

# アフリカでの日本製品普及に資する 資格制度導入調査報告書 (ウガンダ及びルワンダ)

2016 年 3 月

財団法人 海外通信・放送コンサルティング協力  
(JTEC)



この事業は、競輪の補助金を受けて  
実施したものです。

<http://ringring-keirin.jp>



## 目次

図表目次 .....	ii
略 語.....	iv
要 約.....	1
第1章 はじめに .....	6
1.1 調査の背景 .....	6
1.2 調査の範囲 .....	8
1.3 調査内容 .....	8
1.4 調査団 .....	9
1.5 調査日程 .....	9
1.6 訪問先 .....	9
第2章 ウガンダ及びルワンダの調査結果 .....	11
2.1 一般情報 .....	11
2.2 安全情報 .....	12
2.3 日本政府の援助方針 .....	13
2.4 電気通信事情 .....	14
第3章 東アフリカ共同体の光ケーブル導入状況 .....	28
3.1 EAC の概要 .....	28
3.2 光ケーブル導入状況と問題 .....	30
第4章 光ケーブル施工スキル資格制度導入に関する提案 .....	39
4.1 資格導入により期待される姿 .....	39
4.2 資格及び研修案の作成方法 .....	39
4.3 資格及び研修の実施機関 .....	42
4.4 資格導入及び研修実施の方法 .....	43
4.5 資格及び研修実現に向けた活動 .....	44
4.6 導入スケジュール .....	45
第5章 資格制度導入支援と提言 .....	46
5.1 光ケーブル施工資格導入案実現への支援 .....	46
5.2 提言 .....	47
第6章 謝辞 .....	49
参考文献 .....	50
添付資料1 調査日程 .....	51
添付資料2 プレゼンテーション資料（ウガンダ用） .....	52
添付資料3 国土交通省「光ファイバーケーブル施工要領」抜粋の英訳 .....	58
添付資料4 国土交通省「建設工事公衆災害防止対策要領」抜粋の英訳 .....	71
添付資料5 国土交通省「光ケーブル経路設計」抜粋の英訳 .....	84

## 図表目次

図表 1	日本の FTTH 契約数の推移.....	7
図表 2	世界の地域別固定ブロードバンド加入者数.....	8
図表 3	調査団員及び担当業務 .....	9
図表 4	訪問機関 .....	10
図表 5	訪問先での打合せの写真.....	10
図表 6	ウガンダ及びルワンダの位置と日本の広さとの比較.....	11
図表 7	ウガンダ、ルワンダ及びブルンジの一般情報.....	12
図表 8	ウガンダ、ルワンダ及びブルンジの安全情報.....	13
図表 9	援助事業展開の重点分野.....	13
図表 10	ウガンダ及びルワンダのブロードバンド政策.....	14
図表 11	ウガンダ政府のブロードバンド政策.....	15
図表 12	ルワンダ政府の目標値 .....	15
図表 13	ルワンダ政府のブロードバンド政策 10 の目標.....	15
図表 14	ウガンダの電話加入者数.....	17
図表 15	ウガンダのインターネット加入者数.....	17
図表 16	ウガンダのモバイル送金サービス .....	18
図表 17	ルワンダの電話加入者数.....	19
図表 18	固定電話加入者数の事業者別シェア.....	19
図表 19	携帯電話加入者数の事業者別シェア.....	19
図表 20	MTN Rwanda（左）と Airtel Rwanda（右）の営業所.....	20
図表 21	技術毎のサービス提供範囲（面積カバー率と人口カバー率） .....	20
図表 22	ブロードバンド加入者数.....	21
図表 23	固定ブロードバンド事業者別シェア.....	21
図表 24	モバイルブロードバンド事業者別シェア .....	21
図表 25	スマートフォンの利用者数 .....	22
図表 26	各通信事業者の従業員数.....	22
図表 27	ブルンジの電話加入者数.....	23
図表 28	ウガンダ政府の NBI プロジェクトの実施状況 .....	24
図表 29	NBI プロジェクト .....	24
図表 30	ルワンダの光ケーブル導入状況.....	25
図表 31	ルワンダ国内の光ケーブル基幹網 .....	25
図表 32	ブルンジの光ケーブルによる基幹網の整備.....	26
図表 33	光ケーブル施工資格制度ニーズの調査結果.....	27

図表 34	EAC の一般情報 .....	28
図表 35	日本、EAC5 か国の人口推移 2015-2050 .....	29
図表 36	EAC 各国の GDP 成長率推移(2005-2013) .....	30
図表 37	EAC 各国の一人当たり GDP の推移(2005-2013) .....	30
図表 38	EAC 加盟国の固定ブロードバンド普及率の推移 .....	32
図表 39	EAC 加盟国の固定ブロードバンド加入者数の推移 .....	32
図表 40	世界の固定ブロードバンド加入者数の技術別シェア（2015 年末の予測） .....	32
図表 41	ケニアの固定ブロードバンド加入者のアクセス方式別内訳 .....	33
図表 42	近似式の算出 .....	33
図表 43	EAC 加盟国の固定ブロードバンド普及率(%)の予測 .....	34
図表 44	EAC 加盟国の固定ブロードバンド加入者数の予測 .....	34
図表 45	光ケーブル導入状況 .....	35
図表 46	光ケーブルの故障原因 .....	35
図表 47	通信事業者が通信建設業者に発注するしくみ .....	36
図表 48	光ケーブル接続作業 .....	36
図表 49	光ケーブル工事従事者数 .....	37
図表 50	光ケーブル施工スキルに係る資格制度の調査結果 .....	38
図表 51	光ケーブル施工の現状と期待 .....	39
図表 52	育成計画、資格及び研修の関係 .....	40
図表 53	育成計画（案） .....	40
図表 54	光ケーブル施工技能者資格と能力（案） .....	41
図表 55	実施機関新設の例 .....	43
図表 56	関係者と役割案 .....	43
図表 57	活動項目案 .....	45
図表 58	導入スケジュール案 .....	45
図表 59	支援項目案 .....	46

## 略 語

略語名	
AFRALTI	The African Advanced Level Telecommunications Institute
BSC	Broadband Systems Corporation
CA	Communications Authority of Kenya
DIT	Dar es Salaam Institute of Technology
DSL	Digital Subscriber Line
EAC	East African Community
EACO	East African Communications Organization
EGI	E-Government Infrastructure
FTTH	Fiber To The Home
GDP	Gross Domestic Product
ITU	International Telecommunications Union
IT	Information Technology
JICA	Japan International Cooperation Agency
JTEC	Japan Telecommunications Engineering and Consulting Service
JTL	Jamii Telecommunications Ltd.
KMN	Kigali Metropolitan Network
KT	Korean Telecom
LGs	Local Governments
MDs	Ministries, Department and Agencies
MMU	Multimedia University of Kenya
MYICT	Ministry of Youth and ICT
NBB	National Broadband Backbone
NBI	National Broadband Infrastructure
NTO	National Telecom Operators
NTT	Nippon Telegraph and Telephone Corporation
OJT	On-the-Job Training
PIP	Public Infrastructure Provider
PSP	Public Service Provider
RURA	Regulatory Authority
SMS	Short Message Service
TCRA	Tanzania Communications Regulatory Authority
TKL	Telkom Kenya Ltd.
TTCL	Tanzania Telecommunications Company Ltd.

UCC	Uganda Communications Commission
UICT	Uganda Institute of Information and Communications Technology
USD	United States Dollar
VETA	Vocational Education & Training Authority
WiBro	Wireless Broadband Technology

## 要 約

### (第1章) はじめに

本報告書は、アフリカにおける資格制度導入に資するために調査結果及び資格導入案を記載したものです。

我が国機械工業界、特に通信機器・ケーブルメーカー及び通信建設会社は、国内で光ファイバーケーブル（以下、光ケーブル）を用いた光アクセス網の構築に豊富な経験を有していますが、国内の新設工事が減少傾向にあることから、関連企業は海外での事業展開が求められています。JTEC は、これら企業のアフリカでの事業展開に資するため、本調査を企画・実施しました。

今回の調査は、アフリカにおける我が国の光ケーブル等の製品普及及び現地の光ケーブル関連設備の品質向上を上位目標として位置づけ、そのためには現地の通信事業者及び通信建設工事関係者の設備及びサービス品質に対する意識変化が必要と考え、また意識変化には施工スキル資格制度の導入が効果的との考えにより、実施することにしたものです。本調査の目的は、調査対象国の光ケーブル施工スキル資格制度のニーズを確認することです。

また、製品普及には市場規模も重要な要素になると考え、一国でなく複数国で構成される東アフリカ共同体加盟国を調査対象とし、昨年度からケニア及びタンザニアで同様な調査を実施し、今年度はウガンダ及びルワンダで調査を行いました。なお、ブルンジも加盟国ですが、治安の悪化から現地調査対象から除いています。

### (第2章) ウガンダ及びルワンダの調査結果

本章では、調査対象国のウガンダ及びルワンダの一般情報、安全情報、そして電気通信事情について述べています。また、現地調査の対象外であるブルンジについても文献等による限られた情報を掲載しています。

ウガンダ及びルワンダはアフリカの内陸にあり、昨年度調査を実施したケニア及びタンザニアに接しています。これらの国の人口は 2013 年の報告では、ウガンダが 3,540 万人、ルワンダが 1,070 人となっています。また面積は、ウガンダは日本の本州と同じ位の広さであり、ルワンダは日本の四国と広島県を合わせた広さです。いずれも日本と比べると人口も面積も小規模の国です。

日本の企業が海外での事業を検討する場合、対象国への渡航や滞在の安全情報は重要です。外務省の海外安全ホームページにはこれらの情報が掲載されており、ウガンダ及びルワンダは、「レベル1：いずれも十分注意してください」から「レベル3：渡航は止めてください」となっています。

また、我が国はこれらの国に対し援助事業を展開しており、ウガンダとルワンダでは人材育成分野が含まれています。

ウガンダでは、ICT 省がブロードバンド政策、The National Broadband Strategy for

Uganda (2016-2020)、を策定し、ルワンダでは、Youth and ICT(MYICT)省が SMART Rwanda Master Plan 2015~2020 を策定しています。

ウガンダの電話普及率は 2014 年 12 月で 56.5%となっています。内訳は、2% (324,442 加入者) が固定電話加入者、そして他の 98% (20,365,941 加入者) は携帯電話加入者です。

インターネット利用者は 100 人当たり 30 人弱となっています。また固定網利用のインターネット加入者は 113,400、そしてモバイル網加入者は 5,694,930 となっています。

固定ブロードバンド普及率は、ITU の 2014 年情報では、0.3%となっています。また、モバイルブロードバンド普及率は、UCC 情報では 2014 年末に 10%になると予測されています

ルワンダの電話普及率は 2015 年 6 月で 73%となっています。内訳は固定電話加入者が 1% (46,465 加入者)、そして他の 99% (8,181,993 加入者) は携帯電話加入者となっています。ウガンダ同様、携帯電話が固定電話を大きく上回っています。

ルワンダではインターネット加入者のほとんどがブロードバンド加入者となっていますが、その数は、固定ブロードバンド加入者数が 20,548、そしてモバイルブロードバンド加入者数は 2,606,911 でとなっています。

ブルンジの電話加入者数は 3,271,375 であり、内訳は固定電話加入者数が 21,619、携帯電話加入者数が 3,249,756 となっています。

ウガンダは、2014 年時点で、都市間に 5,000km の光ケーブルが敷設され、南スーダン、ケニア、タンザニア及びルワンダとの国境まで伸びています。また、グーグルがカンパラで光ケーブルを敷設中です。そして、Huawei 契約業務への批判がでています。ウガンダ政府は、中国資金で Phase I を実施しましたが、中国企業の Huawei が調達及び工事を実施しました。その結果ケーブル材料及び工事の品質が悪く、再工事が必要となっているというものです。

政府は、都市間を光ケーブルで結ぶプロジェクト、キガリ市内のリング網構築プロジェクト、そして、高速無線アクセス環境の整備プロジェクトを実施しました。資金は韓国政府であり、工事も韓国の通信事業者が契約しました。

ブルンジの光ケーブルの導入状況に関する情報は少ないですが、基幹網整備プロジェクトを実施中であり、Phase 1(750km)は 2012 年に終了したとのことです。このプロジェクトは、ブルンジの通信事業者のコンソーシアムである Burundi Backbone System Company が世銀の支援を受けて中国の ZTE に工事を発注したものです。また、首都の Bujumbura 市内のリング網は中国借款で、中国の Huawei が工事を実施しています。このように、この国では、中国政府と中国企業がプレゼンスを有しています。

資格制度のニーズについての調査結果では、ウガンダ及びルワンダではいずれも資格は存在せず、資格制度は必要とのことでした。

また、ルワンダでは、政府が光ケーブル施工ガイドラインを策定しており、通信事業者及び通信建設会社はそのガイドラインに準じて工事を行うことになっているので、導入す



る資格はこのガイドラインと関連付けで検討することがより効果的との意見がありました。

### (第3章) 東アフリカ共同体の光ケーブル導入状況

本章では、東アフリカ共同体（East African Community、以下、EAC）というより大きな市場規模について、光ケーブルの導入状況と問題を整理しました。その理由は、我が国の製品普及にとって市場規模は重要な要素となるからです。昨年度及び今年度調査した各国の経済規模は日本のそれに比べるとかなり小規模であり、同様に光ケーブル関連市場も小規模です。つまり一つの国の市場を対象と考えると魅力が少なくなります。一方、これらの国は経済共同体を構成しており、一つの市場としてみることが可能です。

EAC 全体では人口は日本を越えており、また面積は日本の 4.8 倍です。一方、GDP 総額は日本の約 1%です。人口は 2030 年、2050 年にはそれぞれ日本の 2 倍及び 3.5 倍に達する見込みであり、市場規模拡大の潜在的可能性と考えられます。

各国の主要都市（県庁所在地レベル）を結ぶ光ケーブル中継網の整備は、ケニア、ルワンダ及びタンザニアで終了し、現在は、市、町、村レベルの都市を結ぶ工事が進行しています。また、ウガンダは光ケーブル中継網の工事が最終段階にあり、ブルンジは第一段階の工事が 2012 年に終了しています。2015 年 8 月現在の EAC 全体の中継光ケーブルの総距離は約 60,000km になっています。

光アクセス網は、今後増加が期待される市場ですが、FTTx 加入者を予測すると、EAC 全体では、2030 年の FTTx 加入者数は、244,163 から 854,573 の範囲となります。

現在このような状況にあり光ケーブルの工事は今後も継続すると考えられます。

一方で、光アクセス設備の故障は多く、道路や電気・水道等工事による損傷、他通信事業者の工事による損傷そして資機材の品質、施工不良の順で多いとのことでした。

また通信事業者及び通信建設業者は施工従事者の育成を OJT やベンダー研修に依存していることがわかりました。さらに、ケニアでは光ケーブル施工研修を実施している研修機関はありますが、実習設備が貧弱であり、タンザニア、ウガンダ及びルワンダには光ケーブル施工研修を実施している研修機関はありません。

資格制度のニーズ調査結果について、調査対象国（ケニア、タンザニア、ウガンダ及びルワンダ）の政府関係者、通信事業者及び通信建設工事関係者からの情報を整理すると、故障の少ない光ケーブル設備の工事には、必要な能力を有する人材による従事が重要であり、また必要な能力を有することを示す資格制度の存在が望ましいとの意見に集約できます。また、その方法は民間資格が比較的導入が容易との意見でした。

さらに、資格制度単独で導入するよりも、政府が策定する施工ガイドラインとの関連付けや、スキル向上のための研修と結びつけることがより効果が期待できるとの意見がありました。

### (第4章) 光ケーブル施工スキル資格制度導入に関する提案

(提案の基本的な考え方)

資格を導入するには、研修のしくみも合わせて実施することが必要と考えて、資格案と研修案を合わせて提案しました。また研修内容には、政府が策定する施工ガイドライン及び技術基準の知識や実践スキルも含めました。

(資格及び研修案の作成手順)

育成計画案、資格案及び研修案の順に作成することを提案しています。

(実施機関)

既存研修機関を活用し実施することを提案しています。具体的には、ケニア及びタンザニア、またはウガンダの既存の研修機関が研修及び資格付与を行う方法です。この方法は、既存のリソース（場所、講師及び管理部門等）を利用できることから、より低コストで比較的容易に実現できる方法といえます。

(導入方法)

資格導入の上位目標には日本製品普及に資することがあるため、研修実施への日本の関連企業の関わりを深くする必要があります。このような考えから日本のケーブル・資機材製造業者及び通信建設工事関係者は研修の支援を行うことを提案しています。またこの事業を動かすにはより詳細な調査が必要であり、JICA 専門家や JICA コンサルタント派遣等の日本政府による支援を提案しています。

## **(第 5 章) 資格導入への支援と提言**

以下の提言をしています。

### **提言 1 : JICA 短期専門家又はコンサルタントによる詳細調査の実施**

本調査で作成した資格案と研修案の実施は、日本の関連企業の海外展開を支援することを上位の目標に設定していることから、活動当初は日本の関係者が実施する必要があります。

今回の調査は限られた時間と予算により実施したもので、現状のマクロ的理解と今後の方向性を示すには十分な情報収集ができたものの、実際に導入案を実施するにはさらに詳細な調査を行う必要があります。また、現地関係者が活動を始めるには暫定委員会の設置が必要になりますが、そのための支援も必要です。

このような詳細調査は JICA が豊富な経験を有することから、JICA による短期専門家派遣またはコンサルタントによる実施を提言します。

### **提言 2 : JICA 短期専門家又はコンサルタントによる研修コンテンツ作成支援、実習支援**

詳細調査が実施され、暫定委員会が設置されるのと並行して、研修コンテンツ作成支援及び実習の準備支援が必要になります。上記と同様な理由により、JICA による短期専門またはコンサルタントの派遣を提言します。

### **提言 3 : 日本の関連企業による支援**

アフリカで日本の企業が事業を展開するには、アフリカの通信市場における日

本企業のプレゼンスを高める必要があります。日本の関連企業は、今回提案した資格導入及び研修実施はプレゼンス向上の好機ととらえ、資機材の提供や講師育成支援を積極的に行うことを提言します。

## **(第6章) 謝辞**

この度 JKA 殿から補助金の交付をうけ本調査を実施しました。日本企業の製品普及に資する光ケーブル施工スキルの資格や研修ニーズが把握でき、大変有意義な調査であったと思います。JKA 殿にはこの場をおかりしてお礼を述べさせていただきます。

また、今回は EAC 加盟国を対象としましたがアフリカは 54 カ国あることから、他の国や地域の状況も把握し、日本企業の製品普及に貢献したいと考えています。JKA 殿には今後もこの分野への支援をお願い致します。

## 第1章 はじめに

一般財団法人 海外通信・放送コンサルティング協力（以下 JTEC）は、公益財団法人 JKA 殿の補助金交付決定通知（27JKA 機械第 114 号、平成 27 年 5 月 22 日）を受理し、「アフリカでの日本製品普及に資する資格制度導入調査補助事業」を開始しました。

本報告書は、アフリカにおける関係者による資格制度導入に資するため、調査結果及び調査結果を基に検討した導入案を記載したものです。

今回の調査は、アフリカにおける我が国の光ファイバーケーブル（以下、光ケーブル）等の製品普及を上位目標として位置づけ、そのためには現地の通信事業者及び通信建設業者の設備及びサービスの品質に対する意識変化が必要と考え、また意識変化には施工スキル資格制度の導入が効果的との考えにより、実施することにしたものです。本調査の目的は、調査対象国の光ケーブル施工スキル資格制度のニーズを確認することです。

また、製品普及には市場規模も重要な要素になると考え、一国でなく複数国で構成される東アフリカ共同体加盟国を対象とし、昨年度からケニア及びタンザニアで同様な調査を実施し、今年度はウガンダ及びブルワンダで調査を行いました。なお、ブルンジも加盟国ですが、治安の悪化から現地調査対象から除いています。

本報告書の構成は、第 1 章で調査の背景及び概要、第 2 章にウガンダ及びブルワンダの調査結果、第 3 章は東アフリカ共同体加盟国の光ケーブルの導入状況、第 4 章に資格制度導入の提案、第 5 章に資格導入の支援と提言、そして第 6 章は謝辞となっています。

### 1.1 調査の背景

我が国機械工業界、特に通信機器・ケーブルメーカー及び通信建設会社は、国内で光ケーブルを用いた光アクセス網の構築に豊富な経験を有していますが、光アクセス網の整備が一段落し、新設工事が減少傾向にあることから、関連企業は海外での事業展開が求められています。JTEC は、これら企業のアフリカでの事業展開に資するため、本調査の実施を JKA 殿に申請し実施に至っています。

以下に背景の詳細を記載します。

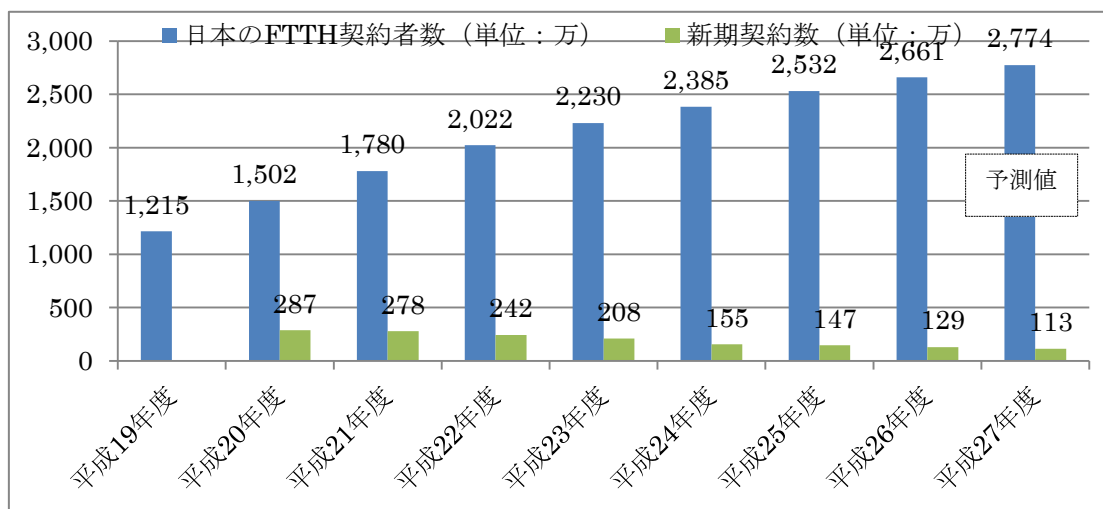
#### （日本の光アクセス網市場の変化）

日本の光アクセス網市場では、FTTH<sup>1</sup> 加入者は、図表 1 に示されるように 2007 年度 1,215 万、そして総契約数は年々増加し、2014 年度末には 2,661 万となっており、2015 年度末は 2,774 万になると予測されていますが、新期契約数は減少傾向にあり、2008 年度は 287 万でしたが、2014 年度末には 129 万となり、2015 年度は 113 万と予測されています[1]。このような状況から、我が国の関連企業が、売上を維持または増加させるには、海外市場での事業拡大が必要になっています。

---

<sup>1</sup> FTTH とは、Fiber To The Home の略で、光ケーブルによる家庭向けのデータ通信サービス及びネットワークの総称（IT 用語辞典）

図表 1 日本の FTTH 契約数の推移



出典：平成 27 年度情報通信白書（総務省）[1]

#### （日本企業の海外光アクセス網市場での優位性）

日本の FTTH 普及率は世界のトップレベルにあり、またその設備は極めて故障の少ない状態<sup>2</sup>で維持されています。これは日本の光ケーブル及び関連資機材メーカーが良質な製品を提供し、施工面では通信建設業者が、十分な施工能力を有する有資格者を工事に従事させていることが、その背景にあると考えられます。勿論、日本の通信事業者が適切な設備運営及び管理を行っているという点も重要なことです。

このように、資機材関連メーカー、通信建設業者及び通信事業者は、高品質な FTTH 設備の導入に関し国内で豊富な経験を有しています。一方、海外では、FHTT の導入は、韓国、中国、台湾等を除き未だ普及が進んでいません。このような状況から、我が国の関連企業は海外の光アクセス網市場で優位な立場になりえると考えられます。

#### （アフリカを調査対象とした理由）

本調査では我が国製品普及の場としてアフリカ諸国を対象としました。その理由は、二つあり、一つは今後の人口増加が予測されていることから FTTH 市場拡大の潜在的可能性があると考えられること、そしてもう一つは FTTH 設備の故障が多く、品質維持のしくみに問題があると考えられ、日本企業の支援または事業参入の可能性があると考えられることがあります。

アフリカの人口は 2014 年で 11.4 億人（UNDP 報告書[2]）であり、これは世界人口の約 16%を占めていますが、2050 年には 25%（24.7 億人/ 世界 97.2 億人）になると予測されています。この数値は中国の人口（14.0 億人：2014 年、13.4 億人：2050 年）やインドの人口（12.6 億人：2014 年、17.0 億人：2050 年）と比べても極めて大きいものです。

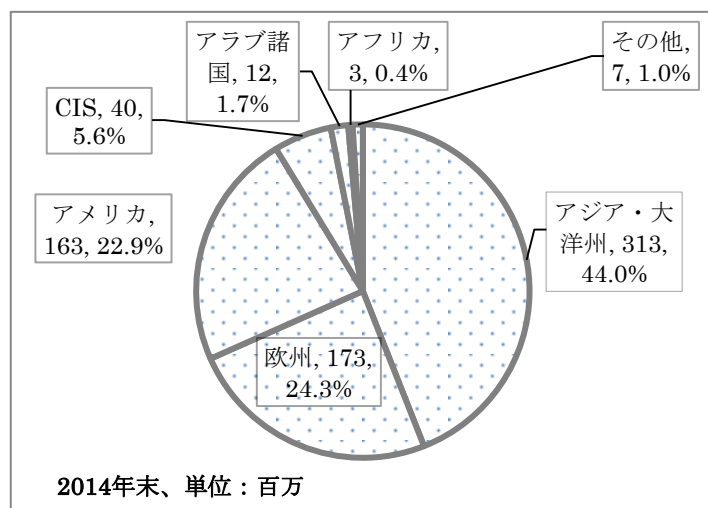
<sup>2</sup> 40 年に 1 回発生する確率（日本の通信事業者）

アフリカの FTTH を含む固定ブロードバンド<sup>3</sup>加入者数は、2014 年末は 3 百万と推定されており、これは世界全体（7.1 億）の 0.4%です（図表 2）。この数値は他の地域に比べ極めて小さいものですが、今後の人口増加は FTTH 加入者の増加に資することが期待できます。

また、現在の固定ブロードバンドの利用は政府機関や企業を初め、所得中間層が住む集合住宅、そして高級住宅地域等、日本の利用者層より限定されているのが特徴です。これら、利用者はブロードバンド・サービスの使用頻度が高いことから、利用者当たりの高収入が期待できますが、一方でその品質への要求も高くなることが想定されます。

一方、アフリカの通信事業者や通信建設業者は、品質よりも低価格の製品や工事を選択する傾向にあり、結果として故障が発生しやすい不良設備が増加しています。日本企業が有する製品のような高品質の製品が普及し、また施工スキルが向上することで、このような問題は少なくなると考えられます。

図表 2 世界の地域別固定ブロードバンド加入者数



出典：ITU

## 1.2 調査の範囲

本調査は、①光ケーブル施工資格に関する情報収集及びニーズの把握及び②資格導入案の作成を業務範囲としています。

## 1.3 調査内容

本調査では、東アフリカ共同体加盟国（ケニア、タンザニア、ウガンダ、ルワンダ、ブ

<sup>3</sup> 固定ブロードバンドとは、ADSL、FTTH、CATV など、従来のダイヤルアップ接続や ISDN を使ったインターネット通信と比較して、より広帯域で高速な通信を提供する回線やサービスの総称。（出展：コトバンク）

ルンジ) に焦点を当て、2014 年にケニア及びタンザニアを調査し[3]、今年度はウガンダ及びルワンダを調査しました。なお、ブルンジについては、2015 年 5 月 13 日にクーデター未遂があり、以後政情不安が続いていることから調査対象から除くことにしました。

調査の内容は、事前準備、現地調査、情報の分析・整理及び報告書作成から構成されています。事前準備ではインターネットによる情報収集及び日本関係者（研修実施事業者、通信事業者、通信建設業者、ケーブル製造業者）との意見交換を実施し、現地調査を効率的かつ効果的に行うための準備をしました。また、現地調査では、ウガンダ及びルワンダの通信事業者、通信建設業者、研修機関、関係政府機関等を訪問し、光ケーブルの導入状況、人材育成上の問題を把握するとともに、日本の資格制度を紹介し、また資格制度に関する意見交換を行いました。現地調査終了後は、情報の分析・整理を行い、日本関係者との意見交換を行い、報告書を作成しました。

#### 1.4 調査団

本調査の調査員及び担当業務は図表 3 のとおりです。

図表 3 調査団員及び担当業務

氏 名	構成団員	担当業務
平山 守 (主任調査員)	JTEC 通信技術・システム部長	総括業務、通信市場の動向、光ケーブル導入状況、ブロードバンドサービス状況、資格制度・人材育成の現状及びニーズに関する情報収集
池脇一幸 (調査員)	JTEC シニア・コンサルタント	光ケーブル施工スキルの評価

#### 1.5 調査日程

調査期間は、2015 年 8 月 11 日から 9 月 4 日です。また詳細日程は添付資料 1 に掲載しました。

#### 1.6 訪問先

調査目的を達成するために関係政府機関、通信事業者、通信建設業者及び研修機関を訪問しました。訪問機関名を図表 4 に、そして打合せの模様を図表 5 に掲載しました。また、調査時に使用したプレゼンテーション資料は添付資料 2 に掲載しました。

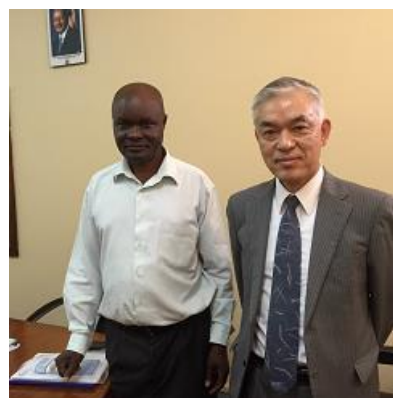
図表 4 訪問機関

	訪問機関名＜所在国＞
規制機関	Uganda Communications Commission (UCC)<ウガンダ> Regulatory Authority (RURA)<ルワンダ>
通信事業者	Uganda Telecom<ウガンダ> Liquid Telecom<ルワンダ>
通信建設業者	Soliton Telmec Uganda<ウガンダ>
研修機関	Uganda Institute of Information and Communications Technology (UICT) <ウガンダ> Fiber Technologies Limited<ウガンダ>
その他	East African Communications Organization (EACO) <ルワンダ> East African Community<タンザニア>

図表 5 訪問先での打合せの写真



ウガンダ、UCC にて



ウガンダ、UICT にて



ルワンダ、EACO にて



ルワンダ、RURA にて



## 第2章 ウガンダ及びルワンダの調査結果

日本人の多くはアフリカについて非常に限られた情報しか有していないと思われます。しかも、テレビを通して提供される情報は、貧困、治安の悪さ、感染症等が多く、日本人のアフリカに対する印象はよくありません。一方、実際にアフリカの国々を訪問すると、そこには日本と同じ普通の生活があり、日本製の車や電気製品も多く見ることができ、現地で活躍している日本の企業もあります。本調査の上位目標には日本企業によるアフリカでの製品普及や事業展開の実現がありますが、そのためには、先ず日本人がアフリカに対して持っている認識を変える必要があると考えています。本報告書がその一助になれば幸いです。

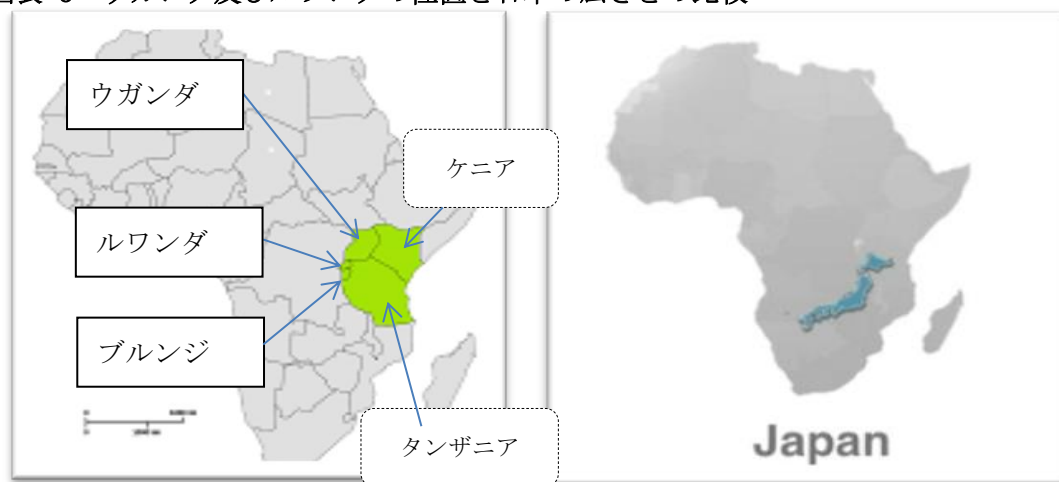
本章では、調査対象国のウガンダ及びルワンダの一般情報、安全情報、そして電気通信事情について述べます。また、現地調査の対象外であるブルンジについても文献等による限られた情報を掲載しています。

### 2.1 一般情報

今回の調査対象のウガンダ及びルワンダは、図表 6 のようにアフリカの内陸にあり、昨年度調査を実施したケニア及びタンザニアに接しています。これらの国の人口は 2013 年の報告では、ウガンダが 3,540 万人、ルワンダが 1,070 人となっています。また面積は、ウガンダは日本の本州と同じ位の広さであり、ルワンダは日本の四国と広島県を合わせた広さです。いずれも日本と比べると人口も面積も小規模の国です。

これらの国の一人当たり GDP は、ウガンダが 633USD、ルワンダは 709USD と未だ低い数値となっており、またウガンダは製造・建設産業、サービス産業がありますが、ルワンダの主要産業は農業です。またブルンジも内陸に位置し、国の人口や面積はルワンダとほぼ同じです。(図表 7 参照)

図表 6 ウガンダ及びルワンダの位置と日本の広さとの比較



図表 7 ウガンダ、ルワンダ及びブルンジの一般情報

国名	ウガンダ共和国	ルワンダ共和国	ブルンジ共和国
人口 (2013 年、EAC)	3,540 万人	1,070 万人	940 万人
面積	24.1 万km <sup>2</sup> (日本の本州の広さ)	2.63 万km <sup>2</sup> (日本の四国+広島県の 広さ)	2.78 万km <sup>2</sup> (日本の四国+鹿児島 県の広さ)
首都	カンパラ (標高 1,312m)	キガリ	ブジュンブラ
GDP (2013 年、EAC)	9,338Mil. USD	6,670Mil. USD	1,103Mil. USD
一人当たり GDP	633USD (2013 年、EAC)	709USD (2013 年、EAC)	294USD (2013 年、EAC)
言語 (外務省)	英語、スワヒリ語、 ルガンダ語	キニアルワンダ語、英語 (2009 年、公用語に追加 され、仏語に代わって教育 言語となった)、仏語	仏語 (公用語)、キル ンジ語 (公用語)
宗教 (外務省)	キリスト教 (6 割)、伝統 宗教 (3 割)、イスラム教 (1 割)	キリスト教 (カトリック、 プロテスタント)、イスラ ム教	キリスト教 (カトリ ック、プロテスト ント)
主要産業 (外務省)	農林水産:GDPの約22% 製造・建設等: GDP の 約 26% サービス:GDPの約47% (2012 年、ウガンダ統 計局)	農業 (コーヒー、茶等)	農業 (コーヒー、茶 等)
主要援助国 (外務省)	米 国 (394.25)、英 国 (152.32)、日本(68.87)デ ンマーク(64.18)、ノルウ ェー(58.67) <2012 年、百万ドル>	米 国 (159.58)、英 国 (64.62)、ベルギー(53.50)、 オランダ(37.03) <2012 年、百万ドル>	ベルギー(63.85)、米 国 (51.82)、ドイ ツ (32.90)、日本(21.20)、 オランダ(19.64) <2011 年、百万ドル>
日系進出企業 (外務省)	13 社	情報なし	情報なし

出典：外務省、EAC、ウガンダ統計局

## 2.2 安全情報

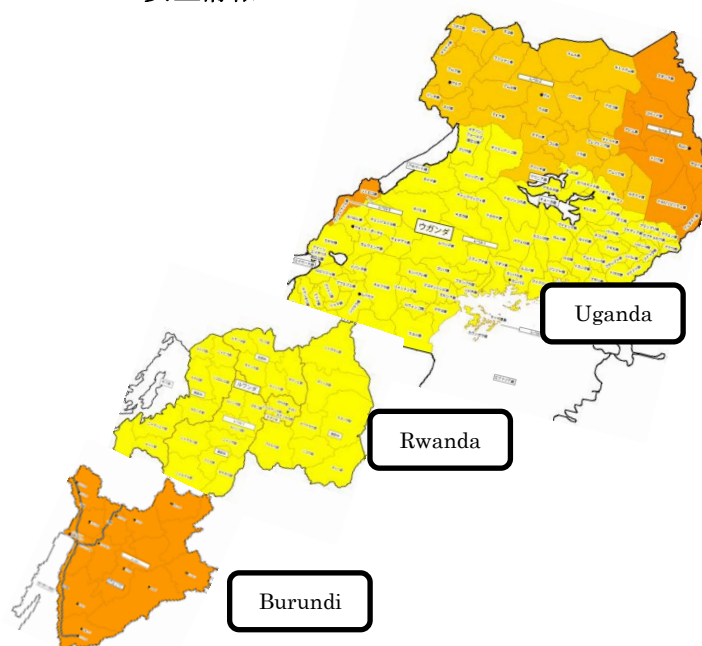
日本の企業が海外での事業を検討する場合、対象国への渡航や滞在の安全情報は重要です。外務省の海外安全ホームページにはこれらの情報が掲載されており、ウガンダ及びルワンダは、「レベル1：いずれも十分注意してください」から「レベル3：渡航は止めてください」の間となっています。今回カンパラ（ウガンダ）及びキガリ（ルワンダ）に滞在しましたが、安全面の不安は感じませんでした。

なお、ブルンジは 2015 年 5 月のクーデター以来、政治的に不安定な状態が継続していますので、渡航の中止勧告（レベル3）が発出されています。（図表 8 参照）

図表 8 ウガンダ、ルワンダ及びブルンジの安全情報

危険情報 (出展:海外安全情報、外務省)	色
レベル1:十分注意してください。	黄色
レベル2:不要不急の渡航は止めてください。	オレンジ
レベル3:渡航は止めてください。	赤
レベル4:退避してください。	赤

出典：外務省



## 2.3 日本政府の援助方針

本調査が目指している資格制度の導入を実現するには、日本の官民による支援が必要と考えています。本項にはこれらの国での日本政府の援助状況や重点分野を掲載しました。

我が国はこれら 3 か国に対し援助事業を展開しており、ウガンダとルワンダでは人材育成分野が含まれています。資格制度導入は人材育成に関係しますので第 4 章及び第 5 章で、日本政府の支援について言及します。(図表 9 参照)

図表 9 援助事業展開の重点分野

ウガンダ	ルワンダ	ブルンジ
<ul style="list-style-type: none"> <li>・経済成長を実現する環境整備</li> <li>・農村部の所得向上</li> <li>・生活環境整備 (保健・水)</li> <li>・北部地域における平和構築</li> <li>・その他の支援</li> </ul> <p>職業訓練教育強化プログラム 指導員及び管理者のレベルアップを図ることにより、職業訓練全体の質の向上を目指し、民間セクターの需要に応えられるような人材を育成することを目的とする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・経済基盤整備</li> <li>・農業開発 (高付加価値化・ビジネス化)</li> <li>・社会サービス向上 (安全な水の供給)</li> <li>・成長を支える人材育成 (科学技術教育・訓練)</li> </ul> <p>知識基盤型経済の実現に向けて、ルワンダ政府が推進する「科学技術教育」の強化のため、科学技術社会の基盤となる人材育成にかかる制度及び教育・訓練機関の強化や産学連携への取組を支援する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運輸インフラ・通関能力改善</li> <li>・農業開発支援</li> <li>・基礎的社会サービス向上 (母子保健、生活環境向上)</li> </ul>

出典：外務省、国別援助方針

## 2.4 電気通信事情

本調査が目指している資格制度は光ケーブル施工スキル資格を対象としており、電気通信分野での資格制度になります。この関連から、本項では、調査対象国の電気通信分野情報として各国のブロードバンド政策及び電気通信サービスの状況について記述します。

### 2.4.1 ブロードバンド政策

ウガンダ及びルワンダ政府はいずれもブロードバンド政策を策定し、現在は規制機関が進捗をモニターしながらそれを実施中です。

ウガンダでは、ICT 省が政策の策定を行っており、The National Broadband Strategy for Uganda (2016-2020)が策定されています。

またルワンダでは、Youth and ICT(MYICT)省が政策策定を行っており、直近では SMART Rwanda Master Plan 2015~2020 が策定されています。(図表 10 参照)

図表 10 ウガンダ及びルワンダのブロードバンド政策

	ウガンダ	ルワンダ	ブルンジ
ブロードバンド政策策定	Ministry of ICT が、The National Broadband Strategy for Uganda (2016-2020)を策定[4]	Ministry of Youth and ICT(MYICT)が、下記を策定 -National ICT Policy -National Broadband policy (Oct. 2013) -ICT Sector Strategic Plan 2013~2018 -SMART Rwanda Master Plan 2015~2020[5]	情報なし
規制機関	Uganda Communications Commission (UCC)	Rwanda Utilities Regulatory Authority (RURA)	Agence de Regulation et de Controle des Telecommunications (ARCT)

### 2.4.2 ウガンダのブロードバンド政策の内容（抜粋）

ウガンダ政府が策定した The National Broadband Strategy for Uganda (2016-2020)の要約を図表 11 に記載しました。

2020 年までに、地方の行政機関、医療機関及び中学校以上の教育機関で、ブロードバンドサービスが 100%利用可能となることや、その速度を 3Mbps 以上とすることを目標としています。これらの目標実現のため光ケーブルの導入が想定されます。

図表 11 ウガンダ政府のブロードバンド政策

重点項目	目標値
ブロードバンドの速度	3Mbps 以上 (2020 年まで)
ブロードバンドの普及率	ルーラル地域 50%以上、都会、100% (2020 年まで)
ブロードバンドの普及率	地方の行政機関、医療機関、中学校以上の教育機関、100% (2020 年まで)
ブロードバンドの普及率	小学校、50% (2020 年まで)
ブロードバンド費用削減	ブロードバンドの Mbs 当たりの費用を平均所得比率で 10%削減 (2020 年まで)
仮想海底ケーブル陸揚げ点の構築	2020 まで
双方向電子サービスの実現	MDAs&LGs <sup>4</sup> の 70%以上 (2020 年まで)
ウガンダビジネスオンラインへの登録	50%以上 (2020 年まで)
デジタルリテラシー	40%以上 (2020 年まで)
国家ブロードバンド政策の策定	2016 年まで
国家ブロードバンド・インフラストラクチャー実施計画策定	2016 年まで

## (2)ルワンダのブロードバンド政策

ルワンダ政府が策定した SMART Rwanda Master Plan 2015~2020 の要約は図表 12 及び図表 13 に掲載しました。

政府の目標には、電子政府開発分野、ICT 開発分野、ネットワーク整備分野があり、2020 年の実現目標は現在値 (2013 年) の半分近くとなっています。

また、ブロードバンド政策には 10 の重点目標が記載されています。

図表 12 ルワンダ政府の目標値

項目	世界の中の現在値 (2013 年)	目標値 (2020 年までに実現)
電子政府開発	140 位	70 位
ICT 開発	141 位 (2012 年)	80 位
ネットワーク整備	88 位	50 位

図表 13 ルワンダ政府のブロードバンド政策 10 の目標

上位の目標	重点目標	詳細取組
経済発展	①生活の質の向上のための医療、健康サービスの拡大	・遠隔医療等の拡大
	②教育分野での ICT の利活用促進	・デジタル情報等へのアクセス環境向上 ・学習システム及びコンテンツ開発の推進
	③農業分野の生産性向上、及び工業化、商業化の促進	・生産性向上に必要な情報提供、安全情報の提供 ・農業の工業化及び商業化のための総合バリューチェーンの構築

<sup>4</sup> MDAs は、Ministries, Department and Agencies の略。省庁機関のこと。LGs は、Local Governments の略。地方行政機関のこと。

	④財務基盤の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電子財務処理の推進</li> <li>・支援システム導入</li> </ul>
仕事の創生と生産性向上	⑤製品及びサービス向上による企業家精神の醸成と事業発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BPO の推進、観光や配送サービスの向上</li> <li>・ICT 産業インフラ能力の向上</li> </ul>
	⑥ICT スキルの革新的能力の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国家デジタルリテラシープログラムの構築と特殊 ICT スキルの向上</li> <li>・G2G 用の情報共有基盤の構築と業務管理の効率向上</li> </ul>
	⑦持続可能な都市開発と管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共伝送システムの統合</li> <li>・公共セキュリティシステムの統合</li> </ul>
	⑧実施が決定したサービスのための頑健かつ柔軟な共有情報インフラの構築と国家 ICT 構想の支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>・統合された共有国家 ICT インフラ (Cloud first policy) の強化</li> <li>・サイバーセキュリティ、防災、対応システム、柔軟な対応能力の向上</li> </ul>
政府の説明責任	⑨ICT の能力及び効果促進のための国家 ICT 政府構築への変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・効果的な国家 ICT 実施と管理機関の設立</li> <li>・策定する ICT 法令を中心とした実現方法とモニターの向上</li> </ul>
	⑩電子政府による国家統治の促進と都市及びルールの地域への効果的なサービスの提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政サービスの提供、情報共有及びコミュニケーションチャネル (G2G &amp; G2B) の促進</li> <li>・国家インターネット情報資源 (local internet) の共通プラットフォームの開発</li> </ul>

#### 2.4.3 電気通信事業者

ウガンダの電気通信事業者は、National Telecom Operators (NTO)、Public Infrastructure Provider (PIP)及び Public Service Provider (PSP)に分類されており、それぞれ 2 社、24 社及び 36 社となっています。

NTO には、MTN Uganda 及び Uganda Telecom、PIP には、MTN Uganda、Uganda Telecom を含む企業等含まれ、PSP には Airtel Uganda、Smile Communications 等が含まれています。

#### 2.4.4 電気通信サービス

本項では、ウガンダ及びルワンダの電気通信サービスの現状について記載しています。また、ブルンジについても一部の情報を掲載しました。

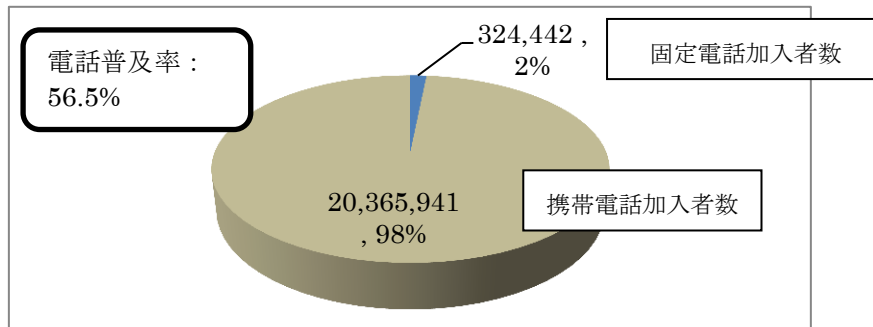
##### (1) ウガンダ

##### i) 電話加入者

ウガンダの電話普及率は 2014 年 12 月で 56.5%となっています。内訳は、2% (324,442 加入者) が固定電話加入者、そして他の 98% (20,365,941 加入者) は携帯電話加入者です。

(図表 14 参照)

図表 14 ウガンダの電話加入者数



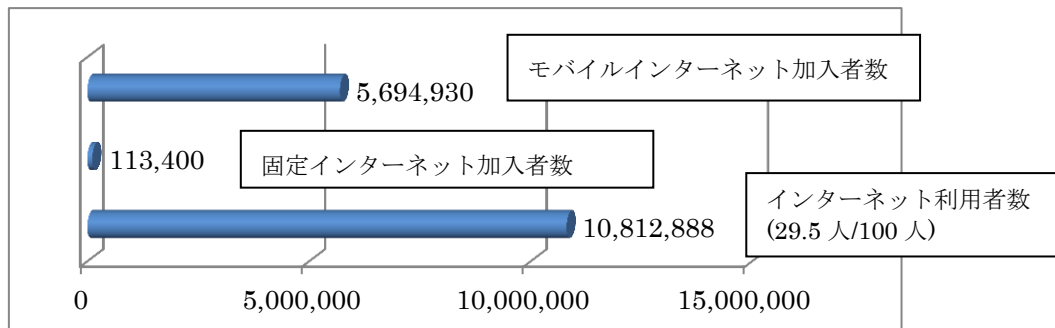
出典 : UCC (Post, Broadcasting and Telecommunications Market & Industry Report, October-December 2014)[6]

ii) インターネット加入者

インターネット利用者は 100 人当たり 30 人弱となっています。また固定網利用のインターネット加入者は 113,400、そしてモバイル網加入者は 5,694,930 となっています。

(図表 15 参照)

図表 15 ウガンダのインターネット加入者数



出典 : UCC (Post, Broadcasting and Telecommunications Market & Industry Report, October-December 2014)

iii) ブロードバンド加入者数

固定ブロードバンド普及率は、ITU の 2014 年情報では、0.3%となっています。

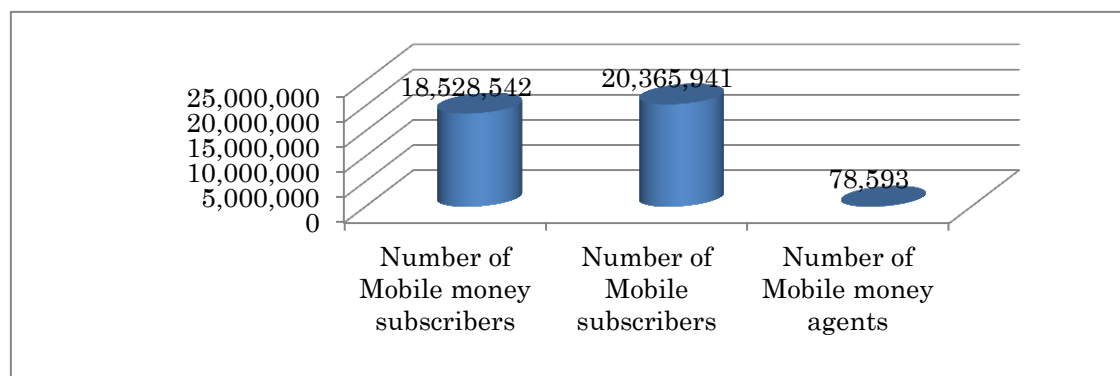
また、モバイルブロードバンド普及率は、UCC 情報では 2014 年末に 10%になると予測されています<sup>5</sup>。

<sup>5</sup>出典 : ITU、UCC (Postal, Broadcasting and Telecommunications Annual Market & Industry Report, 2013/ 14)[7]

#### iv) モバイル送金サービス<sup>6</sup>

この国でも携帯電話の SMS<sup>7</sup>を使ったモバイル送金サービスの利用者は多く、90%以上の携帯電話加入者が利用しています。このサービスが如何に途上国のニーズに合致しているかを示す数値です。(図表 16 参照)

図表 16 ウガンダのモバイル送金サービス



出典 : UCC (Post, Broadcasting and Telecommunications Market & Industry Report, October-December 2014)

#### (2) ルワンダ

##### i) 電話加入者

ルワンダの電話普及率は 2015 年 6 月で 73%となっています。内訳は固定電話加入者が 1% (46,465 加入者)、そして他の 99% (8,181,993 加入者) は携帯電話加入者となっています。ウガンダ同様、携帯電話が固定電話を大きく上回っています。(図表 17 参照)

固定電話の事業者別シェアを見ると、Liquid Telecom 社が 67%、MTN Rwanda 社が 33%となっています(図表 18 参照)。前者はアフリカの複数の国々で通信事業を実施している Liquid グループに属し、2014 年に Rwandatel 社の固定電話事業部門を買収し固定電話サービスを提供しています。Rwandatel はいわば日本の NTT に相当する通信事業者でしたが、それが外国企業に売却されているということです。また後者も多国籍企業であり、アフリカの他に中近東やアジアで通信事業を行っています。

携帯電話の事業別シェアは、MTN Rwanda 49%、TIGO Rwanda 35%そして Airtel Rwanda が 16%となっています(図表 19 参照)。TIGO Rwanda 社は TIGO グループに属し、同グループは主に中・南米とアフリカで事業を行っています。Airtel Rwanda は

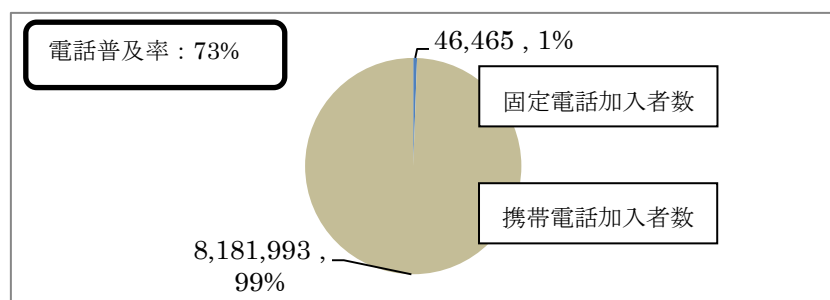
<sup>6</sup> モバイル送金サービスとは、携帯電話を使用した決済サービス及び送金サービスのこと。ユーザーは同サービスの取次店でアカウントを開き、お金をデポジットとして預け、携帯電話の SMS を利用して送金したい相手に送金したこととその金額の情報を送る。メッセージを受けた側は、近くの取次店でお金を受け取ることができる。

<sup>7</sup> SMS とは、short message service の略。携帯電話や PHS 同士で短いテキスト(文章)によるメッセージを送受信するサービスです。(Wikipedia)



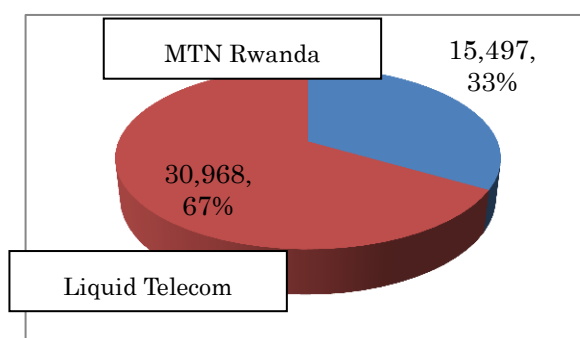
Bharti Airtel グループに属しています。このようにルワンダでは通信市場は他国籍企業が支配しています（図表 20 に MTN Rwanda 及び Airtel Rwanda の営業所の写真を掲載）。また、図 21 に示すように第 2 世代携帯電話はほぼ全国で利用可能となっていますが、第 3 世代は人口カバー率で 85%強となっています。

図表 17 ルワンダの電話加入者数



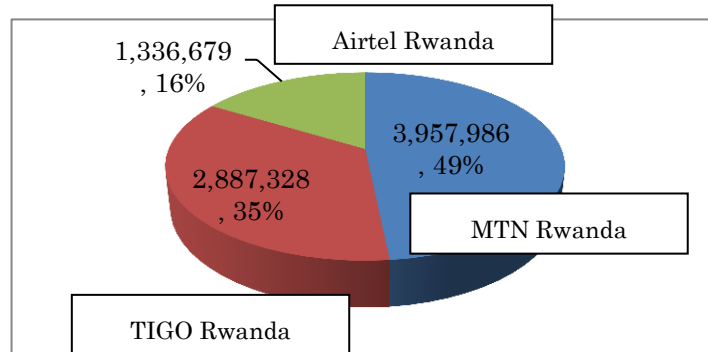
出典：RURA Statistics and Tariff Information in Telecom Sector (June 2015)[\[8\]](#)

図表 18 固定電話加入者数の事業者別シェア



出典：RURA Statistics and Tariff Information in Telecom Sector (June 2015)

図表 19 携帯電話加入者数の事業者別シェア



出典：RURA Statistics and Tariff Information in Telecom Sector (June 2015)

図表 20 MTN Rwanda（左）と Airtel Rwanda（右）の営業所



図表 21 技術毎のサービス提供範囲（面積カバー率と人口カバー率）

	2G <sup>8</sup>	2.5G <sup>9</sup>	3G <sup>10</sup>	3.5G <sup>11</sup>
Geographic Coverage % (Population Coverage %)				
MTN	99.08(99.90)	99.08(99.9)	64.49(85.07)	64.49(85.07)
TIGO	88.98(99.83)	88.98(99.83)	12.35(49.54)	12.35(49.54)
AIR TEL	89.73(91.56)	89.73(91.56)	15.36(22.19)	15.36(22.19)

出展：RURA Statistics and Tariff Information in Telecom Sector (June 2015)

## ii) インターネット加入者

ルワンダではインターネット加入者のほとんどがブロードバンド加入者となっていますが、その数は、固定ブロードバンド加入者数が 20,548、そしてモバイルブロードバンド加入者数は 2,606,911 となっています。（図表 22）

固定ブロードバンドの事業者別シェアは、MTN Rwanda が 88%と大きなシェアを有しており、次に BSC7%、Liquid telecom3%、その他となっています。（図表 23）

モバイルブロードバンド事業者別シェアは、TIGO Rwanda と MTN Rwanda が 43% 及び 42%とほぼ同じシェアを有し、残りの Airtel Rwanda は 15%となっています。（図表 24）

Smart Phone 利用者数は 2015 年 6 月時点で 588,357 となっています。（図表 25 参照）

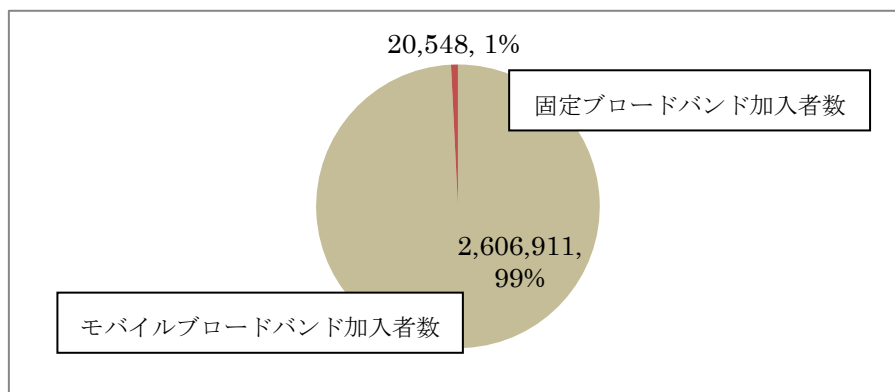
<sup>8</sup> 2G は、第 2 世代携帯電話方式のことで、デジタル技術を利用した 最初の世代。  
(IT 用語辞典)

<sup>9</sup> 2.5G は、2G と比較して高速な通信を実現している。電子メールに動画ファイルを添付するといった 3G 的なサービスの提供を実現している。(IT 用語辞典)

<sup>10</sup> 3G は、第 3 世代携帯電話方式のことで、ITU(国際電気通信連合)によって定められた「IMT-2000」標準に準拠したデジタル携帯電話のこと。基本的に CDMA 方式を採用し(一部は改良型の TDMA 方式を利用)、高速なデータ通信やマルチメディアを利用した各種サービスが提供される。(IT 用語辞典)

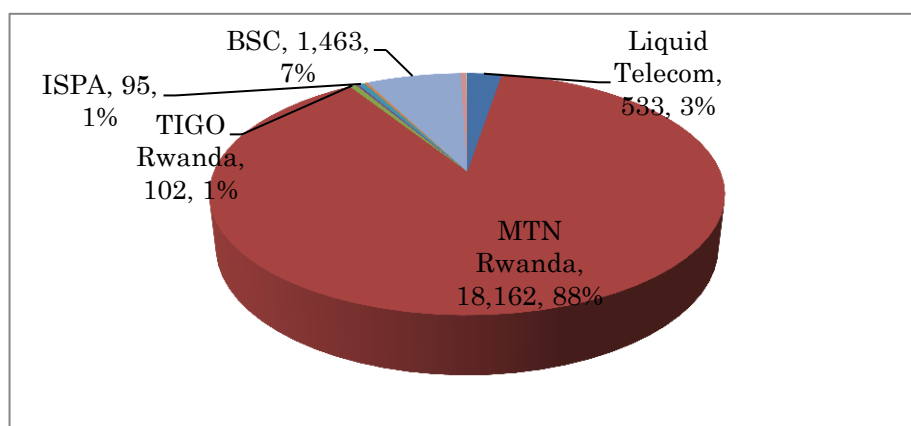
<sup>11</sup> 3.5G は、3G のデータ通信速度を高速化させた通信規格。通信速度は概ね数 Mbps～十数 Mbps。(IT 用語辞典)

図表 22 ブロードバンド加入者数



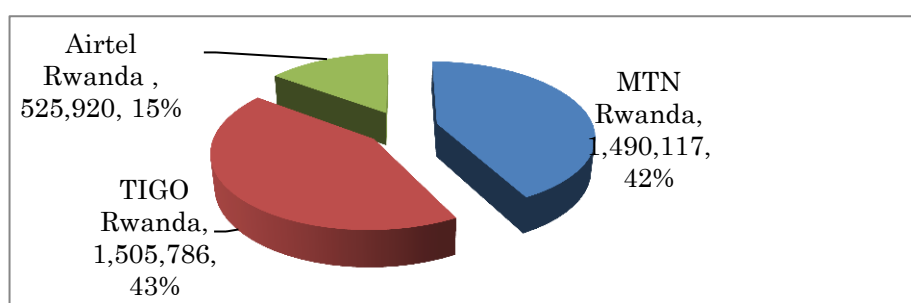
出典：RURA(June 15, 2015)

図表 23 固定ブロードバンド事業者別シェア



出展：RURA (June 2015)

図表 24 モバイルブロードバンド事業者別シェア



出展：RURA (June 2015)

図表 25 スマートフォンの利用者数

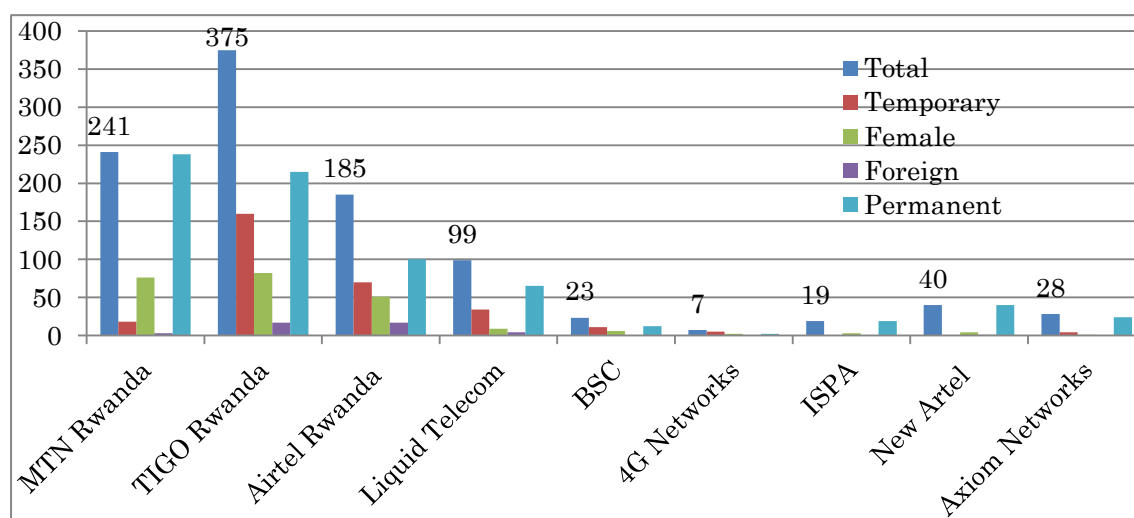
Smart Phone Users (June 2015)	
MTN Rwanda	349,358
Tigo Rwanda	129,155
Airtel Rwanda	109,844
合計	588,357

出展 : RURA Statistics and Tariff Information in Telecom Sector (June 2015)

### iii) 従業員

各通信事業者の従業員数を図表 26 に示しました。最も従業員数の多い TIGO Rwanda でも 375 名です。

図表 26 各通信事業者の従業員数



出展 : RURA Statistics and Tariff Information in Telecom Sector (June 2015)

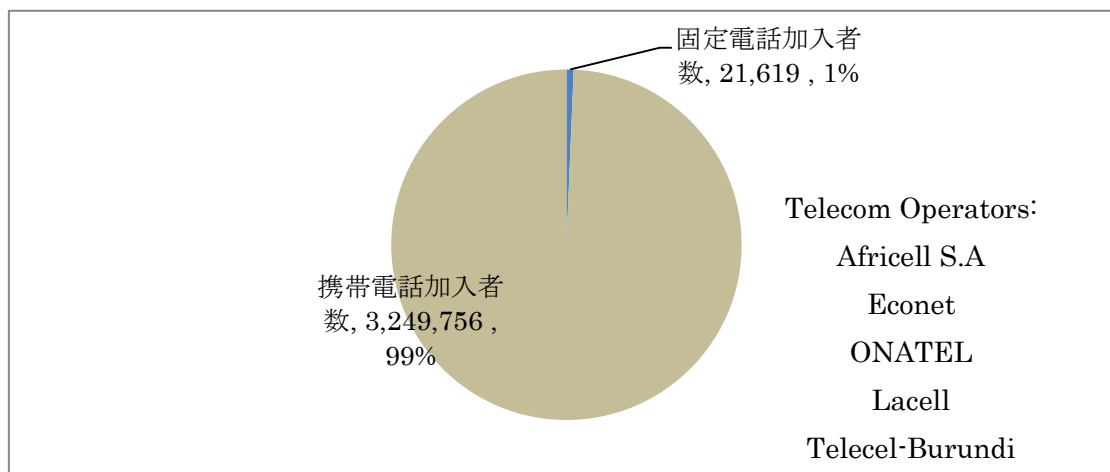
### (3) ブルンジ

#### i) 電話加入者数

ブルンジの電話加入者数は 3,271,375 であり、内訳は固定電話加入者数が 21,619、携帯電話加入者数が 3,249,756 となっています。

固定電話サービスは、ONATEL が提供し、携帯電話サービスは、ONATEL を含む 5 社が提供しています。(図表 27 参照)

図表 27 ブルンジの電話加入者数



出展：ARCT Statistics (June 2014)

#### 2.4.4 光ケーブルの導入状況

本調査は、光ケーブル施工スキルに関する資格制度導入ニーズの確認を目的としています。光ケーブルは **FTTH** によりアクセス網に利用されている他に、都市間を結ぶ基幹伝送路、そして都市内のメトロリングとしての利用、さらに高速化する携帯電話網にも利用されるなど、多くの用途があります。本項では、光ケーブルの導入状況について述べます。

##### (1) ウガンダ

ウガンダは、2014 年時点で、5,000km の光ケーブルが敷設され、南スーダン、ケニア、タンザニア及びルワンダとの国境まで伸びています。

ウガンダ政府は、二つのプロジェクト、NBI（国家データ伝送インフラ）プロジェクトと EGI（電子政府インフラ）プロジェクトを実施中です。NBI は、主な都市を光ケーブルでつなぐものです。また、EGI は、政府用ネットワーク構築のために MDAs<sup>12</sup>間をつなぐものです。（図表 28 及び図表 29 参照）

プロジェクトは Phase III までありますが、Phase I と II は既に完了し、22 の地方政府が光ケーブルでつながりました。資金は 106millionUSD で、中国政府からの借款であり、中国企業の Huawei が主契約者、そして工事はやはり中国の China Communications Technology となっています。

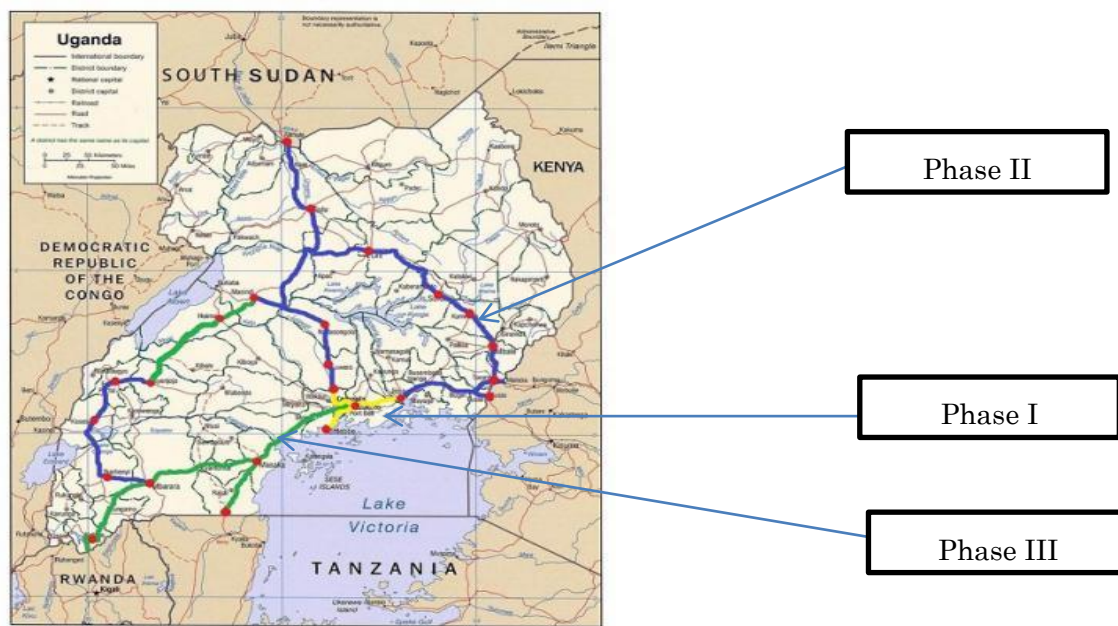
Phase III は、幹線伝送路のループ化であり 2015 年に始まる予定になっています。その他、民間の通信事業者が光ケーブルを敷設していますが、例えば、Airtel、MTN、UTL、Afritel、Roke Telecom、Inforcom そして Google があり、さらに電力会社系の UETCL も含まれています。

<sup>12</sup> MDAs は、Ministries, Department and Agencies の略。

図表 28 ウガンダ政府の NBI プロジェクトの実施状況

Phase	地域（総距離）	状態
I	Kampala, Jinja, Bombo and Entebe and 27 GMDs (198km)	June 2008 了
II	Busia, Tororo, Mbale, Kumi, Soroti, Lira, Gulu, Elegu, Masindi, Kyenjojo, Fort Portal, Kasese, Bushenyi and Mbarara (1400km)	August 2011 了
III	Masaka, Mutukula, Mbarara, Kabale and the Katuna Border Post (756km)	実施中

図表 29 NBI プロジェクト



出典：EACO

（グーグルの動き）

グーグルがカンパラで光ケーブルを敷設中です。グーグルによるアフリカでの最初の取組とのことです。

(<http://bgr.com/2013/11/22/google-fiber-uganda-project/>)

出典: Project Link – Google <http://www.google.com/get/projectlink/>

（中国への批判）

Huawei 契約業務への批判がでています。ウガンダ政府は、中国資金で Phase I を実施しましたが、中国企業の Huawei が調達及び工事を実施しました。その結果ケーブル材料及び工事の品質が悪く、再工事が必要となっているというものです。

出典: TeleGeography

## (2) ルワンダ

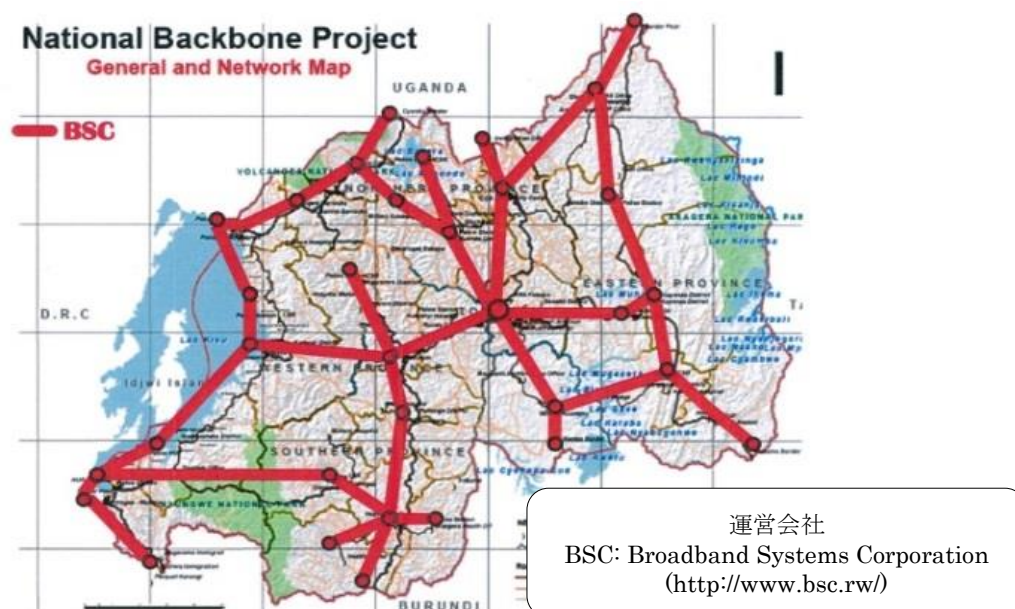
政府は、都市間を光ケーブルで結ぶ NBB (The National Backbone) プロジェクト、キガリ市内のリング網の KMN (Kigali Metropolitan Network) プロジェクト、そして、高速無線アクセス環境整備の WiBro プロジェクトを実施しました。資金は韓国政府であり、工事も韓国の通信事業者が契約しました。(図表 30、図表 31 参照)

また、これらのネットワークインフラは、Broadband Systems Corporation が運営しています。

図表 30 ルワンダの光ケーブル導入状況

	NBB プロジェクト (NBB: The National Backbone)	KMN プロジェクト (KMN: Kigali Metropolitan Network)	WiBro プロジェクト (WiBro: Wireless Broadband Technology)
概要	光ケーブルで 30 districts ( 226 sites) と border posts を接続、総距離は 2,500km。民間の設備を含めると 5,000km になる。	光ケーブルによる 10Gbps-ring キガリ市内網。	インターネットアクセス用 Wireless Broadband 網
金額	約 37.8 億円 (政府資金)	不明 (政府資金)	約 7.5 億円 (政府資金)
工事契約企業	KT(Korean Telecom)	KT	KT

図表 31 ルワンダ国内の光ケーブル基幹網



出典：EACO



### (3) ブルンジ

ブルンジの光ケーブルの導入状況に関する情報は少ないですが、基幹網整備プロジェクトを実施中であり、Phase 1(750km)は 2012 年に終了したとのことです。(図表 32 参照) このプロジェクトは、ブルンジの通信事業者のコンソーシアムである Burundi Backbone System Company が世銀の支援を受けて中国の ZTE に工事を発注したものです。

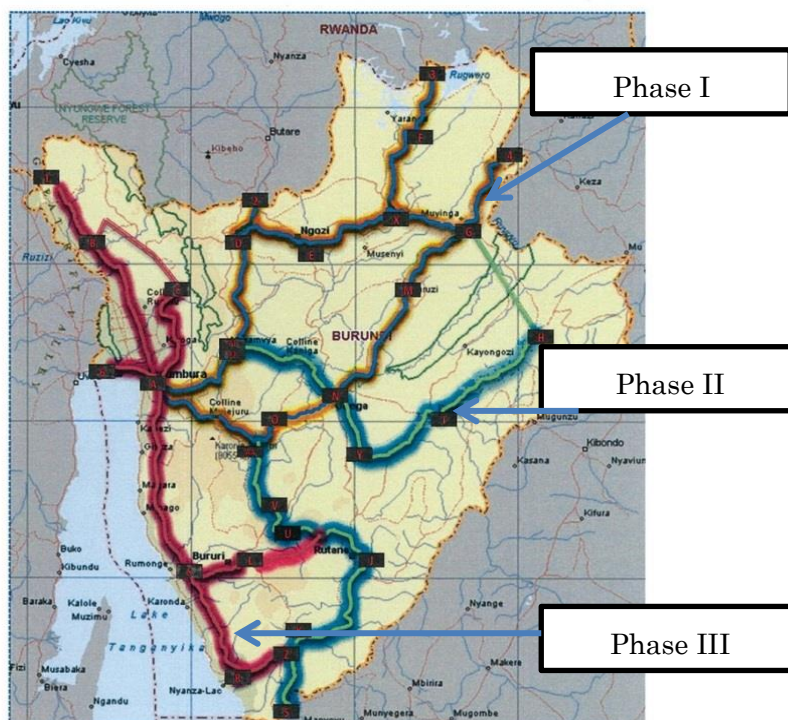
また、首都の Bujumbura 市内のリング網は中国借款で、中国の Huawei が工事を実施しています。

このように、この国では、中国政府と中国企業がプレゼンスを有しています。

図表 32 ブルンジの光ケーブルによる基幹網の整備

## THE BURUNDI COVERAGE NETWORK

- PHASE 1 connects three border points
- It consists of an IP node in Bujumbura;
- STM-64 ring between five Major cities;
- And a ring of STM-4 between the other towns on the route
- PHASE 2 connects the Southern border with Tanzania
- It consists of STM-4 and STM-16 Rings;
- And Microwave Hop that closes the Eastern ring .
- PHASE 3 covers the West and connects Bujumbura at the border of the DR Congo and the last border point with Rwanda
- It consists of STM-4 and STM-16 Rings;
- And four Microwave Hops close Northwestern Ring.



出典：EACO

#### 2.4.5 光ケーブル施工スキルの資格制度導入ニーズ

資格制度のニーズについて、ウガンダ及びルワンダで調査結果、いずれも資格は存在せず、必要とのことでした。(図表 33 参照)

また、ルワンダでは、政府が光ケーブル施工ガイドラインを策定しており、通信事業者及び通信建設会社はそのガイドラインに準じて工事を行うことになっているので、導入する資格はこのガイドラインと関連付けで検討することがより効果的との意見がありました。



図表 33 光ケーブル施工資格制度ニーズの調査結果

項目	ウガンダ	ルワンダ
資格制度の有無等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施工スキル資格は存在していない。</li> <li>・ 国家資格は、法令の制定や改定が必要となり、ハードルが高い。</li> <li>・ 民間資格の導入は実現性が比較的高い。</li> </ul> (関係者ヒアリング情報)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施工スキル資格は存在していない。</li> <li>・ 国家資格は、法令の制定や改定が必要となり、ハードルが高い。</li> <li>・ 民間資格の導入は実現性が比較的高い。</li> </ul> (関係者ヒアリング情報)
ニーズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通信事業者及び通信建設会社関係者は資格制度の導入について、必要性を理解するも、施工従事者研修と組み合わせ導入することがより効果があるとの意見であった。</li> </ul> (関係者ヒアリング情報)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通信事業者及び通信建設会社関係者は資格制度の導入について、必要性を理解するも、政府が作成する施工ガイドラインや施工従事者研修と組み合わせ導入することがより効果があるとの意見であった。</li> </ul> (関係者ヒアリング情報)

### 第3章 東アフリカ共同体の光ケーブル導入状況

前章では今回の調査対象国、ウガンダ及びルワンダの調査結果並びにブルンジの文献情報を記載しました。本章では、東アフリカ共同体（East African Community、以下、EAC）というより大きな市場規模について、光ケーブルの導入状況と問題を整理します。その理由は、我が国の製品普及にとって市場規模は重要な要素となるからです。昨年度及び今年度調査した各国の経済規模は日本のそれに比べるとかなり小規模であり、同様に光ケーブル関連市場も小規模です。つまり一つの国の市場を対象と考えると魅力が少なくなります。一方、これらの国は経済共同体を構成していることから、一つの市場としてみる事が可能です。このような考えから、本章では EAC を一つの市場としてとらえ、関連情報を整理し、次章では、EAC を対象として資格導入の提案をします。

#### 3.1 EAC の概要

EAC、は、ケニア、ウガンダ、タンザニア、ルワンダ及びブルンジにより構成される共同体であり、関税同盟<sup>13</sup>や共通市場化<sup>14</sup>などの地域統合を目指しています。本部はタンザニアのアルーシャにあり、各国の政府組織には EAC 担当省が設置されています<sup>15</sup>。

##### (1)一般情報

人口、面積及び GDP 等について EAC 全体の合計値と日本を比較したものを図表 34 に示します。人口では EAC が日本を越えており、面積は日本の 4.8 倍です。一方、EAC の GDP 総額は日本の約 1%です。

図表 34 EAC の一般情報

	Kenya	Tanzania	Uganda	Rwanda	Burundi	EAC	Japan
人口（百万）	41.8	46.2	35.4	10.7	9.4	143.5	126.8
人口密度 （人/km <sup>2</sup> ）	72.0	52.1	176.3	435.0	371.0	78.9	335.5
面積 （千km <sup>2</sup> ）	582.7	939.3	241.6	26.3 九州＞	27.8 九州＞	1,817.7	377.9
GDP per capita （USD）	1,055.2	742.6	633.6	709.4	294.2	727.1	38,216
実質 GDP （Mil. USD）	19,578.4	12,825.0	9,338.1	6,670.8	1,103	49,515.2	4,210,000

出典：EAC 加盟国の人口のデータは EAC（2013 年）、  
日本の人口データは、総務省(2015 年)

<sup>13</sup> 関税同盟とは、域内関税の撤廃、対外共通関税の導入であり、2010 年完了。

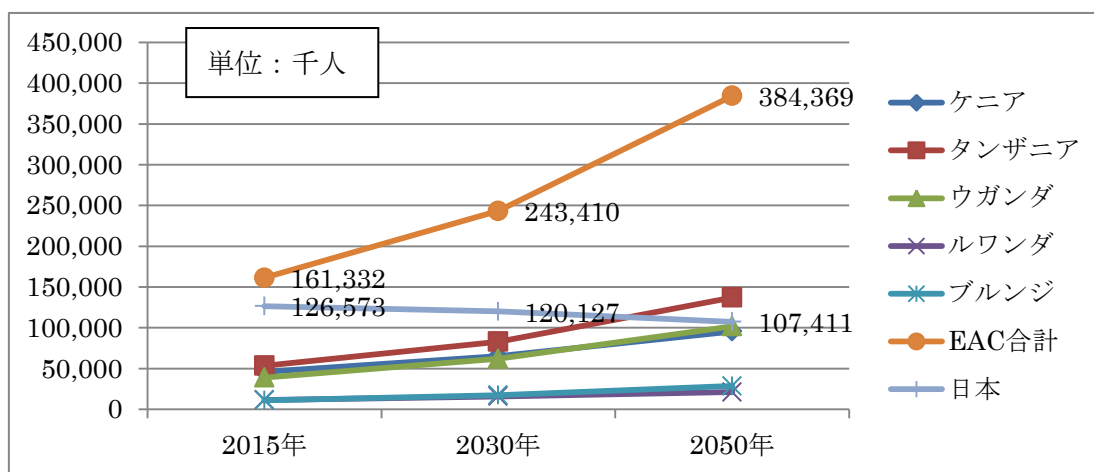
<sup>14</sup> 共通市場化とは、モノ、人、労働、サービス、資本の自由な移動や事業設立、居住の権利の保障等。

<sup>15</sup> <http://www.eac.int/>

### (3)EAC の人口推移

人口の増加は、市場規模拡大の一要因と考えられることから、EAC の 2050 年までの人口予測値を図表 35 に示しました。2015 年の EAC 全体の人口(1.6 億人)は既に日本(1.2 億人)を上回っていますが、2030 年、2050 年にはこの差が一層拡大し、それぞれ 2 倍及び 3.5 倍に達する見込みです。またケニア、タンザニア及びウガンダがけん引役を果たしています。予測どおりに人口が増加するならば、この地域は魅力のある市場規模になると考えられます。

図表 35 日本、EAC5 か国の人口推移 2015-2050



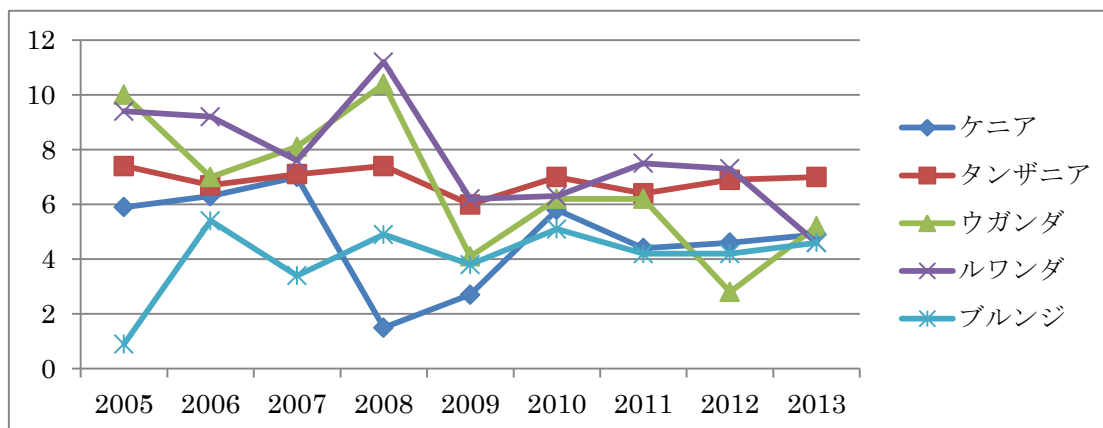
出所：UN Population Division, World Population Prospects, The 2012 Revision

### (4)経済

2005 年から 2013 年までの EAC 各国の GDP 成長率を図表 36 に示します。ケニアは、2008 年に大統領選挙に伴う暴動があったことも起因し、成長率が落ちたがその前後は安定しています。タンザニアは政治が安定していることもあり 7%前後で安定した成長を続けています。ウガンダは 2012 年に 2.8%に落ち込みましたが、2013 年には 5.2%に回復しています。ルワンダは 2013 年に 4.6%になりましたが、それまでは 6%以上の成長率を継続しています。ブルンジは、最近の 5 年間は 4%以上を維持しています。

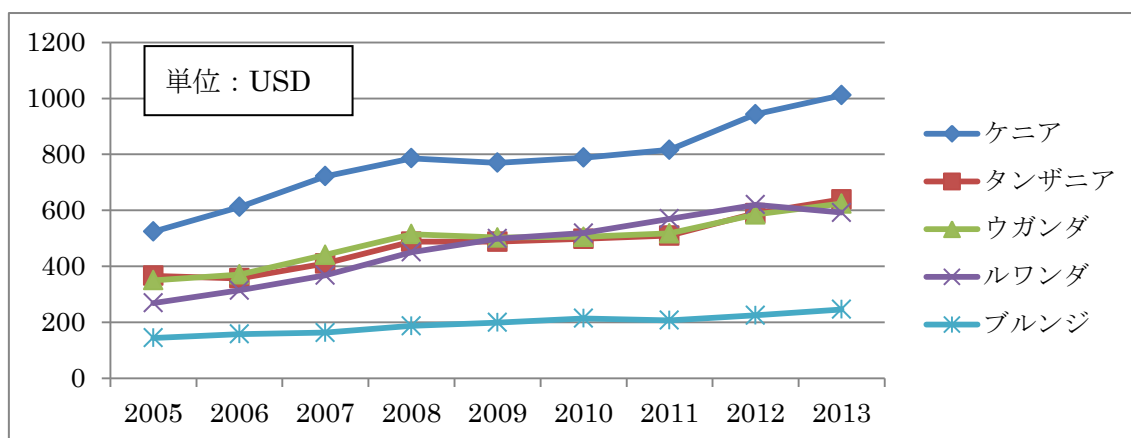
一人当たり GDP は(図表 37 参照)、ケニア以外は 1,000 ドル以下ですが、今後の成長が期待されます。

図表 36 EAC 各国の GDP 成長率推移(2005-2013)



出所：AFDB African statistical year book 2014

図表 37 EAC 各国の一人当たり GDP の推移(2005-2013)



出所：AFDB African statistical year book 2014

### 3.2 光ケーブル導入状況と問題

光ファイバーケーブルの導入状況を、中継網、メトロリング及びアクセス網について説明し、また関連する問題を整理します。

#### 3.2.1 中継網

この地域には既に複数の国際海底光ケーブルがケニアのモンバサ及びタンザニアのダルエスサラームに陸揚げされており、各国でそれらを利用できる状況にあり、光ケーブル導入の追い風となっています。

また各国の主要都市（県庁所在地レベル）を結ぶ光ケーブル中継網の整備は、ケニア、ルワンダ及びタンザニアで終了し、現在は、市、町、村レベルの都市を結ぶ工事が進行しています。また、ウガンダは光ケーブル中継網の工事が最終段階にあり、ブルンジは第一

段階の工事が 2012 年に終了しています。

2015 年 8 月現在の EAC 全体の中継光ケーブルの総距離は約 60,000km になっており、工事は今後も続きます。

### 3.2.2 メトロリング

各国は首都におけるメトロリング構築工事を終了しています。これにより、政府関係機関や企業による利用が可能となっています。また今後も他の主要都市で工事が実施されるものと想定されます。

### 3.2.3 アクセス網

図表 38 は、EAC 各国の固定ブロードバンド普及率の推移(2000-2014)、そして図表 39 は、固定ブロードバンド加入者数の推移(2000-2014)を示したものです。2014 年の普及率は、ウガンダ (0.29%)、ケニア (0.19%)、タンザニア (0.17%)、ルワンダ (0.11%) 及びブルンジ (0.02%) となっています。これらのグラフから、ブルンジを除く 4 か国は、2010 年頃から成長曲線<sup>16</sup> の成長期に移行したと判断できます。また固定ブロードバンドには、FTTx<sup>17</sup>の他に、xDSL<sup>18</sup>、CATV 等のアクセス方式が含まれますが、この数値の約 20%~70% (20%は世界平均実績、図表 40 。70%はケニアの実績、図表 41。)を FTTx 加入者と想定します。

各国の固定ブロードバンド普及率は例えば日本の FTTH の普及率 29.31%に比べて極めて小さい値となっていますが、これは固定ブロードバンドサービスの利用者が、政府機関、企業、高所得者層そして集合住宅居住者等に限定されているからであり、日本のように全国で FTTH を利用する状態と異なるからです。

この地域の FTTx 加入者の増加数については、日本の事業者にとっても関心時であるので、2030 年の加入者数の予測を試みました。算出方法は、先ず、実データ(2005~2015)の固定ブロードバンドの普及率 (図表 38) 使い、その傾向を示す線形近似式<sup>19</sup>を求め (図表 42)、現状が成長曲線の成長期にあると仮定し、同じ近似式を使って普及率の将来値を算出しました (図表 43)。次に、人口の予測値 (図表 36) を使い、その値に普及率の将来値を掛け、将来の加入者数を求めました (図表 44)。さらに、その数値の 20~70%を FTTx の加入者とししました。

この結果、2030 年の固定ブロードバンド普及率は、ウガンダ (0.73%)、ケニア (0.54%)、タンザニア (0.43%)、ルワンダ (0.29%) 及びブルンジ (0.04%) となります。また、加入

<sup>16</sup> 成長曲線には、黎明期、成長期、成熟期及び衰退期がある。

<sup>17</sup> FTTx とは、光ファイバーによるユーザー宅向け網構成の総称。この中には FTTH も含まれる。(出展：Wikipedia)

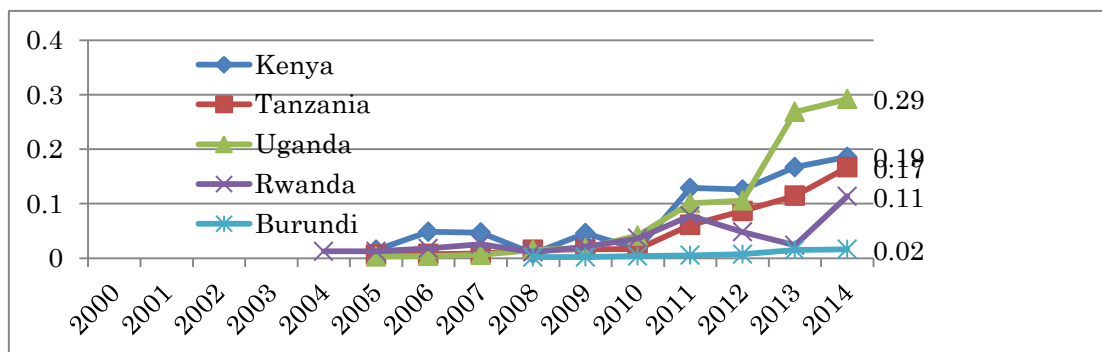
<sup>18</sup> xDSL とは、ADSL、SDSL、HDSL といった技術の総称。(出展：用語解説時点)

<sup>19</sup> 近似式とは、ある式が複雑であったり計算しにくい場合、計算が楽になり式の値ももとの式の値と十分近いものが得られるような式。(出展：Weblio)

者数は、ウガンダ(455,178)、タンザニア(358,245)、ケニア(353,225)、ルワンダ(46,881)、ブルンジ(7,290)で、EAC全体では、1,220,819加入者となります。

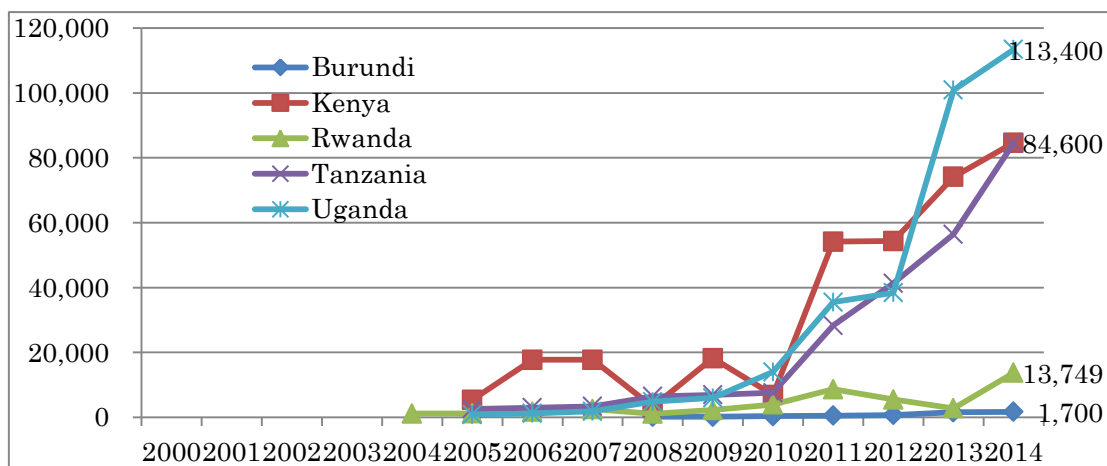
さらに、この値から FTTx 加入者を算出すると、EAC 全体では、2030 年の FTTx 加入者数は、20%値で 244,163、70%値で 854,573 となります。

図表 38 EAC 加盟国の固定ブロードバンド普及率の推移



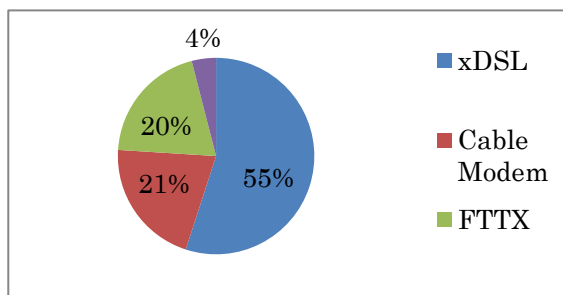
出典：ITU World Telecommunication/ICT Indicators database (2000-2014)

図表 39 EAC 加盟国の固定ブロードバンド加入者数の推移



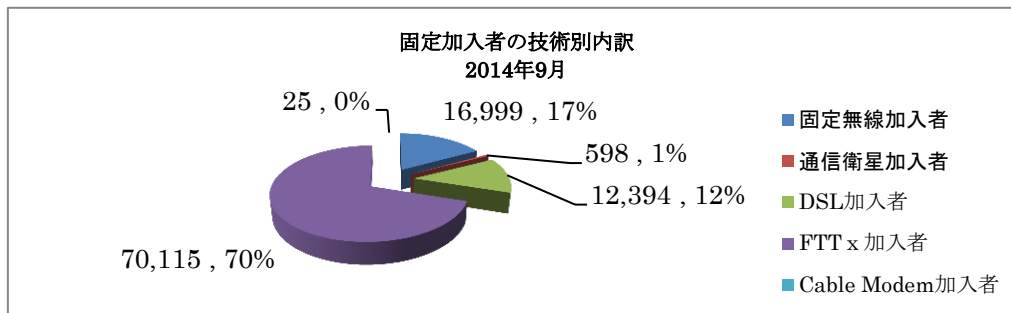
出典：ITU World Telecommunication/ICT Indicators database (2000-2014)

図表 40 世界の固定ブロードバンド加入者数の技術別シェア (2015 年末の予測)



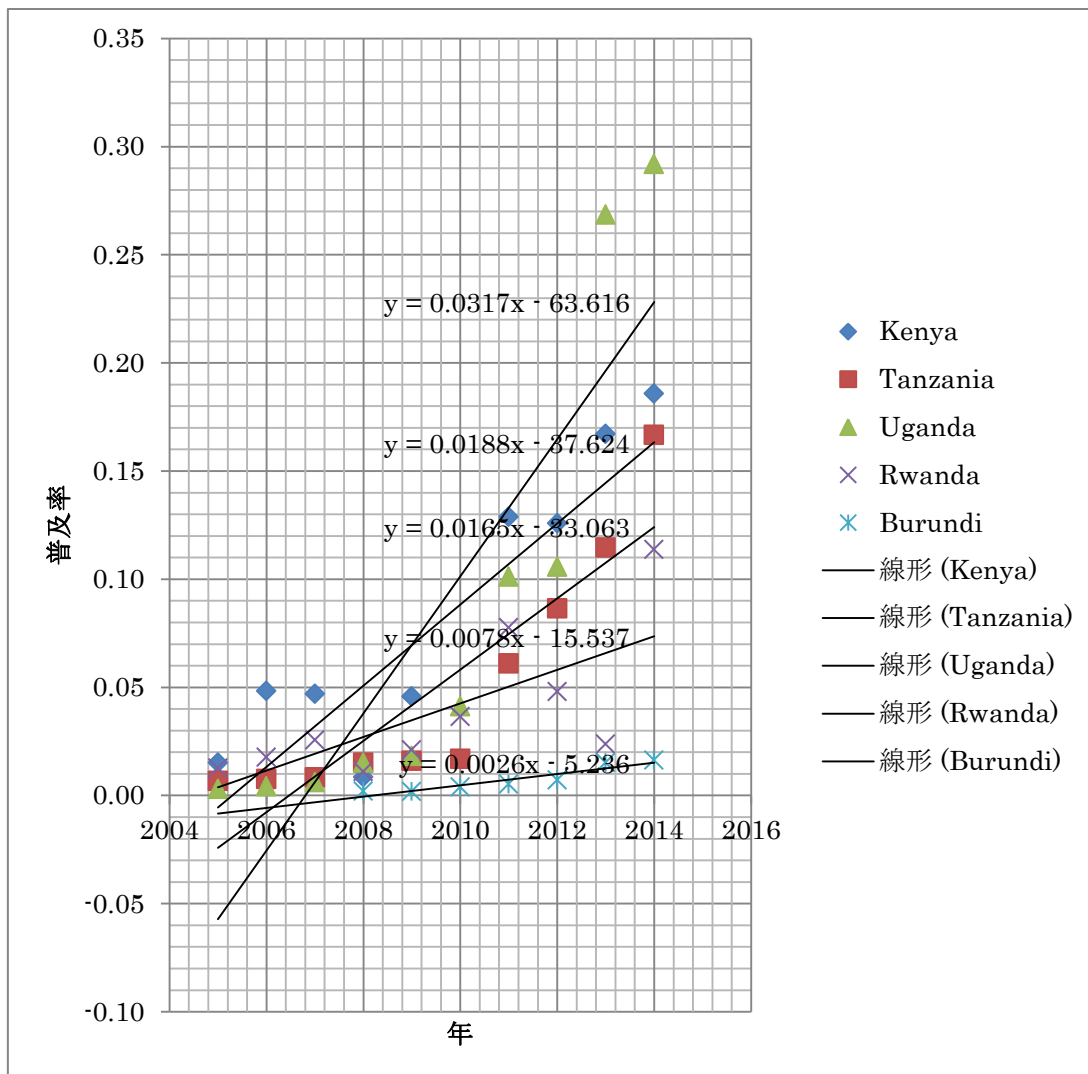
出典：TeleGeography

図表 41 ケニアの固定ブロードバンド加入者のアクセス方式別内訳

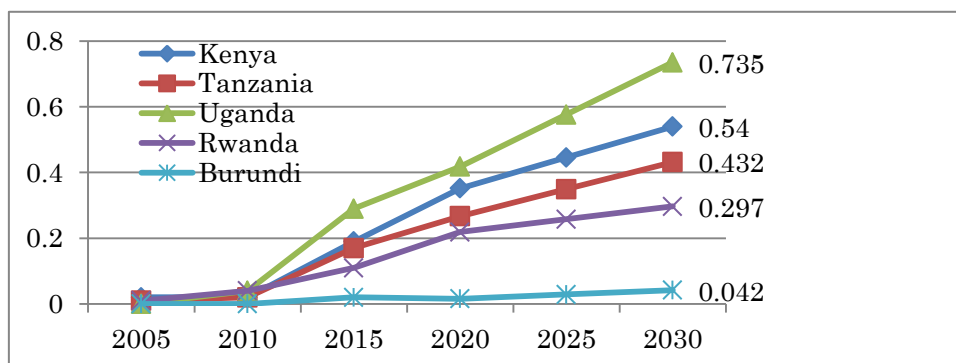


出典：Communications Authority of Kenya

図表 42 近似式の算出

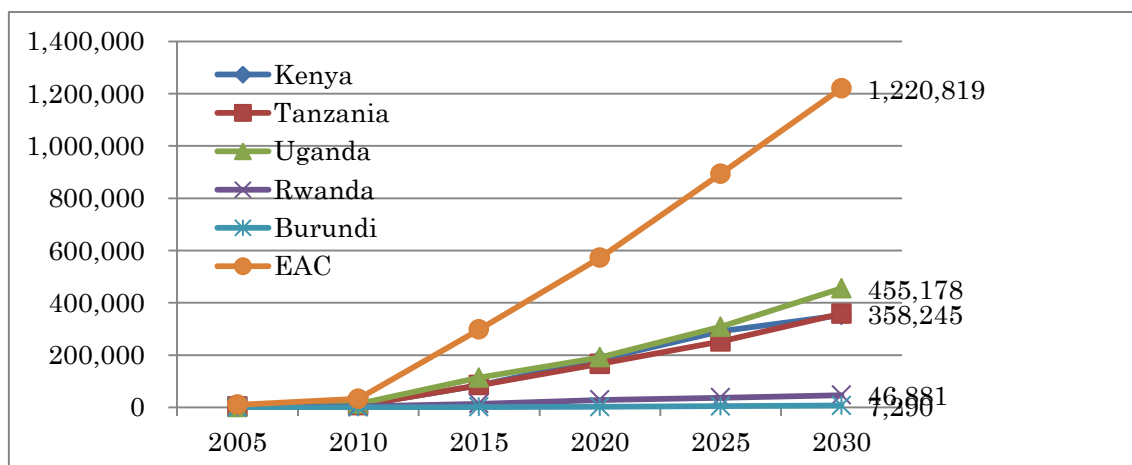


図表 43 EAC 加盟国の固定ブロードバンド普及率(%)の予測



出典：筆者作成

図表 44 EAC 加盟国の固定ブロードバンド加入者数の予測



出典：筆者作成

### 3.2.4 光ケーブル導入状況のまとめ

EAC 地域の 2015 年 8 月現在の中継光ケーブルの総距離は約 60,000km であり、今後はこれに市町村レベルまでの光ケーブル工事分が加わることになります。その他にメトロリング用及びアクセス網用の光ケーブルがあります。また、EAC 全体の FTTx の加入者数は、の 2030 年で 244,163 から 854,573 になると予測しました。このような状況から、光ケーブルの工事は今後も継続し、関連設備が増加することになります。(図表 45 参照)



図表 45 光ケーブル導入状況

	Kenya	Tanzania	Uganda	Rwanda	Burundi
中継網	政府及び民間の光ケーブルは 30,000km になる予定。	政府 7,600km の光ケーブルを保有。その他、電力会社、鉄道会社等も保有。	政府 1,590km の光ケーブルを保有。その他、通信事業者や電力会社も保有、合計で 15,600km。	政府及び民間の光ケーブル 5,000km	通信事業者連合と世銀の資金で、ZTE が工事を実施。1,250km の予定。
メトロリング網	ナイロビ完了、モンバサは複数事業者が実施中。	ダルエスサラムは完了	Google がカンパラで工事中	キガリは完了。Korean Telecom が工事を実施。	ブジュンブラは完了。Huawei が工事を実施。
アクセス網	現地通信事業者が工事中	現地通信事業者が工事中	現地通信事業者と Google が工事中	現地通信事業者が工事中	未実施

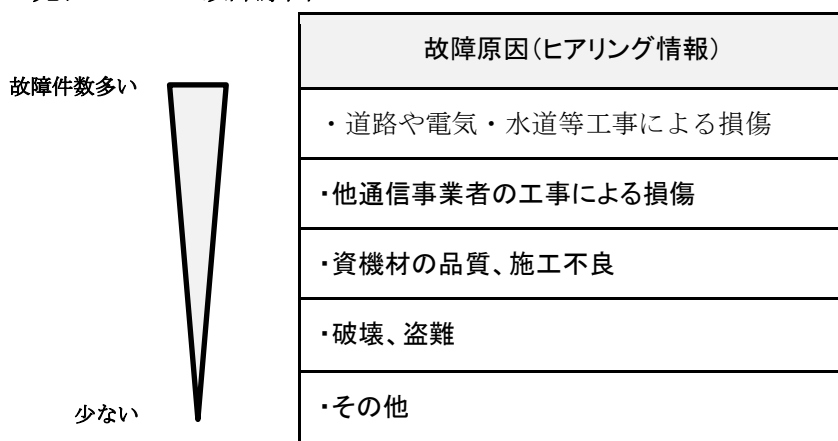
出典：政府関係者、通信事業者、通信工事会社

### 3.2.5 光ケーブル設備故障の状況

光アクセス設備の故障件数情報の入手はできないため、定量的な分析ができませんが、関係者からのヒアリング情報では故障は多く、道路や電気・水道等工事による損傷、他通信事業者の工事による損傷そして資機材の品質、施工不良の順で多いとのことでした（図表 46 参照）。またウガンダでの調査では、中国企業が実施した工事の品質が非常に悪く再工事が必要になっているとの情報がありました。

このような状況を改善するには、「破壊、盗難」を除き、政府による施工ガイドラインの策定、施工スキル資格導入及び関連研修の実施が効果的と考えます。

図表 46 光ケーブルの故障原因



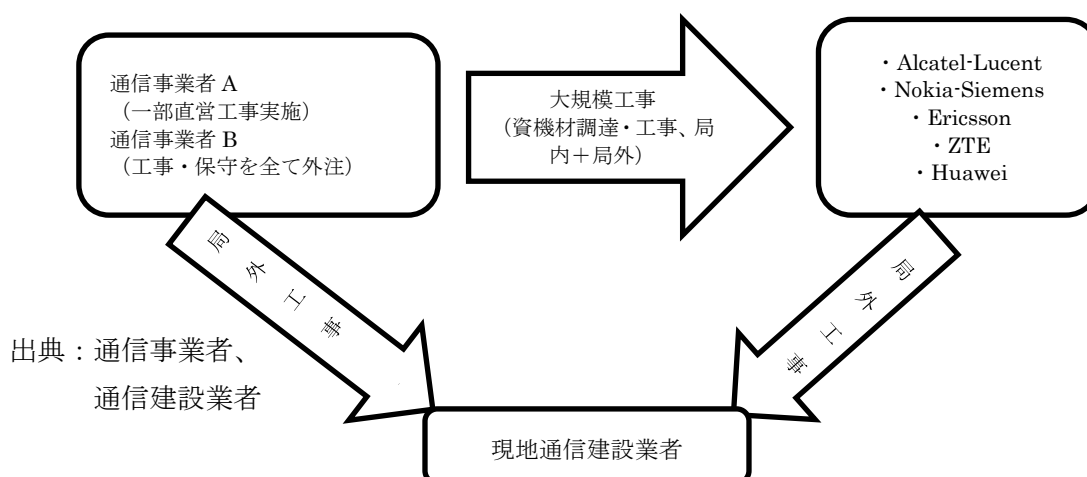
出典：通信事業者、通信建設業者からのヒアリング情報

### 3.2.6 通信事業者と通信建設業者の関係

EAC 加盟各国では、光ケーブル及びその他資機材の調達並びに工事は、**図表 47** のように、一部の通信事業者は直営で実施していますが、多くは外注されています。外注の場合は、発注者が現地通信建設業者へ直接発注する場合と外資系企業経由で現地通信建設業者へ発注される場合があります。

外資系企業が現地通信建設業者と契約する場合、施工従事者のスキルを確認しますが、施工従事予定者のスキルを証明する資格等がないため、その代替法として、所定の様式に必要な事項を記入し、現地通信会社の責任者が署名したものを提出させている方法の他、面談による確認が行われています。資格制度があれば、このような場合に資格があることを示せば、必要な施工スキルを有することを証明することができます。参考として、光ケーブル工事の写真を**図表 48**に掲載しました。

**図表 47 通信事業者が通信建設業者に発注するしくみ**



**図表 48 光ケーブル接続作業**



フジクラ製の心線融着接続機を使った作業



住友電工製の心線融着接続機を使った作業

### 3.2.7 工事従事者育成のしくみ

先ず光ケーブル工事従事者数は、ヒアリング情報であるがケニアが約 300 人、タンザニアが 700 人とのことでした。(図表 49 参照)

ウガンダ、ルワンダ、ブルンジの工事従事者数は不明ですが、ケニア及びタンザニアの数よりかない小さい数が想定されることから、EAC 全体で 1,200 人程度と想定しています。

また通信事業者及び通信建設業者はいずれも OJT やベンダー研修に依存していることがわかりました。そして、今回面接した企業の幹部は工事従事者の育成が課題と認識されていました。

また、ケニアでは光ケーブル施工研修を実施している研修機関があるが、実習設備が貧弱です。タンザニア、ウガンダ及びルワンダには光ケーブル施工研修を実施している研修機関はありません。

図表 49 光ケーブル工事従事者数

	ケニア	タンザニア
通信事業者	TKL が 100 人	・ TTCL は全国に 30 の保守センターを有するが、光ケーブルの建設・保守従事者は約 100 人、計画・設計技術者は 5 人。
通信建設業者	・ Soliton は、設計研修対象者で 6 人、建設・土木研修対象者は 50 人、建設・ケーブル研修対象者は 20 人、保守研修対象者は 10 人。 ・ ケニア全体では、200 人	・ タンザニアには零細な通信関連業者を含めると約 100 社ある。約 10 社が中堅であり、1 社当たり 30 人の技術者がいるので合計で 300 人になる。また残りの 90 社にも合計で 300 人位いる。必要なトレーニング人数は 600 名程度と予想される。
合計	300 人	700 人

出典：Maktech、TTCL、TKL、Soliton

### 3.2.8 政府の光ケーブル施工ガイドライン

ルワンダの通信規制機関である RURA 関係者から施工ガイドライン策定の背景について以下の情報を得ました。

2,000 年代当初は、基幹網への光ケーブルの導入を各通信事業者が独自で行っていたが、その結果、他事業者の設備を損傷するケースが多発した。この問題を解決する形で、政府が施工ガイドラインを策定し、通信事業者及び通信建設会社に遵守させることとなった。

各国は、通信市場が開放される前は、通信事業者は 1 社であり、ケーブルの工事についても上記の問題はなかったが、市場開放により複数企業が競合状態となったことで、政府による施工ガイドラインの策定が必要となっています。

現在は、ケニア及びルワンダ政府が光ケーブル施工ガイドラインを有しており、EAC 本部は EAC 各国で共有するためのガイドラインを検討しています。

### 3.2.9 資格制度ニーズの調査結果

昨年度及び今年度実施した資格制度のニーズ調査結果について、**図表 50** に日本の事例と比較しながら整理しました。

調査対象国（ケニア、タンザニア、ウガンダ及びルワンダ）の政府関係者、通信事業者及び通信建設工事関係者からの情報を整理すると、故障の少ない光ケーブル設備の工事には、必要な能力がある人材が従事することが重要であり、また必要な能力があることを示す**資格制度が存在することが望ましい**との意見に集約できます。また、その方法は**民間資格が比較的導入が容易**との意見でした。さらに、資格制度単独で導入するよりも、政府が策定する**施工ガイドラインとの関連付けや、スキル向上のための研修と結びつける**ことがより効果が期待できるとの意見がありました。

**図表 50 光ケーブル施工スキルに係る資格制度の調査結果**

項目	調査結果	参考：日本の資格制度
資格制度の有無	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在、EAC 加盟国には、日本の右記資格に相当する資格はない。</li> <li>・国家資格は、法令の制定や改定が必要となり、ハードルが高い。</li> <li>・民間資格の導入は実現性が比較的高い。</li> </ul> （関係者ヒアリング情報）	<b>国家資格：</b> 電気通信主任技術者資格 工事担任者資格 情報配線施工技能士 <b>民間資格：</b> NTT 認定資格 ＊上記は電気通信事業に関連する資格であるが、この中で、光ケーブル施工スキルに係る資格制度は、「情報配線施工技能士」と「NTT 認定資格」がある。
ニーズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信事業者及び通信建設工事関係者は資格制度の導入について、必要性を理解するも、政府が作成する施工ガイドラインや施工従事者研修と組み合わせることでより効果が期待できるとの意見であった。</li> </ul> （関係者ヒアリング情報）	
政府の光ケーブル施工ガイドラインの有無	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ケニア及びルワンダ政府は、光ケーブル施工ガイドラインを有する。</li> <li>・施工ガイドラインのない国は、通信事業者は独自でガイドラインを作成しているが内容は区々である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国土交通省は「光ケーブル施工ガイドライン」を有する。（添付資料 3、4 参照[9][10]）</li> <li>・日本電信電話東西株式会社は「電気通信設備に関する施工マニュアル」を有する。</li> <li>・通信建設会社は、上記マニュアルの記載事項に準じて、工事を実施している。</li> </ul>
光ケーブル及び施工技術基準の有無	<ul style="list-style-type: none"> <li>・政府は技術基準を有していない。</li> <li>・通信事業者は、通信網を構成する各設備の技術基準に関し、ITU の勧告及び製造業者の製品仕様を技術基準としている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国土交通省「光ケーブルの技術基準」を有する。（添付資料 5 参照[11]）</li> <li>・日本電信電話東西株式会社は「電気通信設備に関する技術基準」を有する。</li> <li>・通信建設工事会社は、上記技術基準に準じて、工事を実施している。</li> <li>・なお、政府策定ガイドラインには施工に関する骨子を記載し、詳細については技術基準に従うことを要求しています。</li> </ul>

## 第4章 光ケーブル施工スキル資格制度導入に関する提案

今回の調査結果により、資格導入は政府が策定する施工ガイドラインや施工従事者のスキル向上のための研修と組み合わせて行うことがより効果があると判断し、本章では施工ガイドライン及び研修と関連づけた資格制度導入を提案しました。

### 4.1 資格導入により期待される姿

施工スキル資格の導入及び施工スキル研修の実施により期待される姿は図表 51 のとおりです。

まず、研修を受講し、資格を取得した施工従事者は施工スキルが向上し、また資機材の品質への認識も変化することが期待できます。次に、それら有資格者が工事に従事することで、故障の少ない光ケーブル設備がつくられることが期待できます。そして、高品質製品の価値を理解した有資格者や関係者が増えることで、日本製品を含む高品質製品市場の拡大が期待されます。

図表 51 光ケーブル施工の現状と期待

現状	原因1	原因2	対策	直接の期待	上位の期待
・光ケーブル設備の故障が多い ・高品質製品の市場が限定的	低品質な資機材調達	資機材の品質に関する認識が不十分	資格導入及び研修実施	資機材品質への認識変化	・故障の減少。 ・高品質製品への関心が高まり、日本製品を含む高品質製品市場が拡大する。
	未熟な工事従事者	研修機会が不十分		工事従事者能力向上	

### 4.2 資格及び研修案の作成方法

#### (1) 資格及び研修案作成の基本的な考え方

日本の場合、各企業が独自に研修の場を有していることから、工事従事者は研修の機会が多く、資格試験受講生は、資格取得に求められる知識やスキルを様々な研修の機会で準備することが可能です。一方、調査対象国では、研修の機会は主に OJT となっており、施工従事者に十分な知識及びスキル付与のしくみができていません。

このような背景から、調査対象国で資格を導入するには、研修のしくみも合わせて構築することが必要と考えています。以下に、資格案と研修案を合わせて提案します。また研修の内容には、政府が策定する施工ガイドライン及び技術基準の知識や実践スキルも含めます。

#### (2) 資格及び研修案の作成手順

資格及び研修案作成の手順は次のとおりです。

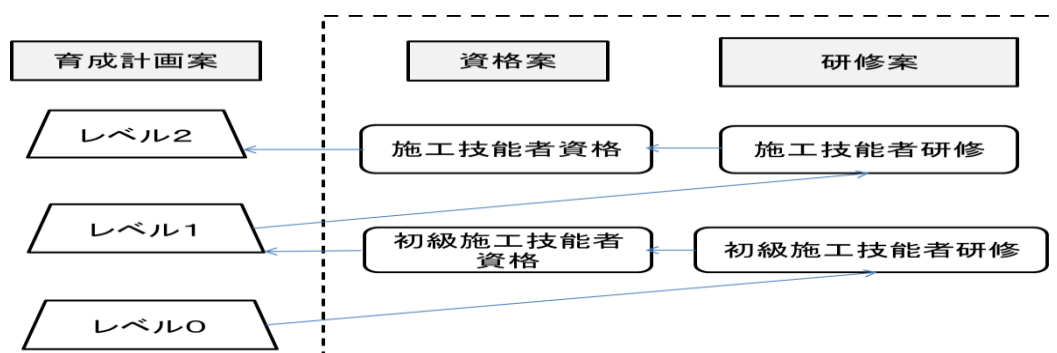
- ・光ケーブル施工従事者の育成計画案の作成
- ・資格案の作成
- ・資格の取得に必要な研修案の作成

また光ケーブル施工従事者の育成計画案、資格案及び研修案の関係は図表 52 のとおりです。

学校を卒業し、施工業務の経験を有しない業務従事予定者（育成計画案のレベル 0）は、先ず初級施工技能者研修を受講し、終了試験を受け、合格の場合、初級施工技能者資格が付与され、育成計画案のレベル 1 となります。不合格の場合は不足分を研修や OJT で補い、合格するまで試験をうけます。

次に、育成計画案のレベル 1 は OJT で経験を積み重ねた後、施工技能者研修を受けます。同研修を合格した場合、施工技能者資格が付与され、育成計画案のレベル 2 となります。

図表 52 育成計画、資格及び研修の関係



### (3) 育成計画案

育成計画案を図表 53 に示します。光ケーブル施工従事者の育成計画案として 2 つのレベル、初級施工技能者及び施工技能者を提案します。

図表 53 育成計画（案）

レベル 0 : 光ケーブル施工業務の従事経験がない。
レベル 1 : レベル 2（施工技能者）の指導を受けて業務が遂行できる能力を有する。 （初級施工技能者）
レベル 2 : 自立して光ケーブル施工業務が遂行できる。またレベル 1 の従事者の指導ができる能力を有する。（施工技能者）

### (4) 資格案

育成計画案に合わせて、初級施工技能者資格と施工技能者資格の 2 つの資格を提案します。また資格に対応する研修終了試験を実施し、その合格者に資格を付与します。各資格に期待する能力の一例は図表 54 のとおりです。

図表 54 光ケーブル施工技能者資格と能力（案）

資格	施工能力	測定試験能力
初級施工技能者資格	<p>政府の光ケーブル施工ガイドライン及び技術基準を理解し、以下の能力を有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・光ファイバや光ケーブルの特性、構造、仕様を理解している。</li> <li>・光ファイバの取扱い、接続作業を作業指示のもと確実に実施できる。</li> <li>・光ファイバの配線作業を作業指示のもと確実に実施できる。</li> <li>・自ら光ケーブル配線時の注意事項を把握し、作業できる。</li> <li>・光ケーブル配線施工の特徴を理解している。</li> <li>・配線障害が発生した場合、指示により障害要因を見つけ出す作業が実施できる。</li> <li>・光ケーブル外被剥ぎ取り時や、心線取扱い時には作業者が保護用メガネの着用が必要であることを知っている。</li> </ul>	<p>政府の光ケーブル施工ガイドライン及び技術基準を理解し、以下の能力を有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施工上確認は必要な測定試験項目を理解している。</li> <li>・簡単な測定試験を自ら行うことができる。</li> <li>・測定・試験結果をもとに、損失箇所があるかどうかの判断知識を持っており、異常時は施工技能者（有資格者）に報告することを知っている。</li> </ul>
施工技能者資格	<p>政府の光ケーブル施工ガイドライン及び技術基準を理解し、また実践ができ、以下の能力を有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・光ファイバや光ケーブルの特性、構造、仕様を理解している。</li> <li>・光ファイバの配線・成端作業を自ら確実に実施できる。</li> <li>・光ファイバの配線作業を自ら確実に実施できる。</li> <li>・自ら光ケーブル配線作業時の注意事項を把握し、注意して作業ができ、また他作業員に注意できる。</li> <li>・光ケーブル配線施工の特徴を理解している。</li> <li>・配線障害が発生した場合、障害要因を予測でき、また自ら障害要因を見つけ出す作業が実施できる。</li> </ul>	<p>政府の光ケーブル施工ガイドライン及び技術基準を理解し、また実践ができ、以下の能力を有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・測定作業の安全対策を作業者に指示でき、また自ら適切な測定の準備ができる。</li> <li>・測定器及び測定・試験の原理や方法を理解して測定試験が実施できる。</li> <li>・光ケーブル施工後の測定が実施できる。</li> <li>・測定・試験データの確認・整理ができる。</li> <li>・試験結果をもとに、どこで損失が発生しているかを確認し、対処・是正できる。</li> </ul>

出典：厚生労働省、職業能力評価シートを参照

## (5) 研修案

資格者に必要な知識とスキルを提供するために、初級施工技能者研修及び施工技能者研修の2種類の研修を提案します。

先ず研修の準備は以下の手順で行います。

### i) 研修コンテンツ（座学用、実習用）の作成

資格が要求する能力を研修で提供できる内容にするため、コンテンツの作成は、現状の工事実施方法、ITU の勧告、製品の技術仕様を考慮する他、以下の情報を参

考にして作成する。

例えば、ルアンダ政府が提供している施工ガイドライン、我が国の国土交通省が策定している「光ファイバーケーブル施工要領」（添付資料 3）、「建設工事公衆災害防止対策要領」（添付資料 4）及び技術基準「光ケーブル経路設計」（添付資料 5）があり、また、FTTH Council ヨーロッパが提供している「FTTH-Handbook、Guidelines for Fiber Optic Cables Underground Installation」がある。

ii) 研修実施方法（教程、試験、座学、実習、集合研修、遠隔研修等）を決める。

iii) 研修の留意点

実習は、現地関係者と協議しながら内容を固め、実習用資機材の調達は日本の関連企業の支援を得て、可能な限り日本の資機材を多用する。例えば、資機材には光ケーブル、接続用品・材料、心線接続機、各種測定器、各種工具等がある。

また、講師の育成は、現地関係者と協議しながら内容及び育成方法を固め、育成に当たっては日本の通信建設工事関係者等の支援を得て行う。

#### 4.3 資格及び研修の実施機関

前提として、資格付与及び研修の実施は、同じ機関で行うことにします。理由は研修終了試験の合格者に資格を付与するしくみを導入するためです。

実施機関は、下記の(1)及び(2)の2つの方法が想定されます。今回は、受講者の人数が EAC 全体で 1,200 人程度と想定されることから、よりコストの少ない方法である(1)を掘り下げて提案します。

##### (1) 既存研修機関による実施

ケニア及びタンザニア、またはウガンダの既存の研修機関を活用して資格付与及び研修を行う方法です（ケニアの場合は AFRALTI、MMU 等、タンザニアは DIT、VETA、ウガンダは UICT 等）。この方法は、既存のリソース（場所及び講師、管理部門）を利用できることから、より低コストで比較的容易に実現する方法といえます。

##### (2) 資格付与及び研修実施機関を新設

各国に新たに資格付与及び研修実施機関を設ける方法で、(1)に比べて高コストになり、また多くの稼働が必要となりますが、事業会社として独立しますので、事業内容の拡大が容易にできるという利点もあります。新設機関の一例を図表 55 に示します。具体的には、各国に情報エンジニアリング協会を設立し、連携しながら各国共通の研修を実施し、資格付与を行います。



図表 55 実施機関新設の例

	ケニア	タンザニア	ウガンダ	ルワンダ	ブルンジ
会社名	各国情報通信エンジニアリング協会				
所在地	ナイロビ	ダルエスサラーム	カンパラ	キガリ	ブジュンブラ
組織	総務・経理 資格試験事業部 研修事業部				
従業員	新規雇用				
事業内容	光ケーブル施工スキル資格にかかわる事業： ・研修の実施、終了試験の実施 その他の事業：安全作業講習会の実施、新技術の普及研修実施、技術に関する問題解決の支援等				
事業運営費	・会員企業からの会費 ・研修受講料 ・試験受講料				
会員企業	通信事業者、通信建設会社				

#### 4.4 資格導入及び研修実施の方法

##### (1) 関係者と役割分担

関係者と役割案を図表 56 に示します。通信事業者と通信建設業者は資格導入及び研修実施の共同提案者であり、また事業の推進者でもあり、さらに受講生の派遣元でもあります。

また、資格導入の上位目標は日本製品普及に資することがあるため、研修実施への日本の関連企業の関わりを深くする必要があり、日本のケーブル・資機材製造業者及び通信建設工事関係者による支援が必要です。またこの事業を動かすにはより詳細な調査が必要であり、JICA 専門家や JICA コンサルタント派遣等の日本政府による支援が必要です。

図表 56 関係者と役割案

関係者	役割案	関係者詳細（案）
現地通信事業者	資格導入の提案者、推進者、受講者派遣	ケニア： TKL、JML、Safaricom、Access Kenya、Wananchi 等 タンザニア： TTCL、Vodacom、Tigo 等 ウガンダ： MTN Uganda、Uganda Telecom Limited、Africell Uganda、Airtel Uganda、Altech Infocom 等 ルワンダ： MTN Rwanda、Airtel Rwanda、TIGO Rwanda、Liquid Telecom、BSC 等 ブルンジ： Africell S.A、Econet、ONATEL、Lacell、Telecel-Burundi

現地通信建設業者	資格導入の提案者、推進者、受講者派遣	ケニア： Soliton、Voacom 等 ウガンダ： Soliton Uganda ルワンダ： ATX、Snatco タンザニア： Hermenegilde、 MTAHOMYUKIYE、Makteck、等
研修実施機関	研修実施、研修コンテンツ作成、教材作成、インストラクター配置、研修運営・実施、終了試験の実施、資格発行	ケニア：AFRALTI、MMU タンザニア：VETA、DIT ウガンダ：UICT
現地政府機関	資格内容の助言	ケニア：CA タンザニア：TCRA ウガンダ：UCC ルワンダ：RURA ブルンジ：ARCT
日本政府	JICA 短期専門家又は JICA コンサルタントによる下記業務の実施 ・受講候補者数の確認、関係者リスト作成、資格導入と研修実施計画作成支援 ・暫定委員会設立支援 ・現地通信事業者及び通信建設業界の施工方法の分析、研修コンテンツ作成、研修実施方法、終了試験作成支援 ・講師育成支援等 ・実習資機材準備支援、その他	
日本のケーブル・資機材製造業者	実習資機材供給支援（ケーブル・資機材等）	
日本の通信建設工事関係者及び日本のケーブル・資機材製造業者	実習支援（講師の育成支援）	

#### 4.5 資格及び研修実現に向けた活動

本事業で作成した資格案と研修案の実施は、現地の施工従事者のスキル向上と光ケーブル設備の高品質化、そして日本の製品普及に資することを狙いとしており、活動の最初は日本の関係者が積極的に係る必要があると考えています。そして、体制が確立し、資格付与及び研修実施が可能になった段階で、順次現地の関係者に引き継ぐことを考えています。

4.3.1 項をもとに、「初級施工研修コースと資格を実施」するまでの活動を整理したものを図表 57 に示します。先ず詳細調査が必要です。その調査結果をもとに関係者で暫定員会を設置し、必要事項、活動計画、費用の負担の確認と合意書の作成を行います。その後、資格及び研修の準備を行います。

図表 57 活動項目案

活動項目案	内容案	実施者案
詳細調査の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受講候補者数の確認、関係者リスト作成、資格導入と研修実施計画作成支援</li> <li>・ 暫定委員会設立支援</li> <li>・ 現地通信事業者及び通信建設業界の施工方法の分析、研修コンテンツ作成、研修実施方法、終了試験作成支援</li> <li>・ 講師育成支援等</li> <li>・ 実習資機材準備支援、その他</li> </ul>	JICA 短期専門家の派遣又は JICA コンサルタント
暫定委員会設置（協議事項の合意）	必要性の確認、関係者の確定、資格活用への同意、役割・経費の分担確認	現地関係者
既存の研修機関内に、光ケーブル施工資格及び研修の準備委員会設置	研修実施、研修コンテンツ作成、教材作成、講師の配置、研修運営・実施、終了試験の実施、及び資格発行について協議、確定。	研修関係者
初級施工研修コースと資格の準備	講師育成、教程、教材及び実習マニュアル等作成、実習設備の準備等。	日本の関連企業 研修機関
研修及び資格付与の実施	案内、募集、実施、評価	研修機関

#### 4.6 導入スケジュール

詳細調査の終了後、暫定委員会設置から初級施工研修コースと資格試験実施までの活動スケジュール案を図表 58 に示します。第 1 回目の研修は、詳細調査終了時から 24 か月後に予定しています。

図表 58 導入スケジュール案

活動	月							
	3	6	9	12	15	18	21	24
詳細調査								
暫定委員会設置（協議事項の合意）	○	○						
既存の研修機関内に、光ケーブル施工資格及び研修の準備委員会設置		○	○					
初級施工研修コースと資格の準備			○	○	○	○	○	
受講生の募集							○	
初級施工研修コースの実施								○
終了試験の実施と資格付与								○

## 第5章 資格制度導入支援と提言

今回の調査で光ケーブル施工資格導入のニーズを確認し（第2章及び3章）、得られた情報を基に導入案を作成しました（4章）。今後は、導入案の精査と実施に向けた具体的な行動が必要になります。本章では、導入案実現のための支援と提言を記載します。

### 5.1 光ケーブル施工資格導入案実現への支援

導入案実現のための支援項目を図表59に整理しました。

#### (1) 導入案の精査と暫定委員会設置支援

今回の調査は限られた時間と予算により実施したもので、現状のマクロ的理解と今後の方向性を示すには十分な情報収集ができたものの、実際に導入案を実施するにはさらに詳細な調査を行う必要があります。また、現地関係者が活動を始めるには暫定委員会の設置が必要になりますが、そのための支援も必要です。

本調査で提案している光ケーブル施工スキル資格の導入は、直接的には、施工従事者のスキル向上及び品質への認識の変化による故障の少ない設備の構築を期待するものですが、さらに上位の目標として日本製品を含む高品質な製品の普及があります。このような背景から、資格の導入に当たり日本政府及び民間企業の積極的な支援が必須です。

導入案の精査と暫定委員会設置支援については、日本政府の支援を考慮しており、具体的には、JICAの短期専門家又はJICAのコンサルタントの派遣を想定しています。

#### (2) 研修コンテンツ作成支援、実習の準備支援

上記と同じ背景により、研修コンテンツ作成支援、実習の準備支援についても、日本政府の支援を考慮しており、具体的には、JICAの短期専門家又はJICAのコンサルタントの派遣を想定しています。

#### (3) 実習設備の準備と講師育成支援

本調査で作成した資格案と研修案の実施は、日本の関連企業の製品普及を狙いとしていくことから、日本の関連企業による実習に必要な資機材の提供と講師の育成支援を想定しています。

図表 59 支援項目案

項目	内容と実施方法
①導入案の精査と暫定委員会設置支援	<p>&lt;内容&gt;</p> <p>今回の調査は限られた時間と予算により実施したもので、現状のマクロ的理解と今後の方向性を示すには十分な情報収集ができたものの、実際に導入案を実施するにはさらに詳細な調査を行う必要があります。また、現地関係者が活動始めるために暫定委員会設置の支援が必要です。具体的には以下の支援です。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・資格取得候補者数、施工業務従事者のスキル、業務の実施方法、及び使用資機材の確認</li><li>・EACで工事を実施している通信事業者及び通信建設工事関係者のリストの作成とそれら関係者の資格導入に関する意向確認</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・暫定委員会設立のための計画案作成</li> <li>・暫定委員会での協議項目案の作成</li> <li>・資金調達方法案の作成</li> <li>・暫定委員会設立支援</li> </ul> <p>&lt;実施方法&gt;</p> <p>本事業で提案している光ケーブル施工スキル資格の導入は、直接的には、施工従事者のスキル向上と品質への認識の変化による故障の少ない設備の構築を期待するものですが、さらに上位の目標として日本製品を含む高品質な製品の普及があります。このような背景から、資格の導入に当たり日本政府及び民間企業の積極的な支援が期待されますが、上記内容の支援は、具体的には、JICA の短期専門家又は JICA のコンサルタントが行うことを想定しています。</p>
②研修コンテンツ作成支援、実習支援	<p>&lt;内容&gt;</p> <p>以下の支援が必要です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施工業務従事者の育成計画案の精査</li> <li>・資格が保証する能力の精査</li> <li>・研修コンテンツ案の作成</li> <li>・講師育成案の作成</li> </ul> <p>&lt;実施方法&gt;</p> <p>①と同様な理由により、JICA の短期専門家又は JICA のコンサルタントが、研修コンテンツ作成支援、実習支援を行うことを想定しています。</p>
③実習設備の準備と講師育成支援	<p>&lt;内容&gt;</p> <p>以下の支援が必要です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実習用資機材の無償提供又は有償提供</li> <li>・講師育成支援</li> </ul> <p>&lt;実施方法&gt;</p> <p>①及び②と同様な理由により、日本の関連企業による支援を想定しています。</p>

## 5.2 提言

資格導入案の実現のために以下の提言を行います。

### 提言 1： JICA 短期専門家又はコンサルタントによる詳細調査の実施

本調査で作成した資格案と研修案の実施は、日本の関連企業の海外展開を支援することを上位の目標に設定していることから、活動当初は日本の関係者が実施する必要があります。

今回の調査は限られた時間と予算により実施したもので、現状のマクロ的理解と今後の方向性を示すには十分な情報収集ができたものの、実際に導入案を実施するにはさらに詳細な調査を行う必要があります。また、現地関係者が活動を始めるには暫定委員会の設置が必要になりますが、そのための支援も必要です。

このような詳細調査は JICA が豊富な経験を有することから、JICA による短期専門家派遣またはコンサルタントによる実施を提言します。

**提言 2： JICA 短期専門家又はコンサルタントによる研修コンテンツ作成支援、実習支援**

上記詳細調査が実施され、暫定委員会が設置されるのと並行して、研修コンテンツ作成支援及び実習の準備支援が必要になります。上記と同様な理由により、JICA による短期専門またはコンサルタントの派遣を提言します。

**提言 3：日本の関連企業による支援**

アフリカで日本の企業が事業を展開するには、アフリカの通信市場における日本企業のプレゼンスを高める必要があります。日本の関連企業は、今回提案した資格導入及び研修実施はプレゼンス向上の好機ととらえ、資機材の提供や講師育成支援を積極的に行うことを提言します。

## 第6章 謝辞

この度 JKA 殿から補助金の交付をうけ本調査を実施しました。日本企業の製品普及に資する光ケーブル施工スキルの資格や研修ニーズが把握でき、大変有意義な調査であったと思います。JKA 殿にはこの場をおかりしてお礼を述べさせていただきます。

また、今回は EAC 加盟国を対象としましたがアフリカは 54 カ国あることから、他の国や地域の状況も把握し、日本企業の製品普及に貢献したいと考えています。JKA 殿には今後もこの分野への支援をお願い致します。

## 参考文献

参照した文献名及び報告書名は下記のとおりです。

- [1] 平成 27 年度情報通信白書（総務省）
- [2] UNDP 報告書  
United Nations Population Division Department of Economic and Social Affairs  
World Population Prospects: The 2015 Revision  
File POP/1-1: Total population (both sexes combined) by major area, region and country, annually for 1950-2100 (the Estimates, 1950-2012)
- [3] アフリカでの日本製品普及に資する 資格制度導入調査報告書 2015 年 3 月  
（ケニア、タンザニア）
- [4] National Broadband Strategy for UGANDA (2016-2020)
- [5] SMART Rwanda Master Plan 2015~2020
- [6] Post, Broadcasting and Telecommunications Market & Industry Report October – December 2014)(UCC)
- [7] Postal, Broadcasting and Telecommunications Annual Market & Industry Report 2013/14 (UCC)
- [8] Statistics and Tariff Information in Telecom Sector (June 2015)(RURA)
- [9] 光ファイバーケーブル施工要領（国土交通省）
- [10] 建設工事公衆災害防止対策要領（国土交通省）
- [11] 光ケーブル経路設計（国土交通省）



## 添付資料 1 調査日程

現地調査日程（期間：2015 年 8 月 11 日から 9 月 4 日）

日	訪問先等
8/11（火）	成田発
12（水）	ドバイ経由エンテベ着、カンパラへ移動
13（木）	UCC（通信放送規制機関）、UICT（技術専門学校）、UCL（通信事業者）
14（金）	MTN Uganda（通信事業者）、Liquid Telecom Uganda（通信事業者）
15（土）	Soliton Telmec Uganda（通信建設会社）
16（日）	資料整理
17（月）	Fiber Technologies（研修事業会社）、EACO（東アフリカ地域通信規制協会）
18（火）	Soliton Telmec Uganda の工事現場視察、NITA-U（政府機関）
19（水）	エンテベ発、キガリ着 EACO（東アフリカ地域通信規制協会）
20（木）	RURA（規制機関）
21（金）	Liquid telecom Rwanda（通信事業者）
22（土）	光ケーブル工事現場（政府系通信事業者）の視察
23（日）	資料整理
24（月）	Air Tel(通信事業者)営業所訪問、 光ケーブル工事現場（政府系及び Liquid Telecom）の視察
25（火）	光ケーブル工事現場（政府系及び Liquid Telecom）の視察
26（水）	キガリ発、ナイロビ着
27（木）	資料整理
28（金）	CA(規制機関)
29（土）	ナイロビ発、アリュウシャ着 光ケーブル工事現場視察
30（日）	資料整理
31（月）	EAC（東アフリカ共同体本部）
9/1（火）	アリュウシャ発、ダルエスサラーム着
2（水）	光ケーブル工事現場視察
3（木）	ダルエスサラーム発
4（金）	ドバイ経由成田着

## 添付資料 2 プレゼンテーション資料（ウガンダ用）

JTEC

Introduction

JTEC

# Part A Proposal for Qualification and Training for Optical Fiber Cable Installation Workers (Uganda)

Draft Ver. 1  
2015.8.4

- In 2014 and 2015, JTEC visited Kenya and Tanzania, and obtained the information from telecom operators and telecom construction companies as follows:
  - FTTx has been installing in Kenya and Tanzania although the volume so far is much smaller than the one in developed countries
  - Although the optical fiber cable(OFC) installation work requires new knowledge and skill to the workers in this field, the existing training activities can not provide them.
- JTEC proposes that telecom operators and telecom construction companies work together and have a qualification system and new training activity to the Optical Fiber Cable Installation Workers.
- Part A : Framework of our proposal
- Part B : Detailed information on Qualification and Training

2

## Number of FTTx lines in Africa

JTEC

As shown in Fig. 1, the number fixed broadband connections globally by the end of 2014 will rise to 711million. Asia and Pacific region has 313million(44%) and Africa region has 3million(0.4%) . As shown in Fig.2, 20% of fixed broadband lines globally is FTTx. So it can estimate that FTTx lines in Africa is 0.6 million in 2014.

Fig. 1: Fixed Broadband Lines in 2014 (Unit: Million)

Fig.2: Share of Technologies of Fixed broadband connections globally in 2015 (Forecasted)

Source: TeleGeography

FTTx: Fiber to the home (is a collection term for various optical fiber delivery topologies that are categorized according to where the fiber terminates. (Source: SarnoffNetworks )

3

## Current Status

JTEC

Item	status	Information
Broadband infrastructure development policy	Exist or not	
Number of Fixed Broadband Subscribers (2009-2014)	Available or not	
Guideline for OFC Installation	Exist or not	
Qualification system for OFC installation worker	Exist or not	

4

## Confirmation of Stakeholders in Expansion of OFC Network

JTEC

5

## Existing Training Activity

JTEC

Stakeholder	OFC training activity	Problem
Telecom operator ???	OJT, Manufactures' training	
Telecom construction company ???	OJT, Manufactures' training	

Training providers	OFC training
???	
???	

6

## Proposal of JTEC

1. Prepare guidelines for Installation of Optical Fiber Cable  
(Ref. Appendixes 1-1, 1-2, 1-3)
2. Prepare the Workers' Ability Development Plan
3. Introduce the Qualification system
4. Introduce the Training to assure the qualification system

7

## Proposal of JTEC

JTEC

### 1. Guidelines

This will be a fundamental knowledge required for the workers' who work for OFC installation.

### 2. Workers' Ability Development Plan

Level 0: Have no knowledge of OFC and no experience of the field work  
Level 1: Able to work at the field following the instruction given by the Level 2 worker. Have completed the Basic OFC Installation Course and have a its Certification.  
Level 2: Able to work alone at the field. And able to provide necessary instruction to the Level 1 worker. Have professional knowledge and skill in this field. Have completed the Advanced OFC Installation Course and have a its Certification.

### 3 Qualification system

The qualification is to be provided after completion of training course and passing the final examination.  
Two levels of qualifications are proposed considering actual field condition, such as:  
-Qualification of Basic OFC installation skill  
-Qualification of Advanced OFC installation skill

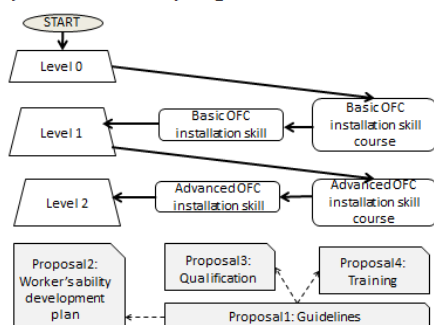
### 4. Training

Two levels of training courses are proposed considering actual field condition, such as:  
-Basic OFC installation skill course  
-Advanced OFC installation skill course

8

## Steps for developing workers

JTEC



9

## Activity to realize the Proposals and expected Stakeholder

JTEC

Activity	Stakeholder
-Establish a Provisional committee -Prepare a Memorandum of Understanding (MOU)	Telecom Operators, Telecom Construction companies and Training Institute, etc.
Prepare the Guidelines and Qualification System	Regulatory body, Telecom Operators, Construction companies, etc.
Prepare the training	Training Institute, etc.
Implement the training	Training Institute, Telecom Operators and Telecom Construction companies

10

## Detailed Activity

JTEC

Activity	Explanation
Dispatch expert 1 or consultant 1 to support Provisional Committee (PC)	Study number of candidate, support introduction of qualification system and training, prepare a list of stakeholders
Establish a Provisional committee (PC)	Core members gather and confirm the necessity of project, stakeholders, and make decisions on introduction of qualification system, roles of players, cost sharing, etc.
Dispatch expert 2 or consultant 2 to support training institute	analyze on work standard of Telecom operators, prepare training contents, develop instructors, prepare practice facilities, etc.
Prepare the training course	Assignment of instructors, administration staff, preparation of textbook, etc.
Implement the training	Recruit candidate, conduct training

11

## Stakeholder and Role

JTEC

Stakeholders	Roles
Telecom Operator	-Establish a provisional committee
Appendix 2	-Prepare an agreement related the project
Telecom Construction Company	-ditto
Appendix 3	-ditto
Training Institute	-Preparation of training
Government	-Support to the training institute
Expert/ Consultant	-Support to provisional committee -Support to training institute
Japanese company	-Support to practice in the training
Japanese government	-Support to the provisional and implementing committees by dispatch expert or consultant -Support to the training by dispatch expert or consultant

12

**JTEC**



**JTEC**



**JTEC**

[Source: Guidelines for Fiber Optic Cable Underground Installation, EUSA, October, 2013]

15

**JTEC**

Source: CCK, Guidelines for Installation and Maintenance of External Communications Infrastructure (CCK 2012)

16

**JTEC**

Source: Minister's Secretariat of the Ministry of Land, Infrastructure and Transport (March 2013), Japan

17

**JTEC**

42

### Appendix 3: Telecom Construction Company

**JTEC**

CompanyName	CompanyName

19

**JTEC**

- End of Part A “Qualification and Training” (Uganda)

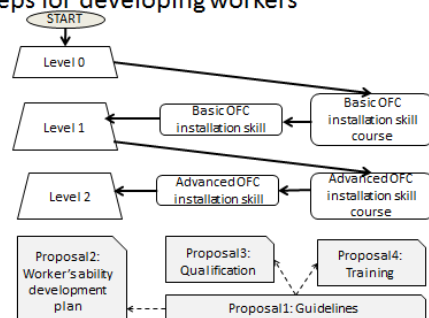
20

### Part B Detailed Information for Qualification and Training for Optical Fiber Cable Installation Workers (Uganda) Draft Ver. 1 2015.8.4

**JTEC**

### (Review) Steps for developing workers

**JTEC**



2

### (Review) Proposal of JTEC

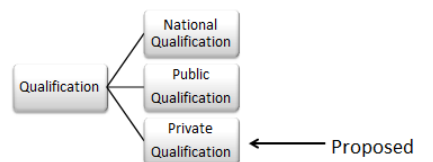
**JTEC**

<b>1. Guidelines</b> This will be a fundamental knowledge required for the workers' who work for OFC installation.	
<b>2. Workers' Ability Development Plan</b> Level 0: Have no knowledge of OFC and no experience of the field work. Level 1: Able to work at the field following the instruction given by the Level 2 worker. Have completed the Basic OFC Installation Course and have a its Certification. Level 2: Able to work alone at the field. And able to provide necessary instruction to the Level 1 worker. Have professional knowledge and skill in this field. Have completed the Advanced OFC Installation Course and have a its Certification.	<b>3. Qualification system</b> The qualification is to be provided after completion of training course and passing the final examination. Two levels of qualifications are proposed considering actual field condition, such as: -Qualification of Basic OFC installation skill -Qualification of Advanced OFC installation skill <b>4. Training</b> Two levels of training courses are proposed considering actual field condition, such as: -Basic OFC installation skill course -Advanced OFC installation skill course

3

### Qualification System (1/4)

**JTEC**

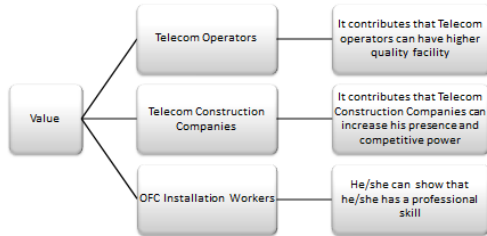


It can be introduced based on the agreement by the stakeholders such as Telecom operators and Telecom construction companies.

4

## Qualification System(2/4)

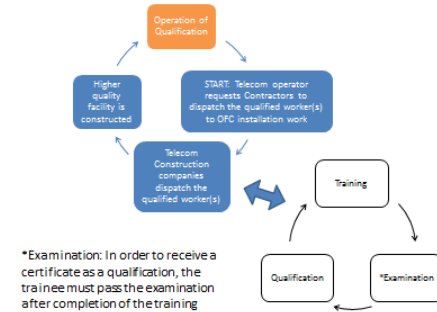
JTEC



5

## Qualification System(3/4)

JTEC



6

## Qualification System (4/4)

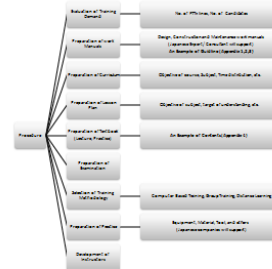
JTEC

Kind of Qualification	Assured ability for OFC installation work	Assured ability for measurement work during OFC installation
Basic OFC Installation skill	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Understand the characteristic, structure and specification of OFC</li> <li>-Can do splicing work following the instruction given by level 2 worker</li> <li>-Can do installation of OFC work following the instruction given by level 2 worker</li> <li>-Can find out the reason of trouble following the instruction given by level 2 worker</li> <li>-Have knowledge of safety work</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Understand the measuring items</li> <li>-Have basic knowledge of measurement and have basic knowledge of evaluation of the result.</li> </ul>
Advanced OFC Installation skill	-Can do splicing work, installation work and troubleshoot alone.	-Can measure and evaluate the result. In addition, can take countermeasure.

7

## Training (1/2)

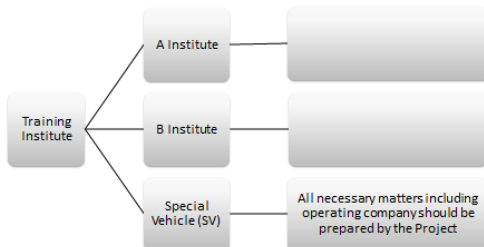
JTEC



8

## Training(2/2)

JTEC



9

## Appendix 1: An Example of Training Contents (Guidelines)

JTEC

Information item	
1. Manholes/ Hand-holes Installation	6. Trenching Guidance
2. Road/Street Labeling	7. Trenchless Technique
3. Cable Installation Along Roadway	8. Crossing
4. Existing Utility Damages	9. Duct Sharing
5. Cleaning	10. Sharing Point and Shared Building Cabling

(Source: Guidelines for Fiber Optic Cable Underground Installation, JTEC, October, 2019)

10

## Appendix 2: An Example of Training Contents (Guidelines)

**JTEC**

Information item	
1. Introduction	11. Optical Fiber Cables
2. Procedures	12. Inspection Standards
3. Planning	13. Maintenance
4. Ducting	14. Symbols
5. Cable Installation in Ducts	15. Safety
6. General	16. Fees and Charges
7. Aerial Routes	17. Forms
8. Aerial Cables	18. Application Forms
9. Drop Wire	19. Glossary
10. PCM Cables	

Source: CCK, Guidelines for Installation and Maintenance of External Communications Infrastructure (CCK 2012)

11

## Appendix 3: An Example of Training Contents (Guidelines)

**JTEC**

Information item	
1. General Provisions	6. Laying of Optical Fiber Cables
2. Duct and Pipe laying design	7. Measurement and Testing of Optical Fiber Cables after Installation
3. Laying Design for Optical Fiber cables	8. Inspection of Optical Fiber Facilities
4. Type, Structure and Characteristics of Materials	9. Emergency Response Measure for Optical Fiber cables
5. Laying Duct and Pipe	

Source: Minister's Secretariat of the Ministry of Land, Infrastructure and Transport (March 2013), Japan

12

## Appendix 4: An Example of Training Contents

**JTEC**

Information item
FTTH Network
Network Planning and Inventory
Active Equipment
Infrastructure Sharing
Infrastructure Network Elements
In-house Cabling-Fiber in the Home
Deployment Techniques
Fiber and Fiber Management
Operations and Maintenance
FTTH Test Guidelines
FTTH Network Troubleshooting
FTTH Standardization activities and guidelines
Appendix A: List of standards and guidelines related to FTTH
Appendix B: Deploying FTTH today...."10 most frequently asked questions"
Glossary

(Source: FTTH Council Europe, FTTH Handbook, 2014) 13

13

- End of Part B "Detailed Information for Qualification and Training" (Uganda)

**JTEC**

14

### 添付資料 3 国土交通省「光ファイバーケーブル施工要領」抜粋の英訳

Guidelines for Optical Fiber Cable Construction

March 2013

Minister's Secretariat of the Ministry of Land, Infrastructure and Transport,  
Engineering Affairs Division,  
Technical Survey Office

#### Table of Contents

Chapter 1	General Provisions	3
1-1	Purpose	3
1-3	Composition	2
Chapter 2	Pipeline Facility Laying Design	2
2-1	General Provisions	2
2-2	Exposed Pipes	2
2-3	Expansion Joints	2
2-4	Design of Bridge-Attached Pipeline	3
2-5	Design of Handholes and Manholes	3
Chapter 3	Laying Design for Optical Fiber Cables	3
3-1	General Provisions	3
3-2	Working Design	3
3-3	Laying Design of Underground Optical Fiber Cables	4
3-4	Direct Burial Laying Design	4
3-5	Laying Design for Pneumatic Conveying Pipe Cables and Optical Fiber Units	4
3-6	Laying Design for Indoor Optical Fiber Cables	4
3-7	Laying Design for Overhead Optical Fiber Cables	4
Chapter 4	Type, Structure and Characteristics of Materials	5
4-1	General Provisions	5
4-2	Optical Fiber Cables	5
4-3	Connection-Related Parts	5
4-4	Pipeline Facilities Material	5
4-5	Overhead Pipeline Material	5
Chapter 5	Laying of Pipeline Facilities	5
5-1	General Provisions	5



5-2	Preparation	5
5-3	Installation of Safety Facilities	6
5-4	Preparation for Laying Pipelines	6
5-5	Laying of a Single Buried Pipeline	6
5-6	Laying of Multiple Buried Pipelines	6
5-7	Attached Pipelines	6
5-8	Installation of Handholes, etc.	6
Chapter 6 Laying of Optical Fiber Cables		7
6-1	General Provision	7
6-2	Preparations	7
6-3	Laying of Optical Fiber Cables in Pipelines	7
6-4	Laying Optical Fiber Cables in Troughs	7
6-5	Direct Laying of Optical Fiber Cables	7
6-6	Laying of Overhead Optical Fiber Cables	7
6-7	Laying of Indoor Optical Fiber Cables	8
6-8	Pipeline Burial Post, Burial Sheet and Cable Display Tag	8
6-9	Connection of Optical Fiber Cables	8
6-10	Rear Branch Method for Optical Fiber Cables	8
6-11	Pneumatic Conveyance Pipe Cable / Optical Fiber Unit Method	8
6-12	Pneumatic Conveyance Optical Fiber Cable Method	8
6-13	Supplying Data for Optical Fiber Line Database Management	9
6-14	Lightning Protection for Optical Fiber Cables	9
Chapter 7 Measurement and Testing of Optical Fiber Cables after Installation		9
7-1	General Provisions	9
7-2	Preparation for Measurement and Testing	9
7-3	Perform Measurement and Testing after Installation of Optical Fiber Cables	9
7-4	Organize and Submit Measurement and Test Results	9
7-5	Confirm External Appearance and Performance	9
Chapter 8 Inspection of Optical Fiber Cable Facilities		10
8-1	General Provisions	10
8-2	Classification and Inspection Methods for Optical Fiber Cable Facilities	10
8-3	Surveillance Equipment for Optical Fiber Lines	10
8-4	Performing Inspection for Optical Fiber Cable Facilities	10

Chapter 9	Emergency Response Measures for Optical Fiber Cables	10
9-1	General Provisions	10
9-2	Identification of Trouble Location, Restoration of Line and Emergency Response Method	10
9-3	Maintenance and Management Supplies	11

## Chapter 1 General Provisions

### 1-1 Purpose

These Guidelines are intended to ensure proper functioning of optical fiber communication lines during planning and design for laying of optical fiber cables, as well as to increase the work efficiency of design, execution and other aspects of construction.

### 1-2 Scope of Application

These Guidelines apply to optical fiber cable facilities laid in riverbeds, dams, shorelines, erosion barriers, roads and parks under the jurisdiction of the Ministry of Transportation, Infrastructure and Industry.

### 1-3 Composition

These guidelines are composed of sections for design and execution related to the construction of optical fiber cables.

## Chapter 2 Duct/Pipe Laying Design

### 2-1 General Provisions

Laying design for duct and pipe must consider the effects of natural disasters (earthquakes, tsunami, wind/water damage, etc.) and motor vehicle accidents, as well as the effect of ground liquefaction. The materials and construction methods used must be selected based on the laying area, route location, and environmental conditions.

Furthermore, laying of cables must be performed efficiently in accordance with rational procedures and based on optimal design conditions which comprehensively consider cable laying performance, ease of construction, ease of maintenance, and economic performance.

### 2-2 Exposed Ducts/Pipes

In the case of exposed ducts and pipes, consideration must be given to conditions at the location of the duct and pipe, compliance with related guidelines, achievement of integrity with other structures, and elimination of any interference. Furthermore, a favorable installation location must be selected.

### 2-3 Flexible Joints

Expansion and contraction will occur due to pressure exerted on the duct and pipe due

to temperature changes, uneven settlement, earthquakes and other events. Flexible joints and separation restraint joints must be installed in order to absorb said pressure. The installation location for joints must be selected by considering factors including the type of duct and pipe, the area in which the duct and pipe is laid, and environmental conditions.

#### 2-4 Design of Bridge-Attached Duct and Pipe

When the duct and pipe crosses a river, a comparison must be conducted for methods such as attachment to bridges, etc. and underground crossing. If bridge attachment is determined to be the superior method, a method of bridge attachment must be used.

Design of duct and pipe attachment to bridges must consider other exclusive objects. Furthermore, based on the type and structure of bridge for attachment, and considering damage due to natural disasters such as tsunami, consider construction factors including the type of duct and pipe, arrangement of ducts and pipes, the number of ducts and pipes and fire resistance, as well as the ease of maintenance and installation when selecting the attachment location and attachment method.

#### 2-5 Design of Handholes and Manholes

Design for handholes and manholes must consider the effects of natural disasters (earthquakes, tsunami, wind/water damage, etc.) and motor vehicle accidents, as well as the effect of ground liquefaction. The installation location, capacity and structure of handholes and manholes must be selected based on comprehensive consideration of optical fiber cable connections and junctions, duct and pipe shape, restrictions due to underground exclusive objects, and the type of cable being laid.

A handhole must be installed at each end of duct and pipe where different construction methods (underground burial, exposed piping, bridge attachment, overhead laying, etc.) are used. When selecting the installation location for handholes and manholes, ensure that laying modification, emergency restoration, and other procedures can be performed easily and quickly.

### Chapter 3 Laying Design for Optical Fiber Cables

#### 3-1 General Provisions

Laying design for optical fiber cables must consider the effects of natural disasters (earthquakes, tsunami, wind/water damage, etc.) and motor vehicle accidents, as well as the effect of ground liquefaction and the transmission characteristics of optical fiber

cables. Furthermore, the design must ensure that the communication line is efficient, as well as highly economical and reliable.

### 3-2 Detail Design

The detail design for laying of optical fiber cables must give sufficient consideration to the ease of maintenance, ease of installation and safety of the facilities being constructed. Furthermore, an onsite survey must be performed for the required cable laying route, connection location, and other factors required for creation of the design drawing, and a detailed assessment of design-related items must be performed.

### 3-3 Laying Design of Underground Optical Fiber Cables

Sufficient consideration must be given to the following items during design for the laying of optical fiber cables inside of underground ducts and pipes.

1. Allowable tensile stress exerted on optical fiber cables
2. Allowable bending radius exerted on optical fiber cables
3. Cable piece length
4. Connection points

### 3-4 Direct Burial Laying Design

When designing optical fiber cables for direct burial, the burial method, cable type and material differ according to the installation conditions for the cable. Therefore, design must comply with the applicable guidelines.

### 3-5 Laying Design for Pneumatic Conveying Pipe Cables and Optical Fiber Units

The pipe cable and optical fiber unit used in pneumatic conveyance are classified separately. When designing these items, select the type and material based on the laying purpose. Furthermore, standard laying design must be performed in accordance with the details for each item.

### 3-6 Laying Design for Indoor Optical Fiber Cables

When conducting laying design for indoor optical fiber cables, consider the usage classification for the optical fiber cable and the optical fiber cord, as well as the protective method for the optical fiber cord and the optical connector. Particular care must be given to the allowable bending radius for the pipe, and design must include the installation of a pull box in the appropriate location.

### 3-7 Laying Design for Overhead Optical Fiber Cables

The overhead laying method and underground laying method must be compared based on the installation area and installation conditions. If the overhead method is determined to be superior, the overhead method must be used.

Laying design for overhead optical fiber cables must consider the installation area and the appropriate cable must be selected. Furthermore, design for pillars, cable erection, etc. must comply with related guidelines and standard laying design must be used in accordance with applicable regulations.

## Chapter 4 Type, Structure and Characteristics of Materials

### 4-1 General Provisions

Appropriate selection of materials required for usage in optical fiber cable facilities must be performed by considering the effects of natural disasters (earthquakes, tsunami, wind/water damage, etc.) and motor vehicle accidents, as well as the external force for abnormal conditions associated with said disasters and accidents. As a general rule, use all-purpose products which comply with all related guidelines and standards.

### 4-2 Optical Fiber Cables

Optical fiber cables are classified by cable structure, type and standards. Cables must be selected based on the network structure, device system structure, and other elements of the usage purpose.

### 4-3 Connection-Related Parts

Connection-related parts for optical fiber cables are classified by cable structure, type and standards. Selection must be performed based on the usage purpose.

### 4-4 Duct/Pipe Material

Duct and pipe material for optical fiber cables are classified by construction details. Selection must be performed based on the usage purpose.

### 4-5 Overhead Laying Material

Overhead laying material for optical fiber cables are classified by construction details. Selection must be performed based on the usage purpose.

## Chapter 5 Laying of Duct/Pipe

### 5-1 General Provisions

There are many different methods for laying of duct and pipe for optical fiber cables based on the installation conditions. In addition to related installation guidelines of the MLIT, laying must also comply with other related laws and regulations.

### 5-2 Preparation

Prior to laying of duct and pipe for optical fiber cables, confirm drawings and specifications and then perform onsite surveying and measurements.

### 5-3 Installation of Safety Facilities

The installation method for safety facilities will differ on conditions at the construction site. Therefore, installation must comply with the safety facility installation guidelines of the applicable regional development bureau, etc.

### 5-4 Preparation for Laying Duct/Pipe

The laying of duct and pipe requires the installation of a spear-shaped leading frame, drilling, erection of an earth-retaining wall, wastewater treatment and other earthwork construction. Preparations must be made based on onsite conditions.

### 5-5 Laying of a Single Buried Pipe

Installation of a single buried pipe shall use methods using fluorinated ethylene propylene pipes (FEP pipes) or rigid polyvinyl chloride pipes (PV, VP, VE, etc.). Predefined standard installation methods shall apply to drilling, backfilling, and other earthwork construction methods required for construction, to installation of handholes and wall penetrations, and to connection methods with other pipe.

### 5-6 Laying of Multiple Buried Pipe

Installation methods using perforated pipes and troughs must be used for construction in urban areas where it is necessary to prevent repeated drilling and for pipe in narrow areas such as earthwork occupied cross sections. Furthermore, basic construction, drilling, backfilling and other earthwork installation required for construction must be performed using the predefined standard installation methods.

### 5-7 Attached Duct/Pipe

When laying attached duct and pipe on bridges, overpasses, utility corridors, tunnels

and other similar structures, comply with applicable guidelines in order to avoid damaging the structures to which the optical fiber cable is attached. Furthermore, the predefined standard installation methods must be used.

#### 5-8 Installation of Handholes, etc.

Installation of handholes, etc. involves earthwork construction on pedestrian walks or roads. Therefore, road traffic safety must be ensured during installation.

## Chapter 6 Laying of Optical Fiber Cables

### 6-1 General Provision

In addition to related installation guidelines of the MLIT, the laying of optical fiber cables must also comply with other related laws, regulations and standards.

### 6-2 Preparations

Prior to laying of optical fiber cables, confirm drawings and specifications and then to perform onsite surveying.

### 6-3 Laying of Optical Fiber Cables in Duct/Pipe

Depending on onsite conditions, the laying of optical fiber cables in ducts and pipes will be performed either manually or using machines. Also, before passing cables through the duct and pipe, calculate line tensile strength on and confirm that the allowable tensile strength of the cable is not exceeded.

When passing cables through facilities for which many years have passed since the laying of ducts and pipes, sufficient consideration must be given to protecting the cable. Before laying the new cable, pass a test cable through the duct and pipe to confirm access.

Also, be sure that kinking and severing of cables do not occur when processing the excess cable length at handholes or manholes, or when moving cable in times of natural disasters, etc.

### 6-4 Laying Optical Fiber Cables in Troughs

When laying cables in troughs, ensure that the laying tensile strength does not exceed the allowable tensile strength for the cable. In the case of stacked laying, ensure that the compression force does not exceed the allowable lateral pressure.



#### 6-5 Direct Laying of Optical Fiber Cables

As a general rule, when directly burying optical fiber cables, the cable type must be an armored cable. Furthermore, comply with related guidelines when laying cables and performing terminal processing.

#### 6-6 Laying of Overhead Optical Fiber Cables

When laying overhead optical fiber cables, priority must be given to maintaining the surrounding scenery. Sufficient consideration must also be given to natural disasters. For erection of poles, cable laying and terminal processing, secure installation must be performed in order to ensure that structures and standards comply with standard construction methods.

#### 6-7 Laying of Indoor Optical Fiber Cables

The laying of indoor optical fiber cables consists of pipe wiring using the ceiling or walls of structures, cable rack wiring, floor under-carpet or protector wiring, and underfloor free access wiring. During installation, sufficient consideration must be given to the clearance with other wiring, the laying tensile strength of cables, and the allowable bending radius.

#### 6-8 Duct/Pipe Burial Post, Burial Sheet and Cable Display Tag

At the installation location of the buried duct and pipe, a burial post, burial plate and burial sheet must be installed in order to protect the duct and pipe and cable. Also, a display tag must be attached to cables inside of structures, manholes, etc.

#### 6-9 Connection of Optical Fiber Cables

Optical fiber cables must be connected using the fusion splicing method in which the cores of cables are connected, or using the connector junction method for cable terminals. Both methods have a significant effect on section line loss, and it is therefore necessary to perform secure installation based on the specified connection method.

#### 6-10 Rear Branch Method for Optical Fiber Cables

When performing rear branching at a cable pull-through handhole or other location, select an appropriate method for that location based on the required cable length, cable type, closure installation space, etc.

If the need for rear branching is confirmed in the initial design stage, the required cable

length and closure installation space must be ensured based on the type of cable.

#### 6-11 Pneumatic Conveyance Pipe Cable / Optical Fiber Unit Method

When using pneumatic conveyance to install the optical fiber unit, use the standard installation method in order to ensure the smooth feeding and conveyance properties of the optical fiber unit. Also, airtightness testing and other testing for the pipe cable must be performed using predefined standard methods.

#### 6-12 Pneumatic Conveyance Optical Fiber Cable Method

When using pneumatic conveyance to lay optical fiber cables, use the high density polyethylene pipe (HDPE pipe) method. Also, use the predefined standard installation method.

#### 6-13 Supplying Data for Optical Fiber Line Database Management

After completing construction for optical fiber cables, construction-related data is required for maintenance and management. Data must be organized and submitted in a format which enables management and searching.

#### 6-14 Lightning Protection for Optical Fiber Cables

Based on environmental conditions where the cable is laid, select an appropriate cable structure and consider methods for protecting optical fiber cables from lightning damage.

### Chapter 7 Measurement and Testing of Optical Fiber Cables after Installation

#### 7-1 General Provisions

After completing installation/construction for optical fiber cables, measure transmission line loss and connection loss, conduct tests, and confirm the external appearance.

#### 7-2 Preparation for Measurement and Testing

Before performing measurement and testing of installed cable, check the standard values for transmission line loss and connection loss, and prepare the required measurement devices and measurement/testing yards.

#### 7-3 Perform Measurement and Testing after Installation of Optical Fiber Cables

Use predefined standard methods to measure connection loss and transmission line loss

and to test closure airtightness for installed optical fiber cables.

#### 7-4 Organize and Submit Measurement and Test Results

Measurement and test data for installed optical fiber cables is required for maintenance and management of the cables. Data must be organized and submitted in a format which enables management and searching.

#### 7-5 Confirm External Appearance and Performance

After completing installation/construction for optical fiber cables, confirm the transmission line loss and finished work quality for each execution unit.

### Chapter 8 Inspection of Optical Fiber Cable Facilities

#### 8-1 General Provisions

In order to ensure thorough management of optical fiber cable facilities, define and record all inspection items and inspection methods for the all facilities.

#### 8-2 Classification and Inspection Methods for Optical Fiber Cable Facilities

Classify facilities required for management of optical fiber cable facilities. Define appropriate inspection items and inspection method for all facilities.

#### 8-3 Surveillance Equipment for Optical Fiber Lines

Constant surveillance for the base line, trunk line, main line and branch line which compose the optical fiber cable must use optical fiber line surveillance/measurement equipment and optical fiber line control equipment in order to check for cable severance, transmission loss, infiltration of water at connections, and other troubles.

#### 8-4 Performing Inspection for Optical Fiber Cable Facilities

Inspection of optical fiber cable facilities is classified into periodic inspection and emergency inspection. The required inspection items and inspection frequency must be defined.

### Chapter 9 Emergency Response Measures for Optical Fiber Cables

#### 9-1 General Provisions

In order to ensure appropriate response in the event of trouble with the optical fiber cable line, emergency response measures must be defined for cables, cable facilities and other components.

## 9-2 Identification of Trouble Location, Restoration of Line and Emergency Response Method

If trouble occurs at optical fiber cable facilities, analysis must be performed immediately using measurement data from constant surveillance by line surveillance equipment. Procedures and restoration methods at the time of cable severance must be defined in advance in order to enable identification of the trouble location and subsequent restoration.

## 9-3 Maintenance and Management Supplies

The minimum required amount of measurement devices, tools, materials and other items required for maintenance and management during trouble of optical fiber cables must be kept available at all times.

## 添付資料 4 国土交通省「建設工事公衆災害防止対策要領」抜粋の英訳

### Outline of Measures to Prevent Harm to the Public by Construction Work

(Civil Engineering Works Edition)

#### Table of Contents

第1章 総 則	14-5
第2章 作 業 場	14-6
第3章 交通対策	14-8
第4章 軌道等の保全	14-11
第5章 埋 設 物	14-12
第6章 土 留 工	14-14
第7章 覆 工	14-18
第8章 補助工法	14-20
第9章 湧水等の処理	14-22
第10章 建設副産物の処理	14-22
第11章 埋 戻 し	14-22
第12章 機械・電気	14-24
第13章 地下掘進工事	14-27
第14章 高所作業	14-28
第15章 型枠支保工、足場等	14-29
第16章 火災及び酸素欠乏症の防止	14-30
第17章 そ の 他	14-32

## Outline of Measures to Prevent Harm to the Public by Construction Work

(Civil Engineering Works Edition)

### Chapter I General Provisions

(Objective)

1 (1) The objective of this outline is to indicate the standard of planning, engineering, and execution required to prevent harm to the life, body, or assets of, as well as nuisance to (hereinafter "harm to the public"), third parties not related to the relevant work (hereinafter "the public") in the execution of civil engineering works, and therefore contribute to ensuring the safe execution of civil engineering works.

(Application)

2 (1) This outline applies to civil engineering works executed in areas concerning the public (hereinafter simply "civil engineering works").

(2) The project operator and the project executor, in civil engineering works, must, in order to prevent harm to the public, comply with each item of this outline, provided, however, that the project executor is not barred from performing duties associated with the project operator in this outline, as stipulated by the contract.

(Determination of construction method)

3 (1) The project operator or the project executor, in the planning, engineering, and execution of civil engineering works, must, to prevent harm to the public, conduct necessary research and comply with various related laws and regulations to determine an effective method of construction which is in sufficient consideration of matters such as safety.

(Construction period)

4 (1) The project operator, in establishing the construction period, must ensure that the matters regulated in this outline are fully conformed to.

(On-site organization)

6 (1) The project executor must, before the civil engineering work begins, in full understanding of matters such as the locational conditions of the relevant civil engineering work site, assign personnel appropriate to the work required and establish an on-site organization system with a clear chain of command, and shall disseminate points of note, such as the nature of the work and characteristics of instruments and equipment to be used, to persons involved in the work.

(2) The project executor must, in cases of construction involving multiple contractor relationships, work toward the realization of safe execution, especially by the organization supervising the entire operation.

(Coordination with neighboring work)

7 (1) The project operator and the project executor shall, in cases of executing civil engineering works in close proximity to other construction work, make contact and coordinate regarding matters concerning harm to the public.

(Notification to nearby residents, etc.)

8 (1) The project operator and the project executor must, in the execution of civil engineering works, notify nearby parties such as residents in advance of the description of the work and ask for their cooperation.

(2) The project executor must be in close communication with the project operator in the execution of civil engineering works, and must consider fully the thoughts of the nearby parties such as residents regarding prevention of harm to the public.

In cases involving traffic restriction, efforts must be made to limit the restrictions on those passing by, while effort is also made to publicize the restriction situation.

(Actions to be taken in case of accident and investigation of causes)

9 (1) In the event of an accident due to an execution of civil engineering works causing harm to the public, the project operator and the project executor must immediately respond to the emergency and notify concerned organizations, as well as promptly investigate its causes and take measures to prevent reoccurrence of similar accidents.

## Chapter II Work Area

(Demarcation of the work area)

10 (1) The project executor must clearly mark the area to be used for execution of civil engineering works, such as the area to be worked in, where materials are accumulated, or where equipment is stored (hereinafter "work area") to differentiate it from the surrounding area, and may not use additional areas.

(2) The project executor must install a fixed barrier or similar structure to prevent the public from mistakenly entering the work area, provided, however, that if a wall, barrier or the like exists which can serve as an alternative, in the case it makes clear the boundary and serves the purpose of preventing the public from mistakenly entering the work area, that wall, barrier, or the like shall be deemed a substitute.

Also, in cases such as road maintenance and repair work which requires movement of location and simple underground installation, if moveable barriers, traffic signs, sign boards, safety lighting, safety cones and the like adequately ensure safety, these may be substituted.

(3) The barrier and the like in the preceding paragraph are for the purpose of clearly marking the work area from the surrounding area to ensure the safety of the public. The constitution of the structure is to be decided according to the work surroundings

and the purpose of use, but it must be sufficiently stable to not be overturned by wind or other forces.

(Barrier standard and measurement)

11 (1) Fixed barriers must have a height of 1.2 meters or greater. In case of the need to prevent obstructing the view of those passing by (including automobiles and the like), the upper part of the barrier shall be constructed of wire mesh or similar material to provide an unobstructed view.

(2) The standard moveable barrier is of a height of 0.8 meters or greater but 1 meter or less, and a length of 1 meter or greater but 1.5 meters or less, and has a horizontal plate of about 15 centimeters in height attached to the top edge of the posts. It must clearly show that public traffic is prohibited, and must not be easily overturned. Also, should a moveable barrier be of a height of 1 meter or greater, wire mesh or the like shall be attached.

(Barrier color)

12 (1) The lower portion of the fixed barrier and the horizontal plate of the moveable barrier shall be alternating yellow and black diagonal stripes (with reflective processing), the width of a standard stripe being 10 centimeters or more and 15 centimeters or less each, at an angle 45 degrees from horizontal; provided, however, that not more than two-thirds of this lower portion or horizontal plate may be colored yellow or white, with information such the name of the work, name of the project operator, name of the project executor, and notices to the public.

(Installation and removal of moveable barriers)

13 (1) The project executor must not, as a general rule, leave a gap of a width greater than the width of a moveable barrier when installing a series of moveable barriers, and must place safety lighting or safety cones between the moveable barriers to clearly indicate the extent of the work area.

(2) The project executor must not leave a gap between two moveable barriers when they are installed at an angle. Further, when installing movable barriers facing the flow of traffic, as a general rule, a transition area must be created, and no gaps must be left.

(3) The project executor must install moveable barriers in areas where pedestrians and bicycles travel along the moveable barriers in such a way so that gaps are not left between moveable barriers, or take measures such as placing a safety rope or the like between the moveable barriers so that no gap is left.

(4) The project executor must perform the installation and removal of moveable barriers in a way that does not obstruct the flow of traffic.

(Vehicle access to and from the work area)



14 (1) In cases of establishing a work area on a road, the project executor must, as a general rule, enter and exit vehicles from the side behind the flow of traffic, provided, however, that vehicles may be entered and exited from the sides parallel to the road, if it is not permitted by the surrounding situation or the like. In such cases, a traffic controller must be stationed, giving right of way to private vehicles and minimizing the interference to public traffic.

(Parking of work vehicles inside the work area)

15 (1) The project executor must not, as a general rule, let park vehicles not for use in work inside the work area established on a road. As to work vehicles which are in operation, a driver must, except in unavoidable cases, remain in the relevant vehicle.

(Access to the work area)

16 (1) The project executor must install, as a general rule, a sliding door at access points to the working area. It must be kept closed unless necessary for work and a sign board must be displayed prohibiting the entry of the public, provided, however, that the door may be kept open during periods of frequent entrance and exit of vehicles, during which periods a guard must be stationed to control the entering and exiting vehicles.

(2) The project executor must be cautious that the vehicles and the like entering and exiting the work area do not cause damage to road structures, traffic safety facilities, and so forth. In the event of damage, a report must be made to the relevant administrator, and the damage must be restored according to his instructions.

### Chapter III Traffic Control Measures

(Traffic signs, etc.)

17 (1) The project operator and the project executor must, when executing civil engineering works by establishing a work area on or next to a road site, comprehend the road conditions ahead of time and consider how to manage traffic to prevent dangers and congestion to general traffic due to construction, to ensure the safety of pedestrians, and so forth. Following the instructions by the road administrator or the chief of the police station having jurisdiction, necessary traffic signs, sign boards, and so forth must be installed, according to the Ordinance on Road Signage and Marking (issued by Prime Minister's Office and Construction Ministry, No. 3 of 1960) and Standard for Installation of Marking Facilities and the Like at Road Construction Sites (issued by the Construction Ministry Road Bureau, No. 372 of 1962).

(2) The project executor must, when necessary in installing facilities for construction, take measures as to the sections of a height of 0.8 meters or greater and 2 meters or less from the ground level of the surrounding area that they do not hinder the view of those

passing by.

(Safety lighting)

18 (1) The project executor must, when executing civil engineering works at night on or adjacent to a road, install safety lighting along the portion of the barrier and the like installed on or adjacent to the road, of a height around 1 meter and has a luminous intensity to be visible at night from a distance of 150 meters.

In such cases, the distance between the installations must be around 2 meters for sections facing the flow of traffic and 4 meters or less for other sections adjacent to the road, and must be placed with extra attention at the corners of the enclosure.

(Identification of work location from a distance)

19 (1) The project executor must, when executing civil engineering works on a road with particularly high traffic volume, install safety facilities suitably so that the work location can be identified from a distance and safe driving is ensured. For this purpose, sign boards (internally lit, as a general rule) indicating occurrence of construction shall be installed in portions of the work area facing the flow of traffic, in addition to the traffic signs and safety lighting prescribed in 17 (Traffic signs, etc.) and 18 (Safety lighting).

Further, a rotating or blinking yellow or red caution light with a luminous intensity to be visible at night from a distance of 200 meters must be installed in close proximity to the aforementioned sign board, as necessary.

(2) In cases described in the preceding paragraph, if there is a tall construction structure or the like in close proximity to the location where the aforementioned sign board and the like is to be placed, the sign board and the like may be placed on this structure.

(3) The project executor must install traffic signs, sign boards and the like warning of construction on the curb or the center strip where they are easily seen, between 50 meters and 500 meters in front of the work location.

(Traffic control around the work area)

20 (1) The project executor must, when executing civil engineering works on a road, follow the instructions of the road administrator and the chief of the police station having jurisdiction, station a traffic controller at access points and the like to the work area as necessary, install traffic signs, safety lighting, safety cones or arrow signs, and so forth to constantly make efforts to not impede the flow of traffic. On roads with low traffic volume, traffic may be controlled by means of a simple automatic signal.

Additionally, in cases that other construction is being executed in close proximity, the project executors must coordinate traffic control sufficiently to ensure the safety of

traffic.

(Detours)

21 (1) The project operator and the project executor must, when necessary to detour general traffic due to civil engineering works, follow the instructions of the road administrator and the chief of the police station having jurisdiction and install guide sign boards and the like which can be easily seen by drivers and those passing by at the entrance of the detour route and strategic points, to enable drivers or those passing by to pass through the detour route without difficulty.

(Maintenance of road surface for vehicle traffic)

22 (1) The project executor must, when using excavated locations for vehicle traffic, backfill the location, then, as a general rule, apply measures such as temporary paving or covering plates. In such cases, there must be no difference in height with the surrounding road surface. In cases where a difference in height is unavoidable, it shall be sloped at a gradient of less than 5%. In cases where the construction makes sloping difficult, sign boards and the like must be used to warn vehicle traffic.

(2) The project executor shall, in cases of construction on or adjacent to a road site and especially when executing underground tunneling work, observe for deformations in the road surface, and, as necessary, take measures prescribed in each paragraph of this chapter.

(Carriageway width)

23 (1) The project operator and the project executor shall, in cases that traffic must be restricted on portions used for general traffic for the purpose of civil engineering works, follow the instructions of the road administrator and the chief of the police station having jurisdiction, and in cases where no specific instructions are given, the standard will be as set out in the following items.

(i) In cases where the road restriction results in 1 lane, its carriageway width shall be 3 meters or greater, and in cases which result in 2 lanes, its carriageway width shall be 5.5 meters or greater.

(ii) In cases where the road restriction results in 1 lane, which is used for two-way alternating traffic, this restricted section shall be made as short as possible and measures shall be taken to prevent congestion on either side of the section, with traffic controllers and the like being stationed as necessary.

(Measures for pedestrians)

24 (1) The project operator and the project executor must, in cases as prescribed in 23 (Carriageway width), additionally set aside a passageway with a width of 0.75 meters or greater for pedestrians for the safe passage of pedestrians, and a width of 1.5 meters or

greater in areas where there is a large volume of pedestrian traffic.

In such cases, the boundary with the portion used for vehicle traffic must be clearly marked as a pedestrian passageway such as by barriers and the like installed without gaps, as prescribed in 11 (Barrier standard and measurement) to 13 (Installation and removal of moveable barriers), and the road surface must be free of bumps hazardous to walking, with steps and the like installed as necessary.

(Drainage of passageway)

25 (1) The project executor must, in the execution of civil engineering works, maintain good drainage in areas used for general traffic so that there is no interference to traffic in the event of rain and the like.

(Lighting of tall structures, etc. and dangerous locations)

26 (1) The project executor must, when installing pile drivers or other tall construction machinery or structures on or in close proximity to a road, or when a point exists due to construction which is expected to be a hazard for general traffic, these points must be lit by white-colored lighting so that their existence may be easily identified.

(2) In cases described in the preceding paragraph, the lighting equipment must not glare into the eyes of those passing by.

(Maintenance, etc. of facilities)

27 (1) The project operator and the project executor must, having installed the necessary facilities as prescribed in Chapter II and this chapter, maintain such facilities so that they function adequately, and exercise due care that sign boards and the like do not interfere with the effectiveness of traffic signs and the like.

## Chapter V Underground Installations

(Safety precautions)

33 (1) The project operator must, in designing the civil engineering work, research the location, standard, construction, and the burial year of underground installations with the cooperation of their administrators for underground installations in the construction site, passageways for construction, and areas in close proximity to the construction site, and after consultation and confirmation with the administrators of the underground installations and the organizations concerned based on the results, must record on the drawing and specification measures necessary for the protection of the underground installations and explicitly communicate it to the project executor.

(Attendance)

34 (1) The project operator, in cases of executing civil engineering works surrounding underground installations, in performing the research prescribed in 33 (Safety

precautions), as a general rule, must request the attendance of an administrator of each underground installation as prescribed in 36 (Confirmation of underground installations) for the purpose of confirming the type, location (plane and depth), and the like, provided, however, that this shall not apply if the state of each underground installation is evident beforehand.

(Safety measures)

35 (1) The project operator or the project executor who has received clear communication from the project operator regarding measures necessary to protect the underground installations shall, in the case of executing civil engineering works in close proximity to an underground installation, consult with the administrator of the underground installation and the organization concerned beforehand and follow any related laws and regulations to determine necessary measures for safety at each stage of the construction execution, the method of protection of the underground installation, whether attendance is necessary, emergency contact information and method, the areas to implement safety measures, and the like.

(2) If the project operator determines as prescribed in the preceding paragraph and notifies the project executor, the project executor must strictly follow the decisions made.

(Confirmation of underground installations)

36 (1) The project operator or the project executor must, when attempting to execute civil engineering works at a site where underground installations are expected to exist, perform test digging and the like before the execution based on the register kept by administrators of the underground installations or the like, and, as a general rule, must visually confirm the type, location (plane and depth), standard, construction, and the like of the underground installations.

The project operator or the project executor must, in cases where an underground installation was confirmed by test digging, report its location and the like to the road administrator and the administrator of the underground installation.

In such cases, the depth shall, as a general rule, be indicated by altitude.

(2) The project executor must, in the event of discovering an underground installation whose administrator is unknown, again perform research of underground installations, request the attendance of a relevant administrator, confirm safety, and then manage the underground installation.

## Chapter XIV Work at Height

(Temporary enclosures)

99 (1) The project executor must, when constructing structures with a height of 4 meters or greater, must install a temporary enclosure with a height of 1.8 meters or greater from its ground level (in cases where its ground level is lower than the ground level surrounding the work area, from the ground level of the work area surroundings) around the work area during the period of the construction, provided, however, that this shall not apply in cases where other enclosures with equal or greater effectiveness exist or in cases where there is no hindrance to hazard prevention according to the conditions of the work area surroundings or the circumstances of the construction.

(2) In cases described in the preceding paragraph, when there is a possibility of hindering traffic or the like by installing a temporary enclosure, the enclosure must use wire mesh or other materials which can be seen through.

(3) The project executor must, in cases of work on viaducts, upper part of bridge superstructure work, special wall construction, and the like in which installation of temporary enclosures is not possible, install safe protective facilities to protect the public from falling objects, as prescribed in 101 (Protection from falling objects).

(Accumulation, etc. of materials)

100 (1) The project executor must, as a general rule, accumulate materials and the like for work at height on the ground, provided, however, that in cases of unavoidable accumulation on an existing structure and the like, storage space shall be established, in accordance with the following items.

(i) Items shall not be accumulated 2 meters or less from the edge of the existing structure.

(ii) Materials and the like shall not be accumulated in excess of the allowable load of the existing structure.

The height of the pile shall be less than 2 meters from the floor.

(iii) The materials and the like shall be set down in a stable position. Do not, for example, lean long items against a wall.

(iv) Measures shall be taken with form panels and the like which may be moved by wind and the like, such as tying them to a firm part of an existing structure.

(v) Measures shall be taken with materials which may roll, such as tying them together.

(vi) Bolts, nuts, and other small materials shall be accumulated in a bag or the like.

(Protection from falling objects)

101 (1) The project executor must, in cases where work is done 4 meters or more above ground and the angle of depression from the area of work to an area for general traffic or other uses is 75 degrees or greater, install necessary facilities to prevent hazards from falling objects, such as by covering the area around the area of work and other

areas necessary in preventing hazards with boards or the like.

Necessary facilities must also be installed in cases where work is done 4 meters or less above ground but presents a possibility of a hazard.

(Ensuring safety of vertical clearance)

102 (1) The project executor must, when installing facilities above roads as prescribed in 101 (Protection from falling objects), reserve a height from ground level as stipulated in the Road Structure Ordinance [Cabinet Order No. 320 of 1970], Article 12.

(2) In cases where it is difficult to follow the regulation as prescribed in the preceding paragraph, permission must be sought from the road administrator and the chief of the police station having jurisdiction, and necessary signs and the like must be displayed.

If the aforementioned sign and the like are to remain installed at night, suitable lighting and the like must be installed so that it can be seen by vehicle traffic.

(3) The project executor must, as to structures above pedestrian and bicycle pathways, reserve a height of 2.5 meters or greater from ground level, and must be of a structure preventing the fall of rainwater, construction oil and grease, dust, and the like.

(Work above roads such as bridge erection)

103 (1) The project executor must, when working on bridge erection and the like above a road which is in use, take measures regarding traffic following each of the items in Chapter III. Especially as to work such as lowering of a bridge beam, instructions must be sought from the road administrator and the chief of the police station having jurisdiction, or by consultation must take the necessary measures for traffic.

The construction must be executed after meticulous planning of the work, such as the selection of the most fitting machinery for the concerned construction method and the confirmation of the stability of bridge beams and the like during the execution.

## Chapter XVI Prevention of Fires and Oxygen Deficiency

(Fire hydrants, etc.)

109 (1) The project executor must, in cases where fire hydrants, fire alarms, public telephones and the like exist in the work area or the surrounding area, follow the instructions of the administrators of the facilities and take measures so that their public use is not hindered.

(Fire prevention)

110 (1) The project executor must, in cases where fire must be used in construction, contact the fire department having jurisdiction beforehand, and as necessary, follow procedures such as filing a registration or applying for a permit according to the Fire Service Act.

(2) The project executor must, when using fire, take measures as set out in the following items.

(i) The use of fire shall be kept to a minimum of what is directly required for the purpose of construction. In cases of use of fire for purposes other than construction, designate beforehand a location posing no fire hazard, and use only in that location.

(ii) The location to be used for fire shall be equipped with fire extinguisher and other basic fire-extinguishing equipment befitting the object of fire prevention.

(iii) Fire shall not be used near flammable substances.

(iv) In cases where sparks are expected, such as welding and cutting, a supervisor shall be stationed as necessary, and measures shall be taken to limit the area where sparks can fly.

(Prevention of oxygen deficiency)

111 (1) The project operator or the project executor must, when using pneumatic methods such as the caisson method or compressed air type shield method adjacent to sand beds which include impermeable strata above, gravel beds with low moisture and spring water content, or strata containing substances with reduction properties such as ferrous salts and manganous salts, take measures as set out in the following items to make efforts to prevent oxygen deficiency. The project operator must thoroughly familiarize the project executor on each of the following items, and the project executor must comply with these and applicable laws and regulations.

(i) When pressurizing, use the lowest possible pressure.

(ii) Regularly monitor for the presence of air leaks or lack thereof, the degree of leakage and concentration of oxygen in possible leaking points of air, such as wells and basements in buildings, in areas in close proximity to the construction.

(iii) If research results detect that air low in oxygen is leaking to other locations, report this to concerned governmental agencies and administrators of buildings which may possibly be affected to disseminate the information to parties involved, while taking measures necessary to prevent incidents.

(iv) In performing the research and work prescribed in the preceding two items, give ample consideration to prevent oxygen deficiency of the workers and persons involved.

## Chapter XVII Other

(Organization)

112 (1) The project executor must keep the work area organized at all times, inside and outside, and exercise due care that dust and the like do not become a nuisance for the surrounding area. Especially in work areas adjoining privately owned land, ample



consideration must be given to temporary placement of machinery, materials, and the like, so that they do not become obstacles in emergency situations.

(Maintaining the environment)

113 (1) The project operator and the project executor must, to prevent harm to the public, give consideration to the environment surrounding the work area while working to maintain the living environment of the residents in the area surrounding the work area.

(Patrols)

114 (1) The project executor must enforce safety patrols of the construction work area and the surrounding area, and work toward establishing and maintaining accident prevention facilities.

(2) The project executor must assign for safety patrol a person with adequate knowledge for safety patrols, such as a technical expert with adequate experience or a person well acquainted with related laws and regulations.

## 添付資料 5 国土交通省「光ケーブル経路設計」抜粋の英訳

### Optical Cable Route Design

#### Section 1 Types of optical cable route designs

##### Article 1 Types of optical cable route designs

Types of optical cable route designs are listed below.

##### (1) Optical cable route designs

#### Section 2 Optical cable route design

##### Article 2 Classification of optical cable route designs

Optical cable route design will be performed according to the following classifications.

##### (1) Preliminary design for optical cable routes

##### (2) Detailed design for optical cable routes

##### Article 3 Preliminary design for optical cable routes

###### 1. Purpose of work

Based on related materials such as optical cable usage plans and various types of survey/investigation materials, and based on factors including the usage location for optical cables, the topography and geology of the installation location, and relation with other facilities, preliminary design for the optical cable route will be performed to conduct a comprehensive technical review from the perspective of conditions indicated in the particular specifications, construction constraints, economic constraints, maintenance/management systems and methods, safety, and the environment, create basic materials for the laying route and laying method of optical cables, and identify the required surveys and important points for the detailed design.

###### 2. Contents of work

The contents of work for preliminary design for optical cable routes is determined by the particular specifications.

Alternatives for preliminary design will be proposed based on materials including the topographic map (1/2,500 to 1/50,000), the results of onsite surveys, related literature, and design conditions. A technical, social and economic review will be conducted for each proposal, and the optimal proposal will be selected prior to beginning work.

##### Article 4 Detailed design for optical cable routes

## 1. Purpose of work

For the optimal proposal selected through preliminary design, based on related materials such as optical cable usage plans and various types of survey/investigation materials, and based on factors including the usage location for optical cables, the topography and geology of the installation location, and relation with other facilities, preliminary design for the optical cable route will be performed to detailed design for optical cable routes is performed to design detailed methods required for construction of the optical cable route and create materials for planning the economic and efficient use of construction expenses.

## 2. Contents of work

The contents of work for detailed design for optical cable routes are listed below.

Based on the particular specifications and assuming use of underground (including conduits) optical cable routes as the standard, determinations will be made regarding existing conduits and joint use of utility poles etc., the length of said conduits and poles, and the type and core number of the cable to be used.

### (1) Design plan

In accordance with Article 2104-2-(1).

### (2) Onsite investigation

Prior to design, the contractor will perform an onsite investigation and visually confirm the consistency of the site with design range listed in the particular specifications and the lent materials.

Furthermore, through the onsite investigation, the contractor will survey and confirm the onsite conditions (topography, geology, suitability of location), the relation with other facilities (underground facilities, structures), the assembly of utility poles belonging to electric companies, telecommunications companies, etc. (in the case of joint use), the condition of bridges etc., the site of the installation location, and the procedures required for exclusive use, use, and other agreements.

### (3) Onsite survey

In accordance with Article 2104-2-(3).

### (4) Confirmation of design conditions

In accordance with Article 2104-2-(4).

### (5) Optical cable route design

1) Based on conditions listed in the particular specifications and on the results of onsite investigation, the contractor will decide upon basic items for the optical cable route and the laying method.

2) The contractor will conduct detailed review of the items determined in item 1) above,

and will decide upon the laying route and laying method (underground conduits, joint use, etc.).

(6) Design drawings

Based on the results of review for the applicable design, the contractor will create the design drawings listed below as standard drawings.

- 1) Location diagram (scale: 1/25,000 to 1/50,000)
- 2) Optical cable system diagram
- 3) Ground plan for laying of optical cable (scale: 1/500 to 1/2,500)
- 4) Cross-sectional diagram for underground installation
- 5) Assembly diagram
- 6) Piping diagram

(7) Creation of consultation material for use with related organizations

In accordance with Article 2104-2-(7).

(8) Quantity calculations

In accordance with Article 2104-2-(8).

(9) Inspection

If required by the particular specifications the inspector will conduct inspection based on Article 1108 for the standard items listed below, and will submit a report to the manager.

- 1) Confirm whether basic information other than onsite conditions was gathered and assessed when making a decision on design conditions, and verify the appropriateness of the gathered information. In particular, confirm whether or not information applicable to the purpose of design was obtained for topographical and environmental conditions (including construction conditions such as underground facilities, hindering properties, and relation with surrounding facilities).
- 2) Based on the design drawings, verify the appropriateness of design for laying routes and laying methods. Also verify the consistency of said designs with basic design conditions and related business plans.
- 3) Verify the appropriateness of design policies and design methods.
- 4) Focus on and verify the accurateness, appropriateness, and consistency of design calculations, design drawings, and quantities.

(10) Creation of report

As the results of design work, the contractor shall create a report in accordance with Article 1211.

Furthermore, the contractor shall create a design outline which explains and lists a summary of the following items.

- 1) Design conditions
- 2) Optical cable route and laying method
- 3) Optical cable loss
- 4) Points of consideration when performing construction

### Section 3 Deliverables

#### Article 3405 Deliverables

Using the preliminary design according to the particular specifications, the contractor will create the deliverables shown in Table 3.4.1 for the detailed design, and shall submit the electronic media defined in the particular specifications.

The onsite survey will be performed according to the particular specifications.