

海軍電気技術史

(第5部)

技術研究本部

まえがき

この「海軍電気技術史」は、第2次大戦後、名和武氏が編集委員長になり関係者が分担して、主として大戦中の旧海軍の電気関係技術の歴史をまとめられたものである。約10部が印刷され、たまたま、その1部を松井企画室長が保管されていたが、年月の経過に従い、漸次判読できない状態に至つたので、印刷の上関係者の活用と保存を図ることにした。

この中には、先輩各位の精進と努力のあとが折込まれており、又軍事技術の動員の経過等貴重な資料があるので、活用をお願いする。なお、今回の印刷にあたり体裁等の変更箇所は下記のとおりである。

また、原本が第1章欠であるので申し添える。

記

1. 原本は縦書であるが今回は横組みに変更し読み易くした。従つて和数字は算用数字に変更した。
2. 適宜当用漢字に変更した。
3. 判読不能箇所は〇〇で示した。

昭和44年2月11日

技術部調査課長

海軍電気技術史

(編集委員長 名和 武)

目 次

	頁
編纂当時を回顧して……………	A-1
第 1 章(原本紛失ノタメ削除)	
(第 2 部)	
第 2 章 艦船、航空機及基地整備……………	1
第 1 節 艦艇用電気兵器整備ノ経過……………	1
第 2 節 船舶用電気装置整備ノ経過……………	109
(第 3 部)	
第 3 節 陸上用電気兵器整備ノ経過……………	1
第 4 節 航空機用電気装置整備ノ経過……………	133
第 5 節 有線通信整備ノ経過……………	177
(第 4 部)	
第 3 章 兵器ノ研究並ニ整備……………	1
第 1 節 発電気、電動機同付属装置ノ整備経過……………	1
第 2 節 探照灯、信号灯其ノ他照明兵器(哨信儀)	
整備ノ経過……………	9
第 3 節 指揮通信装置整備ノ経過……………	35
第 4 節 電路及同関連装置整備経過……………	71
第 5 節 電池ノ整備経過……………	81
(第 5 部)	
第 6 節 電波並ニ通信兵器ノ整備経過……………	1
第 7 節 電波探信儀、電波探知機研究経過ノ概要……………	61
第 8 節 無線電信電話、写真電送研究経過ノ概要……………	119
第 9 節 無線操縦装置関係整備ノ経過……………	153
第 10 節 盲目着陸並ニ無線嚮導装置整備ノ経過……………	169
第 11 節 真空管歩留向上対策……………	177

HP 『海軍砲術学校』 公開史料

(第 6 部)

第 1 2 節	音響兵器整備ノ経過	1
第 1 3 節	音響関係研究経過ノ概要	33
第 1 4 節	磁気関係研究及整備ノ経過	111
第 1 5 節	電気関係ノ機構ニ於テ特ニ实用サレ又ハ研究中ナ リシ自動装置及がばなーノ主ナルモノノ性能	181

(第 7 部)

第 4 章	材料ノ研究並ニ整備	1
第 1 節	電気材料研究ノ経過	1
第 2 節	電気材料調達ニ関スル経過	49
第 5 章	雑	59
第 1 節	沼津工廠設立整備ノ経過	59

目 次

(第 5 部)

第 3 章 兵器ノ研究並ニ整備

第 6 節	電波並ニ通信兵器ノ整備経過	1
第 1 項	無線界(部内外)ノ情勢	1
第 2 項	整備ノ一般経過	5
第 3 項	送信機ノ整備	11
第 4 項	受信機ノ整備	19
第 5 項	無線電話機ノ整備	23
第 6 項	鑑査機及測波器ノ整備	26
第 7 項	方位測定機ノ整備	27
第 8 項	盲目着陸装置ノ整備	29
第 9 項	秘密通信装置ノ整備	30
第 10 項	見張用電波探信儀ノ整備	36
第 11 項	射撃用電波探信儀ノ整備	42
第 12 項	電波探知機ノ整備	47
第 13 項	電波通信兵器ノ緊急生産	49
第 14 項	整備推進ノ為採リタル方策	57
第 7 節	電波探信儀、電波探知機研究経過ノ概要	61
第 1 項	研究ノ一般経過	61
第 2 項	基礎及部分研究	65
第 3 項	兵器化研究	83
第 4 項	研究促進ニトリタル方策	114
第 8 節	無線電信電話、写真電送研究経過ノ概要	119
第 1 項	無線電信電話機ノ研究	119
第 2 項	秘密通信装置ノ研究	139
第 3 項	写真電送ノ研究	147

第 9 節	無線操縦装置関係整備ノ経過	153
第 1 項	整備ノ一般経過	153
第 2 項	艦船用無線操縦艦装置ノ整備	157
第 3 項	航空機用無線操縦装置ノ整備	161
第 4 項	無線操縦標的機	165
第 10 節	盲目着陸並ニ無線嚮導装置整備ノ経過	169
第 1 項	盲目着陸装置	169
第 2 項	無線嚮導装置	174
第 11 節	真空管歩留向上対策	177

第6節 電波並ニ通信兵器ノ整備経過

第1項 無線界（部内外）ノ情勢

今次ノ戦争ハ波長兵器ノ戦ダト某技術權威者ハ唱ヘタガ何レニシテモ日支事変以来無線技術界並ニ業界ガ異常ナ進歩発展シ所謂無線電気関係ガ複雑多岐ニナツタ。昭和15年ニ電気通信技術者資格検定規則ガ公布サレタ如キモ其ノ一証左ト見ルコトガ出来ル。

先ヅ一般国民ニ関係深イ事柄トシテハ言論統一、国民ノ啓蒙指導等ノタメ放送施設ノ拡充強化ガ行ハレタコトデ昭和15年末ニハ日本放送協会ニ属スル放送局ハ39、聴取用受信機ノ登録数ハ約550万ニ達シタ。又国防上ノ要請ニ基キ電話線又ハ電燈線利用ニヨル有線放送ノ試験的実施並ニ同一周波数放送ノ実施ヲ見タノデアアル。

昭和13年従来ノ日本無線電信会社ト国際電話会社トガ合併ニナリ国際電気通信会社ガ設立セラレ對外無線電信電話写真電送等ニ必要ナ施設一切ノ建設保守ニ当ルコトニナリ更ニ翌々年同会社法ノ改正ニヨリ会社ノ事業目的ハ拡張セラレ従来ノ無線関係ノ他ニ有線関係施設ノ建設保守ニモ当ルコトニナリ会社ニ対スル政府ノ保護監督ガ強化セラレ拡充整備ガ行ハレ同会社ハ名実共ニ大東亜新秩序建設達成ニ対スル我國電気通信政策ノ代行機關トナツタノデアアル。

又昭和14年ニハ東亜共栄圏ニ於ケル無線通信ノ運営機關トシテ東亜電気通信協議会ガ設立セラレ日滿蒙支ノ無線通信業務関係機關ノ有機的運籌調整ヲ図ルコトトナツタ。

次ニ学会方面デハ新ニ電視学会ガ設立セラレてればじよんノ進歩発達ニ一段ト推進力ヲ与ヘルコトニナツタノデアアル。

日本學術振興会ノ第1小委員会（軍官民ノ専門家ガ委員ニナツテ居ル）ハ昭和8年6月秘密電話ノ研究ヲ目的トシテ設立セラレ該研究ノ完了ト共ニ無線装置ノ研究ヲ目的トシテ再出発シテ今日ニ到ツテ居ルモノデアアルガ此委員会ノ活動ハ最モ活潑實際的デアツテ今日迄ニ10分科会ヲ設立シ既ニ研究目

的ヲ達成シ解散シタモノ7分科会、研究継続中ノモノ3分科会デアルガ何レモ時局關係ノ緊要ナ研究ヲ行ヒ相当ナ成果ヲ収メテ来テ居ル、又同第18小委員会ハ電気材料ノ研究ヲ目的トスルモノデ共榮圈内資源ニヨル電氣用新興材料代用材料ノ国産化研究ヲ行ツテ来タ。

又電氣通信学会内ニ設ケラレタ通信用品標準規格委員会（軍官民ノ使用者製造者側専門家ガ委員）モ亦幾ツカノ小委員会ニ分レテ無線装置其ノ他通信用器材部品ノ標準規格ヲ定メ造修ノ容易確實化ヲ図ツテ居ル。

電離層測定所モ各地ニ設ケラレ電波伝播ノ研究ハ引続キ各方面デ熱心ニ行ハレ資料ガ纏ツテ来タタメニ所謂電波伝播図表ガ作製セラレ實用通信ノ周波数撰択轉換等ヲ具体的ニ指示出来ル様ニナツタ。

電波精度ノ向上竝ニ保持ノタメ（昭和13年ノかいり国際無線通信會議ニ於ケル周波数ノ許容偏差ニ対スル決議ニモ關係アリ）実験的ニ標準器ノ比較検討竝ニ監査機ノ較正ニ資シテ居タガ昭和15年初頭正式ニ検見川送信所カラ標準電波ノ定期発射ガ実施セラレルコトニナツタ此ノ仕事ハ後ニ通信院ニ設置サレタ電波局ノ所掌トナツタノデアル。

此ノ他国際無線通信諮問委員会（CCIR）、国際無線科学聯盟（URSI）等ノ仕事ニ当ツテ居ル国内機関ノ活動モアルガ之ニ就テハ都合上省略サセテ貰フコトトスル。

部内トシテハ年来ノ懸案デアツタ船橋送信所ノ改装計画ガ愈々実行ニ移サレルコトニナリ大正初年以来船橋ノ空ニソビヘ立ツテ居タ傘型空中線モ影ヲ失ヒ新ニ大キナ逆L型空中線ガ設ケラレルコトニナリ同時ニ大電力長波送信機（零式03号送信機）ヲ製造裝備スルト共ニ局舎ノ大拡張ヲ行ツテ大小多数ノ新式短波送信機（97式短01号、98式短02号、99式短2号送信機等）モ増備セラレルコトニナツテ工ヲ起シ太平洋戦直前ニ諸工事完成シタ。其ノ他大和田、カニケ谷兩受信所ヲ始メトシテ各電信所ノ拡充整備ガ実施セラレ尙要地各所ニ方位測定所ガ増設セラレテ聯合方位測定ガ盛ニ行ハレル様ニナツタ。

次ニ電波兵器ノ出現ニ就テ述べナクテハナラヌ、電波兵器ハ何ト云ツテモ今次戦争ニ初登場シタ新兵器ノ花形デアル、来_レ敵機ヲ逸早く探知発見スルコトハ近代戦デハ絶対的必要事デアルガ近頃ノ様ニ飛行機ノ速サガ早クナツ

テ来ルト空中聴音機ハ最早役立タナイカラ各国共電波ニヨツテ来襲敵機ヲ探知スル装置ヲ秘密裡ニ努力研究シテ居タ訳ダガ適々第2次歐洲戦争ガ勃発シ独逸ノ爆撃機ガ英本土攻撃ニ躍起トナツテ居ル時ニ英国ハ海岸線ニ沿ツテ新シイ電波応用兵器ヲ設置シテ戦果ヲ挙ゲテ居ルコトガ伝ヘラレ続イテ独リ陸上バカリデ無ク艦上ニモ同種ノ兵器ガ装備サレテ居ルコトガ明ニサレテ来タ、此ノ電波兵器ハ原理的ニハ電離層測定装置ト同ジデアアルガ対照物ガ異リ目的ガ違フタメニ使用スル波長モ勢力モ空中線モ発受信機モ指示器モ必然的ニ改メラレテ居ル、此ノ兵器ガ一度登場スルニ及ンデカラト云フモノハ從來兎角緊密ヲ欠キ勝チデアツタ陸海軍ノ提携協力ハ勿論国内各方面ニモ呼ビカケテ今迄ニ無イ大キナ陣容ヲ整ヘ以テ之ガ完成増産ニマイ進スルコトニナツタ、超短波（m波）発振管ノ研究ガ学振第1小委員会デ行ハレテ居リbm波cm波ヲ対照トスル磁電管竝ニ其ノ応用研究ガ我海軍ヲ主流トシテ行ハレテ居リ又てればじよんノ研究ガ部外主トシテ放送技研ヲ中心トシテ真剣ニ行ハレテ居ツタコトガ此ノ電波兵器ノ完成ニ寄与シタコトハ争ハレナイ。

電波兵器ニ関シテハ次節デ詳述サレル筈デアアルカラ其方ニ譲リ茲デハ主トシテ通信兵器ニ関係シタ部内ノ動キノ2、3ヲ紹介スルコトトスル。

(イ) 放送通信

電波発射ニヨル艦船ノ所在被探知ヲ避クルタメニ受信艦船ハ「了解ヲ出サナイ所謂放送通信ニヨルコトトサレタガ一方無線通信ノ確達ト云フコトハ絶対的要求デアアルカラ電波監査機竝ニ精密電波計ノ普及利用ニヨリ送受信機ノ電波精度ノ高度維持ヲ図リ且倍周波関係ノ多重送受信即高調波通信ヲ採用シテ遠近各方面ニ散在スル相手ニ対シ確達ヲ期シタノデアアル。

(ロ) 長波カ中波カ

長波、中波共ニ通信上夫々ノ利点ヲ持ツテ居ルコトハ言フ迄モナイガ艦船ニ於テ中距離通信ニ対シテ何レヲ採ルベキカハ特ニ空中線ノ関係カラ大キナ問題デアアル、古クハ長波送信機ガ主装置デアリ中波、短波送信機等ハ補助装置ト称ヘラレタノデアツテ短波ガ殆ンド主ノ如ク使ハレル昨今ニナツテモ從來ノ惰性デ中波ハ補助トシカ考ヘラレナカツタガ米海軍ガ中波通信ヲ重用シテ居ル事實ニ刺戟セラレ中波送信機ノ急速整備ヲ行フ空氣ガ濃厚トナツテ来タ。

(一) 妨害及び妨害回避

敵信ヲ有効適切ニ妨害スルコト竝ニ妨害ヲ被ツタ場合ニ速ニ之ヲ回避スルコトノ大切ナルハ言ヲ俟タナイ、回避ニハ色々ノ方法ガアルガ周波数ノ急速（一挙動）転換ニヨルコトニ各種送信機ノ計画方針ヲ定メラレタノデアアル、又妨害ハ敵ト同一周波数ノ電波ヲ以テスルノガ立前デアアルカラ偽電ノ実施モ自然可能ニナルノデアツテ船橋送信所カラ米軍側通信ヲ有効ニ妨害シ又其ノ偽電ニ成功シタ事実モアル。

(二) 間隙受信

艦船ニ於ケル間隙受信ノ問題ハ随分長イ間ノ懸案デアアルガ有効ナ対策ガ講ゼラレタノハ最近ノ事デアアル、其ノ原因ハ間隙受信ト称スルモノニ対スル部内ノ人々ノ考ヘ方ガマチマチデアツタメト云フコトガ出来ル、某有力者ナドハ一般船舶無線デ使ツテ居ルふれーくいんりれーヲ使用スルコトト考ヘ斯ナ簡単ナコトヲ何故直ニ実行セヌカト意見ヲ述ベルカト思ヘバ一部デハ単一波通信ノ場合ニ自己送信ノ符間隔ニ於テ相手ノ符号ヲ読ミ得ル方式ナリト唱ヘル有様デ研究者ヲ迷ハセタコトハ否メナイ、昭和10年ニナツテ漸ク意見モ纏マリ内容ガ判然トナリ間隙受信装置ノ研究試製訓令ガ出サレルニ到ツタガ最初ハ受信機担当者ダケデアツテ居タカラ仲々実用ニナラナカツタ、数年後ニ送信機担当者ト共同研究スルニ及ンデ漸ク本格的対策ガ確立セラレルニ至ツタ。

(三) 秘話装置

指揮者相互ニ直接交話シ得ル点カラ軍部デハ電話ハ渴望サレテ居タガ同時ニ信文ノ秘密保持ト云フコトガ軍関係デハ重要デアアル、電信ノ場合ニハ暗号ヲ使フコトニヨリ秘密性ヲ持タセルコトガ出来ルガ電話デハソレガ出来ナイノデ秘密通話方式ガ要求セラレ或ハ無線回路ノ部分デ或ハ音声周波ノ部分デ秘密化ノ操作ヲ行フモノナド色々ノ考案ガ生レタノデアツテ固定局所間デハ実用サレタガ艦船等デ実用シ得ル様ナ簡単デ而カモ秘密効果ガ完全ト云フモノハ未ダ出来上ラナイ。

(四) 超短波通信

超短波ノ研究ハ熾デアツテ我海軍デハ早クカラ所謂超短波電話トシテ戦隊内通信ニ実用サレテ来タガ之ハ電波安定度ガ低イノデ性能向上研究ヲ進

メテ居ルノヲ始メトシ部外デハ超短波利用ニヨル有線無線連絡ガ実用セラレルナド各方面デ其ノ利用ノ途ガ拓カレルニ至ツタ、海軍デモ送受信所間ノ管制線ガ危害ヲ被ツタ場合ニ備ヘ且ハ電波輻射ノ時間ヲ短縮シ之ニヨツテ或程度ノ秘密性ヲ持タセルタメニ高速度通信ヲ企図シ超短波無線管制(多重管制ヲ含ム)ヲ一部デ実施シタノデアアル。

(i) 超長波通信

我海軍デハ一昔以上モ前ニ実験ヲ行ヒ成績報告ガ出サレタ儘ニナツテ居タ所謂水中無線ノ研究実験ガ再ビ取上ゲラレ其ノ結果空中カラノ超長波ヲ海水中ニ潜没シテ居ル潜水艦デ受信スルコトハ実用価値アリト確認セラレ兵器整備ヲ行ツテ太平洋戦争デハ実戦ニ利用セラレタ。

(j) 空中線装置

艦船ノ空中線効果ガ良クナイト云フコトハ前カラ言ハレテ居ルコトデ海軍トシテハ先年実艦デ大掛リノ空中線展張法実験ヲヤリ続イテ兵器装備法実験ヲ実施セラレタノデアツタガ何分ニモ艦上空間ハ限ラレテ居ル上ニ塔載砲煩兵器ノ能力發揮ヤ艦ノ被発見性ノ顧慮ニ因ル橋高切下ゲナドヲ考ヘルト長、中、短、超短波通信用ノアノ夥シイ数ノ空中線ガ必要ダト云フコトニナレバ効果満点ト云フ空中線ノ張レナイコトハ誰デモ想像出来ルコトデアリ従ツテ幾分デモヨリ良イ展張法ヲ考ヘテ実施シテ居ルノガ実情デアアル、艦船ニ於テハ第1ニ空中線ノ展張位置ガ自由ニ得ラレナイ上ニ送受信機ノ装備位置ガ制限(特ニ或数ノ送受信機ハ防禦区劃内ニ装備スルト云フ様ニ)セラレルノデアアルカラ空中線同調器又ハ饋電線ノ使用ト云フコトハ殆ンド絶対的問題デアアルガ頻繁ニ周波数轉換ヲ要求セラルル現状ニ於テハ整合トカ平流調整トカ云フ事柄ガ一段ト困難ニナツテ来ル、尙受信用ナドハ一空中線ニ数個ノ受信機ヲ結合サセルノデアアルカラ送受信共ニ空中線及其ノ結合方法ニ就テハ色々ノ工夫ガ必要トナツテ来ルノデアアル。

第2項 整備一般経過

1 整備概況

通信兵器並ニ電波兵器ノ整備ニ就テハ以下項ヲ追ツテ述ベルコトトシ終

過ノ概要ヲ述ベルニ止メルガ通信兵器ノ方ハ用兵者側ノ要求ガ漸次変ツテ行ツタコト並ニ人的、物的資源ノ枯渇シテ行クコトノ為ニ次々ト新兵器ヲ完成サセナクテハナラナクナリ整備ノ面ニ相当ノ苦心ハアツタガ何トカ部隊ノ要望ニ応ズルコトガ出来タ。一方電波兵器ノ方ハ型式モ確定セズ性能モ不安定デ其ノ場凌ギノ不徹底状態ノ連続デ技術的ニハ整備殆ンド不可能ト云フベキデアツタニ拘ハラズ之ガ用兵上ノ要望ハ極メテ喫緊デアリ急速整備ヲ余儀ナクセラレタタメニ研究設計、生産面ニ混乱ヲ生ゼシメル有様トナリ其ノ結果ハ一般通信兵器ノ整備面ニ至大ノ影響ヲ及ボシタコトハ否メナイ。

(イ) 通信兵器

支那事変勃発当時ニ於テハ通信兵器トシテハ長波送信機ニ92式3号及同4号、短波送信機ニハ95式短5号、長波、短波兼用送信機ニハ91式特3号及同4号ガアリ之ニ配スル受信機トシテハ92式特受信機ガアリ又隊内通信用トシテハ2号無線電話機及90式超短波無線電話機ト93式超短波無線電話機等ガアリ一応立上リ時ニ於ケル艦隊通信ニ支障ヲ来サヌ状態ニアツタト云ヘヨウ。

当時潜水艦ニ対スル作戦上ノ用法ニ関聯シ其ノ無線通信能力ノ向上ノ要望大ナルモノガアリ研究試作ノ結果99特3号及同特4号送信機ガ完成シ新造艦ハ勿論既成艦ニモ増備又ハ換装ガ行ハレルコトニナツタ。又海防艦、駆潜艇等小型艦艇用トシテ小型ノ長波短波兼用送信機ノ要望ガアリ完成シタモノガ97式特5号送信機デアル。

一方ニ於テ電波精度ノ高度維持ト周波数轉換秒時短縮ノ要求ガアリ前者ニ対シテハ使用者側ハ水晶制御式ヲ熱望スルガ整備担当者側ハ水晶原石問題ニ関聯シテ自動式原振機ニヨルコトトシ発射電波ノ鑑査齊合ハ92式電波鑑査機(99式測波器完成後ハ之ガ使用セラル)ニヨルコトヲ希望シ結局自動水晶制御兼用原振機方式ガ採用セラレ水晶発振子ノ供給ハ制限セラレタ又電波轉換秒時ノ短縮ハ送信機ニ対スル任意周波数電波ノ調定可能要求並ニ形状、重量制限ノタメニ特殊ノ方法ヲ必要トシ99式特並ニ99式短送信機以後ノモノニ於テ実施セラルルコトトナリ95式デハ80秒附近デアツタモノヲ25秒程度ニ縮少セラレタ。参考

迄ニ概ネ同数ト考ヘラレル独逸ノ新型送信機ノ転換秒時ヲ調べルト約
75秒デアル。

他方中波送信機整備ノ要求ガ益々高マリ差当リノ対策トシテ2号無線
電話機送信機改3ノ周波数安定化ヲ行ヒ電信ヲ主トスルモノニ改造使用
スルコトトシ一面高性能中波送信機ノ研究試作ヲ行ヒ1式中5号送信機
ヲ完成シタ。

受信機トシテハ92式特受信機ニ対スル使用実績ニヨル改造意見ガ次
々ト起リ之ガ対策ヲ講ズルト共ニ(92式特受信機改4前置選択品附ト
ナル)すとれ一と式長波及短波受信機ノ研究試作ガ行ハレ長波ハ試作ニ
終ツタガ短波ノ方ハ98式短波受信機トシテ完成整備セラレタ。

又太平洋戦開戦前後カラ水中無線受信用トシテ差当リ92式特受信機ニ
附加装置ヲ設ケテ依佐美送信所カラノ17キロさいくる電波ノ受信ヲ行
フ様ニシタガ後ニハ性能ノ向上セラレタ特殊受信機ガ完成シ使用セラレ
タ。

支那事変ノ進展ニ伴ツテ船橋送信所ノ大改装ヲ始メントシテ陸上施設
ノ拡充強化ガ行ハレ、ソノタメニ例ヘバ送信機関係ニ於テモ長波用トシ
テ98式1号及2号、零式03号送信機短波用トシテ97式短1号同短
2号、同短01号、99式短2号同短02号送信機等ガ完成セラレ太平洋
戦争前後カラ夫々実用ニ供セラレタ。尙陸上要地間ノ秘密通信ハ支那
事変当初ニ於テハ主トシテ無線ニヨツテキタガ有線ガ逐次整備セラレ、
太平洋戦争デハ之ガ無線ニ取ツテ代ツタト云フコトガ出来ル。彼ノ柱島、
大本営間ノ如キモ有線秘密通信ニヨツタモノデアル。方位測定機トシテ
ハ87式、91式、93式方位測定機及93式短方位測定機及同改1等
ガアリ91式及93式短方位測定機ガ主トシテ使用セラレタ。潜水艦用
トシテハてれふんけん式ヲ模倣シタT式4号ガ引続キ実用セラレ昭和
19年カラT式5号方位測定機ガ製造実用ニ供サレタ。

尙太平洋戦争ニナリ中波ニ対スル要求ガ盛ニナツテ2式中方位測定機
ガ案面サレ数10台ガ完成整備セラレタガ余リ充分ナ結果ヲ得ルニハ至
ラナカッタ。

太平洋戦争ニ突入後ハ兵器生産ニ対スル物的並ニ人的資源益益枯渴シ

テ来タノデ従来ノ電氣的、機械的性能ニ重点ヲ置イタ所謂凝ツタ高性能送信機等ノ蠶産ハ困難ト認メラレ工作ノ容易、簡易化ト貧窮資材ノ代替化トヲ主眼トシ或程度ノ性能低下ヲモ忍ブ方針ヲトリ3式短4号、2式中5号等ガ出現シタノデアルガ此等ハ兵器生産整備ニ対スル当局ノ日頃ノ準備不充分ニ災サレテ設計、製作陣並ニ使用者側ニ混乱ヲ増シタ割ニハ効果ハ挙ラナカッタ様デアル。尙又戦域ノ拡大ニ伴ヒ電波伝播ノ關係上短波送信機ノ中波領域ヘノ周波数範圍拡大要求ガ起リ之ガ実施ニ大ナル力ガ払ハレタ。

戦時多量ノ移動用、携帯用通信器ノ必要ナコトハ言フ迄モナイガ支那事変勃発當時ニ於テハT M式短移動、同輕便無線電信機ガ主用サレ、使ヒ馴レテハ居ルガ性能上種々ノ欠陥ガアツタノデ之ガ改善ヲ計ルト共ニ短移動電信機ノ研究試作ヲ行ヒ1式短移動無線電信機ガ完成セラレタ。然シ之モ前記ノ資源問題ヤ中波領域ヘノ拡大問題等ニ關聯シ1式短移動改1ヲ作ツタガ量ノ点ニ於テ到底間ニ合ハナイノデ応急処置トシテ従来ノT M短移動ニ附加装置ヲ加ヘタモノ並ニT M式中輕便電信機デ進ム他ナカッタ。更ニ太平洋戦争ノ末期ニ近ヅクト所謂特攻兵器の通信兵器ノ要求ガ強調セラレ移動専用電信機及同改1並ニ応急用小型電信機ノ出現ニ努力シタ。

(四) 電波兵器

(1) 見張用電波探信儀

電波兵器ノ研究ハ昭和16年5月頃ヨリ真剣ニ促進ヲ図ルコトトナリ17年初頭ニハ先ヅ陸上整備見張用電波探信儀1号1型ガ整備ニ移サレルニ至ツタ。続イテ陸上移動用ノ1号2型及艦船裝備見張用ノ2号1型ガ完成シ(以上何レモ米波使用)同シク艦船裝備見張用デハアルガ糧波ヲ使用スル2号2型ノ試製兵器ガ出来上リ17年5月中旬ニハ電波探信儀2号1型ヲ軍艦伊勢ニ又2号2型ヲ軍艦日向ニ裝備シテ实用実験ガ行ハレ其ノ結果2号1型ハ空母、巡洋艦、戦艦ノ順ニ裝備ガ始メラレタ。2号2型ハ兵器化ガ稍遅レタタメ18年3月カラ裝備ガ始メラレル様ニナツタ。

18年10月ニナルト更ニ小型輕量化セラレタ陸上裝備見張用(米波)

1号3型が完成装備ニ移サレタ。2号2型ハ熾烈ナ要求ニモ不拘作動不安定デ苦シミ改良研究ガ続ケラレ19年2月ニ至ツテ漸ク安定度ガ向上シタノデ見張用電波探信儀トシテ1号3型（陸上装備）ト2号2型（艦船装備）ヲ我ガ海軍ノ標準型トシテ特急整備ガ下令サレタノデアルガ2号2型ハ19年ニ至ツテ始メテ作動安定ニシテ安心シテ使用シ得ルニ達シタト言フベキデアラウ。

(2) 射撃用電波探信儀

射撃用電波探信儀ハ其ノ兵器化ニ対シテ対空用対水上用トハ別々ニ努力ガ払ハレタ。対空用ハ鹵獲兵器ニ拠ツテ急速ニ兵器化ガ行ハレ18年カラ4号1型、4号2型及其ノ改良型ガ次々ト兵器化セラレ遂ニ4号2型改2ガ陸上装備対空射撃用電波探信儀ノ標準型トシテ整備セラレルニ至ツタ。18年8月4号3型電波探信儀ガ探照燈指向用トシテ兵器化セラレ実用実験ガ行ハレタガ性能不充分デ種々改良ヲ加ヘ4号3型改2ニ至ツテ陸上装備対空照射用電波探信儀ノ標準型トナリ本格的装備ガ行ハレタ。

艦船部隊側ノ対水上射撃用電波探信儀ニ対スル要望ハ極メテ強イモノガアリ2号3型、3号1型、3号2型、3号3型等ノ兵器化ニ異常ノ努力ガ払ハレタノデアルガ、遂ニ兵器ノ完成ハ見ルニ至ラナカッタ。

(3) 電波探知機

電波探信儀ノ実用ニ伴ヒ敵方ノ電探ヲ探知セントスル要望ノ起ルノハ当然デアリ、又昭和17年春頃以来独逸カラ入手シタ情報ノ中ニ電波探知機ニ関スル技術資料ガアツタノデ研究試作ノ結果使用波長範囲4米乃至75種ノE27ト称スル電波探知機ヲ完成シ18年秋カラ量産ニ移シ先ツ戦艦カラ装備ヲ始メタ。此ノ兵器ハ探知時間ガ大キイ欠点ヲ持ツテ居タノデ之ヲ短縮スルタメニ其ノ高周波部分ヲ改造スルコトトシ其ノ部分ヲ量産シテ19年呉デ艦隊急速整備ノ際ニ換装シタ。一方潜水艦ハ其ノ被害軽減ノ為ニ電波探知機ニ対スル要望特ニ熾烈デアツタノデ取敢ズ前記水上艦用ノモノヲ改造使用スルコトトシタガ問題ハ空中線デアリ大キナ努力ガ之ニ集注セラレタガ満足スベキ域ニハ達シナカッタ。然ルニ敵方電波探信儀ノ使用波長ハ段々ト短クナリ、

米波カラ数10種波へ更ニ数種波ヘト移行シ75種ヲ最短波長トスル
前記電波探知機改3、改4デハ間ニ合ハナクナリ研究ノ結果19年暮
ニ75種乃至3種ノ探知機ヲ完成セシムルニ至ツタガ空中線系ハ益々
困難トナリ止ムヲ得ズ移動式ノモノトシ使用时ニ空中線ヲ艦外ニ持出
シテ手動操作ヲ行フコトトシ全潜水艦ニ装備セラレタガ急速潜航ニハ
不適デアリ実戦ニハ殆ンド利用セラレナカッタ。

2 所見

兵器整備ハ関係者一同ノ格別ノ努力ニモ拘ハラズ決シテ満足ニ行ハレタ
トハ言ヒ難イ。以下之ガ原因ト認メラレルモノヲ記述スル。

(イ) 中央当局関係

(1) 作戦用兵指導者ノ技術認識不足

今次ノ戦争ハ物量デ敗レタト云ヒ、科学技術デ負ケタト云フ。科学
技術面ニ大キナ責任ガアツタコトハ事実デアラウ。然シ物量ヤ科学技
術デ敵ニ優ルトカ劣ラナイトカ考ヘタ人ガ幾何アツタラウカ。然ラバ
何デトナ戦争ヲスル成案ガアツタカ。作戦用兵指導者ノ技術現状ニ
対スル認識ノ欠如ガ過誤ノ第1歩デハナカッタラウカ。

(2) 科学技術ノ総動員体制完カラズ

由来物質文化ヲ蔑視シ文科系偏重ニ陥ツタタメニ科学技術者ノ質的
的不足ヲ来タンテ居タ上ニ行政機構ガ技術院ト文部省ト二元化シテ
居リ而カモ軍ノ研究機関トノ連絡不充分デ尙且個人ニンテモ、団体ニ
シテモ单独デ物ヲ纏メ上ヨウトシ夫々部分ヲ分担シ有機的結合協力ニ
ヨツテ纏メヨウトシナイ日本人ノ性格ガ手伝ツテ全ク分散割拠状態ト
ナリ部外技術研究陣ガ案外役立タナカッタノデハナイカ。

(3) 口ニ重点主義手ニ総花式

原材料モ乏シイ技術陣営モ貧シイ生産能力モ足リナイ是非トモ重点
的ニヤラナクテハナラヌト唱ヘナガラ、技術及工業ニ対スル理解認識
ガ足リナイタメカ胆力ガ欠ケテ居ルノカ、兎ニ角総花式ニ流レ苦シイ
台所ハ益々混乱ニ陥ル実状デアツタ。特ニA B D等ノ市場獲得争ヒノ
如キハ独善ト無定見ナ縄張争ヒソノモノデアル。

満足ニ使ヒコナスコトモ出来ナイ兵器ヲ無理算段シテ次カラ次ヘ作ラ

セテ何ニナラウガ軍需ノ肥料ニナル着物類ヲ作ツテ貰フ花嫁ヲ嘲ル訳ニモ行クマイ。

(4) 責任ノ所在不明瞭ト泥縄式

技術主務者ノヤルコトヲ座視出来タト考ヘタノガ戦争ノ真只中ニ制度ヤ組織イデリニ憂身ヲヤツシ或ハ又実績不明ノモノ等ハ兵器トシテ採用ヲ急グベキデナイトノ鉄則ヲ打忘レ徒ニ泥縄式溺者ノ藁的醜態ヲ暴露シ責任ノ所在ガ更ニ明瞭デナイ女房モ芸者モ各異ツタ存在意義ガアル筈ナノニ、女房ヲ去ツテ芸者ヲ家ニ入レタリ遂ニハ外国婦人ヲ囲ツタリスルニ至ツテハ屋台骨ハ傾ク計リデ立直リハ望メナイ。

(ロ) 設計製造関係

(1) 技術指導者ノ不足ト連絡協調ノ不充分

兵器ノ研究、設計、生産ニ最モ必要ナモノハ優秀ナ指導者デアル。奔馬ノ様ナ学者、技術者、素人ガ矢鱈ニ多イダケデハ所謂烏合ノ衆デアツテ能力ノ総合發揮ハ覚束ナイ。

学者、研究者ガ工作技術ニ対スル智識ニ乏シイノニ之ヲ自認シナイタメニ研究者ト技術者トノ協力ガ皮相的ニ流レ研究ガ遊離シテ終フ。又要求者ト工業技術者（現場技術者）ノ連絡不備ノタメニ労力ノ空費、資材ノ浪費ヲ招イタ。

(2) 真ノ技術者ノ不足ト生産不振

真ニ生キタ兵器ハ抽象的理論ノ鷓合ミヤ海外模倣追従技術ノ棒暗記のノ人ニハ造レルモノデハナイ。各方面トモ真ニ技術ヲ体得シタ技術者ガ欠ケテ居タ。直接生産ノ指導監督ノタメニ相当多クノ青侍的ノ未熟技術者ガ生産会社ニ派遣サレテ管理統制ノ衝ニ当ツタガ肝心ノコトハ判ラナイ下ラヌコトニ喧シイ。オ相手ニ手ヲ焼クバカリデ増産ナド思ヒモヨラナイ。

第3項 送信機ノ整備

1 概要

兵装標準、兵器標準ガ根本ニナツテ兵器ニ対スル研究ガ行ハレ（研究実

験実施方針) 試製訓令(又ハ通牒)ノ發布トナリ訓令(又ハ通牒)ニヨル試製兵器実験ガ実施セラレテ兵器採用ノ運ビトナリ量産ノ階梯ニ入ルノガ常道デアルノハ衆知ノ通デアル。

技術陣容ガ強力デアツテ設計資料ガ十分ニ揃ツテ居レバ試製訓令接受研究実験ヲ必要トシナイコトハ自明ノ理デアル。斯様ナ場合ニハ艦本カラ製造会社ニ新兵器ノ試製ガ発注サレ要スレバ技研ガ技術指導ト云フ立場カラ資料ノ提供ヲシテヤレバ試製作業ハトントン進捗スル筈デアル。技術的ニハ製造者ト技研、資材ソノ他ノコトニ関シテハ製造者ト艦本及監督官ガ互ニ緊密ナ連絡ト強力ナ協調ヲ保ツコトガ望マシイノデアル。艦船用ハ殆ンド例外ナク試製ハ技研ニ出サレタガ陸上固定若シクハ移動用送信機等ノ試製注文ガ直接製造会社ニ行クコトハ決シテ珍ラシクナカツタガソウ云フ場合ノ技術指導ノ実績ハ割合ウマク行ツタ様ニ考ヘル。

却説一口ニ送信機ト云ツテモ数10平米モノ床面積ヲ必要トスルモノカラ1平米ニ数個ヲ並ベルコトノ出来ルモノ迄アリ電波ノ種類モ長波、中波、短波、超短波ト云フ具合ニ多種デアリ用途上別ニ考ヘテモ陸上用、艦船用、移動用等多様デアル。本項ニ於テハ兵器(若クハ試製兵器)トシテ完成シ制式名称ヲ附与セラレ実施部隊ニ供給セラレタモノニ重点ヲ置キ試作ノ途上ニ在ツテ實用サレルニ至ラナカツタモノハ特別ノモノヲ除キ省略スルコトトスルガ兵器トシテノ送信機ヲ列記スルト次ノ如クデアル。尙其ノ前ニ送信機ノ名称附与標準ヲ知ツテ置クト名称ヲ見タダケテ送信機ノ定格モ大体判リ便利デアルト思フカラ次ニ簡單ニ説明シテ置ク。

1. ○○式ハ兵器採用時ノ紀元年次(例ヘバ2595年ニ兵器ニ採用セラレタモノヲ95式、2602年ニ採用セラレタモノヲ2式ト呼ブガ如ク)ヲ表ハス。
2. 単ニ1号送信機、2号送信機ト呼ブノハ長波送信機、短1号、特3号、中5号等ハ夫々短波送信機、長波、短波兼用送信機、中波送信機等ヲ示ス。
3. 1号、2号乃至5号、6号等ハ送信機ノ空中線回路電力ヲ次ノ規準ニヨリ表示スル。

号 名	空中線電力
03号	150kw
02号	50 "
01号	15 "
1号	5 "
2号	2 "
3号	1 "
4号	500w
5号	250 " (時 = 150w)
6号	50 - 100w
7号	5 - 10w

(イ) 陸上用送信機

(1) 長波送信機

零式03号送信機

98式1号送信機

98式2号送信機

(2) 短波送信機

97式短1号送信機

97式短01号送信機

99式短2号送信機

99式短02号送信機

(ロ) 艦船用送信機

(1) 長波送信機

92式3号及4号送信機

(2) 短波送信機

95式短3、同短4及同短5号送信機

95式短3、同短4及同短5号送信機改1、改2

97式短6号送信機

99式短3号送信機

3式短4号送信機

- (3) 長波、短波兼用送信機
 - 9 1 式特 3、同特 4 号送信機
 - 9 7 式特 5 号送信機
 - 9 9 式特 3 号及同特 4 号送信機

- (4) 中波送信機
 - 2 号無線電話機、送話機 1 型
 - 1 式中 5 号送信機
 - 2 式中 5 号送信機
 - 3 式中 7 号送信機

㊦ 移動及軽便無線電信機

- (1) 移動無線電信機
 - T M 式短移動無線電信機改
 - 1 式短移動無線電信機
 - 1 式短移動無線電信機改 1
 - 移動専用電信機及同改 1
- (2) 軽便無線電信機
 - T M 式軽便無線電信機
 - T M 式中軽便無線電信機

2 各 論

以上ハ支那事変当時ノ現用兵器トシテ実施部隊ニ於テ使用セラレタモノ及当時以後研究ノ結果新ニ兵器ニ採用セラレ实用ニ供セラレタ送信機ノ主ナルモノデアルガ是等ノ各ニ就イテ簡單ニ説明ヲ加ヘルコトトスル。

(1) 零式 0 3 号送信機

船橋送信所ニハ大電力長波送信機トシテ大正末期ニ英國まるこに会社ヨリ購入シタ特 M 式送信機（入力 5 0 k w）ト昭和初期ニ米國ぜねらるらちを会社ヨリ購入シタ特 A 式送信機（入力 1 5 0 k w）トガ装備サレ实用サレテ居タガ何レモ動振装置附デハアルガ旧式ノモノデアリ殊ニ特 A 式ハ作動不安定デ通常 3 0 k w 程度ノ電力デ働カセル外無イ有様デ之迄モ度々改善ヲ目的トシテ調査シタ事ガアツタガ、今次船橋送信所ノ大改装工事ガ実施サレルニ当リ新ニ周波数 2 0 乃至 5 0 k C 空中線電力

150kwト云フ大キナ零式03号送信機ヲ横廠担当ニテ製造裝備スルコトトナツタ。資材不足ノ折柄デアルカラ特A式ノ部品材料其他在庫材料ヲ出来ルダケ利用スル方針デ設計製作ヲ作ツタ。我国最初ノ大電力長波送信機デアッタガ担当技術者ノ熱心努力ト慎重精細ナ計画トニヨリ手際ヨク纏マリ優良ナ成績デ太平洋戦勃発前ニハ公試ヲ完了シタ。

(ロ) 98式1号及同2号送信機

各陸上電信所ニ長波送信機トシテM式1号及同2号、12式1号及同2号送信機ガ裝備サレテ居タガ概ネ旧式ニ屬シ現在トシテハ優秀品ト認め難キ事並ニ陸上電信所ノ整備拡充ニ際シ新ニ多数ノ送信機ヲ必要トスル事等ノタメニ東京芝浦電気会社ヲシテ新形式長波送信機ヲ製造セシメラルルコトトナリ技研ハ技術指導ヲナシ完成シタノガ98式1号及同2号送信機デアリ何レモ原信機附デ電波安定度モ良ク多数製造セラレタ。空中電力ハ1号ハA1、電波デ5kw、A2、電波デ2.5kw、2号送信機ハA1デ2kw、A2デ0.6kwデアル。

(ハ) 99式短2号送信機

空中線電力2kwノ陸上用短波送信機ヲ住友通信及東芝電気両社ニ発註セラレ技研ト連繫ヲ取り完成シタモノガ夫々97式短2号送信機1型及同2型デアル水晶自励兼用原振機附周波数逡倍多段増幅型デ何レモ実用ニ適スルモノニナツテ居ル、艦本当局トシテハ両社各競争的ニ特徴ヲ發揮サセ完成ノ上何レカラ採用スル意図デアツタコトト考ヘラレルガ失敗デアツタ。即互ニ一長一短デ何レヲ採ルト云フ訳ニ行カナイ兩者ノ長所ヲ出来ルダケ取入レテ新シイ送信機ヲ纏メ上ゲル他ハナイ。斯ウ云フ次第デ東芝デ纏メタモノガ99式短2号送信機デアリ周波数安定度モ良ク電波調定所要秒時モ余リ大キクナク全体トシテ改善セラレテ居ル。最初カラ何レカー社ニ発註シ技研ト強力ニ協力シテ設計製作シタヲヨリ早く本機ハ完成シタト考ヘラレル。

尙本機及後述ノ陸上用短波送信機ハ何レモ周波だいば一しちニヨリふえーちんぐノ影響ヲ削減スルタメニ10万分ノ2.5程度ノをぶりんぐヲ行フ様ニナツテ居ル。

(ニ) 97式短1号送信機及同短01号送信機

陸上電信所用トシテ水晶自励兼用原振機附多段増幅型出力5kw及15kwノ短波送信機ヲ住友通信会社ニ発註セラレ技研ガ技術指導ニ當リ完成シタモノ即本送信機デ初ノ間2,3ノ故障ニ悩マサレタガ会社側ノ努力ニヨリ安心シテ使用出来ル様ニナリ量産セラレタ。

(ハ) 99式短02号送信機

陸上用火力短波送信機トシテ東芝ニ発註セラレタノガ本機デアツテ周波数範囲5000乃至25000KCデ20000KC以下ノ場合ニハ出力50kw、20000KC以上デハ25kwデアル。本機ハ電力大キク周波数範囲ガ広イタメニ真空管並ニ構成部品ノ配列ニ少カラヌ苦心ヲ重ネ完成迄ニハ相当ノ日子ヲ要シタ。出来上ツタモノノ高周波部ハ励振機盤、中間増幅器盤、電力増幅機盤ニ分チ且電力増幅機盤ハ周波数ノ高イ方ト低イ方トヲ別トシ結局四盤面ニナツタ。尙負荷試験ハ工場内デハ十分ニ行ヒ得ナイノデ船橋送信所ニ装備ノ上実施シタノデアルガ本機製造及装備工事全期間ヲ通ジ官側及会社側担当者ノ努力ハ誠ニ大キイモノガアリ幸ニシテ太平洋戦前ニ無事公試ヲ完了スルコトガ出来タ。

(ニ) 92式3号及同4号送信機

简单式長波送信機デ優秀品トハ言ヘナイガ10年以上モ使ヒ馴レタモノデ艦船及陸上ニモ装備サレ実用サレテ居ル。

(ホ) 95式短3、短4、短5号送信機

支那事変以来艦船ノ短波通信ハ主トシテ本機ニヨツタ事ダケヲ記シ送信機自体ノ説明ハ省略スル。

(ヘ) 95式短3、短4、短5号送信機改1及同改2

95式短3、短4、短5号送信機ハ主トシテ電波安定性ノ見地カラ電力ノ大キナ増幅段デ電鍵操作ヲ行ツテ居タガ間隙受信ヲ容易ナラシメルタメニ第1増幅機デ電鍵操作ヲ行フコトトシ之ニ伴フ改良ヲ現装兵器ニモ実施スルコトニナリ此ノ改造ヲ施シタモノヲ95式短3、短4、短5号送信機改1ト呼ブコトトシタ。

又周波数変動(初期漂変其他)ヲ更ニ少カラシメル目的カラ原振管U×202A(3極管)ヲUY807(びーむ管)ニ換ヘ所要ノ改造ヲ施シタモノヲ95式短3、短4、短5号送信機改2ト呼ブ。

(リ) 97式短6号送信機

本機ハ潜水隊内通信用トシテ要望セラレテ居タ電信電話兼用ノ安定装置附短波送信機デアツテ周波数3000乃至10000KC出力ハA1電波デ30w、A3電波デ8wデアリ周波数安定度ハ95式短送信機ニ拠ル。

(ヌ) 99式短3号送信機

95式短3号送信機ノ性能向上型トシテ電波安定度ヲ更ニ広クシ妨害(漏洩)電波ヲ抑制シテ間隙受信ヲ容易ナラシメ主要調整個所ヲ2個所ニ減少シテ電波転換所要秒時ヲ20秒程度ニ短縮シタモノデ日本無線デ生産シ部隊ニ供給セラレタ。

(ル) 3式短4号送信機

99式短3号其他艦船用送信機ハ大幅ニ聯動機構ヲ使用シ電波転換ノ迅速確實ヲ期スル方向ニ進ンダタメニぎや一等機械工作ヲ必要トスル部分ガ少クナリ又構成素材ニあるみにうむヲ使ツテ居タガ時局ノ關係カラぎや一等ヲ省イテ工作ヲ簡単容易ナラシメ且あるみにうむヲ鉄ニ置キ換ヘテ戦時型送信機トシテ設計製作(東芝)シタノガ3式短4号送信機デアル。

(ロ) 91式特3、特4号送信機

我海軍独得ノ方式ニヨル長波、短波兼用送信機トシテ91式特送信機ガ出現シ潜水艦及水上艦艇ニ装備实用セラレテ居ル兵器デアル。

(ワ) 97式特5号送信機

長波、短波兼用送信機ノ特徴ヲ生カシテ電波特ニ短波ノ安定性ヲ向上シタ兵器ト云フ要望ニ応ヘテ完成シタモノガ本機デアル。本機ハ長波ハ91式特送信機ト同ジク単ナル自己発振型送信機デアルガ、短波ハ原振機附ニナツテ居リ駆潜艇其他小型水上艦艇ニ装備セラレタ。

(カ) 99式特3、同特4号送信機

潜水艦デハ波浪等ニヨル空中線常数ノ変動ガ激シイノデ発射電波ノ安定ヲ期スルタメニ原振機附トシ且電波転換迅速確實ニシテ尙間隙受信容易ナ送信機ノ要望切デアツタノデ本機ハ之ニ応ズル様ニ設計製作サレタモノデアツテ各種ノ性能優秀デ蠶産(東通、日無)实用ニ供シタ。

(四) 2号無線電話機送話機1型

2号無線電話機送話機改3ガ簡単式デアルタメニ電波安定度ガ低ク且時々周波数ノ躍変ヲ生ズノデ性能向上ノタメニ原振機附ニ改造シ電信ヲ主、電話ヲ副トスル立前トシタモノガ即本機デアツテ量産ニ移シ中波通信ノ差当リノ要望ニ応ヘタノデアアル。

(五) 1式中5号送信機

中波通信用高性能送信機トシテ設計製作セラレタモノデ諸性能相当優レ数10台製造(東通)実用セラレタガ時局關係カラ次ニ述ベル2式中5号送信機ヲ作ルコトトシテ20年度以降ハ製造ハ打切ラレタ。

(六) 2式中5号送信機

1式中5号送信機ノ性能ヲ保持シナガラ資材難ト工作力不足トニ対処スルタメニ機械工作ノ簡易化ヲ図リ計画サレタモノデ1式同様自励水晶兼用原振機附デアアル数100台量産(東芝)ヲ行ツタガ戦争末期ニ漸ク装備セラレル程度デアツタ。

(七) 3式中7号送信機

小形中波送信機(原振機附)デ220v電源使用ノ場合5w、110v使用ノ場合1w程度ノ出力ヲ有シ数100台生産(東無)セラレタ。

(八) TM式短移動無線電信機改

TM式短移動無線電信機(周波数3750乃至18,000KC)ハ多数且広範囲ニ実用セラレタモノデアアルガ、中波通信ノ要望カラ周波数範囲ヲ中波帯即最低1750KC迄拡ゲルタメニ附加装置ヲ設ケタノガ本機デアリ量産(東無)セラレタ。

(九) 1式短移動無線電信機

TM式短移動無線電信機ノ性能向上型ヲ目指シテ東無、日無、東通、沖ニ競争試作ヲ命ジ通信実験部ニ於ケル審査ノ結果東無ノモノヲ根幹トシ改造ニ改造ヲ重ネテ生レ出タモノガ出力150w、周波数3500乃至18,000KCノ本機デアアル。量産(東無)ニ努メテ居ルガ猶未ダ所要数ニ達シナイ。

(十) 1式短移動無線電信機改1

1式短移動ガ東無1社ダケデハ所要数ニ達シ得ナイノデ川西社ニモ製

作セシメラルルコトトナリ同時ニ時代ノ要求ヲ加味シテ周波数ヲ1750乃至18000KCニ拡大シタノガ1式短移動電信機改1デ送信機ダケ50台出来タガ受信機ト組ニナツテ出来ナイノデ差当リTMノ受信機ト組合セ使用スルコトトシ送信機ダケヲ1式短移動無線電信機送信機改1ト呼ブコトトシタ。

(ヲ) 移動専用電信機及同改1

水陸両用戦車ニ搭載ヲ目的トシタ周波数500乃至10,000KC原振機附デ相当数製造(日立)シ又同改1ハ周波数ノ低イ方ヲ3500KC迄下ゲタモノデ之亦相当数生産(日立)セラレタ。

(ウ) TM式軽便電信機及TM式中軽便電信機

前者ハ久シク海軍デ実用サレテ居ルモノ、後者ハ周波数ヲ中波帯(2500乃至5000KC)ニシタモノデアル。

第4項 受信機ノ整備

1 概要

支那事変当時実施部隊ニ於テ実用セラレテ居タ受信機ハ主トシテ91式受信機、91式短受信機及92式特受信機(主トシテ改3)デアツタ。其ノ後モ此ノ3者ガ艦船、陸上共ニ使用セラレテ居タガ昭和16年ニハ97式短受信機ガ採用セラレ短波専用受信機トシテ実用ニ供サレタ。尙上ノ外陸上受信所ニハ陸上用大型受信機ガ装備セラレタ処モアツタ。元来海軍ノ受信機特ニ艦船用トシテ要求セラレテ居タ主ナル性能ハ

- (1) 感度良好ナルコト(微感度受信ヲ行フタメ)
- (2) 選択度良好ナルコト(多数ノ近接電波ヲ使用スルコト竝ニ自艦送信妨害ヲ避クルタメ)
- (3) 安定度良好ナルコト(待受可能ナラシムルタメ)
- (4) 局部発信器ノ漏洩電波少ナルコト(1室ニ多数ノ受信機ヲ配列使用スルタメ)
- (5) 漂変量少ナルコト
- (6) 耐振、耐衝撃性ナルコト(艦ノ振動及発砲、爆風ノ影響ヲ少ナカラシ

ムルタメ)

- (7) 小型軽量ナルコト (狭隘ナル艦船ニ装備シ且艦ノ性能上極力重量ヲ軽減スル要アルタメ)
- (8) 取扱容易ナルコト (未熟練ナル兵員モ容易ニ取扱ヒ得ルタメ)
- (9) 修理容易ナルコト
- (10) 耐温耐湿性ナルコト (艦内ノ高温、高湿ニ耐ユルコト)

等デアリ之等ノ要求ニ対シ絶エズ研究改良ガ加ヘラレタノデアル。殊ニ自艦送信妨害除去ニ関シテハ艦隊側ノ熾烈ナ要望ガアツテ装備面トモ關聯シ幾多ノ苦心ガ払ハレ兵器面デハ前置選択器ノ附与トナリ装備面デハ除波器ノ装着、前後橋間ノ距離増大 (高雄、愛宕) トナツタノデアル。

又安定度ハ漂変量ノ問題ト共ニ 9 2 式特受信機ニ於テモ終始問題デアツタ。

2 各 論

(イ) 9 1 式受信機

9 1 式受信機 1 型ハ周波数範囲 2 0 乃至 3 7 5 0 K C、高周波 2 段、検波、低周波 1 段ノぶれーと検波受信機デ電源ハ直流 2 0 0 v 及 6 v (6 v ハ交流ニテモ可) ヲ使用ス。本機ハ元來鑑査用トシテ製作サレタモノデアルガ、一般受信用ニ使用サレテ居タ。

9 1 式受信機 2 型ハ 1 型ト殆ンド其ノ性能ヲ同ジクスルガ、格子検波低周波 2 段デ電源ハ直流 1 5 0 v 及 6 v デ低圧モ直流電源ヲ使用スルモノデアル。

(ロ) 9 1 式短受信機

本機ハ周波数範囲 3 0 0 0 乃至 2 0, 0 0 0 K C、高周波 2 段、検波低周波ノぶれーと検波受信機デ電源ハ直流 1 0 0 v 及 6 v ヲ使用ス。

(ハ) 9 2 式特受信機

本機ハ 9 2 式特受信機、同改 1、改 2、改 3、改 4 及 1 型改 3、2 型改 4 等ソノ改良型ガ極メテ多イノデアルガ広ク實用サレタノハ改 3 以降デアル。各型共周波数範囲ハ 2 0 乃至 2 0, 0 0 0 K C デ 2 0 乃至 1, 5 0 0 K C ヲ長波帯、1 3 0 0 乃至 2 0, 0 0 0 K C ヲ短波帯トシ、短波帯ハ高周波 2 段 (U Z・7 8)、第 1 段検波 (U T・6 A 7) 中間周波 2 段 (U Z・7 7)、低周波 1 段 (U Y・2 3 8) ノすーばー・へてろだいん

式デ長波帯ハ中間周波1段目ニ空中線ヲ結合シ、高周波2段検波、低周波1段ノオとれ一と式受信機トシテ使用スル如クナツテ居ル。

元来本受信機ハ装備受信機ノ少ナイ潜水艦用トシテ生レタモノデアルガ新型トシテ用兵者側カラノ切ナル要望ガアツタタメ水上艦艇ニモ多数装備当然起ルベキ問題ガ起リ製造上ノ手違ヒトモコンガラガリ昭和8年末カラ約半ケ年ノ間本受信機ニ対スル非難ガ轟々タルモノデアッタ。昭和8年カラ9年ニカケテ改1、改2、改3ト改良サレテ行ツタノデアアル。最初ノ苦情ハ固定抵抗ノ頻々タル焼損ニ対シテデアッタ。此ノ固定抵抗ハ硝子板ニ白金飛唾ヲ行ツタぶる一ばんドデアッタガ会社ノ生産能力ガ貧弱デアッタタメ生産ニ移ツテカラハ品質ガ著シク低下シタ。茲ニ於テ同種類乍ラ品質良好ト云ハレタぶらちたんすヲ用フル様ニシタガ、尙硝子デハ機械的ニ弱イタメ他系統酸化銅、黒鉛系ノモノ等ヲ調査シタガ雑音ガ多く満足出来ナカッタ。偶々シーめんす製ノ黒鉛ノモノハ非常ニ優良デアッタノデ国産デ之ニ劣ラヌモノヲ研究スル様会社側ノ努力ヲ求メタガ、ソノ後りけの一む等ガ完成サレ受信機ノミナラズ各方面デ使用サレタ。次ニオーバ一式デアアルタメ混信ガ多イコトガ問題ニナツタ。此ノ混信ヲ軽減スルタメ中間周波ヲ大キクシギヤんぐ蓄電器ノ調整ヲ厳密ニ行フコトニナツタガ、愈々製品ヲ出ス様ニナツテカラ混合管6A7ノえみつしよんガ次第ニ減退シ発振不能ニナルコトガ判明シ急ギ此ノ真空管ノ改良ヲ行ツテ間ニ合ハセタ次第デアッタ。其ノ後紙蓄電器ノばんくガ問題ニナリ受信機内ノ温度上昇ヲ減ズルタメ機内デ最モ熱源トナツテ居タ織条抵抗器(200vヲ織条電圧ニ落スタメノ抵抗)ヲ小型化シテ筐外ニ出シタ。之ハ局部発振周波数ノ漂変量軽減ニモ大イニ役立ツタ。此ノ織条抵抗ヲ筐体外ニ出シタ型ノモノガ改4デアアル。

次ニ各型ニ付テ簡單ニ説明ヲ加スルコトトスル。

(1) 92式特受信機改3及改4

以上ノ如キ経緯ヲ経テ改3、改4ニナツタノデアアルガ、改4ハ織条抵抗ヲ筐体外ニ出シタ以外ハ改3ト同一デアアル。周波数範囲ハ前記ノ適デ電源ハ直流200v又ハ直流200v及6v(交流ニテモ可)ヲ使用ス。

周波数轉換短波帯、長波帯（中間周波帯）共5ツノばんどニ別レ線輪ヲ挿換テ行フ様ニナツテ居ル受信機トシテ凡ユル艦船部隊ニ広く使用サレタモノデアル。

(2) 92式特受信機改3前置選択器附

昭和14年頃ニ至リ艦隊ノ通信量ガ増加スルニツレテ再ビ混信問題トナリ且自艦送信妨害ノ除去ガ要望サレタノデ、前置選択器ヲ研究試製シ之ヲ附与シタ。之ニヨリ選択度ヲ相当向上サセ得タガ感度ノ低下ヲ来シ30台程製造シテ中止サレタ。

(3) 92式特受信機1型改3

本機ハ電源ヲ交流化（100v）シタモノデ他ハ改3ト同様デアル。昭和13年頃カラ製造サレタ。

(4) 92式特受信機2型改4

本機ハ間隙受信ヲ行ヒ得ル如ク附加装置ニ付ケタモノデアルガ余リ实用ニハ供サレナカッタ様デアル。

(5) 其他

前ノ他特殊ノ目的ノタメニ周波数範囲ヲ25,000KC迄拡張シタモノヤ水中受信用トシテハ高周波増幅2段ヲ増シ且同調回路ノいむびーだんオヲ小トシ雑音発生ヲ少クシ17.4KCヲ受信シ得ル如ク改造シタモノガアル。

(⇒) 97式短受信機

本機ハ艦船用短波専用受信機トシテ研究計画サレタモノデ、周波数範囲3,000乃至20,000KC、高周波○段、検波、低周波○段ノオとれーと式受信機デアル線輪自蔵デ前置選択器出力制限器、間隙受信装置等ヲ有シ電波モ安定デ従来ノ要求ヲ相当満足スルモノデアツタ。然シ構造稍複雑デ製造ニ工数ヲ要スルコト等モアリ偶太平洋戦争ニ入ツテカラ資材工数ノ節約ガ叫バレ余リ多クハ製造サレナカッタ。

(⇔) 仮称97式短受信機陸上用

陸上用デ周波数範囲3000乃至30,000KCデ高速度受信装置（最高和文10,000字分）ト組合セ使用セラレタ。

第5項 無線電話機ノ整備

1 概要

無線電話ノ技術ハ放送らちおノ開始以來大キナ進歩ヲ遂ゲタノデアルガ、我海軍デハソノズツ前カラ無線電話ハ戦闘通信ニ利用サレテイタ。然シ音質ガ良クナイ、了解度ガ低クイト云フ非難ヲ受ケテ居タコトモ久シイモノダ。ソレト云フノモ小形デ簡単デ出来ルダケ大力量ノモノヲ得タイトノ強イ要求ノタメニ知リツツモ音質ニ犠牲ヲ強イテ来タコトモ争ハレナイ。尙1ツニハ話ノ内容（単語ノ羅列ニ過ギナカツタリ）及話シ方（音声勢力ニ大キナ変動ガアツタリ）等モ關係スル所少クナイ。更ニ送話口、受聴器ノ利得ヲ過大視シテ周波数特性ヲ輕視シ送話口受聴器ナドハ研究試作ノ結果技術的解決ハ得ラレテ居ルニ拘ハラズ主トシテ整備補給ノ面カラ電話専用ノ受聴器ヲ使フコトスラ実行セラレズ電信ト兼用ニナツテ居タコトナドモ質的向上ヲ阻止シテ居タモノト思ハレル。何レニシテモ結果的ニハ了解度ノ比較的低位無線電話ガ使用サレテ来タ。又無線電話ノ通達距離ガ不十分ダト云フ声モ可ナリ大キカツタノデアルガ、電話勢力ヲ増スト一般電信通信ニ及ボス妨害ガ益々大キクナリ痛シ痒ユシノ感ナキヲ得ナカツタノデアル。

支那事変勃発當時ノ無線電話機トシテハ2号無線電話機ト90式及93式超短波無線電話機ヲ挙げ得ルダケデ誠ニ貧弱ト云フ外ナイ。而カモノレ等ハ音質ガ良クナイノハ勿論電波安定性ニ欠クル所ガアツテ電話員ガ不安感カラ屢々「本日ハ晴天ナリ曇天ナリ」ヲ繰り返ヘンタリ「何番艦状態如何」ヲ連呼シタリシタノガ前ノ消息ヲ物語ツテ居ル。

艦船用無線電話機ニハ技術的難問題モ少クナイ。送受話機ヲ實質的ニ隔離裝備スルコトガ不可能デアルタメニ送信側カラ受信側ヘノ相当大キナ妨害ハ不可避的トナルカラ通話対雑音比ヲ適当ナ値以上ニスルコトモ望ミ難イ。従ツテ通話ノ質ノ向上ヲ計ルタメニ音響圧縮器ヤ伸長器ノ研究モヤリ又ぼ一だすノ試作モ行ツタモノデアアルガ、艦船用無線電話機ノ特殊ノ使用条件ノタメニ感応時間及動作継続時間等ニ就テモ難關ガアリ通話ノ質ノ改善ハ仲々容易デナイ。況ンヤ装置ガ複雑ニナルコトハ忍ビ得ナイトシタ

ラ極メテ困難デアル。斯ウ云フ事情カラ關係技術者（陣容必ズシモ十分トハ言ヘナイガ）ハ不断ノ努力ヲ傾註シ数々ノ兵器ヲ試製シナガラ何レモ及第点ヲ与ヘラレズ遂ニ新シイ兵器ハ出現シナカツタ。之ニ關聯シテモウ1ツ考ヘラレルコトハ艦船ノ實用ニ適スル様ナ簡單デ而カモ秘密効果ガ完全ナ秘話装置ガ出来上ラナイタメニ電話ハ欲シイガ内証話シガ出来ナイト悲觀的ナ考ヘモ手伝ツテ無線電話ニ對スル用兵家ノ腹ガ本格的ニ決定シテ居ナカツタ所ニ原因ヲ見出シ得ルコトデアル。

支那事變以來實用セラレ又ハ完成シタ無線電話機及同關聯兵器ヲ列記スレバ次ノ通りデアツテ遺憾ナガラ本質的ナ無線電話機ノ新シイモノハ殆ンド皆無ト言ハザルヲ得ナイ。

2号無線電話機送話機改3及同送話機1型

95式送話増幅機

2式中5号送信機

97式短6号送信機

90式超短波無線電話機

93式超短波無線電話機

1式超短波無線電話機受話機

3式超短波6号送話機

2 各 論

(イ) 2号無線電話機送話機1型

2号無線電話機送話機改3ハ久シク電話機トシテ實用セラレテ來タモノデアルガ、電波安定性ガ良クナイノデ第3項ニ於テ述ベタ様ニ改造ガ行ハレテ2号無線電話機送話機1型トナツタデアル。其ノ際電信ヲ主、電話ヲ副トスル立前ヲ取ツタカラ純粹ノ無線電話機トハ言ヒ難イガ本来ガ電話機デアツタカラ變調度ハ從來通り淺ク（60%程度）ハアルガ、周波数特性モ悪ルクナク實用ニ供サレタ。

(ロ) 95式送話増幅機

95式短波送信機ハ（ A_1 ）電波ノミ發射シ得ルモノデアルガ、 A_2 及 A_3 電波ヲモ發射可能ナ様ニトノ要求ガ多クナツタタメ1ツノ變調増幅機ヲ計画製造シ是等ト組合セ使用スルコトトシタノガ95式送話増幅機デ

アリ周波数特性並ニ変調度共ニ十分我儘ノ出来ル程度ノ兵器デアル。従テ例ヘバ95式短波送信機又ハ2式中5号送信機ヲ本機ト併用スレバ夫々短波又ハ中波ノ無線電話機送話機トシテ使用シ得ルノデアル。

A₁, A₂, A₃ 等ハ持続電波ノ中ノ型式名デA₁ハ純粹持続電波ニヨル電信、A₂ハ変調電信、A₃ハ電話デアル。

(イ) 90式及93式超短波無線電話機

90式超短波無線電話機ハ超短波ヲ無線電話ニ実用シタ点デ少クトモ国内的ニハ我海軍ガ先鞭ヲツケタ兵器デアリ隊内指揮通信ニ利用セラレ大ニ調法ガラレタモノデアルガ多数裝備使用セラレルニ伴ツテ色々ノ不具合個所ヲ指摘セラレテ来タガ、最モ根本的デ未解決ノ儘残ツタノガ周波数安定性ノ欠陥デアル。93式ニ就テモ略同様ノ事ガ言ヘル。モウ1ツノ重大ナ欠点ハ波長ガ4乃至7.5mデアツタタメニ季節、時刻等ニヨツテハ超短波電話ノ生命トモ言フベキ通達ノ局限性ガ失ハレ案外遠方(勿論可視距離外)デ聴取サレル事実ガ頻発シタコトデアル。

従テ90式及93式ニ代ルベキモノトシテ電波安定性ヲ向上サセルタメニハ原振機附トシ又必要以外ノ距離デ聴カレル心配モナク何時デモ安心シテ使ヒ得ルタメニハ3m以下出来ルダケ短イ波長迄出セル様ナ超短波送話機ノ研究試作ニ精進シタガ遂ニ戦争ニハ間ニ合ハナカツタ。

(ロ) 1式超短波無線電話機受話機

90式及93式超短波無線電話機共ニ送話機ト組ニナツタ受話機ガアツタノデアルガ、送話機ノ勢力不足ト受話機ノ利得不十分ノタメ交話可能距離ノ不足ヲ訴ヘラレテ居タノデ送話機ニ就テハ前述ノ安定化及波長ノ短縮ト共ニ電力増加ヲ対照トシテ研究シ同時ニ受話機トシテハ波長ヲ短縮シ且感度ヲ向上サセル研究試作ヲ行ツタノデアルガ、斯クシテ完成シタ受話機ガ波長範囲2.5乃至7.5mノ1式超短波無線電話機受話機デアル。従テ送話機ガ完成スレバ通達局限特性ノ問題モ通話距離ノ延伸モ共ニ解決セラレタ筈デアルガ不幸送話機ノ方ハ(イ)項ニ述ベタ通り出来上ル迄ニ至ラナカツタ。然シ此受話機ガ完成サレタタメニ従来ノ90式及93式送話機ヲ以テシテモ交信距離ヲ相当延バシ得タ。

尙本受信機ハ波長ノ点ニ於テ之ト組合ハスベキ送話機ガ出来上ラナイノ

デ波長範圍ヲ 375 乃至 75 m トシ折角苦心シテ作ツタ短イ波長ニ対スル部分ヲ取除キ構造取扱ヲ簡単容易ナルモノニ改メタ。之ヲ 1 式超短波無線電話機受話機改 1 ト呼ブ。

(4) 3 式超短波 6 号送話機

波長 3 m 以下ノ電波安定度ノ高イ送話機カ仲々完成シナカッタカラ 1 式超短波無線電話機受話機改 1 ラ作ルニ至ンタコトヲ上述シタガ 卵ト鶏ノ関係ノ様ダガ今度ノ マタ其ノ受話機改 1 ト歩調ヲ合セル送話機トシテ 3 式超短波 6 号送話機ガ生マレルコトニナソタ。本機ハ水晶自励兼用原振機附デ電波安定度高ク搬送波出力 60 W 波長 375 乃至 75 m A₁A₂A₃電波ノ発射可能ナル送話機デアリ 5 台ヲ試製（東通）ソタダケデ実用サレルニハ至ラナカソタノデアル。

(5) 其ノ他

太平洋戦後期至急工事トシテ 9 5 式短 3 号及同短 4 号送信機ヲ電話機ニ改造シテ内地ノ艦艇基地及司令部ニ装備シ戦闘機指揮ヲ行ソタ。

第 6 項 鑑査機及測波器ノ整備

鑑査機ノ 9 2 式電波鑑査機及 9 2 式従電波鑑査機ガ最モ多ク使用セラレ艦船、陸上ノ送信所（室） 受信所（室）ニハ電波鑑査ノ標準器トシテ装備セラレタ。

測波長ハ鑑査機ヨリ精度低イモノデ超短波、短波長波共種々ノモノガ用ヒラレタガ 9 9 式測波器及同短測波器ハ鑑査機ト殆ンド同一ノ性能ヲ有シテオリ小型軽便デ広く愛用セラレタ。

鑑査機 測波器ノ初度改正ハ技術研究所（後ニノ 2 技廠）デ実施シ 多数ノ女工員ガ校正ト曲線表ノ作製ニ当ソタ。

尙海軍全体ノ電波鑑査ヲナスタメ特務艦間官ガ電波鑑査艦トシテソノ任ニ当ソタ。

主ナル鑑査機測波器ヲ列記スレバ次ノ通りデアル。

名 称	周波数範圍	確 度
9 2 式電波鑑査機	37—3000 KC	0.02% 以上

9 2 式短電波鑑査機	1 5 0 0 - 3 0 0 0 0 K C	0.0 2 % 以上
1 5 式 1 号測波器	1 0 - 3 7 5 0 "	0.1 %
" 2 号 "	1 5 - 3 0 0 0 "	0.1 - 0.2 %
" 3 号 "	3 0 0 0 - 3 0 0 0 0 "	0.3 - 0.5 %
" 4 号 "	1 8 7 - 6 0 0 "	0.3 - 0.5 %
9 0 式 1 号測波器	長 波	
" 4 号 "	3 3 0 0 - 1 0 0 0 0 "	0.3 - 0.5 %
9 2 式短測波器	3 7 5 0 - 1 5 0 0 0 "	0.0 3 %
" " 改 1	3 5 0 0 - 2 0 0 0 0 "	0.0 2 - 0.0 3 %
9 6 式超短波測波器	8 5 - 2 5 "	0.1 %
仮称 9 6 式長測波器	1 1 5 - 5 0 0 "	
" 中測波器	1 0 0 0 - 4 5 0 0 "	

第7項 方位測定機ノ整備

1 兵器概要

昭和 1 3 年頃实用セラレテ居タ方位測定機ハ 8 7 式方位測定機 9 1 式方位測定機 9 3 式方位測定機及 9 3 式短方位測定機改 1 デアツテ、8 7 式方位測定機ヨリ 9 3 式方位測定機迄ハループ式ノ方位測定機デ特ニ 8 7 式ハループヲ重直軸上ニ廻転出来ル上府仰シ得ル構造デアツタ。併シ府仰スル構造ハ空間波ヲ受ケル考案デアルガ空間波ハ常ニ或一定ノ角度ヨリ到来スルモノト假定シタ為コレデ短波ヲ受ケ得ラレル筈ハナク実施部隊デ常ニ不評判ノ尤タルモノデアツタ。何処ノ通信隊ニ行ツテ見テモ隅ノ方ニ無聊ヲ託ツテ居ル仕事デアツタ。

其点 9 1 式、9 3 式ハ長波ノミヲ目標トシタ為コノ様ナ無理ガ無カッタノデ割合实用ニ供サレテ居タ。9 1 式、9 3 式ハ共ニ同様ナ構造デ 9 1 式ハループガ小サク駆逐艦以下ニ装備セラレ 9 3 式ハ巡洋艦以上ニ装備セラレテ居タ。其他 9 3 式ハ陸上通信隊航空隊ニ装備セラレテ居タ。9 1 式 9 3 式共ニ測定距離 5 0 浬程度デアツタ。シカシ此ノ様ナ近距離測定能力シカナイ測定機デモ其レ程不評判デナカッタノハ実施部隊デハ余リ方位測定機

ト云フモノヲ重要視シナイデ居タ事モシノ一因デアラウ。

93式短ハ短波ノミヲネラツタアドコツク式デアルガ、受信機ノ取扱極メテ不便デ誤作動多ク不評ガヒドカッタノデ93式短改1ノ取扱容易ナモノガ出来上ツタノデアル。一般ニ方位測定機ハ91式ヨリ93式短迄ノモノガ10年以上使用セラレ終戦迄主体ヲナシテ来タ。

潜水艦用トシテハテー式4号ト云ツテテレフンケン式ノ模倣ガ永年使用セラレ終戦前1年以後ニハテレフンケンノ新型ノ模倣ガテー式5号トシテ使用セラレタ。

方位測定機ハ支那事変前後カラ10数年進歩ラシキ進歩ナク遅々トシテ歩ンデ来タ。

2 試作兵器

方位測定機ニ就テハ妙案珍案続出シタノデアルガ、イズレモ实用セラレズニ終ツタ。

研究試作ノ面トシテハ方位測定ヨリ位置決定迄ニハ相当ノ時間ガカカリ戦技ニ不成績ヲ常ニ現ハシテ居タトコロカラ位置決定ヲ速ニスル為ニ可視式ヲ10数年間研究続行シテ居タガ遂ニ物ニナラナカッタ、可視式ノ困難デアツタ理由ハ零点（最小感度法）ガ正確ニ出ナイコト位相調整ガ自動的ニ操作困難ナコト、装置ガ大ナルコト、感度低イコト等デアツテ方位ハ出テモ可聴式ニ較ベテ測定時間ヲ大イニ短縮出来ナカッタノデアル。

又太平洋戦争ガ始マツテカラ中波ノ需要ガ盛ニナツタノデ2式中方位測定機ガ考案セラレテ数10台ヲ完成シタノデアルガ、現地ニ装備シテカラバンランス困難、安定性ノ不足ノ為非難噴々トシタノデ専門家ヲ現地ニ派遣シテ再調整ヲシタガ結局充分ナル結果ガ得ラレナカッタ。

3 所見

技研ニ於テハ新型方位測定機ノ実現ニ対シテ不断ノ努力ガ払ハレタニ拘ハラズ実ノ伴ハナカッタノハ研究者ガ装備スル工廠ノ技能及工事ニ関スル認識ガ不十分デアツテ自分ト同等ノ技術ヲ有シテ居ルト誤解シテ居タ事ガ大キナ原因デアル。現地装備工事ハ下級技術者デモ出来ル様ニ简单ナ組立工程ニシテ置カナケレバ徹底完全ナモノヲ作り上ゲルコトハ出来ナイ。

要スルニ方位測定機ハ基礎研究及应用研究ノ見ルベキモノナク従ツテ実

用ニモ大シタモノハ出現セズシテ終ツタノデアル。

第8項 盲目着陸装置ノ整備

1 経過概要

盲目着陸装置トシテハ何ラノ発達モセズ殆ンド实用セラレズシテ終ツタ。昭和10年頃ローレンツ式ノ盲目着陸装置ヲ購入シテ研究ヲ行ヒ此レヲ模倣シテ海軍式ノ装置ヲ1台製造シタ。之等ヲ以テ霞浦航空隊ト海軍技術研究所トニ於テ協力シテ実験ヲ行ツタ。之ハ送信機ヲ自動車ニ搭載シテ飛行場ノ定所(2ヶ所)ニ装備シタ指向性空中線ニ接続シテ風向ニヨツテ使用場所ヲ変更出来ル様ニシタ。送信機ヨリドットダツシユノ符号ヲ出シ合成ノ連続音ヲ聴ク線ヲ航路トシタコトハローレンツ式ト全く同ジデアル。アウターマーカ-インナーマーカ-モローレンツ式デアルガ上方向ノレフレクターノ構造ハ技研デ色々実験的ニ研究シタカマボコ型ノモノヲ採用シタ。

實際ニ使用シテ見ルト着陸点附近即チ着陸ビ-ムト土地トノ接近シタトコロデビ-ムノ形ノクズレルノニハ閉口シテ了ツタ。

ソコデ空中線ヲ中心トシテ地面ニ金網ヲ張ツタリ土地ヲナラシタリシタガ雨ガ降ツタリ雪ガ積ルトビ-ムガ歪ミ方モ凹凸ガ出来ルノデビ-ムニ沿ツテ降下シテ来ル飛行機ガ着陸寸前デビ-ムガ急ニ変ルノデ危険デ仕方ガナイ。

2 装備並ニ実験

上述ノ様ニ色々実験ヲ行ツタガ、オ終ヒニハ忠実ニコノ危険ナ実験ヲヤツテ呉レルパイロットガ殆ンドナクナツテ了ツタ。実験ノ終リニハアウターマーカ-ートインナーマーカ-ヲ主トシテ使用シテ飛行場ノ位置ヲ知ル程度デ諦メルコトニナツタ。其ノ為盲目着陸装置トシテハ数台ヲ製造シテ北海道ニ2ヶ所装備シタダケデアツタ。尙盲目着陸装置ノ研究ハ昭和14,5年迄デ打切りニシテ了ツタ。

第9項 秘密通信装置ノ整備

1 概 説

日本海海戦ニ於テ仮装巡洋艦信濃丸カラノ無線電信ニヨル敵艦隊発見ノ報ガ大捷ノ端緒ヲ啓ク偉功ヲ建テテカラ我海軍ガ無線通信施設ノ整備ニカヲ用ヒタノハ当然ノコトデアル。然ニ無線通信ヲ重視スルノ余リ有線通信ヲ閑却スル傾向モ生ジタ。有線通信ノ発達後無線通信ノ發明ガアツタノデ兎角無線ハ有線ヨリモ高尚ナモノトシ無線通信ノ長所ニ困惑セラレ有線ノ長所ヲ忘却シタカノ感ガアリ兩者ノ比較検討ナドハ久シク放擲セラレタ。今若シ有線ト無線トノ發明順序ガ逆デアツタトスレバ必ズヤ有線ノ秘密性ノ如キハ著シク重視セラレ我海軍ノ有線ニ關スル研究整備モ大ニ促進セラレタデアラウト推察スル。即艦船航空機等ヲ相手トスル所謂移動通信業務ニ對シテハ無線ハ絶對的ニ有利ダガ、陸上基地間ヲ連絡スル所謂固定通信業務ニ對シテハ秘密性ヲ重要視スル限リ有線ヲ主用スベキナノニ拘ハラズ之ガ整備ハ甚ダ立遅レ從テ無線ヲ用フル秘密通信装置ニ對シ過重ノ要求並ニ誤用ヲ齊ラン整備上ノ無駄ヲ生ジシメタ。是レ模倣追隨ヲ急グノ余リ原理的考案、根本的研究ヲ怠ル我國民性欠陥ヲ暴露スル一例トモ謂ヘヤウ。

我海軍ニ於ケル秘密通信装置研究整備ノ跡ヲ顯ミルト無線電信ノミガ利用セラレル初期時代ニ於テハ其ノ秘密性保持ハ専ラ暗号ノ活用ニヨツテ行ハレ他ニ考慮ノ要ハ無カツタガ無線電話ガ利用セラレル様ニナルト之ガ秘密性賦与ハ直ニ問題トナツタガ電波ノ局限伝播以外適策ナク從テ無線電話ハ隊内通信用トシテ使フニ止マツタ。

欧米ニ於テハ前世界大戦後放送無線電話ノ発達ト共ニ大洋横断商用無線電話ノ発達トナリ之ニ秘密性賦与ガ試ミラレルニ至ツタ。一方滿洲事変ノ勃発ト共ニ我海軍ニ於ケル各系通信燈ハ激増シ其ノ程度ハ從來ノ通信演習等デ經驗シ豫想シ得ラレル以上ノモノデアルコトヲ体驗シタ。斯様ニシテ通信ノ著シキ遅達ハ通信施設ノ増大ト暗号ニ依ラナイ秘密無線電話ヲ要望スル声トナリ欧米各国デ発達中ノ秘密電話技術ヲ導入シテ92式多重無線電話装置ハ超短波ヲ使ヒ電波ノ局限伝播ヲ企圖シタガ時ニハ意外ノ地域デ受信サレル場合アルコトガ判リ、之ニ秘密性ヲ賦与セントスル要求ハ益々

熾烈トナリ之ガ完成ノタメ多大ノ努力ガ払ハレ學術振興會ニ研究委託ヲシタリ東北帝大附属通信研究所並ニ通信省電気試験所ノ研究者ヲ招聘シテ研究ヲ行ハセル等汎ユル手段ヲ尽シタガ竟ニ完成ヲ見ルニ至ラナカツタ。

其ノ大キナ原因ハ要求条件中ノ装置ノ小型軽電ナコト及取扱調整ノ極度ノ簡易確實性ト云フコトヲ満足サセルノニ多大ノ困難ガアツタタメト考ヘラレル。

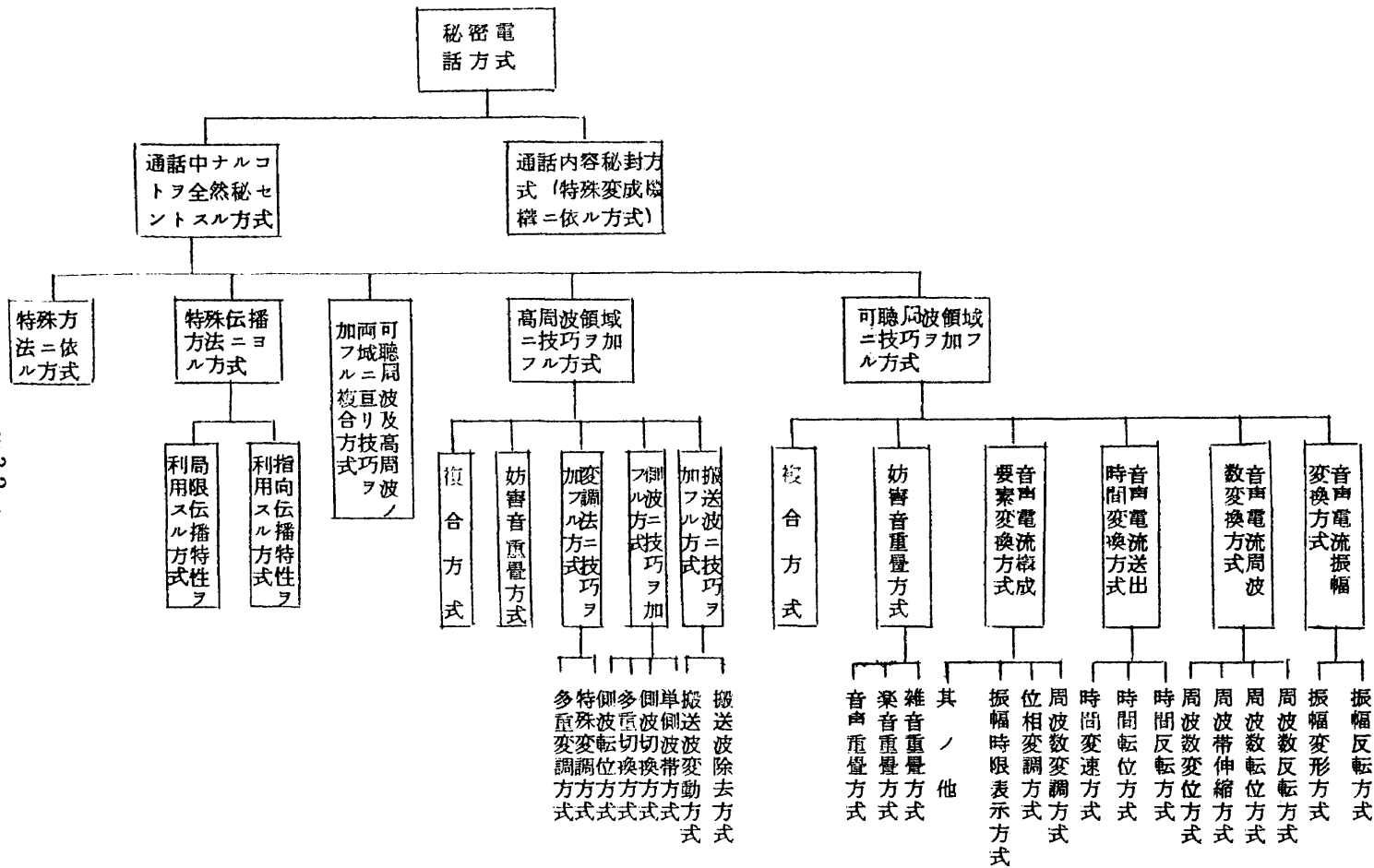
支那事變ノ發展ト共ニ漸ク海軍専用有線通信網ガ整備セラレタガ、線路ノ信頼性不十分デ秘密性ニ関シ危惧セラレル点モ多ク有線用秘密通話装置ガ急速ニ要望セラレ簡単ナ周波数反転方式ヲ利用スルモノガ採用セラレタ。

又方位測定不可能ナ無線通信装置ガ秘密通信ノ見地カラ要望サレルコトモ既ニ久シク之ニ関スル論議モ亦相当活潑ニ興ツタガ、元來實現困難ナ問題デアリ実行ニ移ラナカツタガ太平洋戦争ノ後期ニ〇〇装置トシテ一応研究ガ出来試作シテ2,3ノ艦船ニ急速装備ガ行ハレタガ實用ニ供セラレズニ終ツタ。原理上ニモ実用上ニモ大ニ検討ノ余地アル装置デアツタト謂ヘル。

2 秘密通話装置ノ方式

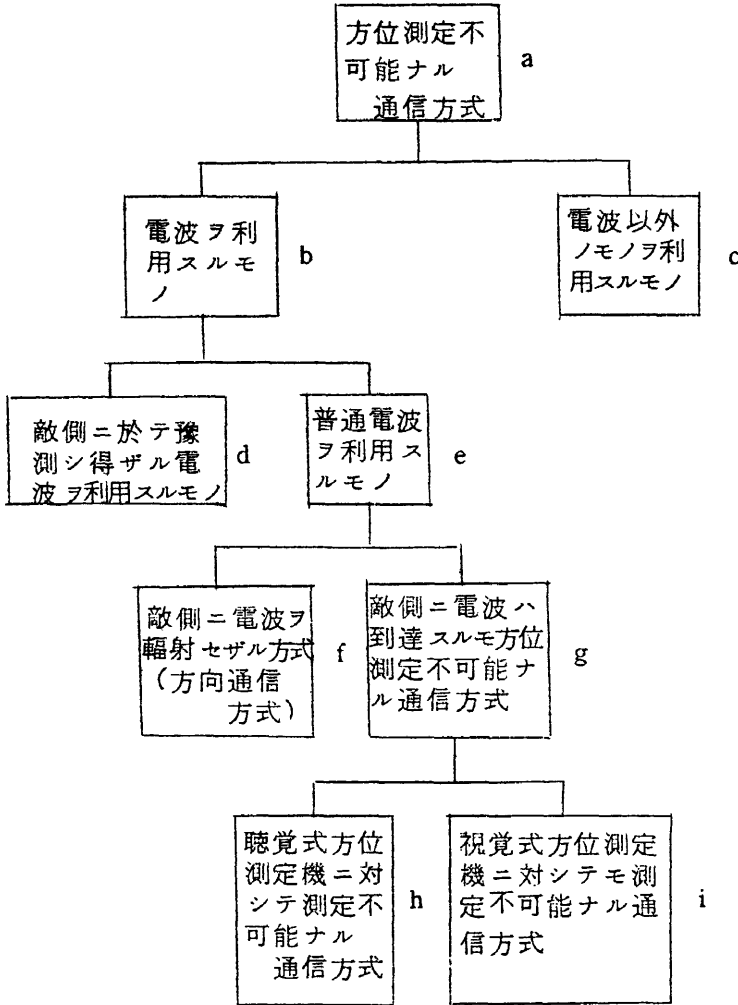
秘密通話装置トシテ案出セラレタモノハ極メテ多数アルカ其ノ方式原理ニ於テハ彼此類似ノモノガ少クナイ。次ノ表ハ昭和10年頃ノ作成ニカカル秘密通話方式ヲ類別表記シタモノデアアルガ從來提案セラレタ秘密通話方式テ極メテ複雑、一見嶄新ナモノモ之ヲ解折スレバ此ノ表中ノ単位方式ヲ組合セタモノニ帰着スルコトガ判ルデアラウ。

HP『海軍砲術学校』公開史料



3 方位測定不可能ナル通信装置方式

方位測定ヲサレル心配ナク味方部隊間通信ヲ可能ナラシメル装置トシテ
 実施ヲ考慮セラレル方式ハ概ネ下表ノ如ク分類出来ヤウ。



表中 c 及 d = 属スベキ適當ナ通信方式ヲ見出スコトハ今ノ処不可能デ e f 及 g = 属スルモノニ就テ考究スル外ハ無イト思フ。而シテ f ハ最モ理想的ダガ実現困難ナ問題デアル。所謂○○装置ハ之ニ属スルモノダガ实用価値ニ関シテハ尙十分ニ検討ノ要アルモノデアル。i = 属スル数種ガ提案サレ得ルガ敵側ニブラウン管ヲ使用スル視覚式方位測定機ノ備ヘガアレバ忽チ方位測定ガ出来ルモノデ絶対ノ信頼ハ得ラレナイ。f ノ方向通信方式モ敵側ニ受信絶対不可能ナリト確信ガ持テル様ニ電波ヲ完全ニ遮蔽スルコトハ困難デアル。以上ヲ要スルニ研究不十分デ成果特記スベキモノハ得ラレナカッタト云フ状況デアル。

4 秘密通話装置ノ技術上ノ困難

関係技術者ガ多大ノ努力ヲ傾注シタニモ拘ハラズ、完全ナ秘密通信装置ノ実現困難デアッタ所以ハ要求ノ苛酷ト之ニ対スル技術ノ未熟ニアル。即一方通話ノ秘密性ニ関シ完全ヲ要求シ他方其ノ復原性ニ関シテモ完全ヲ要求スル。前者ニ対シ忠実ナラントスレバ後者ニ対シテ甚ダ不満足ノモノニナル。通話ノ秘密性ヲ検査スルモノハ其ノ道ノ専門家デ熟練ニ熟練ヲ重ネ其ノ破壊作用ニ於テ1音デモ原音ヲ推察シ得ル痕跡ヲ留ムルコト並ニ多少トモ原語ノ語調ヲ残存スルコトヲ許サナイ。之ニ対シ其ノ復原シタモノヲ聴取スルモノハ全クノ素人デ1音デモ原音カラ変整シ聞キ苦シイコト並ニ雑音ノ混入等ニヨリ不快ノ感ヲ生ゼシムルコトハ絶対ニ許サナイ。此ノ兩極端ノ相独立シタ2ツノ要求ハ技術者ニトツテ意地悪ト思ハレル程ノ苛責デアッタト謂ヘル。諸外国デモ我海軍ガ要求スル様ナ満足スベキ秘密通話装置ハ末ダ完成シテ居ナイト考ヘラレル。

5 所見

凡ソ兵器ヲ真ニ実戦ニ役立タセルタメニハ用兵、技術ノ一体化ガ必要デアリ通信兵器モ此ノ定期ニ洩レルモノデハ勿論無イガ通信兵器ハ他ノ兵器ニ比較スルト

- (イ) 改良進歩ガ急激デ而カモ其ノ間幾度カ飛躍的ナ根本変革ガ行ハレタコト
- (ロ) 明治33年以来45年間実用研鑽セラレ専門化シテ独自ノ体系ヲ備ヘタコト

ガ特ニ注目スベキ点デアル。從テ用兵者トシテ専門的ニ通信ニ関与スル所謂通信屋ト称スル人々ハ相当ノ勉強家デナクテハナラヌ。然ニ通信ハ海軍兵衛ノ一重要要素ニハ違ヒナイガ其ノ主流ヲ占ムルモノデハナイ。依テ何時迄モ所謂通屋ト同セラレテ居テハ満足ナ出世ハ望メナイトシテ多クノ人々ハ或程度デ勉強ヲ打切り専門色ヲ払拭スル風潮ガアル。其ノタメニ通信ニ関スル基本的研究ハ不徹底トナリ海軍通信術ハ海軍ノ主流ト或ル隔リヲ生ジ用兵家トシテ技術ヲ直結シテ真ニ兵器ノ改善進歩ヲ計ルコトガ徹底シナカッタ。然ラバ技術者側ヨリスル兵術技術ノ一体化ハ如何ト言ヘバ用兵家ハ技術者ガ此ノ方向ヘ進出スルコトヲ極度ニ忌ミ其ノ研究ヲ封鎖シ技術者ハ単ニ用兵家ノ要求ヲ忠実ニ具体化スルコトヲ努ムレバ可ナリト云フ思想デアル。タメニ技術ト兵術トハ一体化スルコトナク常ニ兩者間ニ或種ノ反撥力ヲ持シテ或ル距離ヲ隔テテ辛ウジテ平衡ヲ保ツト云フ様ナ状態ニ在ッタ。從テ技術ト兵術トハ遂ニ一体化シテ原理的考察、基本的研究ヲ行フ氣運ガ起ラズ徒ニ外国技術ノ導入特ニ米海軍ノ模倣追従ニ忙殺セラレ我ガ海軍特有ノ通信術ト云フベキモノガ發達セズ御座ナリノ通信術デ外国技術ノ模倣ニ終始シタト言フ外ハナイ。

所ガ秘密通信装置ハ他ノ通信兵器ト違ヒ模倣ノ対象トナル手本モナク又導入スベキ外来ノ技術モ見ルベキモノガ少ク關係技術者ノ惡戦苦闘ニ終始シタ。手本ガ無い關係カラ疑心暗鬼ニ兎角ノ議論横行シ研究整備ニ對シテ過度ノ迂余曲折ヲ經過シタノハ免レ得ナカッタ。

其ノ1例トシテ高速度通信ト秘密通信トノ混淆ヲ挙ゲルコトガ出来ル。即超高速度通信トスレバ方位測定モ不可能トナリ又通信内容ヲモ秘匿スルコトガ出来ルトノ論ガ盛ニ行ハレ之ガタメ無用ノ研究モ行ハレタノデアル。要スルニ用兵家ト技術者トノ緊密ナ連繫ニ欠クル所ガアリ兵術ト技術トノ一体化ガ出来ナカッタタメニ遂ニ実用的ナ秘密通話装置ハ完成シナカッタガ完全ナ秘密通話装置ノ成功ノ前ニハ尙幾多ノ技術上問題ガアリ更ニ一段ト技術者ノ奮起ニ待ツ外ハ無い。

第10項 見張用電波探信儀ノ整備

1 概 説

電波探信儀ノ研究竝ニ整備ニ本腰ヲ入レ始メタノハ開戦直前ノ昭和16年6月頃カラデアアル。其ノ以前ニモ之ニ類似ノ研究ハ細々ト行ハレテ居タガ、飛行機ノ様ナ小サナ物体カラ100キロ以上モ遠方カラ電波ノ反射ガ戻ツテ受信機ニ感ズル程度ノ強サヲ与ヘルトハ考ヘラレズ、僅カニ軍艦ノ様ナ大キナ物体ニ対シテ而モ僅カ1000米カ2000米程度ノ距離ナラバ出来得ルデアロウト云フ観点ニ立ツテ研究ガ進メラレテ居タ。従ツテ研究目標モ暗中測距或ハ霧中航行ニ対スル隊形ノ保持保安ノ問題ニ向ケラレテ居タ。非常ニ近距離ヲ目標トシタタメニ測定方式モ自ラ特殊ナモノ（例ヘバ「べる」研究所デ発表シタ周波数変調ヲ利用シタ方式）ガ研究サレテ居タガ、欧州ニ於イテ英国及独逸ガ飛行機ニ対シテ有効ナ見張装置ヲ实用シテ居ルト云フ情報ガ入り、続イテ遣独視察団カラ詳細ナ電波情報ガ入り、其ニ依ツテ戦時中各国ニ於イテ实用サレタ衝面波方式ニ研究方向ヲ転換シ「てれびじよん」研究者ノ全面的協力ヲ得テ電離層観測ニ使用サレテ居タ測定技術ヲ応用シ、超短波（波長10米以下ノ電波）及波長10種ノ電波ヲ利用スル2方向ニ向ツテ動キ初メタ。之ガ昭和16年5月カラ6月ニカケテノ動キデアツタ。其後欧米ニ於ケル電波探信儀ノ有効サニツイテノ情報ガ逐次ニ入り来ルニ従ツテ、作戦指導層ノ焦慮ガ相当深刻デアツタ様ニ研究者ニハ映ジタノデアアル。コノ頃ヨリ12月開戦迄ノ時期ニ於イテハ作戦ヲ計画スル側ノ人々モ研究整備ニ従事スル人々モ戦争廻避ノ可能性ノ日ニ日ニ薄レ行ク情勢ノ中ニ立ツテ悲壮ナ気持ト焦慮ノ中ニ乱暴トモ横暴トモ思ハレル行動ニ依リ電波兵器ノ完成ヘト邁進シタ。此ノ頃電波探信儀ノ研究竝ニ製作ニ従事シタ人々ハ職員カラ工員ニ到ル迄合計シテモ僅々50名程度デアツテ、其ノ1人々々ガ完成若シクハ半完成ノ兵器ト共ニ現地ニ於イテ調整操作シテ兵器ノ不備ト立後レヲ補ウ決心ヲ固メテ居タノデアアル。12月8日宣戦ノ布告ト之ニ引続イタ「はわい」「まれい」沖海戦ノ勝利ニ依ツテ危機ガ一先ヅ先ヘ延バサレルト共ニ電波探信儀ニ対スル要求モ幾分緩和サレ、研究者モ冷静ヲ取戻シタ。此ニ依ツテ取扱者ハ別ニ

速成教育ヲ施サレ派遣セシメラレル事トナリ、研究者ハ引続キ研究ニ従事セシメラレル事トナリ、昭和17年初メニ陸上装備用電波探信儀1号1型ガ整備ニ移サレ引続キ同移動用タル1号2型及艦船用電探2号1型ガ完成シ、実装備ニ移サレタ。同年末ニハ10糧ヲ使用シ艦船用2号3型モ一応ノ兵器化ヲ終了シ、18年初メヨリ遂次小艦艇ニ装備サレル様ニナツタ。

対空見張用電波探信儀トシテノ1号1型及ビ1号2型、2号1型ハ遂次有効ニ作動シ、効果ヲ發揮シ初メタノニ対シ、対水上見張用トシテノ2号2型ハ作動不安定ナタメ、時ニハ優秀ナ成績ヲ挙ゲタニモ不拘、一般ニハ低調デアツタ。昭和18年7,8月頃ニハ敵駆逐艦等ノ電探射撃ニ依ル被害増大スル到リ、対水上見張用電波探信儀ニ対スル要求ガ熾烈トナリ、戦況ノ不振ト共ニ敵電探ニ依ル圧迫ハ漸ク顕著トナツタノデ電探ノ改良整備ニ対スル空気ハ開戦直前ノ状態ニ近ク關係技術者ハ酷シク鞭々レタノdeal。18年10月頃ニハ著シク小型軽量化サレタ米波対空見張用電波探信儀トシテ1号3型ガ生レテ整備ニ移サレ、戦線ニ多大ノ利便ト偉カヲ与へ、対空見張ニ対シテハ本電波探信儀ヲ以ツテ一応満足デアルト云ハレルニ到ツタ。昭和19年1月ニハ2号2型ノ受信機ガ改良セラレ「おーとだいん」受信方式ヲ採用シタ。之ハ稍々安定化シ且ツ探信能力モ幾分増加シタモノdeal。依ツテ直チニ緊急換装工事ニ着手シタ。昭和19年2月ニハ海軍トシテハ見張用電波探信儀トシテ1号3型及2号2型ヲ標準型トシテ特急整備ヲ下令セラレタ。従来月産10数台程度デアツタモノヲ、一罐月産百数10台ニスベク極メテ大規模ナ活動ガ開始セラレタ。次イデ「さいばん」島周辺ニ於ケル戦訓ニ依リ残存艦船ニ対スル電波兵器整備熱ニ迫ラカケラレ、7月ニハ呉工廠ニ於イテ海軍技術研究所電波研究部及横須賀海軍工廠通信実験部授助ノ下ニ特急整備ガ実施セラレ残存艦船ノ殆ンド全艦ニ対シ1号3型及2号2型電波探信儀及電波探知機ヲ装備ヲ完了シタノdeal。恰度此ノ頃ニ2号2型ノ受信機ハ更ニ改良セラレ、鉍石検波器ヲ使用シタ「おーばーへてろだいん」式受信機（自己鑑査装置付）ガ完成シ、此ノ換装工事モ引続キ行ハレタ。此処ニ於イテ始メテ2号2型モ作働安定シ安心シテ使用可能ノ程度ニ達シタノdeal。之ヲ以ツテ見張用電波探信儀ノ整備ノ主点ハ一応終了シタト云フ可キdeal。以後ニ於イテハ対空大速

距見張用トシテ1号4型及陸上沿岸防禦ニ用フ可キ2号2型ノ整備ガ20年8月迄続行サレタ。

2 各 論

(イ) 3号電波探信儀

此ノ装置ハ波長7米乃至5米ノ持続A電波ヲ発射シ送信点ト受信結ブ警戒線上及其ノ附近ニアル飛行機ノ反射波ニ基ク干涉作用ニ依ル受信強度ノ変調ニ依リ探知スル方式テ飛行機ノ飛来ハ明瞭ニ探知可能、且単機及編隊ノ辨別モ可能デアリ、能力ノ警戒線ノ左右ニ10キロ、警戒線ノ長サハ110キロマデ取り得ルト云フ程度ノモノデアル。陸上用及艦船用トシテ計画サレ、数10台試作シタガ、陸上用トシテハ1号1型ノ作働ガ確實ニナツテ来タコトト、本機ニヨルトキハ目標ノ位置ヲ判断スルコトガ困難ナタメ、整備ニ到ラズ中止サレタ。艦船用ハ監視艇ニ装備シ、海面上ニ警戒網ヲ張ル様計画サレ、2回ニ渉ル実艦実験ヲ行ツタガ、艦ノ動揺ノタメ受信強度ガ変化シ飛行機ノ反射ニ依ル変調トノ識別困難ノタメ昭和17年11月ヲ以ツテ中止ヲ命ゼラレタ。

(ロ) 1号1型系統

此ノ装置(1号ハ陸上用ノ意味ス)ハ山彦ノ原理ヲ利用シタモノデ、衝鋒的ニ短時間ダケ波長3米ノ電波ヲ発射シ、ソレガ飛行機ニ反射シテ戻ツテ来ルマデノ時間ヲ測定シテ其ノ飛行機マデノ距離ヲ測定スルモノデアツテ、集射空中線ヲ用ヒテ電波ヲ空中線ノ正面ノ方向ニ発射シ、此ノ空中線ヲ廻転シテ目標ヲ搜索スル方式デアル。従ツテ目標ノ大凡ノ方向ト距離ガ測定出来ルモノデアル。此ノ装置ハ開戦直前ノ昭和16年10月三浦半島野比ニ於テ行ハレ次デ11月カラ12月ニカケテ千葉県勝浦燈台ノ近クニ海軍技術研究所ハ見張所ヲ急設シテ正式製造ノ第1号機ヲ装備シ海軍通信学校ト協力実用実験ニ入ツタ。ソシテ之等ノ成果ニ基イテ本兵器ノ緊急整備ガ命ゼラレタノデアル。即チ同年12月末日迄ニ50台ノ試製ヲ要求セラレタノデアル。此迄ニ於テ海軍技術研究所ハ住友通信株式会社ト協力シ、関係者一同必死ノ努力ヲ以ツテ之ヲ為シ遂ゲタ。尙当時ハ取扱者ノ教育モ全ク未着手ノ状況デアッタノデ研究者ガ其ノ機械ニ附イテ現地ニ赴キ整備竝ニ調整シツツ使用スルコトトシタ。

本製造ハ未ダ経験シタコトノナイ程ノ超緊急作業デアツタメニ部品等ニ対スル吟味モ充分ニハ行ヒ得ズ（僅カ2箇月ノ間ニ50台ノ生産ヲスルニハ吟味シテ海軍制式ノ確實ナ部品ヲ集メテ用ヒルコトハ到底不可能デアツタ）手ニ入ルモノヲ取敢ヘズ使用シテ使ツタ様ナ始末デアツタ。其ノ後12月8日ノ開戦ト共ニ戦線ハ一躍南洋方面ニ延ビ南洋群島方面、ラポール方面、蘭印方面及ビ内地ノ要地数ヶ所ニ装備サレタ。17年2月頃ニハ一応ノ装備工事ハ完了シタノデハアルガ、故障続発シ、安定ニ作動スルモノ皆無ノ状況デアツタ。此ノタメ最モ故障ノ多カッタ指示装置及ビ受信機ヲ改善シテ安定シタモノヲ作り、海軍技術研究所ヨリ之等ノ部品竝ニ他ノ故障ノ多イ部品ヲ携ヘタ修理隊ヲ編成派遣センメラレタ。ソシテ漸ク昭和17年9月頃カラ逐次使用可能ノ状態ニ入ツタノdeal。之ガ我が國ニ於ケル電波探信儀實用ノ最初デアツタ。此ノ兵器ノ探信能力ハ艦上攻撃機単機ニ対シ70キロ程度ノモノデアツタ。其ノ後17年末ニ至リ送信真空管ヲ改良シ送信勢力ヲ増大シタモノガ製造サレタ。之ヲ1号電波探信儀1型改1ト云フ。ソシテ従来ノモノハ装備済ミノモノモ未装備ノモノモ逐次改1ニ改造サレタ。此ノ型ノ欠点ハ廻転装置ノ重量ガ過大デアリ且送信機ノ容積モ大キク遺産ニ多大ノ資材ト労力ヲ要シ、又特殊ナ大型工作機械ヲ必要トスル等ノ点デアリ、製造上種々ナ隘路ガ続出スルバカリデナク、運搬竝ニ装備モ亦中々容易デナカッタ。従ツテ戦争ガ熾烈トナルニ従ヒ新装備ハ殆ンド不可能トナリ百數十0台製造シテ19年末ニ到リ中止トナツタ。

(イ) 1号2型

此ノ装置ノ原理ハ全ク1号1型ト同ジdealガ、小型移動用トスルタメ波長ヲ1.5米トシテ送信機及空中線ヲ小型ニシテ全装置ヲ被索引車上ニ装備シタモノデ、道路ノ良イ場合ニハ索引車ニ依ツテ移動可能ニシテアルモノdeal。此ノ装置ノ性能ハ輸送機単機ニ対シ大約90キロ測角精度5度ト云フモノデアツタ。戦争ノ初期ニハ「らばーる」「あんぼく」「くうばん」等前線ニモ装備サレタガ、戦況ガ熾烈ニナルニ従ヒ運搬ニ非常ナ困難ヲ感ズル様ニナツタ。寧ロ性能ハ些カ落チテモ飛行機又ハ大発ニ依ツテ又ハ分解シテ人力ニ依ツテ運搬可能ナモノガ要求サレル

様ニナツテ来タ。ソシテ結局此ノ装置ハ中途半端ナ存在ト化シ200台程度ノ製造ヲ以ツテ打切リトナツタ。

(ニ) 1号電波探信儀3型

此ノ装置ハ波長2米ヲ使用シ、送受信機及指示装置ヲ極力小型軽量化シ人力可搬ノ要求ニ合致シ、且最前線ニ於テ道ナキ途ヲモ運搬シ簡単ニ装備シテ作働シムル様計画サレタモノデアツタ。飛行機ニ対シテハ1.5米ヨリモ2米ノ方ガ性能良シトノ判断ニヨリ研究ガ行ハレタモノデアルガ、性能ハ極メテ良好デ、1号2型ヲ遙カニ凌駕スルモノデアツタタメ、整備ノ主力ガ此ノ装置ニ向ケラレ戦争後半ハ対空見張用ニ闕スル限り本装置ノ整備ニ全努力ガ傾倒サレタノデアル。更ニ此ノ型ハ陸上ノミナラズ水上艦竝ニ潜水艦用トシテモ極メテ有効ニ働イタ。陸上用ハ殆ンド各見張所ニ2基宛装備サレ水上艦ハ主力艦大型巡洋艦等ニハ基駆逐艦、駆潜艇掃海艇、監視艇ノ如キ小型船モ1基ハ必ラズ装備スルト云フ程度ニ整備サレタ。又潜水艦用ハ空中線装置ノミヲ変更シテ既装備ノ短波「マスト」ヲ改造使用シタモノガ用ヒラレ、潜没中ニモ短波「マスト」ヲ上昇サセテ対空警戒ヲナシ附近ニ敵機無キヲ確カメ浮ヒスル等、自己防衛上極メテ有効デアツテ、此ノ兵器ヲ装備シテ以来(19年春以来)潜水艦ノ被害ガ著シク減少シ且本探信儀ニ依リ敵船団ヲ捕捉シ之ヲ攻撃スル等一時沈滞シタ潜水艦関係ノ志氣ヲ鼓舞シタモノデアツタ。19年4月カラ整備ニ着手シタ。

(ホ) 2号1型

此ノ兵器ハ(2号ハ艦船用ヲ意味ス)波長1.5米デ艦船用トシテ計画サレタモノデアル。最初ハ測距塔ト一諸ニ部屋ガ廻転スル方式ノモノガ戦艦航空母艦重巡等ニ整備サレ、次イデ空中線其ノ後更ニ対水上射撃ニ使用ノ目的デ改良サレ2式2号1型改2、改3及3式2号1型等ガ出来タガ、何レモ本格的整備ニハ到ラナカツタ。此ノ系統ノ兵器ハ1号1型ガ出現スルニ及ンデ、小型軽便性ニ於イテ遙カニ後者ニ劣リ、且性能モ其ノ割ニ優レテ居ナカツタ為ニ1号3型ニ圧倒サレ、又対水上目標ニ対シテハ1号2型ト競ツタモノデアルガ、性能上2号2型ニ及バナイ点ガアツタタメニ1号3型出現後ハ漸次整備ノ面カラ脱落シテ行ツタ。但シ

既装備ノモノハ終戦直前迄良ク使用サレ相当ノ効果ヲ挙ゲテ居タ。

(2) 2号2型

此ノ兵器ハ波長10糎ヲ使用シ艦船用対水上見張トシテ計画サレタモノデ、最初ハダイボール空中線奥行ノ長イ抛物面反射鏡(まぐろト仮称)(空中線研究○項参照)ヲ附シ送受信機ガ空中線装置ト一体トナツテ居リ部屋ト共ニ廻転スル方式ノモノデアル。103号ト仮称セラレタ。昭和17年5月日向ニ装備シ実験ヲ行ヒソノママきすか進攻作戦ニ実験員ト共ニ参加シテ一応ノ成績ヲ収メタノデアアルガ、作働ガ不安定ナルタメ取扱ヒニ熟練ヲ要シ且ツ艦上装備トシテハ重量容積ガ過大デアツタ。其ノ後本機ハ対潜見張用トシテ小型艦艇ニ対スル装備ガ要望サレタ。依テ全体ノ構成ヲ変更シ電磁ラツパ及導波管ヲ使用スルコトニ改メタ。即チラツパヲ有スル 旋回装置ナルモノヲ使用シ之ヲ艦ノ高所ニ置キ、本体ヲ下方ノ電探室ニ装備シ「電磁ラツパ」ノミヲ廻転スル方式ガトラレタノデアアル。之ハ昭和17年10月ニ完成シ2号2型改2ト呼バレ駆逐艦海防艦ト潜艇、掃海艇ニ対シ、ポツポツ(月産4-5台程度)整備サレル様ニナツタ。然シ依然トシテ安定性悪ク、時々良好ナル成績ヲ得タケレドモ一般ニハ必ラズシモ良好デハナカツタ。其ノ後潜水艦用トシテ電源ニ50さいくるノ交流ヲ使用シ小型化シタ2号2型改3ガ生レ昭和18年12月頃カラ逐次潜水艦ニ装備サレ始メタガ作働不安定ナタメ相当評判ガ悪ク、第6艦隊カラ邪魔ニナルバカリデアアルカラ速ニ撤去シテ貰ヒ度イ等ト電報ガ来ル様ナ状態デアツタ。併シ19年1月ニ「おおとだいん」式受信機ガ完成シテ小康ヲ得タガ水上艦船用ノモノニ対シテハ更ニ送信機関係モ故障対策トシテ変圧類ニ改良ヲ加ヘ量産ニ適スル様設計ヲ変更シ之ヲ2号2型改4ト名付ケタ。19年3月ニハ緊急生産ガ下令サレ、続イテ7月緊急整備ガ行ハレ戦艦巡洋艦ヲ初メトシテ多数ノ艦艇ニ対シテ整備ガ行ハレタ。更ニ7月ニハ鉱石検波器ヲ使用シタ「おーばーへてろだいん」式受信機ガ完成シ、其ノ上ニ自己鑑査装置ヲ附属セシメルコトニ依リ著シク安定化シ且洋上ニ於テ調査用ノ目標ノナイ場合ニモ最良調整ヲ保持スル事ガ出来ル様ニナツタ。茲ニ於テ引続キ此ノ受信機ノ整備工事が実施サレ研究試作ニ当ツタ人員ヲ南西方面ニ送り水上

艦艇ニ対シ受信機ノ探装工事ト共ニ電探射撃ニ必要ナ関係工事ヲ行ヒ、比島作戰準備トシテ最後の修理再調整ヲ行ツタ。8月ニハ全潜水艦ニ対シ新受信機ノ探装工事が急速ニ行ハレタ。尙20年ニ入ツテカラハ単一導波管方式ガ実用化サレ伊201潜型ニ装備サレタ。

此ノ兵器ハ送信効ニ受信用真空管トシテ未ダ使用シタコトノナイ磁電管ガ使ハレタタメ取扱員ガ慣熟シテ充分ニ使ヒコナス迄ニ相当ノ時日ト指導ガ必要デアツタノdeal。其ノ為ニ特ニ昭南方面迄指導員ガ派遣サレ、又佐伯ノ対潜学校ヘモ指導員ガ派遣サレル等相当苦心ガ払ハレタ。

第11項 射撃用電波探信儀ノ整備

1 概 説

射撃用電波探信儀ハ大別シテ対空用ト対水上用ニ分タレ各々殆ンド独立的ニ兵器化サレ整備ニ努力サレタノdeal。対空用ノモノトシテハ昭南島、比島方面ニ於ケル捕獲兵器ニ依ツテ急速ニ兵器化ガ行ハレ、陸上用トシテハ、4号1型、艦船用トシテ4号2型、探照灯指向用トシテ4号3型ガ兵器化サレタ。4号1型ノ第1号機ハ18年夏完成シ「らばうる」中央高台砲台ニ装備サレ相当効果ヲ発揮シタ。併シ本機ハ重量容積ガ大デ整備工事は相当ノ工数ヲ必要トスルタメ戦局ガ不利トナリ輸送ガ相当ニ困難トナツタ18年ノ暮頃カラハ前戦装備ノ時機ヲ失シ、台湾及本土ノ主要防空砲台ニ整備シタ。4号3型モ最初ハ艦船用トシテ計画サレ、18年8月戦艦山城ニ装備シ実用実験ヲ行ツタガ、艦ノ動揺転舵時ノ追尾ノ問題等要解決事項ガ多ク、之モ亦陸上装備ニ転換シ、其ノ後送信電力ヲ更ニ増大シ測距装置ニ改良ヲ加ヘテ4号3型改2ヲ作ツタ。之ハ陸上装備対空照射用トシテ相当ナ性能ヲ発揮シ、照射用電波探信儀ノ標準型トナツタ。総シテ艦船部隊ニ於イテハ対水上射撃用電波探信儀ニ要求ノ主点ガ置カレ、対空射撃用電波探信儀ニ対スル要望ハ比較的ニ軽カッタ様ニ思ハレル。其ノ為遂ニ艦船ニハ1台モ対空射撃用電探ハ装備サレズ、之ハ専ラ陸上砲台ノ整備ニ向ケラレタノdeal。但シ整備時期ガ遅レタタメ整備台数ニ比シ実用サレタモノハ少カッタ様deal。例ヘバ比島方面ニモ4号2型改2及4号3型改

2何レモ各5台程度整備サレタノデアルガ整備完成ト共ニ戦況ノ不利ニ依リ放棄スルノ止ムナキ状態デアツタ。

一方対水上用ノモノニ対シテハ艦船部隊ノ要望ハ終始強ク特ニ戦争後半ニ至ツテ強ク要望サレタガ遺憾乍ラ遂ニ完成シタ形ノ兵器ヲ見ズニ終戦トナツタ。ソレハ対水上見張用電波探信儀ガ中々ニ安心ノ程度ニ不至、19年夏ニ至ツテ漸ク我慢出来ル程度ニナツタカラデアル。併シ10種ヲ用フル2号2型ノ測的精度ガ割合ニヨク後期ニ至ツテハ之ヲ以ツテ射撃用トナシ一部実戦ニ用ヒタ。

2 各 論

(1) 対空射撃用電波探信儀

(1) 4号1型系

此ノ兵器ハ比島ニ於イテ捕獲サレタ米國ノSCR268型カラ資料ヲ得テ計画サレタモノデ、空中線機器及操人台ハ何レモ旋回台上ニ装備サレ、空中線ハ送信空中線、方向測定用受信空中線及高角測定用空中線ヨリ成リ、何レモ八木空中線デアツテ、同一木枠ニ取付ラレ夫々4×4、4×4、2×6素子カラ成ル。波長1.55米送信出力25kw。高度3千米ノ水偵単機ニ対シ確實捕捉距離23キロ、距離精度±100米方向精度ヲ1度、高度15度以上ニ於ケル高角精度±0.5度程度ノ性能ヲ有シ、60台製造サレタ。第1号機ハ18年夏完成シ東京都月島7号埋立地ニ装備サレ横須賀砲術学校カラ波遣サレタ兵曹長ヲ主班トスル射撃用電波探信儀実験所研究協力班ニ依ツテ十分ナル実用実験竝ニ操法ニ関スル検討ヲモ徑テ「らばうる」ニ運バレ、18年末ニハ中央高地砲台ニ装備実用サレタ。之ガ本邦ニ於ケル対空射撃用電波探信儀ノ最初ノモノデアル。其後急激ニ前線ヘノ輸送ガ困難トナツタメ、之以外ニハ前線装備ノ機会ヲ失シ、台湾及内地ノ砲台ニ装備サレ4号2型改2ガ出来ル迄ハ実用兵器トシテ使用サレタ。

(2) 4号2型系

此ノ兵器ハ昭南島ニ於テ捕獲シタ英国ノ○○○装置資料ヲ全面的ニ取入レテ兵器化サレタモノデアル。波長1.5米。空中聴音機ノ架台ニ送信空中線トシテ八木空中線1、素子受信空中線トシテ八木空中線4、

素子及送受信機指示装置等ヲ装備シタモノデ、4素子ノ受信空中線ヲ位相環ニ接続シ、位相切換ニ依リ指向性ヲ 小木式ニ回転セシメ方向及高角ヲ測定スル方式ノモノデアル。高度3千米ノ中攻単機ニ対確實捕捉距離7キロ、距離精度±100米、方向精度高角精度ハ何レモ1度程度ノ性能ヲ有シタ。4号1型ニ比ベルト小型軽量デアツタタメ、艦船用トシテ計画サレタガ、能力不足ノタメ陸上用ニ振換ヘラレタ。後更ニ架台ヲ新造シ、空中線ヲ大トシ送信出力ヲ倍加シ、測距装置竝ニ位相切換装置ヲ改良シテ4号2型改2ヲ造ツタ。本機ハ探信能力測距測角精度共ニ優秀デ、且ツ量産向キニ製作サレタタメ、米波ニ依ル対空射撃用電波探信儀ノ最終型トシテ量産整備サレタノデアル。4号2型第1号機ハ17年12月完成房州館山山上ニ装備サレ实用実験ニ移サレタガ、附近地物カラノ反射波ニ妨害サレテ測定不能トナリ之ガカヘツテ装備位置選定ニ対シ貴重ナ資料ヲ提供シタ。其ノ結果トシテ此ノ兵器ハ主トシテ平地又ハ山ノ凹地ニ装備サレタ。初期ノ4号2型トシテハ30台、改1トシテハ20台、改2トシテハ70台製造サレタ。併シ戦局ノ変転ニ依リ海軍トシテ実際ニ整備实用シタモノハ全体トシテ10数台程度ニ止ツタ。

(3) 4号3型系

此ノ兵器ハ4号2型ト同一系統ニ屬シSLC型ノ資料ニ基キ兵器化サレタモノデアル。探照灯面ニ受信空中線ヲ装備シ送信空中線追尾用指示機ヲ探照灯管制用双眼鏡ニ背負ハセ送信機ヲ管制機旋回盤ニ装備シタモノデアル。波長ハ1.5米。有効捕捉距離ハ高度3000米ノ中攻単機ニ対スル20キロ、方向竝ニ高角誤差 1度、測距精度 100米ノ性能ヲ有シタ。第1号機ハ18年8月戦艦山城ニ装備サレテ艦船用トシテノ实用実験ガ行ハレタガ、艦ノ動揺及転舵時ノ追尾等種々解決ヲ要スル問題ガ多クツタノト、対水上射撃用電波探信儀ノ立後レノタメ艦船部隊ノ夜間战斗ハ寧ロ回避スルヲ得策スル状態ニアツタタメ、此ノ種兵器ノ熾烈ナ要望モ時ト共ニウ斯拉キデ来タ。ソシテ本機ハ陸上用ニ計画ヲ改メラレ、装備対照タル探照灯モ120種ノモノカラ150種ノモノニ改メラレ、空中線ヲ大型トシ、測距機等ニ改良ヲ加

ヘテ4号3型改1ガ完成サレタ。次イテ送信電力ヲ2倍トシ、精密測距機ヲ附加シテ4号3型改2ヲ完成シタ。改2ノ性能ハ照射用トシテハ充分ナモノデ、照射実験ニ於イテモ殆ンド照射毎ニ目標ヲ捕捉シ得タデアッタ。4号3型ハ50台、改1ハ140台製造サレタ。併シ照射用トシテハ改2ガ優レテ居タノデ之ヲ以ツテ本格的整備ヲ行フ事ニ決定サレ、終戦迄ニ60台製造サレタ。尙量産ノ見地カラ4号3型改2ノ空中線型式、送信機受信機測距機、撰択機等ハ4号2型改2ト統一シテ同一ノモノヲ使用スルコトニ計画サレタノデアル。

4号2型及4号3型ヲ通シ何レモ現地ニ於ケル整備ニ於テハ装備場所ノ選定竝ニ装備方法ハ実用上ニ洵ニ重大ナ影響ヲモツテキル。仍ツテ装備ニ対スル注意事項ヲ詳細ニ記シタ装備要領書ヲ特ニ作成シ、且ツ又指導班ヲ派遣シテ直接指導ニ当ラセル等総ユル努力ガ払ハレタ。尙空中線装置ノ調整ハ特ニ熟練ヲ要スルノデ試験発振器(SM装置)ヲ附シ調整ヲ便ニシタ。而シテ此ノSM装置ハ後独逸カラモツテ来ラレタ距離方向自己鑑査装置タル「れーぼつく」装置ト同ジモノヲ作り置換ヘラレタ。終戦近クニナツテ波長1.5米ノコノ兵器ハ米空軍ニ依リ有効ナル妨害電波ヲ受ケ使用不能トナツタ。之ガ対策ハ色々タテラレタガ遂ニ実用ニ至ラズニ終戦トナツタ。

(ロ) 対水上射撃用電波探信儀

海軍ノ対水上射撃用電波探信儀ニ対スル要望ハ戦争初期ヨリ一貫シテ非常ニ強カッタノデアル。併シ其ノ要求性能ハ著シク高く、常ニ日本海軍ガ其ノ性能ヲ誇ツテ居タ前橋頂上ノ主測距離ト同等若シクハ其ノ以上ナルコトガ要求サレテ居タ。即チ戦艦ニアツテハ大口徑砲ノ最大射程即チ40キロ乃至50キロノ距離ニ於イテ測的可能ナルコト、及故障ニ対シ測距儀ト同等若シクハ其ノ以上ニ安全ニシテ信頼性大ナルコトガ要求サレ、且重量体積ニ於イテモ相等苛酷ナ制限ガ附セラレテ居タ。其ノ為メニ本機ノ研究ハ先ヅ有効探知距離ヲ増大スルコトヲ主眼トシタガ、中々ニ其ノ要求ヲ満タスニ至ラナカツタ。然ルトコロ昭和18年春頃カラ暗夜又ハ狭視界時ニ敵ハ電波探信儀ヲ用ヒテ射撃ヲ加ヘテ来ルコトガ明ラカニナツテ来之ニ依ツテ急激ニ射撃用電波探信儀ニ対スル要求ガ切實度

ヲ増シテ来タ。即チ有効距離ヨリモ測の精度及操縦追尾性能ノ改善ニ重点ヲ置クニ至ツタノdeal。茲ニ於テ2号1型ニ空中線切換装置ヲ附シ、2号2型ニハ受信電磁「らつば」ヲ2個トシ之ニ切換装置ヲ附シ、左右切換ヲ行フ等感度方式トシテ測角精度ヲ向上セシメ、且ツ精密測距装置ヲ附シテ測距性能ヲ高メ有効距離ヲ幾分犠牲ニシタモノヲ作ツタ。之等ヲ先ツ戦艦大和ニ仮装備シ射撃用電波探信儀トシテノ性能実験ヲ行ツタガソノ結果一部ニ改良ヲ施スコトニ依リ実用可能トノ一応ノ結論ヲ得、18年末ヨリ19年1月頃ニカケ急速整備ノ態勢ヲ整ヘタノdealガ、其ノ後研究ノ進展意ノ如クナラズ技術障ハ大イニ苦シンダ。2号1型ハ18年末カラ19年1月ニカケ必死ノ調整実験ガ行ハレ巡洋艦及重巡ニ整備ガ下令サレル状態デアツタガ調整困難ノタメドウシテモ所期ノ性能ヲ發揮出来ナカッタノdeal。而モ尚那智外12ノ艦ニ対シ装備シ実用ヲ計ツタガ、次イデ整備中止ヲ下令サレ装備齊ノモノモ撤去復旧セシメラレタ。2号2型系ノモノハ18年10月大和実験ニ使用シタ切換方式ガ不完全dealコトガ判リ、早クモ整備ノ線カラ脱落シタノdeal。此ノ結果19年3月射撃用電波探信儀研究促進ニ関スル會議ガ開カレ其ノ際重量容積ノ制限モ著シク緩和サレ（使用出来ナイ主砲5砲台ヨリモ使用可能ノ主砲4砲台ノ方ガ有効deal、1砲台撤去シテモ射撃用電波探信儀ヲ装備スベキダトサヘモ云ハレタ）精度ハ多少悪クトモ一応ハ射撃ノ出来ル電波探信儀ヲ6月末迄ニ整備ス可シトノ厳達ガアツタ。此処ニ於テ2号3型（波長58種）、3号1型（波長10種）及2号1型ノ改良型等ガ登場シ研究実験ニ異常ノ努力ガ統ケラレタ。7月ニハ2号3型及3号2型ガ略完成シタガ、此ノ頃ニハ既ニ艦隊ハ殆ンド全部内地ヲ出港シ昭南島方面ニ集結中デアツタ。之ガ為ニ装備上ノ制限モ加ハリ2号3型ハ有効距離ガ少シ不足ト云フ理由ニ依リ、又3号2型ハ重量容積大ニシテ装備工事ニ多クノ日時ト工数ヲ要シ過ギルトノ理由ニ多ク実装備ヲ断念スルニ至ツタノdeal。此処ニ於テ窮余ノ策トシテ7月各艦ニ緊急整備シタ2号2型ノ操縦装置ヲ改善シ之ヲ以ツテ決戦ニノゾム事ニ決意サレタ。即チ増力機等ノ操縦装置竝ニ電探射撃ニ必要ナ諸関聯装置ヲ人員ト共ニ昭南島方面ニ急派サレ、第102工作部ニ於イテ最後ノ整備

ヲ行ツタノデアル。水上艦船ノ一斉整備ハ事実上之ヲ以ツテ終リ此ノ整備ノ状態ヲ以ツテ悲壮ナル比島沖ノ決戦ニ突入シタノデアツタ。此ノ後対水上射撃用電波探信儀ニ対スル要望ハ急激ニ衰ヘタノデアルガ、研究ハ更ニ繼續サレ3号1型及3号3型ハ19年末ニ至リ完成シ、20年1月水雷学校ノ特1号練習艇ニ於イテ実艦実験ヲ実施シ略満足スベキ性能ヲ得タ。併シ何レモ完成ノ時機ヲ失シ実整備ヲ見ズシテ終戦トナツタモノデアル。

第12項 電波探知機ノ整備

昭和17年春頃カラ独乙ヨリ少シツツ技術関係ノ資料ガ入ツテ采、ソノ中ニ電波探知機ニ相当スルモノガアツタ。ソシテ之ニヨリ英国ノ電探ヲ探知シテキル模様デアル事ガ判リ一方実施部隊ヨリ電探探知ノ要求ガアリ之等ニ刺戟セラレテ試作研究ノ結果完成シタノガ所謂E27デアル。E27ハ使用ノ波長範囲4米自至75糎ノスーパーヘテロダイソ受信機デアツタ。高周波部ハ4個ヨリナリ夫々或ル波長帯ヲ担当スルヲ常備シテ波長切り換ヘヲ行フ方式デアツタ。空中線ニハ45度ニ傾斜シタラケット型ノ方向性空中線（反射板付）ト、金網デ出来タ円筒型全方向式ノ空中線ヲ使用シタ。試作完了後実艦実験ヲ行ツタ結果取扱上不便ノ点ハアツタガ整備ノ要望強ク直ニ量産ニ入ツタ。之ハ18年ノ秋ノコトデアル。初メ戦艦ニ整備シ生産ニ応ジテ小艦艇ニ及ボシ19年春過ギ迄ニ約800台ヲ生産シタ。併シコノ兵器ハ高周波部ヲ取カヘテ電波ヲ搜索スルノデ甚ダ時間ガカカル欠点ガアツタ。一方電探ハ電波探知機ニヨル被探知ヲ防グ為ニ極ク短時間シカ電波ヲ発射シナクナツタノデイヨイヨ探知時間ノ短縮ガ要セラレテ来タ。之ガ対応策トシテ高周波部ノ一挙動切換ヘヲ計画シタ。之ハ既ニ整備サレタ270本体ヲ用ヒ以ツテ多量生産ノ負担ヲ軽減セントシタモノデアル。従ツテ此ノ改造ハ多少姑息ニ陥ル事ハ免レ得ナクツタ。即チ3個入ル高周波部ニ丁度入り得ル1個ノ高周波部ヲ作り、コノ高周波部ハダイヤル1廻転デ4米ヨリ75糎ノ電波ヲ補正出来ル様ニシタ。ソシテコノ高周波部ノミヲ量産ニ移シ折柄昭和19年呉ニ於ケル艦隊急速整備ニ間ニ合ハセタ。之ガ整備ニハ技研ヨリ呉ニ出張一挙ニ改造

ヲヤリ遂ゲタノデアル。次イデ新製品ニハコノ方式ノモノヲ採用スル一方、
 更ニ高周波部ノミヲモ生産シテ他ノ未改造探知機ノ性能ノ向上ヲハカツタ。
 併シ探知機ハ常ニ相手方電探ノ波長ノ変遷トソノ使用法ヲヨク知り、ソレニ
 合シタ方式ヲ常ニ研究スル要ガアル。当時吾潜水艦ハ相手電探ニヨリ速ニ捕
 捉セラレソノ被害ハ大ナルモノガアツ
 タ。此処ニ於テ此ノ水上艦用探知機ヲ潜水艦用ニ改造スルコト
 ニシタ受信機トシテハソノ儘デヨイノデアルガ問題ハ空中線ニアツタ。水圧
 ニモチ水流抵抗ノ少ナイ空中線、シカモ浮上セズシテ探知スルコトノ出来ル
 空中線ハ機構的ニ容易ナモノデハナイ。併シ一応水上艦用ノ空中線ヲ小型ニ
 シテ水防型空中線ヲ製造シ艦ニ装備シタ。実績ハ夫程大ナル成果ハ挙ゲナカ
 ツタガ潜水艦乗員ヘノ精神的ナヨリドコロトシテ相当有効デアツタラシイ。
 性能ノ充分デナイ理由ハ空中線ノ実効高ノ低イコト及空中線ガ海水ニ長ルタ
 メ性能低下ノヒドイコトデアツタ。而モ潜水艦乗員ハ良クコレヲ克服シテ時
 タ々戦果ヲ揚ゲテ呉レタ。斯ル内ニモ敵方電探ノ波長ハ日ヲ追ツテ短クナリ米
 波ヨリ数十種波次イデ数種波ト進ンデ来タ。コノ時独乙ニめとつくすトイフ
 1米乃至30種ノ磁石検波探知機ガ出来テ居タノデ、之ヲソノ儘ヲ
 トツテ約30台製造シテ整備シタ、之ガ19年暮頃デアツタ。一方カネテヨ
 リ研究サレツツアツタ75種乃至3種ノ探知機ガ完成シタ。併シ最低波長3
 種ハ計測スル方法ガ確カデナク定量的ナ測定ハ困難デアツタ。受信機ハめと
 つくす式ノ磁石検波真空管増巾110dBノモノデアル。空中線ハ75種ヨ
 リ3種迄ノ広い波長範囲ヲ2ツノ空中線デマカナフコトニシタ。即チ約20
 種ヨリ3種迄ハ電磁ラツパデソレ以上ハつけと型空中線デマカナツタノデアル。
 コノ受信機ノ製造ハ比較的簡単デアルカラ月産60—70台ヲ製造シテ各艦
 船ニ装備シタ。併シコノ様ナ短イ波長ニナルト潜水艦ノ様ナ水密ヲヤカマン
 ク云フトコロデハ空中線系ノろすが非常ニ大キク工事モ大変ナモノニナル訳
 デアル。ソレデ此ノ探知機ヲモットモ要求スル潜水艦ノ要望ニ応ヘテ浮上後
 速ニ潜水艦ヨリ電測員ガトビ出シ空中線（バラボラ型反射板デ波長ハ空中線
 ノウシロデハンドルヲ以テ12種カラ8種マデ変化出来ルモノ）ヲ手ニ持テ
 四方ヲ搜索スルトイフヤリ方ノモノヲ作りコレガ相当役ニ立ツタ。20年春
 迄ニハ大体各艦船ニハ電波探知機改3ガ又ハ改4及75種カラ3種迄ノ電波
 探知機3型ガ整備セラレタ。コレ以後ハ感度向上トカ可視式ニスルトカ取扱
 ヲ便利ニスルトカイフ部分的改造ノ問題ガ残り探知機トシテノ大キナ変遷ハ

ナカッタノdeal。全体トシテハ探知機ハ電探ヲ捕捉シテ、事前ニ当方ノ出方ヲキメルモノdealガ、ソノ効果ヲ常ニ充分ハタシタトハ思ハレナイ。コレハ敵方電探技術及操作法ノ向上ニ追ヒツキ得ズ電波探知技術ガ常ニ後塵ヲ拝セザルヲ得ナカッタ事ニヨル。而モ尙潜水艦乗員ノ本兵器ニ頼ラムトスル氣持チハ熾烈ナモノdealリ、又相当ナ戦果ヲ挙ゲタ記録ガアル。

第13項 電波通信兵器ノ緊急生産

1 概論

我海軍ニ於テハ無線兵器ノ製造ハ主トシテ民間会社ニ依存シ支那事変勃發後之等民間生産工場ノ能力ニツキ多少ノ心配モアツタガ豫算サヘアレバ概ネ要求量ヲ満タン得ル状況デアツタカラ艦政本部ニ於テハ従来通り豫算部員ガ発注ノ衝ニ当リ完成サレタ兵器ハ豫算部員ガ軍需局局員ヲ兼務シ特務士官以下ヲ補佐トシテ補給事務ヲ掌リ其ノ間民間工場ニ於ケル兵器生産ハ監督官ガ監督スルコトニナツテ居タ。然ルニ支那事変中期以後ハ兵器生産資材モ窮屈ニナリ特ニ太平洋戦争ニ突入シテカラハ次第ニ資材ガ払底シ手持資材ノ枯渇、配給ノ不円滑ニヨリ結果的ニハ空手形ノ乱発トモナリ会社ノ生産能力ハ軍ノ要求ニ伴ハズ納期ハ逐次遷延セラレル傾向ヲ生ジテ来タ。茲ニ於テ先ヅ陸上関係兵器部員ハ兵器ノ生産ヲ計リ計画的ニ軌道ニ乗セル所謂計画生産案ヲ提示シテ会社ノ了解ヲ求メタノdealガ陸上以外ノ兵器ガ突如トシテ生産ヲ強要セラレ其ノタメニ本計画ニ種々ノ支障ヲ生ズル事ガ起ツタノデ続イテ無線兵器全般ニ渉ル兵器ノ計画生産ガ開始セラレル様ニナツタ。昭和17年中頃ニナルト資材ノ割当制ガ強化セラレ就中重要資材トシテ銅アルミニウム亜鉛等ガ夫々配給枠ヲ指定セラレタ。当時ハ未ダ各兵器ノ資材規準量ガ決定サレルニ至ツテ居ナカッタカラ例ヘバ1ツノ92式特受信機ニ就テモ各会社ガ提出シテ采ル資材申請量ニハ甚シイ開キガアツタノdeal。ソコデ之等ノ値ニ関シ当時艦政本部ノ外郭団体トシテ重要ヲ活躍ヲシテ居タ海軍電気工業会ノ通信部会ガ其ノ標準案作製ニ乘リ出スコトトナツタガ之ハ相当困難ナ仕事デ理論的ニハ各工場ノ部品加工法迄一々吟味シナケレバ正当ナ数值ハ求メラレナイシ、然リトテ各会社ノ

申請量ヲ是認シテ資材ノ配給ヲ行フコトハ不都合ノ起ル点ガアルノデー
之等ヲ〇ミ合セテ概ネ適当ト考ヘラレル値ニ決定シテ急場ヲ俊イダ。然ル
ニ一方ニ於テハ戦局ノ進展ニ伴ヒ第1線ガ著シク拡大サレタタメニ所要兵
器量ガ膨張シ他方電波兵器ガ出現シ之ガ急速整備ヲ必要トスルニ至ツタ
メ計画生産ノ完遂モ愈々困難ノ度ヲ加ヘ昭和18年8月艦本三部ニ無線関
係生産部員ヲ置キ部員2名附（技術大中尉）2名、技手1名工員1名ヲ以
テ兵器発注ヨリ納庫迄ノ仕事ヲ担当スルコトトナツタ（終戦時ニハ兼務者
ヲ含メルト10数名ニナツテ居タ）

2 兵器発注並ニ生産ノ推移

兵器ノ生産ヲ専掌スル生産部員ガ出来テカラノ兵器ノ発注並ニ生産ノ推
移ハ次ノ通りデアル。兵器ノ発注ハ建造計画統帥部ヨリノ要求ニ基イテ行
フノガ原則デアルガ当時ハ艦艇ノ建造ハ次第ニ減少シ陸上兵装ノ要求ガ急
増シ且又統帥部ヨリノ指示ハ戦況ニ応ジテ著シク変動スルノガ常デアリ兵
器生産ヲ之ニ追役セシムルコトハ殆ンド不可能デアルカラ一面ニ於テハ各
部ノ要求ヲ推測シ他面生産工場ノ能力ヲ考慮シ生産部員ノ判断ニヨツテ最
大ノ生産ヲ挙ゲル様ニ次ノ要領ニヨリ発注ヲ行ツタノデアルガ昭和18年
11月軍需省ガ設ケラレテカラハ従来ノ陸海両省ノ競リ合ヒニ更ニ軍需省
ガ加ハリ緊急生産実施上ニ種々ノ困難ヲ伴ツタ。

(イ) 発注要領

- (1) 電波兵器ノ如ク性能改善ノタメニ殆ンド連続的ニ計画変更ヲ必要ト
スル所謂未ダ困ツテ居ナイ兵器ハ技研注文トシ技研ヲ介シテ民間会社
ニ製造サセル。
- (2) 電波兵器ノ中デモ性能概ネ落チツキ相当数纏メテ発注シ得ルニ至ツ
タモノハ横廠又ハ沼廠ニ発注スル。横廠ハ其ノ大部分ヲ更ニ会社ニ発
注シ一部ヲ廠内製造トシ沼廠ハ原則トシテ全部ヲ廠内製造トシタ。
- (3) 前記以外ノ兵器ハ直接艦本カラ会社ニ発注製造ヲ行ハセル。

(ロ) 生産ノ推移

(1) 通信兵器

通信兵器トシテハ戦況ニ伴ツテ地上用艦船用大形高級性能ノ兵器カ
ラ逐次小形移動兵器ヘト重点ガ移ツテ行キ且入手容易ナ資材ニ肩替リ

スルト共ニ工作ノ簡易化ニ重点ヲ置キ或程度ノ性能低下亦止ムヲ得ヌト云フ事ニナツタガ概ネ順調ニ生産セラレタ。

(2) 電波兵器

部隊ノ要求ガ速急熾烈デアリ試作品ニ就テ充分ナ検討ヲ加ヘル暇ノ無カツタ事並ニ制度人事上ニモ欠クル所ガアツタメ量産ニ移シテカラノ変更頻繁デアツテ資材其ノ他ヲ優先的ニ振り当テタニ拘ハラズ満足ナ量産ノ実施ハ不可能トナリ部隊ノ要求ヲ充足スルコト困難トナツタ場合ガアル。

(3) 兵器部品

部品ノ製造ハ多クハ機器製造会社ノ下請トシテ小資本ノ所謂町工場ノ立上りの所で行ハレテ居タ。従テ無線関係ノ大会社モ兵器生産ノ根本ヲ之等弱小工場ニ左右セラレルコトガ少クナイト云フノガ実状デアツタ。然シ何分ニモ施設人員共ニ貧弱ナ工場相手デハ生産ノ隘路打開ノタメノ資材ノ転換、規格ノ統一、品種ノ整理等ノ実施ハ容易デナカツタガ昭和18年夏通信部会内ニ蓄電器委員会ヲ設ケタノヲ始メトシテ翌19年夏ニハ部品部会ニ迄発展セシメ資材ノ一括申請取得配業者相互間ノ融通ヲ計リ且製造技術ノ公開交流ヲ行ヒ或程度効果ヲ収メ得タ。

3 生産工場及品種

(1) 試ミニ昭和19年以降ニ於ケル機器製造会社及工場所在地並ニ生産品種ヲ列記スルト次表ノ通りデアル。

会社名又ハ工場名	所在地	生産品種	記事
東京芝浦電気通信機 製造所 柳田工場	川崎市	98式1号、同2号、2 式中5号、99式短2号 95式短4号、3式短4 号、97式特5号各送信 機 95式送話増幅機 12号電探送信機、13 号電探送信機	

HP『海軍砲術学校』公開史料

		61号電探、22号電探 指示機	
同 横浜工場 (学校工場)	横浜市	13号電探送信機	-
同 京都工場 (疎開工場)	京都市	3式短4号、2式中5号 97式特5号各送信機 95式送話増幅機、92 式特受信機用整流機	製作途中又 ハ計画中
住友通信玉川向製造所	川崎市	97式短01号同短2号 各送信機 11号電探送信機、12 号電探受信機、13号電 探、22号電探各指示機 41号、42号43号各 電探 糧波用探知機	
同大垣製作所 (疎開工場)	大垣市	43号電探	
日本無線 三鷹工場	東京都	92式4号、99式短3 号、95式短4号各送信 機 92式特受信機、93式 1号、テ-式5号各方位 測定機 22号電探	
同 長野工場 (疎開工場)	長野市	92式特受信機移動専用 電信機、22号電探	計画中
日蓄工業 川崎工場	川崎市	電探試作	
日本音響 横浜工場	横浜市	1式超短波受話機用電動 発電機、11号電探42 号電探各受信機	
東洋通信機 川崎工場	川崎市	92式3号、同4号、 99式特3号、同特4号 91式特3号、同特4号	

HP 『海軍砲術学校』 公開史料

		1 式中 5 号、各送信機 9 3 式超短波電話機、3 式超短波 6 号送話機 9 2 式特受信機、1 式超短波 受話機、9 5 式送話增幅 機
同長岡工場 (海軍学校工場)	長岡市	9 2 式特受信機
沖電気 品川製造所	東京都	9 2 式特受信機、9 7 式 短受信機 (陸上用) 方位 測定機、測波器
同 中原工場	川崎市	9 2 式特受信機
同 桐生工場 (海軍工場)	桐生市	測定機、9 2 式特受信機 (計画中)
東京無線電機 下丸子工場	東京都	3 式中 7 号送信機、〇〇 式短移動、同輕便各電信 機、9 2 式特受信機用整 流機
安立電気 麻布工場	東京都	9 5 式短 3 号、同短 5 号 3 式短 4 号、9 7 式特 5 号各送信機、移動用方位 測定機、1 3 号電探受信 機、測波器
同 吉田工場	横浜市	超長波受信機
同 長野工場 (海軍工場)	長野県	3 式短 4 号送信機、超長 波受信機
〇〇電機 大森工場	東京都	T M 式短移動電信機 通信機用測定器
同 富岡工場 (海軍工場)	群馬県	T M 式短移動電信機
八 欧 無 線	東京都	米波用、極波用各探知機

HP『海軍砲術学校』公開史料

日本電波機械 渋谷工場	東京都	9 2式特受信機、同上用 整流機、空中線同調器 電採用、通信機用測波器	
同 秩父工場 (疎開工場)	埼玉県	9 2式特受信機、電採用 測波器	
同 興津工場 (疎開工場)	静岡県	特受信機用整流機	
日本電気 仙台工場	仙台市	T M式陸便電信機、5 式 陸便電話機、9 0式電話 機、1 式超短波受話機	
日立製作所 戸塚工場	横浜市	移動特用電信機	
同 日立工場	日立市	電採用電動発電機、電採 架台	
同 多賀工場		送信機用電源整流機、移 動特用電信機用電動発電 機、2 2号電採	
同 会津工場 (疎開学校工場)	若松市	移動特用電信機用電動発 電機	計画中
新興製作所 蒲田工場	東京都	現字機、鑽孔機、自動記 号発信機	
同 花巻工場	岩手県	同 上	
東京電波 大森工場	東京都	米波用探知機、通信用測 波器	
富士通信機 川崎工場	川崎市	米波用探知機、方位測定 機	
共同無線電機	東京都	1 式短移動電信機	
川西機械 大久保工場	兵庫県	1 式短移動電信機、1 式 超短波受話機、3 式短 4 号送信機、9 2式特受信 機	
松下無線 郡山工場	奈良県	5 式陸便電話機	計画中

HP 『海軍砲術学校』 公開史料

戸根無線	大阪市	T M式短移動、移動特用各電信機	製作途中
東邦電機	兵庫県	T M式軽便電信機、特受信機用整流機	製作途中又 ハ計画中
東京芝浦電気重電機製造所 鶴見工場	横浜市	電探送信機用電動発電機 電探架台旋回装置	計画中
芝浦製作所 川崎工場	川崎市	送信機用電動発電機、電探架台	
三菱電機 神戸製作所	神戸市	電探送信機用電動発電機	
明電舎 大崎工場	東京都	同上	
鈴木機械製作所	〃	22号電探用旋回装置	

(c) 部品関係生産会社及工場所在地

部 品 名	会 社 名	工 場 所 在 地
蓄 電 器	日本通信工業	川崎市、東京都、立川市、新潟県
	高梨製作所	東京都、長野県
	二井製作所	東京都、滋賀県
	指月電気	西宮市、三重県
	帝国通信	川崎市
	安立電気	横浜市、富山県
	松下無線	大阪府
	富士通信	川崎市、長野県
	沢藤製作所	東京都、群馬県
	日南産業	愛知県、東京都
	日立製作所	日立市
	住友電気	大阪市
	東京芝浦電気	川崎市、山形県
	日本無線	長野市
	東洋通信機	埼玉県
	沖電気	東京都
	京三製作所	横浜市、埼玉県
日本コンデンサー	大阪市、京都市	

HP『海軍砲術学校』公開史料

小型固定抵抗器	理研電具 ○崎無線 松下無線 日本電業社 モリ通信機 興亜製作所	東京都、京都市 東京都 大阪市 東京都 東京都 長野県
小型可変抵抗器	理研電具 ○崎無線 松下無線	東京都 " 大阪市
変圧器	帝国通信 日本通信工業 河津無線 大阪変圧器 多摩電気	川崎市 " 東京都、栃木県 東京都、大阪市 東京都
○○抵抗器	安立電気 日本無線 松下無線 北野電気	横浜市 七田市 大阪府 東京都
セレン整流器	電元工業 北野電気 日本電子化学	埼玉県 東京都 "
チタン蓄電器	河端製作所 安立電気 帝国通信 日本通信工業 三笠電機	東京都、大阪市、高田市 横浜市 川崎市 " 東京都
高周波磁器	河端製作所 三笠電機	東京都、大阪市、高田市 東京都
受聴器	東洋通信機 日本電気 沢藤製作所	埼玉県 桐生市 東京都

真空管ソケット	田中電機	東京都、群馬県
水晶発振子	東洋通信機	甲府市
	東京電波	甲府市、前橋市

4 所見

- (イ) 繩張争ヒハ日本人ノ性格上避ケ得ラレナイモノトスレバ、制度組織人事等ヲ慎重ニ考慮シ之ヲ補正スベキニ拘ハラズ実状ハ却ツテ之ヲ助長セシムル如キ事柄ガ少クナカッタ。
- (ロ) 軍官民ノ工場疎開ニ関スル認識並ニ指導ニ欠クル所ガアリ製造会社ハ生産ト疎開ノちれんまニ落チタ嫌ガアツタ。其ノ結果ハ内地ガ空襲セラレルニ至ツテ生産能力ノ甚ダシイ低下ヲ免レ得ナカッタ。
- (ハ) 生産ニ要スル重要資材、副資材消耗副資材ニ対スル日頃ノ調査並ニ準備ヲ欠イタタメニ又工業技術者ノ多クガ素材加工能力ナド余リ知ツテ居ナカッタタメニ兵器製造工場ハ所要ノ現物取得ニ種々ノ手違ヲ生ジタ。
- (ニ) 製造技術貧困ニシテ製品ノ均一性ヲ欠クコト甚ダシク労力ト資材ヲ浪費スルコト少クナカッタ。真空管特ニ磁電管ノ良品率（之ニ関シテハ他章ニ於テ詳述セラレル）ガ不思議ナ程低劣デアツタコトハ顕著ナ一例ト言ヘル。

第14項 整備推進ノ為採リタル方策

艦本3部ニ生産部員ガ置カレルニ至ツタ事ハ前述ノ通りデアルガ、戦局ノ進展ニ伴ヒ兵器増産ノ要求ガ益々深刻トナルニ及ンデ艦本生産部員関係及監督官関係陣容ノ強化ヲ行フト共ニ例ヘバ日本無線会社ニ於ケル水上艦艇用糧波電探ノ生産促進援助ノタメ海軍カラ技手以下約10名ヲ現場ニ派遣シタ如ク兵器増産ニ対シテハ技研、工作庁カラノ直接監督援助モ実施セラレタ。更ニ兵器整備推進ノタメニハ次ノ様ナ方法ガ講セラレタ。

1 不足資材ノ転換

一々列記スルコトハ省略スルガ例ヘバ蓄電器関係デハマイカ不足ノタメマイカ蓄電器ヲアセチロール及チタン蓄電器デ置換ヘル手ヲ打ツト共ニ一部ハ油入紙蓄電器デ代替スルコトトシ、又紙蓄電器ハ原材料タルマニラ麻

ノ不足ニ悩ム所カラ特ニ薄口ノ洋紙ガ施設ノ関係上生産ガ上ラナイタメ極力中口ノモノヲ利用スルコトニ努メルトカ、アルミニウム箔ガ不足シテ来ルト錫箔ニ置換ヘルトカ或ハ又アルミニウムノ払底ニ伴ツテ特受信機ノ筐体ヲ鉄板ニ代ヘルト云フ様ニ不足資材ノ転換ニ対シテハ夫々研究ヲ促進シテ之ガ急速ナル実施ヲ図ツタ。

2 製造業者トノ協力強化

(イ) 機器関係

昭和18年末カラ19年春ニカケ第1次緊急生産ヲ実施シタ。即生産兵器ヲ選定(電波兵器及移動並ニ軽便電信機ヲ主トス)シ製造工場ニ対シテ月産数量ヲ指示シ其ノ達成ヲ期シテ資材労務施設等ヲ重点的ニ注入スル方法ヲ採リ其ノタメニ兵器別工場別工程調査打合会ヲ頻繁ニ行ツタ。

19年3月ヨリ毎月1回技研横廠及沼廠ノ担当者ヲ集メ艦本主催デ電探生産工程会議ヲ開催シ電波兵器ノ生産促進ヲ図ツタ。又19年5月ヨリ無線兵器生産工程会議ヲ催シ艦本及監督官列席ノ下ニ製造会社ノ担当者ヲ集メ通信部会無線分科会(幹事会社ハ東洋通信機主催デ生産数量ノ確認、生産安定ノ検討ヲ中心トシテ諸種ノ打合ガ行ハレタ。

19年7月カラサイパン失陥ニ伴フ内南洋比島方面防備強化ノタメニ第2次緊急生産ガ行ハレタ(第1次ノ品種以外ニ移動特用電信機電波探知機等ガ加ヘラレタ)ガ此ノ頃ニナルト部品資材労務等益々窮乏ヲ加ヘ特ニネジ用黄銅細物アルミ材、硅素銅板細電線等ノ不足ハ極メテ深刻トナツタノデ毎週1回各製造会社ヲ東監ニ集メ手持品融通会議ヲ行フト共ニ監督官ノ手デ各社ノ手持実況調査ヲモ併セ行ツタ。

20年2月以降ハ専ラ特攻兵器ノ生産ニ意ヲ用ヒ資材モ最優先的ニ之ニ振向ケルコトトシタ。

(ロ) 部品関係

昭和18年夏通信部会内ニ蓄電器委員会ヲ次イデ小型抵抗器委員会ヲ設ケテ従来機器製造会社ノ下請デ海軍ト直接ノ関係ヲ持タナカツタ部品会社トノ関係ヲ密ニシ且部品製作業者相互ノ連絡ヲ密ニスルコトヲ図ツタ。更ニ19年通信部会ノ改組ニ当リ変圧器、小型抵抗、セレン整流器等ヲモ含メ部品部会ニ発展セシメ其ノ各分科会ニ資材業務技術ノ3委員

HP『海軍砲術学校』公開史料

会ヲ設ケテ資材ノ一括申請取得業者相互間ノ融通ヲ図リ其ノ基礎トナル資材表ノ整備ヲ行ツタ。同受註ノ調整ニ関シテハ需要者カラ監督官ニ斡旋要求ヲ提出セシメ査定ノ上委員会デ各社ノ引受ヲ決定スルコトニヨリ受註ノ平均合理化ヲ図ツタ。更ニ19年秋以降ハ生産能力ニ応ジテ期別責任生産数ノ一括割当ヲ行ツタ。

第7節 電波探信儀、電波探知機研究経過ノ概要

第1項 研究ノ一般経過

電波探信儀ニ該当スルモノノ研究ハ其ノ初メヲ必ズシモ近イトシナイ。昭和3-4年ノ頃日本ニ於テモ東京帝国大学工学部ニ於テ電波応用ノ問題トシテ之ニ類似ノ問題ガ取り上ゲラレ昭和5年ニハ別ニ海軍ニ於テ反射波活用ノ可能ナコトガ論議サレ、初期実験ニ着手サヘシタノデアアル。併シ幾多ノ未知ノ困難ニ逢着シテ何レモ結論ヲ得ルニ到ラナカツタ。当時ハいおん層ノ研究ガ華カナ時代デアツテ、米國ニ端ヲ発シタいむばるす法ガ漸ク普遍化シ着々実績ヲ収メツツアツタ。此ノ問題ト並行シテ弱電工学方面ニ於ケル重要ナ研究題目ハてれびじよんデアツタガ此ノ技術ノいおん層研究ヘノ応用ガいおん層研究ノ手段トシテ必然的ニ抬頭シツツアツタノデアアル。

昭和11、12年頃ニハ前記2着想トハ別ニ電波ヲ以テ飛行機ノ検出ヲ可能ナリトスル考ヘ方ガ何トナクカラ帯ビテ来、折柄陸軍ハ日本學術振興会ト提携シ、東芝通信及日本電氣（住友通信）日本無線東大、阪大ノ主要研究者ト共ニ干涉法ニ依ル飛行機ニ対スル電波警戒機ノ研究ニ着手シ、昭和14年5月ニハ米波ヲ用ヒテノ実験ニ於テ其ノ可能性ヲ実証シ、爾来戦争突入迄強力ニ之ガ兵器化ニ邁進シテ居ツタ。海軍ニ於テモ昭和8年以降味方識別装置ヲ主目標トシテ極短波ノ研究ニ着手シ、特ニ磁電管ノ研究ヲ日本無線ト提携シテ進展セシメ昭和14年暗中測距ト言フ研究項目ニテ数軒ノ距離ニアル艦船ヲ探知スル研究ヲ開始シタ。昭和15年秋折柄海軍大演習後ノ觀艦式ガ横浜沖で行ハレタ際、鶴見海岸ニ於テ10種ノ電波ヲ用ヒテ水上艦船ノ反射波ヲ捕ヘタノデアツタガ、之ノ研究ハ大シタ進捗ヲ見セズ、陸軍ニ於テハ極メテ積極的ニ之ガ推進ニ努力シテ居ツタガ、海軍ニ於テハ折柄國際情勢ノ緊迫ニヨリ未来問題ヲ内蔵スル本問題ハ技術者ノ夢トシテ第2陣ニ押シ遣ラレテ居ツタ。第2次欧州大戦ノ最中独逸ノ英本土空襲ガ激化シツツアツタ昭和16年6月、¹⁾ 英國ハNature誌上ニ「金ノ鶏」ト題シテ現在ノらぢおろけいたー（英）、れいだー（米）ニ付キ初ノ公表ヲ為シタ。当時独逸ニ於

テモ同種兵器ガ実現サレ、既ニ戦線ニ於テ数多ク実用サレ初メタ事ガ折柄歐

1) 「Nature, June, 28, 1941 社説」

洲ニ派遣サレテ居タ遣独伊軍事視察団ヨリ報告サレテ来タ（昭和16年3月）。

此処ニ於テ本問題ニ対スル要求ハ俄然熾烈トナリ、国内ニ於ケル研究準備態勢ノ或ル程度ノ成熟ト相俟ツテ陸海軍ニ於ケル研究ハ頓ニ進ミ、大戦突入ノ直前ニ於テ、陸軍ノ周波数変調方式ニヨル警戒機ト海軍ノいむばるすニヨル初期ノモノハ既ニ実用ノ域ニ達シテ居ツタ。

戦局ノ進展ト共ニ情報竝ニ鹵獲兵器ニヨリ、米英電探ノ実情ヲ知り之ヲ陸海軍ノ研究ニ取り入レテ射撃用電探ニ進ミ、尙10種（海軍）及20種（陸軍）ノ極短電波ヲ用ヒル電探ハ米英ノソレト全ク別ノ途ヲタドツテ、夫々進捗シ、艦船用ハ昭和17年夏潜水艦用ハ昭和18年ノ初メニ既ニ実用サレルニ到ツタ。此ノ間相手方電探ノ電波ヲ捕捉探知スル所謂電波探知機ガ実用セラレルニ至リ、之ノ波長範圍ハ次第ニ拡張セラレテ数種カラ数米ノ広キニ及ンダ。味方識別機ノ研究ハ18年ノ初メ頃カラ相当ニカラ入レテ研究サレ始メタガ、昭和19年ノ末頃カラヤウヤクニ実戦ニ姿ヲ出シ初メタ。併シ英米ノ実用ニ比シ甚ダシク遜色ヲ以テ終始シタノdeal。電波妨害機ノ研究ハ電探研究ガ一通り目鼻ガツイタ18年ノ中期頃カラ相当ニカラ入レテ行ハレタガ、遂ニ有効ニ用ヒラレルニハ至ラナカツタ。偽瞞装置トシテノあるみ箔ハ陸軍ニ於ケル着想ト独逸ヨリノ報告ニヨリ、日本ニ於イテモ初期ヨリ活潑ニ用ヒラレタガ、更ニ海軍ニ於テハ潜水艦ノ自己韜晦用トシテ積極的ニ研究シ、一部実戦ニモ之ヲ用ヒラレルニ至ツタ。反射防止ハ潜水艦ノ重要ナ研究対照トシテ昭和18年春以降登場シタ。昭和19年5月以降完成就役潜水艦ニハソノ成果ヲ直接織リ込メシタノdeal。更ニ戦争ノ末期ニ至ツテハ大遠距離電探激撃戦闘機誘導ノ為ノ電波誘導機双曲線航法装置等ノ実現ニ努力ガ払ハレ、又電波高度計、電波暗視機ノ研究ハ何レモ相当長期間ニ涉ツテ行ハレタノdeal。而シテ此ノ内大遠距離用電探ト高度計トハ実用ニ供セラレタガ、誘導機、暗視機、双曲線航法装置等ハ実用準備ガヤウヤク完成シタ時ニ遂ニ終戦ニナツタ。

以上ノ如ク電波兵器ノ部門ニ於テハ高度ノ技術ヲ要スル新兵器ガ短期間ニ多数研究セラレ、且実用ニ供セラレタ結果、此ノ方面ノ技術ハ飛躍的ニ向上

シタノデア。併シ一面急速ナ兵器ノ実現ヘノ要求ハソレヲ構成スル基礎部分ノ研究ト製作トニ入念サヲ欠キ、兵器自体ノ安定度、互換性ニ遺憾ナ事態ヲ生ジタ事モ一再デハナカツタ。

更ニ材料ノ不足ニ依ル生産ノ不振、輸送ノ不円滑ト困難等ニ依ル実戦部隊ヘノ補給難ハ使用者ノ未熟練ト相俟ツテ、折角ノ努力モ兵器トシテノ性能發揮ニ欠陥ヲ招来シ、其ノ威力ヲ發揮シ得ナイ場合モ尠クナカツタ。尙戦争中期ニカケテハ、当時ノ同盟国デアツタ独逸ノ技術モ可ナリ採り入レラレタノデアツタガ、19年ニ入ツテハ殆ンド之モ終熄ノ止ムナキニ至ツタ。一方、米英側ノ状況ハ鹵獲兵器ニ依リ知り得タ所モ多々アツタガ戦争途上幾多ノ戦訓ハ其ノ電波兵器ノ性能ノ急速ナ発達ヲ立証シ、殊ニ急激ナ戦闘方式ノ進歩ハ研究成果ノ急速ナ兵器化及ビ優秀兵器ノ量産化ヲ明示シテ居ルモノデアツタ。

全体トシテ、今次戦争中ノ電波兵器研究ノ実用ハ戦争初期ニ於イテハ、彼ニ一歩ヲ先ンジラレタトハ云ツテモ尙相共ニ競ヒ得ルノ情勢ニアツタモノト思ハレル。例ヘバ陸軍ニ於ケルどつぶら一効果ヲ利用シタ初期ノ警戒機ハ着想ヨリ兵器化迄ノ時期ニ於イテ彼ニヒケヲ取ツテ居タモノト卑下スル必要ハナササウデア。潜水艦用電波探信機ニ至ツテハ他国ニ先ンジテ之ガ実用サヘ行ハレタノデアツタガ、時ノ経過ト共ニ彼我ノ差ハ次第ニ大トナリ、殊ニ本土作戦ヲ間近ニヒカヘテノ研究ハ、戦局ノ変遷ト共ニ右往左往、遂ニ研究探定サヘモ樹タザルニ立至ツタ。特ニ各種電波兵器ノ綜合タル電波誘導機ハ独逸ニ於ケル実用ノ情況ニハ及ブ可クモナク、電探ノ最進歩型タル電波暗視機ハ遂ニ米英ノ実用ヲ羨望ノ眼ヲ以ツテ見送ツタニ過ギナカツタノハ軍部技術当局ノ責任ハ勿論ノコト本邦技術界ノ立場カラモ甚ダ遺憾ノ極ミデアツタノデア。兵器完成ノ要件トシテハ研究製作技術ノ外ニ整備ト教育トガ極メテ重要ナ部門デア。特ニ研究カラ実用迄ノ期間ガ極メテ短イコトヲ要求サレル今回ノ戦争ノ場合ニ於テハ此ノ整備ト教育トヲ研究製作ト切離シテ考ヘル事ハ不可能デアツタ。従ツテ研究陣ト用兵上ノ教育陣トノ積極的ナ結合、製造陣ヘノ用兵陣ノ応援参加等教育ヲ目指シテ各種ノ協力聯合ガ行ハレタガ、之等ハ何レモ初メテノ実施デアリ、必ズシモ完全ニハ行ハレナカツタガ関係者ガ非常ナ努力ヲ以ツテ之ガ実現ニ邁進シタ事ハ事実デア。ル。

総じて外国ニソノ例ヲ見出シ得ル時ニ初メテ安心シテ積極的ナ研究ニカクルノガ電波兵器ニ限ラズベテノ方面ニ於ケル我国ノ研究ノ趨勢デアル。一步彼ヨリ先ンズレバ異常ナ強風ガ之ニアタリソノ根元ヲマデモユスブラナイデハ止マナイ。ソノ例ヲ2号2型電波探信儀ノ研究ニ見ル。技術ノ赴クトコロ電波兵器ハ超短波ヨリ極超短波ニ至ル可キ事ハ些カニテモ技術ノ何物タルカヲ解スル研究者ノ等シク認メルトコロデアツタ。而モ研究ノ推進ヲ計ルベキ艦政本部ノ職員ノ一部ハーツニハ技術ニ対スル不見識ヨリーツニハ自己拡張意識ノタメカ此ノ研究ニ対シテ推進、協力ヲ欠キ時ニ本研究ハ立往生ノ憂目ヲサヘ見タノデアル。而モ敵ノ技術状況ガ明ラカトナルニツレテ只々之ガ促進ニ狂奔セザルヲ得ナクナツタ。又戦争後半ニ於テ有効ニ活躍シタ昇降短波樞利用ノ潜水艦用対空見張電探及味方識別装置ハ戦争初期ニ於テ研究陣カラ自発的ニ研究提案ガアツタモノデアルガ之等ハ無関心ノ内ニ葬リ去ラレ、長期間ノ空白ノ後外国情報ニヨリ初メテ脚光ヲ浴ビタモノデアル。電波暗視機ハ以上トハ事情ヲ異ニシ敵トハ無関係ニ昭和17年5月既ニ技術用兵両面ヨリノ話シ合ヒガアツタノデアルガ之ハ稍近イ未来問題トシテ積極的ニ研究着手ニ到ラズ遂ニ敵ニ完敗ヲ喫スルニ至ツタ。

由來歐米ノ真似ノ範疇ヲ出デズト歐米人ニ言ハレテ居ツタ日本技術ハ今次戦争ニ於テソノ電波技術ノ面ニ於テ遺憾作ラ略々ソノ言葉ヲ認メザルヲ得ナイ状態デ終ツタ。就中電波誘導機、電波暗視機、対空射撃装置ノ如キハ鹵獲兵器ノ模写模倣ニ日尙足ラズト為シタノデアル。只僅カニ10種ノ電波ヲ用ヒル2号2型系ノ電波探信儀、磁気探知機、特殊ノ空中線、将又電波伝播等ニ関スル研究ガ独自ノ立場ニ立ツテ研究ヲ進メラレタニ過ギナイ。

陸海軍電波研究委員会ハ両軍協同ノ下ニ研究ノ分担、促進、製造ノ協定迄ヲ為サムトシテ作ラレタ。之ハ研究項目ノ多岐、陣容ノ劣弱資材ノ不足ヨリ国内総力結集ノ上カラ当然ノ企テデアル。例ヘバ電波妨害機、味方識別装置、双曲線航法等ハ陸軍担当トシ潛望鏡探知用極波電探ハ海軍ノ担当デアツタ。而モ全体トシテハ担当研究推進ノ力不足、戦況ノ激変ニ対スル陸海両軍要求ノ変化ニ対スル即応能力ノ欠除等ノ為ニ此ノ分担モ實際ニ効果ヲアラハシタノハソノ例極メテ少イ。研究推進ノ為ニハ此ノ外ニモ戦時研究委員会、海軍科学技術審議会、其ノ他数種ノモノガ出来タ。之等ノ内部分研究促進ノ為ニ

努力シタ部門ハ相当ナ成果ヲアゲテキル。

急激ナ膨張ヲ余儀ナクサレタ研究陣ハ初メカラ甚ダシク不均衡不安定ナ形デアッタ。實際ハ之ヲ如何ニシテ調整シツツ作戰ノ要求ヲ満ス為ニ更ニ強クナ形へ如何ニシテ進展セシメルカニ研究行政当局ノ努力ガ払ヘレタ。之ガ為ニハ海軍部内外ノ緊密一体化、中堅部内者ノ培強、軍部内外技術陣ヨリ軍人トシテノ応召者ノ呼ビ戻シ等ガ主ナ問題デアッタ。併シ敗戦ヲ結末ニ持ツテ居タ今次戦争ニ於テハ何レモ所期通りニ行ハレナカツタコトハ当然デアル。特ニ応召者呼ビ戻シノ悲劇ハ拭フ可カラザル敗戦ノ焼印ヲ印シタモノデアッタ。

第2項 基礎及部分研究

1 概 説

電波兵器研究ノ初期ニ於テハ既往ノ技術ノ再編成デアッタタメ基礎研究及部分研究ハ殆ド顧ミラレナカツタガ、一応ノ兵器ガ完成シ更ニ進展スベキ立場ニ立ツタ時ニ改メテ基礎研究及部分研究ノ不足及欠除ニ困惑シタノデアッタ。従ツテ部分研究ハ戦争後半ニ到ツテ或程度積極ニ推進セラレル事トナツタガ、基礎研究ハ資材ノ逼迫ト戦局ノ慌シイ変転ニ阻マレ、逐次減少消滅ヘノ途ヲ辿リツツアッタノデアル。部分研究及基礎研究中主ナモノニツイテ述ベレバ次ノ様デアル。

材料及部品ニ関スル研究ハ戦前ニ於テハ主トシテ規格ノ判定ニ向ツテ努力ヲ傾注シテ居タノデアルガ電波兵器ニ頻発スル故障ガ主トシテ部品（変圧器、抵抗器類及真空管等）ノ不良ニ基因シテ居タノデ部品改良ニ対スル要求ハ極メテ熾烈トナリ、部品研究陣ノ電波兵器故障対策ニ対シ演シタ役割ハ見逃スコトノ出来ナイモノニナツテ来タ。電波兵器量産ニ伴フ真空管生産ニ就テ其ノ良品率向上ニ尽シタ材料研究部門ノ功績ハ顕著ナモノガアル。材料ノ逼迫ト共ニ重大化シタ代用材料ニ関スル研究、特ニ高周波絶縁材料ニ関スルモノハ、漸ク或程度ノ目算ヲ得テ量産化サレントシタガ遺憾乍ラ終戦トナツタノデアル。真空管研究ニ於テ速度変調管ニ関スルモノハ19年初メニ安定ニシテ感度良好ナル10種波ノ受信管ヲ完成シタノデア

ルガ、量産化ニ失敗シタタメニ実用兵器ニ採用サレナカッタノハ誠ニ惜シムベキ事デアッタ。

終前直前ニ到リ量産向ニ改造サレタ3種用速度変調管モ研究室トシテハ一応完成シタケレドモ之亦実用ニ至ラズシテ終戦トナツタ。戦争後半ニ到リ電波兵器用測定器ノ研究ガ行ハレ、諸種ノ測定器ヲ製作シ電波兵器量産ニ著シク利便ヲ与ヘタガ漸ク其ノ緒ニツイタ所デ終戦トナツタ。空中線研究ニ於テハ電波探信機(特ニ航空用ノモノニ対シ)竝ニ電波探知機用空中線ニ対シ相当程度有効ナル成果ヲ得タノdeal。

基礎研究部門ニ於テハ戦前ヨリ引続キ終戦迄不断ニ継続サレタ磁電管ノ出力増大竝ニ之ノ応用ニ関スル研究及附近構造物ニ依ル電波擾乱ニ関スル研究ノ外特ニ見ルベキモノハナイ。

2 各 論

(イ) 部品材料

(1) 材 料

(a) ぼりえちれん

本材料ハ高周波ニ於ケル誘電体損ガ小サイ点デぼりえちれん一ト同等ノ材料dealガ可携性ヲ有スル。従ツテ高周波電線用ノ絶縁物トシテ好適deal。初メ昭和17年最初ノ鹵獲高周波電線ガ入手サレタガ此ノモノハ白色蠟状ノ絶縁物ヲ使用スル充実型ノ電線デアッタ。之ヲ分析ノ結果ハカネテ英国特許ニ記載セラレタえちれんノ重合物ナルモノト推定セラレタ。之ニヨツテ昭和18年初頭電気試験所ガ此ノ研究ニ着手シ、ツイテ大阪帝大産業科学研究所、京都帝大工学部ガ研究ニ着手シタ。昭和18年8月ニハ電気試験所ニ於テ微量デハアルガ製品ガ得ラレ、海軍ハ急速ナ製産ヲ希望シ、重合ニ1.500気圧ノ高圧ヲ用フル関係上日本窒素株式会社水俣工場ニ於テ同会社系野口研究所ガ工業化研究ヲ担当シタ。次イデ19年4月ニハ海軍技研ヨリ水俣工場ニ正式ニ研究ヲ委嘱シ所要装置ノ設計ニ着手シタ。之ニ用ヒル反応筒ハ容積20立即チ内径20糎、外径80糎、高サ150糎ノにつけるくろむ鋼デアリソノ資材ノ調達ニ非常ナ困難ガアッタ。

幾多ノ困難ノ後20年6月ニ实用可能ノ製品ヲ得ルニ至ツタガ間モナク終戦トナリ電纜トシテノ实用ハ遂ニ実現サレナカッタ。

尙此ノほりえちれんニ関スル研究ハ19年5月戦時研究ニ指定セラレ陸海軍及官民研究機関ノ緊急ナル協力ニヨリ大イニ推進セシメラレタモノデアル。

(b) ほりいそぶちれん

独逸ニ於テ「おぼのーるB」米国ニ於テ「ういたねつくす」ト称シテ既ニ製造サレテキタ電纜充実材料デアル。

昭和16年5月遊独伊海軍軍事視察団ハ本品ニツキ既ニ報ジテソノ高周波絶縁材料トシテノ優秀性ヲ伝ヘタモノデアル。

海軍ニ於テハ昭和19年3月技研ヨリ第1海軍燃料廠及東京帝大理学部ニ委嘱シテ研究ヲ開始シタ。ソシテ19年10月ニハ分子量20万ヲ越エル独米ノモノヨリモ優秀ナモノヲ製造スルコトニ成功シタ。次イデ之ヲ用ヒテ電纜ヲ作り20年5月ニ之ヲ完成好結果ヲ得タ。併シ戦況ノ逼迫ト製造会社タル住友化学工業株式会社ニ於ケル不慮ノ事故ノ為製造意ノ如クナラズ電纜ノ試作進行中ニ終戦トナツタ。

(c) 雲母代用材料

雲母ハ戦前主トシテ輸入ニマツテキタモノデ戦争ノ進展ト共ニ最も不足ヲ来シタ材料ノ1ツデアル。昭和18年2月艦政本部長ヨリ技研所長ニ対シ「雲母蓄電器代用品研究」ナル訓令ガ発セラレタ。

雲母蓄電器ト同一ノ形状寸法デ同等ノ性能ヲ有スル如キ代用品ノ研究ガ要求セラレタモノデアル。而シテ之ガ解決策トシテ醋酸纖維素蓄電器ガ研究サレ、之ハ19年始ニハ生産ニウツサレタ。

醋酸纖維素トシテハ色々アルガ、二醋酸纖維素ガ主トシテ用ヒラレタ。之ハ誘電体損ガ1000さいくるニ於テ損失角0.015—18度(雲母規格値0.01度)デアル点ト耐熱性ガ少イ点ニ於テ劣ルガ他ノ点ニ於テハ満足ナモノデアル。

依ツテ特殊ノ高周波回路ニ用ヒル場合ヲ除キ雲母蓄電器ニ代用サレタ。

尙本材料ニほりすちろーるノ粉末ヲ0.5%程度混入シタモノヲあせちろーるト称シテ富士写真フィルム株式会社デ製造シタ。之ハ加熱時(80度c)ノ絶縁抵抗ガ良好ナリトサレタモノデアル。

真空管用雲母代用材料モ亦必要ナ項目デアツタ。之ハ高細度あるみにうむノ電解酸化ニヨツテ生ズル酸化皮膜ノ電気絶縁性ト耐熱性トヲ利用シ、真空管ノ電極保持用ニ用ヒムトスルモノデアル。あるみノ薄板ヲ打ち抜キ所望ノ形状ノヲ得タ後、電解酸化あるみ板トスル。概ネ実用ノ段階ニ達シタガ真ノ実用ニ入ラズ終戦ニ至ツタ。

(d) 硼砂硼酸使用節減対策

真空管用無硼酸及低硼酸がらす研究

昭和17年9月真空管がらす用硼酸不足対策ノ研究ニ関スル艦本ヨリノ訓令ニ基キ

1. 硼酸使用節減ノ第1段階トシテ取敢ヘズ18年1月ヨリ硼酸使用量ヲ半減(約7%以下)スルコトヲ製造会社ニ指令
2. 可能ナ真空管ハ軟質がらすニ転換
3. 部内外研究者ヲ網羅シ無硼酸硬質がらす及封入線ノ研究促進ヲ技研ニ於テ方針決定、1.ハ業者ノ努力ニヨリ殆ド製造技術ニ影響ヲ与フル事ナク実施サレタ。次イデ硼酸含有率2.5%ノ低硼酸がらすノ研究ガ行ハレタ。幾多ノ困難ト闘ツテ、18年5月ニハ2.5%ノ低硼酸ヲ実現シテ著シク節約シ得タ。

無硼酸がらすハ弗素ヲ入レルコトニヨツテ、可能性ガ見出サレタガ真空管用ニ弗素遊離シ、陰極ノ電子放射ヲ低下セシムル事ガ明ラカニナツテ遂ニ一般ニハ用ヒラルルニ至ラナカッタ。

併シテ無硼酸ニ徹底シナカッタ理由ハ、硼酸ノ保有高ガ意外ニ多ク業者ガ軍ニ要求スレバ尙相当量ノ硼酸ガ供給サレタ事ト、空爆ノ為ノ生産高ノ減少及熟練者ノ応召ニヨル生産高ノ激減等ニヨリスベテガ初メ豫定通り行ハレナカッタ事ニアル。

無硼酸電解蓄電器：—

醋酸あんもにうむ又ハ醋酸ソーダ水溶液ガ低圧用ノ電解液トシテハ硼酸ノ代用ニ用ヒラルベキ事ガ明ラカニナツタ。

尙充填液硼酸あんもにうむノ代用品トシテハあちびん酸あんもにうむ或ハ拘縁酸ガ用ヒラル可キ事ガ明ラカニナリ何レモ实用サレタ。併シ高压用ハ遂ニ完成シナカツタ。

珪酸がらす代用：一

硼珪酸がらす代用トシテ天然石系統ノモノガ種々考案实用サレタガ、此ノ内代表的ナモノハかいきつと及につぼれつくす（何レモ商品名）デアル。かいきつとハ四国ニ産出スル天然石デ、につぼれつくすハ安山岩系さぬかいとナル原石ヲ熔融成型シタモノデアアル。硼珪酸がらすニ比シテ性質多少劣ルガ実用上ニハ殆ド支障ナク用ヒラレタ。

無硼酸珪瑯釉薬：一

之ハ一般ニ硼珪酸鉛系ノモノデアアルガ、18年硼酸ヲ用ヒナイモノガ松下無線デ考案セラレタ。之ハ珪石、光明丹ヲ主体トシ、之ニ炭酸ばりうむ其ノ他ノ融剤ヲ加ヘタモノデアアル。

実用上ニハ差支ヘナイモノデアアル。

(e) 石炭酸樹脂代用材料

18年後半頃カラ石炭酸樹脂ガ木製飛行機硬化木ニ大量ニ使用セラレルヤウニナツテ本材料ノ使用ハ大幅ニ制限サレルニ至ツタ。又空襲ニヨル重要製鉄工場ノ被害ノ為石炭酸ノ供給ガ減少シタ事、めたのーるノ需要ガ激増シタ為ふおるまりんノ生産ガ減ジタコト等ニヨリ愈々不足ヲツゲタ。

此处ニ於テ石炭酸ヲ低温たーる酸ニ置換シタモノ、ふおるまりんヲふるふらーるニ置換シタモノ、石炭酸樹脂ニえばないとヲ混入ソノ節約ヲハカツタモノガ色々研究サレタガ性質何レモ本来ノモノニ劣リ、只用途ヲ吟味シテ用フレバ用ヒ得タ程度ノモノデアツタ。各種ノモノガ實際ニハ用ヒラレタ。

(f) 絶縁用鉱物油代用材料

油入紙蓄電器用トシテノ鉱物油ノ代用ニ大豆油ヲ用フル事ガ研究サレタ。大豆油ハ高級脂肪酸トぐりせりんとノえすてるデ誘電率ハ鉱物油ニ比シテ大デアアルガ絶縁性ト耐久性トノ点デ不充分デアアル。

方法ハ大豆油ノ処理デアリ硫酸あるかり等ニヨル洗滌、酸性白土ニヨル処理デアル。此ノ内10%ノ白土ヲ加ヘテ100度cニ3時間処理シ、更ニ5%ノ活性炭ヲ加ヘテ処理スルコトニヨリ〇〇/cm³程度ノモノガ得ラレ、鉍物油ノ代用トシテ確認サレタ。

併シ広クハ实用ニ至ラズ終戦トナツタ。

本研究ハ電気試験所ニ於ケル成案デアル。

(g) 無線機器筐体用材料

しるみん代用合金

無線受信機ノ筐体ニ使用サレルあるみ系合金しるみんノ代用トシテ東京工大デハ錫92%、鉄2%、銅4%、あるみ2%ノ新合金ヲ作ツタ。比重ハしるみんニ対シテ2.5倍デアツタガ小型筐体トシテノ出来上リハ重量比1対1.3トナリ、实用可能ト認メラレタ。但シ鑄造ニ稍技術ヲ要シタ。日本兵器鑄造株式会社ニテ鑄造兵器試作ノ段階デ終戦トナツタ。

鉄板

無線機ノ筐体ニ張ルあるみ板ノ代用品トシテノ鉄板ハ其ノ遮蔽作用ト内部電気回路トノ因聯カラ電気設計ニ変化ヲ及ボスカモ知レヌト言フ事ニツキ調査実験ヲ必要トシタ。結果ハ至極簡単デ既往設計ノマメデ調整ノ変化ヲ多少采ス程度ノモノデアツタ。之ハ昭和18年秋カラ実施サレ初メタ。

ぶりき板内張ベニヤ板

之モ亦昭和19年夏頃カラ一部ニ用ヒラレタ。

(h) すてあたいと

既ニ永キニ涉ツテ商品トシテ出テ居ルモノデアアルガ、製品ノ均一性ト品質ノ向上ノ為ニ特ニ各地ノ滑石ノ性質ニツイテ比較検討ヲ行ヒ内地産ハ酸化鉄、石灰、あるみなノ含有物多ク不適、朝鮮産ハ鱗片状粉末トナル為ニ成型ニ不適、北支山東産ハ採掘ニ不安ガアリ、満洲大石橋附近ノモノハ適當デアアルガ不均一、楊家甸産青色ノモノハ焼成温度高ク不適、大嶺産白色ノモノ及青山寺産紅色系ノモノガ最適デアルコトガ判ツタ。

当時内地ニハ楊家旬産滑石ガ最モ多ク輸入サレテ居ツタノデ、滑石配給統制株式会社ヲ通シテ適正ナル配分ヲ求メ、且高周波絶縁材料トシテノすてあたいと原料滑石ノ規格トシテ相当嚴重ナル純度ヲ規定シタ。

(i) ほりすちろーる

航空機ノ発達ト共ニ高周波絶縁材料トシテノ本材料モ亦飛躍的ニソノ増産ガ必要トナツタ。一方19年始頃ヨリ製品ノ性質ガ次第ニ悪化シタ。之等ニ対処スル方策ヲ講ズル為ニ戦時研究ヲ中心トシテ調査研究ガ行ハレタ。当時大日本油脂、古河電気工業（横浜ゴム）保土谷化学、三井化学、住友電気工業、塩野化工、東京無線等ガ既ニ量産ヲ開始、又ハ試作完了ノ段階ニアリ、各製品ノ性質ハ誘電力率0.0004—0.0027（10MCニ於テ）耐熱性ハ軟化点ガ63—82度Cトノ間ニアツタ。製法ハ各所異リ、材料モ亦複雑極メタ。従ツテ各社ハソノ全能力ヲ發揮スルニ至ラズ、軍ノ諸準備モ極メテ低調デアツタノデ、之等ノ改良ヲ頼ニハカリ、遂ニ技研ニ於ケル比較試験、戦研ノ調査資料等ヲ参考トシテ優秀ナル製造者ニ重点的ニ原料配給ヲ行フ等ノ事ニヨリ漸次量質共ニ改善サレツツアツタ。

此ノ外すちろーるニでういゆるべんぜんヲ重合セシムルコトニヨリ軟化点ヲ向上セシメル研究ガ行ハレタガ研究室ノ実験ニ止マリ実用ニハ到ラナカツタ。

(j) もりぶでん代用材料

純鉄板

真空管陽極につける又ハもりぶでん代用トシテ純鉄板ヲ使用スルコトハ一部ニ従来ヨリ試ミラレテキタガ素材ノ入手経路ガ不明デ製品ニ不向デアツタ。依而技研ハ大同製鋼、日本曹達、報国砂鉄及フェリタルノ四種ヲ日本無線ニ送りP256ヲ試作良好ナ成績ヲ得タ。最モ大キナ特徴ハ水素処理ガ絶対ニ必要ナ事デアツタ。

併シ量産準備中実用ニ至ラズ終戦トナツタ。

さぼーと用もりぶでん代用

真空管P 2 2 0ノ第3格子さぼーと用トシテハ18-8不銹鋼又ハMn-Cr鋼、S 1 8 6ノ陽極用トシテハMn-Cr鋼M 6 0用トシテハ18-8又ハMn-Cr鋼ガ用ヒラレ得ル事ガ判ツタ。之ハ日本無線ニ於ケル必要ヨリ会社ガ特ニ実験シタモノデアルガ此ノ外他社ノモノニモ尙代用可能ノモノガアル筈デアル。

併シ之亦实用準備中ニ終戦トナツタ。

磁電管もりぶでん陽極ノ代用トシテノ不銹鋼ノ使用：一

M 6 0陽極ノもりぶでんノ代リニ18-8不銹鋼板ノ用ヒラル可キ事ガ明ラカトナツタ。但シ焼鈍ノ際、磁性酸化物ガ性能上障害トナル為、焼鈍後ニ電解ヲ行フコトニヨリ表面ヲ清浄ナラシメルコトニ成功シ、多量ニ实用試験ヲ行フ準備中ニ終戦トナツタ。

本研究ハ日本無線ガ主トシテアツタモノデアル。

(k) もりぶでん板加工法

日本無線ニ於ケルM 6 0陽極もりぶでん板ハ相当精密ナ寸度ノモノヲ必要トシ打板ト折曲ケ作業ヲ行ツテキタガ冷間圧延ノママデ行フ為亀裂層状剝離ニヨル不良品ヲ多ク生ジ貴重ナもりぶでん板ノ浪費ガ多カツタ。

技研材料研究部ニ於テハ之ヲ焼鈍処理スルコトヲ研究950度Cニ15分間水素中ノ焼鈍ヲ行フコトニヨリ加工法ヲ改善セシメ得ルコトヲ認め良品率ノ向上ヲモタラスコトヲ得タ。

(l) 磁電管用陽極材料及ビすてむ銅材料

本陽極材料ハ戦争以前カラ専ラ研究ノ対照ニナツテ居ツタモノデアルガ、ソノ原因ハ主トシテ含有ガオノ放出ニヨル真空度ノ低下ニアツタ。ソコデ古河電気工業ニ依頼シテ脱酸銅ヲ試製、約100個ノ磁電管ヲ試作シタ処此ノ欠陥ガ著シク改善セラレタ。尙之ニ銀ヲ1-2%入レルコトニヨリ型打抜キニ適スルニ至リ昭和19年9月以降ハ専ラ1%銀含有ノモノヲ用ヒタ。本材料ヲ用ヒタ磁電管ハM 3 1 2デアリ、之ハ戦争後半期ニハ軍ノ要求熾烈トナツタ為ニ、特ニ艦本真空管生産促進調査会ガ本研究ノ推進ニ当ツタモノデアル。M 3 1 2ノすてむ銅材料モ亦瓦斯放出ノ点ニ於テ困難ヲ来シタモノ

デアル。ソシテ之ガ解決ハ純脱酸銅ヲ用ヒルコトニヨツテ成立シ、前者ト同ジク昭和19年9月以降ノ製品ニハ全部之ガ用ヒラレタ。従来ノ銅ト古河ノ脱酸銅トノ成分ノ比較ハ次表ノ如キモノデアル。

製造所	化学分析値%			製造法
	Cu	O2	S	
従来ノ銅 (製造所不明)	99.91	0.045	0.011	不明
古河電工	99.95	0.006	0.0040	磷銅ニテ脱酸後更 ニLiニテ再脱酸

(m) 反射防止及同材料

潜水艦ノ電探ニ依ル被探知ヲ防止スルノ必要ハ時ノ経過ト共ニ愈々切実ニナツテ来タ。之ニ対シテハ潜水艦ノ表面ニ電波ヲ吸収スルモノヲ張りツケテオク事ガ研究サレ、同時ニブツツカッタ電波ガ受信機ニ帰ラナイ様ニ他ノ方向ニ反射セザルコトモ実験ノ設計ニ於テ進メラレタ。吸収体ハ理論及実験ニ及デソレガ相当有効デアルコトガ、立証サレタガ10cmノ電波ニ対シテハ最低2乃至3層ノ厚サヲ必要トシ之ガ張りツケノ技術ト依ツテ生ズル重量ノ増加ノ為ニ实用実験ヲナシタニ止メタ。材質ハごむ或ヒハ塗料ニ、カーボンぶらつくヤセんだすと又ハ人造Fe3O4ヲ混入シタモノデアル。電波ノ反射方向ヲ変ヘル計画ハ具体的ニ進メラレ、19年5月以降就役シタ輸送潜水艦ニ之ヲ適用シテ上甲板及司令塔ノ稱造ガ非常ニ変ツタノデアル。併シコノ手段デハ短イ電波ニ対スルモノデアリ、米波ニ対シテハ具体的ニ施ス可キ手段ヲ見出し得ナカッタ。

(2) 部品及構成部品

(a) 変圧器、塞流線輪及抵抗器

戦時中ヲ通ジテ之ガ故障ハ兵器ノ癌デアツタ。常ニ改良ニ努力シテ居ツタガ昭和19年7月行ハレタ海軍技術研究所ニ於ケル㊦計画ニ際シテ特ニ故障対策ヲ樹テ実施ニ移シタ。

(b) 蓄電器

遣独伊軍事視察団ノ報告カラ紙蓄電器ハ気密ニナスコトガ特ニ飛行機ニ用フル場合ニ非常ニ良ク、艦船陸上ニモ寿命延長ニハ卓効アルコトガ明ラカニナツタ。之ヲ至急實際ニ移シテ昭和18年以降製造ノ紙蓄電器ハ略此ノ型ヲ採用シタ。まいか蓄電器代用トシテハちたこんガ実用サレルニ至ツタ。之モ亦遣独伊視察団ノ報告ニカヲ得テ強力ニ実施ニ移サレタモノデアル。

(c) dm波発振器（特ニ空洞ト真空管ノ結合）

米波ハ従来ノ真空管ノ回路ヲ以ツテ略差支ヘナク用ヒ得、10廻台ハ磁電管ヲ以ツテ難ナク之ヲ為シ送ゲ得タガ、50廻附近ノ発振ハ当初ヨリ問題デアツタ。之ガ解決ニハ軍及製造者ニ於テ努力シタノデアツタガ、東京芝浦電気株式会社ハ特ニ之ニ努力シ

1. 空洞ヲ発振回路トシテ用ヒタモノ

2. 発振回路ヲ適當ニ空洞中ニ入レテ、空洞共振ヲ用ヒタモノ

ヲ作り従来米波トシテ考ヘラレタ真空管ヲdm波ニ使用センメ得タ。之ハ2号3型電探トシテ少数デハアツタガ作ラレ実験ニ供セラレタ。

(d) 鉍石検波器

放送協会技術研究所及東京帝国大学ニ於テ研究ガ進メラレタガ、兵器用トシテハ昭和19年初メニ試作ガ完了シ、電探知機ニ使用サレルニ至ツタ。之ニハMiト黄銅鋼ガ用ヒラレタ。其ノ後ハ10廻電探（2号2型）ノ混合管M60ニ代ツテ使用サレ（19年9月）ルニ至ツタ。たんぐすでんノ針金トしりこんヲ用ヒタモノハ多少上記ノモノニ比シ最高感度ガ落ちルガ、直接波ニ依ル被害ノ程度ガ少イ結果ガ出テ居ル。

(e) 指示機

電波兵器ノ指示器ハ初メハ単ナル陰極線おつしろぐらふト大同小異ノモノデアツタガ、段々進歩スルト共ニ精度ノ向上ガ問題トナツテ、てれびじよん技術ガ応用サレル様ニナツタ。精度ヲ維持スル為ニハ基準発振器トシタ音又ハ水晶発振器ガ用ヒラレ、又其ノ基準周波数ヲ高ク選ブコトガ多クナツテキタ。此ノ為ニ周波数遞降装置ガ

必要ニナツタ。初メハてればじよんニ用ヒル計数回路ガ用ヒラレタガ、同期保持ノ点カラ色々改良サレタ回路ガ出現シタ。

一方ニ於テハ兵器トシテノ取扱調整ノ点カラ同期回路又ハ調整部分ノ全クナイモノガ要望セラレ、遂ニ全ク同期部分ヲ有セズ、且相当ノ精度ヲ保持シ得ルモノガ得ラレタ。指示器ノ主要部分デアル測距方式ニ於テハ、見張用電探ニ於テハ電氣的又ハ機械的ノ目盛ニ依リ直接目盛ニ依リ反射波ノ距リヲ測定シ、射撃用電探ニ於テハ多ク電氣的ニ発生シタ指標ヲ目盛ニ合致サセテ測定スル方法ガ取ラレタ。指標トシテハ輝線又ハ輝点ヲ用ヒルモノ、暗点ヲ用ヒルモノ等ガアツタ。又指標ノ方ガ移動スル方式ト指標ハ固定シテ目標ノ反射波ガ移動スルモノトガアツタ。距離測定ガ非常ニ正確ニ行ハレルコトハ電探ノ特長デアル。原理的ニハ測距誤差ハ距離トハ無關係デアル。光學的測距機ニ於テハ軍艦ノ最大射程1～2浬ノ誤差ハ普通デアル。之ニ対シテ電探ハ100米以下ヲ保証シ得ルモノデアツタ。測角ノ方式トシテハ精度ノ小サナ見張用電探ハ殆ント最大感度法ヲ用ヒ、精度ヲ要求スル射撃用電探ニ於テハ算感度法ガ用ヒラレタ。又放射状ノ時間軸ト輝度変調ニ依ル反射波指示トラ行ツテ螢光面ニ1ツノ影像ヲ結バセル所謂電波暗視器ノ指示機モ亦研究ハ完成サレテキタ。

(f) 自己鑑査装置

電探ガ呆シテ良好ナ作動状態ニアルヤ否ヤノ弁別ハ反射波ガ存在スル場合ニハ明瞭デアル。洋上軍艦单独ノ行動ニ於テハ之ハ甚ダ不明瞭ニナル。之ヲ鑑査スル方式ハ、独逸ノれーぼつク装置ガ持チ采サレタノデソレノ機構ヲ一部模写シテ國産化シタ。尙之ハ距離ノ自己更生ヲモ兼ネタモノデアル。此ノ装置ノ骨子トスルトコロハ水晶片ト石英硝子ヲ貼合セタモノ、水晶遅延子デアル。此処ニ模写デハアツタガ、研究ノ最重点ガアツタ。之ノ貼合セニハ低温半田ヲ用ヒタ。水晶片ハYかつとヲ最良トシ、ソノ固有周波数ハ電探受信機ノ中間周波数(例ヘバ21.5MC)ニ等シクシタ。此ノ水晶遅延子ヲ用ヒテ1.0厘米波及米波電探特ニ射撃用電探ニ用フベキ自己鑑査装置ヲ作り実用シタ。

(g) 機械力増幅機

艦船用電探ニハ転舵ニ依ル修正即チ回頭修正ヲ行フ必要ガアル。独逸ニ於テハ既ニとるく増幅機ヲ完成シテ機銃ノ遠隔管制ヲ実用シテ居ルコトガ、16年ノ軍事視察団調査ニ依リ、明ラカニナツタ。依ツテ之ヲ模写シテ本問題ヲ一挙ニ解決シ、19年9～10月ニハ主ナ艦船ニ之ヲ装備シテ上記回頭修正ヲ略遺憾ナク行ハシメ得タ。但シ此ノ模写ハ艦政本部第1部ノ仕事ト關聯スルモノデアアル。以上ノ外ニ更ニ大キナ動力ノ増力機ヲ色々ノ点ニ於テ必要トシタ。直径7米ノ反射鏡ノ駆動等ハ是非解決シ度イ問題デアツタ。之ガ為ニハあむぶりだいんノ研究モ特ニ東京芝浦電気株式会社ニ於テ促進ヲハカラレタガ、之ハ完成ニハ至ラナカツタ。

(3) 真空管

(a) 実用真空管ノ生産ト新型真空管ノ出現

真空管ノ生産ハ兵器生産ノ最モ大キナ隘路デアツタガ、ワケテモFM2A05A, 及ビM60(磁電管)(日本無線系)及ビえーこん管(東芝系)ノ生産ハ緊喫事デアツタ。之ガ為ニハ海軍部内ニ真空管生産促進調査会サヘモウケラレテ、国内ノ総力ヲ拵ゲテ促進ヲハカツタ。ソノ結果ハFM2A05Aヲ除キ他ハ相当ノ成果ヲアゲタガ、FMニ關スル限り生産ニ比シテ需要ガ大ニ過ギテ要求ヲ満スニ甚ダ遠カツタ。此ノ機ニ際シテ東京芝浦電気株式会社ハH級真空管ノ一群ヲ兵器ニ用フ可キヲ提唱シ海軍ハ其ノ後計画セラル可キ兵器ハ之ヲ主用ス可キヲ声明ソノ緒ニツイタ。昭和20年ニ入ツテカラノ兵器ニハ之ヲ用ヒテキル。

(b) 10極受信磁電管ノ改良

日本無線株式会社製ノ受信磁電管M60ハ其ノ安定度及製品ノ均一性ニ於テ実用上欠クルトコロガ大デアツタ。而モ之ヲ用ヒル2号2型電探ハ戦争中期以降ニ於テハ極メテ重要性ヲマシ、ソノ活用ヲ艦船作戦上必須トスルニ至ツタ。此ノコトアルハ初メカラ豫想サレテ居ツタノデ、M60ノ改良ニハ非常ナ努力ガ払ハレタガ遂ニ大シタ成果ヲモタラスコトナク終ツテ了ツタノデアアル。但シ此ノ間ニ得

タM60ノ性能ノ究明ト梅鉢型、百合型等ノ新型磁電管ノ研究ハ磁電管理論及技術ノ進展ヲ相当ニ促シテ居ル。

(c) 板極管

普通ノ三極管デ有効ニ用ヒラレル波長ノ限界ハ略1.5米デアツタ。電探綜合計画ニ於テハ精度向上ノ為ニハ更ニ之ヨリモ短カイ波長少クモ数10種ノ電波ヲ用ヒテ居ルコトガ明ラカニナツテ来タ。且19年4月ニハしやいべんれーれト称スル三極管ガ之ニ用ヒラレル事ガ独逸カラ伝ヘラレタ。之ガ即チ板極管デアル。此ノ實際ヲ推測シツツ試製シ、出来上ツタモノガJRBト称スルモノデアル。研究ノ主体ハ住友通信工業株式会社生田研究所デアツタ。成績ハ良カッタガ試作管ガ出来上ツタノミデ、終戦トナツタ。

(d) 二次電子管

電探竝ニ探知機ノ精度向上及有効距離増大ハ作戦上カラモ非常ニ要望サレテ居ツタ。之ガ解決ノ最モ積極的ナ方法ハ受信機増幅機ノ周波数帯幅ノ拡大ト増幅度ノ増大トデアル。之ヲ解決ノ最モ積極的ナ方法ハ二次電子管ノ完成ニアルトノ考ヘノ元ニ之ガ研究ニ相当ノ力ヲ致シタ。研究ノ主体ハ国際電気通信株式会社ノ技術研究所デアツタ。試作管ニ於テハ相当ノ成績ヲオサメ、中間周波増幅ニ用ヒテ良ク50dbノ増幅度ヲ得テ、更ニ之ガ安定化ニ努力シツツアツタガソノ途中ニ於テ終戦ニ至ツタ。二次電子管ニ於テハ周波数帯幅ハ勿論問題ニナラヌ程度ニ大キイモノデアル。

(e) 速度変調管

艦波受信用トシテノ速度変調管ハ電波兵器研究ノ重要ナ部門デアツタ。本管ハ日本放送協会技術研究所ニ於テ主トシテ進展シタモノデアル。本管ハ22号電探ノ受信管M60ニ代ルベキモノトシテ特ニ要望セラレツツアツタガ遂ニ実用ノ域ニ達セズ実用ニ於テハM60ヲ以テ終戦迄押通サザルヲ得ナカッタモノデアル。米國ノ艦波電探ニハ本管系統ノ真空管ヲ完全ニ活用シテ居ツタコトガ明ラカデアツタガ、本邦ノ技術ハ遂ニ之ニ及バズニ終ツタノハ遺憾デアル。

(4) 測定

測定ノ技術ガ技術推進ノ根底デアルコトハ勿論デアルガ、日本ニ於テハ之ガ極メテ等閑ニ附セラレテ居ツタノデアル。通信省電気試験所ハ夙ニ目覚メ、測定技術ニ関スル研究竝ニ普及促進ノ機關ヲ作ル事ヲ提唱シ、海軍及陸軍ニ慫慂シタ。ソシテ生レタモノガ、「測定委員会」デアル。即チ陸海通三者連合ノ下ニ努力シタノデアル。先ヅ一般電気測定器カラ初メ次第ニ高周波技術用ノ測定器ニ至ラムトシタ。本委員会ハ相当ノ成果ヲ挙ゲタノデアツタガ而モ尙当時ノ電波兵器技術ノ要求ハ質ニ於テ量ニ於テ之ニ幾倍カスルモノデアツタ。之トハ必ズシモ關係ナク放送協会技術研究所ニ於テハ高周波ノ各種測定装置ガ具体的ニ作ラレ且ツ實用サレツツアツタ。此ノ成果ハ昭和17年カラ既ニ海軍ニ於テハ實用シツツアツタノデアル。此ノ内最モ卓効ヲ表シタモノハすいーぶちえねれーたーデアリ、之ハ兵器量産ニ於テ中間周波数増幅器ノ検定用ニ用ヒラレテ不可欠ノモノトナツタ。昭和18年独逸カラ日本技術応援ノ為ニ来朝シタ2名ノ独逸人技師ふおーでるす及ぶりんかー氏ハ兵器ノ計画ハ測定器ノ確立ヨリトノ方針ノ下ニ、着任早々独自ノ立場カラ之ガ完成ニ邁進、能クソレヲ完成セシメタノハ誠ニ故アリシ次第デアツタ。測定技術ノ如キ縁ノ下的ノ仕事ガ真ニ進ムニハ技術者全体ノ目醒メガ必要デアル。電気試験所ノ努力ハ日本ノ国情ニ対シ誠ニ時期ヲ得タ積極的ナ勤キデアツタガ、而モ之ヲ全幅活用スルニ至ラナカッタ事ハ誠ニ遺憾ナ事デアツタ。

技術敗戦ノ大キナ理由ノ1ツヲ明ラカニ此処ニ認メ得ル。

(5) 空中線及饋電装置

(a) 超短波用空中線

1. 旧来ノ短波空中線ノ技術ヲソノ儘、超短波ニ適用シテ作ツタモノガ初期ノ見張用電探空中線デアツタ。之ハ昭和17年電探研究開始ト同時ニ計画製作サレタモノデアル。後ふいりつびん及まれいニ於テ鹵獲シタ敵電探ニ導波器ヲ用ヒテ居ルモノガ発見サレ、八木空中線ナル名称ガ附サレテアツタ。本邦ニソノ端ヲ発シタ研究ガ敵ノ活用スルトコロトナツテ居ツタノデアル。八木空中線ノ研究及活用ハ直チニ本邦ニ於テモ開始サレ、主トシテ射撃用電探

ニ用ヒラレタ。4号1型系ノ空中線ガ之デアル。ソノ後更ニ之ハ進展シテ橢型空中線トナリ、飛行機装備ヲ目標トシテ発達シタ。飛行機ノ見張用電探空中線トシテ之ガ小型化ノタメニ、空中線ガ研究サレタ。尙前方ト左右側見張用ニ空中線ヲキ電線カラ切り換ヘル事ハ具体的ナ要求カラ色々研究サレタ。併シ之ガ解決ハ独逸ノ見張電探ニ用ヒラレテ居タ方式タルキ電線ノ正確ナ波動抵抗整合(分岐点ヲ含ム)方式ヲ用ヒルコトニヨリ遂ゲラル可キ事ガ明ラカニナツタ。此ノ方式ハ独逸技師ふりんカーノ設計ニヨリ具体的ニ進マセル事ニシタガ、半バニシテ終戦ニナツタ。大遠距離見張用電探ノ空中線トシテハ海軍ニ於テ特ニ研究サレテ居ツタ紋射型空中線ガ先ヅ運用サレタ。尙之ニハ米沢工業専門学校ト海軍技術研究所トニ於ケル研究ニ於テ或ル程度進歩シテ居ツタ多相系空中線ヲ之ニ適用セムトシテ米沢工專ノ協力ノ下ニ理論研究竝ニ設計ヲ実施シツツ終戦ニ到ツタ。潜水艦ニ装備スベキ見張用電探ノ空中線トシテノ昇降短波橢利用ノ空中線ハ無指向性ヲ特徴トスルモノデアツタ。昭和18年春之ガ研究ヲ完成シ直チニ各潜水艦ヲ改装実戦ニ用ヒタ。之ガ研究竝ニ装備ニハ呉工廠電気部ガ主トシテ当ツタモノデアル以上ノ外各種ノ研究ガ行ハレタガ、ソノ主ナモノヲ挙げレバ次ノ如クデアル。

水平及垂直偏波ニ対スル研究

整合方式ノ問題

空中線ノ広帯域性ニ關スル問題

標的ノ大イサト波長ノ問題

副輻射ノ問題

小型化ノ問題

空中線素子ノ構造簡易化ノ問題

無限旋回ノ問題

無指向特性空中線

すりつと空中線

ぶろべら空中線

2. 機上接敵電探ノ新型空中線

玉3ト仮称スル接敵用電探空中線ニハ円形配置ノ輻射部トソレニ結合スル回転る一ぶトニヨツテ指向性ヲ空中線配列ノ面ト直角ノ方向ニ出シツツ、且之ヲスリコ木式ニ回転スル新型空中線ガ発案試製サレタ。之ハ一面多相系空中線ト見ラレルモノデアル。本研究ハ主トシテ国際電気通信株式会社技術研究所ノ研究デアル。此ノ種ノ空中線ハ今後ヲ非常ニ期待ス可キモノデアツタガ、中途ニシテ終戦ニ至ツタ。

3. 地上見張用電探ノ新型空中線

三相ノ高周波ヲ用ヒテ円環空中線ニ饋電シ尖锐ナ指向性ヲ得テ、之ヲ任意ノ方向ニ回転スル多相空中線ガ研究サレタ。此ノ空中線計画ハ完了シテ居ツタガ、超短波ノ多相発振機ノ完成ニ手間取り、遂ニ戦局ノ変遷ニヨリ研究中止ノヤムナキニ至ツタ。

(b) 探知機空中線

広帯域空中線ガ探知機空中線ノ生命デアル。之ガ為ニハカツテ日本學術振興會ニ於テ研究サレタ広帯域空中線ガ当然用ヒラル可キデアツタガ之ト類似ノモノガ、独逸ノ潜水艦ニ用ヒラレテオルコトガ判リ、次テ日本ニ於テモ独逸ニ準ジテ用ヒラルルニ至ツタ。其ノ後更ニ独逸ヨリ王冠型ノ空中線ノ実物ガ導入サレ之ガ亦實用サレタ。此ノ外ニ円環状配置ノ空中線ガ国際電気ノ技術ニ於テ研究サレ實用ノ目途ハツイテ居ツタガ、之ハ装備ニハ至ラナカツタ。

(c) 極超短波用輻射部

1. 反射鏡

10 瓩電波ノ輻射装置トシテ初期ニ用ヒラレタモノハ焦点距離ヲ小ニトリ特ニ開口面ノ直径ヲ小ニシ反射鏡ニ対シテマクロナル名称ヲ以テ當時呼ンデオツタモノデアル。之ノ理論上ノ根底ハ技研ヲ發達セシメタガ後東京工業大学デモ同様ノ理論ガ発表サレタ。之ヲ用ヒタ兵器ハ数台ノ製造ニ止マリ、極超短波ヲ用ヒタ兵器ハ数台ノ製造ニ止マリ、極超短波ヲ用ヒル電探ハらつばヲ用ヒル事ニ改造サレテ、之ガ戦争中ヲ通ジテ使用サレタガ後、等感度方式

ヲ用ヒル射撃用電探ヘノ進展ニ於テ直径1.7米ノ反射鏡ヲ用ヒ初メタ。此ノ場合ニハ焦点距離ヲ大ニトリ碗型ヲ為シタ普通ニ見ル反射鏡ヲ用ヒタノデアアル。

2. らつばト導波管

構造上ノ堅牢ヲ主トシテ考慮シ、極超短波電探ノ輻射器ヲ一挙ニらつば及導波管ニ改造シタノハ昭和17年秋カラデアツタ。初メハらつばニハ開口面直径40糎ノ小型ノモノヲ用ヒ、導波管ニハ直径75糎ノ円筒ヲ用ヒテオツタガ、後前者ヲ大ニシテ指向性ノ尖鋭化及ビ槍先ノ増大ヲハカツタ。本装置ハ潜水艦ニモ既ニ昭和18年5月ニハ装備シタノデアアル。後導波管ノ切口ノ矩形ノモノガ米潜水艦捕虜ヨリノ情報ニ依リ明ラカニナツタガ、10糎ノ様ナ極端ニ短カイ電波ヲ用ヒタ事ト、導波管及らつばヲ用ヒタ事トハ非常ナ躍進デアツタノデアアル。

探知機用ニハ小型ノらつばヲ用ヒソノ底部ニ空中線ヲ立テタモノヲ用ヒタ。之ガ実用ハ昭和19年頃カラデアツタ。

(ロ) 基礎研究

(1) 大勢力磁電管

磁電管ノ研究ハ昭和7年以來海軍技術研究所ト日本無線株式会社トノ連合ノモトニ極メテ積極的ニ行ハレタモノデアリ、ソノ後昭和16年ニハ磁電管ヲ以テスル送受信ニ一通リノ確信ヲ得17年ニハ2号2型電探トシテ実用サレルニ至ツタモノデアアル。本研究ハ純學術的見地ヨリシテモ又当面ノ実用上ノ見地カラモ大イニ促進ヲ期待ス可キモノデアツタノデ極メテ積極的ニ之ガ解明ニ乗り出シタ。即チ昭和18年5月ヨリ静岡県島田町ニ新研究機関ヲ作り、之ニ軍部以外ノ協力ヲモ求メテ理論ト實際トニ分チ理論ハ主トシテ部外者ニユダネテ實際ヲ軍自ラ直接為シタノデアアル。此ノ結果ハ入力60kw出力約20kw波長10糎ノ磁電管ノ計画ヲ終へ、之ガ製造ヲ一通リ完了一部ノ組立テ実験ヲサヘ為シツツアツタ時ニ終戦ニ至ツタ。此ノ外ニ波長可変磁電管ノ創案ガ行ハレ、良ク10糎ノ前後2おくと一ぶ以上ノ変化ヲモ得タ。理論ハ豫テ反結合理論カラ出発シタモノガ、一応ノ完成ヲ見テ居

ツタノデアルガ、後ニ電子ノ運動ヨリスル一般解ガ昭和19年ニ完成シ、磁電管発振ノ全貌ガ明ラカニサレタ。本研究ハ軍事上ノミナラズアマネク真空工学上ノ劃期的仕事デアル。

(2) 電 波

(a) 電波伝播

電波兵器用トシテ超短波及極超短波ガ盛ニ使用サレル様ニナリ、之等ノ電波ノ伝播性能ヲ知ルコトガ必要トナツタノデ、学術研究会議ノ電波研究委員会ハ超短波伝播特別委員会ヲ組織シ、全国ノ専門家ノ協力ニ依リ次ノ諸項目ニ対スル研究ヲ実施シタ。

- (1) 地表波伝播ノ理論的計算
- (2) 上空ニ於ケル電界強度ノ測定
- (3) 飛行機ノ再輻射ニ於ケル指向特性ノ測定
- (4) 空中線ノ在ル附近ノ地形ノ影響

此ノ内(4)ハ特ニ次ノ2ツノ問題トシテ取り上げ研究サレタ。

(b) 擾乱電界

電波ガ導體ニヨツテ擾乱セラルル現象ハ電波兵器実用上ニハ各種ノ影響ヲ与ヘル。方位測定機ヤ電探探知機ノ装備場所ノ選択ト方向誤差ノ問題ガ主デアル。尙射撃用電探ノ遮蔽ノ問題モ昭和18年頃カラ重要ナ問題ニナツタ。之ガ為ニ技研ハ所沢ニ甚ダ大キナ施設ヲモウケ、之ヲ電気試験所及国際電気技術研究所ノ協力ヲ得テ先ヅ艦型ノ模型ヲ作り、ソノ擾乱電界ヲ測定理論ト實際トヲ兼ね合ハセタ研究ヲ行ツタノデアル。尙陸上電探ノ装備場所決定ニハ電気試験所平磯出張所ニ於テ崖上ノ電波ノ強度分布ノ試験ヲ行ヒ、相州平塚ニ於テハ海軍自ラ射撃装置ニ対スル遮蔽土囊ノ影響ヲ実地ニ射撃装置デ以ツテ調査シタ。之等ハ何レモ実用上ノ見地カラ出發シタモノデアアルガ又純技術上ノ見地カラモ極メテ大規模ナ貴重ナ研究デアツタ。

(c) 干渉縞

電探ヲ地上ニ高ク装備シタ場合ニハ、地表カラノ反射波ト直接入り来ル電波トガ干渉シテ空間ニ顕著ナ干渉縞ヲ作ル。之ハ1号1型

電探ヲ勝浦ニ装備シテ初メテ電探ノ實用実験ヲシタ時ニ既ニ明ラカニナツテ来テ之ガ計算ニモカカツテ居ツタ。其ノ後米軍ヨリノ鹵獲品ニ干涉縞ノ図面ノアル事ガ明ラカニナツタ。

干涉縞ハ用ヒ方ニヨツテハ飛行機ノ高度ノ判定ヲモ可能ナラシメル。此ノ特徴ヲモ積極的ニ用ヒムトシテ海軍ニ於テモ精密ナ干涉縞ノ図ヲ作り之ヲアマネク配布シテ活用ニ供シタ。

(3) 電探設計

電探ノ綜合ノ能力ガ送信勢力、受信感度送受空中線利得電波伝播状況及目標物体ニ於ケル再輻射ノ程度等ニ依ツテ決定セラレル事ハ明ラカデアルガ、綜合計画ニ於テハ之等ノ間ニ最モ合理的ナ負荷ノ分配ヲ行ツテ、技術的ニ一方ニ編シタ設計ヲ避ケナケレバナラナイ。電探研究ノ初期ニ於テハ之等ノ分配ハ一ニ電探研究者ノ感ニ依ツテ決定サレタガ、研究ノ進歩ト共ニ或ル程度ノ合理的設計ガ可能トナルニ至ツタ。其ノ手段トシテ第1ニ必要ナ事ハ電探ノ綜合能力ヲ1ツノ数字ヲ以テ示スコトデアル。此ノ為ニハ上記各項目ヲ検討シテ夫等ノ値ヲ決定スル主ナ事項ヲ函数デ表シ、更ニ之ヲ或ル規準値ヲ基トシタル利得又ハ損失(d b)ヲ以テ表示スル。カクシテ出テ来タ各項目ノ利得又ハ損失ヲ加算スルコトニ依リ電探綜合トシテ性能ガ1ツノ数字ヲ以ツテ表ハセルコトニナル。ソシテ實際ニコノ数值ヲ出シテ電探ノ各使用ニ対スル得失ヲ論ジ設計ノ基ヲ確立シタノデアツタ。

第3項 兵器化研究

1 概 説

電波兵器ハ主トシテ既応ノ技術ノ再構成ニアツタタメ研究ノ主体ハ兵器化研究ニ置カレテキタ。研究ヲ大別スレバ電波探信機ニ關スルモノト之ニ對抗スル兵器ニ分タレル。電波探信機ニ關スル諸研究間ノ相互關聯ヲ時期的ニ系統的ニ示セバ附図第1ノ如クデアル。

電波探信機ニ對抗スルモノノ研究トシテ主ナモノヲ挙げレバ電波探知機、電波妨害機、電波偽瞞機、電波反射防止等デアル。以上ノ外電波探信機及

其ノ原理ヲ応用シタモノトシテ味方識別装置、電波誘導機、電波高度計等ガアル。

兵器化研究ハ其ノ性質上用兵面トノ関係極メテ密接デアリ、戦局ノ変転及作戰部ノ思想的变化ニ依ツテ左右サレルコトモ亦著シカツタ。例ヘバ昭和17年前半ノ戦局甚ダ有利ダツタ期間ニ於テハ積極作戰ニ呼応シ研究面ニ於テモ鞭撻ニ鞭撻ヲ加ヘラレ相当ニ急速ナ進展ヲ見タノデアルガ、一方例ヘバ潜水艦用対空見張用ノ電波探信儀ノ研究実驗ニ關シテハソレガ防禦的ナル理由ニヨツテ研究ヲ禁止サレタノデアル。然ルニ昭和18年末ニ到リ戦局頗ルニ不利トナルヤ潜水艦ノ敵電探ニ依ル被害ガ増大シ且ツ鹵獲米潜水艦ニ昇降短波橋ヲ利用シタ「SD」装置ヲ見出スニ及ンデ、急激ニ此ノ種兵器ノ要望ガ熾烈トナツテ来、19年1月ニ至ツテ漸ク完成ヲ見タ。又電波探知機モ防禦的デアルトイフ理由ノタメ初期ニ於テハ重要視サレズ、戦局ガ不利トナリ敵電探ニヨル圧迫ガ加重シ来ツテ初メテ電波探知機ノ研究整備ニ狂奔セシメラルルニ到ツタノデアル。

電波反射防止ニ關スル研究モ同様ニシテ敵電探ニ依ル圧迫顯著トナツタ戦争後半ニ於テ積極化サレタモノデアリ戦争末期ニ及ブニ從ヒ要望ノ熾烈化シタモノデアル。味方識別装置、電波妨害機、電波偽瞞機、電波誘導機ハB29ニ依ル本土空襲ノ頻発化ニ伴ヒ再燃シ右往左往終ニ完成ヲ見ズシテ終戦ニナツタ。又外国情報ニ依ツテ上述ノ研究ガ中心ヲユスブラレタノモ顯著ナル事実デアル。昇降短波橋利用ノ潜水艦用対空見張電探及味方識別装置ガ戦争初期ニ於テ研究陣ノ自發的研究提案ガアツタニモ不拘暫クソノママニ放置サレテ居ツタ事ハ前述ノ通りデアル。電波暗視機、電波誘導機、其他電波兵器研究ノ大部分ハ外国情報ニ依ツテ定立シ鹵獲兵器ノ模倣ニ終始シタコトモ前述ノ通りデアル。

米波系統ノモノハ最初ハ相州野比ニ於テ実驗サレ、1号1型及2号1型ヲ生ンダガ、次イデ千葉県夷隅郡勝浦見張所ニ於テ実用上ノ諸試験ガ行ハレタ。更ニ18年初メカラハ千葉県太東ニ電波探信儀綜合実驗所ガ開設サレ爾後ノ米波使用ノ兵器ノ大部分ハ此処カラ生レタ。射撃用電探ハ其ノ実用実驗ヲ主トシテ相州茅ヶ崎海岸海軍ノ対空砲台ニ於テ行ツタノデアル。

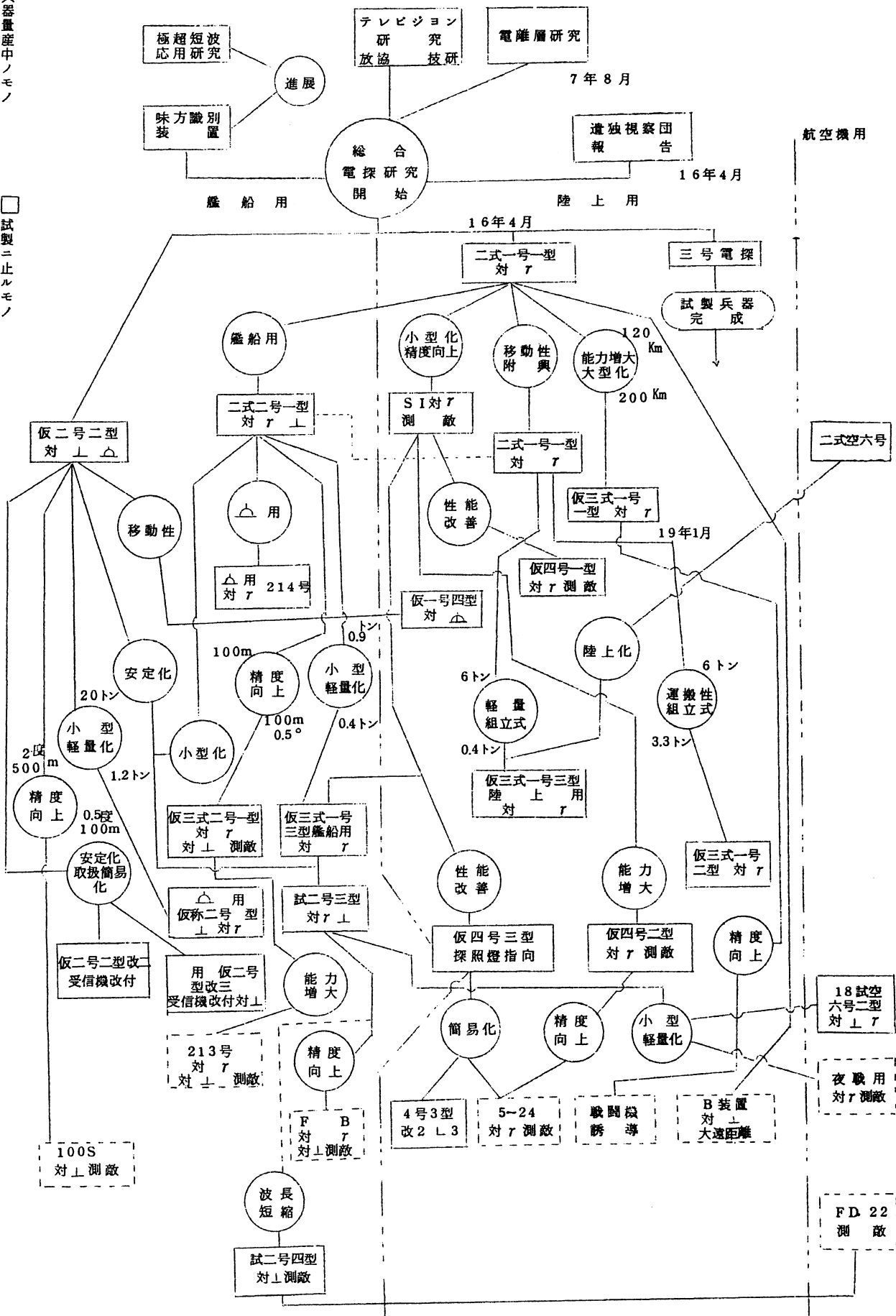
短波(2号2型)系ノモノハ最初ハ横浜、鶴見芝浦工作機械製造株式會

HP『海軍砲術学校』公開史料

電波探信儀研究進展一覽表 (総括)

□ 兵器量産中ノモノ
 □ 試製ト量産ト計画中ノモノ

□ 試製ニ止ルモノ
 □ 研究中ノモノ



— 85 —

社屋上ニ於テ実験サレ、其ノ後東京都月島ニ実験所ガ開設セラレ、主トシテ此処ニ於テ研究実験ガ行ハレタ。

月島実験所ニ於テハ最初対空射撃電探ノ実験ガ行ハレ次イデ昭和18年10月頃カラ短波系専属ノ実験所ト化シタノデアアル。

電波探知機ハ主トシテ所沢実験所ニ於テ行ハレタ。

2 各 論

(イ) 電波探信儀

(1) 見張用電波探信儀

(a) 陸上装備用電波探信儀

昭和13年頃カラ暗夜又ハ濃霧中等狭視界時電波ヲ以テ僚艦或ハ陸地ヲ探知シ昼間広視界時ト同様ニ艦船ヲシテ迅速確實ニ行動セシメ度イト言フ要望ガアツテ、14年4月暗中測距トイフ題目デ研究ガ開始サレタノデアアルガ当時100軒以上モ遠方ノ飛行機ガ探知出来ルトハ考ヘラレズ、差当リ数千米程度ノ近傍ニ居ル艦船及陸地ヲ探知スルコトヲ目標トシテ始メラレタ。其ノ結果トシテ測距方式モ衝撃方式ニ依ラズ周波数変調方式ヲ採用シタ。当時ノ本研究ハ海ノモノトモ山ノモノトモツカズ成果ニ対シテモ必ズシモ判ツキリシタ見透シガナク、近代増幅器ノ能力カラスレバ出来ル筈ダト言フ程度デアツタコトト、要望必ズシモ著シク緊迫化シタモノデナカツタメ稍々理想ニ走リスギタモノデアツタ。即チ波長3短ノ電波ヲ時間ニ対シ三角的ニ周波数変調ヲ施サレタ30MC附近ノ電気振動ヲ以テ振幅変調シ之ヲ抛物面反射鏡附ノ集射空中線ヨリ発射シ、目標物ヨリノ反射電波ヲ検波シテ得タ30MC附近ノ電気振動ト振幅変調用ノ30MC附近ノ電気振動トノ間ノ唸周波数ヲ直接ニ周波計ニ指示セシメテ距離ヲ知ルモノデアツタ。本装置ハ発射電波ヲ波長3短トスルコトニ依リ指向性ヲ著シク尖鋭トシ、方向精度竝ニ多数目標ノ有効ナル分離ヲ目標トシタモノデアツタ。此ノ当時波長3短ノ電波ヲ発生スルコトハ非常ニ困難デ、僅カ数10ミリワット程度ノモノシカ得ラレナカツタメ、次イデ波長6短ニ移行シタガ、之亦真空管ガ思フ様ニ出来ナカツタ。此処ニ於テ当時味方識別装置研究用

トシテ相当造ツテキタ波長10纏ノ磁電管ヲ其ノ儘使用スルコトトシテ研究ヲ続行シ、昭和15年横浜ニ於ケル観艦式ノ折初メテ艦船ノ反射波ヲ検知シ得テ大イニ力ヲ得タノデアアル。

其ノ後戦備ノ拡大強化ガ要求サレテ来ルニ従ヒ、未来問題ヲ多ク内蔵スル本研究ハ研究者ノ夢ト見做サレ、或ハ研究者ノ我儘トシテ退ケラレ僅カニ研究陣ノ一部ガ之ニスガリツイタ形トサヘナツタ。

然ルトコロ昭和16年春遣独視察団ヨリノ電報ニヨリ、歐洲ニ於ケル電波探信儀ノ実用状況及其ノ装置ニ関スル詳細ナ情報ガ明ラカトナリ、之ニ依ツテ急ニ電波探信儀ニ関スル研究ガ力ヲ得タノデアアル。本装置ハ数米ノ超短波ヲ用ヒ数十料乃至数百料ノ飛行機ノ探知ガ可能ナモノデアツタ。方式ハ衝撃波変調ニ依ル山彦式測定方式ノモノデアツタ。此处ニ於テ日本海軍ノ研究モ同ジ方式ニ移行シ、波長数米ノモノト従来ノ波長10纏ノモノトヲ極力並行シテ研究ヲ急イダ。因ニ独逸ニ於テハ波長ノ短イ方デハ2.5纏ノモノガ研究サレツツアツタノデアアル。本装置ノ指示装置部ハ従来ノてれびじよん技術ヲ其儘転用スレバ良カツタノデてれびじよん研究陣ニ呼掛ケタ。具体的ニハ16年5月カラ猛烈ナ活動ヲ開始シ、10月ニハ既ニ対飛行機ニ対スル波長3米ノモノノ実験ヲ完成シタ。当時ノ戦雲日ニ日ニ垂レ込メ行ク情勢ノ中ニ立ツテ、歐洲ニ於テ有効ニ活躍シツアル新兵器ノ情報ニ接スル毎ニ焦慮ノ念ニ駭ラレツツ、積暴トモ乱暴トモ思ハレル举措ニ依ツテ之ガ兵器化整備ヘト突進シタノデアアル。ソシテ此ノ大型3米電波探信儀ノ50台ノ量産ノ最中ニ遂ニ戦争ハ勃発シタ。

次イデ艦船搭載用ノ研究ニウツリ波長3米ノモノハ空中線並ニ送信機ガ大型ノタメ不適當トシ特ニ艦船用トシテ波長1.5米、波長1米ノ2種類ヲ並行研究シタ。波長10纏ノモノハ前カラノ研究ヲソノママ進行セシメタノデアアル。アマネク研究ノ初期ニ於テハ周波数安定度ヲ神経質ニ考慮シ水晶制御式主発振器、緩衝増幅器電力増幅器附ノモノヲ研究シタガ独逸カラノ情報ニ依リ、小型真空管ヲ使用シタ主発振器ニ直接10,000Vニ近い衝撃電圧ヲ印加シテ非常ナ

HP『海軍砲術学校』公開史料

大勢力発振ヲナシ居ルコトガ判ツタノデ、次イデ半信半疑ナガラモ兎モ角ヤツテ見、遂ニ主発振器ヲ直接変調シテモ大差ナイコトガ判明シタ。又とりえいてつとたんぐすてん織条ノ小形真空管ヲ7,000V程度ノ衝撃電圧ヲ以テ変調シ、思ヒノ外大キナ尖頭出力ヲ得ル事ヲ確認スルニ及ビ電波探信儀用送信機ハ差当り増幅器ナシノモノトスルコトノ方針ガ決定シタ。同時ニ衝撃発振管ノ設計規準モ決ツタノデアル。

陸上装備対空用トシテハ最初波長4米ノ電波ヲ用ヒ、昭和16年6月相州野比ニ於テ実験シタ。此ノ実験ハ技研竝ニ日本電気ノ連合研究デアリ、会社ノ功積ハ甚ダ大デアル。此ノ結果波長ヲ3米トシ送信機トシテハ電力増幅器（TR593Aぶつしゆ）一段附尖頭出力5kw。受信機トシテVN954及955ヲ使用シタ単1オーバ一、指示装置トシテハ読取りノ為ノぶらうん管ノ外ニ監視機トシテ4個ノ小型ぶらうん管ヲ有スルモノヲ附属セシムル等、相当大型ノモノデアリ、且空中線ハ送受共3列2段反射網附ノ集射空中線デ、之等ヲ全部旋回盤ニ装備サレタ9尺角ノ小屋ニ装着シタ。之ガ1号1型ト呼バレタモノデアリ昭和16年11月試製兵器完成ト同時ニ整備ニ移サレタ。但シ本機ハ研究者ノ一部ガ使用ニタツサハツタモノデアリ、用兵者ニトツテ实用可能トナツタノハ其ノ後受信機及指示装置、変調機等ヲ改善シテカラノコトデアル。

此ノ兵器ハ在来陸上固定装備用トシテ計画サレタモノデアリ、タメニ容積、重量共ニ大キク、折柄戦線ハ拡大スル一方デアリ占領地ニ装備スルタメニハ輸送竝ニ装備ニ非常ナ困難ヲ感ズルニ至ツタ。此処ニ於テ戦線ノ急速ナル推移ニ伴ヒ機動的ニ移動セシメ得ル目的ヲ以テ別途艦船装備対空見張用トシテ計画サレタ2号1型ノ機器竝ニ空中線ヲ被索引車上ニ装備シタモノヲ作り、之ヲ1号2型ト命名シタ。併シ尙之ハ総重量6噸余リモアリ荷揚ニ相当困難ヲ伴フタメ戦争初期前線ニ於ケル使用ニハ或程度便益ヲ与ヘタガ戦争中頃ニ及ビ敵空爆及潜水艦ニ依ル輸送船ノ被害増大スルニ及ビ更ニ小型軽便ナモノガ要求サレル様ニナツタ。且ツ又真空管ノ生産量ノ増加ヲ頓ニ要求サレルニ従ヒ、受信管UN954及955ノ性能ガ逐次低下シ、波長1.5米デハ初期

ノ性能ヲ發揮シ得ズ、波長2米位デ漸ク初期ノモノト同程度ノ性能ヲ出シ得ル程度ニナツタメ之等ニ対応シテ波長ヲ2米ニ変更シタ。此処ニ於テ研究方針ヲ2途ニ分ケタ。即チ其ノ1ツハ空中線ヲ著シク簡略化シ且ツ最も重量ヲ占メル旋廻盤ヲモ極度ニ簡略化シテ空中線ノミヲ旋廻セシメ送受信機器等及操作人員ハ防弾構造物中ニ於テ操作スルコトヲ目標トシタモノデアル。他ノ1ツハ空中線能率ハ從來ノモノニ劣ラズ唯旋廻ヲ簡單化シ量産向トスルト共ニ分解式トシテ各部分ノ重量ヲ極力小トスルコトヲ目標トシタモノデアル。前者カラハ昭和18年10月3式1号3型ガ生レタ。此ノ兵器ニ於テハ空中線(2列4段送受共用)ハ組立式トシ反射網ヲ排シだいはーる式反射器ヲ採用シタ。又送信機及受信機ヲ同一饋電線ニ接続シ受信機ノ直前ニ変成器及放電管カラナル送受轉換切換装置ヲ対シ、強力ナル送信電波カラ受信機ヲ保護スル様ニシタ。指示装置モ時間軸ニ複雑ナ鋸齒状波形ヲヤメテ正弦波ヲ用ヒ距離目盛モ電氣的ニ指示スル事ヲヤメ機械目盛ニスル等出来得ル限り簡略化シ、送受信機及指示装置等ノ構成部品モ從來ノ1号2型用ノモノニ比スルト重量約3分ノ1程度ニ輕減サレタ。全体トシテハ重量僅カ0.4噸程度トナリ、飛行機或ハ大発ニテ運搬可能又人力可能ト言フモノニナツタ。波長ヲ2米ニ改メタコトハ真空管ノ性能ノ完全ナ活用ニ意外ニ効果ヲ發揮シ、空中線ヲ小型簡略化シタニモ不拘、從來ノ1号2型ヨリモ寧ロ良イ性能ヲ得タ。此ノ結果本器ハ南方ぶーげんびる方面其他各方面ノ戦闘ニ極メテ有効ニ用ヒラルルニ至ツタ。後者ノ動キカラハ略称11K(3式1号2型)ヲ得タ。主ナ構成部品ニハ1号3型ト同一ノモノヲ使用シ、唯空中線装置ヲ4列4段反射網附送受共用トシ、旋廻装置ヲ分解式トシテ空中線装置ノミヲ旋廻セシメ、本体ハ組立式木造小屋中ニ裝備スル方式ノモノデアツタ。本機モ南方其他各方面ニ裝備實用サレタ。併シ本機ヨリモ輕便ナ1号3型ガ主役ヲ演ズルニ至ツタノデアル。此ノ外波長3米ノ1号1型ニツイテモ空中線ヲ送受共用ニスベク研究サレタ切換放電管ノ寿命ノ点デ送ニ實用スルニ到ラナカツタ。

18年秋カラ19年ノ初メニカケテ敵ノ大型爆撃機ノ本土来襲ガ豫想サルニ至リ超遠距離見張電探ノ必要ガ生ジテ来タ。之ガ為ニ生レタ研究ガ1号4型デア。波長6米、出力100kw、空中線ハ高サ略10米、直径7米ノ膨大ナ円筒型デ電気的ニ方向ヲ4周ニ回転スルモノデア。基礎研究ハ技研ト米沢工業専門学校トニ於テ行ハレ、更ニ横須賀海軍工廠通信実験部ガ実験ヲ担当シテ横浜根岸ノ実験所ニ於テ為シタ。

昭和19年ニ入り敵機ノ来襲頻リノ時期ニ敵機ヲ捕ヘテ実用実験ヲ行ヒ、ソノ実現性ヲ確認シテハ居ツタノデア。送ニ実用ニハ至ラズシテ終戦トナツタ。本機ハ伊豆南端其ノ他3ヶ所ニ装備豫定ニナツテ居リ電波誘導機ト一体ニシテ用ヒラレル豫定デアツタ。

(b) 艦船装備用電波探信儀

対水上目標ニ対シテハ電波ノ伝播上波長短キモノガ有効デアリ且ツ反射能率モ波長短キ程良イ筈デアルトノ見地ニ立チ、艦船用トシテ波長1米及10纏ノモノニ重点ヲ置イテ研究サレタ。即チ16年11月頃ニハ横浜鶴見芝浦工作機械株式会社屋上ニ於テ実験ニ必死ノ努力ガ注ガレタノデア。併シ当時1米ノモノハ受信機ノ高周波増幅ガ旨ク行カズ、且受信管ノ雑音甚カラ推算スルト、要求ノ戦艦対戦艦40軒探知ヲ為シ得ル為ニハ送信出力トシテ40kw乃至60kwヲ要スルコトニナルタメ送ニ之ハ一応中止シテ波長1.5米ノモノニ移行シタ。其ノ結果ガ2号1型ノ誕生デア。波長10纏ノモノハ最初送信出力5wノモノニツキ実験ガ行ハレ、艦船ノ「えこー」ヲ得タノニカヲ得テ更ニ送信管トシテ出力100w水冷式銅電極ノ磁電管ニ変更シ本装置ヲ以テ10月28日送ニ明瞭ニ電探トシテノ性能ヲ出シテ本研究ノ可能性ヲ立証シタノデア。次イデ衝撃波用トシテ出力300w（日無製磁電管M312）ノモノヲ使用シ、受信機トシテハ8分割磁電管（M60）ヲ使用シタ超再生検波方式ヲ採用シ幅射部トシテハ副幅射ヲナクスタメニ奥行ノ長イ抛物面反射鏡ヲ附シタモノヲ使用シテ2号2型ガ生レタ。

艦船装備用ノモノハ艦船ガ狭隘デ且重畳容積ニ著シイ制限ガアル

タメ対空用竝ビニ対水上用ノ兼用ヲ目的トシテ実験ヲ行ツタ。併シ
 実験ノ結果ハ2号1型ハ対空用トシテハ充分成績ヲ發揮シタガ、対
 水上目標ニ対シテハ性能ハ要求ノ半上達スル程度デアツタ。一方2
 号2型ハ対水上目標ニ対シテハ相当ノ性能ヲ示シタガ対空目標ニ対
 シテハ再三再四ノ実験ヲ試ミタニモ不拘指向性ガ尖鋭ニ過ギ追尾ニ
 モ若シク困難デアツタタメカ極メテ近距離（3—4 杵）ニ於テえこ
 一ヲ得タニ過ギナカッタ。斯クシテ艦船用電探2種類ノ誕生ニヨリ
 兎ニ角実験用トシテ昭和17年5月2号1型ハ戦艦伊勢ニ、2号2
 型ハ戦艦日向ニ何レモ測距塔ノ上部ニ試験装備シ互ニ目標トナリ合
 ヲテ実用実験ヲ行ツタ。此ノ結果2号1型ハ20杵、2号2型ハ
 35杵ニ於テ互ニ相手ノ艦ヲ探知シ得タノdeal。又2号1型ハ艦
 上攻撃機単機高度3000米ニ対シ55杵探知可能ト言フ性能ヲ發
 揮シタノdeal。本実験ノ委員会ニ於テ2号1型ハ装備ヲ可トスル
 モ2号2型ハ対空性能無ク、且重電容積過大ナタメ撤去ヲ可トスベ
 シト言フ意見ガ強カッタガ時期ヲ待ツテ撤去トイフコトニナリ、伊
 勢、日向ハ夫々仮製ノ2号1型及2号2型ヲ持ツタママ技研ノ研究
 補助員各3名ツヅテ取扱補助者トシテ乗り込マセタママきずか進攻
 作戦ニ参加シタノdeal。

1.5米ヲ用ヒル2号1型ハ其ノ後順調ニ進捗シ空中線ノ改良各種
 結船ニ対スル設計変更トマツテ略全艦艇ニ装備サルニ至ツタ。只空
 中線ノ調整ガ甚ダシク複雑デアリ、且旋回ニヨル波長ノ変動、從ッ
 テ感度ノ消長ガ実用上常ニ問題ニナツタ。而シテ此ノ困難ハ容量結
 合ニヨリ稍々改善サレタガ尙本質的ニハ同心饋電線ニヨツテ解決サ
 ル可キモノデ完成ノ域ニハ達シナカッタ。軍艦装備ノ立場カラハア
 クマデ水上対空兩目標ヲ1ツノ電探ヲ以テ満シ度イトイフコトデア
 ツタ。10種ヲ用ヒル電探ガ対空性能依然トシテフルハナカッタ為
 ニ2号1型ノ対水上性能向上ニヨル兩目標兼用ガソノ後モ絶エズ本
 機ノ研究ノ対照デアツタ。ソシテ遂ニ作戦ノ實際ハ數目標同時ニ來
 襲ノ機会多ク兩目標兼用必ズ成立セズトノ必然的ナ結論ニ到達シタ
 ママデ兼用ノ方針ガ堅持サレテ居ツタノdeal。

HP『海軍砲術学校』公開史料

軍艦日向ノ実験ニ於テ成績必ズシモヨロシカラズト銘打タレタ

10種電探ハキオウカ作戦ニ於テ狭水道通過及味方艦船ノ集結ニ際シテ実用上ノ効采ヲ伝ヘタ。一方電探ノ今後ハアクマデ極超短波領域ニアリトノ技術上ノ判断ニヨリ技研当局ハアラユル困難ヲ克服シテ之ガ完成ヲ決意シタ。

此ノ間技術行政当局ノ本研究阻止ノ態度モ数次ヲ重ネルノ迂余曲折ヲ経、漸ク必須ノ兵器タルノ事実ガ敵ノ情報ニヨリ明ラカトナツテ之ガ推進ヲ切ニ要望サルニ至ツタノdeal。技術上ノ動キトシテハ其ノ後導波管及電磁ラツパヲ採用スル事ニ依リ輻射部分ト送受信機トヲ分離シ輻射部ヲ艦橋上部ニ装備シ送受信機ヲ下部ニ装備スル事ガ可能トナリ、從而又小艦艇ニモ装備可能トナツタ。即チ昭和18年12月此ノ装置ヲ43号駆潜艇ニ装備シ新瀉ニ於イテ実証実験ヲ行ヒ良好ナル成績ヲ挙ゲ逐次駆潜艇、掃海艇等ノ小艦艇ニ装備サレル様ニナツタノdeal。此ノ当時カラ潜水艦ニ於イテ攻撃用兵器トシテ対水上見張兵器ガ要望サレ初メタ。ソシテ昭和18年5月呉工廠ニ於イテ伊号第158潜水艦ニ仮装備ノ上実験ヲ行ツタ。併シ潜水艦用トシテハ導波管装備ニ幾多ノ要研究事項ガ残ツテ居タタメ性能ガ香シクナク、且機器ノ重量容積ガ過大デアツタタメ、装備不適ト認定サレタ。之ニ基キ呉工廠ニ於イテ電磁らつぱノ咽元ニ挿入スルおぼないとはつきんぐノ装着法竝ニ導波管接手ニ関シ装備上ノ研究ヲ更ニ行ヒ、又別ニ電源周波数ヲ500C/Sトシテ送受信機器ヲ極力簡便小型化シ従来ノ2号2型改2ニ比シ重量容積約半分位ニマトメタ2号2型改3ヲ作り、之ヲ18年4月ニハ伊158潜水艦ニ装備シ逐次他ノ潜水艦ニモ装備シタ。併シ当時ノ超再生受信方式ハ作働不安定デ実用成績ニ著シイムラガアルノガ致命的欠陥デアツタタメ、作働ノ安定化ト云フ問題ニ技研担当者ノ努力ヲ集中シおーとだいでん受信方式ヲ経テ昭和19年3月終ニオーばへてろだいでん受信機ヲ完成シタノdeal。尙之ト同時ニ自己鑑査装置ヲ附属セシメ洋上単独行動ニシテ目標ナキ場合ニモ最良調整ヲ確認シ得ルニ到ツタ。斯クシテ漸ク2号2型ノ安定化ハ完了シ水上艦船及潜水艦ノ兵

器トシテノ価値ヲ実証シ得ルニ到ツタノデアル。

更ニ高速潜水艦（水中速力約20節）ノ特殊任務ニ従ヒ水中抵抗ヲ極度ニ減スタメ電磁らつばヲ昇降式トシ、水中高速時ニハ電磁らつばヲ艦橋中ニ収納シ得ル事ガ必要条件トシテ要求サレタ。

依而導波管及電磁らつばヲ1個トシ送信及受信ニ共用スル事ガ研究サレ、所謂単1導波管装置ヲ得タ。

此ノ装置ハ4分ノ1波長管ト称スル楕円導波管ニ依リ楕円ノ長軸方向ノ偏波ト短軸方向ノ偏波ノ位相ヲ90度喰違ガハセ、送信機カラ出タ垂直偏波ヲ円偏波ニ変換シテ送信シ反射円偏波ヲ此ノ装置依リ水平偏波ニ変換シ、且送信分岐ニ設ケタ反射板ニ依リ之ガ送信部ニ入ルコトヲ防止シテ受信分岐ニ導クモノデ、受信分岐部ハ矩形トシテ垂直偏波ニ影響サレルコトナク、水平偏波ニ対シテ無損失ニテ受入レル様工作ヲ施シ、更ニ従来ノ受信機（垂直偏波受信用）ヲ其ノ儘用フルタメニ、更ニ2分ノ1波長管ナル楕円導波管ニ依リ垂直偏波ニ変換シテ受信スル様計画サレタモノデ、楕円導波管ヲ用ヒテ偏波面ヲ自由ニ取扱ツタ点ニ於イテ極メテ特異ナ点ガアツタノデアル。而シテ昭和19年秋伊号第201潜水艦ニ於イテ実験シタ結果略良好ナ成績ヲ得テ整備ニ移サレタノデアルガ実用ヲ見ズシテ終戦トナツタノデアル。

対空用トシテハ昭和18年10月陸上用1号3型ガ完成シ好評ヲ博シタノデ艦船用トシテ空中線回転部ノ計画ヲ変更シテ艦船ノ前後橋樑突ノ両側等ニ装備シタ。然シ各種ノ都合上陸上1号3型ヲソノママ艦船ニ装備シタモノモ非常ニ多カッタ。潜水艦用対空見張用トシテハ昭和17年春既ニ昇降短波樞ヲ利用シタ対空見張用電波探信ニ対スル提案ガアツタノデアルガ、防禦的デアルト云フ見地カラ余リ支持サレズ、必要ナキモノトシテ等閑ニ附サレテ居タ。然ルニ昭和18年ニ至リ敵飛行機ニ依ル潜水艦ノ被害増大スルニ及ビ、且ツ又18年春捕獲米潜水艦ニSD装置ナル昇降短波樞利用ノ対空電探ヲ発見スルニ及ビ急激ニ此ノ種兵器ノ要望ガ高マリ、昭和19年3月呂号第46潜水艦ニ従来ノ昇降短波樞ヲ改造シタ空中線ヲ用ヒ機

器トシテハ1号3型ヲ使用シテ実験ヲ行ヒ、良好ナ成績ヲ取メタガ空中線ノ水防問題ニ関シテ種々困難ナ問題ガアツタ。呉工廠ハ能ク之ヲ解決シ、各潜水艦ニ急速装備スルニ至ツタ。此ノ兵器ハ極メテ有効ニ働キ之ヲ装備シテカラ潜水艦ノ被害ガ3分ノ1程度ニ減ジタトサヘ云ハレタノデアアル。此ノ兵器ガ目標ノ方向ヲ知り得ナイ点及低高度目標ニ対シテ能力ガ低イ等ノ欠点ヲ補フタメニ、呉工廠ニ於イテ折畳式ノ八木空中線ヲ考案シ、良好ナ性能ヲ得タガ空中線ノ昇降操作及構造ニ稍々弱イ所ガアツタ。併シ昭和20年1月末頃カラ2号2型ヲ装備出来ナイ小型潜水艦呂号潜水艦ノ全部及波号潜水艦ノ一部ニ之ヲ装備シタガ効果ヲ現ス暇ナクシテ終戦トナツタ。

(2) 射撃用電波探信儀

(a) 対空射撃用電波探信儀

対空射撃用電探ノ研究ノ初期ハ最小点探知法ニヨルモノデアツタ。

17年初メカラ鶴見実験所デ実施シタS1装置ハコノ方式ノモノデ香港陥落ノ際入手シタGL1号説明書ヲ参考トシ空中線方式ニハ特ニ新考案ヲ加ヘタモノデアアル。即チ高角測定ニ空中線ヲ昇降シテ生ズル最小点ノ移動ヲ利用シタモノガ飛行実験マデ進メラレタガ、最小点トふえーちんぐトノ區別困難デ追尾困難ナ状態デアツタ。

17年春しんがぼーるデ捕獲シタSLCノ報告ニ依リ敵國デハ最小点方式ヲ止メ振幅比較方式ヲ用ヒテオルコトガ判リ、SLC型ノ研究ニ着手シタ。S2装置ハ此ノ報告ヲモトシテ進メラレタモノデ、送受信機及測距測的装置ノ研究ハ比較的順調ニ進ンダガ、位相環ヲ用ヒテ空中線ノ指向特性ノ切換ヲ行フコトガ意ノ如クナラズ相当手間取ツタ。一方此ノ時期ニしんがぼーる及これひどーる等デ鹵獲サレタGL2型及SCR268型等ノ調査ガ完成シタノデ、従来ノ研究ト併行ニ之等ノ技術ヲ参考トシタ兵器ノ試作ヲ行フコトトナツタ。之ヲS3ト呼ンダ。即チ全体ノ構成ハ大体米國ノSCR268型ニナラヒ、全装置ガ操作員ト共ニ架台上ニ乗ツテ旋回シ、且ツ完全防水型デ凡テ露天デ操作出来ル様ニシタモノデアアル。此ノ為ニ架台トシテハ戦艦用ノ150短探照燈ノぼーるベーすヲ利用シ、機器ハ総

ベテ軽合金鑄物ノ筐体ニ納メラレタ。方式ニ於テモ測距方式ニGL型ノぼてんしよめ一た一式ヲ採用シタコト以外ハSCR268型ニ準ジタモノデアルガ、切換方式ハ最初ノ電子管切換方式ヲ後ニ機械的切換方式ニ改メタ。此ノ装置ハ部分的実験ヲ行ハズ直チニ本格的設計ヲ行ツテ試作品完成後ニ細部ノ調整ヲ行フ方法ヲ取ツタガ大体ニ於テ成功シタモノト考ヘラレル。18年夏第1号機ガ完成シテ月島ニ於テ実験ヲ行ヒ相当ノ成績ヲ得タ。此ノ装置ハ直チニらぼーるニ運バレ18年末ヨリ中央高台砲台ニ於テ実装備サレルニ至ツタ。一方続イテ完成シタ第2号機ヲ以テ18年秋相州茅ヶ崎砲台ニ於テ実弾射撃実験ガ行ハレ一応実用シ得ルモノトノ結論ヲ得テ4号電波探信儀1型ト称サレテ40台ガ整備サレルコトトナリ、後ニ追加サレタ20台ト共ニS24ガ完成スル迄海軍ノ実用兵器トシテ使用サレタ。

一方S1カラ出発シテSLCノ方式ヲ加味シタ研究試作ハ着々進歩シテ17年10月漸ク綜合実験ヲ行フ運ビニナリ飛行実験ヲ行ツタガ、探知能力及測角精度共ニ未ダ不充分デアツタ、コノ装置ガぶろつきんぐ型ヲ用ヒ、出力5kw程度ノモノデSLCト特ニ異ツテキル処ハ、方向高角指示器ニ中性点指示ノ為ニ偏向板ヲ電氣的ニ短絡スル回路ヲ附加シタコトト測距機ニ從來必要トサレテキタ同期ヲ皆無トシテ同期式測距機ヲ完成シタコトト測距ニ正確ナ距離目盛ヲ附加シタコト等デアル。前記シタ様ニ性能トシテハ未ダ不満デアツタガ装置全体ガ小型ニ納マリ特ニ遺産ニ適スルノデ艦船装備ヲ目的トシテ次ノ2種類ノ兵器ヲ至急計画スルコトトナツタ。

4号2型 聴音機架台「ク」改金物ニ装備

対空射撃用

4号3型 120耗探照燈ニ装備 探照燈指向用

4号2型ハ17年12月試作兵器ヲ完成館山ノ小山ニ備シ性能実験ヲ行ハントシタ処ガ高所ニ装備シタガ為附近地物及海面カラノ反射甚シク到底追尾不能ノ状態ニ立至ツタ。コノ時カラ射撃用電探ノ装備位置ノ選定及装備方法ノ研究ノ必要ヲ感ジテ、コノ研究ノ目的デ

電探ヲ平地ニ裝備換ヲ行ヒ山上ノ場合トノ地物ノ影響ノ差ヲ調査シタリ前面ニ種々ノ遮蔽物ヲ設置シ防止状況ノ調査ヲ行ツタ。一方此ノ電探ノ性能ハ平地ニ裝備後検討シタ。4号3型ハ中丸子ニ於テ18年春カラ整備ヲ行ヒ飛行実験更ニ夜間ノ照射実験マデ行ヒ一応性能ノ検討ヲ行ツタ。コノ装置ノ特徴ハ探照燈架台ニ受信空中線ヲ裝備シ管制器架台ニ送信空中線ヲ裝備シ追尾用ノ指示機モ同時ニ管制器架台ニ取付ケ管制手1名ニテ追尾ガ出来ル様ニシタ。特ニコノ目的ニ適スル様ニ方向高度ノ指示機ヲ1個ニシテ指示器ノすぼつとガべくとる的ニ移動スル様ニシタ。又位相環ノ接触点カラ発生スル雑音ヲナクナス為ニ接点ヲ廢メ容量結合トシタ。同年8月ニハコノ装置ヲ戦艦山城ニ裝備シ瀬戸内海ニ於テ実用実験ヲ行ヒ性能特ニ艦体障害物ニ依ル影響ノ検討ヲ行ツタ。4号2型及3型共最初ハ艦船裝備兵器トシテ計画サレ全装置ノ小型化ノタメ性能ヲ幾分犠牲ニシテイタガ、其後寧ロ陸上兵器トシテノ要望ガ多クナリ、性能ノ向ヒモ計ル必要ガアリ改良型ガ現レタ。即チ4号2型ニ対シテハ「ク」改ノ架台ノ手持ガナイ為、新ラック架台ヲ製作シ且ツ送信空中線ヲ大型ニシタモノヲ改1トシテ製作シ且ツ送信空中線ヲ大型ニシタモノヲ改1トシテ製作シ、更ニ架台ハ改1ヲ用ヒ之ガ耐ヘ得ル程度ノ大型ノ送受空中線ニ變更シ送信機出力ヲ倍架シ測距精度ノ向上ヲ計ルタメ精密測距機ノ附加、位相環ヲ廃止シ切換機ノ採用等多クノ改良ヲ施シテ改2(S24)ヲ製作シタ改ニハ探信能力及測角精度共ニ優秀デ且ツ量産ニ適スルノデ一応米波ニ依ル艦上裝備対空射撃用電探ノ戦後ノ型トシテ量産シツツアツタ。一方4号3型ノ方モ陸上裝備トナリ探照燈モ大型ノ150耗トナツタノデ空中線ヲ大型ニシ且測距機其ノ他ノ無線機器ノ改良ヲ行ヒ改1(L2)ヲ出シ更ニ送信電力ノ倍加、精密測距機ノ附加等ヲ行ヒ改2(L3)ヲ製作シタ。改2ノ性能ハ照射用トシテハ充分デ照射実験ノ成績モ殆ンド照射毎ニ捕捉シ得タ程デアツタ。ココニ於テ対空射撃用トシテ4号2型改2(S24)ガ対空照射用トシテ4号3型改2(L3)ガ最後の兵器トシテ量産サレルコトトナツタ訳デアルガ、兩者ノ兵器ノ空中線

型式、送信機受信機測距機撰択等ハ之ヲ統一シタ。從ツテ2ツノ兵器ガ量産サレテキル様デアルガ、ソノ内容ハ殆ンド一本立チト考ヘルコトガ出来タノデアル。

19年夏研究者ト用兵者ガ一体トナツテ今迄造ツタ各種ノ対空射撃用電探ヲ全部茅ヶ崎ニ装備シテ性能比較実験ヲ行ツタガ、ソノ際コノ2ツハ詳ヲ抜キ優秀ナ成績ヲ収メタ。特ニ測距ニ関シテハ研究ノ当初用兵者ハ或ル程度ノ疑問ヲ持チ、常ニ測距儀トノ比較ヲ行ツテキタガ、コノ時分カラハ電探ノ測距ヲ全面的ニ依頼シ測距儀トノ比較ハ行ハナクナツタ。コノ兵器完成ニ當ツテ特筆シタイコトハ用兵者ト研究者トガ裏ニナリ表ニナリ互ニ良ク理解シ協力シタコトデコノ様ニ兩者一体トナツテ努力シタコトハ無線兵器完成上初メテノコトデアッタラウ。次ニ現地ニ於テコノ兵器ヲ整備スル際特ニ留意シタ点ニツイテ述ベルト、第1ニ装備個所ノ選定竝ニ装備要領デ之ヲ誤ルト折角ノ兵器モソノ性能ヲ發揮出来ナクナルコトハ前述シタ通りデアル。ソコデ装備ニ必要ナ注意事項ヲ詳細ニ記シタ装備要領書ヲ作製シタリ实地装備ニ対シテハ指揮班ヲ派遣シ直接指導ヲ行ツタリ、アラユル努力ヲハラツタ。

又前述ノ館山ノ実験ノ他引続キ茅ヶ崎デ4号1型ニ依リ土囊ニ依ル遮蔽実験ヲ行ヒ装備上ノ資料ヲ得タ。

電波兵器特ニ射撃用電探ニ於テ問題トナルノハ従来ノ無線兵器ニ比ベテ相当複雑デアルコトデ、之ガ為ニ特ニ熟練シタ兵員ノ養成ガ必要デアツタ。又教育期間モ相当要シタ。特ニ空中線ノ整備ハ熟練ヲ要スルノデ兵器ニハ試験發受信装置(SM装置)ヲ附属シ調整ニ便ナラシメタ。此ノ試験装置ハ後ニれ一ぼつく装置ガ出来上ツタノデ之ニ代ヘルコトトシタ。

終戦近クニナリ波長1.5米ノコノ兵器ハ米空軍カラノ電波ニヨル妨害ヲ受ケ使用不能ノ状態ニ立到リコノ対策トシテ波長ノ変更ガ計画サレルト共ニ測角精度向上ノ目的ト共ニ波長ノ短イ方ヘノ進出ガ割サレ、誘導用トシテハ波長50極ノS8装置ガ試作サレテキタ。又自働追尾ノ問題モ大部以前カラ提案サレ終戦前4号3型系ノ探照

燈管制ノ自動追尾ノ主張モアツタガ、実施スル余裕ナクソノ儘ニナツテキタ。

(b) 対水上射撃用電波探信儀

対水上射撃用トシテハ2号1型系統及2号2型系統ノ2方向ニ分レ夫々測距精度ノ向上ニ勢力ヲ傾ケタ。昭和18年7月戦艦大和ニ於イテ訓令実験ガ行ハレ、2号1型指示装置ヲ改造シ、ごにお式移相器ニ依リ測距精度ノ向上ヲ計ルト共ニ空中線饋電点切換装置ヲ附加シ、指向性ヲ左右ニ振り等感度測角方式トシタモノ（略称213号）ト、2号2型受信電磁らつばヲ2個トシ零感度方式ヲ採用セルモノト左右ニ夫々3度宛傾ケタ電磁らつば2個ヨリナル受信電磁らつばヲ附シ其ノ頸元ニテ各電磁らつばト導波管トノ接合ヲ切換ヘル方式ニ依ル等感度測角方式ヲ採用シ且ツ精密測距器ヲ附加シタモノト2種類合計3種類ノ装置ガ検討サレタ。結果2号2型零感度方式ノモノハ追尾竝ニ測距困難ノタメ研究中止トナリ、2号1型（213号）及2号2型等感度方式ノモノハ共ニ測角精度1度以内測距精度500米以内、但シ何レモ有効距離不足安定度不足ナルモ更ニ研究ヲ進メテ一部改造ヲ施ス事ニ依リ實用シ得ベシトノ結論ヲ得、同年10月迄ニ試製兵器ヲ完成セヨトノ命令ガ發セラレタ。尙同時ニ12月頃ヨリ整備ニ移ル決心ヲ示サレ、研究陣容ハ対水上射撃用電波探信儀完成ニ主力ヲ傾ケタノデアル。併シ2号2型ハ電磁らつば切換ニ関スル詳細ナ特性測定ノ結果根本的欠陥ガ発見サレ、10月迄ニ試製兵器完成ノ見込ガ立たナクナツタ。依而10月ニハ既ニ12月整備ノ線カラ脱落シ、本格的解決ニ向ツタ2号1型ハ送信管ヲ更ニ2個増加シテ送信勢力ヲ10kwトシタ送信機ヲ試作シ、且空中線切換装置ニツイテモ種々研究ガ行ハレタ。而モ仲々解決サレズ、19年1月漸ク一応ノ試製兵器ヲ完成直チニ重巡那智ニ裝備実験ヲ行ツタガ目標ノ分離能力ノ不足ト送信機及空中線ノ調整困難ノタメ使用者ガ充分ニ其ノ性能ヲ發揮シ得ズ遂ニ失敗ニ帰シ撤去復旧ト云フ事ニナツタ。從而巡戦、重巡ニ対シテ出サレタ整備訓令モ取消トナリ裝備済ノモノハ撤去復旧ヲ命ゼラレタノデアル。研究者ノ

立場カラ見テ誠ニ悲痛其ノ極ニ達シタ出来事デアツタ。此ノ失敗ニ鑑ミ昭和19年3月ニハ改メテ水上射撃用電波探信儀対策会議ガ開カレタ。此ノ会議ニハ非常ニ緊迫シタ空氣ガ反映シ、6月末迄ニ是ガ非デモ水上射撃装置ヲ整備ニ移シ度イ。此ノ機会ヲ失シタラ永久ニ実用スル機会ヲ失フデアロウ事ガ判然ト現レテキタ。重量容積ニ対シテモ制限ハ撤廃サレ如何ニ大キクテモドンナニ重クテモ良イカラ要求性能ヲ満スモノヲ間ニ合ハンテ貰ヒ度イ等トモ云ハレタノデアツタ。此ニ対応シテ2号2型系トシテハ3号1型、3号2型、3号3型ガ計画サレ此ノ外ニ波長60種ノ2号3型及余リ期待ハサレナカッタガ2号1型ノ改造型（略称215号）ガ計画サレ夫々専任担当者ガ決定サレ一路兵器完成ヘト邁進シタ。2号3型ハ2号2型ガ調整ガ難シイノデ之ト米波トノ中間ナル波長60種ヲ選定シ独逸ノうるつぶるぐDノ測距測角方式ヲ採用シ8月試作10台ヲ完成、横須賀勝力崎及特1号練習艇ニ於イテ実験ヲ行ツタ結果測距測角精度ニ於イテハ要求性能ヲ十分満ス極メテ有効ナ成果ヲ得タノデアルガ、有効距離ガ稍不足（戦艦対戦艦25浬）デアツタタメ整備ニ致ラズ徒ラニ屍ヲ曝ス結果トナツタ。此ノ時機ニハ既ニ殆ンド全艦船ガ昭和方面ニ集結シテシマツテ居タコトモ装備不可能ニ陥ツタ大キナ原因デアツタ。3号2型ハ出来ル限り能力ノ増大ヲ計ルタメ従来ノ電磁らつぱノミヲ回転スル方式ヲ排シ機器モ電磁らつぱト共ニ回転スル方式トシ、且偏波面ヲ清潔ニスル目的デ電磁らつぱヲ矩形ノ大型ノモノトシ（空中線利得ヲ20数でしべるニ増大）2個用ヒタ電磁らつぱ切換装置トシテハ左右ノ受信電磁らつぱノ咽元デ半円形ノあるみ板ヲ電動機ニテ回転シテ切換ヘル方式ヲ採用シタ。第1号機ハ8月完成シ東京都月島実験所10米鉄塔上ニ装備実験ヲ行ツタ結果対戦艦山城35浬測角精度0.5度測距精度500米ノ成績ヲ得、作働モ確實デアツタ。併シ此ノ時機ハ既ニ遅キニ失シ此ノ様ナ大型ノ兵器ヲ艦船ニ装備スルニハ時間的ニ余裕ガナクナツテ居ツタ。然ルニ20年春ニ到リ敵上陸作戦対策及近海路確保ノ見地カラ之ヲ陸上装備ニ用ヒルコトトナリ、整備ニ移サレタガ中途ニシテ終戦ト

ナツタ。

3号1型ハ3号2型ガ重量容積ガ大デ、非現実的デアルト云フ非難ニ対シ2号3型ニ使用シタ架台竝ニ反射鏡ヲ使用シ、導波管ヲ架台内部ニ納メ本体ハ同軸ケーブルヲ用ヒ空中線装置ノミヲ回転スル方式ノモノデアツタガ新技術ヲ多量ニ採用シタタメ第1号機完成ハ昭和19年11月トナツタ。次イデ12月中鷓見実験所ニ於イテ作動実験ノ後、昭和20年1月3号3型ト共ニ特1号練習艇ニ仮装備ノ上実験ヲ行ヒ良好ナ成績ヲ取メタガ其ノ時ニハ既ニ装備スベキ軍艦ハ殆ンド皆無ニ等シイ状況トナツテ居ル。此ノ兵器ハ其ノ後陸上用トシテ3号2型ト共ニ整備ニ移サレタガ途中デ終戦トナツタ。

3号3型ハ既装備ノ2号2型ニ小改造ヲ施シ現在ノ有効距離ヲ短縮スル事ナシニ測角測距精度ヲ要求値迄高メントシテ計画サレタモノデアル。従来ノD6旋回装置ニ矩形電磁らつばヲ取付ケ、受信電磁らつばヲ円筒式切換器ニ依ツテ切換ヘ、旋回部ニ二重同軸ケーブルヲ用ヒテ従来ノ導波管ヲ其儘使用スルモノデアツタ。之モ19年12月ニ第1号機ガ出来テ3号1型ト共ニ20年2月特1号練習艇デ実験ヲ行ヒ所期ノ成績ヲ得タガ、時機己ニ遅ク射撃用電波探信儀ヲ以ツテ行ハルベキ作戦ハ望ムベクモナイ状態デアツタ。従而此ノ兵器モ亦特1号練習艇実験ヲ最後トシテ放棄セラレタノデアル。

(四) 対抗兵器

(1) 電波探知機

電波探信儀ノ研究ガ段々具体化シテ来ルニ連レテ電探電波ノ被探知或ヒハ傍受セラレルト云フ問題ガ主トシテ防衛ノ見地カラ論議セラレ出シタ。伊勢、日向ノ第2回電探実験(昭和17年6月21日乃至24日2艦隊ガ柱島ニ回航ノ途中ズート行ハレタ)ノ際伊勢ノ21号電探カラ電波ヲ発射シ之ヲ山城ガ受信シテ電探電波ノ通達状況ヲ調査セントシタ山城ノ受信装置ニハ21号電採用受信機ヲ以テ充テ空中線ハ艦橋ノ一部ニ水平半波長だぶれつとヲ仮設受信室迄平行2線式饋電線デ導イテ用ヒタ結果4000米余リ(直視距離ヲ出デス)迄高感度デ受信出来タガ当時ノ情勢ガ許サナカツタノデ之以上ノ距離ヲ得ル

様ナ態勢ガトレス送ニ充分目的ヲ達スルコトガ出来ナカッタ。此ノ実験ノ目的ハあくマデ防衛的見地ニ立ツテ行ハレタノdealガ、ソノ後此ノ問題ハ段々変ツテ来タ。相手方ノ電探電波ヲ相手ガ探信スル前ニ捕捉利用セントスル積極的用法ニ迄進展シテ来テ此ノ目的ニ使フ兵器ノ必要性ガ盛ニ用兵者間ニ称ヘラレル様ニナッタ。17年10月カラ此ノ目的ノ受信装置ノ研究ヲ開始シタ。

先ヅソノ目標トシテハ

- (1) 受信機ハ量産ニ適スル為成ルベク简单化スル事特ニ調整ガ容易ナ様ニスル事ニ努メタ。
- (2) 取扱ガ简单dealコト
- (3) 空中線ハ成ル可ク広帯域ノモノトスルコト等トシタ。
 1. 波長ガ差当リ1米乃至4米トス
 2. 方式　　すーぱーへてろだいん
 3. 波長転換方式　　こんばーたあ部分（ろーかろおつしれーたーヲ含ム）ヲ4組ヲ持チ之デ全波長帯ヲ分担セシム受信機ノ全面カラコノこんばーた一部ヲ差シ変ヘテ波長転換ヲヤル
 4. 中間周波　　14.5めがさいくる周波数帯50きろさいくるトス（あろけーしよん）デ電波ノ最モ疎ナ処ヲ選定シタ
 5. 感　　度　　120でしべる

概ネ上記ノ様ナ要領ニテ受信機部分ノ成案ヲ得タノデ11月25日七欧無線ニソノ試作ヲ依頼シタ具体設計主要部分ノ試作品モ出来テ之等ヲ検討シタ結果一応ノ最終案ガ出来上ツタノデ翌18年1月23日20台ノ試作ヲ正式ニ注文シタ。尙波長ヲ80迄迄拡大シタ。之ヲE-27型受信機ト名付ケタ。1月27日11号電探ノ電波ニ就キ仮製品デ野外受信実験ヲ続イテ2月16日、17日太東実験所カラ11号電探及ビ12号電探デ電波ヲ輻射シ銚子附近デ野外受信実験ヲ行ツタ尙2月9日横通校デ催サレタ研究実験事項調査委員会デ相手電探ノ電波利用法ニ関シ意見ガ提出セラレ（通校）探知機ノ必要性ガ強調セラレタ。一方探知機ニ使用スベキ空中線ハ広帯域ノモノガ必要dealノデ当時学校デ研究セラレテキタ種々ノ形式ノモノヲ比較検討シテキタ

ガ仲々適当ナモノガ見付カラズニキル間ニ17年秋横浜ニ入港シテキ
 タ独仮装巡洋艦10号艦ノ電探ヲ見ル機会ガアリ同艦ノ艦橋ニ救命用
 浮袋デかゝふらーじシタ探知機用空中線ヲ発見、実体ヲ見ル事ハ出来
 ナカッタガソノ形ハ兵員ノ話ニ依リらけつと形ノ板ヲ2枚中心線ヲ
 45度傾ケテだいはる状ニ艦橋ノ4周ニ1ヶ宛装備シ、コノ4群ヲ
 切り換エテ電波方向ヲ探ルモノトノ想像ヲナシ得タノデ之ニひんとヲ
 得テ各種寸法ノモノヲ試作シいんぴーだんすヲ測定シ、比較的好成績
 ヲ得タノデ更ニ野外実験ノヒ、実用性ヲ確認シ一先ツ之ヲ採用スル事
 ニシタ。続イテ18年春神戸ニ入港シタ独仮装巡洋艦「みつへる」ガ
 下野我々ガ今試作シテキル電探傍受用装置ト同様ノモノヲ持ツテキル
 コト、受信機ハめとつくす製デ波長ハ80呎乃至2.6米ヲ2台ノ受信
 機デ受け持ツテキルコト、空中線ハらけつと型ノモノヲ45度傾ケテ
 艦橋ニ4組装備シ之ヲ切換ヘテ概略電波方向ヲ知ルモノデアル事等ノ
 情報ガアツタ（3月9日田原口監督官ヨリ聴ク）4月1日ニナリ5日
 迄ニ5組、30日迄ニ15組完成スル様トノ要求ガ艦本カラ出、更ニ
 15日ニ同ジク之ヲ4月中ニ船廠デ那智、呉廠デ熊野ニ、佐廠デ足柄
 ニ装備スル事及ビ本受信機ヲ更ニ200台至急製造スル事等ノ注文ガ
 発セラレタ。5月頃ノ七欧ノ本受信機製造能力ハ月産30台ニ過ギナ
 カッタ。

5月3日翔鶴ニ装備スル為第5台目ヲ呉廠ヘ発送スル様指命ガアツ
 タ5月9日横須賀デ那智ニ於テ初メテ本装置ノ実艦実験ガ行ハレタ。
 通達能力ハ確認スル機会ガナカッタガ方向性其ノ他ノ検討ハ一応良好
 ノ成績ヲ以テ終ツタ。5月5日伊号第37潜水艦ニ装備スル旨内報ガ
 アリ7月頃ニ至ツテ全潜水艦ニ装備スル事ニ方針ガ定メラレタ。艦隊
 ニ対シテ急速ニ本装置ヲ装備スル事ニナリ工作艦山霜丸（6月10日
 出港豫定）ニ30組ヲ載セテ現地装備ノコトニ手配セラレタガ後他ノ
 艦ニ変更セラレタ。

本装置ハ機構ニ若干ノ変更ヲ加ヘタ外殆ンドソノ儘量産ニ移リ19
 年夏ニ至リこんばーたーノ単一調整式ノモノガ完成シタノデ受信機ヲ
 改造シテこんばーたー部分ヲ取換ヘタ。之ヲ電波探知機2型ト名付ケ

タ。

然シ此ノ受信機ハ設計竝ニ製作ニ不備ナ点ガアツタ為実用スルニ至ラ
 ナカツタ。此ノ間ニ戦局ノ進展ガ急デ新ニ最適受信機ヲ計画スル暇ヲ
 許サレナカツタノデ、E-27型受信機ノ高周波部分ノミヲ改造シ、
 取扱ヲ容易ニシタ電波探知機改3型ニ改4ガ作ラレタ。昭和19年後
 半ニ到リ戦局ノ進展ト共ニ探知機ノ使用ヲ積極化シ様トスル空氣ガ強
 クナリ、種々ノ要望ガ附加サレタ。従来ノ空中線、饋電線等ニ対シ再
 検討ヲ加ヘラレ、新型空中線ヘノ研究ガ進メラレ、無指向性空中線ト
 シテハ獨國ノるんどたいぼーヨリモ感度竝ニ指向性優秀ナ空中線
 ガ試作サレ成功ヲ収メタ。然シ方向ヲヨリ精確ニ探知セントスル指向
 性空中線ハ余リニモ広帯域ヲ要求サレタ為充分ナモノハ実現サレズニ
 終ツタ。潜水艦裝備ノ探知機ニ於イテ特ニ問題トナツタ点ハ空中線系
 統ノ絶縁低下即チ空中線支持絶縁物及空中線ト饋電線トノ接続部分ガ
 潜航ノ際、海水ニ濡シテ浮ト直後使用出来ナイ点ガ6艦隊デ指摘サレ
 ソノ改善対策ヲ強く要望セラレタ。ソノ対策トシテ、(1)空中線系全体
 ヲきやぶたいやーごむデ完全ニ包ム方法ガ試ミラレ実験ノ結果モ良好
 デアツタガ採用ニ至ラズ、(2)空中線支持えぼないト硝子ニ変ヘル
 案ヤ、(3)絶縁部分ヲ浮トト同時ニ空氣ヲ強く吹き付ケテ水滴ヲ追ヒ
 払フ案等ガ提案サレタガ何レモ1,2ノ試験的試ミニ終ツタ。(4)絶縁
 物ニ特殊ばらふいん(WVB)ヲ塗布シテ水弾キヲ良クセントスル方
 法ガ採用セラレ、各潜水艦ニ実施セラレ初メハ良好ナ成績ヲ収メタガ
 日ヲ経ルニ連レテばらふいんガ剝脱スル為、度々塗り換ヘヲシナガラ
 使ツテキタ。饋電線ノ水防ニ関シテモ種々試ミラレタノデアルガ何レ
 モ効果ヲ収メズ、充実型けーぶる(ぼりえちれん、おぼのーる等ヲ充
 填セルモノ)ノ完成ニ努力シタガ完成ヲ見ズシテ終戦トナツタ。尙短
 時間発射電波ノ捕捉ノ問題ニ対シテハ自動可視式ノモノガ研究試作サ
 レタガ、実用ニ充分ナモノハ得ラレナカツタ。一方電波探知ノ進展ト
 共ニ此ニ對抗スルタメ電波用探知機ノ要望ガ高マリ種々研究ガ行ハレ
 タガ感度良好、動作安定ト鉱石検波器ガ実現サレテ初メテ可能トナツ
 タ。直接検波可聴周波増巾方式ガ採用サレ、仮称電波探知機3型ガ生

レタ。(増巾度110db)。空中線トシテハ拋物面反射鏡ヲ有スル小型ノ広帯域だいぼー電磁らつばヲ有スル導波管式ノモノ及ばいこにかるあんてな其ノ他種々ノモノガ作ラレタガ制式化サレタモノハ無く、漸定的ナモノトシテ導波管式ノモノガ使用サレタ。尙受信機ノ改良トシテ高利得可撓周波増巾器ニいむばるすノ高周波増巾方式ヲ採用シテ感度並ニ安定度良好ナルモノヲ得タ。之ヲ仮称電波探知機3型改1及改2ト呼ンダ。尙探知装置ノ信頼性ヲ増ス為ニ試験装置トシテ米波デハ真空管発振器ニ依ル可変周波いむばるす変調ノ発振器ヲ又電波用トシテハ火花発振ニ依ル小型簡易発振器ヲ作ラレタ。

(2) 電波妨害機

敵ノ電探ヲ妨害スル計画トシテハ、敵ノ波長ト略等シイ波長ヲ発射スルコトガ試ミラレタ。陸海軍電波技術委員会ニ於テハ之ヲ陸軍ノ担当研究ト定メタノデ、海軍ハシバラクソレニユダネテ居タガ、陸軍ノ装置ハ相当複雑デアリ戦況ノ変化ハ同機ノ量産ヲ海軍モ期待スルコトヲユルサナカツタノデ、ヨリ簡單ナ方式ヲ以ツテ至急試製品ヲ完成シ、實用実験ヲ行ヒ實用可能ノ結論ヲ得タ。之ハ敵電探ノ使用波長ニ略近い電波ヲ出シ之ニうおぶりんぐヲ与ヘタモノデアアル。出力ハ10w、波長範囲ハ0.6~6米デアツタ。併シ之モ實用ニハ至ラズ終戦トナツタ。

(3) 電波偽瞞装置

あるみ箔ヲ電波反射ニ用ヒムトスル考ヘハ昭和18年春実験トシテ陸軍ニ於テ既ニ實用サレ、之ガヤガテ陸海両者ニ於テ各種作戦ニ効果的ニ用ヒラレタ。此ノ内米波ニ対スルモノガ海戦ニ於テ最モ明ラカニ効力ヲ發揮シタ例ハ第4次ぶーげんびる沖航空戦ニ於テ飛行機ヲ以ツテ攻撃隊ノ反対側ニ之ヲ撒布シ、敵ヲシテ之ニ射撃ヲ加ヘシメ、及他方面ヨリ雷撃機ガ突撃シテ戦果ヲ挙ゲタノデアアル。

海軍ニ於ケル研究中对飛行機ノ問題ハ主トシテ横須賀航空隊ガ為シタ。艦船ニ於ケル偽瞞トシテノ反射箔ノ利用法ニ関スル研究ハ呉工廠航海実験部ガ之ヲナシタ。之ハ艦船ヨリ偽瞞体ヲ水上或ヒハ空中ニオイテ敵ノ電探ヲ偽瞞セムトシタモノデアアル。電波ニ対シテハ細長イ同

調体ハツノ効果少ナク広イ面積ヲ反射面トシテ用フ可キデアルトノ結論ニ達シ、一部之ハ实用サレタ。尙実験トシテハ各種ノ形ノモノガ提唱サレ、特ニ90度ノ角度ヲ以ツテ交ハル2ツノ金属板ガ何レノ方向ヨリ見ルモ反射効果ガ略平均シテ感ジル事ガ明ラカナリ、之ハ射撃訓練ニ於ケル標的トシテ用ヒラレ、又実戦ニ於テモ实用サレタ筈デア
ル。

(4) 反射防止

潜水艦ノ電探ニ依ル被探知ヲ防止スルノ必要ハ時ノ経過ト共ニ愈々切実ニナツテ来タ。之ニ対シテハ潜水艦ノ表面ニ電波ヲ吸収スルモノヲ張りツケテ置ク事ガ研究サレ、同時ニブツカツタ電波ガ受信機ニ帰ラナイ様ニ他ノ方向ニ反射サセル事モ實際ノ設計ニ於テ進メラレタ。吸収体ハ理論及実験ニ於テソレガ相当有効デアルコトガ立証サレタガ、10cm電波ニ対シテハ最低2~3mmノ厚サヲ必要トシ、之ガ張り付ケノ技術ト依ツテ生ズル重量増加ノ為ニ实用実験ヲナシタルニ止メタ。材質ハごむ或ヒハ船体塗料ニカーボンぶらつくヤセんだすと又ハ人造Fe₃O₄ヲ混入シタモノデア
ル。電波ノ反射方向ヲ変ヘル計画ハ具体的ニ進メラレ、19年春以降計画サレタ輸送潜水艦ニ之ヲ適用シテ上甲板及司令塔ノ構造ガ非常ニ変ツタノデア
ル。併シ此ノ手当テハ短イ電波ニ対スルモノデア
リ、米波ニ対シテハ具体的ニ施ス可キ手段ヲ見出シ得ナ
カッタ。

(イ) 電波応用兵器

(1) 味方識別装置

16年ノ夏伊太利海軍カラノ報告デ英海軍デ電探ニ味方識別装置ガ使用サレテイルコトガ判ツタ。又我國ニ於テモ電探ノ研究ヲ為シ然ル内ニ電探トノ結合ニヨツテ味方識別ノ可能性ガ推知サレタノデ、16年末具体的計画ガ進メラレタ。併シ同一波長デ送り返ス技術ガ未解決デアツタ等幾多ノ問題ガ解決サレズ實現ニ到ラズソノ儘ニナツテキタ。17年5月軍艦伊勢及日向ニテ初期ノ電波探信儀ノ装備実験ガ行ハレツツアツタ時ニソノ必要性ト具体的ナ技術上ノ提案ガ為サレぶろつきんぐ回路ヲ使用スルコトニ依リ同一波長ノ折返シ可能ナルコトガ明ラ

カトナリ直ニ其ノ研究ニ着手シタ。17年夏ニハ試作装置完成シ陸上（目黒砦村間）デ性能実験ヲ行ツタ。識別装置側ニ機械的撰択りれーヲ使用シ一般ノ電探ニ対シテハ応答セズ特定ノ符号デ継続シタ電探ニ対シテノミ応答スル様ニシタ。併シ応答率必ラスシモ100%デナク、実動部隊トノ打合せノ結果主トシテ次ノ様ナ理由デ兵器トシテ採用サレナカツタ。

- (a) 応答率ガ100%デナイカラ応答シナイ場合ハ味方ヲ攻撃シテシマフ
- (b) 各電探ノ波長ヲ一様ニ保ツコトガ困難ナ為或ル電探ニハ応答ガ入ルガ波長ガズレテキルモノニハ応答ガ入ラナイコトガ起ル。

此ノ間きすか進攻作戦ハ成功シテ、ヤガテきすかニ電探ヲ装備スルト共ニ技研カラモ2名ノ波遣員ガ派遣サレテ電探戦ニ参加シタガ、ソレノ報告ニ、電探ノ受信電波ニ帽子状ノ波形ヲ認メ、且己レノ送信機ヨリカヘツテ来ル受信電波ノ未ダ認メ得ナイ時ニ既ニソノ帽子状受信ヲ得ルトノ情報ガアツタ。此処ニ於テ之ハ味方識別装置ノ1ツノ姿ヲ示シテ居ルニ違ヒ無イトノ判断ニ達シ、軽々ニ之ヲ用ヒルコトノ不利ガ唱ヘラレタ。之モ亦本装置ガシバラク雌伏センメラレタ原因ノ1デアル。扱テ以上ノ欠点ヲ改良スル為ニ色々ノ研究ガ行ハレタ。ソノ1ツハ折返シニ短波ヲ使用スルモノデ、之モ波長ノ整合ノ問題ガ残ツテオル外装置ガ大キクナリ航空機用ニハ適サナイ欠点ガアル。又超再生ヲ利用シタ非常ニ简单ナ方式モ研究サレタガ感度並安定度ニ難点アリ、用兵ノ見地ヨリノ要求ガ必ズシモ強クナカツタ為ニ何レモ研究ガ中途半端ナ形ニナツテ居ツタ。後者ハ後ニ偽瞞装置トシテ研究サレタ。処ガ19年秋情報ニ依リ敵側ガ味方識別装置ヲ盛シニ使用シテキルコトガ続々通報サレルニ至リ又問題ガ起リ、研究再開ガ命ゼラレタ。此ノ時敵ノ兵器ノ実物ガ入ツタノデ之ヲモ参考トシテ実施計画ヲ立テタ。今回ノ計画ノ前回ト異ル処ハ波長ノ合ツタ電探ニ対シテハ凡テ応答スルコトヲ許シ動作不確實ナ機械的りれーノ使用ヲ避ケタコトト、波長ノズレタ電探ニモ応答スル様ニ送受信回路ノ同調蓄電器ヲ回転シタコトデアル。此ノ計画ノモ

トニ試作研究ヲ実施中ノ未ダ見通シノツイテイナイ時ニ用兵側ノ要望トシテ兵器50台ノ製作ノ命令ガ発セラレタ。コレハ当時比島方面ノ戦闘ニ単座戦闘機ヲ偵察ニ使用スルタメ電信機代リニ利用スル目的デアツタ。本来充分ナル技術上ノ自信ノナイ時ニ量産スルコトハ好ンデ取ルベキ手段デナイコトハ勿論デアルガ、用兵者側カラノ切実ナ要求ハ遂ニ之ガ実施ニ邁進セザルヲ得ナクシタ。幸ニ実験モ順調ニ進ミ翌20年1月ニハ地上実験ヲ行ヒ豫期ノ性能ガ得ラレタ。引続キ3台整備ノ上茅ヶ崎ニ於テ機上実験ヲ行ヒ有効距離120Km（一方ガ地上）ノ成績ヲ得テ充分実用ニ供ン得ルコトガ確カメラレ、ココニ地上対飛行機ノ装置ハ自信ヲ持ツテ兵器製作ヲ促進スルコトトナツタ。併シ飛行機間ニ於ケル実験（一方ニ2m電探H6ヲ用ヒ他ニM13ヲ用ヒタ）ハ案ニ相違シテ有効距離ガ少ナク僅カ240Km附近デアリ、能力向上ヲ更ニ必要トシタノデ只管ニ之ニ向ツテ努力シタ。

処ガ此ノ時機ニハ比島方面ノ戦況モ一変シ且又一般ニ渡洋爆撃ノ機会モ少クナリ、味方識別機ノ必要性ガ減ジ、一方航空機ノ誘導ノ問題ガ盛シナリ、兵器ノ大部分ヲ誘導用ノ機上装置ニ改造スルコトトナツタ。此処ニ於テ改造品ハ4月ニ至リヤウヤクニ完成、地上兵器「ハマ」62号ト並用実用実験ヲ行ツタ上更ニ一部分ニ改造ヲ施シ量産ニ移シツツアツタ。

以上ノ様ニ味方識別ノ問題ハ初ハ用兵者ガ非常ニ厳格ナ条件ヲ固持シテユツラズシテ戦力化ヲナサズ、必要ニ迫ラレテ用兵者ガ一歩ユツツタ時ニハ戦局ガ緊迫化シ兵器製作ガ後手後手トナリ之又戦力化サズニ終ツテシマツタ1ツノ例デアル。併シ17年夏迄ノ研究結果ハ対空射撃用電探ノ試験発受装置（SM装置）ニ利用シ同電探ノ整備上有効デアツタ。又後ニナリTH装置ニモ此ノ原理ヲ利用シタ。味方識別装置ハ陸海両軍共通ノモノヲ是非共用ヒタカツタモノデアアルガ、両者ハ遂ニ一致シ得ナカツタ。之ハ両軍兵器発達ノ経緯ノ然ラシメタトコロデアリ、更ニ第2段ノ動キトシテ両者同一方式ヲ採用スルコトニナツテ居ツタノデアル。

(2) 電波誘導機

(a) 戦闘機誘導装置

電探情報ニヨリ敵機ノ位置ヲ知り之ニ味方機ヲ正確ニ誘導スルコトガ電波兵器ノ発達ト共ニ可能デアリ、且ツ作戦上必要ニナツテ来タ。之ガ為メニハ敵機ノ方向距離及高度ヲ知ル為ノ見張用電波探信儀ト味方機ノ方向距離ヲ（慾ヲ云ヘバ高度ヲモ）知ル為メノ電波探信儀ト更ニ之等ノ測定諸元カラ両機ノ遭遇スル未来位置ヲ計算スル所謂戦闘機指揮装置ガ必要トナツテ来タ。此ノ様ナ構想ニ依ツテ陸軍ニ於テハ昭和18年秋カラ研究ニ着手シタ。

本問題ハ陸海軍電波技術委員会ニ於テ陸軍担当ト定メラレテオツタモノデアアルガ併シ陸海両軍ノ飛行機性能ノ差異ト防禦受持区域ノ相違トカラ海軍ニ於テモ本問題ノ解決ヲ必要トスルニ至リ横須賀鎮守府ヲ中心トシタB29邀撃ノ為ノ特別委員会ガ出来テ同委員会ヨリノ申進ニ依リ急速ニ本問題ヲ解ク事トナツタ。ソノ結果対敵測定用トシテハ波長6米ノ電波ヲ用ヒタ1号4型ヲ用ヒ、敵機ヲ洋上遠方ニ捕捉シ、波長3米ノ電波ヲ用ヒタ1号1型ヲ等感度方式ニ改造シタモノデ之ヲ追尾シ、近距離トナレバ波長60種ヲ用ヒタ61号（略称SBト呼ンデ居タ）電波探信儀（2号3型ノ反射鏡ヲ直径7米ニ改造シタモノ）ヲ以ツテ距離（最大探知距離130Km標定距離35Km測距誤差 \pm 200米）及高度（測角精度 \pm 3度最低仰角3度）ヲ計測シ、之ヲ計算機ニ入レテ敵機ノ高度及練度ヲ算出スル。又味方機測定トシテハ波長2米ノ電波ヲ用ヒタ62号（浜62）電波探信儀（13号ヲ等感度方式ニ改造シタモノ）ニ依ツテ呼カケ機上ノ味方識別装置ヨリ呼応電波ニ依リ其ノ位置ヲ知り、高度ハ機上カラノ通報ニ依リ此等ノ資料カラ敵味方ノ会合点ヲ求メル方式デアツタ。急速整備ノ要求ニ依リ、新シク新兵器ヲ計画スル時間的余裕ガナカツタタメ、既製兵器ヲ小改造ニ依リ活用セントシテ計画サレタモノデアアル。昭和20年ニ入ツテカラハ敵空爆ニ対スル防禦ノ為メニ1日ヲ争ツテ完成ニ狂奔シタモノデ、昭和20年3月第1号機ノ装備ヲ完了シ実目標（敵機）ニ対スル訓練ヲ実施シタ。

併シ戦況ノ逼迫ハソレ以上大規模ニ進メル能ハズ遂ニ量産実用ニハ至ラナカッタ。

(b) 飛行機無線操縦ノ計画ト特攻兵器誘導用TH装置

4号1、2及3型ノ対空射撃用電探ガ出来、対空射撃ノ効力ガ相当向上スルモノト考ヘテオツタガ、事実ハ之ニ反シ対空射撃技術ノ状況ハ仮令ヘ眼鏡デ完全ニ照準出来テオツテモ殆ント有効弾ヲ放ツコト困難デ期待シ得ナイ状態デアッタ。此処ニ於テ無線技術者トシテ之ガ対策トシテ考ヘラレルコトハ、弾薬搭載ノ飛行機ヲ無線操縦方式ニ依ツテ目的物ニ完全ニ的中サセルコトデ、コノ研究ハ相当ナ困難ヲ豫想サレタガ兎ニ角一路邁進スベキモノト確信シタ。従来無線操縦ガ成功シナカッター大原因ハ目的物ノ位置ヲ知ル方法ガナカッタ為デ、現在ノ様ニ電探ニ依リ見エザル目的物ノ方向高角及距離等ガ探知シ得ラレルナラバ、コノ電探ト無線操縦トヲ並用スルコトニ依リ新開地ガ得ラレルモノト考ヘタノdeal。依ツテ対空射撃電探ノ一応完成シタ19年9月頃カラ之ガ研究ニ着手終局ノ目的ハ対空デアツタガ原理方式ノ研究ノタメ先ツ簡單ナ対水上艦船ノ無線操縦カラ初メタ。即チ地上ニハ対水上射撃用電探ヲ装備シ敵艦船ヲ照準スルコノ電探ノ送受信機及測距機指示機ニハ4号電探ヲ利用シ、空中線ハ4段6列送受共用トシ波長ハ2米トシタ。

送受共用方式ニハ特別ノ工夫ヲ行ヒ切換装置ニ送信出力ガ加ハラナイ様ニシタ。次ニ操縦艦艇ニハM装置（擬似反射波送り返シ装置）ヲ装備シ電探ト同一波長ノ擬似反射波ヲ発生サセ前ノ地上電探上デ同時ニ探知スル擬似反射用ノ指示機デコノ方向ヲ測的シ常ニ敵艦船ノ方向ニ一致スル如クニ操縦スル。操縦ニハ地上カラ送ツテキル電探ノ電波ヲ特定符号デ断続シ、之ニ依リ操縦艦艇内ノ左右両「りれー」ヲ夫々作動サセ自動的ニ操縦サセル。又両者ノ距離ハ同一測距機デ測定シ距離ガ一致シタトキ起爆用ノ特定信号ヲ送ル。

19年ノ末月島デ実験シ一応ノ成果ガ得ラレタガコノ時丁度特攻兵器ノ要望ガ、盛ントナリ從ツテ之ガ誘導用ノ電波兵器ガ問題トナリ本装置ヲコノ目的ニ計画変更シ至急整備スル様命ゼラレタ。

即チココニTH装置トシテアラハレタノデアル。計画変更ノ主ナル点ハ操縦用艦艇ニハ兵員ガ乗ルノデ自動的ニ舵ヲ取ル必要ナク、方向ノ指示ニめーたーヲ使用シ、めーたノ振レノ方向ヲ見テ艇ヲ操縦シ、敵艦船ニ近接スル様ニシタコトト、之ト別ニ指令電話ノ必要ガアルノデ電探ノいんばるすヲ時間変調シタ所謂位相変調方式ヲ採用シ、電探ノ電波ノミデ目的ヲ達シタコトデアル。試作1号機ガ完成シ根岸競馬場ニ装備ノ上実験ヲ行ツタノハ20年4月デ、難点ハ有効距離ノヤヤ短カッタコトト右艇、左艇ノミノ指示デハ操縦ガ不充分デアルコトデアル。併シ特攻兵器(四)ノ如ク特殊ノ用途ニハ実用価値ガアルノデ至急先ヅ10台ヲ試作スルコトトナツタ。敵艦船ニ対スル探信能力ノ増大ト完成ヲ急グ目的トデ敵艦船ノ探信ニハ3号3型電探ヲ用ヒ、本装置ハ誘導専用トシテ4号3型改2電探ノ改造ニ依リ間ニ合ハセルコトニシタ。整備ヲ急ギ6月ニ誘導側装置1組完成、根岸競馬場屋上ニ装備シ、性能実験ヲ計画シタガ特攻兵器(四)ノ参加ノ交渉等ガ遅延シソノ儘デ終戦トナツタ。

(c) 電波測距儀

B29ノ内地空襲ガ激化スルノニ対処シテ之ガ邀撃戦法モ亦重点的ニ研究セラレタガ、其ノ1ツトシテ従来ノ3号爆弾ヲ更ニ改良シテろけつと動力ヲ附加シタ27号爆弾ガ完成サレタ。之ハ戦闘機上カラ適当ノ距離ニ於テ発射サレタろけつと爆弾ガ敵機附近ニ於テ爆発シテ之ヲ撃墜セムトスルモノデアル。此ノ兵器ヲ使用スル上ニ最も重要ナ敵機トノ距離判定ニ際シテ不完全ナ目視法ヲ採用シタタメニ効果ヲ發揮出来ヌ事ガ多カッタ。

此ノ点ヲ改良スル為ニ電探ト結合シテ豫メ定メタ一定距離ニ目標ガ入ルト自動的ニ投下電鍵ヲ動作セシムル様ニシタノガ此ノ電波測距儀デアル。

電探トシテハ当時試作中デアツテ見張用トシテノ能力不足デ実用サレナカッタN6ヲ利用シ、之ニS装置、L装置等デ使用シテキル選択回路ヲ附加シテ豫メ定メタ距離ニ調整シタいんばるすニ依リ目標反射波ヲ選択シソノ出力電流ヲ平滑回路ヲ経テ投下器ノ継電器ヲ

動作セル方式ノモノデアル。此ノ目的ノ為ニいむばるす幅ノ縮小、受信機帯域巾ノ拡大選択器ノ附加ノ指示器ノ除去等ヲ行ヒ試製兵器10台ヲ試作シ内2台ガ完成地上綜合試験ヲ終リ飛行実験ニ移ラウトシタ時期ニ終戦トナツタ。

本兵器ハ全自動式ノモノデアツテ安定度等ノ問題モアツテマダ検討ヲ要スル点モ多クアツタト思ハレルガ、地上試験ニ於テハ一応ノ成功ヲ収メ得タノデ其ノ後ニ於ケル発達ニハ特ニ期待ヲ持タレタ処デアツタ。特ニ無線操縦ろけつとノ自動起爆等ニモ本方式ガ考ヘラレテキタノデ其ノ第1号ノトシテモ大イニ注目サレタ処デアツタ。

(d) 電波信管

(1) 地上管制電波信管

敵飛行機ノ来袭頻度多クナルニツレテ対空火器ノ精度ノ格段ノ向上ヲ緊喫事トスルニ至ツタ。高空ニ於テ彈速数百米ニ及ブ砲彈ニ0.1秒ノ信管誤差ハ12°高角砲彈ノ有効範圍10數米ニ對シテハ致命的デアアル。此処ニ於テ何トカ此ノ誤差ヲ0.01秒程度ニ収メル工夫ハナイカト言フノデアアル。此ノ要望ハ昭和20年正月電波兵器研究部門ニ提示サレタ。今迄ニ手ヲツケタコトノナイ研究問題ダケニ鑑本一部ノ主動ノ下枝研トソレニ連ナル部外研究者ハ之ニ向ツテ邁進シタ。

研究方針トシテハ

1. 第1段トシテハ12°高角砲ヲ使用シ地上管制ニ依リ起爆サセル砲彈中ニハ受信器及起爆装置ヲ持タセルト共ニ砲彈飛翔時ノ位置通報器ヲモ併セ考ヘルコトニシタ。使用波長ハ米波デアアル。
2. 第2段トシテハ砲彈ニ送受信機ヲ裝備シ反射波ニ依リ自動的ニ起爆サセル方式ヲ採用スル事トシタ。
3. 別ニ島田実験所ニ於テ電波ヲ使用シ研究ヲ進メルコトトシタ。斯クシテすたーとヲ切ツタノハ3月初メデアツタ。

研究経過トシテハ送信機ハBT 324、2本ぶつしゆぶる接続トシ波長2米、出力1000kw ばるすノ幅1/100秒繰返シノ間

隔ヲ5秒トシタ。之ハ東芝ニ於テ試作シタモノデアルガ完成搬送ノ直前即チ4月中旬空襲ニ依リ焼失シ8月上旬第2台目ガ出来上ツタ。

あんでなハ弾ガ筒中ヲ通過スル為止ムナク弾頭ヲあんでな弾尾ヲあーす側トシすてあたいとニテ兩者ヲ絶縁シタモノニテ利得ハ1/5(だいぼーるニ比シ)程度デアツタと思フ。

真空管ハりれーニ使用シ電流ヲ取ル必要上さいらとろんトシタ(日立茂原工場試作)

検波機ニハ鉍石検波器ヲ用ヒタ。兵器ニ指定ノ発火子ハ最小電流50mAデアリ電池ノ容量不足ノ為之ヲ使用セズ白金線ノ代リニ硝子毛ヲ使ヒ之ニれぞるちん鉛ヲ塗布シ作動電流10mAニテ安定デアツタ。

各種ノ工夫ヲ凝ラシテ遂ニ5月末対震試験トシテ迫撃砲彈ノ各部分品ヲ充填シ発射シタガ迫撃砲ノ発砲時ノ衝撃ハ500G程度デアリ此ノ結果カラ先ヅ衝撃ニ対スル希望ヲ懷イタ。斯クシテ部品ハ概ネ時計信管ト同程度ノ耐震規格試験ヲ済マセタノデ愈々本格的砲彈ノ試作ニカクツタノデアル。併シ8月中旬地上能力試験、引続キ発砲試験ヲ行ハント製作ヲ急ギツツアリシ際8月15日終戦トナリ研究ヲ止メタ。島田実験所ノ輝波ヲ以テスル研究ハ増幅管及起爆回路ノ研究ヲ主トシタ。本研究ハ幾多ノ部分研究ヲ要スルモノデアリ、ソノすたーと遅キニ失シタ事ト研究者ガ多忙ノ為之ノミニ専念シ得ナカッタコト及空襲ニ依ル中断ニ遭ヒ遂ニ半年ニシテ地上実験カラ発砲実験ニ移ル程度ニシカ至ラナカッタ。

(2) 飛行機ト管制電波信管

小型機ヲ以テ大型機編隊ヲ攻襲スルハ殆ド効果ガ無クナツテ来タノデ新戦法ヲ案出スル必要ガ生ジテ来タ。小型機搭載ノ機銃ノ代リニ爆弾攻撃トシ而モ之ガ精度ノ向上ヲ緊喫事トシタ。

爆弾ノ操縦ハ短時日ニ完成サセル見通シガナイノデ当時最モ誤差ノ大キカツタ起爆時間ヲ電波ニ依リ管制スル事ヲ第1トシタ。即チ味方飛行機ガ団扇状ノばたんノ電波ヲ目標編隊ニ対シ照射ス

ル。味方襲撃機（戦闘機）ガ大型機編隊ニ対シ単機或ハ編隊攻撃（爆弾攻撃）ヲ加ヘル。爆弾内ニハ電波信管ヲ装備シテアルカラ味方機ノ照射ヨリ団扇状ノ電波内ニテ起爆スルモノトシ其ノ精度ハ2000米ノ距離ニ於テ作動範囲100米トシタ。主トシテ本研究ニ着手シタノハ昭和20年7月上旬デアツタ。主トシテ本研究ノ鍵ハ飛行機搭載可能ノあんでなヲ以テ垂直面指向性ヲ極度ニ尖鋭ニスルコトデアリ之ニ適スル波長ノ送信機トあんでなガ決定スル訳デアル。尙送信機及ビあんでなニ課スル負荷ヲ減少セシムル為ニ爆弾ニ装備スル電波起爆装置ニ適當ナルたいむらつぐヲ与ヘ精度ノ向上ヲ図ル可ク努力シタ。

8月中旬実験ニ移ラントシタ時終戦トナリ研究ヲモ終止トナツタ。

第4項 研究促進ニトリタル方策

1 概 説

現代ノ戦争ニ於テハ日本ノ工業状態及海軍ノ技術規模ハ到底作戦全体ニ対シテ均衡ノトレタモノデナイ事ハ戦争ヲ始メル前カラ極メテ明ラカナ事デアツタ。トリワケ独伊派遣軍事視察団ノ報告ハ之ヲ裏書キシテアマリアツタガ、此ノ報告ノ提出サレル前カラ技研ニ於テハ戦争必至ノ気構ハカラ国内総力結集ノ態勢ニ入ラム事ヲ念願シテ居ツタ。即チ昭和16年独逸ヨリ電探ニ関スル情報ガ打電セラレルヤ、直チニ放送協会技術研究所ニ呼ビカケてれびじよん研究陣ノ大部分ヲ之ニ吸収シ、海軍ノ実力不足ヲ補ツテ良ク半歳ノ後ニハ正規ニ働ラク試作電探ヲ完成シタノデアツタ。部外ニ対シテハスペテノ方面ニ強力ナ協力ヲ要請シテ、ソノ形ハ或ヒハ部外者ノ部内者ヘノ転用トナリ、徴用トナリ、研究分室ノ設置トナリ、又ハ委員会ノ運営トナツテ一部ハ非常ニ良ク活躍シタ。併シ対部外問題ニ於テ最モ不都合ヲ感ジタ事ハ陸海軍ノ思想ノ相違デアツタ。陸軍ハ部外者ニハ部外ニ居ルママデ協力ヲ仰ガムトシ、海軍（特ニ電波兵器部門）ハ部外者ノ一部ヲ海軍部内者トシテ直接案劃推進ノ原動力トナツテ貰ヒ度イトノ考ヘヲモツテ居ツタ。實際研究ニ対スル思想ノ貧困ハ従来ノ部内者ノミノ頭腦ヲ以ツ

テシテハ到底救フ可クモナカッタノdeal。之ハソノ後ノ戦況ノ推移ニ依ツテ遺憾乍ラ極メテ明ラカニ証明サレテ行ツタ。

研究促進ノ1ツノ方策トシテ製造会社ノ研究機関ニ部内者ヲ派遣シ、会社ノ責任者ノ指示ノ下ニ作業ニ従事セシメタ事ガ技研電気研究部、後ノ2技廠電波兵器部トシテ約10件アル。之ハ部外ヘノ協力dealガ、ソノ結果ハ何レモ極メテ積極的ナ成果ヲ結ンダ。之ヲ更ニ大規模ニナシタナラバヨリ良カッタノデハナイカト今ニシテ思フノdeal。国外ニ対スル問題ハ独伊トノ技術提携deal。昭和16年ニ於ケル海軍軍事視察団ノ独伊派遣ハ研究ノ促進ニハ相当ノ成果ガアツタ。次デノ独逸ヨリノ技術情報ノ入手ガ研究ニ対スル踏ミ切りヲツケサセタ事ハ電波技術ノ範囲ノミデ数件ヲ算シテ居ル。昭和18年来朝ノ独逸人技師ふおーでる氏及ぶりんける氏ノ動キハ顕著ナ日独提携ノ例デアツタ。両者共ニ研究促進ニ対スル技術者ノ歩ムベキ道ヲ具体的ニ示シテ居ル。只之ガ活用ガ思フニマカセヌ実情ニアツタ事ハ極メテ遺憾deal。部内ノ動キハ又多種多様デアツタ。制度ノ改変トシテハ電波本部ノ創立ヲ最モ大シ後ニハ第2海軍技術廠ノ設立、何レモ研究促進ノ為ニ実施サレタモノdeal。ソノ外ニ技廠ニ於イテハ研究主任設計主任等ノ制度ヲ立テ研究班ヲモウケテ各班長ノ責任ヲ確立シ、自由採量ノ範囲ヲ大キクスル等ノ積極策ヲトツタ。研究者ヲ兵器装備ニアテ或ヒハ用兵者ノ教育ニ2技廠ガ直接タツサハツタ等ノ事ハ实用ノ面ノ実状ヲ研究ニ直チニトリ入レル為ノ方策デアツタ。戦争激化ト共ニ日ニ益シ技術関係員（非軍人）ノ応召ガ多クナツタ。之ヲトリカヘシテ、サナキダニ不足ナ技術陣ノ減員ヲ食ヒ止メムガ為ニ技術ノ幹部ハ所謂「モラヒ下ゲ」運動ニ真心コメテ尽粹セザルヲ得ナクナツタ。此ノ努力ハ甚ダ大ナルコトヲ要求セラレタノdeal。尙之ヲ救フ為ノ一方法トシテ用兵者ノ研究陣ヘノ直接配属モ行ハレルニ至ツタ。

2 部外トノ関係

部外トノ関係ニ於テハ大略次ノ如キ機関ガ作ラレタ（昭和10年秋）

(1) 研究分室 計37室 囑託約150名

内 訳

基礎及部分研究 20室 囑託約36名

HP『海軍砲術学校』公開史料

総合研究 17室 囑託約124名

(ロ) 部外者ノ特ニ高級部内技術者トシテノ採用 計25名

技師或ヒハ技手 10名

専務囑託 15名

之ハ本来マダ多数ヲ吸収シ直チニ国内ノ総力ヲ拵ゲル可キデアツタガ
各種ノ事情特ニ陸軍トノ關係ノ為ニ此ノ程度ノモノデ終ツタ。

(ハ) 会社員ノ徴用 約50名

放送協会技術研究所 20名

国際電気通信株式会社 10名

日本無線株式会社 10名

日立製作所 5名

其ノ他 5名

何レモ海軍部内者トシテノ自覚ヲモツテ研究推進ニ努力スル立場ニ置
カレタ。

(ニ) 陸海軍技術委員会及陸海軍電波委員会

開戦後間モナク陸海軍技術委員会ハ結成サレ、ソノ部科トシテ電波兵
器ガ取り扱ハレタガ、後電波兵器ノ重要性カラ陸海軍電波技術委員会ガ改
メテ作ラレ部外權威者ヲ加ヘテ陸海軍ノ連絡機関トシテ活用サレタ。

(ホ) 海軍科学技術審議会

海軍技術推進ノ諮問機関トシテ開戦当初カラ働ライタ。大臣直屬ノ機
関デアル。委員ニハ学界ノ最高權威ヲ網羅シタモノデアツタ。

(ヘ) 真空管生産促進委員会

真空管ノ生産促進ノ為ニ海軍艦政本部海軍航空本部ノ下ニ組織セラレ
タ。海軍部内者ト学界ノ研究者及会社技術者ヲ以ツテ組織シ、生産ノ隘
路ニ就イテ直接之ガ解決ニ当ツタモノデアル。

本委員会ハ実質的ニ良クソノ効果ヲ表ハシタ。

(ト) 技術院トノ關係

戦時研究ナルモノガ技術院主催ノ下ニ作ラレテ戦時研究員ヲ任命シ軍
ノ要求ニ協力スルコトニナツタノハ昭和19年5月デアツタ。電波兵器
關係ニハ之ニ4項目ヲ要望シ、ソノ一部ハ具体化サレテ兵器ニ取り入レ

ラレタ。之ハスベテ陸海軍共同研究デアツタ。

(チ) 電波研究委員会

學術研究会議電波研究委員会ハ超短波特別委員会ヲ組織シ全国ノ専門家ノ協力ニ依ツテ第2項記載ノ電波伝播ニ関スル研究ヲ実施シタ。之モ亦陸海軍共同ノ研究デアツタ。

3 部内ノ問題

部内ニ於テトラレタ促進方策ハ多々アル。ソノ主ナモノヲ挙グレバ

(イ) 電波本部ノ創立

特ニ研究促進ノ為ニ大臣直屬トシテ作ラレタモノデアリ裝備及量産ハ艦本及航本ノ所掌スルトコロデアツタ。

(ロ) 第2海軍技術廠ノ設立

海軍技術研究所電氣研究部及音響研究部ト海軍航空技術廠電氣部トヲ主体トシテ作ラレタ波動関係兵器ノ研究竝ニ造修機関デアル。昭和20年2月15日より新機関トシテ立ち上ツタ。

(ハ) 研究主任 設計主任、研究班制度及電探会議

海軍技術研究所ニ於ケル研究主任ハ研究ニ対スル全責任ヲ負フタモノデアル。

第2海軍技術廠ニ於ケル設計主任ハ研究ノ外ニ更ニ設計ノ統一ト云フ責任ヲ負フ可ク置カレタモノデアル。兵器ニ対スル急速ナ要求ノ変化ニハ研究陣ハナカナカニ追隨シ得ナカツタノデ、カカル制度ノ改変ガ為サレタノデアル。

研究班ハ昭和17年9月カラ確立シテ研究班長ノ裁量ノ範圍ヲ出来ルダケ大ニシタガ、之亦ソノ運営ニ甚ダ困難ナ問題ガ多カツタ。其ノ最モ顕著ナ問題ハ兵器部品ノ統一ト云フ問題デアツタ。

電探会議ハ毎週1回開催研究竝ニ設計ノ統一推進ヲハカツタモノデアル。之ガ或ル程度効果ガアツタト言ヒ得ヨウ。

(ニ) 用兵者ノ技術教育

新兵器電探ノ使用法ハ用兵者ニトツテハ甚ダ困難ナモノデアツタ。ソレニハ兵器ノ安定性モ重要ナ因子ダツタノデアル。之ヲ技術的ニ正シク教ヘルコトト、更ニ使用上ノ知識ヲ確實ニ得ムガ為ニ、特ニ海軍技術研

究所ハ用兵者ノ技術教育ニ乗り出シタ。ソシテ後海軍通信学校ガ態勢ヲトトノヘルマデ（昭和17年末頃）続ケラレタノデアル。

(㊦) 用兵者ノ技研（2技廠）ヘノ配属

用兵者ノ技術教育ト同時ニ研究陣ノ劣化取り戻シヲモ意味シテ用兵者ノ技研（2技廠）ヘノ配属ヲ実現シタ。遂ニハ約400名以上ガ2技廠内ニ常時勤務シ、内一部ハ完成兵器ト共ニ戦線ニ出カケテ行ツタ。

(㊧) 応召非軍人技術者モラヒ下ゲ

「モラヒ下ゲ」ナル語ハ甚ダ卑屈デアル。而モ実相ハ此ノ語ガ良ク表ハンテキル。戦況不利ニナルニツレテ、不可欠ノ技術者ガ海軍部内外ヲ問ハズ神聖ナル応召ニ応ジテ行ツタ。サナキダニ不足ナ技術陣ガ日ト共ニ潰エテ行ツタノデアル。之デハ技術ハ到底成立シ得ナイ。此处ニ於テ応召者ノ「モラヒ下ゲ」ノ悲劇ヲ繰リ返シタノデアル。昭和20年2月以降ハ此ノ悲劇ハ愈々激化シタ。自ラノ身ヲ喰ツテ行ク陸海両軍部ノ死相ハ此ノ時期ニ於テ既ニ顯著ニ現レテ来タノデアル。

第8節 無線電信電話、写真電送研究経過ノ概要

第1項 無線電信電話機ノ研究

1 概 論

我々ハ立派ナ兵器ノ完成ニ研究ノ目標ヲ置イテ居ルコトハ言フ迄モナイ。人間ハ智能、体力、精神力等ノ何レモガ優レ而カモ均整ノ取レタ人ガ尊イ様ニ兵器モ亦種々ノ要求ニ対シテ輕重相關的ニ平均ガ取レテ満足スルコトガ必要デアル。例ヘバ艦船用無線兵器ニ対シテハ電波安定度ノ高イ事、能率ノ良イ事、小形輕量ナル事、堅牢ニシテ震動衝撃ニ耐ヘル事、武人ノ奮用ニ適スルコト而シテ構成資材入手容易ニシテ加工組立ノ簡單ナコト等々が要求サレルノデアルガ是等ノ中ノ1ツ2ツニ就テ優レテ居ルモノトスルコトハ左程困難ナ事デハ無イガ原材料工業ノ現状、製造技術ノ水準、取扱者ノ教育程度乃至ハ練度等ト上記ノ個別条件或ハ性能ノ数字トノ合致点ガ適當デアリ且全体トシテ高位ニ在ル様ニスルコトハ決シテ容易ナコトデハナイ。兵器研究者、設計者ノ苦心ハ其処ニ存スルノデアル。

最初ニ断ツテ置キタイノハ電波ノ分類トシテ國際無線通信諮問委員会決定セラレタモノ及同委員会ノ推奨セラレタモノガアルガ便宜上我海軍ノ慣用ニ従フ事ニスル点デアル。

次ニ無線電信電話機ノ研究概要ヲ用途別、種類別ニ記述スル。

(イ) 陸上用

陸上電信所ノ整備拡充ニ伴ヒ各種ノ送信機ガ要求セラレ之ニ対シ第1表ノ如キ担当デ研究ノ兵器化ヲ行ヒ實用ニ供シタ。

第1表

兵 器 名 称		出 力 kw	研究及製造担当
長 波	零式03号送信機	150	横廠、東芝
	98式1号 "	5	技研、東芝
	98式2号 "	2	" "

短波	97式短2号送信機1型	2	技研、住通
	97式 " " 2型	2	技研、東芝
	97式短01号送信機	15	技研、住通
	97式短1号送信機	5	" "
	98式短02号送信機	50	技研、東芝
	99式短2号送信機	2	" "

此ノ他妨害（敵信妨害）ヲ目的トシ周波数範囲4000乃至6250及6250乃至12500並ニ12500乃至25000KCノ3電波各15kwヲ同時又ハ任意ノ2電波ヲ発射シ得ル零式妨害装置（JHO）ヲ技研及住通協力シテ研究試製ヲ進メタガ完成ヲ待タズシテ中止トナツタ。

(ロ) 艦船用

艦船用送信機ノ研究試作ハ専ラ技研自体ガ之ヲ担当シ遺産面ヲ会社ガ担当シタ。

(1) 短波送信機

一応95式短3、短4、短5号送信機デ用ヲ弁シ将来ハ短号送信機ヲ主流トスル方針ニ略決定シタガ差当リハ通達距離ノ關係カラ短3号送信機ノ性能ノ向上並ニ電波転換迅速容易ナルモノヲ完成セシムルコトニナリ99式短3号送信機トシテ兵器化（日艦）シ实用ニ供セラレタ。短5号送信機ハ所謂艦用トシテノ要望ニ応ズルタメ電波転換特ニ迅速（最大2秒以内）確實ナル1式短5号送信機（CC5M）ノ研究ヲ行ヒ数台東洋通信機社ニ於テ略完成ニ達シタガ戦争様式ノ変化ニヨリ要求ノ薄ライダコト並ニ東通社工場ガ戦災ニ遭ツタタメニ遺産ニ移サレズニ終ツタ。短4号送信機ハ適々時局ノ關係上資材難ノ克服及工作簡易化ニ重点ヲ置クコトトナリ電波転換ノ迅速ヲ犠牲トシ3式短4号送信機トシテ兵器化シタモノニ97式短5号送信機特用及97式短6号送信機ガアル。

更ニ主トシテ遠距離通信用ノ艦船用短波送信機トシテ周波数6000

乃至25000KC出力5kwノ試製短2号送信機ノ研究ヲ行ヒ東芝ニテ5組ヲ作り一部装備セラレル迄ニナツタガ其ノ後ハ打切りトナツタ。

又遠近各方面ニ散在スル相手ニ対スル通信ノ確達ヲ期スルタメニ周波数3500乃至6000及6000乃至12000並ニ12000乃至24000KCノ倍周波關係ニ在ル3電波又ハ2波(3波共各出力500w)ヲ送信シ得ル試製高周波4号送信機(HC4)ヲ研究シ第1号機ハ完成(日無)納入ヲ見タ。

尙95式短3号送信機及同短4号送信機ノ電話化ニ対スル研究並ニ改造ヲ実施シ主トシテ飛行場ニ装備シタ。

(2) 長波短波兼用送信機

91式特3号及同特4号送信機ガ現用セラレテ居ルガ、電波安定度ノ点デ満足シ得ナイカラ之ニ代ルベキモノヲ優先第1ニ研究完成スルコトヲ要望セラレタノデ99式特3号及同特4号送信機トシテ兵器化(東通、日無)シ实用ニ供シタ。

(3) 中波送信機

出力250w周波数1350乃至4000KCノ1式中5号送信機(OM5)ヲ研究試製シ数10組ヲ製造(東通)シタガ後述ノ理由カラ中止シ之ニ代リ製作简单ナ2式中5号送信機ヲ東芝ニテ生産シタ。然シコレモれいて戦頃ニ装備スル程度デアマリ实用ノ域ニ達シナカツタ。

又一廻リ小形ノ試製中6号送信機(OM6)ハ数台ノ試製デ終ツタガ更ニ小形ノ2式中7号送信機ハ数百台ノ生産(東無)ヲナシ实用ニ供シタ。

(4) 超短波電話機

1. 送話機

90式及93式超短波電話機ノ性能向上型トシテ原振機附最小波長2m程度ノTS8及TS7ノ研究試製ニ努力シタガ兵器化ニハ猶不安ガアツタノデ波長範圍ヲ稍縮少シテ3式超短波6号電話機送話機ヲ試製(5台完成)シタガ之亦实用セララルルニ至ラナカツタ。

2. 受話機

1式超短波電話機受話機ヲ研究完成シ更ニ此ノ波長範囲ヲ縮少シタ同受話機改1ヲ完成シ実用ニ供シタ。

(5) 受信機

92式特受信機ノ性能改善(特ニ周波数安定化)ノ研究ガ行ハレ対策ノ確立ヲ見タ。

短波専用受信機ノ要望ニ応ヘ97式短波受信機ヲ研究完成シ実用ニ供シタ。

又長、中波用受信機トシテ97式受信機ガ研究完成セラレ兵器トシテ実用セラレタ。

(イ) 移動及軽便無線電信機

T M式短移動無線電話機ノ性能向上型トシテ1式短移動無線電信機(周波数3500乃至18000KC、出力150w)ヲ完成(東無)実用ニ供スルト共ニ之ノ波長範囲ヲ更ニ中波領域ニ拡大シタ。同送信機改1(周波数1750乃至18000KC)ヲ完成生産促進(川西)ニ努力シタガ此ノ方ハ所要量ヲ満タシ得ナカッタノデ、T M式短移動無線電信機ノ周波数範囲ヲ前記改1ト同ジニ拡大スル改造ヲ行ヒ間ニ合ハセルコトトシタ。又T M式中軽便無線電信機(周波数2500乃至5000KC)及希望通達距離400哩ノ移動特用電信機(周波数500乃至10000KC)及同改1(周波数3500乃至10000KC)ヲ完成量産(日立製作所戸塚工場)シタ。

2 各 論

右ハ主ナル研究項目ヲ縦ニ拾ヒ上ゲタノデアルガ、之ヲ技術的ニ横ニ眺メルト発振周波数ノ安定度 妨害電波ノ輻射抑制、電波伝換、電鍵操作ト符形、水晶発振子等々何レノ無線兵器ニモ共通シタ問題ニ帰結シ得ルカラ次ニ是等ノ問題ニ就テ記述スル。

(イ) 水晶発振子

水晶発振子ヲ原振機ニ使用スル理由ハ発射電波ノ安定性確保ノタメデアルカラ水晶片トシテハ周波数温度係数零トナル如キ切り方ヲ採用スベキハ当然デアリ且保持器ノ構造及材料ノ研究ヲ行ヒ水晶発振子トシテノ

周波数綜合温度係数ヲ極小ナラシムル如ク努力シテ来タ。尙支那事變以來南米ヨリ良質水晶原石ノ輸入困難ノ度ヲ高メ一方音響兵器方面ニ多量ノ水晶片ヲ要スル点ヲモ考慮シ無線通信用水晶発振子トシテハ成ルベク小形ノ水晶片ヲ使用スル方向ニ研究ヲ進メタ。其ノ結果無線通信用水晶発振子海軍規定ト航空機搭載通信兵器用水晶発振子海軍規程トガ制定（昭和13年6月）セラレタ。ソレニヨレバ発振周波数ノ許容偏差ハ1万分ノ1.5（常温ニ於テ）、温度変化（摂氏約50度）ニヨル周波数変化ハ1万分ノ2以内デアリ、さいどばいふれけんし絶無ニシテ発振容易確實デ過負荷ニ耐ヘル様ニ各種ノ試験ガ行ハレルコトニナツテ居ル。

水晶発振子ノ発振周波数ニ関シテハ艦船陸上用ト航空機用トノ間ニ喰違ヒガアツタ。其ノ原因ハ航空機デハ7500KC以下ノ電波ヲ使ツテ居タコトト通信兵器ノ簡單化トノ関係上水晶発振子周波数ヲ直接増幅使用スルコトトシタノニ対シ艦船陸上用ハ何ノ途20000KC附近迄ノ電波ヲ使用スル必要ガアルノダカラ製作技術ノ現状ト睨ミ合セテ水晶発振子周波数ノ最高ヲ5000KCトシ周波数壙倍ヲ行ツテ使用スル方針ヲ採ツタ所ニ在ツタ。然シ其後航空機用モ10000KC以上ノ電波ヲ使フ様ニナツテ此ノ問題ハ艦船用ト歩調ガ合フ様ニナツタ。

然シ乍ラ艦船陸上用ト航空機用トヲ全ク同一ノ水晶発振子トスルコトハ戦時中ハ遂ニ實現サレナカツタ。ソレハ航空機用ハ外國ノ模倣デアリ艦船陸上用ハ海軍独自ノモノデ互ニ形状ヲ異ニスルコト並ニ発振回路ノ相違ニ原因シテイタ訳ダガ航空機用ト艦船陸上用トヲ相互融通出来ル様ニスルコトハ兵器整備上極メテ必要ナコトデアルカラ之ガ対策研究ヲ行ヒ実施可能ナ方策ヲ確立シ報告シ後一部ニハ共通ノモノガ實用サレ始メタ。

(ロ) 水晶制禦式原振器カ自励発振式原振機カ

待受受信法ガ採用セラレテ居ル限り発射電波ノ周波数ガ安定デ変化シナイコトガ望マシイノハ当然デアル。之ガ解決トシテ水晶制禦ニスルカ自動発振式原振機ニヨルカハ相当大キナ問題デアル。

水晶制禦ニスレバ電波調定ガ案デアルガ自励発振式デハ電波検査機（又ハ精密電波計ニヨツテ精確ニ電波ヲ整ヘナクテハナラス。然シ多数

ノ艦所ガ多数ノ電波ヲ使用スル場合ニハ水晶制禦式デハ夫ニ必要ナダケノ種類ト数ノ水晶発振子ヲ準備シナクテハナラヌガ自励式ノ場合ニハ各艦所ニ鑑査機1ツアレバドンナ電波デモ調定スルコトガ出来ル。

而シテ電産ノ面ヲ考ヘルト前項デ述ベタ様ニ同一周波数デアルベキ水晶発振子ノ周波数差(常温)ハ1万分ノ3迄ハ許サレルコトニナツテ居ル。従ツテ周囲温度ノ変化ニヨルモノヲ加算スルトハ珍ラシクナイ。然ルニ自励式原振機ノ場合ニハ電波鑑査機ノ確度ニヨル事ハ勿論ダガ1万分ノ1以内ノ確度デ所定周波数ニ調定スルコトハ困難デナイ。而シテ自励発振式原振機ノ場合ニ最モ大キナ周波数変動ヲ与ヘル初期漂変モ其ノ量ハ1万分ノ1以下デアリ(次項参照)起動後10分以内ニ安定シテ終フノデアルカラ10分後ニ再調整ヲ行フコトニスレバ発射電波ノ周波数ヲ鑑査機ノ実用精度以内デ所定値ニ近カラシメルコトガ出来ル。

従テ無線艦所相互ノ電波斉合度(周波数整一度)ヲ同一水準ニ保ツコトヲ目指ス場合ニ於テモ水晶ガ安心シテ樂ニ入手出来ルカ否カノ問題ト製作者側ノ負担ヲ重クシ取扱者ガ樂ヲスルカ否カノ問題デアリ帰結スル訳デアル。独逸ナドモ水晶ノ入手ニハ困難ヲ感シテ居タノデ自励発振式原振機方式ヲ採ツタノデアル。

我海軍デハ水晶原石ノ入手難ノ点且又仮ニ原石ニ不自由ランナイトシテモ水晶発振子ノ装備補給ノ点等ヲ考慮シテ原振機方式トシテハ水晶制禦ト自励発振トヲ兼ネルモノヲ採ルコトトシテ艦船用短波送信機ハ計画スル方式デ進ンデ来タ。陸上用ハ数ノ少イコトガ主ナ理由デ又航空機用ハ體的ニハ反対ニ極メテ多イノデアルガ使用者ノ練度ガ極メテ低イ事及飛行中機上デ精密電波鑑査ガ出来ナイコトノタメニ主トシテ水晶制禦式原振機ヲ採用シテ来タ。従ツテ自励発振式原振機特ニ其ノ周波数安定性ノ研究ハ主トシテ艦船用ニ対シテ行ハレテ来タノデアル。

(4) 自励式原振機ノ周波数安定度

無線通信ガ長波デ行ハレテ居ル時代ニハ周波数安定度ト云フコトハ大キナ問題トハナラナカッタガ、短波ガ主トシテ使用サレル様ニナルト通信実施者ガ此ノ安定度ト云フコトヲ赫々ト感ズル様ニナツタ。即チヒーと受信ヲヤル以上或数值以上周波数ノ絶対値ニ変化ガ生ズルト受信ガ不

可能ニナルカラデアル。例ヲ 9 2 式特受信機ニ取ルト其ノ感度幅ハ長波デハ 1 千分ノ 2 5 程度デ短波デハ 1 千分ノ 1 以下ト云ハレテ居ル斯ノ様ナ關係カラ短波送信機ノ周波数変動ト云フコトハ大キナ問題トシテ騒ガレ従ツテ安定発振機ノ研究ガ真剣ニ行ハレタ訳デアル。其ノ結果送信機ノ周波数安定度ハ後ニ述ベル様ニ可ナリ向上シタニモ拘ハラズ尙且通信当務者等ハ送信機ノ周波数変動ガ大キイ様ニ称ヘテ止マナイ受信側ニ於ケルヒーと音ハ送信電波ノ周波数ト受信機ノ局部発振器ノ周波数トノ差ニヨツテ生ズルコトハ誰デモ知ツテ居ル事柄デアリナガラ受信当務者ハ受信機側（自分側）ノ周波数変動ガ相当大キイ事ニ気付カズ外来電波（送信電波）ノ周波ガ安定シテ居ナイト云フテ叱言ヲ言ツテ居タ頃ガ少クナカッタ。極端ナ言イ方ヲスレバ恰モ酩酊シテ千鳥足デ歩イテ居ル人間ガ電信柱ニシカリシロト文句ヲ並ベル様ナモノデアッタ。此ノ種ノコトガ世ノ中ニハ少クナイ。オ互ニ注意スベキ事柄デアル。然ルニ送信機ノ周波数安定度ガ向上シテ最早普通ノ受信機ヤ鑄査機デハ到底送信機ノ周波変化ガ測定出来ナイコトガ証明セラレテ遅蒔キナガラ受信機ノ不安定度ニ気付キ其ノ安定化研究ガ叫バレタノデアル。

自励発振式原振機ノ周波数変動ノ主ナルモノハ所謂初期漂変デアリ、周波数温度係数及湿度係数ニヨルモノハ之ニ次グ（9 5 式短 3、短 4、短 5 号送信機報告其ノ他ニ詳述）翼板、織糸其他ノ電源電圧ノ変動ニ因ル周波数変化モ勿論考ヘラレルガ是等ハ回路方式並ニ定数ノ選ビ方ニヨリ極メテ少サイ値ニ保タレルノガ普通デアル。

而シテ初期漂変ノ主因ハ発振管ノ容量増加デアル。従テ之ヲ防止スル如ク研究対策ヲ講ズルコトニ努力シタノデアル。

原振機発振管トシテハ 9 5 式短 3、短 4、短 5 号送信機デハ U X 2 0 2 A ヲ使ツテ居タガ之ヲ U X 8 0 1（U X 2 0 2 A ノベークらいとベークヲ誘電率温度係数ノ小ナルたいでんたいとニ換ヘタモノ）ニ換ヘルコトニヨリ初期漂变量ヲ 2 0 % 減少セシメ得ルコトガ判ツタノデ之ヲ 9 7 式短 5 号送信機特用、9 7 式短 2 号送信機等ニ使用シ次イデびーむ管ノ完成（国内デ）ニヨリ U Y 8 0 7 ヲ使用シ発振回路ニ改良ヲ加フルコトニヨリ更ニ 6 0 % 減少セシメ得ルコトヲ確メ 9 9 式短 3 号、同特 3、

特4号及爾後ノ送信機ニ適用スルコトトシタ。

初期漂変モソウデアルガ周波数温度係数及湿度係数ハ主トシテ構成部品材料機構等ニ關係スルガ兵器ニ對シテハ国内デ出来ナイ材料ヲ使ツテリ工作加工ノ困難ナ部品ヤ機構ヲ採用スルコトハ危險此ノ上ナイコトデアツテ是非其ノ国ノ工業水準ヤ用兵上ノ要求等ノ周囲条件ヲ良ク腕ミ合セテ設計スル外ナイノデアル。従ツテ米國、獨逸、我國ト夫々ノ特徴ヲ持チ互ニ異ル形状ヲ取ルノハ自然デアル。然ルニ模倣技術ニ陶醉シテ居ル輩ハ戦争ニナツテ仕事ガ殖エテ居ルニモ拘ハラズ米英獨ノ真似ヲスルタメニ彼モ此モト新シイ仕事ニ手ヲ染メル。勿論出来レバ結構ニキマツテ居ルガ、ソレサエアレバト云フ様ナ簡單ナ希望の意見カラ何モ彼モ優先第1ト云フテ最モ有リフレタ大切ナコトヲ留守ニシタ嫌ガ少クナイ。

我海軍ノ自勵式原振機ノ周波数安定度ハ相当良好デアツテ現行國際無線通信規定ニヨル昭和19年(1944年)以後ノ新設送信機ニ適用セララル周波数ノ許容偏差1万分ノ2以内ニ保持スルコトハ困難デナイ。第2表ニヨツテ知り得ル如ク昭和10年ニ制定セラレ支那事変以来最モ多ク使用セラレテ居ル95式短3、短4、短5号送信機ハ電波調定精度ハ1万分ノ0.8周波数漂変ハ起動後25分デ最大ニ達シ以後逐次減少スルノデアルガ、最大時ニ於テ1万分ノ2.2デ之ヲ92式特受信機改4ノ漂变量1千分ノ5ニ比スレバ著シク安定ナルコトニ当然氣付ベキ筈デアルノニ多クノ人ガ前述ノ如ク電信柱ガ漫步スルト云フ錯覚ニ捉ハレテ居タノデアツテ計數觀念ノ乏シイ東洋人ノ特色ヲ遺憾ナク露呈シタモノト云フベキデアル。

本95式短波送信機ノ周波数温度ハ1万分ノ0.25 同ジク温度係数ハ1万分ノ0.7(何レモ負)デアルカラ仮ニ使用中ニ摄氏10度ノ周囲温度ノ上昇ガアツタトシテ温度ニヨル周波数變化(減)ハ1万分ノ2.5デ相對温度ハ一般的ニ温度ガ昇レバ減少スルカラ温度係数ト湿度係数トハ或ル程度補償スルノデアルガ、仮ニ左程ノ事ナシトシテモ温度及湿度ノ影響ニヨル周波数變化ハ1万分ノ4ヲ超エルコトハ無イ。

次頁(127頁)第2表中の(1)、(2)の説明(注)

- (1) 95式送話増幅機併用ノ場合
- (2) 豫メ3波ヲ調定スル方式ナルニヨリ特ニ留意シオラズ

HP『海軍砲術学校』公開史料

第2表 500w送信機性能比較例

項目	送信機	95式短4号	99式特4号	テレフンケン社S467S		
用途						
原振機方式		自動発振及 水晶発振兼用	自動発振及 水晶発振兼用	自動発振		
周波数範囲KC/S		3,750-18,000	4,000-18,000	3333-15,000		
電波種類		A1 (A2/A3)	A1 A2	A1 A2 A3		
周波数読取精度 10^{-5}		4	-(2)	3.6		
周波数調定精度 10^{-5} (左右偏差)		4	-(2)	1.8		
周波数漂変 10^{-5}		2.2 (負)	7.8 (負)	1.6 (負)		
周波数温度係数 $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$		2.5 (負)	1.5 (負)	0.44 (負)		
周波数湿度係数 $10^{-5}/\%$		1.7 (負)	1.05 (負)	0.87 (負)		
出力 W		522	655	620		
出力調整範囲		翼板電圧ニヨリ調整	最大出力ヨリ8.2V ¹¹ 段階	最大出力ヨリ30W ⁴ 段階		
第2高調波含有率 10^{-4} (電圧比)		2.6-4	極微感	1.5-3		
第3高調波含有率 10^{-4} (電圧比)		1.3-1.4	極微感	1.3-8.6		
使用真空管		5種 5個	4種 6個	5種 8個		
主ナル調整箇所		10	2	7		
電波転換所要秒時秒		80	25	75		
容積 m ³		0.73	0.76	0.19		
重量 kg		225	465	146		
回路	原振機	水晶 自動	ピアース ハートレー	水晶 自動	ピアース ハートレー	自動 ブッシュ コルピット
	増幅機	4段増幅Lニテ周 波数帯転換Cニテ 周波数調定	3段増幅Lニテ周 波数帯転換Cニテ 周波数調定	2段増幅Cニテ周 波数帯転換Lニテ 周波数調定		
	空中線	電磁結合 空中線 同調器又ハ饋電線 ニ結合	電磁結合 空中線 同調器自蔽	静電結合 空中線 同調器自蔽		
電鍵	第1増幅遮蔽格子 中介電鍵ニテ接断	第1増幅遮蔽格子 ヲ電鍵管ニヨル 高速度送信可能	原振制察格子及電 力増幅抑制格子ヲ 手動電鍵ニヨル			

從ツテ昭和13年かいろ会談ニ於テ決定セラレタ国際無線通信規定ノ許容周波偏差1万分ノ4以内ニアル訳デアル。而カモ之等ノ変化ハ決シテ急激ニ生起スルノデハナクシテ時間ノ経過ヲ必要トスルカラ監視員ガ注意サヘ怠ラナケレバ周波数偏差ヲ更ニ小サク保持スルコトハ困難デハナイ。而シテ支那事変以後ニ購入シタ独逸てれふんけん社製移動用1kw短波送信機ノ試験成績即周波数標変及周囲温度等ニヨル周波数変化ハ何レモ上記ノ95式短波送信機ヨリモ大デアリ電波調定精度ハ1千分ノ1程度デアツテ同一出力ヲ有スル95式短3号ニ比シ容積ハ2.5倍重量ハ1.5倍ニ當ツテキルノニ比較スルト周波数安定度ノ点ニ於テ我方ハ寧ロ遙ニ優ツテ居ルコトガ知り得ラルルノデアル。之カラ見ルト第2表ニ掲ゲタ同ジてれふんけん社製ノS467S短波500w送信機ハ格段ノ進歩ヲ遂ゲテキルガ、我海軍ノ99式特4号送信機（凡ラクS467Sト同時期若クハ以前ノ完成ト考ヘラレル）ハ之ニ比較シテ安定度ニ於テ遜色ナシト云フ事ガ出来ルノデアツテ周波数変動ヲ1万分ノ1以内ニ保持スルコトハ困難デナイ。之ヲ要スルニ我海軍ノ自勵式原振機ハ周波数安定度ノ点デ相当高級品ダト云ヘルト思フ。

尙周波数変動極メテ少キ自勵式原振機ノ研究ハ海軍ノ要望ニヨリ学振第1小委員会ニ於テモ3年間ニ亘リ真摯ナル研究ガ行ハレ幾多ノ有益ナ資料ヲ提供シテ呉レタコトヲ忘レテハナラナイ。

(二) 間隙受信ト妨害電波抑制

送信機カラノ妨害電波幅射ハ極力之ヲ避ケナケレバナラヌコトハ言フ迄モナイ。國際的ニハ無線通信ノ混信ヲ避クル見地カラ高調波ノ許容強度ガ規定（高調波空中線電力ハ基本波電力ノ1万分ノ1以下）セラレテキルガ現在ノ如ク原振機附周波数通倍多段増幅型送信機ヲ使用シ艦船ニ於ケル所謂間隙受信ヲ強調スル海軍トシテハ副調波ノ幅射即送信機漏洩電波モ亦重大ナ問題デアル。

兵器ヲ小形軽量ニ纏メ上ゲルト云フコトト同調ノ尖鋭度ヲ大ナラシメルト云フコトトハ一般的ニ拵着スルコト柄デアルカラ広帯域可変周波数ヲ常トスル艦船用兵器ノ場合ニ於テハ回路方式、構成及定数ノ選ビ方等ニ特別ノ研究ガ必要デアル。特ニ材料工業ノ貧弱ト工作技術ノ低水準ト

HP『海軍砲術学校』公開史料

ヲ以テスル誘導線輪、蓄電器等ノ形状、構造、配置等ニハ大ナル苦心ガ
 払ハレタモノデアル。而シテ高調波含有率ノ1例ハ第3表ニ示サレタ如
 ク95式短送機デモ可ナリ良イ成績ヲ示シテキル。

第3表 高調波含有率（電圧比） 10^{-4} 例表

送信機	項目	周波数範囲 $\frac{KC}{S}$	出力 kw	E_2 / E_1	E_3 / E_1	E_3 / E_1
95式短4号		3750-18000	0.52	4	1.4	
99式特4号		4000-18000	0.65	極微感	極微感	
97式短2号1型 (住通)		4000-20000	2	100以上	100以上	40
97式短2号2型 (東芝)		4000-20000	2	100以上	16	15
97式短01号 (住通)		5000-20000 20000-25000	15 7.5	40		
98式短02号 (東芝)		5000-20000 20000-25000	50 25	6	8	
ウエスタン製14A		2250-18100	0.3- 0.4	60	60	30
RCA製212		2000-20000	0.2- 0.62	0-160		
テレフンケン製 S467S		3333-15000	0.62	15-3	1.3-86	

99式特3、特4及同短3号送信機ノ高調波含有率ハ更ニ改善サレテキ
 ルノデ高調波ニ就イテハ一応解決シ得タモノト考ヘラレルガ艦船通信ノ
 実状ニ於テハ間隙受信ノ見地ヨリ副調波ノ漏洩輻射ガ寧ロ有害デアルコ
 トガ明ニナツタノデ之レガ原因調査及対策研究ヲ行ツタ。次ニ其ノ大要
 ヲ述ベル。

原振機ニ於テ電鍵操作ヲ行ヘバ間隙波ヲ絶無ニスル事ガ出来、從テ間
 隙受信ニ好都合ナコトハ容易ニ想像シ得ラレルガ我海軍ノ原振機ハ自動
 兼水晶発振式デアリ且少クトモ270字毎分ノ自動印刷電信機ト組合セ
 使用可能デナケレバナラズ更ニ夫以上ノ高速度送信ヲモ要求サレテキル
 タメニ原振機デノ電鍵操作ハ避ケナケレバナラヌ。即水晶制御ノ場合ニ
 原振機デ電鍵操作ヲ行ヘバ約10mSノ発振ノ遅レヲ生ズルガ之ハ270
 字毎分ノ送信速度トシテモ1短符ノ長サノ略2分ノ1デ短符脱落ノ傾向

ヲ生ズルカラデアアル。

元来 9 5 式短 3 乃至短 5 号送信機ハ主トシテ電波安定度ノ見地カラ電力ノ大キナ階段デ電鍵操作ヲ行フコトトセラレテキルガ、ソレデハ間隙受信ニ適當デナイ。従テ電波安定度其他送信機ノ犠牲ヲ最小ニシテ間隙受信ガ有効ニ実施サレ得ルタメニハ如何ニシタラ良イカガ差当ツテノ研究問題デ種々実験ノ結果電鍵操作ニ因ル周波数ノ変動ヲ防ギ且水晶制御ノ場合ノ発振ノ遅レヲモ生ゼシメズ其他調整取扱ノ簡単確實ト云フ点カラ第 1 増幅機ニ於テ電鍵操作ヲ行フコトトシ昭和 1 6 年初頭以來艦船現装兵器ニ対シ改造ヲ行ツタ。此ノ改造ヲ施シタ兵器ハ夫々 9 5 式短 3 号送信機改 1、同短 4、短 5 号送信機改 1 ト呼バレタノデアアルガ、此ノ兵器デハ艦船ノ間隙受信（到来電波感 3 以上ノ場合）ハ容易デアアル。

更ニ漏洩電波ノ抑制ニ就テ徹底的ニ実験研究シタ結果原振機ノ電気振動ガ筐体遮蔽板ニ伝ハリ之ガ操中線ヲ励振スルモノガ漏洩電波ノ主ナルモノデアルト云フ漏洩機構ガ明ニナツタノデ送信機使用中常時発振状態ニ保タルル原振機ニハ二重遮蔽ヲ行フコトトシタ。艦船用送信機デハ容積ヲ可及的小ナラシメル必要ガアルカラ海軍現用ノ周波数帯ニ対シ遮蔽間隔ニ就キ実験シタ結果之ヲ 5 0 mm ト決定スルト共ニ符間隔ノ時ニモ生キテキル階段ノ電源線ニハ濾波器ヲ挿入スルコトトシタ。之ニヨツテ 9 5 式短 3、4、5 号送信機ニ比シ漏洩電界強度ヲ 1 万分ノ 1 ニ低下サセルコトガ出来タノデ短波送信機原振機標準ヲ確定シ昭和 1 6 年試製中ノ兵器以後ニ実施スルコトトシタ。尙此ノ標準型原振機ト略同効果ヲ有スルモノヲ当時製造中デアツタ。9 9 式短 3 号及 9 9 式特 3、特 4 号送信機ニ実施シ良結果ヲ収メタ。即 9 7 式短受信機及間隙受信管制器 1 型ト組合セ間隙受信実験ヲ行ツタ所 9 9 式特 3 号送信機ト受信機トノ距離 1 m ニ於テ感 3 程度ノ間隙受信ガ容易デアツタ。

以上デ判ル様ニ 9 9 式以後ノ送信機ニ於テハ高調波及副調波ノ妨害電波抑制ニ対シテハ一応ノ解決ヲ得タモノト言ヘル。

(6) 電信電波ノ符形

我ガ海軍ノ送信機カラ発射スル電信電波ノ符形ハ従業矩形デアツタガ矩形波ハきーくりつくガ強過ギルカラ円味ヲモツタ符形ガ良イトノ声ガ

アリ適々米国カラ購入シタ短波送信機ノ符形ガ円味ヲ持チ受信音ノ耳触リガ良イ（そふとと一ント部内デ呼ンデキタ）所カラ益々此ノ意見ガ強調サレタコトガアル。但シ斯種ノモノハ試験ノ結果受信感度ノ低イ場合ニハ短符脱落ノ危険ガ多イ上ニ前ニ述ベタ270字毎分ノ送信速度（自動印刷電信機ノ標準速度）ニナルト受信音ハ連続シテ終フ。況ンヤソレ以上ノ通信速度ニハ使ヘナイ此処ニモ要求ノ撞着ガアル。

元來電信電波ノ符形ニ乱レガアルトカ或ハ特殊ノ符形ヲシテキルトソレガ送信艦所ノ特徴トナリ便利ナコトモアルガ、又一方ニ於テハ其ノタメニ敵ニ探知ノ手段ヲ提供スルコトトナル欠点モアルカラ被探知ヲ避クルタメニハ符形ヲ任意ニ変ヘ何等ノ特徴ヲモ有タヌモノニスルコトガ望マシイ。此ノ見地カラ符形ノ研究ガ行ハレタノデアアル。

先ツ符形ヲ特徴ツケル主ナル原因ハ

- (1) 電鍵操作以外ノ電源電圧波形ノ特徴（91式特3号及同特4号送信機ノ特殊ノ受信音色ノ如キ其ノ適例デアアル）
- (2) 電鍵ノ設計、構造ノ不適或ハ調整ノ不良ニ基ク中介電鍵接点ノ跳ネ返リ
- (3) 電鍵操作ニ伴フ過渡現象ニヨル。主トシテ翼板電源電圧波形ノ変動（昭和11年11月研究実験報告第1811号ニヨレバ95式短波送信機ノ発射電波符形ハ翼板電圧ノ過渡現象曲線ト同一特徴ヲ有ツテキル。

デアアルガ上ノ中(2)項ハ調整ニヨリ大部分除去シ得ル性質ノモノデ送信機自体ハ勿論電源モ同一デアアル。無線艦所ノ符形ガ相当ニ異ツテキルノハ其ノ証左デアアル。(1)(3)項ハ別個ノ様デ或程度關聯性ヲ以ツテキルカラ大キク考ヘレバ1ツノ原因ノ中ニ入レラレルモノデ之ニ或種ノ工作ヲ加ヘ之ヲ利用スルコトニヨリ任意ノ電波符形ヲ発射サセルコトガ可能デアリ其ノ事ニ関シテハ海軍トシテ幾ツカノ研究報告ガ出サレテキルガ符形ノ乱レノ除去及高速度通信実施ニ即応スルタメニ中介電鍵ノ改良ニ就イテハ絶ヘズ努力ヲ払ヒ遂ニ電鍵管ノ使用ニ迄ナツタノデアアル（99式短3、特3、特4号送信機以後）尚又電鍵音輕減装置ヲ試作シ実艦実験ヲ行ヒ或程度実施部隊デ使用サレタ。

手動送信聴覚受信ノ場合ニ観迎サレル様ナ符形ハ高速度機械送信ニ対シテハ概ネ不適デアリ通信速度ト符形トハ深い関係ノアルコトハ前述ノ通デアルガ然ラバ矩形波ニ近イモノヲ標準トシテキタ海軍ノ艦船用送信機（電源ヲ含ム）ノ高速度通信ヘノ適応性如何ト云フニ95式短3号送信機ニ就テ実験ノ結果ハ400字毎分ノ送信ハ容易且確實デアリ同短3号送信機改1デハ1000字毎分ノ送信ハ極メテ容易デアル。尙之ニ電鍵管ヲ使用シ可聴周波数デ之ヲ制限シテ実験シタ処ニヨレバ送信機自体トシテハ約7000字毎分デモ確實ニ作動スルモノト認メラレタ。但シ前述ノ過渡現象曲線ノ最大振幅（一定振幅）ニ到達スル時間ガ1.2mSデアルカラ短符長ガ之ニ比較セラルベキ程度ニナル送信速度デハ送信機出力ハ多少低下スルノハ明デアル。99式短3号、同特3号、特4号送信機ハ符形ハ矢張り矩形（乱レノナイ）ニ近イモノガアルガ、数千字毎分ノ送信可能ト認メラレル。

要スルニ海軍トシテ電信電波符形ヲ修正スベキ対策ニ就テノ研究ハ完成シタノデアルガ、用兵上ノ要求意見ガ確定シナイ為ニ現在ノ兵器ニ之ヲ施ス迄ニハ到ラナカツタ。

以上ノ如ク送信符形ハ送信技術上ノ重要ナ問題デアツタ。而シテ之ハ又作戦上ニ直接用ヒラル可キ技術デモアツタ。即チ諸戦ノ激闘ヲ終ヘタ後ノ16年暮カラ以降特ニはわいカラノ敵艦隊ヲ出入ヲアラユル方法ヲ以ツテ探知スルノ要ニセマラレテキタ。

くえぜりん駐察部隊要望ニヨリ技研ハ此ノ技術ヲ以ツテ敵艦船送信符型ノ調査ヲ担当シタ。即チ傍受並ニ符型調査ニ特ニ熟練シテキル技手1名ヲ同島ニ派遣、同島通信隊内ニ於テ實際ノ測定ニ従事セシメおしろぐらむニヨル観測ヲナシタノデアル。昭和17年5月8日ノ敵空母れきしんとん撃沈ニ当ツテハ本測定ニヨリくえぜりんカラれきしんとんラシキ艦ガはわいヲ出港シタ旨ヲ逸早く報ジテキタノデアル。併シカカル測定ハ極度ノ忍耐ト精密サトヲ必要トスル約半年後ノ2技廠技術者ノ現地勤務引上ゲト司令官ノ更迭トニヨリ其ノ後ハ特ニ意識的、戦略的ニ本技術ヲ用ヒントスル努力ハ無クナツタ。而モ実戦部隊ニ於テハ受信者ノ聴覚ニヨル符形判断ハアラユル機会ニ活用セラレテキタノデアル。

(2) 周波数範囲ノ拡大ト周波数轉換方式

短波通信ノ初期ニ於テハ波長100乃至300m(周波数3000乃至10000KC)デアツタモノガ漸次波長ノ短イ方ヘ移動シタ。即チ約85m以上ノ波長ノ要求ハナクナリ主トシテ遠距離通信ニ使用ノ目的カラ短イ方ハ逆ニ15m迄要求セララルニ至ツタ。之ニヨリ昭和10年頃ニハ第4表ノ様ナ兵器ガ作ラレタノデアル。

第4表

兵器(送信機名)	周波数範囲(KC)	波長範囲(m)
95式短3号	4000-20000	75-15
95式短4号	3750-18000	80-16.6
95式短5号	3500-18000	85.7-16.6

然ルニ電波伝播ノ研究結果当時太陽黒点ノ増加期ニ在ルコトヲ考ヘ、又短波帯ノ減衰異常増加ヲ生ズルでりんじや現象ニ対シテモ周波数ノ高イ方ガ有利トサレルコトナドカラ周波数ノ高イ方ハ更ニ25000KC迄、拡ゲントスル要求ガ必然的ニ出テ来タ当時ノ新シイ制式兵器ノ一部及試製中ノ兵器ハ多ク其ノ様ニ計画サレテキタ。

凡ソ15000KC以上ノ周波数帯ニナルト回路ノ漂遊常数等ニ対スル十分ノ顧慮ガ必要トナツテ来ルノデ短波送信機ノ設計作製上製肘ヲ受ケルコトガ多クナリ小形軽量ニ纏メルタメニ困難ヲ感ズルモノデアル。

前ニ引例シタ独逸ノS467S短波送信機ノ如キハ勿論近距離通信ヲ主目的トシタモノト想像セラレルガ15000KC以下ニ限定シタタメニ機械的設計モ楽ニナリ巧妙ナ機構ヲ採用シ得テキル。併シ我海軍デハ周波数範囲ガ広イ上ニ要求周波数帯内ノ任意電波ノ調定ガ可能デアリ、換言スレバ周波数帯全域ニ亘リ連続可変デアツテ(調定確度常ニ1万分ノ2以内)且電波轉換ノ迅速ヲ要求シテキル。95式短3、短4、短5号送信機ニ於テハ材料工業ノ現状ト工作技術ノ水準トヲ考慮シ各段共同調回路ノ誘導線輪カラ約10個ノたつぶヲ出シ周波数帯轉換ヲ行ヒ可変空気蓄電氣デ周波数調定ヲ行フ方式ヲ採ツタタメニ周波数轉換所要秒時ハ約80秒デアツタ。

其ノ後任意周波数電波ト云フノガ豫メ調定セラレタ。任意周波数ノ電波

トナリ更ニ其ノ3電波ノ迅速転換ト云フコトニ方針一決シテ99式短3号及同特3、特4号送信機ノ計画ガ進メラレタ結果3電波ノ転換所要秒時ハ25秒ニ短縮サレタノデアツテ之ヲ前ニモ引合ニ出シタ独逸ノS467S送信機ノ電波転換所要秒時75秒ニ比ベルト3分ノ1デアル。

此ノ3電波転換ハ聯動ニヨル一挙転換方式デ2ツノ調整はんどるヲ具ヘテキルニ過ギヌガ如比聯動方式ヲ採用スルニ当リ原振機ヲ始メ各増幅段ニ夫々標示燈ト3ツノ指標トヲ設ケ豫メ定メラレタル3電波ノ初度調定ニハ各段ヲ聯動ヨリ切放シテ精密ニ之ヲ行ヒ然ル後第1第2第3電波ニ対スル夫々ノ位置ニ此ノ指標ヲ緊締シ聯動装置ニ連結スル。而シテ各段ノ調整個所ガ聯動ニヨリ移動中ハ赤燈ガ点ジ所定位置ニ到達スレバ停止固定セラルルト同時ニ白燈ガ点セラレ、調整個所ノ悉クガ所定ノ位置ニ落付キ悉ク白電燈トナツテ始メテ電源ガ挿入サレ作動状態ニ入り得ル如キ安全装置附キトナシタメ匆忙ノ中ニ電波転換ヲ行ツテモ錯誤ヲ生ズルコトハ絶無トナツタ。

中波送信機トシテハ真空管送信機ノ搖籃時代ノ設計ニ成ル1号無線電話機ニ逐次部分的改良ヲ加ヘタ2号無線電話機送話機改3ガ専ラ实用セラレテキタ。本機ハ自励式送信機デアルタメ周波数安定度低ク且屢々周波数ノ躍度ヲ生ズル欠点ヲ持ツテキタ。

他方前節第1項ニ述ベタ様ニ中波ニ対スル要望切ナルモノガアツタノデ、第5表ニ示ス如ク中波数範囲ヲ拡大シタ兵器又ハ試製兵器ノ研究ガ行ハレタ。即搬送波出力250W迄調整可能デ電信ヲ主用シ電話ニモ使用シ得ル電波安定度ノ高イ1式中5号送信機(OM5)ノ研究試製ヲ終ヘ数十台生産シタガ之ハ前記99式短3号送信機等ト同ジ行キ方ノ高級品デアツタタメニ此ノ程度ノ力量ノ中波送信機ノ深刻ナ要求ト資材難及生産力ノ不足等ヲ勘案シテ簡單ヲ第1条件トスル2式中5号送信機(A1電波ノミAA電波ハ95式送話増幅機ト組合セ使用ノ場合)ヲ急ギ試製シ量産(東芝)ニ移シタ。

第 5 表

兵器（送信機）名	周波数範囲（KC）	波長範囲（m）
2号無線電話機改3	1350—3500	220—85
1式中5号送信機	1350—4000	220—75
2式中　　〃	1200—4000	250—75
試製中6号送信機	1150—3500	260—85
3式中7号送信機	1150—3500	260—85

尙1式及2式中5号送信機出現迄ノ処置トシテ2号無線電話機改3ノ安定化並ニ電信ヲ主電話ヲ副トスル改造ヲ急ギ実施シタ。即此ノ改造ニヨリ原振機附トナシタタメニ2号無線電話改3ハ従来周波数変動1千分ノ5デアツタモノガ1千分ノ1以内トナリ周波数ノ躍変絶無トナリ2号無線電話機送話機1型ト呼バレ昭和14年以降実用セラレタ。

超短波電話機トシテハ90式及93式超短波電話機ガ実用セラレテキタガ何レモ実用周波長5m以上デ通達ノ局限性ニ不安アリ且電波安定度モ低ク性能向上ノ要求切ナルモノガアツタタメ波長ヲ2m程度迄拡大シタ。原振機附超短波送信機ノ試作研究ニ鋭意努力シ昭和16年ニハ殆ンド最終的試製品（TS8及TS7ガ出来上ツタノdealガ、容積其他尙兵器化ニ不満不安アリ完成ガ遅レ勝チナノデ波長範囲ヲ幾分縮少（3.75乃至7.5m）シテ3式超短波6号送話機（搬送波出力60w）トシ試製（5台）ヲ完成シタ。

之亦不幸ニシテ実用セラルルニ至ラナカッタ。然シ此ノタメニ超短波用真空管、超短波ノ増幅技術、超短波用原振機（自励、水晶兼用）等ノ進歩向上ニ寄与シタコトハ尠クナイ。

(b) 92式特受信機ノ安定化

92式特受信機ハ我海軍デ広汎且多量ニ実用セラレテキタ兵器dealカラ本機ノ性能ガ通信実施上影響スル所ハ大キイ。而シテ受信機トシテノ各種性能ハ逐次ノ改良ヲ経タ92式特受信機改4ニ於テハ概ネ優秀dealガ、本機ノ第1局部発振機ノ周波数漂変量ノ大キイコトハ欠点ノ第1deal。然シソレハ本機ガ制定セラレ部隊ノ実用ニ供セラレテ以来各

種ノ相当深刻ナ欠陥ガ指摘セラレ改良希望ガ提案セラレタノデ之等ノ対策ニ忙殺セラレタタメニ周波数漂変対策ガ遅レタト云フ見方モアル。

本機ノ周波数漂変ハ起動後3時間乃至4時間後ニ最大トナリ其ノ漂変量ハ長波ニ於テ1千分ノ2.5短波ニ於テ1千分ノ5デア。他方此ノ受信機ノ感度幅ハ長波デハ約1千分ノ25、短波デハ1万分ノ8乃至17デアカラ此ノ受信機ノ漂変量ハ長波ノ場合ニハ十分感度幅以内ニアルガ短波ノ場合ニハ感度幅ヨリ遙ルカニ大デアカラ常ニ2乃至3度(目盛)ノ搜索ガ必要ニナル。實用ニ当ツテハ此ノ受信機漂変量ヲ見越シテ使用約3時間以前ノ織糸点火ヲ原則トシテキル訳デア。火急ノ場合ニハソノ事モ出来ナイカラコノ周波数漂変量ヲ縮減スルコトハ緊要デア。

自動式原振機ノ安定度ノ項デ述べタ原振機ノ周波数漂変ハ95式短3、4、5号送信機ノ場合ニハ起動後25分デ最大1万分ノ22ニ達ス。99式短3号、同特3号、同特4号送信機デハ約5分デ最大10万分ノ7ニ達ス。ノニ比較スルト量的ニモ時間的ニモ大キナ差違ガアル。其ノ主ナル原因ハ92式特受信機ノ織糸電源電圧降下用抵抗ノ発熱ニヨリ機内温度ガ長時間ニ亘リ漸次上昇スルコトニ在ルト認メラレルガ、漂変ノ生ズル原因ハ勿論送信機原振機ノ場合ト同様デアカラ、対策トシテハ原振機デ考慮シタ事柄ヲ実施スルコトニナル。

本受信機ノ場合ニハ先ツ局部発振管ヲ容量変化ノ少クナイモノニ取換ヘ且ベークらいとそけつとヲすてあたいとそけつとニ変ヘル外発振線輪ノ巻枠ヲえぼないとカラすてあたいとニ改メル等ノコトヲヤツタガ未ダ漂変ガ相当ニアルノデ之ヲ補償スルタメニ特殊ノ構造ヲシタ漂変補償蓄電器ヲ附加スルコトトシタ。斯クシテ改良セラレタ特受信機ノ周波数漂変ハ約1万分ノ5デアカラ概ネ感度幅内ニ収マリ送信電波ノ周波数偏差サヘ無ケレバ局部発振機ノはんだるヲ動かサナクトモ待受受信ガ出来ル筈ニ迄ナツタ訳デア。

(カ) 無線用電源

艦船用無線送信機ノ電源ハ95式送信機迄ハ艦内電源デ運転スル直流電動発電機ヲ用ヒテキタガ、支那事变以来艦船用各種送信機ヲ陸上ニ装

備スルコトガ特ニ多クナリ一般用交流電源ヲ利用スル必要ヲ生ジタガ、当時ノ工場能力ノ關係カラ交流電動機デ駆動スル直流発電機ヲ製造スルコトガ困難視サレタノデ送信機電源トシテ静止型整流機ヲ採用スル方針ヲ樹テラレ10種類ノ現用兵器ニ対スルモノヲ試作ノ上相当数生産シ(日立)実用ニ供シタ。

翼板及格子電源ハ水銀蒸気整流管又ハ真空整流管ヲ使用シテ差支ナイガ緞条電源ハ電流値ガ大キイノデ是非トモ金属整流体ヲ使用シナクテハナラヌガ、従来使用サレテキタ亜酸化銅整流器ハ性能芳シクナイノデせれん整流器ヲ使用スルコトトシテ之ガ性能向上及量産化ニ大重トナツタ。即当時国内各製造工場ノ製品ノ比較試験ヲ行ヒ最モ優レタモノ更ニ各種ノ要求ヲ与ヘテ研究試作ヲ急ガセル方法ヲ採ツタ。其ノ結果幸ニシテ性能優秀ナル整流体ノ生産ガ出来ル様ニナリ前ニモ引合ニ出シタ独逸製S467S送信機ニ使用シテキルモノニ比較シテ優ルトモ劣ラザル成績ヲ示シテキル程デアル。

本整流機ハ受電電圧ノ変動相当大キナ場合ニモ送信機電源トシテノ電圧変動率ヲ極力少カラシメルタメ自動誘導電圧調整機ヲ整流機枠内ニ組込ミ使用スルコトトシタノデ従来市場ニ見カケ無カツタ小力豊ノ誘導電圧調整機ノ進歩ヲ促ス結果トナツタ。

又電波安定度等ノ關係カラ原振機附多段増幅型送信機ガ普通ニナツテキルコトハ前述ノ通デアルガ、斯種送信機デハ緞条電源トシテハ電流値ノ大キイ電圧ノ低イモノガ必要デアリ発電機、送信機間ノ電圧降下モ相当大キクナリ、而カモ電圧ハ数V乃至十数Vノ間ノ数種ノ電圧ヲ要求サレルノデアルカラ100V級ノ交流電源ヲ設ケ送信機内デ所要電圧電流値ノモノニシテ供給スルコトガ有利デアル。カクスレバ更ニ此ノ交流電源カラ各種ノ補助電源ガ得ラレル便利モアル。斯様ナ観点カラ差当リ艦船用送信機電源トシテハ従来ノ直流発電機1本艙ヲ改メテ高圧小電流ノ直流発電機ト110V交流発電機トヲ使用スルコトトシ99式以後ノ送信機ニ実施シタ。

尙各艦船共必ズ数组ノ送信機ヲ裝備スルノダカラ之等ノ無線電源ヲ共通ニ利用シ得ルコトトスレバ補用ガ常備サレテキルトモ考ヘ得ラレルノ

テ送信機計画ニ際シテハ此ノ点ニ留意シタ。

例ヘバ短3号送信機ト特3号送信機、短4号送信機ト特4号送信機トヲ夫々同一電源トスルト云フ様ニ又同シ事ガ送信機ノ構成部品ニ就テモ言ヒ得ルノデアルカラ送信機相互ノ所謂横及縦ノ連絡ヲ図ルコトニ努力シタ。唯無線装置ノ進歩發達ガ如何ニモ早イタメニ十分ニ其ノ成果ヲ發揮スル迄ニハ至ラナカツタガ此ノ面ニ於ケル研究努力ハ決シテ小サイモノデハナカツタ。

(1) 艦船用送信機ノ重量対容積比

艦船用送信機ハ小形軽量ニシテ堅牢、耐震動対衝撃的デアルト云フノガ常套語トナツテキル程デアルガ、軽量ト堅牢トハ矛盾スル場合ガアル。又迅速電波轉換ト云フ要求カラ沢山ノ調整個所ヲ聯動的ニ操作シヤウトスルトソノ機構ニ与ヘル重量、容積ヲ必要トシ、従ツテ小形軽量ト云フコトトハ相容レ憎クナル。色々ノ要求ガ殖ヘテ来テ一般的ニ兵器ハ簡単カラ複雑ヘト移行スル。又艦船用送信機ノ高サ、幅、奥行ハ電信室入口扉(幅600mm)ノ大キサ潜水艦用ハ直径600mmノはつちヨリ出シ入レシ得ル大キサヲ限度トスル關係上、近頃ノ送信機ノ大部分ハ幾ツカノゆにつとニ分割シ1ハ部品ノ取付調整ヤ改修等ノ場合ニ便利ナルコトヲ期シテキルカラ容積利用上幾分不利トナルコトハ免レ得ナイ。従テ例ヘバ同一周波数範圍同一出力ノ短波送信機デモ古イ簡單式ノモノト原振機附多段増幅型ノ新シイモノトデハ臟腑ガマルキリ違フカラ此ノ様ナモノニ就テ單ナル大サノ比較トカ又ハ單ナル重量ノ比較トカハ殆ンド意味ガナイガ單位容積(m^3)当リノ重量(t)ニ就イテ比較スルト容積利用率ノ尺度ガ判リ時代色モ現ハレ機械設計ノ巧拙ガ窺ハレルコトニナル。何時ノ時代デモ構成材料部品個々ニ就テハ極力小形軽量ニシテ電氣的機械的ニ最優秀ナモノヲ選ビ使用シテキルコトハ言フ迄モナイ。

試ミニ約10年間ノ艦船用短波送信機ノ重量対容積比ヲ列記スルト第6表ノ通デアツテ部品ノ形状配列等ガ漸次工夫サレタ跡ヲ認メ得ル様デアル。

第6表

兵器(送信機)名	重量対容積 (t/m ³)
8 8 式 短 4 号	0.2 5 0
8 9 式 短 5 号	0.2 5 5
8 8 式短 4 号発振装置附	0.2 7 8
8 9 式短 5 号発振装置附	0.3 1 6
9 2 式 短 3 号	0.3 2 6
9 2 式 短 4 号	0.3 3 5
9 5 式 短 3 号	0.3 4 3
9 5 式 短 4 号	0.3 5 0
9 5 式 短 5 号	0.5 0 0
9 7 式短 5 号 特 用	(1) 0.6 3 8
9 7 式 短 6 号	0.5 5 0
9 9 式 短 3 号	0.5 5 0

(1)ハ特殊用途ノモノデ比較圏外ニ置クガ適當長波短波兼用ノ特
送信機、長波送信機、超短波電話機送話機等ニ就テハ省略ス
ルガ何レモ同様ノコトガ言ヘルノdeal。

尙高級及普通級無線電信電話機ノ単位出力当リノ容積同ジク容積対周
波数帯ニ対スル前記同様ノ数値ヲ知ツテキルト、例ヘバ新ニ送信機ノ要
求ガ出タ場合ニ之ヲ既存ノ室ニ装備シ得ル大キサニ纏メ得ルヤ否ヤ、之
ガタメニ確保スベキ所要資材量等々一次的計画ヲスル上ニ便利ニスルコ
トガ多イモノdeal。茲デハ紙面ノ關係上一例トシテ重量対容積比ヲ掲
ゲ其他ハ割愛スル。

第2項 秘密通信装置ノ研究

1 研究経過

帝国海軍ニ於テ秘密通信装置ガ研究セラレタノハ昭和6年頃カラノコト
deal。当時欧米デハ放送無線電話ノ発達ト共ニ大洋横断商用無線電話ガ
発達シ之ニ秘密性ヲ賦与スルコトガ試ミラレタ。ソノ文献ガ発表セラルル

ヤ我ガ国ニ於テモ興味ヲ惹キ之ニ関スル研究ガ各所ニ企ラレタ。日本電気株式会社ニ於テ4個ノ真空管ヲ1組トシテ使用スル周波数反転方式ヲ逸早く発表シタ。之ト全ク同様ナ方式ヲ海軍技術研究所ニ於テ実験シテキタ。日本電気ハ之ヲ特許出願シタガ之ハ既ニ仏國ノ雑誌ニ発表セラレテキルモノデアルノデ之ニ対スル異議申立ガ出サレタ等ノコトモアツタ。尙海軍技術研究所ニ於テハ数名ノ人ガ研究ヲ始メテキタ。時恰モ昭和6年9月滿州事変勃発シ引続キ翌昭和7年戦火ハ上海ニ飛ビ陸戦隊ト艦隊トノ連絡ハ秘密化サレタ無線電話ヲ必要トスル要望ガ立ツタ。之ニ対シ海軍通信学校ガ日本電気製ノ装置ヲ借用、現地ニ持ツテ行カン構ヘマデ捲キ起サレタ。斯ル情勢中会テ昭和6年5月丁抹こべんは一げんニ於テ開催ノ第2回CCLR会合ニ列席ノ為渡歐セル技術官ハ歐洲ニ於テ秘密無線電話装置ノ研究状況ヲ視察シ同年8月帰朝シ当時技術研究所内ノ分立セル之ガ研究ヲ統一海軍固有ノ秘密電話装置ノ完成ニ努力スルコトトナツタ。処デ上海現地ニ於ケル要求ハ熾烈ナモノガアリ差当リ技術研究所デ試作サレタ周波数反転方式ノモノヲ携行現地ニ急派サレタコトモアツタ程デアル。然シ之ハ忽忽ノ事デモアリ、大シタ効用ヲ擧ゲ得ナカッタガ要求ノ声ヲ一時鎮圧スル丈ニ役立ツタ。

一方此ノ滿州事変ノ勃発ハ海軍ノ各系通信量ヲ激增スルコトトナリ、其ノ増大程度ハ従来ノ通信演習等ニ於テ経験シ豫想セラレルモノヲ遙ルカニ突破シ海軍通信施設ノ急速ナル拡大強化スルコトノ緊急ナルヲ實際ニ見出シタノデアル。斯クシテ各方面ニ大ナル通信ノ著シイ遅達ハ通信施設ノ増大ト共ニ暗号ニ依存シナイ秘密電話ヲ要望スルノ声トナツタ。茲ニ於テ歐米各國ニ於テ進歩発達中ノ秘密電話技術ヲ導入シ92式多重無線電話装置ヲ試製シ之ヲ東京、呉、佐世保ノ3要地ニ装置シ此等ノ地点間ハ電話ヲ以ツテ要務ヲ交話スルコトガ出来ル計画ヲ立テタ。一方隊内通信トシテノ無線電話装置ハ超短波ヲ使用シ電波ノ局限伝播ヲ狙ツテ其ノ機密保持ヲ企図シタガ、時ニハ意外ノ地域ニ於テ受信セラレル場合アルヲ発見シ之ニ秘密性ヲ賦与スベシトスル要求ハ益熾烈トナツタ。之ガ完成ノタメ多大ノ努力ガ払ハレタ。先ヅ東北帝国大学通信研究所ニ於テ発達セル磁気録音機ヲ利用スル試ミガ始メラレタ。之ハ初メ艦船用ヲ目指シ研究サレタモノデアツ

タガ研究ノ結果到底艦船用トシテハ实用シ得ラレナイコトガ判リ当時漸ク实用化セラレントシツツアル92式多重無線電話装置ガ保守上ノ困難ト通話ノ不明瞭ナルトノ非難アルニ鑑ミ之ニ代ラントシテ研究ガ転向セラレ、98式秘密電話装置トシテ試製セラレ東京、佐世保間ニ試験セラレタルモ之モ同様ニ保守上ノ困難ヲ感シ实用普及スルニ到ラナカッタ。而シテ昭和12年支那事変ノ発生スルヤ海軍各系ノ通信量ハ又モヤ急激ナル増大ヲ来シ遂ニ各要地間ニ有線ノ専用線ヲ設置スルコトトナツタ。専用線ト云フモノモ通信省設置ノ通信線ノ一部デアリ且途中架空線ノ部分モアリ専用線ナルガ故ニト100%ノ機密保持ニ対スル信頼度ヲ置クコトガ出来ヌノデ、之ニ対シ或ル程度ノ秘密性ヲ賦与スルコトガ必要トナリ簡單ナル周波数反転方式ヲ採用シテ99式1号通話装置ヲ完成シタ。茲ニ於テ数年来苦心慘愴改善ニ努力シソノ保守ニ苦慮シタ92式多重無線電話装置モソノ重責ヲ免カレ副用ノ形トナツタ。

他方艦船用秘密電話装置ノ研究ハ學術振興会ニ特別研究問題トシテ此ノ研究ヲ委託スルコトトナリ各方面ノ所謂權威者ヲ網羅シ大規模ニ研究ヲ行フコトトナツタガ、コノ種ノ研究委員会ノ御他分ニ洩レズ並大名式ノ委員多ク毎月ノ会合ニハ真剣ノ論議モナク又研究担当者ニ対スル刺戟モ少ク当事者ノ研究意欲昂ラズ数年ノ研究ニモ拘ハラズソノ成果ハ僅少デアツタ。技術研究所ニ於テハ98式秘密電話装置ノ改良ニ関聯シ東北帝国大学通信研究所所屬研究員ヲ囑託トシテ招致シテ研究ヲ続行シ又通信省電気試験所第2部ノ研究セル橋絡式移相器ガ秘密電話装置ニ利用セラルル可能性アルコトヲ認メテ昭和14年電気試験所ノ担当者ヲ囑託トシテ招聘シ之ガ研究ヲ技術研究所内ニ於テ行ハシメルコトニナツタ。此ガ後ニ試製2号通話装置トシテ実験ニ供セラレタルモノデアル。以上ガ昭和14年当時ノ秘密通話装置ノ研究経過デアル。次ニ当時ノ研究状況ヲ知ル参考資料トシテ次ノモノヲ掲グ。之ハ昭和14年3月開催ノ主務者打合会ニ於ケル説明資料デアル。

方式 仮称	要 領	構 成						秘 封 度	出 来 上 装 置 ノ 大 サ 豫 想	
		送 信 装 置			受 信 装 置				送 信 装 置	受 信 装 置
		送 信 機	修 調 機	整 周 機	受 信 機	修 調 機	整 周 機			
第1 方式	信号波揺動方式 添送嚮導波普通 変調	技・超	通	△	技・超	通	△	5	20	25
第2 方式	磁気録音時間伸 縮方式 添送 嚮導波普通変調	技・超	学	△	技・超	学	△	7	28	30
第3 方式	信号波転位揺動 方式 添送 嚮導波普通変調	技・超	通	△	技・超	通	△	8	40	50
第4 方式	磁気録音時間変 速方式 添送 嚮導波普通変調	技・超	技	△	技・超	技	△	9	35	40
第5 方式	超短波揺動搬送 波除去 単側波 帯方式 独立嚮導波	通		△	通		△	8	15	20

- 註 1. 構成ノ各部分ノ名称ハ92式多重無線装置ニ拠ルモノデ修調機ハ所謂秘話装置、整周ハ送受周期ヲ司ル装置デアル。
2. 構成ノ各部分ニ於ケル○、□、△ハ研究完成ノ進捗度合ヲ示スモノデ○ハ既ニ完成セルモノ、□ハ原理研究ノ完成シ試製品ノ完成ニ努力中ノモノ、△ハ目下方式原理ノ研究中ノモノヲ示ス。又中ノ文字ハ研究ノ発祥ヲ示スモノデ、技ハ技研、通ハ通信省電気試験所、学ハ學術振興会ヲ表ス。特ニ技、超トセルモノハ技研デ完成シタ超短波電話機ヲ表示ス。
3. 秘封度ハ10ヲ以テ満点トス。
4. 装置ノ大サハ90式無線電話機送話機ノ大サ320×230×180 = 13,250 m^3 ヲ1トシテ表示。

ソノ後前記試製2号通話装置ノ試作完成シ其ノ実験ガ昭和16年横廠通信実験部デ行ハレタガ、一部改造ヲ要スル点アルコト指摘セラレ直チニ兵器トシテ採用セラレナカツタ。其ノ後此ガ改造ハ遂ニ完成セズ結局艦船用

秘密電話機ハ最後迄物ニナラナカツタ。尙有線用トシテ伝相弁別方式ヲ利用スル2式特殊通信装置及ビ2式特殊電送装置ガ試作セラレ実験ハ行ツタガ遂ニ其ノ実用ヲ見ルニ到ラナカツタ。

2 9 2式多重無線電話装置

(イ) 一般計画

第1図ハ本装置ノ計画ノ一般ヲ示スモノデアル。東京ニ於テハ船橋送信所ニ送信装置ヲ橘村受信所(後ノ蟹ヶ谷分遣隊)ニ受信装置ヲ置キ、此ノ両所ト海軍省トノ間ハ連絡線ヲ以テ接続ス。同様ニ呉、佐世保ニ於テモ図示ノ通送受信装置ヲ設置シ各所ノ中央ニハ管制装置ヲ置キ、此ノ電話ヲ利用スル各通話者ノ卓上電話機ヲ交換接続スル。送信装置ハ送信機(T)、修調機(P)、整調機(E)ノ3部ニ分タレ受信装置ハ受信機(R)修調機(P)及整周機(F)ノ3部ニ分タレル。此ノ中修調機ハ送信側ニアリテハ音声電流ヲ秘密性ノモノニ変換シ、又受信側ニアリテハ変歪電流ヲ正規ノ音声電流ニ還元スルモノデ本電話装置ノ秘封要素ノ根幹ヲ成スモノデアル。又整周機ハ送信電波ノ周波数ヲ安定ニシ且送受信両側ニ存在スル様制禦スルモノデアル。而シテ此ノ電話装置ハ搬送波除去単側波帯方式ヲ採用シ其ノ名ノ示ス様2個ノ別種ノ通話ヲ搬送シ得ルガ如ク二重通話方式トシテアル。輻射電波ハ短波ヲ選ビ其ノ周波数ハ昼間用ト夜間用トノ2波ヲ採ル。又使用電力ハ空中線電力ニテ10kw総入力90kwデアル。

(ロ) 空中線装置

東京、呉及佐世保3地ノ地理的關係ハ第2図ニ示ス通り3個所略同一直線上ニ横ルト見做シ得ルヲ以ツテ短波集射空中線ヲ最モ有効ニ使用シ得ル關係ニアリ、本装置用トシテ各所共送受信何レモ集射空中線ヲ使用シタ。

(ハ) 装置ノ概要

第3図ハ本装置ノ1局ニ於ケル系統図デアル。中央交話所ニハ試験分線盤、交換機及増幅盤アリ。各通話者ノ電話器線路ハ試験分線盤ヲ經テ交換機ニ入ル増幅盤ニハ有線ノ2線式回路ト無線ノ4線式回路トヲ連繫スル終端装置ト増幅器トヲ具備シ此ヨリシテ管制續竝ニ連絡線ヲ以ツテ

送信所竝ニ受信所ニ接続スル送信所ニハ送信装置 1 組ヲ備ヘル。之ハ送信機、修調機、整周機及電源部ニ分タレ、更ニ送信機ハ調整盤、励振部、終段増幅器及主整流器ノ 4 主要部ニ分タレル。又電源ニハ 5 台ノ電動発電機、5 群ノ 2 次電池及同上用配電盤ガ含まレル。送信空中線ハ対手ノ 2 局ニ対シ同一ノモノガ使用サレルガ昼間波長及ビ夜間波長ノ各ニ対シ 1 組ガ之ヲ 3 台ノ鉄塔間ニ展張スル。

受信所ニハ 2 組ノ受信装置ヲ備ヘ夫々ノ対手ノ 2 局ニ送信ニ対応スルモノデ各受信機整周機及修調機ニ分タレ、尙電源部トシテ電動発電機 2 基、2 次電池 5 群及同上用配電盤ヲ備ヘル空中線ハ 4 組アリ各対手局ノ 2 波ヲ専用スルモノデアル。

(二) 送受信装置ノ構成ト作働原理第 4 図ハ送信装置ノ主要部分ノ構成ヲ示スモノデアル。

本装置ハ長波、中波及短波ノ 3 段階ニ於テ変調ヲ行ヒ各段階ニ於テ搬送波除去単側波帯ノミヲ濾波利用シ輻射電波トシテ短波帯ニ於ケル搬送波除去単側波ヲ得テキル。本装置ノ修調機ハ秘密性ヲ得ル為長波変調ノ段階ニ於テ転信器ヲ用ヒ周波数帯ノ配置ヲ切換転位スルノデアル。即チ長波変調ニ際シ必要トスル長搬送波ヲ 2 波選定シ、其ノ周波数差ヲ約 4000 C/S ニ取ル。今コノ 2 波ヲ f_{c1} 及 f_{c2} トシ $f_{c2} < f_{c1}$ トスレバ f_{c1} ヲ用ヒタ時ノ上側波ト f_{c2} ヲ用ヒタ時ノ下側波ハ同ジ周波数範囲ニ存在シ、其ハ f_{c1} ト f_{c2} トノ間ニ介在スルコトトナル。今 f_{c1} 及 f_{c2} ヲ遮断周波数トスル帯域濾波器ヲ使用スレバ f_{c1} ヲ用ヒタ時ノ下側波ト f_{c2} ヲ用ヒタ時ノ上側波ハ抑圧セラレ f_{c1} 乃至 f_{c2} ノ周波帯ニ存在スル長波ノミガ得ラレルコトニナル。此ノ両長搬送波ノ転換ヲ同期電動機ヲ以テ回転スル転信器デ行ヘバ全ク秘密性ヲ帯ビタ長波帯ニ於ケル電話電流ガ得ラレルノデアル。此ノ転信器ノ回転数ヲ変化シ、又転信子ノ形ヲ種々ニ変化スル時ハ秘封鎖鑰ノ多数ヲ得秘密性ヲ更ニ確實ニスルコトガ出来ルノデアル。本電話装置ハ二重通話方式ナルヲ以テ上記ノ長波変調ヲ 2 列ニ相並ベテ行ウモノデアル。即チ第 1 音声ニ対シテハ周波数約 11 KC/S 及 15 KC/S ナル 2 長搬送波ヲ第 2 音声ニ対シテハ約 19 KC/S 及 23 KC/S ナル 2 長搬送波ヲ使

用シ生成長波ハ11 KC/S 乃至15 KC/S ノ周波帯ト19 KC/S 乃至23 KC/S ノ周波帯トノ2ツノ周波帯ニ存在スルモノガ得ラレ、其ノ中間即チ17 KC/S ニ位スル所ニ送受信ノ同期ヲ司ル嚮導波ヲ挿入スルノdeal。受信側ニ於ケル修調機ハ送信側ノ修調機ト全ク逆ノ作動ヲ行ヒ秘密性ノ混合長波帯電話電流ヲ正規波形ノ電話電流ニ還元スルモノdeal。修調機ニヨリ秘密性トナツタ単側波帯変調長波ハ送信機ニ於テ中波ニ變成セラレ空中線ニ送ラレ空間ニ輻射スル。上記ノ作動中搬送波ノ除去ハ平衡変調器ヲ使用スルコトニ依リ其ノ目的ガ達セラレル。又通信波帯ノ中央ニ挿入シタ嚮導波ハ送受信ノ同期ヲ計ル媒介者タルト同時ニ短波伝播ニ避ケ難イ衰調現象ヲ除去スル幅作用ノ指導者ノ役目ヲモ果スモノdeal。

整周機ハ送信側ニアリテハ約150 KC/S ノ基本周波数ヲ有スル水晶発振器ノ振動ヲ基トシ各変調器ニ必要ナル搬送波ヲ供給シ、又転信器ヲ一定速度ヲ以テ回轉スル同期電動機ノ電源ヲ作成スルモノdeal。

受信機ハ整周機カラ搬送波ノ供給ヲ受ケ受信電波ノ短波ヲ検波シテ中波ニ變成シ更ニ此ノ中波ヲ検波シテ長波ニ變成スルモノdeal。

尙此ノ長波中ニ含まレル嚮導波ト之ヲ除イタ電話電流部分トニ分離スル装置ヲ備ヘテキル。前者ハ之ヲ更ニ低周波ニ検波シテ同期用トシ、又之ヲ整流シテ恒幅用トシテ利用スル。後者ハ増幅ノ後修調機ニ送ル受信装置ノ整周機ハ対手局送信装置ノ整周機ト同種同型dealガ、唯受信機ノ同期器ニヨリ其ノ水晶発振器ハ制禦セラレ送受信ノ同期ノ目的ガ達成セシメラレル様ニナツテキル。

(6) 製造ト整備

本装置ニ対スル要望ハ極メテ熾烈ナルモノアリ。久シク平和ニ馴レタ暁ニ於ケル事変ノ突発ハ海軍技術者ノ奮起ハ此ノ時トバカリ寝食ヲ忘レ之ガ完成ニ努力シタ。ソノ完成ヲ急ガサレル儘順席ヲ踏ンダ研究ヲ抜キニシテ直チニ設計ニ取り懸カリ製造ニ移サレタ送信機、修調機及整周機ハ東京電気株式会社ニ受信機ハ安立電気株式会社ニ交話装置ハ日本電気株式会社ニ製造ガ発註セラレタ。各製造請負会社ノ技術者モ其ノ計画ノ卓抜ニシテ慚新ナル技術ノ導入ニ大ナル魅力ヲ感ジ多大ノ熱意ヲ以テ之

ガ完成ニ協力シ大ナル支障ナク設計通りソノ竣工ヲ見タ。之ガ装備工事ハ技研ト佐世保工廠及呉工廠ノ手デ行ハレタガ、是亦此ノ新奇ナル装置ニ対シ多大ノ感銘ヲ以テソノ完成ニ尽力シタ。調整試験ハ技研及各廠ノ技術員ノ涙グマシイ昼夜ヲ別タヌ懸命ノ努力ニ依リソノ目的ヲ達シタ。然シナガラ当時ノ我が国通信機製造技術ハ未ダ幼稚ニシテ斯クノ如キ精緻高尚ナ機構ヲ充分ニ消化スルニ困難ヲ感ジ各装置ノ出来栄必ズシモ満足スベキモノトハ言ヒ難ク、加フルニ之ガ取扱者ノ技術習熟モ仲々理想通り行カズ良好ナル調製状態ヲ持続スルノニ困難ヲ感シタ。

此ノ間ニアリテ直接関係ノ技術者ハ悪戦苦闘之ガ完成ニ努力シ、兎角ノ批評アリタルモ相当程度ニ実用サレル用有線回路ノ出現迄要地間ノ連絡ニ役立ツタ。

ソノ状況ヲ知ルモノトシテ昭和13年7月1日ヨリ半ケ年ノ実用概況ヲ下記ニ載セル。

之ハ昭和13年5月28日付軍務2機密第491号通牒ニヨリ公式ニ調査サレタモノデ其ノ試用要領及成績次ノ通り

試用要領

期 間 昭和13年7月1日ヨリ当分ノ間

通 話 秘程度以下ノ実用通話

電 波 東系 8 9 7 2.8 KC/S

呉 8 1 7 0.8 KC/S

佐世保 9 8 1 3.6 KC/S

通話時間 日曜及休日ヲ除キ毎日午前8時ヨリ午後4時迄

通話方式 B方式(秘密度高キモノ)

通話個所 本省及呉、佐世保鎮守府交換

通話成績

7月1日ヨリ調査ヲ始メ7、8及9ノ各月ハ毎月約1500時数ノ通話ヲ消化シタリタルモ10月中旬ヨリJ E V及J N Aノ電波ガ東京送信電波ニ強烈ニ混入シ毎日2乃至5時間通話不能トナリタルタメ己ナク11月1日ヨリ東京送信電波ヲ夜間波ニ変更シタ。夜間波ニ変更後ハ当然ノ帰結トシテ呉、佐世保共受信感度著シク

低下シ日ニヨリ通話輻輳時間タル午前10時乃至午後2時ノ間ニ
12時間通話不能時間ヲ生ジタルコトアルモ混信ナキ故通話数ハ
昇リ11月ハ1600時数、12月ハ1900時数ニ達シタ。
通話明瞭度モ取扱者ノ習熟、送信機ノ部分的改良ニヨリ逐次向上
シ、呉、佐世保間ガ呉ニ於ケル対佐世保受信感度微弱且屢強烈ナル
混信ヲ伴フ為良好デナカッタ点ヲ除ケバ各所共無意味文解聴率
60%以上80%ニ及ビ交換手連絡通話モ全クB方式ニヨリA方
式ハ全然使用シナカッタ。然シナガラ点検手入時間ノ不充分、連
絡調整ノ不足等ノタメ未ダ機器ノ全能運転ノ持続スルコトノ出来
ナカッタノハ遺憾トスルトコロデアル。取扱ノ過誤或ハ機器ノ作
動不確實ニヨル故障ハ絶無トナツタガ、真空管ノ劣化乾電池電圧
低下等ニ依ル通話不明瞭障害少カラズ之ガ原因発見ニ相当時間ヲ
要スルタメ、平常ハ装置ノ最高明瞭度ノ何割引カデ实用シラル状
況デアッタ。

第3項 写真電送ノ研究

(イ) 海軍ニ於テコノ研究ニ着手シタノハ昭和3年築地技研ニ於テすたーと
すとつぶ式ノモノヲ実験シタニ始マリ之ヲ実施部隊ニ於テ実験シタガ、
通達距離トカ所要時間等実用上尙研究余地アルコトヲ認メラレ、ソノ後
送画距離トカ速度ノ諸問題ヲ研究シ途上有線結合ニヨル送受画実演ヲ昭
和6年目黒研究所ニ於テ天覧ニ供シタ後昭和8年秋ヨリ昭和9年春ニカ
ケテ練習艦比叡及木曾ニ於テ試製写真電送機ノ送受画実験ガ行ハレタ。
其ノ結果大型巡洋艦以上ニ装備シ得ラレ利用価値ヲ認メラレ91式写真
電送機ト称スルコトトナツタ。

次ニ昭和9年4月文部省航空評議会ニ於テ天気図ヲ無線写真電送スル
要アルコトヲ決議シ之ガ実験ヲ行フコトトナツタ。此ノ時使用セラレタ
装置ハ日本電気株式会社製造ノNE式電送機デ特務艦青島ニ装備セラレ
タ。其ノ結果遠近各地ニ散在スル艦船等ニ対シ昼夜ヲ問ハズ天気図ノ放
送ヲ行フコトハ極メテ大ナル施設ノ拡張ヲ行フコトヲ要シ、直チニ実現

スルコト困難デアルコトガ認メラレ、此ノ計画ハ其ノ後進展シナカツタ。昭和11年5月無線ニヨル写真電送ニ関スル主務者間ノ打合ガアツタガ、其ノ時ノ結論ハ次ノ様ナモノデアツタ。

- (1) 海軍用写真電送機ハ本来ノ使命ニ鑑ミ機密性充分ナルモノニ非サレバ实用ニ適セズ。
- (2) 海軍用写真電送機トシテ自信アル機密性ヲ得ル迄ハ平時ト雖モ本機ヲ天気図放送用トシテ实用スルハ適當ナラズ。
- (3) 海軍用写真電送機ハ特殊ノ性能ヲ必要トスルヲ以テ之ヲ天気図受画面トシテ部外ニ譲渡セサルコトトシ、海軍ハ独自ノ研究ニ進ムベキモノトス。

斯クシテ海軍ニ於ケル写真電送ノ開発ニ対スル態度ハ非協調的ノモノトナリ部内ニ於ケル研究モ亦其ノ熱意ヲ失ツタ。

(ロ) 航空機用写真電送機ノ研究

此ノ研究ハ昭和6年7月英国まるこに社ヨリ購買セルM式空1号写真電送機ノ試験ヨリ始マル。其ノ実験ノ結果ハ同期困難ニシテ取扱モ不便ノ点多ク且重量大ニシテ实用ニ適セサルコトガ認メラレタ。次ニ昭和8年日本電気株式会社ニ航空機用トシテ適當ナル写真電送機ノ試製ヲ命ジ同社ハ最善ヲ尽シテ翌昭和9年1組ノ試製品ヲ納入シタ。併シ乍ラ同期不完全ナル上ニ軍用トシテ欠点多ク实用ニ適スル見込ナク機工実験ヲ見ズシテ終ツタ。茲ニ於テ91式写真電送機ノ研究結果ヲ基礎トシM式及日本電気式ヲ参考トシ1型式ヲ設計シお一電工業所ニ製作ヲ命ジ之ガ実験ヲ始メタ。ソノ結果比較的良好ナル成績ヲ得タノデ試製97式航空送画面機及同受画面機ト称スルコトトシ5組宛東京電気ト日本電気トニ製作ヲ命ゼラレタ。其ノ後屢次ノ実験ヲ経テ逐次改良ガ施サレタ。

小型ニシテ簡単ナル送受画面装置ヲ機上ニハ送画面装置ヲノミ装備シテすけつち程度ノモノヲ2-4分ニテ電送出来ル様ニシタモノデアルガ、之ヲ昭和15年秋飛行機ニ搭載シテ鎮海、横須賀航空隊間ニ於テ実験シタ。本実験成果ハ殆ンド短射特有ノ諸性質ヲ表ハン又航空隊ニ於ケル受信所ノ電氣的雑音妨害ノタメ不良ナル結果ヲ得テ其ノ後研究者転勤等ノタメ研究ヲ打切り太平洋戦争ニハ全ク利用サレナカツタ。

(一) 最初ニ実験研究サレタ写真電送装置

造兵監督官ガ独逸ニ於テ調査研究シタモノヲ試作シタモノデオタ一とすとおつぶ式ノモノデ送ルベキ画ヲ円筒ニ巻キ付ケ撥状ニヨツテ1回転宛廻シ電磁石ニヨツテ其ノ1回転毎ニ始動点ヲ管制シ画面ニ点光線ヲ衝テ其ノ反射光線ヲ光電池ニ集メ此ノ電氣的変化ヲ増大シ搬送波ニ送り込ム。又円筒ノ始動点ハ電磁継電器ヲ用ヒ引外スト同時ニ此ノ引外シ用変調波ヲ搬送電波ニ送り込ム様ニシ、從ツテ搬送電波ニハ画面電ト円筒引外シ用変調電流トヲ交互ニ送り込ム様ニシタモノデ、又受画側ニ於テハ送画側ヨリノ搬送電波ヲ分離シ夫々同期引外シ用継電器及受画紙上ニ導ク。現画方式トシテハ送画側ノ円筒ト全ク同形ノ円筒ヲ用ヒ澱粉ヲ主体トシタ溶液ヲ塗布シタ丁度吸収紙ノ如キ受画紙ヲ前述ノ円筒ニ巻キ付ケ其ノ上ヲ白金針ニテ輕クらすリ受画紙内ニ含マレタ溶液ガ電解ニヨリ黒色ヲ呈スル様ニシタ。又此ノ円筒ヲ送画側ト同様ナすぶりんぐニヨリ廻転シ、此ノ回転ノ起動ヲ電磁継電器ニヨリ引外ス様ニシテ送側ヨリノ引外シ電流ヲ之ニ通シテ送画側ノ円筒ト同期的ニ回転スル様ニシタ。而シテ画面ノ分解密度ハ1耗2本程度デアッタ。又巾120耗ノ画面ヲ送ルニ要スル時間ハ約12分—8分程度デアッタ。

(二) 改良型写真電送装置

(a) (一)ニ於テ述ベタ装置ハ大キサトカ、送画所要時間トカ、通達距離等ニ対シ実施部隊ノ要求ニ満タナイモノガ多カッタノデ小沢所員引続後之ガ改良ニ努メタ。其ノ主ナル点ハ次ノ通デアッタ。

円筒ノ回転ヲ司ル原効力ヲ30さいくるノ同期電動機ニ依リ、又画面質向上ニハ文解密度ヲ1耗8本ト2本ノ2種トシ從ツテ画面ニ当ル光線ヲ2千さいくニ変調シテ此ノ画面電流ト同期電流300さいくるヲ1ツノ搬送波ニ入レルモノデ送受側ノ円筒ノ始動点ハ(1)ニ於テ述ベタト全ク同様デアル。送信機ヘ此ノ画面電流ノ送り込ミトガ、短波、長波及えこ一影響トカニ就テノ研究実験ヲ行ツタ。

(b) 遠距離実験

昭和6年夏89短送信機ヲ用ヒ平塚火薬廠一目黒技術研究所間ニ於テ実験シタガ、ふえーでいんぐノタメ同期ノ乱調画面ノ消失及附近ノ

電氣的雜音等ニヨリ不良ナル結果ヲ得タ。

(外) 航空機用写真電送装置

- (a) 其ノ後実施部隊ヨリ本装置ハ秘密性ヲ加味スル必要アリトノ要求ニヨリ之ガ秘密性ノ研究ヲ開始シタガ担当者ノ転勤等ニヨリ其ノ後急速ノ進歩モナクッタ。昭和12年航空機上ヨリ簡單ニ送画出来ルモノヲ実施部隊ヨリ要求サレ、之ガ研究ヲ再開シタソノ概要ハ次ノ通デアル。

同期ハ送受画側共独立同期トシ又原画ハすけつち等ヲ2分程度ニテ送り得ル様ナ速度トシ、画ノ分解密度ハ1耗2.5本トシタ送信機ハ航空機用ノモノヲ其ノ儘使用スルコトトシ、機上ニ於テハ送画スル丈トシ即送画装置ノミヲ搭載シタ同期ハ800さいくるノ音ヲ用ヒ航空機ノ高度ニヨル温度差等ノ考慮ヲ行ツタ。

受画側ハ従来ノモノト方式ニ於テハ異ナラズ只小型トシ独立同期ハ送画側ト全ク同様デ受画電流ハ普通ノ電信符号ト全ク同様ナルタメ受信増幅シテソノ底部ノミヲ切捨テル方式ヲ用ヒタ。

(b) 通達距離実験

本装置ヲ横須賀航空隊ニ装備シテ鎮海一横須賀間ノ航空実験ヲ行ツタ。鎮海上空ヨリ朝鮮海峡迄ハ相当良成績ヲ得タルモ其後伊勢湾上空迄全然受画不能トナリ伊豆半島近クヨリ再ビ受画出来タ。

之レハ殆ンド短波本来ノ現象ニヨルモノデ搬送波ノ研究改善ヲ依然トシテ残サレタルモ研究担当者転勤ノタメ再ビ中断状態トナリ終戦トナツタ。

(内) 模写電送装置

昭和17年頃有線用模写電送装置ヲ試製シ之ガ实用価値ヲ検討スル機会アリシガ之モ完成ヲ見ズシテ終ツテシマッタ。

(ト) 特殊画字電送装置

前述シタ通り昭和3年頃カラ研究ガ始メラレタ写真電送装置ハ竟ニ結実セズシテ終ツテシマッタガ、太平洋戦争トナリ通信兵ノ素質ノ平均値ハ低下シ加フルニ戦局ノ進展上ノ要求モアリ何かシラ写真電送ノ様ナ符号デナク像ヤ形ヲソノ儘映出シ得ル通信方式ヲ要望スル声ガ頻リニ起ツタ。其ノ要望ニ応ジ横須賀工廠通信実験部ニ於テ昭和17年5月ヨリ特

殊面字電送装置ノ研究ヲ始メタ。之ハ有線又ハ無線ニ依リ画字ヲ送信ト
 同時ニ受信側ニ於テ指示シ得ルコトヲ目標トスルモノデ、送信機ハ抵抗
 同調方式ニヨリ画字ヲ送ルニ必要ナル抵抗器ヲ備ヘ該抵抗ノ変化ニヨリ
 発振周数ヲ変化シ数種ノ周波数ヲ重畳送信シ受信機ニハ選択増幅及周波
 数弁別回路ヲ有シぶらうん管ニテ受像指示シ又之ヲ機械的ニ紙上ニ記録
 シ得ル様ニ装置シタモノデアル。即チ送信側ニ於テハ描点移動ヲ表示ス
 ルニ縦横ノ兩座標ヲ以テシ兩座標ニ応ズル周波数ヲ送出シ得ル抵抗器盤ヲ使用シ送画
 ハ鉛筆デ書キ受画ハペンデ記録シ得ルモノデ頗ル特徴アルモノデアル。
 送画及受画面積200平方デ簡便且機密性ヲ有シ敏速ナル司令及偵察
 報告ニ便利ナモノトシテ研究ヲ進メタ。此ノ研究ハ東北帝大、芝浦製作
 所ノ協力ヲ得担当者ノ熱心ナル努力ニヨリ昭和19年末練習機白菊ニ搭
 載機上実験ヲ行フ段階マデ進ミ相当ノ成績ヲ得タルモ戦局ハ漸ク敗戦ノ
 色濃ク是ノ如キ精緻新寄ナル装置ノ実用化ヲ推進スルコト不可能トナリ
 此ノ研究モ試作研究トシテ終了スルコトトナツタ。

第9節 無線操縦装置関係整備ノ経過

第1項 整備ノ一般経過

1 艦船ノ無線操縦

艦船ノ無線操縦ハ技術研究所デ早クカラ研究ニ着手シ、既ニ大正13年以來數回ノ海上実験ヲモ行ツタノデアリ操縦種目ノ増加ト作動ノ確實性ノ向上ニ就テ絶ヘズ研究ガ繼續セラレタガ、推進動力トシテ電池及電動機ヲ使用スル外無カッタノデ小艦艇ニ實用スルニ止ツテ居タ。然ニおすかにお式自動噴燃装置ガ出現シタノデ大艦ヲ操縦スル見込ガツキ昭和8年1月以降特務艦摂津ヲ標的艦トスル無線操縦ヲ實現スル具体案審議ガ行ハレ、其ノ結果昭和9年12月ニ操縦種目約60操縦可能距離約2万米トイウ装置ノ研究実験訓令ガ發布セラレルニ至ツタノデアル。関係者ハ至急ニ装置ヲ整備（1部ハ仮装置）シテ昭和10年秋操縦艦矢風、被操縦艦夕霧デ東京湾外デ性能確認ノタメノ実験ヲ行ツタ。此ノ時ニハ海上風波高ク大抵ノ人ハ船酔ニナヤマサレ各装置ハ非常ナしびあてすとヲ受ケタガ、大体ニ於テ好成績ヲ挙げタト記憶スル。唯りれ一ハ耐震装置ヲ余程シツカリシタモノニスル要アルコトガ感ゼラレ、又船舶ノ無線通信ノ周波数ガ不正確デ其ノ混信デ困ツタ。ソレデ矢風摂津用ノ本装置デハリれ一ヲ出来ルダケ使ハヌコトトシ回転継線器ヲ以テ置キ換ヘラレ使用電波ノ周波数ヲ商用ノモノカラズツト放シ変調周波ノ高調波関係ガヤカマシク吟味サレ且送信電力ガ増サレタ。其他次ノ様ナコトガ行ハレタ。

操縦種目ヲ針路、速力及其他ノ3種ニ又応答種目ヲ第1応答、第2応答及危急信ノ3種ニ分類シタ。命令ニヨリ管制装置ガ起動シタトキ第1応答ヲ発信シ作動完了ノトキ第2応答ガ発信サレル。危急信ハ摂津ニ何カ故障ガ起キタ場合ニ発信サレル。ソレデ操縦発信機ノ方デハ第1応答ヲ受信シナケレバ次ノ如何ナル種目ヲモ發令出来ヌコトトシ第2応答ヲ受信シナケレバ同種類ノ種目ヲ發令出来ヌヤウニシ以テ管制装置ニ危険ノ無イヤウニシタ。但シ「停止」ノミハ他ノ速力種目ノ第2応答ヲ待タナクテモ發令出来

ルヤウニシタ。種目「試験」ハ元来操縦応答両装置ノ作動ヲ操縦艦ノ方デ試験確認スルタメノモノデアルガ、操縦命令ガ一定時間被操縦艦ノ方デ受信サレナイトキニハ自停装置ガ作動スルカラ自停装置ノ時計ヲ零位ニ戻スタメニモ此種目ガ用イラレルコトガアルノデコレモ何時デモ発信出来ルヤウニシタ。斯様ニ第2応答ガ来ナイ間デモ或種ノ種目ハ発信出来ル、サウナルト応答発信ハ第2応答ガ第2ノ種目ノ第1応答ト同時ニ発信サレナケレバナラナイヤウナ場合モ起リ得ル。コレヲ避ケルタメニ応答発信機ハぶーる式ニサレタ。コノヤウナ場合ニハ第2ノ命令デアツテモソノ第1応答ガ先ツ発信サレ、ソレガ終ツテカラ第1ノ命令ノ第2応答ガ発信サレル。更ニ危急信ハ如何ナル場合ニモ他ノ応答信ヨリ先ニ発信サレ而カモ同一符号ガ25回連続発信サレル。

此本格的ノ装置ヲ操縦艦矢風並ニ被操縦艦摂津ニ装備シテ翌11年春豊後水道デ実験ガ行ハレタ。成績ハ前ノ矢風、夕霧ノ場合ニ比ベテ非常ニ良好デ遂ニ艦隊ニ引渡サレ実用ニ供サレルニ至ツタ。其後回転継線器ノ作動ガ使用回数ヲ増スニツレテ不具合トナルモノガ生ズルコトガ報告サレタノデ実験研究ノ上、送り爪片ノ材質ト形状ヲ変更シ半年位ノ艦隊役務ニハ大丈夫持テコタエラレル様ニナツタ。(註 昭和12年12月兵器採用ニアタリ97式無線操縦用送受信機ト名称ヲ附与サレタ)

最後ニ一言シタイノハ本研究ハ協同研究デアツテ「送信機」、「受信機、発信機、選択器」、「管制装置、其ノ他」ノ3部分ヲ3人ノ所員ニ分担研究セシメラレタコトデアル。研究ヲ纏メルノニ独裁ガ良イカ、少数ノ協同ガヨイカ、委員会ノヤウナノガヨイカハ研究問題ソノモノニヨツテ定メラルベキデアルガ本研究ハ3所員ノ協同デ行ハレタ。元来日本人ハ協同研究ニハ極メテ不向デアルト云ハレテ居ルガ、本研究ニ於テハ協同研究ガ成功デアツタと思フ。協同研究ガ成功スルタメニハ次ノコトガ必要デアルト云フコトヲ本研究ニタツサハツテ痛感スル。即チ相手ヲ尊敬スルコト、自己ノ責任完遂ニ努メルコト(期限厳守ヲモ含ム)、関連部分ニ脱漏重複ノナイカニ注意スルコト、全般ノ方式ニ適合スルヤウニ研究ヲ進メルコトヲ分担者各自ガ心掛クベキデアル、其ノ上ドウシテモ主務者ヲ置キ主務者ハ全般ノ方向ヲ定メ研究ノ進行取纏メヲヤルコトガ必要デアル。

2 航空機ノ無線操縦

従来高射砲ノ標的トシテゴム風船或ハ航空機ニ曳行サレタ吹流シ標的等ガ使ハレタガ昭和9年急降下爆撃ガ行ハレル様ニナツテ在来ノ標的デハコノ運動ヲ行ハセルコトガ困難ナタメニ無線操縦標的ノ必要ガ砲術学校カラ主唱セラレコノ研究ガ空技廠ヲ主体トシテ開始セラレタ。

コノ研究デ最モ問題トナルノハ航空機ノ自動操縦装置デアルガ、当時世界的ニ信頼シ得ルモノトセラレテ居タノハ、米国ノスベリー式ト独逸ノジーメンス式ノ2種デアリ、我海軍デハス式ヲ採用シ東京計器会社デ量産中デアツタカラ生産補給整備ノ面カラ考ヘルトス式ヲ採用スルノガ得策デアルガ、ス式ハ空気転輪式ノ旋回計左右前後傾斜計ヲ有シテ各舵ヲ操縦スルノミデアルノニ対シ、ジーメンス式ハ電気転輪式計器ト高度計速力計コンバストモ调速シ各舵ハ勿論発動機ノスロットルレバーヲモ操縦シ理想的ナ自動操縦ガ出来無線操縦装置用トシテハ適當デアルカラ此ノ方ヲ採用スルコトニシ当時独逸カラ富士電機会社ニ見本トシテ到着シタモノヲ購入使用スルコトトシタ。

使用飛行機トシテハ出発及帰着時ノ考慮カラ水上機ヲ使用シテ出発ハ射出機ニヨルコトトシ着水サセルコトトシ尙実験中ノ同乗飛行ノ点並ニ補給面ヲモ考ヘテ94水偵ヲ使フコトトシタ。

無線操縦装置研究整備ノ分担ヲ次ノ如ク定メラレタ。

項	目	分 担 部 科
飛 行 機	機 体	飛 行 機 部
	発 動 機	発 動 機 部
無 線 装 置	機 上 装 置	電 気 部
	艦 上 装 置	技研電気研究部
自 動 操 縦 装 置		兵器部計器科
飛 行 実 験		飛 行 実 験 部

委員会組織デ各関係部ガ連絡ヲ取ツテ研究ヲ進メルコトニナリ、数次ノ委員会デ豫備実験ノ経過報告並ニ成果ノ検討ガ行ハレタノデアルガ、無線関係ト自動操縦装置関係ノ研究実験モ概ネ願調ニ経過シタ様ニ思フ。

尙無線関係デハ前記ノ標的艦艇津ノ無線操縦ノ成果ガ大キナ参考トナツタコトハ言フ迄モ無イ。

昭和15年春一応各部ノ準備ガ出来タノデ空技廠山上実験室ニ操縦通信関係装置ヲ置キ横空射出機ニヨツテ出発セシメ東京湾上デ空中実験(同乗飛行)ヲ行フコトトシタガ、視認ノ関係等カラ不便デアツタノデ別ニ94水偵1機ニ小勢力送信機ヲ装置シ被操縦機ト編隊飛行ヲナシツツ空中実験ヲ行ツタガ結果ハ概ネ良好デアツテ重大ナ事故ハ発生シナカツタ。唯射出時ノ衝撃ニヨル自動操縦装置ノ各転輪ニ就テノ対策ニハ種々ノ苦心ガ払レタ。同年9月大湊港外青森湾ニ於テ被操縦機トシテ実験第1号機(94水偵)ヲ使ヒ軍艦沖ノ島ニ操縦装置ヲ装備シ同艦カラ射出シ第1回飛行実験ヲ行ツタノデアル。

次イデ94水偵2機ヲ被操縦機トシテ整備シ(実験第1号第2号機ト呼ブ)昭和16年3月実験員塔乗シテ横空ノ地上射出機デ射出シ空技廠山上実験室カラ操縦スル豫備飛行実験ヲ行ヒ作動良好ナルコトヲ確認シ得タノデ同年8月上旬房総半島南方海面デ軍艦山城カラ射出シ(1号機、2号機ヲ)操縦スル飛行本実験ヲ行ツタノデアル。

上ノ94水偵無線操縦装置ハ実験トシテハ概ネ良好ナ成績ヲ収メ得タノデアルガ、消耗品トシテ計画サレテ居ナカツタタメニ遂ニ實用サレルニハ至ラナカツタ。然ルニ高射砲射撃標的ノ要求切ナルモノガアリ其ノタメニ他方ニ於テ前記94水偵ノ無線操縦実験終了前カラ重量約500吨ノグライダーヲ94水偵デ空中カラ放シ之ヲ射撃標的トシテ用フルコトガ研究セラレテ居タ。然シコノ標的ハ飛行時間ガ短イコトト運動ガ必ズシモ要求通りデ無イ欠点ガアツタノデ15年9月94水偵ノ無線操縦実験ノ成果ヲ取入レテグライダー標的ヲ約2倍ノ大キサトシ小型発動機ヲ装備シ94水偵デ空中ニ於テ発動機ヲ起動シタ後ニ放シ略水平飛行ヲサセ左右旋回ヲ該94水偵カラ操縦スルコトトスレバ経費モ少ク補給整備モ容易デアリ且射撃目的ヲ大体満足サセ得ルダラウトノ観点カラ昭和16年夏以降グライダー標的無線操縦装置ノ研究ガ行ハレ或程度ノ成果ヲ挙げ得タノデアルガ、時局ノ関係カラ實用機並ニ同用発動機、計器等ノ産産ニ追ハレテ此ノ標的モ實用セラレルモノヲ得ルニ至ラナカツタ。

第2項 艦船用無線操縦艦装置ノ整備

1 方 式

混信妨信等ニヨツテ誤ツタ作動ヲスルコトノ絶無ヲ期シ、アヤシイ入来電波ヤ符号ハ受付ケナイ、正規通りノ符号電波ノ場合ニ限り働クコトヲ眼目トシテ次ノ様ニ全系統ノ計画ヲ行ツタ。

(イ) 操縦通信

特定符号ヲ使ヒ之ト異ル符号デハ作動シナイコトニシテ空電混信等ノ妨害ヲ避ケ更ニ此ノ特定符号ヲ3ツノ連ニ分チ之ヲ別々ニ4種類ノ低周波ノ中ノ任意ノ1ツデ変調スル所謂3連変調ヲ行ツテ(従ツテ64種ノ組合セガ出来ル訳デアルガ、其ノ中ニハ3ツノ連共変調周波数ガ同一ノモノガ4ツ在ルカラ之ハ使用シナイコトトシ、結局60種目ガ作り得ラル)操縦艦デハ特定符号装置及種目装置並ニ低周波発振機ニヨツテ送信機カラ所要種目ニ対スル3連変調電波ヲ発射シ、被操縦艦デハ受信機ニヨツテ之ヲ特定符号電流ノ形ニ整流シ符号ノ各連ハ変調低周波別ニ各別個ノ継電器ヲ介シテ符号及種目選択器ヲ作動サセル。

符号選択器ハ特定符号以外ヲ排除シ、種目選択器ハ種目ヲ選択シ種目管制装置ヲ経テ諸機械ヲ管制スル。

(ロ) 種目管制

種目管制ハ大別スルト針路管制、速力管制及其他ノ3ツデアツテ針路管制ニハ右変針、左変針及艦方位決定ガアリ左右変針ハテレモーターヲ自動管制シ舵取機ヲ作動サセ転輪羅針儀ヲ基準トシテ原針路ヨリ所要角度ノ変針ヲ行ヒ其ノ針路ヲ保持スル。又艦方位決定ハ豫定セラレタ方位ニ変針ヲ行ヒ其ノ針路ヲ保持スルモノデアル。

速力管制ニハ(a)右舷機用意、左舷機用意、両舷機用意、(b)前進7種、(c)後進4種、(d)停止ガアリ、コノ操縦種目ニ応ジテ主機械操縦弁開閉ヲ管制スル。

其ノ他ニハアスカニア式電動油圧唧筒起動及停止関係、煙幕展張、探照燈照射等ガアル。

(イ) 応答及危急通信

操縦通信ニヨツテ被操縦艦ニ於テ種目管制装置ノ起動シタ時機及操作ガ完了シタ時機ニ応答用自動符号装置及同送信機ニヨツテ応答符号ノ持続電波ヲ発射シ（前者ヲ第1応答、後者ヲ第2応答ト呼ブ）操縦艦デハ応答用受信機及応答符号選択器ニヨリ之ヲ受信選択シ操縦通信並ニ種目管制操作ヲ確認スル。第1応答ニハ右変針、左変針（何レモ度数ヲ示サズ）増速減速停止（節数ヲ示サズ）ノ各起動、試験通信ノ通達、ア式装置電動油圧唧筒起動並ニ停止ノ7種、第2応答ニハ変針完了、速力変更完了ノ2種計9種ガアツテ各別個ノ符号ヲ使用スル。

被操縦艦ニ於テ危急停止装置ガ作動シタ場合ニ危急符号電波ヲ連続発射シ操縦艦ニ之ヲ通知スルノガ危急通信デアル。

2 装置概要

(イ) 操縦通信

(1) 送信機

送信機ハ特ニ周波数並ニ出力ノ安定ニ重点ヲ置キ、原振様式（自励発振水晶制御兼用）長波送信機ニヨツテ操縦用電波トシテ141KCヲ使用シ低周波発振機ニヨツテ振幅変調サレ無歪100%変調ノ場合約200w出力ノモノデアル。

(2) 低周波発振機

真空管式音叉発振器ヲ使用シ800、930、1100及1300C/Sノ4種ヲ使用シ発振器群第1増幅器群濾波器群、第2第3増幅器ヨリ成リ波形並ニ周波数ノ安定ニ留意シタ。

(3) 特定符号装置

1個ノ回転継線器デアツテ種目装置ノ発動釦ニヨツテ回転セラレル。

(4) 種目装置

種目ニ応ジテ特定符号装置継線器ノ符号各速ヲ以テ所定ノ低周波発振器ヲ発動サセル装置デアツテ種目釦ヲ压下スルト種目燈ガ点火セラレ種目ノ誤リナキヲ確メタ後発動釦ヲ压下スルト特定符号装置ヲ起動シ3連変調電波ヲ発射サセル。

第1応答通信ニヨリ第1応答燈ガ点火セラレル迄ハ本装置ハ作動不

能ノ状態ニ置カレ何レノ種目ヲモ発信スルコトハ出来ナイ。

第2応答ガアツテ第2応答燈ガ点セラレ種目燈ガ滅スル迄ハ同類種目鉤ハ作動不能ニサレテ居ルカラ同類種目ハ発信出来ナイ。但シ緊急種目ハ第2応答ヲ待タナクテモ発信スルコトガ出来ル。尙復旧鉤ヲ使用スレバ総ベテノ鉤ハ復旧シ如何ナル種目ヲモ発令スルコトガ出来ル。

(5) 受信機

入来電波電圧ノ広イ範囲ニ亘リ出力ヲ一定ニ保タセルコトニ特ニ意ヲ用ヒ尙妨害電波ノ影響ヲ除クタメニ高周波反調器ヲ附加シタ。即チ3連変調電波ハ高周波反調器ヲ経テ高周波増幅2段ノ後第1検波中間周波増幅2段ガアリ中間周波増幅器出力ノ一部ハ自動音量調整器デ整流セラレ高周波増幅、第1検波及中間周波増幅器ノ格子偏倚電圧ヲ変化サセ、他ノ一部ハ第2検波ニヨリ変調低周波ニ還元、低周波増幅一段ノ後低周波濾波器及整流器ニヨリ各低周波数ニ分離整流セラレ4組ノ受信継電器ヲ作動サセ符号選択器及種目選択器ヲ操作サセル。

更ニ被操縦艦ニ於ケル受信空中線被害(切断)ノ場合ニ応ズルタメ3個ノ空中線ヲ3個ノ高周波増幅段ニ接続シ置キ第2段ノ高周波増幅段デ1ツニ集メル様ニシタ。

(6) 符号及種目選択器

符号選択器ハ特定符号ニ対シテハ種目選択器ヲシテ種目回路ヲ選択サセルガ異符号ニ対シテハ種目回路ヲ選択サセナイ様ナ装置デアリ、種目選択器ハ3連変調ノ組合セニヨル種目ヲ選択シ種目管制装置ヲ作動サセルモノデアル。

(ロ) 種目管制装置

管制装置ノ詳細ニ関シテハ第3章第15節ニ於テ述ベルカラ省略スルコトトシ次ニ其ノ概略ノミヲ記述スル。

(1) 針路管制装置

之ニヨツテ須式転輪羅針儀ヲ基準トシテ所要針路ヲ選択サセル(右変針左変針トモ10、20、30、45、90、150度ノ各6種目)舵取機ハ油圧唧筒式トシ之ガテレモータヲ自動管制シ当舵ヲ取り自動的ニ管制サレタ針路ヲ保持スル。

(2) 速力管制装置

所要速力種目（主機械（右舷、左舷、両舷）用意 停止ノ外6、10、14、18、20、22、24節ノ7種目後進、微速半速原速、全速ノ4種目）ニ対応スル如ク前後進用主タービン操縦弁ヲ回転スル電動機並ニ其ノ回転角度ノ自動操作ヲ行ハセル。

(イ) 応答（危急）通信

(1) 送信機

周波数ガ241.5KCデアル外操縦通信用送信機ト類似ノモノヲ計画使用シタ。但シ被操縦艦ニ於ケル応答送信用空中線ノ被弾損傷ニ対シテ次ノ如キ考慮ヲ払ツタ。

1. 独立シタ4本ノ空中線ヲ展張スル。
2. 切断落下ノ際でつどあーすニナラナイ様ニキャブタイヤ電線ヲ使用スル。
3. 第1空中線自動転換器ガ自動的ニ作動シテ第2ノ空中線ヲ選択接続スル。コノ第2空中線ガ健在ナラバ其ノ位置デ停止スルガ若シ第2空中線ニモ異状ガアレバ更ニ第3、第4ノ空中線ヲ順次選択スル。
4. 上ノ様ニシテ4本ノ空中線ヲ一巡転換接続シテモ悉クガ異状有ツタ場合ニハ念ノタメニ更ニ二巡之ヲ繰返ヘシタ後自動転換装置ハ停止スル。

(2) 自動符号装置

種目管制装置起動時ニ第1応答ヲ、操作完了時ニ第2応答ヲ送信スルタメニ各種目ニ対スル符号ヲ以テ送信機ノ中介電鍵ヲ作動スル装置デアル。即チ種目管制装置操作ニヨリ継線器ヲ回転シ符号回路ヲ作り所要符号ヲ発信スル。回転継線器ニハ3組アツテ第1組ハ第1応答用、第2組ハ速力変更完了及危急信用第3組ハ変針完了用デアル。コノ装置ハぶーる式ニナツテ居リ何レカ1組ガ作動中ハ他ハ作動スルコトナク作動ノ終ルノヲ待ツテ居リ又同時ニ2組以上ノ応答種目継線器ガ作動スル時ニハ第1組カラ順次発信スル。危急信ハ25回連続発信スルガ他ハ1回発信スルダケデアル。

(3) 受信機

操縦通信用受信機ト略同様ノ考慮ヲ払ツテ作ラレテ居ルモノダカラ省略スル。操縦艦ニ装備サレテ居ル。

(4) 符号選択器

応答受信機ノ出力ニヨリ作動シ符号ニヨツテ応答種目回路ヲ選択スルモノデ操縦艦ニ装備サレル。

其ノ作動ハ符号選択器ト略同様デアルガ第1応答デ第1応答燈ヲ点ズルト同時ニ発動釦ノ扼ヲ解クカラ爾後他種類ノ種目発信ガ可能トナル。又第2応答デ第2応答燈ヲ一時点ジ種目燈及第1応答燈ヲ減シ種目釦ノ扼ヲ解ク。従ツテ爾後何レノ種目モ発信可能トナル。

危急信ヲ受信選択シタ時ニハ危急燈ガ点セラレ電鐘ヲ鳴ラス仕組ニナツテ居ル。

3 自停装置

操縦通信ガ杜絶シタ場合又ハ被操縦艦（標的艦）故障ノ場合ニ該艦ヲ停止サセルタメニ时限停止装置及危急停止装置ヲ設ケテアル。前者ハ標的艦受信空中線切断等ニヨツテ無線操縦ガ行ヒ得ナイ時ニ時計ノ接点ニヨツテ継電器ヲ作動サセ主機械並ニ鐘自動噴然装置附属ノ油圧唧筒ヲ豫メ調定シタ時間（5分乃至50分）後ニ停止サセルモノデ、後者ハ主機械軸受其他ノ主要軸受ノ温度過昇ノ場合ニ寒暖計其他ニヨツテ電気接点ヲ作リア式装置ノ停止主機械操縦弁ノ閉鎖及危急接点触着ノ3操作ヲ同時ニ行ハセル装置デアル。

4 成 果

関係各部ノ努力ニヨリ概ネ順調ニ経過シ昭和11年春豊後水道デ実用実験ヲ行ツタ際ニハ各装置トモ所期ノ性能ヲ発揮シタノデ艦隊ニ引渡サレルコトトナツタ。艦隊引渡後実用ニ供サレタガ一般経過ノ項デ述ベタ継線器ノ老化ニヨル作動不良以外ハ各装置トモ満足ニ作動シタ趣デアル。

第3項 航空機用無線操縦装置ノ整備

1 方 式

無線装置関係ハ前項記載ノ艦船用ヲ简单化シタト言フコトガ出来ル。

操縦種目ハ次ノ7種デ各別個ノ特定符号ヲ使用スル。

種 目	記 事
右 旋 回	1回ノ命令デ各5度変針
左 旋 回	例、右旋回15度ニ対シテハ右旋回ヲ3回發令ス
上 昇	1回ノ命令デ夫々200米上下
下 降	
増 速	1回ノ命令デ各5節増減
減 速	
降 着	垂下空中線ヲ下ゲツツ發動機ヲ低回転トシテ下降シ 錘量接水スレバ發動機ヲ停止セシメ着水ス

操縦法トシテハ被操縦機(94水偵使用)ヲ射出機ニヨツテ高度(約600米)及速力ヲ調定シテ射出シ被操縦機ガ調定高度ニ達シタ頃カラ無線操縦ヲ開始シ所定ノ飛行後着水場ニ誘導シテ風ニ向ハシメ種目「降着」ヲ發令シ着水サセルコトトシタ。

2 装 置

(イ) 艦上(地上)部

操縦通信用送信機及特定符号装置ヨリ成ツテ居ル。

送信機ハ周波数3125KC用原振機式(水晶制御自動發振兼用)送信機デA2電波(変調周波数1000C/S)出力約150wノモノデアル。

特定符号装置ハ回転継線器ヲ用ヒテ7種ノ特定符号ヲ發信スルモノデアル。

(ロ) 機上部

受信機、符号選択器、作動命令器及自動操縦装置ヨリ成ツテ居ル、作動命令器ハ前項記載艦船用無線操縦装置ニ於ケル種目選択器ニ相当スルモノデ之ヲ經テ自動操縦装置作動小型電動機ヲ駆動スル。

自動操縦装置トシテハジーンズ式ヲ使用シタガ、之ニ就テハ別ニ詳述サレル筈ト思フカラ茲デハ省略スル。

尙受信機符号選択器ニ就テ艦船用ノ部ヲ参照スレバ足ルカラ説明ヲ省ク。

(イ) 操縦機兼監視機

主トシテ被操縦機視認ノ関係カラ艦上(地上)カラノ無線操縦ガ困難ナ場合ガアルタメニ94水偵1機ヲ監視機トシテ被操縦機ニ後続飛行セシムルコトトシ、之ニ小型送信機並ニ特定符号装置ヲ装備シ機上カラモ被操縦機ノ無線操縦可能ナ様ニシタ。

3 無線操縦飛行実験

(イ) 準備実験

装置ノ作動状況ヲ確認スルタメ被操縦機ニ実験員塔乗ノ飛行ヲ昭和15年春東京湾上デ実施シタガ結果ハ概ネ良好デアツタ。種々ノ危険モ懸念セラレヌデハ無カツタガ大キナ事故ノ発生ハ無カツタ。

飛行開始ハ射出ニヨルタメ射出時ノ衝撃ニヨリ諸装置ノ調度ノ変化モ豫想セラレタガ、自動操縦装置ノ転輪ニ関スル以外ハ殆ンド問題ハ起ラナカツタ。

(ロ) 第1回実験

準備実験ノ成果ヲ確認スル目的デ行ツタモノデアル。

(1) 場所其他

期日及場所	昭和15年9月	大湊港外青森湾上空
天候	晴	風力 2乃至5米
使用機	被操縦機 94水偵(1号機)	1機
	監視機 94水偵(実験中操縦機トシテモ使用ス)	1機
水上艦船	軍艦 沖ノ島	

(2) 経過概要

射上後機体ハ左傾斜下降シ左浮舟接水シタガ爾後徐々ニ上昇シ艦上ヨリ約5分間操縦シタ後艦上ヨリノ操縦利カズ被操縦機ハ失速反転ヲ数回繰返シタノデ監視機ガ操縦ヲ受継ギ軍艦沖ノ島ノ附近海面ニ着水サセタ。着水時ニハ発動機ガ停止スル筈ナノニ停止シナカツタノデ再ビ艦上カラ針路ヲ無線操縦シテ砂浜ニ着岸サセタ。機体ニハ損傷ナク無事実験ヲ終了シタ。

尙前記準備実験デ機体発動機自動操縦装置等ノ使用時数ガ多クナツ

タタメニ右ノ1回ノ実験デ概ネ実験目的ヲ達シタカラ之デ止メテ機体
発動機計器等ノ分解検査ヲ行フコトトシタ。

(ハ) 第2回実験

1号機ノ分解検査ヲ行フト共ニ被操縦機第2号機(94水偵)ヲモ整備
スルコトトナリ両機ノ整備完了ヲ待ツテ16年3月実験員塔乗シテ機
空ノ射出機デ射出シ空技廠山上実験室カラ操縦スル豫備実験ヲ行ツテ良
好ナ成績ヲ得タノデ第2回実験ヲ実施スルコトトナツタ。

(1) 場所其他

期日	場所	昭和16年8月上旬	房総半島南方海面
使用機	被操縦機	1号機 2号機 (共ニ94水偵)	2機
	監視機 (操縦機兼用)	94水偵	1機
	警戒機	零戦 (実弾準備)	2機
水上艦船	軍艦	山城	

註 警戒機ハ被操縦機ガ意ノ如クナラズ不都合ノ場合ハ墜落スル
タメニ実弾ヲ準備シタ。

(2) 経過概要

第1日 快晴

射出後直ニ接水爾後上昇シタガ間モナク失速墜落シタ。原因ハ発動
機ノ回転数ノ誤リト推定セラレタ。

第2日 快晴

射出後概ネ調定高度ニ達スルヲ待チ右旋回数回、上昇増速各1回ノ
操縦ヲ行ツタガ以後艦上カラノ操縦不能トナツタノデ其後約15分間
監視機ニヨツテ操縦ヲ行ヒ山城ノ右舷約500米ノ海上ニ美事着水サ
セタ。

尙艦上カラノ操縦不能トナツタノハ被操縦機ノ受信空中線ノ展張法
ガ悪シク受信感度曲線最悪ノ方向ニ飛行サセタタメデアツタコトガ後
カラ確認セラレタ。

4 所 見

本装置ハ実験用トシテハ成功シタト言ヒ得ルガ、量産ノ面デハ多大ノ問
題ガアリ実用ニ供サレルニ至ラナイ裡ニ太平洋戦争勃発トナリ第1線用航

空機ノ整備ニ追ハレ遂ニ実用ニ供サレルニ至ラナカツタト言フベキデアラウ。

第4項 無線操縦標的機

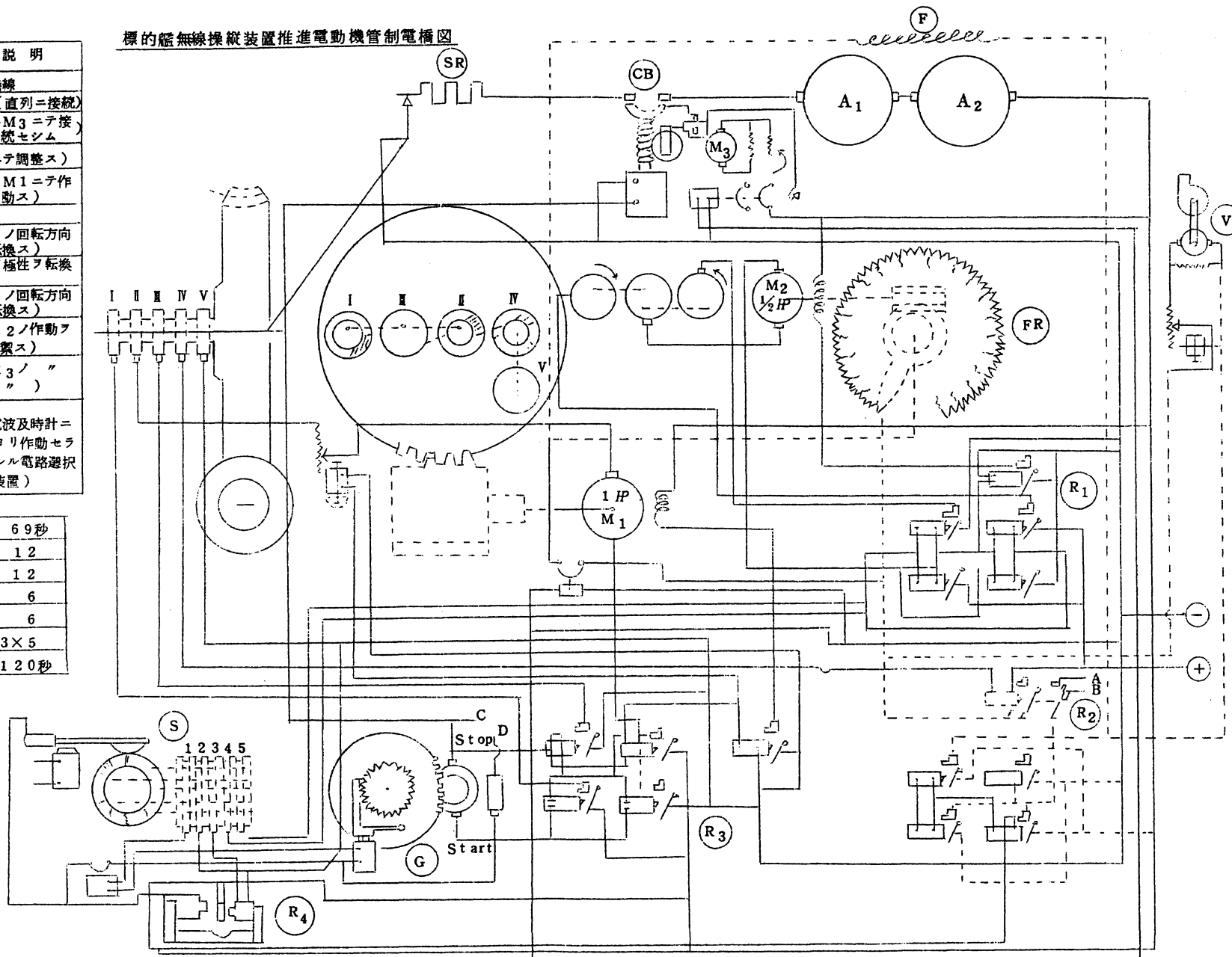
94水偵ノ無線操縦装置ノ実験ト並行シテ昭和15年頃重量約500kgノグライダーヲ高射砲ノ射撃標的トシテ用フル研究ガ開始セラレタ。即チグライダーヲ94水偵デ空中カラ放シ略直線飛行ヲサセテ射撃スルコトニ成功シタ。然シ之ハ飛行時間ガ短イコトト其ノ運動ガ要求通りニナラナイノデ前記第1回飛行実験ノ成果ヲ取入レテグライダー標的ヲ2倍位大キクシ小型発動機ヲ取付ケ空中デ発動機ヲ起動シタ上デ94水偵カラ放シ略水平飛行ヲサセ該94水偵デ無線操縦ニヨツテ左右旋回ヲサセルコトニスル実験ニ着手シタ。

装置ヲ纏メテグライダーニ装備シ屢々実験ヲ行ツタノデアルガ発動機装備ニ起因スルグライダーノ飛行性能ニ対スル修正ガ容易デナク太平洋戦争ニ入ツテカラモ満足ナ成果ヲ収メ得ナカツタ。

標的艦無線操縦装置推進電動機管制電橋図

符号	名称及説明
(F)	推進電動機界磁機線
(A ₁ A ₂)	電動子(直列ニ接続)
(CB)	自動電路接断器(統セシム)
(FR)	界磁抵抗(M ₂ ニテ調整ス)
(SG)	起動用齒車装置(M ₁ ニテ作動ス)
(SR)	起動抵抗
(R ₁)	電阻器装置(M ₂ ノ回転方向ヲ転換ス)
(R ₂)	"(Fノ極性ヲ転換ス)
(R ₃)	"(M ₁ ノ回転方向ヲ転換ス)
(R ₄)	電路転換装置(R ₂ ノ作動ヲ制禦ス)
(G)	"(R ₃ ノ"")
(S)	信号選択装置(電波及時計ニヨリ作動セラルル電路選択装置)

①	起動及停止	6.9秒
④	速力増加	1.2
⑤	速力減少	1.2
②	后進用意	6
③	前進用意	6
○	絶縁	3×5
合計		120秒



第10節 盲目着陸竝ニ無線嚮導装置整備ノ経過

第1項 盲目着陸装置

1 概 要

日本海軍ニテ盲目着陸装置ノ利用ヲ企テタノハ、北方ニ飛行場ヲ建設シタ後昭和9年頃ヨリデアル。当時ハ種々ノ着想ガアツタガ、ZZ方式ニ類シタモノガ実施部隊ノ手デ施行サレテ居ツタ程度デ研究機関ニ於テ本格的ニ研究実験ヲ始メタノハ昭和10年末ノコトデアル。尙実験研究サレタモノモZZ方式ニ類シタモノト米国ふりーまん式ノモノ及ビ独乙式ノ3方式ガ其ノ主ナルモノデアツタ。昭和9年秋当時米国カラ購入シタふりーまん式ノモノヲ昭和11年末霞ケ浦航空隊ニ装備シテ実験ヲ行ツタガ、其結果ハ装置其ノモノニ信頼性乏シク、且降下角度ノ変更トカ又ハ地表近クノびーむノ曲線ノ状況等ガ期待シテオツタ程度デナイ為枝研ニ於テまーかーびーこんヲ試作シ之ガ実験ヲ進メ、後大湊航空隊及根室航空隊ニ於テ実験シタガ何レモ豫期シテ居ツタ様ナ成果ハ得ラレナカツタ。昭和13年春独困てれふんけん社ヨリ購入シタモノヲ以テ再ビ霞ケ浦航空隊ニ於テ委員会組織ニテ実験スル事トナツタ。丁度梅雨期ヨリ夏季ニカケ実験ヲ継続シテ大体実用シ得ル見込ミヲ得タ。

然シ機上受信機ハ小型飛行機ニ搭載実験中雨又ハ霧等ノ為絶縁不良トナリ実験不能トナツタノデ実験開始数日後国産品ニ取換ヘ之ニ依リ実験ヲ行ツタ。又航路ノ標識ニハ長・短又ハA・N符号ニ依ツテオツタガ聴覚識別ニハA・Iガ良好ナルコトヲ認メラレタ。尙各方向ノ風向キニ着陸方向ヲ対応サセナケレバナラナイトサレテオツタガ、大体四季ヲ通ジテ最も多ク吹ク風ニツキ1乃至2ヶ所指向性空中線ヲ設ケ風向キニ従ツテ送信装置ヲ移動シ之ニ饋電使用スルノガ経済的トナル事ヲ認メタ。本件ニ対シテハ送信装置ヲ自動車ニ搭載シ豫メ敷設シタ3相電源又ハとれら一ニ搭載シタ発電装置ヲ以テ之ヲ駆動スル様ニシタ。然シとれら一ニ搭載シタ電源装置ハ発電機等ノ故障続出シタノデ後ニハ敷設電源ノミ使用シタ。上ノ結果ヨリ

シテ此ノ方式ノ盲着装置ヲ大型機ニ利用シ得ル見込ミヲ得タノデ本実験装置ヲ全部北海道千歳航空隊ニ移装シ実用実験スル事トナツタ。昭和14年5月ヨリ之ガ移装ヲ始メ同年夏季ヨリ冬季ニカケ実験ヲ行ツタ。

実験ニ使用シタ飛行機ハ双発中型陸上攻撃機デ(96陸攻)視界6米位ノ濃霧ノ際モ地上6米位迄ハ安全ニ下降出来ル事ヲ認メラレタガ、機上受信機ノ耐寒耐湿性ノ不十分ニ因リ総合的安定性ニ乏シイコトガ認メラレ本実験終了後之ガ原因ヲ調査シタトコロ電源ニ挿入シタ安定抵抗管ニ原因アルコトヲ認メ各部品等ノ改良試作実験途上研究担当者ノ転勤等ノタメニ約3年間其ノ儘ニ中断サレタ。其ノ後昭和19年北方作戦ニ際シ再ビ之ガ必要ヲ生ジ旧担当者ニ再ビ之ガ担当ヲ命ジ千島列島幌筵南端武威飛行場及北海道網走航空隊ニ装備実用セントシタガ、武威飛行場ニ装備ノ分ハ陸軍ヨリ供給ヲ受ケタモノデアツタガ一度ノ試験飛行ヲモ行ハズ又網走航空隊ニ装備ノ分ハ曩ニ千歳航空隊装備ノ自動車ニ搭載シタ移動式ノモノデアツタガ試験飛行ノミ行ツタガ連日ノ攻撃、追撃ニ多忙ヲ極メ之ガ訓練スラ出来ズニ終戦トナツタ。

2 各 論

(イ) 方向探知器ヲ使用スル方式

霧中着陸トシテ北方各基地等ニ於テ実験シタモノデZZ方式ニ類シタモノデ之ハ僅カ1機ヲ着陸サセルニ数10分ヲ要スルノト方位測定等ノ技術トカ機上ばいろつと、無線技術ノ取得等ノ関係等ガアツテ実用ニ対スル望ミ薄トナツタ。然シ昭和11年技術研究所ニ於テ試作シタろえーぶあんでなヲ利用シタまーかーびーこんヲ主用トスル霧中着陸方式ヲ大湊航空隊及根室航空隊ニ於テ実験シタガ何レモ所要時間ガ多大ノ為実用ノ域ニ到達シナカツタ。

(ロ) 米国ふりーまん方式ノ大要

飛行機ガ着陸セントスル時ハ其ノ進入方向ト進入角度及降下始動点ガ必要デアルガ、本装置ノ進入方向ヲ示ス為ニハラちおれんぢびーこんニ相当スル電波ヲ発射スル。之ニハ900米ノ電波ヲ以ツテ直交シタ2箇ノ粹型空中線ニ饋電シ8字特性ノ交叉点ヲ航路トシテ又其ノ左右8字特性ノ識別ニハ2種ノ変調電波ヲ以テシタ。尙降下用びーむトシテハ超短

波（3米）ヲ用ヒ水平だいぼーる空中線ヲ以テシタ。而シテ其ノびーむト地平面トナス角度ハ8度カラ6度程度デアッタ。

一方機上ニ於テハ左右方向ハ機上受信機ニ附加装置ヲ以テ夫々ノ変調周波数ヲ濾波分離シ之ヲ専用ノ指示計ニ導キリードたいぶト同様ノ原理ニ依リ航路ヲ知り3米ノ超短波受信機ノ出力ヲ出力計ニ依リ示シ之ガ一定指度トナル如ク飛行機ヲ下降シ着陸スルノデアルガ、滑走ニ入ル点ノ指示モナク又水平だいぼーるノびーむハ接地点附近ニ於テ水平部長ク、びーむ角度モ意ノ如ク変更出来ナイ等不具合ノ点多カッタノデ結局余リ本装置ニ期待ヲカケラレナイ結論ヲ得タ。

イ) 独国式盲着装置

盲着ニ必要ナ3要素トモ言フベキ進入方向、降下角度及降下始動点等ノ指示ニハ次ノ如ク3組ノ送信装置ヲ地上ニ装備シ之ヲ遠隔管制シ、機上ニ於テハ専用受信機ニ依リ聴覚及視覚ニ依リ着陸スルモノデ地上ニ於ケル進入角度及方向ヲ示スニハ1100さいくる変調ヲ行ツタ9米ノ超短波送信機ヲ以テ2分ノ1波長ノ垂直だいぼーるあんてなニ饋電シ垂直だいぼーるあんてなハ地上2分ノ1波長以上離レタ場所ニ架シテソノ兩側ニ波長ノ4分ノ1離レ、位置ニハ同形ノ垂直反射空中線ヲ架シ而シテ其ノ反射空中線ハ2分ノ1波長ノ半分即チ4分ノ1ノ点ヲ継電器ニテ接断シ得ル様ニシ此ノ接断ヲ左右交互ニシカモ長短ノ符号ヲ以テ断続シテ航路ヲナビーむ角度ハ地上ヨリノ高度ノ変更ニ依リ約3度ヨリ8度マデ地平面トナス角度ヲ変更シ得ル。又降下始動点ヲ示スあうたーまーかーハ着陸点ヨリ約2軒ノ地点ニ勢力7わつとノ700さいくる変調ノ7米超短波ヲ用ヒ、水平だいぼーる空中線ヲ以テ其ノ地点上空ニ於テ航空機ノ通過時間ヲ考慮シ且ツびーむ巾ヲ変更シ得ル反射空中線ヲ地上ニ設ケ其ノ上部ニ前記水平だいぼーる空中線ヲ航路ニ平行ニ架シテ長符音ヲ発スル様ニシ、又飛行場周まーかーハ波長及送信勢力ハあうたーまーかート全ク同様ナルモ変調ヲ1700さいくるトシ且短符号ヲ発射スル様ニシタ点ガ異ルノデアル。一方機上受信装置ハ専用受信機デ約1米ノ垂直空中線ニテ9米ノ電波ヲ受信検波シ航路ト受信強度ヲ以ツテ降下角度ヲ示シ、又航路指示ハ聴覚及視覚ノ何レモ可能デソレニハ長短符号ノい

むばるす発生方向ノ変化ヲ利用シ直流電圧計ニ依ツテ其ノ航路ヲ示ス。又降下角度ハ受信機ノ出力ヲ指示スル出力計ニ依ツテ視覚式ニ求メル様ニシテアル。位置標識（まーかーびーこん）ハ飛行機胴体下部ニ平行ニ取付ケタだぶれつと空中線ニヨリ受信シタ電波ヲ前記専用受信機ニ納メラレタ7米電波受信部ニ導キ検波シ其ノ出力部ニ濾波器2個ヲ設ケ700さいくる及ビ1700さいくるノ2種ノ変調電波ヲ選出シ夫々青らんぶ、赤らんぶヲ点ジ又受聴器ニ依リ変調音別ニ聴キ分ケ得ル様ニナツテキル。本装置ヲ以テ着陸操作ニ入ル時ハ高度計200米ノ指示ヲ基準ニ航路ヲ得テ進入「あうたーまーかー」ヲ感受シタ（音色及青らんぶノ点火）時ヨリ受信機ノ出力計ノ指度ヲ保チ乍ラ降下シいんなーまーかーヲ感受シタ後ハ完全ニ着陸体形ヲトルノデアル。独国ニ於テ種々ノ飛行機ニ就イテノ実験結果ヨリ距離、高度等ヲ定メタノデアルガ我が国ニ於テモ概ネ大型機ニハ適合シテキル様デアツタ。

実験中雨期ガアツタノデ独国製品ハ優良ナモノデアツタガ幾分性能低下シタ点ガアツタ。受信機ハ小型飛行機ニ装備シテ飛行途中降雨ノタメ絶縁不良トナリ全然使用不能ニナツタガ送信機ハ安定性ニ富ンダ優秀ナモノデアツタ。降下角度ノ変更モ5度前後ハ割合ニ変更容易デアル。高度200米デハ有効距離12軒デアツタガ高度ヲ変更スレバ例ヘバ高度3000米ニ於テハ50軒以上モ有効デアツタ。降雨其ノ他地表ノ変化ニ対シテノ電波ノびーむ角度ノ変化ハ実用上差支ヘナイ程度デアツタ。航空機ノ電気雑音ニハ終始悩マサレタ。之ガ除去ニ長期間ヲ要シタ。又塔乗員ノ闘志飛行技術ノ優劣ニ依リ操作ノ良否ガ判断サレタリ隊側ノ意見ヲ絶対ニ尊重セネバ実験ガ順調ニ進マナイ点多クアツテ、今ニシテ思ヘバ各実験研究ハ本来ノ研究目的以外ノ困難事ガ多クアツタ。之モ航空機ニ指示計ヲ使用シタ最初ノ装置デアツタ為モアルガ、我國ノ工業技術ノ進歩及一般科学ノ進歩ノ程度ガ大イニ影響シタモノト思フ。

(二) 北海道千歳航空隊ニ於ケル実用実験

本実験ハ夏季ヨリ冬季ニ渡リ行ハレタガ、夏季ハ至ツテ優秀ナ成果ヲ得タ。即チ、視界6米位ノ濃霧ノ際モ地上ヨリ飛翔シテ上空ニ出デ上空ノ天候ノ模様ヲ無線報告シタリ又高度2000米ヨリ降下シ着陸場（滑

走路) 上6米ノ高度迄降下サセタリスルニ約30回位ノ訓練ニテ充分実施出来タ。而シ冬期ニ至ツテハ地上送信機ガ一定状態ニモ拘ラズ地上ニ於テ調整シタ受信機ガ上空ニ於テ変化シタリ調度ガ変ツタリ急激ニ出力ノ変化ガ起ツタリシタ。而シ零下27度ノ耐寒実験ノ際ハ余リ甚シイ変化モナカツタガ、種々其ノ原因調査ノ結果受信機電源ニ於ケル出力調整ノ安定抵抗管ノ変化ノ影響ト受信機ノ同調蓄電器ノ温度変化ノ影響ガ大部分デアルコトガ解ツタ。

我国ニ於ケル純鉄製造技術ノ外国ニ及バナイ点ガ影響シタノデアル。尙降雪等地表変化ニ対シテモびーむノ強度変化ハ実用上差支ナイ程度デアツタ。

最後ニ北海道網走ノ装備実験ノ結果ヲ記セバ本基地ハ南側ニ約300米ノ断崖絶壁ガアツテ丁度其ノ上空ヲ着陸びーむガ通過シ、之ガ為びーむガ下部ニ彎曲シテ絶壁ニ衝突スル虞ナシトセズ精細ニ実験測定ヲ行ツタガ、上空ニ反射シタ電波ニテモ斯ル様ナ土地ノ変化ハ影響甚シイ事ガ認メラレタ。然シ10米位ノ高度差ニテハ発振源ヨリ数百米距レバ実用上差支ナイ程度ノ事ガ千歳航空隊ノ実験中ニ認メラレタ。以上数ヶ所ノ実験研究ヲ通ジテ同ハレル点ハ飛行機ヲ実験者ガ思フ様ニ使用出来ナイコトトカ委員組織等ノ為研究実験ニ対シ多クノ意見着想ガ入り過ギル点等ガ研究完成ニ日時ヲ要スル事又飛行機ニ因シテハばいろつとガ僅カノ危険ニテモ誇大シテ意見ヲ述べ其レニ従ハナイ時ハ実験実施ガ困難トナル様ナ事ガ多カツタ。又着陸ニ際シテモ最後マデ電波びーむニ乗り着陸スル事ヲ主張セズ5-10米位ノトコロ迄降下出来レバ十分ト思ハレル故本装置ハ歐洲各国ガ实用シテキルノデアルカラ我が国ニ於テモ理想的ナ事ヲ目標トセズ实用シツツ改良進歩ヲ計ツテキタナラ太平洋戦争ニモ充分御役ニ立ツタト思ハレル。豫算關係モアルガ其ノ場其ノ場ノ研究ガ多カツタ様デアル。

第2項 無線嚮導装置

1 概 説

海軍ニ無線嚮導装置ノ利用ヲ企テタノハ昭和4年春海軍技術研究所ガ東京築地魚川岸ニアツタ当時デ最初ハ短波ヲ用ヒ棒型空中線ニハ一と型特性ヲ有センメテ1分間ニ1回転スル様ニシテ、且ツ東西南北ニコノは一と型電波ノ最小点ガ向ツタ時E・S・W・Nノ符号ヲ発射シ受信側ハ普通ノ受信機ニテ此ノ電波ヲ受ケ秒時計ヲ用ヒE・W・S・Nノ符号ヲ受ケテカラ最小点ガ来ル迄ノ時間即チ角度ヲ測定シテ自己ノ位置ヲ判定スル様ニシタモノデ、近距離実験ニ於テハ良好ナル成績ヲ得タノデ試製品ヲ横須賀航空隊山上ニ装備シ飛行機ニ依ル実用実験ヲ行ツタ。其ノ結果ハ15キロメートルノ地点デハふえーでいんぐノ影響甚大デ最小感度点ノ判定ガ殆ンド不能デアツタ。其ノ後昭和7年頃米国ニ於テ4本ノ垂直空中線ヲ用フル方式ノ所謂らちおれんぢびーこんガ研究発表サレタ。昭和10年東京電気無線株式会社ニ4航路式ノ勢力1キロわつとノモノヲ試作センメ之ヲ霞ヶ浦航空隊近クノ技研出張所ニ装備シ実験シタガ、航空機実験等ニ於イテ相当有効ナル事ガ認めラレタノデ本実験ヲ基礎ニ大型ノモノノ計画ニ着手シ昭和13年3月再ビ東京電気無線株式会社ニ製造センメ之ヲ伊豆大島ニ装備シ海上竝ニ航空機実験ヲ行ツタ。其ノ成績ハ極メテ安定デ有効距離モ豫定以上デアツタ。其ノ後本方式ノモノヲ各地ニ装備シタガ太平洋戦争ノ為ニ殆ンド使用シナカツタ。

2 各 論

(イ) 霞ヶ浦航空隊装備ノ試製装置

入力1キロわつと波長800-1000米デ4航路式デアツタ東西ト南北ニ垂直空中線ヲ夫々2本設ケ、之ニ依ツテ8字型特性ヲ有ツ電波ヲ発射シ航空機ハ普通ノ受信機ニテ受信シ聴覚式ニテ航路ヲ判定スル方式デアツタ。送信機ハ1個ノ発振器ニ2個ノ増幅器ヲ設ケテ東西組及南北組空中線ニ連結シ長符号ト短符号ヲ以ツテ交互ニ切換ヘル様ニシ、送信機ハ前記空中線間ノ中央ニ設ケ各空中線ヘノ結合ハ饋電線トシテ2本ノ高圧けーぶるヲ用ヒタ。又各空中線ヘノ電力ノ給電切換ヘニハ夫々ノ増

幅器ノ増幅管格子ヲさいらとろんニ依リ管制シテ行ツタ。本研究ニ於テハ我国ニ於テ未ダ高周波饋電線等完成シテオラナカツタ為前述ノ通り高圧けーぶるヲ之ニ代入シタ為、送電能率ハ勿論天候其ノ他僅カノ変化ニ依リ8字特性ニ変化ヲ来シ航路ノ安定性ヲ欠イタ。特ニ空中線ハ木柱ヲ使用シタ為雨等ノ場合其ノ定数変化ヲ来シ苦勞シタ。然シ大体実用価値ヲ認メラレ有効距離モ100哩程度デアツタ。

(ロ) 大島ニテ装備ノモノ

曩ニ霞ヶ浦ニテ得タ資料ヲ基礎トシテ計画サレ有効距離500哩ノモノヲ目途トシタモノデアツタ。昭和13年大島差木地ニ装備シタ送信電力ハ5キロワットデ霞ヶ浦実験デ性能ニ影響シタ各不良点ヲ改善シタ。特ニ饋電線ハ住友電線会社ニ独乙A・E・G社方式ニ依ツテ製造セシメテ、之ヲ用ヒ其ノさーぢいむびーだんす60おーむデ送信機ハくりすたることろーるノ主発振器ニ2組ノ増幅器ヲ連結シきやりやーさぶれつしよん方式トシタ。又40米ノ自立鉄塔ヲ空中線トシ其ノ根本ハ60數個ノ磁器碍子ヲ用ヒテ地上3米ノ点デ完全ニ絶縁シ降雨天候等ノ変化ヲ受ケナイ様ニ屋根ニテ完全ニ陰蔽シタ。航路ハ父島向キノモノト鹿ノ屋向キノ航路ヲ主体トシタ。受信方式ハ聴覚式ヲ主トシ視覚式モ実験シタ。視覚式トシテハ静電蓄電器ヲ組合セタ電量式ノモノヲ実験シタガ余リ良結果ヲ得ナカツタ。空中実験ニテハ700哩有効デアツタガ、父島向キノ反対コーオハ「ソ連」浦塩近クヘ向ク為、之ガ調査ヲ日本海中央迄行ツタガ途中山岳ノ影響ニヨリコーオノ曲リ等ヲ認メタ。其ノ後島々トカ山岳ノ影響ニテ生ズル多重コーオノ現象ヲ認メ種々調査シタガ、大体土地ノ選定ヲ適當ニ行ヘバ実用上差支ヘナイ程度ノモノガ得ラレル事ヲ認メラレタ。本方式ニ依ル装置ガ北千島各地ニ装備サレタガ戦時中殆んど利用サレナカツタ。

第 1 1 節 真空管歩留向上対策

1 概 説

真空管ハ其ノ消耗的性格上之ヲ使用スル兵器ノ台数ガ増加スルト共ニ其ノ所要量ハ積分的ニ増シ、特ニ電波兵器ガ急速整備ニ移サレルト共ニ、其ノ所要数量ハ日ト共ニ増大シ、実ニ膨大ナ数字ニ達シ、真空管不足ハ兵器整備ノ最大ノ隘路トナツタ。各製造所ハ其ノ能力ニ数倍スル生産ヲ命ゼラレ、陸、海、軍需各省ノ当事者ハ之ガ達成ニ狂奔シタノデアアル。生産数量ノ増大ハ国内事情ノ悪化ト相加ハツテ性能及良品率ノ著シイ低下ヲ招来シタ。此ノ為計画ニ数倍乃至10数倍ニモ及ブ生産設備ノ拡充及材料ノ調達ヲ要スル事トナリ、此ノ事自体ガ又性能及良品率ヲ更ニ低下スルト云フ状態トナツタ。多量生産ハ不良生産ナリト迄云ハルルニ到ツタノデアアル。其ノ最モ顕著ナ例ハ仮称2号電波探信儀2型ニ使用サレタ磁電管M-312（良品率20%内外）同シクM-60（良品率2%内外）米波用電波探信儀及電波探知機受信機ニ使用サレタUN-954、UN-955（何レモ良品率10%内外）、及航空機用電波探信儀及電信機ノ全般ニ涉ツテ使用サレタFM2A05A（良品率20%内外）等デアツタ。此ノ結果所要数量ヲ充足スル生産設備ノ拡充ハ果シ得ベクモナク、残サレタ唯一ノ方途トシテ歩留向上対策ガ採上ゲラレル様ニナリ、艦政本部担当兵器ニ使用スルモノニ対シテハ艦政本部3部長ガ又航空本部担当兵器ニ使用スルモノニ対シテハ航空本部5部長ガ夫々主宰サレテ委員会ヲ設ケ関係各研究機関及各製造会社ガ協同一致シテ此ノ問題解決ニ努力ガ傾注サレタノデアアル。

2 各 論

(イ) 真空管生産促進調査会

(1) 設立ニ到リタル経過

磁電管M-312及M-60ハ我国ニ於テ実用サレルニ到ツタ最初ノ磁電管デアリ、且ツ発振波長モ我国デ実用サレタ最短波長10種デアリ陽極構造モ従来ノ真空管トハ異ル型ノモノデアツタタメ生産方式モ幾多研究問題ヲ内蔵シテ居タ。然シ作戦上ノ要求ハ一氣ニ之ヲ使用

シタ仮称2号電波探信儀2型ヲ対水上見張用電波探信儀トシテ採用サレ整備ニ移サザルヲ得ナクナシ月産百数10台ヲ要求サレルニ至ツタ。従ツテ之ニ対スル磁電管供給ノ問題ガ重大問題トシテ登場シテ来タノデアル。此ノ磁電管ハ研究発達ノ経緯カラ必然的ニ日本無線株式会社1社ニテ生産シテ居タタメ生産拡充及生産能率向上ノ鉾先ハ専ラ日本無線株式会社ニ向ケラレタ。一方仮称2号電波探信儀ノ兵器及磁電管ノ試作研究ノ要求元デアリ作業ノ分担者デアル第2海軍技術廠電波兵器部ハ受入試験ニ合格シ実施部隊ノ手ニ渡ツタ磁電管ノ中ニモ尙不良(主トシテ発振不良及感度不良)ノモノガ著シク多イト言フ実施部隊ヨリノ非難ニ応ヘテ实用ニ即シタ検査法ノ確立ヲ重要課題ノ1ツトシタ。

即チ、日本無線社内ニ於テ良品トナツタモノヲ全部横浜鶴見区芝浦工作機械株式会社屋上ニ設ケラレタ海芝浦実験所ニ持チ込ミ實際ノ作働状態ニ於テ送受信実験ヲ行ヒ送信磁電管M-312ニ対シテハ発振波長並ニ送信出力ヲ、受信磁電管M-60ニ対シテハ受信感度ヲ夫々試験シ真ノ实用状態ニ於テ最後ノ良否ヲ決定スルコトニシタノデアル。

元來送信管ノ発振波長決定要素及受信管ノ発振波長並ニ受信機構等本質的ナ部分ニ関シテハ大体ノ事柄ハ判明シテ居タガ例ヘバ電極加工ノ精度ニ迄之等ノ「でーた」ヲ活用スル迄ニハ尙相当ノ距離ガアツタ。且又雑音発生機構モ亦具体的ニハ未解決デアツタタメ、之等ノ研究モ同時ニ取上ゲラレテカヲ注ガレタノデアツタ。然シ之等ハ一朝ニシテ完成スルモノデハナク、目前ノ問題ニ対シテハ多クハ対床療法的原始的ナ方法ニ依ラザルヲ得ナカツタノデアル。月2回程度2技廠会社間ノ連絡會議ガ開カレ、検査方法ノ確立ト併セテ不良原因(良品率向上ニ必要ナ諸要素)ノ探求ガ行ハレタノデアルガ兵器整備ノ要、日ニ急ヲ告ゲタ昭和19年5月遂ニ艦政本部第3部長自カラ陣頭ニ立ち、真空管生産促進調査会ヲ作り、其ノ第1着手トシテ此ノ磁電管ノ歩留向上ニ当ルコトトナツタ。

(2) 調査会ノ目的及構成

委員長ハ海軍艦政本部第3部長、委員長附ニハ部外ノ学者ヲ、又海

軍側委員トシテハ艦政本部第3部生産部員及第2海軍技術廠電波兵器部及海軍技術研究所材料研究部担当者ニ依リ構成セラレ会社側カラノ委員ハ問題毎ニ選定スル方針ヲ取ラレタ。

本委員会ノ目的ハ真空管歩留不良ノ原因ヲ究明シ、関係者ニ於テ対策ヲ樹立シ、即時之ヲ実行ニ移シ、其ノ成呆ヲ監視スルコトニアツタ。真空管性能ニ対スル要求ヲ明確化シ、試験規格ヲ決定スル（兵器面ヨリノ要求事項ヲ技術化スルコト）事ヲ担当スル部門ヲ第1分科会トシ使用材料及ビ其ノ処理加工ニ関スル事ヲ担当スル部門ヲ第2分科会ト名付ケタ。

(3) 調査会経過ノ概要

1. 第1分科会

昭和19年6月ニ設置セラレ略々毎週1回日本無線株式会社ニ於テ打合討論ヲ行ヒM-312及M-60ニ対スル兵器ヨリノ要求事項並ニ検査法ニ関シ検討ヲ加ヘタ。具体的ナ仕事トシテハ海芝浦実験所ニ於テ「あこー」試験ヲ専ラ為シタガ、此ノ標準ガ甚ダ不明瞭デ時ニ依リ状況ニ依リ海軍側ノ立会者ノ判断モ変化シ所謂勘ニ頼ル点ガ多スギタノデ之ガ改善方ヲ会社側カラハ強ク主張サレタ。他ノ総テノ試験ニ合格シテ来タモノモ此ノ試験ニ依リ約70%ハ不合格トシテ振り落サザルヲ得ナイ状態モナニガシカ続イタ。且ツ又此ノ試験ノタメニ相当ニ時間ト手間ヲ必要トシ、約10台ノ兵器ヲ装備シ30名ノ人間ガ殆ト不眠不休デ試験ニ当ツテモ尙足ラナイ状況デアツタ。此ノ為何トカシテ試験ヲ合理化シ、簡略化シテ、然モ本當ニ良好ナルモノノミヲ選出スル方法ニ付真剣ニ検討サレタノデアル。而シテM-312ハ発振波長ト出力ノ2点ガ主ナ検査対照デアルタメニ先ヅ一通リノ成呆ヲ得、19年8月頃カラハ社内試験ノミデ略々済マシ得ル程度ニ改善サレタ。

併シM-60ハ雑音発生ノ根本問題発振波長、検波、増幅等ニ関スル諸問題ヲ同時ニ解決スルコトヲ必要トシ、且之ガ為ニハ10種電波ノ測定技術ヲ先ヅ確立スルノ要ニセマラレタ。当時ノ方針トシテハM-60ニ関シテモ発振波長試験、発振出力試験、雑音試験ヲ

社内試験トシテナシ、之ト「ゑこー」試験トヲ併行シ、社内試験合格品ノ80%以上ガ「ゑこー」試験ニ於テ合格スル様ニナレバ社内試験ヲ主トシ「ゑこー」試験ハ之ヲ抜取試験トナス事ニ期待シテキタノデアル。ソシテ19年末頃ニハ社内試験合格品ノ中70%程度ガ「ゑこー」試験ニ於テ合格スル様ニハナツタ。併シ雑音試験ニ対シテハ明確ナ規準ヲ得ル事ガ出来ズニ終ツタ。従ツテ受信管検査ハ遂ニ終戦迄芝浦実験場ニ於ケル詳細ナ検定試験ヲ通シタノデアル。以上述べタ研究ハ甚ダ地味デアリ且真面目ナモノデアツタガ委員並ニ関係者一同良ク奮斗シタ。其ノ技術上ノ要点2.3ヲ挙グレバ次ノ如クデアル。

発振波長不良ヲ早期ニ発見スル為ニ電極構造検査（幻燈検査、顕微鏡検査、X線検査）雑音ノ多イモノヲ早期ニ発見スル為ニ真空度試験等ノ中間検査ヲ厳格ニシタ。之ニヨツテ不良品ヲ加工ノ初期ニ発見シ、無用ノ資材ト工数ヲ省ク事ニ努力スルト共ニ、不良原因探究ノ資料トモニタノデアル。

此ノ中間検査ヲシ始メタ時期ニハ既ニ不良トナルモノ数10%ニ及ブ事ガ明トナリ、電極加工法（加工シ易キ代換材料ヲ含ム）、電極構造変更瓦斯含有度少キ材料ノ選定及材料ノ処理法、排気法等ガ当面ノ問題トナリ、此ノ内材料ニ関スル問題ヲ処理スル為ニ海軍技術研究所材料研究部長ヲ主任トシテ第2分科会ガ生レ、又機械的加工法ニ関スル問題ヲ処理スル目的ヲ以テ艦本5部部員ヲ主任トシテ第3分科会ガ生レタ。

2. 第2分科会

第2分科会ハ海軍技術研究所材料研究部長ヲ主任トシテ昭和19年7月設置サレ、19年12月迄ニ6回、主トシテ日本無線ニ於テ会議ヲ開キ、磁電管M-312及ビM-60ニ使用スベキ材料ニ関スル問題ヲ取扱ヒ同時ニ一般ニ真空管材料ニ関シ改善案ヲ樹立スルト共ニ、之ガ実行ヲ促進スルノ任ニ当ツタ。従来ハ真空管材料ニ関シテ専門ノ材料研究者ノ協力ヲ得ル事ガ海軍部内ニ於テハ少カツタノデアルガ、本分科会ニ依リ真空管材料ニ関シ海軍技術研究所材料

研究部ガ全面的ニ協力サレ、著シイ効果ヲ挙ゲ得タ事ハ技術力結果ノ1ツノ好例デアル。

本分科会ニ於イテハ真空管材料トシテ(1)瓦斯放出ノ少イコト、(2)蒸発シ難キコト、(3)使用ノ形状ニ加工容易ナコト、(4)使用中ノ温度ニ耐ヘルコト、(5)製造法ガ多量生産的デアルコト、(6)熔接ガ容易ナコトノ6条件ヲ規準トシテ最適材料ノ選定及処理法ノ指導ニ当ツタ。主ナ成果ハ別表ノ通りデアツタガ全面的ニ生産ニ採り入レルニ到ラズ漸ク緒ニ着イタ所デ遺憾乍ラ終戦トナツタ。

3. 第3分科会

本分科会ハ数回打合会ヲ開キ磁電管M-312陽極ノ精密ナ加工法ニ関シ討議サレ或程度有望ナ提案モナサレタガ余リ活潑ナ動キヲ見セズシテ立消トナツタ。併シ真空管製作ノ部門ヨリスレバ、カカル研究ノ全面的ナ協力が必須ノモノデアツタノデアル。

HP『海軍砲術学校』公開史料

材料	使用部品名	従前使用材	改良使用材
銅系材料	M312磁電管用 陽極（並ビニ一般銅電 極用）	普通銅	脱酸銅 銅銀合金（2%Ag）
	M312磁電管用 「ナイフエッジ」	普通銅	脱酸銅
	FM2A05A格子支 持線（及類似用途格子 支持線）	純「ニッケル」線	銅銀合金 （1%~2%Ag）
モリブ デン	M60磁電管用陽極	未熱処理 「モリブデン」板	(イ) 水素中焼純軟化 セル「モリブデン」 板 (ロ) 板厚精度向上セ ル「モリブデン」板
	格子用「モリブデン」線	未熱処理 「モリブデン」線	水素中焼 純軟化セル「モリブ デン」線
タング ステン	傍熱型陰極「ヒータ」用 「タングステン」線	普通「タングス テン」線	「トリヤ」「シリカ」ヲ 混入セシメタル「タン グステン」線
純鉄	U233P256等ノ陽極	「モリブデン」	水素処理セル純鉄
	「ブラウン」管用支持陽極	「ニッケル」	
	電球用導入線	「ニッケル」	
ニッケル	傍熱型陰極 「スリーブ」	電解 「ニッケル」	造幣局ニテ熔解ノ 「ニッケル」Mg微量 ヲ含有ス
ジユメツ ト線	FM2A05A 其ノ他	東京芝浦電気製 「ヂメツト」線	住友電気工業試作線 （改良純鉄使用）
不銹鋼	M60磁電管陽極	「モリブデン」	18-8型 不銹鋼 高「クロム」一 高「マンガン」鋼
	P220、256第3格 子支持線	「モリブデン」	
	「ブラウン」管偏向板	「ニッケル」 又ハ洋白	
	「ソラ」用格子線	「モリブデン」	

別表

改善サレタル事項	成 果
排気性良好、寿命良好	歩留向上セリ
排気性良好、加工性優良取離品再熔解使用可能	排気時間極メテ短縮セリ
加工ニヨル不良ナシ 硝子トノ接着性良好 水素病ナク「リーク」ノ怖減少ス	「リーク」及ビ「ハネ」少ク歩留向上ス
耐酸、耐熱性共ニ良好 熱伝導性良好	「ニッケル」ノ節約、性能変化ナシ
陽極形状ノ打抜加工際ノ歩留向上	加工ニヨル不良率殆ドナシ
精 度 向 上	精度向上ノタメ波長不良ナシ
「ピッチ」不良改善	歩留向上セリ
絶縁用「アルミナ」焼付ノ際ノ脆弱化ヲ防止	脆化ニヨル不良率ヲ低減シ歩留向上セリ
	「モリブデン」ノ節約性能変化ナシ 「ニッケル」ノ節約性能変化ナシ
加工性良好 熱電子放射良好	加工不良、熱電子放射不良率ヲ低減シ多量生産上ノ困難ヲ解決ス
従来ノ住友製ニ比較シ加工性良好トナリ東芝製同等ノ成績ナリ	「ヂメット」線ノ径的不足ノ障害ヲ解決
	「モリブデン」ノ節約性能変化ナシ但シ磁性ニ関シテハ注意ヲ要ス 「モリブデン」ノ節約性能変化ナシ但シ熔接法ニ注意ヲ要ス
偏向整歪メテ小	「ニッケル」ノ節約偏向歪ニヨル不良率ヲ低減セシム 「モリブデン」ノ節約性能変化ナシ

HP『海軍砲術学校』公開史料

真空管部品金属材料成分例

		銅 %			酸素 %			硫黄 %			銀 %
銅系材料	脱酸銅	99.94			0.006			0.004			
	普通銅	99.91			0.045			0.011			
	銅銀合金 (2%Ag)	98.00			0.0012			0.0067			1.97
純鉄	水素処理前	C	Si	Mn	P	S	O ₂	Al	N ₂	抽出ガスCO/100gr	
		0.014	0.21	0.01	0.035	0.010	0.099	0.14	0.010	1499	
	水素処理後	T	"	"	"	"	"	"	"	195	
造幣局熔解 ニッケル		C%		S%		Fe%		Si%		Mg%	
		0.13		0.049		0.20		0.019		0.13	
デュメット線	鉄ニッケル線	Ni 4	1.19	C 0.17	P 0.01	S 0.01	Mn 0.67				
	銅板	(普通電気銅) Cu 99.90				O ₂	0.03				
不銹鋼	十八-八型	C 0.11	Ni 8		Cr 18						
	高クローム	C 0.30		Mn 16		Cr 16		Si 0.35		PAS 0.03	
	高マンガン	C 0.30		Mn 16		Cr 16		Si 0.35		PAS 0.03	

(四) 海軍航空本部真空管生産技術指導委員会

(1) 設立ノ経過

昭和15年航空機搭載無線電信機用受信真空管ヲ1種類ニ統一シテ、
 増産、補給ヲ容易ニスル方針ノ下ニ「テレフンケン」製NF-2ヲ改
 良シタ万能傍熱型5極管FM-2A05A（日本無線株式会社試作）
 ヲ採用シ、数回ノ試作ノ結果略々要望ヲ満足スルモノガ出来タノデ、
 昭和15年秋試作中ノ殆ンド総ベテノ航空機用無線電信機ニ此ノ受信
 管FM-2A05Aヲ使用スルコトトナツタ。昭和16年12月開戦
 ト共ニ航空機増産ト相俟ツテ、此ノ真空管ノ所要数量ガ次第ニ増大シ
 テ来タタメ、昭和17年秋ヨリ川西機械製作所昭和18年秋ヨリ松下
 電気産業株式会社デモ此ノ真空管ノ製作ヲ開始シタガ、其ノ結果ハ予
 期ニ反シ生産数量ガ上ラズ、性能モ極メテ悪ク、特ニ使用法ニ多少無
 理ノ多イ航空機用電波探信儀ニ於イテ甚シク、使用後数時間デ駄目ナ
 ル物ガ多カッタ。其ノ当時川西機械ヨリ一部改造、規格変更等ノ申出
 ガアツタノデ、之ヲ海軍航空技術廠ニ於イテ調査中上述ノ不良ヲ確認
 シタノデ急速ニ対策ヲ講ズルタメ、昭和19年3月關係各社ヲ招致シ
 テ、航空技術廠主宰デ性能向上打合会ヲ開キ緊急打開ニ努力シタ。併
 シ本真空管ノ製作ハ本来大規模ナ製造設備ヲ為スニアラズムバ、製品
 ノ良品率向上ハナカナカニ期ス可クモナク、且戦況ノ推移ハ刻々焦慮
 ノ度ヲ加ヘテ行ツタ。茲ニ於テ増産可能デ性能モ比較的良好ナ万能管
 ヲ新ニ作ツテFM-2A05Aノ不足ヲ補フコトトシ、東京芝浦電気
 株式会社及日本電気株式会社デ新型真空管「そら」ヲ製作スルコトト
 ナツタ。処ガ「そら」モ予期通りノ量産ガ進マズ、一方FM-2A
 05Aモ各社カラ毎月数10個ノ試験品ニヨリ空技廠ニ於テ静的及動的
 ノ各種試験ヲ行ヒ其ノ結果カラ不具合ナ点、改善スベキ点等ヲ其ノ
 都度各社ニ示シテ性能向上ニ努力シタガ、適確ナ結果ヲ得テコレヲ量
 産ニ効果アラシメル迄ニハ必ズシモ至ラナカッタ。ソレハ各社共軍需
 省カラノ量産命令ニ追ハレ性能向上ニ真ノ力ヲ入レナクナツテ来ツツ
 アツタカラデアル。仍ツテ昭和19年9月此ノ性能向上打合会ヲ一応
 打切ルコトトシ、之ニ代ツテ量産ヲ司ル軍需省、補給ヲ司ル海軍航空

本部、性能試験関係ヲ司ル空技廠ノ3者ヲ一体トシテ強力ナ委員会ヲ設立シテ性能向上ヲ促進スル事ニナリ、昭和19年10月海軍航空本部真空管生産技術指導委員会ガ設立サレタノデアル。

(2) 委員会ノ目的及構成

委員長ハ海軍航空本部第5部長、委員ハ幹事ヲ含メ軍需者2名、航空本部3名、空技廠4名他ニ軍需監理官4名、幹事ハ軍需省、航空本部、空技廠各1名、並ニ日本無線、川西、松下、東芝、日本電気ヨリ委員各1名ツツシテ構成シタ。目的トスル所ハ航空機用受信管FM-2A05A竝ニ「そら」ノ歩留及ビ性能ヲ飛躍的ニ向上セシメ量産ヲ助成シヨウトスルニアツタ。生産資材ハ軍需省、真空管ノ各種試験、性能調査等ハ空技廠、生産技術関係ハ主トシテ各製作会社委員ノ担当スルトコロトシ、ソノ意見ヲ聴イテ実施ノ要アルモノハ総ベテ直チニ実施ノコトトシタ。実行監視竝ニ連絡機關トシテ差当リ日本無線、川西、松下3社ニ夫々1名宛軍需監理官ヲ常置サセルコトトシテ昭和19年10月1日新発足シタ。

(3) 委員会経過概要

空技廠デ半年間、日本無線、川西、松下3社ノ製品(FM-2A05A)ヲ定期的ニ試験シタ結果カラ見タ共通ノ不良個所ハ(1)寿命試験中ノ陽極電流即チ相互「コンダクタンス」ノ急激ナル劣化(2)性能特ニ陽極電流ノ不揃即チ相互「コンダクタンス」ノ不揃(3)加熱織糸ノ断線「タングステン」材料ノ不良竝ニ「アルミナ」ノ不良(4)各電極間殊ニ遮蔽格子、抑圧格子間ノ絶縁不良(ペースセメント)ノ不良、「ゲッター」飛パン方ノ不具合等デ、(1)ニ關シテハ川西ノモノガ特ニ甚シク、昭和19年9月迄ノ製品ハ其ノ全数ガ此ノ種真空管ト見做サレタノデアル。日本無線、松下ノ製品ハ約3割程度此ノ種ノ不良デアツタ。委員会発足当時ノ主ナ問題ハ上述ノ4点デ各社ノ製作状況ヲ詳細ニ調査シ、其ノ都度此ノ4項目並ニ附隨的ナ諸問題ニ就イテ解決ヲ与ヘタ。

然シ根本的ニハ前記3社ノ技術交流ト云フヨリハ東芝、日本電気ヨリノ技術導入ガ大部分デアツタ。委員会ニ依ツテ指摘サレタ綜合的ニ改良点ハ(1)日本無線、松下ニ於イテハ排気時間ガ長過ギル故之ヲ2分

程度ニ止メルコト、(2)「エージング」ノ条件ガ不適當、(3)織条構造不適當、(4)「ステム」製作用型不具備、(5)格子巻機械及格子成型方法ノ改良等デアル。日本無線、松下ニ於イテハ之等ノ各項目ヲ実験的ニ実施シタガ性能向上ニハ効果ガ現レナカツタ。川西ニ於イテハ第10回行政査察前後カラ技術陣容ヲ立直シ川西独自ノ立場デFM-2A05Aノ研究ニ従事シ昭和19年10月第1回製品ヲ製作シタノデ之ヲ試験シタ結果ハ極度ニ改良サレ寿命試験中ノ相互「コンダクタンス」ノ不揃モ著シク改善サレタ。此ノ当時ノ各社ノ歩留ハ川西60%日本無線、松下ハ共ニ30%程度デアツタ。其後昭和19年11月上旬第2回現物調査ヲ行ツタガ大キナ改善対策ハ無ク(1)絶縁不良対策トシテ「ベースメント」ノ改善並ニ使用方法ノ改良、(2)排気管供給上各社ノ寸度ヲ統一スルコト、(3)「モリブデン」節約ノ見地カラ第4格子ヲ鉄線トスルコト等ガ決議サレタ。其ノ後ハ必要ノ都度委員会ヲ開クコトトシテ定期的ニハ行ハナイ事トナツタ。但シ空技廠ニ於ケル定期的試験ハ従来通り続行スルコトトナツタ。其ノ後川西ノ製品ハ性能極メテ優秀デ何等ノ不安ナク、歩留モ70~80%トナリ改善顕著デアツタ。但シ日本無線、松下ハ幾分ハ改善ノ跡ハ見エタガ旧態依然デ歩留モ30%内外デアツタ。結局本委員会ノ効果ハ川西ノ技術ガ向上シタノミデ生産数量ハ要求数量ニ追隨出来ズ空襲モ次等ニ敬シクナツタメニ成功ヲ取メズシテ立消トナツタ。

「ソラ」ニ関シテハ昭和19年5月東芝、日本電気ニ於イテ各々試作品ヲ作ツタガ最初ノ打合ニ於ケル決定事項ニ基キ設備ノ関係上東芝ハ硝子管、日本電気ハ金属管ヲ製作シタ。試験ノ結果両社共静特性ハ一致スルガ、入力容量ガ異ナリ互換性ガ問題トナツタ。結局完成日時ノ早カツタ東芝ノ硝子管ニ入力及出力容量ヲ一致セシメルコトトナリ(金属管ノ方ガ入力容量数PF小従ツテ技術面ヨリハ容易化トナル)実行ニ移シタガ、金属管ニ於テハ内部ノ容積ノ関係上入力容量ヲ大キクスル事ガ出来ナクナリ、結局東芝ヨリ「バンタムステム」ヲ日本電気ニ支給シテ硝子管一本槍デ行クコトトナツタ。此ノ処置ハ結果カラ見テ技術的ニ性能ノ低イモノヲ採用シタ他ニ取柄ノ無イ様ナ事ニナツ

テシマツタ。結局生産数量モ予期ノ如ク昇ラズ空襲其他種々ノ原因ニ依リ「ソラ」モ又其任務トシタFM-2A05Aノ不足ヲ補充シ得ル事ナクシテ終戦トナツタ。

(3) 「エーコン」管性能改善ニ関スル戦時研究委員会

最初空技廠ニ於イテ漫然ト「エーコン」管ニ代ル可キ真空管ノ研究ヲ航空技術協会ニ提案シ1年近く会合ヲ行ツタガ何等結論ガ出ナイ中ニ戦争ガ推移シ航空機用電波探信儀モ多量ニ使用サレ初メ昭和18年暮頃カラ「エーコン」管ノ不良問題ガ表面化シ初メタ。当時迄ノ調査デ判明シテ居タ点ハ(1)静特性不良ナルモノモ電波探信儀用トシテ使用セル場合ハ必ズシモ不良トナラナイ、(2)相互「コンダクタンス」ト受信機利得トノ関係ハ必ズシモ直線的関係ニハナイコト等デアツタ。結局動特性ト静特性トノ不一致ガ問題デアツタ。昭和19年夏戦時研究委員会ニ本問題ヲ提案シ、其ノ解決ヲ計ルコトトナツタ。之以前ヨリ空技廠、2技廠、電気試験所協力ノ下ニ本問題ニ関シ研究ヲ行ヒ、或程度ノ解決ヲ見出シツツアツタノデ、ソレヲ其儘戦時研究委員会ニ委譲シタ。結局当時ノ研究過程ニ於イテハ静特性ヲ問題トセズ、動特性ノミヲ問題トスルコトトシ、波長2米発振器ヨリノ出力ヲ被試験管ニテ増巾シ、其ノ入力ヲ一定トシテ出力或程度以上ノモノヲ良品トスル。但シ其規準点ハ实用試験ノ上決定スルコトトシテ居タガ其ノ後ノ研究ノ結果反射波ノ高サト直線的関係ヲ有スルモノハ主トシテ真空管ノ出力容量デアアルコトガ判明シ、之ヲ解決スルコトガ出来レバ歩留ヲ向上サセル事ガ出来ルモノトノ見透ノ下ニ種々調査シタ結果「ゲッター」ノ飛ビ方ガ出駄羅目デ其ノ為出力容量ガ不同ニナル事ガ判リ「ゲッター」ノ飛ビ方ニ方向性ヲモタセル事ニ依リ解決シタ。当時川西製ノモノヲ航空デ使用シテ居タガ「ゲッター」ニ方向性ヲ持タセテ居タタメ上述ノ様ナ問題ハ殆ンド無ク東芝ノ製品ガ主トシ問題ヲ起シテ居タノデアツタ。当時川西ニ於ケル「エーコン」管ノ歩留ハ50%程度デアツタ。其後以上ノ点改良シテ性能並ニ歩留ヲ向上サセル事ガ出来タガ、其ノ解決ガ遅キニ失シ依然トシテ生産数量不足ノママ終戦トナツタ。