アルジェリア国
電気通信網整備計画
調査報告書

昭和50年1月

国際協力事業団

はしがき

日本国政府はアルジェリア国政府の要請に応え、海外技術協力の一環として同国の電気通信網整備計画について調査を行なうこととし、その実施を国際協力事業団の前身である海外技術協力事業団に委託した。

当事業団は郵政省大臣官房参事官の服部雅美氏を団長とする8名の調査団を、1974年6月26日より同年7月16日まで現地に派遣し、フィージビリティ調査を実施した。

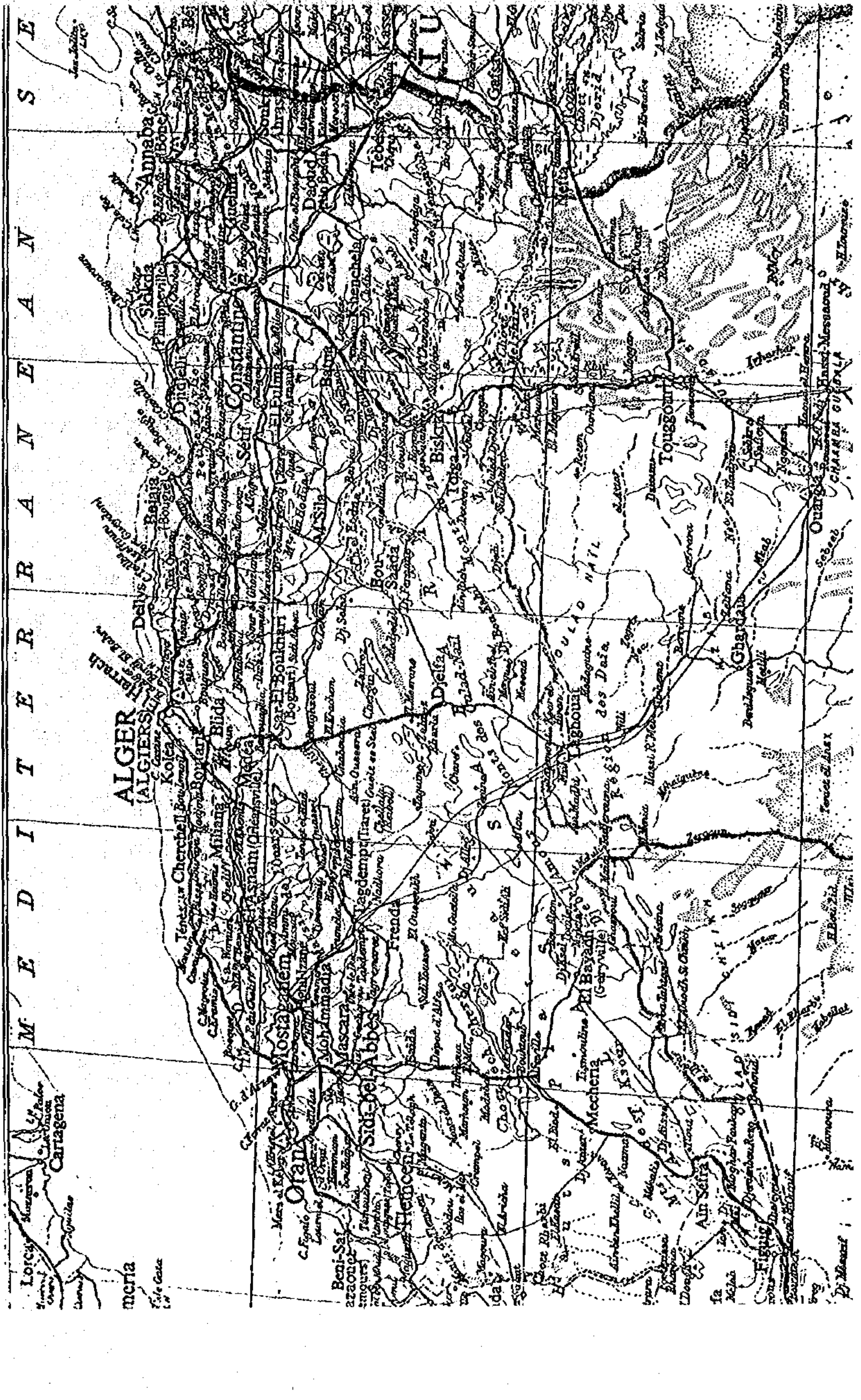
調査はアルジェリア政府関係各位の絶大なるご協力により極めて円滑に行なわれ、帰国後その成果をとりまとめて、ここに報告書提出の運びとなった。

この報告書が、アルジェリア国電気通信網の整備に役立ち、かつ、日本、アルジェリアの友好親善と経済技術交流の発展の一助として寄与するならば、これにまさる喜びはない。

おわりに、本調査の実施に際し、現地において積極的にご協力をいただいた在アルジェリア日本大使館の各位および調査団派遣にご協力をいただいた外務省、郵政省、日本電信電話公社、海外経済協力基金の関係各位に厚くお礼申し上げるものである。

昭和50年1月

国際協力事業団
総裁　法眼晋作

 MEDITERRANEAN SEA
N
O
P
Q
R
S
0°
2°
4°
6°
8°
Cartagena
Oran
Tlemcen
Sidi-bel-Abbès
Mostaganem
Mascara
Mohammadia
Tiaret
Frenda
ALGER
(ALGIERS)
Koléa
Blida
Médéa
Miliana
El Asnam (Orléansville)
Cherchell
Dellys
Bejaia
Sétif
Constantine
Skikda
Philippeville
Annaba
Bône
Souk Ahras
Tébessa
Guelma
Djidjeli
Bou Saâda
Djelfa
Laghouat
Biskra
El Bayadh
(Géryville)
Mecheria
Ain Sefra
Figuig
Ghardaia
Touggourt
Ouargla
Tolga
Nefta
Gafsa
TU

アルジェリア国電気通信網整備計画調査報告書

目　　次

附　録

第 1 章　序　　論

第1章　序　　論

1－1　調査目的

海外技術協力の一環として、アルジェリア国の電気通信網整備計画に関し、調査を行なうものである。

本調査は、去る1974年1月小坂善太郎政府特使が同国を訪問した際、円借款供与を約束し、同国が供与を希望している東西マイクロウエーブ回線建設および同軸ケーブル回線建設の両プロジェクトについて、そのフィージビリティを確認するものである。

1－2　調査団の構成

団長	服部雅美	（郵政省大臣官房参事官）	総括
団員	小林宗重	（〃　電気通信副参事官）	トラフィック
〃	藤井一明	（日本電信電話公社施設局調査役）	マイクロ設計
〃	橋口幸生	（〃　マイクロ部係長）	マイクロ施設
〃	姫野梶彦	（〃　建設局調査役）	同軸設計
〃	池部剛次	（〃　施設局課長補佐）	同軸建設
〃	小峯征三郎	（海外経済協力基金調査役）	経済評価
〃	長谷川　徹	（国際協力事業団）	業務調整

1－3　調査日程

6月26日（水）　ALGER着、大使館挨拶、PTTに表敬訪問。

27日（木）　SONELEC訪問、電線ケーブル製造工場視察、PTTと打合せ。

28日（金）　MUSTAPHA電話局視察。

29日（土）　BORDJ　EL　KIFFAN搬送端局等視察。

30日（日）　移動準備

1日（月）　CHREA無線中継所等視察

2日（火）　LAKHDARIA衛星地球局予定地等視察、ALGER～SETIF間同軸ルート調査

3日（水）　SKIKDA，CONSTANTINE電話局等視察。

4日（木）　ANNABA搬送端局等視察。

5日（金）　SETIF～CONSTANTINE間同軸ルート調査。

6日（土）　レポートの整理

7日（日）　〃

8日（月）　同軸ケーブルの橋梁添架個所の調査、EL－ASNAM搬送端局視察、ALGER～ROLIZANE間同軸ルート調査。

9日（火）　TLEMCEN搬送端局の視察。A、B地点無線中継所予定地の調査。

10日（水）　ROLIZANE～ORAN間同軸ルート調査。

11日（木）　大使館へ調査結果の報告。

12日（金）　PTTと打合せ。

13日（土）　レポートの整理。

14日（日）　〃

15日（月）　PTTおよび大使館に帰国挨拶。

16日（火）　ALGER発　帰国

第 2 章　結　　論

第2章　結　　論

アルジェリア電気通信網整備計画調査団の現地調査（49.6.26－7、16）の結果、同国の東西マイクロウエーブ（工事費総額48億9700万円）および東西同軸ケーブル（工事費総額77億8700万円）の両プロジェクトについて、いずれもフィージビリティありと判断される。ただし、実施にあたっては、次の諸点に留意する必要があると考えられる。

2－1　東西マイクロウエーブ・プロジェクト（TLEMCEN～ANNABA）

2－1－1

既設局の有効利用を図っているため、中継局間の距離が80Km以上に及ぶ長区間が3区間あり、回線品質が国際規格を満足するかどうか検討したが、使用周波数帯が2GHzの場合は問題ない。6GHzの場合は、これら3区間にスペース・ダイバシティを適用すれば問題ない。

区間距離を短縮するためEL　ASNAM局を中継局にすることも考えられる。

2－1－2

工期は18ケ月とされているが、新設局と搬送端局との間の同軸ケーブル・ルートの調査を早急に行なう必要がある。

山頂局は接地が悪いので雷害対策に注意する必要がある。

2－2　東西同軸ケーブルプロジェクト（ORAN～CONSTANTINE）

2－2－1

工期は48ケ月とされているが、ALGER、ORAN、CONSTANTINE3市内の既設地下管路が利用できることを前提としており、もし3市内でも工事が必要になれば、工期、工費にかなり影響するであろう。

2－2－2

本プロジェクトは、受註者単独で工事を進めるのではなく、ケーブルはSONELEC供給分と輸入品との混用になり、布設工事はSONATITEが行ない、局舎、電力はPTT自身が準備することになっている。したがって、システム全体としての機能を確保し工期を延引させないため、工程調整、品質管理、相互接続などについて関係者間の連繋を密接にする必要がある。

第 3 章　伝　送　路

第3章　伝　送　路

3－1　現　況

基幹伝送路は地中海沿岸を東西に走る4MHz 同軸方式1システムと、南部のガス、石油産出地からガス、石油のパイプ・ラインに沿って作られた120CH同軸方式1システムとがある。

即ち、前者は西端のTLEMCENからORANを経てALGERへ、またALGERからCONSTANTINEを経てANNABAにいたる2.6／9.5㎜同軸ケーブルによるもので、方式容量960回線のうち540回線（SG4～12）をORAN－ALGER、ALGER－CONSTANTINE直通回線にあて、途中の中継所ではSG4～12を直接通過させており、他の420回線を途中の都市を結ぶ地域連絡回線にあてている。

後者は、ガス産出地HASSI・R－MEL、石油産出地HASSI－MESSAOUPから積出港ARZEW、SKIKDAにいたるもので、2.6／10㎜同軸ケーブル（線径は口頭説明を受けた値）1チューブを用いた群別二線式伝送の120回線容量のものである。回線の収容状況は、SKIKDA－HASSI．R－MEL区間は容量一杯に使われていた。

以上の基幹伝送路から分岐する小容量の伝送路として、長距離区間には裸線搬送方式と無線方式が、短距離区間にはカッド・ケーブルが使われている。

カッド・ケーブル区間については、装荷しないカッドと装荷したカッドを作り、前者には12回線の搬送あるいは36回線の搬送方式により多重化を行ない、後者については、装荷用線輪の種類を設け、2回線あるいは3回線の搬送多重化を、また、2線式用の増幅器を設け回線損失の補償をしている。

上記のほか、ALGER－SETIF－CONSTANTINE－ANNABAを結ぶ900MHz帯見透し外無線方式、CONSTANTINE－BARIKA間の1.2／4.4㎜1MHz 同軸方式1システムがある。

前者は、中継所間隔が220Km、110Km、120Kmの長距離区間を持ち、フェージング等による回線品質の点から回線の収容状況は方式容量300回線のうち84回線が使われている。

後者は方式容量300回線で、ほぼ容量一杯に使われており、ALGERと南部の主要都市OUARGLAを結ぶ長距離回線を収容している。なお、本区間に併設されている120回線方式は現在開通のための調整中であった。

この利用状況は下表のとおりで、主要区間においてはほぼ100％使用されている。

表 3．1

区間 ＼ 方式	TLEMCEN — ORAN	ORAN — ALGER	ALGER — CONSTANTINE	CONSTANTINE — ANNABA
4MHz 同軸	20％	約90％	約100％	25％
900MHz 無線	—	—	約 40％	20％

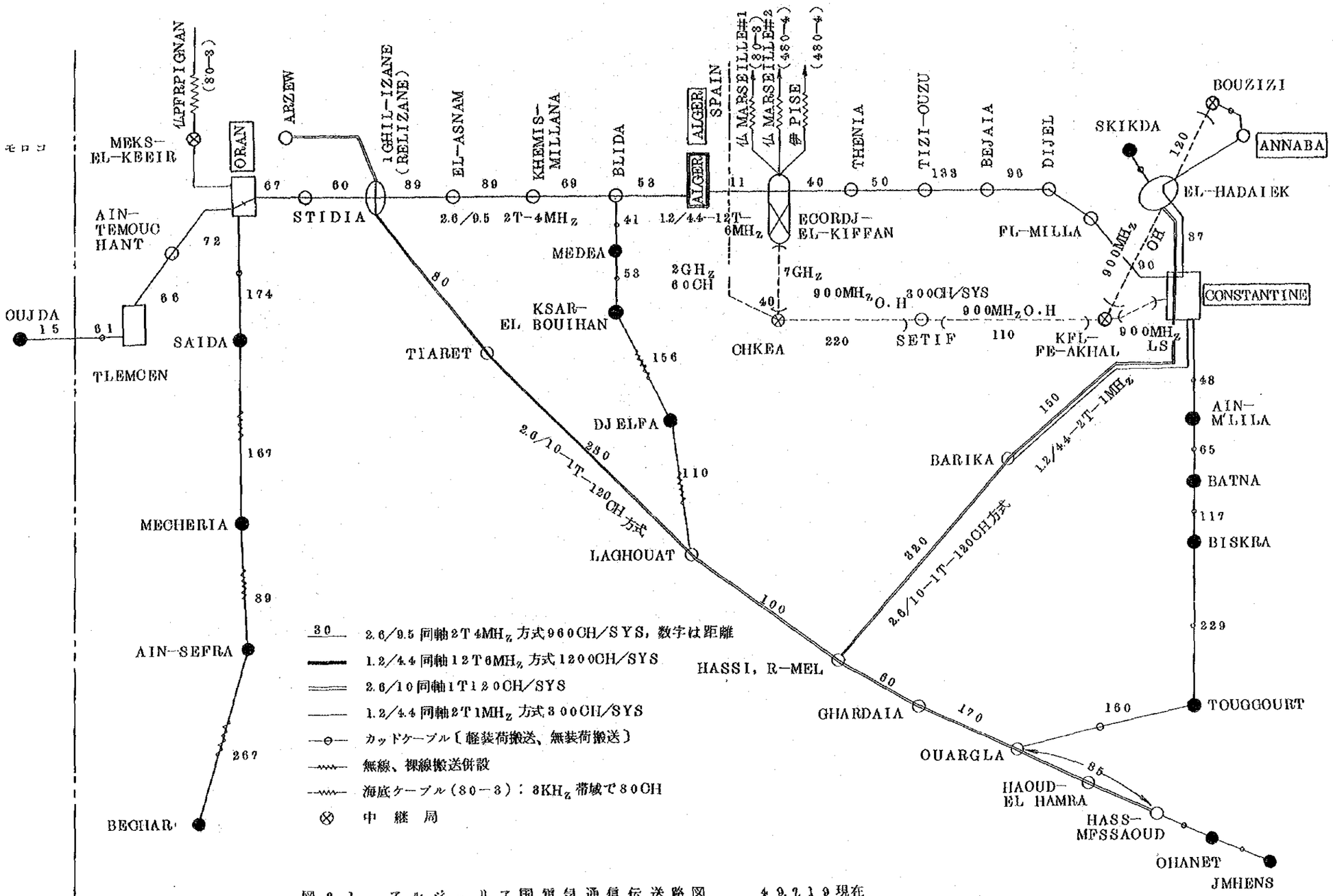


図 3.1　アルジェリア国電気通信伝送路図　49.7.19現在

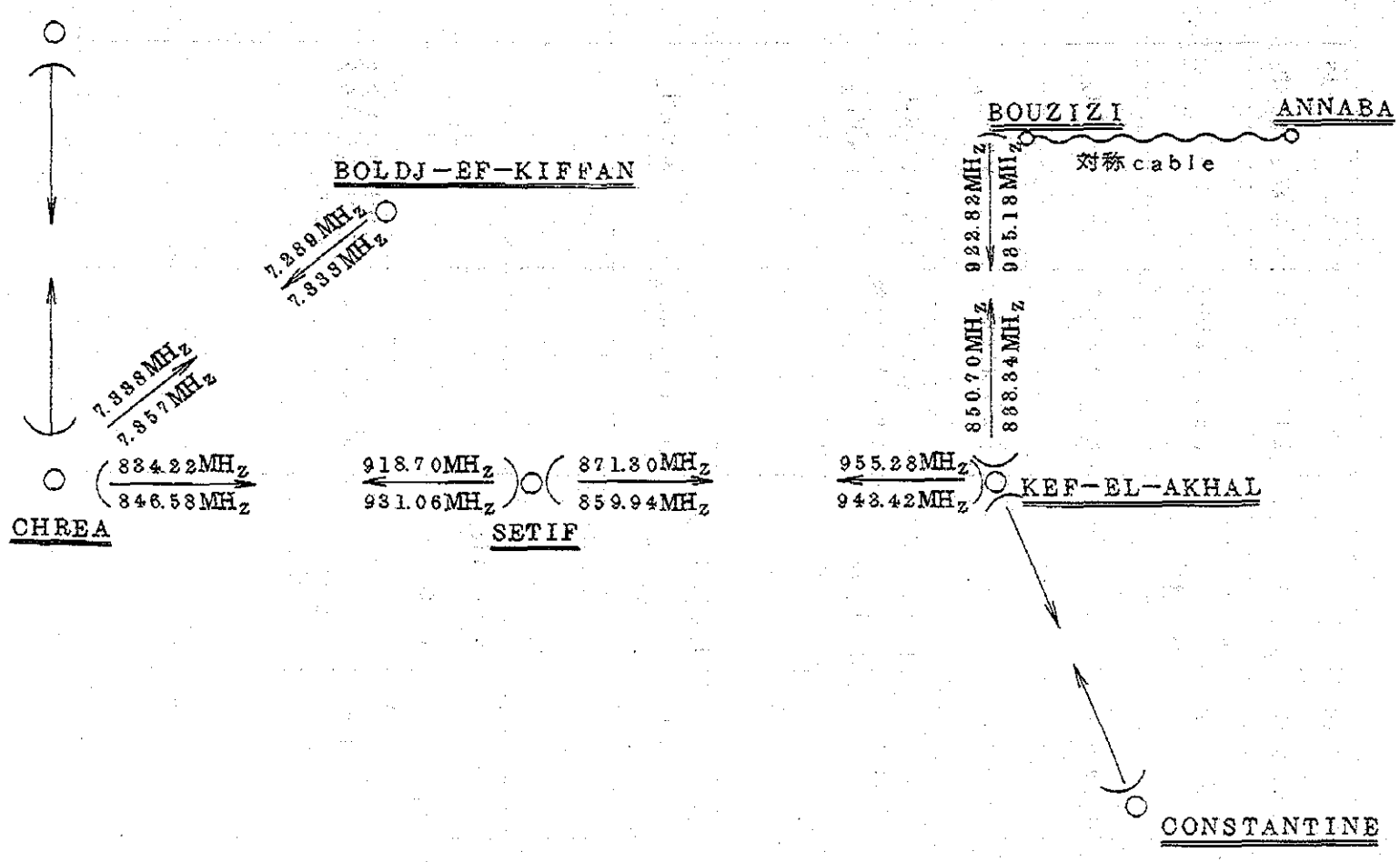


図 3. 2　アルジェリア国マイクロ波伝送路図

表 3. 2 — 1　　ア ル

	方式名	CH 通話路数	伝送方式	適用ケーブル	Km 中継間隔	
同軸ケーブル	6M方式	1,200	同軸ケーブル 四線式	1.2／4.4同軸		
	4M方式	960	〃	2.6／9.5同軸	9 KHz	
	1M方式	300	〃	1.2／4.4同軸	4.5 KHz	
	VOIE 120	120	同軸ケーブル 群別二線式	2.6／10同軸	13～18 KHz 14 KHz	
対称ケーブル	無装荷 36CH方式	36	無装荷ケーブル 四線式	9／10 cmc ケーブル	35 KHz	
	軽装荷 3CH方式	3	22.5mH装荷 四線式			
	〃 2CH方式	2	44mH装荷 四線式			
	無装荷 12CH方式	12	無装荷ケーブル 群別二線式	9／10 cmc ケーブル	毎中継毎に132 KHzで周波数帯交差 1.3 Km	

ジェリア国伝送方式一覧

4 9. 7. 1 9

KHz 伝送路周波数	トランジスタ の別 真空管	アルジェリアでの 使用区間	記事
6 0～約6 MHz	トランジスタ	ボルジェル・キハン — アルジェ	960CH　240CH
6 0～4,0 2 8	真空管	アンナバ — テレンセン	960CH 60　4022
6 0～1,3 0 0		コンスタンチン — バリカ	1 2 3 4 5 60　1300
1 8 8～1,3 0 0	真空管	アルズーハッシュ・メソード エル，ハディエク — ハッシュ・アール・メル	低群　高群 188　676　812　1300
MHz 1 2～1 5 6	真空管	ブジジーアンナバ	120　168 12　60 60　108　156
	〃	各地	#1　#2　#3　5.1 6.3 KHz 0.3　2.4 2.7　4.8 6.3　8.4
	〃	各地	#1　#2 0.3　2.4 2.7　4.8
MHz 1 2～1 2 0	トランジスタ	テレンセン — モロコ	低群　高群 12　60 72　120

表 3.2－2　アルジ

	方式名	1SYS当り CH 通話路数	伝送方式	適用ケーブル	Km 中継間隔	
海底同軸ケーブル	マルセーユ#1 (仏)	80CH／3KHz	群別二線式			
	マルセーユ#2 (仏)	480CH／4KHz	同　上	10／40 mm 外部導体は銅		
	ピ　ザ　(伊)	480CH／4KHz	同　上	10／40 mm 外部導体はアルミ		
	ベルビナン　(仏)	80CH／3KHz	同　上			
無線方式	900MHz O.H	300CH	FM			
	2GHz O.H	60CH	FM			
	7GHz L.S	300CH	FM			

ェリア国伝送方式一覧

4 9. 7. 1 9

伝送路周波数	トランジスタ の別 真空管	アルジェリアでの 使用区間	記事
	真空管	ボルジェル・キハン — マルセーユ	
	トランジスタ	同上	CIT－640製
	トランジスタ	ボルジェル・キハン — ピザ	給電 600V 150mA STC製
		メール・エルケビル — ペルピナン	
	真空管	シュリア — ブジジ	
	同上	シュリア — スペイン	
	同上	ボルジェル・キハン — シュリア	

無線方式は見透し外通信方式で、フェージング等のため回線特性がよくなく利用状況は低い。

3－2　線路設備

3－2－1　概　　況

(1)　市外線路

長距離幹線になる地中海沿岸ルート、TELMCEN～ORAN～ALGER～CONSTANTINE～ANNABAは2Tの同軸ケーブル、また、地中海沿岸主要都市と南部サハラ地区主要都市間は、石油パイプラインと同時布設された単心同軸ケーブルが長距離幹線ルートを構成している。

近距離市外回線はDMカッドの市外ケーブルによっており、一部には裸搬も使用されている。裸線は逐次ケーブル化を進めている。

1)　2.6／9.5－2T－00Q複合同軸ケーブル

図3.3はTLEMCEN～ANNABA間に使用されているもので、ルートの主体は約10年前に完成し、CONSTANTINE～ANNABAは1974年開通した模様である。

このケーブルは、現在の国営ケーブル製造会社SONELECで製作された由である。

介在対（特殊対）は監視、打合せ回線および公衆回線に、外層対はDMカッドになっており近距離市外回線に使用している。

同軸対は4M方式960回線で長距離回線に使用しており、中継器は真空管方式で設置方法は地上（ハット）、地下（鋼製ボイラー型の水密構造のマンホール）が併用されている。併用の方法は、地形の状況によるといっていたが、新らしいCONSTANTINE～ANNABA間が地下設置工法を採用しているのを見ると、夏期に大気温度が50°C近くに達することがあるなどから、温度変化による線路損失調整上の関連で地下設置を主体とするようになったと解される。地上のハットの略図は図3.4のとおりで、道路敷から5m程度引込んだ所に設けられている。

2)　SAHRA同軸

これは、石油、天然ガス開発にともない、パイプラインのコントロール用に使用し、残余の回線を北部海岸地帯と南部SAHRA地区の公衆通信に充当している。ルートはパイプラインに沿って、それの建設時に石油開発公社（SNREPAL）の手により同時埋設されている。そのためパイプライン用の優先使用が認められているが、管理はPTTが行なっている由である。

ケーブルは単心線外装同軸ケーブルで120回線をとおしており、中継器はトランジスター方式のものを使用している模様である。

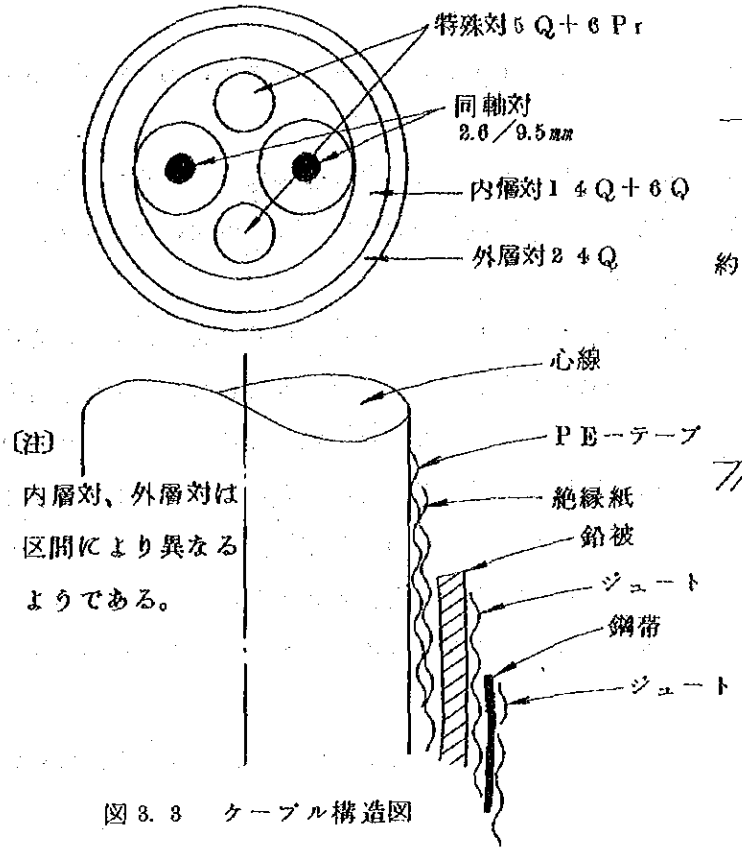


図3.3　ケーブル構造図

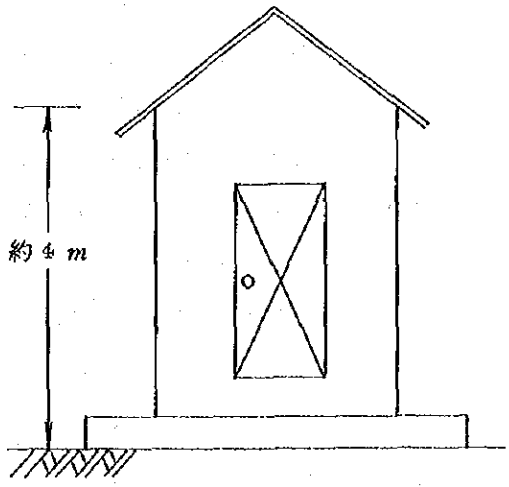


図3.4　ハット略図

3）その他

線路構成は直埋地下ケーブル方式を原則としている。一部裸線路もあるが、ケーブル化し地下に入れる事を考慮している。ケーブルはDMカッドの市外帯ケーブルおよび同軸ケーブルが主体である。

直埋ケーブルの接続点防護は、鋳鉄製の亀の子型防護函が使用されている。

標柱は曲線部、河越し等の処に設置し整備はされていない。コンクリート製20cm角、頭部は黄色ペイントが塗布されている。

搬送端局の局内マンホールについては、MASTAPHA（ALGER）およびCONSTANTINEの2局を見たが両局ともよく整備されており、市内局を詳らかに見る機会がなかったが、商社関係者等の情報と比較すると対照的のようである。

(2) 市内線路

今回の調査団の目的が同軸およびマイクロ計画に関するものであり、PTT側が線路、土木施設視察には特に消極的でもあったので調査はできなかったが、種々の情報を総合するとALGERIAの電気通信設備としては最も大きな弱点ではないかと感じられた。

現在使用しているものは0.5mm、0.6mm紙絶縁およびPE絶縁のケーブルで、112Pr、

４４８Ｐｒ、９００Ｐｒである。鉛被紙ケーブルも多く布設されているが、0.4㎜以下の多対ケーブルは使用されていない。

配線法は特にないようで、需要（必要）に応じ、１１２対、２２４対等小対のケーブルをその都度電話局に引込んでいる感じである。

線路構造は地方都市を含め地下配線方式を原則としており、架空線路はあまり見当らない。ただし、ビル（大半は３階以上は住宅に使用されている）の配線は、ビル側面に立上げて、それからヒサシ等を利用してジャンピングしている。

架線は強電用ゴム線と一緒に処理されているものがある。架空部ではＰＥケーブルはほとんど目につかず、鉛被小対ケーブル（５～１０対程度）が主体であり、最近新らしく工事を行なった形跡は見当らない。破損したマンホール蓋からその内部を見た例では小対ケーブルが目立ち、立上りケーブルは地表から２０㎝程度の所に管路に収容（管路は石綿管でダクト口で切損して口を開いており、その部分はケーブルが露出しているため目かくしに石を乗せていた。石を外したところ鉛被に傷がついていた。）している。また立上り管とマンホール間の管路（中間部は管路なし）ケーブル（ＰＥの２００対程度）が空間に露出し、ケーブルが小供のブランコのようになっている個所もあった。

このように市内配線は良好とはいえず、商社関係者の話では雨が降ると、大半が不通に近い状態であると話していた。

鉛工技術について、ハンドホール内、地下配線の立上り部、ＭＤＦ直下のトレンチ内で観察した範囲では丁寧な仕事をしており、細かなテクニックは相当のレベルと判断された。

市内局の引込みについては、ＡＬＧＥＲ中央郵便局と一緒になっているＲＩＢＥＲＴＩ電話局を視察した。局前マンホールおよびケーブル立上り室（局内マンホール）は見られなかったが、ＭＤＦ部分より見たところでは、局前マンホールからケーブルシャフト（２ｍ×２ｍ程度）に入り、そのまま２階のＭＤＦ直下のトレンチに引上げられ、そのトレンチ内で接続が行なわれている。

当局引込は全部で２０,０００回線と言っていたが、引込みケーブルは２２４対、４４８対が主体である。

局舎容量は現在１６,０００Ｔ、７４年に４,０００Ｔ増設、７５年に１０,０００Ｔ増（旧設備を取替える）と言っていたが、ＭＤＦは図3.5に示すように、日本では2,０００Ｔ程度までに適用するトレンチ方式で、空は６連のみで成端スペースはほとんどなく、非常に狭小の感じで今後の端子増設に対してはＭＤＦの分散（二局引込ケーブルの分散）を考えなければ、既設ＭＤＦの整備は困難な感じであった。この点は搬端局が一般的に十分なスペースの局内マンホールを確保している点と対称的で、その理由は不明であるが非常にアンバランスの感じが強かった。なおトレンチ内でのケーブルは割合によく整理されていた。

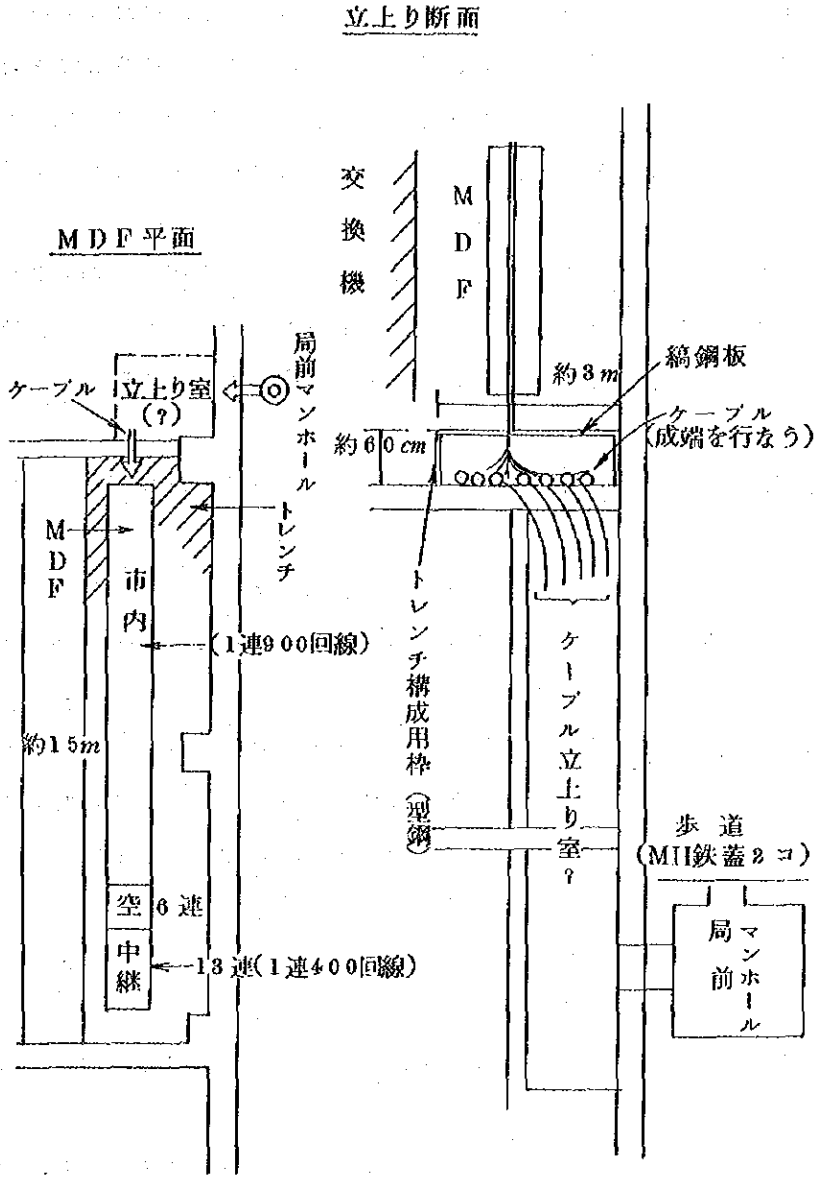


図3.5　RIBERTI局MDFへのケーブル引込み

3－2－2　土木設備

土木設備については、線路概況同様ほとんど視察ができなかったが、調べることができた部分は次のようであった。

(1)　マンホール，ハンドホールについて

明確には両者の区分はされてないようである。ハンドホールについては、たまたまBORDI－EL－KIFFANの海岸局を視察した際、隣接の市外ケーブル保守基地を見る機会があり、その構内のハンドホールを見た。

構造はコンクリート（鉄筋の有無は不明）、幅60cm、長さ120cm、深さ120cm、蓋は

縁がL型鋼、鉄鋼入りコンクリート２枚蓋、鍵穴は各２個あるが開閉はツルハシ使用，ダクト口は１０cm径でラッパ状に仕上げているが、それから先は鉛被直埋の模様であった。

ケーブルは２０対程度の鉛被ケーブルをＹ分岐で２棟の建物に地下式で引込んでいる。ケーブル操作の状況は日本と同様、鉛工状態は見掛けはよく行なわれておりネームプレートが取付けられているが、記入内容は不明確であった。

マンホール・ハンドホール蓋は鋳鉄製コンクリート２～４枚蓋等が混用されており、ＰＴＴのマークのあるものはＯＲＡＮで散見したのみで一般的には表示がないので、路上よりの区分ははっきりしない。ハット、地下中継器室についても同様に表示はない。

(2) 地下管路

道路に工事跡がほとんど見られないので、施設は古いようで新増設工事が行なわれた形跡は少ない。

管路の古いものはフランス方式のコンクリート多孔管が多いといわれている。ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ搬送端局（市内を含む）の局内マンホールの引込みは鋼管１０条×３段になっており、当地では鋼管が多いといっていた。

ＡＬＧＥＲ市内で２ケ所、歩道での管路工事を車中より見たが、ビニール管を地上で２～３本毎つないで布設しており、ＯＲＡＮでは最近は全てビニール管であると称していた。また一部にはアスベスト管も使用されている。管径は全て７５mmのようである。

立上り管は鋼管、ビニール管で、一部角形鋼管も見かけられた。

(3) 直埋ケーブル

その布設位置の標準は図3.6のとおり。

ケーブルの防護工法は、ケーブル種別により異なるようで一般的には図3.7のような方法で行なわれる。

道路横断、軌道越しは１５０mm（内径）のコンクリート管等が防護管として使用され、重要ケーブルについては予備管が設けられる。

標柱は前述したようにコンクリート製２０cm角で、里程標識（１Km毎、国道名と粁程を標示、１００Km毎に区間標識）とのまぎらわしさを避けるため道路敷外に設けられ、頭部は黄色ペイントで塗装されている。

(4) 橋梁添架

次の形式のものがあったが、ケースバイケースのようである。

1） ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ市内

当市は岩山の高台に発達した街で、橋の街としても著名で立派な橋が多い。河床までの深さが数１０m～数１００mもあるため、石造りまたはコンクリート、アーチ橋、吊橋が多い。図3.8は吊橋の例で歩道部に橋床マンホール（コンクリート４枚蓋）が設けられていた。中

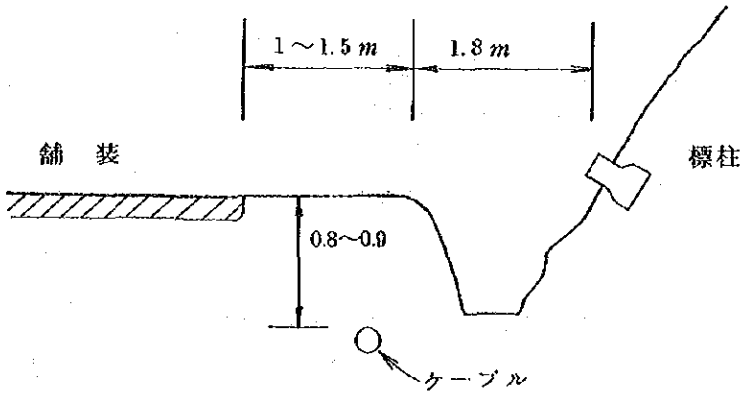


図 3. 6　直埋ケーブル布設位置の標準

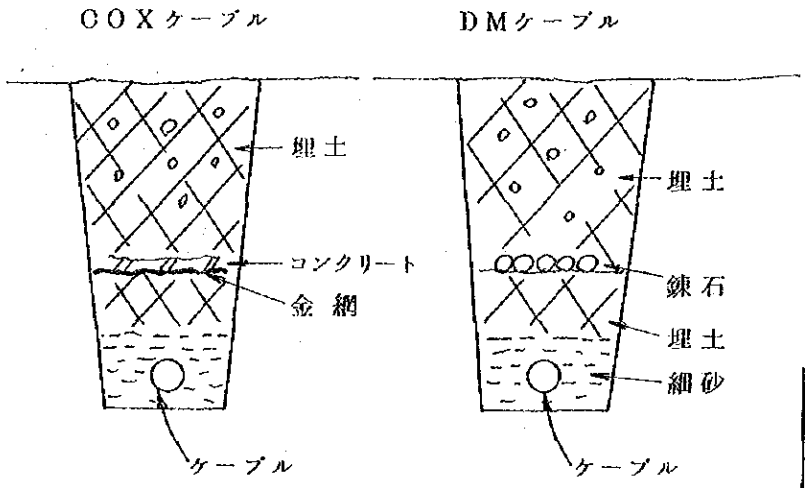


図 3. 7　ケーブル防護図

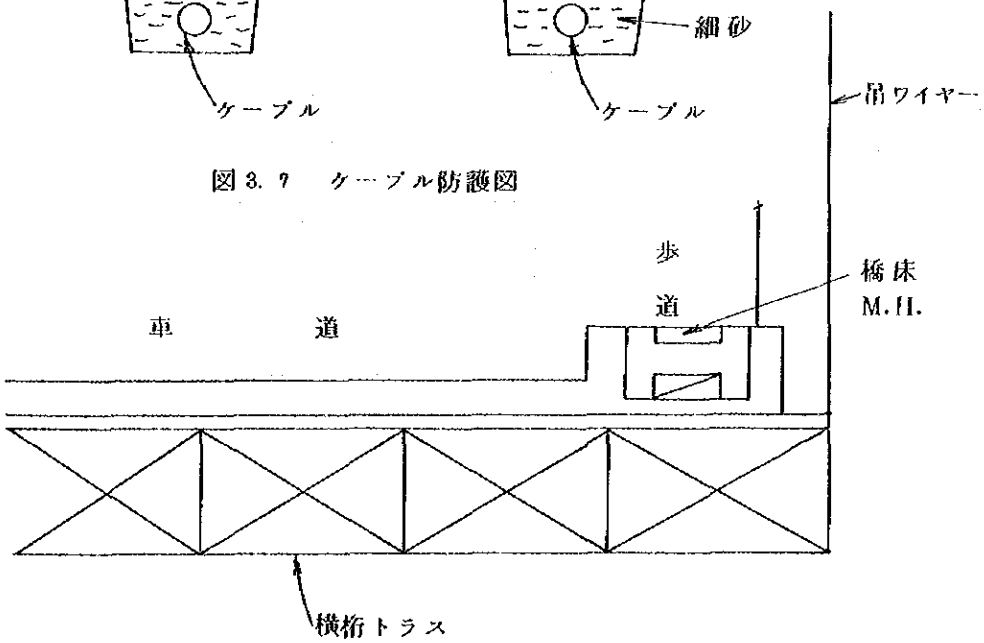
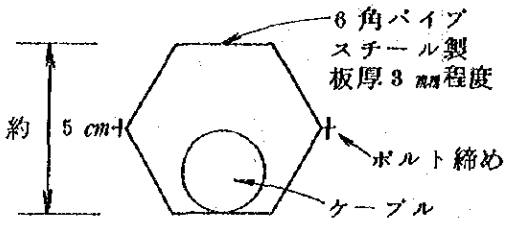
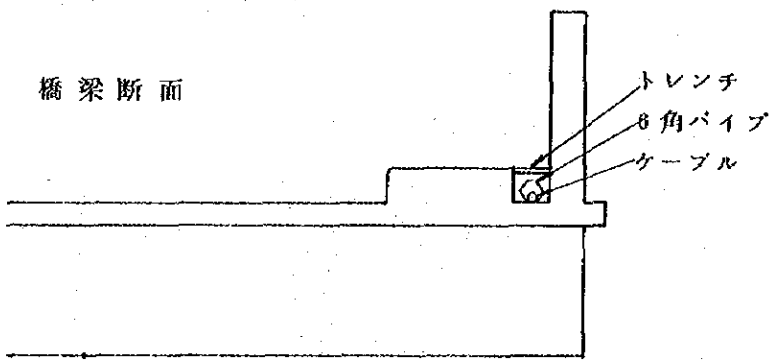


図 3. 8　吊 橋 の 例

6角パイプ詳細



トレンチ内は部分的にコンクリートで固定



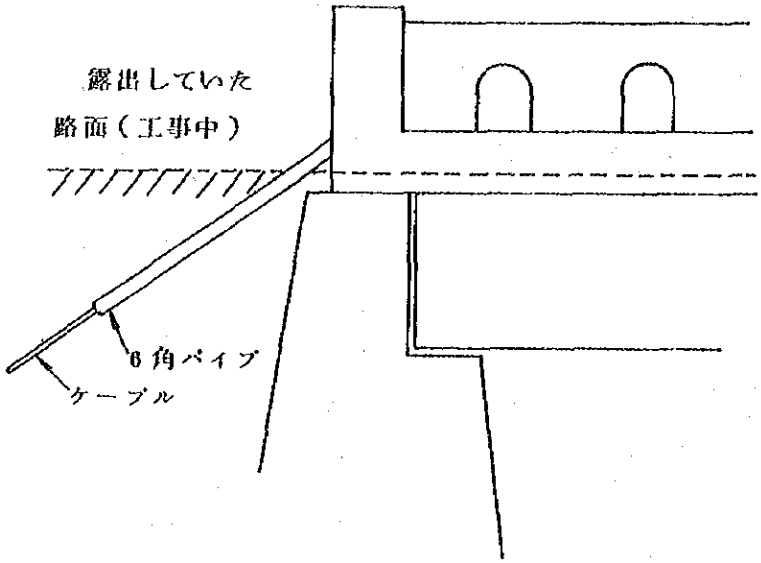


図 3. 9　橋梁添架例 2

は見せて貰えなかったので添架詳細は不明である。

2） BOUIRA附近（ＡＬＧＥＲより約１９０Km地点）での道路改修区間における添架の例

図3.9に示すように歩道側部にトレンチを設け、この中に径１５cm程度の鋼製６角パイプを収容しその中に外装ケーブルを収容している。

取付部は規定深度（約１ｍ）まで防護のため６角パイプを使用している。

3） 側部添架の例

図3.１０のように、橋梁側面にボルトまたは取付金物で鋼管をとりつける方法である。

4） アーチ橋の場合

図3.１１に示す方式で、アーチ上部の土砂部分に配管する方式である。

当国は１０ｍ程度の長さの小橋が多く、アーチ橋も旧い橋では割合多く採用されているので、この方法での添架も容易であるため、しばしば用いられる。

5） 主桁間への添架

日本で多く用いられる方法であるが、当国の橋梁ではこの方式は見当らない。これは橋梁管理者と構造上の協議をつくす必要があるが、ＰＴＴ関係者は橋梁に対する知識がほとんどないため、相手側の説得がむずかしいためと思われる。

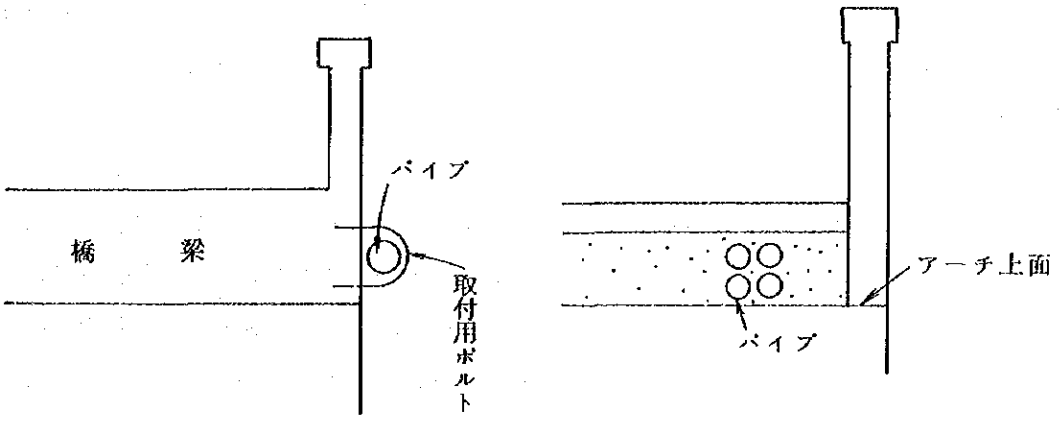


図3.１０　橋梁添架例3

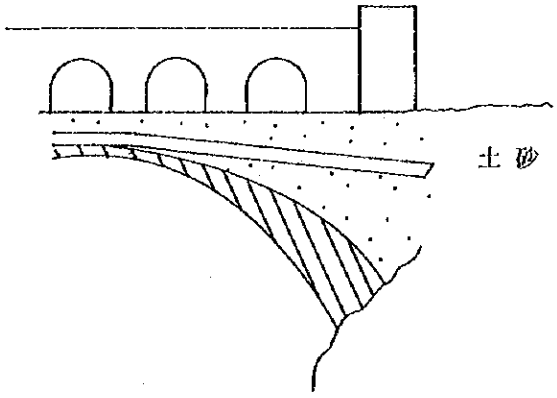


図3.１１　アーチ橋添架例4

(5) 伏越しについて

当国の市外ケーブルの河川越しは伏越しが多い。その理由は次のような事情と推察される。

1) 一般的には川幅１０ｍ以下の小河川が多い。

2) 乾期は水がないか、非常に少ない。

3) 橋梁に添架装置等が考えられていない。

4) 伏越しの用地取得が容易（土地の大半は国有地）

伏越しの方法は、橋梁の上流あるいは下流側の適当な地点（橋より数ｍ～１０ｍ程度離れた位置）で深度は土質により１～1.5ｍで布設する。ケーブルは鉄線外装ケーブルを使用している。防護等附帯上の詳細は不明であるが、あまり行なわれていないようである。

今回のルート調査で感じたことは、当国の河川は、①川が自然に流れるにまかせ護岸がほとんど行なわれていないので、出水時の崩壊性は大きいと判断される。②土質は岩盤地帯を除いては砂分が多い。③川の水面が周辺地面より大分下っている。（日本の一般的例に比べ深い感じで両岸が急勾配で立っている）等が指摘できることから伏越し工事を行なうと、その場所は一層崩壊しやすい地況になると思われる。

このため伏越し設計に当って、位置の選定は川の流れが直線になっている場所を選ぶとともに、埋設深度はできるだけ硬質地盤に入るようにし防護上も厳重に行なうよう配慮する必要があろう。

3－2－3　保　守

(1) 市内系

地域を分割した集中保守体制をとっている。すなわち、全国をＡＬＧＥＲ、ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ、ＯＲＡＮに３分割しているが、ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥの例では、さらにこの中をＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ、ＳＥＴＩＦ、ＡＮＮＡＢＡ、ＢＳＴＮＡの４地区に分割し、交換系、伝送系に２分して保守をしている。ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ地区の場合、テクニシャンは８０名である。作業はテクニシャンと運転手２名で組になり、１０００～１３００ｃｃ程度の小型車に修理用具一式を積んで出かける。伝送部門の守備範囲はＭＤＦから電話機まで、電話機も取り替えより修理を本旨としているようである。

この程度の人数で、我国のＮＴＴ電気通信局の何倍に値する広さ（加入者は少ない）を保守するから、現実的には巡回点検など予防保守的なアクションは考えられず、故障を生じたら直せる範囲で直すという考えに徹しており、加入者よりみたサービスに対する期待度もその程度と割切っているようである。

ＡＬＧＥＲ市内の中心地区の一部を歩いて見て、

1) 立上りケーブルが管路破損で露出し小供の遊技具代りになっている。

2) マンホール取付口で管路が口をあけ中の傷ついたケーブルが路上より見える。

3） 市内配線に新らしく手を入れたような個所が見当らない（新らしい加入販売もある程度行なっているので、その地区ではケーブル増設を行なっているとは考えられる）。

等が散見される。端子函以遠のドロップワイヤーも、強電引込みワイヤーと束にして軒先に布線されている例が多く、市内線路の保守状況は劣悪といってよいようである。

今回の調査ではその主目的がマイクロ及び同軸ケーブルプロジェクトであったためと、PTT側の姿勢もあり市内線路については具体的調査は行なわなかったが、見聞した範囲では市内線路が当国の通信設備では最大の弱点ではないかと考えられる。

(2) 市外系

全国をALGER、CONSTANTINE、ORANの3地区に分割し、それぞれの地区に保守基地を置く集中保守方式を採用している（この保守地域が広大のため、近々再分割を行なう模様である）。保守はケーブルの外に端局設備までを含んでいる。

各基地の編成は次のようである。

所長（エンジニヤ）	1名
インスペクター	2名
コントローラー	4名
チームリーダー	5名
溶接工（テクニシャン）	10～12名
運　転　手	15名
労務者（臨時雇）	10～15名

出動は一般的にはチームリーダー、テクニシャン、運転手の3名1班である。各班ほとんど常時出動に近い状況で非常に多忙のようである。今年から5年の実技教育を受けたテクニシャンが毎年100名配属される予定とのことで、大いに期待していた。また雨期は特に多忙であるとも言っていることから、日常の予防保守は問題のあることが推察される。

障害復旧時間はCOXの場合、目に見えるもの（崩壊による切断等の場合の模様）の場合は2～4日、目に見えないもの（絶縁低下等の場合の模様）の場合3～5日程度かかる。この間は低周波回線に切り替える等の措置を行なうようであるが、罹障中は通話規制があるのは当然として、割切っていた。

3－3 改善計画

ORAN－ALGER、ALGER－CONSTANTINEの2主要区間の今後の所要回線数を予想すると、第4章図4.1の如くである。

この予測を充当するためには、できるだけ早期に回線増設を必要とするが、次の方法が適当と考えられる。

１９７４年までに工期の早いマイクロ方式により

ＯＲＡＮ－ＡＬＧＥＲ　　６００回線

ＡＬＧＥＲ－ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ　　６６０回線

を作成し、１９７９年までに同軸方式により

ＯＲＡＮ－ＡＬＧＥＲ　　５４０回線

ＡＬＧＥＲ－ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ　　８４０回線

を作成する。なお、増加するトラフィックにより所要回線数は、上記工事による方式の回線容量を、ＡＬＧＥＲ－ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥで１９８２年に、ＯＲＡＮ－ＡＬＧＥＲで１９８６年にこえることになると考えられるので、種々の情況勘案の上で増設計画を必要としよう。

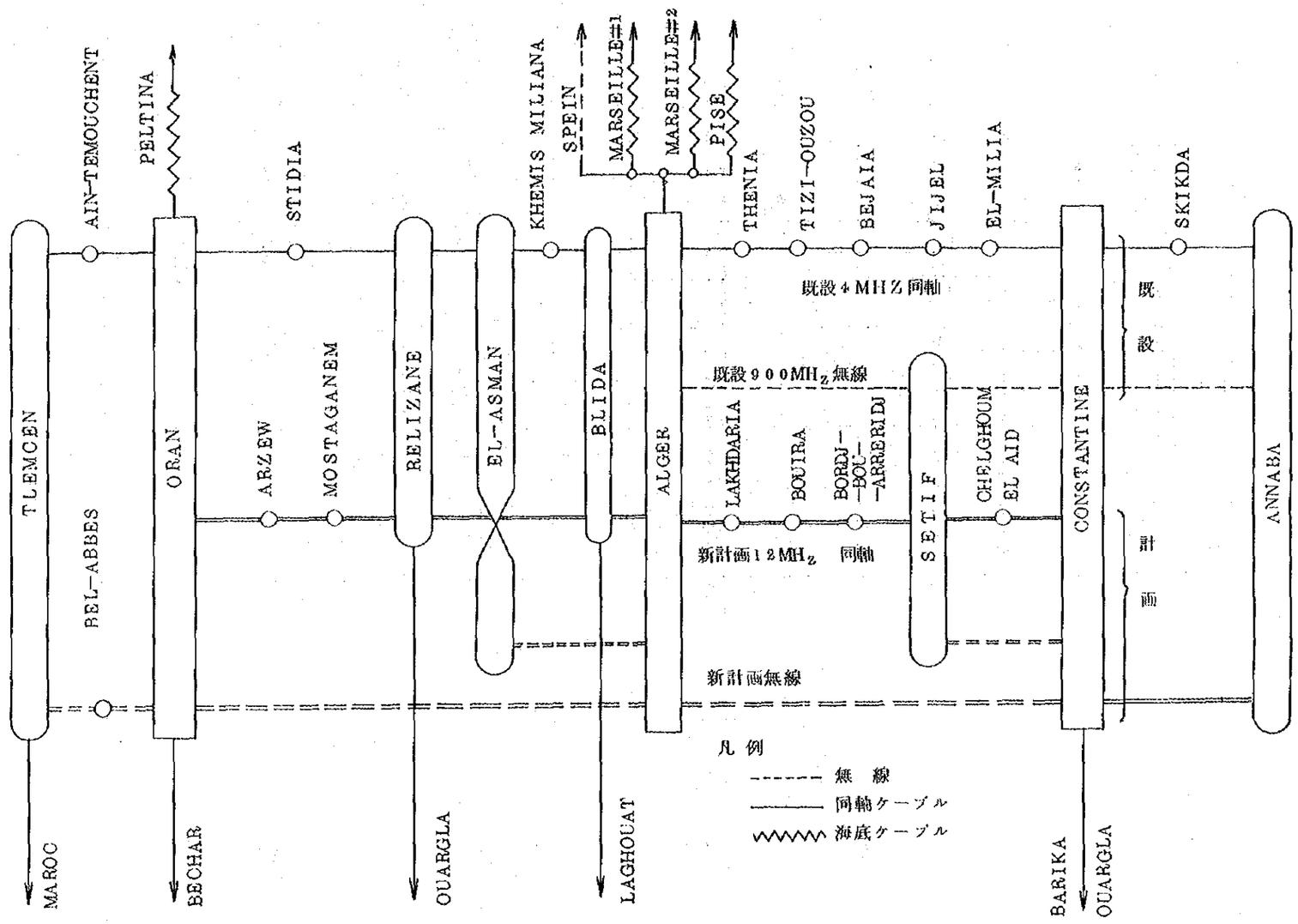


図 3. 1 2　アルジェリア国北部伝送路図

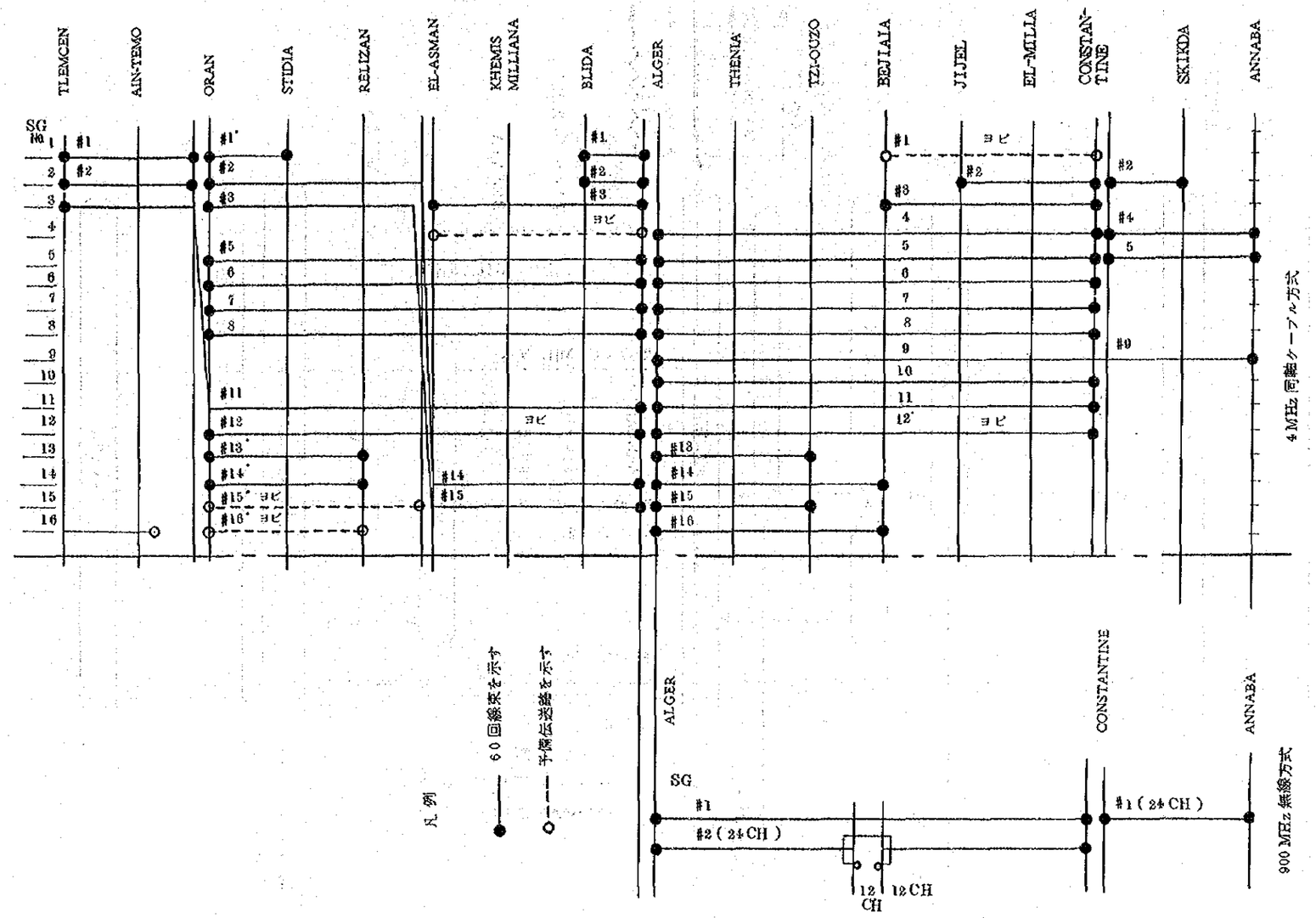


図 3. 13　アルジェリア国北部伝送路収容図

第 4 章　トラフィック需要

第４章　トラフィック需要

４－１　電話需要予測

アルジェリアＰＴＴがＩＴＵ電気通信統計に掲げている電話関係のデータは次のとおりである。

表　４・１

		１９６８	１９６９	１９７０	１９７１	１９７２
総　人　口		１２,１０２,０００	１３,９２０,０００	１４,２２５,１００	１５,１５０,０７２	１５,６３４,８７３
本電話機数	手　動（ダイヤルなし）	２４,４４９	１８,３９８	１９,５３９	２９,６４３	３０,８５３
	自　動	５８,１４９	６７,７８２	７６,２４１	７４,５６１	７９,０４１
総電話機数		１５６,０３８	１６９,１８８	１８４,０６３	１９９,０７３	２１１,５８２
国民１００人当り電話機数		１.２９	１.２１	１.２９	１.３１	１.３５
（国内通話量）自動課金方式によるもの 単位：千パルス		１２２,５７１	１４１,３３５	１５６,８６６	１５８,０１２	１６８,９５１
交換証に記録されたもの 単位：千　度		９,２９１	９,６４７	１１,１７３	１４,３８８	１３,９０８
（国際通話量）単位　千：度		５９８	６５６	６９３	７４０	７７８

また、AT&T"World's Telephone"1971によれば、アルジェリアの都市別人口及び電話機数は次のとおりである。

表4.2 (1971.1.1)

都市名	人口	電話機数	100人当り電話機数
	千人		
ALGER GRAND	941	73,108	7.8
ORAN	327	16,013	4.9
CONSTANTINE	255	9,706	3.8
ANNABA	170	8,825	5.2
TLEMCEN	96	3,328	3.5
BLIDA	99	2,795	2.8
SETIF	99	2,605	2.6
MOSTGANEM	75	2,584	3.4
SKIKDA	73	2,452	3.4
SIDI-BEL-ABBES	91	2,052	2.3
BEJAIA	65	1,987	3.1
BATNA	69	1,715	2.5
TIZI-OUZOU	54	1,665	3.1
EL-ASNAM	70	1,634	2.3
MEDEA	54	1,138	2.1
COLOMB-BECHAR	47	1,171	2.5
BLSKRA	59	1,012	1.7
TOUGGOURT	51	558	1.1

上記データのほかに、総人口、GDPの各予測値を加味した1975～2020のアルジェリア電話需要は、次のように予測される。

表 4 . 3

年 次	総人口	実質GDP	国民1人当りGDP	総電話機数	100人当り電話機数
	千人	百万ドル	ドル		
1975	17,268	6,498～ 6,799	376～ 394	535,310～ 587,110	3.1～ 3.4
1980	20,509	9,978～ 10,950	487～ 534	953,670～ 1,087,000	4.65～ 5.3
1985	24,008	14,960～ 16,848	612～ 702	1,560,500～ 1,896,600	6.5～ 7.9
1990	27,225	20,604～ 25,481	757～ 936	2,423,000～ 3,267,000	8.9～12.0
1995	29,618	27,573～ 34,720	931～1,172	3,495,000～ 4,946,000	11.8～16.7
2000	31,440	35,191～ 46,462	1,119～1,478	4,873,000～ 7,357,000	15.5～23.4
2010	34,728	52,091～ 75,683	1,500～2,179	8,196,000～14,308,000	23.6～41.7
2020	38,361	77,108～123,284	2,010～3,214	13,810,000～27,620,000	36.0～72.0

4－2 国内通話量予測

アルジェリアにおける国内通話トラフィックの予測は次のとおりである。

表 4 . 4

（単位：千度）

年 次	市内通話	市外通話	合 計
1972	168,951	13,908	182,859
1973	250,000	15,000	265,000
1974	380,000	18,000	398,000
1975	550,000	20,000	570,000
1980	1,265,000	46,000	1,311,000
1985	2,640,000	96,000	2,736,000
1990	5,115,000	186,000	5,301,000
1995	8,965,000	326,000	9,291,000
2000	14,465,000	526,000	14,991,000

また、ALGER－CONSTANTINEおよびALGER－ORANの2区間における所要回線数を予測すると、図4.1のとおりである。

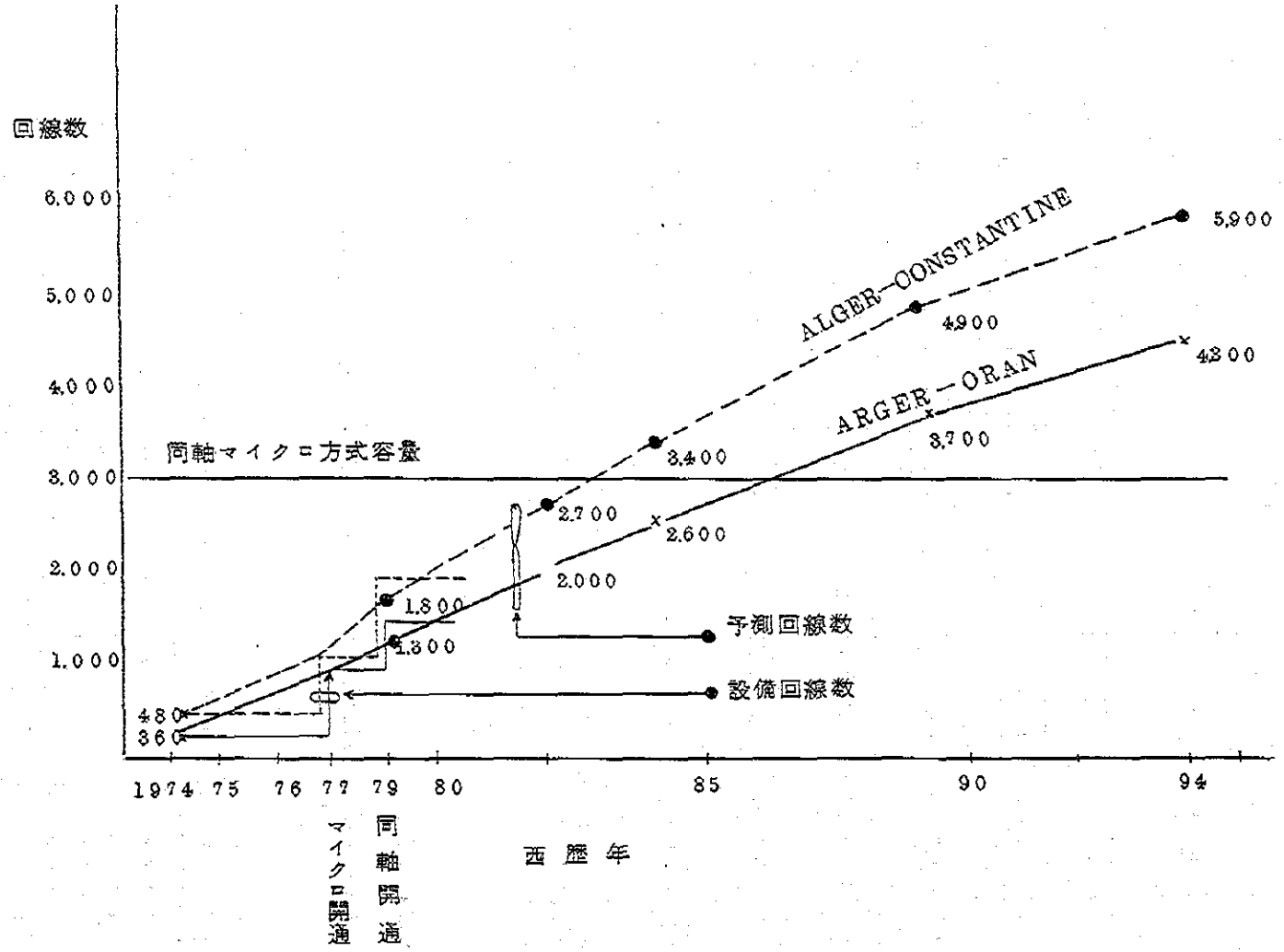

回線数
6,000
5,000
4,000
3,000
2,000
1,000
同軸マイクロ方式容量
ALGER-CONSTANTINE
ARGER-ORAN
5,900
4,900
4,300
3,400
3,700
2,700
2,600
2,000
1,800
1,300
480
360
予測回線数
設備回線数
1974
75
76
77
79
80
85
90
94
マイクロ開通
同軸開通
西暦年

図 4. 1　所要回線数（予測）

第 5 章　東西同軸ケーブル方式プロジェクト

第5章　東西同軸ケーブル方式プロジェクト

5－1　計画の概要

今回提案された１２Ｍ方式同軸ケーブル計画は、１９７８年度末の工事完予を目標に、ＡＬＧＥＲのメガロポリスといえるＯＲＡＮ～ＡＬＧＥＲ～ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ間に、既設2.6／9.5－2Ｔ４Ｍ方式同軸ケーブルルート、１９７６年完成予定の９６０回線東西マイクロルートに続いて第3の通信の大動脈を作ろうとするものである。

計画の主な内容は次のとおりである。

(1)　ケーブルは1.2／4.4－4Ｔ同軸ケーブルとし当面２Ｔの１２Ｍ方式を適用して２７００回線を構成する。

(2)　工事の主要工程は、ケーブル布設および接続の約９００Km、端局および分岐局、監視局の機器据付１５局、局舎新設3局である。

(3)　端局、分岐局、監視局の配置、その区間長等は図5.1のとおりである。

(4)　工期４８ケ月。なお、できるだけ早期完成が望ましい。

(5)　総工事費は約８０億円である。

5－2　設計上の検討

5－2－1　ケーブル線路の設計

(1)　設計一般

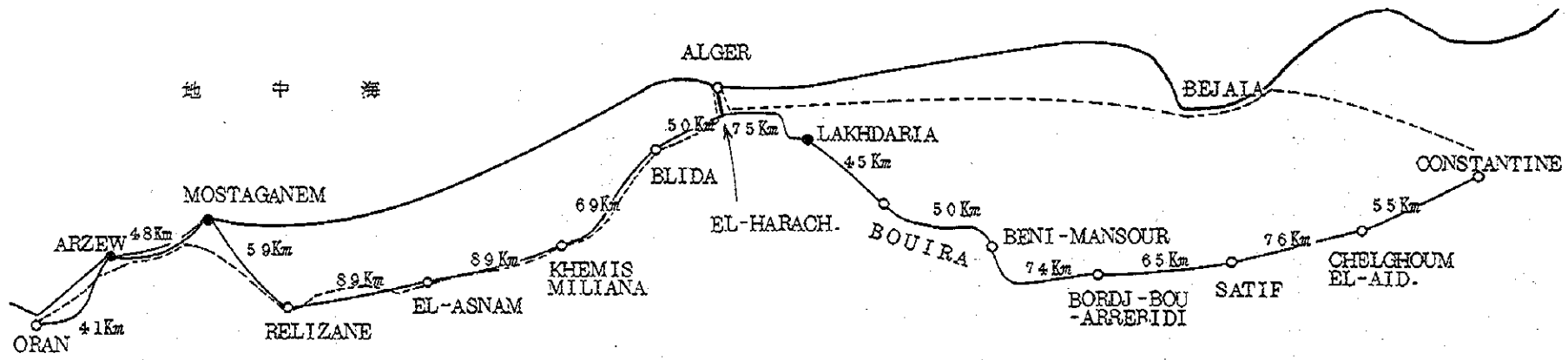
主要事項としては線路構成、中継間隔の決定、装荷設計、局内成端、誘導等であるが、これらの基礎となるルートの細部、距離、線路方式、ケーブル種別等は、工事契約後に契約者がＰＴＴと協議のうえ決定することになっている。また中継器の構造種別も契約者がＰＴＴの承認を受ければよいことになっている等、設計上の自由度は大きく、技術的に基本構想を左右するような問題はないといえる。

設計上特に考慮しなければならない点は、1.2／4.5－4Ｔ－１４Ｑ複合同軸ケーブルが、国営ケーブル製造会社（ＳＯＮＥＬＥＣ）の製品の優先使用が義務づけられることである。

なお、ＳＯＮＥＬＥＣ社には、供給能力に限度があるため不足分ならびに約１１Km（ＡＬＧＥＲ市内）の1.2／4.5－8Ｔ－２１Ｑ複合同軸ケーブルは契約者が提供することになる。

ＳＯＮＥＬＥＣ製同軸ケーブルはバルーンタイプのもので、フランス、カナダ、また日本では日立電線ＫＫ以外には製造していないため、タイプの異ったケーブルが混用される可能性が強い。この場合、その適用区間の選定、中継器および装荷線輪との接続ならびに防護方法を検討しておく必要がある。

(2)　ケーブル



———— 今回の $^{1.2}/_{4.4}$ －4T12M方式ルート（ALGER—EL-HARACH約11Kmは $^{1.2}/_{4.4}$ －8T）

－－－－－－ 既設 $^{2.6}/_{9.6}$ －2T4M方式ルート

数字Km　局間の概系距離

○●　端局、分岐局、監視局、ただし●は新設局

総距離　ORAN約 435Km ALGER約 430Km CONSTANTINE

図 5. 1　ルート構成図

1) ＳＯＮＥＬＥＣのケーブル供給量をどの程度にするかは契約後の話合いになるが、ＳＯＮＥＬＥＣの製造能力に見合った適切な工区、工期の設定を行なう必要がある。

2) ＳＯＮＥＬＥＣ製ケーブルは過去の使用最高周波数が２ＭＨｚ以下であることから、12ＭＨｚでの試験方法等を確立しておく必要がある。

3) ケーブル製造における品質管理に不安があるので、システム全体の責任を負うためにはＳＯＮＥＬＥＣの品質管理方法について、指導および監督が必要と考えられる。

５－２－２　ケーブル布設、設計（土木設計）

設計上の具体的事項は、前項同様契約者がＰＴＴと協議のうえ決定される。特に問題になりそうな点は次の事項である。

(1) ＡＬＧＥＲ、ＯＲＡＮ、ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ市内の既設地下管路。

ＰＴＴ側では、これらの市内の既設管路が利用できるといっているが、

1) 調査要請に応じなかったこと。

2) 商社関係者の情報ではマンホール内部状態はよくないこと、またマンホールが市内ではあまり見当らないこと。

3) 局引込みに小対ケーブルが多いこと。

等から空管の存在またはマンホール使用の可否は疑問視される。もし、これら市内で増管工事、マンホール改造工事、あるいは空管にするための多対化工事等が必要になれば、急坂、急曲線、道路幅員の狭い道路上工事となるので調査、設計とも難航が予想され、その点は工期工費に相当な影響をおよぼす可能性をもっている。これの対策としては、契約者が可及的速やかにＰＴＴと協議して調査を行ない、もしも工事が必要であれば、それに必要な工期、工事費上の措置を講じることである。

(2) 河川横断

河川横断の設計方法は、既設橋梁えの添架、伏越し（水底横断）に大別される。既設橋梁には事前に添架装置は全く設備されていない模様で、今から橋梁の一部に添架装置を取り付けることを、公共事業省担当者に納得させることは、ＰＴＴにとって困難と推察されるので、ほとんどは伏越しにならざるを得ないと思われる。

ＡＬＧＥＲの河川は護岸工事はなされていないところが多いので、工事を行なうと増水期には崩壊の恐れがある。このため、伏越し設計に当っては土砂崩壊時のケーブル損傷防止に慎重な配慮が望まれる。

５－２－３　搬送機器装置の設計

(1) 方式の選択

小容量分岐を必要とする点から入札仕様書の超群（６０回線束）１５個と、超主群（９００回線束）２個による２７００回線方式が適当といえる。

(2) 機械室の所要スペース

新計画に関与する既設局のうち、調査実施局はＯＲＡＮ、ＥＬ－ＡＳＮＡＭ、ＳＥＴＩＦ、ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ、ＡＬＧＥＲである。前４者については所要のスペースは得られるが、ＡＬＧＥＲについては低周波部分の装置増設のスペースがない。

ＰＴＴはＡＬＧＥＲ中継所については、本計画とは別の計画で現中継所に隣接してマイクロ、同軸総合中継所を考えており、今年建築に着手するといっていたが、完成が遅い場合には高周波部分の装置のスペースに低周波部分の装置を設置することになろう。

ＰＴＴが担当する新設局（ＬＡＫＨＤＡＲＩＡ、ＡＲＺＥＷ、ＭＯＳＴＡＧＡＮＥＭ）については、局舎完成時期に注意しておく必要がある。

(3) 電力容量

既設局は真空管フィラメント用ＤＣ－２４Ｖの流用が考えられるが、容量不足の局がある。

所要電力はＰＴＴが準備することになっているので、各局の回線容量に見合う電力を要求すべきである。

(4) 回線品質の確保

1) 伝送路設定は回線雑音、遠方給電の点から入札仕様書の方法でよい。

2) ケーブルの電気特性と中継器との融合性は、相方が入札仕様書の値を満足すればよい。

(5) 既設設備とのインターフェース

超群、群、回線の各配分架については、収容能力が小さく、また増設するにしても同じ機器の供給が難かしいことから大局においては既設設備の使用は難かしい。むしろ、新計画用に収容数の多い配分架を設け、これに既設の分を統合するのが望ましい。

５－３　施行上の検討

５－３－１　ケーブル線路の各種接続、試験

問題点は５－２－１で述べたタイプの異なるケーブルの混用である。さらに工事の施行について電気通信設備工事公社（ＳＯＮＡＴＩＴＥ）の使用が入札仕様書で半ば義務づけられていることである。

一方システムとしての全体的責任は契約者が負うことになるため、施工に当っては相当数の技術指導員を送り全面的指導をしなければ、完全な設備品質を確保することは困難と考えられる。

工期については５－３－２のケーブル布設に支配される。

５－３－２　ケーブル布設の施工

５－２－２で述べた市内部分での工事が、もし発生した場合は、現時点では予定外の工程であり施行条件も悪いため、工事全般に大きな影響を生じることが予想される。そのほかはＬＡＫＨＤＡＲＩＡ近辺の峡谷地帯の岩盤堀削で難航が想定される程度で、９００Kmに及ぶ大規模工事と

しては問題は少ないといえよう。

工期はケーブル布設工事の最大のポイントであるが、工区を4分割して日本での作業能率を前提にした予定線表が表5－1である。すなわち、予定工期48ケ月に対し3ケ月程度の余裕のみである。

ケーブル布設工事も5－3－1と同様にSONATITEの使用になるが、SONATITEの能力調査が不能であったため、その能力は未知である。

ルート踏査の過程で散見したPTT直轄の支障移転工事、水道、天然ガス等の管埋設工事から判断すると施工機械はないに等しく、ほとんど人力である。労働力は豊富のようであるが、能力は日本人の1/2～2/3程度と推定されることから、予定工期内で工事を終了させるためには相当規模の機械力の導入、技術指導員の派遣、契約者側による厳重な施工管理が必要であろう。

5－3－3　搬送端局装置の施工

(1)　PTTが担当する工程との線表調整

PTTは3個の局舎新設、1個の局舎増設を担当、さらに各局の電力を確保することになっているが、これら工事の完成事期はそのまま搬送端局装置工事の工期に影響する。PTT側と十分な線表調整が必要で、大幅な遅れがある場合は、それ相応の対策が必要となろう。

(2)　中間中継室の設置方法

既設の真空管形同軸用中間中継室は、マットまたは地中埋設の鋼製タンクの中に設けられている。トランジスタ型同軸中間中継室については未知であるが、日本における中継函（マンホール内に収容する形式）を用いる場合は、マンホール内に設置することが望ましい。やむを得ず直埋方式とするならば、その耐久性を考慮した中継函とし防護工法も十分検討する必要がある。

5－4　工事費積算

本プロジェクトのために必要となる工事費は表5－2のとおりである。

表 5.1　1.2／4.4－4T同軸12M方式工事予定線表

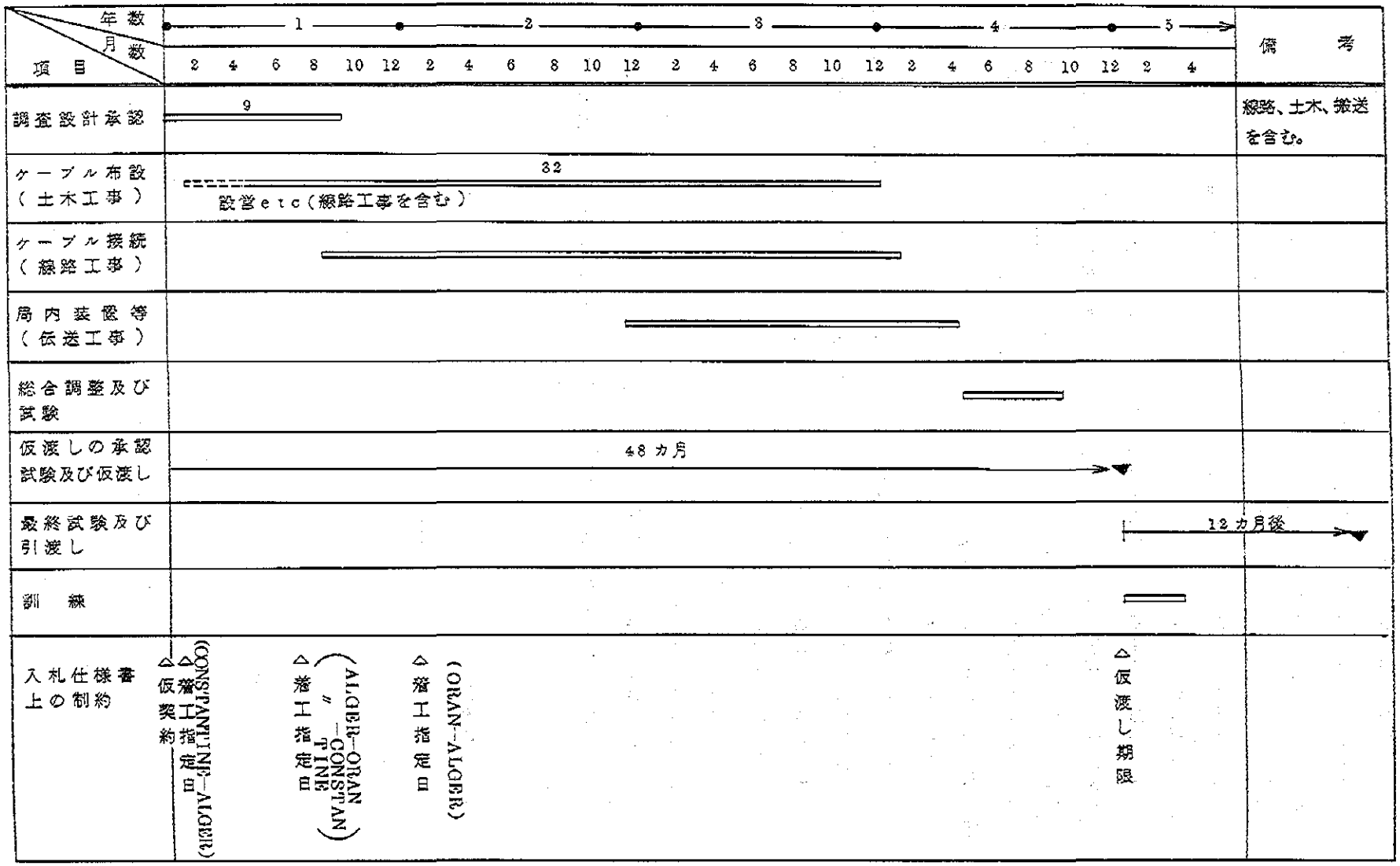


表 5 . 2　工事費一覧

単位百万円

	金額	日本国内での調達分	日本国外での調達分	備考
事前調査費	104	73	31	線路土木60、搬送13
通信用機材	4,516	3,616	900	
ケーブル一式		1,260	900	SONELECより50%を供給するとした。
工事用機械類		250		ケーブル用各種測定機、土木施工機械
搬送装置		1,436		輸送費100を加算してある。
中継器		623		
装荷線輪		47		
工事費	2,520	202	2,318	
ケーブル接続			700	SONATITEの使用を前提
〃 布設			1,600	としている。
局内装置		202	18	
工事指導技術者派遣費	623	623		
ケーブル接続		350		
〃 布設		250		
局内装置		23		
訓練費	24	24		
ケーブル関係		10		
搬送設備 〃		14		
合計	7,787	4,538	3,249	

第 6 章　東西マイクロウェーブ方式プロジェクト

第6章　東西マイクロウェーブ方式プロジェクト

6－1　計画の概要

本プロジェクトは、アルジェリア政府が行なう第2次電気通信網整備拡充4ヶ年計画の中核をなすものの一つで、経済、工業の発展にともなう通信需要の増大と都市の自動化拡大による市外通信需要の増大に対処するためのものである。

本格的なマイクロウェーブ方式はアルジェリア国にとって本プロジェクトが最初のものであるが、既設同軸ケーブル方式、ならびに本プロジェクトと同時期に計画される12MHz同軸ケーブル方式とあいまって、増大する通信需要を満すとともに、大都市間市外伝送路の安定化に多大の効果を発揮するであろう。

本マイクロウェーブ方式の概要を示せば次のとおりである。

6－1－1　計画区間

TLEMCEN－ORAN－ALGER－CONSTANTINE－ANNABA間1,000Km

6－1－2　使用周波数帯

2GHz（C.C.I.R勧告382－2）又は

6GHz（C.C.I.R勧告384－1）

6－1－3　容量および無線回線数

ORAN－ALGER－CONSTANTINE……2無線回線

TLEMCEN－ORAN、CONSTANTINE－ANNABA……1無線回線

1無線回線当り、960電話回線収容可能

6－1－4　ルートおよび無線中継局の構成

(1) 無線回線に接続される都市

TLEMCEN、BEL－ABBES、ORAN、EL－ASNAM、ALGER、SETIF、CONSTANTINE、ANNABA。

(2) 新たに建設されるサイト

POINT. A、B、D、SANTA CRUZ、MAHOUNA。

(3) RTAと同じサイトに建設されるもの

TESSALA、GRABES、AIN NSOUR、ANNEB、NACIRIA、AKFADOU、MEGRISS、DRISS。

(4) 他のサイトはP.T.Tの既設局を使用する。

CHREA、BORDJ EL KIFFAN、KEF EL AHKAL、BOUZIZI。

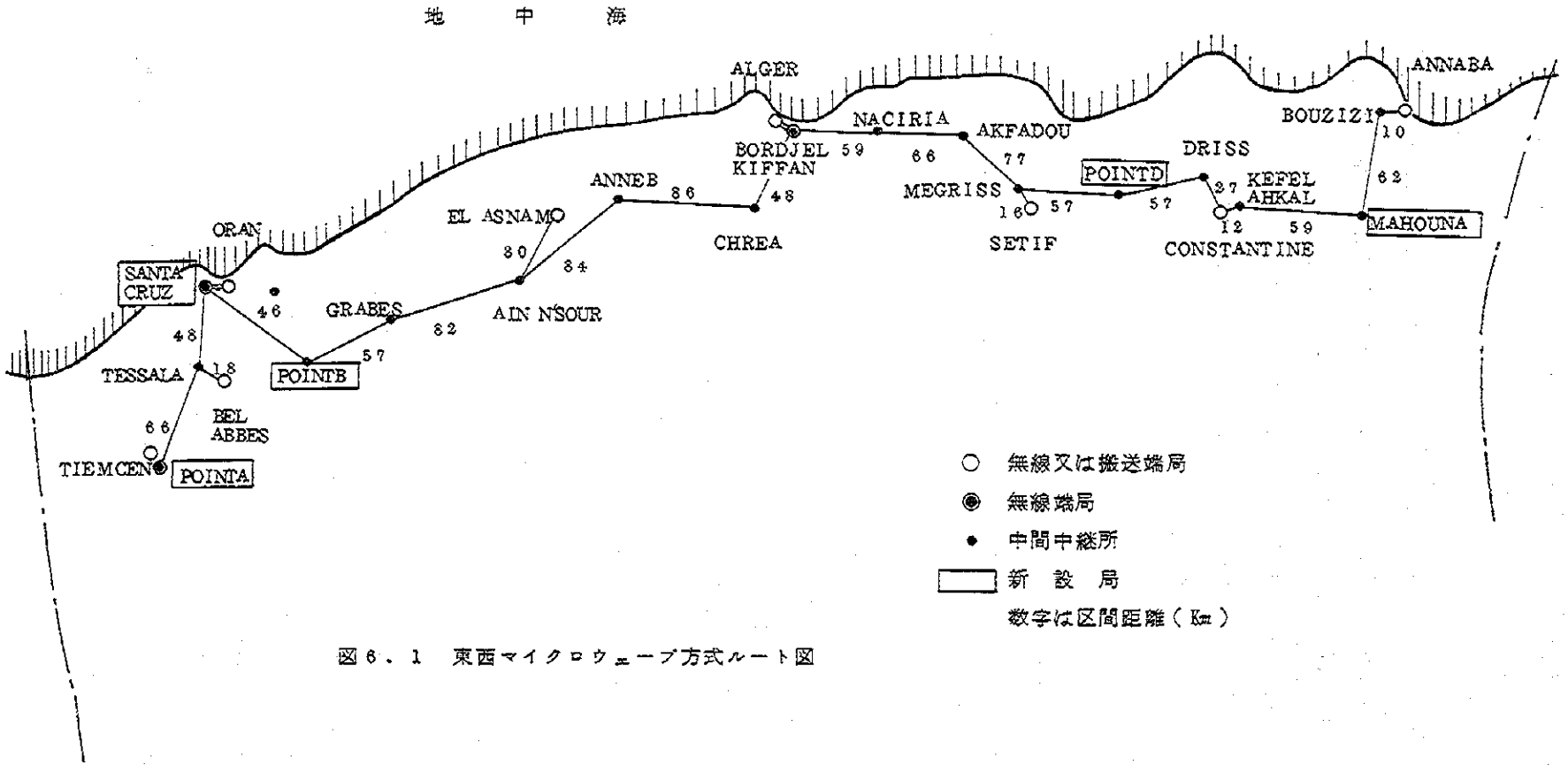


図６．１　東西マイクロウェーブ方式ルート図

6－1－5　工　　期

局舎、道路、鉄塔を含め建築工程１２ケ月、機器の据付、調整、開通まで６ケ月。

この時点で、Preliminary Acceptance Testが行なわれる、Final Acceptance Testはこれより１２ケ月後である。

補償期間はPreliminary Acceptance Testの後２ケ年間である。

6－1－6　総工事費

約４４億円

6－2　技術的検討

6－2－1　設計上の検討

電気通信回線を設計する場合、国際接続を考慮しなければならない。東西マイクロ回線は表土の露出した山岳地帯を伝搬するため昼夜の温度差が比較的大きく、フェージング発生確率など伝搬特性がいまだ不確定であるが、これらは日本と同様であると仮定して計算した結果を表6.1に示す。

２GH_Z方式を用いる場合は総合雑音、瞬断率共にCCIR規格を満足するが、６GH_Z方式の場合瞬断率が規格外れとなる。しかし、区間距離の長いGRABES～AIN NSOUR、AINNSOUR～ANNEB、ANNEB～CHREAの３区間にスペースダイバシチー（SD）を適用することにより解決される。

以上のように東西マイクロ回線としては、２GH_Zおよび６GH_Z方式共にCCIRで定められた国際規格を満足し、この２方式のうち、いずれを使用するかはアルジェリア国の周波数計画にもとずいて慎重に決定すべきである。

6－2－2　施行上の検討

施行上の問題のうち各サイトの工事については大別して３つに分けられる。即ち、RTA近傍又はPTT既設局を使用する山頂局、まったく新たに作る局ならびに市内の搬送端局を使用する局である。このうち、最初の山頂局は道路、電力ともに完備しており敷地も広くとれるので最も問題が少ない。まったく新たに作られる局は５局あるが、このうち３局は中間中継局で道路、電力線が長くなるが、工事量が多い程かは特に問題とならない。他の２局POINT．AとSANTA CRUZは山復に無線端局を作り、同軸ケーブルで搬送端局に引込むが、この同軸ルートの調査、細部設計を早急に行なわなければ工期内の完成があやぶまれる。細部の調査の結果困難性があったら無線による引込みを考慮するのも一方法である。

市内の搬送端局に無線を直接引込むのはBEL－ABBES、EL－ASNAM、SETIF、CONSTANTINE、ANNABAであるが、これらはいずれも局舎に鉄塔設備が不十分で（SETIF、CONSTANTINEを除く）屋上の架台とりつけか、敷地内のどの位置に鉄

表６－１　東西マイクロ回線の総合雑音と瞬断率

無線回線総合雑音(＊1)　　評価値

区間名	距離 (Km)	2GHz 方式 規格値(PW)	2GHz 方式 計算値(PW)	6GHz 方式 規格値(PW)	6GHz 方式 計算値(PW)
Point A (Tlemcen) ～ Santa Crutz (Oran)	113.4	540.2	295.6	540.2	309.1
Santa Crutz (Oran) ～ Bordj el Kiffan (Arger)	402.1	1,406.3	1,016.2	1,406.3	1,193.2
Bordj el Kiffan (Arger) ～ Constantine	337.3	1,211.9	900.2	1,211.9	933.3
Constantine ～ Annaba	142.4	627.2	525.8	627.2	534.0

47500PWを越える確率(＊2)　　(　)内はSD適用

区間名	距離 (Km)	2GHz 方式 規格値(×10⁻⁴ %)	2GHz 方式 計算値(×10⁻⁴ %)	6GHz 方式 規格値(×10⁻⁴ %)	6GHz 方式 計算値(×10⁻⁴ %)
Point A ～ Santa Crutz	113.4	112.0	2.33	112.0	10.39
Santa Crutz ～ Bordj el Kiffan	402.1	160.8	39.76	160.8	256.84 (18.69)
Bordj el Kiffan ～ Constantine	337.3	134.9	8.72	134.9	42.33
Constantine ～ Annaba	142.4	112.0	2.95	112.0	8.59

10^6 PWを越える確率(＊3)　　(　)内はSD適用

区間名	距離 (Km)	2GHz 方式 規格値 (×10^{-4} %)	2GHz 方式 計算値 (×10^{-4} %)	6GHz 方式 規格値 (×10^{-4} %)	6GHz 方式 計算値 (×10^{-4} %)
Point A ～ Santa Crutz	113.4	4.54	0.20	4.54	0.88
Santa Crutz ～ Bordj el Hiffan	402.1	16.08	8.35	16.08	21.72 (1.58)
Bordj el Hiffan ～ Constantine	337.3	13.49	0.74	13.49	3.74
Constantine ～ Annaba	142.4	5.70	0.31	5.70	0.73

＊1. 雑音規格値はCCIR Rec. 395－1より 3L＋200(PW)

＊2. 規格値はCCIR Rec. 295－1より

$$50\,\mathrm{Km} \leq L < 280\,\mathrm{Km} \qquad P = \frac{280}{2500} \times 0.1\ (\%)$$

$$280\,\mathrm{Km} < L \leq 840\,\mathrm{Km} \qquad P = \frac{L}{2500} \times 0.1\ (\%)$$

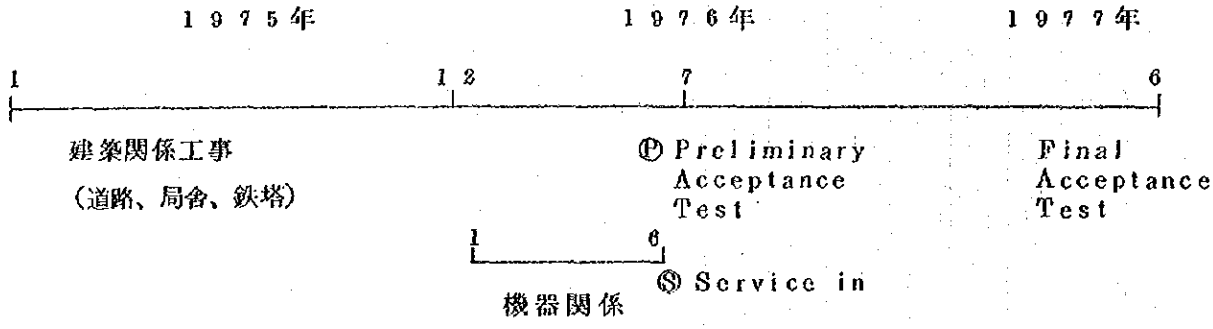
＊3 規格値はCCIR Rec. 393－1より距離配分し

$$P = \frac{L}{2500} \times 0.01\ (\%)$$

とした。

塔をたてるか早急に調査が必要である。

施行上の問題の第3は工期であるが、線表は次の予定である。



この工期はけっして長くはなく、むしろ短かいものであろう。この工期で不可能ではないが、新たに道路、局舎、鉄塔を建設する局および同軸引込みを要する局は早くから実施調査を行ない、少なくとも1975年3月初めには本格的な工事が始まるよう工事進渉の総合管理が必要となろう。

次に各局特に山頂中継局における雷害の問題であるが、岩盤上の土地が多いこと、乾期には殆んど雨がなく土地が乾ききること、雨期に入るとかなりの雷が発生するであろうことから、接地工法には充分注意をするとともに各機器が雷に対して十分考慮をはらった設計をしなければ、本プロジェクトが当初の効果を発揮しないこともありうる。

6－3　工事費積算

本プロジェクトの建設のための総工事費は以下の表のとおりである。

表 6．2　工事費等一覧

単位　百万円

	金額	日本国内調達分	日本国外*調達分	備考
事前調査	24	24		
通信機材	2,602	2,602		無線機器1,545　電力関係229 搬送機器　688　輸送費100 同軸ケーブル40
工事費	1,649	517	1,132	
（通信機）	（544）	（220）	（324）	無線、搬送とも開通試験を含む
（鉄塔）	（437）	（297）	（140）	
（局舎）	（503）		（503）	
（道路）	（165）		（165）	
工事指導技術者派遣	82	82		
訓練費	16	16		
保守技術指導	24	24		
合計	4,397	3,265	1,132	

* 日本国外調達分は、必ずしも日本国内で調達する必要のないものであり、アルジェア国内で調達するか、第三国とするか、はたまた日本国内で調達するかは施工責任者が決る。

第 7 章　経　済　評　価

第 7 章　経 済 評 価

7－1　収支予測

国内電話料金収入のうち市外通話料収入は、一応国内電話料収入の約4割を占めるものと思われ、市外通話料金収入のうち、今般の計画にかゝる同軸ケーブルに割り当られるウエイトは当初の5年間について10％、また東西マイクロについては同じく8％程度はあると考えられる。

上記の前提にたった場合の同軸ケーブルおよび東西マイクロによる各収入予測は表7.1のようになる。

他方支出面においては、東西マイクロについては保守、運転、管理費を創設費の5％、減価償却は創設費の90％分（10％は残存価値とする）を15年均等償却、また、借入分につき8.75％の金利を適用して収支を予測した場合、表7.2に示す収支予測が考えられ、初年度より利益を計上するとともに1994年までの18.5年間に累計185億円の利益を計上することとなる。

また、同軸ケーブルプロジェクトについては、保守、運転、管理費をケーブル、土木関係に対し所要創設費の2.1％、搬送機器に対し所要創設費の5％、減価償却はケーブル、土木関係に対し15年均等償却、搬送機器に対し創設費の90％分につき15年均等償却、また借入分につき8.75％の金利を適用して収支を予測した場合、表7.2に示す収支予測が考えられ、同軸ケーブルプロジェクトの場合にも初年度から利益を計上するとともに、1994年までの16年間に190億円の利益を計上することとなる。

7－2　採算性

東西マイクロおよび同軸ケーブルの両プロジェクトの通話収入から保守、運転、管理費を控除した額を便益とし、他方初期投資を費用としてB／C Ratioを試算すると表7.3に示すとおりで、東西マイクロプロジェクトのB／C Ratioは2.2となり、同軸ケーブルプロジェクトのB／C Ratioは1.5となる。

＊ B／C Ratioを試算する際に採用した割引率は10％である。

よって東西マイクロおよび同軸ケーブルの両プロジェクトとも採算性については問題ないと思料される。

表 7. 1　アルジェリア東西マ

東西同

年度	国内電話料金収入	市外通話料	国内伝送路系におけるウエイト	
			TLEMCEN/ANNABA	ORAN/ALGER/CONST
1976(7～12)	172,800千DA	60,120千DA	8 %	
1977	450,000	180,000	8	
78	530,000	212,000	8	
79	600,000	240,000	8	10 %
80	660,000	264,000	8	10
81	730,000	292,000	8	10
82	780,000	312,000	7	10
83	830,000	332,000	7	10
84	880,000	352,000	6	8
85	930,000	372,000	6	8
86	970,000	388,000	6	8
87	1,010,000	404,000		7
88	1,050,000	420,000		7
89	1,080,000	432,000		6
90	1,120,000	448,000		
91	1,140,000	456,000		
92	1,180,000	472,000		
93	1,200,000	480,000		
94	1,220,000	488,000		
95	1,240,000	496,000		

イクロ通信幹線
軸ケーブル　} 各収入予測

TLEMCEN/ANNABマイクロ幹線にかかる収入分	ORAN/ALGER/CONST同軸ケーブル幹線にかかる収入分	備考
5,529千DA（387百万円）		1. 国内電話料金収入の予測にはアルジェリアPTTのトラフィックデータを用いた
14,400 （1,008）		
16,960 （1,187）		
19,200 （1,344）	24,000千DA（1,680百万円）	2. 運用開始後6～7年からマイクロ同軸とも国内伝送路系におけるウエイトが低下してゆくのは、国内衛星通信等の新施設の導入を考慮したためである。
21,120 （1,478）	26,400 （1,848）	
23,360 （1,635）	29,200 （2,044）	
21,840 （1,529）	31,200 （2,184）	
23,240 （1,626）	33,200 （2,324）	
21,120 （1,478）	28,160 （1,971）	
22,320 （1,562）	29,760 （2,083）	
23,280 （1,630）	31,040 （2,173）	
24,240 （1,697）	28,280 （1,980）	
24,240 （1,697）	29,400 （2,058）	
24,240 （1,697）	25,920 （1,814）	
24,240 （1,697）	26,880 （1,882）	
24,240 （1,697）	26,880 （1,882）	
24,240 （1,697）	26,880 （1,882）	
24,240 （1,697）	26,880 （1,882）	
24,240 （1,697）	26,880 （1,882）	
24,240 （1,697）	26,880 （1,882）	（1DA=70円として換算）

表 7 － 2

	1976/7～12	1977	78	79	80	81	82	83	84
≪東西マイクロ≫									
通話収入	387	1,008	1,187	1,344	1,478	1,035	1,529	1,626	1,478
支　出									
保守運転管理費	107	214	214	214	214	224	224	224	224
減価償却	128	256	256	256	256	256	256	256	256
支払利息	122	122	122	122	122	122	122	117	111
計	357	592	592	592	592	602	602	597	591
収　支	30	416	595	752	886	1,033	927	1,029	887
（保守運転管理費控除による収支）	(280)	(794)	(973)	(1,130)	(1,264)	(1,411)	(1,305)	(1,402)	(1,254)
≪同軸ケーブル≫				1,680	1,848	2,044	2,184	2,324	1,971
通話収入									
支　出									
保守運転管理費				214	214	214	214	214	225
減価償却				460	460	460	460	460	460
支払利息				169	170	170	170	162	153
計				843	844	844	844	836	838
収　支				837	1,004	1,200	1,340	1,488	1,133
（保守運転管理費控除による収支）				(1,466)	(1,634)	(1,830)	(1,970)	(2,110)	(1,746)

収　支　予　測

（単価：百万円）

85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
1,562	1,630	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697	1,697
224	236	230	236	236	236	248	248	248	248
256	256	256	256	256	256	128	0	0	0
104	98	91	84	78	71	65	58	51	45
584	590	583	576	570	563	441	306	299	293
978	1,040	1,114	1,121	1,127	1,134	1,256	1,391	1,398	1,404
(1,338)	(1,394)	(1,461)	(1,461)	(1,461)	(1,461)	(1,449)	(1,449)	(1,449)	(1,449)
2,087	2,173	1,980	2,058	1,814	1,882	1,882	1,882	1,882	1,882
225	225	225	225	236	236	236	236	236	248
460	460	460	460	460	460	460	460	460	0
144	135	126	117	108	98	89	80	71	62
827	820	811	802	804	794	775	776	757	310
1,254	1,353	1,169	1,256	1,010	1,088	1,107	1,106	1,115	1,572
(1,858)	(1,948)	(1,755)	(1,833)	(1,578)	(1,646)	(1,646)	(1,646)	(1,646)	(1,634)

表 7. 3

	東西マイクロ				
	投資	割引率10%による同左現在価値	便益	割引率10%による同左現在価値	投資
1975	4,033	(3,666)			1,655
76	352	(291)	280	(231)	3,841
77	12	(9)	794	(596)	1,929
78			973	(664)	330
79			1,130	(702)	32
80			1,264	(713)	
81			1,411	(724)	
82			1,305	(609)	
83			1,402	(594)	
84			1,254	(483)	
85			1,338	(468)	
86			1,394	(445)	
87			1,461	(422)	
88			1,461	(384)	
89			1,461	(349)	
90			1,461	(317)	
91			1,449	(287)	
92			1,449	(259)	
93			1,449	(238)	
94			1,449	(216)	
計	4,397	(3,966)	24,185	(8,701)	7,787
	B／C Ratio＝2.2				

B／C　Ratio

（単価：百万円）

同　軸　ケ　ー　ブ　ル		
割引率１０％による同左現在価値	便　益	割引率１０％による同左現在価値
（1,504）		
（3,173）		
（1,449）		
（225）		
（20）	1,466	（910）
	1,634	（922）
	1,830	（939）
	1,970	（920）
	2,110	（895）
	1,746	（674）
	1,858	（650）
	1,948	（621）
	1,755	（559）
	1,833	（532）
	1,578	（377）
	1,646	（359）
	1,646	（313）
	1,646	（295）
	1,646	（268）
	1,634	（243）
（6,371）	27,916	（9,477）

B／C　Ratio＝1.5

附　　録

附　　録

1. 一般事情

アルジェリアは１５０年にわたるフランスの植民地から脱して１９６２年７月３日独立した。

独立後もエビアン協定にもとずきフランスとの協力関係がつづいたので国民生活全般にわたって強くフランスの影響が入りこんでいる。

その後中東戦争を契機とし外国企業の接収、国有化が急速に進展し自主独立をめざし、ブーメディエン革命評議会議長のもとで着々と社会主義国家の建設に努めている若い国である。

首都アルジェは北緯３７度に位いし東京よりやゝ北になるが、サハラ砂漠の南端は北緯２０度、フィリピンの北端ぐらいに位置する。沿岸地方は、いわゆる地中海性気候であり１０月から４月が雨期で高い山ではスキー場がある位雪も降る。５月～９月は乾期で暑くなるが湿度が少なく日陰ではすごしやすい。雨量も年平均５００㎜以上はあるが、内陸に入るにしたがい雨量は少なくなり気温の変化も大きくなる。

人口は約1,５００万人で９０％以上が沿岸地域に住み主として農業をいとなんでいる。海岸から数１０Km内陸に入るとなだらかな丘陵地帯が広がっており、水と肥料があればまだまだ農作物の収穫を増すことが出来、３％以上の人口増加率で増える国民を養うことが出来るであろう。

独立後１００万人もいたフランス人コロンが本国に帰国したため急激な総需要の縮少にあい、高い人口増加率とあいまって深刻な失業問題をかゝえている。アルジェはじめ町という町で若い青年たちが昼間から道端にたたずみ、またカフェテリヤに集って雑談にふけっている姿を必ず見かけた。しかし、身なりは意外とさっぱりとしており裸足の子供もあまり見かけなかったのは、社会主義の国として最低生活は保障されているのだろうか。

フランス人コロンの帰国は、また、企業管理者、技術者、教員の不足をもたらし、中堅知識人の養成が急務となっている。

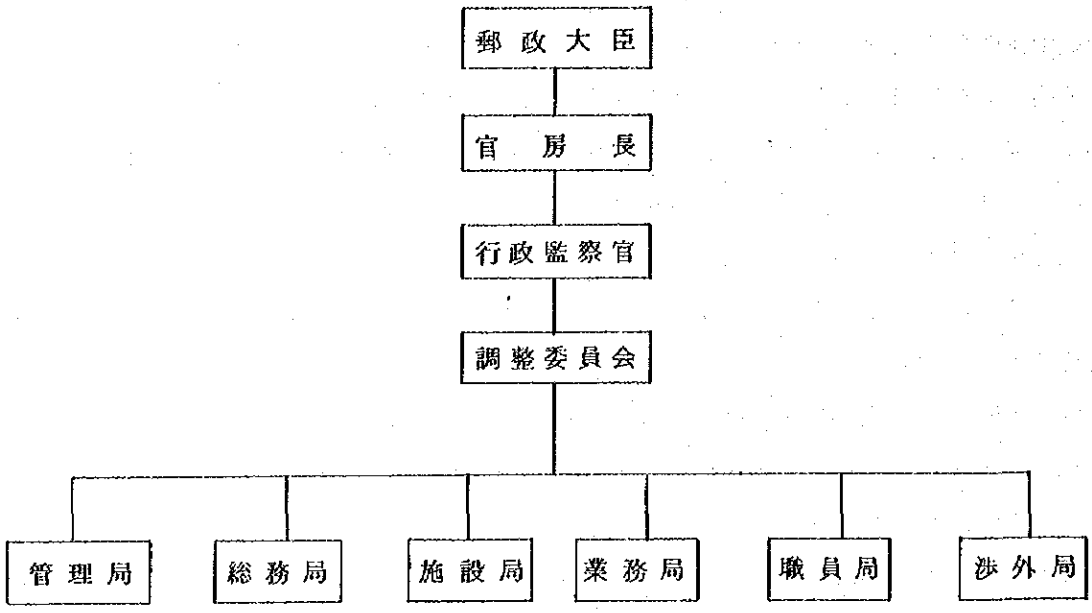
現在は独立後１２年を経て、政情も安定しサハラ砂漠から産出する石油を経済発展の武器としてこれまでの過度的な混乱から脱しようとしている。即ち原油、天然ガスをパイプラインで沿岸地域に運び、アルズー、アルジェ、ベジャイア、スキクダ、アンナバなどの港に次々と精油、製鉄、化学工業などの大型プロジェクトを完成し、現在も計画中である。アルズー、スキクダなどでは日本企業もその完成に協力している。

このように経済活動が活発化してくると当然電気通信の需要も多くなる。これに対してアルジェリア郵政省は１９７４年から始まる第２次４ケ年計画において積極的に通信網の整備拡充を計画している。

2. アルジェリア公衆電気通信事業の概況

(1) 運営体

アルジェリアの公衆電気通信は国内業務、国際業務とも郵政省（以下ＰＴＴと称する）が直営している。ＰＴＴは郵便および為替貯金とともに公衆電気通信を取扱っている。ＰＴＴ本省は首都アルジェにあり、電気通信関係の組織は次のとおりである。



調整委員会は、諸官庁および利用者代表により構成され電気通信計画等を協議する機関である。また、渉外局は最近新設されたもので、これまでＰＴＴ本省は地方局長４を配置し地方の電気通信業務を直接管理していたが、現在では県ごとにCbef des Services Exterieurs を置くだけとしていることに伴い、渉外局を新設して本省の連絡窓口としたとのことである。

(2) 業　務

アルジェリアの公衆電気通信業務は、フランスの電気通信法に準拠して取扱われており(1976年頃にアルジェリア独自の電気通信法が制定される予定）、料金関係を除いて利用制度はフランスの現行制度をそのまま踏襲しているものと思われる。現在提供している業務は電話、電報、テレックスおよび賃貸回線である。なお、アルジェリアＰＴＴは国内伝送路の１部にマイクロ方式を採用しているが、放送機関が自営のマイクロ網を持っていないため、テレビ伝送業務は取扱っていない。

(3) 国内通信設備

ＡＬＧＥＲ－ＳＥＴＩＦ－ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ－ＡＮＮＡＢＡのマイクロ回線（34/300Ｃｈ）とＴＬＥＭＣＥＮ－ＯＲＡＮ－ＡＬＧＥＲ－ＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥ－ＡＮＮＡＢＡを結ぶ同軸ケーブル（９６０Ｃｈ）が東西をつらなる幹線である。

全国の電話交換取扱局数は約1,０００であって、１９７３年１月１日現在の総電話機数211252個、自動化率７９.１％、国民１００人当りの電話機数1.4（ＡＴ＆Ｔ“Worlds Telephones”による）である。

１９７４年３月、ＡＬＧＥＲ、ＯＲＡＮおよびＣＯＮＳＴＡＮＴＩＮＥの３大都市にそれぞれ自動市外中継用のクロスバー交換機（Pentaconta４線式）が導入された。これによって１４の集中局の相互面で自動接続が可能となった。集中局は全国で４７あり市外通話センターとしての機能をもつ。このうち市内通話の自動交換を行っているのは１５局に過ぎず、残りの３２局はいまだに手動交換を行なっている。

(4) 国際通信設備

1) 衛星通信

アルジェリアは、目下、衛星通信利用計画を積極的に進めており、１９７４年中に大西洋上のインテルサットⅣ号系衛星にアクセスする標準地球局をＡＬＧＥＲの東方７０KmにあるＬＡＫＨＤＡＲＩＡに建設することとしている。

2) 同軸および無線方式

現在運用中の回線はＡＬＧＥＲ近郊のＢＯＵＲＤＪ－ＥＬ－ＫＩＦＦＡＮ中継所からフランス、イタリー、スペインへ、ＯＲＡＮ近郊のＭＥＲＳ－ＥＬ－ＫＥＢＩＲからフランスへ、ＴＬＥＭＣＥＮからモロコへそれぞれ連絡するものがある。詳細は次のとおり。

相手国名	区間	伝送方式	回線数（容量）
フランス	ＢＯＵＲＤＪ－ＥＬ－ＫＩＦＦＡＮ～ＭＡＲＳＥＩＬＬＥ	海底同軸ケーブル群別二線式伝送	３ＫＨｚ帯 ８０回線
フランス	同上～同上	同上	４ＫＨｚ帯 ４８０回線
イタリ	同上～ＰＩＳＥ	同上	同上
スペイン	同上～ＳＰＡＩＮ	２ＧＨｚ・Ｏ・Ｈ無線方式	６０回線
フランス	ＭＥＲＳ－ＥＬ－ＫＥＥＩＲ～ＰＥＲＰＩＧＮＡＮ	海底同軸ケーブル群別二線式伝送	３ＫＨｚ帯 ８０回線
モロコ	ＴＬＥＭＣＥＮ～ＯＵＪＤＡ	カッド・ケーブル１２ＣＨ方式	４ＫＨｚ帯 ７２回線

なお、ＡＬＧＥＲ、ＯＲＡＮへの国内連絡線は前者が６ＭＨｚ同軸方式、後者は装荷ケーブルにより作成されている。

計画中のものは次のとおりである。

モロッコ－アルジェリア同軸ケーブル　1260CH

チュニジア－アルジェリアマイクロ　960CH

スペイン－アルジェリア海底ケーブル　480CH

スペイン－アルジェリア海底ケーブルの区間は、PALMA－ALGERであって1975年11月頃開通を予定している。

3. 国営ケーブル製造会社（SONELEC）について

(1) はしがき

当社は国営の電子工業会社であり、Societe Nationale de Fabrication Electrique et Electronique が正式名称で、一般にはSONELECの略称で呼ばれている。国営会社としては第4種(注)である。

(注) ALGERIAでは独立後主な産業の国有化政策を実施している。この場合、従来の民営企業を併合して国営とするのが一般的方法で、監督官庁（政府）とのむすびつきの強さの順で1種から4種まである。例えば国営の電気通信工事会社SONATITEの場合は第1種であるため監督官庁のPTTと人事の交流まで行なわれる。SONELECは工業省の監督下に入っているが、その運営は民営に近いといえる。

SONELECは将来ALGERIAの電子産業全般に展開を計るべく交換機、電話機、家電機具の生産等15のプロジェクトを立てているとのことであるが、現在は電力線工場、通信線工場が主力のようで、この他電話機製造、交換機の組立て（部品は輸入）を行なっている。

(2) 通信線工場の調査概要

工場はALGER中心部から約30Km程度離れたDIDOUCHC MOURADにある。旧フランス領時代のL.T.T（Ligues Telegraphiques et Telephoniques）の工場を主体に国営化したものである。プラスチックは自国産、銅線はフランス、鉛はモロッコ、チュニジアから主として輸入しており、生産量は1978年実積で2,500t～3,000tの由である。

工場建屋は幅約100m、長さ約150mで、市内PE絶縁ケーブル、市内純絶縁鉛被ケーブル、市外ケーブル、1.2／4.4同軸ケーブル（4心まで）、2.6／9.5同軸ケーブル（4心まで）、局内ケーブル等を製造している。

1) 生産能力

1973年実積で約3,000tで、その内訳は純絶縁約800t、PE絶縁約600t、COX1,450t等である。

COXの能力は2台の集合機を全稼動していけば、3～4Km／日は作れるといっていた。適切な能力としてはこの1／2程度ではないか。この外詳細は不明であるが、建屋の増築も行な

っていた。また工場長は生産能力は十分あるがＰＴＴのオーダーの関係でコントロールされている。今回のプロジェクトに対しても対応する能力は十分もっていると強調していた。

従業員は４００～４５０人、２交代、週５日制。

一般工員の給料６００ＤＡ／月、約４２,０００円。

エンジニアの最高（工場長）で２,７００ＤＡ／月、約１９０,０００円である。

2) 設　備

a) 同軸関係

4.4 m／m同軸絶縁押出機　１台（バルーンタイプ）

4.4 m／m同軸装着機　１台（バルーンタイプ）

9.5 m／m同軸装着機　１台（バルーンタイプ）

b) 集合機

４心１台、８心２台

c) 乾燥タンク

横型６台

d) 被鉛機

１台

e) 鋼帯装着機

２台

f) その他

紙巻機、撚合機，ＰＥ絶縁押出機

設備は古いものが主体で、新らしいものが転在し多くはフランス製である。ＰＥ押出機にスイス製の新らしい機械が設置されていた。9.5 m／m同軸装着機は全く使用していないようで、ほこりをかぶっていた。

工場レイアウトは増設を繰返したためか、何かと雑然としており製造の流れに沿った配置はされておらず、中間での工程ロスは多い感じである。品質管理のための絶縁抵抗、インピーダンス等の検査室も配備され一通りのことは行なわれているが、生産過程でのほこり、湿気等の管理は無関心のようで製品全体の品質管理には不安がある。

3) その他

技術レベルは、フランスのものを受け継いだせいもあり、１０年前（独立直後）に既設2.6／9.5－２Ｔ同軸を当工場で作ったといっているし、1.2／4.4－４Ｔを製造している実態から見て相当に高いレベルといってよいのではなかろうか。また、当社は工事施行部門も有しており、既設2.6／9.5－２Ｔ同軸の工事は当社が行なったと称していた。しかしその後ＰＴＴがＳＯＮＡＴＩＴＥを最近設立しており工事面では両者が競合することになる。ＰＴＴは通信設

備は工事はＳＯＮＡＴＩＴＥに実施させ、ＳＯＮＥＬＥＣの工事部門は電力ケーブル工事を主力でやればよいと考えているようであるが、ＳＯＮＥＬＥＣの幹部は割りきれないようで、全国のプロジェクトの工事についても意欲を示していた。

4. 電気通信設備工事会社（ＳＯＮＡＴＩＴＥ）について

従来当国の通信設備工事は、それぞれのメーカーを主体とした体制で行なわれてきたようである。保守工事は障害復旧、支障移転を含めＰＴＴの直営で行なってきた。これらに関連する工事会社をＰＴＴの指導のもとに併合し最近設立した国策会社である。

1) 従業員は２,０００人と称しているが、正規職員がどの程度かは不明でエンジニヤ、クラスの数も不明である。

今回のプロジェクトについて、測量、設計、工事施工を含めて指導者の応援がほしいといっており、またＰＴＴ自体のこれら業務に関する職員がほとんどいないこと（従来からメーカー主体で行なってきたためか？）等から推察すると、ほとんどいないと見られる。

2) ＰＴＴとの工事契約は両者協議による単価契約、出来高払制で、総価による請負契約はやっていない。

3) 施行はＰＴＴ直轄工事の実態、他の埋設企業の工事からみて機械力はほとんどないと見るべきであろう。ただし、人力は外国への出稼ぎが年間８０～９０万といわれるだけに豊富と見られる。労務者は日本人に比べると能率は５０～７０％程度である。労務費は1.5～２ＤＡ／h（105～１４０円／時）である。ただし、使用者には社会補償、失業保険料等で賃金の１００～１５０％の税金がいるようである。

4) ＳＯＮＡＴＩＴＥは第１種の国営会社でＰＴＴと人事の交流が行なわれているので、実質的にはＰＴＴの施行部隊という感じである。

5) 過去の施行実績で１５Km／月は消化はできたと称している。班編成を増した場合は指導者が問題になるであろう。

以　上