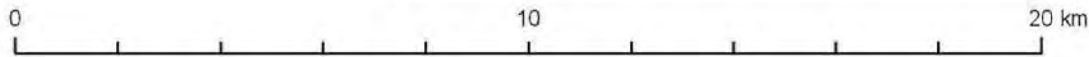
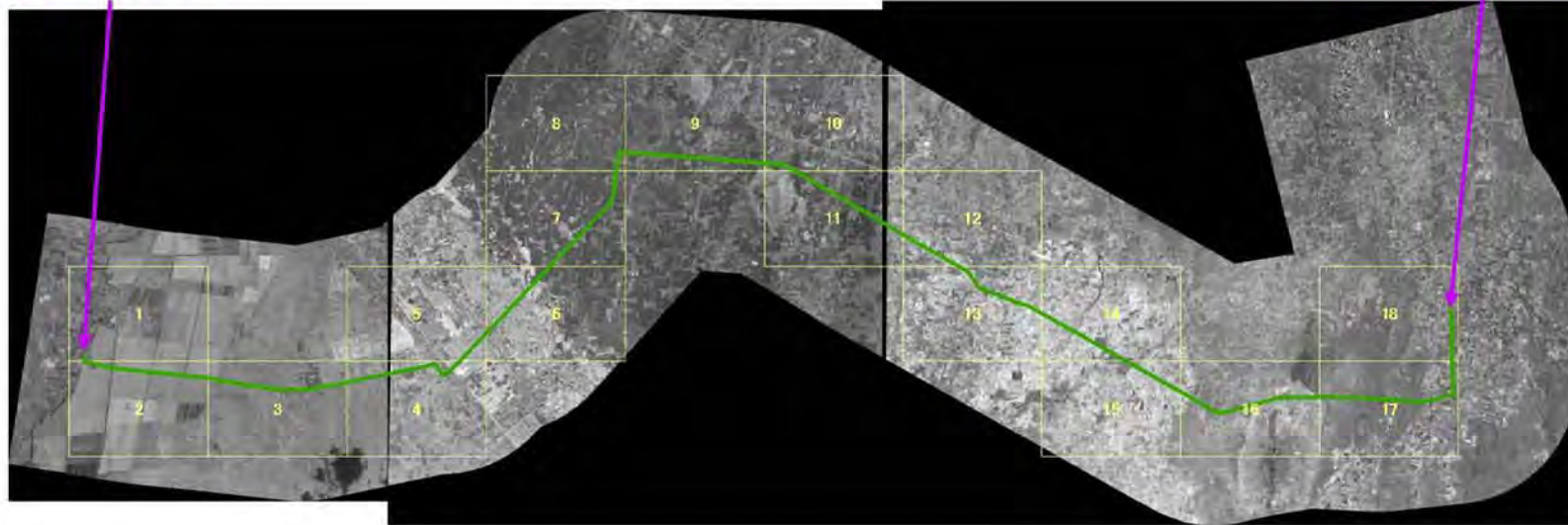






Kiyungi S/S

Makuyuni S/S



1:120,000

**Legend**

-  Proposed 66kV Transmission Line
-  Layout

THE PROJECT FOR REHABILITATION OF SUBSTATION  
AND TRANSMISSION LINE IN KILIMANJARO REGION  
IN  
THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA  
ROUTE MAP OF 66kV TRANSMISSION LINE  
[Kiyungi S/S - Makuyuni S/S]  
HR-01









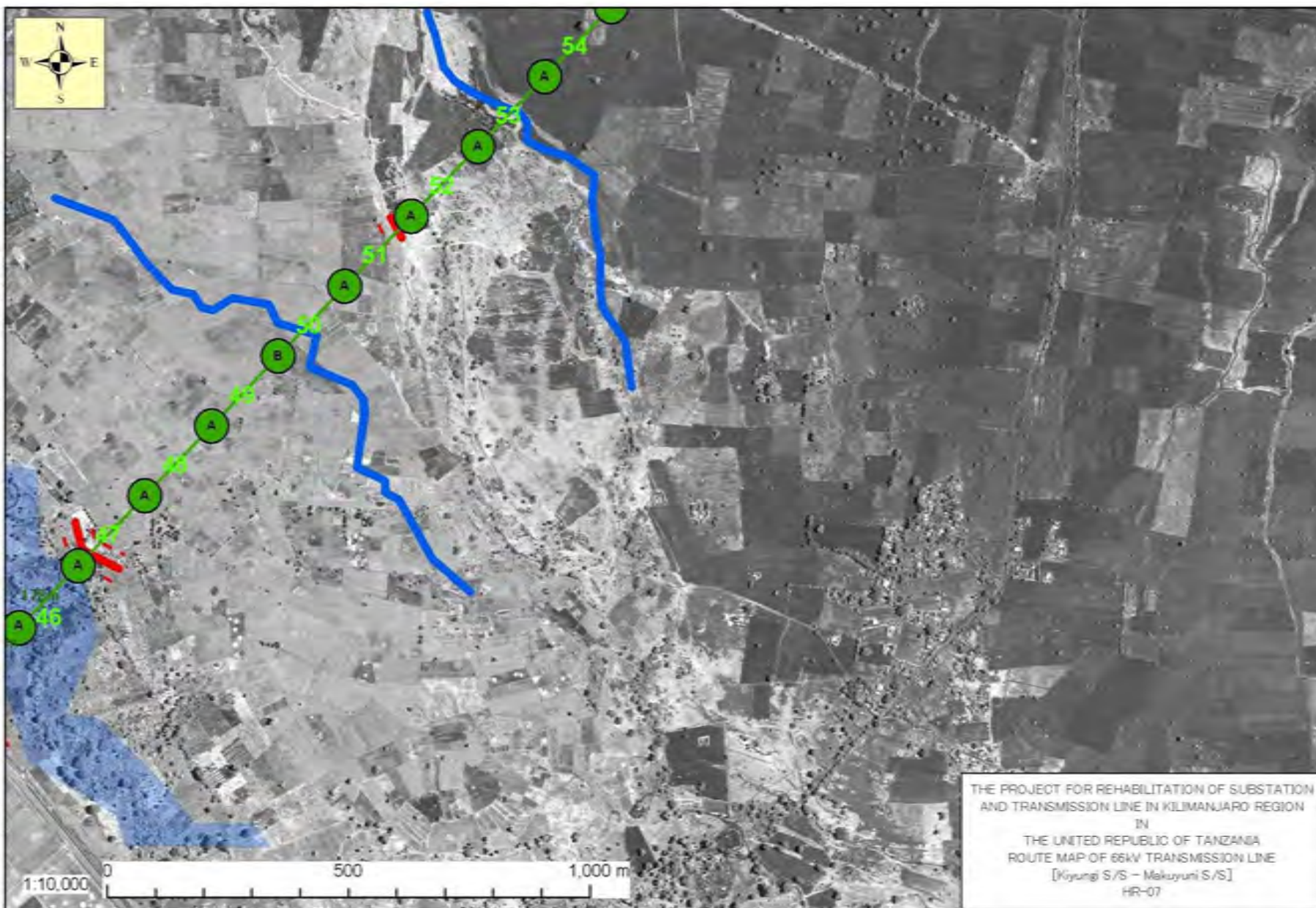






includes copyrighted material of DigitalGlobe, Inc. All Rights Reserved.

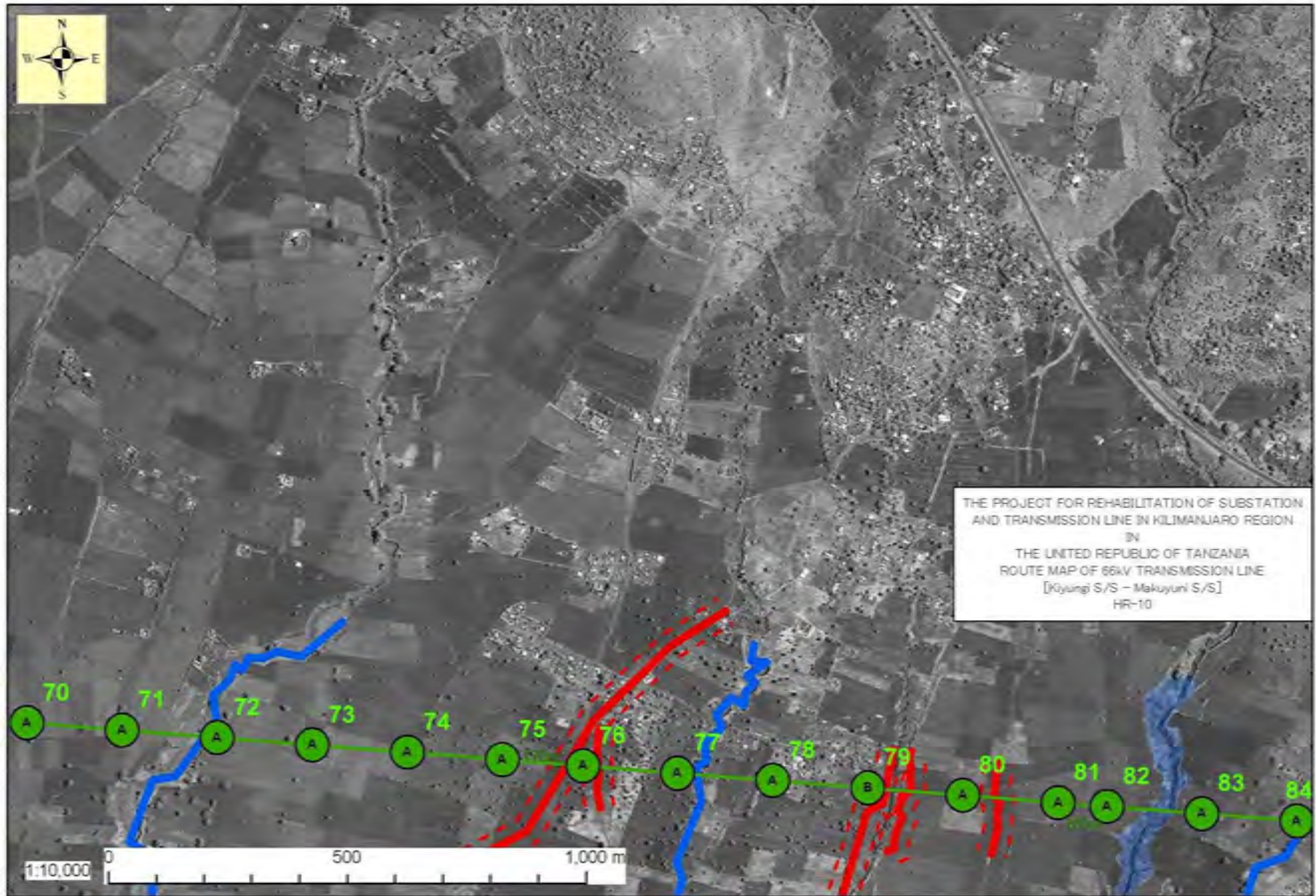












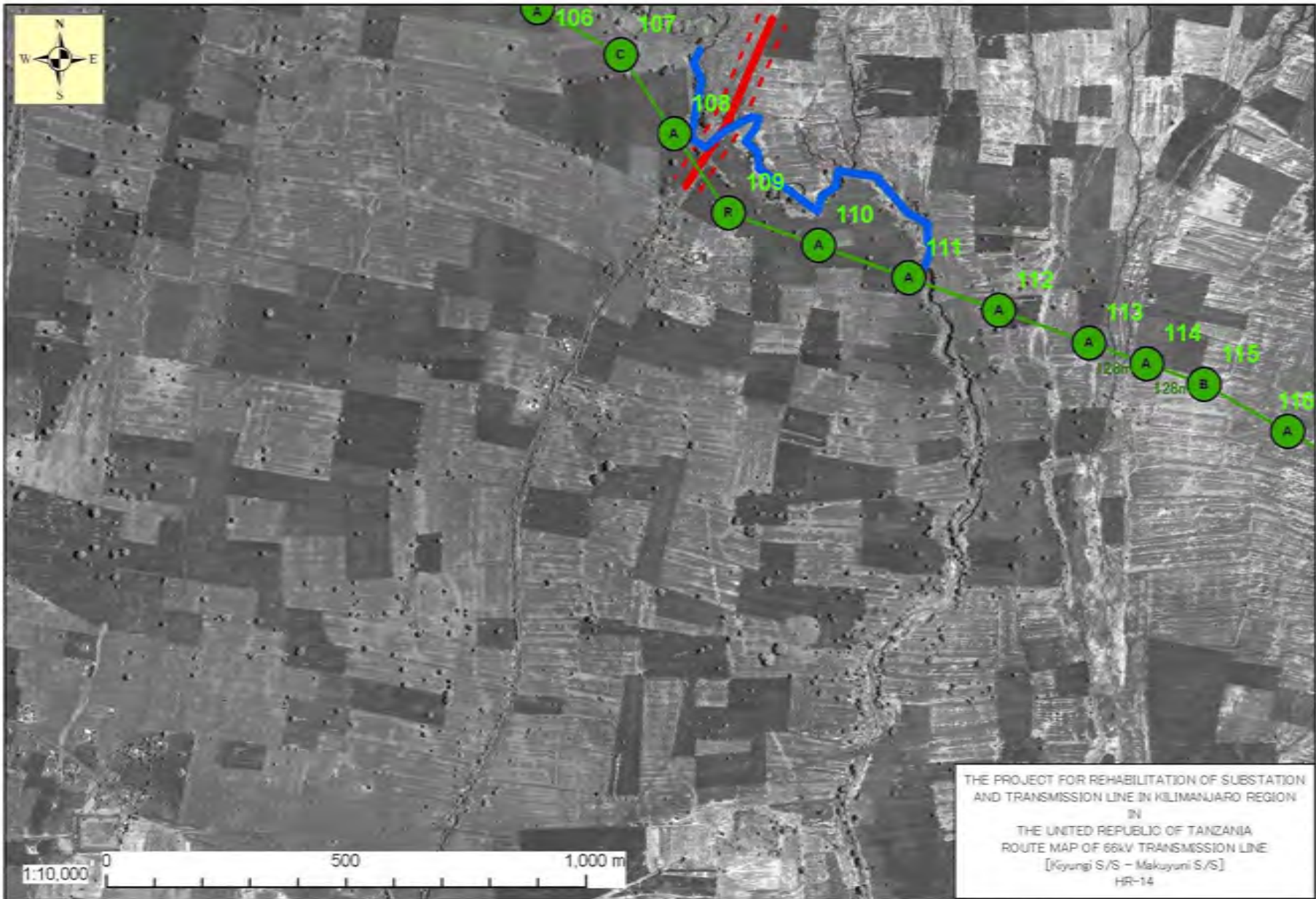




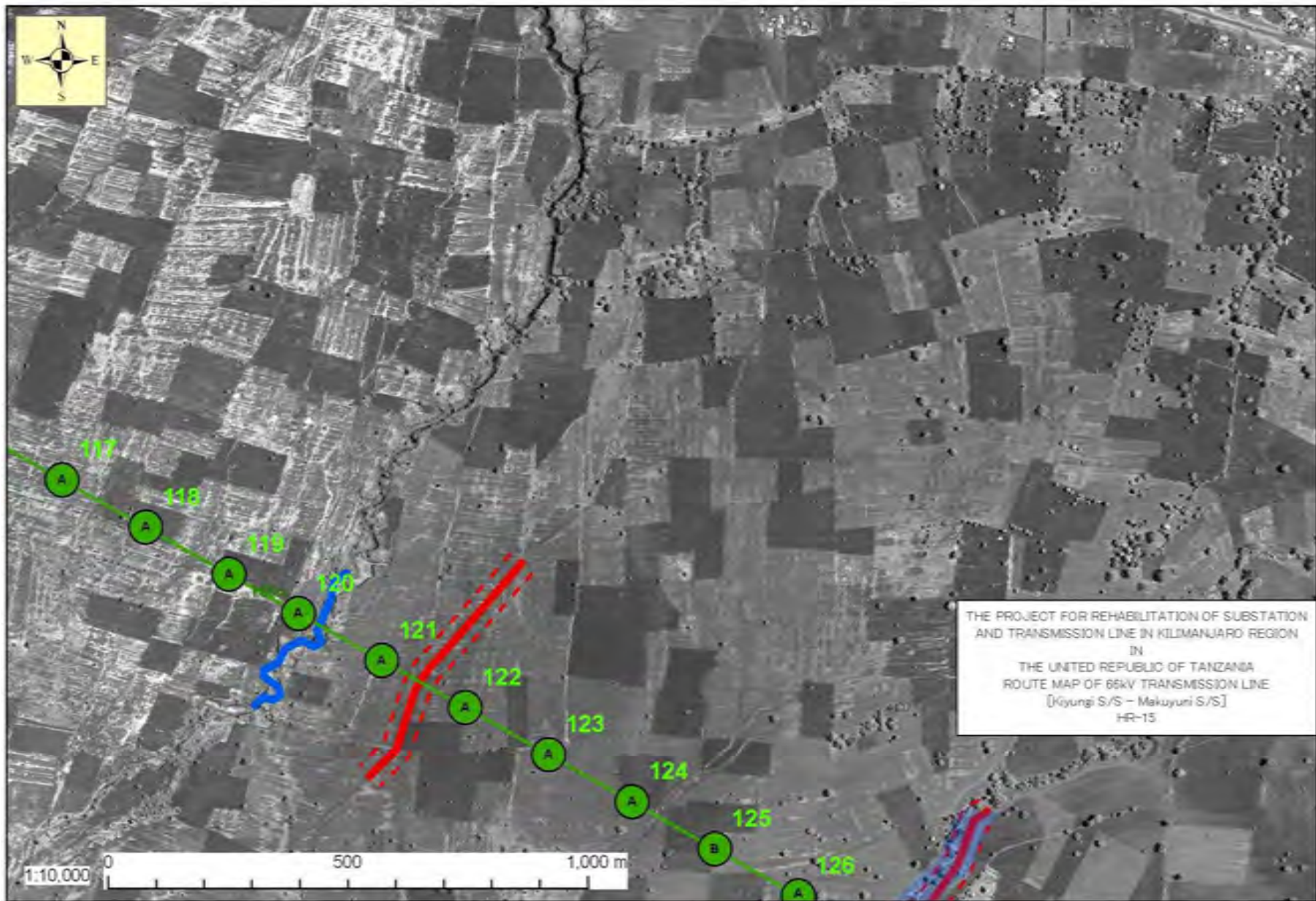








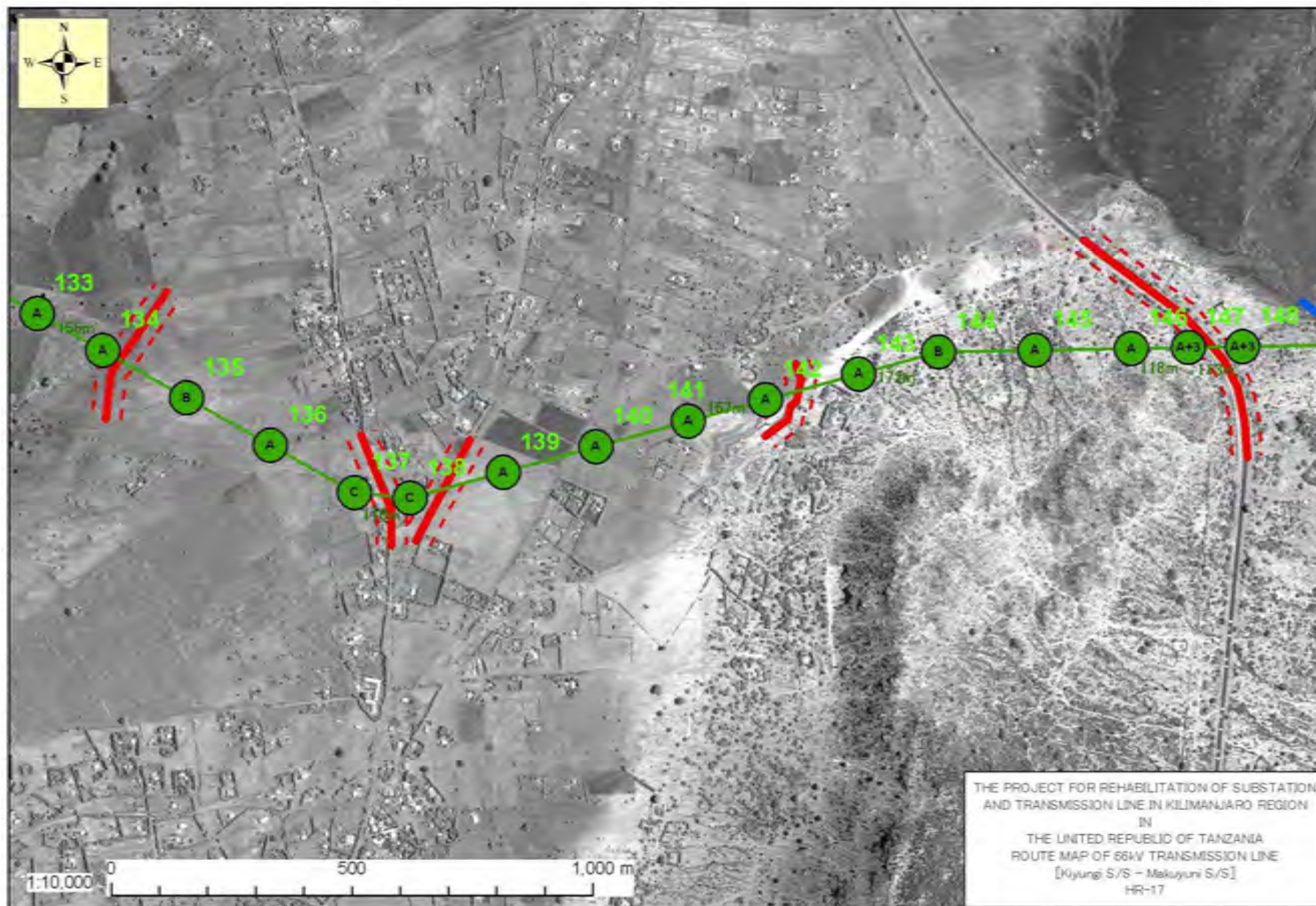




includes copyrighted material of DigitalGlobe, Inc., All Rights Reserved.

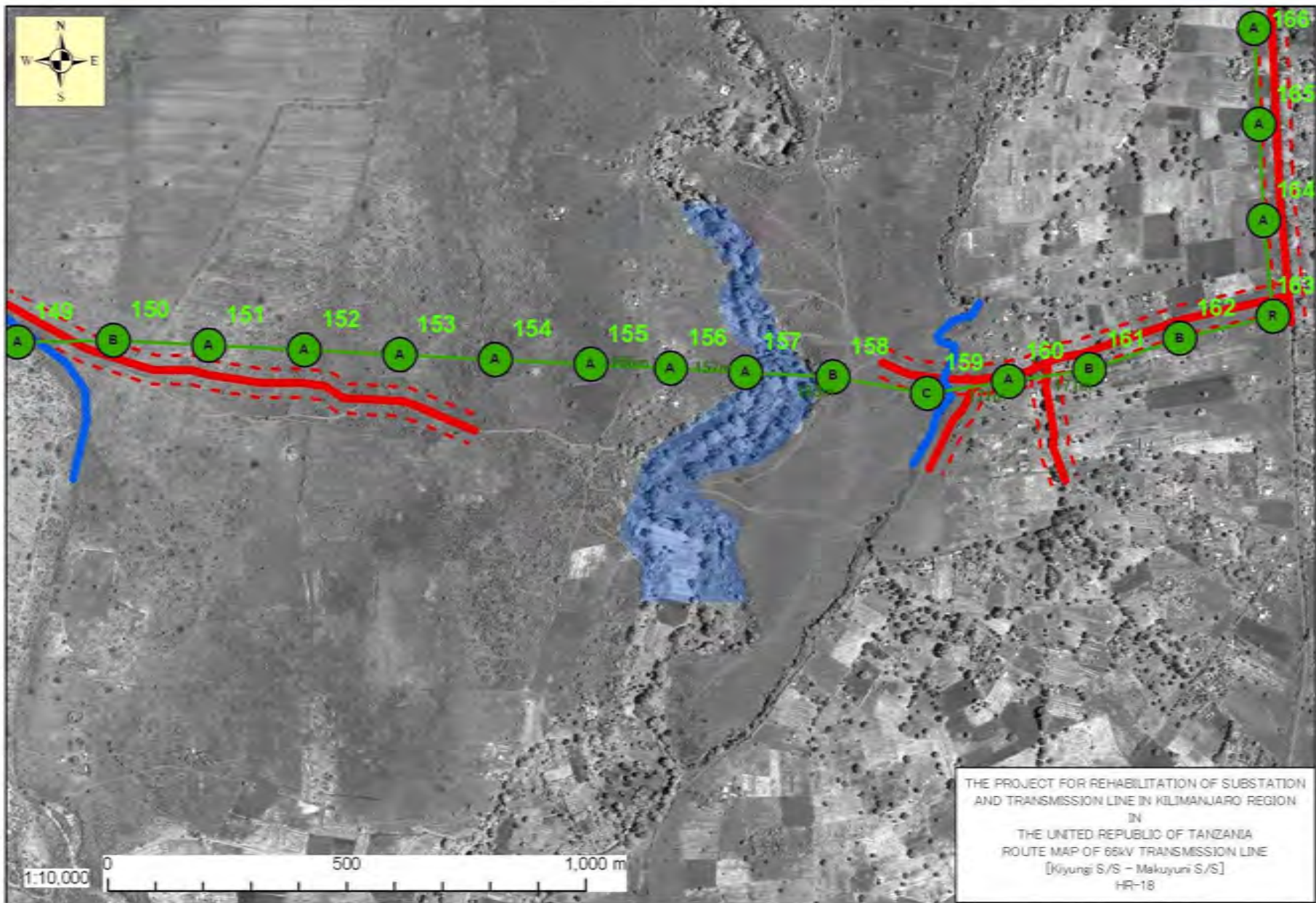




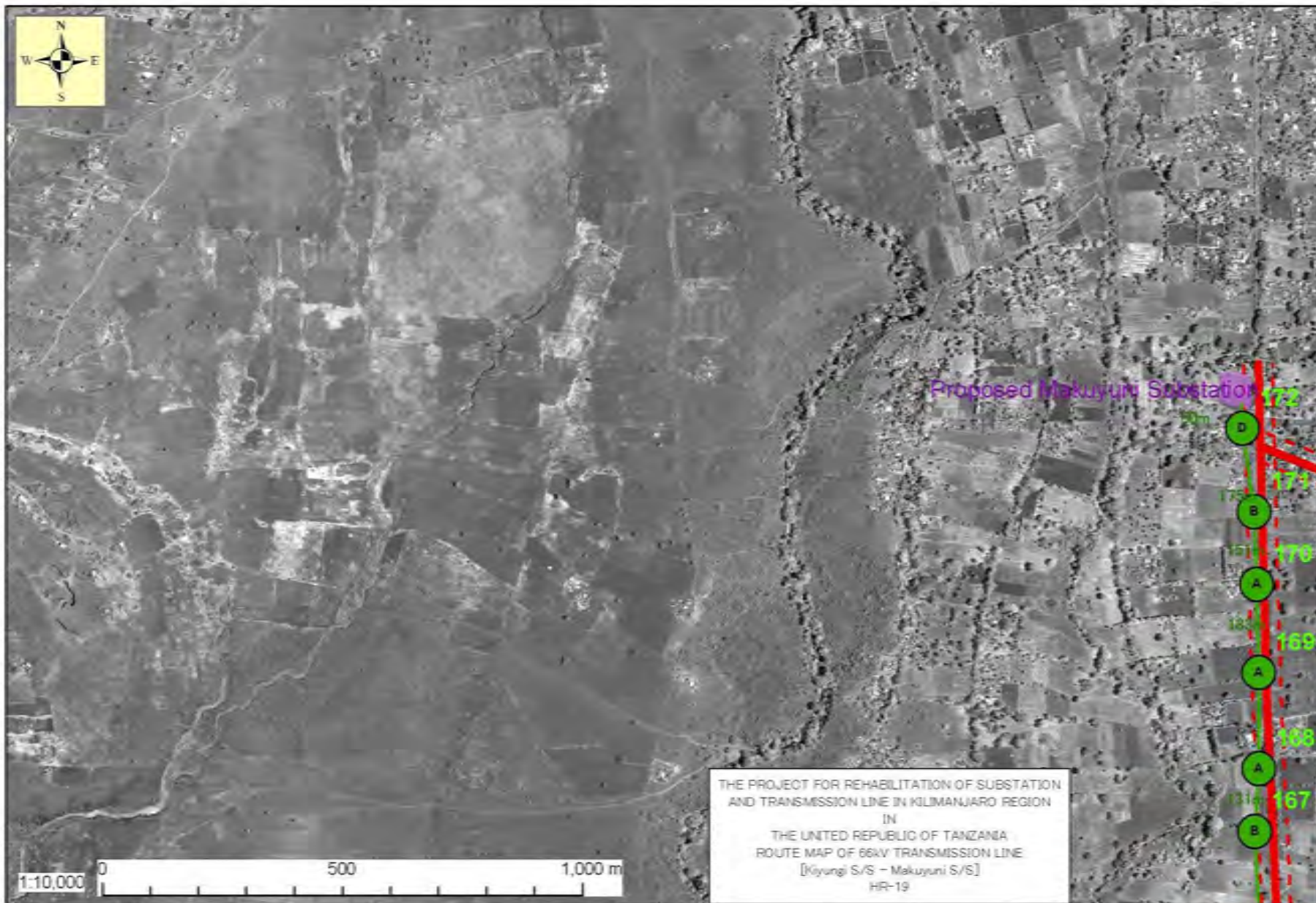


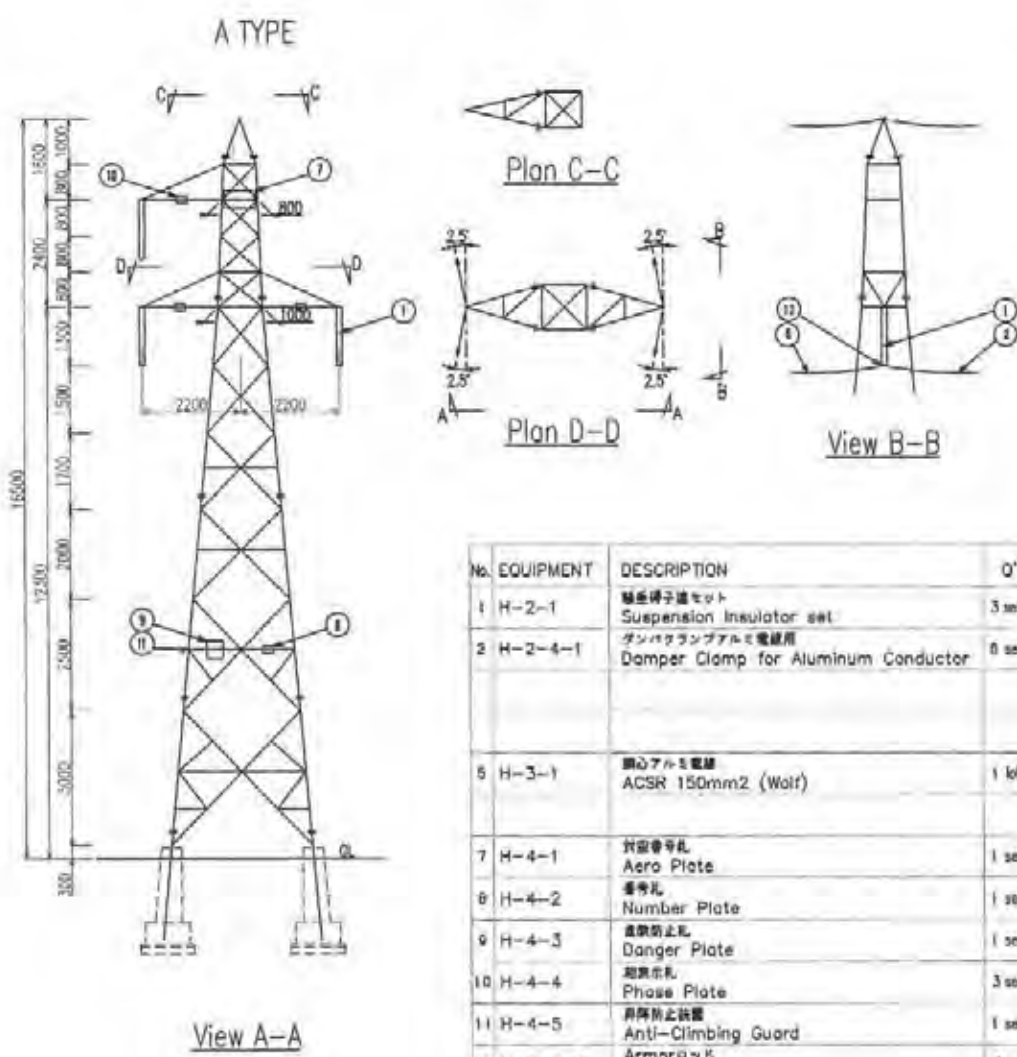
includes copyrighted material of DigitalGlobe, Inc., All Rights Reserved.











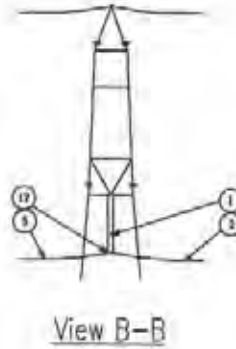
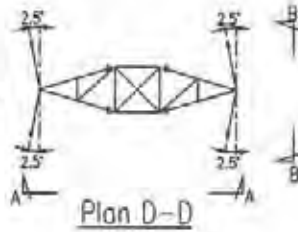
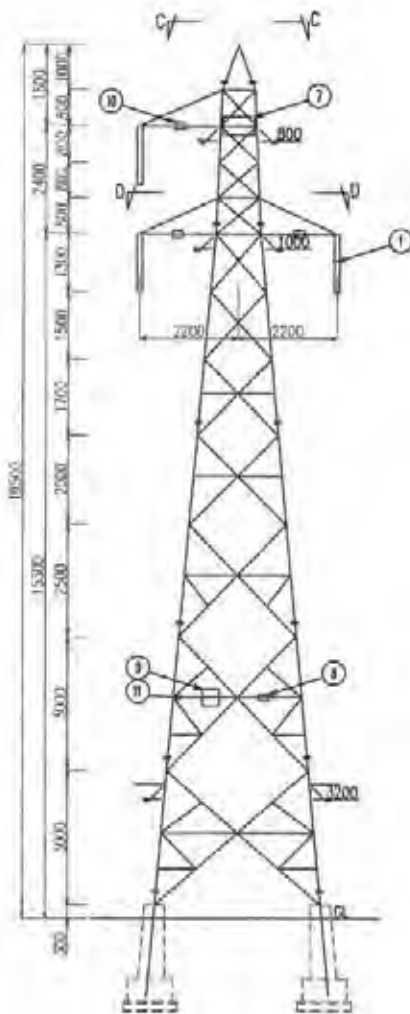
No.	EQUIPMENT	DESCRIPTION	Q'TY
1	H-2-1	懸垂端子線セット Suspension Insulator set	3 set (3 phase)
2	H-2-4-1	ダンパクランプアルミ電線用 Damper Clamp for Aluminum Conductor	6 set (3 phase)
5	H-3-1	鋼心アルミ電線 ACSR 150mm <sup>2</sup> (Wire)	1 lot
7	H-4-1	気象番号札 Aero Plate	1 set
8	H-4-2	番号札 Number Plate	1 set
9	H-4-3	危険防止札 Danger Plate	1 set
10	H-4-4	相番号札 Phase Plate	3 set (3 phase)
11	H-4-5	昇降防止装置 Anti-Climbing Guard	1 set
12	H-2-4-3	アーマーロッド Armor Rods	3 set (3 phase)

General Design Condition			
Voltage	66KV	Vertical angle	5 (tan $\alpha$ = $\pm 0.1$ )
Circuit	1 set	Wind load	460 Pa
Assumptive Span	200~250m	Wind load for Conductor	160 Pa
Horizontal angle	0° or less		
Insulator			
Type	Bolt Socket 250		
Number	8pcs/set		
Proof stress	100 kg/support		
Wind load	80 N/support		
Conductor			
Type	ACSR150	Reference	
Weight	0.726 kg/m	Seismic load	0.1G
Diameter	18.13 mm	Horizontal seismic coefficient	0.1G
Tension	20000 N		

SCALE	1:150	DRG.NO. HT-01
TITLE	Type of Steel Tower[A] 懸垂型 水平角度5度以下	



### A TYPE+3000



View A-A

No.	EQUIPMENT	DESCRIPTION	Q'TY
1	H-2-1	懸垂子母線セット Suspension Insulator set	3 set (3 phase)
2	H-2-4-1	ダンパクランプアルミ電線用 Damper Clamp for Aluminum Conductor	6 set (3 phase)
3			
4	H-3-1	鋼心アルミ電線 ACSR 150mm <sup>2</sup> (Wolf)	1 lot
5			
6	H-4-1	対空番号札 Aero Plate	1 set
7	H-4-2	番号札 Number Plate	1 set
8	H-4-3	危険防止札 Danger Plate	1 set
9	H-4-4	相表示札 Phase Plate	3 set (3 phase)
10	H-4-5	昇降防止装置 Anti-Climbing Guard	1 set
11	H-2-4-3	アーマーロッド Armor Rods	3 set (3 phase)

#### General Design Condition

Voltage	66kV	Vertical angle	± tone ± 0.1
Circuit	1 ckt	Wind load	480 Pa
Assumptive Span	200~250m	Wind load for Conductor	160 Pa
Horizontal angle	5° or less		
<b>Insulator</b>			
Type	Ball Socket 250		
Number	6pcs/set		
Proof stress	100 kg/support		
Wind load	80 N/support		
<b>Conductor</b>			
Type	ACSR150	Reference	
Weight	0.726 kg/m	Seismic load	0.1G
Diameter	18.13 mm	Horizontal seismic coefficient	0.1G
Tension	20000 N		

SCALE 1:150

TITLE

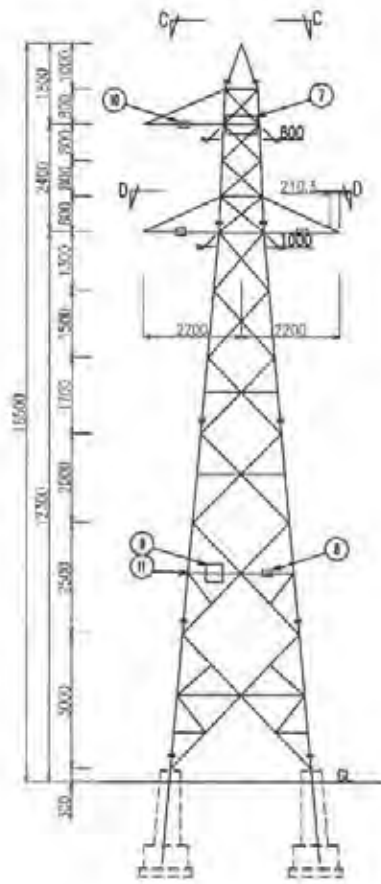
Type of Steel Tower[A+3m]

懸垂型 水平角度5度以下

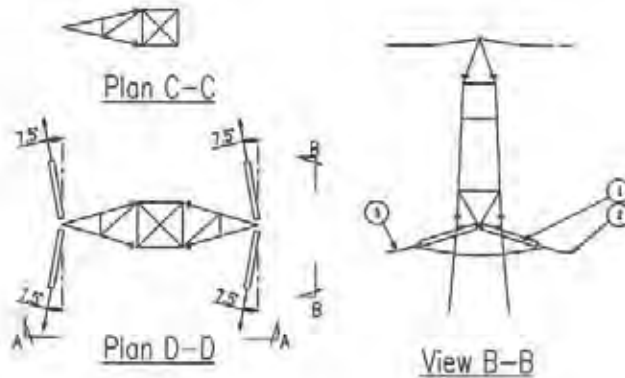
DWG.NO.

HT-02

### B TYPE



View A-A



No.	EQUIPMENT	DESCRIPTION	Q'TY
1	H-2-1	懸垂端子セット Tension insulator set	3 set (3 phase)
2	H-2-4-1	ダンパクランプアルミ線線用 Damper Clamp for Aluminum Conductor	6 set (3 phase)
6	H-3-1	鋼心アルミ電線 ACSR 150mm <sup>2</sup> (Wolf)	1 set
7	H-4-1	対応番号札 Aero Plate	1 set
8	H-4-2	番号札 Number Plate	1 set
9	H-4-3	危険防止札 Danger Plate	1 set
10	H-4-4	相表示札 Phase Plate	3 set (3 phase)
11	H-4-5	昇降防止装置 Anti-Climbing Guard	1 set

### General Design Condition

Voltage	66kV	Vertical angle	7.1ase = ±0.1
Circuit	1 oct	Wind load	460 Pa
Assumptive Span	200-280m	Wind load for Conductor	160 Pa
Horizontal angle insulator	15° or less		
Type	Bull Socket 250		
Number	5pcs/set		
Proof stress	100 kg/support		
Wind load	80 N/support		
Conductor		Reference	
Type	ACSR150	Seismic load	0.1G
Weight	0.726 kg/m	Horizontal seismic coefficient	0.1G
Diameter	18.13 mm		
Tension	20000 N		

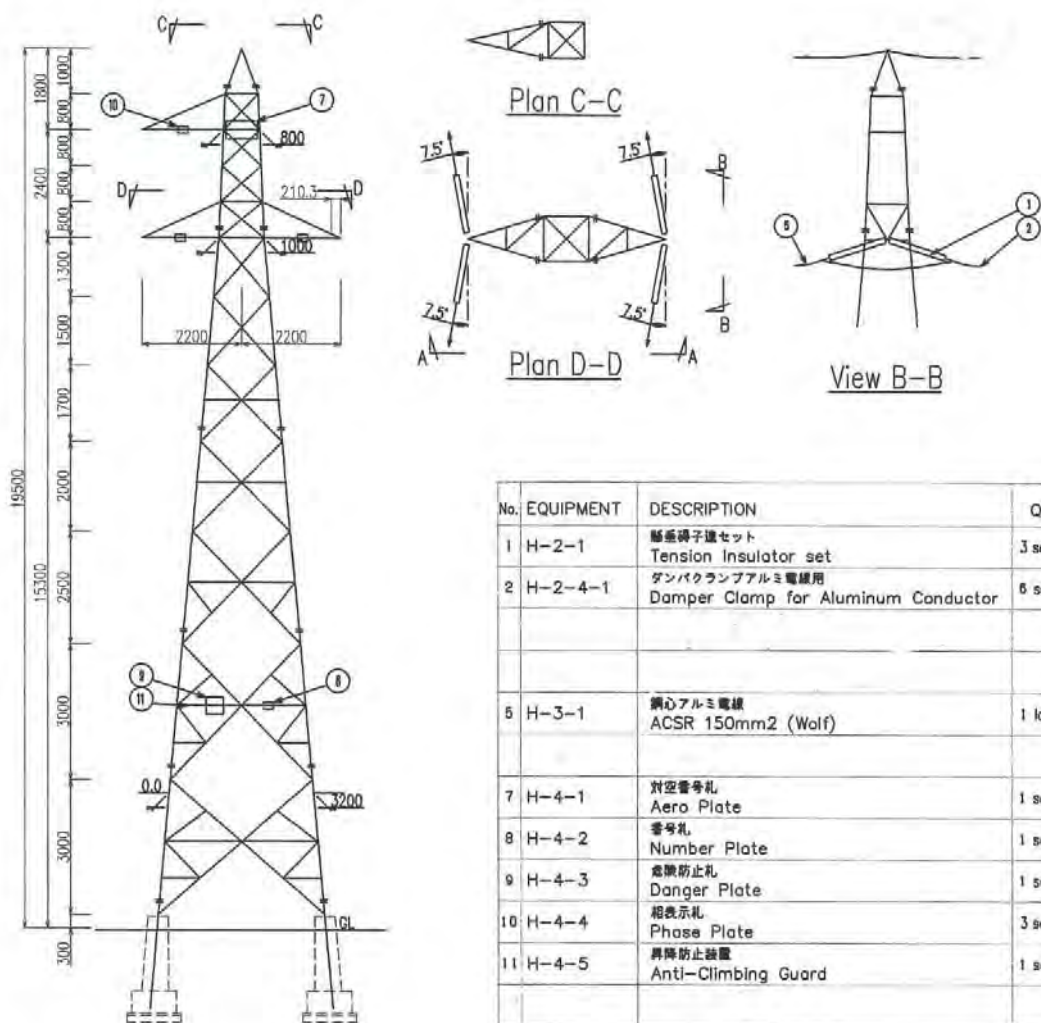
SCALE 1:150

TITLE  
Type of Steel Tower[B]  
耐張型 水平角度15度以下

DRG.NO.  
HT-03



B TYPE+3000



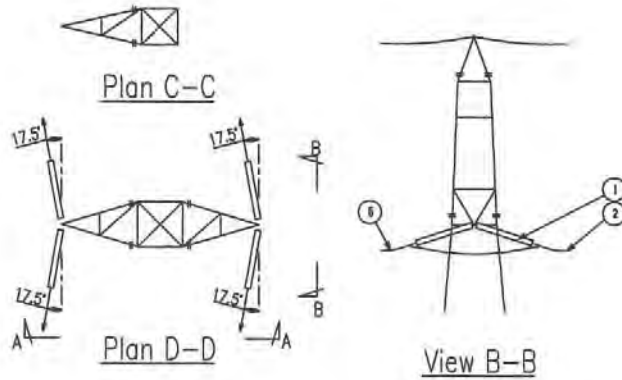
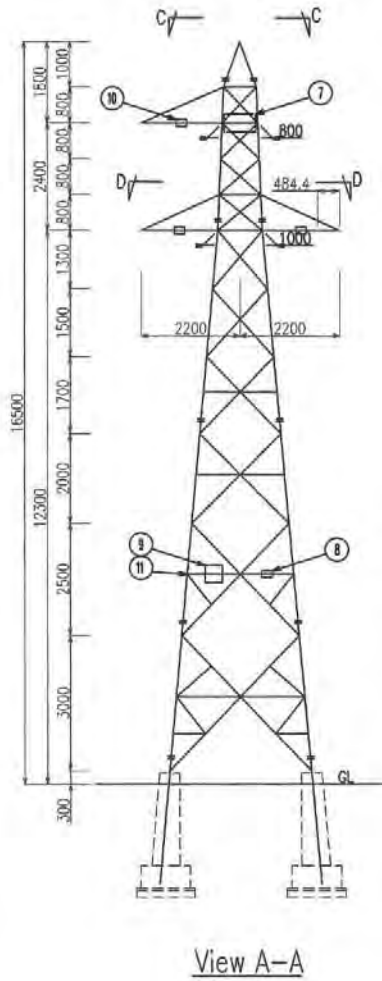
No.	EQUIPMENT	DESCRIPTION	Q'TY
1	H-2-1	懸垂罫子連セット Tension Insulator set	3 set (3 phase)
2	H-2-4-1	ダンパクランプアルミ電線用 Damper Clamp for Aluminum Conductor	6 set (3 phase)
5	H-3-1	鋼心アルミ電線 ACSR 150mm <sup>2</sup> (Wolf)	1 lot
7	H-4-1	対空番号札 Aero Plate	1 set
8	H-4-2	番号札 Number Plate	1 set
9	H-4-3	危険防止札 Danger Plate	1 set
10	H-4-4	相表示札 Phase Plate	3 set (3 phase)
11	H-4-5	昇降防止装置 Anti-Climbing Guard	1 set

View A-A

General Design Condition			
Voltage	66 kV	Vertical angle	$\angle \text{tana} = \pm 0.1$
Circuit	1 cct	Wind load	460 Pa
Assumptive Span	200~250m	Wind load for Conductor	160 Pa
Horizontal angle	15° or less		
Insulator			
Type	Ball Socket 250		
Number	6pcs/set		
Proof stress	100 kg/support		
Wind load	80 N/support		
Conductor		Reference	
Type	ACSR150	Seismic load	0.1G
Weight	0.726 kg/m	Horizontal seismic coefficient	0.1G
Diameter	18.13 mm		
Tension	20000 N		

SCALE	1:150	DRG.NO. HT-04
TITLE Type of Steel Tower[B+3m] 耐張型 水平角度15度以下		

### C TYPE



No.	EQUIPMENT	DESCRIPTION	Q'TY
1	H-2-1	懸垂端子線セット Tension Insulator set	3 set (3 phase)
2	H-2-4-1	ダンパクランプアルミ電線用 Damper Clamp for Aluminum Conductor	6 set (3 phase)
6	H-3-1	鋼心アルミ電線 ACSR 150mm <sup>2</sup> (Wolf)	1 lot
7	H-4-1	桁空番号札 Aero Plate	1 set
8	H-4-2	番号札 Number Plate	1 set
9	H-4-3	危険防止札 Danger Plate	1 set
10	H-4-4	相標示札 Phase Plate	3 set (3 phase)
11	H-4-5	昇降防止装置 Anti-Climbing Guard	1 set

### General Design Condition

Voltage	66 kV	Vertical angle	$\gamma \tan \alpha = \pm 0.1$
Circuit	1 ckt	Wind load	460 Pa
Assumptive Span	200~250 m	Wind load for Conductor	160 Pa
Horizontal angle	35° or less		
Insulator			
Type	Ball Socket 250		
Number	6 pcs/set		
Proof stress	100 kg/support		
Wind load	80 N/support		
Conductor			
Type	ACSR150	Reference	
Weight	0.726 kg/m	Seismic load	0.1G
Diameter	18.13 mm	Horizontal seismic coefficient	0.1G
Tension	20000 N		

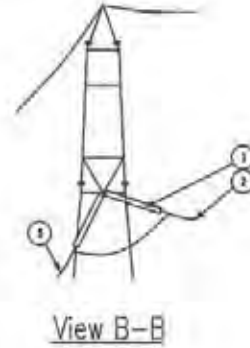
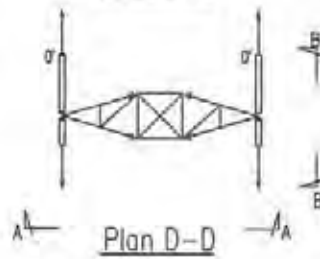
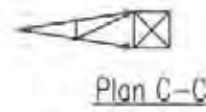
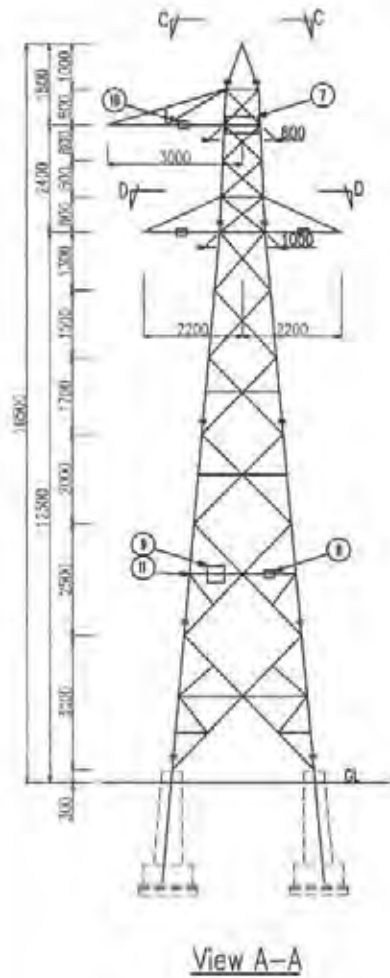
SCALE 1:150

TITLE  
Type of Steel Tower[C]  
耐張型 水平角度35度以下

DRG.NO.  
HT-05



D TYPE



No.	EQUIPMENT	DESCRIPTION	Q'TY
1	H-2-1	懸垂端子器セット Tension insulator set	3 set (3 phase)
2	H-2-4-1	ダンパクランプアルミ電線用 Damper Clamp for Aluminum Conductor	6 set (3 phase)
			1 set
5	H-3-1	鋼心アルミ電線 ACSR 150mm <sup>2</sup> (Wolf)	1 lot
			1 set
7	H-4-1	許容番号札 Aero Plate	1 set
8	H-4-2	番号札 Number Plate	1 set
9	H-4-3	危険防止札 Danger Plate	1 set
10	H-4-4	相番示札 Phase Plate	3 set (3 phase)
11	H-4-5	昇降防止装置 Anti-Climbing Guard	1 set

General Design Condition

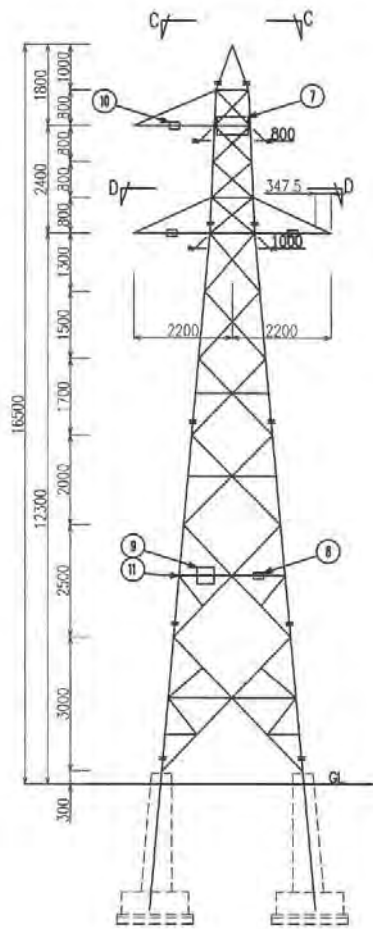
Voltage	66 kV	Vertical angle	$\pm 0.1$
Circuit	1 set	Wind load	480 Pa
Assumptive Span	200-250 m	Wind load for Conductor	160 Pa
Horizontal angle	0° or less		
Insulator			
Type	Ball Socket 250		
Number	6 pcs/set		
Proof stress	100 kg/support		
Wind load	60 N/support		
Conductor			
Type	ACSR150	Reference	
Weight	0.728 kg/m	Seismic load	0.1G
Diameter	18.13 mm	Horizontal seismic coefficient	0.1G
Tension	20000 N		

SCALE 1:150

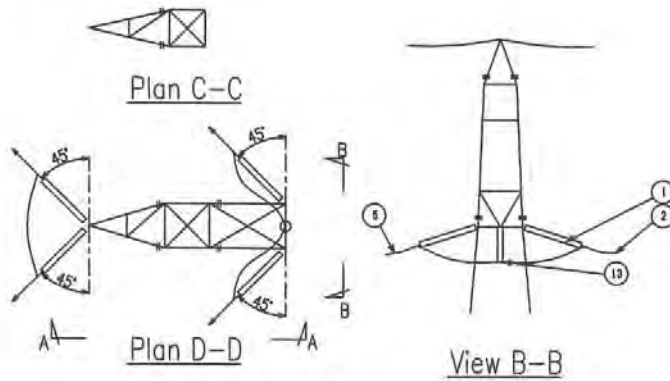
TITLE  
Type of Steel Tower[D]  
耐張型 引線

DRG.NO.  
HT-06

### R TYPE



View A-A



No.	EQUIPMENT	DESCRIPTION	Q'TY
1	H-2-1	懸垂罫子セット Tension Insulator set	3 set (3 phase)
2	H-2-4-1	ダンパクランプアルミ電線用 Damper Clamp for Aluminum Conductor	6 set (3 phase)
5	H-3-1	鋼心アルミ電線 ACSR 150mm <sup>2</sup> (Wolf)	1 lot
7	H-4-1	対空番号札 Aero Plate	1 set
8	H-4-2	番号札 Number Plate	1 set
9	H-4-3	危険防止札 Danger Plate	1 set
10	H-4-4	相表示札 Phase Plate	3 set (3 phase)
11	H-4-5	昇降防止装置 Anti-Climbing Guard	1 set
13	H-2-3	ジャンパ用支持罫子セット Support Insulator for Jumper Conductor	1 set

### General Design Condition

Voltage	66kV	Vertical angle	$\pm \tan = \pm 0.1$
Circuit	1 ckt	Wind load	460 Pa
Assumptive Span	200~250m	Wind load for Conductor	160 Pa
Horizontal angle	90° or less		
Insulator			
Type	Ball Socket 250		
Number	6pcs/set		
Proof stress	100 kg/support		
Wind load	80 N/support		
Conductor			
Type	ACSR150	Reference	
Weight	0.726 kg/m	Seismic load	0.1G
Diameter	18.13mm	Horizontal seismic coefficient	0.1G
Tension	20000 N		

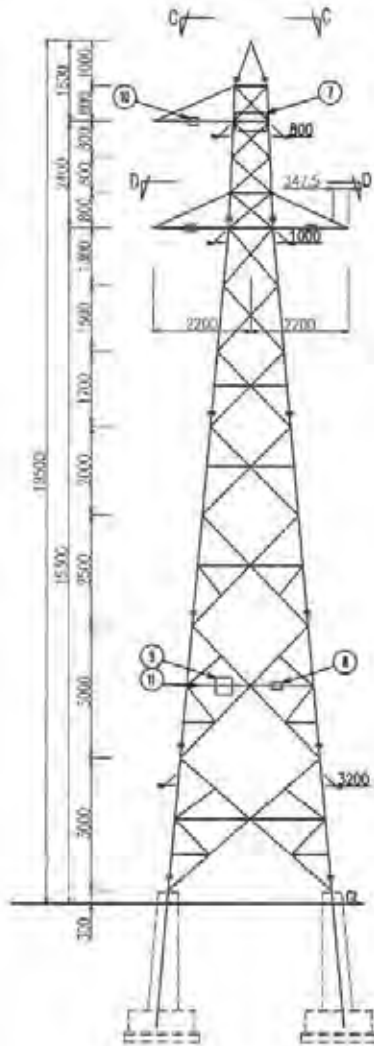
SCALE 1:150

TITLE  
Type of Steel Tower[R]  
耐張型 水平角度90度以下

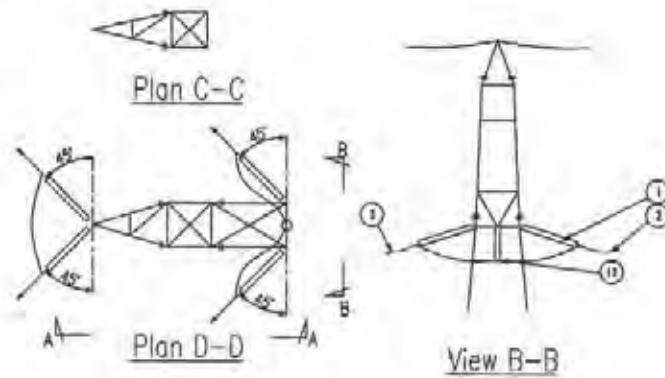
DRG.NO.  
HT-07



### R TYPE+3000



View A-A



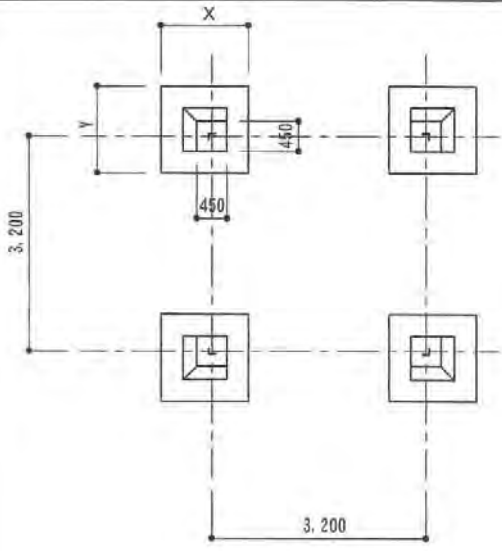
No.	EQUIPMENT	DESCRIPTION	Q'TY
1	H-2-1	懸垂端子架セット Tension Insulator set	3 set (3 phase)
2	H-2-4-1	ダンパクランプアルミ電線用 Damper Clamp for Aluminum Conductor	6 set (3 phase)
5	H-3-1	鋼心アルミ電線 ACSR 150mm <sup>2</sup> (Wolf)	1 lot
7	H-4-1	状態番号札 Area Plate	1 set
8	H-4-2	番号札 Number Plate	1 set
9	H-4-3	危険防止札 Danger Plate	1 set
10	H-4-4	相番号札 Phase Plate	3 set (3 phase)
11	H-4-5	昇降防止設備 Anti-Climbing Guard	1 set
18	H-2-3	ジャンパ用支持端子セット Support Insulator for Jumper Conductor	1 set

General Design Condition			
Voltage	66 kV	Vertical angle	1/100 ± 0.1
Circuit	1 set	Wind load	480 Pa
Assumptive Span	200~250m	Wind load for Conductor	180 Pa
Horizontal angle	90° or less		
Insulator			
Type	Ball Socket 250		
Number	6pcs/set		
Proof stress	100 kg/support		
Wind load	80 N/support		
Conductor			
Type	ACSR150	Reference	
Weight	0.728 kg/m	Seismic load	0.1G
Diameter	18.13 mm	Horizontal seismic coefficient	0.1G
Tension	20000 N		

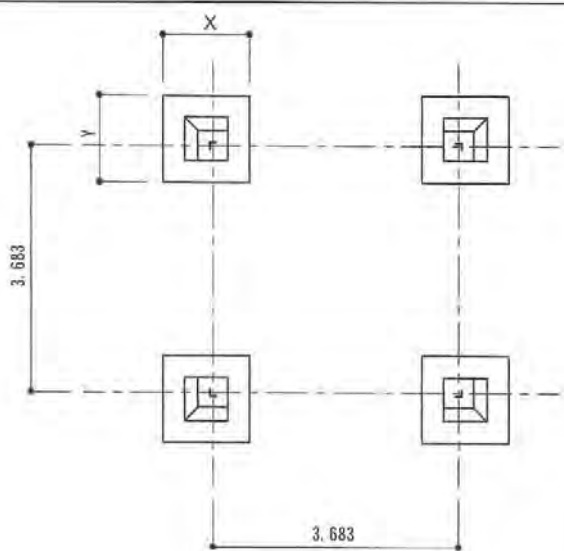
SCALE 1:150

TITLE  
Type of Steel Tower[R+3m]  
耐張型 水平角度90度以下

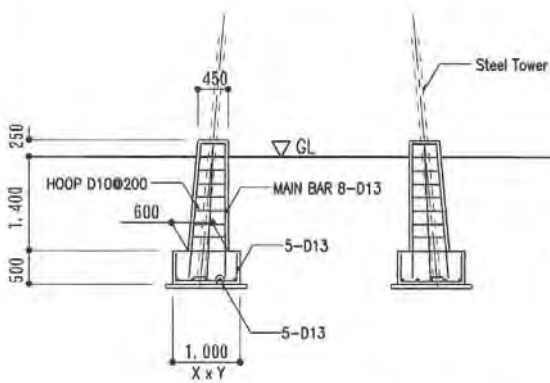
DRG.NO.  
HT-08



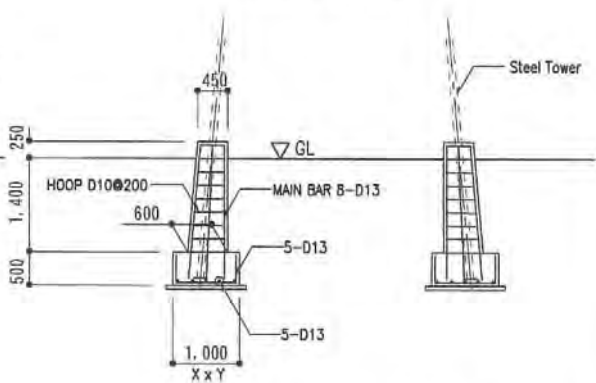
FOUNDATION PLAN  
TYPE "A" "B"



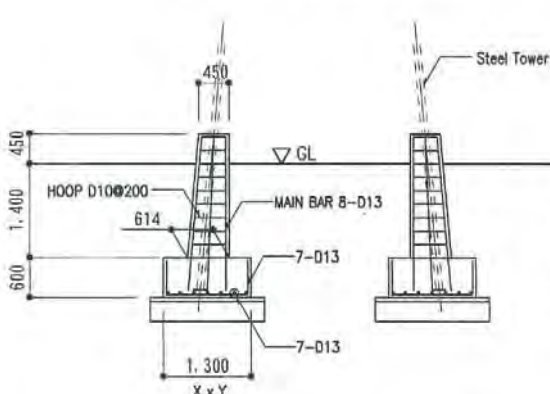
FOUNDATION PLAN  
TYPE "A+3" "B+3"



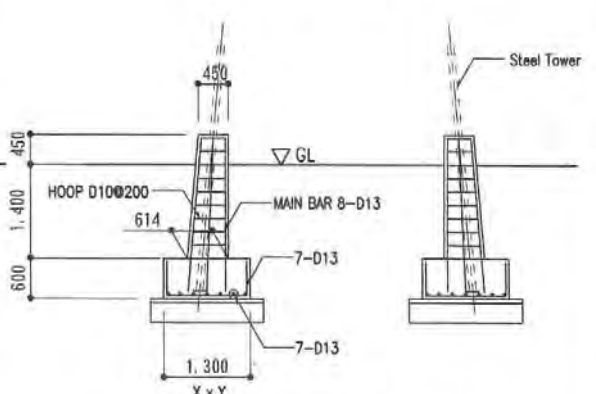
FOUNDATION SECTION  
for Good Ground TYPE "A" "B"



FOUNDATION SECTION  
for Good Ground TYPE "A+3" "B+3"



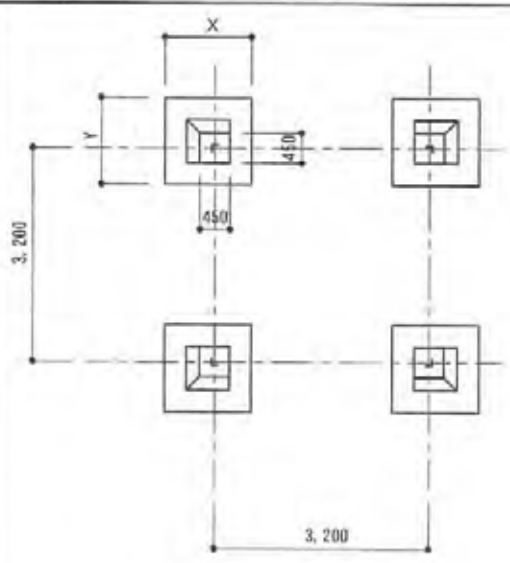
FOUNDATION SECTION  
for Soft Ground TYPE "A" "B"



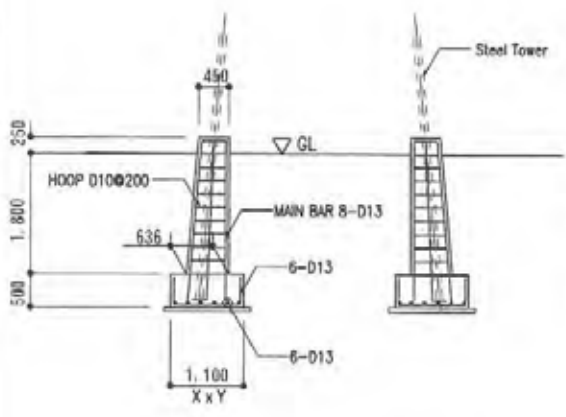
FOUNDATION SECTION  
for Soft Ground TYPE "A+3" "B+3"

SCALE	1:100	DRG.NO. HF-01
TITLE	Foundation Plan and Section [A] [A+3] [B] [B+3] 一般地盤 軟弱地盤	

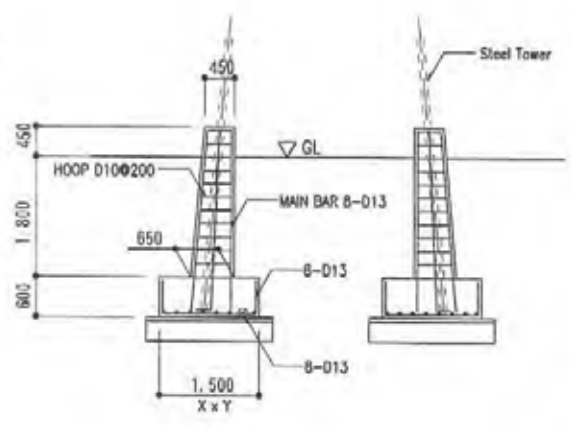




FOUNDATION PLAN  
TYPE "C" "D"

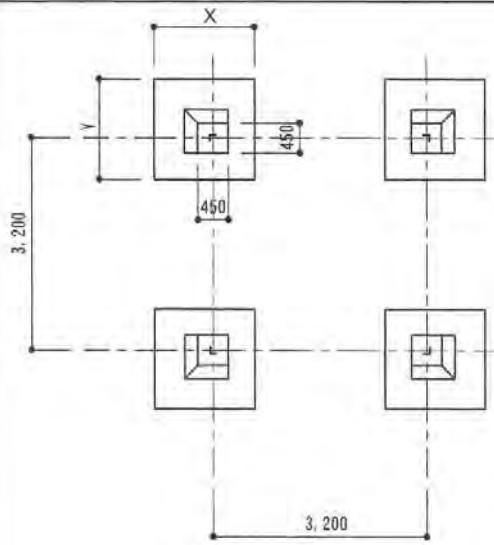


FOUNDATION SECTION  
for Good Ground TYPE "C" "D"

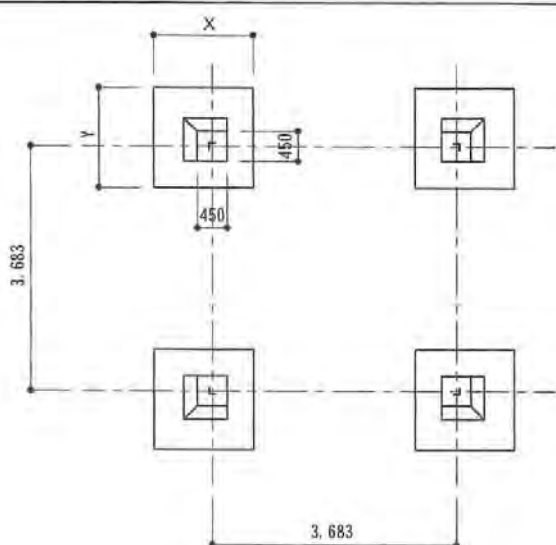


FOUNDATION SECTION  
for Soft Ground TYPE "C" "D"

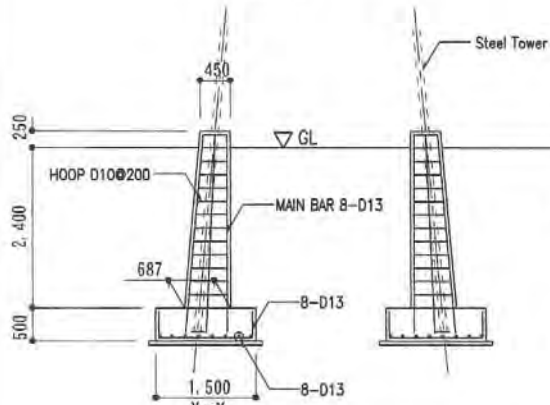
SCALE	1:100	DRG.NO. HF-02
TITLE	Foundation Plan and Section [C] [D] 一般地盤 軟弱地盤	



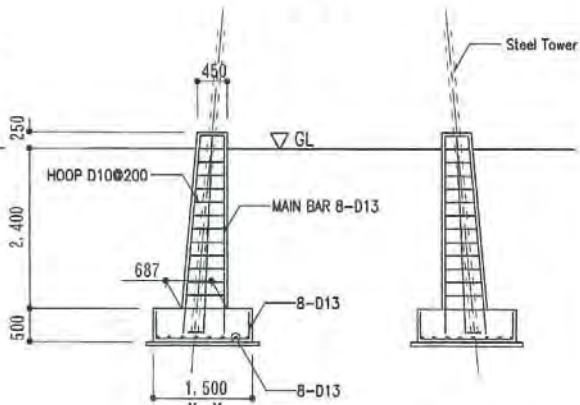
FOUNDATION PLAN  
TYPE "R"



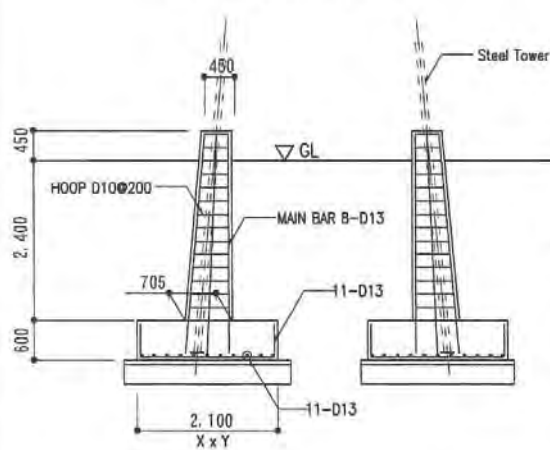
FOUNDATION PLAN  
TYPE "R+3"



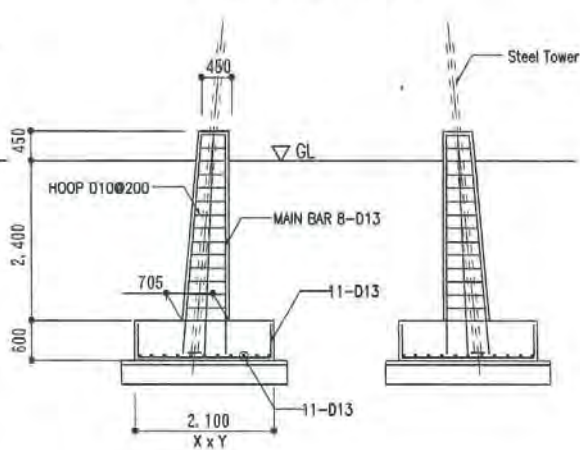
FOUNDATION SECTION  
for Good Ground TYPE "R"



FOUNDATION SECTION  
for Good Ground TYPE "R+3"



FOUNDATION SECTION  
for Soft Ground TYPE "R"





FOUNDATION SECTION  
for Soft Ground TYPE "R+3"

SCALE	1:100	DRG.NO. HF-03
TITLE	Foundation Plan and Section [R] [R+3]	
	一般地盤 軟弱地盤	





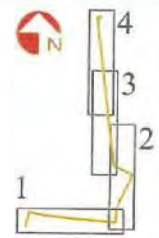
 NEW 33kV DISTRIBUTION LINE  
 33kV 配電線(本計画対象)  
 11kV LINES (EXISTING)  
 11kV 配電線(既設)



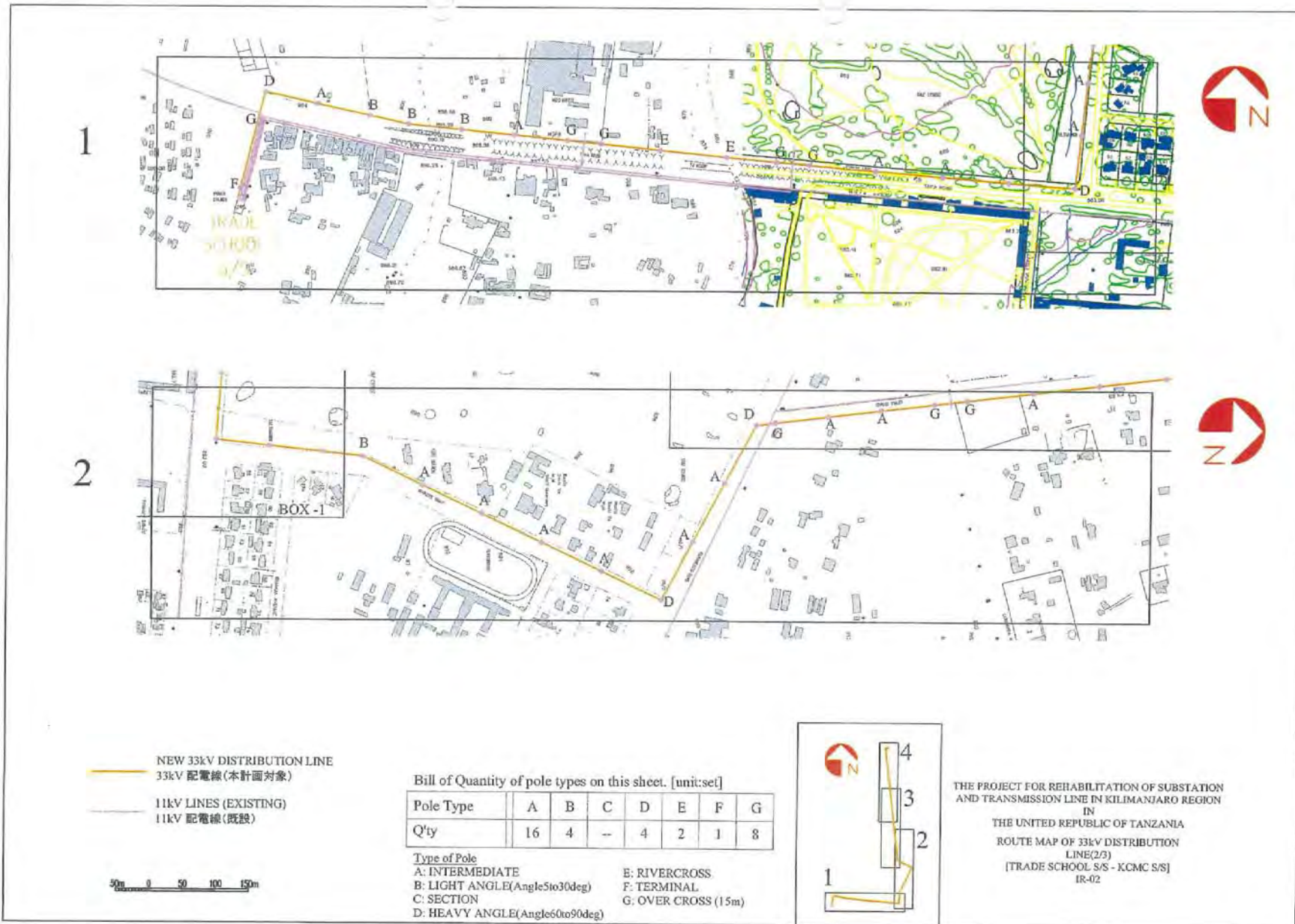
Bill of Quantity of pole types on this sheet. [unit:set]

Pole Type	A	B	C	D	E	F	G
Q'ty	29	4	1	5	2	2	14

Type of Pole  
 A: INTERMEDIATE  
 B: LIGHT ANGLE(Angle5to30deg)  
 C: SECTION  
 D: HEAVY ANGLE(Angle60to90deg)  
 E: RIVERCROSS  
 F: TERMINAL  
 G: OVER CROSS (15m)



THE PROJECT FOR REHABILITATION OF SUBSTATION  
 AND TRANSMISSION LINE IN KILIMANJARO REGION  
 IN  
 THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA  
 ROUTE MAP OF 33kV DISTRIBUTION  
 LINE(1/3)  
 [TRADE SCHOOL S/S - KCMC S/S]  
 IR-01

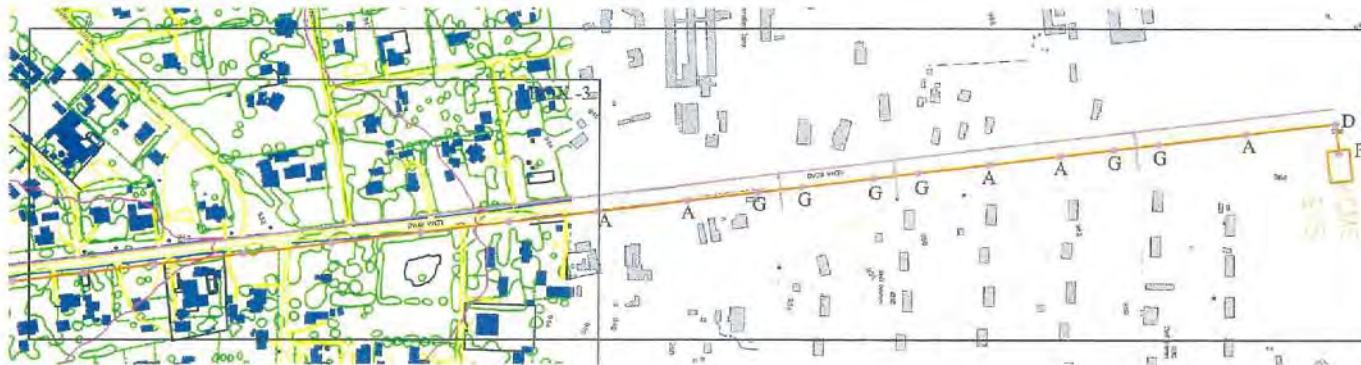






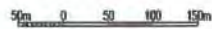
3



4



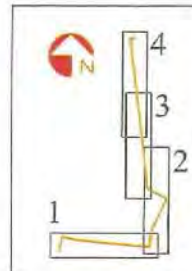
 NEW 33kV DISTRIBUTION LINE  
 33kV 配電線(本計画対象)  
 11kV LINES (EXISTING)  
 11kV 配電線(既設)



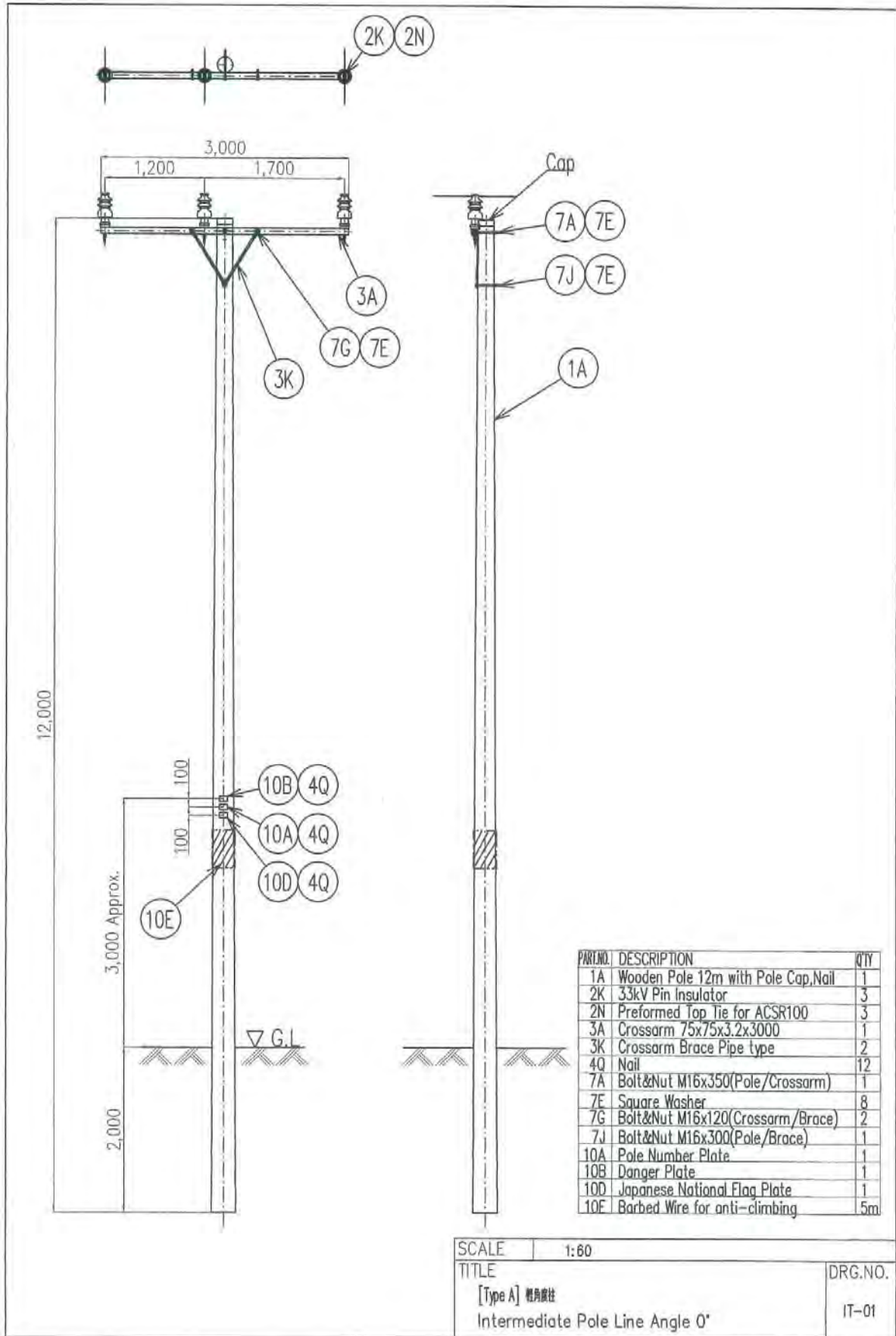
Bill of Quantity of pole types on this sheet. [unit:set]

Pole Type	A	B	C	D	E	F	G
Q'ty	13	--	1	1	--	1	6

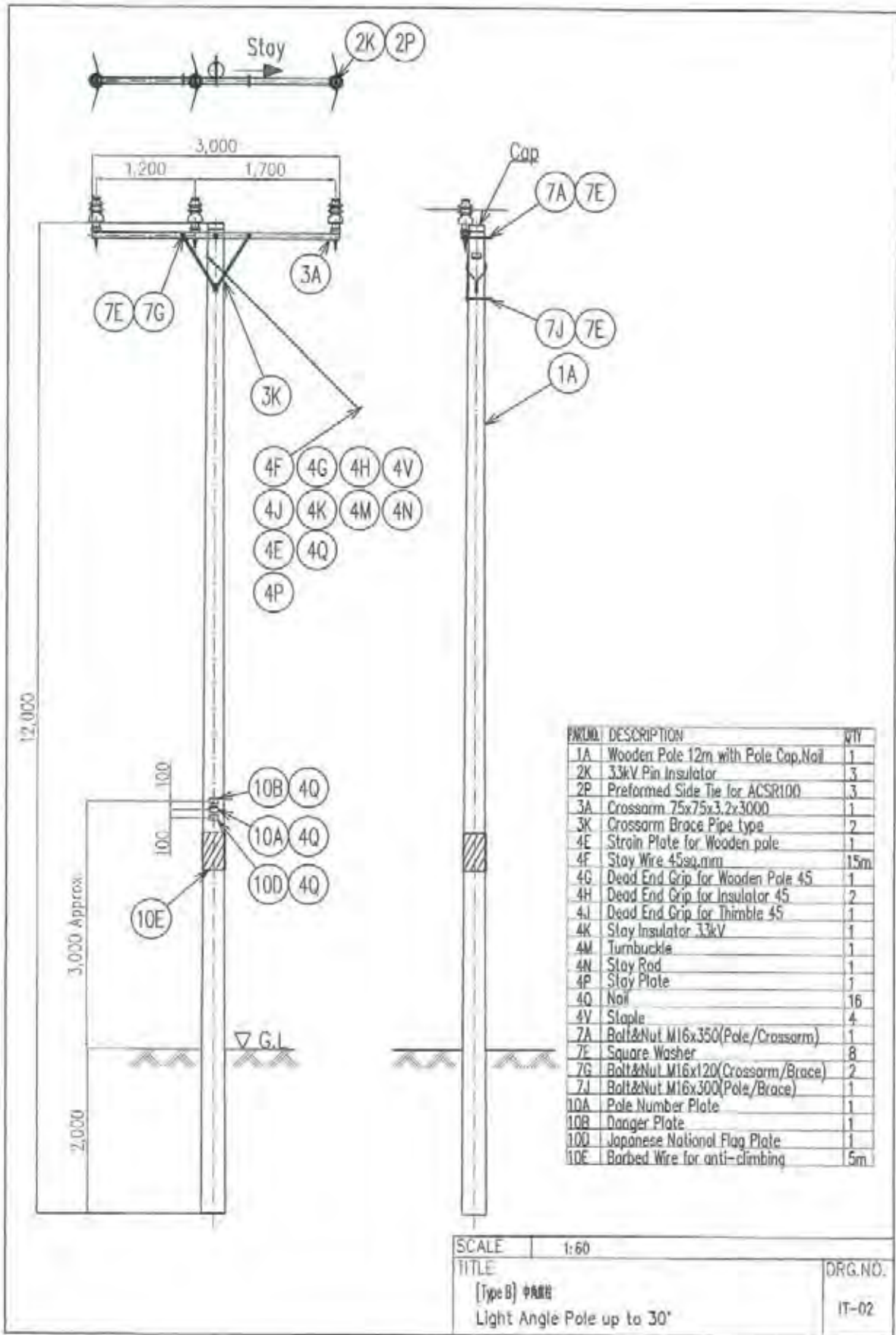
Type of Pole  
 A: INTERMEDIATE  
 B: LIGHT ANGLE(Angle5to30deg)  
 C: SECTION  
 D: HEAVY ANGLE(Angle60to90deg)  
 E: RIVERCROSS  
 F: TERMINAL  
 G: OVER CROSS (15m)



THE PROJECT FOR REHABILITATION OF SUBSTATION  
 AND TRANSMISSION LINE IN KILIMANJARO REGION  
 IN  
 THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA  
 ROUTE MAP OF 33kV DISTRIBUTION  
 LINE(3/3)  
 [TRADE SCHOOL S/S - KCMC S/S]  
 IR-03

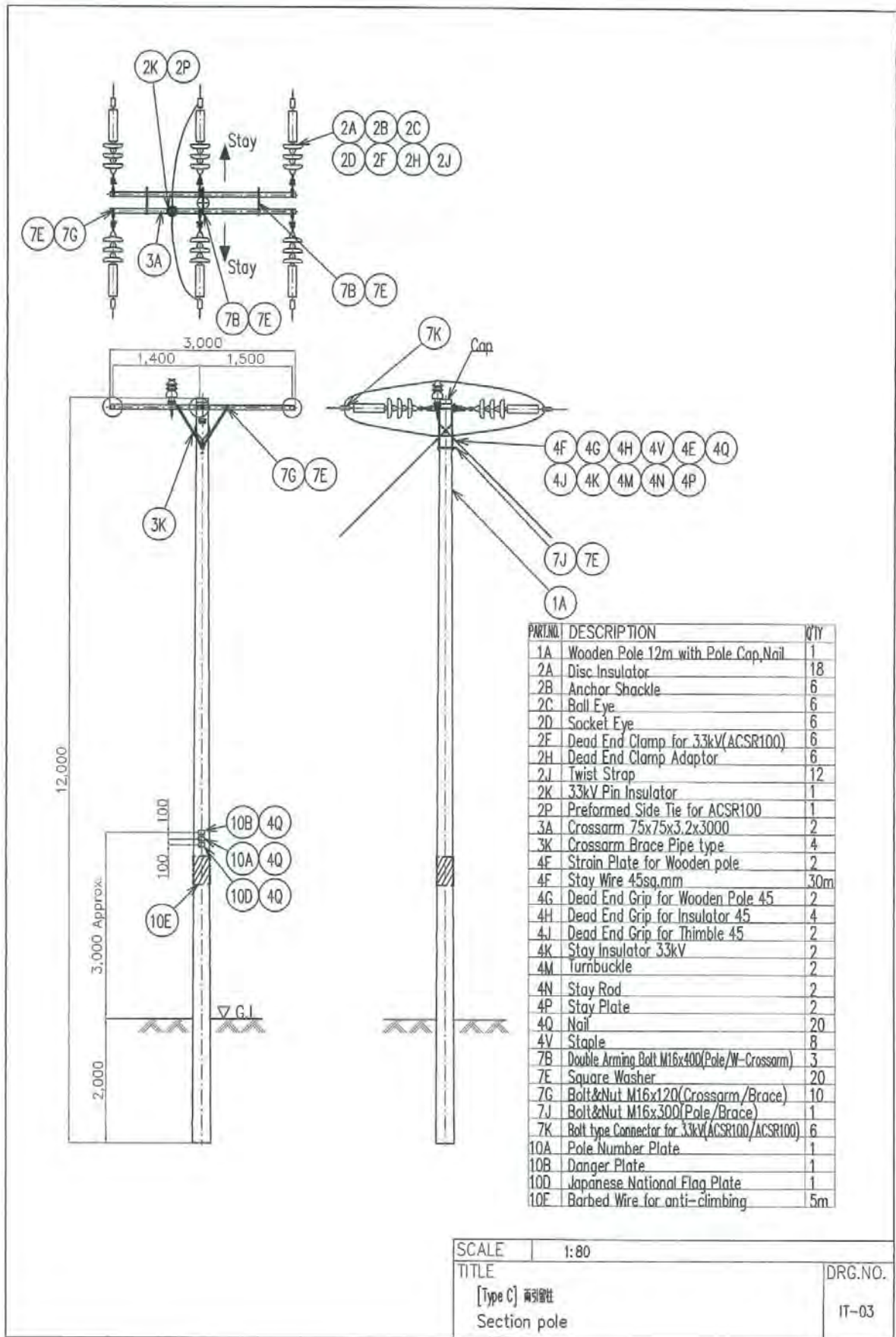






PKNO.	DESCRIPTION	QTY
1A	Wooden Pole 12m with Pole Cap, Nail	1
2K	33kV Pin Insulator	3
2P	Preformed Side Tie for ACSR100	3
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	1
3K	Crossarm Brace Pipe type	2
4E	Strain Plate for Wooden pole	1
4F	Stay Wire 4.5sq.mm	15m
4G	Dead End Grip for Wooden Pole 45	1
4H	Dead End Grip for Insulator 45	2
4J	Dead End Grip for Thimble 45	1
4K	Stay Insulator 33kV	1
4M	Turnbuckle	1
4N	Stay Rod	1
4P	Stay Plate	1
4Q	Nail	16
4V	Staple	4
7A	Bolt&Nut M16x350(Pole/Crossarm)	1
7E	Square Washer	8
7G	Bolt&Nut M16x120(Crossarm/Brace)	2
7J	Bolt&Nut M16x300(Pole/Brace)	1
10A	Pole Number Plate	1
10B	Danger Plate	1
10D	Japanese National Flag Plate	1
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m

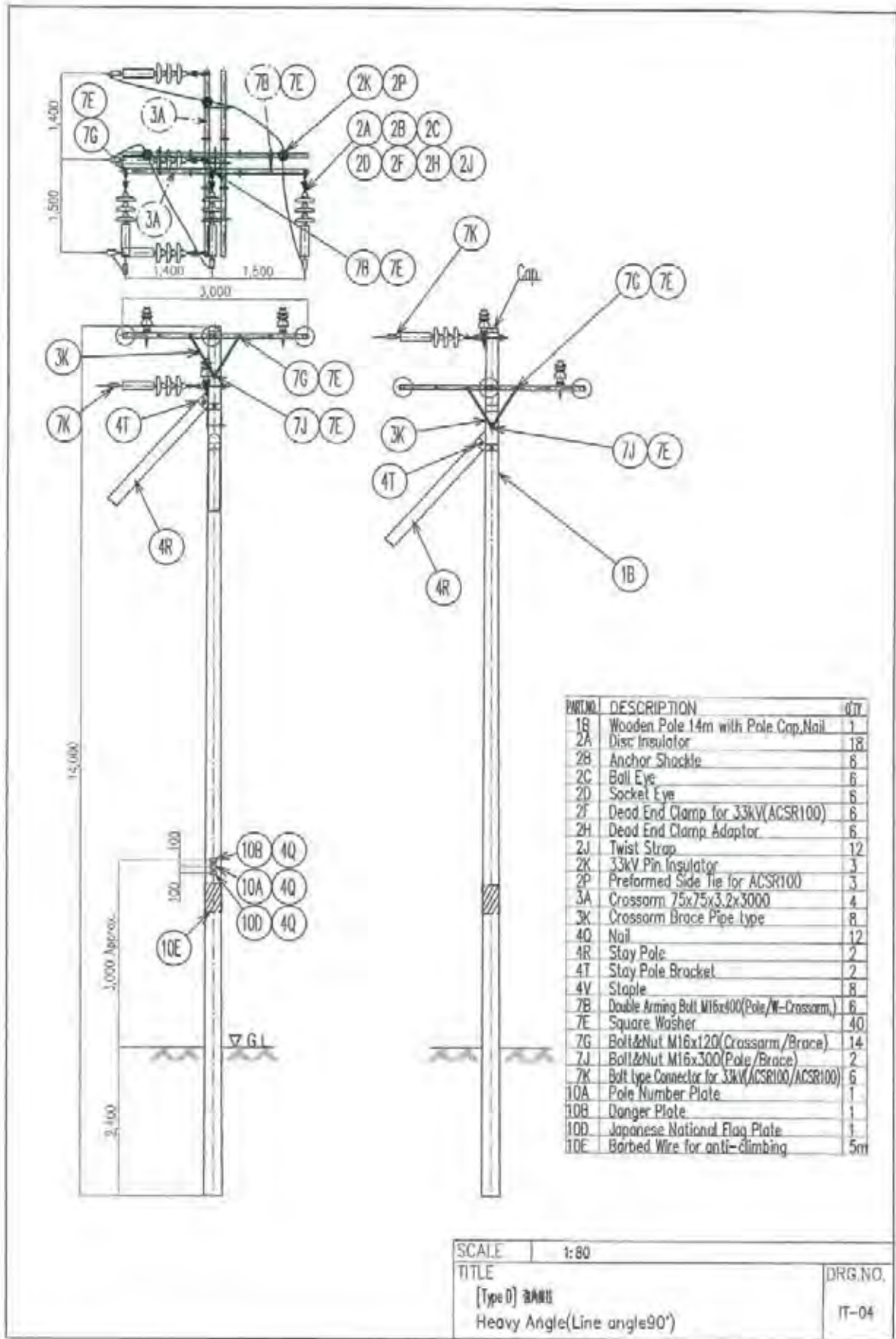
SCALE 1:60  
 TITLE [Type B] 中角柱  
 Light Angle Pole up to 30°  
 DRG.NO. IT-02



PART.NO.	DESCRIPTION	QTY
1A	Wooden Pole 12m with Pole Cap,Nail	1
2A	Disc Insulator	18
2B	Anchor Shackle	6
2C	Ball Eye	6
2D	Socket Eye	6
2F	Dead End Clamp for 33kV(ACSR100)	6
2H	Dead End Clamp Adaptor	6
2J	Twist Strap	12
2K	33kV Pin Insulator	1
2P	Preformed Side Tie for ACSR100	1
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	2
3K	Crossarm Brace Pipe type	4
4F	Strain Plate for Wooden pole	2
4F	Stay Wire 45sq,mm	30m
4G	Dead End Grip for Wooden Pole 45	2
4H	Dead End Grip for Insulator 45	4
4J	Dead End Grip for Thimble 45	2
4K	Stay Insulator 33kV	2
4M	Turnbuckle	2
4N	Stay Rod	2
4P	Stay Plate	2
4Q	Nail	20
4V	Staple	8
7B	Double Arming Bolt M16x400(Pole/W-Crossarm)	3
7E	Square Washer	20
7G	Bolt&Nut M16x120(Crossarm/Brace)	10
7J	Bolt&Nut M16x300(Pole/Brace)	1
7K	Bolt type Connector for 33kV(ACSR100/ACSR100)	6
10A	Pole Number Plate	1
10B	Danger Plate	1
10D	Japanese National Flag Plate	1
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m

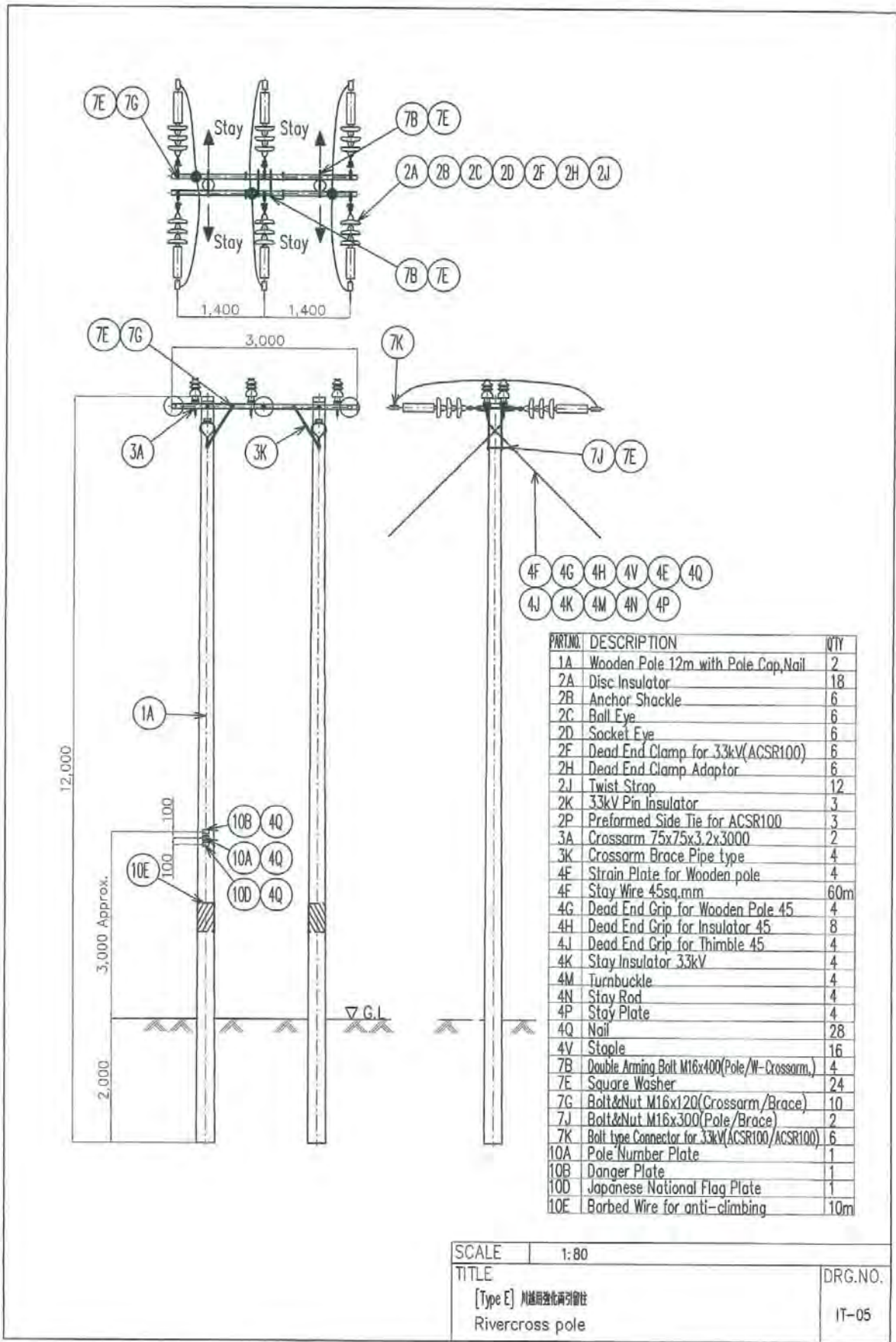
SCALE	1:80	
TITLE	[Type C] 両引線柱 Section pole	DRG.NO. IT-03





PART NO.	DESCRIPTION	QTY
1B	Wooden Pole 14m with Pole Cap, Nail	1
2A	Disc Insulator	18
2B	Anchor Shackle	6
2C	Bolt Eye	6
2D	Socket Eye	6
2F	Dead End Clamp for 33kV(ACSR100)	6
2H	Dead End Clamp Adaptor	6
2J	Twist Strap	12
2K	33kV Pin Insulator	3
2P	Preformed Side Tie for ACSR100	3
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	4
3K	Crossarm Brace Pipe type	8
4Q	Nail	12
4R	Stay Pole	2
4T	Stay Pole Bracket	2
4V	Staple	8
7B	Double Arming Bolt M16x100(Pole/W-Crossarm)	6
7E	Square Washer	40
7G	Bolt&Nut M16x120(Crossarm/Brace)	14
7J	Bolt&Nut M16x300(Pole/Brace)	2
7K	Bolt type Connector for 33kV(ACSR100/ACSR100)	6
10A	Pole Number Plate	1
10B	Danger Plate	1
10D	Japanese National Flag Plate	1
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m

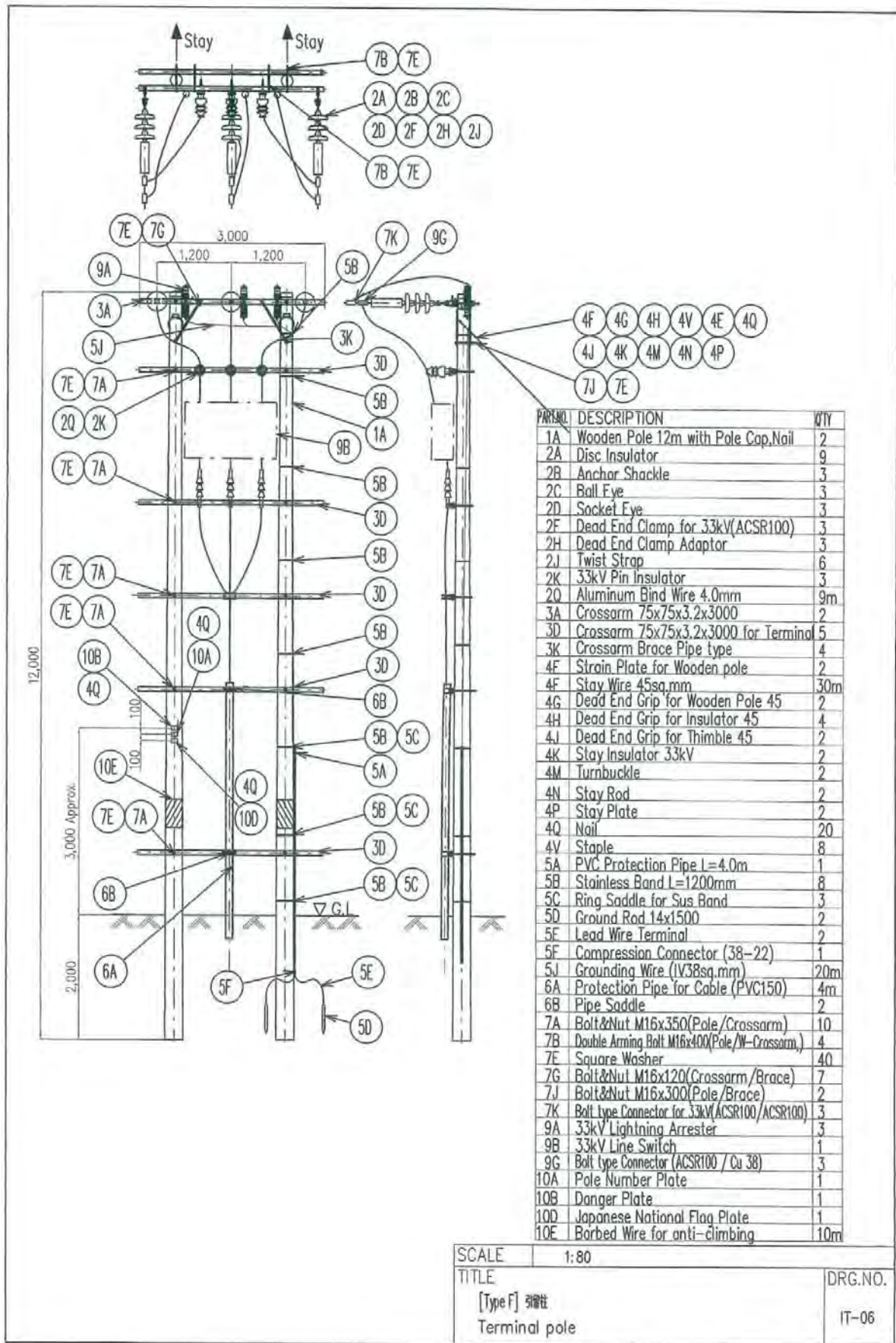
SCALE	1:80	
TITLE	[Type 0] 重角 Heavy Angle(Line angle90°)	DRG.NO. IT-04

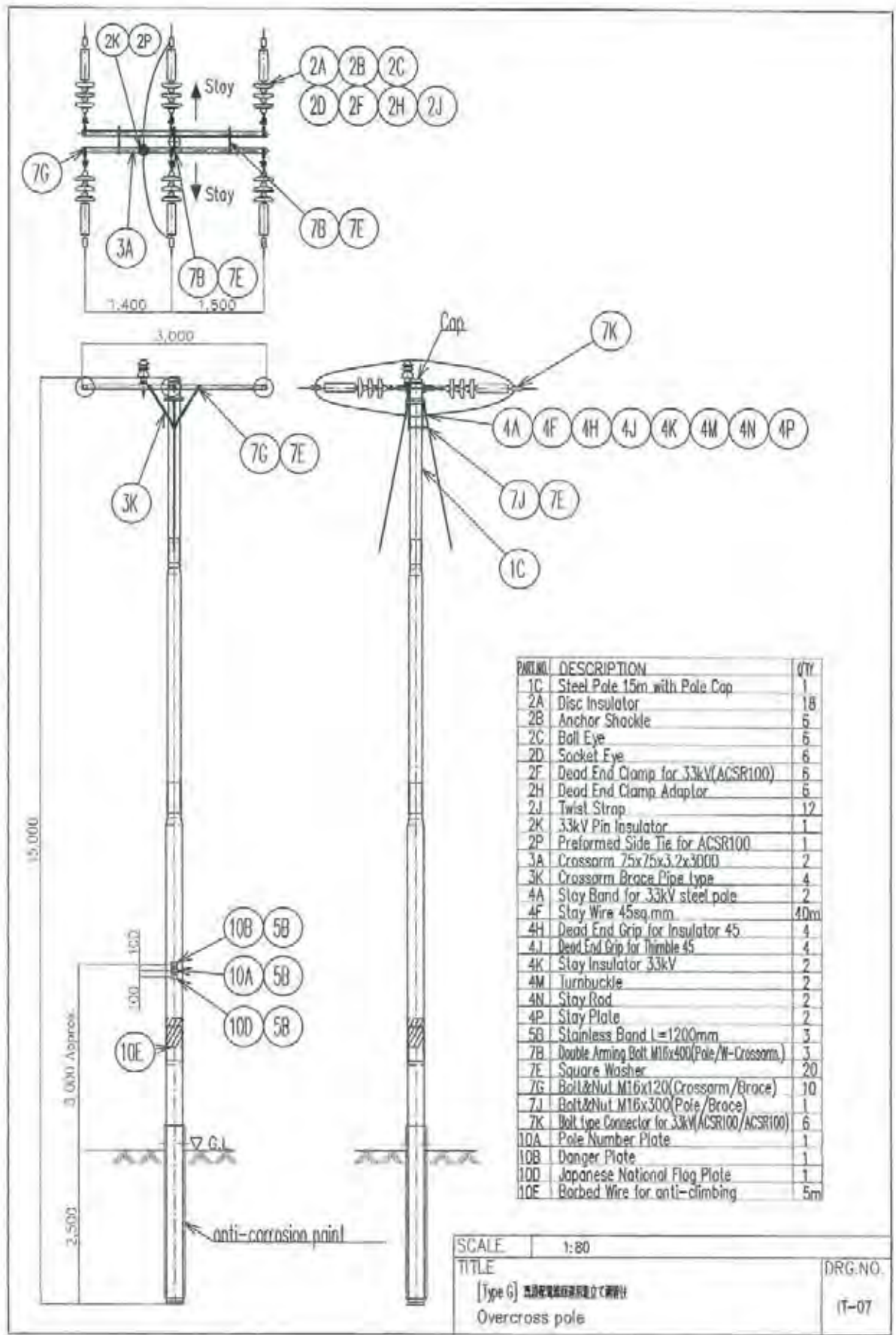


PART NO.	DESCRIPTION	QTY
1A	Wooden Pole 12m with Pole Cap, Nail	2
2A	Disc Insulator	18
2B	Anchor Shackle	6
2C	Ball Eye	6
2D	Socket Eye	6
2F	Dead End Clamp for 33kV(ACSR100)	6
2H	Dead End Clamp Adaptor	6
2J	Twist Strap	12
2K	33kV Pin Insulator	3
2P	Preformed Side Tie for ACSR100	3
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	2
3K	Crossarm Brace Pipe type	4
4F	Strain Plate for Wooden pole	4
4F	Stay Wire 45sq.mm	60m
4G	Dead End Grip for Wooden Pole 45	4
4H	Dead End Grip for Insulator 45	8
4J	Dead End Grip for Thimble 45	4
4K	Stay Insulator 33kV	4
4M	Turnbuckle	4
4N	Stay Rod	4
4P	Stay Plate	4
4Q	Nail	28
4V	Staple	16
7B	Double Arming Bolt M16x400(Pole/W-Crossarm)	4
7E	Square Washer	24
7G	Bolt&Nut M16x120(Crossarm/Brace)	10
7J	Bolt&Nut M16x300(Pole/Brace)	2
7K	Bolt type Connector for 33kV(ACSR100/ACSR100)	6
10A	Pole Number Plate	1
10B	Danger Plate	1
10D	Japanese National Flag Plate	1
10E	Barbed Wire for anti-climbing	10m

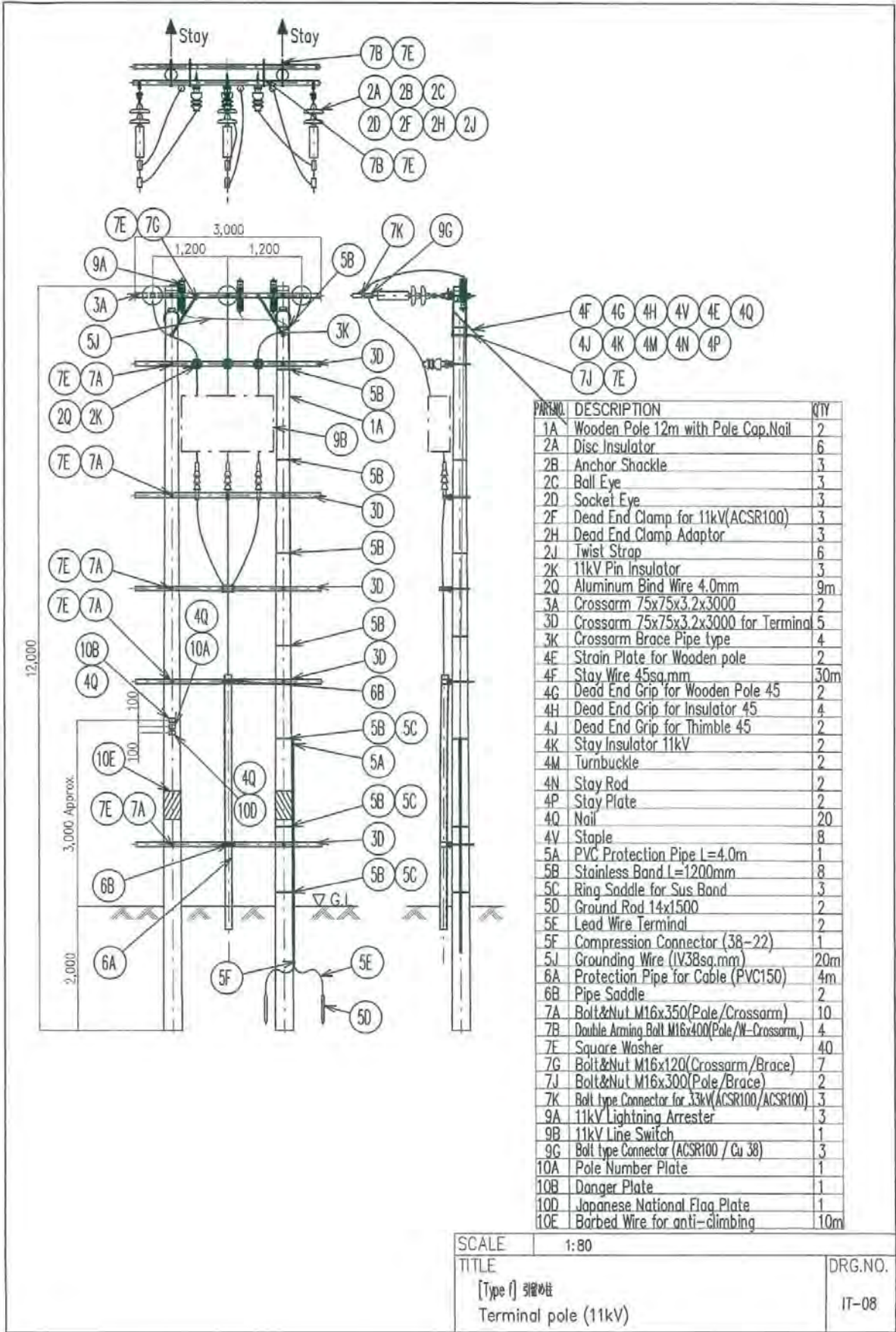
SCALE	1:80	DRG.NO.
TITLE	[Type E] 河越架線用引掛柱 Rivercross pole	IT-05











PART NO.	DESCRIPTION	QTY
1A	Wooden Pole 12m with Pole Cap,Nail	2
2A	Disc Insulator	6
2B	Anchor Shackle	3
2C	Ball Eye	3
2D	Socket Eye	3
2F	Dead End Clamp for 11kV(ACSR100)	3
2H	Dead End Clamp Adaptor	3
2J	Twist Strap	6
2K	11kV Pin Insulator	3
2Q	Aluminum Bind Wire 4.0mm	9m
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	2
3D	Crossarm 75x75x3.2x3000 for Terminal	5
3K	Crossarm Brace Pipe type	4
4E	Strain Plate for Wooden pole	2
4F	Stay Wire 45sq.mm	30m
4G	Dead End Grip for Wooden Pole 45	2
4H	Dead End Grip for Insulator 45	4
4J	Dead End Grip for Thimble 45	2
4K	Stay Insulator 11kV	2
4M	Turnbuckle	2
4N	Stay Rod	2
4P	Stay Plate	2
4Q	Nail	20
4V	Staple	8
5A	PVC Protection Pipe L=4.0m	1
5B	Stainless Band L=1200mm	8
5C	Ring Saddle for Sus Band	3
5D	Ground Rod 14x1500	2
5E	Lead Wire Terminal	2
5F	Compression Connector (38-22)	1
5J	Grounding Wire (1V38sq.mm)	20m
6A	Protection Pipe for Cable (PVC150)	4m
6B	Pipe Saddle	2
7A	Bolt&Nut M16x350(Pole/Crossarm)	10
7B	Double Arming Bolt M16x400(Pole/W-Crossarm,)	4
7E	Square Washer	40
7G	Bolt&Nut M16x120(Crossarm/Brace)	7
7J	Bolt&Nut M16x300(Pole/Brace)	2
7K	Bolt type Connector for 33kV(ACSR100,ACSR100)	3
9A	11kV Lightning Arrester	3
9B	11kV Line Switch	1
9G	Bolt type Connector (ACSR100 / Cu 38)	3
10A	Pole Number Plate	1
10B	Danger Plate	1
10D	Japanese National Flag Plate	1
10E	Barbed Wire for anti-climbing	10m

SCALE 1:80

TITLE [Type I] 终端柱  
Terminal pole (11kV)

DRG.NO. IT-08

### 3-2-4 施工計画/調達計画

#### 3-2-4-1 施工/調達方針

本計画は、我が国の無償資金協力の枠組みに基づいて実施されるため、我が国政府により事業実施の承認がなされ、両国政府による交換公文（E/N）及び JICA（国際協力機構）と「タ」国との贈与契約（G/A）が取り交わされた後に実施に移される。以下に本計画を実施に移す場合の基本事項及び特に配慮を要する点を示す。

##### (1) 事業実施主体

「タ」国側の本計画実施の監督責任機関は、エネルギー・鉱物資源省（MEM）である。MEM における本計画の担当部門はエネルギー・石油部であるが、当該設備の供用開始後の運用維持管理は、本計画の実施機関であるタンザニア電力公社（TANESCO）が担当する。本計画を円滑に進めるために、MEM エネルギー・石油部および TANESCO は、日本のコンサルタント及び請負業者と密接な連絡及び協議を行い、本計画を担当する責任者を選任する必要がある。

選任された TANESCO の本計画責任者は、本計画に関係する MEM 及び TANESCO 職員、並びに計画対象地域の住民に対して、本計画の内容を十分に説明・理解させ、本計画の実施に対し協力するように啓蒙する必要がある。

##### (2) コンサルタント

本計画の機材調達・据付工事を実施するため、日本のコンサルタントが TANESCO と設計監理業務契約を締結し、本計画に係わる実施設計と施工監理業務を実施する。また、コンサルタントは入札図書を作成すると共に、事業実施主体である TANESCO に対し、入札実施業務を代行する。

##### (3) 請負業者

我が国の無償資金協力の枠組みに従って、一般公開入札により「タ」国側から選定された日本国法人の請負業者が、本計画の資機材調達及び据付工事を実施する。

請負業者は本計画の完成後も、引き続きスペアパーツの供給、故障時の対応等のアフターサービスが必要と考えられるため、当該資機材及び設備の引渡し後の連絡調整についても十分に配慮する必要がある。

##### (4) 技術者派遣の必要性

本計画は、複数サイトにおいて、土木・建築工事、変電設備据付工事を行う変電所建設工事と、約 5km の配電線建設工事・約 34km に及ぶ送電線建設工事からなる複合工事であり、また、既設配変電設備との関係も必要となるため、お互いに調整のとれた施工が必要である。また、それら各種工事の大部分が並行して実施されるため、工程・品質・出来形及び安全管理のため、我が国の無償資金協力のスキームを理解し、工事全体を一貫して管理・指導出来る現場主任を日本から派遣することが不可欠である。

### 3-2-4-2 施工／調達上の留意事項

#### (1) 「タ」国の建設事情と技術移転

前述(3-2-1-5 参照)したように、「タ」国では、総合建設業者や電気工事会社が複数社あり、「タ」国内での労働者・運搬用車両・建設工事機材等の現地調達並びに、本計画の変電所建設工事の土木・建築工事や、送配電線建設工事のための一般作業員は、現地業者への発注が可能であると考えられる。但し、本計画が我が国の無償資金協力案件であること、及び複数サイトにて同時に工事を進行させ、その相互間の調整・総合的な管理が必要となることから、工程管理、品質管理及び安全管理のためには、日本人技術者の現地派遣は必須である。

更に、変電設備据付け工事や送電線路の建設工事は工事難易度も高く、最低限の資機材にて確実な施工が必要とされ、かつ機材据付時並びに据付け後の調整・試験等には、技術レベルの高い技術者を必要とすることから、労務者以外の現地業者の活用は困難であると考えられる。そのため、本計画の据付工事に当たって、日本の請負業者は現地業者から労働者、据付工事機材等の調達を行い、日本または第三国から技術者を派遣することが望ましい。また、当該据付期間に日本の技術者によって、「タ」国技術者に OJT を実施し技術移転を図るものとする。

#### (2) 停電時間の短縮について

既設変電所の更新、拡張に当たっては、出来る限り作業停電の短縮が可能となるよう、迂回配電を行う等の措置を講じる。特に、既存の配電網を利用した迂回配電が困難な YMCA 変電所の更新については、変電所バイパス用 33kV ケーブルの調達を本計画に含めることにより、変電所の停電が短時間となるよう配慮する。

#### (3) 現地資機材の活用について

「タ」国では本計画の配電線工事で使用する木柱や土木・建築工事に使用する骨材、セメント、鉄筋等は現地調達が可能であり、これまでの採用例が多い。このため、調達計画の策定に当たっては、現地産業の育成を考慮し、可能な限り現地で調達可能な資機材を採用することとする。しかしながら、「タ」国では、本計画で必要となる規模の仕様を満たした変電設備および送電用資機材は輸入に頼っており、現地機材の活用は出来ないため、日本または第三国から調達するものとする。

#### (4) 安全対策について

「タ」国はアフリカ諸国の中でも周辺国に比べて治安上の問題は比較的少ないが、本計画対象地域は、「タ」国随一の観光地域でもあるため、外国人を対象とするスリ・置き引き・詐欺行為等の他、一般犯罪では窃盗や住居侵入等も発生する恐れがある。このため、資機材の盗難防止及び工事関係者の安全確保等には十分留意する必要がある。更に、「タ」国側による安全対策上必要な措置を講じることは必須であるが、日本側関係者としても、宿泊施設や現場事務所及び資機材置場の安全対策の徹底、また、通信手段の確保、緊急時の対応・措置方法の確認等、連絡体制を確立する必要がある。



## (5) 免税措置について

本計画で調達する資機材に関する「タ」国側の免税手続き（付加価値税を含む）は、請負業者から TANESCO に対し免税手続きの依頼がなされた後、TANESCO が MEM 経由で財務省に免税レターの発行を依頼、財務省が税関宛に免税レターを発行する。（同時に、MEM と請負業者へコピーが発行される。）請負業者は、調達資機材が「タ」国の港または空港に到着した際に、所定の船積書類に上記免税レターのコピーを添付し、税関に提出することにより、免税措置がなされるが、免税措置の遅れが本計画の進捗に影響を及ぼさない様に留意が必要である。

### 3-2-4-3 施工／調達・据付区分

我が国と「タ」国側の施工負担区分の内、既設変電所の更新・拡張・新設、66kV 送電線及び 33kV 配電線工事については、日本側で機材調達、据付工事・試験・調整及び必要な土木工事を実施する。「タ」国側はサイト内の整地の他、更新・新設される変電所と既設配電線との接続などを担当する。なお、詳細な我が国と「タ」国側の施工負担区分は、表 3-2-4-3.1 に示すとおりである。

表 3-2-4-3.1 日本側と「タ」国側の施工区分

項目	資機材調達		据付工事		備考
	日本側	「タ」国側	日本側	「タ」国側	
<b>1. 施工全般</b>					
(1) 資機材置場の提供		○		○	日本側工事着工までに完了させること。
(2) 工事中の現場作業員の安全確保	○	○ 注)	○	○ 注)	注)「タ」国側は日本側工事中の安全確保に必要な応じた措置をとること。
(3) 工事に必要な停電などに際しての需要家等への対応及び補償		○		○	
(4) 工事中の需要家に対する停電計画の連絡		○		○	(必要に応じて)
(5) 道路交通規制		○		○	(必要に応じて)
(6) 残土及び工事雑水の処理場の提供		○		○	(必要に応じて)
<b>2. 既設変電所の更新・拡張工事</b>					
<b>【既設変電所の更新】(YMCA/ラワティ変電所)</b>					
(1) サイト内の整地・造成 (既設構造物の撤去を含む)		○		○	日本側工事着工までに完了させること
(2) アクセス道路 (メイン道路とサブ道路)		○		○	(必要に応じて)
(3) サイト内とアクセス道路の排水施設		○		○	(必要に応じて)
(4) フェンスおよび門	○		○		
(5) 変電所の土木・建築工事 (屋外照明を含む)	○		○		
(6) 変電設備工事	○		○		
(7) 接地工事	○		○		
(8) 既設 33kV 及び 11kV 配電線と更新後の変電設備との接続		○		○	
<b>【既設変電所の拡張】(トレードスクール/キユンギ変電所)</b>					
(1) サイト内の整地・造成 (既設構造物の撤去を含む)		○		○	日本側工事着工までに完了させること

項目	資機材調達		据付工事		備考
	日本側	「タ」国側	日本側	「タ」国側	
(2) アクセス道路 (メイン道路とサブ道路)		○		○	(必要に応じて)
(3) サイト内とアクセス道路の排水施設		○		○	(必要に応じて)
(4) フェンスおよび門	○		○		
(5) 変電所の土木・建築工事	○		○		
(6) 変電設備工事	○		○		
(7) 接地工事	○	○ 注)	○	○ 注)	注) 架空接地線の拡張工事は「タ」国側
(8) 既設 33kV 配電線と拡張後の変電設備との接続		○		○	
<b>3. 変電所の新設工事 (マクユニ/KCMC 変電所)</b>					
(1) サイト内の整地・造成 (既設構造物の撤去を含む)		○		○	日本側工事着工までに完了させること
(2) アクセス道路 (メイン道路とサブ道路)		○		○	(必要に応じて)
(3) サイト内とアクセス道路の排水施設	○	○	○	○	(必要に応じて) 変電所内は日本側、その他は「タ」国側
(4) フェンスおよび門	○		○		
(5) 変電所の土木・建築工事 (屋外照明・給排水設備・消火器を含む)	○		○		
(6) 変電設備工事	○		○		
(7) 所内電源設備	○		○		
(8) 接地設備 (架空地線を含む)	○		○		
(9) 既設 33kV 配電線と建設後の変電設備との接続		○		○	
<b>4. 66kV 送電線及び 33kV 配電線建設工事</b>					
(1) アクセス道路 (66kV 送電線工事に必要となる道路とサブ道路)		○		○	
(2) 樹木の伐採と障害物等の移転/除去 (66kV 送電線路及び 33kV 配電線路上の対象物)		○		○	
(3) 道路交通規制		○		○	(必要に応じて)
(4) 送電線建設に係る土木・鉄塔建設工事	○		○		
(5) 送電線及び配電線建設工事	○		○		
(6) 接地設備	○		○		
(7) 架空地線 (OPGW) 及び付属資機材		○		○	
<b>5. その他</b>					
(1) 予備品、保守用道工具 (試験機材を含む)	○			○ (保管)	保守用道工具は、日本側据付工事時でも使用する。
(2) 変圧器据付用道工具		○	○		オイルタンク、油清浄機、油絶縁試験機、他。現地までの道工具の運搬は「タ」国側。
(3) 引渡し試験			○		
(4) OJT			○ (指導)		

(注) : ○印が施工区分を表す。

### 3-2-4-4 施工監理計画/調達監理計画

我が国の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは基本設計の趣旨を踏まえ、実施設計業務・施工監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑な業務実施を図る。コンサルタントは施工監理段階において、プロジェクトサイトが本計画対象地域内に分散していること、また変電所建設工事・送電線工事・配電線工事と複合的な工事で既設配変電設備との関係も多く、現地にて TANESCO との調整のもと監理を進めていく必要があることなどから、現地に最低限 1 人の技術者を常駐させ、総合的な工程管理、品質管理、出来形管理及び安全管理を実施する。また、機器の据付、試運転・調整、引渡し試験等の工事進捗に併せて、他の専門技術者を派遣し、請負業者が実施するそれらの施工監理を行う。更に必要に応じて、国内で製作される資機材の工場立会検査及び出荷前検査に国内の専門家が参画し、資機材の現地搬入後のトラブル発生を未然に防ぐように監理を行う。

#### (1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本工事が所定の工期内に完成するよう工事の進捗を監理し、契約書に示された品質、出来形及び資機材の納期を確保すると共に、現場での工事が安全に実施されるように、請負業者を監理・指導することを基本方針とする。

以下に主要な施工監理上の留意点を示す。

##### 1) 工程管理

請負業者が契約書に示された納期を守るために、契約時に計画した実施工程及びその実際の進捗状況との比較を各月または各週に行い、工程遅延が予測されるときは、請負業者に対し注意を促すと共に、その対策案の提出と実施を求め、契約工期内に工事及び資機材の納入が完了する様に指導を行う。計画工程と進捗状況の比較は主として以下の項目による。

- ① 工事出来高確認（資機材工場製作出来高及び土木・建築工事現場出来高）
- ② 資機材搬入実績確認（変電・送配電資機材及び土木・建築工事資機材）
- ③ 仮設工事及び建設機械準備状況の確認
- ④ 技術者、技能工、労務者等の歩掛と実数の確認

##### 2) 品質、出来形管理

製作・納入・据付けられた資機材及び建設された施設が、契約図書で要求されている資機材及び施設の品質、出来形を満足しているかどうかを、下記項目に基づき監理を実施する。品質、出来形の確保が危ぶまれるときは、コンサルタントは直ちに請負業者に訂正・変更・修正を求める。

- ① 資機材の製作図及び仕様書の照査
- ② 資機材の工場検査立会または工場検査結果の照査
- ③ 梱包・輸送及び現地仮置き方法の照査



- ④ 資機材の施工図、据付要領書の照査
- ⑤ 資機材の試運転・調整・試験・検査要領書の照査
- ⑥ 資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・試験・検査の立会い
- ⑦ 機材据付施工図・製作図と現場出来形の照査

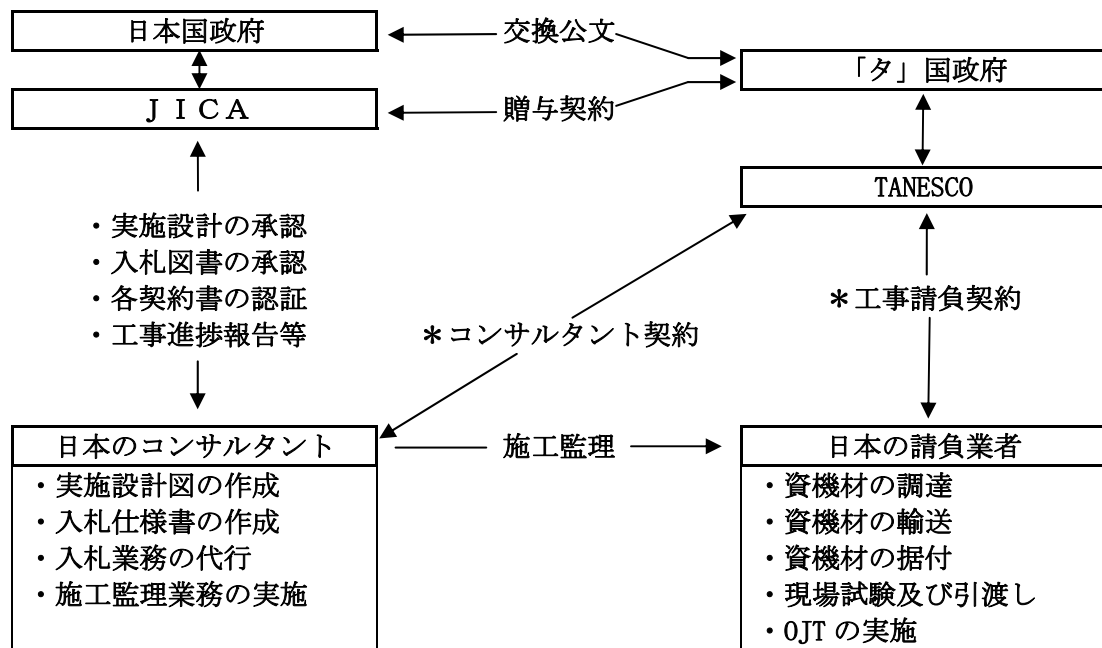
### 3) 安全管理

請負業者の責任者と協議・協力し、建設期間中の現場での労働災害及び、第三者に対する事故を未然に防止するための安全管理を行う。現場での安全管理に関する留意点は以下のとおりである。

- ① 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ② 建設機械類の定期点検の実施による災害の防止
- ③ 工事用車輛、運搬機械等の運行ルート策定と安全走行の徹底
- ④ 労働者に対する福利厚生対策と休日取得の励行

### (2) 計画実施に関する全体的な関係

施工監理時を含め、本計画の実施担当者の相互関係は、図 3-2-4-4.1 の通りである。



\*備考：コンサルタント契約及び業者契約は日本国政府の認証が必要である。

図 3-2-4-4.1 事業実施関係図

### (3) 施工監督者

請負業者は、変電所の更新・拡張・新設及び 66kV 送電線・33kV 配電線工事用資機材を調達・納入すると共に、当該工事に係わる土木・建築工事を実施する。また同工事実施のため

に、請負業者は「タ」国現地業者を下請け契約により雇用することになる。従って、請負契約に定められた工事工程、品質、出来形の確保及び安全対策について、請負業者は下請け業者にもその内容を徹底させる必要があるため、請負業者は海外での類似業務の経験を持つ技術者を現地に派遣し、現地業者の指導・助言を行うものとする。

本計画の変電設備および送電線工事の規模・内容から、最低限、表 3-2-4-4.1 に示す請負業者側技術者の現場常駐が望ましい。

表 3-2-4-4.1 請負業者側派遣技師

派遣技師名	人数	業務内容	派遣期間
現地調達管理要員 (所長)	1	工事全般の管理、関係機関との協議・調整・承認取得、OJT 実施責任者、資機材調達管理、通関手続きの実施、労務管理、経理事務	全工事期間
現地調達管理要員 (建築)	1	建築工事に係る資機材調達管理、労務、安全管理	建築工事期間中
検査要員 1 (送配電設備)	1	機器(全般)製作図確認、照合、出荷前検査	図面承認期間
検査要員 2 (変電設備)	1	機器(全般)製作図確認、照合、出荷前検査、機器(全般)立会い試験	機器試験、出荷前検査期間
検査要員 3 (建築)	1	建築に係る製作図確認、照合	図面承認期間
調達管理補助 1 (現地雇用)	1	所長補佐:機材他全般 機器(全般)据付試験調整、現地下請け業者との調整 立会い検査、OJT 補佐	全工事期間
調達管理補助 2 (現地雇用)	1	所長補佐:土木・建築 立会い検査、OJT 補佐	土木建築工事期間
調達管理補助 3 (現地雇用)	1	会計業務を兼ねる事務作業全般	全工事期間
調達管理補助 4 (現地雇用)	1	雑用全般	全工事期間

### 3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントの施工監理要員は、本計画で調達される資機材の品質並びにそれらの施工／据付出来形が、契約図書（技術仕様書、実施設計図等）に示された品質・出来形に、請負業者によって確保されているかどうかを、下記の項目に基づき監理・照査を実施する。品質／出来形の確保が危ぶまれる時は、請負業者に訂正・変更・修正を求める。

- ① 資機材の製作図及び仕様書の照査
- ② 資機材の工場検査立会い、または工場検査結果の照査
- ③ 梱包・輸送及び現地仮置き方法の照査
- ④ 資機材の施工図、据付要領書の照査
- ⑤ 資機材の試運転・調整・試験・検査要領書の照査
- ⑥ 資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・試験・検査の立会い
- ⑦ 機材据付施工図・製作図と現場出来形の照査

### 3-2-4-6 資機材等調達計画

本計画で調達・据付けられる規模の変電設備・送電設備及び一部配電設備機材は、「タ」国にて製作していない。このため「タ」国では各プロジェクト資金の関係からヨーロッパ諸国並びに日本から様々な資機材が調達されている。一部ヨーロッパ諸国の変電設備製造会社では現地に代理店・製造工場（変圧器・スイッチギア等）を置いているものもあるが、高圧変電機器に関して、事故・修理等の対応や予備品調達などの必要なアフターサービス体制を整えているメーカーは少ない。一方、本計画完成後に設備・機材の運営維持管理を担当する TANESCO は、過去の我が国の無償資金協力援助で調達した日本製機器の運転維持管理に慣れており、アフターサービス体制に信頼が置けるとしている。このため、本計画における主要機材は日本製を主体とすることを強く望んでいる。よって、本計画の変電設備用資機材の調達先の選定に当たっては、これ等の現地事情を考慮し、「タ」国技術者による当該設備の運転・維持管理の容易性、予備品調達や故障時対応などのアフターサービス体制の有無などに配慮して決定する必要がある。

しかしながら、本計画調達機材のうち 132kV 系統は、ヨーロッパでは標準的な電圧階級であるものの、わが国では 154kV 系統に相当し、絶縁の違いから遮断器、断路器などの開閉設備に関しては、日本製の価格競争力が劣ることが予想される。このため、132kV 設備は、日本製に加えて DAC 諸国からの調達も可能として競争性を確保することとする。また、66kV 送電用鉄塔/鉄柱に関しては、「タ」国では、これまで、南アフリカ共和国・インド・中国から調達した実績があるものの、特にインド製・中国製は劣悪な品質のため、「タ」国関係者の間では不評であり、日本製の鉄塔/鉄柱の調達を希望している。また、本計画で調達する鉄塔/鉄柱は、将来 TANESCO 独自による OPGW(光ファイバー架空地線)の調達・据付を考慮した難易度の高い設計・製作となるため、日本企業による製作が望ましい。

上記から、本計画で使用する資機材の調達先は下記の通りとする。

#### (1) 現地調達資機材

工事用資機材：木柱（33kV 配電線用）、セメント、砂、コンクリート用骨材、コンクリートブロック、煉瓦、鉄筋、木材、ガソリン、ディーゼル油、工事用車輛、クレーン、トレーラー、その他仮設用資機材

#### (2) 日本国調達資機材

##### 1) 変電設備用資機材

132/66kV・66/33kV・33/11kV 変圧器、33/11kV 配電盤等

##### 2) 送配電線用資機材

66kV 用送電鉄塔/鉄柱、送配電線資機材等（鋼管柱、導体、碍子、腕金、接地設備）

#### (3) 日本または第三国調達資機材（DAC 諸国）

132kV・66kV 開閉設備



また、日本国からの調達品の輸送には、長期間の海上輸送、港の荷揚げ、本計画地までの内陸輸送並びに保管に充分耐え得る梱包方法を採用する。

### 3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

工事完了前に本計画で調達された機材の初期操作指導並びに運転維持管理方法に関する指導を実施する。この指導は、製造業者の指導員が運転維持管理マニュアルにしたがって OJT にて行うことを基本とする。

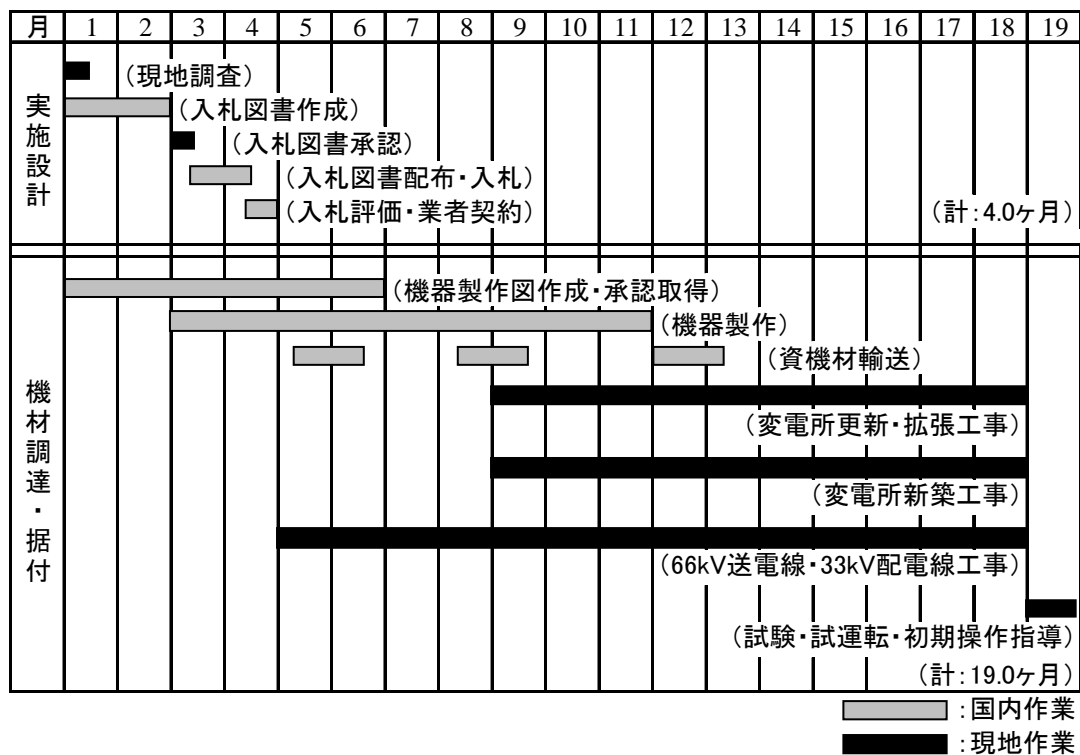
本指導計画を円滑に進めるために TANESCO は、コンサルタント及び請負業者と密接な連絡・協議を行い、初期操作・運用指導に参加する専任技術者を任命する必要がある。選任された TANESCO の技術者は、計画に参加できなかった他の職員に対して、技術を水平展開し、TANESCO の維持管理能力の向上に協力する必要がある。

また、変電設備の運用や 66kV 送電線の機材据付時及び据付け後の調整・試験等には、技術レベルの高い技術者を必要とすることから、労務者以外の現地業者の活用は困難であり、日本から技術者を派遣し、品質管理、技術指導及び工程管理を行わせる必要がある。

### 3-2-4-8 実施工程

我が国の無償資金協力制度に基づく事業実施工程は、表 3-2-4-8.1 とおりである。

表 3-2-4-8.1 事業実施工程表



### 3-3 相手国側分担事業の概要

本計画を実施するに当たり、3-91 項「3-2-4-3 施工/調達・据付区分」に示す「タ」国側施工範囲の他、「タ」国側が実施・負担する事項は以下のとおりである。

#### 共通事項

- (1) 本計画に必要な情報及びデータの提供
- (2) 本計画に必要な資機材の「タ」国の港に於ける迅速な荷下ろし措置と、通関及び免税措置の実施
- (3) 本計画に必要な資機材及び派遣された日本人に対する免税措置と便宜供与
- (4) 本計画に必要な資機材調達及び日本法人への事業税等の免税と免税措置、並びに日本のコンサルタント、建設業者に対する「タ」国での業者登録料の免除
- (5) 日本の外国為替公認銀行における口座開設費用と支払手数料の負担
- (6) 日本国の無償資金協力に含まれず、本計画の実施に必要な全ての費用の負担
- (7) 本計画の運転・維持管理技術を移転するための専門技師の任命と、建設工事期間中の工事確認と資機材の品質検査への立会い
- (8) 日本国の無償資金協力で建設・調達された施設・機材の適切な使用と維持管理の実施
- (9) 環境モニタリングの実施

#### 準備工事

- (10) 66kV 送電線建設のためのアクセス道路の建設
- (11) マクユニ変電所、キユンギ変電所、トレードスクール変電所への進入路の改修
- (12) 変電所更新、新設用地の整地
- (13) 66kV 送電線、33kV 配電線ルート上の樹木、作物の伐採
- (14) 工事事務所、資機材置き場等、仮設用地の無償提供

#### 「タ」国側負担工事

- (15) マクユニ変電所以降の 33kV 配電線の建設
- (16) 更新若しくは新設された変電所と既設 33kV 配電網および 11kV 配電網との接続
- (17) SCADA 及び通信装置の調達・据付
- (18) 66kV 送電線用架空地線（OPGW）及び付属資機材の調達・据付

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3-4-1 基本方針

本計画地域内の需要家への電力供給信頼度を向上させ、安定した電力供給運営を行うためには、送配変電設備の適切な運転・保守（O&M）及びそれらの周辺環境の保全が不可欠である。このため、各設備の事故発生率を低減させ、信頼性、安全性及び効率性の向上を目指した、適切な予防保全と維持管理の実施が望まれる。

図 3-4-1.1 に送配電設備の維持管理に関する基本的な考え方を示す。これより、本計画で調達・据付けられる機材及び建設される施設の維持管理は、予防保全を中心に実施する必要がある。

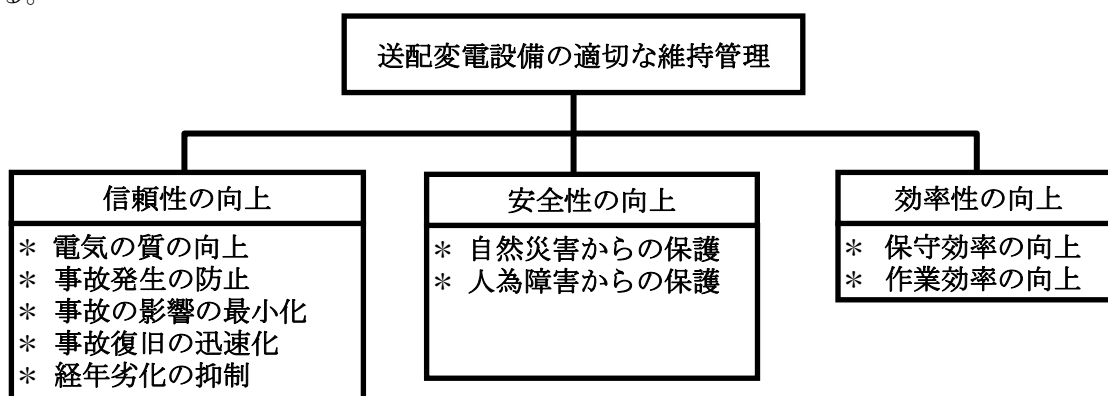


図 3-4-1.1 送配変電設備の維持管理の基本的な考え方

本計画においては、据付工事及び試験調整期間中に日本の請負業者により派遣される技術者によって、当該送配変電設備の運転・維持管理に関する OJT を実施する計画である。併せて日本側から必要な予備品、試験器具、保守用工具及び運営・維持管理マニュアルを供与し、供用開始後の運営・維持管理体制について提案する事により、十分その効果を発揮する事が可能である。

#### 3-4-2 運営・維持管理体制

本計画実施後に運営・維持管理を担当する TANESCO では、TANESCO キリマンジャロ支店が統括管理の下、以下の所轄事務所による実施体制を計画しており、適切な電力事業運営を行うための組織・人員体制が期待できる。

- キュンギ変電所
- マクユニ変電所
- 66kV 送電線（キュンギ変電所～マクユニ変電所間）及び 33kV 配電線（Trade School 変電所～KCMC 変電所間）：TANESCO キリマンジャロ支店

#### 3-4-3 定期点検項目

##### (1) 変電所設備の定期点検

本計画で調達・据付けされる変電設備の標準的な定期点検項目は、表 3-4-3.1 に示す通りで



ある。

同表に示す通り、上記設備の点検は、①機器の異常発熱、異常音等を人間の五感により毎日点検する“巡視点検”、②各機器のボルト等の締付け状態、絶縁物の表面汚損状態等、日常の巡視点検では出来ない荷電部の点検を行う“普通点検”、及び③各機器間のインターロック機構等の機能点検及び計器類の精度維持を実施する“精密点検”に分類される。

なお、通常普通点検は1～2年に1度、精密点検は4年に1度程度実施される。また、配電盤等に内蔵されているヒューズ、計器、リレー等の性能劣化、絶縁性能の劣化、接点の摩耗並びに特性が変化する部品は、普通点検及び精密点検時に、部品の特性と使用頻度を確認した上で、適宜交換することが望ましい。

表 3-4-3.1 標準的な設備機器の定期点検項目

点検項目	点検内容（方法）	巡視点検	普通点検	精密点検
設備外観	開閉表示器、開閉表示灯の表示状況	○	○	
	異常音、異常臭の発生の有無	○	○	
	端子部の加熱変色の有無	○	○	
	ブッシング、碍管の亀裂、破損の有無及び汚損の状況	○	○	
	設置ケース、架台等の発錆状況	○	○	
	温度異常の有無（温度計）	○	○	
	ブッシング端子の締付け状況（機械的チェック）	○	○	
操作装置 及び 制御盤	各種計器の表示状況	○	○	○
	動作回数計の指示		○	○
	操作函、盤内の湿潤、さびの発生の有無及び汚損の状況		○	○
	給油、清掃状況		○	○
	配線の端子締付け状況	○	○	○
	開閉表示の状態確認		○	○
	漏気、漏油の有無		○	○
	操作前後の圧力確認（空気圧等）		○	○
	動作計の動作確認		○	○
	スプリングの発錆、変形、損傷の有無（手入れ）	○	○	○
	各締付け部ピン類の異常の有無		○	○
	補助開閉器、継電器の点検（手入れ）		○	○
直流制御電源の点検	○			
測定・試験	絶縁抵抗の測定		○	○
	接触抵抗の測定			○
	ヒータ断線の有無		○	○
	継電器動作試験		○	○

## (2) 送電線路の定期点検

- ① 電線の損傷及び弛み不均等の有無
- ② 碍子の破損の有無
- ③ 電線と樹木等の接触の有無
- ④ 鉄柱（鉄塔）の傷、ボルトの緩み及び傾斜の有無
- ⑤ 鉄柱基礎の損傷の有無

### (3) 配電線路の定期点検

配電線の維持管理は、日常の巡回点検により事故・損傷・破損箇所を発見し、直ちに事故復旧作業を実施することが需要家への最も重要なサービスである。また、配電線路の樹木等への接触による地絡事故等が予想される時は、予め樹木の伐採等の予防措置を取る必要がある。以下に主な日常巡回時の点検項目を示す。

- ① 電線の切断の有無
- ② 碍子の破損の有無
- ③ 電線と樹木等の接触の有無
- ④ 電柱の破損の有無
- ⑤ 電柱の傾斜の有無
- ⑥ 各種開閉器の状態確認

#### 3-4-4 スペーパーパーツ購入計画

本計画では、最低限必要な1年分の予備品(消耗品及び交換部品)を調達する計画である。「タ」国は、本計画完了後の1年後までに必要な追加予備品の購入費用を予算化する必要がある。

なお、劣化状況並びに事故等の緊急時に必要となる交換部品があり、「タ」国は前項の定期点検時に必要な部品を調査した上で購入する必要がある。

### 3-5 プロジェクトの概算事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合の事業費総額は、約27.47億円となり、先に示した我が国と「タ」国との施工負担区分に基づく双方の経費内訳は、以下に示す積算条件において、次のとおりと見積もられる。ただし、ここに示す概算事業費は暫定値であり、必ずしも交換公文上の供与限度額を示すものではなく、協力対象事業の実施が検討される時点において更に精査される。

#### (1) 日本側負担経費

概算総事業費 約 2,529 百万円

費目		概算事業費 (百万円)
機 材	・ 送配電用資機材	2,329
	・ 変電用資機材	
	・ 66kV 送電資機材	
	・ 33kV 配電資機材	
	・ 交換部品	
	・ 試験機材、保守用道工具	
建 築	・ 変電所建設	105
	・ 機材基礎	
実施設計・調達監理		95

## (2) 相手国側負担経費 2.36 百万米ドル (約 218 百万円)

「タ」国側の負担事項内容、及び金額は以下に示すとおりである。

- ① 66kV 送電線建設用仮設道路の整備： 1.00 百万米ドル (約 92 百万円)
- ② 33kV 配電線の建設 (マクユニ変電所以降)： 1.33 百万米ドル (約 123 百万円)
- ③ 銀行取極めに関する手数料： 2.7 万米ドル (約 2.5 百万円)

## (3) 積算条件

- ① 積算時点：平成 22 年 7 月
- ② 為替交換レート：1 US\$=92.35 円 (2010 年 1 月から 2010 年 6 月までの TTS 平均値)  
1 Euro=122.72 円 (2010 年 1 月から 2010 年 6 月までの TTS 平均値)
- ③ 施工・調達期間：詳細設計並びに機材調達・据付の期間は施工工程に示したとおりである。
- ④ その他：本計画は、日本国政府の無償資金協力のスキームに従い実施される。

### 3-5-2 運営・維持管理費

TANESCO キリマンジャロ支店は、同州の既存の変電所及び送配電線を維持管理しており、本計画で更新・新設される変電所及び新設される送配電線の供与開始後の運転・維持管理も担うことになる。

本計画にて新設される変電所のうち、唯一の有人変電所となるマクユニ変電所では、10 名の運転員が配属される予定であるが、これらの要員は TANESCO 内部の配置転換により充当される見込みであるため新たな雇用の必要はない。マクユニ変電所以外の更新・新設される変電所及び新設される送配電線については、同支店の現状の要員が対応することになる。

なお、本計画で更新・新設される変電所を健全に運用するためには表 3-2-2-3.15 に示す予備品 (消耗品及び交換部品) を常備する必要がある。同支店は必要に応じて予算化 (約 32 百万 Tsh/年) しておく必要がある。同支店の 2010 年の修理・維持費は 671 百万/Tsh であることから、本計画で更新・新設される変電所の維持管理費は同支店の予算内で確保できると考えられる。

### 3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

協力対象事業の円滑な実施に直接的な影響を与えると考えられる留意事項としては、下記が考えられる。

- (1) 「タ」国側負担工事である、変電所と既設の 33kV、11kV 配電網との接続が遅れた場合、事業の実施による効果の発現に影響を及ぼすことから、日本側工事の進捗に合わせて遅滞無くこれらの工事を実施する必要がある。
- (2) 66kV 送電線、33kV 配電線の建設により影響を受ける住民への補償並びに合意取得が遅れると、送配電線の建設工程に影響を及ぼすので、「タ」国側は関連手続きの進捗状況に留意する必要がある。



- (3) 本計画で拡張を行うこととなっているキユンギ変電所、トレードスクール変電所については、他ドナーによる変電設備の増設、更新が予定されていることから、「夕」国側は設備の配置計画や据付工程を調整し、双方の計画に支障が生じないように留意する必要がある。

## 第4章 プロジェクトの評価

## 第4章 プロジェクトの評価

### 4-1 プロジェクトの前提条件

#### 4-1-1 事業実施のための前提条件

変電所用地の取得、送電線下用地の占有に対する補償、本プロジェクトの実施に係る環境許可の取得が事業実施のための前提条件となるが、「タ」国側が必要な手続きを実施しており、特段の懸案はない。

#### 4-1-2 プロジェクト全体計画達成のための前提条件・外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続させるために「タ」国側が取り組むべき課題は以下の通りである。

- (1) 本計画で日本側が調達・据付を行う送配電、変電設備が最大限に利用されるよう、日常の維持管理を適切に行う必要がある。
- (2) 新たに建設されるマクユニ変電所への要員配置や教育・訓練を計画的に実施し、同変電所の運転が円滑に開始されるよう配慮する必要がある。
- (3) 本計画で建設されるマクユニ変電所から配電用変電所、開閉所までの 33kV 配電線の建設、並びに需要家への接続を、日本側工事の完了までに実施する必要がある。
- (4) 本計画に関連して「タ」国側が独自の予算で実施する予定となっている、66kV 送電線用光ファイバ複合架空地線及び SCADA の調達・据付を、日本側の工事の進捗に合わせて遅滞無く実施する必要がある。
- (5) 他ドナーの支援により実施が計画されている、キリマンジャロ州の送配電網改善プロジェクトが遅滞なく実施されるよう、管理・調整を行う必要がある。

### 4-2 プロジェクトの評価

#### 4-2-1 妥当性

以下に示す通り、本計画は「タ」国の開発計画やエネルギー政策の実現に資するとともに、貧困層を含む一般国民に裨益するものであることから、協力対象事業の妥当性は高いと判断される。

##### (1) 裨益人口

本計画の実施により、キリマンジャロ州の住民約 157 万人に対し、安定した品質の良い電力が供給される。本計画対象地域の電力需要家数は、一般家庭が約 33,000 軒、商業施設が約 11,000 軒、公共施設が約 4,800 軒、産業施設が約 400 軒、合計約 49,200 軒である。

##### (2) 緊急性

キリマンジャロ州で頻発する停電は、住民の生活環境の悪化、公共サービスの低下、地域産業の生産性の低下、といった問題を引き起こしており、本計画の実施により緊急的に改善することが求められている。



### (3) 公共福祉施設の安定した運営への貢献

現在、キリマンジャロ州においては、送配電設備の老朽化や容量不足により、停電の頻発、電力品質の低下（電圧降下）といった問題が発生している。このような不安定な電力供給は、病院や学校といった公共施設の運営に影響を与えており、例えば病院においては、停電により診療が頻繁に中断される、電圧降下により医療機器が作動しないといった医療サービスの低下を引き起こしている。本計画の実施により、「タ」国の北部で最大の病院である KCMC 病院や結核病院、学校等の公共福祉施設に安定した電力供給が行われ、これらの施設の安定した運営に貢献する。

### (4) 運営・維持管理能力

TANESCO キリマンジャロ支店では、132kV、66kV 送電線、132/66/33kV 基幹変電所、33/11kV 配電用変電所および 33/11kV 配電線の運転・維持管理を日常的に実施しており、これらの送変電、配電設備に係る運転・維持管理については十分な経験を有している。このため、本計画で調達、据付が行われる 66kV 送変電設備、33kV 配電設備は、実施機関である TANESCO の保有する技術力で十分に運用・維持管理が可能であり、本計画の実施上、特段の問題はない。更に、JICA では 2009 年から 5 年間の予定で、技術協力プロジェクト「効率的な送配電システムのための能力開発プロジェクト」を実施しており、地方支店の技術者も研修の対象となることから、本計画との相乗効果が期待される。

### (5) 「タ」国の開発計画に資するプロジェクト

2005 年 7 月に 2010 年をターゲットとして策定された「成長と貧困削減のための国家戦略（NSGRP：National Strategy for Growth and Reduction of Poverty）」（スワヒリ語で MKUKUTA）においては、成長と貧困削減を達成するための基本戦略として、「戦略 1：経済成長と所得面での貧困削減」、「戦略 2：生活の質の改善と社会福祉」、「戦略 3：ガバナンスと説明責任」の三本柱が掲げられている。戦略 1 の個別方策として、エネルギーセクターに関しては、「信頼性が高く、安価なエネルギーを需要家に供給する」という目標が示されている。

2003 年 2 月に策定された「国家エネルギー政策」では、「安全で信頼性が高く、効率的で価格競争力があり、環境に配慮したエネルギーを全セクターに持続可能な方法で供給するための基盤を創造する」というエネルギーセクターの目標を掲げている。

本計画は、キリマンジャロ州における送配電、変電設備の新設及び更新を行い、もって電力供給の安定化、電力品質の改善を図るものであることから、上述した「タ」国政府の開発計画やエネルギー政策の実現に資するものである。

### (6) 環境社会面への影響

本計画の実施により、変電所用地の取得や送電線下用地の占有に対する補償が発生する。TANESCO は、環境管理法（2004 年第 20 号法律）に基づいて環境影響評価調査を実施し、ステークホルダー協議を通して、影響を受ける住民にプロジェクトの内容、補償の方針やスケジュールの説明を行った。補償額の算定については、土地法（1999 年第 4 号法律）及び村有地法（1999 年第 5 号法律）に基づいて市場価格が適用され、また、収益の損失への補償や迷惑料等についても世界銀行の OP 4.12 の基準を満たす内容となっていること

もあり、影響を受けるすべての住民から基本的な同意が得られている。このため、補償手続きはMoshi DistrictのLand Officeに所属する政府査定官を中心にして支障なく進められ、2011年4月末には完了する予定である。

自然環境面においては、本プロジェクトのサイト（変電所及び送電線）は国立公園や保護対象地域を一切含んでおらず、近接もしていない。また、キリマンジャロ山周辺の観光スポットから離れた位置にあり、キリマンジャロ一帯の景観を損ねるものではない。更に、プロジェクトサイト周辺では希少動植物が存在しないことが確認されている。

以上のことから本計画は、環境社会面において特段の影響を与えるものではない。

#### (7) 我が国の無償資金協力のスキーム

本計画は、主要な機材の調達国が日本であること、E/N期限内にプロジェクトが終了すること、といった無償資金協力スキームの枠内で無理のない事業内容と工程計画を策定しており、特段の困難なく実施可能である。

### 4-2-2 有効性

本計画の実施により期待される効果は、以下のとおりである。

#### ① 定量的効果

成果指標	現状の数値（2010年）	計画値（2016年）
供給制限時間(時間/月)	159	32
事故停電時間(時間/月)	272	190
電圧降下(kV)	11kV 系統（KCMC 病院） ：18%降下（11→9kV） 0.4kV 系統（ロンボ地区） ：16%降下（0.4→0.338kV）	11kV 系統（KCMC 病院） ：降下なし（11→11kV） 0.4kV 系統（ロンボ地区） ：5%降下（0.4→0.380kV）

#### ② 定性的効果（プロジェクト全体）

現状と問題点	本計画での対策（協力対象事業）	計画の効果・改善程度
1. キリマンジャロ州では、送配電設備の老朽化や過負荷のため頻繁に停電が発生し、地域の産業の発展を阻害している。	変電所の更新、新設並びに送配電線の建設を行う。	安定した電力供給が行われることで、花卉の電照栽培、木材加工、飲料水製造、コーヒー加工といった地域の産業が活性化される。
2. キリマンジャロ州では、送配電設備の老朽化や過負荷のため頻繁に停電が発生し、医療機関の安定した運営に影響を及ぼしている。	変電所の更新、新設並びに送配電線の建設を行う。	KCMC 病院、結核病院等に安定した電力供給が行われることで、これらの医療機関の安定した運営、医療サービスの向上に寄与する。





No	コンポーネント	現状の問題点と期待される効果
		<p>距離配電を行っている。このため、頻繁に事故が発生する、一旦事故が発生すれば全ての区間が停電し事故点の発見に長時間を要する、電圧降下が大きい、といった問題を抱えている。</p> <p>33kV 配電線の末端付近に位置する Rombo 地区には、小規模な木材加工工場が多数存在しているが、頻発する停電による生産性の低下に悩まされている。このような木材加工工場の中には、女性や失業者の雇用促進を目的として設立されたものもある。</p> <p>66kV で受電するマクユニ変電所が需要地近傍に建設されることにより、電圧降下が改善されるとともに、供給信頼度が向上する。</p>

#### ④ KCMC 変電所の建設による KCMC 病院への裨益効果の具体例

##### 1) KCMC 病院の概要

KCMC 病院はタンザニア北部最大の総合病院であり、同国で 4 箇所のレファラル病院の一つである。このため、キリマンジャロ州はもとより、タンザニア全国や近隣国からも患者が同病院を訪れているが、入院患者数では 82%、外来患者数では 86%がキリマンジャロ州の住民である。2009 年の入院患者数（累計）は約 2.2 万人、外来患者数は約 12.3 万人である。2009 年の KCMC 病院での出産件数は 3,111 件であった。

表 4-2-1 KCMC 病院における患者数の地域別内訳（2009 年実績）

州/国	入院患者数 (人)	外来患者数(人)			
		初診	再診	合計	
タンザニア本土	Kilimanjaro	17,957	16,773	88,605	105,378
	Arusha	1,663	2,928	5,075	8,003
	Tanga	598	981	1,601	2,582
	Manyara	542	886	1,242	2,128
	Singida	208	374	518	892
	Dodoma	155	273	472	745
	Dar es salaam	154	380	362	742
	Iringa	24	72	42	114
	Mbeya	29	76	74	150
	Kigoma	23	21	57	78
	Lindi	3	3	2	5
	Mara	50	115	259	374
	Morogoro	68	153	201	354
	Mtwara	2	10	10	20
	Mwanza	38	122	125	247
	Pwani	7	12	47	59
	Rukwa	10	39	42	81
	Shinyanga	54	99	132	231
	Ruvuma	2	10	9	19
	Tabora	87	123	186	309
Z. Magharibi	17	23	36	59	
ザンジバル	Zanzibar	20	20	35	55
	Pemba	2	4	0	4
海外	Kenya	106	188	79	267
	Uganda	2	3	2	5
	Burundi	1	2	0	2
<b>合計</b>	<b>21,822</b>	<b>23,690</b>	<b>99,213</b>	<b>122,903</b>	

出所：KCMC 病院年次報告書（2009 年）

表 4-2-2 KCMC 病院の診療科目別患者数の割合

診療科目	患者数割合
1 救急	15.6%
2 皮膚科	12.6%
3 内科	11.4%
4 産婦人科	11.0%
5 整形外科	7.7%
その他	41.6%
合計	100.0%

出所：KCMC 病院年次報告書（2009 年）

診療科目別の患者数では、救急が最も多く、約 16%を占めており、次いで皮膚科、内科の患者が多い。

KCMC 病院では、経済的に治療費の支払いが困難な患者に対して、治療費の免除や支払期限の猶予といった支援を行っており、2009 年にこのような支援を受けた患者は 818 人であった。

## 2) 電力供給に起因する現状の問題

不安定な電力供給に起因する問題点は、以下の通りである。

- ・ 停電により医療機器（CT スキャナ等）の測定データが消失する。
- ・ 電圧変動により医療機器が破損する。
- ・ 電圧降下により医療機器が作動しない。
- ・ 停電時には非常用発電機を運転するが、燃料費が高く病院の経営を圧迫している。
- ・ 非常用発電機は、病院の施設の電力需要を全て賄うだけの容量がないため、停電時にはいくつかの部門で診療を中断せざるをえない。

## 3) プロジェクトの実施による効果

本計画の実施により上述の問題点が改善されることで、以下の効果が期待され、KCMC 病院における医療サービスの質の向上に寄与する。

- ・ 停電による医療機器の測定データ消失が防止される。
- ・ 電圧変動による医療機器の破損が防止される。
- ・ 電圧降下による医療機器の作動不良が改善される。
- ・ 非常用発電機の運転時間が減少し、燃料費が削減される。
- ・ 停電による診療の中断が改善される。

更に、年間 3,000 件以上の出産を扱う KCMC 病院において、上記の改善効果が期待されることにより、ミレニアム開発目標のうち、ゴール 4：乳幼児死亡率の削減、ゴール 5：妊産婦の健康の改善、の達成にも寄与するものと期待される。