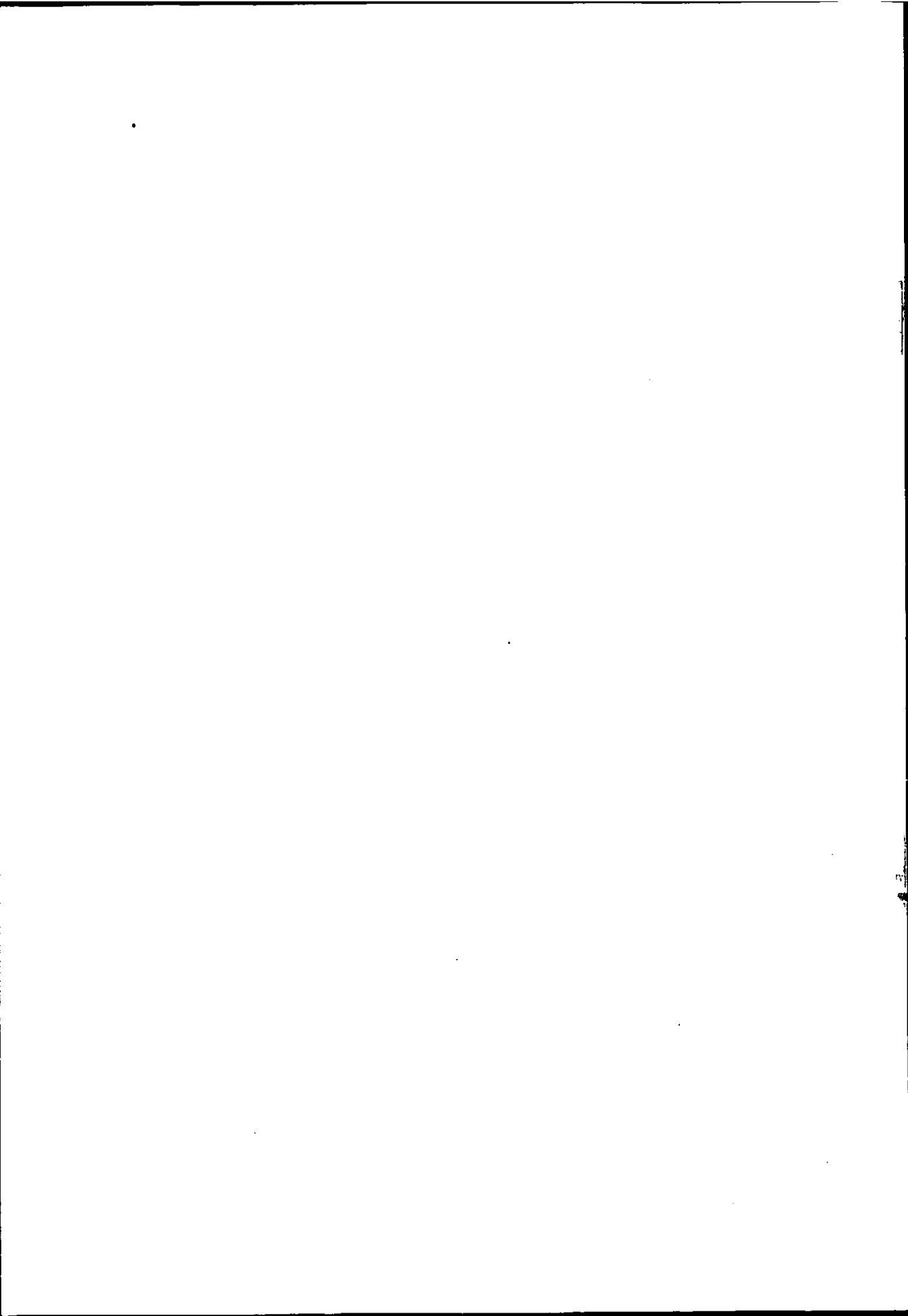


フランスのカデュセ計画

—フランスの新通信回線利用への手引—

LE' RÉSEAU CADUCÉE



は し が き

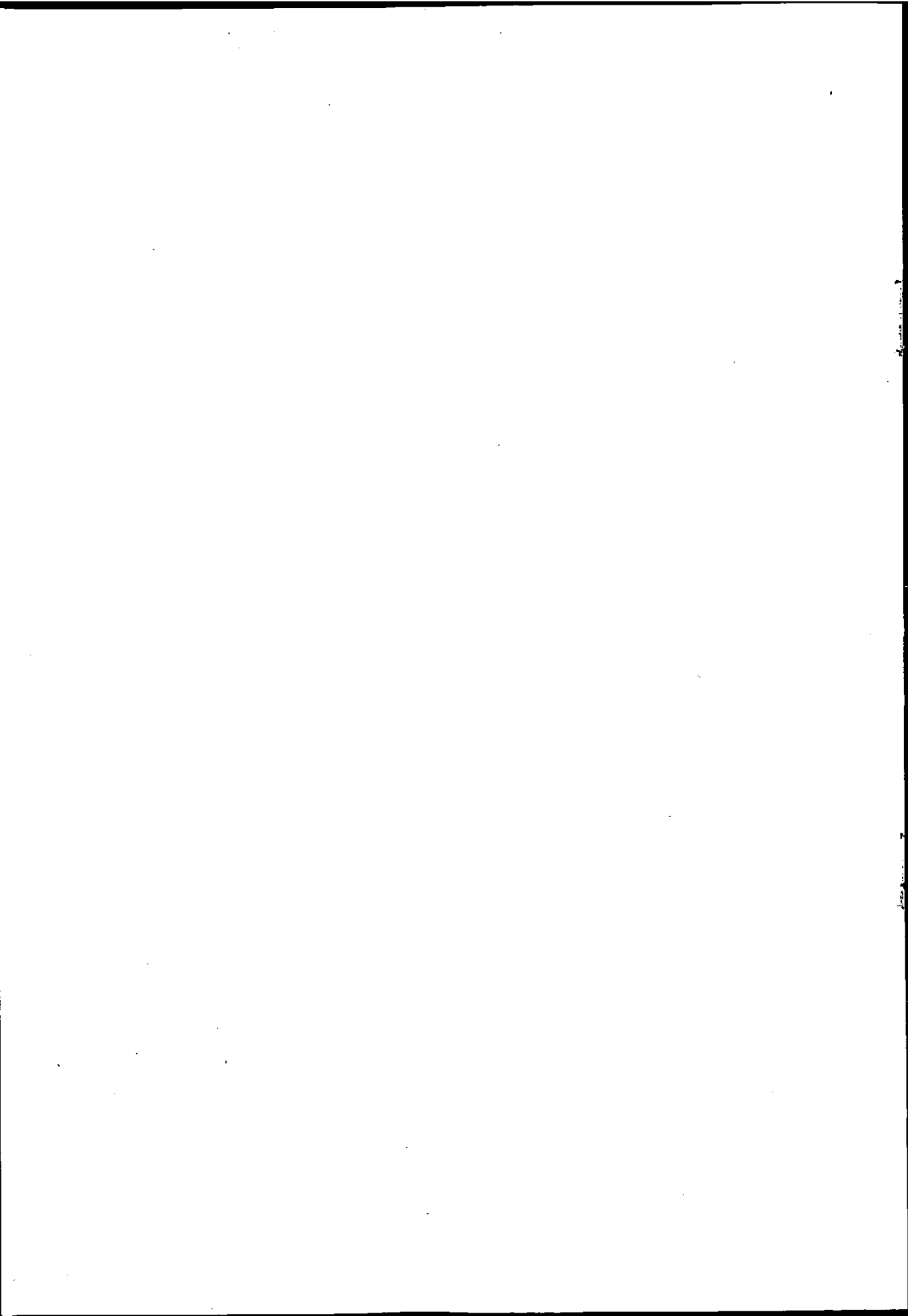
本書は昨46年11月から12月にかけて、当協会が派遣した遠隔情報処理海外調査団（団長 古河 潤 当協会専務理事）が、フランス郵政省（Ministère des Postes et Telecommunications）を訪門した際入手したものを当協会が翻訳したものである。

フランスでは、ヘルメス計画とよばれる将来の本格的なデータ網、PCM統合網への移行を前提として現在、カデュセ計画が展開されつつある。

本書は、そのカデュセ計画の概要についての説明であるが、わが国の関係者の参考に供するため、在日フランス大使館の了承を得てここに翻訳版を刊行することとしたものである。

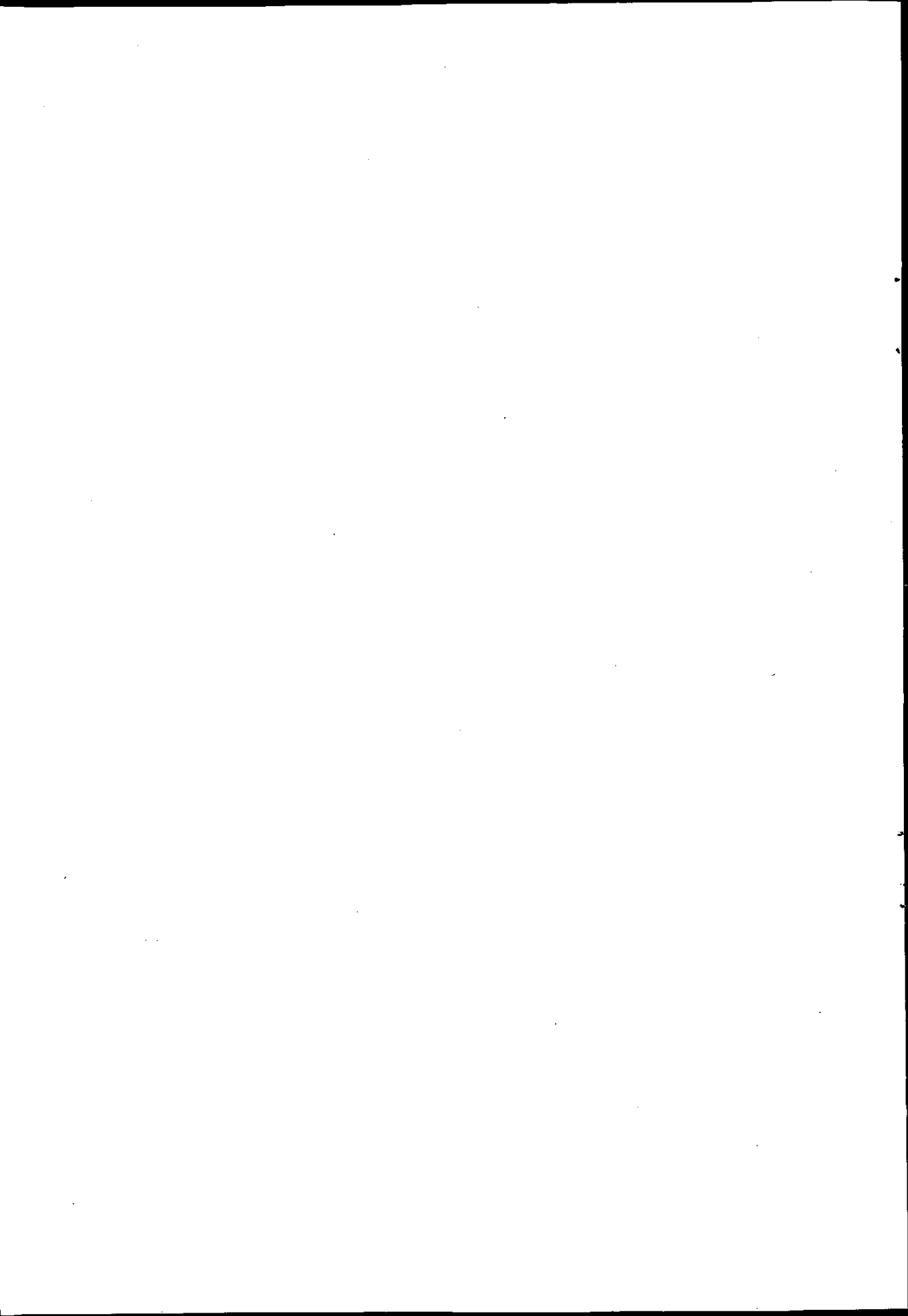
昭和 47 年 3 月

財団法人 日本経営情報開発協会



目 次

は し が き	
I 総 論	1
I-1 カデュセ設置の背景	1
I-2 カデュセ網使用上の特性	3
I-3 カデュセの全般構造と変化	3
I-4 技術と成果	4
II 利用上の技術的特性	5
II-1 この回線網により得られる伝送上の便宜	5
II-2 端末設備とインターフェイス	8
II-3 サービスの種類	11
III カデュセの経済的な面, 料金体系, 適用分野	12
III-1 料金表	12
III-2 適用分野	13
IV 事務上の手続	21



カ デ ュ セ 計 画

I 総 論

郵政省では1972年1月より、カデュセ(CADUCEE)回線網(ネットワーク)を設置することにより、データ伝送の新しいサービス体系を提供することを決定した。このパンフレットはこの新しい回線網の経済的、技術的特性を紹介することを目的としている。

1-1 カデュセ設置の背景

カデュセについての説明に入る前に、この回線網の設置を決定するにいたった事情について触れておくのが有益だろうと思われる。

読者も多分御存知のとおり、データ伝送の現在の適用形態では、電話回線網の基礎構造を媒体として用いている。また、伝送という点から見ると、この回線網はアナログ信号(主として、約3,000ヘルツの周波数スペクトルを特徴としている)を搬送するように構造されたものである。この交換電話回線網の端末機器(電話機)は人間というオペレータにより操作されることになっており、従ってデータ伝送の場合に考えられるような自動化された運用にとくにむいていてはいない。最後に、この回線網におけるトラフィックの流れは、情報処理システムの運用と相容れるようなすべての長所を常に具えているわけではない。

しかし一方では、現代のデータ伝送は、その大部分についてみれば、現状に適合するにいたっているのである。〔注1〕

交換電話回線網では1,200ビット秒(条件が悪い場合には600ビット秒にすぎない)までの伝送を行なうことができる。しかし良好な条件での自動呼はできない。

専用電話結合(liaisons telephonique specialisees)(質の高い)では長距離で4,800ビット秒までの全2重伝送ができる(非常に性能の高い変復調装置を用いれば9,600ビット秒の流量も考えられる)。様々のトラフィック集中技術—周波数多重化、デジタル多重化、 \llcorner 分岐 \gg 技術によるタイムシェアリング、コンピュータによる集中—を用いることによって、伝送手段の良好な利用が部分的にできるようになっている。

トラフィック7,200ボーのクラスまで拡充されたテレックス回線網は200ビット秒までのデータ伝送を行なうために交換回線網(多くの場合、電話回線網より経済的である)を利用者に提供している。

〔注1〕 デジタル情報を、アナログ的な性質の電話回線に適合させる場合の主要機能は変復調装置により行なわれる。

第一群での長距離については、72キロビット秒までの伝送が可能である。

以上で現況の簡単な説明を終え、次に十年後のデータ伝送のあり方について予測してみよう。十年後にはひとつの根本的な事実により現況はくつがえされているだろう。その事実というのはMIC（インパルスとコーディングによる変調）の技術による電話伝送のデジタル化である。簡単にのべておくと、目下都市回線網に取り入れられつつあるこの技術は、電話のアナログ信号を秒当り8,000倍の周波数にパターン化し、次いでこれらのパターンの振幅を8ビットのコードでコード化するものである。いいかえればこの技術は電話の一線路を64キロビット秒の2進列により運ばせるのに等しい働きをするものである。この技術が一般化された時にはデータ伝送を電話線で、経済的かつ現在のものよりもはるかに大きい速度をもって行なうことができるであろう。〔注2〕そのときには、この伝送技術に電子交換—データ交換にとくに適したもの—を結びつけることもできよう。

このような時の流れはデータ伝送に関するまったく新しい考え方をもたらすものである。1980年にいたる以前に、これらの新しい可能性を用いたデータ交換網が現在の技術にとって代わると断言できるのである。このような新しい技術の特徴を2、3あげてみると、広い幅の2進流量、交換の高速性、電子交換による柔軟さといったことになる。

デジタル伝送の黄金時代の到来は将来のこととして、現在のデータ伝送サービスは十分な幅を持っているとはいえない。事実、1,200ビット秒を越えるデータを良好な条件の下に運び、かつコンピュータによる自動利用に適した交換網はまだ存在していないのである。このような欠陥は、現在ではまだほとんど感じられるにいたっていないが、データ通信の新しい適用分野—システム間のコミュニケーション、データバンク用の視覚化端末（弱いトラフィックでは専用結合は採算がとれない）—《重い端末》を必要とする管理業務用のタイムシェアリングサービス等々—の誕生にブレーキをかけるおそれがある。

カデューセ設置の決定はこうした欠陥を早急に直したいという所からとられるにいたったものである。技術の選択にあたっては、目標期間を考慮に入れた。すなわち余りにも費用のかさむ研究を企てるといったことはすべきではなかったので、選択については、従来用いられて十分に試験済みであり、かつ、最良の性能を発揮した技術を対象として行なわれたのである。そこでカデューセ設置の目標を要約してみると次のようになる。

- データ伝送サービスの現段階に見られる不十分な点を早急にうめる必要
- 新たな適用分野を開拓する可能性を示すことによりデータ通信の振興をはかる
- 未来のデジタル回線網を準備する

〔注2〕アナログ都市間電話回線において、伝送しようと現論上考えられる最大の2進流量は3万ビット秒程度である。この流量は回線の二つの特徴すなわちB帯域とノイズに対する信号の比 S/σ によって限定されているものだが、シャノンの式を用いて算出することができる。 $D_{Max} = B \log_2(1 + S/\sigma)$, with $B = 3,000\text{Hz}$ $S/\sigma = 103$, すなわち30db, 実際には、経済的な理由だけをとっていても、都市間電話接続で9,600ビット秒を越える変復調装置が出現することはまずありそうもないと思われる。

1-2 カデュセ網使用上の特性

カデュセ使用上の可能性は次のように要約することができる。

カデュセは回線(サーキット)の交換(その逆はメッセージの交換である)による網である。すなわち、データ伝送を行なっている間は二つの端末の間に絶え間ない回線(パーマネント・サーキット)が成立しているのである。この交換による利点としては、ひとつの端末で次々と数人の話相手が得られること、グループ化された線によりトラフィックを集中できるといったことがあげられる。

—カデュセにより交換された回線は少なくとも電話帯域の幅を持っており、CCITTの勧告M102を遵守している。また回線は4線で交換されている。ということは、

- カデュセは、質が高いといわれている専用結合によって現在運ばれているあらゆる変調に対して transparent である。
- 伝送は変復調装置を用いて行なわれているが、この装置の供給は、利用者のイニシアティブにより郵政省もしくは工業省に委ねることができる。〔注1〕
- 二人の加入者相互間で可能な2進流量は4,800ビット秒にまで達することができる。

—自動交換機を中心とする半径約30キロ以内においては、基礎帯域の伝送は7,200キロビット秒の2進流量までが可能である。

—ETTD(データ伝送端末設備)とカデュセの間の信号交換は操作箱を介して行なわれる。この箱により次のことが行なえる。

- キーボード・ナンバリングによる手動利用
- 自動利用 この場合、箱とETTDの間に提出されるインターフェイスはCCITTの勧告V25の回線を利用している。

—交換と信号化の時間は短く、ひとつのコネクションが自動的につながる時間は全体として平均5秒であり、(自動呼の場合)ナンバリングに必要なのはこのうち500ミリ秒である。

これら使用上の特性は第2部に詳述してある。

1-3

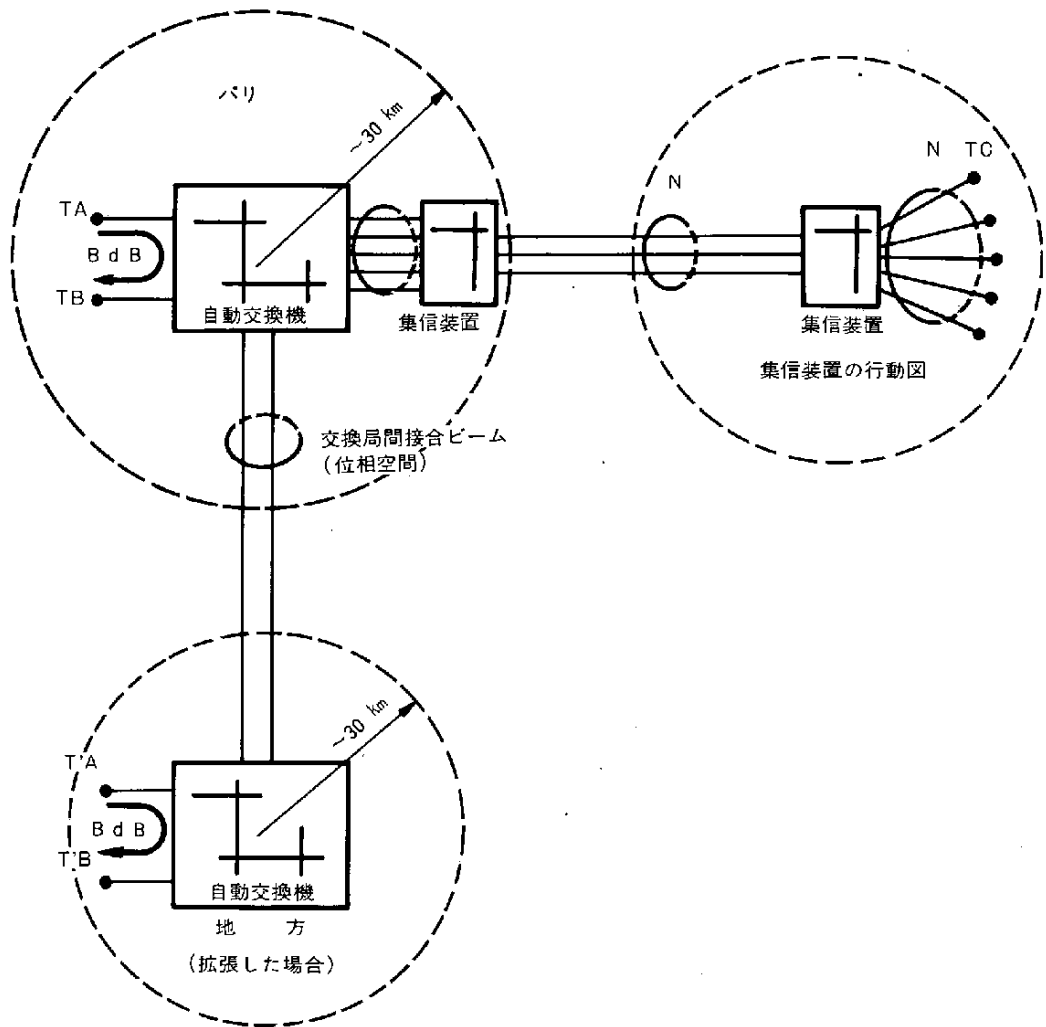
カデュセの全般構造と変化(図I-1参照)

実働時のカデュセは次のような外形を持つ

—パリに自動交換機1台、これに次のものが接続される。

- 通常線1,600本(端末に通じている)
- 専用・強トラフィック、発用240線
- 専用・強トラフィック、着用でグルーピングを形成しうる240線

〔注1〕 この場合、郵政省ではM102回線用の2,400ビット秒の変復調装置および基礎帯域の変復調装置を供給することができよう。



図I-1

(後の2つはコンピュータへの接続<コネクション>に通じている)

一地方の加入者は多くの場合、集信線を介して自動交換機に接続されている。

市場の変化に応じて、1台もしくは数台の自動交換機を地方に設置することもできよう。一方、カデュセを外国のデータ交換回線網(例えばドイツのEDS回線網)に結合することも十分に考えられている。

I-4 技術と成果

このパンフレットはユーザー向けのものである。従って以下には、カデュセ利用の技術条件についての説明は十二分に詳しいが、回線網の内部技術については簡単にしか触れていない。

交 換

自動交換機の基本技術は、電信および電話で用いられている《クロスバーCP400》交換局の技術である。しかしこれをカデュセの目標に適合させるには特別の配慮が必要であった。すなわち、

- 規模の決定およびダイヤグラムは、データ通信において予測されるような大きいトラフィックを流せるように計算されている。
- 《7線》の交換、データ用に4線を配した上、3線を用いて信号を切離した形で送ることができ、これよりデータは、交換による雑音から守られることになる。
- 高速基礎帯域での伝送時における漏話を弱めるための配線上の配慮
- 磁気テープによるトラフィックの料金査定(タクセーション)と監視装置。これによりデータトラフィックを分析するための複雑な処置ができる。

伝 送

都市間回線は電話回線の全般的な枠からあらかじめとりのけておく。これらの回路は、その先端接合によって、どの2つの端末の間においても勧告M102に示されたひずみの限界を守ることでできるように均等にしてある。基礎帯域伝送を利用できる加入者の場合においては、接続は、50kHzの帯域の幅に増幅、修正された2つの金属対により行なわれる(長い接続の場合には、数個の増幅器が必要になることがある)。

信 号

操作箱(coffret)と自動交換機間の信号は、データ伝送の要求を満たすようにとくに研究されたものである。

- ナンバリングは多重周波数コード(鍵盤式電話機に用いられている型)により、電話回線帯域で行なわれる(可能な速度は100ミリ秒毎に1数字である)。
- 位相信号(線の取り入れ口、解放<リベレーション>、呼の受信、伝送途中における介入等々)は帯域外で、各対のループ上を直流で伝送される。

II 利用上の技術的特性

この第2部ではカデュセ網利用上の技術的特性を潜在的なユーザーに示そうと試みた。しかしある種の細目、とくに操作箱について提案された接続の特性については触れていないので、これについて説明を望まれる方は国立電気通信研究センターCNET, groupement I T D, 3, avenue de la République, 92 - Issy-les-Moulineaux に問合わせられたい。

II-1 この回線網により得られる伝送上の便宜

ユーザー向けの業務には二種類ある。

a) アナログサービス — これは郵政省が2名の加入者相互間に、一定の限界をもつ結合を供給する方式であり、これらの加入者は、必要に応じて集信装置を介して自動交換機に結びつけられている。回線網は、質のすぐれた4線の電話線1本を設置する。減衰と回線両端の間の群伝搬時間ひずみを限定する限界は、CCITTの勧告M102に適合しており、図II-1、II-2の曲線上に示されている。その上、800Hzにおける回路の等価は6デシベル以下であることが保証されている。この型の回路における伝送は2,400ビット秒で使用可能な変復調装置を用いて支障なく行なわれるし、いくつかの補助的な措置をとることにより4,800ビット秒でも行なうことができる。〔注1〕

ひとつの自動交換機の同一周辺都市区域に属する2人の加入者についていうと、パリ地域に回路網が開設された場合、基礎帯域での伝送の可能性は、300Hzから50kHzの帯域に限定された減衰ひずみにより保障されている。等化と増幅は、自動交換機、あるいは加入者の操作箱あるいは加入者線の中間の1点に設置された設備により行なわれる。限界は常に図II-3に示された限界にきわめて近い。すると伝送は72キロビット秒の流量まで、単純な発・送信機を用いることによって可能である。しかしながら等化された帯域の制限は利用可能なコーディングの型を制限することもありうる。

b) デジタルサービス — このサービスを希望する加入者は郵政省に対して、変復調装置の供給設置、保守を依頼することができる。供給は賃貸・保守方式で行なわれる。

これらの設備付の結合の場合、機能の保障は、変復調装置と端末装置の間の接合で得られるデジタルデータ信号について行なわれる。従って結合の質はこの場合には誤り率の特性により保障されている。

提示された変復調装置の領域は次の流量を含んでいる。

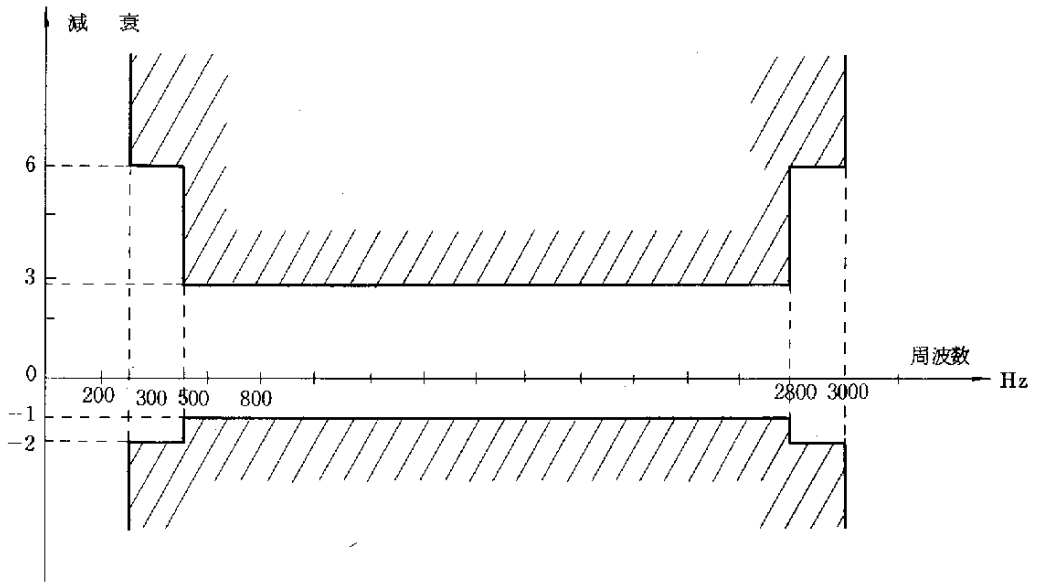
—M102級の結合については2,400および4,800〔注2〕ビット秒

—基礎帯域の連絡については19,200ビット秒まで。後には48,64,72キロビット秒

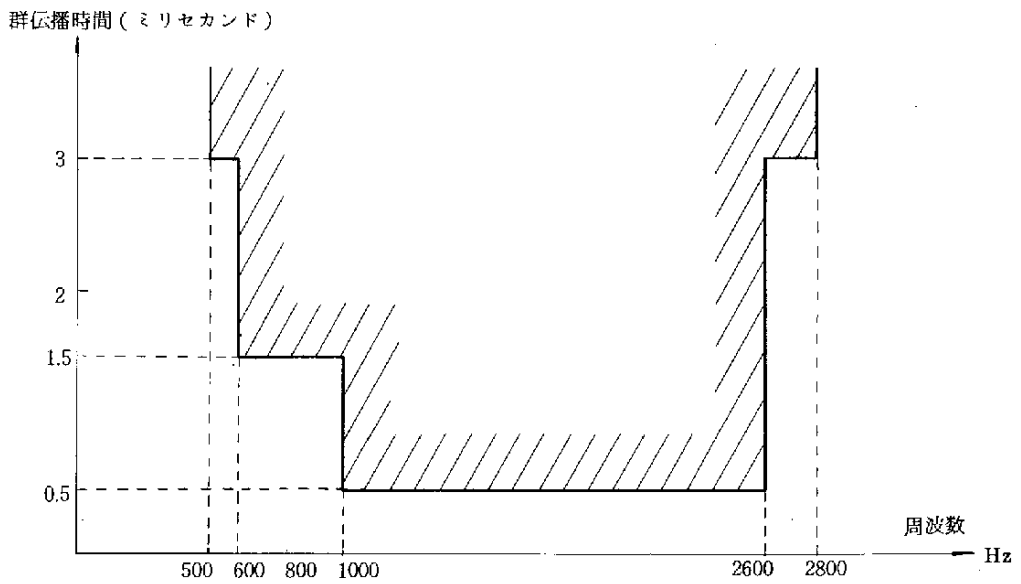
すべての設備は同時二方向(全2重)で作動し、CCITTの勧告に適合した接合(使用される流量に従いV24もしくはV35)を具えている。

〔注1〕 開放的に利用している回線網においては、つまり変復調装置のあるアンサンブルが2対2の形でつながねばならないとき、4,800ビット秒での使用には、二個の変復調装置の設置後に働く自動調節付の変復調装置を必要とする。

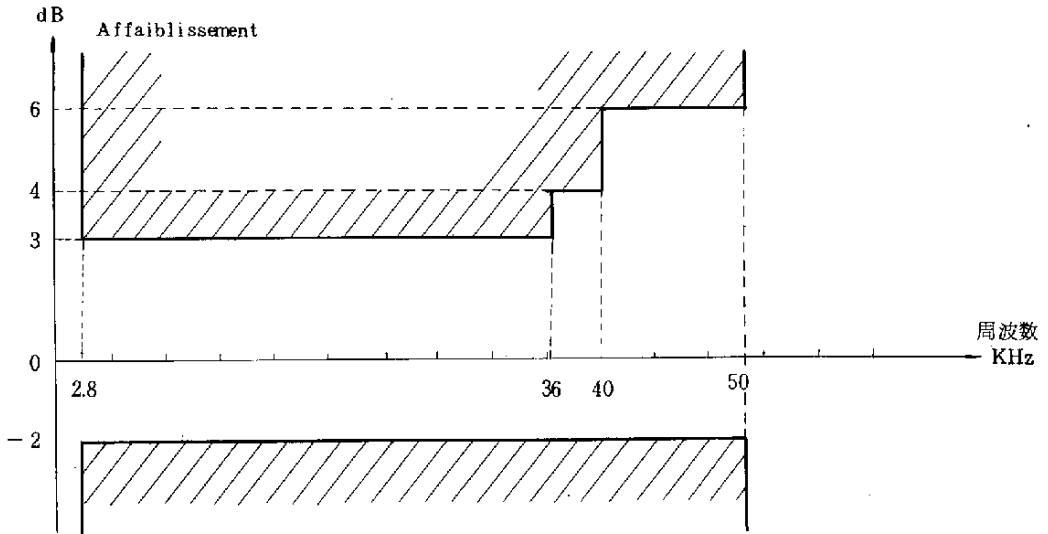
〔注2〕 初期の段階では、郵政省はこのカテゴリでは2,400ビット秒の変復調装置のみを貸すことになるだろう。



図II-1 減衰ひずみ



図II-2 位相ひずみ



図II-3 変化基礎帯域での結合

II-2 端末設備とインターフェイス

1) 全体の図式

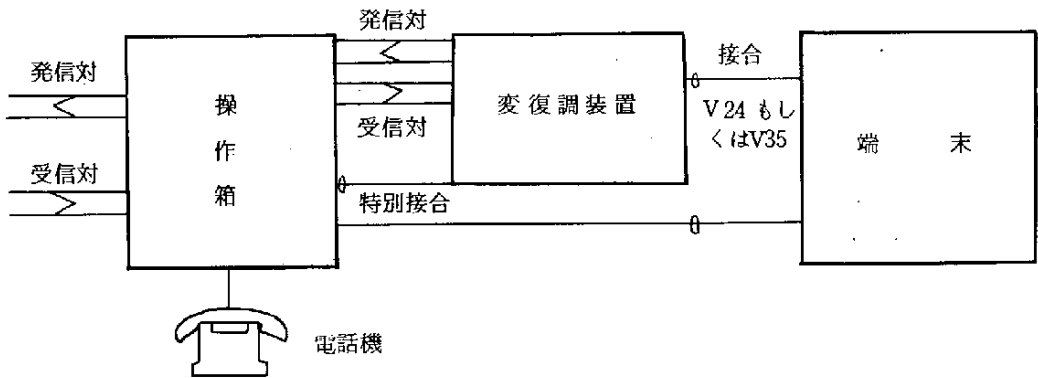


図 A

2) 操作箱(コフレ=小箱)

従って操作箱は回線網と端末装置もしくはオペレータの間のインターフェイスを確保する機関である。

まず、操作箱はオペレータ用の操作台(標示燈, 操作ボタン, ナンバリングキーボード)を含むものである。

他方、一定数の接合が箱と端末の間の連絡を確保している。

以下にこれら様々の機関の機能を示す。

標示燈(左から右へ)

「indisponible」(作動外)は求められた局がふさがっていないことを示す。この局が作働外であるとき、標示燈は次の呼(着あるいは発)まで、解放(リベレーション)後もついたままになっている。逆に伝送中は消えている。

「intervention」(介入)介入の信号は帯域外の信号であり、従ってデータに重ねることができ、その意味はユーザーの自由に委ねることができる。こうした信号が到着した場合には、ランプは点燈され ☎ のボタンが押されたままの状態であれば、ブザーが鳴り出す。

「prise」(使用中)は、コミュニケーションが進行中、成立あるいは終了であることを示す。

「numérotation」(ナンバリング)は手動もしくは自動で番号づけするよう求めている。

「transmission」(伝送)はコミュニケーションが進行中であり、回線の線 *fil de ligne* が変復調装置(もしくは電話機)に接続されていることを示している。

「prêt」(準備よし)は操作箱が使用可能であることを示す。「手動」の位置においては

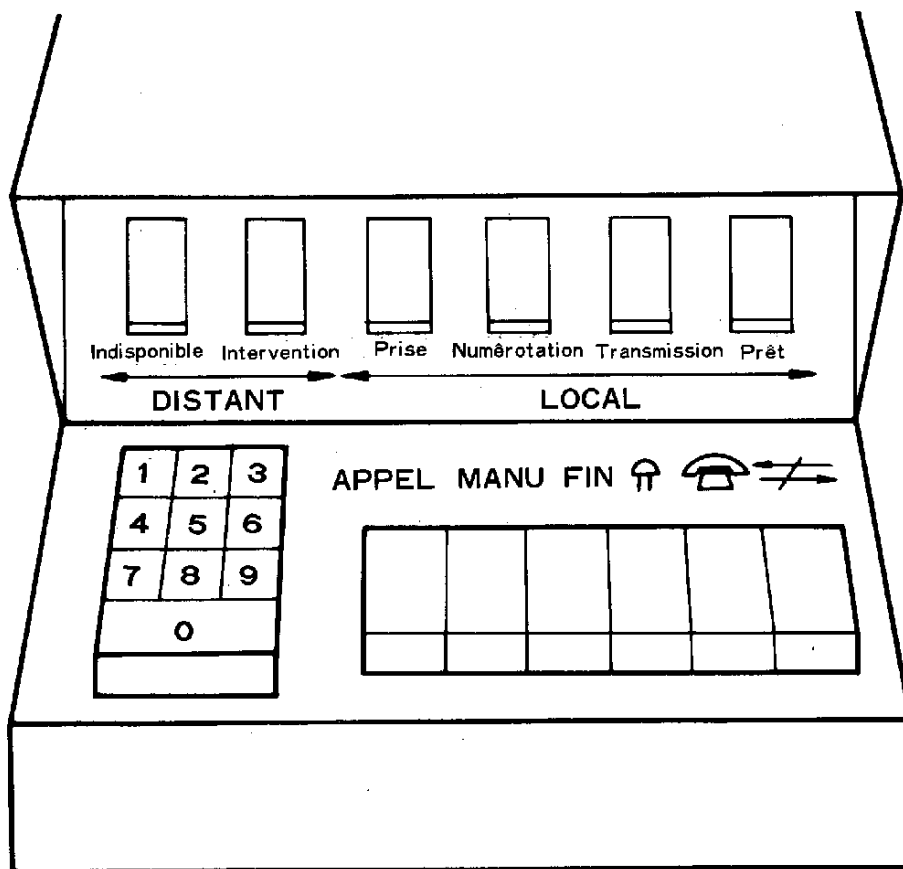



図 B


(《MANU》のボタンが押されて下がったままの状態)使用可能の表示は、変復調装置と端末の全体に及んでいることを示す。


ボタン(左から右へ)

「appel」(呼)(自動復帰ボタン)は手動呼の場合、これによって呼出手続きを開始する。「MANU」(自己保持ボタン)このボタンが押されている状態にあるときには、呼およびナンバリングは手動でなければならず、ボタンが上に戻っていれば、呼、ナンバリングおよび解放は自動でなければならない。

「FIN」(自動復帰)手動呼出しに限り、これにより解放の手続きが開始できる。

「」(自動復帰)では交信中に介入信号を送ることができる。

「」(自己保持)このボタンが押されていると、介入信号到着時にブザーが鳴り、解放するかハンドセットをかけるかあるいはボタンを元の位置に戻すことにより、ストップする。このボタンが上に戻ると、電話への移転(トランスファー)は不可能である。

「」(自己保持)このボタンを押すと、端末装置は到着呼に対して作動外ということになり、こちら側から呼出すことはできない。

3) 接合(ジャンクション)

箱と変復調装置、箱と端末の接合についての詳細な説明は「カデューセ回線網接続の設備仕様書」もしくは「操作箱使用説明書に述べられている(この二つの資料の入手希望の向きは、国立電信研究センターあるいはデータ通信部に申出られたい)

重要な点のみを簡単に述べておくと、端末が自動呼で働かない場合には、箱と端末の接合はなしですますことができます。同様に、端末が自動呼で働く場合には、データの送信と受信の各ペアは *reglette à vis* (らせん状の線)でも得られるのであるから、箱と変復調装置の接合はなしですますことができます。

4) 手続きの例

以下には可能な操作のひとつとして、自動呼にする通信の開設を示してみる。

約束として、《接合》の列にある記号は、上線の有無に従い、関連回路の開閉を夫々示すこととする。標示燈も同様である。

例 14, 15頁参照

204は回路204の閉鎖を示し、

V3は標示燈3の消滅を意味する(標示燈は左から右へと1から6まで番号をつけておく)

最初の状態 すべての回路は213および任意的に108を除いて、開かれている。標示燈は6のみがついている。MANUのボタンはゆるめられた状態にある。

II-3 サービスの種類

1) 二つの型の加入者の存在

タイムシェアリングの端末、リモートバッチプロセッシング、コンピュータとこれらに用いるトラフィックは夫々異なる。郵政省では加入者を通常の加入者と高トラフィックの二つのクラスに分けている。後者は多くの場合、専用サブネットワークの中央コンピュータにつながれている。

2) 加入者のクラスの変更

加入者の様々なクラスに課せられているトラフィックの限界には2つのパラメータが考慮されている。

一通信の間ずっと続いている接続回線網の占有は、ひと度通信が開設されると、アールンで割られた線の占有 — 記号 E — の占有に応じて変化する。つまり、ある線が時間の20%占有されているとき、この線は0.2 Eのトラフィックを持つことになる。この占有は、問題の加入者が呼出す側(発トラフィック)であるか、呼出される側(着トラフィック)であるかによって二つのタームに分解される。

一制御装置の占有は、通信が相手方に通じようと通じまいと、各々の通信毎にある時間続くものだが、しばしば呼出しを受ける一部の加入者が絶えず占有されているときには、非常に増大する。

こうした混雑を避け、十分なサービス水準を保持するために、われわれは失敗率(ある加入者に向けられた呼の総数と、この加入者が占有もしくは作動外ということで通じなかった呼の数の比)にひとつの限界を導入した。

クラスを変える、もしくはそのグルーピングの線の数を増加すべき限界は次表のとおりである。

	弱トラフィック加入者	強トラフィック加入者			
発トラフィック(PBXグルーピングの線の各々)	0.2 E/線	0.7 E/線			
着トラフィック(加入者に到達する全トラフィックをそのPBXグルーピングの線数で割る)	平均で 0.2 E/線	平均で 0.7 E/線			
着呼の失敗率	0.2	1	2	3	4
		線	線	線	線
		0.2	0.2	0.15	0.1

注意しておくが、弱トラフィックから強トラフィックに移行しても料金に変化はない。しかし強トラフィックの線は、発と着の如何に拘らず必然的に専用線に限られるのに対し、弱トラフィックの線は混合でもよいのである。

3) 特殊サービス

—それを希望する加入者はPBXグルーピングを介して弱トラフィック（従って混合の）の線に接続することができる。

—それを希望する加入者は、ナンバリングなしで特定の相手を呼出することができる。この《ホットライン》サービスの方式は「操作箱使用説明書」に述べられている。

また以上二つの資料は国立通信研究センターあるいは郵政省データ通信部に申込まれたい。

III カデュセの経済的な面、料金体系、適用分野

III-1 料金表

（これはサービス開始前に規則書により定められる）

サービス開始と共に適用される料金表は、以下のように三つの項目からなっている。

—接続料 1本当り1,200フラン

—月間加入料金 これはもっとも近い接合点までの距離に応じて計算される。

—時間料金 これは2人の通信者間の距離（直線距離）および時間に応じて異なる。

a) 加入

月間加入料金はもっとも近い接合点までの距離（ d ）に応じて算出される。これらの接合点は実際に設置された集信装置につながっていてもいなくてもよいのだが、業務開始後は下図の地点となる。

（18pの図参照）、 \bullet がその地点、A、Bは端末の例、 d とDは距離の決定

左の地名（上から下に）ボルドー、クレルモンフェラン、グルノーブル、リール、リオン、マルセイユ、ナンシー、ナント、ニース、オルレアン、レンヌ、ルーアン、ストラスブール、ツールーズ）

加入料金については、簡易と均等を重んじるというところから、接続の個々のケースについての区別はしていない（1971年度版のパンフレットでは逆になっていたが）

唯一の区別は（II-3に示されたクラスに従っての）簡易化された箱（トラフィックの流れを良好に保つため加入者設備の正確な規模決定を助長するように縮小）を具えた《専用着》線にかかわる加入に関したものである。

月間加入料金（線当り）		単位フラン				
最も近い接合点への距離 / < m	$d \leq 5$	$5 < d \leq 10$	$10 < d \leq 20$	$20 < d \leq 35$	$d > 35$	
通 常 線	400	500	700	900	1000	
専 用 着 線	300	400	600	800	900	

b) 時間料金

時間料金は6秒を最低計算単位とし、

—通信者間の直線距離

—1日のどの時間に通信を行なうか

により異なってくる。

呼出し 料金は一切適用されない。しかし一分以下の通信は一分として計算される。より正確にいうと通信時間は次の表により決定される。

距離による混雑時の通信時間料金(サンチーム)							
D	D≤50	50<D≤100	100<D≤150	150<D≤200	200<D≤250	250<D≤300	D>300
通信時間(D)	12	24	36	48	60	72	84

時間帯により通信時間に適用される割引係数			
	就 業 日	土 曜	日 曜・祭 日
8時—9時	1	0.6	0.2
19時—24時	0.6	0.6	0.2
6時—8時			
零時—6時	0.2	0.2	0.2

III-2 適用分野

本パンフレットの最初の二部で述べたように、カデュセ回線網は、データ伝送専用に構想されたものである。この回線網は基本的には従来のテクノロジーを利用しているのだが、次の3つの根本的な特性により、カデュセは通常の交換回線網とは異なっており、またこれらの特性があるが故にデータ伝送上の要求に応じうるものとなっているのである。

—伝送上の特性

—交換装置の規模決定(従ってトラフィック流通上の特性)

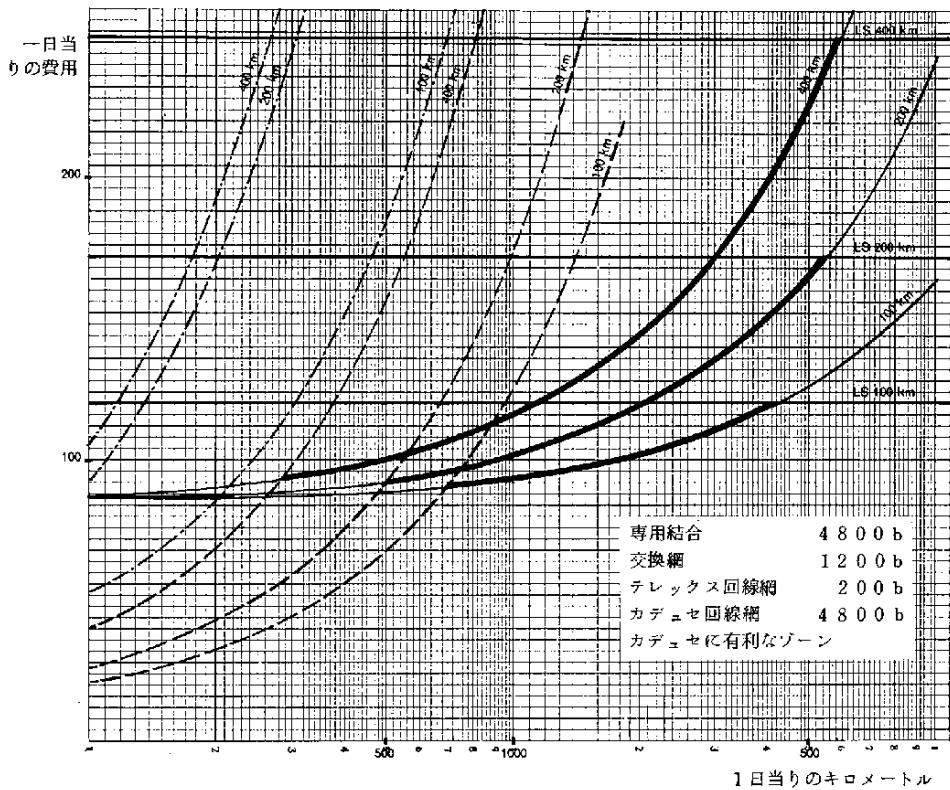
—インターフェイスと端末信号

またさらに、カデュセの料金決定にあたっては、最低収益率の規準を尊重しつつ、データトラフィックの予測可能な特性に従って研究が行なわれた。例えば

—呼出し料金は一切適用されない(短時間のトランザクションによりトラフィックを発生する適用にブレーキをかけることのないように)

—《強トラフィック》線に追加料金は一切かからない。これは料金上の措置により設備の正しい規模決定が(また従ってトラフィックの流れの流動性が)阻害されないようにとの配慮によるものである。

—第3に、次の図表の示すように、伝送される2進素子により、カデュセは、交換網あるいは専用結合といった他の手段に較べて、伝送ボリュームの幅広い範囲において経済的である。



一例

以下のケースではカデュセの適用分野をいくつか示そうと考えた。ここでは、様々な形の回線網について、電気通信関係のコストのみを比較した。当然のことながら、データ通信網の経済性を評価するにあたっては、それ以外のパラメーター変復調装置の数とコスト、コンピュータへのアタッチメントの数、プログラミングにおよぼす回線網構造の影響等々——を考慮に入れねばならない。

以下には3種の適用を検討する。

- オフラインデータ交換
- ダイレクトアクセスにインテグレートされたシステム（視覚化端末と共に）
- データバンクチェーン

a) オフライン伝送 問題の所在

ある組織(例えば銀行タイプの)が地方支店とパリ本店の間にオフライン伝送(例えば磁気媒体)を行ないたいとする。

(端末→コンピュータ)の伝送は毎日17時から19時の間に行なわれ

(コンピュータ→端末)の伝送は6時から9時の間に行なわれる。

伝送される量は次表のとおりである。

支 店	端末からコンピュータ (キロ字)	コンピュータから端末 (キロ字)
アミアン	150	600
ボルドー	250	1000
クレルモン・フェラン	150	600
リール	300	1200
リヨン	300	1200
マルセイユ	300	1200
ナンシー	200	800
ナント	200	800
ニース	250	1000
レンヌ	150	600
ルーアン	150	600
ツールーズ	200	1000
パリ(3支店)	3×250	3×1000

可能な解決法(図III-2)

これについて3つの解決策を検討する

- 電話交換網(伝送の有効速度 90字/S)
- マルチポイント回線網(質の高いもの、伝送の有効速度 400字/S)

図III-2 カデュセ回線網(400字/S)

電話交換網 (600-1200b/S)	マルチポイント回線網 (4800b/S)	カデュセ回線網 (4800b/S)
回線網の形体		
一各々の支店は交換網によりパリと交信 一与えられた伝送所有時間では計算センターに12本の線を要する (従って12台の受信機)	一3本の都市間マルチポイント回線のほか、パリの支店1つにつきさらに1本	カデュセ 一アミアンとクレルモンフェランはパリで接続されている 一計算センターには7本の強化ラフィック線が必要 (0.5Eのトラフィックで計算)
コストの比較		
接続(設置)料		
16,200フラン	18,000フラン	26,400フラン
月間料金		
60,060フラン	45,200フラン	18,475フラン 内 加入 10,000フラン { 通信 8,475フラン

計算の基礎として、1月の実働日数は20日とした。

注意

- 一カデュセによれば伝送コストは交換網の場合の3分の1、マルチポイント回線網の場合の2.5分の1になる。その理由は
 - ・まず、カデュセは電話網よりも伝送されるビットにおいてより経済的であり、
 - ・一方、専用結合はマルチポイント式であっても収益率が悪い(伝送をその日のうちにやらせて行なうことができない)ということにある。
- 一この型を適用した場合、カデュセは、上掲の例に示された費用のほぼ2倍の費用までは有利に用いられうると思われる。
- 一カデュセ使用にともなう追加コストは(変復調装置は1200b/Sの代わりに4800b/Sとなる)6~9カ月で償却できる。

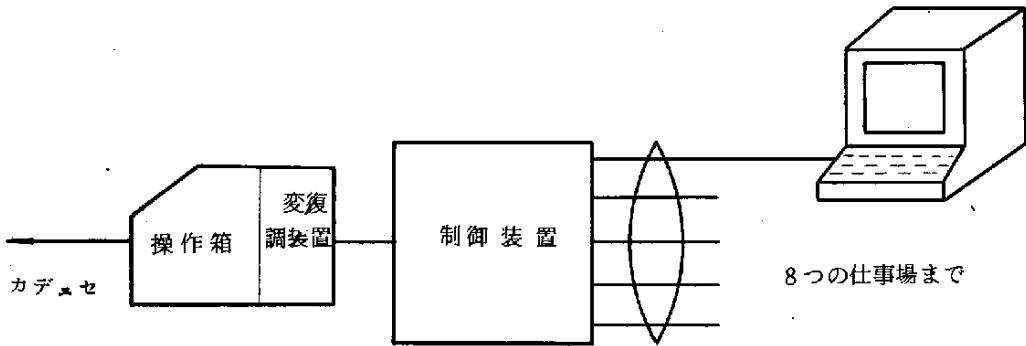
b) 直接アクセスシステム問題の所在

あるサービス会社（保険、隠退年金金庫のたぐい）が、事業所から、資料を直接アクセスでコンピュータに入れておきたいとする（≪視覚化スクリーン≫型）。交換はトランザクションにより行なわれる。すなわち発信400字、受信400字である。ある研究によれば、ひとつの事業所は1時間最高50のトランザクションを処理している。

処理すべきトランザクションの数Nは各支店について、次表に見積られる通りである（忙しい日の場合）

支 店	N	支 店	N
アミアン	500	レンヌ	2000
ボルドー	2000	ルーアン	1000
クレルモンフェラン	1000	ツールーズ	2000
リール	2000		
リヨン	3000	パリでは事業所はロ	
マルセイユ	3000	ーカルで接続されて	
ナンシー	1500	いる	
ナント	1500		
ニース	1000		

最繁時のトラフィックは1日のトラフィックの6分の1と考えられる。



端末装置は次の構造を持つ（図III-3）

変復調装置（これは操作箱を通じてカデュセに通じている）で結合された制御装置一台は8台の視覚化装置まで制御できる。この制御装置はとりわけ、必要な記憶とアドレッシングの働きをする。

伝送は2400ビット秒で行なわれる。これは平均1秒2000字の有効速度ということになる。

可能な回線網の形体

リアルタイムでのこのような適用は電話交換回線網では考えられない。
それが可能だと考えられる解決法から、我々は次の二つを取り上げた。

- マルチポイント回線網
- カデュセ回線網

マルチポイント回線網については1本の線に結合できる事業所の数は15以下(これをこえると飽和が生じることがある)だと思われる。

カデュセについては、コンピュータ側の強トラフィック線は最繁時において0.5アーラン以上のトラフィックを受けることはない。この計算は、カデュセでの接続が平均して20トランザクションを流すものとして行なわれている。

これらの解決策の比較はⅢ-4に示されている(1月の実働日20日として計算)

注 意

—従ってカデュセはマルチポイント回線網より少し安いようである。カデュセは、回線網に手が加えられるような場合には、柔軟に応じられるという利点を持っている。また、コンピュータへの4つのアクセスに、トラフィックをよりよく配分できるということもある。

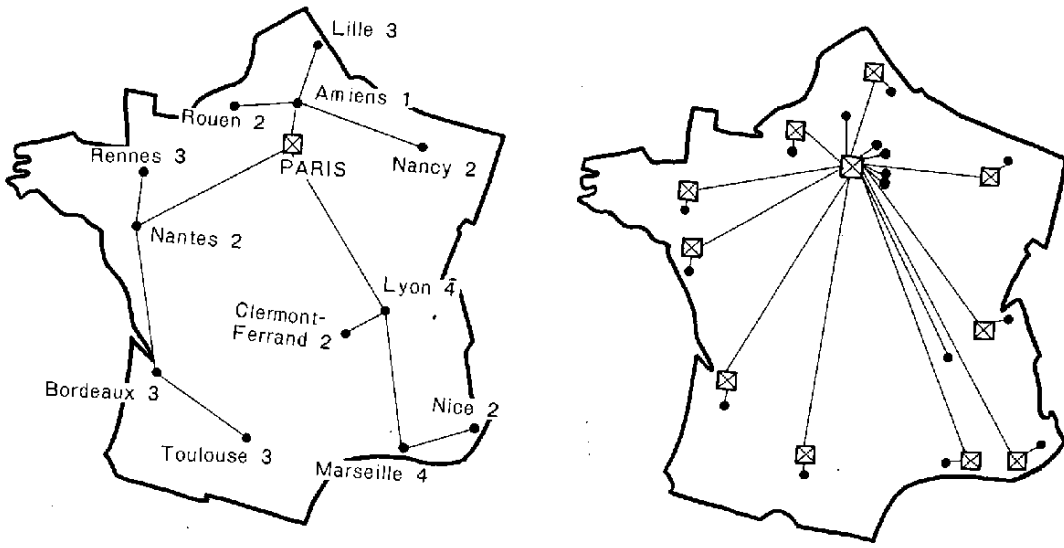
c) 事務(アドミニストラティブ)データバンクチェーン

リール、パリ、マルセイユに設置の3つのデータバンクは地方中心都市に配置された端末により利用されるべきものと考えられている。当初このシステムの規模は300の端末を基本として定められるべきである。(図Ⅲ-5)

トラフィックは、1日、端末あたり照会は約60と考えられ、3台のコンピュータの各々に均等配分される。

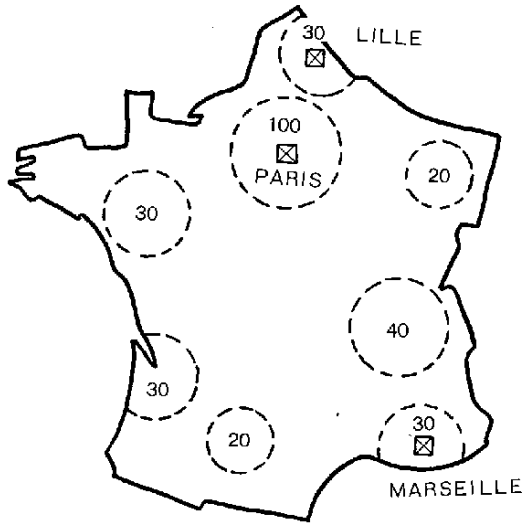
マルチポイント回線網	カデュセ回線網
形 体	
図上に示された数は事業所の数 この数はカデュセの場合も同じ	コンピュータ側 最低4本の強トラフィック線が必要
コ ス ト の 比 較	
接 続 (設 置) 料	
18,000フラン	26,400フラン
月 間 料 金	
45,200フラン	41,200フラン 内、加入 10,000フラン 訳 通信 31,200フラン

CONFIGURATIONS



図III-4

- ☒ コンピュータ
- 端末の密度



図III-5

可能な解決法

ポイント・ツー・ポイント専用結合の実施はおよそ考えられない(やるとすれば3×300という数の結合が必要となる)。この型の適用には事実上交換回線網が必要である。従って、我々は以下に

- 電話交換回線網
- カデュセの2つを比較してみる

カデュセ	電話回線網
形 体	
一端毎に加入1 一着信トラフィックにコンピュータ1台あたり強トラフィックの30線が必要 一伝送は2,400ビット秒 この伝送水準では1回の照会時間は1.5分まで縮減できる	一端毎に電話線1本 一着信トラフィックはコンピュータ1台あたり強トラフィックの60線が必要 一伝送は600~1200ビット秒 1回の照会時間には平均3分
コ ス ト の 比 較	
接 続 (設 置) 料	
468,000フラン	288,000フラン
月 間 コ ス ト	
625,440フラン 内訳 { 加入 264,000フラン 通信 361,440フラン	1,550,000フラン

注 意

- ひとつのトランザクション(電気通信用の)の平均コストはカデュセで1.70フラン
電話交換回線網で4.20フランである。
- 利用者負担の<直接>月間平均コストは(コンピュータ側の共同負担分は含まず)カデュセで1900フラン
交換回線網で5100フランである。

IV 事務上の手続

カデュセ利用者の手間を省くため、手続きは最大限に簡易化された。

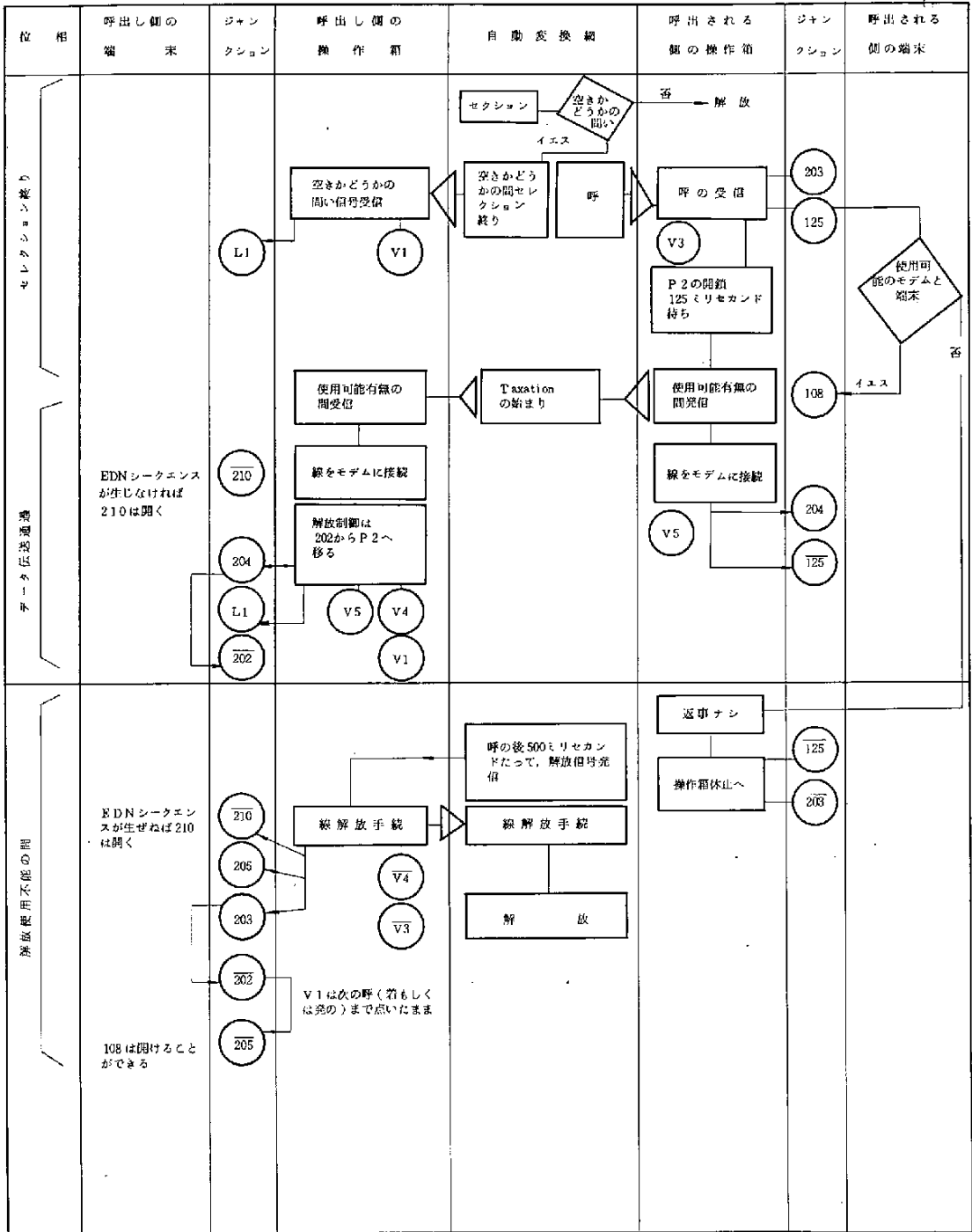
この回線網はひとつの機能的存在なのであり、その責任者は唯1人、カデュセ交換局（セントラル・カデュセ）長である。従って、回線網が完成した場合、加入者は事務、技術のいずれの面でもこの責任者のみを相手にすることになる。しかし、回線網開設の時点においては、加入申込は電気通信総局（データ通信・専用回線網部）により一括してまとめられ、総局が各々の加入についての調査なり、予備調査にあたる。

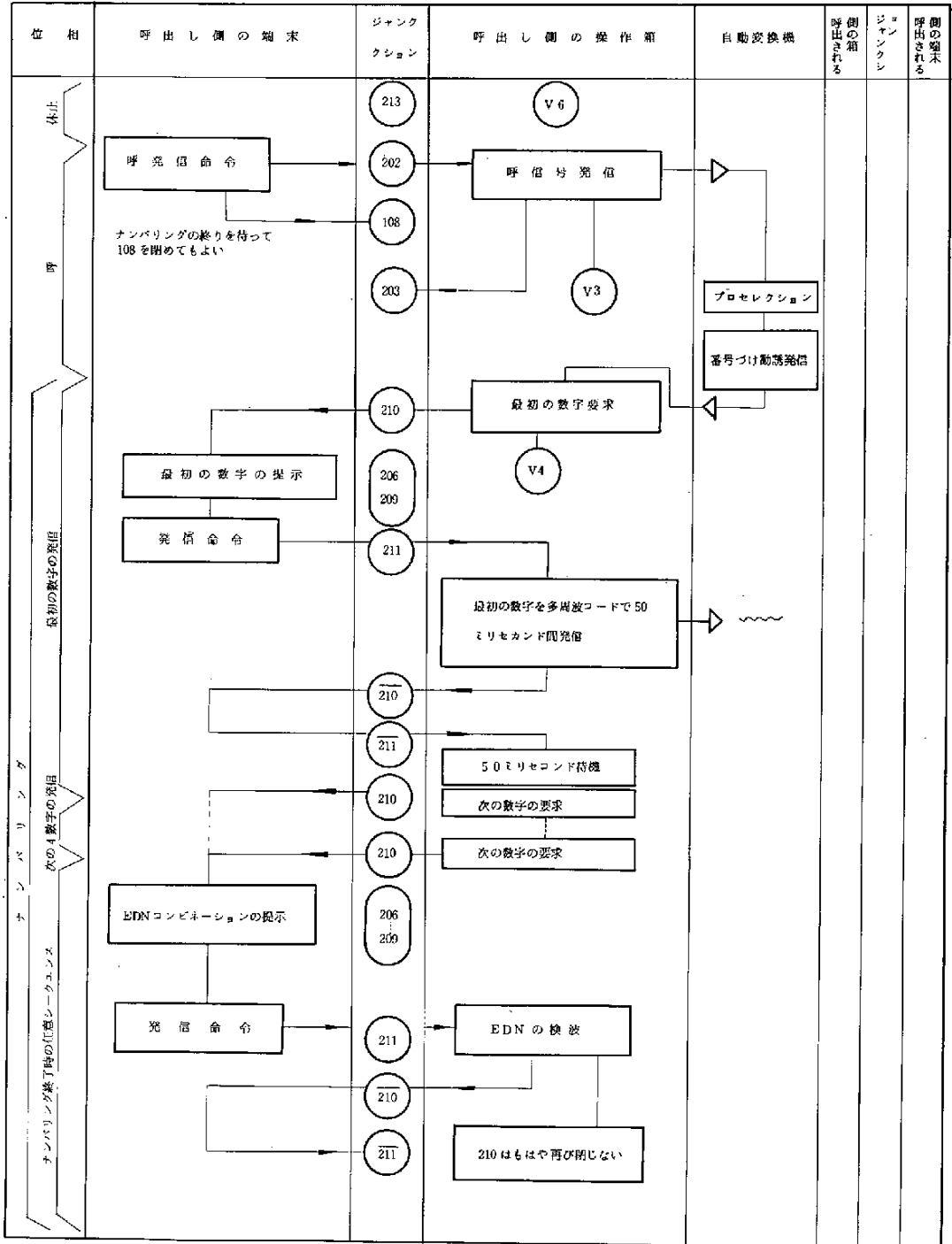
この申込の処理が終了したとき、利用者はカデュセ交換局 — この場合には自動交換機に接続された結合全体を指揮するものとなる — により、踏むべき手続きについて知らされる。

事実上、手続きは、一枚の印刷された書類（別添）に利用者が書込めばよいようになっている。この書類は、設置と契約の技術的なカードになっており、一枚は加入者に戻される。

器材の設置（操作箱、必要に応じては変復調装置）は郵政省が行なう。線の実施と保守はカデュセ中央局および地方部局（もしくは全国部局）所属の専門班により行なわれる。

申込受付通知から作働までの期間はこれらの簡易化手続きにより1カ月程度である。





カデュセ回線網	調査事項 加入線の <ul style="list-style-type: none"> • 新 設 <input type="checkbox"/> • 移 転 <input type="checkbox"/> • 変 更 <input type="checkbox"/> • 予備調査 <input type="checkbox"/> 	カデュセ呼番号
---------	--	---------

1 加入者の名称

姓名もしくは社会 _____

住 所 _____ 電話 _____

責任者の名前と住所 _____ 電話 _____

2 端末装置

端末設置の正確な場所 建物 _____ 階段 _____

階 _____ 扉 _____ 電話 _____

県 _____ 市 _____ 町 _____ 番地 _____

技術設備

変復調装置 _____ 2進流量 _____

P T T 有 無

その他 有 許可番号 _____

商 標 _____ 型番号 _____

端 末 _____

接続端末の商標と性質 _____

作働開始希望日

3 トラフィックと接続

トラフィック

見 積 り

一日平均占有時間（時間） _____

平均通信時間（分） _____

最繁時における線の推定占有時間（分） _____

接 続

弱トラフィック 有 — 否 強トラフィック 有 — 無

群 線 数

専 用 着 有 — 無

ナンバリングなしの操作箱 有 — 否 専 用 発 有 — 無

群 線 数

4

使 用 料 支 払

姓名もしくは社名 _____

住 所 _____

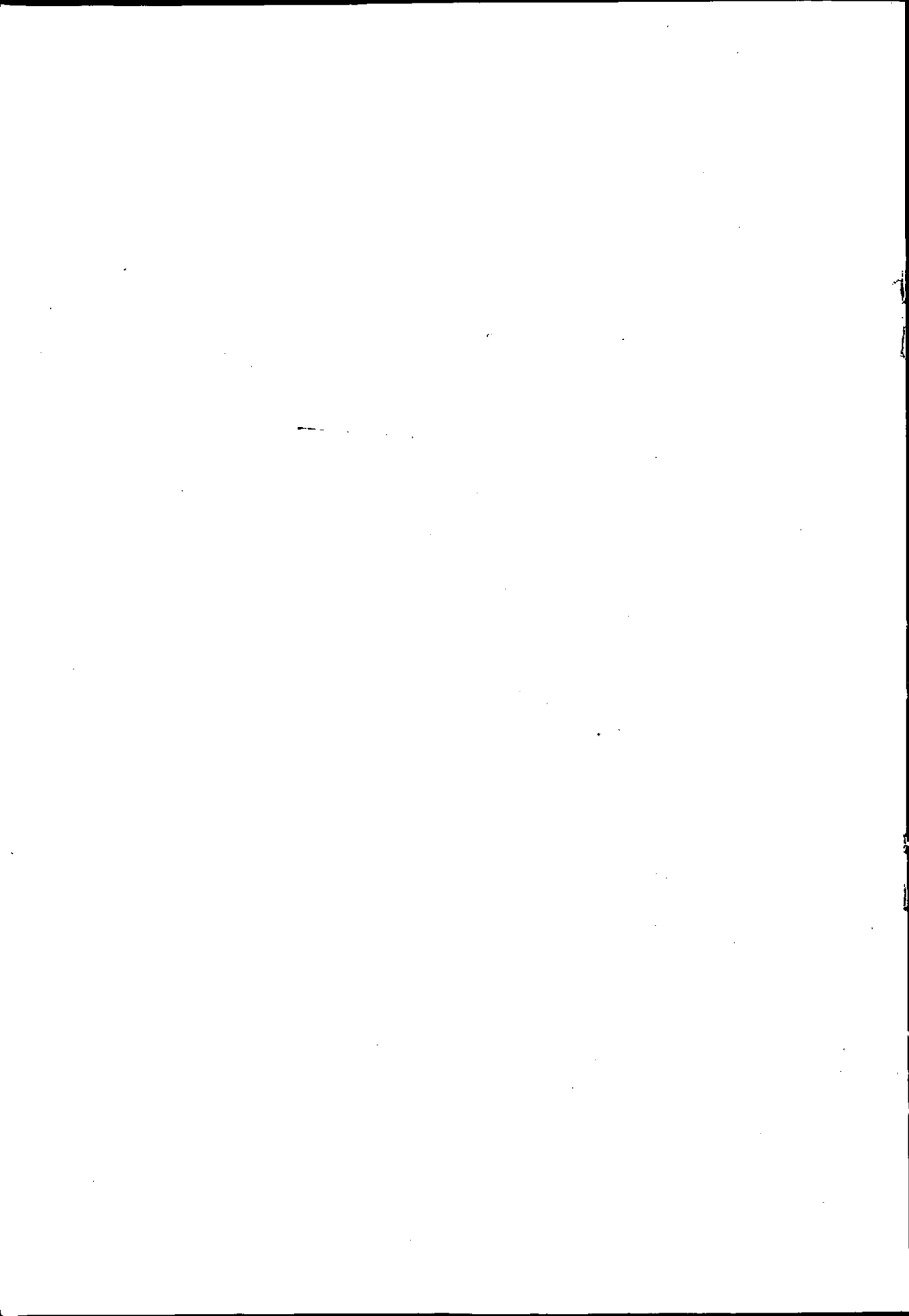
支払方法 _____

本申込に適用される法、料金、技術方式は結合作働日において効力を有するものとし、それ以後法律、政令、規則により変更あるときはこれに従うものとする。

署 名 地 _____ 年 月 日 _____

カ デ ュ セ 1

申込者署名



請求 番号	経 46-36	登録 番号			
著者名	日本経営情報開発協会				
書名	フランスのカデュセ計画 フランスの新通信回線利用の手引				
所属	帯出者氏名	貸出日	返却 予定日	返却日	

禁 無 断 転 載

(財)日本経営情報開発協会

CUDI