

第5章 事業の効果と結論

第5章 事業の効果と結論

5-1 電気通信公社の事業に与える影響

モンゴル人民共和国は国際通信に関する現状を改善するため、インテルサット衛星新地球局の建設を骨子とした国際電気通信施設の整備、拡充を計画した。同国にとってこの計画は、同国が進めている市場経済の導入による国家経済の進展に欠くことのできない、インフラストラクチャー整備の優先的課題であると位置付けている。

電気通信公社は国際通信の整備計画と共に、電気通信開発に関する新5カ年計画の一環として、長期的な展望に立った国内電気通信網の整備を進めるとしており、首都に加入電話交換機を設置する計画など、加入電話の積滞率の低減、通信サービスの改善等に努めている。このように、国内、国際両面からの通信網整備の推進は、全自動による高品質の国際電話サービスの提供条件を整えるものであり、同国にとっての重要な懸案が解決されることとなる。

本計画の推進が、同国の電気通信事業に与える影響を以下に述べる。

- (1) 本計画の推進は、同国の通信政策の重要な課題を解消し、通信業務の効率化に寄与する。
- (2) 国際電話の利用者が集中すると想定されるウランバートル市に、オペレータの援助を必要としない全自動による高品質の国際電話サービスを提供できる。
- (3) 本計画の実現によって得られる料金収益の増加は、同公社の財政基盤の確立に好影響を与え、同国が推進する電気通信に関する所要の改善に寄与する。
- (4) 本計画による地球局及び交換機の導入後の技術、運営の維持に関しては、同公社は既にインタースプートニクによる衛星通信業務を20年にわたり経験し、かつ交換機についても同様であり、特に支障はない。
- (5) 本計画による新地球局及び交換機の設置は、双方共に既存局に設置されるため、保守、運用要員の増加も僅かであり、運営体の負担に支障はない。

5-2 外交、貿易、経済活動に与える効果

5-2-1 外交

1988年の第19回党大会で、ソ連の政治改革の経験を「創造的に適用する」として、市場経済の導入による新経済政策への移行及び情報公開を強化する等の基本路線を定めた。

その後、モンゴル版ペレストロイカとも言うべき「ウールチルルト・シネチレル」（変革・刷新）の推進に力を注ぎ、世界各国との交流を進めるとする外交方針を掲げた。さらに、東欧諸国の急激な変革のうねりは、モンゴルに、より一層の改革の推進と加速化を求め始めた。

しかし、外交上の重要な国家間や国際機関との情報交換、あるいは必要とする通信連絡に関しては、現状の国際通信施設に支障があって、その目的を十分に果たしていない。即ち、同国にとっては、国際通信の十分な確保が外交活動を進める前提条件になっており、国際通信の施設整備が先ず実施すべき緊急課題であるといえる。

5-2-2 貿易、経済

外交上の国際通信の果たすべき役割と同様に、同国の重要な課題である新経済政策の推進にも国際通信の確保が重要な条件になっている。

同国の貿易の現状は、現在もなおソ連との貿易が大部分を占めており、西側諸国との貿易の実績はそう多くはない。その原因の一つに、国際通信がその役割を十分に果たしていないことが挙げられる。貿易を進めるには、市場価格、相場の変動といった商品価格情報を的確にとらえること、あるいは貿易取引に関する情報交換が必要となるが、それには国際通信が欠くことのできない重要な手段である。

同国の貿易収支は赤字傾向にあり、これに歯止めをかけるには、有望輸出品の有利な貿易取引が必要である。同国には、銅鉱石、モリブデン、セメント材料等の豊富な地下資源が確認されており、その埋蔵量は、国内消費を賄っても余りあり、同国の経済を支える有望な輸出資源である。また、羊、牛、馬等の家畜生産による農牧業が盛んであり、これらから産出するカシミヤ製品、毛皮・皮革製品及び肉類等が有力な外貨獲得の商品として地下資源と並び期待されている。

一方、食肉以外の食品、工業機械類、電気製品、あるいは建設資材等の多くは輸入が必要であり、貿易の拡大が経済発展の絶対条件になっている。

以上述べた通り、同国の重要課題である市場経済を円滑に進めるには、本計画の推進が緊急課題であり、これにより、貿易、経済活動に良好な影響をもたらすものと考えられる。

5-3 結論と提言

5-3-1 結 論

本計画は、モンゴル人民共和国の現状の国際電気通信事情を改善するため、インテルサット標準 A 地球局の建設及び国際交換機の設置を骨子とした、国際電気通信網の整備・拡充並びに関連設備資材についての無償資金協力を行なうものである。

この背景には、現状のインタースプートニク衛星通信網による国際通信は、通信の接続性、回線容量及び品質において著しい支障があり、設備の改善等の範囲では現状の多くの問題が解決できないことが挙げられる。

同国は、政治改革によって市場経済の導入を進め、西側諸国との積極的な交流、経済活動を進めることとし、その前提に国際通信の有効利用が欠かせない条件であるとしている。本調査においても、国家レベルの重要な通信が目的を果たせなかったり、豊富とも言える通信需要がありながら劣悪な通信事情が原因で諦めているケースが確認されている。

本計画の実施は同国の国家計画の推進に不可欠であり、通信政策の基本的条件の確立に寄与するものと思料される。また、本計画による運営維持は通信設備の導入後も、同国の自助努力の範囲で十分可能であり、また運営体の負担範囲も僅かであるのみか、同公社の経営にも良い影響を与えると評価できる。

以上述べた通り、本計画は、インフラストラクチャー整備の一環として同国が進めるべき重要、かつ最優先の課題であり、本計画の実現は、市場経済の円滑な推進に大きく貢献し、同国の目指す豊かな国造りに寄与するものである。

なお、本計画の実施による効果と現状改善の程度については、表 5-3-1 に示す。

表 5-3-1 国際通信に関する現状の問題点並びに対策とその効果

	現状の問題点	本計画での対策	計画の効果
通信の現状	<ol style="list-style-type: none"> オペレータによる手動接続のため、通話の接続に数時間を要し、場合によっては接続不可能なこともある。また、接続できても通信品質が悪いため、会話が円滑に進まず、しかも料金が割高である。 ファクシミリ通信が殆ど不可能である。 	<ol style="list-style-type: none"> インテルサット衛星通信網を利用し、西側諸国との間に直通回線を設定する。 国際電話交換機を設置し、国際電話網を整備する。 	<ol style="list-style-type: none"> 電話回線は、現行の20回線から111回線に増加し、かつ高品質の通信回線を提供できる。 主要諸国との国際電話の全自動接続が可能となり、全自動呼による割安な料金が設定できる。
通信の需要	<ol style="list-style-type: none"> 政治改革の断行や市場経済の導入による、国際通信への需要は豊富で増加の傾向を示している。 現状では、通信手段が不便なために利用を諦めることが多く、かなりの潜在需要がある。 	<ol style="list-style-type: none"> 通信需要予測に基づき、設備規模の適性化を図る。 全自動接続を可能とし、自動化率の向上を図る。 	<ol style="list-style-type: none"> 設備の拡張性が確保されるため、将来の通信需要の増加に対応可能となり、経済的な運用が可能となる。 接続上の問題は解消し、需要に応えることが可能となる。
外交	<p>外交上重要な国家間の情報交換、通信連絡および国際機関との通信連絡に支障を来している。</p>		
経済・貿易	<ol style="list-style-type: none"> 市場経済制度の導入に伴い、西側諸国との貿易を積極的に進めるための国際市場価格等、貿易に関する情報を的確かつ迅速に入手する必要がある。現状ではそのような情報を入手できないか、若しくは入手に時間を要する。 鉱物資源、食肉・毛皮製品が豊富であり、積極的な輸出が望まれているが、通信の不備が妨げになっている。 外国企業を誘致するために必要な、高品質の通信が確保できない。 かなりの観光客が見込まれているが、通信の不便さにより思うように客数が増加しない。 	<ol style="list-style-type: none"> インテルサット衛星地球局、国際電話交換機及びデジタル中継伝送路を建設する。 同国が計画している、国内電気通信網整備計画との整合性を図る。 	<p>インテルサット衛星経由による西側諸国との直通伝送路の設定が可能となり、ソ連を経由せずに迅速かつ信頼性のある情報交換が可能となる。</p> <p>これにより、推進が妨げられている外交、経済、貿易に関する諸問題が解決する。</p>
情報公開	<p>情報公開制度（グラスノチ）の強化を進めているが、西側諸国の情報およびTV映像情報の入手が極めて制限されている。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 全世界との通信が可能な回線計画を策定する。 インテルサット衛星通信網を利用した、TV受信回線1回線を設定する。 	<ol style="list-style-type: none"> 全世界との通信が可能になり、情報を広範囲に授受可能なため、情報公開制度の進展が可能となる。 希望する西側諸国のTV映像情報の受信が可能となる。

5-3-2 提 言

本計画が実施される場合、建設工事の速やかな遂行と完成後の設備の効果的な運用のために、以下の諸点について提言する。

(1) 国際機関との交渉

電気通信公社は、地球局の設置にかかる以下の事項について、国際機関との交渉を早急に進める必要がある。

- 1) ITU周波数登録委員会への地球局の登録
- 2) インテルサットへの地球局建設の届け出及び宇宙部分使用の申請

(2) 通信相手との交渉

同公社は、以下の事項について、通信相手との交渉を早急に進める必要がある。

- 1) 通信方式、回線数及び稼働開始時期に関する、日本国及び英国の通信事業者との交渉
- 2) 信号方式を R2 から CCITT No.5 方式に変更することに関する、ソ連および中国との交渉

(3) 航空路の影響

同公社は、空港施設と航空路の拡張が地球局の運用に影響を及ぼさないよう、空港関係者との十分な協議が必要である。

(4) 建設予定地の整備

同公社は、建設工事の開始に先立ち、以下の事項の環境整備を実施しておく必要がある。

- 1) 中央局におけるテレックス運用室及び電話交換室の模様替え
- 2) 地球局及び中央局における、本計画に必要となる電力の準備

(5) 要員計画および訓練

同公社は、適切な採用計画及び要員訓練計画を策定し、本計画に必要な要員を確保すると共に、要員訓練を計画的かつ継続的に推進する必要がある。

(6) インテルサット地球局性能確認試験

同公社は、インテルサット地球局として承認されるために実施される、地球局性能確認試験を実施する際に必要となる、インテルサット本部との通信手段を確保する必要がある。

付属資料 1

1-1 調査団の構成

(1) 基本設計調査 (自平成3年2月10日 至同年3月4日)

氏名	担当	所属
城所 卓雄	総括	外務省経済協力局無償資金協力課 課長補佐
小林 陽一	協力企画	郵政省通信政策局宇宙通信開発課 係長
清水 剛	国際通信網計画 交換計画	KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
中村立美	衛星通信設備	KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
髙島 明	需要予測/ 回線計画	KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
山口恒守	伝送設備	KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
領家正明	地球局建築/ 土木	KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
大東 亮	通訳	KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング

(2) ドラフト・レポート現地説明

(自平成3年5月20日 至同年5月28日)

<u>氏名</u>	<u>担当</u>	<u>所属</u>
横井 裕	総括	外務省経済協力局無償資金協力課 首席事務官
柳田全俊	協力企画	郵政省通信政策局宇宙通信開発課 第2開発係
清水 剛	国際通信網計画	KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
中村立美	衛星通信設備	KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
領家正明	地球局建築/ 土木	KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング

1-2 調査日程表

1. 基本設計調査

日順	月日	曜日	日程	調査内容
1	2.10	日	成田→モスクワ モスクワ→	11:30 成田発 JL445 15:50 モスクワ着 20:20 モスクワ発 OM136
2	2.11	月	→ウランバートル	07:50 ウランバートル 着 通産省表敬、インセプションレポート協議 日本大使館表敬および協議
3	2.12	火	ウランバートル	通信公社総裁および通産省次官表敬 通産省および通信公社との協議
4	2.13	水	ウランバートル	通産省および通信公社との協議
5	2.14	木	ウランバートル	外務省次官表敬 通産省および通信公社との協議
6	2.15	金	ウランバートル	通産省および通信公社との協議
7	2.16	土	ウランバートル	通産省および通信公社との協議 協議議事録署名、日本大使館へ報告
8	2.17	日	ウランバートル	地方電気通信事情視察（中央アイマック）

9	2.18	月	ウランバートル	外務省城所団長および郵政省小林係長帰国 現地調査項目および日程の協議、質問書の協議
10	2.19	火	ウランバートル	現地調査および協議
11	2.20	水	ウランバートル	現地調査および協議
12	2.21	木	ウランバートル	現地調査および協議
13	2.22	金	ウランバートル	現地調査および協議
14	2.23	土	ウランバートル	現地調査結果の報告および協議
15	2.24	日	ウランバートル	収集資料の整理
16	2.25	月	ウランバートル	現地調査および協議
17	2.26	火	ウランバートル	現地調査および協議
18	2.27	水	ウランバートル	民族発展省次官表敬、現地調査および協議
19	2.28	木	ウランバートル	現地調査結果の報告および協議
20	3.1	金	ウランバートル	通産省および通信公社との最終打ち合わせ 日本大使館へ報告

21	3.2	土	ウランバトル	日本の無償資金協力システムについて説明
22	3.3	日	ウランバトル	収集資料の整理、帰国準備
23	3.4	月	ウランバトル →北京 北京→成田	10:00 ウランバトル 発 OM223 11:40 北京着 15:10 北京発 NH906 19:55 成田着

2. ドラフト・レポート現地説明

日順	月日	曜日	日程	調査内容
1	5.20	月	成田→モスクワ モスクワ →	10:00 成田発 NH208 13:40 モスクワ着 17:40 モスクワ発 SU563
2	5.21	火	→ウランバートル	08:00 ウランバートル 着 日本大使館表敬および協議 通産省、通信公社表敬および協議
3	5.22	水	ウランバートル	通信公社との協議
4	5.23	木	ウランバートル	通信公社との協議
5	5.24	金	ウランバートル	通信公社との協議、協議議事録討議
6	5.25	土	ウランバートル	協議議事録署名、日本大使館へ報告
7	5.26	日	ウランバートル	サイト視察、団内打ち合わせ
8	5.27	月	ウランバートル →北京	11:00 ウランバートル 発 OM223 12:50 北京着
9	5.28	火	北京→成田	16:00 北京発 JL782 19:55 成田着

1-3 基本設計調査面会者リスト

(1) 基本設計調査

Ministry of Foreign Relations

Mr. B-O Doljintseren Deputy Foreign Minister

Mr. T. Namjim Ambassador at large

Mr. R. Zigjid Officer of Asia Dept.

Ministry of Trade and Industry

H. E. S. Bayarbaatar Minister

Mr. Doyod First Deputy Minister

Mr. Battengel Director

Ms. L. Nasanbuyan Assistant Director

Mr. R. Tumurbaatar Officer of Planning and Finance Dept.

Ministry of National Development

Dr. R. Tsagaanhuu First Deputy Minister

Dr. D. Enkhbat Deputy Minister

Dr. S. Ganbaatar Chief Expert, Dept. of Informatization
and Electronics

Mongolian Telecommunications Authority

H. E. B. Baatar Director

Mr. Zunkhuu Second Deputy Director

Mr. Magvan Onon Chief of Foreign Relation Dept.

Ms. B. Purevsuren Senior officer of Foreign Relation Dept.

Mr. G. Namsrai Manager, Telecommunication policy group

Mr. Erdenejugder Manager, Telecommunication policy group

Ms. Banzragch Manager, Telecommunication policy group

Mr. Batmunkh	Manager, Telecommunication policy group
Mr. Batduulga	Telecommunication policy group
Mr. R. Arvintsogt	Project Manager/Radio Communication
Mr. D. Zanaa	Manager of Earth Station
Ms. Uranchimeg	Enginner, Earth Station
Mr. T. Chogjmoo	Head of telephone and radio service office in Ulaanbaatar
Mr. N. Nansaliav	Chief of the board of telecommunication
Mr. Jamsranjav	Telecommunication Service Agency

Mongolian Air (MIAT)

Mr. Mijiddorj	Manager of airport communication
Mr. Altanctom	Manager of traffic services of airport
Mr. Ganbaatar	Manager of data processing

Kharsh Ltd.

Mr. Buyanbadrakh	General Architect
------------------	-------------------

State Bank

Mr. Sukhdorj	Director of EDP Center
--------------	------------------------

Cable and Wireless plc

Mr. G.L. Viner	Manager Mongolia
----------------	------------------

在モンゴル日本国大使館

特命全權大使	高瀬秀一 閣下
	清水武則 一等書記官
	菊地 稔 二等書記官

(2) ドラフト・レポート現地説明

Ministry of Trade and Industry

Mr. Battengel Director
Ms. L. Nasanbuyan Assistant Director

Mongolian Telecommunications Authority

H.E. B. Baatar Director
Mr. S. Boldbaatar First Deputy Director
Mr. Magvan Onon Chief of Foreign Relation Dept.
Mr. G. Namsrai Manager, Telecommunication policy group
Mr. Erdenejugder Manager, Telecommunication policy group
Ms. Banzragch Manager, Telecommunication policy group
Mr. R. Arvintsogt Project Manager/Radio Communication

Kharsh Ltd.

Mr. Buyanbadrakh General Architect

在モンゴル日本国大使館

清水武則 一等書記官
菊地 稔 二等書記官

1-4 協議議事録

(1) 基本設計調査

(2) ドラフト・レポート現地説明

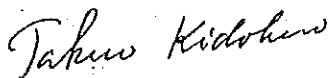
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE IMPROVEMENT PROJECT OF THE SATELLITE COMMUNICATIONS
IN
THE MONGOLIAN PEOPLE'S REPUBLIC.

In response to the request of the Government of the Mongolian People's Republic, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Improvement Project of the Satellite Communications (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the Study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent the Study Team headed by Mr. Takuo KIDOKORO, Assistant Director, Grant Aid Division, Economic Cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs to the Mongolian People's Republic from 10th February to 4th March, 1991.

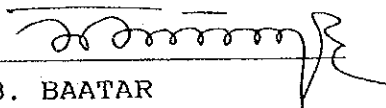
The Study Team had a series of discussions on the Project with the officials concerned with the Government of the Mongolian People's Republic headed by Mr. L.ZUNKHUU, Deputy Director of the Mongolian Telecommunications Authority.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

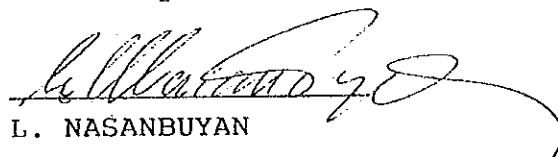
Ulaanbaatar February 16, 1991



Takuo KIDOKORO
Leader,
Basic Design Study Team
JICA



B. BAATAR
Director,
Mongolian telecommunications
Authority



L. NASANBUYAN
Assistant Director,
Ministry of Trade and Industry

1. The objectives of the Project are to improve the present situation of international telecommunication services of the Mongolian People's Republic (hereinafter referred to as "MPR") and to support consequently the social and economic development in world-wide scale.

2. The Study Team fully understood the requests from the Mongolian Telecommunications Authority (hereinafter referred to as "MTA") of MPR.

3. As a result of discussions between the MTA and the Study Team, the items listed in Annex 1 have been confirmed finally for the Project.

4. The construction of the facilities will be divided into two phases. The implementation priority of the facilities is as follows.

- (1) The earth station facilities
- (2) The international exchange
- (3) The approach microwave link

5. The MTA is responsible for the administration and execution of the Project.

6. The Study Team will convey to the Government of Japan the desire of the Government of MPR that the former takes necessary measures to cooperate by providing the facilities listed in Annex 1 within the scope of the Japan's Grant Aid scheme.

7. The Government of MPR has understood the Japan's Grant Aid System explained by the Study Team which includes a principle of use of a Japanese Consultant Firm and Japanese Contractors for the implementation.

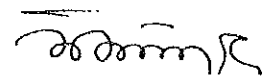
8. The Government of MPR will take necessary measures listed in Annex 2 on condition that the Grant Aid would be extended to the Project.

9. The tentative schedule of the Study is shown in Annex 3.
The final Report in English will be submitted to the MTA.

10. The International Telecommunication Services provided by ASIASAT should be terminated, on condition that the Project would be completed.



P. Ki



Items of the Project confirmed upon the discussion

1. Installation of the facilities to accommodate new international satellite communication circuits in the INTELSAT system composed of:
 - (1) The earth station facilities
 - (2) The associated approach microwave link
 - (3) The international telephone exchange

2. Construction of the antenna foundation and the ground communication equipment building

3. Provision of necessary materials for operation and maintenance:
 - (1) Spare parts
 - (2) Measurement equipment
 - (3) Tools

4. Appropriate on-site training for technology transfer.

[Handwritten mark]

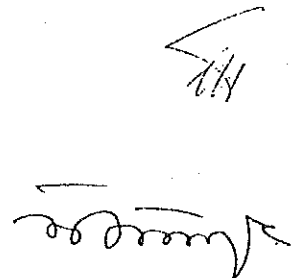
D. Ki

[Handwritten signature]

Undertaking by the Government of MPR

1. To secure, clear and reclaim the following sites prior to commencement of the construction work as follows:
 - (1) Ground space for the earth station antenna, the ground communication equipment building and the approach microwave link antenna at the earth station
 - (2) Floor space for the communication facilities and power supply facilities at the existing earth station building
 - (3) Floor space for the approach microwave link facilities and international telephone exchange at the MTA building
 - (4) Floor space for the approach microwave link facilities and use of iron tower for the antenna at the TV broadcasting station
2. To undertake incidental works such as:
 - (1) at the earth station
 - Cable hole, conduit and/or trench between the newly installed facilities and the existing facilities
 - Access road to the new antenna
 - (2) at the MTA building and the TV broadcasting center
 - Cable hole, conduit and grounding
3. To provide the following peripheral facilities:
 - (1) Primary power supply facilities for the newly installed facilities in the earth station, the MTA building and the TV broadcasting station
 - (2) National clock for digital communication equipment
4. To provide the following facilities for the construction work:
 - (1) Electricity, Water, Drainage and Sewage for the construction work
 - (2) Working and Storage space
 - (3) Telephone
5. To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for banking services based upon the Banking Arrangement.

P. Ki

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

J. Ki

Schedule of the Study

- Annex 3 -

Items	1991						
	February	March	April	May	June	July	August
Explanation of Inception Report	▲						
Field survey	▬▬▬						
Study work in Japan		▬					
Explanation of Draft Final Report			▬▬▬				
Revision of Draft Final Report				▬			
Printing/Binding of Final Report						▬	
Submission of Final Report							△

Work in Japan



Work in M.P.R



Handwritten mark

Handwritten signature

MINUTES OF DISCUSSIONS
BASIC DESIGN STUDY ON THE IMPROVEMENT PROJECT OF
THE SATELLITE COMMUNICATIONS IN
THE MONGOLIAN PEOPLE'S REPUBLIC
(CONSULTATION OF DRAFT REPORT)

In February 1991, the Japan International Cooperation Agency (JICA) dispatched a Basic Design Study team on the Improvement Project of the Satellite Communications (hereinafter referred to as "the Project") to the Mongolian People's Republic, and through discussions, field survey, and technical examination of the result in Japan, has prepared the draft report of the study.

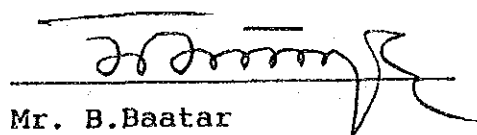
In order to explain and to consult the Mongolia side on the components of the draft report, JICA sent to the Mongolia a study team, which is headed by Mr. Yutaka Yokoi, Deputy Director, Grant Aid Division, Economic Cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs, and is scheduled to stay in the country from May 21 to 27, 1991.

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

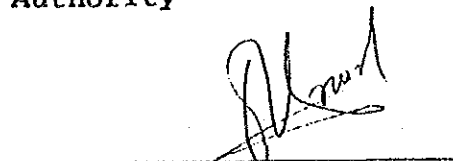
Ulaanbaatar May 25, 1991



Mr. Yutaka Yokoi
Leader
Draft Report Explanation Team
JICA



Mr. B. Baatar
Director,
Mongolian Telecommunications
Authority



Mr. G. Battengel
Chief of Department,
Ministry of Trade and Industry

ATTACHMENT

1. Components of Draft Report

The Government of the Mongolian People's Republic has agreed and accepted in principle the components of the Draft Report proposed by the team.

2. Japan's Grant Aid system

- (1) The Government of the Mongolian People's Republic has understood the system of Japanese Grant Aid explained by the team.
- (2) The Government of the Mongolian People's Republic will take the necessary measures, described in Annex, for smooth implementation of the Project on condition that the Grant Aid assistance by the Government of Japan is extended to the Project.

3. Further schedule

The team will make the Final Report in accordance with the confirmed items, and send it to the Government of the Mongolian People's Republic by the end of August 1991.

4. Technical cooperation in connection with the Project

The study team explained the Japanese technical cooperation system and pointed out that a new proposal of the Government of the Mongolian People's Republic would be necessary, when such cooperation is needed in connection with the Project.

Annex : Necessary measures to be taken by the Government of the Mongolian People's Republic in case Japan's Grant Aid is executed.

1. To secure the site for the Project.
2. To clear, level and reclaim the site prior to commencement of the construction.
3. To undertake incidental outdoor works such as gardening, fencing, gates and exterior lighting in and around the site.
4. To construct the access road to the site prior to commencement of the construction.
5. To provide facilities for distribution of electricity, telephone, drainage, sewage and other incidental facilities to the Project site.
 - (1) Electricity distribution to the site.
 - (2) Drainage city main to the site.
 - (3) Telephone trunk line to the main distribution panel of building.
 - (4) General furniture such as carpets, curtains, tables, chairs and others.
6. To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement.
7. To exempt taxes and to take necessary measures for customs clearance of the materials and equipment brought for the Project.
8. To accord Japanese Nationals whose services may be required in connection with the supply of products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the Mongolian People's Republic and stay therein for the performance of their work.
9. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment purchased under the Grant.
10. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and the installation of the equipment.

1-5 収集資料リスト

1. General situation of M.P.R

- (1) The state of Mongolian Economy in 1989
- (2) UNDP Report on Living Condition of Mongolia (January 1989)
- (3) Meteorological Data (monthly, 1984 - 1988)
: temperature, humidity and precipitation
at Ulaan Bataar and Darkhan
- (4) Map : Ulaan Bataar, Project site

2. Situation of MTA

- (1) Organization Chart of The Mongolian Telecommunications Authority
- (2) Overseas Telephone Charge (1990) : each destination
- (3) Incomes in foreign currencies
- (4) Financial statements
- (5) Personal engaged in telecommunication system
- (6) Next 5 years telecommunications development plan
- (7) Aid program by international organizations and foreign authority
- (8) Situation of international cooperation for the MTA in the
telecom. field
- (9) Five year plan on telecommunications sector
- (10) The present situation of telecommunication services of the MTA

3. Traffic forecast

- (1) Telephone Service Paid Minutes (1986 - 1988)
- (2) Telex and Telegraph Services Paid Minutes (1986 - 1989)
- (3) Number of Telephone Subscribers (1984 - 1989)
Number of Telex Subscribers (1984 - 1989)

- (4) Traffic statistics
- (5) Statistics of international TV program transmission
- (6) Telephone, telex & telegram calls from Mongolia (1988-1990)
- (7) Income of international telecom services (1988, 1989)
- (8) Number of employnees each occupation (1986-1989)
- (9) Mongolian foreign trade turn over (1988, 1989)
- (10) Information about the INTERSPUTNIK communication

4. Telecommunication network

- (1) Nation-wide Microwave Network (including under planning)
- (2) Exchanges of province centers and other cities
- (3) Microwave system and Openwire system of Mongolia

5. Earth station facilities

- (1) INTERSPUTNIK Earth Station Configuration
- (2) INTERSPUTNIK Earth Station Power Supply System Diagram
- (3) INTERSPUTNIK Earth Station Site Layout
- (4) INTERSPUTNIK Earth Station Floor Layout
- (5) Data of Airport
- (6) TV equipment for international transmission in the Earth station and TV center
- (7) Frequency utilization plan in Mongolia. Existence of radio interference in communication band.
- (8) Aircraft routes and route map.
- (9) Earth station location map
- (10) Floor layout of earth station
- (11) Blockdiagram of earth station
- (12) Schematic diagram of power supply

- (13) Existing terrestrial microwave route
- (14) Outline of "Kypc-4, -6, -8 microwave system
- (15) Record of fault in the INTERSPUTNIK earth station (1986-1990)

6. Terrestrial Transmission Link

- (1) Microwave Repeater Station Configuration
- (2) Profile between Earth station and TV center
- (3) Microwave frequency
- (4) Analogue microwave system between Earth station and TV center
- (5) Profile between the Earth station and Central office
- (6) Profile between the TV center and Central office
- (7) Coaxial cable route between the TV center and Central office

7. Exchange

- (1) Number of Trunk-lines to Toll Exchange (Trunking diagram)
- (2) Telephone Switching System in major cities
- (3) Percentage of different types of switching system in Mongolian network
- (4) Number of waiting subscriber in Province
- (5) International gateway exchanges of Telephone and Telex
- (6) Number of Trunk lines from E10B to local exchange in Ulaanbaatar
- (7) Signalling sequence between E10B and existing toll switch
- (8) Signalling system between E10B and existing local switch

8. Civil and architectural plan

- (1) Site map of the Earth station
- (2) Soil condition survey result of the Earth station
- (3) Floor layout of the Central office

- (4) Floor layout of the Earth station
- (5) Climatic and Seismic condition of Mongolia and design standards
- (6) Information on Cost

9. Central office

- (1) Floor layout plan
- (2) Block diagram of power supply

10. Operation and Maintenance

- (1) Organization chart of Central office
- (2) Organization chart of Earth station
- (3) Organization chart of TV center
- (4) Personnel program of the MTA, training plan, employment plan
- (5) List of measuring instrument

付属資料 2

2-1 インタースペースの動向

現在モンゴル国の主要国際通信ルートであるインタースペース衛星通信網の現状及び将来の動向について分析した。この結果、同通信網は回線容量の拡張に困難性があり、かつ、国際電話に関する基本的条件である通信品質、信頼性及び接続性に関しても支障があると判断される。

(1) 現状分析

1) 本衛星ネットワークは、ソ連を中心とした社会主義諸国に限定された地域型で利用国は22カ国に過ぎず、諸国間を結ぶ電話回線はソ連中継となっている。また、電話回線の容量は少なくシステム全体で約200回線程度に留まり、各国の回線数はソ連～キューバ間の30回線を除きその他の国は10回線程度ずつ割り当てられている。

その背景には、東欧の隣接諸国間通信に地上系通信網が多用されていることが挙げられる。またこのネットワークはテレビ中継に多用されており、今後、情報公開制度の進展により一層の増加傾向にあり、テレビ中継の利用がさらに主体になると予想される。

2) 最近、本ネットワーク加入各国は、インテルサット衛星通信網との併用を積極的に進めており、現在、僅かとなったインテルサットの未利用国も何れ早い時期に利用を開始するものと想定される。現時点の未利用国は以下の通り。

ブルガリア（計画中）、チェコ・スロバキア（計画中）、アフガニスタン（組織には加盟済）、カンボジア、ラオス、モンゴル（計画中）

3) インタースペースからの脱却国は現時点では見られない。その理由の一つは、宇宙部分の使用料金がインテルサットに近い額で定められ、特にテレビ伝送料金が割安に設定されていることにある。しかし、インテルサットとの併用が進めば状況は変わってくると想定される。

4) インタースペース地球局を設置している諸国とインテルサットの利用状況を表 2-1に示す。

表 2-1 インタースプトニク地球局の設置状況

国名	インタースプトニク	インテルサット
アルジェリア	大西洋衛星	大西洋、インド洋衛星
ブルガリア	〃	計画中
チェコスロバキア	大西洋、インド洋衛星	〃
ハンガリー	大西洋衛星	〃
東ドイツ	〃	ドイツ統一
南イエメン	〃	イエメン統一
ニカラグア	〃	大西洋衛星
キューバ	〃	〃
イラク	〃	大西洋、インド洋衛星
ポーランド	〃	大西洋衛星
シリア	〃	インド洋衛星
米国	〃	大西洋、太平洋衛星
ソ連	大西洋、インド洋衛星	大西洋、インド洋衛星
アフガニスタン	インド洋衛星	1973年インテルに加盟
カンボジア	〃	-----
中国	〃	太平洋、インド洋衛星
北朝鮮	〃	〃
ラオス	〃	-----
モンゴル	〃	計画中
ベトナム	〃	インド洋衛星
ルーマニア	-----	大西洋、インド洋衛星

2-2 1989年度経済・社会発展計画の成果の要約

経済国家委員会統計局は、1989年度の同国、経済・社会発展計画の成果を1990年1月11付で有力紙「ウネン」に掲載した。以下はその要約である。

- (1) わが国の労働者は経済刷新に積極的に努力を傾注し、製品、業務、サービスの質と生産効果及び利用向上の面で少なからず成果を上げ、1989年度の経済・社会発展目標を達成した。
- (2) 潜在労働人口は91万人余となり前年度比で3.9%増加した。この中には、高等学校、大学、及び特殊専門中等教育終了の2万3千余人の専門家、専門知識を有する労働者が新たに加わった。また、外国籍者は5万4千人であった。
- (3) 生産国民所得は前年度（1988年度）比で6.3%の4億8千万トクク増大した。生産部門に関しては、工業部門の純生産が同前年度比で6.9%増加、農牧業も同16.4%と大幅に増加した。
- (4) 国民の現金収入、公務員、労働者の収入は夫々増加し、1人当たりの実質収入は同前年度比で2.6%増加した。
- (5) 人口1万人当たり2672人が学んでおり、このうち大学生が97人、特殊専門学校生102人、技術専門学校生169人、普通教育学校生2304人となっている。また、1989年度は全国で9人が博士、97人が博士候補の学位を取得し全国の学位取得者は1500人となった。
- (6) 労働生産性水準では、工業、建設、運輸、通信等の172機関で前年度を下回った。また、国民経済部門の総計では、利益、蓄積計画を達成しているが、若干の工場、経済機関は計画目標を下回った。
- (7) 重要建物は計画の3/4が達成しているが、ソ連及び社会主義国の技術、経済援助が含まれている。
- (8) 輸入額の大きな部分を占める石油製品の貿易価格をソ連が大幅に引き下げたため、国民経済とりわけ運輸部門の支出減少に好影響を与えた。

2-3 対地別国際電話料金

単位：円

対地	基本料金 (3分間)	対地	基本料金 (3分間)	対地	基本料金 (3分間)
USSR	6.00	Afganistan	21.00	Peru	36.00
China	6.60	Syria	21.00	Cameroon	36.00
North Korea	9.00	Israel	21.00	Zaire	30.00
Czechoslovakia	12.00	Bangladesh	21.00	Tanzania	30.00
Vietnam	9.00	Hong-kong	12.00	United Arab	30.00
Rumania	12.00	Burma	21.00	Kenya	30.00
Cambodia	21.00	Bhutan	21.00	Zimbabwe	30.00
Laos	21.00	Thailand	21.00	Angola	30.00
Poland	12.00	Ghana	21.00	Zambia	30.00
Bulgaria	12.00	Morocco	21.00	Madagascar	30.00
Hungary	12.00	Nigeria	21.00	Mozambique	30.00
East Germany	18.00	Sudan	21.00	Nicaragua	36.00
Finland	18.00	Algeria	21.00	Costa Rica	36.00
Yugoslavia	12.00	Tunisia	21.00	Mexico	36.00
UK	18.00	Senegal	21.00	Canada	36.00
Norway	18.00	Egypt	21.00	Guatemala	36.00
Austria	18.00	Ethiopia	21.00	Panama	36.00
Sweden	18.00	Libya	21.00	Belguim	18.00
Ireland	18.00	Malaysia	24.00	France	18.00
West Germany	18.00	Indonesia	21.00	Netherlands	18.00
Denmark	18.00	Singapore	21.00	Portugal	18.00
Switzerland	18.00	Philippines	21.00	Italy	18.00
Iraq	21.00	Australia	21.00	Luxembourg	18.00
Lebanon	21.00	New Zealand	21.00	Spain	18.00
Pakistan	21.00	Japan	21.00	Cuba	36.00
India	21.00	Brazil	36.00	USA	36.00
Nepal	21.00	Bolivia	36.00		
Bahrain	21.00	Argentina	36.00		
Kuwait	21.00	Uruguay	36.00		
Iran	21.00	Chile	36.00		
Yemen	21.00	Colombia	36.00		
Turkey	21.00	Paraguay	36.00		
Jordan	21.00	Ecuador	36.00		

2-4 Mongolian foreign trade turn over

		Mil togrik			
		Export		Import	
	1988	1989	1988	1989	
Total	2216,0	2217,2	3338,5	2871,3	
USSR	1669,8	1573,3	2864,8	2373,6	
CHEHSLOVAK	90,9	88,1	98,4	61,6	
GERMAN	66,3	67,0	73,8	77,4	
CHINA	18,7	12,6	46,5	59,4	
JAPAN	65,2	73,0	14,8	20,6	

付属資料 3

付属資料 3

付属資料 3-1 インタースプートニク衛星用地球局の障害記録と年間稼働率

付属資料 3-2 地球局スカイライン測定結果 (数値データ)

付属資料 3-3 国内マイクロ波伝送路との電波干渉の検討結果

インタースプートニク衛星用地球局の障害記録と年間稼働率 (1986 - 1990)

(1/2)

日 時	原 因	障害時間
1986 02 24	Termination in TV transmitter waveguide of microwave system	3m 10s
02 25	--- ditto ---	33s
04 20	Failure in telephone channel multiplexer equipment	1h 00m 00s
07 10	Failure in sound modulator	12s
07 24	Failure in telephone carriers LNA	2h 30m 00s
09 20	Failure in TV transmitter power supply	28s
09 21	Failure in telephone channel multiplexer equipment	30m 00s
11 26	Antenna drive off (telephony channels)	4h 00m 00s
	8 items	8h 04m 23s
	Earth station availability	99.91%
1987 01 16	Failure in antenna system for TV transmission	2h 00m 20s
03 09	Failure in modulator of TV transmitter of microwave system	1m 30s
04 16	Failure in sound of TV transmitter	1m 30s
06 26	Failure in telephone channel multiplexer equipment	8h 00m 00s
07 02	Failure in telephone carriers LNA	28h 00m 00s
07 12	Failure in TV transmitter of microwave system	1m 30s
09 29	Failure in waveguide (telephony channels)	17h 00m 00s
10 04	Failure in telephone channel multiplexer equipment	4h 30m 00s
10 06	Failure in power supply	30s
12 13	Failure in sound modulator of TV transmitter	2m 00s
	10 items	59h 37m 20s
	Earth station availability	99.32%

日 時	原 因	障害時間
1988 02 03	Failure in TV reception	1m 10s
04 09	Failure in TV transmitter power supply	1m 06s
05 19	Failure in antenna system	4m 00s
05 19	--- ditto ---	1h 45m 00s
10 15	Failure in telephone channel multiplexer equipment	2h 00m 00s
12 28	Failure in telephony transmitter	2h 00m 00s
	6 items	5h 51m 16s
	Earth station availability	99.93%
1989 01 12	Failure in telephone channel multiplexer equipment	1h 30m 00s
03 24	Failure in TV transmitter of microwave system	21m 00s
04 02	--- ditto ---	1h 40m 00s
08 09	Failure in telephone channel multiplexer equipment	2h 30m 00s
11 10	Failure in LNA	1h 30m 00s
	5 items	7h 31m 00s
	Earth station availability	99.91%
1990 02 04	Failure in telephone channel multiplexer equipment	1h 45m 00s
08 14	Failure in TV transmitter power supply	5m 00s
08 14	Failure in power supply	1h 15m 00s
08 25	--- ditto ---	4h 00m 00s
	4 items	7h 05m 00s
	Earth station availability	99.92%

地球局スカイライン測定結果 (数値データ)

(1/2)

Measured Angle		Calculated Angle		Measured Angle		Calculated Angle	
Azimuth (D.M.S.)	Elevation (D.M.S.)	Azimuth (Deg.)	Elevation (Deg.)	Azimuth (D.M.S.)	Elevation (D.M.S.)	Azimuth (Deg.)	Elevation (Deg.)
196.16	0.38	79.5	0.6	290.51	1.30	174.1	1.5
196.16	1.15	79.5	1.3	299.38	0.32	182.9	0.5
197.10	0.38	80.4	0.6	301.18	0.33	184.5	0.6
202.30	0.33	85.7	0.6	306.37	0.17	189.9	0.3
210.18	0.45	93.5	0.8	311.24	0.50	194.6	0.8
216.20	0.37	99.6	0.6	327.25	0.10	210.7	0.2
218.10	1.05	101.4	1.1	329.06	0.34	212.3	0.6
219.30	0.46	102.7	0.8	330.33	0.40	213.8	0.7
230.40	1.56	113.9	1.9	335.26	0.00	218.7	0.0
235.15	2.15	118.5	2.3	341.10	-0.10	224.4	-0.2
236.47	2.30	120.0	2.5	343.35	-0.10	226.8	-0.2
243.24	3.10	126.6	3.2	348.30	1.18	231.7	1.3
265.36	2.12	148.8	2.2	352.40	1.19	235.9	1.3
269.38	1.30	152.9	1.5	0.00	1.30	243.2	1.5
272.43	1.58	156.0	2.0	10.40	0.08	253.9	0.1
275.37	1.24	158.9	1.4	18.30	1.00	261.7	1.0
277.19	1.40	160.6	1.7	29.38	1.08	272.9	1.1
280.29	1.20	163.7	1.3	34.40	1.31	277.9	1.5
284.20	1.31	167.6	1.5	40.00	1.59	283.2	2.0
288.27	1.25	171.7	1.4	42.21	2.11	285.6	2.2

Correction formula from Measured Azimuth to Calculated Azimuth :

$$\text{Calculated Azimuth} = \text{Deg. (Measured Azimuth)} - 116.76 \quad (\text{Measured Az : } 196.16 \sim 352.40)$$

Measured Angle		Calculated Angle		Measured Angle		Calculated Angle	
Azimuth (D.M.S.)	Elevation (D.M.S.)	Azimuth (Deg.)	Elevation (Deg.)	Azimuth (D.M.S.)	Elevation (D.M.S.)	Azimuth (Deg.)	Elevation (Deg.)
45.22	2.15	288.6	2.3	69.30	3.02	358.1	3.0
47.22	2.32	290.6	2.5	72.27	2.26	0.9	2.4
50.10	1.47	293.4	1.8	73.47	2.56	2.4	2.9
51.42	2.00	294.9	2.0	75.30	3.02	4.1	3.0
60.25	1.21	303.7	1.4	75.30	2.44	4.1	2.7
65.22	1.42	308.6	1.7	78.14	3.16	6.8	3.3
23.30	1.26	312.1	1.4	79.19	3.16	7.9	3.3
27.59	1.50	316.6	1.8	86.43	2.27	15.3	2.5
30.40	1.25	319.3	1.4	98.58	2.11	27.6	2.2
32.40	1.35	321.3	1.6	102.02	2.49	30.6	2.8
35.30	1.22	324.1	1.4	109.43	2.07	38.3	2.1
39.25	1.40	328.0	1.7	111.41	2.26	40.3	2.4
43.08	1.30	331.7	1.5	114.58	2.27	43.6	2.5
44.30	1.47	333.1	1.8	127.48	1.15	56.4	1.3
48.26	1.24	337.0	1.4	172.27	1.18	55.7	1.3
55.22	2.29	344.0	1.5	175.10	1.20	58.4	1.3
59.42	2.45	348.3	2.8	178.07	1.00	61.4	1.0
61.59	3.00	288.6	3.0	181.47	1.22	65.0	1.4
65.05	3.16	353.7	3.3	191.27	0.37	74.7	0.6

Correction formula from Measured Azimuth to Calculated Azimuth :

Calculated Azimuth = Deg. (Measured Azimuth) + 243.23 (Measured Az : 45.22~ 65.22)

Calculated Azimuth = Deg. (Measured Azimuth) + 288.60 (Measured Az : 23.30~ 69.30)

Calculated Azimuth = Deg. (Measured Azimuth) - 71.55 (Measured Az : 72.27~127.48)

Calculated Azimuth = Deg. (Measured Azimuth) - 116.76 (Measured Az : 172.27~352.40)

国内マイクロ波伝送路との電波干渉の検討結果

ウランバートル周辺の既設の国内マイクロ波局と、本計画で新設するインテルサット用地球局間の電波干渉を検討した。干渉計算では、地球局が国内マイクロ波局から電波干渉を受けることが判明したが、インタースプートニク用地球局において実測した結果、干渉波は確認できなかった。これは干渉計算が最悪の環境を想定してなされているのに対し、実測では数々の干渉波が軽減されるような要素が含まれていたためである。

干渉波は環境条件により到達レベルが大きく変化するので、インテルサット用地球局の建設に際しては干渉波が存在することを念頭に置く必要がある。

1. 干渉計算の結果

1-1 地球局の被干渉

国内マイクロ波伝送路が地球局に与える電波干渉の計算結果を表-1に示す。地球局はアル・ハスツタン山 (Ar Hustain uul) からウランバートル市内のTVセンターに向かう、4GHz帯マイクロ波の3716.5、3772.5、3828.5、及び3884.5 MHzの4つの周波数により電波干渉を受ける。

1-2 地球局の与干渉

地球局が国内マイクロ波伝送路に与える電波干渉の計算結果を表-2に示す。地球局は周辺の国内マイクロ波局に影響を与えない。

2. インタースプートニク用地球局における実測

1991年2月23日に、既設インタースプートニク用地球局のLNA出力において、スペクトラムアナライザを用いて国内マイクロ波局からの電波干渉を実測したが、干渉波は観測されなかった。これは、干渉計算がナイフエッジでの回折を仮定するなど最悪の環境を想定してなされているのに対し、実測では回折点がなだらかであったりして、干渉波が軽減されるような要素が含まれていたためと考えられる。

3. 地球局と国内マイクロ波伝送路の地理的關係

図-1に平面上の位置關係を示す。また、表-3に地球局アンテナと国内マイクロ波局アンテナ間の距離と指向角度の關係を示す。

4. 多重リッジ回折による伝播損失

地球局とTVセンター間を除き、干渉波は山岳回折による伝播経路となる。多重リッジ回折による伝播損失の計算結果を表-4に、地球局と各国内マイクロ波局間の伝播経路のプロファイルを図-2から図-5に示す。

5. 計算に用いた参考資料

5-1 (日) コロナ社発行 電波伝播基礎図表

5-2 ITU 無線通信規則 付録第28号

5-3 インテルサット国際間調整マニュアル IICM-314

5-4 インテルサット地球局技術標準 IESS-308

5-5 (米) アンドリュー社発行 地上マイクロ波用アンテナ放射パターン

表1 国内マイクロ波伝送路が地球局に与える電波干渉の計算結果

M/W link interfering with earth station	4GHz band satellite link parameters					4GHz band interference link parameters (Terrestrial microwave link to earth station)					RFI status (OK/NG)
	Pt Transmit e.i.r.p. (dBW)	Lp Pass loss (dB)	Ge (φ=0°) E/S Ant. Gain (dBi)	Pr Receive Power (dBW)	Pt Transmit Power (dBW)	Gm (θ) *1 M/W Antenna Gain for E/S (dBi)	Lp' Pass loss (dB)	Z Ridge loss (dB)	Ge (φ) E/S Ant. gain for M/W (dBi)	I Interfering Power (dBW)	
1K/2 to TV Center						37.1 (1.0°)			-6.4	-139.8	NG
1K/2 to 2k						-32.9 (38.5°)	-134.5	-33.0	(32-25* log34.3)	-209.8	OK
1K/2 to 3b						-50.5 (150.5°)				-227.4	OK
3K to 2K	*2 -5.7	-196.5	55.0	-147.2	-3.0	-38.9 (63.0°)				-215.8	OK
3K to 2X						-32.9 (36.0°)	-137.0	-49.0	-10.0	-209.8	OK
3K to 2y						-50.5 (125.0°)			(113.5°)	-227.4	OK
3K to 3b						-50.5 (152.0°)				-227.4	OK
Maximum permissible interference power level						*3					I' (dBW) = -171.7dBW

*1: Typically used sidelobe levels of 7.0m² Horn reflector antenna with gain of 39.2dBi are used.

*2: From INTELSAT International Coordination Manual-314 page 2 Table 1(a) for 64kbit/s 3/4FEC IDR carrier.

*3: I' = Pr - C/N - P - 10*log N

where, C/N : C/N required for 3/4 FEC IDR carrier demodulation from Intelsat Earth Station Standard-308 page 43 Table-8

P : Contribution of interference to the C/N degradation, and 10% (-10*log 0.1) is assumed.

N : Number of interference path, and 3 paths are assumed.

therefore,

I' = -147.2 - 9.7 - 10 - 4.8

= -171.7dBW

表 2 地球局が国内マイクrowave伝送路に与える電波干渉の計算結果

M/W link to be interfered with earth station	6GHz band terrestrial microwave link parameters					6GHz band interference link parameters (Earth station to terrestrial microwave link)					RFI status (OK/NG)	
	Pt Transmit e.i.r.p. (dBW)	Lp Pass loss (dB)	Gm (φ=0°) M/W Ant. Gain (dBi)	Pr Receive Power (dBW)	Pt Transmit Power (dBW)	Pt Transmit Power (dBW/4kHz)	G _e (θ) E/S Antenna Gain for M/W (dBi)	Lp' Pass loss (dB)	Z Ridge loss (dB)	G _m (φ) *1 M/W Antenna gain for E/S (dBi)		I Interfering Power (dBW/4kHz)
3K to TV Center	10.0	*2 -167.8		-67.8			-10 (152.3°)	-128.0	0	-35.0 (173.5°)	-185.3	OK
TV Center to 3K	45.0		45.0		*3	*4	-10 (113.5°)	-140.3	59.3	-13.2 (25°)	-245.1	OK
2X to 3X				-41.5	1.3	-12.3	-10 (75.1°)	-139.5	58.3	-15.2 (36°)	-235.3	OK
3X to 2X	55.0	-141.5					-10 (159.4°)	-136.9	49.0	-17.1 (52°)	-225.3	OK
Maximum permissible interference power level												
*5 I' (dBW) = -131.0dBW/4kHz												

*1: Typically used sidelobe levels of 7.0m² Horn reflector antenna with gain of 39.2dBi are used.

*2:

Br Area of plane reflector (sqm.)	φ Angle of incidence (°)	Bj Project area (sqm.)	η Plane area efficiency (dB)	ε _r Performance efficiency (dB)	G _b Actual area gain (dB)	G _{ref} Reflector gain (dB)	Γ _d Loss of 1st path (dB)	Γ _r Loss of 2nd path (dB)	Γ _e Equivalent propagation loss (dB)
50	54	29.4	0.8 (typical value)	6.8	104	97.2	-127.3	-137.7	-167.8

Reference: The above calculation was based on "A Basic Atlas of Radio-wave Propagation" by Shigekazu Shibuya

*3: From INTELSAT Earth Station Standards-308 page 30 Table-1(a), e.i.r.p. for IS-VI Global beam, Low gain mode, Standard-B receiving station, 64kbit/s 3/4 FEC IDR carrier is 59.4dBW. Typical transmit antenna gain of Standard-A earth station is 58.1dBi. Therefore Pt = 1.3dBW.

*4: From INTELSAT Earth Station Standards-308 page 43 Table-8, Occupied BW of 64kbit/s 3/4 FEC IDR carrier is 51.2kHz.

*5: From ITU Radio regulation Appendix 28 page 17 Table-1

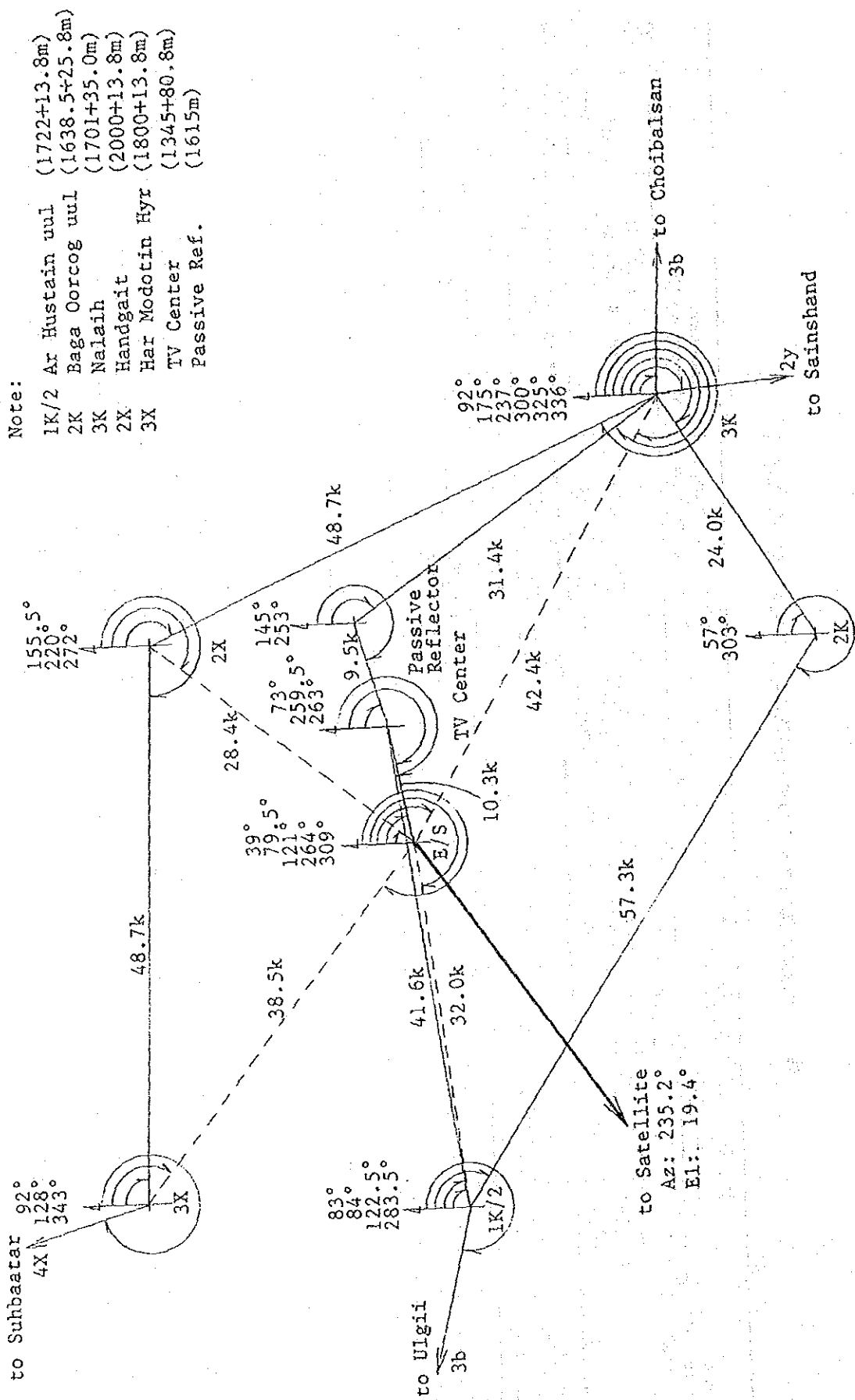


図1 衛星地球局と国内マイクロ波伝送路の地理的關係

表3 地球局アンテナと国内マイクロ波局アンテナ間の距離と指向角度の関係

(1/2)

M/W link interfering with earth station	Distance (km)		Plane angle (°)		Solid angle (°)	
	M/W to M/W	E/S to M/W	M/W to E/S	E/S to M/W	E/S to M/W	E/S to M/W
<u>1K/2</u> to <u>IV</u> Center	41.6		1 (84-83)			
<u>1K/2</u> to <u>2K</u>	57.3	32.0	38.5 (122.5-83)	28.8 (264-235.2)	34.3	
<u>1K/2</u> to <u>3b</u>	39.5		• 160.5 (84-238.5+360)			
<u>3K</u> to <u>2K</u>	24.0		63 (300-237)			
<u>3K</u> to <u>2X</u>	48.7		36 (336-300)			
<u>3K</u> to <u>2y</u>	14.0	42.4	125 (300-175)	114.2 (235.2-121)	113.5	
<u>3K</u> to <u>3b</u>	28.8		152 (32-300+360)			

(2/2)

M/W link to be interfered with earth station	Distance (km)		Plane angle (°)		Solid angle (°)	
	M/W to M/W	E/S to M/W	M/W to E/S	E/S to M/W	E/S to M/W	E/S to M/W
<u>3K</u> to <u>IV</u> Center	9.5+31.4	10.3	173.5 (73-259.5+360)	155.7 (235.2-79.5)	152.3	
<u>TV</u> Center to <u>3K</u>	9.5+31.4	42.4	25 (325-300)	114.2 (235.2-121)	113.5	
<u>2X</u> to <u>3X</u>	48.7	38.5	36 (128-92)	73.8 (309-235.2)	75.1	
<u>3X</u> to <u>2X</u>	48.7	28.4	52 (272-220)	163.8 (39-235.2+360)	159.4	

C.F. Solid angle $\approx \text{Cos}^{-1} (\text{Cos(Plane angle)} * \text{Cos(Elevation angle)})$, Elevation angle : 19.4°

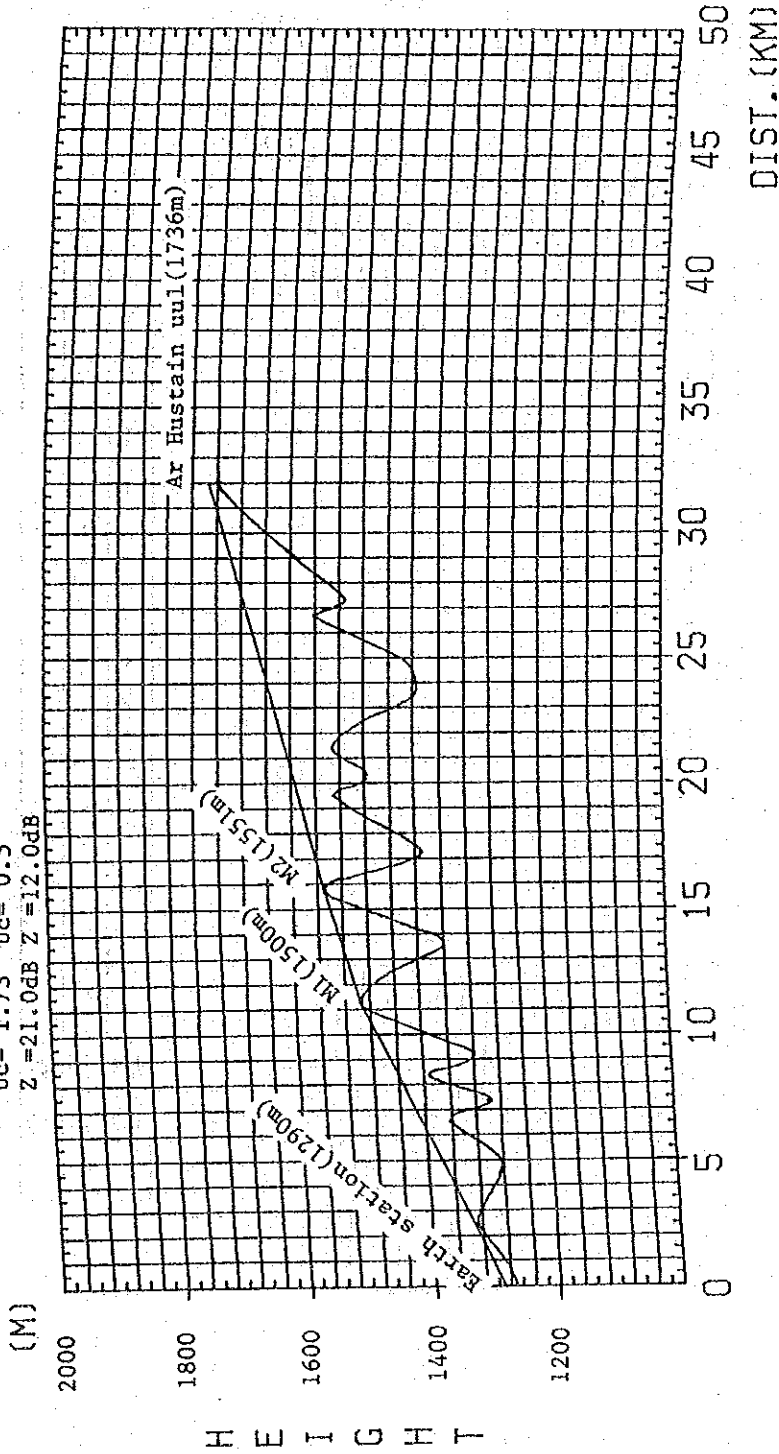
表 4 多重リッジ回折による伝播損失の計算結果

Name of M/W site	A Height of E/S (m)	Al Height of imaginary Ant. (m)	hn Height of next ridge (m)	B Height of M/W (m)	hm Height of ridge (m)	D Range (km)	d1 Distance of ridge point (km)	d2 Distance (D-d1) (km)	bp Height of imaginary pass (m)	Cs Depth of ridge (m)	F Freq. (GHz)	rs 1st fresnel zone radius (m)	Uc Diffraction parameter (Cs/rs)	Z Diffraction loss (dB)	Zt Total diffraction loss (dB)	
Ar Hustain uu1 (1K/2)		---	1551	1736 (1722+ 13.8)	1500	15.8	11.2	4.6	1472	28.0	3.7165	16.2	1.73	21.0	33.0	
		1376	---		1551	32.0	15.8	16.2	1539	12.4		25.4	0.5	12.0		
Handgait (2X)	1290 (1275+ 15)	---	1760	2014 (2000+ 13.8)	1720	13.3	11.3	2.0	1688	32.0	5.955	9.3	3.5	27.0	49.0	
		1494	---		1760	28.4	13.3	15.1	1726	34.3		18.9	1.8	22.0		
Har Modotin Hyr (3X)		---	1640	1814 (1800+ 13.8)	1490	12.4	6.0	6.4	1457	32.9	5.857	12.6	2.6	24.3	58.3	
		1349	---		1640	38.5	12.4	26.1	1477	163.0		20.5	7.9	34.0		
Nalaih (3X)		---	2220		1820	21.8	11.0	10.8	1752	67.7	3.7165	21.0	3.2	26.3	69.3	
		1413	---		2220	42.4	21.8	20.6	1553	667.0		29.2	22.8	43.0		
		---	2220	1736 (1701+ 35.0)	1820	21.8	11.0	10.8	1752	67.7	67.7	5.857	16.7	4.1	28.0	73.0
		1413	---		2220	42.4	21.8	20.6	1553	667.0	23.3		28.7	45.0		

Reference: The above calculation was based on "A Basic Atlas of Radio-wave Propagation" by Shigekazu Shibuya

K : 1.33
 FREQ : 3.7165GHZ

M1 M2
 Hp=1472m Hp=1539m
 C =28.0m C =12.4m
 Rs=16.2m Rs=25.4m
 Uc= 1.73 Uc= 0.5
 Z =21.0dB Z =12.0dB

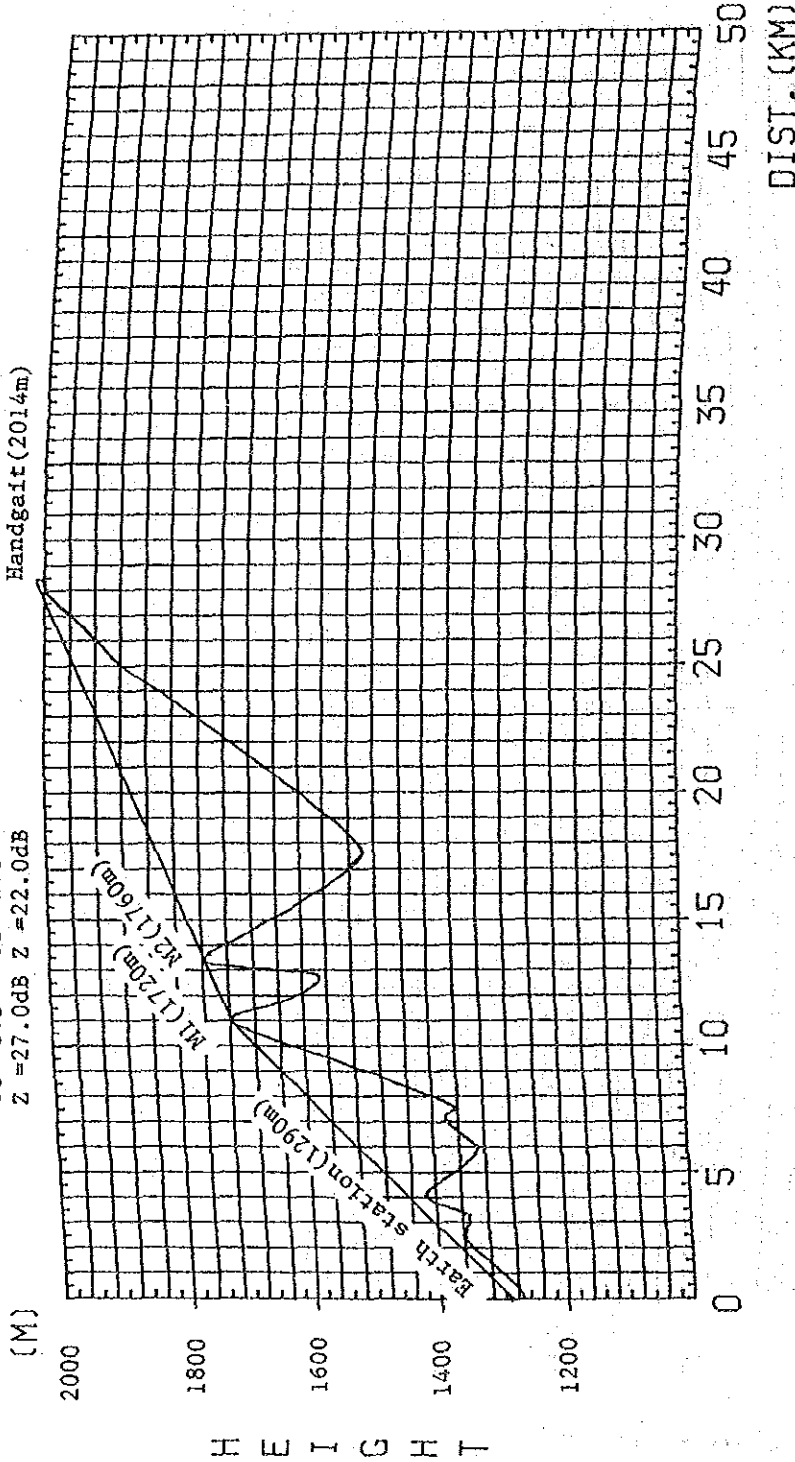


局名	Earth station	Ar Hustain uul (IK/2)
東経	E	E
北緯	N	N
地上高 (M)	1275	1722
鉄塔高 (M)	15	13.8
距離 (KM)	32.0	

図2 電波伝播経路プロフィール(E/S - Ar Hustain uul)

K : 1.33
 FREQ : 5.955 GHZ

M1 M2
 Hp=1688m Hp=1726m
 C =32.0m C =34.3m
 Rs= 9.3m Rs=18.9m
 Uc= 3.5 Uc= 1.8
 Z =27.0dB Z =22.0dB

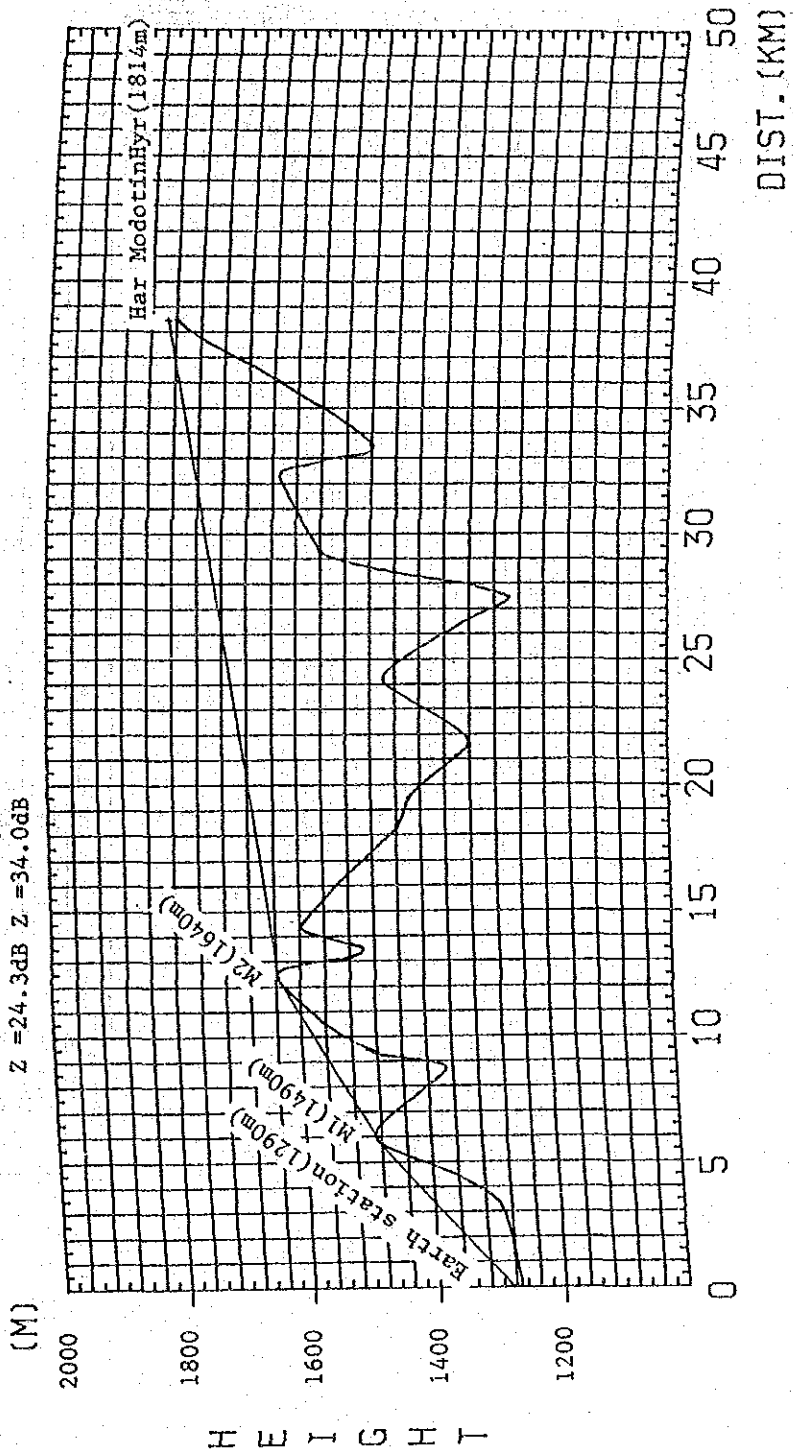


局名	Earth station	Handgait (2X)
東経	E	E
北緯	N	N
地上高 (M)	1275	2000
鉄塔高 (M)	15	13.8
距離 (KM)		28.4

図3 電波伝播経路プロフィール (E/S ~ Handgait)

-K : 1.33
 FREQ : 5.857 GHZ

M1 M2
 Hp=1457m Hp=1477m
 C =32.9m C =163m
 Rs=12.6m Rs=20.5m
 Uc= 2.6 Uc= 7.9
 Z =24.3dB Z =34.0dB



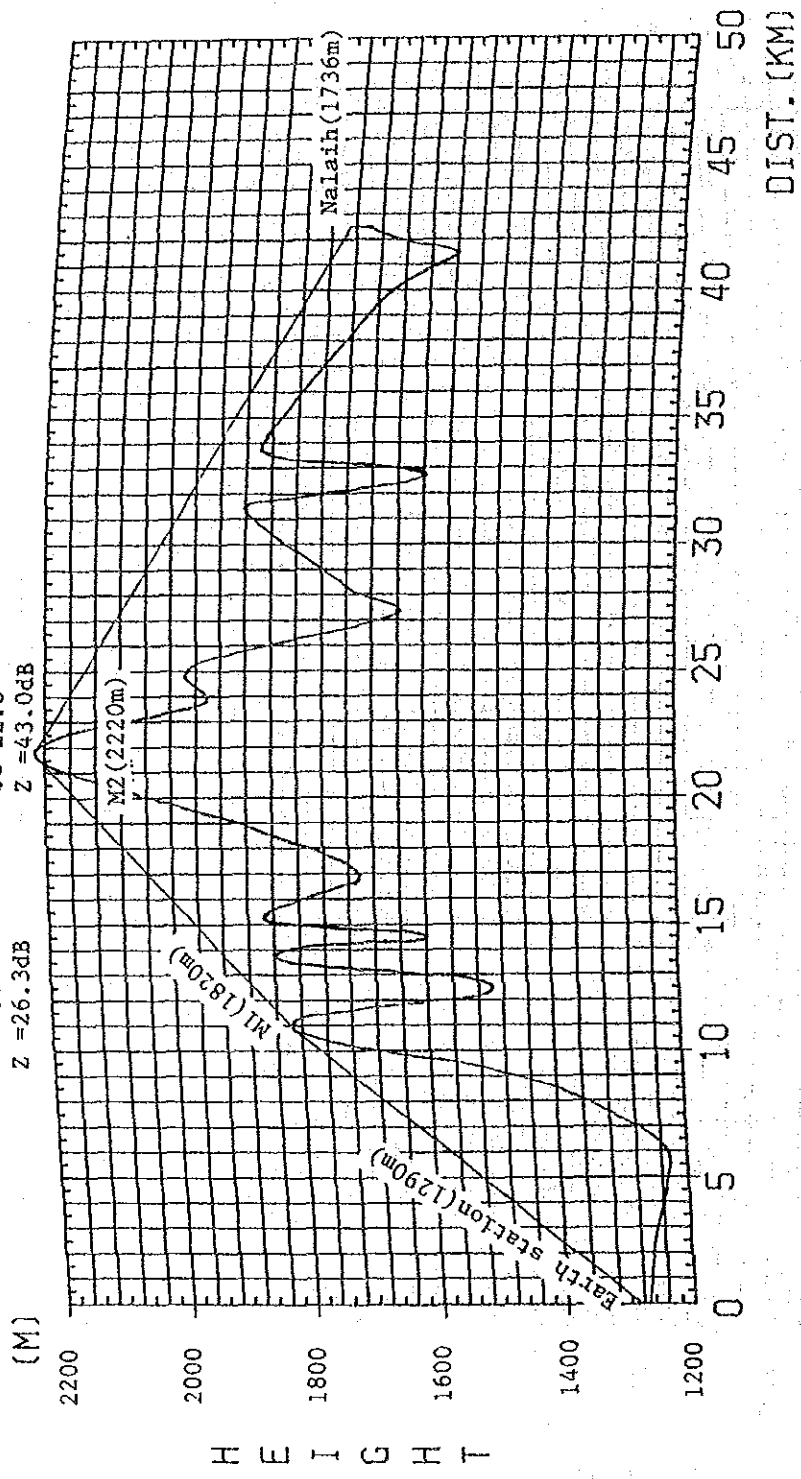
局名	Earth station	Har Modotin Hyr (3X)
東経	E ' ' "	E ' ' "
北緯	N ' ' "	N ' ' "
地上高 (M)	1275	1800
鉄塔高 (M)	15	13.8
距離 (KM)	38.5	

図4 電波伝播経路プロフィール (E/S - Har Modotin Hyr)

K : 1.33
 FREQ : 3.7165 GHZ

M1
 Hp=1752m
 C =67.7m
 Rs=21.0m
 Uc= 3.2
 Z =26.3dB

M2
 Hp=1553m
 C =667m
 Rs=29.2m
 Uc=22.8
 Z =43.0dB



局名	Earth station	Nalaih (3K)
東経	E	E
北緯	N	N
地上高 (M)	1275	1701
鉄塔高 (M)	15	35.0
距離 (KM)	42.4	

図5 電波伝播経路プロフィール (E/S - Nalaih)

付属資料 4

付属資料 4 即時式完全群負荷表 (アーランの損失数表)

(呼損率一定)

B : 呼損率, n : 出線数, 数値 : 加わる呼量 a (単位 : アーラン)

付表-1.1

B \ n	0.001	0.002	0.01	0.02	0.03	0.05	0.1
1	0.001	0.002	0.010	0.020	0.031	0.053	0.111
2	0.016	0.065	0.153	0.224	0.282	0.381	0.595
3	0.194	0.249	0.456	0.602	0.715	0.899	1.271
4	0.439	0.535	0.870	1.092	1.259	1.525	2.045
5	0.762	0.900	1.361	1.657	1.875	2.219	2.881
6	1.146	1.325	1.909	2.276	2.543	2.960	3.758
7	1.579	1.794	2.501	2.935	3.250	3.738	4.666
8	2.051	2.311	3.128	3.627	3.987	4.543	5.597
9	2.558	2.855	3.783	4.345	4.748	5.370	6.546
10	3.092	3.427	4.461	5.084	5.529	6.216	7.511
11	3.651	4.022	5.160	5.842	6.328	7.076	8.487
12	4.231	4.637	5.876	6.615	7.141	7.950	9.474
13	4.831	5.270	6.607	7.402	7.967	8.835	10.470
14	5.446	5.919	7.352	8.200	8.804	9.730	11.474
15	6.077	6.582	8.108	9.010	9.650	10.633	12.484
16	6.722	7.258	8.875	9.828	10.505	11.544	13.500
17	7.378	7.946	9.652	10.656	11.368	12.461	14.522
18	8.046	8.644	10.437	11.491	12.238	13.385	15.548
19	8.724	9.351	11.230	12.333	13.115	14.315	16.579
20	9.412	10.068	12.031	13.182	13.997	15.249	17.613
21	10.108	10.793	12.838	14.036	14.885	16.189	18.651
22	10.812	11.525	13.651	14.896	15.778	17.132	19.693
23	11.524	12.265	14.471	15.761	16.676	18.080	20.737
24	12.243	13.011	15.295	16.631	17.577	19.031	21.784
25	12.969	13.763	16.125	17.505	18.483	19.985	22.833
26	13.701	14.522	16.959	18.383	19.392	20.943	23.885
27	14.439	15.285	17.797	19.265	20.305	21.904	24.939
28	15.182	16.054	18.640	20.150	21.221	22.867	25.995
29	15.930	16.828	19.487	21.039	22.140	23.833	27.053
30	16.684	17.606	20.337	21.932	23.062	24.802	28.113
31	17.442	18.389	21.191	22.827	23.987	25.773	29.174
32	18.205	19.176	22.048	23.725	24.914	26.746	30.237
33	18.972	19.966	22.909	24.626	25.844	27.721	31.301
34	19.743	20.761	23.772	25.529	26.776	28.698	32.367
35	20.517	21.560	24.638	26.435	27.711	29.677	33.434
36	21.296	22.361	25.507	27.343	28.647	30.657	34.503
37	22.078	23.166	26.379	28.254	29.585	31.640	35.572
38	22.864	23.974	27.253	29.166	30.526	32.624	36.643
39	23.652	24.785	28.129	30.081	31.468	33.609	37.715
40	24.444	25.599	29.007	30.997	32.412	34.596	38.787

付表—1. 2 即時式完全群負荷表

$\begin{matrix} B \\ n \end{matrix}$	0.001	0.002	0.01	0.02	0.03	0.05	0.1
41	25.239	26.416	29.888	31.916	33.357	35.584	39.861
42	26.037	27.235	30.771	32.836	34.305	36.574	40.936
43	26.837	28.057	31.656	33.758	35.253	37.565	42.011
44	27.641	28.882	32.540	34.682	36.204	38.557	43.088
45	28.447	29.709	33.432	35.607	37.155	39.550	44.165
46	29.255	30.538	34.322	36.534	38.108	40.545	45.243
47	30.056	31.369	35.215	37.462	39.063	41.540	46.322
48	30.879	32.203	36.109	38.392	40.018	42.537	47.401
49	31.694	33.039	37.004	39.323	40.975	43.535	48.481
50	32.512	33.876	37.901	40.255	41.933	44.533	49.562
51	33.332	34.716	38.800	41.189	42.892	45.533	50.644
52	34.153	35.558	39.700	42.124	43.852	46.533	51.726
53	34.977	36.401	40.602	43.060	44.813	47.534	52.808
54	35.803	27.247	41.505	43.997	45.776	48.536	53.891
55	36.630	38.094	42.409	44.935	46.739	49.539	54.975
56	37.460	38.942	43.315	45.875	47.703	50.543	56.059
57	38.291	39.793	44.222	46.816	48.669	51.548	57.144
58	39.124	40.645	45.130	47.758	49.635	52.553	58.229
59	39.959	41.498	46.039	48.700	50.602	53.559	59.315
60	40.795	42.353	46.950	49.644	51.570	54.566	60.401
61	41.633	43.210	47.861	50.589	52.539	55.573	61.488
62	42.472	44.068	48.774	51.534	53.508	56.581	62.575
63	43.313	44.927	49.688	52.481	54.478	57.590	63.663
64	44.156	45.788	50.603	53.428	55.450	58.599	64.750
65	45.000	46.650	51.519	54.376	56.421	59.609	65.839
66	45.845	47.513	52.435	55.325	57.394	60.619	66.927
67	46.692	48.378	53.353	56.275	58.367	61.630	68.016
68	47.450	49.243	54.272	57.226	59.341	62.642	69.106
69	48.389	50.110	55.192	58.177	60.316	63.651	70.196
70	49.239	50.979	56.112	59.129	61.291	64.667	71.286
71	50.091	51.848	57.034	60.082	62.267	65.680	72.377
72	50.944	52.719	57.956	61.036	63.244	66.694	73.467
73	51.799	53.590	58.879	61.990	64.221	67.708	74.558
74	52.654	54.463	59.803	62.945	65.199	68.723	75.650
75	53.511	55.337	60.728	63.900	66.177	69.738	76.741
76	54.369	56.211	61.653	64.857	67.152	70.753	77.838
77	55.227	57.087	62.579	65.814	68.136	71.769	78.925
78	56.087	57.964	63.507	66.771	69.116	72.786	80.018
79	56.948	58.842	64.434	67.729	70.096	73.803	81.110
80	57.810	59.720	65.363	68.688	71.078	74.820	82.203

付表—1. 3 即時式完全群負荷表

n \ B	0.001	0.002	0.01	0.02	0.03	0.05	0.1
81	58.673	60.600	66.292	69.647	72.059	75.838	83.297
82	59.538	61.481	67.222	70.607	73.041	76.856	84.390
83	60.403	62.362	68.152	71.568	74.024	77.874	85.484
84	61.269	63.244	69.084	72.529	75.007	78.893	86.578
85	62.135	64.128	70.016	73.490	75.990	79.912	87.672
86	63.003	65.012	70.948	74.453	76.974	80.932	88.767
87	63.872	65.896	71.881	75.415	77.959	81.952	89.861
88	64.742	66.782	72.815	76.378	78.944	82.972	90.956
89	65.612	67.669	73.749	77.342	79.929	83.993	92.051
90	66.484	68.556	74.684	78.306	80.915	85.014	93.147
91	67.356	69.444	75.620	79.271	81.901	86.035	94.242
92	68.229	70.333	76.556	80.236	82.888	87.057	95.338
93	69.103	71.222	77.493	81.201	83.875	88.079	96.434
94	69.978	72.113	78.430	82.167	84.862	89.101	97.530
95	70.853	73.004	79.368	83.134	85.850	90.123	98.626
96	71.729	73.895	80.306	84.100	86.838	91.146	99.722
97	72.606	74.788	81.245	85.068	87.826	92.169	100.819
98	73.484	75.681	82.184	86.035	88.815	93.193	101.916
99	74.363	76.575	83.124	87.004	89.804	94.216	103.013
100	75.242	77.469	84.064	87.972	90.794	95.240	104.110
105	79.649	81.951	88.773	92.821	95.747	100.364	109.598
110	84.072	86.449	93.493	97.678	100.708	105.494	115.089
115	88.511	90.960	98.223	102.545	105.676	110.630	120.584
120	92.965	95.484	102.964	107.419	110.651	115.771	126.082
125	97.431	100.021	107.713	112.300	115.632	120.913	131.583
130	101.911	104.569	112.471	117.189	120.619	126.066	137.087
135	106.402	109.128	117.236	122.084	125.611	131.221	142.592
140	110.904	113.697	122.009	126.985	130.609	136.379	148.100
145	115.417	118.276	126.789	131.891	135.611	141.541	153.611
150	119.940	122.864	131.576	136.803	140.618	146.706	159.122
155	124.473	127.461	136.368	141.720	145.629	151.874	164.636
160	129.014	132.065	141.167	146.641	150.644	157.046	170.151
165	133.565	136.678	145.972	151.567	155.663	162.220	175.668
170	138.123	141.298	150.781	156.498	160.686	167.397	181.187
175	142.689	145.925	155.596	161.432	165.711	172.577	186.706
180	147.262	150.558	160.416	166.370	170.740	177.758	192.227
185	151.843	155.198	165.240	171.312	175.773	182.943	197.750
190	156.430	159.845	170.068	176.258	180.808	188.129	203.273
195	161.024	164.497	174.901	181.206	185.845	193.317	208.797
200	165.624	169.155	179.738	186.158	190.886	198.507	214.323

<算式>
$$B = \frac{a^n}{n!} \div \left(1 + \frac{a}{1!} + \frac{a^2}{2!} + \dots + \frac{a^n}{n!} \right)$$

<数表根拠> 鈴木輝信, 高木謙三: アーランの損失式数表, 電電公社通信研究所「研究実用化報告」別冊5号

JICA