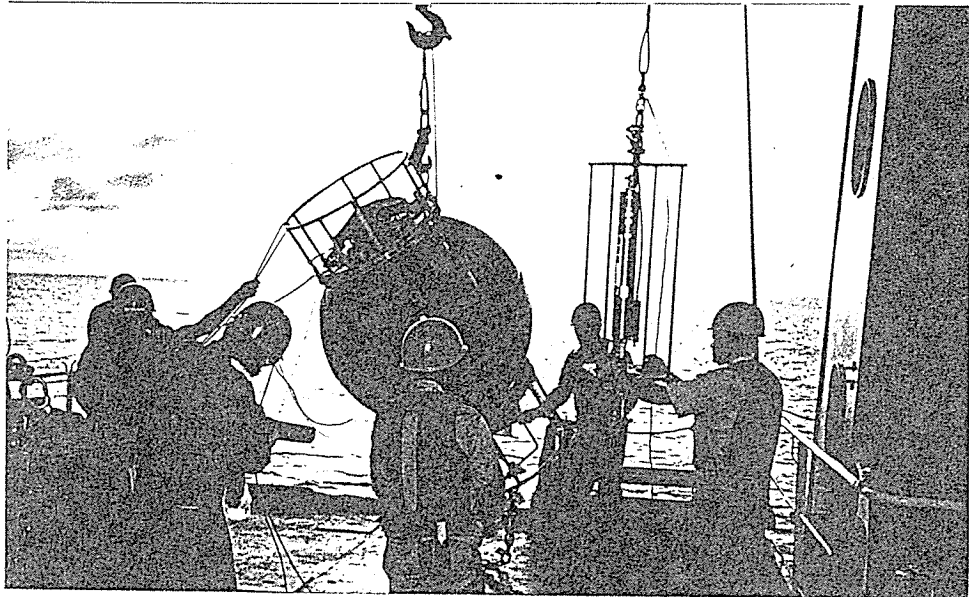


# CRUISE REPORT

## TOCS K9402

April-May 1994



---

*TOCS CRUISE REPORT NO.3*  
*JAMSTEC*

## C O N T E N T S

1. C r u i s e S u m m a r y
2. O b s e r v a t i o n S i t e s
3. X B T O b s e r v a t i o n s
4. C T D O b s e r v a t i o n s
5. K A I Y O S h i p b o a r d A D C P  
    - - - C u r r e n t M a p
6. J A M S T E C A D C P M o o r i n g s
7. N O A A / P M E L A T L A S B u o y s
8. P a r t i c i p a n t s L i s t
9. A p p e n d i c e s

## 1. Cruise Summary

Ship: R/V KAIYO

Institute: Japan Marine Science and Technology Center

Chief Scientist: Yoshifumi Kuroda, JAMSTEC

Co-chief Scientist: Djoko Hartoyo, BPP Teknologi

Cruise: K9402

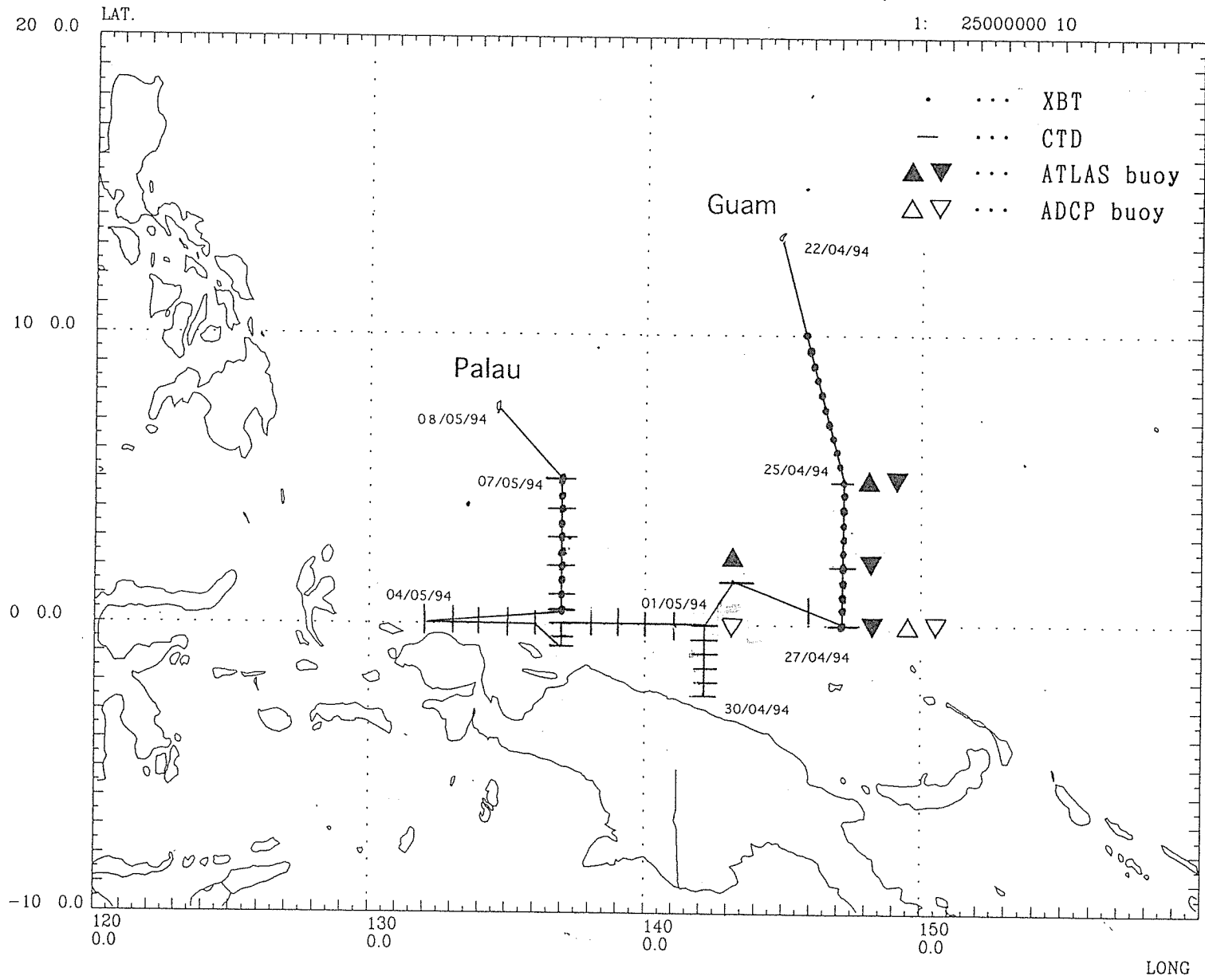
Project Title: Tropical Ocean Climate Study (TOCS)

Period: April 22-May 8, 1994

### Summary:

The purpose of this cruise was to observe physical oceanographic conditions in the western tropical Pacific to achieve a better understanding of ocean-atmosphere interaction affecting on the ENSO phenomena (El Nino/Southern Oscillation) and climate change. The cruise was carried out under the research program of Tropical Ocean Climate Study (TOCS) at Japan Marine Science and Technology Center. The program is supported by Science and Technology Agency of Japan. The cruise was conducted as a joint research cruise with BPP Teknologi, Indonesia and JAMSTEC. Mr. Djoko Hartoyo (BPPT) and Colonel Nico Pattiasina (Security Officer) participated in the cruise. This cruise was also designed for recoveries and deployments of meteorological and oceanographic buoys (TAO array) which were conducted by Pacific Marine Environmental Laboratory (PMEL) of National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), USA. Messrs. Kevin Kinsey and Timothy Nesseth (PMEL) participated in the cruise for the moorings.

In this cruise, 29 points CTD (Conductivity-Temperature-Depth profiler), 31 points XBT (expendable Bathy Thermometer) casts, and one recovery and two deployments of subsurface current meter buoys of JAMSTEC were completed. Two recoveries and three deployments of TAO buoys were carried out successfully.



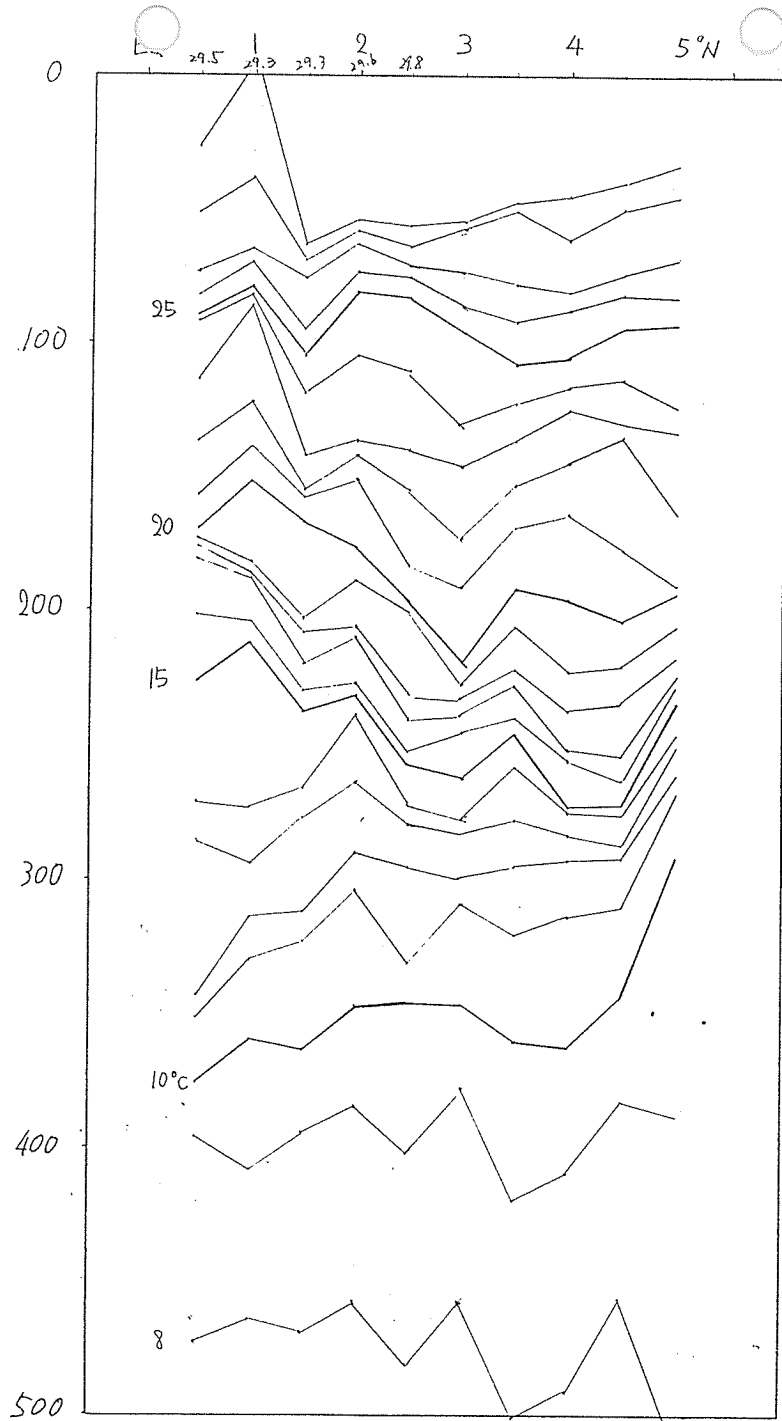
### 3. XBT Observations

#### XBT Observation Sites

St. #	Time(UTC) YYMMDDHHMM	Position		SST(°C)	Surface Current	
		Lat.	Long.		Set(°)	Drift(kt)
X01	9404230931	10° 00N,	145° 40E	28.3	298	0.5
X02	231237	09° 30N,	145° 53E	28.5	281	1.5
X03	231535	09° 00N,	146° 02E	28.8	321	0.8
X04	231841	08° 29N,	146° 14E	28.7	145	0.8
X05	232129	08° 00N,	146° 22E	29.0	09	0.3
X06	240029	07° 30N,	146° 34E	29.2	314	0.2
X07	240345	07° 00N,	146° 39E	29.5	48	1.1
X08	240713	06° 30N,	146° 43E	29.5	74	1.0
X09	241045	06° 00N,	146° 49E	29.1	29	0.6
X10	241419	05° 30N,	146° 56E	29.1	121	0.7
X11	250559	04° 59N,	147° 01E	30.7	92	1.7
X12	250840	04° 30N,	147° 01E	29.7	47	1.1
X13	251124	04° 00N,	147° 00E	29.7	82	1.6
X14	251404	03° 30N,	147° 00E	29.8	79	1.6
X15	251637	03° 00N,	147° 00E	29.8	142	1.0
X16	251910	02° 30N,	147° 00E	29.8	117	0.4
X17	260819	01° 56N,	147° 03E	30.0	242	0.3
X18	261056	01° 30N,	147° 02E	30.0	243	0.7
X19	261324	01° 00N,	147° 01E	29.5	256	1.6
X20	261707	00° 30N,	147° 00E	29.5	236	0.6
X21	280456	00° 03N,	146° 00E	30.0	43	0.9
X22	05050956	00° 30N,	136° 58E	29.5	208	0.5
X23	051356	00° 55N,	137° 00E	29.3	105	0.6
X24	051859	01° 29N,	137° 00E	29.3	131	0.6
X25	052249	01° 58N,	137° 00E	29.6	206	0.3
X26	060302	02° 30N,	137° 00E	29.8	162	0.9
X27	060555	02° 57N,	137° 00E	29.6	169	0.7
X28	060954	03° 29N,	137° 00E	29.6	121	0.6
X29	061221	03° 55N,	137° 00E	29.2	84	2.1
X30	061714	04° 30N,	137° 00E	29.1	89	1.1
X31	062052	04° 56N,	137° 00E	29.6	77	1.5



XBT 137°E Line



3-03

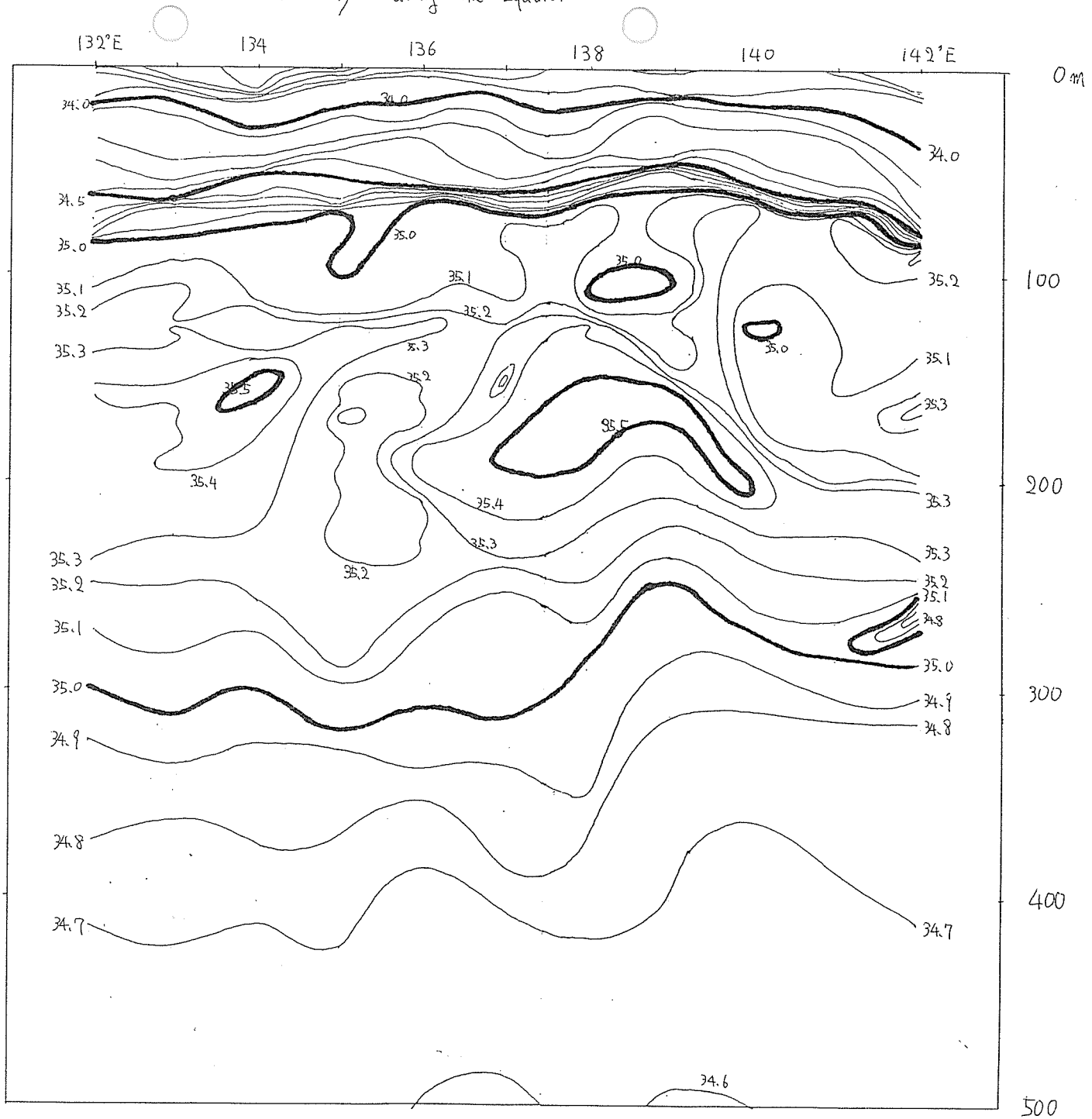
#### 4. CTD Observations

##### CTD Observation Sites

St.#	Time(UTC) YYMMDDHHMM	Position		
		Lat.	Long.	
C01	9404250457	05° 00N,	147° 00E	+ Water Sampling
C02	260743	01° 56N,	147° 03E	
C03	280346	00° 01N,	146° 58E	
C04	280954	00° 21N,	146° 00E	
C05	290417	01° 27N,	143° 03E	
C06	290604	00° 00S,	142° 00E	
C07	292327	00° 30S,	142° 00E	
C08	300245	01° 00S,	142° 00E	
C09	300505	01° 30S,	142° 00E	
C10	301019	02° 00S,	142° 00E	
C11	301331	02° 30S,	142° 00E	
C12	05011021	00° 00N,	141° 00E	
C13	011551	00° 00N,	140° 00E	
C14	012108	00° 00N,	139° 00E	
C15	020355	00° 00S,	138° 00E	
C16	020924	00° 00S,	137° 00E	
C17	021241	00° 30S,	137° 00E	
C18	021635	00° 45S,	136° 56E	
C19	022302	00° 00N,	136° 00E	
C20	030353	00° 00N,	135° 09E	
C21	031027	00° 00N,	134° 00E	
C22	031620	00° 00N,	133° 00E	
C23	032259	00° 01N,	132° 01E	
C24	051023	00° 30N,	137° 00E	+ Water Sampling
C25	051437	01° 00N,	137° 00E	
C26	052307	02° 00N,	137° 00E	
C27	060621	03° 00N,	137° 00E	+ Water Sampling
C28	061254	04° 00N,	137° 00E	
C29	062129	05° 00N,	137° 00E	

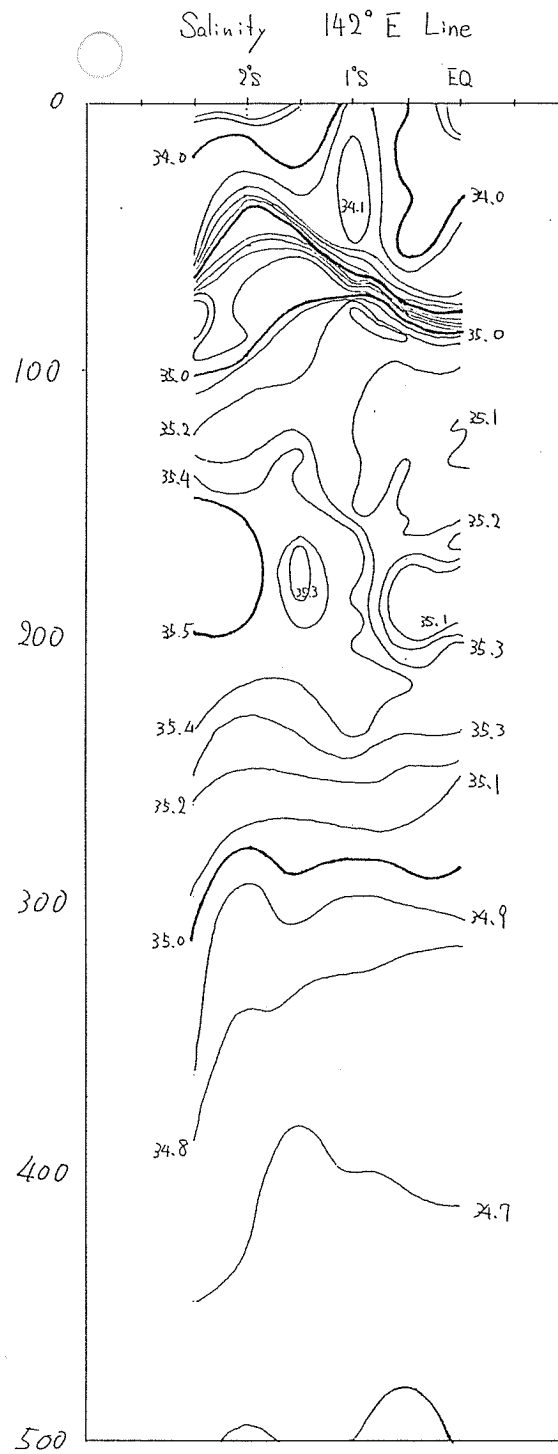
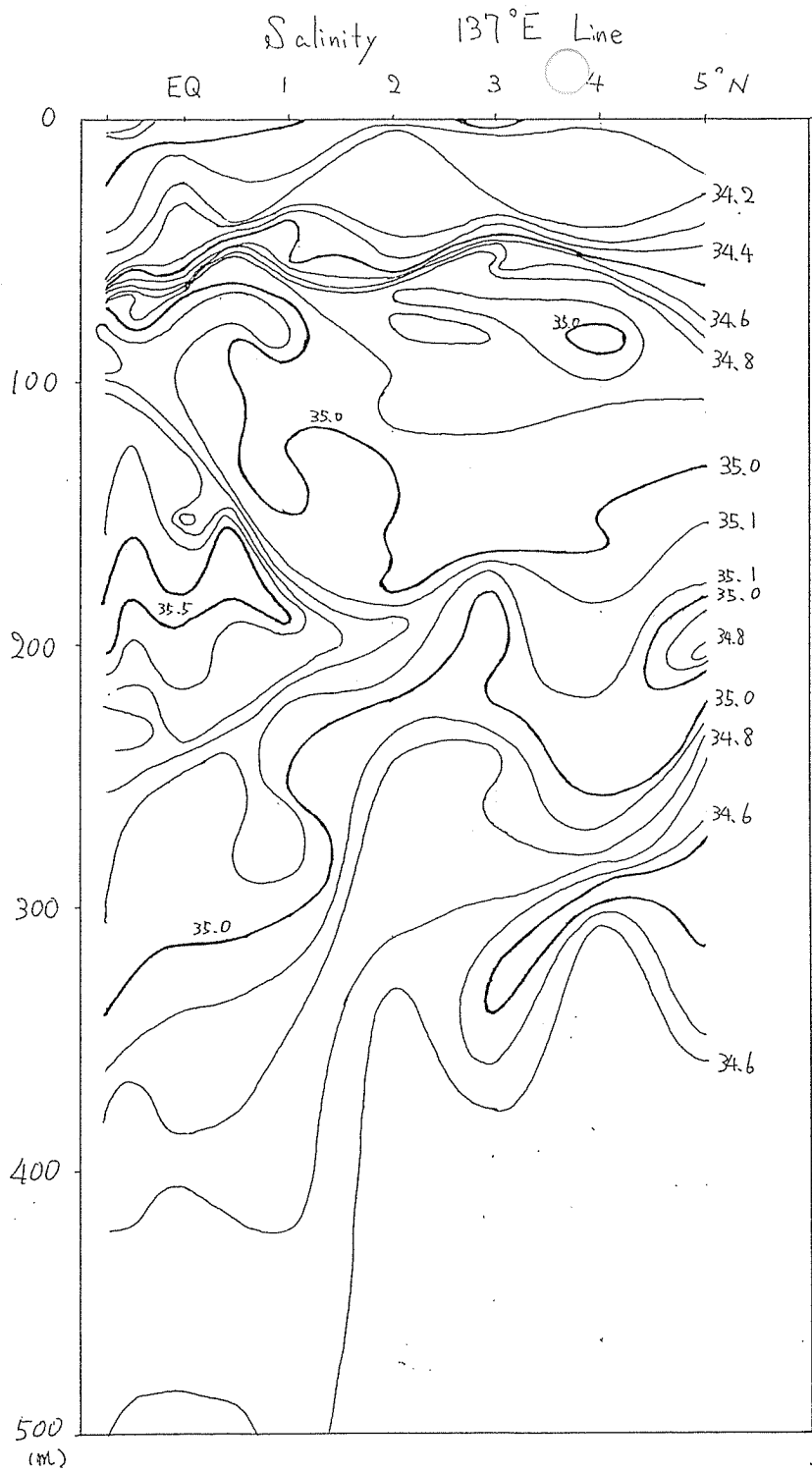


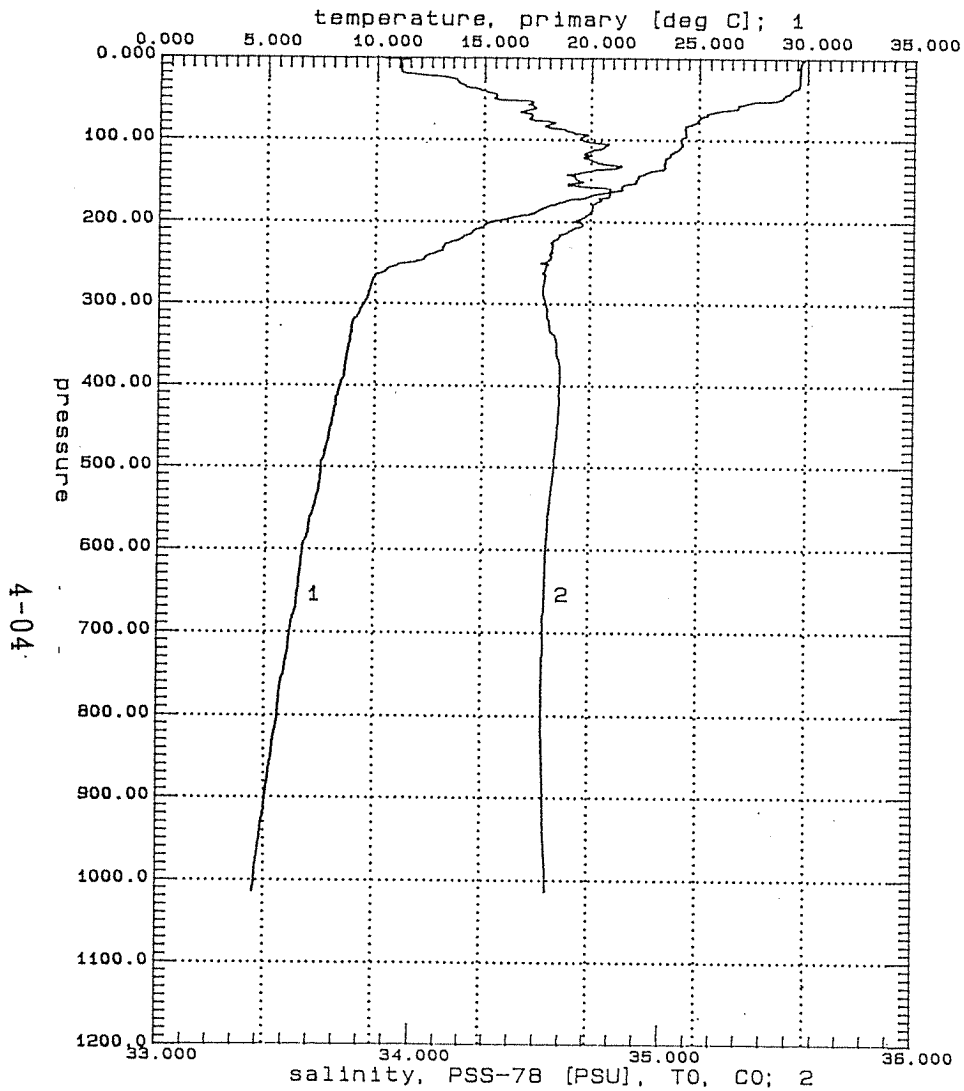
# Salinity along the Equator



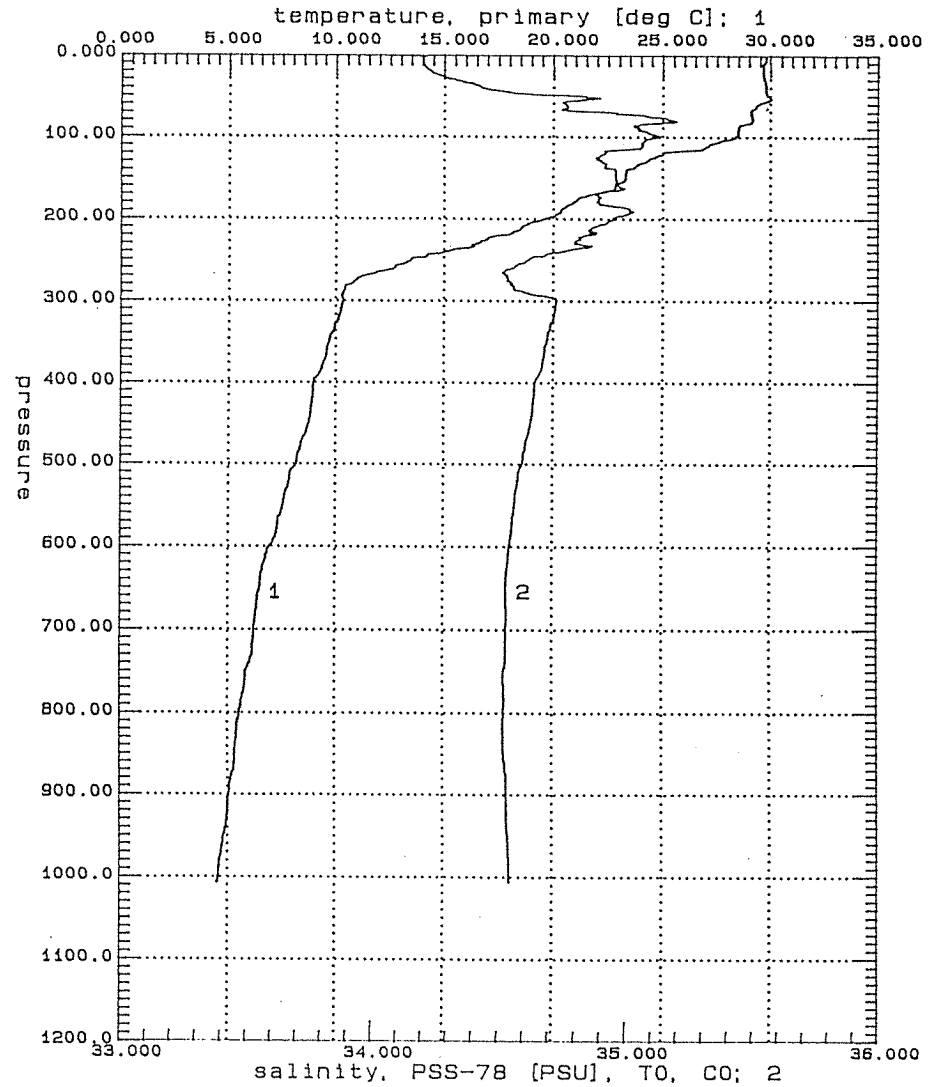
4-02

4-03



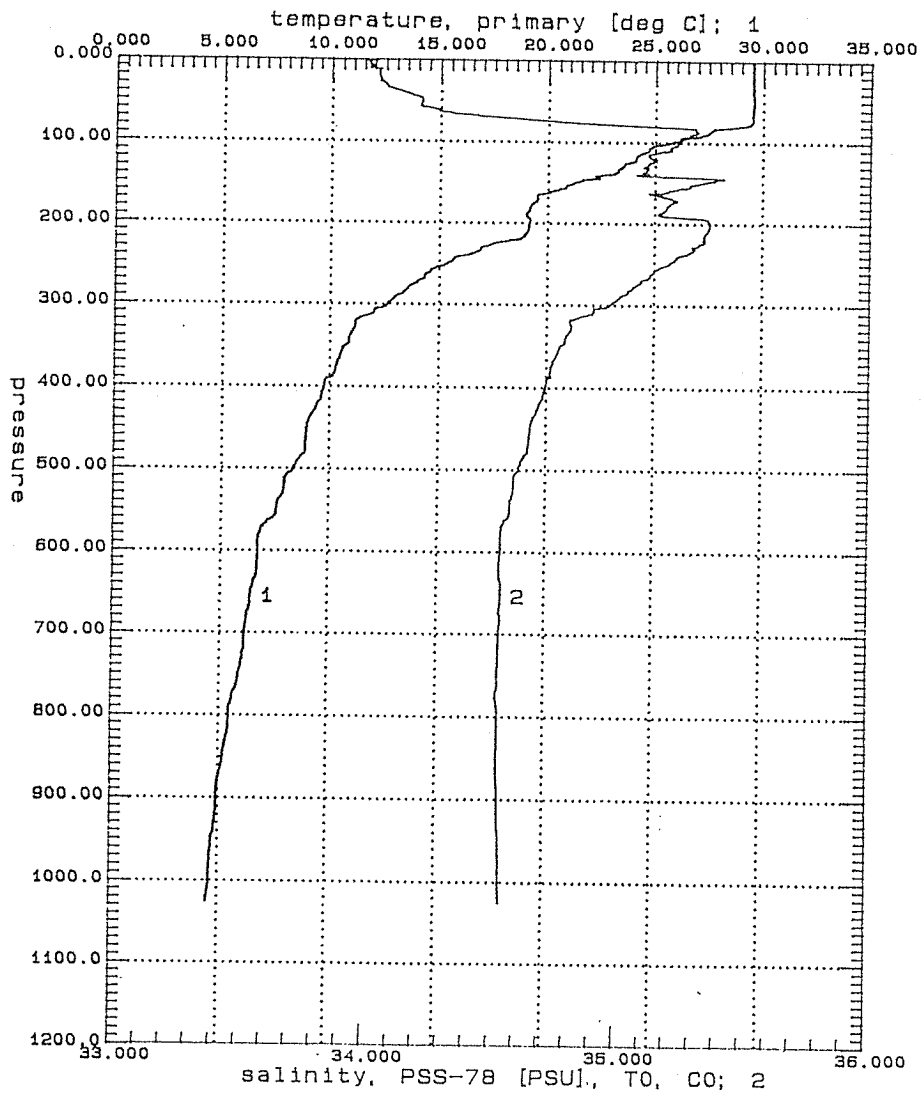


DTOCSC01.CNV: 9404250457 (UTC) (05-00N, 147-00E)

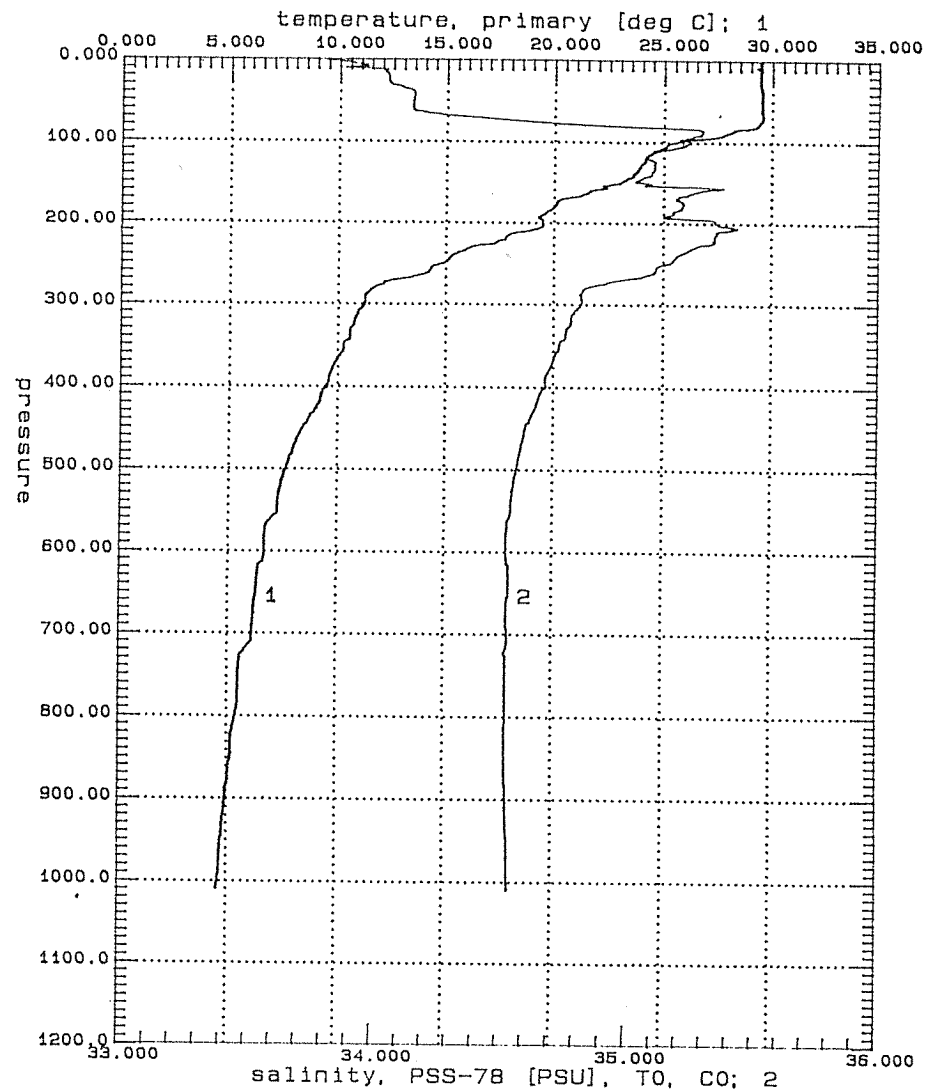


DTOCSC02.CNV: 9404260743 (UTC) (01-56N, 147-03E)

4-05

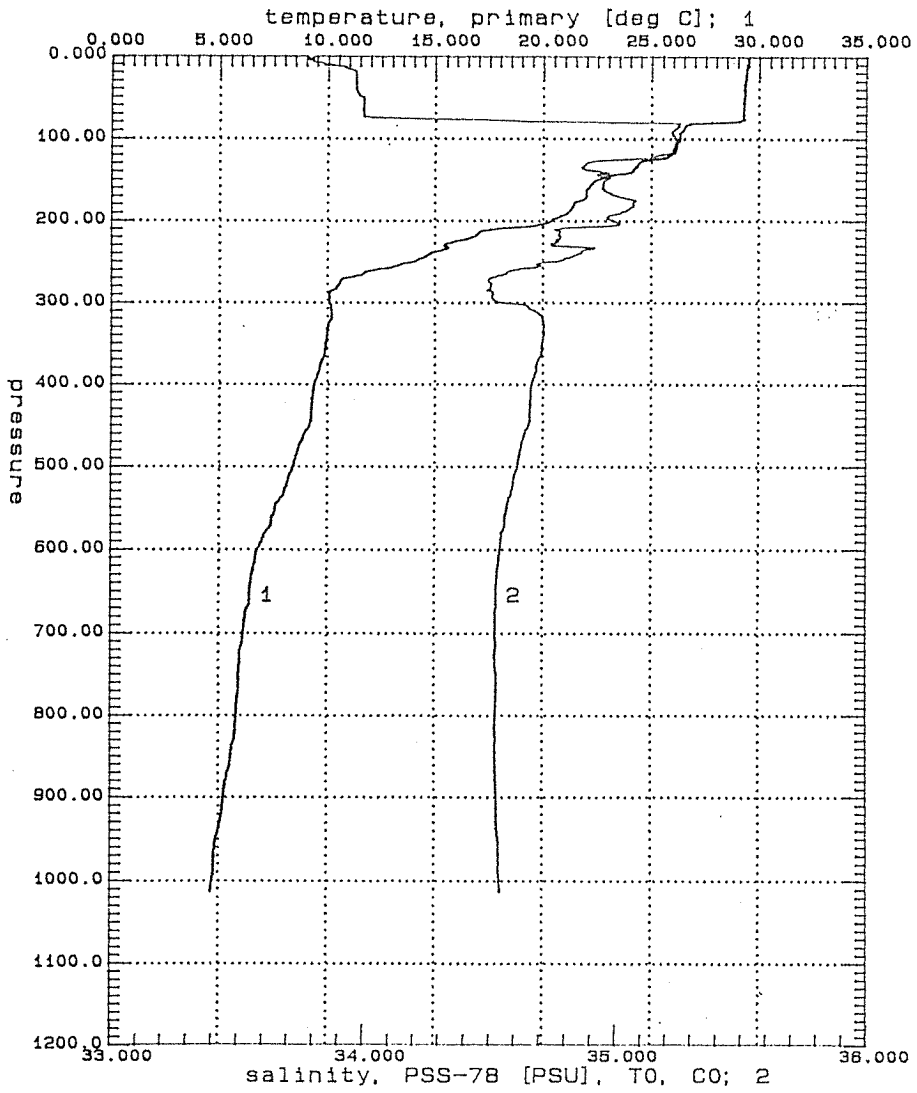


DTOCSC03.CNV: 9404280346 (UTC) (00-01N, 146-58E)

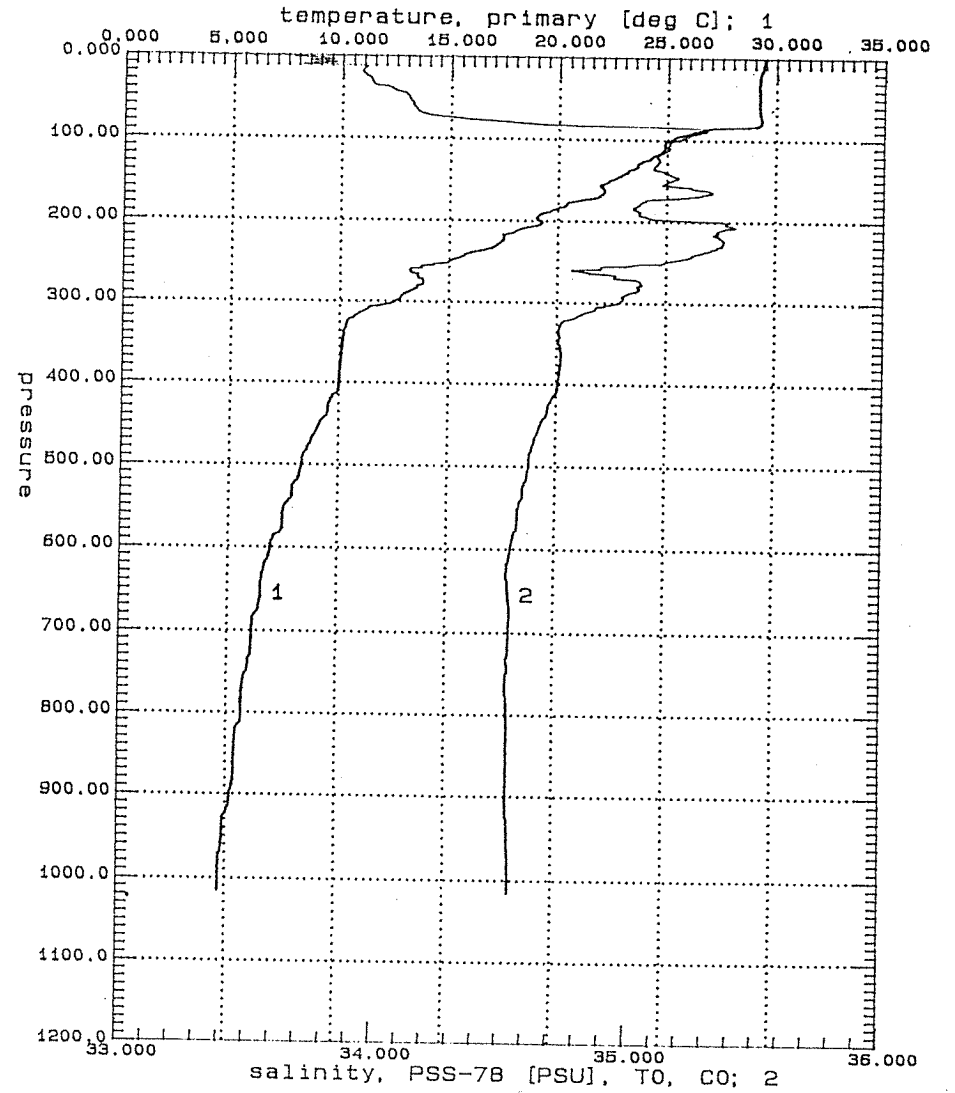


DTOCSC04.CNV: 9404280954 (UTC) (00-21N, 146-00E)

4-06

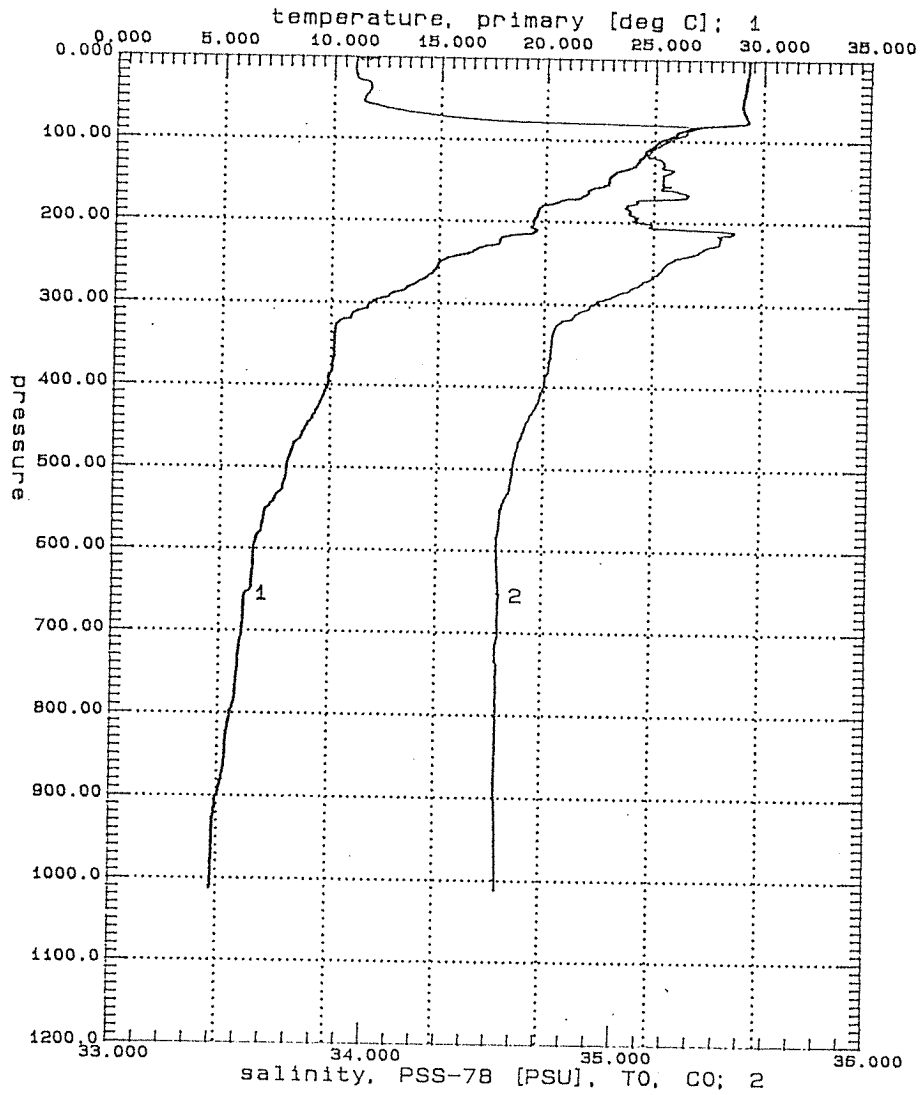


DTOCSC05.CNV: 9404290417 (UTC) (01-27N, 143-03E)

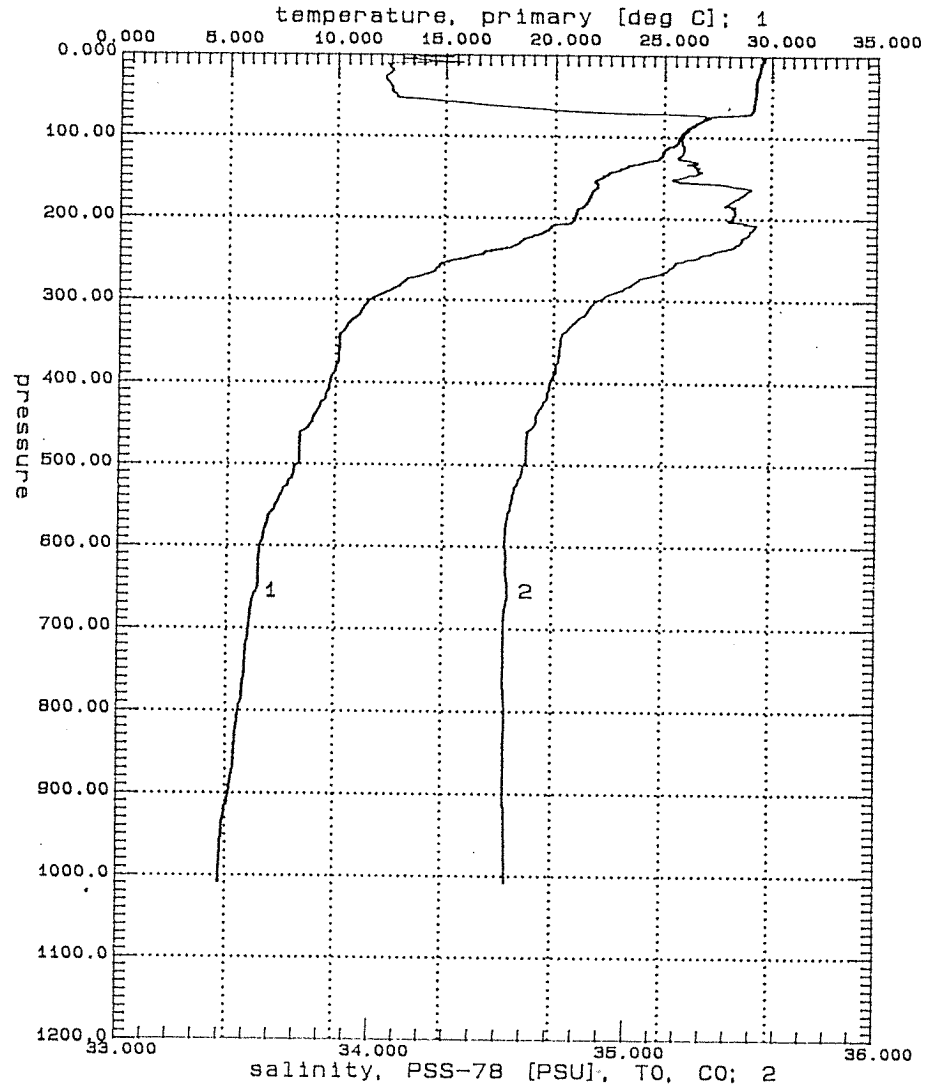


DTOCSC06.CNV: 9404290604 (UTC) (00-00S, 142-00E)

4-07

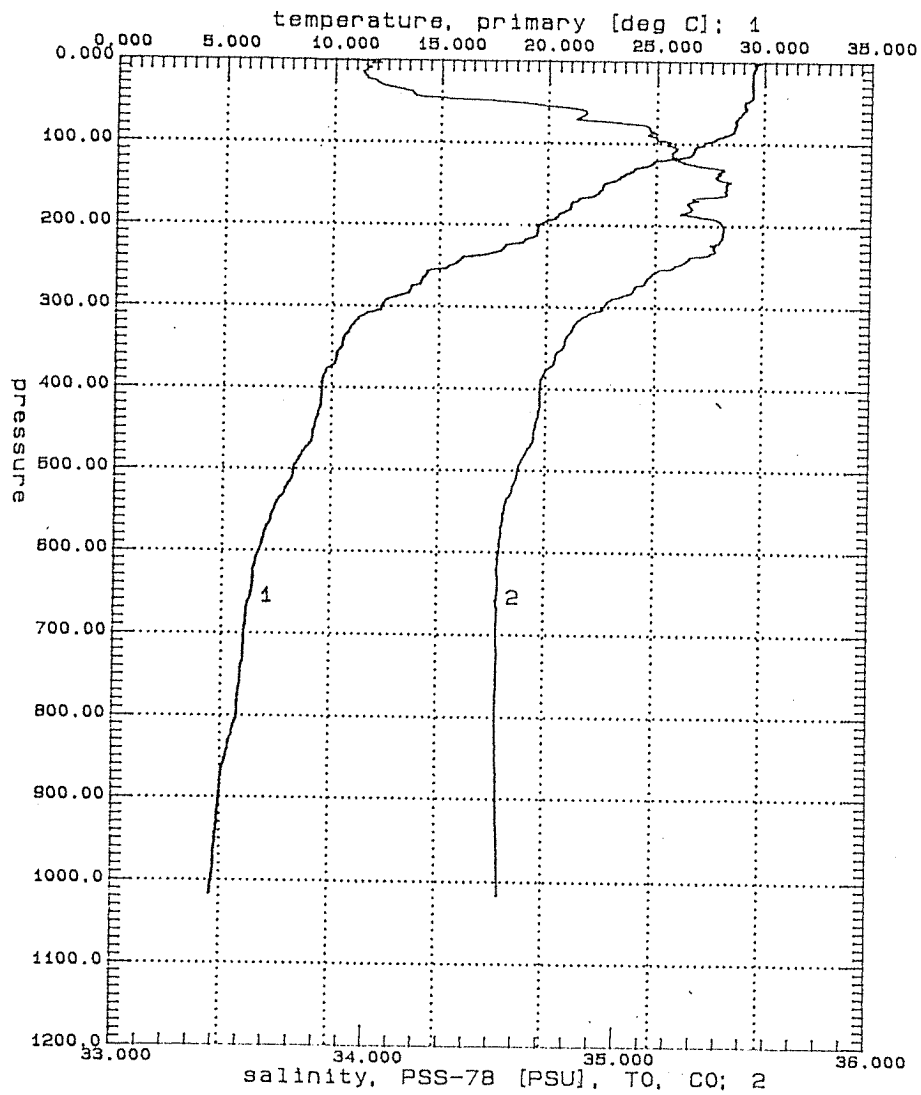


DTOCSC07.CNV: 9404292327 (UTC) (00-30S, 142-00E)

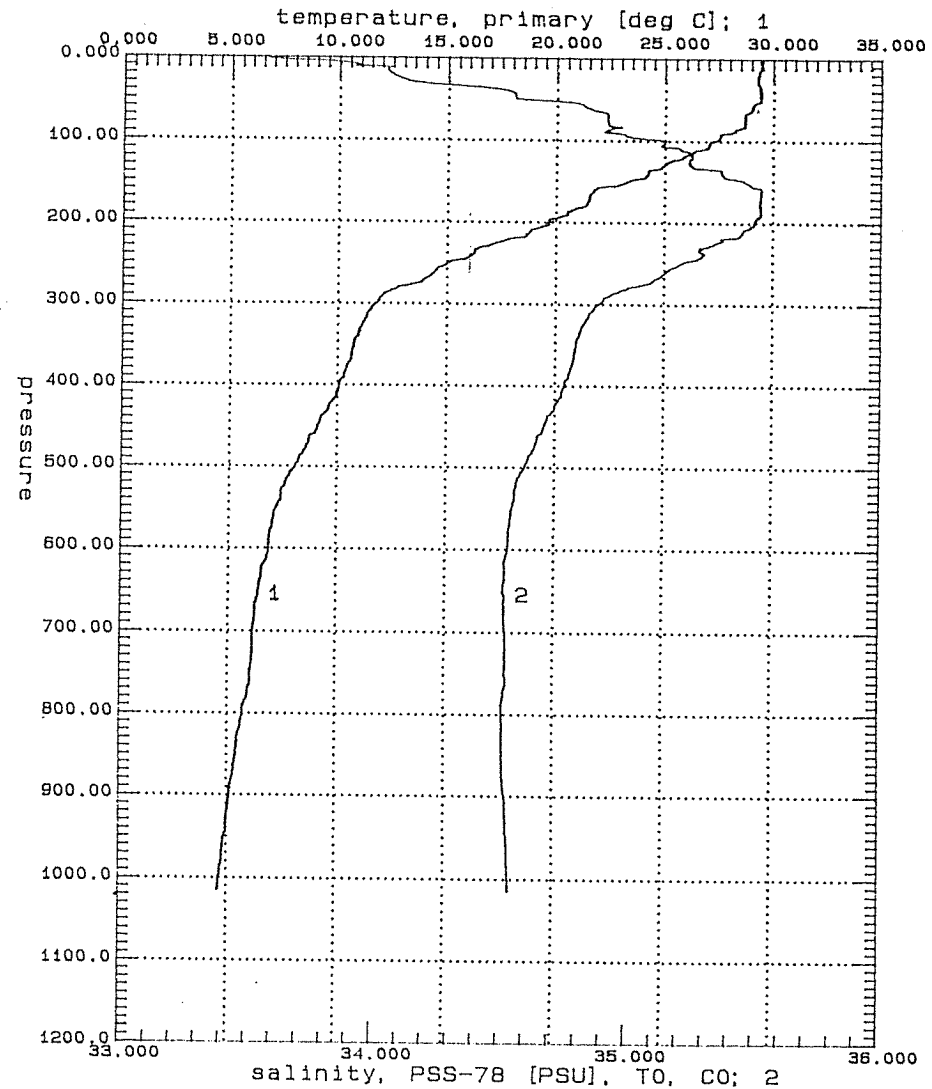


DTOCSC08.CNV: 9404300245 (UTC) (01-00S, 142-00E)

4-08

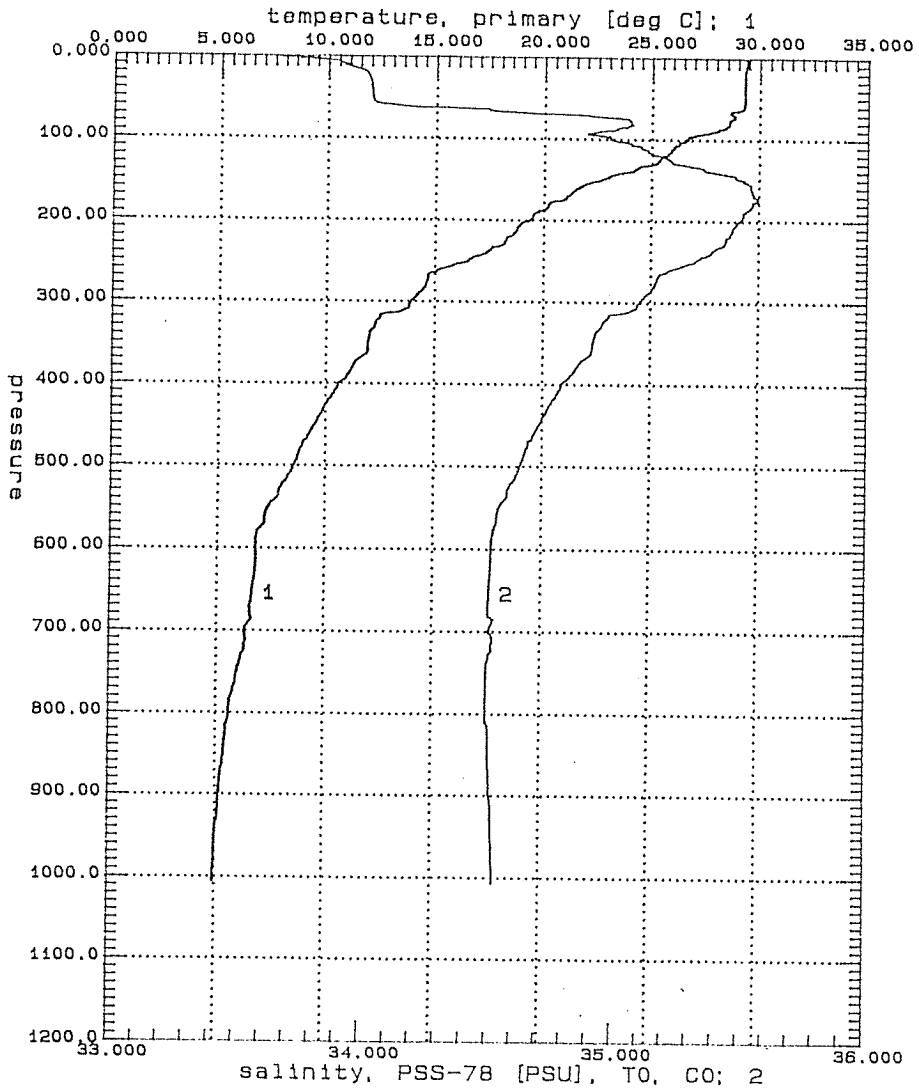


DTQCSC09.CNV: 9404300505 (UTC) (01-30S, 142-00E)

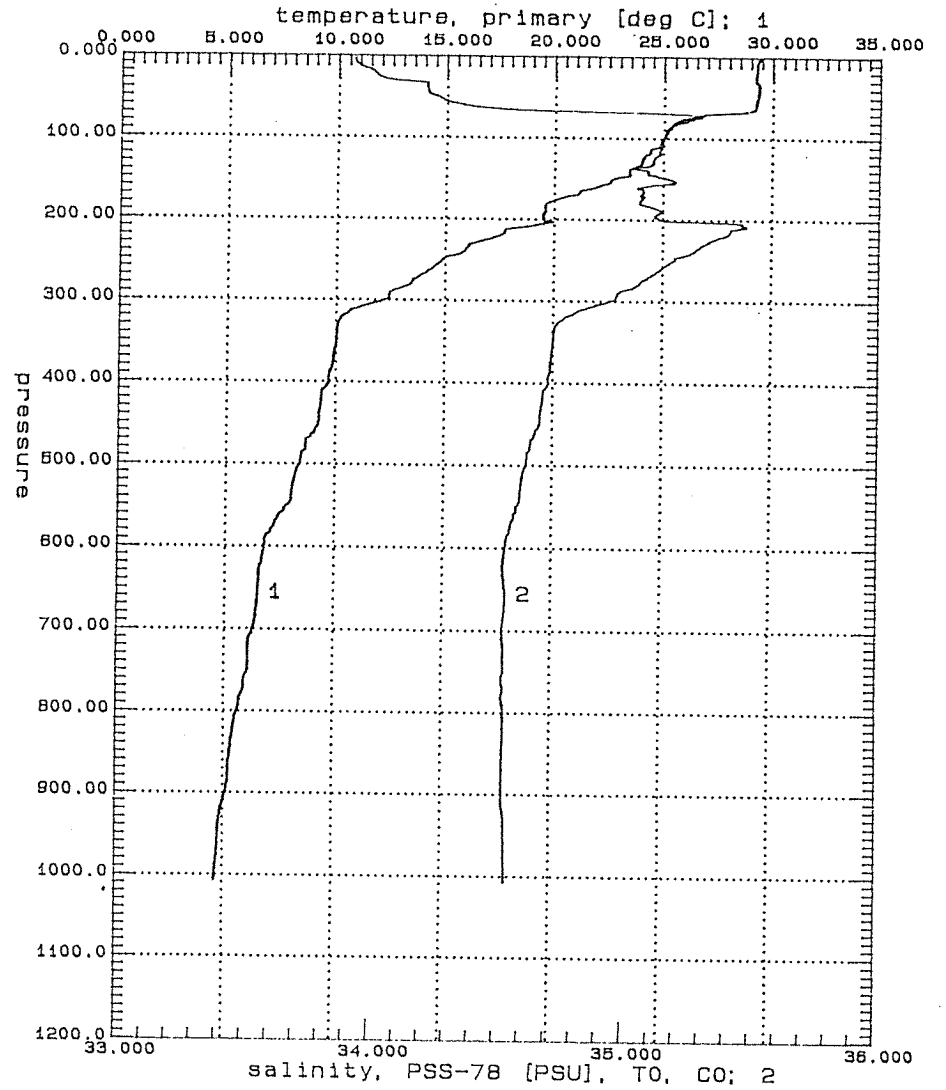


DTQCSC10.CNV: 9404301019 (UTC) (02-00S, 142-00E)

4-09

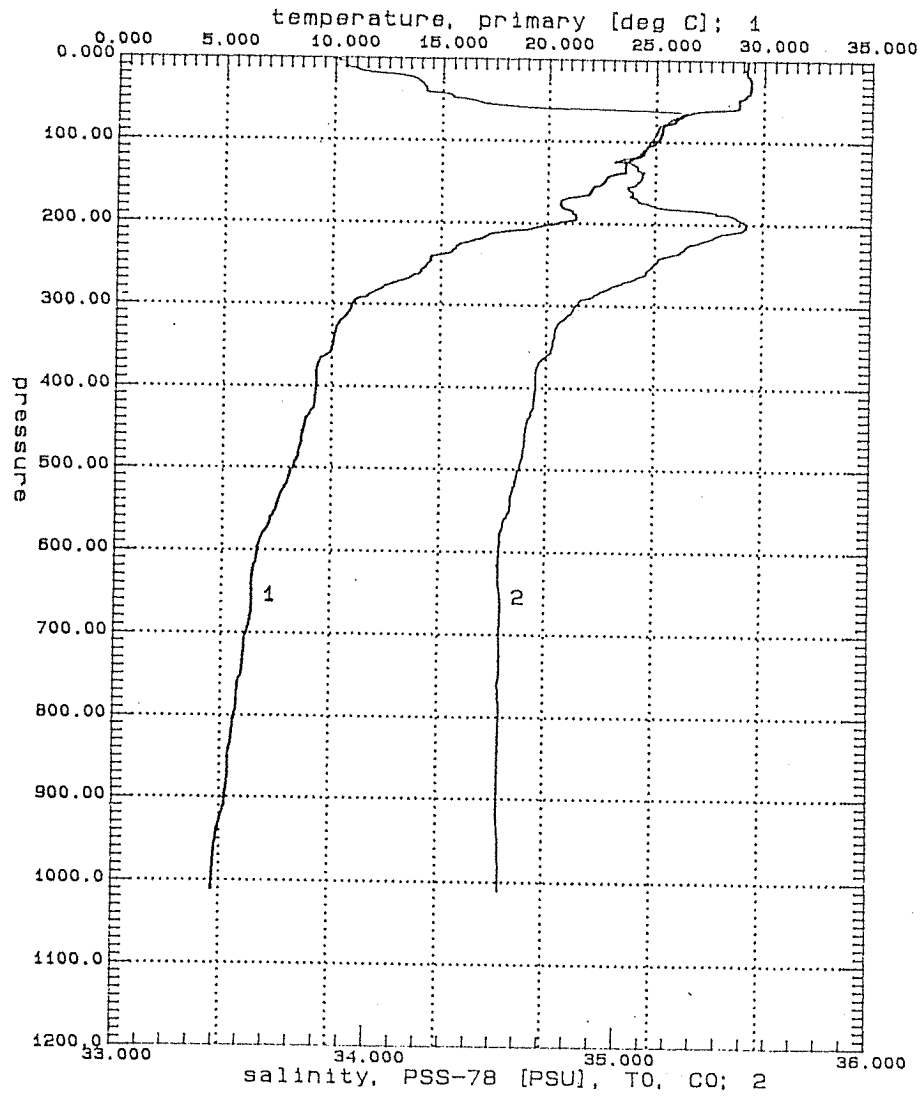


DTQCSC11.CNV: 9404301331 (UTC) (02-30S, 142-00E)

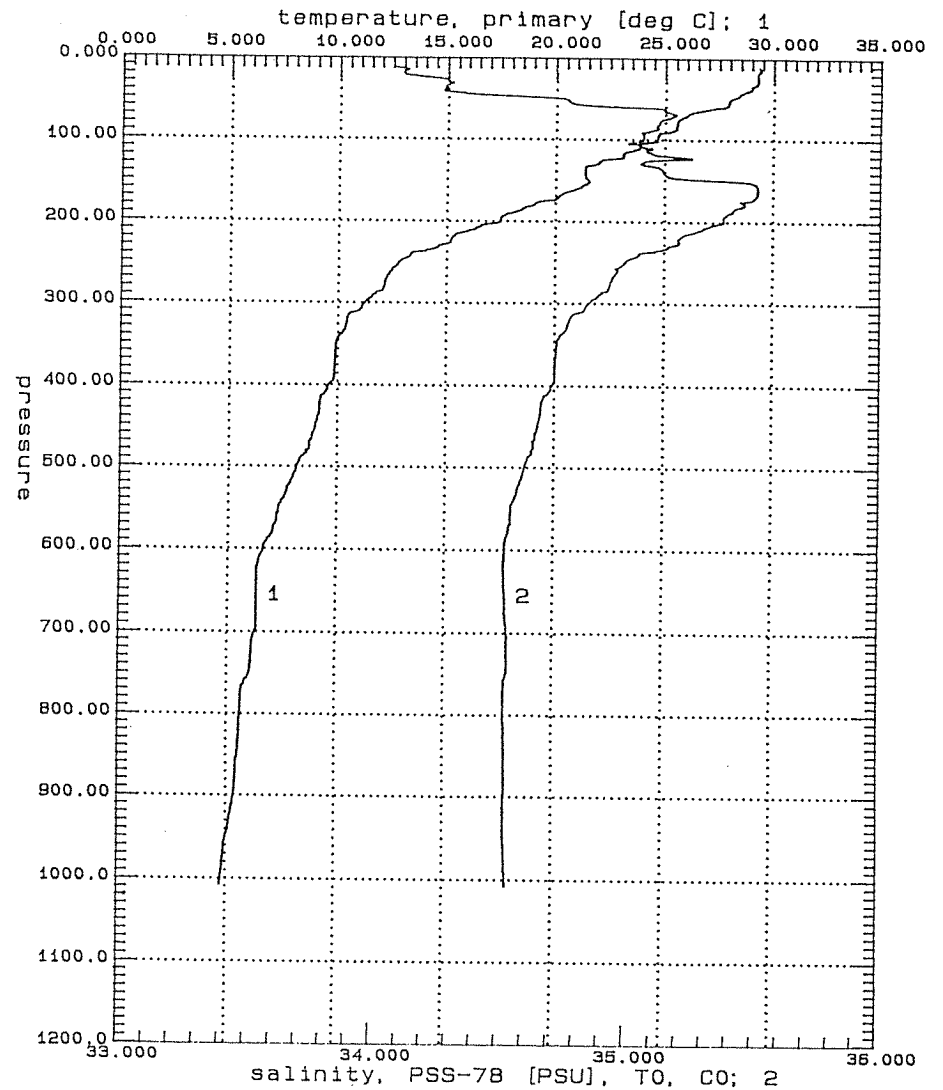


DTQCSC12.CNV: 9405011021 (UTC) (00-00N, 141-00E)

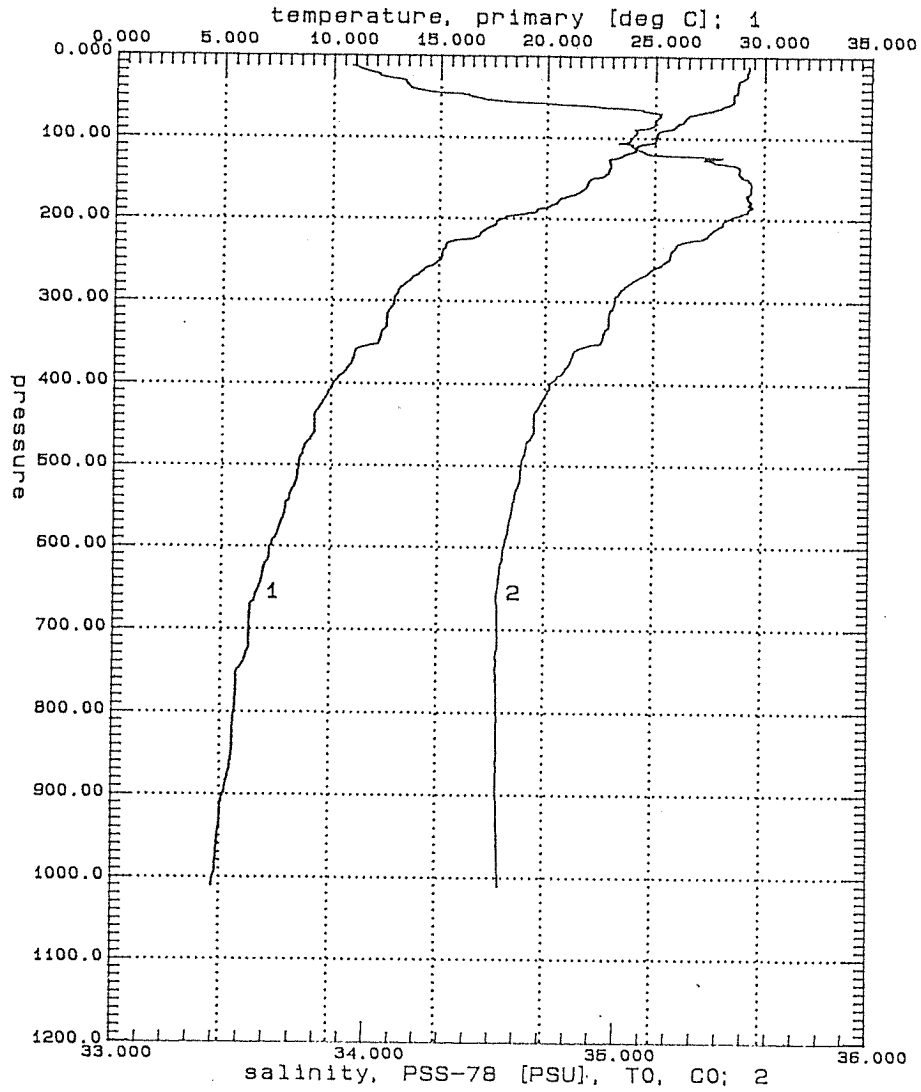




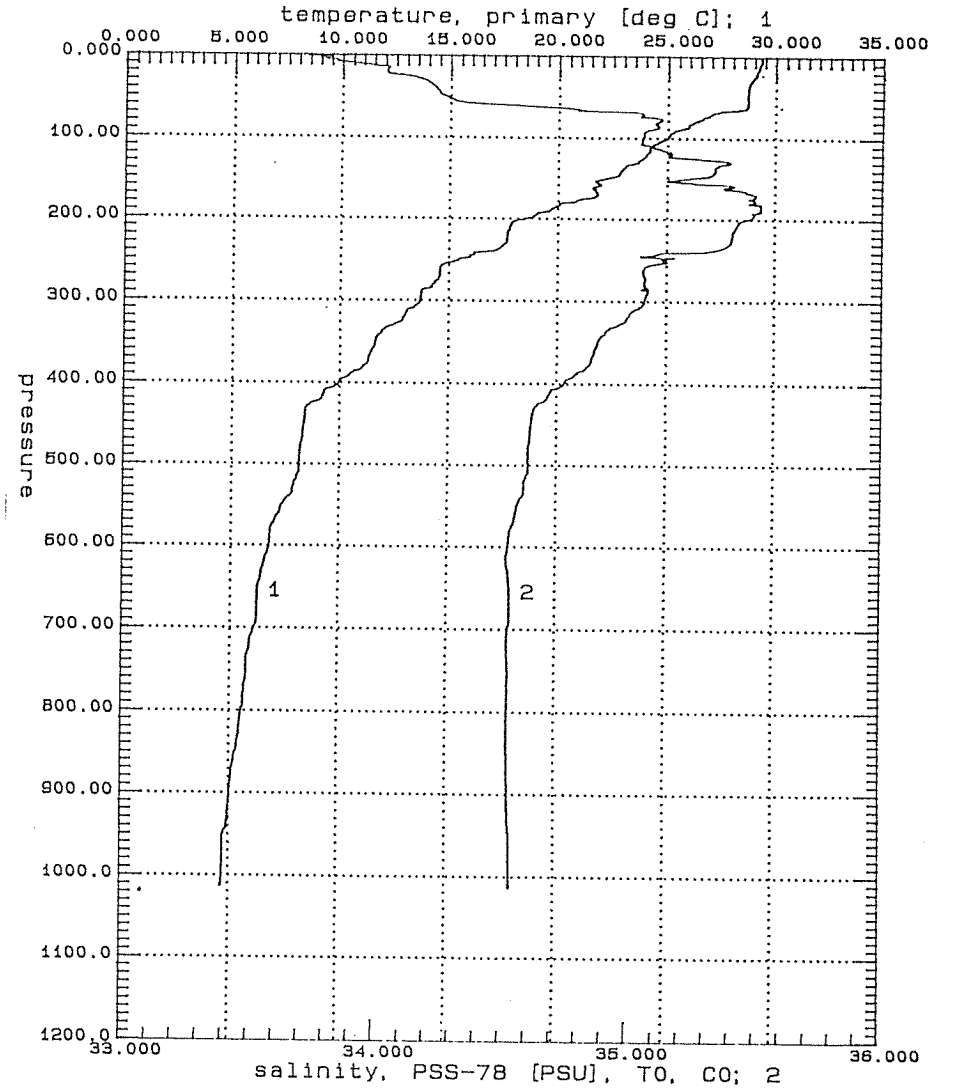
DTOCSC13.CNV: 9405011550 (UTC) (00-00N, 140-00E)



DTOCSC14.CNV: 9405012108 (UTC) (00-00N, 139-00E)

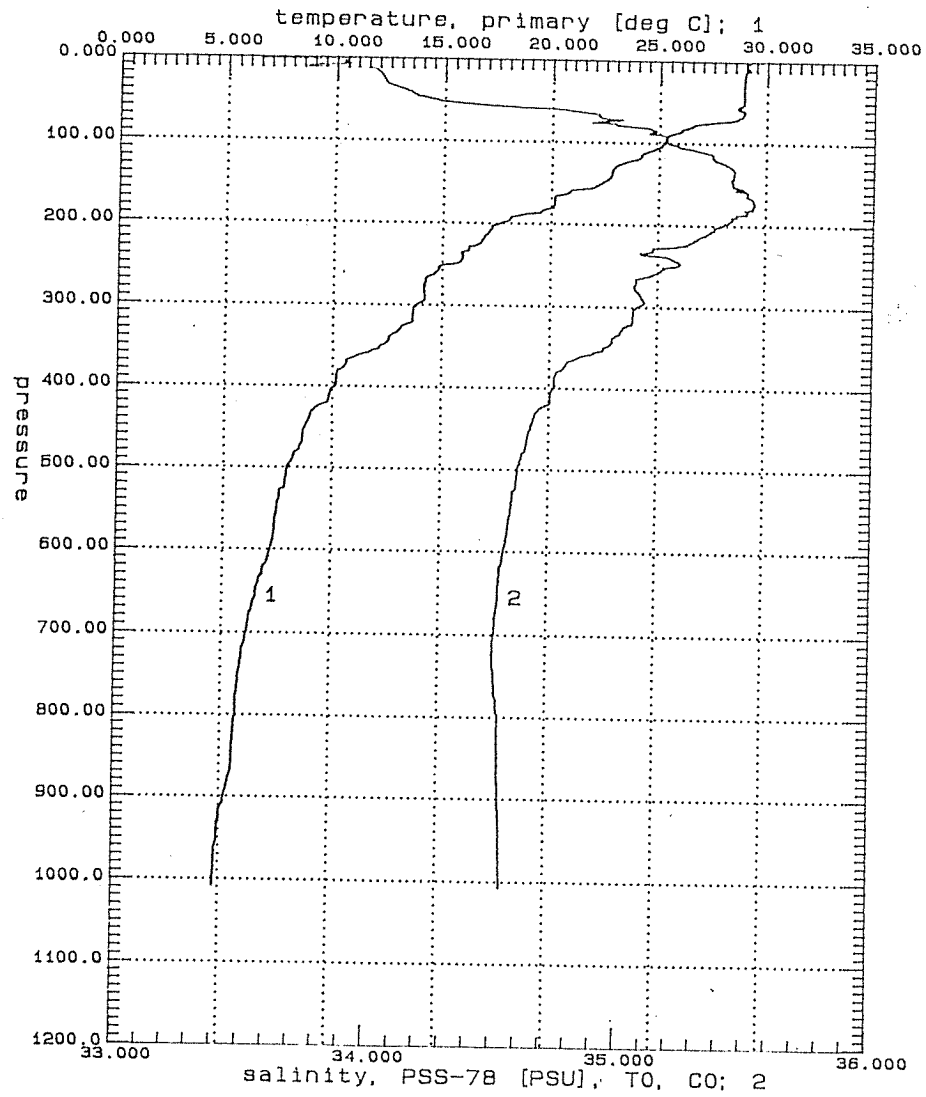


DTOCSC15.CNV: 9405020355 (UTC) (00-00N, 138-00E)

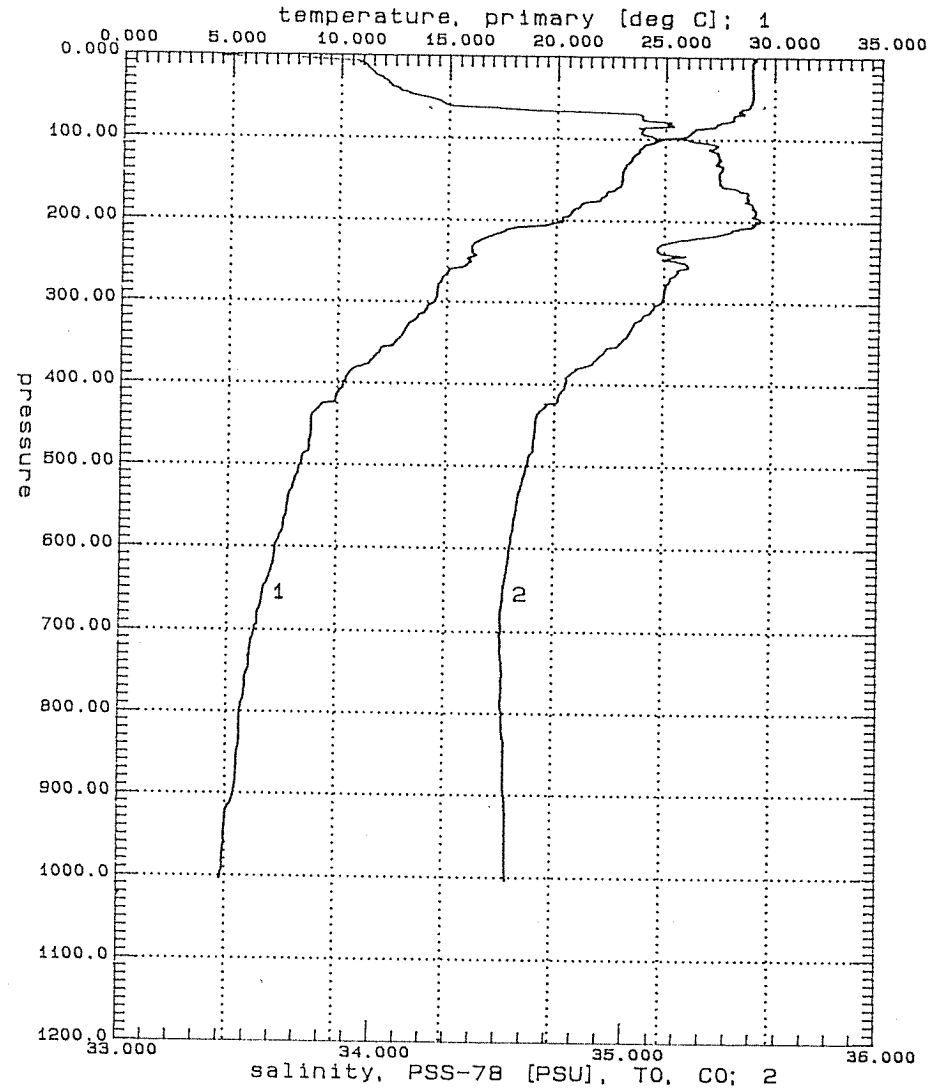


DTOCSC16.CNV: 9405020924 (UTC) (00-00S, 137-00E)

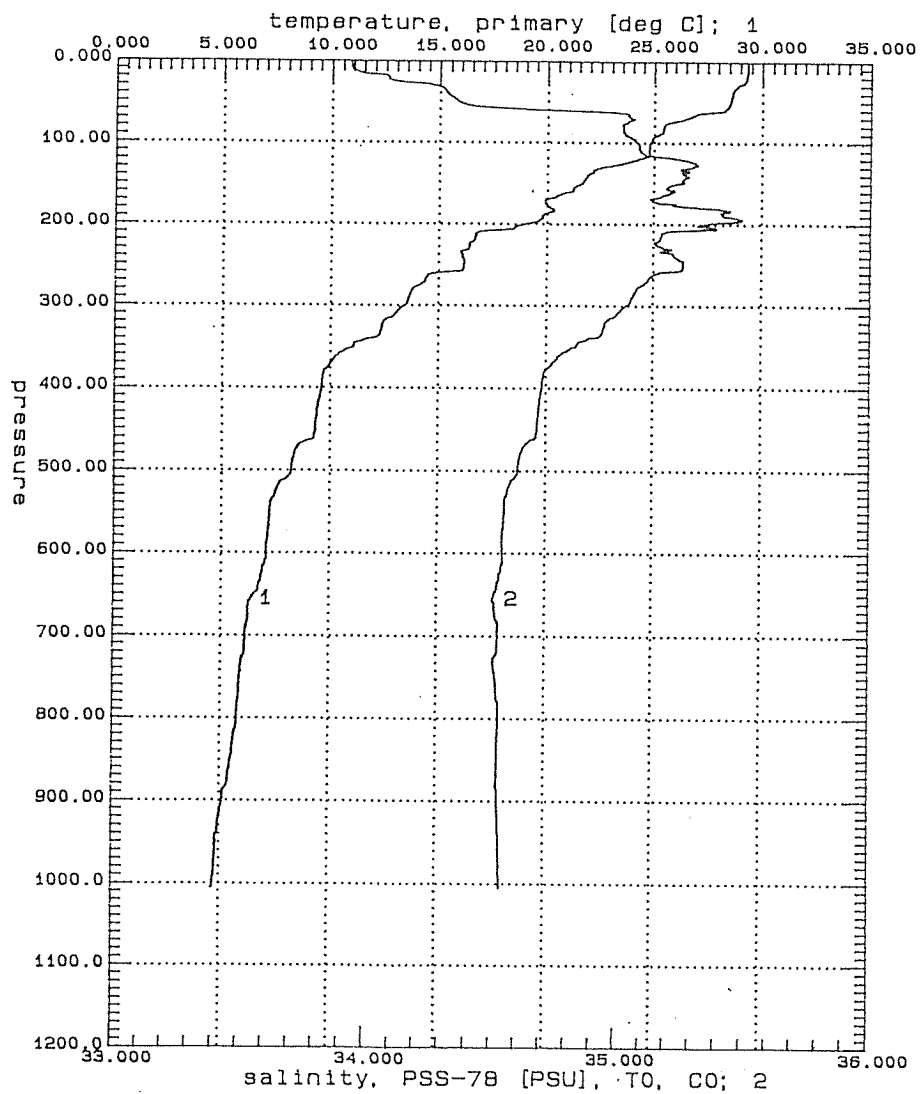
4-12



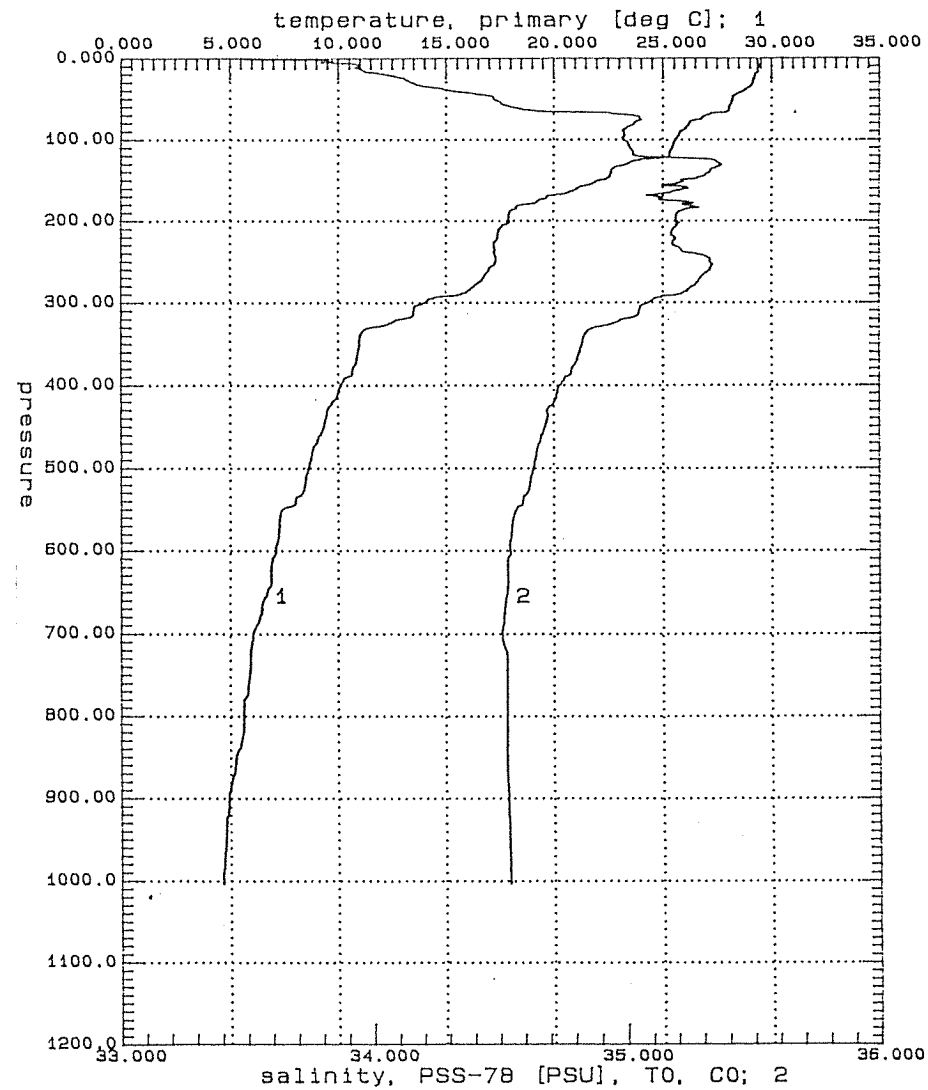
DTOCSC17.CNV: 9405021241 (UTC) (00-30S, 137-00E)



DTOCSC18.CNV: 9405021635 (UTC) (00-45S, 136-56E)

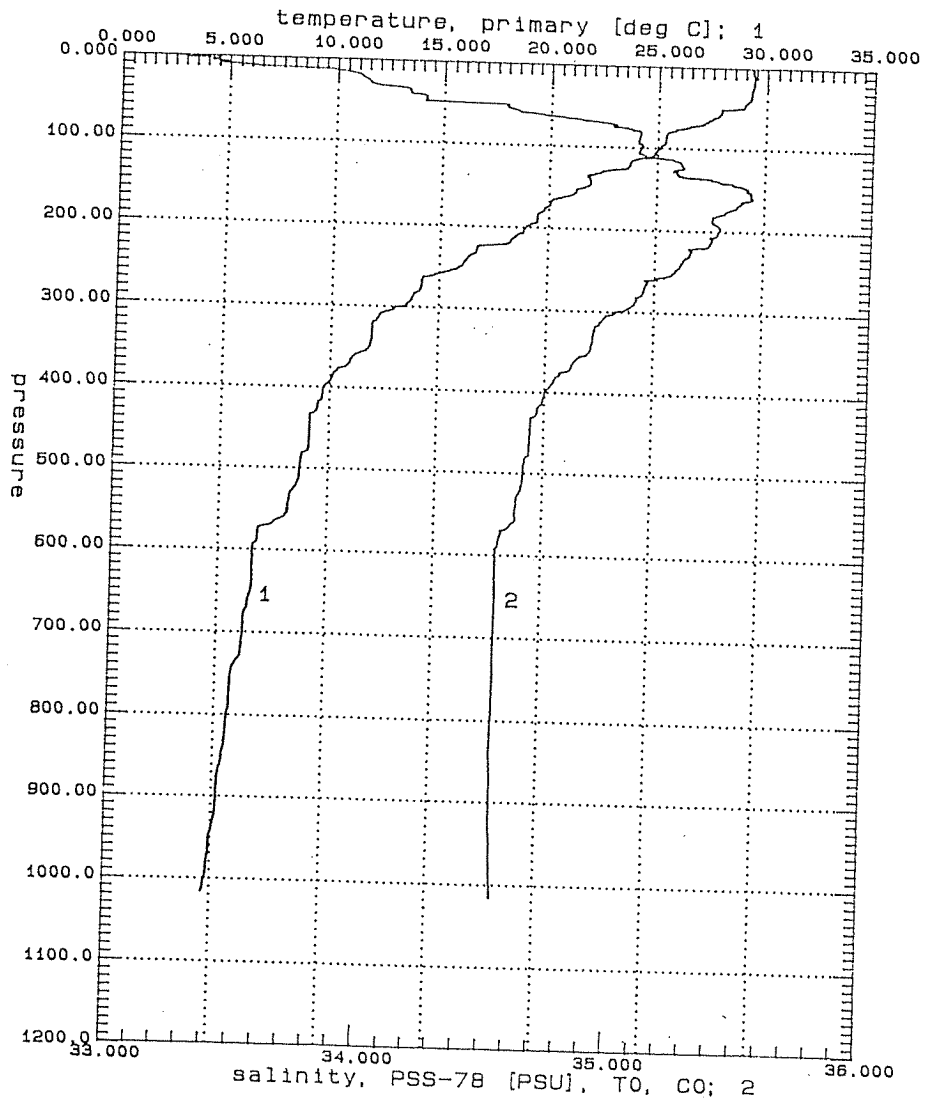


DTOCSC19.CNV: 9405022302 (UTC) (00-00S, 136-00E)

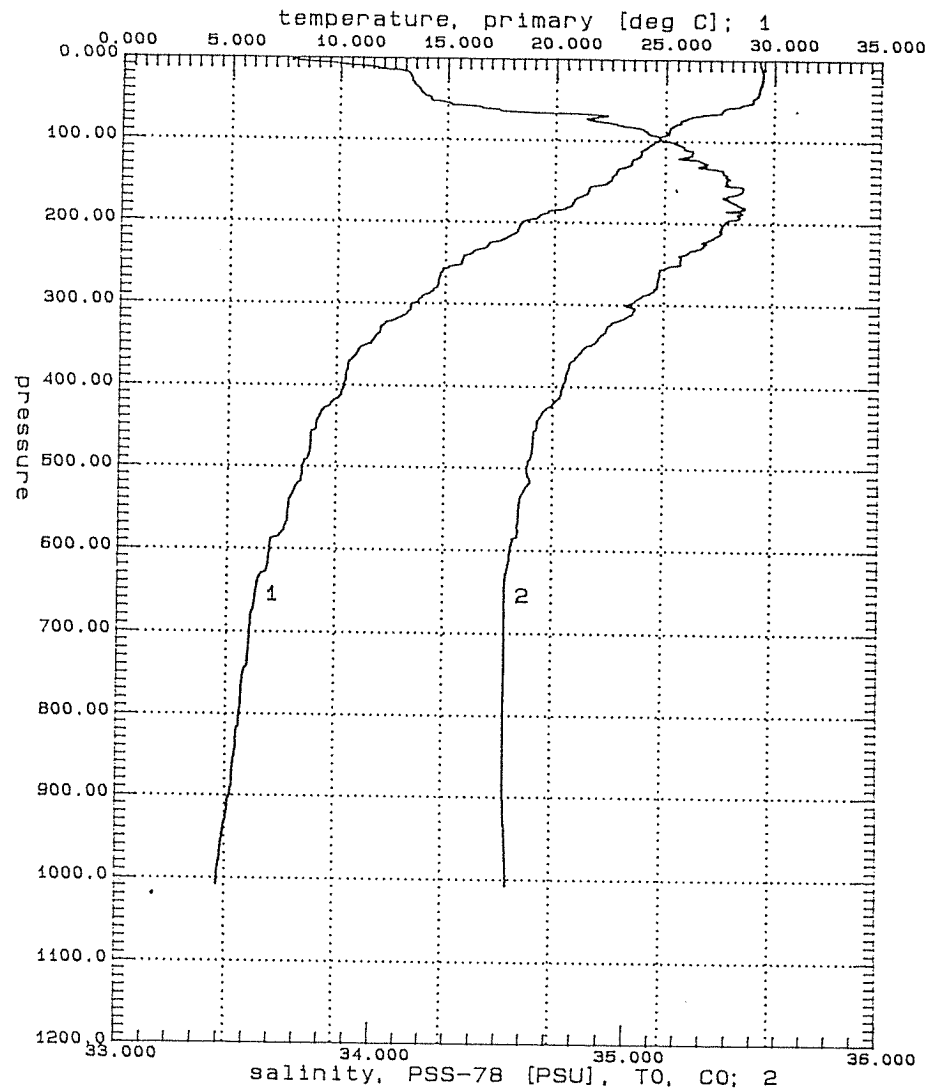


DTOCSC20.CNV: 9405030353 (UTC) (00-00N, 135-09E)

4-14

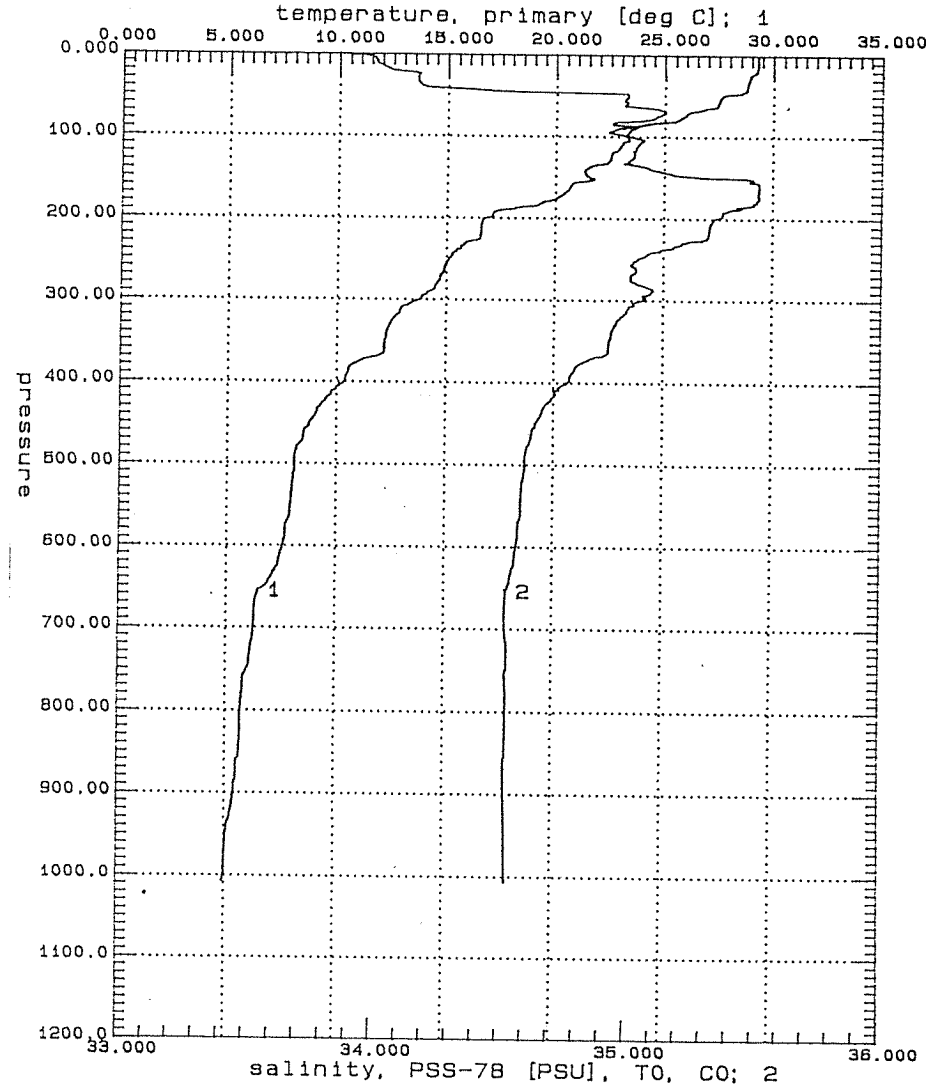
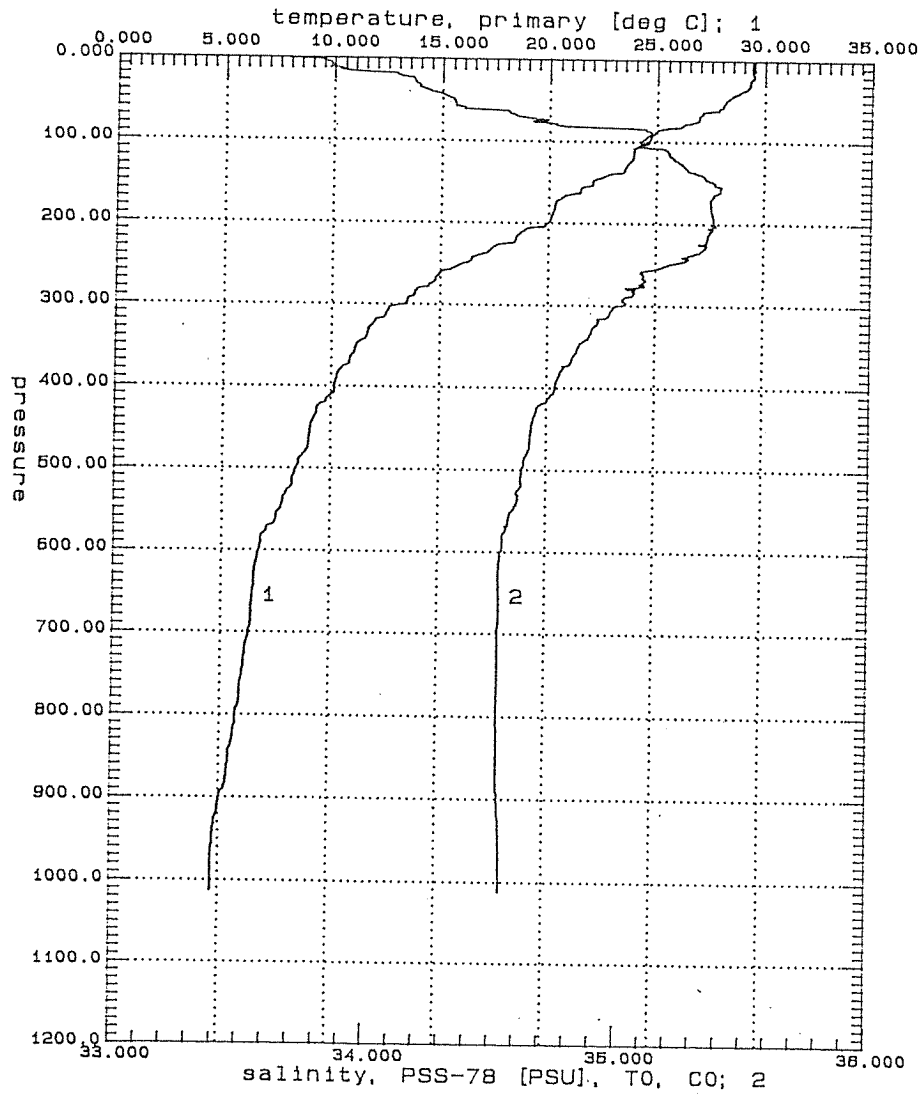


DTOCSC21.CNV: 9405031027 (UTC) (00-00N, 134-00E)



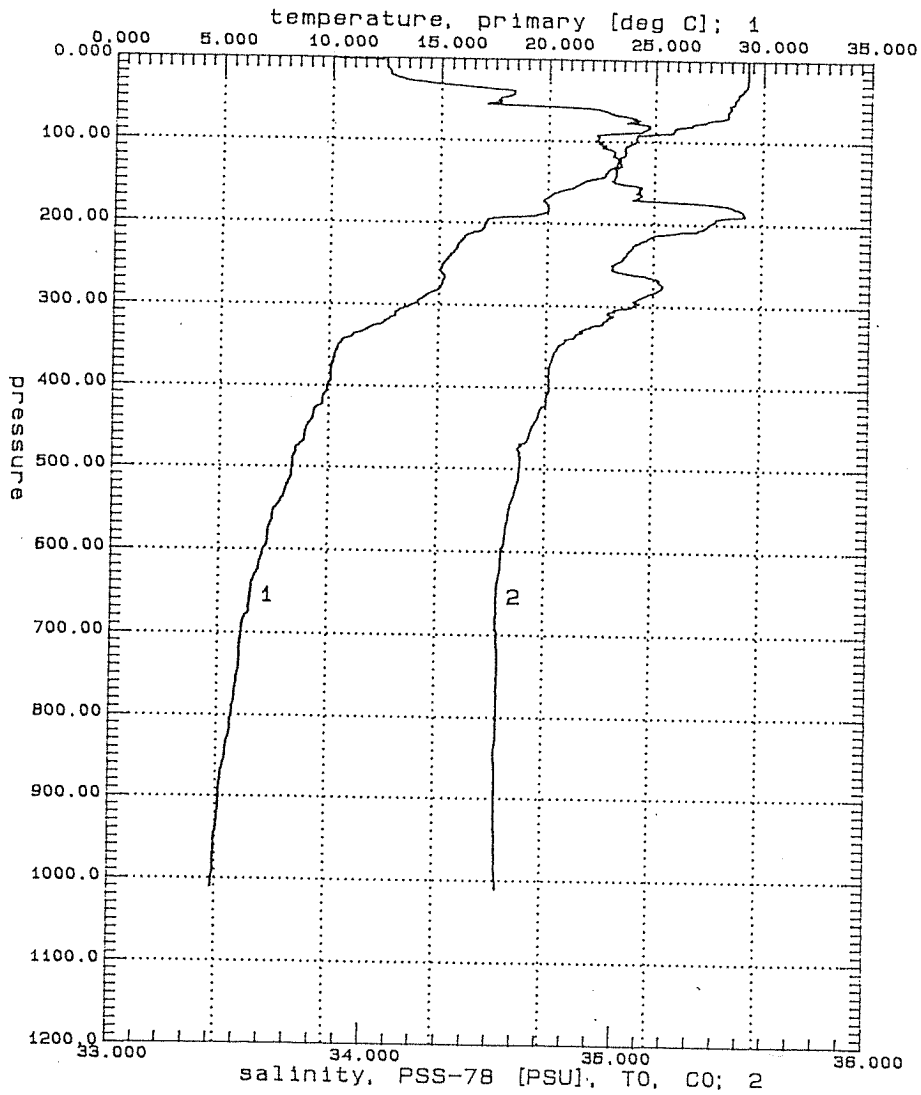
DTOCSC22.CNV: 9405041620 (UTC) (00-00N, 133-00E)

4-15

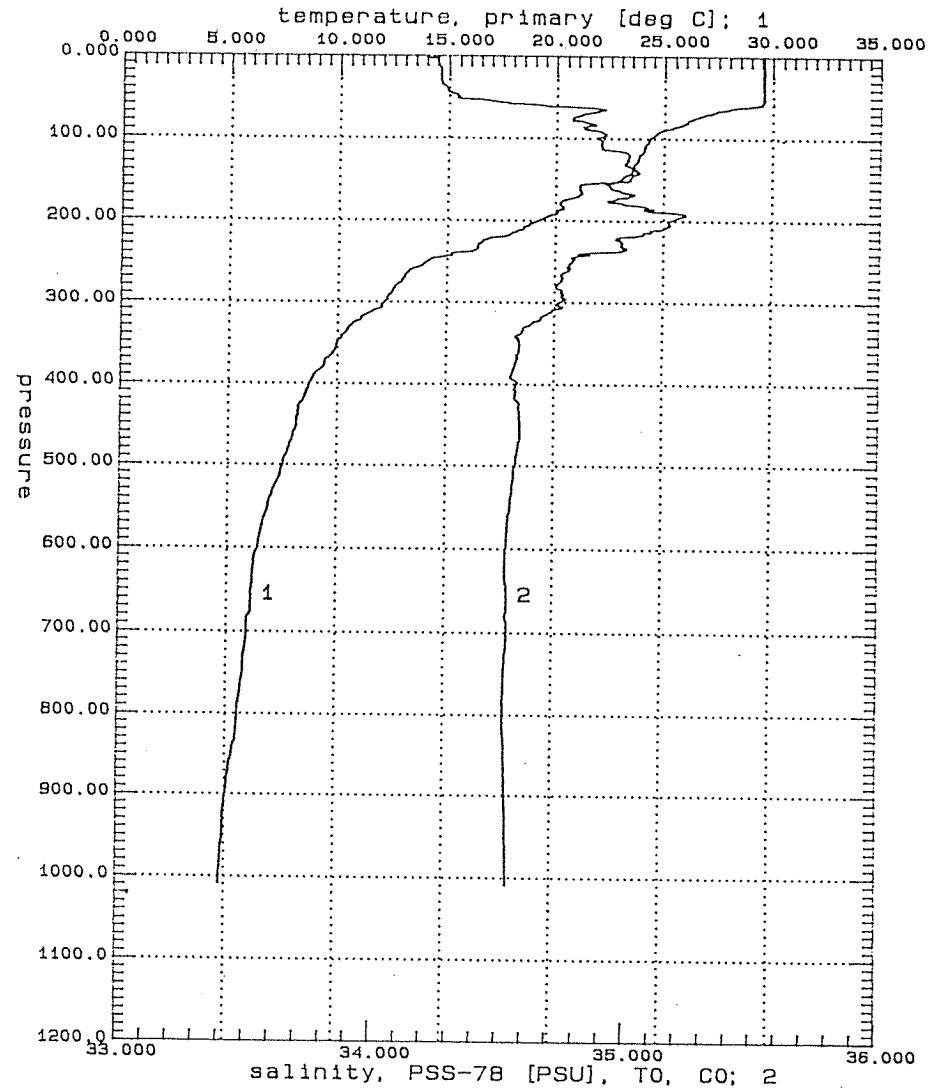


DTCOSC23.CNV: 9405032259 (UTC) (00-01N, 132-01E)

DTCOSC24.CNV: 9405051023 (UTC) (00-30N, 137-00E)

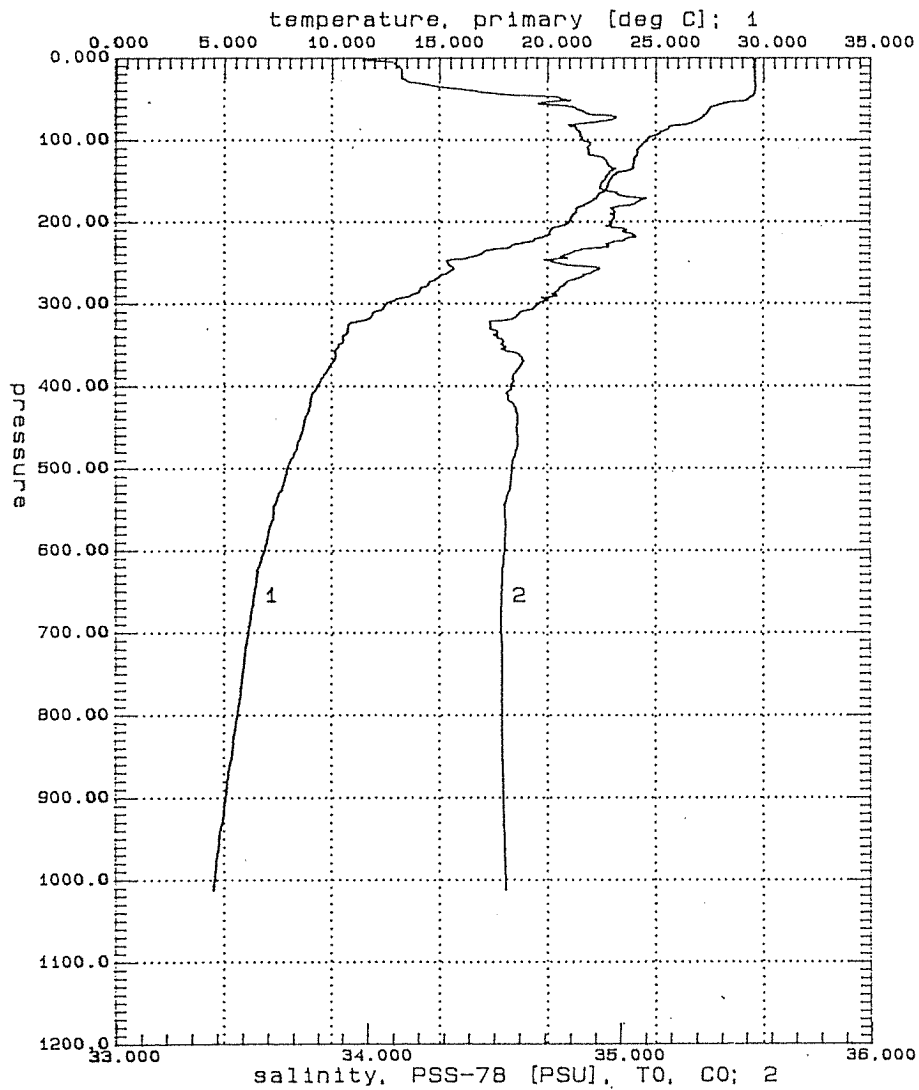


DTOCSC25.CNV: 9405051437 (UTC) (01-00N, 137-00E)

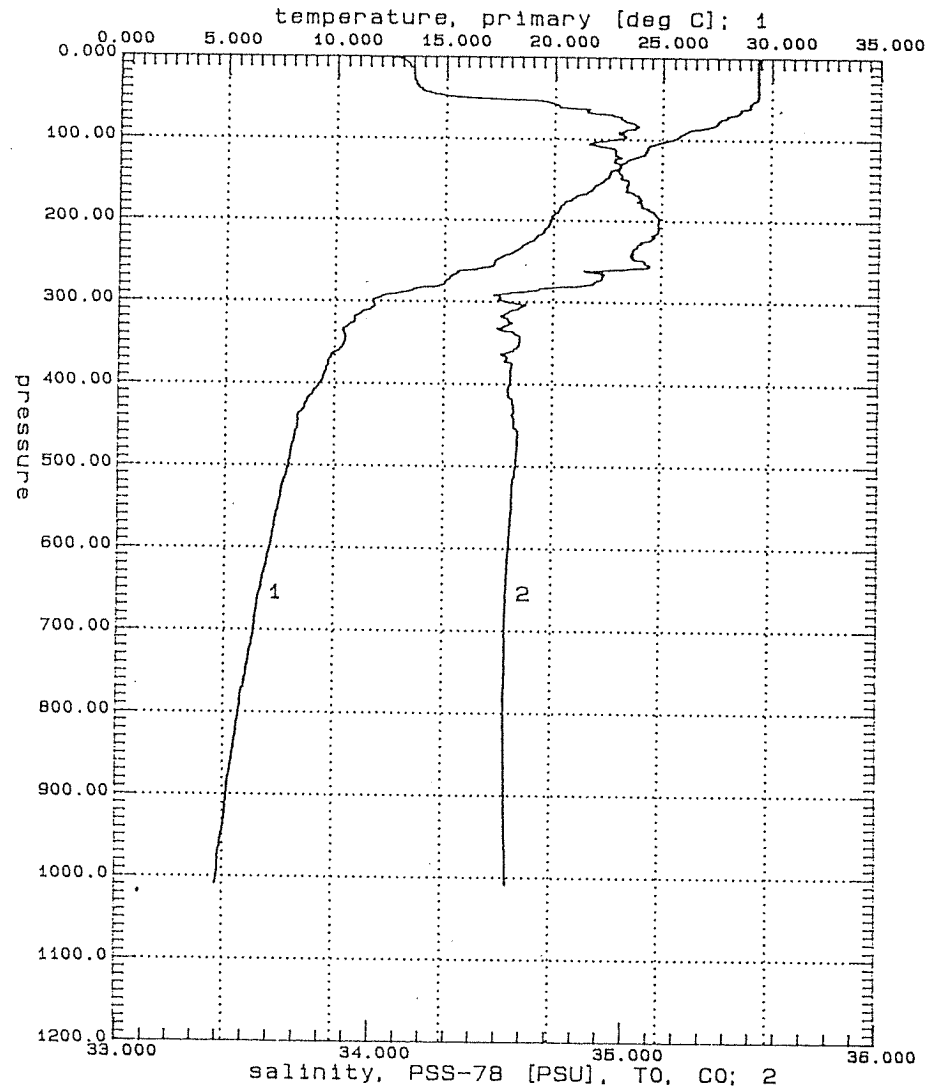


DTOCSC26.CNV: 9405052307 (UTC) (02-00N, 137-00E)

4-17



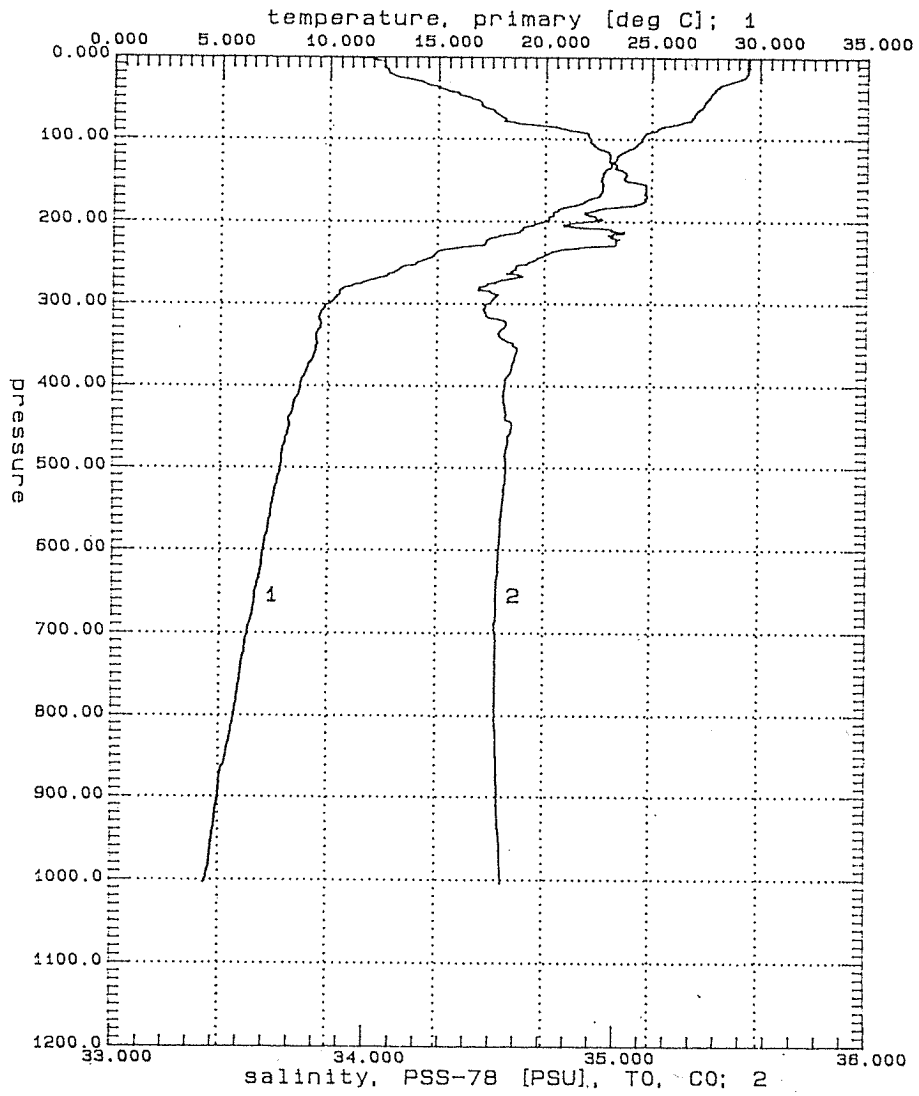
DT0CSC27.CNV: 9405060621 (UTC) (03-00N, 137-00E)



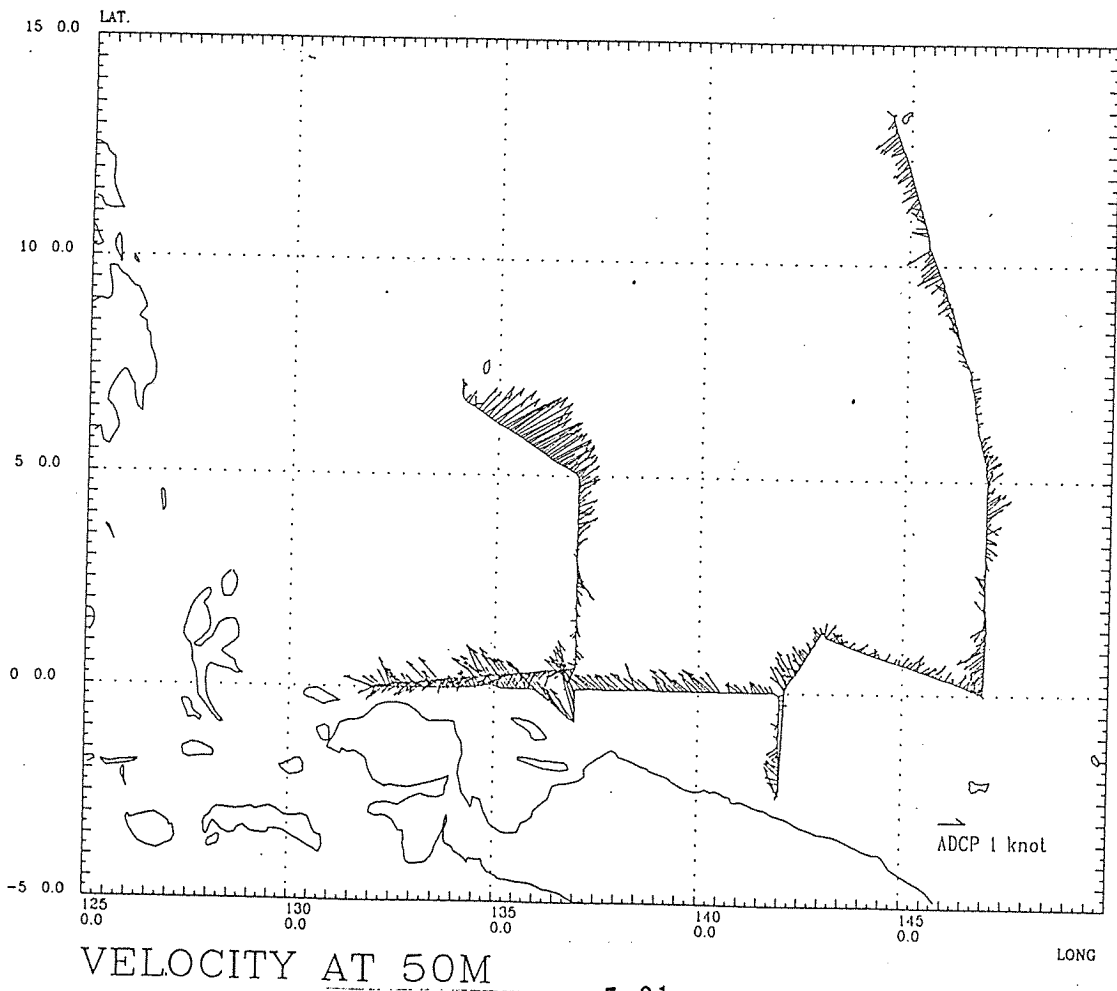
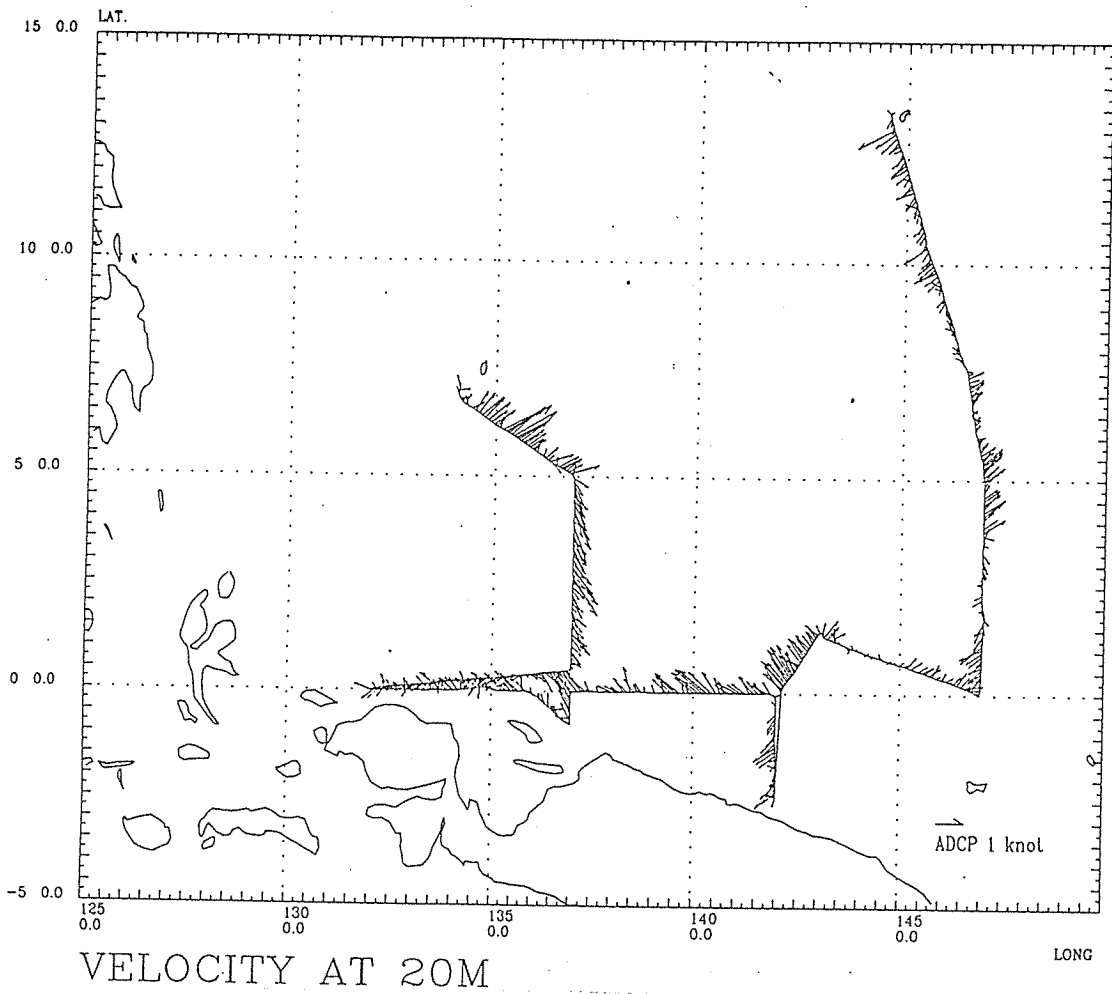
DT0CSC28.CNV: 9405061254 (UTC) (04-00N, 137-00E)

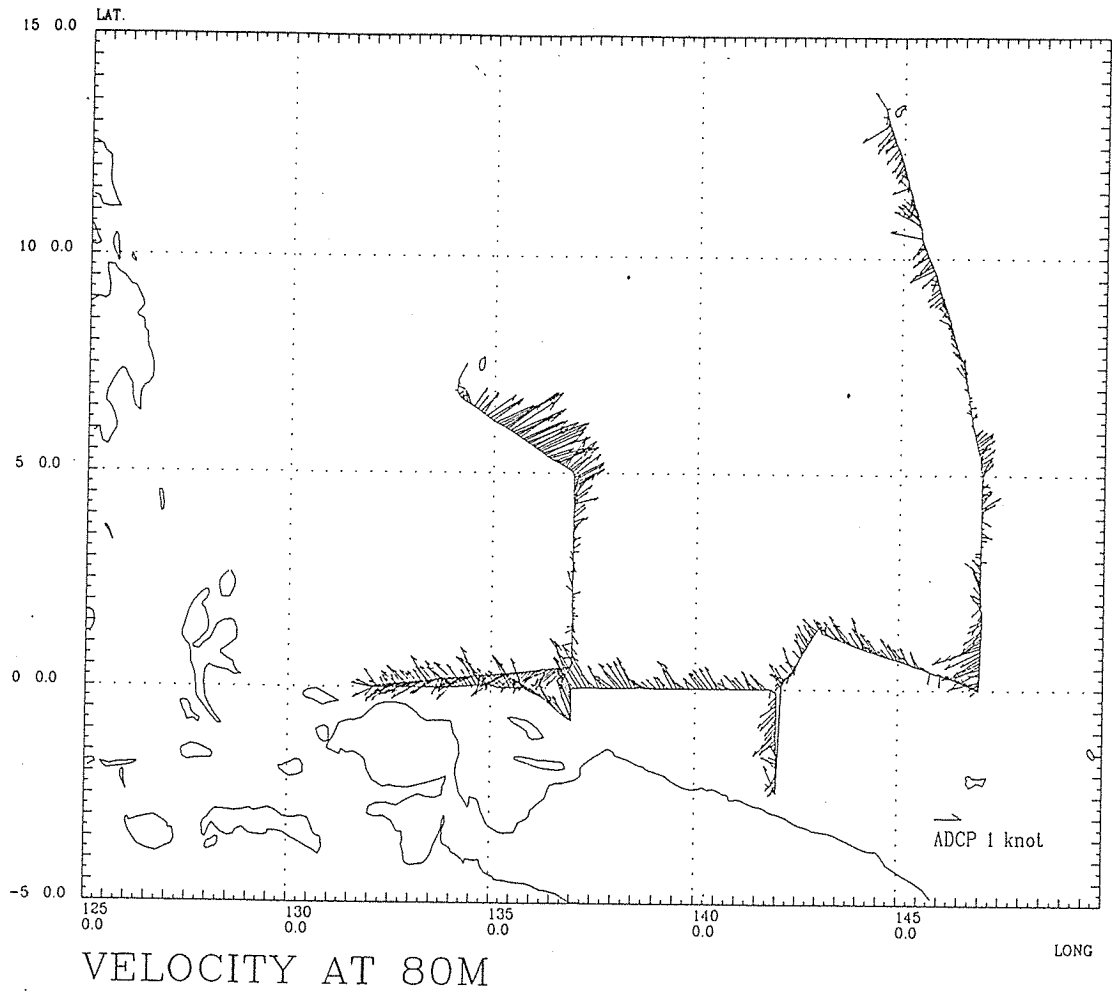


4-18



# 5. KAIYO Shipboard ADCP





6. JAMSTEC ADCP Moorings

係留記録

係留系 No.940428-00N147E

プロジェクト	TOCS	メモ	
海域	熱帯赤道		
位置	00° N 147° E	基準時	UTC
水深	4490 m		記録者
期日	(自)1994.04.28 (至)1995.01	回収	
係留日数	予定 270 日 実績		

全長 4179.1 m 正味浮力 Kg 先端ブイ高度 310.9 m

トンスポンド	型名 (上)	865A-DB-13	型名 (下)	865A-DB-13
	S/N	663	S/N	665
	Receive	13.0 kHz	Receive	13.0 kHz
	Transmit	13.5 kHz	Transmit	14.0 kHz
	Enable	C	Enable	F
	Release	B	Release	D
	電池電圧		電池電圧	
	船上テスト	応答 切換 切離	船上テスト	応答 切換 切離

日時 1994年4月28日 23:50 ~ 01:51 船名 かいよう 航海番号 K94-02  
 天候 曇り 海況 1.0m 6.8sec 風向 140° 風力 7 m/s  
 先端ブイ投入 23:58 シンカー投入 01:49 先端ブイ水没 02:46  
 着底 測深値 4495 m キャリブレーション深度 4280 m  
 船位 水平距離 方位  
 投入地点 0° 01.229 S 146° 58.258 E 航法装置 WGS84  
 設置地点 (SSBL推定値) 0° 01.229 S 146° 58.249 E 降下速度 1.1 m

設置作業  
 メモ  
 シンカー上に  
 パラシュートを取  
 り付けた。

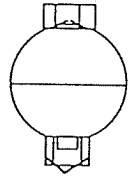
日時 \_\_\_\_\_ 船名 \_\_\_\_\_  
 天候 \_\_\_\_\_ 海況 \_\_\_\_\_ 風向 \_\_\_\_\_ 風力 \_\_\_\_\_  
 先端ブイ投入 \_\_\_\_\_ シンカー投入 \_\_\_\_\_ 先端ブイ水没 \_\_\_\_\_  
 着底 \_\_\_\_\_ 測深値 \_\_\_\_\_ キャリブレーション深度 \_\_\_\_\_  
 船位 \_\_\_\_\_ 水平距離 \_\_\_\_\_ 方位 \_\_\_\_\_  
 投入地点 \_\_\_\_\_  
 設置地点 (SSBL推定値) \_\_\_\_\_

# RECORD OF MOORING 係留系 No. 940428-00N147E

Name of Parts	S/N,種類,型	No. of P.	Time(D)	Note	Time(R)	Note
A D C P	S/N 1220	1	23:58			
C T D	S/N 1284	1	23:59			
WIRE ROPE	50 m	1	00:04			
PLASTIC BUOY	ABS CT-608B	3 × 2	00:09	シャックル構成上下逆		
WIRE ROPE	200 m	1	:09~:17			
WIRE ROPE	200 m	1	:17~:21			
KEVLER ROPE	1010 m	1	:28~:40			
KEVLER ROPE	1010 m	1	:41~:58			
KEVLER ROPE	500 m	1	:59~01:			
KEVLER ROPE	1010 m	1	:10~:23			
GLASS BALL	2040-17V	1 0	01:33	回収した物を使用		
A. R.	S/N 663	1	01:34			
A. R.	S/N 665	1	01:34			
NYLON ROPE	150 m	1	:34~:38			
CHAIN	10 m	1				
SINKER	水中 1.53 t	1	01:49			
パラシュートを装着						
GLASS BALL 水没に約2分かかる						

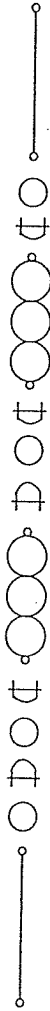
6-03

0° 147' E  
4490m



ADCP

- +Zn
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- SWIVEL BS103
- SHACKLE 18mm
- SHACKLE 16mm
- CHAIN  
13mm x 3.0m
- SHACKLE 16mm
- RING 19mm
- SHACKLE 16mm  
+Zn
- CTD SBE16
- +Zn
- SHACKLE 16mm
- RING 19mm



WIRE  
11mm x 50m

- RING 19mm
- SHACKLE 26mm
- ABS BUOY  
CT608B
- NYLON 3.3m
- SHACKLE 26mm
- RING 19mm
- SHACKLE 26mm
- ABS BUOY  
CT608B
- NYLON 3.3m
- SHACKLE 26mm
- RING 19mm
- SHACKLE 16mm
- RING 19mm

WIRE  
11mm x 200m



RING 19mm  
SHACKLE 16mm  
RING 19mm

WIRE  
11mm x 200m

- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- SWIVEL BS103
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm

KEVLER  
9mm x 1010m

- SHACKLE 16mm
- SHACKLE 16mm

KEVLER  
9mm x 1010m



SHACKLE 16mm  
SHACKLE 16mm

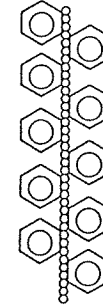
KEVLER  
12mm x 500m

- SHACKLE 16mm
- SHACKLE 16mm

KEVLER  
9mm x 1010m

- SHACKLE 16mm
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- SWIVEL BS103

- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- SHACKLE 16mm  
+Zn



BENTHOS  
GLASS BALL  
2040-17V x 10ps.  
CHAIN  
13mm x 8m

- +Zn
- SHACKLE 16mm
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- SWIVEL BS103
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- SHACKLE 16mm  
+Zn



BENTHOS  
A.R.

- SHACKLE 14mm
- CHAIN  
16mm x 5m
- +Zn
- SHACKLE 14mm



BENTHOS  
A.R.

- SHACKLE 20mm
- RING 19mm
- SHACKLE 16mm

NYLON  
16mm x 150m

- SHACKLE 16mm
- RING 19mm
- SHACKLE 20mm

CHAIN  
16mm x 10m

- SHACKLE 20mm
- RING 19mm
- SHACKLE 20mm



CHAIN  
16mm x 3m/2

RAIL SINKER

# 係留記録

係留系 No.940501-00N142E

プロジェクト	TOCS	メモ	パラシュートなし。12mmのケブラー使用。
海域	熱帯赤道		標準時
位置	00° N 142° E	記録者	Y. KURODA
水深	3394 m	設置	
期日	(自)1994.05.01 (至)1995.01	回収	
係留日数	予定 270 日 実績		

全長 ~~3107.4~~<sup>9.2</sup> m 正味浮力 558.1 Kg 先端ブイ高度 286.6 m

ト ン ス ポ ン ダ	型名 (上)	865A-DB-13	型名 (下)	865A-DB-13
	S/N	664	S/N	667
	Receive	13.0 kHz	Receive	13.0 kHz
	Transmit	14.0 kHz	Transmit	14.5 kHz
	Enable	D	Enable	G
	Release	C	Release	F
	電池電圧		電池電圧	
	船上テスト	応答 OK 切換 OK 切離 OK		船上テスト

日時 1994年5月1日 03:02 ~ 04:36 船名 かいよう 航海番号 K94-02  
 天候 晴 海況 0.7m 10.5sec 風向 160 風力 3 m/s  
 先端ブイ投入 03:06 シンカー投入 04:36 先端ブイ水没 04:49  
 着底 04:56 測深値 3394 m キャリブレーション深度 3197 m  
 船位 00° 00.231 S 141° 59.123 E 水平距離 3369 SLR 方位 66.1  
 投入地点 0° 00.033 S 141° 59.150 E 航法装置 WGS84  
 設置地点 (SSBL推定値) 0° 00.033 S 141° 59.150 E 降下速度 3 m/s (3.3-2.8)

設 置 作 業	メモ	SSBL 記録			メモ	SSBL 記録		
	この水深に10m 足す。	時刻	S/R	水深	147° Eに較べて 3倍の速度で落下	時刻	S/R	水深
		04:41	—	664m		04:56	—	3162
		04:46	—	1665m		—	—	—
04:51	—	2498m	—	—	—			

日時 \_\_\_\_\_ 船名 \_\_\_\_\_  
 天候 \_\_\_\_\_ 海況 \_\_\_\_\_ 風向 \_\_\_\_\_ 風力 \_\_\_\_\_  
 先端ブイ投入 \_\_\_\_\_ シンカー投入 \_\_\_\_\_ 先端ブイ水没 \_\_\_\_\_  
 着底 \_\_\_\_\_ 測深値 \_\_\_\_\_ キャリブレーション深度 \_\_\_\_\_  
 船位 \_\_\_\_\_ 水平距離 \_\_\_\_\_ 方位 \_\_\_\_\_  
 投入地点 \_\_\_\_\_  
 設置地点 (SSBL推定値) \_\_\_\_\_

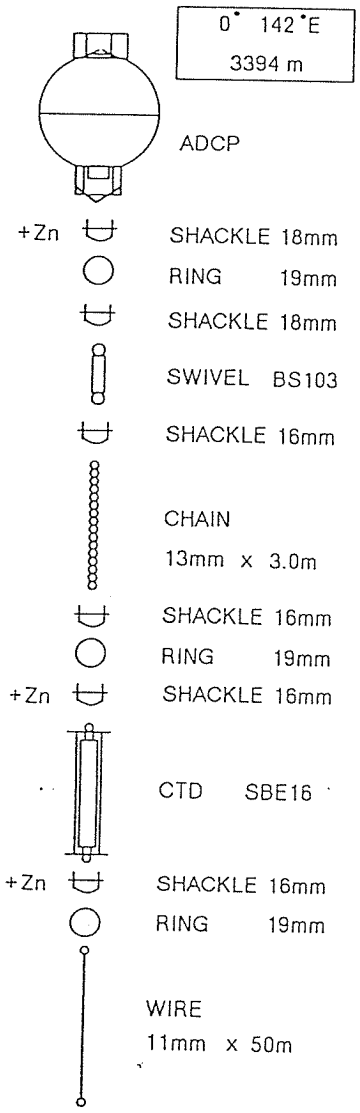
# RECORD OF MOORING

係留系 No. 940501-00N142E

Name of Parts	S/N,種類,型	N/P	Time (D)	Note	Time (R)	Note
A D C P	S/N 1224	1	03:06	開始 03:02		
C T D	S/N 1285	1	03:07			
WIRE ROPE	50 m		03:07-03:09			
PLASTIC BUOY	ABS CT-608B	3 x2	03:15			
WIRE ROPE	50 m		03:16-03:18			
WIRE ROPE	50 m		03:18-03:20			
WIRE ROPE	50 m		03:21-03:26			
WIRE ROPE	200 m		03:27-03:33			
KEVLER ROPE	1010 m		03:37-03:51			
KEVLER ROPE	1010 m		03:53-04:09			
KEVLER ROPE	500 m		04:10-04:17			
GLASS BALL	2040-17V	10	04:24			
A. R.	S/N 664		04:24			
A. R.	S/N 667		04:25			
NYLON ROPE	135 m		04:25-04:31	200m航走		
CHAIN	10 m		04:34			
SINKER	水中 1.53 t		04:36			
ROPE 15m CUT						



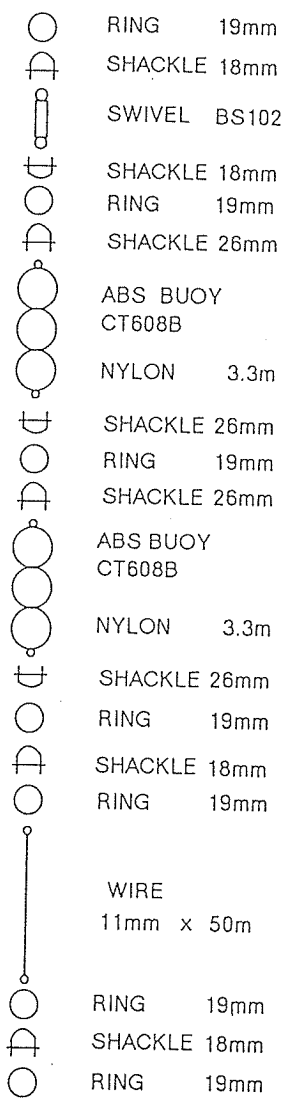
90-06



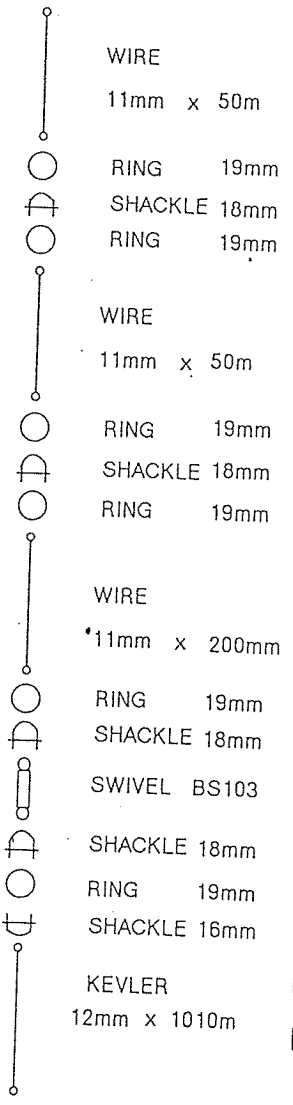
0° 142' E  
3394 m

ADCP

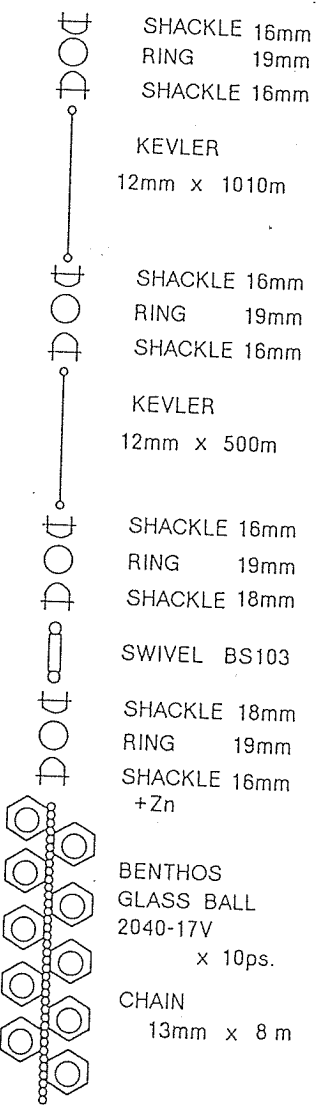
- +Zn SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- SWIVEL BS103
- SHACKLE 16mm
- CHAIN  
13mm x 3.0m
- SHACKLE 16mm
- RING 19mm
- SHACKLE 16mm
- +Zn CTD SBE16
- SHACKLE 16mm
- RING 19mm
- WIRE  
11mm x 50m



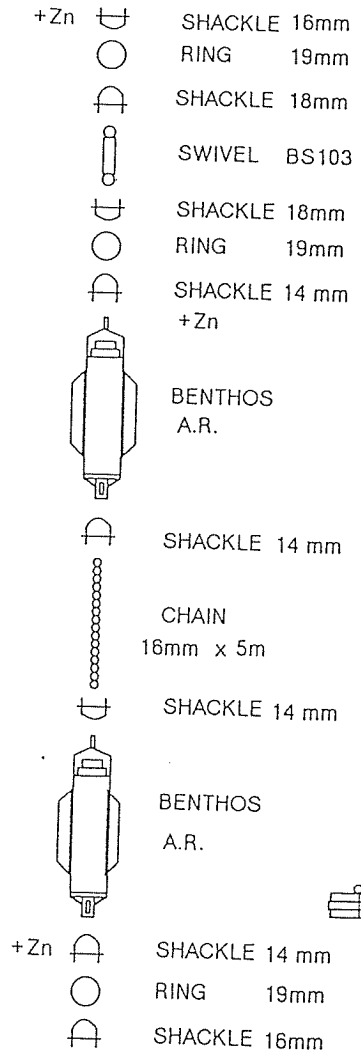
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- SWIVEL BS102
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- SHACKLE 26mm
- ABS BUOY CT608B
- NYLON 3.3m
- SHACKLE 26mm
- RING 19mm
- SHACKLE 26mm
- ABS BUOY CT608B
- NYLON 3.3m
- SHACKLE 26mm
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- WIRE  
11mm x 50m
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm



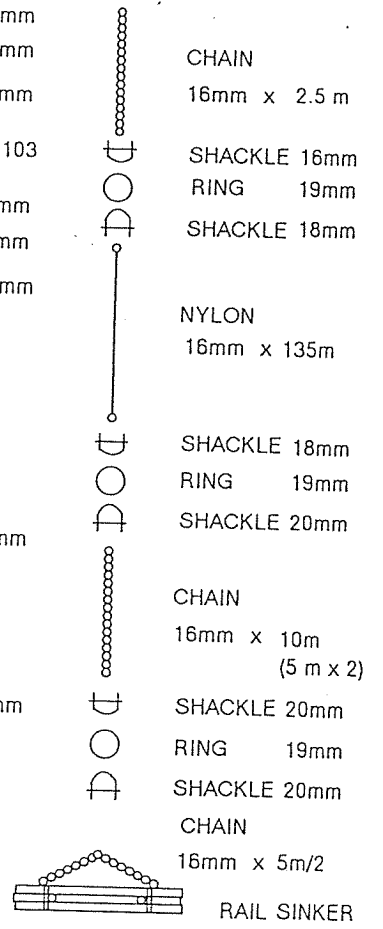
- WIRE  
11mm x 50m
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- WIRE  
11mm x 50m
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- WIRE  
11mm x 200mm
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- SWIVEL BS103
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- SHACKLE 16mm
- KEVLER  
12mm x 1010m



- SHACKLE 16mm
- RING 19mm
- SHACKLE 16mm
- KEVLER  
12mm x 1010m
- SHACKLE 16mm
- RING 19mm
- SHACKLE 16mm
- KEVLER  
12mm x 500m
- SHACKLE 16mm
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- SWIVEL BS103
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- SHACKLE 16mm
- +Zn
- BENTHOS GLASS BALL  
2040-17V  
x 10ps.
- CHAIN  
13mm x 8 m

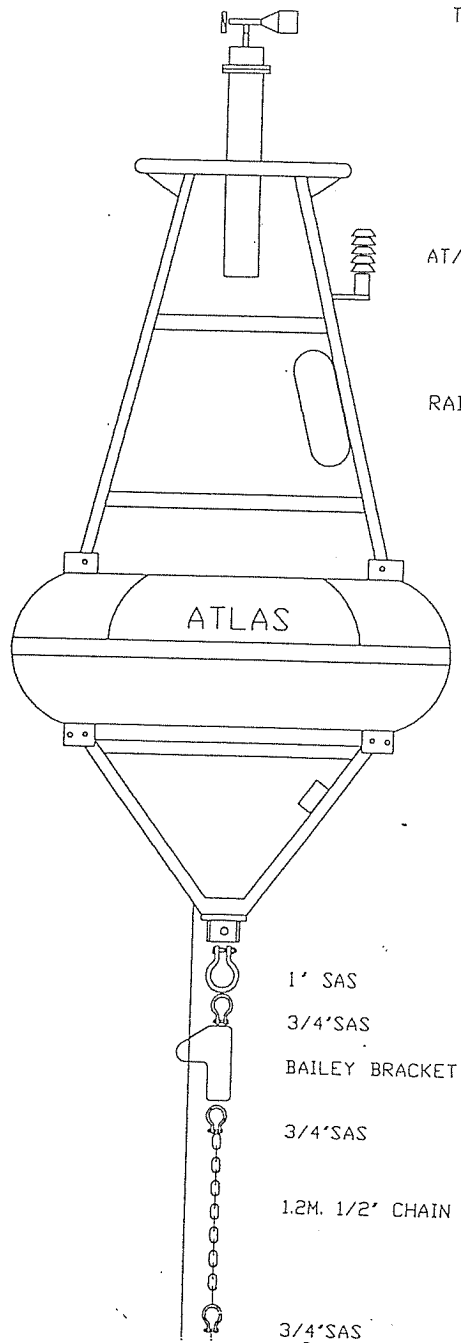


- +Zn SHACKLE 16mm
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- SWIVEL BS103
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- SHACKLE 14mm
- +Zn
- BENTHOS A.R.
- SHACKLE 14mm
- CHAIN  
16mm x 5m
- SHACKLE 14mm
- BENTHOS A.R.
- +Zn SHACKLE 14mm
- RING 19mm
- SHACKLE 16mm



- CHAIN  
16mm x 2.5 m
- SHACKLE 16mm
- RING 19mm
- SHACKLE 18mm
- NYLON  
16mm x 135m
- SHACKLE 18mm
- RING 19mm
- SHACKLE 20mm
- CHAIN  
16mm x 10m  
(5 m x 2)
- SHACKLE 20mm
- RING 19mm
- SHACKLE 20mm
- CHAIN  
16mm x 5m/2
- RAIL SINKER

7-01



RM YOUNG No. \_\_\_\_\_

TUBE NO. \_\_\_\_\_

AT/RH No. \_\_\_\_\_

RADAR REFLECTOR

1' SAS

3/4'SAS

BAILEY BRACKET

3/4'SAS

1.2M. 1/2' CHAIN

3/4'SAS

T' NUMBER \_\_\_\_\_

T' NUMBER \_\_\_\_\_

T' NUMBER \_\_\_\_\_

T' NUMBER \_\_\_\_\_

T' NUMBER \_\_\_\_\_

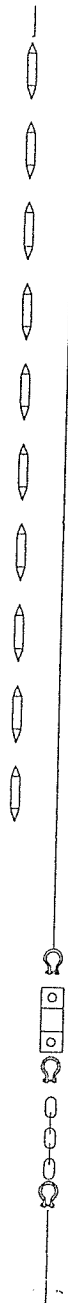
T' NUMBER \_\_\_\_\_

T' NUMBER \_\_\_\_\_

T' NUMBER \_\_\_\_\_

T' NUMBER \_\_\_\_\_

T' NUMBER \_\_\_\_\_



700M NILSPIN

5/8'SAS

5 TON MILLER SWIVEL

5/8'SAS

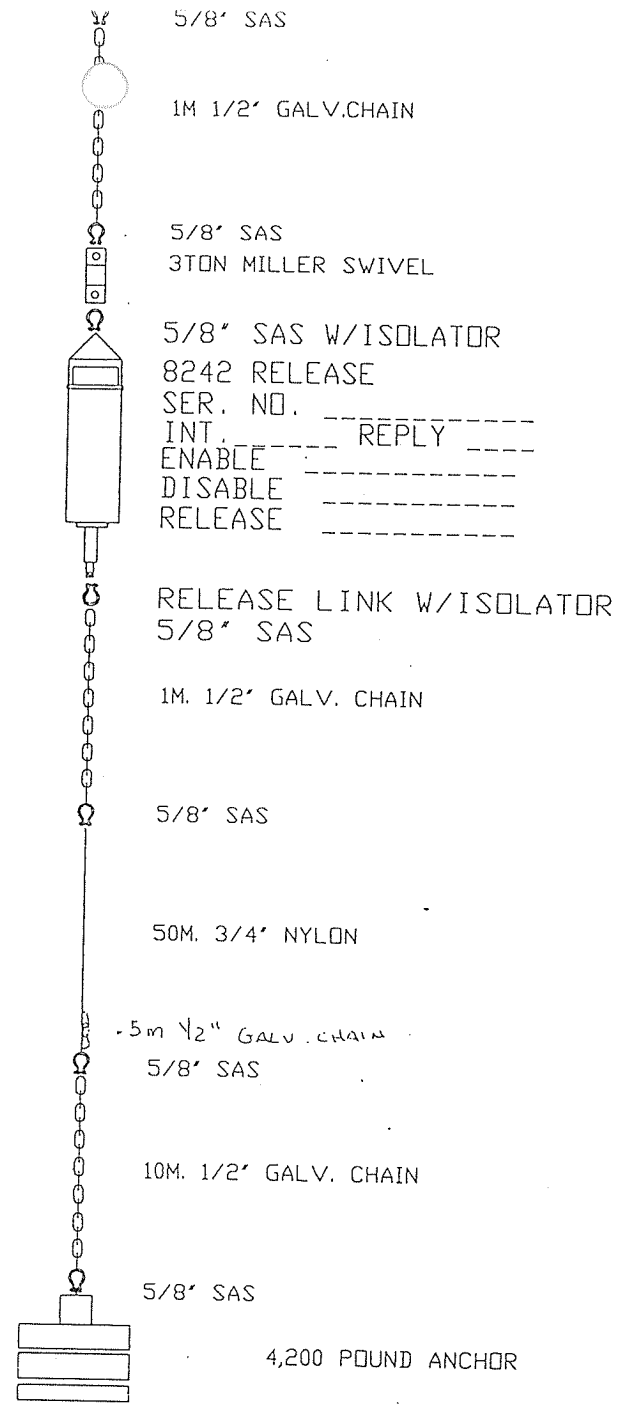
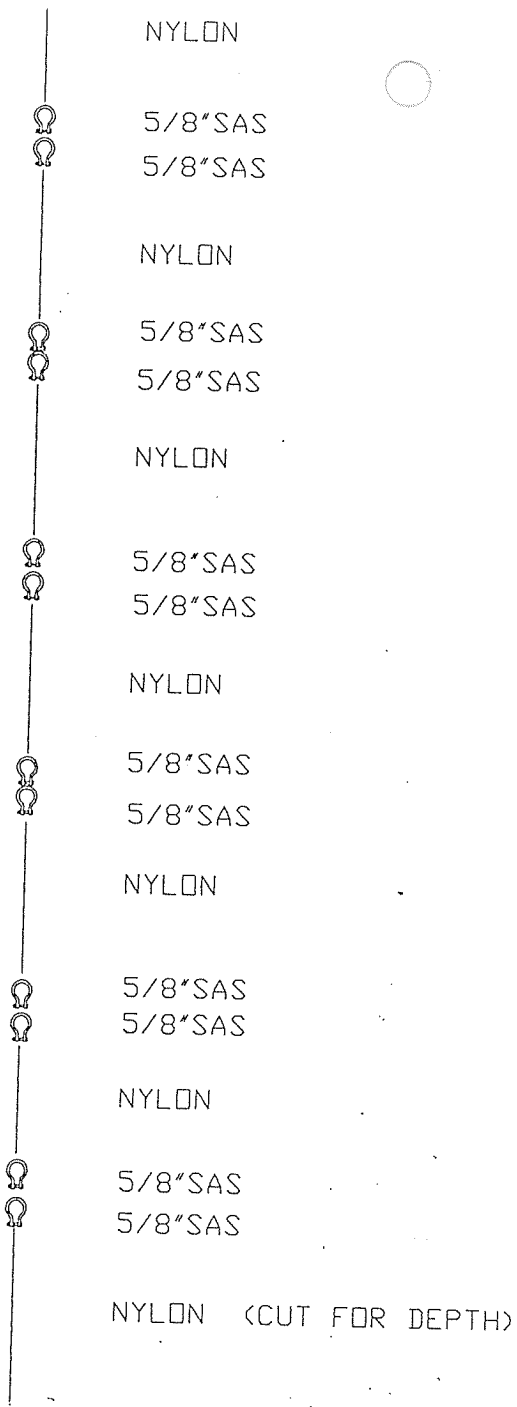
5 LINKS OF 1/2' GAL CHAIN

5/8'SAS

NYLON

7. NOAA/PMEL ATLAS BUOYS

7-02



## SCIENTIST,S CRUISE REPORT

SHIP R/V KAIYO  
CRUISE K-94-02  
PROJECT TOGA,TOCS  
DATES APRIL 22-MAY 8,1994  
SCIENTIST KEVIN KINSEY,NOAA/PMEL  
TIMOTHY NESSETH,NOAA/PMEL

R/V Kaiyo arrived Apra Harbor Guam,for loading PMEL'S Mooring systems 20 April,94 at 1330 Pier(v-6).With the assistance of Miss Ruby Santo's Island Cargo,Co. I was able to get our container cleared through customs and delivered to the Coast Guard Base. Danzas Corporation/Seattle Operations was to have all shipping services arraigned by the time we arrived in Guam. Customs was not cleared and Sealand would not deliver container, because of an error in paperwork.Miss Ruby Santo's arranged for a trucking company to deliver the container, and would bill Danzas for the mix up. Loading commenced at 1330 and with the helpful personnel the Coast Guard offered we had the container emptied an the ship loaded by 1445 20 April 94.

R/V KAIYO departed Apra Harbor,Guam on April 22 at 1500, en route to 5N,147E,arriving there 0600 April 25 (average speed 11.0 kts)

### Recovery Operations-5N 147E

---

The Atlas buoy's position was determined to be 4.96N 147.02E AT 0600 (using GPS,radar range and bearing) at 0617 the release was fired with no problems. It was evident the buoy was vandalized,RMY was missing and the ring on the tower was cracked,along with a crack in the mast.The entire recovery lasted 3hrs 12min.There was a considerable ammount of long line at the 200m pod down to approximately 450m.

### Recovery procedures:

---

A long nylon-wire rope tag line was affixed to the buoy.The tag line was mounted on a gypsy head affixed to the side of the Kaiyo's aft anchor winch (port side)The buoy was drawn toward the ship by the tag line,in the conventional manner,through strategically placed blocks on the gallows and the deck,and lifted out of the water with the wire rope portion of the tag line.The load was then transferred to a wire rope pendant previously attached to,two of the buoy's padeye's and swung on board using the crane arm welded to the top of the gallows. The mooring cables(thermistor and nilspin) were hauled aboard in the conventional manner, after the gallows crane and the ships articulated crane drew the detached buoy aside. Nylon was reeled onto empty spools with the use of a reeling machine and the thermistor cable was reeled on by hand in our normal manner.

## Deployment Procedures:

---

Buoy deployment at 5N 147E was performed at 1130 that same morning. After assembly on deck, we were immediately able to put the buoy over the side, by putting the fist grips together down to the 150m pod (note that the pods - can get very hot lying on deck). Thereafter, deployment procedures were much the same as is practiced on N.O.A.A ships-but for slipping nylon line through a bitt on deck. A U-shaped fairlead (rollers on the three arms) on the transom permitted good control of the lead of the line as it was passing over the side. All chain and the release at the bottom of the mooring was passed over the side via this route. The release of tag lines from the buoy or anchor was effected with snap hooks eliminating the line from getting snagged on chain or other parts of the buoy, anchor. During the entire deployment of the nylon, down to the point of anchor drop tension was maintained for proper deployment by the chief officer. Complete time of mooring operations from the time at which thermistor cable/nilspin entered the water took 2hrs 29min. The Kaiyo performs all mooring operations bow into the wind and current.

## Other Atlas deployments

---

2N 147E Was successfully completed April 26 at 01.50.081N 147 00.574E  
Total time 2hrs 29min. 0, 147E Was successfully completed APRIL 27 at  
0 00.162N 147 04.233E Total time 2hrs 29min

## Other Atlas recovery

---

Drifter from 2n 147e, located at 0 00.30N 141 58.940E. This buoy had been vandalized, a fishing boat picked up the buoy and cut the tygon tubing with a hacksaw then cut the nilspin with bolt cutters just below the termination of the boot. Pictures were taken of the damage. Total recovery lasted 20min. The Kaiyo now has the deck unit set up in the meeting room and passes the transducer through the portside porthole, so that you dont have to work out in the elements, and makes it a lot more comfortable than getting rained on.

## ADCP MOORING SITES

---

Deployed ADCP 0.01.229S 146 58.249E, Deployed ADCP 0 00.033S 141 59.150E

## CTD'S & XBT'S

---

CTD'S succeeding mooring operations were uneventful. CTD'S & XBT'S were performed at buoy site's and throughout our track line. Tim and I

stood CTD watches after buoy work was completed, to observe their operations. CTD used was a SEABIRD-9+, SEACAT, Measuring, pressure, salinity and temperature no water bottles were used, except on the first cast of the cruise and the last cast of the cruise. XBT'S, started at 5N 147E and were conducted at intervals of .5 degree down to 0 147.

#### ADCP TEST

---

During the cruise we conducted ADCP tests to calibrate their instruments. After some adjustments with the beam pattern, they felt comfortable enough to deploy the moorings. Future site's for ADCP deployments 0 .75S, 0, 1N 137E. 0 132E

#### R/V KAIYO PERSONNEL

---

The Kaiyo personnel were capable professionals, uniformly gracious in supporting our work. Kaiyo's complement is 27 (7 on deck, 4 licensed engineers 3 mates, and Master) I would like to thank everyone on board for making our stay aboard the Kaiyo very pleasant. The ship handling was superb where there was no time lost during mooring operations, so that when we were ready to drop anchor the ship was in position. The food on the ship was excellent very well prepared, and enough to eat so you didn't go away hungry, better than authentic restaurants I have dined at around the country. Yoshifumi Kuroda's skills were vital in this mission's success. Yoshifumi Kuroda was most helpfull in working with the captain to track down and recover the drifter from 2N 147E, by adjusting the cruise track to make this possible and complete the mission to it's fullest. Koichi Takao was very helpfull with setting up the tube's and working with us to solve some hardware difficulties, running the Atlas program. Captain Hitoshi Tanaka was on the bridge during all operations, making sure that they went very smoothly, and with his professional manner all operations were fully succesfull. Chief officer Eiko Ukekura operated all recovery and deployment evolution on the stern, making sure they were handled with care and safety. Chief radio operator Hideyuki Akama handled all our comms between PMEL & Kaiyo on a daily basis and to make sure all faxes were expedited to me right away. I can't express my appreciation to the crew of the Kaiyo in words alone. Thank You for a succesful cruise, and from all of us at PMEL keep up the outstanding work you continue to perfrom for this program.

Thank You"

Kevin Kinsey NOAA/PMEL

Timothy Nesseth NOAA/PMEL

## 8. Participants List

Position	Name	Address
Chief Scientist	Yoshifumi Kuroda	Japan Marine Science & Technology Center 2-15 Natsushima-cho, Yokosuka, Kanagawa, 237, JAPAN Phone : +81-468-66-3811
Scientist	Kunio Yoneyama	
Co-chief Scientist	Djoko Hartoyo	BPP Teknologi Bld.18FL., JL.M.H., Thamrin No.8, Jakarta, 10340, Indonesia Phone : +62-21-3140958
Security Officer	Nico Pattiasina	SEHIDRO JL. Pantai Kuta V/I, Ancol, Jakarta Utara Indonesia Phone : +62-21-684810 (ex.308)
Technical Staff	Kevin J. <del>Nesseth</del> <i>Kinsey</i>	Pacific Marine Environmental Laboratory 7600 Sand Point Way, N.E., Seattle, Washington, 98115, U.S.A. Phone : +1-206-526-6728
Technical Staff	Timothy M. <del>Kinsey</del> <i>Nesseth</i>	
Technical Staff	Koichi Takao	Nippon Marine Enterprises Ltd. 14-1 Ogawa-cho, Yokosuka, Kanagawa, 238, JAPAN Phone : +81-468-24-4611
Technical Staff	Tadashi Iwata	
Technical Staff	Hiroshi Yamamoto	
Technical Staff	Atsuo Ito	
Trainee	Yasuhiro Nakamura	
Engineer	Ken Yoshikai	Ishikawajima-Harima Heavy Industries Ltd. Tokyo Shipyard 2-1-1 Toyosu, Koto-ku, Tokyo, 135, JAPAN Phone : +81-3-3534-2765
Engineer	Yukihiro Kawano	Mitsubishi Heavy Industries Ltd. Shimonoseki Shipyard & Machinery Works 6-16-1 Hikoshima-Enoura-cho, Shimonoseki, Yamaguchi, 750, JAPAN Phone : +81-832-66-0096

## KAIYO Crew Members

Captain	Hitoshi Tanaka
Chief Mate	Eiko Ukekura
Second Mate	Kazunori Fujihara
Third Mate	Takafumi Aoki
Chief Engineer	Toshihiro Kimura
First Engineer	Minoru Tsukada
Second Engineer	Kiyonori Kajinishi
Third Engineer	Kazuhiro Chiba
Chief Radio Officer	Hideyuki Akama
Boatswain	Takami Hayashi
Deckhand	Katsumi Nishizaki
Deckhand	Ichiro Oba
Deckhand	Tamotsu Otani
Deckhand	Sakae Sasaki
Deckhand	Takeshi Nishikawa
Deckhand	Shigeru Kikuya
No.1 Oiler	Kazumi Sakamoto
Oiler	Kazuhiko Tsuruoka
Oiler	Mitsuo Yashiki
Oiler	Tadayuki Naoe
Oiler	Masanori Shiino
Chief Steward	Kiyotoshi Teranishi
Steward	Megumu Kanayama
Steward	Hirosuke Funato
Steward	Kaoru Takashima
Steward	Yoshinobu Hasatani
Trainee(R/O)	Masashi Iisasa



## 9. Appendices

TOCS KY9402 TIME TABLE

22/04/94 Local Time (-10=UTC)

15:15 Depart Guam

23/04/94 Local Time (-10=UTC)

08:40-15:50 ADCP intercomparison test

24/04/94 Local Time (-10=UTC)

    cruising for 5N,147E

25/04/94 Local Time (-10=UTC)

07:00-09:28 04-58.356N,147-01.712E ATLAS recovery

11:28-13:58 04-59.558N,147-01.025E ATLAS deployment depth 4263m

14:56-15:37 CTD cast

26/04/94 Local Time (-10=UTC)

09:32-11:58 01-59.081N,147-00.574E ATLAS deployment depth 4508m

13:23-17:28 ADCP test

17:43-18:13 CTD cast

27/04/94 Local Time (-10=UTC)

08:18-15:28 00-01.322S,146-57.687E ADCP recovery

13:15-13:21 00-00.16S,147-04.262E ATLAS deployment depth 4481m

15:57-18:55 ADCP test

28/04/94 Local Time (-10=UTC)

09:58-11:49 00-01.229S,146-58.258E ADCP deployment depth 4493m

13:46-14:17 CTD cast

19:53-20:25 00-21.027N,146-00.002E CTD cast

29/04/94 Local Time (-10=UTC)

13:24-13:44 01-27.548N,143-04.214E Drifting ATLAS recovery

14:18-14:51 01-27.140N,143-03.341E CTD cast

30/04/94 Local Time (-10=UTC)

04:00-05:45 0,147E depth sounding

06:04-06:36 01-27.140N,143-03.341E CTD cast

09:25-09:58 00-30.745S,142-00.312E CTD cast

12:43-13:14 00-59.957S,141-59.875E CTD cast

15:59-16:56 01-30.002S,142-00.582E CTD cast

17:05-17:35 01-30.334S,141-59.833E CTD cast

20:19-20:49 02-00.088S,141-59.932E CTD cast

23:31-00:00 02-30.004S,141-59.926E CTD cast

01/05/94 Local Time (-10=UTC)

13:02-14:36 00-00.033S,141-59.150E ADCP deployment depth 3394m

20:20-20:50 00-00.023N,140-59.857E CTD cast

02/05/94 Local Time (-10=UTC)

01:50-02:23 00-00.068N,139-59.943E CTD cast

07:33-08:03 00-00.035N,138-59.895E CTD cast

13:58-14:31 00-00.013S,137-59.886E CTD cast

19:26-19:55 00-00.243S,136-59.984E CTD cast

22:40-23:08 00-30.063S,137-00.014E CTD cast

23:25-02:12 0.75S, 137E Depth sounding

○ 03/05/94 Local Time (-10=UTC)

02:28-03:00 00-44.971S,136-56.234E CTD cast

09:02-09:31 00-00.131N,135-59.913E CTD cast

13:48-14:23 00-00.008N,135-08.857E CTD cast

20:27-20:56 00-00.029N,134-00.009E CTD cast

04/05/94 Local Time (-9=UTC)

01:20-01:53 00-00.020N,133-00.080E CTD cast

05:52-07:47 0,132E Depth sounding

07:58-08:29 00-01.116N,132-01.340E CTD cast

08:59-12:48 0,132E ADCP tests

05/05/94 Local Time (-9=UTC)

19:23-20:07 00-30.092N,137-00.001E CTD cast

○ 21:49-23:30 1N,137E Depth sounding

23:36-00:07 01-00.015N,137-00.003E CTD cast

06/05/94 Local Time (-9=UTC)

08:07-08:37 01-59.979N,137-00.059E CTD cast

15:18-16:00 02-59.985N,137-00.018E CTD cast

21:53-22:22 03-59.936N,136-59.980E CTD cast

07/05/94 Local Time (-9=UTC)

06:29-06:56 05-00.039N,137-00.037E CTD cast

07:00-07:07 05-00.355N,137-00.316E confirm ATLAS release location

08/05/94 Local Time (-9=UTC)

14:00 Arrived in Palau

TROPICAL OCEAN CLIMATE STUDY RESEARCH CRUISE  
RESEARCH VESSEL KAIYO

BRIEF REPORT

PERIOD APRIL 22Th TO MAY 9Th. 1994

NAME : DJOKO HARTOYO

INDONESIA PARTICIPATE FROM THE AGENT FOR ASESSEMENT  
AND APLICATION OF TECHNOLOGY (BPPT)

## Acknowledgment

I would like to thank Japan Marine Science and Technology Center (JAMSTEC) for funding my trip and all my expenses. My Director, Directorate of Technology for Natural Resources Inventory. Dr. Indroyono Soesilo for appointing me to participate in The Spring Cruise (TOCS). Chief scientist Yoshifumi Kuruda, Co chief Kunio Yoneyama and Technical staff. Kevin M. Kinsey and Timothy J. Nesseth. Captain Hitoshi Tanaka and Crew members of Research Vessel KAIYO.

## INTRODUCTION

Tropical Ocean Climate Study was done on board Japan Marine Science and Technology Center's (JAMSTEC) research vessel KAIYO. In this cruise, the hydrographic observation was carried out using CTD (Conductivity-Temperature-Depth Profiler) and XBT (Expendable Bathy Thermometer).

Mooring work was carried out for taking care of subsurface moorings of Japan Marine Science and Technology Center (JAMSTEC) and surface mooring of Pacific Marine Environmental Laboratory, National Oceanic and Atmospheric Administration, USA.

Research cruise started in Guam on April 22th. 1994 and ended at Palau on May 8th. 1994.

## Scientific Goals

The purpose of this cruise is to observe Physical Oceanographic condition in the Western Pasific to achieve a better understanding of Ocean-atmosphere interaction affecting on the ENSO phenomena (El Nino/Southern Oscillation) and climate change. The surface layer in the Western tropical Pasific is characterized bay high sea surface temperature which are important in driving atmospheric convection and large scale atmospheric disturbance.

El Nino occurs when the warm pool migrates to the eastern Pasific. In order to understant the oceanic variability in the warm pool, it is importand to investigate the oceanic circulation and temperature distribution in the wester Pasific. The hydrographic data and mooring data be obtained in long years are expected to make clear the mechanism of the ENSO phenomena.

### CTD (Conductivity-Temperature-Deptrh)

29 positions include the 5 liters-3 positions rossete water sampler with SBE 9 plus CTD for 6,800 meters (Secondary CTD system) was used on this cruise. The sensors attached on the CTD wire two temperature sensors, two conductivity sensors.

The sensors used attached on the secondary CTD system are listed below:

- Primary temperature sensor : Model SBE 3 for 6,800 meters  
S/N 031207
- Primary conductivity sensor : Model SBE 4 for 6,800 meters  
S/N 040960

- Pump for primary sensor pair : Model SBE 5  
S/N 050484
- Secondary temperature sensor : Model Sbe 3 for 6,800 meters  
S/N 031523
- Secondary conductivity sensor : Model SBE 4 for 6,800 meters  
S/N 041148
- Pump for secondary sensor pair : Model SBE 5  
S/N 050863
- Pressure sensor : Digiquarters pressure sensor for  
6,800 meters. S/N 43435
- Primary Altimeter : Benthos model 2110-1 for 12,000  
meters S/N 199

The wire was a single conductor 10,6 mm steel rope manufactures by Rochester cables, and the winch was built by Tsurumi seiki Japan.

#### XBT (Expendable Bathy Thermometer)

31 positions XBT were used on this cruise. XBT's started at 5N 147E and were conducted at intervals of .5 degree down to 0 147E. The XBT includes three component : the laucher, the recorder, and the expendable probe.

#### MOORING

Two subsurface mooring were deployed at 0, 147 E on April 28th. 1994 and 0, 132 E on May 1st. 1994. One subsurface was recovered at 0, 11147 E on April 27th. 1994. Each mooring was equipped with and

ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) at 300 meters, one CTD at just below the ADCP. The mooring system is designed to obtain the variability of the equatorial current system.

Three surface moorings by Pacific Marine Environmental Laboratory were deployed at (5N, 147 E) on April 25th. 1994, (2N, 147E) on April 26th. 1994, and (0, 147 E) on April 29th. 1994. Two surface moorings were recovered at (5N, 147E) on April 25th. 1994 and (0, 147 E) on April 29th. 1994. Unfortunately at 0, 147 E the wire was cut possible by fishingboat. The moorings are designed to obtain surface meteorological data and subsurface water temperature.

## CONCLUSION

The deployment of two subsurface mooring and three surface moorings, one subsurface and two surface moorings recovery have successfully finished.

I learned many new things and seen the important of physical Oceanographic studies, I could practiced how to prepare and assamble ADCP and ATLAS bouys

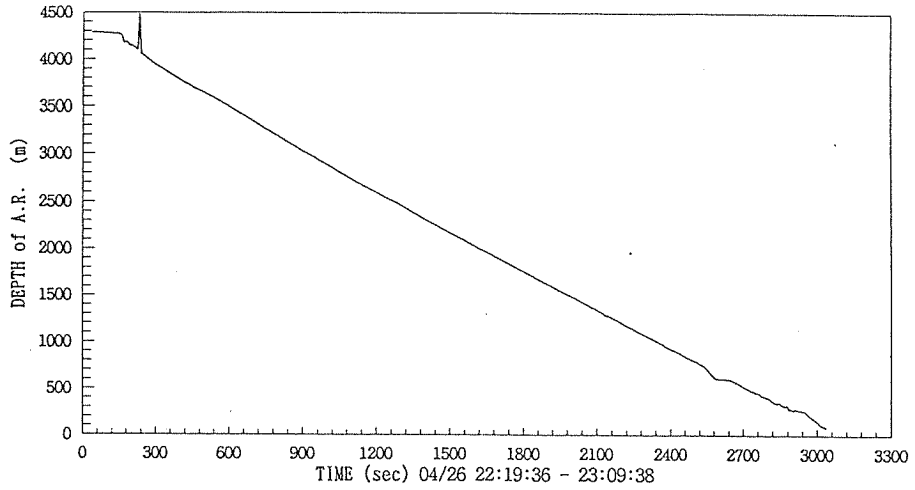
The spring cruise (TOCS) are important in studyng changes in weather pattern, Especially to make clear the mechanism of the ENSO phenomena.

I have enjoyed the research cruise with R/V Kaiyo. I expect next cruise can participate again.

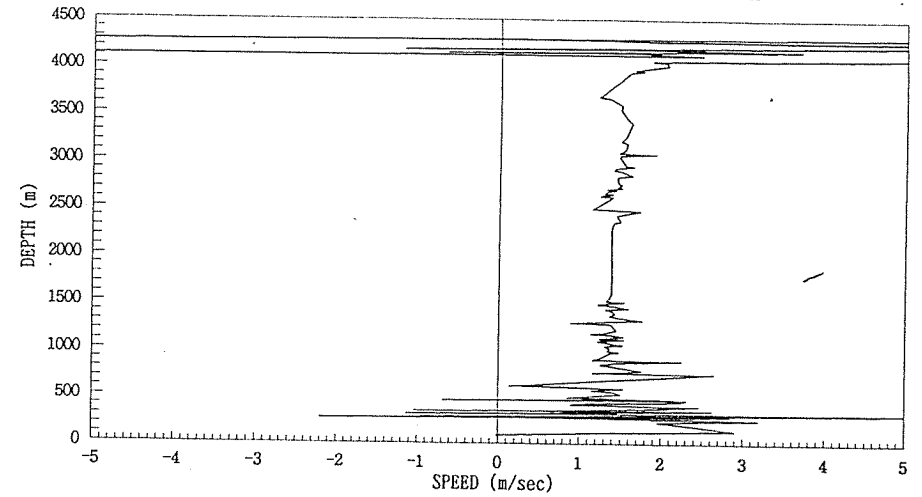


# TRACKING

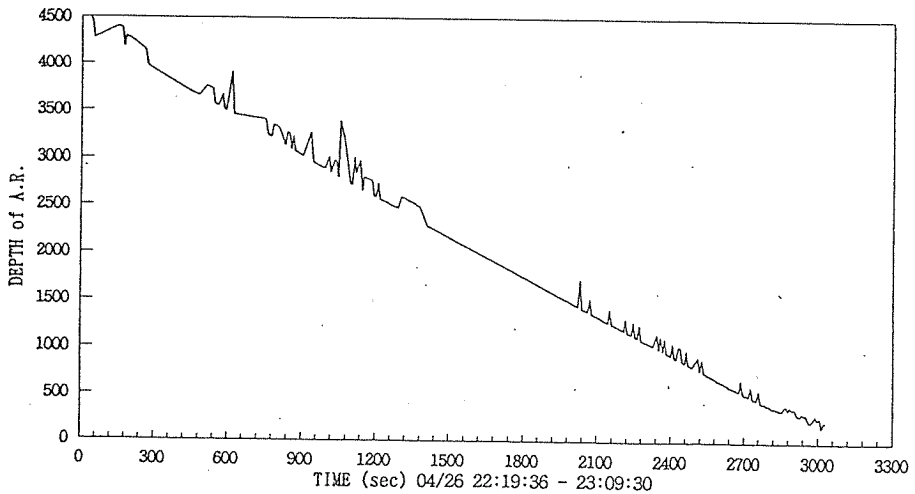
O,147E RECOVERING DATA



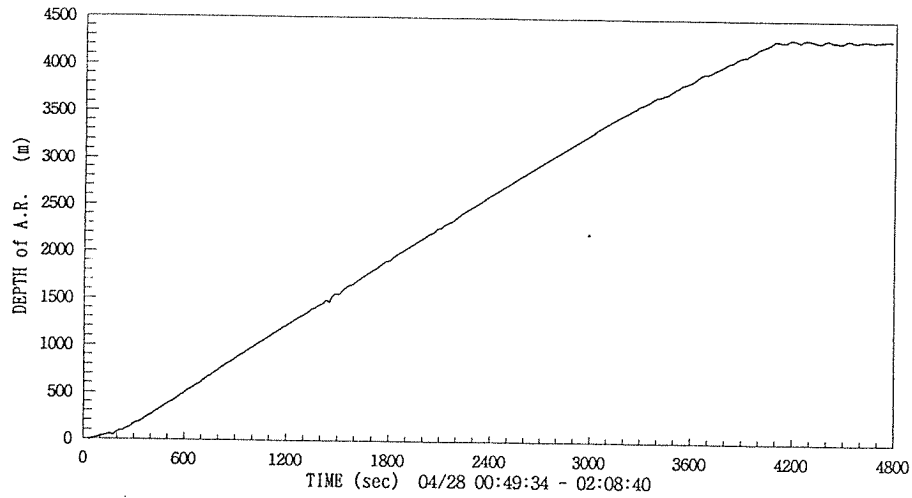
O,147E DATA of RECOVERY (ch1)



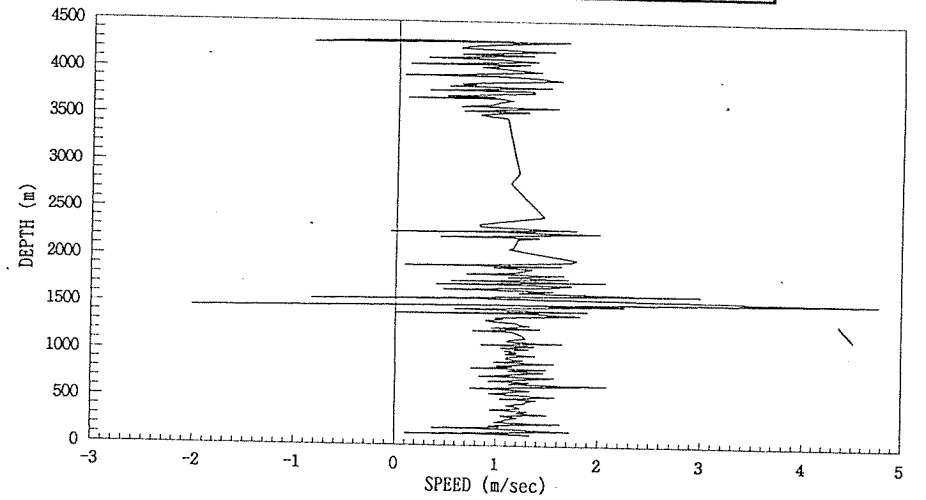
O,147E RECOVERING DATA (ch2)



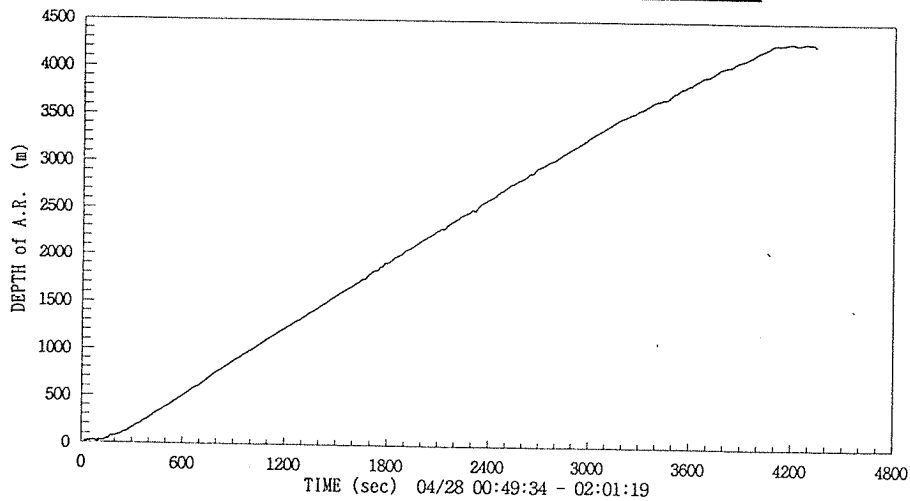
O,147E DATA of DEPLOYMENT (ch1)



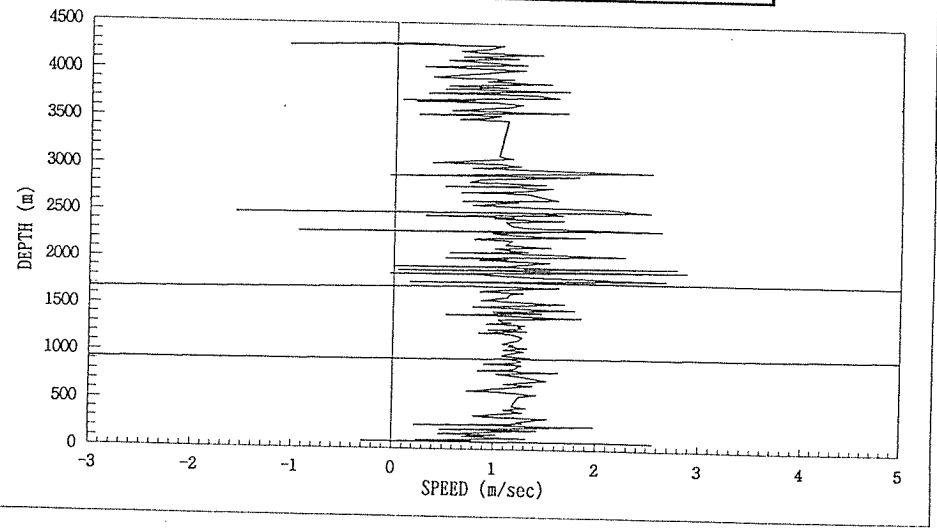
O,147E DATA of DEPLOYMENT (ch1)



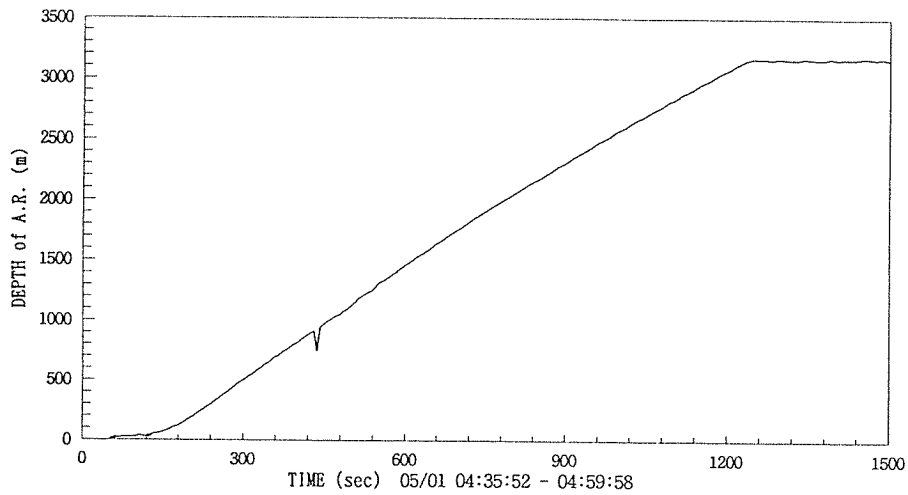
O,147E DATA of DEPLOYMENT (ch2)



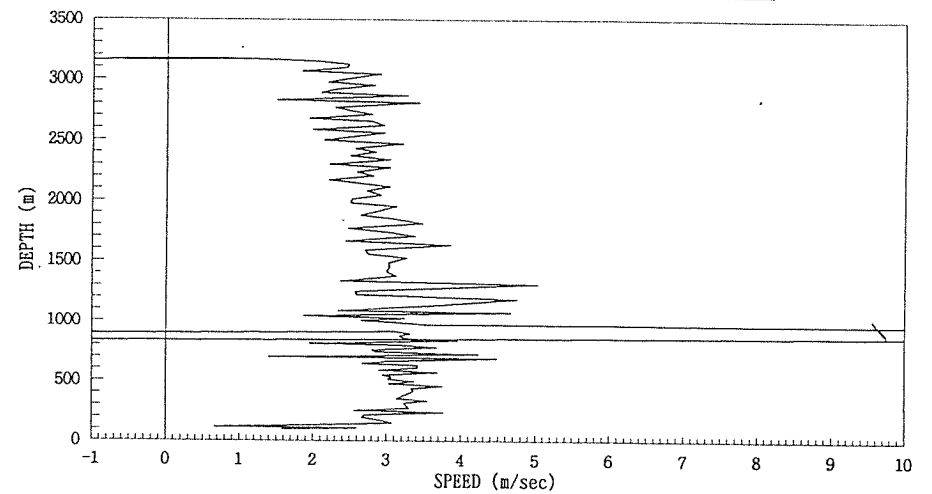
O,147E DATA of DEPLOYMENT (ch2)



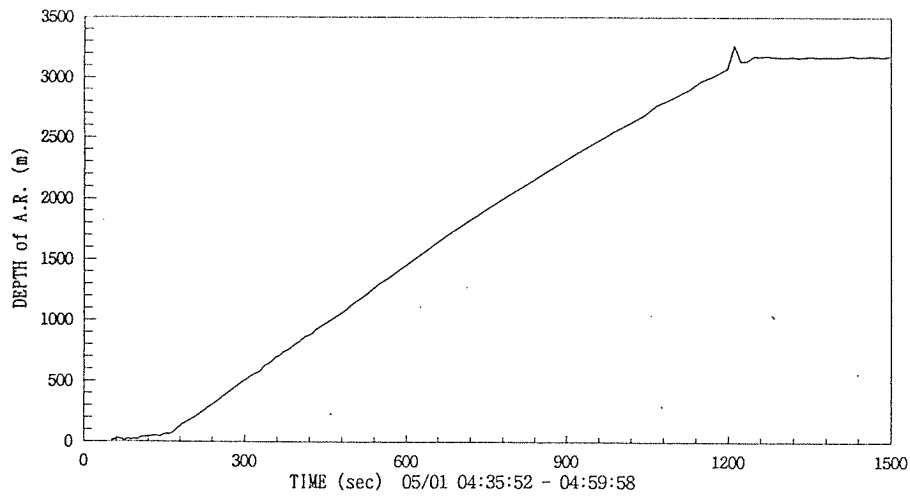
0,142E DATA of DEPLOYMENT (ch1)



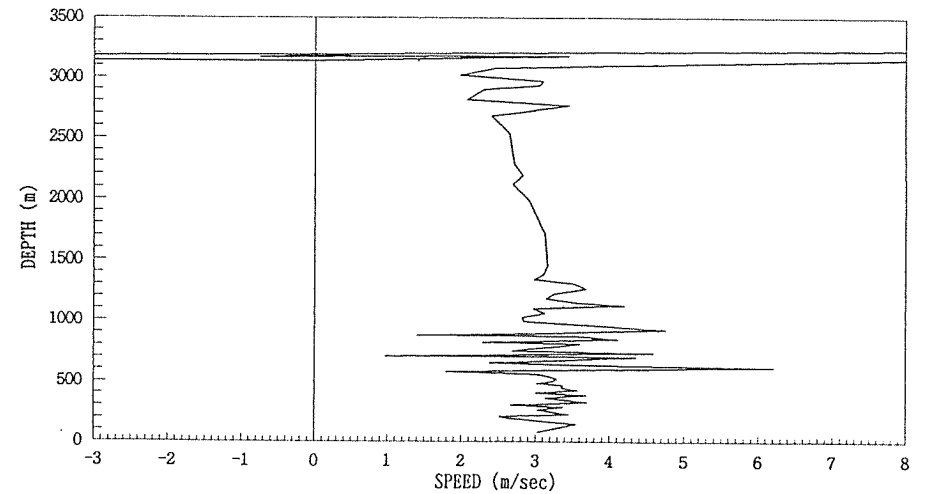
0,142E DATA of DEPLOYMENT (ch1)



0,142E DATA of DEPLOYMENT (ch2)

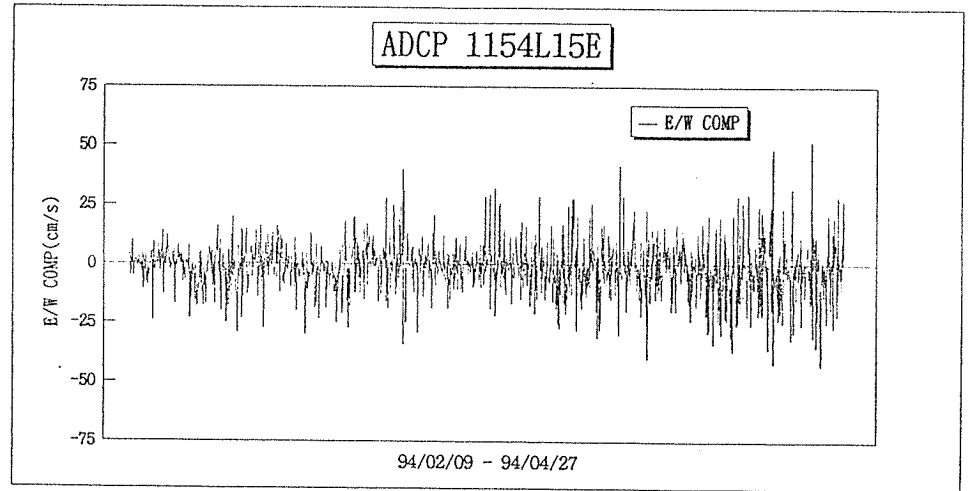
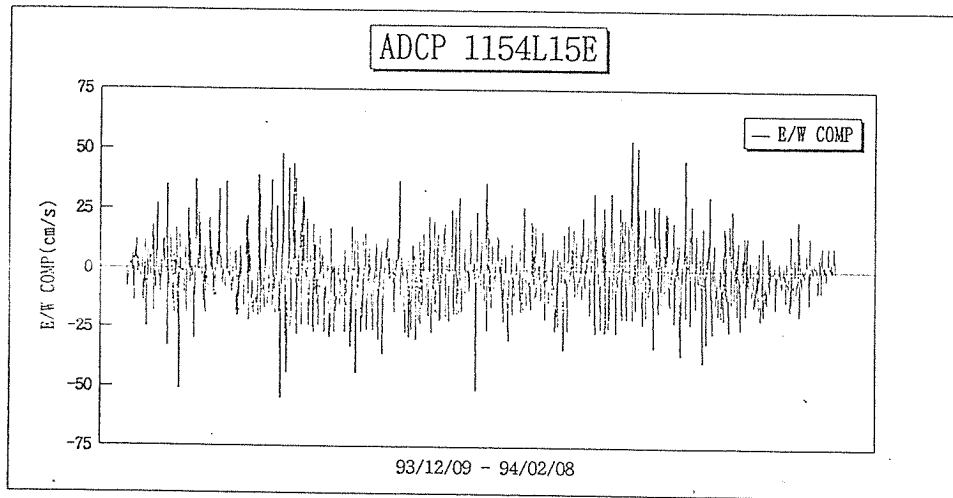
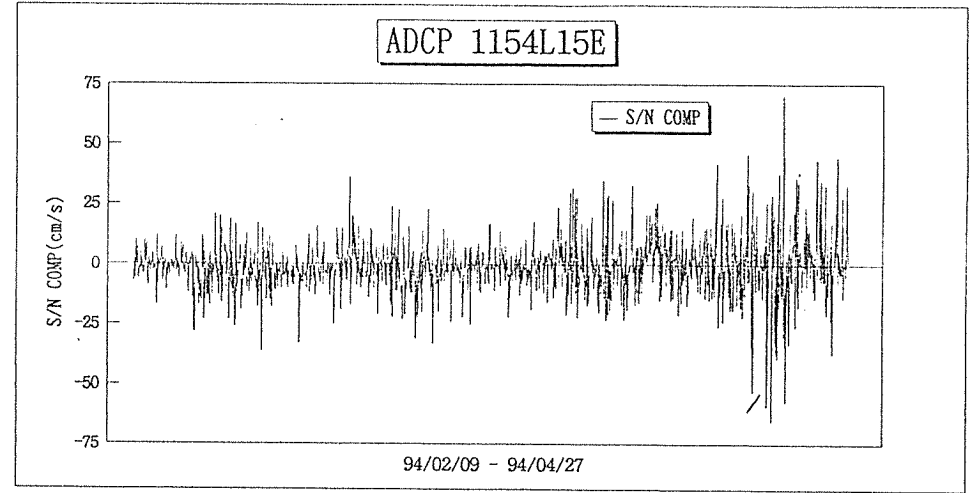
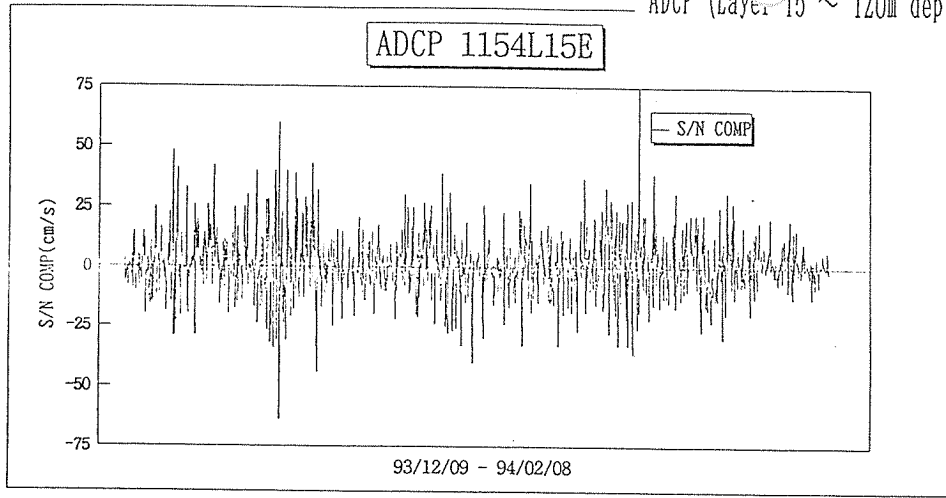


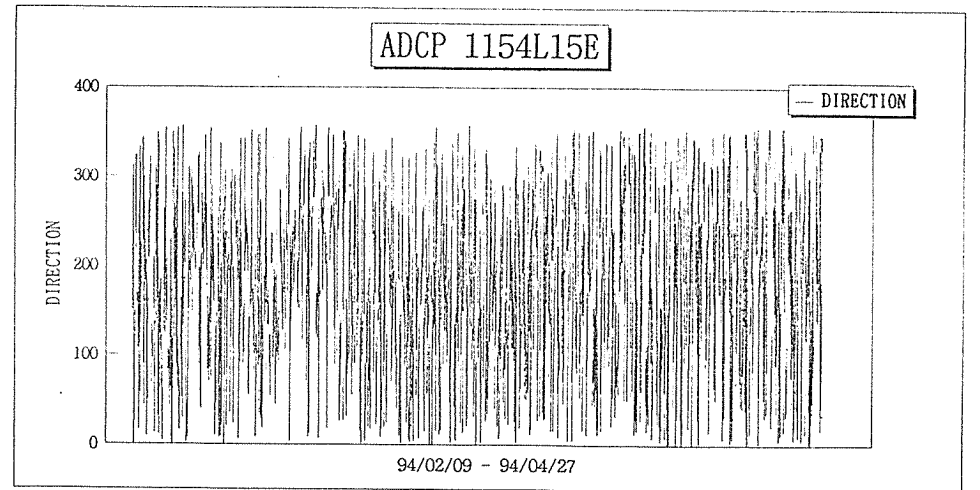
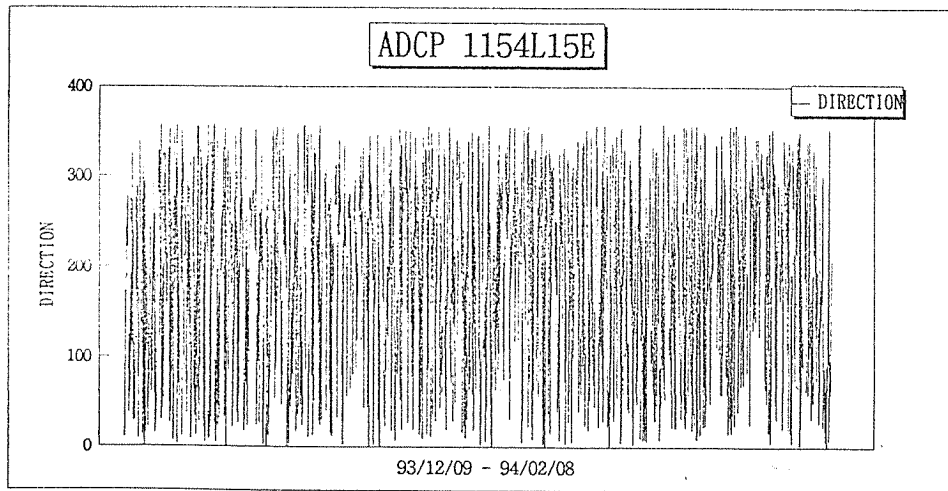
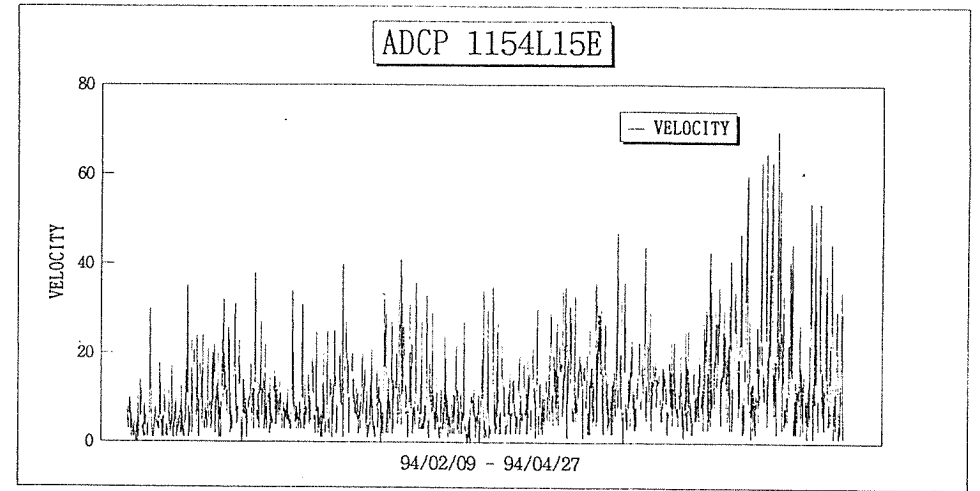
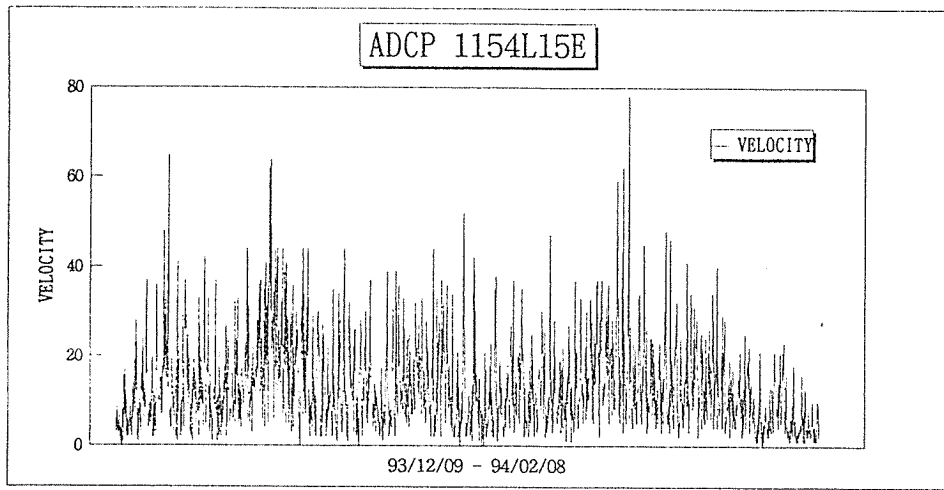
0,142E DATA of DEPLOYMENT (ch2)

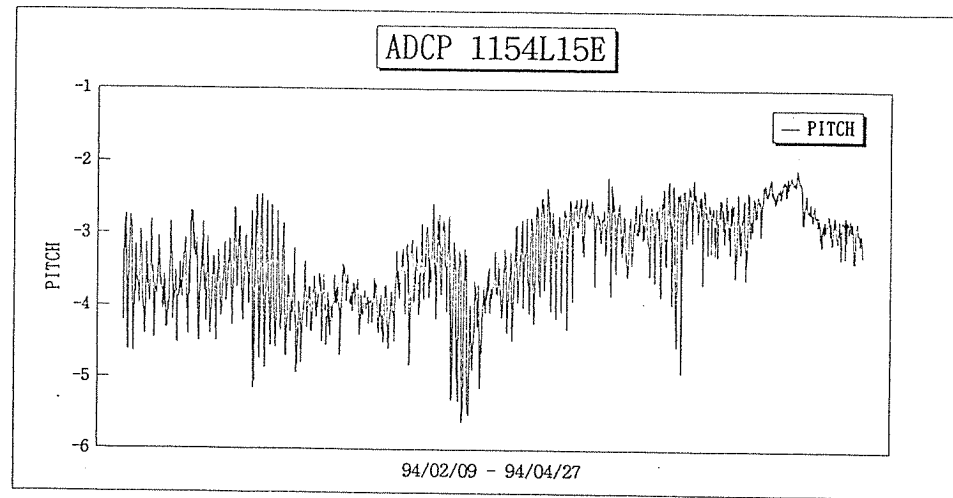
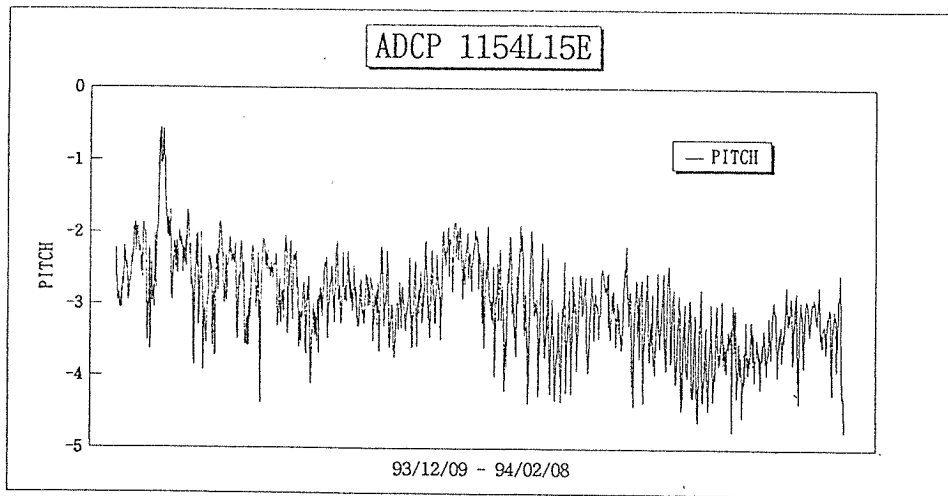
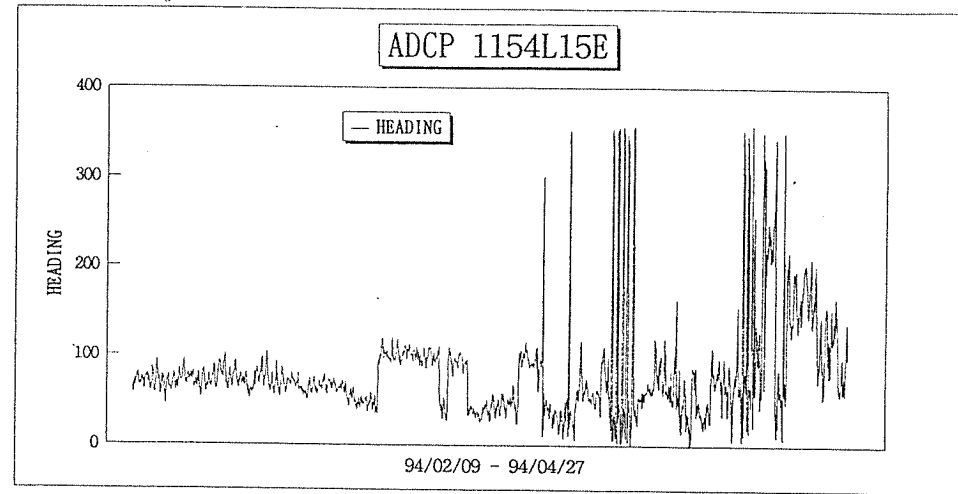
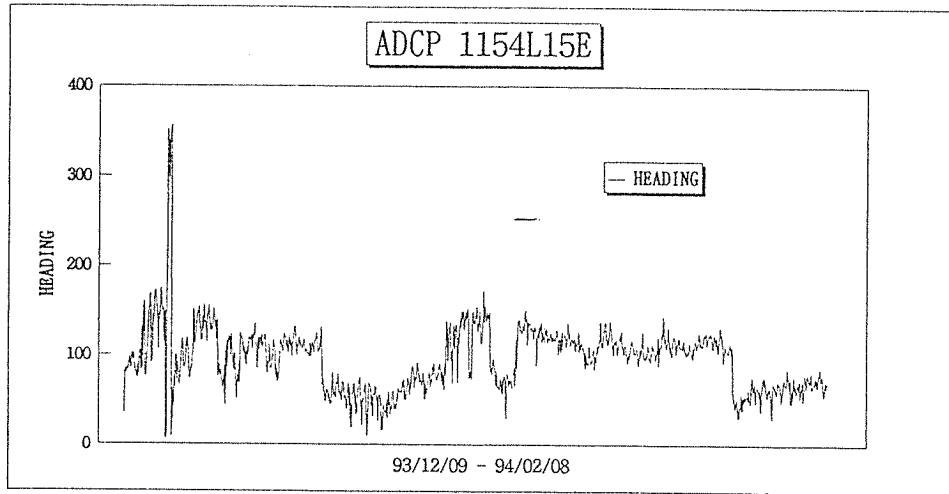


RESULTS OF RECOVERED ADCP (0, 147E)

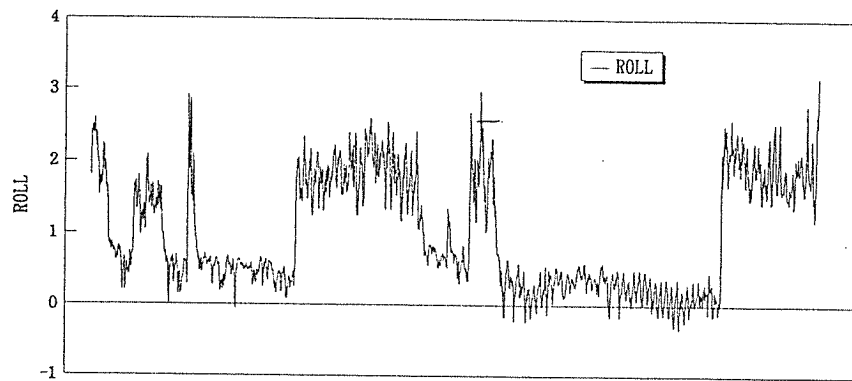
ADCP (Layer 15 ~ 120m depth)





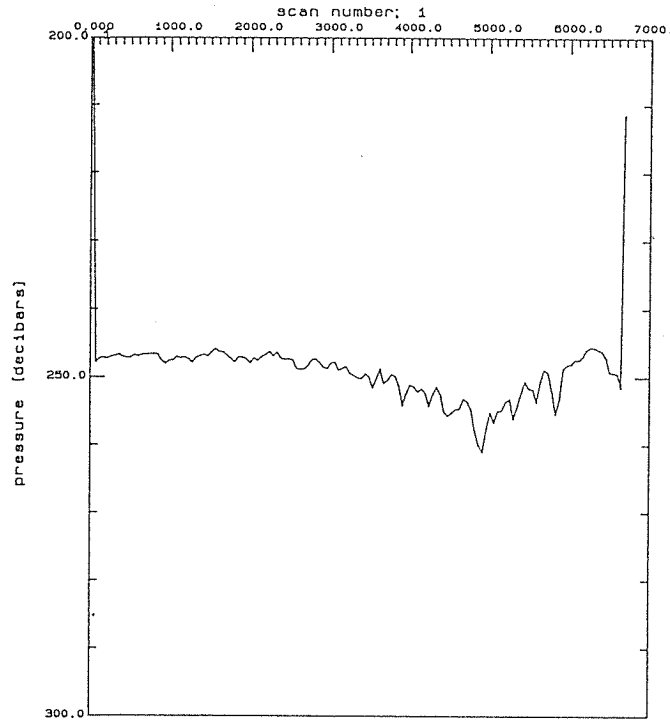


ADCP 1154L15E



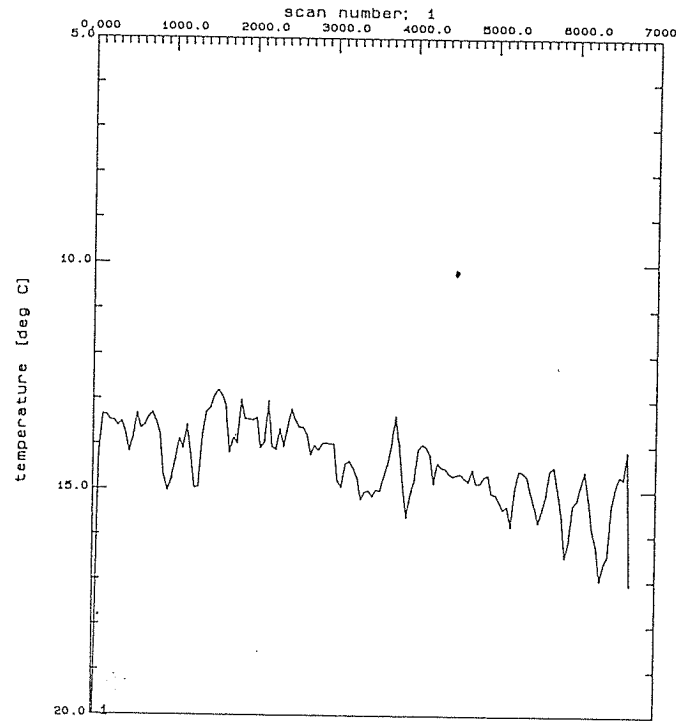
93/12/09 - 94/02/08

VARIABILITIES OF MOORED CTD DEPTH



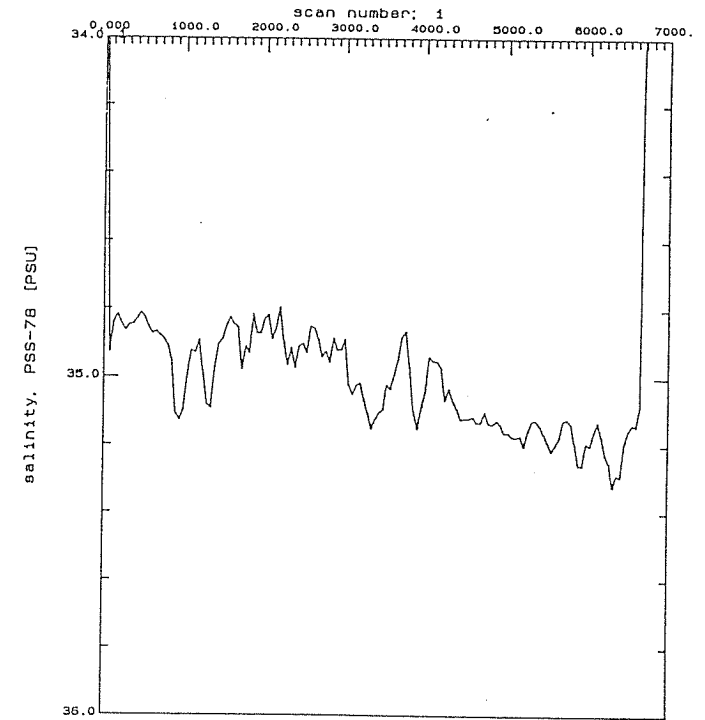
QUASIB1.CNV: CTD DATA

TEMPERATURE TIME SERIES



QUASIB1.CNV: CTD DATA

SALINITY TIME SERIES

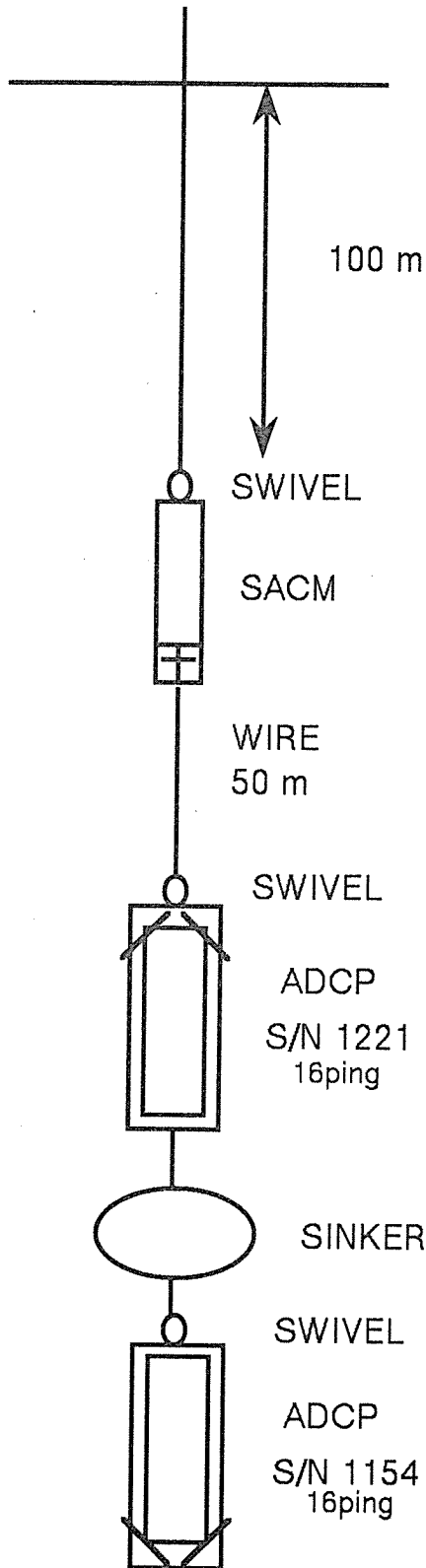


QUASIB1.CNV: CTD DATA

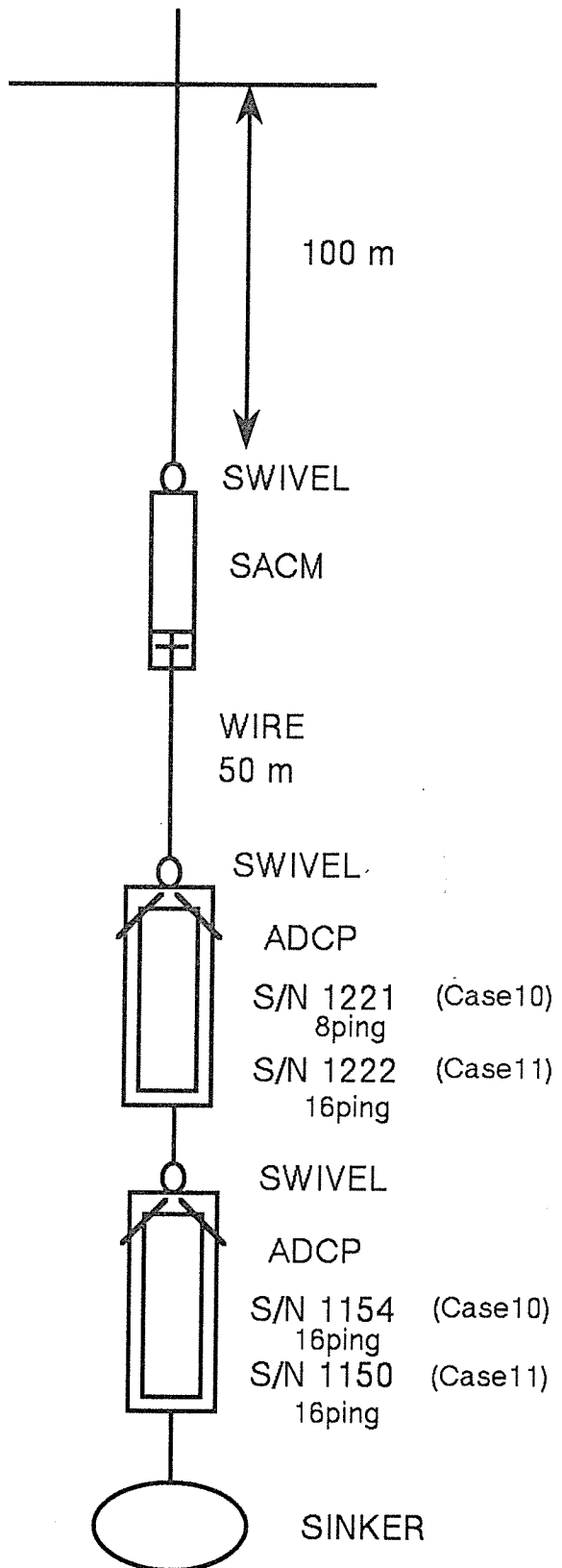


# ADCP PERFORMANCE TESTS

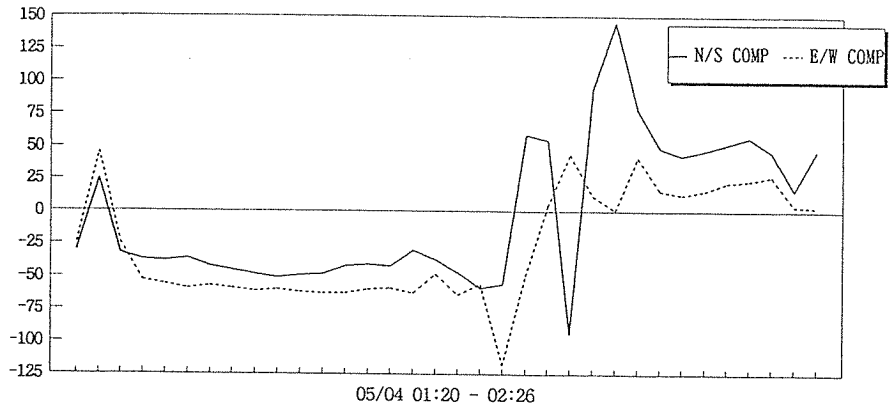
Case 09



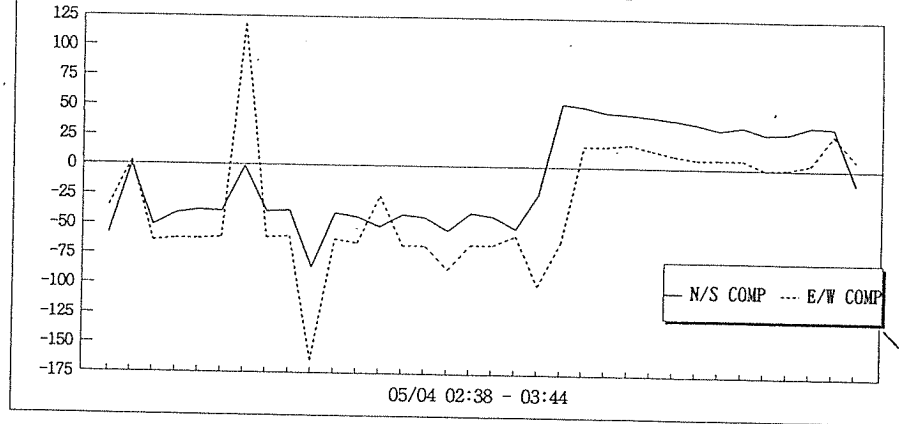
Case 10,11



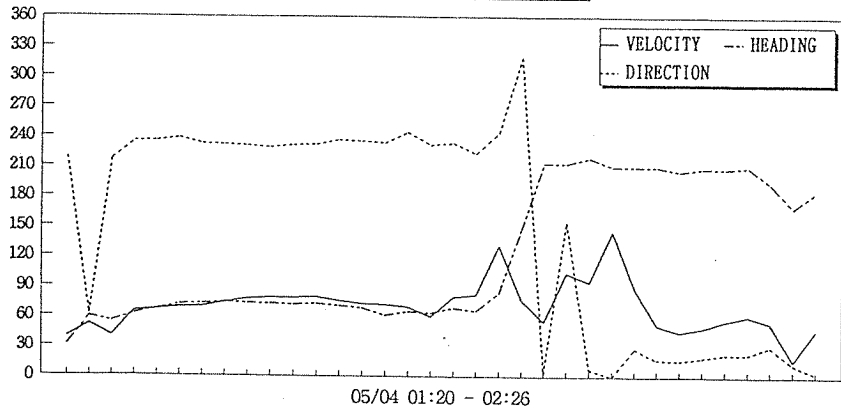
ADCP 1221 Case10



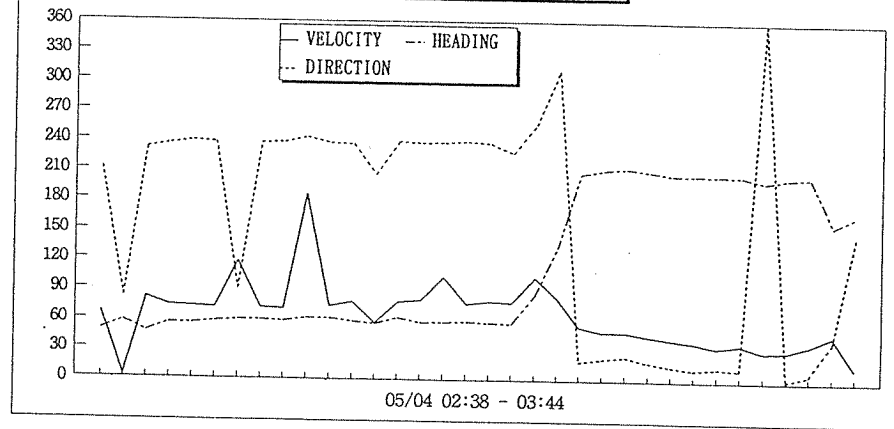
ADCP 1221 Case11

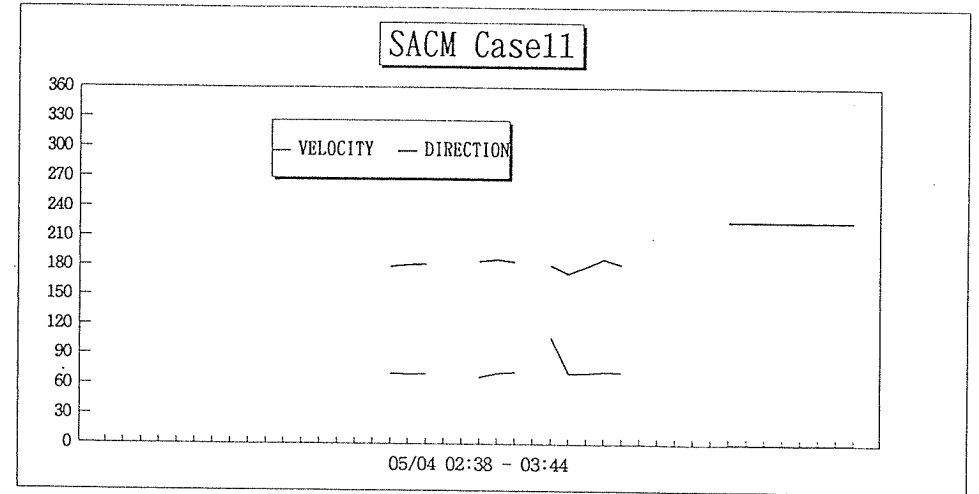
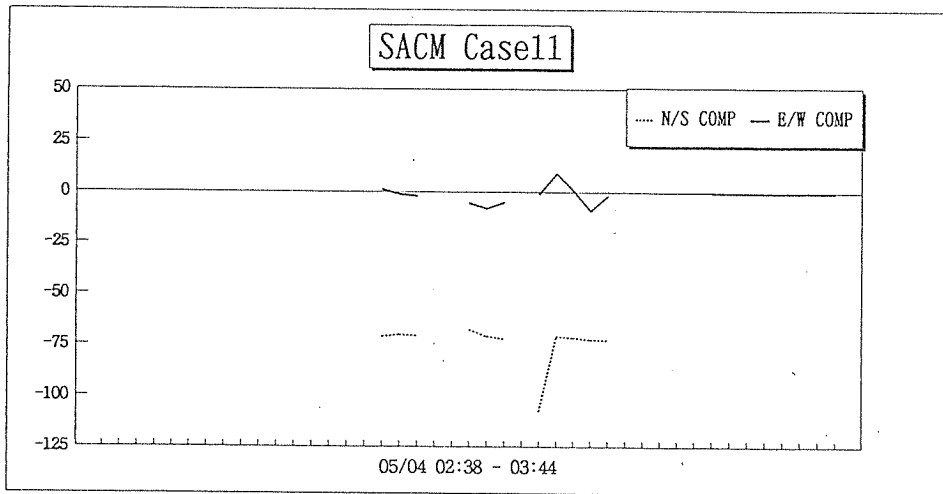
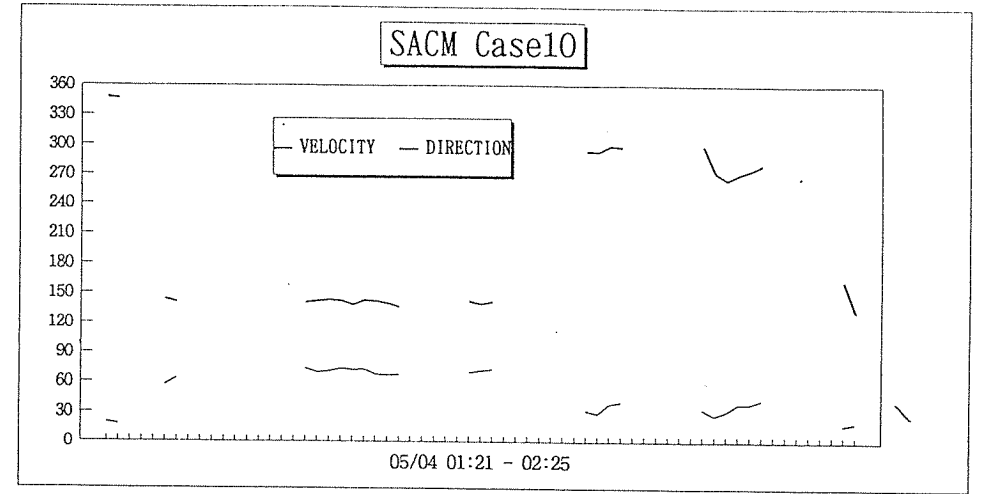
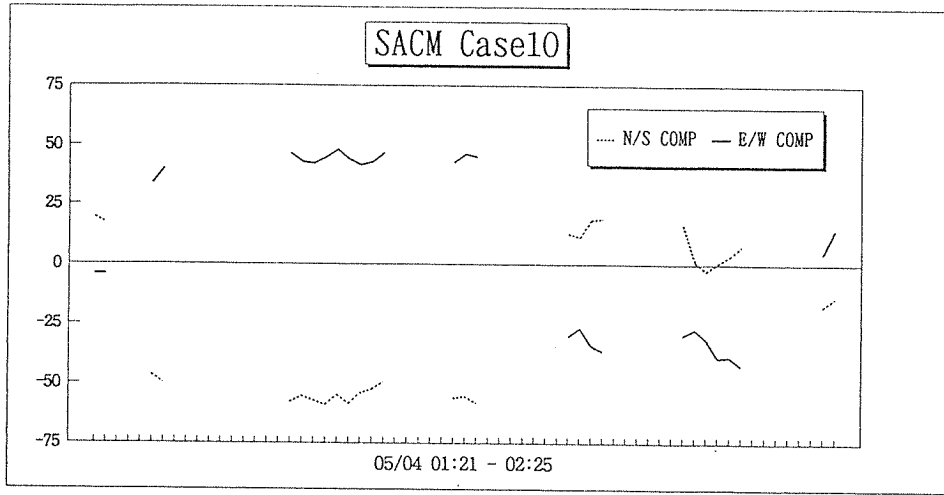


ADCP 1221 Case10



ADCP 1221 Case11

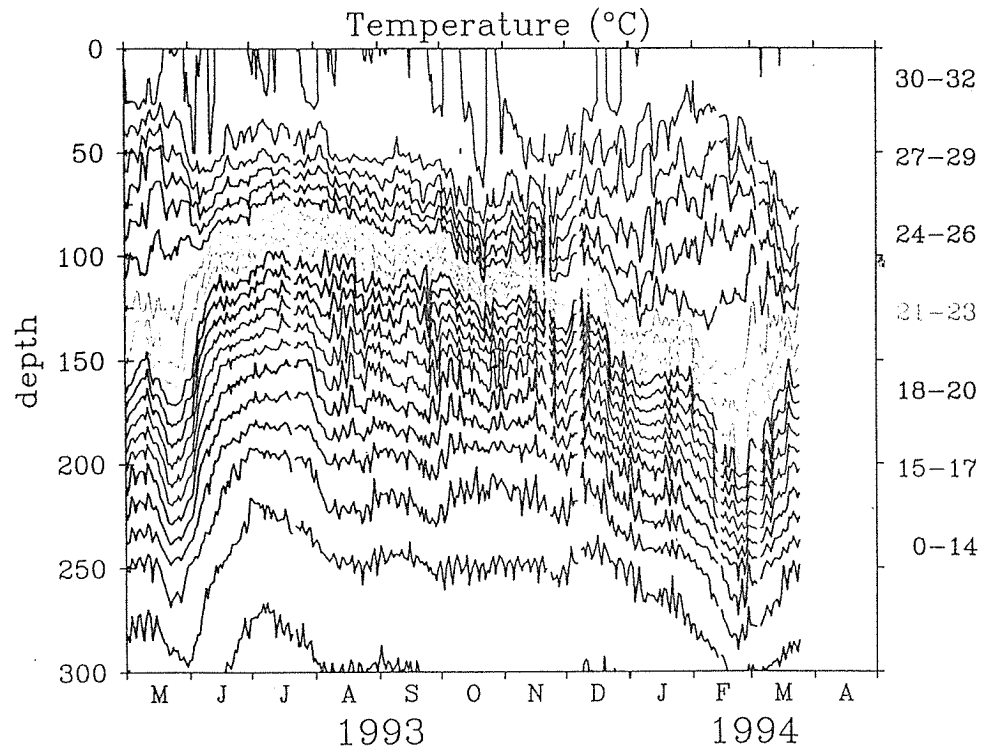
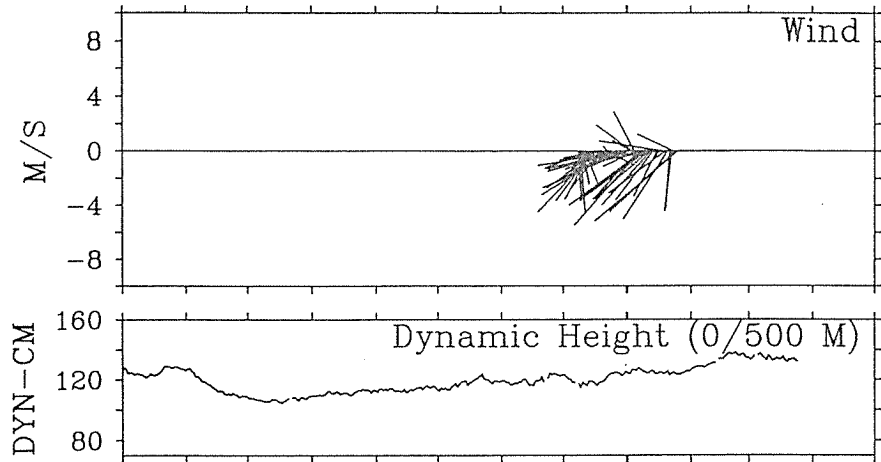




ATLAS

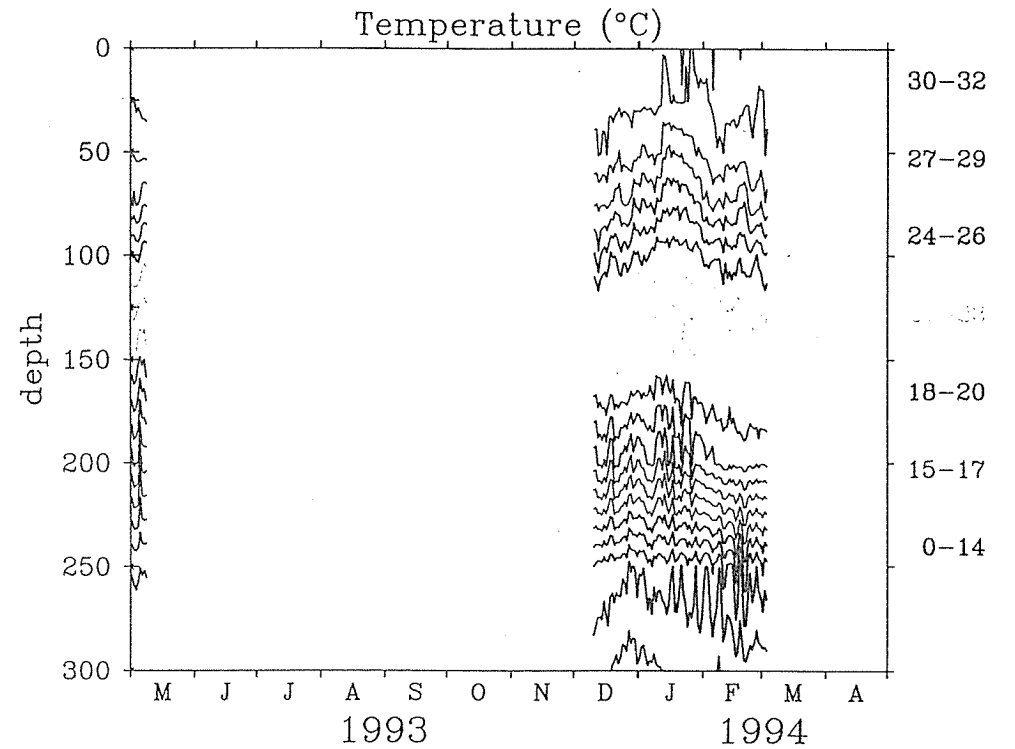
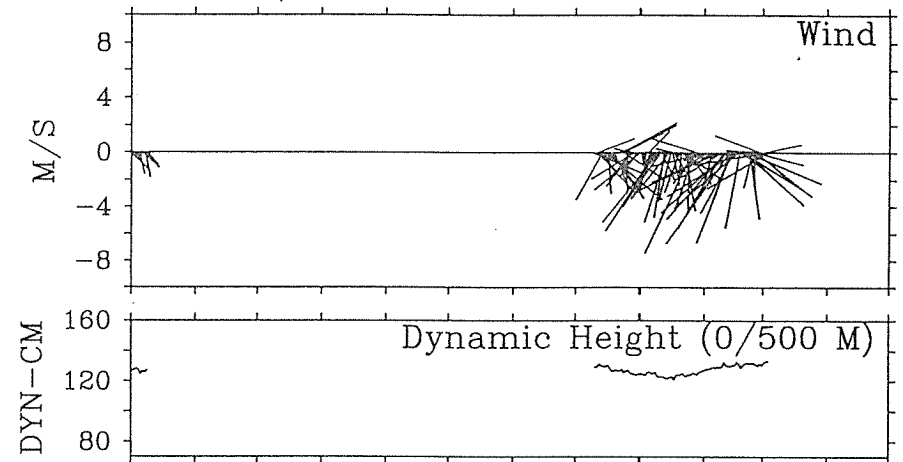
5N 147E

(4°57.6N 147° 1.2E)

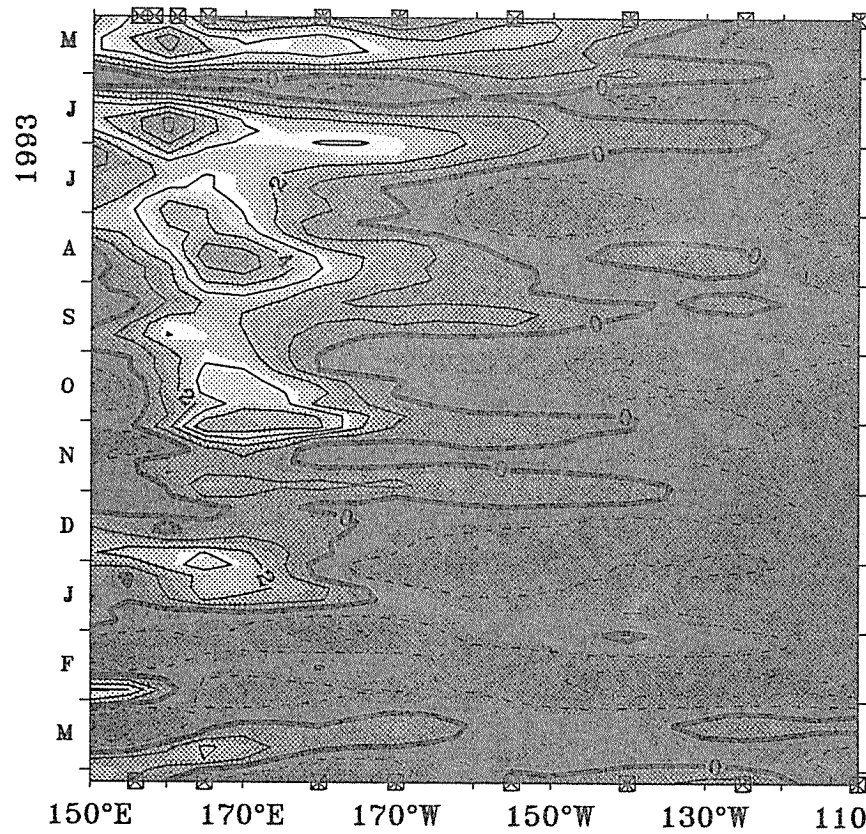


2N 147E

(1°58.8N 147° 0.6E)

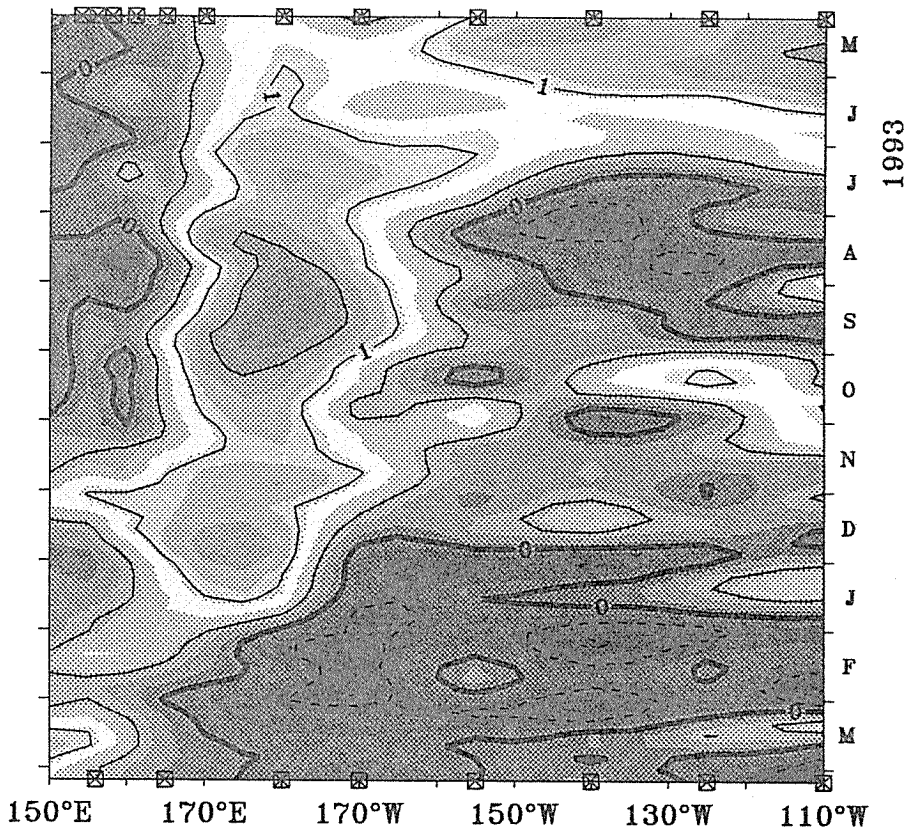


Zonal Wind Anomalies ( $\text{m s}^{-1}$ )



TAO Project Office/NOAA/PMEL

SST Anomalies ( $^{\circ}\text{C}$ )



2° South to 2° North Averaging  
Anomalies From COADS Wind and COADS/Ice Climatologies

## TOCS KY9402 要約

4月20日に'かいよう'はグアムに入港し商用岸壁で燃料を積み込み、沿岸警備隊岸壁にシフトしPMELのブイ資材を積み込んだ。21日は観測機器の調整で1日をつぶした。またインドネシアのBPPTのDjoko Hartoyoおよびインドネシア海軍のNico Pattiasina氏が乗船してきた。22日にグアムを出港し、安全教育や観測計画の打ち合わせをおこなった。

4月23日には、吊下げ曳航により6台の係留用ADCPの試験を行った。同時に取つけたSACMのデータは滑らかに変化するのに比較してデータのバラツキが大きく予想される流速値が得られなかった。メーカー等に問い合わせところ基準を対地にとっているから海面の動きを追っているとの回答を得た。その後、26日にそのパラメータを変更して試験を行った、ところが、上向きのADCPは改善が見られなかった、一方、下向きに取り付けたものは良好なデータを示した。メーカーからは、何らかのバグがあると思われるので地球座標でなくビーム軸座標で計測することを薦めてきた。27日に回収した係留ブイデータはやはりバラツキが大きく残念ながら信頼できそうにないデータであった。27日にビーム軸座標でデータが取れることを試験し、28日に0,147Eに設置した。28日の設置中にメーカーからロールデータ（傾き角度）から座標変換するところでバグが見つかり、ロールデータを無視してデータを地球座標で変換するように設定することを薦められた。これを受け30日に試験し、良好なデータが取れることを確認し、5月1日に0,142Eに設置した。以上に記したようにADCPのバグにより幾度となく試験を強いられきつい日程となったが、かいよう乗組員、日海事海技部の職員には良くやっていただいた。

この間、PMELは、25日に5N,147EでATLAS回収、設置、26日に2N,147Eまた27日にATLAS設置をおこなった。炎天下の作業が続いた。29日には01-27.548N,143-04.214Eで漂流中のATLASブイを回収した。なお、5NのATLASブイの係留索には、はえ縄の釣糸がドラム缶一杯ほどもからんでいた。また漂流ブイは表面ブイ直下で水温センサーケーブルはナイフで切られ、またワイヤーも切断されていた。この海域での、漁業活動との共存やブイ展開のむつかしさを再確認させられた。このブイ回収に向かうとき、赤道海域でかかってきたことのない赤潮や多量の流木を観察した。

30日は147E測線のCTD観測を2.5Sまで実施した。5月2日には137Eの測線に入った。その夕方には10頭ほどの鯨の群れを見かけた。5月4日には132Eに到達しそこでニューギニアの山並み（Tamrail山系）を眺めながらCTDやADCPの試験をおこなった。このころから低い雲からの雨に逢うことが多くなった。5月5日には、137Eに戻り、最後のCTD測線に入り3Nあたりまで強い北西風に出会ったが、その後弱まり5月7日に5N,137Eの最後のCTD観測を終えた。

## 観測結果要約

今回の航海のCTD観測は、南半球で形成された高塩分の水がどのような経路を経て赤道に供給されるのかを調べることにあった。特にニューギニアの沿岸に沿って北西に運ばれるといわれている高塩分水がどの経度でどのような範囲で赤道にあらわれるのかが最も興味あるところであった。この高塩分水は赤道潜流の源となり、東へ還流していくものと考えられており、西太平洋の赤道近辺の水の循環に重要な情報を与えると考えられる。さて、そのような視点から142Eの赤道から2.5Sの南北測線および142Eから132Eの赤道に沿う東西の塩分断面をみてやると次のことがいえる。まず、南北断面から35.5psuの高塩分の核は142Eの2Sから2.5Sの水深150mから200mにかけてニューギニア沿岸沿いに分布しているが、これに比較して赤道では35.3psuと低い値を示す。一方東西の赤道断面から、この35.5psuの水は134Eの測点と、137Eから140Eにかけて300kmにかけて広く分布する。これらの図から、高塩分水はこの137Eから140Eを中心として赤道に供給されていることがわかり、赤道に沿う高塩分水の起源を明らかにしたものである。我々は次の12月の航海では、137Eを中心とし、赤道とその南北でADCPブイの展開を考えており、この結果はこのような赤道まわりの循環の起源をさぐる上で係留ブイの場所も適当であるといえる。また、この赤道断面内で表層でゆるい塩分成層があり、西方の表面付近がより塩分の低い水がみられ、穏やかな海況のもと混合の度合は弱かったといえる。

船舶用ADCPの20m水深の流速分布をみると、147Eの8Nから3.5Nにかけて北赤道反流が分布し、発達している。これは、水温断面図の20度等温線の北に浅くなる傾向と一致する。142Eから132Eの赤道に沿っては北西向きの流れが卓越した。0,132Eから0.5N,137Eに引き返すさいには強まった西風により南向きの流れになり風に対する反応が早い。また0.5N,137Eから5Nまでは強い北西風により20mの表層で南東向きの流れとなったものと考えられる。4Nから6.5Nまで50m,80m層に東北東に向かう北赤道反流が顕著にみられる。20度等温線は3Nで最深(194m)となるが、142E測線ほど傾きは強くない。表層29度の等温線は、142E(88m),132E(63m)とも1.5Nで最も深くなり暖水域の季節的な北への移動を示す。昨年(2014)の4月の航海では赤道上では26-27度台の水温が表層を占めるのに比較して2度程度暖かくなっており今年(2015)は暖水域が発達しているといえる。





状況分析：テーマ「次期観測船においてATLAS係留系の設置回収作業を効率よく安全に行うための重要課題は何か」

関心事の列挙	分離 (具体的事実)	明確化 (問題の抽出)	ステートメント (問題解決へ向けて)	アクション アイテム
<p>ス。 ブイ等の格納場所がせまい</p>	<p>回収したブイのうち1ヶは作業甲板中央部の資材置場の二段へ格納、もう1ヶは同甲板上の船装品向のせまいところに格納。</p> <p>索具類のリール、ター、アラッドル等は甲板の通路脇に格納。</p> <p>その他は舷側のパレット内やコンテナ内に格納。</p>	<p>今回はATLAS3個分を積んで出港したが、これ以上積むのは困難である。</p> <p>格納場所から組立場所への物の流れがスムーズでなく、運搬経路もせまい。</p>	<p>搭載を予定する数量に対応して十分な工の格納スペースを確保する必要がある。</p> <p>また、係留系の構成も定めないと必要スペースが見積れない。</p> <p>組立順序を考慮して、物の流れがスムーズにいく格納要領(場所)とする。</p>	<p>係留系の構成、数量、部品の寸法・重量を明確にする。</p> <p>↓</p> <p>格納配置案の作成</p>


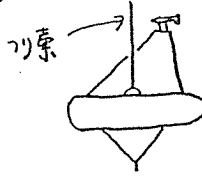
状況分析：テーマ「次期観測船においてATLAS係留系の設置回収作業を効率よく安全に行うための重要課題は何か」

関心事の列挙	分離 (具体的事実)	明確化 (問題の抽出)	ステートメント (問題解決に向けて)	アクション アイテム
<p>3. ブイの搬送作業が大変である。</p>	<p>シリフトクレーンとA7レムでの2段階搬送を行っている。</p>	<p>ブイをひと作業で投入前位置まで運ぶことができない。</p>	<p>格納(及び組立)位置からA7レム吊り上げ位置までONE PASSで搬送できる方式を採用する。</p>	<p>[具体例] 格納位置からA7レム吊り上げ位置までレールを敷設し、ブイを搭載した移動台車をレール上を走らせる。  移動台車の駆動方式はクレーン方式、自走式(電動モーター)等がある。</p>
	<p>シリフトクレーンでおろした後、A7レムで吊るときに人の手で少し引っ張りこんでいる。</p>	<p>上記と同様。また、動揺時には振り回って危険である。</p>		
	<p>シリフトクレーンで吊るとき、復吊りのため振り回りが大きく、振り止め索の確保が大変で行っている。</p>	<p>動揺時には振り回って危険である。また、人手がかかり非効率的である。</p>	<p>船体動揺を考慮し、クレーン吊りを用いない方式を採用する。</p>	
	<p>シリフトクレーンの小回りがきかず、ハブリングがしにくい。</p>	<p>他の船載物品をかきおろすの吊り移動と併し、接触損傷のおそれがある。</p>		

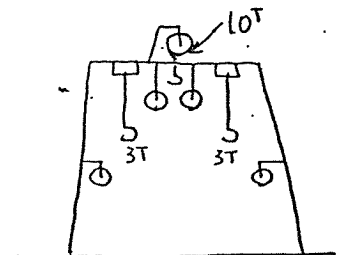
状況分析：テーマ「次期観測船においてATLAS係留系の設置回収作業を効率よく安全に行うための重要課題は何か」

関心事の列挙	分離 (具体的事実)	明確化 (問題の抽出)	ステートメント (問題解決に向けて)	アクション アイテム
<p>4. 作業船を使った作業の危険性が高い (回収時)</p>	<p>乗船時、退船時は上甲板船舷側から船外に吊り下げている船舷に対して行う。</p>	<p>荒天で船体動揺が大きい場合、大変危険である。</p>	<p>作業船を用いない回収方法を考える。</p>	<p>子ブイ回収方式等を確立する。</p>
	<p>ダビットの吊りフックへの吊り索のかけはずしは、水面上の船舷内に入る作業者が行う。</p>	<p>荒天で作業船が大きく上下揺れる場合、大変危険である。</p>	<p>有効な減揺装置を装備し、多少の荒天でも作業船の降下/揚収可能とする。</p>	<p>停船中でも有効な減揺装置の開発。 (フィンは効かない)</p>
	<p>水面にあおしてフリーにさせた船舷が本船のUPPER HULLの下側へもどり込む。</p>	<p>同上。 (ただし船舷側が垂直である船型の場合は垂直ではなし。)</p>		
	<p>浮かんでいるブイへ作業者が乗りうつる。</p>	<p>荒天時でのこの作業は危険又は不可能である。</p>		
	<p>ブイ上のタワーに登りウインドセクタを取り外す。</p>	<p>同上。</p>		

状況分析：テーマ「次期観測船においてATLAS係留系の設置回収作業を効率よく安全に行うための重要課題は何か」

関心事の列挙	分離 (具体的事実)	明確化 (問題の抽出)	ステートメント (問題解決に向けて)	アクション アイテム
<p>5. 重量物、大型品の玉掛け作業が大変である。</p>	<p>下記のことを吊っている。                      シカー：W≒2ton                      ガイ：W≒0.7ton                      H≒5.0m                      D≒2.3m</p> <p>ガイは1隻吊りで斜めの状態で揚げおろしを行っている。</p>	<p>ガイのタワー頂部にあるウチセンサーと吊り索との干渉を避けるために、斜めにして吊る。</p>  <p>2隻, 3隻が垂直に吊るには吊り代が足りない。</p>	<p>ガイは2点吊りとし、吊り索と干渉しないように残量と配慮する。(ガイ中心点から外す)</p>  <p>吊り代を高くする</p>	<p>ガイの構造検討</p> <p>ATLUMの仕様検討</p>
	<p>水際 (舷側端) での作業が多い。</p>	<p>シカー                      ガイを通過させるために舷側りは完全にクリアにしている。(手利, 転シ, ロフ等なし)</p>	<p>操作盤位置と船尾端ではなく、船列とする。</p>	<p>配置検討</p>
	<p>ATLUM操作者及び船尾揚収ウインチ操作者から玉掛け合図者 (ボス) が見えにくい。</p>	<p>お互いにのどまじみ様にして合図を確認している。</p>	<p>(ATLUM, ウインチともに)</p>	
	<p>船尾揚収ウインチ使用前、ATLUM上に登ってシブ位置をアセスしている。</p>	<p>フック上部の揺れ止めロープを吊るためであるが、高所であること、海中へ転落のおそれがある。</p>		

状況分析：テーマ「次期観測船においてATLAS係留系の設置回収作業を効率よく安全に行うための重要課題は何か」

関心事の列挙	分離 (具体的事実)	明確化 (問題の抽出)	ステートメント (問題解決に向けて)	アクション アイテム
<p>6. 索取り作業が複雑かつ多岐にわたる</p>	<p>係留系の索, 刷索, 仮止め索, リド索, 振れ止め索等が混在し, またつけ替え作業が多い。</p>	<p>Aフレーム近辺の索がふくろし段取りに長時間がかかる。</p>	<p>係留系の索専用ウインチの搭載, 及び Aフレーム付吊りフックをタイ/シガー用1ヶ + 兼用(3T程度)2ヶとする等の索取り簡略化を図る。</p>	<p>[具体例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*係留用フレーム専用ウインチ × 2台.</li> <li>*タイ/シガー用ウインチ 10T × 1台</li> <li>*Aフレーム上装備               <ul style="list-style-type: none"> <li>兼用3Tウインチ × 2</li> <li>シーブブロック × 2 (係留用フレーム用)</li> <li>シーブブロック × 1 (タイ/シガー用)</li> <li>兼用シーブ × 2</li> </ul> </li> </ul> 
	<p>左右舷係留機の7-リングヘッドを多用している。 また, 係留用ローウインチも7-リングヘッドのみ使用。</p>	<p>専用のウインチを有していないので段取りが大変である。</p>		

状況分析：テーマ「次期観測船においてATLAS係留系の設置回収作業を効率よく安全に行うための重要課題は何か」

関心事の列挙	分離 (具体的事実)	明確化 (問題の抽出)	ステートメント (問題解決へ向けて)	アクション アイテム
<p>7. 係留系の索類の投入/回収に時間がかかる。</p>	<p>サーミスターケーブルとNILSPINケーブルのケーブル止め及びケーブル外しに人手で時間がかかっている。</p>	<p>500m長を約1.5m間隔で抱き合せていくため手間にかかる作業である。</p>	<p>両索の機能を併せた(本物のケーブルとする。</p>	<p>新しいサーミスターケーブル又は新しい計測法の立案</p>
	<p>タイロンロープ6巻の投入及び揚収に時間がかかっている。</p>	<p>投入は手でリールを回す。揚収は移動式電動式リール架台を用いる。</p>	<p>係留系索用のウインチを2台設ける。また、ウインチへのリールのセッティング、例外も人手によらない方法とする。(機械化)</p>	<p>リールのセッティング方法の立案</p>
	<p>リールを架台(移動式)に付け替えるのに手間がかかっている。(人の手による)</p>	<p>1台の架台へリールの付け替えを行うので効率が良い。また、数人の手でリールを持ちあげて架台へセットするので危険でもある。</p>		

状況分析：テーマ「次期観測船においてATLAS係留系の設置回収作業を効率よく安全に行うための重要課題は何か」

関心事の列挙	分離 (具体的事実)	明確化 (問題の抽出)	ステートメント (問題解決へ向け)	アクション アイテム
<p>お 回収したブイの 損傷(人為的) が多い</p>	<p>クワ上のウィンドセンサーが なくなっていた。</p>	<p>売買目的で盗まれたものと 思われる。</p>	<p>注意銘板を付ける。</p>	<p>ブイの損傷要領の 見直し。</p>
	<p>ケーブル部分にトロールの 網がからみついていてた。</p>	<p>網をとり外すのにかなりの 手間を要した。</p>	<p>残器類の固縛を強固に する。</p>	
	<p>漂流中のブイを回収したら ブイ直下のケーブルが切断 されていた。切断面は 鋭利な切れ口であった。</p>	<p>故意か過失かはわから ないがブイ部分のみしか 回収できなかった。 その下部のサニタケル、 ロープ類、リリーサー等は みすみす捨てておくとする。</p>	<p>ブイの存在を自立の様 にする。</p> <p>リリーサー直上にブイを設けて おき、ブイ本体が漂流し てもリリーサーは回収できる ようにしておく。</p>	

# 作業性・安全性の高い海洋観測船「むつ」にするために

三菱重工下関造船所 河野 幸弘

今回の”かいよう”の航海にて実施されたアトラスブイ回収・設置作業の現状に於ける問題点を調査し、それを基に作業性、安全性の高い海洋観測船「むつ」を建造するための対策を以下に述べることにする。

## 1) アトラスブイの組立作業に於ける問題と対策

### 問題点)

- ・ ブライドル部が三角錘であるため、トロイドとの結合及びタワー取付は、傾斜作業で危険性が高い。
- ・ トロイドの形状はドーナツ形より傾斜作業は非常に安定性が悪い。
- ・ タワー部のボルト締めは、大変難しい上に危険である。

### 対 策)

- ・ シーリフト又は天井クレーンで水平吊りにした状態での組立作業が安全であるため、組立用兼回収・設置用の架台、もしくはブライドル部の改善を検討する必要がある。

## 2) アトラスブイ本体についての問題と対策

### 問題点)

- ・ 現状の作業では組立・保管上に問題がある。
- ・ ブイ本体の高さの問題
- ・ 回収・設置作業に於ける風速計破損の問題

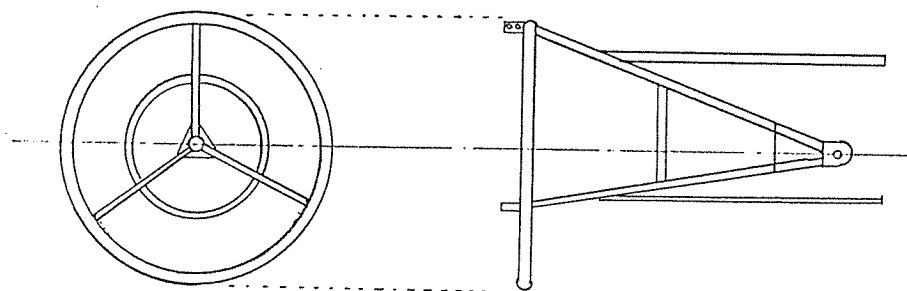
### 対 策)

- ・ 現状のアトラスブイと新規ブイの比較検討を以下に示す。

	長 所	短 所
現状ブイ	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ブライドルの積み重ね可能</li><li>・ トロイドの積み重ね可能</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 組立作業性が悪い</li><li>・ 重量が少々重い</li><li>・ 甲板上での安定性が悪い</li></ul>
新規ブイ	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ブライドルがない</li><li>・ 適用深度が深い</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 形状が多きい</li><li>・ 重量がかなり重い</li><li>・ 甲板上での安定性が悪い</li></ul>



- ・ 新規ブイは、トロイドが半球形で下部には円筒状のブーツが付く構造となっている。ブライドルを取り付ける手間の軽減と浮量の増加が図られている。しかし、新旧共にブイ用の架台は必要であり、新規ブイは特に浮力体（ブライドル）で受けるため、傷つけないような構造を検討する必要がある。
- ・ 現状ブイの改善策としては、円錐形のブライドルで水平方向に立つための脚が付いたものを作成すれば良いと思われる。この場合、ブライドルのみ積み重ねも可能で、場所をとらずかつ作業性があると思われる。回収・設置時の架台が不必要である。しかし、重量が重くなること、3点脚により安定性に欠けることが難点である。



### 3) アトラスブイの回収作業についての問題と対策

#### 問題点)

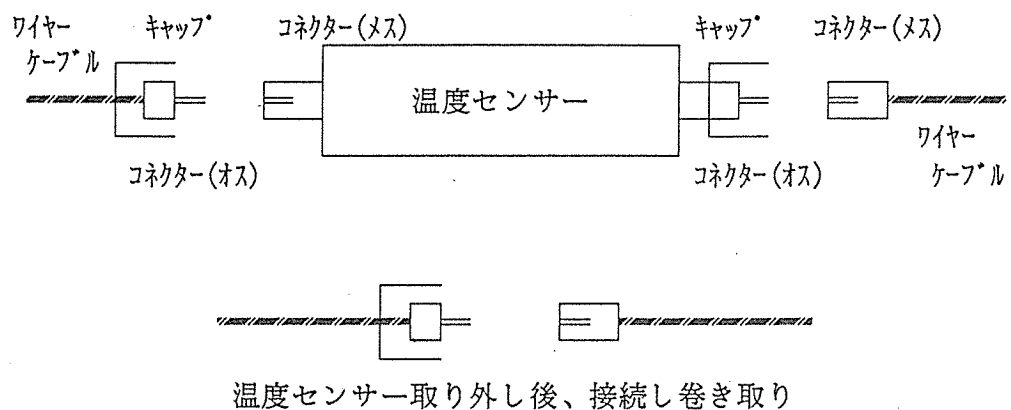
- ・ 高波時の作業艇降下揚収作業の危険性
- ・ 作業艇を使用しての機器取り外し作業と吊り索の接続作業の危険性
- ・ ブイ本体の甲板上への回収作業
- ・ ブライドル下部のサーミスターケーブル切断
- ・ NILSPINとサーミスターケーブルを結ぶクリップ及びバンドの取り外し作業

#### 対策)

- ・ 回収作業の最大の問題は、作業艇を使用せずにブイ本体を本船に積み込むことである。まず考えられることは、リモコン操作によって作業艇を操作し、ブイ本体に吊り索を巻き付ける方法である。高波時の時は、相対的距離が変動しやすいためブイ本体の工夫も必要と思われる。この問題は、今後検討し詰めていく必要がある。
- ・ クリップ、バンドの取り外しは単純作業ではあるが、時間と数人の作業員が必要となる。このためケーブルとワイヤーとセンサーの一体化したワイヤーケーブルの作成により、作業の軽減が図れると思われる。

- ・ ブライドル下部のサーミスターケーブルを切断することで、ブイ本体をフリーにする事ができるため、回収作業は大変有効であるが、ケーブルのメンテナンスを考えると手間がかかるため問題であると思われる。切断せずにコネクタによる取り外し方式にすれば、切断作業時間とほぼ変わらないように思われる。また、一体化のことを考えて温度センサーとワイヤーケーブルの接続はコネクタにできれば、回収方法も改善されるのではないかとと思われる。

参照図



#### 4) アトラスブイの設置作業についての問題と対策

##### 問題点)

- ・ ブイ本体が傾斜状態での投入
- ・ クリップ、バンドの取り付け作業
- ・ アンカー投入時の荷振れによる船体接触

##### 対策)

- ・ 設置作業ではブイ本体、アンカーの投入方法が大きな問題であるといえる。海上が荒れている時は特にそうである。ブイ本体の投入に於いては、計測器（風速計）に損傷を与えないように、スリングロープ1本吊りで傾斜投入を行っているのが現状である。仮に、スリングロープ3本吊りの水平投入をした時、海面上の波傾斜によりスリングロープと計測器が接触し損傷を与える可能性もある。改善策としては、ブイ本体が垂直投入できるように風速計の回りに円筒上の保護枠を作り、投入後離脱ピンによって枠がはずれるような装置を考える必要がある。
- ・ シーステート4以上でのアンカー投入は、人力による振れ止めは大変危険を共ない、また海面からの作業甲板が高いと船体との接触の可能性も大きい。よって、観測船「むつ」ではAフレームとシーリフトクレーンを使って投入時の振れ止めを可能にできるよう検討する必要がある。

## 5) 装置類についての問題と対策

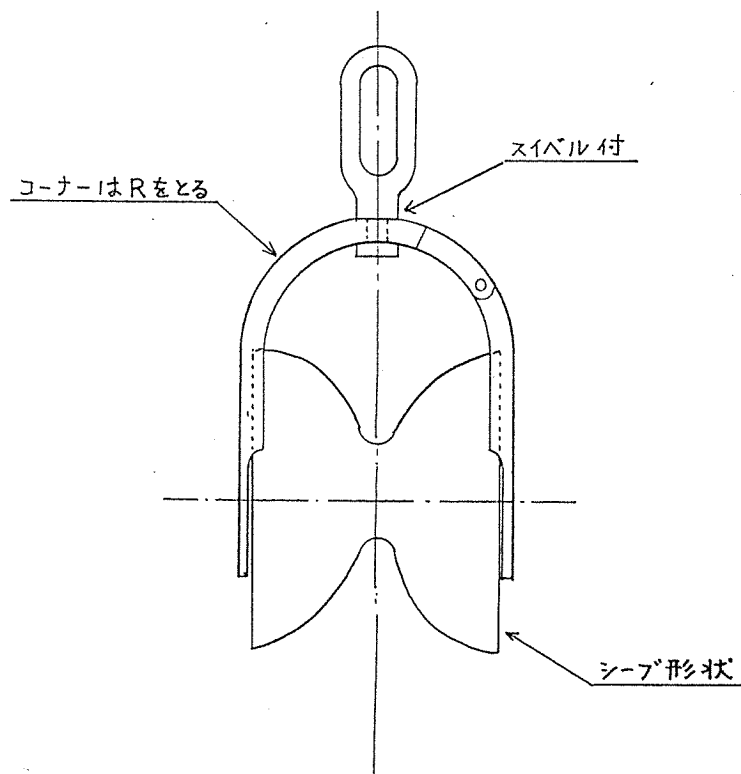
### 問題点)

- ・ Aフレーム、各ウインチのコントロール操作位置がそれぞれ離れていること
- ・ Aフレーム操作位置はクレーン脚部にあるため、作業確認しながらの操作不能
- ・ Aフレーム付きシーブブロックの改善
- ・ 5 Tフックのラッシング作業の危険性
- ・ 作業甲板付きポンプユニットの撤去
- ・ ワイヤロープの手動による巻き出し、巻き取り
- ・ Aフレーム作動用シリンダー位置の検討

### 対 策)

- ・ 各ウインチ、Aフレームの操作位置が離れているため1台/1人の割合で配置に付いている。数台/1人の割合で操作可能な配置を検討する必要がある。また、この時作業確認しながらの操作が充分できる位置に設置する必要がある。
- ・ 巻き出し巻き取り作業でつなぎ目のシャックル、リング、チェーンの使用は絶対である。スムーズな作業を行うためには、それらが通過するシーブブロックの形状改善が必要となってくる。今後、細くて強いロープの使用を考慮して、シーブとシーブ受けにロープが噛み込まないようにものを作成する必要がある。

参 照 図



- ・ Aフレーム付き5 T用フックのラッシングは脚部から登り、作業を行っているため、「むつ」では甲板上でラッシングできるよう検討する必要がある。
- ・ 係留ウインチ、CTDウインチは、甲板付きポンプユニットよりゴム管を使って取り付け作動させている。甲板スペースの有効利用のため、甲板作業上の船側に数カ所の油圧配管接続用の立ち上がりを設ける必要があると思われる。
- ・ ワイヤロープの巻き出し、巻き取り用として、ドラム取り外し式電動ウインチを装備する必要があると思われる。”かいよう”では移動式リール台を使っての作業を行っていた。甲板上に固定式にするか移動式にするかは検討する必要がある。
- ・ Aフレーム作動用シリンダー、5 T用ウインチは上甲板を利用して取り付けがあるが、かなりスペースを要した配置となっている。「むつ」に於いては、作業甲板上にシリンダー一部が来るため、コンパクトな構造にする必要がある。

## 6) その他の問題と対策

- ・ 回収・設置作業に於いてクロスビットは頻繁に使用されている。作業の流れを把握し、取り外し式クロスビットの取り付け位置を考える必要がある。
- ・ CTDロゼット式採水器、ADCPは、試験後清水による洗い流し作業を行うため、甲板上に数カ所の蛇口を設置する必要がある。また、清水作業が多いためタンク、造水装置も大きめのものが必要と思われる。
- ・ CTDウインチ、係留用ウインチ、巻き上げウインチなど甲板のダブリング上に仮止めされている状態となっている。仮付け対策として数多くのダブリングを配置して於く必要がある。
- ・ データ処理機器の追加設置対策として、船内の補助用配線受け、コンセントの数量増しを考える必要がある。

1 2月航海ADCP設置予定地点

公称地点	实际地点	深度
0,147E;	00-01.409S	146-57.798E 4491m

0,142E; 00-00.030N 141-58.940E 3390m

0.75S,137E; 00-46.039S 136-57.442E 2590m 急崖  
(0.75S,137E; 00-43.213S 137-00.013E 3100m 第2候補地点)

○ 0,137E; 00-00.000N 137-00.100E 4430m

1N,137E; 00-55.562N 136-59.974E 4040m  
(1N,137E; 00-49.187N 136-59.992E 4140m 第2候補地点)

0,132E; 00-00.000N 132-00.000E 4622m

○