

ロランC電波の陸上传播効果とその評価に基づく補正図の作成

小野房吉・海洋情報課

長森享二・企画課

Effect of Loran C Wave Propagation on Land and

Preparation of Correction Chart Based on its Evaluation

Fusakichi Ono : Oceanographic Data and Information Division

Kyozi Nagamori : Planing Division

ロランCは、米国のコーストガードが運用する船舶や航空機の測位のための、長波を用いた無線航行援助システムであるが、安定な伝播が期待できる地表波の利用可能範囲が、電波の発射局を中心として、半径2000 Km程度まで期待でき、広範な地域で高精度利用が可能である。しかし、電波の伝播経路に陸地が含まれると、測位結果に系統誤差が生じ、測位精度が低下する。測量船「昭洋」が八丈島南方及び清水港から野島崎沖を経て八戸沖に到る海域を航行中に取得したロランC北西太平洋チェーンのデータを解析し、到来電波に含まれる陸上传播の効果を評価した。その結果ロランC電波は、陸上を伝播するとき、海上より伝播速度が遅くなり、 $299.18\text{ m}/\mu\text{s}$ 、また海上における伝播速度は、従来採用されていた $299.692\text{ m}/\mu\text{s}$ より大きく $299.712\text{ m}/\mu\text{s}$ が適当であることが分かった。従って、利用者が電波の伝播経路の特性を考慮することなく単一の電波伝播速度を採用すれば、当然陸上と海上の伝播経路が混在することになる受信地域では測位結果に系統誤差が生じる。しかしながら、この誤差は地域に特有なものであるから、補正することができる。即ち、海上の電波伝播速度を基本とする測位システムで陸上传播が含まれる場合は、その地点の陸上传播距離の概略をもとめ、その距離に前述の評価結果から求められる単位陸上距離当たりの伝播時間の増分 $6.0\text{ ns}/\text{Km}$ を乗じた値を補正すればよい。

こうして、正しく陸上传播の補正が行われれば測位精度は、ロランC地表波が利用できるあらゆる地域で±数10メートル程度の測位が可能となろう。ロランC北西太平洋チェーンを利用する場合系統誤差が生じる海域は、関東から西の南海上でX局(北海道)の電波を利用する場合と、犬吠埼から北の東日本東方海上で最も大きくなり、1海里をこえる地域がある。日本海側でも当然この影響を受けるが、この海域では、システムの全局について陸の影響を受けるため、主局に対する相対補正量が小さくなり測位の系統誤差はそれほど大きくなるらない。

さて、陸上传播の補正は、利用するロランCシステムの電波発射局が記入された海図上から送受信点間に含まれる陸上距離をデバイダで求め補正係数を乗ずれば、誰でも簡単に行えるが、このような方法では正確は期しがたい。一般に地図上に測地線を引けば直線とはならないからである。海岸線が複雑な曲線を描いていることも誤差を大きくする。そこで、我々は、ロランCシステムの高精度利用者のために日本近海に展開されたロランC北西太平洋チェーンについてロランC地表波陸上传播補正図を作成した。この図の基は経緯度を $5' \times 5'$ メッシュに切った格子点について計算した補正表であるが、そのような細かい補正値を図にできないので、ここでは $1^\circ \times 1^\circ$ メッシュのブロック補正値をX、Y局について参考までに掲

げた。海域による補正量の傾向を掴んでいただければ幸いである。

なお、本報告の詳しい陸上伝播効果の評価方法、陸上距離の求めかた等については、水路部研究報告第20号に報告している。詳細を知りたい方は、そちらの方をご覧願いたい。

参 考 文 献

佐藤典彦 1967 : デッカ海図の計算, HITAC ユーザー研究会第4回大会記念論文集, 159 ~ 176 ページ

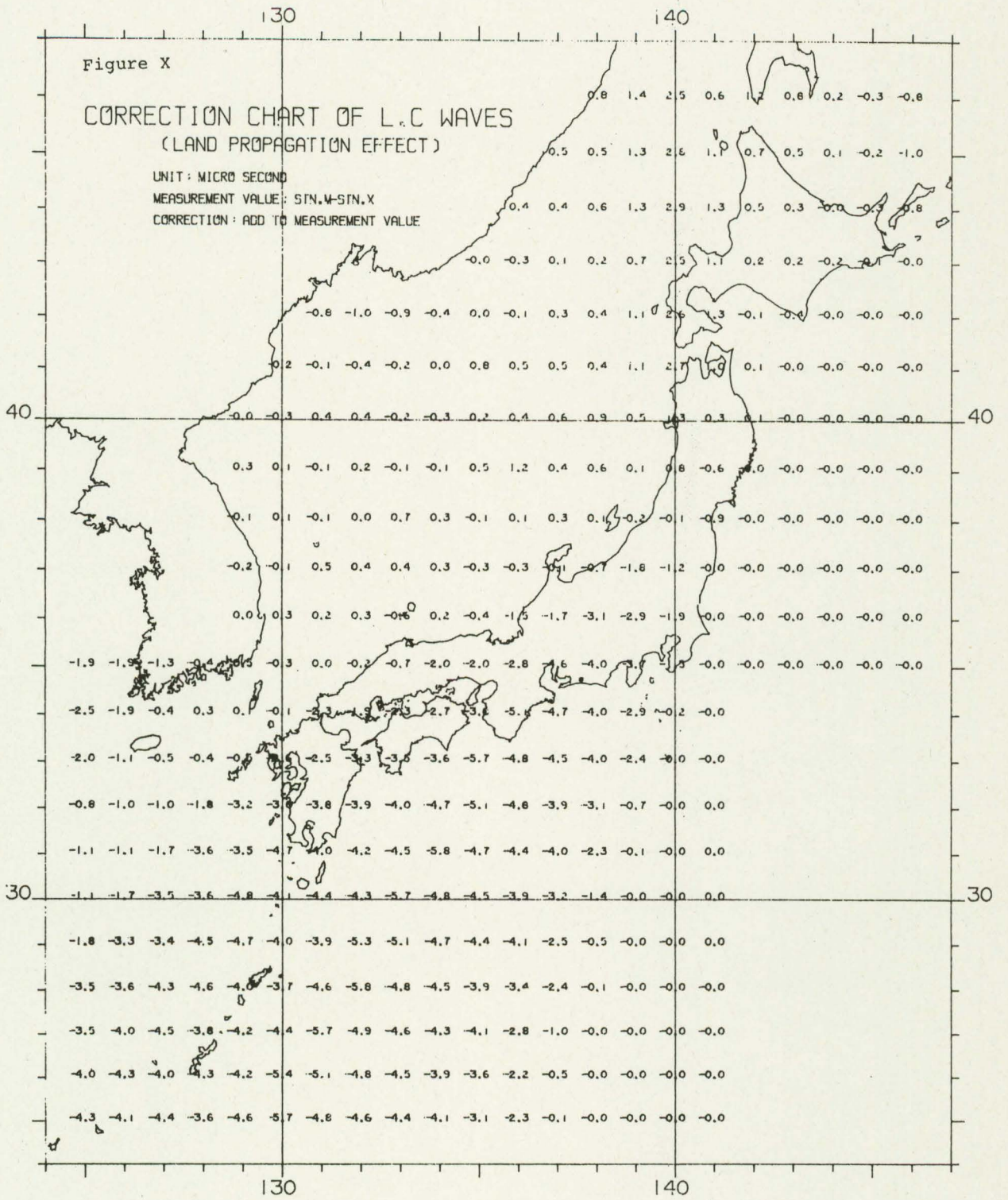
佐藤典彦 1969 : デジタル型計算機による地図の読みとり, HITAC ユーザー研究会第6回大会記念論文集, 209 ~ 233 ページ

Grant, S.T. 1973 : RHO-RHO Loran C Combined With Satellite Navigation for offshore Surveys. International Hydrogr. Review, 50, 2.

Corst Guard 1980 : Radio Navigation System PP. 30 ~ 37, Department of Transportation

小野房吉 1983 : 電波航法の新しい測位原理 (一般解) 水路部研究報告, 第18号 133 ~ 144 ページ

小野房吉 1984 : 電波航法の新しい測位原理と測位精度の評価, 航海学会誌「航海」第79号 35 ~ 40 ページ



130

140

Figure Y

CORRECTION CHART OF L.C. WAVES (LAND PROPAGATION EFFECT)

UNIT : MICRO SECOND

MEASUREMENT VALUE : STN.M-STN.Y

CORRECTION : ADD TO MEASUREMENT VALUE

