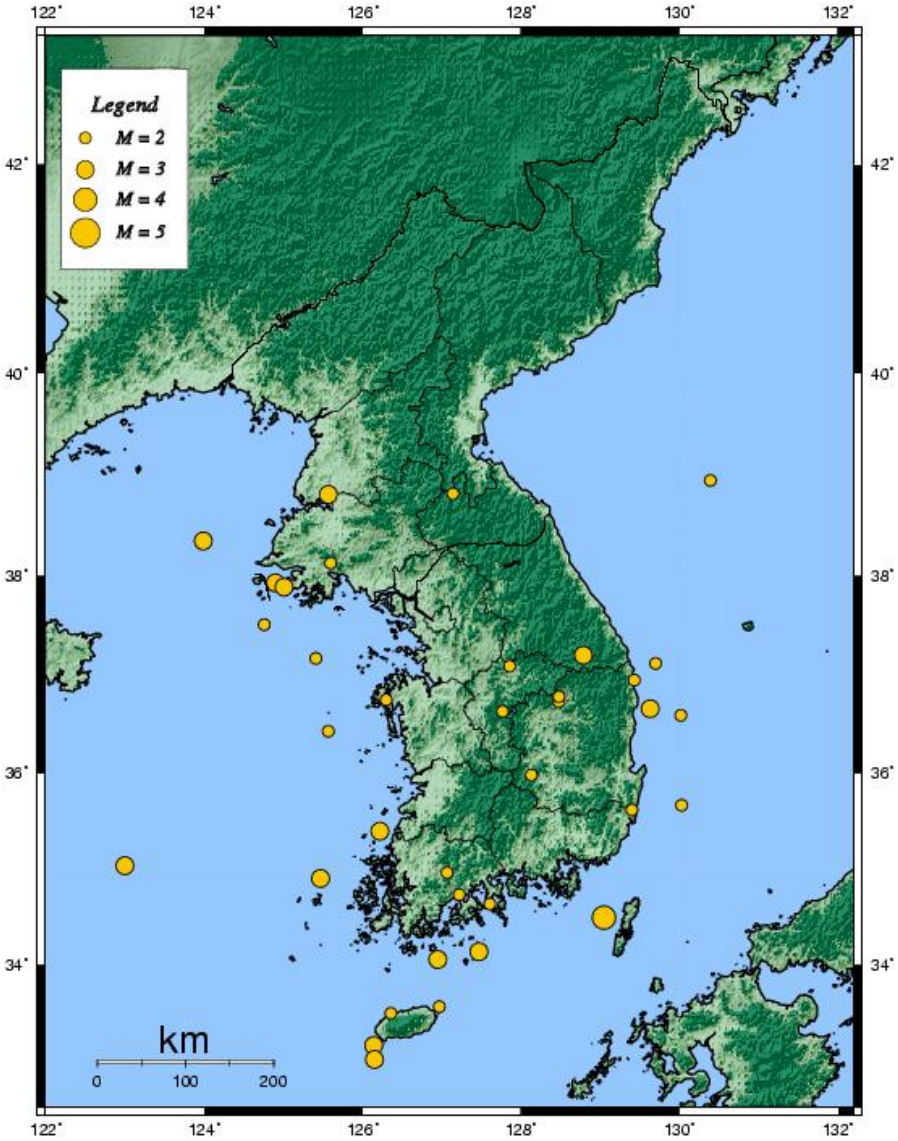
2005
지진연보

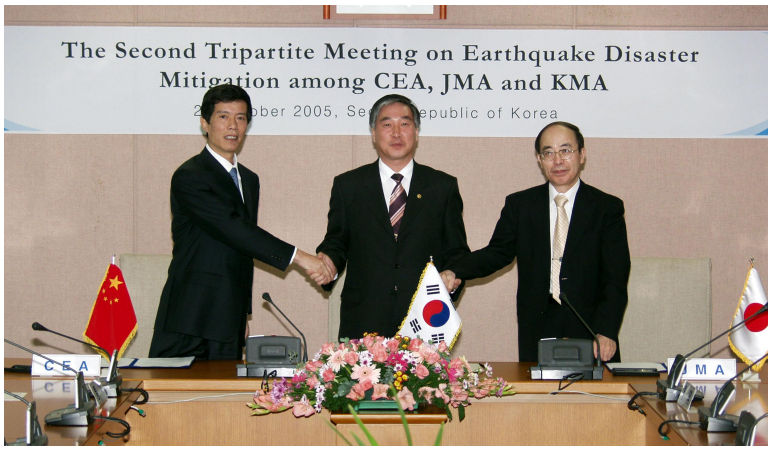
기 상 청

기 상 청 지 진 관 측 망

2005. 12. 31. 현재.

2005 년 진 앙 분 포 도


Legend
M = 2
M = 3
M = 4
M = 5
km
0
100
200
122°
124°
126°
128°
130°
132°
42°
40°
38°
36°
34°



한·중·일 지진협력 청장회의 개최(2005.10.22.)

지진·지진해일대비 도상훈련 (2005. 11. 24.)

일 러 두 기
INTRODUCTORY NOTES

1. 이 연보에 표시된 시각은 한국표준시(동경 135° 자오선을 기준)이며 세계 표준시보다 9시간이 빠르다.

1. The time in this catalog is the Korea Standard Time(KST) on the standard of 135°E meridian, which is 9 hours earlier than the Universal Time Coordinated(UTC).

2. 지진목록에는 발생년월일, 진원시(시분초), 진앙지의 위도 및 경도(단위:도), 진원깊이(단위:km), 규모(국지규모), 진앙지 위치를 발생순으로 정리하였다.

2. The earthquake catalog is listed in chronological order in year, month, day(yyyy/mm/dd); origin time (hh:mm:ss.s), latitude and longitude of epicenter in degree, focal depth in kilometers, magnitude(M_L) and epicentral region in Korea.

3. 이 연보에 표시된 진도는 수정 메르칼리 진도계급에 따른 값이다(부록 5 참조).

3. The intensities in this catalog are given in Modified Mercalli Intensity scale(cf. appendix 5).

4. 이 연보에 나타난 지진파형은 광대역지진계와 단주기지진계로 관측된 지진파형이다.

4. Seismic waves in this catalog are recorded in broadband and short-period seismographs.

5. 부록 4의 관측상수에는 지점코드, 지점명, 위도 및 경도(단위:도), 해발고도(단위:m), 센서종류, 관측개시일(년월일)을 명시하였으며, 2005년에 이전된 관측소에 대해서는 이전 전·후의 관측상수를 비교·정리하였다.

5. Each station constant listed in the appendix 4 of this catalogue includes the station code, the station name, latitude and longitude in degrees, altitude in meters, sensor type and open date(yyyy/mm/dd). Station information on moved stations in 2005 is given.

6. 지진분석자료에는 지진발생시 초기 결정되어 통보된 각 지진의 진원시, 진앙, 진원깊이, 규모 및 MM 진도와 함께 각 관측소별 P, S파 도달시간, 진앙거리, 방위각과 최대지반가속도 등을 기록하였다.

6. Seismic analysis data listed here include origin time, epicenter, magnitude, MM intensity, p and s arrival time, epicentral distance, azimuth angle and maximum ground acceleration which are determined and reported on each station at the initial stage of each event.

차 례

제 1 장. 개 요 …… 1

1. 지진발생 개요 / 1
2. 지진발생 현황 / 2

제 2 장. 지진발생 현황 …… 4

1. 지진목록 / 4
2. 지진분석 자료 / 6

제 3 장. 관측망 확충 및 기술개발 …… 105

1. 지진관측 강화사업 추진기반 조성 / 105
2. 국내외 지진업무 기술협력 / 107
3. 지진업무 개선 / 110
4. 지진업무 홍보 및 간행물 발간 / 112
5. 지진연구 / 112

제 4 장. 부 록 …… 121

1. 2005년 세계 주요지진 / 121
2. 1978~2005년 규모별 지진발생현황 / 126
3. 진앙분포도(1978~2005년) / 127
4. 관측상수 / 128
5. 수정 메르칼리 진도계급(MMI scale) / 132

제 1 장. 개요

1. 지진발생 개요

2005년도 지진발생횟수는 총 37회였으며, 최대규모 지진은 경남 거제 동남동쪽 약 54km 해역에서 발생한 규모 4.0의 지진이었다. 유감지진은 총 6회 발생하였으며, 규모 3.0 이상의 지진은 15회 발생하였다(그림 1.1).

이것을 1978년에서 2004년까지의 평균 지진발생횟수와 비교해 보면, 2005년 지진발생횟수는 연평균 24회의 1.5배에 달하는 37회였으며, 유감지진은 연평균 7회보다 1회 적은 6회, 규모 3.0 이상의 지진은 연평균 9회보다 6회 많은 15회가 발생하였다(그림 1.2).

우리나라의 전체 지진발생 경향은 지진관측망의 증가와 더불어 현대화되기 시작한 90년대 중반 이후 뚜렷한 증가추세를 보이고 있으나, 유감지진과 규모 3.0 이상 지진의 발생경향은 뚜렷한 변화가 관찰되지 않는다.

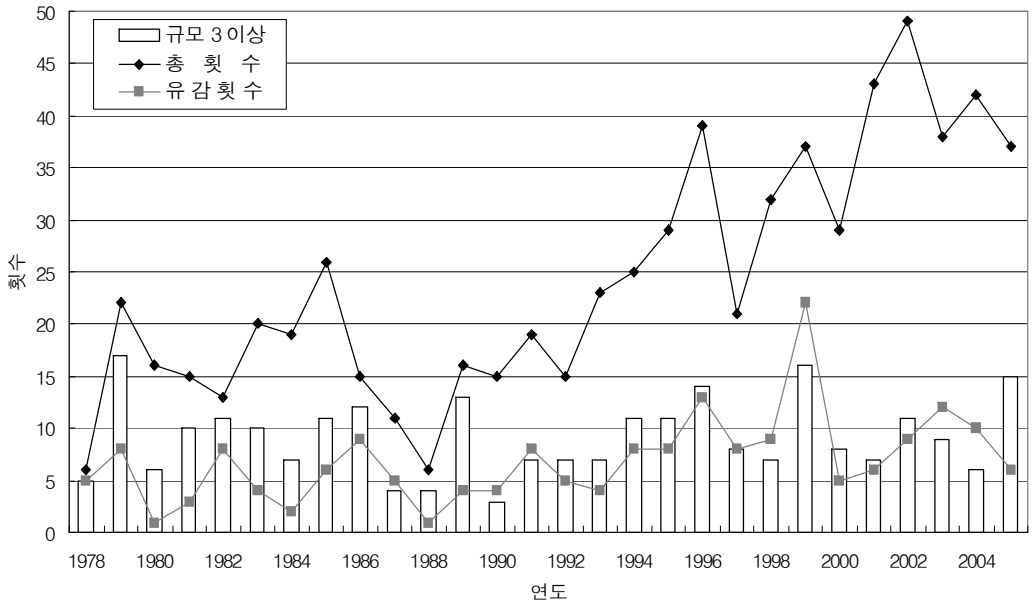


그림 1.1. 지진발생 추이 (1978~2005)

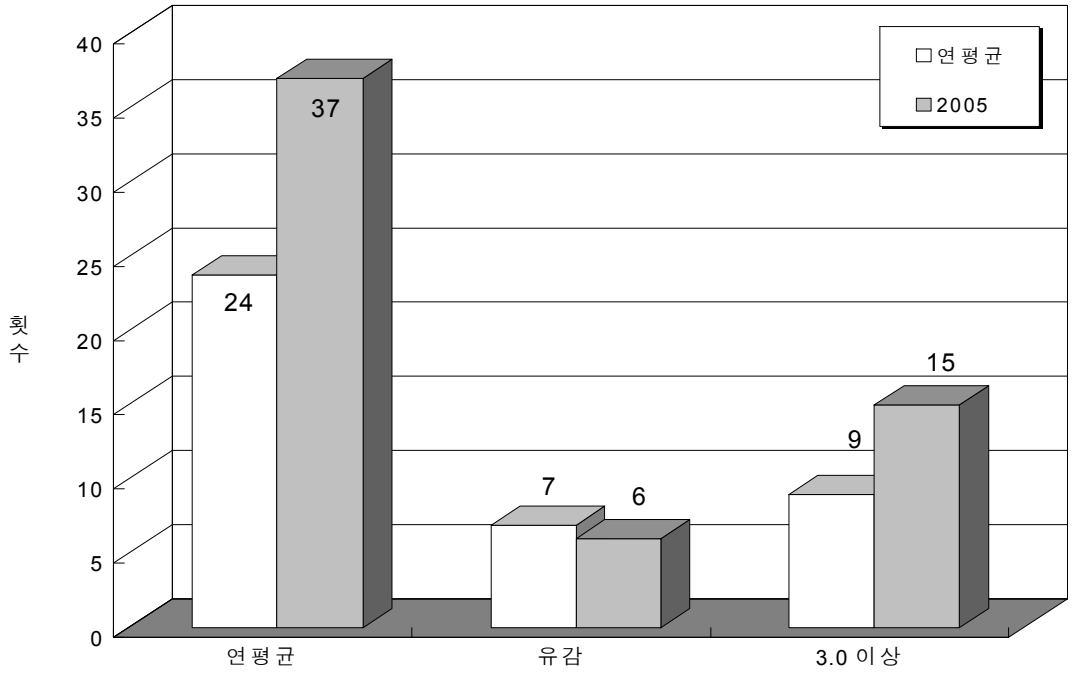


그림 1.2. 2005년과 연평균 지진발생 현황 비교

2. 지진발생 현황

지역별 지진발생분포를 살펴보면, 해역을 제외한 남한지역에서는 대구・경북과 광주・전남이 각각 3회를 기록하였으며, 충북에서 2회, 부산・경남, 대전・충남, 강원에서 각 1회의 지진이 발생하였다. 북한 지역에서는 총 3회의 지진이 관측되었으며, 이중 규모 3.0 이상 지진이 1회 발생하였다 (표 1.1).

한반도 주변해역에서의 지진발생 경향을 살펴보면, 서해에서 9회, 남해에서 8회의 지진이 발생하였으며, 동해에서는 6회의 지진이 발생하였다. 특히 6월 29일 경남 거제 동남동쪽 약 54km 해역에서 발생한 규모 4.0의 지진은 2005년에 발생한 지진 중 최대 규모로서 부산, 거제, 통영 등 경남 남부지역에서 진도Ⅲ, 여수, 순천 등 전남 남부지역에서 진도Ⅱ가 기록되었다.

표 1.1. 2005년 지역·규모별 지진발생 횟수

지역 \ 규모	M≥4.0	4.0>M≥3.0	3.0>M	계
서울·경기	-	-	-	0
부산·경남	-	-	1	1
대구·경북	-	-	3	3
광주·전남	-	-	3	3
전 북	-	-	-	0
대전·충남	-	-	1	1
충 북	-	-	2	2
강 원	-	1	-	1
제 주	-	-	-	0
북 한	-	1	2	3
서 해	-	6	3	9
남 해	1	5	2	8
동 해	-	1	5	6
계	1	14	22	37

그림 1.3과 1.4는 2005년에 발생한 지진들의 지역 및 해역별 지진발생 횟수를 나타낸 것으로 특정 지역에서 편중되어 발생한 경향은 보이지 않는다.

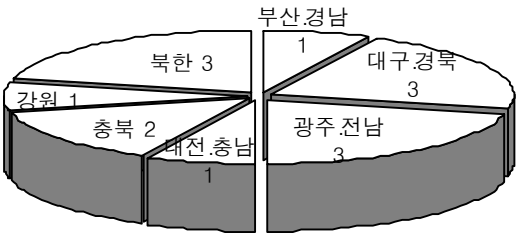


그림 1.3. 지역별 지진발생 분포

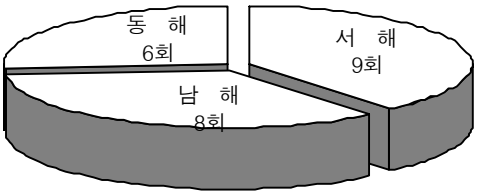


그림 1.4. 해역별 지진발생 분포.

제 2 장. 지진발생 현황

1. 지진목록

연번 No.	발생일 Date	진 원 시 Origin Time	통보시간 Report Time	위도 Lat(°N)	경도 Lon(°E)	규모 M_L	진 앙 지 Region
1	2005/02/03	07:48:31.3	07:55:07	38.95	130.39	2.4	강원도 고성군 북동쪽 약 150km 해역
2	2005/02/05	11:27:27.6	11:29:29	33.49	126.36	2.5	제주도 제주시 서쪽 약 10km 해역
3	2005/02/07	20:16:04.0	20:22:29	36.59	130.02	2.8	경북 영덕군 동북동쪽 약 60km 해역
4	2005/02/20	22:18:39.0	22:22:03	35.40	126.22	3.4	전남 영광군 서북서쪽 약 30km 해역
5	2005/03/12	11:56:48.1	12:06:30	38.82	127.14	2.4	함남 원산시 남남서쪽 약 45km 지역
6	2005/03/17	23:39:52.1	23:46:19	32.47	125.85	3.1	제주도 서귀포시 남남서쪽 약 105km 해역
7	2005/03/31	19:32:40.5	19:45:39	36.43	125.57	2.2	충남 격렬비열도 남남동쪽 약 20km 해역
8	2005/04/01	00:15:19.6	00:25:29	33.56	126.97	2.4	제주도 성산읍 북북동쪽 약 25km 해역
9	2005/04/09	19:13:59.9	19:26:29	37.17	125.41	2.4	인천광역시 덕적도 서쪽 약 60km 해역
10	2005/04/09	23:04:50.6	23:11:29	35.67	130.03	2.4	울산광역시 동구 동쪽 약 69km 해역
11	2005/04/21	12:37:33.6	12:44:07	34.91	125.47	3.0	전남 흑산도 북쪽 약 25km 해역
12	2005/05/01	16:27:08.7	16:33:30	35.04	123.00	3.6	전남 흑산도 서쪽 약 270km 해역
13	2005/05/15	07:22:32.2	07:26:30	38.13	125.60	2.6	황해도 해주시 북서쪽 약 15km 지역
14	2005/06/08	00:07:29.4	00:16:36	37.51	124.76	2.5	인천광역시 백령도 남동쪽 약 30km 해역
15	2005/06/10	12:49:54	12:58:30	36.73	128.48	2.4	경북 예천군 북북동쪽 약 6km 지역
16	2005/06/10	21:14:36	21:21:44	36.78	128.48	2.5	경북 예천군 북북동쪽 약 9km 지역
17	2005/06/15	07:07:02	07:14:30	33.15	126.14	3.7	제주도 서귀포시 서쪽 약 41km 해역
18	2005/06/15	07:37:37	07:42:03	33.00	126.15	3.0	제주도 서귀포시 서남서쪽 약 48km 해역
19	2005/06/20	15:31:49	15:38:22	38.81	125.57	3.0	평양시 남서쪽 약 20km 지역
20	2005/06/29	23:18:05	23:22:34	34.50	129.05	4.0	경남 거제시 동남동쪽 약 54km 해역
21	2005/06/30	00:25:04	00:30:25	36.66	129.63	3.1	경북 영덕군 동북동쪽 약 35km 해역
22	2005/07/30	03:01:36	03:07:00	34.14	127.47	3.1	전남 고흥군 남남동쪽 약 38km 해역
23	2005/08/24	05:06:26	05:13:00	34.06	126.95	3.5	전남 완도군 동남동쪽 약 31km 해역
24	2005/08/25	19:33:47	19:37:00	36.75	126.30	2.2	충남 태안군 북동쪽 약 2km 지역
25	2005/08/31	12:58:10	13:02:00	37.12	129.70	2.1	경북 울진군 동북동쪽 약 35km 해역

연번 No.	발생일 Date	진 원 시 Origin Time	통보시간 Report Time	위도 Lat(°N)	경도 Lon(°E)	규모 M_L	진 앙 지 Region
26	2005/09/07	17:11:10	17:15:00	37.09	127.86	2.1	충북 음성군 동북동쪽 약 22km 지역
27	2005/10/03	19:18:38	19:23:00	35.62	129.40	2.1	울산광역시 북구 동북동쪽 약 6km 지역
28	2005/10/10	08:51:06	08:54:00	37.93	124.90	3.4	인천광역시 백령도 동쪽 약 25km 해역
29	2005/10/13	11:22:29	11:25:00	36.95	129.43	2.5	경북 울진군 남동쪽 약 4km 해역
30	2005/10/21	12:00:30	12:04:00	37.89	125.01	3.0	인천광역시 백령도 동쪽 약 37km 해역
31	2005/10/23	01:02:45	01:07:00	34.97	127.07	2.5	전남 화순군 동남동쪽 약 11km 지역
32	2005/11/06	12:52:45	13:00:00	35.98	128.13	2.2	경북 김천시 남남동쪽 약 11km 지역
33	2005/11/15	09:10:49	09:16:00	37.20	128.79	3.0	강원도 영월군 동쪽 약 19km 지역
34	2005/11/27	11:47:04	11:51:00	38.35	123.99	3.1	인천광역시 백령도 서북서쪽 80km 해역
35	2005/12/07	18:02:11	18:06:00	36.63	127.77	2.2	충북 보은군 북북동쪽 약 11km 지역
36	2005/12/18	00:00:03	00:03:00	34.64	127.61	2.2	전남 여수시 남남서쪽 약 9m 지역
37	2005/12/25	03:58:48	04:02:00	34.74	127.22	2.4	전남 보성군 동쪽 약 26km 지역

※ 상기 목록은 2005년 지진통보시 발표하였던 내용임.

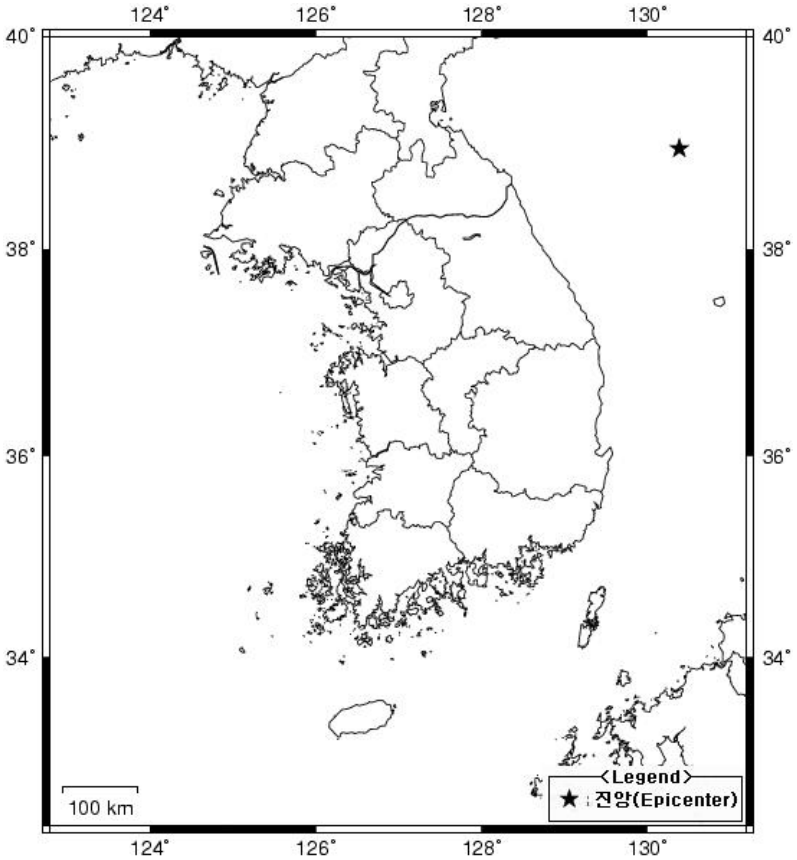
2. 지진분석자료

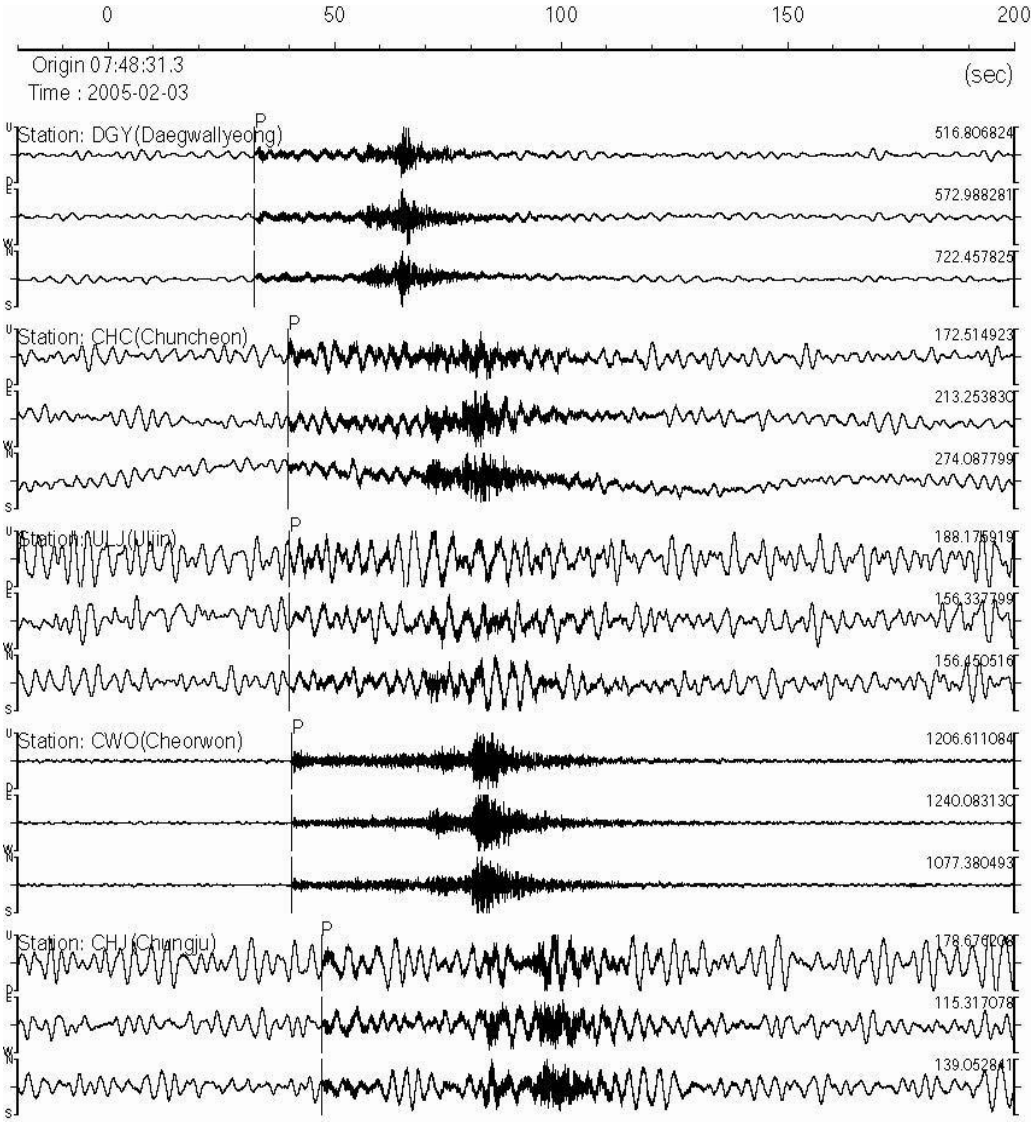
※ 아래의 지진분석자료는 상세분석 결과로서 2005년 지진통보시 발표했던 내용과 다를 수 있음.

▣ 2005년 01호 지진

진원시	2월 3일 07시 48분 31.3초		규 모(M_L)	2.4	깊 이(km)	-
진앙	위 도(N)	38.9538	진앙지	강원도 고성군 북동쪽 약 150km 해역		
	경 도(E)	130.3869	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
DGY	07:49:03.576	-	205.0	227.3	2722	3644	3066
CHC	07:49:11.059	07:49:40.641	259.5	240.6	-	-	-
ULJ	07:49:11.256	07:49:53.699	264.6	199.2	362	321	433
CWO	07:49:11.866	-	267.6	249.8	1615	1340	1179
CHJ	07:49:18.440	-	313.3	223.2	571	682	782

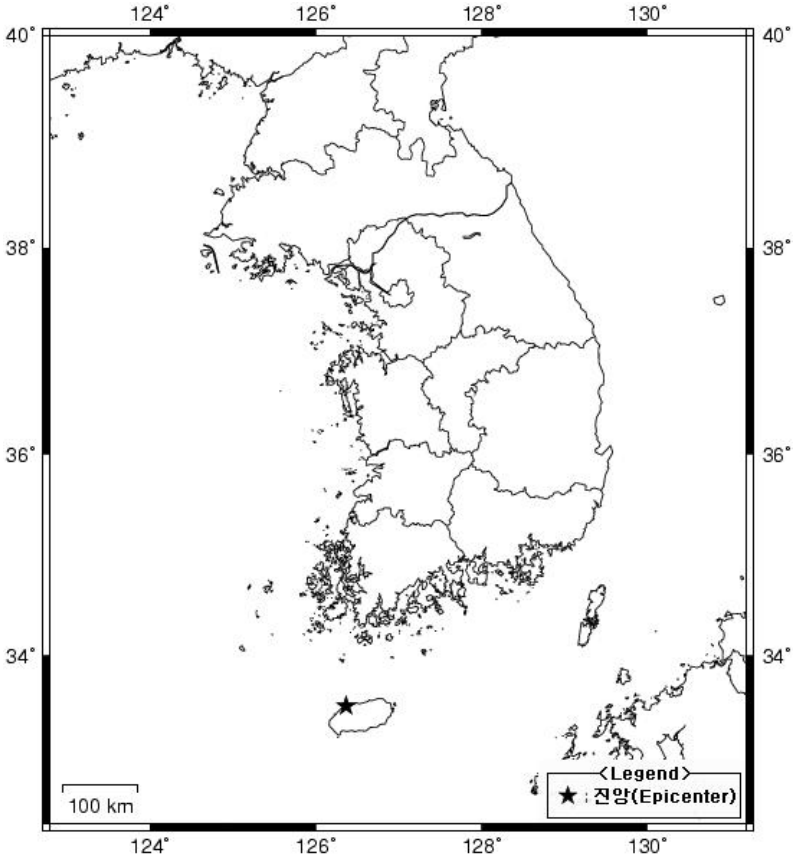


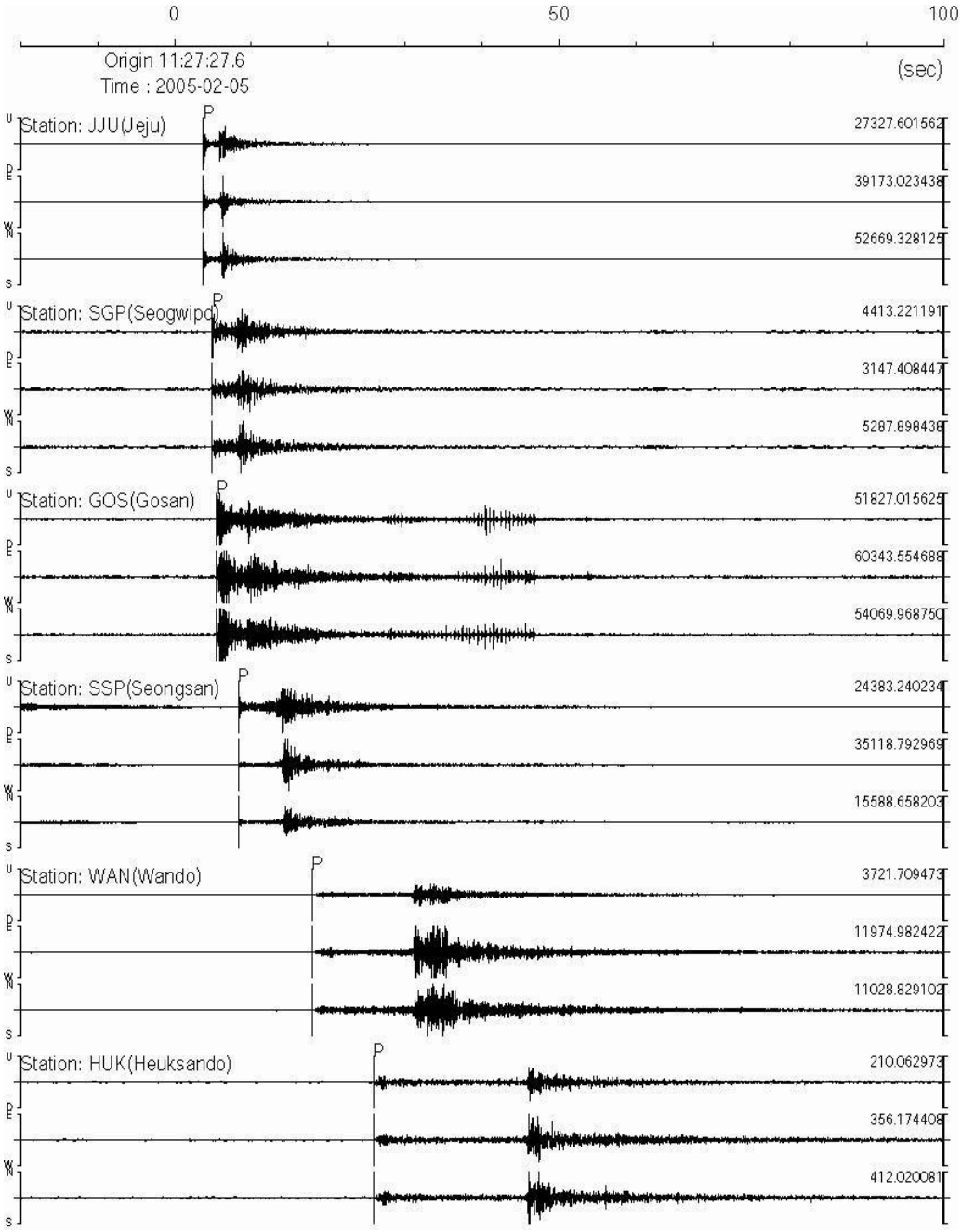

0
50
100
150
200
Origin 07:48:31.3
Time : 2005-02-03
(sec)
Station: DGY(Daegwallyeong)
516.806824
572.988281
722.457825
Station: CHC(Chuncheon)
172.514923
213.253830
274.087799
Station: ULJ(Uljin)
188.175919
156.337799
156.450516
Station: CWO(Cheorwon)
1206.611084
1240.083130
1077.380493
Station: CHJ(Chungju)
115.317078
139.052841

▣ 2005년 02호 지진

진원시	2월 5일 11시 27분 27.6초		규 모(M_L)	2.5	깊 이(km)	4.6
진앙	위 도(N)	33.4929	진앙지	제주도 제주시 서쪽 약 10km 해역		
	경 도(E)	126.3606	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리	방위각	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파	(km)	(deg)	UD	NS	EW
JJU	11:27:31.263	-	29.0	153.6	329455	405230	292128
SGP	11:27:32.500	-	18.6	111.9	56513	77582	60832
GOS	11:27:33.101	-	28.7	219.7	51827	54096	60343
SSP	11:27:35.933	-	49.6	103.6	24383	15588	35118
WAN	11:27:45.495	-	104.5	17.5	74529	184040	205661
HUK	11:27:53.509	-	156.6	328.0	2040	3347	2745

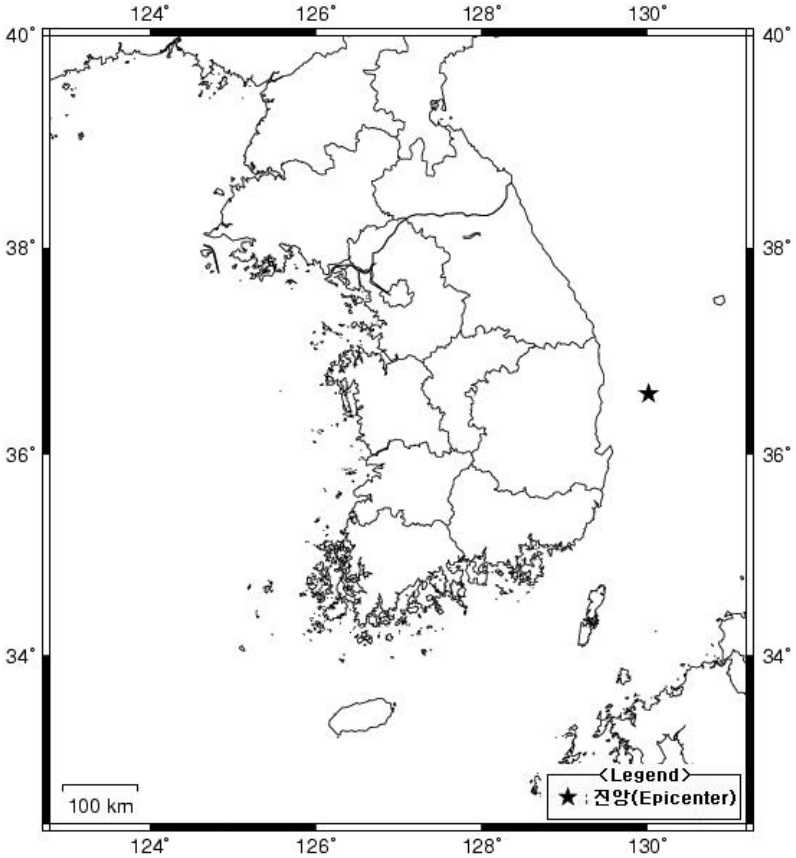


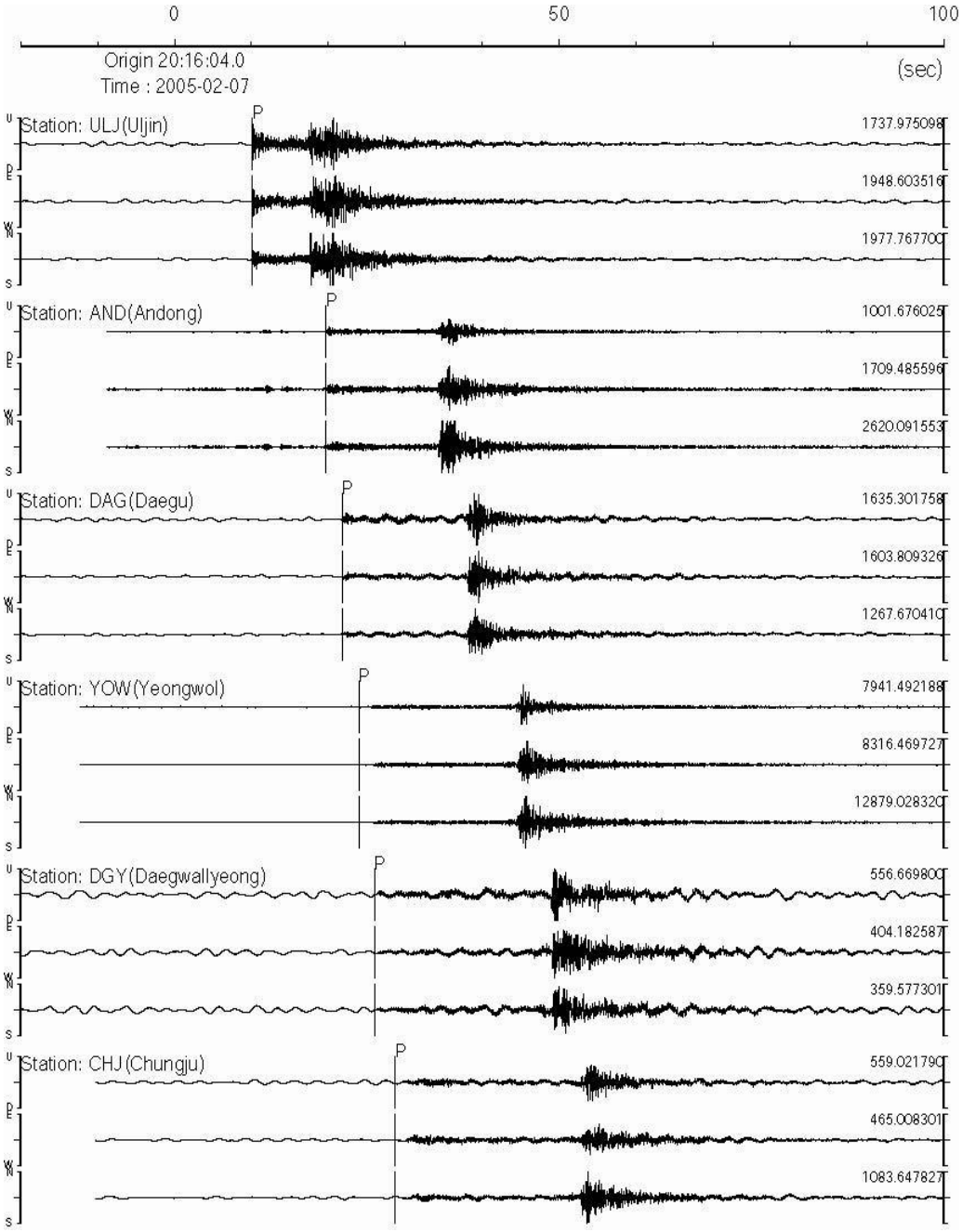

0
50
100
Origin 11:27:27.6
Time : 2005-02-05
(sec)
Station: JJU(Jeju)
27327.601562
39173.023438
52669.328125
Station: SGP(Seogwipo)
4413.221191
3147.408447
5287.898438
Station: GOS(Gosan)
51827.015625
60343.554688
54069.968750
Station: SSP(Seongsan)
24383.240234
35118.792969
15588.658203
Station: WAN(Wando)
3721.709473
11974.982422
11028.829102
Station: HUK(Heuksando)
210.062973
356.174408
412.020081

▣ 2005년 03호 지진

진원시	2월 7일 20시 16분 04.0초		규 모(M_L)	2.8	깊 이(km)	21.1
진앙	위 도(N)	36.5917	진앙지	경북 영덕군 동북동쪽 약 60km 해역		
	경 도(E)	130.0176	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
ULJ	20:16:14.126	20:16:21.477	55.7	282.9	9768	12507	11533
AND	20:16:23.658	-	117.1	269.1	-	-	-
DAG	20:16:25.781	20:16:42.077	135.9	228.0	6956	6936	7853
YOW	20:16:28.037	-	153.2	295.4	-	-	-
DGY	20:16:30.047	-	-	-	2266	2086	2245
CHJ	20:16:32.686	-	184.6	280.4	2650	3574	2794



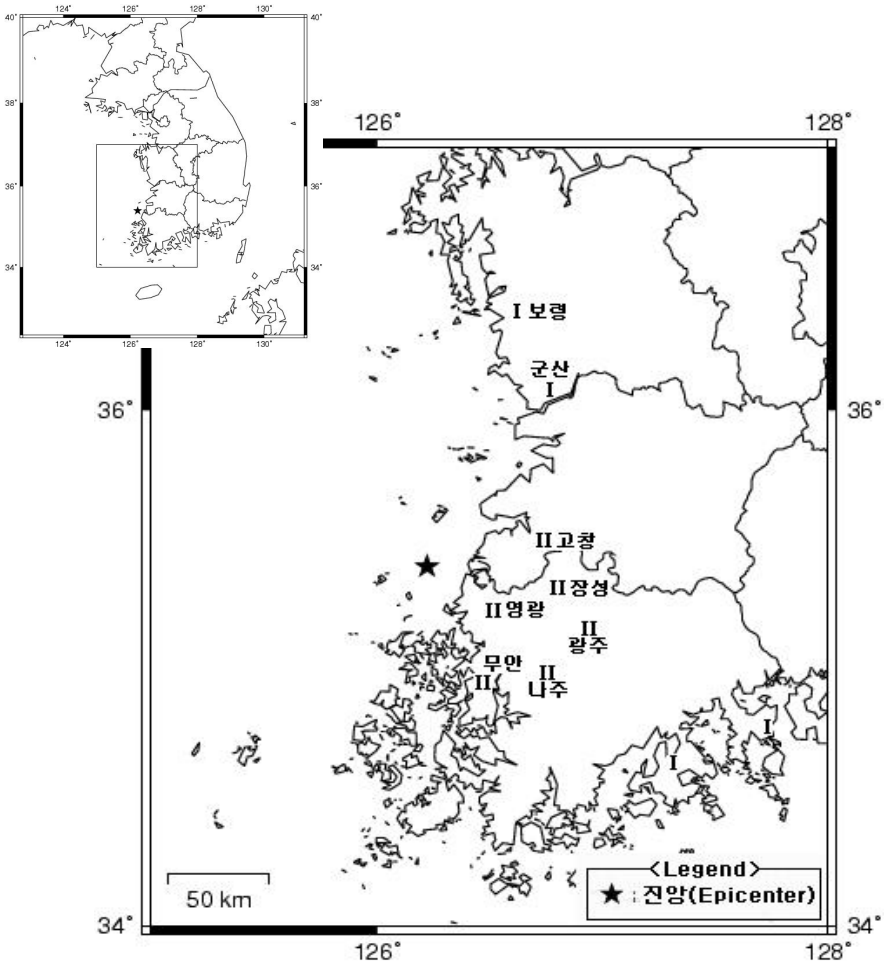

0
50
100
Origin 20:16:04.0
Time : 2005-02-07
(sec)
Station: ULJ(Uljin)
1737.975098
1948.603516
1977.767700
Station: AND(Andong)
1001.676025
1709.485596
2620.091553
Station: DAG(Daegu)
1635.301758
1603.809326
1267.670410
Station: YOW(Yeongwol)
7941.492188
8316.469727
12879.028320
Station: DGY(Daegwallyeong)
556.669800
404.182587
359.577301
Station: CHJ(Chungju)
559.021790
465.008301
1083.647827

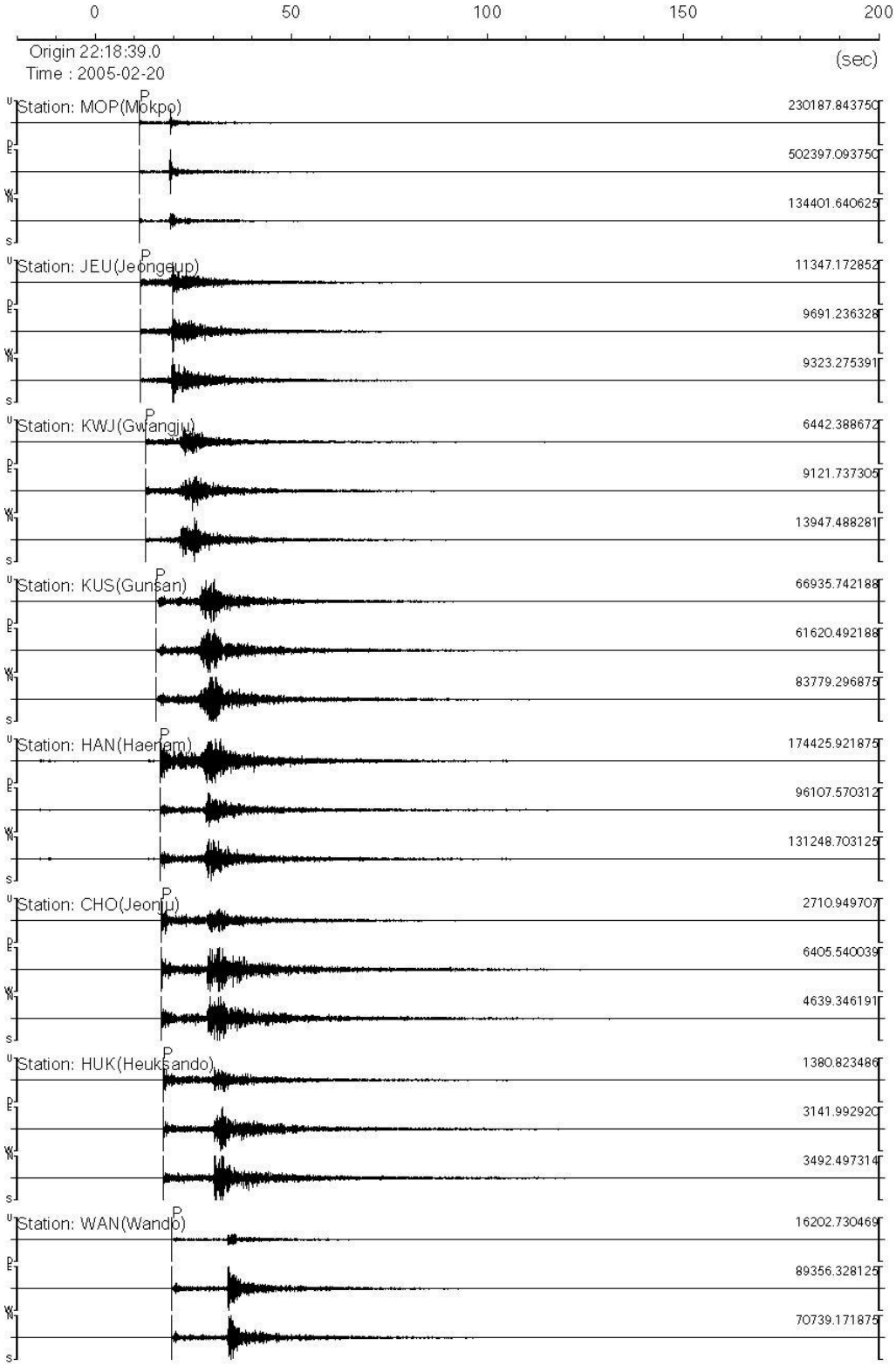
▣ 2005년 04호 지진

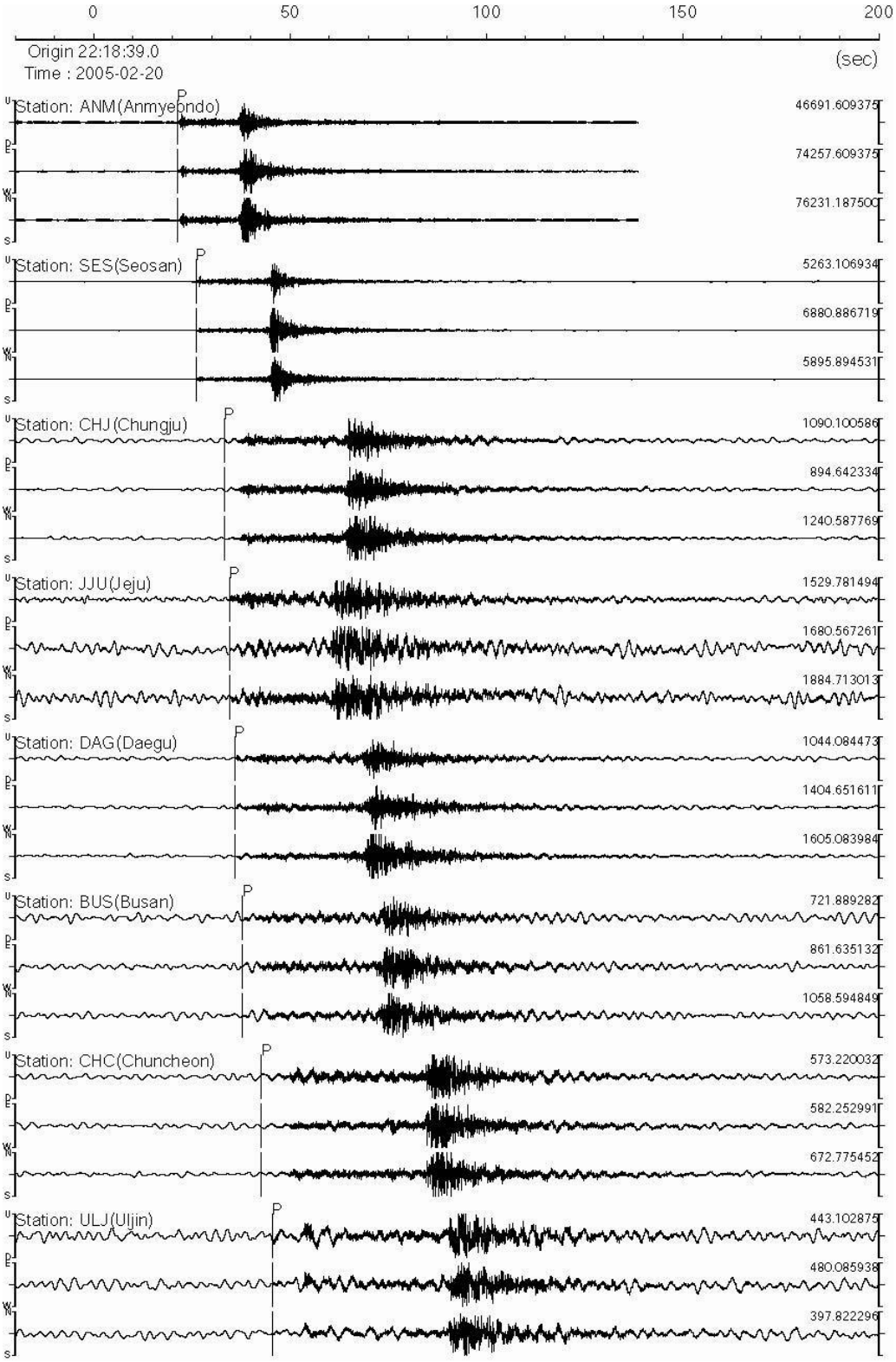
진원시	2월 20일 22시 18분 39.0초		규 모(M_L)	3.4	깊 이(km)	10.0
진앙	위 도(N)	35.3986	진앙지	전남 영광군 서북서쪽 약 30km 해역		
	경 도(E)	126.2221	진 도	진도 Ⅱ : 영광,고창,장성,광주,나주,무안 진도 Ⅰ : 보령,군산,여수,고흥		

관 측 및 분 석 결 과

관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
MOP	22:18:50.198	22:18:57.901	67.1	167.9	216863	197107	557668
JEU	22:18:50.540	22:18:58.377	64.9	80.4	151264	247384	224395
KWJ	22:18:51.674	22:19:00.660	74.6	110.6	45682	112706	69838
KUS	22:18:54.441	22:19:05.535	88.1	38.6	120151	101892	104679
HAN	22:18:55.399	22:19:06.935	97.1	160.9	174425	131248	96107
CHO	22:18:55.794	22:19:07.491	96.2	60.8	47544	68925	76174
HUK	22:13:56.539	22:19:09.042	105.9	221.6	19871	43339	33928
WAN	22:18:58.485	22:19:12.379	120.4	158.6	311950	1030641	1031747
ANM	22:19:00.183	22:19:15.918	100.0	5.6	46691	76231	74257
SES	22:19:05.142	22:19:23.570	155.9	7.6	31007	38046	34857
CHJ	22:19:12.235	-	227.1	43.3	5623	6540	5503
JJU	22:19:13.503	-	239.2	173.8	5723	7085	6116
DAG	22:19:14.949	22:19:47.683	245.2	79.6	5092	6724	5482
BUS	22:19:16.865	22:19:51.266	262.6	92.8	2323	2761	3627
CHC	22:19:21.683	-	300.1	27.8	2196	2351	2603
ULJ	22:19:24.449	-	320.8	62.2	1862	1387	1343
DGY	22:19:26.527	22:20:11.325	335.8	40.0	1293	1569	1480


126°
128°
36°
34°
Ⅰ보령
군산
Ⅰ
Ⅱ고창
Ⅱ장성
Ⅱ영광
Ⅱ
광주
무안
Ⅱ
Ⅱ
나주
Ⅰ
Ⅰ
50 km
〈Legend〉
★ : 진앙(Epicenter)

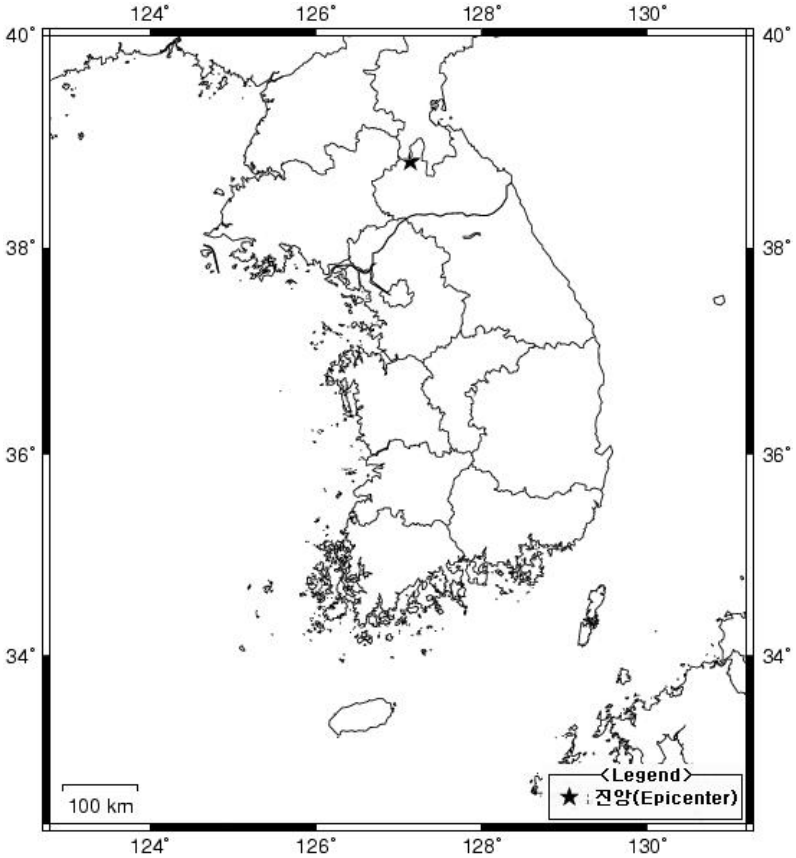

0
50
100
150
200
Origin 22:18:39.0
Time : 2005-02-20
(sec)
Station: MOP(Mokpo)
230187.843750
502397.093750
134401.640625
Station: JEU(Jeongeup)
11347.172852
9691.236328
9323.275391
Station: KWJ(Gwangju)
6442.388672
9121.737305
13947.488281
Station: KUS(Gunsan)
66935.742188
61620.492188
83779.296875
Station: HAN(Haenam)
174425.921875
96107.570312
131248.703125
Station: CHO(Jeonju)
2710.949707
6405.540039
4639.346191
Station: HUK(Heuksando)
1380.823486
3141.992920
3492.497314
Station: WAN(Wando)
16202.730469
89356.328125
70739.171875

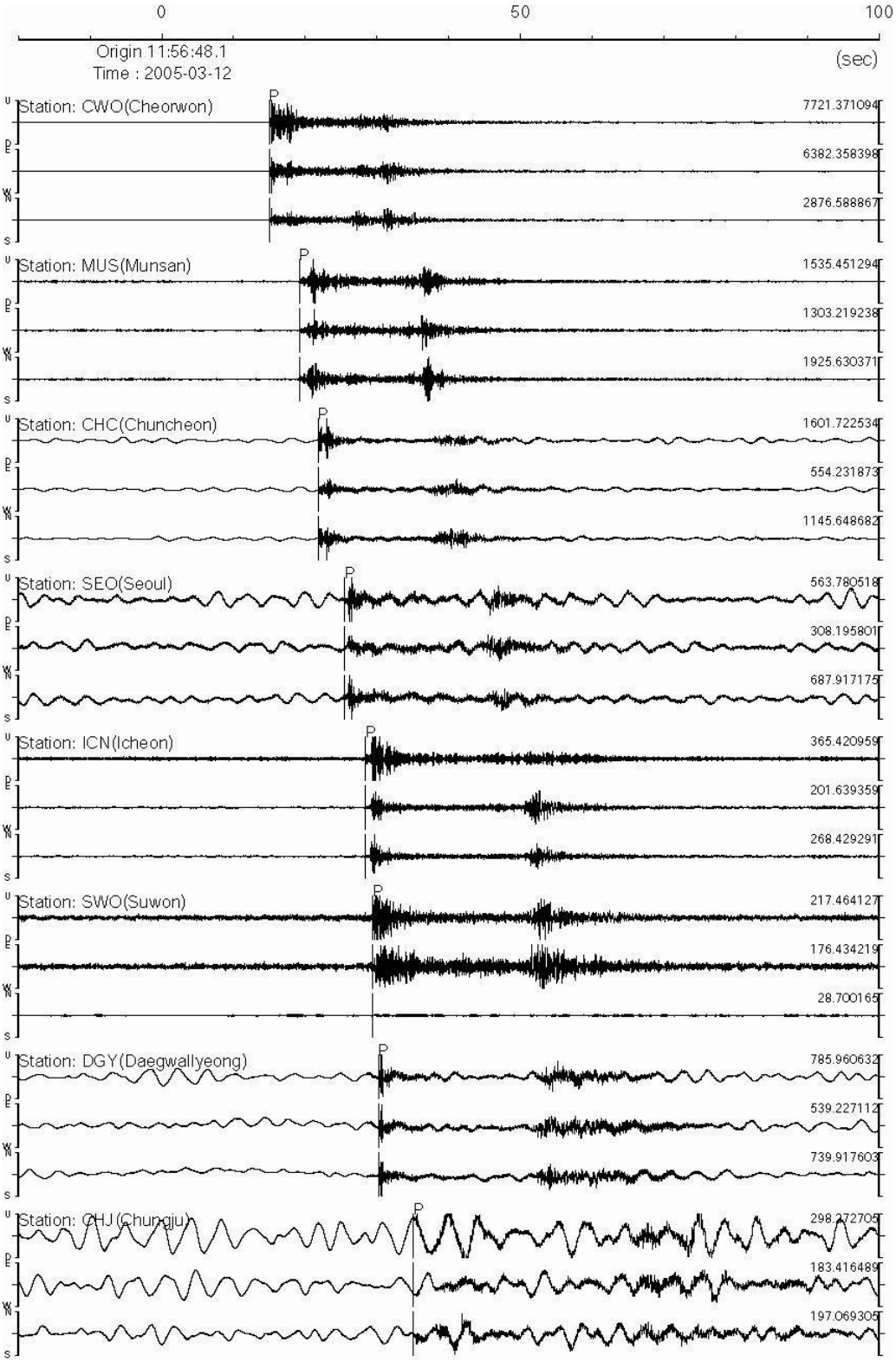

0
50
100
150
200
Origin 22:18:39.0
Time : 2005-02-20
(sec)
Station: ANM(Anmyeondo)
46691.609375
74257.609375
76231.187500
Station: SES(Seosan)
5263.106934
6880.886719
5895.894531
Station: CHJ(Chungju)
1090.100586
894.642334
1240.587769
Station: JJU(Jeju)
1529.781494
1680.567261
1884.713013
Station: DAG(Daegu)
1044.084473
1404.651611
1605.083984
Station: BUS(Busan)
721.889282
861.635132
1058.594849
Station: CHC(Chuncheon)
573.220032
582.252991
672.775452
Station: ULJ(Uljin)
443.102875
480.085938
397.822296

▣ 2005년 05호 지진

진원시	3월 12일 11시 56분 48.1초		규 모(M_L)	2.4	깊 이(km)	-
진앙	위 도(N)	38.8198	진앙지	함남 원산시 남남서쪽 약 45km 지역		
	경 도(E)	127.1427	진 도	북한지역으로 확인 불가		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
CWO	11:57:03.083	-	88.1	158.2	17029	13206	5306
MUS	11:57:07.301	-	108.8	198.0	21592	17814	18439
CHC	11:57:09.866	11:57:25.818	129.8	153.0	8170	5074	3420
SEO	11:57:13.569	11:57:32.981	149.3	187.6	2843	3486	1353
ICN	11:57:16.497	-	171.6	171.9	-	-	-
SWO	11:57:17.497	-	173.3	185.1	-	-	-
DGY	11:57:18.317	-	183.3	132.7	3689	3554	3160
CHJ	11:57:23.165	-	228.3	161.1	-	-	-
YOW	11:57:23.657	-	216.1	147.4	-	-	-
BRD	11:57:24.941	-	238.4	247.4	-	-	-

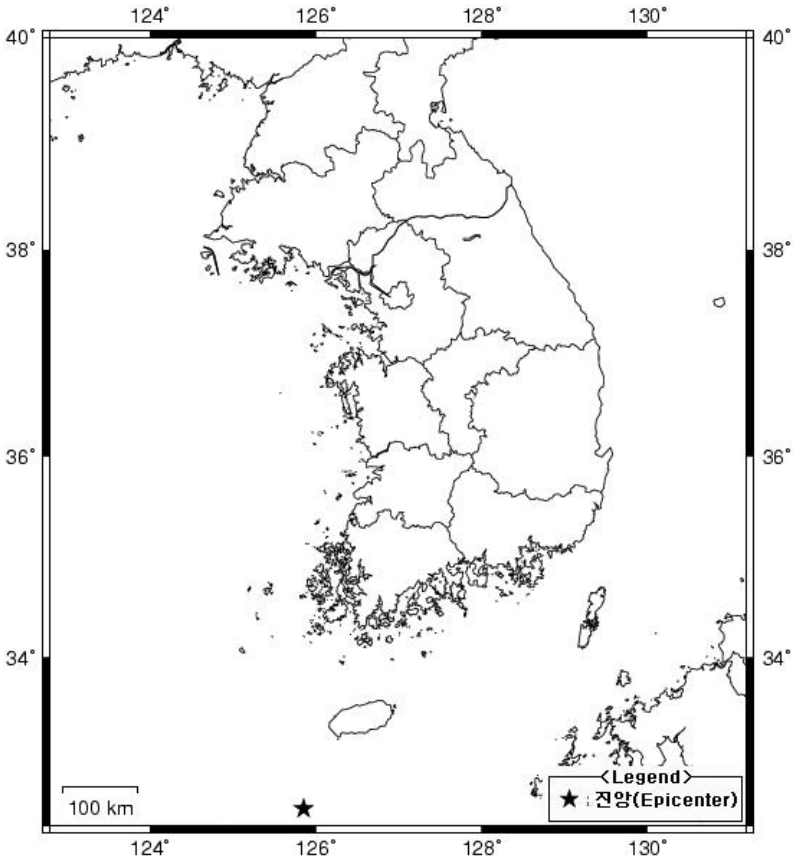


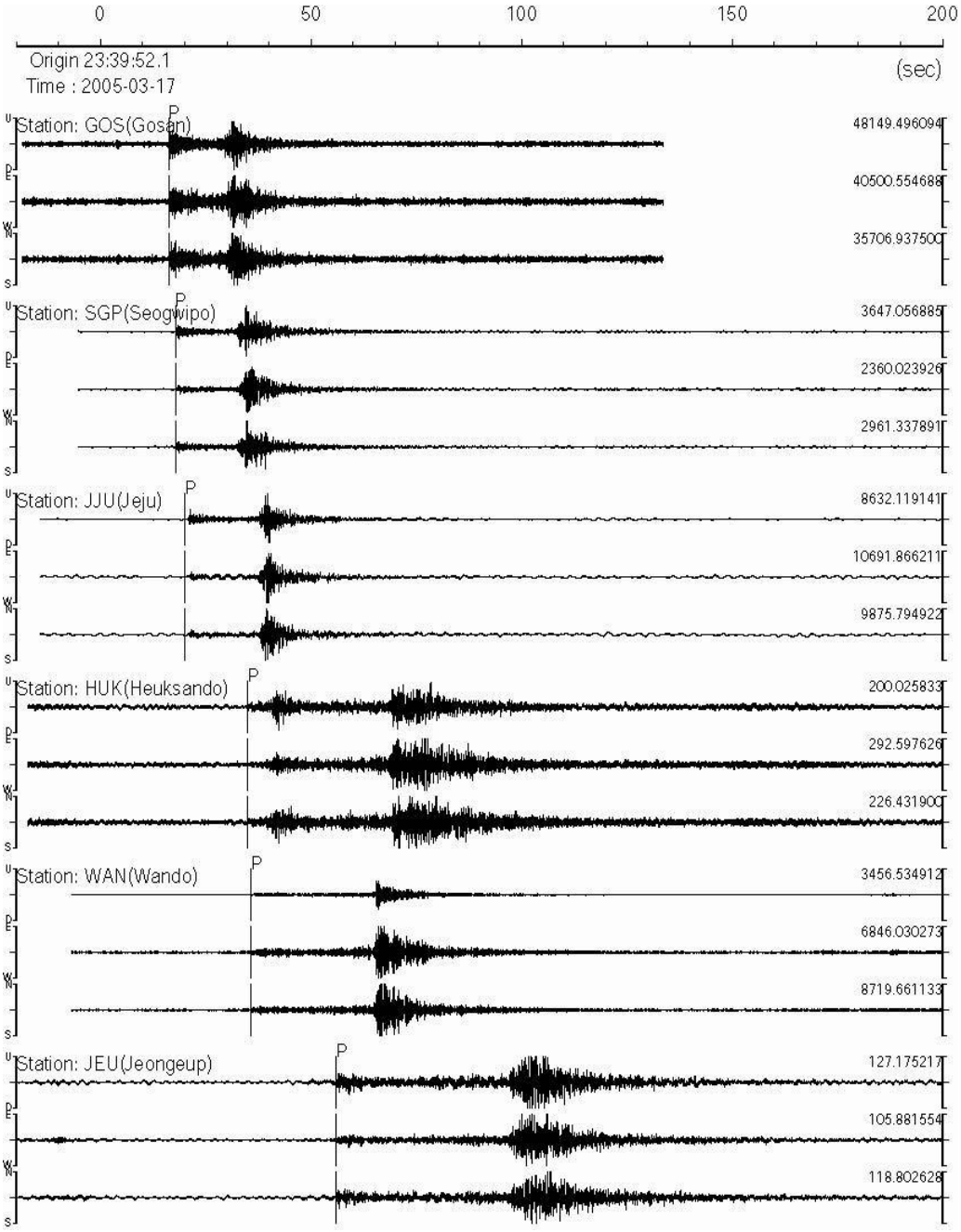

0
50
100
Origin 11:56:48.1
Time : 2005-03-12
(sec)
Station: CWO(Cheorwon)
7721.371094
6382.358398
2876.588867
Station: MUS(Munsan)
1535.451294
1303.219238
1925.630371
Station: CHC(Chuncheon)
1601.722534
554.231873
1145.648682
Station: SEO(Seoul)
563.780518
308.195801
687.917175
Station: ICN(Icheon)
365.420959
201.639359
268.429291
Station: SWO(Suwon)
217.464127
176.434219
28.700165
Station: DGY(Daegwallyeong)
785.960632
539.227112
739.917603
Station: CHJ(Chungju)
298.272705
183.416489
197.069305

▣ 2005년 06호 지진

진원시	3월 17일 23시 39분 52.1초		규 모(M_L)	3.1	깊 이(km)	-
진앙	위 도(N)	32.4677	진앙지	제주도 서귀포시 남남서쪽 약 105km 해역		
	경 도(E)	125.8522	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
GOS	23:40:08.311	-	96.3	17.4	48149	35706	40500
SGP	23:40:09.856	23:40:24.949	125.1	31.0	23858	30670	24898
JJU	23:40:12.231	23:40:29.762	106.7	34.3	35936	29637	45268
HUK	23:40:27.036	-	249.1	351.6	1702	2809	2843
WAN	23:40:27.795	-	227.6	20.0	52420	123418	100919
JEU	23:40:48.135	-	350.6	16.2	1153	765	1069

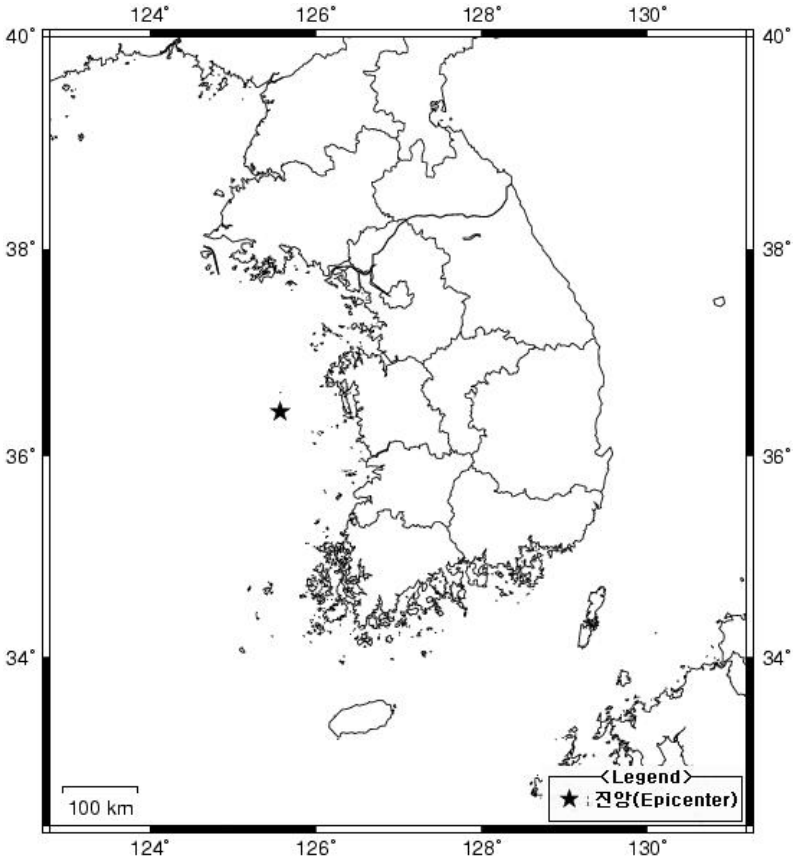


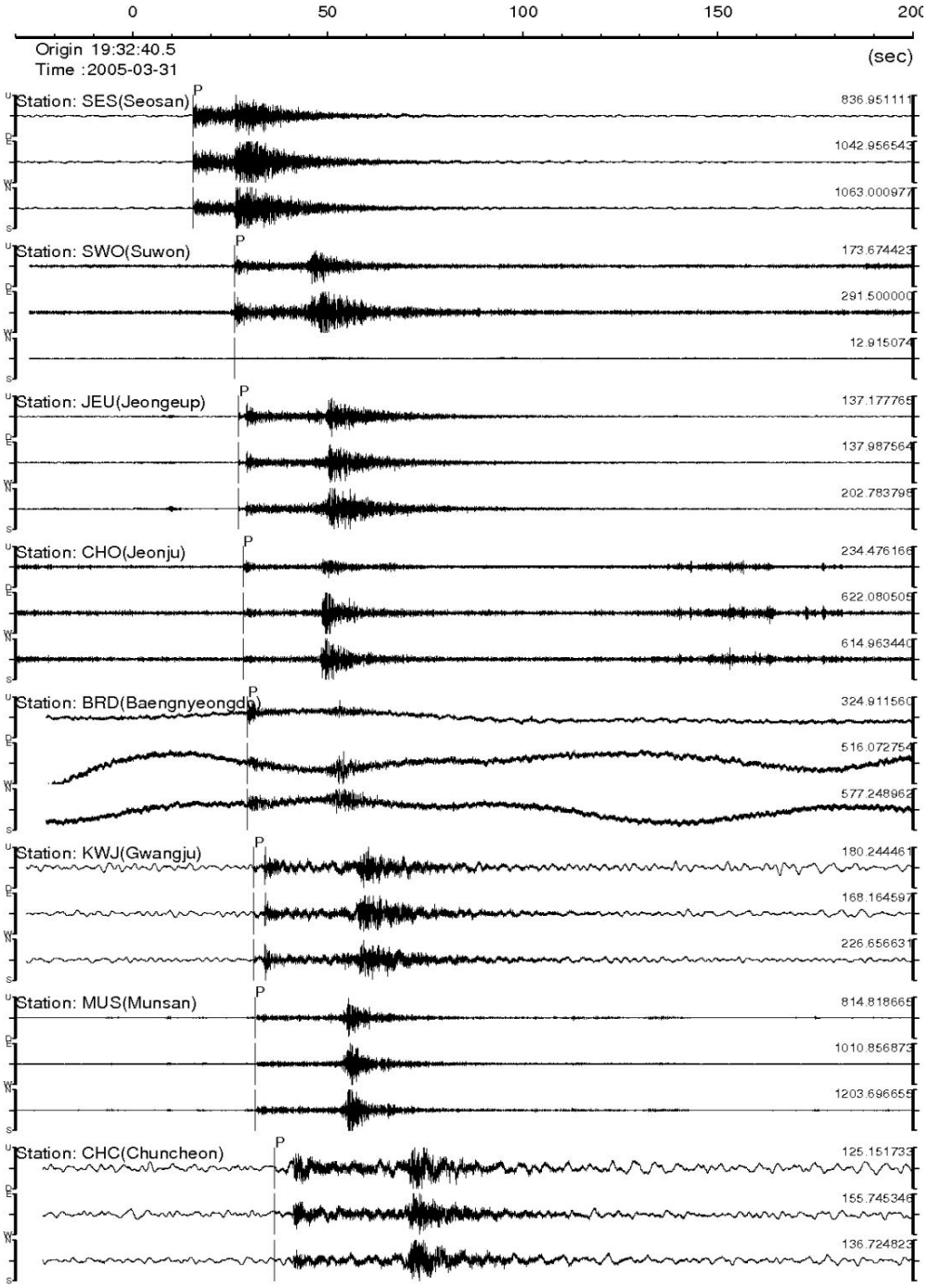

0
50
100
150
200
Origin 23:39:52.1
Time : 2005-03-17
(sec)
Station: GOS(Gosan)
48149.496094
40500.554688
35706.937500
Station: SGP(Seogwipo)
3647.056885
2360.023926
2961.337891
Station: JJU(Jeju)
8632.119141
10691.866211
9875.794922
Station: HUK(Heuksando)
200.025833
292.597626
226.431900
Station: WAN(Wando)
3456.534912
6846.030273
8719.661133
Station: JEU(Jeongeup)
127.175217
105.881554
118.802628

▣ 2005년 07호 지진

진원시	3월 31일 19시 32분 40.5초		규 모(M_L)	2.2	깊 이(km)	1.3
진앙	위 도(N)	36.4323	진앙지	충남 격렬비열도 남남동쪽 약 20km 해역		
	경 도(E)	125.5691	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
SES	19:32:55.821	19:33:06.627	88.3	63.0	9228	10093	11263
SWO	19:33:06.520	19:33:26.677	155.1	52.9	2925	7225	6776
JEU	19:33:07.614	-	160.8	130.0	2195	2969	3116
CHO	19:33:08.770	-	157.8	115.2	2801	7085	7119
BRD	19:33:09.857	-	1289.8	334.3	-	-	-
KWJ	19:33:11.535	-	190.8	137.4	745	1108	995
MUS	19:33:11.811	-	193.1	32.7	-	-	-
CHC	19:33:16.836	-	248.9	52.4	-	-	-



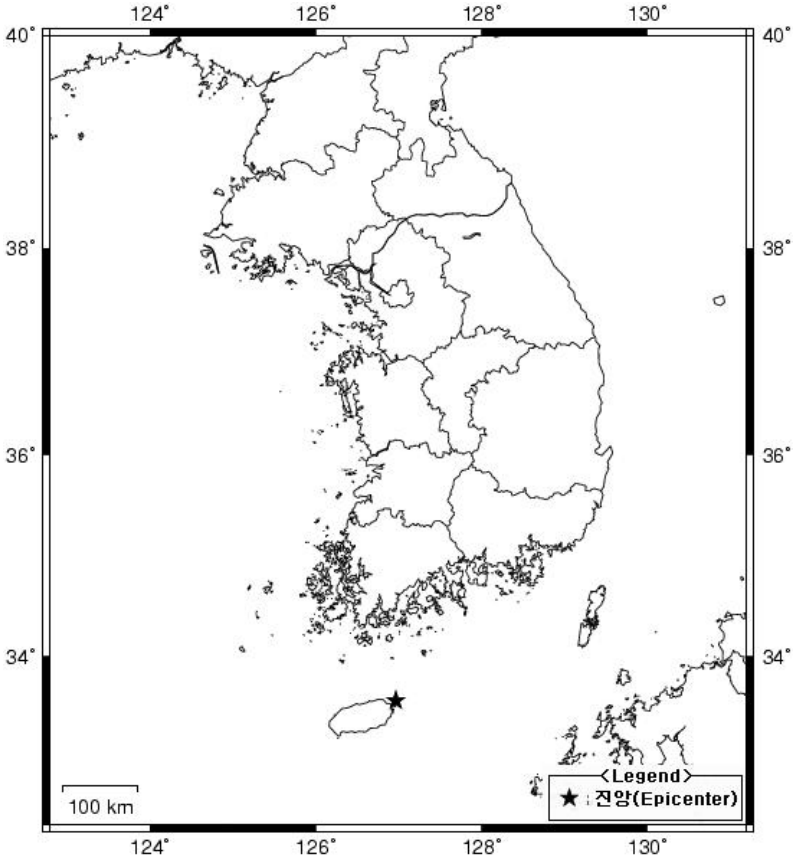

0
50
100
150
200
Origin 19:32:40.5
Time :2005-03-31
(sec)
Station: SES(Seosan)
836.951111
1042.956543
1063.000977
Station: SWO(Suwon)
173.674423
291.500000
12.915074
Station: JEU(Jeongeup)
137.177765
137.987564
202.783795
Station: CHO(Jeonju)
234.476166
622.080505
614.963440
Station: BRD(Baengnyeongdo)
324.911560
516.072754
577.248962
Station: KWJ(Gwangju)
180.244461
168.164597
226.656631
Station: MUS(Munsan)
814.818665
1010.856873
1203.696655
Station: CHC(Chuncheon)
125.151733
155.745346
136.724823

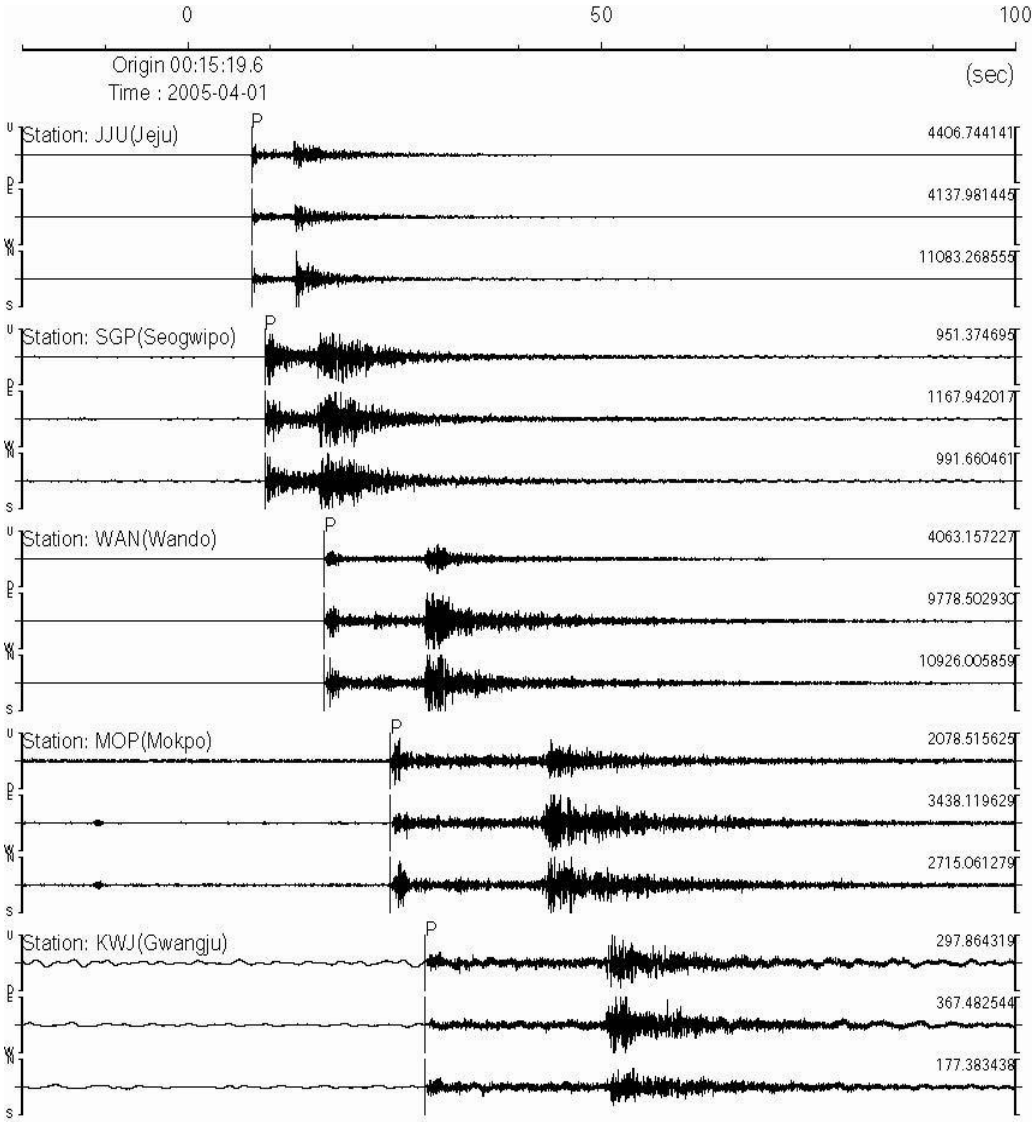
▣ 2005년 08호 지진

진원시	4월 1일 00시 15분 19.6초		규 모(M_L)	2.4	깊 이(km)	10.8
진앙	위 도(N)	33.5560	진앙지	제주도 성산읍 북북동쪽 약 25km 해역		
	경 도(E)	126.9675	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과

관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
JJU	00:15:27.254	00:15:32.391	54.6	232.9	27167	71759	32988
SGP	00:15:28.943	-	41.5	250.5	18097	26281	21692
WAN	00:15:36.105	00:15:48.212	95.7	345.3	91085	200495	216854
MOP	00:15:44.109	00:16:02.359	149.4	338.8	4501	3791	4382
KWJ	00:15:48.304	00:16:10.134	178.3	0.7	1525	1621	2413

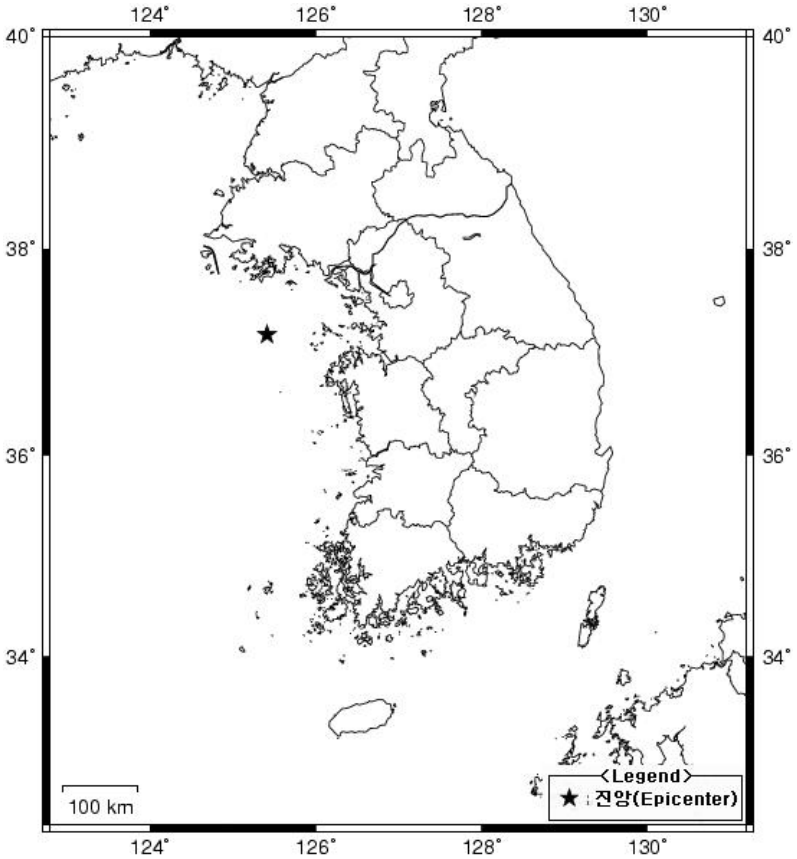


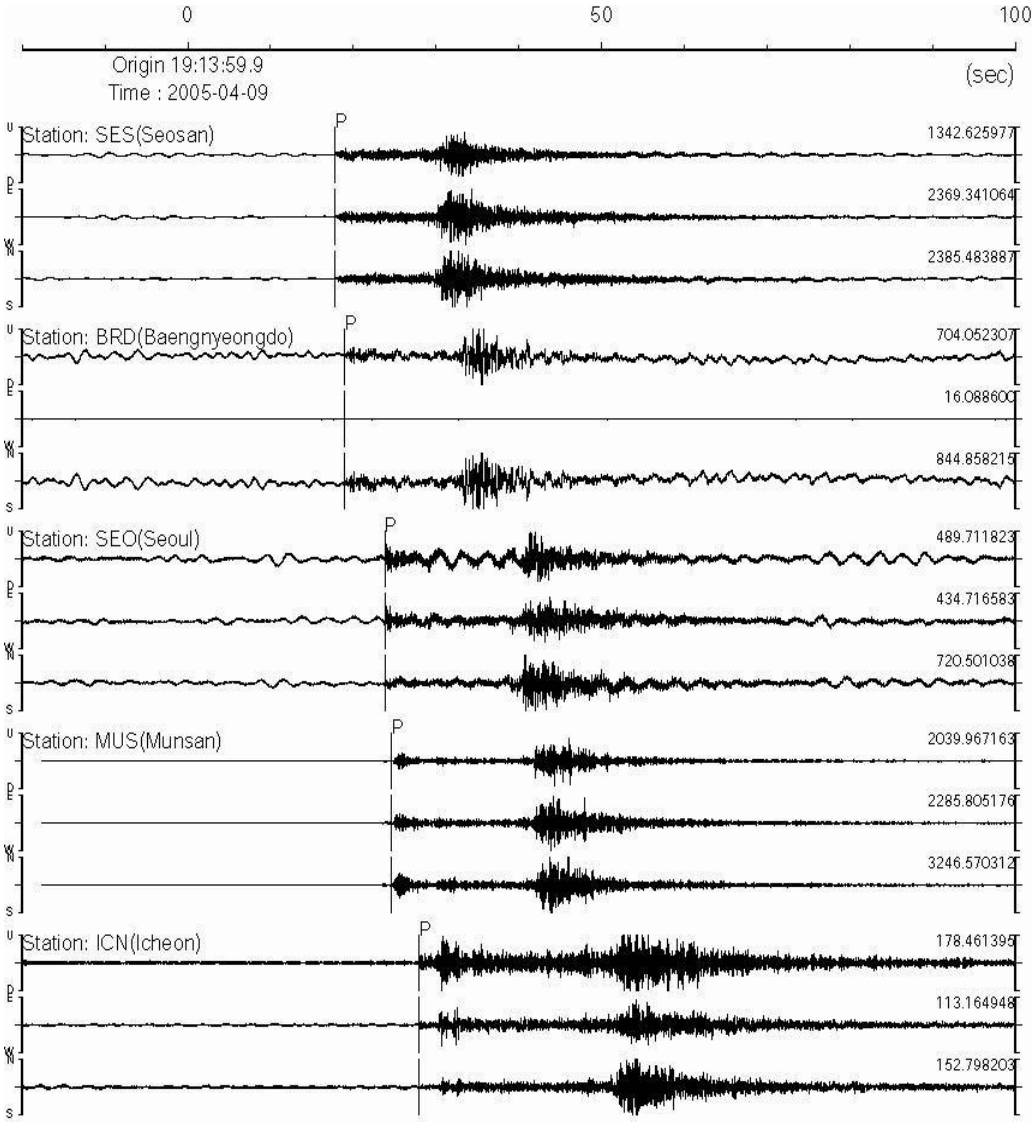

0
50
100
Origin 00:15:19.6
Time : 2005-04-01
(sec)
Station: JJU(Jeju)
4406.744141
4137.981445
11083.268555
Station: SGP(Seogwipo)
951.374695
1167.942017
991.660461
Station: WAN(Wando)
4063.157227
9778.502930
10926.005859
Station: MOP(Mokpo)
2078.515625
3438.119629
2715.061279
Station: KWJ(Gwangju)
297.864319
367.482544
177.383438

▣ 2005년 09호 지진

진원시	4월 9일 19시 13분 59.9초		규 모(M_L)	2.4	깊 이(km)	5.5
진앙	위 도(N)	37.1736	진앙지	인천광역시 덕적도 서쪽 약 60km 해역		
	경 도(E)	125.4106	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
SES	19:14:17.666	19:14:29.910	101.9	114.5	14415	20091	18050
BRD	19:14:18.930	19:14:33.141	111.9	322.3	5173	3824	4207
SEO	19:14:23.742	19:14:40.286	137.8	74.9	3242	3153	3135
MUS	19:14:24.451	-	143.0	55.9	35227	32034	29549
ICN	19:14:27.864	-	178.0	85.2	2325	2797	2239

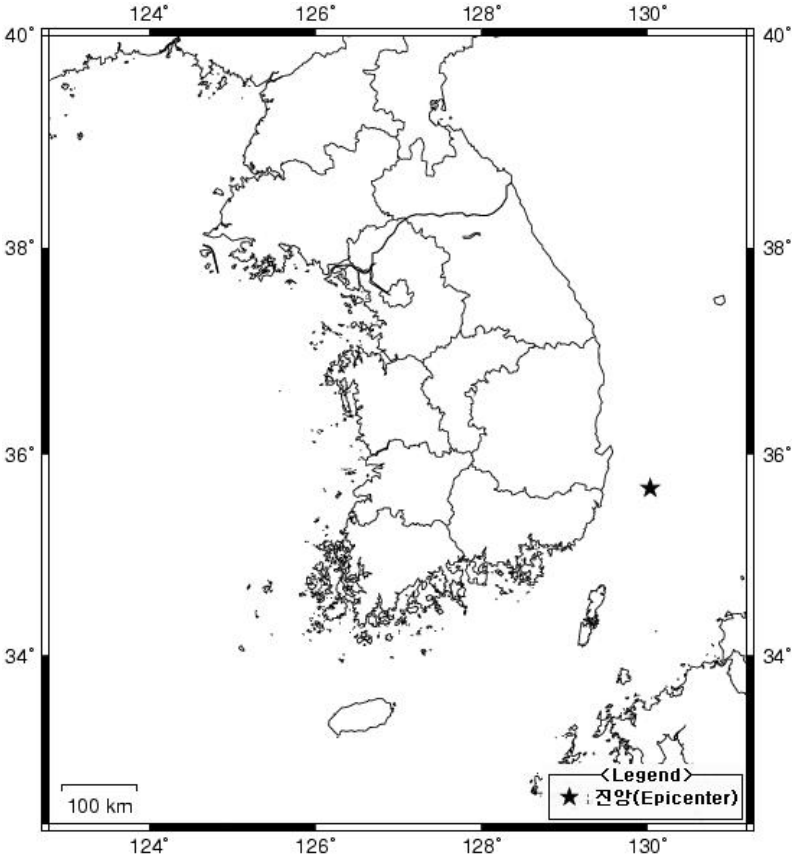


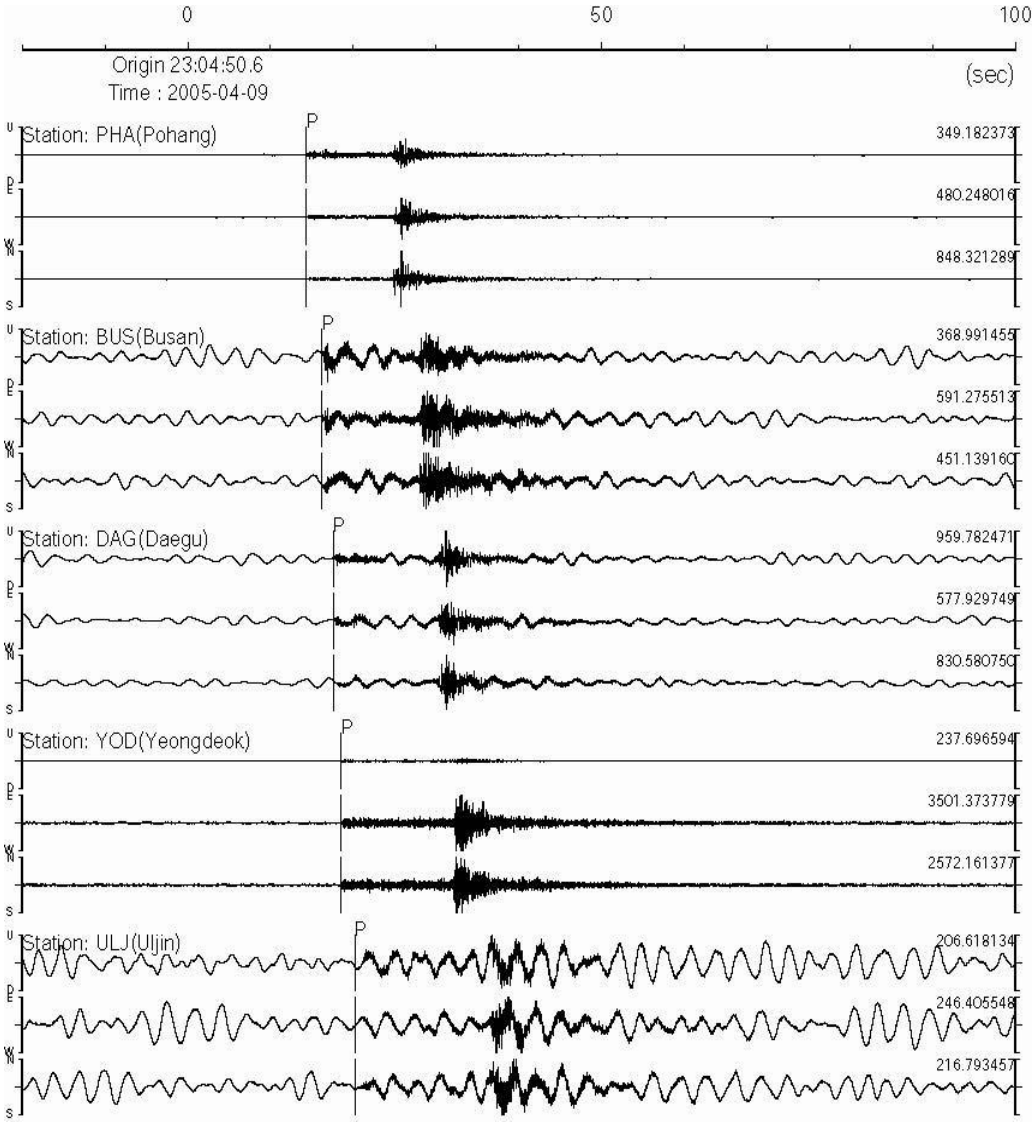

0
50
100
Origin 19:13:59.9
Time : 2005-04-09
(sec)
Station: SES(Seosan)
1342.625977
2369.341064
2385.483887
Station: BRD(Baengnyeongdo)
704.052307
16.088600
844.858215
Station: SEO(Seoul)
489.711823
434.716583
720.501038
Station: MUS(Munsan)
2039.967163
2285.805176
3246.570312
Station: ICN(Icheon)
178.461395
113.164948
152.798203

▣ 2005년 10호 지진

진원시	4월 9일 23시 04분 50.6초		규 모(M_L)	2.4	깊 이(km)	25.5
진앙	위 도(N)	35.6666	진앙지	울산광역시 동구 동쪽 약 70km 해역		
	경 도(E)	130.0328	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
PHA	23:05:04.947	-	83.5	314.7	5146	7872	7165
BUS	23:05:06.825	23:05:18.535	95.4	241.1	3136	5058	3829
DAG	23:05:08.165	-	103.1	276.6	3270	4994	3062
YOD	23:05:09.133	-	110.7	329.7	237	2572	3501
ULJ	23:05:10.849	-	128.0	334.2	792	1215	1217
AND	-	23:05:35.355	155.7	310.5	-	-	-

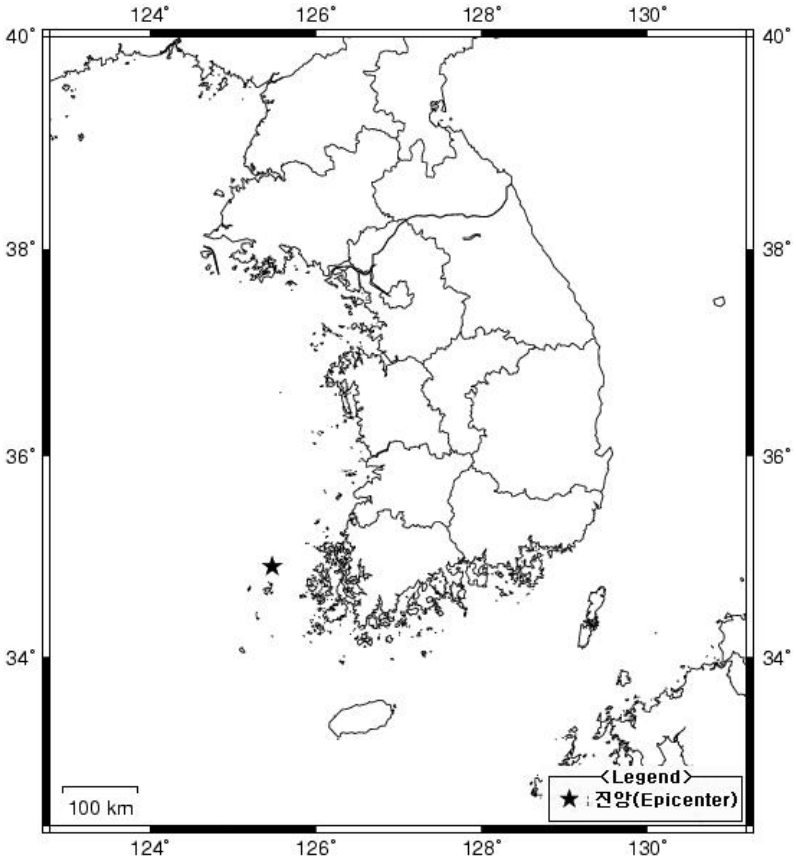


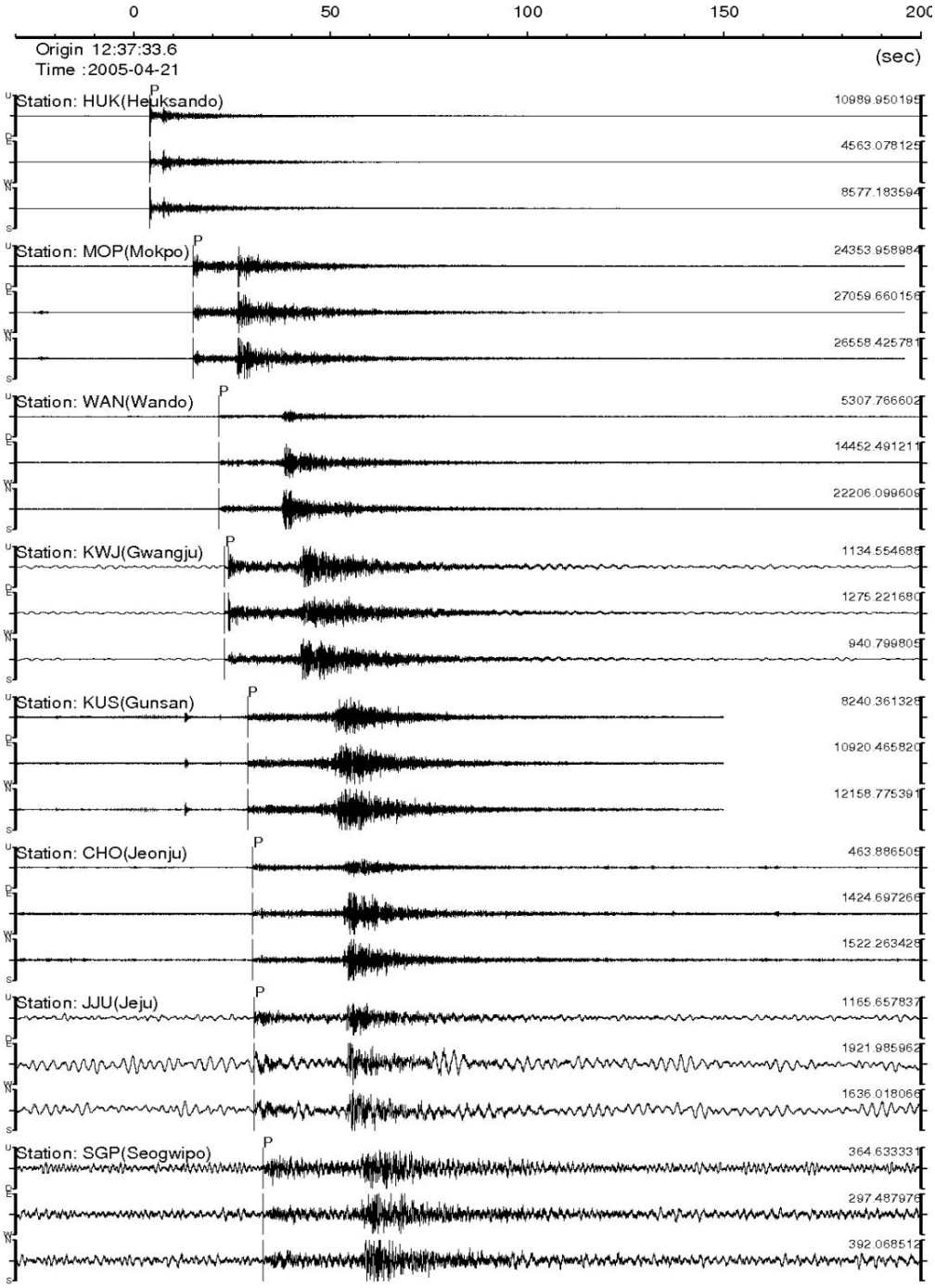

0
50
100
Origin 23:04:50.6
Time : 2005-04-09
(sec)
Station: PHA(Pohang)
349.182373
480.248016
848.321289
Station: BUS(Busan)
368.991455
591.275513
451.139160
Station: DAG(Daegu)
959.782471
577.929749
830.580750
Station: YOD(Yeongdeok)
237.696594
3501.373779
2572.161377
Station: ULJ(Uljin)
206.618134
246.405548
216.793457

▣ 2005년 11호 지진

진원시	4월 21일 12시 37분 33.6초		규 모(M_L)	3.0	깊 이(km)	5.6
진앙	위 도(N)	34.9060	진앙지	전남 흑산도 북쪽 약 17km 해역		
	경 도(E)	125.4733	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
HUK	12:37:37.528	-	24.8	184.5	212719	143425	103591
MOP	12:37:48.459	-	83.1	97.3	30908	29458	32508
WAN	12:37:55.055	-	126.2	116.7	111625	317501	228299
KWJ	12:37:56.578	12:38:15.607	141.0	78.0	7575	7659	7641
KUS	12:38:02.418	-	174.4	44.5	-	-	-
CHO	12:38:03.793	-	183.0	55.9	6968	19033	13287
JJU	12:38:04.191	-	206.0	152.4	4769	4627	3683
SGP	12:38:06.333	-	191.6	148.7	-	-	-

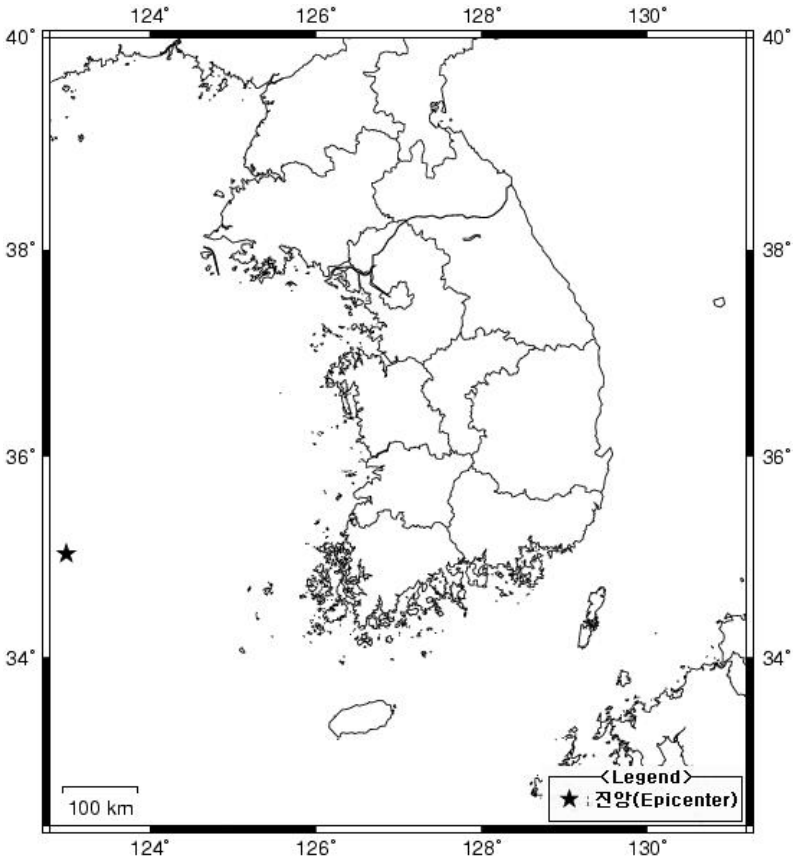


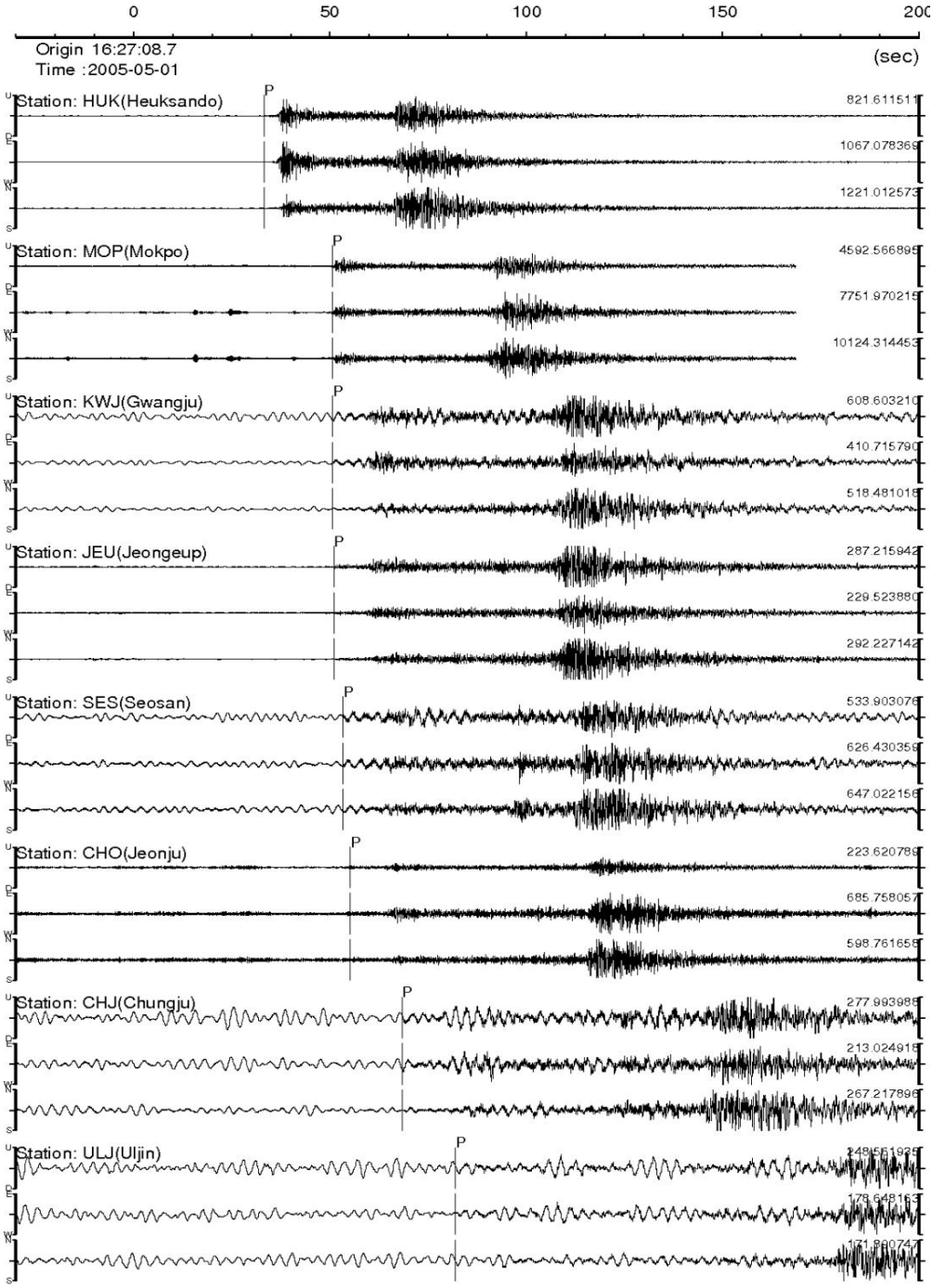

0
50
100
150
200
Origin 12:37:33.6
Time :2005-04-21
(sec)
Station: HUK(Heuksando)
10989.950195
4563.078125
8577.183594
Station: MOP(Mokpo)
24353.958984
27059.660156
26558.425781
Station: WAN(Wando)
5307.766602
14452.491211
22206.099609
Station: KWJ(Gwangju)
1134.554688
1275.221680
940.799805
Station: KUS(Gunsan)
8240.361328
10920.465820
12158.775391
Station: CHO(Jeonju)
463.886505
1424.697266
1522.263428
Station: JJU(Jeju)
1165.657837
1921.985962
1636.018066
Station: SGP(Seogwipo)
364.633331
297.487976
392.068512

▣ 2005년 12호 지진

진원시	05월 01일 16시 27분 08.7초		규 모(M_L)	3.6	깊 이(km)	-
진앙	위 도(N)	35.0368	진앙지	전남 흑산도 서쪽 약 270km 해역		
	경 도(E)	122.9918	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
HUK	16:27:41.780	16:28:14.988	227.7	99.2	6062	7221	8597
MOP	16:27:59.219	16:28:39.105	309.5	93.7	-	-	-
KWJ	16:27:59.367	16:28:56.803	363.9	86.7	1794	1567	1066
JEU	16:27:59.633	-	360.9	80.8	1642	2234	1682
KUS	16:28:00.700	-	364.1	71.5	-	-	-
SES	16:28:02.018	-	367.4	60.0	10154	31673	25703
CHO	16:28:03.773	-	386.7	75.8	-	-	-
CHJ	16:28:17.125	-	492.4	64.1	-	-	-
ULJ	16:28:30.709		606.6	70.4	-	-	-

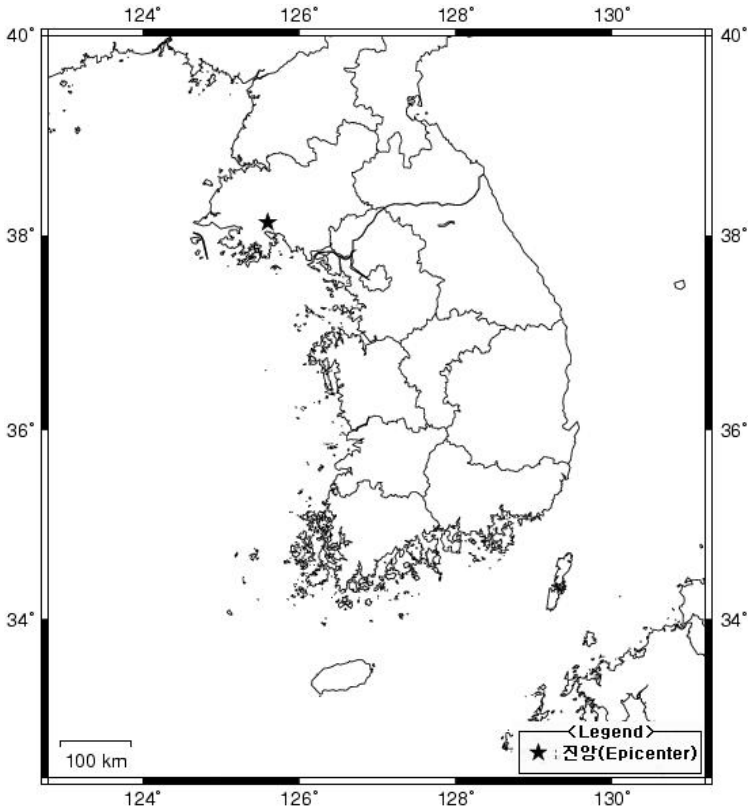


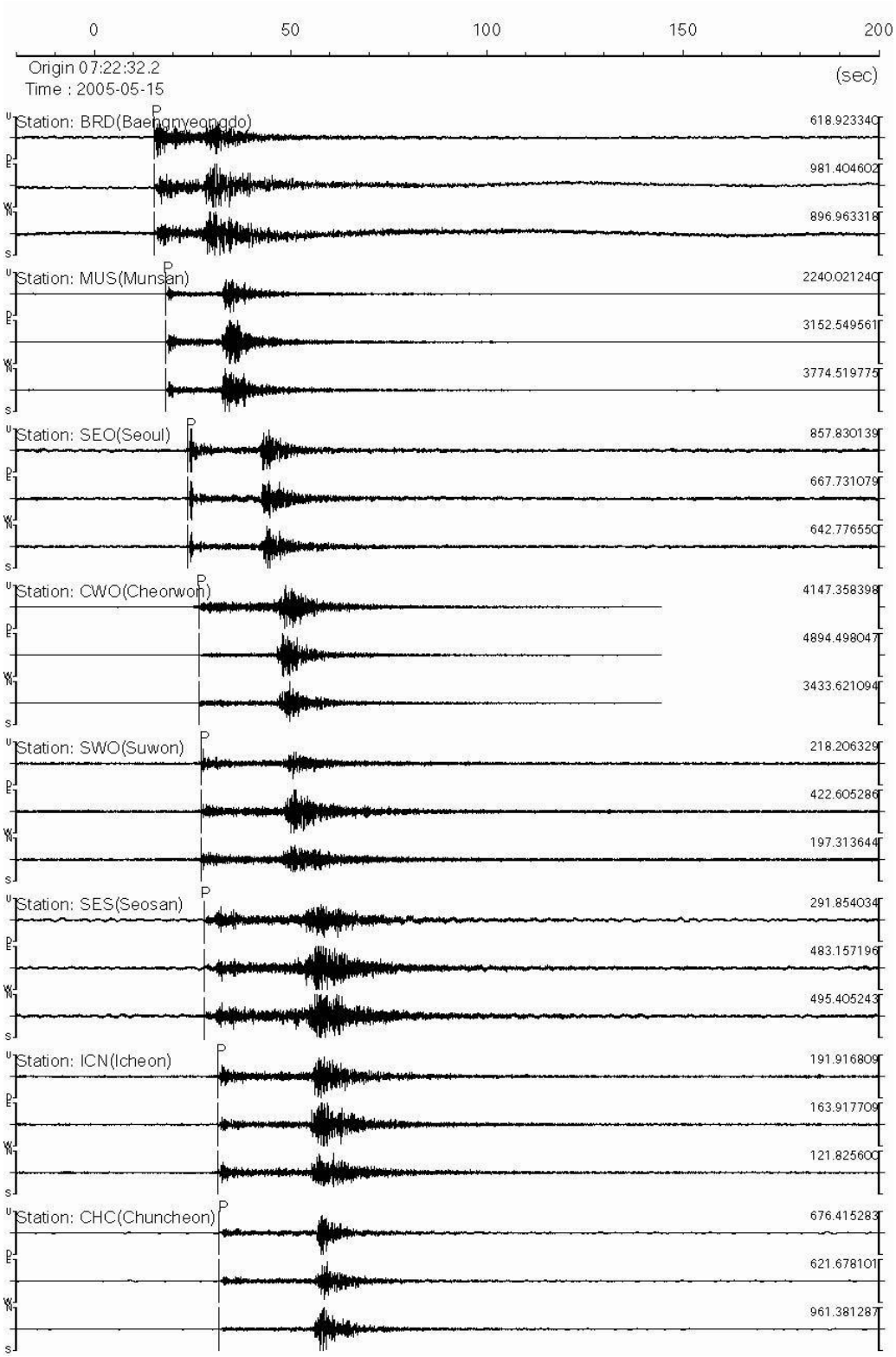

0
50
100
150
200
Origin 16:27:08.7
Time :2005-05-01
(sec)
Station: HUK(Heuksando)
Station: MOP(Mokpo)
Station: KWJ(Gwangju)
Station: JEU(Jeongeup)
Station: SES(Seosan)
Station: CHO(Jeonju)
Station: CHJ(Chungju)
Station: ULJ(Uljin)
P

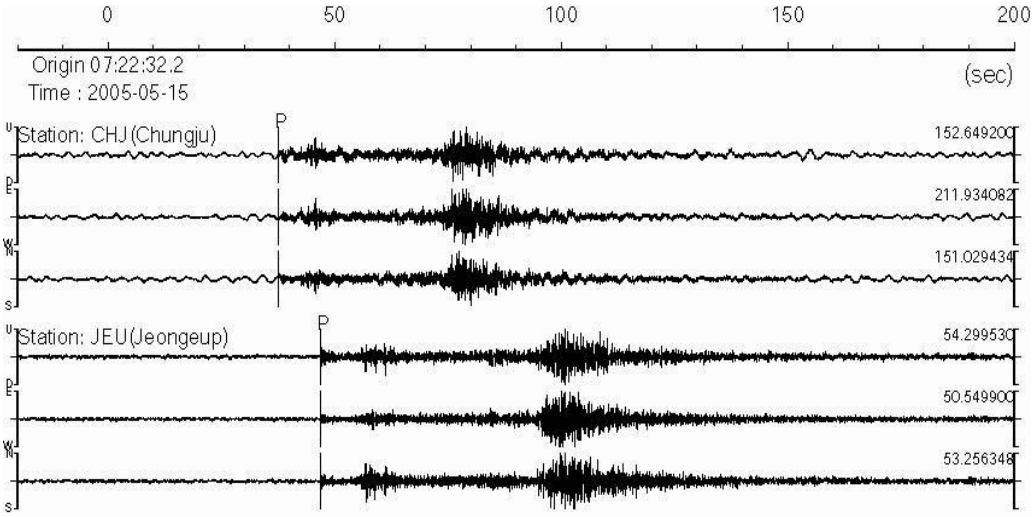
▣ 2005년 13호 지진

진원시	5월 15일 7시 22분 32.2초		규 모(M_L)	2.6	깊 이(km)	8.7
진앙	위 도(N)	38.1319	진앙지	황해도 해주시 북서쪽 약 15km 지역		
	경 도(E)	125.6008	진 도	북한지역으로 확인 불가		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
BRD	07:22:46.800	07:22:59.723	86.9	258.2	3234	3640	2290
MUS	07:22:49.651	07:23:03.999	105.0	104.6	23296	44490	47303
SEO	07:22:55.522	07:23:13.580	136.1	121.3	3135	3421	2425
CWO	07:22:58.191	-	167.6	91.3	5482	4432	3994
SWO	07:22:58.907	-	153.9	128.3	2263	3954	9325
SES	07:22:00.127	-	167.1	153.0	1628	3434	2522
ANM	07:23:02.243	-	214.2	162.2	-	-	-
ICN	07:23:03.191	-	185.0	119.8	1861	1340	1895
CHC	07:23:03.833	-	197.9	100.8	2042	3988	3319
CHJ	07:23:09.175	-	251.7	123.0	620	706	805
JEU	07:23:18.513	-	316.2	157.6	657	481	558



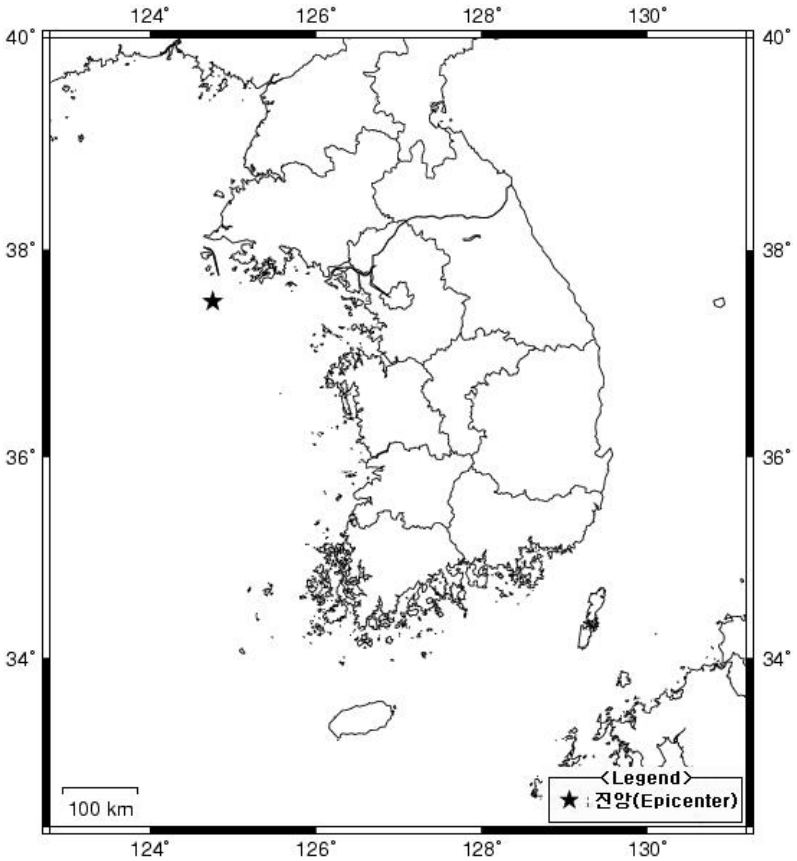

0
50
100
150
200
Origin 07:22:32.2
Time : 2005-05-15
(sec)
Station: BRD(Baengnyeongdo)
618.923340
981.404602
896.963318
Station: MUS(Munsan)
2240.021240
3152.549561
3774.519775
Station: SEO(Seoul)
857.830139
667.731079
642.776550
Station: CWO(Cheorwon)
4147.358398
4894.498047
3433.621094
Station: SWO(Suwon)
218.206329
422.605286
197.313644
Station: SES(Seosan)
291.854034
483.157196
495.405243
Station: ICN(Icheon)
191.916809
163.917709
121.825600
Station: CHC(Chuncheon)
676.415283
621.678101
961.381287

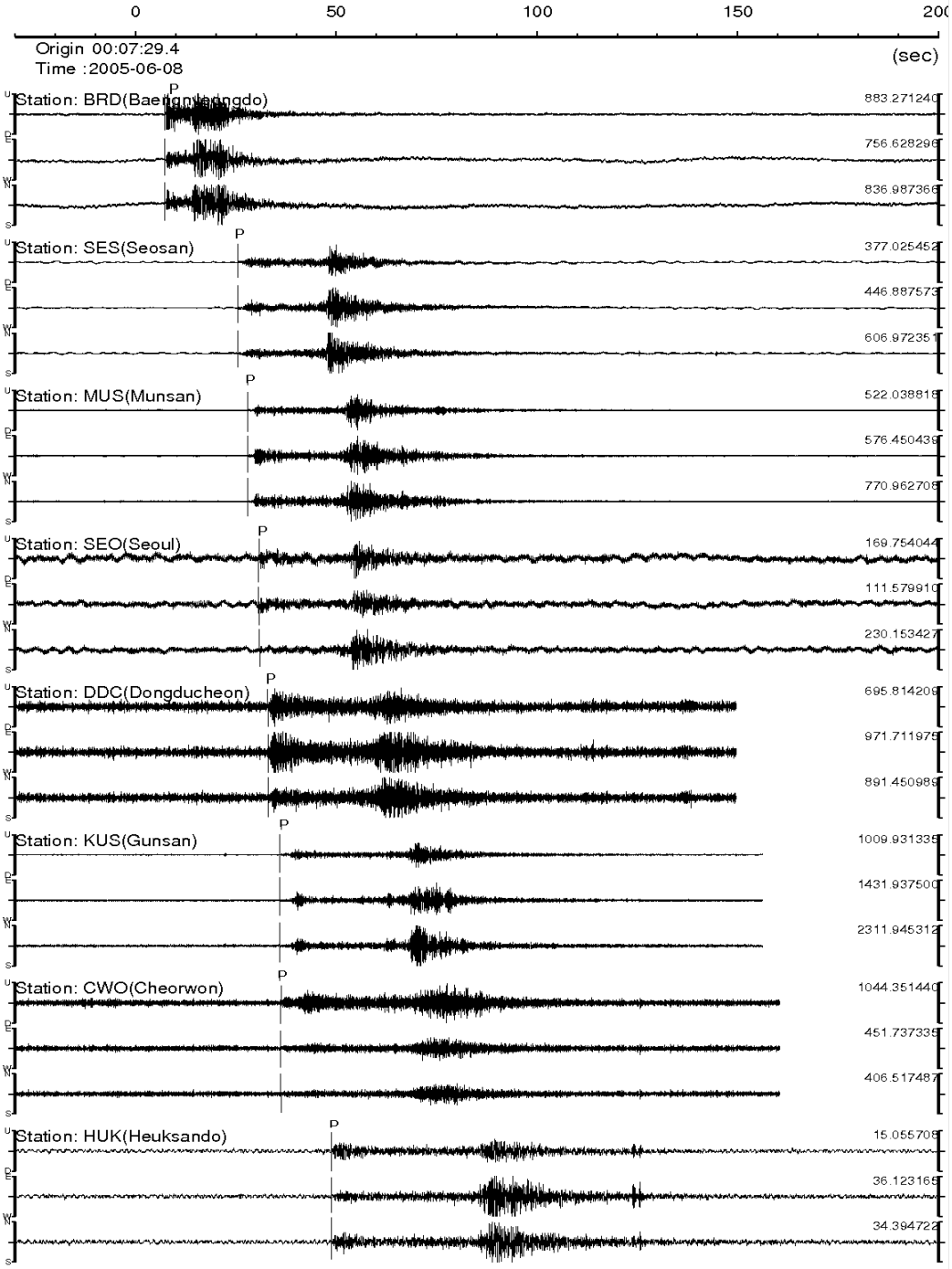

0
50
100
150
200
Origin 07:22:32.2
Time : 2005-05-15
(sec)
Station: CHJ(Chungju)
P
152.649200
211.934082
151.029434
Station: JEU(Jeongeup)
P
54.299530
50.549900
53.256348

▣ 2005년 14호 지진

진원시	6월 8일 00시 07분 29.4초		규 모(M_L)	2.5	깊 이(km)	-
진앙	위 도(N)	37.5086	진앙지	인천광역시 백령도 남동쪽 약 30km 해역		
	경 도(E)	124.7564	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
BRD	00:07:37.530	00:07:44.306	52.2	347.8	5553	4671	3381
SES	00:07:55.346	00:08:19.575	170.2	117.5	2484	3350	3320
ANM	00:07:56.949	-	194.4	133.5	-	-	-
MUS	00:07:59.461	-	181.1	75.9	5774	11232	7933
SEO	00:08:00.584	00:08:23.639	190.7	90.0	-	-	-
DDC	00:08:03.513	-	206.8	77.4	695	891	971
KUS	00:08:08.480	-	248.4	131.2	-	-	-
CWO	00:08:10.291	-	250.7	74.4	1044	406	451
HUK	00:08:19.173	-	320.1	168.5	-	-	-

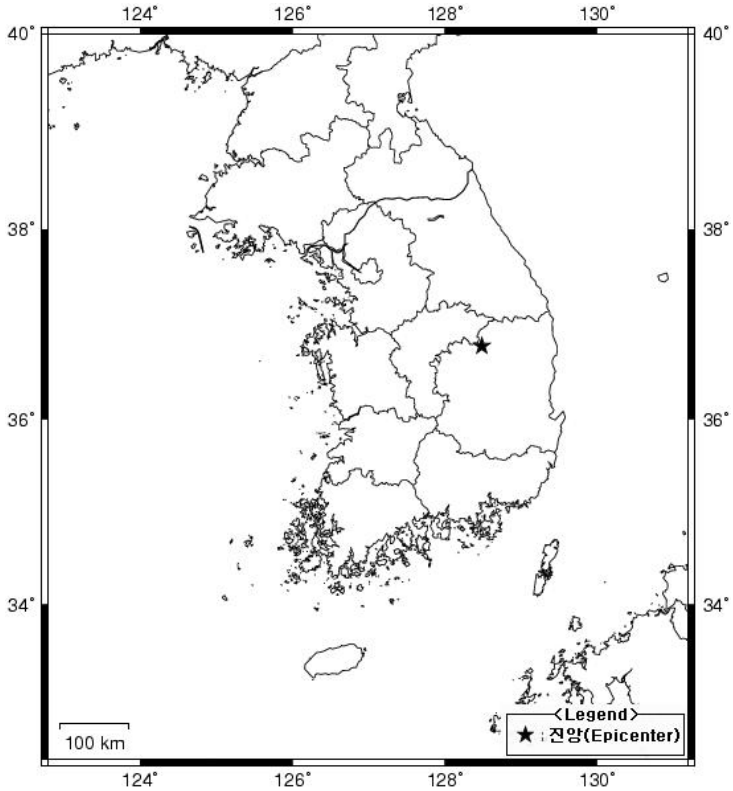


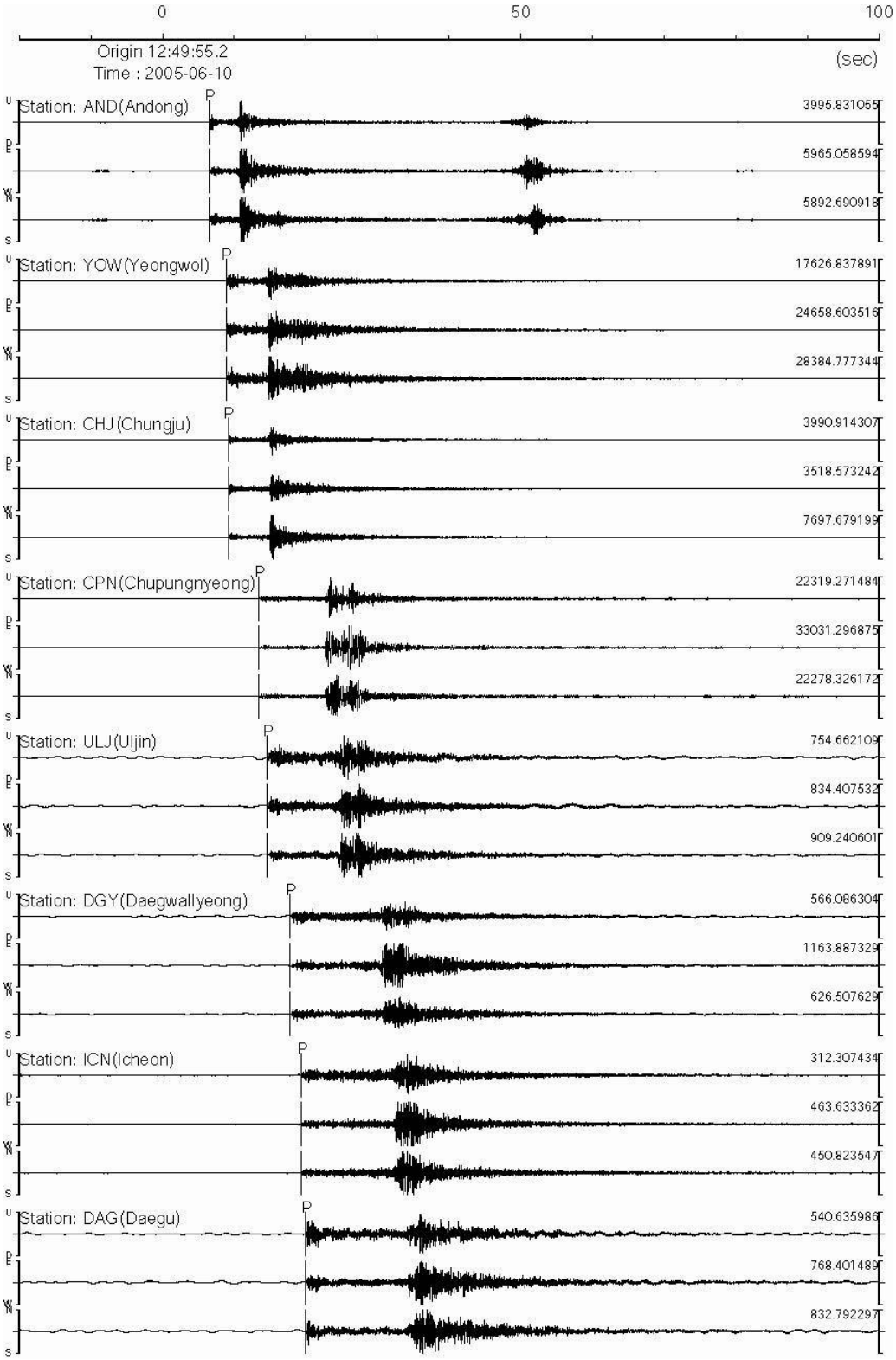

0
50
100
150
200
Origin 00:07:29.4
Time :2005-06-08
(sec)
Station: BRD(Baengnyeongdo)
Station: SES(Seosan)
Station: MUS(Munsan)
Station: SEO(Seoul)
Station: DDC(Dongducheon)
Station: KUS(Gunsan)
Station: CWO(Cheorwon)
Station: HUK(Heuksando)
P

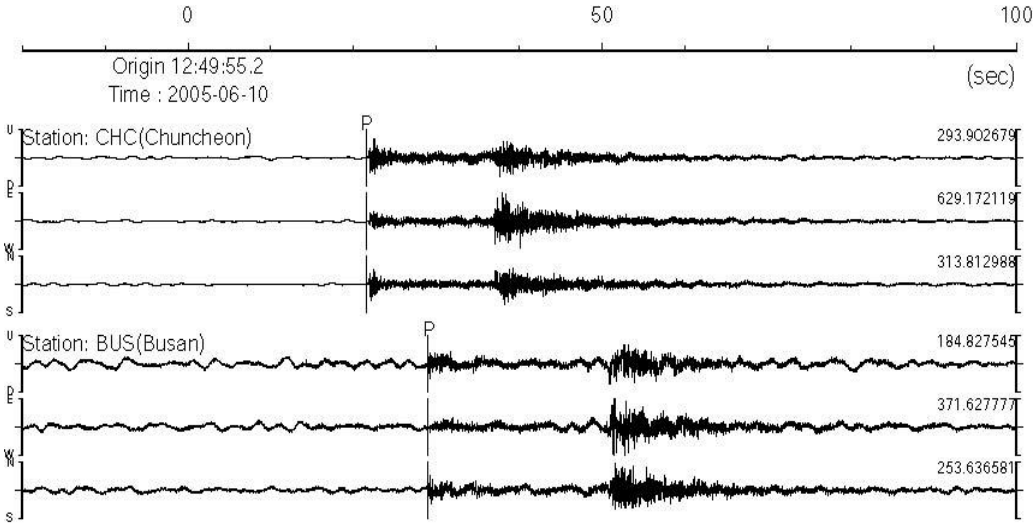
▣ 2005년 15호 지진

진원시	6월 10일 12시 49분 55.2초		규 모(M_L)	2.3	깊 이(km)	10.7
진앙	위 도(N)	36.7758	진앙지	경북 예천군 북북동쪽 약 10km 지역		
	경 도(E)	128.4884	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
AND	12:50:01.199	12:50:05.313	30.1	139.9	-	-	-
YOW	12:50:03.475	12:50:09.205	44.3	356.3	-	-	-
CHJ	12:50:03.750	12:50:09.497	47.0	283.5	42521	97929	55850
CPN	12:50:08.050	12:50:17.234	76.4	215.7	25247	26354	26273
ULJ	12:50:09.199	-	82.3	95.4	5117	5973	5736
DGY	12:50:12.437	-	103.0	9.1	6780	6573	14233
ICN	12:50:13.991	-	111.0	301.4	8437	8474	10210
DAG	12:50:14.649	-	117.8	161.8	3330	5279	5397
CHC	12:50:16.133	-	126.3	332.0	2824	2914	3606
ULS	12:50:20.119	-	154.9	150.9	-	-	-
BUS	12:50:23.645	-	178.7	161.5	1155	1803	1445



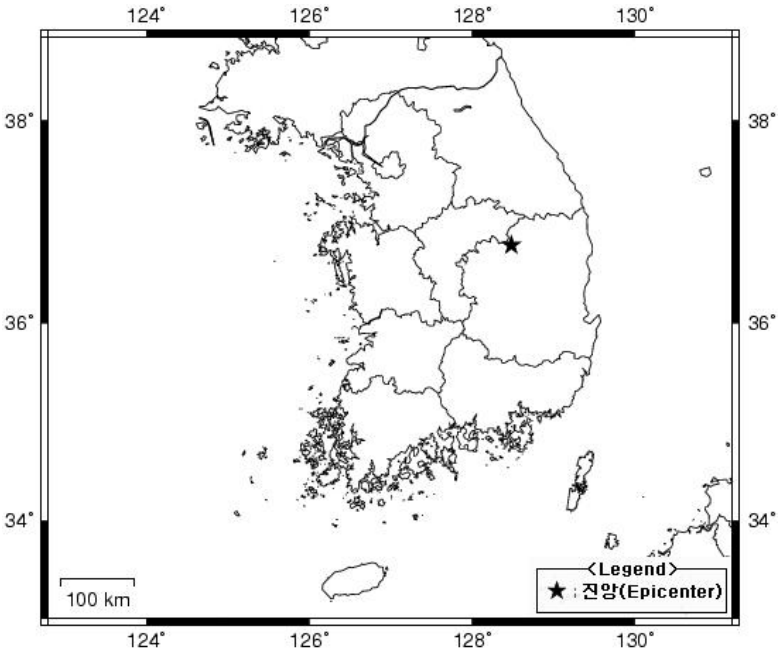

0
50
100
Origin 12:49:55.2
Time : 2005-06-10
(sec)
Station: AND(Andong)
3995.831055
5965.058594
5892.690918
Station: YOW(Yeongwol)
17626.837891
24658.603516
28384.777344
Station: CHJ(Chungju)
3990.914307
3518.573242
7697.679199
Station: CPN(Chupungnyeong)
22319.271484
33031.296875
22278.326172
Station: ULJ(Uljin)
754.662109
834.407532
909.240601
Station: DGY(Daegwallyeong)
566.086304
1163.887329
626.507629
Station: ICN(Icheon)
312.307434
463.633362
450.823547
Station: DAG(Daegu)
540.635986
768.401489
832.792297

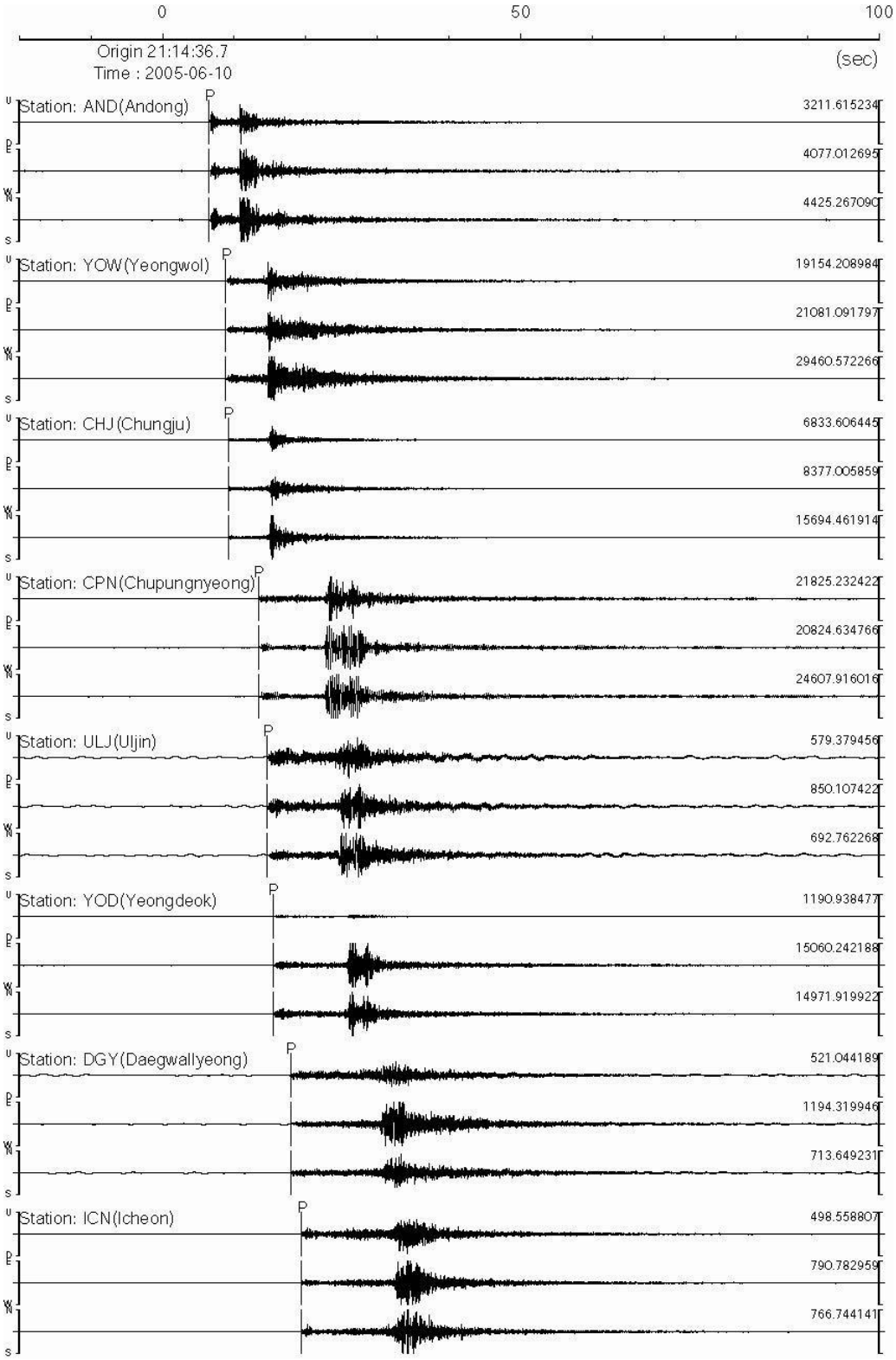

0
50
100
Origin 12:49:55.2
Time : 2005-06-10
(sec)
Station: CHC(Chuncheon)
P
293.902679
629.172119
313.812988
Station: BUS(Busan)
P
184.827545
371.627777
253.636581

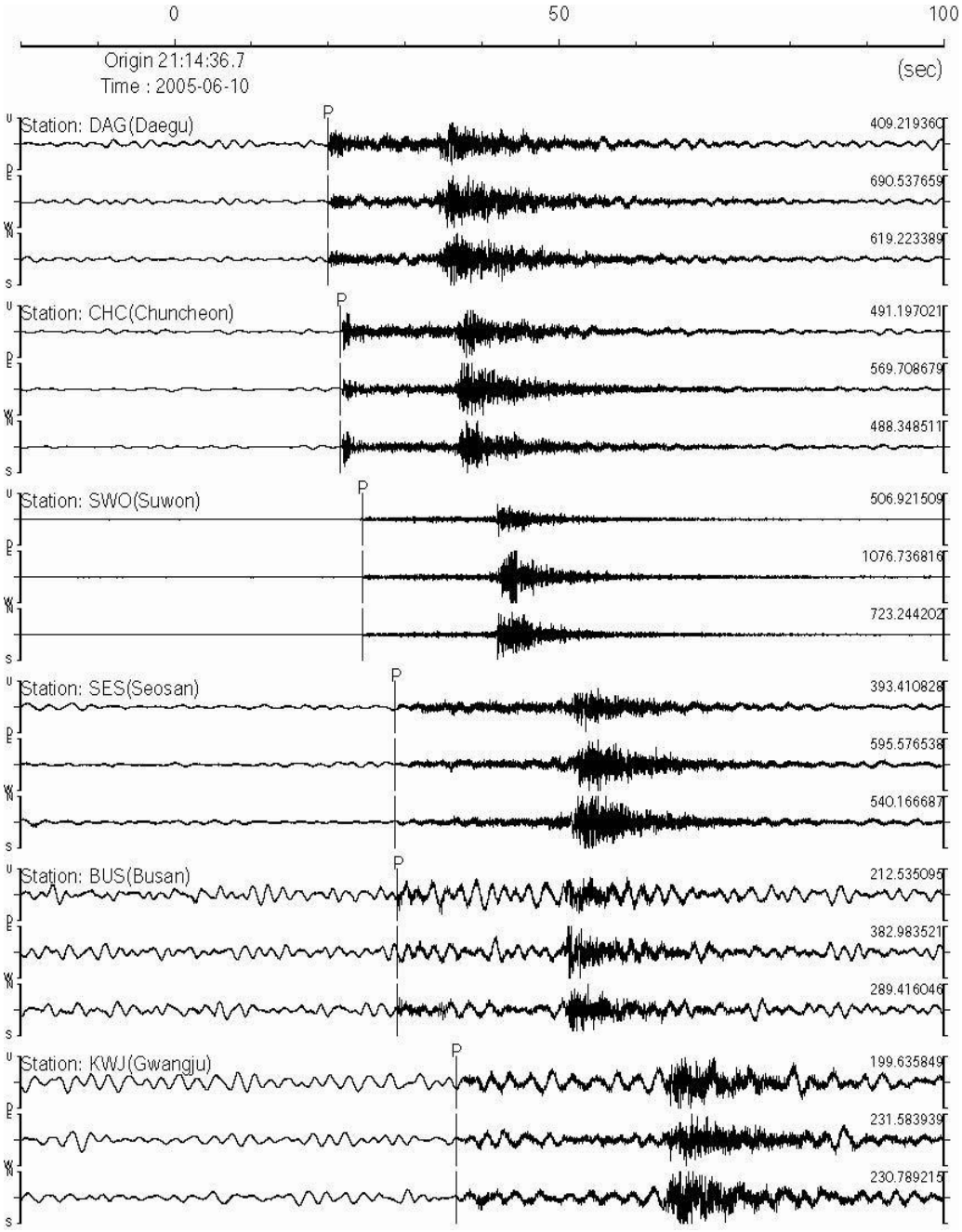
▣ 2005년 16호 지진

진원시	6월 10일 21시 14분 36.7초		규 모(M_L)	2.5	깊 이(km)	7.3
진앙	위 도(N)	36.7746	진앙지	경북 예천군 북북동쪽 약 9km 지역		
	경 도(E)	128.4826	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
AND	21:14:42.633	21:14:46.735	30.3	138.9	53000	81117	88939
YOW	21:14:44.949	21:14:50.664	44.4	356.9	-	-	-
CHJ	21:14:45.256	21:14:50.939	46.5	283.8	96282	206955	122361
CPN	21:14:49.501	21:14:58.731	75.9	215.5	20780	20579	16308
ULJ	21:14:50.714	-	82.8	95.3	5419	5104	5507
YOD	21:14:51.453	-	87.0	108.3	1190	14971	15060
DGY	21:14:54.014	-	103.2	9.4	5185	7481	12068
ICN	21:14:55.508	-	110.6	301.6	13238	15316	18309
DAG	21:14:56.039	-	117.8	161.5	3674	4426	4026
CHC	21:14:57.693	-	126.1	332.3	3351	3586	5618
SWO	21:15:00.460	-	145.2	292.6	7457	17270	26551
ULS	21:15:01.639	21:15:19.932	155.0	150.8	-	-	-
SES	21:15:04.778	-	180.6	271.1	2883	4140	5153
BUS	21:15:05.075	-	178.8	161.3	1288	1427	1513
KWJ	21:15:12.692	21:15:39.817	224.0	217.2	947	1436	1209



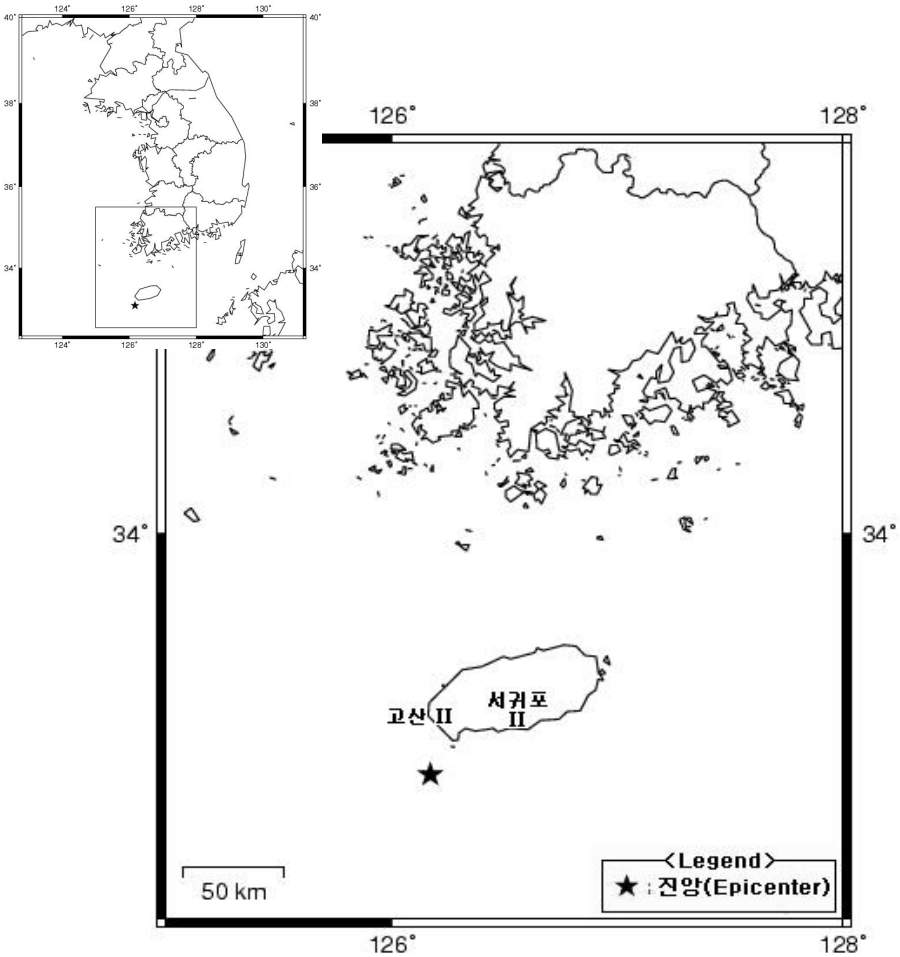

0
50
100
Origin 21:14:36.7
Time : 2005-06-10
(sec)
Station: AND(Andong)
3211.615234
4077.012695
4425.267090
Station: YOW(Yeongwol)
19154.208984
21081.091797
29460.572266
Station: CHJ(Chungju)
6833.606445
8377.005859
15694.461914
Station: CPN(Chupungnyeong)
21825.232422
20824.634766
24607.916016
Station: ULJ(Uljin)
579.379456
850.107422
692.762268
Station: YOD(Yeongdeok)
1190.938477
15060.242188
14971.919922
Station: DGY(Daegwallyeong)
521.044189
1194.319946
713.649231
Station: ICN(Icheon)
498.558807
790.782959
766.744141

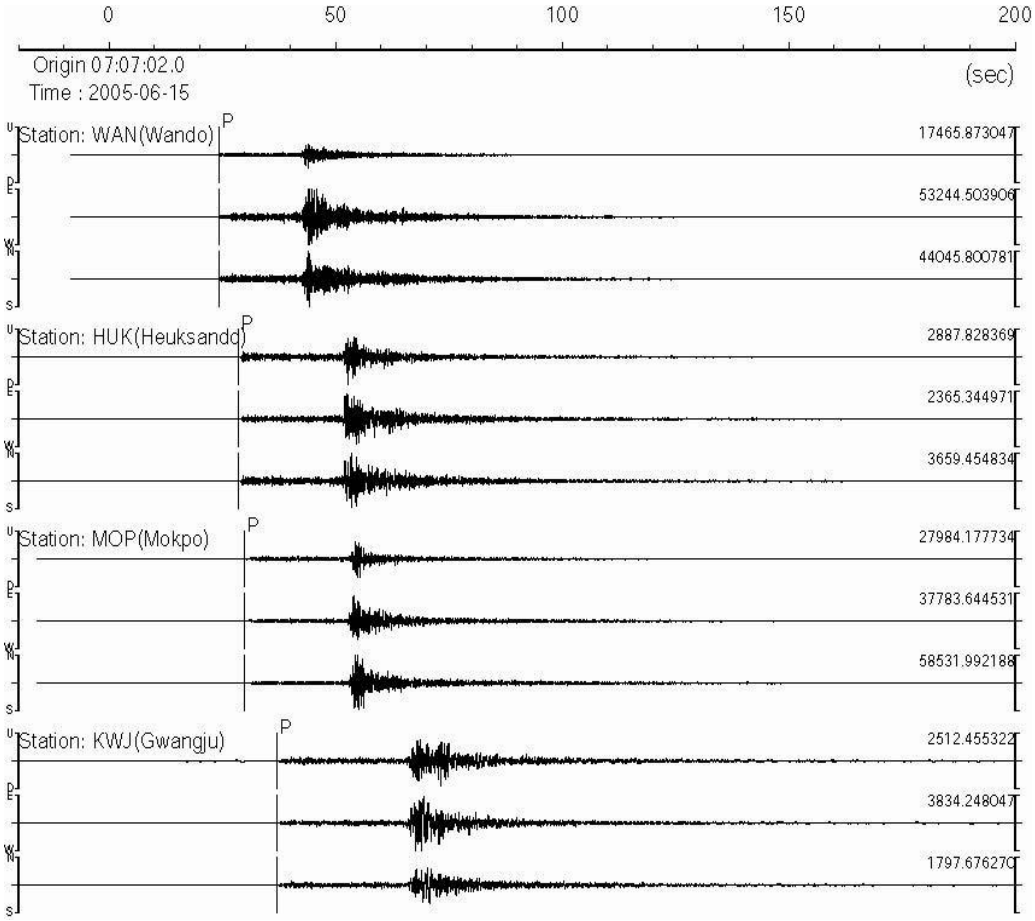

0
50
100
Origin 21:14:36.7
Time : 2005-06-10
(sec)
Station: DAG(Daegu)
409.219360
690.537659
619.223389
Station: CHC(Chuncheon)
491.197021
569.708679
488.348511
Station: SWO(Suwon)
506.921509
1076.736816
723.244202
Station: SES(Seosan)
393.410828
595.576538
540.166687
Station: BUS(Busan)
212.535095
382.983521
289.416046
Station: KWJ(Gwangju)
199.635849
231.583939
230.789215

▣ 2005년 17호 지진

진원시	6월 15일 07시 07분 02.0초		규 모(M_L)	3.9	깊 이(km)	10.9
진앙	위 도(N)	33.0614	진앙지	제주도 서귀포시 서남서쪽 약 39km 해역		
	경 도(E)	126.1708	진 도	진도 Ⅱ : 서귀포, 고산		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
GOS	07:07:06.816	-	25.8	358.4	-	-	-
SGP	07:07:08.854	07:07:13.750	53.9	40.3	131862	136751	124946
JJU	07:07:11.207	-	37.6	54.3	107407	89585	87564
WAN	07:07:26.784	-	155.5	18.3	330034	581870	762116
HUK	07:07:31.161	-	192.1	340.0	25232	26433	28125
MOP	07:07:32.549	-	195.1	5.5	23694	35758	32694
KWJ	07:07:39.837	-	245.1	17.7	7545	5280	9816

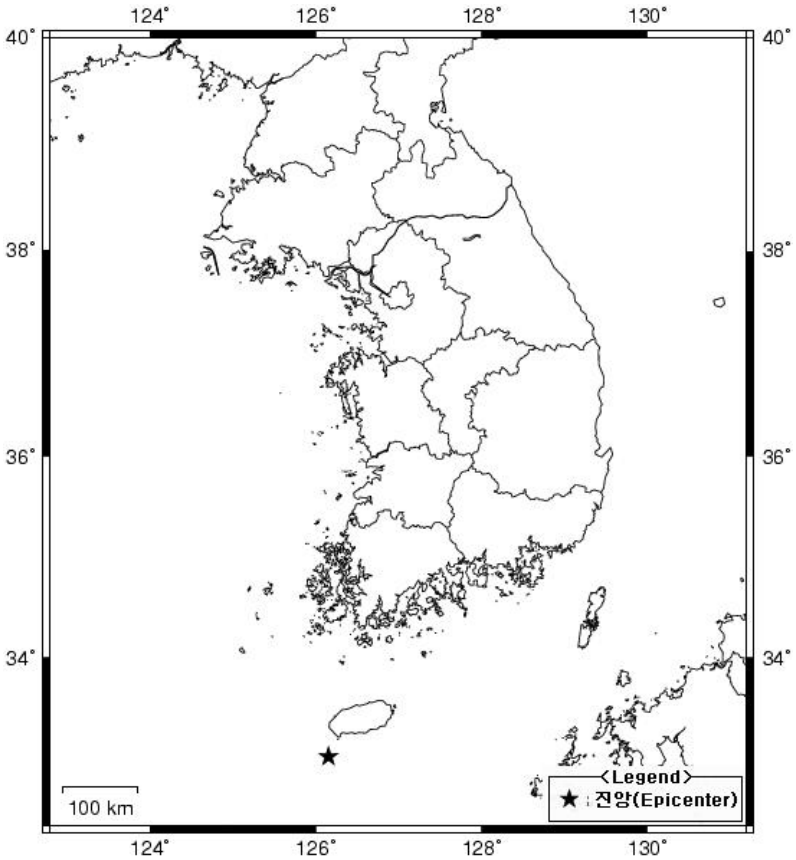


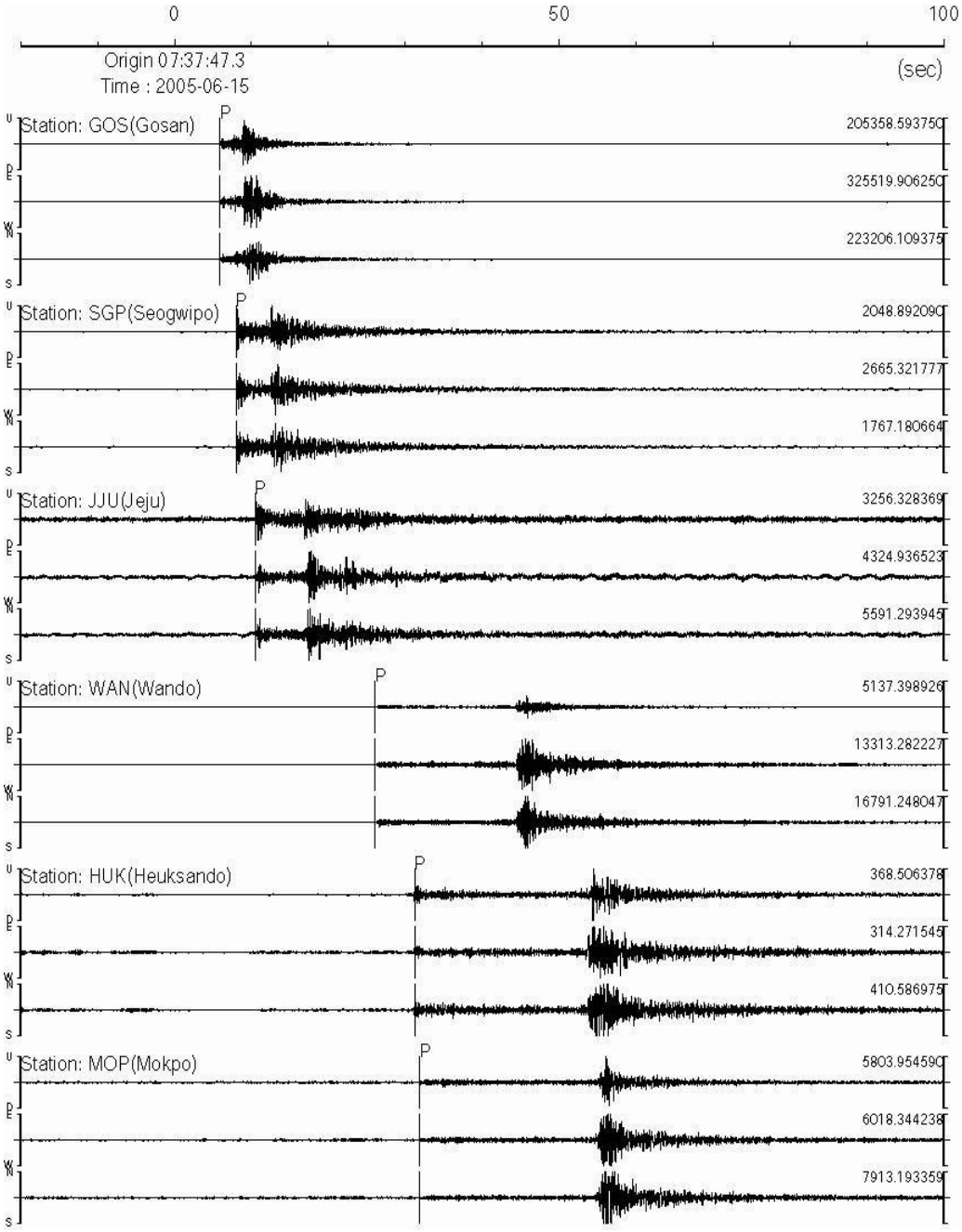

0
50
100
150
200
Origin 07:07:02.0
Time : 2005-06-15
(sec)
Station: WAN(Wando)
P
17465.873047
53244.503906
44045.800781
Station: HUK(Heuksando)
P
2887.828369
2365.344971
3659.454834
Station: MOP(Mokpo)
P
27984.177734
37783.644531
58531.992188
Station: KWJ(Gwangju)
P
2512.455322
3834.248047
1797.676270

▣ 2005년 18호 지진

진원시	6월 15일 07시 37분 47.3초		규 모(M_L)	3.0	깊 이(km)	10.7
진앙	위 도(N)	32.9966	진앙지	제주도 서귀포시 서남서쪽 약 48km 해역		
	경 도(E)	126.1528	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
GOS	07:37:53.203	-	33.0	1.6	205358	223206	325519
SGP	07:37:55.313	-	60.5	37.1	33225	31057	36756
JJU	07:37:57.795	-	43.5	47.8	34132	26886	23870
SSP	07:38:01.304	-	80.4	57.1	-	-	-
WAN	07:38:13.375	-	162.9	18.0	77792	240695	213289
HUK	07:38:18.500	-	198.4	341.2	2699	3867	3623
MOP	07:38:19.164	07:38:42.550	202.4	5.8	6600	7838	7885

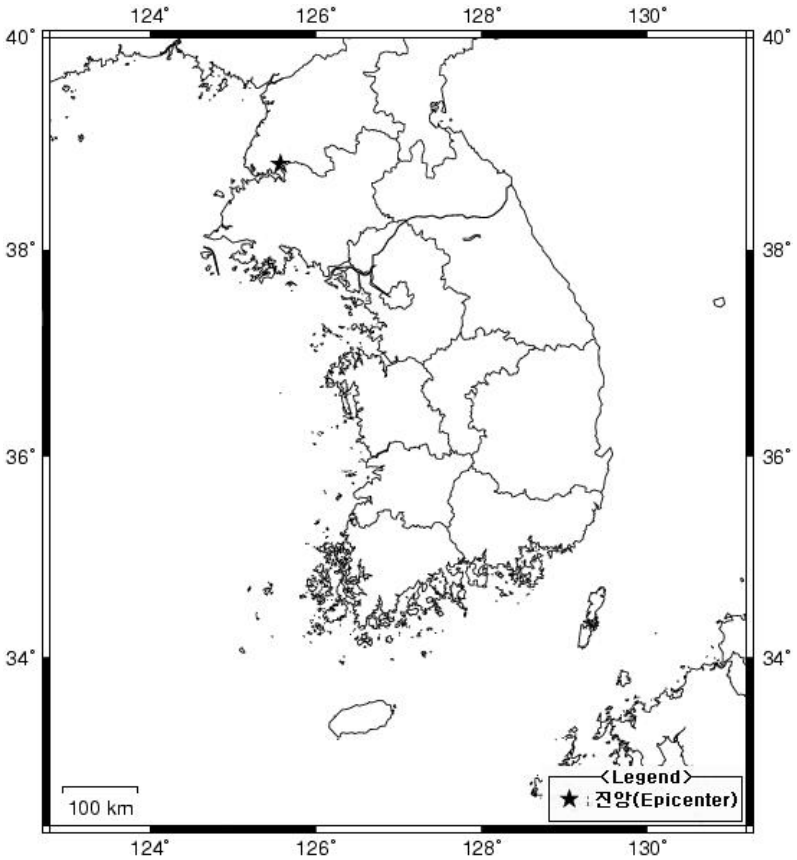


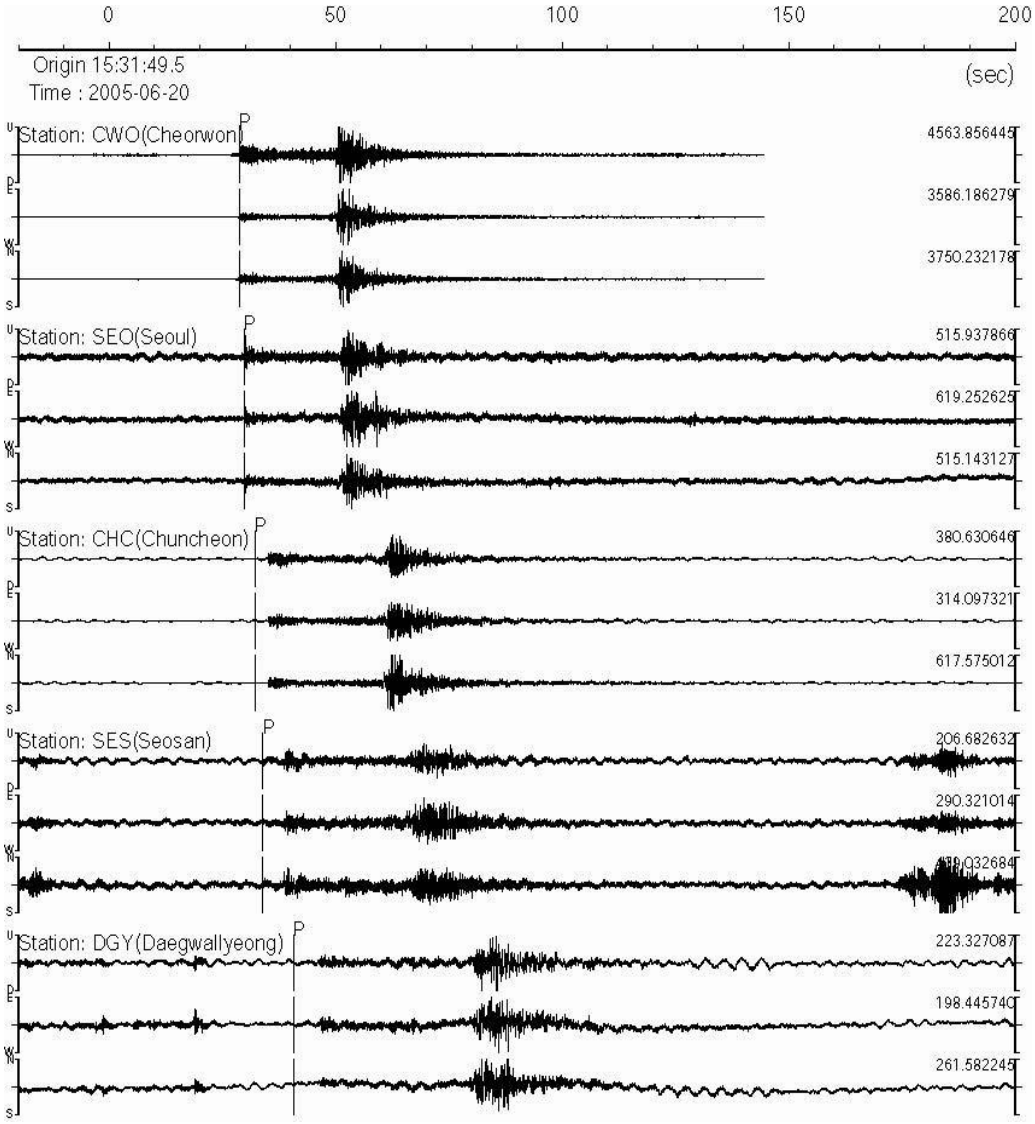

0
50
100
Origin 07:37:47.3
Time : 2005-06-15
(sec)
Station: GOS(Gosan)
205358.593750
325519.906250
223206.109375
Station: SGP(Seogwipo)
2048.892090
2665.321777
1767.180664
Station: JJU(Jeju)
3256.328369
4324.936523
5591.293945
Station: WAN(Wando)
5137.398926
13313.282227
16791.248047
Station: HUK(Heuksando)
368.506378
314.271545
410.586975
Station: MOP(Mokpo)
5803.954590
6018.344238
7913.193359

▣ 2005년 19호 지진

진원시	6월 20일 15시 31분 49.5초		규 모(M_L)	3.0	깊 이(km)	-
진앙	위 도(N)	38.8148	진앙지	평양시 남서쪽 약 20km 지역		
	경 도(E)	125.5736	진 도	북한지역으로 확인 불가		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
BRD	15:32:11.281	15:32:27.463	125.0	221.4	-	-	-
CWO	15:32:18.218	15:32:39.947	187.6	115.1	6098	3469	4179
SEO	15:32:19.255	15:32:40.478	188.6	141.0	2759	2521	2187
CHC	15:32:21.675	-	226.9	119.8	1829	2752	2352
SES	15:32:23.392	-	238.0	160.8	-	-	-
DGY	15:32:30.194	-	298.0	113.8	1385	1232	2127



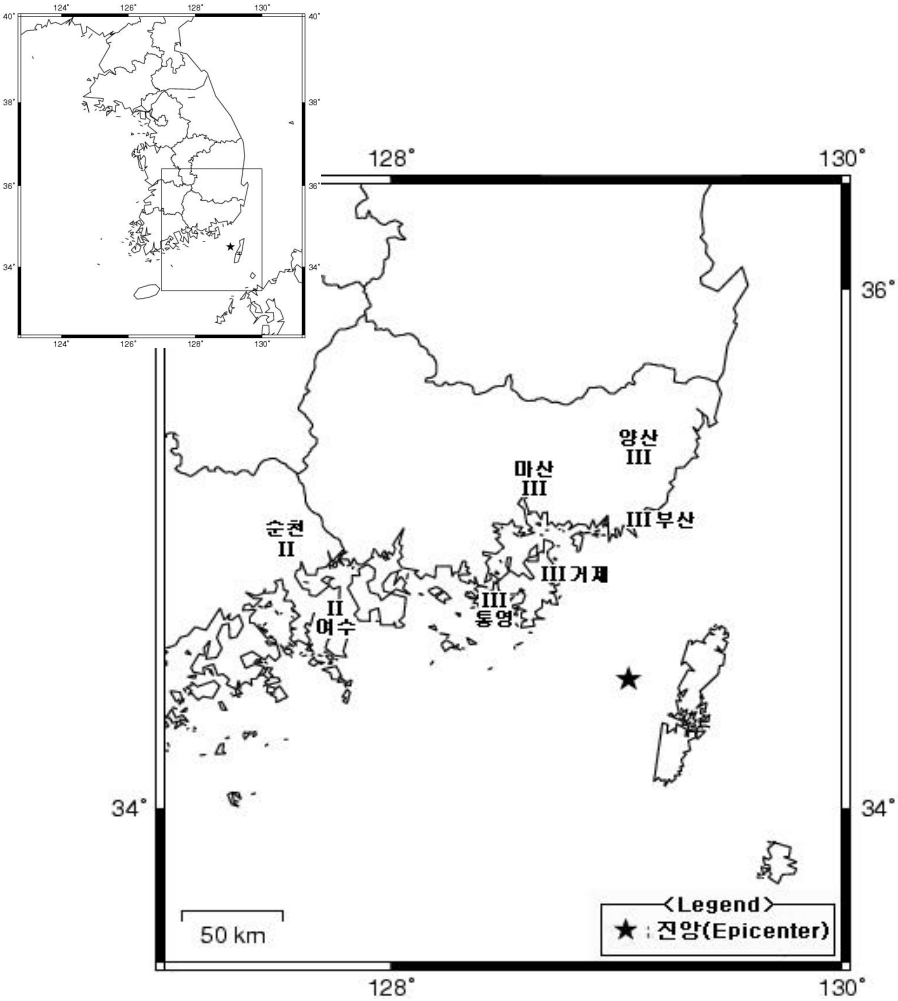

0
50
100
150
200
Origin 15:31:49.5
Time : 2005-06-20
(sec)
Station: CWO(Cheorwon)
4563.856445
3586.186279
3750.232178
Station: SEO(Seoul)
515.937866
619.252625
515.143127
Station: CHC(Chuncheon)
380.630646
314.097321
617.575012
Station: SES(Seosan)
206.682632
290.321014
Station: DGY(Daegwallyeong)
223.327087
198.445740
261.582245

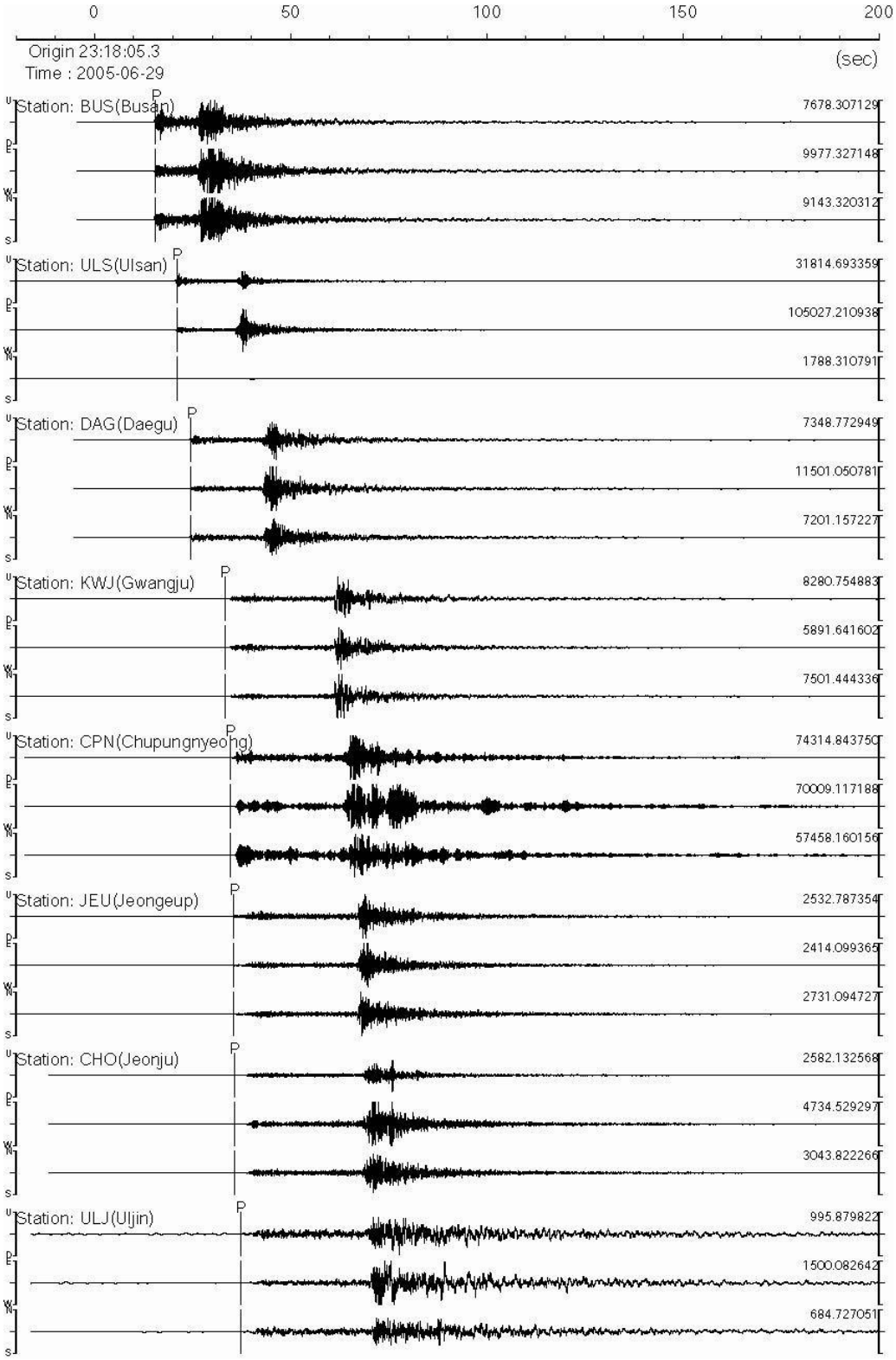
▣ 2005년 20호 지진

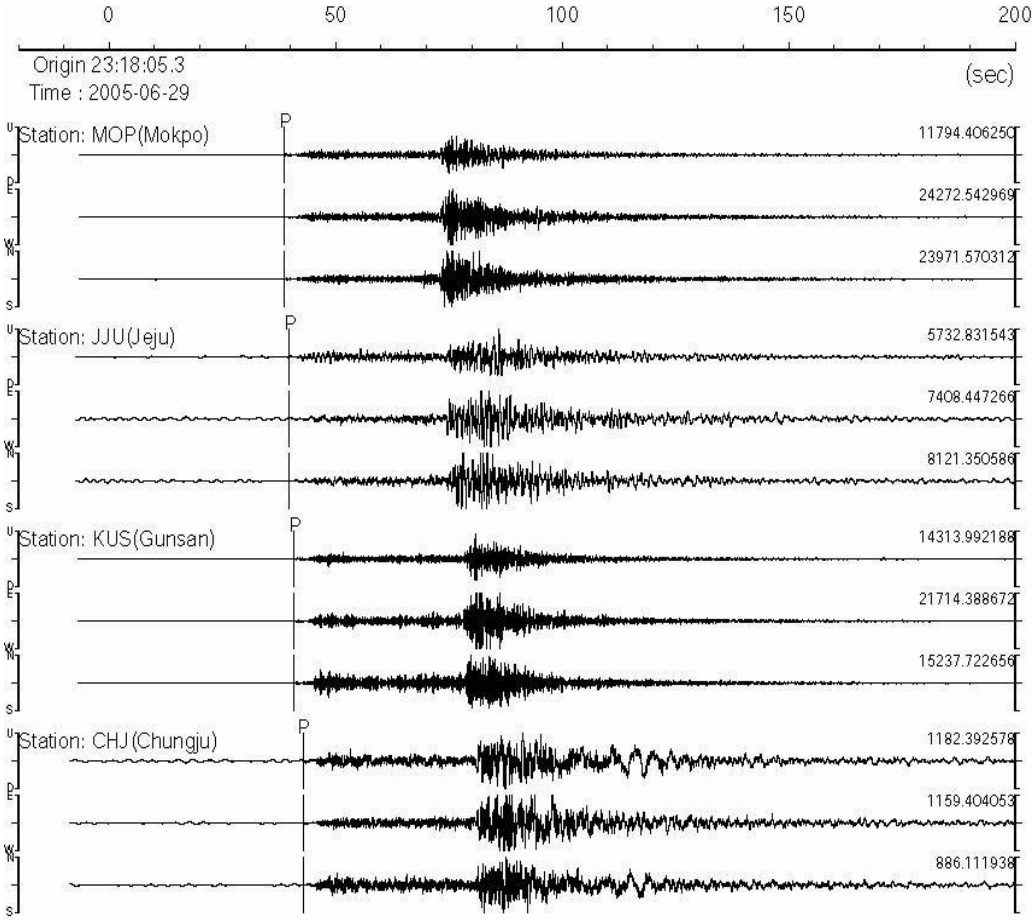
진원시	6월 29일 23시 18분 05.3초		규 모(M_L)	4.0	깊 이(km)	5.0
진앙	위 도(N)	34.5012	진앙지	경남 거제시 동남동쪽 약 54km 해역		
	경 도(E)	129.0529	진 도	진도 Ⅲ : 부산,거제,통영,마산,양산 진도 Ⅱ : 여수,순천		

관 측 및 분 석 결 과

관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
BUS	23:18:19.712	23:18:31.070	83.3	3.7	54725	68768	95513
ULS	23:18:25.175	23:18:40.910	119.5	11.7	42473	107639	111467
DAG	23:18:28.767	23:18:47.398	141.6	354.3	31258	39917	52456
KWJ	23:18:37.406	-	201.8	291.9	22965	25480	27501
CPN	23:18:38.841	-	213.6	333.5	54288	46455	56460
JEU	23:18:39.653	-	222.5	300.3	21953	30558	40705
CHO	23:18:39.903	-	226.2	310.3	20583	36727	37767
ULJ	23:18:41.405	-	246.7	7.4	2201	2823	3917
MOP	23:18:42.949	-	247.0	278.7	13403	28749	22428
JJU	23:18:43.989	-	273.1	240.3	8889	14044	9621
KUS	23:18:45.114	-	262.5	310.5	14887	19289	21806
CHJ	23:18:47.126	-	281.0	340.0	2730	2923	3134


128°
130°
36°
34°
양산
III
마산
III
III부산
순천
II
III거제
II
여수
III
통영
50 km
〈Legend〉
★ : 진앙(Epicenter)

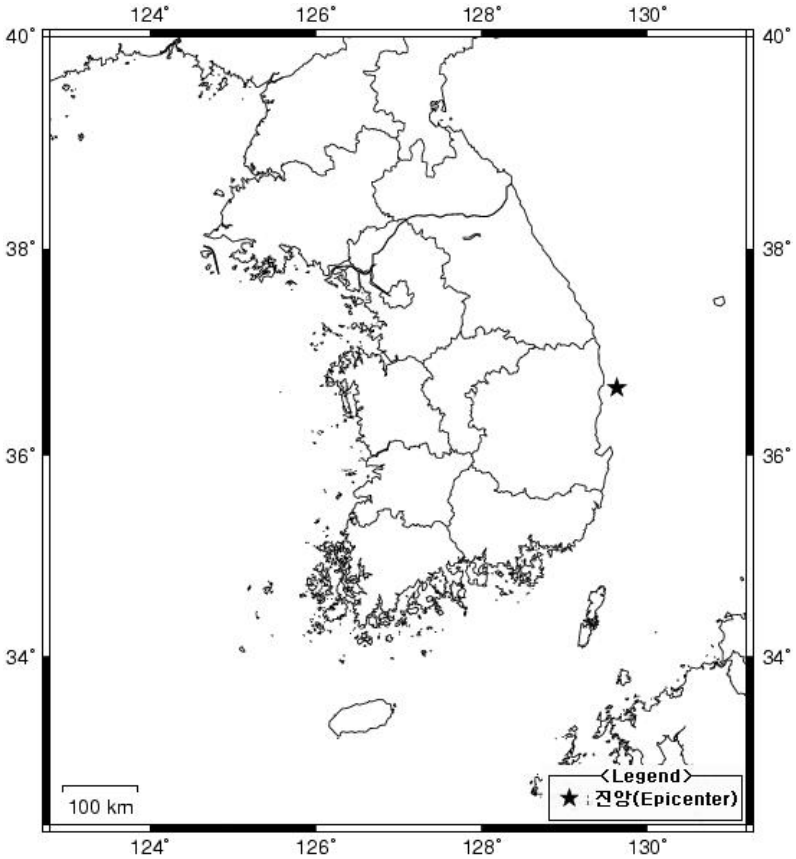

0
50
100
150
200
Origin 23:18:05.3
Time : 2005-06-29
(sec)
Station: BUS(Busan)
7678.307129
9977.327148
9143.320312
Station: ULS(Ulsan)
31814.693359
105027.210938
1788.310791
Station: DAG(Daegu)
7348.772949
11501.050781
7201.157227
Station: KWJ(Gwangju)
8280.754883
5891.641602
7501.444336
Station: CPN(Chupungnyeong)
74314.843750
70009.117188
57458.160156
Station: JEU(Jeongeup)
2532.787354
2414.099365
2731.094727
Station: CHO(Jeonju)
2582.132568
4734.529297
3043.822266
Station: ULJ(Uljin)
995.879822
1500.082642
684.727051

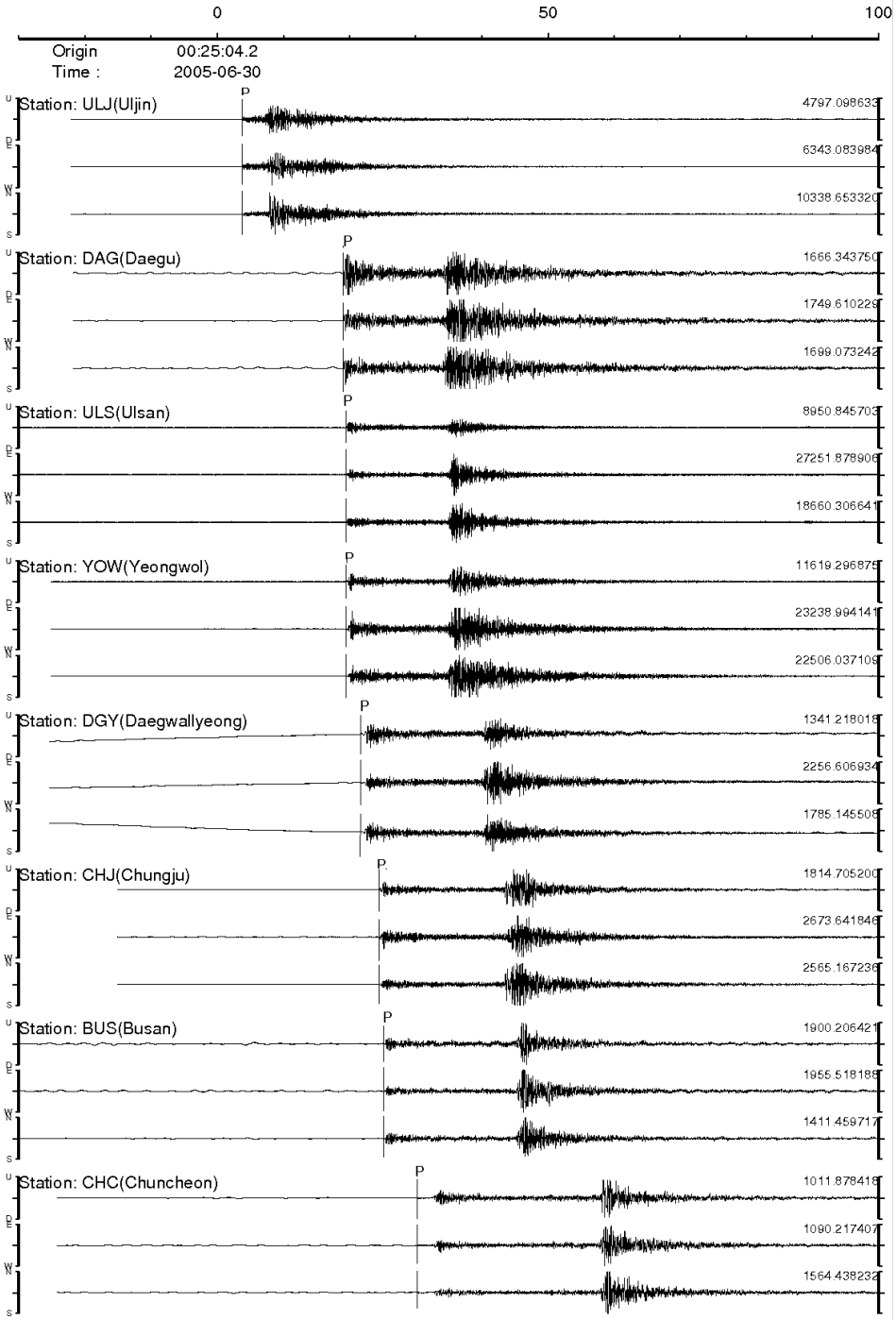

0
50
100
150
200
Origin 23:18:05.3
Time : 2005-06-29
(sec)
Station: MOP(Mokpo)
P
11794.406250
24272.542969
23971.570312
Station: JJU(Jeju)
P
5732.831543
7408.447266
8121.350586
Station: KUS(Gunsan)
P
14313.992188
21714.388672
15237.722656
Station: CHJ(Chungju)
P
1182.392578
1159.404053
886.111938

▣ 2005년 21호 지진

진원시	6월 30일 00시 25분 4.2초		규 모(M_L)	3.1	깊 이(km)	16.8
진앙	위 도(N)	36.6608	진앙지	경북 영덕군 동북동쪽 약 35km 해역		
	경 도(E)	129.6337	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
ULJ	00:25:08.689	00:25:12.550	20.6	282.9	35789	42293	38951
DAG	00:25:23.889	00:25:39.027	119.1	213.9	8844	9760	7998
ULS	00:25:24.265	-	126.2	193.0	8950	18660	27251
YOW	00:25:24.377	00:25:39.464	119.2	298.9	-	-	-
DGY	00:25:26.885	-	142.5	323.7	11061	9718	16124
CHJ	00:25:29.384	00:25:48.279	149.6	279.6	12301	12301	14163
BUS	00:25:30.315	-	163.8	196.8	10836	10376	8442
CHC	00:25:34.713	-	203.3	308.2	4381	5074	4531



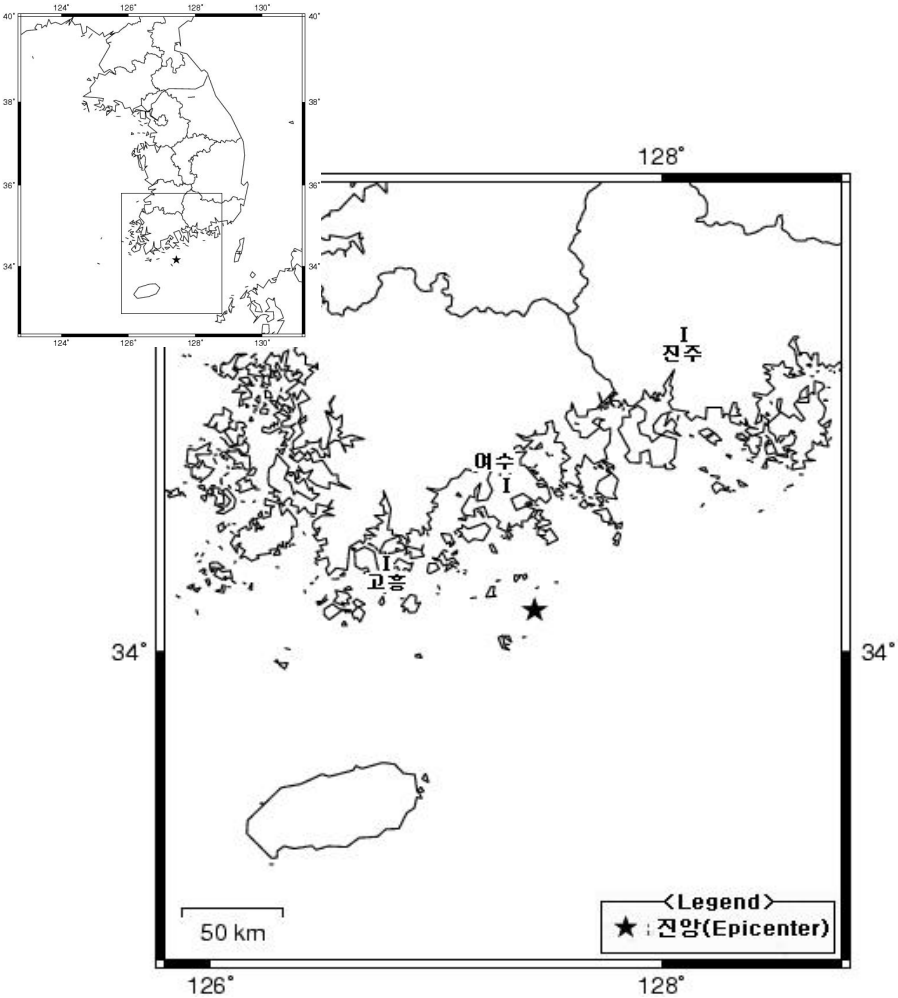

0
50
100
Origin Time : 00:25:04.2 2005-06-30
Station: ULJ(Uljin)
4797.098633
6343.083984
10338.653320
Station: DAG(Daegu)
1666.343750
1749.610229
1699.073242
Station: ULS(Ulsan)
8950.845703
27251.878906
18660.306641
Station: YOW(Yeongwol)
11619.296875
23238.994141
22506.037109
Station: DGY(Daegwallyeong)
1341.218018
2256.606934
1785.145508
Station: CHJ(Chungju)
1814.705200
2673.641846
2565.167236
Station: BUS(Busan)
1900.206421
1955.518188
1411.459717
Station: CHC(Chuncheon)
1011.878418
1090.217407
1564.438232

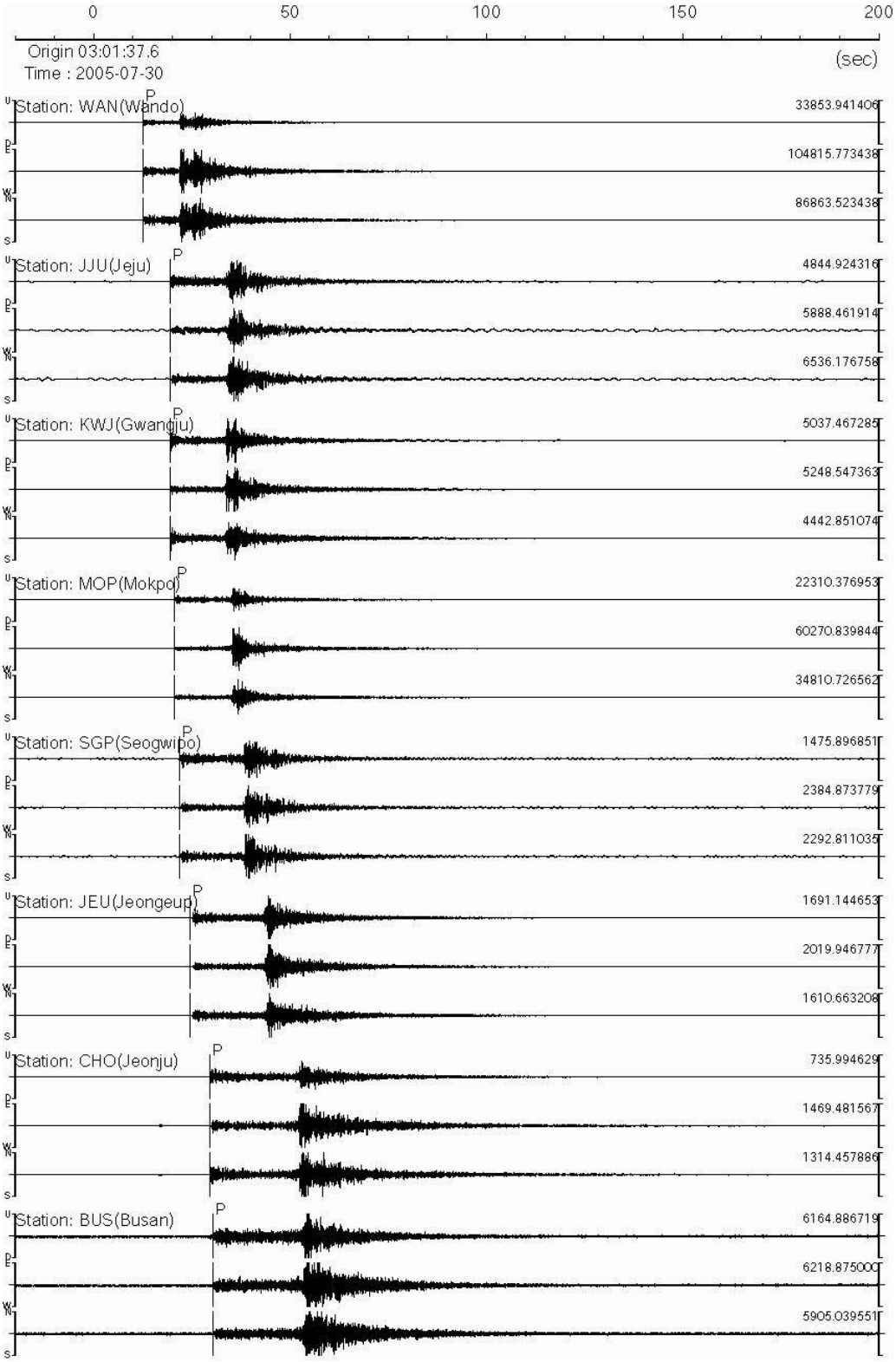
▣ 2005년 22호 지진

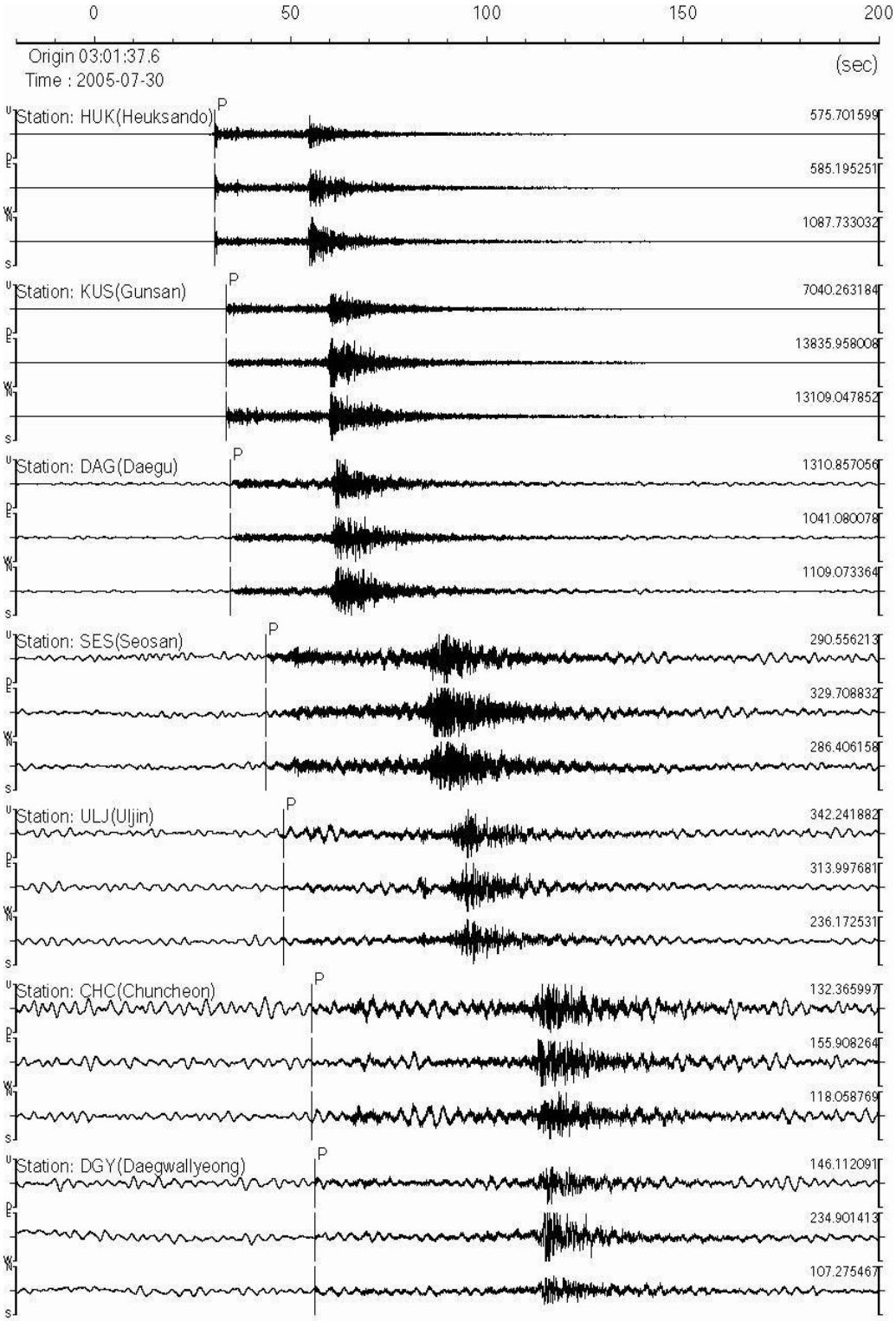
진원시	7월 30일 03시 01분 37.6초		규 모(M_L)	3.1	깊 이(km)	5.2
진앙	위 도(N)	34.1594	진앙지	전남 고흥군 남남동쪽 약 35km 해역		
	경 도(E)	127.4372	진 도	진도 Ⅰ : 고흥,완도,진주		

관 측 및 분 석 결 과

관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
WAN	03:01:50.915	-	72.2	290.9	671075	1686617	2337374
HAN	03:01:53.659	-	91.9	300.2	159822	181176	111289
JJU	03:01:57.619	-	132.4	221.2	34005	34340	24867
KWJ	03:01:57.743	-	118.4	340.0	35756	27197	34499
MOP	03:01:58.659	-	121.0	306.9	36953	62647	78938
SGP	03:01:59.983	-	115.5	225.7	20389	23184	17976
JEU	03:02:02.853	-	155.3	342.8	35296	37817	49441
GOS	03:02:03.295	-	152.1	231.1	-	-	-
CHO	03:02:07.729	-	186.1	352.1	11055	19052	17141
BUS	03:02:08.641	-	195.1	51.2	6164	5905	6218
HUK	03:02:08.847	-	191.1	288.3	7662	11661	10507
KUS	03:02:11.869	-	213.6	345.3	12784	15943	19812
DAG	03:02:12.799	-	222.8	36.2	6407	6688	5542
ULS	03:02:13.925	-	231.3	47.4	-	-	-
SES	03:02:21.818	-	305.5	343.3	1670	1872	2296
YOD	03:02:23.453	-	317.8	33.6	-	-	-
ULJ	03:02:26.539	-	334.2	31.7	1058	762	897
CHC	03:02:33.743	-	403.5	4.7	-	-	-
DGY	003:02:34.587	-	407.9	15.5	6407	6688	5542


128°
진주
여수
고흥
34°
34°
50 km
Legend
★ : 진앙(Epicenter)
126°
128°

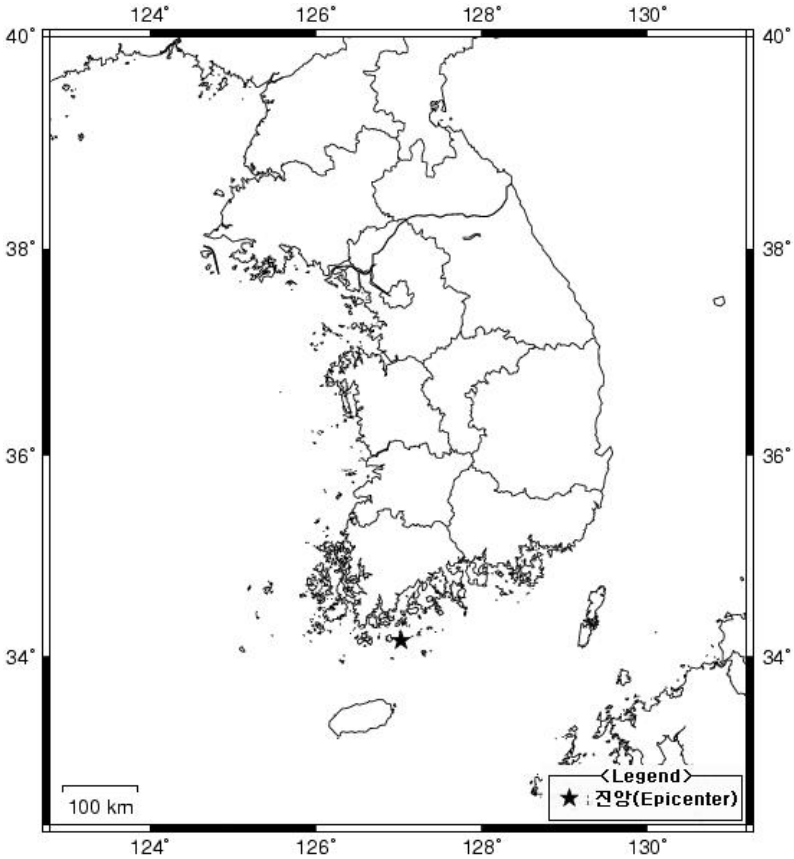

0
50
100
150
200
Origin 03:01:37.6
Time : 2005-07-30
(sec)
Station: WAN(Wando)
33853.941406
104815.773438
86863.523438
Station: JJU(Jeju)
4844.924316
5888.461914
6536.176758
Station: KWJ(Gwangju)
5037.467285
5248.547363
4442.851074
Station: MOP(Mokpo)
22310.376953
60270.839844
34810.726562
Station: SGP(Seogwipo)
1475.896851
2384.873779
2292.811035
Station: JEU(Jeongeup)
1691.144653
2019.946777
1610.663208
Station: CHO(Jeonju)
735.994629
1469.481567
1314.457886
Station: BUS(Busan)
6164.886719
6218.875000
5905.039551

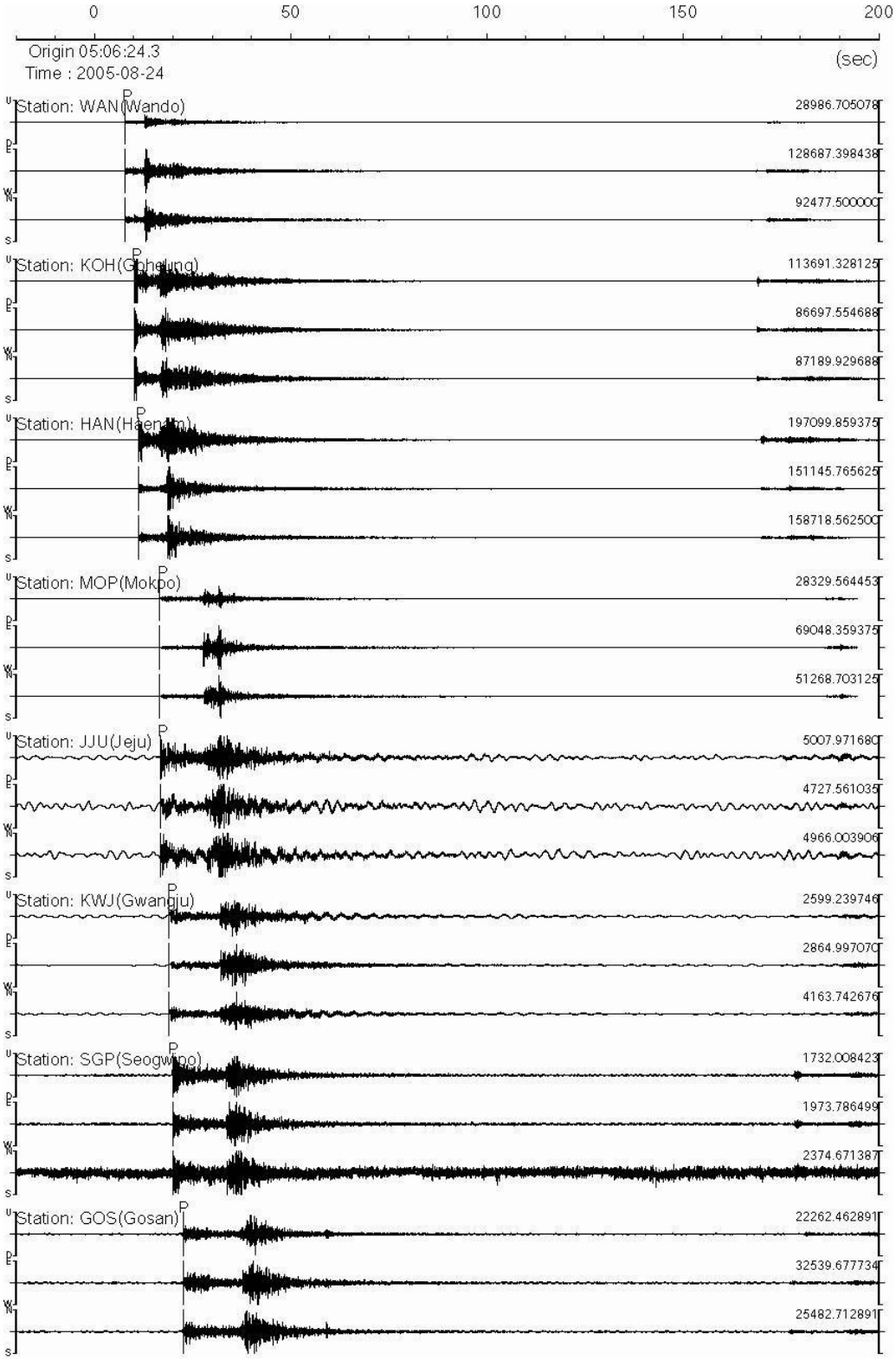

0
50
100
150
200
Origin 03:01:37.6
Time : 2005-07-30
(sec)
Station: HUK(Heuksando)
575.701599
585.195251
1087.733032
Station: KUS(Gunsan)
7040.263184
13835.958008
13109.047852
Station: DAG(Daegu)
1310.857056
1041.080078
1109.073364
Station: SES(Seosan)
290.556213
329.708832
286.406158
Station: ULJ(Uljin)
342.241882
313.997681
236.172531
Station: CHC(Chuncheon)
132.365997
155.908264
118.058769
Station: DGY(Daegwallyeong)
146.112091
234.901413
107.275467

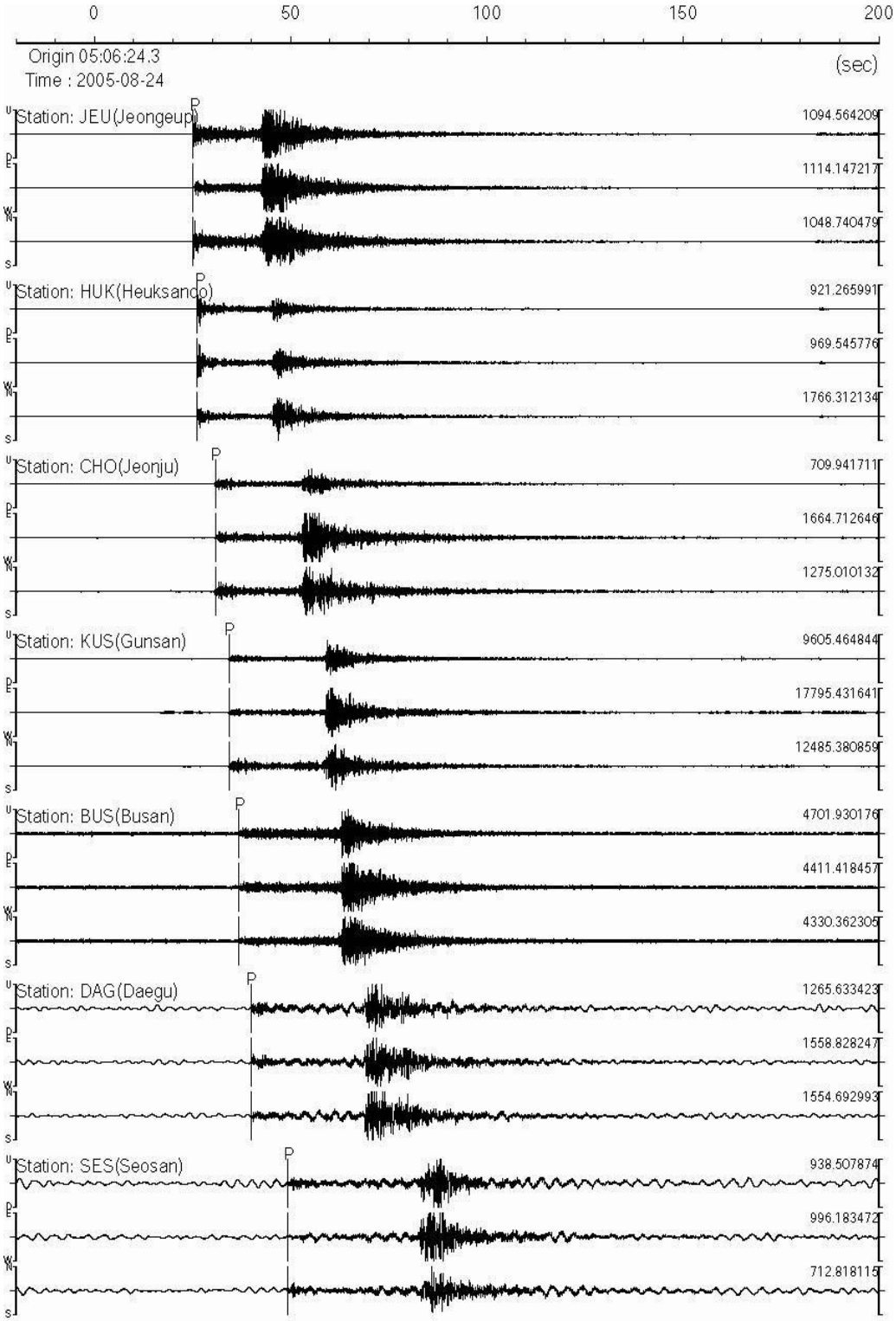
▣ 2005년 23호 지진

진원시	8월 24일 05시 06분 24.3초		규 모(M_L)	3.4	깊 이(km)	-
진앙	위 도(N)	34.1615	진앙지	전남 완도군 동남동쪽 약 32km 해역		
	경 도(E)	127.0310	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
WAN	05:06:31.458	05:06:36.285	39.4	310.0	608086	1663044	2465180
KOH	05:06:33.895	-	54.5	24.0	113691	87189	86697
HAN	05:06:34.899	-	62.3	317.3	197099	158718	151145
MOP	05:06:40.379	-	93.6	320.4	39134	81180	80310
JJU	05:06:40.519	-	111.7	206.2	27368	29343	21432
KWJ	05:06:42.717	-	111.0	358.1	14483	19085	20390
SGP	05:06:43.153	-	92.7	209.0	22562	31382	26616
GOS	05:06:45.825	-	125.5	220.0	22262	25482	32539
JEU	05:06:48.689	05:07:06.082	148.3	356.5	28615	26681	37697
HUK	05:06:49.909	-	156.0	292.3	8290	12268	9635
CHO	05:06:54.088	-	184.4	3.5	8974	14085	17918
KUS	05:06:57.466	-	207.0	355.1	8923	12460	19690
BUS	05:07:00.069	05:07:26.481	225.3	57.0	4701	4330	4411
DAG	05:07:03.144	-	246.5	43.0	4217	5224	4433
SES	05:07:12.609	-	296.7	350.0	2521	2195	3076


124°
126°
128°
130°
40°
38°
36°
34°
100 km
〈Legend〉
★ : 진앙(Epicenter)

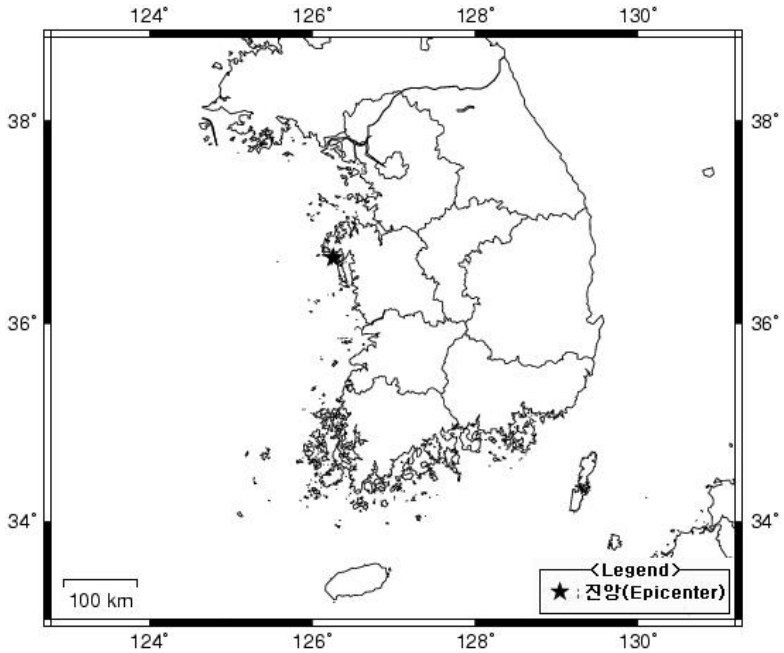

0
50
100
150
200
Origin 05:06:24.3
Time : 2005-08-24
(sec)
Station: WAN(Wando)
28986.705078
128687.398438
92477.500000
Station: KOH(Gohelung)
113691.328125
86697.554688
87189.929688
Station: HAN(Haenam)
197099.859375
151145.765625
158718.562500
Station: MOP(Mokpo)
28329.564453
69048.359375
51268.703125
Station: JJU(Jeju)
5007.971680
4727.561035
4966.003906
Station: KWJ(Gwangju)
2599.239746
2864.997070
4163.742676
Station: SGP(Seogwipo)
1732.008423
1973.786499
2374.671387
Station: GOS(Gosan)
22262.462891
32539.677734
25482.712891

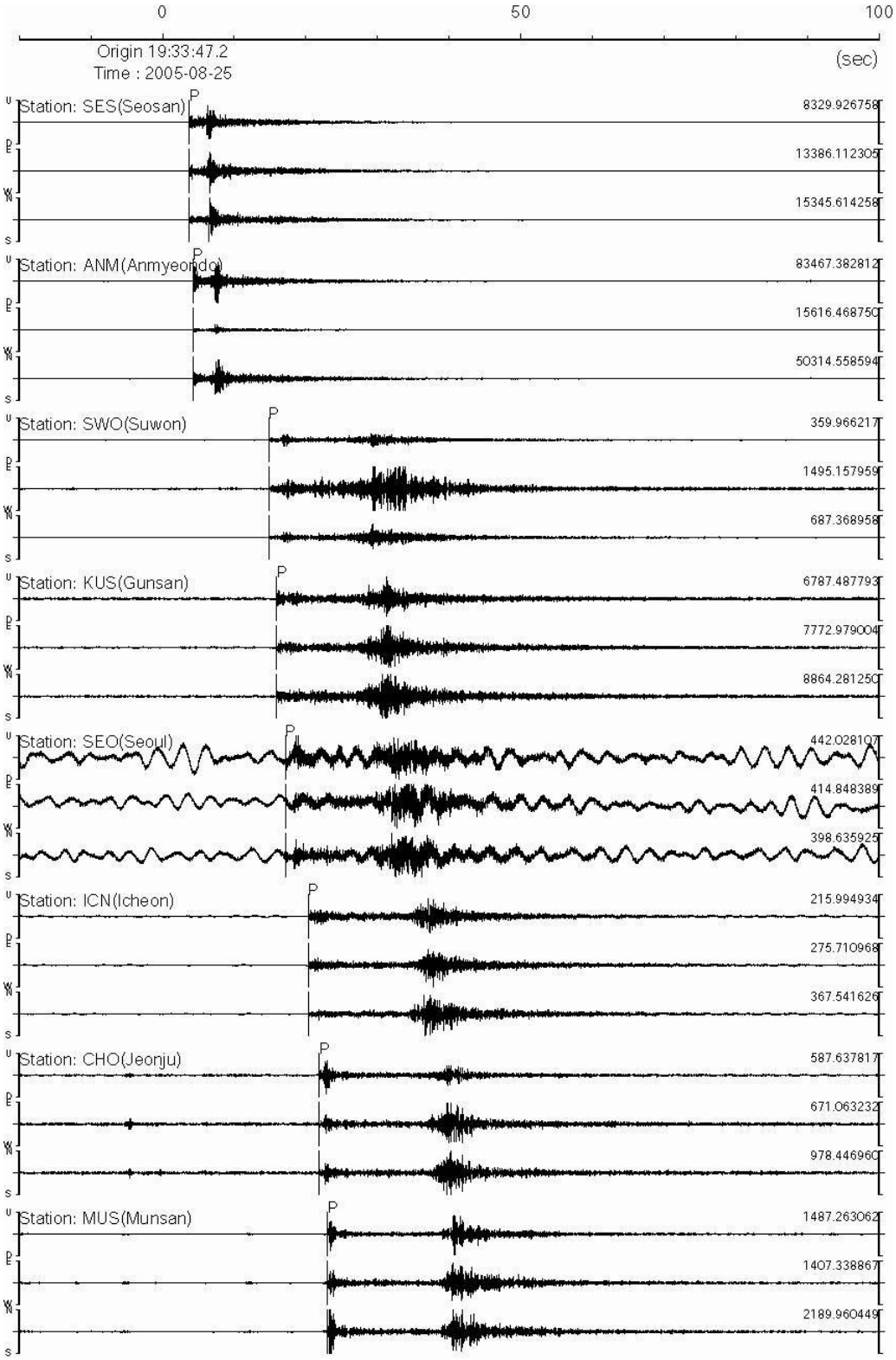

0
50
100
150
200
Origin 05:06:24.3
Time : 2005-08-24
(sec)
Station: JEU(Jeongeup)
1094.564209
1114.147217
1048.740479
Station: HUK(Heuksando)
921.265991
969.545776
1766.312134
Station: CHO(Jeonju)
709.941711
1664.712646
1275.010132
Station: KUS(Gunsan)
9605.464844
17795.431641
12485.380859
Station: BUS(Busan)
4701.930176
4411.418457
4330.362305
Station: DAG(Daegu)
1265.633423
1558.828247
1554.692993
Station: SES(Seosan)
938.507874
996.183472
712.818115

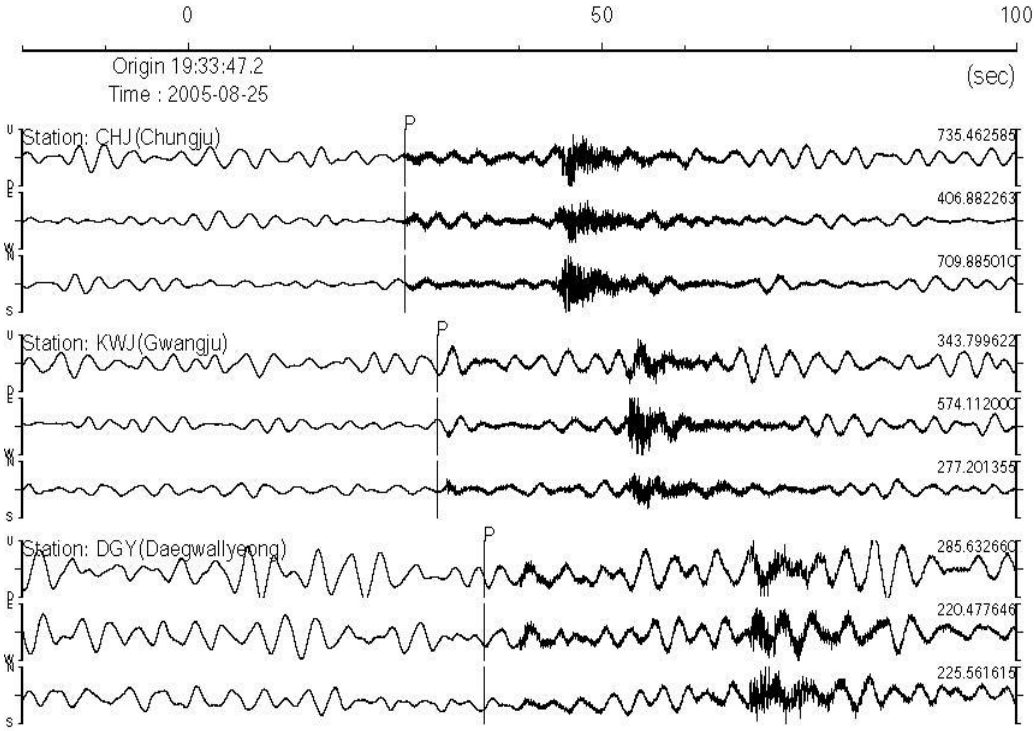
▣ 2005년 24호 지진

진원시	8월 25일 19시 33분 47.2초		규 모(M_L)	2.4	깊 이(km)	-
진앙	위 도(N)	36.6534	진앙지	충남 태안군 남남서쪽 약 7km 해역		
	경 도(E)	126.2602	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
SES	19:33:51.552	19:33:54.049	228.9	48.6	96412	92768	130836
ANM	19:33:52.086	19:33:55.094	40.5	171.1	83467	50314	15616
SWO	19:34:02.718	-	92.7	42.4	-	-	-
KUS	19:34:03.791	-	87.4	143.9	10021	21768	13887
SEO	19:34:04.973	-	109.6	32.0	-	-	-
ICN	19:34:08.181	-	124.7	55.1	4552	4754	5930
CHO	19:34:09.739	-	122.7	138.9	9862	12195	10523
MUS	19:34:10.867	-	144.1	17.7	15609	23213	19289
CHJ	19:34:14.275	-	154.6	80.4	2823	4372	2760
KWJ	19:34:18.154	-	178.5	158.2	-	-	-
DGY	19:34:23.877	-	242.8	61.0	-	-	-



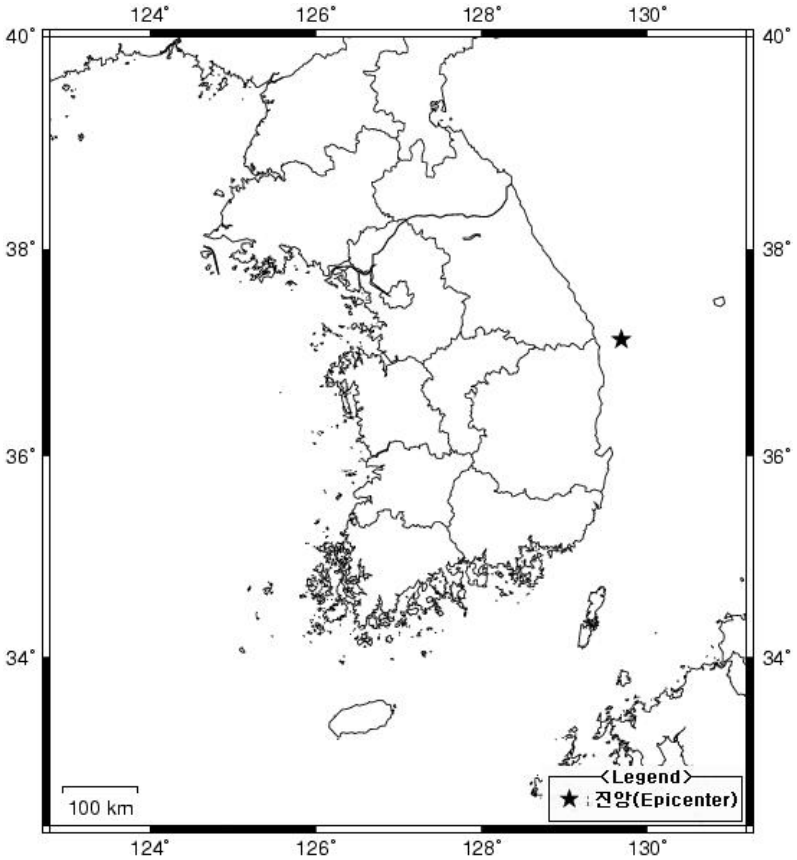

0
50
100
Origin 19:33:47.2
Time : 2005-08-25
(sec)
Station: SES(Seosan)
8329.926758
13386.112305
15345.614258
Station: ANM(Anmyeondo)
83467.382812
15616.468750
50314.558594
Station: SWO(Suwon)
359.966217
1495.157959
687.368958
Station: KUS(Gunsan)
6787.487793
7772.979004
8864.281250
Station: SEO(Seoul)
442.028107
414.848389
398.635925
Station: ICN(Icheon)
215.994934
275.710968
367.541626
Station: CHO(Jeonju)
587.637817
671.063232
978.446960
Station: MUS(Munsan)
1487.263062
1407.338867
2189.960449

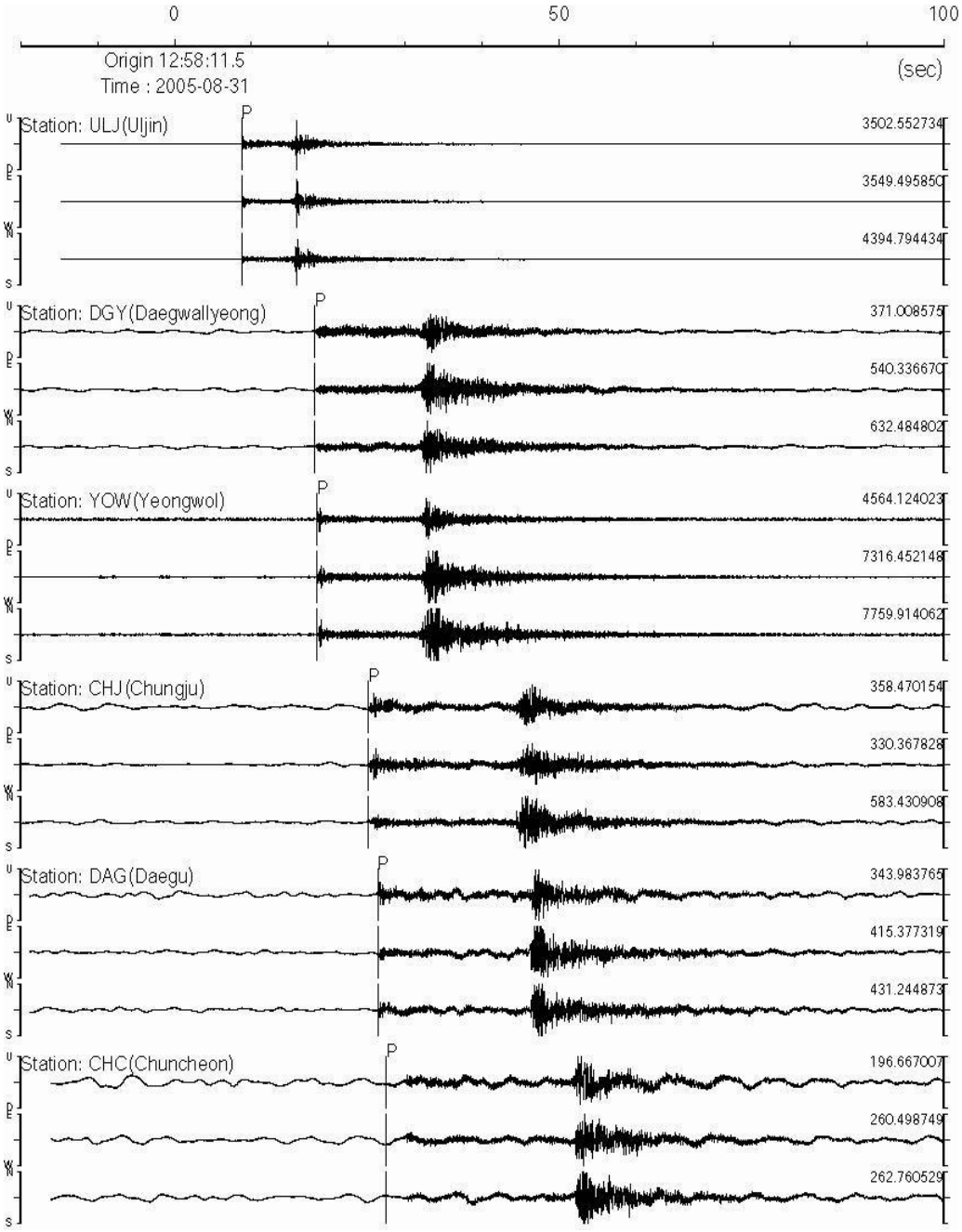

0
50
100
Origin 19:33:47.2
Time : 2005-08-25
(sec)
Station: CHJ(Chungju)
P
735.462585
406.882263
709.885010
Station: KWJ(Gwangju)
P
343.799622
574.112000
277.201355
Station: DGY(Daegwallyeong)
P
285.632660
220.477646
225.561615

▣ 2005년 25호 지진

진원시	8월 31일 12시 58분 11.5초		규 모(M_L)	2.2	깊 이(km)	9.4
진앙	위 도(N)	37.1295	진앙지	경북 울진 동북동쪽 약 34km 해역		
	경 도(E)	129.6870	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
ULJ	12:58:20.945	12:58:27.712	53.6	207.6	18781	20274	17119
DGY	12:58:30.413	12:58:44.007	109.0	305.2	2574	3409	4099
YOW	12:58:30.675	12:58:44.296	109.2	273.0	-	-	-
CHJ	12:58:37.375	12:58:56.522	154.6	259.9	2823	4327	2760
DAG	12:58:38.609	12:58:58.337	166.9	205.3	-	-	-
CHC	12:58:39.720	-	180.2	294.1	-	-	-



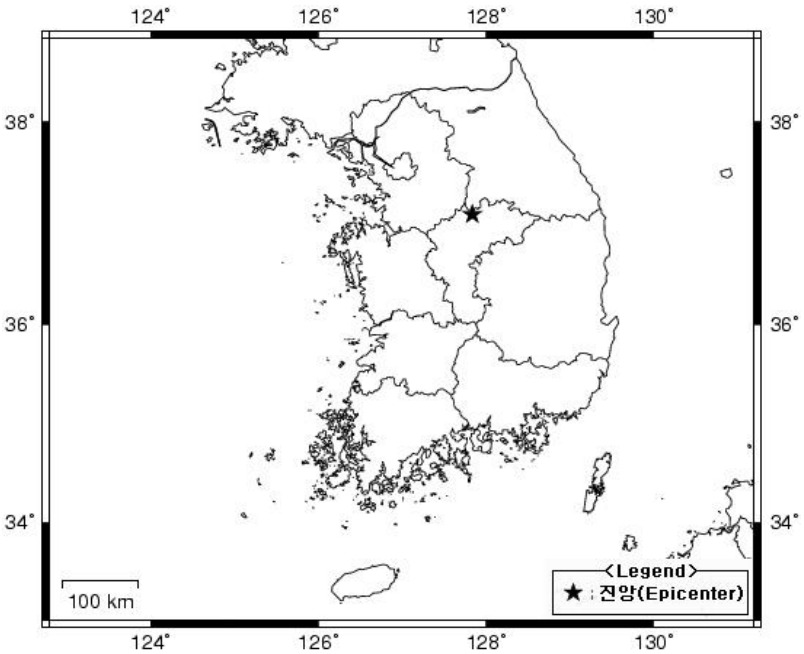

0
50
100
Origin 12:58:11.5
Time : 2005-08-31
(sec)
Station: ULJ(Uljin)
3502.552734
3549.495850
4394.794434
Station: DGY(Daegwallyeong)
371.008575
540.336670
632.484802
Station: YOW(Yeongwol)
4564.124023
7316.452148
7759.914062
Station: CHJ(Chungju)
358.470154
330.367828
583.430908
Station: DAG(Daegu)
343.983765
415.377319
431.244873
Station: CHC(Chuncheon)
196.667007
260.498749
262.760529

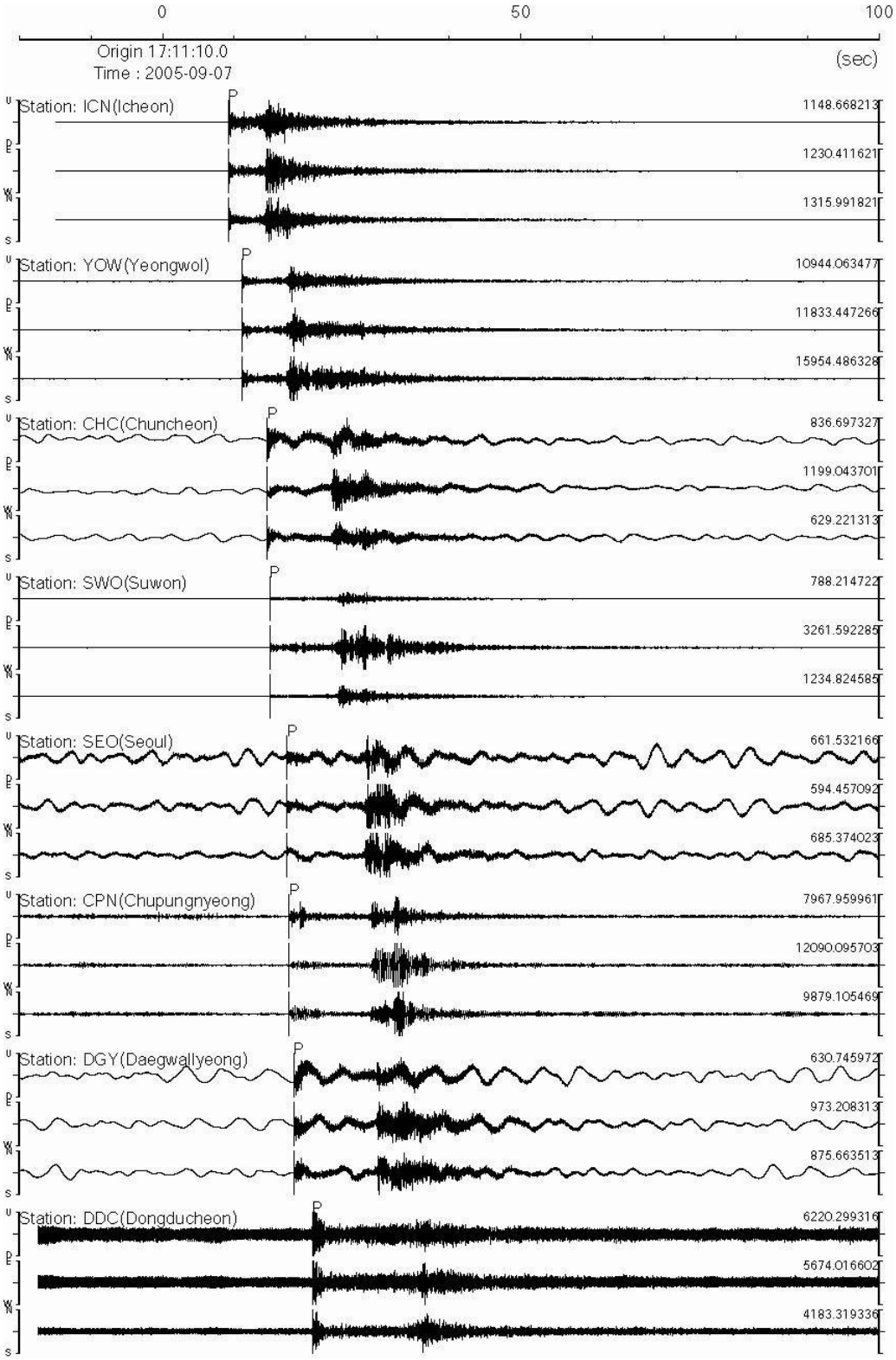
▣ 2005년 26호 지진

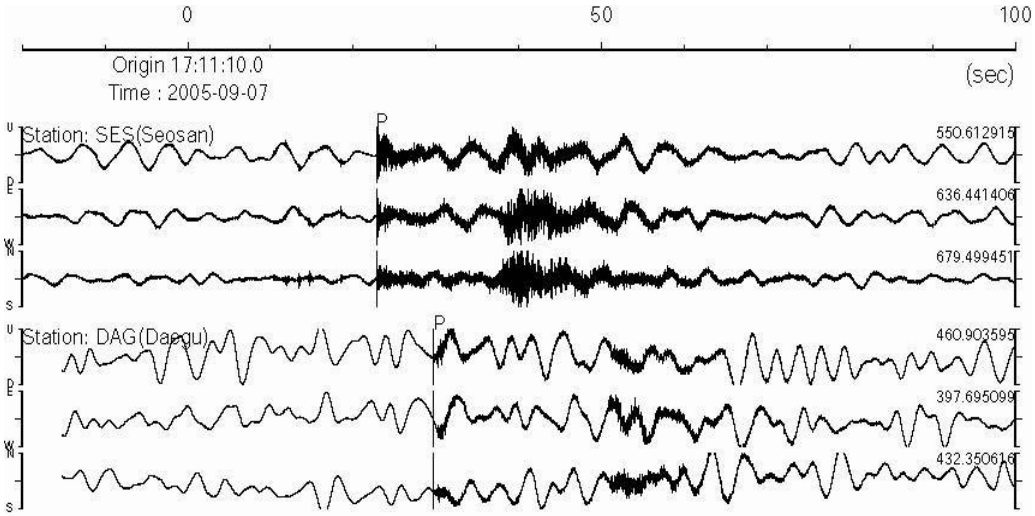
진원시	9월 7일 17시 11분 11.6초		규 모(M_L)	2.1	깊 이(km)	
진앙	위 도(N)	37.0917	진앙지	충북 음성군 동북동쪽 약 20km 지역		
	경 도(E)	127.8367	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과

관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리	방위각	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파	(km)	(deg)	UD	NS	EW
ICN	17:11:19.836	17:11:25.002	43.3	300.9	40800	39512	34223
YOW	17:11:21.655	17:11:27.925	55.6	80.4	-	-	-
CHC	17:11:25.293	17:11:34.222	76.2	358.5	7187	6003	13576
SWO	17:11:25.599	17:11:35.053	79.4	284.5	16168	32404	28518
SEO	17:11:27.982	17:11:38.990	92.3	298.8	4220	6508	5024
CPN	17:11:28.332	-	98.2	171.9	11398	11549	9800
DGY	17:11:29.043	17:11:40.606	99.5	47.8	6941	7697	10463
DDC	17:11:31.584	-	112.4	322.6	-	-	-
SES	17:11:33.497	17:11:48.395	127.4	255.1	4445	6443	6798
DAG	17:11:40.399	17:11:40.606	175.0	146.9	6941	7697	10463



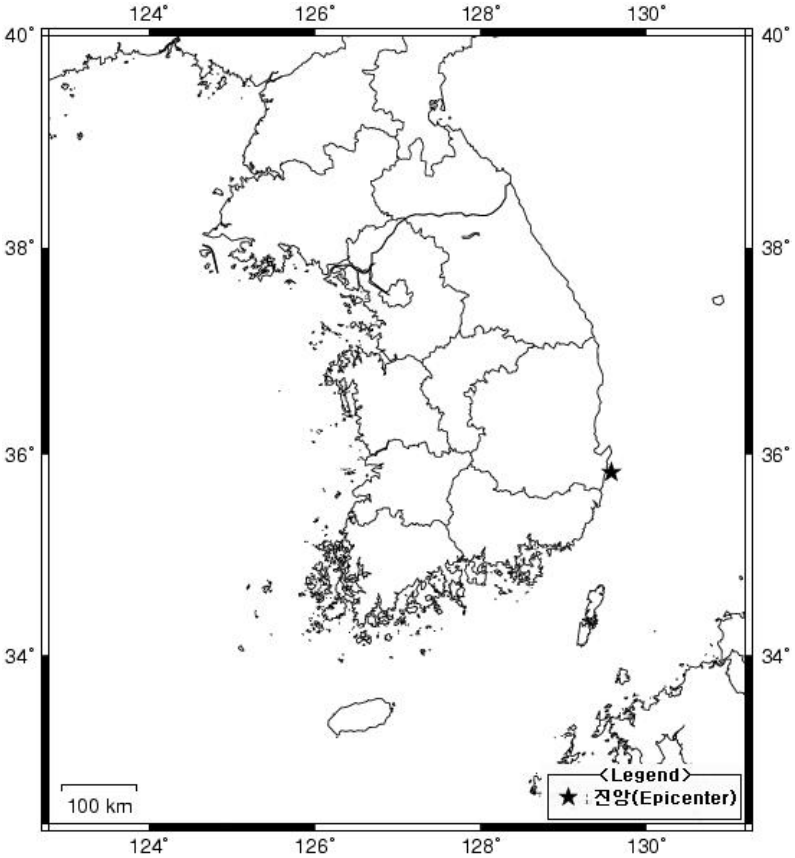

0
50
100
Origin 17:11:10.0
Time : 2005-09-07
(sec)
Station: ICN(Icheon)
1148.668213
1230.411621
1315.991821
Station: YOW(Yeongwol)
10944.063477
11833.447266
15954.486328
Station: CHC(Chuncheon)
836.697327
1199.043701
629.221313
Station: SWO(Suwon)
788.214722
3261.592285
1234.824585
Station: SEO(Seoul)
661.532166
594.457092
685.374023
Station: CPN(Chupungnyeong)
7967.959961
12090.095703
9879.105469
Station: DGY(Daegwallyeong)
630.745972
973.208313
875.663513
Station: DDC(Dongducheon)
6220.299316
5674.016602
4183.319336

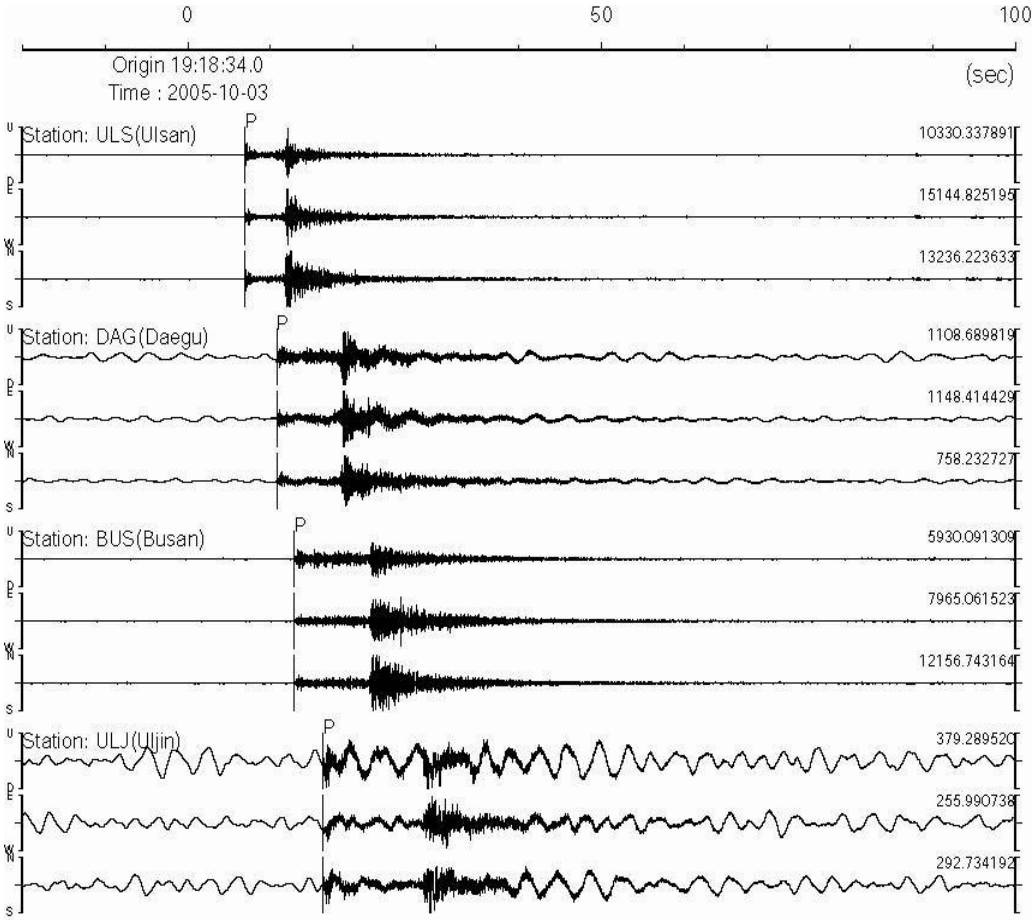

0
50
100
Origin 17:11:10.0
Time : 2005-09-07
(sec)
Station: SES(Seosan)
P
550.612915
636.441406
679.499451
Station: DAG(Daegu)
P
460.903595
397.695099
432.350616

▣ 2005년 27호 지진

진원시	10월 03일 19시 18분 34.0초		규 모(M_L)	2.1	깊 이(km)	13.0
진앙	위 도(N)	35.8218	진앙지	경북 포항시 남구 동남동쪽 약 28km 해역		
	경 도(E)	129.5806	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
ULS	19:18:41.579	19:18:46.317	37.9	218.4	23406	33027	41231
DAG	19:18:45.359	19:18:53.139	61.9	264.7	12344	9935	9636
BUS	19:18:47.459	19:18:56.563	76.5	213.7	5930	12156	7965
ULJ	19:18:50.959	19:19:03.129	99.0	351.1	1796	2287	1560

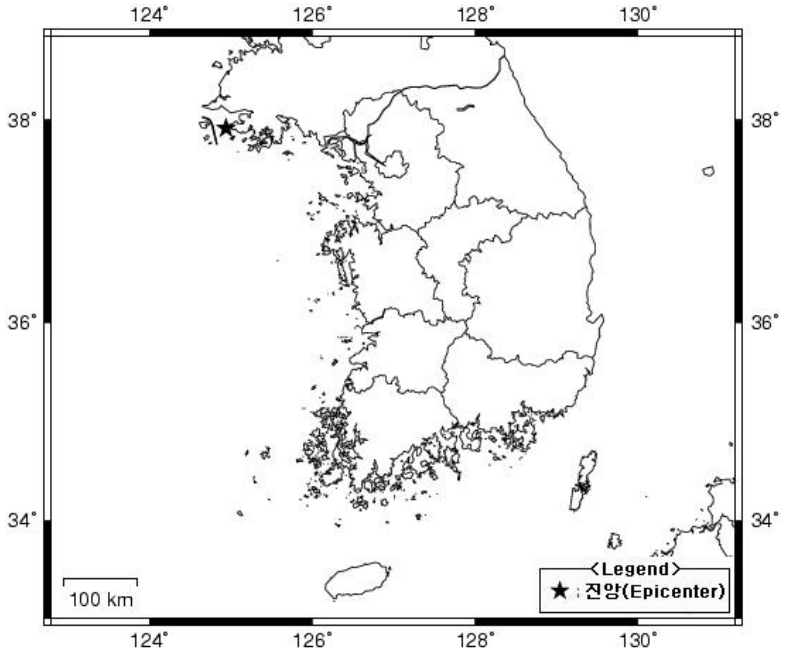


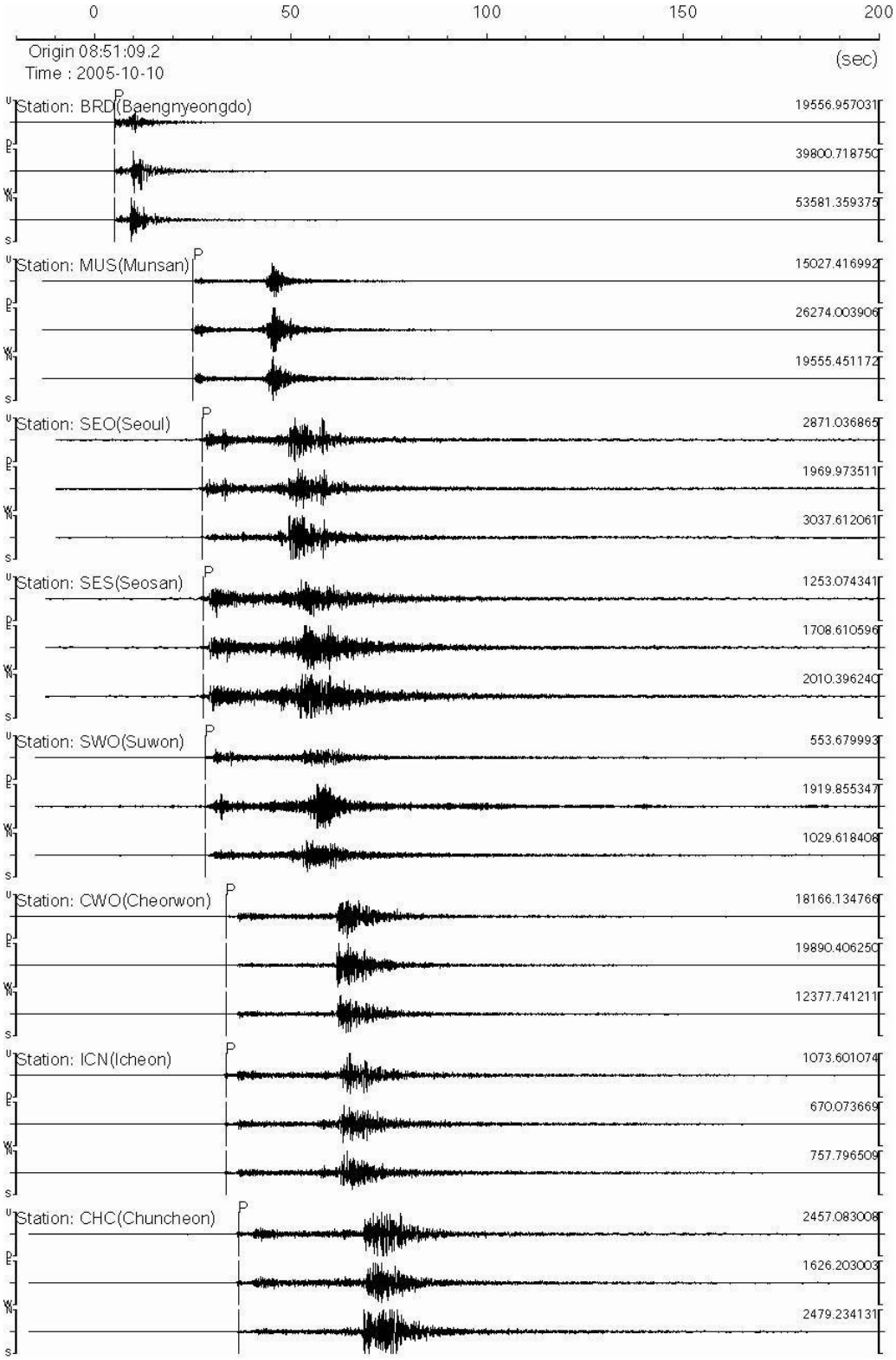

0
50
100
Origin 19:18:34.0
Time : 2005-10-03
(sec)
Station: ULS(Ulsan)
10330.337891
15144.825195
13236.223633
Station: DAG(Daegu)
1108.689819
1148.414429
758.232727
Station: BUS(Busan)
5930.091309
7965.061523
12156.743164
Station: ULJ(Uljin)
379.289520
255.990738
292.734192

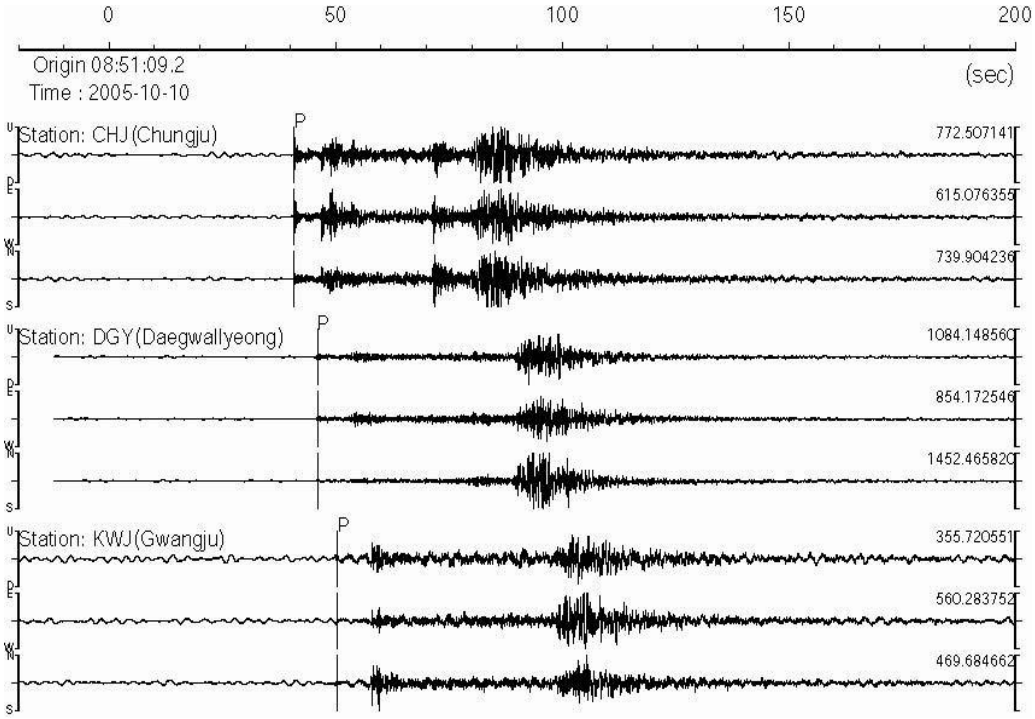
▣ 2005년 28호 지진

진원시	10월 10일 08시 51분 09.2초		규 모(M_L)	3.5	깊 이(km)	18.6
진앙	위 도(N)	37.9155	진앙지	인천광역시 백령도 동쪽 약 29km 해역		
	경 도(E)	124.9427	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리	방위각	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파	(km)	(deg)	UD	NS	EW
BRD	08:51:14.943	-	28.0	282.1	83618	133457	86285
MUS	08:51:34.309	-	159.3	90.5	118086	251651	287300
SEO	08:51:36.591	08:51:57.317	180.1	104.7	9584	9924	9888
SES	08:51:37.038	08:51:57.495	182.9	132.7	8184	14078	10880
SWO	08:51:28.123	-	192.3	111.4	7357	16702	17661
CWO	08:51:42.739	-	226.2	84.5	22714	11779	12292
ICN	08:51:42.746	-	228.6	106.9	5427	5595	5988
CHC	08:51:45.856	08:52:15.121	252.5	92.6	8371	8702	9707
CHJ	08:51:50.695	-	291.7	112.5	2352	2527	2553
DGY	08:51:55.207	-	328.6	93.2	-	-	-
KWJ	08:51:59.632	-	356.7	148.5	-	-	-



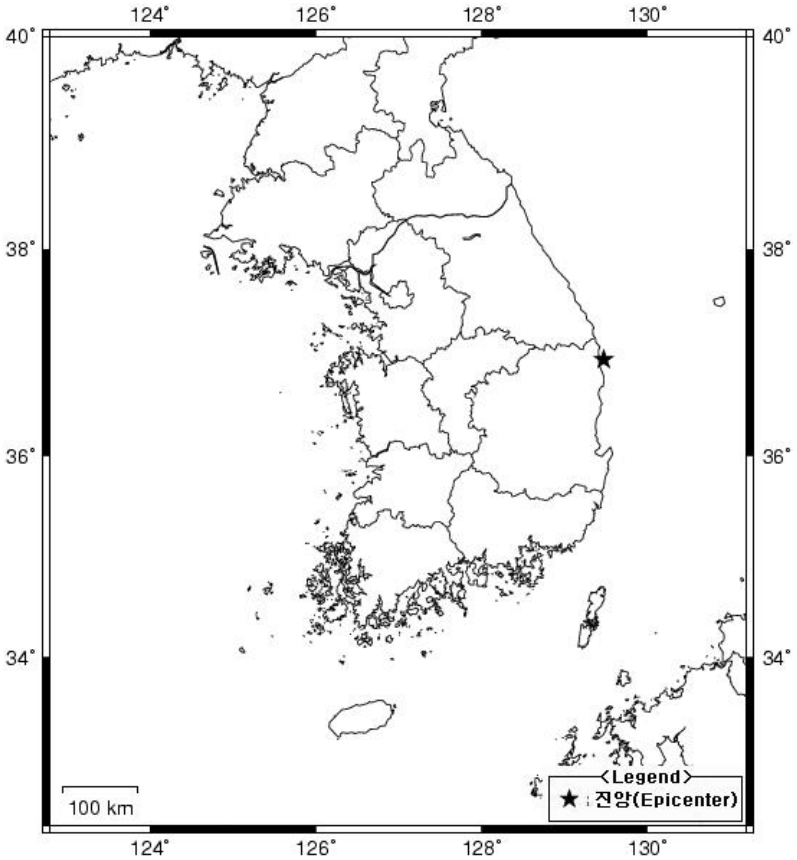

0
50
100
150
200
Origin 08:51:09.2
Time : 2005-10-10
(sec)
Station: BRD(Baengnyeongdo)
19556.957031
39800.718750
53581.359375
Station: MUS(Munsan)
15027.416992
26274.003906
19555.451172
Station: SEO(Seoul)
2871.036865
1969.973511
3037.612061
Station: SES(Seosan)
1253.074341
1708.610596
2010.396240
Station: SWO(Suwon)
553.679993
1919.855347
1029.618408
Station: CWO(Cheorwon)
18166.134766
19890.406250
12377.741211
Station: ICN(Icheon)
1073.601074
670.073669
757.796509
Station: CHC(Chuncheon)
2457.083008
1626.203003
2479.234131

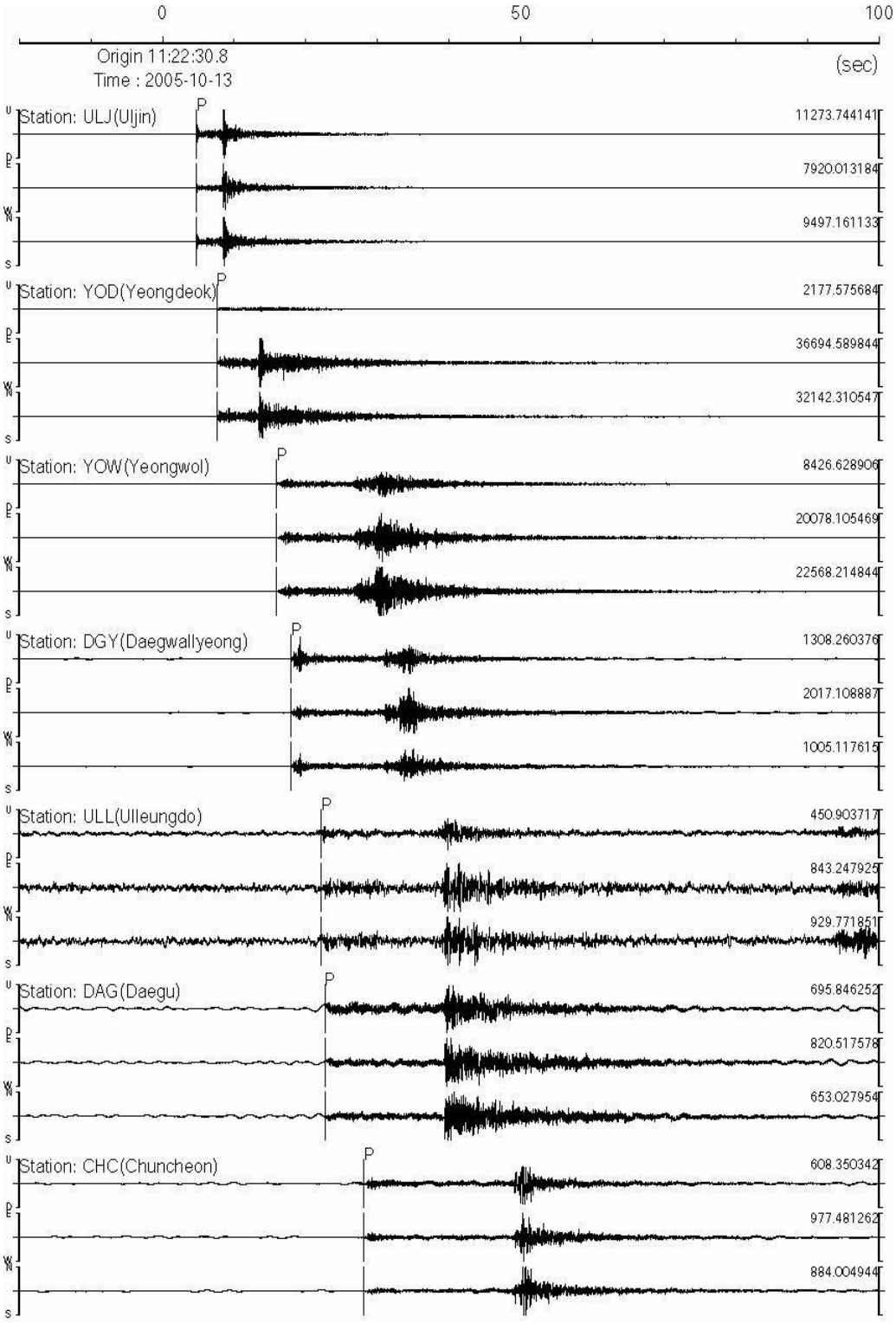

0
50
100
150
200
Origin 08:51:09.2
Time : 2005-10-10
(sec)
Station: CHJ(Chungju)
P
772.507141
615.076355
739.904236
Station: DGY(Daegwallyeong)
P
1084.148560
854.172546
1452.465820
Station: KWJ(Gwangju)
P
355.720551
560.283752
469.684662

▣ 2005년 29호 지진

진원시	10월 13일 11시 22분 30.8초		규 모(M_L)	2.7	깊 이(km)	14.4
진앙	위 도(N)	36.9361	진앙지	경북 울진군 동남동쪽 약 8km 해역		
	경 도(E)	129.4736	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
ULJ	11:22:36.161	11:22:39.836	26.6	192.6	110666	90470	88509
YOD	11:22:38.953	-	46.1	187.4	2177	32142	36694
AND	11:22:44.813	-	79.6	239.4	-	-	-
YOW	11:22:47.395	-	94.1	286.6	-	-	-
DGY	11:22:49.417	-	109.6	320.1	10396	7968	13909
ULL	11:22:53.857	-	139.7	64.3	2313	2962	2665
DAG	11:22:54.107	11:23:10.839	139.6	201.9	4597	5309	5075
CHC	11:22:58.299	-	173.8	303.0	3582	4180	5343

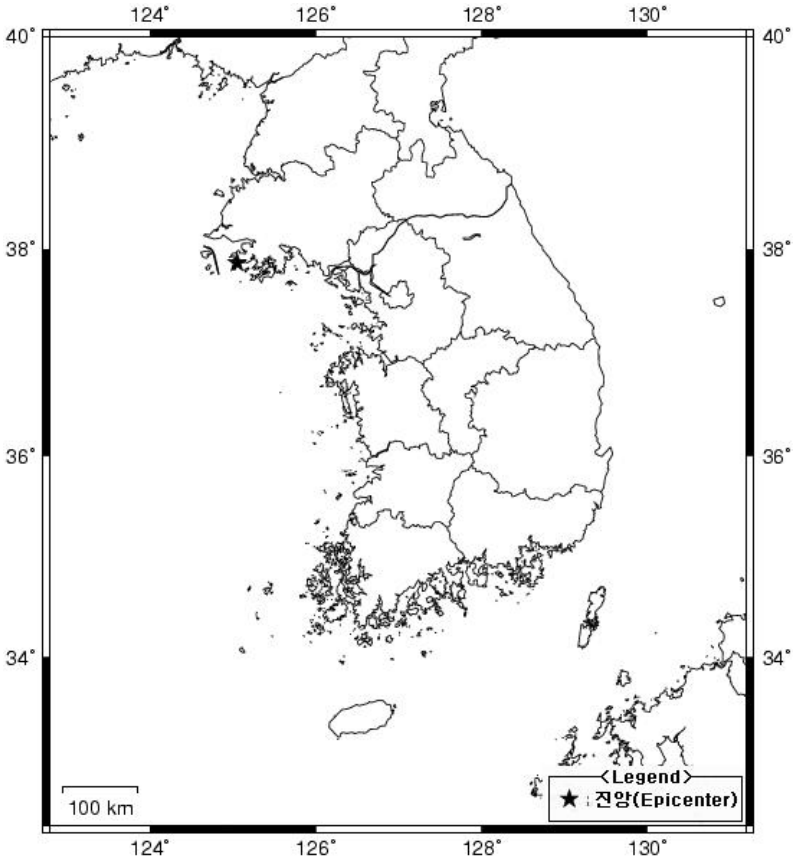


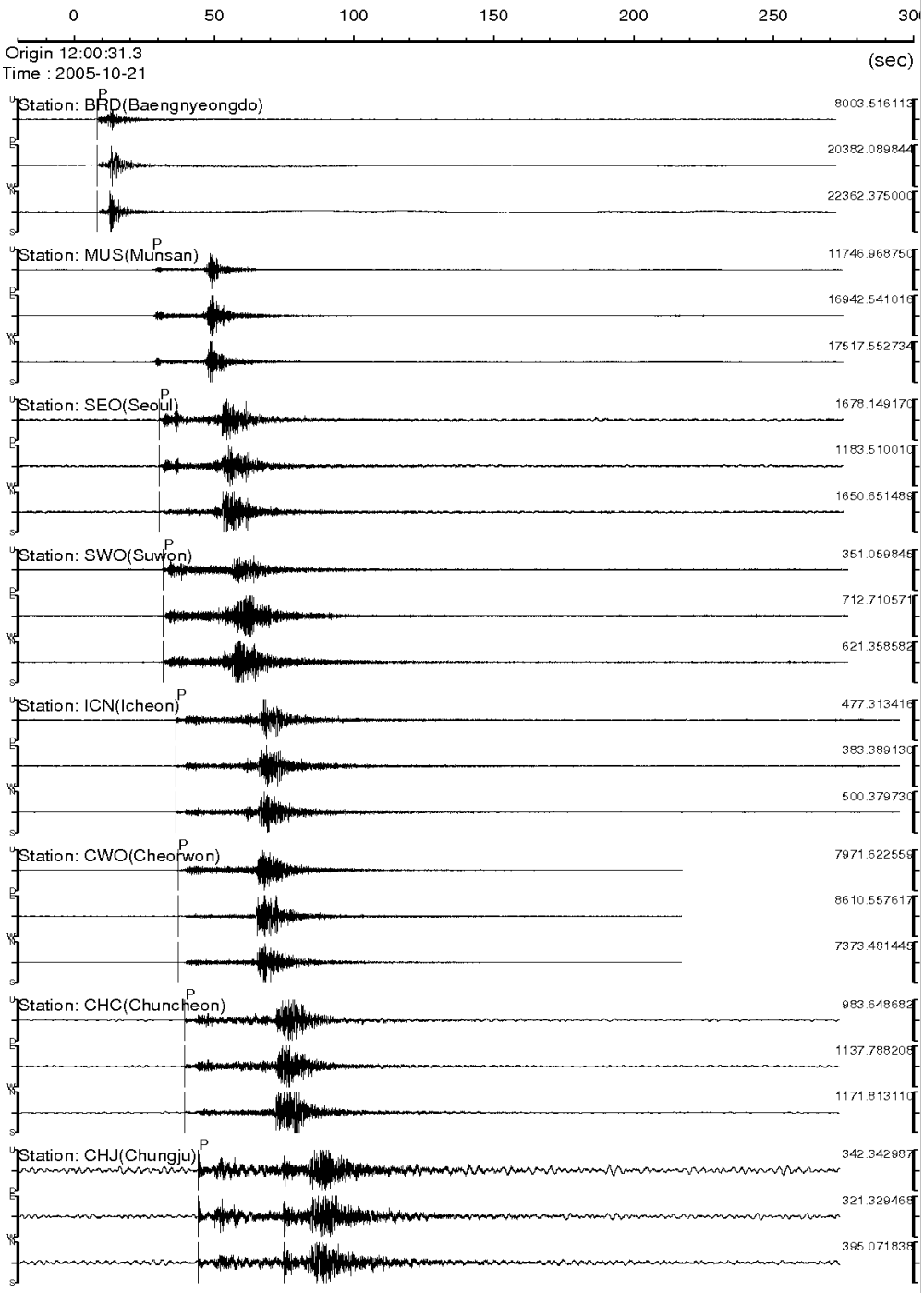

0
50
100
Origin 11:22:30.8
Time : 2005-10-13
(sec)
Station: ULJ(Uljin)
11273.744141
7920.013184
9497.161133
Station: YOD(Yeongdeok)
2177.575684
36694.589844
32142.310547
Station: YOW(Yeongwol)
8426.628906
20078.105469
22568.214844
Station: DGY(Daegwallyeong)
1308.260376
2017.108887
1005.117615
Station: ULL(Ulleungdo)
450.903717
843.247925
929.771851
Station: DAG(Daegu)
695.846252
820.517578
653.027954
Station: CHC(Chuncheon)
608.350342
977.481262
884.004944

▣ 2005년 30호 지진

진원시	10월 21일 12시 00분 31.3초		규 모(M_L)	3.2	깊 이(km)	-
진앙	위 도(N)	37.8714	진앙지	인천광역시 백령도 동쪽 42km 해역		
	경 도(E)	125.0490	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
BRD	12:00:37.889	-	38.2	286.4	48686	70982	57240
MUS	12:00:57.061	-	150.0	88.8	-	-	-
SEO	12:00:59.751	12:01:19.501	169.9	104.0	82168	34018	7474
SWO	12:01:01.080	-	181.8	111.1	4934	12180	14029
ICN	12:01:05.791	-	218.3	106.5	2980	5612	3557
CWO	12:01:06.250	-	217.4	83.0	11128	6325	8953
CHC	12:01:08.947	-	243.0	91.6	4778	4768	5444
CHJ	12:01:13.725	-	281.2	112.3	83868	59746	45097

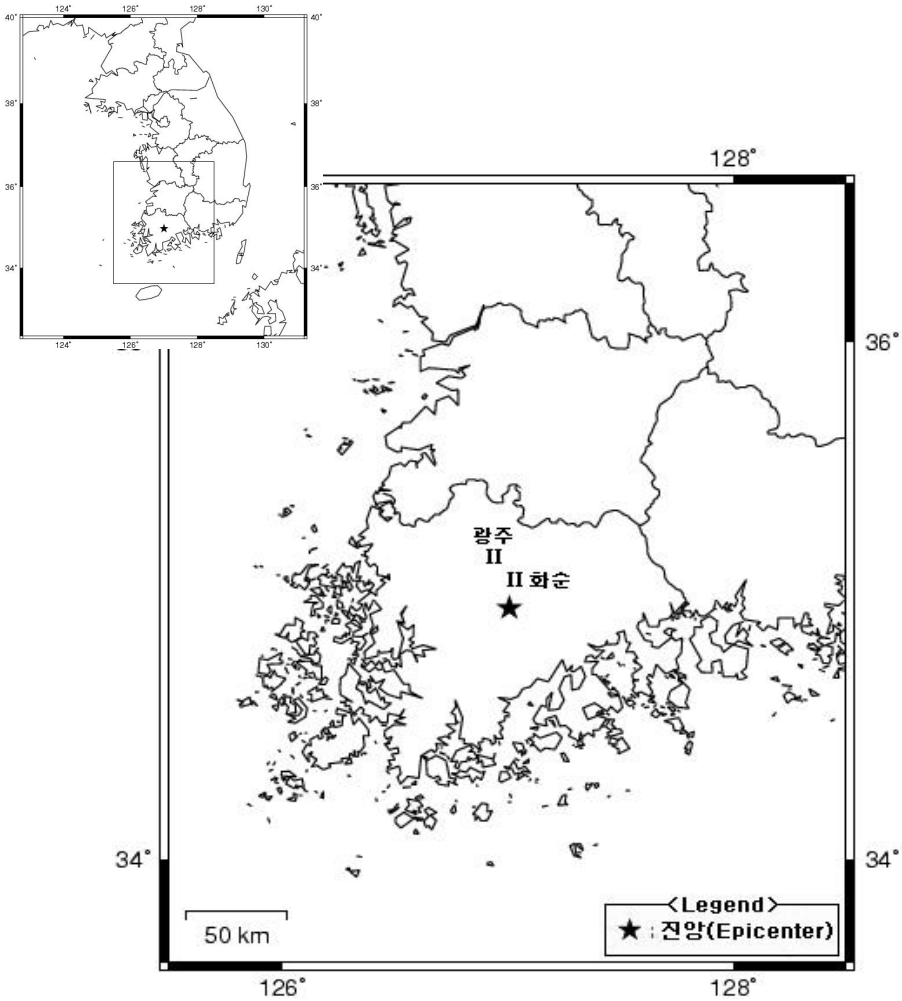


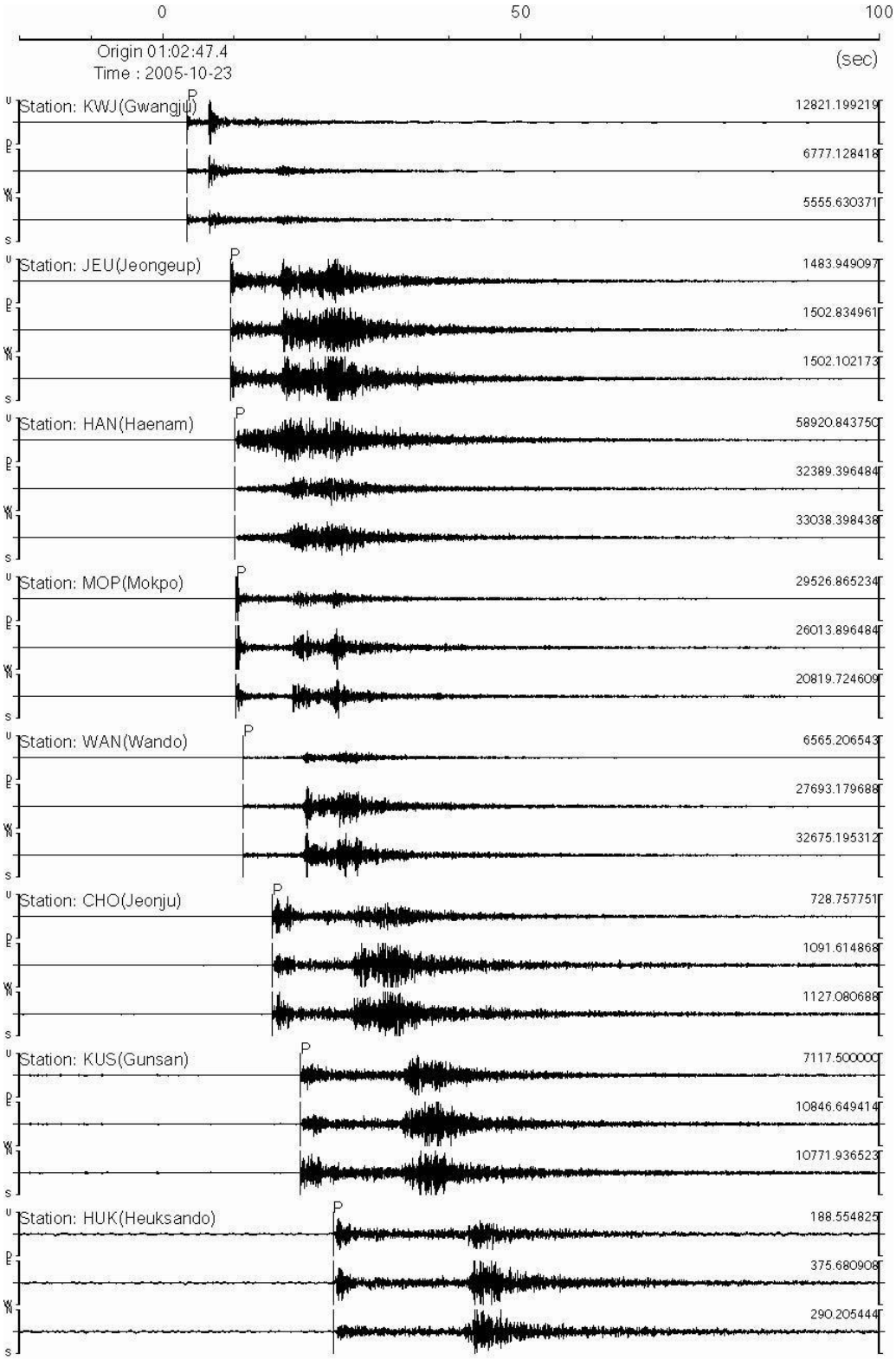

0
50
100
150
200
250
Origin 12:00:31.3
Time : 2005-10-21
(sec)
Station: BRD(Baengnyeongdo)
8003.516113
20382.089844
22362.375000
Station: MUS(Munsan)
11746.968750
16942.541016
17517.552734
Station: SEO(Seoul)
1678.149170
1183.510010
1650.651489
Station: SWO(Suwon)
351.059845
712.710571
621.358582
Station: ICN(Icheon)
477.313416
383.389130
500.379730
Station: CWO(Cheorwon)
7971.622559
8610.557617
7373.481445
Station: CHC(Chuncheon)
983.648682
1137.788208
1171.813110
Station: CHJ(Chungju)
342.342987
321.329468
395.071838

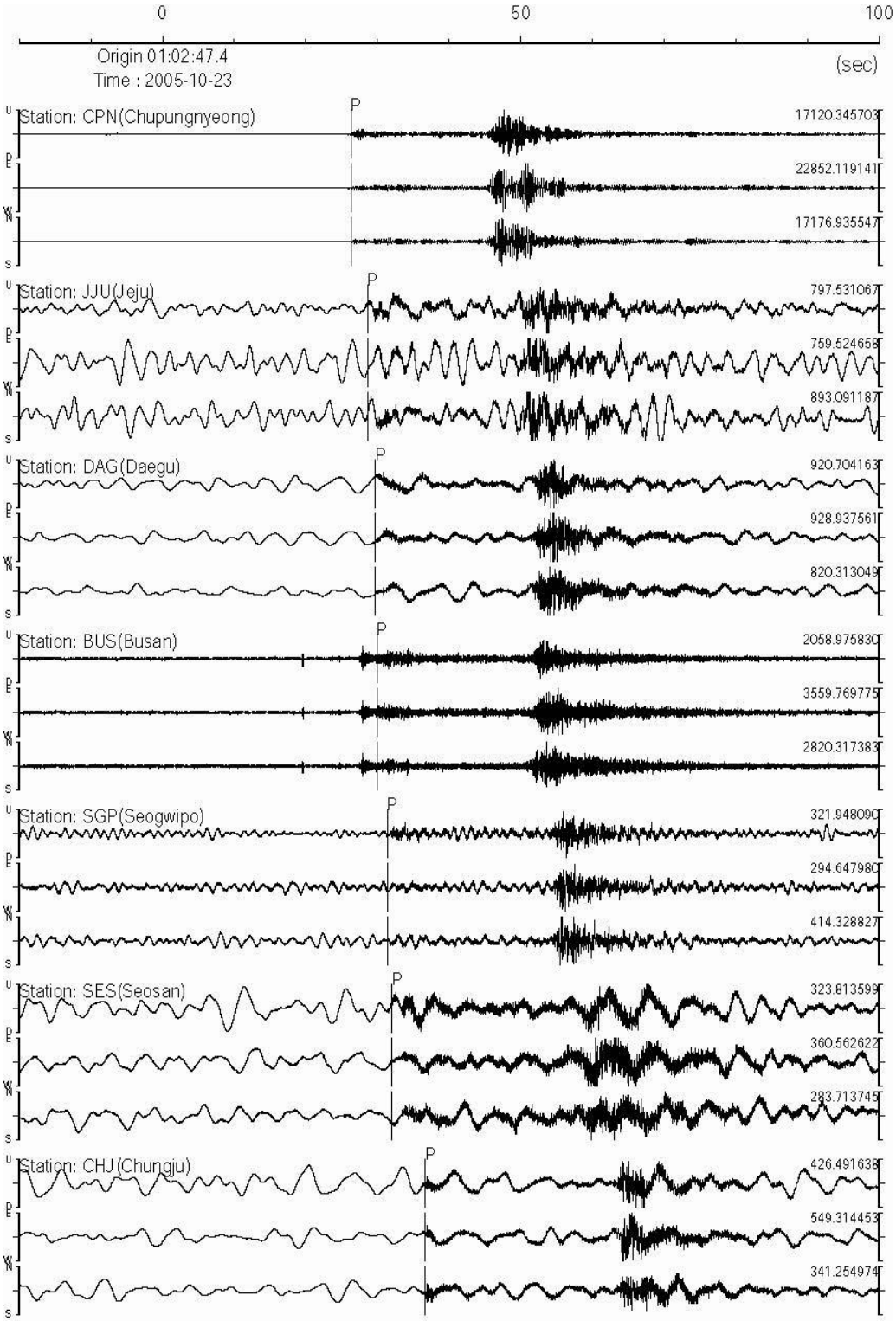
▣ 2005년 31호 지진

진원시	10월 23일 01시 02분 47.4		규 모(M_L)	2.7	깊 이(km)	7.5
진앙	위 도(N)	34.9770	진앙지	전남 화순군 남남동쪽 약 6km 지역		
	경 도(E)	127.0077	진 도	진도Ⅱ : 화순,광주		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
KWJ	01:02:51.479	-	20.4	355.7	65141	46175	95063
JEU	01:02:57.480	-	57.8	353.0	67763	64165	80730
HAN	01:02:58.198	-	60.2	221.8	-	-	-
MOP	01:02:58.298	-	60.5	252.1	29526	20819	26013
WAN	01:02:59.302	-	71.1	203.2	199371	687477	207261
CHO	01:03:03.389	-	94.4	8.0	14167	24192	17141
KUS	01:03:07.308	-	116.6	352.3	7117	10771	10846
HUK	01:03:11.645	-	145.6	257.5	3025	4157	5717
CPN	01:03:13.748		164.0	32.5	12291	14248	12913
JJU	01:03:15.978		196.6	193.9	2809	3493	2675
DAG	01:03:17.546		192.5	62.3	407	489	496
BUS	01:03:17.731		193.7	80.4	2058	2820	3559
SGP	01:03:18.780		177.0	194.0	-	-	-
SES	01:03:19.450		207.5	346.2	-	-	-
ULS	01:03:21.503		219.4	72.3	-	-	-
CHJ	01:03:24.657		227.5	359.2	1744	2027	1989


128°
36°
34°
34°
126°
128°
광주
II
II 화순
50 km
〈Legend〉
★ : 진앙(Epicenter)

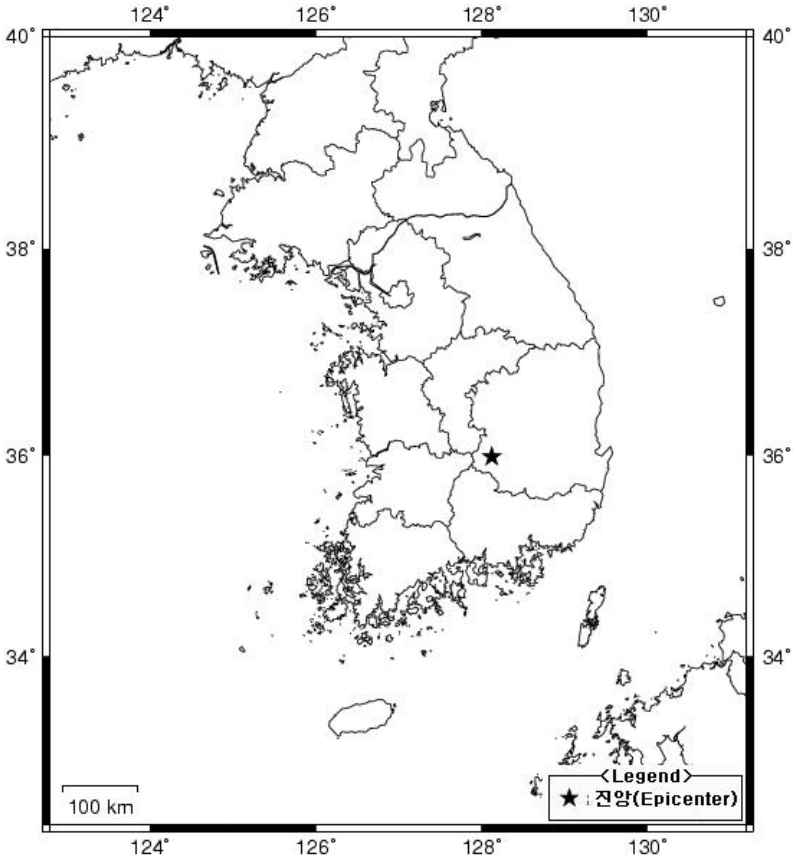

0
50
100
Origin 01:02:47.4
Time : 2005-10-23
(sec)
Station: KWJ(Gwangju)
12821.199219
6777.128418
5555.630371
Station: JEU(Jeongeup)
1483.949097
1502.834961
1502.102173
Station: HAN(Haenam)
58920.843750
32389.396484
33038.398438
Station: MOP(Mokpo)
29526.865234
26013.896484
20819.724609
Station: WAN(Wando)
6565.206543
27693.179688
32675.195312
Station: CHO(Jeonju)
728.757751
1091.614868
1127.080688
Station: KUS(Gunsan)
7117.500000
10846.649414
10771.936523
Station: HUK(Heuksando)
188.554825
375.680908
290.205444

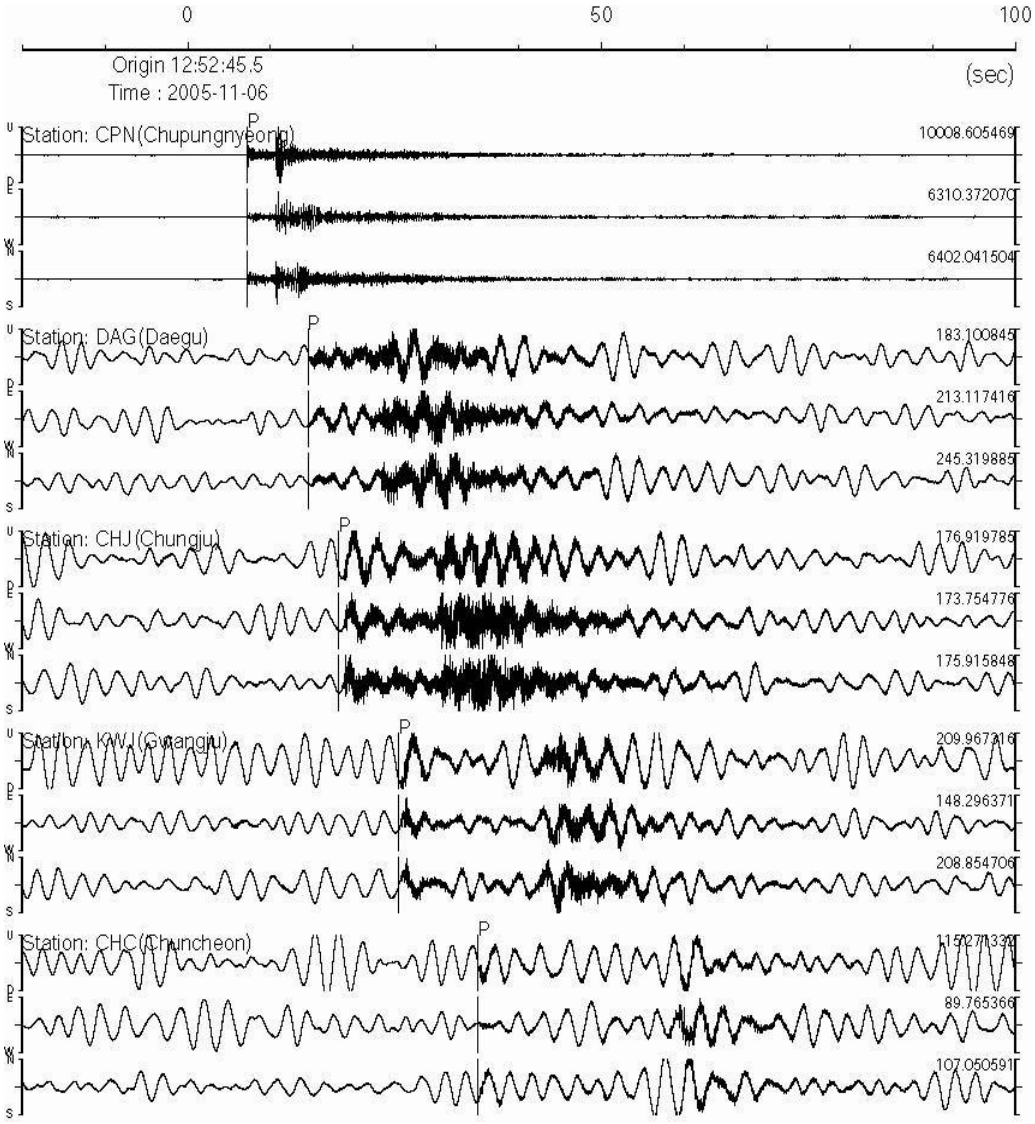

0
50
100
Origin 01:02:47.4
Time : 2005-10-23
(sec)
Station: CPN(Chupungnyeong)
17120.345703
22852.119141
17176.935547
Station: JJU(Jeju)
797.531067
759.524658
893.091187
Station: DAG(Daegu)
920.704163
928.937561
820.313049
Station: BUS(Busan)
2058.975830
3559.769775
2820.317383
Station: SGP(Seogwipo)
321.948090
294.647980
414.328827
Station: SES(Seosan)
323.813599
360.562622
283.713745
Station: CHJ(Chungju)
426.491638
549.314453
341.254974

▣ 2005년 32호 지진

진원시	11월 06일 12시 52분 45.5		규 모(M_L)	2.2	깊 이(km)	-
진앙	위 도(N)	35.9834	진앙지	경북 김천시 남남동쪽 약 11km 지역		
	경 도(E)	128.1267	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
CPN	12:52:50:754	12:52:54.011	28.7	334.9	11966	11970	7661
DAG	12:52:58.177	-	73.4	108.8	1496	1947	1673
CHJ	12:53:02.250	-	99.8	352.2	1259	1729	2006
KWJ	12:53:09.245	-	137.5	228.6	1055	1192	1245
CHC	12:53:18.518	-	201.3	352.2	-	-	-



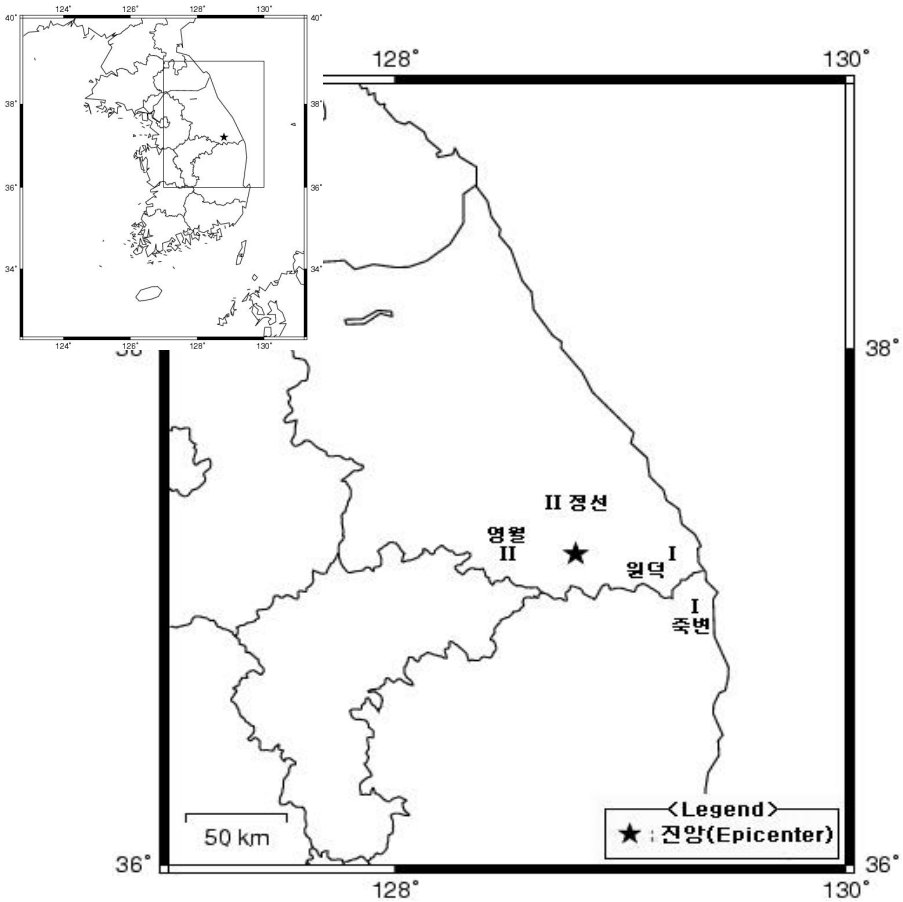

0
50
100
Origin 12:52:45.5
Time : 2005-11-06
(sec)
Station: CPN(Chupungnyeong)
10008.605469
6310.372070
6402.041504
Station: DAG(Daegu)
183.100845
213.117416
245.319885
Station: CHJ(Chungju)
176.919785
173.754776
175.915848
Station: KWJ(Gwangju)
209.967216
148.296371
208.854706
Station: CHC(Chuncheon)
89.765366
107.050591

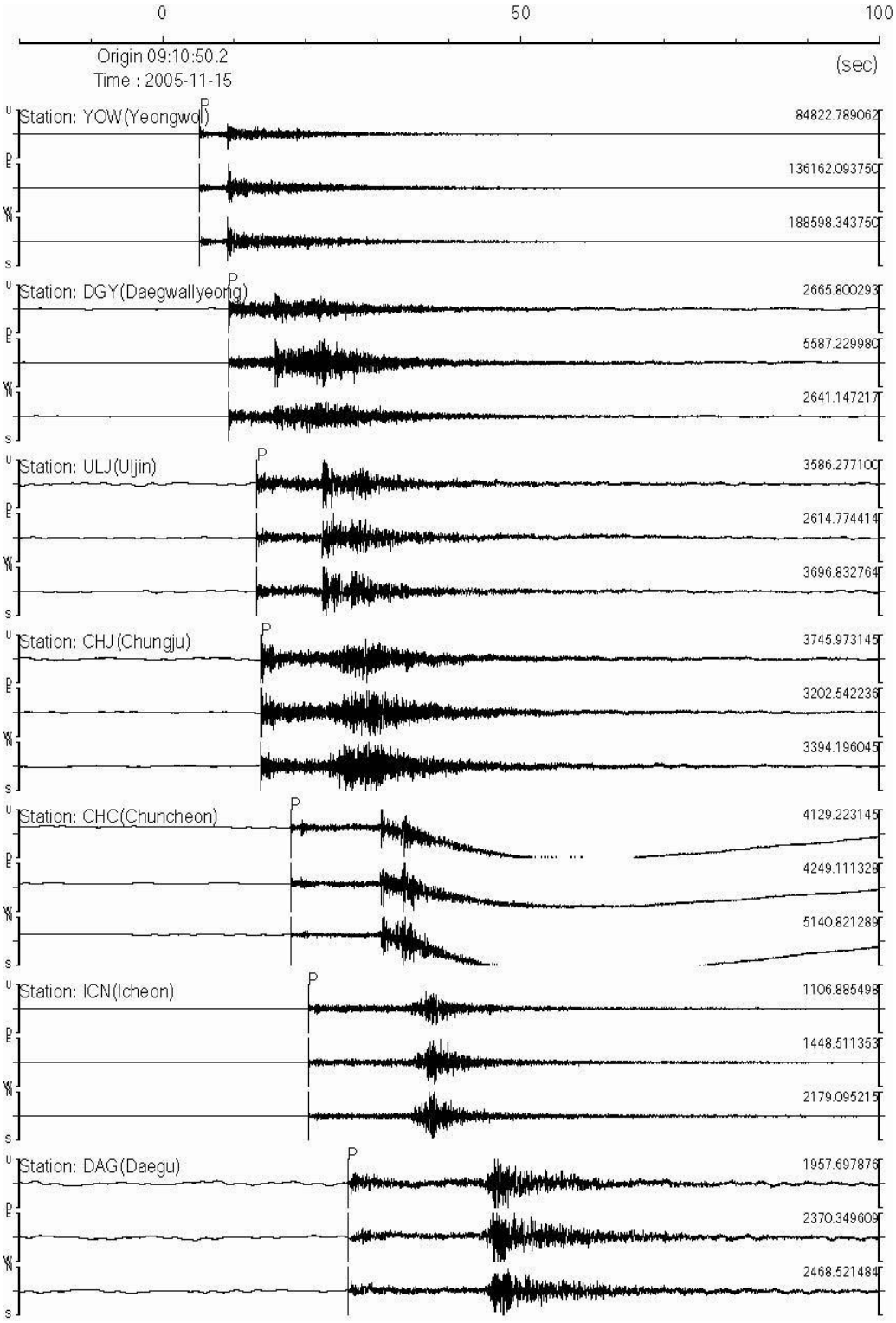
▣ 2005년 33호 지진

진원시	11월 15일 9시 10분 50.2초		규 모(M_L)	3.1	깊 이(km)	7.3
진앙	위 도(N)	37.2079	진앙지	강원도 영월군 동쪽 약 20km 지역		
	경 도(E)	128.8020	진 도	진도Ⅱ:정선,영월/진도Ⅰ:죽변,원덕		

관 측 및 분 석 결 과

관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
YOW	09:10:56.047	09:10:59.836	30.9	263.0	-	-	-
DGY	09:11:00.027	09:11:06.498	54.8	348.2	27543	30629	45785
AND	09:11:02.691	-	71.6	186.9	-	-	-
ULJ	09:11:03.991	-	77.8	136.0	16391	22191	17680
CHJ	09:11:04.579	-	82.3	243.4	26657	34547	29310
CHC	09:11:08.712	-	107.7	306.3	17004	24884	26480
ICN	09:11:11.237	-	122.9	274.7	21937	27752	33809
DAG	09:11:16.734	-	160.2	176.9	9484	8109	10897



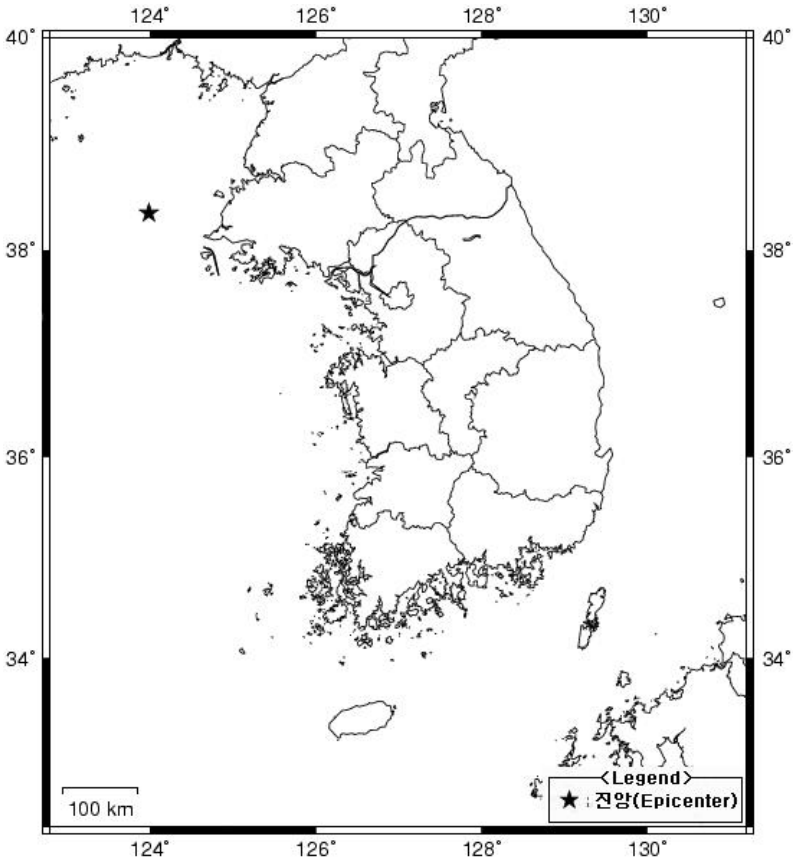

0
50
100
Origin 09:10:50.2
Time : 2005-11-15
(sec)
Station: YOW(Yeongwol)
84822.789062
136162.093750
188598.343750
Station: DGY(Daegwallyeong)
2665.800293
5587.229980
2641.147217
Station: ULJ(Uljin)
3586.277100
2614.774414
3696.832764
Station: CHJ(Chungju)
3745.973145
3202.542236
3394.196045
Station: CHC(Chuncheon)
4129.223145
4249.111328
5140.821289
Station: ICN(Icheon)
1106.885498
1448.511353
2179.095215
Station: DAG(Daegu)
1957.697876
2370.349609
2468.521484

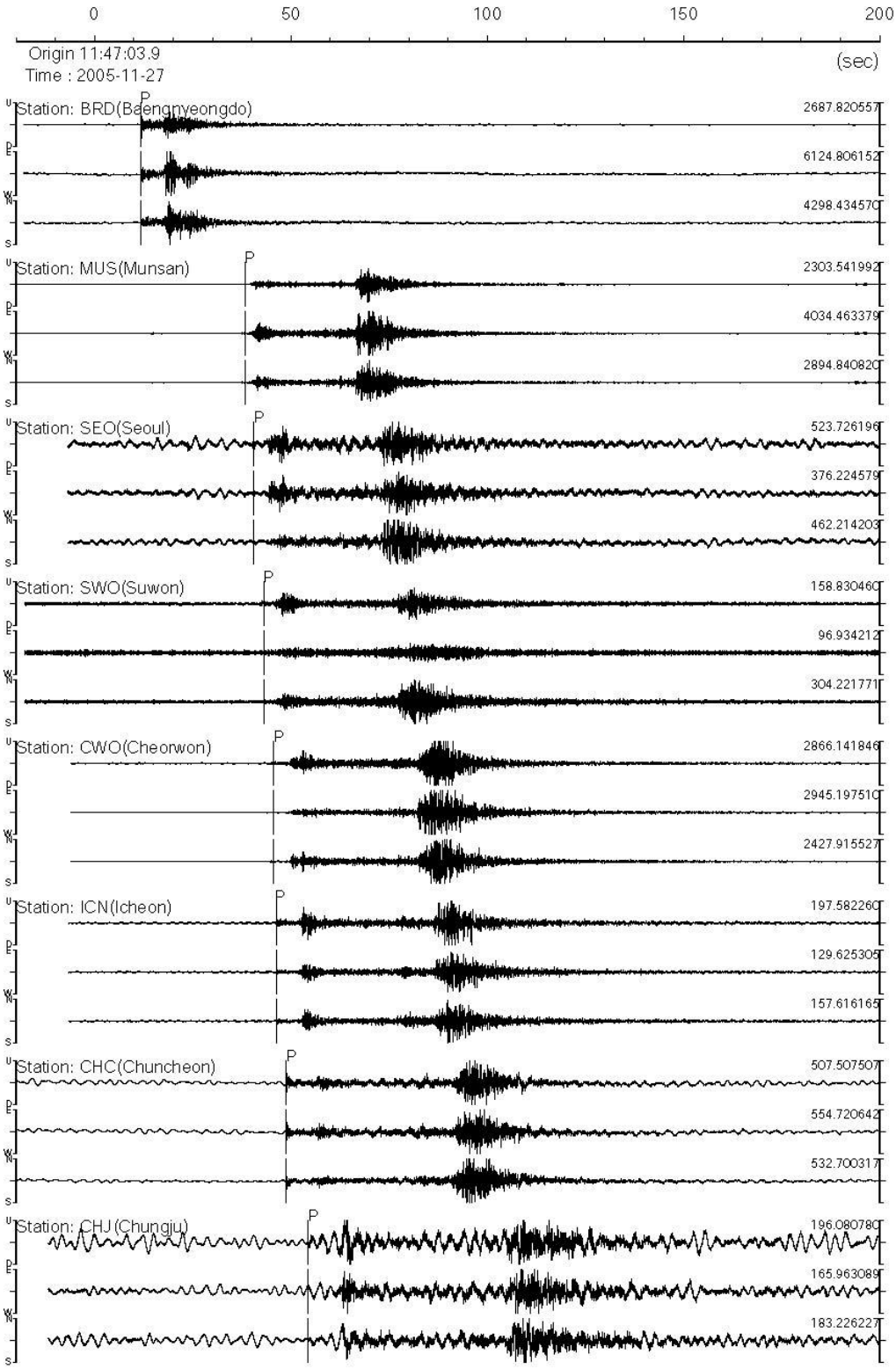
▣ 2005년 34호 지진

진원시	11월 27일 11시 47분 03.9		규 모(M_L)	3.1	깊 이(km)	4.2
진앙	위 도(N)	38.3527	진앙지	인천광역시 백령도 서북서쪽 약 80km 해역		
	경 도(E)	123.9870	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과

관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
BRD	11:47:16.153	-	70.6	127.1	12539	15568	17223
MUS	11:47:42.842	11:48:10.764	247.8	101.2	23411	30439	49447
SEO	11:47:44.509	-	274.4	109.6	1776	2139	1651
SWO	11:47:47.047	-	288.1	113.8	1967	3734	3568
CWO	11:47:49.504	-	309.6	94.5	3729	2110	3100
ICN	11:47:50.970	-	323.4	110.3	1269	1445	1323
CHC	11:47:53.287	-	340.9	99.6	2078	2225	2638
CHJ	11:47:58.855	-	387.6	113.8	577	535	678
KWJ	11:48:07.287	-	444.3	142.1	411	315	363

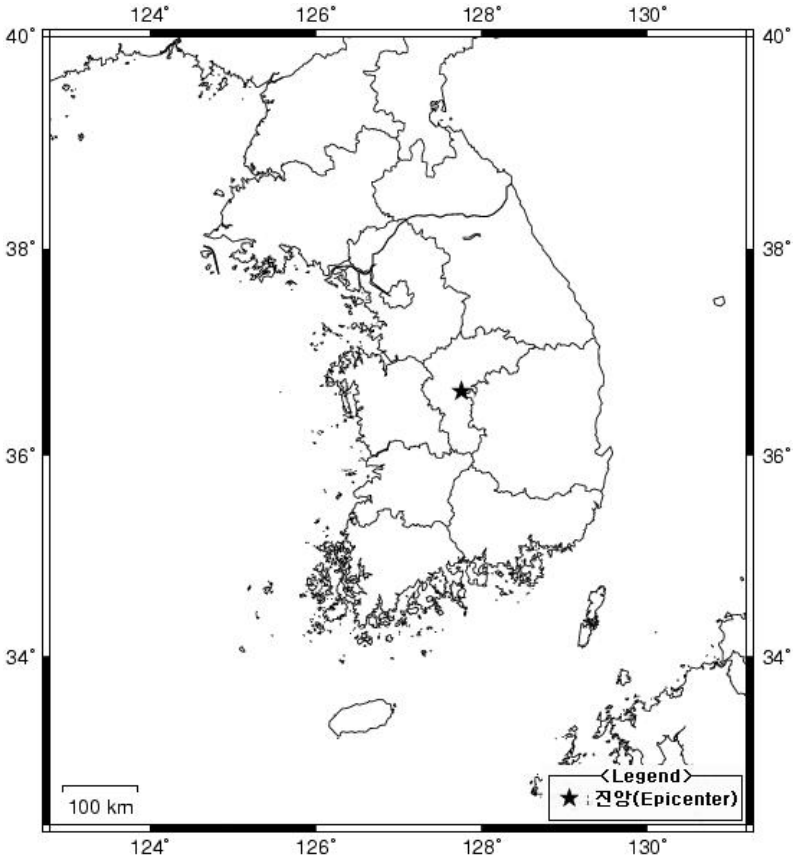


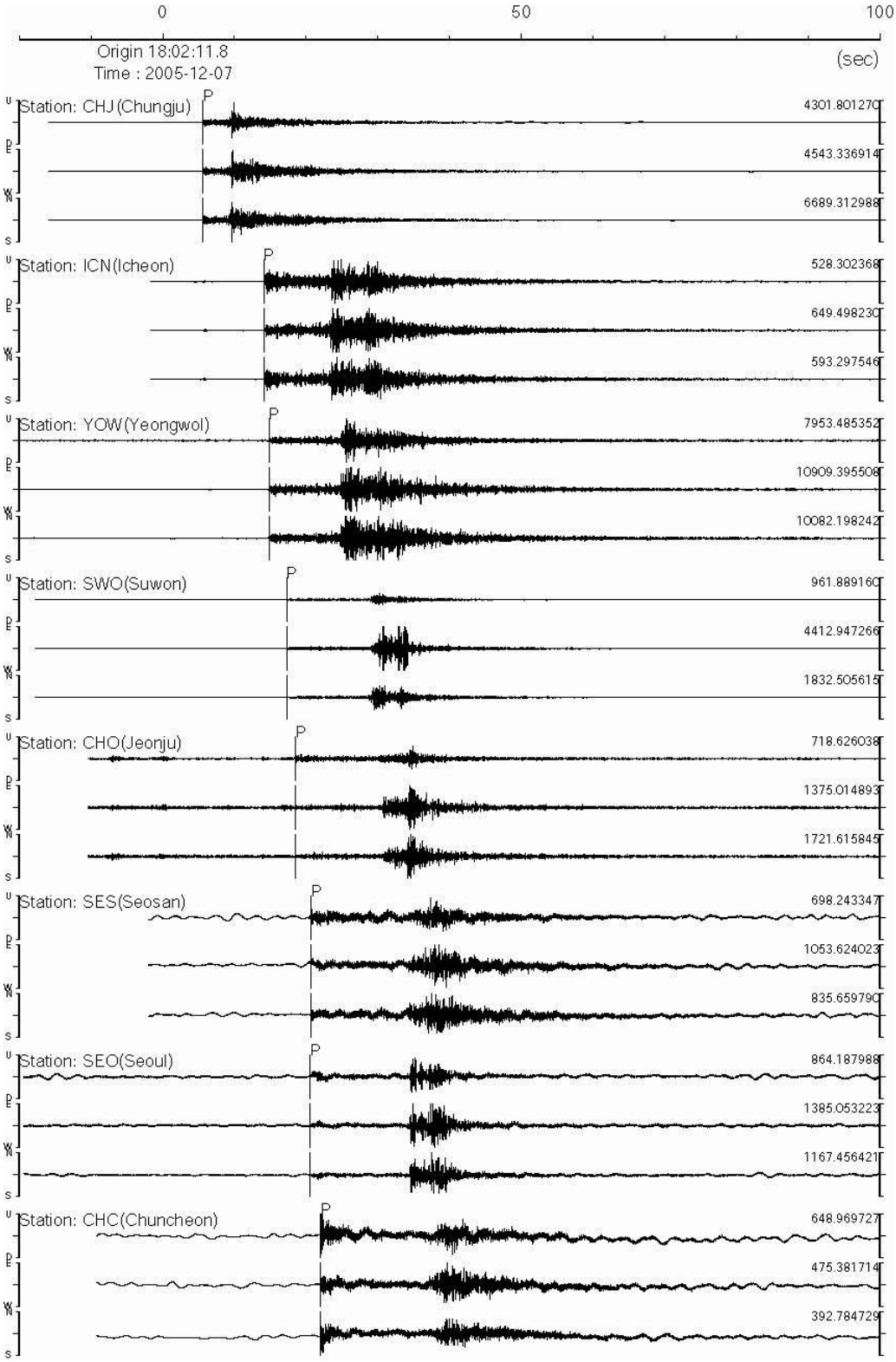

0
50
100
150
200
Origin 11:47:03.9
Time : 2005-11-27
(sec)
Station: BRD(Baengnyeongdo)
2687.820557
6124.806152
4298.434570
Station: MUS(Munsan)
2303.541992
4034.463379
2894.840820
Station: SEO(Seoul)
523.726196
376.224579
462.214203
Station: SWO(Suwon)
158.830460
96.934212
304.221771
Station: CWO(Cheorwon)
2866.141846
2945.197510
2427.915527
Station: ICN(Icheon)
197.582260
129.625305
157.616165
Station: CHC(Chuncheon)
507.507507
554.720642
532.700317
Station: CHJ(Chungju)
196.080780
165.963089
183.226227

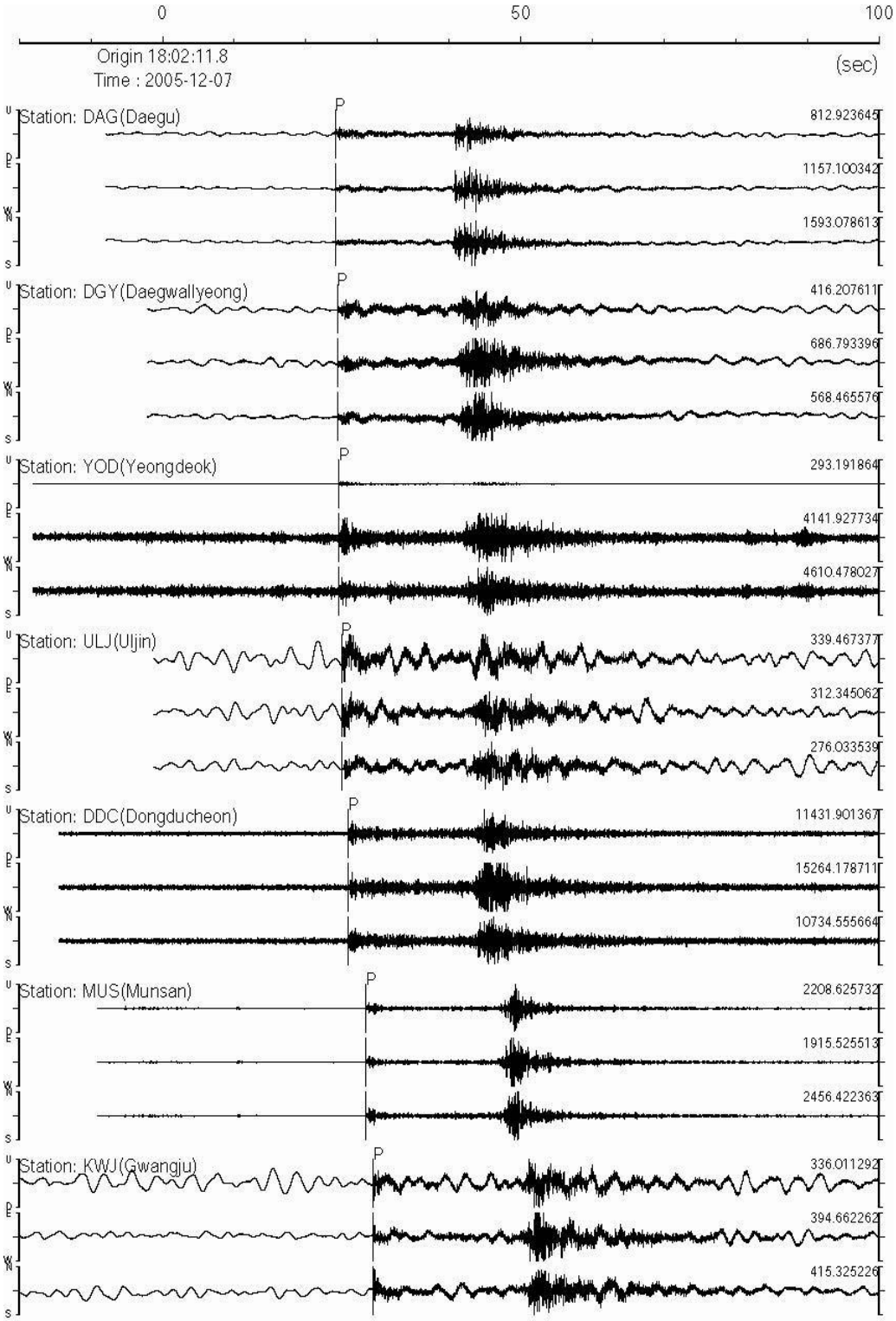
▣ 2005년 35호 지진

진원시	12월 7일 18시 02분 11.8초		규 모(M_L)	2.5	깊 이(km)	-
진앙	위 도(N)	36.6248	진앙지	충북 보은군 북북동쪽 약 10km 지역		
	경 도(E)	127.7581	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
CHJ	18:02:18.116	18:02:21.763	33.7	34.9	37804	53699	39547
ICN	18:02:25.912	18:02:35.059	80.0	337.8	14624	12982	11895
AND	18:02:26.763	-	84.8	93.9	-	-	-
YOW	18:02:27.313	18:02:37.271	87.0	45.3	-	-	-
SWO	18:02:29.503	18:02:41.283	100.2	315.7	16204	39019	50139
CHO	18:02:30.309	-	104.8	211.3	-	-	-
KUS	18:02:30.587	18:02:42.737	106.9	231.1	-	-	-
SES	18:02:32.156	-	117.7	279.3	6127	7084	7724
SEO	18:02:32.993	-	121.4	322.4	4297	6824	5549
CHC	18:02:33.807	-	128.2	2.2	5038	3028	3653
ANM	18:02:34.131	-	132.8	254.3	-	-	-
DAG	18:02:35.855	-	139.6	132.6	4802	7105	7622
DGY	18:02:36.207	-	143.6	34.1	2728	4456	4902
YOD	18:02:36.787	-	147.6	93.8	293	4610	4141
ULJ	18:02:36.799	-	147.4	86.2	1996	1488	1831
DDC	18:02:38.399	-	153.9	336.5	11431	10734	15264
MUS	18:02:40.161	-	165.9	328.1	22308	25637	20121
KWJ	18:02:41.879	-	176.8	203.2	1567	1901	2568


124°
126°
128°
130°
40°
38°
36°
34°
100 km
〈Legend〉
★ : 진앙(Epicenter)

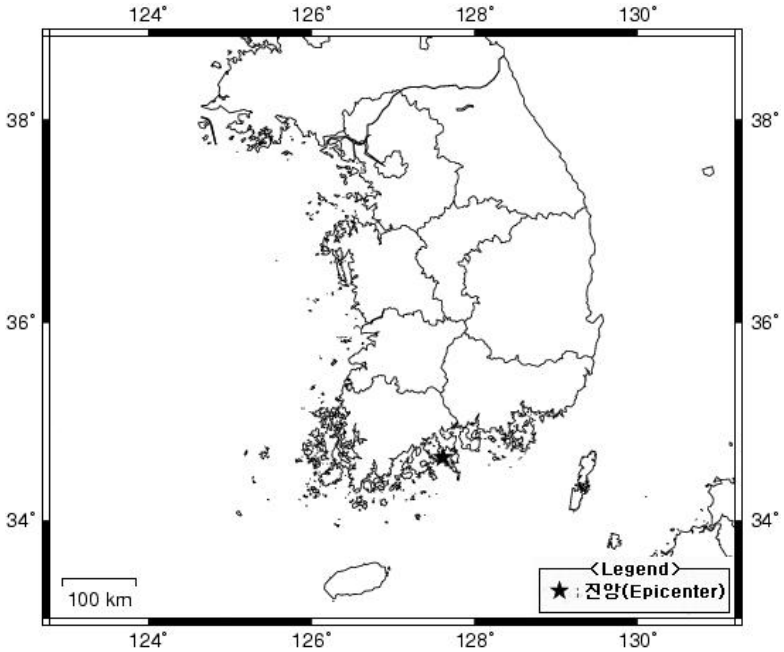

0
50
100
Origin 18:02:11.8
Time : 2005-12-07
(sec)
Station: CHJ(Chungju)
4301.801270
4543.336914
6689.312988
Station: ICN(Icheon)
528.302368
649.498230
593.297546
Station: YOW(Yeongwol)
7953.485352
10909.395508
10082.198242
Station: SWO(Suwon)
961.889160
4412.947266
1832.505615
Station: CHO(Jeonju)
718.626038
1375.014893
1721.615845
Station: SES(Seosan)
698.243347
1053.624023
835.659790
Station: SEO(Seoul)
864.187988
1385.053223
1167.456421
Station: CHC(Chuncheon)
648.969727
475.381714
392.784729

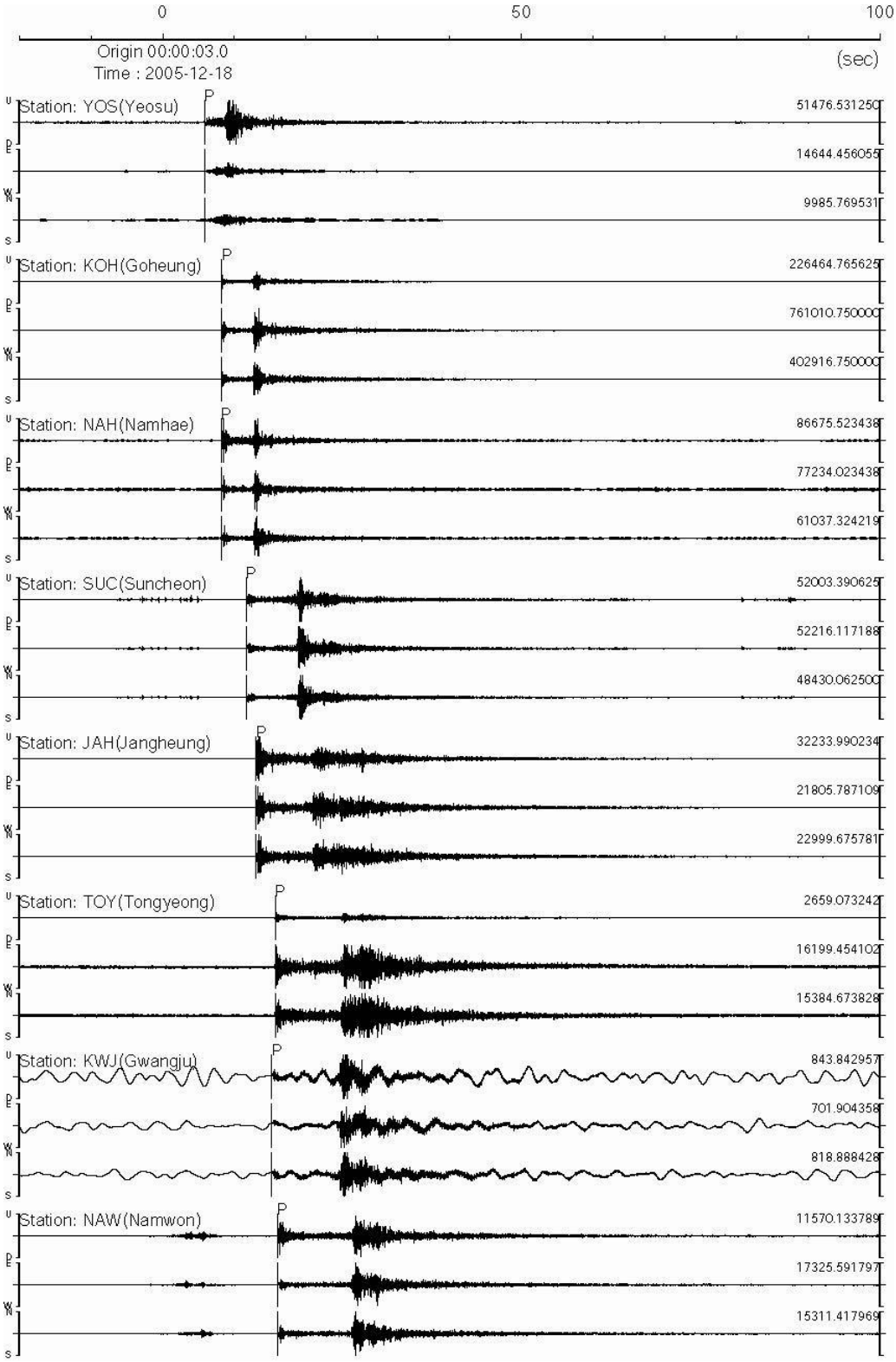

0
50
100
Origin 18:02:11.8
Time : 2005-12-07
(sec)
Station: DAG(Daegu)
812.923645
1157.100342
1593.078613
Station: DGY(Daegwallyeong)
416.207611
686.793396
568.465576
Station: YOD(Yeongdeok)
293.191864
4141.927734
4610.478027
Station: ULJ(Uljin)
339.467377
312.345062
276.033539
Station: DDC(Dongducheon)
11431.901367
15264.178711
10734.555664
Station: MUS(Munsan)
2208.625732
1915.525513
2456.422363
Station: KWJ(Gwangju)
336.011292
394.662262
415.325226

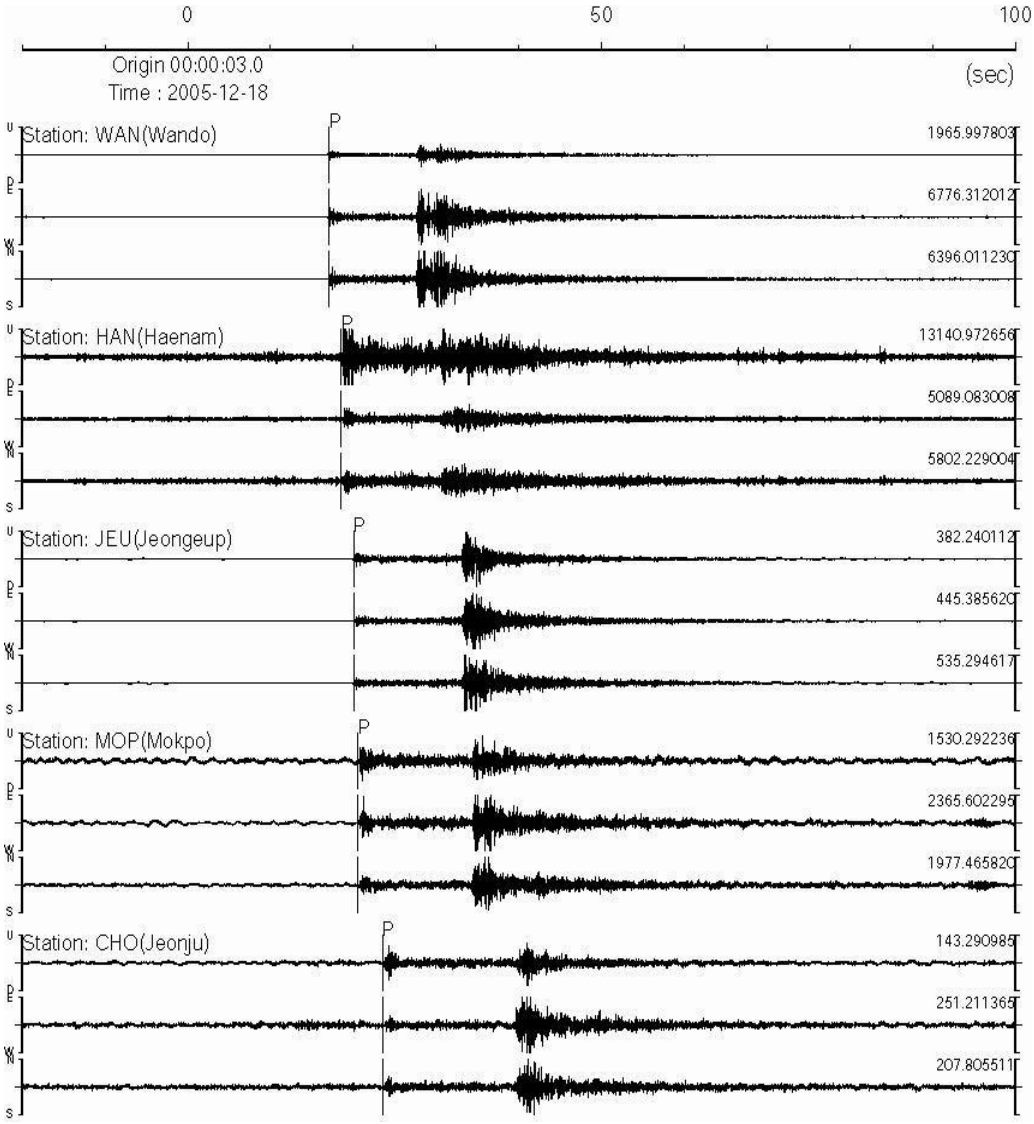
▣ 2005년 36호 지진

진원시	12월 18일 00시 00분 03.0초		규 모(M_L)	2.2	깊 이(km)	6.9
진앙	위 도(N)	34.6415	진앙지	전남 여수시 남남서쪽 약 9km 지역		
	경 도(E)	127.6137	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
YOS	00:00:07.717	00:00:10.522	15.5	47.7	98170	97576	164423
KOH	00:00:09.849	00:00:14.120	31.3	263.5	226464	402916	761010
NAH	00:00:09.973	00:00:14.414	34.6	55.6	86675	61037	77234
SUC	00:00:13.468	00:00:20.485	58.6	324.4	52003	48430	52216
JAH	00:00:14.643	-	63.6	274.5	32233	22999	21805
TOY	00:00:16.617	-	78.4	73.0	2659	15384	16199
KWJ	00:00:16.951	00:00:26.328	80.9	315.6	9441	6747	5859
NAW	00:00:17.816	00:00:28.150	88.2	343.3	11570	15311	17325
WAN	00:00:18.590	00:00:29.354	88.0	251.7	-	-	-
HAN	00:00:19.710	-	95.9	265.7	13140	5802	5089
JEU	00:00:21.603	00:00:34.858	113.3	326.9	13677	13532	18675
MOP	00:00:22.434	00:00:36.065	114.5	279.7	3140	3343	3961
CHO	00:00:25.390	00:00:41.495	137.2	342.4	3006	3484	3841



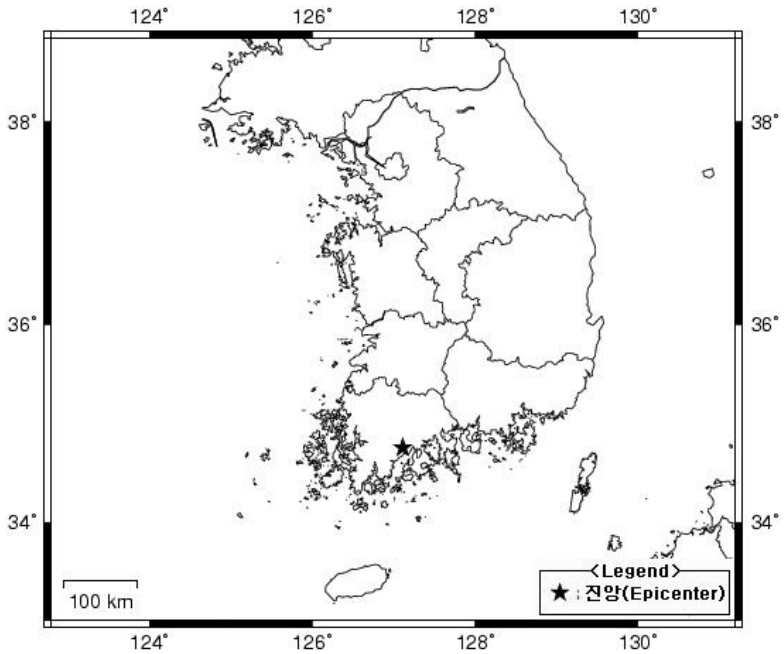

0
50
100
Origin 00:00:03.0
Time : 2005-12-18
(sec)
Station: YOS(Yeosu)
51476.531250
14644.456055
9985.769531
Station: KOH(Goheung)
226464.765625
761010.750000
402916.750000
Station: NAH(Namhae)
86675.523438
77234.023438
61037.324219
Station: SUC(Suncheon)
52003.390625
52216.117188
48430.062500
Station: JAH(Jangheung)
32233.990234
21805.787109
22999.675781
Station: TOY(Tongyeong)
2659.073242
16199.454102
15384.673828
Station: KWJ(Gwangju)
843.842957
701.904358
818.888428
Station: NAW(Namwon)
11570.133789
17325.591797
15311.417969

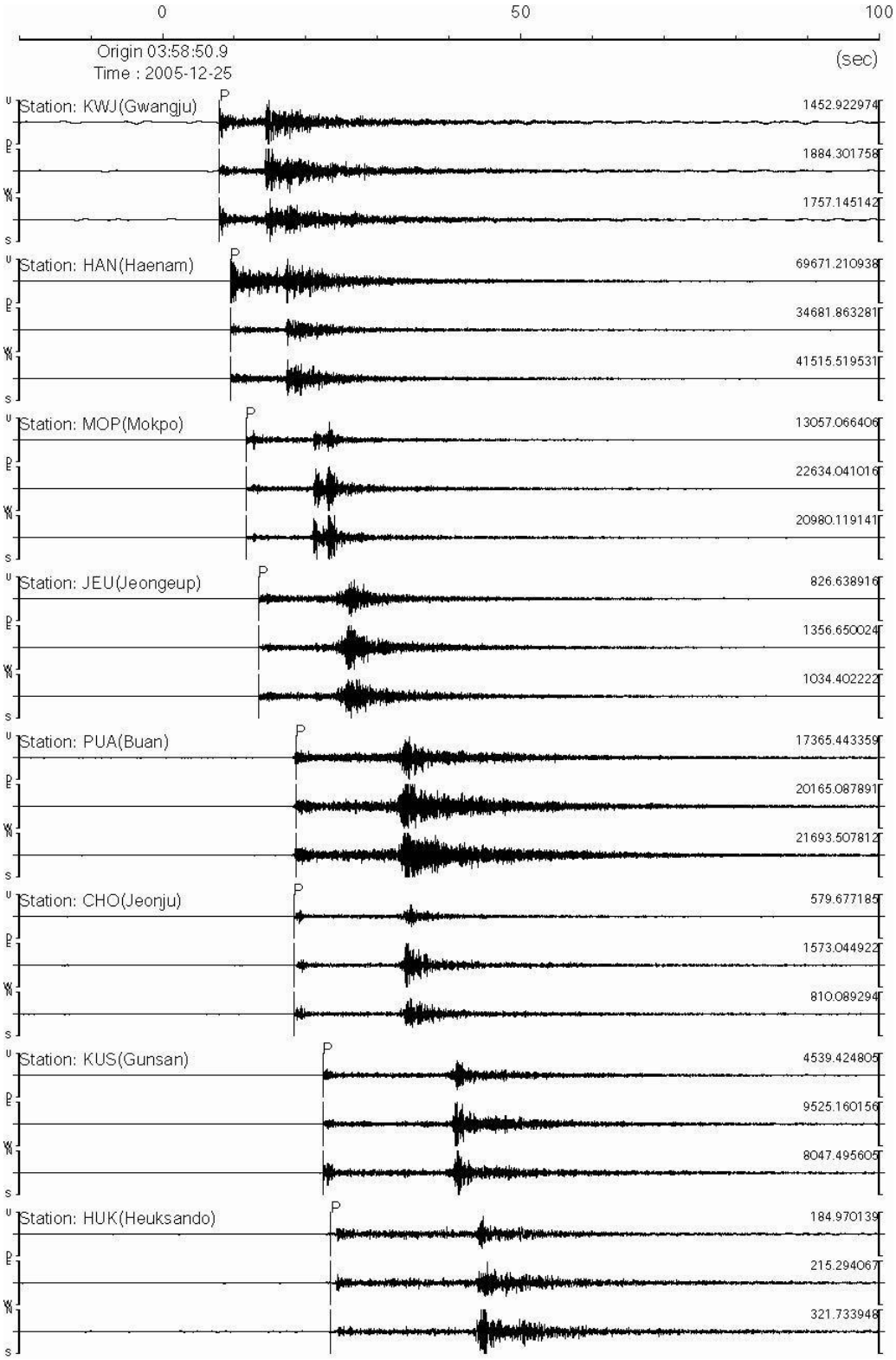

0
50
100
Origin 00:00:03.0
Time : 2005-12-18
(sec)
Station: WAN(Wando)
1965.997803
6776.312012
6396.011230
Station: HAN(Haenam)
13140.972656
5089.083008
5802.229004
Station: JEU(Jeongeup)
382.240112
445.385620
535.294617
Station: MOP(Mokpo)
1530.292236
2365.602295
1977.465820
Station: CHO(Jeonju)
143.290985
251.211365
207.805511

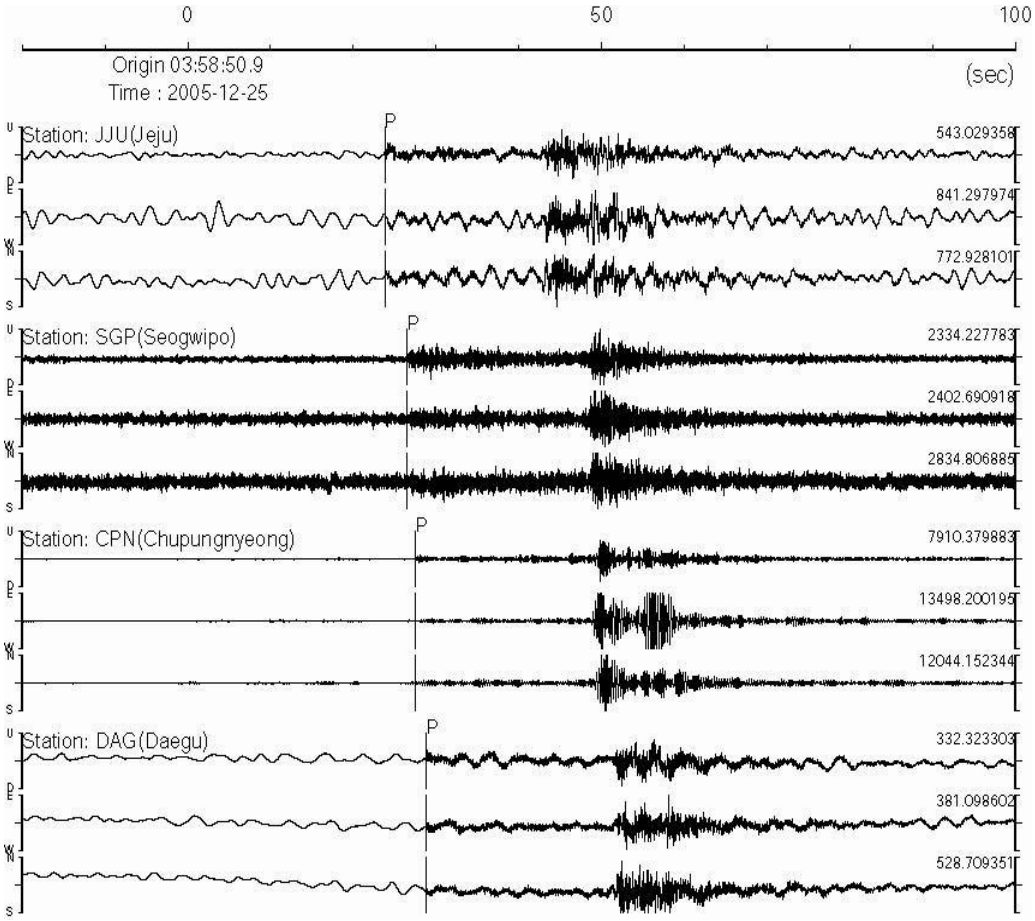
▣ 2005년 37호 지진

진원시	12월 25일 03시 28분 50.9초		규 모(M_L)	2.6	깊 이(km)	20.4
진앙	위 도(N)	34.7630	진앙지	전남 보성군 동남동쪽 약 4km 지역		
	경 도(E)	127.1143	진 도	무감		

관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(PGA:μ%g)		
	P 파	S 파			UD	NS	EW
KWJ	03:58:59.541	03:59:05.885	45.5	345.8	14096	17213	14251
HAN	03:59:01.021	-	54.1	247.2	69671	41515	34681
MOP	03:59:03.208	-	67.5	274.5	16703	24701	22639
JEU	03:59:04.948	-	82.9	348.4	24471	31533	41780
PUA	03:59:09.513	-	112.6	341.5	19365	21693	20165
CHO	03:59:09.938	-	117.3	1.8	6894	10749	16552
KUS	03:59:13.931	-	141.6	349.7	7585	10651	11426
HUK	03:59:14.437	-	152.1	267.2	1757	3249	2450
JJU	03:59:15.383	03:59:34.667	176.5	198.9	2373	3188	2325
BUS	03:59:17.481	-	189.7	72.9	1071	1686	1599
SGP	03:59:18.110	-	157.0	199.6	2334	2834	2402
CPN	03:59:19.084	-	180.0	25.9	6033	7075	7560
DAG	03:59:20.355	-	196.6	54.8	1966	2219	2644




0
50
100
Origin 03:58:50.9
Time : 2005-12-25
(sec)
Station: KWJ(Gwangju)
1452.922974
1884.301758
1757.145142
Station: HAN(Haenam)
69671.210938
34681.863281
41515.519531
Station: MOP(Mokpo)
13057.066406
22634.041016
20980.119141
Station: JEU(Jeongeup)
826.638916
1356.650024
1034.402222
Station: PUA(Buan)
17365.443359
20165.087891
21693.507812
Station: CHO(Jeonju)
579.677185
1573.044922
810.089294
Station: KUS(Gunsan)
4539.424805
9525.160156
8047.495605
Station: HUK(Heuksando)
184.970139
215.294067
321.733948


0
50
100
Origin 03:58:50.9
Time : 2005-12-25
(sec)
Station: JJU(Jeju)
543.029358
841.297974
772.928101
Station: SGP(Seogwipo)
2334.227783
2402.690918
2834.806885
Station: CPN(Chupungnyeong)
7910.379883
13498.200195
12044.152344
Station: DAG(Daegu)
332.323303
381.098602
528.709351

▣ 일본 후쿠오카 지진(2005. 3. 20)

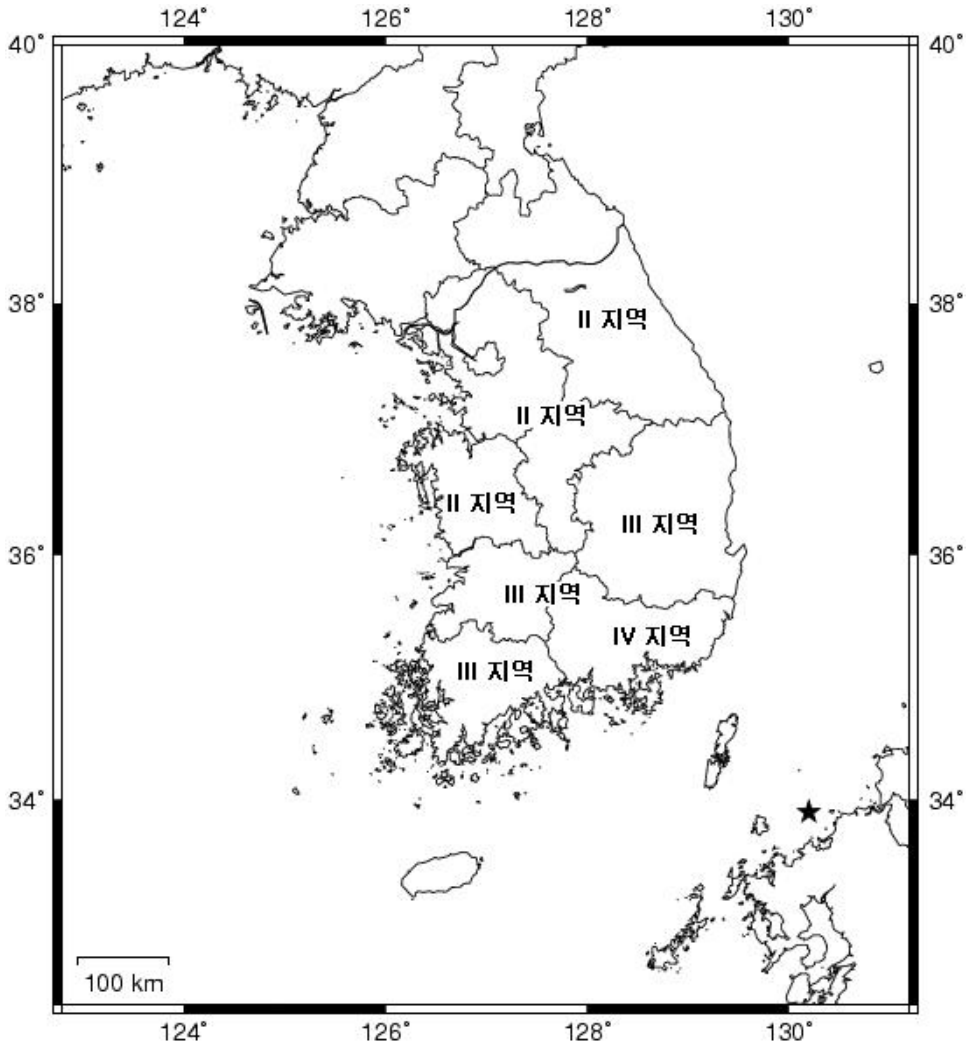
진원시 Date Time(local)	위도 Lat(N)	경도 Long(E)	깊이 Depth(km)	규모 M	진앙지 Region
2005/03/20 10:53:47.0	33.9	130.2		7.0	일본 후쿠오카 북서쪽 약 45km 해역

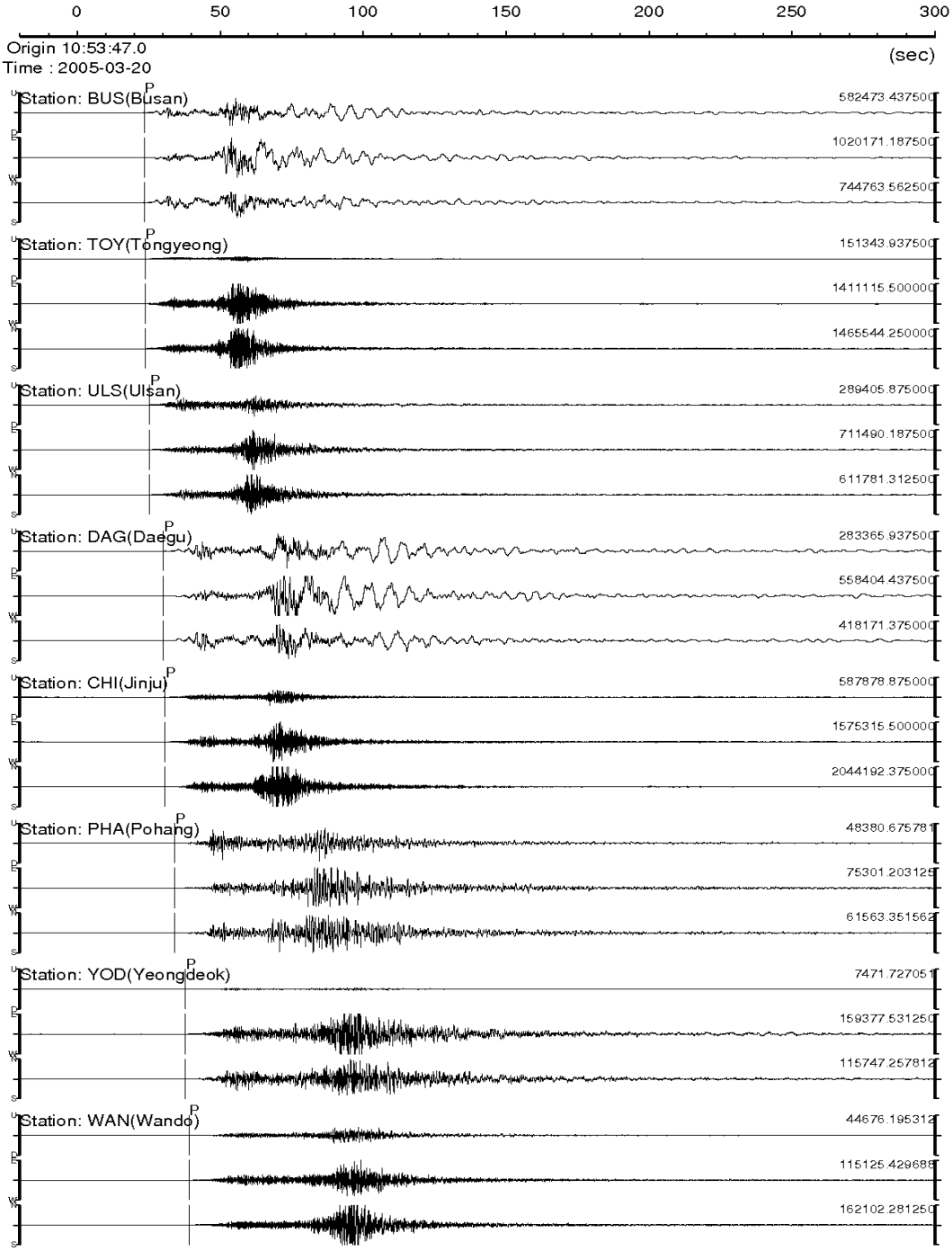
이 지진으로 인하여 우리나라 전지역에서 지진동을 감지

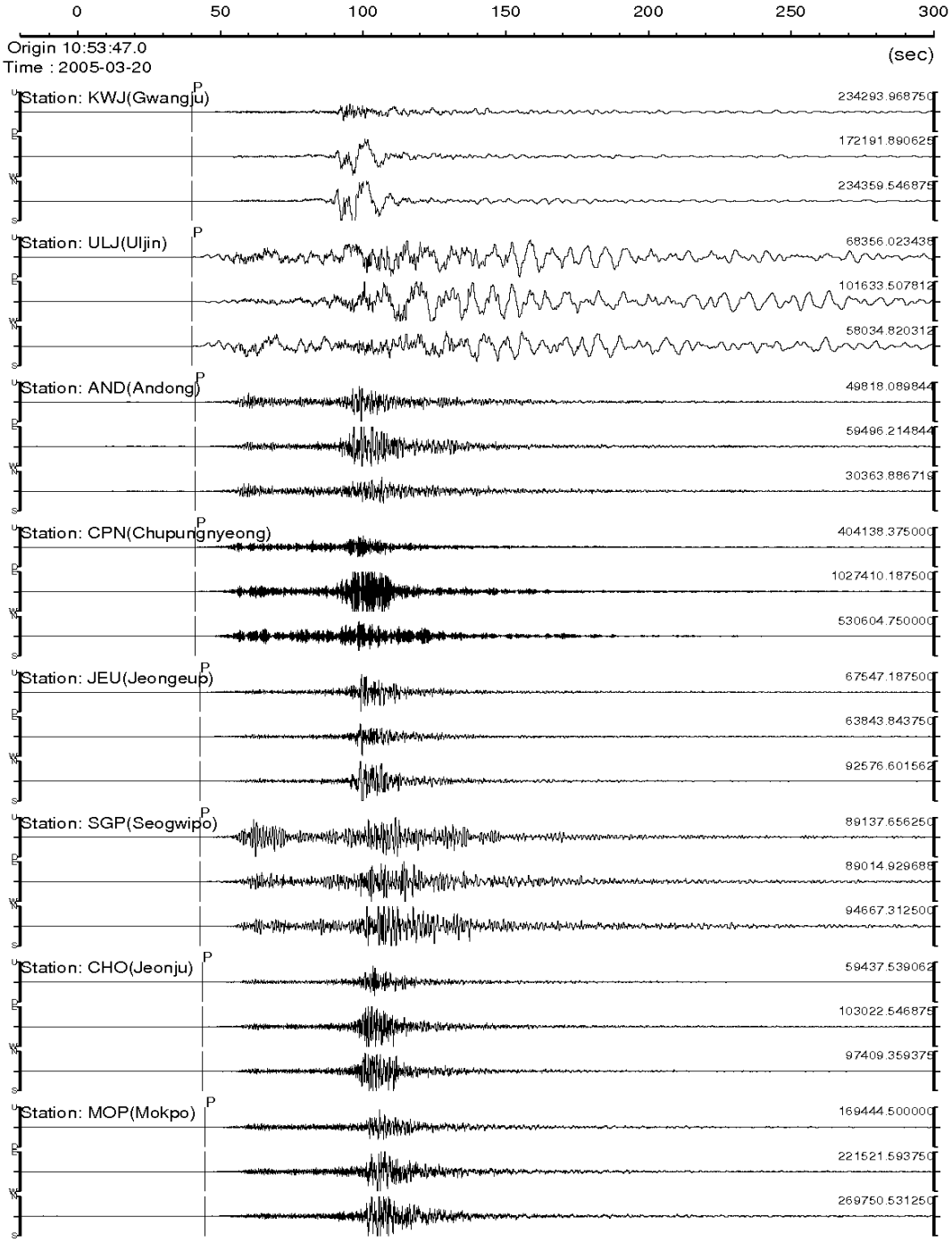
진도 Ⅳ : 경상남도 남동부, 경상북도 동부

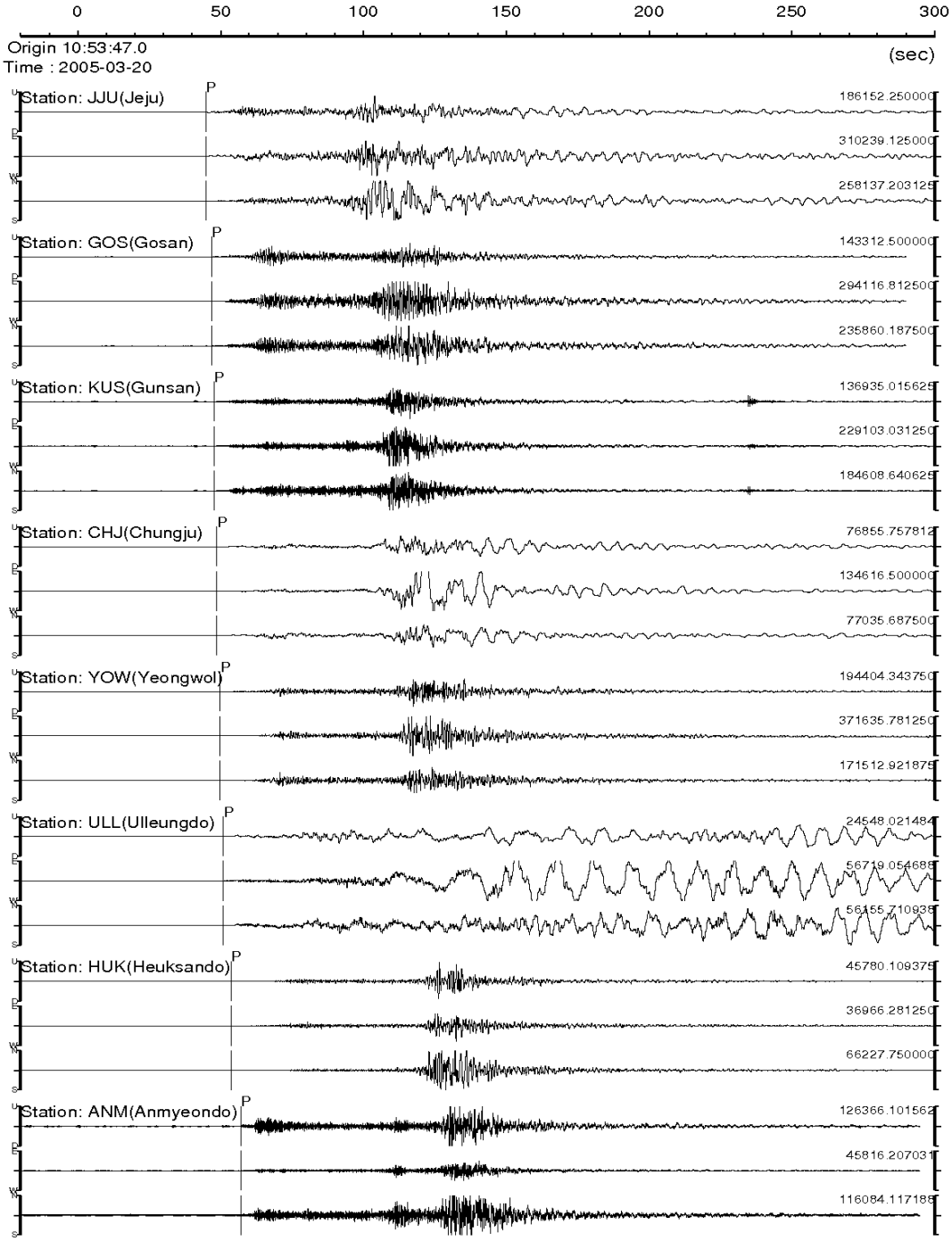
진도 Ⅲ : 경상남북도 서부, 전라남북도, 충청남북도, 제주도

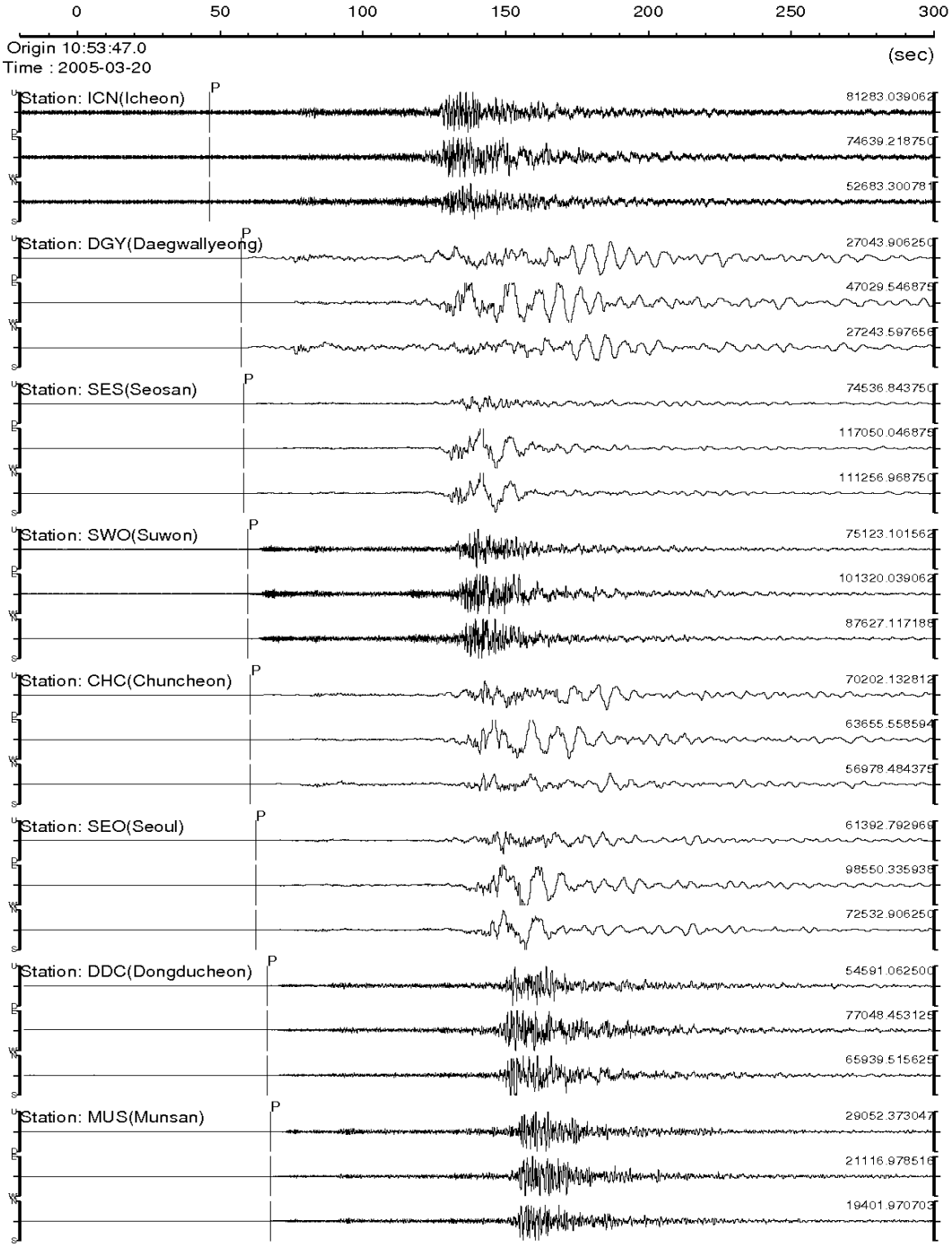
진도 Ⅱ : 서울, 경기도, 강원도 남부지역




0
50
100
150
200
250
300
Origin 10:53:47.0
Time : 2005-03-20
(sec)
Station: BUS(Busan)
582473.437500
1020171.187500
744763.562500
Station: TOY(Tongyeong)
151343.937500
1411115.500000
1465544.250000
Station: ULS(Ulsan)
289405.875000
711490.187500
611781.312500
Station: DAG(Daegu)
283365.937500
558404.437500
418171.375000
Station: CHI(Jinju)
587878.875000
1575315.500000
2044192.375000
Station: PHA(Pohang)
48380.675781
75301.203125
61563.351562
Station: YOD(Yeongdeok)
7471.727051
159377.531250
115747.257812
Station: WAN(Wando)
44676.195312
115125.429688
162102.281250


0
50
100
150
200
250
300
Origin 10:53:47.0
Time : 2005-03-20
(sec)
Station: KWJ(Gwangju)
234293.968750
172191.890625
234359.546875
Station: ULJ(Uljin)
68356.023438
101633.507812
58034.820312
Station: AND(Andong)
49818.089844
59496.214844
30363.886719
Station: CPN(Chupungnyeong)
404138.375000
1027410.187500
530604.750000
Station: JEU(Jeongeup)
67547.187500
63843.843750
92576.601562
Station: SGP(Seogwipo)
89137.656250
89014.929688
94667.312500
Station: CHO(Jeonju)
59437.539062
103022.546875
97409.359375
Station: MOP(Mokpo)
169444.500000
221521.593750
269750.531250


0
50
100
150
200
250
300
Origin 10:53:47.0
Time : 2005-03-20
(sec)
Station: JJU(Jeju)
P
186152.250000
310239.125000
258137.203125
Station: GOS(Gosan)
P
143312.500000
294116.812500
235860.187500
Station: KUS(Gunsan)
P
136935.015625
229103.031250
184608.640625
Station: CHJ(Chungju)
P
76855.757812
134616.500000
77035.687500
Station: YOW(Yeongwol)
P
194404.343750
371635.781250
171512.921875
Station: ULL(Ulleungdo)
P
24548.021484
56719.054688
56155.710938
Station: HUK(Heuksando)
P
45780.109375
36966.281250
66227.750000
Station: ANM(Anmyeondo)
P
126366.101562
45816.207031
116084.117188


0
50
100
150
200
250
300
Origin 10:53:47.0
Time : 2005-03-20
(sec)
Station: ICN(Icheon)
P
81283.039062
74639.218750
52683.300781
Station: DGY(Daegwallyeong)
P
27043.906250
47029.546875
27243.597656
Station: SES(Seosan)
P
74536.843750
117050.046875
111256.968750
Station: SWO(Suwon)
P
75123.101562
101320.039062
87627.117188
Station: CHC(Chuncheon)
P
70202.132812
63655.558594
56978.484375
Station: SEO(Seoul)
P
61392.792969
98550.335938
72532.906250
Station: DDC(Dongducheon)
P
54591.062500
77048.453125
65939.515625
Station: MUS(Munsan)
P
29052.373047
21116.978516
19401.970703

제 3 장. 관측망 확충 및 기술개발

1. 지진관측 강화사업 추진기반 조성

2005년도 지진발생횟수는 총 37회였으며, 이 중 유감지진은 6회, 규모 3.0 이상의 지진은 15회 발생하였다. 2005년도에 발생한 최대규모 국내지진은 6월 29일 23시 18분 05초에 경남 거제 동남동쪽 54km 해역(34.50°N, 129.05°E)에서 발생한 규모 4.0의 지진으로 부산, 거제, 통영 등 경남 남부지역에서 진도Ⅲ, 여수, 순천 등 전남 남부지역에서 진도Ⅱ의 지진동을 느꼈다. 또한, 3월 20일 10시 53분경 일본 후쿠오카 북서쪽 45㎞ 해역(33.9°N, 130.2°E)에서 규모 7.0의 지진이 발생하여 전국에 걸쳐 진도Ⅱ~Ⅳ의 진동이 감지되었다. 이 지진으로 인하여 우리나라에서는 인명 및 재산피해가 기록되지 않았으나 일본에서는 사망 1명, 부상 750여명, 이재민 900여명, 가옥피해 950여동(전파 30동, 파손 920여동)의 피해가 발생하였다.

세계의 주요지진으로는 10월 8일 12시 50분경(한국시각)에 파키스탄 북부지역(34.4°N, 73.5°E)에서 규모 7.6의 지진이 발생하였으며, 수십 차례 여진이 수반되어 사망 86,000명, 부상 69,000명을 기록하였다. 또한, 3월 29일 01시 10분경(한국시간) 인도네시아 수마트라섬 시볼가 서북서쪽 약 205km 해역(2.09°N, 97.11°E)에서 규모 8.7의 지진이 발생하여 사망 1,313명, 부상 300명을 기록하였다.

이와 같은 지진 및 지진해일 피해로 국민들의 지진·지진해일 피해경감 대책에 대한 요구가 증대됨에 따라 기상청은 "지진 및 지진해일 업무 현대화 계획"을 수립하여 추진 중에 있으며, 그 일환으로 신속한 지진·지진해일 통보를 위하여 지진통보시스템을 구축하여 운영 중이다. 또한, 일본 지진관측자료 실시간 수신 및 국내지진자료와 통합 분석체계를 구축하여 일본 남서부 지역까지 지진감시 영역을 확장하였다. 지진해일과 관련하여 일본기상청 지진해일정보 수신시간을 5분 내로 단축하였으며, 동해안 지진해일 시나리오 DB를 구축하여 동해에서 대규모 해저지진발생시 신속하게 통보할 수 있는 기반을 구축하였다.

1.1. 지진관측장비 도입 설치

2005년 지진관측망 확충사업을 통하여 보은에 단주기지진계를 도입·설치하여 초광대역지진계 1대, 광대역지진계 12대, 단주기지진계 23대로 구성된 전국 35소(광주에는 초광대역지진계, 광대역지진계 동시 운영)의 지진관측망을 구축하였다. 아울러 지진동의 정량적 관측과 내진설계의 기초자료가 되는 가속도관측망을 속도지진계와 병행 설치한 35소와 가속도계만 설치한 40소의 가속도관측망(총 75소)을 구축·운영 중이다.

1.2. 지진계실 신축 및 관측환경개선

1997년부터 국가지진관측망을 획기적으로 보강하기 위한 최첨단 디지털식 지진관측장비를 도입·설치하였으나 기존의 기상관서는 주변의 산업화 및 도시화에 따른 잡음으로 지진계실의 관측환경 개선의 필요성이 제기되었다. 이에 따라 2005년에는 진주, 원주, 보은 등 3소에 지진계실을 신축하여 진주와 원주의 지진계를 관측환경이 양호한 곳으로 이설하였고 보은에는 새로 지진계를 설치하였다. 신축 지진관측소 중 보은에는 단주기지진계 센서와 자료획득장비를 도입·설치하였고 가속도계는 기존의 센서를 활용하였으며, 원주와 진주에는 기존의 장비를 이전·설치하여 양질의 지진자료 획득이 가능해졌다.

표 3.1. 2005년도 지진계실 신축 현황

구 분	주 소	위치(위·경도)	해발고도	기 초	장비명	건축면적
원 주 (WJU)	강원도 원주시 소초면 학곡리 1008-2번지	37.4034° N 128.0526° E	392m	화강암	단주기지진계 가속도계	12㎡
진 주 (JIN)	경남 진주시 나동면 삼계리 산 182-20번지	35.1615° N 128.0301° E	73m	화강암	단주기지진계 가속도계	12㎡
보 은 (BON)	충북 보은군 내속리면 북암리 산 20-1번지	36.5482° N 127.7981° E	338m	화강암	단주기지진계 가속도계	14㎡

또한 가속도계의 관측 환경 개선을 위하여 2005년에는 관측소 건물 내에 설치되어 있는 가속도계를 관측소 내 노장으로 이설하는 계획이 실행되었다. 즉 지금까지 지진가속도계는 기상대 및 관측소 청사내 창고나 지하실에 설치, 관리되고 있는 바, 이는 장비 보안상에는 유리한 점이 있었으나, 설치 조건이 각각 다르고 건물내부의 인위적 잡음에 의한 최대진폭이 간헐적으로 크게 나타나는 경향이 있었다. 이에 따라 규격화된 설치대 제작 후 가속도계를 노장으로 이설함으로써 가속도 센서의 관측환경을 개선하고자 하였다. 본 작업은 전체 75소의 가속도계 가운데 지진계실 내에 위치한 지점의 35소를 제외하고 지진계실이 없어 기상관서 건물 내에 설치한 가속도관측소 가운데 17개소를 관측소 내 노장 혹은 공터로 이전하였다. 2005년의 가속도계 이설 후 가속도 자료값의 잡음 수준은 전반적으로 전보다 감소되거나 전과 비슷하게 나타나는 효과를 보였다. 이로서 양질의 가속도계 관측자료 생산과 함께 정량적인 진도 값의 기반 구축, 균질적인 지반 가속도값 생산으로 신속한 지진속보 생산 및 지진분석의 정확도에 기여할 수 있게 되었다.

1.3. 통합지진관측망 확장 연결

2005년에는 기상청과 한국지질자원연구원, 한국원자력안전기술연구원, 한전전력연구원 등 4개 기관의 관측망으로 구성된 통합지진관측망(KISS)에 기상청의 단주기지진관측소 1소(보은)를 확장 연결하였다. 이로써 기상청 35소, 한국지질자원연구원 11소, 한국원자력안전기술원 4소, 한전전력연구원 4소 등 총 54소의 관측망을 공유하게 되었다.

1.4. 지진장비 유지 관리

청내의 한정된 인력으로는 '97년부터 도입·설치한 지진관측장비를 본청에서 총괄 관리하는 방식으로 운영하기에는 한계가 있었다. 이에 따라 지진관측장비 및 분석시스템의 안정적인 운영을 위하여 매년 유지보수용역계약을 체결하여 유지보수 업무를 수행하였으나, 매년 반복되는 용역업무의 효율적인 관리와 실효성을 위하여 2005년부터는 3년 장기계속계약을 체결하였다

지진관측장비는 초광대역지진계 1대, 광대역지진계 12대, 단주기지진계 21대, 가속도계 75대로 전국75개소에 7종 363점에 대하여 (주) 희송지오텍과 용역계약을 체결하였고, 지진분석시스템은 국가지진정보시스템2종(NEIS,KNSN) 15점을 장비도입과 S/W 개발회사인 케이아이티밸리(주)와 유지보수 계약을 체결하였다.

유지보수 용역의 주요 이행사항으로는 정비보수 요청 시각으로부터 48시간 이내 복구, 월 1회 이상의 원격점검, 매 분기별 현지방문 점검, 장비전문가 비상연락체계 유지 등을 계약조건으로 업무를 수행하였다. 아울러 (주) 희송지오텍과는 유지보수 업무에 대한 간담회를 개최, 현장점검 수행 인원 지정(2인 1개조), 시간 준수, 점검표 기록 재작성, 저가(50만원 이하) 부품 리스트 작성, 1일 점검대상 관측소 제한, 사진 촬영 등의 개선안에 합의하였다.

2. 국내·외 지진업무 기술협력

2.1. 지진관측망운영기관협의회 참가

지진관측망 운영기관간의 기술 및 정보교류를 통한 업무협조와 유대 강화를 목적으로 2005년도 5월 12일 경주에서 지진관측망운영협의회가 개최되었다. 이번 회의에는 기상청, 한국원자력안전기술원, 한국지질자원연구원, 한전전력연구원 등 4개 지진관측망 운영기관에서 22명의 참여자가 참석하였으며 각 기관은 기관별 사업추진 현황 및 향후계획을 발표하고 기관별 제안의제 발표 및 토의를 가졌다. 특히, 이번 운영협의회에서는 통합지진관측망에 배열 및 음파 등 자료의 확대 이용 문제, 가속도 자료를 이용한 등진도도의 작성 방안 문제, 한반도 지역규모 결정 문제, 과거 지진카탈로그 내용 정정 문제, 발생지진에 대한 명명법 수립 방안 협의, 한전 전력연구원의 위성통신에 의한 가속도계 자료 실시간 송·수신 계획에 따른 자료활용 협조 문제 등이 토의되었으며 이러한 문제들의 실무협의를 위해 추후 기술진간 T/F 팀을 구성하기로 합의하였다.

회의 후에는 지진관측 및 분석 세미나가 개최되었으며 이에는 회의 참석자 외 4명이 참석하였으며 국내지진의 발생추이 및 역사지진자료와의 비교, 지진의 신속한 분석 및 통보에 관한 외국사례, 한반도의 지역규모 결정, 2004년 울산 앞바다 지진의 지진동 평가, 우리나라 지반응답 스펙트럼 분석 등에 관한 논문이 발표되었다.

또한 2005년 9월 29일에는 한국지질자원연구원에서 임시회의를 개최하여 전국 지자체에 설치코자 하는 지진가속도계의 설치조건과 규격에 대한 기준을 협의하여 정하였다.

2.2. 지진 및 지진해일 관측망 확충사업 추진위원회 구축

2006년도 기상청에서 추진하는 해저지진계, 시추공지진계 등 지진 및 지진해일 관측망 확충사업의 성공적인 수행을 위하여 지진 · 지진해일 전문가를 중심으로 청내·외 총 15인의 지진 및 지진해일 관측망 확충사업 추진위원회를 구축, 2005년도 9월 22일 제 1차 회의를 개최하여 자문의견을 수렴하였다. 본 회의에서는 효과적인 해저지진계 설치 방안 및 시추공지진계, 해일파고계 등 기타 장비의 설치 등에 관하여 논의가 있었다. 2005년도 지진업무 자문위원회는 동 위원회 회의로 갈음하였다.

본 회의의 회의 내용 중 해저지진계에 대해서는 반드시 설치해야 할 장비이며 설치 목적이 지진해일 예보 보다는 동해에서 발생하는 지진을 정확히 관측하기 위해 관측공백지역에 지진관측망을 확보하는 측면과 원전시설의 안전과 관련한 해저단층에서 발생하는 지진관측, 일본과의 자료교환 협력에서 중요하다는 논의가 있었다. 또한 울릉도 남쪽으로 배열식으로 설치하는 것이 효과적이며 장기적으로 약 200km까지 연장하는 것이 바람직하다는 의견이 제시되었다.

시추공지진계는 현재 울릉도 지진자료에 잡음이 많은 만큼 이를 개선하는 측면에서 필요하며 해저지진계 기록자료와 비교 측면에서 이용이 가능하다는 의견이 있었다. 또한 해일파고계는 실시간 해일감시에 필요한 장비이며 앞으로 동해안에 더욱 확장할 필요가 있다는 의견이 제시되었다. 그밖에 추후 기상청 지진관측망을 확장할 때는 단주기 보다 광대역의 지진계 설치가 바람직하며 대도시에는 시추공지진계를 설치하는 방향이 바람직하다는 의견도 제시되었다.

2.3. 지진해일 정책연구회 운영

인도네시아 지진해일 및 후쿠오카 해역 지진의 발생을 계기로 한반도의 지진 및 지진해일 대비 조기경보와 전파에 대한 종합적 정책방향에 대한 연구를 추진하고 향후 지진업무정책에 그 결과를 반영하고자 2005년 7월부터 10월까지 지진해일 정책연구회를 운영하였다. 본 연구회는 청내 직원 및 학계 지진·지진해일 전문가 12명으로 구성되었다. 이에 따라 7월 15일과 9월 30일 2회 연구모임을 개최하였으며 그 결과 및 이메일 교환을 통한 전문가 의견을 수렴하여 결과보고서를 작성하였다. 이 보고서에 따르면 지진해일 방재를 위하여 기상청에서는 신속한 예·경보를 발령하고 소방방재청에서는 비상조치, 대피 및 대응을 책임지며 국립해양조사원에서는 연안지역의 상세 지형 측량 및 지형정보를 확보하는 등의 기관별 과제가 논의되었다. 또한 앞으로 지진해일에 관련하여 과거 지진해일 자료의 체계적 분석 및 연구, 우리나라 근해역의 활성단층 파악 연구, 지진해일 예측 수치모형 정밀도 향상 등의 주요 연구과제가 제시되었다.

이상의 활동결과는 기상청 및 기상연구소 등의 기상정책 수립 및 R&D 프로젝트 선정 등의 자료로 활용될 것이다.

2.4. 지진해일경보시스템 강화를 위한 전문가 협의회 개최

2004년 12월 26일 발생한 인도네시아 지진해일을 계기로 한반도의 지진해일 경보시스템 강화를 위한 관계기관 및 전문가들의 의견을 청취하여 기상청의 지진해일경보체계 강화 방안에 반영하고자 2005년 1월 10일에 전문가 협의회를 개최하였다.

본 회의에서는 기상청 지진·지진해일 업무, 지진해일 조기경보 기술, 지진방재 및 예측을 위한 지진관측, 검조계 자료 활용방안 등의 전문가 과제 발표 후에 토의가 있었으며 이에 독도의 해일파고계 설치 및 동해 해저지진계(OBS) 설치, 울릉도 지진계를 시추공으로 교체하고 노후된 해일파고계를 교체하는 안이 제안되었다. 또한 기상청 지진해일 경보시스템을 발전시키기 위한 방안으로 일본과의 신속한 지진해일정보 교환이 제안되었으며 기타 교육, 훈련 및 홍보 강화 방안과 아울러 유관기관간 협조 유지 등에 대한 안건 등이 토의되었다.

2.5. 한·중·일 지진협력 청장회의 및 한·중 지진과학기술협력회의 개최

2005년 10월 22일 「제2차 한·중·일 지진협력 청장회의」가 기상청에서 열렸다. 본 회의에서는 한국 기상청장, 일본 기상청장 및 중국 지진청장이 지진분야의 상호 발전을 위한 방안을 협의하고 합의 의사록에 서명 교환 하였다.

본 3자 회의는 동북아지역에서의 국제적 공동연구 및 지진자료교환에 대한 필요가 높아지는 가운데 2003년 8월 중국측이 「지진재해 경감을 위한 장관급 한·중·일 3자 회담」을 제의한 이래 우리나라와 일본측의 동의를 얻어 2004년 1차 회의가 일본기상청에서 이루어진 이래 3국간 교대로 매년 개최하기로 합의된 것이다. 내년(2006년)의 회담 장소는 중국 지진청으로 잠정 결정되었다.

이번 회담에서 서명된 합의 의사록에는 2004년 1차 회의에서 합의된 내용을 기반으로 한국 및 일본간 관측소를 선정하여 지진자료 실시간 교환에 합의하였으며 중국도 지진자료를 준실시간으로 교환 추진하기로 하였다. 또한 규모 6.5 이상의 피해지진이 발생할 경우 상대측에 지진정보를 제공하기로 하였으며 지진자료 처리 및 신기술에 대한 정보 및 전문가를 교환하기로 하였다. 아울러 한국기상청의 해저지진계 설치시 일본 및 중국에서는 기술을 지원하며 신장비 설치 후 자료는 공유키로 하였다. 또한 3개 기관간의 공식연락관을 지정하였다. 본 회담의 합의록 서명 후에는 3국 대표단의 공동 기자 회견이 있었다.

또한 2001년 이루어진 한·중 지진과학기술협력 약정에 따라 제 5차 한·중 지진과학기술협력회의가 한국 및 중국 대표단 사이에 이루어졌으며 10월 24일에는 양국 청장간 이에 대한 합의록 서명이 있었다.

2.6. 국제 지진 워크숍 개최

2005년 12월 19~20일 양일간에 걸쳐 제주도에서 제 5차 국제지진워크숍이 개최되었다. 본 워크숍은 2001년부터 기상청 및 기상연구소 공동으로 개최되어 온 것으로 올해 워크숍의 주제는 지진재해 경감을 위한 기본 연구로 이루어졌다. 이에 한국, 중국, 일본 및 미국의 전문가들이 참가한 이번 워크숍에서 각 참가국은 지진연구, 지진재해평가, 지진재해경감 및 지진예지 기술 소개 등에 대한 발표를 하였다.

이번 워크숍은 한반도의 지진재해평가 및 경감 능력 향상에 기여할 것이며, 국제협력을 통한 정밀 지진연구 기반 마련과 함께 기상청 지진연구분야의 국제적인 위상제고를 이룰 수 있을 것으로 판단된다.

3. 지진업무 개선

3.1. 지진 및 지진해일 업무 현대화 계획 수립

2005년 4월 13일 기상청은 지진 및 지진해일 업무 현대화 계획을 수립하였다. 이 계획은 「2003~2007 참여정부 기상기술기본계획」과 2005년 1월 과학기술관계장관회의 보고자료 및 2005년 3월 20일 일본 후쿠오카 지진의 시사점을 종합하여 수립한 것이다.

여기에는 일본 후쿠오카 지진의 현황과 기상청 조치사항 및 시사점을 나열하고 이에 대비한 지진·지진해일 One-stop 통보시스템의 구축 계획, 그리고 2010년까지의 주요사업 및 인프라 확충에 대한 세부내역이 포함되어 있다.

3.2. 지진담당부서 조직 개편

2005년 7월 22일 기상청의 차관급 격상에 따라 직제 개정 및 조직 개편이 있었으며, 이 일환으로 이전의 지진담당관실(정원 13인)이 지진기획과(정원 7인)와 지진감시과(정원 11인)로 확대개편되었다. 이는 특히 인도네시아 지진해일 참사 및 일본 후쿠오카 지진을 계기로 고조되고 있는 국민들의 지진 및 지진해일에 대한 불안을 최소화하고, 지진 유관기관과의 협력체제 구축으로 보다 빠른 지진경보를 발령하기 위함이다. 아울러 지진전공자 6인이 특채되어 전문인력 강화를 통한 지진업무수행 역량 강화가 이루어졌다.

3.3 지진·지진해일 One-Stop 통보시스템 구축

현재의 과학으로는 지진의 사전 예측이 불가능하므로 지진의 재해 경감을 위해서는 발생 즉시 감지하고 통보하는 체계의 운영이 필수적이다. 또한 지진해일은 해저지진의 관측으로 어느 정도의 예측이 가능하므로 일정 규모 이상의 해저지진 발생시 신속한 통보를 통해 피해를 크게 줄일 수 있다.

기존의 지진 및 지진해일 통보는 분석자가 지진분석 및 통보를 하는 과정 중에 수동적인 작업이 수반됨에 따라 정보 전달의 지연 문제가 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해 자동으로 분석된 결과를 근무자의 확인 및 한번의 클릭으로 다양한 통보 방식으로 신속히 국민에게 전달하는 지진·지진해일 One-Stop 통보시스템이 7월 1일부터 운영되었다. 이는 지진정보 및 지진해일특보를 국민들과 방재기관에 신속하게 통보하기 위한 지진 전용 동시동보 시스템이다. 즉 종전에 수동으로 기상통보용 동시통보팩스를 이용하여 통보하던 것을 자동으로 지진통보시스템(EBS)을 이용하여 동시통보팩스, PC통신, 휴대폰문자서비스, 이메일, 포탈싸이트(네이버, 다음, 엠파스) 등 다양한 통보매체로 동시에 통보하게 된다. 종전에는 통보에만 최장 8분에서 9분 정도 소요되던 것을 이 시스템으로 통보에 소요되는 시간이 5분가량으로 줄어들었다. 이로서 지진속보는 2분 이내, 지진통보는 5분 이내, 지진해일특보는 10분 이내 방재유관기관 및 언론기관에 통보할 수 있는 체계를 마련하였다. 이 시스템은 2005년 4월 (주)케이아이티밸리와 용역구매를 계약하고 기상청 관련 전문가로 구성된 TFT와 공동으로 3개월간의 개발 과정을 거쳐 구축하였다.

또한, 새로운 시스템을 이용하여 지진 및 지진해일을 시·군·구 자치단체에 직접 통보함으로서 종전의 기상청→소방방재청→지자체상황실로 통보되던 3단계에서 기상청→소방방재청·지자체상황실로 2단계 통보체계를 구축하였다.

3.4. 지진·지진해일 대비 모의훈련

대규모 지진발생시 신속한 대응체제 확립, 지진·지진해일특보의 통보능력 배양 및 지방자치단체를 포함한 방재 유관기관에 대한 통보체계 점검을 위한 「지진·지진해일 대비 모의훈련」을 금년 2차례 실시하였다. 올해 모의훈련은 2004년 12월 26일 인도네시아 지진해일로 인한 서남아시아 국가에 많은 인명 및 재산피해 발생과 3월 20일 일본 후쿠오카 지진의 전국적 감지로 지진 및 지진해일에 대한 국민의 경각심 고취 필요성이 대두된 상태에서 그 중요성이 더욱 부각되었다.

2005년에는 5월 16일 상반기(제 7차), 11월 24일 하반기(제 8차) 지진·지진해일 대비 모의훈련을 소방방재청 및 지자체와 합동으로 실시하였다. 본 훈련 장소는 국가기상센터 내 지진현업실 및 지방자치단체 재해대책본부이며, 훈련내용은 일본 서안에서 대규모 지진에 의한 지진해일 발생 및 한반도 내륙에서 피해지진 발생을 가정하여 원거리 지진분석 및 지진해일 특보발표 훈련과 지방기상대 해면상태 관측 및 피해상황 보고 훈련을 포함하였다. 상반기 훈련에서는 기상청 종합기상정보시스템을 통한 소방방재청 국가안전관리정보시스템의 전파 체계 점검 및 지진·지진해일대비 국민행동요령에 대한 계도방송을 실시하였다. 하반기 훈련에서는 금년 7월 구축된 지진통보시스템을 이용하여 신속하게 지진·지진해일 특보를 통보하였으며, 동해안 13개, 내륙 11개 지방자치단체가 참여하였다. 특히 경기 광주 및 경북 울진에 지진피해 발생 및 지진해일 내습을 가정하여 훈련을 실시하였으며, 울진기상대 대장 및 이천관측소 소장이 지역 재해대책본부를 방문하여 지진 및 지진해일 대피요령에 대한 교육을 실시하였다.

3.5 지진업무지침 개정 및 관련 훈령 개정

2004년의 인도네시아 지진해일 및 2005년 3월 발생한 후쿠오카 지진을 계기로 우리나라 지진·지진해일 경보체계의 재점검이 필요해짐에 따라 전문가들의 의견을 수렴, 이를 토대로 2005년 5월 25일 지진업무지침을 개정하여 더욱 신속하고 정확한 지진 및 지진해일 통보로 재해를 경감할 수 있도록 조치하였다.

개정 내용은 지진 및 지진해일 발생시 신속한 통보를 위하여 지진속보를 최대 활용하기로 하였으며 근무자의 주관적인 판단을 가능한 한 배제하고자 통보대상 지진의 기준을 정량화하였다. 지진통보 대상지진을 규모 2.0이상 국내지진 및 국내에서 인체에 감지된 국외지진 등으로 명시하며 국내지진 중 종전 외부통보를 하지 않던 규모 2.0~2.9의 지진을 지진통보 대상지진으로 변경하여 외부통보대상지진의 범위를 확대하였고 지진해일특보기준을 규모별로 정량화하여 지침에 명시하였다. 즉 기존에는 발표기준이 주관적으로 정해졌으나 개정 후 한반도 인근에서 규모 7.0 이상의 해저지진이 발생할 때 지진해일주의보를 발령하고, 규모 7.5 이상이 발생할 때 지진해일경보를 발령하기로 하였다. 또한 이의 후속조치로 개정된 지진업무지침에 맞추어 관측업무규정, 기상청 전결규정, 기상청 사무분장시행세칙 및 예보업무규정을 개정하였다.

4. 지진업무 홍보 및 간행물 발간

4.1. 「2004년 지진연보」 발간

지진관측자료의 기록, 통계 및 유지를 위하여 통계자료와 관련 지진파 등을 수록한 「2004년 지진연보」를 발간하여 본청 및 소속기관, 방재기관, 국회, 보도기관 등 대외 유관기관 및 학계와 연구소에 500부를 배포(2005. 6.)하였다.

2004년 지진연보 주요내용은 지진개요, 지진발생특성 및 진앙분포도를 수록하였으며, 각 지진에 대한 P파와 S파의 도착시각, 각 관측소로부터의 진앙거리, 방위각, 최대지반가속도(PGA)를 수록하였다. 특히 규모 3.0 이상 지진의 지진자료를 추가하여 지진연구 분야에서도 활용할 수 있는 기회를 만들었다. 또한, 대국민 홍보를 위한 지진목록, 유감지진자료. 우리나라에 영향을 준 국외지진 등은 물론 2004년도 기상청에서 수행한 주요업무인 지진관측망 보강, 지진계실 신축 및 관측환경 개선, 가속도계 감도정수 일원화, 지진재해 경감을 위한 한·중·일 협의체 구성, 근대기상 100주년 기념 기상축전 지진체험관 개관, 국제협력 강화 및 지진연구 분야를 수록하였고 부록으로 2004년의 세계주요지진, 관측상수, MM진도표 등을 추가하여 이용의 편리를 도모하였다.

4.2 교육용 CD제작 배포

2005년 12월 지진·지진해일의 정의 및 피해사례와 기상청 지진업무 소개, 대처방법 등의 자료를 수록한 홍보 및 교육용 CD 500장을 제작하여 본청 및 소속기관, 지자체 방재부서 및 대외 유관기관에 배부하였다. 이는 파워포인트로 작성한 CD로서 그 내용이 「지진·지진해일이란?」, 「우리나라의 지진·지진해일 발생 현황」, 「세계의 지진·지진해일 피해사례」, 「기상청의 지진·지진해일 대비업무」 및 「지진 및 지진해일 대처요령」 등 5개 장으로 구성되어 있으며 각종 사진 및 동영상이 첨부되어 있어 일반인들이 이해하기 쉽게 구성되었다.

5. 지진연구

5.1. 지진정보 표준화 기반연구

지진자료는 지진계가 발명되기 이전인 19세기까지의 역사문헌에 서술되어 있는 역사피해기록인 역사지진자료 (Historical Earthquake Data)와 19세기 이후 아날로그를 포함한 디지털 지진계에 기록된 계기지진자료 (Instrumental Earthquake Data)로 구분할 수 있다. 우리나라에서의 계기지진 관측은 1905년 인천관측소에 기계식지진계를 설치함으로써 시작되었다. 그 후 광복 이전까지 점진적으로 추가설치 되어 6개소의 관측점을 가지는 지진관측망을 운영하였으나 1945년 광복과 6.25 동란으로 인해 지진관측업무가 중단되었다. 1963년 3월 세계지진관측망 사업의 일환으로 세계표준지진계 1대가 설치되었고, 1978년 홍성지진을 계기로 장비현대화 사업에 힘입어 1990년 초에 12개의 관측점을 갖는 원격전송체제를 갖춘 아날로그 지진관측망을 구성하였다. 1996년 12월 13일 영월지진과 1997년 6월 26일 경주지진으로 인해

국가 지진방재에 대한 전면적 보강의 필요성이 제기되었으며 지진관측장비의 노후화에 따라 디지털 방식의 지진계가 설치되기 시작하여 현재 초광대역 관측소 1개소, 광대역관측소 12개소, 단주기 관측소 23개소를 비롯한 가속도 관측소 75개가 운영 중에 있다. 따라서 한반도에서 현대적인 의미의 지진관측기기에서 생산된 지진자료의 역사는 그 관측 기간이 불과 7~8년 정도의 짧은 기간에 한정되어 있다. 따라서 이런 짧은 계기지진관측의 역사는 지진피해경감에 대한 많은 연구영역의 한계성을 내포하고 있다. 따라서 앞으로 지진관측소의 확충과 자료의 검증은 계속 이루어 져야만 한다.

이러한 지진관측망의 구축과정에 있어서 중요하게 다루어야 할 요소 중의 하나가 바로 지진기록에 지속적으로 포함되는 배경잡음이다. 일반적으로 신호/잡음비(Signal/Noise Ratio)가 크면 클수록 지진파형을 정확하게 검출할 수 있다. 만일 신호/잡음비가 낮다면 큰 규모의 지진이 발생하더라도 지진파형 검출이 어렵기 때문에 정확한 지진요소 결정에 제한이 따른다. 배경잡음의 원인은 지반이 미세하게 연속적으로 탄성체적인 진동을 지속하고 있기 때문으로 알려져 있다. 통상 0.1~0.5 Hz 범위의 맥동은 해면의 파랑이 원인이며, 해안에서 멀어질수록 약화된다. 0.1 Hz 보다 작은 저주파는 미기압 변화가 주된 원인인 것으로 알려져 있다. 한편 1 Hz 이상의 고주파 배경잡음은 자동차, 열차, 공장 등의 인공적인 진동원, 바람, 해파와 같은 자연적인 진동원 등 불특정 다수의 원인에 의하여 발생되며 근거리 지진의 관측을 방해하는 주원인이다. 이러한 배경잡음은 지속적으로 발생되며 시간적, 공간적으로 변하고 모든 주파수에서 일정하지 않아 지진기록 시스템의 설계에 많은 영향을 미친다. 이와 같이 지진관측에 방해가 되는 배경잡음을 줄이기 위해서는 지하 깊은 곳에 지진계를 설치해야 하며, 100미터 당 약 10%의 노이즈가 감소한다고 보고되어 있다(Aki and Richards, 1980).

본 연구에서는 지진관측소의 관측환경에 대한 조사와 자료에 대한 질적 검증을 수행하기 위해 2005년 1월부터 2005년 12월까지의 기상청 광대역 관측소 12개소와 단주기 관측소 11개소에서 기록된 자료를 이용하여 각 관측소의 배경잡음 수준을 연구하였다. 관측소들의 배경잡음 진폭을 상대적으로 비교하기 위하여, 1 Hz~25 Hz 까지의 고주파를 분리하여 평균진폭을 계산하였다. 광대역 관측소들의 연변화를 분석하여 보면 전반적으로 여름에 해당하는 5~8월의 값들이 겨울에 해당하는 1~2월과 11~12월에 비해서 상대적으로 낮게 나타남을 알 수가 있었고 이러한 현상은 해양 쪽에 위치한 관측소와, 내륙에 위치한 관측소들 모두에서 관찰이 되어진다. 이는 겨울과 여름에 각각 부는 계절풍의 차이로 여겨지는데, 일반적으로 대륙과 대양의 온도차에 의하여 발생되어지는 계절풍은 대륙과 대양의 온도차가 겨울에 현저하고 여름에는 비교적 적으므로, 겨울의 계절풍은 여름의 계절풍에 비하여 훨씬 강하기 때문이다. 그러므로 1~2월 그리고 11~12월이 5~8월에 비하여 높은 것은 겨울철에 강하게 부는 계절풍에 기인하는 것으로 추정된다. 섬 지역에 위치한 관측소의 배경잡음이 해안과 떨어져 있는 내륙 관측소의 배경잡음보다 상대적으로 크게 나타난다. 이것은 관측소가 섬에 위치한 지역적인 부지특성을 반영하는 것으로 생각이 되어 지며, 이렇게 다른 관측소에 비해서 상대적으로 높은 배경잡음 수준을 가지는 관측소는 규모 계산이나 연구 등을 하는데 있어서 적절한 보정이 필요할 것으로 생각이 되어진다. 이러한 배경잡음의 수준은 지진관측 기록의 최대진폭을 이용하는 규모결정 등의 다양한 분야의 연구에서의 관측소 보정계수로의 활용 또는 최적의 관

측소 부지 결정하는데 기초 자료로 사용될 수 있다.

동해에서 발생하는 해저지진에 의한 지진해일의 가능성을 사전에 예측하여 지진해일 재해에 대비하기 위하여 한·일 통합 지진관측망을 구축하였다. 기상청과 일본방재과학기술연구소(NIED)는 2003년 5월 21일에 실시간 자료교환을 위한 양해각서 MOU (Memorandum Of Understanding)를 체결하였고, 2005년 2월부터 본격적으로 상호간의 지진관측망 연결이 추진되었다. 통합지진관측망의 개념은 한반도 지진자료와 일본 남서부지역의 지진자료를 실시간으로 전송받아 통합된 자료로부터 한반도 주변 및 인근 해역에서 발생하는 지진을 분석하기 위한 것이다. 양질의 지진자료를 인터넷으로 제공하는 일본방재과학기술연구소의 지진관측망 중에서 분석에 필요한 12개 관측소만을 우선적으로 선별하여 국내 지진관측망과 연결하였다. 이를 위해 일본방재과학기술연구소의 관측망에 대한 고찰과 WIN 시스템에 대한 분석을 통해 통합 지진 관측 소프트웨어를 제작하였으며, 기상청의 지진분석 시스템에 통합 지진관측망을 구축하였다. 실제 지진 자료를 통해 지진요소를 분석한 결과, 동해와 일본근해에서 발생하는 큰 규모의 지진발생시 지진요소를 빠르게 결정 할 수 있어 지진 및 지진해일 피해에 좀 더 빠르게 대처 할 수 있음을 확인하였다. 차후 일본 기상청과의 통합 관측망을 구축하여 보다 광역적인 지진감시망을 구축하게 된다면 한반도 주변에서 발생하는 지진에 대한 보다 효율적인 감시 및 통보를 할 수 있을 것으로 기대한다.

지진속보용 지진분석 프로그램은 효과적인 지진감시 및 통보를 위한 현업화의 일환으로 연구되었다. 기존의 지진분석시스템(ANTELOPE)과 국가지진정보시스템(NEIS)의 지진분석은 지진의 정확도를 위해 지진요소를 결정하는데 많은 시간이 소요된다. 이를 개선하기 위해 새로운 개념의 신속한 검출법을 적용하였다. 각 관측소의 STA (Short Term Average)와 LTA (Long Term Average)을 이용하여, 배경잡음의 임계값을 초과하는 관측소가 100초 내에 5개 이상 존재하게 되면 지진으로 인지하여, 필요한 정보를 추출한 후, HYPOCENTER (Lienert, 1994)에 입력하여 지진 요소를 추정토록 하였다. 기존의 지진분석 시스템(ANTELOPE)과 국가지진정보시스템(NEIS)의 지진분석은 정확도를 위해 지진요소를 결정하는데 약 5분 정도가 소요되는데 반해 본 연구에서 작성된 지진속보용 지진분석 프로그램은 약 3분 이내 개략적인 지진정보를 생산하여 지진통보시스템(EBS)에 전달해 주므로 지진 현업자가 신속하고 정확한 지진정보를 전달할 수 있게 되었다. 앞으로 지진관측소와 P파 도달시간의 상관관계 등을 이용한 한층 보완된 알고리즘을 적용하여 지진속보용 지진분석 프로그램을 보강할 계획이다.

지진은 진원에서 가까운 거리에서는 엄청난 진동으로 큰 피해를 일으키지만, 진원에서 멀리 떨어질수록 에너지가 급격히 감쇄되어 피해정도가 줄어들게 된다. 이와 같은 지진동의 거리에 따른 감쇄는 각 관측점에서 지진파 진폭의 변화를 측정하여 감쇄상수 값으로 나타내는데, 이는 내진설계 또는 지진 재해도 작성에 있어서 지반의 진동을 정량적으로 예측하기 위해 필수적인 정보가 된다. 또한 감쇄상수 값은 지진 관측 자료만 있으면 비교적 간단한 방법으로 구할 수 있어서 세계적으로 광범위한 지역에서 연구가 이루어지고 있다. 국내에서도 강진동 예측과 관련된 연구가 시도 되어왔으나 자료의 부족으로 추계학적 모사법을 이용해 지진 기록을 모사하였다. 그러므로 입력상수들에 대한 신뢰도가 미흡하며, 1Hz 이상의 고주파를 대상으로 하고 있어 다음 단계의 개발연구 응용에 충분하지 않다. 따라서 본 연구의 목적

은 한반도의 지각의 특성을 포함한 지진파의 감쇄특성을 유도하는 것이다. 즉 국내에서 발생한 지진에 대해 국내 지진관측망에 기록된 자료를 이용하여 가속도 성분의 최대진폭이 거리와 지진파의 주파수에 따라 어떻게 감소하는가를 예측하는 감쇄계수의 특성을 살펴보고자 한다. 본 연구에서는 가속도 감쇄특성을 구하기 위하여 2002년 1월부터 2005년 9월까지 한반도와 그 주변에서 발생한 지진들 중, 국내 지진관측소 4개소 이상에 기록된 것들을 우선으로 선정하였다. 그 이유는 적은 수의 관측소에 기록된 지진의 진앙지는 불확실의 정도가 높아서 진원거리-지진 최대 진폭 관계를 분석하기에 부적합하기 때문이다. 이 조건을 만족하는 지진 중 S/N비가 비교적 높고 진앙거리가 300 km이내인 자료들을 2차적으로 선별하였다. 이 방법으로 선정된 지진의 수는 총 95개이며, 지진기록의 수는 1134개이다.

가속도 자료 최대진폭의 경험적 감쇄계수를 구하기 위한 이번 연구에서는 Atkinson and Mereu (1992)의 방법을 채택하여 거리 R_1과 R_2를 결정하기 위해 여러 가지 거리구간에 대해 시도하였다. 그 결과 가장 적절한 값으로 $R_1 = 60.0\,km$, $R_2 = 150.0\,km$에서 주파수에 따른 기학학적 확장 감쇄계수를 구할 수 있었다. 그러나 이번 연구에서 직접파와 반사파가 뒤섞여 들어오는 구간(n_2)을 결정하기가 매우 어려웠고, 그 구간에 대해서 다른 연구 결과에 비해 감쇄가 크게 나타나는 것을 알 수 있다. 비슷한 방법을 이용한 연구로는 Canada 남동부 지역을 대상으로 감쇄특성을 연구한 Atkinson and Mereu (1992)이 있다. 그 연구에서는 $R_1 = 70.0\,km$, $R_2 = 130.0\,km$에 대해 감쇄계수는 각각 1.1, 0.0, 0.5를 구하였다. 또한 Atkinson (2004)는 Canada 남동부 지역과 미국 북동부 지역을 대상으로 규모 2.5 ~ 5.6의 지진에 대해 거리구간은 각각 $R_1 = 70.0\,km$, $R_2 = 140.0\,km$로 결정하였고, 이에 대한 감쇄계수는 각각 1.3, -0.2, 0.5로 결정하였다. 이 결과는 반사파와 직접파가 동시에 도달하는 구간 70 km ~ 140 km에서는 약간의 증폭현상이 나타난다는 것을 보여준다. 위 논문들의 결과와 비교할 때 이번 연구에서 구해진 감쇄계수는 R_2구간에서 비교적 크게 나타나는데, 이는 규모가 작은 지진의 경우 넓은 범위에 분포하지 못하고, 연구에 사용된 자료가 규모 3.0 이하의 작은 지진이 70% 이상을 차지하면서 지진파가 통과한 지각의 공간적인 분포가 고르지 못하고, 진앙거리가 150 km 이하에 집중되어 있기 때문인 것으로 생각되어진다.

5.2. 한반도 역사지진 피해서술목록 작성 연구

지진계의 기록 분석에 의존할 수 없는 역사지진의 진앙과 진도의 결정은 학자에 따라 불가피하게 차이가 나므로 본 연구에서는 이를 결정하지 않고 단지 역사지진들에 관한 피해서술만 각 사료에 기재된 원문 그대로 포괄적으로 수집하여 그 목록을 제시하여 추후 지진학자들이 이를 지진활동 및 지진위험도 연구에 기본 자료로 활용할 수 있도록 하였다. 우리나라의 주요 관변 역사사료인 삼국사기, 고려사, 고려사절요, 조선왕조실록을 위시하여 부차적 사료인 증보문헌비고 및 승정원일기 등에서 지진에 관한 모든 피해상황 및 지진현상에 관한 기록과 민간사료도 가능한 한 수집하여 목록화 하였다.

역사지진의 경우 그 크기는 일차적으로 진도로만 표시할 수 있으나, 정량적인 지진활동 및

지진위험도 분석을 위해서는 역사지진의 크기를 규모로 표시할 필요가 있다. 또한 규모가 진도보다 지진활동 및 지진위험도를 정량적으로 분석하는데 더욱 효과적이므로 본 연구에서는 규모를 감진면적으로부터 추정하기 위하여 20세기 Sino-Korean Craton에서 발생한 지진자료를 분석하였다. 역사지진의 진도를 규모로 전환하는 방법은 20세기에 발생한 지진자료를 이용하여 최대진도와 규모와의 상관관계를 구하는 방법과 감진면적과 규모와의 상관관계를 구하는 방법이 있으나 본 연구에서는 최대진도가 지표지질 환경에 크게 의존하는 문제점을 제거하기 위하여 감진면적과 규모와의 상관관계를 구하였다. 수집된 역사지진 목록에서 수정머켈리진도(MMI) Ⅲ에 해당하는 감진면적을 구한 후 규모와의 신뢰할만한 상관관계를 도출하였다. 이 결과는 한반도와 같이 판내부 지진활동 지역인 미국 중부 및 동부지역의 규모-감진면적의 상관관계와 잘 부합함이 밝혀졌다. 따라서 본 연구에서 도출된 규모-감진면적의 관계식은 한반도 역사지진들의 합리적 규모추정에 활용되어 역사지진의 더욱 정확한 분석에 기여하리라 기대된다.

5.3. 지진해일 예측 및 지진전조 탐지기술 개발

5.3.1. 한반도 지진해일 예측 및 탐지 연구

한반도 동해 전해역을 대상으로 단층해 정보와 동해안 지점별로 지진해일 예측 결과를 데이터베이스화 하고 이를 표출할 수 있는 기술을 현업화하는 연구를 수행하였다. 일본 서안에서 대규모의 지진이 발생했을 경우를 가정하고 지진해일이 발생하였을 때 일어날 수 있는 시나리오를 위한 데이터베이스를 구축하기 위해서 일본 서안 범위(동경 127° ~ 142°, 북위 33° ~ 45°)에 대해서 0.1°x0.1°의 격자로 분할하여 전체 3,252개의 지진해일 발생가능 지점을 선정하였다. 단층해를 결정하기 위해서 이동방향(Rake)을 90°로 가정하고 경사를 45°로 가정하였고 동해안에 최대해일파고가 나타날 수 있는 방향을 주향방향으로 선정하기 위하여 단층주향을 0°에서 360°까지 바꾸어가면서 지진해일 수치모델을 반복적으로 수행하여 그 결과를 단층해 정보로 사용하였다. 단층해 결과와 1,110m 격자로 구성된 수심자료를 TIME 지진해일 전파모델에 적용하여 규모 6.0에서 9.0까지의 지진이 발생하였을 경우를 가정하고 규모를 0.2씩 증가시켜 가면서 지진해일 발생 후 동해안의 각 지점별(총 771개 지점)로 도달할 수 있는 예상 시간과 각 시간대별 최대해일고를 계산하여 데이터베이스화 하였다. 이러한 과정을 통해 얻어진 결과는 각 격자점별로 하나의 파일로써 저장하였으며 파일의 내용 구성은 표 3.2와 같다.

이와 같이 구축된 지진해일 가상 시나리오 데이터베이스를 이용하여 지진해일 발생시 검색하고 표출 할 수 있는 지진해일 데이터베이스 표출 프로그램을 도입하고 이를 현업화 하였다. 또한 검색 결과를 이용하여 지진해일 통보문을 자동생성할 수 있도록 하므로써 능동적인 통보업무가 가능하도록 개선하였다. 그동안 동해에서 대규모의 지진발생시 그 해일 가능성에 대한 정보를 기존에는 일본 기상청의 GTS 전문에만 의존하였으나 이번 연구를 통해 지진해일 가상시나리오 검색 및 표출 시스템이 구축되어 독자적인 지진해일 예측 및 분석 능력이

확보되었으며 지진해일 조기경보를 위한 기반이 조성되었다고 할 수 있다. 그러나 향후 한반도 인근해역에 대한 지진해일 관측 및 통보를 위해서는 서·남해 해역에 대한 데이터베이스를 추가하고 보다 세밀한 데이터베이스 및 검색 기능을 개선해야할 필요가 있을 것이다.

표 3.2. 지진해일 데이터베이스 자료 구성

---------	규모(최소6.0)[a]	수심[b]	위도[c]	경도[c]
지점번호(1)[d]	도달시각[e]	보정파고[f]		
⋮	⋮	⋮		
지점번호(771)	도달시각	보정파고		
---------	규모(최대9.0)	수심	위도	경도
지점번호(1)	도달시각	보정파고		
⋮	⋮	⋮		
지점번호(771)	도달시각	보정파고		

(a) 규모구분 : 6.0~9.0 , 규모간격 : 0.2 (b) 지진발생지점의 수심 (c) 지진발생위치 (d) 동해안 각 지점고유번호:771개 (e) 지점별 예상도달시간 (f) 지점별 예상 최대해일파고

한반도 인근 해역의 지진발생 특성을 위한 연구에서는 표면파 파형 역산법을 이용하여 지진의 발진기구를 결정하였다. 2000년 이후 동해 및 서해에서 발생한 Mw > 3.3 이상의 지진을 대상으로 8개 지진의 발진기구를 결정하였다. CUS 모델을 초기 지각구조모델로 사용하여 계산 결과 8개 지진의 발진기구는 주 압축응력장의 방법이 N45°~90°E인 주향이동성 또는 역단층성 단층작용을 나타내었다 (그림 3.1). 이러한 결과는 기존의 중규모 이상의 지진에 대한 연구 결과와 유사한 양상으로 전형적인 한반도 응력장의 방향을 지시한다. 특히, 동해 해역에서 발생한 지진은 역단층성 단층작용이 강하게 나타나므로 향후 이 지역에서 지진해일을 유발할 수 있는 지진의 발생 가능성이 비교적 크다. 따라서 이 지역에서 발생한 지진에 대한 추가 연구가 요구되며, 아울러 지질학적, 지구물리학적 연구를 병행하여 지진지체구조에 대한 신뢰성 있는 결과의 도출이 절실하다.

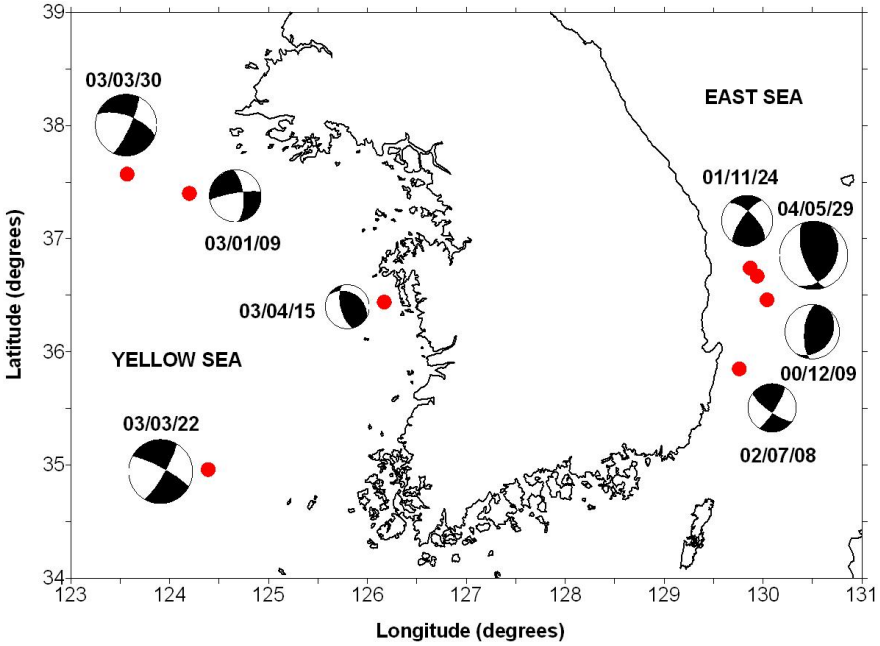


그림 3.1. 2000년 이후 한반도 인근해역에서 발생한 지진의 발생 위치 및 계산된 단층해

국내의 지진관측 역사가 상대적으로 짧고 대규모의 지진 발생수가 적기 때문에 본 연구에서는 역사지진을 대상으로 대규모의 지진 규모를 추정하였다. 특히 1681년 6월 양양에서 삼척에 이르는 해역에 발생한 본진과 여진들의 진도, 진앙위치, 그리고 규모를 추정하여 제시하였다. 1681년 6월 12일, 17일, 그리고 26일 강원도 양양 · 삼척 근해에서 연달아 발생한 지진들은 6월 12일 발생한 지진이 본진이며 전국에서 지진을 느낀 것으로 분석된다 (그림 3.2). 6월 17일 및 26일 발생한 지진들은 여진들로 추정된다.

지진의 유감범위는 비록 넓지만 실제 피해는 강원도 일대에 국한되었다. 강원도 해안에 인근한 산에서 바위가 무너져 떨어졌으며 서울에서 말을 타고 가던 한 사람이 낙마하여 죽은 피해 외에는 다른 인명피해가 없었다. 이 지진이 발생했을 때 삼척 앞바다에서 국지적 지진해일이 발생한 것으로 기록되었다. 본진의 진앙위치는 북위 38.0° 동경 129.0° 으로 사료되며 진앙진도는 수정머칼리 진도로 8이상으로 규모로는 6.5이며 오차는 0.5정도로 추정된다.

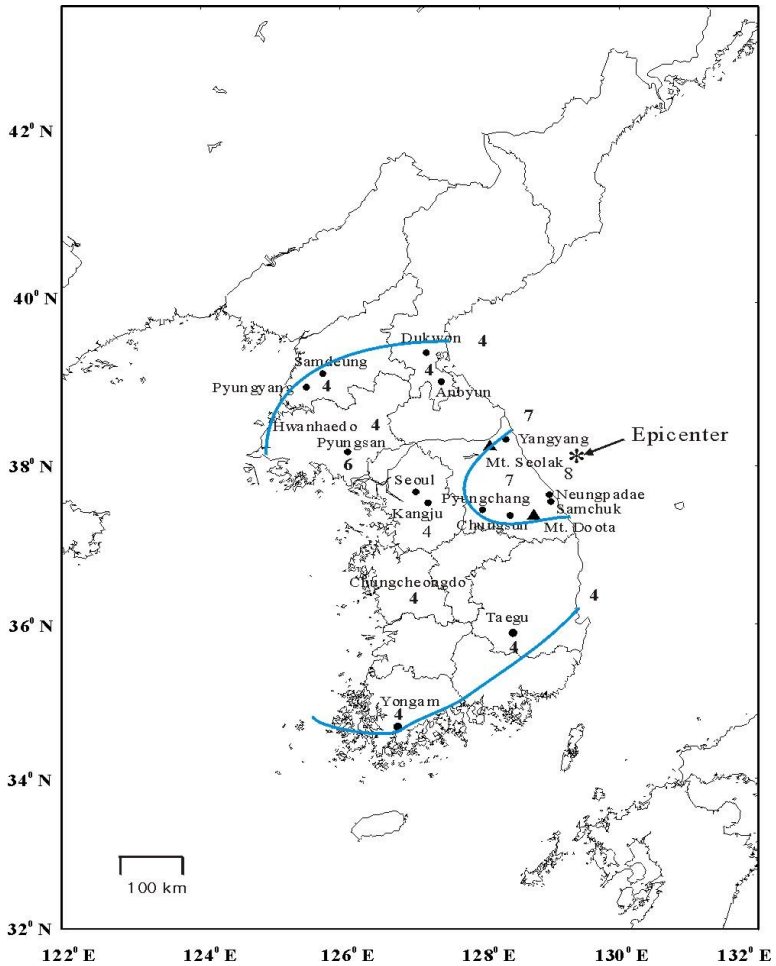


그림 3.2. 1681 삼척-양양 지진의 진도구역 및 최대진도 설정

5.3.2. 지진해일 범람도 작성을 위한 기초조사

지진해일이 발생했을 경우 해안에서 나타날 수 있는 영향을 조사하기 위하여 본 연구에서는 국외의 지진해일 범람지도 제작 지침을 수집하고 조사하여 우리나라 범람지도 작성에 참고하였다. 또한 과거 국내의 범람 피해조사에 대한 자료를 분석하고 이를 바탕으로 지진해일에 의한 피해조사 제작 지침을 단계별로 작성하였다. 특히 이번 연구에서는 기존에 연구된 1차원 분산 보정 유한요소모형을 2차원으로 확장하여 가상진원에 의해 발생된 2차원 지진해일 전파에 대하여 수치모의 하였다. 그 결과 요소크기와 시간간격이 고정되었음에도 불구하고 다양한 수심에서 해석해와 매우 잘 일치하는 좋은 결과를 보여주었다. 이러한 결과를 실제 현장에서 적용할 수 있는지에 대한 검토를 위해서 실제 동해에서 발생했던 지진해일을 수치모의하여 검증하였다. 이번 연구에서의 2차원 분산보정 유한요소모형의 현장 적용 가능성이

검증되므로써 특정 지역에 대한 해안범람지도를 시범 제작하기 위해 수치모형으로 보완하고 수치모의 하였다. 이 결과를 바탕으로 특정 지역에 대한 범람지도를 시범 제작할 수 있었다.

5.3.3. 지구물리학적 계측에 의한 지진전조현상 연구

지진 전조 현상의 연구를 위해서 한반도 주요 지질구조에서 수행된 선행 연구 결과를 분석한 결과 지진과 관련성이 높은 지질구조는 주로 선형적 구조를 보였으며 특히 단층 구조에서 그 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 이러한 현상을 한반도에서 발생한 지진의 발생 분포를 통해서도 나타나는데 큰 단층대에서는 빈도는 높고 규모는 작은 지진들이 발생하는 경향을 보여준다. 그러나 현재 알려진 지진의 위치와 단층의 위치에 대한 정밀도가 높지 않기 때문에 보다 해상도가 좋은 자료로 검증되어야 할 것이다. 지진과 관련된 전자기장 현상을 분석하기 위해서 제주도에서 실시된 자기지전류 탐사 자료를 해석한 결과 지진과 관련된 현상이 발견되었다. 한반도 남동 해상에서 발생한 규모 7.4의 지진에서 전기장 2성분, 자기장 3성분 모두 지진과 연관된 전자기장의 변동이 발견되었다. 이것은 S파 혹은 표면파와 동시에 도달하는 전자기장으로 추정되며 그 전파 속도는 약 4km/s이고 주파수 대역은 0.03~0.6Hz이다. 이러한 현상의 원인은 S파 및 표면파가 관측지점을 통과하면서 발생시키는 전기적인 효과가 우세한 것으로 추정된다. 또한 선행 연구에서 축적된 자료와 현재 알려진 지진자료 및 단층대의 위치 자료를 ArcView 프로그램을 이용하여 공간적 상관관계를 분석하였다. 한반도 근해에서 발생된 지진의 패턴을 분석해 보면, 규모와 빈도는 -0.32로 음의 상관관계를 가지며 단층대 주변에서 발생한 지진이 우세한 것으로 분석되었다. 그러나 보다 정밀한 해석을 위해서는 보다 정밀한 지진의 위치정보와 단층대의 구조적 특성분석이 필요할 것으로 판단된다. 이번 연구에서는 또한 역사지진으로부터 나타날 수 있는 지진활동도의 변화를 분석하였는데 전 세계적으로 강진의 발생 이전에 평소와 다른 지진활동도를 보이는 사례가 보고되었고 이에 대한 이론적 해석도 발표되었다. 한반도 내에서 강진의 발생을 사전에 예지하고 그 피해에 대처하기 위해서 한반도에서 이전에 발생한 지진들을 대상으로 지진활동도의 변화양상을 분석하여 한반도에 적합한 예지모델을 수립하는 과정이 요구되었다. 따라서 이를 위해 역사지진 중 MMI VIII을 초과하는 지진들에 대하여 지진활동도의 변화를 분석하였다. 그 결과를 토대로 예지모델을 수립하여 모의실험을 수행하였다. 이를 통하여 추후 한반도에서 발생할 강진을 예지하기 위한 방법의 기본 틀이 수립되었으며, 향후 지속적인 연구를 통해 성능의 향상을 이룰 수 있을 것으로 기대된다.

제 4 장. 부 록

1. 2005년 세계 주요지진

세계 주요지진은 내륙에서 발생한 규모 6.0 이상 및 해역에서 발생한 규모 7.0 이상 또는 피해가 예상되는 지진 중 기상청(KMA)에서 발표한 국외지진정보를 토대로 미국지질조사소(USGS: United States Geological Survey)의 최신자료를 수록하였다.

연번	진원시(UTC)		위도	경도	깊이(km)	규모	진앙지 / 사상자
No.	Date	Origin time	Latitude	Longitude	Depth	M	Region / Casualities
1	1/16	20:17:52	10.93°N	140.84°E	24	6.7	괌 아가나시 남서쪽 약 500km 해역
2	1/18	14:09:06	42.95°N	144.87°E	42	6.3	일본 홋카이도 구시로 동쪽 약 40 해역
3	1/19	06:11:36	34.06°N	141.49°E	42	6.3	일본 요코하마 남동쪽 약 235km 해역
4	1/24	04:16:47	7.33°N	92.48°E	30	6.3	인도 니코바섬 남서쪽 약 110km 해역
5	2/5	12:23:18	5.29°N	123.34°E	525	7.1	필리핀 민다나오섬 카타바토 남서쪽 약 240km 해역
6	2/9	18:46:09	26.09°N	144.00°E	24	6.3	일본 오가사와라섬 남동쪽 약 200km 해역
7	2/14	23:38:08	41.73°N	79.44°E	22	6.2	중국과 키리기스탄의 국경산악 지역
8	2/19	00:04:43	5.56°S	122.13°E	10	6.5	인도네시아 카베나섬 남동부 해역
9	2/22	02:25:22	30.75°N	56.82°E	14	6.5	이란 케르만 북북서쪽 약 60km 지역

연번 No.	진원시(UTC) Date	Origin time	위도 Latitude	경도 Longitude	깊이(km) Depth	규모 M	진앙지 / 사상자 Region / Casualities
10	2/26	12:56:52	2.91°N	95.59°E	36	6.8	인도네시아 아체섬 북서쪽 약 20km 해역
11	3/2	10:42:12	6.53°S	129.93°E	201	7.1	인도네시아 말루쿠섬 북서쪽 약 180km 해역
12	3/21	12:23:54	24.98°S	63.47°W	579	6.9	아르헨티나 살타 동쪽 약 100km 지역
13	03/28	16:09:36	2.09°N	97.11°E	30	8.7	인도네시아 수마트라섬 시볼가 서북서쪽 약 205km 해역 / 사망 1313명, 부상 340명, Tsuami
14	03/30	16:19:41	2.99°N	95.41°E	22	6.4	인도네시아 수마트라섬 시나방 북서쪽 약 115km 해역
15	03/31	07:23:53	1.70°N	97.12°E	22	5.8	인도네시아 수마트라섬 시볼가 서쪽 약 190km 해역
16	04/01	12:52:14	33.45°N	130.37°E	10	4.4	일본 큐슈 후쿠오카 남쪽 약 15km 지역
17	04/03	03:10:56	2.02°N	97.94°E	36	6.3	인도네시아 수마트라섬 시볼가 북북서쪽 약 95km 해역
18	04/10	10:29:11	1.64°S	99.61°E	19	6.7	인도네시아 수마트라섬 파당 남서쪽 약 115km 해역 / Tsuami
19	04/10	22:2215	35.60°N	140.40°E	43	6.1	일본 지바 동쪽 약 25km 지역
20	04/11	06:11:11	2.17°N	96.76°E	24	6.1	인도네시아 수마트라 시볼가 북서쪽 약 230km 해역
21	04/11	12:20:05	3.48°S	145.91°E	11	6.7	파푸아뉴기니 마당 북쪽 약 200km 해역
22	04/11	14:54:07	7.29°S	77.89°W	129	6.1	페루 트루질로 남서쪽 약 110km 해역

연번 No.	진원시(UTC) Date	Origin time	위도 Latitude	경도 Longitude	깊이(km) Depth	규모 M	진앙지 / 사상자 Region / Casualities
23	04/11	17:08:53	21.98°S	170.61°E	68	6.8	뉴칼레도니아 누메이 동쪽 약 425km 해역
24	04/16	16:38:03	1.81°N	97.66°E	31	6.4	인도네시아 수마트라섬 시볼가 서쪽 약 120km 해역
25	04/19	01:46:56	29.64°N	138.89°E	425	5.9	일본 도쿄 남쪽 약 680km 해역
26	05/10	01:09:05	6.23°S	103.14°E	17	6.4	인도네시아 수마트라섬 벵쿨루 동남동쪽 약 290km 해역
27	05/14	05:05:18	0.59°N	98.46°E	34	6.8	인도네시아 수마트라섬 시볼가 남남서쪽 약 130km 해역
28	05/19	01:54:52	1.99°N	97.04°E	30	6.9	인도네시아 수마트라섬 시볼가 서쪽 약 205km 해역
29	06/13	22:44:33	19.99°S	69.20°W	115	7.8	칠레 이키케 동북동쪽 약 125km 지역 / 사망 11명, 부상 200명
30	06/15	02:50:53	41.30°N	125.97°W	10	7.2	미국 캘리포니아주 크레센트 시티 서남서쪽 약 155km 해역 / Tsunami
31	06/17	06:21:42	40.77°N	126.57°W	10	6.7	미국 캘리포니아주 유레카시 서쪽 약 155km 해역
32	07/23	07:34:56	35.50°N	139.98°E	61	6.1	일본 도쿄 남동쪽 약 25km지역 / 부상 27명
33	07/24	15:42:06	7.92°N	92.19°E	16	7.5	인도 니코바르섬 미샤 서쪽 약 135km 해역
34	08/08	08:33:56	3.80°S	140.16°E	10	5.9	인도네시아 자야푸라 남서쪽 약 155km 지역

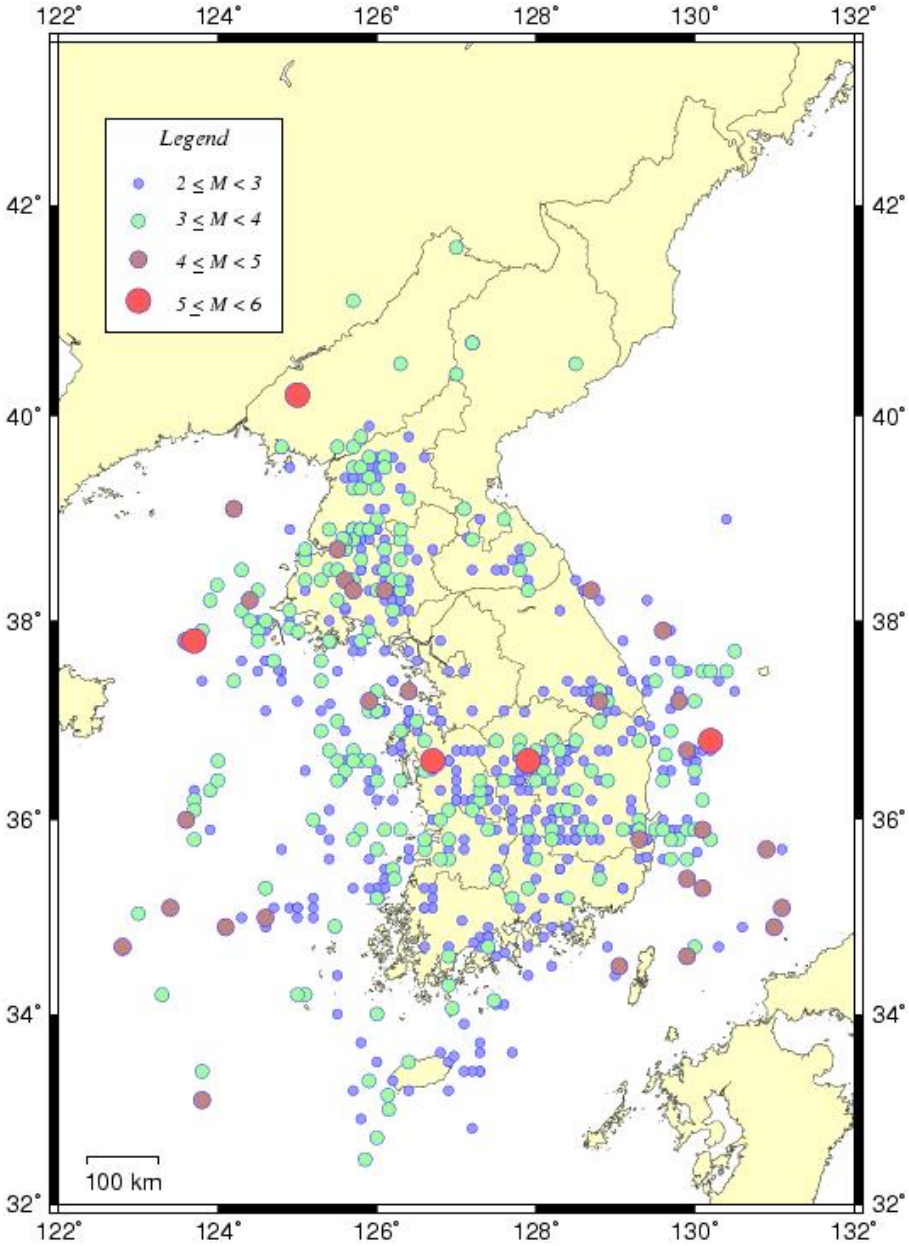
연번 No.	진원시(UTC) Date	Origin time	위도 Latitude	경도 Longitude	깊이(km) Depth	규모 M	진앙지 / 사상자 Region / Casualities
35	08/16	02:46:28	38.28°N	142.04°E	36	7.2	일본 센다이 동쪽 약 105km 해역 / 부상 56명, Tsunami
36	08/24	10:15:28	38.56°N	142.99°E	10	6.2	일본 센다이 북동쪽 약 185km 해역
37	08/30	18:10:45	38.48°N	143.18°E	21	6.2	일본 센다이 동쪽 약 205km 해역
38	09/09	07:26:43	4.54°S	153.47°E	90	7.7	파푸아뉴기니 뉴아일랜드 타론 동쪽 약 45km 해역
39	09/26	01:55:37	5.68°S	76.40°W	115	7.5	페루 모요밤바 북동쪽 약 75km 지역
40	10/08	03:50:40	34.54°N	73.59°E	26	7.7	파키스탄 이슬라마바드 북북동쪽 약 105km 지역 / 사망 87,351명, 부상 75,266명
41	10/15	15:51:07	25.32°N	123.36°E	183	6.5	대만 키룽시 동쪽 약 205km 해역
42	10/19	11:44:42	36.40°N	140.84°E	32	6.5	일본 도쿄 북동쪽 약 125km 해역
43	10/23	10:08:14	37.38°N	134.56°E	380	6.0	일본 혼슈 가나자와 북서쪽 약 205km 해역
44	11/10	19:29:54	57.47°N	120.59°E	6	5.9	러시아 네륜구리 북서쪽 약 260km 지역
45	11/14	21:38:51	38.11°N	144.90°E	11	7.0	일본 센다이 동쪽 약 350km 해역 / Tsunami

연번 No.	진원시(UTC) Date	Origin time	위도 Latitude	경도 Longitude	깊이(km) Depth	규모 M	진앙지 / 사상자 Region / Casualities
46	11/17	19:26:56	22.32°S	67.89°W	162	6.9	칠레 칼라마 동쪽 약 110km 지역
47	11/21	15:36:30	31.02°N	130.00°E	145	6.2	일본 큐슈 가고시마 남서쪽 약 75km해역
48	11/26	00:49:37	29.69°N	115.69°E	10	5.4	중국 난창 북쪽 약 110km 지역 / 사망 16명, 부상 8,000명
49	12/02	13:13:09	38.09°N	142.12°E	29	6.5	일본 센다이 동쪽 약 110km 해역
50	12/03	16:10:42	29.34°N	130.26°E	47	6.0	일본 가고시마 남쪽 약 250km 해역
51	12/05	12:19:56	6.22°S	29.83°E	22	7.2	탄자니아 키고마 남쪽 약 150km 지역 / 사망 6명
52	12/11	14:20:43	6.57S	152.20°E	10	6.6	파푸아뉴기니 뉴아일랜드 타론 남남서쪽 약 250km 해역
53	12/12	21:47:46	36.36°N	71.09°E	224	6.5	아프가니스탄 페이자바드 남남동쪽 약 95km 지역 / 사망 5명, 부상 1명
54	12/16	18:32:16	38.51°N	141.90°E	42	6.0	일본 센다이 동북동쪽 약 95km 해역

2. 1978~2005년 규모별 지진 발생 현황

규모 / 년	6>M≥5			5>M≥4			4>M≥3			3>M			총 계		
	남	북	계	남	북	계	남	북	계	남	북	계	남	북	계
1978	2		2		2	2	1		1	1		1	4	2	6
1979				1		1	10	6	16	3	2	5	14	8	22
1980		1	1				1	4	5	3	7	10	4	12	16
1981				1		1	2	7	9	3	2	5	6	9	15
1982				2	1	3	6	2	8	2		2	10	3	13
1983					1	1	4	5	9	2	8	10	6	14	20
1984							4	3	7	8	4	12	12	7	19
1985				2		2	4	5	9	5	10	15	11	15	26
1986							11	1	12	1	2	3	12	3	15
1987					1	1	3		3	2	5	7	5	6	11
1988								4	4	2		2	2	4	6
1989							2	11	13		3	3	2	14	16
1990							1	2	3	6	6	12	7	8	15
1991							7		7	10	2	12	17	2	19
1992				3		3	1	3	4	8		8	12	3	15
1993				1		1	4	2	6	12	4	16	17	6	23
1994				4		4	4	3	7	12	2	14	20	5	25
1995					1	1	6	4	10	13	5	18	19	10	29
1996				2		2	8	4	12	21	4	25	31	8	39
1997				1		1	6	1	7	12	1	13	19	2	21
1998				1		1	4	2	6	23	2	25	28	4	32
1999				1		1	14	1	15	20	1	21	35	2	37
2000							5	3	8	17	4	21	22	7	29
2001				1		1	6		6	35	1	36	42	1	43
2002				1		1	5	5	10	36	2	38	42	7	49
2003	1		1	2		2	6		6	29		29	38		38
2004	1		1				4	1	5	31	5	36	36	6	42
2005				1		1	10	4	14	19	3	22	30	7	37
계	4	1	5	24	6	30	139	83	222	336	85	421	503	175	678

3. 진앙분포도(1978~2005년)



4. 관측상수

지진계 Sensor	지점코드 Code	지 점 명 Station	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	해발고도 Elev(m)	관측개시 Open date
초광대역(STS-1) + 광대역(STS-2) 총 1소	KWJ	광주(Gwangju)	35.1599	126.9910	213	2000/12/13
광대역(STS-2) + 가속도계(Epi) 총 11소	BRD	백령도(Baengnyeongdo)	37.9677	124.6303	169	2001/11/06
	BUS	부산(Busan)	35.2487	129.1125	91	2001/12/28
	CHC	춘천(Chuncheon)	37.7775	127.8145	245	2001/12/14
	CHJ	충주(Chungju)	36.8730	127.9748	227	2001/12/21
	DAG	대구(Daegu)	35.7685	128.8970	262	2001/12/05
	DGY	대관령(Daegwallyeong)	37.6904	128.6742	791	2001/12/11
	JJU	제주(Jeju)	33.4306	126.5463	542	2003/12/03
	SEO	서울(Seoul)	37.4879	126.9188	33	1998/10/29
	SES	서산(Seosan)	36.7893	126.4531	99	2000/12/19
	ULJ	울진(Uljin)	36.7021	129.4084	77	2000/12/18
	ULL	울릉도(Ulleungdo)	37.4736	130.9008	218	1998/04/28
단주기(SS-1) + 가속도계(Epi) 총 23소	AND	안동(Andong)	36.5687	128.7057	139	1999/04/16
	BON	보은(Boeun)	36.5482	127.7981	338	2000/11/22 2005/11/03
	CEA	천안(Cheonan)	36.8231	127.2575	180	2004/12/10
	CHO	전주(Jeonju)	35.8178	127.1542	53	1999/05/18
	CPN	추풍령(Chupungnyeong)	36.2169	127.9913	242	2000/02/24
	CWO	철원(Cheorwon)	38.3833	127.1567	35	2002/11/30
	HUK	흑산도(Heuksando)	34.6838	125.4518	79	1999/04/18
	ICN	이천(Icheon)	37.2907	127.4167	164	2003/11/28
	JEU	정읍(Jeongeup)	35.4935	126.9298	182	2003/11/26
	JIN	진주(Jinju)	35.1615	128.0301	73	1999/05/16 2005/12/16
	KUC	거창(Geochang)	35.6676	127.9079	220	2000/02/24
	KUS	군산(Gunsan)	36.0168	126.8336	58	2000/02/15
	MOP	목포(Mokpo)	34.8083	126.3766	37	2000/02/11

지진계 Sensor	지점코드 Code	지 점 명 Station	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	해발고도 Elev(m)	관측개시 Open date
단주기(SS-1) + 가속도계(Epi)	MUS	문산(Munsan)	37.8881	126.7594	40	2002/10/19
	PHA	포항(Pohang)	36.1929	129.3708	40	2004/12/20
	SGP	서귀포(Seogwipo)	33.2587	126.4994	222	2003/12/23
	SKC	속초(Sokcho)	38.2899	128.5219	56	2004/12/24
	SWO	수원(Suwon)	37.2669	126.9669	57	2002/11/06
	ULS	울산(Ulsan)	35.5543	129.3202	34	2000/03/07
	WAN	완도(Wando)	34.3890	126.7023	34	1999/04/07
	WJU	원주(Wonju)	37.4034	128.0526	392	1999/04/20 2005/11/24
	YOS	여수(Yeosu)	34.7350	127.7390	66	2000/02/09
	YOW	영월(Yeongwol)	37.1737	128.4558	239	2000/02/22
가속도계(Epi) 총 40소	**ANM**	**안면도(Anmyeondo)**	**36.5387**	**126.3300**	**93**	**2002/11/07**
	BUY	부여(Buyeo)	36.2683	126.9204	11	2000/11/24
	CEJ	청주(Cheongju)	36.6351	127.4390	57	2000/11/21
	CHY	**춘양(Chunyang)**	**36.9439**	**128.9145**	**370**	**2000/11/22**
	DDC	**동두천(Dongducheon)**	**37.9023**	**127.0611**	**140**	**2000/11/10**
	EUS	의성(Uiseong)	36.3519	128.6870	81	2000/11/21
	GOS	고산(Gosan)	33.2938	126.1628	71	2002/10/29
	HAC	**합천(Hapcheon)**	**35.5651**	**128.1698**	**77**	**2000/12/05**
	HAN	해남(Haenam)	34.5727	126.5693	13	2000/09/08
	HOC	**홍천(Hongcheon)**	**37.6838**	**127.8803**	**182**	**2001/11/13**
	IMS	임실(Imsil)	35.6055	127.2859	246	2000/12/06
	INC	인천(Incheon)	37.4714	126.6225	68	2000/11/08
	INJ	**인제(Inje)**	**38.0601**	**128.1667**	**241**	**2000/01/28**
	JAH	**장흥(Jangheung)**	**34.6889**	**126.9195**	**88**	**2000/12/08**
	JAS	**장수(JangSu)**	**35.6570**	**127.5204**	**455**	**2002/10/21**
	JEC	제천(Jecheon)	37.1538	128.1912	263	2000/11/20
	KAN	강릉(Gangneung)	37.7425	128.8893	25	2001/12/15

지진계 Sensor	지점코드 Code	지 점 명 Station	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	해발고도 Elev(m)	관측개시 Open date
	KMS	**금산(Geumsan)**	**36.1058**	**127.4817**	**214**	**2000/12/23**
	KOH	**고흥(Goheung)**	**34.6185**	**127.2758**	**98**	**2000/02/10**
	KUJ	거제(Geoje)	34.8844	128.6040	45	2000/03/05
	KUM	구미(Gumi)	36.1232	128.3203	47	2000/03/03
	MAS	**마산(Masan)**	**35.1707**	**128.5725**	**88**	**2004/12/16**
	MIY	밀양(Miryang)	35.4864	128.7412	12	2000/03/04
	MUG	**문경(Mungyeong)**	**36.6274**	**128.1488**	**206**	**2000/02/23**
	NAH	남해(Namhae)	34.8166	127.9264	44	2002/10/31
	NAW	남원(Namwon)	35.4014	127.3344	89	2000/02/07
	POR	**보령(Boryeong)**	**36.3276**	**126.5573**	**59**	**2000/02/18**
	PUA	**부안(Buan)**	**35.7298**	**126.7166**	**56**	**2000/02/13**
가속도계(Epi)	SAC	산청(Sancheong)	35.4060	127.8754	138	2000/12/06
	SSP	성산포(Seongsanpo)	33.3868	126.8804	18	2001/11/21
	SUC	순천(Suncheon)	35.0698	127.2380	74	2000/02/08
	TAB	태백(Taebaek)	37.1672	128.9883	713	2000/11/23
	TEJ	대전(Daejeon)	36.3681	127.3712	68	2001/12/20
	TOH	**동해(Donghae)**	**37.5069**	**129.1238**	**85**	**2000/03/10**
	TOY	통영(Tongyeong)	34.8454	128.4356	31	2001/11/16
	YAP	양평(Yangpyeong)	37.4848	127.4913	47	2000/01/27
	YJD	영종도(Yeongjongdo)	37.4668	126.4335	34	2001/11/07
	YOC	영천(Yeongcheon)	35.9713	128.9522	94	2000/11/20
	YOD	**영덕(Yeongdeok)**	**36.5332**	**129.4094**	**92**	**2000/03/09**
	YOJ	**영주(Yeongju)**	**36.8719**	**128.5167**	**257**	**2000/11/22**

※ 굵은 글씨체의 가속도 관측소는 지진관측환경개선사업의 일환으로 사무실에서 관측노장으로 이전한 관측소임(17소)

- STS-1 : 초광대역지진계(Streckeisen, Very Broadband)
- STS-2 : 광대역지진계(Streckeisen, Broadband)
- SS-1 : 단주기지진계(Kinemetrics, Short-period)
- Epi(Epicensor) : 가속도계(Kinemetrics, Accelerometer)

◎ 지진계실 신축으로 인해 이전된 관측소

지점명 Station	변 경 전					변 경 후				
	코드명 Code	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	해발고도 Elev(m)	지진계 Sensor	코드명 Code	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	해발고도 Elev(m)	지진계 Sensor
보은	BOE	36.4875	127.7363	174	Epi	**BON**	36.5482	127.7981	338	**SS-1**, Epi
진주	CHI	35.2032	128.1194	21	SS-1, Epi	**JIN**	35.1615	128.0301	73	SS-1, Epi
원주	WON	37.3342	127.9426	149	SS-1, Epi	**WJU**	37.4034	128.0526	392	SS-1, Epi

※ 보은 단주기지진계(SS-1) 추가, 관측개시일(2005. 11. 3)

5. 수정 메르칼리 진도계급(MMI Scale)

평균속도 (cm/sec)	진 도 값 과 설 명	평균최대가속도 (cm/sec²) (1g=980cm/sec²)
	Ⅰ. 특별히 좋은 상태에서 극소수의 사람을 제외하고는 전혀 느낄 수 없다. 지진계에만 감지되는 경우가 많다.	
	Ⅱ. 소수의 사람들, 특히 건물의 윗층에 있는 소수의 사람들에 의해서만 느낀다. 매달린 물체가 약하게 흔들린다.	
	Ⅲ. 실내에서 현저하게 느끼게 되는데, 특히 건물의 윗층에 있는 사람에게 더욱 그렇다. 그러나 많은 사람들이 지진이라고 인식하지 못한다. 정지하고 있는 차는 약간 흔들린다. 트럭이 지나가는 것과 같은 진동이 있고, 지속시간이 산출된다.	
1~2	Ⅳ. 낮에는 실내에 서 있는 많은 사람들이 느낄 수 있으나, 실외에서는 거의 느낄 수 없다. 밤에는 일부 사람들이 잠을 깬다. 그릇, 창문, 문 등이 소리를 내며, 벽이 갈라지는 소리를 낸다. 대형 트럭이 벽을 받는 느낌을 준다. 정지하고 있는 자동차가 뚜렷하게 움직인다.	0.015g~0.02g
2~5	Ⅴ. 거의 모든 사람들이 지진동을 느낀다. 많은 사람들이 잠을 깬다. 그릇, 창문 등이 깨어지기도 하며, 어떤 곳에서는 회반죽에 금이 간다. 불안정한 물체는 넘어 진다. 나무, 전신주등 높은 물체가 심하게 흔들린다. 추시계가 멈추기도 한다.	0.03g~0.04g
5~8	Ⅵ. 모든 사람들이 느낀다. 많은 사람들이 놀라서 밖으로 뛰어나간다. 무거운 가구가 움직이기도 한다. 벽의 석회가 떨어지기도 하며, 피해를 입는 굴뚝도 일부 있다.	0.06g~0.07g
8~12	Ⅶ. 모든 사람들이 밖으로 뛰어 나온다. 설계 및 건축이 잘 된 건물에서는 피해가 무시할 수 있는 정도이지만, 보통 건축물에서는 약간의 피해가 발생한다. 설계 및 건축이 잘못된 부실건축물에서는 상당한 피해가 발생한다. 굴뚝이 무너지며 운전중인 사람들도 지진동을 느낄 수 있다.	0.10g~0.15g

평균속도 (cm/sec)	진 도 값 과 설 명	평균최대가속도 (cm/sec²) (1g=980cm/sec²)
20~30	Ⅷ. 특별히 설계된 구조물에는 약간의 피해가 있고, 일반 건축물에서는 부분적인 붕괴와 더불어 상당한 피해를 일으키며, 부실 건축물에서는 아주 심하게 피해를 준다. 창틀로부터 창문이 떨어져 나간다. 굴뚝, 공장 물품더미, 기둥, 기념비, 벽들이 무너진다. 무거운 가구가 넘어진다. 모래와 진흙이 약간 분출된다. 우물물의 변화가 있다. 차량운행 하기가 어렵다.	0.25g~0.30g
45~55	Ⅸ. 특별히 잘 설계된 구조물에도 상당한 피해를 준다. 잘 설계된 구조물의 골조가 기울어진다. 구조물에 부분적 붕괴와 함께 큰 피해를 준다. 건축물이 기초에서 벗어난다. 지표면에 선명한 금자국이 생긴다. 지하 송수관도 파괴된다.	0.50g~0.55g
60이상	Ⅹ. 잘 지어진 목조 구조물이 부서지기도 하며, 대부분의 석조 건물과 그 구조물이 기초와 함께 무너진다. 지표면이 심하게 갈라진다. 기차 선로가 휘어진다. 강둑이나 경사면에서 산사태가 발생하며, 모래와 진흙이 이동한다. 물이 튀며, 둑을 넘어 흘러내린다. Ⅺ. 남아 있는 석조 구조물은 거의 없다. 다리가 부서지고 지표면에 심한 균열이 생긴다. 지하 송수관이 완전히 파괴된다. 지표면이 침하하며, 연약 지반에서는 땅이 꺼지고 지면이 어긋난다. 기차선로가 심하게 휘어진다. Ⅻ. 전면적인 피해 발생. 지표면에 파동이 보인다. 시야와 수평면이 뒤틀린다. 물체가 공중으로 튀어 나간다.	0.60g이상

2006년 3월 일 인쇄
2006년 3월 일 발행

지진연보(2005년)

발생 기 상 청
편집 지진감시과
인쇄 동진문화사

<연락처>
주소 : 156-720
서울시 동작구 신대방동 460-18
전화 : 02)841-7665, e-mail : jcpark@kma.go.kr