

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
(東アフリカ共同体加盟国：
タンザニア、ウガンダ、ルワンダ及びケニア)

2018年3月

一般財団法人 海外通信・放送コンサルティング協力
(JTEC)

KEIRIN



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

略語	iii
要約	1
第1章 はじめに	6
1.1 本事業の背景	6
1.2 本事業の上位目標と事業の目的	9
第2章 調査概要及び調査結果	10
2.1 調査の目的	10
2.2 調査内容	10
2.3 調査団	10
2.4 調査日程	10
2.5 訪問先	11
2.6 調査結果	12
第3章 資格（光アクセス設備建設系業務従事者用）導入の検討	17
3.1 光アクセス設備業務の概要	17
3.2 光アクセス設備工事の問題	18
3.3 光アクセス設備建設系業務従事者の育成方針の検討	19
3.4 光アクセス設備建設系業務従事者用資格	22
第4章 まとめ	33
第5章 謝辞	33
参考文献	34
添付資料1 調査日程（期間：2017年11月13日から12月9日）	35
添付資料2 プレゼンテーション資料	36
添付資料3 アフリカの電気通信	40
1. IPトラヒックで見るアフリカの状況	40
2. 統計データが示すアフリカの電気通信サービス	41
添付資料4 東アフリカ共同体加盟国と光ケーブル導入状況	47
1. EACの概要	47
2. 光ケーブル導入状況	49

図表一覧

図表 1 日本の FTTH 契約数の推移.....	7
図表 2 アフリカの人口推移（2015 年～2100 年）（単位：千人）	8
図表 3 本事業の目的達成に向けた活動.....	9
図表 4 タンザニア、ウガンダ、ルワンダ及びケニアの位置.....	10
図表 5 調査団員及び担当業務	10
図表 6 訪問国の首都の風景.....	11
図表 7 訪問機関.....	11
図表 8 主な訪問先での写真.....	12
図表 9 ルワンダ及びケニア政府の光ケーブル施工ガイドライン	13
図表 10 調査対象国の光ケーブル導入状況.....	13
図表 11 光アクセス設備業務の種類と従事者数.....	14
図表 12 資格制度対象者数及びスキル情報.....	14
図表 13 研修機関と研修実施の可能性	15
図表 14 事業の目的達成のための活動	16
図表 15 光アクセス設備イメージ	17
図表 16 光アクセス設備工事の問題と資格導入による解決シナリオ.....	19
図表 17 光加入者設備建設系業務の内容.....	20
図表 18 育成シナリオ（光加入者設備建設系業務従事者）	20
図表 19 光き線線路及び光配線線路設備建設系業務の内容	21
図表 20 育成シナリオ（光き線線路及び光配線線路設備建設系業務従事者）	22
図表 21 育成シナリオ（工事監督業務従事者）	22
図表 22 資格導入に必要な活動.....	24
図表 23 研修+資格試験（OJT なし）方式と他の方法の比較.....	25
図表 24 光加入者設備施資格取得に要求される能力の一例	26
図表 25 光アクセス設備施資格と要求される能力の一例.....	26
図表 26 関係者の役割 A	28
図表 27 関係者の役割 B	29
図表 28 活動項目と内容（光加入者設備建設系業務従事者用資格の例）	30
図表 29 導入スケジュール	31
図表 30 課題	32

略 語

略語名	
AFRALTI	The African Advanced Level Telecommunications Institute
CA	Communications Authority of Kenya
DIT	Dar es Salaam Institute of Technology
EAC	East African Community
EACO	East African Communications Organization
FTTH	Fiber To The Home
FTTB	Fiber To The Building
GDP	Gross Domestic Product
ITU	International Telecommunications Union
IT	Information Technology
JTEC	Japan Telecommunications Engineering and Consulting Service
MAN	Metro Politian Area Network
NM-AIST	Nelson Mandela African Institution of Science and Technology
NGO	Non-Governmental Organization
OJT	On-the-Job Training
RURA	Regulatory Authority
TCRA	Tanzania Communications Regulatory Authority
TTCL	Tanzania Telecommunications Company Ltd.
UCC	Uganda Communications Commission
UICT	Uganda Institute of Information and Communications Technology

要 約

本事業の背景と目的

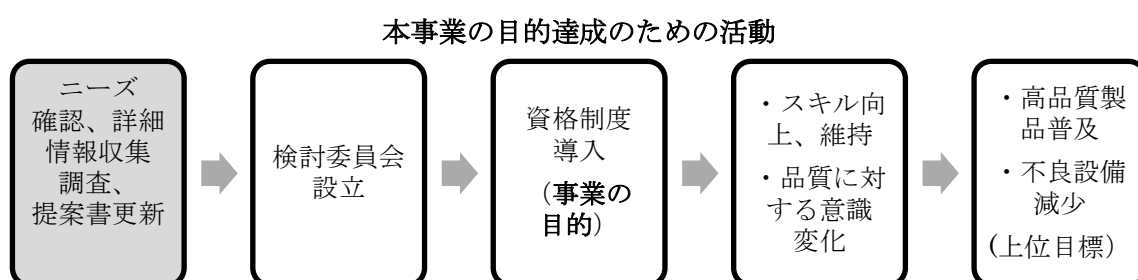
我が国機械工業界、特に**通信機器・ケーブルメーカー及び通信建設業者**は、国内で光ファイバーケーブル（以下、光ケーブル）を用いた**光アクセス設備**の建設工事に関わり、光ケーブル及び関連機器の製造や工事で**多くの実績を有しています**。

一方、国内の**建設工事の量はピークを過ぎ減少傾向**にあります。これら**企業がこの分野で売上を維持し、また有する設計及び建設工事の人材やノウハウを活かすためには**、これから光アクセス網の工事が増加する**海外市場、特に開発途上国、に目をむける必要があります**。

海外市場の一つとして、今後**人口ボーナス**が予測されている**アフリカ**でも光ケーブルの導入が進んでいます。当初は、**基幹網への導入**でしたが、最近**はアクセス網への導入も始まっています**。一方、アフリカでは、**安価で低品質の製品を使い、かつ安価で低品質の工事が実施されており**、その結果、**光ケーブルの不良設備が増加しています**。このような状況は、**通信事業者のリーダーや調達担当者の品質に対する関心の低さ、光ケーブル工事従事者育成のしくみの不備等が原因と想定されます**。

上記の背景から、**本事業は**、日本の**通信機器・ケーブルメーカー及び通信建設業者**が有する課題及びアフリカの光ケーブル網の課題を**同時に解決する方法として**、**アフリカでの光アクセス設備の工事従事者を対象とした資格制度の導入を提案し、その実現に資することを目的として**います。

また本事業の上位目標と事業の目的の関係、そして事業の目的達成のための活動を図示すると下図のようになります。



調査結果

(調査の目的)

今回の調査目的は、平成 26 年度及び 27 年度に実施した調査で明らかになった、資格導入案の更新に必要な情報を収集することです。

(調査実施内容)

調査では、東アフリカ共同体のタンザニア、ウガンダ、ルワンダ及びケニアで、主に通信事業者、通信建設業者及び研修実施機関を訪問し、①政府の光ケーブル施工ガイドラインの把握、②資格制度対象者数及び対象者スキルの把握を行い、また研修機関を訪問し、③関連研修実施の関心度及び可能性確認を行いました。

訪問機関

	訪問機関名<所在国>
規制機関	Tanzania Communications Regulatory Authority(TCRA) <タンザニア> Uganda Communications Commission (UCC)<ウガンダ>
通信事業者	Tanzania Telecommunications Company Ltd.(TTCL)<タンザニア> Liquid Telecom<ルワンダ> SAFARICOM<ケニア>
通信建設業者	Soliton Telmec Uganda<ウガンダ> Soliton Telmec <ケニア>
研修機関	Dar es Salaam Institute of Technology(DIT)<タンザニア> Nelson Mandela African Institution of Science and Technology (NM-AIST) <タンザニア> Uganda Institute of Information and Communications Technology (UICT) <ウガンダ> AFRALTI<ケニア>
その他	East African Communications Organization (EACO) <ルワンダ> JICA ルワンダ事務所<ルワンダ> East African Community(EAC)<タンザニア>

(調査結果)

政府光ケーブル施工ガイドラインの有無、光ケーブルの導入状況、光アクセス設備業務従事者数及びスキル情報、及び研修機関の関連研修への関心度を調査しました。

・政府光ケーブル施工ガイドライン

ルワンダ及びケニア政府は、光ケーブル施工ガイドラインを有していることがわかりました。一方、いずれも、通信事業者や通信建設業者がそれらをガイドラインとして建設工事を行うには不十分な内容であり、見直しが必要と考えています。

・光ケーブルの導入状況

調査対象諸国での電気通信網への光ケーブルの導入は、2,000年代に主要都市間をつなぐ基幹網で始まりしました。その後、2010年代に海底ケーブルの利用が可能となり、アクセス網への導入が始まりました。光ケーブルのアクセス網への導入は現在も継続しており、主要都市部では、光ケーブルによるMANが構築されています。

日本では、各家庭で光ケーブルを利用することは普通となっていますが、アフリカでは、政府機関や民間企業、NGO等の業務利用が主です。その他一部の富裕層がトリプルプレーサービスを利用するために、光ケーブルを利用しています。このような状況から、現在の

普及率（(加入者数/人口) x 100）は極めて低い値となっています。一方、主な利用が業務利用であることから、故障の少ない信頼性の高い設備が求められています。

- ・工事及び保守の実施者

建設工事の実施者は、基幹網及び MAN は国内外の工事業者、FTTH/B は国内通信建設業者となっており、保守業務は基幹網、MAN、アクセス網ともに、通信事業者及び国内通信建設業者が実施しています。

- ・資格制度対象者数及びスキル情報

今回の調査で、通信事業者及び通信建設業者は、メタルケーブル工事従事者を多数抱えていることがわかりました。

今後メタルケーブルは減少し光ケーブルが増加しますが、この傾向に対応するため、これら社員への光ケーブルの知識・スキル提供が課題とのことです。

- ・研修機関による光ケーブル施工従事者用研修実施の可能性

今回は、研修の対象分野が「光ケーブルの技術研修」となることから研修機関は、主に国立の工科大学を選定しました。

いずれの大学も政府から配分された予算で運営しており、活動資金は限られています。新たな投資も経費も抑えている状態です。

このように資金不足の状態ですから、今回提案した研修は大学側にとっても、新たな収入が期待できるということで、強い関心を持っていました。今回の研修は企業向けであり、政府補助金により実施されている一般の学生向け授業と異なり、実費及び利益が期待できるため、提案の研修に対する関心はとて高いと感じました。しかし、調査から日本に戻った後は、残念ながら具体的な検討をしたいという話はありません。従って、実現の可能性についてはまだ不明です。

一方、上記の大学とは異なり、ケニアの AFRALT という研修機関があります。これは、ケニア政府が土地、建物等を提供しており、研修対象者は政府関係者や企業のリーダーです。今回は、資格制度の提案について、同所長が強い関心を示し、資格制度に必要な研修の検討を始めることになりました。

- ・その他の動き

ケニアで、研修機関、通信事業者及び通信建設業者の三者が、「光ケーブル工事従事者用研修コース及び資格試験」を実現するために**検討委員会を発足(12月5日)**しました。

資格制度（光アクセス設備建設系業務従事者用）導入の検討

- ・光アクセス設備業務の従事者数と資格制度の対象者

き線線路+配線線路設備及び光加入者設備の建設業務及び運用・保守業務従事者数が圧

倒的に多く、これらを対象として資格制度を検討します。

- ・光アクセス設備工事の問題

通信事業者が光アクセス設備の新設及び増設工事を計画する場合、その工事は主に通信建設業者に発注されます。調査対象国では、資格制度が存在しないため、OJT で知識やスキルを習得した社員が工事を行っています。従って、それら社員の能力は一定ではありません。さらに、工事業者は、通信事業者から低価格で工事を受注するため、安価で低品質の資機材及び工具を使用しており、**能力が一定でない従事者と低品質の資機材及び工具の使用という最悪の組み合わせ状態が存在し**、結果、故障の起きやすい光アクセス設備（不良設備という）が増加しています。

- ・問題解決のための資格導入への期待

調査対象国では故障の多い不良設備の増加が問題となっており、この問題の解決には、資格の導入が有効と考えています。その理由は、不良設備増加の原因の一つに工事従事者の能力（知識やスキル）が一定でないことがあります。資格は一定の能力を有する者を輩出するしくみであり、有資格者が工事に参加することで、工事従事者の能力が一定でないという問題が解消されると考えるからです。

- ・光アクセス設備建設系業務従事者の育成方針の検討
育成シナリオを記載しました。

- ・資格導入の方針

民間資格を提案しています。

- ・資格導入に必要な活動

資格導入に必要な活動は大きく分けて二つあります。一つは、「資格試験の実施」そしてもう一つは、「研修の実施」です。それらについて記載しています。

- ・資格の実施

光加入者設備建設系業務従事者用資格及び光アクセス設備建設系業務従事者用資格について、それぞれ初級技能者資格と上級技能者資格の2つの資格取得に必要な能力を検討しました。

- ・研修の実施

光加入者設備建設系業務従事者用初級研修及び光アクセス設備建設系業務従事者用初級研修について記載しました。

- ・資格及び研修の実施機関
資格及び研修の実施機関について検討しました。

- ・関係者の役割
関係者の役割を整理しました。

- ・資格及び研修実現に向けた活動
資格及び研修実現に向けた活動を検討しました。

- ・導入スケジュール
導入スケジュールを検討しました。

- ・導入の課題と対策
導入の課題と対策を整理しました。

まとめ

本事業は、アフリカのブロードバンドサービスの発展、特に光ケーブルを利用するブロードバンドサービスの健全な発展と、我が国光ケーブル製造業者、関連資機材製造業者及び通信建設業者によるアフリカでの事業展開を上位目標とし、その実現方法として、アフリカが抱える問題（具体的には、光ケーブル設備の施工不良やケーブルや資機材の品質不良）を、資格の導入で解決することを提案しています。

2章では対象国の状況を理解し、3章で「資格制度（光アクセス設備建設系業務従事者用）導入の検討」で、導入方法を検討しましたが、導入の実現には課題があります。それらを解決するには、問題認識を共有する関係者による検討委員会を設置し、コンサルタントを活用して、課題を解決していく方法が良いと考えています。

実際、昨年末、ケニアにおいて、通信事業者、通信建設会社及び研修実施機関が、検討委員会を設置し、幣財団もその活動を支援しています。このようなしくみが他の国でも実現することを望んでいます。

謝辞

この度 JKA 殿から補助金の交付を受け、今回の調査を実施し、このような有益な報告書を作成することができました。誠に有難うございました。

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 (東アフリカ共同体加盟国：タンザニア、ウガンダ、ルワンダ及びケニア)

第1章 はじめに

1.1 本事業の背景

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**光アクセス設備¹**の建設工事に関わり、光ケーブル及び関連機器の製造や工事で多くの実績を有しています。一方、国内の光アクセス設備の工事は**ピークを過ぎ減少傾向**にあります。これら**企業がこの市場で売上を維持し、また設計及び建設工事の人材やノウハウを活かすためには、これから光アクセス網の工事が増加する海外市場、特に開発途上国、に目をむける必要**があります。

海外市場の一つとして、今後**人口ボーナス²**が予測されている**アフリカ**でも光ケーブルの導入が進んでいます。当初は、主要都市間を結ぶ**基幹網**への導入でしたが、最近**アクセス網への導入**も始まっています。一方、アフリカでは、**安価で低品質の製品を使い、かつ安価で低品質の工事が実施**されており、その結果、**光ケーブルの不良設備³**が増加しています。このような状況は、通信事業者の**決裁権者や調達担当者の品質に対する関心の低さ、光ケーブル工事従事者育成のしくみの不備等**が原因と想定されます。

本事業では、上記の日本の通信機器・ケーブルメーカー及び通信建設会社が有する課題及びアフリカの光ケーブル網の課題を同時に**解決する策**として、アフリカでの**光アクセス設備の工事従事者を対象とした資格制度の実現に資する**ことを目的としています。

(日本の光アクセス設備市場の変化)

日本の光アクセス設備市場の規模を示す FTTH⁴ 加入者数の推移を**図表 1**に掲載しました。FTTH 加入者数は、**2007 年度は約 12 百万**、その後年々増加し、**2016 年度末は約 27 百万**になっています。一方、**新期契約数は、2008 年度は 287 万**でしたが、以後は**減少傾向**にあり、**2016 年度末には 144 万**となっています。

このような状況から、我が国の関連企業が、売上を維持し、また保有する設計及び建設工事の人材やノウハウを活かすには、**海外での事業が必要**になっています。

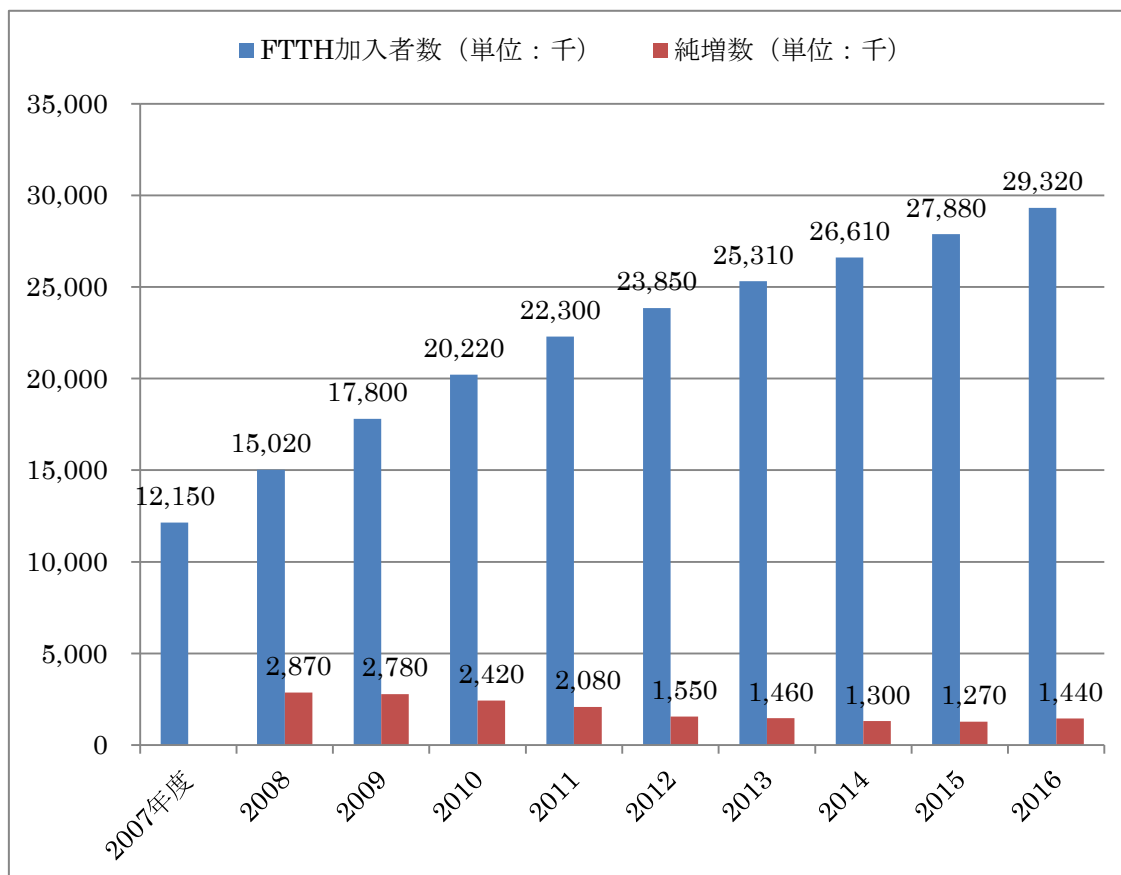
¹ 光アクセス設備：「アクセス設備」とは、電話局の局内設備と利用者の端末設備を繋ぐ通信設備を指し、従来は銅ケーブルが使用されていました。現在では光ケーブルの導入が進んでおり、「光アクセス設備」と呼ばれています。

² 人口ボーナス（英語：demographic bonus）とは、総人口に占める働く人の割合が上昇し、経済成長が促進されること。（Wikipedia）

³ 不良設備とは故障が多い、または安全性に問題がある設備のこと。

⁴ 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 29 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 普及率及び加入者数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⁵で維持されています。これは日本の通信事業者が適切な保守・管理を行っていること、そして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、また工事では通信建設業者が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。

このように、日本の資機材関連メーカー及び通信建設業者は、高品質な FTTH 設備の建設に関し国内で豊富な実績を有しています。一方、海外では、FHHT の導入は、韓国、中国、台湾、中東の一部の国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設備市場で優位な立場になりえると考えられます。

⁵ 40 年に 1 回発生する確率（日本の通信事業者）

(アフリカを調査対象とした理由)

本調査ではアフリカ諸国を対象としました。その理由は、二つあり、一つは今後の人口ボーナスが予測⁶されていることから **FTTH 市場拡大の可能性**があると考えられること。そしてもう一つは**光アクセス設備の故障が多く、課題**があると考えられることです。このような状況が想定されるため、日本で豊富な実績を有する日本の企業による事業参入の可能性があると考えています。

アフリカの人口は 2015 年で約 11.9 億人であり、これは世界人口の約 16%に相当しますが、2030 年には約 22%、そして 2050 年には 25%と予測されています。(図表 2)

図表 2 アフリカの人口推移 (2015 年～2100 年) (単位 : 千人)

	2015	2020	2030	2050	2100
A アフリカの人口	1,194,370	1,352,622	1,703,538	2,527,557	4,467,588
B 世界の人口	7,383,009	7,795,482	8,551,199	9,771,823	11,184,368
A/B (%)	16.1	17.3	19.9	25.8	39.9
C アジアの人口	4,419,898	4,623,454	4,946,586	5,256,927	4,780,485
C/B (%)	59.8	59.3	57.8	53.7	42.7
日本の人口	127,975	126,496	121,581	108,794	84,532

(出展 : World Population Prospects: The 2017 Revision, Population Division of UN, Median value) [3]

また、アフリカの電気通信及び東アフリカ共同体と光ケーブルの導入状況について、それぞれ添付資料 3 及び 4 に記載しました。

(本事業取組の経緯)

本事業では、アフリカ関係者による資格制度導入の検討そして導入に資するため、先ず 2015 年度及び 2016 年度に、①アフリカ諸国における光ファイバーケーブル施工スキル資格制度のニーズを把握し、資格制度導入案を作成し、調査報告書にまとめ[4][5]、日本及びアフリカ (今回の調査対象国である東アフリカ共同体加盟国) の関係機関・企業に提供し、また、我が国機械工業界を初め、関係政府機関等へ紹介しました。

上記活動に関連して、幣財団は、ケニアの通信建設会社の幹部による日本の関連企業訪問 (ケーブル製造業者、通信建設工事会社) を支援しました。その結果、同幹部は日本の技術人材育成方法に強い関心を持ち、同社内の研修のしくみの改善に取り組むことを言及されました。

今までに上記の活動があり、今年度 (2017 年度) は資格制度導入案をより現実的な内容とするため、現地調査により詳細情報を収集し、資格制度案を見直しすることになりました。

⁶ AREA REPORTS、「人口ボーナス期で見る有望市場は」

長期的な視点から注目されるのがアフリカ諸国だ。2030 年前後から本格的な人口ボーナス期を迎えることが予測される。アフリカ全体では人口ボーナス 期が 2089 年までゆるやかに続くようだ。(ジェットロセンサー、2015 年 3 月号、P59) [2]

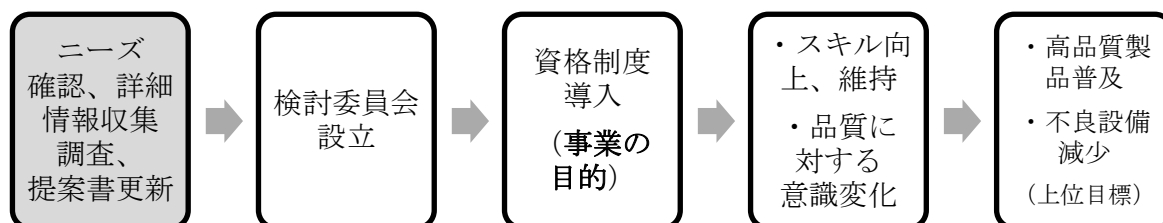
1.2 本事業の上位目標と事業の目的

本事業の上位目標は、アフリカにおいて、光ケーブル施工従事者のスキルが安定し、高品質製品が普及し、不良設備が減少すること、また日本の通信資機材の使用が拡大することです。

そのためには、資機材品質の重要性の理解、そして工事従事者の知識及びスキル向上が必要であり、資格制度の導入は、これらの課題解決の効果的手段となりうると考えています。

上記の上位目標を目指した本事業の目的は、アフリカ諸国へ「光アクセス設備工事資格制度の導入」を提案し、その実現に資することです。なお、事業の目的達成に向けた活動を図示するとは**図表 3**のようになります。

図表 3 本事業の目的達成に向けた活動



第1章 終わり

第2章 調査概要及び調査結果

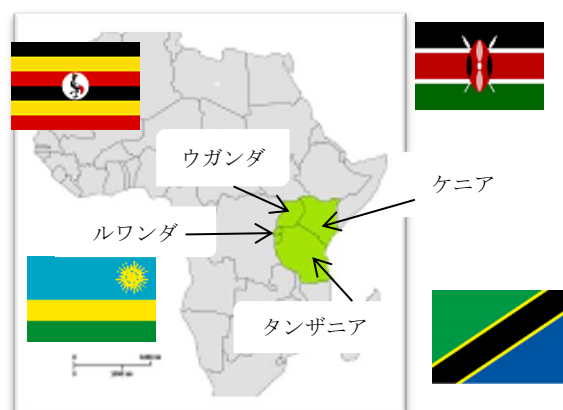
2.1 調査の目的

今回の調査目的は、平成26年度及び27年度に実施した調査で明確になった、資格導入案の更新に必要な情報を収集することです。

2.2 調査内容

調査内容は、東アフリカ共同体のタンザニア、ウガンダ、ルワンダ及びケニアで（各国の国旗と位置は図表4参照）、通信事業者、通信建設業者及び研修実施機関を訪問し、①資格制度対象者数の把握、及び②対象者スキルの把握を行い、また研修機関を訪問し③関連研修実施の関心度及び可能性確認を行うことです。

図表4 タンザニア、ウガンダ、ルワンダ及びケニアの位置



2.3 調査団

本調査の調査員及び担当業務は図表5のとおりです。

図表5 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、光アクセス工事従事者資格の対象者数把握、研修機関の関心度及び実施可能性の確認。
米山 博猛 (調査員)	JTEC シニア・コンサルタント	光アクセス工事従事者のスキルの把握。

2.4 調査日程

調査期間は、2017年11月13日から12月9日です。また詳細日程は添付資料1に掲載しました。

2.5 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。訪問国の首都の風景を**図表 6**に、訪問機関名は**図表 7**に、そして打合せの様子は**図表 8**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**に掲載しています。

図表 6 訪問国の首都の風景



図表 7 訪問機関

	訪問機関名<所在国>
規制機関	Tanzania Communications Regulatory Authority(TCRA) <タンザニア> Uganda Communications Commission (UCC)<ウガンダ>
通信事業者	Tanzania Telecommunications Company Ltd.(TTCL)<タンザニア> Liquid Telecom<ルワンダ> SAFARICOM<ケニア>
通信建設業者	Soliton Telmec Uganda<ウガンダ> Soliton Telmec <ケニア>
研修機関	Dar es Salaam Institute of Technology(DIT)<タンザニア> Nelson Mandela African Institution of Science and Technology (NM-AIST) <タンザニア> Uganda Institute of Information and Communications Technology (UICT) <ウガンダ> AFRALTI<ケニア>
その他	East African Communications Organization (EACO) <ルワンダ> JICA ルワンダ事務所<ルワンダ> East African Community(EAC)<タンザニア>

図表 8 主な訪問先での写真



2.6 調査結果

政府光ケーブル施工ガイドラインの有無、光ケーブルの導入状況、光アクセス設備業務従事者数及びスキル情報、及び研修機関の関連研修への関心度を調査しました。

2.6.1 政府光ケーブル施工ガイドライン

ルワンダ及びケニア政府は、光ケーブル施工ガイドラインを有していることがわかりました。一方、いずれも、通信事業者や通信建設業者にとって、それらをガイドラインとして工事を行うには不十分な内容であり、見直しが必要と考えています。(図表 9 参照)

図表 9 ルワンダ及びケニア政府の光ケーブル施工ガイドライン

	ガイドラインの名称	内容
ルワンダ	Guidelines for Fiber Optic Cables Underground Installation (RURA 2013)[6]	地下ケーブルの施工ガイドラインであり、非常に基本的な情報のみ。より詳細な情報を盛り込む必要あり。
ケニア	Guidelines for Installation and maintenance of External Communications Infrastructure (CCK 2012)[7]	光ケーブルの建設及び保守の詳細な記述あり。一方、内容が陳腐化しており、見直しが必要。

2.6.2 光ケーブルの導入状況

調査対象国の電気通信分野への光ケーブルの導入状況は、2,000年代から主要都市間をつなぐ基幹網で始まりしました。その後、2010年代に海底ケーブルの利用が可能となり、アクセス網への導入が始まりました。光ケーブルのアクセス網の導入は現在も継続しており、主要都市部では、光ケーブルによるMAN⁷が構築されています。

日本では、各家庭で光ケーブルを利用することは普通となっていますが、アフリカでは、政府機関や民間企業、NGO等の業務利用が主です。その他一部の富裕層がトリプルプレーサービスを利用するために、光ケーブルを利用しています。このような状況から、現在の光ケーブルの普及率((FTTH加入者数/人口)×100)は極めて低い値となっています。一方、主な利用が業務利用であることから、故障の少ない信頼性の高い設備が求められています。

2.6.3 工事及び保守の実施者

建設工事の実施者は、基幹網及びMANは国内外の通信建設業者、FTTH/Bは国内通信建設業者となっており、保守業務は基幹網、MAN、アクセス網ともに、通信事業者及び国内通信建設業者が実施しています。

なお、タンザニアのように、FTTH/Bのパイロットプロジェクトが外国企業に発注されている例もあります。(図表10参照)

図表 10 調査対象国の光ケーブル導入状況

区間	タンザニア	ウガンダ	ルワンダ	ケニア
基幹網	導入状況： 主要都市間を終了し、さらに地方の主要都市との接続を実施中。 建設及び保守の実施者： 建設工事実施者：国内外の通信建設業者 保守実施者：通信事業者、国内通信建設業者			
アクセス網 MAN	導入状況： 首都は終了し、地方都市で実施中。			

⁷ MANとはMetropolitan Area Network(メトロポリタン・エリア・ネットワーク)の略で、ひとつの都市(メトロポリタン)の範囲を結ぶ通信ネットワークのこと。
(出展：用語解説辞典、NTTPCCOMMUNICATIONS)

	建設及び保守の実施者： 建設工事実施者：国内外の通信建設業者 保守実施者：通信事業者、国内通信建設業者
FTTH/B	導入状況：実施中 建設及び保守の実施者： 建設工事実施者：通信事業者または国内通信建設業者 保守実施者：通信事業者、国内通信建設業者 タンザニアのパイロットプロジェクトは、外国企業が工事实施。

2.6.4 光アクセス設備業務の種類と従事者数

光アクセス設備は、き線・配線線路設備及光加入者設備に分かれます。そして、それらの設備毎に、設計業務、建設業務、運用・保守業務及び設備管理業務があります。この中で従事者数の多い業務は、「き線線路設備＋配線線路設備と光加入者設備」の建設業務及び運用・保守業務です。(図表 11 参照)

図表 11 光アクセス設備業務の種類と従事者数

光アクセス設備		
設備 業務別	き線線路設備＋配線線路設備	光加入者設備
設計業務	極めて少ない	一般家庭用設備の場合当該業務無し (但し、ビル設備は設計業務あり。 極めて少ない。)
建設業務	右記に比べて少ない	左記に比べて多い
運用・保守業務	右記に比べて少ない	左記に比べて多い
設備管理業務	極めて少ない	極めて少ない

2.6.5 資格制度対象者数及びスキル情報

今回の調査で、通信事業者及び通信建設業者は、メタルケーブル工事従事者を多数抱えていることがわかりました。今後メタルケーブルは減少し光ケーブルが増加しますが、この傾向に対応するため、これら設備の従事者に対し光ケーブルの知識・スキル付与が課題となっています。(図表 12 参照)

図表 12 資格制度対象者数及びスキル情報

業務	タンザニア	ウガンダ	ルワンダ	ケニア
建設業務、 運用・保守業務	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 通信事業者：1,600 人（調査データをもとに筆者が推定） 国内通信建設業者：2,000 人（同上） </div>			

スキル情報	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <p>通信事業者は、現在メタルケーブル工事従事者を多数抱えており、今後メタルケーブルは減少し、光ケーブルが増加するが、この傾向に対応するため、これら社員への光ケーブルの知識・スキル提供が課題とのこと。</p> </div>
-------	---

2.6.7 研修機関による光ケーブル施工従事者用研修実施の可能性

今回は、研修の対象分野が「技術分野」となることから研修機関は、主に国立の工科大学を選定しました。具体的には、タンザニアの Dar-es-Salaam Institute of Technology (DIT)、Nelson Mandela African Institution of Science and Technology (NM-AIST)、及びウガンダの Uganda Institute of Information and Communications Technology (UICT)です。

いずれの大学も政府から提供される予算で運営しており、活動資金は限られています。新たな投資も経費も抑えている状態です。

例えば、停電が頻繁に起きていますが、予備電源を有し停電でもプロジェクターが使えるような教室はほとんどありません。タンザニアの DIT で、私はプロジェクターを使ってプレゼンテーションをするつもりで、大学側にも準備していただきましたが、停電でそれが使えず、資料なしでプレゼンを実施しました。そしてプレゼンが終えた途端に復旧したということがありました。

このように資金不足の状態ですから、今回提案した研修コースは大学側にとっても、新たな研修収入が期待できるということで、強い関心を持っていました。今回の研修は企業向けであり、政府補助金により実施されている一般の学生向け授業と異なり、実費及び利益が期待できる研修になるため、提案に対する関心はとて高いと感じました。しかし、調査から日本に戻った後は、残念ながら具体的な検討をしたいという話はありません。従って、実現の可能性についてはまだ不明です。

一方、上記の大学とは異なり、ケニアの AFRALT という研修機関があります。これは、ケニア政府が土地、建物等を提供しており、研修対象者は政府関係者や企業のリーダーです。今回は、資格制度の提案について、同所長が強い関心を示し、資格制度に必要な研修の検討を始めることになりました。(図表 13 参照)

図表 13 研修機関と研修実施の可能性

研修機関	研修実施の可能性
タンザニア Dar-es-Salaam Institute of Technology (DIT)	可能性あり。検討する。 必要があれば、JTEC と MOU を結び具体化したい。
Nelson Mandela African Institution of Science and Technology (NM-AIST)	可能性あり。検討する。
ウガンダ	可能性あり。検討する。

Uganda Institute of Information and Communications Technology (UICT)	
ケニア The African Advanced Level Telecommunications Institute (AFRALTI)	可能性あり。検討する。必要があれば、JTECとNDAを結びJTECにも参加してもらいたい。

2.6.8 その他の動き

ケニアで、研修機関、通信事業者及び通信建設業者の三者が、「光ケーブル工事従者用の研修コース及び資格試験」を実現するために**検討委員会を発足**(12月5日)しました。これは**図表14**の第二段階の活動が始まったことを意味します。

図表 14 事業の目的達成のための活動



第2章 終わり

第3章 資格（光アクセス設備建設系業務従事者用）導入の検討

本事業では「光アクセス設備工事資格の導入案」の更新のために、今回調査を実施し、詳細な情報収集をしました。本章では、それら情報により導入方法を検討した結果を記載しています。また、この検討結果に基づき、別冊の「資格導入（案）」を作成しました。

3.1 光アクセス設備業務の概要

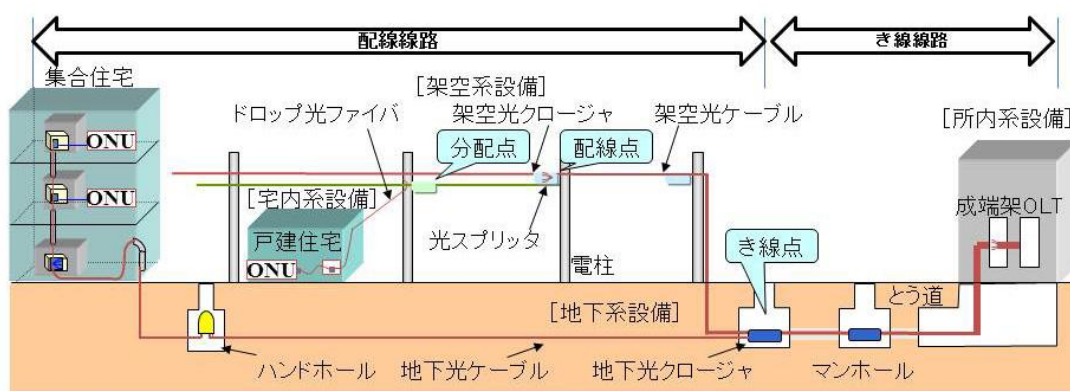
光アクセス設備は公衆通信網である固定ブロードバンド網及び移動体ブロードバンド網（または携帯電話網）の一部を構成しています。その他の用例としては、交通信号機や監視カメラとそれぞれの制御装置間をつなぐ光アクセス設備がありますが、転送するデータ量が前者に比べて極端に少ないことから、設備工事の技術的要求条件が前者ほど厳格でなく、工事従事者の育成も比較的容易との考えで、本報告書では検討の対象としていません。

3.1.1 光アクセス設備

図表 15 は、固定ブロードバンド網の光アクセス設備のイメージです。光アクセス設備は大きく分けて電話局に設置する設備（局内設備）、利用者宅に設置する設備（加入者設備）、それらを繋ぐ光ケーブル及びケーブルを支える電柱や地下管路設備から構成され、さらに、電話局と配線設備の間の「き線線路設備」と、き線線路設備と加入者設備間の「配線線路設備」にわかれています。

この例は、日本のものですが、今回の調査対象国でもほぼ同じ構成となります。

図表 15 光アクセス設備イメージ



(出展：電子情報通信学会「知識ベース」)

3.1.2 光アクセス設備業務と従事者数

本報告書では、光アクセス設備を設備の違いから、き線線路設備＋配線線路設備及び加入者設備の二つに分類します。また、それぞれに、設計業務、建設業務、保守業務及び設備管理業務があります。

日本では、設計業務は通信事業者及び通信建設業者が実施しているケースが多く、建設業務は、ほぼ通信建設業者が実施し、運用・保守業務は通信事業者及び通信建設業者、そして設備管理業務は、通信事業者が実施しているようです。

また、それら業務の従事者数は、主に屋外で作業を行う建設業務及び運用・保守業務従事者数が圧倒的に多いのが実態です。「2.6.4 光アクセス設備業務の種類と従事者数」に記載したように、このような傾向はアフリカ諸国でも同様ですので、本報告書では、資格の対象者が多い、き線線路設備＋配線線路設備及び光加入者設備の建設業務及び運用・保守業務従事者を対象として検討を行いました。

光アクセス設備業務の種類と従事者数（再掲、図表 11 と同じ）

光アクセス設備		
設備 業務別	き線線路設備＋配線線路設備	光加入者設備
設計業務	極めて少ない	一般家庭用設備の場合当該業務無し (但し、ビル設備は設計業務あり。 極めて少ない。)
建設業務	右記に比べて少ない	左記に比べて多い
運用・保守業務	右記に比べて少ない	左記に比べて多い
設備管理業務	極めて少ない	極めて少ない

3.2 光アクセス設備工事の問題

3.2.1 光アクセス設備工事の問題

通信事業者が光アクセス設備の新設及び増設工事を計画する場合、日本国内では、その工事は主に通信建設業者に発注されます。工事を担当する通信建設業者は、光アクセス設備工事資格を有する社員をこの業務に従事させ、通信事業者が要求する資機材⁸を使用し、また適切な工事用具⁹を使用して、工事実施基準に沿った工事を行っています。その結果、故障の少ない光アクセス設備ができています。

一方、調査対象国では、通信事業者が工事会社に工事を発注することは同じですが、資格制度が存在しないため、OJT で知識やスキルを習得した社員が工事を行っています。従って、それら社員の能力は一定ではありません。さらに、工事業者は、通信事業者から低価格で工事を受注するため、安価で低品質の資機材及び工具を使用しており、能力が一定でない従事者と低品質の資機材及び工具の使用という最悪の組み合わせ状態が存在し、結果、故障の起きやすい光アクセス設備（不良設備という）が増加しています。

このような設備による固定ブロードバンドサービスは、光ケーブルの優れた性能（高速・大容量のデータ転送能力）が活かされず、通信不能や期待した速度がでないなどの問題を

⁸ 資機材とは、光ケーブル、ケーブル接続に必要な各種材料等のこと。

⁹ 適切な工具とは、光ファイバを扱うための各種工具、心線接続機及び測定器等のこと。

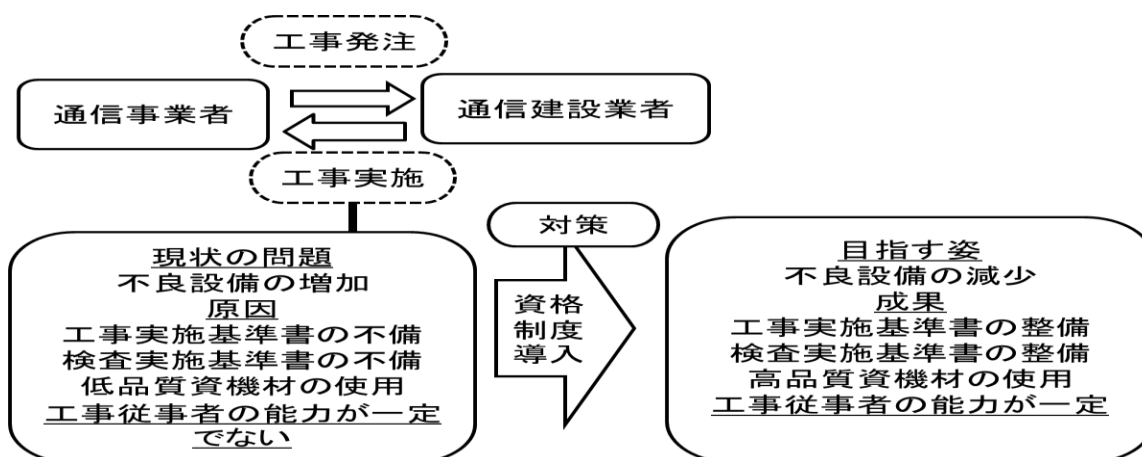
生み出しています。

3.2.2 問題解決のための資格導入への期待

前項で述べたように、調査対象国では故障の多い不良設備の増加が問題となっており、この問題の解決には、資格の導入が有効と考えています。その理由は、不良設備増加の原因の一つに工事従事者の能力（知識やスキル）が一定でないことがあります。資格は一定の能力を有する者を輩出するしくみであり、有資格者が工事に参加することで、工事従事者の能力が一定でないという問題が解消されると考えるからです。（図表 16 参照）

また、上記以外の不良設備増加の原因として、工事实施基準書の不備、検査実施基準書の不備、低品質資機材の使用が考えられます。これらの問題は資格制度導入の前段階で取組むことになり、解決が期待できます。さらに、決定権者や調達担当者の品質に関する理解向上も重要ですが、資格制度が導入されることで意識の変化が期待できます。

図表 16 光アクセス設備工事の問題と資格導入による解決シナリオ



3.3 光アクセス設備建設系業務従事者の育成方針の検討

3.3.1 検討の対象者

光アクセス設備工事は、通常は通信事業者の社員が実施するケースと通信建設業者の社員が実施するケースがあります。日本では後者が主流であり、調査対象国も調査の結果同様であることがわかっています。

上記の背景から、本報告書では通信建設業者の社員を対象に育成方針を検討します。

また、3.1.2 で、資格の対象者が多い、「加入者設備」と「き線線路設備及び配線線路設備」の設備建設業務及び運用・保守業務従事者を対象として検討することにしましたが、設備建設業務と運用・保守業務従事者に必要な知識とスキルは重なるところが多いとの理由で、以後、これら業務まとめて、**設備建設系業務**として呼ぶことにします。

この設備建設系業務には、「加入者設備業務」と、「き線線路及び配線線路設備業務」が含まれますので、以下にこれら業務について述べます。

3.3.2 光加入者設備建設系業務の内容

日本及びアフリカ諸国においても、光加入者設備建設系業務はグループ作業であり、一グループは2~3名です。そのグループは、グループ長とその他メンバーから構成されていることから、グループ長を、上級工事技能者、そしてその他のメンバーを初級工事技能者という職種にします。また業務内容は、**図表 17**に掲載したとおりです。

図表 17 光加入者設備建設系業務の内容

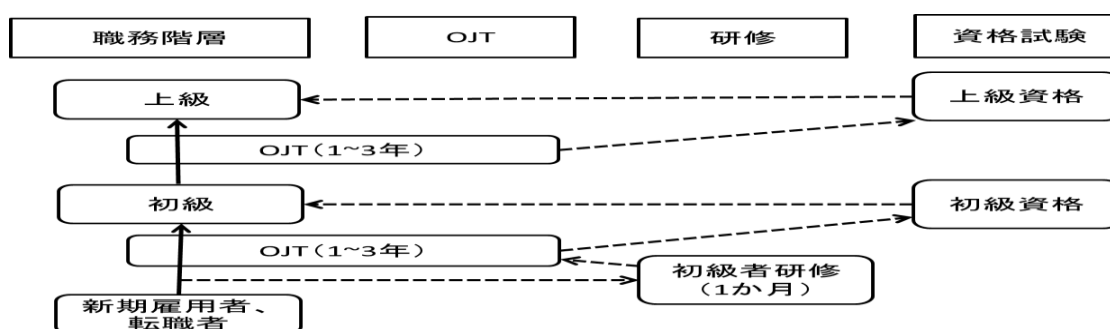
職種名	業務内容
初級工事技能者	上級工事指導者の監視下で、業務を遂行できる能力を有する。
上級工事技能者	単独で光加入者設備建設系業務ができる。

3.3.3 光加入者設備建設系業務従事者の育成シナリオ

前項(3.3.2)に示した職務従事者の育成は次のように行うことを想定しています。(図表 18 参照)

- ① 先ず、業務の経験を有しない業務従事予定者(新入社員や転職社員)は、約1か月間の初級工事技能者研修を受講する。
- ② 研修終了直後は、未だ一人での作業はできないため、主に補助的な作業を行う。育成側の立場でいえば、この時はOJTによる知識付与とスキル向上の機会を提供していることになる。このOJTを1~3年経験し、初級工事技能者資格試験を受講し、合格すれば有資格者となる。この段階の業務従事者は、上級有資格者の監督下で、作業を行うことができる。また、不合格の場合は不足分をOJTで補い、合格するまで試験をうける。
- ③ 次に、初級工事技能者資格を有する者は、さらに1~3年間、OJTで知識及びスキル向上を図り、上級工事技能者資格試験を受け、合格した場合は、上級工事技能有資格者となる。このレベルの人材は、単独での作業が可能である。

図表 18 育成シナリオ(光加入者設備建設系業務従事者)



3.3.4 光き線線路及び光配線線路設備建設系業務の内容

光き線線路設備及び光配線線路設備工事は、工事の規模により参加者数が異なります。その参加者の構成は、大規模工事であれば、構成員は工事監督、複数の上級アクセス設備技能者、複数の初級アクセス設備工事技能者及び臨時雇用者となります。また業務内容は、**図表 19**に掲載したとおりです。

図表 19 光き線線路及び光配線線路設備建設系業務の内容

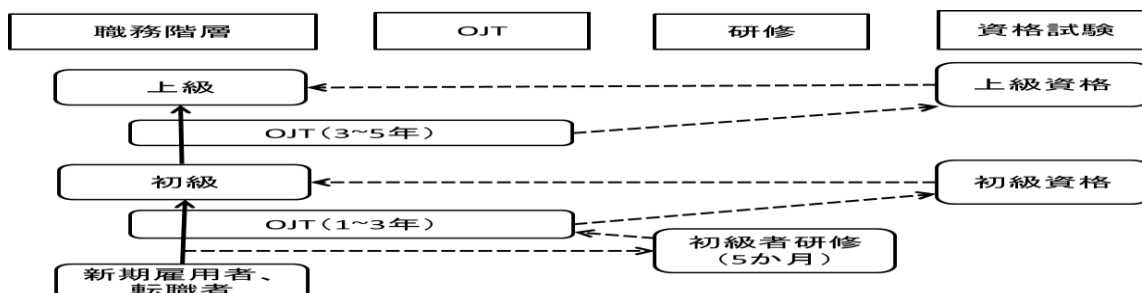
職務名	業務内容
初級アクセス設備工事技能者	上級アクセス設備工事技能者の監督下で、業務が遂行できる能力を有する。
上級アクセス設備工事技能者	自立して光ケーブル施工業務が遂行できる。
工事監督	工事監督業務が実施できる。

3.3.5 光き線線路及び光配線線路設備建設系業務従事者の育成シナリオ

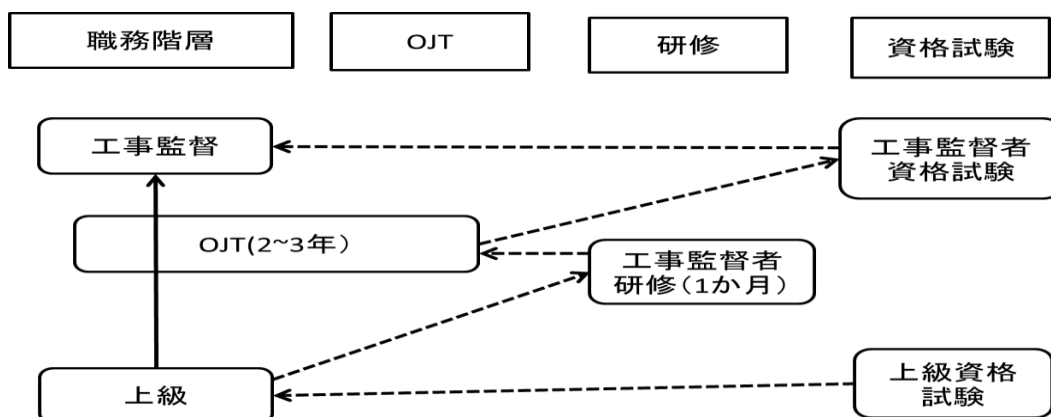
前項(3.3.4)に示したこれら職務従事者の育成は次のように行うことを想定しています。

- ① 先ず、業務経験を有しない業務従事予定者（新入社員や転職社員）は、約 5 か月間の初級光アクセス設備工事技能者研修を受講する。
- ② 研修終了直後は、未だ一人での作業はできないため、主に補助的な作業を行う。この時の状態は育成側の立場からは OJT による知識付与とスキル向上の機会を提供していることになる。
- ③ 1~3 年の OJT を得て、初級工事技能者資格試験を受講し、合格すれば有資格者となる。この段階の業務従事者は、上級有資格者の監督下で、作業を行うことができる。また、不合格の場合は不足分を OJT で補い、合格するまで試験をうける。
- ④ 次に、初級工事技能者資格を有する者は、3~5 年間、OJT で知識及びスキル向上を図り、上級施工技能者資格試験を受け、合格した場合は、上級施工技能者有資格者となる。このレベルの人材は、単独での作業が可能である（**図表 20**）。
- ⑤ さらに、上級施工技能有資格者は工事監督者研修を受講する資格を有することになり、希望により、工事監督者研修（1 か月）を受講し、2~3 年の OJT 後、工事監督者資格試験を受講し、合格すれば、工事監督業務有資格者となる。（**図表 21**）

図表 20 育成シナリオ（光き線線路及び光配線線路設備建設系業務従事者）



図表 21 育成シナリオ（工事監督業務従事者）



3.4 光アクセス設備建設系業務従事者用資格

日本の工事資格をレビューし、その後、アフリカ諸国での導入を検討します。

3.4.1 日本の資格の種類

資格の種類には、**Box 日本の資格の種類**に示すように、国家資格、公的資格及び民間資格があります。

民間資格の特徴は、民間団体や個人等が、自由に設定でき、独自の審査基準を設けて任意で与える資格であることです。国家資格は法律の制定を伴うことから、その実現に多くの時間が必要となることに対し、関係者が限定されることや自由に設定できることから比較的短時間で導入が可能となります。

Box 日本の資格の種類

国家資格（法律、政令、省令等により国家が付与する資格）

業務独占資格：特定の業務に際して、特定の資格を取得しているもののみが従事可能で、資格がなければ、その業務を行うことが禁止されている資格。

名称独占資格：資格取得者以外の者にその資格の呼称の利用が法令で禁止されている資格。

必置資格：ある事業を行う際に、その企業や事業所にて特定の資格保持者を必ず置かなければならない、と法律で定められている資格。

公的資格

国の基準に基づいた民間技能審査事業認定制度により省庁から認定を受けている（現在は制度が廃止されている）、省庁からの通達により後援を受けている、公益法人が法律とは無関係に実施している、地方自治体が法律と無関係に実施しているなど、何らかの理由により公的性質を帯びている国家資格ではない資格。

民間資格

民間団体や個人等が、自由に設定でき、独自の審査基準を設けて任意で与える資格。
例として、業界によって一定の能力担保がされていると認知されている資格がある。
（出展：Wikipedia）

3.4.2 日本の光アクセス設備工事従事者用資格運用の例

日本では、例えば通信事業者の A 社が電気通信協会 に資格試験業務を委託しています。A 社は通信建設業者に対し、工事発注の条件として有資格者による工事实施を規定しています。そして同工事を受注する工事業者は、工事に従事予定の社員にこの資格を取得させています。この資格は、3.4.1 の民間資格になります。

3.4.3 資格導入の方針

本報告書で、東アフリカ共同体（EAC）加盟国での導入を想定している資格は、民間資格です。理由は、資格導入を早急に行いたいこと、そのためには、他の資格に比べ実現が容易と考えられる民間資格が適当と考えることができるからです。

また、この資格が導入され効果が確認できるようになれば、その時はより多くの関係者がこの資格を利用するために、国家資格へ発展させることも可能です。

3.4.4 資格導入に必要な活動

EAC 加盟諸国での資格導入に必要な活動は大きく分けて二つあります。一つは、「資格試験の実施」そしてもう一つは、「研修の実施」です。

「資格試験の実施」は、受講者による工事实施基準書¹⁰の理解度及び業務実施に必要なスキルの有無の確認を目的としています。試験合格者は、有資格者となり、業務実施に必要な

¹⁰ 工事基準書とは、工事の実施に当たり、工事方法について詳細に記載されたものであり、工事实施者はこの基準書に基づき、作業を実施することが定められている。通常は、発注者（通信事業者）が所有している。一方、アフリカ諸国の通信事業者には、この基準書を有していない事業者が多く、工事業業者が独自の判断で実施している。この仕組みも不良設備増加の一因と考えられる。

な知識及びスキルを有することが保証されます。

(資格試験の実施)

「資格試験実施」の主な活動は、試験問題の作成です。主な流れは次のとおりです。

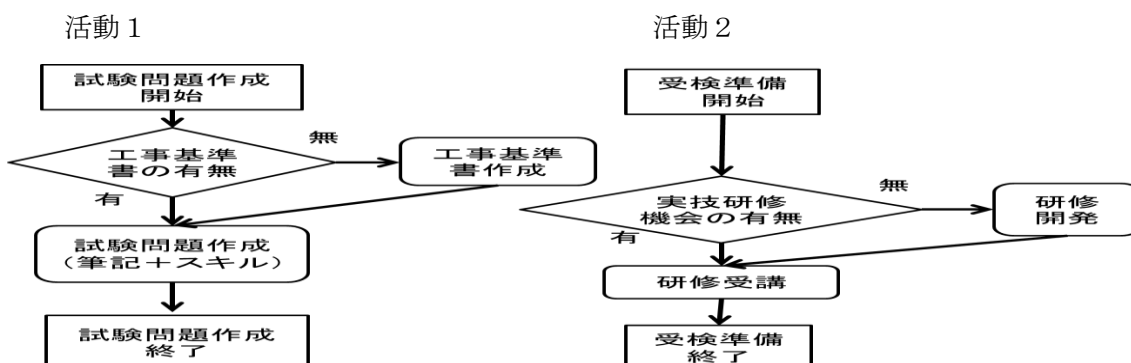
- ①その試験では、通信事業者が有する工事実施基準書の理解度及び工事実施に必要なスキルを評価することから、まずは、通信事業者または政府が工事実施基準書を有するか否かを確認することから始めます。
- ②基準書が有る場合、内容が陳腐化していないか、必要事項を網羅しているかを確認し、十分であれば、この工事基準書の理解と必要なスキルを確認するための試験問題を作成します。(図表 22)
- ③一方、基準書が無い場合、または有っても内容が不十分の場合は（調査ではこのケースが多いことがわかっています）、工事実施基準書の作成作業から始めることとなります。なお、試験は、知識と理解力を評価する筆記試験並びにスキルを評価するスキル試験があります。

(研修の実施)

次に「研修の実施」について説明します。研修は受講生に必要な知識、理解力及びスキルの提供がその目的です。知識や理解力は独学でもある程度は習得可能ですが、スキルの習得は、資機材や工具が必要となるため独学ではできません。従って、そのような場や機会がない場合は、資格試験で使用されるのと同様な設備を有し、スキル研修を行うことが可能な研修の場が必要です。

調査でも、対象国ではこのような研修の場がないことがわかっており、研修機会や場の提供も「研修の実施」も活動に含まれることとなります。(図表 22)

図表 22 資格導入に必要な活動



3.4.5 研修+資格試験 (OJT なし) 方式の検討

上記では「資格試験の実施」と「研修の実施」が資格導入に必要なことを述べまし

た。3.3.3 及び 3.3.5 の図表 23、育成シナリオでは、研修終了後は OJT でさらに知識とスキルを向上させ、その後に資格試験をうけることになっています。

一方、OJT なしで資格試験と研修を実施することも考えられます。つまり、業務従事者が研修を受講し、研修終了時に試験を受け、合格した場合、資格を付与します。この方法は、研修受講者が必要な知識やスキルを研修のみで習得可能な場合に有効と考えられます。

EAC 加盟国を想定し、「OJT なし」が適用可能か否かについて検討しました。その結果、最も成果が期待できる方法は、「研修+OJT+資格試験」と考えていますが、「OJT なし」の場合育成期間が短いメリットがあり、さらに研修の中でスキル習得の時間増や内容の工夫で、前者に近い成果が得られると考えています。従って、OJT なし方式を採用する場合は、研修の中でスキル習得の時間増や効果的な方法の採用が鍵となります。

なお、資格試験のみを準備し、知識、理解力及びスキル習得を全面的に OJT に依存する方法は、特にスキル習得に難があり、適切でないと考えています。

図表 23 研修+資格試験 (OJT なし) 方式と他の方法の比較

	OJT なし (研修+資格試験)	OJT あり (研修+資格試験)	OJT あり (資格試験のみ)
概要	<ul style="list-style-type: none"> 研修(座学+実習)終了時に、資格試験を受験し、合格者に資格証を付与するもの。 短期間で育成可能 	<ul style="list-style-type: none"> 研修(座学+実習)を受講し、OJT でスキル向上を図り、資格試験を受講する方法。 育成に時間がかかる 	<ul style="list-style-type: none"> 資格試験のみ実施。 研修はないが、試験合格を支援するためのセミナーや講習会等で受験者を支援する方法がある。
研修の効果	基礎知識及び基礎スキルの習得は可能。	基礎知識の習得は可能	研修なし
合格に必要なスキルの習得可能性	<ul style="list-style-type: none"> 研修での基礎知識の理解に加え、基礎スキルの習得は可能。 現場で必要な実践的スキルを身につけるには通常の研修では不十分。 	<ul style="list-style-type: none"> 研修での基礎知識の理解に加え、OJT で実践的スキルを身につけることが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 自己学習による基礎知識の理解に加え、OJT で実践的スキルを身につけることが可能。しかし、成果は区々。
オプション	<ul style="list-style-type: none"> 実習時間の増と実施方法の工夫で、現場業務に従事できるレベルのスキル付与が可能。 		
評価	<ul style="list-style-type: none"> 通常の研修では、資格候補者が、工事に必要なスキルを身に着けるには不十分。 オプションとして、実習時間増と実施方法の工夫で、必要なスキル習得も可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 資格候補者が、工事に必要な知識及びスキルを身に着ける方法としては最も効果が期待可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 資格候補者は、研修の機会がないため、研修による知識及びスキル習得ができない。 この方法は不可。

3.4.6 光加入者及び光アクセス設備建設系業務資格に必要な能力

光加入者設備建設系業務従事者用資格取得に必要な能力(例)は**図表 24**のとおりです。

また、光アクセス設備建設系業務従事者用資格取得に必要な能力(例)は**図表 25**のとおりです。

監督業務資格については、同資格の受験条件として、光アクセス設備工事従事者用資格(上級技能者)を有することになっているため、重複する能力の試験はせず、監督業務遂行に特化した能力の有無を評価することになります。具体的には、工事の現場で施工管理や安全管理、技術的な指導能力が要求されます。

図表 24 光加入者設備施資格取得に要求される能力の一例

資格名	資格が保証する能力(光ドロップワイヤ)
初級技能者	<ul style="list-style-type: none"> 光ドロップワイヤの特性、構造、仕様を理解している。 光ドロップワイヤの取扱い、接続作業を作業指示のもと確実に実施できる。 光ドロップワイヤの配線作業を作業指示のもと確実に実施できる。 自ら光ドロップワイヤ配線時の注意事項を把握し、作業できる。 光ドロップワイヤ配線作業の特徴を理解している。 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。
上級技能者	<ul style="list-style-type: none"> 光ドロップワイヤの特性、構造、仕様を理解している。 光ドロップワイヤの配線・成端作業を自ら確実に実施できる。 光ドロップワイヤの配線作業を自ら確実に実施できる。 自ら光ケーブル配線作業時の注意事項を把握し、作業ができる。 光ドロップワイヤ配線施工の特徴を理解している。 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。

出典：厚生労働省、電気通信工事業職業能力評価シート[8]を参照し、筆者が作成

図表 25 光アクセス設備施資格と要求される能力の一例

資格名	資格が保証する能力 (光ケーブルの建設工事)	資格が保証する能力 (光ケーブル施工時の測定試験)
初級技能者	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。 自ら光ケーブル配線時の注意事項を把握し、作業できる。 光ケーブル配線施工の特徴を理解している。 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。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工上確認は必要な測定試験項目を理解している。 簡単な測定試験を自ら行うことができる。 測定・試験結果をもとに、損失個所があるかどうかの判断知識を持っており、異常時は職長(班長)に報告することを知っている。
上級技能者	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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

	<ul style="list-style-type: none"> ・光ファイバの配線・成端作業を自ら確実に実施できる。 ・光ファイバの配線作業を自ら確実に実施できる。 ・自ら光ケーブル配線作業時の注意事項を把握し、作業ができる。 ・光ケーブル配線施工の特徴を理解している。 ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> 準備ができる。 ・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。 ・光ケーブル施工後の測定が実施できる。 ・測定・試験データの確認・整理ができる。 ・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。
--	--	--

出典：厚生労働省、電気通信工事業職業能力評価シートを参照し、筆者が作成

3.4.7 研修の実施

日本では、光アクセス設備工事従事者用に、大手通信事業者及び大手通信建設業者が社内研修を実施しています。小中の建設工事業者はこれらの研修に参加することも可能となっています。

一方、今回調査した国々を含むアフリカ諸国では、体系的知識やスキルを提供する研修の機会が限られています。従って、基本は OJT で知識やスキルを習得することになり、工事従事者の能力が不揃いとなっています。

上記の状況を考慮すると、3.4.4 及び 3.4.5 で検討したように、資格導入には、「資格試験の実施」のみでは不十分であり、「研修の実施」の仕組みも合わせて準備する必要があります。

研修準備の手順は以下のように考えています。

(光加入者設備建設系業務従事者用初級研修)

- ①工事实施基準書を、通信事業者や政府が有していない場合、光加入者設備工事に関する「工事实施基準書」を作成する。

例えば、ケニア政府は下記のガイドブックを提供しており、その中に加入者設備工事に関する情報がありますが、内容が古く見直しが必要です。

“Guidelines for Installation and maintenance of External Communications Infrastructure (CCK 2012)” [7]

- ②上記基準書が完成したら、座学用テキストを作成する。また工事に必要なスキルを想定し、実習用テキストを作成する。さらに必要な実習用設備を準備する。
- ③次に、研修カリキュラム（科目、時間等）を作成する。
- ④研修実施方法（座学、実習、集合研修、遠隔研修等）を決める。

(光き線線路及び光配線線路設備建設系業務従事者用初級研修)

- ①工事实施基準書を、通信事業者や政府が有していない場合、光アクセス設備工事に関

する「工事実施基準書」を作成する。

例えば、ケニア政府が提供しているガイドブックには、光アクセス設備工事に関する記述がありますが、内容が陳腐化しており見直しが必要です。

- ②上記基準書が完成したら、座学用テキストを作成する。
- ③また工事に必要なスキルを想定し、実習用テキストを作成する。さらに必要な実習用設備を準備する。
- ④次に、研修カリキュラム（科目、時間等）を作成する。
- ⑤研修実施方法（座学、実習、集合研修、遠隔研修等）を決める。

3.4.8 関係者の役割

関係者と役割案を整理しました。「資格の実施」及び「研修の実施」を行う組織を、実施主体及び対象者により、二つのケースについて検討しました。

(1)通信事業者が、社員や通信建設工事業者の従業員を対象に「研修の実施」及び「資格試験の実施」を行うケース（**図表 26 参照**）

例えば、通信事業者が国営企業であり、光ケーブルの敷設は主にこの国営企業が実施しているケース。

図表 26 関係者の役割 A

担当組織等	担当業務
	<実施体制> 推進委員会：実施準備段階の活動 （人事部+技術部+オペレーション部+研修部） 実施委員会：実施段階の活動 （人事部+技術部+オペレーション部+研修部）
コンサルタント（1）	現状調査、ニーズ調査、技術的実現可能性調査、財務的実現可能性調査、次の活動案
コンサルタント（2）	工事基準書作成支援
コンサルタント（3）	研修教材作成支援
コンサルタント（4）	資格試験問題作成支援
「工事基準書の作成」	
技術部+オペレーション部	工事基準書の作成、修正
「育成計画、研修計画作成」	
人事部	人材育成計画作成
人事部+研修部	研修計画作成
「研修の実施」	
研修部	研修の準備（カリキュラム作成、教材作成）
研修部	研修の準備（座学及び実習担当インストラクター育成）
研修部	研修の準備（実習設備の準備）
人事部+研修部	受講生募集
研修部	研修実施

研修部	結果評価
「資格試験の実施」	
研修部	資格試験の準備
研修部	受講生募集
研修部	試験の実施
研修部	結果評価
「総合評価」	
人事部＋研修部	研修及び資格試験の結果評価

(2) 通信事業者、研修機関及び工事業者が、通信事業者及び工事業者の社員を対象に「研修の実施」及び「資格試験の実施」を行うケース（**図表 27** 参照）

例えば、複数の通信事業者が光ケーブルの工事を実施しているケース。

図表 27 関係者の役割 B

担当組織等	担当業務
	<実施体制> 推進委員会：実施準備段階の活動 （通信事業者＋研修機関＋工事業者） 実施委員会：実施段階の活動 （通信事業者＋研修機関＋工事業者）
コンサルタント（1）	現状調査、ニーズ調査、技術的実現可能性調査、財務的実現可能性調査
コンサルタント（2）	工事基準書作成支援
コンサルタント（3）	研修教材作成支援
コンサルタント（4）	資格試験問題作成支援
「工事基準書の作成」	
通信事業者または政府	工事基準書の作成、修正
「育成計画、研修計画作成」	
通信事業者	技能者育成計画作成
通信事業者＋研修機関＋工事業者	研修計画作成
「研修の実施」	
研修機関	研修の準備（カリキュラム作成、教材作成）
研修機関	研修の準備 （座学及び実習担当インストラクター育成）
研修機関	研修の準備（実習設備の準備）
研修機関	受講生募集
研修機関	研修実施
研修機関	結果評価
「資格試験の実施」	
研修機関	資格試験の準備
研修機関	受講生募集
研修機関	試験の実施
研修機関	結果評価
「総合評価」	
通信事業者＋研修機関＋工事業者	研修及び試験の結果評価

3.4.9 資格及び研修実現に向けた活動

資格及び研修実現に向けた具体的活動について、3.4.8 項の 通信事業者が、社員や通信建設工事業者の社員を対象に「研修の実施」及び「資格試験の実施」を行うケースについて、「光加入者設備建設系業務従事者用資格」の例を、時系列で整理したものを図表 28 に示します。

図表 28 活動項目と内容（光加入者設備建設系業務従事者用資格の例）

活動項目	内容
準備段階	
人事部+研修部	「資格試験の実施」素案作成
推進委員会設置、活動開始（1） （人事部+技術部+オペレーション部+研修部）	<ul style="list-style-type: none"> ・人事部が主体となり、推進委員会設置。 ・全体像の把握 ・最初に実施すべき活動決定 （現状調査、ニーズ調査、技術的実現可能性調査、財務的実現可能性調査） ・コンサルタントへの依頼業務決定、費用の見積 ・コンサルタントの雇用決定
コンサルタントの活動（1）	<ul style="list-style-type: none"> ・現状調査、ニーズ調査、技術的実現可能性調査、財務的実現可能性調査
推進委員会による活動（2）	<ul style="list-style-type: none"> ・調査結果評価
コンサルタントの活動（1）	<ul style="list-style-type: none"> ・次の活動案作成
推進委員会による活動（3）	<ul style="list-style-type: none"> ・次の活動案の評価、実施の決定。 ・コンサルタントへの依頼業務決定、費用の見積 ・コンサルタントの雇用決定
「工事基準書の作成」	
「技術部+オペレーション部」の活動	<ul style="list-style-type: none"> ・工事基準書作成
コンサルタントの活動（2）	<ul style="list-style-type: none"> ・工事基準書作成支援
「育成計画、研修計画作成」	
人事部	<ul style="list-style-type: none"> ・人材育成計画作成
人事部+研修部	<ul style="list-style-type: none"> ・研修計画作成
「研修の実施」	
研修部	<ul style="list-style-type: none"> ・研修カリキュラム、研修カリキュラム及び教材作成、実習教材作成、インストラクター育成
コンサルタントの活動（3）	<ul style="list-style-type: none"> ・研修カリキュラム、研修カリキュラム及び教材作成、実習教材作成支援
研修部	<ul style="list-style-type: none"> ・受講生募集 ・研修実施 ・研修結果評価
「資格試験の実施」	
研修部	<ul style="list-style-type: none"> ・資格試験作成
コンサルタントの活動（4）	<ul style="list-style-type: none"> ・資格試験作成支援
研修部	<ul style="list-style-type: none"> ・受講生募集 ・研修実施 ・研修結果評価
「総合評価」	
人事部+研修部	研修及び資格試験の結果評価

3.4.10 導入スケジュール

光加入者設備建設系業務従事者用資格について、準備段階から資格試験実施までの活動スケジュール案を図表 29 に示します。第 1 回目の資格試験実施は 24 か月後を想定しています。

図表 29 導入スケジュール

活動	月							
	3	6	9	12	15	18	21	24
準備								
推進委員会設置、活動（1）	○							
コンサル活動（1）		○						
推進委員会活動（2）（3）			○					
工事基準書作成								
工事基準書作成				○				
コンサル活動（2）				○				
育成計画、研修計画作成								
育成計画、研修計画作成				○				
研修実施								
研修カリキュラム、研修カリキュラム及び教材作成、実習教材作成、インストラクター育成					○			
コンサル活動（3）					○			
受講生募集						○		
初級施工研修コース研修実施						○		
評価実施						○		
資格試験実施								
資格試験作成							○	
コンサル活動（4）							○	
受講生募集								○
初級施工資格試験実施								○
評価実施								○

3.4.11 導入の課題と対策案

本章、「資格制度（光アクセス設備工事）導入の検討」、EAC 加盟国の状況を想定し、資格制度導入方法を検討しました。一方、導入実現までには以下に示すいくつかの課題があると考えています。（図表 30 参照）

前提

項目	説明
問題認識あり	不良な光アクセス設備が増加。工事従事者の育成のしくみ欠如。
対象工事	通信網の光アクセス設備の工事
対象者	通信事業者及び通信建設業者の社員で、光アクセス設備の工事に従事する者
関係者（直接）	通信事業者、通信建設業者、研修実施機関
関係者（間接）	関連政府機関

図表 30 課題

項目	説明	対策案
資金的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3.4.9 で示した資格導入の工程を実現するには、資金が必要である。 ・ 必要な金額の見積、資金調達方法、資金運用計画の作成が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関係者で協議し、必要な金額の見積、資金調達方法、資金運用計画の作成をコンサルタントに依頼する。
技術的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3.4.9 で示した資格導入の工程を実現するには、適切な助言や必要な作業を実施する人が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関係者で協議し、適切な助言や必要な作業を実施可能なコンサルタントに依頼する。
組織的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資格試験の運営組織 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関係者で協議し、運営内容、役割等を決める。

第3章 終わり

第4章 まとめ

本事業は、アフリカのブロードバンドサービスの発展、特に光ケーブルを利用するブロードバンドサービスの健全な発展と、我が国光ケーブル製造業者、関連資機材製造業者及び通信建設業者によるアフリカでの事業展開を上位目標とし、その実現方法として、アフリカが抱える問題（具体的には、光ケーブル設備の施工不良やケーブルや資機材の品質不良）を、資格や研修の導入で解決することを想定しています。

2章で、対象国の状況を理解し、3章で「資格制度（光アクセス設備工事）導入の検討」で、導入方法を検討しましたが、導入実現には3.4.11で述べた課題があります。それらを解決するには、問題認識を共有する関係者による検討委員会を設置し、コンサルタントを活用して、課題を解決していく方法が良いと考えています。

実際、昨年末、ケニアにおいて、通信事業者、通信建設会社及び研修実施機関が、検討委員会を設置し、幣財団もその活動を支援しています。このようなしくみが他の国でも実現することを望んでいます。

第5章 謝辞

この度JKA殿から補助金の交付を受け、今回の調査を実施し、本報告書を作成することができました。報告書の最後になりましたが、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4章及び第5章 終わり

参考文献

参照した文献名及び図書名は下記のとおりです。

- [1] 平成 29 年度情報通信白書（総務省）
- [2] AREA REPORTS、「人口ボーナス期で見る有望市場は」
（ジェトロセンサー、2015 年 3 月号、P59）
- [3] World Population Prospects:
The 2017 Revision, Population Division of UN, Median value
- [4] 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）
- [5] 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 2016 年 3 月
（ウガンダ、ルワンダ）
- [6] ルワンダ政府のガイドライン
Guidelines for Fiber Optic Cables Underground Installation (RURA 2013)
- [7] ケニア政府のガイドライン
Guidelines for Installation and maintenance of External Communications
Infrastructure (CCK 2012)
- [8] 厚生労働省、電気通信工事業の職業能力評価シート
<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000093929.html>
- [9] Cisco Visual Networking Index、2016 年～2021 年（ホワイトペーパー、2017.6.6）
https://www.cisco.com/c/ja_jp/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/complete-white-paper-c11-481360.html#_Toc488930064
- [10] ITU Country ICT data (Until 2016)
<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
- [11] Fiber Optic Market by Cable – Global Forecast to 2021, RESEARCH AND
MARKETS
https://www.researchandmarkets.com/research/7ghm5v/fiber_optics
- [12] FTTH Council Africa Annual Report 2015, FTTH COUNCIL AFRICA
- [13] Worldometers（2018 年）、
www.worldometers.info/world-population/eastern-africa-population/
- [14] 総務省統計局(2018 年 4 月概算値)
www.stat.go.jp/data/jinsui/new.html
- [15] World Economic Outlook (April 2018), IMF
<http://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2018/01/11/world-economic-outlook-update-january-2018>
- [16] UN Population Division, World Population Prospects, The 2012 Revision

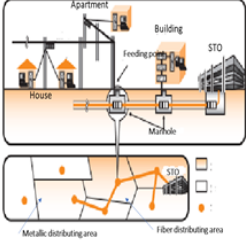
添付資料 1 調査日程（期間：2017 年 11 月 13 日から 12 月 9 日）

日	訪問先等
11 月	
13 日（月）	移動日：成田発ドバイ着
14 日（火）	移動日：ドバイ発、ダルエスサラーム（タンザニア）着
15 日（水）	TTCL（通信事業者）
16 日（木）	TCRA（通信放送規制機関）
17 日（金）	DIT（Dar es Salaam Institute of Technology）
18 日（土）	移動日：ダルエスサラーム発、アリュージヤ着
19 日（日）	EAC（東アフリカ共同体の IT 担当者との打合せ）
20 日（月）	NM-AIST（Nelson Mandela African Institution of Science and Technology）
21 日（火）	移動日：アリュージヤ発、ナイロビ（ケニア）経由エンテベ（ウガンダ）着
22 日（水）	UCC（通信放送規制機関） UICT（Uganda Institute of Information and Communications Technology）
23 日（木）	Soliton Telmec Uganda（通信建設工事業者）
24 日（金）	Soliton Telmec Uganda の工事現場視察 NITA-U NOC の視察
25 日（土）	Soliton Telmec Uganda 工事現場視察
26 日（日）	移動日：エンテベ発、キガリ（ルワンダ）着
27 日（月）	EACO（東アフリカ地域通信規制協会）、OFC 工事現場視察
28 日（火）	JICA ルワンダ事務所
29 日（水）	Liquid Telecom Rwanda（通信事業者）
30 日（木）	移動日：キガリ発ナイロビ着
12 月	資料整理
01 日（金）	
02 日（土）	資料整理
03 日（日）	資料整理
04 日（月）	Soliton Telmec（通信建設工事業者）
05 日（火）	AFRALTI（研修機関）、SAFARICOM（通信事業者）、Soliton Telmec
06 日（水）	資料整理
07 日（木）	AFRALTI
08 日（金）	移動日：ナイロビ発ドバイ着
09 日（土）	移動日：ドバイ発成田着

添付資料 2 プレゼンテーション資料

(1) This was used for the discussion with Telecom operator and Training institutes

<p style="text-align: right;">JTEC</p> <p style="text-align: center;">Proposal on a Fiber Optic Professional Training Course</p> <p style="text-align: center;">JTEC (November 2017)</p> <p style="text-align: right;">1</p>	<p style="text-align: right;">JTEC</p> <p style="text-align: center;">Contents</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Technical standard development • Job description development • Draft contents of the training • Confirmation of understanding/intension • Contact <p style="text-align: right;">2</p>																										
<p style="text-align: right;">JTEC</p> <p>1. Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> • In relation to improvement of the FTTH service provisioning work, it is vital to develop the capacity of the technicians who work this field(DP~ONU/MDU). • JTEC, therefore, proposes to develop a training course for such technicians. <p style="text-align: right;">3</p>	<p style="text-align: right;">JTEC</p> <p>Ref. Facility and Work of Telecom operators</p> <table border="1" data-bbox="842 920 1318 1205"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Facility</th> <th rowspan="2">Junction OFC</th> <th colspan="2">Access OFC</th> </tr> <tr> <th>OLT~Cabinet~DP</th> <th>DP~ONU/MDU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">Work kind</td> <td>Basic design</td> <td>Basic design</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Detailed design</td> <td>Detailed design</td> <td>(Detailed design)</td> </tr> <tr> <td>Procurement</td> <td>Procurement</td> <td>Procurement</td> </tr> <tr> <td>Construction</td> <td>Construction</td> <td>Installation</td> </tr> <tr> <td>Maintenance</td> <td>Maintenance</td> <td>Maintenance</td> </tr> <tr> <td>Facility Management</td> <td>Facility Management</td> <td>Facility management</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">4</p>	Facility	Junction OFC	Access OFC		OLT~Cabinet~DP	DP~ONU/MDU	Work kind	Basic design	Basic design		Detailed design	Detailed design	(Detailed design)	Procurement	Procurement	Procurement	Construction	Construction	Installation	Maintenance	Maintenance	Maintenance	Facility Management	Facility Management	Facility management	
Facility	Junction OFC			Access OFC																							
		OLT~Cabinet~DP	DP~ONU/MDU																								
Work kind	Basic design	Basic design																									
	Detailed design	Detailed design	(Detailed design)																								
	Procurement	Procurement	Procurement																								
	Construction	Construction	Installation																								
	Maintenance	Maintenance	Maintenance																								
	Facility Management	Facility Management	Facility management																								
<p>Ref. Required knowledge and skill JTEC</p> <table border="1" data-bbox="252 1346 751 1659"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Facility</th> <th rowspan="2">Junction OFC</th> <th colspan="2">Access OFC</th> </tr> <tr> <th>OLT~Cabinet~DP</th> <th>DP~ONU/MDU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Work kind</td> <td>Construction</td> <td>Construction</td> <td>Installation</td> </tr> <tr> <td>Required knowledge & Skill</td> <td>-Technology -Compliance -Safety work</td> <td>-Technology -Compliance -Safety work</td> <td>-Technology -Compliance -Safety work -Manner of dealing with customer</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">5</p>	Facility	Junction OFC	Access OFC		OLT~Cabinet~DP	DP~ONU/MDU	Work kind	Construction	Construction	Installation	Required knowledge & Skill	-Technology -Compliance -Safety work	-Technology -Compliance -Safety work	-Technology -Compliance -Safety work -Manner of dealing with customer	<p>Ref. Expected activity for course development JTEC</p> <table border="1" data-bbox="837 1379 1318 1666"> <thead> <tr> <th colspan="2">A target of the training course</th> <th>Expected activity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Facility</td> <td>DP~ONU/MDU</td> <td>Technical Standard development for the required knowledge & Skill (Source: Global standard, standard of TTCL, current best practice of TTCL)</td> </tr> <tr> <td>Work kind</td> <td>Installation</td> <td>Job description development (Supervisor, Installer, Assistance)</td> </tr> <tr> <td>Required knowledge & Skill</td> <td>-Technology -Compliance -Safety work -Manner of dealing with customer</td> <td>Training development (Training plan development, Contents development, Trainer training, Training facility preparation, Development of test, etc.) Evaluation criteria development</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">6</p>	A target of the training course		Expected activity	Facility	DP~ONU/MDU	Technical Standard development for the required knowledge & Skill (Source: Global standard, standard of TTCL, current best practice of TTCL)	Work kind	Installation	Job description development (Supervisor, Installer, Assistance)	Required knowledge & Skill	-Technology -Compliance -Safety work -Manner of dealing with customer	Training development (Training plan development, Contents development, Trainer training, Training facility preparation, Development of test, etc.) Evaluation criteria development
Facility			Junction OFC	Access OFC																							
	OLT~Cabinet~DP	DP~ONU/MDU																									
Work kind	Construction	Construction	Installation																								
Required knowledge & Skill	-Technology -Compliance -Safety work	-Technology -Compliance -Safety work	-Technology -Compliance -Safety work -Manner of dealing with customer																								
A target of the training course		Expected activity																									
Facility	DP~ONU/MDU	Technical Standard development for the required knowledge & Skill (Source: Global standard, standard of TTCL, current best practice of TTCL)																									
Work kind	Installation	Job description development (Supervisor, Installer, Assistance)																									
Required knowledge & Skill	-Technology -Compliance -Safety work -Manner of dealing with customer	Training development (Training plan development, Contents development, Trainer training, Training facility preparation, Development of test, etc.) Evaluation criteria development																									

<p>2. Technical standard development JTEC</p> <p>As the first activity, the technical standard for the FTTH service provisioning work has to develop.</p> <p>If TTCL has such standard, this stage of work can skip, if not, following information can refer.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Global standards, • Current best practice of TTCL, etc. <p style="text-align: right;">7</p>	<p>3. Job description development JTEC</p> <table border="1" data-bbox="839 421 1342 674"> <thead> <tr> <th></th> <th>Description of responsibility</th> <th>Required technology</th> <th>Required knowledge of compliance</th> <th>Required knowledge of safety work</th> <th>Required knowledge of Manner of dealing with customer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Supervisor</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Installer</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Assistance</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">8</p>		Description of responsibility	Required technology	Required knowledge of compliance	Required knowledge of safety work	Required knowledge of Manner of dealing with customer	Supervisor						Installer						Assistance					
	Description of responsibility	Required technology	Required knowledge of compliance	Required knowledge of safety work	Required knowledge of Manner of dealing with customer																				
Supervisor																									
Installer																									
Assistance																									
<p>4. Contents of the training (Draft) JTEC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technology based on the technical standard • Compliance • Safety work • Manner of dealing with customer <p style="text-align: right;">9</p>	<p>Ref. Technology(1/3) JTEC</p> <p>-FTTH distribution system for detached houses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition of technical term • Basic structure of FTTH distribution system for detached houses • Explanation of each element of the basic structure • OFC installation • OFC splicing • Maintenance and facility management  <p style="text-align: right;">10</p>																								
<p>Ref. Technology(2/3) JTEC</p> <p>FTTH distribution system for apartment houses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition of technical term • Basic structure of FTTH distribution system for apartment houses • Explanation of each element of the basic structure • OFC installation • OFC splicing • Maintenance and facility management <p style="text-align: right;">11</p>	<p>JTEC</p> <p>Ref. Manner of dealing with customer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appearance • Posture • Politeness • Ability of explanation <p style="text-align: right;">12</p>																								

3. Confirmation of understanding/ JTEC intension

4. Contact JTEC

Mamoru Hirayama (Mr.) E-mail : m.hirayama@itec.or.jp
 Dai Yamakami (Mr.) E-mail: yamakami@itec.or.jp
 Masakazu Naito (Mr.) E-mail : naito@itec.or.jp

Japan Telecommunications Engineering and Consulting Service (JTEC)
 ICT Systems Engineering

Saisho Building 7F, 8-1-14 Nishi Gotanda, Shinagawa-ku,
 Tokyo 141-0031 Japan
 Tel : +81-3-3495-5215
 Fax: +81-3-3495-5219

Home Page: www.itec.or.jp/

(2) This was used for the discussion with AFRALTI

How to obtain the professional OFC technician

-Training and certificate are one's of effective solutions

JTEC
 Dec. 05, 2017

Example 1: How to obtain the professional OFC technician in Japan JTEC

Population:127million(2015)

Broadband infrastructure (fixed and mobile) industry's employee: (126+162+27) thousands (2015)

FTTH subscribers: 29million(March 2017)

Stakeholders have their own training system with facility

Telecom Operator such as NTT group	It has internal training system with facility
Telecom construction company	Three big companies have its internal training system with facility
Cable, splice equipment manufactures	They provide a training for closure fitting, splicing, measuring, etc.
A special purpose vehicle	It was established by NTT group and the construction companies to provide training to OFC technician, etc..

Example 2: PLDT in Philippines JTEC

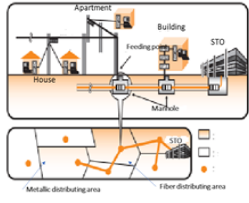
PLDT (A telecom operator will have 4.4million FTTH facilities in 2017)

Request to participate the training provided by PLDT before the construction work started. It's a condition of the contract.

- Contractor A
- Contractor B
- Contractor C
- Contractor D

Example 3: Training contents JTEC

- Technology
- Compliance
- Safety work
- Manner of dealing with customer

<p>Technology (1/2) JTEC -Required technical knowledge and skill for installation of FTTH</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition of technical term • Basic structure of FTTH distribution system for houses/apartment houses • Explanation of each element of the basic structure • OFC installation • OFC splicing • Maintenance and facility management 	<p style="text-align: right;">JTEC</p> <p>Manner of dealing with customer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appearance • Posture • Politeness • Ability of explanation
<p>Discussion on how to obtain the professional OFC technician in Kenya JTEC</p> <p>Telecom operator work together with contractor and training institute for training and certificate</p> <p>Telecom operator: Leadership, Initial fund, Technical installation standard, Lecturer</p> <p>Telecom construction company: Initial fund, Support for developing training course, Dispatch their staff for training</p> <p>Training institute: Develop the training course, Provide training</p> <p>A special purpose vehicle: Provide examination & certificate</p>	<p style="text-align: right;">JTEC</p> <p>Contact</p> <p>Mamoru Hirayama (Mr.) E-mail : m.hirayama@itec.or.jp Dai Yamakami (Mr.) E-mail : yamakami@itec.or.jp Masakazu Naito (Mr.) E-mail : naito@itec.or.jp</p> <p>Japan Telecommunications Engineering and Consulting Service (JTEC) ICT Systems Engineering</p> <p>Saisho Building 7F, 8-1-14 Nishi Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031 Japan Tel : +81-3-3495-5215 Fax: +81-3-3495-5219</p> <p>Home Page: www.itec.or.jp/</p>

添付資料 3 アフリカの電気通信

1. IP トラフィックで見るアフリカの状況

大手コンピュータネットワーク機器開発会社 Cisco¹¹はホワイトペーパー[9]の中で、全世界の年間 IP トラフィックは、2021 年までに 3.3 ZB¹²に達すると予測しています。(Box 1 参照)

また、IP トラフィックの成長率が最も高いのは中東およびアフリカで、アジア太平洋地域がこれに続くとも予測しています。中東およびアフリカのトラフィックは、2016 年から 2021 年の期間に CAGR¹³ は 42 % のペースで増加し、2021 年には年間 16 EB に達する見込みとのことです。

Box 1 Cisco Visual Networking Index、2016 年～2021 年 (ホワイトペーパー、2017.6.6)

Cisco はホワイトペーパーの中で、2016 年の全世界の IP トラフィックは、年間 1.2 ZB、月間 96 EB (10 億ギガバイト (GB)) でしたが、2021 年までに、全世界の IP トラフィックは、年間 3.3 ZB (月間 278 EB) に達すると予測しています。

また 2016 ～ 2021 年の期間における IP トラフィック全体の年平均成長率 (CAGR) は 24 % になると予測しています。

さらに、2021 年までに、スマートフォンのトラフィックが PC のトラフィックを上回ると予測されています。2016 年に PC のトラフィックは IP トラフィック全体の 46 % を占めていましたが、2021 年までには 25 % まで低下する見込みです。

IP トラフィック全体に占めるスマートフォンの割合は 2016 年には 13 % でしたが、2021 年には 33 % になる見込みです。PC によるトラフィックの CAGR は 10 %、テレビ、タブレット、スマートフォン、および Machine-to-Machine (M2M) モジュールによるトラフィックの成長率はそれぞれ 21 %、29 %、49 %、49 % となる見込みです。

ワイヤレス デバイスやモバイル デバイスからのトラフィックは、2021 年までに IP トラフィック全体の 63 % を超えるようになり、2021 年には、IP トラフィックに占める有線デバイスの割合が 37 % になり、Wi-Fi デバイスとモバイル デバイスの割合が 63 % になる見込みです。2016 年には、有線デバイスが IP トラフィックの半分以上 (51 %) を占めていました。

2021 年の全世界のインターネット トラフィックは、2005 年の 127 倍に拡大します。インターネット トラフィックの全体量は、2016 年には 1 人あたり 10 GB でしたが、2021 年には 1 人あたり 30 GB に到達すると予測しています。

IP ネットワークに接続されるデバイス数は、2021 年には全世界の人口の 3 倍になる見込みです。2016 年にはネットワーク デバイスは 1 人あたり約 2.3 台でしたが、2021 年には 1 人あたり 3.5 台になると予測されます。デバイス数の増加とこれらのデバイスの機能強化により、1 人あたりの IP トラフィックは、2016 年の 13 GB が 2021 年には 35 GB に達する見込みです。

¹¹ Cisco は、シスコシステムズ (英: Cisco Systems, Inc.) は、アメリカ合衆国カリフォルニア州サンノゼに本社を置く、世界最大のコンピュータネットワーク機器開発会社。Cisco (シスコ) の略称で呼ばれることが多い。(Wikipedia)

¹² 本報告書では、1ZB (ゼタバイト) は 1,000EB (エクサバイト)。1EB は 1,000PB (ペタバイト)、1PB は 1,000TB (テラバイト)。1TB は 1,000GB (ギガバイト)、とする。

¹³ CAGR は Compound Average Growth Rate (年平均成長率) の略。

Box 1 続き

ブロードバンドの速度は、2021年にはほぼ2倍になります。全世界の固定ブロードバンドの通信速度は、2016年の27.5 Mbpsから2021年には53.0 Mbpsに拡大する見込みです。

IPトラフィックの成長率が最も高いのは中東およびアフリカで、アジア太平洋地域がこれに続きます。中東およびアフリカのトラフィックは、2016年から2021年の期間にCAGRは42%のペースで増加します。

中東およびアフリカのIPトラフィックのCAGRは42%のペースで増加し、2021年には月間16EBに達する見込みです。中東およびアフリカで3ヵ月に生成されるインターネットトラフィックは10.3EBになると予想され、これはDVD30億枚に相当します。

2. 統計データが示すアフリカの電気通信サービス

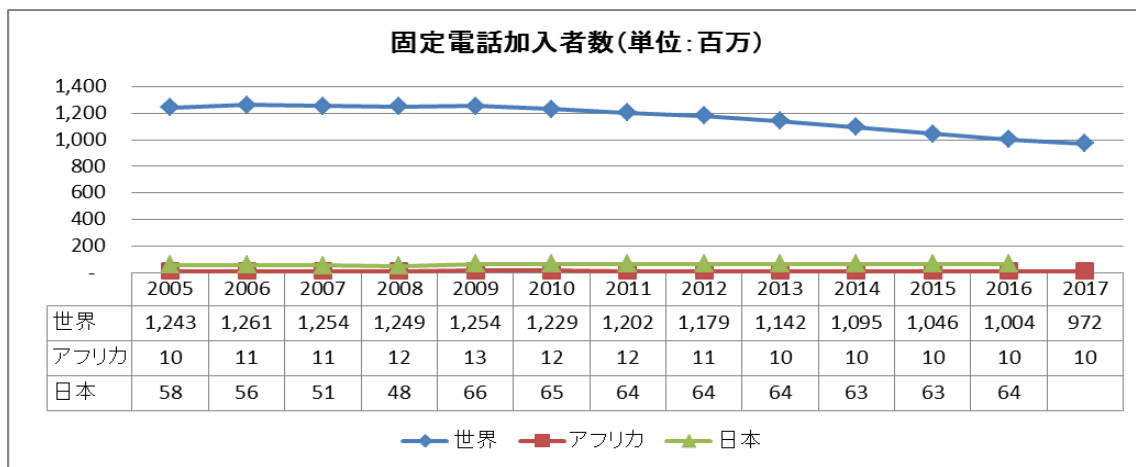
アフリカの電気通信サービスについて、固定電話加入者数、携帯電話加入者数、固定BB加入者数及び携帯BB加入者数の統計データにより外観します。

(1) 固定電話加入者数

世界の固定電話加入者数は、2005年は12億4,300万でしたが、2006年に12億6,100万に到達後、減少を続けています。

一方、アフリカの固定電話加入者数は、2005年に約1,000万、2009年に約1,300万になった後は減少し、2013年からは約1,000万を維持しています。このアフリカの数値は、日本の固定電話加入者数、約6,400万（2016年）より少ない値となっています。これは、アフリカでは固定電話は一般ユーザー用ではなく、政府機関、企業及び一部の富裕層が利用するものであること、そして固定電話が一般ユーザーに普及する前に携帯電話の普及が始まったことが主な理由と考えられています。（**図表添3-1**参照）

図表添 3-1 アフリカの固定電話加入者数



出典：ITU Country ICT data (Until 2016) [10]

(2) 携帯電話加入者数

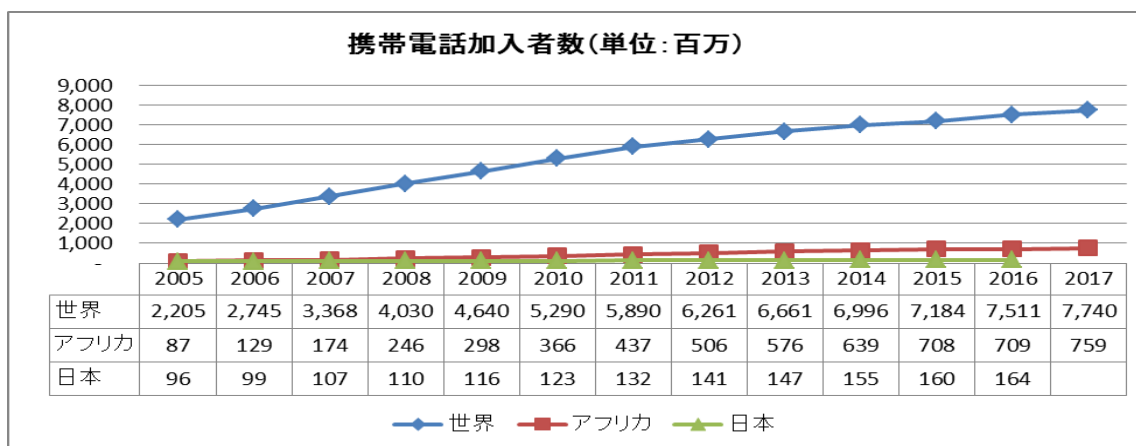
世界の携帯電話加入者数は、2005年は22億500万でしたが、増加を続け、2017年には3.5倍の77億4,000万になっています。

一方、アフリカの携帯電話加入者数は、2005年は8,700万でしたが、増加を続け、2017年には8.7倍の7億5,900万になっています。

日本は、2005年は9,600万で、アフリカより多い数値でしたが、翌年の2006年にはアフリカの方が多くなり、以後は格差が広がっています。この数値は、携帯電話加入者数は人口と強い関係があり、人口が多いほど携帯電話加入者数も多くなる傾向にあります。

今後さらなる人口増が予測されているアフリカでは、携帯電話加入者数もさらに増加し、それを支える通信網の拡大、高速・大容量化の工事が継続すると想定されます。

図表添 3-2 アフリカの携帯電話加入者数



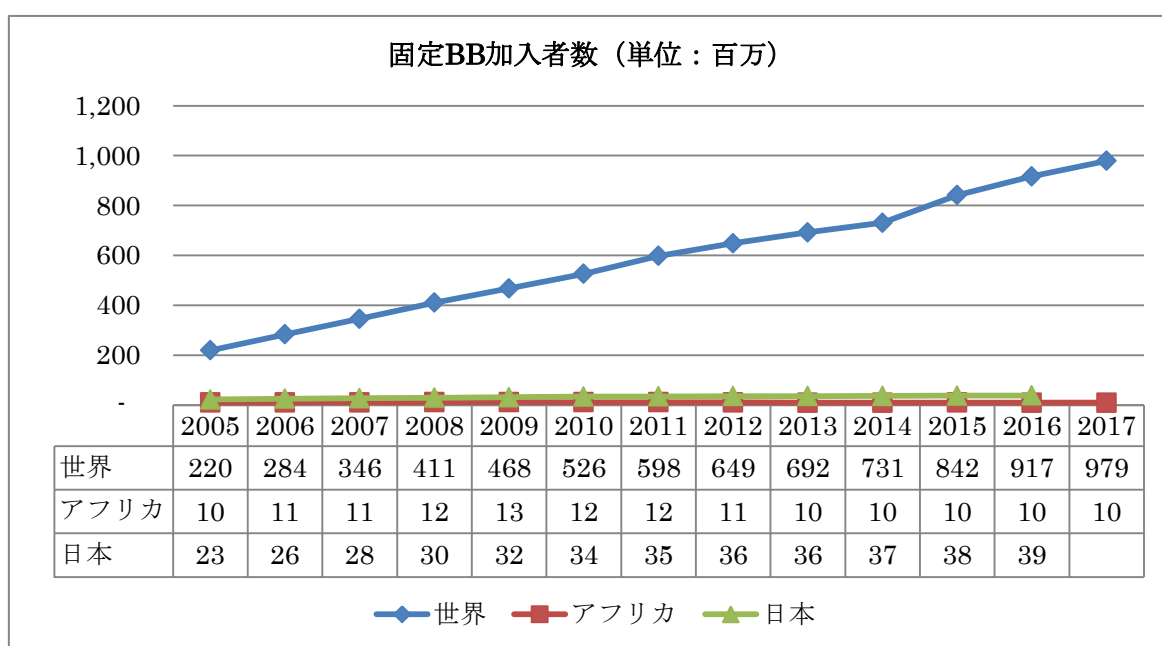
出典：ITU Country ICT data (Until 2016)[10]

(3) 固定ブロードバンド (BB) 加入者数

世界の固定 BB 加入者数は、2005 年は 2 億 2,000 万でしたが、増加を続け、2017 年には 9 億 7,900 万になっています。

アフリカの固定 BB 加入者数は、2005 年は 1,000 万でしたが、2009 年に 1,300 万に達したものの、以後減少傾向にあり、2017 年は 2005 年と同じ 1,000 万になっています。これは、そもそも固定電話網が未発達であったことと、携帯 BB サービスの普及によるものと想定されます。

図表添 3-3 固定 BB 加入者数



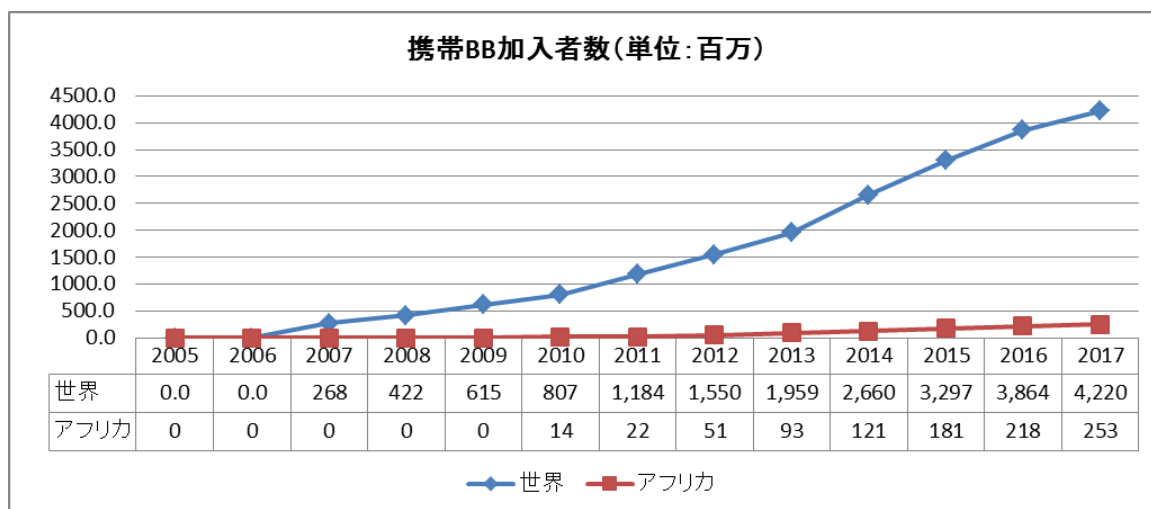
出典：ITU Country ICT data (Until 2016)[10]

(4) 携帯 BB 加入者数

世界の携帯 BB 加入者数は、2010 年は 8 億 700 万でしたが、増加を続け、2017 年には 5.2 倍の 42 億 2,000 万になっています。

アフリカの携帯 BB 加入者数は、2010 年は 1,400 万でしたが、増加を続け、2017 年は 18 倍の 2 億 5,300 万になっています。

図表添 3-4 アフリカの携帯 BB 加入者数



出典：ITU Country ICT data (Until 2016)[10]

3. アフリカの光ファイバーケーブルの導入状況

RESEARCH AND MARKETS 社の情報では、世界の光ファイバーケーブル市場は、2021年までに 9.8%の成長ずつ増加し、50 億ドルになるとのことです。その根拠はインターネットと FTTx 網の拡大にあり、例えば、インターネットは、クラウドコンピューティング、データ転送、データ保管及び IoT (Internet of Things) の需要増を上げています。(Box 2 参照)

一方、FTTH COUNCIL AFRICA の年次報告によると、アフリカの 52 か国が海底ケーブルに直接、または他国経由でつながっており、2014 年 6 月、サブサハラ地域 (人口 4.1 億人) の住民の 44%は、光ケーブルノードから 25km 圏内で生活をしているとのことです。アフリカの光ケーブル伝送路は、2017 年 6 月、820,397 km であり、また 119,366 km の光ケーブルが工事中、100,613 km が計画中で、さらに 54,718 km が今後提案されるとのことです。(Box 3 参照)

Box 2 Fiber Optic Market by Cable – Global Forecast to 2021

(出展 : RESEARCH AND MARKETS [\[11\]](#))

“Fiber optics market projected to reach USD 5.00 billion by 2021”

The fiber optics market size is projected to reach USD 5.00 billion by 2021 at a CAGR of 9.8%. The fiber optics market is driven by the increasing demand for the Internet and growing FTTx networks. The Internet has gained importance with the rising demand for cloud computing, data transfer & storage, and the Internet of Things (IoT). Advances in technology to meet the growing demands from the Internet are expected to provide high growth opportunities to the fiber optics market.

“Telecom-The largest application in fiber optics market”

The telecom segment is estimated to have been the largest application in the fiber optics market, in 2016. The mass utilization of digital technologies and applications by consumers, enterprises, and governments continues to drive the global telecom market.

“Middle East & Africa to be the fastest growing market in fiber optics”

Middle East & Africa are projected to exhibit the fastest growth rate in the fiber optics market from 2016 to 2021. The growth of the fiber optics market in this region is mainly attributed to its increasing applications such as telecom, industrial, CATV, and sensors. The UAE, Saudi Arabia, and Iran are the most preferred destinations for major infrastructure projects in the region. All these activities are expected to create opportunities in fiber optics-based communication networks. The large-scale investments in the region, the high standards of living, and increasing residential, healthcare hospitals, commercial, manufacturing, and transport infrastructure are expected to lead to an increase in the demand for fiber optics.

Box 3 FTTH Council Africa Annual Report 2015

(出展：FTTH COUNCIL AFRICA) [12]

アフリカの 52 か国（国連加盟国は 54 か国）が海底ケーブルに直接、または国境をまたぐ陸上光ケーブルでつながっている。また 2014 年 6 月、サブサハラ地域（人口 4.1 億人）の住民の 44%は、光ケーブルノードから 25km 圏内で生活をしているとの報告がある。

ちなみに、2010 年、30.8%(2.59 億人)、2011 年、36.3%(3.13 億人)、2012 年、40.0%(3.45 億人)、2013 年、41.8%(3.71 億人)であった。

2014 年 12 月は、586,707 km の光ケーブルが運用中との報告がある（Africa Bandwidth Maps）。これは、Long-haul、Metropolitan and FTTH/B networks の 109,830km を含む。

アフリカの陸上系伝送路は、2017 年 6 月、1,254,413 km（光ケーブルは 820,397 km）、2012 年は 732,815 km（光ケーブルは 412,729 km）であった。

2016 年 6 月から 1 年で 58,230 km の光ケーブルが増加し、これは平均で 1 日に 160 km の光ケーブルが増加したことになる。

2017 年 6 月時点では、さらに 119,366 km の光ケーブルが工事中であり、100,613 km が計画されており、そしてさらに 54,718 km が提案されている。

添付資料 3 終わり

添付資料 4 東アフリカ共同体加盟国と光ケーブル導入状況

今回の調査対象地域である東アフリカ共同体（East African Community、以下、EAC）の概要及び光ケーブルの導入状況は次のとおりです。

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¹⁴や共通市場化¹⁵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¹⁶。

1.1 一般情報

図表添 4-1 に示すように、人口では EAC が日本を上回り、面積は日本の 4.8 倍です。一方、EAC の GDP 総額は日本の約 3.4% です。

図表添 4-1 EAC の一般情報

	Kenya	Tanzania	Uganda	Rwanda	Burundi	EAC	Japan
人口（百万）	50.9	59.0	44.2	12.5	11.2	177.8	126.5
人口密度 （人/㎢）	87.3	62.8	182.9	475.2	402.8	97.8	335.5
面積 （千㎢）	582.7	939.3	241.6	26.3 九州>	27.8 九州>	1,817.7 （日本の 4.8 倍）	377.9
GDP per capita （USD）	1,677.7	1,040.5	700.5	754.1	343.4		38,550.1
GDP （Billion of USD）	75.1	51.2	27.2	8.9	3.4	165.8 （日本の約 3.4%）	4,841.2

出典：EAC 加盟国の人口のデータは Worldometers（2018 年）、[13]

www.worldometers.info/world-population/eastern-africa-population/

日本の人口データは、総務省統計局(2018 年 4 月概算値)[14]

www.stat.go.jp/data/jinsui/new.html

GDP per capita と GDP は IMF の 2017 年値[15]

1.2 EAC の人口推移

人口の増加は、光ケーブル市場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添 4-2 に示しました。EAC 全体の人口は、2015 年には既に日本を

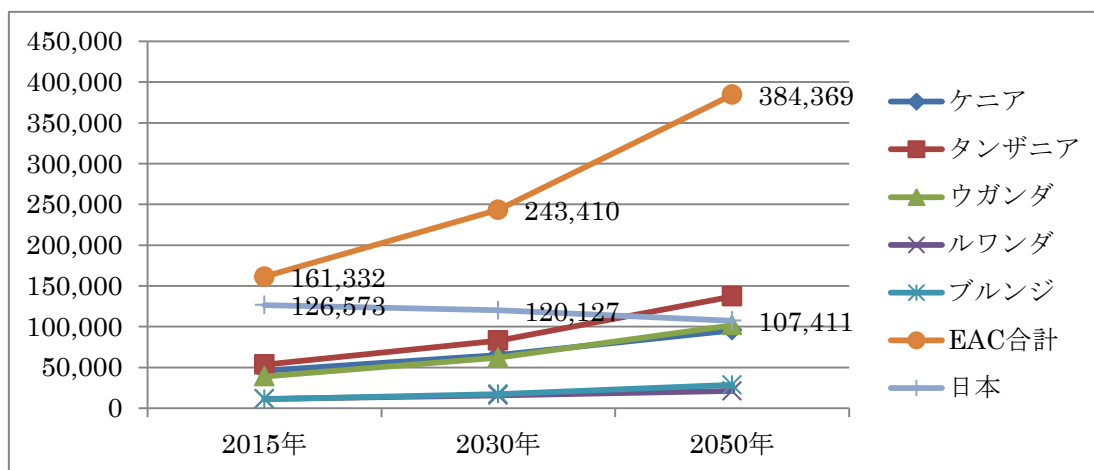
¹⁴ 関税同盟とは、域内関税の撤廃、対外共通関税の導入であり、2010 年完了。

¹⁵ 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。

¹⁶ <http://www.eac.int/>

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あり、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。

図表添 4-2 日本、EAC5 各国の人口推移 2015-2050 (単位：千人)



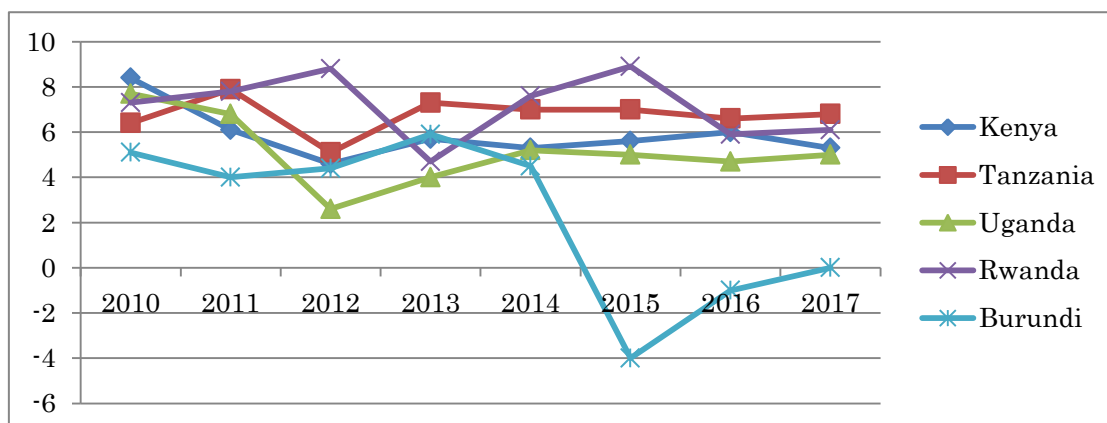
出所：UN Population Division, World Population Prospects, The 2012 Revision[16]

1.3 経済

2010年から2017年までのEAC各国のGDP実質成長率を図表添 4-3 に示します。政情が不安定なBurundiを除き、Kenya、Tanzania、Uganda及びRwandaの成長率は同じ傾向を示しており、成長率は6%前後を推移しています。

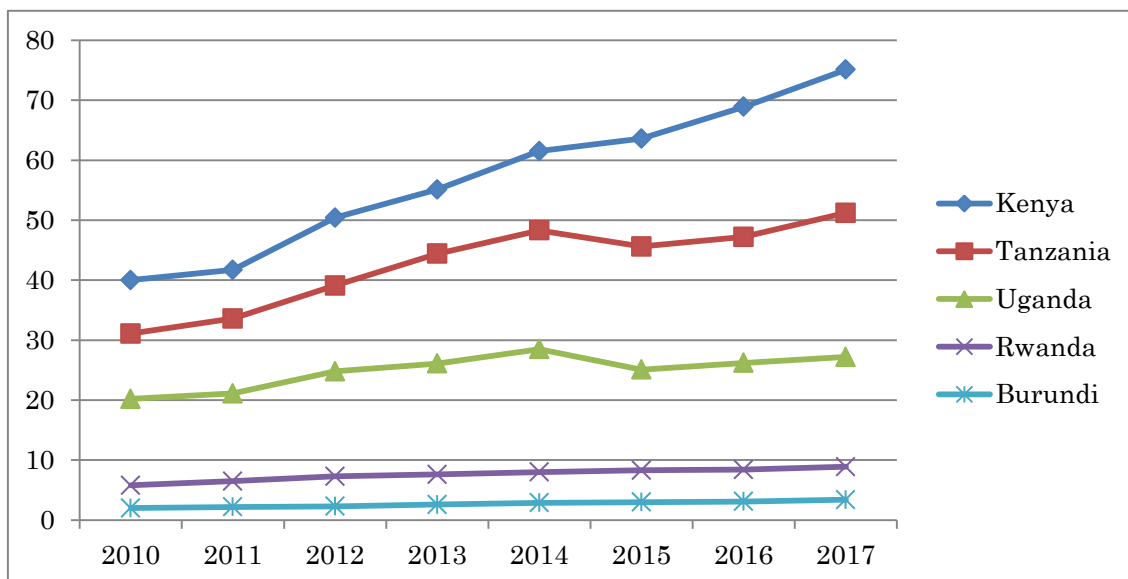
各国のGDPはいずれも右肩上がりとなっていますが、Kenya及びTanzaniaのGDPが他の国より大きい値となっています。(図表添 4-4)

図表添 4-3 EAC 各国の GDP 実質成長率の推移(2010-2017)



出典：IMF[15]

図表添 4-4 GDP の推移(単位 : Billion USD)



出典 : IMF[15]

2. 光ケーブル導入状況

EAC 各国の光ファイバーケーブルの導入状況を、基幹網、MAN¹⁷及びアクセス網について概説します。

2.1 基幹網

この地域には既に複数の国際海底光ケーブルが Kenya の Mombasa 及び Tanzania の Dar-es-Salaam に陸揚げされており、Kenya 及び Tanzania はもとより、内陸国の Uganda、Rwanda 及び Burundi もそれらを利用できる状況にあり、基幹網、MAN 及びアクセス網への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）を結ぶ光ケーブル基幹網の整備は、Kenya、Rwanda 及び Tanzania 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、Uganda は光ケーブル中継網の工事が最終段階にあり、Burundi 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 でした。

2.2 MAN

各国の首都は光ケーブルによる MAN の構築を終了しています。これにより、首都に所在

¹⁷ MAN とは Metropolitan Area Network（メトロポリタン・エリア・ネットワーク）の略で、ひとつの都市（メトロポリタン）の範囲を結ぶ通信ネットワークのこと。

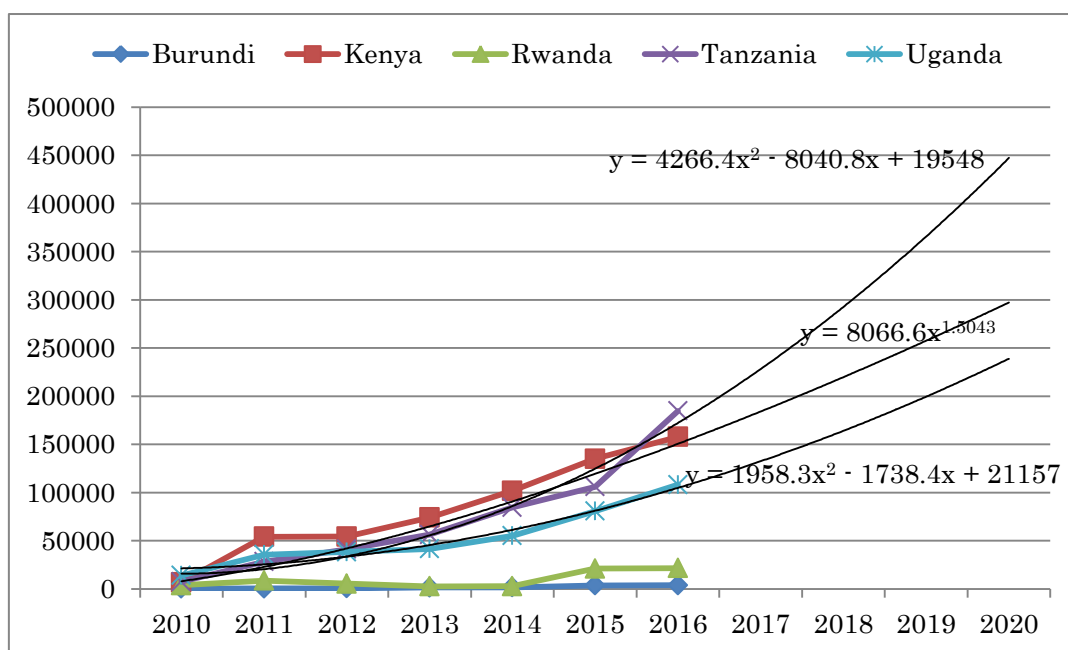
（出展：用語解説辞典、NTTPCCOMMUNICATIONS）

する政府関係機関や企業等による光ケーブルの利用が可能となっています。また今後も他の主要都市で MAN の構築が実施される予定です。

2.3 アクセス網

EAC 各国では、アクセス網への光ケーブルの導入も始まっていますが、その数は、日本に比べると極めて小さな規模です。例えば、**図表添 4-5** は固定ブロードバンド加入者数を示していますが、最も加入者数の多い Tanzania でも 2016 年は 18 万強であり、2020 年の予測でも約 45 万です。この数には光ケーブルの他に、CATV や xDSL 等加入者が含まれており、光ケーブルのシェアを 50% とすると、Tanzania は、2016 年は 9 万強となり、2020 年は約 23 万という数字になります。既に数千万の加入者を有する日本に比べるととても小さな値です。

図表添 4-5 EAC 各国の固定ブロードバンド加入者数の推移



出典：ITU(2010~2016 年)、2017 年~2020 年は筆者が作成。

2.4 EAC 各国の光ケーブル導入状況のまとめ

EAC 各国の光ケーブル導入状況について、3.2.1~3.2.3 で説明しましたが、各国の導入状況を整理すると**図表添 4-6** のようになります。

EAC 加盟国の中では、Kenya が光ケーブルの導入が進んでいます。

図表添 4-6 EAC 各国の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。
MAN	ナイロビ完了、モンバサは複数事業者が実施中。	ダルエスラームは完了	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

(光ケーブルの導入状況)

アフリカ諸国での電気通信網への光ケーブルの導入は、先ず主要都市間の基幹網で 2,000 年代から始まりました。その後、2010 年代に海底ケーブルの利用が可能となり、アクセス網への導入が始まりました。光ケーブルのアクセス網の導入は現在も継続しており、主要都市部では、MAN と呼ばれる光ケーブル網がつくられています。

図表添 4-7 は、調査国の光ケーブル導入状況を示していますが、どの国も同じような傾向を有しています。

日本では、各家庭で光ケーブルを利用することは普通となっていますが、アフリカでは、政府機関や民間企業、NGO 等の業務利用が主です。その他一部の富裕層がトリプルプレーサービスを利用するために、光ケーブルを利用しています。このような状況から、現在の普及率（加入者数/人口 x 100）は極めて低い値となっています。一方、主な利用が業務利用であることから、故障の少ない信頼性の高いサービスが求められています。

(工事及び保守の実施者)

建設工事の実施者は、基幹網及びメトロリングは国内外の工事業者、FTTH/B は国内工事業者となっており、保守業務は基幹網、アクセス網ともに、通信事業者及び国内工事業者が担当しています。

なお、タンザニアのように、FTTH/B のパイロットプロジェクトが外国企業に発注されている例もあります。

図表添 4-7 調査対象国の光ケーブル導入状況

区間	タンザニア	ウガンダ	ルワンダ	ケニア
基幹網	導入状況：主要都市間を終了し、さらに地方の主要都市との接続を実施中。 建設及び保守の実施者： 建設工事実施者：国内外の工事業者 保守実施者：通信事業者、国内工事業者			
アクセス網 メトロリング	導入状況：首都は終了し、地方都市で実施中。 建設及び保守の実施者： 建設工事実施者：国内外の工事業者 保守実施者：通信事業者、国内工事業者			
FTTH/B	導入状況：実施中 建設及び保守の実施者： 建設工事実施者：通信事業者または国内工事業者 保守実施者：通信事業者、国内工事業者 タンザニアのパイロットプロジェクトは、外国企業が工事実施。			

添付資料 4 終わり