

南極地域観測に関する通信部門報告 (II)

河原猛夫* · 中西光二** · 秋山 拡**

有竹秀一*** · 二条 弼基** · 加藤安太郎****

REPORT OF TELECOMMUNICATION SUBCOMMITTEE FOR THE JAPANESE ANTARCTIC RESEARCH EXPEDITION. PART II.

Takeo KAWAHARA*, Koji NAKANISHI**,
Hiroshi AKIYAMA**, Shuichi ARITAKE***,
Tanemoto NIJO** and Yasutaro KATO****

Abstract

4. Antenna at the Syowa Base The materials necessary to construct two rhombic antennae directional to Tokyo and Mawson were landed at the Syowa Base, but owing to shortage of hands, a single inclined V type antenna was constructed there.

The V type antenna was supported by a guyed iron mast, 15 meters in height, as shown in Fig. 7. The antenna elements, 120 meters long on each side at an intersectional angle of about 43 degrees, were sloped down and fixed at the far end through insulators to steel piles 70 cm long. This antenna was used for both transmission and reception, being connected with 2 kW or 400 W. H.F. transmitters and receivers. The radiation characteristic was duo-lateral, showing the maximum response in the directions of Tokyo and Mawson. The iron mast is composed of two 7.5 meter panzar masts jointed together at the center with flanges in symmetrical appearance. Each panzar mast is divided into four cylindrical pieces and those pieces are packed in one block by inserting them successively into larger ones, so as

to be easier of transportation. The diameters of this mast are 286 cm at the largest end and 135 cm at the smallest end. The 15 meter mast is 65 kilograms in weight and is supported on four sides with two step guys of 10 mm wire rope. So far as the arrangement is in completion by fixing a provisional pole, guy wires and their piles, the erection of this mast may be completed within thirty minutes by six persons using a single winch (See Figs. 8 and 9).

The V antenna is led into the radio room by the parallel wire H. F. cord which is supported by steel pipes, 3 meters high and 8 meters in span. Fig. 10 shows the actual layout of V antenna at the Syowa Base station.

5. Telegraph communication between Antarctica and Japan The direct radio-telegraph communication between the Syowa Base and Japan was carried out on and after February 11, 1957, via the Choshi Coastal Radio Station of the Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation.

One set of 3 kW H.F. transmitter and antennae was newly installed at Choshi to com-

* 日本短波放送株式会社. Nihon Short-wave Broadcasting Co.

** 郵政省電波管理局. Radio Regulatory Bureau, Ministry of Posts and Telecommunications.

*** 国際電信電話株式会社. K. D. D. (Japan Overseas Radio and Cable System).

**** 電気興業株式会社. Denki Kogyo K. K.

municate with Antarctica. The transmitter was equipped with two wave quick change system normally using any one of the frequencies in 18 or 20 Mc bands. Two antennae were provided for transmission to Antarctica. One was a rhombic antenna radiating the maximum power in the direction of 207 degrees with the gain of about 13 db. The other was a horizontal beam antenna consisting of 2×4 elements provided with a reflector curtain and radiating the maximum power in the direction of 175 degrees with the gain of about 9 db. For receiving purposes, an all-wave horizontal type beam antenna having the maximum receiving intensity in the direction of 180 degrees (about 6 db gain) or an inclined V type antenna having the maximum receiving intensity in the direction of 45 degrees (6 to 9 db gain) was used, being connected with the high quality commercial receiver. Photo. 8 shows the transmitter room and Fig. 11 the rhombic antenna for the Antarctic service at Choshi Radio Station. Table 3 gives the details of radio installation used for the Antarctic communication at Choshi.

The land line for a printing telegraphic circuit was provided on purpose to pass messages quickly between Choshi Radio Station and the Antarctic Office, Ministry of Education, through the Tokyo Central Telegraph Office. All messages exchanged between the Syowa Base and the Ministry of Education including private messages of the wintering members were handled free of charge by the kindness of the Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation.

The radio communication between the Syowa Base and Choshi Radio Station was carried out satisfactorily throughout one year commencing on February 11, 1957, and closing on February 10, 1958, working daily except Sundays mostly on the frequencies in 18 and 20 Mc bands. Most of communications were carried on between 0700 and 1700 GMT, as there was a single operator available at the Syowa Base, and total of 529 outward and 286 inward messages

were handled at Choshi during one year (Refer to Tab 4).

The reception of JOK-38,18, 310 kc, at Choshi was interfered with very badly by RUG after April, 1957. The interruption of communication lasting two or three days was experienced three times, on account of, disturbances of heavy magnetic storm or solar explosion effect, during June and October, 1957, but the propagational condition both in 20 and 18 Mc bands was favourable during the other period.

For the purpose of reserving emergency routes, the test transmission in 14 Mc band was conducted several times between 1500 and 1700 GMT by the use of 400 W transmitter at the Syowa Base, and the signals received were rather weak but at readable level at Choshi.

Communication with M. S. Soya during her voyage to Antarctica was carried out satisfactorily mostly by Choshi Radio Station handling commercial messages and Yokohama Radio Station of the Maritime Safety Agency handling official messages.

The frequencies in 16, 17 and 22 Mc bands were mostly used when the Soya was sailing on the Antarctic Ocean.

6. Photograph reception from Antarctica

The reception of photographs by radio from the M. S. Soya and the Syowa Base took place successfully at the Tokyo Office of the International Telegraph and Telephone Co., Ltd. This contribution was made gratis by the kindness of that company. The high standard radiotelegraph receiving equipment, as shown in Photo. 9 installed at the company's Komuro Receiving Station, was equipped with a special adapter applicable to the reception of photo signals transmitted by means of direct frequency modulation method. This adapter is composed, as shown schematically in Fig. 12, so as to minimize the fading effect by means of the double spaced diversity method combining the I. F. output signals of two receivers in a correct phase relation adjusted automatically and thus

obtaining a clear reception of photographs.

For the reception of radio signals at Komuro Receiving Station from the Syowa Base, mostly on 20 Mc, a beam antenna consisting of thirty-two elements associated with a reflector curtain, directed to 208 degrees with the gain of about 15 db, and a standard rhombic antenna, directed to 222 degrees with about 10 db gain, were used in diversity combination. For the reception from the M. S. Soya mostly in 12 and 16 Mc bands, another rhombic antenna directional to 244 degrees and those mentioned above were used by selection according to ship's position.

The photo-signals converted into audio frequency at Komuro was transferred by land line to the photo-receiver located at the Tokyo Office. The photo-receiver was adjusted so as to correspond with the photo-transmitters at the Syowa Base and the M. S. Soya, driving the receiving cylinder 60 rpm, and fixing the index of corporation to 352.

The photographs from the Syowa Base Station were first received on March 4, 1957, and then continued about a year long. The photo-communication was scheduled at the start to be from 1300 to 1400 GMT, every day except Sundays, to broadcast one way from Antarctica to Komuro on the frequency of 20 Mc. The schedule was reduced to three times per week on and after May 15, 1957, and to once per week after September 20, for lack of photographs and economy of transmitting tubes. As many as 213 photographs including 51 drawings were received from the Syowa Base during the wintering period and most of the photographs were published in newspapers.

The photographs broadcast from the M. S. Soya were also received at Komuro during her voyage to Antarctica. On the first voyage, the reception commenced on December 12, 1956, when she was sailing to Cape Town around Madagascar, and came to a close in the first part of February, 1957, when she anchored at the

Syowa Base and landed her photo-transmitter over there. Fifty-seven photographs were received during this period.

On the second voyage, the photograph transmission began in October, 1957, when she left Tokyo and 54 photographs were received until February 1, 1958, when she was in Antarctica.

Photo. 10 shows one of the photographs received from the Syowa Base and Photo. 11 one received from the M. S. Soya.

7. Radio installation on board the M. S. Soya The radio installation on board the Antarctic expedition steamer Soya was composed of four main groups as shown in Table 5.

The first set is 1 kW H. F. A1/F4 transmitter associated with the photo-transmitting attachment very similar to that at the Syowa Base. The second set is 0.5/1 kW MF/HF A1 transmitter, and the third is 100/400 W M. F. A1/A2/A3 transmitter associated with facilities of Beacon outfit for airplanes. The fourth set is 5/20 W VHF A3 transmitter working with airplanes. Three all-wave type and two double superheterodyne type H. F. receivers were used in combination with the transmitters mentioned above. Small power radiotelephone transceivers were also installed on board for movable use on shore. The direct communication to Japan was secured throughout her voyage even on the Antarctic Ocean except days when a severe magnetic disturbance broke out. The disturbance of aurora was not so heavy as to interrupt communication all day long.

The radio direction-finding was carried out at Komuro with the signals of the M. S. Soya during her first voyage. It was found that most of the signals from Antarctica came along the great circle pass during the night while the opposite direction predominated in the daytime.

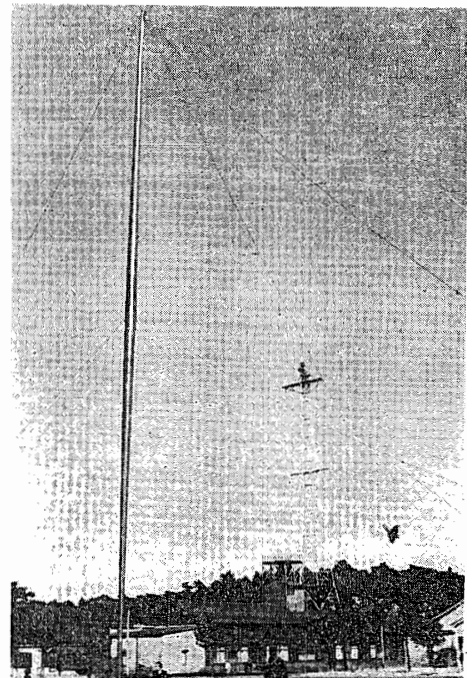
IV. 南極の空中線

予備観測においては、東京、Mawson、船舶及び前進基地と通信を行うための固定通信用空中線を昭和基地に建設する用意がなされ、また本観測に際しては、前者の補修と電離層観測用の空中線類が主として用意された。

1. 空中線用マスト 空中線用のマストとしては、南極の厳しい気象条件による機械的強度が要請されるが、一方限られた人員で限られた短期間内に、建物その他機器の設営と同時に、空中線も建設する必要があるので、運搬、組立が容易で、小人数でも建起することが可能なものとして、富士製鉄株式会社の製造に係るパンザーマストを選んだ。尚同社は、南極観測用として 15 m マスト 27 本、30 m マスト 6 本とその附属品の一部を寄贈された。

パンザーマストは、特別な抗張力 $60\sim 70 \text{ kg/mm}^2$ の薄鋼板 2 枚を半円形に彎曲成形したものを組合せて、截頭円錐形にし、継目を特殊のプレス機で縫合された長さ 2 m の単位からなるもので、単位を順次径の大きいものの上に径の小さいものを被せるように嵌込んでゆけば、所要の長さのマストが得られる。貯蔵または運搬に際しては、一番大きい径の単位の中へ順次小さい単位を入子式に差込んでしまえるようになっている。

南極用のマストとしては、このパンザーマスト 2 組を、中間フランジにより、元口同志を突合せに継いで、第 7 図のごとき中脹みのマストを作った。マストは中央から上下対称であるが、その一半に就ての諸元を示せば次の如くである。

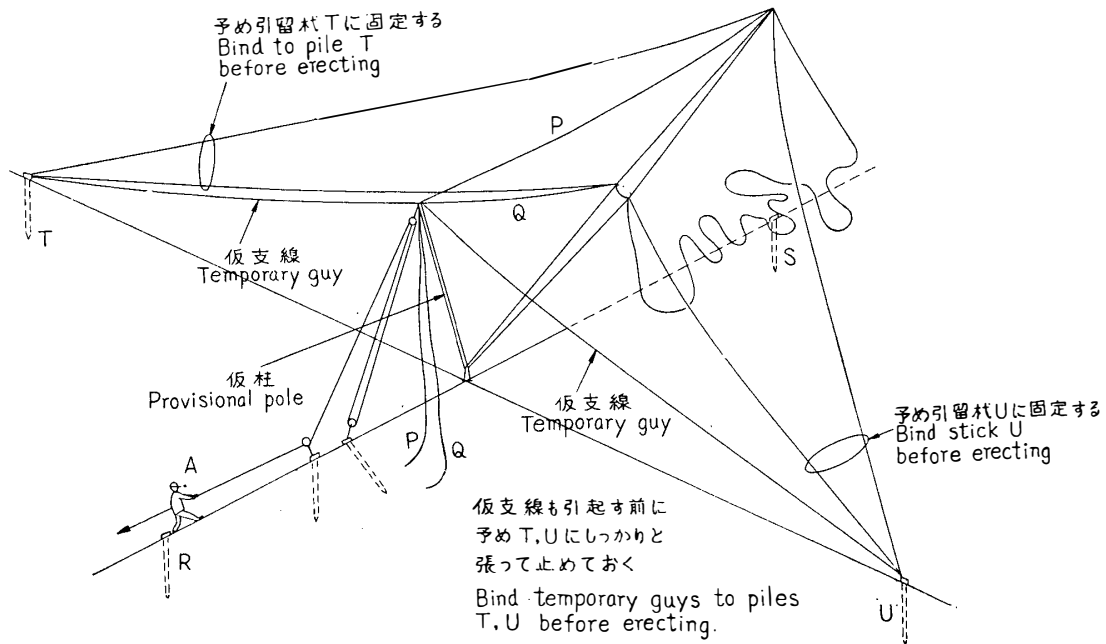


第 7 図 パンザーマスト (前方)
Fig. 7. Panzar mast erected (front).

第 2 表

マスト 種別	型式	構成単位 数と長さ	末口 (cm)	元口 (cm)	厚み (mm)		重量 (kg)	記 事
					末口	元口		
15 m	R 25	4 個で 7.5 m	135	286	1.2	1.7	65	2 組で 15 m マストとなる
30 m	R 210	9 個で 15 m	135	464	1.2	2.1	270	2 組で 30 m マストとなる

(A) マストの基礎台 これはカメラの雲台式のもので、ボールジョイントの金属球にマストとマストを建起するための補助管とが直角に取付けられる構造のものである。この基礎台は補助管を差替え使用することにより、15 m 用にも、30 m 用にも共通に使えるようにしてある。



第 8 図 引 起 方 法

Fig. 8. Erection of panzar mast.

(B) 支線と支線引留杖 マストの支線は二段四方張りとし、玉碍子を挿入した 10 mm ワイヤロープと 8 mm ワイヤロープとを用いた。支線引留杖は、地盤が岩盤であるか、軟土であるか、予め不明であつたので、二種類を準備した。

岩盤用の支線杖は、直径 25 mm、長さ 70 cm の丸鋼に、長さ 20 cm の割目と楔を有している。岩盤に杖の直径よりやや大きい穴をさく岩機で明け、引留杖を楔と共にに入れて、頭部をたたき込めば、楔により割目が開いて、杖は岩盤に固着する。後から硫黄を熔して注入すれば、杖は確実に岩盤に固定される。

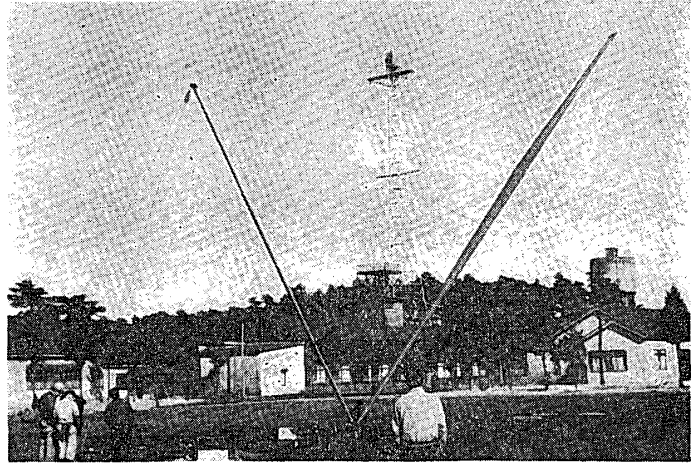
軟土用の引留杖は、直径 60 mm、長さ 40 cm の瓦斯管を必要個数継いで、土地に打込むもので、頭部は岩盤用のものと同一である。

昭和基地は片麻岩の岩盤であつたので、岩盤用の杖が役立つようである。尚前述のマストの基礎台を地盤に固定するのにも、この引留杖を打込むのである。

(C) 建柱の方法 マストを建てる位置には基礎台を据付け、四方の支線引留杖は、予め所定の位置に十分打込んでおく。基礎台のマスト受けを垂直にすると、補助管の受けは水平になるから、これに仮柱とする補助管を差込む。補助管の頂部からは、マストの両側にある支線杖にワイヤロープで仮支線をとつて、横に倒れないようにして、補助管を垂直に起す。

地上に並べられたパンザーマストの部材を順次嵌め込んでマストを作り、これを基礎台の水平になつているマスト受けに差込む。あとでマストに登る必要のないように、マストの頂部にはアンテナを引揚げる 8 mm ワイヤロープを、予め滑車の溝を通じて掛けておく。マストを横たえてある方向の支線及び両側の支線は、上段、下段共、支線引留杖にしつかりと引留めて

おく。また引起す方向の支線は十分張つて、補助管の頂部に仮に固定しておく。補助管の頂部を引起す方向に引張れば、マストは徐々に起上つてくる。マストが垂直に起上つたら、引起す側にある支線を補助管の頂部より取外し、支線引留杖に固定する。マストが完全に垂直に真直ぐになるよう、各方向、各段の支線の張り具合を調整して、各支線を支線引留杖にクランプを以てしつかりと固定すれば、柱建作業は終る。準備をよくし、引起しにウィンチを使えば、6人で約30分を費して、1本のマストが建つ。また本観測を前にして、観測隊員が北海道で冬期訓練を行つた際、このマストは荷揚作業に利用しうることが判つた。



第9図 パンザーマストの引起

Fig. 9. Erection of panzar mast.

第8図と第9図は建柱作業を図解したものである。

2. 空中線 予備観測及び本観測

のために用意された空中線の詳細は、次のごとくである。

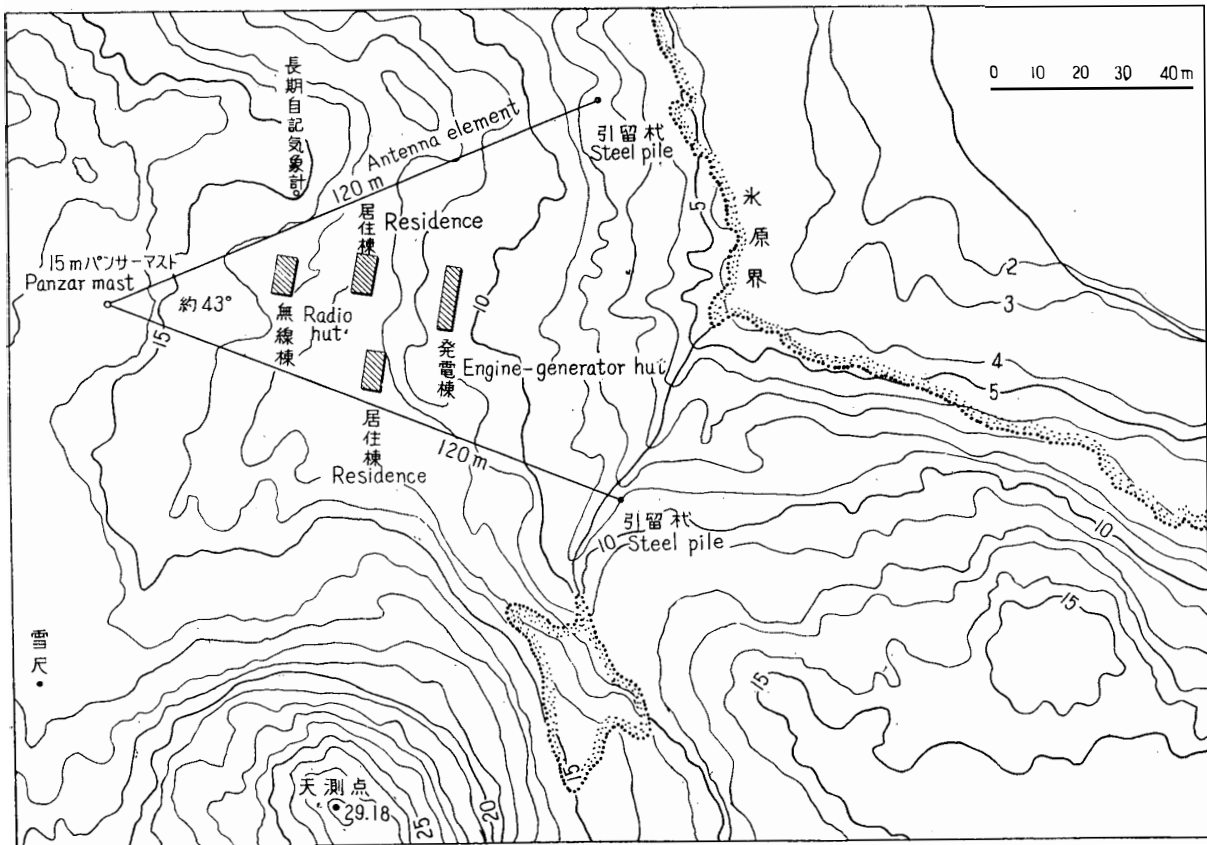
(A) 予備観測の空中線 これがためには、東京及び Mawson 向け菱型空中線を送信用及び受信用各々1面宛と、船舶及び前進基地その他用逆L形空中線を送受各1面宛用意した。ただし、菱型空中線は、宗谷が接岸してから離岸するまでに時間の余裕がなければ、取あえずマスト1本に傾斜V型空中線を架渉し、あとでマストを建増して、菱型に直すことができるように設計した。これらの空中線に要するマストの構成は、次の通りである。

菱型空中線	15 m マスト	8本
逆L型空中線	15 m マスト	1本
予備用	15 m マスト	1本
予備用	30 m マスト	1本

30 m マストは本観測の際使用するものであるが、本観測の際宗谷の積荷を軽減するために、予備観測のとき携行した。

(B) 昭和基地での構成 予備観測に際し昭和基地で実際に建てられた空中線は、東京及びモーション基地向の傾斜V型空中線1面で、送受信に共用された。建てたパンザーマストは、15 m 1本である。残るマストの大部分は、輸送途中で氷上に置いたものが流失したとのことで、誠に残念にたえないが、幸い傾斜V型空中線による通信は予期した以上に好成績であつた。

(C) 本観測の空中線 本観測隊出発に際しては、通信用として傾斜V型空中線1面と、電



第10図 予備観測のアンテナの配置

Fig. 10. Antenna layout at the Syowa Base.

離層観測用のものとして空中線8組が用意された。これらに要するマストは、

傾斜V型空中線用	15 m マスト	1本
散乱現象観測用	15 m マスト	6本
電離層観測用	30 m マスト	2本

である。

(D) 空中線の配置 予備観測の際に昭和基地で建設されたものは、第10図の通りで、頂角約43°、一辺120mの傾斜V型空中線1面である。空中線の各辺の先端は、杖を大地に打込んでこれに留めてある。先端は電氣的に開放されておるので、双向特性であり、電波が裏廻りの際にも使用できる。

給電線には二芯入高周波コード E-81 を用い、給電線柱としては、3mの2吋瓦斯管を約15m間隔に建てて、これにコードを架線した。コードは木製サドルにはさんで、これをUボルトにより瓦斯管に取付けるようにした。

尚移動無線用のアンテナとしては、25m傾斜型アンテナを用いた。また別に約4mのホイップアンテナも立てたが、これは暴風のため、1部折損した。

V. 対南極電信通信

昭和基地と日本との通信は、昭和 32 年 2 月 11 日銚子無線電報局において、歴史的な通信連絡に成功して以来、ときには電波障害、RUG 局（ソ連）の混信妨害、基地送信機の真空管故障などにより、苦しい通信をしばしば経験したが、全体からみると、長期間にわたり通信が不能となるようなこともなく、日本と昭和基地とを結ぶ紐帯として通信連絡を確保できたことは、まず成功といつてよかろう。

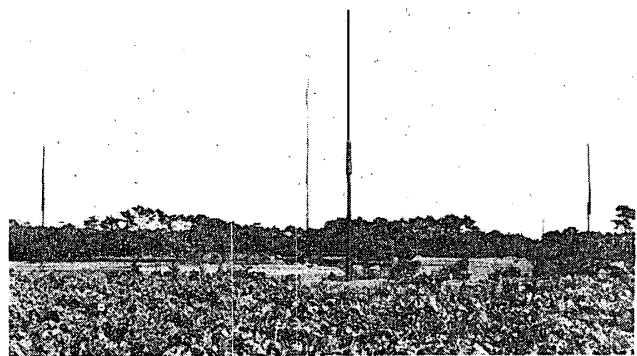
1. 通信計画 対南極通信のための通信計画は、主に文部省の要請と南極通信部門委員会の勧告などに基づき、東京側は日本電信電話公社の銚子無線局が担当することとなり、同局の無線施設の整備拡充、通信要員の増強を行うほか、銚子・南極本部間の電報の速達化を図るため、銚子・東京間に和文印刷回線を 1 回線増設し、かつ東京中央電報局と南極観測本部間に、加入電信（テレックス）による電報の送受が行われることとした。

また、文部大臣と南極地域観測隊との間に発受される電報（公電のほか、留守家族との通信を南極本部で仲介し発信するものを含む。）は、国家的行事に対する通信協力の観点から、公社においては特にその料金を全額免除とした。

実際通信の疏通、連絡の確保には、銚子無線局のみでは困難の場合も予想されたので、日本側は長崎・落石両無線局にも積極的に通信上の協力を依頼し、なお一般商船（南米・南阿航路就航船）に対しても、基地と日本との通信連絡上必要があれば随時仲介せられたき旨を、日本船主協会を通じて要請し、万全を期した。尚南極通信に用意した短波の周波数は、第 1 報第 1 表のとおりである。

2. 試験通信 銚子無線局においては、南極通信のための機器増設工事を昼夜兼行で施行した結果、32 年 2 月 7 日に無線施設についての電波監理局の検査が終了した。同局の南極向け送信電波 5 波を宗谷と海鷹丸で試験した結果、14, 18 及び 20 Mc の 3 波が適することが判明したので、その後の昭和基地向通信には、18 Mc と 20 Mc を主用し、14 Mc を補助的に利用した。

3. 設備の概要 銚子無線局の昭和基地向け通信には、TV 1301 号 LH 型送信機（日本無線製）とシヌソイダー全波受信機（国際電気製）を用いた。この送信機の出力は 3 kW で、2 波迅速切換式のものである。空中線は、送信用として



第 11 図 銚子無線局の南極向菱形送信空中線
Fig. 11. Rhombic antenna directed to Antarctica at Choshi Radio Station.

第3表 銚子無線局の昭和基地及び宗谷向無線設備

Table 3. Radio installation for the Syowa Base and M. S. Soya at Choshi Radio Station.

相手局 Station worked	送信機及び受信機 Transmitter and Receiver				空中線 Antenna				
	名称 Name	電波型式 Type of emission	出力 Output power	周波数 Frequency	型式 Type	構成 Construction	方向 Direction	利得 Gain	高さ Height
昭和基地 Syowa Base	TV 1301 LH型 A号送信機 Transmitter	A ₁	3 kW	20,680 kc	RH	120 m 3 curtain	NE 207°	9~31 db	20m
				18,795					
	RS 1701型 受信機 Receiver			530 kc~	AWH SV	2×2DR 120m	NE 180° NE 45°	6 db 6~9 //	25m 17m
				25 Mc					
宗谷 M. S. Soya	TV 1301 LH型 A号送信機 Transmitter	A ₁	3 kW	22,635 kc	HK	2×4DR	NE 175°50'	9 db	27m
				"	HK	2×4DR	" 175°50'	9 "	24m
				"	AWH	2×2DR	" 45°50'	6 "	19m
				1 kW	VB	8×2	" 183°	8 "	24m
				3 kW	AWH	2×2DR	" 45°50'	6 "	17m
				"	AWH	2×2DR	" 175°50'	6 "	24m
	RS 1701型 受信機 Receiver			13,038	AWH	2×2DR	" 188°48'	6 "	24m
				8,718	AWH	2×2DR	" 188°48'	6 "	26m
Soya	RS 1701型 受信機 Receiver			530 kc~	AWH	2×2DR	" 180°	6 db	25m
				25 Mc	AWH	2×2DR	" 180°	6 "	27m
					SV	120m	" 45°	6~9 //	17m

備考：HK：海軍型水平ビーム Horizontal beam VB：垂直型広帯域 Vertical broad band
 (Note) AWH：水平型広帯域 Horizontal broad band SV：傾斜V型 Sloped V type
 RH：双菱形型 Double rhombic DR：反射器付 With reflector

高さ 20 m, 207° 向け最大輻射の菱形 (利得 9~13 db) 1 基, 及び高さ 27 m, 2×4 DR, 最大輻射方向 175° (利得 9db) の水平ビーム型 1 基を用い, 受信用には高さ 25 m, 最大輻射方向 180° (利得 6 db) の AWH 型と, 高さ 17m, 最大輻射方向 45° (利得 6~9 db) の傾斜 V 型を併用した。

写真 8 は銚子無線局の送信機室, 第 11 図は同局の南極向菱形送信空中線であり, 第 3 表は対昭和基地及び宗谷向の設備一覧表である。

4. 月別通信概況 予備観測期間中における銚子無線局を主とした昭和基地との月別通信概況は, 次のとおりである。

昭和 32 年 2 月 11 日, 日本時間午後 10 時 50 分に, 銚子 20 Mc, 基地 18 Mc により, 最初の通信連絡に成功. このとき銚子へ QSA 4, 基地へ 3. 本格的な定時連絡を始めたのは 16 日からで, 最初は午前 1 時, 午後 4 時, 午後 7 時の 3 回であつたが, 26 日から午後 4 時の連絡を止め, 1 日 2 回にした. その後, 感度, 混信, 基地側の都合等により, しばしば連絡時間

が変更されたが、7月7日以降は、午後5時30分と午後9時の2回に大体決った。

3月 非常に通信状態の悪い月であつた。午前1時半に連絡のとれた日は7日しかなかつた。使用波は、上半月には基地 20 Mc, 銚子 18 Mc, 下半月は双方 14 Mc であつた。

4月 上旬は非常に悪く、中旬はやや回復し、下旬にはすつかり回復した。なお基地の 18 Mc に対する混信源は、RUG 局 (ソ連) であることが判明した。

5月 大変良い通信ができた。基地は主に 18 Mc を使い、なお午後7時半の連絡を午後5時半に繰り上げた。基地の送信機は、7 F 25 真空管の予備品が皆無となつたので、400 W 送信機で連絡をとるため、21日から毎日午前1時半、基地の 11,408 kc を聴取してみたが、23日と26日に QSA 2~4 で入感し連絡できただけで、その後感なく、6月5日で一応打切つた。

6月 上旬は RUG 局の混信がひどく、中旬は少し減つてよくなつたが、下旬は電波伝播の障害がひどく、概して不良であつた。

7月 上旬は電波障害で不良、中旬はやや良好、下旬は極めて好調だつた。

8月 銚子側へ 18 Mc の混信はなはだしく、14 Mc も不調。下旬は 20 Mc を発射してもらい、良好であつた。

9月 8月30日から9月4日まで、猛烈な電波障害に陥つた。銚子の 18 Mc が南極で混信のため、9月7日から 18 Mc と 20 Mc を同時発射し、何れかよい方を受けさせた。また、9月下旬に、基地側で再び 7 F 25 真空管の GF タッチがおこつたので、銚子の受信は 20 Mc だけとした。

10月 大体良好。19日から22日の4日間、太陽黒点の爆発の影響により、通信不能となつた。銚子の送信は前月同様2波併用で、好結果が得られたので、これを最後まで続けた。

11月 非常に良好であつた。

12月 2日に 7 F 25 の GF タッチがあり、連絡は午後5時半の1回だけとしたが、疏通が思わしくないので、6日からは午後5時半、午後9時の2回とした。しかし、2回目の連絡には基地と他局との連絡があるため、銚子との通信時間が短く、長文電報を翌日に持ち越すなど、通信状態はあまりよくなかつた。下旬には、14 Mc で午前1時の連絡に成功した。

33年1月 中旬には、午後5時半の連絡が不良勝ちであつたけれども、その他の連絡は 20 Mc と 18 Mc により良好に疏通した。下旬になつて、基地は再び 7 F 25 管が不良となつたので、一時通信連絡の回数を一日一回とし、また 400 W 送信機による 14 Mc の通信試験も行ったが、結果は不成功であつた。

2月 5日まではよい通信連絡ができたけれども、6日は状態不良となり、8日に至つて、基地は 7 F 25 管の内部電極短絡事故が再発し、予備真空管も皆無のため、一時通信は杜絶した。しかし、翌9日に至つて、真空管の再生に成功したので、予備観測隊の昭和基地引揚げを

第4表 南極・日本間月別電報取扱状況
Table 4. Telegrams handled monthly between Antarctica and Japan.

年 月 Month	銚子局送信 Transmitted by Choshi		銚子局受信 Received by Choshi		記 事 Remarks
	通 数 No. of messages	字 数 No. of letters	通 数 No. of messages	字 数 No. of letters	
1957 2	238	24,859	20	8,117	2月11日初連絡 Commenced Feb. 11.
3	63	15,284	30	36,083	
4	20	8,288	23	30,780	
5	30	15,483	36	67,977	
6	33	12,734	28	47,071	
7	35	10,236	23	35,948	
8	22	10,893	25	38,038	
9	15	15,207	16	25,985	
10	24	5,576	19	33,065	
11	13	6,114	17	15,244	
12	13	4,725	18	35,889	
1958 1	17	6,557	24	19,968	
2	6	3,643	7	7,402	
計 Total	529	139,599	286	401,567	
平 均 Monthly average	40	10,738	22	30,890	

前にして、10日は無事に最後の通信連絡を確保し、午後6時54分、1年間にわたる銚子・南極間通信に終止符をうった。

5. 月別通信取扱量 第4表に示すとおり、長文電報が多く、平均すると、銚子発信は265字/通、基地発信は1400字/通となつている。

6. 対宗谷通信の概況 観測船宗谷との一般通信は、対昭和基地通信と同様に、銚子無線局が担当し、たまたま年末の繁忙期間とかちあうなどの関係から、長崎・落石両無線局も疏通上相当協力した。同船のケープタウン出航以後の航程では、かなり通信困難が予想されたので、ケープタウンまでは一般の商船通信と同様の通信方法、ケープタウン以後の海域では銚子側22,635 kc, 17,165.6 kcの2波により、協定連絡を行うこととした。

実際通信は、この17 McがZSC 7(ケープ海岸局)と同一波であるため、午後4時以降午前3時までの間混信がひどく、17,112.8 kcを代用した。宗谷はおおむね16 Mcを使い、ふくそうの際は、随伴船海鷹丸の中継によることができたので、疏通上大変便利であつた。

宗谷の本観測航程においては、海上保安庁(横浜通信所)割当ての17,141.6 kcを銚子と共用し、協定連絡を実施したので、通信状態はよほど改善された。

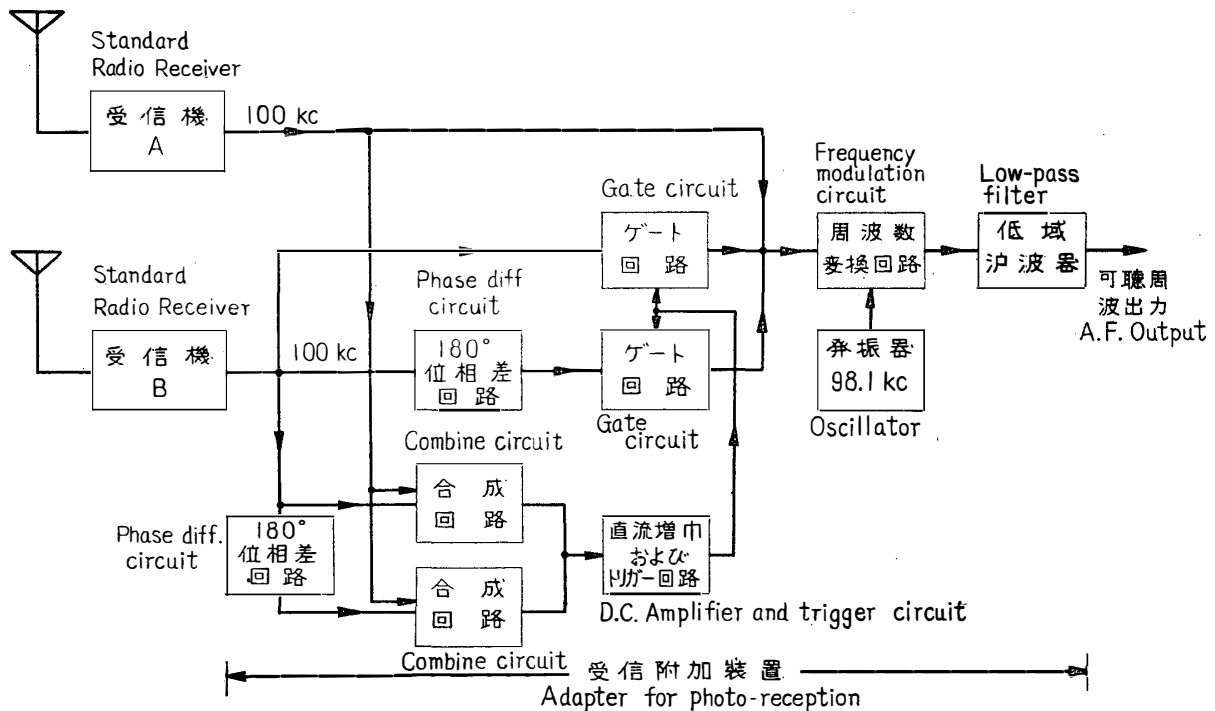
VI. 対南極写真受信

1. 受信設備 昭和基地および宗谷からの無線電送写真の受信は、設備の関係から、国際写真電送業務を取扱つている国際電信電話株式会社がこれを担当した。同社は観測に協力する意

味で、その設備および運用をすべて無償で行った。この写真電送は、いずれも送信側の設備を簡易かつ能率的なものにする必要があつたので、現在の国際標準方式より一段と優れた性能をもつ直接周波数変調方式で送信された。ただこの新方式については、未だ実用されているものも少なく、かつこの場合送信側は電力が低く、また送信空中線の利得も多くを望めぬ悪条件の下にあるため、受信設備とその運用には万全を期し、これを補う措置がとられた。すなわち、無線信号はいずれも同社の小室受信所で受信され、そこで音声周波に変換された信号を、ケーブルで同社本社々屋（千代田区大手町）内の写真電送室に送つて、受信画面としたのである。このために使用された主要装置は、次のように、いずれも現在最高の技術を結集したものといえよう。

(A) 無線受信機 写真 9 のように 68 個の真空管を用いた国際電信通信用大形受信機に、直接周波数変調写真電送受信附加装置を結合して使用した。この附加装置は第 12 図のような電氣的構成をもつたわが国独特のもので、2 台の受信機の出力信号の位相を自動的に調整のうえ、合成することによつて、フェーディングによる受信画面の損傷を防ぐ 2 重スペース・ダイバーシティ式の写真電送受信を可能にしたものである。これらはいずれも沖電気株式会社で最近製作されたものを使用した。

(B) 受信空中線 小室受信所の既設の指向性空中線のうち、基地に対してはその方向に近い 208 度向の 32 エレメントより構成された反射器付ビーム空中線（利得約 15 db）と、222



第 12 図 直接周波数変調写真電送受信附加装置の構成

Fig. 12. Block diagram of adapter used for the reception of photo-radio signals transmitted by the direct frequency modulation method.



写真8 銚子無線局の送信機室(何れも TV 1301 型送信機)
Photo. 8. 3 kW transmitters at Choshi Radio Station.

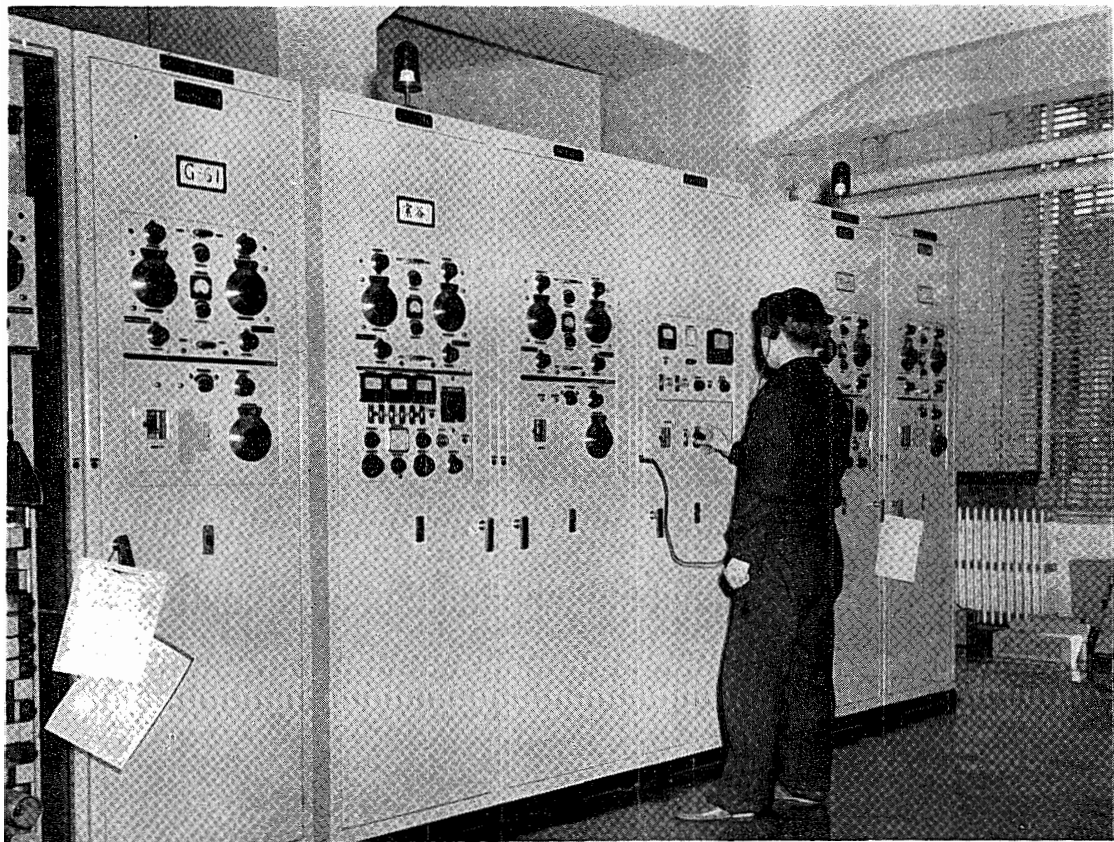


写真9 国際電信電話株式会社小室受信所の直接周波数変調式写真電送無線受信機
Photo. 9. Photo-radio receiver at Komuro corresponding to the direct frequency modulation system.



写真 10 昭和基地から電送された写真

Photo. 10. Photograph received at Tokyo from the Syowa Base.

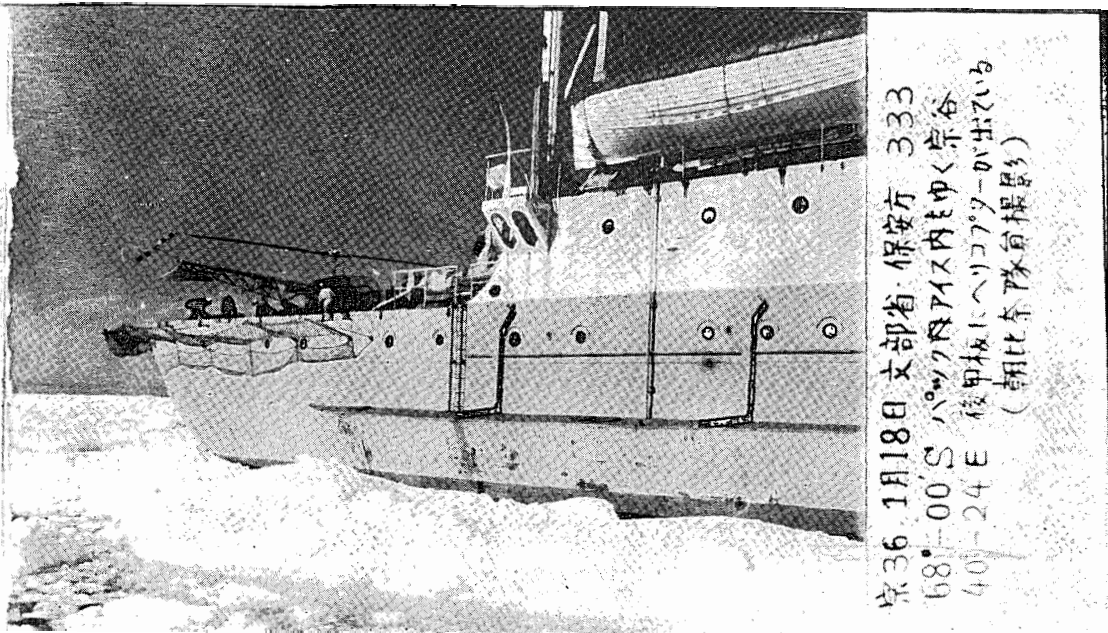


写真 11 宗谷から電送された写真

Photo. 11. Photograph received at Komuro from M. S. Soya sailing in the Antarctic Ocean.

度向標準菱形空中線（利得約 10 db）の 2 面を合成受信用とした。宗谷に対しては、その位置に応じて、これらの外、244 度向菱形空中線も利用した。

(C) 写真電送装置 東京の写真電送室では、既設の日本電気会社製の電送装置のうち、最新鋭機の受信部が主として使用された。この装置は色々な国際規格に切替える機構をもっているが、昭和基地および宗谷からの受信は、いずれも送信側と同条件の受信円筒回転数 60 rpm、協同係数 352 で行われた。

2. 昭和基地よりの写真電送受信 基地からの写真電送の第一報は、設営の後始末が大体完了した昭和 32 年 3 月 4 日午後 10 時に受信された。このときの送信周波数は 20 Mc、送信機出力は約 1 kW であつたが、受信画は直接周波数変調方式の優れた性能が発揮されて、予想以上に良好であつた。その後は、日曜を除いて、毎夜 10 時から約 1 時間のスケジュールで受信を行つた。電送開始後しばらくは、とくに基地送信側の電源電圧などの変動が原因して、位相および同期のくずれや、レベル変動による受信画の不良が多少あつたが、基地側で写真電送中は、発電機の負荷を軽くかつ変動をさげ、あるいは写真信号増幅器の初段電源に蓄電池や乾電池を用いるなど、電圧の安定化を講じたので、その後はこの種の不良がほとんど一掃された。従つて、とくに電波伝播の異常時を除いては、おおむね写真 10 の受信画例程度の、この種の電送写真としてはむしろ良質なものをうることができた。

予備観測越冬期間中受信された写真の総数は 213 枚、そのうち 33 枚は観測資料表、19 枚は図面で、一般の写真は 161 枚であつた。ただ電送のスケジュールは、基地における取材の欠乏と、送信装置の負荷軽減を計るため、32 年 5 月 15 日以後は、月水金の週 3 回とし、さらに 9 月 2 日からは月金の 2 回、9 月 20 日以降は、金曜日のみ週 1 回に遡減した。基地から電送された一般の写真の多くは、直ちに日刊新聞紙上に掲載され、基地の模様を逐一国民の目の前にそのまま紹介するのに大きな役割を果たした。

3. 宗谷よりの写真受信 宗谷からの写真電送は、予備観測の際は出航直後の時期に、たまたま濠州メルボルンにおける第 16 回オリンピック大会があり、写真受信装置がそれに動員された関係で、昭和 31 年 12 月 12 日より開始された。当時宗谷はすでに印度洋マダガスカル島沖を航海中であつたが、その後同船がケープタウンに寄港し、氷海を渡つて南極接岸に成功するまで、この電送は続行された。このときも、始めは船内電源電圧の変動に起因する位相や同期のくずれ、あるいは使用周波数の不適による低受信電界のための画面の汚れが見られたが、船が南極圏に近づく頃には何れも改善せられ、受信画面は著しく向上した。写真 11 は宗谷から受信した画の一例である。宗谷接岸後は、同船で使用していた東方電機株式会社製の写真電送送信装置を基地用の予備機として割愛したので、写真電送はそれ以後中止した。この間において、電送を受けた写真の総数は 57 枚であつた。

宗谷往航の期間中、写真の受信にあつた小室受信所では、同所の直視式方向探知機などを

利用して、宗谷からの電波の到来方向を測定した。その結果、日本時間の夜半においては、写真電送に使用された 12 および 16 Mc とともに、特別な例外を除いては、大圏通路にそう正規方向から到来するが、昼間における電信通信波は、夜間に比して弱勢ではあるが、より伝播条件のよい反対方向から多く到来することが明らかにされた。

昭和 32 年 10 月本観測のため再度南極に向つた宗谷には、さきに基地に割愛した写真電送送信装置を補充し、航海中の電送を再開した。昭和 33 年 2 月 1 日までの往航において 54 枚の写真を受信したが、何れも実用に適する程度に受画された。

VII. 宗谷の通信設備概要

1. 無線送受信機 観測船宗谷の無線装置は、酷寒酷暑に耐え、全航程を通じて内地と直接通信連絡がとれるよう計画されたが、予備観測のときの施設は第 5 表の通りで、期待にたがわず満足な性能を発揮した。

第 1 装置は短波の 1 kW 送信機であり、写真電送にも兼用されている。第 2 装置は、予備観測の時には送信出力 500 W であつたが、本観測の時は、8 Mc 帯以上の出力を 1 kW に増強した。第 3 装置は、中波、中短波の送信機であるが、航空機の誘導用ビーコンにも使用された。第 4 装置は対航空機の VHF 電話通信機であるが、予備観測の実績にかんがみ、出力 5 W であつたものを、本観測用には 20 W に増強した。

受信機は全波受信機 3 台とダブルスーパーの短波受信機 2 台である。この他、移動無線施設として、5 W および 0.1 W の電話送受信機がそれぞれ 2 台あり、予備観測の物資輸送時には大いに活躍した。

2. 写真電送設備 写真電送装置、独立同期装置、FM 端局装置、FS 端局装置よりなり、送信装置は第 1 装置を兼用している。FS 端局装置は直接周波数変調方式を採用しており、全航程にわたつて観測隊の行動を伝え、鮮明な写真を国民に提供した。

この他、宗谷には 10 種のレイセオン社製レーダー、および本観測時に換装した 3 種の国産レーダーを設備している。

3. 通信取扱状況 通信計画に際しては、プリンス・ハラルド附近の日本向け電波伝播の実績がないので、電波研究所の伝播予報と、銚子無線局が南氷洋捕鯨船と通信した資料などを参考にした。運用面においては、1 日 3~4 時間程度の通信可能時間しかない想定のもとに、対日本連絡は航海報告と観測公電の送信を行えば十分とし、急を要する場合や、その他電波伝播上の異変の際の通信中継船として、大阪商船の所属船などを予定したのであるが、実際には南極における対日本交信時間が予想の 4, 5 倍に達し、専用通信、公衆通信とも良好に疏通したものと云えよう。

宗谷が南極海を航行中は、時に強大な磁気嵐に逢つたりして、地表波伝播以外のあらゆる電

第5表 南極観測船宗谷の通信施設

Table 5. Communication equipments of M. S. Soya.

種別 Classification	機器名称 Name of apparatus	台数 No. of set	電波型式と出力 Type of emission and output power	周波数 Frequency (kc)				
船舶局 JDOX Ship station	MS 1005号送信機 (第1装置) No. 1 Transmitter	1	A ₁ 1 kW	4180 6297 8445 16720 22297.5	4198 6333.75 12540 16792 22360	4222.5 8364 12594 16890 22360	6270 8396 12667.5 2223.5	
	MS-TMH 1000 B送信機 (第2装置) No. 2 Transmitter	1	A ₁ 500 W A ₁ 1 kW	2012.5 2417.5 8360 12594 16890	2091 3720 8396 12667.5 22235	2250 2260 8445 16720 22297.5	2260 12540 16792 22360	
	MS-255号送信機 (第3装置) No. 3 Transmitter	1	A ₁ 400 W A ₂ 250 W A ₃ 100 W	410 472 2130	425 500 2182	454 468 2245	468 2325	
	MS 053号A型送信機 (補助装置) Emergency set	1	A ₁ 100 W A ₂ 35 W A ₁ 150 W A ₃ 30 W	410 472 2091 2130	425 500 2250 2182	454 469	469	
	AVT 0051 超短波機 (第4装置) No. 4 Transceiver	1	A ₃ 5/20 W	133.44 Mc				
	MS 121号全波受信機 All wave receiver	2	A ₁ A ₂ A ₃	90 kc~14 Mc				
	MS 151号短波受信機 H. F. receiver	2	A ₁ A ₂ A ₃	4~24 Mc				
	MS-RA 122号全波受信機 All wave receiver	1	A ₁ A ₂ A ₃	90 kc~28 Mc				
	実験局 JG 2A Experimental station	写真電送装置 (MS 1005号送信機兼用) Photo-transmitter adapter	1	F ₁ F ₄ 1 kW	8340	12510	16680	
	船舶局 JDOX-22 Ship station	救命艇用送受信機 (ARS-5405型) Life-boat transceiver	1	A ₂ 1.5 W A ₂ 3 W	500 8364			
移動局 Movable station	MS 0031号送受信機 Transceiver	2	A ₃ 5 W	2130				
	MS 6号送受信機 Transceiver	2	A ₃ 0.1 W	2130				
航空機局 Aviation station	AHT-011号送受信機 Transceiver	2	A ₃ 10 W	2130 2182	2245	2325		
	AVT 0051号超短波// Transceiver	2	A ₃ 5 W	121.5 Mc 133.96 Mc	126.18 Mc 134.44 Mc			
レーダー JDOX Radar	レイセオン 1402型 "Raytheon"	1	P ₀ 20 kW	3070 Mc				
	MD-801B型 "Kobe Kogyo Co."	1	P ₀ 30 kW	9375 Mc				

波を捕促することができなかつたけれども、オーロラによる通信障害は比較的軽微で、少々電報の遅延を来したが、丸一日日本と通信が途絶するようなことはほとんどなかつた。

予備観測のときは、極地においても、随伴船・航空機・昭和基地との通信が加わり、二重三重の通信量となつたが、おおむね順調に交信ができ、また **Mawson** その他の外国基地や砕氷船とも円滑な通信連絡を実施した。