

電子航法・衛星航法と電子航法研究所

大 脇 直 明*

1. 天体や陸上の物標を観測し、それらとの相対位置を計算して地球上の自らの位置を決定するのが太古以来航海法の原則であって、この原則は航空機でも人工空間飛翔体でも変わることはない。洋上の航海では天体がただ一つの目標であって、天体の位置・運動の予報が不可欠となる。その結果過去において天文航法が天文学の発展を推進させたことはあまねく知られているところである。

一方航海が発達していくと、単に自然物によって船位を求めるだけでは満足できなくなり、人工的施設を設けて船舶を誘導したり船位決定を容易ならしめて航海の安全を図るようになった。このような施設を航行援助施設という。灯台やラジオビーコンはもっともよく知られている航行援助施設の例である。戦争を契機として電子技術を応用した航行援助—電子航法—が英米を中心として急速に発達した。戦時中は戦略上の(特に航空機の)要請から全天候遠距離性などの条件を満たすものとして開発された。その代表的なものが米国のLoran, 英国のDeccaの両方式で、ともにいわゆる双曲線航法システムである^{註1)}。戦後はこれらの技術が解放されたこと、世界的に航海および航空交通量が急激に増加したこと、さらに航空機が大型になり、高速化したことが電子航法の発展と普及を促した。何となれば電子航法は全天候性、高精度・高信頼性、位置決定操作の簡単さ、自動航法への接続の容易さなど近代的航海および航空が要求する幾多の長所を持っているからである。

2. ついでであるが、局部的航行援助施設として電子技術の応用が極めて有力、かつ不可欠となりつつあることに言及しておく。そのもっとも端的に現われているのが航空機の空港への進入、着陸の援助である。(空港周辺の航空機の位置、高度、速度、着陸姿勢の測定と修正の指示、空港および滑走路への誘導、計器着陸をさせることなどで羽田でも実施している)。一方航空路および空港周辺を多数の航空機が高速で飛びまわると当然空の交通整理が必要となってくる(航空交通管制—次第に人間の判断では危くなるので電子技術的に航空機の位置・速度を測定して計算機に判断させ、その結果をもとにして管制官が決断をして交通整理をする。この方法は日本でも試験中である)。援助も管制も現在ですら大変であって近く超音速輸送機や巨人機が就航するので事態は特

に狭い日本では深刻になりつつある。海上交通でも全く同様に電子技術的港湾航行援助・管制が必要となってきた(特に東京湾・瀬戸内海で)有効な方式の研究が切望されている。

3. 前述の電子航法は従来の天文航法に比べて幾多の長所をもち、近代的海空交通の要求をある程度みたくように見える。しかし大洋をめぐる陸の形状その他の理由で、陸上局をいかに配置しても世界中の海を隔なく電波の網で覆うことはできない。また精度の分布も一様でなく、精度そのものも必ずしも使用者にとって満足すべきものではない。たとえばアリューシャン近傍は日本漁船が夥しく操業するが、外交上の理由でLoranやDeccaの陸上局はソ連領にはおけない。したがって双曲線網で覆えない。またこれらの船は漁業上0.1海里程度の精度を要求している。さらに都合の悪いことは一つのシステムが全世界のどこでも通用するというものではないことである。たとえばLoranは米国系で太平洋と米国周辺のみ、Deccaは英国系でインド以西から欧州周辺。したがって欧州へ行く日本船はLoranとDeccaの両システムを用いなければならない。これは単に電子航法が各国でまちまちに発達したという歴史的過程によるだけである。そこで考えられたのが人工天体(人工衛星)を自然の天体の代りに、そして可視光の代わりに電波(あるいはLaser)を用いることである。そうすれば単一システムで世界各地で使用できる。古典的天文航法と異なり目的に都合のいい軌道や搭載機器をもった天体を作り運行させることができるので従来より一層便利になることが期待される。観測手段も従来は高度と時刻観測が専らであったが、衛星航法では距離、視線速度など多様になる。航行衛星^{註2)}の特記すべき利点は衛星を陸対船の通信中継に使えることで、能動的に位置を求めることも可能であり、したがって救難、管制にも利用できる。(船自らが発信して位置を求める様式を一船から見ても能動的な位置決定様態という。従来の天文航法、Loran, Deccaはこの意味で受動的である)。

4. 今年7月10日に運輸省の付属機関として電子航法研究所が設置された。まだ孵化したばかりで規模は小さい。当面の仕事は2節と3節に述べたことに関することである。前者については、管制自動化システムの方式や機械、各種の航行援助施設などの試験をすること。また着陸援助システムや新しい航行援助システム、自律航

* 運輸省電子航法研究所

法システムなど日本の交通様態，地理的特性，社会条件などに適合し，しかも国際性のある方式を研究開発することである。衛星航法については現在世界的にまだ民間用のシステムが存在せず（米国は数年前 TRANSIT システムを開発し軍用に供しており最近一般に解放したが民間用実用性は少ない），各国で研究中である。わが国では海運・水産上の特殊性からそれを満足すべき衛星航法システムの開発が要求されている。新しいこの研究所では日本におけるもろもろの要望を満し，かつ国際的にも普遍性のある衛星航法を開発し，実用化することの研

究を開始した。

註1) 陸上の二局から同時に電波を発射し，船（航空機）上で到達時間差を測定する。船は二局を焦点とし，時間差に対応するパラメータをもつ一葉双曲面と地球との交線上にある。したがってこのような局対を2組設ければ船位が求められる。このような方式を双曲線航法システムという。

註2) 一般に航海衛星といわれているが，航空をも対象とするのでこの言葉は用いず，航行衛星と呼んでいる。

いるか座新星の発見前の写真について

下 保 茂*

7月8日英国の Alcock が発見しているか座新星（本誌9月号第173頁）は，その後各地で発見前に写真を写した人がかなりあり，東京天文台へも9名の方から写真印画やフィルムが送られてきた。表はその概略である。

推定等級は筆者が見積ったもので，付近のA型スペクトル星を比較星とし，その実視等級（HD星表）で示してある。使用フィルムの色感度がくわしくはわからないので，新星のスペクトルがA型以外の場合は，正確には実視等級ではないこともあり得る。印画やフィルムから実験的に筆者が求めたところでは，SSS, Tri X, X Ray

フィルムによる等級は，ほとんど実視等級に近く，色補正の係数は最大のもので +0.15 の程度である。（これは色指数 +1.0 の K 型スペクトル星で，実視等級より +0.15 等だけ写真等級に近いという意味である）。Konipan SS を使われた田仲氏の写真の色補正量は +0.4 であった。同氏の写真の推定等級（6.4 等）が同日の他の人の等級と合わないのは，そのせいであろう。今後このような報告をされる方は，使用フィルムを忘れずに御記入のこと。また連続写真観測には同一フィルムを使うことが望ましい。

番 号	撮 影 時 刻 U. T. (露出中央)		露出時間	撮 影 者	住 所	推定等級
1	6 月 28 日	14 ^h 59 ^m 9	15 ^s	佐 藤	滋 福 島 県 川 俣 町	6 ^m 5
2	6 29	14 27.5	5 ^m	中 野	名 古 屋 市 北 区	6.7 ⁺
3	6 30	14 4.0	5 ^m	大 野 邦 裕	福 島 市 上 浜 町	6.6
4	7 1	16 5	20 ^s	大 宮 田	山 形 県 山 辺 町	6.4 ₅
5	7 3	15 40	15 ^s	桑 野 正 善	大 分 県 日 田 市	6.2
6	7 3	15 43.2	30 ^s	門 野 司	熊 本 市 千 反 畑 町	6.2
7	7 3	14 50.5	1 ^m	田 仲 崇	東 京 都 目 黒 区	6.4
8	7 3	16 27	20 ^s	一 之 瀬	横 浜 市 保 土 谷 区	6.1
9	7 3	16 48.1	4 ^m 4 ^s	大 坪 俊	福 岡 県 大 牟 田 市	6.1

† 印画の縁に近い。

番 号	カ メ ラ 名	口 径 比 (F)	焦 点 距 離	使 用 フ ィ ル ム
1	ミノルタ SRT 101	1.7	55 ^{mm}	Fuji X-Ray
2	アサヒペンタックス SV	1.8	55	Fuji Neopan SSS
3	ミノルタ SR 1	1.8	55	Fuji X-Ray
4	ニコン F フォトミック TN	1.4	50	Fuji Neopan SSS
5	ニコマート FT	1.2	55	Kodak Tri X
6	フジカドライブ	2.8	28	Fuji Neopan SSS
7	コニカオート S	1.9		Konipan SS
8	コニカ EE マチック	2.8	40	Kodak Tri X
9	コニカオート S	1.9	47	Fuji Neopan SSS

* 東京天文台

昭和 42 年 10 月 20 日	編 集 兼 発 行 人	東 京 都 三 鷹 市 東 京 天 文 台 内	広 瀬 秀 雄
印 刷 発 行	印 刷 所	東 京 都 港 区 西 新 橋 2 丁 目 22 番 6 号	東 京 学 術 印 刷 株 式 会 社
定 価 100 円	発 行 所	東 京 都 三 鷹 市 東 京 天 文 台 内	社 団 法 人 日 本 天 文 学 会
		電 話 武 蔵 野 45 局 (0422-45) 1959	振 替 口 座 東 京 1 3 5 9 5