

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

第一部 海鷹丸航海調査報告 平成11年度
第75次航海報告

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-04-10 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/227

3.5.3

緯度別の磁気コンパス自差変化について (II)

林 敏史・高須康介・栗田嘉宥・萩田隆一・内田圭一

(東京水産大学研究練習船)

Note on the deviation of magnetic compass by latitude (II)

Toshifumi Hayashi , Yasusuke Takasu , Yoshinobu Kurita,

Ryuichi Hagita and Keiichi Uchida

(Tokyo University of Fisheries, Research and Training Vessels)

1. はじめに

船舶設備規定にある磁気コンパスの真方位を知るためには、金属である船体が磁界をもつことによって生じる誤差、すなわち自差の測定が必要となっている。自差は、新船時などにおいて修正器具を使用し、8方位について最小限に修正を行い、船橋の確認容易な場所に自差修正曲線及び自差修正表として掲示義務があり、現在世界の港で行われているPSC (Port State Control) による検査項目でもある。

船体永久磁気と船体誘導磁気と地球磁気の各磁界の合成成分を船首尾線方向と船体左右舷方向と船体上下方向の3方向に船内磁界の成分を分離し、針路 (θ) に対して自差 (δ) を表したものが、(1.1)式であり、

$$\delta = A + B \sin \theta + C \cos \theta + D \sin 2\theta + E \cos 2\theta \quad (1.1)$$

実用公式として周知されている。この自差係数 A、B、C、D、E の内、船体永久磁気の船首尾成分と前後垂直軟鉄より生じる B 及び船体永久磁気の横成分から生じる C の係数は、地理上の位置によって自差が変化するため^{1,2)}、この修正については、磁気赤道で行うことが推奨されているが³⁾、国内航行を中心とした船舶における修正は、各造船所の近海で行われているようである。

しかし、外航をおこなう船舶の場合、例えば日本国内での自差修正値は、南緯の海域では、最大で約15度ほど差異を生じる場合がある⁴⁾。このため磁気コンパスによって航行を行う場合は、磁気赤道を探索しこの海域において修正を行い自差変化を最小にするか、各海域において自差の測定をその都度行うことが必要となる。

ここでは、日本から南緯19度までにおける自差測定を行い、この航路における自差係数を測定した。また自差修正を行った器具を施したコンパスと、修正器具を撤去したコンパスにおいて緯度別の自差を測定し両者を比較し、各緯度における自差を比較することを試みた。

2. 方法

海鷹丸73次航海の日本近海～西部太平洋海域では自差修正具を付けたまま測定

し、75 次航海の西部太平洋海域(Fig. 1)においては自差修正具を撤去して自差

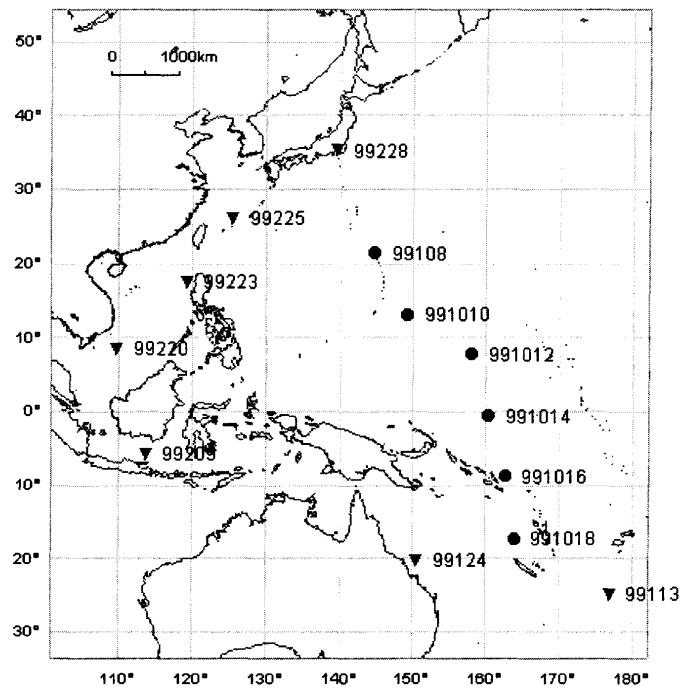


Fig.1. Observation chart of magnetic deviation.

- : No.75 cruise
- ▼ : No.73 cruise

を測定し、自差係数を算出した。測定は、ジャイロコンパスとの比較法により、0度から45度単位で右回り及び左回りの2回、計18回測定した。測定中は、船体の動揺やガリシ差等の影響を考慮し、各磁気方位への旋回は、船速約5knotで行い、各針路において5分間以上定針して航走し計測した。各地域の偏差は、最新の数値(平成10年度磁気偏差図)を使用した。

3. 結果及び考察

Table 1 (73次航海) Table 2 (75次航海) に測定した自差係数を示す。また Fig.2 より自差係数 B,C,及び自差係数 A,D,E,の緯度別係数値を示す。両者ともほぼ一定であり、測定が適当であったことがいえる。Fig.3 に自差曲線を示す。曲線はほぼ緯度の違いによって変化したことを示している。磁気コンパスは、本来磁気赤道(ほぼ赤道上)で自差曲線が最も小さくなるが、73次航海時本船の磁気コンパスの自差は、東京において最も小さくなるように修正してあるため、逆に南緯21.7度付近において最も大きく変化している。Fig.4 に修正装置を撤去した磁気コンパスでの自差修正曲線を示す。ここでは、自差自体の値は約15度と大きい、全体に緯度別の自差変化に大きな差異は認められなかった。

Table 1. Deviation curve of Umitaka-maru magnetic compass at No.73 cruise

Magnetic course	1999.10.8	1999.10.10	1999.10.12	1999.10.14	1999.10.16	1999.10.18
N	11.73	12.07	13.32	11.03	12.05	14.27
NE	11.83	11.52	9.97	10.68	11.70	9.92
E	0.13	-0.28	-0.73	0.23	0.85	-0.93
SE	-11.17	-11.08	-11.48	-10.47	-10.35	-11.93
S	-15.87	-12.63	-13.43	-13.87	-12.85	-15.23
SW	-9.07	-8.38	-7.68	-8.37	-6.80	-12.43
W	-3.52	-1.93	-2.53	-2.47	-1.20	-2.68
NW	3.38	4.72	4.52	4.13	4.85	7.87
Deviation coefficient						
A	-1.567	-0.752	-1.008	-1.135	-0.219	-1.396
B	1.825	0.825	0.900	1.350	1.025	0.875
C	13.800	12.350	13.375	12.450	12.450	14.750
D	2.638	2.375	2.313	2.163	2.600	0.387
E	-0.187	0.413	0.788	-0.150	-0.113	0.663
Location	Wasel N	E Mariana	POHNPEI N	Equator	Solomon	Caledonia
Lat.	21-16.5N	13-03.3N	07-42.6N	01-20.0S	09-08.6S	18-35.7S
Long.	144-55.8E	149-27.7E	158-11.4E	160-30.0E	162-44.2E	163-59.2E
Variation	0.33W	2.93E	6.533E	8.566E	9.200E	11.68E
Dip	36	23.8	18	1	-18	-39
Horizontal component of a force	33520	35500	34740	35460		

Table 2. Deviation curve of Umitaka-maru magnetic compass at No.75 cruise

Magnetic course	1999.1.13	1999.1.24	1999.2.9	1999.2.20	1999.2.23	1999.2.25	1999.2.28
N	-3.87	-0.75	-3.48	-1.75	-1.47	-0.53	-1.46
NE	-9.42	-11.58	-9.13	-5.40	-3.77	-1.68	-0.55
E	-11.60	-11.90	-8.78	-5.65	-3.99	-1.83	-1.04
SE	-5.82	-8.23	-3.78	-3.70	-1.72	-0.88	-0.50
S	2.30	0.80	3.32	-0.05	-0.37	-0.58	0.34
SW	8.11	10.10	6.67	3.25	1.93	0.17	-0.71
W	9.93	13.38	8.27	5.35	2.93	0.92	-1.91
NW	5.46	8.10	4.07	3.20	1.83	0.92	-1.81
Deviation coefficient							
A	-0.614	-0.009	-0.358	-0.594	-0.576	-0.436	-0.955
B	-10.763	-12.638	-8.525	-5.500	-3.463	-1.375	0.435
C	-3.085	-0.775	-3.400	-0.850	-0.550	0.025	-0.900
D	-0.239	-0.338	-0.688	-0.413	-0.488	-0.388	0.263
E	0.024	-0.356	0.087	-0.375	-0.194	-0.050	0.458
Location	FIJI S	AUS E	JAVA sea	S China	Luzon NW	Miyako N	Tokyo Wan
Lat.	25-00.0S	21-42.6S	06-08.9S	08-25.3N	17-28.7N	26-01.8N	35-09.2N
Long.	177-00.0E	150-40.2E	113-55.8E	109-56.1E	119-28.8E	125-44.8E	139-44.5E
Variation	15.15E	9.88E	1.5833E	0.15W	1.5333W	4.02W	6.8022W
Dip			29.86S	0.16N	29.0N	36.0N	48.5N
Horizontal component of a force			38000	40020	40000	35500	30500

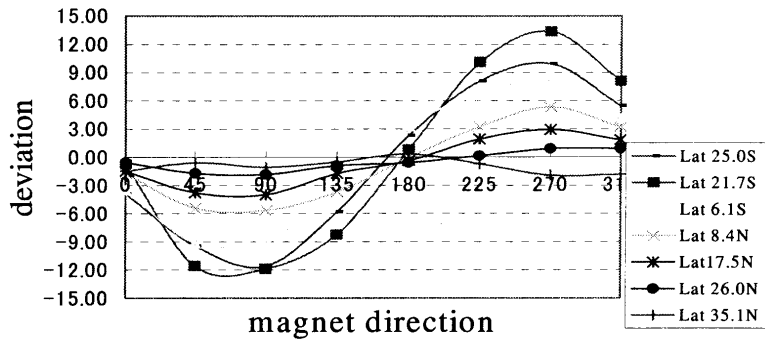


Fig.2. Magnetic deviation curve at No.73 cruise.

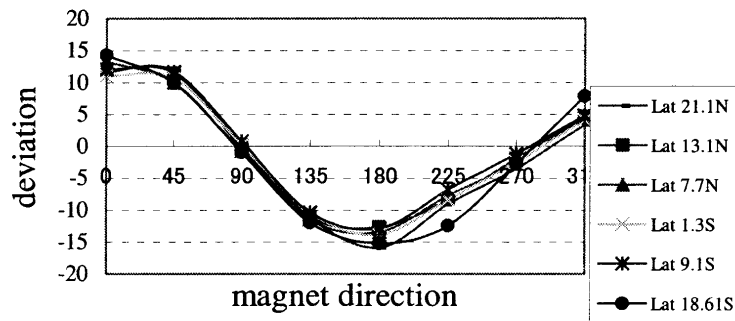


Fig.3. Magnetic deviation curve at No.75 cruise.

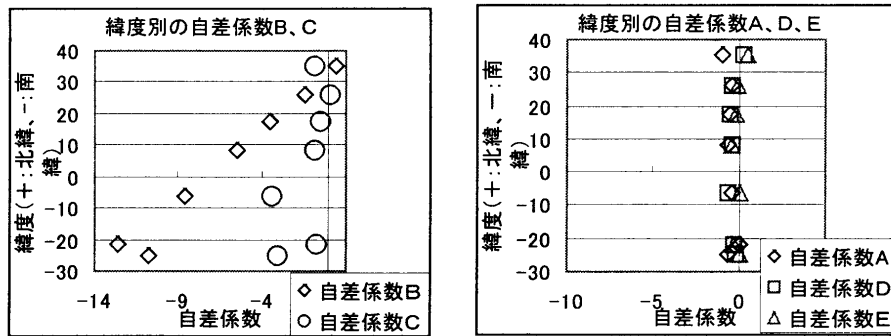


Fig.4. Deviation coefficient B,C and A,D,E at No.73 cruise.

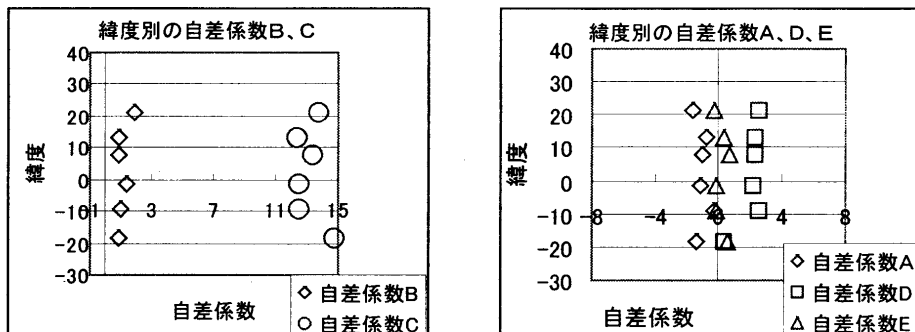
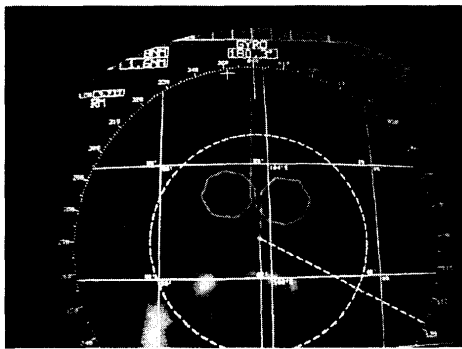


Fig.4. Deviation coefficient B,C and A,D,E at No.75 cruise.

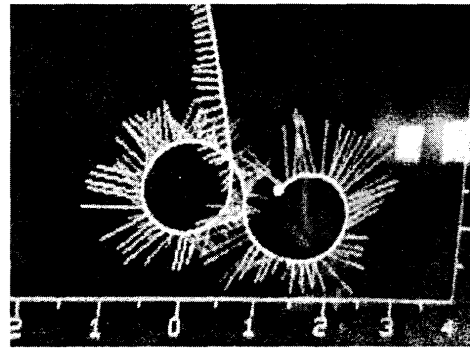
この他磁気は、陸地の影響、船体の半永久磁気の消滅や日々及び年月の変化・火山などによる磁気嵐等の磁場の乱れが存在し、また磁気偏差図等の資料は、水路部から6年に1回の改版であるため、海図に記入されている1年の変化量と一致しない場合があることなど、現在においても自動的に偏差と自差を測定し真方位を示す機器はなく、ジャイロコンパスと同じ真方位の精度を要求することは困難であるが、逆に磁場の乱れ等の存在を把握できる場合もあることも考えられる。今後も磁気コンパスの精度の向上に考慮したい。

5. 参考文献

- 1) 鈴木恒由・石田正巳・藤井武治・斉藤昭二：緯度の変化に基く自差変動の実船結について，日本航海学会誌 14,1-7（1956）。
- 2) 鈴木 裕・柳川三郎：海鷹丸で測定した地磁気偏差（第2報），日本航海学会誌 21,7-12（1960）。
- 3) 高須康介・栗田嘉宥・林敏史・萩田隆一・内田圭一：神鷹丸に装備した磁気コンパスの自差変化，航海調査報告 8,175-176（1999）。
- 4) 林敏史・高須康介・栗田嘉宥・萩田隆一・内田圭一：緯度別の磁気コンパスの自差変化について，航海調査報告 9,91-93（2000）。
- 5) 庄司和民・鈴木 裕：磁気コンパスと自差修正，成山堂書店 昭和58年11月
- 6) 西谷芳雄：コンパスと自動操船，成山堂書店 昭和63年9月
- 7) 飯島幸人・林尚 吾：航海計測，成山堂書店 昭和61年11月



Track of observed deviation curve
by RADAR.



Track of observed deviation curve
by ADCP.