

전 리 총 연 구

목 차

1. 서 언	129
2. 관측방법 및 제원	130
3. 용어 설명	131
4. 78년도 전리층분석	131
5. 결 론	135

통신기장 송 찬 복

전송기사보 김 중 문

김 중 환

김 성 호

1 . 서 언

당연구소에서는 1966년 이래 전리층 관측을 계속하고 있고 또 1970년에 전리층 자문위원회 (INAGI IONOSPHERIC NETWORK ADVISORY GROUP) 에 가입되었으며 또한 71년 3월에 IUWDS 서태평양 지역 위원회에 가입함과 동시에 국제전파 과학연합 (URSI) 으로부터 URSI Station indicator " 43402 " 를 부여 받는 등 국제적인 면모를 갖추었다. 그리고 78년도에 도입된 PDP-8/A형 전산기를 이용하여 전파예보 계산뿐만아니라 전리층데이터도 전산처리하게 되어 시간을 상당히 단축하게 되었다. 이와같이 관측업무를 활발히 수행하여 정상궤도에 올리는데 주력하는 동시에 국제자료 교환 및 자료수집도 박차를 가하고 있다. 그러나 외국 기관과 전주어불패 아직도 여러가지로 그 수준은 미약하지만 제반 여건을 극복하고 가일층 노력하여 선진국 대열에 설수있을 때까지 전진해야 할 것이다.

2. 관측방법 및 제원

가. 관측기기명 : NJZ-502 A전리층 관측기

나. 관측방법 : 400 KHZ-15MHZ SWEEP 식 수직 투사방법

다. 관측시간

1) 평일 : 매시 정각과 30분에 1회씩 시간당 2회 관측

2) REGULAR WORLD DAY 매시 정각과 15분, 30분, 45분에

1회씩 4회 관측

3) 연간 정시 관측건수 : 총 19248 건

3. 용 어 설 명

용어에 대하여는 1972년도 연구보고에 상세히 기술되어 있음.

4. 78년도 전리층 분석

가. 분석방법

- 1) 전리층의 일일 및 시간별 변화상태
- 2) 전리층의 월별 중앙치
- 3) 전리층의 계절 및 주야별 변화상태

이와같이 관측된 관측치는 관측 정리되어 별도로 작성된 KOREAN IONOSPHERIC DATA에 일일 관측치가 시간별로 종류별로 수록되어 있으며 월별 중앙치와 이에 의한 변화곡선을 별첨 수록하였음.
이 전리층 데이터를 근거로 분석한 결과는 다음과 같음.

나. F 층

F층이라 함은 지상 150KM 이상의 상공에 존재하는 전리층으로써 야간에는 하나의 F층이 존재하나 주간에는 F층이 2개로 분리되어 상층의 F층을 F₂층 하층을 F₁층이라 부른다.

F₁층, F₂층으로 분리하여 존재하는 시간은 주간과 시간이 긴 여름철에는 장시간 나타나고 인간 활동시간과 관련된 듯 존재하고 있다.

1) F층의 높이 (H F)

금년 1년간 층의 높이는 230 KM에서 400 KM 사이에 존재하였으며 가장 낮았던 시기는 1월의 08:00로써 230 KM였으며 가장 높았던 시기는 11월의 03:00로써 400 KM로 나타났다는데 11월의 평균은 287 KM였고 한편 하절기인 7월 평균 322 KM 8월평균 310 KM로 나타난 것으로 보아서 예년에 관측된 것을 비교해 볼때 하절기인 여름철에 최고의 높이가 관측되었는데 금년도의 관측은 예외가 아닐수 없다. 금년부터 태양 활동의 극대기로 들어가 흑점수가 증가하는 관계로 11월의 최고의 높이가 나타나 흑점주기와 관련되어 높이의 변화가 있었는지에 대해서는 계속 관측이 필요함으로써 속단할 수 없다. 작년과 마찬가지로 F층은 계절에 따라 약 300 KM 높이에서 평준화된 반면 동절기에는 주야간의 높이의 변화는 최하 230 KM에서 최고 320 KM까지 변하여 약 90 KM 정도의 높이의 변화가 있었으며 동절기 보다 하절기가 전리층이 안정되었다고 볼 수 있다.

77년도의 주야간 변화가 하절기 145 KM 동절기가 70 KM로 하절기에 많은 변화가 있었음을 알 수 있다.

2) F_2 층의 임계주파수 ($F_0 F_2$)

78년도 연간 $F_0 F_2$ 의 변화범위는 최하 3.0 MHz에서 12.9 MHz였으며 가장 낮을 때는 1월이었고 높았던 때는 10월이었다. F 층 임계 주파수도 주야 및 계절별로 변하고 있지만 연중 4계절로 볼때 봄과 가을철의 주간 임계 주파수가 겨울이나 여름철 주간보다도 높았었다. 즉 여름이나 겨울철의 주간에 보다 높은 주파수로 통신할 수 있었을 것이다. 또한 겨울철에는 주야간 변화를 살펴보면 야간의 최하 3.0 MHz에서 주간의 최고 9.4 MHz까지 약 6.4 MHz나 변화하고 있는 한편 여름철에는 야간의 최하 6.0 MHz에서 주간의 8.8 MHz로 불과 2.8 MHz밖에 변하지 않았다. 그러나 F_2 층은 주야간을 작년에 비해 비교적 관측회수가 많아서 메이트로써 충분한 가치가 있다고 볼수 있다. 또 연중 가을 겨울 및 봄철에는 항상 $F_0 F_2$ 가 다른 전리층의 임계주파수 보다도 높은 상태를 나타내고 있으며 금년부터 태양활동의 극대기로써 흑점수가 계속 증가 현상으로 $F_0 F_2$ 의 최대치도 흑점수의 영향이 있음을 알 수 있다.

3) F_1 층의 임계주파수 ($F_0 F_1$)

F 층의 임계주파수 $F_0 F_1$ 은 같은 시간에 관측하는 횟 30회 중 10회이상 관측된때가 단 한번도 없으며 1, 2, 9, 10월은 단 한번도 관측되지 않아 잘 나타나지 않는 것을 알 수 있다.

즉 F_0F_1 값은 우리나라에서 관측한 자료로는 정확한 데이터를 작성하기 곤란하다. 겨울보다는 여름철에 비교적 잘 나타나지만 야간에는 관측될 수 없는 것이고 주간에만 관측할 수가 있다. 관측된 데이터도 한정기호와 설명기호가 불기 때문에 더욱 더 정확성은 희박해진다.

금년도 관측된 자료에 의하면 F_0F_1 값은 2.8 MHz에서 6.5 MHz였으며 가장 낮았던 시기는 11월로써 평균 2.9 MHz였고 가장 높았던 시기는 5월로써 월 평균 5.48 MHz이어서 약 2.58 MHz의 차가 있었다. 일본 관측소의 관측자료를 보아도 F_0F_1 값은 그 관측회수가 적을뿐 아니라 관측치에도 한정기호와 설명기호가 많은 것으로 보아서 F_0F_1 은 잘 관측되지 않음을 알 수 있다.

5 . 결 론

태양빛중 자외선 및 X선의 영향을 받아 이온화에 의하여 형성된 전리층은 X선 우주선입자등및 태양풍 입자들에 의해서 교란된다. 이들 하전입자가 초고층대기에서 전리작용 및 재결합 작용등 복합된 작용에 의하여 일어나는 것으로 생각된다. 이때 자기장과 전리층의 이온이나 전자들의 운동과는 밀접한 관계가 있어 이들 하전입자들은 Solar flare로 부터 나온것으로 에너지에 따라 여러가지 형태로 전달되고 있다. 또한 태양흑점수와 태양전파는 상관되므로 금년도부터 80년까지는 태양활동의 극대기를 이루고 있어서 흑점수가 계속 증가현상을 나타내고 있어서 금년도 관측자료와 작년(77)년도 관측자료를 비교해 볼때 F₂층 임계주파수(F_oF_2)가 주야간 및 계절적으로 높은 상태를 나타내며 특히 작년도 주간에는 3 MHz를 초과하여 최고 12 MHz까지 달하고 있는 한편 Es층 임계주파수도 역시 작년보다 거의 높은 상태를 나타내고 있으므로 F층에 대한 높이도 작년에 비해 비교적 높게 관측됨을 알 수 있으며 79년도 전리층 데이터의 결과치를 비교분석하면 태양활동의 극대기에 나타난 전리층 현상을 어느정도 파악될 것으로 믿고 있다. 한편 일본에서 동경과 아끼다의 위도가 5°정도 차이밖에 안되므로 위도가 약 5°이내에는 전리층 변화가 비슷한 결론이므로 참고로 도시하였고 한국에서도 큰 차이는 없다. (도면참조)

적도를 중심으로 남 북쪽으로 거의 같은 위치에 있는 호주의
관측자료를 보아도 우리나라와 거의 비슷한 현상이 나타나고 있음
을 알 수 있다.

JAN.

IONOSPHERIC DATA LIST OF MEDIAN VALUES

135°E Mean Time (G M. T + 9h)

CHAR	HR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
f _o F2	MED	34	34	35	32	33	32	32	39	50	65	82	94	89	80	70	75	67	60	50	45	38	38	36	35
	CNT	11	11	23	29	29	7	3	16	29	30	30	30	29	30	30	29	28	30	28	23	15	4	5	3
	QR																								
f _o F1	MED													L		L	L								
	CNT																								
	QR																								
f _o E	MED																								
	CNT																								
	QR																								
f _o Es	MED	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
	CNT	25	24	23	19	18	25	24	25	30	35	40	40	42	42	40	38	37	30	30	27	25	29	25	36
	QR	14	14	25	29	30	9	4	16	29	30	30	30	29	30	30	29	29	30	29	26	17	8	10	8
f _{min}	MED	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
	CNT	24	24	23	17	16	25	24	25	30	34	40	40	40	40	40	37	35	30	26	27	25	25	24	25
	QR	14	14	25	29	30	9	4	16	29	30	30	30	29	30	30	29	29	30	29	26	17	8	10	8
h'F2	MED													255		250	250								
	CNT													1		1	1								
	QR																								
h'F	MED	320	310	300	280	268	250	272	252	230	235	250	250	250	250	250	250	250	230	250	250	250	265	300	320
	CNT	15	13	24	29	30	9	4	16	29	30	30	30	29	30	30	29	28	30	28	25	16	4	6	3
	QR																								
h'Es	MED	105	110	110	100	100					115	110	115	105	110	100	100	100	100	100	100	115	112	105	105
	CNT	3	1	1	4	6					2	3	2	6	9	3	3	3	2	3	2	2	4	4	5
	QR																								

OBSERVED AT: AN YANG

FEB. IONOSPHERIC DATA LIST OF MEDIAN VALUES

135°E Mean Time (G.M.T.+9h)

CHAR	HR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
f _o F ₂	MED	44	42	40	38	40	43	40	55	70	84	91	104	109	105	97	92	90	84	76	62	57	50	46	44
	CNT	9	11	24	23	24	5	8	25	27	27	27	28	28	26	27	28	28	28	28	25	19	12	9	11
	QR																								
f _o F ₁	MED												L	L	L	L	L	L							
	CNT																								
f _o E	MED									EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB					
	CNT								300	365	400	420	460	460	500	400	400	400	340						
									27	26	26	27	27	23	24	23	26	26	26						
f _o E _s	MED	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
	CNT	25	23	20	15	25	25	26	30	36	40	40	40	46	45	50	41	40	33	30	30	29	30	25	25
	QR	13	12	24	27	26	9	11	25	26	26	26	27	27	25	26	27	27	27	27	26	21	11	9	9
f-min	MED	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
	CNT	25	25	23	20	16	25	25	23	30	36	40	41	46	45	50	40	40	34	30	30	25	26	25	25
h'F ₂	MED												272	270	278	268	270	270							
	CNT												4	7	4	2	1	1							
h'F	MED	310	320	300	290	250	305	300	250	240	240	250	250	250	250	250	250	250	248	240	250	250	270	300	300
	CNT	13	11	24	27	26	8	10	25	27	27	27	28	28	26	27	28	28	28	28	25	21	13	10	11
h'Es	MED										120	120	118	115	110	100	110	110	108	100	105	105	102	100	
	CNT										1	1	2	1	3	3	5	2	2	2	3	2	2	1	

OBSERVED AT: AN YANG

MAR.

IONOSPHERIC DATA LIST OF MEDIAN VALUES

135°E Mean Time (G.M.T.+9h)

CHAR	HR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
f _o F ₂	MED	57	55	54	54	52	49	52	71	89	99	105	115	121	119	114	110	106	102	100	87	70	64	64	60
	CNT	15	18	24	28	29	18	14	25	25	31	31	30	27	27	26	28	30	30	28	27	27	21	22	18
	QR																								
f _o F ₁	MED										L	L	L	L	L	L	L	L							
	CNT												500	500											
f _o E	MED								EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB				
	CNT								335	300	340	380	400	495	480	500	510	450	400	375	320				
									6	26	25	30	31	30	27	25	24	27	28	27					
f _o Es	MED	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
	CNT	25	25	25	22	16	25	30	30	34	38	40	50	48	50	50	45	40	38	32	30	30	30	30	27
		18	22	29	29	29	19	14	26	25	31	31	30	27	27	27	28	30	30	28	27	29	23	23	20
f-min	QR																								
	MED	ES	ES	ES	ES	ES	ES														ES	ES	ES	ES	ES
	CNT	25	25	25	22	16	25	30	30	34	38	40	50	48	50	50	42	40	36	31	30	30	30	30	27
h'F ₂	MED			280							260	265	265	285	278	280	270	260							
	CNT			1							3	5	4	6	4	2	7	6							
h'F	MED	300	300	300	290	250	300	305	250	250	250	250	258	260	260	260	255	250	250	250	250	250	275	300	300
	CNT	18	22	29	29	29	19	14	26	25	31	31	30	27	27	27	28	30	30	28	27	29	23	23	20
h'Es	MED	105	100								110				120	115	105	110	115	110	110	110	100		
	CNT	1	1								1				2	2	4	3	2	1	1	2	1		

OBSERVED AT: AN YANG

IONOSPHERIC DATA LIST OF MEDIAN VALUES

135°E Mean Time (G.M.T.+9h)

APR

CHAR		HR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
f _o F ₂	MED		76	72	72	68	63	60	70	85	88	90	100	110	115	119	121	119	115	110	106	101	84	78	78	78
	CNT		26	22	26	28	29	25	24	28	27	27	27	27	29	29	29	29	29	29	29	28	26	23	21	
	QR																									
f _o F ₁	MED		L		L	L			L		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L						
	CNT								470		500	500	600													
f _o E	MED								EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB					
	CNT								315	400	400	490	530	550	560	565	575	520	500	420	400					
f _o E _s	MED		ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	
	CNT		34	34	27	28	20	29	32	40	40	49	53	54	56	57	58	52	50	42	40	36	33	34	34	
	QR		27	27	28	29	29	27	28	28	27	26	26	28	29	29	29	29	29	29	29	29	27	26	24	
f-min	MED		ES	ES	ES	ES	ES	ES	32	40	40	49	52	53	56	56	57	52	49	42	40	ES	ES	ES	ES	
	CNT		34	34	26	23	20	29	32	40	40	49	52	53	56	56	57	52	49	42	40	34	31	30	33	
h'F ₂	MED																									
	CNT		350		300	295				265		288	295	295	310	310	282	295	280	280	275	260		290		
h'F	MED									2		4	4	6	7	5	2	9	8	7	1	1	1			
	CNT		1		1	2																				
h'F	MED		310	320	302	280	260	300	260	250	250	250	272	28	295	300	300	280	270	260	255	250	250	292	320	
	CNT		27	27	28	29	29	27	28	28	27	28	28	28	29	29	29	29	29	29	29	29	29	26	25	
h'Es	MED		112	100	100	100	100																			
	CNT		2	1	1	2	1			1	2	1	1	5	2	2	2	3	3	1	1	1	5	7	5	

OBSERVED AT: AN YANG

IONOSPHERIC DATA LIST OF MEDIAN VALUES

135°E Mean Time (G.M.T.+9h)

MAY.

HR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
CHAR																									
f _o F ₂	MED	80	78	74	71	66	66	78	84	85	84	90	95	100	104	105	101	94	93	94	90	82	82	82	
	CNT	22	21	23	23	21	19	22	23	22	23	23	22	22	23	23	23	23	21	21	22	22	23	20	
QR																									
f _o F ₁	MED							L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L					
	CNT									1	1	1	1	1	1	1	2	1	1						
f _o E	MED						EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB					
	CNT						260	360	410	515	530	565	600	580	600	595	560	535	500	405	405				
f _o Es	MED	39	39	34	27	24	26	36	42	51	55	56	60	59	60	61	58	54	52	48	50	42	41	39	45
	CNT	25	23	25	25	24	23	24	24	23	26	23	24	23	23	24	24	24	24	23	26	25	25	23	
QR																									
f-min	MED	26	26	25	23	20	26	36	38	39	45	51	53	55	57	55	54	50	44	37	32	30	26	26	
	CNT	25	23	25	25	24	23	24	24	23	26	23	24	23	23	24	24	24	24	23	26	25	25	23	
h'F ₂	MED							282	270	308	405	348	340	340		320	320	300	310						
	CNT							2	1	2	2	2	3	2		1	3	3	3						
h'F	MED	330	320	300	300	295	310	265	255	270	300	300	340	340	350	340	310	300	300	295	280	272	300	320	320
	CNT	23	23	25	25	23	21	22	24	22	23	22	22	22	22	23	23	23	23	21	22	22	24	28	21
h'Es	MED	110	108	110	102	108	130	120	110	110	110	110	110	110	108	110	110	110	110	110	110	110	110	105	110
	CNT	13	12	11	10	10	3	5	7	13	15	13	12	11	8	10	11	10	9	11	17	19	17	15	13

OBSERVED AT: AN YANG

JPT.
IONOSPHERIC DATA LIST OF MEDIAN VALUES
135°E Mean Time (G.M.T + 9h)

HR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
CHAR																								
f _o F2	MED	79	78	70	64	64	71	78	83	82	78	81	80	81	86	86	85	85	83	82	83	79	80	82
	CNT	22	24	23	21	24	26	26	20	20	18	15	21	16	19	23	23	25	26	25	23	23	22	22
	QR																							
f _o F1	MED																							
	CNT																							
f _o E	MED																							
	CNT																							
f _o Es	MED	47	42	40	39	41	34	39	45	60	63	62	70	76	65	64	60	55	52	48	51	39	56	50
	CNT	29	29	28	28	28	26	29	29	29	28	25	26	26	28	28	25	29	29	20	29	29	30	29
	QR																							
f-min	MED	25	25	25	23	18	26	34	34	40	43	51	52	46	51	44	39	40	40	34	30	30	25	26
	CNT	29	29	28	28	28	26	29	29	29	28	25	26	26	28	28	25	29	29	30	29	29	30	29
h'F2	MED																							
	CNT																							
h'F	MED	350	330	320	280	300	320	295	300	360	370	380	390	370	375	375	360	350	325	300	310	310	350	350
	CNT	28	26	25	25	28	26	27	27	20	19	15	21	17	19	23	23	25	26	25	26	25	26	23
h'Es	MED	110	110	108	105	108	120	120	110	110	110	110	108	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	CNT	20	21	16	21	23	13	23	24	24	24	17	16	19	20	20	20	20	15	21	23	20	25	20

OBSERVED AT: AN YANG

IONOSPHERIC DATA LIST OF MEDIAN VALUES

135°E Mean Time (G.M.T.+9h)

JUL.

CHAR	HR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
f _o F ₂	MED	74	74	72	65	62	62	65	82	83	80	78	78	78	83	88	87	85	84	84	84	81	77	78	78
	CNT	26	26	25	25	31	28	29	27	29	28	19	17	19	22	24	23	26	28	26	28	29	23	24	21
f _o F ₁	QR								L	L	L							L	L	L					L
	MED										480			500				560	470						
f _o E	CNT										1			1				3	5						
	MED								EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB
f _o E _s	CNT								300	360	400	510	515	560	590	600	630	570	555	515	490	505			
	MED								23	24	15	10	4	7	8	9	17	17	18	18	9	10			
f _{min}	CNT								EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB
	MED								EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB
h'F ₂	CNT								30	30	31	31	27	27	26	26	29	26	29	30	31	31	31	31	30
	QR																								
h'F	CNT																								
	MED								310	300	330	330		325				340	300		250				350
h'E _s	CNT								2	1	2	1		1				4	5		1				1
	MED																								
h'F	CNT																								
	MED																								
h'E _s	CNT																								
	MED																								

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22

12-22</

OBSERVED AT: AN

IONOSPHERIC DATA LIST OF MEDIAN VALUES

AVE.

135°E Mean Time (G.M.T.+9h)

CHAR	HR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
foF2	MED	64	58	60	58	55	52	56	71	74	73	73	75	77	80	77	80	80	78	79	78	75	72	69	68
	CNT	17	20	23	29	29	25	23	25	26	22	21	23	21	21	25	26	26	28	26	26	27	21	21	18
	QR																								
foF1	MED					L			L		L				L				L						
	CNT								L		550			540	500			505	450						
foE	MED																								
	CNT								1		1			1	2			2	1						
foEs	MED																								
	CNT																								
f-min	MED	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
	CNT	25	24	25	29	30	27	27	30	30	27	30	28	27	28	29	28	29	30	29	29	30	28	28	24
h'F2	MED																								
	CNT																								
h'F	MED	300	315	320	300	290	300	290	270	270	300	330	320	345	360	345	345	312	300	295	280	300	300	320	335
	CNT	20	22	24	29	30	26	23	27	27	22	21	23	21	21	25	26	26	29	26	26	27	25	24	20
h'Es	MED	108	100	102	100	100	100	110	110	110	110	110	100	100	110	110	102	110	110	108	110	102	110	110	110
	CNT	1A	11	8	9	14	6	5	7	13	11	18	13	11	11	11	8	13	13	16	15	14	15	17	9

OBSERVED AT: AN YANG

IONOSPHERIC DATA LIST OF MEDIAN VALUES

SEP.

135°E Mean Time (G M. T + 9h)

CHAR	HR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
f _o F ₂	MED	65	62	61	58	53	53	55	80	85	90	90	94	100	102	103	101	100	98	95	94	82	72	74	72
	CNT	7	6	9	17	25	8	11	27	27	28	26	28	28	29	29	29	30	29	27	24	22	9	8	4
	QR																								
f _o F ₁	MED														L	L									
	CNT																								
	QR																								
f _o E	MED																								
	CNT																								
	QR																								
f _o Es	MED	34	34	39	30	20	34	37	45	50	55	55	63	64	64	63	53	53	53	45	43	46	44	40	34
	CNT	7	8	12	18	28	10	13	27	28	29	27	28	29	29	29	29	30	30	28	27	25	13	11	5
	QR																								
f-min	MED	34	34	38	26	20	32	37	45	49	55	55	60	64	64	63	58	52	51	40	38	35	31	40	29
	CNT	7	8	12	18	28	10	13	27	28	29	27	28	29	29	29	29	30	30	28	27	25	13	11	5
	QR																								
h'F ₂	MED														350	340									
	CNT														1	1									
	QR																								
h'F	MED	380	390	365	352	348	370	350	300	300	300	310	340	350	350	350	350	330	310	300	300	310	330	375	380
	CNT	7	8	12	18	28	10	13	27	28	29	26	28	29	29	29	29	30	29	27	24	23	9	10	4
	QR																								
h'Es	MED																								
	CNT																								
	QR																								

OBSERVED AT: AN YANG

IONOSPHERIC DATA LIST OF MEDIAN VALUES

OCT.

135°E Mean Time (G.M.T + 9h)

CHAR	HR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
f _o F ₂	MED	64	60	60	54	50	54	53	83	104	119	119	123	127	125	129	124	122	118	105	90	76	73	70	66
	CNT	15	12	9	25	27	9	7	23	24	24	26	25	25	23	28	29	27	26	27	24	22	17	10	11
	QR																								
f _o F ₁	MED																								
	CNT																								
f _o E	MED																								
	CNT																								
f _o Es	MED	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
	CNT	18	13	9	27	26	9	7	23	29	29	29	30	28	28	29	29	27	28	27	27	23	17	11	11
	QR																								
f-min	MED	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
	CNT	18	13	9	27	26	9	7	23	29	29	29	30	28	28	29	29	27	28	27	27	23	17	11	11
h'F ₂	MED																								
	CNT																								
h'F	MED	350	350	350	340	300	350	350	280	270	270	260	270	290	300	280	270	280	270	260	300	300	330	345	350
	CNT	16	12	9	27	27	9	7	23	29	29	29	30	28	28	29	29	27	28	27	25	22	17	10	11
h'Es	MED	100	100		105	100					110	110	100	105	100	100	100	100	100	110	100	100	100	100	100
	CNT	3	2		2	3					3	3	1	4	1	1	3	3	5	6	8	6	6	6	1

OBSERVED AT: AN YANG

IONOSPHERIC DATA LIST OF MEDIAN VALUES

NOV.

135°E Mean Time (G.M.T.+9h)

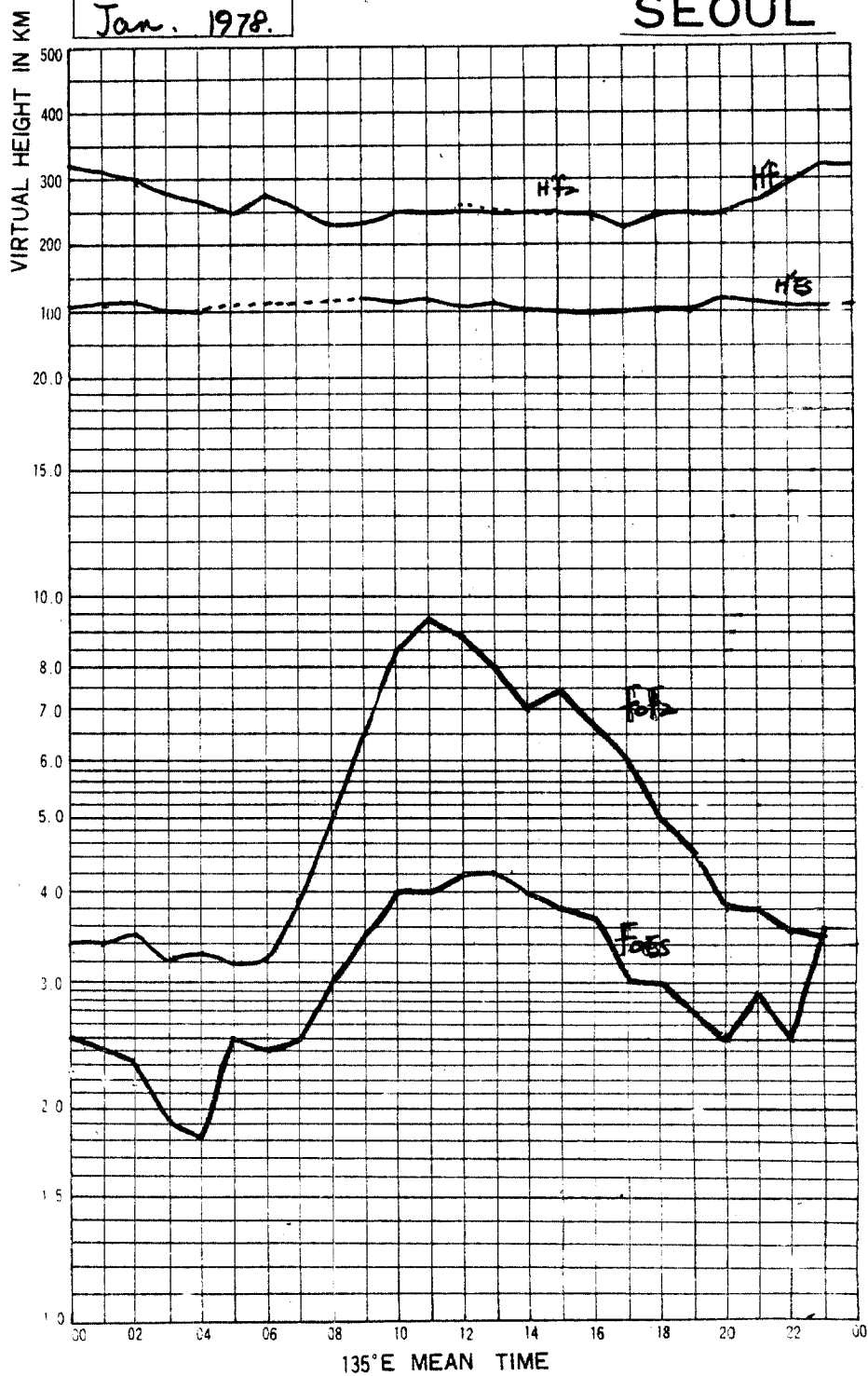
HR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
CHAR																								
f _o F2			36	43				58	91	109	112	110	114	112	106	104	102	90	88	85	82			
CNT			1	10				1	15	19	14	16	13	16	16	18	22	20	12	5	4			
QR																								
f _o F1								280		L	L		L	L	L		L	L						
CNT								1						2			1							
f _o E								EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB
CNT								300	400	500	540	570	550	550	550	525	455	400						
f _{min}								1	16	21	18	18	17	18	20	20	24	19						
QR																								
f _o Es								EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB
CNT								30	40	50	54	57	55	55	55	52	46	40	39	41	35			
QR								1	16	22	19	19	17	19	21	20	24	21	16	8	5			
f _{min}																								
QR																								
f _o F2								30	40	50	54	57	55	55	55	52	46	40	39	42	35			
CNT								1	16	22	19	19	17	19	21	20	24	21	16	8	5			
QR																								
f _o F1								250	240	250	250	250	300	335	300	270	300							
CNT								1	1	1	1	1	3	3	1	3	1							
f _{min}																								
QR																								
f _o Es								300	275	260	270	260	270	270	280	275	265	250	290	310	300			
CNT								1	16	22	19	19	17	19	21	20	24	21	16	8	5			
f _{min}																								
QR																								
f _o F2																								
CNT																								
f _{min}																								
QR																								
f _o Es																								
CNT																								

OBSERVED AT: AN YANG

IONOSPHERIC DATA MONTHLY MEDIAN CHARACTERISTICS

Jan. 1978.

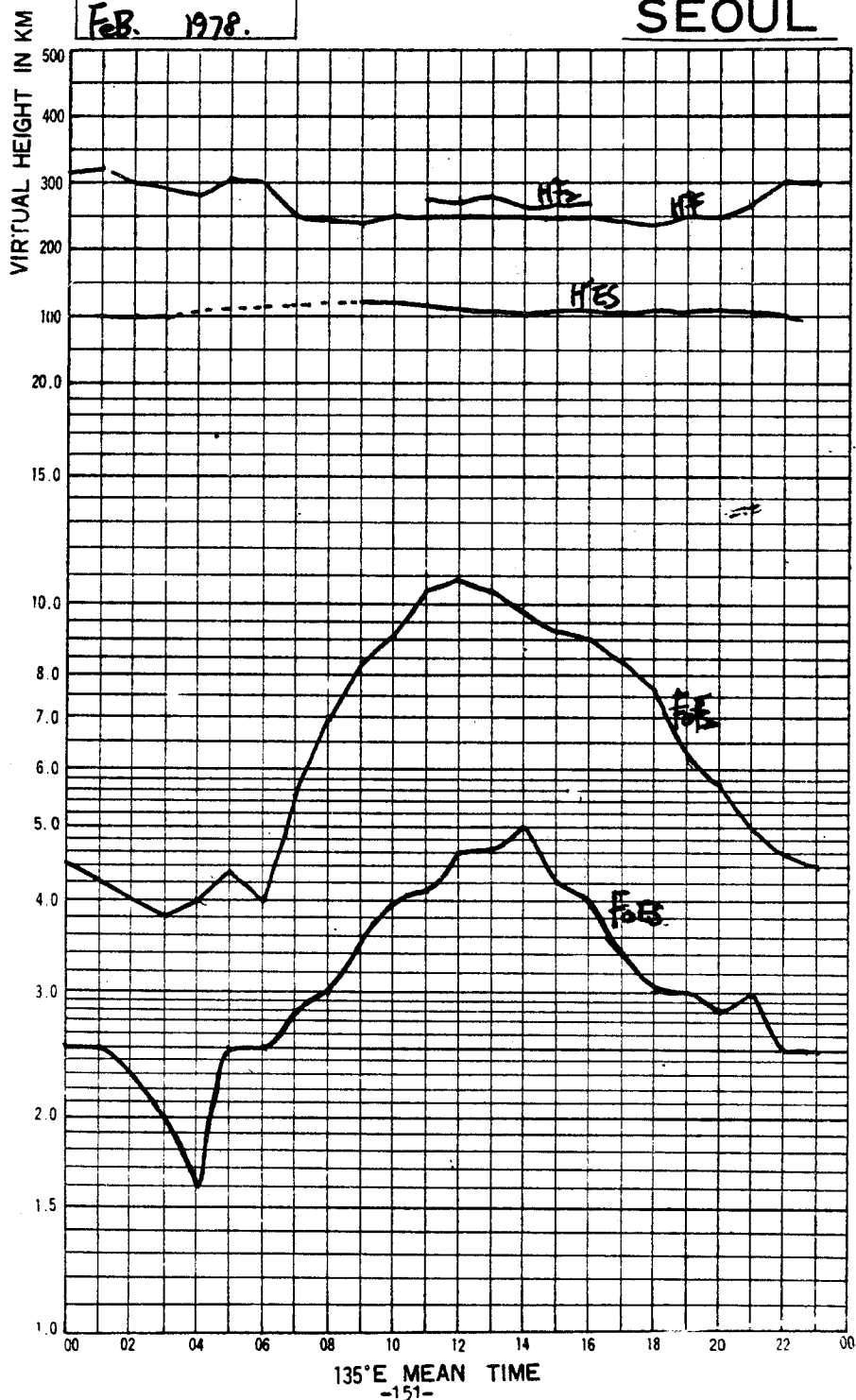
SEOUL



IONOSPHERIC DATA
MONTHLY MEDIAN CHARACTERISTICS

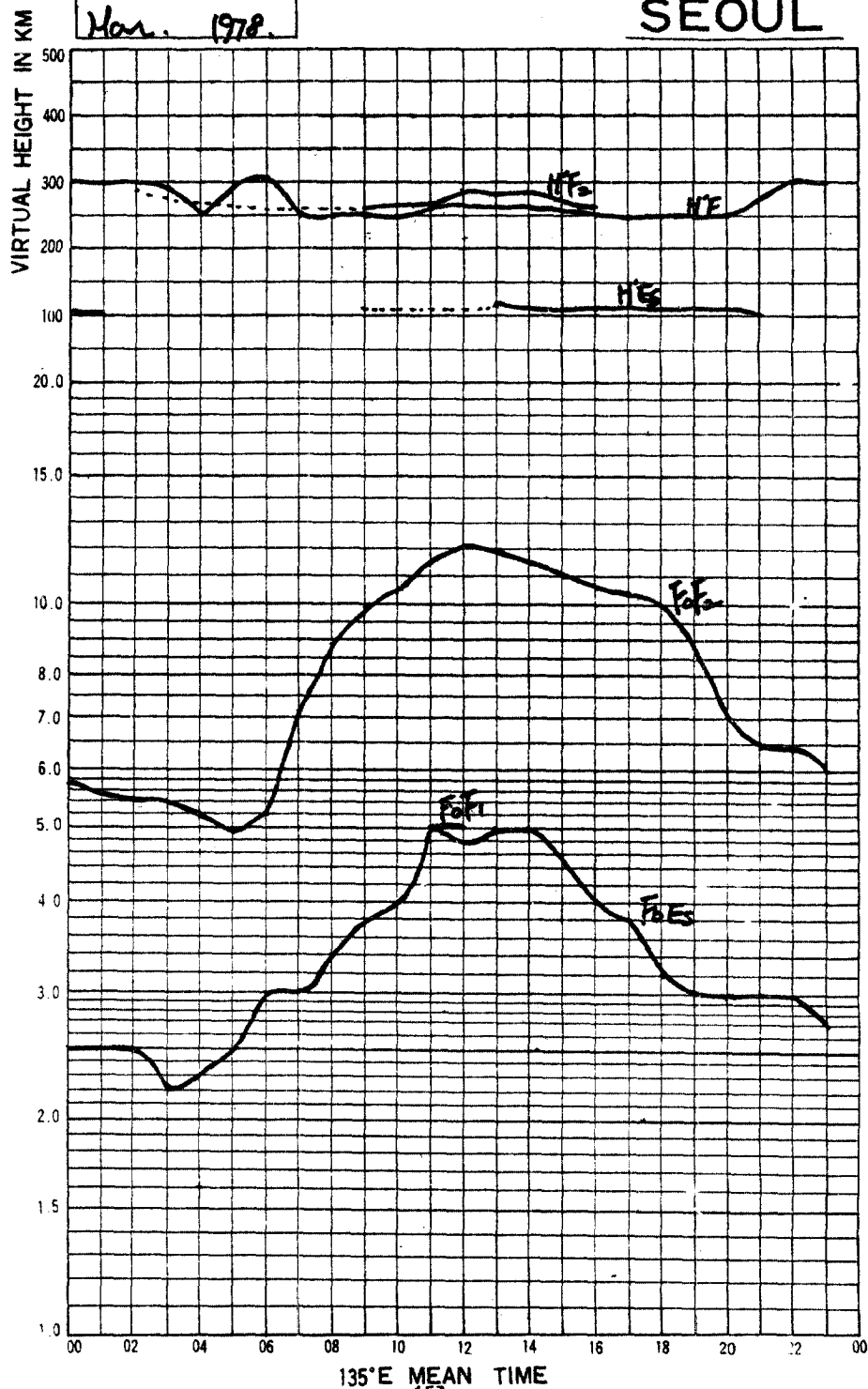
FEB. 1978.

SEOUL

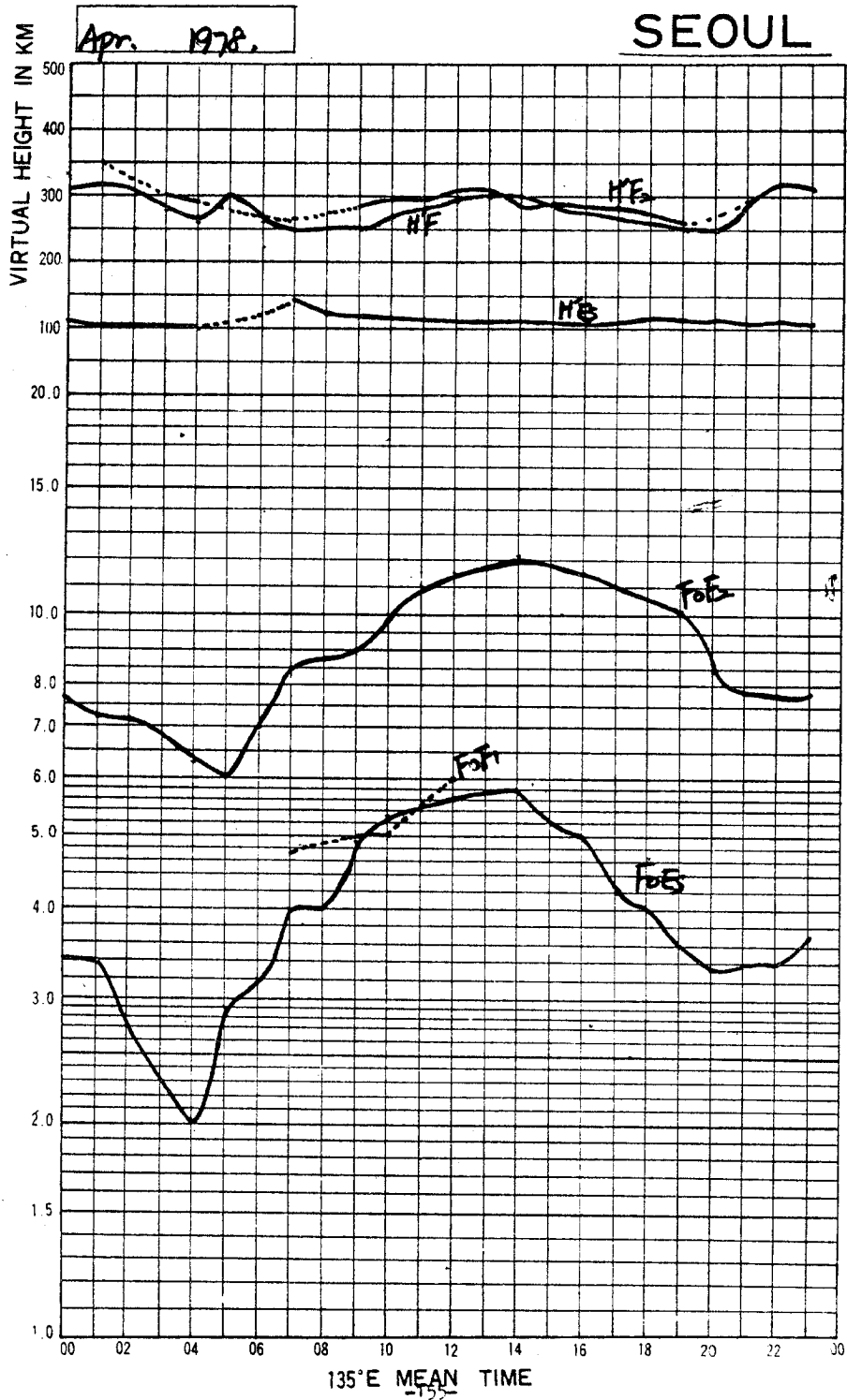


SEOUL

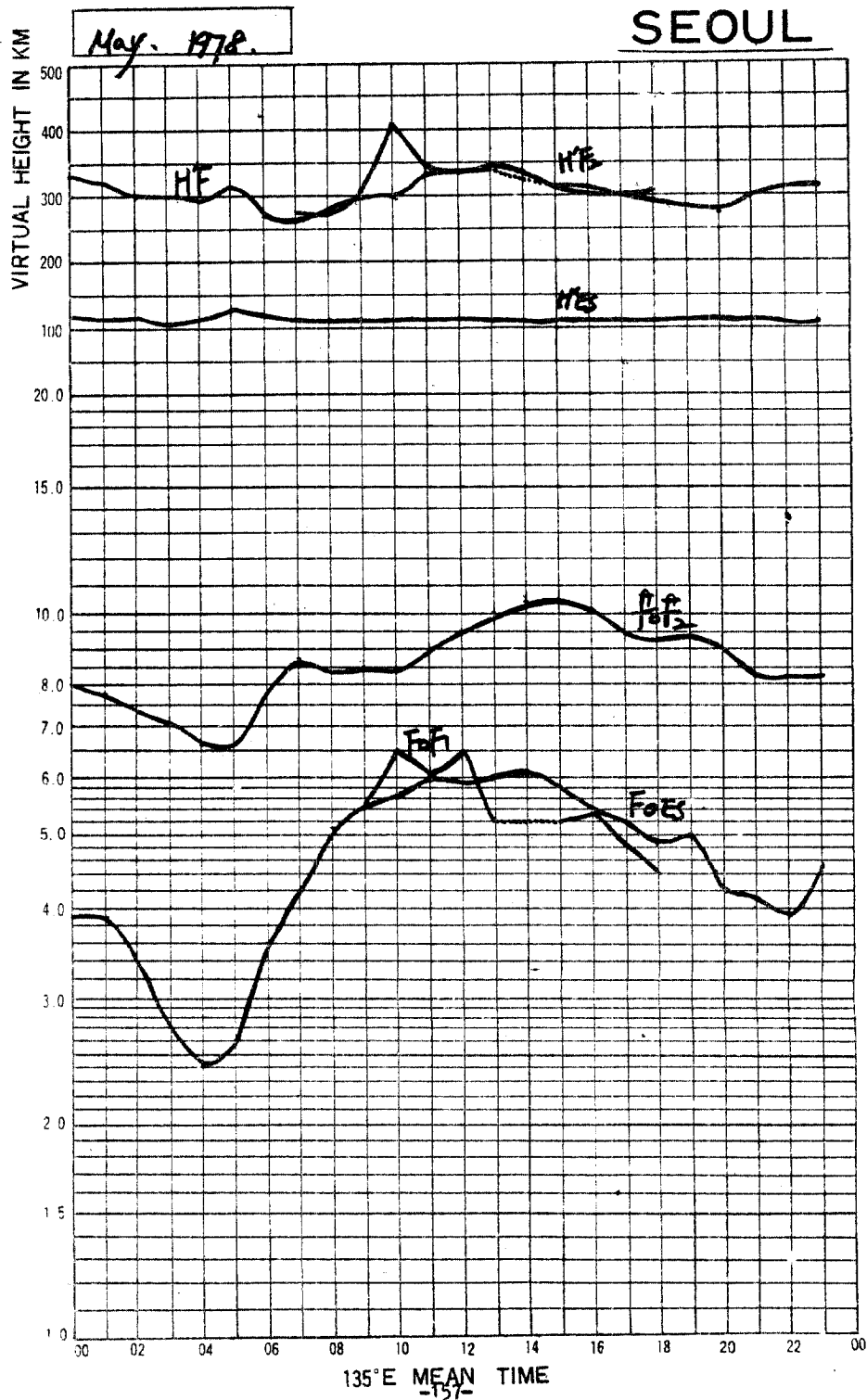
Mar. 1978.



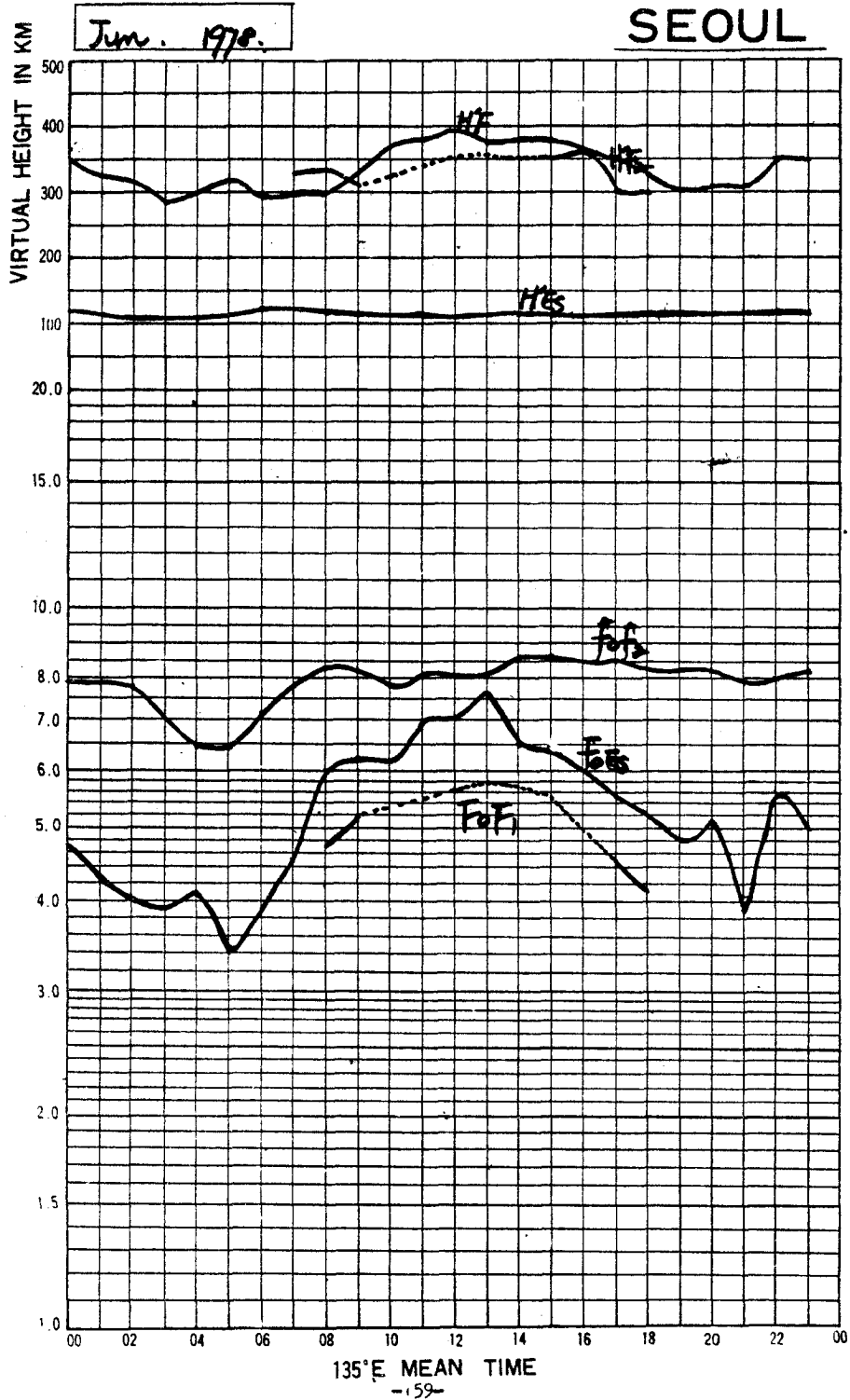
IONOSPHERIC DATA
MONTHLY MEDIAN CHARACTERISTICS



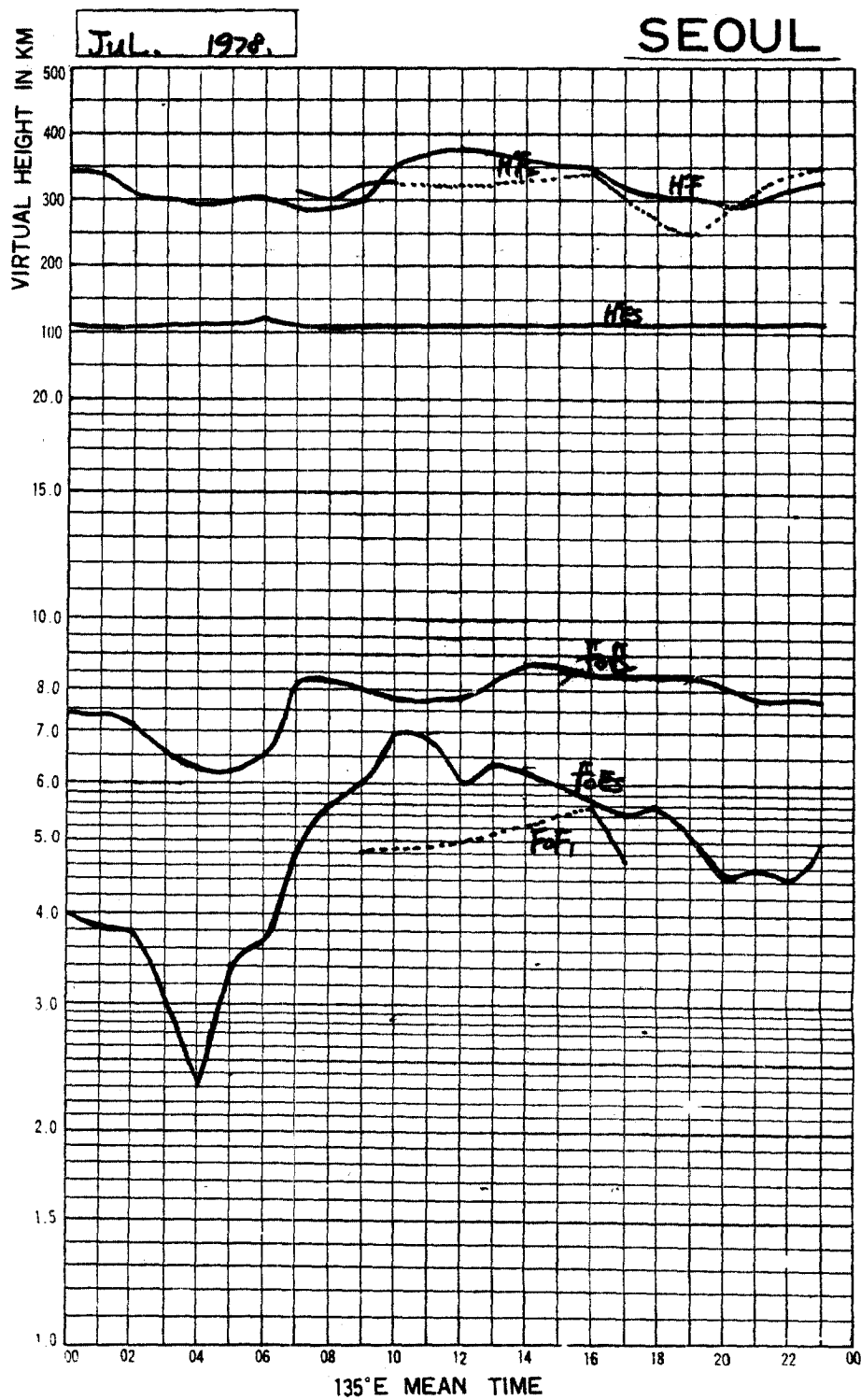
IONOSPHERIC DATA MONTHLY MEDIAN CHARACTERISTICS



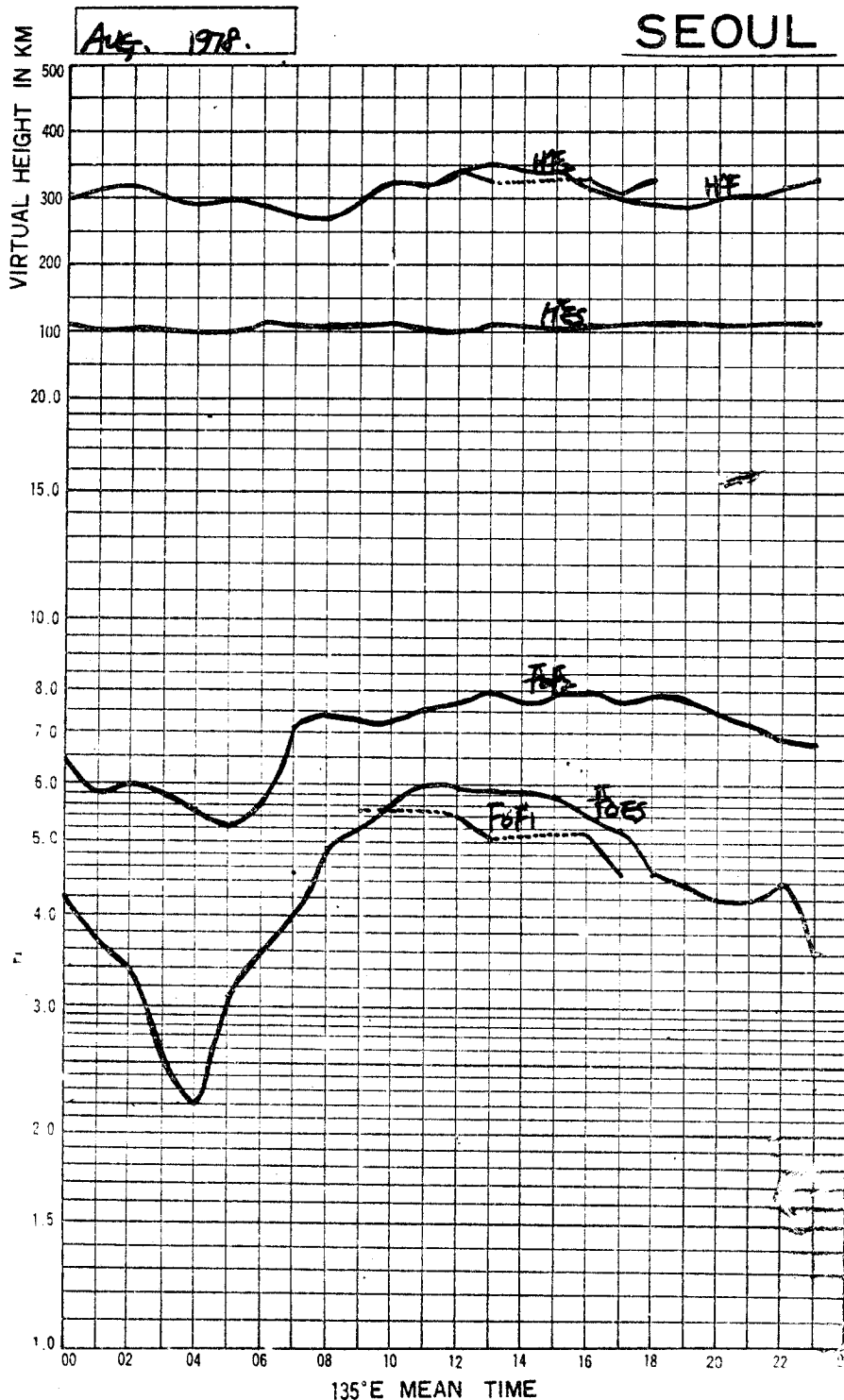
IONOSPHERIC DATA MONTHLY MEDIAN CHARACTERISTICS



IONOSPHERIC DATA MONTHLY MEDIAN CHARACTERISTICS



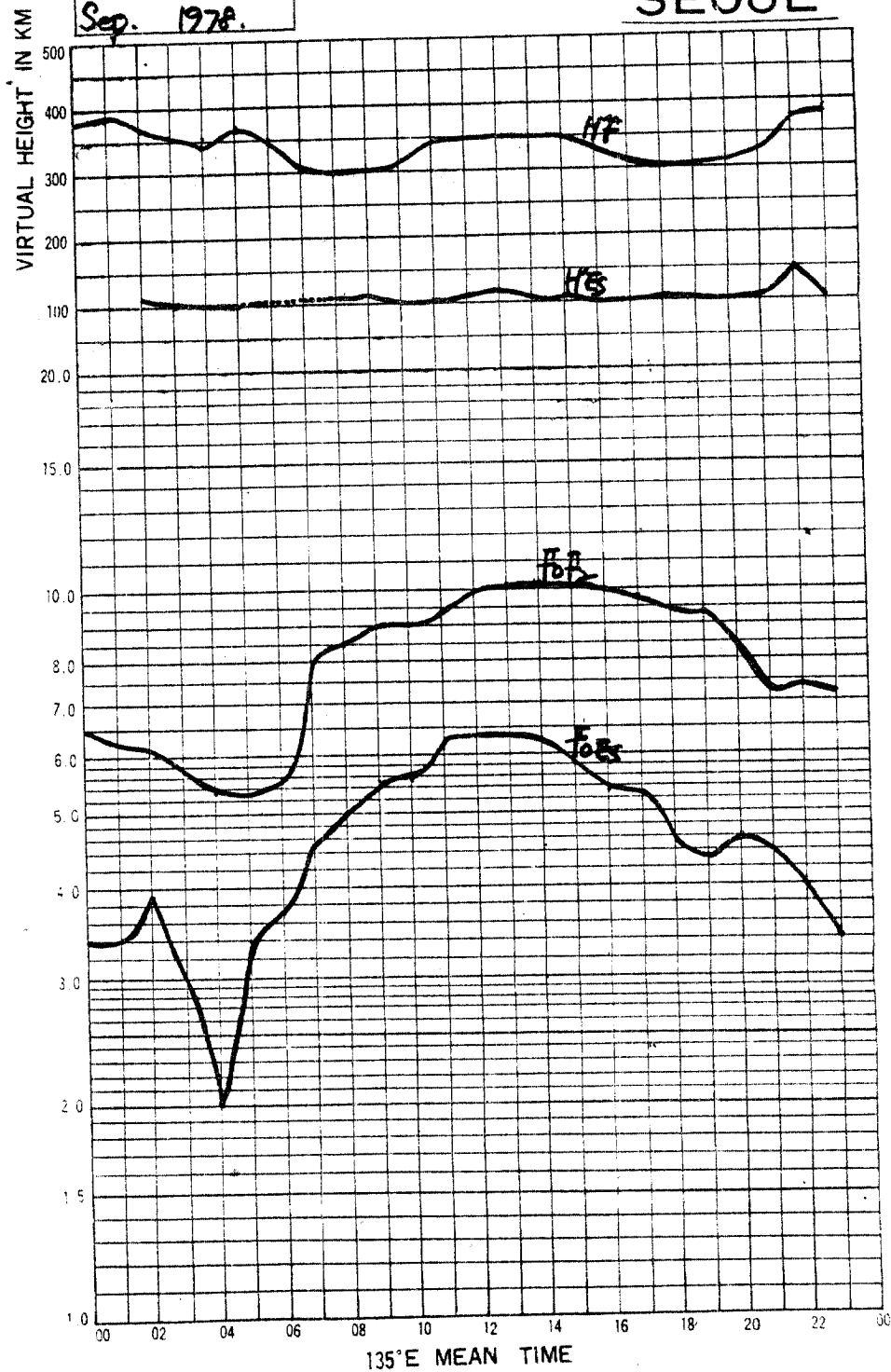
IONOSPHERIC DATA MONTHLY MEDIAN CHARACTERISTICS



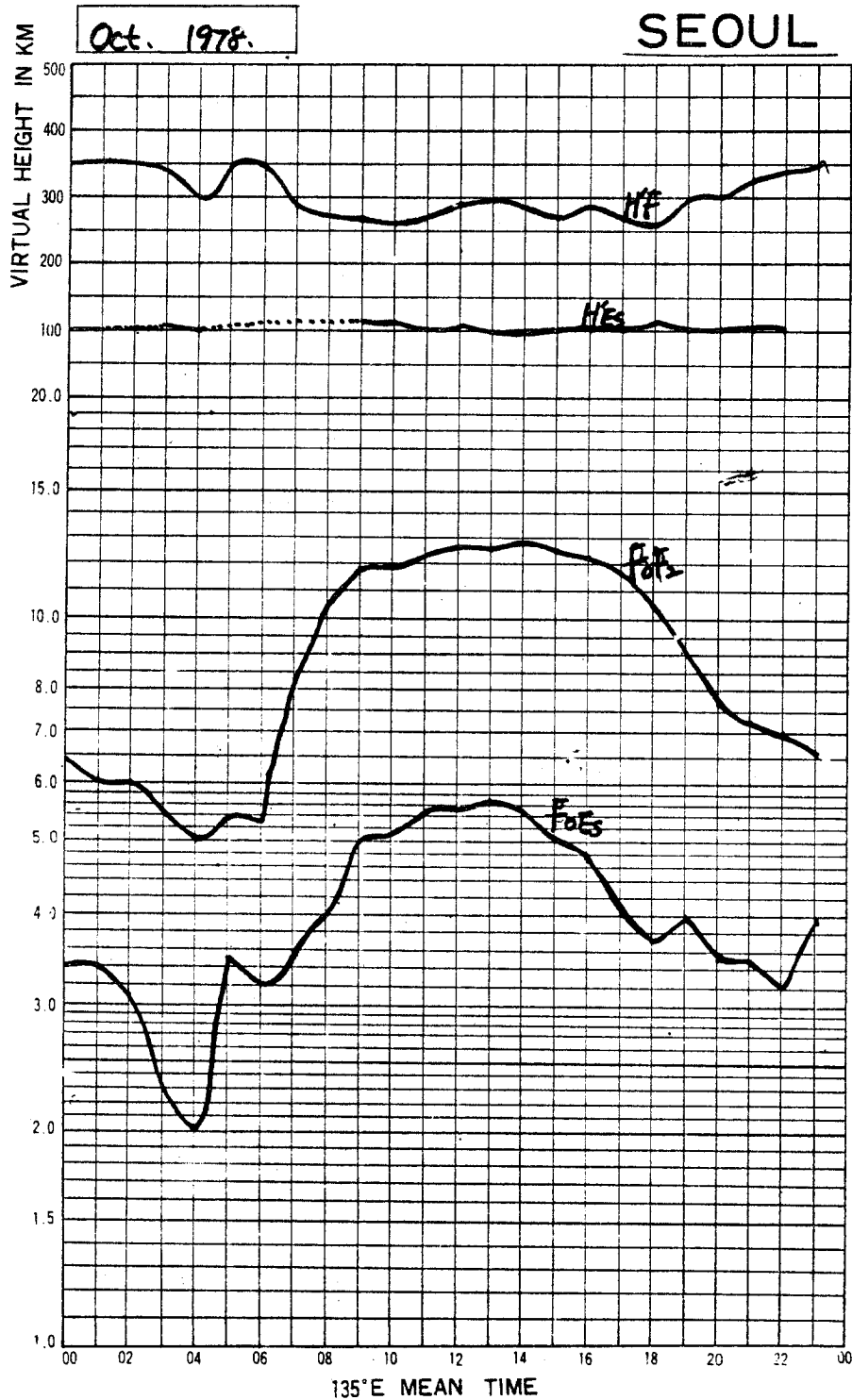
IONOSPHERIC DATA MONTHLY MEDIAN CHARACTERISTICS

SEOUL

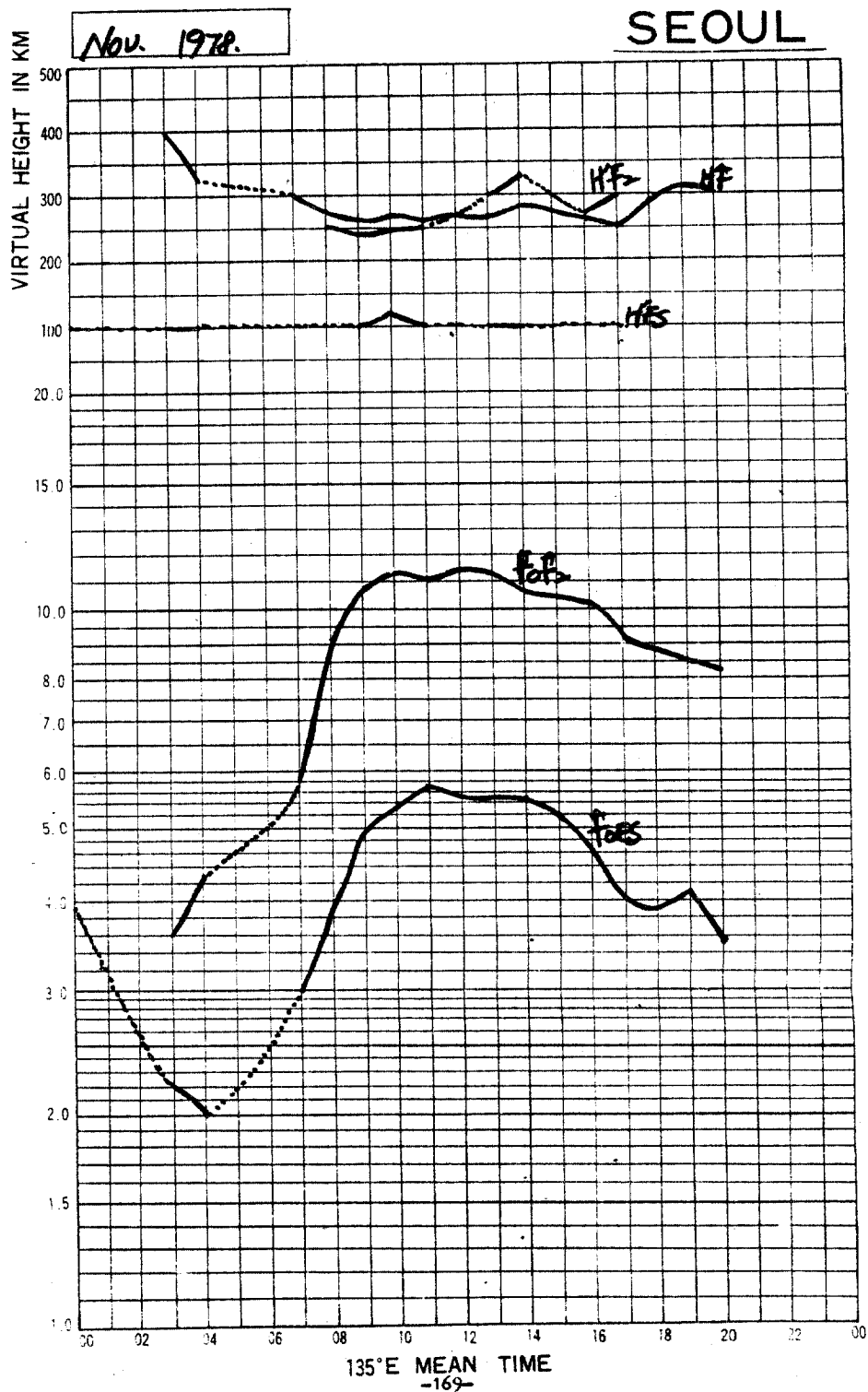
Sep. 1978.



IONOSPHERIC DATA
MONTHLY MEDIAN CHARACTERISTICS



IONOSPHERIC DATA MONTHLY MEDIAN CHARACTERISTICS



IONOSPHERIC DATA MONTHLY MEDIAN CHARACTERISTICS

