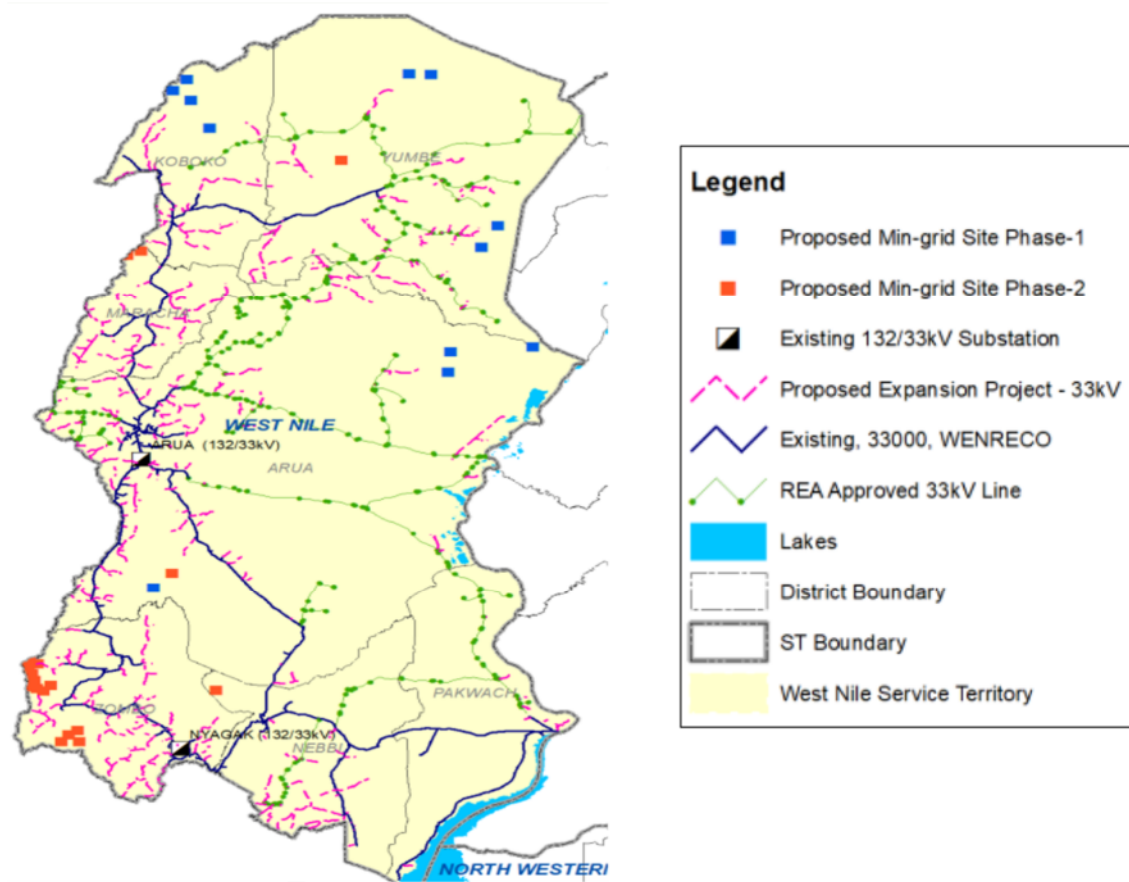
西ナイル地域は送電線が環状に計画されている。また、国際連系も計画されている。これにより冗長性が保たれるため、配電ネットワークの上流側である送電線側は電力供給の信頼性のある計画となっている。

4.2.7 西ナイル地域の配電計画

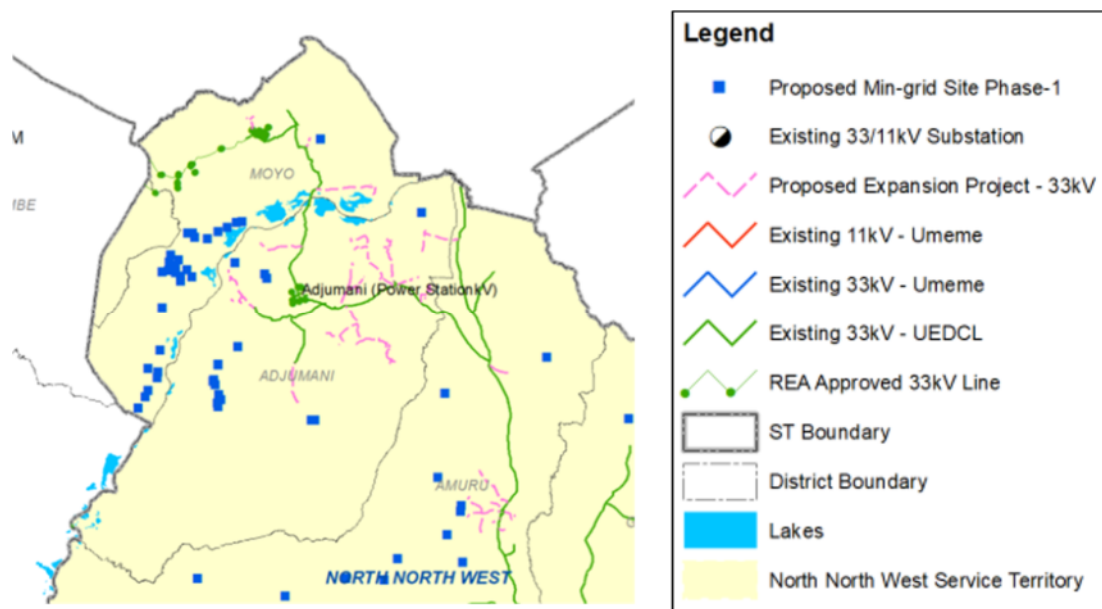
REA からの聞き取りによると、地方電化は次の3つの方法で計画される。

- ① マスタープラン
- ② コミュニティやリーダーからの直接の要請
- ③ 他の政府省庁からの要請

REA マスタープランによる西ナイル地域の配電計画を図 4-19 に示す。



(a) West Nile Region



(b) Adjumani, Moyo

出典： Uganda REA Master Plan – West Nile Service Territory Business Plan/Uganda REA Master Plan – North North West Service Territory Business Plan

図 4-19 西ナイル地域の配電計画 (2019)

REA マスタープランによると、西ナイル地域の配電線の延伸計画はされているが、放射状の計画となっていることが分かる。地域の電化率を上げるには効果的ではあるが、停電時の範囲などを考慮すると、改善の余地があると考えられる。また、上記計画では、グリッドから遠い地域の電化のためのミニグリッドの候補地の抽出もされている。

これらは、上位計画 (ウガンダビジョン 2040) 及び戦略 (MEMD の戦略) と合致している。

4.2.8 既存系統における課題

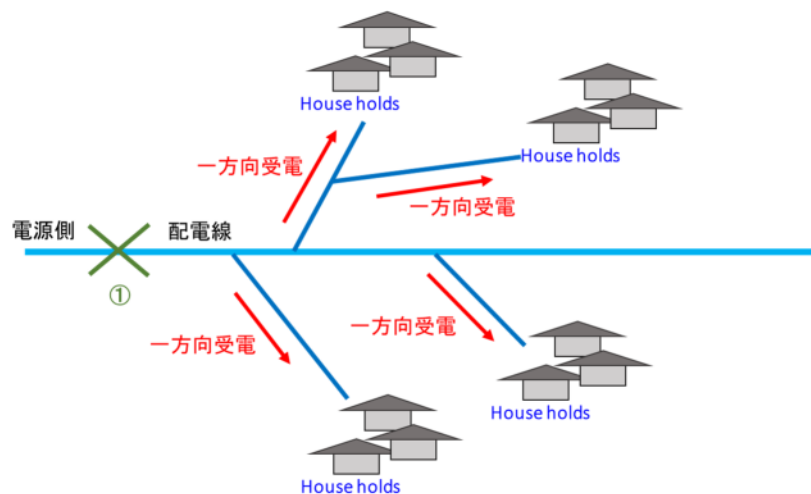
以上の現状把握を踏まえ、下記のステップで課題を抽出する。

(1) 既存系統のあるべき姿

- 配電システムの信頼性が高い。
- 電力の需給バランスが取れている。

(2) 既存系統における問題

- 33kV 配電網が放射状の構成である。この方式は、比較的 low コストで、需要の変動に柔軟に対応することが可能であるが、需要家の受電が 1 方向であるため、1 箇所の事故による停電範囲が広大するため、信頼性が低い。



出典：JICA 調査団

図 4-20 放射状の配電線

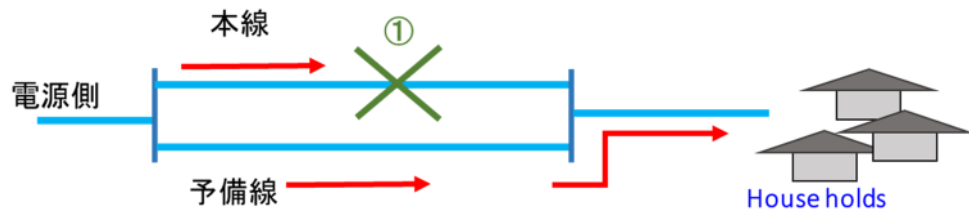
例えば、図 4-20 の①の部分において事故による配電線の遮断があった場合、それ以降の世帯は停電となる。

- フィーダーの分割がされていない為、上流側の県で事故が発生した場合、下流側の県は全て停電となる。(図 4-10 参照)
- 電力は余剰状態であり、西ナイル地域の電化率は低いままである (表 4-1 参照)。電力の需給バランスがとれていない。(表 4-8 参照)

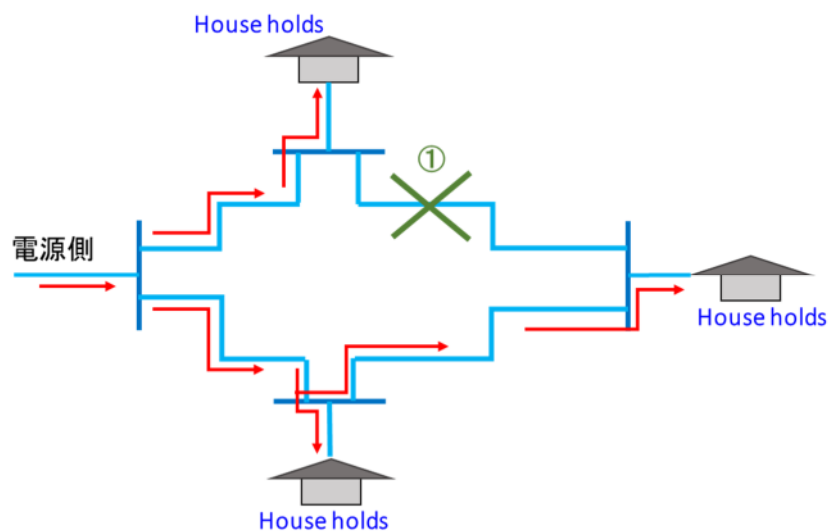
(3) 課題の抽出と対策

- 配電システムの信頼性を向上させる。

具体的には、放射状の配電線に対しては、配電線の2回線化又はループ化を行うことで、信頼性が向上する。



(a) 配電線の2回線化



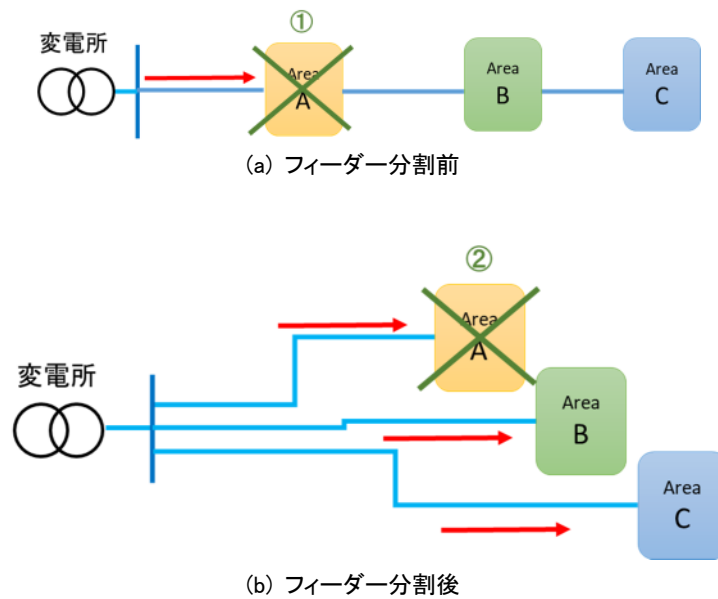
(b) 配電線のループ化

出典：JICA 調査団

図 4-21 配電線の信頼性向上対策例

図 4-19 の通り、2回線化を行うと、本線の①で事故が起きても、予備線からの電力供給が可能である。また、ループ化を行うと、①で事故が起きても、別方向から電力供給が可能である。これらのように、2回線化及びループ化による配電ネットワークの冗長化は、電力供給の信頼性があがる対策となる。

また、フィーダー分割を施すことにより、下流側地域への配電の信頼性が向上する。



出典：JICA 調査団

図 4-22 フィーダー分割による信頼性向上対策例

フィーダー分割前は、① (エリア A) で事故が起こると、エリア B 及びエリア C で停電が起きてしまう。フィーダー分割後は、② (エリア A) で事故が起きても、エリア B 及びエリア C で停電が起こらないため、電力供給の信頼性が上がる。

➤ 電力の需給バランスをとるため、電化率を上げ、需要家を確保する。

発電量に対し、消費電力量(電力需要)が少ない為、余った電力は熱になり放射されてしまうため、無駄になる。これを避けるために、電化率を上げ、需要家の数を増やすことで、配電システムの効率が上がる。

4.3 ミニグリッド・オフグリッドセクター

ミニグリッドとは、集落または農村部の未電化地域において、小規模の発電所を設け、発電所から半径 1km 程度の範囲に低圧配電線にて電力供給を行う形態のシステムを指す。

オフグリッドとは、各世帯または施設毎に太陽光などの発電設備を設置し、単独で電気を賄うシステムである。ソーラーホームシステム (SHS) もその一つの形態である。

4.3.1 ミニグリッド

(1) ウガンダのミニグリッド設置に関する規則

ウガンダ国におけるミニグリッド設置に関する規則は、「The Electricity (Isolated Grid Systems) Regulations, 2020」である。記載内容は「発電所の登録」、「免税証明書」、「技術的枠組み」、「関税」、「メイングリッドへお相互接続」、「記録と報告」、「免税証明書の変更」等である。

(2) ウガンダでのミニグリッドの設置について

UOMA (Uganda Off-grid Energy Market Accelerator) の「Market Map of off grid energy in Uganda (Mini grid section)」によると、ミニグリッドは、「サイトの特定と評価」、「グリッドの体制」、「発電方式」、「配電方式」、「計量と支払い」、「販売後の対応」について検討しなければならない。

ウガンダにおけるミニグリッドの設置や運営まで図 4-23 のような、政府のライセンス供与とコミュニティへの働きかけを含むいくつかのステップを踏むことになる。

Site ID / assessment	Grid setup	Generation	Sales & distribution	Metering & payment	After sales
Govt & private sector identify mini-grid sites Government <ul style="list-style-type: none"> Identify potential sites & run them via public tender Private sector <ul style="list-style-type: none"> Identify & develop sites within regulatory framework of licensing 	Different permits & licenses processed from: <ul style="list-style-type: none"> Electricity Regulatory Authority National Environment Management Authority District and local community leaders 	Mini-grids generate electricity from: <ul style="list-style-type: none"> Solar panels Diesel generators Biogas Hydro power generators Hybrids of various generating technologies 	Developers partner with REA for last mile distribution <ul style="list-style-type: none"> With exception of few, most mini-grid developers partner with REA to provide distribution subsidy 	Operators use IT systems to effectively manage smart metering <ul style="list-style-type: none"> Systems receive & effectively track customer payments 	Operators offer maintenance & technical assistance to customers <ul style="list-style-type: none"> Operators have technical staff that respond to customer queries Also provide maintenance as needed

出典: UOMA; Market Map of off grid energy in Uganda (Mini grid section)

図 4-23 ウガンダでのミニグリッドの設置にかかるステップ

1) Site ID/assessment

ミニグリッドサイトは、政府及び民間セクターのオペレーターによって特定される。

1-1) 政府が特定したサイトの場合

事前調査と F/S がすでに政府によって実施されているため、セットアッププロセスはかなり短くなる。また、オングリッドのコストと同等の規制された料金で、実行可能性を確保するためにプロジェクトに助成金を支給される。

1-2) 民間が特定したサイトの場合

民間事業者は、ミニグリッドを設置または開発する前に、現地調査、F/S の実施、および REA からの確認の受領を行う必要がある。電気料金は、ミニグリッドのすべてのコストとマージンをカバーする必要がある。そのため、サイトは、支払い意思の高い地域に適用される可能性がある。

2) Grid setup

ミニグリッドを運営するためのライセンスや許可の手続きを次のステップで行う。

- 地方電化マスタープランに沿って提案されたプロジェクトを特定する。ライセンスを取得するための要件の免除の対象となるには、プロジェクトが 2MW 未満で、グリッドか

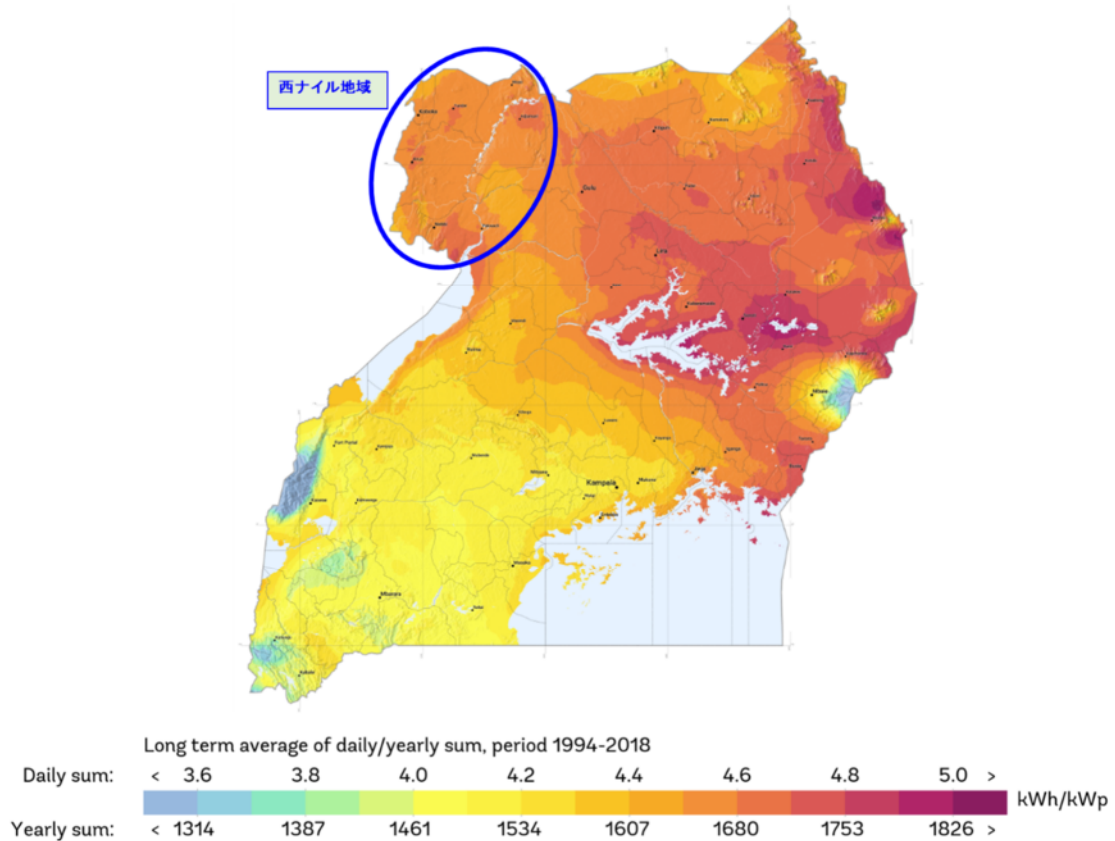
ら 1km 以上離れている必要がある。また、政府が信託している土地に設置されている場合、開発者は土地委員会からライセンスまたは譲歩を取得する必要がある。

- 詳細な社会経済評価と環境概要を含むプロジェクトの F/S 概要書を作成する。
- NEMA からプロジェクト概要の許可を得る。
- 検討用に ERA へ開発に係る書類を提出する。
- ERA は申請書を確認する。

ミニグリッドの設置は電力規制庁 (ERA) の確認で必要な規制要件が満たされた後、開始することが出来る。

3) Generation

図 4-23 は、ウガンダの太陽光発電における、定格出力 1kWp 当たりの発電ポテンシャルを示したものである。



出典：世界銀行

図 4-24 ウガンダの太陽光発電ポテンシャル

西ナイル地域の太陽光発電ポテンシャルは 1 日当たり 4.4kWh/kWp~4.7kWh/kWp、年間で 1,607kWh/kWp~1,716kWh/kWp である。これは、地面に水平に太陽光パネルを設置した場合の値である。したがって、太陽光パネルに傾斜を付けて設置した場合は、これらの値よりも 1 割から 2 割程度ポテンシャルが上がる事が知られている。日本の太陽光発電ポテンシャルはおよそ 1,000kWh/kWp、太陽光パネルに傾斜を付けた場合は、1,100kWh/kWp~

1,200kWh/kWp となる。

これらを踏まえると、ウガンダでの太陽光発電により、ミニグリッドを普及させることは十分な発電量を賄うことが可能である。

4) Sales and distribution

ミニグリッドのラストワンマイル配電は通常、政府当局または地域コミュニティと協力して行われる。過去にミニグリッドとの接続の促進に成功した案件は、ラストワンマイルの配電のために REA のような政府機関と提携している。

5) Metering and payment

ミニグリッド事業者は、より効率的な管理のために統合 IT システムを使用している。

顧客の使用状況を監視し、消費電力に関するデータを追跡するためにスマートメーターを導入していることが多い。また、スマートメーターは、モバイルマネーサービスと連携して使用され、ミニグリッドオペレーターのオフィスで直接支払うことなく、支払いを処理している。

6) After sales

ミニグリッド設置後のカスタマーサポートの対応は、表 4-10 の通り、オペレーターによって異なる。

表 4-10 ミニグリッド設置後のカスタマーサポートの対応

ミニグリッドオペレーター	顧客からの問い合わせへの回答	アフターサービス提供の効率。
民間オペレーター	多くの場合、顧客の質問に答えるために専任のチームがいる	多くの場合、効率的なアフターサービスの提供に専念する技術チームがいる
コミュニティオペレーター	多くの場合、チームメンバーは、顧客の問い合わせへの応答など、さまざまなタスクを処理する	多くの場合、効率的なアフターサービスを提供するために必要な技術スキルが不足している

出典： UOMA; Market Map of off grid energy in Uganda (Mini grid section)

(3) ミニグリッドサイト視察(ブンジャコ島)

1) 設備概要

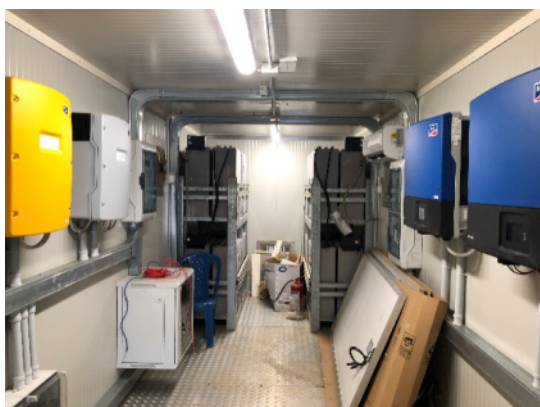
ウガンダ国で営業運転中のミニグリッドの状況を確認するために、カンパラから約 80km のところに位置する、ブンジャコ島へ視察を行った。



(a) 太陽光発電所



(b) 低圧配電線(3相4線)



(c) バッテリーおよびインバーター(INV)



(d) SHS 用材料

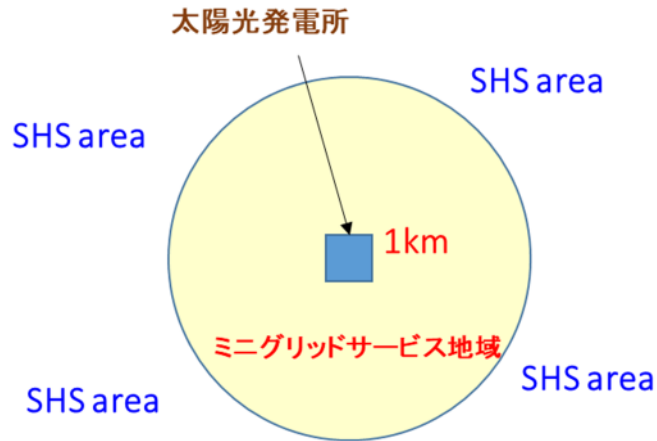
出典：JICA 調査団

図 4-25 プンジャコ島のミニグリッドサイト状況

このミニグリッドは、REA と GIZ と Winch Energy の Public Private Partnership によるもので、建設・運営は Winch Energy が行っている。

このミニグリッドは太陽光発電所 (80kWp) から半径 1km の範囲内で、低圧 3 相 4 線で電力供給を行っている。半径 1 km を超える需要家には、SHS (Solar Home System) を提供している。

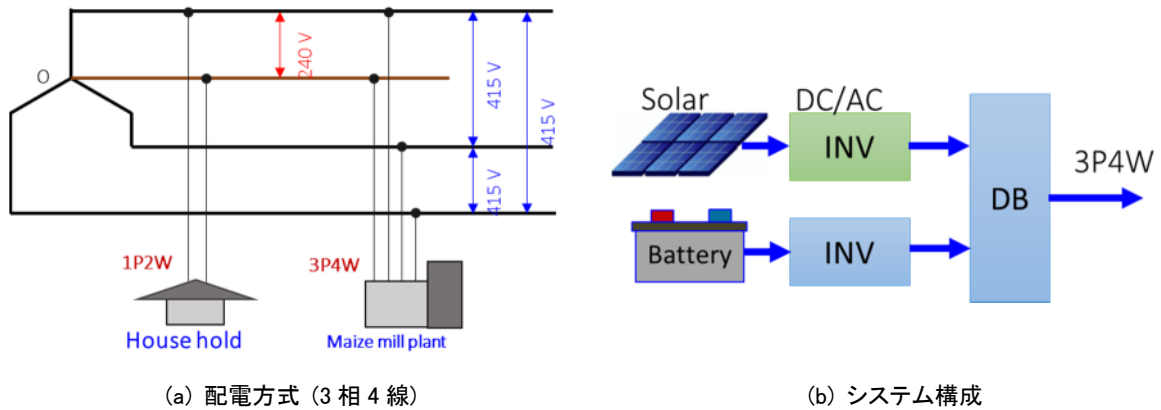
Winch Energy によると、半径 1km 以内が、電圧降下を考慮すると、低圧配電するのに安定して電力供給できる距離であるとしている。



出典：JICA 調査団

図 4-26 ミニグリッドのサービス地域(半径 1km 以内)

配電は 3 相 4 線の低圧で供給しており、顧客別に単相と三相を供給している。



出典：JICA 調査団

図 4-26 配電方式及びシステム構成

2) 工事工程概要

ミニグリッドの工事工程を表 4-11 に示す。

表 4-11 ミニグリッドの工事工程概要

工程	工事期間
1 低圧配電線敷設工事	地域による
2 土木工事	1週間
3 太陽光発電ユニット設置	2週間
4 試運転調整	1週間

出典：JICA 調査団

Winch Energy からの聞き取りによると、低圧配電線の敷設工事は、ミニグリッドの導入費用を抑えるために、REA が発電所建設前に建設を行っている。これは、ウガンダ国の他のミニグリッドでも同様のことである。

太陽光発電所のバッテリー、太陽光用及びバッテリー用各々のインバーター (INV)、及びデータ端末その他は、40 フィートコンテナの中にあらかじめ工場で組み立てを行い、現地での作業工数を抑えている。また、太陽光パネル及び架台は、コンテナの空きスペースに収納して搬入するため、搬入回数も抑えられている。そのため、太陽光発電所の設置は2週間程度で完了する。

3) Winch Energy のミニグリッド運用の概要

- ① ミニグリッドへの20年間の無料接続。ミニグリッドユーザーを増やすためのプロモーションを行っている。
- ② 電気料金はプリペイド方式での支払い形態をとっている。
- ③ 電気料金は1,300 Ush / kWh と系統の電気料金の約2倍である。
- ④ トラブルが発生した場合、スタッフは24時間以内に駆け付ける。インターネットを介してメンテナンススタッフが発電状況等をモニタリングしている。

4) ミニグリッドユーザーからの聞き取り

- ミニグリッドの電気は非常に安定している。
- ミニグリッドのサービスが始まる前までは、ソーラーパネルとバッテリーで店の電気を賄っていた。
- 家では電気コンロを使って料理をしている。ミニグリッドのサービスが始まる前までは、炭を使っていた。

(4) REA のミニグリッド計画

1) 実施中のプロジェクト

REA は、ウガンダ政府とさまざまな開発パートナーとの官民パートナーシップを通じて、ウガンダ南部、西部、北部で合計50のミニグリッドプロジェクトを実施中である。

以下に、現在実施中の地域を示す。

- 25 Mini- Grids project implemented in Northern Uganda
- 15 Mini- Grids project implemented in Southern Uganda (Rakai and Isingiro)
- 6 Mini Grids project implemented in (Kasese and Rubirizi)
- 3 Mini- Grid project implemented in Bukanjako Island (Kyenjojo District)
- Lolwe Island (Namayingo District) mini- grid project.

2) REA のミニグリッド計画

REA からの聞き取りによると、難民居住区も合わせて合計62箇所のミニグリッド候補地が抽出されている。ミニグリッドの電力容量は1グリッドあたり数十kW~200kWを想定されており、1世帯当たり22W~25W程度の計画となっている。

表 4-12 REA のミニグリッド候補地

No.	District	Town/Village	No. of HouseHolds	Consumers (after year 10)	DC Solar array(Kw)	Project Cost (USD)	Cost per Connection
1	Maracha	Nyori	91	109	22	\$141,978	\$1,302
2	Maracha	Ombokoro	130	154	30	\$179,027	\$1,160
3	Yumbe	Koka	57	68	14	\$85,548	\$1,264
4	Arua	Olaka	67	80	16	\$94,941	\$1,193
5	Zombo	Avogira	115	137	26	\$143,264	\$1,049
6	Zombo	Omogo	79	94	19	\$106,491	\$1,135
7	Zombo	Andhaka	110	131	25	\$139,865	\$1,071
8	Zombo	Awusonzi	109	130	26	\$144,298	\$1,106
9	Zombo	Avo	133	158	30	\$161,856	\$1,025
10	Zombo	Urusi	62	74	15	\$79,349	\$1,078
11	Zombo	Ndara	79	94	19	\$74,990	\$799
12	Zombo	Abokomu	100	120	24	\$127,203	\$1,062
13	Zombo	Jupakopo	82	97	19	\$105,939	\$1,088
14	Zombo	Nyarka	137	163	31	\$162,359	\$998
15	Zombo	Ayaka Central	102	121	24	\$125,048	\$1,032
16	Zombo	Agulu	134	159	31	\$160,161	\$1,006
17	Zombo	Jupangau	84	100	20	\$112,787	\$1,131
18	Zombo	Atyak Ombara	109	129	25	\$128,035	\$989
19	Moyo	Otubanga	165	196	37	\$157,349	\$803
20	Moyo	Achimari	111	132	26	\$120,501	\$914
21	Moyo	Mbale A	58	69	14	\$75,649	\$1,098
22	Moyo	Odong A	96	114	22	\$117,835	\$1,033
23	Moyo	Obongtr Centre	309	367	68	\$350,731	\$956
24	Moyo	Lionga North	61	72	15	\$126,793	\$1,750
25	Moyo	Maduga	49	58	12	\$67,508	\$1,160
26	Moyo	Dikiri	92	109	22	\$110,573	\$1,012
27	Moyo	Legu	108	128	25	\$123,442	\$962
28	Moyo	Ukuni	62	74	15	\$78,122	\$1,061
29	Moyo	Ukuni I	122	145	28	\$120,700	\$833
30	Moyo	Palorinya East	81	96	19	\$98,527	\$1,024
31	Moyo	Palorinya East I	104	124	24	\$124,405	\$1,007
32	Adjumani	Melekwe	102	121	24	\$103,706	\$856
33	Adjumani	Mungula	108	128	25	\$110,483	\$861
34	Adjumani	Opejo central	102	121	24	\$125,701	\$1,038
35	Adjumani	Agojo Refugee	412	489	90	\$421,488	\$861
36	Adjumani	Agojo Refugee	305	362	67	\$352,929	\$974
37	Adjumani	Maaji I Refugee	178	211	40	\$186,431	\$882
38	Adjumani	Maaji II Refugee	368	437	81	\$398,493	\$912
39	Adjumani	Maaji II Refugee	422	501	92	\$447,615	\$893
40	Adjumani	Maaji II Refugee	994	1181	214	\$919,872	\$779
41	Adjumani	Maaji III	487	578	106	\$491,649	\$850
42	Adjumani	Maaji III	606	720	131	\$585,406	\$813
43	Adjumani	Maaji III	443	526	97	\$447,447	\$850
44	Adjumani	Maaji II Refugee	649	771	141	\$669,544	\$869
45	Adjumani	Pakwanya	97	117	25	\$109,437	\$934
46	Moyo	Agugwe	100	120	24	\$111,578	\$932
47	Adjumani	Kiraba Central	103	124	26	\$138,672	\$1,115
48	Adjumani	Kulukulu	134	161	33	\$137,085	\$851
49	Moyo	Lomunga	62	75	16	\$98,020	\$1,313
50	Moyo	Demgbele I	184	219	41	\$191,155	\$875
51	Moyo	Demgbele	202	240	45	\$215,317	\$897
52	Moyo	Dikiri I	187	222	42	\$203,659	\$917
53	Moyo	Dikiri II	165	196	37	\$184,758	\$943
54	Moyo	Kochi	81	97	20	\$108,456	\$1,116
55	Moyo	Kochi I	173	205	39	\$171,135	\$833
56	Moyo	Lereze/Lereje I	268	318	59	\$294,074	\$924
57	Moyo	Dikiri III	534	636	118	\$550,548	\$865
58	Moyo	Lereze/Lereje II	241	287	54	\$303,465	\$1,057
59	Moyo	Lereze/Lereje	280	333	62	\$334,968	\$1,007
60	Moyo	Legu I	87	104	22	\$114,923	\$1,102
61	Moyo	Legu II	78	93	19	\$90,953	\$982
62	Moyo	Legu III	72	86	17	\$84,111	\$984

出典：JICA 調査団 REA から受領した情報をもとに作成

3) ミニグリッドの他支援機関の動向

- ① GIZ は、ウガンダ政府と、3つの主要な優先分野について支援を合意している。優先分野は「再生可能エネルギーとエネルギー効率」、「農村開発と食料安全保障」、「水と衛生」である。「Promotion of Mini grids for Rural Electrification in Uganda」プロジェクトでは、ミニグリッドの計画、設置、運用のための民間セクターの能力を構築するため、ソーラー及びミニグリッド技術者向けの技術と職業教育訓練を支援している。

ブンジャコ島の2サイト(80kWp及び40kWp)において、Winch Energy(民間企業)とREAとのPublic Private Partnershipによるミニグリッドプロジェクトを実施し、現在Winch Energyにより、営業中である。

また、RVO(オランダ企業庁)と共に、EnDevの共同管理を担っている。EnDevでサポートされている企業は、西ナイル地域でSHSを提供している。

- ② USAID: パワーアフリカは、REAのマスタープラン(On-grid及びOff-grid)の作成の支援を行っている。REAはこのマスタープランに沿って、計画を実施している。USAIDが作成したマスタープランでは、WN及びNNWの電力サービス地域において、合計96サイト(2019年)のミニグリッド候補地をあげており、それぞれのミニグリッドの発電容量の設定からプロジェクトコストまで、算出している。

(5) ミニグリッドにおける課題

以上の現状把握を踏まえ、下記のステップで課題を抽出する。

1) ミニグリッドのあるべき姿

- グリッドから遠い地域でも信頼性の高い電気にアクセスできる。

2) 現状における問題

- 西ナイル地域のミニグリッド建設が進んでいない。
- 1kWh当たりの電気料金が、系統の電気料金の約2倍となる。
- ミニグリッドのメンテナンススタッフの数が少ない。

3) 課題の抽出

- REAのマスタープランにおける西ナイル地域のミニグリッド候補地において、ミニグリッドの建設を行い、信頼性の高い電気にアクセスできるようにする。
- ミニグリッドの電気料金を下げ、低所得者でも使用できる環境を整える。
- ミニグリッド建設後のO&Mを充実させる

4.3.2 オフグリッド

(1) オフグリッドセクター関連政策

ウガンダの人口の70%が農村部に居住し、その内の12%の人口のみが電力へアクセスすることができる一方で、都市部は52%が電力へアクセスすることができ¹、オフグリッド設備の導入なども

¹ USAID. (2017). Scaling Off-Grid Energy Access in Uganda, A mid-level landscape Analysis of Issues and Stakeholders

含めた農村部の電化はウガンダ政府にとって重要な課題である。

ウガンダでのエネルギーセクターに関連する主な政策や枠組みは下表の通りであるが、オフグリッド分野に関する明確な指針は現状では出されていない。

表 4-13 ウガンダでのオフグリッドに関連する主なエネルギー関連政策年表

年	政策名
1999	電気法 (The Electricity Act) が電力セクターを自由化し、民間関係者のための規制枠組みを確立
2001	地方電化戦略と計画 I(2001 - 2012)(Rural Electrification Strategy and Plan I (2001 - 2012)) の制定
2002	エネルギー政策 (The Energy Policy) が長期的なエネルギー開発計画を示す
2007	再生可能エネルギー政策 (Renewable Energy Policy) の制定
2013	地方電化戦略と計画 II (2013-2022) (Rural Electrification Strategy and Plan II (2013 -2022))の制定
2013	ウガンダ Vision 2040 が 2040 年までに 80%の電化を目標とすることを含めた経済成長の枠組みを示す
2015	国家開発計画 II (The National Development Plan II) の中で Vision2040 の実現方法が示される

出典：USAID (2017)²に基づき、JICA 調査団作成

(2) ソーラーホームシステム(SHS)と PayGo

UNCDF によると、ウガンダ全土の世帯の 17.5%がオフグリッド設備を利用している³。また、既存の系統に接続されていないオフグリッドエリアでは小型の自家発電システム (ソーラーホームシステム(SHS)) の普及が進んでいる。SHS は主に無電化地域に住む世帯用に設計されたものであり、太陽光パネルやラジオ、ライト、バッテリーなどがセットになって販売されることが多い。

SHS は大きく 3 つに分類することができ⁴、1 つはピコランプのような小型のライト用の SHS であり、ライト、USB 携帯充電器、太陽光パネルがセットとなっており、消費電力は 0.35W-6W と非常に少ない。2 つ目は太陽光パネル、レギュレータ、照明、チャージャー、バッテリー、ラジオ、テレビ等がセットとなっており、消費電力は 10W-100W と中規模の SHS である。3 つ目が 100W 以上の大規模な SHS であり、太陽光パネルとバッテリーに加え、冷蔵庫やポンプ、水の加熱器などがセットになっている。

SHS は PayGo (Pay-as-you-go)と呼ばれるモバイルマネーを使った支払い方法で決済を行う場合が多い。PayGo では通常、太陽光パネルなどの機材購入代を含む全体額の 10~20%を頭金として顧客がモバイルマネーで支払う。その後、残りの支払いを毎日、毎週、もしくは毎月のペースで支払うシステムをとることが多い。一度に全額を支払う必要がないため、貧困層にとっても利用しやすいシステムとなっている。もし顧客の支払いが滞れば、携帯電話回線を通じて、製品の使用を停止することができる。

² 同上

³ UNCDF. (2020). Digital Finance for Energy Access in Uganda, Putting Mobile Money Big Data Analytics to Work

⁴ UOMA. (2019). Market Map of off-grid energy in Uganda

4.4 電化及びクリーンクッキング需要と利用状況

4.4.1 電化の需要と電気の利用状況

(1) 電化の需要

1) 各世帯のエネルギーの使用状況

第1次現地調査後に実施した、「森林減少ドライバー／電化及びクリーンクッキング需要社会調査」(以下、「社会調査」)から、西ナイル地域における各世帯のエネルギーの使用状況は、表 4-14 の結果となった。

表 4-14 西ナイル地域における各世帯のエネルギー使用状況

	項目	回答	備考
1	使用しているエネルギー源	難民・ホストコミュニティ共に、薪炭：70%、太陽光：16～17%	その他、バッテリー、ランプ、オイル等
2	エネルギーの使用目的	難民・ホストコミュニティ共に、料理：48%、照明：50%	その他、携帯充電、勉強
3	1日当たりの料理の回数	難民・ホストコミュニティ共に、2回～3回：約80%～90%	
4	料理1回当たりにかかる時間	難民・ホストコミュニティ共に、1時間以内：約50%、2時間以内：約20%	
5	各世帯に設置されている照明の数	難民・ホストコミュニティ共に、1個～2個：80%	設置数0の世帯は5%～6%
6	照明1個当たりの消費電力	10W以下が55%	
7	設置したいと思う照明の数	難民・ホストコミュニティ共に、3個～4個：半数以上	

出典：JICA 調査団

使用するエネルギー源は薪炭が70%と高く、主に料理に使用していることがわかる。照明や携帯充電に使用している電源は、後述するが、住民が各自で調達したサイズの小さい太陽光パネルとバッテリーから賄っている。

2) 薪の収集時に起こる問題

薪の収集時に起こる問題は、社会調査結果より、表 4-15 に示す。

表 4-15 薪を収集する時に起こる問題

	難民居住区	ホストコミュニティ
1	長距離の往復 (2時間から3時間)	長距離の往復 (1時間から6時間)
2	蚊や蛇に咬まれる	蚊や蛇に咬まれる
3	事故に遭う	事故に遭う
4	ハラスメントに遭う	—

出典：JICA 調査団

長距離の往復の移動は、伐採に使用する斧や、収集した薪の重量を伴う移動となる。また、「蚊や蛇に咬まれる」、「事故に遭う」など、命にかかわる危険を伴う。

「ハラスメント」の具体例としては、難民がホストコミュニティ内から出ていくよう、ホストコミュニティから追いかけ回される、叩かれる、斧などの道具を奪われる等である。

3) 世帯の電気料金の支払い可能額

社会調査結果によると、未回答が多いものの回答頂けた中では、ホストコミュニティでは、概ね 5,000Ush 及び 10,000Ush が多いという結果であった。

難民居住区では、支払い意欲がない世帯が約 7 割という結果であった。

また、系統から電気を買わない理由については、次の通りの回答を得た。

- 電気料金が安い
- 電気を使用する必要がある
- 電気が不安定
- 余裕がない
- 系統に接続されていない

4) 社会調査結果の分析

電化が進み、難民居住区及びホストコミュニティにおいて住民が電気を使用する場合の電気料金を、社会調査結果をもとに算出し、家計をどれくらい圧迫する可能性があるかを分析する。

現状において、①照明に電気を使用した場合、②料理に電気コンロを使用した場合に分けて確認する。

社会調査結果によると、西ナイル地域の難民及びホストコミュニティの世帯の平均月収は、100,000 Ush (約 28 米ドル)以下であった。

各配電事業者の 1kWh 当たりの電気料金は表 4-16 の通りである。

表 4-16 1kWh 当たりの電気料金(配電事業者別)

	Customer Tariff Category Domestic Consumers Code 10.1	Tariff Rate [USh / kWh]
WENRECO	First 8 [kWh]	250.0
	Above 8 [kWh]	710.0
UEDCL	All	750.9

出典：JICA 調査団 WENRECO 及び UEDCL からの聞き取りより作成

WENRECO の電力供給地域では、最初の電力量 8kW までは 1kWh 当たり 250Ush で計算される。8kW を超えて以降は 1kWh 当たり 710Ush で計算される。

① 照明に電気を使用した場合

表 4 - 17 に 1 カ月当たりにかかる照明の電気料金を示す。

表 4-17 カ月当たりにかかる照明の電気料金

項目	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
1 照明の数	1	2	3	4
2 照明1個当たりの消費電力	10 [W]	10 [W]	10 [W]	10 [W]
3 1日当たりの使用時間	6 [h]	6 [h]	6 [h]	6 [h]
4 1か月当たりの消費電力量	1.8 [kWh]	3.6 [kWh]	5.4 [kWh]	7.2 [kWh]
西ナイル地域	450 [Ush]	900 [Ush]	1,350 [Ush]	1,800 [Ush]
NNW地域	1,350 [Ush]	2,700 [Ush]	4,050 [Ush]	5,400 [Ush]

出典：JICA 調査団

社会調査結果によると、世帯に設置されている照明の数は、1個から2個。世帯が必要と思っている照明の数は3個から4個であるため、ケース1からケース4までの分類とした。また、照明1個当たりの消費電力は10W以下との回答が多かった。1日当たりの照明の使用時間は16時～22時の6時間として計算を行った。

計算の結果、西ナイル地域及びNNW地域 (Adjumani, Moyo) で差はあるものの、1か月当たりの電気料金は5,400Ushである。これは、西ナイル地域の住民が1か月当たりに支払っている平均水道料金 (5,000Ush未済) とほぼ同額である。

しかしながら、消費電力が照明(10W/個)程度であれば、集落やホストコミュニティで出回り利用しているソーラーパネルとバッテリーの容量で十分であり、電気を購入する必要性がない。

② 料理に電気コンロを使用した場合

表 4-18 に1か月当たりにかかる電気コンロの電気料金を示す。

表 4-18 1か月当たりにかかる電気コンロの電気料金

項目	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
1 1日当たりの料理の回数	2	2	3	3
2 1回当たりの料理にかかる時間	1 [h]	2 [h]	1 [h]	2 [h]
3 電気コンロの消費電力	800 [W]	800 [W]	800 [W]	800 [W]
4 1か月当たりの消費電力量	48 [kWh]	96 [kWh]	72 [kWh]	144 [kWh]
西ナイル地域	30,400 [Ush]	64,480 [Ush]	46,730 [Ush]	98,560 [Ush]
NNW地域	36,043 [Ush]	72,086 [Ush]	54,065 [Ush]	108,130 [Ush]

出典：JICA 調査団

社会調査結果によると、1日当たりの料理の回数は2回から3回、1回当たりの料理にかかる時間は1時間未満から2時間未満であったため、ケース1からケース4までの分類とした。

電気コンロの消費電力は、ウガンダ国で出回っている1口電気コンロの最大消費電力が1,000Wから1,200W程度であるため、通常使用と考えられる800Wとして計算を行った。

計算の結果、最低でも平均月収の3分の1以上の電気料金がかかり、家計を圧迫する結果となった。

電気コンロを使用する場合、集落やホストコミュニティで出回り利用しているソーラーパネルとバッテリーの容量では不十分であるため、系統やミニグリッド等の電力容量が十分な電源に接続する必要がある。

5) 電気料金の支払い意欲の向上対策

社会調査の分析より、料理に電気コンロを使用した場合、難民居住区やホストコミュニティにおける世帯の家計を圧迫する結果となった。そのため、低価格で電気を使用することができなければ、電化を進めても電気を使ってもらうことが難しくなる。

西ナイル地域の難民居住区及びホストコミュニティの住民に電気使用を促進させる為に、表 4-19 のような方法が考えられる。

表 4-19 西ナイル地域の難民居住区及びホストコミュニティの住民の電気使用促進対策

	施策	備考
1	安い価格帯の電気料金設定	・ 電気コンロの使用にかかる 1kWh 当たりの電気料金を安くする。 ・ 低価格になる時間帯を設定する。
2	接続料金の無料化	・ 系統への接続料金は、平均月収の 2 倍程度かかる為、インパクトが高い
3	電気コンロを格安で支給	・ 差額は、5 の税金等で賄う。
4	世帯の内線工事の無料化	・ 内線工事が進まない、接続が出来ない為、低価格所得者向けに必要。
5	カーボンプライシングの導入	・ 企業等へ炭素税を課し、回収した税金を地方の低価格所得者の電気料金補助に充てる。

出典：JICA 調査団

工事にかかる部分の無料化、電気料金の低価格化、カーボンプライシングの導入は、電気料金の支払い意欲の低い地域への電気の使用の促進に有効である。

また、ウガンダ国政府 (MEMD、UETCL、REA) からの聞き取りによると、「電化地域に経済・産業が発達する。電化の促進により、学校・スーパー・工場等が建設され、雇用が生まれる。結果として、世帯収入が増え、電気料金の支払い意欲が向上する」という考えである。ECP においても、同様のことが記されている。国がこれを支援して行くことで、薪炭利用から電気コンロ利用、即ち電気の使用へとシフトしていくことが期待できる。

6) 電化による自然保護への影響

西ナイル地域の難民居住区及びホストコミュニティの住民が主に使用しているエネルギーの 70% が薪炭であり、主に料理の煮炊きに使用しているという結果である。料理に使用する薪炭を、電気コンロへ転換することにより、森林減少の進みは抑えられると考える。完全に電気コンロへ転換のではなく、薪炭と電気コンロの両方を使用した場合においても、伐採による薪の収集は少なくなるため、森林減少は抑えられる方向に働くと考えられる。

表 4-20 に、薪収集のための伐採によるおおよその森林減少面積の算出結果を示す。世帯当たりの年間の薪及び炭の消費量は、社会調査結果の値を使用した。

表 4-20 薪収集のための伐採によるおおよその森林減少面積

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
	Consumption (t/HH/year)	No. HHs (West Nile)	Total Consumption (t/year)	Moisture contents (%)	Dry weight (t)	Carbon content (%)	Carbon (t)	Above Ground Carbon stock (woodland: t/ha)	Area (ha)
Firewood	2.821	711,578	2,007,682	20.0%	401,536.3	50.0%	200,768.17	15.7	12,787.8
Charcoal	0.869	711,578	618,361	5.5%	34,009.9	69.9%	23,772.90	15.7	1,514.2

References

1. JST
2. Uganda National Household Survey (2019/2020), Population projection 2000-2020 UBOS
3. = 1. x 2.
4. Firewood: 1.4.3 Biomass Data, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual
Charcoal: National Charcoal Survey For Uganda 2015
5. = 3. x 4.
6. Firewood: default, Charcoal National Charcoal Survey for Uganda 2015
7. = 5. X 6.
8. Uganda's Technical Annex with REDD+ results from Reducing Emissions from Deforestation, Ministry of Water and Environment, REDD+ Secretariat and National Forestry Authority, April 2020
9. = 7. / 8.

出典：JICA 調査団

以上より、薪炭から電気へのエネルギー転換がこのまま行われない場合、2020年の西ナイル地域の人口より算出すると、年間14,302ha程度の面積の森林の減少が進むことになる。言い換えると、サッカー場約20,030箇所分(1サッカー場=0,714ha)の森林が消失することである。せめて、朝の忙しい時間帯だけでも時短になる電気コンロの使用で、3分の1程度の燃材を減らせる可能性もあり、電化と需要が両立することで、自然保護に資するものとなる。

また、電化が進み、電気コンロを使用することで、薪の収集により起こる安全上の問題・命にかかわる問題・ハラスメントの問題がなくなるため、今まで薪の収集に使っていた時間(難民居住区：2時間から3時間、ホストコミュニティ：1時間から6時間)が別の生産活動の機会を創ることが出来る。

薪集めは女性の役割なので、ジェンダーという視点からもインパクトが期待できる。

さらに、薪炭の使用は、煙からくる健康被害(Indoor Air Pollution)の原因となることから、電気コンロへの転換は、その軽減も期待できる。

7) 電化以外のアプローチとの比較検討

電化以外のアプローチとして、薪炭、LPGガスを選定し、それぞれ項目(1. 森林・自然資源への影響、2. 温室効果ガスの排出、3. 価格、4. 安全性、5. 簡便性、6. 継続性)ごとに電気との比較検討を行った。また、比較において、僅差での順位付けを避けるために重みづけし、人命や自然環境に影響を及ぼすものは「2」とし、それ以外は「1」とした。

表 4-21 に電化以外のアプローチとの比較検討を示す。

表 4-21 電化以外のアプローチとの比較検討

項目	備考	重み	薪炭	LPGガス	電気
1 森林・自然資源への影響	・ 天然林からの薪炭の利用は森林の減少に繋がるが、電気やLPGガスへの置き換えはこれを緩和する。	2	0	2	3
2 温室効果ガスの排出	・ 水力・太陽光由来の電力はCO2の排出無し。 ・ 天然林からの薪炭の利用はCO2の排出に直接繋がるが、人工林からの薪炭の利用は既に固定したCO2の放出なので、CO2の単純な増加にはならない。	2	1	1	3
3 価格	・ ガス・・・6kg ボンベは198,000Ush(詰め替え用は55,000)、12kg ボンベは325,000Ush(詰め替え用は115,000Ush) ・ ガスは4人家族で毎日30分使うと、6kgボンベで0.6～0.75ヶ月でなくなる量である。 ・ 世帯調査によると、料理1回にかかる時間は1時間～2時間、1日当たりの料理の回数は2回～3回である。	1	3	0	1
4 安全性	・ 薪の収集は、「蚊・蛇に咬まれる」、「事故に遭う」、「収集の往復に時間がかかる」、「難民がハラスメントに遭う」など、安全性に欠ける。 ・ 配電線との接続または、ミニグリッドとの接続が済めば、上記の問題はなくなる。	2	0	1	3
5 簡便性	・ 薪の収集時間・・・RADでは1時間～6時間。RHDでは2時間～3時間。 ・ LPGガスは、ガスの充填ステーションまでおよびそこ	1	0	1	3

項目	備考	重み	薪炭	LPG ガス	電気
	からの運搬に、道路状況により課題が残る。 ・ 配電線との接続または、ミニグリッドとの接続が済めば、供給は配電事業者またはミニグリッド業者に任せられる。				
6 継続性	・ 薪炭は非常に安く手に入る。 ・ LPG ガスは使用料金・運搬の面で課題が残る。 ・ 電気は料理を全て電気コンロで行うと家計を圧迫するが、当初は薪炭と電気コンロの割合を、各世帯でコントロールすることで、持続的に使用できる。	1	3	1	2
	重みを乗じた得点		8	10	24
	自然保護の観点から導入すべきアプローチの順位		3	2	1

*重みは、人命や自然環境に影響を及ぼすものは「2」とし、それ以外は「1」とする。

出典：JICA 調査団

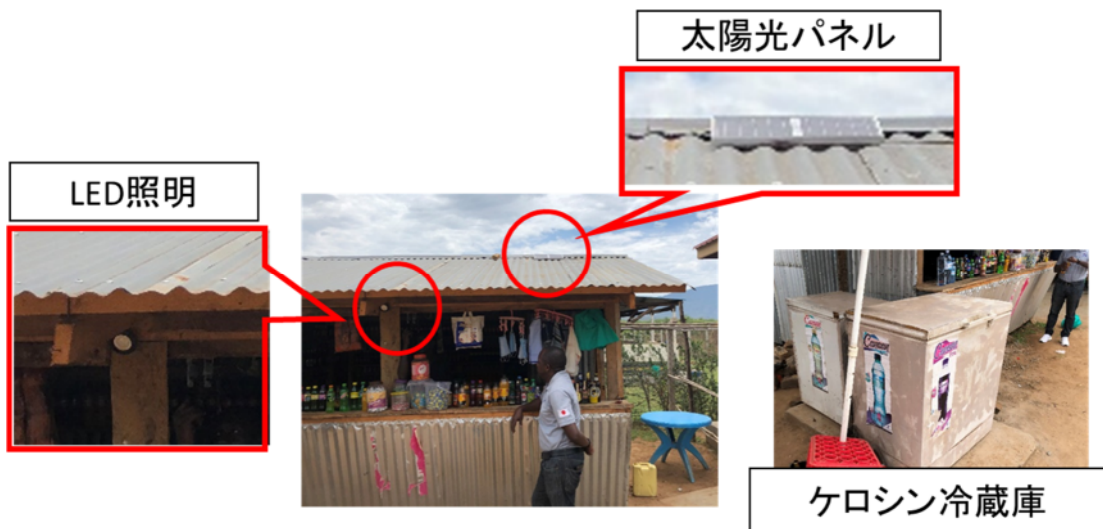
自然保護に資する意味でも、電化は他のエネルギーのよるアプローチとの比較からも妥当である。

(2) 電気の利用状況

社会調査結果によると、住民の持ち物で電気を使用するものは主に、携帯電話、照明、ラジオであった。

1) 配電事業者以外から電気を購入又は自力で調達している売店の電気使用状況は次の通りであった。

- ① MTN (携帯電話会社)のソーラーホームシステム (SHS)を導入し、照明に電気を使用している。(電気代はMTN ヘスマートフォンから支払いを行う)
ケロシン冷蔵庫は、IEA の 2050 年のネットゼロ排出を達成に向け、電化すべきである。



出典：JICA 調査団

図 4-27 MTN のサービスによる SHS

- ② 太陽光パネルとケーブルとバッテリーを購入し、自ら配線している。売店内の DC 冷蔵庫と照明に電気を使っている。(電気代は無料である)



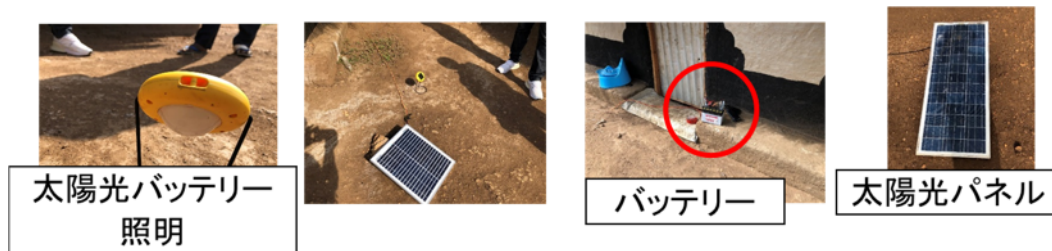
出典：JICA 調査団

図 4-28 自ら材料を調達し SHS を構築

- 2) 難民居住区の世帯から聞き取りを行ったところ、電気使用状況は次の通りであった。

ソーラーパネルとバイク用のバッテリーを購入し、自分で配線している。照明と携帯等の充電に電気を使用している。(電気代無料)

太陽光パネルとバッテリー等は、Arua、Koboko 又は、難民居住区で調達が可能である。



出典：JICA 調査団






図 4-29 難民居住区における電気使用状況

- 3) 配電事業者から電気を購入している村の世帯やクリニックから聞き取りを行った結果、電気の使用状況は次の通りであった。

- ① 配電事業者のプリペイドメーターを介して照明とコンセントが一体の分電盤に電気を供給。照明と携帯・PC の充電、DSTV に電気を使用している。(電気代は配電事業者へ支払う)また、自分たちで調達したソーラーパネルも電気供給源として使用している。(電気代無料)
- ② 配電事業者からプリペイドメーターを介して電気を購入しているが、電力供給が不安定なため、オフグリッドの導入を考えている。電気は照明の他、医療機器に使用しており、安定した信頼性の高い電力供給を熱望している。

4) Arua における SHS キットの価格調査を行った。

表 4-22 Arua における SHS キットの価格調査結果

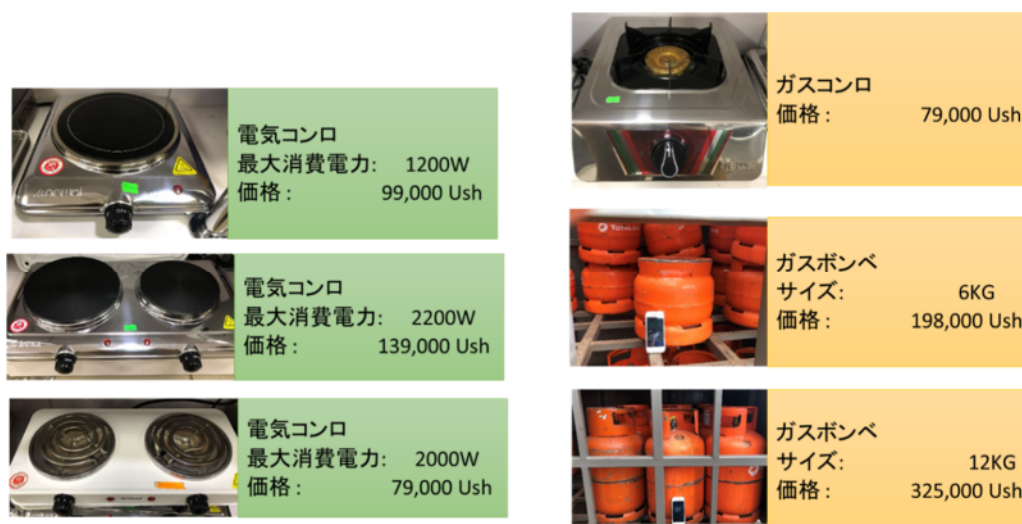
	項目	仕様	価格 [USh]	備考	
1		太陽光パネル	10W 250W	25,000 420,000	その他ラインナップ 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 85, 100, 120, 150, 200W
2		バッテリー	7Ah 200Ah	25,000 800,000	その他ラインナップ 12, 17, 35, 40, 50, 70, 100Ah
3		照明		5,000	
4		ソーラーチャージ ヤー コントローラー		65,000	
5		インバーター	150W 1,000W	45,000 220,000	
6		配線	1.5mm 2.5mm	1,500/m 2,500/m	

出典：JICA 調査団

社会調査結果より、西ナイル地域の難民居住区及びホストコミュニティの住民が使用している電気製品の容量が数十 kW 程度であることから、各自が十分に調達できる価格帯であることを確認できた。

5) カンパラにおける電気コンロ及びガスコンロの価格

カンパラにおいて、電気コンロ及びガスコンロの価格調査を行った。



出典：JICA 調査団

図 4-30 カンパラにおけるコンロの価格調査結果

1口の電気コンロとガスコンロの価格を比較すると、価格差は20,000Ush程度である。西ナイル地域の難民居住区及びホストコミュニティの住民の平均月収と同等のため、高価であると言える。電化が進み、電気の使用意欲を向上させるためにも、表4-17で示したような対策が必要である。

4.4.2 オフグリッドの需要と利用状況

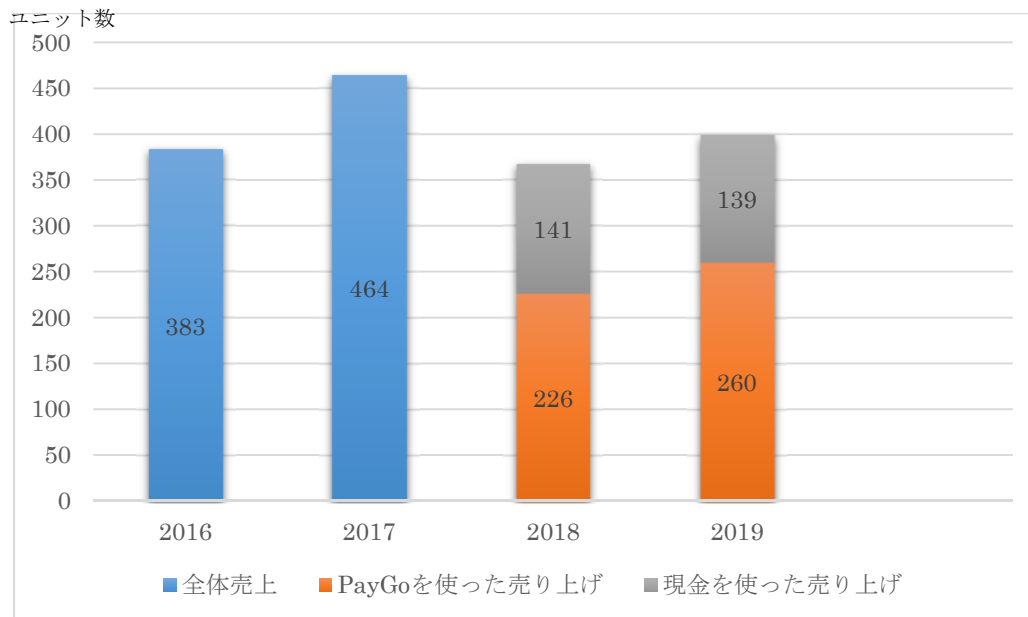
UOMAによると、ウガンダでのSHSの販売数は2016年に380万セットであったが、2019年には400万セットと増加している⁶。しかし2020年の販売数は新型コロナウイルス感染症流行の影響により、販売数が減少する見込みである。

また、上記のSHSの全体の販売数のうち、2018年は約62%、2019年は約65%がPayGoを通じて販売されており、今後も現金を用いない販売方法が拡大していくとみられる⁷。

⁵ グローバルオフグリッド照明協会 (GOGLA) のウガンダの会員企業のSHSの販売数。

⁶ UOMA. (2020). Off-grid energy in Uganda, Market Map

⁷ 同上



出典：UOMA(2020)8に基づき、JICA 調査団作成

図 4-31 ウガンダでの SHS 売上数量*

*ウガンダ国内の全企業ではなく、Global Off Grid Lighting Association (GOGLA) ウガンダ会員企業内での売上数量のみ。

一方で顧客への SHS 等の太陽光発電製品の認知度が高まっていないことも SHS 普及の課題として挙げられている⁹。特に遠隔地に住む貧困層は太陽光発電製品についてなじみがなく、製品のメリットも認知されにくい状況である。

(1) クリーンクッキング¹⁰の需要と利用状況

ウガンダでは、薪などの未加工のバイオマス燃料の使用がウガンダ全体の調理用燃料の 85%以上、木炭の使用は 13%であり、木炭は主に都市部や都市近郊で使用されている¹¹。LPG や灯油の使用はそれぞれ 0.5%であり、0.8%は電力や中小企業によって製造された調理器具等である。

一方で、SNV Netherlands Development Organisation によると、ウガンダの人口の約 10%がクリーンクッキングを利用しているという¹²。しかし、この場合 10%のうち、7%はケロシン等の石油由来の燃料であり、2%は水力や火力発電由来の電力を利用しており、本稿が対象とするクリーンクッキングに当てはまるものは2%以下となる。そのため、現状ではウガンダでの LPG を含むクリーンクッキングの利用は非常に限定的である。クリーンクッキングの利用が限定的な理由としては以下の点が挙げられる¹³。

⁸ 同上

⁹ UNCDF. (2020). Digital Finance for Energy Access in Uganda, Putting Mobile Money Big Data Analytics to Work

¹⁰ 本稿では、改良かまどや LPG、太陽光等の現代的な燃料及びブリケット等の代替燃料をクリーンクッキングの対象とする。

¹¹ GACC (2017) Comparative Analysis of Fuels for Cooking: Life Cycle Environmental Impacts and Economic and Social Considerations

¹² SNV. (2014) Grassroots solutions for scaling up improved cookstove access in Uganda: A Last-Mile Community Market Intelligence Report

¹³ GVEP International. (2012) Uganda Market Assessment: Sector Mapping, Global Alliance for Clean Cookstoves

GACC (2017) Comparative Analysis of Fuels for Cooking: Life Cycle Environmental Impacts and Economic and Social Considerations

SNV. (2014) Grassroots solutions for scaling up improved cookstove access in Uganda: A Last-Mile Community Market Intelligence Report

- ・ 地方では薪が主な燃料源であり、各世帯が各自で薪を収集することができる環境にある、
- ・ LPG は地方では利用できない地域が多く、また、人々の間で LPG が危険であるという認識がある、
- ・ 2012 年にウガンダ政府は電力への補助金を減少させており、電力を用いた調理器具を利用できる住民が少ない、
- ・ クリーンクッキングに関する認知度の低さ

4.5 ウガンダ国内及び域内の主なミニ・オフグリッドビジネス

4.5.1 ミニ・オフグリッド業者の動向

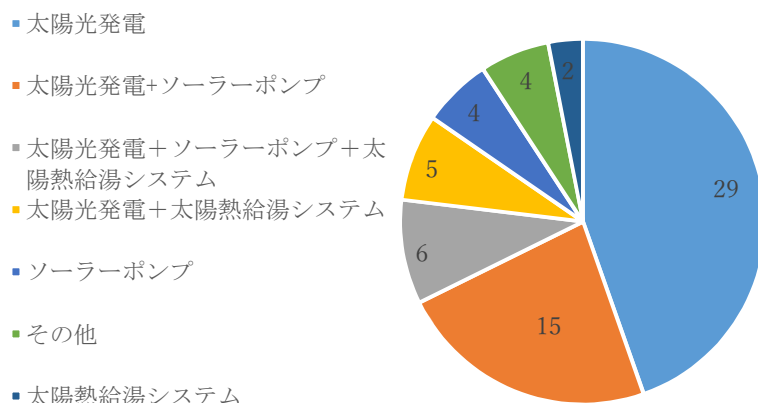
(1) ミニグリッド業者の動向

REA のマスタープランにあるプロジェクトを現在実施しているミニグリッド業者として、Equatorial power 社、英国の Winch Energy 社、ベルギーの Tiger Power 社がある。

- ① Winch Energy 社は、ムピジ県のブンジャコ島に、128kW のプロジェクトを実施している。500 の世帯や企業に電力が供給される。
- ② Equatorial power 社は、ムコノ地区の Kiwumu に、系統と連系するミニグリッドのパイロットプロジェクトを実施中である。400 世帯と企業を接続し、65kW の太陽光発電と 190kWh のバッテリーシステムである。また、ビクトリア湖ナマインゴ地区では、600kW の太陽光発電と 600kWh のバッテリーシステムから、世帯と企業合わせて約 3800 の接続するプロジェクトである。ここでは、浄水、製氷、魚の乾燥などの付加価値サービスを提供できるハブを備えている。
- ③ Tiger Power 社は、ウガンダ西部のキエンジョジョ地区の 3 つの村のミニグリッドによる電化を行う計画である。全部で 300 世帯、Kyaburyezibwa、Mukiti、Nyamicu の村の企業がこのプロジェクトの恩恵を受ける予定である。これらは主に学校、保健センター、鉱業会社、および溶接ワークショップである。
- ④ その他、近隣諸国のケニアやタンザニアなどでは、パワーハイブ社や PowerGen 社などの企業がミニグリッドの導入に寄与している。

(2) オフグリッド業者(太陽光関連)の動向

調査団によるインターネット調査と文献資料収集による調査では、ウガンダで活動を行う太陽光関連企業を 65 社確認した。その内訳を下図に示す。65 社の内、ソーラーポンプ、太陽熱給湯システム等の販売・維持管理等を行う企業は合計 32 社あり、太陽光発電のみならずそれ以外の太陽光関連の企業もウガンダでは活動を行っている。



出典：JICA 調査団

図 4-32 太陽光発電関連企業の分野ごとの企業数

(3) クリーンクッキング業者の動向

調査団によって確認できたウガンダにおけるクリーンクッキング業者は 7 社あり、下表に各企業の概要を示す。

表 4-23 クリーンクッキング企業一覧(調査団が確認できた企業のみ)

社名	本社所在地	活動地域	取扱製品/活動内容
Appropriate Energy Saving Technologies Ltd	Soroti (ウガンダ)	ウガンダ東部	ブリケット、改良かまど (大規模、各世帯用の両方)販売
Biogas Solutions Limited	Kampala (ウガンダ)	ウガンダ全域	バイオガス設備導入のコンサルティング
Eco Stove	Kamwokya (ウガンダ)	ウガンダ全域	改良かまど、電気調理器販売
Green Bio Energy Ltd	Kampala (ウガンダ)	カンパラ近郊	ブリケット販売
Jenon Wastes Recycling Studio	Nebbi (ウガンダ)	Nebbi 県内	ブリケット販売
Pesitho	Herning (デンマーク)	ウガンダ全域	多機能型電気調理器販売
Virunga Engineering Works Ltd.	Kisoro (ウガンダ)	ウガンダ全域	改良かまど(大規模、各世帯用の両方)販売

出典：JICA 調査団

4.5.2 ミニ・オフグリッドでのビジネスモデル

(1) ミニグリッドでのビジネスモデル

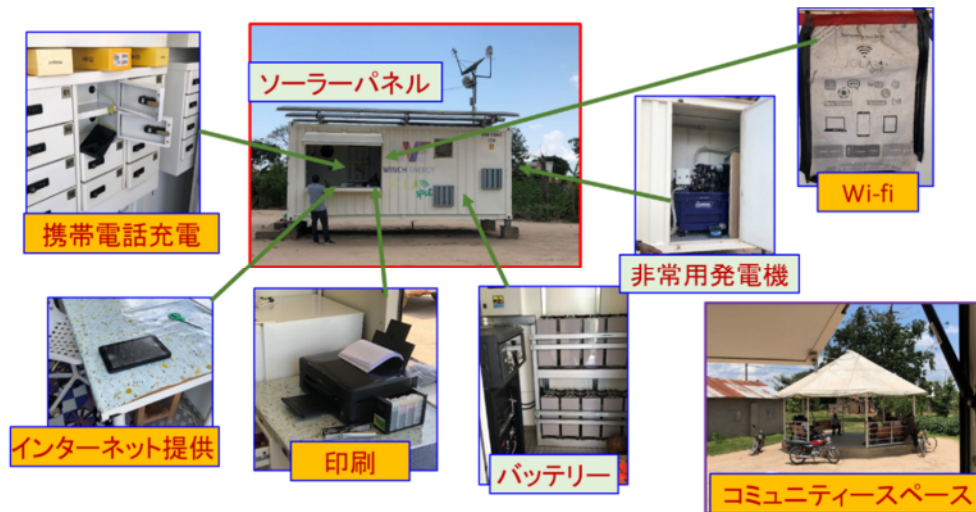
1) Winch Energy のビジネスモデル

Winch Energy は、誰もが電気にアクセスしやすい環境を提供するために、ミニグリッドへの接続料金を 20 年間無料としている。また、ミニグリッドによる電力供給限界地点である半径 1km を超える地域には、SHS の材料を住民に売ることによって、電気にアクセスしやすい環境を提供している。

また、24 時間、発電所の状態 (発電量、消費電力、バッテリー残量、バッテリー状態履歴、気温、日射量、監視カメラ、等) を、インターネットを介してモニタリングしているため、不

具合があると、スタッフが駆け付けるようになっている。

図 4-33 にミニグリッド地域内で行っている実際のビジネスを示す。



出典：JICA 調査団

図 4-33 Winch Energy によるミニグリッド地域内でのビジネス

Winch Energy によると、ミニグリッドエリア内にキオスクを設置し、携帯電話の充電や印刷物のプリントアウトやインターネットの提供を行っている。

また、地域住民が気軽にコミュニケーションを取り合えるコミュニティスペースも提供している。

キオスクの建築設備としては、ソーラーパネルおよび、バッテリーならびにバックアップ発電機が搭載されている。

このように、ユーザーから運営事業者の顔が見え、情報共有の場を設け、コミュニケーションをとっているところは、このプログラムの特徴である。

2) GIZ からの言及

GIZ からの聞き取りによると、地方電化における受益者のニーズは次のことを挙げている。

- ① 基本的な電気の使用ニーズ： 照明・娯楽（テレビ・ラジオ）
- ② 生産的な電気の使用ニーズ： フライス盤、冷却等
- ③ 街路照明

電気の使用や電気料金の支払いに消極的な地域での電化の計画をする場合、生産的な使用を目的とした活動により、電気料金の支払い能力を向上させることができるとしている。

3) ミニグリッドビジネスの課題

REA のマスタープランによると、西ナイル地域において、ミニグリッドは、それぞれのシステムの内容・材料・規模など仕様により、電気料金は 0.42USD/kWh から 0.73USD/kWh の範囲で差が生じてしまう。WENRECO 及び UEDCL (Adjumani, Moyo) からの聞き取りによると、

オングリッドの電気料金は、0.2USD/kWh から 0.21USD/kWh である。

以上より、次の課題が抽出される。

- ① 仕様やプロバイダーによっては、ミニグリッドの電気料金に差がでてしまうため、導入計画では、各プロバイダーで仕様を合わせる。
- ② ミニグリッドはオングリッドと比べ、2 倍から 3 倍程度電気料金が高くなるため、導入計画時、裨益者への説明が必要。如何にして電気料金を下げる対策をとり、安定した電力供給を行うかである。

これらの課題が解決されることにより、電気 (電気コンロ) の使用が促進され、自然保護(森林減少の抑制)、健康向上 (薪炭の煙による呼吸器疾患の低減)、気候変動抑制 (CO2 排出の低減)といった効果が期待できる。

なお、西ナイル地域の難民居住区及びホストコミュニティの住民にミニグリッドによる電気使用を促進させる為に、表 4-24 の対策をとるのが肝要である。

表 4-24 ミニグリッド地域の電気使用促進対策に関する提言

	施策	備考
1	安い価格帯の電気料金設定	・ 電気コンロの使用にかかる 1kWh 当たりの電気料金を安くする。 ・ 低価格になる時間帯を設定する。
2	接続料金の無料化	・ 系統への接続料金の無料化は、インパクトが高い。
3	電気コンロを格安で支給	・ 差額は、5 の税金等で賄う。
4	世帯の内線工事の無料化	・ 内線工事が進まないと、接続が出来ない為、低価格所得者向けに必要。
5	カーボンプライシングの導入	・ 企業等へ炭素税を課し、回収した税金を地方の低価格所得者の電気料金補助に充てる。

出典：JICA 調査団

(2) オフグリッドでのビジネスモデル

1) オフグリッドビジネスマーケットと主な企業

ウガンダではオフグリッド分野への投資額は著しく増加しており、2012 年には 2,100 万 USD であったが、2017 年には 2 億 8,400 万 USD に増加している¹⁴。

また、ウガンダでの主な SHS の販売企業は下表の通りであり、販売台数は多い企業で 20 万台以上販売している。また、1 ユニット当たりの販売価格も 70 ドル～480 ドルと、企業によって大きく異なる。さらに、上記の企業は主にウガンダ中央部と西部を中心に支店を展開している一方、北部では少ない。

¹⁴ UOMA. (2020). Off-grid energy in Uganda, Market Map

表 4-25 ウガンダでの主な SHS の販売企業一覧

企業名	ウガンダでの SHS ユニットの販売台数	1 ユニット当たりの最低価格 (USD)
Fenix intl	220,000	189
M-KOPA Solar	120,000	274
Solar Now	25,000	480
Bright Life	15,000	70
Village Power	12,150	100
Solar Today	10,000	300
Solantis	6,000	131

出典：UOMA(2020)15に基づき、JICA 調査団作成

また、SHS の主な販売方法としては、1) 各地域の小規模な KIOSK を通しての販売、2) 農業組合等への売り込み、3) 販売員として女性を雇用し、女性が持つネットワークや所属するコミュニティで販売をしてもらい、4) セトルメントでの安価な製品の販売等の販売方法がとられている¹⁶。

2) オフグリッドビジネスの課題

一方で、オフグリッド分野に従事する関係者にとってオフグリッドビジネスを展開する上で以下のような課題も存在する¹⁷。

・オフグリッド企業の資金へのアクセスの不足

オフグリッドビジネスを行う企業には顧客情報や資本が少ないこともあり、銀行が資金を貸し渋ることがある。

・顧客の資金力不足

オフグリッドビジネスの対象となる地方では顧客が経済的な援助なしでは SHS を購入できる経済的余裕がないことがある。

・模倣品と高品質な製品との識別が困難

現状では顧客が高品質な製品と模倣品などの低品質な製品を見分けるための認可や検定などはないため、高品質な製品であることが顧客に伝わりにくい状況である。

・SHS の他地域への拡大が困難

地域ごとに SHS へのニーズ内容も異なるため、単に同じ製品を他地域に展開することが難しい。

・不明瞭で一貫性のない課税方法

課税方法が不明瞭であり一貫性がないため、オフグリッドビジネスの活動を阻害し、また

¹⁵ UOMA. (2020). Off-grid energy in Uganda, Market Map

¹⁶ UOMA (2019). Market Map of off-grid energy in Uganda

¹⁷ USAID. (2017). Scaling Off-Grid Energy Access in Uganda, A mid-level landscape Analysis of Issues and Stakeholders

長期的な計画が立てにくくなる。

・地理的な制約による技術者への研修の欠如

オフグリッドビジネスは遠隔地で展開することが多く、遠隔地へのオフグリッドビジネスに従事する技術者への研修が困難であり、充実したアフターサービス等をしにくい状況である。

・オフグリッドビジネスへの積極的な支援の不足

オフグリッドビジネスは比較的新しい産業である為、利害関係者間での連携をとれる体制が整っていない。

また、調査団による聞き取りした企業の中には、多くの顧客からの支払いが滞っていることが問題となっている企業もあった。聞き取りを行った企業では PayGo を用いて SHS を販売しており、SHS の製品の購入費用の 20~30% を頭金として顧客に支払ってもらい、残額は毎月支払ってもらう。しかし、頭金の支払い後に製品を受け取った後の毎月の支払いが滞る顧客



出典：JICA 調査団
Pesitho 社の多目的電気調理器
“Pesitho”

が多いという。顧客の約 7 割の支払いが滞っており、企業の経営に深刻な影響が出ている。顧客は遠隔地にいるため、支払いを対面で迫ることは困難であり、対応しあぐねている状況である。

さらに、調査団が聞き取りを行うことができた、デンマークに拠点を置く”ECOCA”と呼ばれる、多機能電気調理器を西ナイル地域の難民キャンプで販売する Pesitho 社は、より安価に製品を販売するための資金援助が必要である点を課題として挙げている。さらに、地域住民への製品を使用することによるメリットがあまり認知されていないことも課題として挙げている。

3) クリーンクッキングビジネスのマーケット（改良かまど及びブリケット）



出典：JICA 調査団
Green Bio Energy 社のブリケット(日陰でブリケットを乾燥させている)

クリーンクッキングの中でも最も大きな産業の一つである改良かまどの生産は、ウガンダで最も大きな企業で 1 日当たり、5,000 個を生産している¹⁸。また、ウガンダのクリーンクッキング市場は主に起業家や小規模の企業で占められている¹⁹。

本調査で聞き取りを行うことができた首都 Kampala 近郊に拠点を置く Green Bio Energy は木炭の屑を使ったブリケットの生産を行っており、ブリケットの販売価格が 50,000Ush と木炭価格の約半額であり、価格競争力もあり、

¹⁸ SNV. (2014) Grassroots solutions for scaling up improved cookstove access in Uganda: A Last-Mile Community Market Intelligence Report

¹⁹ Clean Cooking Alliance. (2012). Uganda: Draft Market Assessment Executive Summary

ブリケットの需要は伸びているという。

4) クリーンクッキングビジネスの課題(改良かまど及びブリケット)

Price (2017)²⁰によると、改良かまど普及の課題として、1) 改良かまどの生産企業と改良かまどを扱う小売業者との繋がりが薄いため、改良かまどを販売する小売業者が少ない、2) ウガンダ全土に改良かまどを生産する小規模な組織は存在するものの、品質が悪く、生産量も少ない、3) ウガンダ国外から輸入された改良かまどには製品価格の50%近くの関税がかかっており、輸入された改良かまどの競争力が失われている、4) 改良かまどの品質基準がなく、生産者にとって高品質なかまどを作るインセンティブが働きにくい、5) かまどの使用者側のニーズに基づいたかまどの設計ができていない、6) 高品質な改良かまどが高価格である、7) 使用者への改良かまどのメリットが共有されていない、8) 既存のかまどを使ってきた習慣を変化させることの困難性を挙げている。

また、上述の Green Bio Energy 社によると、木炭屑を原料にしたブリケットを生産・販売しているが、ブリケット需要の高まりから木炭屑の価格が近年上昇しており、安定した木炭屑の確保も課題となっている。

²⁰ Roz Price. (2017). “Clean” Cooking Energy in Uganda- technologies, impacts, and key barriers and enablers to market acceleration

第5章 地理空間情報の整備と利活用

5.1 地理空間情報の収集

本調査にて収集整理した地理空間情報を下表に示す。

表 5-1 収集整理した地理空間情報

No.	Category	Name of data	Source
1	Energy	Transmission_SubStations_2017_UETCL	Uganda Electricity Transmission Company Limited
2	Energy	Generation_Sites_2018_MEMD	Ministry of Energy & Mineral Development
3	Energy	Distribution_SubStations_2017_UMEME	UMEME Ltd
4	Energy	Distribution_Transformers_2017_UMEME	UMEME Ltd
5	Energy	Transmission_Lines_2017_UETCL	Uganda Electricity Transmission Company Ltd
6	Energy	Distribution_Lines_2018_UMEME_REA	UMEME Ltd / Rural Energy Agency (REA)
7	Settlement	Settlement_JICA_2017AUG_plus_Lobule Refugee Settlement	JICA
8	Settlement	Settlement_Zone_Boundaries_UNHCR	UNHCR
9	Settlement	Settlement_Boundaries_UNHCR	UNHCR
10	Settlement	Sub-Counties containing Settlements	JICA
11	Population	Population of registered refugee by sub-county	Office of the Prime Minister (OPM)
12	Population	Population Density 2014 by sub-county	Uganda Bureau of Statistics (UBOS)
13	Population	Population Density 2017 by sub-county	Uganda Bureau of Statistics (UBOS)
14	Population	Population 2014 by sub-county	Uganda Bureau of Statistics (UBOS)
15	Biomass	Deadwood	Food and Agriculture Organization (FAO)
16	Biomass	Biomass_per_District_2002	Food and Agriculture Organization (FAO)
17	Land Use / Land Cover (LULC)	Landuse (by Updated_field_data_FAO)	Food and Agriculture Organization (FAO)
18	Land Use / Land Cover (LULC)	T_Map_land_use_FAO	Food and Agriculture Organization (FAO)
19	Infrastructure	Railway	Open Street Map (OSM)
20	Infrastructure	Roads_2017_OSM-WFP	Open Street Map (OSM) / World Food Programme (WFP)
21	Base Map	Industrial_Parks_UIA	Uganda Investment Authority (UIA)
22	Base Map	Target Area_WestNile Region	Office of the Prime Minister (OPM) / JICA
23	Base Map	Towns_point	UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA)
24	Base Map	Villages_2009_OCHA_point	UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA)
25	Base Map	River	naturalearthdata.com
26	Base Map	River (principal)	naturalearthdata.com
27	Base Map	Water Area	naturalearthdata.com
28	Base Map	Admin Boundary_5_Villages	Uganda Bureau of Statistics (UBOS)
29	Base Map	Admin Boundary_4_Parishes	Uganda Bureau of Statistics (UBOS)
30	Base Map	Admin Boundary_3_Sub County	Uganda Bureau of Statistics (UBOS)
31	Base Map	Admin Boundary_2_County	Uganda Bureau of Statistics (UBOS)
32	Base Map	Admin Boundary_1_District	Uganda Bureau of Statistics (UBOS)
33	Base Map	Admin Boundary_0_National Boundary	naturalearthdata.com
34	Base Map	Protected Area 2017_UNEP-WCMC	UN Environment Programme (UNEP) / World Conservation Monitoring Centre (WCMC)
35	Base Map	Protected Area_NFA	National Forestry Authority (NFA)

No.	Category	Name of data	Source
36	Forest	Hansen_2020_lossyear_polygon	Hansen et al
37	Forest	Hansen_2020_lossyear_tif	Hansen et al
38	Land cover	GLOBCOVER_2009	European Space Agency
39	Energy	Photovoltaic power potential_PVOUT	Global Solar Atlas
40	Infrastructure	Primary School	
41	Infrastructure	Secondary School	
42	Infrastructure	Bridges	
43	Land Use / Land Cover (LULC)	ForestChange_2000to2017_NFA_tif (based on data until February 2018)	National Forestry Authority (NFA)
44	Land Use / Land Cover (LULC)	Forest_Noneforest_2017_NFA_tif (based on data until February 2018)	National Forestry Authority (NFA)
45	Land Use / Land Cover (LULC)	Forest_Noneforest_2000_NFA_tif (based on data until February 2018)	National Forestry Authority (NFA)
46	Land Use / Land Cover (LULC)	Landuse_cover_2000_NFA_tif (based on data until February 2018)	National Forestry Authority (NFA)
47	Land Use / Land Cover (LULC)	Landuse_cover_2017_NFA_tif (based on data until February 2018)	National Forestry Authority (NFA)
48	Land Use / Land Cover (LULC)	JAXA_Forest Early Warning System_2020-2021	JAXA / JICA
49	Social Survey by JICA 2021	SocialSurvey_Fwood-Dfclty	JICA
50	Social Survey by JICA 2021	SocialSurvey_Forest-IncDec	JICA
51	Social Survey by JICA 2021	SocialSurvey_Charcoal_Prd_YN	JICA
52	Social Survey by JICA 2021	SocialSurvey_Engry_Src1_5cat	JICA
53	Social Survey by JICA 2021	SocialSurvey_Engry_Src1_3cat	JICA
54	Social Survey by JICA 2021	SocialSurvey_PlntTrees_YN	JICA
55	Social Survey by JICA 2021	SocialSurvey_Engry_Src2_3cat	JICA
56	Social Survey by JICA 2021	SocialSurvey_Cooking_Mthc	JICA
57	Land Use / Land Cover (LULC)	Stable Forest by Parish (2000-2017, NFA)	NFA / JICA
58	Land Use / Land Cover (LULC)	Forest Loss by Parish (2000-2017, NFA)	NFA / JICA
59	Land Use / Land Cover (LULC)	Forest Gain by Parish (2000-2017, NFA)	NFA / JICA
60	Land Use / Land Cover (LULC)	Stable None Forest by Parish (2000-2017, NFA)	NFA / JICA
61	Land Use / Land Cover (LULC)	Stable Forest by District (2000-2017, NFA)	NFA / JICA
62	Land Use / Land Cover (LULC)	Forest Loss by District (2000-2017, NFA)	NFA / JICA
63	Land Use / Land Cover (LULC)	Forest Gain by District (2000-2017, NFA)	NFA / JICA
64	Land Use / Land Cover (LULC)	Stable Noe Forest by District (2000-2017, NFA)	NFA / JICA

出典：JICA 調査団

5.2 地理空間情報の利活用方法

5.2.1 地理空間情報の利活用について

本調査では森林、難民、電力、社会調査などの分野での情報収集を行っている。これらの調査により得られたデータを GIS データベース化する。この GIS データベースを用いて、データを組み合わせ、解析することで、例えば、下表に示すような現状把握、分析、計画検討等の支援が可能となる。

現地関係機関や他ドナー、その他ステークホルダーの地理空間情報に関するニーズや既存の取り組みや意見・アドバイスを確認しながら、GIS データベースの拡充や解析の可能性を検討した。

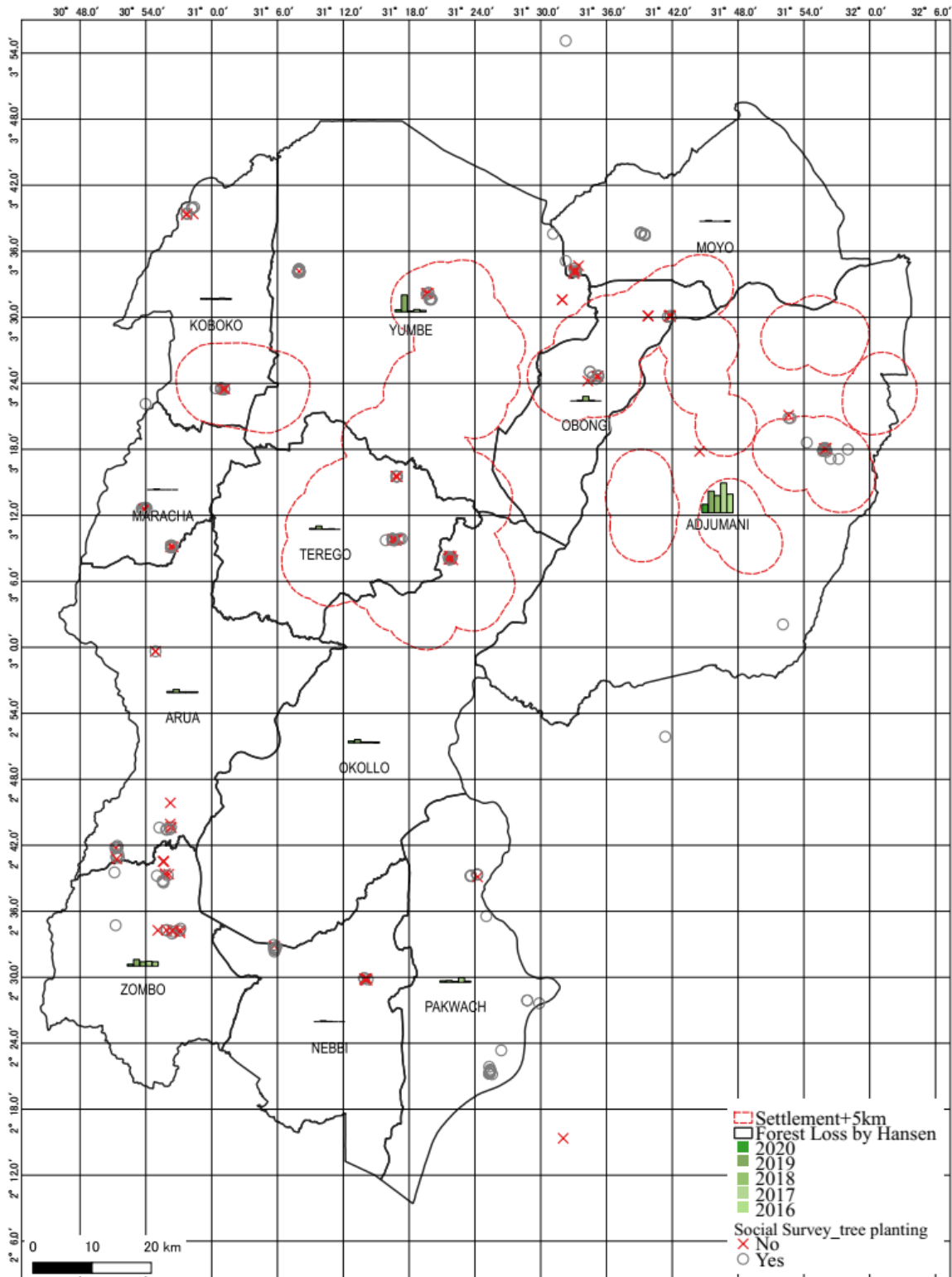
表 5-2 各種データと地理空間情報の組合せ分析の可能性(イメージ例・案)

	森林 (土地被覆・利用等)	難民 (セトルメント境界等)	電力 (電力施設、配電網等)	社会調査 (薪炭利用、電化状況等)
森林	1) 森林減少・劣化のホットスポット	2) 難民増加と森林減少・劣化の関係性	3) 環境への影響を考慮した電力施設・配電網整備	4) 薪炭使用と森林減少・劣化の関係性
難民	—	5) 難民の分布の正確な把握	6) 電力需要に応じた電力施設・配電網整備の検討	7) 難民による電力需要が大きいエリアの特定
電力	—	—	8) 電力施設・電力網の整備状況の正確な把握	9) 電力需要の把握
社会調査	—	—	—	10) 地域別の住民特性や生活実態の分析

出典：JICA 調査団

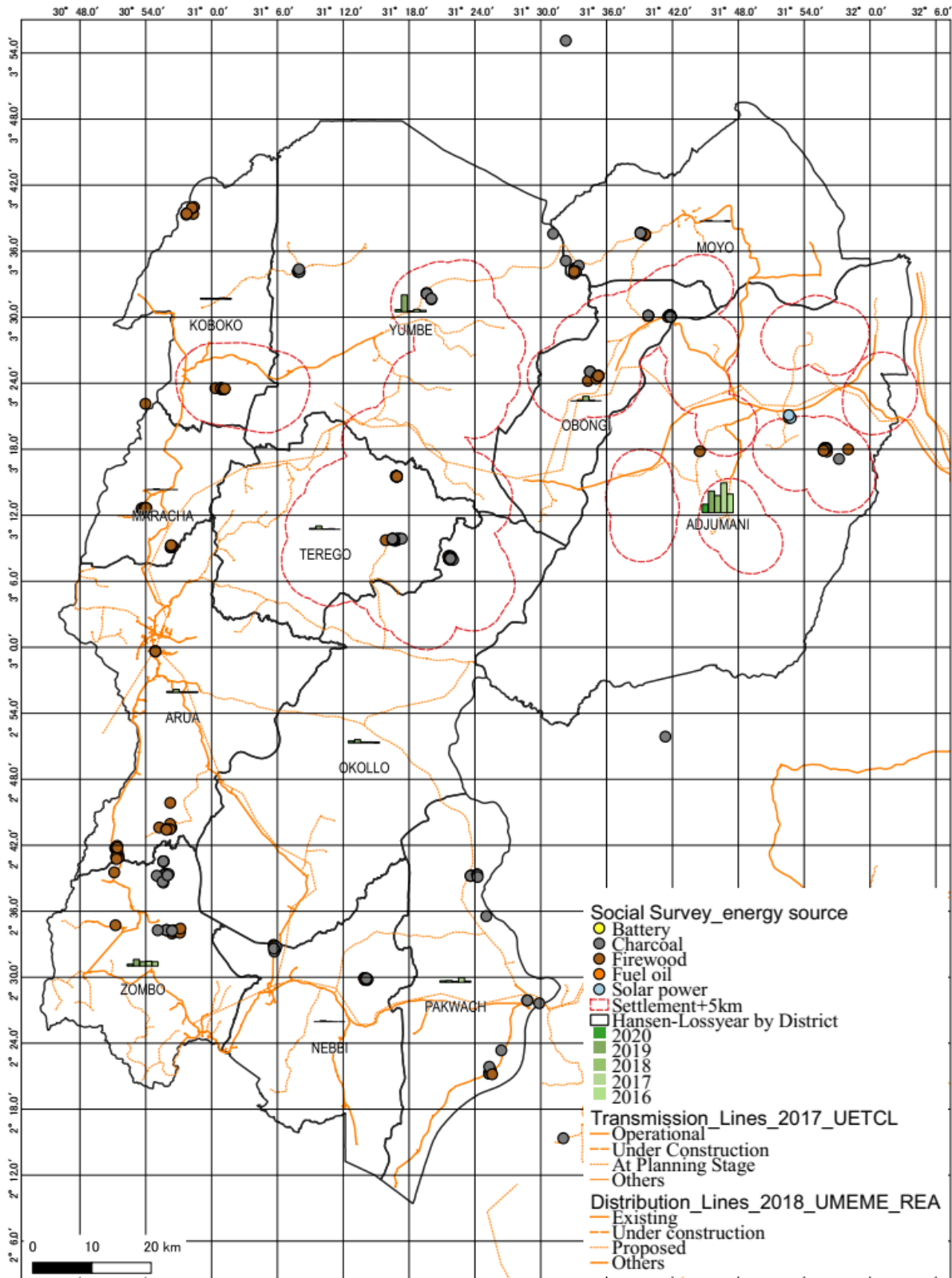
得られたデータを基に、各種データと地理空間情報の組み合わせ例を下記・下図に示す。

- ・ 住民による植樹活動の有無×森林減少(県単位、2016年～2020年)：出典：JICA 調査団
- ・ 図 5-1
- ・ 住民が利用している電源(Battery, Charcoal, Firewood, Fuel oil, Solar power)種別×電力網×森林減少(県単位、2016年～2020年)：出典：JICA 調査団
- ・ 図 5-2
- ・ 森林の変化×セトルメントの分布×自然保護区域：出典：JICA 調査団(NFA による 2000-2017Forest Change データセットより作成)
- ・ 図 5-3
- ・ 県単位の森林変化(stable, loss, gain, stable non forest)面積の主題図：出典：JICA 調査団(NFA による 2000-2017Forest Change データセットより作成)
- ・ 図 5-4
- ・ Parish 単位の森林変化(stable, loss, gain, stable non forest)面積の主題図：出典：JICA 調査団(NFA による 2000-2017Forest Change データセットより作成)
- ・ 図 5-5



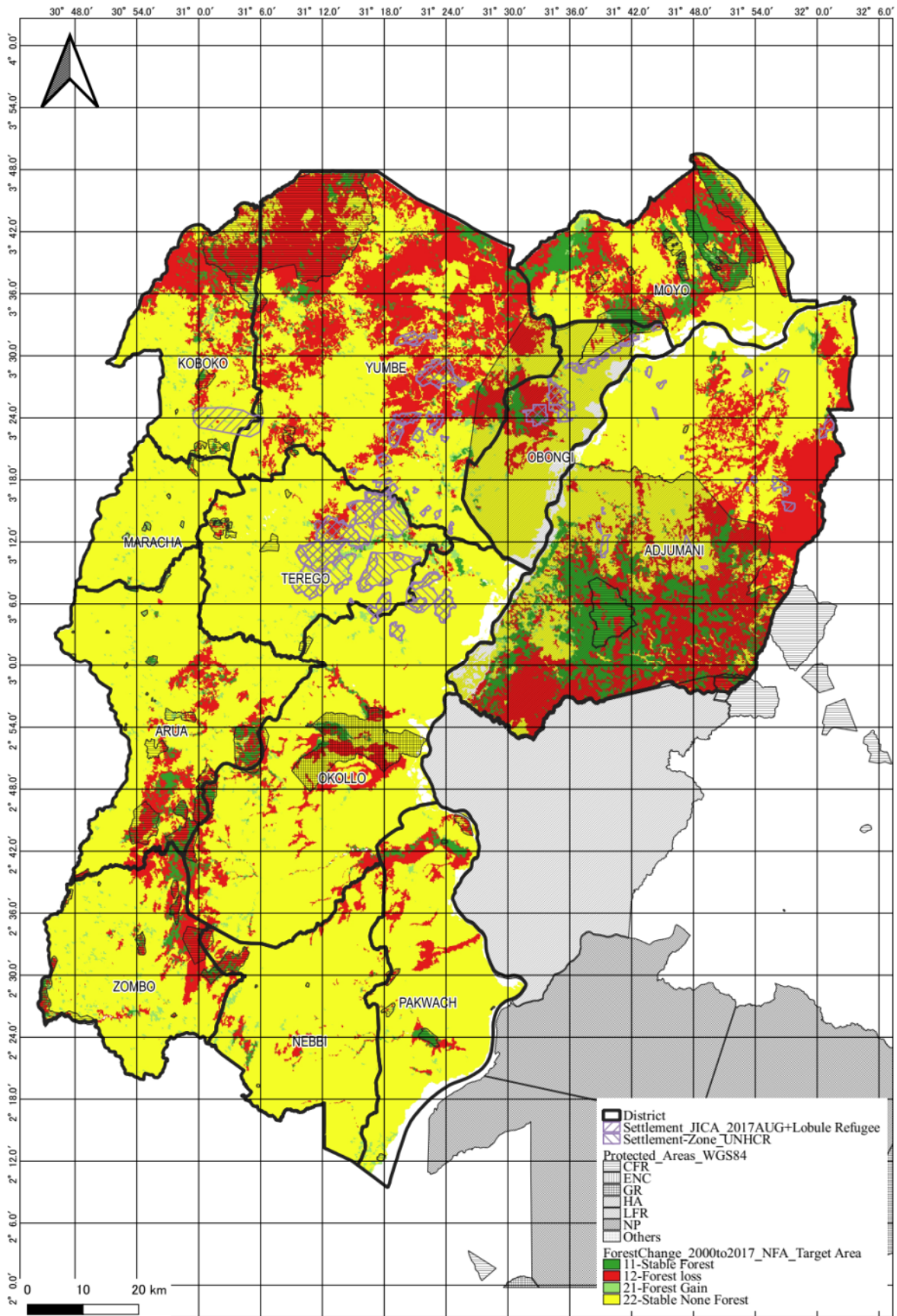
出典：JICA 調査団

図 5-1 各種データと地理空間情報の組み合わせ例 (Forest Loss x Tree Planting)



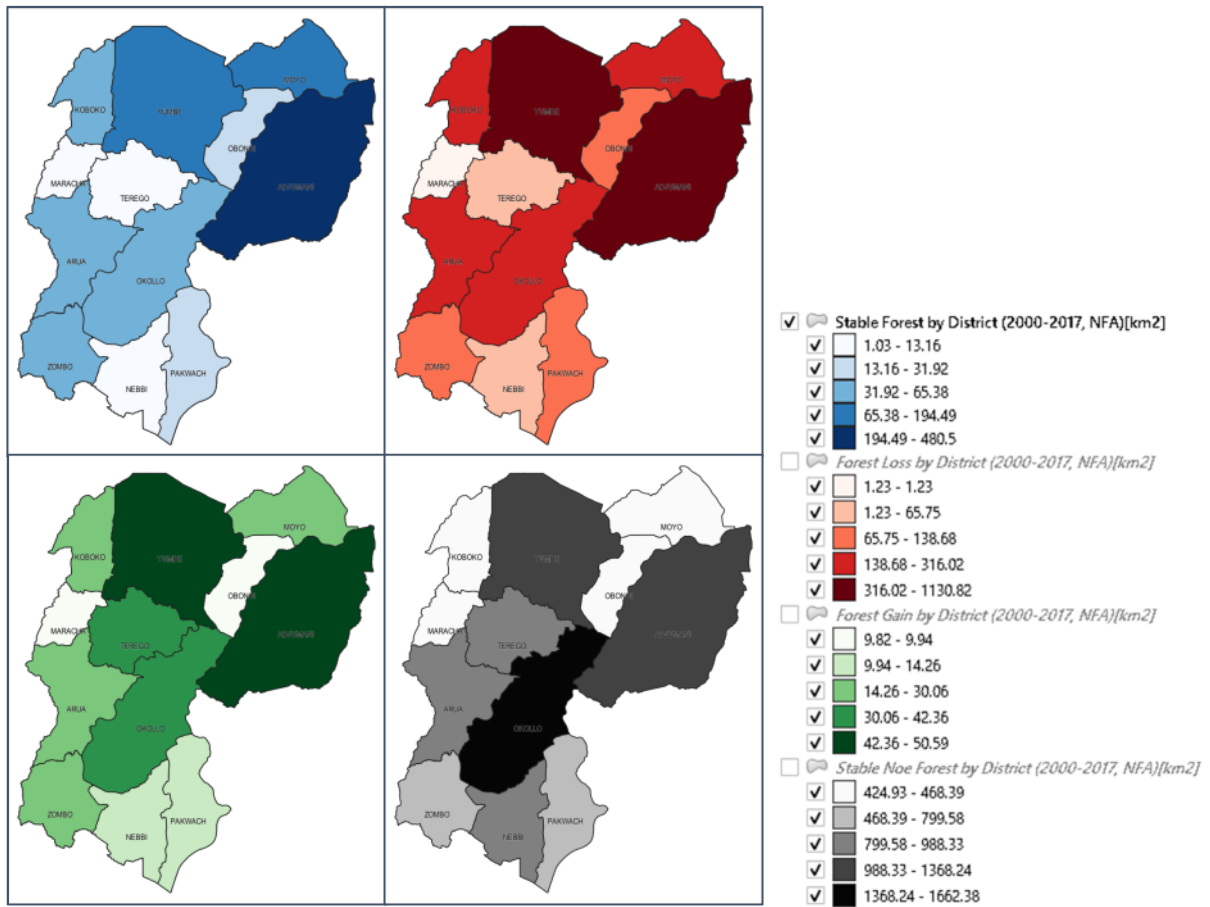
出典：JICA 調査団

図 5-2 各種データと地理空間情報の組み合わせ例 (Forest Loss x Energy Source x Distribution Lines)



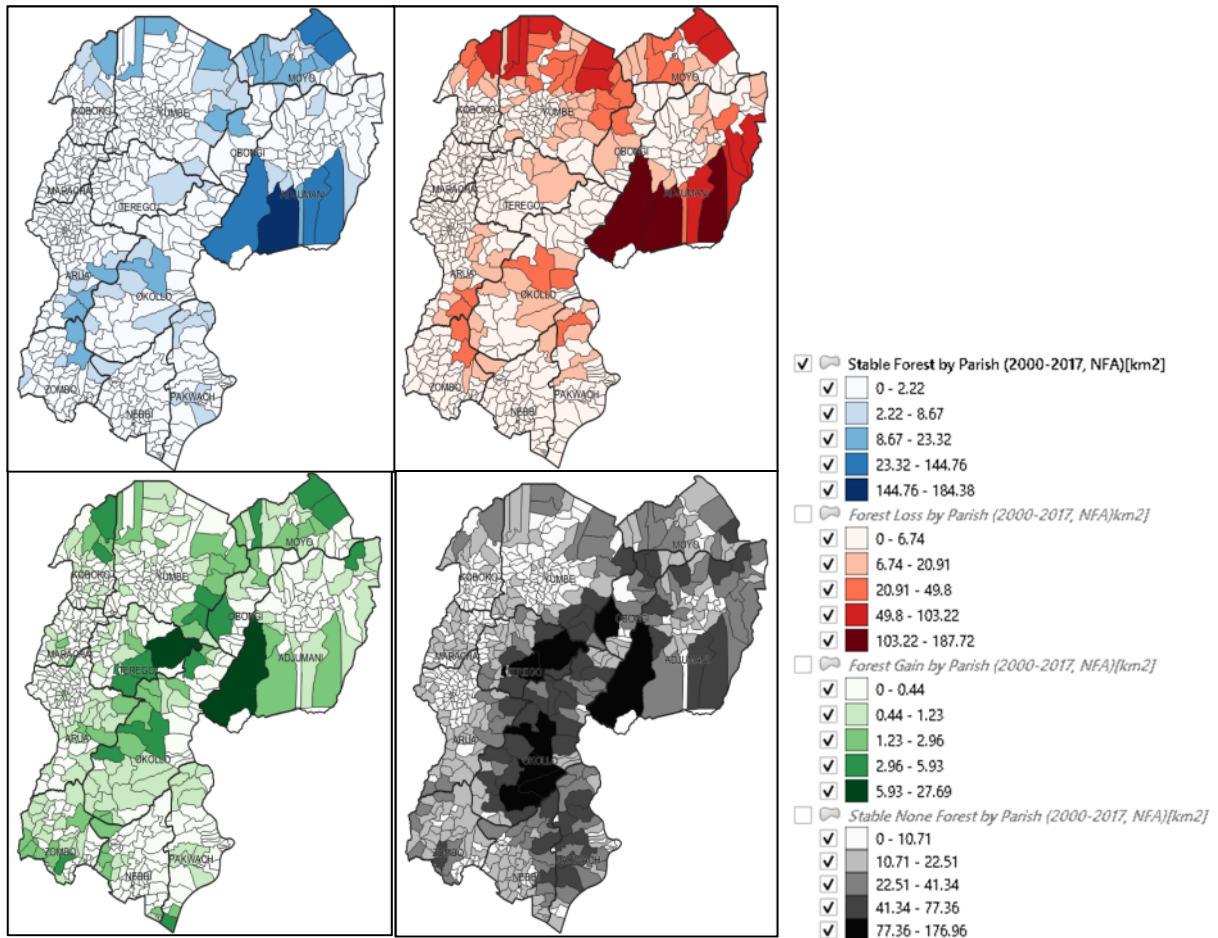
出典：JICA 調査団(NFA による 2000-2017Forest Change データセットより作成)

図 5-3 各種データと地理空間情報の組み合わせ例 (Forest Change x Settlement x Protected Area)



出典：JICA 調査団(NFA による 2000-2017Forest Change データセットより作成)

図 5-4 各種データと地理空間情報の組み合わせ例
 (Zonal statistics of forest change data (District unit))



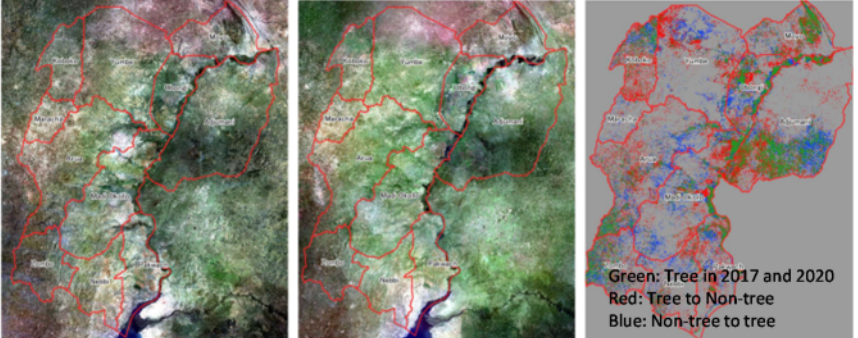
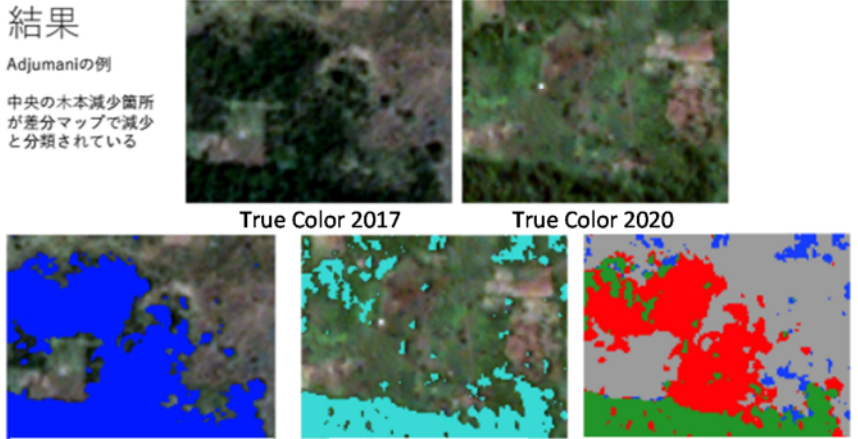
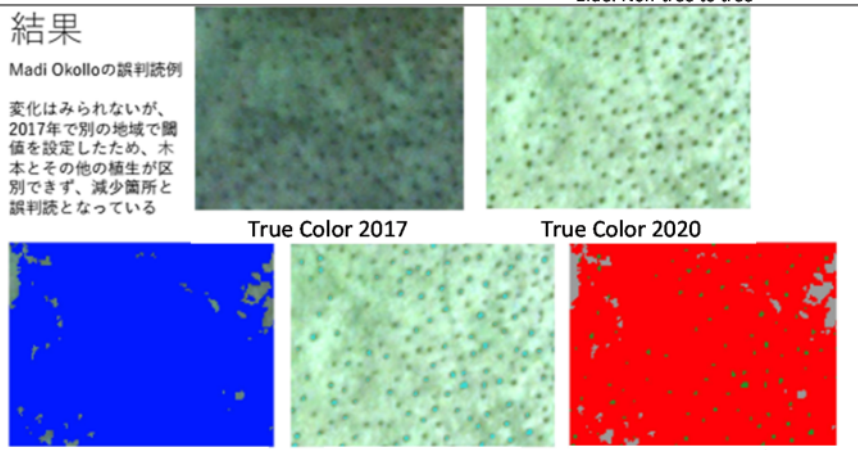
出典：JICA 調査団(NFA による 2000-2017Forest Change データセットより作成)

図 5-5 各種データと地理空間情報の組み合わせ例
 (Zonal statistics of forest change data (Parish unit))

5.2.2 NICFI 画像を用いた木本レベルの変化把握の試行

NICFI (ノルウェー国際気候・森林イニシアティブ) 画像を用いた木本レベルの変化把握の試行結果を下表のとおり報告する。

表 5-3 NICFI 画像を用いた木本レベルの変化把握の試行結果

項目	内容
入力データ	mosaic image (DEC 2016-MAY2017, JUN-NOV2017, DEC2019-MAY2020, JUN-AUG2020)
解析手法	PCA (Principal Component Analysis)
解析結果 (対象地域全体)	 <p>True Color 2017 True Color 2020 Difference 2017/2020</p> <p>Green: Tree in 2017 and 2020 Red: Tree to Non-tree Blue: Non-tree to tree</p>
解析結果 (Adjumani 地域)	<p>結果</p> <p>Adjumaniの例</p> <p>中央の木本減少箇所 が差分マップで減少 と分類されている</p>  <p>True Color 2017 True Color 2020</p> <p>Detected tree 2017 (blue) Detected tree 2020 (right blue) Difference 2017/2020</p> <p>Green: Tree in 2017 and 2020 Red: Tree to Non-tree Blue: Non-tree to tree</p>
解析結果 (Madi Okollo 地域)	<p>結果</p> <p>Madi Okolloの誤判読例</p> <p>変化はみられないが、 2017年で別の地域で閾 値を設定したため、木 本とその他の植生が区 別できず、減少箇所と 誤判読となっている</p>  <p>True Color 2017 True Color 2020</p> <p>Detected tree 2017 (blue) Detected tree 2020 (right blue) Difference 2017/2020</p> <p>Green: Tree in 2017 and 2020 * Red: Tree to Non-tree Blue: Non-tree to tree</p>

出典：JICA 調査団

5.2.3 ウガンダ国での利活用について

本調査で得られた地理空間情報データセットを、2021年10月4日に、OPM へハンドオーバーした。首相府 (OPM) 難民局 (DOR)では、難民関連の支援、計画、調整、モニタリング評価等を行うための枠組として、ウガンダ難民対応モニタリングシステム (URRMS) を運用している。難民支援については、複数のセクターが関係するが、本調査の関連セクターも同様であり、自然環境分野や難民、エネルギー問題とセクターにまたがっており、OPM が扱う内容と関連性が高い。このため、本調査で作成したデータセットを活用するのに、OPM が最も適した機関である。今後、本調査団が整備したデータセットが URRMS 上での活用が期待される。

表 5-4 ウガンダ難民対応モニタリングシステム(URRMS)の概要

概要	<ul style="list-style-type: none"> 難民対応支援の計画やモニタリングを行うためのウェブベースのシステム。ウガンダ政府が定める方針、規制、ガイドライン等を順守しているか、難民支援関連活動の手続きや事業の進捗状況を政府機関として確認するもの
目的	<ul style="list-style-type: none"> 政府の難民政策に沿った難民支援の実施に関する計画、調整、実施のモニタリング評価の強化 ウガンダ政府の難民支援対応フレームワーク(国家開発計画(NDP)、国家指標(NSI)、マニフェスト、各セクターの方針)と、難民支援サービスとの整合を図る 難民対応関係者間での説明責任、透明性、フィードバックの強化 ステークホルダーによる OPM 難民支援関連情報へのアクセス

出典: OPM



JICA 調査団業務主任者 (左) と
Commissioner Refugees, OPM (右)



データセット送付状と OPM 受領印

出典: JICA 調査団

図 5-6 データセットのハンドオーバー

第6章 民間・他ドナー事業との連携

6.1 ウガンダ政府による森林・自然資源、エネルギー供給民間事業への支援

ウガンダ政府はその長期的目標として、Uganda Vision 2040 を 2013 年に策定した。その主たる目的は、「未開発の状況から近代的で繁栄する社会へ 30 年以内に変貌を遂げること」であり、2040 年までの 30 年間を対象とし、3 度にわたる 10 ヶ年計画、また 5 年を単位とする国家開発計画の合計 6 回の実施により実現することとしている。

これに基づき、政府各部門はセクター投資計画、地方行政開発計画、年次業務計画・予算を策定するとなっている。大きな課題として 10 項目を挙げているが、そのなかで、本件業務との関連が深いとみられるのは、低い競争力、弱い公共セクター管理、産業化の遅れ、戦略的・新興産業への限られた政府投資、人材育成の不備、若すぎる人口構成が該当すると考えられる。

Vision 2040 は、その産業分野として 14 分野を掲げているが、本件業務において、また民間連携に期待される分野として考えられるのは、観光、農業、資源、産業化、ICT、貿易、水資源、人材開発、運輸・交通インフラ開発、エネルギー、科学技術開発、土地管理が該当し、くわえて西ナイル地域ホストコミュニティおよび難民セトルメントについては、社会的変革として掲げる、人口、保健・衛生、教育、脆弱な人々の保護、住宅開発、文化、ジェンダー平等、環境、気候変動、などが、その政策対象となるものとみられる。

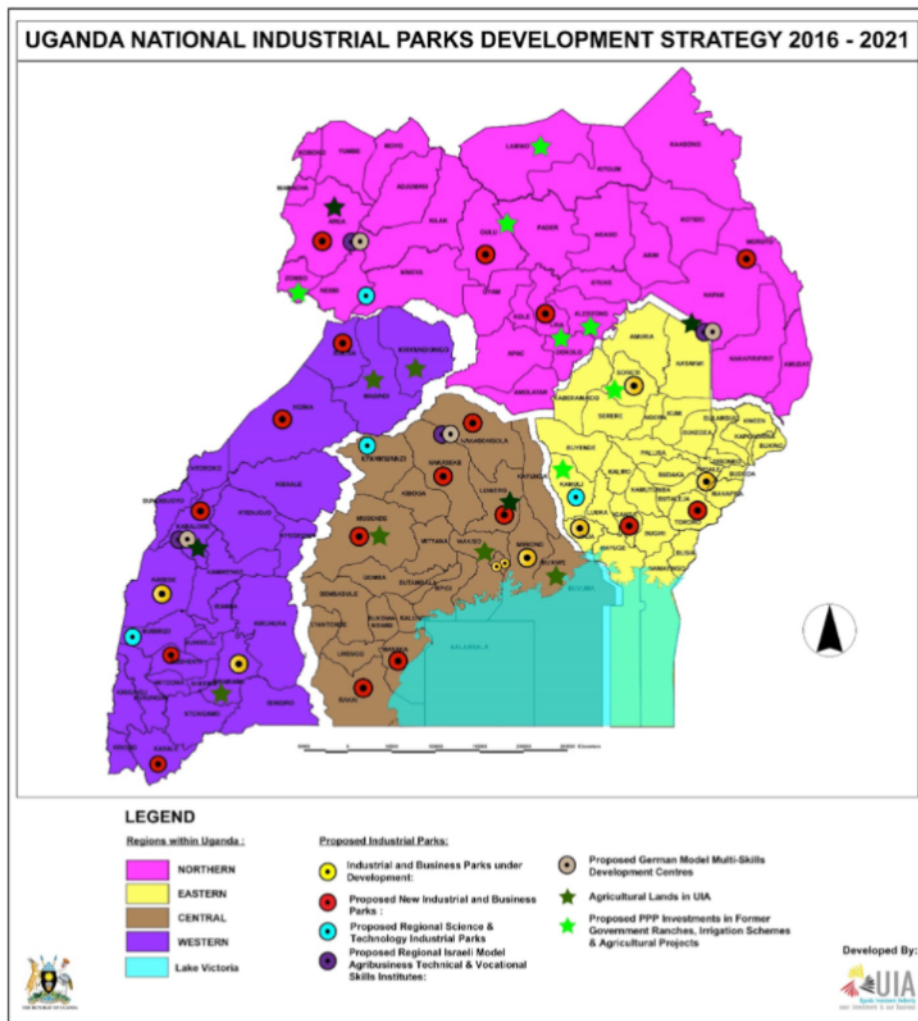
Vision 2040 に定める中期的な国家計画として、ウガンダ政府は国家開発計画 (National Development Plan: NDP) があり、ウガンダの開発状況、課題、機会等から優先分野や戦略を定めている。Vision 2040 の枠組のもと、NDP III¹は 2020-2025 を対象期間とし、その目標は、「世帯収入の増加と生活の質を向上させること」にあり、5 つの開発目標を掲げているが、その中で、特に本件業務における森林・自然資源、エネルギー供給分野では、民間連携に係る内容は、i) 重要な成長機会における付加価値の強化、ii) 雇用創出のための民間セクターの強化、iii) 生産性の高いインフラの品質と蓄積の統合と増加、iv) 人々の生産性と社会福祉の向上、v) 国家の役割強化等が深く関わっている。

また、本件業務対象各分野に対する、ウガンダ政府による経済・産業分野での民間事業支援への取り組みとしては、まずウガンダ投資庁 (Uganda Investment Authority – UIA²) による取り組みが挙げられる。UIA は 1991 年ウガンダへの投資促進を目的として設立された政府機関である。現在国内 27 か所に工業団地 (Industrial and Business Park)³を開発している。本件業務対象地域 (および北部) では、Arua, Pakwach そして Gulu の 3 拠点が挙げられている。

¹ NDP III: http://www.npa.go.ug/wp-content/uploads/2020/08/NDPIII-Finale_Compressed.pdf

² Uganda Investment Authority: <https://www.ugandainvest.go.ug/>

³ UIA Industrial Park: <https://www.ugandainvest.go.ug/parks/>



出典：UIA Industrial Park Location: <https://www.ugandainvest.go.ug/parks/>

図 6-1 ウガンダの工業団地開発計画

例えば、Arua Industrial and Business Park では、はちみつ、果物、コーヒー加工、繊維などが、Pakwach Science and Technology Innovation Park については、科学技術イノベーションを、さらに Gulu Industrial and Business Park では食品加工を果物、コメ、食用油、砂糖などの分野が重点分野としているが、これらは本件業務で対象とする森林・自然資源、エネルギー供給面で、その地域特性を反映し、政府としても推進を図っているものとみられる。

加えて、2021 年 5 月にはウガンダ財務省(MOFPED)は、投資民営化担当相 (State Minister for Investment and Privatization) を通じ閣議に新たに 25 か所の工業団地開発計画を提示し承認を受けたと報じている。その中には、西ナイルでは Arua、Adjumani の 2 か所が、また北部ではさらに Gulu も挙げられている。

これら工業地域については、まだ計画段階であるとはみられるが、地域特性を生かし、農業・林業を基盤とした産業の活性化を図っていこうとするものとみられ、今後の西ナイル地域で、ホスト・避難民双方のコミュニティからの雇用増加、所得向上機会を提供しつつ、地域振興を進めるに資するところが大きいとみる。

特に、エネルギー供給分野に関して Vision 2040 では「クリーン、購入可能で信頼できるエネルギーへのアクセス」を掲げ、これを受けて NDPII では「エネルギーインフラ」を 5 つの優先分野の一つに位置づけて計画し、再生可能エネルギーの充実と、エネルギー利用の効率化、代替エネルギー利用を促進するとしている。また、Energy Policy で、伝統的なクッキングストーブによる非効率なエネルギー利用が急速な森林減少を招いており、この結果薪炭需要が供給を大きく上回っており大きな需給ギャップがあるとしており、この分野で民間事業のイニシアチブによる事業・計画が開発・発展しつつある。

6.2 他ドナーによる森林・自然資源、エネルギー供給分野での民間事業への支援

国際機関として国際開発金融機関、国連人道機関など多くの支援機関が活動しており、各機関の活動・方針・戦略を整理し、資金面での連携可能性について検討した。本節では、主として資金連携および民間部門との連携・事業支援について記述する。

ウガンダに対する主要な国際機関/開発アクターは、世銀、アフリカ開発銀行、米国を筆頭に、イギリス、EU、ノルウェー、日本、デンマーク、ドイツ他となっている⁴。これらを踏まえ、ウェブ調査および第 1 回の現地業務、並びにその後のオンラインにより主要関係先と面談し、各機関の戦略およびプロジェクト等についてヒアリングを実施し、本調査の目的に沿い、資金面での連携可能性を探った。

6.2.1 世界銀行 (World Bank)

世銀はウガンダ向けの国別支援フレームワーク (CPF:FY2016-2021)⁵においては、農業を戦略的セクターとして位置づけ、また民間セクターの開発を大きな目標とし、特に貧困地域である北部・西部に焦点をあてている。農業主体経済から製造業・サービス業へとシフトが徐々に起こりつつあるしており、農産物の商業化 (CPF Objective 3: Increased agricultural commercialization) を目標の一つとしている。

世銀の次期 CPF の検討が開始されているとみられるが、現地担当とのコンタクトでは本格的な検討はまだとのことである。本調査の関連で 2016 年以来承認されたプロジェクトで関係があるのは以下 4 プロジェクトが挙げられる。

● Development Response to Displacement Impacts Project (DRDIP)

OPM Refugee Department を CP とし、現地各県と連携しつつ実施中。主要コンポーネントとしては、対象地域ホストコミュニティの基礎的社会経済サービス (教育・衛生・水供給など) の向上、環境・自然資源管理として森林伐採、土壌劣化、地下水利用などを対象にした活動、そして、生計向上としてコミュニティのレジリエンス強化・能力開発などを行っている。本調査ではアグロフォレストリー分野での提案をしているが、本プロジェクトとの関連も深く、

⁴ World Bank Country Partnership Framework (FY16-FY21): <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/170721468179663842/uganda-country-partnership-framework-for-the-period-fy16-21>

⁵ 同上

今後の連携・協調が期待される。

DRDIP との連携可能性については、環境自然資源管理、土壌劣化対策、地下水利用等の活動、そして、生計向上としてコミュニティのレジリエンス強化・能力開発、民間企業による効率的な資源利用、植林・薪炭生産等において連携の可能性があると見受ける。

● **Investing in Forests and Protected Areas for Climate-Smart Development Project (IFPA)**

2020 年 8 月に承認され、ウガンダにおけるエコシステム保全・改善を企図している。現在 MWE が向こう 3 年間の森林資源の供給に係る TOR を策定中であり、ユーカリを主体とする民間企業からの供給につき、本件調査対象地域も含め各地での展開を準備しているところである。本プロジェクトも本件調査提案との関連性もあり、さらなる協議を通じた連携の可能性を探ることが期待される。

● **Uganda Clean Cooking Supply Chain Expansion Project**

すでにクローズしている。率直に言って調理器具の提供の普及は十分とは言えない。太陽光利用など工夫はしたものの、現状、燃料としては伝統的な薪炭利用が依然として主流。

表 6-1 Uganda Clean Cooking Supply Chain Expansion Project 概要

項目	内容
普及しようとした調理器具タイプ	木炭および薪用の改良かまどを普及
主な取組	ローカル民間企業の育成（流通、マーケティング、販売網整備、技術支援）
普及が十分できなかった要因	<ul style="list-style-type: none"> ・ 参加企業がケニアをベースにしていたため、ロジ面で支障があった。 ・ 技術支援を行う外国企業において現況把握や地元企業との連携や準備不足があった。 ・ 改良かまどの価格が高いが、ローンを組むより現金での取引を行っていたため、販売数が抑えられた。 ・ 学校等へ導入したガス化ストーブについての設計、操作、保守等の経験不足 ・ 企業側の不適切な記録管理による支援の停滞 ・ プロジェクト終盤における COVID-19 の影響による活動の停滞

出典: Implementation Completion and Results Report, Uganda Clean Cooking Supply Chain Expansion Project, 2021, World Bank

● **Sustainable Energy Response Plan for Refugees and Host Communities in Uganda (SERP)**

世銀が UNHCR, GIZ と共同で開発された政策で、効率的なエネルギーへのアクセスが難しいホストコミュニティならびに難民を対象とした CRRF (包括的難民対応枠組) の一部である。2021 年 11 月中にはウガンダ政府 (エネルギー省がとりまとめ) による承認 (Validation) が予定されており、来年には政策に基づいたプログラムの実施開始が期待されている。

SERP には、次に掲げる二つの戦略目標がある。

- 1) 難民とホストコミュニティのためのクリーンで購入可能な価格で信頼できるエネルギーへのアクセス増加につながる持続可能で効果的なエネルギーソリューションの開発

2) 国家およびマルチセクターの政策、戦略、計画に沿った、難民およびホストコミュニティを対象としたエネルギープログラムの効果的な調整と管理のための能力強化と資源動員

1)には、ベースライン情報収集、計画策定、電気と調理に関する課題への具体的ソリューションの考案、エネルギーソリューション関連のトレーニング等が含まれる。また、2)には、SERP実施や政策支援のための政府への能力向上が含まれる。

6.2.2 アフリカ開発銀行 (AfDB)

AfDB のウガンダ向け国別戦略 (CSP: FY17-FY21) では、NDP II の開発目標を支持するとしたうえで、2 つの戦略的柱として、1. 工業化のためのインフラ開発であり、2. 能力開発としている。(Pillar 1: Infrastructure Development for Industrialization, and; Pillar 2: Skills and Capacity Development) 。2022 年には予定される新国別援助戦略 (CSP) のヒアリングについては結果として実現していない。またウェブサイト情報上でも国別対話については確認できていない。現在のポートフォリオには、本件業務と関連性が高いプロジェクトとして、”Drought Resilient Agriculture Development-Climate Change Smart Project”, あるいは、”Study on Agricultural export potential to DRC market”などが予定されていることから、これらを通じた連携の機会は今後探っていくことが可能となろう。

6.2.3 UNHCR/GIZ

UNHCR は難民保護・支援という観点でプロジェクトを多数実施してきている。特に UNHCR が GIZ とともに、EU からのファンディングを得て実施している **RISE** プロジェクト (Response to Increased demand on government Services and creation of Economic opportunities in Uganda, 2017-2022) は、3 つのコンポーネントで実施されている。

- より大きな経済面および雇用の機会の創出・増加
- 対象コミュニティの社会経済面での強靱性強化
- 地方政府レベルでのガバナンス強化および紛争予防

であり、これを受けて具体的な目標としては；

- 地方政府 District Local Government 向け支援として、地方政府職員の開発計画、コミュニティとの対話、知識共有、参加型意思決定などの技術供与、ならびに
- 民間分野にむけての支援として、技術支援・訓練として、簡単な農業・林業関連技術訓練、マーケット/市場へのスキル研修、金融アクセス、バリューチェーン、先端的な農業技術、雇用機会をえるためのインターンシップ・研修などを実施している。

今後については、特に上述コンポーネントの民間セクターでの雇用を念頭にした技術訓練から事務職としての経理・財務などを含めた金融アクセス、同時に新規起業にむけての研修など、特に本邦が得意とする質を重視するスキルの獲得といった面で、例えば研修講師派遣による、研修プログラム共催など、将来の協業・連携の可能性があるかと思料される。

6.2.4 USAID

USAID は、森林関連プロジェクトとして現在国家森林政策 (National Forest Policy) につき NFA に対して政策提言を行っている。対象は NFA 管轄下にある Central Forest Reserve のみで、他の森林についてはみていない。Bio-diversity の観点がないと米議会の承認が得られない。

USAID として森林分野へのアプローチは、森林管理、森林境界確定、組織体制整備、森林政策策定、NFA 業務能力強化の 5 分野である。なお、環境保護という観点からは新政権になって方針が大きく転換し、気候変動の重要性が増した。今後については、先方が関心を示した GIS 情報の共有、さらには、Central Forest Reserve (国有林) のみの業務範囲を、Local Forest Reserve (地方自治体公有林)、Communal Forest Reserve (コミュニティ林) など異なった所有形態の新森林資源のとりまとめ、包括的アプローチの方向を探ることは可能か。

加えて本件分野との関連では、2016 年に設立されたウガンダ生物多様性基金 (Uganda Biodiversity Fund- UBF) がある。UBF は生物多様性およびエコシステムの保護を目的として USAID の支援を受けて設立され、ウガンダにおける持続的発展に資する資金面での触媒機能を果たすことが期待されている。1 件あたりの規模は 10 万米ドルまでとされ、NGO など非政府組織およびグループが応募が可能となっており、応募にあたっては必要資金の 10% は自らの資金を充当することとなっている。

6.2.5 UNDP/JETRO

UNDP と JICA/JETRO は共同でビジネス支援ツールを開発している。UNDP 資料によると、用意されているプログラムは大きく 3 種類ある。

● 現地ネットワークの活用 (アフリカ起業家)

ユース・コネクトアフリカ⁷ - ルワンダ政府と共同でプログラムを開始し、現在アフリカ域内 12 か国にて展開中。若手起業家の発掘と育成、研修と資金の提供し、アフリカの若者のためのエコシステムとネットワークの構築を行っている。ただし、ウガンダは未加盟。

● アクセレーター・ラボ (アフリカ 33 拠点)⁸

各国起業家・実務家が抱える 開発課題を分析、官民含む多様なアクターによる解決策を収集し、有益な解決策の効果を検証。その知見を集約し対象国内外のネットワークを通じて共有し、有益な解決策のスケールアップを図り、国の開発の達成を加速化させる、2019 年始動の新たな取組み。

● SDGs Holistic Innovation Platform (SHIP) ⁹

一般社団法人 Japan Innovation Network (JIN) と国連開発計画 (UNDP) が、共同運営。

⁶ <https://ugandabiodiversityfund.org/wp-content/uploads/2020/11/UBF-Grants-Guidelines-for-applicants.pdf>

⁷ Youth Connect Africa: <https://www.youthconnektafrika.org/>

⁸ UNDP Accelerator Lab: <https://acceleratorlabs.undp.org/content/acceleratorlabs/en/home.html>

⁹ SDGs Holistic Innovation Platform (SHIP): <https://www.sdgs-ship.com/>

- ・ 国内外の多様なステークホルダーを巻き込んだグローバルなエコシステムを形成し、世界中の課題に関する情報を SHIP デジタルプラットフォーム を介して収集・提供。
- ・ SHIP デジタルプラットフォームで集めた課題の情報をもとに、SDGs を達成するイノベーションの機会を探索し、日本企業を対象とした会員制度とプログラムを提。
- ・ 「課題発見」から「コンセプト化」「事業モデル化」までの「事業創造ステージ」に重点を置き、フェーズに応じた様々なプログラムを提供

6.2.6 そのほかの機関

以上をはじめ、以下の諸機関とのヒアリングを通じた民間事業への外部資金支援の可能性調査を期待したが、現地ベースでの情報収集には限りがあり、またウェブベースでの調査では現状把握が難しい先もあり断念したが、今後を展望すると以下の機関との意見交換が有効かとみられ、今後の調査に委ねたい。

(1) 国連等国際機関

- ・ UNDP (Equator Initiative)
- ・ Global Environment Facility (GEF) / Small Grant Program (SGP)
- ・ World Food Program (WFP)
- ・ Green Climate Fund(GCF)

(2) 二国間援助機関

- ・ USA – USAID
- ・ UK – DFID, UKAID
- ・ EU – European Commission
- ・ Denmark -DANIDA

(3) 研究機関

- ・ 国際林業研究センター(CIFOR)

6.3 国内・域内等の民間セクターとの森林・自然資源、エネルギー供給民間事業連携可能性

ウガンダ国内、あるいは東アフリカ域内の民間セクターとの連携可能性については、まず ウガンダは東アフリカ共同体の一員として、他の加盟国との経済面での結びつきは比較的深い。特にケニアとの経済交流は多くウガンダ北部とケニア西部は国境を接している。またアフリカ大陸自由貿易圏 (African Continental Free Trade Area: AfCFTA) が2021年1月から運用が開始された。AfCFTAはアフリカ連合の Agenda 2063 の取組の一つであり、アフリカ域内貿易の活性化への寄与が期待される。

本調査の範囲でも特に農林業分野での経済交流が活発になることが期待されるが、これまでの調査で判明した、いくつかの国内・域内企業として以下を参考までに示す。なお、現段階では興味

を示した程度の先もあり、今後の本件調査フォローアップならびに、各社の戦略による点、あらかじめ留意しておく必要がある。

6.3.1 森林・自然資源分野

農業も含めて、農業、林業、牧畜などを想定し、かつ各分野のバリューチェーンにつながる産業、例えば食品加工、食品流通、酪農製品製造、木工、家具、なども視野に置いて、関係先を調査した。以下一部企業はすでに検討段階にはいつていることも確認されている。

- **K社**：ケニアに本社をおき、2008年に創業したもともとはサンフランシスコに端を発する持続的森林開発・管理企業。従業員数は100名を超える。コミュニティ単位で植林、森林管理スキルの習得、木材の販売、生計向上を図る。当面はケニア国内にとどまる模様。

6.3.2 エネルギー供給分野

- **M社**：ケニア ナイロビに業務上の本社をおく、イギリス系オフグリッド電力企業。ケニア国内西部のKisumuに営業拠点をすでに有し、2022年にはウガンダ進出を計画は若干遅れるとのことであるが、特に変更なく今後については機会をみて本件後続調査にあつては、民間ベースでの協力可能性ありとみる。主たる業務は村落対象のオフグリッドキオスク方式での発電および売電。単に電気を販売するだけでなく、電気を活用した生計向上の手段も提供、例えばニワトリ用の孵卵器によるタマゴ販売奨励はその一つである。
- **W社**：2013年に設立され、タンザニアに主たる営業拠点を置く、オフグリッド電力企業。本社は東京。主要株主は、東京大学エッジキャピタル、JICA、DBJ、関西電力、丸紅、ヤマハ発動機などである。主たる業務はLEDランタンとランタン制御用のスマホアプリの開発や、レンタル形式での未電化地域向け電力サービスを小型店舗キオスクを1千店以上展開している。ユーザーはキオスクでランタンを一晩約25円ほど支払ったうえで貸し出しを受けると、約15時間使用可能。
すでにウガンダに2020年に支店を開設済。スタッフも常駐し全国展開に向けて本格進出も検討可能性ありとのことであり、日本からの投資案件として今後協議を継続し、本件調査との関連での連携・協調を探る先として有力な一つであると考えられる。

6.3.3 ビジネス支援分野

- **MCard社**：世界大手のクレジットカード企業。モバイルマネー市場をウガンダでも展開。特に金融アクセスに難しい貧困者向け、避難民向けサービスも提供とのこと。若手起業家向けに企業支援、グラント支援などを広く行っている。本件調査対象地域のみならず全国展開している。農業関連に注力しており実践的な訓練プログラムなども提供している。MCard社との連携のもと、Young Africa Works in Ugandaは、ウガンダのPrivate Sector Foundation Ugandaほかと共同で農業・観光/ホスピタリティ・建設/住宅建設分野で起業支援、能力育成支援を実施している。これらのイニシアチブについては、本件調査対象地域への活動につき継続的に情報収集をおこなうことが望まれる。

6.3.4 金融サービス分野

- **N社**：2000年東京に設立した、バイオディーゼル製造販売企業。モザンビークでジャトロファオイルの販売からはじめ、配達先農家から製粉した小麦粉等の販売委託を受け、双方向での商事業務へ、さらに決済用にスマホを活用した金融サービスへと発展。現在世銀、FAO、WFPなどとさらに他の国々での展開を企画し、実施している。ウガンダにも関心があり今後の対話の継続が期待される。
- **A社**：イギリス ケンブリッジで2013年に創業し、タンザニアで活動する小規模農家の生産性向上を支援する企業。新興国・途上国での農業振興を、携帯電話による市場・相場情報などを提供、あるいは金融サービスも提供。当面タンザニアで業務拡大とのことではあるが、ウガンダにも関心ありとのことである。

第7章 平和構築・コミュニティの開発

7.1 国際社会の支援状況

ウガンダの難民支援では OPM や地方自治省との協力のもと UNHCR が主要な役割を果たしており、各種調整、情報共有、県の計画策定支援などを行っている。世銀による難民やホストコミュニティへの支援としては Development Response to Displacement Impacts Project (DRDIP) が代表的であり、GIZ は Response to Increased Demand on Government Services and Creation of Economic Opportunities in Uganda (RISE) を実施し、地方行政機関の計画策定を支援している。主要ドナーによる支援状況を下表に整理する。

表 7-1 主要ドナーの取組み

ドナー	取組み
UNHCR	<ul style="list-style-type: none"> 難民支援で主要な役割を果たしており、OPM、MoLG らと協力して各種事業、調整などを行う。中央だけでなく県や郡レベルで、関連機関との情報共有を目的とした調整会議 (Inter-Agency Coordination Meeting) を実施している。 世銀と共に難民・ホストコミュニティ支援枠組み (Refugee and Host Population Empowerment : ReHoPE) を策定し、予算をつけて事業を実施している。 難民セトルメント設置県と、難民支援に関する MoU を結んでおり、県側には UNHCR 担当者が 1 名任命され、セクターに関わらず県と UNHCR との窓口となっている。
世銀	<ul style="list-style-type: none"> ウガンダ全土で数多くの事業を実施しており、その中に難民やホストコミュニティを支援する DRDIP、北部ウガンダ社会行動基金 (Northern Ugandan Social Action Fund : NUSAF)、都市インフラ整備プロジェクト (Uganda Support for Municipal Infrastructure Development : USMID)、統合的水管理・開発プロジェクトが含まれている。 DRDIP は、難民とホストコミュニティを対象にした基本的な社会サービスへのアクセスの改善や経済的機会の拡大、環境管理の強化を目的に、2019/20 年度までの 3 年間でセトルメント設置県を対象に合計 5 千万 USD の支援を行ってきたほか、2020/21 年度から 3 年間の予定で、合計 1 億 5 千万 USD の支援を継続することとなった。対象は難民セトルメントのある 11 県 (西ナイル地域の 6 県を含む) とカンパラ。
GIZ	<ul style="list-style-type: none"> RISE のほか、エネルギーや難民セトルメントとホストコミュニティに設置された給水施設の O&M も行っている。 RISE は、地方行政機関強化を通じた行政サービスの提供、経済的機会の創出による難民とホストコミュニティ双方のレジリエンス・自立の強化を目的に、EU とドイツの資金により 2018 年から 2022 年の 4 年間の予定で実施されており、規模は 2 千万 EUR。MoLG が主たるパートナーで、支援対象は Adjumani 県、Arua 県、Madi-Okollo 県、Moyo 県、Obongi 県、Terego 県で、県政府とのパートナーシップによって実施されている。
UNDP	<ul style="list-style-type: none"> レジリエンスを柱として KOICA との連携による生計向上活動を、難民とホストコミュニティ住民を対象としたエンパワメント事業 (2019-2022/900 万 USD) で実施するほか、災害リスクに対する国家のレジリエンス強化事業 (2013-2017/400 万 USD) などを実施している。
UNICEF	<ul style="list-style-type: none"> 難民を県や国の制度に統合するため、セトルメントへの直接支援ではなく主に県政府を通じて支援している。セトルメント非設置県でも事業を実施しており、難民とホストコミュニティへの支援として、4 つのハザード (難民、病気のアウトブレイク、COVID19、自然災害) に対応する事業を行っている。次期カントリープログラムでは、西ナイル地域の 6 県を含むセトルメント設置県は最優先地域に分類される。

出典:JICA 調査団

7.2 今後の難民流入見込み、難民対応上の課題・対策

第 1 回現地調査前半の西ナイル地方での調査では計 10 県を踏査し、下表の通りの県庁・RDO/Settlement Commandant オフィス、セトルメント、UNHCR 事務所を訪問し、コミュニティ開発・平和構築関連の聞き取り調査を実施した。

表 7-2 第 1 次西ナイル現地調査時の訪問先

Date	Place visited	Interviewee
6 th April (Tue)	1. <u>Adjumani</u> District Office, 2. <u>Adjumani</u> RDO Office, 3. UNHCR <u>Adjumani</u> Office, and 4. MAAJI 2 settlement	1. <u>Adjumani</u> CAO & DCDO, 2. Settlement Commandant, 3. Sub-office Head, and 4. RWC
7 th April (Wed)	1. <u>Moyo</u> District Office, 2. UNHCR <u>Moyo</u> Office, 3. <u>Palorinya</u> Settlement Commandant Office, and 4. <u>Palorinya</u> Settlement	1. <u>Moyo</u> DCDO, 2. Peace Building Expert, 3. Settlement Commandant, and 4. RWC
8 th April (Thu)	1. <u>Koboko</u> District Office, 2. <u>Maracha</u> District Office, 3. Rhino Settlement Commandant Office, and 4. Rhino Settlement	1. District Planner, 2. <u>Maracha</u> DCDO, 3. Assistant Settlement Commandant, and 4. RWC
9 th April (Fri)	1. <u>Arua</u> District Office, 2. <u>Terego</u> District Office, 3. <u>Impevi</u> Settlement Commandant Office, and 4. Nurseries	1. <u>Arua</u> DCDO, 2. <u>Terego</u> DFO, 3. Assistant Settlement Commandant, and 4. Staff of nurseries
12 th April (Mon)	1. <u>Nebbi</u> District Office	1. <u>Nebbi</u> DCDO

出典：JICA 調査団

各訪問先において今後の難民流入の見込みについて聞き取ったところ、今後も難民の流入は継続する、あるいは増加する見通しを持つ者が大多数であり、その理由としては不法入国による増加もあるが、南スーダンやコンゴ民主共和国をはじめとする周辺国の流動的な治安状況や低い行政サービスの質がある。

難民対応上の課題としては自然資源に関わるものとそれ以外とで分けて調査を行っており、自然資源に関わるものとして、森林伐採、製炭、家畜による食害、難民増に伴う環境へのダメージ、難民用の農地不足、森林伐採や製炭に代わる収入源に乏しいことなどが課題として挙げられた。ただし森林伐採や製炭は必ずしも難民によるものばかりではなく、ウガンダ人が難民を動員して森林を伐採している事例も確認されているとのことである。

その他の課題としては、セトルメント内外に関わらず難民とホストコミュニティ双方が施設を使用することによる弊害が多く挙げられた（水料金の上昇、学校やヘルスセンターのひっ迫、薬の不足と価格高騰など）。また、セトルメントを有する郡では複数のヘルスセンターが設置されている一方で、その他の郡には 1 つしかないなどの格差も、ウガンダ人からの不満として認識されている状況がある。さらに、COVID19 によってドナーからの支援が減っているという課題も挙げられたが、これについてはドナーの存在を前提に社会サービスが提供されていること、ウガンダの自治体のみでは社会サービスを提供しきれていないことがうかがえる。

自然資源に関する課題にどのように対応する想定でいるかという質問に対しては、植林、省エネ手法や太陽光エネルギーの導入、代替エネルギー源の開発など、調査団の想定する改善方針に沿った回答が多く聞かれた。実際 Koboko 県や Rhino セトルメントではドナーからの資金を得てこ

これらの活動をおこなう CBO (Community Based Organization) もあるとの回答を得られている¹。また、森林伐採や製炭などで収入を得ている者もいることから、それらに代わる収入源の創出、より生産性の高い農業への支援を通じた収入向上が必要という回答もあった。

第 2 回現地調査においては第 1 回現地調査では実現しなかった OPM 本省への訪問及び調査を実施した。その結果、今後の難民流入の見込み、自然資源に関わる難民対応上の課題とその対応方針において、西ナイル地方での調査結果に合致する認識を有していることを確認した。

7.3 事業実施における平和構築上の留意点

7.3.1 民族構成

難民セトルメントには多様な民族が共存して生活している。以下の表は西ナイル州の難民セトルメントについて Zone ごとに確認されている民族の数と最も多い 3 つの民族の占める割合を示したものである。

表 7-3 難民セトルメントの民族構成

Settlement	Zone	No. of ethnicity ²	% of the 3 largest ethnicities
Adjumani	Agojo	18+	Madi/Ma'adi (92.1%), Kuku (2.0%), Bari (1.3%)
	Alere	23+	Dinka (63.8%), Nuer (15.8%), Kuku (8.5%)
	Ayilo I	24+	Dinka (93.7%), Madi/Ma'adi (4.4%), Dinka Bor/Dinka Southeastern (0.6%)
	Ayilo II	26+	Dinka (66.2%), Madi/Ma'adi (31.1%), Dinka Bor/Dinka Southeastern (0.7%)
	Baratuku	25+	Dinka (81.7%), Madi/Ma'adi (6.6%), Lotuka etc. (4.8%)
	Boroli I	45+	Madi/Ma'adi (37.8%), Kuku (10.5%), Murle etc. (9.2%)
	Boroli II	29+	Madi/Ma'adi (40.1%), Pere/Peri (29.7%), Lulubo (10.6%)
	Elema	11	Kuku (62.4%), Madi/Ma'adi (34.1%), Pojulu (0.9%)
	Maaji I	5+	Madi/Ma'adi (53.6%), Kuku (30.6%), Acholi (12.9%)
	Maaji II	34+	Madi/Ma'adi (65.3%), Dinka (15.2%), Nuer (13.6%)
	Maaji III	45+	Madi/Ma'adi (41.7%), Dinka (20.2%), Lotuka etc. (12.3%)
	Mirieyi	36+	Dinka (41.0%), Madi/Ma'adi (26.8%), Kuku (19.3%)
	Mungula I	24+	Dinka (66.1%), Kuku (18.9%), Madi/Ma'adi (9.0%)
	Mungula II	16	Madi/Ma'adi (46.0%), Kuku (41.7%), Bari (4.5%)
	Nyumanzi	27+	Dinka (97.7%), Dinka Bor/Dinka Southeastern (1.3%), Madi/Ma'adi (0.2%)
	Oliji	14+	Madi/Ma'adi (76.5%), Kuku (15.7%), Bari (3.6%)
	Olua I	15+	Dinka (77.1%), Madi/Ma'adi (18.3%), Dinka Bor/Dinka Southeastern (2.7%)
Olua II	17+	Dinka (74.1%), Madi/Ma'adi (19.1%), Dinka Bor/Dinka Southeastern (1.9%)	
Pagrinya	53+	Madi/Ma'adi (71.7%), Nuer (7.5%), Dinka (4.6%)	
Bidibidi	Zone 1	72+	Kakwa (30.0%), Kuku (12.7%), Pojulu (10.5%)
	Zone 2	48+	Kakwa (37.9%), Pojulu (35.9%), Kuku (15.4%)

¹ Palorinya セトルメントにも環境関連活動をおこなう CBO があるとのことだが、資金源は不明。

² 資料中に明示されている民族数。「その他」「不明」がある場合“+”の記号を用いている。

Settlement	Zone	No. of ethnicity ²	% of the 3 largest ethnicities
	Zone 3	54+	Kakwa (41.4%), Pojulu (27.2%), Kuku (18.4%)
	Zone 4	46+	Kakwa (40.2%), Kuku (16.9%), Pojulu (16.8%)
	Zone 5	46+	Kakwa (47.9%), Pojulu (21.2%), Kuku (14.0%)
Imvepi	Zone 1	54+	Kakwa (51.6%), Kuku (21.5%), Pojulu (8.9%)
	Zone 2	48+	Kakwa (70.5%), Pojulu (8.5%), Kuku (8.4%)
	Zone 3	32+	Kakwa (76.5%), Kuku (6.5%), Pojulu (6.2%)
	Zone 4	18+	Alur (80.9%), Lendu/Ngeti (9.8%), Kebre (1.8%)
Lobule	Zone A	13+	Kakwa (95.9%), Lugbara High etc. (2.1%), Luba (0.3%)
	Zone B	12+	Kakwa (96.1%), Mundande (0.9%), Lugbara High etc. (0.7%)
Palorinya	Basecamp Ibakwe	53+	Acholi (25.0%), Kuku (16.7%), Madi/Ma'adi (16.7%)
	Belemaling	20+	Kuku (89.5%), Pojulu (2.4%), Kakwa (2.0%)
	Budri	13+	Kuku (87.7%), Madi/Ma'adi (6.4%), Pojulu (2.9%)
	Chinyi	17+	Kuku (96.5%), Acholi (0.9%), Madi/Ma'adi (0.8%)
	Dongo East	33+	Kuku (56.6%), Pojulu (19.0%), Kakwa (9.7%)
	Dongo West	36+	Kuku (79.4%), Acholi (4.0%), Kakwa (3.9%)
	Morobi	53+	Kuku (82.5%), Pojulu (5.1%), Acholi (3.9%)
Rhino	Zone 1	73+	Nuer (42.0%), Kakwa (23.5%), Dinka (7.2%)
	Zone 2	96+	Kakwa (24.9%), Dinka (17.7%), Pojulu (13.6%)
	Zone 3	28+	Kakwa (58.1%), Pojulu (25.3%), Moru/Kala Moru (2.7%)
	Zone 4	51+	Dinka (53.0%), Kakwa (16.0%), Lokoya/Owoi (3.7%)
	Zone 5	54+	Dinka (37.2%), Nuer (16.5%), Kakwa (13.6%)
	Zone 6	43+	Kakwa (72.3%), Pojulu (14.6%), Kaliko (3.7%)
	Zone 7	54+	Kakwa (42.7%), Nuer (29.5%), Kaliko (9.0%)

出典: UNHCR 提供資料から作成 (2021年7月末時点)

表中に示した通り各難民セトルメントには多数派を占める主だった民族が認められる一方、極めて多様な民族が生活している。プロジェクト対象地及び裨益者選定にあたってはこれらの民族分布や民族間関係に明るい OPM、より具体的には Settlement Commandant らや RWC を実施体制に組み込み、その助言や助力を得たうえで適切な対象地および裨益者選定を確保することが最善である。

下表は西ナイル各県の民族構成を示している³。県側でも多様な民族が認められるため、セトルメントと同様 DCDO といった県の関係者のプロジェクトへの協力を確保することが求められる。

³ なお近年県に昇格した4県 (Madi-Okollo, Terego, Obongi, Pakwach) については昇格前に属した県として示している。これはウガンダで行われた国勢調査は2014年のものが最新であり、最近のデータが確認できなかったことによる。

表 7-4 西ナイル各県の民族構成

District	Ethnicities	District	Ethnicities
Adjumani	Madi (90.0%), Lugbara (4.3%), Kuku (1.7%), Acholi (1.0%)	Arua ⁴	Lugbara (77.0%), Kakwa (11.8%), Sudan (4.6%), Madi (3.6%), Alur (0.9%)
Koboko	Most of them are Kakwa and Lugbara (approx. 50%:50%)	Maracha	Lugbara (98%). And as minority, Kakwa
Moyo	Madi (82.3%), Aringa/Lugbara (11.0%)	Nebbi	Alur (90%). And as minority, Kube, Lugbara
Yumbe	Lugbara (93%), And as minority, Kuku, Kakwa, Madi	Zombo	Most of them are Alur. And as minority, Kebu, Lendu, Lugbara, Madi

出典：JICA 調査団、ウガンダ北部西ナイル地域基礎情報収集調査報告書、
ウガンダ西ナイル地域難民受入コミュニティの現状及びニーズに係る情報収集・確認調査最終報告書

7.3.2 社会調査に基づく留意点の抽出

第 1 回現地調査後に実施した社会調査から得られた調査結果に基づいて、西ナイル地域で事業を実施する上での留意点を以下の通り述べる。

(1) 教育水準

難民側の教育水準について、調査対象 205 人のうち約 32.2%にあたる 66 人が教育を受けていないと回答した。これについて男女別で見たところ女性については約 34.1%（123 人中 42 人）が、男性については約 29.3%（82 人中 24 人）が教育を受けていないというものであった。世帯主に限って見た場合、62 人のうち約 58.1%にあたる 36 人が教育を受けていないとの回答であった。

ホストコミュニティ側でも調査対象 775 人のうち約 31.1%にあたる 241 人が無教育であり、男女別では女性約 35.2%（401 人中 141 人）、男性約 26.7%（374 人中 100 人）が教育を受けていないという回答であった。世帯主に限った数字では 210 人のうち約 42.4%にあたる 89 人が教育を受けていないと回答した。

この結果から識字率も低い水準にとどまることが想定されるため、プロジェクト活動においては教育水準の低い者にも裨益するよう留意が必要である。例えば研修等で作成する研修資料やマニュアル、ガイドブック等は比較的平易な表現に努めるとともに可能な限り絵図や写真を多用した内容とし、可能な限り取り残される者を少なくすることが望ましい。

(2) 多様な言語

難民セトルメントおよびホストコミュニティにおいて話されている言語を次表に示す。

⁴ 第 1 回現地調査の Arua 県、Terego 県での聞き取りでは両県とも 99%を Lugbara が占めるとの回答であった。

表 7-5 使用言語一覧

District	Refugee Settlements	Host Communities
Adjumani	Madi, Dinka, Arabic	Madi
Obongi	Kuku, Acholi, Bari	Madi
Yumbe	Bari	Lugbara, Aringati
Koboko	Kakwa	Kakwa
Terego	Dinka, Kakwa, Lugbara, Arabic	Lugbara
Madi-Okollo	Dinka, Arabic	Lugbara
Moyo	-	Madi
Maracha	-	Lugbara
Arua	-	Lugbara
Nebbi	-	Alur, Madi

Note: data are missing in Pakwach, Zombo

出典: JICA 調査団

県によっては難民セトルメントとホストコミュニティとで共通する言語を使用しているところも認められるものの、使用する言語が大きく異なる県も確認されている。また、特に難民セトルメントにおいて言語の多様性が観察されている。裨益者選定に際してはこれら言語の違いについても考慮に入れる必要があり、この点、先述した可能な限り絵図や写真を多用したマニュアル類の作成や、裨益者をグループに振り分けることでグループ内の互助を促すといった工夫を用いてできる限り多くの裨益者を包摂することが重要である。

(3) 世帯主

世帯主の属性に関して、サンプルに限りのある社会調査では難民セトルメント・ホストコミュニティ双方とも子供世帯主は確認できなかったものの女性世帯主に関しては両方で大きな差が観察された。ホストコミュニティでは210世帯のうち約38.6%にあたる81世帯で女性が世帯主であったのに対し、難民セトルメントでは62世帯のうち約83.9%にあたる52世帯で女性が世帯主となっていた。難民セトルメントでは大多数が女性世帯主であることから難民を裨益者に含める場合、一定程度の女性の裨益者を含めるよう留意する必要があるものと考えられる。

(4) 生計

再委託による社会調査では調査対象者の生計手段や平均月収等を聞き取っている。その結果によれば、難民の主な生計手段は農業及びWFPなどからの食糧支援であり、小売店といった仕事についているものはごくわずかであった⁵。月収に関する有効回答の平均は約53,000UGXであったが、調査対象者のほとんどが、COVID19の流行によって収入が減っていると回答した。

ホストコミュニティ側でもほとんどの調査対象者が農業から生計を得ていることが分かった。賃

5 なお、セトルメント外で仕事についている難民は確認されなかった。

金労働や小売店、大工、ボダ⁶運転手など難民に比して多様な回答は見られたものの全体としては少数であった。月収に関する有効回答の平均は約 110,000UGX であったが、難民セトルメントと同じく調査対象者のほとんどが、COVID19 の流行によって収入が減少したと回答した。

2018 年に世銀が実施した家計調査によれば、西ナイル地域の難民およびホストコミュニティ住民はウガンダ国内でも経済状況が悪く、難民の約 60%、ホストコミュニティ住民の約 30%が貧困状態にあるとのことである⁷。ホストコミュニティ側の経済状況も悪いという点からは、難民のみならずホストコミュニティ側への裨益がなければ難民に対する不満につながる恐れがあるため、難民・ホストコミュニティ住民双方の大部分が生計を得ている農業分野での支援を通して双方の生計向上を図ることが有効である。

7.3.3 ジェンダー配慮

JICA によって実施されたウガンダ国北部ウガンダ生計向上支援プロジェクトの終了時評価報告書によれば、当該プロジェクトはウガンダ国北部のアチョリ地域を対象とし、ジェンダー面での配慮をプロジェクトに組み込んで実施している。

報告書によれば、農家世帯では夫が多く的事柄の意思決定権を持ち、妻に相談なく作物の栽培・販売を行い、得られた収入の使途を決めており、子どもの教育費や治療費などが支払えないケースも観察されたとのことであり、これへの対策として裨益対象者のパートナーも研修に参加するよう働きかけたとのことである。その中でジェンダー平等の重要性を学び、家族の目標を設定し、家計管理や食料在庫に関する知識やノウハウを身に付け、結果として特に夫婦げんかや家庭内暴力が減少したとしている。報告書では夫婦げんかや家庭内暴力は、家庭内の家計管理や食料不足に起因するものが多いとされており、この点は 3.2.3 で言及した通り、COVID-19 の影響による収入減や WFP の食糧配給減による家計悪化に伴う家庭内暴力の増加や、生計の維持のために伐採や製炭に従事する女性への SGBV 増加と共通する面がある。3.2.4 で言及した社会的弱者の包摂と並行してジェンダー配慮を確保することでよりポジティブなプロジェクト効果の発現が期待できる。特に同報告書では、生計向上を達成するだけではかえって家庭内での資源配分の偏りとそれに伴う家庭内の不和が助長されかねないため、ジェンダー配慮を並行しておこなうことの重要性が指摘されている。

⁶ 簡易のバイクタクシー

⁷ Informing the Refugee Policy Response in Uganda, World Bank, 2018

第8章 セミナー開催や協議

8.1 セミナー

調査団は、2021年4月と2021年10月の2度の現地調査を実施し、それぞれ調査期間中において、調査結果を共有し、利害関係者からのフィードバックや助言を受け取ることを目的としたセミナーを開催した。このセミナーは当初、対面会議を開催する予定であったが、新型コロナウイルス感染症の感染リスクを最小限に抑えるためにオンライン形式でのウェビナーを開催した。ウェビナーの概要は以下の通りである。

8.1.1 第1次現地調査時におけるウェビナー/ワークショップの開催

(1) 目的

関連する利害関係者との調査結果の共有と今後の連携方針について意見交換を行うことを目的として開催。

(2) 期待される結果

期待される結果は以下の通りである：

- 参加者は本調査の方向性を理解し、優先案件選定に係る基準（クライテリア）や今後の連携の方向性について意見を述べる。
- JICA 調査団は関連する利害関係者と調査内容、クライテリア、今後の連携の方向性について意見交換を行い、調査結果としてまとめる

(3) ウェビナー内容と構成

ウェビナーは開会の辞から始まり、基調講演、JICA 調査団からのプレゼンテーション、質疑応答、ラップアップ、閉会の辞の順で行われた。JICA 調査団は同じ会議室から参加し、その他の参加者はオンライン参加となった。

(4) プログラム

表 8-1 にウェビナーのプログラムを示す。添付資料-4 ウェビナー関連資料に、プレゼンテーション資料等を付す。

表 8-1 ウェビナープログラム (2021 年 4 月 21 日開催)

モデレーター: JICA 調査団

時間	内容	スピーカー
13:00 (5 分)	開会の辞	深瀬 豊氏、JICA ウガンダ事務所 所長
13:05 (5 分)	開会の辞	ADATA Margaret 氏、水環境省、森林セクターサポート局/DEA、理事
13:10 (15 分)	基調講演：西ナイル地域の自然資源の現状 (環境とエネルギー)	
13:25 (15 分)	基調講演：西ナイル地域の現状 (環境とエネルギー)	嶋脇 武紀氏、OPM 難民アドバイザー
13:40 (80 分)	JICA 調査団からのプレゼンテーション ・ 調査概要 ・ 外部・民間資金連携 ・ 電力計画 ・ 平和構築とコミュニティ開発 ・ オフグリッド・社会経済 ・ GIS ・ 優先案件選定に係る基準 (クライテリア) と今後の連携の方向性に関するアイデアノート	JICA 調査団
15:00 (15 分)	休憩	-
15:20 (55 分)	意見交換 (質疑応答)	全参加者
16:15	ラップアップ	JICA 調査団
16:25 (5 分)	閉会の辞	嶋脇 武紀氏、OPM 難民アドバイザー
16:30	閉会	

出典：JICA 調査団

(5) 参加者

ウェビナーには、合計 41 人が参加し、参加者の内訳を表 8-2 に示す。参加者リストは添付書類 4 に付す。

表 8-2 ウェビナー参加者(2021 年 4 月 21 日開催)

カテゴリ	参加者数	備考 (参加者数)
自治体 (県)	8	DFO and DEO from Nebbi(2), Obongi(1), Maracha(1), Yumbe(1), Moyo(1), Koboko(1)
政府機関	10	OPM (2), MWE (6), MEMD (1), MAAIF (1)
支援組織	7	UNHCR (2), WB (3), FAO (1), GIZ (1)
民間企業	3	-
JICA	6	JICA 本部(2), JICA ウガンダ事務所 (4)
JICA 調査団	6	-
合計	39	-

出典：JICA 調査団

(6) コメントとフィードバック

参加者からのコメントやフィードバックと JICA 調査団からの応答は以下に示す。クライテリアについては、特段反対意見等はなく、調査団は基本合意を得たと判断した。

- スウェーデンによる支援で実施されている西ナイル地域でのプロジェクトとの連携は必須。

- 河岸侵食の側面：水と土壌の保全のための複数の回復措置やエネルギー問題(水力発電所の貯水池の沈泥)を含む湿地-森林-河岸システムが必要。
- 森林資源開発を支援するスキームのためのターゲットグループ、例えば(A)土地と資金に余剰のあるグループ、(B)土地の余剰はないが、資金の余剰があるグループ、(C)土地と資金に余剰がないグループ等の検討が必要。
- エネルギー面の課題として、木炭価格との比較をしながら負担可能な費用について検討する必要がある。現在、もしくはまもなく木炭価格が上昇するため、この点について考慮する必要がある。
- 技術普及：JICA 調査団の暫定的な提案はファーマーズフィールドスクール(FFS)の適用である。
- アグロフォレストリーは境界線や高速道路(道路)、河岸への植林と同じように森林被覆率を増加させるために重要である。
- 竹は代替エネルギー源や建築材として検討できる余地がある。
- 民間企業と連携し、ブリケットビジネスを支援することが必要
- 持続可能な木炭の生産が必要であり、木炭生産自体を禁止することは現状に即した解決策ではない。様々な代替案を織り交ぜながら検討することが必要。
- 高カロリーな樹種の植林を推奨する必要がある。
- 県の人材不足対策の検討と森林官やレンジャーへのキャパシティービルディングが必要である。JICA 調査団としては農業セクターの県担当者と連携して FFS を実施することも可能と考えている。

さらに、後述する優先プロジェクトの「選定クライテリア」についてウェビナーで説明したが、参加者からは特に反対意見は出なかった。そのため JICA 調査団としてはクライテリアに関し、基本合意ができたと認識した。

8.1.2 第2次現地調査時におけるウェビナー/ワークショップの開催

(1) 目的

関連する利害関係者との調査結果の共有と今後の連携方針について意見交換を行うことを目的として開催。

(2) 期待される結果

期待される結果は以下の通りである：

- 調査結果および JICA 調査団が提案する優先案件のコンセプトが参加者に共有される
- 調査結果および優先案件について、参加するステークホルダからのフィードバックを得る

(3) ウェビナー内容と構成

ウェビナーは開会の辞から始まり、JICA ウガンダ事務所からのウェルカムリマークスを得た後、JICA 調査団からのプレゼンテーション、質疑応答、ラップアップ、閉会の辞の順で行われた。全

での参加者がオンラインで参加し、JICA 調査団もウガンダ現地および日本からアクセスした。

(4) プログラム

表 8-3 にウェビナーのプログラムを示す。添付資料-4 ウェビナー関連資料に、プレゼンテーション資料等を付す。

表 8-3 ウェビナープログラム(2021 年 10 月 11 日開催)

モデレーター: JICA 調査団

時間	内容	スピーカー
09:00 (5 分)	参加者の確認	JICA 調査団
09:05 (10 分)	開会の辞	JICA ウガンダ事務所次長
09:15 (70 分)	JICA 調査団からのプレゼンテーション セッション 1: セクター毎の報告 ・ 調査概要 ・ 外部・民間資金連携 ・ 電力計画 ・ 平和構築とコミュニティ開発 ・ オフグリッド・社会経済 ・ GIS	JICA 調査団
10:25 (20 分)	意見交換 (質疑応答)	参加者全員
10:45 (10 分)	休憩	参加者全員
10:55 (60 分)	JICA 調査団からのプレゼンテーション セッション 2: 優先案件(自然資源管理分野) ・ 優先案件についての説明 ・ 意見交換(質疑応答) ・ ラップアップ	JICA 調査団
11:55 (5 分)	閉会の辞	Ms ADATA Margaret, Commissioner, Forestry Sector Support Department / DEA, MWE
12:00	閉会	

出典: JICA 調査団

(5) 参加者

ウェビナーには、合計 33 人が参加し、参加者の内訳を表 8-4 に示す。参加者リストは添付資料 4 に付す。

表 8-4 ウェビナー参加者(2021 年 10 月 11 日開催)

カテゴリー	参加者数	備考 (参加者数)
自治体 (県)	5	DFO Moyo(1), Madi Okollo(1) Maracha(1), Senior Environment Officer Obongi (1) Senior Labour Officer Obongi (1)
政府機関	6	OPM (2), MWE (4)
支援組織	7	UNHCR (2), WB (2), FAO (2), GIZ (1)
JICA	7	JICA 本部(2), JICA ウガンダ事務所 (5)
JICA 調査団	6	-
その他	2	-
合計	33	-

出典: JICA 調査団

(6) コメントとフィードバック

参加者からのコメントやフィードバックと JICA 調査団からの応答は以下のとおりである。

- 2017 年以降の森林情報についての質問があり、NFA データは 2017 年 12 月 (難民の大規模な流入後) までのデータがカバーされている旨回答。狭い範囲であれば NICFI 衛星画像データの活用可能性がある旨、調査団から回答した。
- 提案プロジェクトでは、県有林 (LFR) が woodlot 造成の一つの活動エリア範囲となっているが、重複等为了避免するためにも、県との調整が必要である。
- カーボントレードについては考慮されていないのか (現状、プロジェクトとしては、カーボントレード関連の活動は内包していないことを調査団から回答)
- 事業費についての質問があり、現段階では未定であり最終レポートまでに費用概算することを説明。また、普及員についても雇用する必要があるのではないかとの意見があり、調査団からは、基本的に政府の既存制度を用いる、改善する方向としたい旨、回答した。
- パートナーにより投資や支援内容において難民セトルメントやホストコミュニティ、影響を受けるコミュニティ等によってギャップがあるので、配慮が必要。現在は調査ステージにあたり、今後、指摘事項については配慮して案件形成を行うことを説明

8.2 その他の会議

主要面談者リストを表 8-5 に示す。

表 8-5 面談者リスト

(組織別アルファベット順、敬称等略)

組織	氏名	役職等
AFAAS	Max Olupot Abeni Olalatau	Partnerships, Planning and Learning Specialist & East Africa Field Schools Hub Coordinator
	Ibenu Sharon	Research Assistant Eastern Africa Field Schools Support Hub
FAO	Antonello Salis	Consultant for FAO
	Yelena Finegold	Forestry Officer FAO
	Hitimana, Leonidas	FAO UG Project Coordinator, Sawlog Production Grant Scheme (SPGS) III Project
	Abdul Saboor Jawad	FAO UG
	Tavani, Rebecca	NFO
	Aga, Yoshihiko	NFO
	Mapanda, Walter	FAO UG
	Arturo Gianvenuti	Forestry Consultant - lead on WB-financed West Nile rapid assessment Italy
	Andrew Atingi	FAO Field Office Nakasongola
GIZ	Baesch Ssemwaka, Bettina	GIZ UG
	Miriam Natabo	GIZ UG Social / Energy
Local Government Adjumani	FRANCIS OJJA	DFO Adjumani
	Mawadri Ramadhan	DCDO Adjumani
	Moini Fred	District Planner Adjumani

組織	氏名	役職等
Local Government Arua	Edward Endra	DCDO Arua
Local Government Arua / Terego	Asiku Robert	DFO Arua / Terego
Local Government Koboko	Gilbert Ojia	DFO Koboko District
Local Government Koboko	Dhata Edward	District Planner Koboko
Local Government Madi-Okollo	GILBERT ACIDRI	DFO Madi-Okollo
Local Government Maracha	Ofezu Godfrey	DFO Maracha
	Jackson Ezabuku	District Forest Assistant Officer, Maracha
	Maureen Anguko	DCDO Maracha
Local Government Moyo	Drama Patric	DFO Moyo
	Asusi JB SAM	Local Council V CHAIRPERSON MOYO
Local Government Nebbi	Jakisa Emmys	DFO Nebbi
	Okethwengu Ojuku Richard	District Environment Officer, Nebbi
	Titirach Scovia Kerali	Environment Officer , District Energy Forcal Person, Nebbi
	Okiria Peter	DCDO Nebbi
	Olley Ben Robinson	District Planner Nebbi
Local Government Obongi	Tako Geffrey	Senior Labour Officer (SLD), Obongi District
	Onzimai Henry Pasidre	Senior Environment Officer, Obongi District
Local Government Pakwachi	David Tucho	DFO Pakwach
Local Government Yumbe	Ambaga Khemis Omar	DFO, Yumbe District
	Kawawa Serbeet	DNRO, Yumbe District
	Andama Swaib Solo	Senior EO, Yumbe District
Local Government Zombo	ANNET OROMBI	DFO Zombo District,
MAAIF	Patience Rwamigisa	Asst. Commissioner, Agricultural Extensions
	Henry Nakalet Opolot	Commissioner, Agricultural Extensions & Skills Management
	Consolata Acayo	Assistant Commissioner, Information and Communication MAAIF
MEMD	Abdon Atwine	Comissioner Electric Power Department
MWE	Margaret Adata	Comissioner FSSD
	Igulot Hans Patrick	Forest Officer, FSSD (Regional coordinator Northern Uganda) MWE
	Bob Kazungu	Coordinator of the National Forest Monitoring System (NFMS), Forestry Officer in MWE
National Forest Authority	John Diisi	Coordinator GIS & Mapping,
	Edward Ssenyonjo	Remote Sensing /GIS Specialist
	Sam Kissa	GIS & Mapping Officer in-charge
LWF (NGO)	ONEN WILLIAM	TEAM LEADER LWF OBONGI
OPM	Kazungu David Apollo	COMMISSIONER REFUGEES Office of the Prime Minister
	Nelson Balyeku	Monitoring & Evaluation Officer, OPM - Dept. of Refugees
	Solomon Osakan	Refugee Desk Officer, Arua, Department of Refugees, OPM
	Robert Lwasa	IT department head
	Magonge Noah	Monitoring & Evaluation Unit, OPM - Dept. of Refugees
	Robert Andeoye	Settlement Commandant Adjumani
	David Wangwe	Settlement Commandant Palorinya
	Adebo	Assistant Settlement Commandant of Rhino Settlement Zone4

組織	氏名	役職等
OXFAM (NGO)	Charles Opiyo	Seed Right Coordinator, OXFAM Uganda
Palorinya Settlement	Marios	Refugee Welfare Committee
Comboni (Pvt.)	Fafa	CEO
CREEK (Pvt.)	Masendi Patrick	Solar PV Technician, The Centre for Research in Energy and Energy Conservation (CREEK)
ELECTRO MAXX Arua (Pvt.)	Ndaga Chios	Electro Maxx
	Kiyiroiba	Electro Maxx
	Ambayo Alfred Emmy	Distribution Manager
	Amadu Rhone	Network Controller
	Mawa Majid	Construction Foreman
ELECTRO MAXX Kampala (Pvt.)	Edward Gumisiriza-Kagganzi	General Manager Operations
Green Bio Energy (Pvt.)	Ziwa Hillington	Managing Director
	Sharon Ayot	Operation Manager / Accountant
Green Life International Limited (Pvt.)	Avabo Innocent	Representant
Jenon Wastes Recycling Studio (Pvt.)	Bithum Desis	CEO
Nyakuni and sons enterprised limited (Pvt.)	Amaku Nyakuni Ismai	Representant
Pesitho (Pvt.)	Simon Buss la Cour	CEO / CO-founder
UEDCL Adjumani (Pvt.)	Ben Kennedy	UEDCL, technical service, area manager
	Lawadi Osceu	UEDCLtechnical service, Technical assistant
UEDCL MOYO (Pvt.)	Abima Rashid	Technical Assistant
	Etotia Mofes	Assistant
Village Power (Pvt.)	Sandra Kitimbo	Business Development Coordinator
WENRECO (Pvt.)	Ambayo Alfred Emmy	Distribution Manager
	Chandiga George	Generation Team leader
	Norbu Tshering	WENRECO Nyagak I Technical Director
West Nile Foresters (Pvt.)	Bernard Obaa	Director
REA	Deborah Nantume	Principal Service Territory, Development & Operations Officer
UNHCR	Daishiro Murakawa	Secondee to UNHCR from JICA HQ
	Annasophia Heintze	focal point of UNHCR and BMZ/GIZ partnership
	Teresa Ongaro	UNHCR Moyo Office
	Yui Suzuki Arai	Associate Development Officer UNHCR Moyo Office
	Almo Anneroe	Programme Associate Officer UNHCR Moyo Office
	Asiku Dalili	Environment Officer UNHCR Moyo Office
	Samuel Kirungi	Community Based Protection Associate (Peacebuilding)
	Felicitas Nebril	Head of sub-office in Adjumani
	Marie Louise Kabre Barreto	Head of sub-office in Arua
	Bockarie KALLON	Field Officer, UNCHR Sub Office Arua
	Dieudonne Binene Kabagambe	Field Officer, UNCHR Sub Office Arua
	USAID	OSCAR D. ANKUNDA
Margaret McMorrow		environment team
Lisa (Elizabeth) Campbell Gutierrez		Refugee sector
Chris Powers		Energy (Power) sector

組織	氏名	役職等
	Robert Bagyenda	USAID Uganda Environment and Natural Resources Management Project Management Specialist
World Bank	Benjamin Christopher Reese	World Bank in Uganda (working on projects targeting refugee response, such as DRDIP)
	Zewditu Banteyehun Haile	World Bank in Uganda (working on projects targeting refugee response, such as DRDIP)
	Ross Hughes	Environment, Natural Resources & Blue Economy, World Bank Ethiopia Country Office, Senior Natural Resources Management Specialist
	Lesya Verheijen	Operations Officer (Tunisia)

出典：JICA 調査団

第9章 優先案件

9.1 選定の方針

9.1.1 森林減少ドライバーに即した案件の検討

2.1.2 「NDPIII における森林・自然資源管理」で述べたとおり、NDPIII (国家開発計画 2020/21 – 2024/25) においては、主要な森林減少ドライバーとして、調理用燃料のための薪炭開発を主として、その他農地拡大、都市化、貧困、産業開発や民間による植林へのインセンティブ不足等が挙げられている。また、第3章 3.4「森林減少ドライバーについて」で述べたとおり、本調査の結果においても、燃材採取や農地への土地利用変換が森林減少の主なドライバーになっていることが裏付けられている。

案件の検討においては、森林・自然資源に対する圧力を減じ、森林減少に対応するため、以上に示した森林減少ドライバーに適切に対応した案件を検討する必要がある。また、セトルメントやホストコミュニティのいずれからの森林への圧力を減らし、資源へ対する競争を低減させる必要がある。そのために、調査団は以下の3つのアプローチによって案件の検討を行った。実際の案件の検討段階においては、以下のいずれかのアプローチを一つ採用するのではなく、組み合わせて案件を検討していくことが想定される。

- (1) アプローチ 1. 供給量を増やす — アグロフォレストリーや植林
- (2) アプローチ 2. 使う量を減らす — 改良かまどや製炭技術改善等
- (3) アプローチ 3. 新技術の投入 — 技術革新

9.1.2 森林・自然資源管理と電力

本調査では、森林・自然資源管理と電力分野との協働についての検討を行った。

本調査の実施前の仮説としては、西ナイル地域では電力が不足し配電網整備が遅れているとの想定でいた。しかしながら、現地調査の結果、以下のような事項が事実として判明した。

- 地域には十分な電力容量がある
- 電力需要を喚起する必要がある(電力需要が小さい)
- 配電網整備が必要である
- 都市部農村にかかわらずほとんどの世帯で薪炭が用いられている。
 - 燃材：炭の使用割合：燃材約 90%以上、炭 10%以下 (本調査結果)、農村 燃材 84%: 炭 15%, 都市部 30%: 68% (National Charcoal Survey 2015)
 - 2019 年において、一次エネルギー源の 88%を燃材、炭、農業残渣のようなバイオマスにより消費されており、その他電力が 2%、化石燃料が 10%を占めている。(MEMD Draft National) Energy Policy October 2019)
- 病院施設では電気調理器が使用されている実態が確認された。一方で、配電を受けていても停電が頻発しており、自前の発電機が用いられている。さらに、そのような電気調理器を用いている施設に薪炭をエネルギー源とする改良かまどを支援している例があり、

改良かまどが使われていないという事例があった。

上記のような状況から、電力関連の案件が森林・自然資源管理セクターにも以下のような対策を通じて貢献できると想定される。これらの対策を効果的に進めるには、地域や対象レベルを分けた対応を電力分野での協力と組み合わせて実施することが必要と考えられる。

□ 対策（バイオマスの効率的利用および電力への転換、地域毎の対策）

- 西ナイル地域(都市部)
 - ◇ 食事を提供する施設向け支援（電気調理器導入、配電網への接続）
 - 病院施設や学校
 - 大規模ホテルやレストラン、ベーカリー
- 西ナイル地域（農村部）(バイオマスの効率的利用、電力への変換)
 - ◇ 製炭関連事業、改良かまど、代替燃料
 - ◇ 新技術の導入(ソーラー利用調理器)
- 西ナイル地域外（カンパラ等の炭の大規模消費地；効率的利用、電力への変換）
 - ◇ 電気調理器の導入、代替燃料（ブリケット）、製炭関連事業、改良かまど

9.2 選定クライテリア

本調査では、次表に示すとおりクライテリアを設定し、優先案件を作成した。また、実際の事業形成の際には、平和構築の観点からの特別な配慮が求められる。

表 9-1 選定クライテリアおよび配慮事項（チェックリスト）(第 1 次現地調査後)

※S:セトルメント、H:ホストコミュニティ

	カテゴリー	クライテリア・選定理由等	備考
選定クライテリア	1. 森林減少	森林減少の有無 ➤ 最重要クライテリア。森林減少は、難民流入以前から顕在。森林減少は、セトルメント周辺以外でも発生している。	・ 森林減少データの GIS 解析 ・ NFA によるデータセット(2000-2017 年 Forest Change) ・ NFA によるデータセットは、2017 年までの結果に基づいており、難民流入が増大した 2017 年以降の森林状況を把握し、事業を具体化する際には、最新情報に基づき、対象地域を決定する必要がある。
	2. 他のプログラムとの重複がないか	国有林や保護地域以外の地域 ➤ 生物多様性保全のための支援が多くあり、特に国有林(CFR)等の保護地区においては重複を避ける必要がある ➤ 県有林(LFR)や森林から農地への土地利用変換が発生場所への支援の必要性	
配慮事項(チェックリスト)	3. 環境配慮	環境破壊がないか(EIA の必要性)	・ Yes/No
		事業実施時の土地の確保可能性	・ Yes/No
	4. 平和構築	S/H どちらにも裨益するか	・ Yes/No
		S/H どちらの社会的弱者を排除することがないか	・ Yes/No
		SGBV 対策として貢献するか	・ Yes/No
		既存の行政機構やコミュニティをとおした実施が可能か	・ Yes/No
	全ての住民に均等に参加機会が与えられるか	・ Yes/No	

出典：JICA 調査団

9.3 優先案件の方向性

9.3.1 森林・自然管理案件

調査の結果、森林自然資源管理関連の支援として、以下の3件の案件プロファイルを作成した。

- FN-1 西ナイル地域難民影響地域における小規模農家を対象としたアグロフォレストリーと持続的森林・自然資源管理促進を通じたグリーン成長促進プロジェクト
- FN-2 国家森林モニタリングシステムの強化
- FN-3 林木育種推進支援

(1) FN-1 西ナイル地域難民影響地域における小規模農家を対象としたアグロフォレストリーと持続的森林・自然資源管理促進を通じたグリーン成長促進プロジェクト

1) アグロフォレストリーの実践を普及する意義

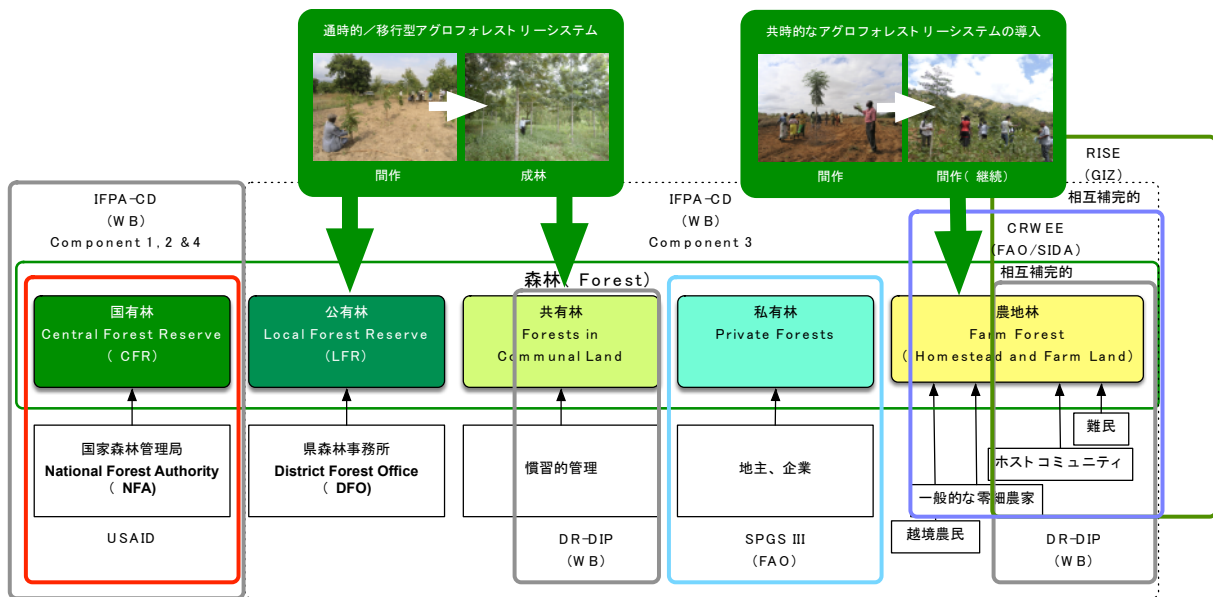
西ナイル地域の零細農家やセトルメントの難民は限られた土地の生産物で生計を立てていかなければならず、同時に貧困から炊事用のエネルギーを天然林の木材資源に頼る生活を余儀なくされている。アグロフォレストリーの実践は、生産性を改善した集約的な農業と身近な木材資源の生産を同時に達成していくことが可能な土地利用システムであり、その普及は上記のような地域の零細農家や難民の課題を解決し、生計向上と必要な木材資源を近在で充足させる可能性を持っている。また、アグロフォレストリーの実践はウガンダの国家開発計画(NDPIII)においても、スケールアップが必要なプラクティスとして、その開発上の重要性について触れられており、政策との整合を持つ。加えて、アグロフォレストリーの導入がもたらす保全的な土地利用、作付けの多様化、複数の収入源の創出等は気候変動に対するレジリエンス強化活動そのものである。

アグロフォレストリーの実践が普及し、家屋敷や近在の農地で木材が調達できるようになれば、天然林に対する木材資源の依存が減少し、天然林に対する圧力も軽減できる。また農家の生計が向上することによって、電気やLPGのような、より利便性が高いエネルギーの利用へと住民がシフトしていく可能性が広がり、天然林への圧力が解消していく可能性もある。したがって、アグロフォレストリーの実践を普及していくことは地域の自然資源上の課題解決に対して主流と位置付けられる対策であり、これを実証し、その普及システムを確立することは西ナイル地域の森林資源の造成と保全、加えて地域住民の農業生産と生計向上に資する、意義ある試みであると思われる。

2) 対象地域の森林資源・アグロフォレストリー関連活動支援の概況

ウガンダの森林を所有形態からみた区分と森林資源に関連する援助パートナーの支援状況を下図に示した。このうちアグロフォレストリーの実践を普及する対象としては零細農家、難民コミュニティ、越境農民などの小規模所有・利用地を対象に、土地利用多様化の形態である共時的なアグロフォレストリーシステムが普及できる。一方で、共有地への植林活動やLFRの分収林造成に対してはその植林後数年間を活用したシャンバシステムやタウンヤシステム

1のような通時的あるいは移行的アグロフォレストリーシステムが活用可能である。



出典: JICA 調査団

図 9-1 地域の森林区分と森林資源・アグロフォレストリー関連活動支援の枠組

全般的に関連する援助パートナーの案件は難民とホストコミュニティをターゲットにしたものが多く、それ以外の地域の零細農家に対する森林資源に関する支援の枠組は薄い。特に越境農民に対する支援は他の援助パートナーによる支援がほとんど見られない部分である。

3) 普及すべきアグロフォレストリー実践活動

県や中央政府の職員の提案等も考慮に入れると、地域で普及すべき有望なアグロフォレストリー活動としては具体的に以下のようなプラクティスが想定できる：

(a) 家屋敷内の果樹栽培／果樹園



果樹植栽のイメージ

樹木であるが果物の生産という食料・商品作物に直結した作物であるため、一般的に農家の関心が非常に高い。関心の高さからモニタリングや保育も他の樹種と比較して入念に行われるため植栽後の生存率も高い。このため、植樹の習慣付けのための導入樹種として適当である。マンゴーやアボガドなどの果樹の優良品種を接ぎ木苗で生産し、一世帯で数十本程度の本数を植栽することができれば、将来的にこれを地方都市の市場に販売して生計の

充実を図っていくことも可能であろう。また、山地部においてはコーヒーも栽培されており、これを奨励することで保全と生計向上の両方に貢献することが可能だと思われる。

¹ タウンヤシシステムはミャンマーにおいて始められた混農造林法の1種であり、ケニアにおいてはシャンバシステムと呼ばれる。造林地において、植栽樹の列間を1-3年間、農作物の耕作に利用することにより、除草と下刈りを兼ねることができ、また収穫物は地域住民の食料・現金収入源となる。

(b) 散在する樹木と改良された食用作物(適切な品種の利用と施肥)の間作



樹木と作物の間作のイメージ

一般的に農地に有用樹種が点在するようなインター cropping のモデルは、アグロフォレストリーのような複合的な土地利用の推進とウッドロット造成に対する農家の心理的なハードルを下げ、植林に作付けと同じような親近感をもたらす効果を生む。また、この間作として組み合わせる食用作物の栽培技術として農業省などが奨励している改良技術を導入・検証させることで、農家は農業技術の改善も同時に学習でき、食料の増産と収入の向

上も体験できる。また、新たな作物として陸稲などを導入する場合は、現在実施中の JICA-PRIODE プロジェクトから技術的な支援等の協力を仰ぐことも考えられる。

(c) 多年草や灌木によるフォダーバンク



フォダーバンクのイメージ

乾季における飼料の枯渇は村落部での課題の一つである。また、慣習的に飼料の調達を女性が行っている場合も多く、身近なところで家畜の飼料を確保できれば安全かつ効率的である。所有する農地が狭くても小規模なフォダーバンクを敷地内に造成することは可能で、一般的にフェンスで囲われているため他の家畜の被害にも遭わず、これによって当座の飼料を確保できることがある。乾燥の度合いが高い地域ではこれを一定規模生産し、乾季に

飼料を販売することも生計向上の可能性として検討できるかと思われる。

(d) ポールや薪を生産するための小規模なウッドロット



ウッドロットのイメージ

小規模土地所有者が自家消費を主体とした薪炭の収穫やポールなどの小径の建築材生産を目的とした小規模なウッドロットを普及することは、天然林からの採取を減らすための理にかなったものである。また、これらの木材資源を身近に採取できるようにすることは、女性や子供による薪の採取時間と労力を低減して労働生産性を向上する効果や、屋外でのジェンダーに基づく暴力 (GBV) の機会減少に貢献する。この用途のためには、材が通直

であり、短期で収穫ができるユーカリ等が理想的であろう。

(e) 小規模苗畑と農家自身による苗木の生産



小規模苗畑のイメージ

一般的に零細農家の多くは苗畑というものに特殊な技術が必要だと考えていることが多いが、数十本から数百本程度の苗木を育成することは難しいことではなく、誰でもできる技術である。小規模農家が自分自身で苗木を生産することには、自分の本当に欲しい種類の苗木が必要量手に入ること（種が問題なく入手できる場合）等の利点がある。また交通手段のないところでの植栽を可能にする点や運搬コストがかからない等、小規模農家にとつ

ての重要ないくつかのメリットがある。

(f) 短期で収穫・販売できる園芸／野菜栽培



園芸／野菜栽培のイメージ

野菜などの園芸作物の振興は厳密に見れば、森林資源造成活動ではない。しかし小規模農家や難民が、数ヶ月でまったく新しい作物の収穫・販売を経験し、さらに新しい試みを実施する自信を獲得していくためには、非常に効果的な学習活動である。また、西ナイル地域の小規模農家のほとんどは数種の食料作物に依存した農業を営んできているため、野菜のような商品作物の栽培の導入はこれらの農家に大きな意識改革をもたらし、今後の農業

の方向性を転換する重要なターニングポイントとなりえる活動だと思われる。

4) 対象地域での新規技術普及上の課題

一方で、対象地域でのアグロフォレストリーの実践の普及には大きな能力開発上の課題も存在する。地域の零細農家やセトルメントの難民の多くは貧困や非識字などの困難な状況にあり、新しい技術やプラクティスをスムーズに受け入れ、導入できるような心理的・資源的な環境にないからである。零細農家の持つ能力開発上の制限要因には：

- ・ 小規模な土地しか持たず、新しい作物を試行するほど農地に余裕がない
- ・ 何か新しいことを実施するために十分な資金、リソースを持っていない
- ・ 蓄えを十分持たないので、失敗したとき家計へのショックが大きい
- ・ 学習の機会が限られていたので、ものごとを体系的に分析できない
- ・ 新しいことを試みる機会が限られ、結果的に成功体験に乏しいので、新しいプラクティスの導入に自信が持てない

などがあり、これらの不能感やリスクに対する恐れが、零細農家に新しい技術やプラクティスの導入を踏みとどまらせ、これまでと同じ慣習を続けていた方が安全だと考えさせる大きな理由となっている。また難民には喪失感もあり、過去の体験による心的外傷から解放されていない場合もあるため、その状況によって十分な心理的な配慮が必要となる。このように能力開発上の制限要因や心理的な障壁などがあることから、対象地域の零細農家やセトルメントの難民コミュニティに対して、一過性の知識の伝達や短期間の技術指導を通じて新しい

プラクティスを導入させることは難しい。

このような課題を持つ農家に対してアグロフォレストリーの実践を普及していくためには、これらの農家の心情を理解し、農家に十分に寄り添い、一緒に実践しながら、新しいプラクティスの習得をサポートして行くような指導方法が適しており、また農家が自信を獲得しエンパワーメントを達成できるような参加型学習の手法を活用することが望ましい。同時に、アグロフォレストリーの構成要素の中でも多年生作物や樹木に係わる活動は長期的な管理が必要となる。特に乾季が長い地域では、その間のモニタリングや保育に数ヵ月から半年以上の期間が必要なので、いくつかの作物や樹木を組み合わせると、それらの習慣づけのためには1年程度の学習期間が必要となるだろう。

5) アグロフォレストリーの普及手法としてのファーマーフィールドスクール(FFS)の活用

JICA のこれまで森林・自然資源造成プロジェクトで活用されて確実に成果を上げてきた参加型の普及手法としては下表のように FFS と PRRIE があるが、ウガンダの場合は、1)普及手法そのものが既に他の援助パートナーによって活用されてきていて政策決定者にも馴染みあること、2)ウガンダ国内や周辺国の人材を研修等のリソースとして容易に活用できる利点があることなどから、FFS の活用が妥当ではないかと思料する。

表 9-2 森林・自然資源造成に関わる普及手法の比較

	主な対象分野	特徴	実施国	トレーナーなどの人材リソース
FFS	食用作物全般、稲作、園芸、果樹、コーヒー、カカオ、林業、森林管理、育苗、アグロフォレストリー、土壌保全、畜産、遊牧、養鶏、養蜂、養殖、漁業、生計向上活動、保健、HIV/AIDS、リプロダクティブヘルス、成人教育、住民コンフリクト解消、難民支援、難民孤児教育、気候変動など	毎週半日程度のグループ学習セッションを行い、メンバーの農地を学習の場として、新規技術を実践学習しながら、これまでの慣行と比較検証する。農家が自信を持ち自立して活動を持続していくことを重要視。毎週の課題講義で多様な分野の知識を学習。	90 か国以上	ウガンダ国内、周辺国(ケニア、エチオピア、ルワンダ)その他の実施国等から調達可能。
PRRIE (PRODEFI)	農業、林業、漁業、食品加工、マイクロクレジット、石鹸作り、染色、手工芸、農地保全、ガリー対策など	地域の人材を講師として多数育成・雇用し、地域のニーズにあった研修を、対象者を選別せず、可能な限り多くの住民に対して実施する。講師は特別なスキルを必要とせず、またモニタリングを極力行わないことで、安価にマスへの実践普及を実現する。	セネガル、マラウイ、マダガスカル	これまでの実施国
SHEP (参考農業普及手法)	園芸作物、畜産(飼料)、稲作など	対象農家との目的共有、農家の気付きの機会創出、農家による計画策定支援、解決策の提供等を中心に、園芸農家に対して「作って売る」から「売るために作	20 か国程度	ウガンダ国内、周辺国(ケニア、エチオピア、ルワンダ)その他の実施国等から調達可能。

	主な対象分野	特徴	実施国	トレーナーなどの人材リソース
		る」への意識変革を起こし、営農スキルや栽培スキル向上によって農家の所得向上を目指すもの。		

出典： JICA 調査団

FFS には以下のような特徴があるため、参加した農家は新しい試みを不安なく導入でき、参加型学習を通じて自分の能力に目覚めるので農家はエンパワーメントされ、学んだプラクティスや新しいアイデアを言われなくても自発的に継続していくようになるという利点がある。

- ・ 毎週1回普及員が訪れ、新しい情報やアイデアをもたらし、
- ・ 毎週3時間半程度の学習を行い、様々な知識をもたらし、
- ・ すべてのメンバーに実践を通じて学ばせ、
- ・ メンバー余剰の土地を使うことによって、土地の余剰がない農家にも新しい技術を検証させ、
- ・ 技術検証のために限って資材を無償で提供し、
- ・ 自分たちが検証・納得した技術だけを導入することができ、
- ・ また、農家の自信を醸成するファシリテーションを行うような工夫がなされている

FFS をアグロフォレストリー普及に活用した事例としては、エチオピア、ケニア、ウガンダの3国にまたがる、世界気象機関(WMO)、国連食糧農業機関 (FAO)、IGAD 気候予測・応用センター (ICPAC)のパートナーシッププログラムである、農業気候回復力強化イニシアチブ (ACREI)がある。ウガンダでは FAO カンパラにプログラムオフィサーがいて、Isingiro と Sembabule 2 県でプロジェクト期間中 20 程度の FFS を実施することを目標に活動してきている²。FFS グループは気候変動への適応に関する知識を深めるとともに、農業に関する意思決定に気候情報を取り入れることを目的に、干ばつに強い農作物の品種や土壌・水分の保全方法などを検証しており、その中でアグロフォレストリーも気候適応型農業の一つとして実施している。また、JICA 地球環境部がケニアで開発し、エチオピアで発展させたファームフォレストリーFFS は、FFS を1年サイクルで行うことで、開始時に植栽した樹木を継続的にモニタリングできるので、次の雨季まで保育を確実に行うことができ、さらに乾季に育苗の学習を導入することで、次回の雨期以降は自分達で生産した苗木を使って植樹が実践できるので、植林・育苗技術を確実に地域に定着させることができるようになっている。したがって、これらの経験・ノウハウを活用することによって対象地域にアグロフォレストリーを効果的に普及させていくことができると考えられる。

6) FFS マスタートレーナーの調達先について

FFS のプログラムを開始するには、FFS の研修を実施したり、ファシリテーターに対する現

² 2019年に開始し、2022年に終了予定であったが、COVID-19のために一時中断し現在小規模に継続している。

場での補強指導 (バックストップ) を実施する必要がある、そのための人材としてマスタートレーナーを確保することが不可欠である。ウガンダにおいては FFS マスタートレーナーの人材はまだ少数(4-5 人程度)に限られており、これらのトレーナーが別の特定のプログラムを担当していて多忙であると、FAO や農業省などでも、AFAAS が事務局を運営している東アフリカ FFS ハブ (FAO の東アフリカ地域事務所の支援によって形成されたネットワーク組織) を通じて国内や近隣国から調達しているのが現状のようである。したがって、プロジェクトでまだ十分 FFS 実施のための人材が育成されていない段階では、FAO や AFAAS 等の協力機関に委託して研修を実施したり、研修を受けたばかりの FFS ファシリテーターに対する現場での補強指導を仰ぐ必要がある。一方で、ケニア、エチオピアなどの JICA プロジェクトを通じて育成されたアグロフォレストリー関連の FFS のマスタートレーナー達は、東アフリカ FFS ハブを通じて人材として活用可能なので、ウガンダでは周辺国のリソースを活用した効率的な FFS の人材育成と技術移転が可能な環境にある。

プロジェクト開始後に MAAIF や MWE の中で FFS ファシリテーター育成に対する政策的な重要性が高まった場合は、FFS 普及の現場を活用して OJT を行い、中央政府や地方政府の人材から独自にマスタートレーナーを育成していくことも可能である。

7) アグロフォレストリーFFS グループ選定・形成上の留意点

ジェンダー及び社会的弱者に対する包摂性を確保の視点

から、西ナイル地域において、既存の農民グループをアグロフォレストリーFFS の対象グループとして選定する際には、その選定クライテリアとして女性メンバーが半数程度いること考慮して選定することにする。同様に、難民セトルメント周辺や越境農民が多い地域においてはそれらのマイノリティメンバーが半数程度いることを考慮して選定する³。



難民 HC、男女混成のグループ

また、新規にアグロフォレストリーFFS グループを形成する場合には、年齢や教育レベルは問わず、農家のだれでも希望者は参加できることにするが、参加希望者の中から半数のメンバーが女性となるように構成する。また、難民セトルメント周辺や越境農民が多い地域においては参加希望者の中からそれらのメンバーが半数になるようにグループを構成することが望ましい。

一定期間一緒に FFS に参加して体験学習して進めて行くことを通じて、これらの混成メンバーの中で相互理解が進み、パートナーシップが形成され、思い込みや偏見が払拭されて、コンフリクトが解消されていく事例はこれまでも報告されており、混成グループによる FFS 運営を通じて、西ナイル地域でもそれが促進されることが期待される。

³ 実際に第2次現地調査を通じて、難民とホストコミュニティメンバーが同程度混成のグループによって運営されている男女混成のグループを確認することができた。

8) アグロフォレストリーFFS 実施の枠組

西ナイル地域におけるアグロフォレストリーFFS 実施の枠組としては、以下のようなものが想定できる：

- ・ 参加メンバーは 30 人程度。
- ・ 毎週決められた日時に集まり、3-4 時間程度の学習セッションを実施する。
- ・ セッションは組織化されたグループのメンバーによって自主的に運営される。
- ・ セッションの時間割はメンバーによって作成され毎週当番となるグループが時間管理する。
- ・ 訓練された FFS ファシリテーターが毎週このセッションをファシリテートする。
- ・ これらの学習セッションは 1 年間継続的に行う。

(a) アグロフォレストリーFFS の年間スケジュール

アグロフォレストリーFFS の年間スケジュールは以下のようである。4～9 に関しては雨季と乾季で繰り返すが乾季の学習は主として苗畑での苗木の生産に充てられる



ホストファームのイメージ



卒業式のイメージ

1. 村落における FFS プロモーション
2. グループ選定/メンバー選定
3. 学習グループとしての組織化
4. 学習エンタープライズの選定 (雨季+乾季)
5. 導入技術検証の計画 (雨季+乾季)
6. ホストファーム (学習圃場) の造成 (雨季+乾季)
7. 毎週の学習セッションの実施 (雨季+乾季)
8. フィールドデイ (雨季+乾季)
9. 結果分析 (雨季+乾季)
10. 自己評価
11. 卒業式

(b) アグロフォレストリーFFS の毎週のセッションの枠組

毎週の学習セッションの時間割は大まかに以下のようなものである。農業生態系分析 (AESA) では学習圃場での作物や樹木の生育を観察・計測・モニタリングして発表する。グループダイナミクスは余興も交えたグループ強化のプラクティスである。また、課題学習の時間



毎週のセッションのイメージ

はその時点で重要なテーマ (通常はその時期の作付けに関する技術的な課題) に関する学習の時間である。

1. 出欠の確認
2. 先週のおさらい
3. 農業生態系分析
4. グループダイナミクス
5. 課題学習
6. 来週の計画
7. 伝達事項
8. 出欠の確認

9) アグロフォレストリーFFS の課題学習の時間を活用したエネルギー関連トピックの学習

上記のように FFS の通常のセッションでは毎週課題学習の時間が設けられており、通常は作物や樹木の栽培に関することや FFS のイベントに係わることに使われるが、その4分の1程度はメンバーのその時の関心に合わせて、エナジーイシュー (改良ストーブ、オルタナティブなエナジーデバイス等)、ジェンダー、栄養、気候変動、市場志向型農業、その他のデマンド・ドリブンな学習活動を適宜組み合わせることが可能である。また、特に下記に述べるような新しいエナジーデバイスの導入にあたっては、FFS の課題講義の時間を活用して、ファシリテーターを通じて製品に不慣れな利用者への使用方法の説明を十分に行い、実際に家庭での使用実習を行った後、製品使用後の感想や課題等を話し合える場を設け、参加者の意見を抽出することで、より地域に合った製品の導入方法を提案していく。

(a) 使う量を減らす(アプローチ2)に係わる課題学習

課題学習の時間に効率的な燃材の利用に関する学習を導入する。改良コンロのように省エネルギーデバイスの普及についても改善農業技術の普及と同じような側面があり、それが理論的に有利であることが実証されていても、零細農家がそれを実際に導入するための意思決定を行うためには、実際にそのデバイスを試し、使用法を習得し、それが現在使用中のデバイスと比較して効率的で価格的にも優位であることを体験的に実感しなければならない。そのため、新しいデバイスと現在使っているデバイスを比較して分析し、省エネ・省コスト効果をアセスメントできるような体験学習を課題学習の時間に定期的に設け、農家本人がその導入を納得していくプロセスを提供することで、その導入促進を行うことが可能である。

(b) 新技術の投入(アプローチ3)に係わる課題学習

また、アプローチ3を通じた新技術を活用した調理デバイスや、ブリケットなどの燃料の利用促進に関しては、まず高齢者や、文字の読めない利用者への使用方法の説明や破損時などのアフターケアがきちんと出来るかなどについて事前に確認したうえで、販売業者からモニターのために新しいデバイスや燃料を貸出し・提供してもらい、アプローチ2と同様に、FFS の課題学習の時間を活用してその利用法や特性などを説明し、実際に活用することを通じて

確認することができる。また、業者から全員に資機材が提供できない場合は、選抜されたメンバーが自宅に持ち帰って使用したデータを翌週グループに持ち帰って課題学習の時間に発表し、効果やコストのアセスメントを行ってから導入のプロモーションを行えば、メンバーが納得して購入することができるであろう。逆にその効果やコストに疑問が残るようであれば、そのデバイスはその地域では普及することが困難という結果になる。

10) アグロフォレストリーFFS グループがターゲットとすべきその他の共同活動

(a) 収入創出活動(IGA)の振興

通常 FFS においては課題講義の中に収入創出活動 (IGA)も含め、グループ自身がファンドライジングを行い、また援助パートナーに支援を仰ぐなどして資金を集め、短期で収入が上がる野菜の栽培や養鶏のような IGA をグループが並行して試みることが一般的に奨励されている。これによってメンバーは独自に生計向上活動を開始する経験と自信を獲得することができる。

(b) 共有地への植林振興

これは FFS 卒業前後の活動になると思われるが、アグロフォレストリーFFS のメンバーはその課程を通じて、適切なサイズの植穴や集水工などの樹木の植栽技術を習得し、その管理・保育の習慣も獲得している。また FFS グループは苗畑での実践学習を通じて育苗技術も習得し、卒業前には十分な苗木も育成済みの状態になっているため、共同植林のアクションを起こしやすい。

このため、DFO や普及員のファシリテーションを通じて共同体や共有地リーダーに働きかけ、県レベルで共有地植林に関する利益配分の枠組を事前に議論・合意しておくことができれば、共有地分収造林契約のひな形を作成しておくことができ、ホストコミュニティや難民混成 FFS グループなどが、卒業前後に共有地所有者とその利用契約を取り交わすことができ、その配分利益をインセンティブとして共有地の造林を推進していくことができると思われる。その植林の際、移行型アグロフォレストリーとして、共有地植林の当初数年にわたって食用作物を樹下・林間に栽培するシャンバシステムを活用することで、植林実施グループは数年間補助的な食料も収穫できるというメリットがある。

11) アグロフォレストリーFFS 普及拡張のための農民ファシリテーターの活用

FFS を活用するもう一つの利点は農民ファシリテーターを通じた普及拡大にある。農民ファシリテーターとは、FFS の卒業前にグループが選定したポテンシャルのあるメンバーに対して研修を実施することによって、育成されたファシリテーターであり、卒業後他のグループに対して同様な FFS 活動をファシリテートしていく事ができるので、普及活動を毎年ねずみ算的に拡張していくことができる。現在のウガンダのようにまだパリッシュレベルでの普及エージェントが十分配置されていない段階においては、農民ファシリテーターの普及エージェントとして果たす役割は非常に大きいと推察される。

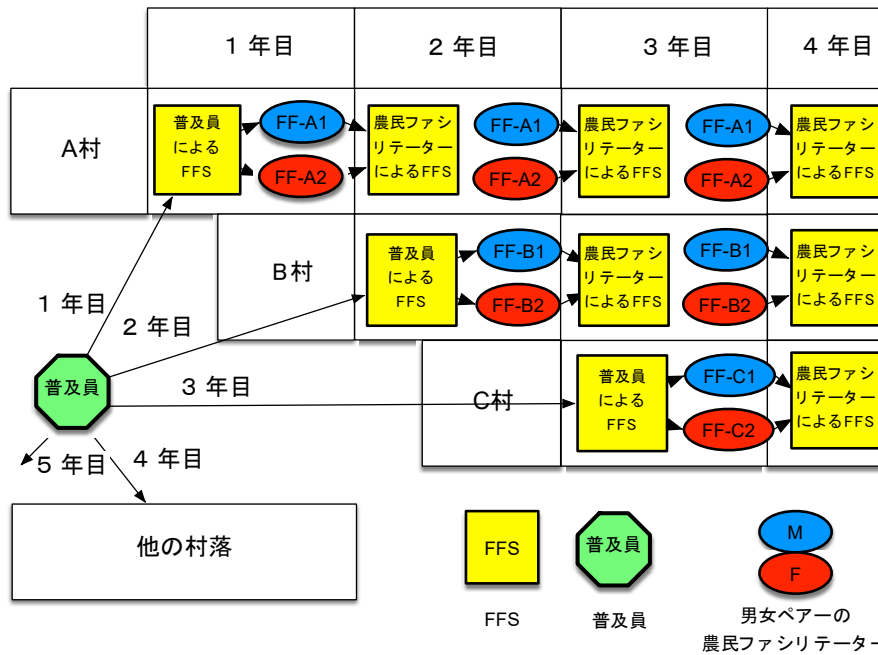


図 9-2 農民ファシリテーターを活用したアグロフォレストリー-FFS 拡張のモデル

12) 想定される実施体制

(a) 所轄官庁

プロジェクトの対象とする中心的な活動は、地域の一般的な農家、難民、越境農民などを裨益者として、その家屋敷の敷地内や小規模な農地へのアグロフォレストリー実践の普及活動になるので、中央政府のプロジェクト管理上の行政組織としては、CFR 以外での森林に関する活動を統括して管理することをマニフェストとしている FSSD が、その中心的な役割を担うことがもっとも理にかなっていると思われる。したがってその局を管轄する環境水資源省がプロジェクトの統括的な責任機関となる。

(b) 協力機関

一方で、FSSD は職員数も限られており、県政府による普及活動の直接的な指導経験の蓄積が限られていると考えられることから、県レベルでの普及活動の指導に対する経験が豊富な MAAIF の「農業活動普及局」をプロジェクトの協力機関として位置付け、その支援を仰ぐなどの措置が必要かと思われる。県レベルで森林関係の普及活動を担当できる職員は限られており、サブカンティレベルの農業普及員のインボルブメントが強く求められるところから、その中央での指導組織である「農業活動普及局」の関与はそのような意味からも重要である。同時に、新しくパリッシュレベルの意思決定を農業普及活動に反映させていくという責務を持ち、その実施体制の確立を模索している「農業活動普及局」に対しても、プロジェクトを通じた新しい普及システムの試行活動が貢献できる部分は大きいと推察する。

(c) 関係機関

また、西ナイル州では難民セトルメントを含む県が対象となることが想定されるため、OPM の難民局を、またプロジェクトを通じた木炭その他の燃料生産とその技術改善や代替エネルギー振興は、「エネルギー・鉱物資源省」も関与する活動であるので、これらの2つの組織を

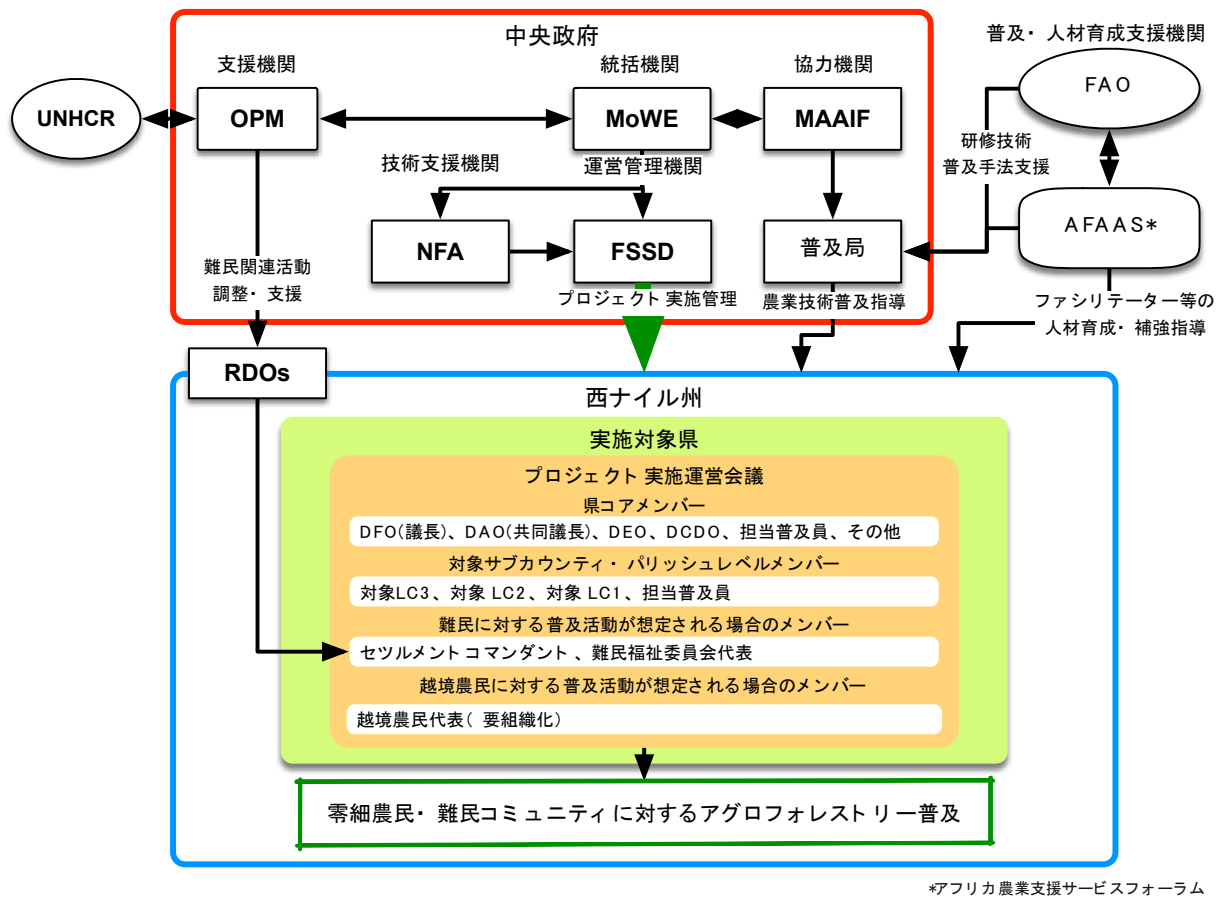
JCC の枠組に加え、プロジェクト活動の計画段階から進捗確認、M&E に関与してもらうことが、関係者間の相互理解と支援のための情報集約のために重要であると考えます。

(d) 現場レベルでの実施体制

普及システムの持続性を考えると、既に技術普及の実施ストラクチャーを持つ県政府及びサブカウンティをアグロフォレストリー普及の実施機関としてプロジェクト活動を実施していくことが適当と考える。先に述べたように、これらの人材を集約してアグロフォレストリー普及にあたっていくため、また農業技術的な側面からも効果的なインプットを行うために県農業担当官 (DAO) も含めて、県行政長官 (CAO) の下で県政府の関連機関を交えたプロジェクトワーキンググループ (PWG) を構成し、県林業担当官(DFO)を議長、DAO が副議長とする月例会議を通じてプロジェクト活動の運営管理を行なっていく方法を提案する (実施体制図(案)参照)。

具体的にどのような担当者をこれに含めるかは実施にあたって各県毎に検討すべき問題かと思われるが、DFO、DAO 以外に県環境担当官 (DEO) や District Community Development Officer (DCDO) が考えられる。特に DCDO 担当部署は、内部に女性や障害者などの社会的弱者に対応する機能を有しており、DCDO のインボルブメントによってこれらに対する包摂性を確保できる。また、対象地域がセトルメントを含む場合は、セトルメントコマンダントあるいはそのセトルメント担当のアシスタントコマンダントと難民福祉委員会の代表者をこれに含めることを検討する。あるいは、対象地域に越境農民が多く存在する場合は、越境農民の代表者をこれに含めることが重要であり、必要な場合は県がこれの組織化を支援し、代表者をこれに参加させることを検討する。

一方で、ウガンダ政府はこれまでの農業技術普及に現場レベルの意向が十分反映されてこなかったという反省から、技術普及の枠組をその意思決定をパリッシュレベルまで落とした体制作りを行っていく予定であり、今後農業普及のための人材もこれまでのサブカウンティレベルからパリッシュレベルまで配置してその能力強化を実施して行くことも想定している。県政府の元でパリッシュレベルの普及を実施して行くために想定される枠組としてアグロフォレストリーFFS の対象地となる村の地域議会 (LC1) 代表者やパリッシュの地域議会 (LC2)代表者をこれに含める下記のようなモデルを案として下図に示した。このパリッシュレベルの普及システムはまだ試行段階にあり、確定したものではないので、プロジェクト開始後に実施体制に関して十分な議論とすり合わせが必要と思われる。



出典: JICA 調査団

図 9-3 西ナイル地域難民影響地域における小規模農家を対象としたアグロフォレストリーと持続的森林・自然資源管理促進を通じたグリーン成長促進プロジェクト実施体制図(案)

13) 優先案件の想定される会議の枠組

(a) ステアリングコミッティ

半年おきに、県レベルで CAO が主催する県レベルのステアリングコミッティを招集して月例会議の内容を集約し、必要な管理上の課題を把握して、これに対処するための対策を議論するとともに、その後半年の実施スケジュールを確認する必要があるだろう。

(b) 合同調整委員会(JCC)

JICA プロジェクトでは関係者による合同調整委員会 (JCC) が組織され、年1回また必要に応じた会合の開催が義務づけられている。JCC では年間作業計画を策定、プロジェクトの進捗状況を確認、プロジェクトの実施中に発生した問題について意見交換、プロジェクトの円滑な実施に関連するその他の問題が議論される。想定される JCC の枠組を下図に示した。

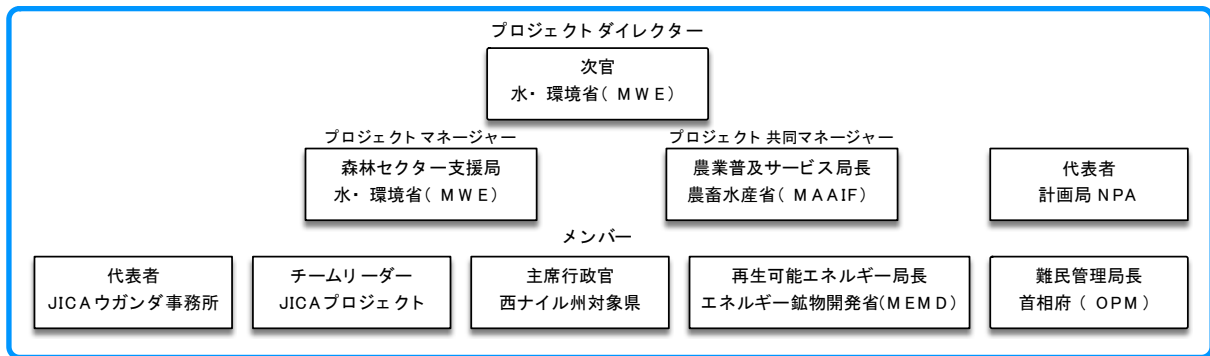


図 9-4 優先案件1の想定される JCC 組織図

表 9-3 Profile No:FN-1 西ナイル地域難民影響地域における小規模農家を対象としたアグロフォレストリーと持続的森林・自然資源管理促進を通じたグリーン成長促進プロジェクト案件プロフィール

Item	Contents
Project Name	・ 西ナイル地域難民影響地域における小規模農家を対象としたアグロフォレストリーと持続的森林・自然資源管理促進を通じたグリーン成長促進プロジェクト(Green growth promotion project through agroforestry and sustainable forest and natural resource management promotion for smallholder farmers)
Outline	・ 西ナイルの難民の影響を受けている地域において、アグロフォレストリーや森林造成、林産物の活用等により、小農の生計向上と森林・自然資源への圧力を低減させる
Background	<ul style="list-style-type: none"> ・ ウガンダは急速に人口が増加しており、2020年の人口増加率は3.3%⁴であり、世界の中でも上位である。さらに農村部での人口増加率2.7%に比べ、都市部では5.7%⁵であり、都市部での人口増加が顕著となっている。 ・ さらに2021年8月時点で西ナイル地域には約80万人の難民が流入。 ・ また、ウガンダでの家庭用燃料は、燃材や木炭に依存しており、森林資源への開発圧力が増大している。人口増加により、食糧需要も増加することから、森林から農地への土地利用転換も森林減少の要因となっている。 ・ NDPIIIにおいても、2030年までに森林率を15%とする目標の達成のため、民間による植林やアグロフォレストリーの推進等を掲げている。 ・ 2013年に2040年までの国家の長期ビジョンを策定したVISION 2040において、グリーン経済は、生態系の健全な機能を維持しながら、貧困の撲滅と経済成長の維持、社会的包摂の強化、人間の福祉の向上、すべての人々の雇用と働きがいのある人間らしい仕事(ディーセントワーク)の機会創出に貢献するものとしている。以上のような西ナイルが直面している課題に対処するための方向性としても、自然資源開発と環境問題との調和のとれた開発を目指したグリーン経済の概念を導入が、ひとつの重要なツールとなるとVISION 2040は位置づけている。さらに、持続可能開発と貧困削減という面でもグリーン成長が鍵を握るとしている。
Target Area	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林減少の著しいエリアおよびその周辺地域 ・ セトルメント+難民ホストコミュニティ3箇所程度、難民セトルメントがない影響地域3箇所程度
Duration	・ 5年間
Implementing Agency	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林セクター支援局(FSSD)/水環境省(MWE) ・ 対象県各県政府(特に県森林事務所(DFO))
Relevant Agency (if any)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業普及局(農業畜産水産省)DAES / MAAIF ・ 首相府(OPM) ・ 国家森林公社(NFA) ・ UNHCR ・ FAO 他
Beneficiaries	・ Smallholder farmers in the target areas (including refugee, farmers in host community and farmers in the refugee affected area)

⁴ World Bank Data Bank

⁵ 同上

Item	Contents
Objectives	<ul style="list-style-type: none"> To reduce the pressure on the natural forests in the West Nile region Introduction and promotion of the agroforestry
Expected Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> アグロフォレストリーによる農業生産性の改善と緑の促進 <ul style="list-style-type: none"> アグロフォレストリー技術を習得し実践する アグロフォレストリー技術の普及を通じて、一連の林業技術の基礎を習得し、実践できるようになる(苗木生産、植林、保育、伐採収穫、販売・利用) アグロフォレストリー技術の普及を通じて、保全的な農業技術を習得し、持続的な農業が実践できるようになる。 生産手段が多様化し、農林業の生産が向上することにより、地域の農家の生計が向上する。 非木材林産物を活用した生計向上が図られる コミュニティや個人による植林が増加する(Woodlot 造成、森林管理技術研修、共有地の活用) 薪炭消費の抑制 <ul style="list-style-type: none"> 高効率かまどや代替手段の導入により、薪炭消費が抑制される(持続性を考慮した現地企業等の民間技術活用の検討)
Indicators	<ul style="list-style-type: none"> アグロフォレストリー、林業技術、生計向上等、各種技術研修の回数・受講者数、実践者数、実施面積等 高効率かまど導入数・普及率、代替手段導入数・普及率 地域の森林面積(既存の国家森林モニタリングシステムとの連携、衛星画像の活用) 苗木生産者数、苗木生産本数、植林本数・面積
想定スキーム等	<ul style="list-style-type: none"> 技術協力プロジェクト
費用	<ul style="list-style-type: none"> USD 4.04 million (4.5 億円)
備考	<ul style="list-style-type: none"> 調査対象地域の特定、事業のモニタリング・評価に衛星画像を活用
平和構築上の配慮	<ul style="list-style-type: none"> 難民セトルメントとホストコミュニティ双方に裨益する。 社会的弱者(女性、若者、高齢者、障害者など)の参加が制限されない。 特定の住民・難民に参加が制限されない。 既存の行政/セトルメントの体制・ステークホルダーを通して実施できる。 小規模農家(難民含む)への裨益が期待される。 セトルメントによっては自然資源・土地・SGBV 関連の争いおよび COVID19 による状況の悪化、さらには争いの発生しやすい地域が確認されているほか、多様な民族が共存しているため、具体的な対象選定に際しては OPM(Settlement Commandant ら)や RWC の助力を確保し、社会的弱者含む適切な対象選定およびトラブル時の対応体制を整える。 対象とする県によっては上述の争いが起きやすい地域の存在が確認されている。DCDO 等の助力を確保し、社会的弱者含む適切な対象選定およびトラブル時の対応体制を整える。 低識字率や使用言語の差異に鑑み、研修資料等には平易な表現・絵図・写真を多く用いるほか、裨益者をグループ分けして内部での互助を促進するなど、誰一人取り残さない配慮をおこなう。 ジェンダー配慮として、裨益者のパートナーの研修参加を促進する。

出典: JICA 調査団

(2) FN-2 国家森林モニタリングシステムの強化

西ナイル各県においては、県が必ずしも、県有林 (LFR) の資源量に対する地理空間情報などの、最新情報を有していないケースが多く、これは森林管理上の不利である。NFA は中央政府で森林行政を司る機関であるがそのマンデートは国有林 (CFR)に限定されているので、LFR の資源量に関して県が有する情報量が少ない。CFR の資源量のモニタリングに関しては、USAID が協力をすすめているが、このプログラムでは LFR については明確に範囲外と規定していた。

したがって、NFA と共同で LFR、さらに共有林のモニタリングシステムを構築し、その最新情報を県と共有する枠組みができれば、今後の県、サブカウンティレベルでの効率的な自然資源管理

を実現が可能となる。そのような情報共有は、地域コミュニティにおける森林に対する理解を促進し、持続的管理を達成していくためにも重要である。

また、アフリカ地域のなかでももっとも森林の減少率が高い国々の一つであるウガンダに対して、急激な森林破壊の拡大や、違法伐採の検出、森林以外への土地利用の転換、山火事の監視と消火活動への応用などに対する JJ-FAST を活用した早期警戒システムの構築も検討可能。

但し、NFMS に関しては、FAO による技術支援により体制構築がなされていることから、FAO による支援ないし FAO との連携が必須となる。

表 9-4 Profile No:FN-2 国家森林モニタリング成果の地方活用支援

Item	Contents
Project Name	・ 国家森林モニタリング成果の地方活用支援
Outline	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県レベルの森林情報プラットフォームが開発される ・ 県森林局職員の森林情報ツール活用技術が向上する ・ 県森林局職員が森林情報を活用した県森林管理計画に活用される ・ 県森林局が県の森林状況を県行政・県民・Settlement Commandant・難民・ステークホルダーへ報告・共有できるようになる
Background	<ul style="list-style-type: none"> ・ ウガンダではバイオマスが主要なエネルギー源であり、全消費エネルギーの 94%が薪炭等のバイオマスによってまかなわれている。 ・ 西ナイル地域では、エネルギーとして用いる薪炭材の伐採が森林減少の重要なドライバーの一つとなっている。 ・ ウガンダは毎年約 3%の人口増加が続いており、エネルギー消費も増え続けている。西ナイル地域も同様であり、さらに同地域では、近年約 140 万人を越える難民を受け入れており、自然資源への圧力が増大している。 ・ 以上のような背景から、ウガンダの森林率は 1990 年の 24%から、2018 年には 9%にまで減少し、この 25 年間で 57%も減少した。NDPIII では、現在の森林率 9.1%を 2030 年までに 15%までに回復させることを目標としている。 ・ 持続的森林管理がこの目標達成には必要となるが、そのためには、より正確な森林情報を基礎として、より効果的な計画立案を行う必要がある。 ・ 現在、国の森林モニタリングについては、国家森林モニタリングシステム(NFMS)が開発されており、NFA(国家森林公社)がその運用を行っている。しかしながら、森林減少の最前線である地方の行政、地域住民、森林セクターのステークホルダーがその情報を十分に活用できていないと考えられる。 ・ この状況を改善し、地方行政が、より正確な森林情報を把握し、より効果的な持続的森林管理計画の立案ができるようにする必要がある。 ・ また、森林行政が活用するのみではなく、地域住民や地域の森林セクターにかかるステークホルダーが、地域の森林状況を把握できるようにし、情報共有と透明性を確保できるようにする必要がある。 ・ ウガンダは、UNFCCC の枠組の下、2019 年の隔年更新報告書(BUR)にて、アフリカでは最初となる REDD+による排出削減の結果報告を行っている。一方で、NDPIII においても、2030 年までに森林率を 15%とする目標の達成のため、民間による植林やアグロフォレストリーの推進等を掲げており、これらについては県の活動範囲、管轄範囲となるものが多く、かつ現状において、それらの県が管轄する森林情報については未整理の状況であることが想定される。県でのモニタリング活動は、今後のより信頼性の高い BUR 報告を持続的にウガンダ政府が行うためには、より重要性を増していくことが予想される。
Target Area	・ 西ナイル全域。但し、パイロット県として森林減少が顕著な県 4 県程度(要絞こみ、難民受入エリア 2 県とホストしていない県 2 県程度)
Duration	・ 3 年
Implementing Agency	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象県各県政府(特に県森林事務所(DFO)) ・ 国家森林公社(NFA)
Relevant Agency (if any)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水環境省(MWE)森林セクター支援局(FSSD) ・ FAO (NFMS の技術支援を実施しており、連携必須)

Item	Contents
	・ UNHCR(難民エリアでは情報共有等について連携が必要)
Beneficiaries	・ 県政府(Local Government)と、その地域の森林セクターのステークホルダー
Objectives	・ 地方森林行政が森林管理計画や、県の計画に森林情報を活用できるようになる。
Expected Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県レベルのパイロット版森林情報プラットフォーム開発される ・ 県森林局職員の森林情報ツール活用技術が向上する ・ 県森林局職員が森林情報を活用した県森林管理計画に活用される ・ 県森林局が県の森林状況を県行政・県民・ステークホルダーへ報告・共有できるようになる
Indicators	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県が活用できる森林情報プラットフォーム ・ 技術研修受講者数・回数 ・ 県が立案する計画書や報告書におけるプラットフォーム情報の活用事例数 ・ 県の森林セクターにおける森林情報の知名度や利用実績
想定スキーム等	・ 技術協力プロジェクト
備考	・ FAO による支援との連携が必要
平和構築上の配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 難民セトルメントとホストコミュニティ双方に裨益する。 ・ 社会的弱者(女性、若者、高齢者、障害者など)への裨益が制限されない。 ・ 特定の住民・難民に裨益が制限されない。 ・ 既存の行政/セトルメントの体制・ステークホルダーを通して実施できる。 ・ セトルメントによっては自然資源・土地・SGBV 関連の争いおよび COVID19 による状況の悪化、さらには争いの発生しやすい地域が確認されているほか、多様な民族が共存しているため、具体的な対象選定に際しては OPM(Settlement Commandant)や RWC の助力を確保し、社会的弱者含む適切な対象選定およびトラブル時の対応体制を整える。 ・ 対象とする県によっては上述の争いが起きやすい地域の存在が確認されている。DCDO 等の助力を確保し、社会的弱者含む適切な対象選定およびトラブル時の対応体制を整える。

出典: JICA 調査団

(3) FN-3 西ナイル林木育種研究支援

各県における現地調査から、林木育種に対するニーズが表明されることがあった。外来種であるがすでに現地に定着したチーク(*Tectona grandis*)やイエマネ(*Gmelina arborea*)などの樹種の形質と生長の改善や *Melia volkensii* の導入・改良などである。この協力の受け皿としてウガンダ森林資源研究所 (NaFORRI) があり、*Melia volkensii* の改良と普及や、シアバターノキの品種改良等も研究課題としている。

一方で、林木育種における研究の成果発現には長い年数もかかり、採種園造成や検定林などの維持・管理コストが相手国政府に継続的にかかってくるため、これを技術協力プロジェクトのスキームで対応することが適当なのかについては十分に検討する必要があるだろう。

このテーマに関しては、隣国のケニアで JICA が実施中の CADEP プロジェクトでも林木育種コンポーネントの活動を実施しているため、C/P の一つであるケニア林業研究所(KEFRI)の研究者リソースを活用した以下のような第3国研修や、NaFORRI と KEFRI の相互訪問を通じた研究協力支援の可能性も考えられるかと思われる。

- ウガンダの研究者によるケニア視察：林木育種の実際に関する理解、採種園、検定林視察など
- KEFRI における第3国研修での NaFORRI の研究者の受入：林木育種の理論・技術・実施プロセスに対する理解、林木育種実施計画の策定、他のアフリカ諸国での事例への理

解と情報交換のためのネットワークの拡大など。

- KEFRI の研究者によるウガンダへの交換訪問：精英樹選抜、検定林、採種園造成の視察など。
- 本邦課題別研修への受入：研修参加を通じた、本邦における育種研究の実際に対する理解とそのウガンダでの育種研究への反映、情報交換等の支援ネットワーク拡大など。

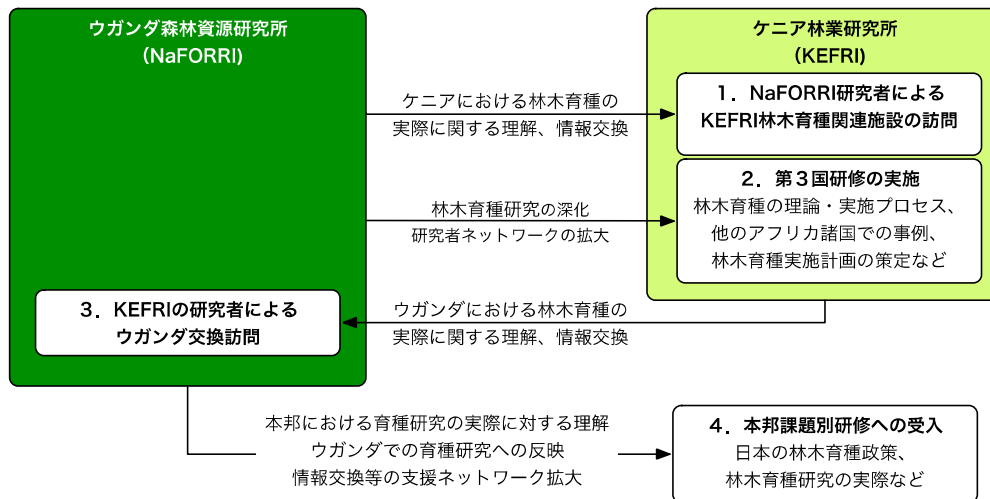


図 9-5 西ナイル林木育種研究支援概念図

表 9-5 Profile No:FN-3 西ナイル林木育種支援プロジェクト

Item	Contents
Project Name	・ 西ナイル林木育種支援プロジェクト
Outline	・ 西ナイル地域の自然条件に合致した品種の開発、導入により商業的植林と林産物生産を推進し、森林被覆の回復と地域経済開発の両面を目指す。
Background	<ul style="list-style-type: none"> ・ ウガンダではバイオマスが主要なエネルギー源であり、全消費エネルギーの 94%が薪炭等のバイオマスによってまかなわれている。 ・ 西ナイル地域では、エネルギーとして用いる薪炭材の伐採が森林減少の重要なドライバーの一つとなっている。 ・ ウガンダは毎年約 3%の人口増加が続いており、エネルギー消費も増え続けている。西ナイル地域も同様であり、さらに同地域では、近年約 140 万人を越える難民を受け入れており、自然資源への圧力が增大している。 ・ 燃材、木炭の需要もさることながら、ポール材や建築用木材への高い需要がある。 ・ ウガンダの森林率は 1990 年の 24%から、2018 年には 9%にまで減少し、この 25 年間で 57%も減少した。NDPIII では、現在の森林率 9.1%を 2030 年までに 15%までに回復させることを目標としている。 ・ REDD+戦略としても、商業的植林による木材生産の推進が掲げられており新たな経済対策にもなり、政府の方向性とも合致する。 ・ 世界銀行によれば、生産性の低い農業(経済の約 25%、輸出の 50%、雇用の 70%)への依存度も、所得の変動と停滞の一因であるとしている。収入をさらに増やすには、農業の生産性を向上させる必要がある。林業においても同様であり、植林樹木の品質を改良し、地域のニーズや自然条件に合致した、成長が早く、かつ高い収量が期待できる高品質植林品種の開発が必要となっている。 ・ JICA は、ケニア森林研究所(KEFRI)との長年の林木育種協力の経験・知見を有しており、KEFRI の成果(特に <i>Melia volkensii</i> の品種改良についての知見)を最大限活用する。
Target Area	・ NaFORRI(Mukono District)および西ナイル地域全域
Duration	・ 3 年
Implementing Agency	・ 国立森林資源研究所(NaFORRI)

Item	Contents
Relevant Agency (if any)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林セクター支援局(FSSD)/ 水環境省(MWE) ・ NARO(国立農業研究機構) ・ NFA(国家森林公社) ・ FAO
Beneficiaries	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直接的裨益者；NaFORRI ・ 間接的裨益者：西ナイル地域林業家、農民、地域住民、難民
Objectives	<ul style="list-style-type: none"> ・ 西ナイル地域の植林推進のため、地域の自然条件に合致した高品質樹木品種が開発され、普及体制が構築される。
Expected Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> ・ 郷土樹種、外来種ともに研究開発対象樹種が選定される(KEFRI が開発した Melia volkensii も対象として検討)。 ・ NaFORRI の研究開発能力が強化される。 ・ 改良種苗生産および供給システムが構築される。 ・ 改良品種導入について、中央や地方行政、地域住民や開発パートナー等全てのステークホルダーへ対して、改良品種の導入の重要性が理解される。
Indicators	<ul style="list-style-type: none"> ・ 選定された樹種、改良実績、技術研修実績(回数、人数) ・ 各種技術マニュアル、ガイドライン ・ セミナー等ステークホルダーを交えた会議実績(回数、参加人数、メディア掲載数等)
想定スキーム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ Kenya Forestry Research Institute (KEFRI)による技術指導や連携、南南協力 ・ KEFRI への研修派遣(第3国研修) ・ 研究機材支援についても要検討(無償+技術支援)
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急性は低い ・ 具体的成果を得るまでには長期の取組が必要
平和構築上の配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特になし

出典: JICA 調査団

9.3.2 電力案件

電力関連分野での支援として、以下の3件の案件プロファイルを作成した。

EL-1 西ナイル地域への代替調理機器の普及による持続可能な自然資源利用促進プロジェクト

EL-2 西ナイル地域 (WN および NNW エリア) 配電設備整備プロジェクト

EL-3 西ナイル地域におけるミニグリッド電化プロジェクト

(1) EL-1 西ナイル地域への代替調理機器の普及による持続可能な自然資源利用促進プロジェクト

表 9-6 Profile No. EL-1 西ナイル地域への代替調理機器の普及による持続可能な自然資源利用促進プロジェクト

Item	Contents
Project Name	<ul style="list-style-type: none"> ・ 西ナイル地域への代替調理機器の普及による持続可能な自然資源利用促進プロジェクト
Outline	<ul style="list-style-type: none"> ・ 西ナイル地域へ電気調理器等の代替調理機器を普及させることで、調理用の薪炭材消費量を減らし、森林・自然資源への圧力を低減させる。
Background	<ul style="list-style-type: none"> ・ ウガンダでは人口増加や難民流入、燃材・木炭需要の増加により森林資源への開発圧力が増加しており、年 0.8%の割合で森林が消失している。 ・ 特に、ウガンダでの家庭用燃料は、燃材や木炭に依存しており、森林資源への開発圧力が増大の大きな要因の一つとなっている。 ・ 電気調理器やカセットコンロ、バイオガスなどは、燃材や木炭を使わず調理することができ、代替調理方法として有効なアプローチの一つである。 ・ しかし、ウガンダの人口の 70%は農村部に居住しており、都市部は人口の 52%が電力へアクセスすることができるが、農村部は人口の 12%しか電力へアクセスすることができない状況である。 ・ また、カセットコンロやバイオガスを利用した調理機器もほとんど普及していない状

Item	Contents
	<p>況である。</p> <ul style="list-style-type: none"> 農村部での代替調理機器の利用の促進は重要な課題である。
Target Area	<ul style="list-style-type: none"> Arua District (セトルメント受け入れ周辺県(Refugee Affected District : RAD)), Madi-Okollo District (セトルメント受け入れ県(Refugee Hosting District : RHD))
Duration	<ul style="list-style-type: none"> 2年
Implementing Agency	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー・鉱物資源省(MEMD)
Relevant Agency (if any)	<ul style="list-style-type: none"> 首相府(OPM) UNHCR
Beneficiaries	<ul style="list-style-type: none"> 農村地域に住む、薪炭材を調理に用いている地域住民、難民
Objectives	<ul style="list-style-type: none"> 代替調理機器の地域住民による利用により、西ナイル地域での薪炭材消費量が減少する。 代替調理機器利用の経済・環境面でのメリットが地域住民に理解される。 代替調理機器販売の持続的なビジネスモデルが構築される
Expected Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> 西ナイル地域の複数の対象地で代替調理機器を利用する上での課題が特定され、各地域の現状に即した適切な電気調理器、カセットコンロ、バイオガスなどの代替調理機器が選定される。 上記の代替調理器がプロジェクト対象地域に導入される。 Farmer Field School (FFS)等を活用し、代替調理器の使用方法を学び、また既存のクッキングストーブと代替調理器の経済・環境面での比較を地域住民が行い、各調理器のメリットとデメリットが理解される。 代替調理器販売のサプライチェーン、販売方法、対象地域・層、事業化の阻害・制限要因、収益性を明らかにし、代替調理器普及のための持続可能なビジネスモデルを検討・実施する。
Indicators	<ul style="list-style-type: none"> 対象地域の各世帯の薪炭材消費量 代替調理器の導入数 FFS や住民参加型のワークショップ等への地域住民の参加人数、参加頻度 地域住民による代替調理器の使用結果のヒアリング ビジネスモデル実施時の収益性
想定スキーム等	<ul style="list-style-type: none"> 無償、技術協力プロジェクト、またはその組み合わせ
費用 (USD)	<ul style="list-style-type: none"> 3,970,000 (人件費:1,964,602USD, 運用費:2,009,558USD、設備費:145,558USD)
平和構築上の配慮	<ul style="list-style-type: none"> 難民セトルメントとホストコミュニティ双方に裨益する。 社会的弱者(女性、若者、高齢者、障害者など)の参加が制限されない。 特定の住民・難民に参加が制限されない。 既存の行政/セトルメントの体制・ステークホルダーを通して実施できる。 小規模農家(難民含む)への裨益が期待される。 Rhino セトルメントでは自然資源・土地・SGBV 関連の争いおよび COVID19 による状況の悪化、さらには争いの発生しやすい地域が確認されているほか、Kakwa や Dinka をはじめ多様な民族が共存しているため、具体的な対象選定に際しては OPM(Settlement Commandant ら)や RWC の助力を確保し、社会的弱者含む適切な対象選定およびトラブル時の対応体制を整える。 対象県、特に Arua 県では自然資源関連の争いが起きやすい地域の存在が確認されたほか、薪炭採集時の SGBV の発生が確認されている。DCDO 等の助力を確保し、社会的弱者含む適切な対象選定およびトラブル時の対応体制を整える。 低識字率や使用言語の差異に鑑み、研修資料等には平易な表現・絵図・写真を多く用いるほか、裨益者をグループ分けして内部での互助を促進するなど、誰一人取り残さない配慮をおこなう。 ジェンダー配慮として、裨益者のパートナーの研修参加を促進する。

出典: JICA 調査団

(2) EL-2 西ナイル地域 (WN および NNW エリア) 配電設備整備プロジェクト

社会需要調査を行った結果、世帯の殆どが料理に薪炭を利用しているという結果であった。これにより、西ナイル地域は、伐採による森林減少が年間 5,880,000[t/year](参考値)にも及ぶ。電気の需要を増やすことで、森林減少が抑えられることに加え、薪収集時に起こる問題や薪炭使用時発生する煙による健康被害も抑えることが出来る。

西ナイル地域の配電網は、現状、停電が多いため、安定供給のために整備する必要がある。既存配電網において、①他県の事故の影響で停電が発生している地域のフィーダー分割(Adjumani、Moyo、Obongi、Gulu を対象)、②132kV 送電がしばらく開始されない Arua-Koboko-Yumbe 地域の既存 33kV 配電線を対象とした。

表 9-7 Profile No:EL-2 西ナイル地域(WN および NNW エリア)配電設備整備プロジェクト

Item	Contents
Project Name	・ 西ナイル地域 (WN および NNW エリア) 配電設備整備プロジェクト
Outline	<ul style="list-style-type: none"> ・ 西ナイル地域の住民が生活に使用するエネルギーを薪炭から電気へと転換することにより、森林減少の進みを抑え、森林・自然保護に寄与する。 ・ 西ナイル地域の配電設備を整備し (ループ化又は 2 回線化等による冗長化)、停電時間および停電回数を減少させる。 ・ Adjumani 及び Moyo の電源となる Gulu 変電所から配電されている 33kV フィーダー線をフィーダー分割し、Gulu の事故による停電の影響をなくす。 ・ 西ナイル地域の住民が、家計を圧迫せずに持続的な電気の使用と電気料金の支払いを可能にする。
Background	<ul style="list-style-type: none"> ・ 西ナイル地域のセトルメント及びホストコミュニティでは、社会需要調査を行った結果、世帯の殆どが料理に薪炭を使用していることが確認できた。また、西ナイル地域の年間の薪炭使用量はおよそ 5,880,000[t/year]であった。これは参考概算として、西ナイル地域では年間およそ 14,302 [ha]が伐採による森林減少(サッカー場 20,030 箇所分)に相当する。 ・ また、社会需要調査結果によると、住民は薪収集時に、「長距離の往復」、「蚊や蛇に咬まれる」、「事故に遭う」等の問題が起きている。特に、セトルメントの住民は、薪収集時に、ホストコミュニティの住民による「ハラスメント」が起きているという結果も報告されている。ハラスメントの具体例としては、難民がホストコミュニティ内から出ていくようホストコミュニティから追いかけまわされる、叩かれる、伐採に必要な斧などの道具を奪われる等である。 ・ このような状況のもと、自然資源保護の観点から、各世帯が料理に使用するエネルギーを薪炭から安定した電気へ徐々に転換することで、森林減少の進みを抑えることができる。さらに、薪炭の使用は、煙からくる健康被害(Indoor Air Pollution)の原因となることから、その軽減も期待できる。 ・ ウガンダ国政府は、信頼性が高く、手頃な価格の最新のエネルギーサービスへのアクセスを増やす方針である。 ・ 「The Electricity Connections Policy(2018-2027)」では、2019 年現在、電化率は全体で 28%と依然として低い水準であるところ、2027 年までにウガンダの電力へのアクセスレベルを 60%にするという壮大な目標を掲げている。 ・ しかしながら、西ナイル地域の配電網は放射状であり、停電が非常に多く電力供給が不安定である。このことも需要家の電力接続意欲が低い要因の一つである。西ナイル地域の SAIDI は 1,458 分/年(2020 年実績)、SAIFI は 5.3 回/年(2020 年実績)であった。これらは我国(SAIDI : 16 分/年、SAIFI : 0.14 回/年)と比べると、配電系統が非常に不安定であることを意味する。 ・ 西ナイル地域の 2020 年現在のピーク電力は約 3.2kW 程度である。現在の合計最大発電電力量は 11.7kW の能力がある為、供給力は十分である。2022 年末には、カルマ水力発電所から 132kW 送電が開始され、電源容量がさらに確保される。そのため、電力需要に対し供給過多となる状況である。
Target Area	<ul style="list-style-type: none"> ・ Arua – Koboko – Yumbe(33kV 配電線の 2 回線化 : 110km) ・ Adjumani、Moyo、Obongi(33kV フィーダー分割 : 90km)

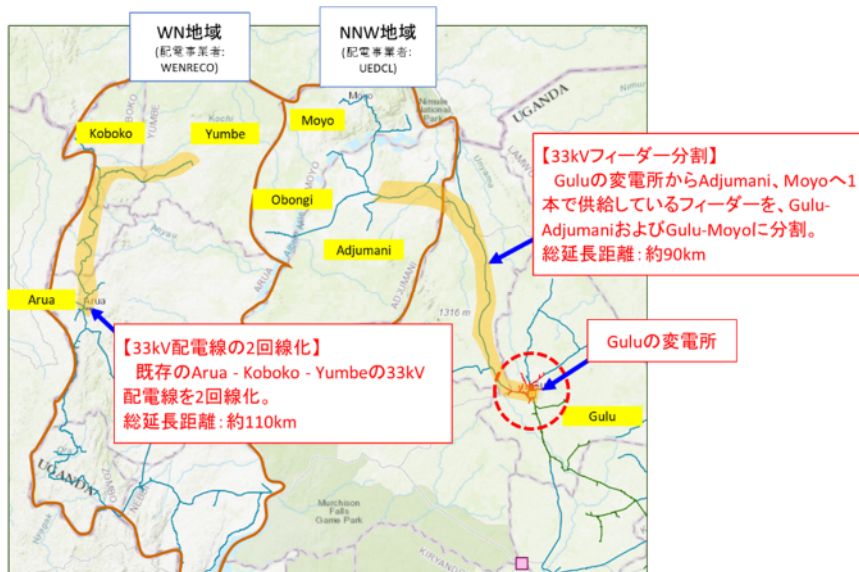
Item	Contents
Duration	・ 2年6ヶ月
Implementing Agency	・ 地方電化庁(REA) ・
Relevant Agency (if any)	・ エネルギー鉱物開発省(MEMD)
Beneficiaries	・ 直接的裨益者；難民、地域住民、商業・産業施設 ・ 間接的裨益者：配電事業者
Objectives	・ 使用エネルギーを薪炭から電気へ少しでも転換し、自然資源保護の観点から、森林減少の進みを抑える。 ・ 需要家への電気の安定供給のため、需給バランスを整え、効率の良い配電システムを構築し、停電頻度を少なくする。
Expected Outcomes	・ 自然資源保護の観点から、各世帯が料理に使用するエネルギーを薪炭から安定した電気へ徐々に転換することで、森林減少の進みを抑えることができる。 ・ 薪収集の問題が抑えられ、薪炭使用時発生する煙による健康被害を抑える効果も期待できる。 ・ 二酸化炭素排出や気候変動の緩和。 ・ 電気使用促進のための施策の実施により、電力への接続が促進され、電力システムの需給バランスが改善する。 ・ 電化により、経済・産業が発展し、雇用が生まれ、世帯収入が上がり、需要家の電気への接続及び電気料金の支払い意欲が上がる。
Indicators	・ 技術研修実績 ・ 配電変電施設の毎日のデマンド情報の管理と保存 ・ 1需要家当たりの平均停電継続時間指標(SAIDI)、1需要家当たりの平均停電回数指標(SAIFI)
想定スキーム	・ 無償(機材、技術支援) ・ 据付機関・据付後の本邦国による技術支援の実施 ・ 完工後の西ナイル地方電化会社(WENRECO)およびウガンダ配電公社(UEDCL)によるO&M
費用(USD)	・ USD 2,610,000
平和構築上の配慮	・ 難民セトルメントとホストコミュニティ双方に裨益する。 ・ 社会的弱者(女性、若者、高齢者、障害者など)への裨益が制限されない。 ・ 特定の住民・難民に裨益が制限されない。 ・ 既存の行政/セトルメントの体制・ステークホルダーを通して実施できる。 ・ Palorinya セトルメントでは自然資源に関する争いや SGBV および COVID19 による状況の悪化が確認されており、争いの発生しやすい地域も存在しているほか、Bidibidi セトルメントでも SGBV 事例が確認されている。また、対象地のセトルメントには Kakwa、Dinka、Madi、Kuku など多様な民族が共存しているため、具体的な対象地選定に際しては OPM(Settlement Commandant ら)や RWC の助力を確保し、社会的弱者含む適切な対象選定およびトラブル時の対応体制を整える。 ・ 対象県、とくに Arua 県、Koboko 県および Moyo 県については国有林をめぐる自然資源関連の争いや SGBV の起きやすい地域の存在が確認されているほか、Obongi 県、Arua 県でも SGBV 事例が確認されている。DCDO 等の助力を確保し、社会的弱者含む適切な対象選定およびトラブル時の対応体制を整える。

出典: JICA 調査団

表 9-8 EL-2 On-grid 地域の電気使用促進対策

施策	備考
1 安い価格帯の電気料金設定	・電気コンロの使用にかかる 1kWh 当たりの電気料金を安くする。 ・低価格になる時間帯を設定する。
2 接続料金の無料化	・系統への接続料金は、平均月収の 2 倍程度かかる為、インパクトが高い
3 電気コンロを格安で支給	・差額は、5 の税金等で賄う。
4 世帯の内線工事の無料化	・内線工事が進まない、接続が出来ない為、低価格所得者向けに必要。
5 カーボンプライシングの導入	・企業等へ炭素税を課し、回収した税金を地方の低価格所得者の電気料金補助に充てる。

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 9-6 EN-2 プロジェクトエリア

(3) EL-3 西ナイル地域におけるミニグリッド電化プロジェクト

社会需要調査を行った結果、世帯の殆どが料理に薪炭を利用しているという結果であった。これにより、西ナイル地域は、伐採による森林減少が年間 5,880,000[t/year](参考値)にも及ぶ。ミニグリッドによる電化により、森林減少が抑えられることの他に、薪収集時に起こる問題や薪炭使用時発生する煙による健康被害も抑えることが出来る。

REA に対し、支援を我国に希望する計画をヒアリングしたところ、西ナイルにおけるミニグリッドサイトのリストを提示された。その候補地数 62 サイト(6 県: Maracha, Yumbe, Arua, Zombo, Moyo, Adjumani)であった。そのうち、①電化率が 10%以下の Yumbe 及び Maracha を対象とした計 3 サイト、そして、②Adjumani のセトルメントを対象とした 16 サイト(UEDCL はセトルメントの配電をしていない。)、③Arua の都市部から離れた 1 サイトの合計 20 サイトを選定した。

表 9-9 Profile No:EL-3 西ナイル地域におけるミニグリッド電化プロジェクト

Item	Contents
Project Name	・ 西ナイル地域におけるミニグリッド電化プロジェクト
Outline	<ul style="list-style-type: none"> ・ 西ナイル地域の住民が生活に使用するエネルギーを薪炭から電気へと転換することにより、森林減少の進みを抑え、森林・自然保護に寄与する。 ・ 配電系統の延伸が難しい未電化地域へ、ミニグリッドによる電化を行い、電力の安定供給を目指す。 ・ 太陽光発電と蓄電池を組み合わせた数十～数百 kW 程度(集落等の規模による)の発電所と小規模の配電線を設置し、集落等への電力供給を行う。 ・ 日照が得られない時間での電気コンロの使用を考慮し、1HH 当たり約 2kWh の蓄電池容量を計画する。 ・ 西ナイル地域の住民が、家計を圧迫せずに持続的な電気の使用と電気料金の支払いを可能にする。(案：表 9-10 参照)
Background	<ul style="list-style-type: none"> ・ 西ナイル地域のセトルメント及びホストコミュニティでは、社会需要調査を行った結果、世帯の殆どが料理に薪炭を使用していることが確認できた。また、西ナイル地域の年間の薪炭使用量はおよそ 5,880,000[t/year]であった。これは参考概算として、西ナイル地域では年間およそ 14,302[ha]が伐採による森林減少(サッカー場約 20,030 箇所分)に相当する。 ・ また、社会需要調査結果によると、住民は薪収集時に、「長距離の往復」、「蚊や蛇に咬まれる」、「事故に遭う」等の問題が起きている。特に、セトルメントの住民は、薪収集時に、ホストコミュニティの住民による「ハラスメント」が起きているという結果も報告されている。ハラスメントの具体例としては、難民がホストコミュニティ内から出ていくようホストコミュニティから追いかけてまわされる、叩かれる、伐採に必要な斧などの道具を奪われる等である。 ・ このような状況のもと、自然資源保護の観点から、各世帯が料理に使用するエネルギーを薪炭から安定した電気へ徐々に転換することで、森林減少の進みを抑えることができる。さらに、薪炭の使用は、煙からくる健康被害(Indoor Air Pollution)の原因となることから、その軽減も期待できる。 ・ ウガンダ国政府は、信頼性が高く、手頃な価格の最新のエネルギーサービスへのアクセスを増やす方針である。IEA の 2050 年までにネットゼロ排出を達成のシナリオ及びウガンダ政府の方針では、再生可能エネルギーの普及に力を入れている。 ・ ウガンダでは、系統の延伸が難しいエリアについては、太陽光・小水力・ディーゼル等のミニグリッドによる電力供給が行われており、Uganda REA Master Plan においてもミニグリッドを普及させるにあたり、設備構築の容易性を踏まえ、太陽光と蓄電池のハイブリッド方式による電力供給が開発方針として打ち出されている。 ・ 燃料調達面や経済性、環境面の観点から、ディーゼル発電は最小限に留めた方が好ましいことに加え、開発上、水力を利用できる立地に限られてしまう小水力もミニグリッドの普及には一定の制約が生じることから、西ナイル地域においては、太陽光をメインとした発電が望ましい。西ナイル地域の年間水平日射量は 1,607kWh/kWp～1,716kWh/kWp である。これは我国の年間平均水平日射量 1,000kWh/kWp と比べると、十分な発電量を確保できる値である。
Target Area	・ Yumbe、Arua、Maracha、Adjumani
Duration	・ 3 年
Implementing Agency	・ 地方電化庁(REA)
Relevant Agency (if any)	・ エネルギー鉱物開発省(MEMD)
Beneficiaries	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直接的裨益者；ミニグリッド候補地の難民・地域住民 ・ 間接的裨益者：ミニグリッド業者
Objectives	<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用エネルギーを薪炭から電気へ少しでも転換し、自然資源保護の観点から、森林減少の進みを抑える。 ・ 電力供給ができなかった地域への電力安定供給のため、ミニグリッドシステムを設置し、地域の電力アクセス向上と、維持管理体制が構築される。

Item	Contents
Expected Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然資源保護の観点から、各世帯が料理に使用するエネルギーを薪炭から安定した電気へ徐々に転換することで、森林減少の進みを抑えることができる。 ・ 薪収集の問題が抑えられ、薪炭使用時発生する煙による健康被害を抑える効果も期待できる。 ・ 二酸化炭素排出や気候変動の緩和。 ・ ミニグリッド電化により、経済・産業が発展し、雇用が生まれ、世帯収入が上がり、需要家の電気への接続及び電気料金の支払い意欲が上がる。 ・ 地元住民の雇用が生まれ、ミニグリッドを維持管理するようになり、電気の使用に対する意識(省エネ等)が向上する。
Indicators	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術研修実績 ・ 発電所の毎日のデマンド情報の管理・記録 ・ 維持管理に係る管理実績(日報等)
想定スキーム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無償(機材+技術支援) ・ その地域住民による運営および維持管理 ・ ミニグリッド業者による運営補助および O&M の補助(据付後数年間)
費用 (USD)	<ul style="list-style-type: none"> ・ USD 6,220,000
平和構築上の配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 難民セトルメントとホストコミュニティ双方に裨益する。 ・ 社会的弱者(女性、若者、高齢者、障害者など)への裨益が制限されない。 ・ 特定の住民・難民に裨益が制限されない。 ・ 既存の行政/セトルメントの体制・ステークホルダーを通して実施できる。 ・ Bidibidi セトルメントで SGBV 事例が確認されているほか、対象地のセトルメントには Kakwa、Dinka、Madi など多様な民族が共存しているため、具体的な対象地選定に際しては OPM(Settlement Commandant ら)や RWC の助力を確保し、社会的弱者含む適切な対象選定およびトラブル時の対応体制を整える。 ・ 対象県、特に Arua 県では自然資源関連の争いが起きやすい地域の存在が確認されているほか、Arua 県と Maracha 県で SGBV 事例が確認されている。DCDO 等の助力を確保し、社会的弱者含む適切な対象選定およびトラブル時の対応体制を整える。

出典: JICA 調査団

表 9-10 EL-3 ミニグリッド地域の電気使用促進対策

	施策	備考
1	安い価格帯の電気料金設定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電気コンロの使用にかかる 1kWh 当たりの電気料金を安くする。 ・ 低価格になる時間帯を設定する。
2	接続料金の無料化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 系統への接続料金の無料化は、インパクトが高い。
3	電気コンロを格安で支給	<ul style="list-style-type: none"> ・ 差額は、5 の税金等で賄う。
4	世帯の内線工事の無料化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内線工事が進まないと、接続が出来ない為、低価格所得者向けに必要。
5	カーボンプライシングの導入	<ul style="list-style-type: none"> ・ 企業等へ炭素税を課し、回収した税金を地方の低価格所得者の電気料金補助に充てる。

出典: JICA 調査団