台灣南部紅柴海域海底水溫海流
調查研究報告

計畫主持人：所　長　梁　乃　匡

協同主持人：研究員兼海岸工程組組長　張　金　機

助理研究員　蘇　青　和

參與研究人員：助理研究員：簡　仲　璟　・　朱　金　元

助理：曾　相　茂・林　柏　青・王　克　尹

技工：楊　怡　芸・張　富　東・蔡　金　吉・陳　正　義

何　炳　紹・蔡　瑞　成・李　永　勝

委託單位：台灣電力公司

研究單位：台灣省交通處・港灣技術研究所

中華民國七十四年三月　　日編印

目　錄

頁

壹、前言…… 7
貳、調查經過…… 9
叁、資料處理…… 15
肆、水溫特性…… 19
伍、海流特性…… 27
陸、鹽度特性…… 41
柒、結論與討論…… 45
捌、參考文獻 …… 47
玖、附　　錄 …… 48
Ⅰ實測流速流向、溫度及鹽度逐時資料圖……49
Ⅱ每月水溫統計方塊圖…… 63
Ⅲ每月海流流向統計玫瑰圖 …… 75
Ⅳ每月海流流速統計方塊圖 …… 87
Ⅴ每月逐時海流流速與對應流向聯合機率分佈表…… 99
Ⅵ每月鹽度統計方塊圖……111

照　　片

照片２－１　作業人員安裝儀器情形
照片２－２　儀器安裝後看守船巡視情形
照片２－３　安裝於深海之儀器出水情形
照片２－４　觀測儀器收回情形

附　　圖

圖１－１　紅柴附近地形圖
圖２－１　ＲＣＭ－４海流儀安裝示意圖
圖３－１　ＲＣＭ－４海流儀資料處理流程圖
圖４－１　水溫與海流之交相關係圖
圖４－２　實測水溫統計量圖
圖４－３　海水深度與溫度關係圖
圖４－４　水溫能譜圖
圖５－１　實測海流統計量圖
圖５－２(a)　ＮＮＷ向分量流速統計圖
圖５－２(b)　ＳＳＥ向分量流速統計圖
圖５－３(a)　ＷＳＷ向分量流速統計圖
圖５－３(b)　ＥＮＥ向分量流速統計圖
圖５－４(a)　ＮＳ向海流能譜圖
圖５－４(b)　ＥＷ向海流能譜圖
圖５－５(a)　海流向徑圖（1984.3.22～1984.3.26）
圖５－５(b)　海流向徑圖（1984.2.16～1984.2.23）
圖６－１　實測鹽度統計量圖
圖６－２　鹽度能譜分析圖

附　表

表２－１　ＲＣＭ－４海流儀儀器安裝記錄情形統計表

表３－１　紅柴地區ＲＣＭ－４海流儀資料記錄分月總計表

表４－１　紅柴地區實測海底溫度全年每月統計量表

表４－２　紅柴地區水深轉換後（水深200ｍ）溫度全年每月統計量表

表５－１　紅柴地區實測海底海流流速全年每月統計量表

表５－２　紅柴地區實測海底海流之沿岸分量全年每月統計量表

表５－３　紅柴地區實測海底海流之向岸分量全年每月統計量表

表６－１　紅柴地區實測海底鹽度全年每月統計量表

ABSTRACT

In order to study the thermal waste water problem for the future expansion of the Third Nuclear Power Plant, the Institute of Harbour and Marine Technology was engaged in the field investigation of the sea water temperature variation at 200^m water depth off Hung-chai around a year. In December 1982, the field investigation commenced; we faced much trouble, and the observation method has been changed twice. Finally, the field work was completed at the end of 1984.

The main purpose of this investigation is to measure the variation of sea water temperature 200^m below water surface. However, due to the difficulty of accuracy positioning on ocean, the complexity of bottom topography at site, and that the instrument is always carried away by the current during deployment, the depth of instrument is out of control. Fortunately, the depth of instrument was recorded simultaneously, except two months at the beginning. It is obviously, that the water temperature is dominated by water depth, and the seasonal effect is negligible. The average depth of instrument in July and September are very close to 200^m ; and the modified water temperature for 200^m depth of these two months is the most reliable. If the water temperature of July is the

highest in the whole year; then, the monthly average temperature in a year is estimated to be less than 15.56°C and close to 15°C.

Both water temperature and current have dominant semi-diurnal oscillation. This means that there is a tidal internal wave. The amplitude of the sea water temperature oscillation is approximately between 2°C to 4°C, that is quite large. The internal wave phenomenon is more obvious in thermocline (water depth approximately between 100 to 150^{m}); the variation of water temperature will be reduced by increasing water depth.

摘　要

台電公司為研究核三廠未來增加機組時熱廢水問題，委託港灣技術研究所進行台灣南部紅柴外海 200 公尺水深處海水溫調查工作，期間一年。實際調查工作自民國71年12月展開，在現場調查過程中遭遇許多困難，兩度改變觀測方式，終於在民國73年底完成野外工作。本計劃的主要目的在觀測 200 公尺水深處的海水溫度變化，但海上定位不易，且該區海域海底深度變化大，再加上儀器由船上下水後受海流的帶動，錨塊着地的位置與下水的船位不同，因此每次安放儀器的深度很難掌握，還好，除了兩個月的資料沒有儀器深度外，其他均有深度資料，由資料顯示，水溫變化之季節性影響很小，而水深為主要影響因素。由於 7 與 9 月份資料之儀器平均深度最接近 200 公尺，由此資料修正之 200 公尺深度水溫應最為可靠。假定 7 月水溫為全年最高者，則估計全年月平均水溫小於 15.56 °C ，且在 15 °C附近。水溫有明顯的半日週期振動，而潮流的主要成分也是半日週期，所以這可能是一種潮汐內波的現象。這種水溫振動的振幅大約在 2 °C～ 4°C 之間，可謂不小，內波現象愈接近斜溫層（約在水深 100 ～ 150 公尺之間）愈明顯，所以如果增加深度，水溫變動的幅度將可減小。

壹、前言

台灣電力公司為瞭解台灣南部紅柴海域海底水溫及海流狀況，委託本所進行該區域（位置如圖１－１）水深 200 公尺處之水溫及海流調查研究工作。

本調查研究計畫雙方於民國71年５月１日簽訂協議書，並于同年12月起展開調查觀測工作，全案委託研究經費為新台幣壹百伍拾貳萬伍千元，本計劃展開調查初期由於儀器流失多次，加上採購儀器費時，無法如期收回所需觀測資料，經雙方協商後，於民國72年10月修訂觀測調查作業方法，由本所改良儀器安裝設施，除加設水面浮球標外，並於水下15公尺處加浮球暗標，以確保儀器安全，台灣電力公司同意補助儀器搜尋所需費用。72年11月23日儀器施放後仍然遺失，經現場人員搜尋結果，發現主要原因為儀器施放期間被單拖網漁船拖走，雙方於民國73年元月６日再度會商解決辦法，73年２月雙方再度簽訂二次修訂協議書，將觀測期間改為每月觀測七足天，在儀器施放期間，由本所租船並派人在船上看守，以確保儀器安全，台灣電力公司補助款增加為新臺幣叁佰玖拾萬叁仟玖佰元，自從改用此法後，自73年２月起自73年11月止共施放九次，已順利達成觀測目標，取得所需完整資料，謹將觀測經過及資料分析如后：

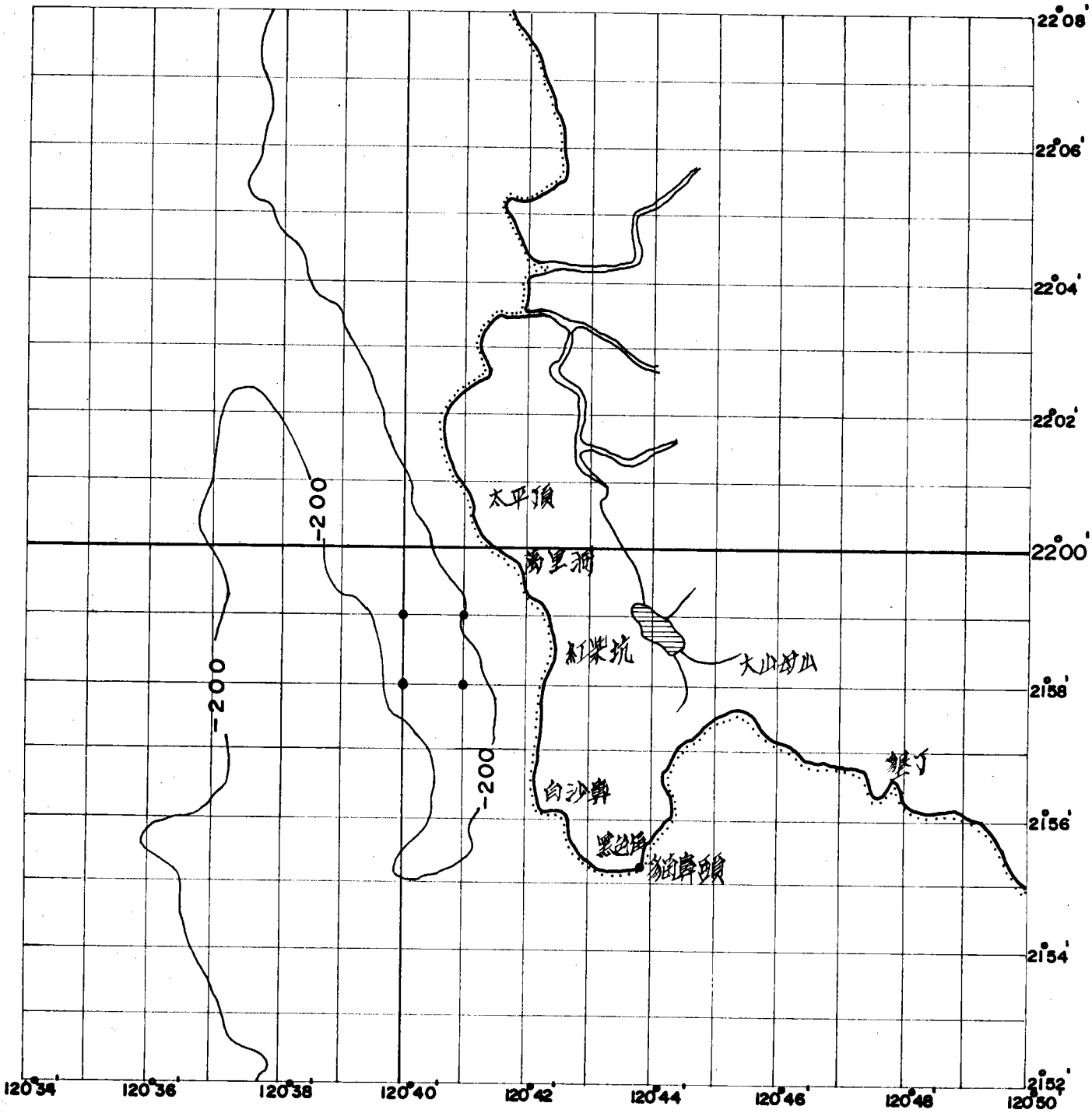

22°08'
22°06'
22°04'
22°02'
22°00'
21°58'
21°56'
21°54'
21°52'
120°34'
120°36'
120°38'
120°40'
120°42'
120°44'
120°46'
120°48'
120°50'
-200
-200
-200
太平頂
海里洞
紅柴坑
大山背山
白沙灣
黑色岩
海南灣頭

圖 1 — 1　紅柴附近地形圖

貳、調查經過

本計劃初期使用台電公司提供之 Innerspace 廠牌釋放儀進行測試，因該儀器之極限深度僅為 305 公尺，本所於71年 6 月至 7 月間先作儀器安放前測試三部釋放儀，僅收回其中一部，其餘兩部流失，於是本所函請台電公司提供精密度高性能良好之儀器，以順利完成調查工作，台電公司於71年10月27日採購 HELLE 牌儀器，並順利完成海上測試工作，海流儀採用 AANDERAA RCM － 4 ，安裝方法如附圖 2 － 1 ，儀器施放及收回情形如照片 2 － 1 至 2 － 4 。

本計劃初期展開現場調查工作頗不順利，儀器經常流失，謹將調查經過情形說明如后（參看表 2 － 1 ）：

一、第一階段觀測調查：將儀器安放於預定位置，經一個月左右再前往收回儀器，本所自71年12月15日開始，第一次現場施放儀器至72年 3 月24日止共收放儀器 4 次，除第一次自71年12月15日至72年元月21日安全收回儀器，取得37天資料外，第二次及第四次施放儀器均流失，無法取得所需資料，而第三次自72年 3 月 9 日至72年 3 月23日，雖收回儀器，但分析結果，磁帶所記錄資料不甚理想。

二、第二階段觀測調查：由於上述施放方法，儀器收回率僅為50%，而又不能確保收回資料完整可靠，台電公司除緊急採購儀器提供本所使用外，並協議改變安放方式，增加捲揚吊車，以備釋放儀故障時，能順利收回。72年11月23日再度施放；72年12月17日作業人員抵現場時，發現浮標流失，利用釋放儀命令器（Commander）無法收回儀器，最後採用繩索打撈，經過兩天搜尋亦無結

果，但在搜索期間工作人員發現不少單拖漁船在儀器安放位置附近作業，並經往東港漁會證實該區為底拖網漁船作業區，且作業船隻相當多，為防止儀器再度流失，雙方再協議改變作業方法。

三、第三階段觀測調查：為防止單拖網漁船作業破壞安裝於海中之儀器，現場觀測改為每月連續觀測七天，每次儀器安裝後，由本所租船並派工作人員在船上留守以保護儀器，自73年2月起至73年11月共施測九次，順利取得所需之資料，其中第五次作業時，遇亞力士颱風侵襲本省南部，海面波浪洶湧，但颱風過境後，收回儀器。

表２－１　ＲＣＭ－４海流儀儀器安置記錄情形統計表

次數	紀錄號碼	紀　錄　時　間	說　明
1	5817-1	71.12.15-72. 1.21.	共37天儀器收回
2	5816-1	72. 1.21-	儀器流失
3	5817-2	72. 3. 9-72. 3.23	共14天（資料不佳）
4	5817-3	72. 3.24-	儀器流失
5	5818-1	72.11.23-	儀器流失
6	5819-1	73. 2.15-73. 2.24	共７天儀器收回
7	5822-1	73. 3.21-73. 3.29	〃
8	5822-2	73. 4.19-73. 4.26	〃
9	5822-3	73. 5.23-73. 5.30	〃
10	5822-4	73. 6.27-73. 7. 5	〃
11	5822-5	73. 7.23-73. 8. 1	〃
12	5822-6	73. 9.12-73. 9.21	〃
13	5822-7	73.10.12-73.10.19	〃
14	5822-8	73.11.15-73.11.22	〃

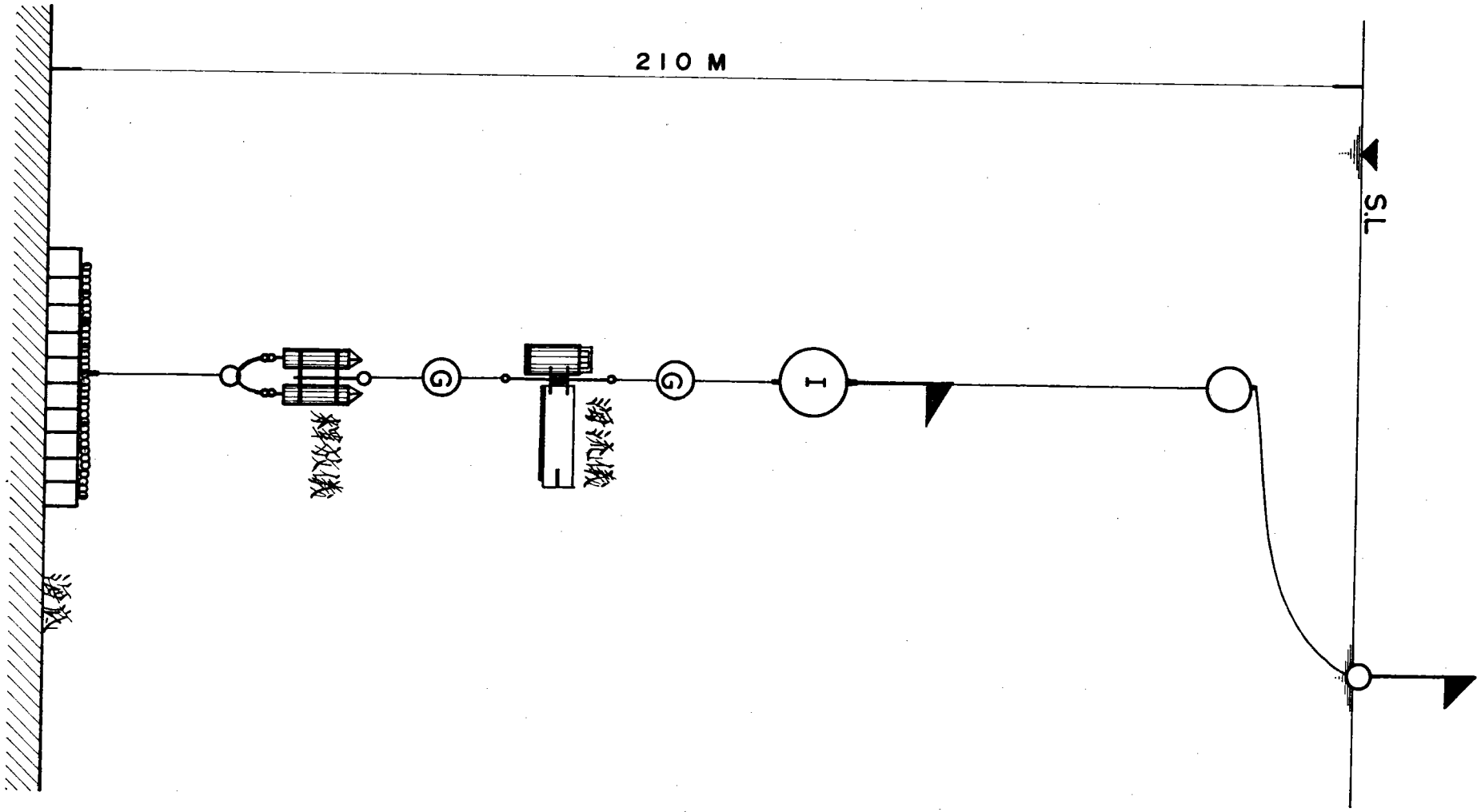
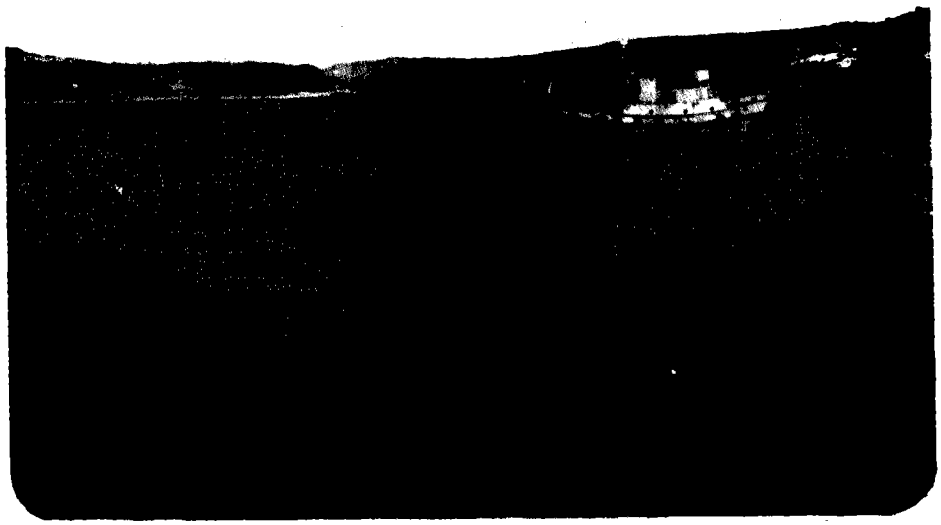
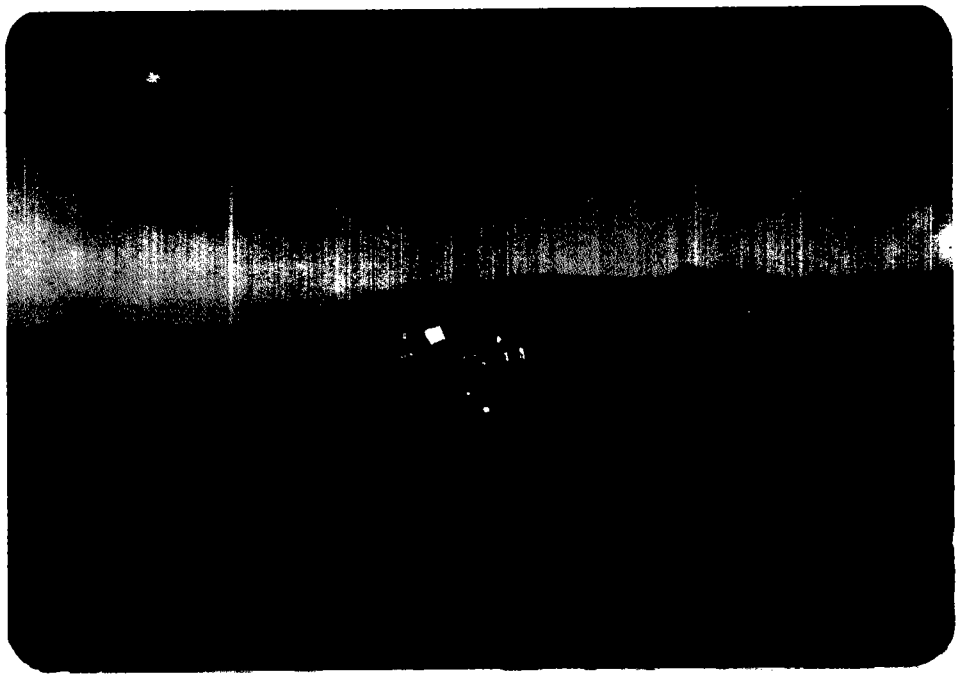


圖 2 － 1　RCM－4 海流儀安裝示意圖

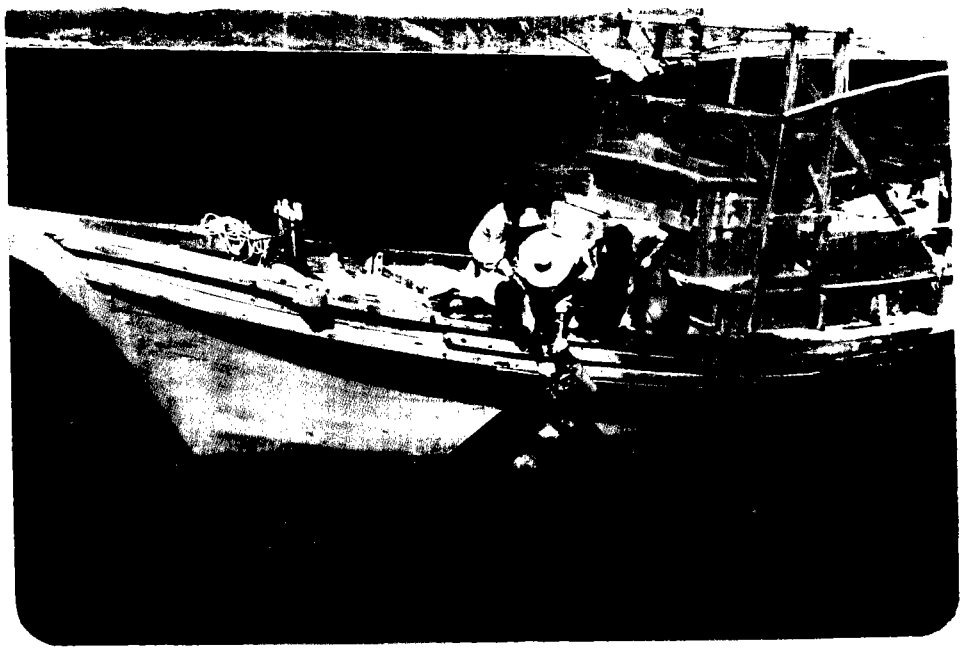


照片一　儀器安放於紅柴外海情形



照片二　作業漁船巡視儀器安全

照片三　儀器收回情形一



照片四　儀器收回情形二

叁、資料處理

AANDERAA RCM-4 自記式海流儀，可在設定的時間間隔把資料記錄在盤式磁帶中，時間間隔長度可自行設定（一般設定10分鐘），記錄儀器使用乾電池為電源，最長的記錄時間約為45天，記錄項目依儀器內部安裝之感應器（Sensor ）多寡而定，最多可記錄流速、流向、溫度、導電度（鹽度）及水位變化等5項，此次安裝之海流儀（序號分別為5816,5817,5818,5819及5822等5部，其中5816,5817,5818已流失）可記錄流速、流向、溫度、鹽度及水位變化等5項資料，其中水位變化項因觀測儀器隨着海流上下左右移動，因此水位變化項僅能當做平均儀器水深參考用，不能當實際水位變化。資料時間間隔設定為10分鐘。

RCM-4海流儀資料處理流程係將海流儀資料（digital型態）記錄在盤式磁帶上，借微電腦由盤式磁帶譯讀機，將資料輸入微電腦CPU之主記憶體內，再借網路傳輸進入HP-1000電腦，儲存於磁碟內（低階資料），此後資料完全在HP-1000電腦處理分析。

在HP-1000 電腦內，首先判斷低階資料品質優劣，並將低階資料轉換成原始資料檔（10分鐘間隔之流速、流向、溫度、鹽度或水位變化等資料時序），將10分鐘資料時序借電腦週邊裝備繪圖機繪成資料圖，並輸出統計量報表及概率分佈報表，或繪出統計圖（方塊圖或玫瑰圖）做更進一步資料品質之研判。記錄如果良好，可將資料時序進一步做數值過濾（取算數平均，向量平均或採用LOW Passed Filter）將10分鐘間隔之資料時序轉換為1小時間隔之資料時序，再進一步做統計分析、相關分析、能譜分析等分析工作，最後將資料建入

海氣象資料標準檔之格式，納入“全國海氣象資料管理系統”儲存管理，其流程如圖３－１。

觀測期間海流儀記錄分月統計情形如表３－１。記錄品質大體而言甚為良好，茲將所得之資料依序分析如后：

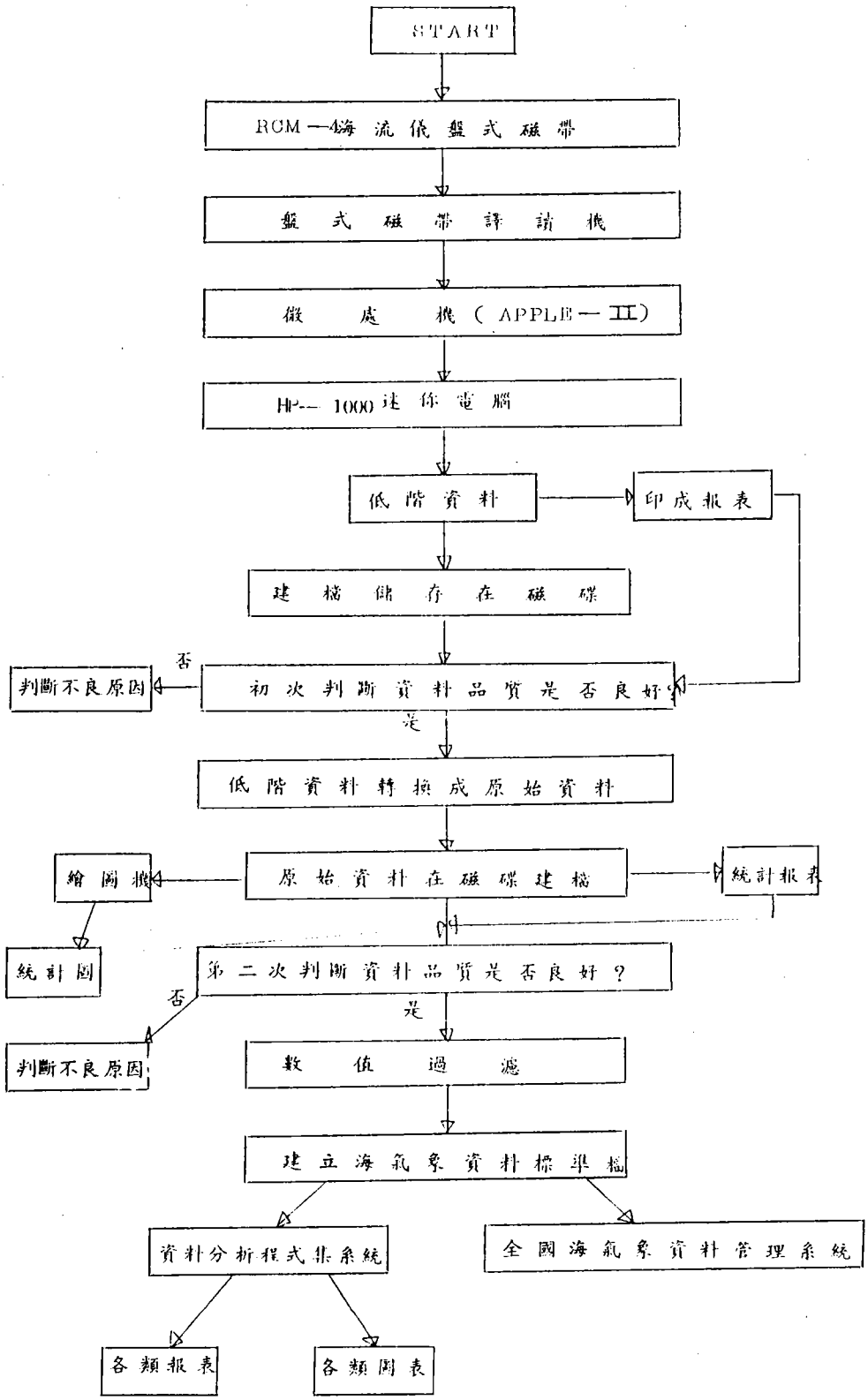


圖3—1　RCM—4海流儀資料處理流程圖

表3－1　紅柴地區RCM－4海流儀資料記錄分月總計表

年	月	期間（月、日、時）	資料點	儀器平均水深（公尺）	變異值	中　值	說　明
71	12	12·15·12-12·31·23	396	?	4.07	16.22	記錄良好
72	1	1·1·0　-1·21·9	469	?	2.21	15.7	〃
73	2	2·16·13-2·23·14	170	?	3.55	14.48	〃
73	3	3·22·11-3·29·11	169	267	0.86	13.10	〃
73	4	4·19·12-4·26·15	172	187	1.48	17.24	〃
73	5	5·23·11-5·30·12	170	223	0.66	14.71	〃
73	6	6·28·12-7·5·12	169	217	1.10	14.45	〃
73	7	7·14·11-7·31·11	169	202	1.76	15.47	〃
73	9	9·13·10-9·20·11	170	193	1.77	14.90	〃
73	10	10·12·11-10·19·11	169	216	1.39	14.81	〃
73	11	11·15·11-11·22·22	169	173	5.0	18.10	〃

附　1.記錄項目包括：流速、流向、溫度及鹽度等4項，資料點以一小時資料時序為準。

註　2. 2月16日至2月18日2時水深為211～267^{m}。

肆、水溫特性

一、實測流速、流向、海水溫度及鹽度逐時資料（如附錄1），顯示漲潮時海流流向為北北西，水溫有上升之趨勢，而退潮時海流流向為南南東向，水溫有下降之趨勢。由圖4－1，水溫與海流之交相關圖，可知水溫與沿岸海流相關係數約為0.8，而延時約為3小時，此即表示在滿潮後3小時，流向改變時，出現最高溫度。

二、觀測期間每月海水平均溫度，最高溫度與最低溫度如圖4－2及表4－1。月平均水溫介於13.1°C至18.1°C之間；4及11月份偏高，而3月份則偏低。每月最高水溫介於24.97°C至16.22°C之間；而每月最低水溫則在10.98°C至14.64°C間，其中以3月份的10.98°C最低，11月份24.97°C最高。實測資料顯示水溫受季節性變化不大，而以觀測水深對水溫影響較為顯著。

三、紅柴海域為一海溝，靠岸地形陡峻，且變化複雜，海上正確定位困難，儀器安放水深不易控制，其中以3月份儀器平均水深267公尺最深，故水溫度偏低，而11月份儀器平均水深為173公尺最淺，水溫偏高。為方便相等水深水溫度比較，本所依據梁乃匡等（1981）於70年9月29日在紅柴地區測得之水溫與水深關係（如圖4－3），假設為線性變化，求出水溫與水深變化率為－0.047°C／M，並假定全年平均水溫之水深變化率為上述值，則可將實測不等水深之水溫轉為水深200公尺處之水溫。轉換後每月水溫統計如表4－2。月平均水溫介於14.57°C至16.83°C之間。平均溫度最低出現於9月，最高則在11月。全年按月平均溫

度差異僅為2.26 °C，每月最低水溫介於11.70° C與14.19°C，而最高水溫則在18.19° C至23.70° C之間。

四、根據水溫能譜分析，如圖4－4，顯示頻率在0.08 cph，週期為12.5小時，出現極大之尖峯值，由此可知影響水溫之主要因素為半日潮流。

五、由上述三、四兩點，可知紅柴外海水深200公尺處水溫作半日週期之振盪，其振幅約在2° C～4°C，其原因可能是由半日週期的內波所致。

六、實測水溫統計方塊圖，每月水溫平均值，最高、最低及變異（variance）等統計特性如附錄Ⅱ。對照附錄Ⅱ及表3－1、表4－1，可發現，當儀器深度加大時，平均水溫降低，變異亦小而季節性之變化小，因此判斷12月與1月儀器深度可能小於200公尺。根據常理判斷，夏季之水溫應高於冬季者，表4－2之修正水溫值，並不可靠。由表3－1及表4－1，七月與九月份儀器平均深度與月平均水溫分別為200公尺、15.47°C及193公尺14.90°C，水深距200公尺很近，修正為200公尺深度之水溫值誤差應很小，分別為15.56°C及14.57°C，因此估計全年月平均水溫小於15.56°C（因為七月水溫應最高）而在15°C附近。

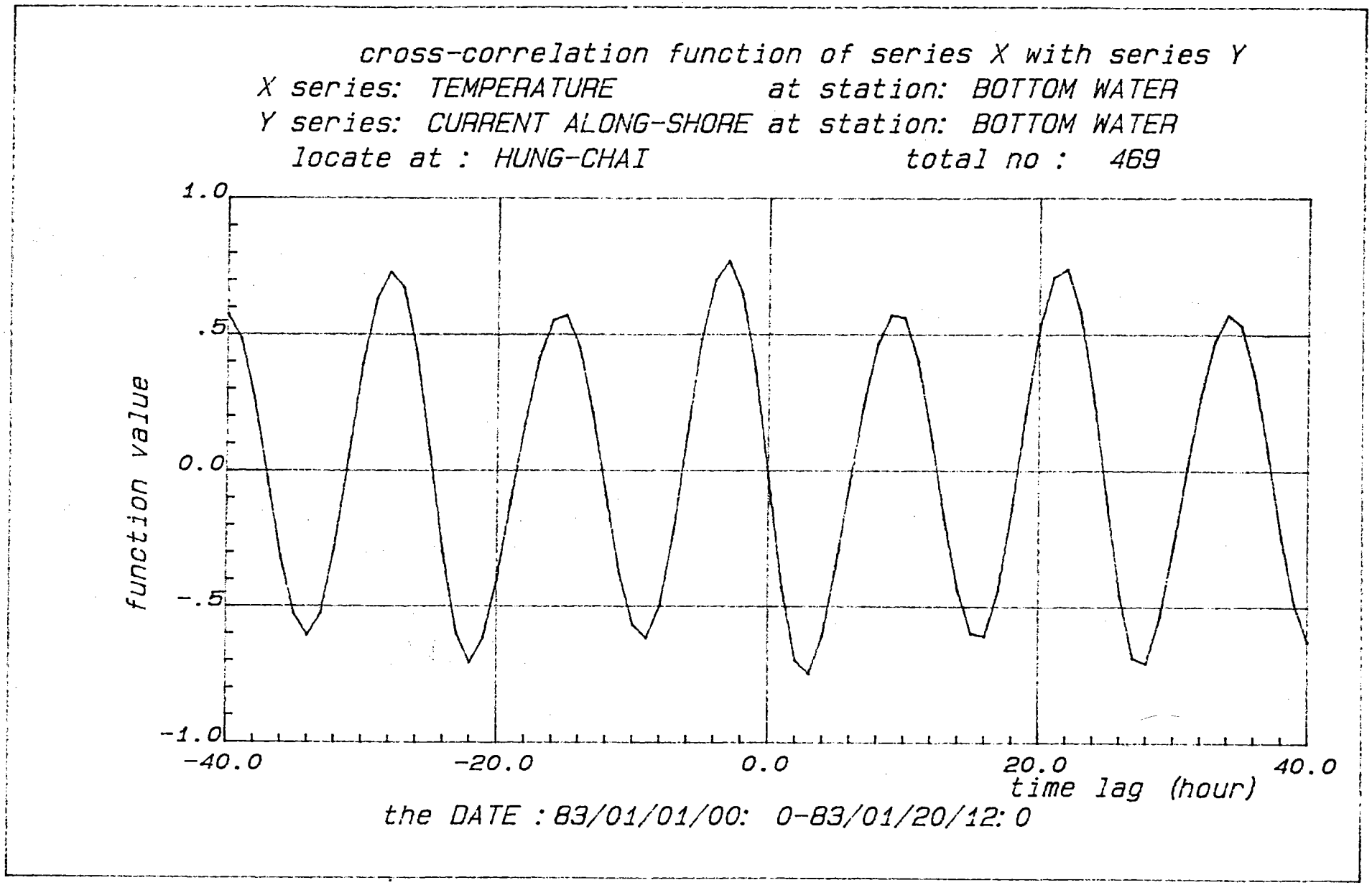


圖 4 — 1　水溫與海流交相關係圖

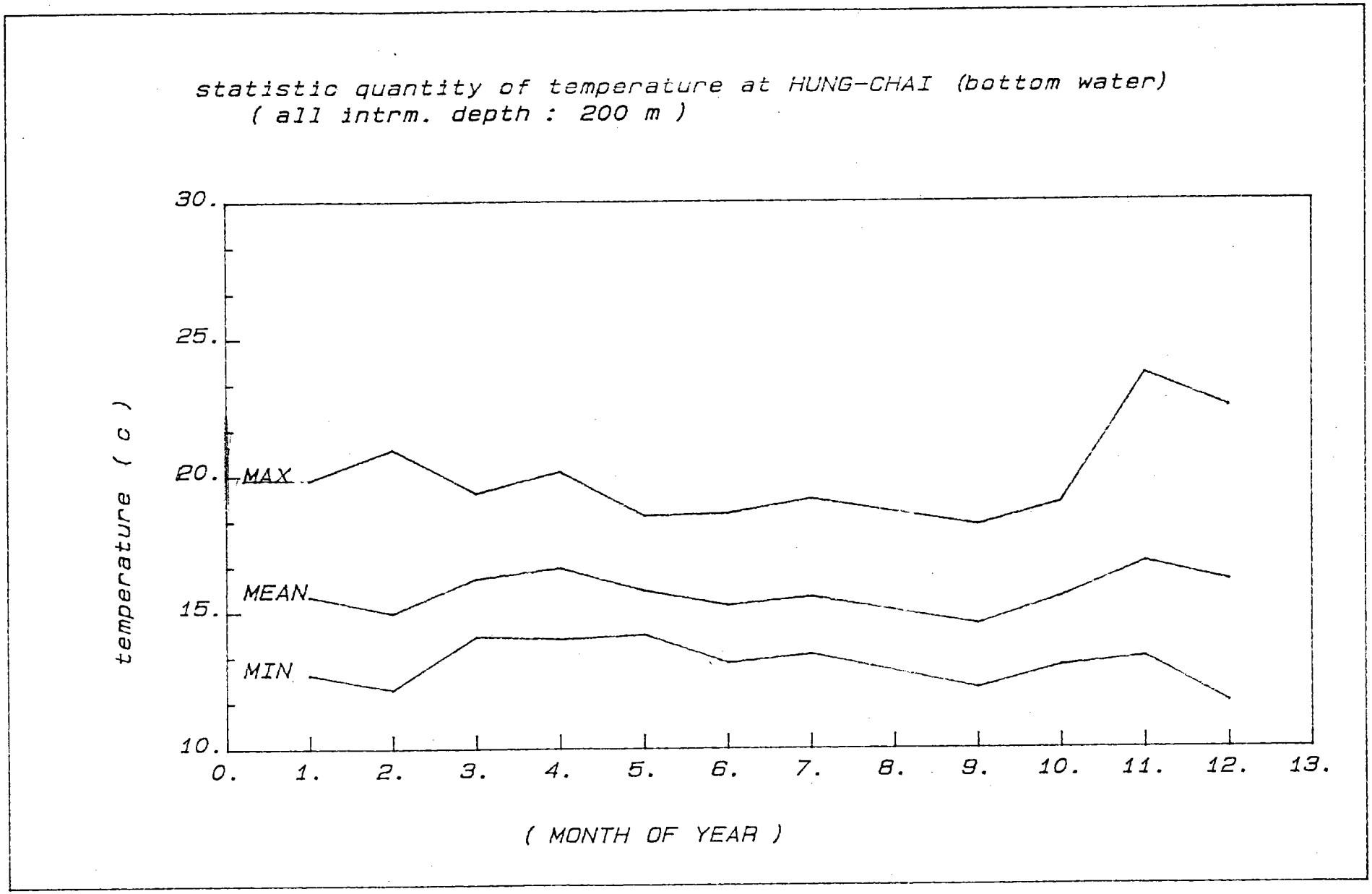
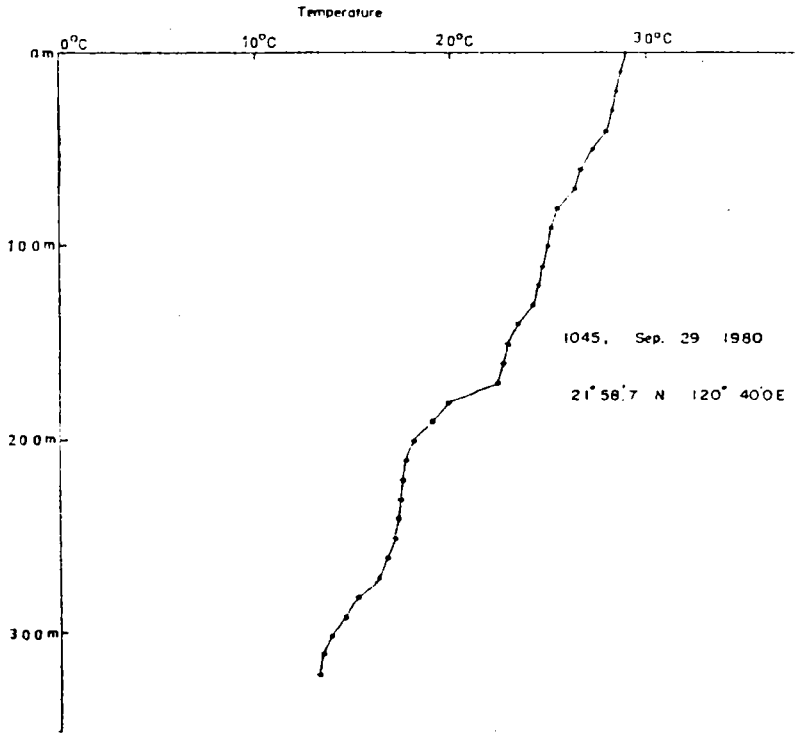


圖 4 — 2　實測水溫統計量圖

and current speed are tabulated in Table Va and Vb.



Seawater temperature profile near Hung-tzai.

圖 4 — 3　海水深度與溫度關係圖（梁等 1981 ）

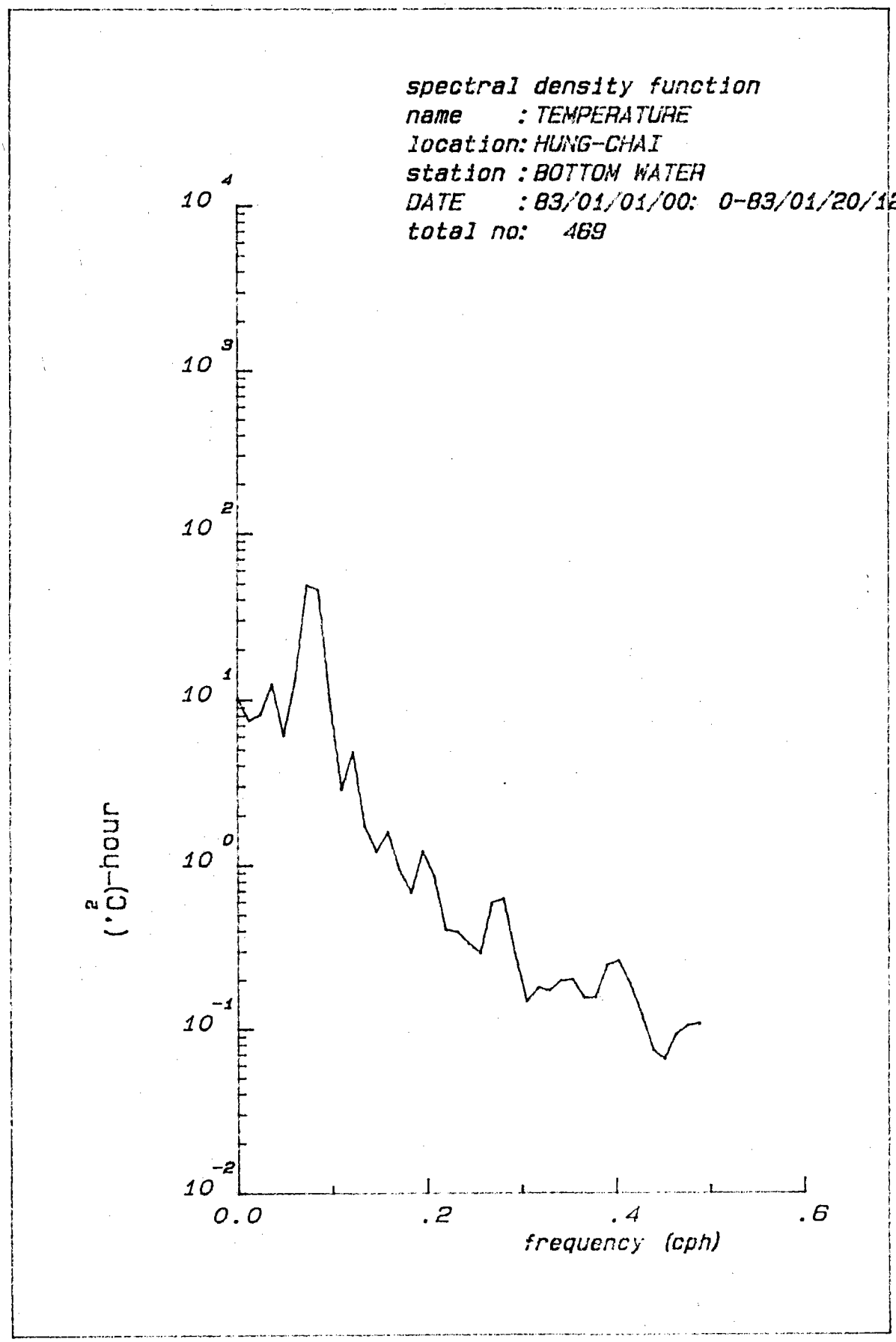

spectral density function
name : TEMPERATURE
location: HUNG-CHAI
station : BOTTOM WATER
DATE : 83/01/01/00: 0-83/01/20/12: 0
total no: 469
10^4
10^3
10^2
10^1
10^0
10^-1
10^-2
(°C)^2-hour
0.0
.2
.4
.6
frequency (cph)

圖 4 — 4　水溫能譜圖

表4－1　紅柴地區實測海底溫度全年每月統計量表（單位：C°）

年	71	72	73									
月	12	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	
月平均溫度	16.22	15.70	14.48	13.10	17.24	14.71	14.45	15.47	14.90	14.81	18.10	
月最低溫度	11.79	12.83	11.68	10.98	14.64	13.11	12.34	13.37	12.56	12.29	14.63	
月最高溫度	22.58	19.96	20.47	16.22	20.76	17.45	17.81	19.05	18.52	18.27	24.97	
月溫度差	10.79	7.13	8.79	5.24	6.12	4.34	5.47	5.68	5.94	5.98	10.34	
儀器平均水深（公尺）	不詳	不詳	不詳	267	187	223	217	202	193	216	173	
記錄天數	17	20	7	7	7	7	7	7	7	7	7	

表 4－2　紅柴地區水深轉換後海底（水深 200 米）溫度全年每月統計量表（單位：C°）

年	71	72	73									
月	12*	1*	2*	3	4	5	6	7	9	10	11	
月平均溫度	*	*	*	16.25	16.63	15.79	15.25	15.56	14.57	15.56	16.83	
月最低溫度	*	*	*	14.13	14.03	14.19	13 14	13.46	12.23	13.04	13.36	
月最高溫度	*	*	*	19.37	20.15	18.53	18.61	19.14	18.19	19.02	23.70	
月溫度差	*	*	*	5.24	6.12	4.34	5.47	5.68	5.74	5.98	10.34	
儀器平均水深（公尺）	不　詳	不　詳	不　詳	200	200	200	200	200	200	200	200	
記錄天數	17	20	7	7	7	7	7	7	7	7	7	

＊儀器未記錄深度，未修正。

伍、海流特性

一、根據逐時實測海流資料圖（如附錄Ⅰ）及每月海流流向統計玫瑰圖（如附錄Ⅲ）顯示，海流流向集中於北北西及南南東兩個平行海岸方向，隨漲、落潮而作週期性變化。漲潮時流向為北北西，退潮時流向為南南東。因儀器安裝於水深約 200 公尺附近，受海面吹風影響極小。

二、每月最大、平均及最小流速統計量如圖 5 － 1 及表 5 － 1，除二月份平均流速高達 42.08 cm／sec 外，其餘十一個月份之平均流速均介於 18.25 至 26.98 cm／sec之間。實測一小時平均最大流速為73年 2 月 18 日 20 時，高達 124.85 cm／sec。除一、二及三月外，每月最大流速均在 50 cm／sec 左右。

三、每月沿岸方向（北北西及南南東）之流速分量統計量如圖 5 － 2 及表 5 － 2 。二月份北北西流速分量較南南東分量為大，顯示在本區海流除潮流外，有時尚有一股由南向北之恆流存在。

1.北北西海流分量

每月平均值除二月份高達 44.42 cm／sec 外，其餘十一個月份均在 11.78 至 25.72 cm／sec 之間，其中以四月份 11.78 cm／sec 最小，而二月前後及七月份較大。一小時平均月最大流速除11月份最低為 35.84 cm／sec及二、三月份最高分別為 124.83 及 62.44 cm／sec 外，其餘九個月均在 50 cm／sec 上下。平均月最大流速除一及二月份分別高達 43.18 及 70.17 cm／sec 外，其餘均介於 20 至 40 cm／sec 之間。

2.南南東海流分量：

一般而言，每月統計值南向分量與北向分量成比例變化。每月平均流速以二月份較大外，其餘各月份均介於 12.52 與 26.26 cm／sec 間。一小時平均月最大流速以二月份 95.28 cm／sec 最大，一及三月份次之，分別為 62.42 及 76.94 cm／sec，五月份 36.80 cm／sec 最小，其餘各月份則在 40.46 至 51.89 cm／sec 間。月平均最大流速仍以一、二及三月較大，分別為 42.21、61.82 及 43.85 cm／sec，其餘各月份均在 22.30 至 33.52 cm／sec 之間。

四、每月向岸及離岸（西南西與東北東）流速分量統計如圖 5－3 及表 5－3。垂直海岸線方向流速分量極小，而向岸分量流速較離岸分量稍大。統計資料顯示向岸與離岸方向每月平均流速與月平均最大流速僅約為沿岸方向流速的十分之一。月平均向岸與離岸流速均在 5 cm／sec以下，而月平均最大流速亦均小於 8 cm／sec。月最大流速則除二、三月份分別為 24.65 及 23.31 cm／sec 外，其餘各月份均小於 17.76 cm／sec。

五、海流能譜圖（如圖 5－4）顯示，在頻率 0.08cph，即週期12.5小時，有極大之能量，此表示影響海流之主要因素為半日潮流。全日潮（頻率 0.04cph）亦有尖峯存在，唯其值僅約為半日潮的 1／10。

六、每月流速統計方塊圖（如附錄Ⅲ）及逐時流速與對應流向聯合機率分佈統計表（如附錄Ⅴ）顯示，除一、二、三及七月份外，流速在 30 cm／sec 以下佔極大的百分比。而一、三及七三個月份之流速亦均在 60 cm／sec 以下。流向則集中於南、北及其鄰近方向，約佔 80 %左右。

七、圖 5－5 為海流向徑圖，顯示二月份有向北的恆流，而三月則無。

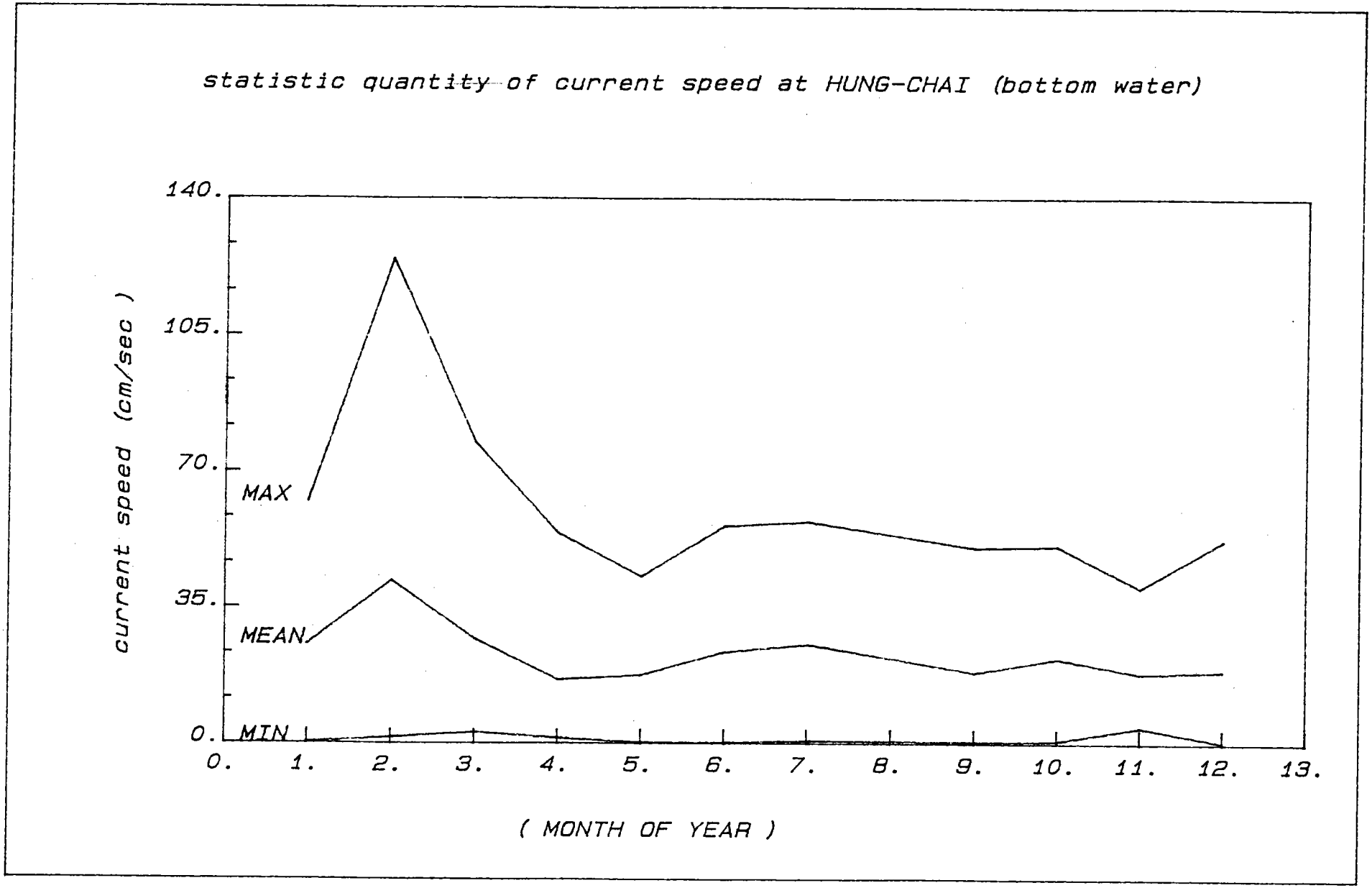

statistic quantity of current speed at HUNG-CHAI (bottom water)
current speed (cm/sec)
140.
105.
70.
35.
0.
MAX
MEAN
MIN
0.
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
(MONTH OF YEAR)

圖5－1　每月流速統計圖

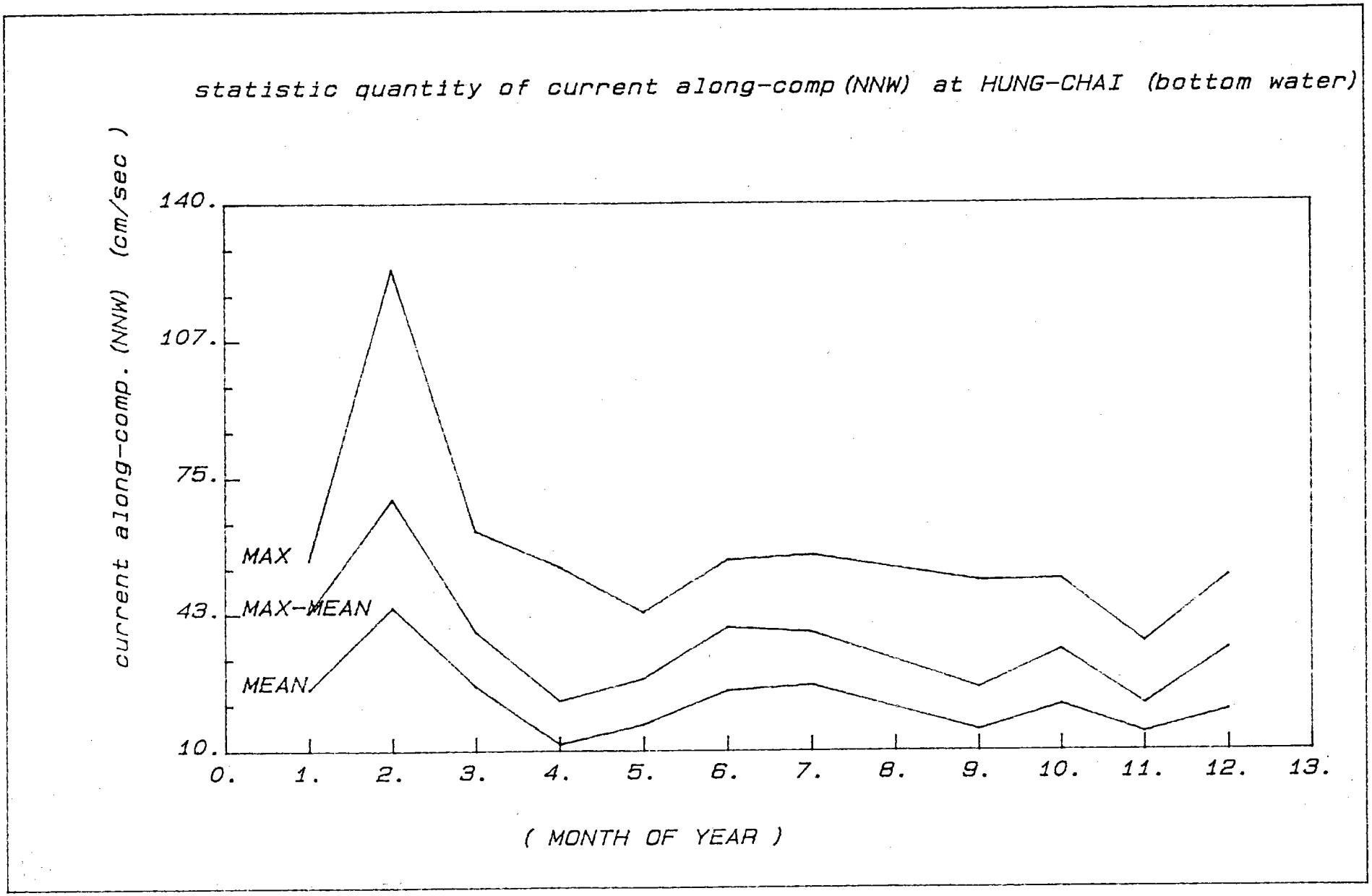


圖５－２(a)　ＮＮＷ向分量流速統計圖

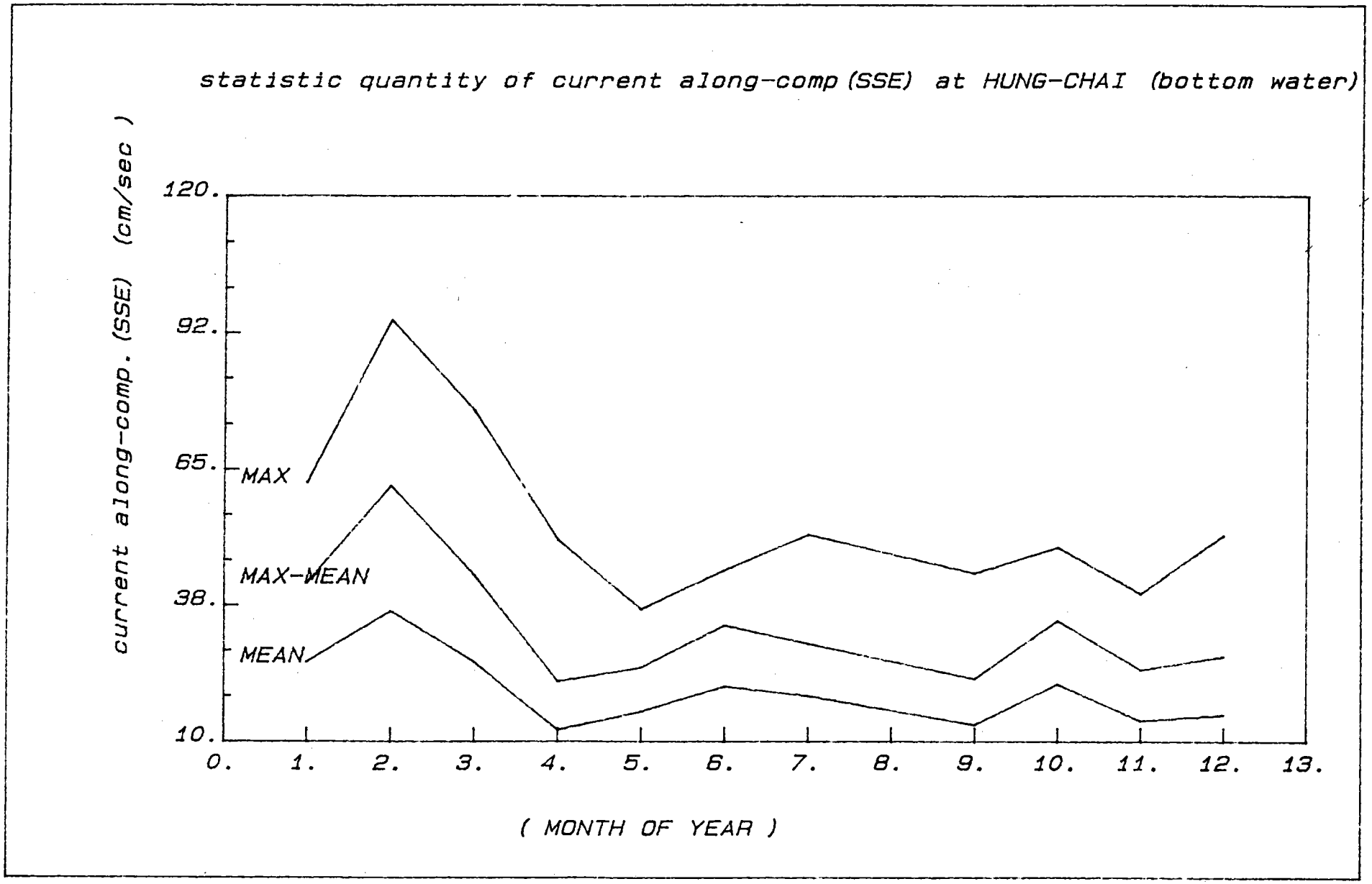


圖５－２(b)　ＳＳＥ向分量流速統計圖

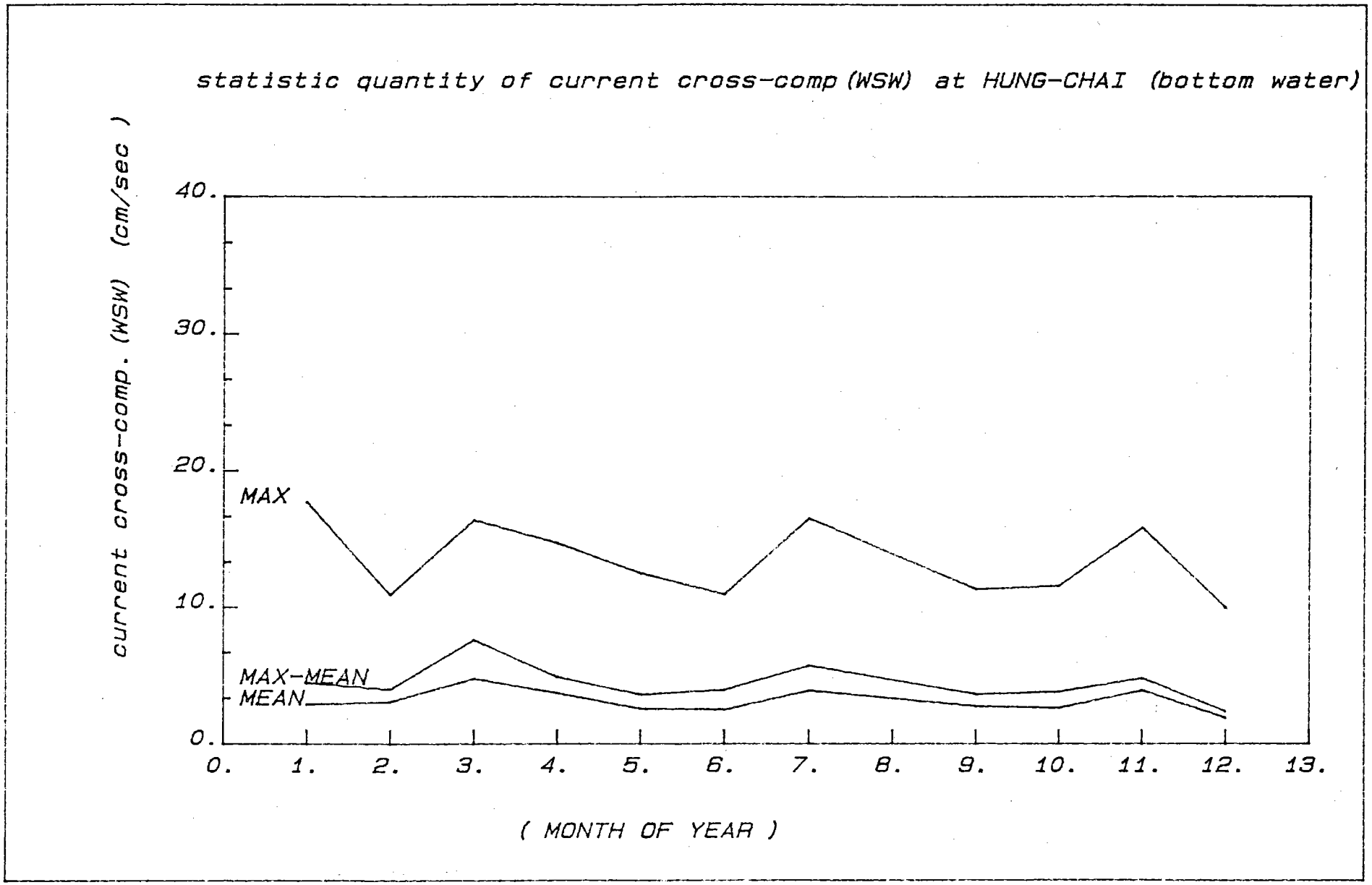


圖５－３(a)　ＷＳＷ向分量流速統計圖

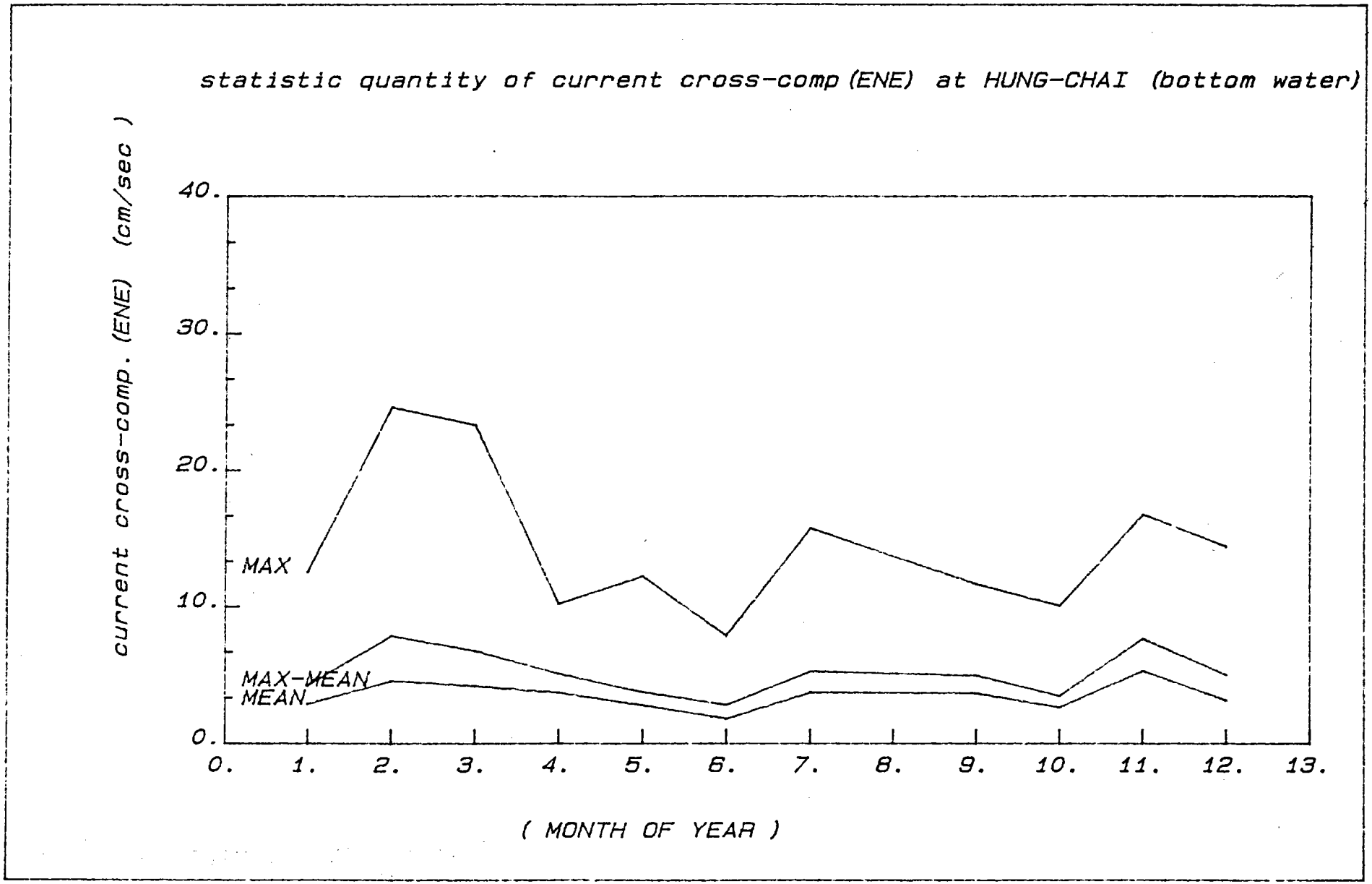


圖 5－3(b)　ENE向分量流速統計圖

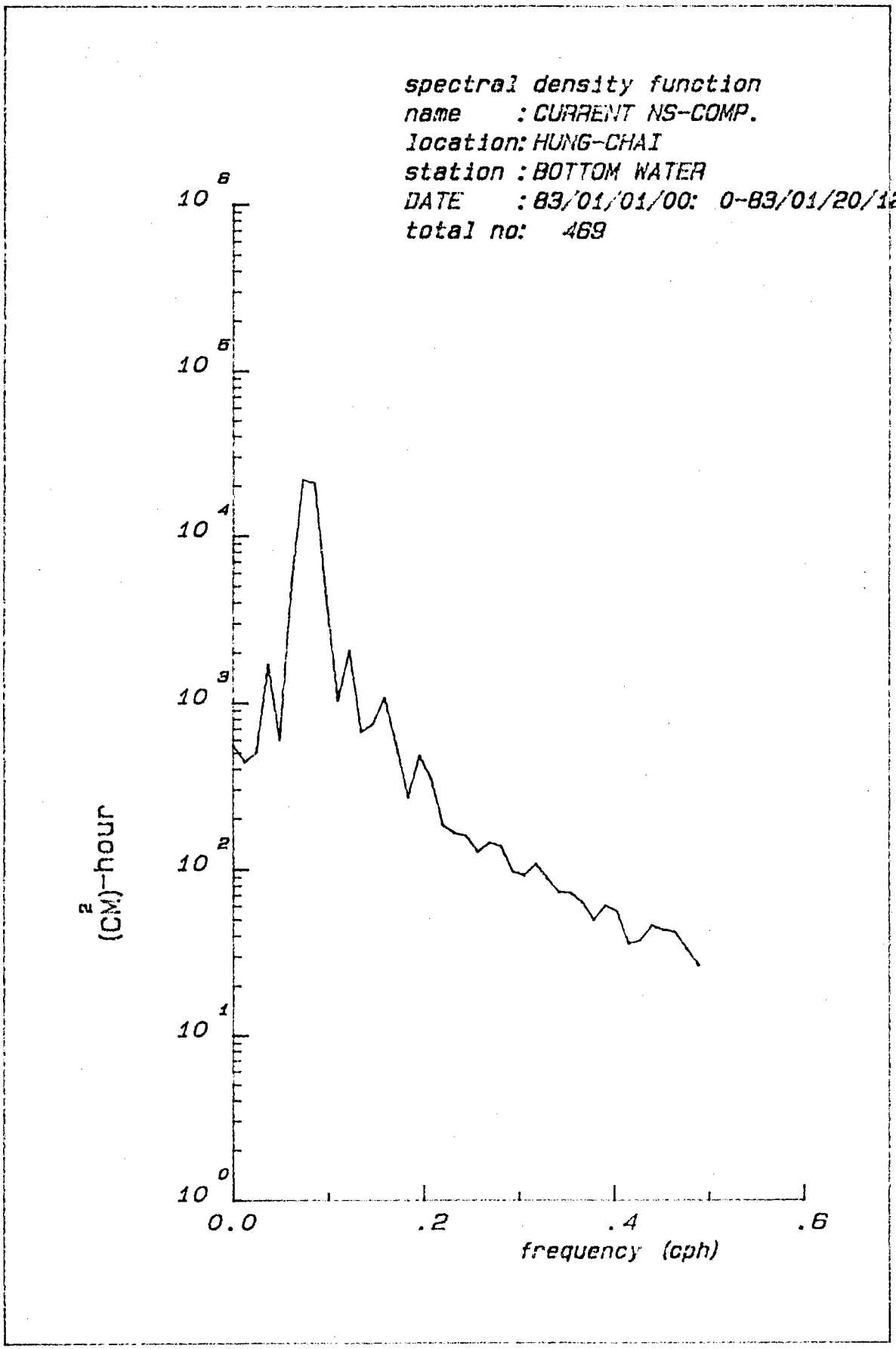


圖 5 － 4(a)　NS 向海流能譜圖

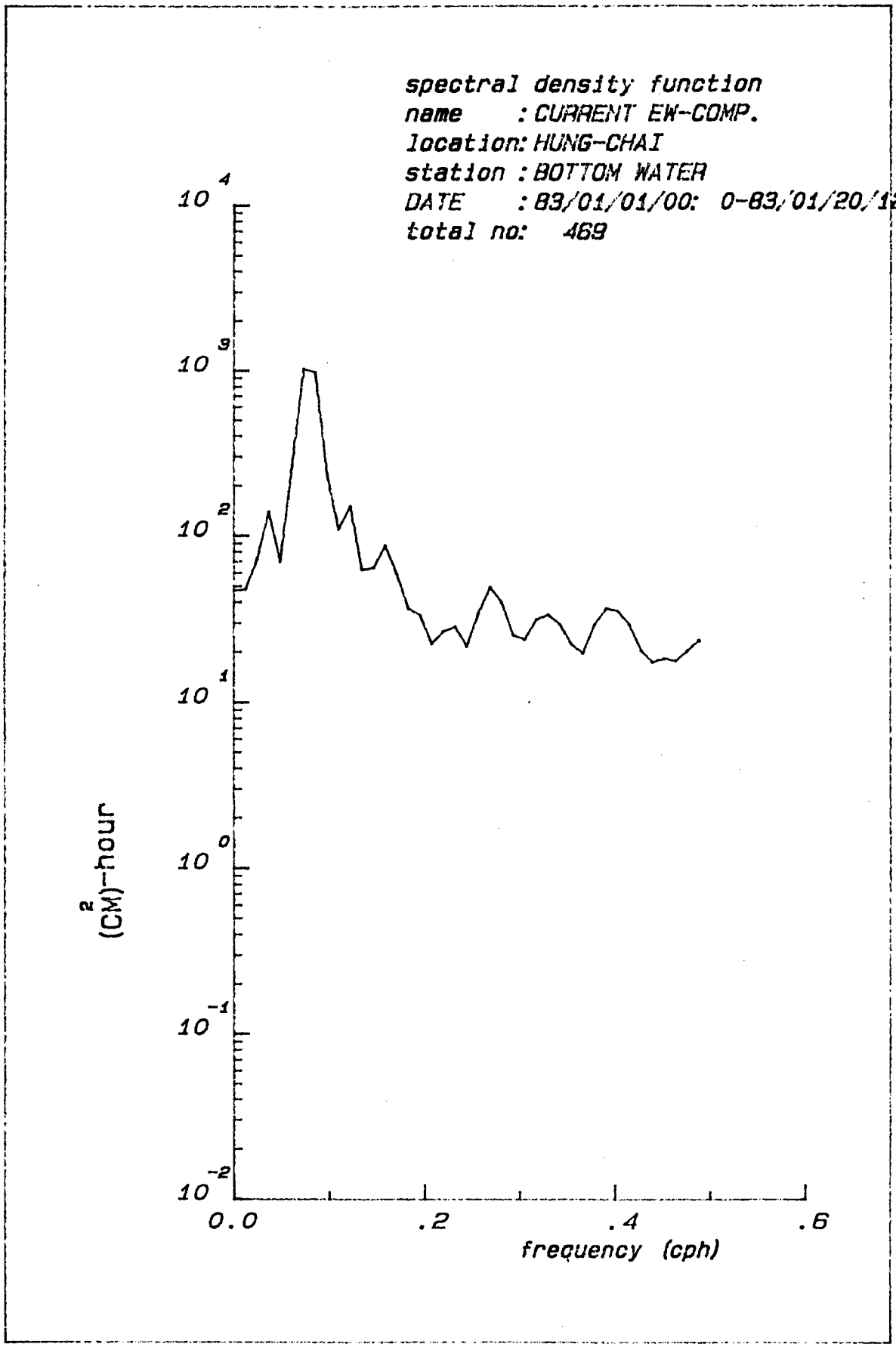


圖 5 － 4(b)　EW 向海流能譜圖

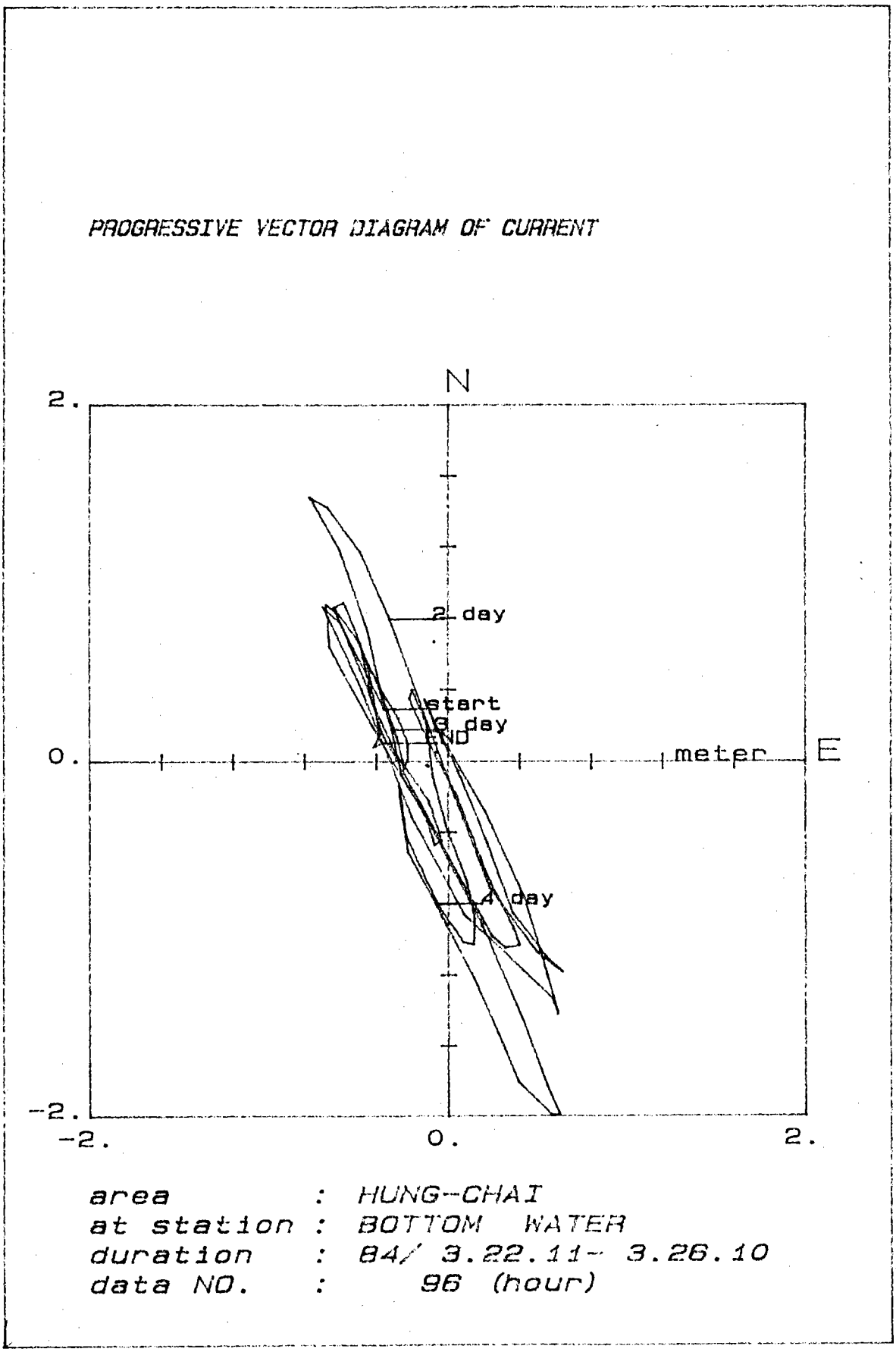

PROGRESSIVE VECTOR DIAGRAM OF CURRENT
N
E
2.
0.
-2.
-2.
0.
2.
2 day
start
3 day
END
meter
4 day
area : HUNG-CHAI
at station : BOTTOM WATER
duration : 84/ 3.22.11- 3.26.10
data NO. : 96 (hour)

圖 5－5(a) 海流向徑圖

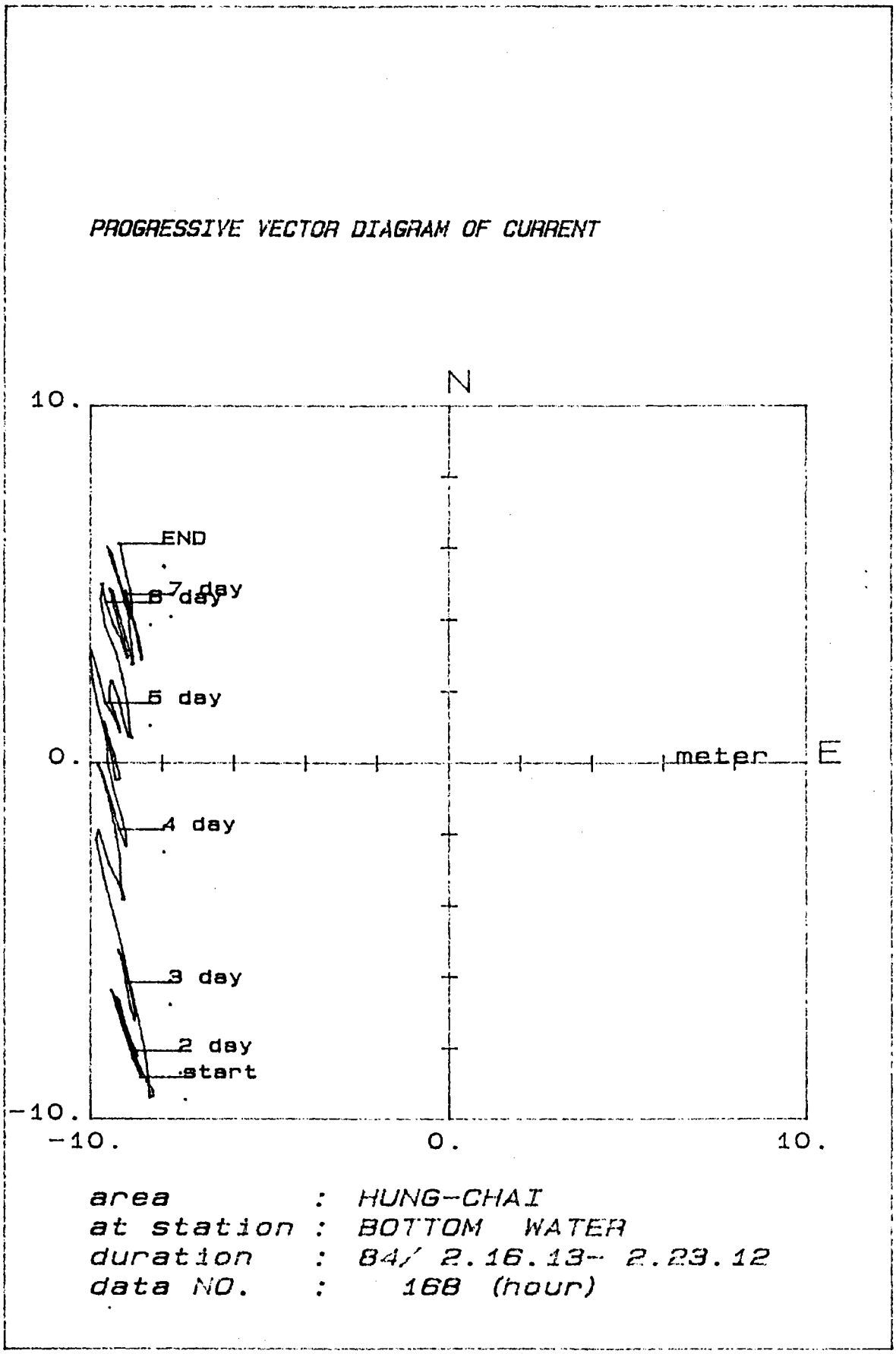

PROGRESSIVE VECTOR DIAGRAM OF CURRENT
N
E
10.
0.
-10.
-10.
0.
10.
meter
END
7 day
6 day
5 day
4 day
3 day
2 day
start
area : HUNG-CHAI
at station : BOTTOM WATER
duration : 84/ 2.16.13- 2.23.12
data NO. : 168 (hour)

圖 5 － 5(b)　海流向徑圖

表5－1　紅柴地區實測海底海流流速全年每月統計量表（單位：公分／秒）

年	71	72	73									
月	12	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	
月平均流速	19.02	25.68	42.08	26.98	16.57	17.71	23.59	25.62	18.50	22.12	18.25	
月最小流速	0.67	0.50	1.84	3.03	1.54	0.47	0.47	0.94	0.70	0.97	4.47	
月最大流速	52.55	62.42	124.85	77.41	54.11	43.01	55.99	57.14	50.60	51.09	40.37	
記錄天數	17	20	7	7	7	7	7	7	7	7	7	

表5－2　紅柴地區實測海底海流之沿岸分量全年每月統計量表（單位：公分／秒）

年		71	72	73									
月		12	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	
沿岸（北北西向）統計量	月平均流速	19.61	24.96	44.42	25.60	11.78	16.47	24.40	25.72	15.13	21.04	14.41	
	月平均最大流速	34.22	43.18	70.17	38.56	22.05	27.29	39.37	38.30	25.15	34.09	21.16	
	月最大流速	51.46	55.70	124.83	62.44	53.84	43.01	55.40	56.66	50.55	50.91	35.84	
沿岸（南南東向）統計量	月平均流速	15.59	26.20	36.53	26.26	12.52	16.22	21.21	19.34	13.58	21.81	14.44	
	月平均最大流速	27.35	42.21	61.82	43.85	22.00	25.08	33.52	29.83	22.83	34.62	24.66	
	月最大流速	51.85	62.42	95.28	76.94	50.84	36.80	44.69	51.89	44.19	49.44	40.06	
記錄天數		17	20	7	7	7	7	7	7	7	7	7	

表5－3　紅柴地區實測海底海流之向岸（離岸）分量全年每月統計量表（單位：公分／秒）

年		71	72	73									
月		12	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	
離岸（西南西向）統計量	月平均流速	1.96	2.96	3.16	4.82	3.76	2.62	2.54	3.94	2.81	2.70	3.97	
	月平均最大流速	2.42	4.52	4.05	7.65	4.94	3.65	3.99	5.76	3.69	3.89	4.87	
	月最大流速	10.00	17.76	10.97	16.42	14.73	12.53	10.96	16.54	11.38	11.64	15.88	
向岸（東北東向）統計量	月平均流速	3.32	2.95	4.64	4.24	3.76	2.84	1.85	3.78	3.73	2.71	5.37	
	月平均最大流速	5.07	4.30	7.91	6.80	5.14	3.80	2.86	5.31	5.03	3.55	7.72	
	月最大流速	14.46	12.60	24.65	23.31	10.25	12.28	7.91	15.79	11.73	10.14	16.82	
記錄天數		17	20	7	7	7	7	7	7	7	7	7	

陸、鹽度特性

一、根據流速、溫度及鹽度逐時資料顯示，此區域海水鹽度高低與水溫升降有相同之趨勢。漲潮時水溫上升，鹽度增加；而退潮時水溫下降，鹽度亦略為減低，但鹽度之增減趨勢較水溫升降不明顯。

二、全年按月鹽度統計量如圖6－1及表6－1。每月平均鹽度介於34.29至34.58‰（千分之一）間。月平均最大與最小差值僅為0.29‰。最低鹽度為11月份的33.99‰，最高鹽度為34.71‰。

三、鹽度隨漲、退潮、海水溫度變化而略有增減，由圖6－2鹽度能譜圖可知在頻率0.08cph時有尖峯存在。

四、鹽度方塊圖如附錄VI，顯示鹽度中值介於34.29‰與34.58‰之間。

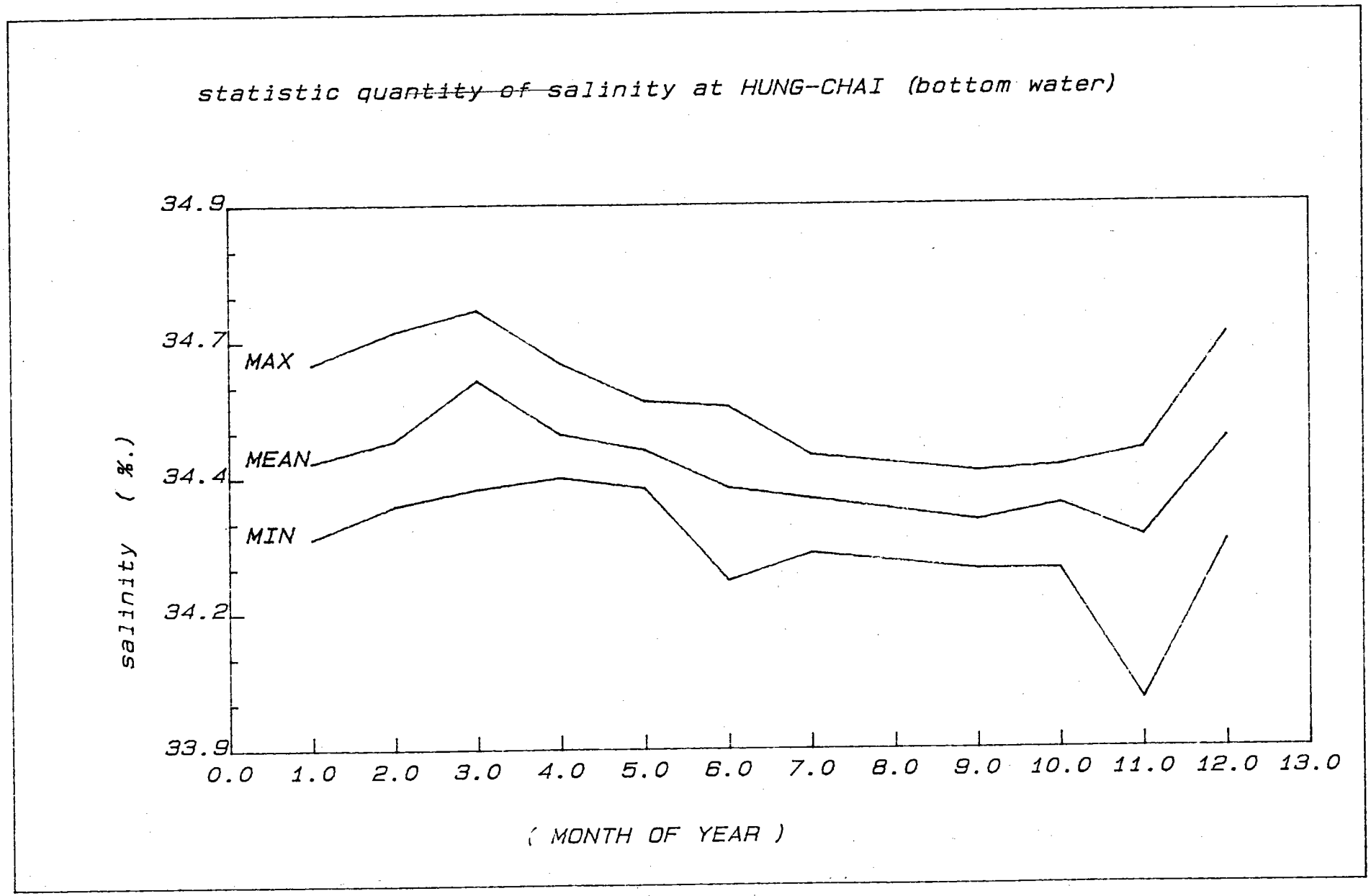


圖 6 － 1　每月鹽度統計量圖

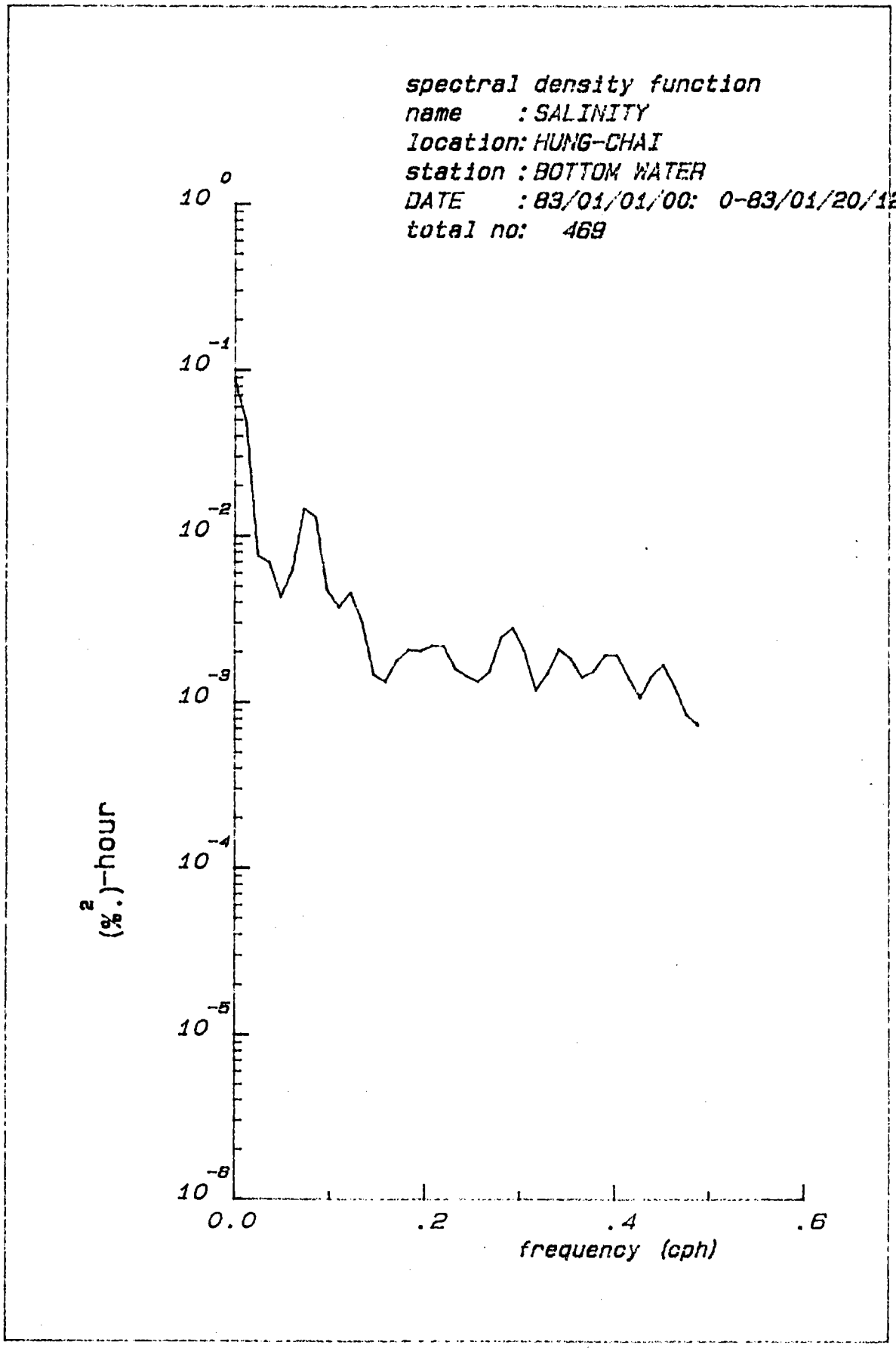

spectral density function
name : SALINITY
location: HUNG-CHAI
station : BOTTOM WATER
DATE : 83/01/01/00: 0-83/01/20/12: 0
total no: 469
10^0
10^-1
10^-2
10^-3
10^-4
10^-5
10^-6
(%.)^2-hour
0.0
.2
.4
.6
frequency (cph)

圖 6 — 2　鹽度能譜分析圖

表6－1　紅柴地區實測海底鹽度全年每月統計量表（單位：‰）

年	71	72	73									
月	12	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	
月平均鹽度	34.47	34.43	34.47	34.58	34.48	34.45	34.38	34.36	34.32	34.35	34.29	
月最低鹽度	34.28	34.29	34.35	34.38	34.40	34.38	34.21	34.26	34.23	34.23	33.99	
月最高鹽度	34.66	34.61	34.67	34.71	34.61	34.54	34.53	34.44	34.41	34.42	34.45	
記錄天數	17	20	7	7	7	7	7	7	7	7	7	

柒、結論與討論

一、紅柴海域為一平行海岸之海溝。實測資料顯示，漲潮時，南方較高溫水團往北北西向流，造成水溫增加之趨勢，退潮時，北方較低溫水團往南南東向流，使水溫有下降之趨勢。水溫與沿岸海流之交相關係數約為0.8，延時約為 3 小時，即在滿潮後約三小時，流向改變時出現最高水溫。

二、由資料顯示，海水溫度受季節性影響很小，主要影響因素為水深。7 月與 9 月資料之儀器平均深度最接近 200 公尺，由此資料修正之 200 公尺深度水溫應最為可靠，假定 7 月水溫為全年最高者，則估計全年月平均水溫小於 15.56° C，且在 15° C附近。

三、實測海流、水溫及鹽度能譜分析結果顯示，在頻率 0.08cph ，即週期 12.5 小時，出現甚大尖峯值，由此可證明半日潮為影響本區海流、水溫及鹽度變化之主要因素。

四、本區每月平均流速，除二月份 42.08 cm／sec 外，其餘各月份均介於 18.25 與 26.98 cm／sec 之間。觀測一小時平均最大流速高達 124.85 cm／sec，發生於73年 2 月18日 20時。每月最大流速大都在 50 cm／sec 左右。

五、海流主要為沿岸流向，漲潮時往北北西向流，退潮時往南南東向流。北北西向流速分量較南南東向為大，顯示本區海流除潮流外，尚有一股由南向北之恆流存在。向岸及離岸流速分量僅約為沿岸分量的十分之一。月平均向岸離岸流速分量均在 5 cm／sec以下。

六、鹽度隨漲退潮，因水溫升降而略有增減，但其幅度甚小。每月平

均鹽度介於 34·29 至 34·58 ‰之間。最高與最低月平均鹽度差異僅為 0·29 ‰。調查資料顯示最高鹽度為 3 月份的 34·71 ‰。而最低鹽度則為11月份的 33·99 ‰。

七、觀測點附近海域為一極陡峻之海溝，地形變化複雜，海上準確定位不易，未能將儀器安放於預定位置及水深，此可能係造成二月份觀測流速偏大之原因。

八、本調查研究計劃為定點水深觀測。為進一步瞭解紅柴海域水溫、流速分佈情形，建議選擇三點以上，每一測點分上、中、下三層同時進行觀測。

九、可能由於潮流而引起的內波造成水溫作半日週期的變動，振幅約在 2° C～4 °C之間，變化則在 4 °C～8 °C，似乎大了一點，此種溫度的變動，愈接近斜溫層愈明顯，斜溫層約在水深 100公尺～150 公尺之間，因此如果將深度加大，水溫變動的幅度將會減小。

捌、參考文獻

1.梁乃匡、郭南榮、王胄（1980）台灣溫差發電能源的評估（下），台灣大學海洋研究所研究報告第十一期，pp.84-93。

2.梁乃匡、連三郎、陳維宗、張湘電（1978）馬鞍山附近海域海洋水文調查報告，台灣大學海洋研究所專刊第18號。

玖、附　　錄

Ⅰ實測流速、流向、溫度及鹽度逐時資料圖

Ⅱ每月水溫統計方塊圖

Ⅲ每月海流流向統計玫瑰圖

Ⅳ每月海流流速統計方塊圖

Ⅴ每月逐時海流流速與對應流向聯合機率分佈表

Ⅵ每月鹽度統計方塊圖

附　錄　I

實測流速、流向、溫度及鹽度逐時資料圖

1982、12、15～1983、1、20

1984、2、16～1984、2、23

1984、3、22～1984、3、29

1984、4、19～1984、4、26

1984、5、23～1984、5、30

1984、6、28～1984、7、5

1984、7、14～1984、7、21

1984、9、13～1984、9、20

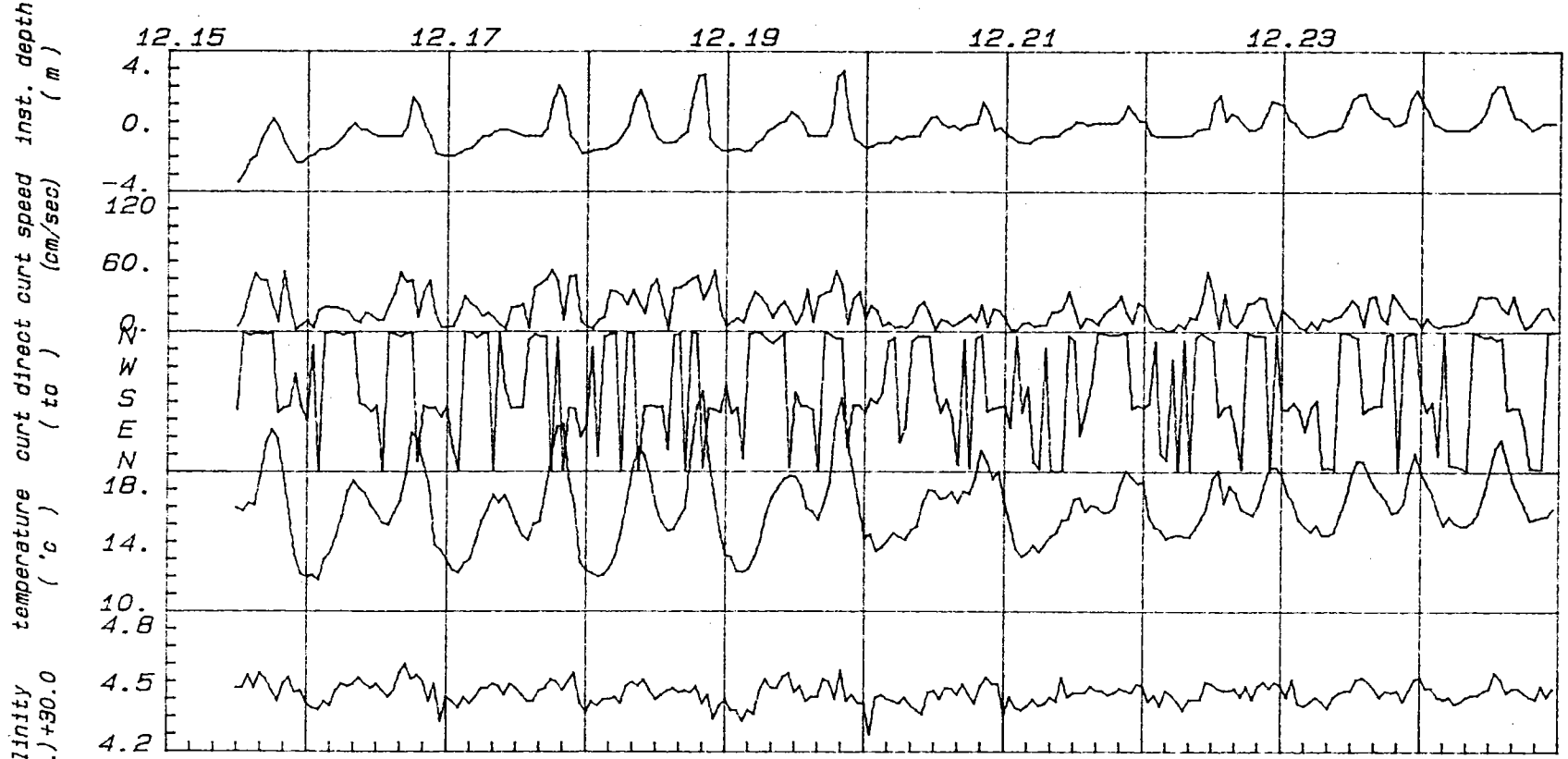
1984、10、12～1984、10、19

1984、11、15～1984、11、22

area : HUNG-CHAI date: 82/12/15

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOM W

(hourly apart)



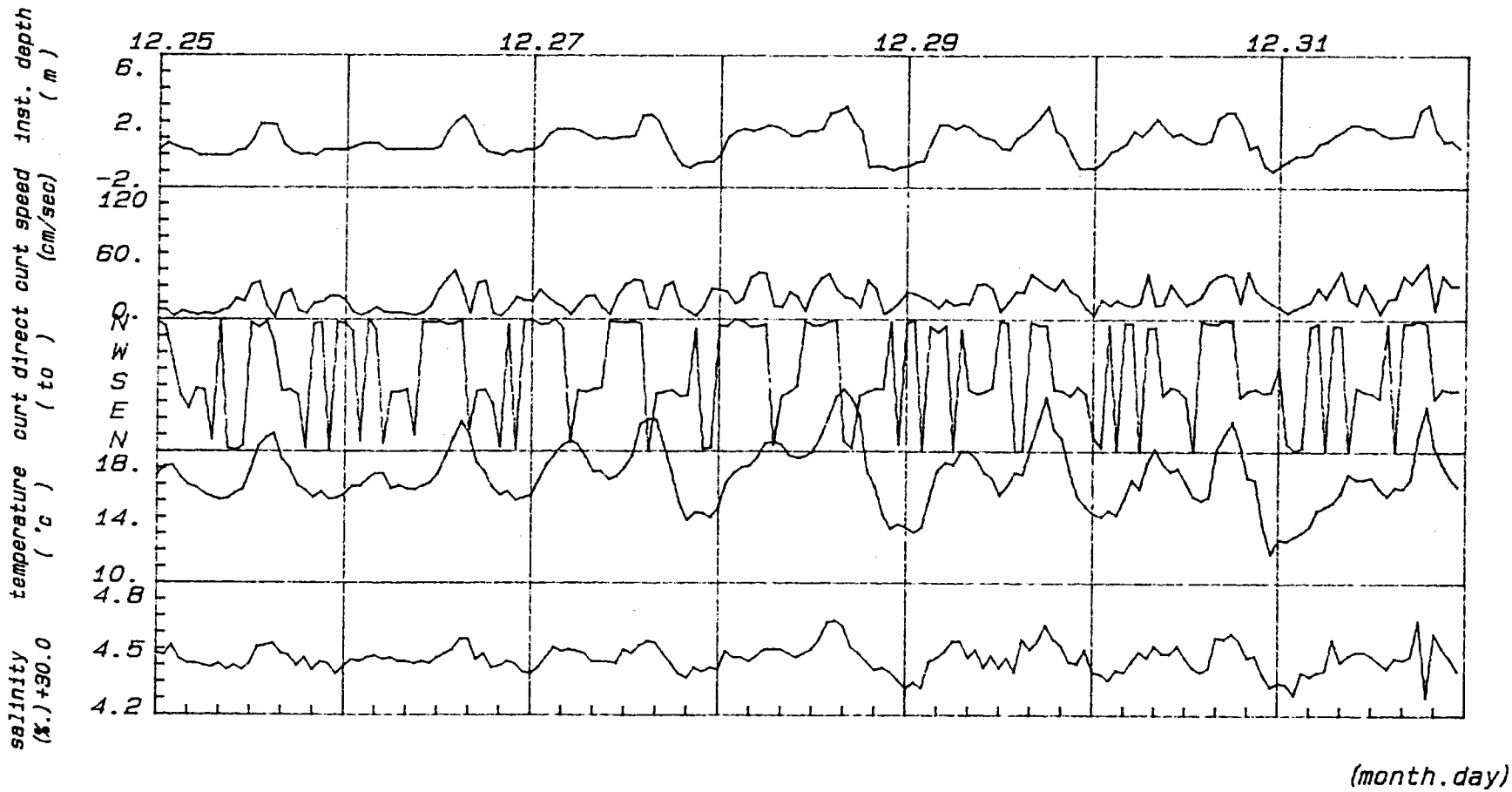
(month.day)

INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 82/12/25

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOM W

(hourly apart)

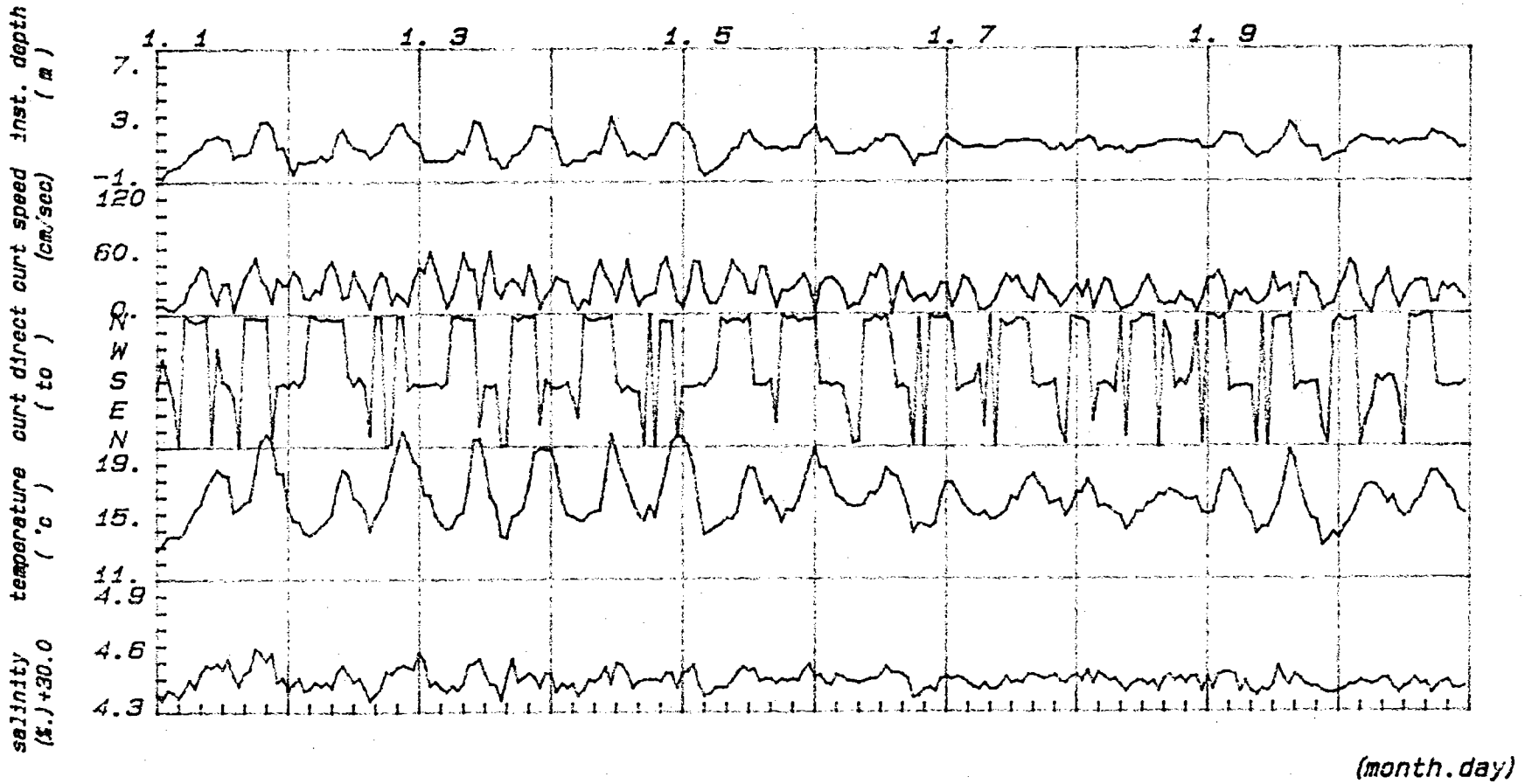


INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 83/01/ 1

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOM W

(hourly apart)

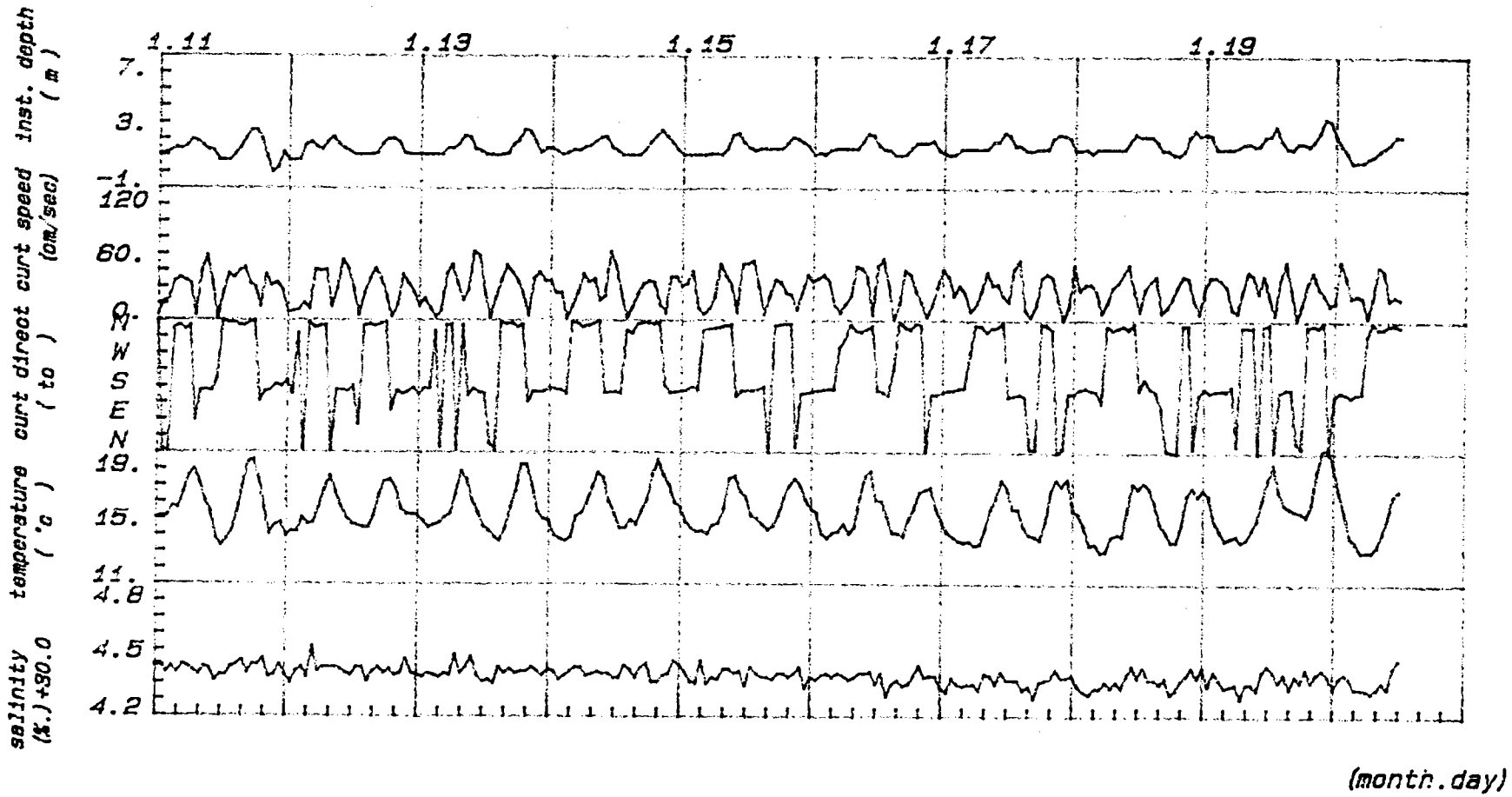


INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 83/01/11

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOM W

(hourly apart)

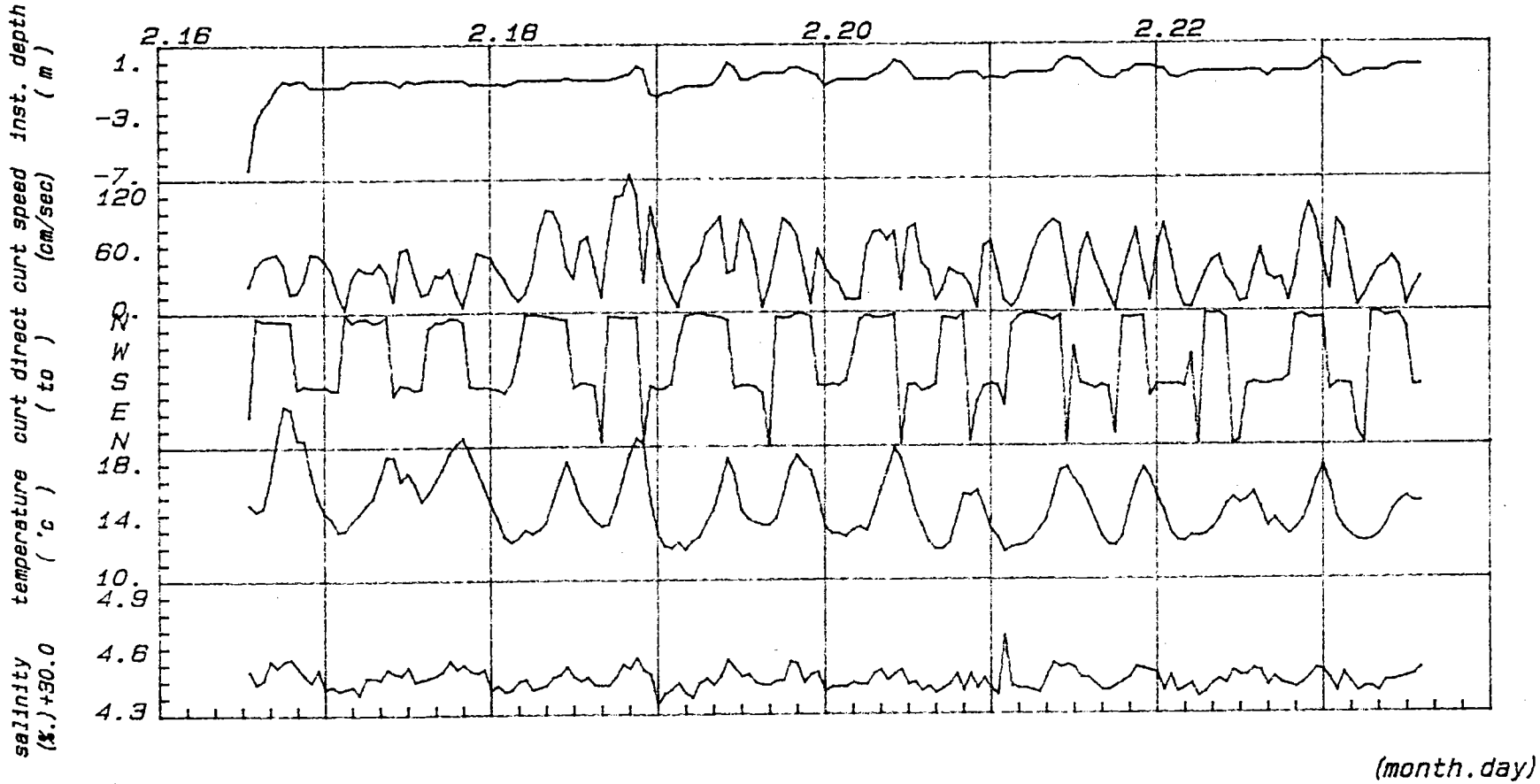


INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 84/02/16

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOM

(hourly apart)

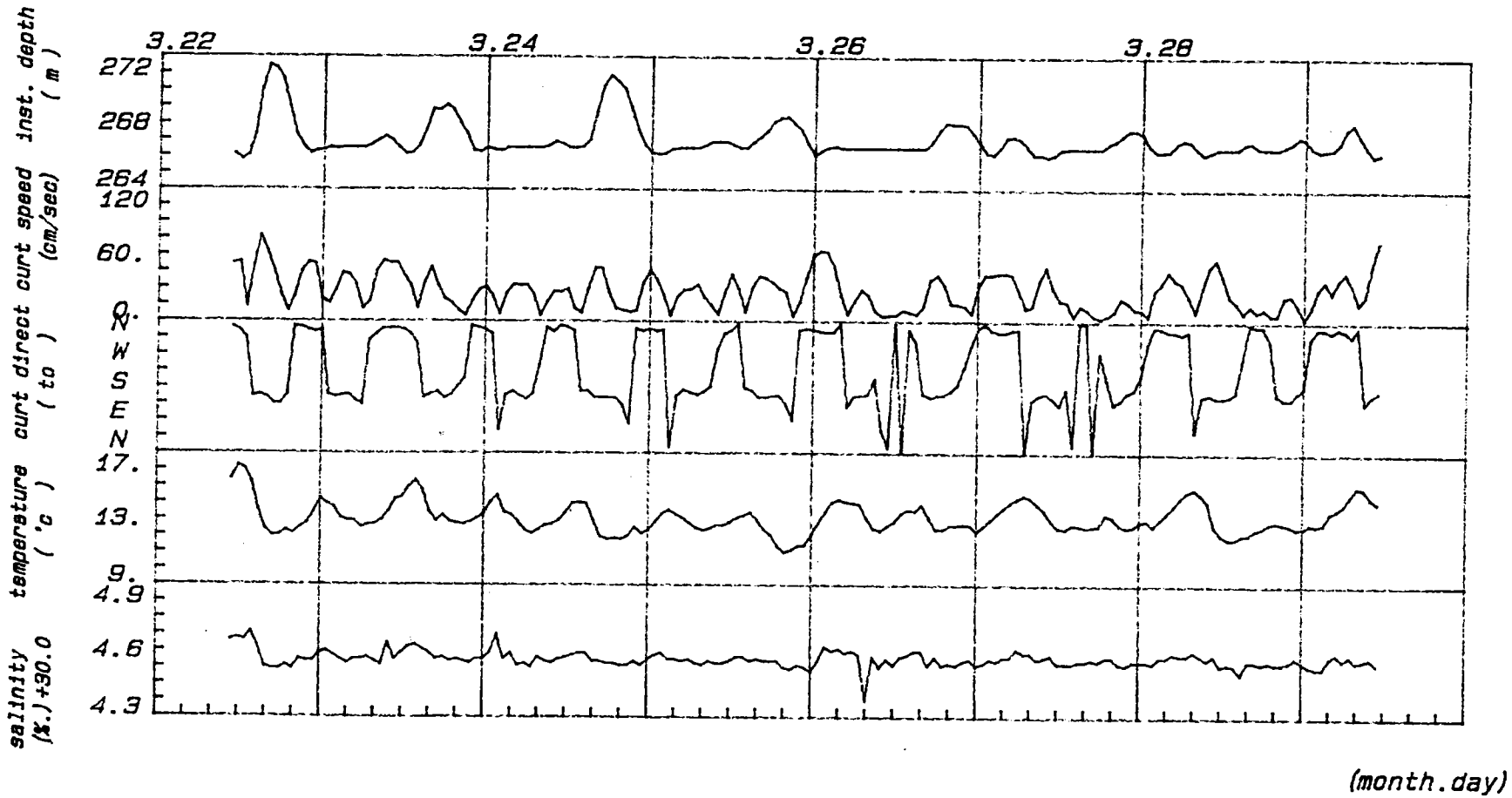


INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 84/03/22

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOM

(hourly apart)

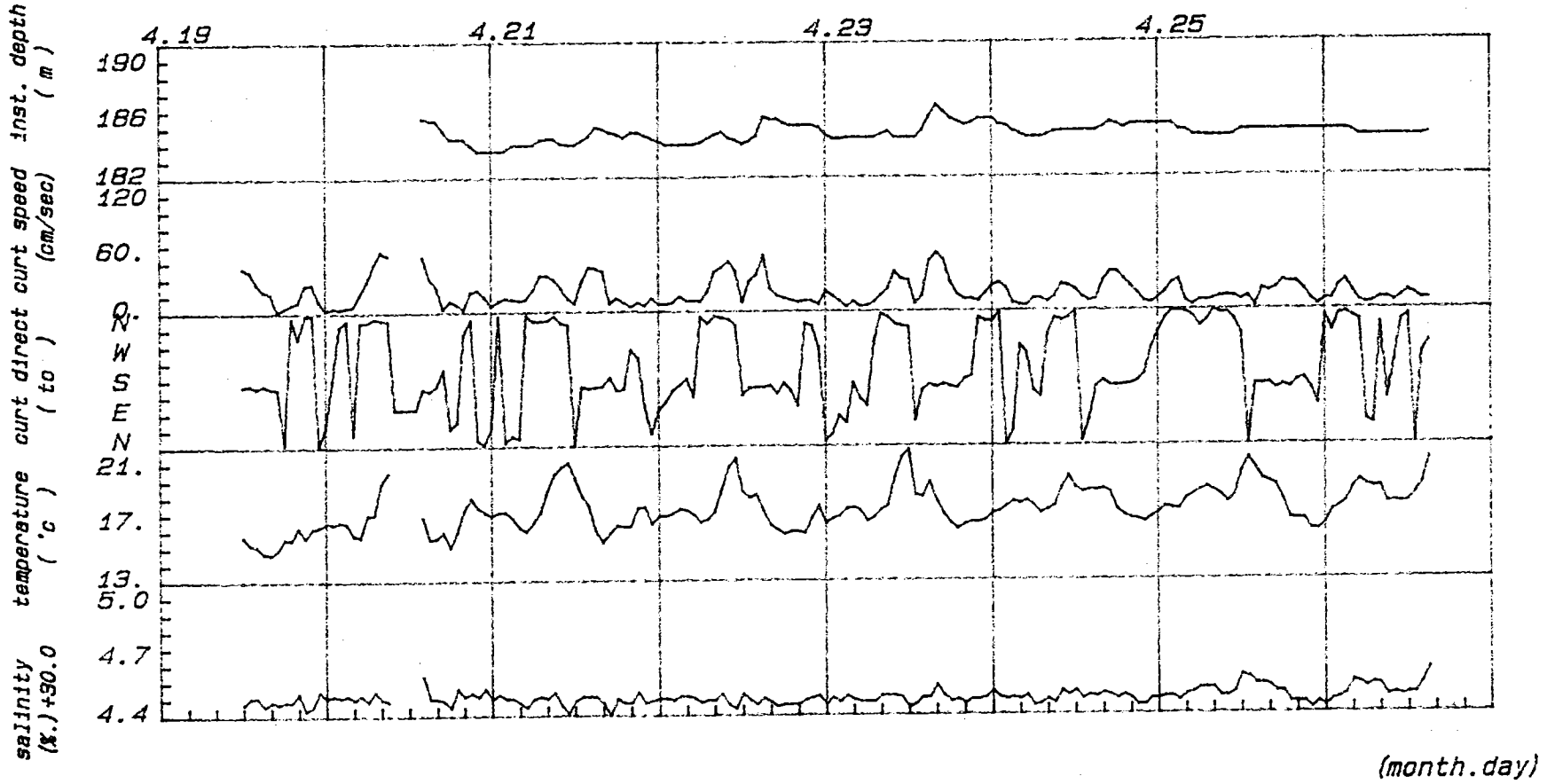


INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 84/04/19

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOM

(hourly apart)

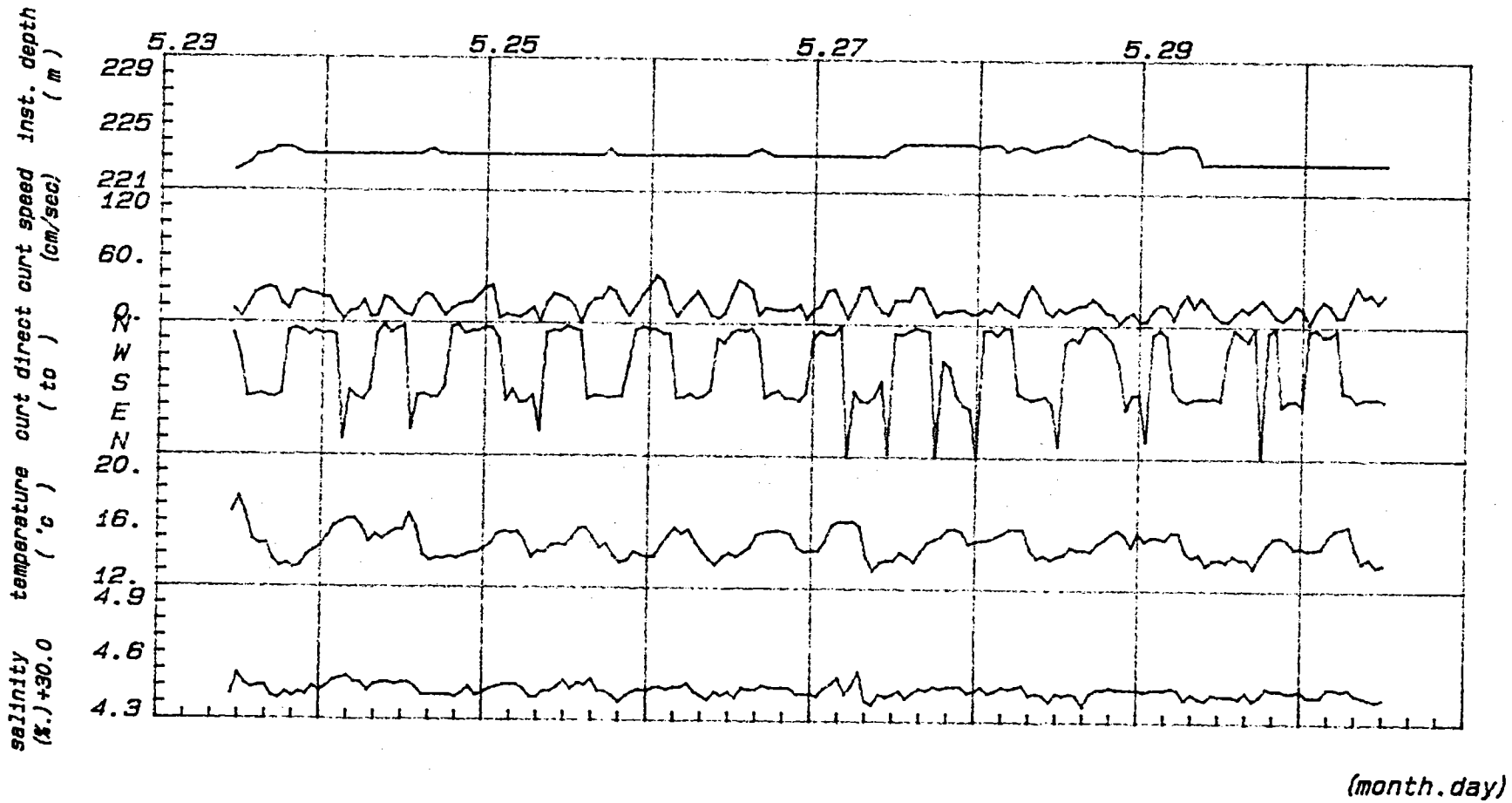


INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 84/05/23

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOM

(hourly apart)

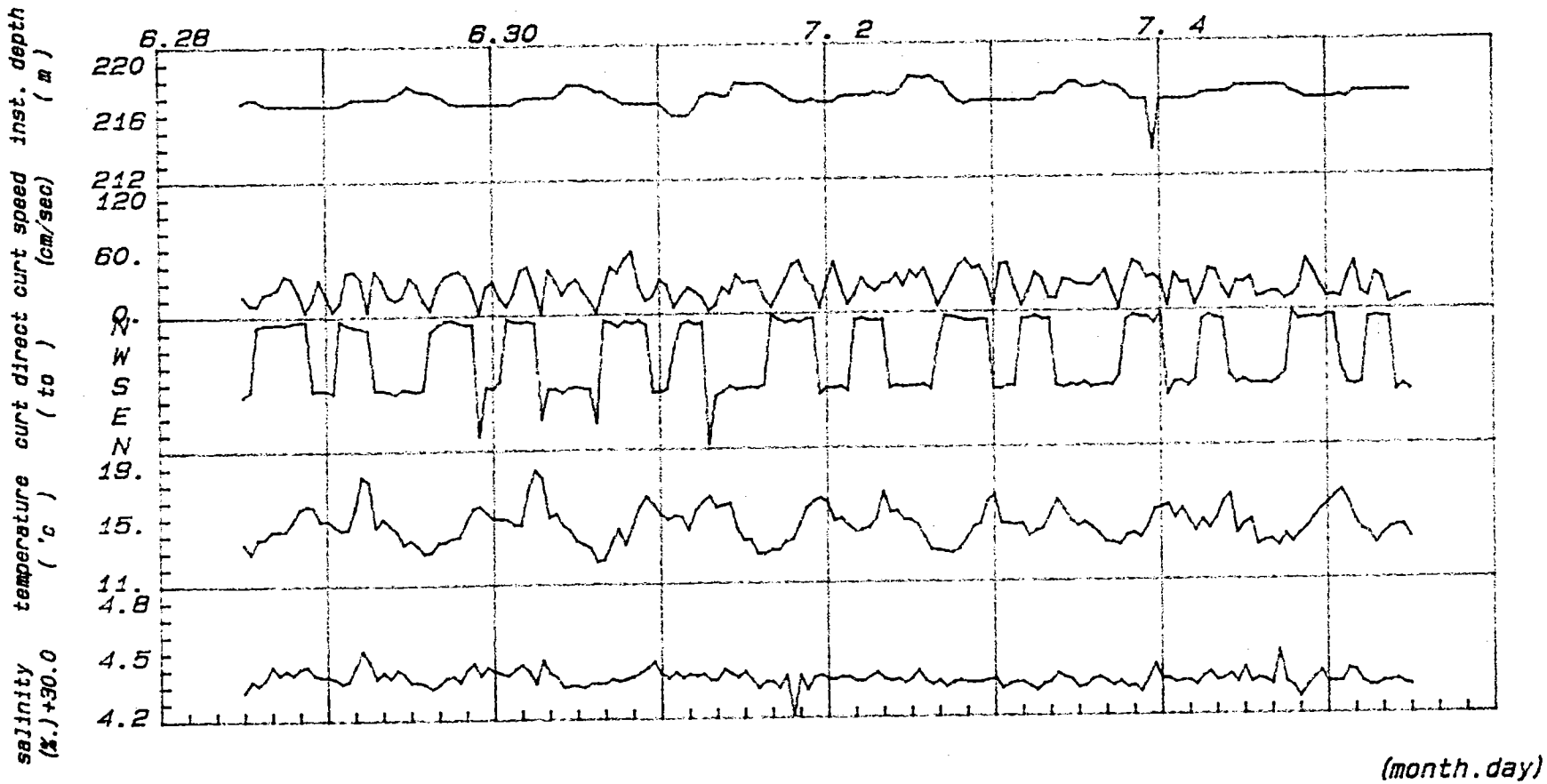


INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 84/06/28

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOME

(hourly apart)

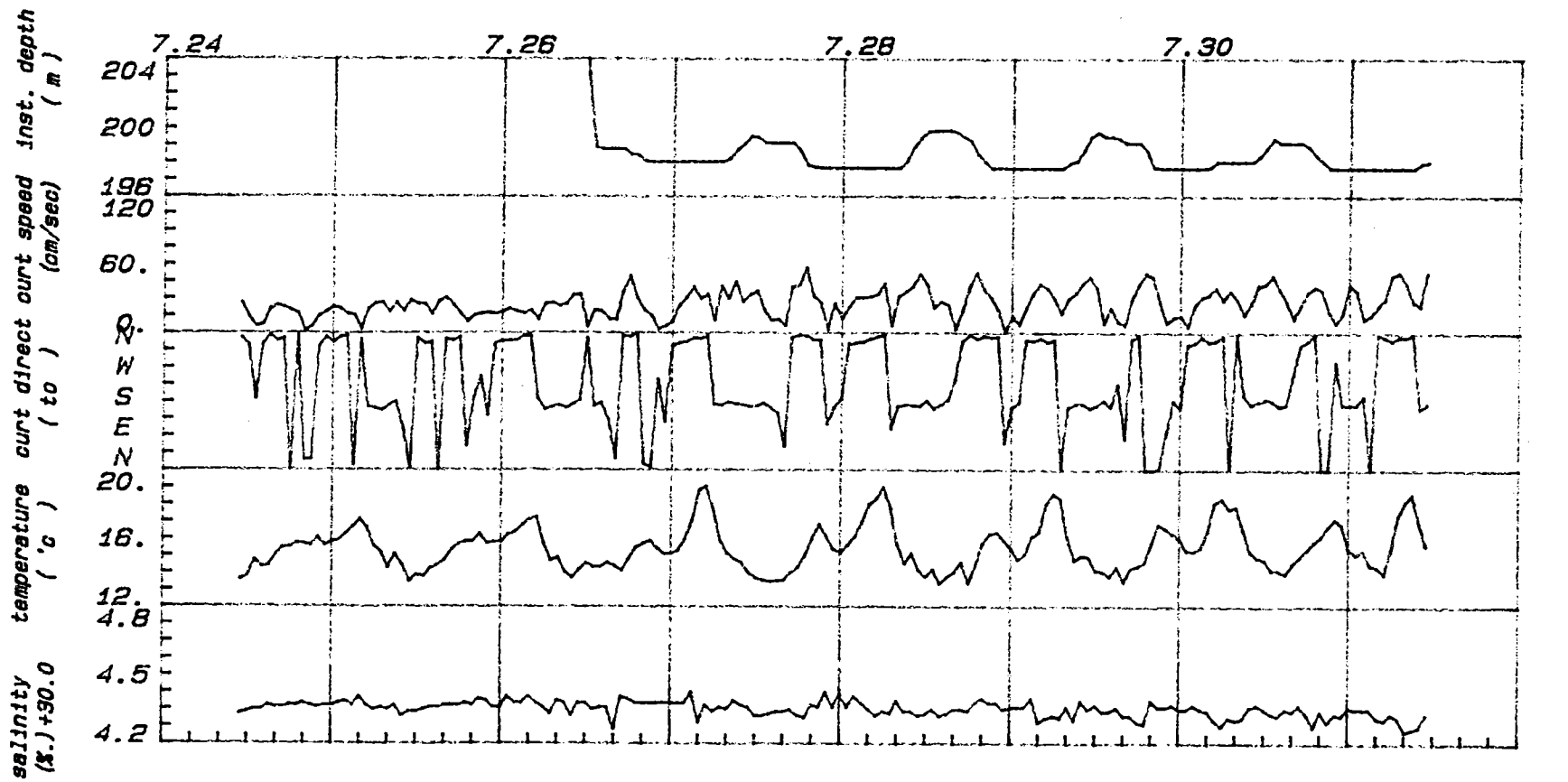


INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 84/07/24

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station HB

(hourly apart)

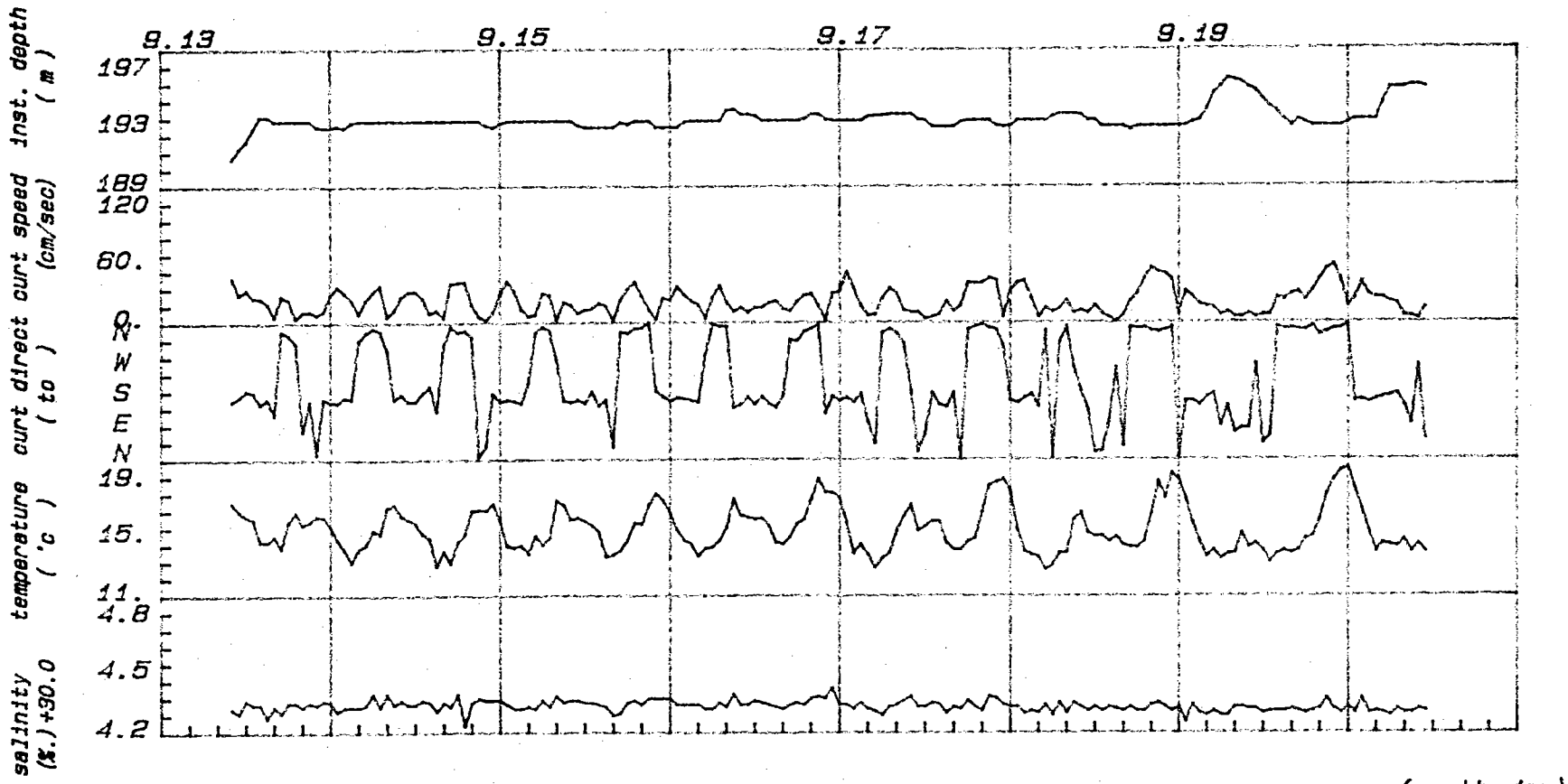


INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 84/09/13

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOME

(hourly apart)

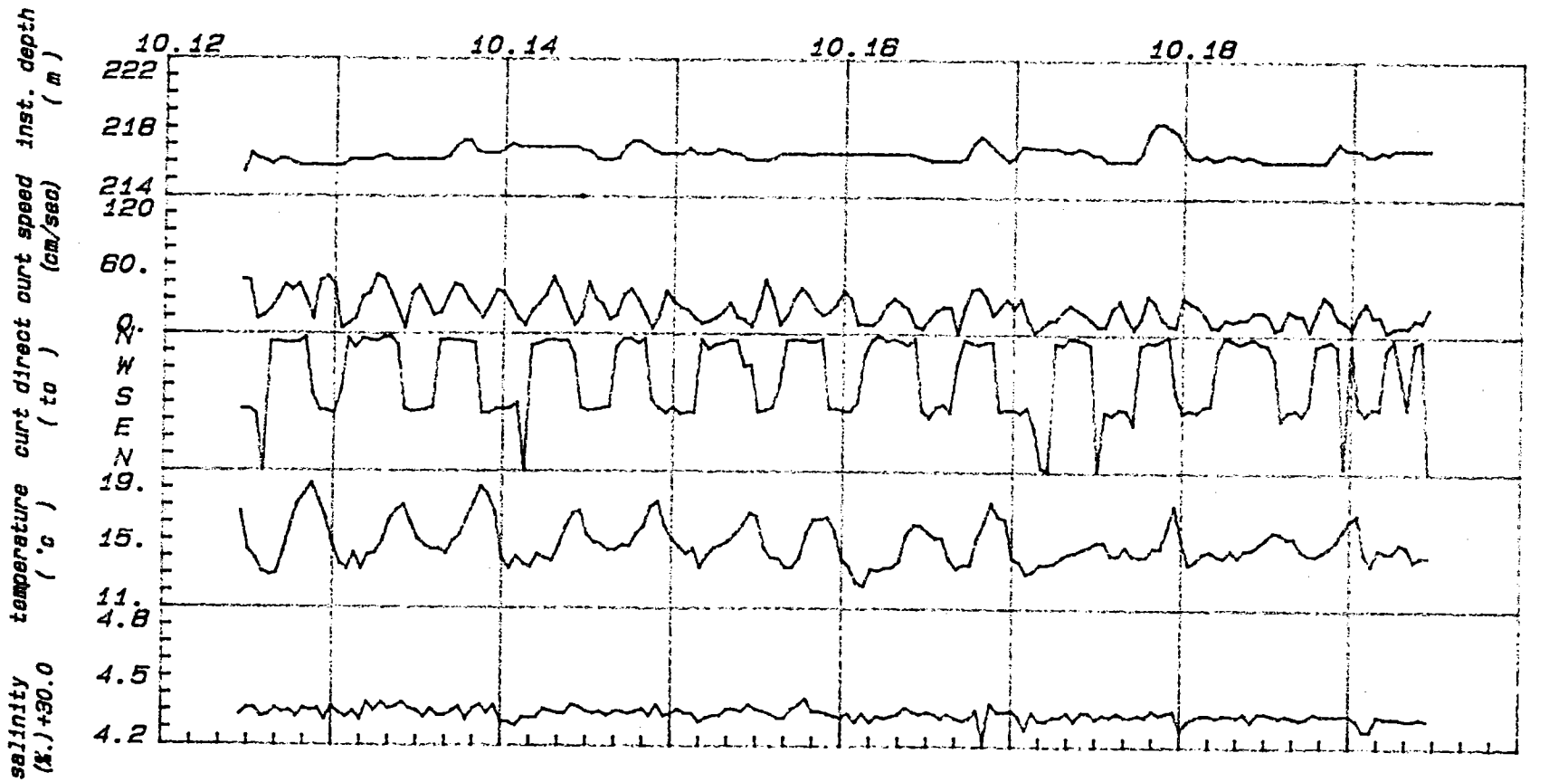


INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 84/10/12

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOM

(hourly apart)

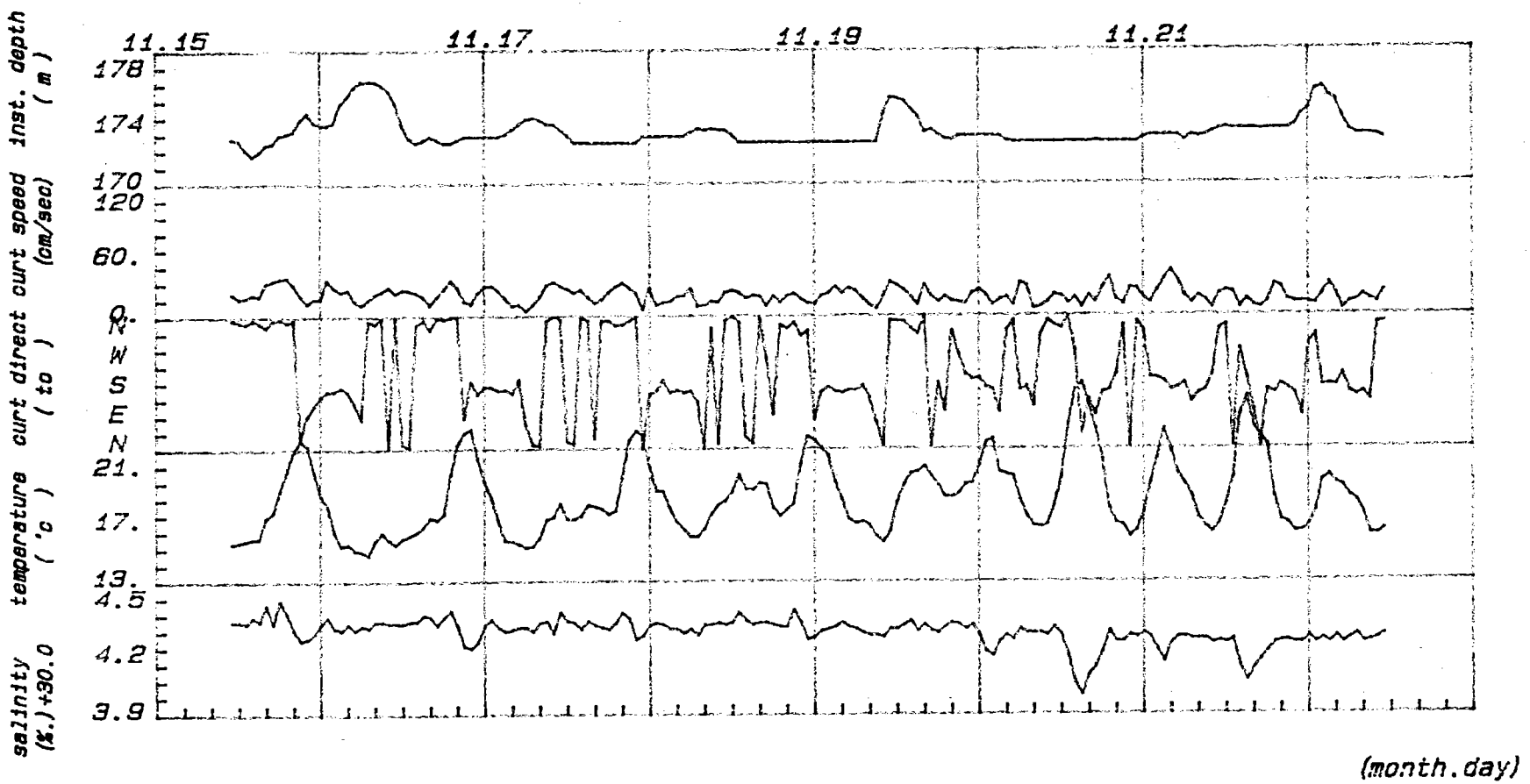


INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

area : HUNG-CHAI date: 84/11/15

data of TIDE, OCEAN CURRENT , SALINITY AND TEMPERATURE at station BOTTOM W

(hourly apart)



INSTITUTE OF HARBOR & MARINE TECHNOLOGY

附　　錄　　Ⅱ

每月水溫統計方塊圖

1982、12、15～1982、12、31

1983、1、1～1983、1、21

1984、2、16～1984、2、23

1984、3、22～1984、3、29

1984、4、19～1984、4、26

1984、5、23～1984、5、30

1984、6、28～1984、7、5

1984、7、14～1984、7、21

1984、9、13～1984、9、20

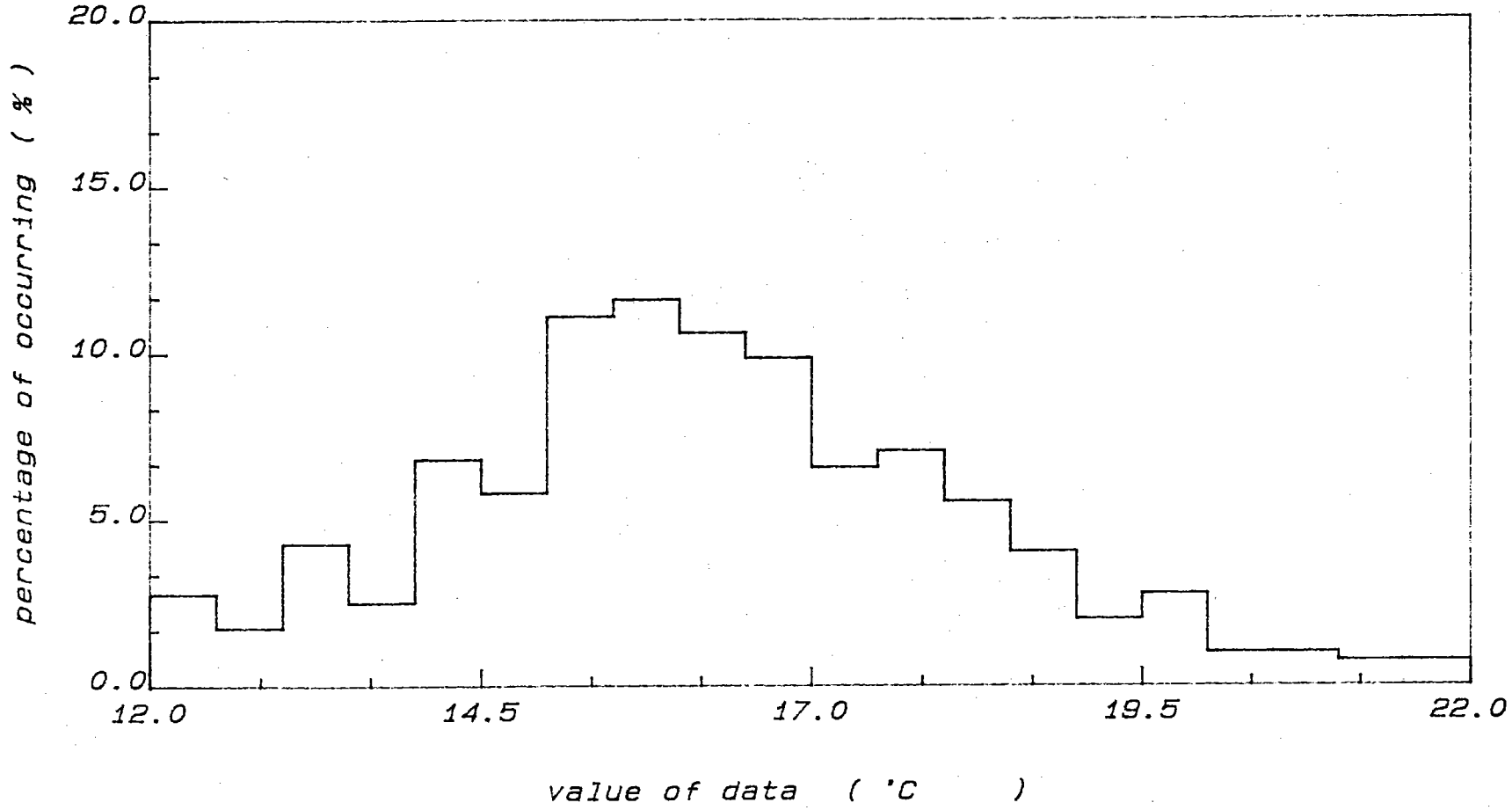
1984、10、12～1984、10、19

1984、11、15～1984、11、22

histogram of TEMPERATURE

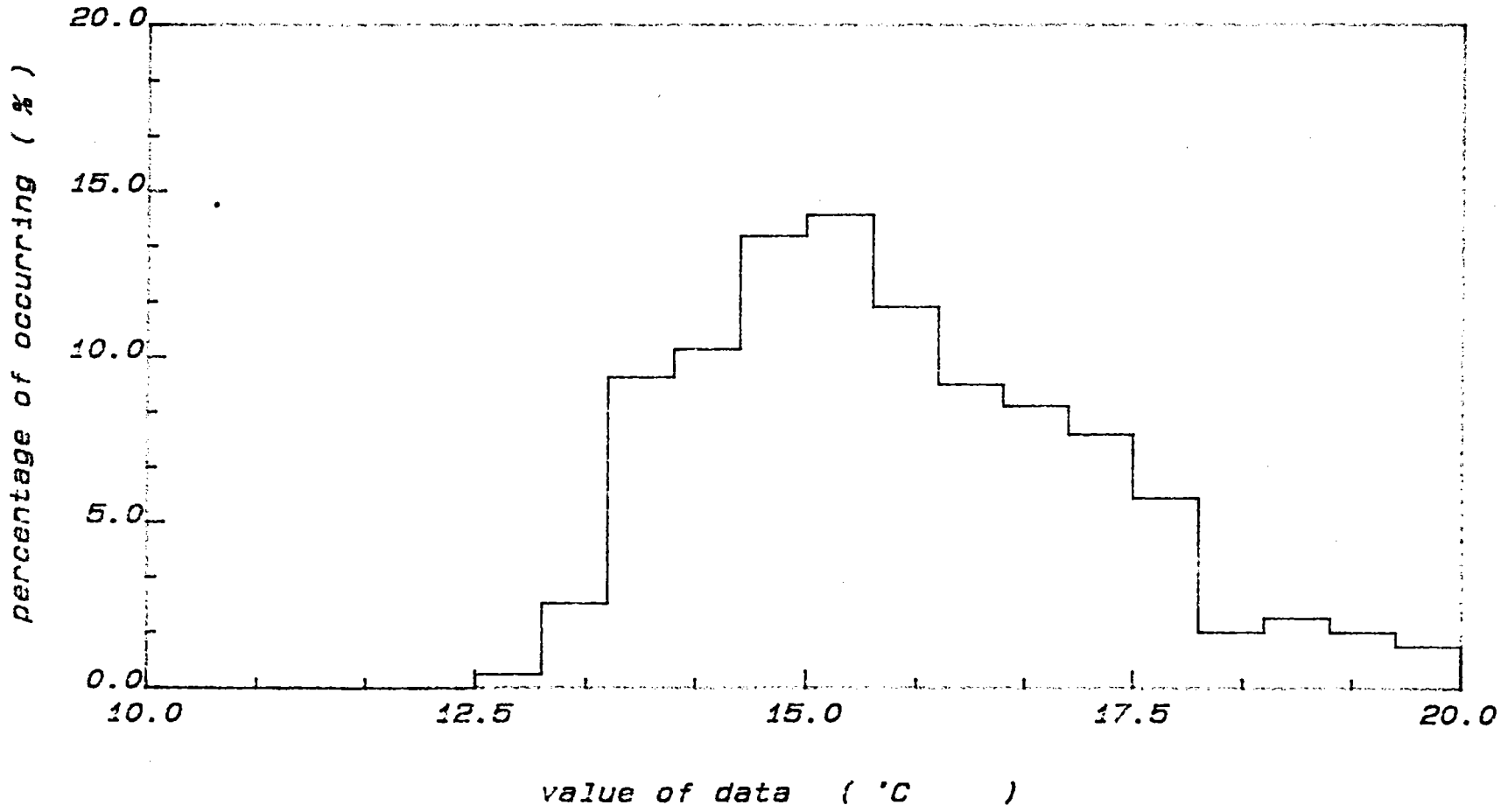
area : HUNG-CHAI
duration : 82/12/15/12: -82/12/31/23
mean : 16.22
minimum : 11.79
variance : 4.07

station : BOTTOM WATER
total no.: 396
abs mean : 16.22
maximum : 22.58
unit : 'C



histogram of TEMPERATURE

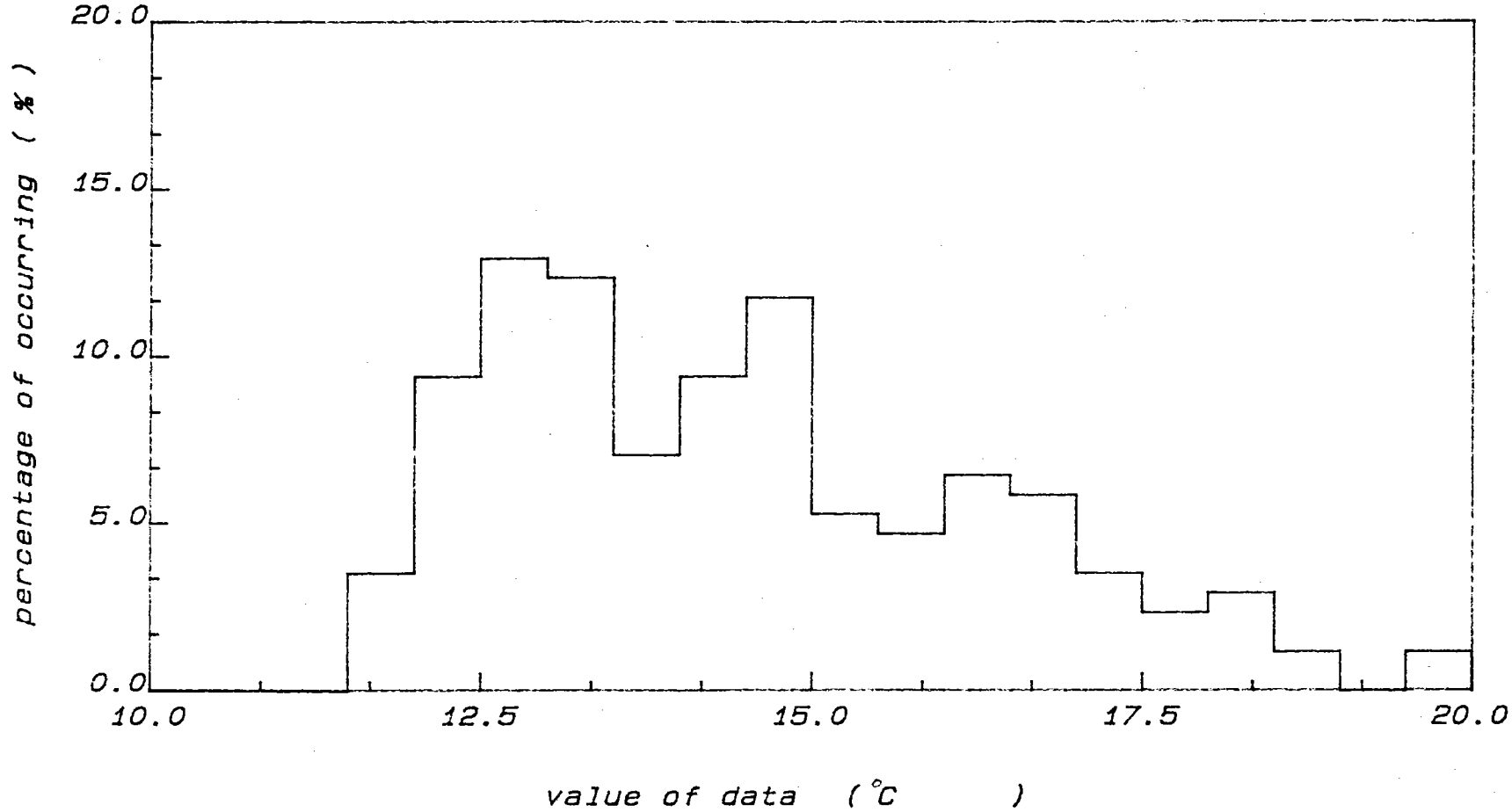
area	: HUNG-CHAI	station	: BOTTOM WATER
duration	: 83/01/01/00: -83/01/20/12	total no.	: 469
mean	: 15.70	abs mean	: 15.70
minimum	: 12.83	maximum	: 19.96
variance	: 2.21	unit	: 'C



histogram of TEMPERATURE

area : HUNG-CHAI
duration : 84/02/16/13: -84/02/23/14
mean : 14.48
minimum : 11.68
variance : 3.55

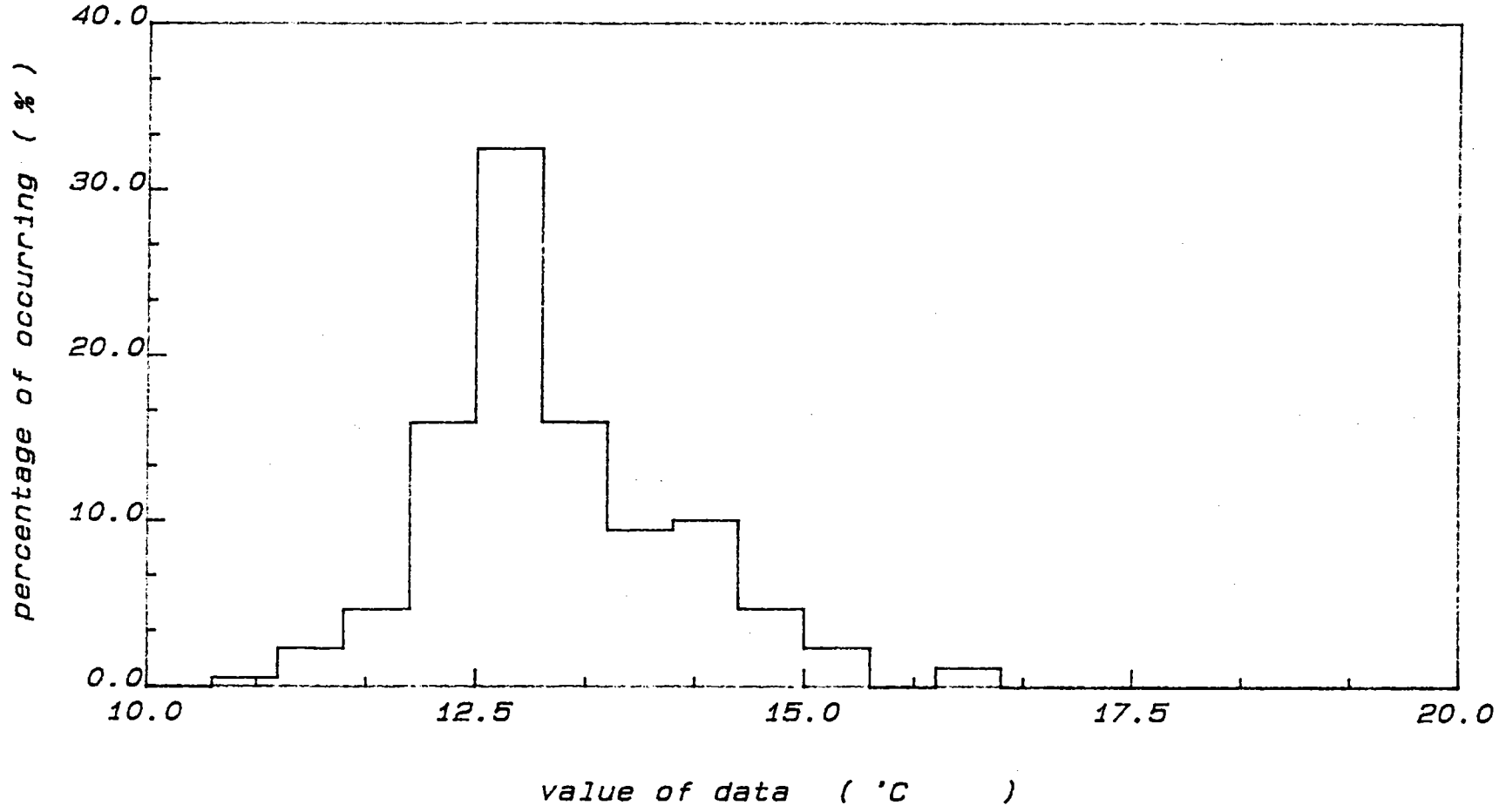
station : BOTTOM WATER
total no.: 170
abs mean : 14.48
maximum : 20.47
unit : ℃



histogram of TEMPERATURE

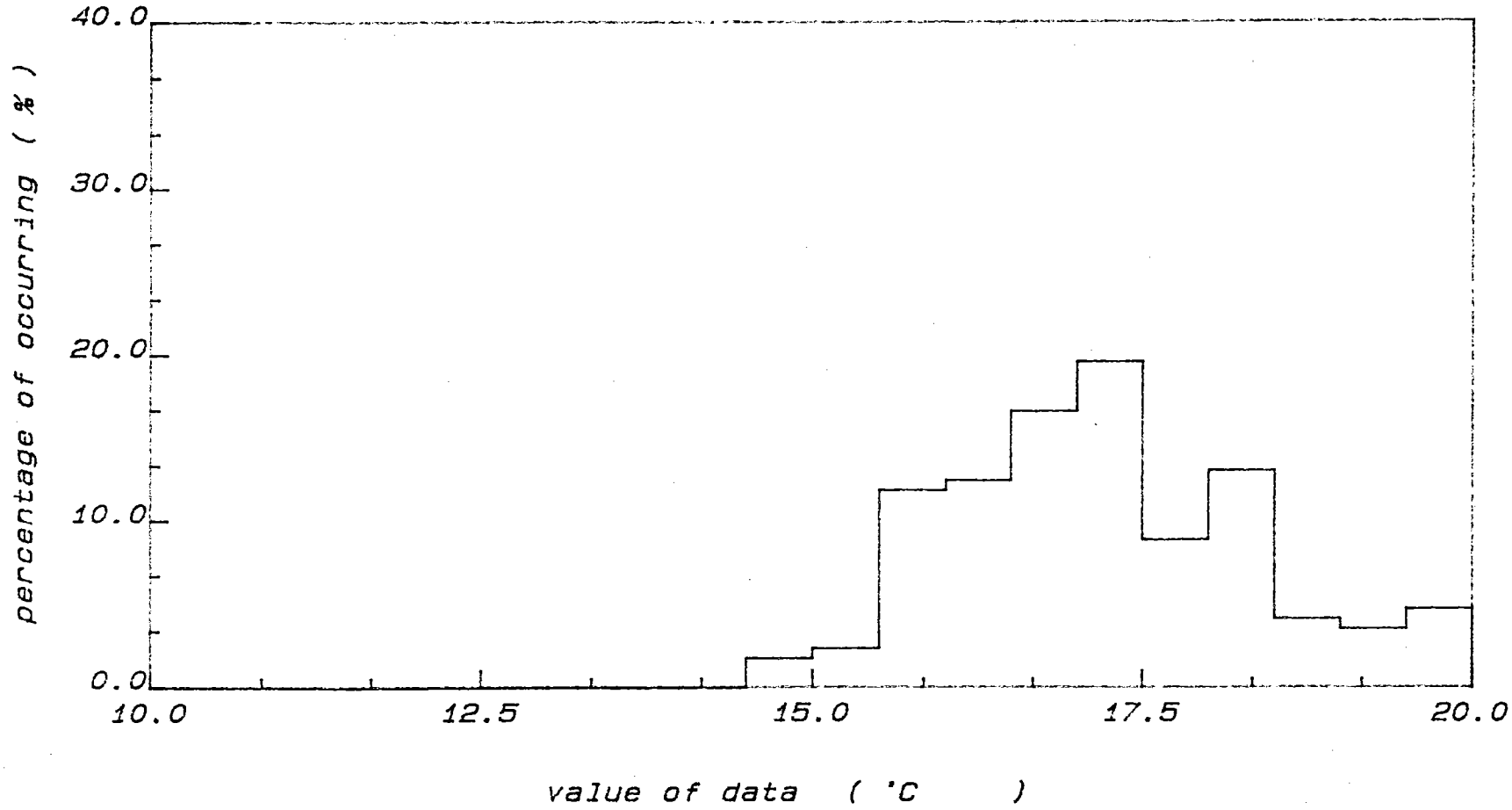
area : HUNG-CHAI
duration : 84/03/22/11: -84/03/29/11
mean : 13.10
minimum : 10.98
variance : .86

station : BOTTOM WATER
total no.: 169
abs mean : 13.10
maximum : 16.22
unit : 'C



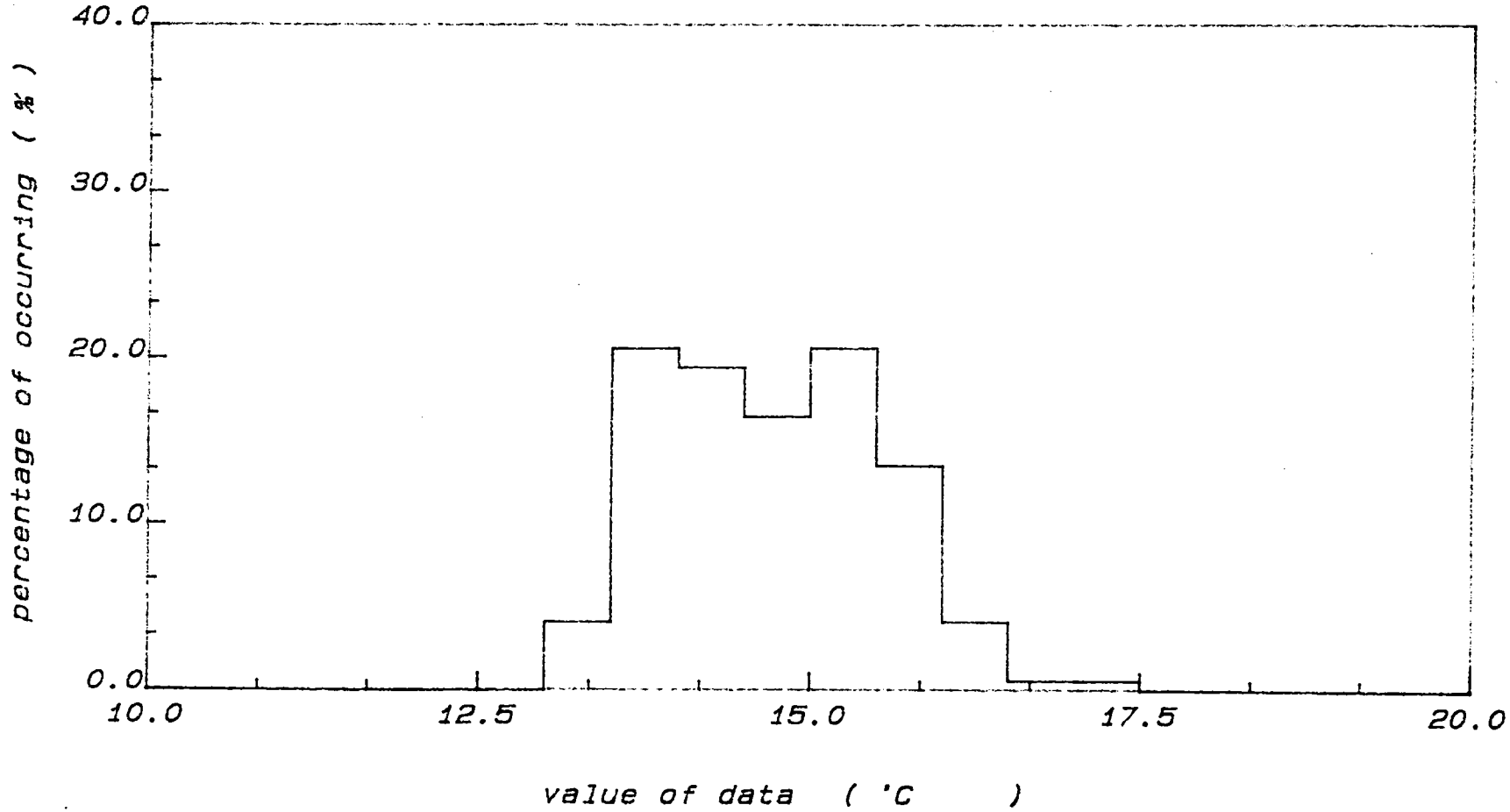
histogram of TEMPERATURE

area	: HUNG-CHAI	station	: BOTTOM WATER
duration	: 84/04/19/12: -84/04/26/15	total no.	: 168
mean	: 17.24	abs mean	: 17.24
minimum	: 14.64	maximum	: 20.76
variance	: 1.48	unit	: °C



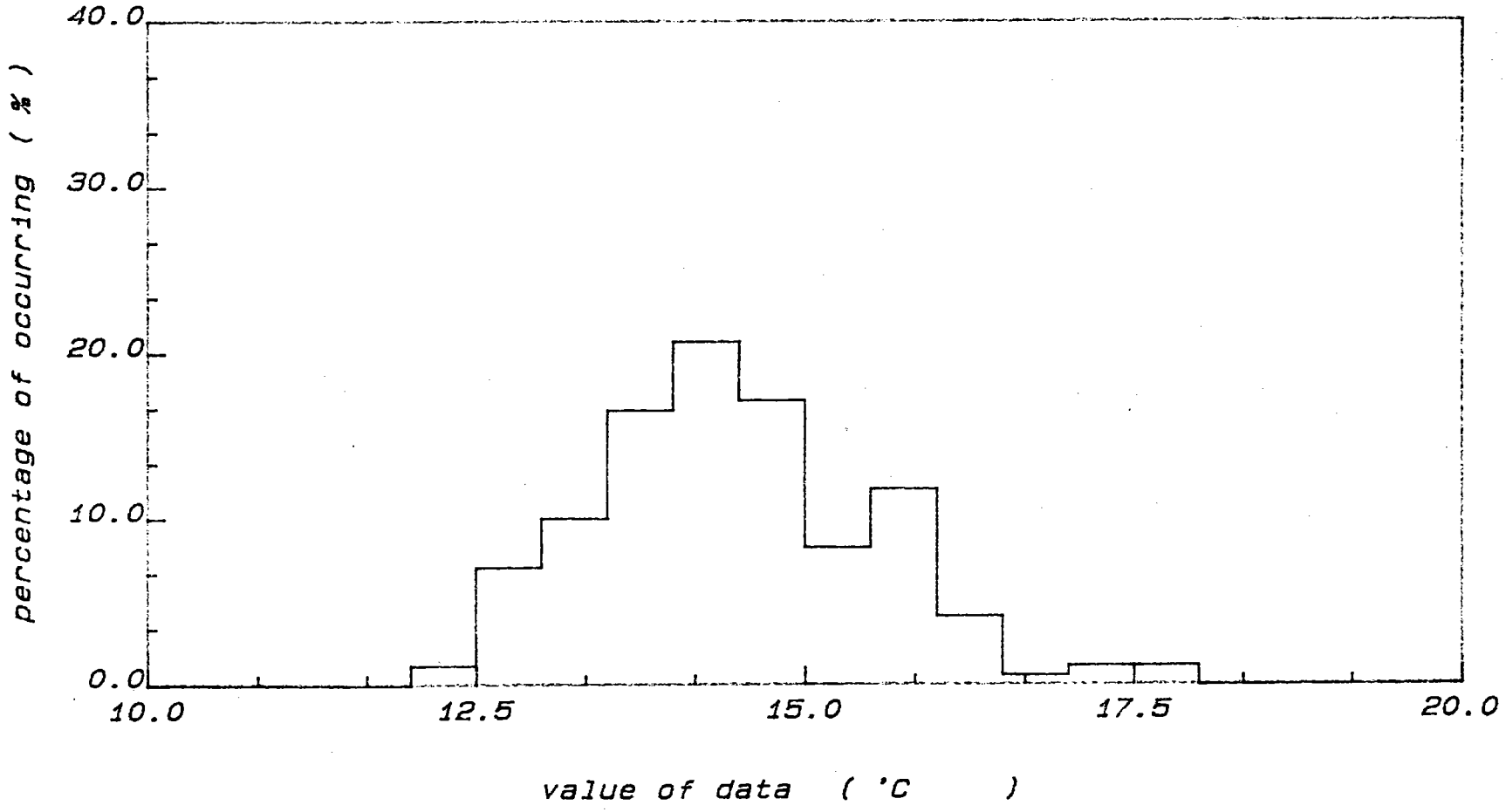
histogram of TEMPERATURE

area	: HUNG-CHAI	station	: BOTTOM WATER
duration	: 84/05/23/11: -84/05/30/12	total no.	: 170
mean	: 14.71	abs mean	: 14.71
minimum	: 13.11	maximum	: 17.45
variance	: .66	unit	: 'C



histogram of TEMPERATURE

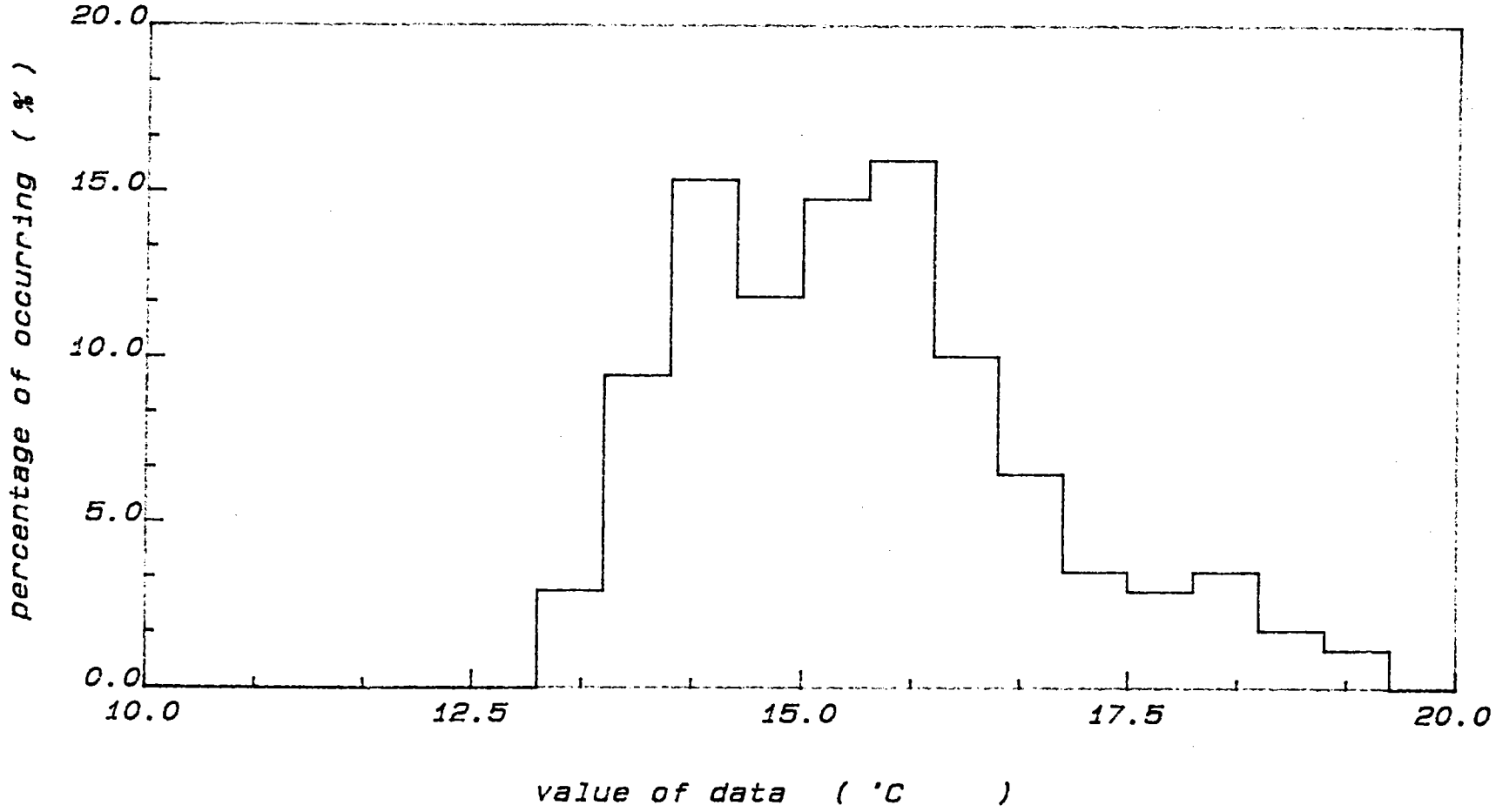
area	: HUNG-CHAI	station	: BOTTOME WATER
duration	: 84/06/28/12: -84/07/05/12	total no.	: 169
mean	: 14.45	abs mean	: 14.45
minimum	: 12.34	maximum	: 17.81
variance	: 1.10	unit	: °C



histogram of TEMPERATURE

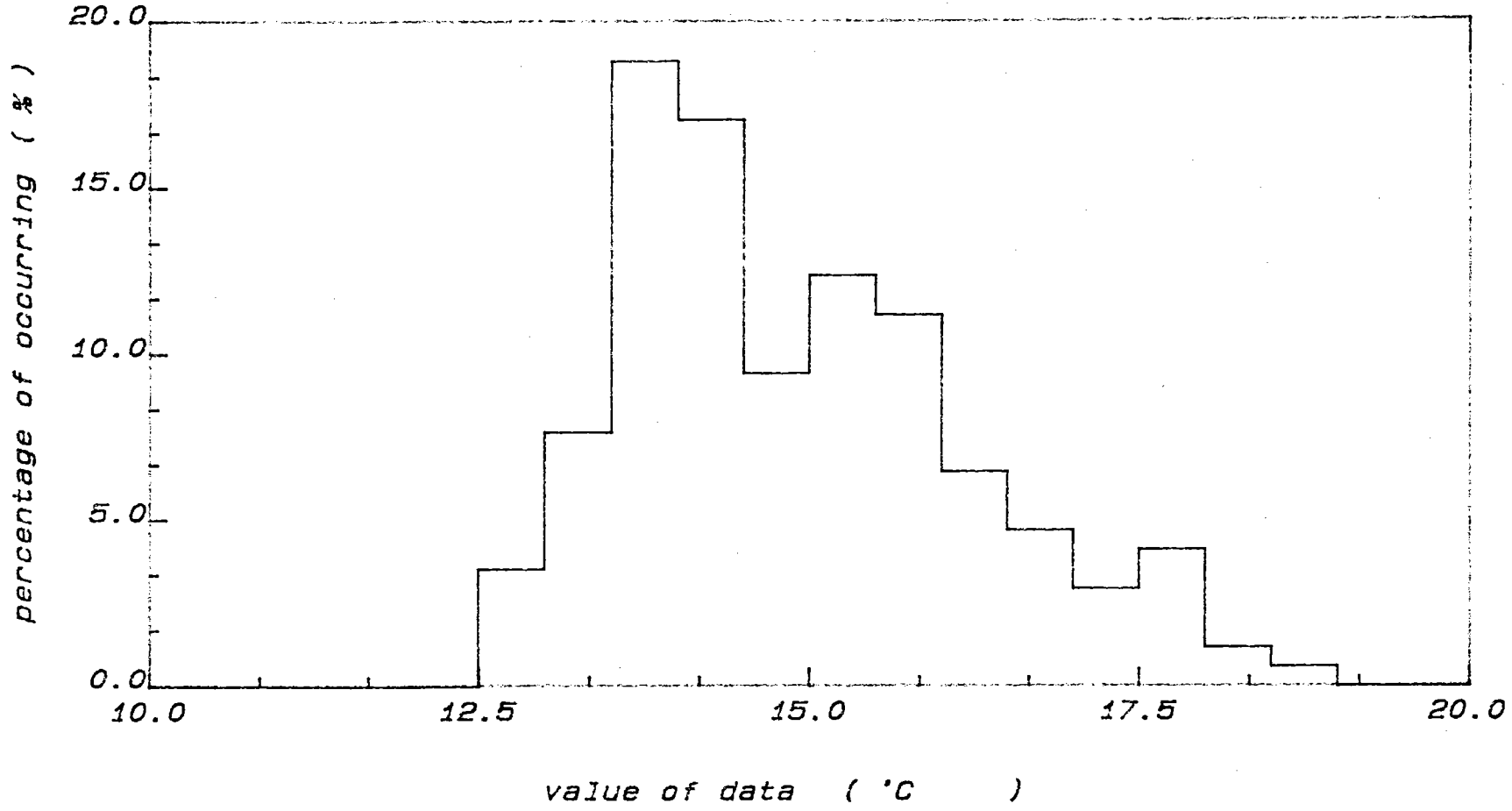
area : HUNG-CHAI
duration : 84/07/24/11: -84/07/31/11
mean : 15.47
minimum : 13.37
variance : 1.76

station : HB
total no.: 169
abs mean : 15.47
maximum : 19.05
unit : 'C



histogram of TEMPERATURE

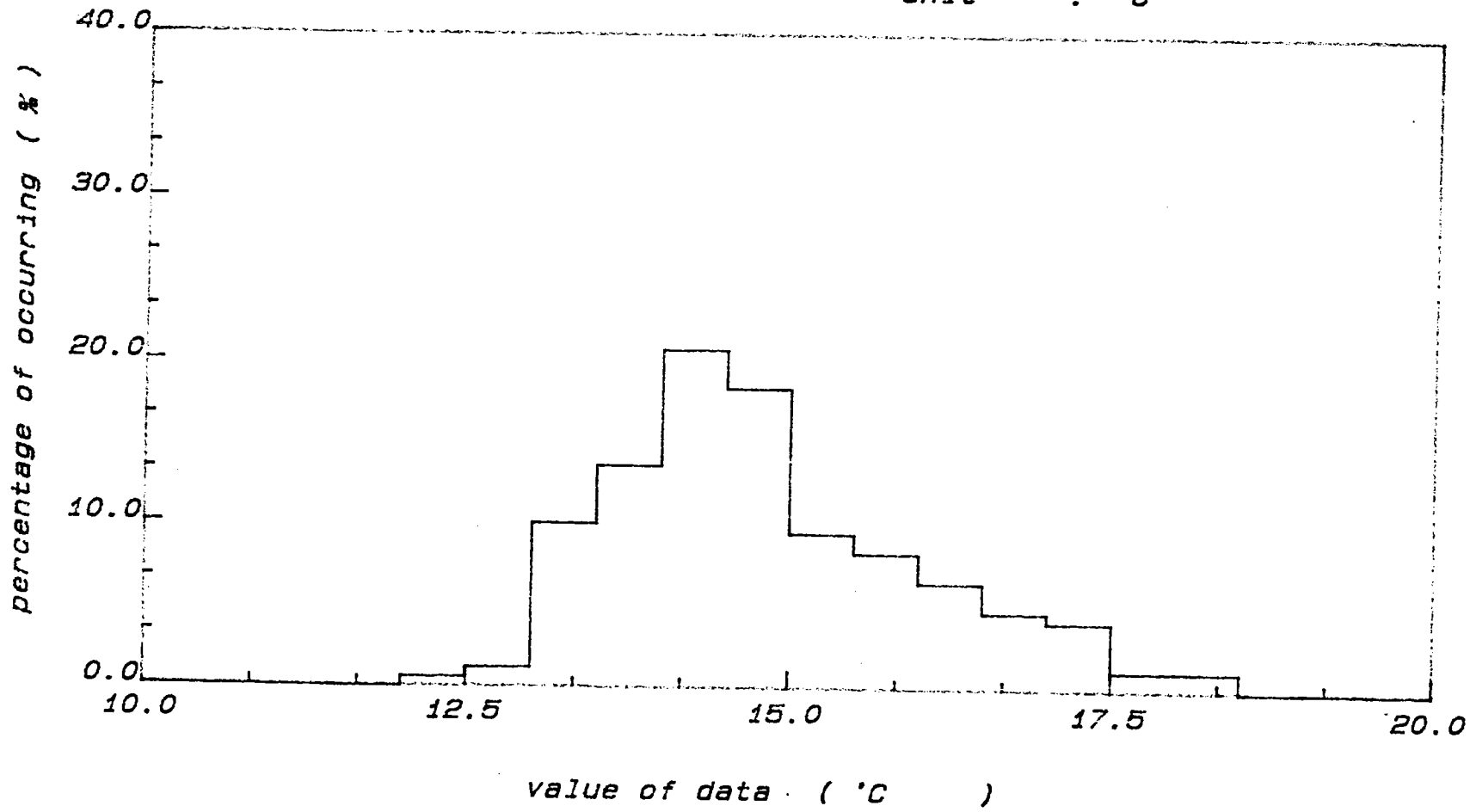
area	: HUNG-CHAI	station	: BOTTOME WATER
duration	: 84/09/13/10: -84/09/20/11	total no.	: 170
mean	: 14.90	abs mean	: 14.90
minimum	: 12.56	maximum	: 18.52
variance	: 1.77	unit	: °C



histogram of TEMPERATURE

area : HUNG-CHAI
duration : 84/10/12/11: -84/10/19/11
mean : 14.81
minimum : 12.29
variance : 1.39

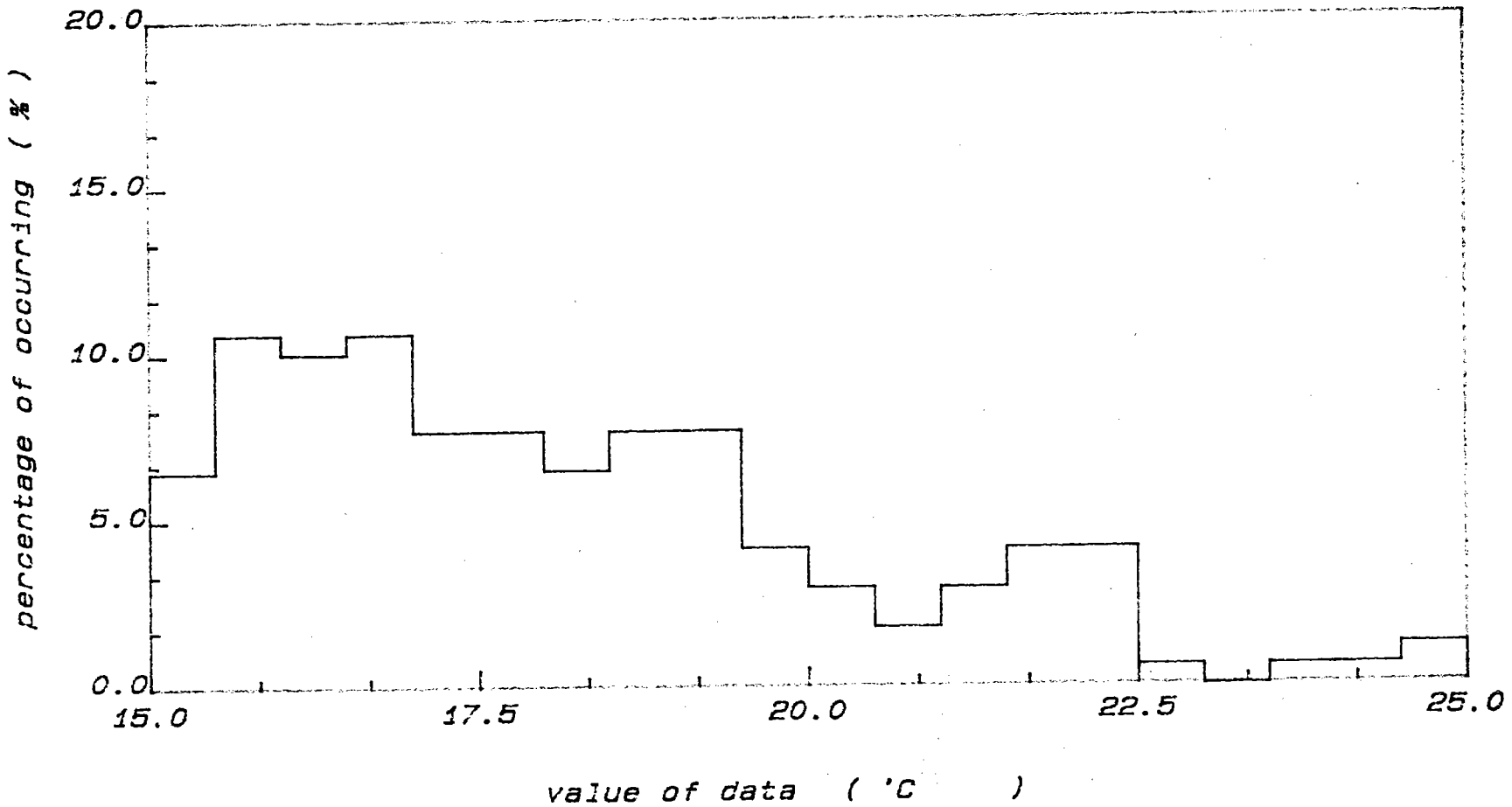
station : BOTTOM WATER
total no.: 169
abs mean : 14.81
maximum : 18.27
unit : °C



histogram of TEMPERATURE

area : HUNG-CHAI
duration : 84/11/15/11: -84/11/22/11
mean : 18.10
minimum : 14.63
variance : 5.00

station : BOTTOM WATER
total no.: 169
abs mean : 18.10
maximum : 24.97
unit : 'C



附　　錄　　Ⅲ

每月海流流向統計玫瑰圖

1982、12、15～1982、12、31

1983、1、1～1983、1、21

1984、2、16～1984、2、23

1984、3、22～1984、3、29

1984、4、19～1984、4、26

1984、5、23～1984、5、30

1984、6、28～1984、7、5

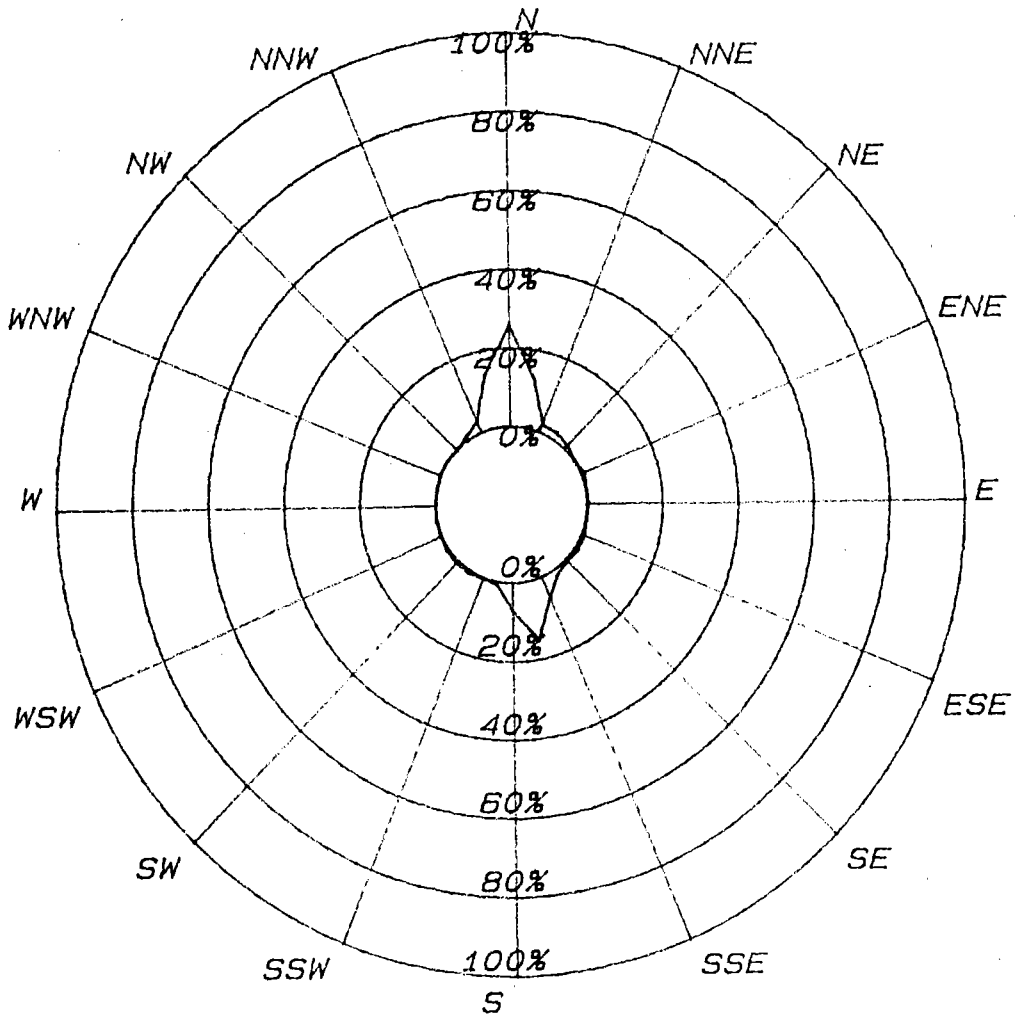
1984、7、14～1984、7、21

1984、9、13～1984、9、20

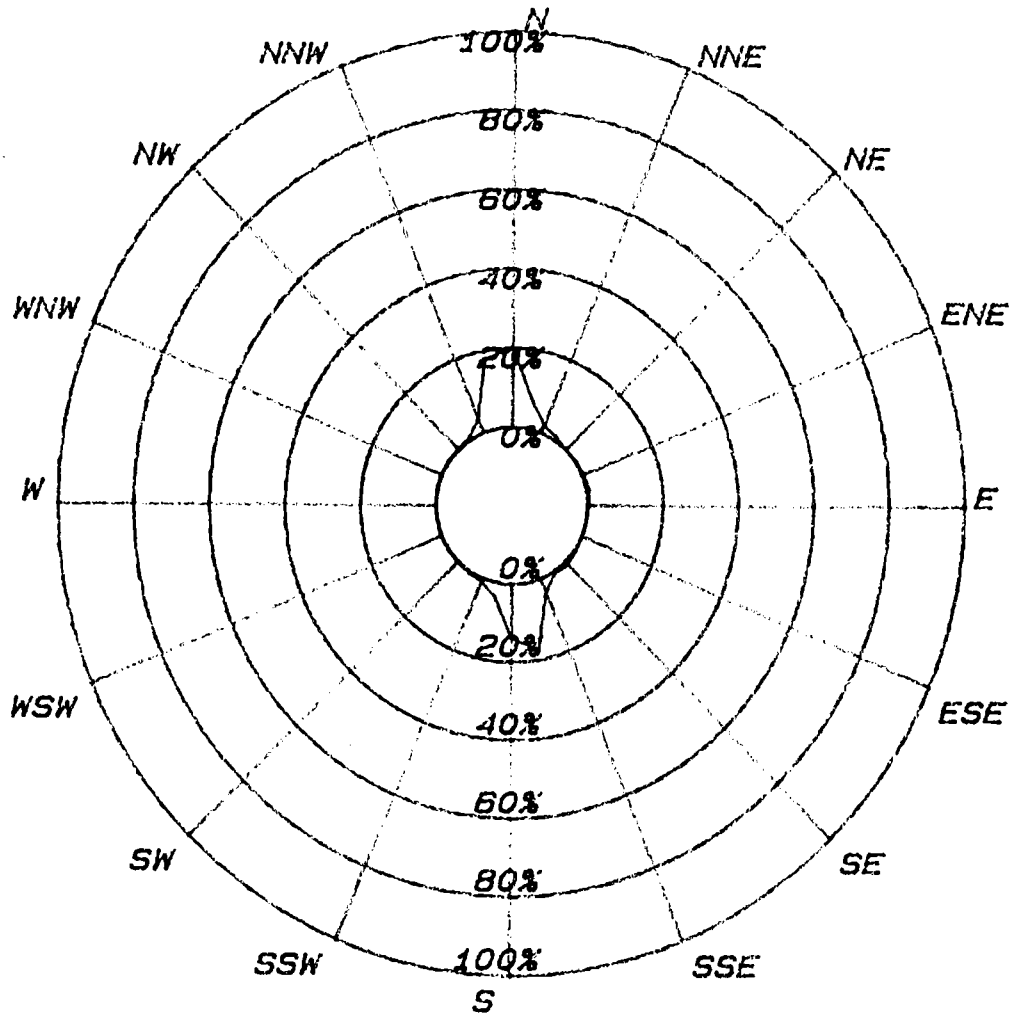
1984、10、12～1984、10、19

1984、11、15～1984、11、22

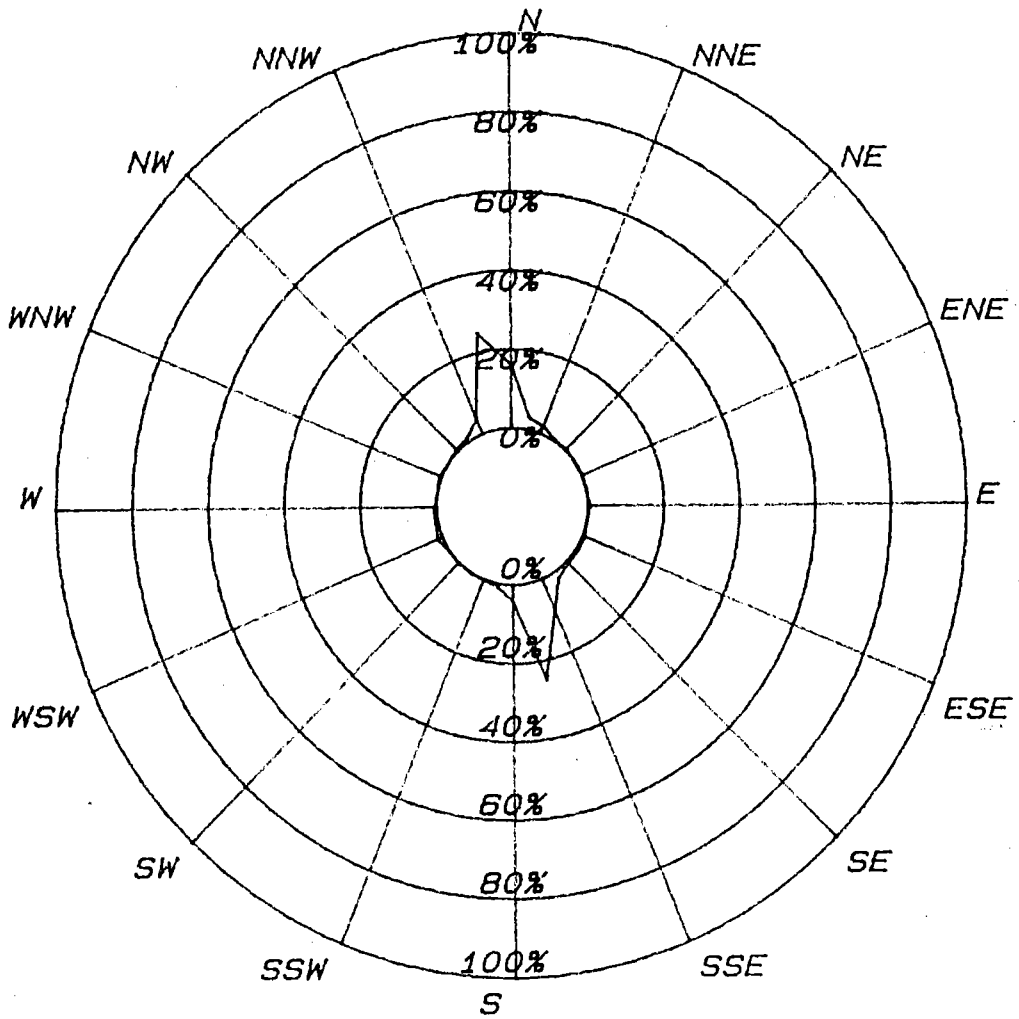
ROSE DIAGRAM OF CURRENT DIRECTION
area : HUNG-CHAI
station : BOTTOM WATER
duration : 82/12/15/12: -82/12/31/23
total no. : 396



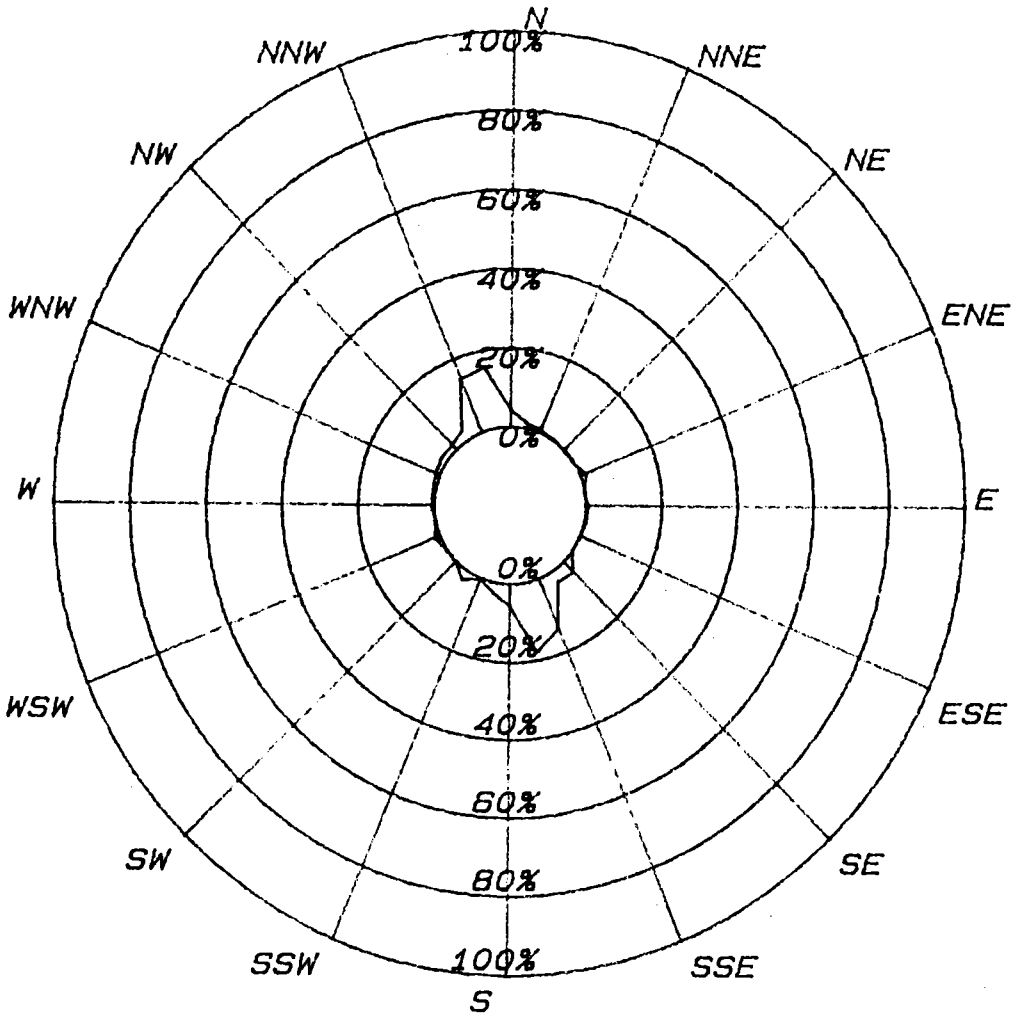
ROSE DIAGRAM OF CURRENT DIRECTION
area : HUNG-CHAI
station : BOTTOM WATER
duration : 83/01/01/00:-83/01/20/12
total no. : 469



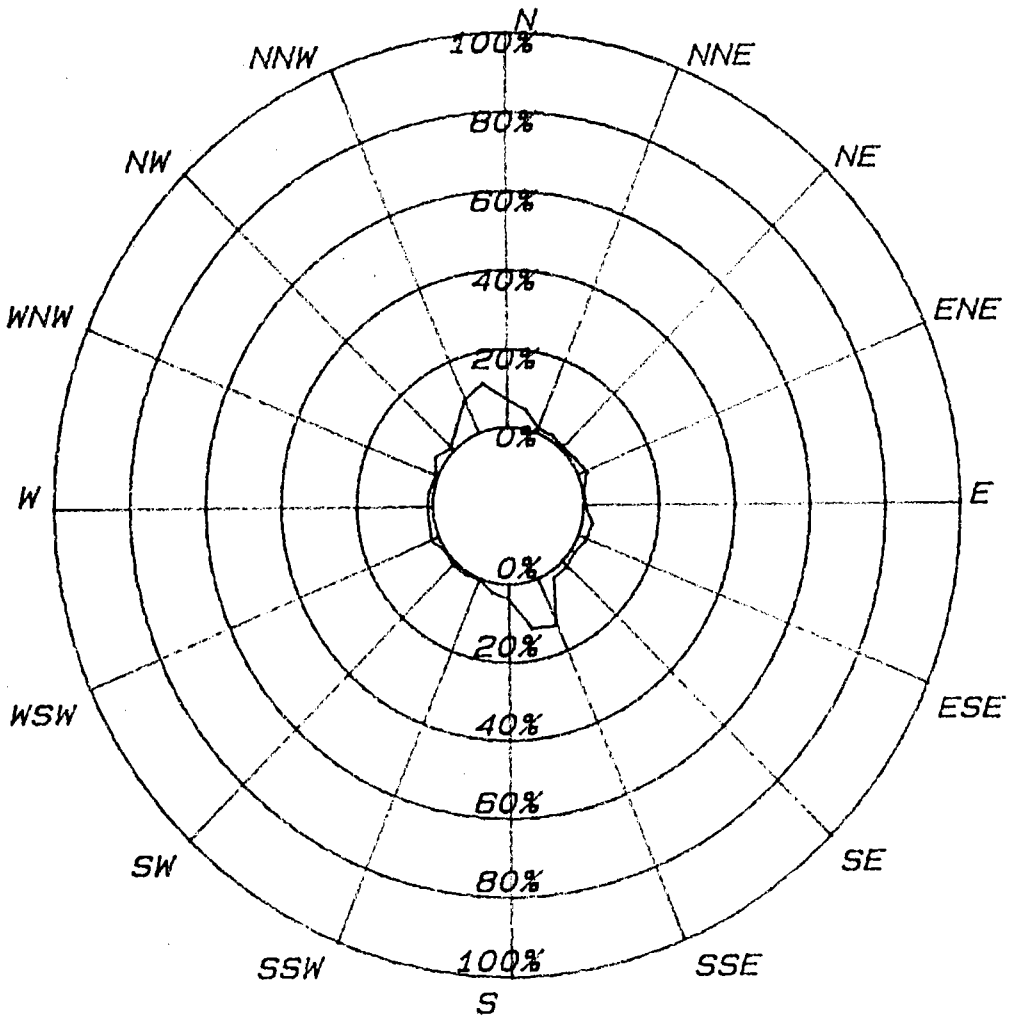
ROSE DIAGRAM OF CURRENT DIRECTION
area : HUNG-CHAI
station : BOTTOM WATER
duration : 84/02/16/13: -84/02/23/14
total no. : 170



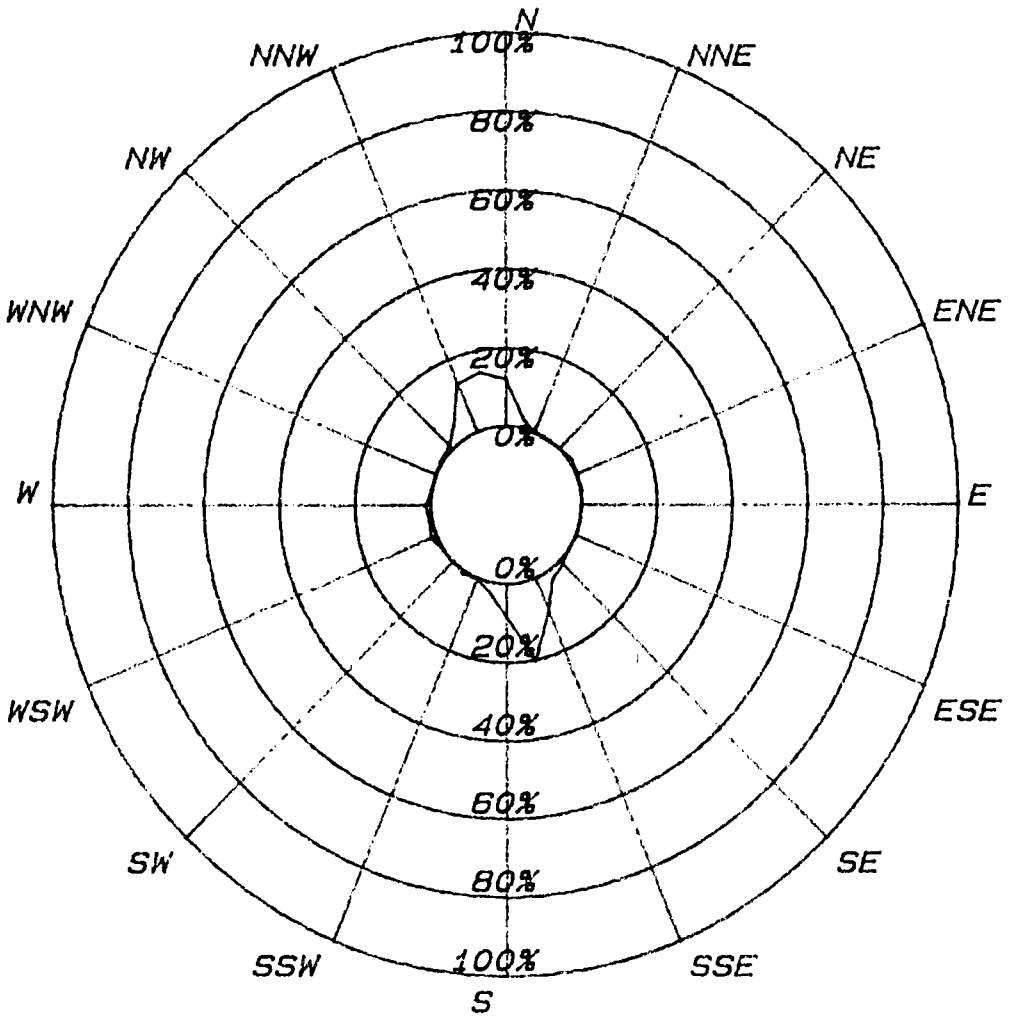
ROSE DIAGRAM OF CURRENT DIRECTION
area : HUNG-CHAI
station : BOTTOM WATER
duration : 84/03/22/11:-84/03/29/11
total no. : 169



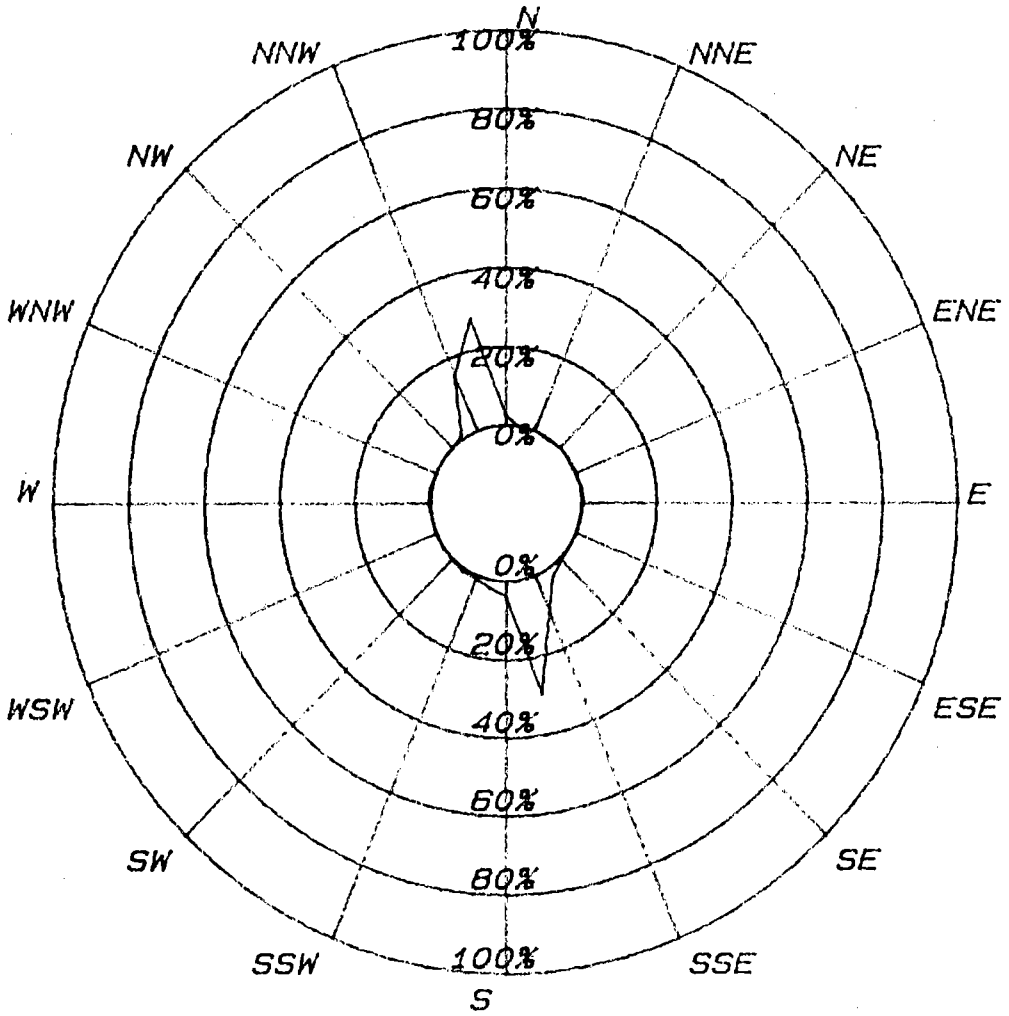
ROSE DIAGRAM OF CURRENT DIRECTION
area : HUNG-CHAI
station : BOTTOM WATER
duration : 84/04/19/12:-84/04/26/15
total no. : 172



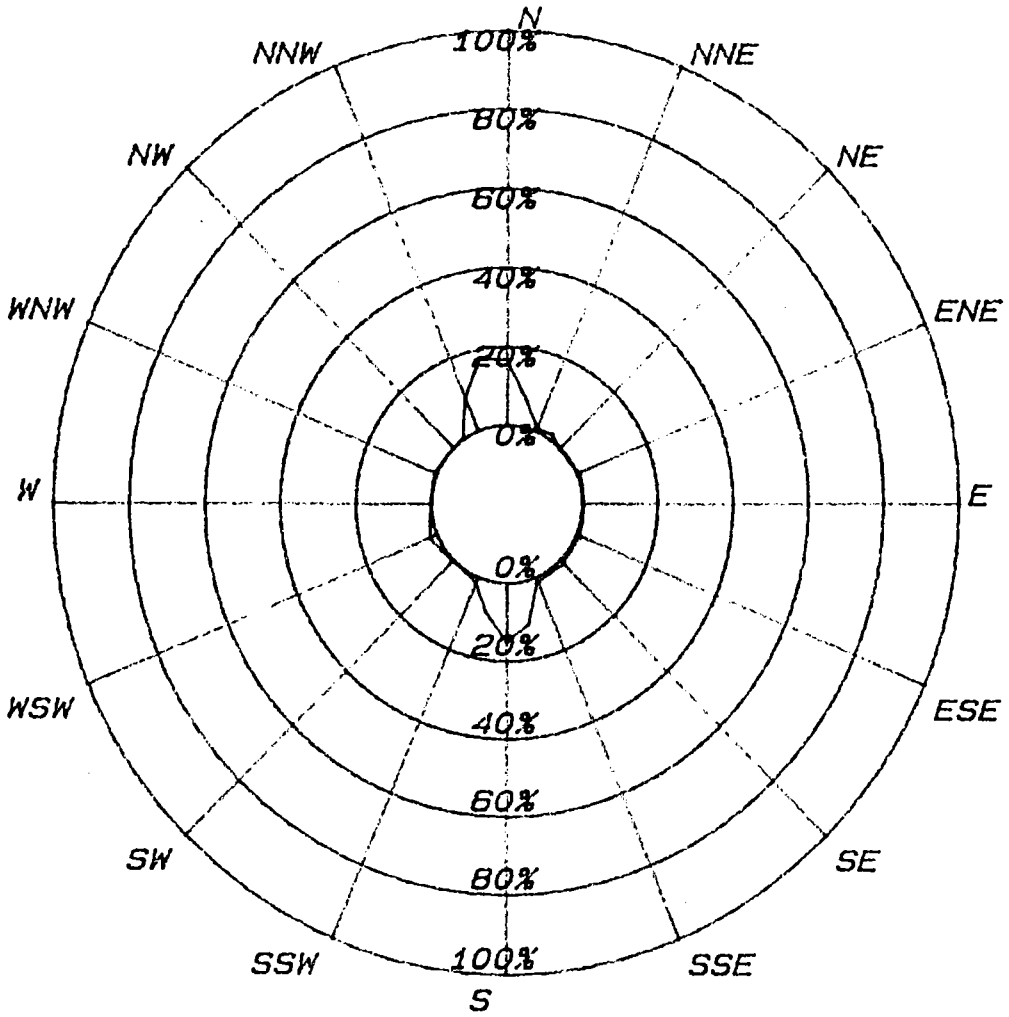
ROSE DIAGRAM OF CURRENT DIRECTION
area : HUNG-CHAI
station : BOTTOM WATER
duration : 84/05/23/11:-84/05/30/12
total no. : 170



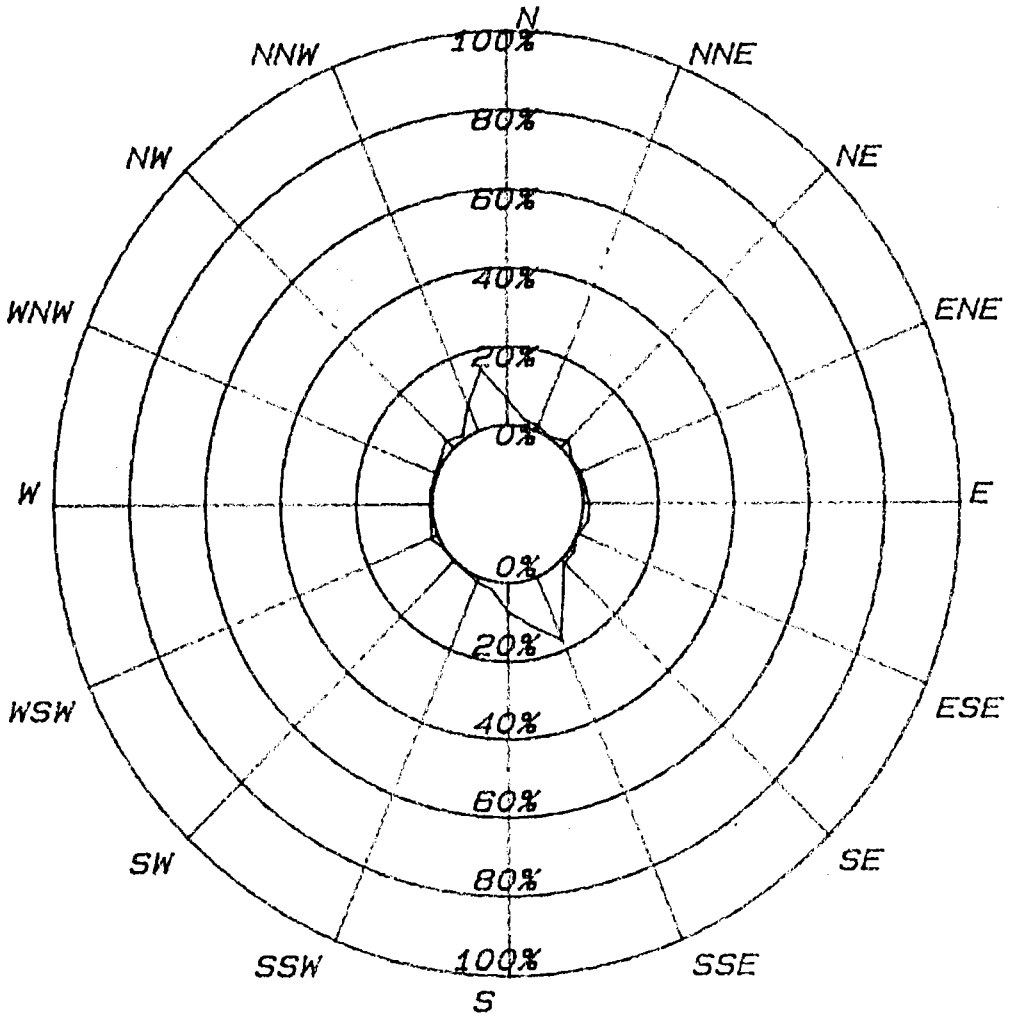
ROSE DIAGRAM OF CURRENT DIRECTION
area : HUNG-CHAI
station : BOTTOME WATER
duration : 84/06/28/12: -84/07/05/12
total no. : 169



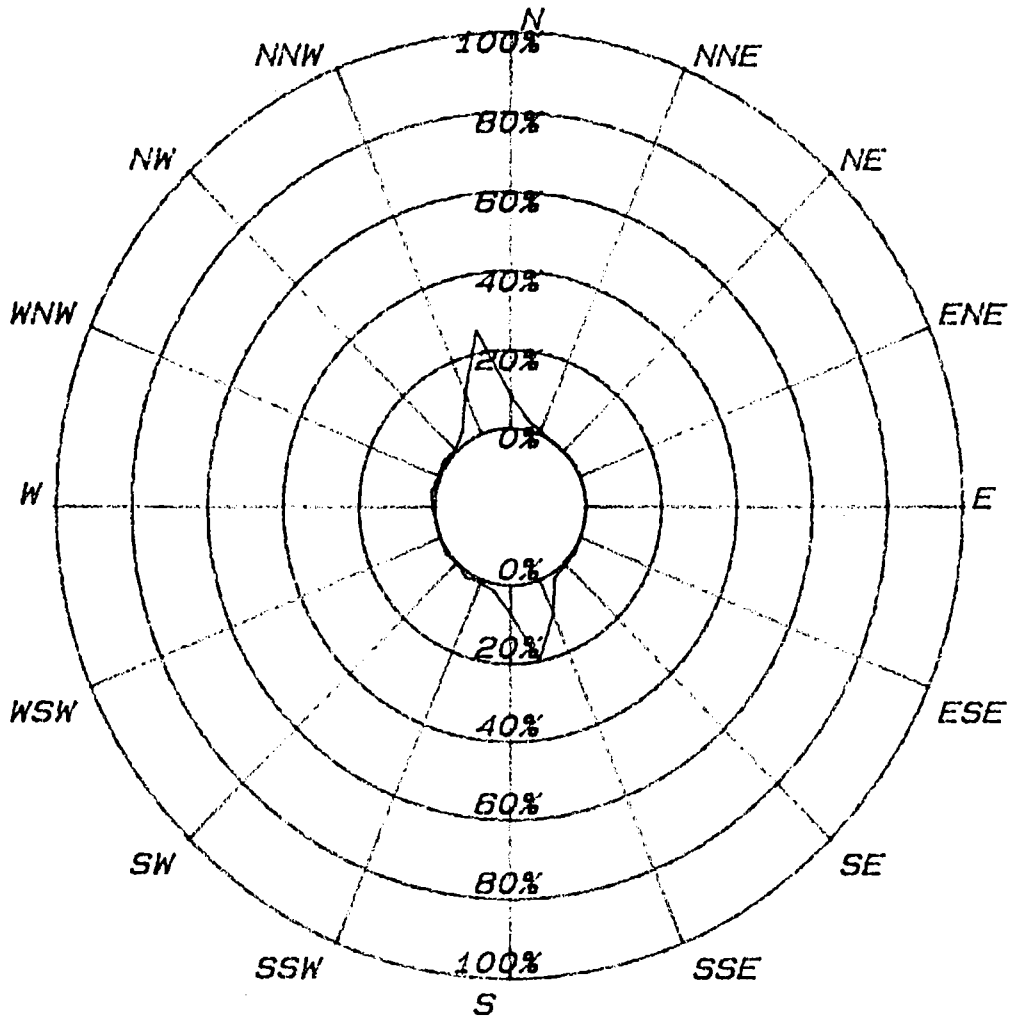
ROSE DIAGRAM OF CURRENT DIRECTION
area : HUNG-CHAI
station : HB
duration : 84/07/24/11:-84/07/31/11
total no. : 169



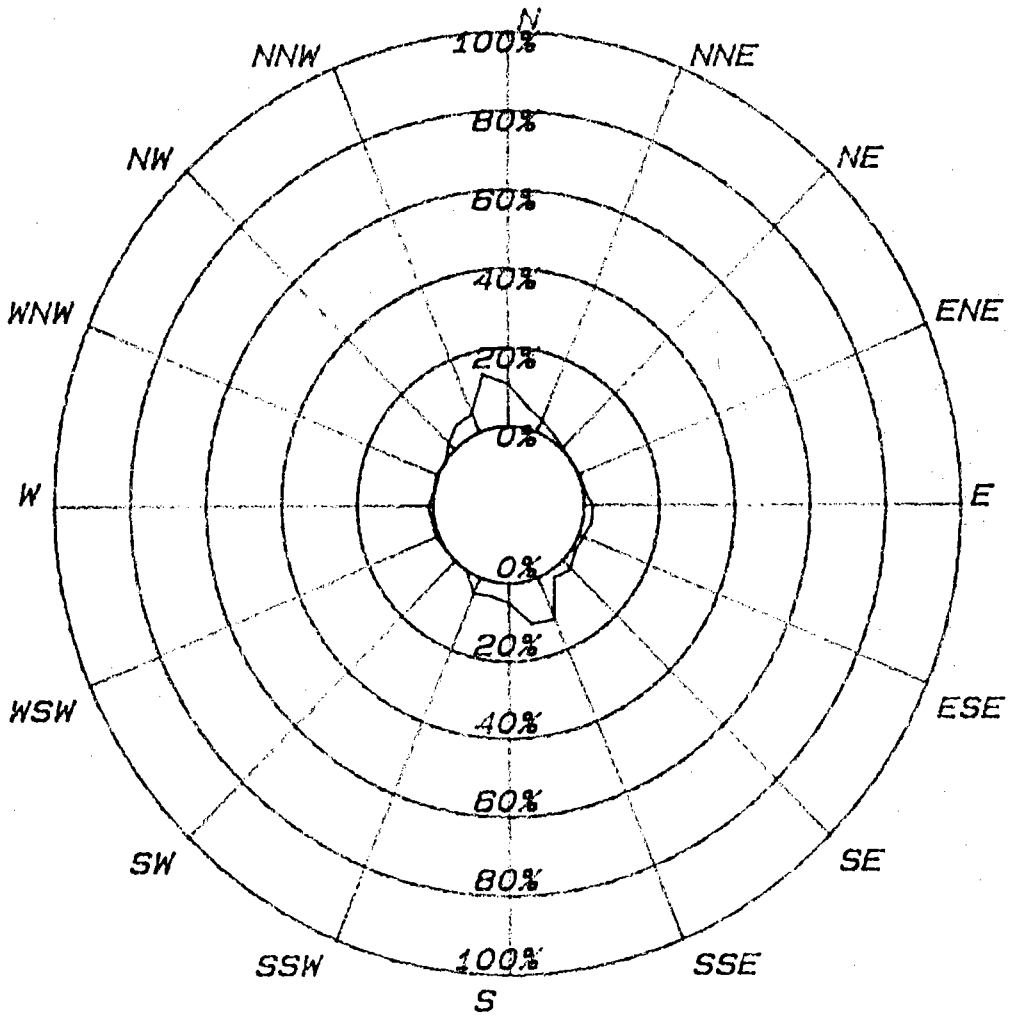
ROSE DIAGRAM OF CURRENT DIRECTION
area : HUNG-CHAI
station : BOTTOME WATER
duration : 84/09/13/10:-84/09/20/11
total no. : 170



ROSE DIAGRAM OF CURRENT DIRECTION
area : HUNG-CHAI
station : BOTTOM WATER
duration : 84/10/12/11:-84/10/19/11
total no. : 169



ROSE DIAGRAM OF CURRENT DIRECTION
area : HUNG-CHAI
station : BOTTOM WATER
duration : 84/11/15/11:-84/11/22/11
total no. : 169



附　　錄　　VI

每月海流流速統計方塊圖

1982、12、15～1982、12、31

1983、1、1～1983、1、21

1984、2、16～1984、2、23

1984、3、22～1984、3、29

1984、4、19～1984、4、26

1984、5、23～1984、5、30

1984、6、28～1984、7、5

1984、7、14～1984、7、21

1984、9、13～1984、9、20

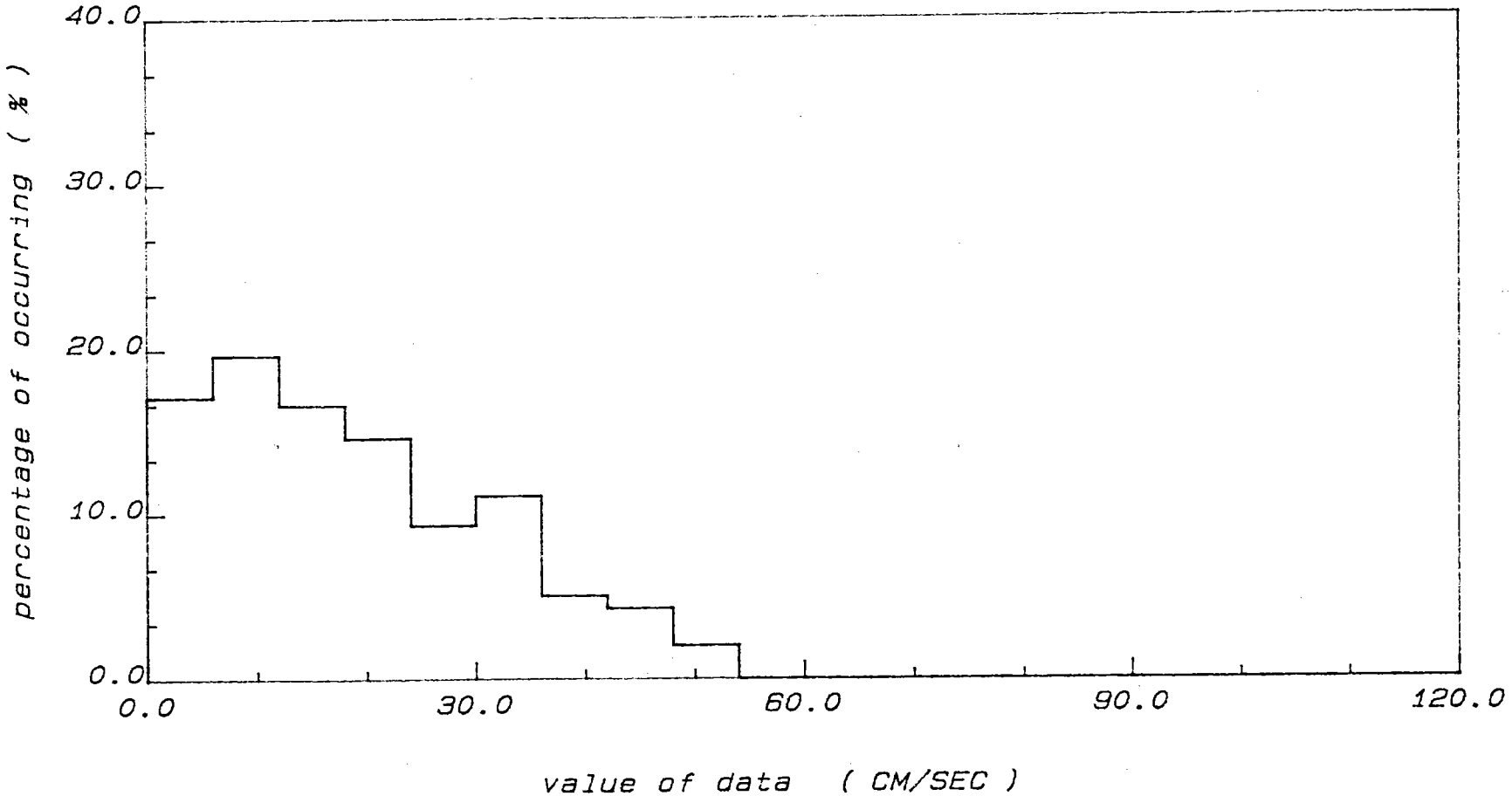
1984、10、12～1984、10、19

1984、11、15～1984、11、22

histogram of CURRENT SPEED

area : HUNG-CHAI
duration : 82/12/15/12: -82/12/31/23
mean : 19.02
minimum : .67
variance : 161.35

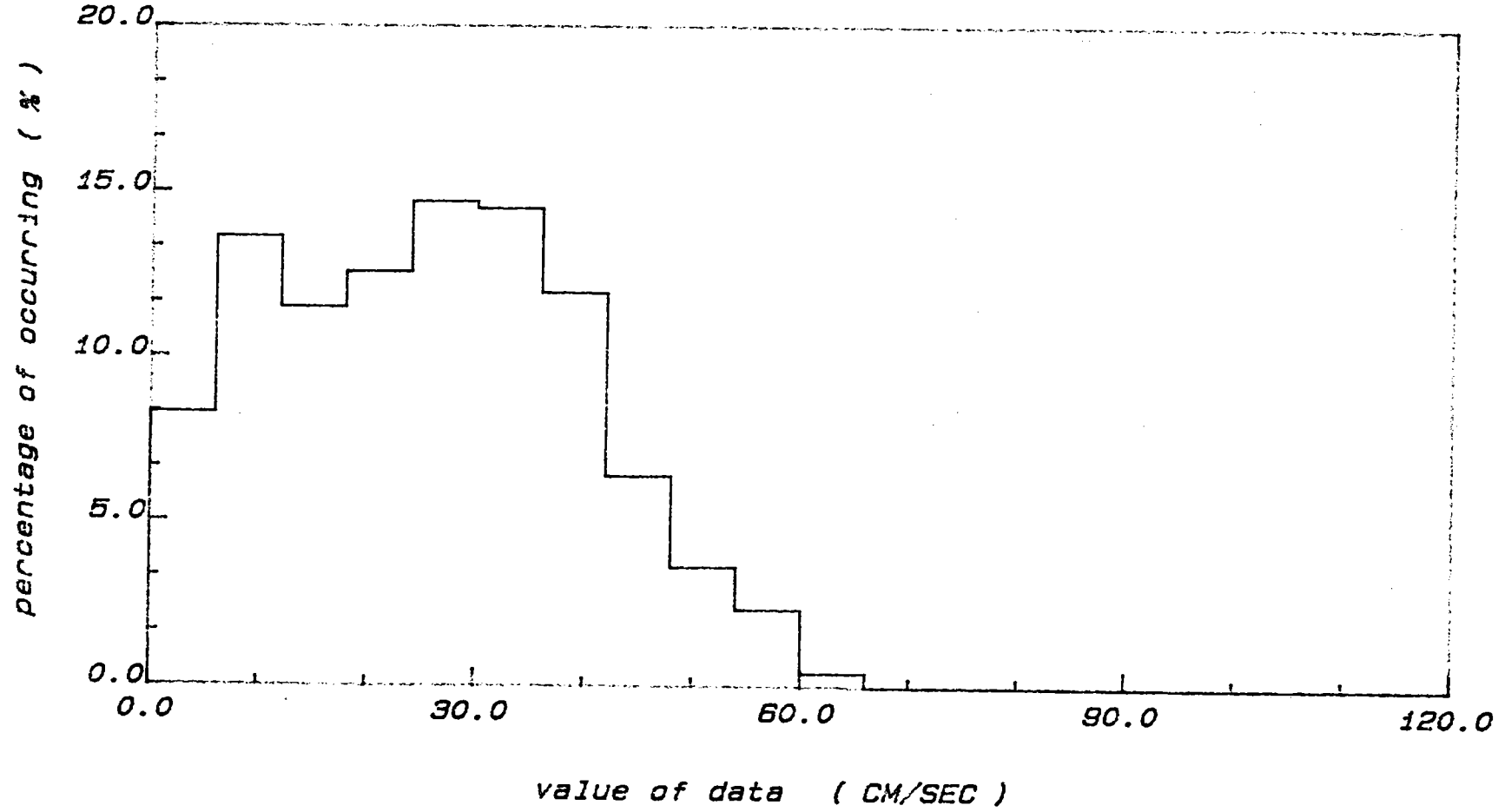
station : BOTTOM WATER
total no.: 396
abs mean : 19.02
maximum : 52.55
unit : CM/SEC



histogram of CURRENT SPEED

area : HUNG-CHAI
duration : 83/01/01/00: -83/01/20/12
mean : 25.68
minimum : .50
variance : 201.17

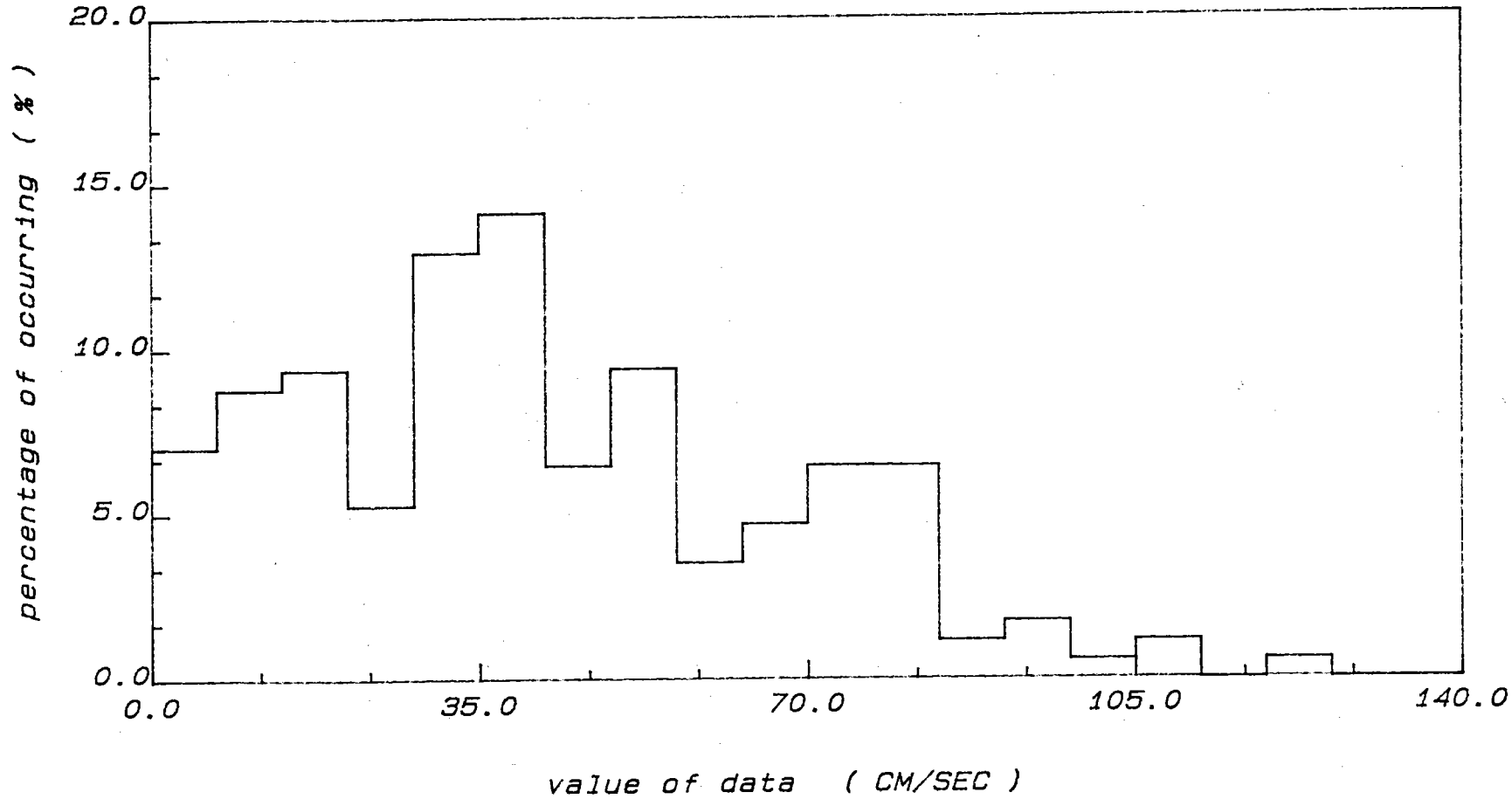
station : BOTTOM WATER
total no.: 469
abs mean : 25.68
maximum : 62.42
unit : CM/SEC



histogram of CURRENT SPEED

area : HUNG-CHAI
duration : 84/02/16/13: -84/02/23/14
mean : 42.08
minimum : 1.84
variance : 663.24

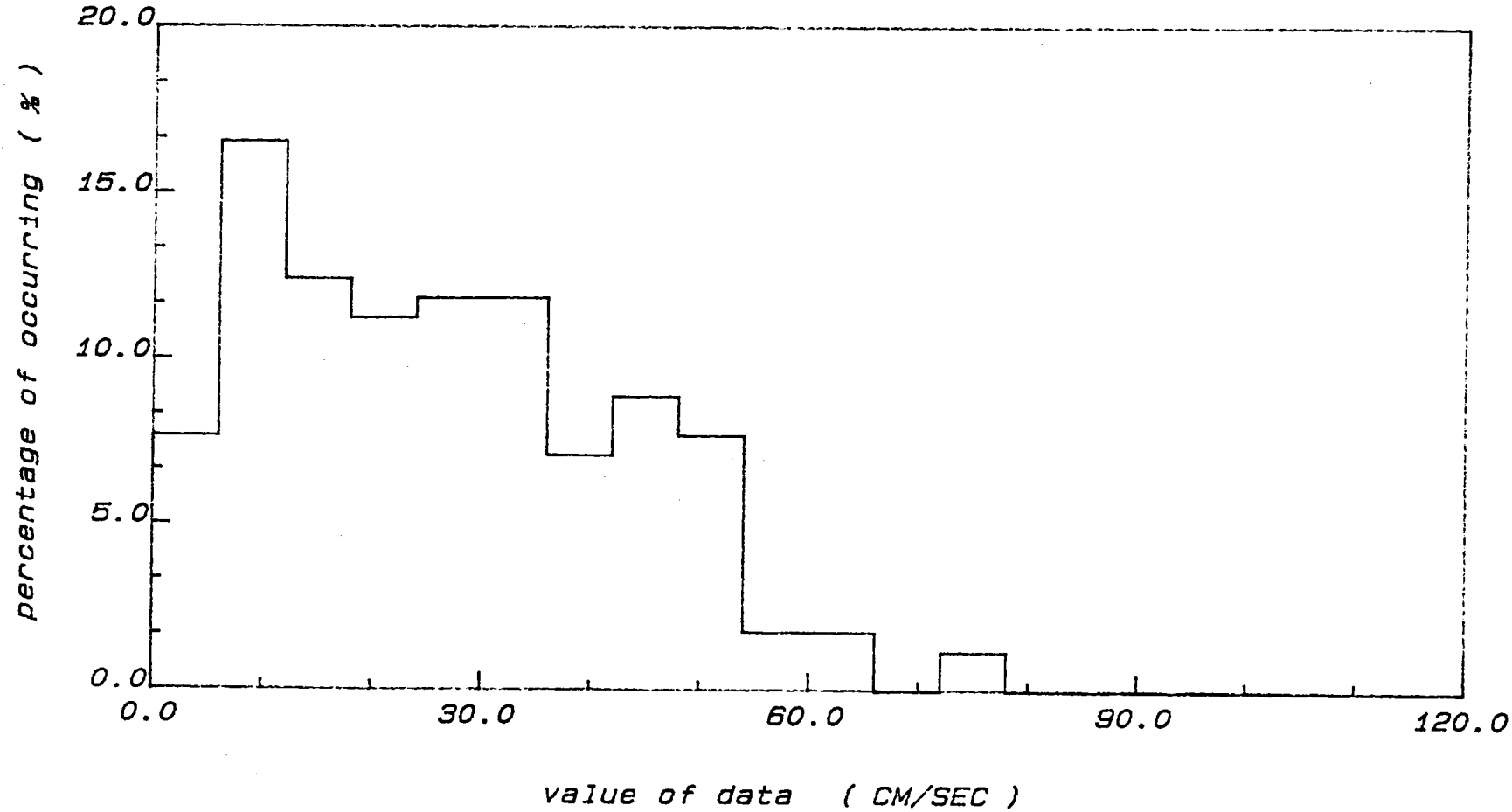
station : BOTTOM WATER
total no.: 170
abs mean : 42.08
maximum : 124.85
unit : CM/SEC



histogram of CURRENT SPEED

area : HUNG-CHAI
duration : 84/03/22/11: -84/03/29/11
mean : 26.98
minimum : 3.03
variance : 266.29

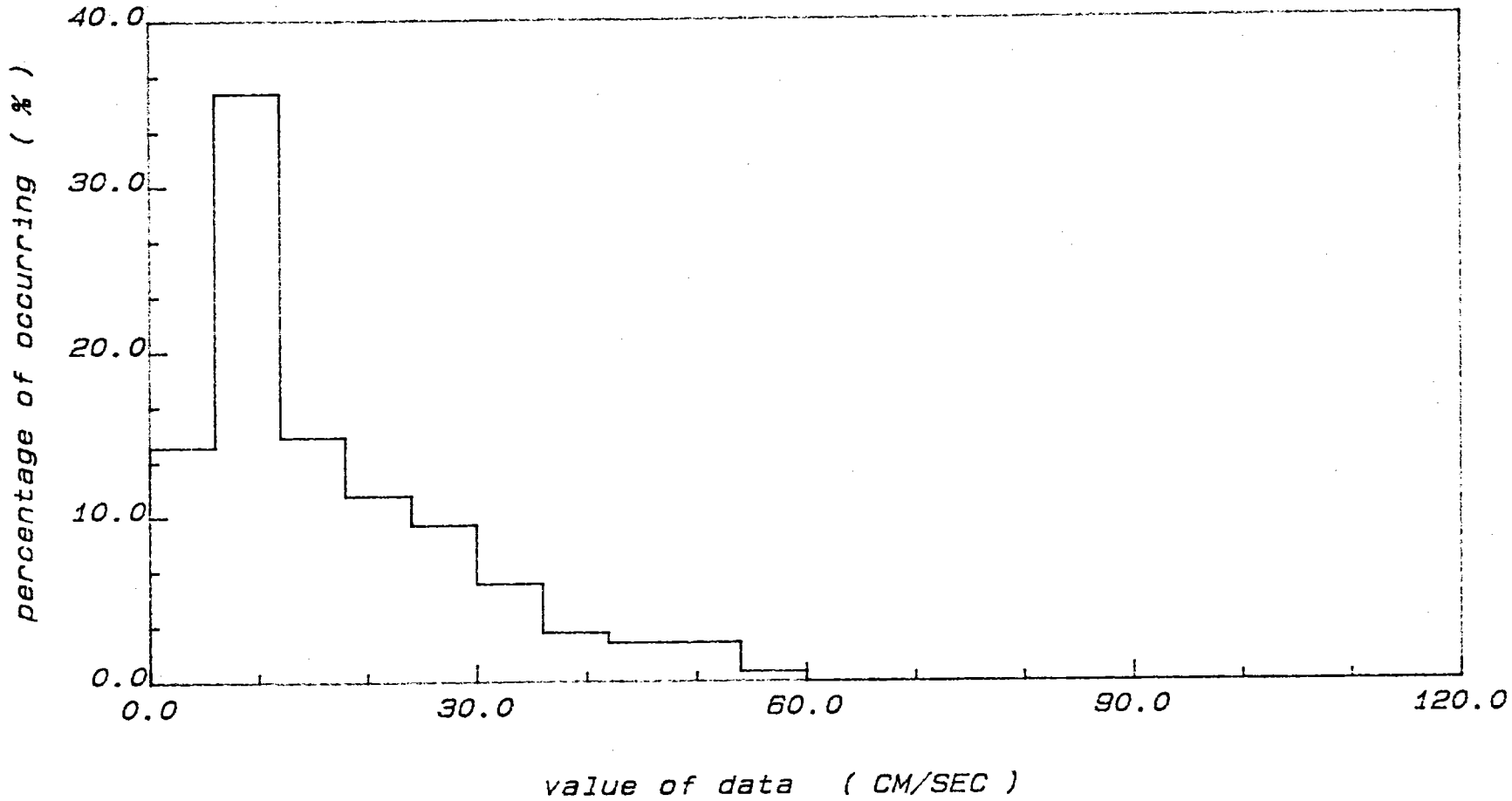
station : BOTTOM WATER
total no.: 169
abs mean : 26.98
maximum : 77.41
unit : CM/SEC



histogram of CURRENT SPEED

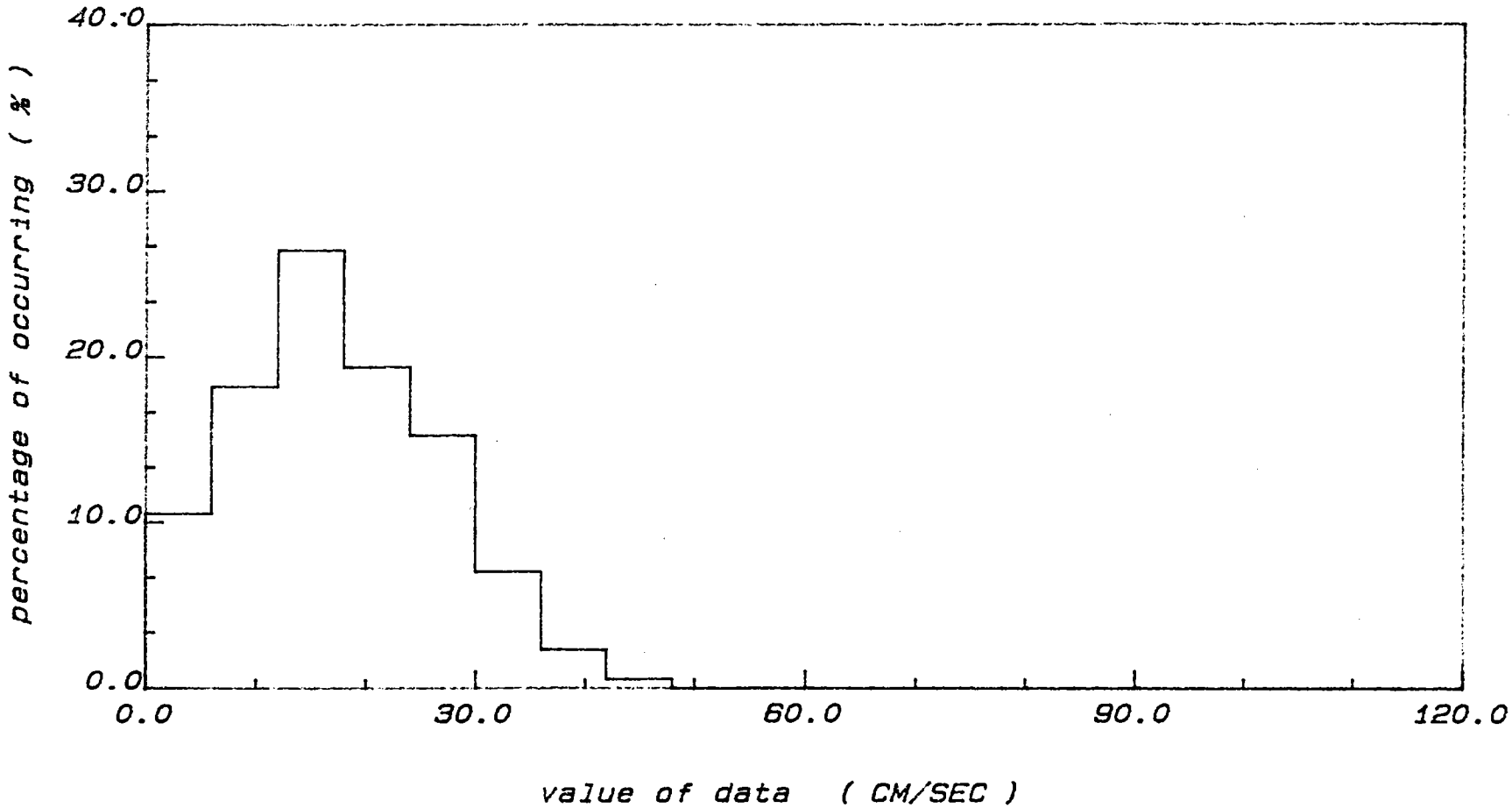
area : HUNG-CHAI
duration : 84/04/19/12: -84/04/26/15
mean : 16.57
minimum : 1.54
variance : 142.88

station : BOTTOM WATER
total no.: 168
abs mean : 16.57
maximum : 54.11
unit : CM/SEC



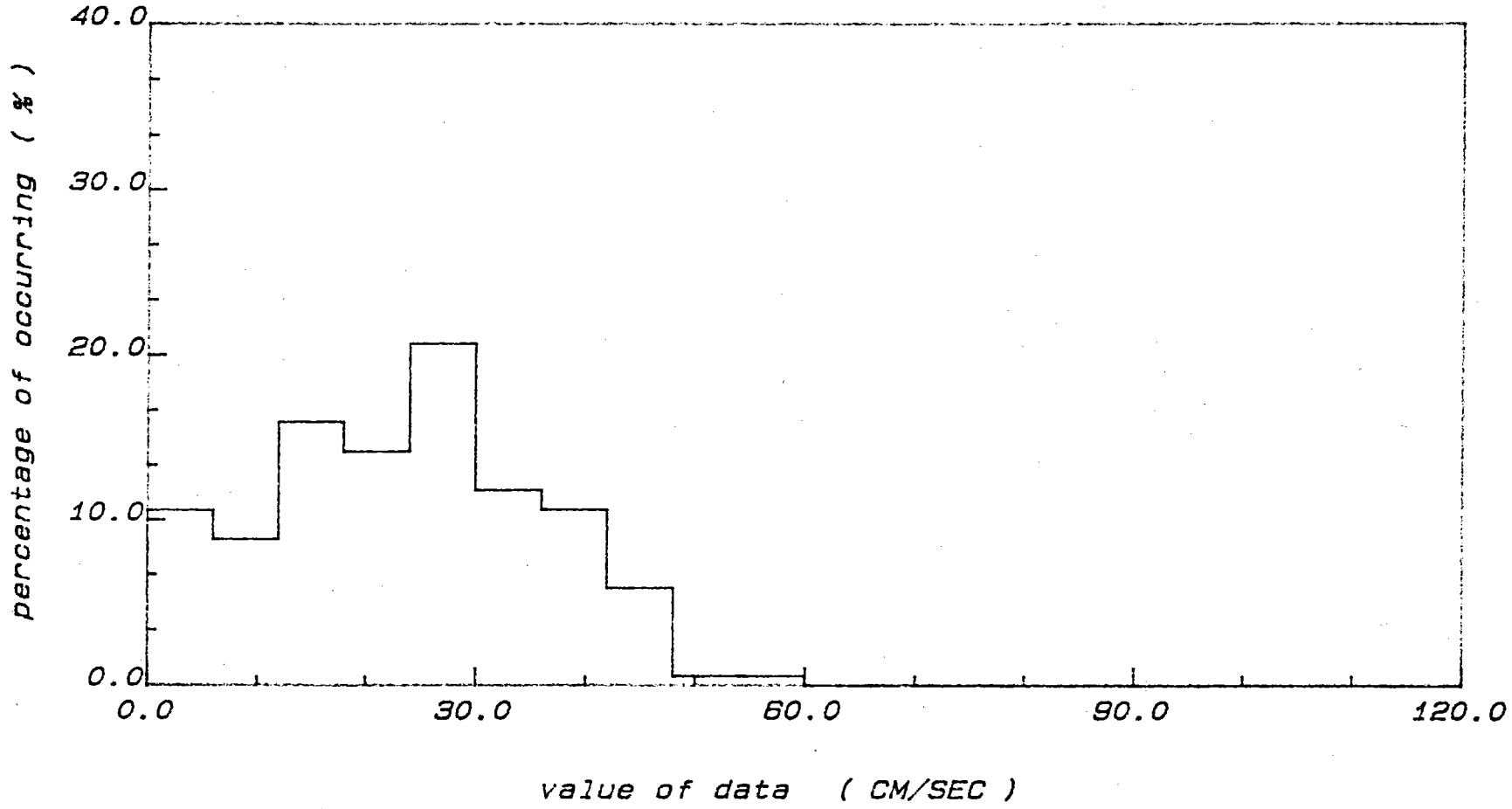
histogram of CURRENT SPEED

area	:	HUNG-CHAI	station	:	BOTTOM WATER
duration	:	84/05/23/11:-84/05/30/12	total no.	:	170
mean	:	17.71	abs mean	:	17.71
minimum	:	.47	maximum	:	43.01
variance	:	83.55	unit	:	CM/SEC



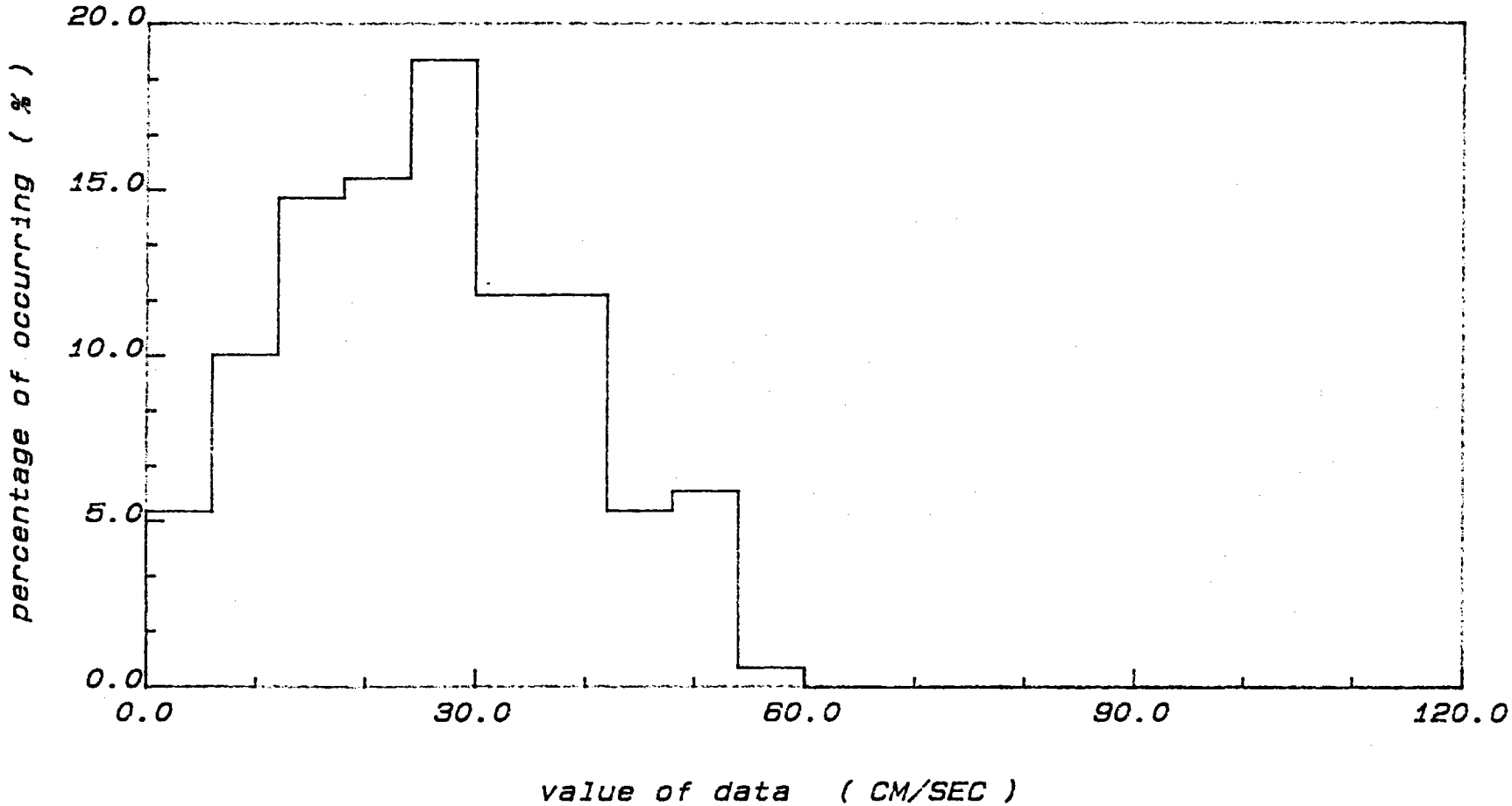
histogram of CURRENT SPEED

area	: HUNG-CHAI	station	: BOTTOME WATER
duration	: 84/06/28/12: -84/07/05/12	total no.	: 169
mean	: 23.59	abs mean	: 23.59
minimum	: .47	maximum	: 55.99
variance	: 146.82	unit	: CM/SEC



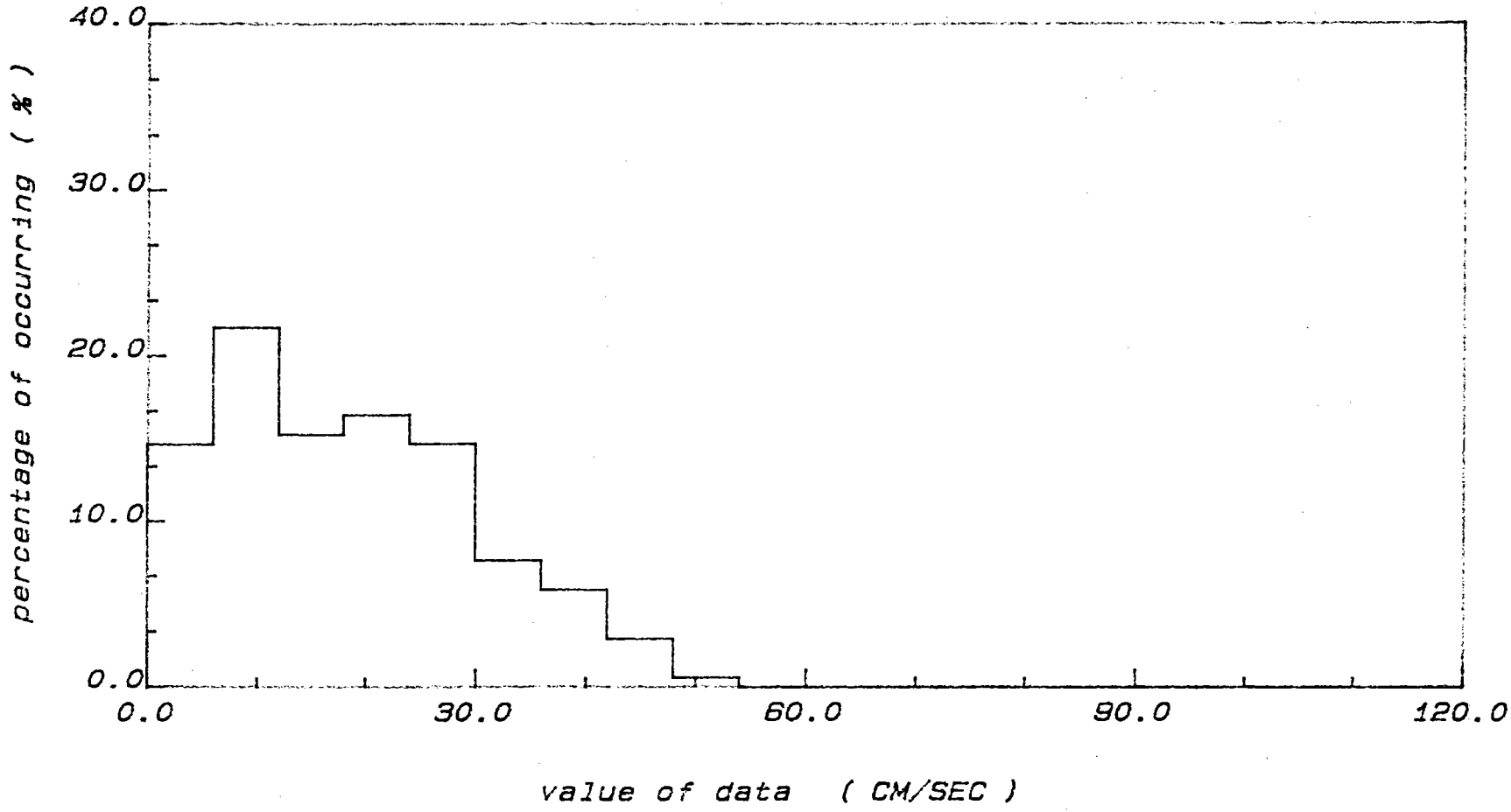
histogram of CURRENT SPEED

area	: HUNG-CHAI	station	: HB
duration	: 84/07/24/11: -84/07/31/11	total no.	: 169
mean	: 25.62	abs mean	: 25.62
minimum	: .94	maximum	: 57.14
variance	: 164.40	unit	: CM/SEC



histogram of CURRENT SPEED

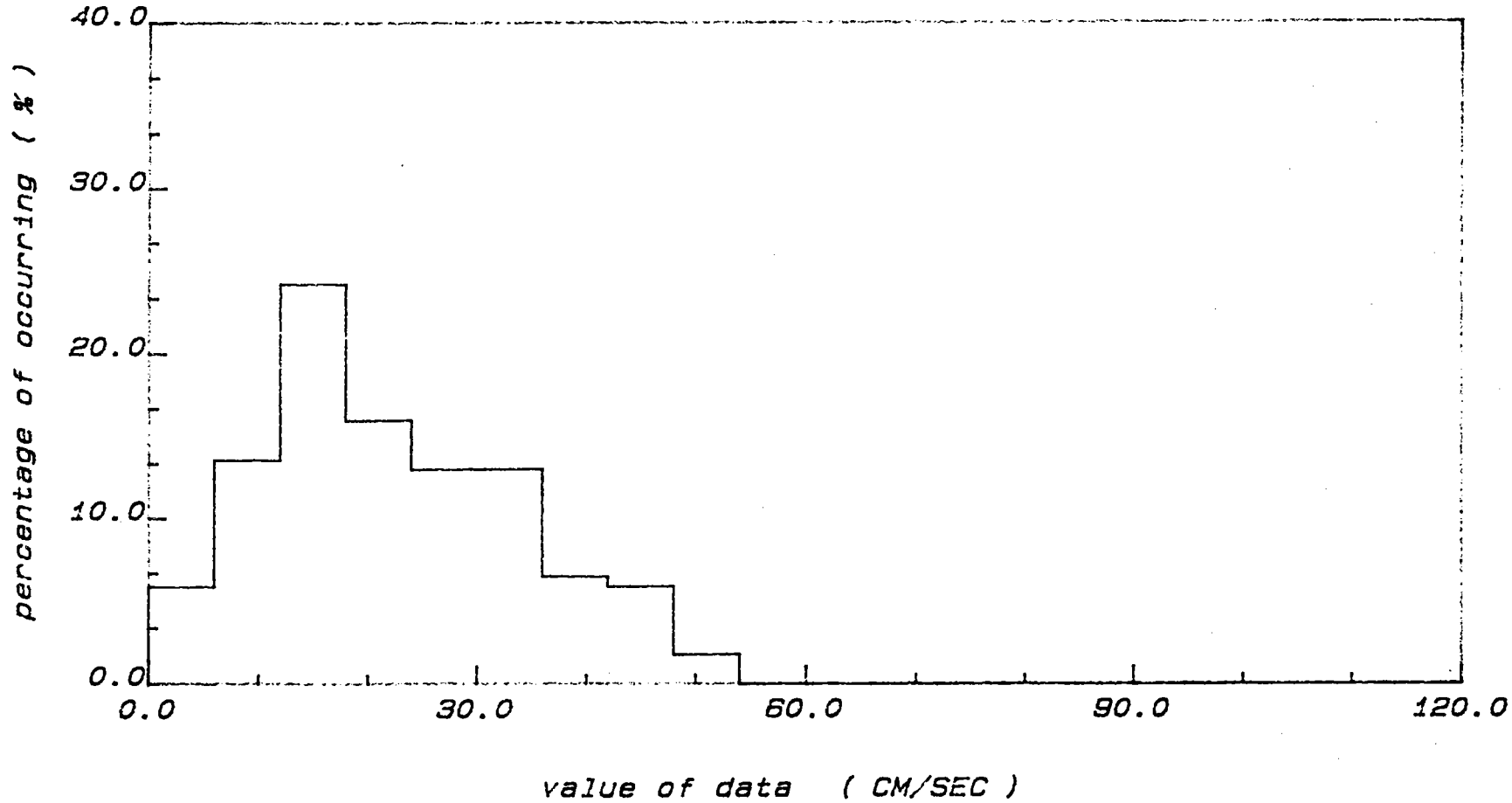
area	: HUNG-CHAI	station	: BOTTOME WATER
duration	: 84/09/13/10: -84/09/20/11	total no.	: 170
mean	: 18.50	abs mean	: 18.50
minimum	: .70	maximum	: 50.60
variance	: 132.72	unit	: CM/SEC



histogram of CURRENT SPEED

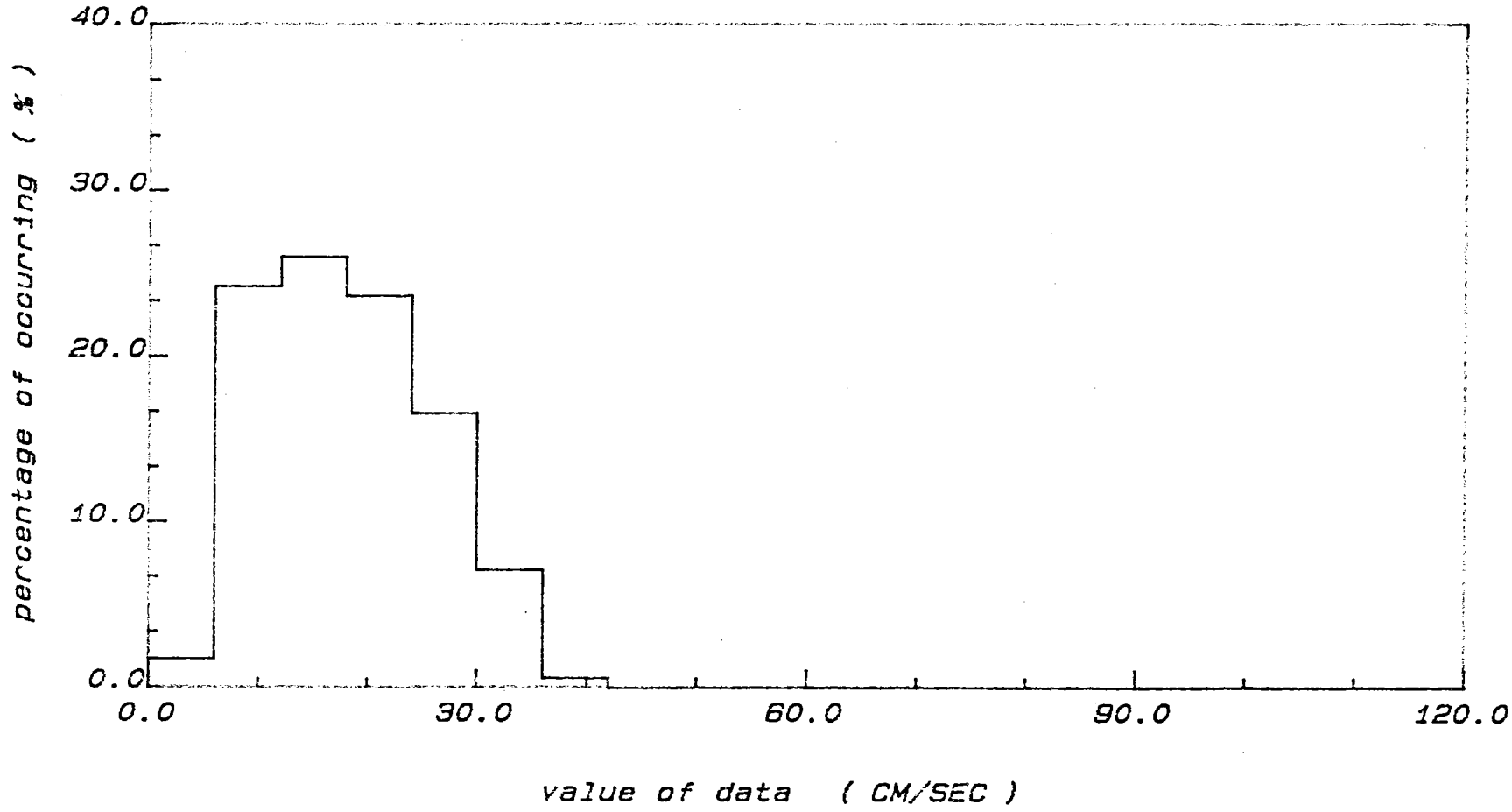
area : HUNG-CHAI
duration : 84/10/12/11: -84/10/19/11
mean : 22.12
minimum : .97
variance : 142.92

station : BOTTOM WATER
total no.: 189
abs mean : 22.12
maximum : 51.09
unit : CM/SEC



histogram of CURRENT SPEED

area	: HUNG-CHAI	station	: BOTTOM WATER
duration	: 84/11/15/11: -84/11/22/11	total no.	: 169
mean	: 18.25	abs mean	: 18.25
minimum	: 4.47	maximum	: 40.37
variance	: 55.27	unit	: CM/SEC



附　　錄　　V

每月逐時海流流速與對應流向聯合機率分佈表

1982、12、15～1982、12、31

1983、 1、 1～1983、 1、21

1984、 2、16～1984、 2、23

1984、 3、22～1984、 3、29

1984、 4、19～1984、 4、26

1984、 5、23～1984、 5、30

1984、 6、28～1984、 7、 5

1984、 7、14～1984、 7、21

1984、 9、13～1984、 9、20

1984、10、12～1984、10、19

1984、11、15～1984、11、22

e Distribution of curt speed and direct at HOUNG-TAIZ DATE : 84/02/16/13: 0-84/02/23/14:00

sec and degree ---- curt speed (cm/sec) AND direct HOURLY MEAN DATA

ed	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0)	%	%
	0.0	.6	1.2	1.2	1.8	.6	0.0	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		5.9	
	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1.2	15.2
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	3.3
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		.6	1.3
	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		.6	.5
	.6	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1.2	1.0
	1.2	0.0	.6	2.4	0.0	0.0	2.4	2.4	.6	.6	0.0	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.6	1.5
	0.0	.6	1.2	2.4	.6	3.5	1.8	1.8	1.2	1.8	3.5	3.5	1.2	1.2	1.8	1.2	1.2	0.0	0.0	.6		28.8	7.3
	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		.6	22.2
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	1.0
	.6	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1.2	1.5
	.6	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1.2	.8
	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		.6	.3
	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		.6	.3
	.6	.6	0.0	1.2	0.0	0.0	1.8	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		4.7	.3
	.6	.6	1.2	1.8	0.0	2.4	3.5	5.3	4.1	3.5	2.9	.6	1.2	1.2	3.5	3.5	1.8	.6	1.2	2.9		42.4	4.0
	6.5	3.5	5.9	8.8	2.4	7.1	9.4	10.0	6.5	5.9	6.5	4.1	2.9	2.4	5.3	4.7	2.9	.6	1.2	3.5		100.00	39.6
																							100.00

NO. PAIRS OF DATA : 170 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (0.00 %)
OF curt speed : 42.08 VARIANCE OF curt speed : 663.24 STANDARD DEVIATION OF curt speed : 25.75
OF curt speed : 124.85 IT'S curt direct : 346.0 AT TIME : 1984. 2.18.20: 0 .70
OF curt speed : 1.84 IT'S curt direct : 33.46 AT TIME : 1984. 2.21.18: 0
RATIO OF curt speed : 1.52 SKEWNESS OF curt speed : 1.04 DC VALUE OF curt speed : -3.30
LOCATED AT curt speed INTERVAL (35.00.40.00) IS 10.0%
OF curt direct : 240.45 VARIANCE OF curt direct : 11901. STANDARD DEVIATION OF curt direct : 109.09
OF curt direct : 358.81 IT'S curt speed : 32.67 .71
OF curt direct : 2.02 IT'S curt speed : 23.80
RATIO OF curt direct : 1.16 SKEWNESS OF curt direct : -.50 DC VALUE OF curt direct : -26.32
LOCATED AT curt direct INTERVAL (337.5.360.0) IS 42.4%
OF curt speed GREAT THEN 50.0 CM/SEC : 71.62 IT'S NO. : 58 (34.12 %)

Bivariate Distribution of curt speed and direct at HOUNG-TAIZ DATE : 84/03/22/11: 0-84/03/29/11:00

UNIT : cm/sec and degree ---- curt speed (cm/sec) AND direct HOURLY MEAN DATA

direct \ speed	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0)	%
N	0.0	1.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
NNE	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
NE	.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
ENE	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
E	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
ESE	0.0	1.2	.6	.6	.6	0.0	0.0	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
ES	0.0	.6	.6	1.8	2.4	1.8	4.1	1.2	1.2	1.8	0.0	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.8
SSE	0.0	2.4	1.2	4.1	3.6	3.0	3.0	.6	1.8	1.8	.6	0.0	0.0	0.0	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1
S	.6	.6	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
SSW	.6	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
SW	.6	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
WSW	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
W	.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
WNW	0.0	1.8	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
NW	0.0	0.0	1.2	1.2	1.8	1.8	3.0	1.2	2.4	1.8	1.8	.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.8
NNW	0.0	2.4	1.8	2.4	1.2	3.6	1.2	2.4	1.8	1.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7
N																						
%	4.1	15.4	9.5	11.2	9.5	10.1	11.2	5.3	7.7	7.1	4.7	1.2	1.8	0.0	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 169 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (0.00 %)
MEAN OF curt speed : 26.98 VARIANCE OF curt speed : 266.29 STANDARD DEVIATION OF curt speed : 16.32
MAX OF curt speed : 77.41 IT'S curt direct : 158.7 AT TIME : 1984. 3.22.15: 0
MIN OF curt speed : 3.03 IT'S curt direct : 274.8 AT TIME : 1984. 3.27.18: 0
CORNU RATIO OF curt speed : 1.44 SKEWNESS OF curt speed : .94 DC VALUE OF curt speed : -8.06
MOST LOCATED AT curt speed INTERVAL (5.00,10.00) IS 15.4%
MEAN OF curt direct : 229.79 VARIANCE OF curt direct : 9734.9 STANDARD DEVIATION OF curt direct : 98.67
MAX OF curt direct : 358.74 IT'S curt speed : 11.35
MIN OF curt direct : 2.80 IT'S curt speed : 5.45
CORNU RATIO OF curt direct : 1.16 SKEWNESS OF curt direct : -.20 DC VALUE OF curt direct : -26.15
MOST LOCATED AT curt direct INTERVAL (157.5,180.0) IS 23.1%
MEAN OF curt speed GREAT THEN 50.0 CM/SEC : 58.65 IT'S NO. : 15 (8.88 %)

港灣技術研究所

Bivariate Distribution of curt speed and direct at HOUNG-TAIZ DATE : 84/04/19/12: 0-84/04/26/15:00

UNIT : cm/sec and degree ---- curt speed (cm/sec) AND direct HOURLY MEAN DATA

direct \ speed	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0)	%
N	.6	1.2	3.5	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
NNE	0.0	1.2	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
NE	2.3	1.7	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7
ENE	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
E	1.2	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
ESE	.6	1.7	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
ES	.6	3.5	2.9	.6	.6	1.7	1.2	1.2	0.0	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
SSE	.6	.6	1.7	4.1	1.7	2.3	1.2	1.2	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.1
S	.6	1.7	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
SSW	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
SW	.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
WSW	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
W	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
WNW	.6	2.3	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5
NW	.6	2.9	1.7	2.9	1.7	1.7	1.7	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
NNW	1.2	4.1	2.9	2.9	2.9	2.3	0.0	1.2	1.2	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8
N																						
%	11.0	28.5	16.9	11.6	7.6	8.1	4.1	4.1	2.3	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.67

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 172 LOST NO. PAIRS OF DATA : 4 (2.33 %)
MEAN OF curt speed : 16.57 VARIANCE OF curt speed : 142.88 STANDARD DEVIATION OF curt speed : 11.95
MAX OF curt speed : 54.11 IT'S curt direct : 339.3 AT TIME : 1984. 4.20. 8: 0
MIN OF curt speed : 1.54 IT'S curt direct : 156.1 AT TIME : 1984. 4.19.17: 0
CORNU RATIO OF curt speed : 1.54 SKEWNESS OF curt speed : 2.24 DC VALUE OF curt speed : -2.15
MOST LOCATED AT curt speed INTERVAL (5.00,10.00) IS 28.5%
MEAN OF curt direct : 210.49 VARIANCE OF curt direct : 12799. STANDARD DEVIATION OF curt direct : 113.13
MAX OF curt direct : 358.44 IT'S curt speed : 9.36
MIN OF curt direct : 2.43 IT'S curt speed : 6.55
CORNU RATIO OF curt direct : 1.25 SKEWNESS OF curt direct : -.26 DC VALUE OF curt direct : -20.71
MOST LOCATED AT curt direct INTERVAL (337.5,360.0) IS 19.8%
MEAN OF curt speed GREAT THEN 50.0 CM/SEC : 52.09 IT'S NO. : 3 (1.74 %)

Bivariate Distribution of curt speed and direct at HOUNG-TAIZ DATE : 84/05/23/11: 0-84/05/30/12:00

UNIT : cm/sec and degree ---- curt speed (cm/sec) AND direct HOURLY MEAN DATA

direct \ speed	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0)	%
N	0.0	1.8	.6	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
NNE	0.0	0.0	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
NE	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
ENE	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	0.0	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
ES	0.0	3.5	1.2	1.8	1.2	1.8	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8
SSE	1.2	2.4	8.2	5.3	4.1	5.9	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.2
S	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
SSW	0.0	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
SW	0.0	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
WSW	.6	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
NW	1.2	1.2	4.1	4.1	4.1	2.4	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2
NNW	1.2	1.8	2.9	8.2	4.7	2.9	3.5	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1
N																						
%	5.3	17.1	20.0	20.0	14.7	12.9	5.9	3.5	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 170 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (0.00 %)
MEAN OF curt speed : 17.71 VARIANCE OF curt speed : 83.55 STANDARD DEVIATION OF curt speed : 9.14
MAX OF curt speed : 43.01 IT'S curt direct : 344.3 AT TIME : 1984. 5.26. 1: 0
MIN OF curt speed : .47 IT'S curt direct : 338.7 AT TIME : 1984. 5.25.14: 0
CORNU RATIO OF curt speed : 1.47 SKEWNESS OF curt speed : .70 DC VALUE OF curt speed : -6.45
MOST LOCATED AT curt speed INTERVAL (15.00.20.00) IS 20.0%
MEAN OF curt direct : 240.65 VARIANCE OF curt direct : 10061. STANDARD DEVIATION OF curt direct : 100.31
MAX OF curt direct : 359.77 IT'S curt speed : 24.99
MIN OF curt direct : .09 IT'S curt speed : 10.39
CORNU RATIO OF curt direct : 1.15 SKEWNESS OF curt direct : -.42 DC VALUE OF curt direct : -26.74
MOST LOCATED AT curt direct INTERVAL (157.5.180.0) IS 28.2%
MEAN OF curt speed GREAT THEN 50.0 CM/SEC : $$$$$$ IT'S NO. : 0 (0.00 %)

Distribution of curt speed and direct at HOUNG-TAIZ DATE : 84/06/28/12: 0-84/07/05/12:00

UNIT : cm/sec and degree ---- curt speed (cm/sec) AND direct HOURLY MEAN DATA

direct \ speed	0.0 5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0)	%
N	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
NNE	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
ES	.6	3.0	1.8	1.8	1.8	1.2	1.2	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4
SSE	.6	0.0	4.1	5.3	4.1	9.5	4.7	1.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.5
S	.6	1.2	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
SSW	0.0	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
W	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	.6	1.2	1.8	3.0	1.2	1.8	1.2	1.8	1.2	1.2	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4
NNW	.6	1.8	3.6	3.6	4.1	6.5	4.1	3.6	4.1	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.5
N																					
%	5.9	8.3	11.8	14.2	11.2	18.9	11.2	7.1	8.9	1.8	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 169 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (0.00 %)
MEAN OF curt speed : 23.59 VARIANCE OF curt speed : 146.82 STANDARD DEVIATION OF curt speed : 12.12
MAX OF curt speed : 55.99 IT'S curt direct : 336.7 AT TIME : 1984. 6.30.20: 0
MIN OF curt speed : .47 IT'S curt direct : 83.24 AT TIME : 1984. 6.30. 7: 0
CORNU RATIO OF curt speed : 1.46 SKEWNESS OF curt speed : .16 DC VALUE OF curt speed : -7.11
MOST LOCATED AT curt speed INTERVAL (25.00.30.00) IS 18.9%
MEAN OF curt direct : 246.06 VARIANCE OF curt direct : 8613.5 STANDARD DEVIATION OF curt direct : 92.81
MAX OF curt direct : 356.05 IT'S curt speed : 5.00
MIN OF curt direct : 12.32 IT'S curt speed : 2.84
CORNU RATIO OF curt direct : 1.05 SKEWNESS OF curt direct : -.11 DC VALUE OF curt direct : -32.98
MOST LOCATED AT curt direct INTERVAL (337.5.360.0) IS 32.5%
MEAN OF curt speed GREAT THEN 50.0 CM/SEC : 55.99 IT'S NO. : 1 (.59 %)

港灣技術研究所

Bivariate Distribution of curt speed and direct at HUNG-TAIZ DATE : 84/ 7/14/11: 0-84/07/31/11:00

UNIT : cm/sec and degree ---- curt speed (cm/sec) AND direct HOURLY MEAN DATA

direct \ speed	0.0 5.0	5.0 10.0	10.0 15.0	15.0 20.0	20.0 25.0	25.0 30.0	30.0 35.0	35.0 40.0	40.0 45.0	45.0 50.0	50.0 55.0	55.0 60.0	60.0 65.0	65.0 70.0	70.0 75.0	75.0 80.0	80.0 85.0	85.0 90.0	90.0 95.0	95.0 100.0)	%
N	0.0	0.0	.6	1.8	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
NNE	.6	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
NE	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	.6	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
ESE	1.2	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
ES	0.0	1.2	1.8	.6	1.2	1.8	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7
SSE	.6	0.0	3.0	4.1	5.9	6.5	2.4	1.8	2.4	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2
S	.6	1.8	1.2	.6	0.0	.6	.6	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9
SSW	0.0	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
SW	.6	0.0	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	1.2	1.8	3.6	2.4	1.2	1.8	.6	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6
NNW	.6	1.2	2.4	5.9	4.1	5.3	6.5	1.2	4.7	.6	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.1
N																					
%	4.1	8.9	12.4	17.8	13.6	16.6	11.2	3.6	9.5	1.2	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 169 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (0.00 %)
MEAN OF curt speed : 23.06 VARIANCE OF curt speed : 136.11 STANDARD DEVIATION OF curt speed : 11.67
MAX OF curt speed : 57.14 IT'S curt direct : 352.4 AT TIME : 1984. 7.27.19: 0
MIN OF curt speed : 1.61 IT'S curt direct : 26.01 AT TIME : 1984. 7.24.20: 0
CORNU RATIO OF curt speed : 1.50 SKEWNESS OF curt speed : .56 DC VALUE OF curt speed : -4.75
MOST LOCATED AT curt speed INTERVAL (15.00,20.00) IS 17.8%
MEAN OF curt direct : 239.82 VARIANCE OF curt direct : 10724. STANDARD DEVIATION OF curt direct : 103.56
MAX OF curt direct : 359.38 IT'S curt speed : 30.02
MIN OF curt direct : .57 IT'S curt speed : 27.35
CORNU RATIO OF curt direct : 1.16 SKEWNESS OF curt direct : -.45 DC VALUE OF curt direct : -26.18
MOST LOCATED AT curt direct INTERVAL (337.5,360.0) IS 33.1%
MEAN OF curt speed GREAT THEN 50.0 CM/SEC : 54.35 IT'S NO. : 2 (1.18 %)

Bivariate Distribution of curt speed and direct at HOUNG-TUZ DATE : 84/09/13/10: 0-84/09/20/11:00

UNIT : cm/sec and degree ---- curt speed (cm/sec) AND direct HOURLY MEAN DATA

direct \ speed	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0)	%
N	0.0	2.9	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1
NNE	1.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5
NE	.6	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
ENE	1.2	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
E	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
ESE	.6	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
ES	.6	2.4	3.5	5.9	2.9	4.7	1.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
SSE	1.2	2.4	4.7	2.4	4.7	1.2	.6	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8
S	0.0	1.8	.6	0.0	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
WSW	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
W	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
WNW	1.8	.6	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1
NW	0.0	1.2	0.0	.6	3.5	.6	0.0	1.2	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2
NNW	0.0	0.0	2.4	2.9	4.1	3.5	3.5	4.1	.8	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4
N																						
%	11.2	18.8	14.7	12.4	15.3	10.6	5.9	7.6	1.8	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 170 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (0.00 %)
MEAN OF curt speed : 18.50 VARIANCE OF curt speed : 132.72 STANDARD DEVIATION OF curt speed : 11.52
MAX OF curt speed : 50.60 IT'S curt direct : 342.5 AT TIME : 1984. 9.19.22: 0
MIN OF curt speed : .70 IT'S curt direct : 241.1 AT TIME : 1984. 9.18.15: 0
CORNU RATIO OF curt speed : 1.43 SKEWNESS OF curt speed : .92 DC VALUE OF curt speed : -8.99
MOST LOCATED AT curt speed INTERVAL (5.00,10.00) IS 18.8%
MEAN OF curt direct : 208.90 VARIANCE OF curt direct : 11077. STANDARD DEVIATION OF curt direct : 105.25
MAX OF curt direct : 359.98 IT'S curt speed : 11.14
MIN OF curt direct : 1.13 IT'S curt speed : 14.32
CORNU RATIO OF curt direct : 1.27 SKEWNESS OF curt direct : .05 DC VALUE OF curt direct : -19.45
MOST LOCATED AT curt direct INTERVAL (135.0,157.5) IS 22.9%
MEAN OF curt speed GREAT THEN 50.0 CM/SEC : 50.60 IT'S NO. : 1 (.59 %)

Bivariate Distribution of curt speed and direct at HOUNG-TAIZ DATE : 84/10/12/11: 0-84/10/19/11:00

UNIT : cm/sec and degree ---- curt speed (cm/sec) AND direct HOURLY MEAN DATA

direct \ speed	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	(100.0)	%
N	0.0	1.8	1.2	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
ES	0.0	.6	2.4	.6	3.6	.6	1.2	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1
SSE	.6	2.4	2.4	4.7	3.6	4.1	3.6	1.8	1.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2
S	.6	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
SSW	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
SW	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
WSW	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.6
W	.6	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
WNW	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
NW	.6	1.2	3.0	3.6	2.4	1.2	0.0	.6	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2
NNW	0.0	3.6	5.3	4.1	4.1	4.7	7.1	3.0	1.2	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.9
N																						
%	3.6	15.4	15.4	13.6	14.2	10.7	11.8	5.9	4.7	4.1	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 169 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (0.00 %)
MEAN OF curt speed : 22.12 VARIANCE OF curt speed : 142.92 STANDARD DEVIATION OF curt speed : 11.95
MAX OF curt speed : 51.09 IT'S curt direct : 340.2 AT TIME : 1984.10.13. 6: 0
MIN OF curt speed : .97 IT'S curt direct : 283.5 AT TIME : 1984.10.16.16: 0
CORNU RATIO OF curt speed : 1.45 SKEWNESS OF curt speed : .79 DC VALUE OF curt speed : -7.91
MOST LOCATED AT curt speed INTERVAL (10.00.15.00) IS 15.4%
MEAN OF curt direct : 249.87 VARIANCE OF curt direct : 9915.1 STANDARD DEVIATION OF curt direct : 99.57
MAX OF curt direct : 357.97 IT'S curt speed : 9.01
MIN OF curt direct : 1.08 IT'S curt speed : 15.28
CORNU RATIO OF curt direct : 1.14 SKEWNESS OF curt direct : -.63 DC VALUE OF curt direct : -27.14
MOST LOCATED AT curt direct INTERVAL (337.5.360.0) IS 34.9%
MEAN OF curt speed GREAT THEN 50.0 CM/SEC : 51.09 IT'S NO. : 1 (.59 %)

Bivariate Distribution of curt speed and direct at HOUNG-TAIZ DATE : 84/11/15/11: 0-84/11/22/11:00

UNIT : cm/sec and degree ---- curt speed (cm/sec) AND direct HOURLY MEAN DATA

direct \ speed	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0>	%
N	0.0	2.4	.6	2.4	3.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.5
NNE	0.0	.6	.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		2.4
NE	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		.6
ENE	0.0	.6	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		3.0
E	0.0	.6	1.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		3.6
ESE	0.0	1.2	1.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		4.1
ES	0.0	1.8	3.6	3.0	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.0
SSE	0.0	.6	1.2	4.1	3.6	3.6	1.8	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.4
S	.6	.6	4.1	0.0	1.8	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.7
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
SW	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		.6
WSW	0.0	.6	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1.8
W	0.0	0.0	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		.6
WNW	0.0	1.8	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		2.4
NW	0.0	.6	3.6	4.1	.6	.6	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.1
NNW	0.0	.6	1.8	4.7	10.1	4.1	3.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.4
N																						
%	1.2	12.4	23.1	22.5	21.9	11.2	5.9	1.2	.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 169 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (0.00 %)
MEAN OF curt speed : 18.25 VARIANCE OF curt speed : 55.27 STANDARD DEVIATION OF curt speed : 7.43
MAX OF curt speed : 40.37 IT'S curt direct : 157.9 AT TIME : 1984.11.21. 4: 0
MIN OF curt speed : 4.47 IT'S curt direct : 65.62 AT TIME : 1984.11.17. 6: 0
CORNU RATIO OF curt speed : 1.49 SKEWNESS OF curt speed : .70 DC VALUE OF curt speed : -5.34
MOST LOCATED AT curt speed INTERVAL (10.00,15.00) IS 23.1%
MEAN OF curt direct : 209.65 VARIANCE OF curt direct : 13459. STANDARD DEVIATION OF curt direct : 116.01
MAX OF curt direct : 359.70 IT'S curt speed : 26.20
MIN OF curt direct : .19 IT'S curt speed : 5.69
CORNU RATIO OF curt direct : 1.28 SKEWNESS OF curt direct : -.20 DC VALUE OF curt direct : -18.82
MOST LOCATED AT curt direct INTERVAL (337.5,360.0) IS 25.4%
MEAN OF curt speed GREAT THEN 50.0 CM/SEC : $$$$$$ IT'S NO. : 0 (0.00 %)

附　　錄　　Ⅵ

每月鹽度統計方塊圖

1982、12、15～1982、12、31

1983、1、1～1983、1、21

1984、2、16～1984、2、23

1984、3、22～1984、3、29

1984、4、19～1984、4、26

1984、5、23～1984、5、30

1984、6、28～1984、7、5

1984、7、14～1984、7、21

1984、9、13～1984、9、20

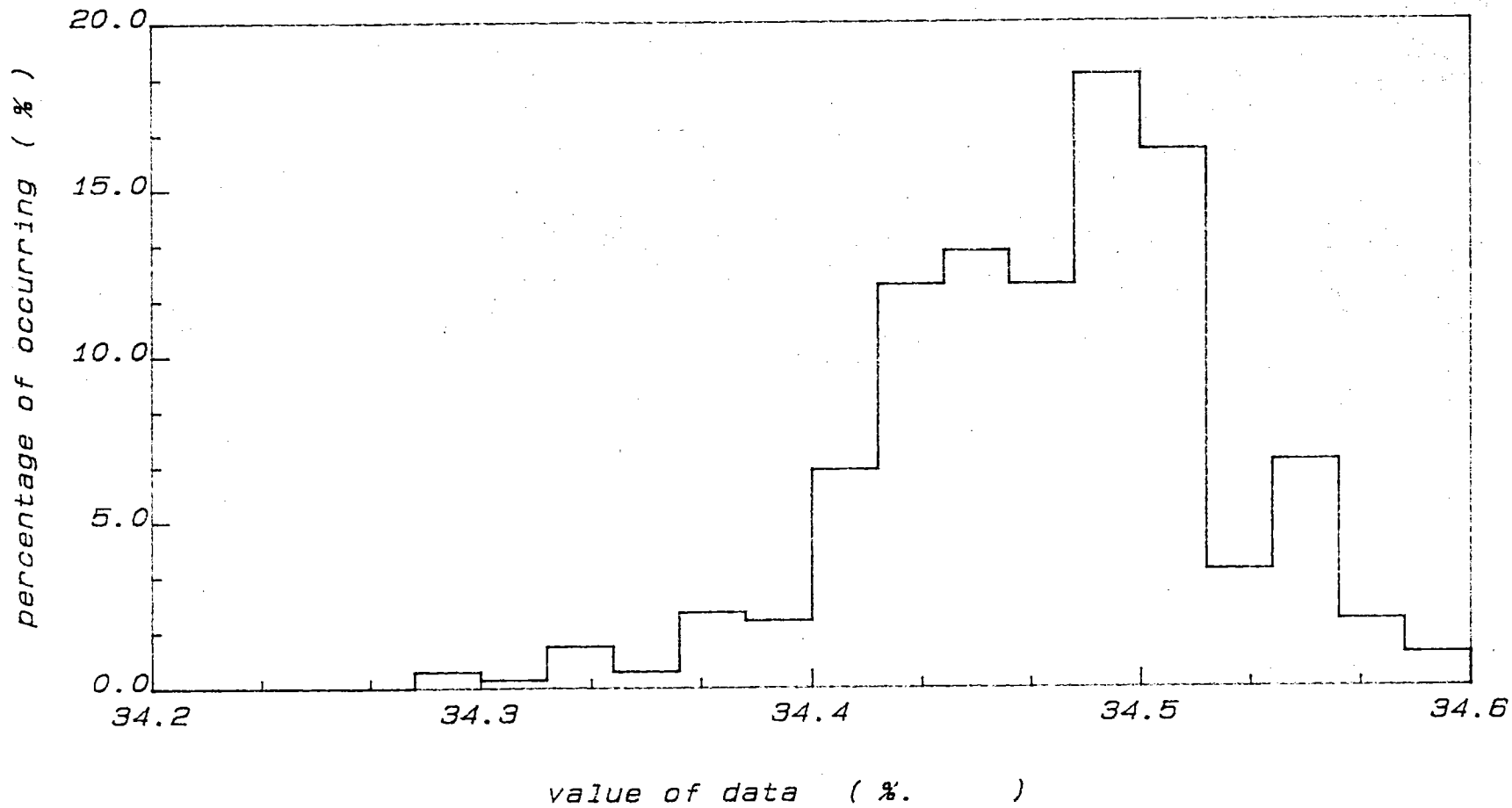
1984、10、12～1984、10、19

1984、11、15～1984、11、22

histogram of SALINITY

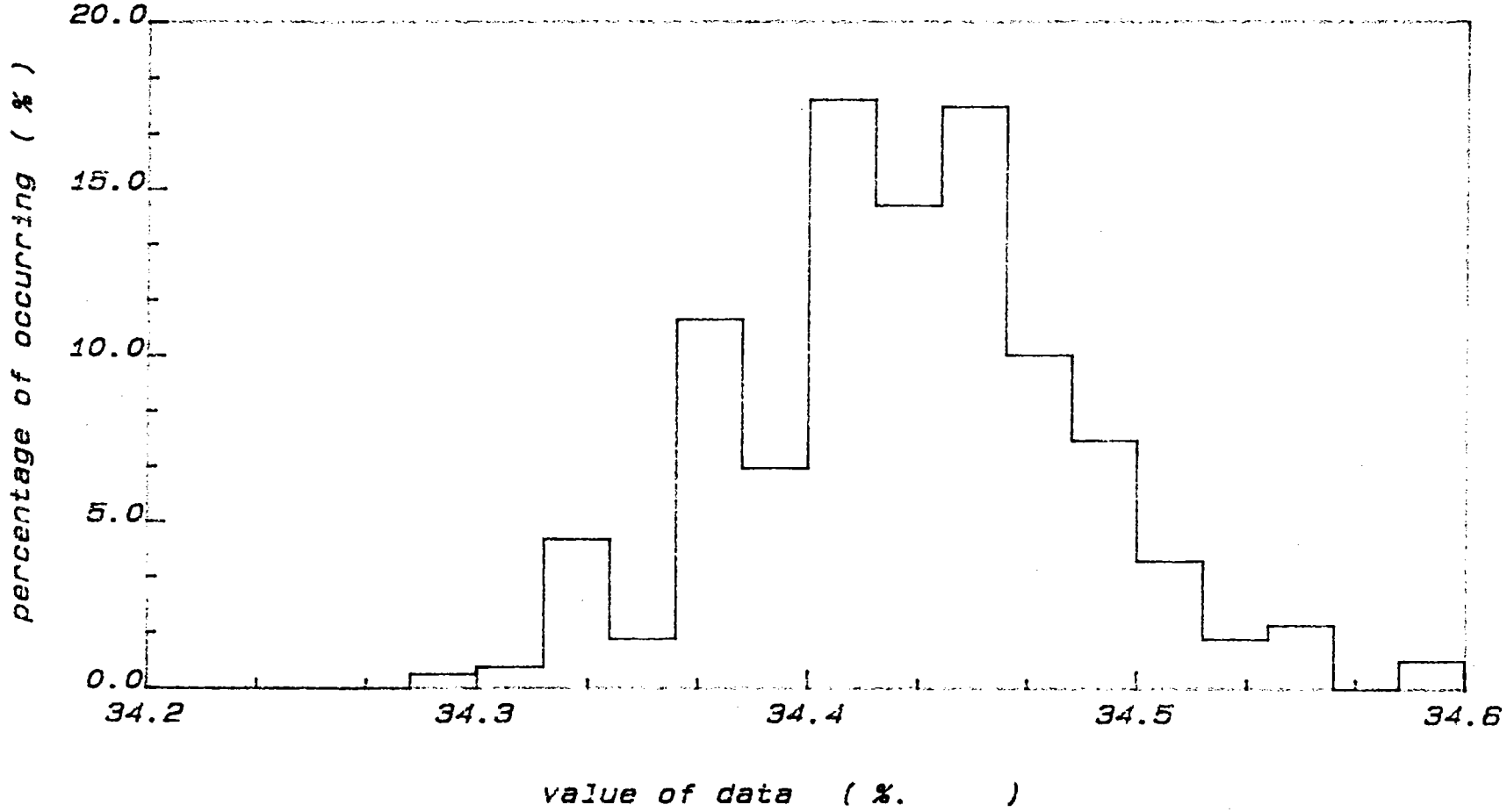
area : HUNG-CHAI
duration : 82/12/15/12: -82/12/31/23
mean : 34.47
minimum : 34.28
variance : .00

station : BOTTOM WATER
total no.: 396
abs mean : 34.47
maximum : 34.66
unit : %.



histogram of SALINITY

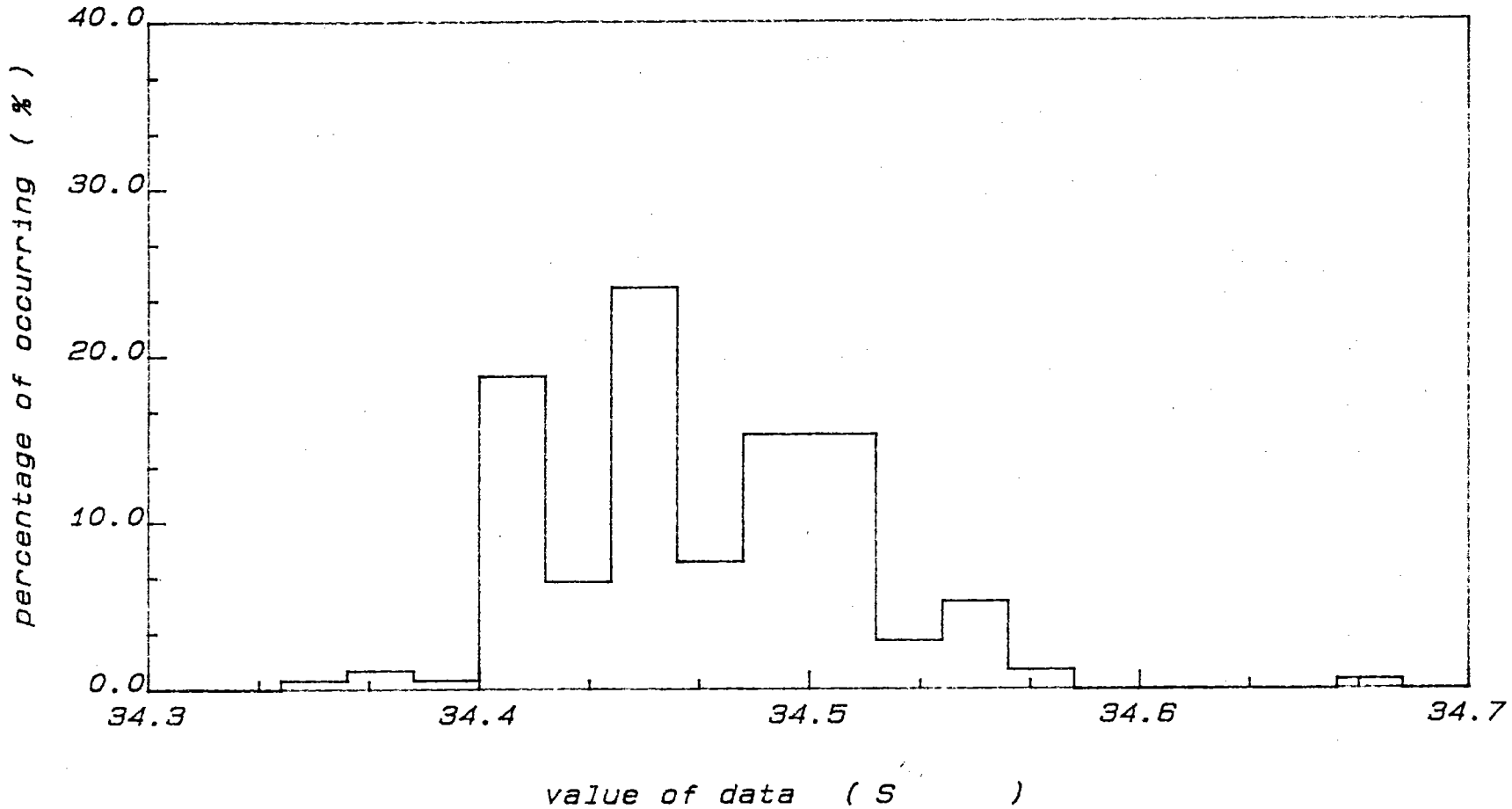
area	: HUNG-CHAI	station	: BOTTOM WATER
duration	: 83/01/01/00: -83/01/20/12	total no.	: 469
mean	: 34.43	abs mean	: 34.43
minimum	: 34.29	maximum	: 34.61
variance	: .00	unit	: %.

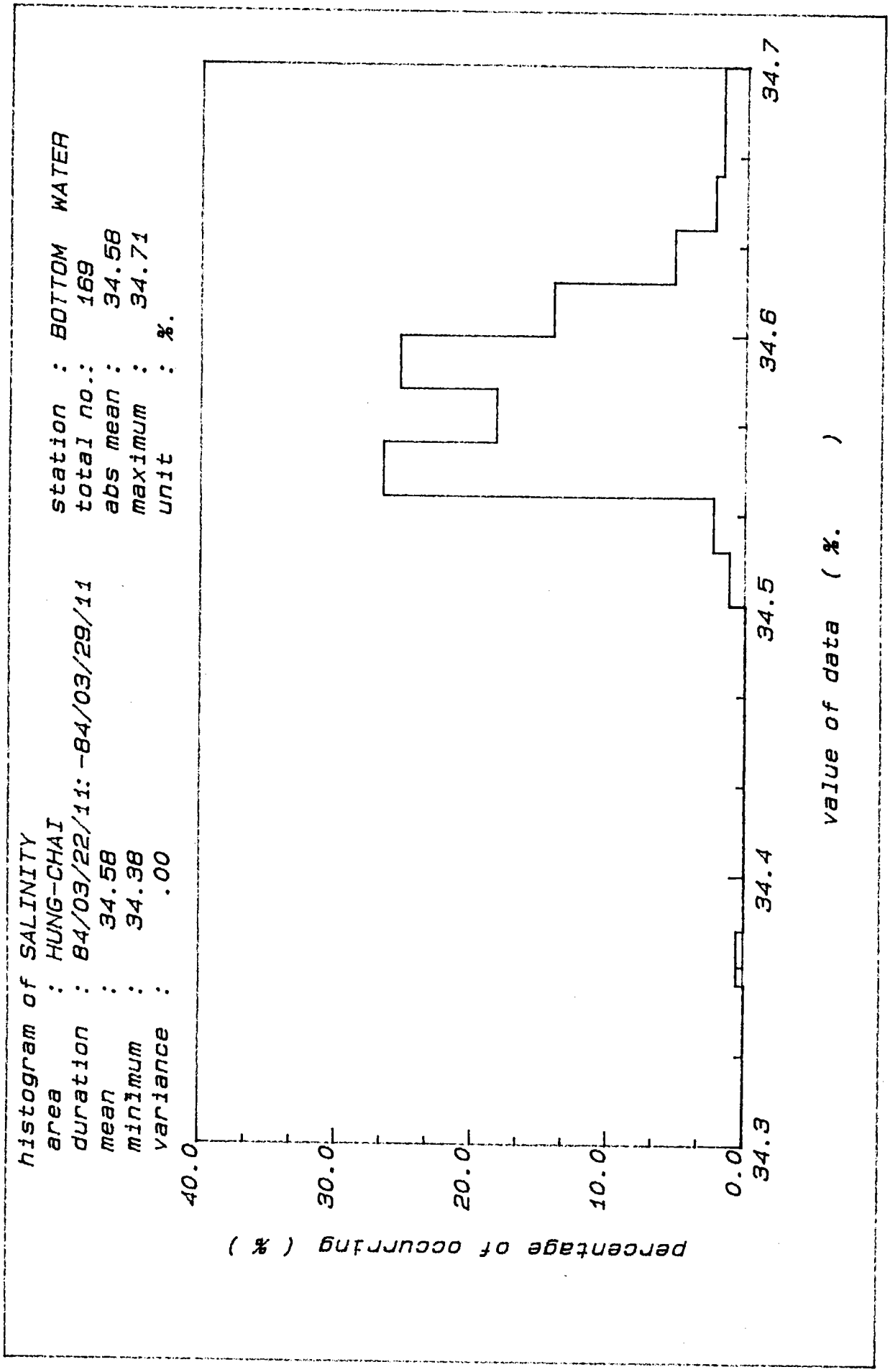


histogram of SALINITY

area : HUNG-CHAI
duration : 84/02/16/13: -84/02/23/14
mean : 34.47
minimum : 34.35
variance : .00

station : BOTTOM WATER
total no.: 170
abs mean : 34.47
maximum : 34.67
unit : S

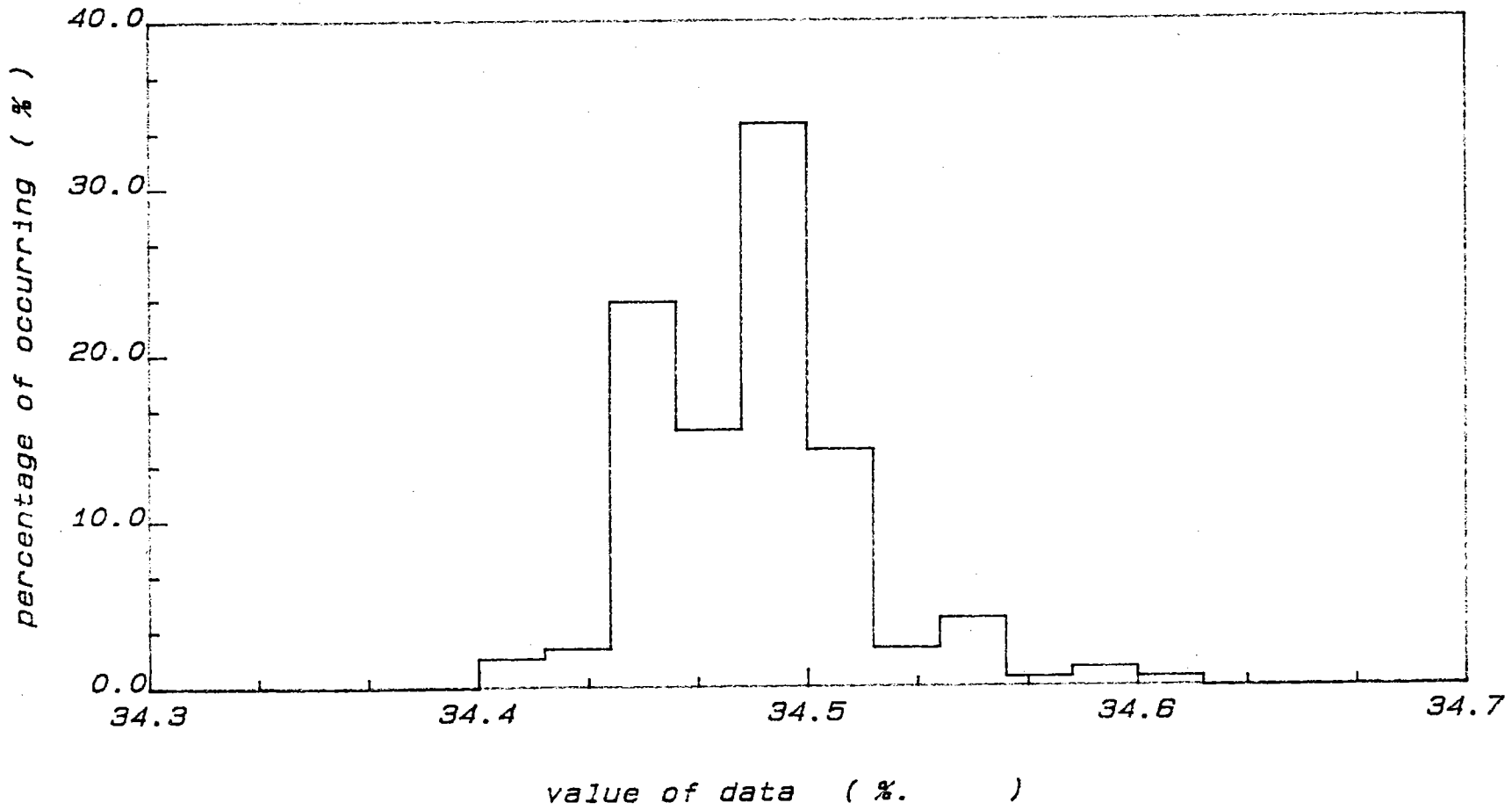



histogram of SALINITY
area : HUNG-CHAI
duration : 84/03/22/11: -84/03/29/11
mean : 34.58
minimum : 34.38
variance : .00
station : BOTTOM WATER
total no.: 169
abs mean : 34.58
maximum : 34.71
unit : %.
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
34.3
34.4
34.5
34.6
34.7
value of data (%.)
percentage of occurring (%)

histogram of SALINITY

area : HUNG-CHAI
duration : 84/04/19/12: -84/04/26/15
mean : 34.48
minimum : 34.40
variance : .00

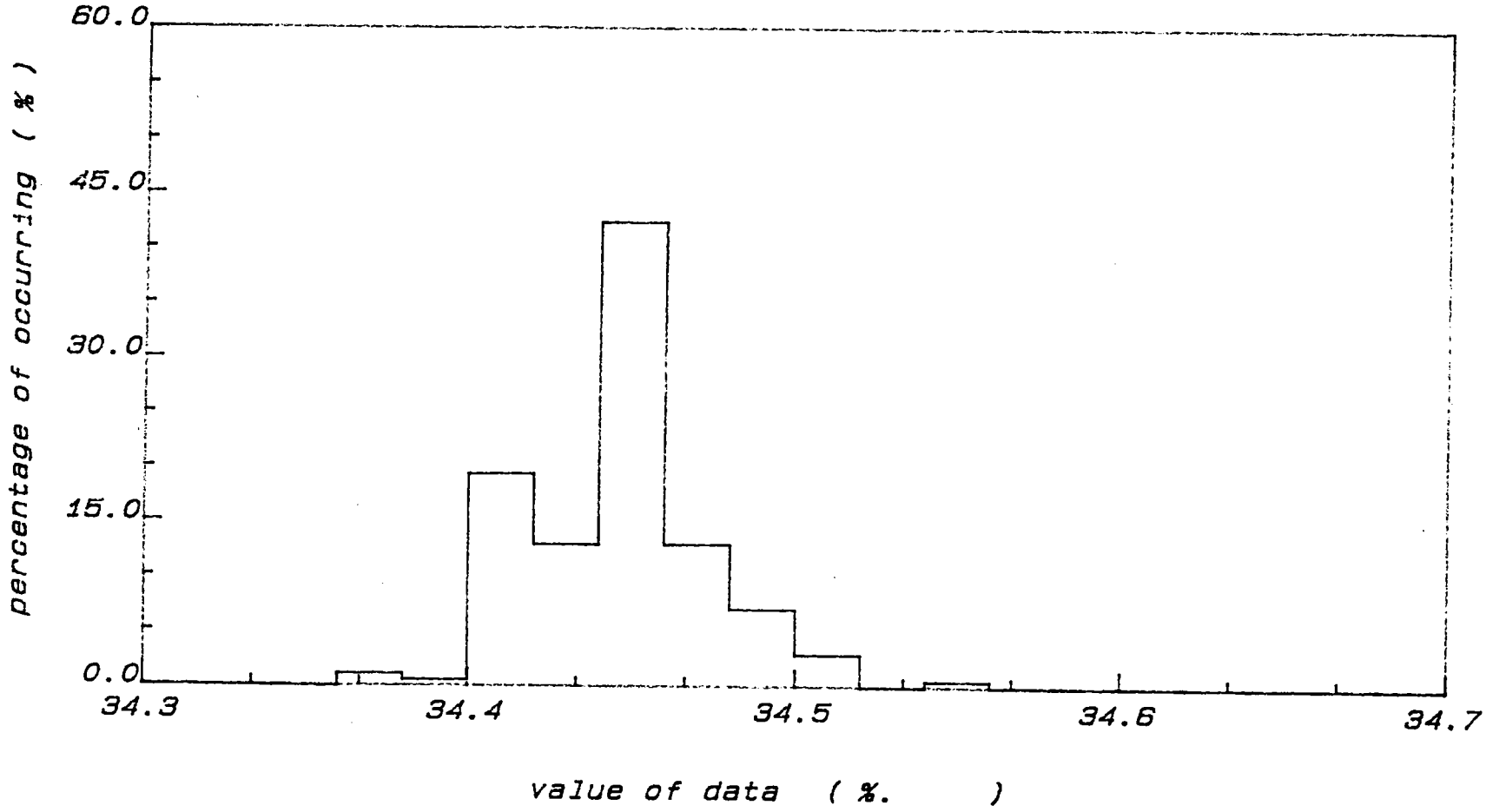
station : BOTTOM WATER
total no.: 168
abs mean : 34.48
maximum : 34.61
unit : %.



histogram of SALINITY

area : HUNG-CHAI
duration : 84/05/23/11: -84/05/30/12
mean : 34.45
minimum : 34.38
variance : .00

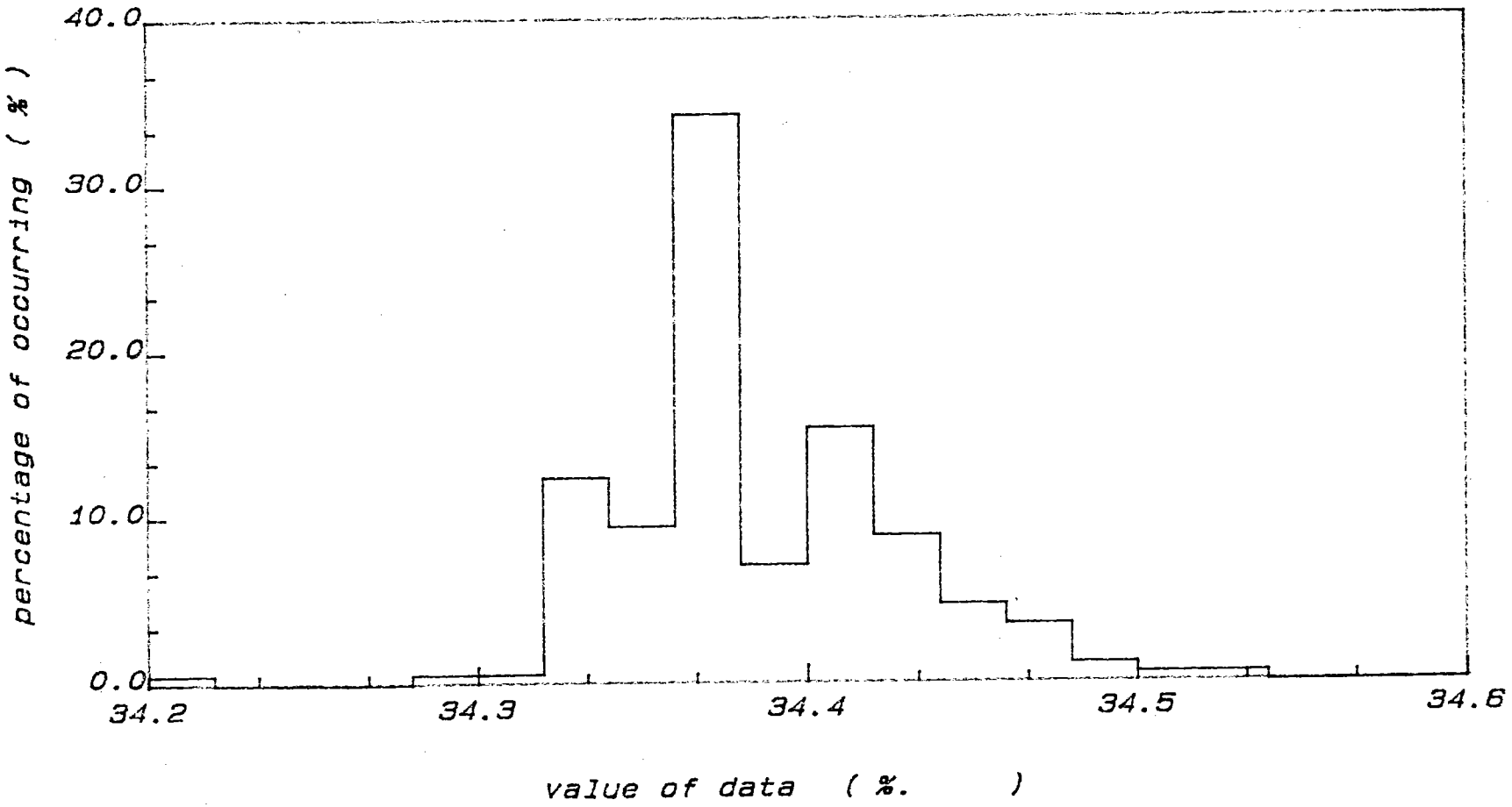
station : BOTTOM WATER
total no.: 170
abs mean : 34.45
maximum : 34.54
unit : %.



histogram of SALINITY

area : HUNG-CHAI
duration : 84/06/28/12: -84/07/05/12
mean : 34.38
minimum : 34.21
variance : .00

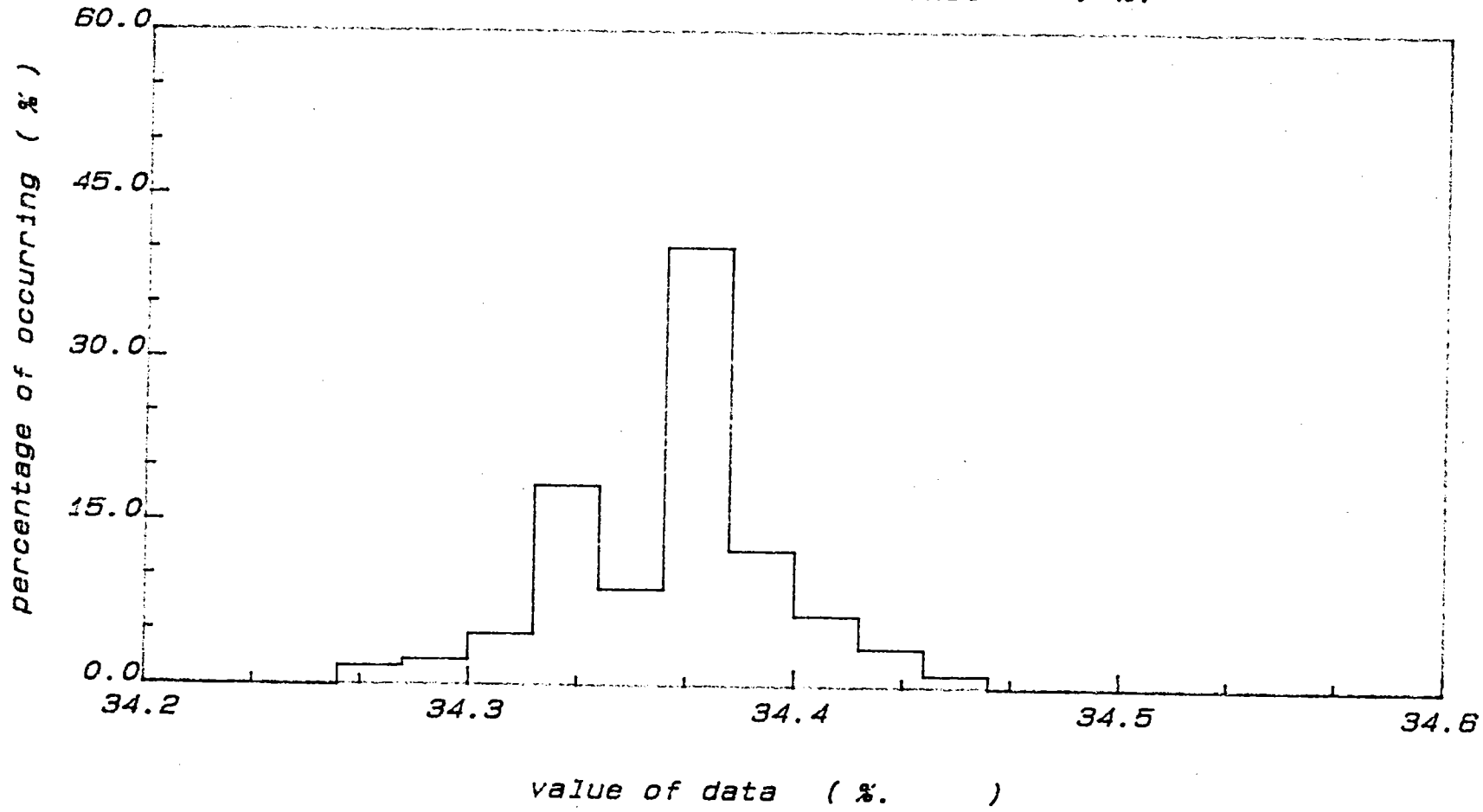
station : BOTTOME WATER
total no.: 169
abs mean : 34.38
maximum : 34.53
unit : %.



histogram of SALINITY

area : HUNG-CHAI
duration : 84/07/24/11: -84/07/31/11
mean : 34.36
minimum : 34.26
variance : .00

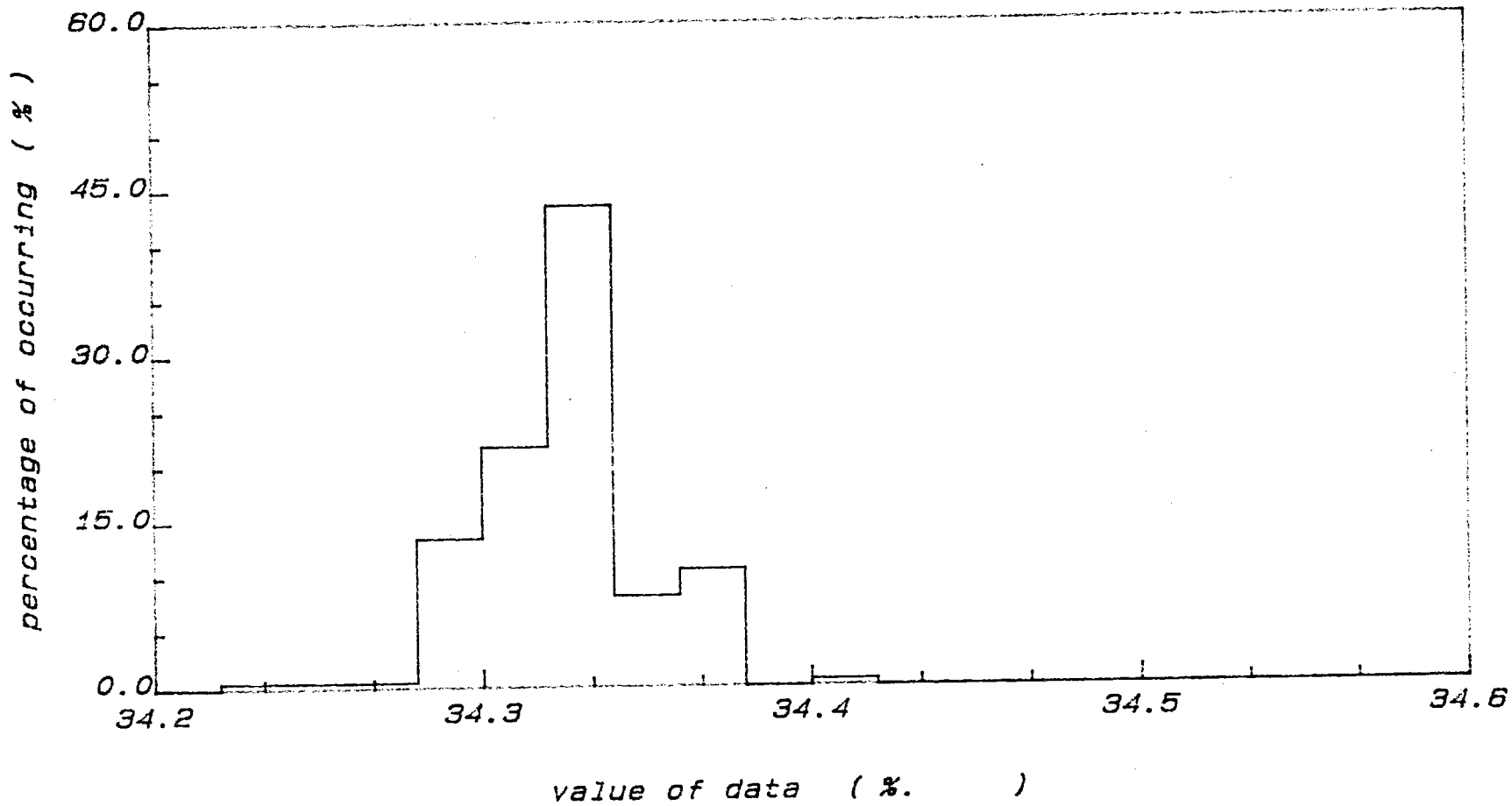
station : HB
total no.: 169
abs mean : 34.36
maximum : 34.44
unit : %.



histogram of SALINITY

area : HUNG-CHAI
duration : 84/09/13/10: -84/09/20/11
mean : 34.32
minimum : 34.23
variance : .00

station : BOTTOME WATER
total no.: 170
abs mean : 34.32
maximum : 34.41
unit : %.



histogram of SALINITY

area : HUNG-CHAI

duration : 84/10/12/11: -84/10/19/11

mean : 34.35

minimum : 34.23

variance : .00

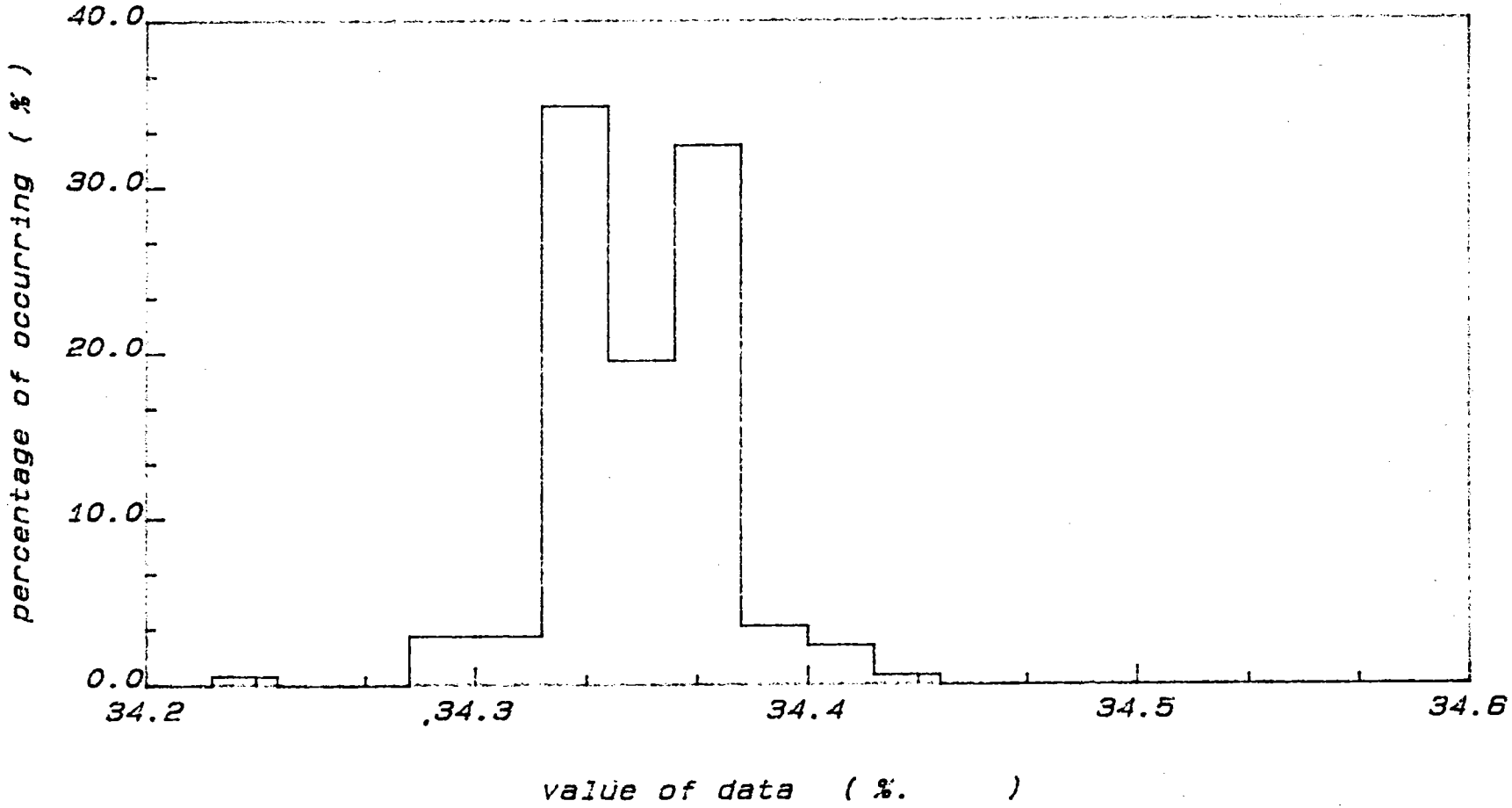
station : BOTTOM WATER

total no.: 169

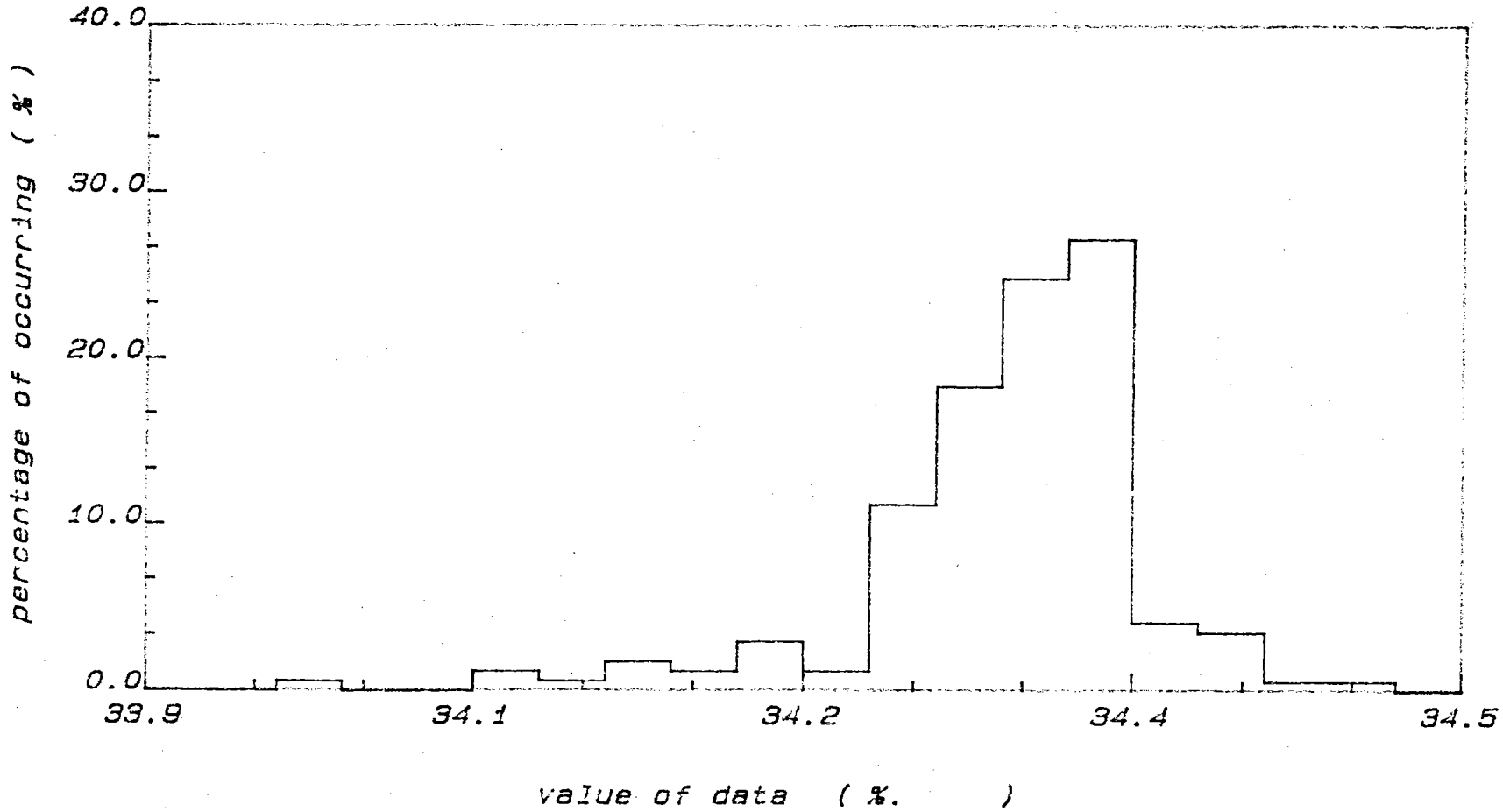
abs mean : 34.35

maximum : 34.42

unit : %.



histogram of SALINITY

area : HUNG-CHAI
duration : 84/11/15/11:-84/11/22/11
mean : 34.29
minimum : 33.99
variance : .00

station : BOTTOM WATER
total no.: 169
abs mean : 34.29
maximum : 34.45
unit : %.