

## 第5章 電力系統解析結果

本章では最新のケニアの電力長期計画（LCPDP 2008年12月）に基づき系統解析を行い、220kV Olkaria-Lessos 線ならびに 132kV Lessos-Kisumu 線の必要性を確認し、その設備規模を決定するとともに、送電線増設の効果を検証した。解析対象年度は LCPDP において Olkaria-Lessos 線の運転開始が計画されている 2013 年ならびに増強後の長期的有効性を確認するため 2020 年の 2 断面とした。またケニア系統は全電源に占める水力発電所の割合が比較的大きく、雨期と乾期では水力発電所の出力変動により系統の潮流分布が大きく変化するの、雨期、乾期の両断面を対象とした。

### 5.1 系統解析条件

#### 5.1.1 需要想定、電源ならびに系統増強計画

解析に用いた需要想定、電源ならびに系統増強計画は、最新版として第一次現地調査の際に KPLC から入手したもので、2008 年 9 月策定の LCPDP をその後の情勢変化を反映し、2008 年 12 月に見直したものである。

需要想定は 3.1 章に詳述したが最大電力の想定値を表 5-1.1 に再掲する。電源ならびに系統増強計画はそれぞれ 3.2 章、3.3 章に示したものをそのまま用いた。

表 5-1.1 系統解析の対象とした KPLC の想定に基づく需要想定

Year	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Peak load (MW)	1,086	1,173	1,267	1,368	1,477	1,715	1,905	2,112	2,339	2,586	2,856	3,151	3,474

出典：LCPDP (December 2008)

#### 5.1.2 系統解析ソフトならびに模擬方法

系統解析に使用するソフトは KPLC が用いている事実上の世界標準ソフトである PSS/E ver.31 とした。これにより KPLC が保有する系統データの利用が可能となる。

2013 年系統解析用データの作成方法は以下のとおりである。

KPLC が電力長期計画 LCPDP（2008 年 9 月）を検討する際に作成した系統解析データの中から 2012 年データを選定し、これをベースとして未完状態である LCPDP（2008 年 12 月）に合わせるべく需要、電源開発計画、系統増強計画等のその後の情勢変化を織り込み 2013 年系統データを作成した。

また 2020 年系統は、作成された 2013 年系統をベースに需要は 2020 年と 2013 年の総需要の倍率で各変電所負荷を増加させるとともに、電源や系統増強は LCPDP に計上されているものに合わせた。

解析データは配電系統を除く 400kV、220kV、132kV、66kV の全系統ならびに全発電機を詳細に模擬したものであり、その 2013 年系統の模擬規模は表 5-1.2 に示すとおりであり、

系統をほぼ完全に想定したものと言える。

表 5-1.2 系統模擬規模

Item	Demand	No. of busses				No. of lines				No. of generators
		400kV	220kV	132kV	66kV	400kV	220kV	132kV	66kV	
Quantity	1,711MW	4	19	47	59	6	25	58	63	50

出典：JICA 調査団

水力発電所は乾期には水量が減少し出力低下するため、過去 7 年間の実績から乾期の出力は定格出力の約 70%とした。また異常渇水を考慮し出力が 50%まで低下したケースも解析対象とした。

## 5.2 2013 年系統解析結果

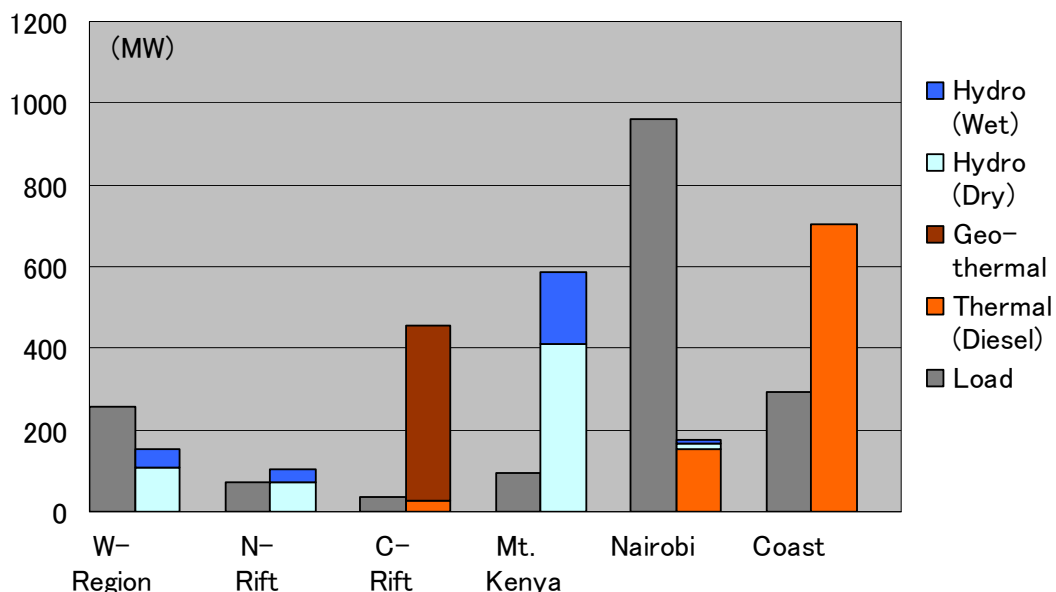
### 5.2.1 電源ならびに負荷の地域分布

送電線潮流は電源ならびに負荷の地域分布に大きく影響を受け、地域ごとに電源と負荷がバランスしていると潮流は小さく、偏って分布していると潮流は大きい。

ケニアの電源ならびに負荷の地域分布を図 5-2.1 に示す。

Nairobi 地域は全負荷の 56%が存在するが電源は少なく、Coast 地域、Mt. Kenya 地域ならびに Central Rift 地域から電力供給を受けている。電源の種類を見ると Central Rift Valley 地域は Olkaria 地熱、Coast 地域は火力が主体であり季節毎に変動の少ない出力が期待できる。一方、Mt. Kenya 地域、North Rift Valley 地域ならびに West Region 地域は水力が主体であり雨期、乾期の出力変動が大きい。

132kV Naivasha—Lanet—Lessos 線には、Lanet 変電所を含めた West Region ならびに North Rift Valley 地域の負荷と電源出力の差が潮流として流れる。当地域は、人口が第 3 位の Kisumu 市、第 4 位の Nakuru 市を擁し比較的に負荷が大であるのに対し、Bujagali 発電所を原資とするウガンダからの電力輸入分を含めても電源量は小さく、さらに水力が主体であるため乾期には電源の不足量が大きく、不足分は既設 132kV Naivasha—Lanet—Lessos 線を介して供給される。しかし当該送電線は 50 年以上前に建設されたものであり、送電容量が 1 回線当たり 77MW（力率 95%と仮定）と小さく過負荷傾向にある。



出典: KPLC より調査団入手データ

図 5-2.1 ケニアの電源ならびに負荷の地域分布

5.2.2 潮流解析結果

2013 年系統の雨期、平年乾期（水力発電所出力 70%）、異常乾期（水力発電所出力 50%）のケース毎に 220kV Olkaria-Lessos 線ならびに 132kV Lessos-Kisumu 線の増強前、増強後の潮流解析結果を図 5-2.2 ～ 図 5-2.6 に、主要送電線の潮流状況を表 5-2.1 に示す。

表 5-2.1 主要送電線の潮流状況（1 回線当たり）

（単位:MW）

Line		132kV Olkaria-Naivasha	132kV Naivasha-Lanet	132kV Lanet-Lessos	132kV Lessos-Muhoroni	220kV Olkaria-Lessos	132kV Lessos-Kisumu	132kV Juja-Ruaraka	Fig. No.
Transmitting cap. per cct.		143	77	77	77			77	
Before augmentation of lines	Wet	134	60 [119]	6 [11]	49 [129]	-	-	82 [163]	5-2.2
	Dry 70%	168	94 [187]	36 [71]	71 [127]	-	-	100 [199]	5-2.3
	Dry 50%	201	130 [260]	65 [129]	89 [129]	-	-	100 [200]	5-2.4
After augmentation of lines	Wet	112	38 [75]	16 [31]	43 [84]	41	5	70 [140]	5-2.5
	Dry 50%	124	53 [105]	1.4 [44]	62 [84]	62	25	66 [121]	5-2.6

[ ]:Under N-1 condition

Red:Overload under normal condition Orange:Overload under N-1 condition

出典: JICA 調査団

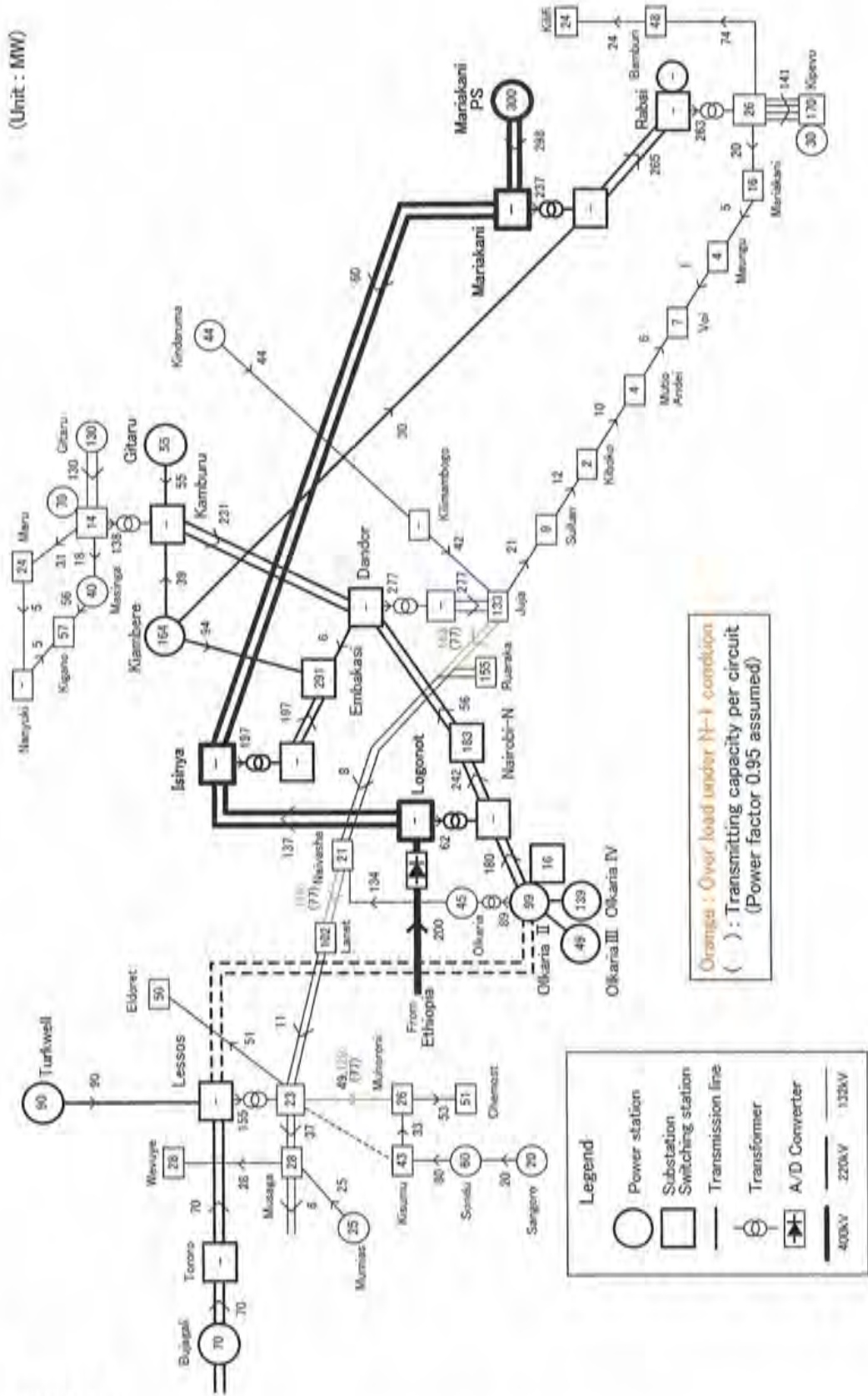
---

送電線増強前の雨期、系統健全時には送電線の過負荷は発生しないが、設備1単位の事故時（N-1条件）には132kV Naivasha-Lanet線、132kV Lessos-Muhoroni線、132kV Juja-Ruaraka線が送電容量を超過し過負荷する。KPLCの供給信頼度基準によればN-1条件において停電を発生させないことを基本としており、系統の骨格を構成する重要設備はN-1条件において過負荷してはならず、対策が必要である。

乾期においては多くの送電線で過負荷が発生する。特に132kV Olkaria-Naivasha線、132kV Naivasha-Lanet線、132kV Juja-Ruaraka線では、設備事故の無い系統健全時にも過負荷する。

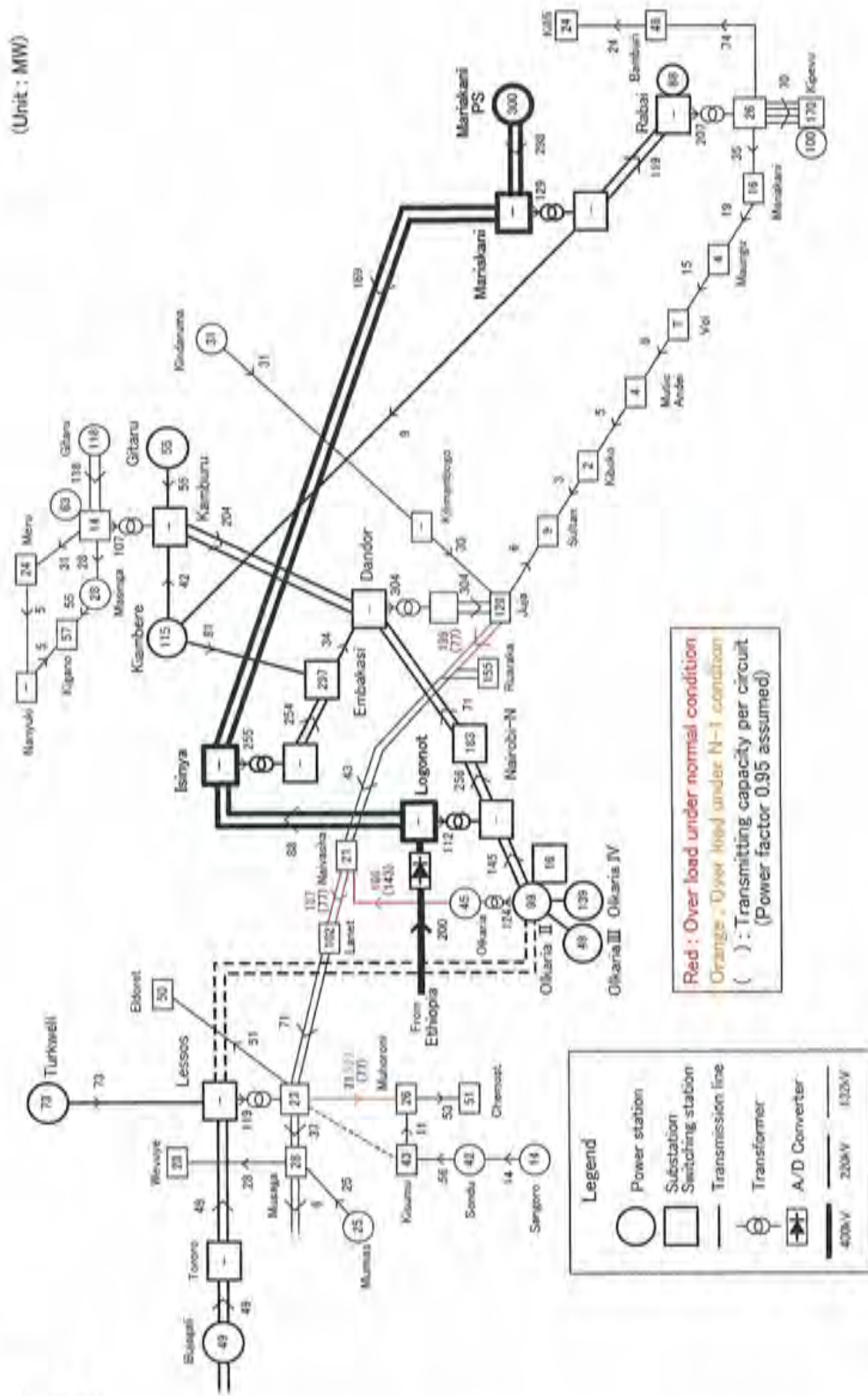
過負荷送電線のうち132kV Juja-Ruaraka線においては、220kV Olkaria-Lessos線の増強後にも過負荷は解消しない。この理由は、当該送電線は大負荷（155MW）のRuaraka変電所に供給する送電線であるためであり、過負荷を解消するためには自身の送電線の増強が必要である。このため本検討の対象外と考えることができる。

送電線増強後には多くの送電線過負荷は解消するが、N-1条件下で132kV Naivasha-Lanet線ならびに132kV Lessos-Muhoroni線に過負荷が発生する。この問題についてはそれぞれ5章の5.2.3、5.3.2で詳しく述べる。



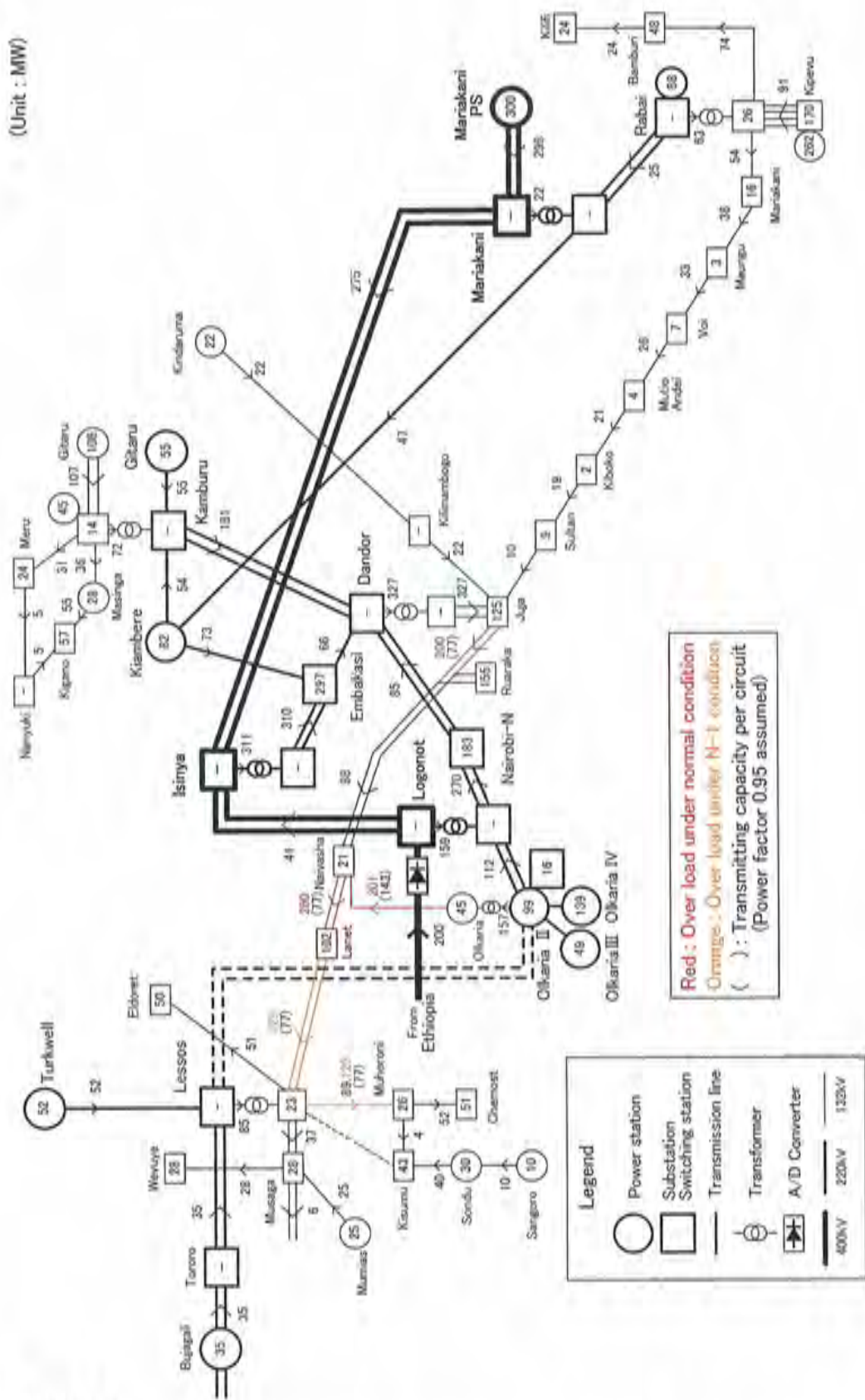
出典：JICA 調査団

图 5-2.2 2013 年潮流解析結果(送電線增強前、兩期)



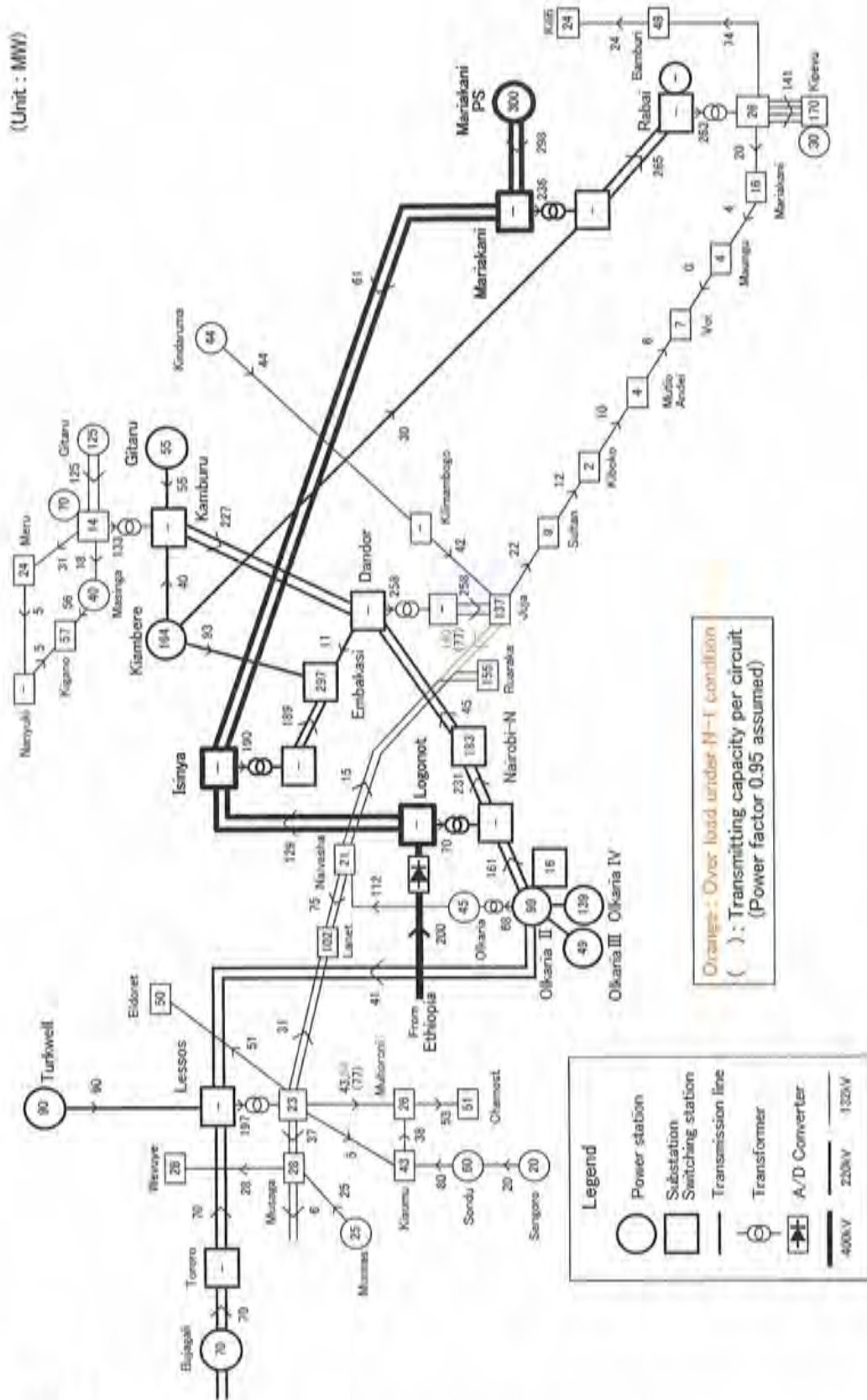
出典: JICA 調査団

図 5-2.3 2013 年潮流解析結果(送電線増強前、平年乾期:水力 70%出力)



出典：JICA 調査団

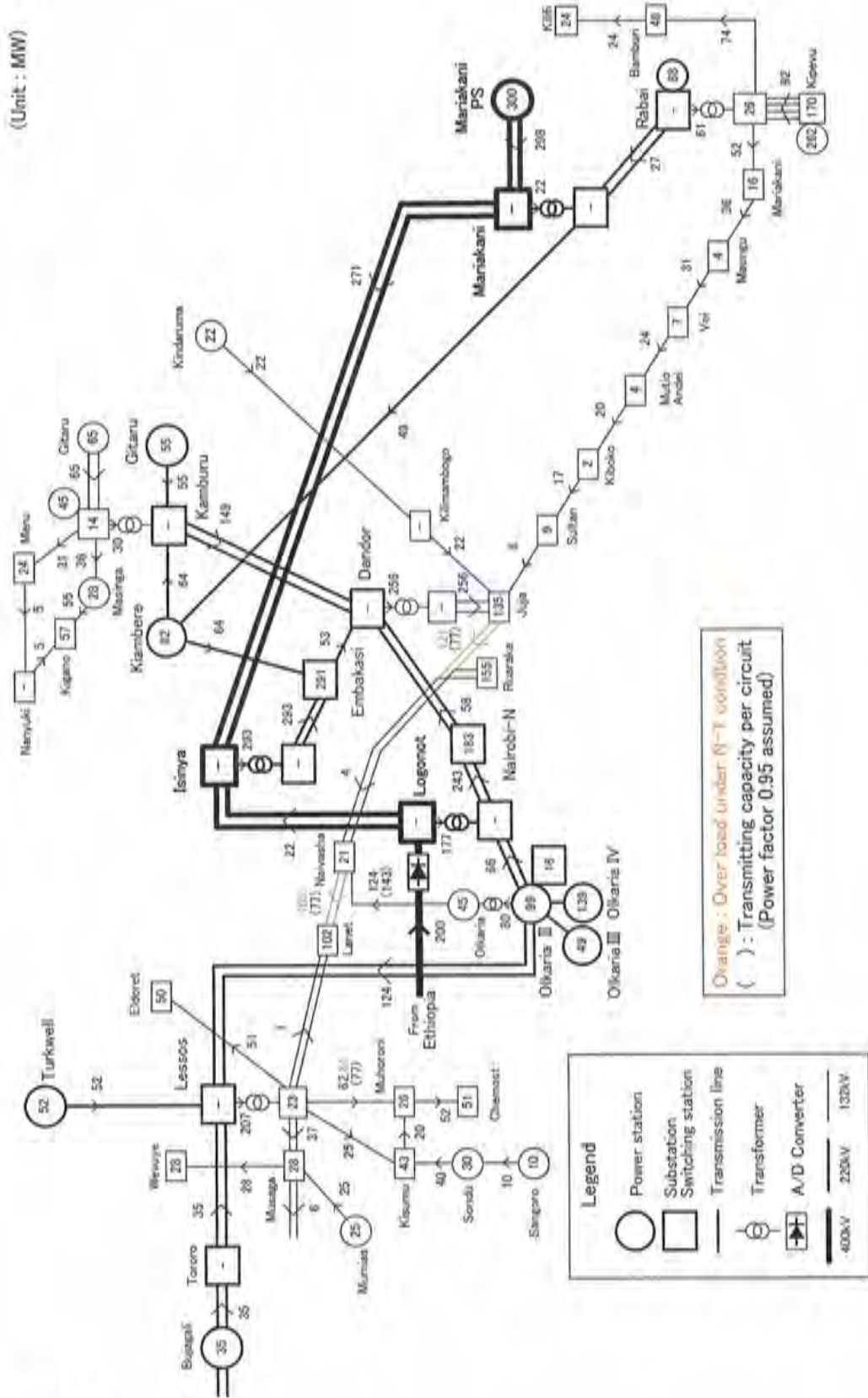
図 5-2.4 2013 年潮流解析結果(送電線増強前、異常乾期:水力 50%出力)



出典：JICA 調査団

图 5-2.5 2013 年潮流解析結果(送電線增強後、兩期)





出典：JICA 調査団

図 5-2.6 2013 年潮流解析結果(送電線増強後、異常乾期:水力 50%出力)

5.2.3 Naivasha—Lanet 線過負荷対策

表 5-2.1、図 5-2.6 に示したように既設 132kV Naivasha—Lanet 線は 220kV Olkaria—Lessos 線の完成後にも乾期に過負荷が発生する。この理由は、送電容量が 1 回線当たり 77MW と小さい Naivasha—Lanet 線が大負荷（102MW）の Lanet 変電所に供給するためであり、対策として Lanet 変電所の一部または全部の負荷を 220kV により送電する次の 2 案が考えられる。

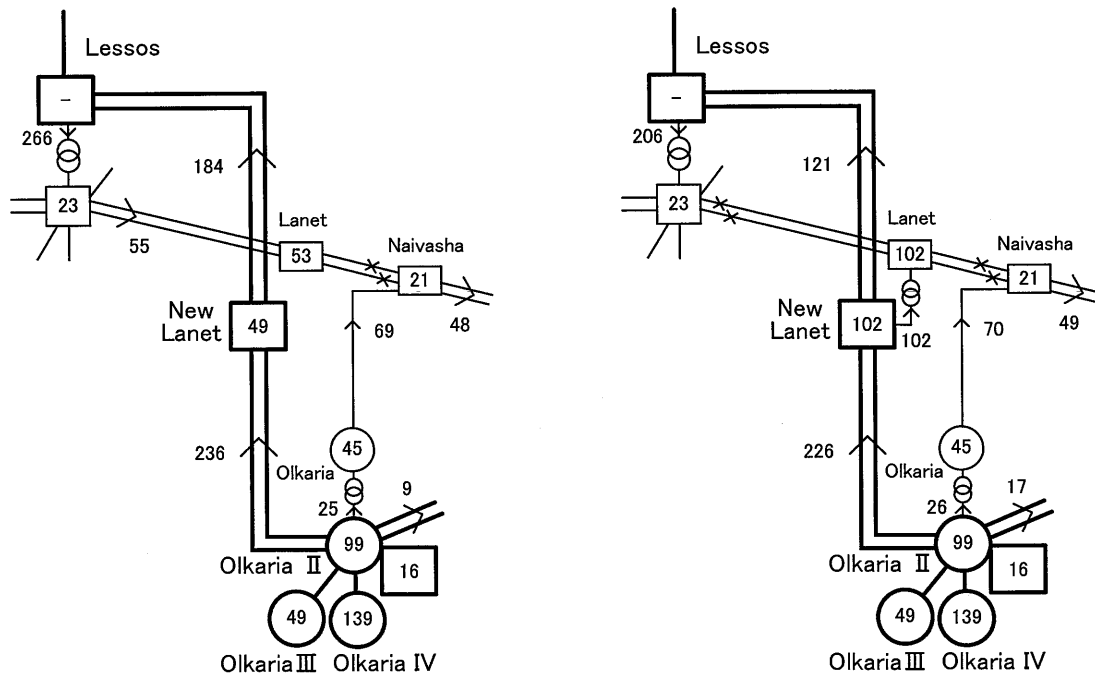
(1 案：Lanet 変電所一部負荷 220kV 供給案)

既設 132kV Lanet 変電所において新たな増強を実施せず、負荷は 2009 年の現状規模程度を維持するとともに、その後の負荷増分は、本事業で新設される 220kV Olkaria—Lessos 線の線下に 220kV New Lanet 変電所を新設しそこから供給する案である。既設 Naivasha—Lanet 間は常時開放とする。

(2 案：Lanet 変電所全部負荷 220kV 供給案)

本事業で新設される 220kV Olkaria—Lessos 線の線下に 220/132kV New Lanet 変電所を新設するとともに、132kV 送電線で既設 132kV Lanet 変電所と接続し Lanet 変電所の全負荷を 220kV で送電する案である。既設 Naivasha—Lanet 間および Lanet—Lessos 間は常時開放とする。

対策後の過負荷程度が厳しい異常乾期で水力発電所出力が 50% のケースの潮流図を図 5-2.7 に示す。当然、どちらの案でも既設 132kV Naivasha—Lanet 線の過負荷は解消する。



1 案：Lanet 変電所一部負荷 220kV 供給案

2 案：Lanet 変電所全部負荷 220kV 供給案

図 5-2.7 Lanet 変電所 220kV 送電の潮流(2013 年、異常乾期:水力 50%出力)

両案の比較は以下のとおりであり、1案が有利であると考えられる。

- New Lanet 変電所は既設 Lanet 変電所の隣接地に設置することが望ましいが、第8章 8.1.1 に示すとおり 220kV Olkaria-Lessos 線の候補ルートは土地取得の困難性と社会環境への配慮から Nakuru 市を迂回するルートを選定しており、必然的に New Lanet 変電所は既設 Lanet 変電所から離れた場所に設置される。この場合には、2案では New Lanet-Lanet 間に 132kV 送電線を新設することが必要となるが送電線用地取得の困難性が予想される。1案では New Lanet 変電所から供給用の配電線を新設すればよい。
- 2案は既設 132kV Naivasha-Lessos 線を供給用として活用せず単なる連系線としての利用となる。
- 1案では既設 132kV Naivasha-Lessos 線を既設 Lanet 変電所への供給用として活用する。従い 220kV Olkaria-Lessos 線が送電すべき負荷が既設 Lanet 変電所負荷分減少するため、当該新設送電線が過負荷となる年度が2案に比べ後年度となり新設送電線の有効活用年数が延長される。

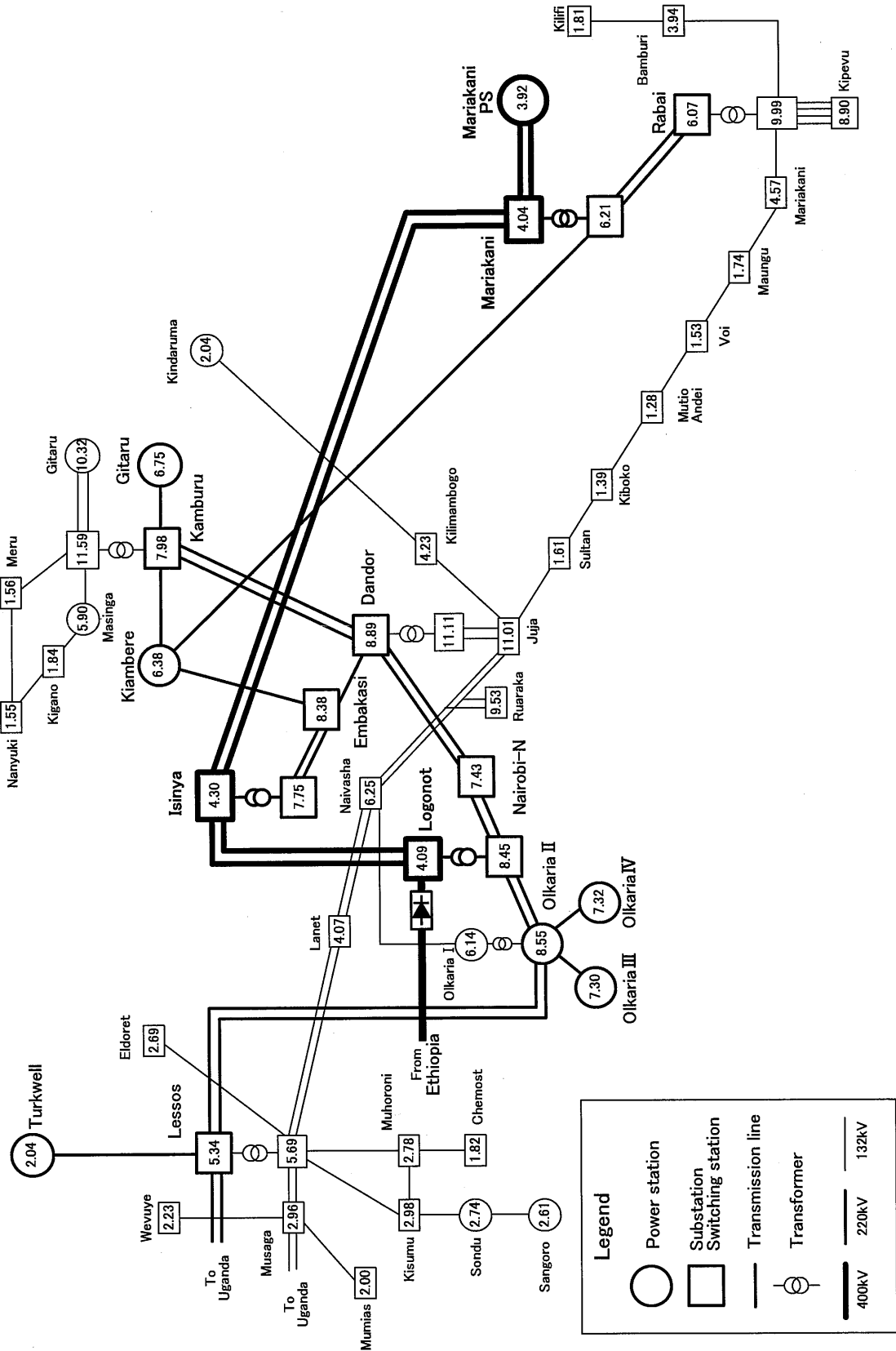
#### 5.2.4 事故電流解析結果

表 5-2.2 ならびに図 5-2.8 に 2013 年の事故電流解析結果を示す。エチオピアとの連系は直流が計画されており事故電流を増加させない。このため事故電流は比較的小さく各電圧系統の最大値は、400kV 系統においては Isinya 変電所の 4.30kA、220kV 系統では Dandor 変電所の 8.89kA、132kV 系統では Kamburu 変電所の 11.59kA であり、遮断器の定格遮断電流 40kA（400kV 系統は計画値）に比べ十分小であり問題はない。

表 5-2.2 事故電流解析結果(2013 年系統)

400kV			220kV			132kV		
Name	Fault current (kA)	Rated breaking current (kA)	Name	Fault current (kA)	Rated breaking current (kA)	Name	Fault current (kA)	Rated breaking current (kA)
Isinya	4.30	Planned	Kamburu	7.98	40	Kamburu	11.59	40
Logonot	4.09	Planned	Dandor	8.89	40	Dandor	11.11	31.5
Mariakani	4.04	Planned	Nairobi-N	7.43	31.5	Juja	11.01	40
			Olkaria II	8.55	50	Olkaria I	6.14	12.5
			Lessos	5.34	31.5	Lessos	5.69	31.5
			Rabai	6.07	40	Kipevu	8.90	31.5

出典：JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 5-2.8 事故電流解析結果(2013 年系統)

## 5.2.5 安定度解析結果

### (1) 安定度解析条件

遮断器の動作時間から決定される事故遮断時間は、Kenya Grid Code Schedule 3.1, Article S3.1.9 に以下のとおり定められている。

400kV:100ms、220kV:120ms、132kV:120ms

この規定に従い安定度解析条件は、「送電線 1 回線 3 相短絡事故発生、各電圧それぞれ 100ms または 120ms 後に遮断器動作し事故回線開放」とした。

また、事故送電線は以下の考え方にに基づき選定した。

本事業が対象とする送電線のひとつは、220kV Olkaria-Lessos 線であり、その機能はケニア中央部系統と西部系統を連系する事である。同一の機能を有する既設送電線は 132kV Juja-Naivasha-Lanet-Lessos 線ならびに 132kV Olkaria I -Naivasha 線である。このため当送電線を事故送電線に選定した。また潮流が大である送電線事故は安定度面から厳しいため 220kV Logonot-Nairobi North 線も選定するとともに 400kV 系統の安定度確認として Logonot-Isinya 線も対象とした。さらに本事業で増強対象である 220kV Olkaria-Lessos 線ならびに 132kV Lessos-Kisumu 線も対象に加えた。

### (2) 解析結果

表 5-2.3 に安定度解析結果を示すとともに、図 5-2.9(1)~(7)に発電機内部誘起電圧位相動揺曲線を示す (5.2 の最後に添付)。結果の概要は以下のとおりである。

- 220kV Olkaria-Lessos 線ならびに 132kV Lessos-Kisumu 線増強前は、雨期で水力発電所が定格出力で発電している場合には西向きの潮流も比較的小さい。このため事故後の動揺が持続する傾向にあるものの時間の経過とともに動揺が減少し全てのケースで安定である。
- 送電線増強前に平年乾期で水力発電所が定格の 70%を出力している場合には、西向き潮流が増大し安定度面で厳しい条件となるため、132kV Olkaria I -Naivasha 線事故 (ケース 10) では動揺が時間の経過とともに拡大傾向にあり不安定である。その他のケースでも事故後の動揺が長時間にわたり持続するため安定限界である。
- 送電線増強前に異常乾期で水力発電所が定格の 50%を出力しているケースでは、全てのケースで不安定である。特に 132kV Naivasha-Lanet 線事故 (ケース 14)、132kV Olkaria I -Naivasha 線事故 (ケース 16) ならびに 220kV Logonot-Nairobi North 線事故 (ケース 17) では発電機動揺が短時間に発散し不安定度合いが大きい。
- 送電線増強後には、雨期は勿論のこと最も安定度上過酷な異常乾期のケースでも、発電機動揺は小さく短時間に減少収束し全てのケースで安定である。

表 5-2.3 安定度解析結果 (2013 年系統)

Season	Fault line	Fault point	Power flow before fault	Stability	Case No.
<b>Before augmentation of lines</b>					
Wet	132kV Juja-Naivasha	Naivasha	146MW	Stable	1
	132kV Naivasha-Lanet	Naivasha	92MW	Stable	2
	132kV Lanet-Lessos	Lessos	14MW	Stable	3
	132kV Olkaria I -Naivasha	Olkaria I	123MW	Stable	4
	220kV Logonot-Nairobi N	Nairobi N	247MW	Stable	5
	400kV Logonot-Isinya	Isinya	142MW	Stable	6
Dry (70%)	132kV Juja-Naivasha	Naivasha	187MW	Stable	7
	132kV Naivasha-Lanet	Naivasha	162MW	Stable	8
	132kV Lanet-Lessos	Lessos	49MW	Stable	9
	132kV Olkaria I -Naivasha	Olkaria I	154MW	Unstable	10
	220kV Logonot-Nairobi N	Nairobi N	259MW	Stable	11
	400kV Logonot-Isinya	Isinya	99MW	Stable	12
Dry (50%)	132kV Juja-Naivasha	Naivasha	225MW	Unstable	13
	132kV Naivasha-Lanet	Naivasha	229MW	Unstable	14
	132kV Lanet-Lessos	Lessos	105MW	Unstable	15
	132kV Olkaria I -Naivasha	Olkaria I	187MW	Unstable	16
	220kV Logonot-Nairobi N	Nairobi N	279MW	Unstable	17
	400kV Logonot-Isinya	Isinya	46MW	Unstable	18
<b>After augmentation of lines</b>					
Wet	132kV Juja-Naivasha	Naivasha	133MW	Stable	19
	132kV Naivasha-Lanet	Naivasha	66MW	Stable	20
	132kV Lanet-Lessos	Lessos	39MW	Stable	21
	132kV Olkaria I -Naivasha	Olkaria I	110MW	Stable	22
	<b>132kV Lessos-Kisumu</b>	<b>Lessos</b>	<b>2MW</b>	<b>Stable</b>	<b>23</b>
	<b>220kV Olkaria II -Lessos</b>	<b>Olkaria II</b>	<b>26MW</b>	<b>Stable</b>	<b>24</b>
	220kV Logonot-Nairobi N	Nairobi N	240MW	Stable	25
	400kV Logonot-Isinya	Isinya	137MW	Stable	26
Dry (70%)	132kV Juja-Naivasha	Naivasha	146MW	Stable	27
	132kV Naivasha-Lanet	Naivasha	84MW	Stable	28
	132kV Lanet-Lessos	Lessos	22MW	Stable	29
	132kV Olkaria I -Naivasha	Olkaria I	115MW	Stable	30
	<b>132kV Lessos-Kisumu</b>	<b>Lessos</b>	<b>14MW</b>	<b>Stable</b>	<b>31</b>
	<b>220kV Olkaria II -Lessos</b>	<b>Olkaria II</b>	<b>71MW</b>	<b>Stable</b>	<b>32</b>
	220kV Logonot-Nairobi N	Nairobi N	241MW	Stable	33
	400kV Logonot-Isinya	Isinya	86MW	Stable	34
Dry (50%)	132kV Juja-Naivasha	Naivasha	155MW	Stable	35
	132kV Naivasha-Lanet	Naivasha	97MW	Stable	36
	132kV Lanet-Lessos	Lessos	10MW	Stable	37
	132kV Olkaria I -Naivasha	Olkaria I	120MW	Stable	38
	<b>132kV Lessos-Kisumu</b>	<b>Lessos</b>	<b>22MW</b>	<b>Stable</b>	<b>39</b>
	<b>220kV Olkaria II -Lessos</b>	<b>Olkaria II</b>	<b>110MW</b>	<b>Stable</b>	<b>40</b>
	220kV Logonot-Nairobi N	Nairobi N	253MW	Stable	41
400kV Logonot-Isinya	Isinya	30MW	Stable	42	

出典: JICA 調査団

## 5.2.6 解析結果概要

2013年系統解析結果を表5-2.4に示す。なお132kV Juja-Ruaraka線は本事業の範囲外と考えられることから、当該送電線の過負荷は対象外とした。

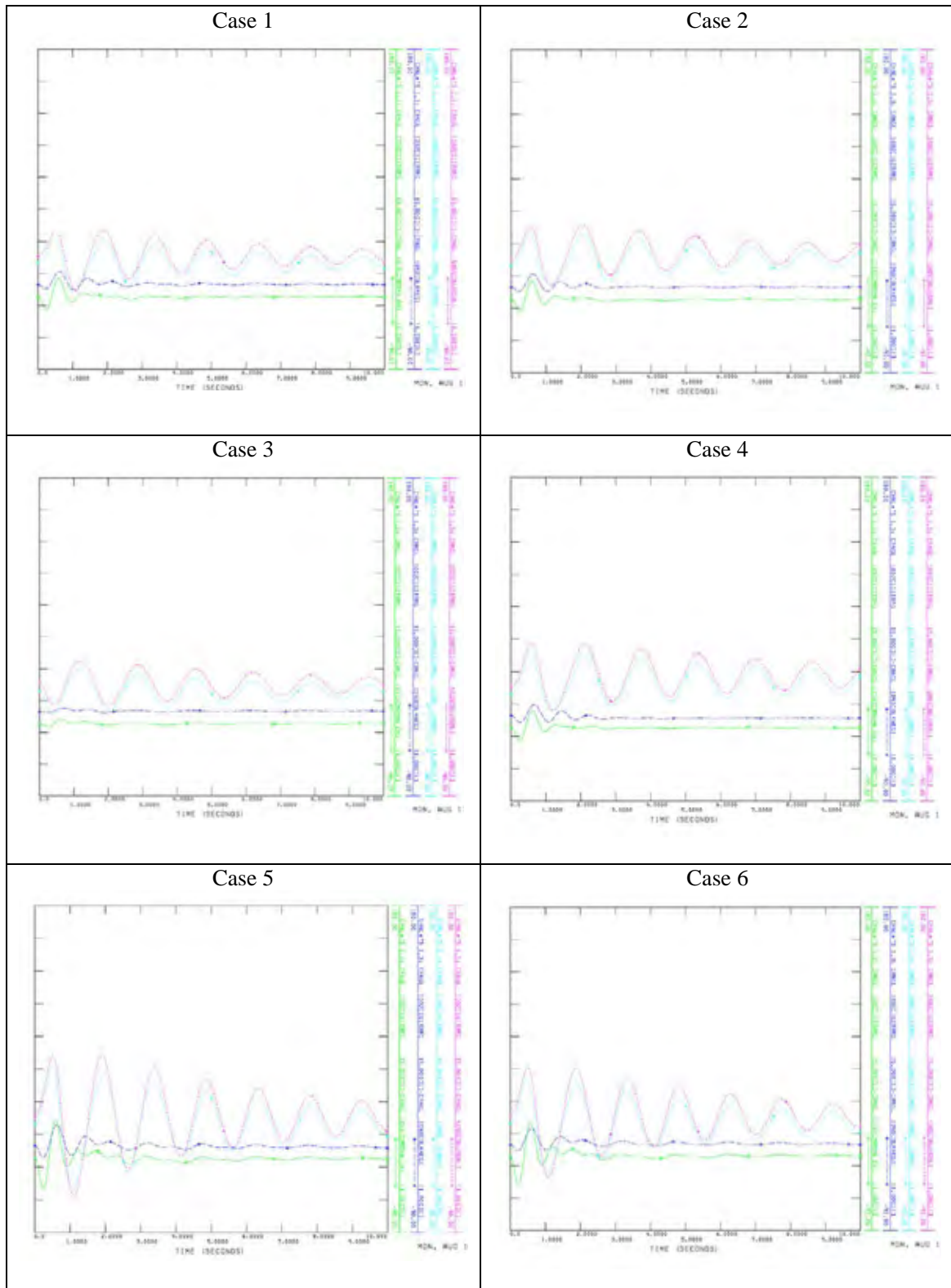
表5-2.4から220kV Olkaria-Lessos線ならびに132kV Lessos-Kisumu線の増強により過負荷解消（個別に対策が必要な132kV Naivasha-Lanet線ならびに132kV Lessos-Muhoroni線を除く）と安定度維持が同時に可能となるため、これら送電線の増強は系統の信頼度確保に不可欠なものと言える。

表5-2.4 系統解析結果

Item	Season	Before augmentation of lines	After augmentation of lines
Overload line	Wet	132kV Naivasha-Lanet 132kV Lessos-Muhoroni	132kV Lessos-Muhoroni
	Dry(70%)	132kV Naivasha-Lanet 132kV Olkaria I -Naivasha 132kV Lessos-Muhoroni	132kV Naivasha-Lanet 132kV Lessos-Muhoroni
	Dry(50%)	132kV Naivasha-Lanet 132kV Olkaria I -Naivasha 132kV Lessos-Muhoroni 132kV Lanet-Lessos	132kV Naivasha-Lanet 132kV Lessos-Muhoroni
Stability	Wet	Stable	Stable
	Dry(70%)	Unstable	Stable
	Dry(50%)	Unstable	Stable

Red:Overload under normal condition      Orange:Overload under N-1 condition

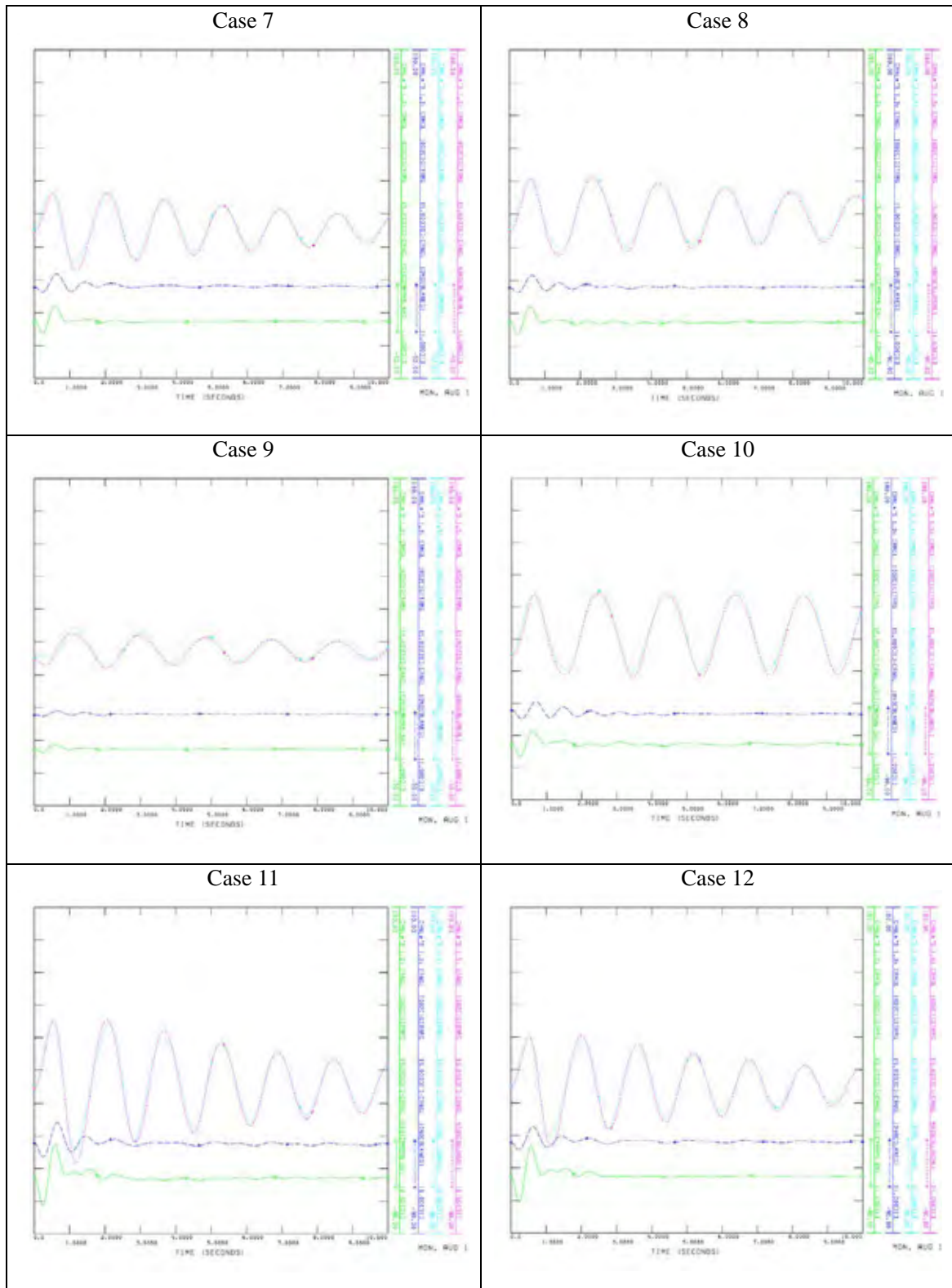
出典:JICA 調査団



出典：JICA 調査団

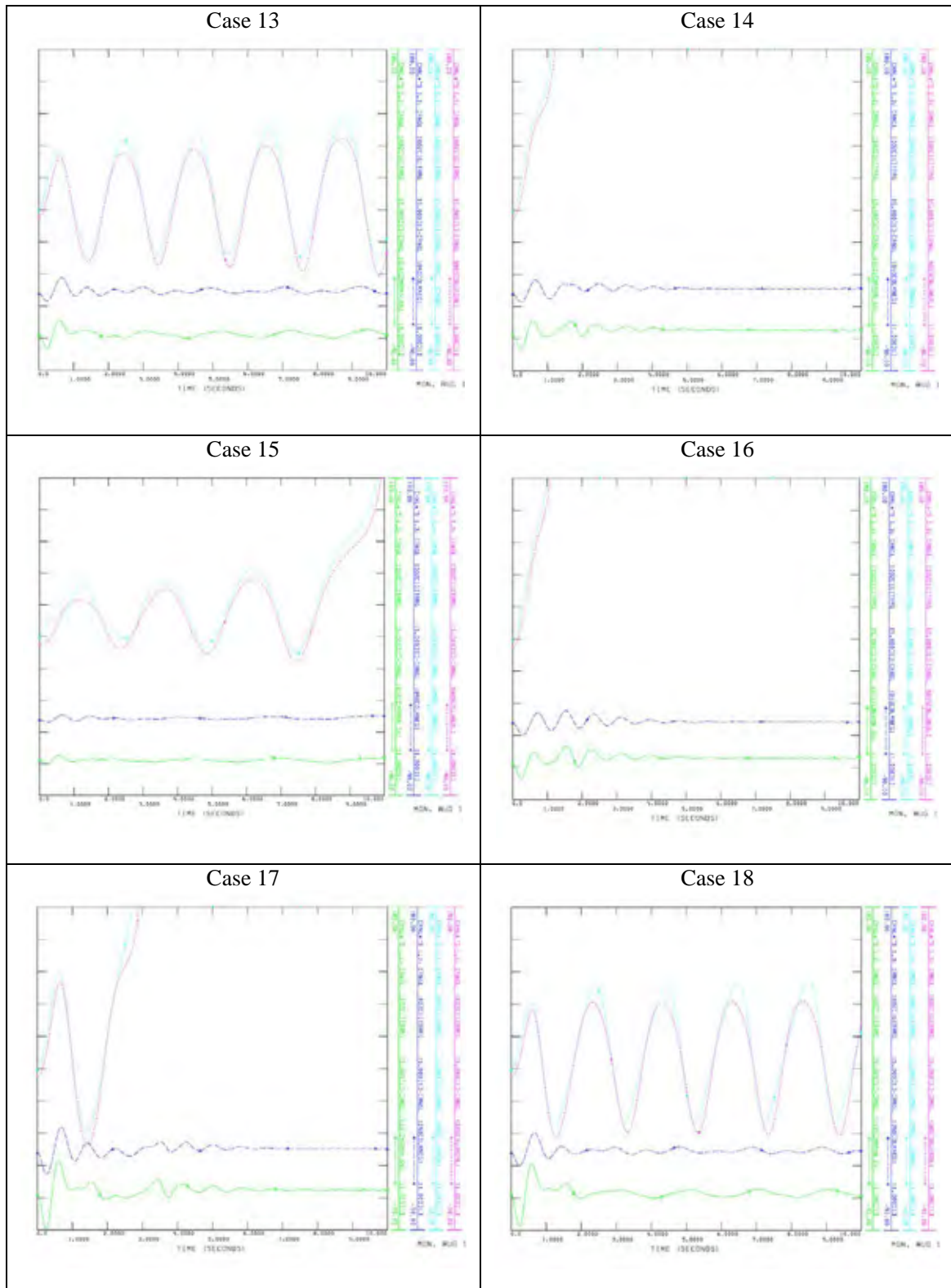
図 5-2.9(1) 発電機内部誘起電圧位相動揺曲線(2013 年系統)





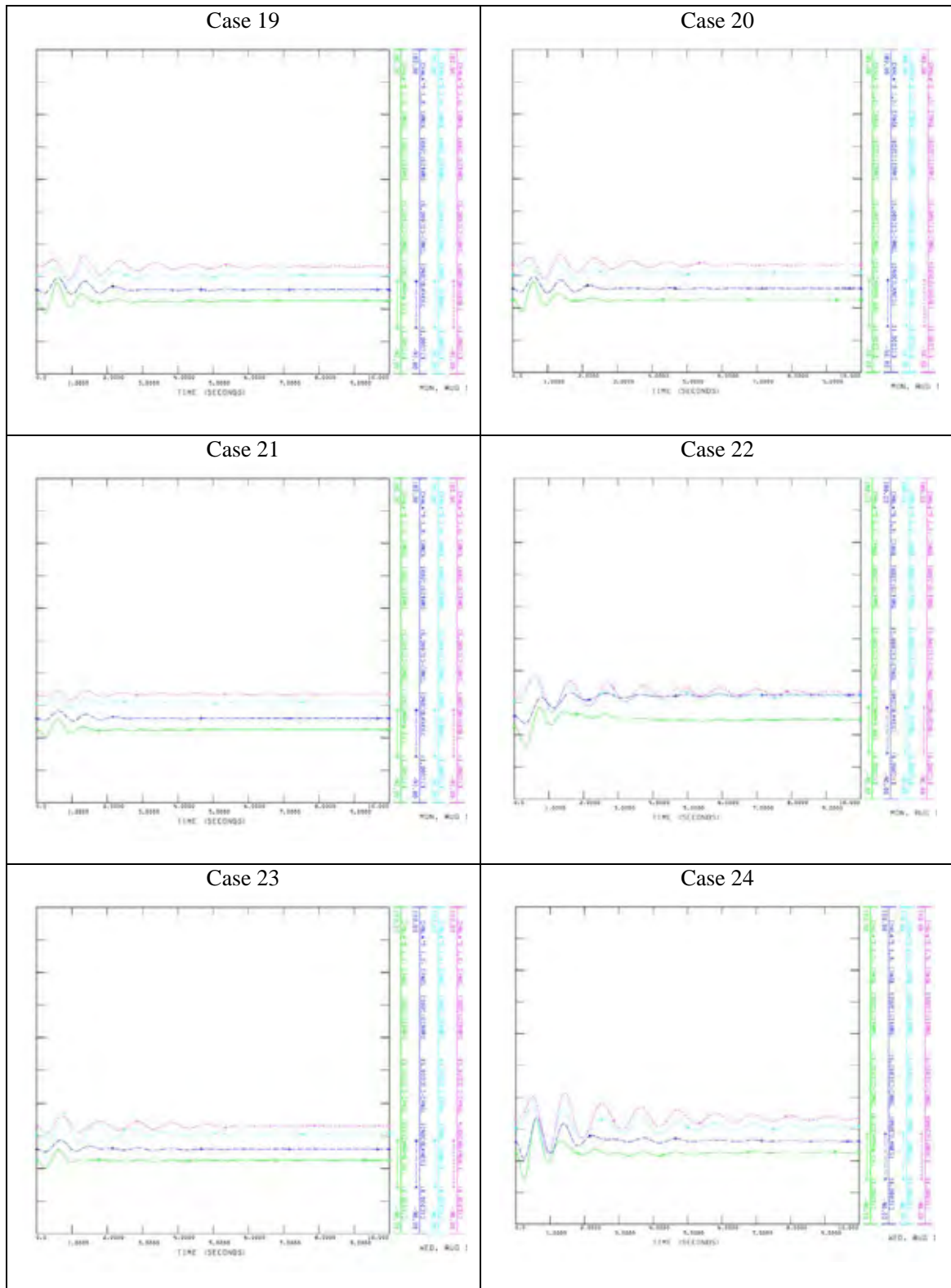
出典：JICA 調査団

図 5-2.9(2) 発電機内部誘起電圧位相動揺曲線(2013 年系統)



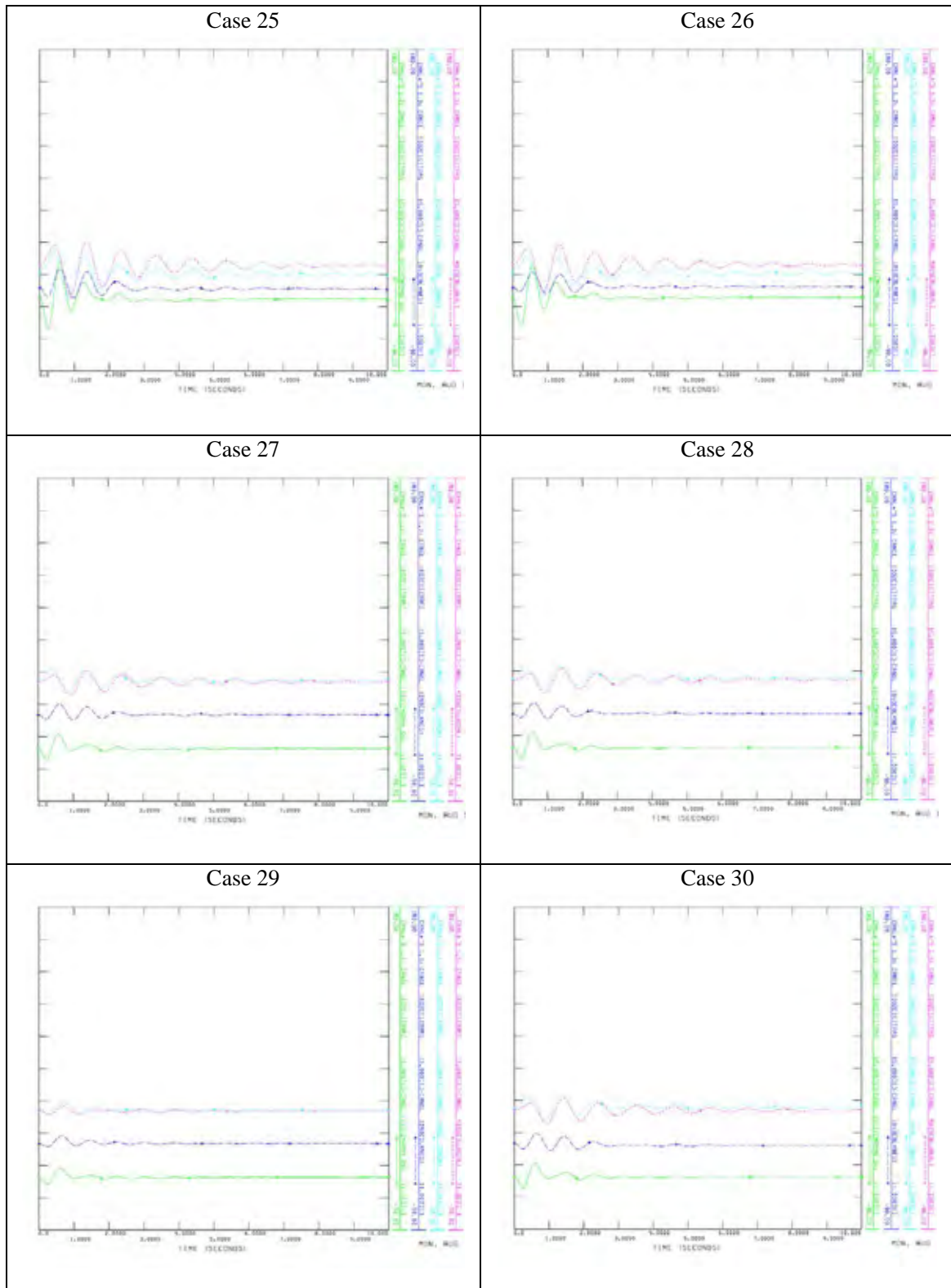
出典：JICA 調査団

図 5-2.9(3) 発電機内部誘起電圧位相動揺曲線(2013 年系統)



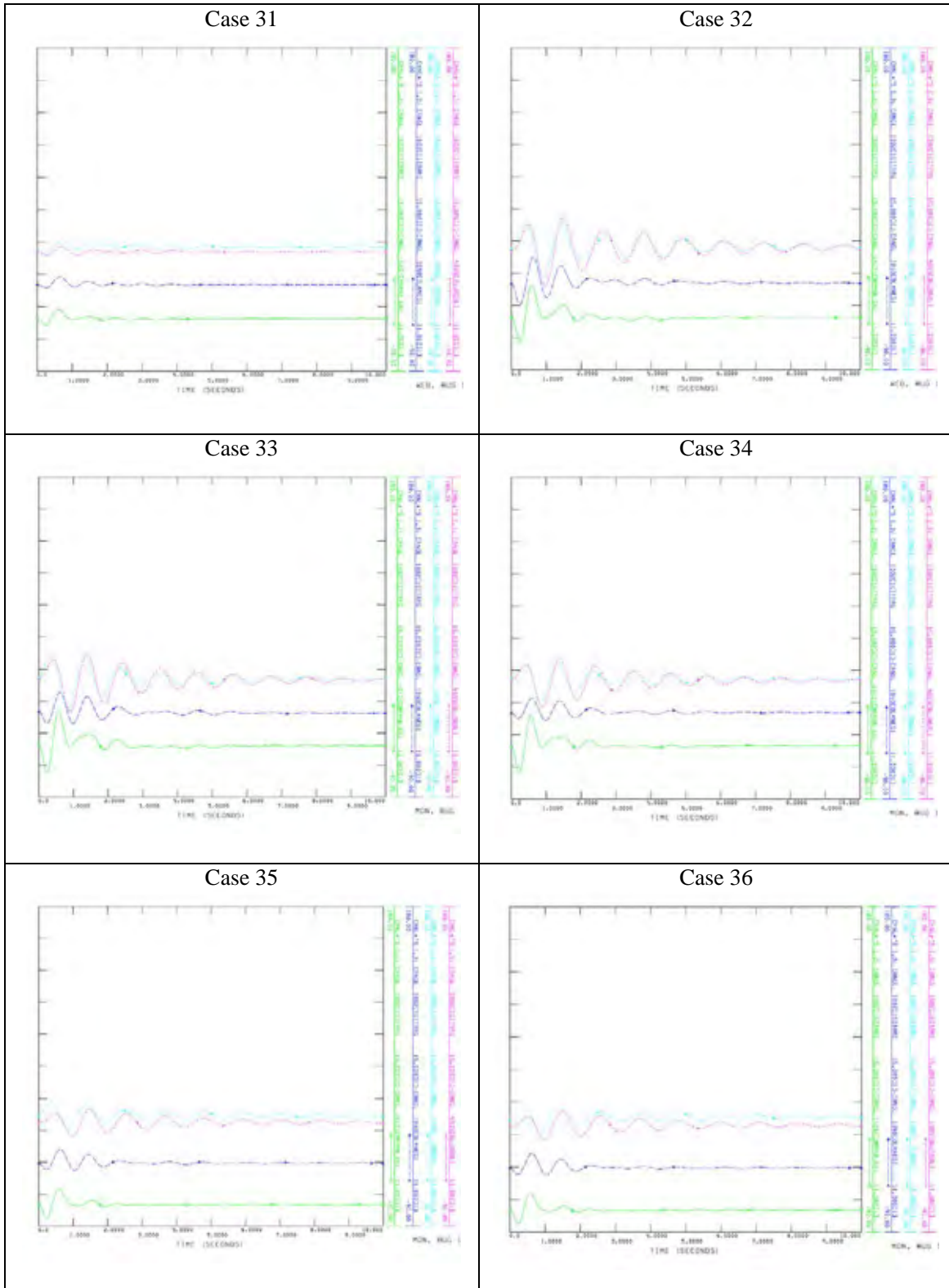
出典：JICA 調査団

図 5-2.9(4) 発電機内部誘起電圧位相動揺曲線(2013 年系統)



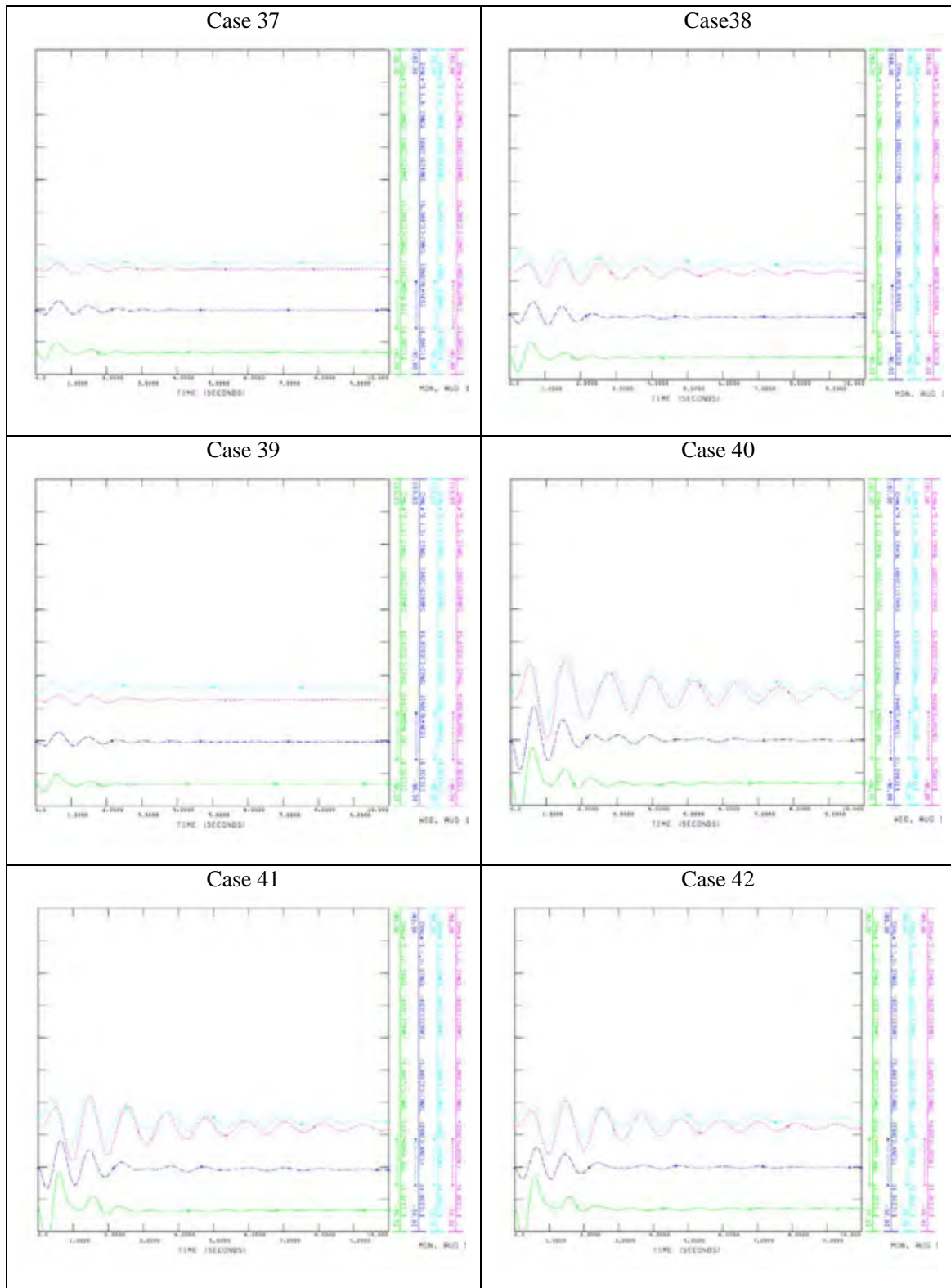
出典：JICA 調査団

図 5-2.9(5) 発電機内部誘起電圧位相動揺曲線(2013 年系統)



出典：JICA 調査団

図 5-2.9(6) 発電機内部誘起電圧位相動揺曲線(2013 年系統)



出典：JICA 調査団

図 5-2.9(7) 発電機内部誘起電圧位相動揺曲線(2013 年系統)

### 5.3 2020年系統解析結果

Olkaria－Lessos 線ならびに Lessos－Kisumu 線の増強後の長期有効性を確認するため2020年系統を対象に解析を実施した。水力発電所の出力は雨期（水力発電所出力100%）ならびに異常渇水時（水力発電所出力50%）の2断面とした。

5.2.3で述べたNew Lanet変電所の供給方式は総合的に有利と考えられる1案（Lanet変電所一部負荷220kV供給案）と仮定した。さらにNakuru市の北方にMenengai地熱発電所（280MW）が2019年、2020年に140MWずつ開発される計画があるため、当地熱発電所の送電方法も合わせ検討した。解析結果は以下の通りである。

#### 5.3.1 潮流解析結果

Menengai地熱発電所地点はNakuru市の北方に位置し220kV Olkaria－Lessos線から近距離にあること、開発規模が280MWと大きいこと、を考慮すると220kV Olkaria－Lessos線に連系される可能性が高い。そこで5.2.3章で述べた220kV Olkaria－Lessos線の間地点付近に新設が必要となるNew Lanet変電所への連系案、既設220kV Olkaria IIへの連系案の2案を検討の対象とした。

2020年系統の雨期、乾期（水力発電所出力50%）のケース毎に潮流解析結果を図5-3.1～図5-3.4に、主要送電線の潮流状況を表5-3.1に示す。

表 5-3.1 主要送電線の潮流状況

Interconnection of Menengai	Season	220kV Olkaria-New Lanet	220kV New Lanet-Lessos	132kV Lessos-Kisumu	132kV Lessos-Muhoroni	132kV Muhoroni-Chemost	Fig. No.
Menengai to New Lanet	Wet	248	370	55	137	108	5-3.1
	Dry 50%	384	501	77	160	108	5-3.2
Menengai to Olkaria II	Wet	545	372	56	135	108	5-3.3
	Dry 50%	705	516	79	162	109	5-3.4
Transmitting Capacity		Planned	Planned	Planned	77	77	

出典：JICA 調査団

Red: Overload under normal condition

220kV Olkaria－Lessos線の最大潮流は、異常乾期を想定した水力発電所の出力が定格の50%に低下した場合に発生し、Menengai地熱発電所をNew Lanet変電所に連系した場合はNew Lanet－Lessos間の501MW、Menengai地熱発電所をOlkaria II発電所に連系した場合はOlkaria－New Lanet間の705MWである。このためMenengai地熱発電所をNew Lanet変電所に連系する案が、潮流が軽減されること、MenengaiがOlkariaよりもNew Lanetに近く送電距離も短いこと、から得策である。

Olkaria－Lessos線ならびにLessos－Kisumu線は今後新設する送電線であり、必要送電容量を満たすものとするれば良いが、Lessos－Muhoroni線ならびにMuhoroni－Chemost線は

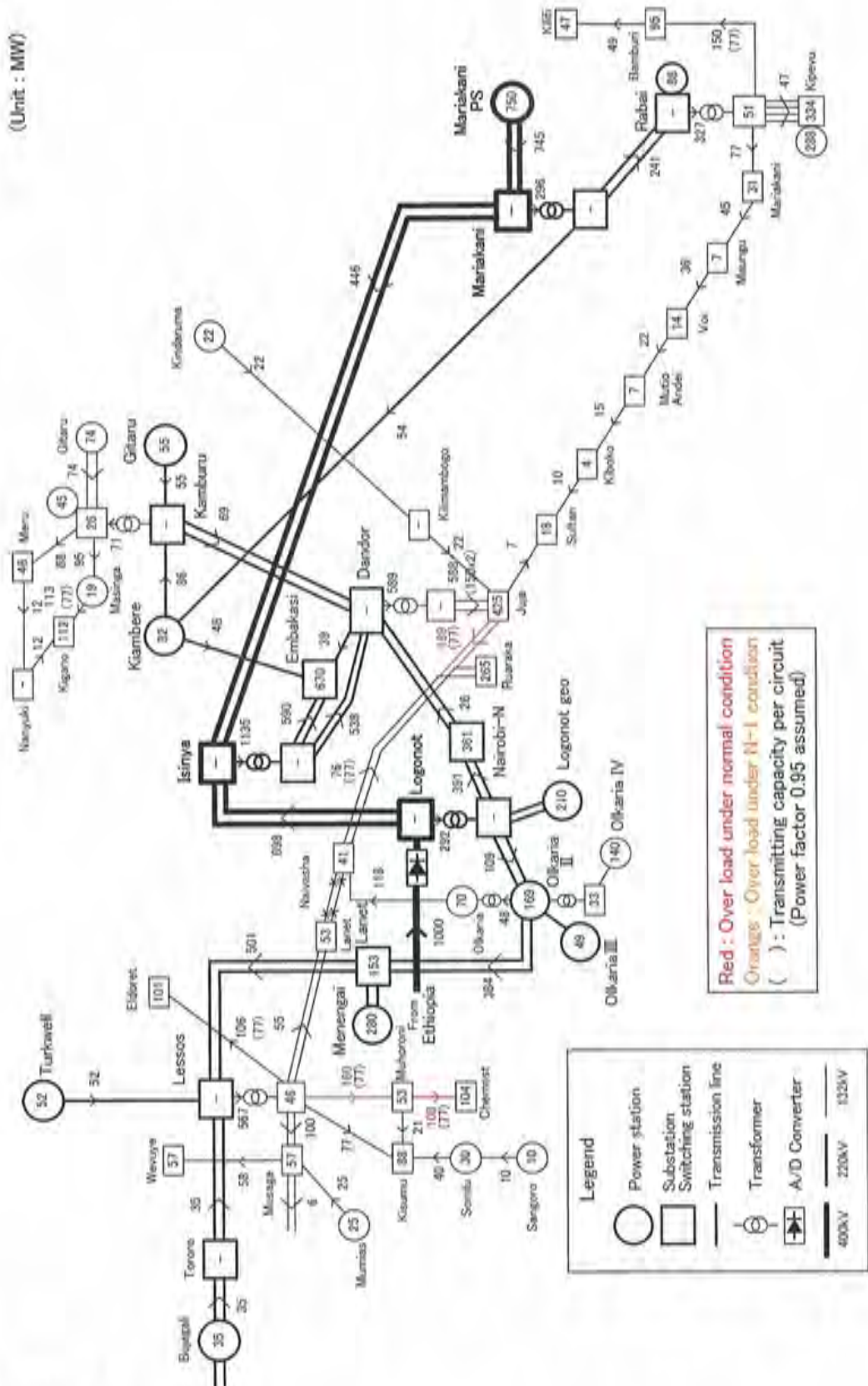
---

既設であり、常時過負荷に対し対策が必要である。これらについては 5.3.2 章で詳述する。

さらに表 5-3.1 に示していないが、2013 年と同様に 132kV Juja-Naivasha 線が過負荷するが、5.2.2 で既に述べたように自身の送電線の増強が必要であり、本事業の対象外と考えることができる。

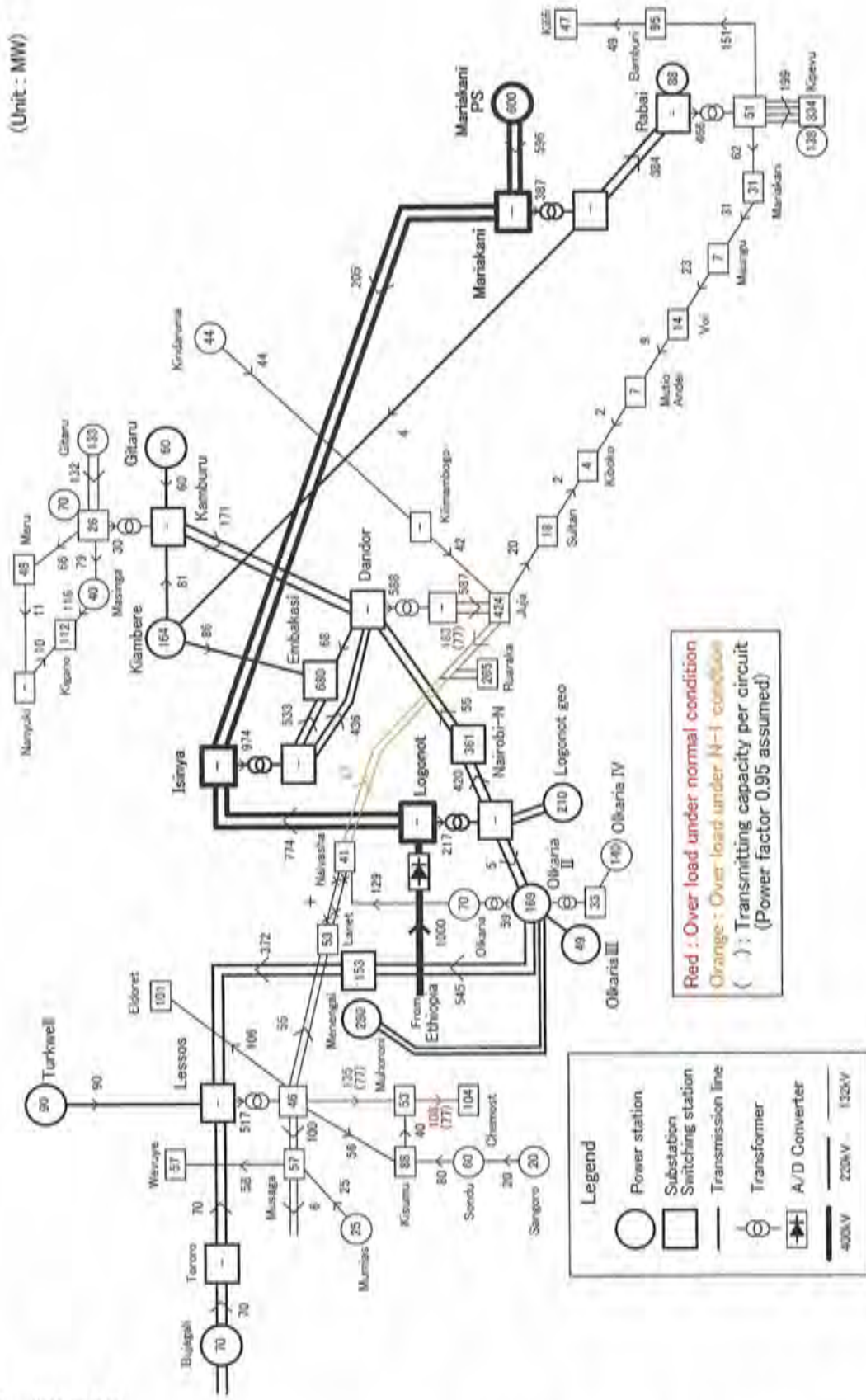






出典：JICA 調査団

图 5-3.2 2020 年潮流解析結果(乾期:水力 50%出力、Menemgai 発電所 New Lanet 連系)



出典：JICA 調査団

図 5-3.3 2020 年潮流解析結果(兩期、Menemgai 発電所 Olkaria II 連系)

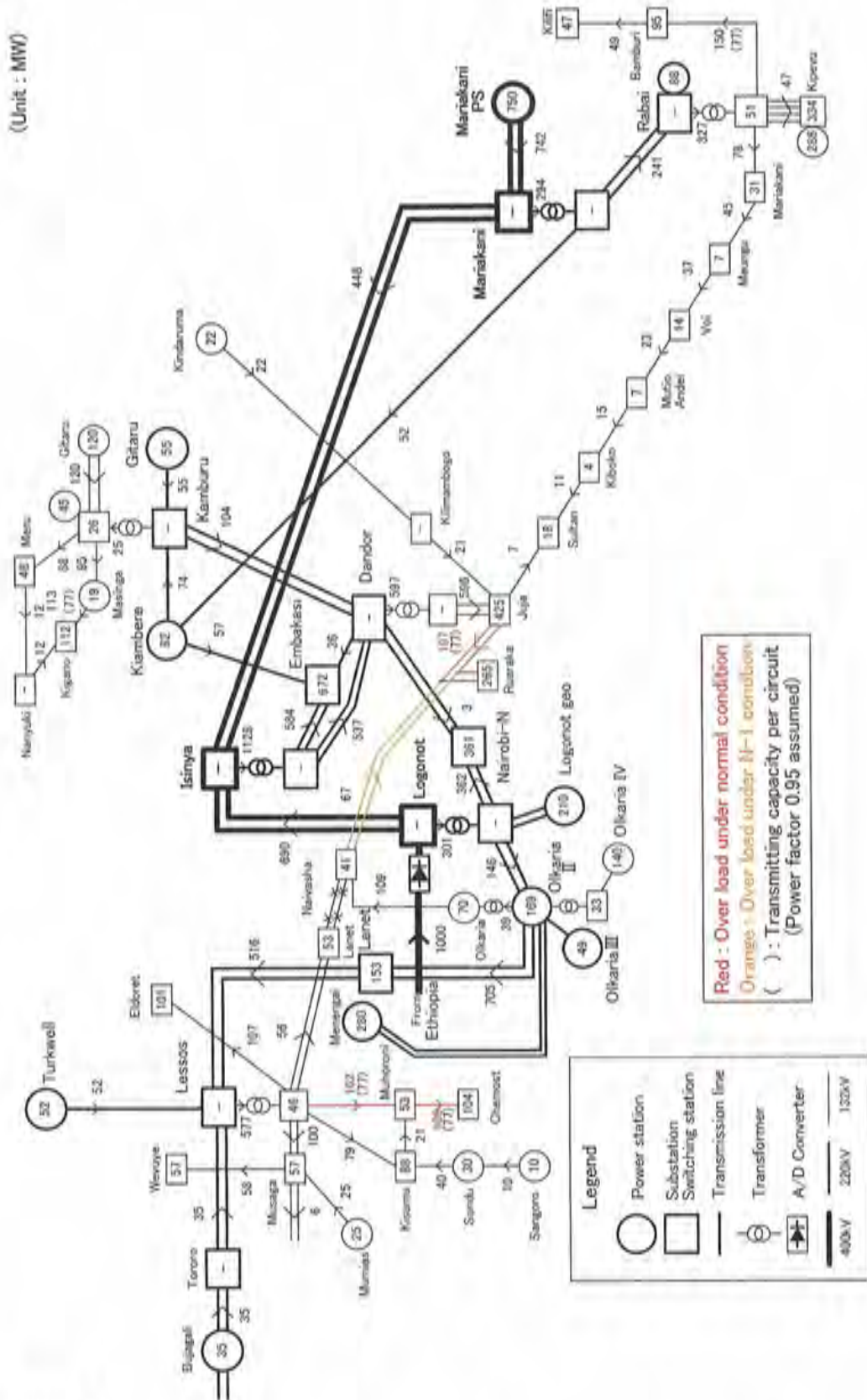


図 5-3.4 2020 年潮流解析結果(乾期:水力 50%出力、Menemgal 発電所 Olkaria II 連系)

### 5.3.2 132kV Lessos—Muhoroni 線過負荷対策

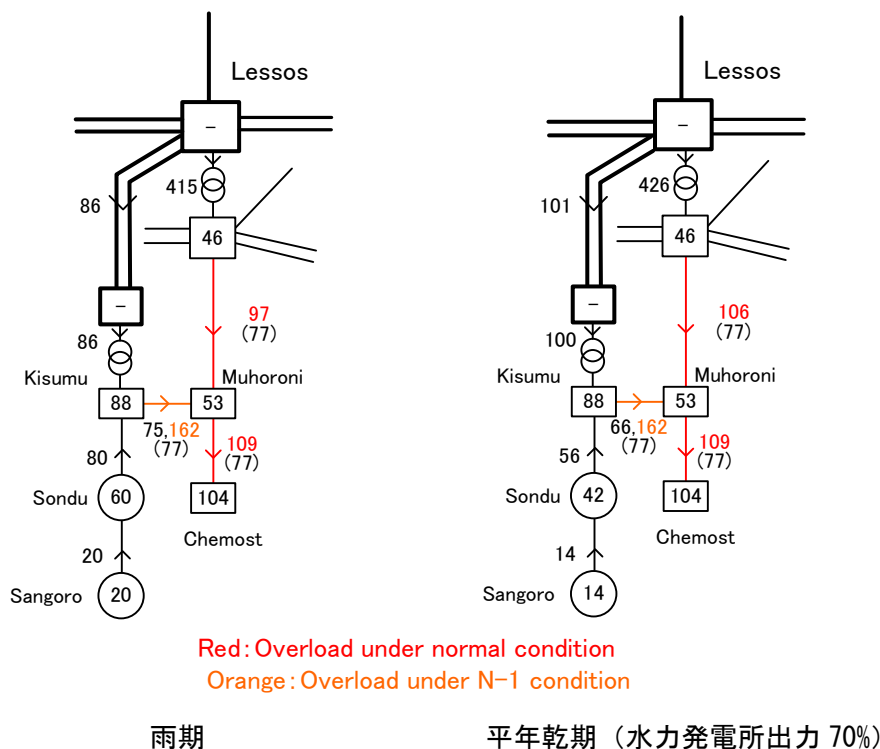
本事業の対象である Kisumu—Lessos 線の電圧を 132kV、回線数を 1 回線とした場合には、図 5.3.1 に示したように既設 132kV Lessos—Muhoroni 線の潮流が雨期においても 137MW と送電容量 77MW を超過し常時過負荷するので対策が必要である。

これまで Kisumu—Lessos 線の電圧は 132kV と仮定して検討してきたが、5.4.3 章で後述するように 220kV の採用を推奨する。このため図 5-3.5 に Kisumu—Lessos 線を 220kV、2 回線にした場合の潮流を示す。Lessos—Muhoroni 線の潮流は常時においても雨期 97MW、乾期 106MW と送電容量 77MW を超過し過負荷となる。

さらに Kisumu—Muhoroni 線の潮流は N-1 条件下で 162MW と過負荷となる。

このため 220kV Kisumu—Lessos 線の増強後の適当な時期に Lessos—Muhoroni 線あるいは Kisumu—Muhoroni 線は 2 回線化、太線化、増容量電線への張り替え等の対策が必要である。

また既設 132kV Muhoroni—Chemost 線も常時過負荷となるが、この原因は負荷が 104MW の Chemost 変電所への唯一の供給線であるためであり、同様の対策が必要である。



出典: JICA 調査団

図 5-3.5 Kisumu—Lessos 線電圧 220kV の場合の周辺潮流(2020 年) (単位 MW)

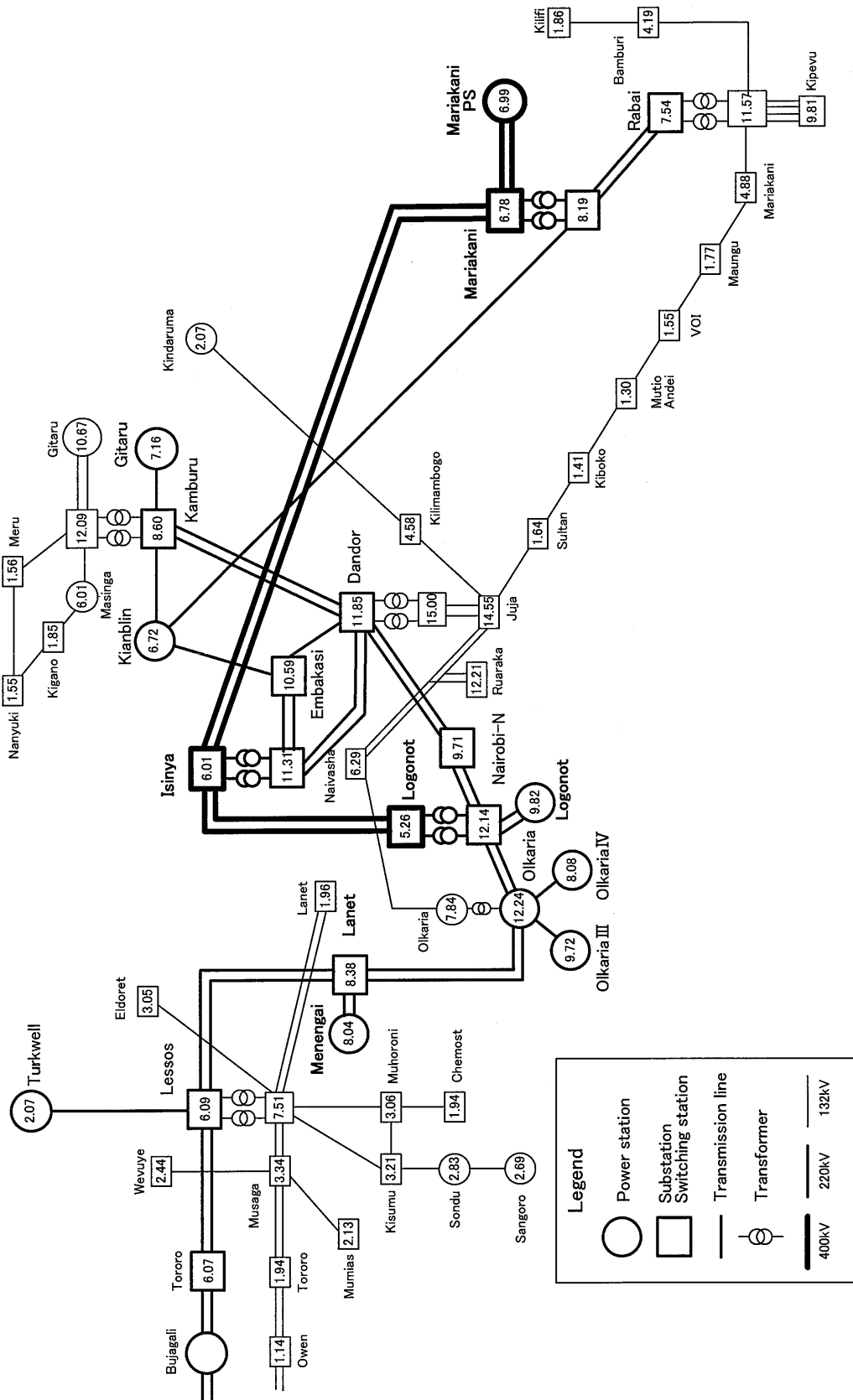
## 5.3.3 事故電流解析結果

表 5-3.2 ならびに図 5-3.6 に 2020 年の事故電流解析結果を示す。これを表 5-2.2 の 2013 年系統と比べてみると、系統規模がほぼ 2 倍となったにも拘わらず、事故電流の増加は小さい。最大値は 400kV 系統では Mariakani 変電所の 6.78kA、220kV 系統では Olkaria II 発電所の 12.24kA、132kV 系統では Dandor 変電所の 15.00kA であり、全ての変電所において遮断器の定格遮断電流 40kA（400kV 系統は計画値）あるいは 31.5kA に比し事故電流は十分小であり問題はない。

表 5-3.2 事故電流解析結果(2020 年系統)

400kV			220kV			132kV		
Name	Fault current (kA)	Rated breaking current (kA)	Name	Fault current (kA)	Rated breaking current (kA)	Name	Fault current (kA)	Rated breaking current (kA)
Mariakani	6.78	Planned	Kamburu	8.60	40	Kamburu	12.09	40
Isinya	6.01	Planned	Dandor	11.85	40	Dandor	15.00	31.5
Logonot	5.26	Planned	Nairobi-N	9.71	31.5	Juja	14.55	40
			Olkaria II	12.24	50	Olkaria I	7.84	12.5
			Lanet	8.38	Planned	Lessos	7.51	31.5
			Lessos	6.09	31.5	Rabai	11.57	31.5
			Rabai	7.54	40			

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

图 5-3.6 事故電流解析結果(2020 年系統)

### 5.3.4 安定度解析結果

Menengai 地熱発電所の送電方法は 5.3.1 章に示したように New Lanet 変電所に連系することが得策であるので、この系統を安定度解析対象とした。また雨期に加え、異常乾期を考慮した水力発電所の出力が 50%に低下した場合も対象とした。また安定度解析条件は 5.2.5 に示した 2013 年系統の解析条件と同一とし、安定度解析上厳しい条件を付した。

表 5-3.3 に安定度解析結果を示すとともに、図 5-3.7(1)～(3)に発電機内部誘起電圧位相動揺曲線を示す。結果の概要は以下のとおりである。

- 潮流が雨期に比べ乾期が大で安定度上厳しいため、大部分のケースで乾期が事故後の発電機動揺振幅が大きい。しかし全ケースで時間の経過とともに振幅が減衰し安定であり、送電線増強の効果が現れている。
- 安定度は重潮流で長距離送電線に事故が発生した場合に厳しい。これは送電線の事故回線が遮断され事故前潮流が事故の無かった回線のみで送電されるためである。発電機動揺振幅が比較的大きいのは 132kV Juja-Naivasha 線事故（ケース 1,8）、220kV Olkaria II-New Lanet 線事故（ケース 4,11）ならびに 220kV Logonot-Nairobi North 線（ケース 5,12）である。これらは何れも事故前潮流が大でしかも長距離送電線であるためであるが、安定度上問題は無い。

表 5-3.3 安定度解析結果(2020 年系統)

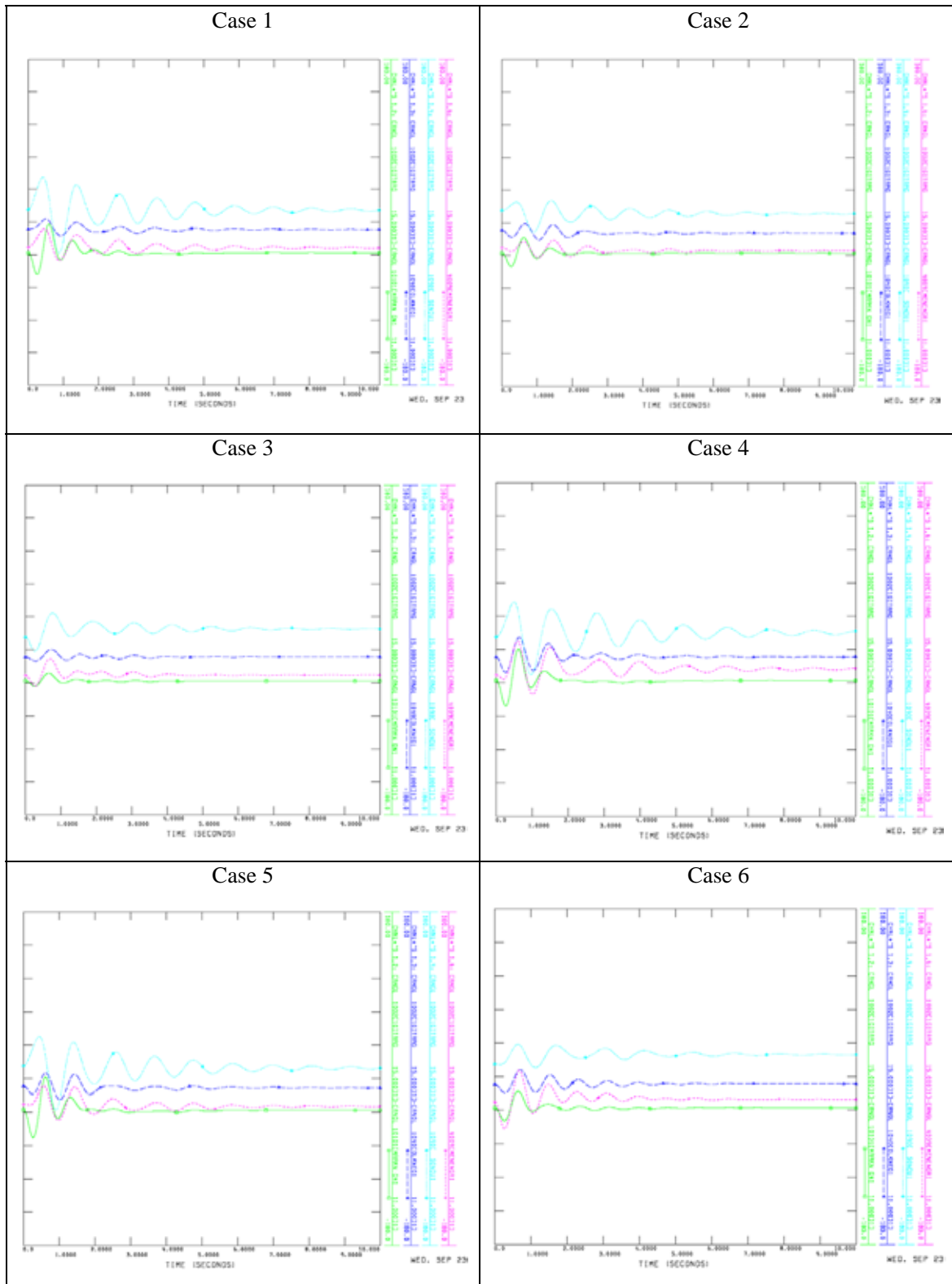
Season	Fault line	Fault point	Power flow before fault	Stability	Case No.
Wet	132kV Juja-Naivasha	Juja	178MW	Stable	1
	132kV Olkaria I -Naivasha	Olkaria I	134MW	Stable	2
	132kV Lessos-Kisumu	Lessos	55MW	Stable	3
	220kV Olkaria II -New Lanet	Olkaria II	248MW	Stable	4
	220kV Logonot-Nairobi N	Logonot	433MW	Stable	5
	220kV New Lanet-Lessos	New Lanet	370MW	Stable	6
	400kV Logonot-Isinya	Logonot	777MW	Stable	7
Dry (50%)	132kV Juja-Naivasha	Juja	189MW	Stable	8
	132kV Olkaria I -Naivasha	Olkaria I	118MW	Stable	9
	132kV Lessos-Kisumu	Lessos	77MW	Stable	10
	220kV Olkaria II -New Lanet	Olkaria II	384MW	Stable	11
	220kV Logonot-Nairobi N	Logonot	391MW	Stable	12
	220kV New Lanet-Lessos	New Lanet	501MW	Stable	13
	400kV Logonot-Isinya	Logonot	698MW	Stable	14

出典：JICA 調査団

### 5.3.5 解析結果概要

2020 年系統解析結果においても、220kV Olkaria-Lessos 線ならびに 132kV Lessos-Kisumu 線の増強により過負荷、事故電流、安定度と全ての面で問題が解決され、本事業により長期に亘り系統上の問題が解消されることが判明した。

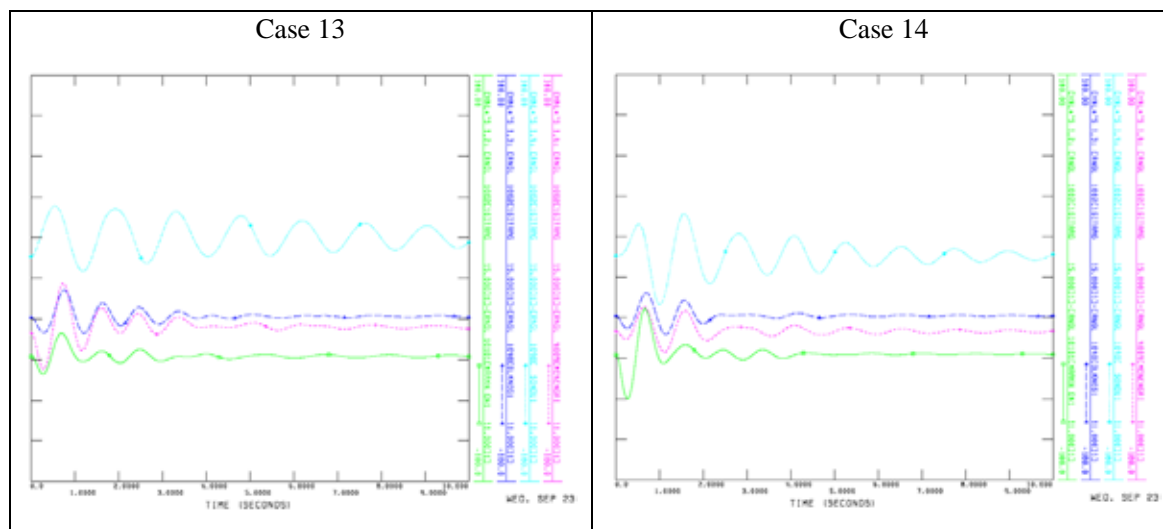




出典：JICA 調査団

図 5-3.7 (1) 発電機内部誘起電圧位相動揺曲線 (2020 年系統)





出典：JICA 調査団

図 5-3.7(3) 発電機内部誘起電圧位相動揺曲線(2020 年系統)

#### 5.4 必要送電容量と送電線規模

系統設備増強を行う場合、その容量を過大に選定すると設備能力を十分に発揮せずに設備の寿命を迎えることとなり経済性を悪化させる。反対に過小に選定すると早期に容量が不足しさらなる設備増強が必要となりこれも経済性を悪化させる。このため設備容量を適切に決定することが重要である。そこで Olkaria-Lessos 線ならびに Kisumu-Lessos 線の必要送電容量について検討した。

5.3.1 で述べたように 2020 年に 220kV Olkaria-Lessos 線には最大 501MW の潮流が流れる。また Kisumu-Lessos 線には乾期に N-1 条件として Lessos-Muhoroni 線が事故により開放された場合に最大 237MW の潮流が流れる。

超長期の送電線に流れる潮流を潮流計算により求めることは、その年度の系統解析データをそろえる必要があるが、遠い将来の電源計画や送電線増強計画が定まっていないことから現実的でない。

送電損失は一般に小さいのでこれを無視すれば送電線に流れる潮流は、送電すべき地域の需要と供給力の差によって流れるので、この差を求め必要送電容量を決定することができる。

##### 5.4.1 ケニア西部地域の需要と供給力

220kV Olkaria-Lessos 線を介し供給される需要は、表 5-4.1 に示すようにケニア西部地域の West-Region 地域、North-Rift 地域ならびに Central-Rift 地域の Lanet 変電所負荷である。一方、West-Region 地域、North-Rift 地域に立地する発電所は 既設 Sondu、Sangoro、Turkwell の各水力発電所と Mumias Co-generation 発電所であり、この他ウガンダの Bujagari

水力発電所からの輸入電力がある。2019、2020年に運転開始が計画されている Menengai 地熱発電所は 5.3.1 ならびに図 5-3.1、図 5-3.2 に示したように Olkaria-Lessos 線の中に New Lanet 変電所を設置しそこに連系することが得策との結論を得たので、この連系方式を仮定すると Olkaria-Lessos 線には Menengai 発電所の出力から New Lanet 変電所の負荷を差し引いた潮流が Olkaria-Lessos 線に加わることとなる。

Olkaria-Lessos 線の潮流は New Lanet 変電所の負荷が Menengai 発電所の出力 280MW を上回るまで Olkaria-New Lanet 区間よりも New Lanet-Lessos 区間の潮流が大きい。

表 5-4.1 ケニア西部地域の需要ならびに供給力 (2020 年)

Demand		Supply of Wet season [ ]:Normal dry season		
Substation	Load (MW)	Power plant	Type	Effective cap. (MW)
New Lanet	153	Menengai	Geo-thermal	280
Lanet	53	Sondu	Hydro	60 [42]
Kisumu	88	Sangoro	Hydro	20 [14]
Chemost	104	Turkwell	Hydro	90 [73]
Wevuye	57	Mumias Co-gen.	Thermal (Biomass)	25
Musaga	57	Bujagari (Uganda)	Hydro	70 [49]
Muhoroni	53			
Lessos	46			
Eldoret	101			
Total	712	Total		545 [483]

出典: LCPDP (December 2008)

#### 5.4.2 Olkaria-Lessos 線の必要送電容量

##### (1) Olkaria-Lessos 線の予想潮流

表 5-4.2 にケニア西部地域の需給バランスの見通しと Olkaria-Lessos 線の予想潮流を示す。この表では同一需要規模に達する年度として KPLC の長期計画 LCPDP の需要想定 (2009~2029 年平均伸び率 10.2%) に基づくものと、JICA 調査団の需要想定 (IMF ベース、2009~2029 年平均伸び率 7.2%) に基づくものを併記した。

KPLC の需要想定における 2020 年の Olkaria-Lessos 線の予想潮流は、Olkaria-New Lanet 区間で 229MW、New Lanet-Lessos 区間で 356MW であり後者の区間潮流が大きい。しかし New Lanet 変電所の負荷が Menengai 発電所出力 280MW を上回る 2025 年以降は逆転し Olkaria-New Lanet 区間が大となり 2029 年には当区間の潮流は 1,192MW となる。

表 5-4.2 ケニア西部地域の需給バランスの見通しと Olkaria—Lessos 線の予想潮流

(単位:MW)

Year (based on LCPDP forecast)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Year (based on IMF based forecast)	2025	2027	2028	2029	2031	2032	2033	2035	2036	2037
Demand (a)	712	783	863	949	1044	1148	1262	1387	1525	1675
Demand in New Lanet (b)	153	175	198	224	251	282	315	351	391	435
Supply (c)	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483
Menengai output (d)	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Power flow (a-c) Olkaria—New Lanet	229	300	380	466	561	665	779	904	1042	1192
Power flow (a-b-c +d) New Lanet—Lessos	356	405	461	523	590	664	744	833	930	1037

出典: JICA 調査団

## (2) Olkaria—Lessos 線の必要送電容量

LCPDP の需要想定に基づく検討最終年の 2029 年の予想潮流は 1,192MW と 220kV 送電の通常送電容量を考慮すると極めて大きな値となる。しかし本調査団の需要想定に基づけば送電線完成 20 年後の 2033 年で 779MW である。本調査団の需要想定は、2013 年から 2029 年の間に 7% 台の伸びが継続するものとしており、過去の例から多くの国で経済成長は成長と停滞が繰り返されており、この 7% 台の平均伸び率は妥当なものと考えられる。従って 20 年間以上の期間に亘り設備が有効活用されると期待できることから必要送電容量として 700MW 程度を推奨する。

## (3) 推奨送電線規模

表 5-4.3 に二導体での送電線導体と送電容量の関係を示す。KPLC の既設 220kV 送電線で採用されている導体は Canary の単導体であるが、単導体では必要とする送電容量を確保できないことから二導体を採用するものとする。

KPLC の導体許容最高温度は 75°C であるが、日本においては 90°C を採用している。送電容量は周囲温度と許容最高温度で決定され、導体の冷却効果は導体温度と周囲温度の差で決まるため導体許容温度が高くなると送電容量は飛躍的に増加する。しかし温度上昇に伴い電線の伸びの増加とともに弛みも増加する。このため導体の地上からの高さを確保するために鉄塔を高くする必要がある。許容最高温度を 90°C とすることによる鉄塔高の増加分は 0.5m 程度であり工事費増分はさほど大きくはないが、大きな送電容量増加が実現する。

以上の要因を考慮し、導体として Grackle (導体断面積 604mm<sup>2</sup>) 二導体、許容最高温度 90°C を推奨する。この送電線の送電容量は 788MVA、潮流力率を 95% と仮定すると 748MW となり、必要送電容量 700MW を十分確保できる。

表 5-4.3 送電線導体と送電容量(二導体)

Conductor name	Cross section (mm <sup>2</sup> )	Permissible highest temperature		Remarks
		75°C	90°C	
Hawk	364	340 MVA	440 MVA	
Canary	456	502 MVA	659 MVA	
<b>Grackle</b>	<b>604</b>	<b>594 MVA</b>	<b>788 MVA</b>	推奨
Falcon	806	706 MVA	945 MVA	

出典: JICA 調査団

## 5.4.3 Kisumu-Lessos 線の必要送電容量

## (1) Kisumu-Lessos 線の予想潮流

Kisumu-Lessos 線には、需要としての Kisumu 変電所、Muhoroni 変電所ならびに Chemost 変電所の負荷と供給力としての Sondu 発電所ならびに Sangoro 発電所の出力の差が流れる。表 5-4.4 に 2020 年の Kisumu 地域の需要ならびに供給力を示す。また表 5-4.5 に Kisumu 地域の需給バランスの見通しと Kisumu-Lessos 線の予想潮流を示す。この表では表 5-4.2 と同様に需要規模となる年度として KPLC の想定値と本 JICA 調査団の想定に基づくものを併記した。

表 5-4.4 Kisumu 地域の需要ならびに供給力 (2020 年)

Demand		Supply of Wet season [ ]:Normal dry season		
Substation	Load (MW)	Power plant	Type	Effective cap. (MW)
Kisumu	88	Sondu	Hydro	60 [42]
Chemost	104	Sangoro	Hydro	20 [14]
Muhoroni	53			
Total	245	Total		80 [56]

出典: LCPDP (December 2008)

表 5-4.5 Kisumu 地域の需給バランスの見通しと Kisumu-Lessos 線の予想潮流

(単位: MW)

Year (based on KPLC's forecast)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Year (based on JICA survey team's forecast)	2025	2027	2028	2029	2031	2032	2033	2035	2036	2037
Demand (a)	245	268	295	325	357	393	432	474	521	573
Supply (b)	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
Power flow (a-b)	189	212	239	269	301	337	376	418	465	517

出典: JICA 調査団

## (2) Kisumu－Lessos 線の必要送電容量

KPLC の需要想定に基づくと検討最終年の 2029 年の予想潮流は 517MW の極めて大きな値となる。しかし 5.4.2 章(2)の Olkaria－Lessos 線の項で述べたと同じ理由で、本 JICA 調査団の需要想定に基づけば 20 年間以上の期間に亘り設備が有効活用されると期待される必要送電容量として 350MW 程度を推奨する。

## (3) 推奨送電線規模

必要送電容量 350MW 程度を満たすには 132kV では現実的でないため、電圧として 220kV を採用することとするが、潮流が比較的小さい運開後の暫くの間は 132kV 運転とし 220/132kV 変電設備の設置を繰り延べし、経済性を向上させることとする。

表 5-4.6 に 220kV 単導体の送電容量を示す。Olkaria－Lessos 線と同様の理由で許容最高温度として 90℃を採用するとともに線種は Grackle を推奨する。この送電線の送電容量は 394MVA、潮流力率を 95%と仮定すると 374MW となり、必要送電容量 350MW を確保できる。

表 5-4.6 送電線導体と送電容量(単導体)

Conductor name	Cross section (mm <sup>2</sup> )	Permissible highest temperature		Remarks
		75℃	90℃	
Hawk	364	170 MVA	220 MVA	
Canary	456	251 MVA	330 MVA	
<b>Grackle</b>	<b>604</b>	<b>297 MVA</b>	<b>394 MVA</b>	
Falcon	806	353 MVA	473 MVA	

## 第6章 経済財務状況

### 6.1 KPLCの財務状況

#### 6.1.1 序 説

第2章、2.2.2項で述べたとおり、KPLCに代わる全額政府出資による新たな送電会社KETRACOが設立され、現在はスタッフの採用や事務所の設置など本格的な業務開始に向けた準備作業が進められている。今後、新規に建設される送電線はKETRACOの管轄となり、本案件もKETRACOが担当する予定である。しかし、本案件のKETRACOへの移管時期は未定であり、現時点ではKPLCが本件の窓口となるため、当面の実施主体としてKPLCの財務状況を確認する必要がある。

KPLCの過去10年分のアニュアルレポートから各種の経営指標を算出し、同社の財務状況を分析した。KPLCの財務諸表は国際財務報告基準(IFRS)に準拠しており、グローバルな基準による客観性の高い経営分析や、諸外国の同業他社との比較も可能である。なお、同社の会計年度(Fiscal Year: FY)は7月から翌年6月までの12ヶ月間で、今回のレポートでは現時点での最新データであるFY2009までの数値を用いた。

KPLCの筆頭株主はケニア政府であるが、保有比率は年々低下しており、2009年8月末時点では40.4%と、民間資本が過半を占める。同社株式はナイロビ証券取引所に上場され、やはり株式上場している発電会社KenGenと並ぶケニアを代表する優良企業として、市場での評価は非常に高い。

#### 6.1.2 業 績

2000年代初頭、電力販売の伸び悩みやコスト増などでKPLCの業績は低迷、FY2000から4年連続で最終赤字となった。しかし2005年以降、国内経済の回復とともに売上は大きく拡大し、継続的なコスト削減によって収益性も大幅に改善するなど安定した成長が続いており、近年の業績はおおむね好調である。

FY2009の売上高は前年度比+58.9%の663.6億シリング(約800億円)、営業利益は同+61.1%の56.7億シリング(約68億円)と増収増益であった。ナイロビ周辺を中心に家庭用や、中小の製造業および商業向けの電力販売が堅調に推移したほか、およそ9年ぶりとなる電気料金の本格改定や料金徴収体制の強化なども増収に寄与した。また、配電および顧客サービス部門でのコスト削減策も功を奏し、営業利益率は8.6%と安定した数字を残している。ここ数年は一時の不振を脱して売上高、営業利益とも高い伸びを維持し、ケニア経済の回復とともに順調に成長を続けている。

業務プロセスの見直しなどで効率化も進んでおり、1990年代中頃には10,000名を超えていた従業員数を2009年6月末時点では7,015名まで削減した。物価水準の上昇などに伴って人件費の総額は増加傾向にあるが、FY2009の従業員一人当たりの売上高は946万シ



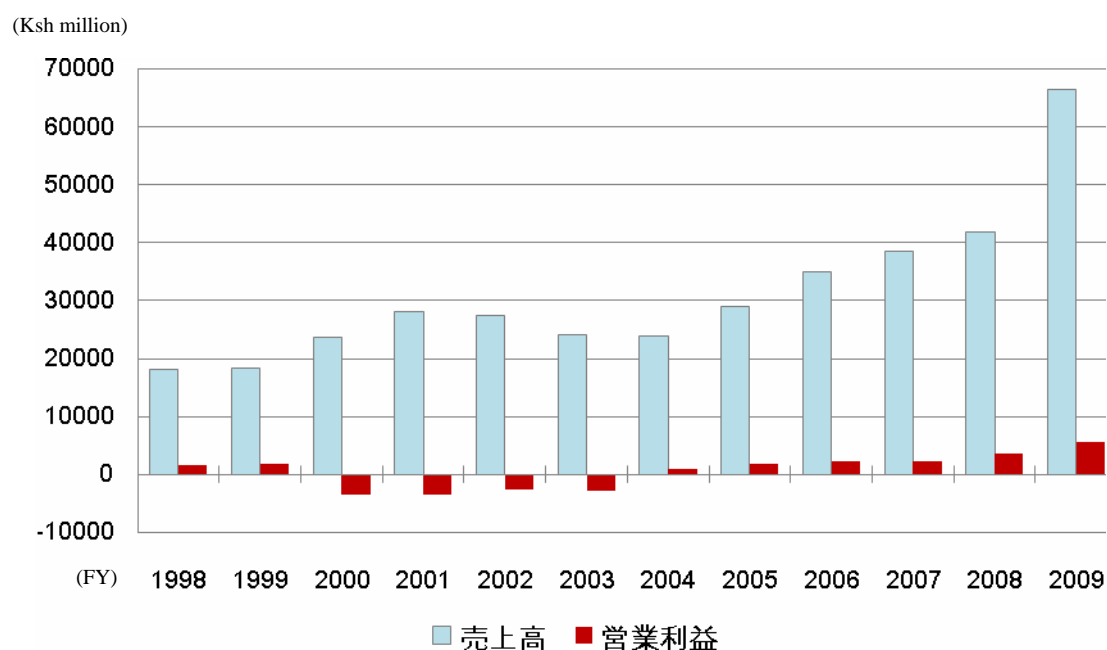
リング（約 1,230 万円）、また従業員一人当たりの生み出した付加価値額を示す労働生産性は 274 万シリング（約 356 万円）であり、それぞれ 10 年前の約 3.6 倍、10.2 倍と大幅に拡大している。

表 6-1.1 KPLC の業績概要

	FY1999	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	過去 10 年間 平均伸び率	過去 4 年間 平均伸び率
売上高 (Ksh million)	18,423	29,013	34,955	38,445	41,767	66,363	—	—
前年比増収率 (%)	1.9%	21.6%	20.5%	10.0%	8.6%	58.9%	13.7%	23.0%
営業利益 (Ksh million)	1,902	1,841	2,206	2,382	3,522	5,675	—	—
前年比増益率 (%)	18.4%	115.1%	19.8%	8.0%	47.8%	61.1%	11.5%	32.5%
営業利益率 (%)	10.3%	6.3%	6.3%	6.2%	8.4%	8.6%	—	—
従業員数 (人)	7,099	6,130	6,202	6,399	6,668	7,015	—	—
従業員一人当り売上高 (Ksh thousand)	2,595	4,733	5,636	6,008	6,264	9,460	13.8%	18.9%
労働生産性 (Ksh thousand)	268	1,738	1,851	1,927	1,970	2,743	26.2%	12.1%

\*Ksh: ケニアシリング (Kenyan Shillings)

出典: KPLC Annual Report 1999 - 2009



出典: KPLC Annual Report 1999 - 2009

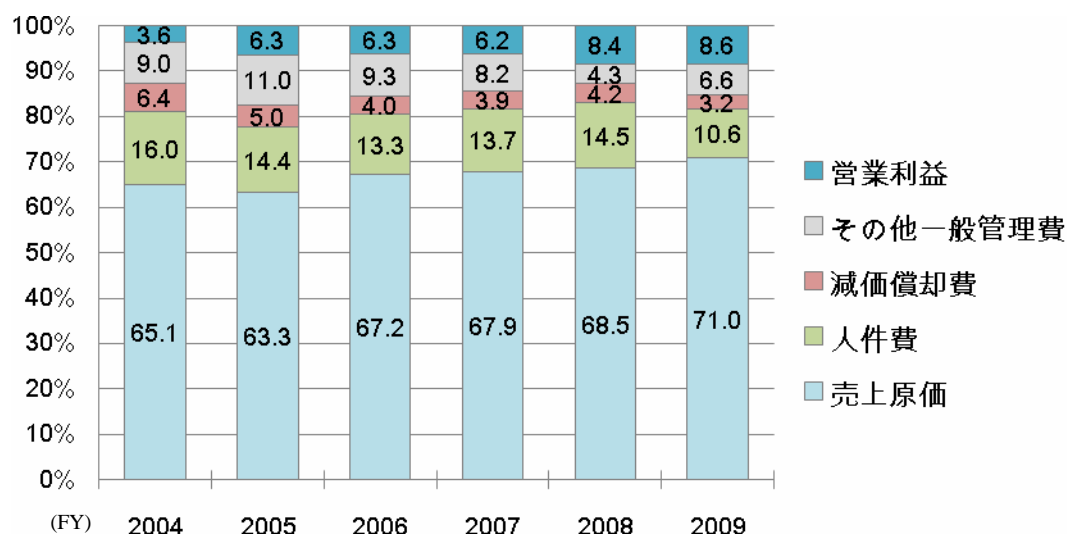
図 6-1.1 KPLC の収益の推移

### 6.1.3 費用構造

FY2004 以降の KPLC の費用構造をみると、発電事業者からの電力購入などのコストが上昇傾向にある一方で、間接費用の圧縮が進んだ結果、全体としては収益性が改善している。

売上高から電力購入費用などの売上原価を差し引いた売上総利益率（粗利率）は FY2005 の 36.7% をピークに年々低下し、FY2009 では 29.0% となった。原油価格の高騰に伴い、売上原価のうちの燃料費負担額が FY2005 に比べて 4 倍以上に膨れ上がり、電力調達コストの上昇を招いた。このことが売上総利益率を悪化させた大きな要因となった。その一方で、一般管理費では人件費率や減価償却費率をほぼ一定の水準に保ち、さらに販売費などの間接費用を抑制したため、一般管理費全体の対売上高比率が FY2004 の 31.4% から FY2009 では 20.4% まで低下した。

資源高による電力調達コストの増加を一般管理費の抑制で補い、営業利益率は FY2004 の 3.6% から FY2009 では 8.6% にまで上昇した。売上高の拡大と間接費用などの固定費率の低下が利益率を押し上げ、財務体質を強化しているといえる。



出典: KPLC Annual Report 2004 - 2009

図 6-1.2 KPLC の費用構造の推移

### 6.1.4 経営指標分析

以上の分析から、近年の KPLC の業績は好調を維持しており、継続的なコスト削減策も財務体質の改善に寄与していることが確認された。さらにここで、KPLC の財務能力が電気事業者として妥当な水準であるか判断するため、同社の財務諸表を精査し、収益性や財務的安定性の観点から経営指標の分析を行った。

ケニア国内の電力需要の急増を背景に KPLC の売上は大幅に伸び、過去 5 年間の平均伸び率は 23.0% と、大きく拡大している。収益性に関しては、FY2009 の営業利益率は 8.6% と十分な水準で、売上規模の拡大に伴って利益率も改善してきており、安定して利益を生み出せる体質になっている。

企業の金利負担能力を示すインスタント・カバレッジ・レシオ<sup>1</sup>の FY2005～FY2009 の平均は 7.3 と、利払い額を大きく上回る事業利益を得ている。金利を支払ってもなお十分に再投資に回せるだけの収益性を確保しており、現在のところ、利払いが KPLC の経営を圧迫する要因にはなっていない。電力会社をはじめとする公益企業は概して長期の資金調達手段を安定的に確保しているが、特に KPLC はドナーからの融資を低金利で受けられるという途上国の利点を生かしているといえる。しかし、大規模な設備投資を行った FY2008 以降は借入額が急増した影響で金利負担が相対的に増しており、今後の注意が必要である。

企業の短期的な財務安全性を測る指標として、短期債務支払い能力である流動比率<sup>2</sup>と当座比率<sup>3</sup>をみると、KPLC は強固な財務基盤を有する先進国の大手電力会社と同等以上の実績を残している。一般に電力会社は他の業種に比べて債権回収が確実で現金化が早く、これらの指標が低くても安全性が確保されていることを考えると、産業全体での一応の安全水準とされる流動比率 100%、当座比率 80%を近年はやや下回っているものの、KPLC の短期債務支払い能力に大きな問題はない。

一方、長期的安定性の代表的な指標には、固定比率<sup>4</sup>と固定長期適合率<sup>5</sup>がある。電力・ガス・鉄道など莫大な設備投資を必要とするインフラ産業は他業種に比べて特に固定比率が大きく劣り、自己資本だけで固定資産をまかなえている例は稀で、KPLC の固定比率も 100%を上回っている。しかし、同社の自己資本比率はおよそ 40%台と厚く、ドナーからの低利の長期融資も潤沢に確保しているため、固定比率は先進国の電力会社の標準的な水準より大幅に低い。また、固定長期適合率では 100%を下回っており、電力会社にとって重要な経営指標である長期的安定性は十分に確保されている。

また、投下資本の効率性を示す指標のうち、総資本事業利益率 (ROA)<sup>6</sup>では FY2005～FY2009 の平均が 7.1%と先進国の大手電力会社と遜色ない数字である。また、自己資本利

<sup>1</sup> 「(営業利益 + 金融収益) ÷ 支払金利」で求められ、企業が通常の事業活動から生み出す利益で金利負担をどの程度まかなえるかを示す。日本の製造業の平均が 3～4 倍程度であると言われているが、1 倍以下だと事業活動の利益だけでは金利をすべて支払えないことになる。

<sup>2</sup> 「流動資産 ÷ 流動負債 × 100(%)」で求められ、1 年以内に支払い手段となる資産 (流動資産) が、1 年以内に支払い期限が到来する債務の額 (流動負債) をどのくらい上回っているか判断する。一般に 150%以上が望ましいとされるが、100%以上であれば当面の支払い能力に問題はないと考えられる。

<sup>3</sup> 「当座資産 ÷ 流動負債 × 100(%)」で求められ、流動資産のうち現金化が容易なもの (現預金、受取手形、売掛金、有価証券) が流動負債をどのくらい上回っているか判断する。流動比率よりも条件を厳しくしたもので、100%以上が望ましいが、80%程度あれば特に問題はないとされる。

<sup>4</sup> 「固定資産 ÷ 自己資本 × 100(%)」で求められ、固定資産のうちどの程度が自己資本でまかなわれているかを示す。100%以下であれば返済期限のない自己資本ですべて固定資産をまかなうことができ、安全性が高いといえる。

<sup>5</sup> 「固定資産 ÷ (自己資本 + 固定負債) × 100(%)」で求められ、固定資産のうちどの程度が自己資本と固定負債とでまかなわれているかを示す。自己資本だけでなく、比較的返済期間の長い固定負債も安定した資金調達手段に含めて考えており、固定比率よりもやや条件は緩い。一般に 70%程度を下回ることが望ましいとされている。

<sup>6</sup> 「事業利益 ÷ 総資本 × 100(%)」で求められる。総資本 (自己資本 + 負債) を用いて、事業活動からの利益 (営業利益 + 金融収益) をどの程度得られたか判断するもので、企業全体の資本の効率性を測る指標である。業種によっても差はあるが、欧米企業の平均が 7%程度、日本企業の平均が 3%程度であるといわれている。

益率（ROE）<sup>7</sup>については、KPLCの同期間の平均は8.7%と抜群に高い数字ではない。しかし、一般に電力会社はその社会的信用や公益性の高さから資金調達が比較的容易で、金融機関からの借り入れや社債の発行によって大規模な設備投資をまかなっているため、少ない自己資本を有効活用した結果、ROEが高く出る傾向にある。一方、投資額が大きく、負債に大きく依存しがちな電力業界において、比較的厚い自己資本で安定した収益を上げているKPLCは、健全な財務体質を保っているともいえる。

先進国の大手電力会社と比較しても、KPLCの収益性や財務体質は決して見劣りするものではなく、発展途上国という、制約条件の多い状況下においても安定した経営を続けていることは高く評価できる。その一方、ケニアの発展に不可欠な基幹インフラを供給するという公益性の高さや経済成長への期待から、特に近年はドナーや投資家から多くの資金を集めており、それに伴って固定資産や負債が膨張傾向にある。KPLCの売り上げは今後高い伸びが予想されるが、過剰投資によるバランスシートの悪化や、利益率の低下には注意を払う必要がある。

<sup>7</sup> 「税引後当期純利益÷自己資本×100(%)」で求められる。ROAが事業活動における資本利用の効率性に着目したものであるのに対して、ROEは投下した株主資本（自己資本）が最終的にどれだけの利潤を生み出すのかという、投資の効率性を測る指標である。多くの欧米企業が10～20%程度であるのに対し、日本企業の平均は5～10%程度と低い。ROA同様、業種間のばらつきが大きく、2007年3月期における日本の上場企業全体の平均が9.32%、電力・ガスは7.56%となっている。

表 6-1.2 KPLC の経営指標

	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	2005-2009 平均
前年比増収率	21.6%	20.5%	10.0%	8.6%	58.9%	23.0%
営業利益率	6.3%	6.3%	6.2%	8.4%	8.6%	7.4%
インスタント・ カバレッジ・レシオ	22.8	12.0	20.7	4.1	5.6	7.1
流動比率	128.1%	131.5%	106.7%	112.1%	87.2%	108.8%
当座比率	107.7%	107.3%	78.6%	76.6%	58.6%	80.4%
固定比率	117.9%	110.8%	127.1%	163.5%	187.4%	144.7%
固定長期適合率	88.2%	85.7%	96.0%	94.6%	106.3%	95.8%
自己資本比率	52.7%	53.1%	47.0%	39.9%	38.0%	44.6%
総資本事業利益率 (ROA)	6.1%	7.3%	6.4%	6.7%	8.9%	7.1%
自己資本利益率 (ROE)	7.0%	8.3%	8.0%	7.7%	12.7%	8.7%

出典: KPLC Annual Report 2005 - 2009

## 6.2 電気料金システムの現状

### 6.2.1 概 要

KPLC の電気料金システムは発電事業者からの電力購入料金、最終需要家向けの小売料金と大きく二つに分けられる。

KenGen をはじめとする発電事業者との PPA (Power Purchase Agreement) に基づき、KPLC は各々決められた単価で電力を調達する。各事業者からの売電価格は kWh あたり概ね Ksh2~3 程度であるが、さらに火力発電の燃料費は KPLC が負担し、そのコストは売電単価に上乘せされる。そのため、水力や地熱発電が中心の発電会社に比べ、火力発電専門の独立系発電事業者 (IPP) からの売電価格は非常に高く、実質的な調達単価が Ksh10/kWh を上回るケースも存在する。

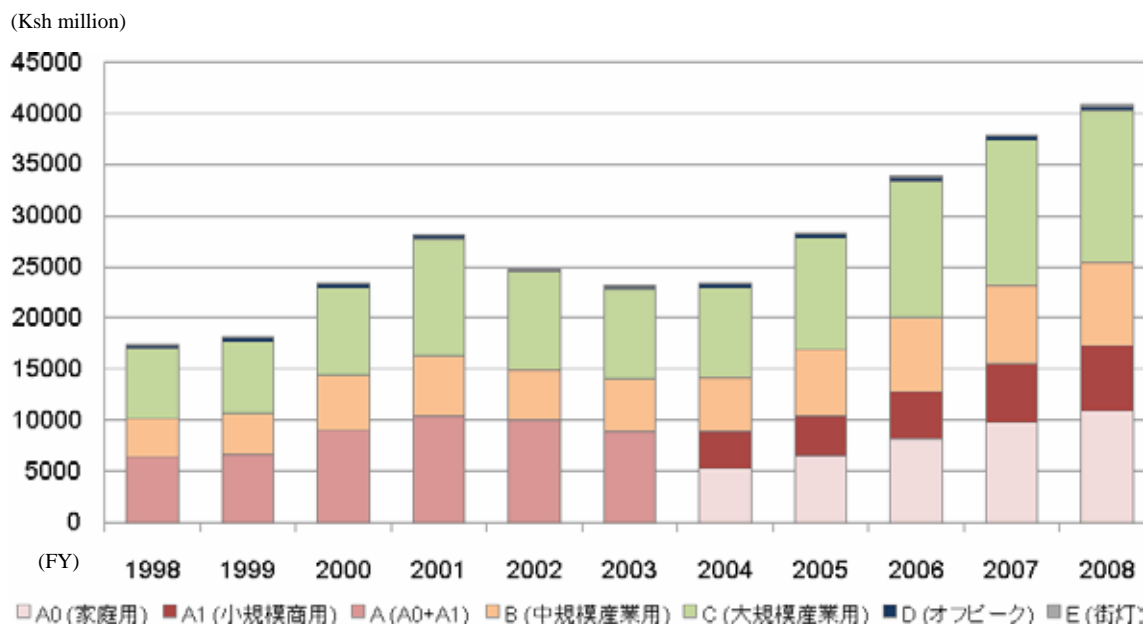
需要家向け電気料金は用途や規模に応じて大きく 5 つのカテゴリーに分類され、それらに加えて輸出用電力、ケニア政府による農村電化プログラム (R.E.P./Rural Electrification Programme) 向け料金で構成される。ケニア国内の一般需要家向けの契約種別には、DC (家庭用)、SC (小規模商業)、CI (商業・工業)、IT (オフピーク)、SL (街灯) がある。

なお、FY2008 以前の区分では A（家庭および小規模業務用）、B（中規模産業用）、C（大規模産業用）、D（オフピーク料金）、E（街灯）となっており、B、C の産業用電力では供給電圧によっていくつかのサブカテゴリーが設けられていた。家庭用および小規模商業用の電灯契約では、電気料金は基本料金、従量料金の 2 つで構成され、一方、低圧電力および高圧契約ではこの二つに加えて契約電力（デマンド）に応じた料金が課せられる。KPLC が負担した発電事業者の燃料費は基本的に需要家に転嫁され、その変動のリスクも需要家が負うことになる。さらに、為替変動やインフレに伴う物価変動による影響も需要家への小売価格で調整する仕組みになっており、KPLC は諸々のコスト変動要因に対するリスクを回避して、安定的に収入を確保することが可能になっている。なお、未電化世帯が電気設備を導入しやすいうように初期投資費用を融資したり、携帯電話の小口送金サービスを利用して、銀行口座を持たない新規需要家が電気料金を簡単に支払えるようにするなど、貧困層に向けた配慮もなされている。新規需要を促進するための融資については第 3 章、3.4.3 に述べた。

## 6.2.2 顧客別の需要動向

KPLC の売上高を FY2008 以前の契約種別でみると、全体の約 4 割を家庭および小規模商業向けの電灯需要（カテゴリーA）が占め、約 2 割が灌漑や中規模の工場・商業向け産業用電力（カテゴリーB）、4 割弱が大規模の工場・商業向け産業用電力（カテゴリーC）という構成になっており、オフピーク需要（カテゴリーD）と街灯（カテゴリーE）はともに全体の 1%程度である。この数年、家庭用電灯（カテゴリーA0）の占める割合が増加傾向にあり、電化率や生活水準の向上が寄与しているものと考えられる。低圧の電灯契約は大口の産業用電力よりも kWh あたりの単価が高いため、この傾向は供給電力量よりも売上高においてより顕著である。

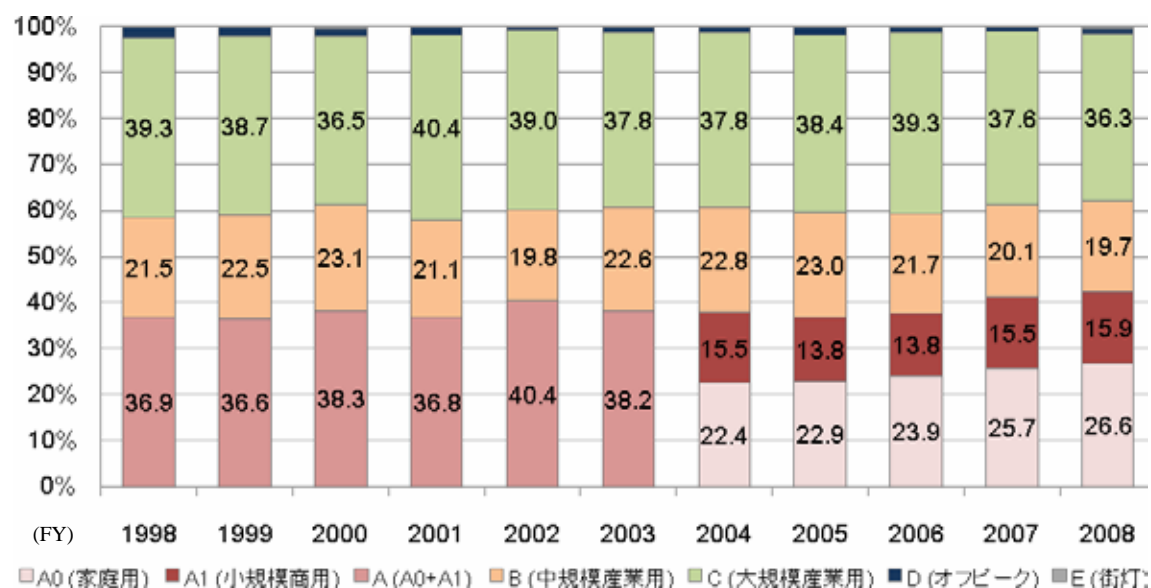
ケニアはアフリカ諸国の中では比較的工業化が進み、大口電力の需要も堅調に推移している。しかし、特に地方や農村部などでは電化率が依然として低く、今後インフラ整備が進めば大きく需要が伸びる余地があり、さらにテレビや洗濯機など電化製品の普及に伴って一家庭あたりの電力消費が拡大する可能性も高い。したがって、当面は家庭向け需要の伸びが中心となって KPLC の成長を引き続き支えるものと予想される。



\*輸出および R.E.P.(農村電化プログラム) 向けを除く

出典: KPLC Annual Report 1998-2008

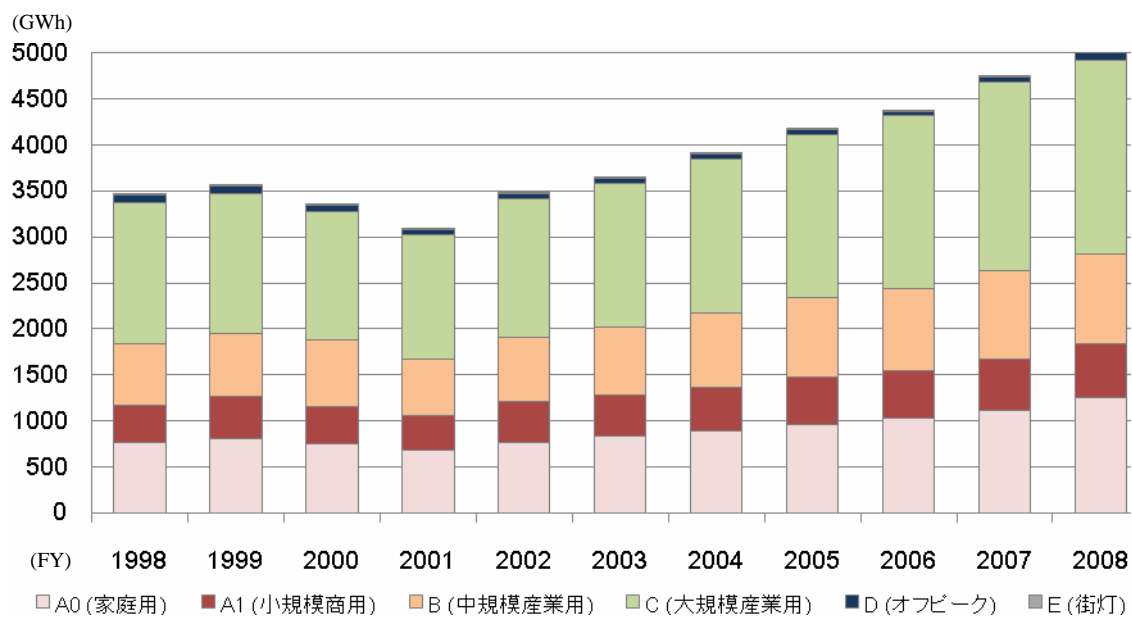
図 6-2.1 KPLC の顧客別売上高の推移(実数)



\*輸出および R.E.P.(農村電化プログラム) 向けを除く

出典: KPLC Annual Report 1998 - 2008

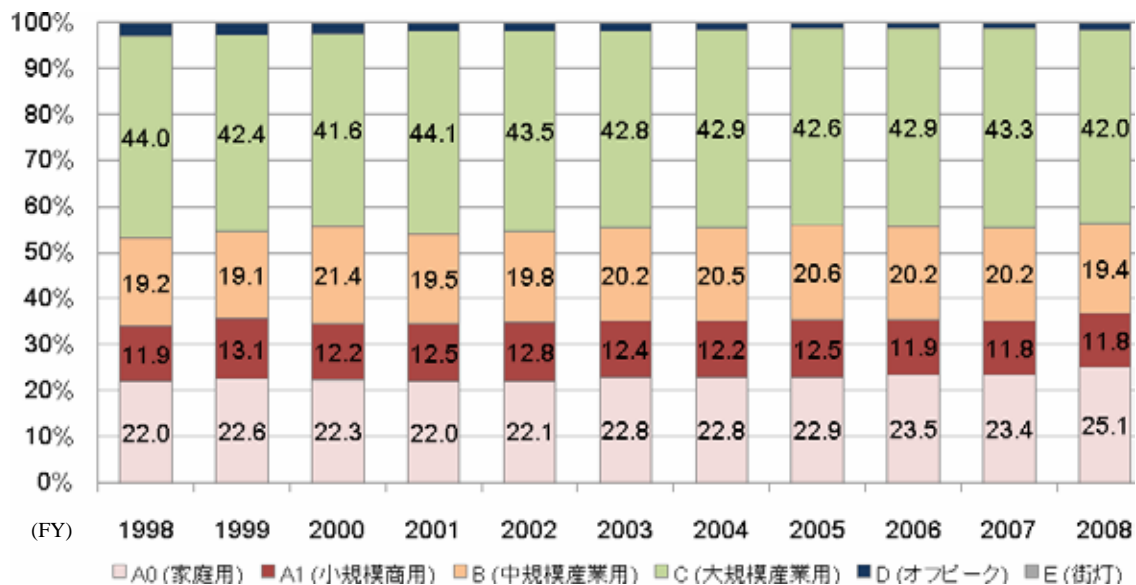
図 6-2.2 KPLC の顧客別売上高の推移(百分率)



\*輸出および R.E.P.(農村電化プログラム) 向けを除く

出典: KPLC Annual Report 1998 - 2008

図 6-2.3 KPLC の顧客別供給電力量の推移 (実数)



\*輸出および R.E.P.(農村電化プログラム) 向けを除く

(出典: KPLC Annual Report 1998 - 2008)

図 6-2.4 KPLC の顧客別供給電力量の推移 (百分率)



## 6.3 KPLC のローン返済能力

### 6.3.1 設備投資とキャッシュフロー

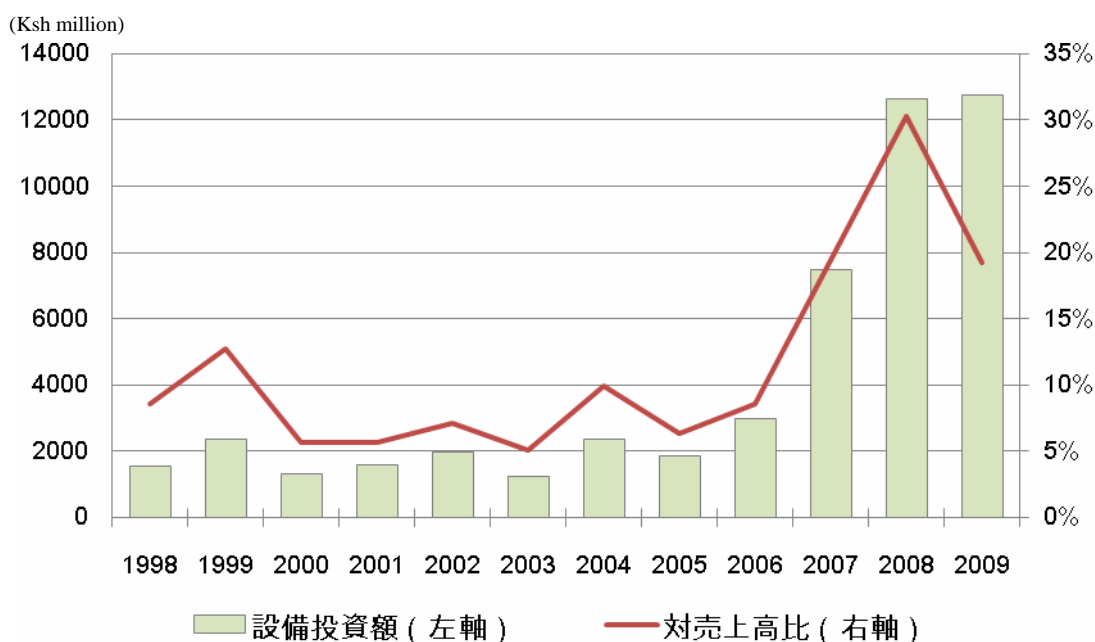
KPLC への資金流入は近年、大きく増加している。2004 年ごろを境に、凍結されていたケニアへの海外からの援助が相次いで再開されたのに呼応して、KPLC も国内外からの低利融資を数多く獲得するようになり、FY2004 から FY2009 までの 5 年間で、同社の長期借入金 は約 3 倍となった。

それに伴って、特にこの 3 年ほどは配電網の整備などを主な目的とした設備投資を急拡大させており、KPLC の FY2009 の設備投資額は 127 億シリング（約 150 億円）と、わずか 3 年間で 4 倍以上となった。また、対売上高比率も 19.2% に達し、FY2006 以前は概ね一ケタ台後半で推移していたことを考えると、目覚ましい勢いで設備投資を拡大させていることがわかる。

これをキャッシュフロー（CF）の動きから見ると、KPLC は営業活動から得た現金である営業 CF を毎年継続的に生み出しているものの、設備投資などに対する現金支出である投資 CF<sup>8</sup> が FY2007、2008 とこれを大きく上回った。その結果、事業全体を通じて得た現金収入であるフリーキャッシュフロー（FCF）は大幅なマイナスとなり、FY2008 では 91.1 億シリング（約 110 億円）と、売上高の 2 割強の現金が流出した計算になる。一方、財務活動による現金収支を示す財務 CF は FY2007、2008 と大幅なプラス、つまり急増する設備投資負担をまかなうために借入金を急増させたことが読み取れる。その額は過去 2 年間で 97.5 億シリング（約 130 億円）と、同期間の営業 CF の約 2 倍に達した。しかし、FY2009 は営業 CF が大きく伸びたため、前年と同水準の設備投資を行いながらも FCF はプラスに転じ、また、これに伴って新規の借入金を絞ったことで財務 CF も大幅に縮小しており、財務状況は改善している。

成長段階にある企業が一時的に借入金を増やして投資を拡大させるのは珍しいことではないが、将来、投資に見合った収益を得られるのか、そして金利の支払いが経営を圧迫することがないかなど、資金計画の妥当性を検討する必要がある。

<sup>8</sup> 「営業 CF+投資 CF（の支出額）」で求められ、これがマイナスになると事業活動を通じて現金を流出させていることになるが、営業 CF がプラスであれば、今後の成長に向けて一時的に投資が増大した影響とも考えられる。



出典: KPLC Annual Report 1999 - 2009

図 6-3.1 KPLC の設備投資額と対売上高比の推移

表 6-3.1 KPLC のキャッシュフローの推移

(Ksh million)

	FY2001	FY2002	FY2003	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009
営業 CF	942	3,258	1,498	2,050	5,346	4,350	1,151	3,454	15,180
投資 CF	-1,422	-1,412	-1,073	-2,173	-1,818	-2,953	-7,263	-12,569	-12,544
FCF	-479	1,846	425	-124	3,528	1,397	-6,113	-9,115	2,636
財務 CF	201	-461	80	1,119	-275	-541	3,473	6,281	1,385

出典: KPLC Annual Report 2001 - 2009

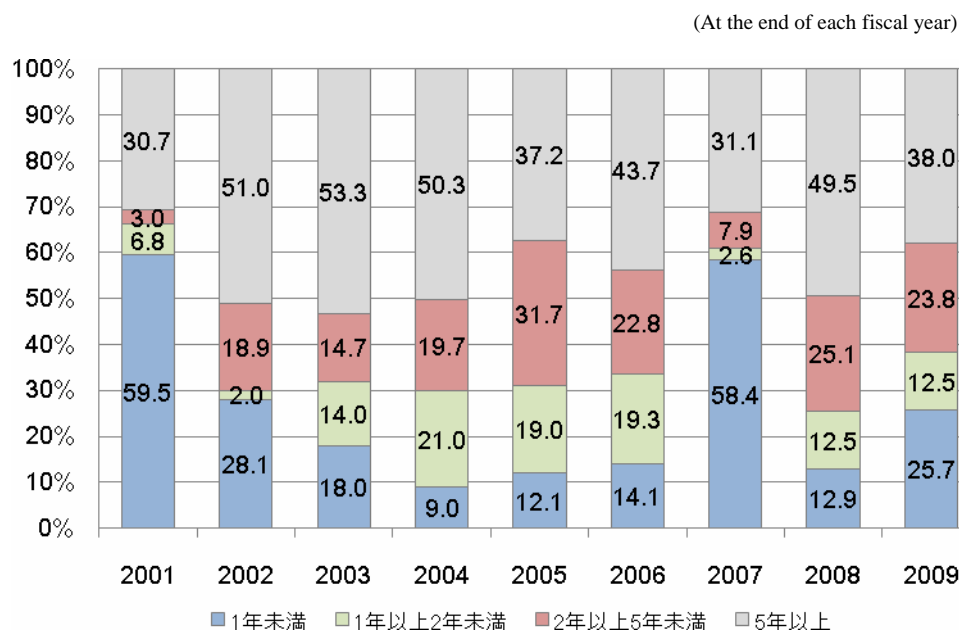
### 6.3.2 資金調達

需要想定についての詳細な考察は別章に譲るが、KPLC の大規模投資の多くは電化率の向上を主眼とした配電網の拡充に振り向けられており、経済成長に伴って増え続ける電力需要に応えるためにも緊急性の高いものであったと考えられる。とりわけ、現状では 2 割に満たない地方での電化率が改善され、潜在的な巨大需要を開拓できれば、大幅な増収が期待でき、投資の回収も比較的容易となるであろう。

依然としてケニア国内の電力需給は逼迫しており、今後も KPLC の設備投資額は高い水準で推移すると予想されるため、長期かつ低利の資金調達手段を安定的に確保することが非常に重要となる。最近数年の KPLC の資金調達状況をみると、その主流が返済条件の厳しい市中銀行などからの短期借入れから、海外ドナーによる長期融資にシフトしてきていることがわかる。資金需要が急増した 2007 年は一時的に短期資金の調達でしのいだり、2008 年に入って日本、欧州、中国から相次いで長期の融資を獲得、利率も JBIC の年 0.75% という破格の好条件を筆頭に、2.5%、3.97% と低金利での資金調達に成功した。

2009年現在、KPLCの借入金の約6割が返済期間2年以上の長期資金で、利率も概ね5%未満となっており、年利10%を上回るような高金利のローンは皆無である。借り入れ額の急増に伴って、金利負担能力を示すインスタント・カバレッジ・レシオ(6.1.4参照)は低下傾向にあるものの、低金利での資金調達が奏功して、経営悪化にはつながっていない。

高い電力需要の伸びや安定した収益構造に支えられ、KPLCは今後も順調に増収増益を続ける可能性が高い。マネジメントが効果的に機能して財務体質も強化されており、近年に同社が獲得した長期融資と同程度の条件で資金を調達できれば、その返済能力に大きな支障はないと考えられる。



出典: KPLC Annual Report 2001 - 2009

図 6-3.2 KPLC の借入金の返済期限の推移(百分率)

表 6-3.2 KPLC の主な資金調達先と借入金残高

(Ksh million) (Each loan is not funded for specific projects unless otherwise stated)	(At of the end of each fiscal year)						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Japan Bank for International Cooperation 2007-2043 (36 years) / 0.75% Japanese Yen	-	-	-	-	-	830	1,064
Kenya Government/Canadian loan 1990-2020 (30 years) / 5.0% US Dollar	680	-	-	-	-	-	-
Kenya Government/ IDA (International Development Association) 1997-2017 (20 years) / 7.7% US Dollar	6	163	163	186	186	186	188
Kenya Government/IDA 2004-2024 (20 years) / 4.5% US Dollar	-	-	32	113	220	390	830
Kenya Government/European Investment Bank 2006-2025 (19 years) / 3.97% Euro	-	-	-	-	-	870	1,845
Kenya Government/Export Import Bank of China 2007-2026 (19 years) / 2.5% Chinese RMB	-	-	-	-	-	313	373
Kenya Government/Nordic Development Fund 2006-2024 (18 years) / 4.5% Euro	-	-	-	-	94	441	669
Kenya Government/ Agence Francaise de Development 2006-2024 (18 years) / 4.5% Euro	-	-	-	-	132	619	1,711
Kenya Government/European Investment Bank - Olkaria Loan 2005-2020 (15 years) / 4.0% Euro	1,245	2,935	2,801	2,386	2,096	2,208	2,152
Kenya Government/Finnish loan 1998-2003 (5 years) / 10.0% Euro	11	-	-	-	-	-	-
Indosuez Bank, Belgium 1991-2004 (13years) / 2.5% Belgian Franc	53	21	-	-	-	-	-
Kenya Government/Swiss mixed credit 1996-2007 (11 years) / 6.125% Swiss Franc	193	209	162	147	127	148	166
East Africa Development Bank (Kiambere-Nairobi 220KVA line) 2003-2007 (4 years) / 7.83% US Dollar	354	381	243	118	2	-	-
FMO (Kipevu - Rabai line) 2003-2007 (4 years) / 4.0% US Dollar	501	418	286	166	50	-	-
Standard Chartered Bank Loan 2008-2012 (4 years) Kenyan Shillings (Ksh)	-	-	-	-	-	7,000	6,222
National Industrial Credit Bank - Limited loan 2003-2004 (1 year) / 11.0% Kenyan Shillings	76	-	-	-	-	-	-
Standard Chartered Bank - Limited loan 2003 / 10.0% Kenyan Shillings	300	-	-	-	-	-	-
Bamburi Cement - Limited loan 2003 / 4.615% Kenyan Shillings	24	5	-	-	-	-	-
Standard Chartered Bank - Money Market (KSh)	-	-	-	-	3,000	-	-
Barclays Bank - Money Market (KSh)	-	-	-	-	500	-	-
Kenya Government/Escrow loan 7.5% (KSh)	222	-	-	-	-	-	-
Accrued Interest	27	11	8	29	38	52	321
Total borrowings	6,701	4,143	3,697	3,146	6,444	13,057	15,542
(Less: amounts payable within 12 months)	(1,206)	(374)	(445)	(444)	(3,761)	(1,689)	(3,997)
Non current	5,495	3,769	3,249	2,702	2,683	11,368	11,545

出典: KPLC Annual Report 2003 - 2009

## 第7章 環境社会配慮

### 7.1 ケニア国の環境影響評価（EIA）・住民移転計画（RAP）のプロセスと関連法規

#### 7.1.1 ケニア国のEIA制度

ケニア国の EIA 制度は、1999 年に制定された環境管理調和条例(EMCA: Environmental Management Coordination Act)及び 2003 年に制定された環境影響評価・監査規則 (Environmental Impact Assessment and Audit) Regulations)によって設立された。EMCA の別表 2 (Second Schedule) では、EIA 対象となる案件を特定しており、第 68～69 節では環境監査 (EA) について、第 2 部の第 37～41 節で特定の分野における戦略的環境アセスメント(SEA)について、それぞれ規定している。

国家環境管理局 (NEMA: National Environmental Management Agency) が 2002 年に作成した「環境影響評価ガイドライン及び行政手続 (案)<sup>1</sup>」によると、EIA の目的は以下の 7 つであるとされている。

- 提案されている事業、プログラム、計画、政策の環境影響を特定するため
- それらの重要な影響を評価するため
- 計画、設計、立地における Alternative-1&2 の影響の重要性を評価するため
- 事業による重要な負の環境影響に対する緩和策を提案するため
- プロジェクト・サイクルにおいて、どのように緩和策が実施されるかモニタリング・評価するための現況データを作成するため
- Alternative-1&2 の影響に関するデータを提供するため
- 告知にもとづく意思決定のために EIA 結果を提供するため

#### 7.1.2 EIA を必要とする案件の種別

EIA 対象となる案件の種類は、EMCA の別表 2 (Second Schedule)に示されている (Annex7-1 参照)。しかし、EMCA は、具体的な EIA 対象・対象外の事業を区別する数値的な基準を示しておらず、EIA 対象となるかどうかは、NEMA がまず事業者に提出を要求するプロジェクト・レポート (PR : Project Report) によって判断することになっている。

当 Kisumu～Lessos～Olkaria 送電線建設事業は、別表 2 の No.9 電気関係施設の下(b)送電線にあたるため、EIA 対象事業と判断された。

#### 7.1.3 EIA プロセス及び必要とされる報告書

- (1) プロジェクト・レポート(PR)

<sup>1</sup> 「環境影響評価ガイドライン及び行政手続 (案)」は、ドラフトであるものの、有効なガイドラインとして、NEMA のウェブサイトで紹介されている。

[http://www.nema.go.ke/images/stories/pdf/EIAGUIDELINES202002\\_latest.pdf](http://www.nema.go.ke/images/stories/pdf/EIAGUIDELINES202002_latest.pdf)

EMCA の別表 2 に挙げられている事業の実施者は、第一段階として PR の作成が義務付けられる (PR の内容については、Annex7-2 を参照)。NEMA は、PR を関係機関に配布し、関係機関が PR 受領後 21 日以内にコメントを出すように依頼する。30 日以内に関係機関よりコメントが受領できない場合は、NEMA は PR の結果に基づき、同事業が EIA 対象となるかを判断する。更に、PR 提出から 45 日以内に、NEMA は関係機関及び事業実施者へ結果を書面で通知することになっている。事業が重要な環境・社会影響を生じさせない、または十分な緩和策が PR に含まれている場合は、EIA が不要と判断され、同事業は EIA の実施なしで承認される。一方、負の影響または緩和策の不備が PR で確認された場合は、事業者には EIA の実施、または追加情報の提供が義務付けられる。

#### 7.1.4 EIA 調査(EIAS: EIA Study)の要件

##### (1) EIA を必要とする事業

前述のとおり、NEMA が事業者に EIA 実施を義務付けた場合、事業者は次の段階で EIA を実施することになる。

- a) EIA の TOR 及びスコーピング・レポート(Scoping Report)の提出
- b) NEMA による TOR の承認取得。
- c) EIA チームの氏名・資格の提出。EIA チームには、NEMA に登録された Lead EIA Expert が必要となる。
- d) 環境影響評価・監査規則の第 3 部の指摘どおり、同 TOR に従って EIA を実施。

##### (2) スコーピング・レポートの構成内容

「環境影響評価ガイドライン及び行政手続 (案) (2002 年)」に記載された 12 項目が必要となる。詳細は、Annex7-3 参照。

##### (3) EIAS レポートの構成内容

環境影響評価・監査規則に記載されているとおり、表 7-1.1 に示された 18 項目が必要となる。

表 7-1.1 EIAS レポートの構成内容

No.	構成内容
-	概要 (Non-technical Summary)
(a)	事業の位置
(b)	ケニア国の環境関連法規及び規則フレームワーク、現況情報などの簡潔な記載
(c)	その他の事業関連情報、事業目的
(d)	事業実施の際に使用される技術及びプロセス
(e)	事業実施及び建設に使用される原料
(f)	事業によって製造される製品、副産物
(g)	影響を受ける環境についての記載
(h)	予想される環境影響 (社会影響、文化への影響、直接的・間接的な影響、複合的な影響、不可逆的な影響、短期的・長期的な影響を含む)
(i)	Alternative-1&2 (技術、プロセス) 及び選択された理由
(j)	Alternative-1&2 の検討 (事業立地、設計、技術) 及び選択された理由
(k)	負の環境影響を低減・最小化するための緩和策が含まれた環境管理計画(EMP: Environmental Management Plan)。費用、頻度、管轄機関の記載を含む。
(l)	主要な工業分野事業、また他の開発事業に係る予測できる事故及び危険な作業に対する実行計画
(m)	従業員の作業環境及び危機管理に資する健康被害防止・安全確保方法
(n)	情報ギャップ及び不確実性の特定
(o)	事業の経済分析
(p)	越境環境影響の有無、代替ルートの有無、緩和策の記載
(q)	その他管轄機関の要求する情報

出典: 環境影響評価・監査規則(2003)、第4部

### 7.1.5 EIA 調査準備・審査プロセス

事業実施者は、NEMA より承認を受けた TOR に従って、EIA を実施し、EIA 報告書を作成する必要がある。EIA 準備・審査プロセスは以下の段階に分けられ、また図 7.1 に概要を示す。

ステップ 1: EIA チームの専門家の動員

ステップ 2: 各専門家の TOR の確認

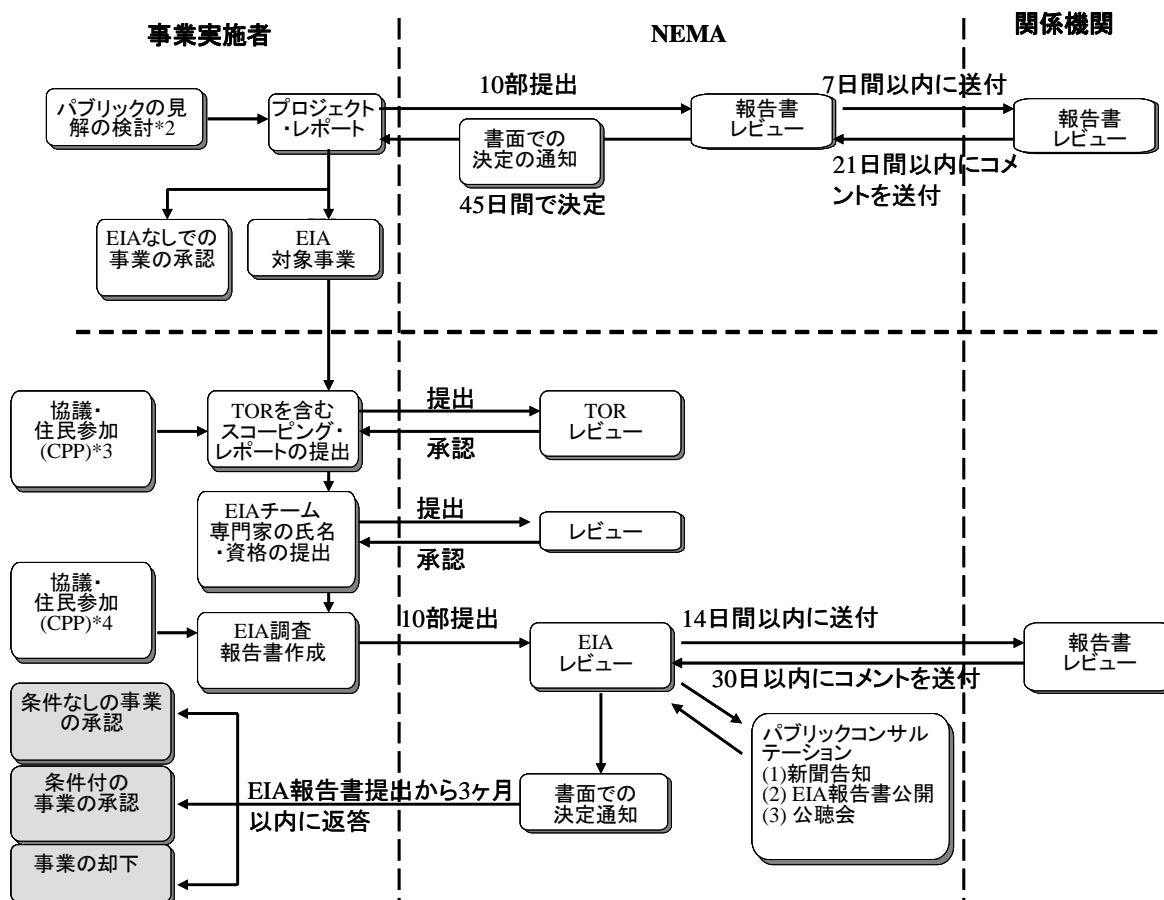
- a) 各メンバーの業務の分担
- b) EIA 調査を担当する Lead Expert の特定
- c) 調査工程の合意

ステップ 3: 住民協議を含む以下の現場調査の計画

- d) 現況データ及び他のデータ収集
- e) 意識向上
- f) 第一次データの作成
- g) 生態系、社会文化、経済調査の実施

h) 被影響者を巻き込んだ緩和策実施のための EMP の作成  
 ステップ 4: 報告書作成

出典: 「環境影響評価ガイドライン及び行政手続(案)(2002年)」、第2.6節



出典: 環境影響評価・監査規則(2003年)及び「環境影響評価ガイドライン及び行政手続(案)」(2002年)をもとに JICA 調査団が作成。<sup>234</sup>

図 7-1.1 EIA レポート準備及び審査プロセス

EIA ライセンス取得費用については、環境影響評価・監査規則(2003年)によって民間、公的セクターの事業に対して総事業費用の 0.1%に相当する費用を NEMA へ支払うと規定されていたが、2009年2月11日に下表のとおり修正された。更に、支払い時期についても詳細が規定され、50%のライセンス費用は PR 提出とともに支払われ、残りは EIA ライセンスを取得する際に支払われる必要がある。

<sup>2</sup> 「環境影響評価ガイドライン及び行政手続(案)(2002年)」の第2.4節では、「事業サイクルの活動に対する住民の見解はPRに含まれている必要があり、予測される被影響者の代表性を記載しなくてはならない」としている。

<sup>3</sup> 「環境影響評価ガイドライン及び行政手続(案)(2002年)」の第2.5.6節では、スコーピング・レポートにおける協議・住民参加(CPP: Consultation & Public Participation)は、「被影響者を対象とする必要があり、手法としては(a) 関係機関及び住民からの書面でのコメント提出、(b) 世論、(c) コミュニティ協議・公聴会の開催、(d) 事前現場調査・現場踏査の実施、(e) ワークショップ・セミナーの開催、(f) セクター間のタスクフォースの設置などがあげられる」としている。

<sup>4</sup> 「環境影響評価ガイドライン及び行政手続(案)(2002年)」の第2.9節では、「EIASにおけるCPPについては、被影響住民、関係機関、民間、その他を巻き込む必要があり、一般的なCPP手法としては、(a) 被影響住民との協議・技術ワークショップ、(b) 個別コンタクト、(c) 利用者及び地域リーダーとの対話、(d) アンケート、調査、インタビュー、(e) 参加型農村調査法(PRA)・簡易農村調査法(RRA)などがあげられる」と補足説明している。



表 7-1.2 EIA ライセンス取得費用(EIA 報告書審査費用)

総事業費	ライセンス取得費用
KSh 200,000 以下	最少額として KSh 10,000
KSh 200,000～KSh 20,000,000	総業費の 0.05%相当額
KSh 20,000,000 以上	最大額として KSh 1,000,000

出典: 環境影響評価・監査規則改定 (2009) に基づき JICA 調査団が作成

### 7.1.6 協議・住民参加 (CPP : Consultation and Public Participation) 及び情報公開

各調査段階における協議・住民参加 (CPP) については、NEMA の関連法規及びガイドライン間で若干の相違がある。まず、環境影響評価・監査規則では、EIAS 報告書に対する CPP のみ規定している。一方、PR、スコーピング・レポートでの CPP の必要性については、環境影響評価ガイドライン・行政プロセス (案) においてのみ記載されている。

#### (1) 事業実施者によるプロジェクト・レポート (PR) での CPP

プロジェクト・レポートにおける住民協議は、環境影響評価・監査規則では、特に義務付けられていないものの、「環境影響評価ガイドライン及び行政手続 (案) (2002 年)」の第 2.2.4 節にて、予想される被影響住民の代表性についても明確にし、事業活動に対する住民の見解を含む必要があると記載されている。

#### (2) 事業実施者によるスコーピング・レポートでの CPP

「環境影響評価ガイドライン及び行政手続 (案) (2002 年)」の第 2.5.6 節にて、スコーピングは、事業実施者、専門家、住民 (特に被影響者)、管轄機関との継続的な協議を確保する必要があると記載されている。また、NEMA があげている住民参加及び情報収集の方法は以下のとおり。

- a) 関係機関及び住民からの書面でのコメント提出
- b) 世論
- c) コミュニティー協議・公聴会の開催
- d) 事前現場調査・現場踏査の実施
- e) ワークショップ・セミナーの開催
- f) セクター間のタスクフォースの設置

#### (3) 事業実施者による EIAS レポートでの CPP

環境影響評価・監査規則(2003 年)の第 3.17 節では、4つの情報公開手法があげられている。また、具体的な意見収集方法については、別途「環境影響評価ガイドライン及び行政手続 (案) (2002 年)」の第 2.9 節にて記載されている (p.7-4 の脚注 4 を参照)。

- 1) 以下の手法により事業及び予測される影響及び便益を公開する。

- i. 事業予定地付近の戦略的な公的の場にポスターを設置し、被影響者及びコミュニティに通知。
  - ii. 2週間続けて事業概要に係る通知を全国レベルの新聞に掲載する。
  - iii. 全国レベルのラジオにて、公的言語・地域言語にて最低1週間に1度の通知を2週間続けて実施。
- 2) 被影響者及びコミュニティを対象に事業計画地毎に住民協議を3回開催し、事業及びその影響について説明をする。また、口頭・書面にてコメントを受領。
  - 3) 少なくとも協議前1週間に参加者への通知が送付されている必要がある。また、会場、時間が被影響コミュニティや関係者が参加しやすい場所・時間でなくてはならない。
  - 4) 管轄機関と協議し、住民協議中に受領した口頭・書面での意見及びその翻訳を記録するために適切な資格をもつ調整担当者を任命する。
- (4) NEMA による EIAS レポートでの情報公開及び公聴会

EIAS 報告書の提出後、NEMA は新聞告知及び/またはラジオにて、住民から意見を受け付けるために公表する。更に、NEMA は必要と判断された場合、公聴会を開催する。環境影響評価・監査規則の第 4.21～22 節に記載されている通知方法の詳細は以下の通り。

- 1) 全国区の新聞及び特に事業地で広く流通している新聞にて、週に1度、住民から口頭・書面にて EIAS レポートに係る意見を求める告知を2週間続けて掲載する。
- 2) 全国区のラジオにて、公的言語・地域言語で最低1週間に一度、2週間続けて通知を実施。
- 3) 口頭・書面での意見を受領した後、管轄機関は NEMA が必要と判断した場合は公聴会を開催する。

#### 7.1.7 EIA 承認機関

ケニア国での EIA 審査機関は、EMCA によって NEMA であると規定されている。以前までは、NEMA 本部にて EIA の審査を実施していたが、2008 年 12 月以降は権限が地方分権化され、プロジェクトが実施される郡に設置されている NEMA 郡事務所へ移行された。

#### 7.1.8 RAP 準備プロセス及び関係機関

ケニア国では、移転に関する法律、政策は未だ設立されておらず、関連法規としては用地取得法等が存在する。ケニア国で RAP が必要とされる場合は、世界銀行(WB: World Bank)の「非自発的住民移転に係るオペレーショナル・ポリシー (OP: Operational Policy)

4.12」が実際には適用されている。更に、事業実施者は、事業により非自発的移転が発生する場合は、NEMA の EIA の承認を取得するために、EIAS 報告書とともに RAP 報告書の提出を実際には義務づけられている（しかし、EMCA 及び環境影響評価・監査規則では規定されていない）。

また、ケニア国の用地取得法(1983 年)では補償費は市場価格及び迷惑料として追加 15%と規定されているものの、補償方法については OP4.12 で求められているとおり、再取得価格(Replacement Cost)が適用されている。

RAP の承認については、現地の環境コンサルタントとの聞き取りによると、ケニア国には承認を担当する政府機関はなく、通常 RAP は WB や国際金融公社 (IFC) 等のドナーの要件に沿って作成され、事業実施者及び被影響者の合意が必要とされている。更に、実務では、補償費・資産査定担当である土地省に登録している地価査定人 (Land Valuer) を EIA/RAP チームへ含むことが必要となっている。

#### 7.1.9 EIA 及び RAP 関連の法規文書（法律、規制及び環境基準等）

以下で当事業に関連する法規名を示す。詳細は Annex7-4 に記載した。

##### (1) EIA 関係の法律及び規制

EIA に関する法規は下表のとおり。詳細は、Annex7-4 に記載した。

**表 7-1.3 EIA に係る関連法律及び規制の一覧**

No.	法規名
1	Environment Management and Co-ordination Act (EMCA), 1999
2	Environmental Impact Assessment and Audit Regulations, 2003
3	The Environmental Management and Coordination (Waste Management) Regulations, 2006
4	Energy Act
5	Public Health Act (Cap. 242)
6	Physical Planning Act (Cap286)
7	Forests Act, 2005
8	Wildlife Conservation and Management Act Cap 376

出典: 各法規文書

##### (2) 関連する環境基準

現時点で有効な環境基準としては、水質基準（2006 年）及び騒音・振動基準（2009 年）が規定されている。NEMA への聞き取りによると、NEMA のウェブサイトで公開されている大気基準（案）が 2009 年内に公示される予定とのことである。更に、EMCA によると、NEMA は有害廃棄物クライテリア、農薬及び有害物質基準、イオン化及び放射線基準、悪臭基準を定めることになっている。

下表に、当調査に関連する工事中における騒音基準の概要を示す。同基準の詳細及び他の基準については、Annex7-6 に取り纏めた。

表 7-1.4 当事業に関連したケニア国の環境基準

No.	法規名	概要
1	環境管理調整（騒音・超過振動公害）管理規則 2009 年 Environmental Management and Coordination (Noise and Excessive Vibration Pollution) (Control) Regulation 2009	騒音及び振動の基準値を定める。騒音については、別表 2 において、工事中の騒音基準を定めている。別表によると、最大許容騒音レベルは、住宅地、医療施設・教育施設で 60 dB (A)（昼間）、その他の区域では、75 dB (A)（昼間）としている。

出典: 各法規文書に基づき JICA 調査団が作成。

### (3) RAP 関係の法律及び規制

用地取得に関連する法規名を以下に示す。詳細は、Annex7-4 に記載した。

表 7-1.5 RAP に関連した法律及び規制の一覧

No.	法規名
1	The Constitutions
2	Government Land Act Cap 280
3	Land Titles Act Cap 282, 1908
4	Registration of Titles Act Cap 281
5	Land (Group Representatives) Act Cap 287, 1970
6	The Trusts of Land Act Cap 290, Revised edition 1982
7	Land Control Act 302, Revised Edition 1989 (1981)
8	Land Planning Act Cap 303 (Revised Edition 1970)
9	Land Acquisition Act, Cap 295
10	Valuers Act Cap 532
11	Rating Act Cap 267, 1963
12	Energy Act
13	Wayleave Act

出典: 各法規文書

#### 7.1.10 ケニア国の EIA/RAP プロセスと「環境社会配慮確認のための JBIC ガイドライン」との比較

ケニア国及び「環境社会配慮確認のための JBIC ガイドライン（以下 JBIC ガイドライン）」の EIA 及び RAP における要件を比較し、概要を以下に纏めた。

##### (1) 用地取得

KPLC で EIA を担当している安全・健康・環境部（SHE : Safety, Health and Environmental Department）によると、KPLC は送電線及び鉄塔建設において用地取得はせずに（土地登記の変更はせず）、土地所有者から通行権（Wayleave）に係る合意書を取得するとのことである。なお補償については、被影響者の損失（土地、構造物、耕作物、樹木等）及びニーズによって用地取得を含まない移転・補償を実施しているとのことである。ケニア国では送電線下の居住は認められていないが、送電線下のクリアランスを確保する限り（通常 10 数メートル程度）は農業等の土地利用は認められている。そのため、農地が影響を受ける場合は、用地取得及び土地の補償は実施されずに、工事中における耕作物への損失について通常補償されていると

のことである。一方、所有している土地が小規模であり、送電線事業により影響を受ける家屋を同所有者の敷地内へ移転ができない場合は、新規敷地への移転（KPLC による土地の確保の上、移転）が実施されている。その場合も、KPLC は同事業用地の土地所有権の登録を KPLC へ変更していないとの聞き取り結果であった。

## (2) 住民協議

NEMA の要件としては、事業予定地において住民協議を最低 3 回開催することが義務付けられている。一方、JBIC ガイドラインでは、カテゴリ A の案件には、スコーピング時、報告書案作成時の 2 段階において参加者が容易にアクセスできる会場での住民協議の開催を義務付けている。更に NEMA への聞き取り結果によると、住民協議開催のタイミングや会場における詳細は特定されておらず、最低 3 回の開催が規定されているだけであった。従って、ESIA 調査では JBIC の要件を満たすため、複数の会場においてスコーピング時、報告書案作成時の 2 段階で住民協議を開催する必要がある。提案される住民協議開催方法の詳細は、7.3 項に記載した。

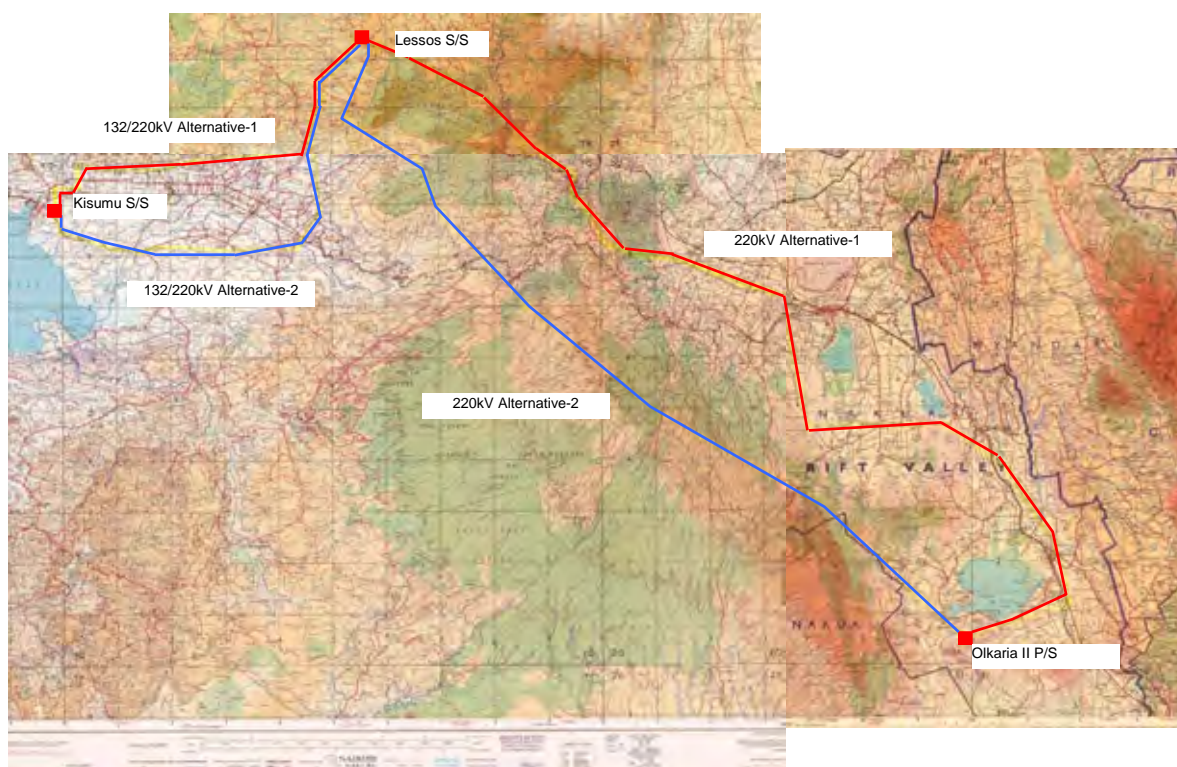
## (3) RAP プロセス及び要件

ケニア国での RAP プロセスは、WB の OP 4.12 に準拠しているため、原則として JBIC ガイドラインとの違いは特定されていない。

## 7.2 送電線の路線にかかる代替ルートを検討

### 7.2.1 F/S 調査で提案された代替ルートを検討

2003 年に米国貿易開発局の支援によって実施された F/S では、Olkaria-Lessos 間及び Lessos-Kisumu 間において、2 路線の代替ルートが検討されている。当 JICA 調査では、ケニアの EIA 法及び JBIC ガイドラインで要求されている代替ルート検討として、同代替ルートに対して、戦略的環境アセスメントの観点から環境・社会面、経済面、技術面から評価を実施した。更に、以下では環境・社会面に特化した代替ルート比較結果について記載する。総合的な代替ルート比較結果については、第 8 章の「送電線ルート」の項で述べることとする。なお、代替ルートの路線は、下図に示すとおりである。



出典: JICA 調査団

図 7-2.1 送電線の路線の代替ルート

### 7.2.2 調査団による事前代替ルート評価

F/S で実施された代替ルート比較を調査団の地形調査、既存情報、KPLC 及び調査団で実施した現場踏査の結果を基に再検討した。Olkaria—Lessos 間においては、Alternative-2 は最短ルートであり経済的には望ましいと思われるが、環境社会配慮面では3つの課題があると判明した。第一に、森林部を通過する区間は約 75.5km であり、Alternative-1 よりも長いことである。第二には、Mau 複合林の南部を通過することになっており、現在同地域は過去数年において森林劣化及び土地所有権において環境・社会・政治的な問題となっている（森林と送電線のアライメントの位置関係、現況については、Annex 7-8、7-9 を参照）。この問題の複雑さから、プロジェクトの実施、特に通行権の取得は困難、且つ長期化すると想定される。第三には、地形調査の結果、移転対象となる通行権内の住宅用構造物数が約 642 戸と特定され、これは Alternative-1 の約 262 戸よりもはるかに多い結果であった。従って、Elementaita 湖、Nakuru 湖周囲以外は既存送電線に併設される Alternative-1 が望ましいという結果となった。更に、Alternative-1 は、2009 年 7 月 28 日に開催された KPLC 主要関係者、JICA FF ミッション、JICA 調査団間の協議で暫定的に合意された選択肢である。

Lessos—Kisumu 間については、新規且つ最短ルートである Alternative-1 の通行権線下には、住宅用構造物が約 268 戸存在し、Alternative-2 の約 375 戸よりも少ないと特定された。そのため、Lessos—Kisumu 間においても Alternative-1 が環境社会配慮上望ましいと考えられる。また、同案も 2009 年 7 月 28 日の協議で暫定的に合意された選択肢である。

なお、KPLC の ESIA 内の代替ルート比較では、住民からの提案に基づき環境側面（野鳥の移動への影響）の観点から Elementaita 湖南部での地中線を Alternative-4 として提案しているが、周囲で鳥類の過去の事故例が確認できなかったため、また技術的・経済的観点からは、220kV といった超高圧での地中線の建設費用は架空線と比較し4～6倍といった高額な単価となるため、この初期投資に値するメリットはないと判断され、選択肢より外された。

表 7-2.1 代替ルート検討結果(環境社会配慮面)

項目	Olkaria-Lessos		Lessos-Kisumu	
	Alternative-1 (既存線に併設)	Alternative-2 (新規)	Alternative-1 (新規)	Alternative-2 (既存線に併設)
森林部における R 通行権の距離 <sup>1</sup>	約 35.5km 4つの森林を通過 (North Tindelet、 Nabkoi、 Timboroa、Mount Londiani Forests)	約 75.5km 3つの森林を通過 (Eastern Mau、 Western Mau、 Tinderet Forests)	0	0
森林の状況	多くはプランテーション林	劣化した自然林と豊かな自然林が混在	-	-
住宅用構造物数 <sup>2</sup>	約 262 戸	約 642 戸	約 268 戸	約 374 戸
社会・政治的な課題	-	複雑な土地所有権問題が存在	-	-

注1:森林における送電線の通行権の距離は、ケニア政府発行の既存の地形図(1973、1979、1981年発行、縮尺 1:250,000)より推定した。

注2:住宅用構造物の数は、2009年9月15日時点の地形調査結果を利用した。なお、代替ルート比較後に選択されたアライメントに対して KPLC 及び調査団にて詳細結果を実施したため、候補ルート Alternative-1 における住宅用構造物数の最終調査結果とは異なる。

出典:JICA 調査団

### 7.3 想定される環境・社会影響

同事業の環境・社会影響のスクーピングは、既存情報、現場踏査、関係機関及び想定される被影響者への聞き取りの結果に基づいて実施された。JICA 調査団のスクーピング結果の詳細は、以下の節で説明する。なお、詳細の環境・社会影響評価は、KPLC の ESIA 及び RAP 調査にて最終化予定である。

#### 7.3.1 スクーピング方法

スクーピングは、ケニア国の関連法規、規制、基準（第 7.1.9 節を参照）及び JBIC ガイドラインを参照し、ESIA で調査対象となる負の影響を事前に特定するために実施された。スクーピングの影響評価は、JICA 環境社会配慮ガイドラインの環境影響項目 30 項目に準拠し、以下の「A+/-」～「空欄」におけるランキング・クライテリアを用いて実施された。

ランキング・クライテリア

- A+/-：重要な正/負の影響が予測される
- B+/-：ある程度の正/負の影響が予測される。
- C+/-：正/負の影響の程度は不明。要調査であり、調査進展により影響が明確化する。
- 空欄：負の影響は想定されない。

7.3.2 Kisumu～Lessos～Olkaria 送電線改善事業のスコーピング結果概要

環境・社会影響のスコーピング結果は下表のとおり。予測される正/負の影響については、以下の節に記載する。

表 7-3.1 環境・社会影響のスコーピング結果の概要

影響項目 調査段階	影響項目																																	
	1. 非自発的移転	2. 地域経済（雇用・生計等）	3. 土地利用・地域資源の活用	4. 社会的慣行（地域分断等）	5. 既存の社会インフラ・サービス	6. 社会的弱者（貧困層・先住民・少数民族等）	7. 便益の不公平な配分	8. 文化・歴史的遺産	9. 周辺住民との対立	10. 水利と水利権	11. 衛生	12. 伝染病（HIV/AIDS等）	13. 地形・地勢	14. 土壌浸食	15. 地下水	16. 水文	17. 沿岸部	18. 動植物・多様性	19. 気象	20. 景観	21. 地球温暖化	22. 大気汚染	23. 水質汚濁	24. 土壌汚染	25. 廃棄物	26. 騒音・振動	27. 地盤沈下	28. 悪臭	29. 底質	30. 事故				
	社会環境										自然環境										環境汚染													
計画段階	A-					C-	B-			C-																								
建設段階		B+/B-	B-			B-	C-			C-			B-	B-																				C-
供用段階		A+	B-			C-	B-			C-			B-	B-																				C-

A+/-: 重要な正/負の影響が予測される

B+/-: ある程度の正/負の影響が予測される。

C+/-: 正/負の影響の程度は不明。要調査であり、調査進展により影響が明確化する。

空欄: 負の影響は想定されない。

出典: JICA 調査団

7.3.3 スコーピング結果の説明

2009年6-7月に調査団が実施した現場踏査の結果（添付7-9参照）及び既存資料のレビュー結果に基づき同事業におけるスコーピングを実施した。スコーピング結果の詳細は下表の通りである。以下では影響概要を正/負の影響別に取り纏めた。

(1) 正の影響

全般として、同事業は電力を安定的に供給することを可能とし、国家レベル及び地域レベル経済及び生計（影響項目2）に貢献する。また、建設段階においては、現地での雇用・生計に対しても貢献するものと考えられる。

(2) 負の影響

重要な負の影響（A-）としては、計画段階における非自発的住民移転（影響項目



1) 及び建設段階における動植物・生態系への影響（影響項目 18）があげられる。Olkaria-Lessos 間、Lessos-Kisumu 間の Alternative-1 においては、アライメント再考後の地形調査の最終結果で、約 330 戸<sup>5</sup>の住宅用構造物が移転対象となると特定されている。更に、同案件の建設段階には、樹木の伐採が想定され、送電線運転中はクリアランスのメンテナンスのために樹木が特定の高さで刈られるため、保護区である国立公園及び森林等での重要な影響が予測される。同影響の性質、程度については、KPLC の実施する ESIA によって再考され、また JICA 調査団の実施する動植物専門調査でも特定される。

その他の負の影響（B-）としては、計画段階に便益の不均衡な配分（影響項目 7）が想定される。これは、通行権・移転等による被影響者（土地所有者・占有者）と受益者（電力利用者）の費用・便益違いから起因しているものである。

更に建設段階においては、地域経済、土地利用・地域資源の活用、既存の社会インフラ・サービス、衛生、危害・伝染病、土壌浸食、景観、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、廃棄物、騒音・振動（影響項目 2, 3, 5, 11, 12, 14, 20, 22, 23, 24, 25, 26）等の 12 項目の負の影響（B-）が想定される（詳細は下表を参照）。

一方、供用段階は、土地利用・地域資源の活用、利益の不均衡な配分、危害・伝染病、土壌浸食、動植物・生物多様性、景観（影響項目 3, 7, 12, 14, 18, 20）等の 6 項目への影響（B-）が予測される（詳細は下表を参照）。

負の影響レベルが未定な項目は、計画段階、建設段階及び供用段階の社会的弱者、計画段階及び供用段階における地域住民との対立、建設段階及び供用段階の事故（影響項目 6, 9, 30）等の 3 項目であり、今後の KPLC 実施の ESIA 調査及び JICA 調査団の専門調査等の結果を踏まえて影響の度合いを見直すものとする。

<sup>5</sup> 表 7-2.1 代替ルート検討結果では、Olkjaria-Lessos 間、Lessos-Kisumu 間の Alternative-1 の移転対象家屋は約 530 戸であるが、選ばれた Alternative-1 について詳細調査を実施し、アライメント見直しをかけたため、約 330 戸と削減している。

(3) Olkaria～Lessos～Kisumu 間の環境・社会影響のスコアリング結果

表 7-3.2 Olkaria～Lessos～Kisumu 間の送電線建設事業の環境・社会影響のスコアリング結果

No.	影響項目	ランキング			影響内容
		計画段階	建設段階	供用段階	
1	非自発的移転	A-	-	-	JICA 調査団が2009年7月から10月上旬で実施した地形調査では、当初約470戸の住居用構造物が行権内に特定された。そのため9月下旬にOlkaria, Elementaita湖南部、Nakumu湖南部、Kisumuサブステーション周囲にてアライメントの見直しを実施し、移転対象の住居用構造物は330戸まで減少した。移転対象家屋数及び世帯数等の詳細については、KPLCが実施するRAPにて調査が実施される。RAP調査については、2009年12月に開始され、2010年2月に終了予定である。
2	地域経済（雇用・生計等）	-	B+/B-	A+	建設段階に、作業員としての雇用の拡大、建設作業員の流入による商売の拡大等により地域経済・生計に一般的に貢献すると想定される。 一方建設段階には、現在の土地利用（農業・商業）が妨げられる可能性があり、一時的・局所的に生計に支障がでることも想定される。 供用段階には、充分且つ安定した電力の共有により国家レベルの経済・生計に貢献することが見込まれる。
3	土地利用・地域資源の活用	-	B-	B-	土地利用については、建設段階、供用段階の事業用地の多くでは、森林から事業用地へと変更される。しかしながら、送電線事業用地幅は、最大約40m幅（132kVでは30m）であるため、影響は比較的小規模と想定される。更に、森林を通過するOlkaria-Lessos間のAlternative-1は、既存線に併設されるため、土地利用への影響は最小限となると想定される。
4	社会的慣行（地域分断等）	-	-	-	供用段階には、送電線下の事業用地は地域住民が通過できるため、地域分断などの社会慣行への影響は想定されない。
5	既存の社会インフラ・サービス	-	B-	C-	既存の社会インフラ・サービス（例：道路、学校、教会、警察等）のアクセスについても、建設段階において、局所的/一時的な制限が想定される。 供用段階については、送電線下の事業用地は地域住民が通過できるため負の影響は想定されない。ただし、可能性は極めて低い。周囲の住民のラジオ（テレビ）等への影響に留意が必要である。

振興事業

No.	影響項目	ランキング			影響内容
		計画段階	建設段階	供用段階	
6	社会的弱者（貧困層、先住民族、少数民族等）	C-	C-	C-	計画、建設、供用段階に置ける社会的弱者への影響は現時点では不明である。少数民族、貧困層、特に土地無し農民、母子家庭、老人、障害者等の社会的弱者への影響は想定されるものの、規模については不明である。影響の種類としては、(1) 農業などの既存の土地利用が送電線の通行権によって一時的に妨げられる、(2) 移転によって同様に生活・生計に支障がでる可能性が想定される。 KPLC の ESIA 及び調査団の社会経済専門調査によると、先住民族における負の影響は特定されていないが、Nyando District での未亡人の世帯などの社会的弱者への影響が特定されている。これらの影響については、KPLC の RAP 調査にて更に調査し、JBIC ガイドラインに基づき適切に配慮をすべきである。
7	便益の不平等な配分	B-	-	B-	電力利用者である受益者及び土地所有者及び占有者などの通行権・住民移転による被影響者の間に不均衡な利益の配分が想定される。
8	文化・歴史的遺産	-	C-	-	既存情報及びJICA調査団の現地踏査結果では、文化・歴史的遺産は事業用地では特定されていない。しかし、建設段階に歴史的遺産、墓地等の文化的構造物が発見される可能性がある。同構造物発見の際には、ケニア国立博物館の専門家による適切な確認、調査が必要となる。
9	地域住民との対立	C-	-	C-	地域住民との対立についての影響は現時点では不明である。電力利用者である受益者及び土地所有者・占有者などの被影響者間の利害対立の可能性が想定される。KPLCのESIAでは、既存線にそった新規送電線建設による同土地所有者への通行権の累積的影響への考慮が現在指摘されている。更なる影響についてはKPLCのRAP調査内で行われる社会経済調査及び住民協議にて考慮する必要がある。
10	水利用・水利権	-	-	-	同事業自体は水利用を必要としない。通常の工事と同様に、建設段階の作業（鉄塔基礎用コンクリートの混合、粉塵防止のための散水、建設作業員の施設での飲料水、生活用水等）内での水利用に留まる。そのため、水利用・水利権は同案件に関連がないと判断される。
11	衛生	-	B-	-	建設段階において、建設現場にて、衛生状態が一時的かつ局所的に悪化することが想定される。そのため、建設現場では、建設段階には適切な衛生施設が作業員用に提供される必要がある。
12	危害・伝染病 (HIV/AIDS等)	-	B-	B-	事業地域が広大、且つ地方も多く含まれるため、建設作業員が地域内外から雇用されることが想定される。そのため、建設中にHIV/AIDS等の感染症の負の影響が想定される。更に、送電線や鉄塔がケニア国の基準や国際的な安全基準に沿って適切に設計、建設が行われなかった場合は、建設段階や供用段階に地域住民や動物などへの危害も想定される。また、送電線による人間への電磁波障害のリスクも想定されるが、現在の国際的な知見では根拠が明確にされていない。これらのリスクに対しては、KPLCが適切に技術・安全基準に基づき設計・計画し、リスク回避をすることになる。
13	地形・地勢	-	-	-	同事業は、鉄塔の基礎のために掘削を必要とするが、極めて限られた範囲となるため地形や地勢への影響は景観以外の関連はないと判断される。

No.	影響項目	ランキング			影響内容
		計画段階	建設段階	供用段階	
14	土壌浸食	-	B-	B-	建設段階においては、鉄塔の基礎のために掘削を必要とするため、土壌浸食の可能性はある。しかし、地質や傾斜によって通常適切に設計されるため、影響は一時的で小さいと想定される。更に、アクセス道路の斜面が適切に管理されない場合は、土壌浸食が発生する可能性がある。斜面での鉄塔の建設、アクセス道路の建設及び使用についてはESIAのEMPで軽減策が提案される予定である。 供用段階に、送電線回廊において広範囲で植生が除去された場合、土壌浸食が悪化する可能性があるが、ESIAのEMPで送電線下での適切な再緑化などが提案される予定である。
15	地下水	-	-	-	本事業自体は、地下水を利用しないため、また鉄塔基礎の建設は地下水への影響するほど深くないため、関連がないと判断される。
16	水文	-	-	-	本事業自体は水を利用せず、建設段階の水利用も多くないため、水文への影響は関連がないと判断される。
17	沿岸部	-	-	-	本事業地は沿岸部を含まないため、またElementaita湖、Nakuru湖からは十分な距離があるため、関連がないと判断される。
18	動植物・多様性	-	A-	B-	建設段階に樹木、低木や耕作物などの植生が除去されるため、負の影響が想定される。 供用段階においても、高木は送電線のクリアランス確保のために刈り込む必要があるため、負の影響が想定される。 更に、これらの影響は、保護区である国立公園、森林において重要な負の影響となることが想定される。事業計画地 (Alternative-1&2を含む) 内の保護区については、以下があげられる。 ①Hell' s Gate国立公園 ②Mau複合林 (North Tinderet Forest, Nabkoi Forest, Timboroa Forrest, Mount Londiani Forest, Eastern Mau Forest, Western Mau Forest, Tinderet Forest) しかしながら、Alternative-1は既存送電線に概ね併設され、実質的には外来種樹木のプランテーション林である保護林を通過しており、影響は比較的小さいと想定される。 また、森林伐採は、動物に対しても負の影響を生じさせる。鉄塔及び送電線が適切に設計されない場合は、大型の鳥類に対しても負の影響を生じると考えられる。 調査団の動植物専門調査では、Timboroa Forestにて4-5km程度自然林を通過するが、他の森林は植民地時代に外来種を植林した森林であるとされている。Londiani, Mau Summit and Timboroa Forestsでは、予測される負の影響としてレッドリスト生物種であるPrunus Africana (Red Stinkwood)が特定されている。 本事業は気象との関連はないと判断される。
19	気象	-	-	-	

環境社会

No.	影響項目	ランキング			影響内容
		計画段階	建設段階	供用段階	
20	景観	-	B-	B-	建設段階において、景観が建設作業により悪化すると想定される。また、アクセス道路の建設によって、影響が発生すると考えられる。 供用段階においては、本事業計画地や周囲には、景勝地や観光地（Hell's Gate国立公園、Naivasha湖、Nakuru湖国立公園、Elementaita湖、Nandi Escarpment等）があるため、景観が悪化する可能性がある。JICA調査団の景観専門調査では、深刻な景観への影響は特定されおらず、Nakuru湖の西部（moderately significant）、Mau Summit、Mau Escarpment（highly significant）で中規模な負の影響が指摘されている。 本事業は地球温暖化との関連はないと判断される。
21	地球温暖化	-	-	-	
22	大気汚染	-	B-	-	大気質の悪化は、建設段階において建設車両や機器によって一時的/局所的に生じると想定される。特に建設段階及びアクセス道路利用による粉塵の影響が主要と想定される。ESIAのEMPで十分な緩和策が提言されている。
23	水質汚濁	-	B-	-	建設段階において、工事廃水によって若干の水質の悪化が想定されるが、建設現場での水利用及び廃水排出量は少なく、影響は限定的と想定される。ESIAのEMPでは影響を最小化すべく軽減策が提案されている。 供用段階については、可能性は極めて低いが、雨季におけるめっき加工された鉄塔から亜鉛の微量かつ一時的な浸出に留意すべきである。それ以外は同事業による水質汚染源は存在しないため、影響はないと想定される。
24	土壌汚染	-	B-	-	建設段階における土壌汚染の影響としては、油や潤滑剤などの漏出事故により生じる可能性はあるが、可能性は極めて低い。ただし、コントラクターの燃料や潤滑剤の貯蔵庫は漏出、損失事故を防ぐために適切に管理される必要がある。必要な保護策はEMPで提案されており、更にコントラクターのEMPで詳細が計画される予定である。
25	廃棄物	-	B-	-	建設段階に、少量の建設廃材（掘削された土壌）、伐採された植生、作業員のキャンプからの生活廃棄物等の発生が想定される。これらに係る適切な軽減策がESIAのEMPで提案されている。
26	騒音・振動	-	B-	-	建設段階において、騒音・振動が建設車両や機器から一時的/局所的に発生する可能性がある。供用段階については、可能性は極めて低いが、湿度の高い時期に送電線から騒音が発生する可能性があるため、留意が必要である。ESIAのEMPは、一般的な負の影響を最小化する対策が含まれている。
27	地盤沈下	-	-	-	地盤沈下への影響は特定されていない。
28	悪臭	-	-	-	悪臭は、建設段階の特定の車両や機器や廃棄物から極めて一時的/局所的な発生が想定されるため、影響は極わずかであると想定される。
29	底質	-	-	-	本事業の建設は湖から離れた地点で実施されるため、底質への影響は関連がないと判断される。

環境配慮

No.	影響項目	ランキング			影響内容
		計画段階	建設段階	供用段階	
30	事故	-	C-	C-	事故に係る影響は現時点で不明である。しかし、KPLCの安全・衛生・環境政策等の対策が適切に実施されない場合は、作業員落下などの建設事故感電、供用段階では周囲の住民、動物への危害などが起こる可能性がある。健康・安全保護策がESIAのEMP内で提案されている。

出典：JICA 調査団

## 7.4 ESIA・RAP 調査実施のためのこれまでの技術支援

JICA 調査団では、これまでに KPLC の ESIA 調査準備において、1) NEMA 承認取得のための調査 TOR の見直し、2) ESIA のレビュー、3) 補完調査である環境・社会専門調査の実施などの技術的支援を実施した。KPLC 実施による ESIA 調査については、2009 年 8 月 18 日に現地 EIA コンサルタントである GIBB Africa Ltd. と KPLC が契約を締結し、調査が開始され、2009 年 12 月 22 日に最終化され、2009 年 12 月 29 日に NEMA へ提出された。一方、RAP 調査は、2009 年 12 月に Eco Plan Management 社が開始し、2010 年 2 月末までに完了する予定である。

### 7.4.1 ESIA・RAP 調査 TOR 及び工程の作成

#### (1) ESIA 調査の TOR に係る提案

JICA 調査団は、関連法規のレビュー及びスコーピング結果に基づき、KPLC の ESIA 調査の TOR 案の見直しを実施した。更に、見直した TOR を含むスコーピング・レポートを KPLC と作成し、2009 年 7 月 31 日に NEMA の承認を取得した。提案された ESIA 調査の TOR (RAP は含まず) の概要は以下のとおりである。詳細の TOR は、Annex7-7 へ添付した。

表 7-4.1 提案された ESIA 調査の TOR

項目	内容	備考
代替ルート比較	(1) 2003 年の F/S で提案された Alternative-1&2 路線の技術、経済、環境・社会面からの検討。 (2) ゼロオプション検討。 (3) KPLC 及び JICA 調査団の奨励する代替ルート選択の見直し及び検証。	環境・社会影響（森林伐採、移転世帯数等）の最小化、且つ事業の利益の最大化。
動植物	(1) 現地調査及び関連機関・地域の専門家への聞き取り調査 (2) 保護区内 (Hell' s Gate 国立公園、Northern Tinderet Forest、Naibkoi Forest、Timboroa Forest、Mount Londiani Forest、Eburu Forest、Eastern Mau Forest、Western Mau Forest、Tinderet Forest 等の Mau 複合林) 及びその周囲における動植物への影響の確認に特に配慮する。 (3) 鳥類の送電線への衝突などの影響に配慮する。	* 補完的な専門調査を JICA 調査団の再委託で実施。
景観	(1) 事業計画地全般における景観への影響評価を現地調査及び既存データで実施。	* 補完的な専門調査を JICA 調査団の再委託で実施。
住民協議	(1) 最低でも、2 段階における住民協議の開催。 (2) 第一段階（スコーピング時）では、プロジェクト概要、予測される環境・社会影響、調査内容について説明、意見収集を実施。 (3) 第二段階（ESIA 報告書案作成時）では、ESIA の調査結果報告、緩和策の説明、意見収集を実施。	JBIC ガイドラインでは、スコーピング時及び報告書案作成時の 2 段階での住民協議の開催を義務付けている。
非自発的住民移転の影響	(1) 社会影響評価の一環としての非自発的住民移転の影響の特定及び評価。	非自発的住民移転が特定された場合は、KPLC が RAP 調査を実施予定。

出典: JICA 調査団

## (2) RAP 調査の TOR に係る提案

JICA 調査団は、2009 年 10 月上旬に関連法規のレビュー及びスコーピング結果に基づき、KPLC の RAP 調査の TOR 案の見直しを実施した。提案された RAP 調査の TOR の概要は以下のとおりである。また提案した報告書の構成内容を下表に示す。

表 7-4.2 提案された RAP 調査の TOR

項目	内容	備考
センサス／資産 インベントリー 調査	(1) 全移転世帯に対するセンサス調査 (2) 全移転世帯に対する資産インベントリー調査	-
社会経済調査	(1) 移転者の 20-25%を対象に社会経済調査（世帯ベース）の実施	-
住民協議	(1) 最低限の要件として、ESIA 調査の住民協議と同じ会場数（12-13 会場）にて RAP レポート案作成時に 1 段階で住民協議を実施。 (2) エンタイトルメントマトリックスを含む補償・移転政策、異議申立・紛争解決手続き（窓口となる連絡先も含む）、今後の工程、モニタリング計画を土地所有者、移転対象者、正規・非正規占有者等の被影響者へ説明。 (3) 上記についての参加者からのコメント・提案の収集。	完成した RAP はローカルチーフの事務所などで情報公開することが望ましい。

出典：JICA 調査団

表 7-4.3 提案された RAP 調査報告書の構成

提案された RAP 調査報告書の構成内容	
1. Introduction	8. Implementation arrangement
2. Scope of land acquisition and resettlement	9. Implementation schedule
3. Measures to minimise land acquisition and losses	10. Participation and consultation
4. Socio-economic features of the project affected people	11. Monitoring and supervision
5. Resettlement policy & entitlement	12. Grievance Redress
6. Relocation site	13. Cost Estimates
7. Income restoration program	

## 7.4.2 NEMA からの ESIA の TOR の承認取得

ケニア国の環境影響評価・監査規則(2003 年)に従い、ESIA 調査の TOR を含むスコーピング・レポートを JICA 調査団が KPLC と作成し、NEMA へ提出した結果、2009 年 7 月 31 日に NEMA の承認を受領した。また、承認されたスコーピング・レポートを Annex7-7 へ添付した。

## 7.4.3 ESIA 報告書案のレビュー

KPLC への技術支援の一環として、調査団は継続して ESIA 報告書案をレビューし、コメント及び提言を提供するとともに、KPLC 及び GIBB Africa とコメントや提言について協議をした。最終的に、ESIA 報告書は 2009 年 12 月 22 日に最終化され、12 月 29 日に



---

NEMA へ提出された。

#### 7.4.4 ESIAにかかるパブリックコンサルテーションの結果

ケニア国では、パブリックコンサルテーションは Consultation and Public Participation (CPP)と呼ばれており、住民協議（パブリックミーティング）に限らず、ヒアリング、Focused Group Discussion (FGD)等の選択肢がある。本案件については、パブリックコンサルテーションは、調査期間中に3段階で実施された。まず、第1段階目のパブリックコンサルテーションがローカルコンサルタントである GIBB Africa によって、ケニアの EIA 規則に従って地域のリーダー、役人、一部の地域の被影響住民に対して Focused Group Discussions (FGDs)やヒアリングといった形式で11箇所において実施された。2段階目からはパブリックミーティング形式で住民協議が実施され、2009年9月29日～10月4日（スコーピング時）、2009年10月26～31日（DF/R説明時）において12会場で開催された。開催概要を下表に、会場の位置は添付7-10に示す。

表 7-4.4 住民協議の開催概要

	1 段階目	2 段階目	3 段階目
日程	2009 年 8 月 21-29 日	2009 年 9 月 28 日-10 月 4 日	2009 年 10 月 26-31 日
会場数	11 箇所	12 箇所	12 箇所
会場	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DCK at Olkaria, Naivasha;</li> <li>- Sanctuary, at Olkaria, Naivasha;</li> <li>- Kayole Centre, Naivasha;</li> <li>- Mitimongi Centre, Elementaita;</li> <li>- Jogoo Centre, Elementaita;</li> <li>- Ngata-Salgaa area, Nakuru District;</li> <li>- Mau Summit, Molo District;</li> <li>- Timboroa Market;</li> <li>- Lessos area;</li> <li>- Nandi Hills Town;</li> <li>- Kibos area, Kisumu; and</li> <li>- Mamboleo area, Kisumu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DCK Market Centre, Olkaria, Naivasha;</li> <li>- Olkaria Sanctuary, Naivasha;</li> <li>- Baba Ciru Grounds, Kayole B Area, Naivasha;</li> <li>- Mitimongi Centre, Elementaita including preliminary meeting with Chief;</li> <li>- Jogoo Centre, Elementaita;</li> <li>- Delamere Manea Farm, Naivasha (Delamere 社代表者 4 名との協議) ;</li> <li>- Salgaa Area, Nakuru District;</li> <li>- KPLC North Rift Regional Office, Nakuru District (KPLC Nakuru 支社代表者 2 名との協議) ;</li> <li>- Jogoo Primary School, Mau Summit Area;</li> <li>- (Assistant) Chief's Office, Timboroa;</li> <li>- Lessos Centre, Wareng District;</li> <li>- Nandi Hills Town Hall;</li> <li>- Kibos Village, Miwani Location, Winam Division, Kisumu District; and</li> <li>- Mamboleo area, Kisumu District*.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Olkaria Sanctuary, Naivasha;</li> <li>- Kayole B Centre, Naivasha;</li> <li>- Chief's Office, Bagaria Centre, Elementaita;</li> <li>- Telkom-Ngata- Kirobon area, Nakuru District;</li> <li>- Chief's Office, Kamara Location, Mau Summit;</li> <li>- Mau Summit Centre, Chief's Office;</li> <li>- AIC Church, Seguton, Timboroa;</li> <li>- Chief's Office, Mumberes Location, Koibatek District;</li> <li>- AIG Church, Lessos Centre;</li> <li>- Chairman's Compound, Taito Location, Nandi East District;</li> <li>- Kibos Village, Miwani Location; and</li> <li>- Trading Centre, Mamboleo, Kisumu District.</li> </ul>
参加者数	79	495	435
使用言語	英語/スワヒリ語		
主要コメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 包括的なパブリックコンサルテーションの必要性;</li> <li>✓ 同じ土地所有者、住民などへの通行権による累積的影響への配慮;</li> <li>✓ 移転問題に配慮した対応;</li> <li>✓ 移転が避けられない場合の社会的費用の検討;</li> <li>✓ Naivasha の Kabati 村の移転;</li> <li>✓ PAP の資産・樹木に対する法的・公平な</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 送電線の具体的な位置;</li> <li>✓ 包括的なパブリックコンサルテーション及びセンシタイゼーションの必要性;</li> <li>✓ 透明性のある通行権取得プロセス;</li> <li>✓ 移転問題及び十分な補償;</li> <li>✓ 地域住民による補償・移転パッケージの提案 (Lessos) ;</li> <li>✓ Elementaita 地区における鳥類の移動ルート;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1999 年に David Komina 氏に起こった豪雨時の感電事故 (David Komina (nrefu) ) ;</li> <li>✓ 工事前のコミュニケーションを急がないこと;</li> <li>✓ 過去の別案件の補償との相違 (例: Kenya Pipeline) ;</li> <li>✓ 新規の用地取得を避け、既存道路に沿った路線の検討;</li> </ul>

	1 段階目	2 段階目	3 段階目
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 補償;</li> <li>✓ 補償・移転時における社会的弱者への配慮;</li> <li>✓ Naivasha の花卉農場の投資における主要な影響;</li> <li>✓ センシティブな生態系の損失;</li> <li>✓ Elementaita 地区における鳥類の移動ルート;</li> <li>✓ Elementaita 地区における滑走路への影響;</li> <li>✓ Naivasha 湖、Nakuru 湖、Elementaita 湖、国立公園、サンクチュアリ等における生態系の影響;</li> <li>✓ Maji Mazuri で 3-4 年前に起こった地滑りの考慮;</li> <li>✓ 企業の社会的責任 (CSR) 活動の検討。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Soysambu conservancy における滑走路への影響;</li> <li>✓ 鉄塔の汚損によるコミュニケーションの治安の悪化;</li> <li>✓ Lessos サブステーションにおける電気施設の増設による EMF の影響の増加;</li> <li>✓ 企業の社会的責任 (CSR) 活動の検討;</li> <li>✓ 雇用機会の必要性。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 必要な用地面積を削減するため既存インフラストラクチャーの通行権の活用;</li> <li>✓ Kibos 地区内の特有のコミュニティー (イスラム教徒・キリスト教徒) への配慮;</li> <li>✓ 実際の通行権のルートとサイズ;</li> <li>✓ 工事期間中の地域住民の雇用;</li> <li>✓ 通行権内の構造物の撤去;</li> <li>✓ 国の発展;</li> <li>✓ 用地取得・移転プロセスについて;</li> <li>✓ 降雨時の既存送電線によるスパークや雷の誘引;</li> <li>✓ 十分な補償の必要性;</li> <li>✓ 地域での電気の利用可能性;</li> <li>✓ センシティブなコミュニケーションのために住民協議開催の必要性;</li> <li>✓ 企業の社会的責任 (CSR) 活動の検討。</li> </ul>	

注: \* 議事録が ESIA 報告書に添付されていない住民協議

出典: KPLC ESIA Report Vol. 1 & 2 に基づき JICA 調査団が作成

#### 7.4.5 コンサルタントによる地形調査

ケニア国では、土地所有に係る最新且つ正確な既存情報が限られているため、当事業によって影響を受ける土地所有者または世帯数の特定が極めて困難である。そのため、影響家屋概数を把握するための事前調査を JICA 調査団の再委託調査である地形調査の一環として Geomatics Civil Engineering Surveyors Ltd.が実施した。同調査は 2009 年 7 月中旬に開始され、概ね 2009 年 9 月に終了したが、移転対象家屋が予想以上に多く特定されたため、以下の地点のアライメントを見直した。

- Naivasha 湖南部、Olkaria 発電所付近の花弁農場を回避
- Elementaita Town を回避
- Nakuru 湖国立公園の南部を回避
- Kisumu サブステーション付近の住宅地を回避

アライメント見直しのための現地作業は、2009 年 9 月 24 日に終了し、40m 幅における通行権内の家屋が表示された GIS 図面等が成果品として 2009 年 10 月中旬に提出された。Alternative-1 における移転対象住宅用構造物は、オルカリアーレス間が 229 戸、レススーキスム間が 101 戸、合計 330 戸と特定された。なお、地域別の移転対象住宅用構造物数については添付 7-11 を参照のこと。

同アライメントデータは、KPLC の ESIA 調査及び調査団の専門調査（第 7.4.6 節参照）を実施するコンサルタントへ提供された。

#### 7.4.6 動植物、景観、社会経済調査（専門調査）の再委託業務

KPLC の ESIA 調査を補完するために、特に重要と考えられる影響については、JICA 調査団の再委託調査として専門調査を実施した。専門調査は、選択された森林における動植物調査、選択された景勝地・観光地周囲での景観調査、土地所有者・占有者に対する社会経済調査で構成される。各調査の概要は下表のとおり。なお、調査は 2009 年の 8 月上旬から開始されたが、アライメントの見直しのため現地作業が遅れ、2010 年 2 月上旬に終了した。

表 7-4.5 環境・社会専門調査(再委託調査)

項目	調査概要	備考
動植物	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 選択された森林における現況情報の収集。</li> <li>2. KPLC の ESIA チームとの調整、現地自然環境専門家への聞き取り</li> <li>3. 現場踏査及びサンプル調査。</li> <li>4. 選択された森林におけるサンプリング調査などの定量的調査の実施。</li> </ol>	英国 Joint Nature Conservation Committee (JNCC) のエコシステム分類手法及び IUCN レッドデータリストを参照。
景観	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 選択された景勝地及び観光地の現況情報の収集。</li> <li>2. 選択された景勝地及び観光地の周囲の主要道路からの写真調査の実施。</li> <li>3. 体系化された影響の重要性の分析・評価（例：ランキング、マトリックス、フォトコ</li> </ol>	-

項目	調査概要	備考
	ラージュ等)。	
社会経済調査	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 既存データで確認可能な調査エリアの正式な土地所有者数の 20-25%に対して、世帯ベースで社会経済状況及び調査対象者の想定する負の影響について調査実施。</li> <li>2. ただし調査対象は、正式な土地所有者に限らず、非正規な占有者も含めるものとする。</li> </ol>	被影響者の社会経済状況、ニーズ、事業実施に係る安全・健康に関する質問事項を中心とする。

出典: JICA 調査団

### (1) 動植物専門調査の結果概要

本調査は、KPLC の ESIA 調査を補完するために送電線計画路線沿いの保護林への影響について調査を実施した。調査の結果、Timboroa Forest にて 4-5km の自然林が影響を受け、他の森林については植民地時代に植林された外来種の森林であるとの結果であった。また、予測される負の影響として、レッドリスト種(Vulnerable)である *Prunus Africana* (Red Stinkwood, <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/33631/0>) が Londiani Forest, Mau Summit Forest 及び Timboroa Forest で特定されている (詳細は、別添 1-1 の動植物専門調査報告書を参照)。

### (2) 景観専門調査の結果概要

本調査は KPLC の ESIA 調査を補完するために、プロジェクトエリア内の主要な景勝地・観光地の景観における負の影響に特定して実施された。調査は現場踏査、フォトモンタージュを含む写真調査、評価マトリックスを用いた評価 (影響度を major significance、highly significant、moderately significant、minor significance、not significant の 5 段階評価) によって実施された。調査によって、Mount Londiani Forest の南部、Dorereine Forest 寄りの Sinedet Area、Nandi Hills 付近の Kibwoso Tea Estate 及び Kapsumbweiwa で景観における負の影響が特定され、局地的なマイナーな迂回及び伐採の最小化が提言された。調査結果概要を下表に取りまとめた (詳細は、別添 1-2 の景観専門調査報告書を参照)。

表 7-4.6 景観専門調査の結果概要

調査地点	評価結果	備考
Naivasha 湖	Not significant	既存送電線に沿って建設されるため影響は少ない。
Elementaita 湖	Not significant	樹木伐採は少なく、人口が密集していないため、レセプターへの影響は少ない。
Nakuru 湖	Moderately significant	鉄塔は住宅エリア・農地に建設される。鉄塔の土台のために樹木伐採が若干生じる。
Mau Summit/Mau Escarpment	Major significant	送電線建設に伴い森林伐採が生じる。特に既存送電線に近接されない場合は、景観への影響が増加する。
Nandi Hills ~ Nandi Escarpment 間	Minor significance/ Not significant	既存送電線に沿って建設されるため、概ね影響は少ない。
Nandi Escarpment ~ Kisumu サブステーション間	Moderately significant	新規建設となるが、Nandi Escarpment の裾を通過するため、また樹木伐採は限定的となるため、景観への影響は比較的少ない。

出典: 景観専門調査に基づき JICA 調査団が作成

### (3) 社会経済専門調査の結果概要

土地所有者・占有者にかかる社会経済調査は、主としてプロジェクトの社会影響

を把握し、被影響住民の規模を想定するために実施された。同調査では、Title deed survey plan と呼ばれる正規に登録されている土地区画を示す既存図面から移転対象世帯の概数を特定し、社会経済調査を実施した。

前述のデータから、Alternative-1 ルートで影響を受ける土地所有者数が 292 名、Alternative-2 ルートでは 339 名と特定された。社会経済調査アンケートは、代替ルート検討後に選択された Alternative-1 ルートで特定された土地所有者数の 292 名に対して 20-25% で実施する予定であったが、再委託先の現場での判断により多めにサンプリング数を設定したため、実際には移転対象土地所有者の約 55% に相当する 160 名（ただし世帯ベースで調査を実施）に対して社会経済状況におけるアンケート調査を実施した。

アンケート結果によると、特定された主要な負の影響は、60.6% が家屋への影響、41.3% は商業構造物への影響、51.3% は農地への影響、32.5% は収入・生計への影響、20% は景観への影響、19.4% は病気への懸念、23.1% は安全面の懸念、19.4% は公共施設へのアクセスへの影響を指摘した（詳細は、別添 1-3 の社会経済専門調査報告書を参照）。

## 7.5 KPLC の ESIA・RAP 調査実施に係る提言

本調査における第 1 次渡航（2009 年 6-7 月）、第 2 次渡航（2009 年 9-10 月）において、継続的に ESIA・RAP 調査にかかる提言を提供した。主要な提言は下記の通り。

### 7.5.1 ESIA・RAP 調査に係る調査方法に係る提言

#### (1) 保護林における動植物調査

計画されている送電線（Alternative-1&2 の双方を含む）は、Hell's Gate 国立公園を起点とし、保護区である Mau 複合林の一部を通過する。Alternative-2 は Eastern Mau Forest、Western Mau Forest、Tinderet Forest などの一部開拓されていない自然林を含む森林を通過する。一方、Alternative-1 は、Mount Londiani Forest、Timboroa Forest、Nabkoi Forest、North Tinderet Forest を通過するが、実質的には多くの森林は外来種の植林地であり、既存送電線に併設して建設される（位置関係については Annex 7-8 を参照）。

ケニア国では、森林の境界や状況、自然林/栽培林の特定等の最新の既存データが非常に限られているため、ESIA では詳細な現地調査を実施する必要がある。

また、雨季及び乾季の双方における情報を関連する専門家への聞き取りで収集する必要がある。最新及び正確なデータは、森林については Kenya Forest Service (KFS) から、動植物については、Kenya Wildlife Service (KWS) 等の適切な政府機関や地域の専門家への聞き取りで入手すべきである。影響評価に十分な現況データが得られない場合は、定量的な調査（例：プロット・サンプリング調査等）の実施が必要である。

## (2) ESIA の住民協議に係る提言

ESIA の住民協議は、参加を希望する関係者の全てを招待するように適切に開催する必要がある。第一に、開催の通知はケニア国の環境影響評価・監査規則(2003年)に従って事前（開催の1週間前）に送付されるべきである。第二に、参加希望者は誰でも住民協議に参加できるようにすべきである。想定される住民協議参加者は以下の通りである。

- 事業計画地及び周囲に住む住民
- 通行権の契約や非自発的住民移転によって影響を受ける土地所有者及び占有者
- 事業計画地における関係地方自治体及び地域リーダー（チーフ等）
- 環境及び社会系のコミュニティー組織(CBOs) 及び NGOs
- 社会的弱者（老人、女性、未亡人、子供、障害者、貧困層、少数民族等）

更に、住民協議の議題は参加者に十分な情報提供をするために、調査段階に応じた検討する必要がある。提案される議題は下表のとおり。また、ESIA 報告書には、住民協議の記録として、議事録、アジェンダ、配布資料、参加者リスト（可能であれば参加者の署名、職業、民族等を含む）、写真を含まなくてはならない。

表 7-5.1 ESIA に係る住民協議の議題

第1段階の住民協議（8月下旬/9月上旬想定）	第2段階の住民協議（9月下旬/10月上旬想定）
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 事業概要</li> <li>● 予測される環境・社会影響</li> <li>● ESIA の調査内容</li> <li>● 参加者からの意見及び提案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ESIA 調査結果報告</li> <li>● 提案される EMP 及び EMoP（担当機関を含む）</li> <li>● 参加者からの意見及び提案</li> </ul>

出典: JICA 調査団

## (3) RAP の住民協議に係る提言

RAP に係る住民協議については、ESIA の住民協議と同様に、ケニア国の環境影響評価・監査規則(2003年)に従って開催の通知を事前（開催の1週間前）に送付しなくてはならない。また、想定される住民協議参加者は以下の通りである。

- 通行権によって移転対象となる住民
- 通行権の契約によって影響を受ける土地所有者及び占有者
- 事業計画地における関係地方自治体及び地域リーダー（チーフ等）
- 地域の社会系のコミュニティー組織(CBOs) 及び NGOs
- 通行権によって影響を受ける社会的弱者（老人、女性、未亡人、子供、障害者、貧困層、少数民族等）

更に、住民協議では移転者を中心とする被影響者に十分な情報提供を実施する必要がある。住民協議で提案される議題は下表のとおり。また、RAP 報告書には、住民協議の記録として、議事録、アジェンダ、配布資料、参加者リスト（可能であ

ば参加者の署名、職業、民族等を含む)、写真を含まなくてはいけない。

表 7-5.2 RAP に係る住民協議の議題

第1段階の住民協議 (12月上旬～中旬予定)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 事業概要</li> <li>● エンタイトルマトリックスを含む補償・移転政策</li> <li>● 今後の工程 (通行権の契約、補償・移転手続き、建設工事等)</li> <li>● Grievance Redress (異議申立、紛争解決手続き、連絡先)</li> <li>● モニタリング計画及び実施機関</li> <li>● 同案件の移転・補償にかかる KPLC の照会先 (適切であれば、RAP 調査コンサルタントの照会先)</li> <li>● 参加者からの意見及び提案</li> </ul>

出典: JICA 調査団

### 7.5.2 ESIA 調査の工程に係る提言

ESIA 及び RAP 調査工程を現在の調査進捗、KPLC の調査実施予定を踏まえ JICA 調査団で見直しを実施した。そのため ESIA 調査は、アライメント見直し、また第一階住民協議の開催によって遅延したが、2009年12月22日に終了し、2009年12月29日に NEMA へ提出された。更に、ケニア国の EIA 規則に基づき、全国区の新聞である Daily Nation 紙において、2010年1月12、13、19日の3回に渡って、EIA 報告書の一般公開の通知が掲載された (2010年1月19日の通知については、添付7-12を参照)。公開場所は、同通知の記載とおり Ministry of Environment & Mineral Resource、NEMA (ナイロビ)、Nyanza Province Office、Rift Valley Province の4箇所となっており、公開期間については、ケ国の EIA 規則に従って通知掲載から30日間公開される予定である。そのため承認については、NEMA での30日間の EIA 情報公開期間を経て、最短では2010年2月中旬に EIA が承認される予定となっている。

RAP 調査は、ローカルコンサルタントである Eco Plan Management Limited により2009年12月から開始され、2010年2月末の終了が予定されている。

また、現時点で、調査団が想定/提案している RAP の調査スケジュールは下表のとおりである。

組織	タスク	2009年												2010年					
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月				
KPLC	調査TOR及びスコーピングレポートの提出	NEMAのTOR承認		▲									NEMAに承認されたESIA報告書の当初のJICA締切						
JICA調査団雇用のEIAコンサルタント	専門調査(動植物、景観、社会経済調査)				専門調査(当初約10週間を予定)			→											
KPLC雇用のEIAコンサルタント	ESIA/RAP調査実施				ESIA調査(当初約9週間を予定)			→											
	住民協議の開催				▲ (ESIA)	▲ (ESIA)	▲ (ESIA)				RAP調査(約12週間予定)								
NEMA	ESIA調査のレビュー及び承認										RAP(予定) 事前協議として		▲	RAP(予定)					
JICA	EISA報告書の情報公開										NEMAレビュー(特別措置による短縮案)		カテゴリAプロジェクトに対するJICAの情報公開(4ヶ月)						

出典: JICA 調査団

図 7-5.1 EIA 調査工程及び想定/提案される RAP 調査工程



### 7.5.3 提案される環境管理計画及び環境モニタリング計画の概要

#### (1) 環境管理計画にかかる提案

環境管理計画は、ESIA 調査報告書の一環として作成が義務付けられている。適切な環境管理計画は通常モニタリング要件も含んでおり、ケ国でも環境管理計画にモニタリング項目が含まれていることが多い。しかしながら、モニタリングの項目、実施期間、頻度、担当機関、費用などの詳細を更に明確にするために、当案件では別途の環境モニタリング計画の策定を提案する。

ケニア国の環境影響評価・監査規則(2003)においても、EIA 報告書は「環境への負の影響を削減、最小化、緩和する対策の提案、費用、タイムフレーム、実施担当機関を含む環境管理計画」を義務付けている。一方、旧 JBIC ガイドライン (2002 年) では、「建設・操業期間中に負の影響を除去相殺、削減するための緩和策、モニタリング及び制度の強化を扱う」EMP を義務付けている。これらの定義は類似しているため、以下のアウトラインを利用して EMP を準備する必要がある。

- 具体的に実施される緩和策
- 実施担当組織・担当者
- 緩和策を実施する時期、期間
- 緩和策の費用見積り
- 緩和策を実施するために必要な組織の強化

#### (2) コントラクターの環境管理計画

コントラクターの送電線建設活動及び事業実施者 (KETRACO) の送電線運営に対して EMP がそれぞれ必要となる。コントラクターは、通常独自の EMP を作成し、顧客に承認を受けた上、契約書に添付する必要がある。

コントラクター及び実施機関へ提案される EMP は表 7-5.3 の通りである。これはマスターEMP のアウトラインであり、各コントラクター、サブコントラクターが、それぞれの担当タスクにあわせて同マスターEMP に基づき個別 EMP を作成する必要がある。更にこの要件は、全てのコントラクター及び主要なサプライヤーに対して適用されるべきである。EMP のコピーは、コントラクターの各マネージャーに配布されていなくてはならず、技術者、作業員は EMP の規定に係る説明を口頭で受けていなくてはならない。

更に、コントラクターは、EMP と密接に関係している健康・安全管理計画 (Health & Safety Management Plan) を通常持っているため、EMP とあわせて環境・健康・安全管理計画 (Environment, Health and Safety Management Plan) を作成することも可能である。ただし、EMP の実施には、健康・安全管理計画の実施とは異なる能力と技術が必要となるため担当者の配置の際には留意が必要である。

最後に、送電線建設コントラクター及び事業実施者の EMP は、それぞれの企業の

環境管理システム（EMS）内で実施されることが望ましく、将来的には ISO14001 や同等の国際水準の EMS の導入も検討されるべきである。

### (3) コントラクター用 EMP の構成内容

コントラクター用の EMP は以下の要素を含むことが提案される。

- a) 環境政策：環境政策の定義、説明。コントラクターの環境、環境管理に対する方針が簡潔に記載される。
- b) 管理責任：環境に関する管理責任の説明。担当管理職の氏名、業務階層別の責任範囲についての記載。例として、日常の運営、監督、モニタリングを担当する環境管理担当/環境・健康・安全担当（Environmental Manager/Environment, Health and Safety Officer）の氏名など。環境法規の遵守がされていない場合に建設作業の停止命令を発する責任者が建設作業のシフト毎に指定されている必要がある。更に、環境配慮業務は社会配慮業務も含むため、コントラクターは建設作業によって影響を受ける地域住民に対応するコミュニティーリエゾン担当者（Community Liaison Officer）を設置すべきである。
- c) 担当連絡先：全ての環境管理担当者の事務所及び携帯電話の連絡先リストの作成が必要である。
- d) 管理対策：表 7-5.3 のとおり。
- e) トレーニング：全てのコントラクターの EMP は、職場での EMP の周知方法、社員に必要なトレーニングを記載すべきである。
- f) 実施：全てのコントラクターの EMP は、資金準備も含めた明確な実施体制を含むべきである。

表 7-5.3 提案される EMP のアウトライン

No	負の影響 社会環境	P	C	O	提案される緩和策	担当機関	責任機関
1	非自発的住民 移転	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 世界銀行の OP4.12 に基づいた十分な被影響者との住民協議及び適切な住民移転計画 (RAP) の策定。</li> <li>- RAP 策定には社会的弱者 (少数民族、貧困層、老人、障害者、女性、子供など) である被影響者への特別な配慮が必要である。</li> <li>- 同事業の建設、供用によって雇用・生計に影響を受ける者に対しては、適切な生計支援策、補償を RAP 内で策定し、提供する。</li> <li>- 地域住民を優先にした労働者の雇用。</li> <li>- 一時的な農地使用の際は、塀、フェンス、生垣の位置を記録、建設後には現状回復。</li> <li>- 建設段階に一時的に土地を使用する場合は、建設後に現状回復。</li> <li>- 建設後には、工事現場から建設機器、廃棄物などを撤去し、現状回復する。</li> <li>- 次回の掘削までは、将来の活用のために表土は撤去後、保管する。</li> <li>- 廃物最小化できるよう掘削、盛土量は計画して行う。</li> <li>- 土壌圧縮を避けるため、重機の使用は最小限とする。</li> <li>- 掘削部、盛土部、建設現場の再緑化の管理・モニタリング、必要であれば更なる回復策の実施。</li> </ul>	KPLC	KPLC
2	地域経済 (雇用・生計 等)	X	X	X		コントラクター	KPLC
3	土地利用・地 域資源の活用		X			コントラクター	KPLC
5	既存の社会イ ンフラ・サー ビス <sup>6</sup>		X			コントラクター	KPLC
6	社会的弱者 (貧困層・先 住民・少数民 族等)	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 既存の水源が工事で中断される、または悪化する場合は、暫定的に水の供給をする。</li> <li>- 建設開始前に、現地住民の懸念事項などを把握するために個別のコミュニケーションを実施する。</li> </ul>	コントラクター	KPLC
7	便益の不平等 な配分	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業実施者及び被影響住民間での十分な住民協議及び住民との合意が必要。</li> <li>- 社会的弱者 (少数民族、貧困層、老人、障害者、女性、子供など) である被影響者への特別な配慮が必要である。</li> </ul>	KPLC	KPLC
8	文化・歴史的 遺産		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建設段階に歴史的遺物、遺産が発見された場合には、ケニア国立博物館の専門家へのコンサルテーションを実施し、適切な保護策をとる。</li> <li>- 現地の文化・宗教への配慮を工事作業員の実施基準 (Code of Practice) に含み、周知させる。</li> <li>- 墓地、老木、神聖な場所・建物などの建設段階における保護対象構造物/場所は、色のついたテープ等で明確にする。</li> </ul>	コントラクター	KPLC
9	周辺住民との 対立	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業実施者及び被影響住民間での十分な住民協議及び住民との合意が必要。</li> <li>- 社会的弱者 (少数民族、貧困層、老人、障害者、女性、子供など) である被影響者へ</li> </ul>	KPLC	KPLC

<sup>6</sup> 既存の社会インフラ・サービスについては、可能性は極めて低いが、供用段階における周囲の住民のラジオ (テレビ) 等への影響にも留意が必要である。

No	負の影響	P	C	O	提案される緩和策	担当機関	責任機関
11	衛生		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>の特別な配慮が必要である。</li> <li>- 建設現場、作業員のキャンプでの適切な廃水処理施設、トイレの設置、廃棄物回収の実施。</li> <li>- 建設現場、作業員のキャンプなどでの飲料水、トイレ、洗い場などの設置。</li> <li>- コミュニティを対象とした感染症 (HIV/AIDS 等) における教育プログラムの実施。</li> <li>- 全ての従業員に健康に関する冊子を配布 (HIV/AIDS などの感的感染症を含む)。</li> </ul>	コントラクター	KPLC
12	危害・伝染病 ( HIV , AIDS)		X			コントラクター	KPLC
- 自然環境							
14	土壌浸食		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 土壌安定性が低い工事現場においては、斜面部の表土をネット等で強化する。</li> <li>- 掘削部、盛土部の勾配は、安定度のため技術的に適切に設計する。また、表土で覆い、緑化する。</li> <li>- 地下で掘削した部分については、水の流入・流出を防ぐため築堤する。</li> <li>- 掘削部、盛土部、建設現場などの再緑化の管理、モニタリングを実施する。必要であれば、更なる回復策を実施する。</li> </ul>	コントラクター	KPLC
18	動植物・多様性		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 実施基準 (Code of Practice) で、作業員による無許可の樹木伐採を禁止する。</li> <li>- 実施基準 (Code of Practice) で、作業員による無許可の狩猟や漁業を禁止する。</li> <li>- 掘削部、盛土部、建設現場などの再緑化の管理、モニタリングを実施する。必要であれば、更なる回復策を実施する。</li> <li>- 必要な場合は、仮設のスクリーンを設置する。</li> </ul>	コントラクター KPLC	KPLC KPLC
20	景観		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 掘削部、盛土部、建設現場などの再緑化の管理、モニタリングを実施する。必要であれば、更なる回復策を実施する。</li> </ul>	コントラクター KPLC	KPLC KPLC
- 環境汚染							
22	大気汚染		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建設機器・車両からの排ガスの排出は、ケニア国または国際的な環境基準に準拠しなくしてはならない。ケニア国で適切な項目における排出基準がない場合は、世界銀行の公害防止削減ハンドブックなどの国際的な基準を適用する。</li> <li>- 建設現場、アクセス道路、未舗装の運搬道路では、粉塵防止のために定期的に (特に乾季) 散水する。散水用のタンカーを常時設置する。</li> <li>- 建設資材を運搬するトラックの荷台は、粉塵や損失を防止するためにカバーをかける。</li> <li>- 周囲に住宅がある場合は、建設機材の使用は日中の作業時間に限定する。</li> <li>- 低公害の建設機器・車両の利用。</li> <li>- 必要であれば仮設のスクリーンの設置。</li> <li>- 排ガスを最小化するために建設機器・車両の定期メンテナンス。</li> <li>- 排水については、ケニア国または国際的な環境基準に準拠しなくしてはならない。ケニア国で適切な項目における排出基準がない場合は、世界銀行の公害防止削減ハンドブックなどの国際的な基準を適用する。</li> <li>- 車両の洗浄のために、オイルインターセプター、セディメントトラップ等の排水設備</li> </ul>	コントラクター	KPLC
23	水質汚濁		X			コントラクター	KPLC

7 供用段階の水質汚濁については、可能性は極めて低いが、雨季におけるめっき加工された鉄塔から亜鉛の微量かつ一時的な浸出に留意すべきである。

No	負の影響	P	C	O	提案される緩和策	担当機関	責任機関
24	土壌汚染		X		<p>のあるコンクリート製の洗い場を設置。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 指定された場所以外での車両の洗車禁止（とくに河川内での洗車禁止）。</li> <li>- 全ての排水はセディメントトラップを介して排水する。</li> <li>- 下水は排水の前に浄化槽などで適切に処理し排水する。</li> <li>- 実施基準（Code of Practice）による作業員の河川や湖への廃棄物投棄の禁止。</li> <li>- 全ての液体燃料及び潤滑剤の保管タンクは、建設現場での流出を避けるために築堤する。</li> </ul>	コントラクター	KPLC
25	廃棄物			X	<p>- 送電線下の管理のために使用される除草剤などの最適/最低限の使用。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 廃棄物の最小化。回避&gt;最小化&gt;再利用&gt;リサイクル&gt;処理&gt;廃棄の順で対応。</li> <li>- 生活廃棄物は、認定された廃棄物処理場で廃棄する。リサイクル用資材（ガラス、カーボン、プラスチック、紙）のマストケツト化する。</li> <li>- などの食品廃棄物は、コンポスト化して現場に廃棄する。</li> <li>- 廃棄物は、計画された土捨て場に廃棄する。</li> <li>- 有害廃棄物は、発生源に戻す、またはNEMAに協議の上、別途保管・廃棄する。（オイルフルター、空の塗料容器、有害廃棄物のパッケージを含む）。</li> <li>- 飲料水用容器として誤使用されないように有害廃棄物の空容器は穴を開け、つぶし、保管・廃棄する。</li> <li>- 潤滑油廃棄物は保管する、またはオイルリサイクル会社、精製会社へ販売する。</li> <li>- 車両の電池は保管する、または電池リサイクル会社へ販売する。</li> <li>- 車両のタイヤは保管する、またはタイヤリサイクル会社へ販売する。</li> <li>- 廃棄物の焼却は禁止する。</li> <li>- 運転後の廃棄物の処理を管理、モニタリングする。（潤滑油、クーリングオイル、オイルフルター、電池、生活廃棄物、スラッジ、有害廃棄物及びその容器等）</li> </ul>	KPLC コントラクター	KPLC KPLC
26	騒音・振動 <sup>8</sup>		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 全ての車両はケニア国の騒音規制に準拠する。特定の項目に不足がある場合は、国際的な基準（世界銀行の環境汚染防止・削減ハンドブック等）を適用する。</li> <li>- 低騒音・振動の建設機器、車両、工法を使用する。</li> <li>- 周囲に住宅が存在する場合は、夜間の仕事を禁止する。</li> <li>- 必要な場合は、仮設のスクリーンを設置する。</li> <li>- 作業員の保護のため、産業面での騒音・振動基準（作業環境基準）を遵守する。著しい騒音が発生する場合は、耳栓の着用を義務付け、作業時間を限定する。</li> <li>- 建設機器及び車両は、騒音・振動を最小化するために定期的にメンテナンスをする。</li> <li>- モーター発電機、コンプレッサー、ポンプなどは適切な消音装置があるものを使用する。</li> </ul>	KPLC コントラクター	KPLC
30	事故		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 全てのコントラクターの現場において、国際的職業別健康基準（作業環境基準）を適用する。小規模のコントラクター等、健康・安全管理計画を持たない場合は、世界銀行/国際金融公社の健康・安全ガイドラインを参照する。</li> <li>- 建設段階に、コントラクターはケニア国及び国際的な法規、KPLCの安全・健康・環境方針に基づいて作業をする。</li> </ul>	コントラクター	KPLC

<sup>8</sup> 供用段階の騒音については、可能性は極めて低いが、湿度の高い時期に送電線から騒音が発生する可能性があるため、留意が必要である。

No	負の影響	P	C	O	提案される緩和策	担当機関	責任機関
					<p>提出される緩和策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- コントラクターはケニア国及び国際的に禁止されている有害物質の使用を禁止する。</li> <li>- 全ての液体燃料及び潤滑剤保管タンクは、流出を避けるために築堤する。</li> <li>- 合法的有害物質は、施設のできるウォータープーフ且つ換気設備のある保管場所で管理する。</li> <li>- 圧縮されたガス容器は、施設、換気設備のある保管場所でも垂直方向に鎖で固定して保管する。</li> <li>- 爆発物（必要な場合は、ケニアの規制に基づいて保管する。</li> <li>- 適切な住民への安全に係る通知を実施する。</li> <li>- 地表以下の掘削は、安全のために看板とテープで明確にする（特に住宅部）。</li> <li>- 住宅部ではフェンスを設置する。</li> <li>- 公道を使用する場合は、公的な工事ルートを設定し、住宅部の通過を避けるようにする。また、工事ルートである旨看板を設置する。</li> <li>- 全ての建設作業員へ防護服・防護機器を一式配布する（ヘルメット、安全靴、皮製手袋、防音器具、防塵マスク、ハーネス、レスピレーター等）。</li> <li>- 全ての建設作業員を対象として、雇用前の健康診断の実施（視力、聴力を含む）。また、雇用中は年1回実施し、コントラクターが記録を保管する。</li> <li>- 全ての建設作業員に対する健康・安全トレーニングの実施。</li> <li>- 全ての閉鎖された作業場、有害・危険な作業場における作業許可制システムの設置。</li> <li>- 実施規範（Code of Practice）によって、作業員の私有地への不法立ち入りの禁止。</li> <li>- 実施規範（Code of Practice）によって、指定の作業以外での作業員の火の利用の禁止。</li> <li>- 建設機器、車両は法で求められている安全基準を保つ。</li> <li>- 運転手は車両タイプに適した運転免許を所有していること。</li> <li>- 全ての車両は後進時に可聴警告を発するものを使用する。</li> <li>- 工事現場での救急箱、洗眼剤等の設置。</li> <li>- 全ての車両での消火器、救急箱の設置。</li> <li>- 工事現場毎の事故、緊急事態などに対応するための緊急対策の策定。予期される事故の特定。緊急サービスマン、病院・クリニック、監督者の連絡先を含む。火災、洪水、事故など種別の緊急対応策を準備し、現場毎の非難ルートを含む非難対策を含むものとする。緊急対応プロセスについては、定期的に訓練を実施する。</li> <li>- 緊急対策は、KPLCの安全・健康・環境方針に基づき作成される。</li> <li>- 工事現場毎の事故、緊急事態などに対応するための緊急対策の策定。予期される事故の特定。緊急サービスマン、病院・クリニック、監督者の連絡先を含む。火災、洪水、事故（感電）など緊急事態別の対応を策定し、現場毎の非難ルートを含む非難対策を含むものとする。緊急事態プロセスについては、定期的に訓練を実施する。</li> <li>- 保管場所、合法的有害物質の廃棄の管理。</li> <li>- 住民の安全問題にかかる管理。通常の運営で住民に影響がでる場合、また緊急時の住</li> </ul>	KPLC	KPLC

No	負の影響	P	C	O	提案される緩和策	担当機関	責任機関
					民への警告を含む。 - 作業場での健康・安全問題の管理（年に1度の健康診断の実施を含む）。		

注：P：計画段階； C：建設段階； O：供用段階

出典：JICA 調査団

#### (4) 環境モニタリング計画 (EMoP)

建設作業場所及び周囲における環境モニタリング (EMoP) は、建設段階、更に必要に応じて供用段階を通して実施されるべきである。コントラクターは、工事作業に対するモニタリングの実施を義務付けられ、詳細のモニタリング計画を策定し、事業実施者から承認を受ける必要がある。同モニタリング計画は、通常コントラクターの EMP に含まれる。ケ国の EIA 規則では建設段階のモニタリングは義務付けられていないものの、モニタリング結果を NEMA へ定期的に報告をすることが極めて望ましい。

前述の通り、EMoP は EMP の一環として策定することができる。旧 JBIC ガイドラインにおいては、モニタリング項目は以下の項目を参照し、案件のセクターや性質を踏まえて決定する必要があると記載されている。

- a) 許認可・説明：当局からの指摘事項への対応
- b) 汚染対策
  - 大気質：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、CO<sub>2</sub>、煤塵、浮遊粒子状物質、粉塵等
  - 水質：pH、SS（浮遊物質）、BOD（生物化学的酸素要求量）/COD（化学的酸素要求量）、DO（溶存酸素）、全窒素、全燐、重金属、炭化水素、フェノール類、シアン化合物、鉱油、水温等
  - 廃棄物
  - 騒音・振動
  - 悪臭
- c) 自然環境：生態系（貴重種に対する影響、対策等）
- d) 社会環境：住民移転、生活・生計

大気、水質のモニタリングについては、排出レベル、環境中のレベルでのモニタリングとなるか明記する必要がある。また、項目については、工事中の影響、運転後の影響かによってモニタリング項目が変わってくることに留意が必要である。

更に、ケニア国の環境影響評価・監査規則の第5部環境監査・モニタリングの第31-41節では、EIA 対象事業に対する NEMA のモニタリング（環境監査）が規定されている（添付 7-5 参照）。

詳細のモニタリング計画は、測定場所、項目、頻度、担当者、費用を記載する必要がある、サンプリングは通常毎月実施することが望ましい。しかし、基準超過が判明した場合、また住民からの苦情が発生した場合は、スポットサンプリングが実施されるべきである。

これまでの同事業におけるスコーピング結果に基づき、以下に提案される EMoP のアウトラインを示す。以下のアウトラインは、最低限のモニタリング計画であり、GIBB Africa Ltd.によって ESIA 調査や住民協議の結果を基に見直され、最終化される



必要がある。

表 7-5.4 提案される EMoP のアウトライン

著しい負の影響	提案される EMoP の項目		
	段階	内部モニタリング	監査 (外部モニタリング)
1. 非自発的住民移転	P, C, O	- 移転及び補償支払い手続きのモニタリングは、KPLC の RAP にて別途策定予定。	環境監査は、環境影響評価&監査規則(2003)によって、EIA 対象事業に義務付けされており、運転後 12 ヶ月以内、またはプロジェクトの建設終了後、2 年以内のどちらか早い時期に実施される必要がある。
5. 既存の社会インフラ及びサービス	C	- コミュニティー施設に対する EMP で提言された軽減策の遵守の確認のための定期的な点検	
14. 土壌浸食	C, O	- 掘削、廃物の処理、再緑化などに係る EMP で提言された軽減策の遵守の確認のための定期的な点検	
18. 動植物・多様性	C, O	- 植栽の所定の通行権より広く伐採されていないか、樹木及び植栽が必要以上に撤去されていないか (植栽は土壌浸食を防ぐために残されている必要がある) を点検。	
22. 大気汚染	C	- 工事現場での日常的な大気質(TSP:総浮遊粒子)の点検。 - 指定されたトラック路線の使用の遵守を日常的に点検。	
23. 水質汚染	C	- 建設現場及び作業員のキャンプからの廃水を毎月点検する。 - 提案される項目は以下のとおり。 - 水温(C°)、SS (mg/l)、伝導率、pH、アルカリ度、DO (mg/l or % satn.)、アンモニア(mg/l)、亜硝酸塩(mg/l)、硝酸エステル(mg/l)、リン酸塩(mg/l)、BOD(mg/l)、COD (mg/l)、油分(mg/l)、大腸菌(Prob. No./100ml)、クロロフィル(mg/l)。 - 上記の項目は、ケニア国の水質基準である 2006 年に制定された環境管理調整 (水質) 規制の別表 3 環境へ排出される排水基準値、別表 5 の公共下水に排出される排水基準値の適応性を検討し最終化される必要がある。	
26. 騒音・振動	C	- 工事中の騒音・振動は住宅周辺、またはセンシティブレセプターにおいて日常的に点検する。 - 測定要件の詳細は、NEMA と協議して 2009 年に公示された環境管理調整 (騒音・超過振動汚染) 管理規則の別表 2 の建設中の許容騒音レベルを参照し、決定する。	

注:P:計画段階; C:建設段階; O:供用段階

出典:JICA 調査団

#### (5) 環境監査

事業実施者は、ケニア国の環境影響評価&監査規則 (2003) に規定されており、建設の終了後に環境監査結果を報告しなくてはならない。更に TOR は NEMA によって承認を受ける必要がある。監査のアウトラインは以下のとおりである。

- a) 過去及び現在のプロジェクトによる影響
- b) プロジェクトの運営の責任と技能
- c) 負の影響を伴う作業の特定・緩和する既存の内部管理メカニズム
- d) 作業員の健康・安全を確保する既存の内部管理メカニズム
- e) 管理・作業スタッフの現在の環境意識、周知方法 (環境基準、規制、法、政策を含む)

監査プロセスや基準の詳細については、ケニア国の環境影響評価&監査規則(2003)を参照のこと。

#### (6) 廃止計画

運用終了後に送電線を解体、撤去する計画を策定する必要がある。同計画は、主要なプラントの設備の安全な撤去、廃棄の計画を含み、また運用時に交換される設備なども含む(例:サブステーションでのトランスフォーマー等)。

### 7.5.4 提案される RAP におけるエンタイトルメントマトリックス及びモニタリング計画の概要

#### (7) RAP におけるエンタイトルメントマトリックス

RAP におけるエンタイトルメントマトリックスは以下のとおり提案される。以下は、最低限の要件であり、今後 RAP 調査を実施するコンサルタントによって、RAP 調査結果、住民協議結果を踏まえて見直し、最終化される必要がある。

表 7-5.5 提案されるエンタイトルメントマトリックス

資産種別	損失の種類	受給者	補償・支援
構造物	通行権内の正規占有者住宅・商業用構造物(親族からの土地相続が公式に更新されていない場合も含む)	構造物の所有者(同じ敷地内で構造物の移動ができる場合)	再取得費用での移転対象構造物の補償
		構造物の所有者(同じ敷地内で構造物の移動ができない場合)	KPLC による同等の土地の提供、及び再取得費用での構造物の補償
	通行権内の不法占有者(例:スクワッター)の住宅・商業用構造物	構造物の所有者*	再取得費用での住宅・商業用構造物の補償
	通行権内のテナント用住宅・商業用構造物	構造物の所有者	再取得費用での住宅・商業用構造物の補償
		テナント	移行期間の生計支援
耕作物	通行権内の耕作物	所有者	環境省、農業省の補償レートに基づく補償
樹木	通行権内の樹木	所有者	環境省、農業省の補償レートに基づく補償
公的・コミュニティインフラ	学校、病院、宗教的施設等	所有者・所有団体	移設、建替え、再取得費用での補償。
生計	生計	工事によって一時的に営業を妨げられる事業者	暫定的な収入支援策(影響期間に得られたはずの収入と同額)
その他	移転運搬費用	移転対象住宅用構造物/商業用構造物の所有者	移転費用

注:KPLC によると、不法居住者の不法居住地内での移動は不可で、不法居住者所有の不動産(構造物、樹木等)に対して補償が行われるのみとのこと。

出典:JICA 調査団

## (8) RAP のモニタリング計画

RAP におけるモニタリング計画は以下のとおり提案される。以下は、最低限の要件であり、今後 RAP 調査を実施するコンサルタントによって、RAP 調査結果、住民協議結果を踏まえて見直し、最終化される必要がある。

表 7-5.6 提案されるモニタリング計画

項目	内部モニタリング	外部モニタリング
頻度	(1) RAP 実施の際の主要なタスクを実施する節目に実施。	(1) 最低1年に2回実施。
モニタリングされる影響	(1) 移転にかかる予算、タイムフレーム (2) 被影響者への受給状況 (3) コンサルテーションの頻度 (4) 苦情申立てシステムの利用度 (5) 移転者及び移転先コミュニティ（適用される場合）での社会経済便益	(1) 補償費の支払い (2) 移転による社会経済影響（移転者及び移転先コミュニティ）
担当機関	(1) KPLC 内の既存の RAP 実施・モニタリングチームによって実施。 (2) なお、前述のチームメンバーは以下の通り。 a) Team Leader: Land Economist, Dept of Property b) Legal Advisor c) Accountant d) Building Technician e) Environmental & Social Specialist f) Socio-economist g) Land Economist/Valuer h) Electrical Engineer i) Wayleaves Officer j) Surveyor k) Others	(1) 補償・移転委員会のタスクフォースによる監督。 (2) 同タスクフォースは、移転者代表、地域リーダー・チーフ、地方自治体、NEMA、土地省など関係政府機関、地域の NGO や CBO、学識者、カウンセラー、国会議員、KPLC 等での構成が提案される。 (3) 実際の業務は、外部のコンサルタント、研究機関、開発系 NGO などに委託することが望ましい。

出典: JICA 調査団

## 7.6 KPLC の ESIA 報告書の評価結果

KPLC の ESIA 報告書は、ケニア国における EIA 報告書の水準と比較すると概ね良く作成されており、ケニア国の EIA 規制による要件も満たしていると考えられる。しかしながら、下表で述べられているとおり、明確にされるべき、または改定されるべき課題が7つ特定されている。

表 7-6.1 KPLC の ESIA の確認・改定されるべき課題

項目	評価結果	課題の詳細	今後必要となるアクション
調査内容 1. 代替ルート比較	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESIA の承認を優先したため、JICA 調査団・KPLC で検討した結果が反映されていない。</li> <li>- 評価内容は説明が不十分であり、結論を導いた根拠が不明となっているため不適切。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gibb Africa の作成した ESIA 内での Alternative-1 (新規ルート) の定義が KPLC 及び調査団が検討した代替ルートとは異なっている。</li> <li>- また、比較検討後に選択された路線 (Alternative-1) は、Olkaria - Lessos 間は既存送電線に併設、Lessos - Kisumu 間は概ね新規ルートであるが、代替ルート比較の際の結論 (既存送電線に併設) と結びついていない点。</li> <li>- 代替ルート比較における項目のいくつかは、十分な根拠となる情報、または情報源が記載されていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KPLC による JICA 調査で実施した代替ルート比較結果の再確認、適用。</li> </ul>
2. 包括的生態系調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>- フィールドでの実測調査が不足している。</li> <li>- レポートの記載内容に不明な点が多く、説明が不十分。</li> <li>- ESIA の承認を優先したため、調査団の動植物調査は反映されていない。</li> <li>- 結論として、調査方法は妥当ではないが、JICA 調査の動植物調査による生態系への影響は大きくないとされているため、緩和策については十分であると考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESIA 報告書は生態系調査を含んでいるが、現場調査結果は影響を受ける動植物の数や位置を特定していないため十分ではない。</li> <li>- 「送電線ルートでは IUCN レッドデータブックに記載された希少種、絶滅危惧種は特定されなかった」と記載されているが、Mau 複合林で <i>Prunus africana</i> (レッドデータブック種) が述べられている。したがって、<i>Prunus africana</i> が Alternative-1&amp;2 のどちらに存在するのか明確にされるべきである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KPLC から ESIA 担当コンサルタントへのプロジェクタイト サイト (Alternative-1) における希少種、絶滅危惧種の確認。</li> <li>- KPLC による JICA 調査で実施した動植物調査結果の確認、適用。</li> </ul>
3. 景観調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 評価方法が定義されておらず不明である。</li> <li>- 定性的評価が多く、調査結果は不十分である。</li> <li>- ESIA の承認を優先したため、調査団の景観調査は反映されていない。</li> <li>- 結論として、調査方法は妥当ではないが、JICA 調査の景観調査によると、プロジェクタイト サイトにおける景観への影響は著しくないため、緩和策については十分であると考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 景観調査結果の評価方法が系統的ではなく、根拠が不明である点。</li> <li>- 図 7-5 は、送電線からの景観を示しており、景勝地・観光地からの建設予定の送電線に向かった景観を示していない点。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KPLC による JICA 調査で実施した景観調査結果の確認、適用。</li> </ul>
4. 森林への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 送電線のアライメントを間違えて記載しており、森林への負の影響が過大に評価されている不適切である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 計画された送電線は Nakuru 湖国立公園を通過しないものの Lake Nakuru Forest への影響が指摘されている点。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KPLC による送電線アライメントの再確認。</li> </ul>
5. EMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 送電線建設という事業種から事業特有の著しい負の影響は特定されていないため、提案されている EMP で概ね妥当であると考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 全般的に負の影響に対する軽減策は概ね提案されているものの、本来であれば、パラメータ一、タイムフレーム、頻度、実施機関は、軽減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KETRACO による環境管理、環境モニタリングの実施体制の確認。</li> </ul>

項目	評価結果	課題の詳細	今後必要となるアクション
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- また、計画段階やエンジニアリング面でカバーできる緩和策が多く、費用が別途発生する項目（植林、HIV や安全面にかかる教育、廃棄物管理）については費用が計上されているため、費用についても概ね妥当であると考えられる。</li> <li>- ただし、実施体制については、今後 KETRACO で体制が整備される必要があるもので、注意が必要。</li> </ul>	<p>策のアクション毎に明確にされる必要がある。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- モニタリング計画（実施体制及びコストを含む）</li> <li>6. EMoP 全般</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 送電線建設という事業種から事業特有の著しい負の影響は特定されていないため、ESIA での実測以外の EMoP は、概ね妥当であると考えられる。</li> <li>- EMoP の大気、水質、騒音については実測が提案されているが、測定項目、測定場所、頻度などが具体的に特定されておらず、不適切である。</li> <li>- また、NEMA が EIA 対象事業に義務付けている初期の外部モニタリング（NEMA に義務付けられている Auditing に相当）の提案がないため、やや不適切である。</li> <li>- 実施体制については、今後 KETRACO で体制が整備される必要があるもので、注意が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EMoP では、大気、水質、騒音測定が提案されているものの、個別のモニタリング項目について、測定されるパラメーター、測定場所、頻度などが明確にされていないため、実際のモニタリング活動が不明となっている。</li> <li>- 送電線という事業種から工事中に著しい環境汚染の影響が想定されていないため、大気、水質、騒音のモニタリングについては一時的、局所的なものと考えられる。そのため現実的なモニタリング方法の確認が必要である。</li> <li>- EMoP については、内部モニタリング計画と外部モニタリング計画が提案されるべきである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KPLC・ESIA 担当コンサルタントによる大気測定、水質測定、騒音測定の実地的なモニタリングのパラメーター、測定場所、頻度についての計画の確認。</li> <li>- 特に、水質測定、騒音測定のパラメーターについては、NEMA の水質基準、騒音基準、KPLC の SHE Policy の騒音基準を遵守する必要があるため注意が必要。</li> <li>- KPLC・ESIA 担当コンサルタントによる外部モニタリングの実施計画の確認。</li> <li>- KETRACO による環境管理、環境モニタリングの実施体制の確認。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>7. 住民協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 開催会場数（約 300km のプロジェクト地域に対して 11～12 箇所）、開催段階（キープアソンへの事前ミーティング、スコピーング時の住民協議、DFR 作成時の住民協議）と、JBIC の要件を満たしていると考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mamboleo Area (Kisumu District) で開催された第 2 段階の住民協議の議事録が添付されていない。</li> <li>- 第 2 段階と第 3 段階における住民協議の議事録が添付では間違って添付されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KPLC・ESIA 担当コンサルタントによる Mamboleo Area (Kisumu District) で開催された第 2 段階の住民協議の議事録の提出。</li> </ul>

出典：JICA 調査団

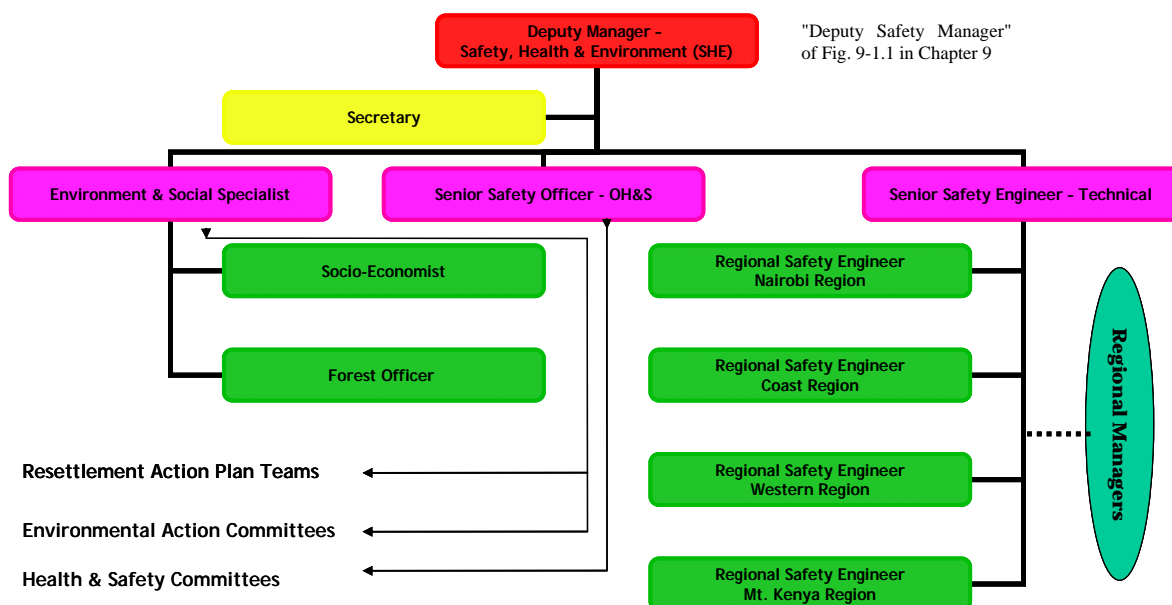
## 7.7 KPLCにおけるESIA及びRAPモニタリング実施体制

現在 KPLC では、安全健康環境部（Safety, Health & Environment Department: SHE Department）が ESIA の実施、モニタリングを担当しており、RAP の実施・モニタリングについては RAP 実施・モニタリングチーム（Resettlement Action Implementation Team）が KPLC の SHE Department を含む関係部署のスタッフで構成されている（下図を参照）。しかしながら、本案件の実施機関は KPLC ではなく、新規に設立された KETRACO となるため、KPLC と同様の組織が KETRACO で設立される必要がある。

### 7.7.1 安全健康環境部（SHE Department）

安全健康環境部（SHE Department）の役割は以下の通りである。

- a) KPLC における環境社会面の優先度を経営リスクの観点から関係者とレビュー
- b) KPLC の規定を遵守するために環境社会分野におけるパフォーマンス・システムの計画、実施、モニタリングの実施
- c) 環境、社会、安全な開発及び運営管理のための目的、ポリシー、プロセスのレビュー
- d) 新規事業及び既存施設における環境社会影響評価書の準備、環境許可の取得
- e) 事業における住民協議及び補償計画の準備
- f) ケ国の環境・社会配慮に係る法規及びその他の合意されたパフォーマンス・スタンダードの遵守を促進するための国際援助機関との調整業務
- g) 環境問題行動委員会（Environmental Action Committee）の設立・管理
- h) 環境社会管理システムの計画及び実施



出典: KPLC

図 7-7.1 ESIA 実施・モニタリングを担当する SHE Dept.の組織図

### 7.7.2 KPLC 内の関連組織

環境社会配慮にかかる KPLC 内の複数の部署で構成されている組織の役割は以下のとおりである。

#### (1) RAP 実施・モニタリングチーム (Resettlement Action Plan Team)

同チームは、KPLC 内の複数の部署のスタッフから構成されており、以下の業務を担当している。SHE Department もメンバーの一部であり、チームの活動の調整、管理を担当している。最小メンバー数は 10 名であり、メンバーの役割については下図のとおり。

- a) 被影響者の詳細の特定
- b) 被影響者への補償・移転スケジュールの策定
- c) 被影響者の補償と移転の調整
- d) 住民移転計画の実施の監督
- e) 被影響者委員会の設立の監督
- f) 被影響者の移転・移転後の計画への参加の確保
- g) 補償や移転関係費用の財務的責任を負うこと
- h) 補償費用に合意し、各プロジェクト・コンポーネントの費用決定のための構造物の詳細

- 
- 細な資産評価を担当
- i) 被影響者への合意した補償額の支払い
  - j) 被影響者のモニタリング及び評価の実施、苦情対処・生計支援策の実施などの適切な救済措置の実施
  - k) 苦情への取り組み

(2) 環境問題行動委員会 (Environmental Action Committees)

環境問題行動委員会はアドホックな委員会で、KPLC 内の様々な環境問題に対応するために設立される。参加者は、NEMA に登録されている EIA の Lead Expert である社員と NEMA であり、事業の実施により環境問題が提議された際に活動を開始する。参加メンバーは最低 6 名となっている。

(3) 健康安全委員会 (Health & Safety Committees)

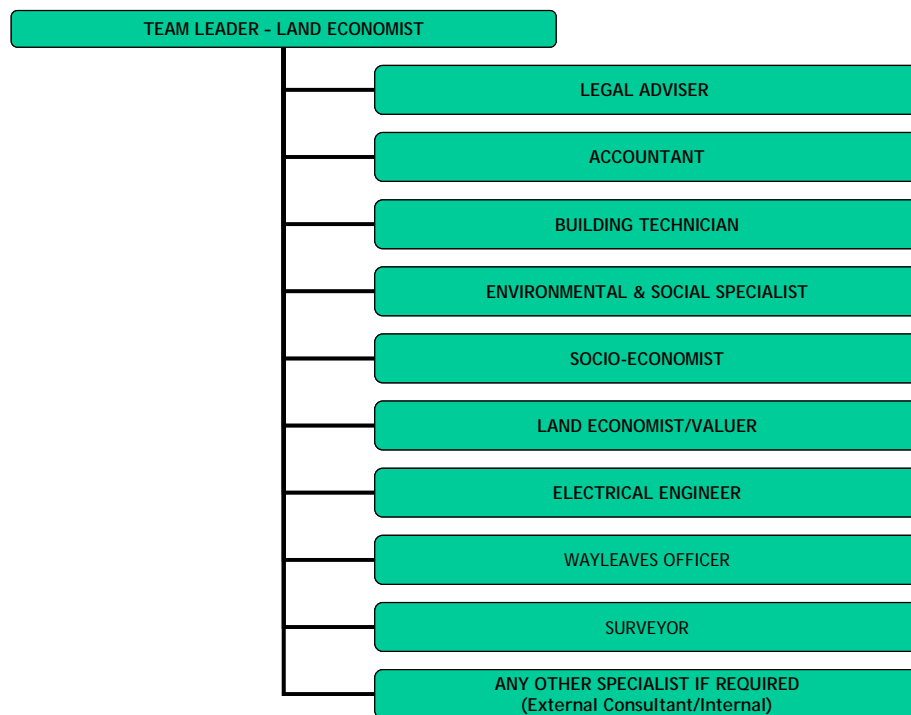
KPLC 内にいくつかの健康安全委員会が存在する。委員会の役割は、職業上の健康安全問題への対応であり、安全で働きやすい職場環境づくりを目的としている。事業実施の際に同委員会は設置され、従業員 20-100 名に対して最低 6 名で同委員会が構成される。

(4) 地域担当エンジニア (Regional Safety Engineer)

図 7-5.2 に Nairobi Region, Coast Region, Western Region, Mt. Kenya Region と 4 つ示されている Regional Safety Engineer は各 1 名であるが、その Regional Safety Engineer の下に 1~2 名のアシスタントが配属される。

Resettlement Action Plan Team の構成を、図 7-5.3 に示す。





出典: KPLC

図 7-7.2 RAP 実施・モニタリング担当チームの組織図

## 7.8 JBIC ガイドラインにおける環境チェックリストの作成

現在の調査進捗結果を踏まえて環境チェックリスト（No.14 送変電配電）を作成した（Annex 7-13）。また、提案されている ESIA・RAP の緩和策が実施されることを想定した上で作成した。しかし、RAP にかかる項目については、2010 年 2 月終了予定の RAP 調査の最終結果に基づき改定する必要がある。