

2014 지진연보



기 상 청
Korea Meteorological Administration

발 간 사



지난해 4월 16일 발생한 세월호 침몰사고는 우리사회에 큰 충격과 함께 온 국민을 깊은 슬픔에 잠기게 하였습니다. 이 사고는 우리로 하여금 재난·재해로부터 국민을 안전하게 보호할 수 있는 종합적이고 체계적인 방재시스템 구축의 필요성을 깨닫게 하였습니다. 이에, 기상청은 기상과 지진에 대한 방재기관으로서 그 역할의 중요성을 다시금 인식하고 대응체계를 점검·강화하고 있습니다.

과학기술이 발달한 오늘날에도 지진·지진해일·화산은 사전 예측이 어렵고, 한번 발생하면 많은 인명 및 재산 피해를 가져옵니다. 작년 4월에는 기상청이 지진관측을 시작한 1978년 이래 네 번째로 큰, 규모 5.1의 지진이 충남 태안군 서격렬비도 해역에서 발생하였습니다. 이 지진은 수도권 일대에서도 진동이 감지되어 국민들을 불안하게 하였습니다. 또한, 9월에는 경주에서 규모 3.5의 지진이 발생하여 인근 원전부지의 지진안전성이 집중 조명되기도 하였습니다. 이런 상황에서 기상청은 지진 인프라를 강화하고 지진조기경보체제를 구축하는 등 지진으로부터 안전한 사회를 만들기 위해 최선을 다하고 있습니다.

2014년은 기상청 지진업무 발전에 있어서 의미 있는 한해였습니다. 1월에는 "지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률"이 국회에서 제정되었습니다. 이 법률의 제정으로 지진·지진해일·화산의 관측·경보 및 그 기술에 대한 개발과 국내외 협력 등을 위한 법적근거가 마련되었습니다. 또한, 기상청과 한국지질자원연구원 간 업무협약이 체결되어 양 기관 간 지진업무 협력체제를 강화하였습니다. 이러한 성과들은 지진·지진해일·화산으로 발생하는 대규모 피해를 사전에 대응하고, 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보의 신속성과 정확성을 향상시켜 국민안전과 사회적 편익을 한층 강화할 것입니다.

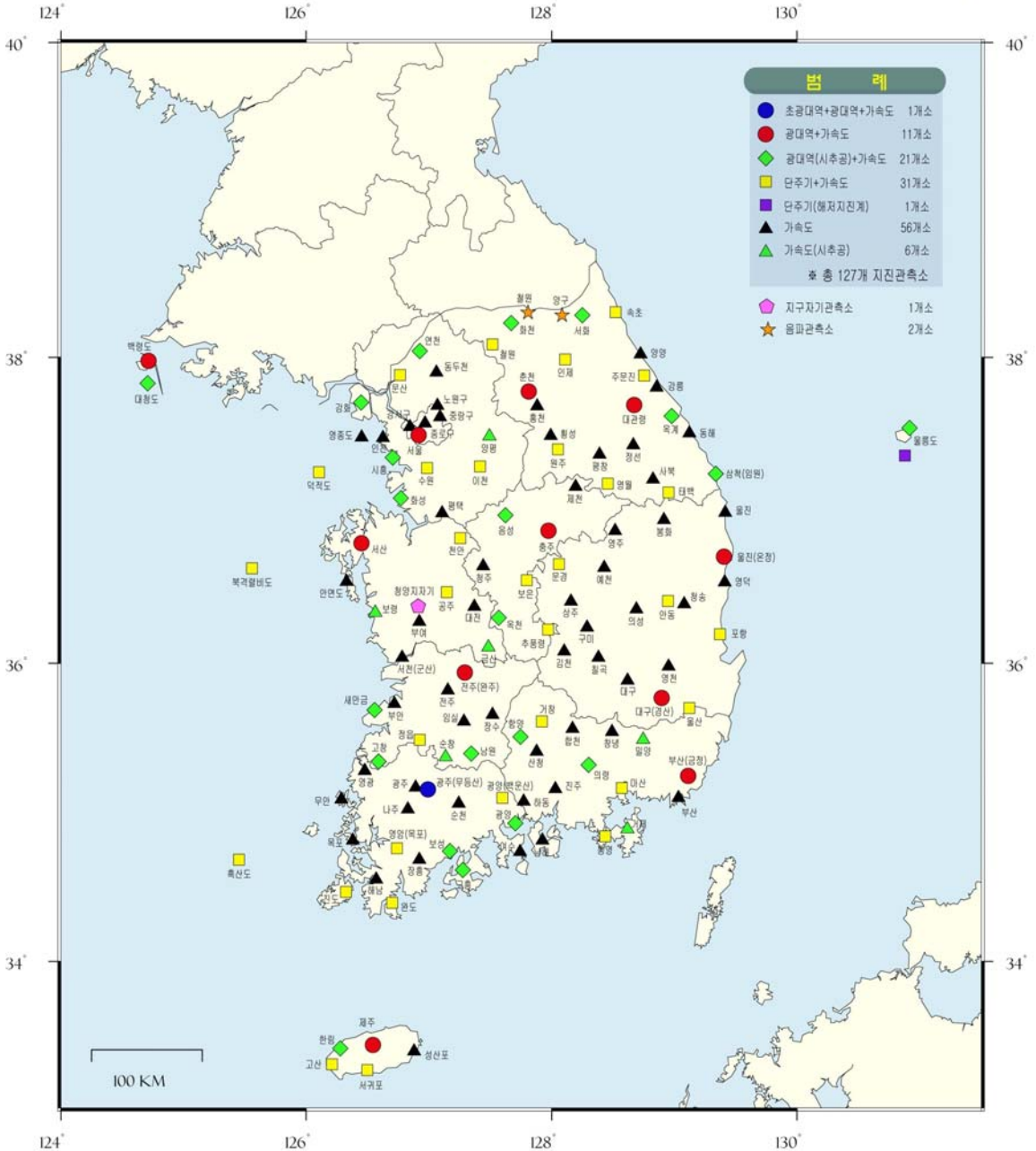
「2014 지진연보」에는 2014년 한 해 동안 한반도와 인근해역에서 발생한 지진에 대한 목록, 진앙분포도, 지진파 등의 지진기록과 국가지진정책 및 지진기술개발 등에 대한 내용들을 수록하고 있습니다. 이번 연보에 수록된 자료들은 매년 발간될 지진연보의 자료들과 함께 역사적인 기록으로 남게 될 것입니다. 향후 기상청은 국가지진업무 발전을 위하여 더욱 노력할 것을 다짐하면서, 이번 지진연보가 지진방재 및 연구활동에 많이 활용되기를 바랍니다.

2015. 3.

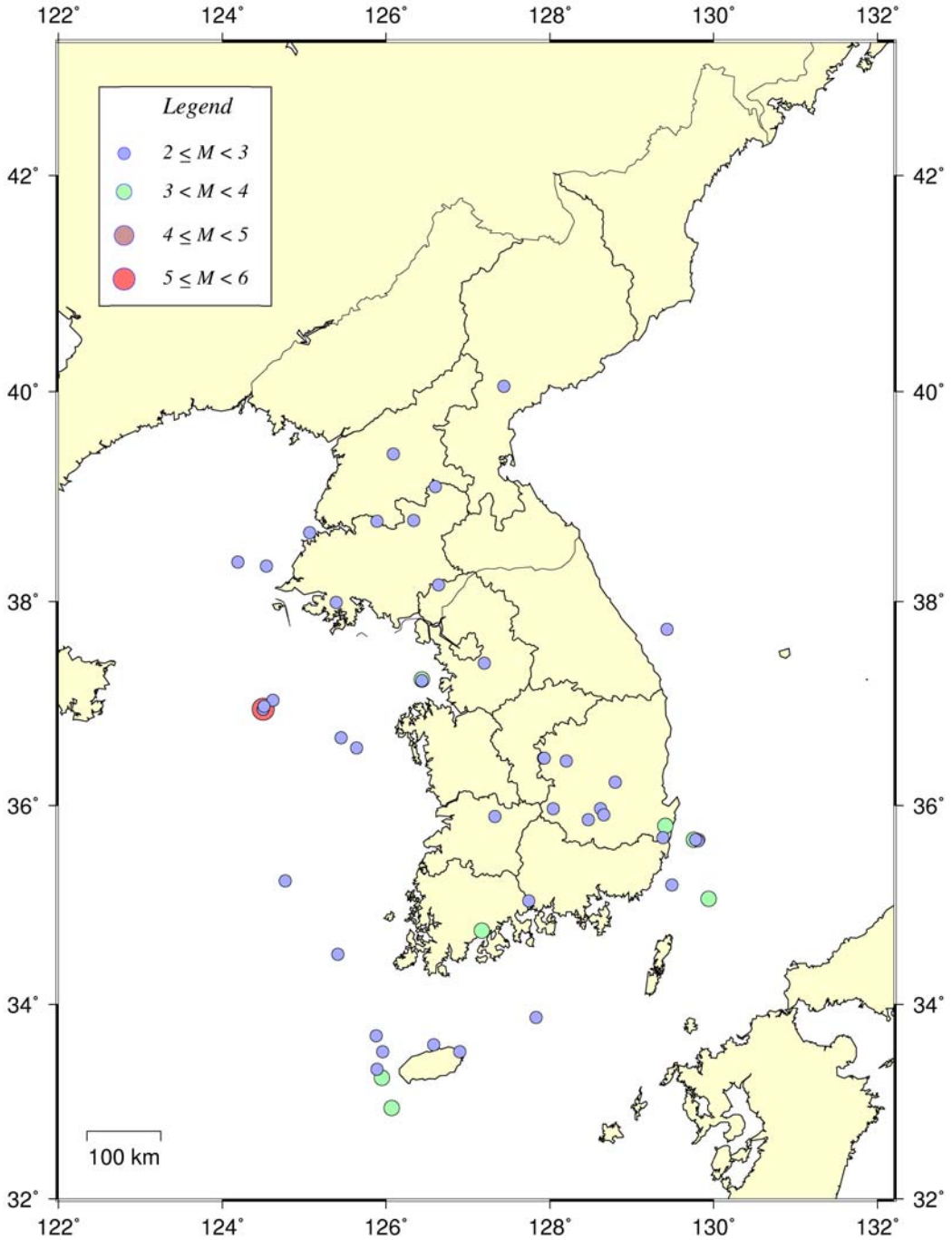
기상청장 고 윤 화

기상청 지진관측망

2015년 1월 1일

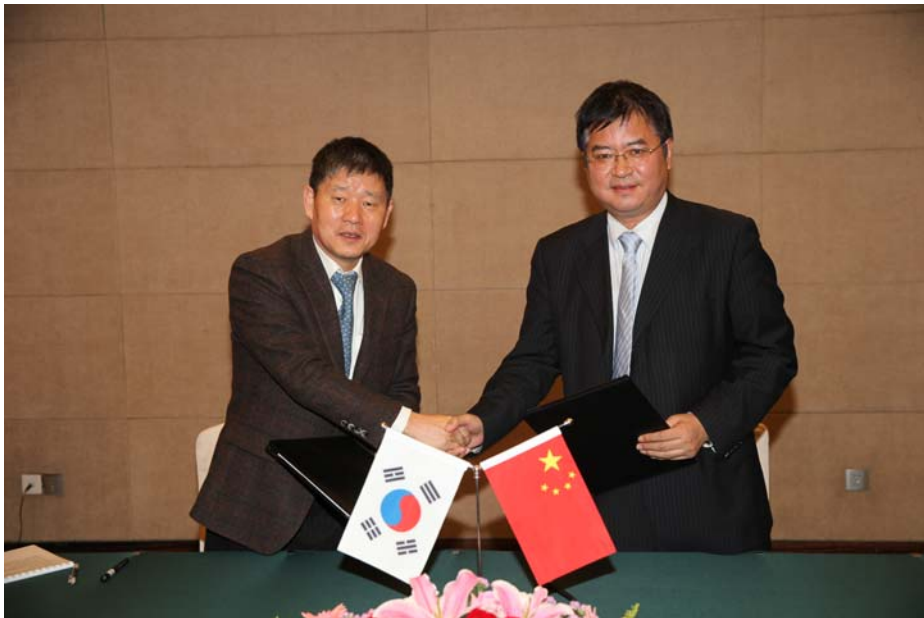


2014년 국내지진 진앙분포도





기상청 - 한국지질자원연구원 업무협약 체결(2014.7.24)



제10차 한·중 지진 과학기술협력회의(2014.11.17~20)

일 러 두 기

INTRODUCTORY NOTES

1. 이 연보에 표시된 시각은 한국표준시(동경 135° 자오선 기준)이며 세계 표준시보다 9시간이 빠르다.
2. 지진목록에는 발생년월일, 진원시(시:분:초), 진앙의 위도 및 경도(단위 : 도), 규모(국지 규모), 진앙 위치를 발생순으로 정리하였다.
3. 이 연보에 표시된 진도는 수정 메르칼리 진도계급에 따른 값이다(부록 6 참조).
4. 이 연보에 수록된 지진파는 광대역지진계와 단주기지진계, 가속도계 등으로 관측된 지진파형이다.
5. 부록 4의 관측상수에는 지점코드, 지점명, 위도 및 경도(단위 : 도), 해발고도(단위 : m), 지진계 센서 종류, 관측개시일(년/월/일)을 명시하였다.
6. 지진분석자료에는 지진통보 후 정밀분석으로 재결정된 지진의 진원시, 진앙, 규모 및 진도와 함께 각 관측소별 P, S파 도달시각, 진앙거리, 방위각과 최대지반가속도 등을 기록하였다.
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. The earthquake catalog is listed in chronological order in year, month, day(yyyy/mm/dd), origin time(hh:mm:ss), latitude and longitude of epicenter in degree, magnitude(M_L) and epicentral region in Korea.
3. The intensities in this catalog are given in Modified Mercalli Intensity scale(cf. appendix 6).
4. Seismic waves in this catalog are recorded in broadband and short-period, accelerometer etc. seismographs.
5. Each station constant listed in the appendix 4 of this catalog includes the station code, the station name, latitude and longitude in degrees, altitude in meters, sensor type and open date(yyyy/mm/dd).
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 re-analyzed.

<지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률(법률 제12320호)>

제17조(지진·지진해일·화산 관련 자료의 수집·관리 등) ① 기상청장은 지진·지진해일·화산 관측자료, 지구물리 관측자료, 그 밖에 지진·지진해일·화산 관련 각종 분석 정보를 수집·관리하여 그 통계를 주기적으로 공고하여야 한다.

차 례

제 1 장 개 요	1
1.1. 지진발생 개요 / 1	
1.2. 지진발생 통계 / 2	
제 2 장 지진발생 현황	4
2.1. 지진목록 / 4	
2.2. 지진분석자료 / 7	
제 3 장 지진·지진해일·화산 대응체계 강화	105
3.1. 국가지진관측망 확충사업 추진현황 / 105	
3.2. 주요업무 및 국내외 지진협력 추진실적 / 110	
3.3. 지진업무 홍보 / 116	
제 4 장 지진·지진해일·화산전조 감시 및 예측기술 개발	118
4.1. 주요연구성과 / 118	
4.2. 국내외 지진연구 협력 / 125	
부 록	127
1. 2014년 세계 주요지진 / 127	
2. 1978~2014년 규모별 지진발생현황 / 132	
3. 진앙분포도(1978~2014년) / 133	
4. 관측상수 / 134	
5. 우리나라의 지진관측 연혁 / 139	
6. 지진관측장비 및 수정메르칼리진도계급(MMI Scale) / 142	
7. 사진으로 보는 기상청 지진뉴스 / 148	

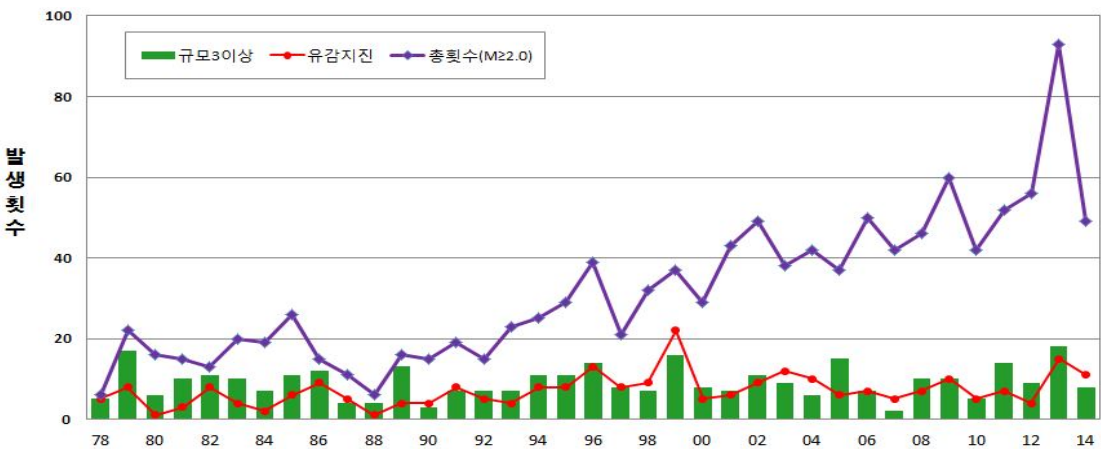
제 1 장 개요

1.1. 지진발생 개요

2014년에 발생한 규모 2.0 이상의 국내지진은 총 49회로 현재와 같은 방식의 디지털 관측을 시작한 1999년부터 2013년까지(이하 예년)의 연평균 지진발생 횟수인 47.7회와 비슷한 수준으로 발생하였다. 규모 3.0 이상 지진발생 횟수는 8회로 예년 연평균 9.8회보다 적었으며, 유감지진 발생 횟수는 11회로 예년평균 8.7회보다 2회 정도 많았다.

2014년에 발생한 가장 큰 규모의 국내지진은 2014년 4월 1일 충남 태안군 서격렬비도 서북서쪽 100km 해역에서 발생한 규모 5.1 지진으로 계기관측 이래 역대 4위에 해당한다. 이 지진으로 충남 태안지역에서 창문이 흔들렸고(진도 III), 수도권과 충남 지역에서도 창문과 침대가 흔들리는 정도의 진동을 느꼈으나 피해는 없었다. 또한, 내륙에서 발생한 가장 큰 지진은 2014년 9월 23일 경북 경주시 동남동쪽 18km 지역에서 발생한 규모 3.5 지진이다. 이 지진으로 경주지역에서 건물과 유리창이 많이 흔들렸고(진도 IV), 울산, 포항 지역에서 쿵 소리와 함께 건물의 흔들림이 있었으나(진도 III) 피해는 없었다.

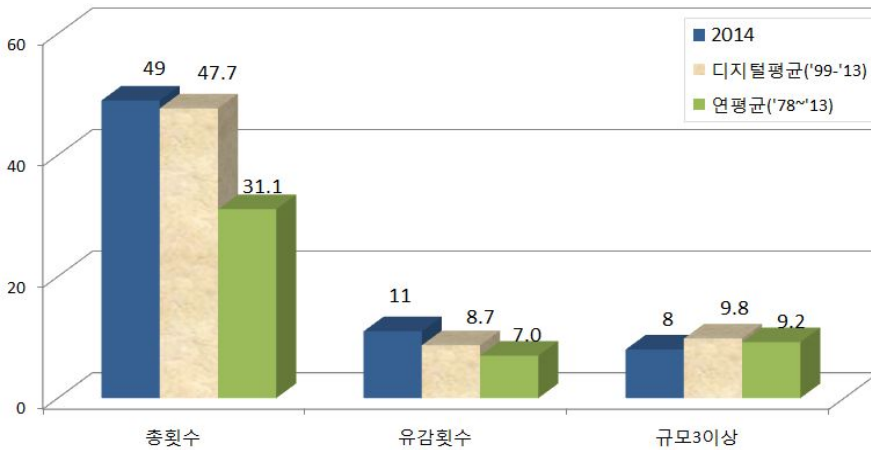
연도별 지진발생 경향은 1990년 중반 이후 증가추세가 계속 이어지고 있으나, 이는 지진관측망의 확충과 지진관측기술의 발달에 따른 것으로 추정된다. 한편, 유감지진과 규모 3.0 이상의 지진발생 경향은 뚜렷한 변화를 보이고 있지 않다[그림 1.1].



[그림 1.1] 1978~2014년 지진발생 현황

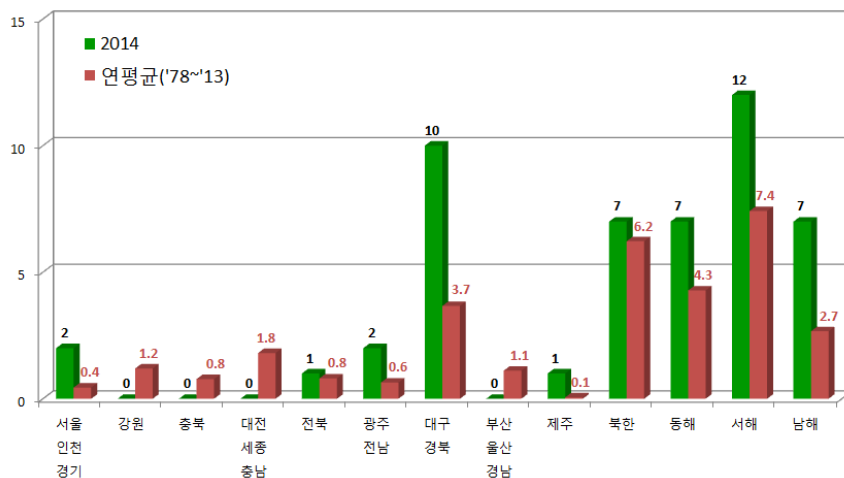
1.2. 지진발생 통계

2014년 한반도에서 발생한 규모 2.0 이상의 지진은 총 49회로 예년과 비슷한 수준이다. 규모 3.0 이상의 지진은 8회로 1978년부터 2013년까지의 9.2회 보다 조금 적게 발생하였다. 유감지진은 11회로 1978년부터 2013년까지의 7.0회보다 4회 더 많이 발생하였다(그림 1.2).



[그림 1.2] 2014년과 연평균 지진발생 현황 비교

지역별로는 내륙과 해역에서 각각 23회, 26회 발생하였고, 그 중 내륙에서는 대구·경북 지역에서 10회, 해역에서는 서해에서 12회로 가장 많이 발생하였다.



[그림 1.3] 지역·해역별 지진발생 횟수

[표 1.1] 2014년 지역·규모별 지진발생 횟수

지역 \ 규모	$M_L \geq 5.0$	$5.0 > M_L \geq 4.0$	$4.0 > M_L \geq 3.0$	$3.0 > M_L \geq 2.0$	계
서울·경기·인천	0	0	1	1	2
부산·경남·울산	0	0	0	0	0
대구·경북	0	0	2	8	10
광주·전남	0	0	1	1	2
전 북	0	0	0	1	1
대전·충남·세종	0	0	0	0	0
충 북	0	0	0	0	0
강 원	0	0	0	0	0
제 주	0	0	0	1	1
북 한	0	0	0	7	7
서 해	1	0	0	11	12
남 해	0	0	1	6	7
동 해	0	0	2	5	7
계	1	0	7	41	49

제 2 장 지진발생 현황

2.1. 지진목록

연번 No.	발생일 Date	진 원 시 Origin Time	위도 Lat(°N)	경도 Lon(°E)	규모 M _L	진 양 Region
1	01/29	06:08:44	36.23	128.80	2.2	경상북도 의성군 남동쪽 16km 지역
2	02/05	23:06:01	38.26	124.40	2.8	북한 황해남도 용연군 장산곶 서북서쪽 29km 해역
3	02/21	21:17:21	35.05	127.75	2.7	전라남도 광양시 북북동쪽 13km 지역 ▪ 진도 I : 광양, 하동
4	02/22	20:44:23	38.31	124.27	2.6	북한 황해남도 용연군 장산곶 서북서쪽 42km 해역
5	02/28	03:20:05	38.74	125.01	2.4	북한 남포특별시 서쪽 22km 해역
6	03/11	11:39:43	35.86	128.47	2.7	대구광역시 달성군 서북서쪽 9km 지역 ▪ 진도 I : 대구
7	03/14	12:59:27	39.41	126.09	2.5	북한 평안남도 성천군 북북서쪽 21km 지역
8	03/28	10:40:45	36.47	127.93	3.0	경상북도 상주시 서북서쪽 22km 지역 ▪ 진도 II : 상주, 문경 ▪ 진도 I : 구미, 충주, 추풍령
9	04/01	04:48:35	36.95	124.50	5.1	충청남도 태안군 서격렬비도 서북서쪽 100km 해역 ▪ 진도 IV : 서격렬비도 ▪ 진도 III : 백령도, 인천, 태안반도 ▪ 진도 II : 서울, 경기도, 충남 ▪ 진도 I : 전북
10	04/01	09:25:12	36.95	124.50	2.3	충청남도 태안군 서격렬비도 서북서쪽 100km 해역
11	04/08	06:19:14	36.96	124.44	2.7	충청남도 태안군 서격렬비도 서북서쪽 105km 해역
12	04/12	01:44:49	33.52	126.90	2.6	제주특별자치도 제주시 동쪽 34km 지역
13	04/13	14:02:02	36.93	124.52	2.9	충청남도 태안군 서격렬비도 서북서쪽 97km 해역
14	04/25	12:14:39	35.97	128.04	2.9	경상북도 김천시 남남서쪽 19km 지역
15	04/26	14:08:10	36.46	127.93	2.7	경상북도 상주시 서북서쪽 21km 지역
16	05/15	08:46:51	33.00	126.21	3.4	제주특별자치도 제주시 고산 남쪽 33km 해역

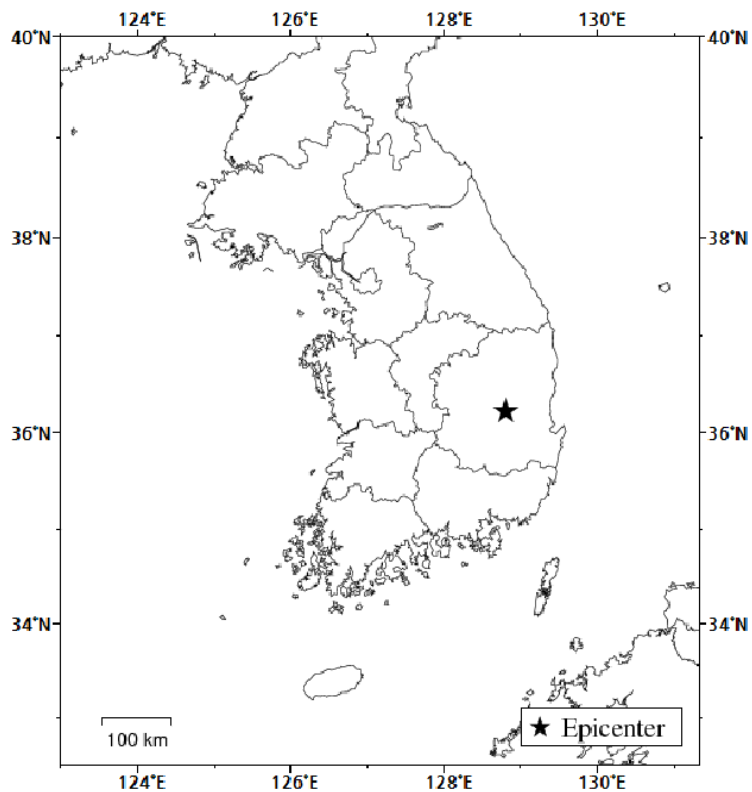
연번 No.	발생일 Date	진원시 Origin Time	위도 Lat(°N)	경도 Lon(°E)	규모 M _L	진앙 Region
17	06/05	13:29:11	35.97	128.62	2.3	대구광역시 동구 북쪽 10km 지역
18	06/08	04:05:31	33.52	125.96	2.6	제주특별자치도 제주시 고산 북서쪽 31km 해역
19	06/18	09:59:21	35.91	128.66	2.1	대구광역시 동구 북쪽 4km 지역 ▪ 진도 I : 대구
20	06/21	08:29:30	38.77	125.89	2.6	북한 황해북도 송림시 동쪽 22km 지역
21	07/03	21:57:11	35.66	129.76	3.5	울산광역시 동구 동북동쪽 35km 해역 ▪ 진도 I : 울산
22	07/03	22:04:37	35.66	129.82	2.6	울산광역시 동구 동북동쪽 40km 해역
23	07/04	00:11:51	35.65	129.81	2.5	울산광역시 동구 동북동쪽 39km 해역
24	07/04	04:13:15	35.66	129.78	2.9	울산광역시 동구 동북동쪽 37km 해역
25	07/04	06:27:26	34.51	125.41	2.2	전라남도 신안군 흑산면 남남서쪽 17km 해역
26	08/02	01:32:27	37.40	127.20	2.2	경기도 광주시 서남서쪽 5km 지역 ▪ 진도 I : 서울, 경기도
27	08/05	06:16:36	40.11	127.20	2.5	북한 함경남도 신흥군 서북서쪽 20km 지역
28	08/10	18:07:05	38.15	126.63	2.4	북한 개성시 북북동쪽 21km 지역
29	08/16	00:51:42	33.59	126.58	2.1	제주특별자치도 제주시 북북동쪽 11km 해역
30	08/18	05:13:55	36.57	125.64	2.1	충청남도 태안군 서격렬비도 동남동쪽 10km 해역
31	08/21	22:30:43	33.87	127.83	2.7	전라남도 여수시 거문도 동남동쪽 51km 해역
32	09/09	00:24:00	35.68	129.38	2.2	경상북도 경주시 남동쪽 23km 지역 ▪ 진도 I : 울산
33	09/23	15:27:58	35.80	129.41	3.5	경상북도 경주시 동남동쪽 18km 지역 ▪ 진도 IV : 경주 ▪ 진도 III : 울산, 포항 ▪ 진도 II : 부산 ▪ 진도 I : 창원
34	09/25	02:26:42	35.07	129.94	3.8	울산광역시 동구 남동쪽 67km 해역

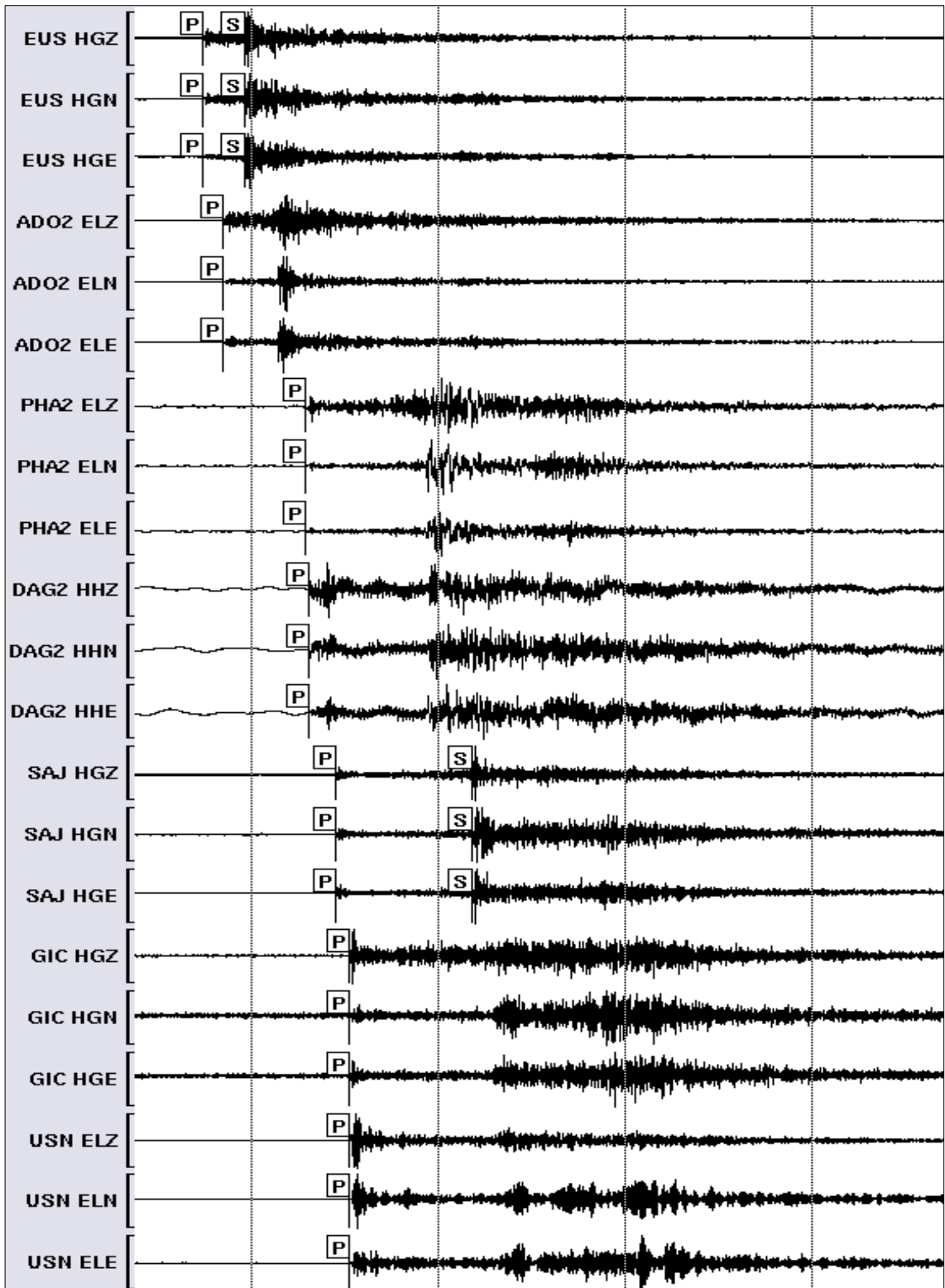
연번 No.	발생일 Date	진원시 Origin Time	위도 Lat(°N)	경도 Lon(°E)	규모 M _L	진앙 Region
35	09/28	21:32:44	37.24	126.44	3.2	인천광역시 옹진군 남서쪽 30km 지역 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 진도 III : 영흥도 ▪ 진도 II : 인천 ▪ 진도 I : 서울, 경기도
36	10/01	16:34:10	36.67	125.45	2.2	충청남도 태안군 서격렬비도 북서쪽 11km 해역
37	10/07	01:57:17	33.30	125.96	2.9	제주특별자치도 제주시 고산 서쪽 19km 해역
38	10/11	22:11:30	37.73	129.43	2.3	강원도 동해시 북동쪽 36km 해역
39	10/19	19:57:17	36.44	128.19	2.6	경상북도 상주시 북동쪽 4km 지역
40	10/20	21:15:29	33.68	125.88	2.2	제주특별자치도 제주시 고산 북북서쪽 50km 해역
41	10/21	06:33:22	35.21	129.49	2.3	부산광역시 기장군 동쪽 24km 해역
42	10/28	19:07:07	38.00	125.34	2.2	북한 황해남도 옹진군 북북동쪽 8km 지역
43	11/06	04:25:16	37.23	126.44	2.5	인천광역시 옹진군 남남서쪽 30km 해역
44	11/06	14:48:49	33.34	125.89	2.3	제주특별자치도 제주시 고산 서북서쪽 26km 해역
45	11/15	03:31:39	38.77	126.36	2.5	북한 황해북도 신계군 북북서쪽 34km 지역
46	12/08	05:28:57	34.75	127.17	3.3	전라남도 보성군 동남동쪽 8km 지역 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 진도 III : 보성 ▪ 진도 II : 순천, 여수 ▪ 진도 I : 광주, 완도, 완주
47	12/15	09:08:00	39.09	126.52	2.1	북한 평안남도 양덕군 남서쪽 16km 지역
48	12/24	20:33:19	35.89	127.33	2.1	전라북도 완주군 동쪽 15km 지역
49	12/30	15:36:36	35.21	124.79	2.6	전라남도 신안군 흑산면 북서쪽 88km 해역

2.2. 지진분석자료

▣ 2014년 1호 지진

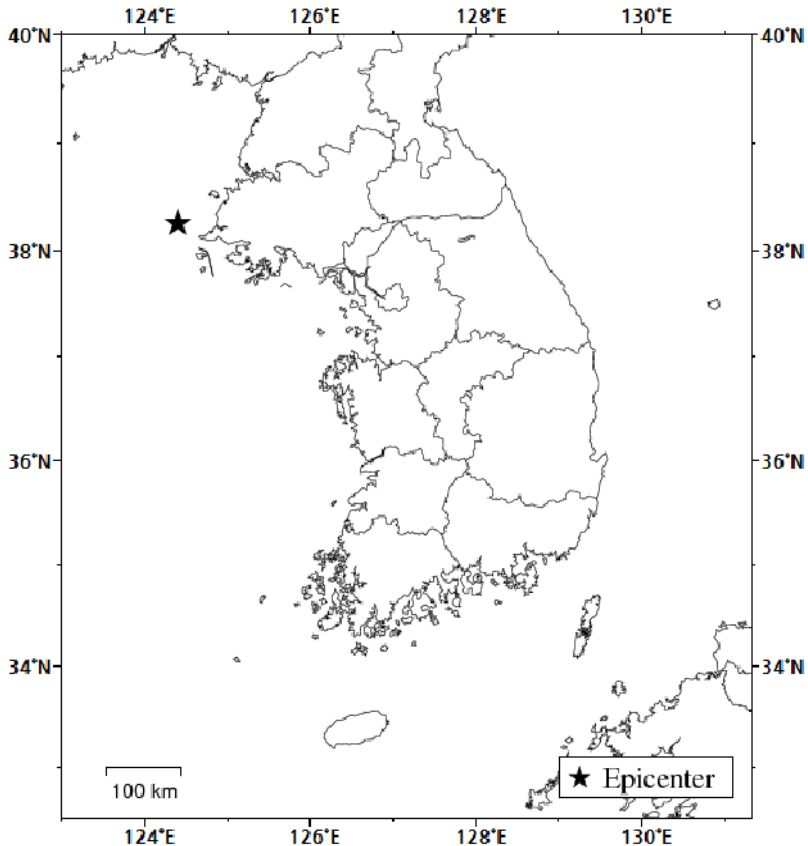
진원시	01월 29일 06시 08분 44초		진앙지	경상북도 의성군 남동쪽 16km 지역			
진 양	위 도(°N)	36.23	규모(M _L)	2.2			
	경 도(°E)	128.80	진 도	무감			
관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
EUS	06:08:47	06:08:50	17.2	325.64	4924.4	6262.0	7469.9
ADO2	06:08:48	06:08:51	24.2	34.33	8089.9	15043.8	9617.8
PHA2	06:08:53	06:08:59	51.4	94.53	458.7	380.0	511.7
DAG2	06:08:53		52.1	169.86	121.5	88.8	96.5
SAJ	06:08:55	06:09:02	60.9	289.18	1630.7	1252.1	1780.1
GIC	06:08:55		64.8	255.07	669.3	1031.1	1170.4
USN	06:08:55		65.5	153.23	2124.3	2688.8	2030.9
CPR	06:08:57		74.3	296.38	270.5	460.3	510.7

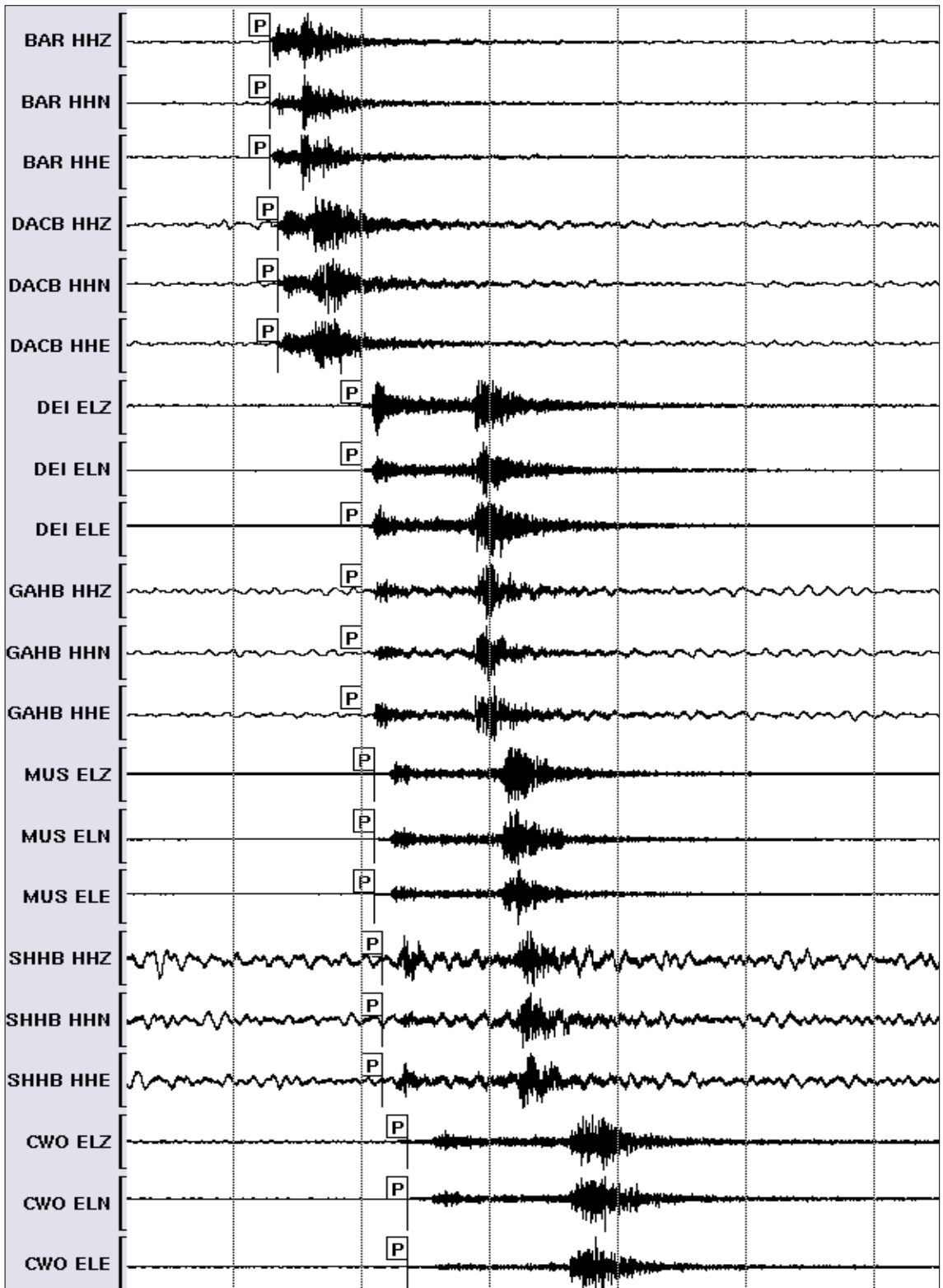




■ 2014년 2호 지진

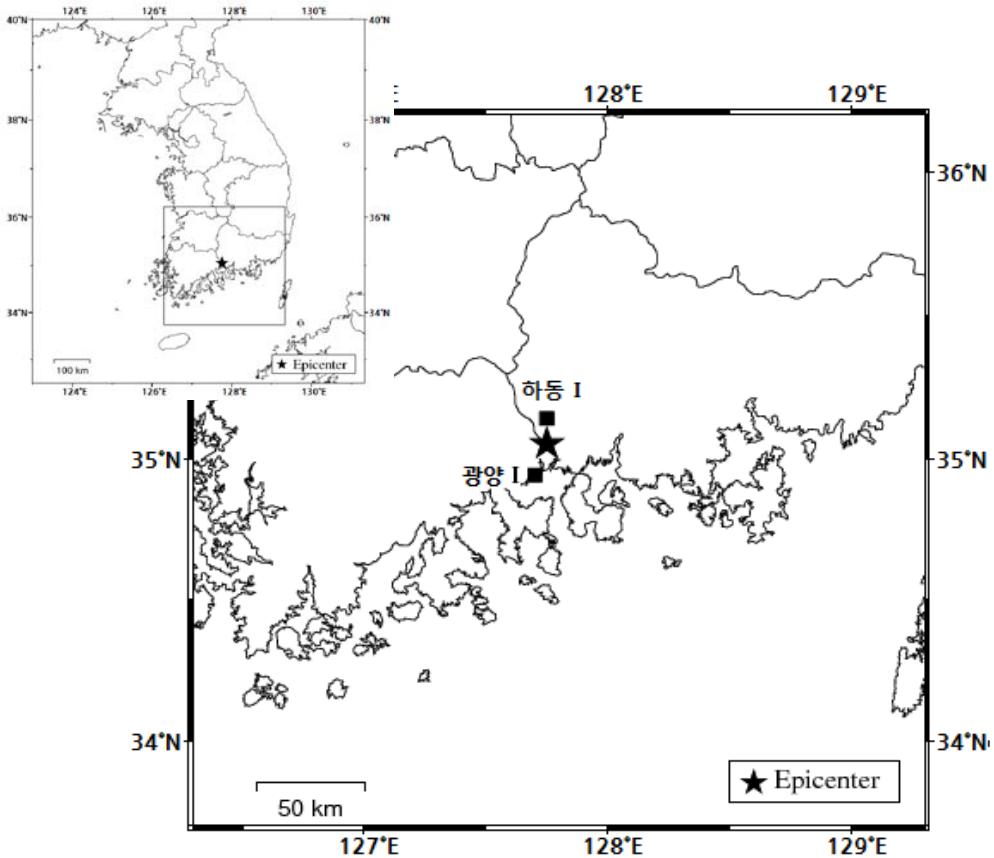
진원시	02월 05일 23시 06분 01초		진앙지	북한 황해남도 용연군 장산곶 서북서쪽 29km 해역			
진 양	위 도(°N)	38.26	규모(M _L)	2.8			
	경 도(°E)	124.40	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
BAR	23:06:08	23:06:15	41.8	138.04	710.3	892.9	989.3
DACB	23:06:11	23:06:16	54.7	149.91	1061.5	1315.9	1426.6
DEI	23:06:30		186.9	126.01	353.4	1127.9	1305.7
GAHB	23:06:30		189.6	108.15	316.5	417.6	461.6
MUS	23:06:33		211.2	100.53	966.1	1109.4	1167.1
SHHB	23:06:35		226.3	115.77	30.8	93.5	49.3
CWO	23:06:41		273.4	93.09	99.5	112.4	124.0

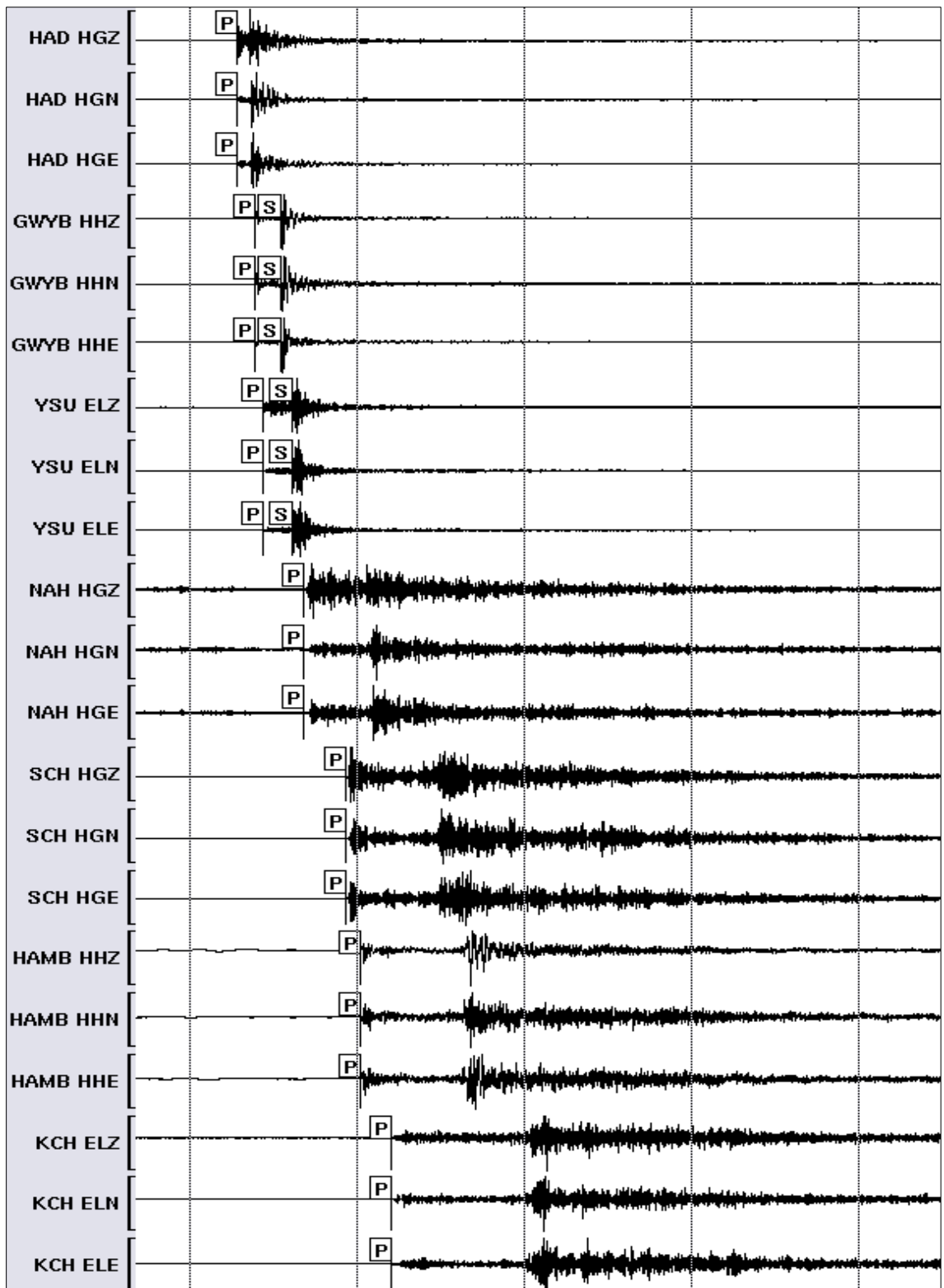




■ 2014년 3호 지진

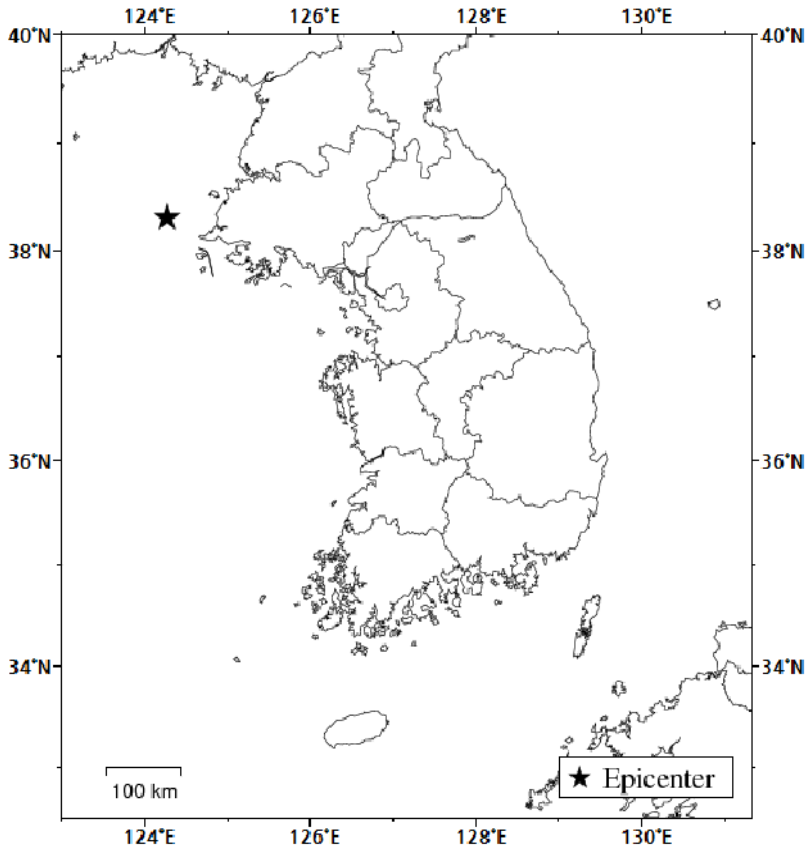
진원시	02월 21일 21시 17분 21초		진앙지	전라남도 광양시 북북동쪽 13km 지역			
진 양	위 도(°N)	35.05	규모(M _L)	2.7			
	경 도(°E)	127.75	진 도	진도 I : 광양, 하동			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
HAD	21:17:23	21:17:24	3.8	35.30	85362.5	175722.8	180862.9
GWYB	21:17:24	21:17:25	13.0	202.60	-	-	-
YSU	21:17:24	21:17:26	15.1	291.27	50329.4	86232.6	98265.5
NAH	21:17:27		30.5	148.39	6325.4	17372.4	15131.0
SCH	21:17:29		46.4	271.57	2109.3	6362.9	7883.1
HAMB	21:17:30		51.3	359.76	-	-	-
KCH	21:17:32		64.6	13.94	2653.6	4530.4	4271.9

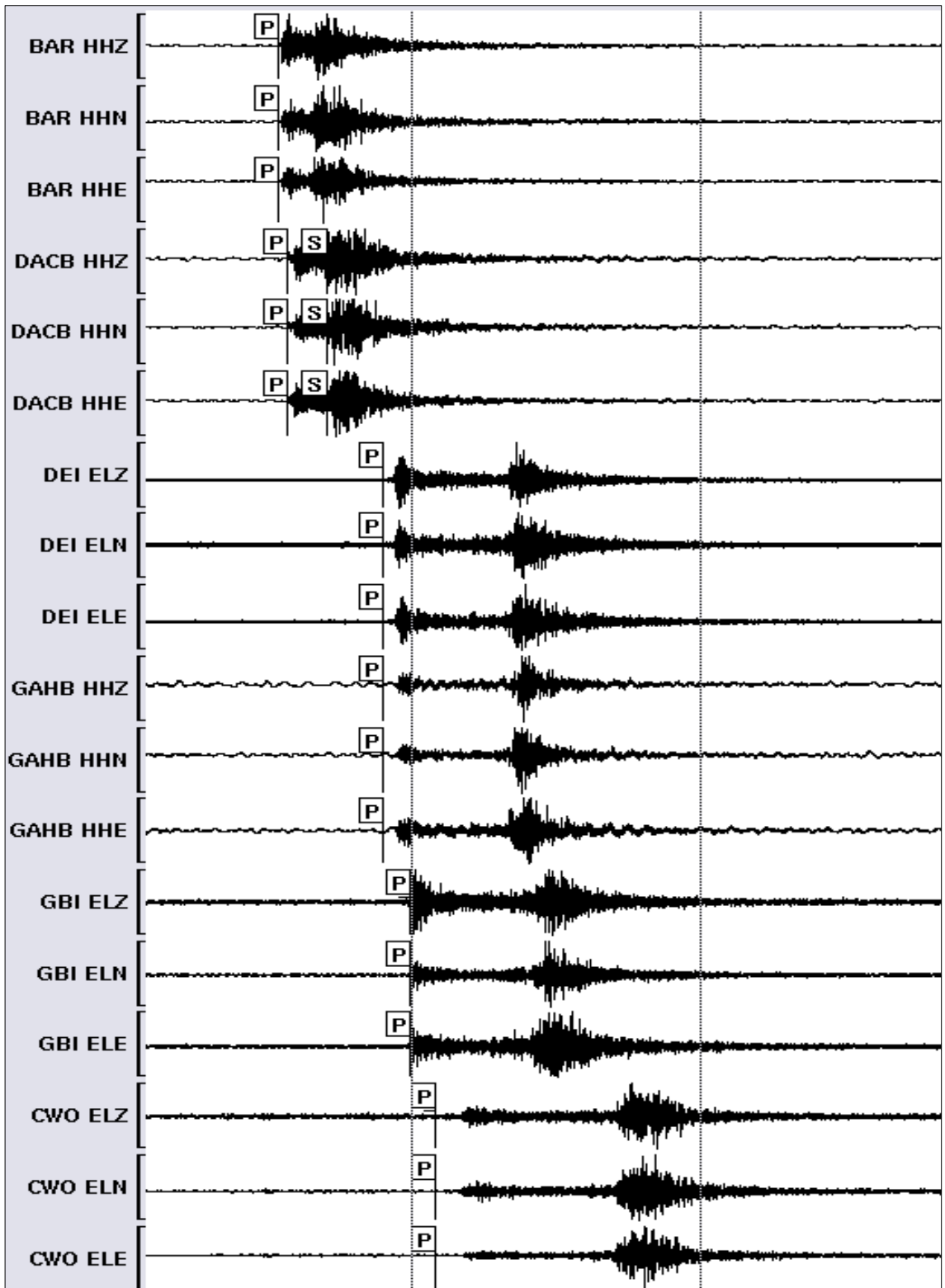




■ 2014년 4호 지진

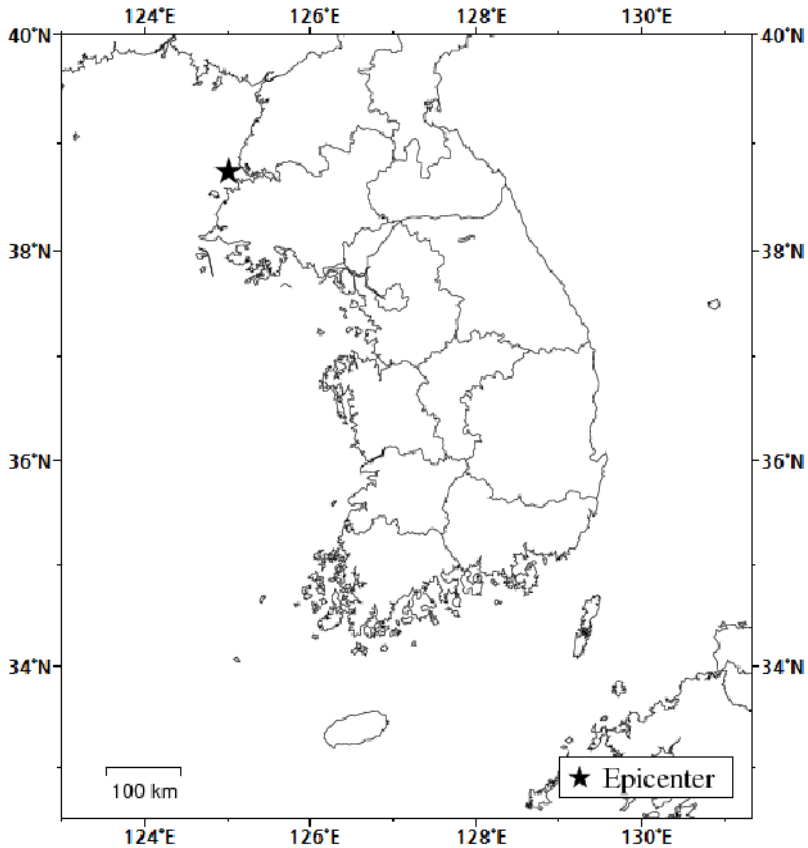
진원시	02월 22일 20시 44분 23초		진앙지	북한 황해남도 용연군 장산곶 서북서쪽 42km 해역			
진 양	위 도(°N)	38.31	규모(M _L)	2.6			
	경 도(°E)	124.27	진 도	무감			
관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
BAR	20:44:32	20:44:39	53.7	133.46	443.2	359.9	634.7
DACB	20:44:34	20:44:42	65.5	144.12	930.4	786.9	1000.7
DEI	20:44:54		199.4	125.45	194.5	759.6	1086.2
GAHB	20:44:54		202.1	108.69	354.5	255.8	336.1
GBI	20:44:57		219.2	148.31	248.7	236.8	261.1
CWO	20:45:05		285.2	94.07	65.3	72.6	83.6

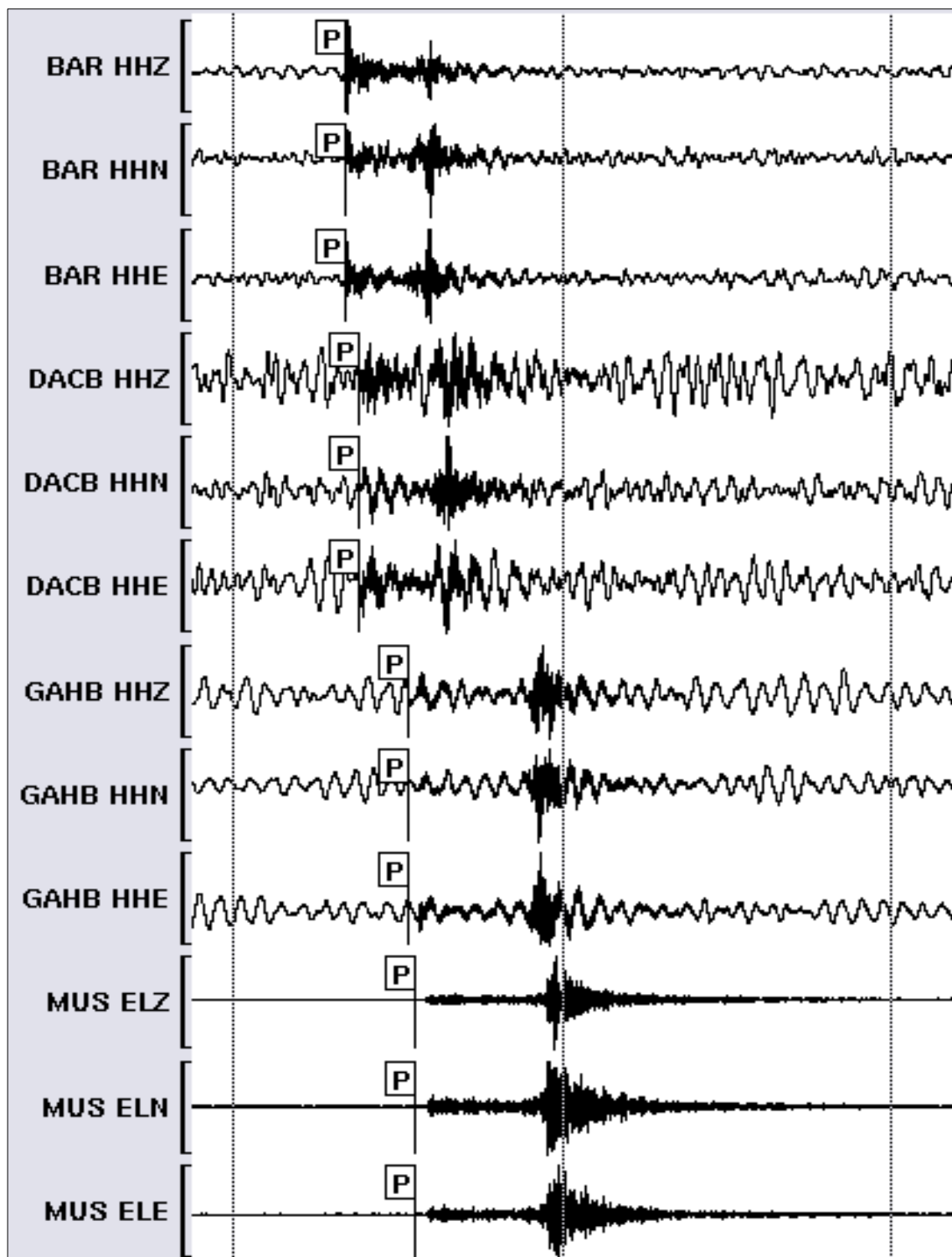




■ 2014년 5호 지진

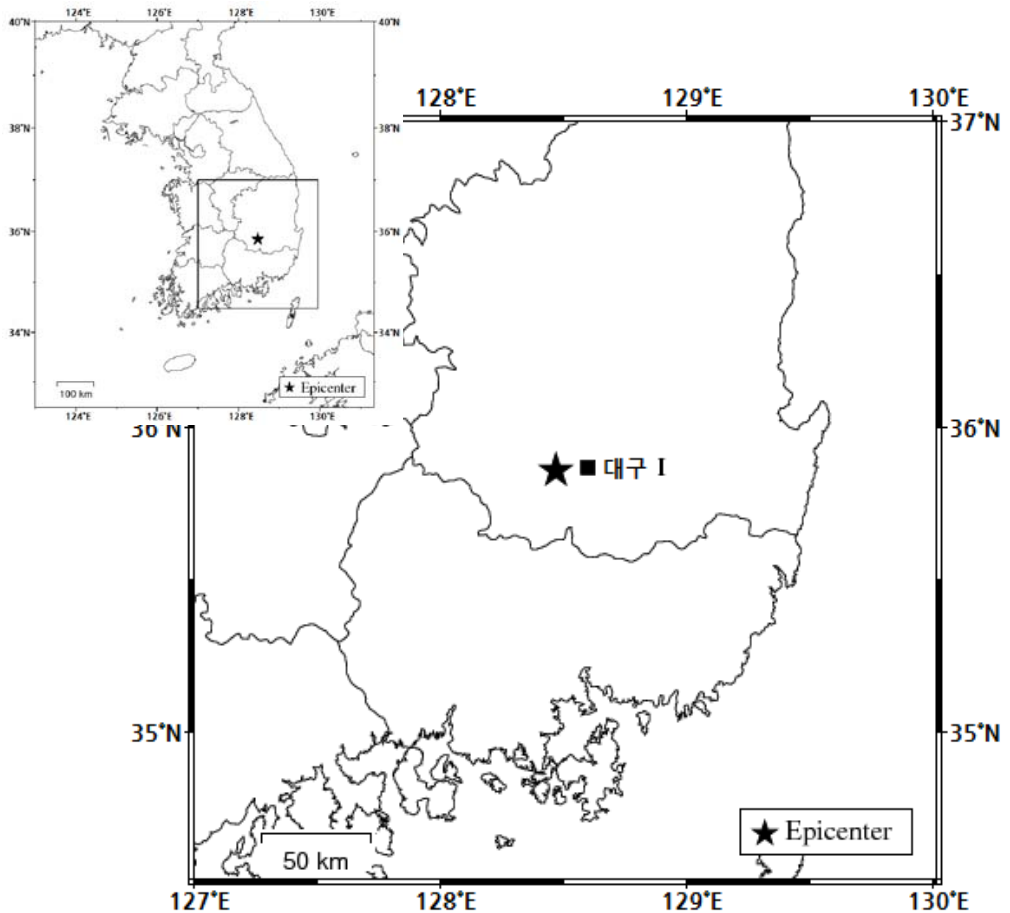
진원시	02월 28일 03시 20분 05초		진앙지	북한 남포특별시 서쪽 22km 해역			
진 양	위 도(°N)	38.74	규모(M _L)	2.4			
	경 도(°E)	125.01	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
BAR	03:20:20	03:20:31	88.7	196.60	574.4	269.4	421.9
DACB	03:20:23		104.4	194.44	179.3	241.2	329.4
GAHB	03:20:32		170.1	132.06	157.9	258.0	318.2
MUS	03:20:33		180.2	121.34	857.7	588.9	643.7

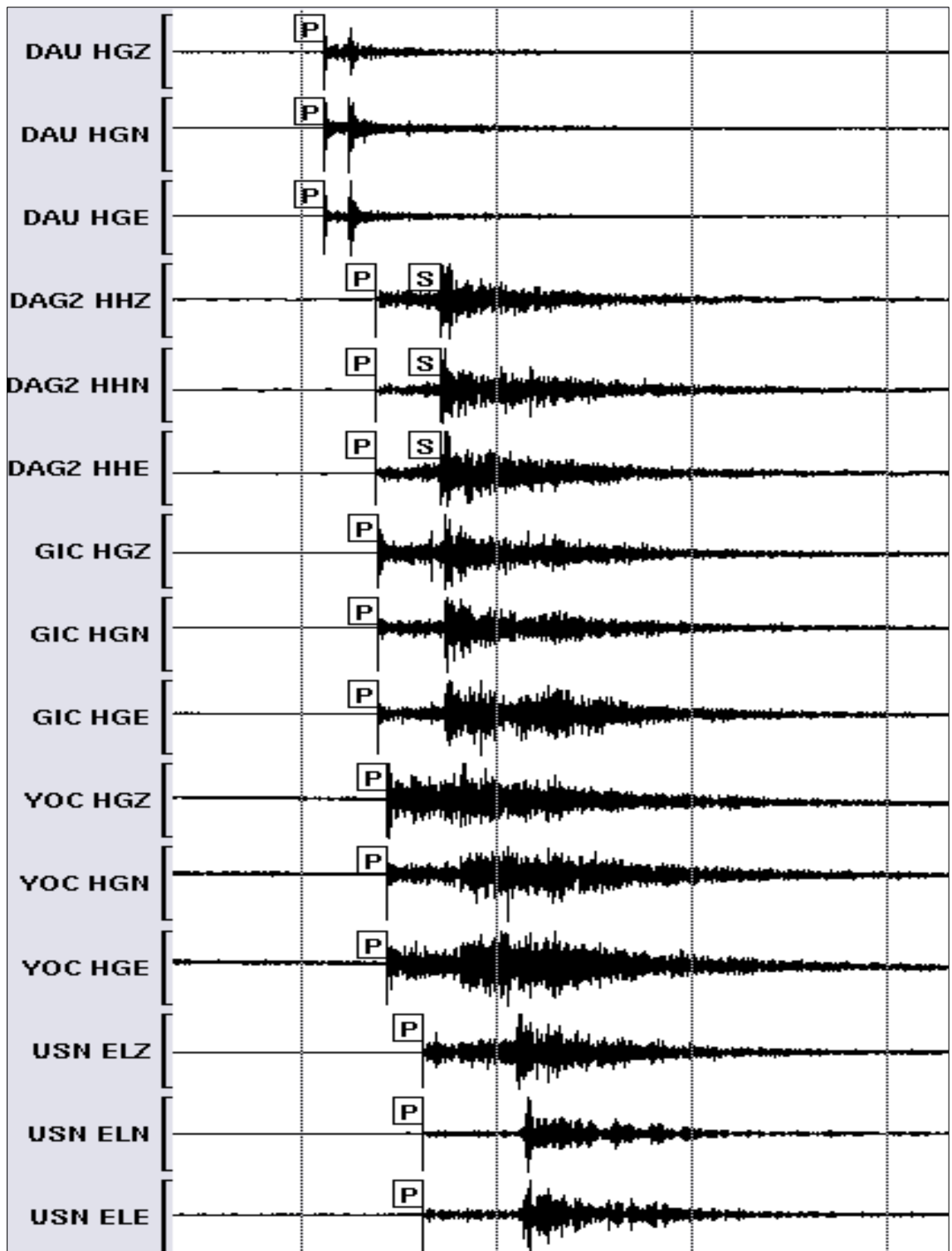




■ 2014년 6호 지진

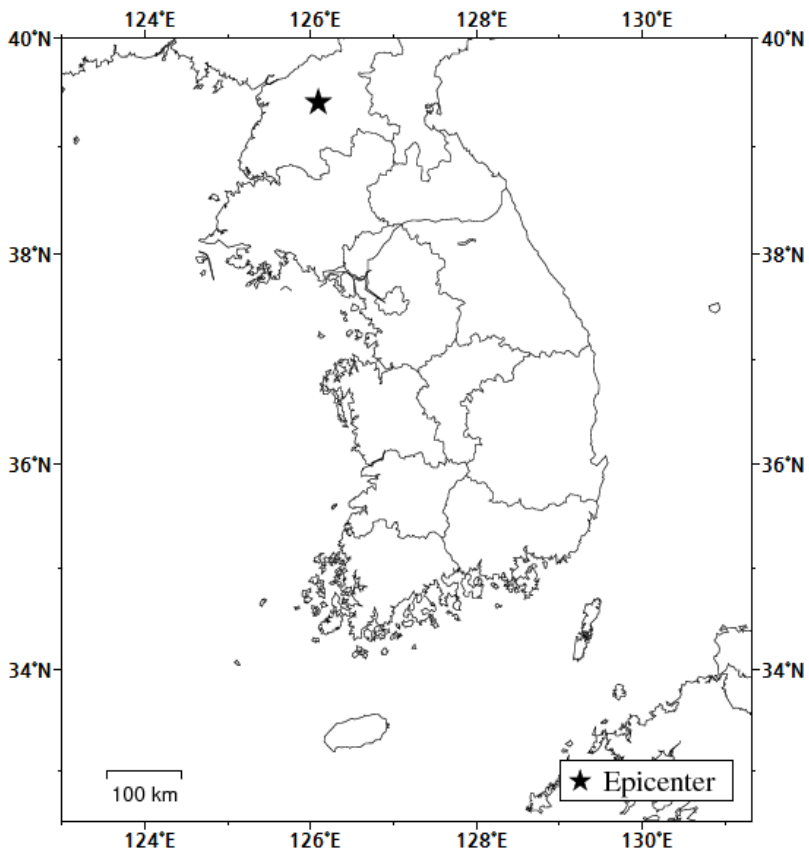
진원시	03월 11일 11시 39분 43초		진앙지	대구광역시 달성군 서북서쪽 9km 지역			
진 양	위 도(°N)	35.86	규모(M _L)	2.7			
	경 도(°E)	128.47	진 도	진도 I : 대구			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
DAU	11:39:47	11:39:49	13.7	77.47	34782.1	76799.6	72764.5
DAG2	11:39:51	11:39:56	39.8	104.78	1609.5	1376.0	1754.9
GIC	11:39:51	11:39:56	41.1	306.27	4494.3	13846.1	10243.9
USN	11:39:54		61.5	106.45	3379.6	11027.7	7097.8

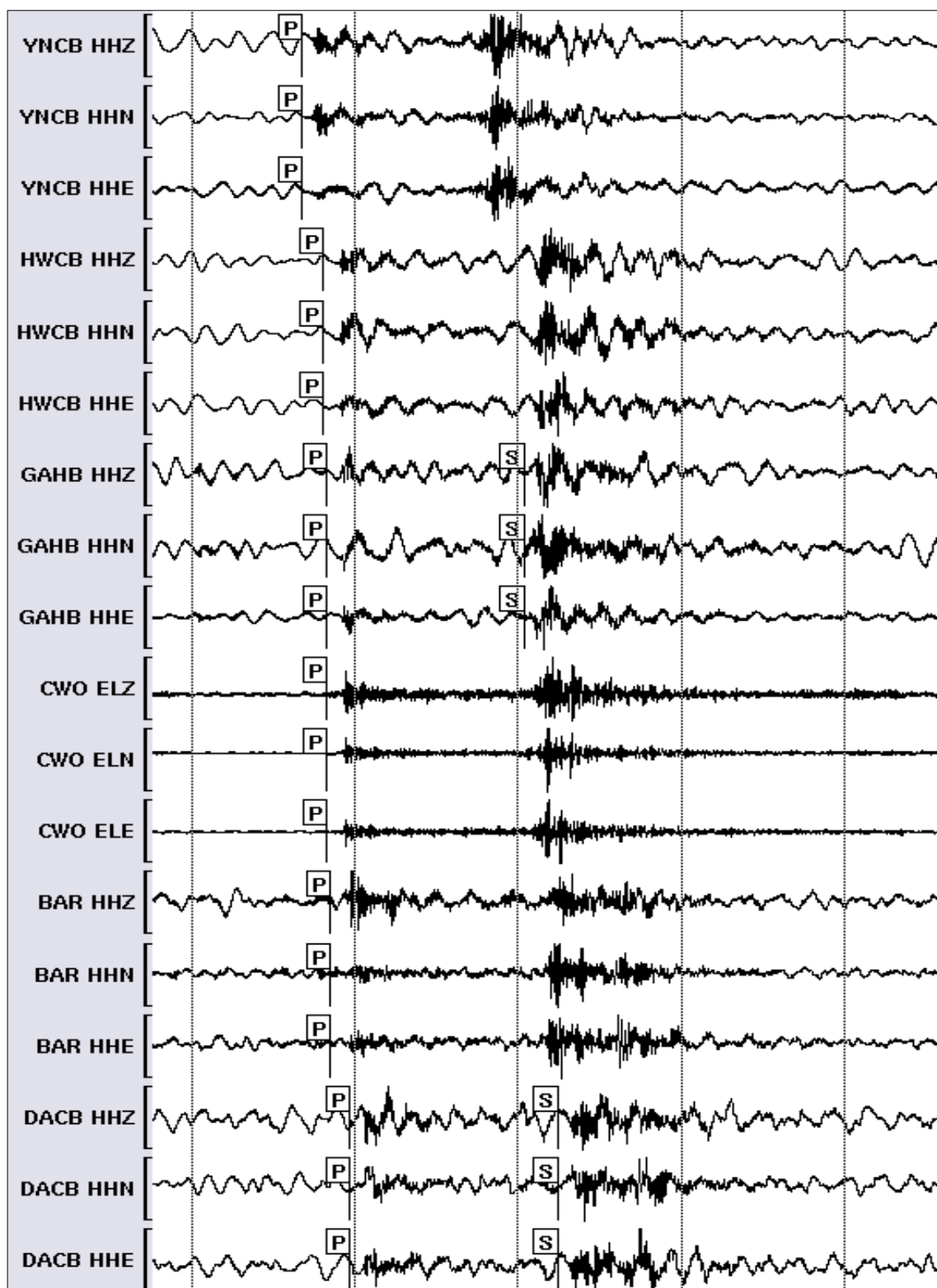




■ 2014년 7호 지진

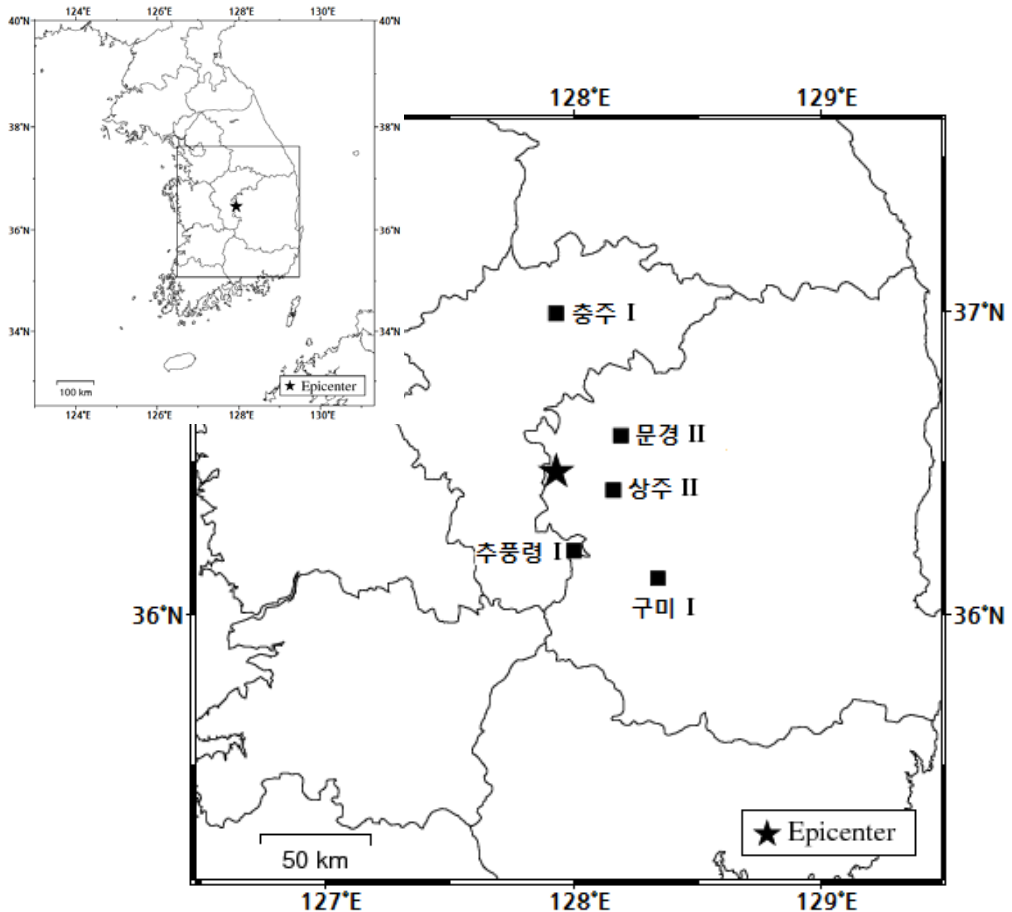
진원시	03월 14일 12시 59분 27초		진앙지	북한 평안남도 성천군 북북서쪽 21km 지역			
진 양	위 도(°N)	39.41	규모(M _L)	2.5			
	경 도(°E)	126.09	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
HWCB	12:59:58	13:00:15	190.3	133.59	89.4	64.9	57.2
GAHB	12:59:58	13:00:22	191.8	170.71	505.0	370.5	528.5
CWO	12:59:59		192.7	139.59	1632.0	1317.8	1662.6
BAR	12:59:59		199.1	217.35	143.5	191.1	104.3
DACB	13:00:01	13:00:26	212.7	214.90	188.4	215.9	267.1

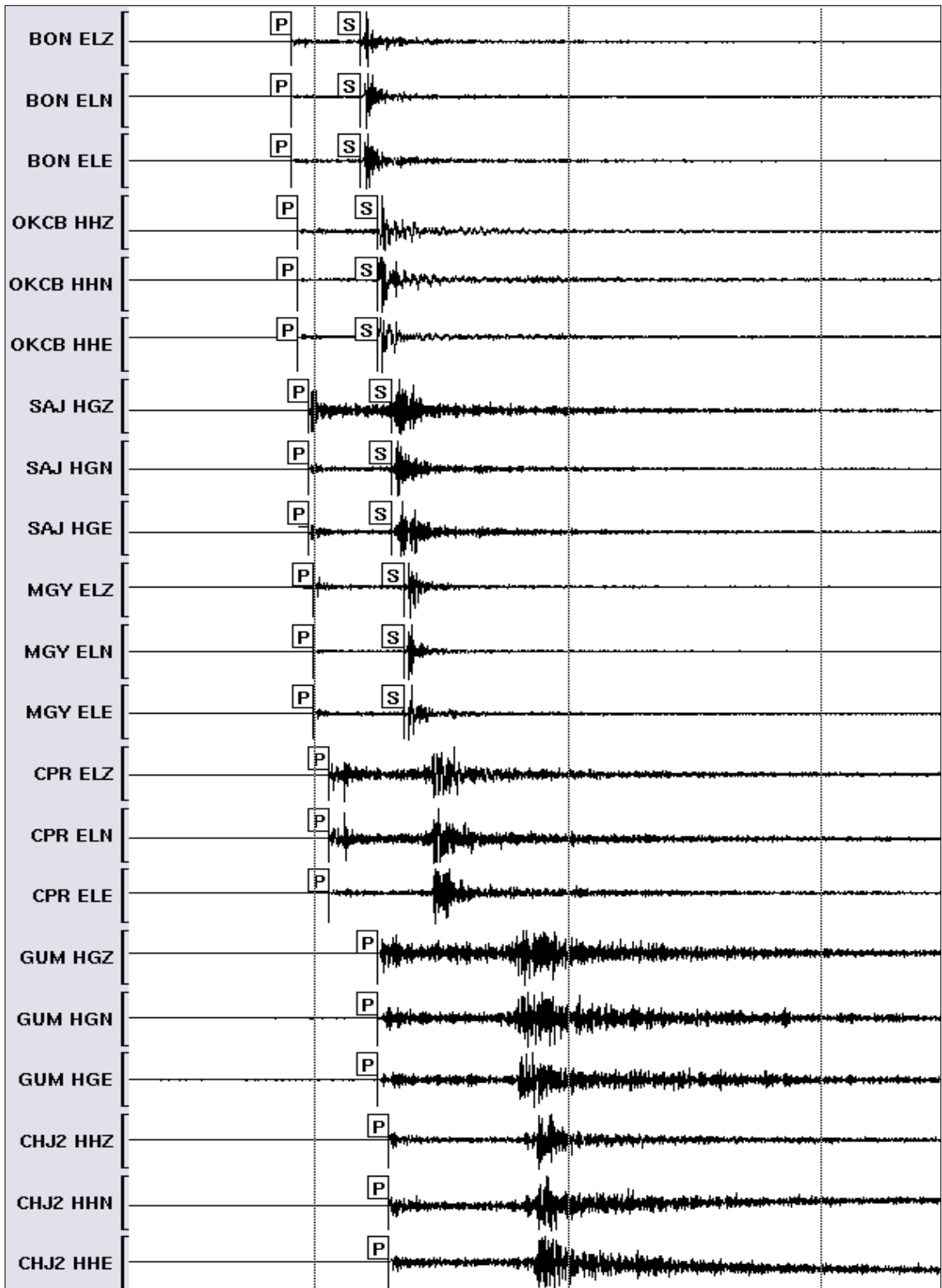




■ 2014년 8호 지진

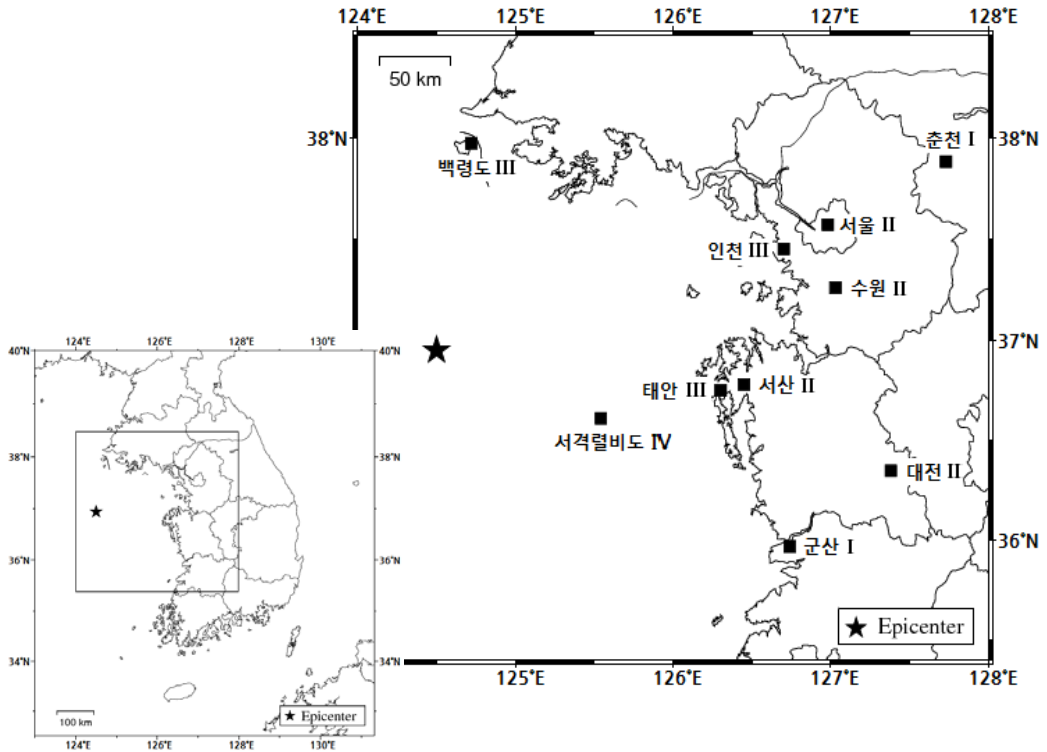
진원시	03월 28일 10시 40분 45초		진앙지	경상북도 상주시 서북서쪽 22km 지역			
진 양	위 도(°N)	36.47	규모(M _L)	3.0			
	경 도(°E)	127.93	진 도	진도 II : 상주, 문경 진도 I : 구미, 충주, 추풍령			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
BON	10:40:49	10:40:52	14.6	308.71	116852.8	121918.8	160420.5
OKCB	10:40:49	10:40:53	18.4	219.83	3985.2	5209.5	4894.8
MGY	10:40:50	10:40:54	23.7	31.00	54738.2	123085.7	44301.2
CPR	10:40:51		27.9	170.64	20300.8	24609.9	36321.0
GUM	10:40:53		41.5	130.28	19634.9	24563.5	28966.0
CHJ2	10:40:53		45.0	5.87	3645.0	3529.4	3389.4

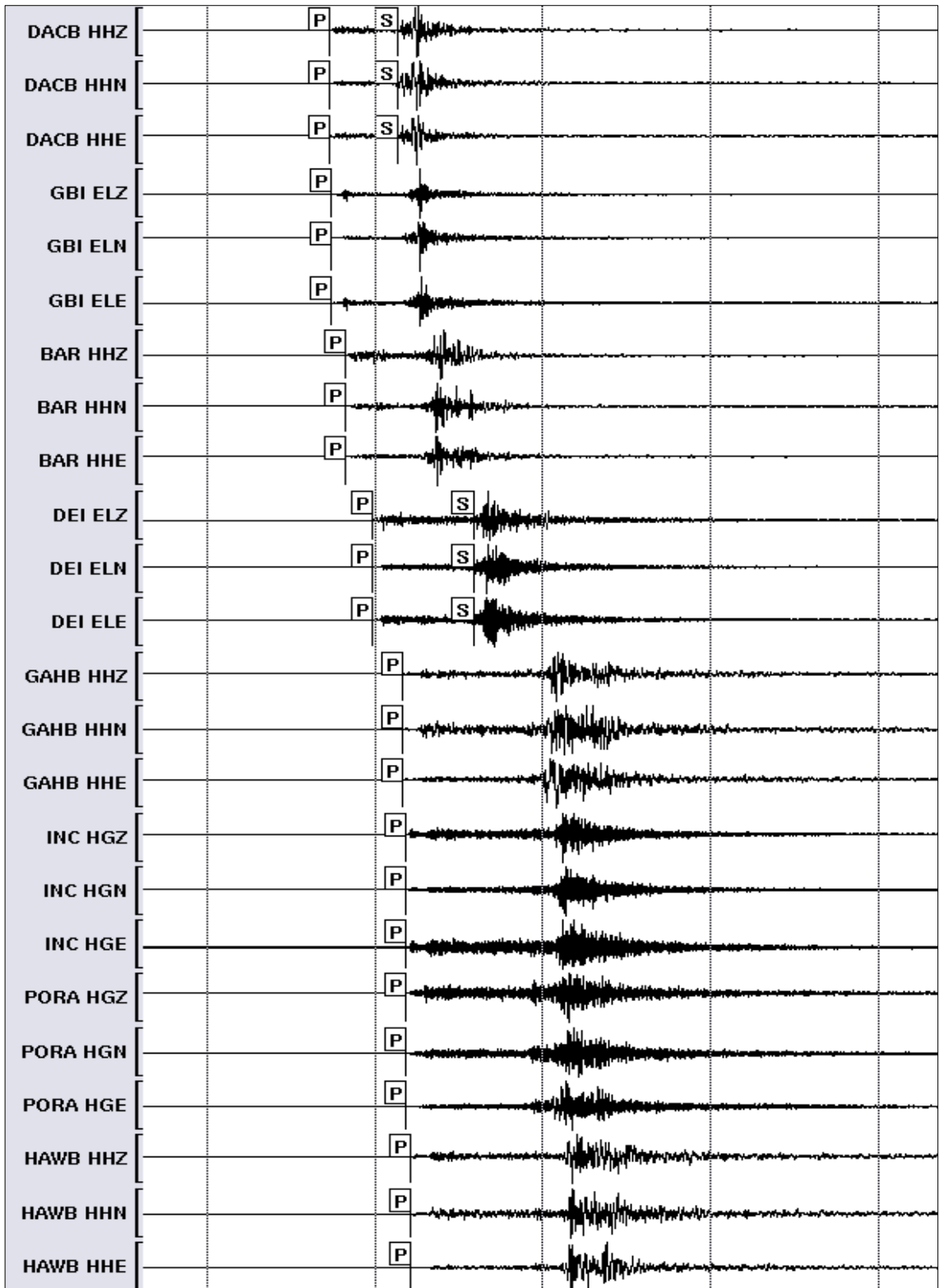




■ 2014년 9호 지진

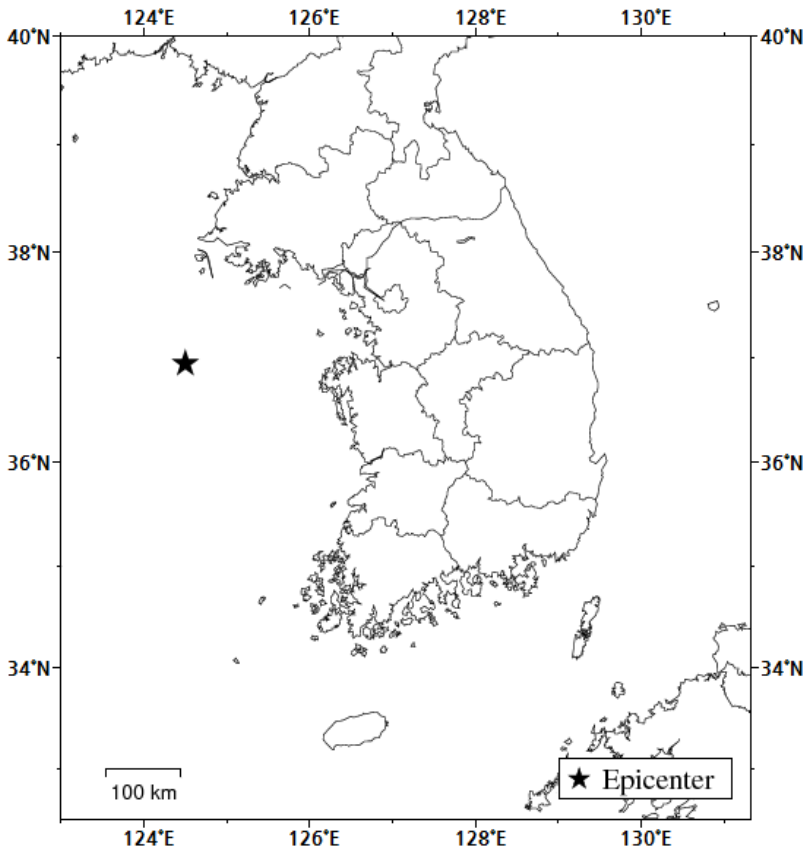
진원시	04월 01일 04시 48분 35초		진앙지	충청남도 태안군 서격렬비도 서북서쪽 100km 해역			
진 양	위 도(°N)	36.95	규모(M _L)	5.1			
	경 도(°E)	124.50	진 도	진도 IV : 서격렬비도 진도 III : 백령도, 인천, 태안반도 진도 II : 서울, 경기도, 충남 진도 I : 전북			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
DACB	04:48:52	04:49:04	99.7	10.61	34386.1	87883.9	74752.8
GBI	04:48:52	04:49:05	101.0	110.83	80694.5	68870.6	68583.1
BAR	04:48:55	04:49:09	115.8	9.43	32216.9	52955.3	46526.5
DEI	04:49:00	04:49:18	146.3	76.27	22572.5	72341.2	79881.5
GAHB	04:49:05		191.6	63.47	12371.8	8586.0	15221.5
PORA	04:49:06		196.2	110.15	5570.2	7270.2	8753.5
INC	04:49:06		197.0	72.18	14628.2	16253.2	10847.6
HAWB	04:49:06		202.4	85.22	1263.1	1445.4	1340.1

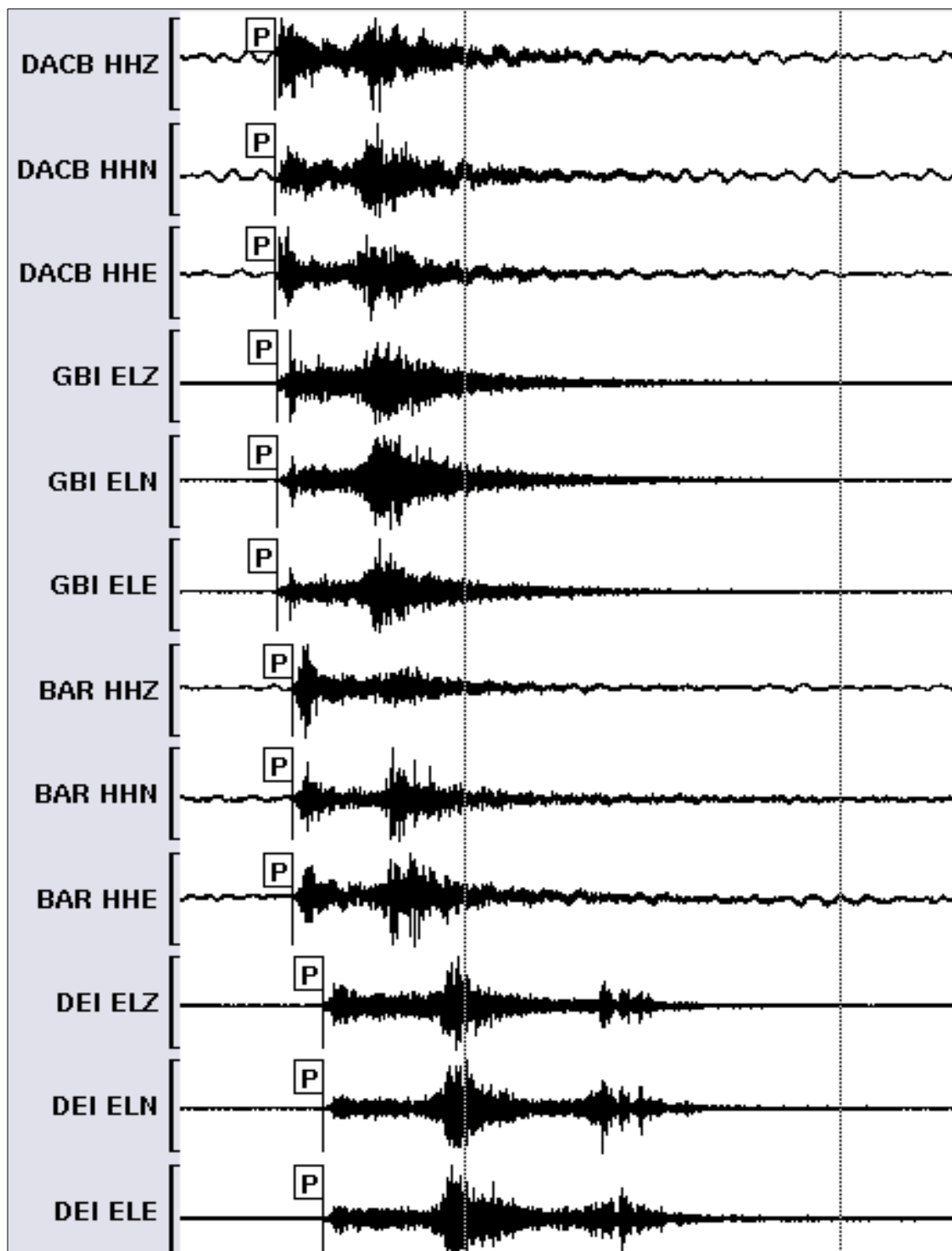




■ 2014년 10호 지진

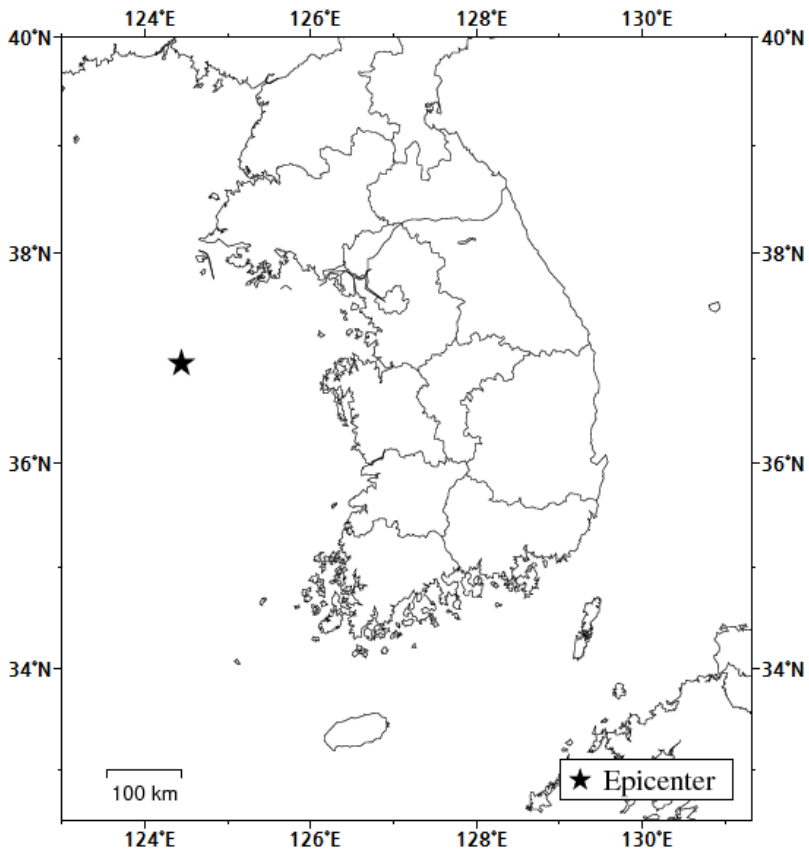
진원시	04월 01일 09시 25분 12초		진앙지	충청남도 태안군 서거렬비도 서북서쪽 100km 해역			
진 양	위 도(°N)	36.95	규모(M _L)	2.3			
	경 도(°E)	124.50	진 도	무감			
관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
DACB	09:25:30	09:25:42	99.7	10.54	1525.5	405.1	900.1
GBI	09:25:30	09:25:43	101.0	110.88	1333.9	1430.3	1644.9
BAR	09:25:33		115.8	9.37	292.9	230.2	188.7
DEI	09:25:37		146.3	76.27	588.9	2084.3	2031.2

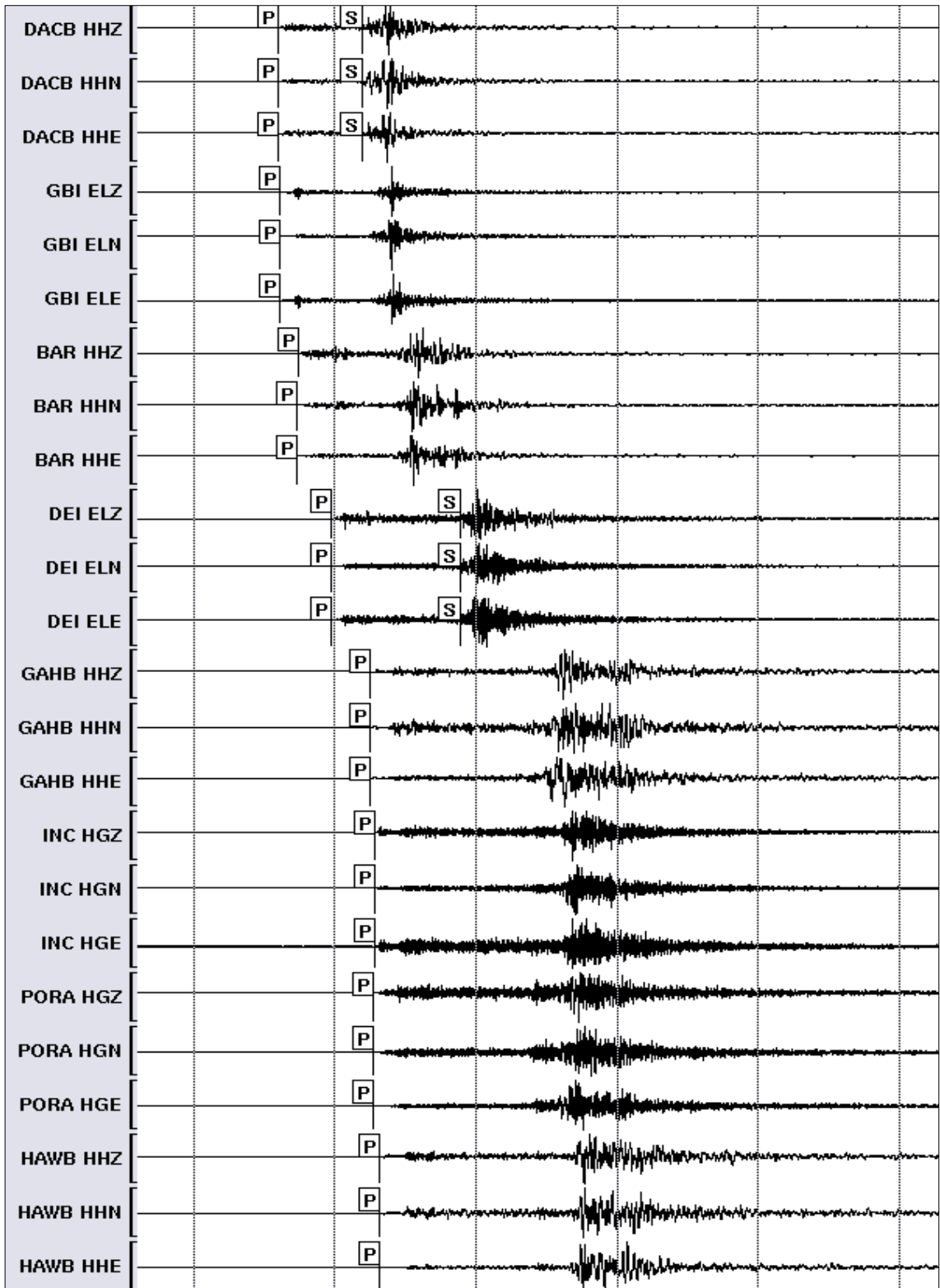




■ 2014년 11호 지진

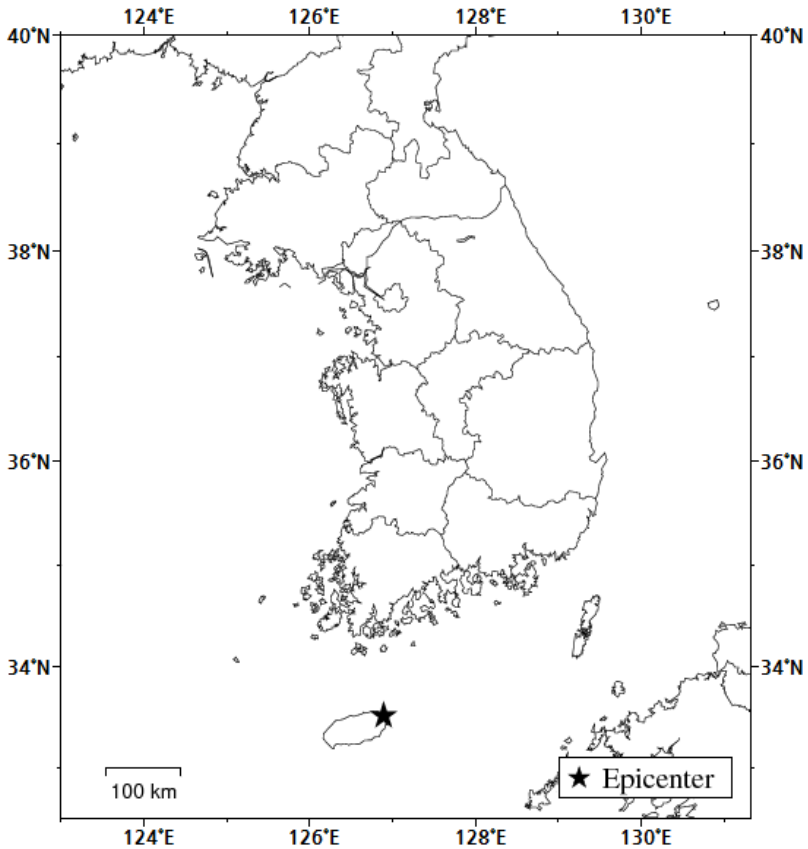
진원시	04월 08일 06시 19분 14초		진앙지	충청남도 태안군 서거렬비도 서북서쪽 105km 해역			
진 양	위 도(°N)	36.96	규모(M _L)	2.7			
	경 도(°E)	124.44	진 도	무감			
관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
DACB	06:19:32	06:19:44	99.8	13.48	719.0	873.3	966.2
GBI	06:19:32	06:19:45	106.4	110.26	1015.0	1153.6	1341.7
BAR	06:19:34	06:19:49	115.7	11.90	408.7	511.7	526.2
DEI	06:19:39		151.3	76.99	350.8	1394.7	1689.5
SES2	06:19:43		180.1	95.51	60.2	66.4	69.5
GAHB	06:19:45		195.9	64.30	464.6	503.2	369.9
HUK2	06:19:54		268.6	159.94	31.6	64.4	87.7

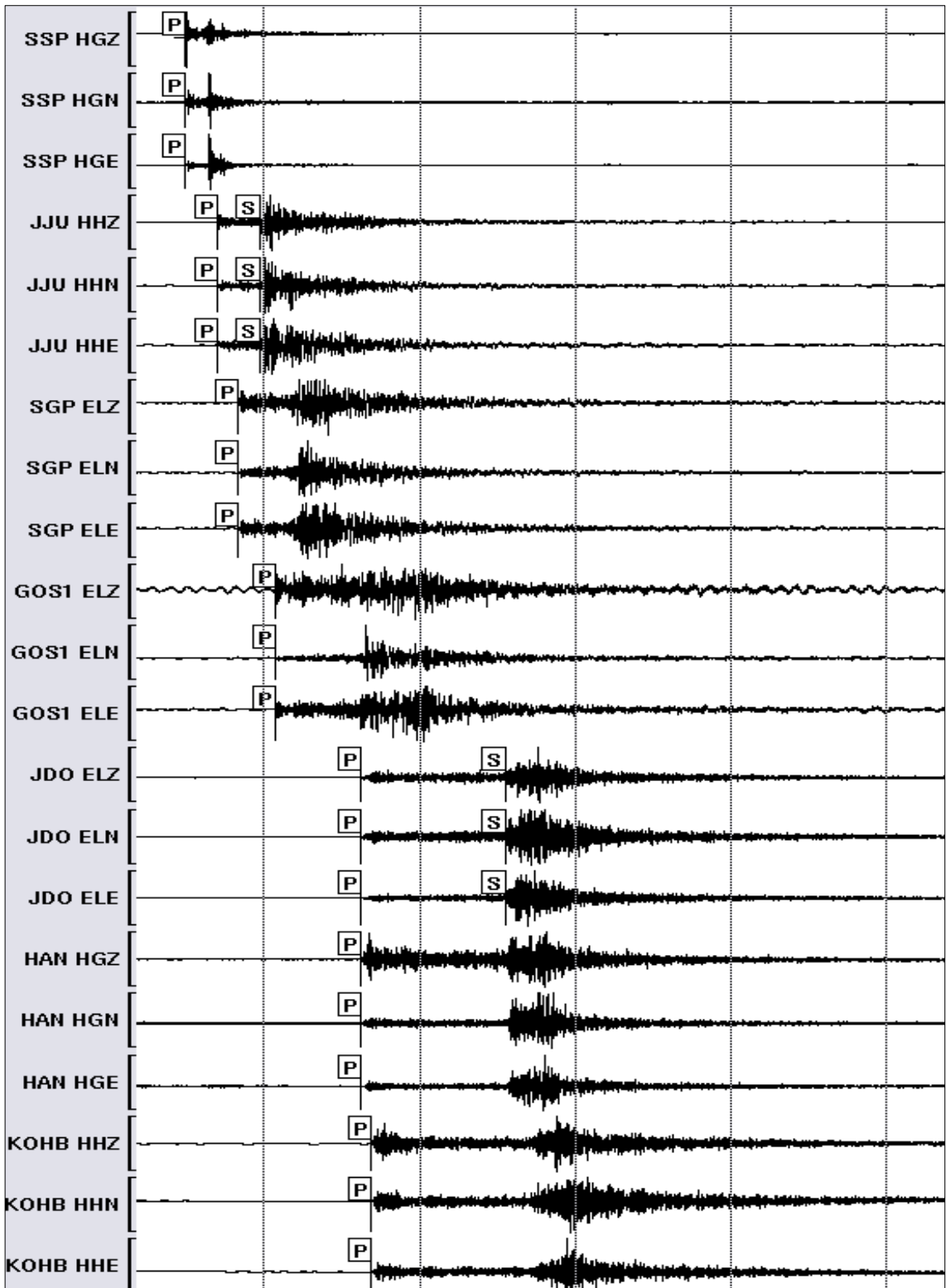




■ 2014년 12호 지진

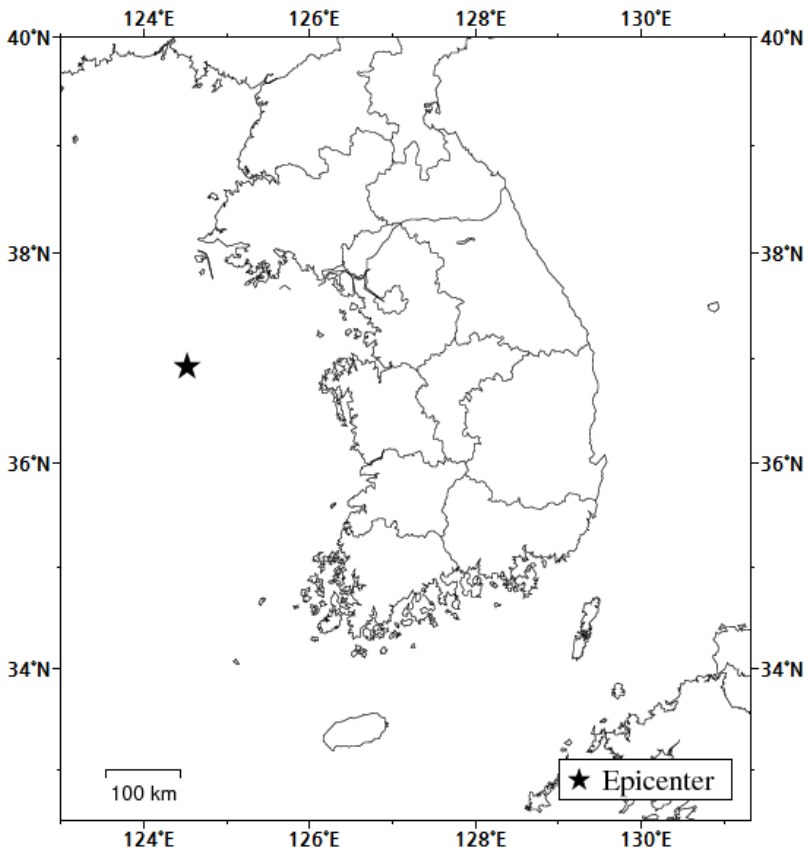
진원시	04월 12일 01시 44분 49초		진앙지	제주특별자치도 제주시 동쪽 34km 지역			
진 양	위 도(°N)	33.52	규모(M _L)	2.6			
	경 도(°E)	126.90	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
SSP	01:44:52	01:44:54	14.8	185.55	18644.5	8703.3	18542.5
JJU	01:44:56	01:45:00	33.4	252.70	2301.8	2854.5	2477.4
SGP	01:44:57		46.5	231.61	5944.2	7375.4	5997.3
GOS1	01:45:01		67.7	249.03	11101.9	9646.2	7278.7
JDO	01:45:09	01:45:24	118.1	333.66	1837.2	2044.8	3658.7
HAN	01:45:09		118.7	345.39	30677.8	68312.5	76748.2
KOHB	01:45:10		127.2	15.91	394.6	598.5	325.2

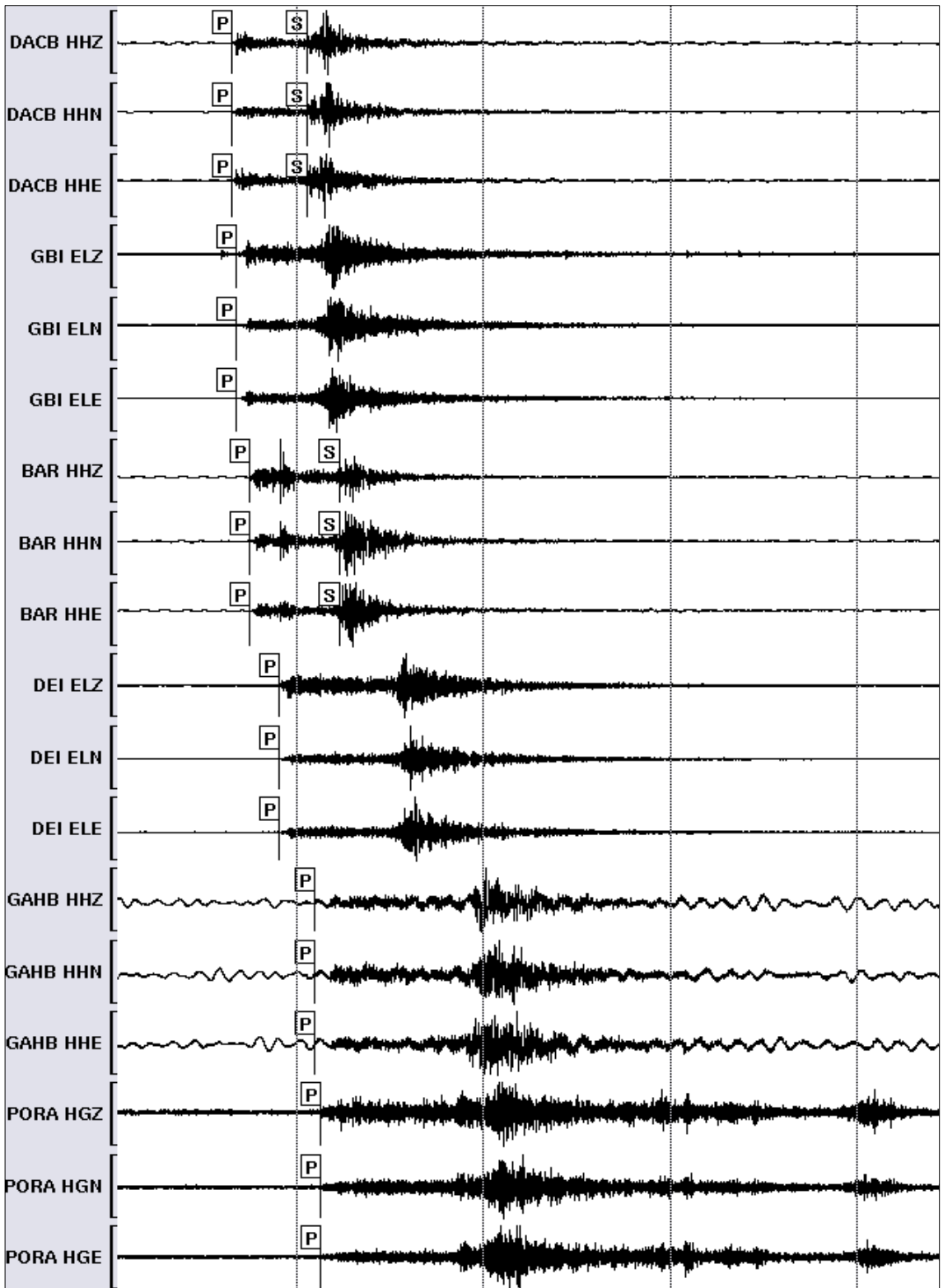




▣ 2014년 13호 지진

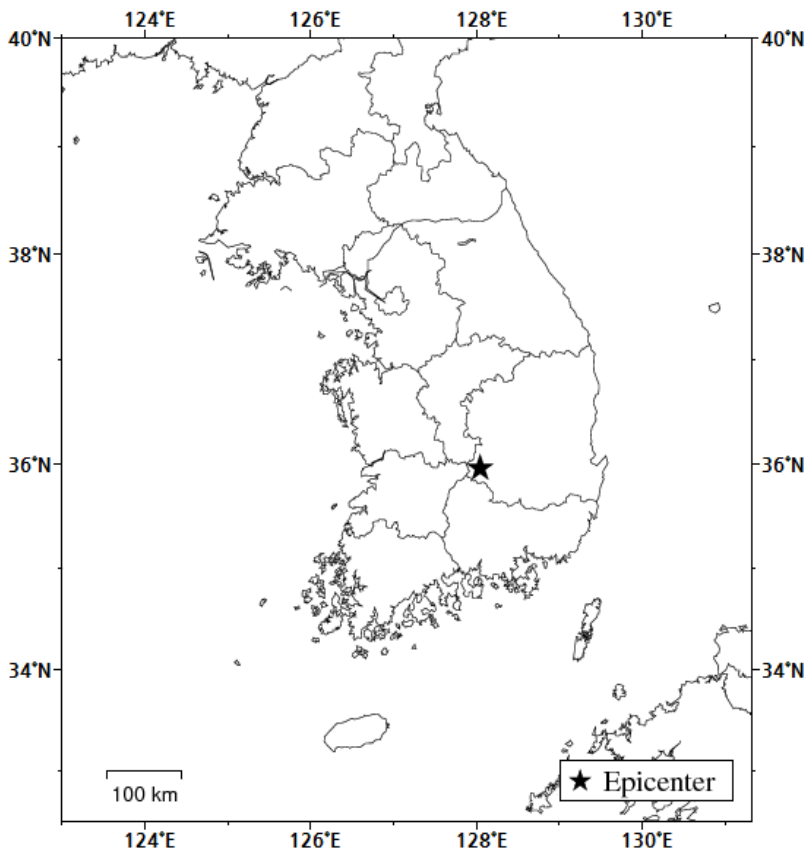
진원시	04월 13일 14시 02분 02초		진앙지	충청남도 태안군 서거렬비도 서북서쪽 97km 해역			
진 양	위 도(°N)	36.93	규모(M _L)	2.9			
	경 도(°E)	124.52	진 도	무감			
관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
GBI	14:02:21	14:02:31	98.6	110.00	1892.7	2473.7	2905.7
DACB	14:02:20	14:02:32	101.6	9.08	2804.3	1441.2	2313.6
BAR	14:02:23	14:02:37	117.7	8.13	848.9	766.9	1016.0
DEI	14:02:27		145.2	75.12	964.8	4291.6	4563.8
GAHB	14:02:33		191.0	62.52	-	-	-
PORA	14:02:34		193.8	109.72	151.5	232.0	189.6

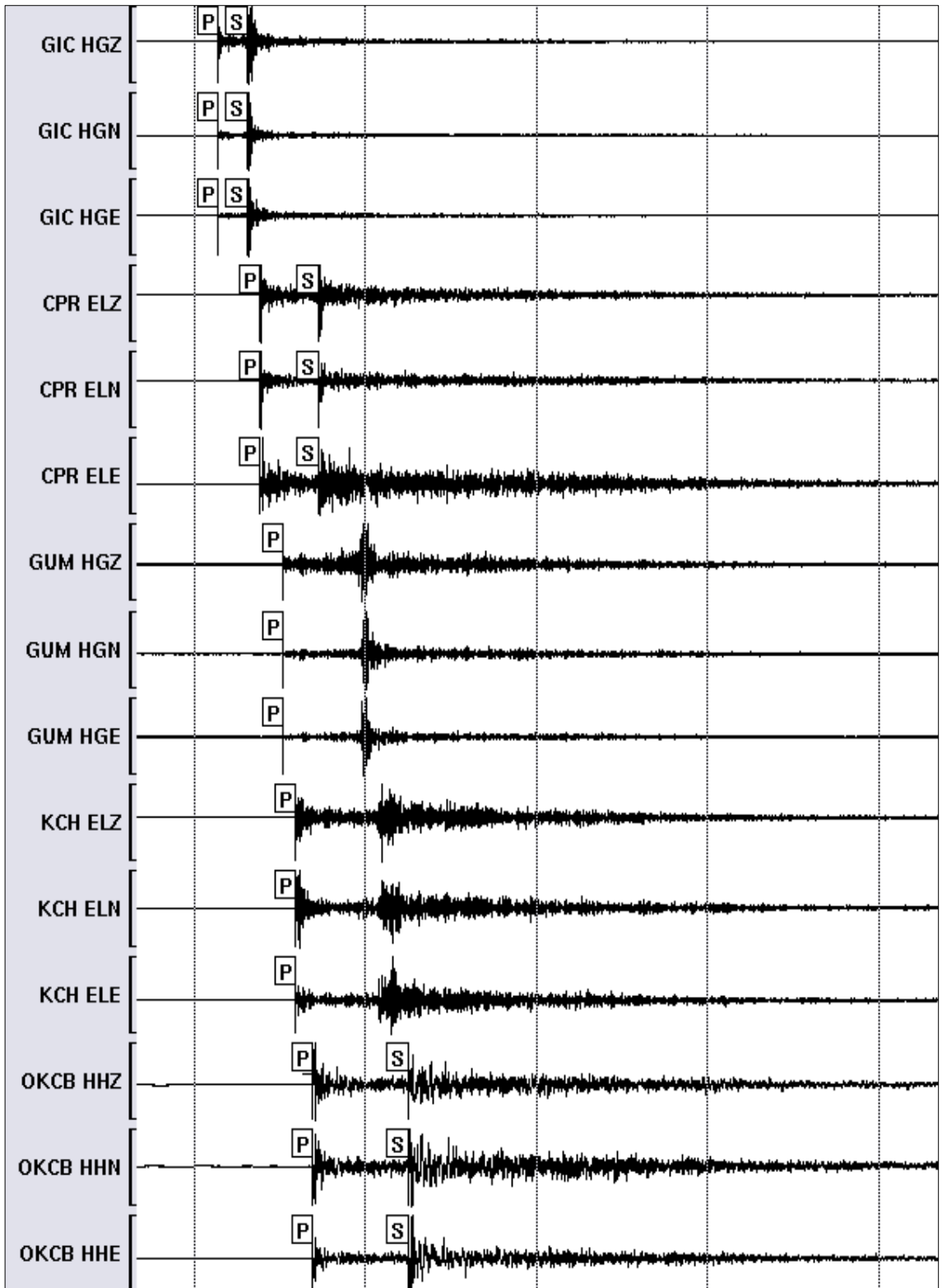




▣ 2014년 14호 지진

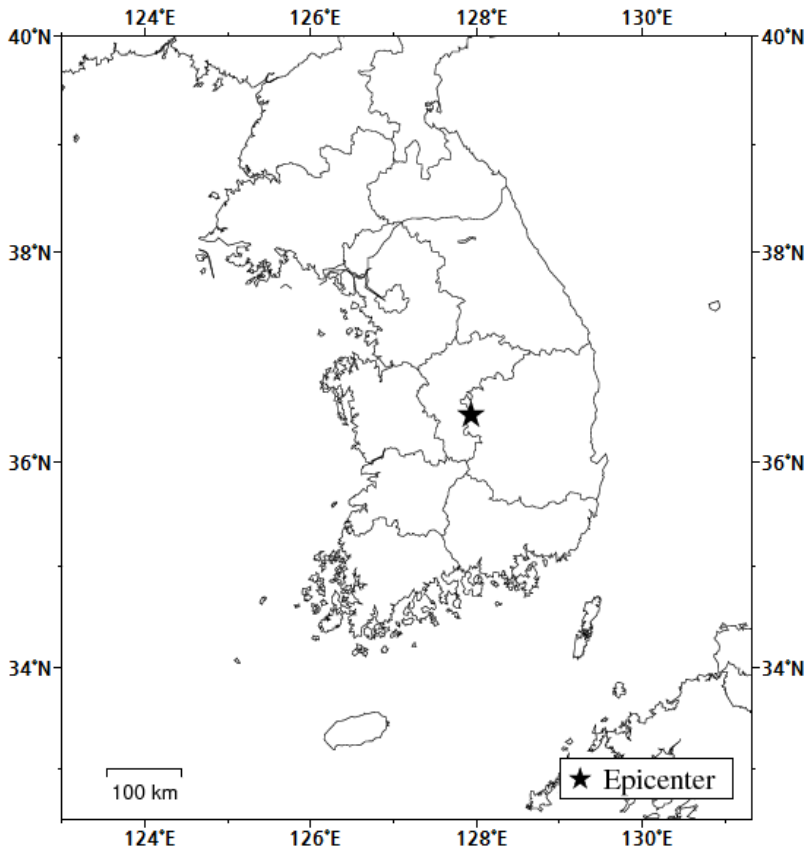
진원시	04월 25일 12시 14분 39초		진앙지	경상북도 김천시 남남서쪽 19km 지역			
진 양	위 도(°N)	35.97	규모(M _L)	2.9			
	경 도(°E)	128.04	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
GIC	12:14:41	12:14:43	13.4	25.34	85923.6	363015.7	302264.4
CPR	12:14:44	12:14:47	28.6	347.82			
GUM	12:14:45		37.0	37.56	178941.2	485772.9	600592.5
KCH	12:14:46		41.1	195.27	146838.2	221249.6	313865.3
OKCB	12:14:47	12:14:53	47.3	332.29			

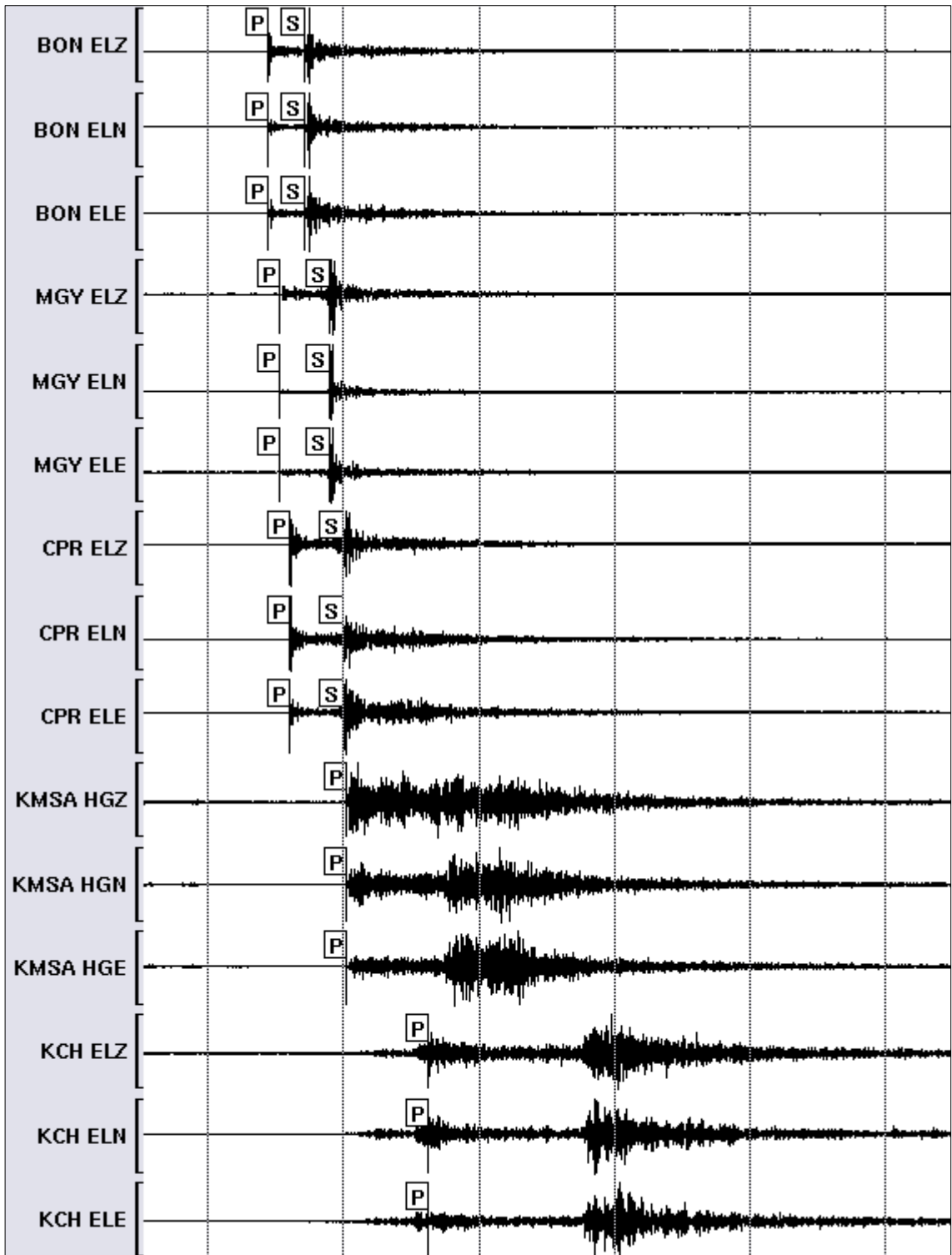




■ 2014년 15호 지진

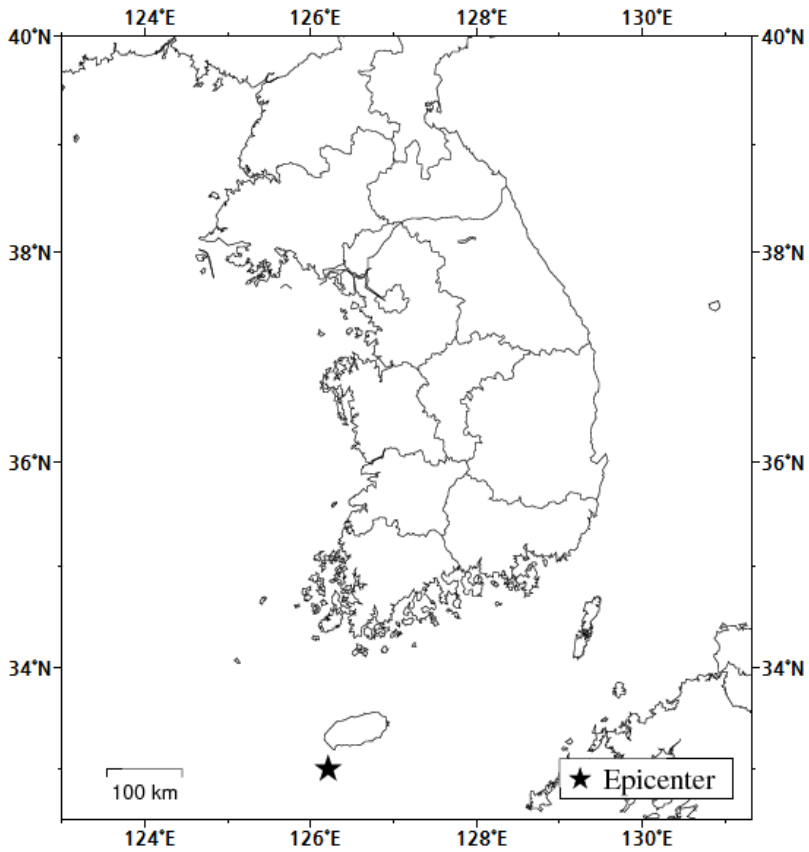
진원시	04월 26일 14시 08분 10초		진앙지	경상북도 상주시 서북서쪽 21km 지역			
진 양	위 도(°N)	36.46	규모(M _L)	2.7			
	경 도(°E)	127.93	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
BON	14:08:14	14:08:17	15.3	310.20	42206.9	42156.3	27814.0
MGY	14:08:15	14:08:19	24.6	29.42	8597.8	17827.9	10626.3
CPR	14:08:16	14:08:20	26.8	171.08	223548.1	241836.8	193107.8
KMSA	14:08:20		56.3	225.23	1339.9	1855.0	1968.9
KCH	14:08:26		94.1	180.34	29375.3	40186.1	48951.2

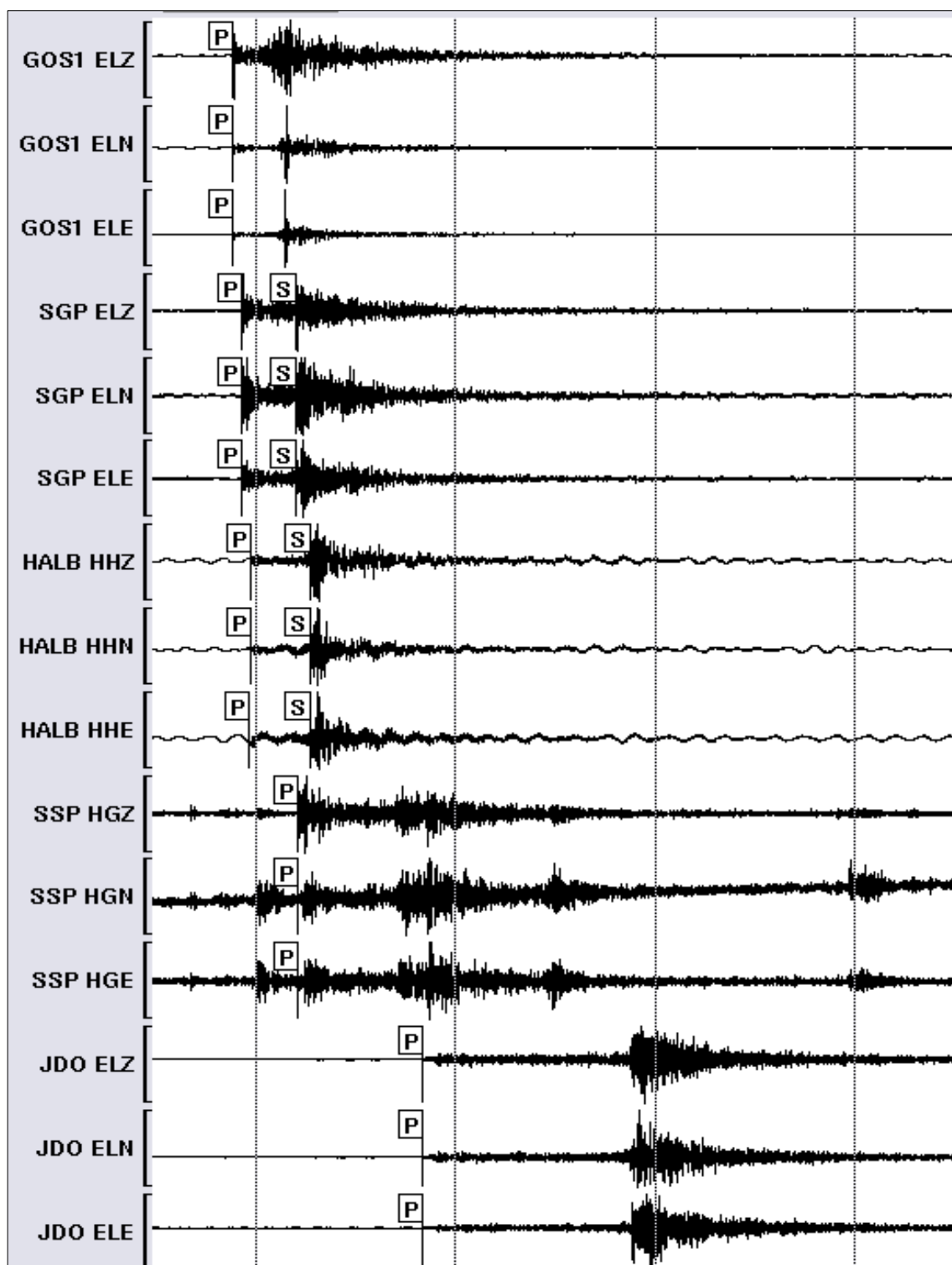




■ 2014년 16호 지진

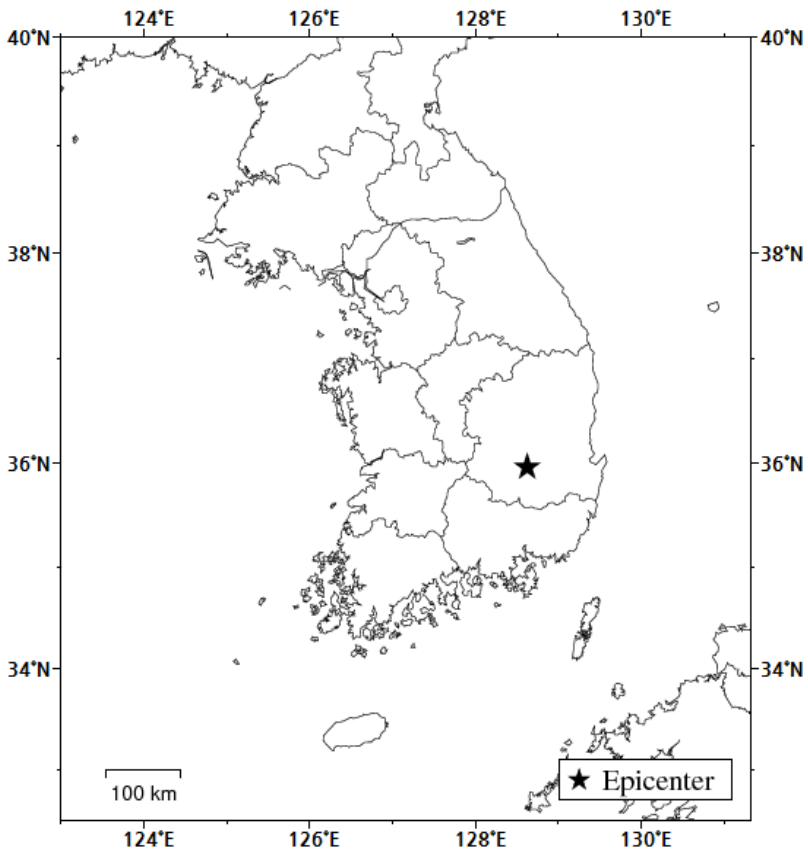
진원시	05월 15일 08시 46분 51초		진앙지	제주특별자치도 제주시 고산 남쪽 33km 해역			
진 양	위 도(°N)	33.00	규모(M _L)	3.4			
	경 도(°E)	126.21	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
GOS1	08:46:58	08:47:02	33.4	359.55	78479.7	224383.2	252655.2
SGP	08:46:59	08:47:04	39.4	42.29	22920.2	30804.8	28010.1
HALB	08:46:59	08:47:05	45.1	7.03	855.8	644.9	880.3
SSP	08:47:04		75.8	54.77	2406.3	777.2	1223.5
JDO	08:47:17		164.1	3.54	2312.0	2926.3	4656.7

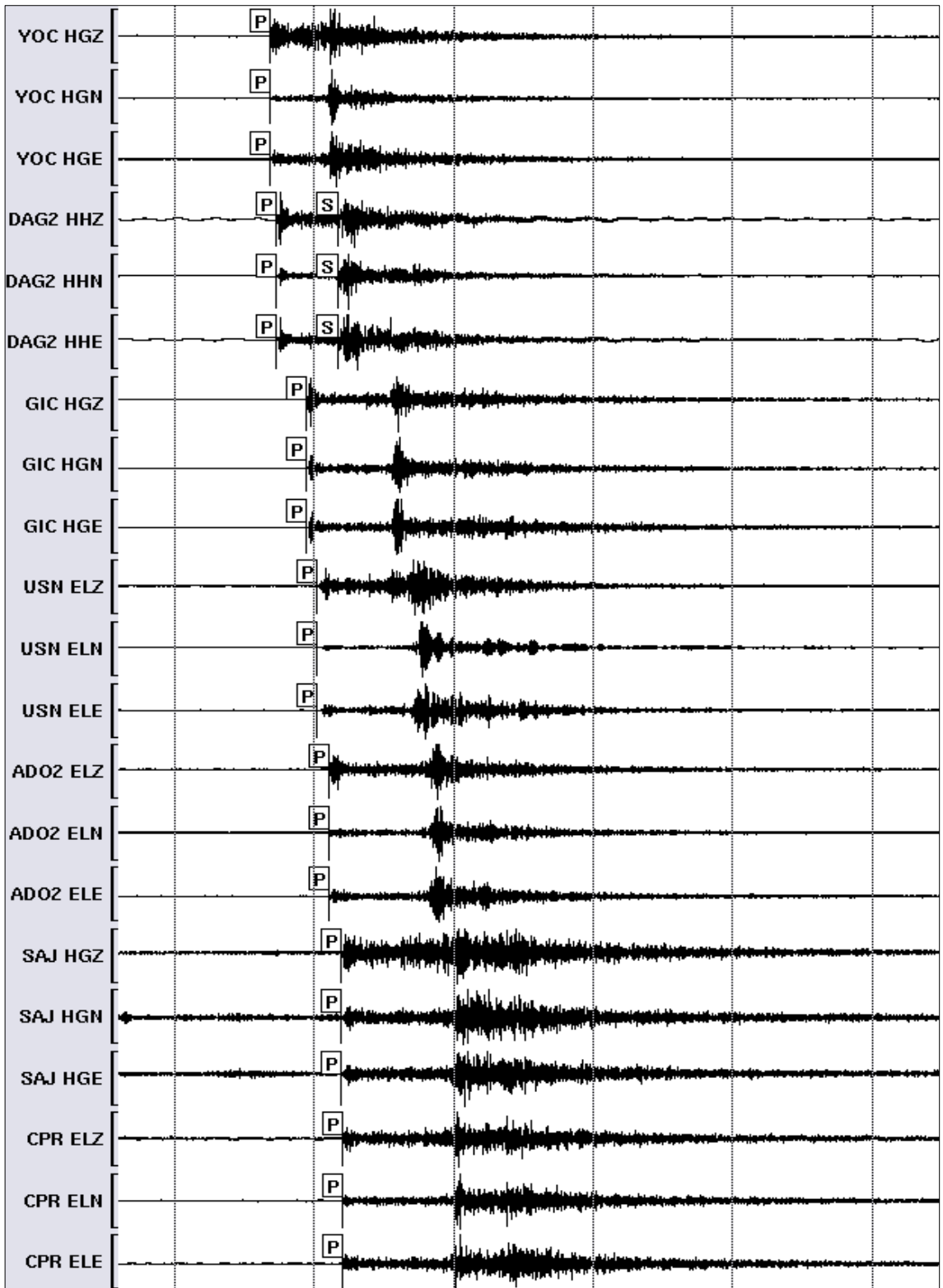




■ 2014년 17호 지진

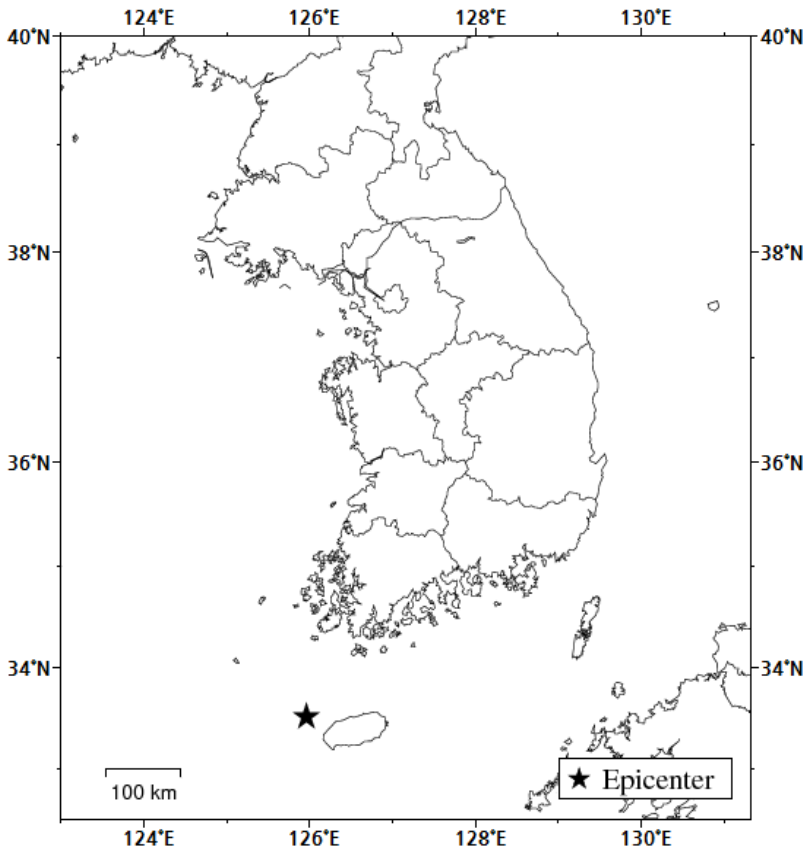
진원시	06월 05일 13시 29분 11초		진앙지	대구광역시 동구 북쪽 10km 지역			
진 양	위 도(°N)	35.97	규모(M _L)	2.3			
	경 도(°E)	128.62	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
YOC	13:29:17	13:29:21	29.8	87.82	1819.7	5755.0	4041.6
DAG2	13:29:17	13:29:22	33.5	131.21	667.8	708.4	493.1
GIC	13:29:19	13:29:26	48.1	285.24	2415.4	6693.5	4791.0
USN	13:29:20		54.2	122.73	49870.7	116258.9	61252.4
ADO2	13:29:21		57.3	30.93	3156.7	5889.5	4091.1
SAJ	13:29:22		64.0	320.01	10128.9	19093.2	20426.3
CPR	13:29:22		64.6	296.12	4926.5	7523.9	8037.2

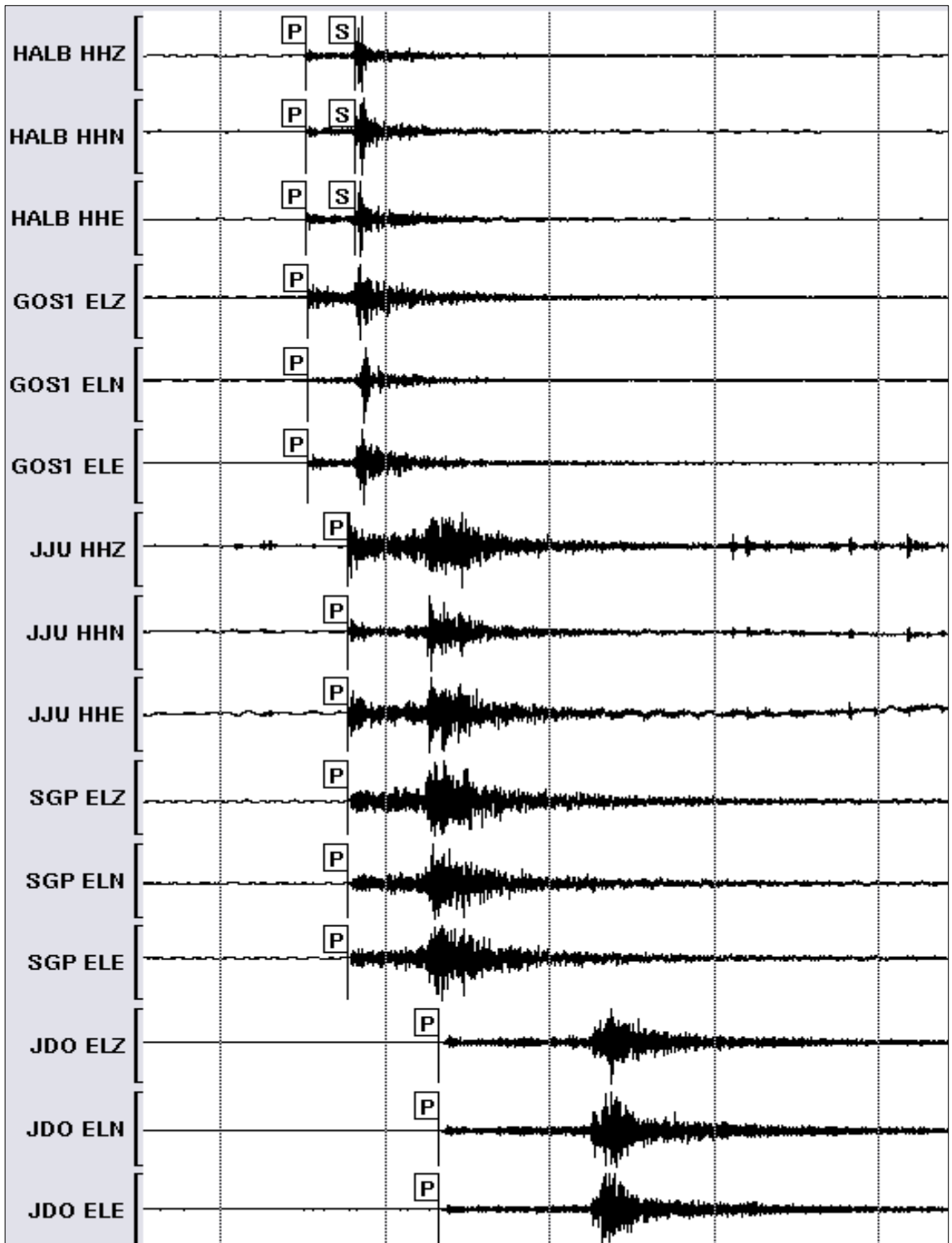




■ 2014년 18호 지진

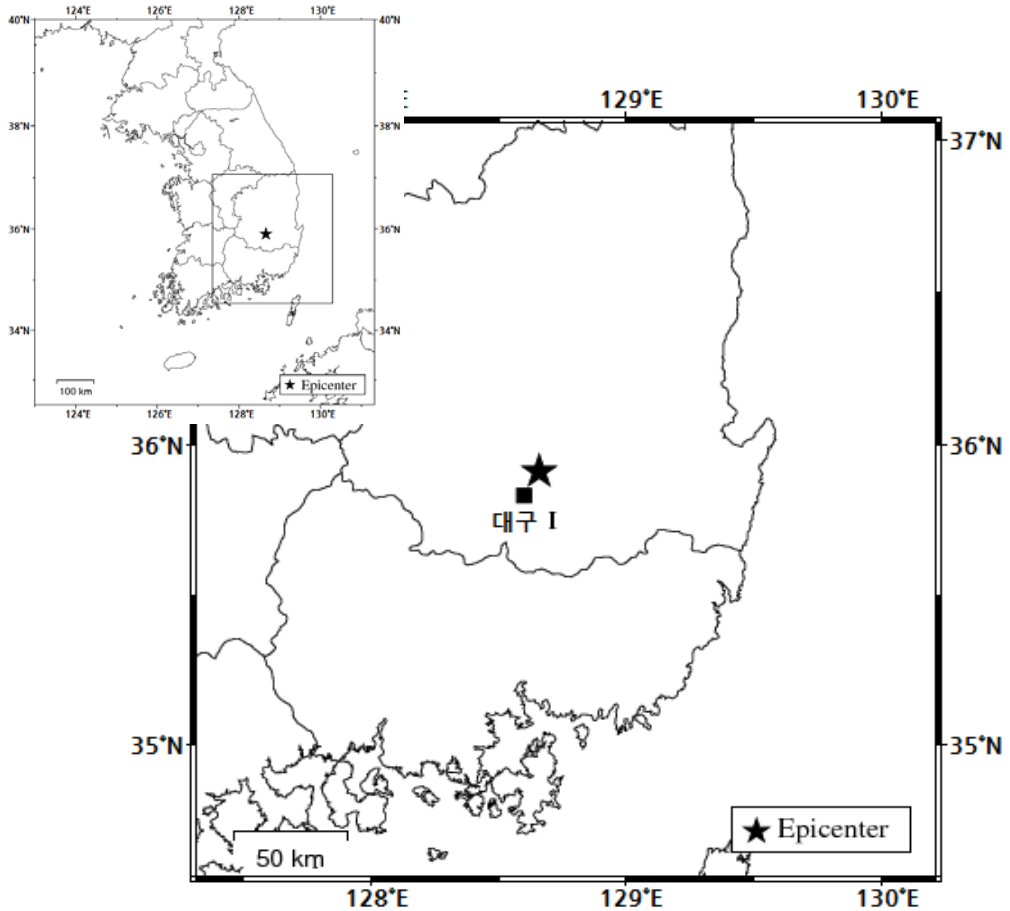
진원시	06월 08일 04시 05분 31초		진앙지	제주특별자치도 제주시 고산 북서쪽 31km 해역			
진 양	위 도(°N)	33.52	규모(M _L)	2.6			
	경 도(°E)	125.96	진 도	무감			
관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
HALB	04:05:38	04:05:42	31.9	113.68	617.8	1466.3	1217.8
GOS1	04:05:38	04:05:42	33.7	135.88	22548.7	31681.5	20640.9
JJU	04:05:42		55.3	99.88	2285.5	1489.7	1422.1
JDO	04:05:50		111.1	17.50	2227.0	2411.0	2996.3

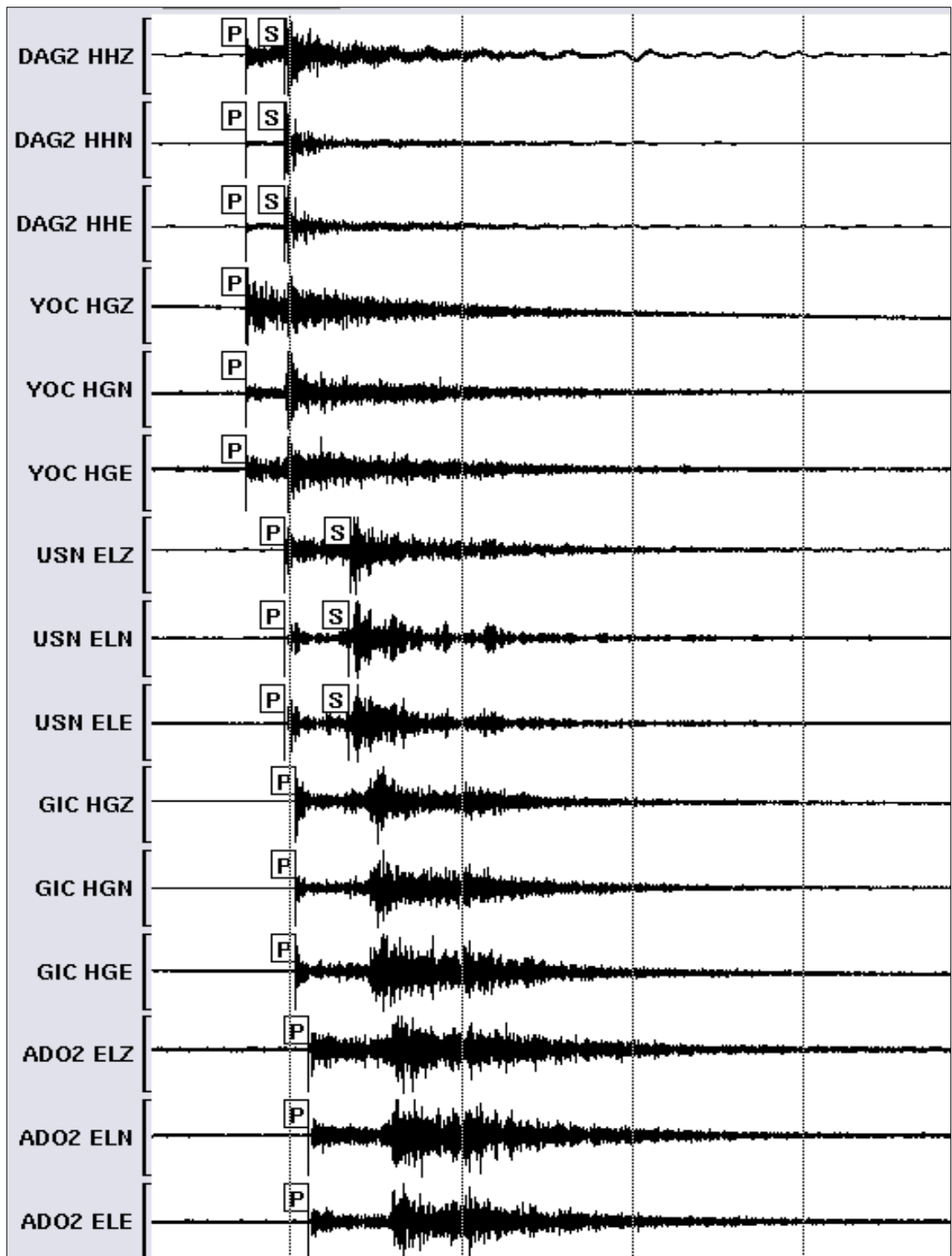




■ 2014년 19호 지진

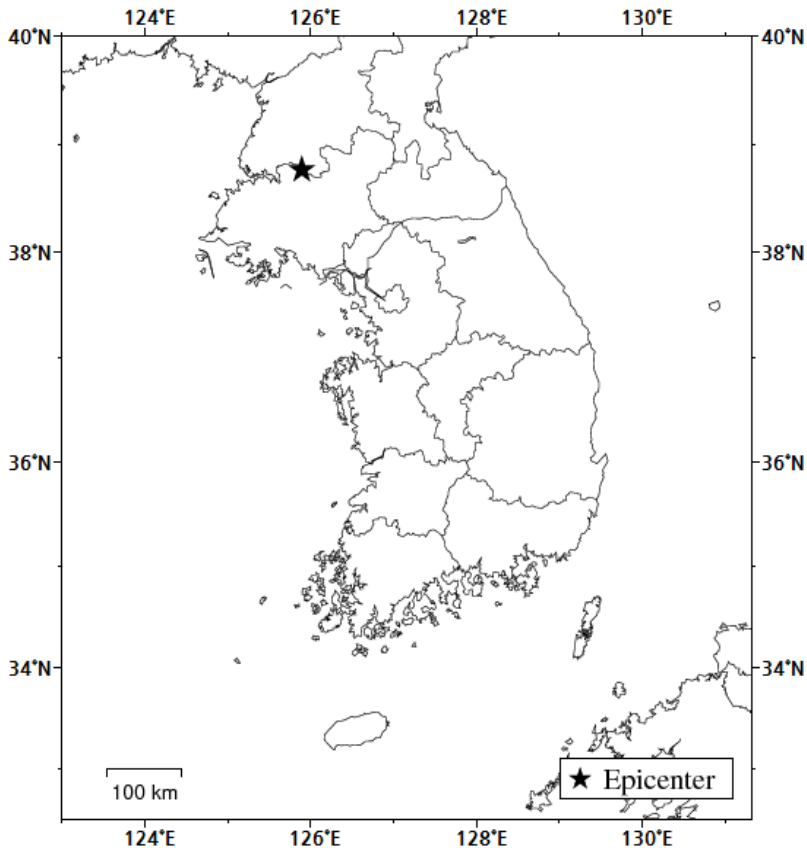
진원시	06월 18일 09시 59분 21초		진앙지	대구광역시 동구 북쪽 4km 지역			
진 양	위 도(°N)	35.91	규모(M _L)	2.1			
	경 도(°E)	128.66	진 도	진도 I : 대구			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
DAG2	09:59:26	09:59:29	26.5	126.81	222.4	593.9	528.9
USN	09:59:29	09:59:35	47.7	119.03	29656.0	87375.2	53162.6
GIC	09:59:30		53.6	290.62	2764.0	6712.7	4339.9
ADO2	09:59:32		61.6	24.58	1680.9	2726.8	2213.4

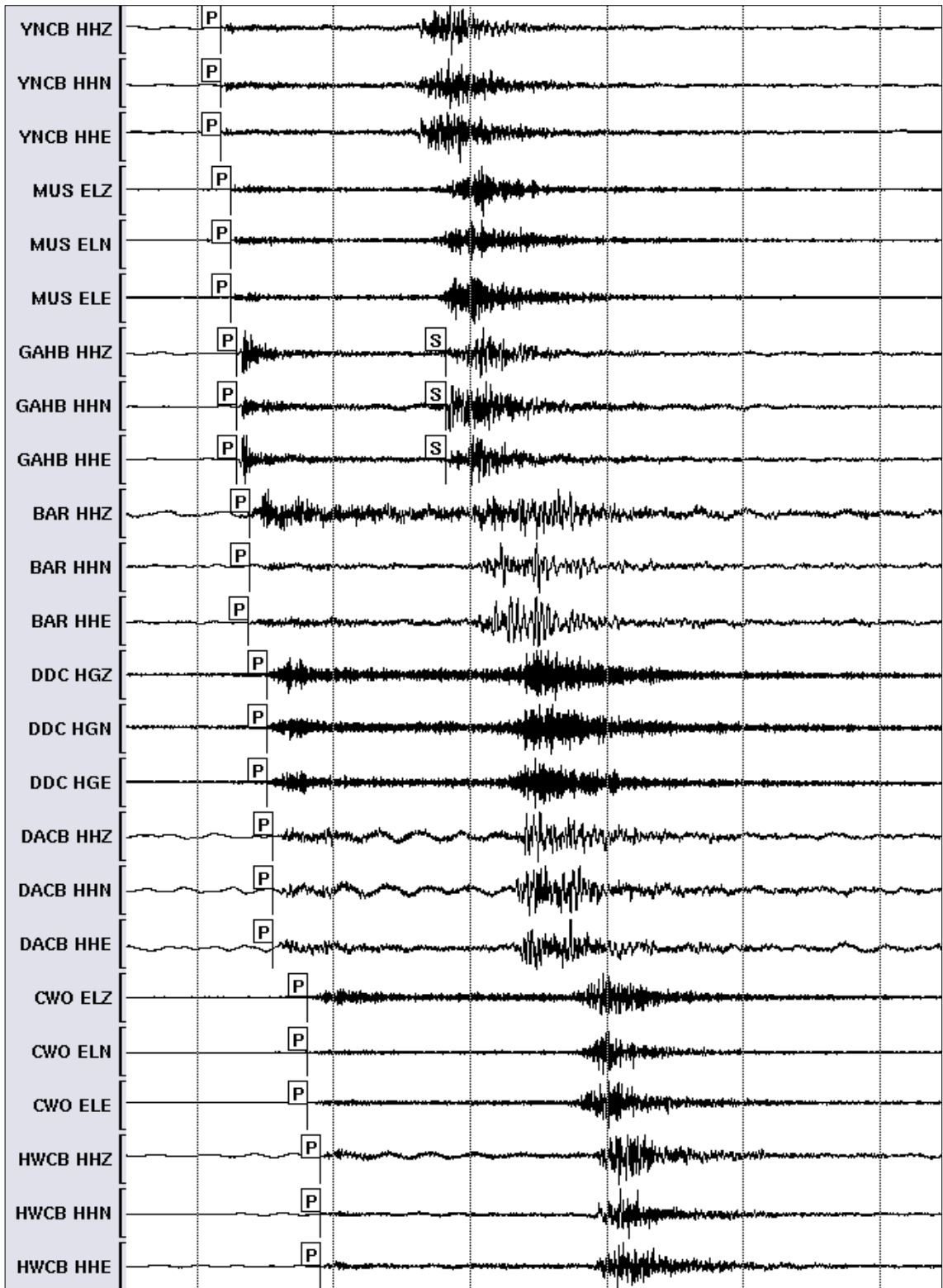




■ 2014년 20호 지진

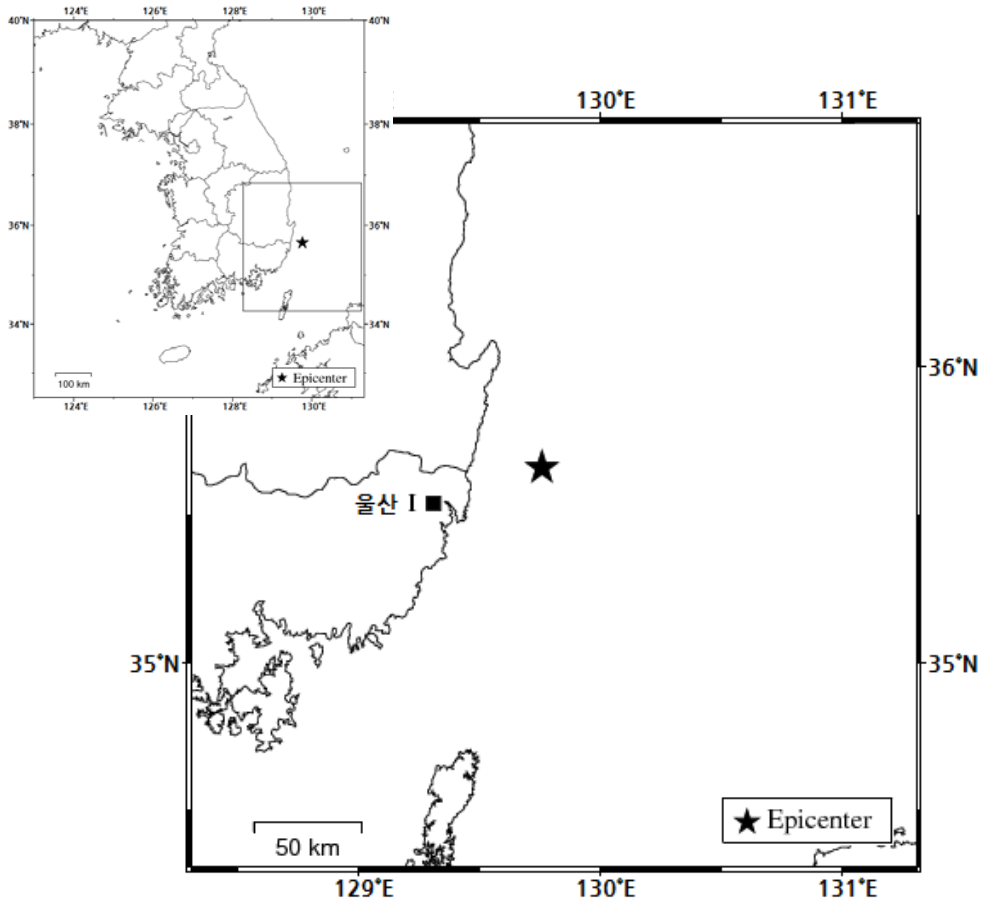
진원시	06월 21일 08시 29분 30초		진앙지	북한 황해북도 송림시 동쪽 22km 지역			
진 양	위 도(°N)	38.77	규모(M _L)	2.6			
	경 도(°E)	125.89	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
YNCB	08:29:52	08:30:06	121.4	131.48	692.0	979.8	935.2
MUS	08:29:53	08:30:07	124.5	141.70	3127.2	3079.5	4023.8
GAHB	08:29:53	08:30:08	127.7	157.30	597.9	845.3	1110.2
BAR	08:29:54		135.2	229.65	111.6	151.4	137.6
DDC	08:29:55		140.5	132.86	1337.9	1817.3	2435.0
DACB	08:29:56		146.8	225.04	254.6	220.6	248.1
CWO	08:29:58		161.2	117.63	19844.0	7723.1	15492.1
HWCB	08:29:59		166.5	110.82	444.2	709.0	542.0

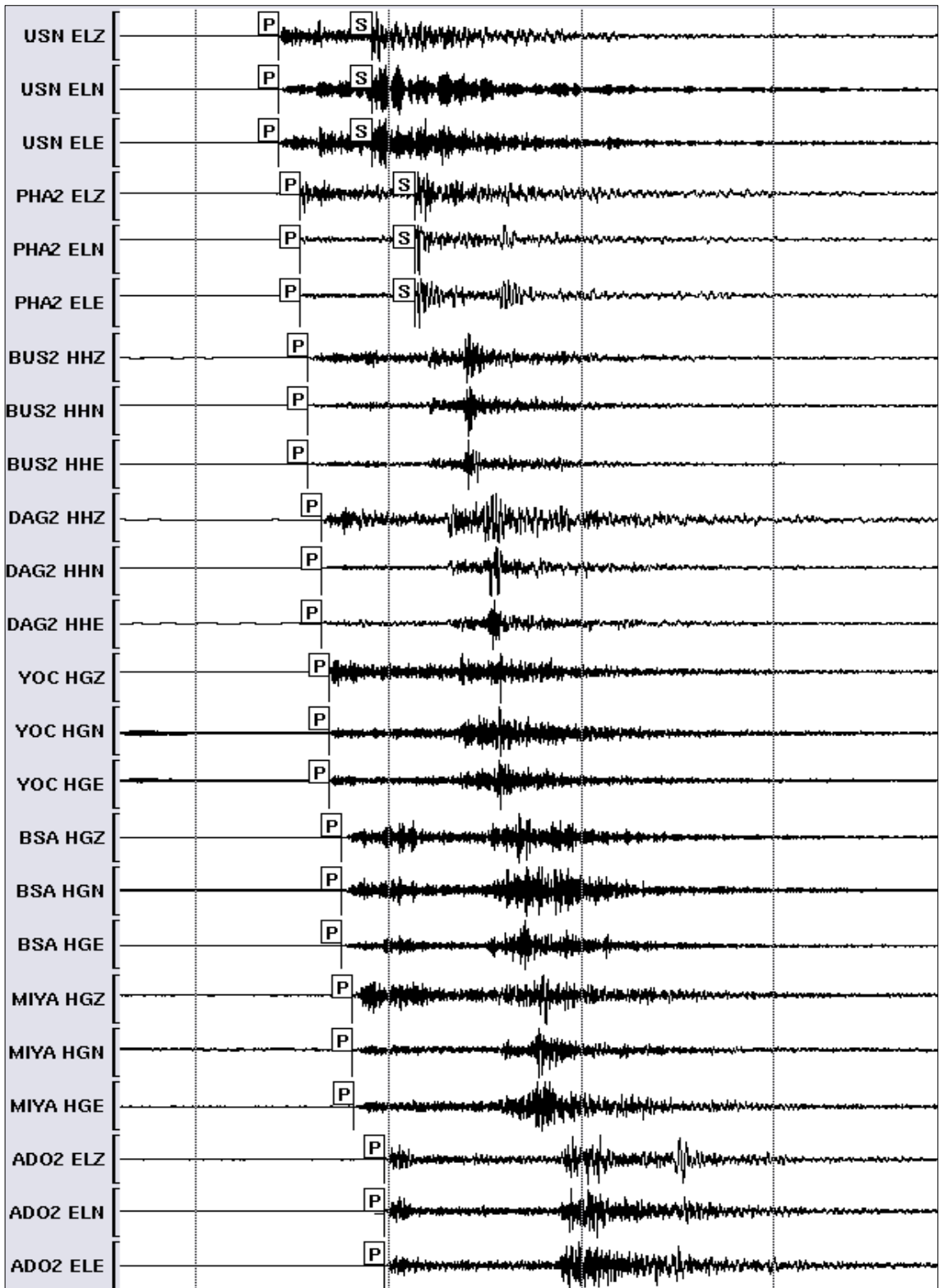




■ 2014년 21호 지진

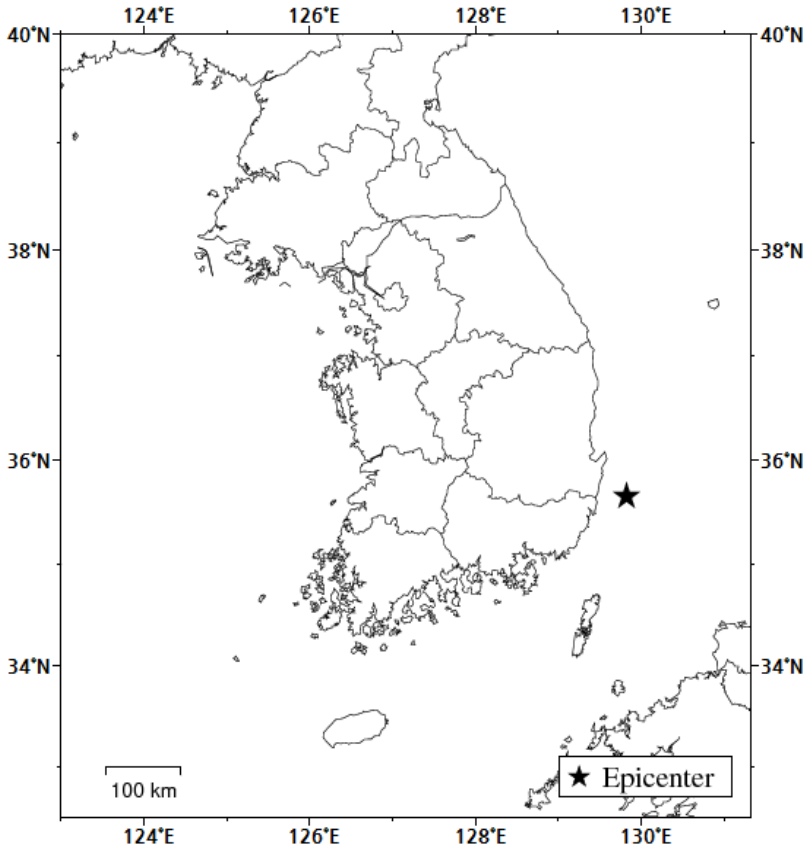
진원시	07월 03일 21시 57분 11초		진앙지	울산광역시 동구 동북동쪽 35km 해역			
진 양	위 도(°N)	35.66	규모(M_L)	3.5			
	경 도(°E)	129.76	진 도	진도 I : 울산			
관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
USN	21:57:21	21:57:29	57.7	274.81	181112.0	666912.5	413793.9
PHA2	21:57:23	21:57:32	68.8	329.48	2785.2	4855.0	3520.5
BUS2	21:57:24		74.4	232.20	6051.1	9297.3	11772.5
DAG2	21:57:25		78.8	279.01	772.2	1287.4	1162.3
YOC	21:57:25		81.0	296.01	4645.4	4910.3	7545.4
BSA	21:57:26		90.4	227.10	7613.9	4123.0	6600.2
MIYA	21:57:27		93.7	258.74	2584.3	4825.1	2450.7
ADO2	21:57:30		111.0	319.12	4100.1	8175.1	7487.6

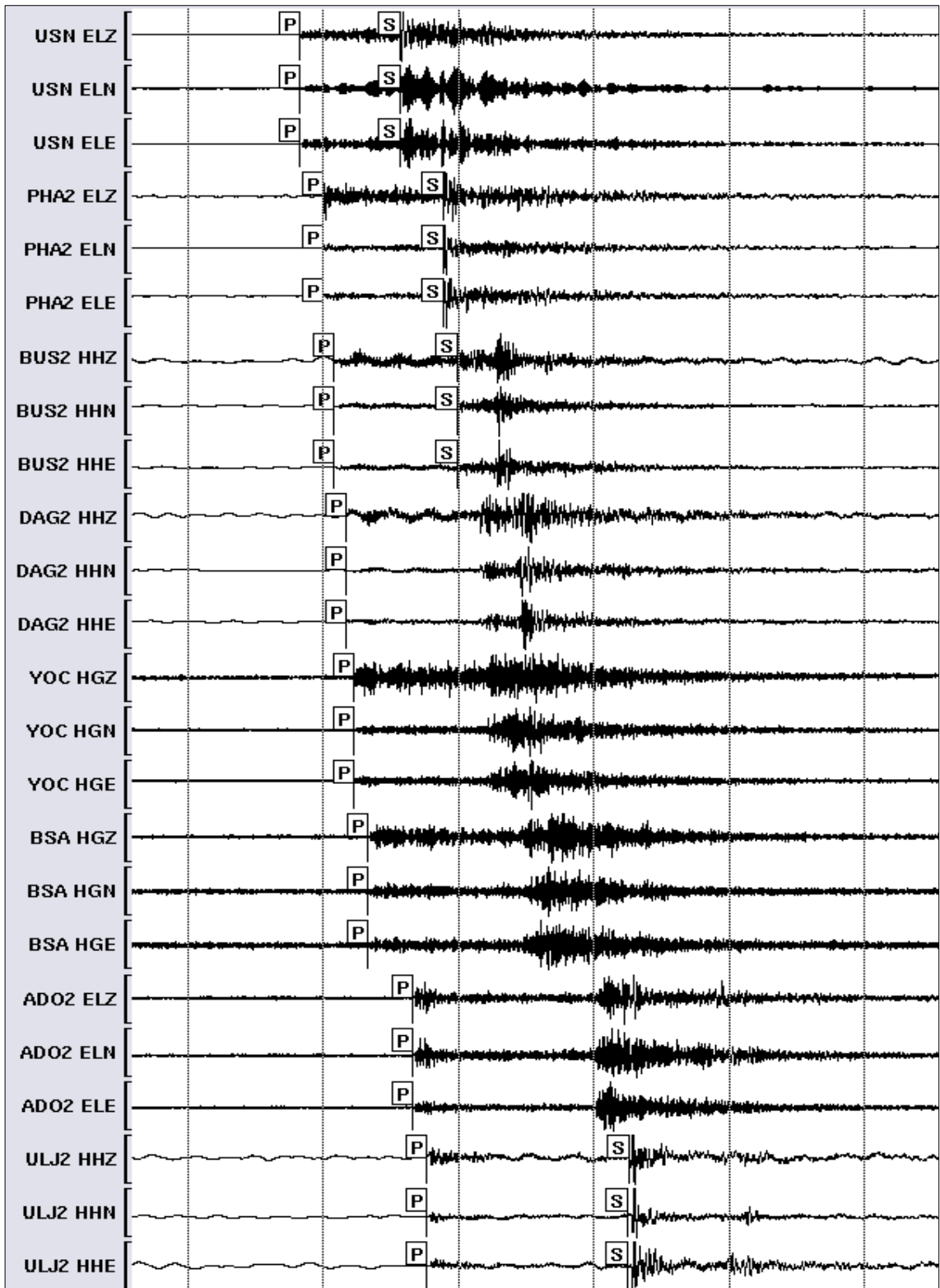




■ 2014년 22호 지진

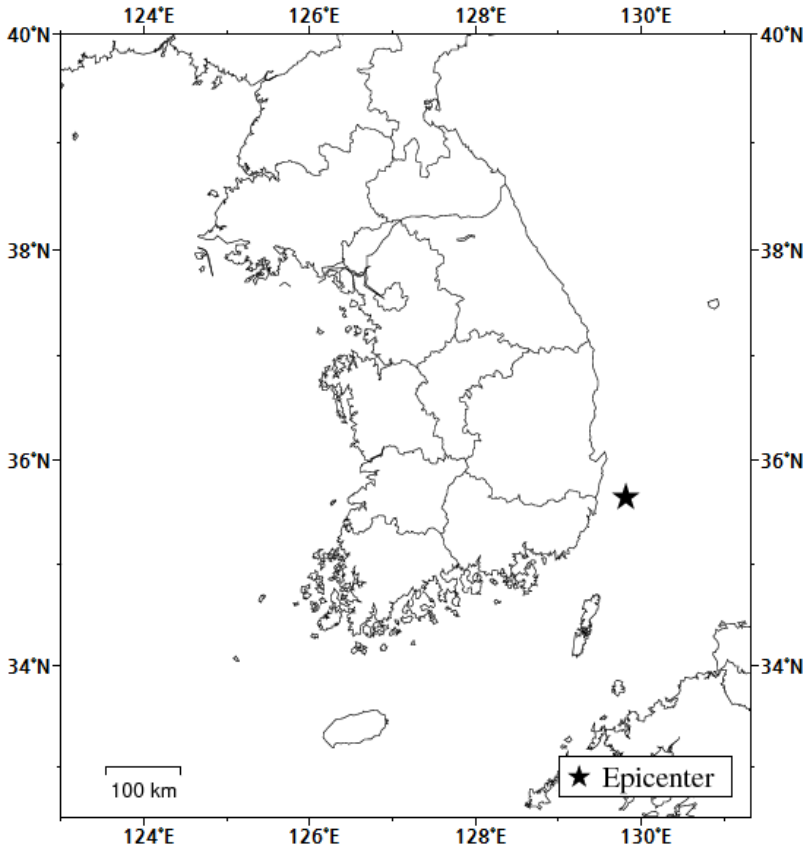
진원시	07월 03일 22시 04분 37초		진앙지	울산광역시 동구 동북동쪽 40km 해역			
진 양	위 도(°N)	35.66	규모(M _L)	2.6			
	경 도(°E)	129.82	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
USN	22:04:48	22:04:56	63.1	274.04	30138.7	104288.3	67614.1
PHA2	22:04:50	22:04:59	71.7	325.62	449.0	737.6	614.8
BUS2	22:04:51	22:04:51	78.7	234.37	928.4	1512.2	1299.3
DAG2	22:04:52		84.2	278.18	112.1	131.8	167.0
YOC	22:04:52		85.9	294.21	383.6	763.8	1080.8
BSA	22:04:53		94.4	229.15	578.9	640.2	545.9
ADO2	22:04:57		114.6	316.97	1055.4	1821.1	2231.3
ULJ2	22:04:58	22:05:13	121.6	342.39	214.7	276.1	237.9

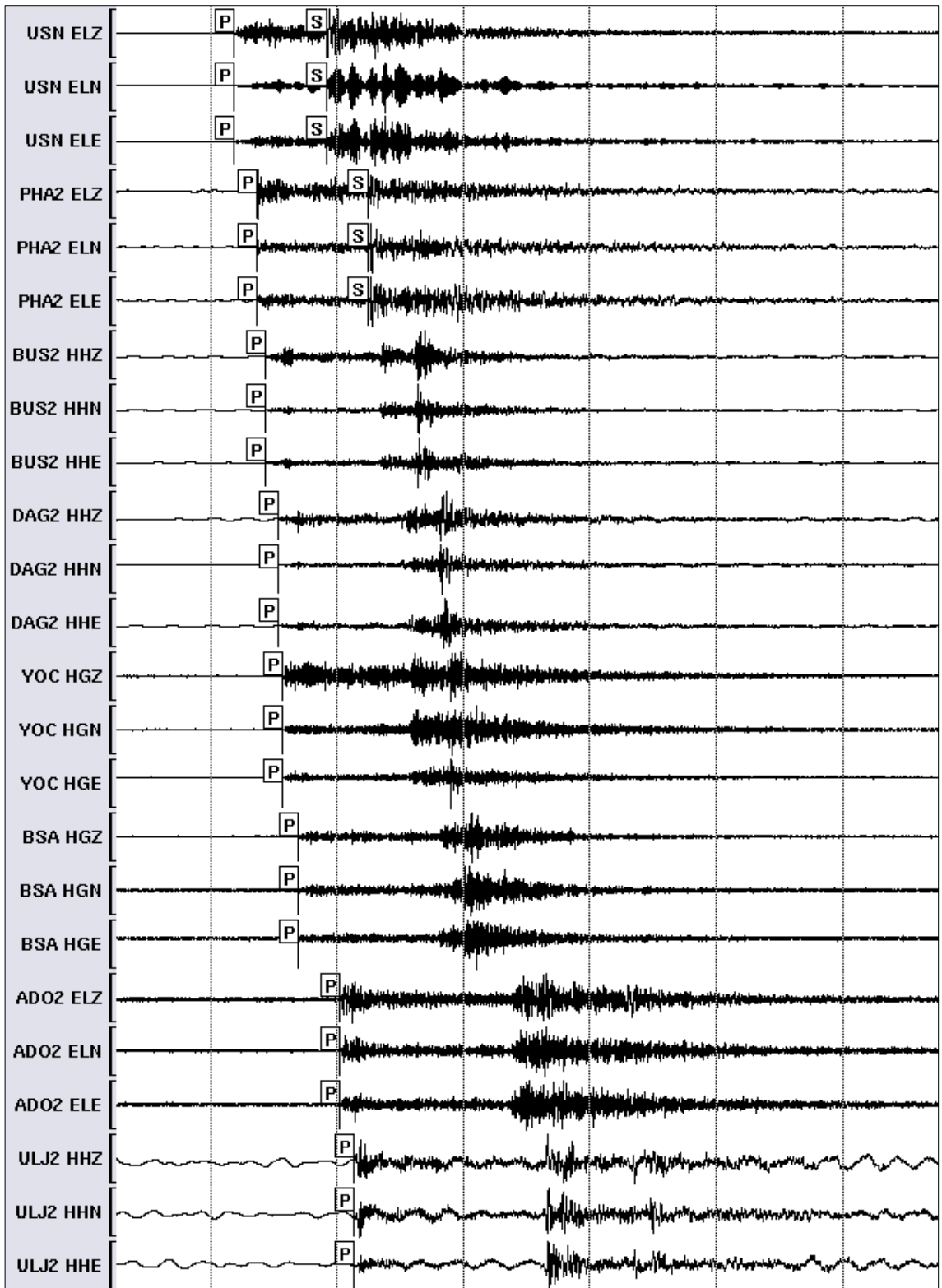




■ 2014년 23호 지진

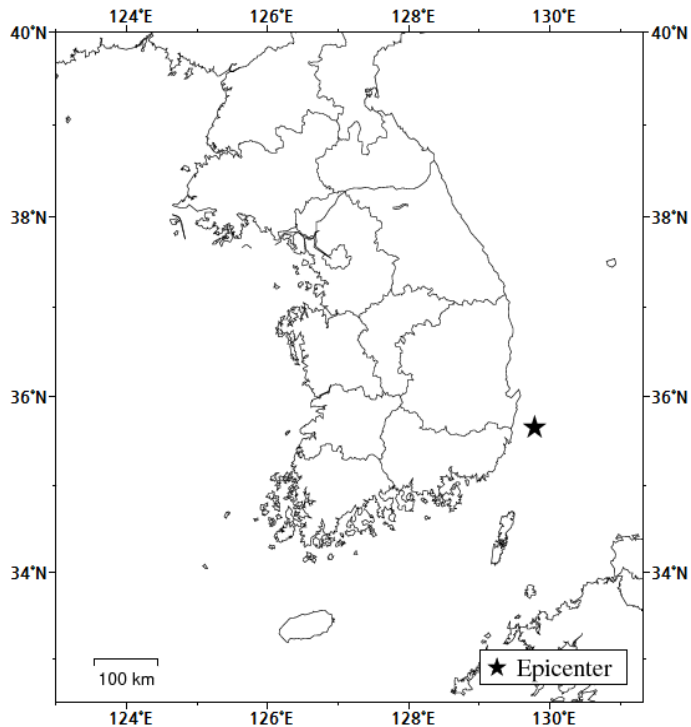
진원시	07월 04일 00시 11분 51초		진앙지	울산광역시 동구 동북동쪽 39km 해역			
진 양	위 도(°N)	35.65	규모(M _L)	2.5			
	경 도(°E)	129.81	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
USN	00:12:02	00:12:09	62.3	275.09	48664.0	185446.5	132979.0
PHA2	00:12:04	00:12:23	72.2	326.72	433.5	382.8	419.8
BUS2	00:12:04		77.4	234.61	1386.4	2389.9	2276.0
DAG2	00:12:05		83.5	279.00	184.8	316.0	202.7
YOC	00:12:06		85.6	295.13	607.2	887.3	2070.1
BSA	00:12:07		93.0	229.27	2075.4	1219.7	1491.2
ADO2	00:11:10		114.8	317.68	751.3	1313.0	1169.3
ULJ2	00:12:11		122.4	342.96	196.8	169.9	162.8

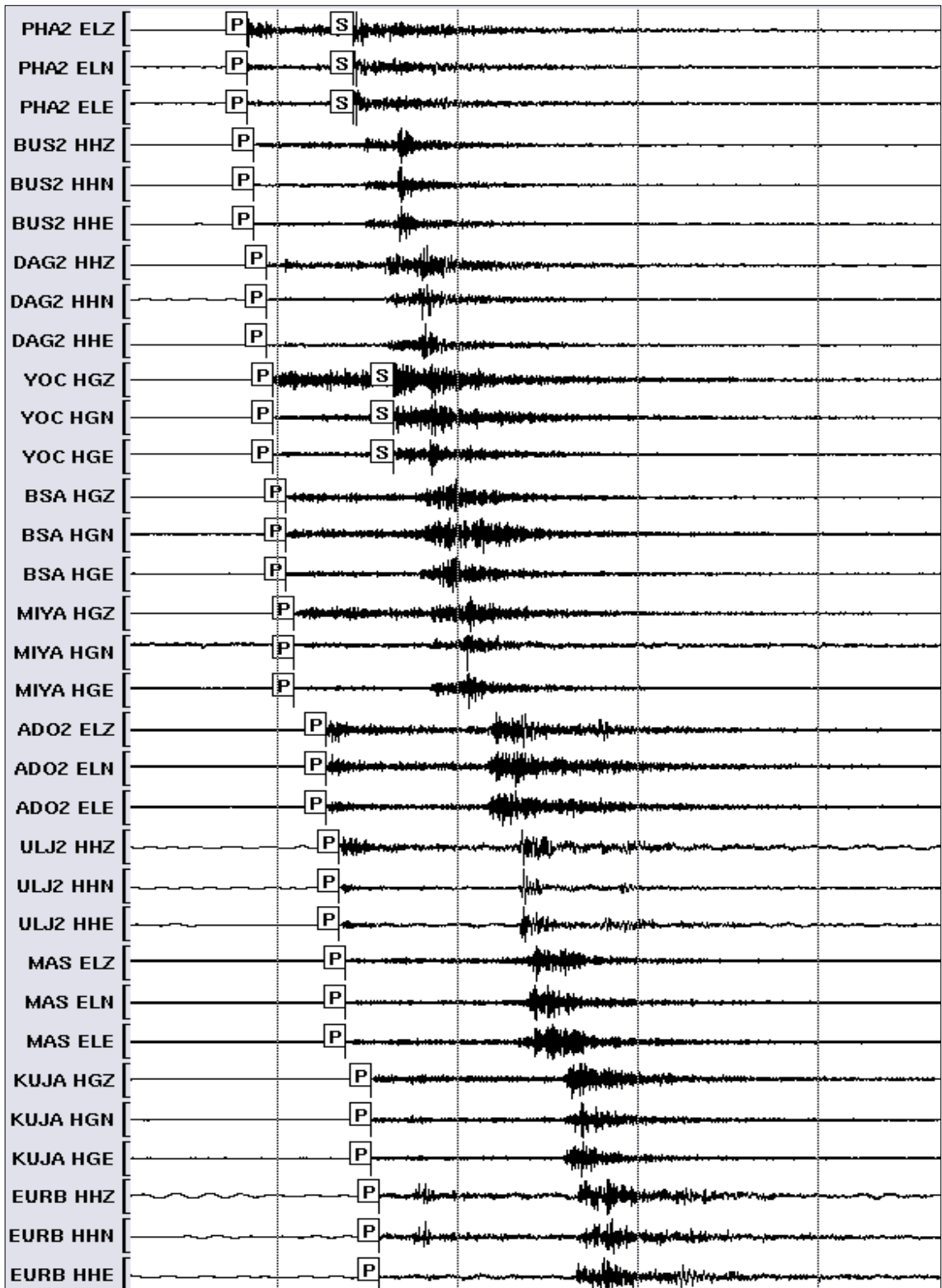




■ 2014년 24호 지진

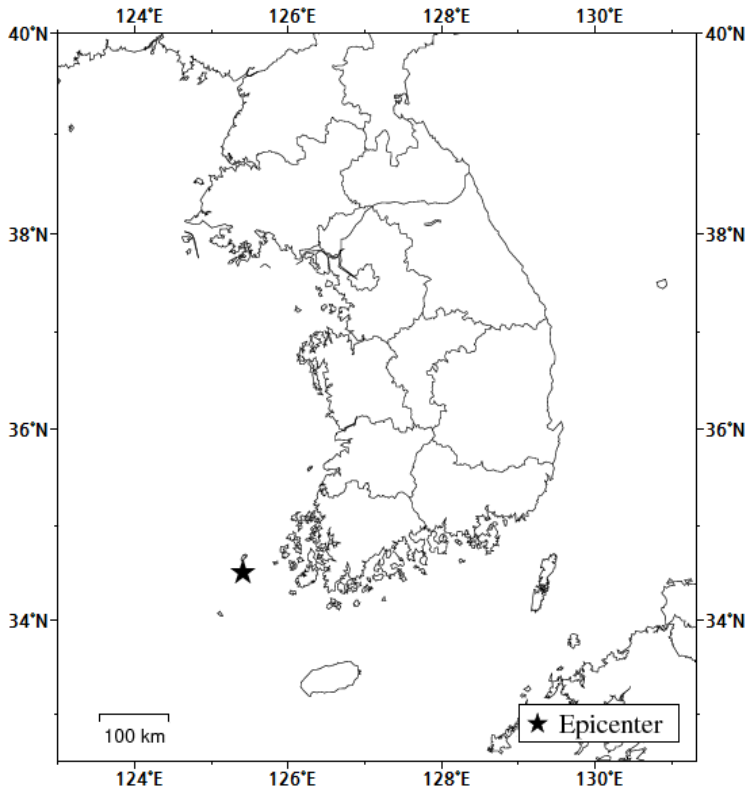
진원시	07월 04일 04시 13분 15초		진앙지	울산광역시 동구 동북동쪽 37km 해역			
진 양	위 도(°N)	35.66	규모(M _L)	2.9			
	경 도(°E)	129.78	진 도	무감			
관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
PHA2	04:13:27	04:13:36	69.8	328.67	1168.7	1520.5	1666.6
BUS2	04:13:28		75.8	233.21	3117.4	4855.0	3770.3
DAG2	04:13:29		80.6	279.22	384.0	533.7	433.5
YOC	04:13:29	04:13:40	82.6	295.90	1008.5	1830.7	3399.4
BSA	04:13:31		91.7	227.98	3668.1	1785.7	2647.1
MIYA	04:13:31		95.5	259.24	914.7	3310.0	1705.4
ADO2	04:13:34		112.2	318.74	1464.5	2510.4	3035.1
ULJ2	04:13:35		120.6	344.26	352.4	457.9	498.5
MAS	04:13:36		122.2	244.03	6364.6	13156.7	16935.4
KUJA	04:13:38		136.9	231.61	234.9	612.4	749.5
EURB	04:13:38		140.2	255.06	157.3	176.5	116.1

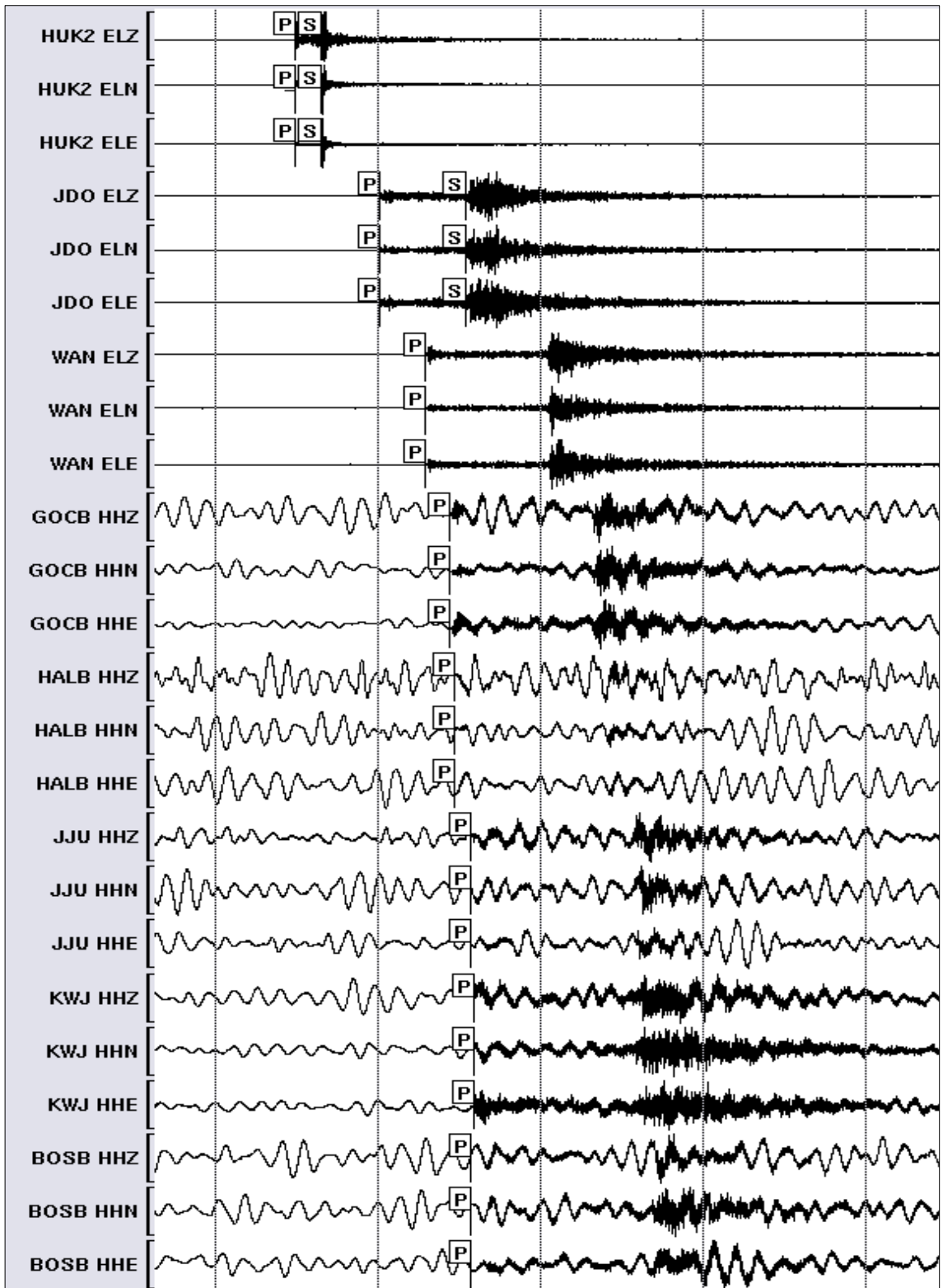




■ 2014년 25호 지진

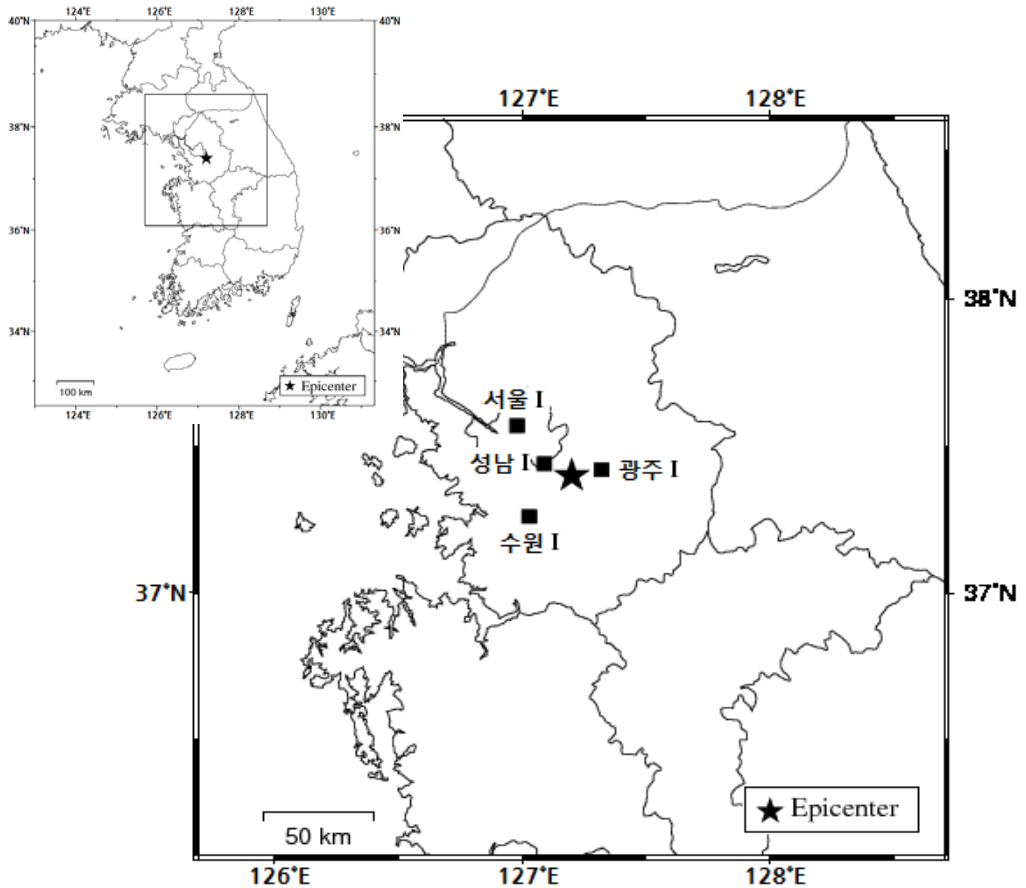
진원시	07월 04일 06시 27분 26초		진앙지	전라남도 신안군 흑산면 남남서쪽 17km 해역			
진 양	위 도(°N)	34.51	규모(M _L)	2.2			
	경 도(°E)	125.41	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
HUK2	06:27:30	06:27:33	20.0	9.47	8981.8	22992.2	28794.0
JDO	06:27:40	06:27:51	83.8	92.60	3096.4	3916.4	4717.0
WAN	06:27:46	06:28:01	119.1	95.79	20728.8	5386.7	34893.1
GOCB	06:27:49		142.9	48.85	-	-	-
HALB	06:27:50		146.7	147.05	137.9	122.2	184.7
JJU	06:27:52		159.3	138.68	280.6	240.7	133.9
KWJ	06:27:52		161.4	62.90	588.9	827.8	695.1
BOSB	06:27:52		167.3	79.78	24.9	29.7	28.9

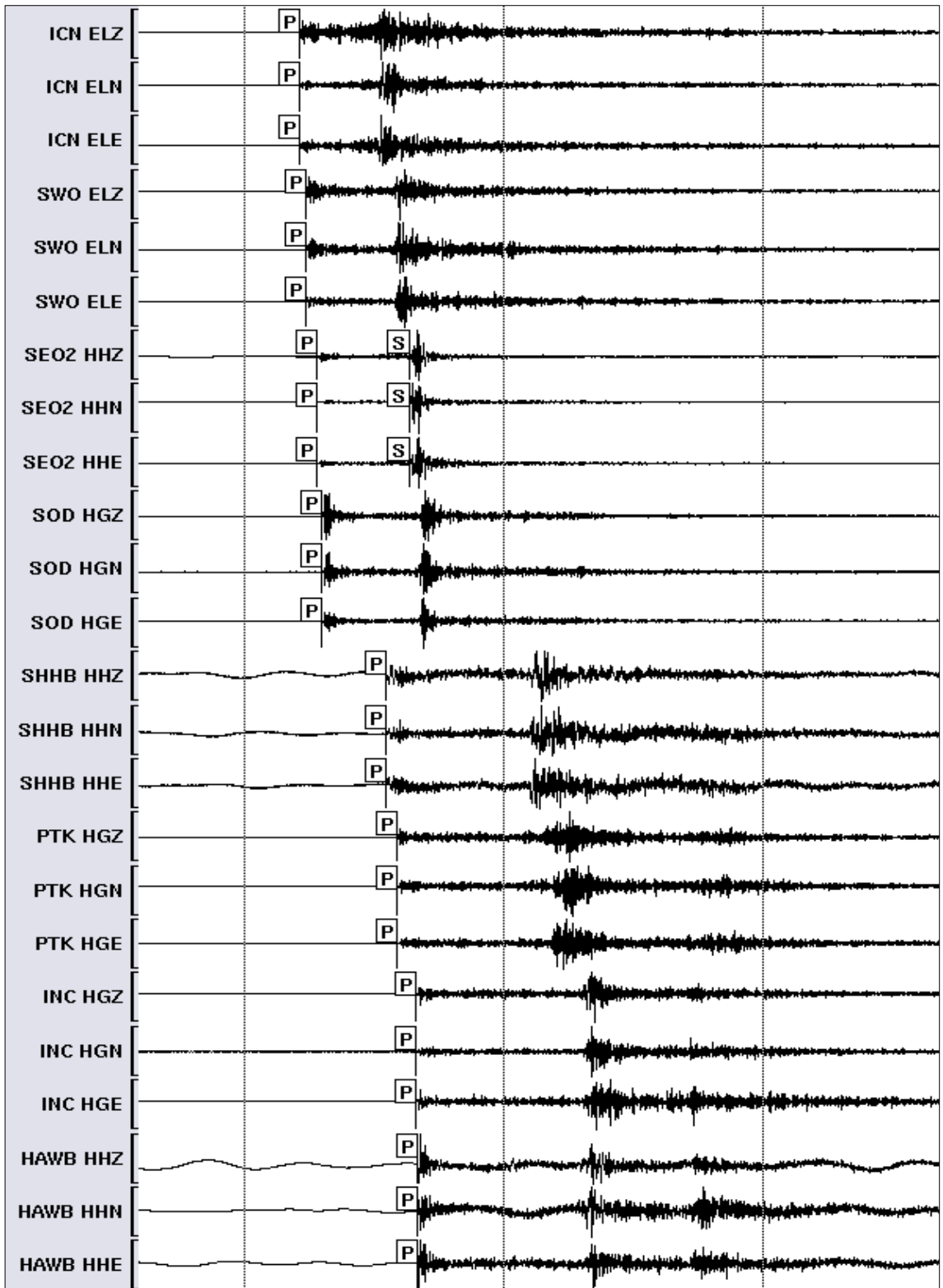




■ 2014년 26호 지진

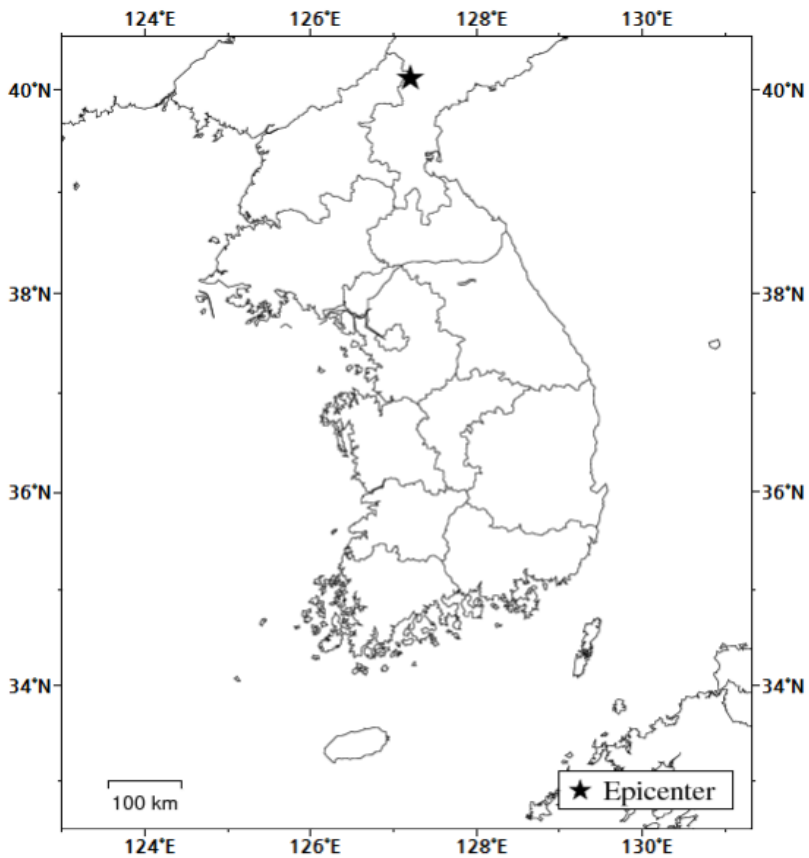
진원시	08월 02일 01시 32분 27초		진앙지	경기도 광주시 서남서쪽 5km 지역			
진 양	위 도(°N)	37.40	규모(M _L)	2.2			
	경 도(°E)	127.20	진 도	진도 I : 서울, 경기도			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
ICN	01:32:32	01:32:35	22.7	123.68	17888.8	12566.6	12777.6
SWO	01:32:32	01:32:36	23.4	235.36	17255.3	25214.7	26151.1
SEO2	01:32:33	01:32:36	27.1	291.73	2317.8	2569.8	3605.3
SOD	01:32:33		28.1	311.67	44916.8	40332.2	71106.7
SHHB	01:32:35		44.2	262.35	475.1	604.2	556.5
PTK	01:32:36		46.8	190.52	11122.0	28164.3	25686.6
HAWB	01:32:37		51.5	227.20	-	-	-
INC	01:32:37		51.6	279.33	6109.3	5139.1	5166.9

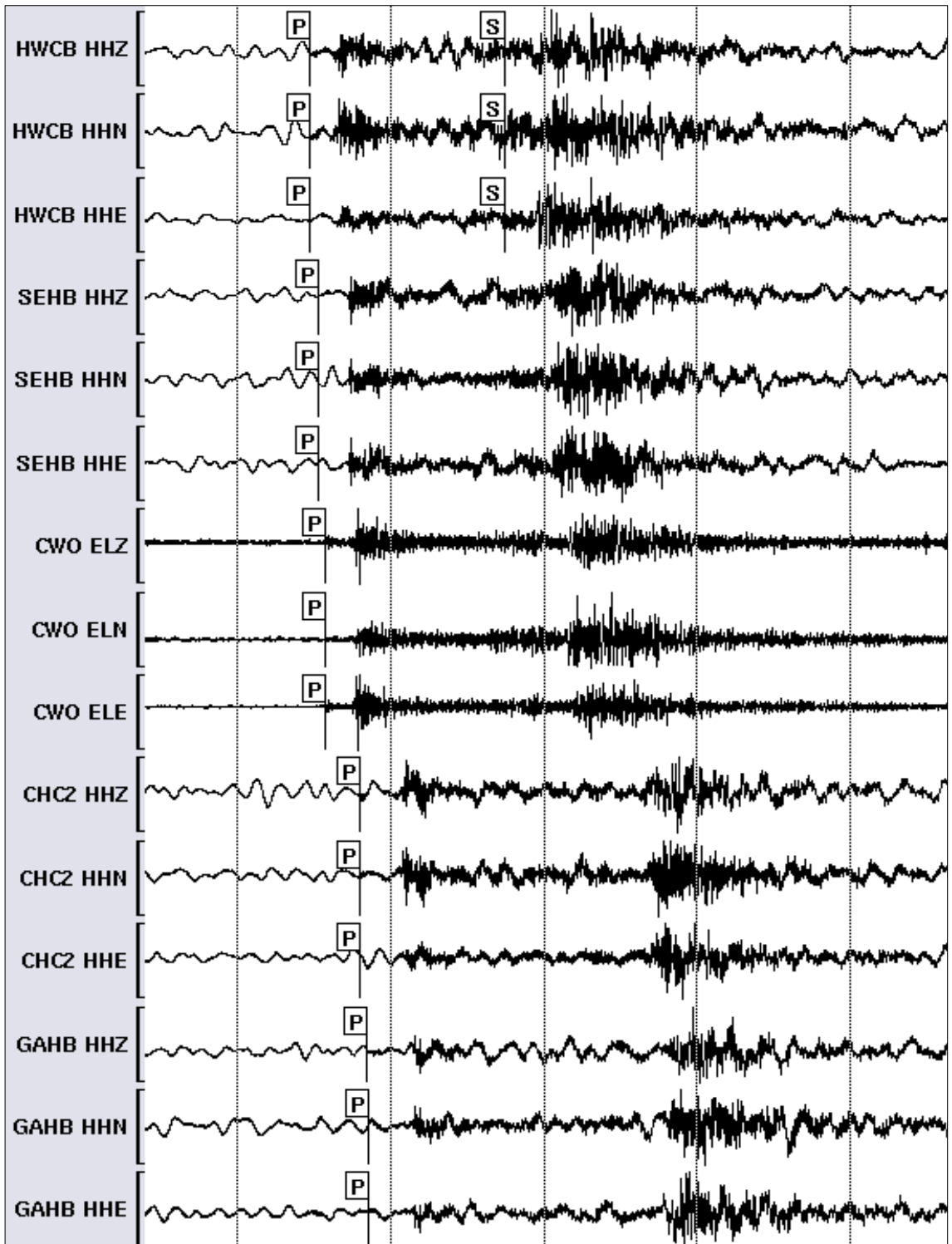




■ 2014년 27호 지진

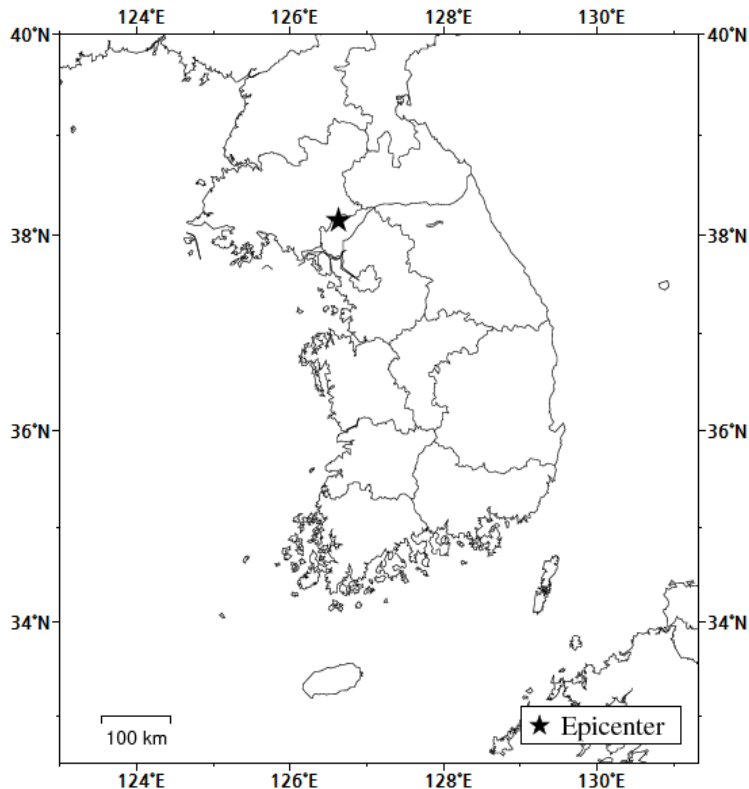
진원시	08월 05일 06시 16분 36초		진앙지	북한 함경남도 신흥군 서북서쪽 20km 지역			
진 양	위 도(°N)	40.11	규모(M _L)	2.5			
	경 도(°E)	127.20	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
HWCB	06:17:10	06:17:35	213.9	168.81	65.0	54.9	57.8
SEHB	06:17:11	06:17:41	223.9	155.66	66.4	67.6	73.6
CWO	06:17:11		227.0	172.81	1486.4	1409.8	1463.4
CHC2	06:17:16		264.7	168.14	-	-	-
GAHB	06:17:17		275.0	193.90	325.2	284.8	322.8

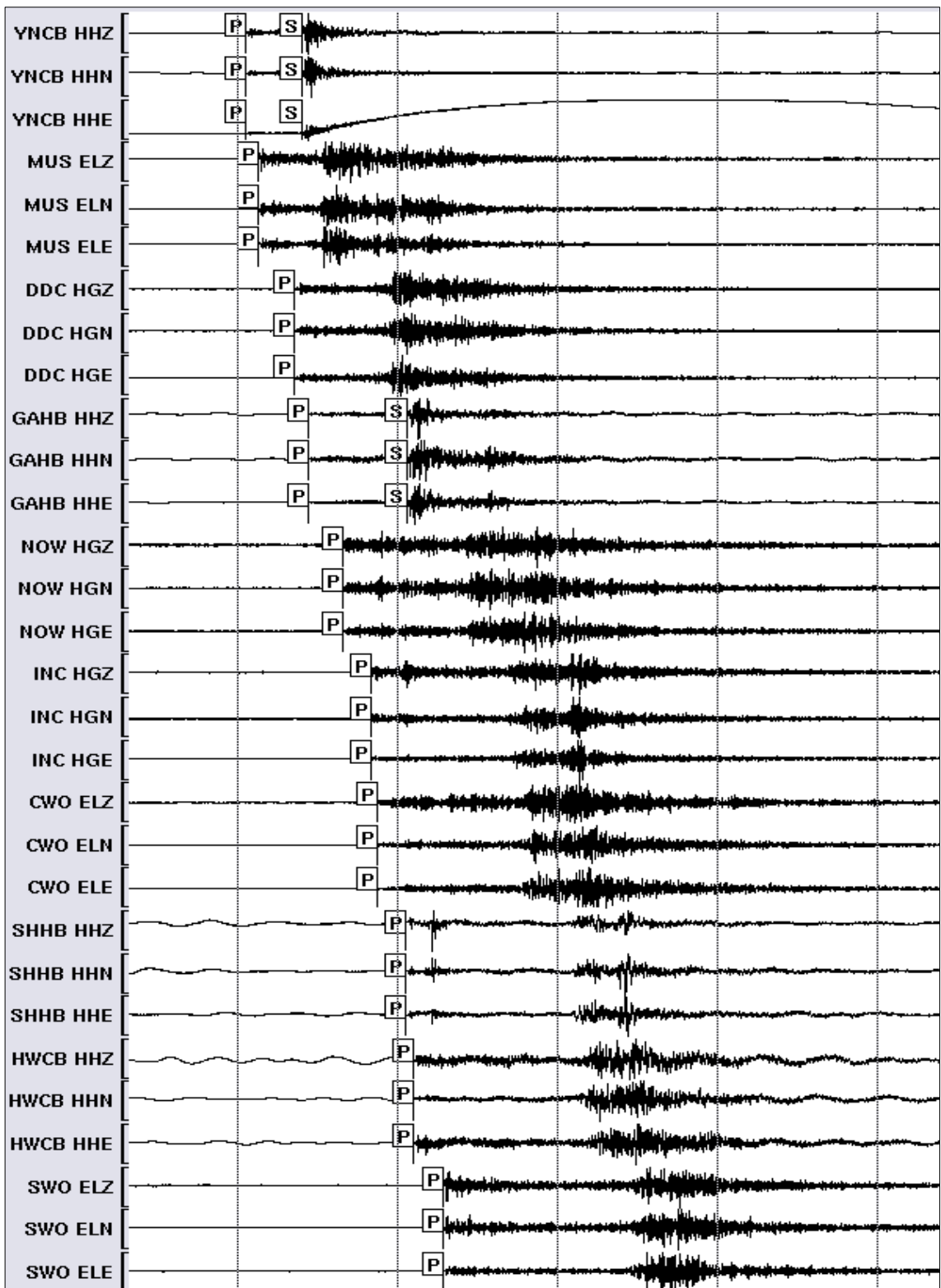




■ 2014년 28호 지진

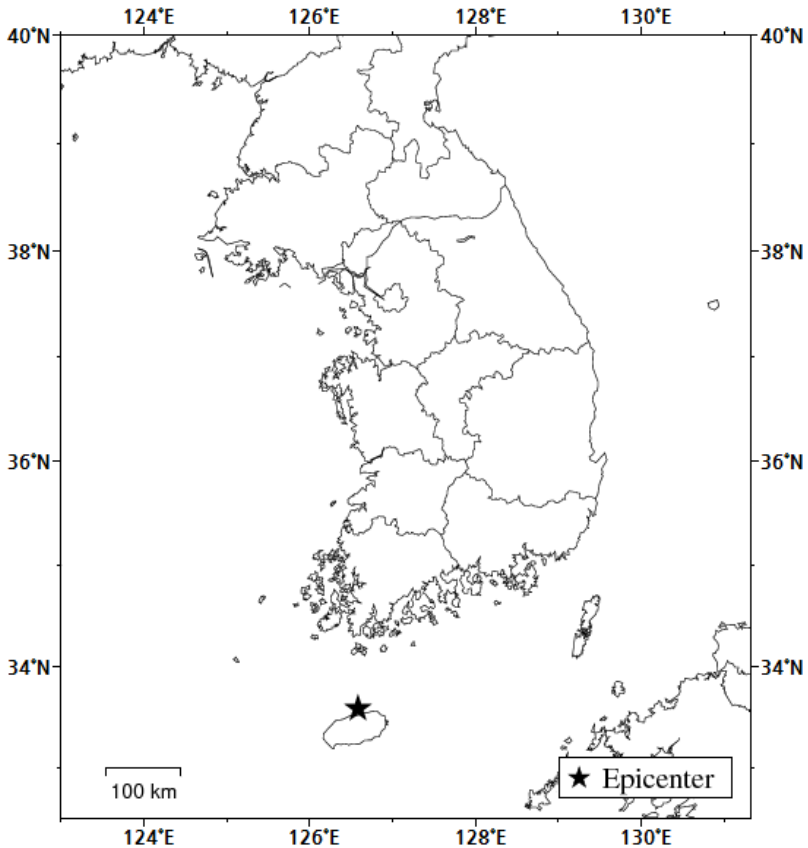
진원시	08월 10일 18시 07분 05초		진앙지	북한 개성시 북북동쪽 21km 지역			
진 양	위 도(°N)	38.15	규모(M _L)	2.4			
	경 도(°E)	126.63	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
YNCB	18:07:10	18:07:14	28.6	115.50	9119.1	13030.0	2905.7
MUS	18:07:11	18:07:16	31.7	157.76	7016.4	7560.6	11058.9
DDC	18:07:14	18:07:20	46.8	126.09	10638.9	14506.2	17768.2
GAHB	18:07:14	18:07:21	51.8	197.91	2551.0	3329.9	3529.0
NOW	18:07:17		64.4	143.08	4453.9	17258.2	16323.9
INC	18:07:18		74.8	180.28	1607.5	1926.0	3208.4
CWO	18:07:19		78.3	95.30	44714.2	21522.0	21537.3
SHHB	18:07:21		89.3	175.70	221.4	214.2	253.3
HWCB	18:07:21		91.3	84.84	1109.1	1178.3	1171.1
SWO	18:07:23		101.4	162.05	963.0	1962.1	2319.3

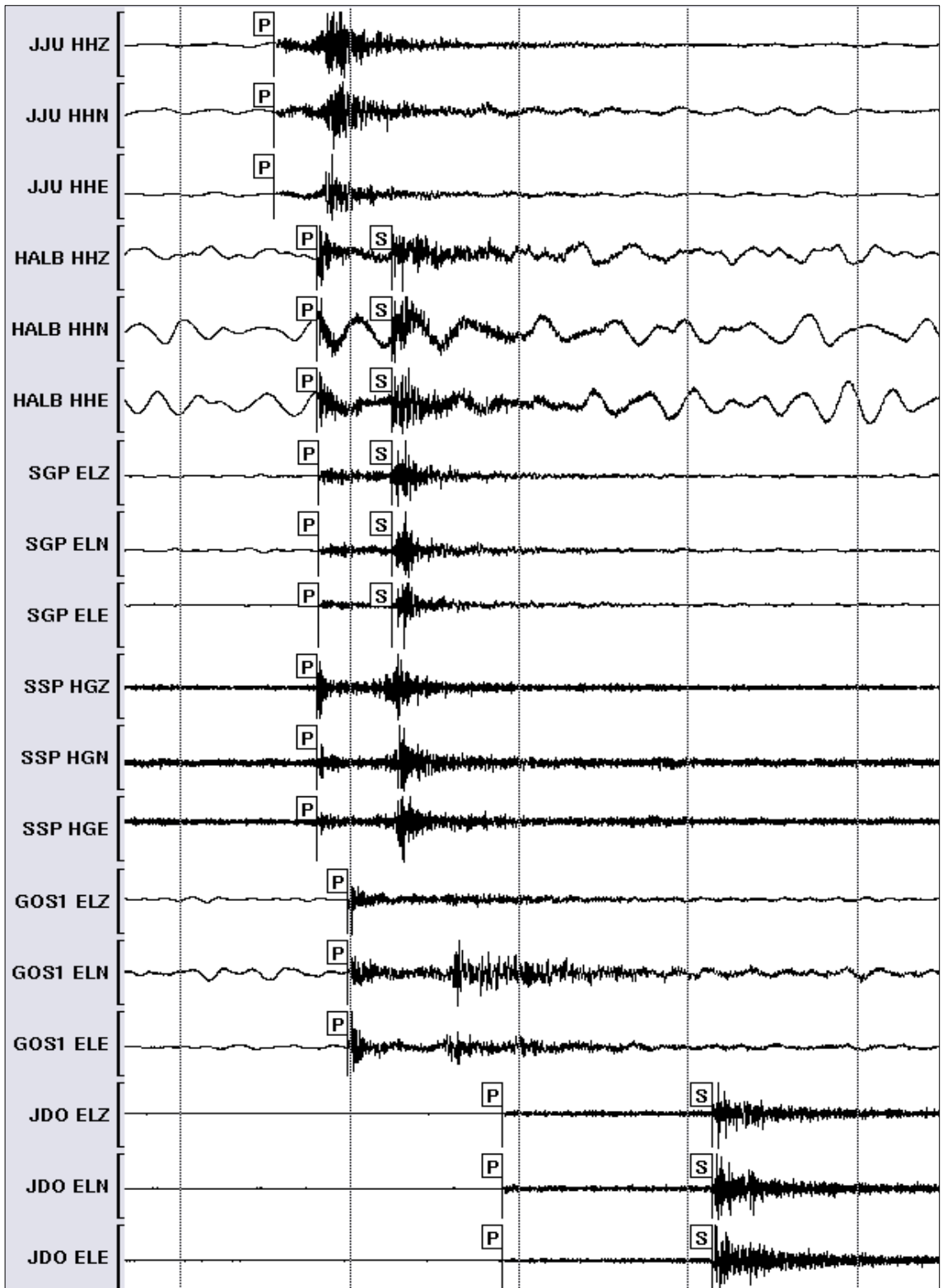




■ 2014년 29호 지진

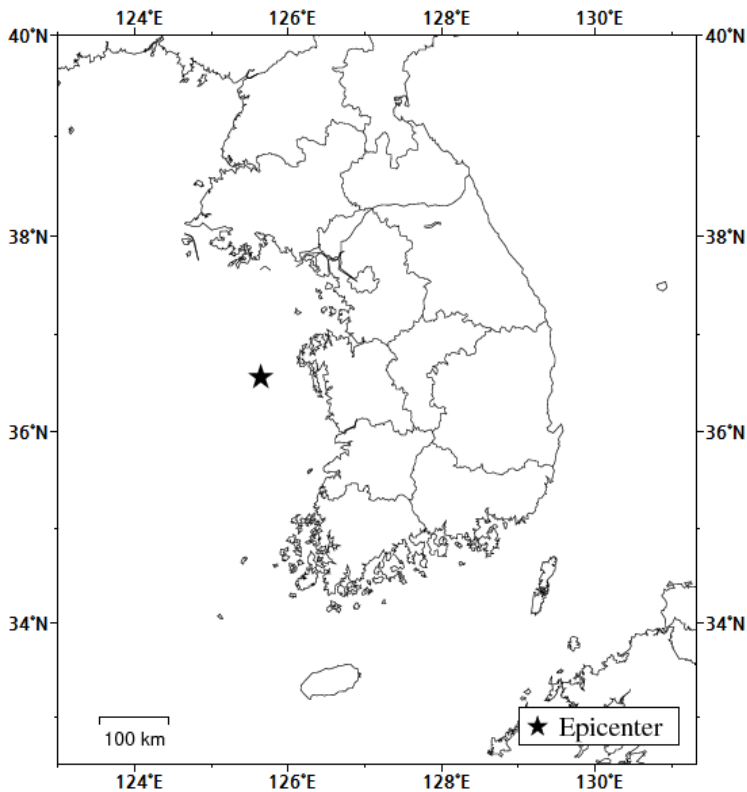
진원시	08월 16일 00시 51분 42초		진앙지	제주특별자치도 제주시 북북동쪽 11km 해역			
진 양	위 도(°N)	33.59	규모(M _L)	2.1			
	경 도(°E)	126.58	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
JJU	00:51:46	00:51:48	18.0	189.20	5194.9	3720.9	6990.4
HALB	00:51:48	00:51:51	35.3	235.53	681.3	544.7	644.1
SSP	00:51:48		35.8	128.11	1320.2	649.8	828.4
SGP	00:51:48	00:51:52	37.6	191.20	12986.6	14885.9	15281.7
GOS1	00:51:50		47.1	228.00	20165.8	6658.1	10826.1
JDO	00:51:59	00:52:11	101.0	347.05	850.7	1294.2	1739.5

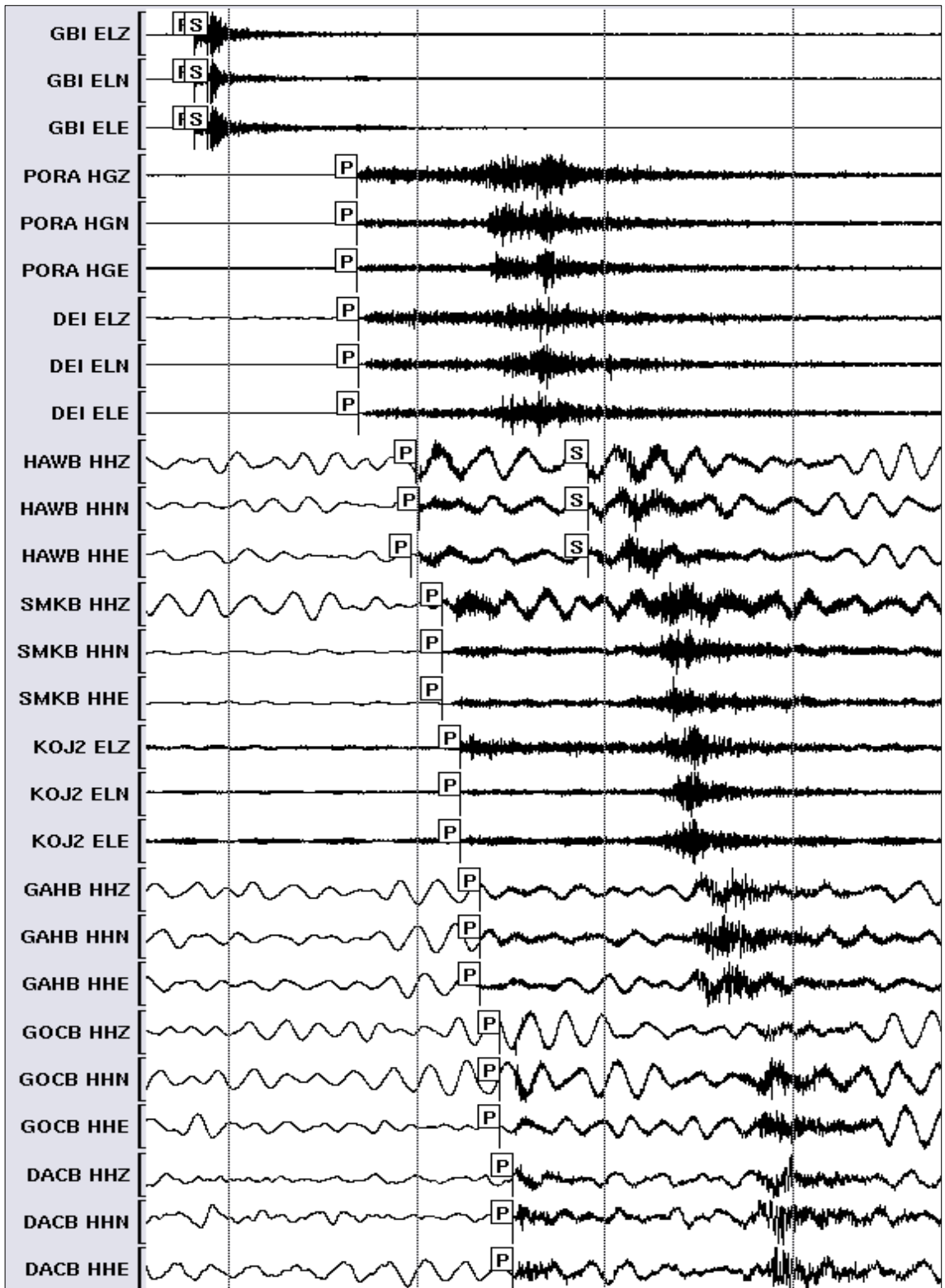




▣ 2014년 30호 지진

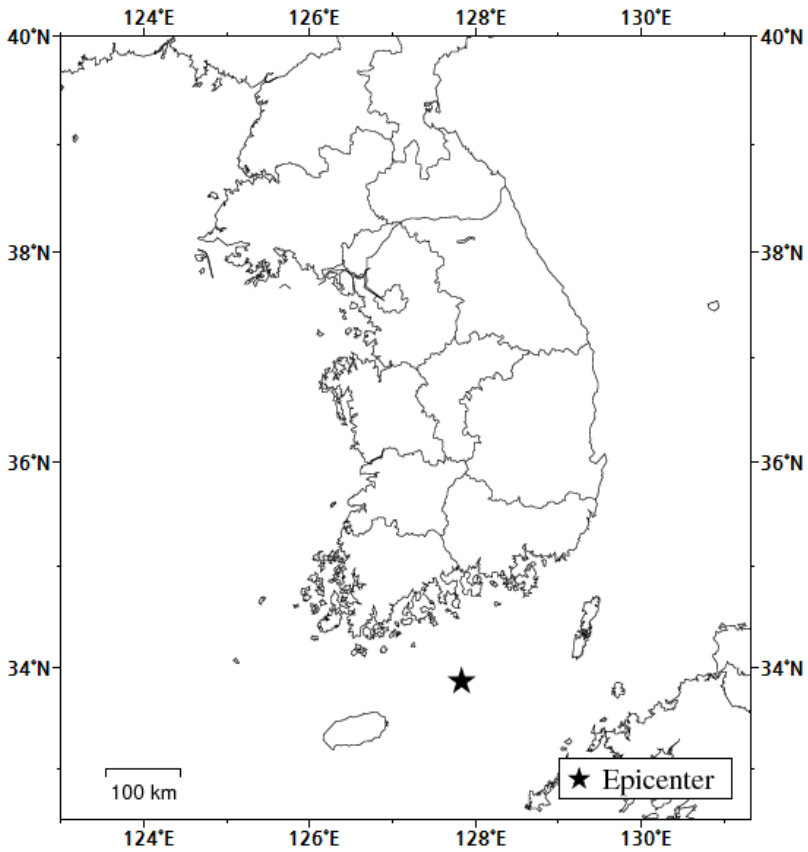
진원시	08월 18일 05시 13분 55초		진앙지	충청남도 태안군 서거렬비도 동남동쪽 10km 해역			
진 양	위 도(°N)	36.57	규모(M _L)	2.1			
	경 도(°E)	125.64	진 도	무감			
관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
GBI	05:13:57	05:13:58	9.5	310.45	34579.4	35681.1	35955.0
PORA	05:14:10	05:14:21	86.4	107.85	318.4	469.9	579.6
DEI	05:14:10	05:14:22	86.7	28.12	442.3	1902.4	2009.8
HAWB	05:14:15	05:14:29	116.0	59.99	-	-	-
SMKB	05:14:17		127.9	139.74	58.3	57.8	44.0
KOJ2	05:14:18		134.9	94.18	201.5	387.0	534.9
GAHB	05:14:20		145.3	29.12	149.0	173.2	249.2
GOCB	05:14:22		160.9	147.35	24.3	24.7	39.7
DACB	05:14:22		162.8	329.73	626.1	465.1	657.1

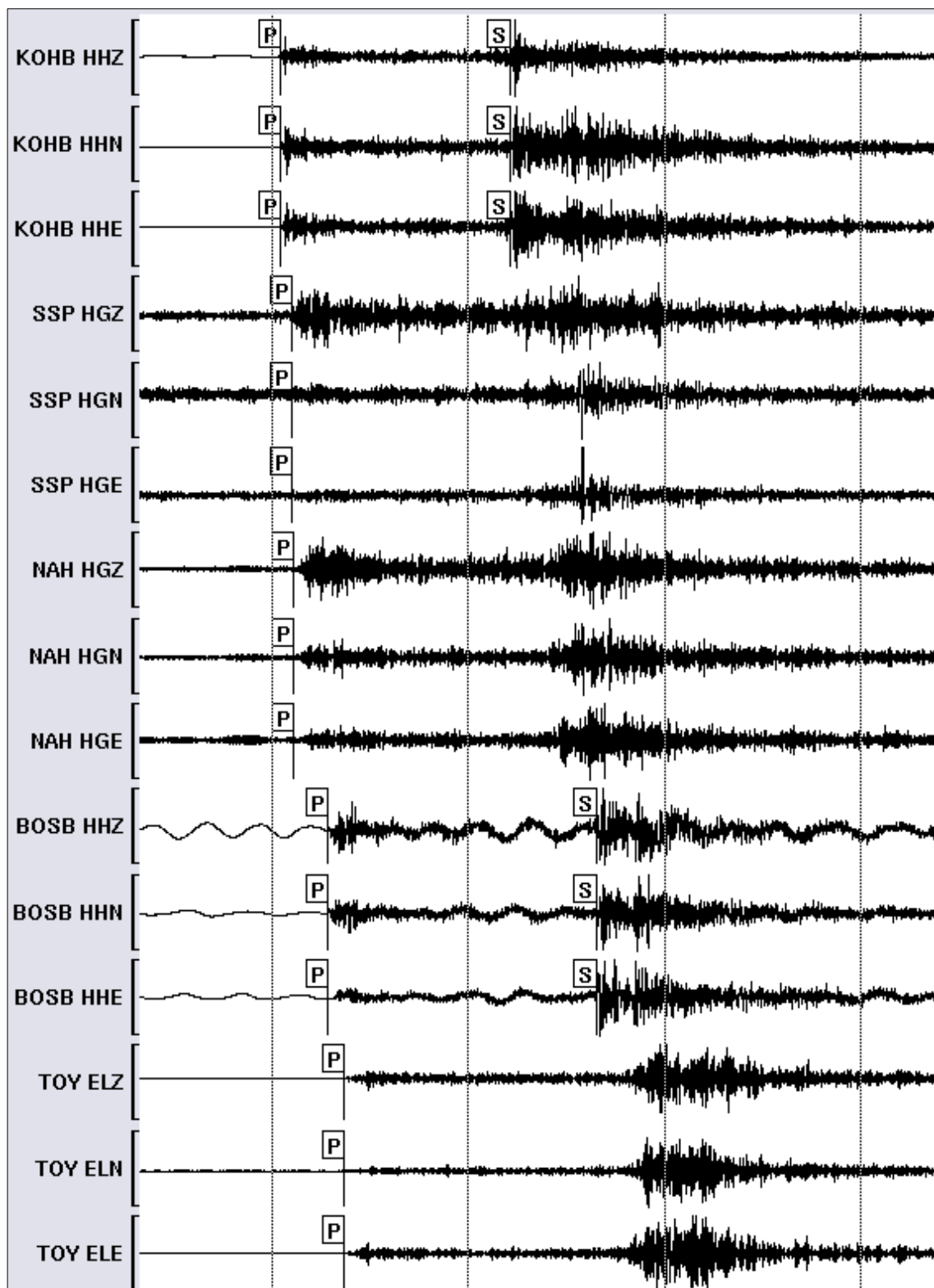




■ 2014년 31호 지진

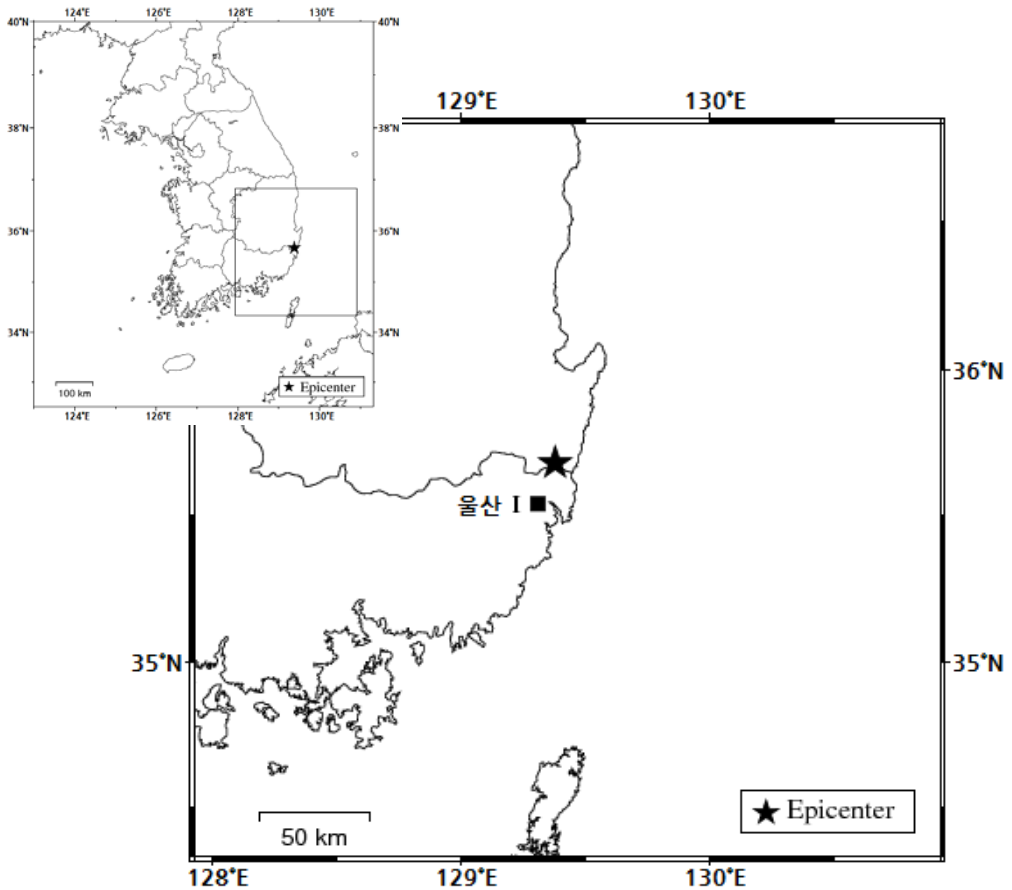
진원시	08월 21일 22시 30분 43초		진앙지	전라남도 여수시 거문도 동남동쪽 51km 해역			
진 양	위 도(°N)	33.87	규모(M _L)	2.7			
	경 도(°E)	127.83	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
KOHB	22:31:00	22:31:12	97.6	328.63	2828.5	1126.5	2010.4
SSP	22:31:01	22:31:13	103.0	238.71	1141.6	542.6	737.4
NAH	22:31:01		105.6	4.82	2410.6	6970.8	7200.6
BOSB	22:31:03	22:31:17	114.4	330.40	147.9	285.0	181.4
TOY	22:31:04		121.9	27.08	4035.2	3685.9	4647.6

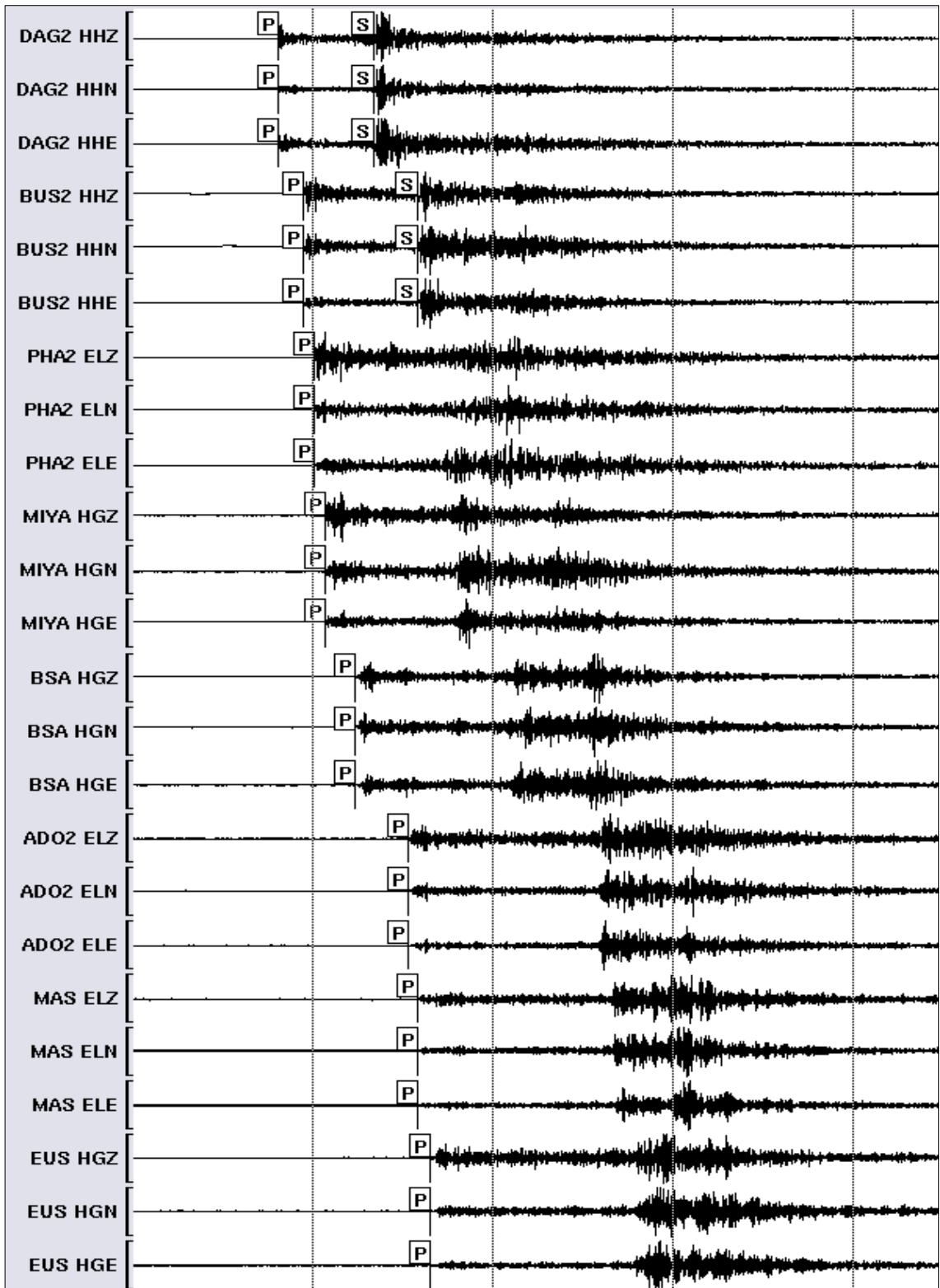




■ 2014년 32호 지진

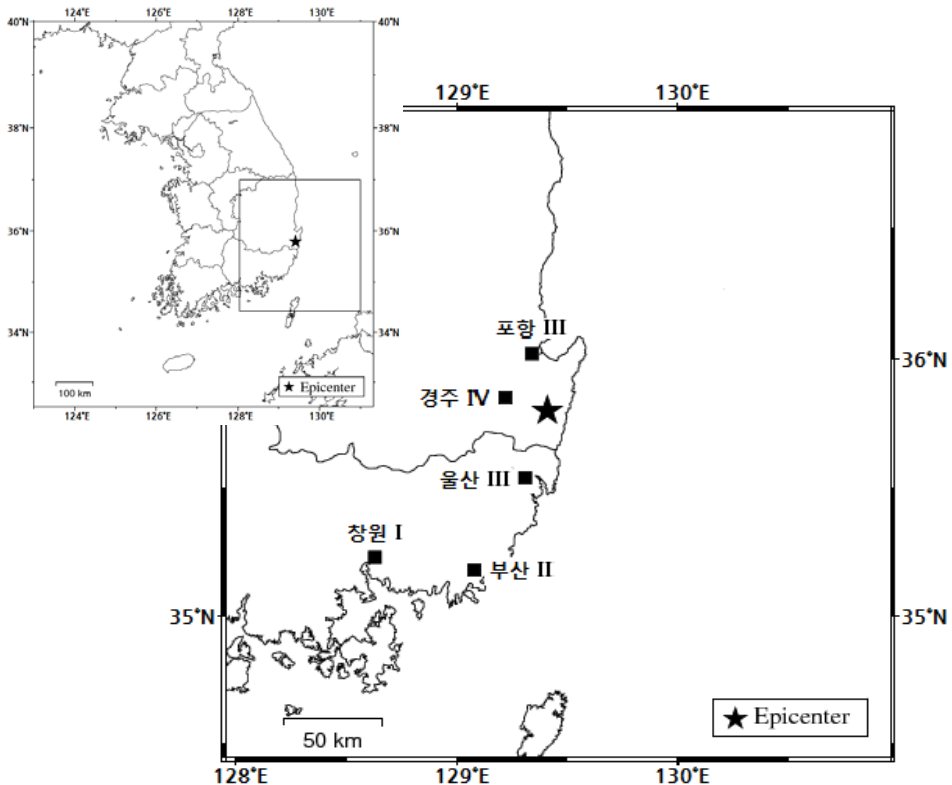
진원시	09월 09일 00시 24분 00초		진앙지	경상북도 경주시 남동쪽 23km 지역			
진 양	위 도(°N)	35.68	규모(M _L)	2.2			
	경 도(°E)	129.38	진 도	진도 I : 울산			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
DAG2	00:24:08	00:24:13	44.7	283.52	839.6	744.2	528.3
BUS2	00:24:09	00:24:16	53.7	205.85	2095.9	3321.3	3420.3
PHA2	00:24:10		57.0	0.34	1180.6	763.2	714.4
MIYA	00:24:11	00:24:18	61.1	250.00	1080.5	943.9	1570.6
BSA	00:24:12		71.3	205.59	2984.3	2052.4	1621.9
ADO2	00:24:15		90.2	335.40	3875.3	7183.5	5890.1
MAS	00:24:16		92.6	232.15	3709.7	14996.0	22158.4
EUS	00:24:17		97.6	321.13	2679.2	5742.5	4247.0

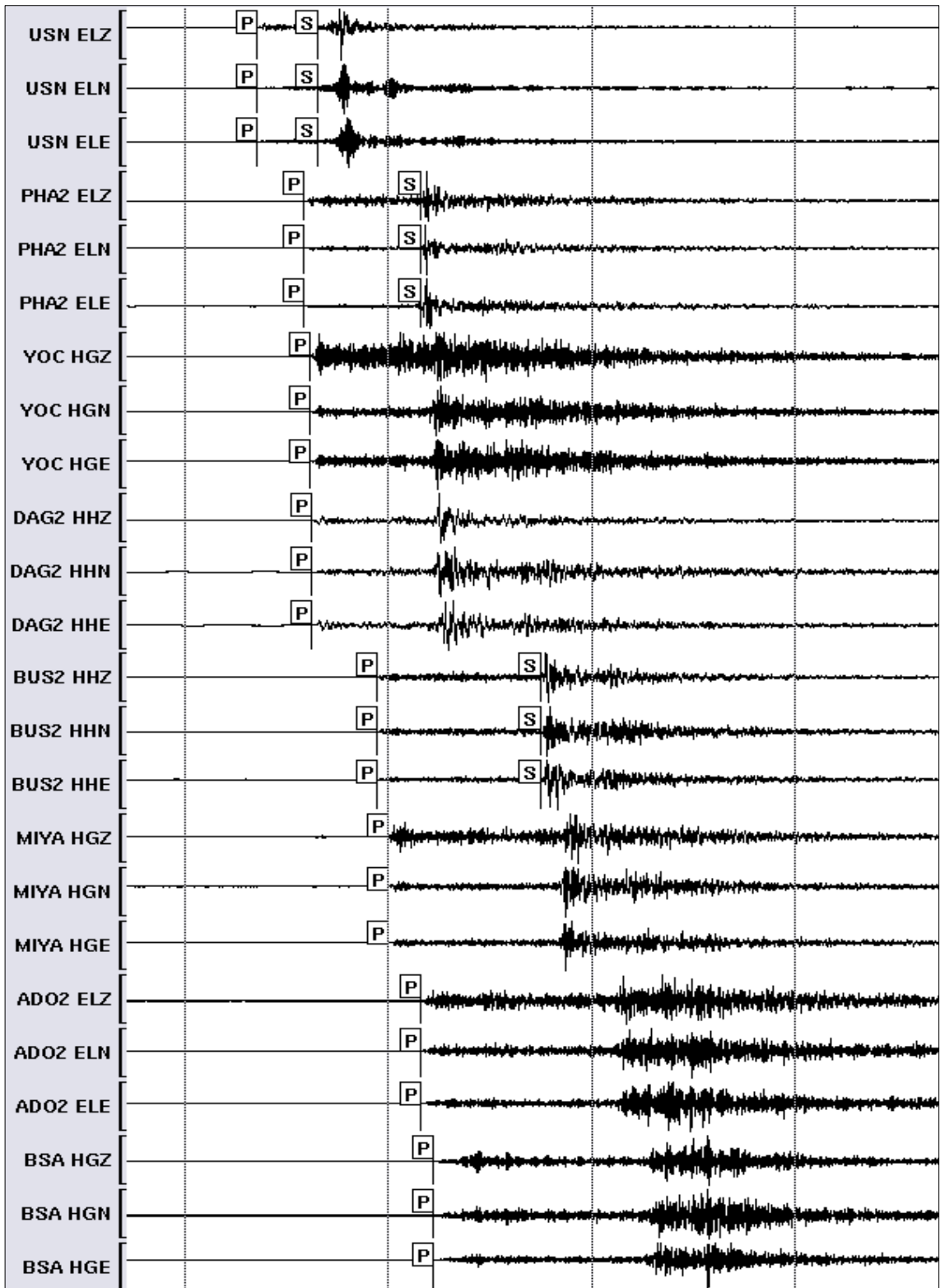




■ 2014년 33호 지진

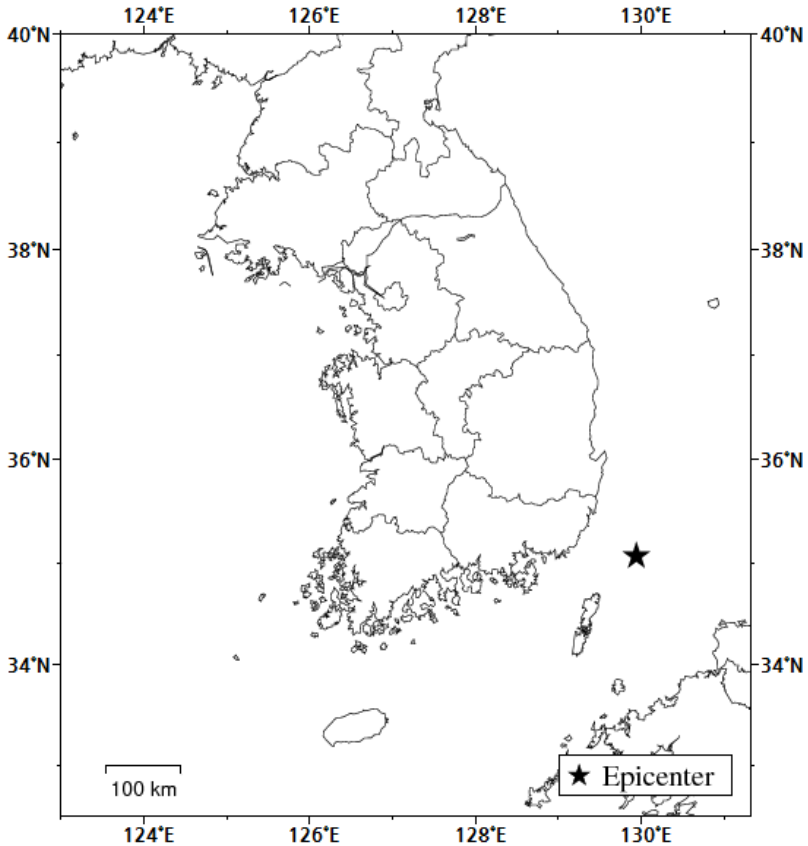
진원시	09월 23일 15시 27분 58초		진앙지	경상북도 경주시 동남동쪽 18km 지역			
진 양	위 도(°N)	35.80	규모(M _L)	3.5			
	경 도(°E)	129.41	진 도	진도 IV : 경주 진도 III : 울산, 포항 진도 II : 부산 진도 I : 창원			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
USN	15:28:04	15:28:07	28.1	248.19	1809122.2	4209655.9	3203881.0
PHA2	15:28:06	15:28:12	43.8	355.17	12280.5	9274.6	12364.6
YOC	15:28:06		45.8	295.94	5792.3	10823.2	10988.9
DAG2	15:28:06		46.4	266.29	2611.1	1922.4	2100.7
BUS2	15:28:09	15:28:17	67.0	204.08	11015.2	13246.5	17188.5
MIYA	15:28:10		69.2	240.86	4578.3	7731.4	7952.7
ADO2	15:28:12		79.7	328.82	9207.2	14374.7	16408.0
BSA	15:28:12		84.6	204.23	10653.7	5817.7	10381.2

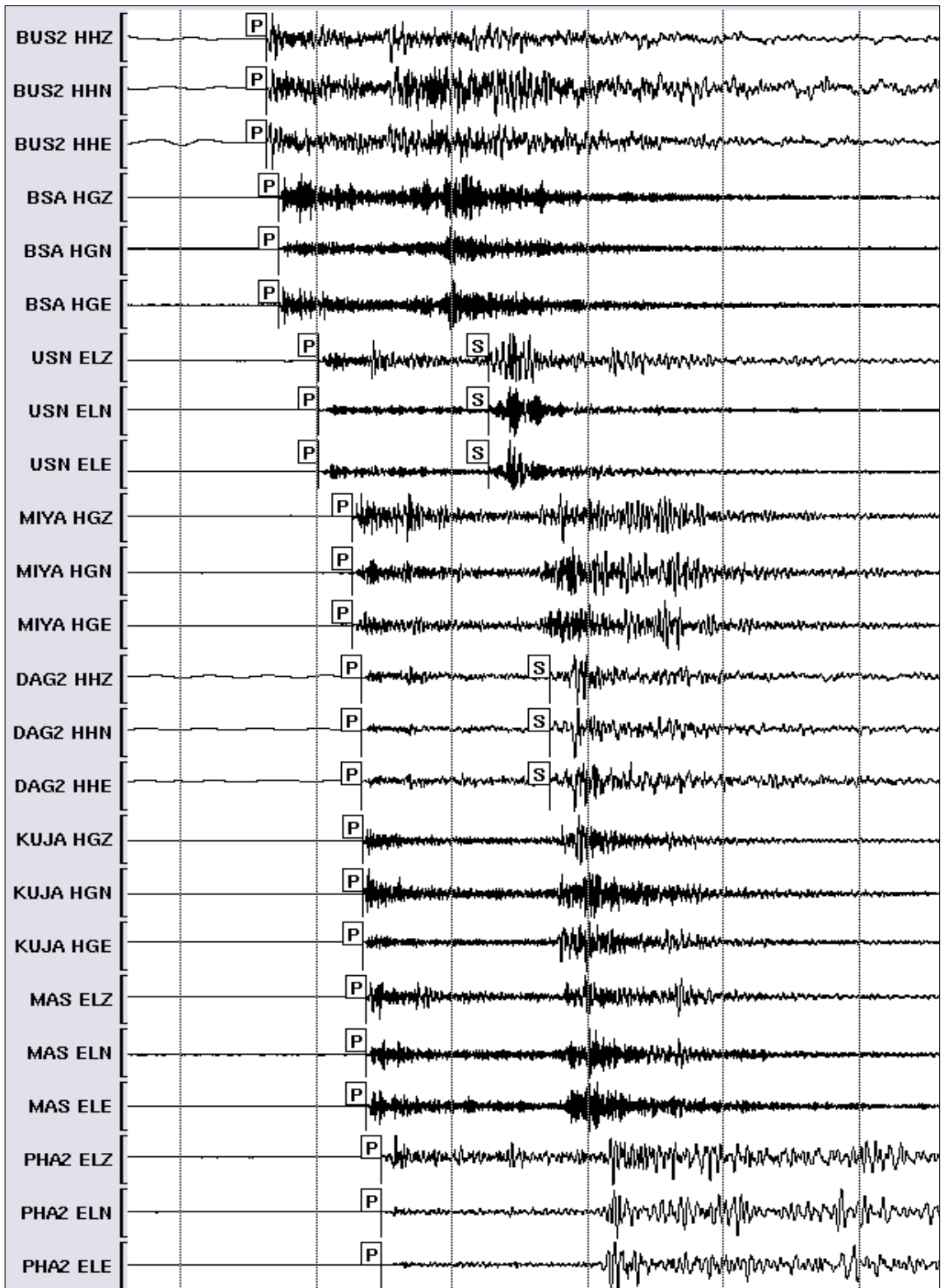




■ 2014년 34호 지진

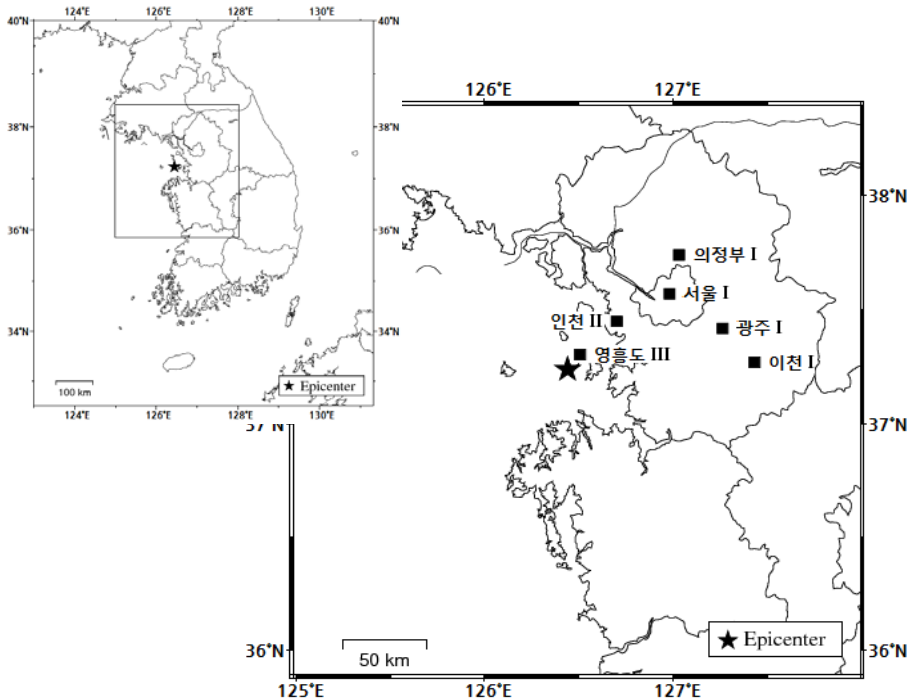
진원시	09월 25일 02시 26분 42초		진앙지	울산광역시 동구 남동쪽 67km 해역			
진 양	위 도(°N)	35.07	규모(M _L)	3.8			
	경 도(°E)	129.94	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
BUS2	02:26:56	02:27:08	77.8	284.64	3030.3	2480.0	1871.7
BSA	02:26:57	02:27:09	82.7	272.62	3773.0	3891.2	3214.6
USN	02:27:00	02:27:13	102.1	313.44	138163.0	505783.5	319854.3
MIYA	02:27:03		118.2	293.45	2163.9	1931.4	2548.5
DAG2	02:27:03	02:27:19	122.3	309.45	414.4	419.2	333.3
KUJA	02:27:03		123.3	260.78	868.8	1087.6	1710.1
MAS	02:27:04		124.9	275.29	6062.9	11354.8	17967.9
PHA2	02:27:05		135.0	337.57	596.3	1059.0	1007.7

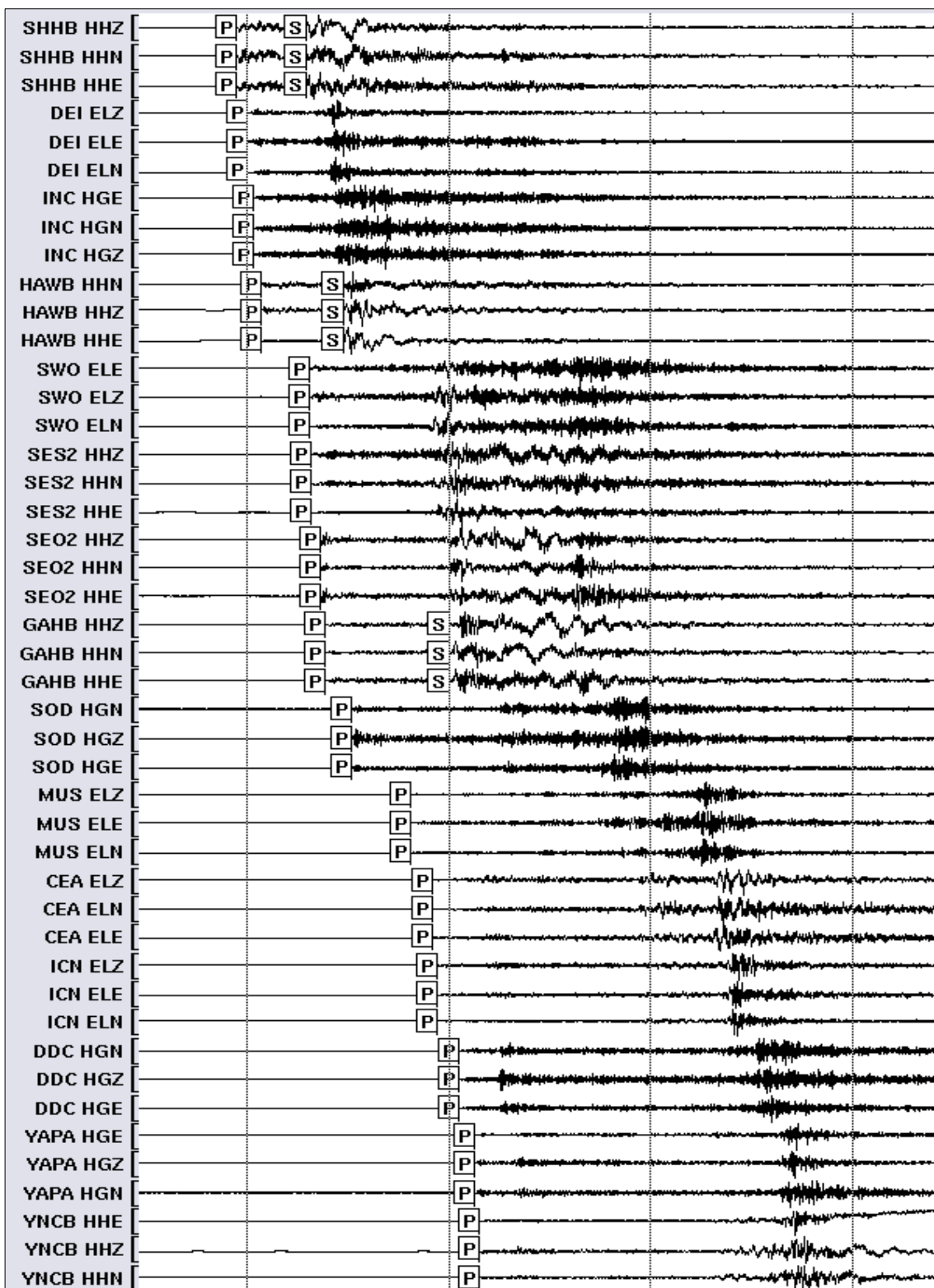




■ 2014년 35호 지진

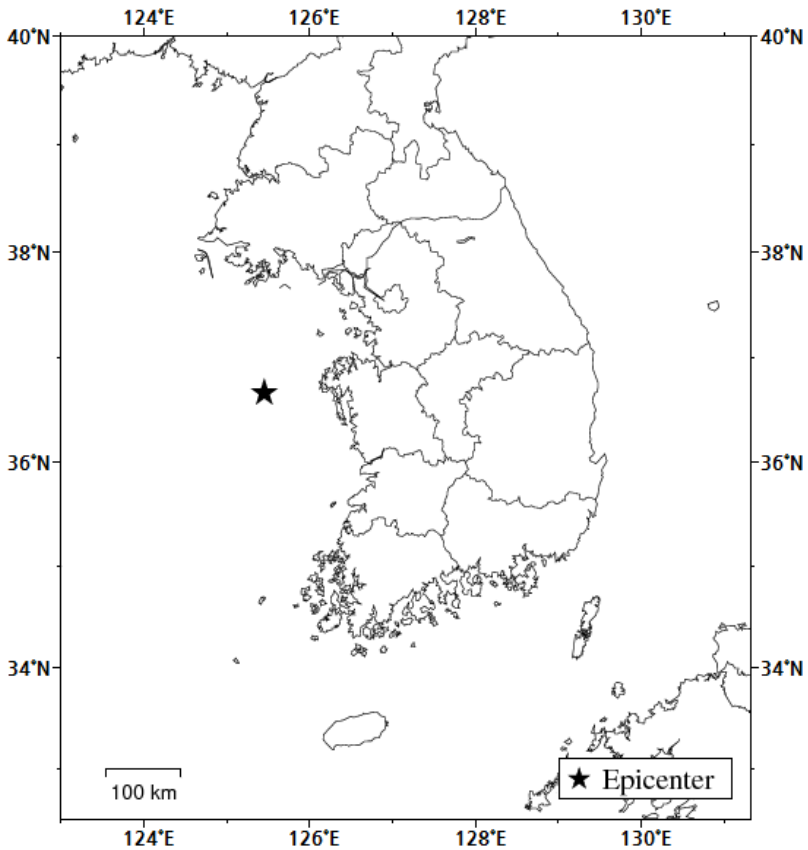
진원시	09월 28일 21시 32분 44초		진앙지	인천광역시 옹진군 남서쪽 30km 지역			
진 양	위 도(°N)	37.24	규모(M_L)	3.2			
	경 도(°E)	126.44	진 도	진도 III : 영흥도 진도 II : 인천 진도 I : 서울, 경기도			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
SHHB	21:32:49	21:32:53	26.3	60.66	1371.3	1334.6	1822.2
DEI	21:32:50	21:32:54	29.7	275.34	18138.0	54360.3	57468.8
INC	21:32:50		31.0	30.59	16035.7	12356.1	15770.4
HAWB	21:32:51	21:32:55	34.3	118.82	1001.3	1734.4	975.7
SWO	21:32:53		48.2	83.28	5960.5	11064.3	10178.6
SES2	21:32:53		50.1	178.67	1325.4	1831.5	1545.1
SEO2	21:32:54		50.7	55.14	775.3	1180.5	840.0
GAHB	21:32:54	21:33:00	52.0	0.35	3860.3	5003.0	6382.9
MUS	21:32:58		77.3	21.27	47609.4	35728.1	33414.9
CEA	21:32:59		86.1	121.91	32542.4	31451.6	36529.4
ICN	21:32:59		86.6	85.37	4522.7	5907.4	4641.0
DDC	21:33:01		91.7	35.99	8946.1	14444.4	19054.4
YNCB	21:33:02		98.7	25.19	4361.0	6895.7	5254.6

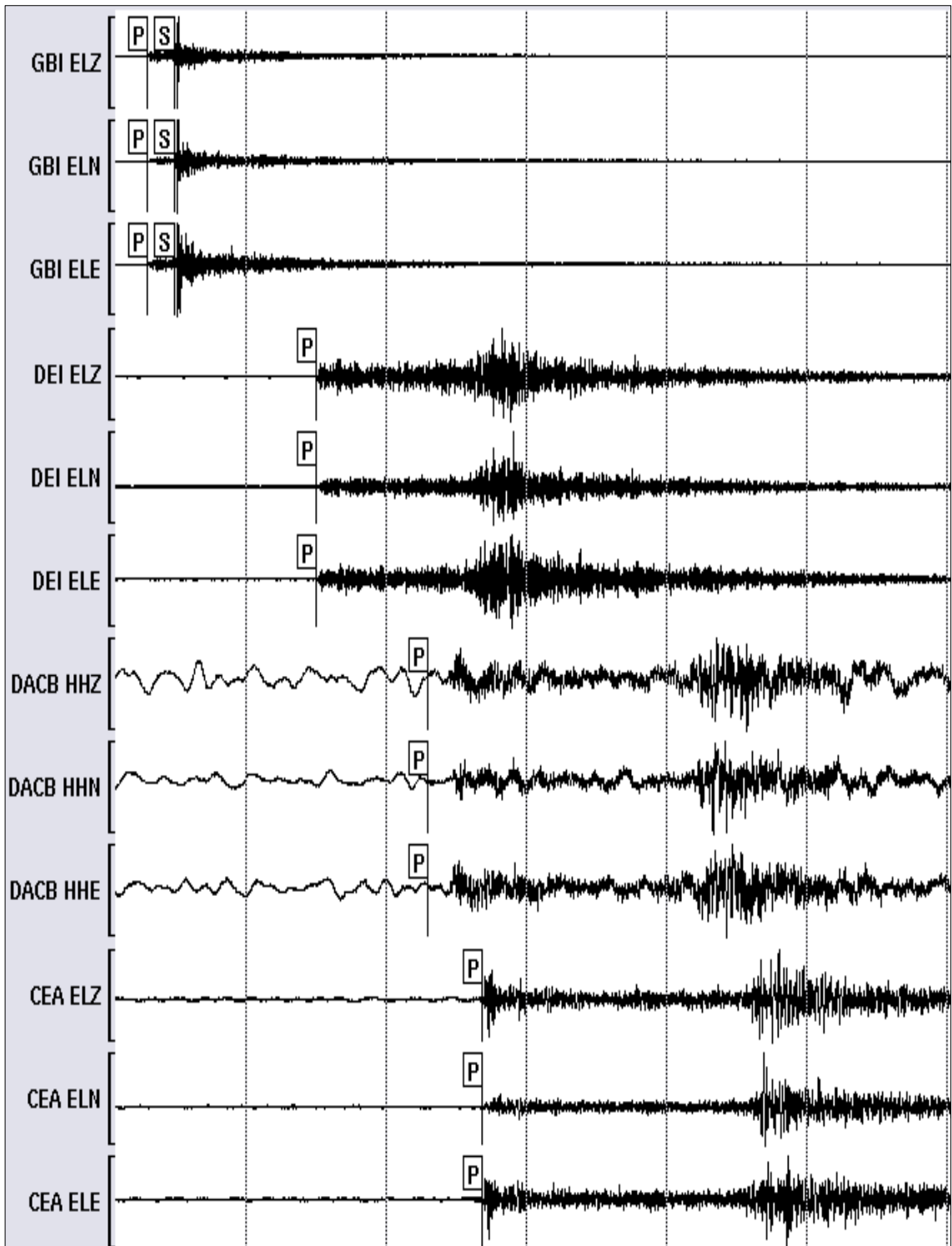




▣ 2014년 36호 지진

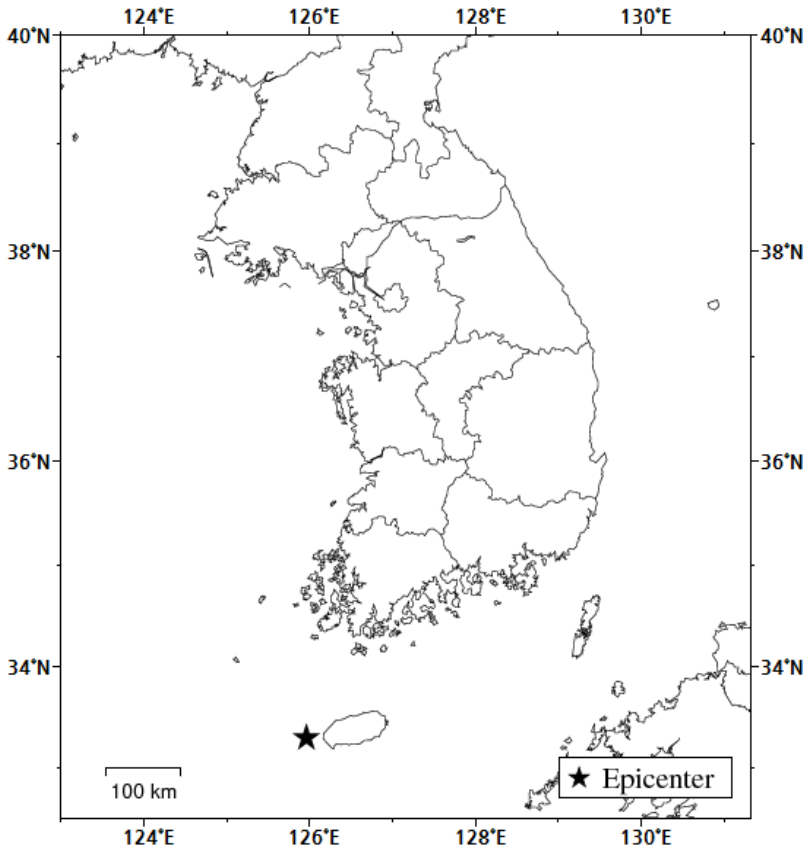
진원시	10월 01일 16시 34분 10초		진앙지	충청남도 태안군 서격렬비도 북서쪽 11km 해역			
진 양	위 도(°N)	36.67	규모(M _L)	2.2			
	경 도(°E)	125.45	진 도	무감			
관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
GBI	16:34:13	16:34:15	11.0	114.45	33786.0	32826.0	44983.6
DEI	16:34:25		87.3	41.49	918.3	4744.8	4604.2
DACB	16:34:34		145.0	333.38	318.4	299.3	764.4
CEA	16:34:37		161.9	83.29	2017.6	1882.5	2027.3

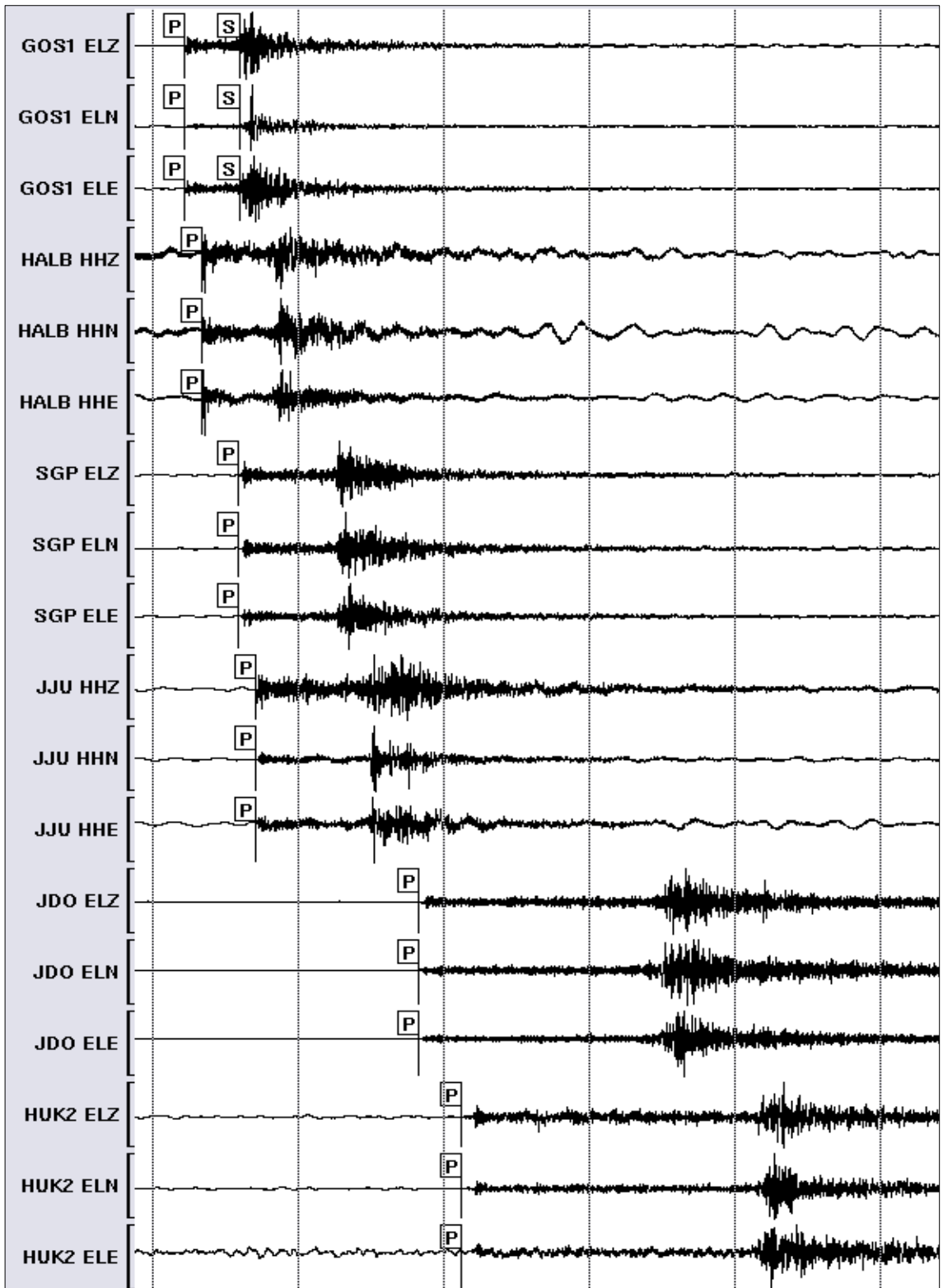




■ 2014년 37호 지진

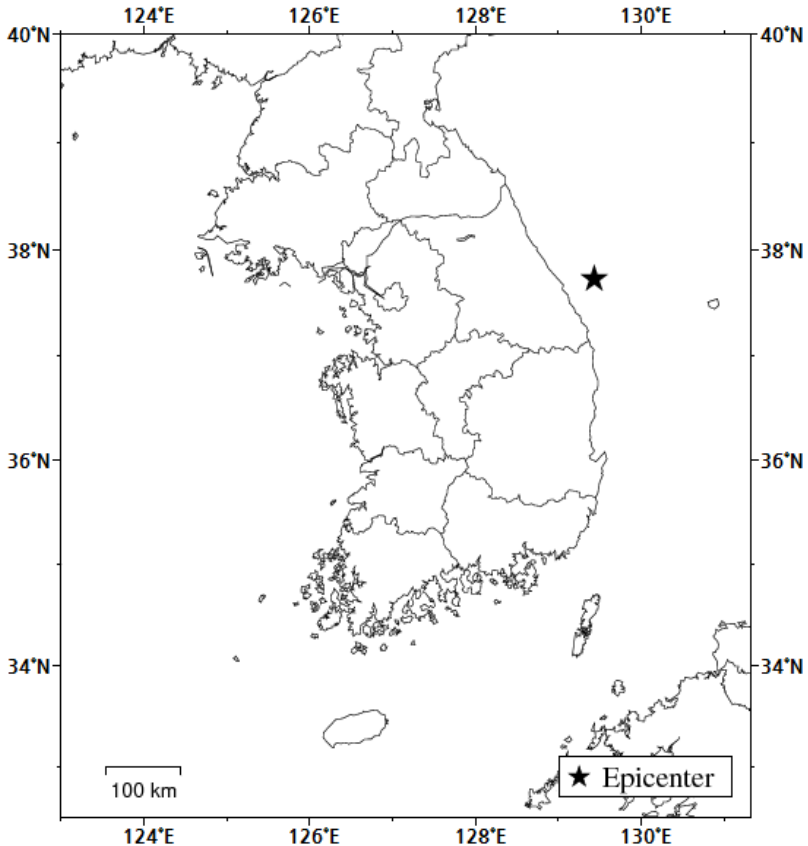
진원시	10월 07일 01시 57분 17초		진앙지	제주특별자치도 제주시 고산 서쪽 19km 해역			
진 양	위 도(°N)	33.30	규모(M _L)	2.9			
	경 도(°E)	125.96	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
GOS1	01:57:22	01:57:26	23.2	88.66	67668.9	87735.2	48491.5
HALB	01:57:23	01:57:28	31.2	67.63	319.3	244.2	310.2
SGP	01:57:26	01:57:33	50.4	94.57	11601.3	11799.2	16066.1
JJU	01:57:27		26.4	74.37	2636.7	3762.5	2199.8
JDO	01:57:38		134.7	14.18	1485.5	1476.4	2432.1
HUK2	01:57:41		161.2	343.16	252.8	387.6	328.6

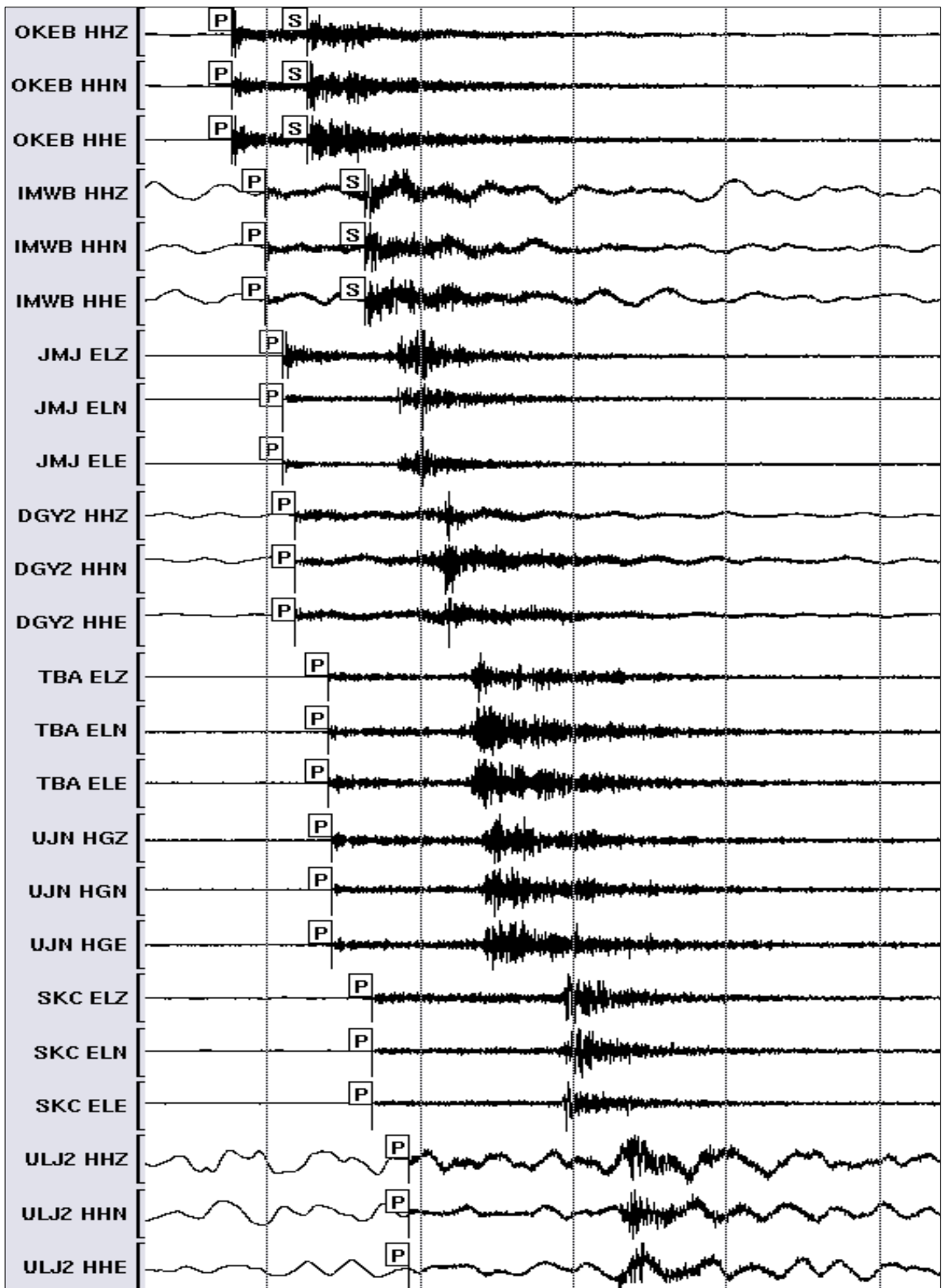




■ 2014년 38호 지진

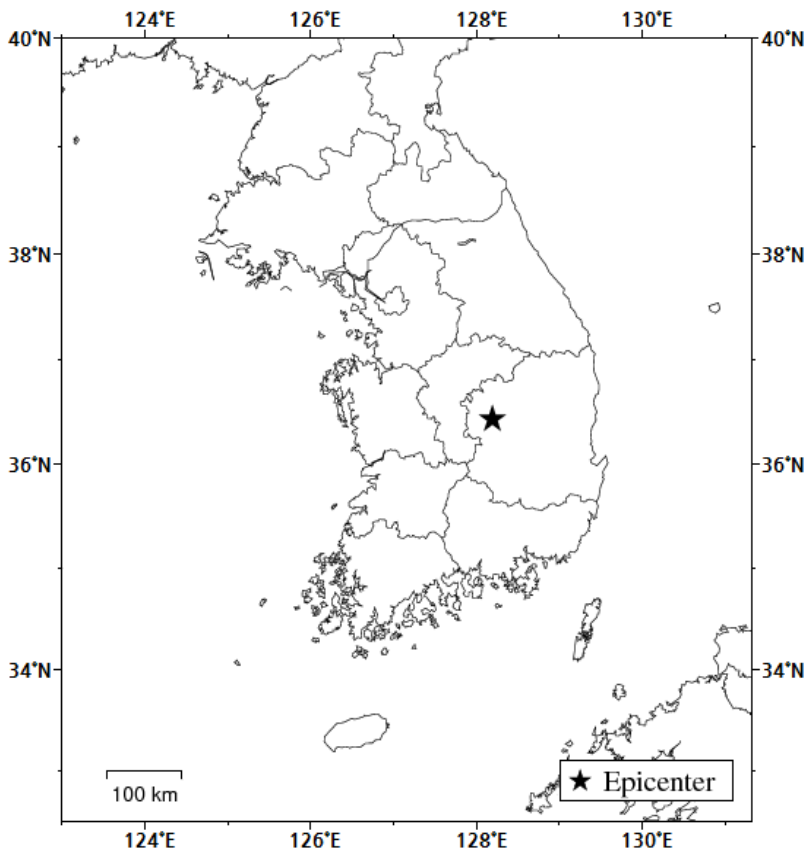
진원시	10월 11일 22시 11분 30초		진앙지	강원도 동해시 북동쪽 36km 해역			
진 양	위 도(°N)	37.73	규모(M _L)	2.3			
	경 도(°E)	129.43	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
OKEB	22:11:38	22:11:43	41.4	253.48	410.4	217.2	180.1
IMWB	22:11:40	22:11:46	55.3	188.47	152.1	107.8	96.4
JMJ	22:11:41		61.6	286.19	2528.4	4982.1	5095.1
DGY2	22:11:42		66.6	266.62	1096.6	825.3	768.6
TBA	22:11:44		79.6	212.40	1367.2	1744.9	1935.0
UJN	22:11:44		82.1	181.28	1432.8	1564.4	1306.3
SKC	22:11:47		101.0	308.30	5554.8	5891.9	5072.1
ULJ2	22:11:49		114.3	181.13	192.0	236.7	212.3

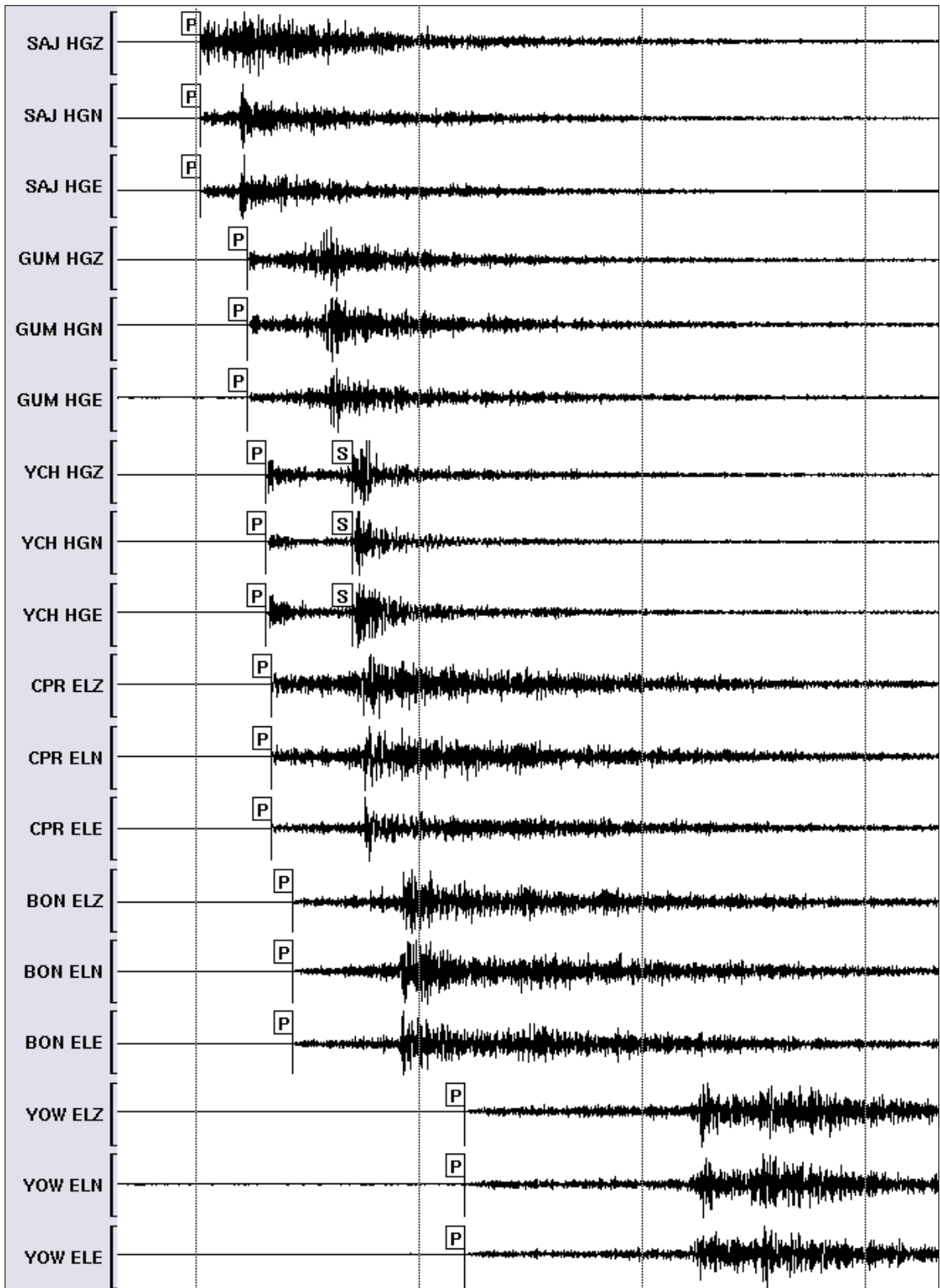




■ 2014년 39호 지진

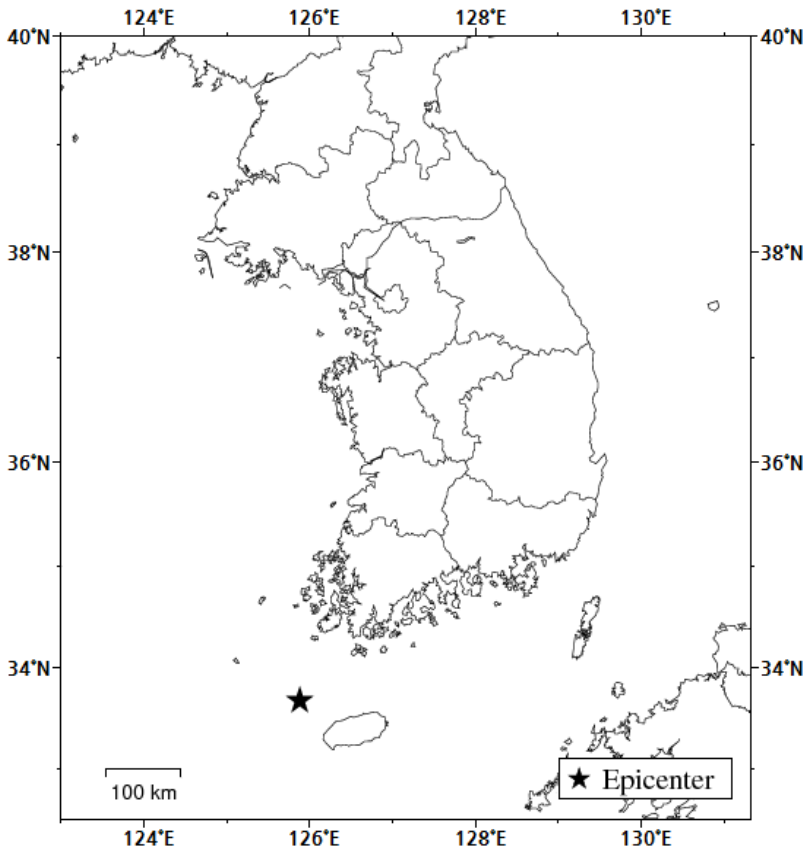
진원시	10월 19일 19시 57분 17초		진앙지	경상북도 상주시 북동쪽 4km 지역			
진 양	위 도(°N)	36.44	규모(M _L)	2.6			
	경 도(°E)	128.19	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
SAJ	19:57:20	19:57:22	4.6	220.74	281540.2	573661.3	670996.8
GUM	19:57:22	19:57:25	24.5	158.93	257221.7	333295.6	366785.3
YCH	19:57:23	19:57:27	29.8	44.70	21790.6	32959.6	24143.3
CPR	19:57:23		21.2	219.06	57509.4	72066.8	54437.0
BON	19:57:24		37.0	288.93	6133.1	4375.5	6287.5

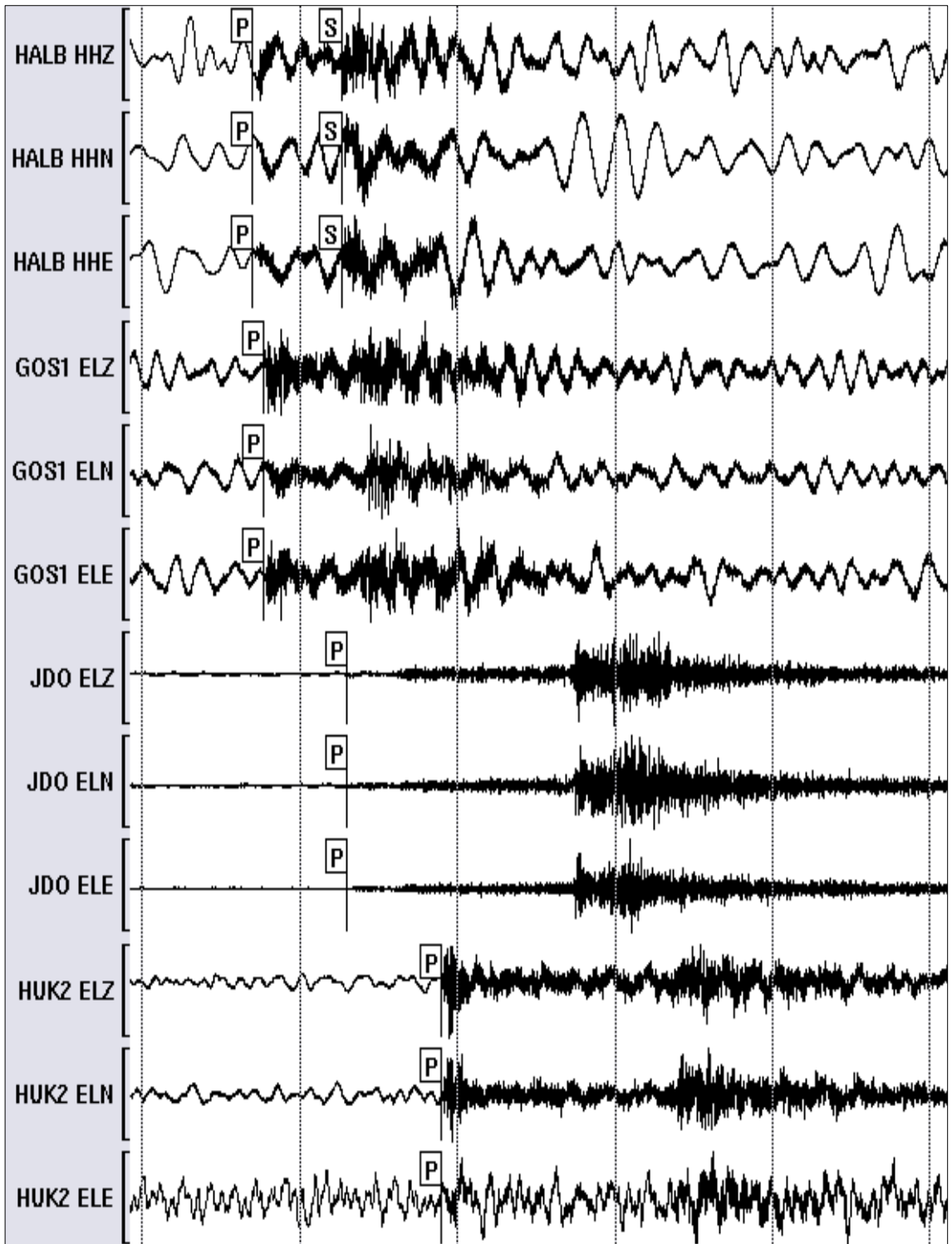




■ 2014년 40호 지진

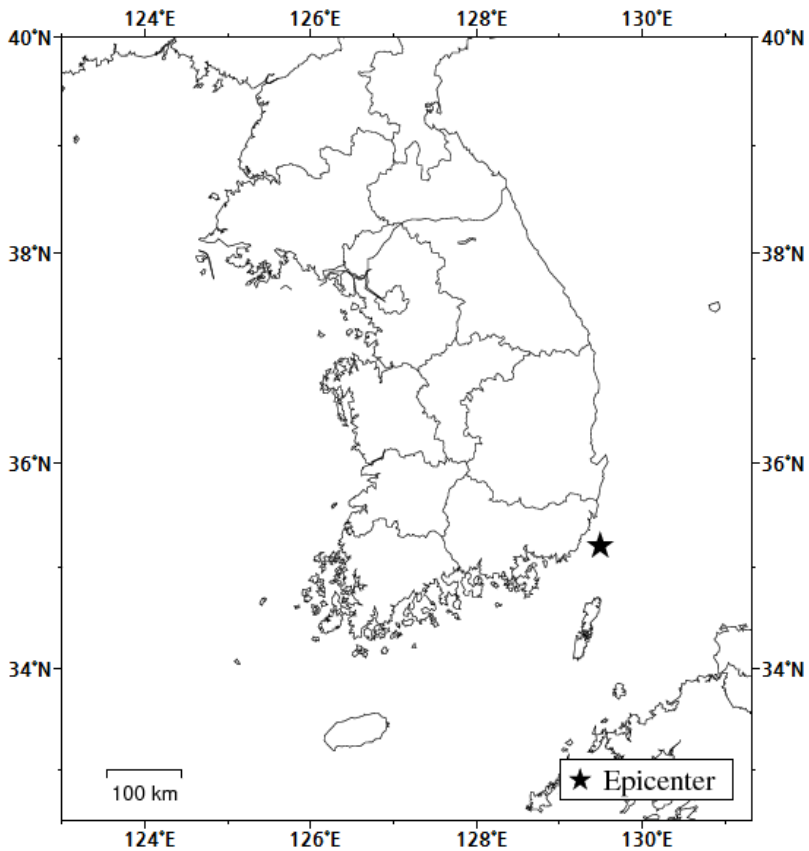
진원시	10월 20일 21시 15분 29초		진앙지	제주특별자치도 제주시 고산 북북서쪽 50km 해역			
진 양	위 도(°N)	33.68	규모(M _L)	2.2			
	경 도(°E)	125.88	진 도	무감			
관 측 및 분 석 결 과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
HALB	21:15:37	21:15:43	47.8	131.09	25.2	32.8	38.3
GOS1	21:15:38		52.1	145.04	3363.5	2505.4	2359.8
JDO	21:15:45		97.2	23.99	669.7	958.1	1174.1
HUK2	21:15:49		118.8	340.13	93.6	84.1	74.5

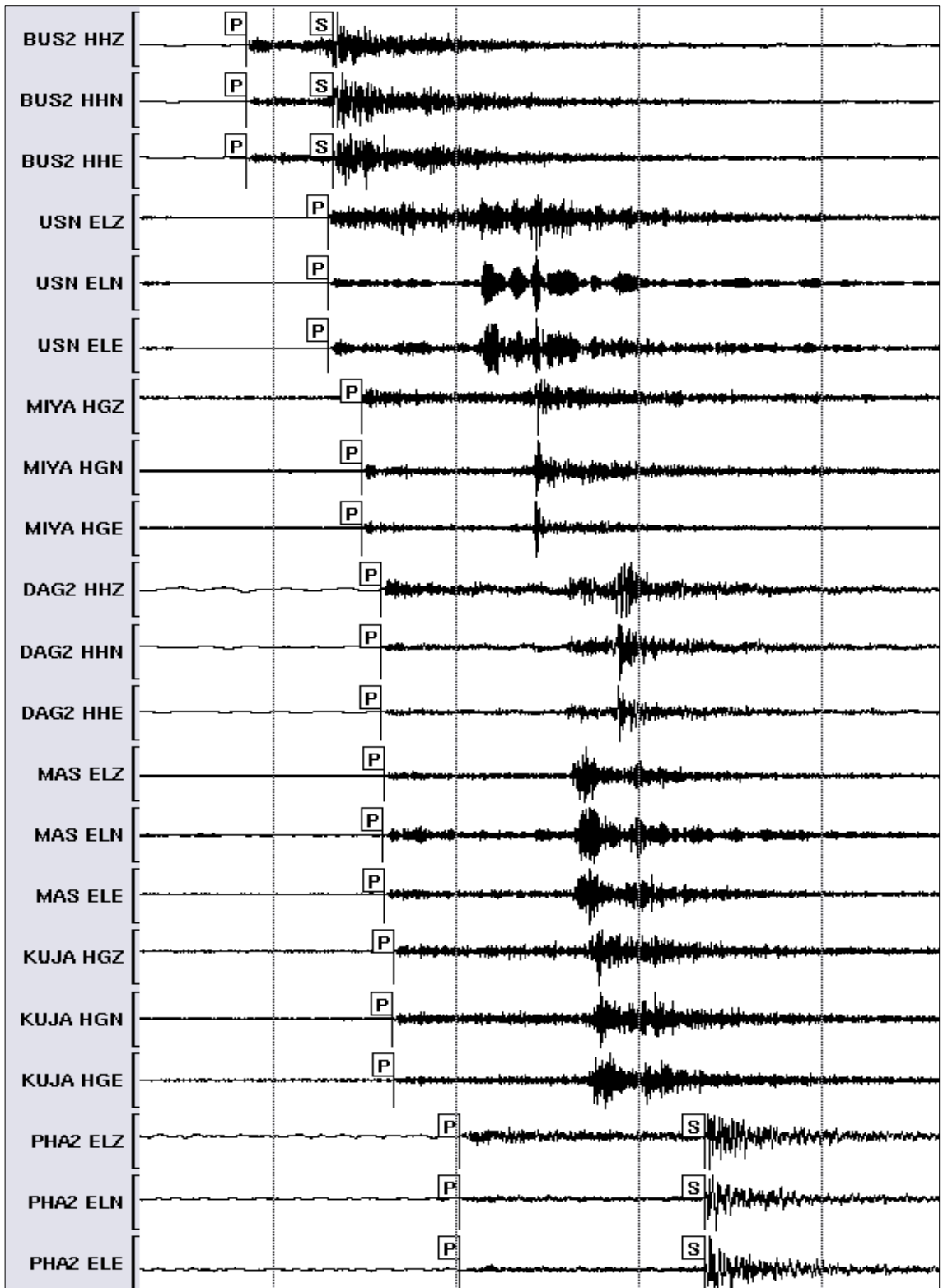




■ 2014년 41호 지진

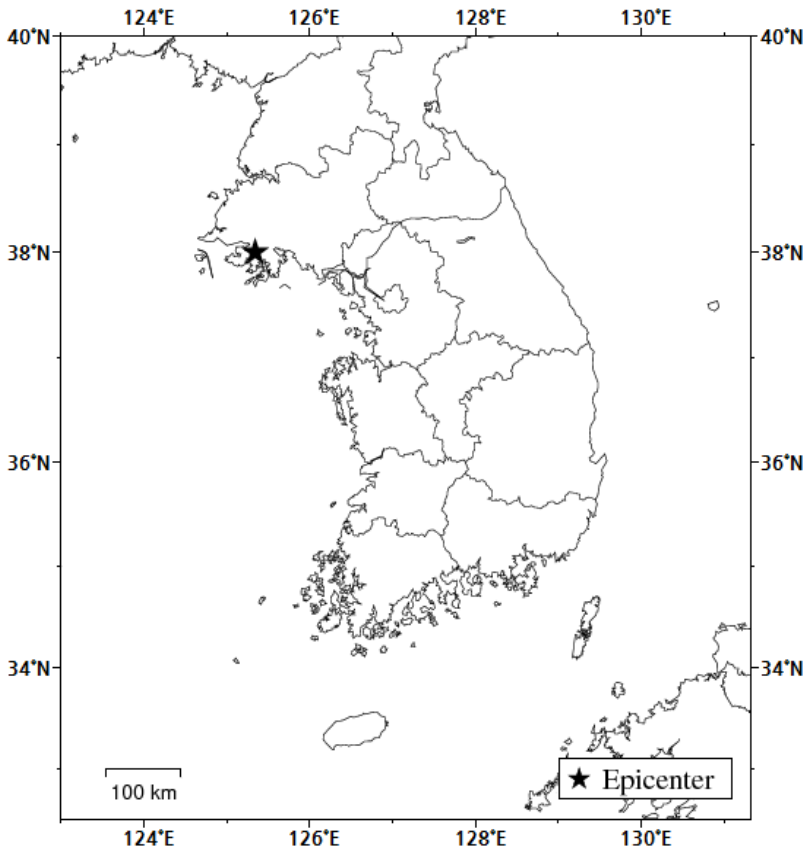
진원시	10월 21일 06시 33분 22초		진앙지	부산광역시 기장군 동쪽 24km 해역			
진 양	위 도(°N)	35.21	규모(M _L)	2.3			
	경 도(°E)	129.49	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
BUS2	06:33:29	06:33:33	34.6	278.00	1462.1	2840.1	3052.4
USN	06:33:33	06:33:41	64.0	329.26	26595.8	65249.0	33758.8
MIYA	06:33:35	06:33:42	74.5	295.46	803.8	717.3	1329.7
DAG2	06:33:36		82.1	319.66	501.5	650.0	555.1
MAS	06:33:36		83.5	267.51	4441.0	12705.6	14698.7
KUJA	06:33:37		88.2	246.51	200.9	326.2	332.1
PHA2	06:33:40		109.8	354.57	162.8	161.0	156.8

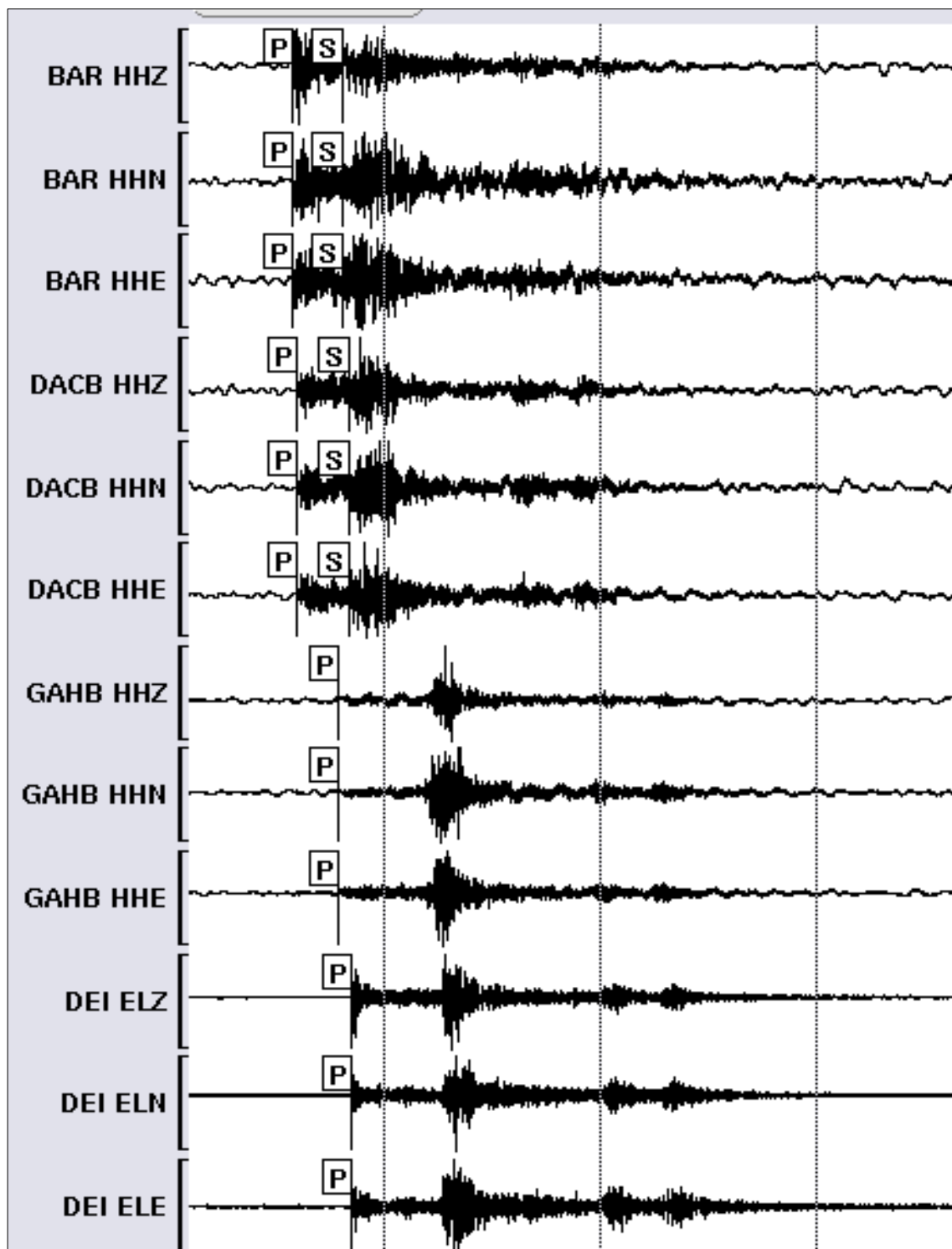




▣ 2014년 42호 지진

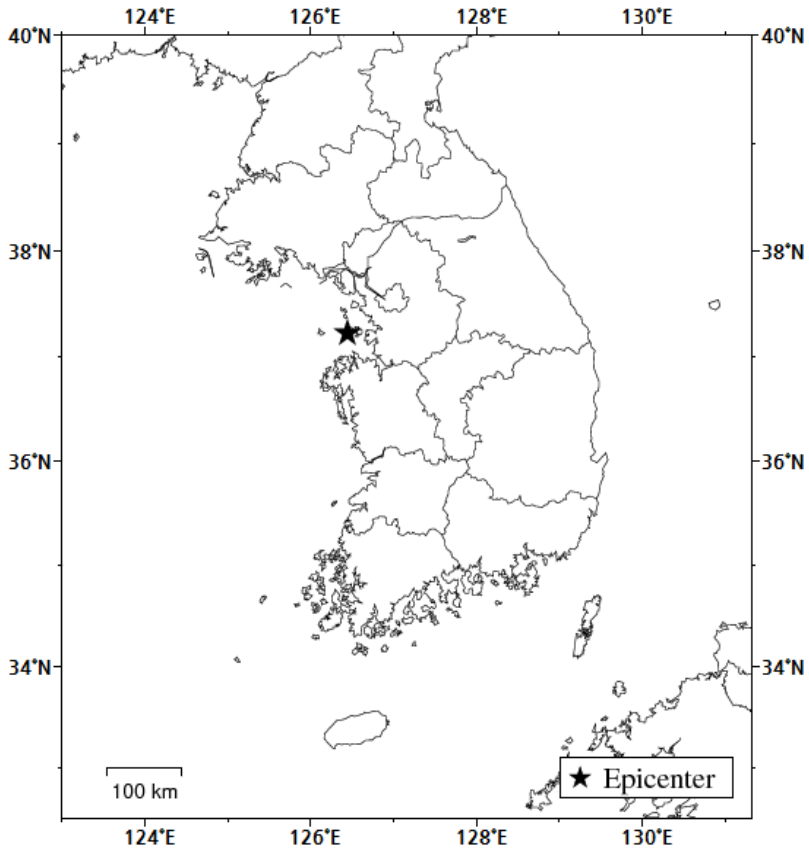
진원시	10월 28일 19시 07분 07초		진앙지	북한 황해남도 용진군 북북동쪽 8km 지역			
진 양	위 도(°N)	38.00	규모(M _L)	2.2			
	경 도(°E)	125.34	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
BAR	19:07:17	19:07:24	54.9	267.46	316.2	222.0	229.9
DACB	19:07:18	19:07:25	58.6	251.53	1675.6	1355.4	1739.4
GAHB	19:07:24		102.4	108.22	628.7	701.1	981.1
DEI	19:07:25		106.7	140.68	486.3	1706.3	1756.4

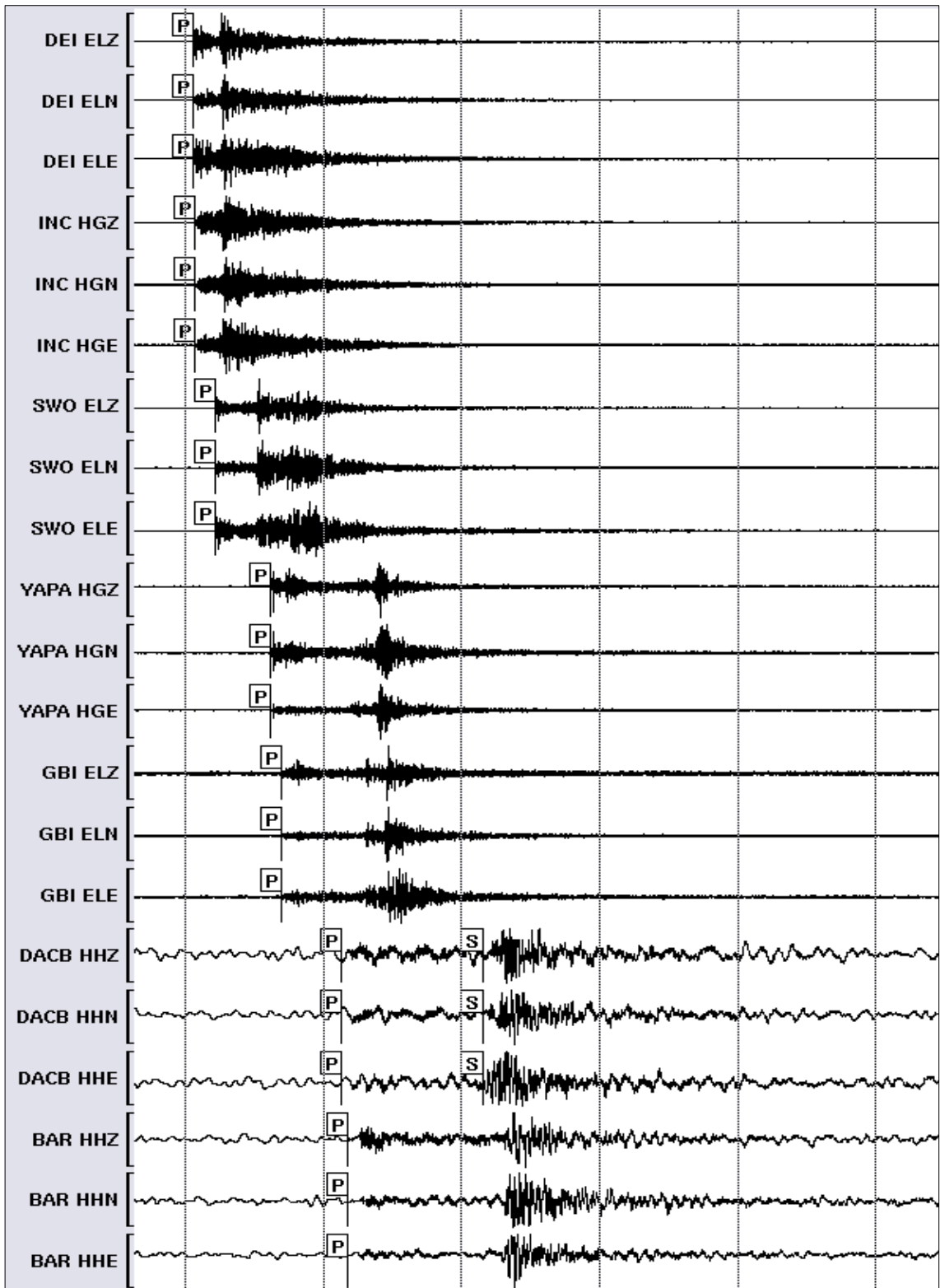




■ 2014년 43호 지진

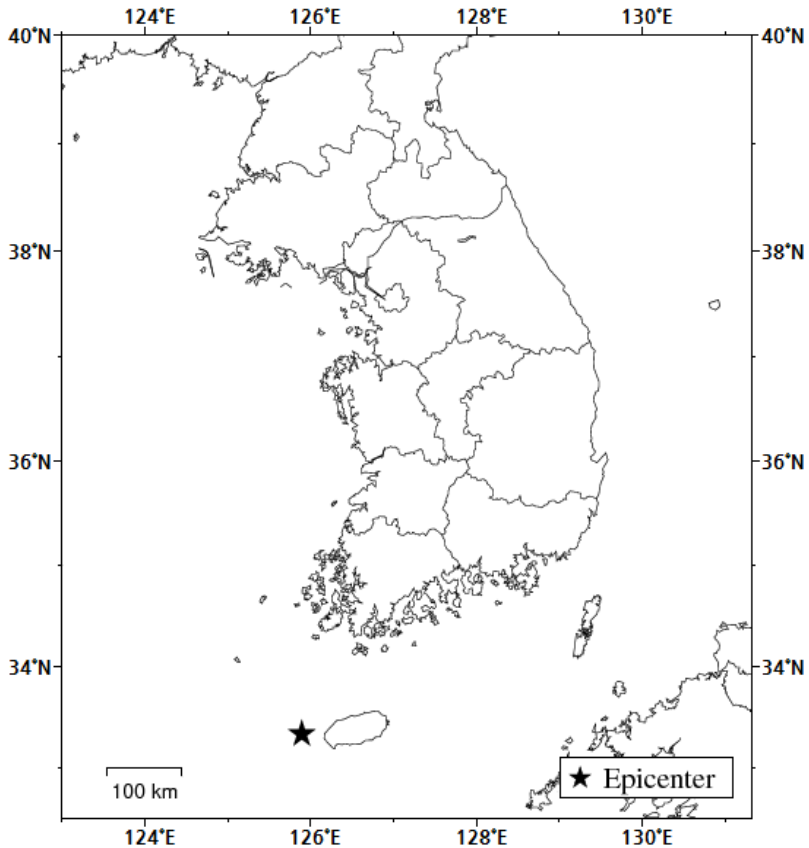
진원시	11월 06일 04시 25분 16초		진앙지	인천광역시 옹진군 남남서쪽 30km 해역			
진 양	위 도(°N)	37.23	규모(M _L)	2.5			
	경 도(°E)	126.44	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
DEI	04:25:21	04:25:25	29.8	274.42	1340.7	3693.7	4658.5
INC	04:25:21		32.0	29.23	1496.4	1595.6	1926.0
SWO	04:25:24	04:25:30	48.3	83.61	1244.7	2911.8	2505.1
GBI	04:25:34		103.2	229.78	1245.3	1074.6	1329.2
DACB	04:25:43	04:26:03	166.8	293.85	136.0	172.9	260.6
BAR	04:25:44		173.2	298.85	57.3	118.9	130.9

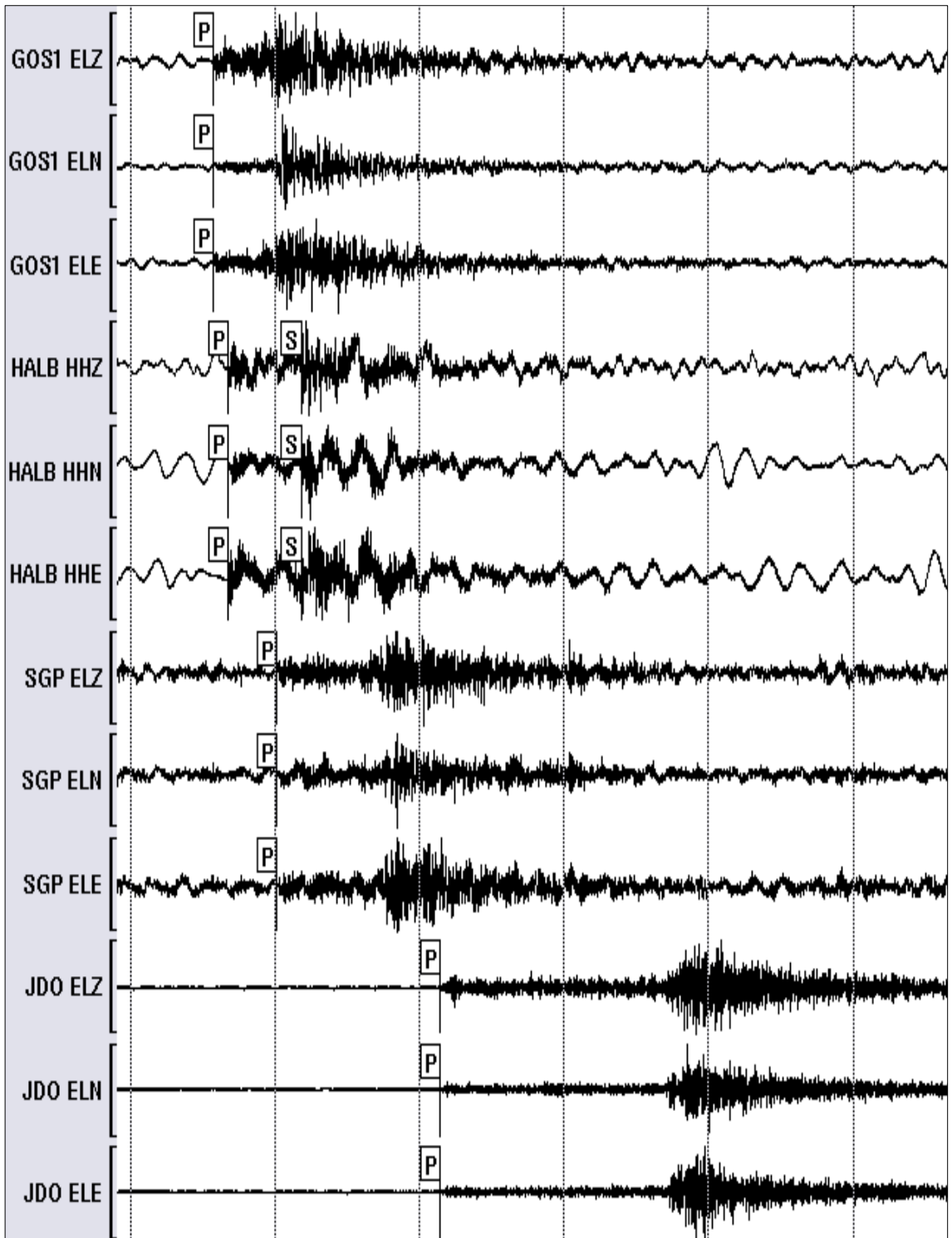




▣ 2014년 44호 지진

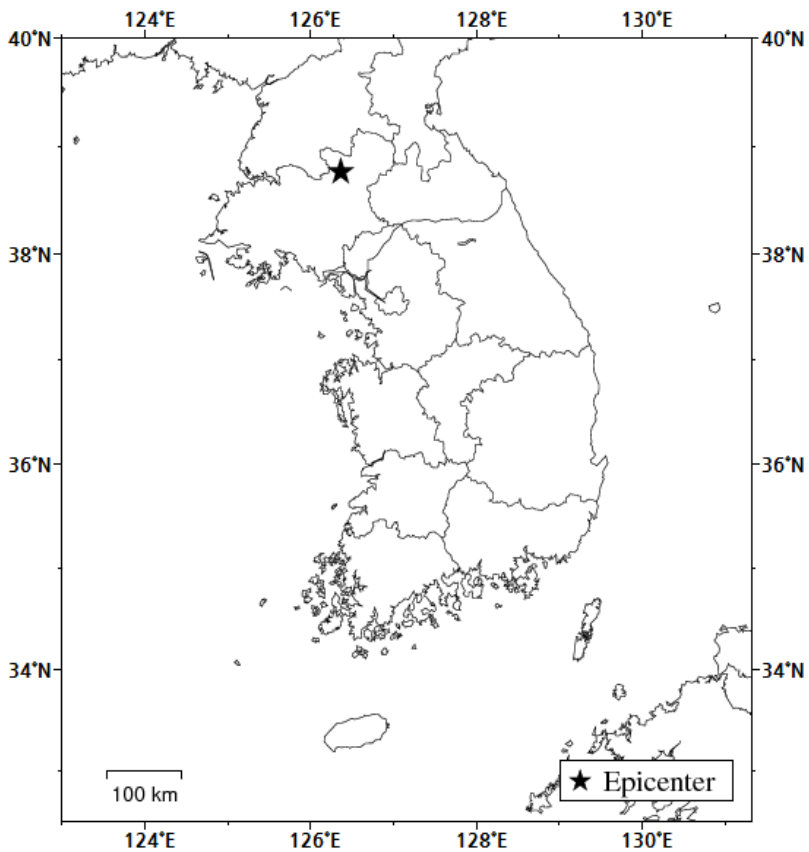
진원시	11월 06일 14시 48분 49초		진앙지	제주특별자치도 제주시 고산 서북서쪽 26km 해역			
진 양	위 도(°N)	33.34	규모(M _L)	2.3			
	경 도(°E)	125.89	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
GOS1	14:48:56	14:49:00	30.1	98.39	10764.8	7523.9	5769.3
HALB	14:48:57	14:49:02	36.2	79.15	57.7	58.1	45.8
JDO	14:49:12		132.2	17.66	445.3	651.6	1095.1

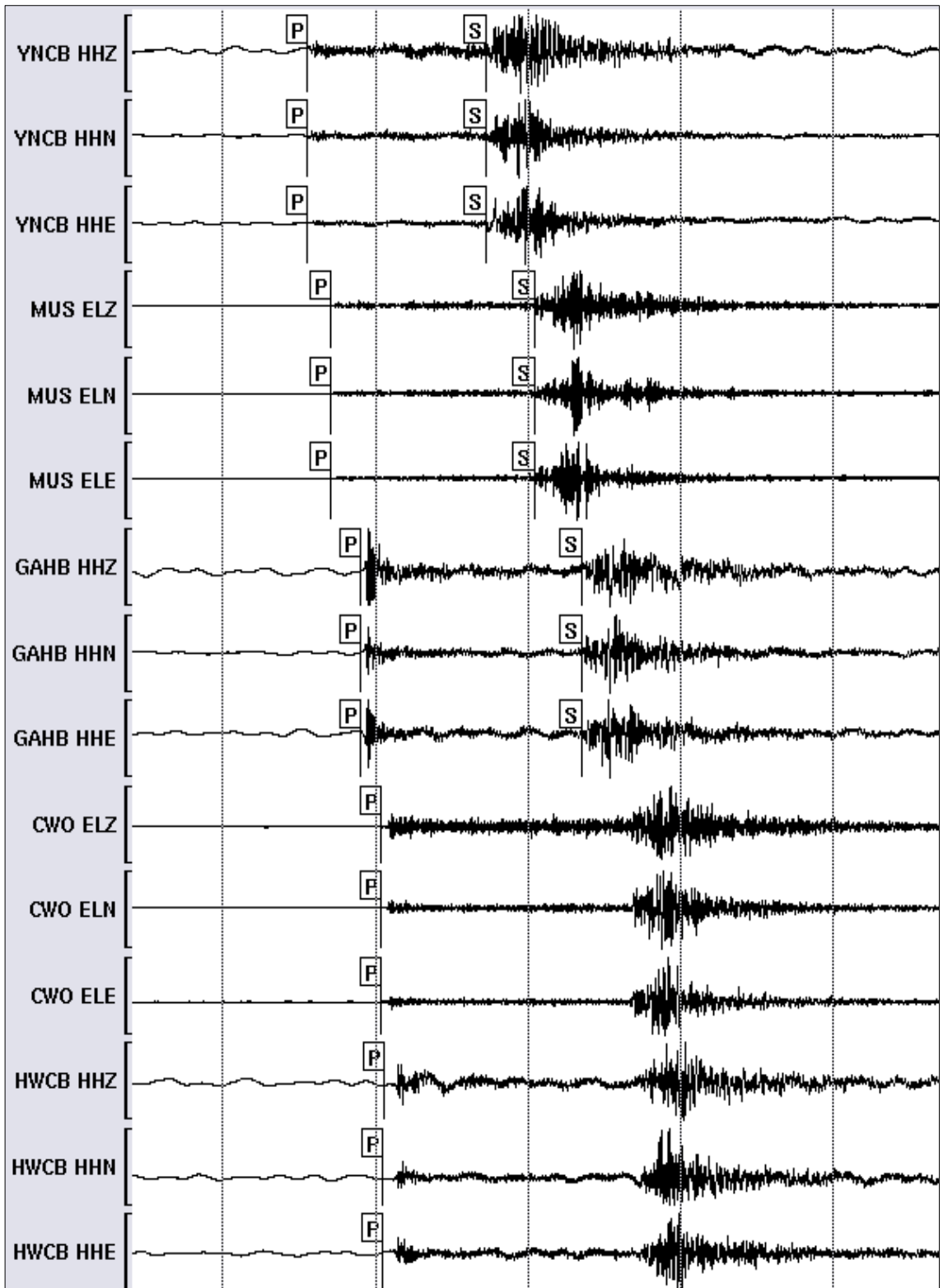




■ 2014년 45호 지진

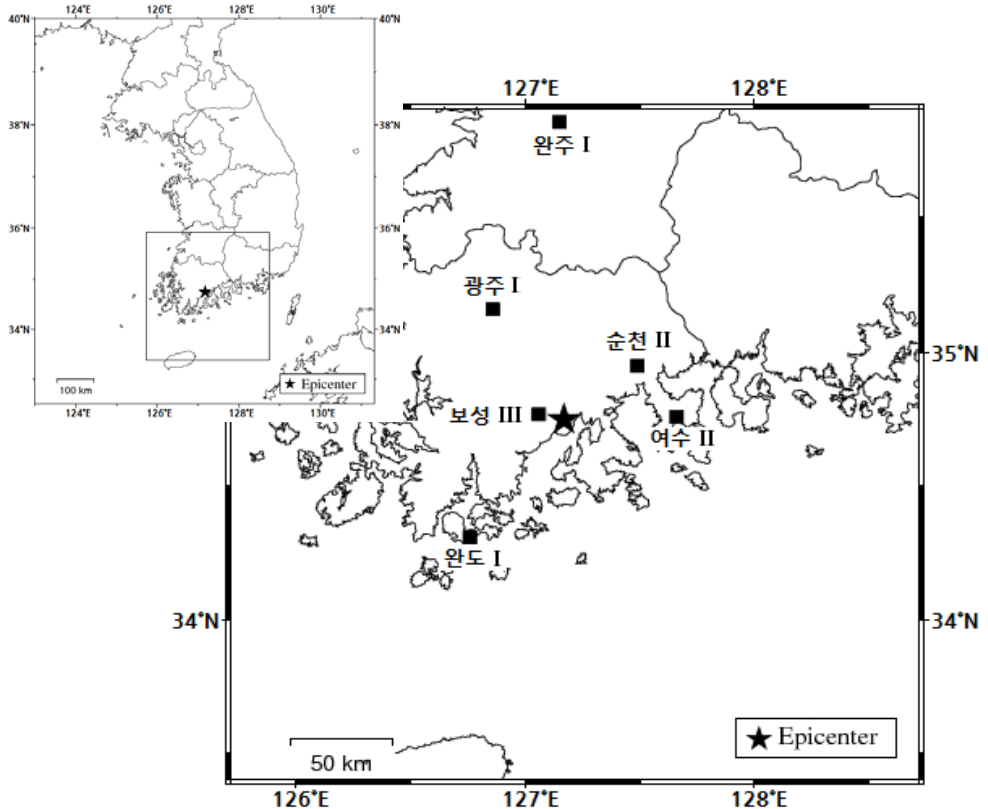
진원시	11월 15일 03시 31분 39초		진앙지	북한 황해북도 신계군 북북서쪽 34km 지역			
진 양	위 도(°N)	38.77	규모(M _L)	2.5			
	경 도(°E)	126.36	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
YNCB	03:31:56	03:32:07	95.0	148.42	865.8	1417.3	1245.3
MUS	03:31:57	03:32:10	104.5	159.94	2634.8	3720.3	5676.3
GAHB	03:31:59	03:32:14	118.4	176.19	510.4	590.1	804.9
CWO	03:32:00		126.7	126.62	8443.3	9485.3	11101.9
HWCB	03:32:01		129.4	117.67	644.6	782.9	493.7

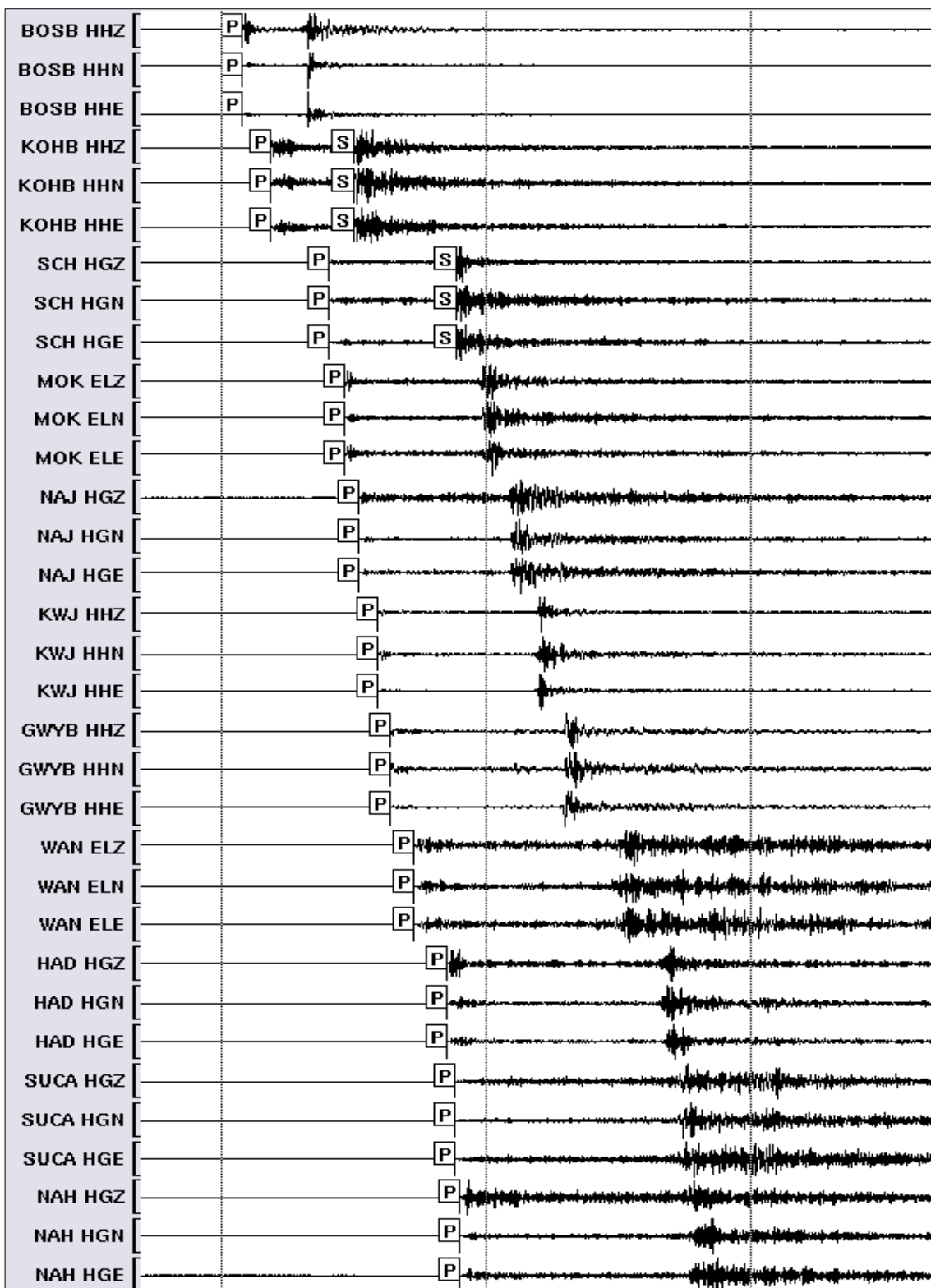




■ 2014년 46호 지진

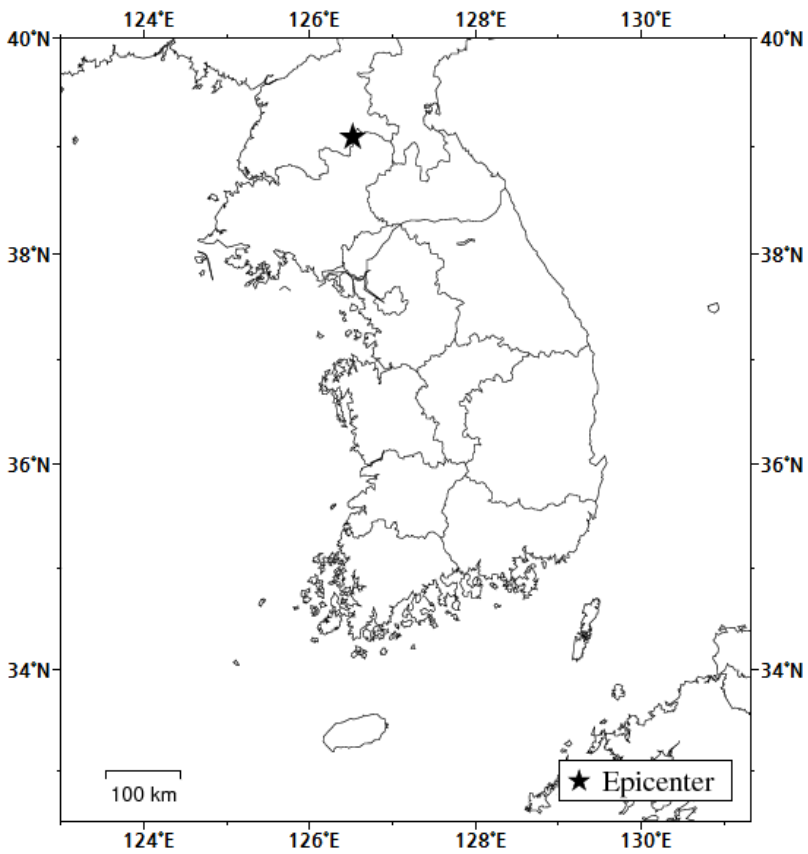
진원시	12월 08일 05시 28분 57초		진앙지	전라남도 보성군 동남동쪽 8km 지역			
진 앙	위 도(°N)	34.75	규모(M_L)	3.3			
	경 도(°E)	127.17	진 도	진도 III : 보성 진도 II : 순천, 여수 진도 I : 광주, 완도, 완주			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
BOSB	05:29:01	05:29:03	4.1	69.26	12627.7	46093.8	69248.1
KOHB	05:29:02	05:29:05	17.5	147.62	25919.4	37302.3	63394.3
SCH	05:29:04	05:29:09	35.6	9.95	47293.8	54479.6	70512.4
MOK	05:29:05	05:29:10	39.5	272.40	1267002.4	1996528.5	2647608.9
NAJ	05:29:05	05:29:11	43.9	314.10	31995.2	103362.8	72701.8
KWJ	05:29:06		48.4	339.97	224956.5	118841.2	327910.2
GWYB	05:29:06		52.2	65.54	2328.2	1898.0	2836.1
WAN	05:29:07		58.2	227.66	137465.5	58327.3	479795.9
HAD	05:29:09		65.8	55.94	10684.8	69968.4	99798.7
SUCA	05:29:09		69.4	357.39	4425.6	6208.5	3913.4
NAH	05:29:09		69.5	83.75	20323.9	68508.9	54746.4

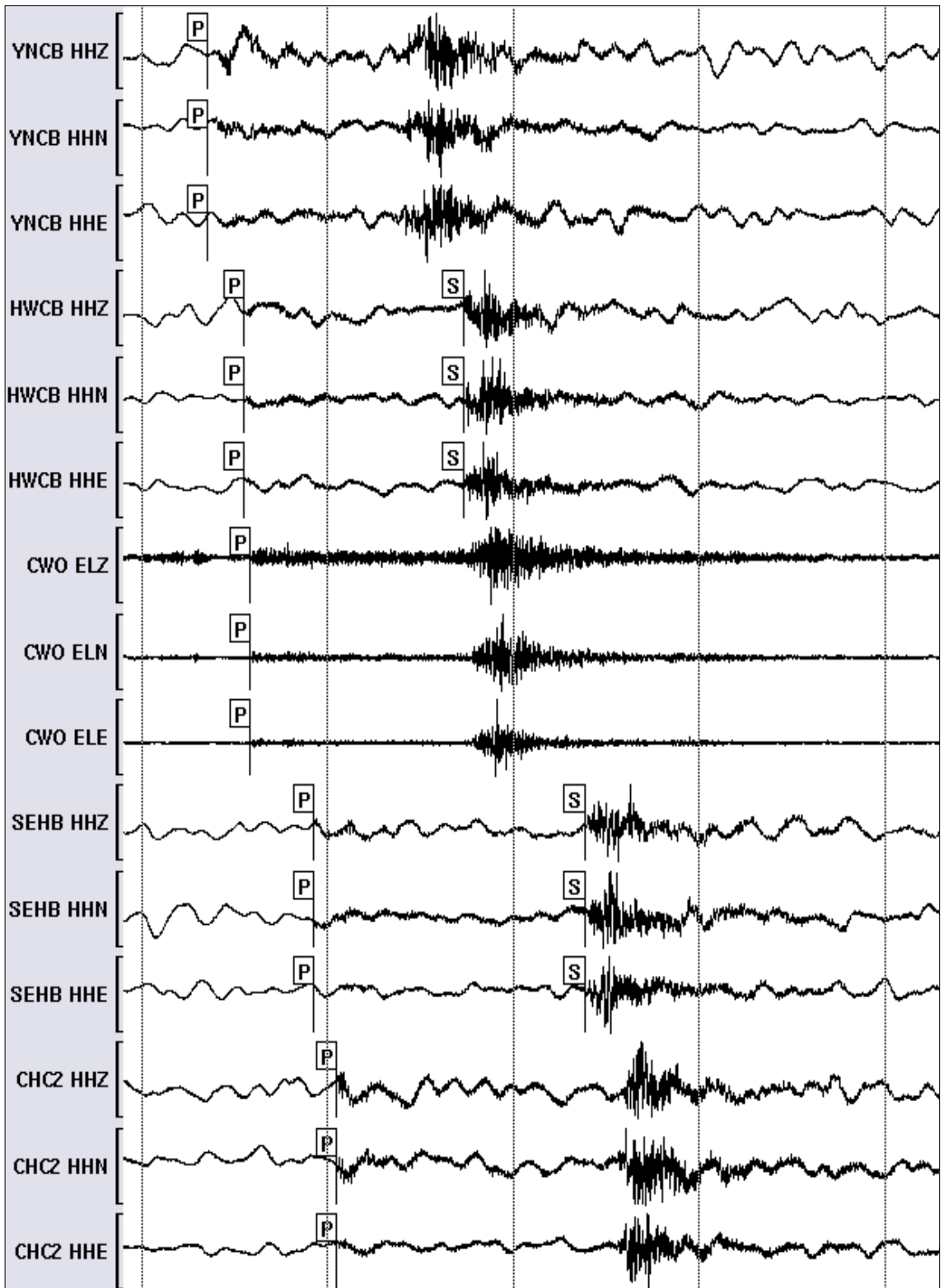




■ 2014년 47호 지진

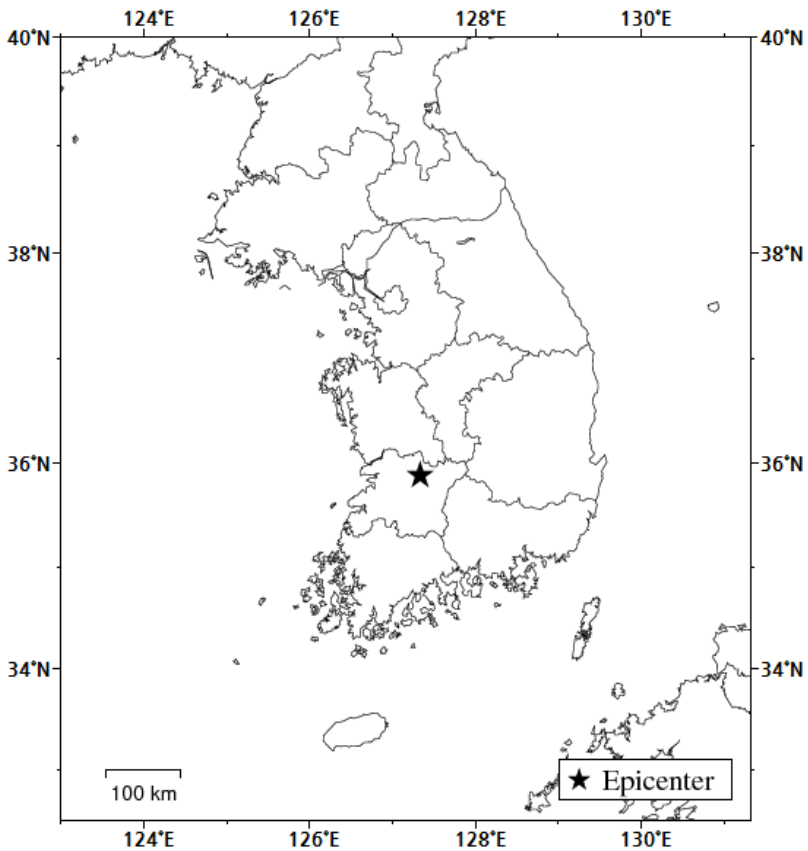
진원시	12월 15일 09시 08분 00초		진앙지	북한 평안남도 양덕군 남서쪽 16km 지역			
진 양	위 도(°N)	39.09	규모(M _L)	2.1			
	경 도(°E)	126.52	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
YNCB	09:08:21		122.0	163.16	153.9	135.2	170.1
HWCB	09:08:23	09:08:41	139.0	133.72	183.7	242.1	161.6
CWO	09:08:24		141.7	141.90	1861.8	3424.8	1969.1
SEHB	09:08:29	09:08:51	175.9	120.75	65.8	79.6	68.2
CHC2	09:08:31		184.4	141.95	7.5	9.4	13.6

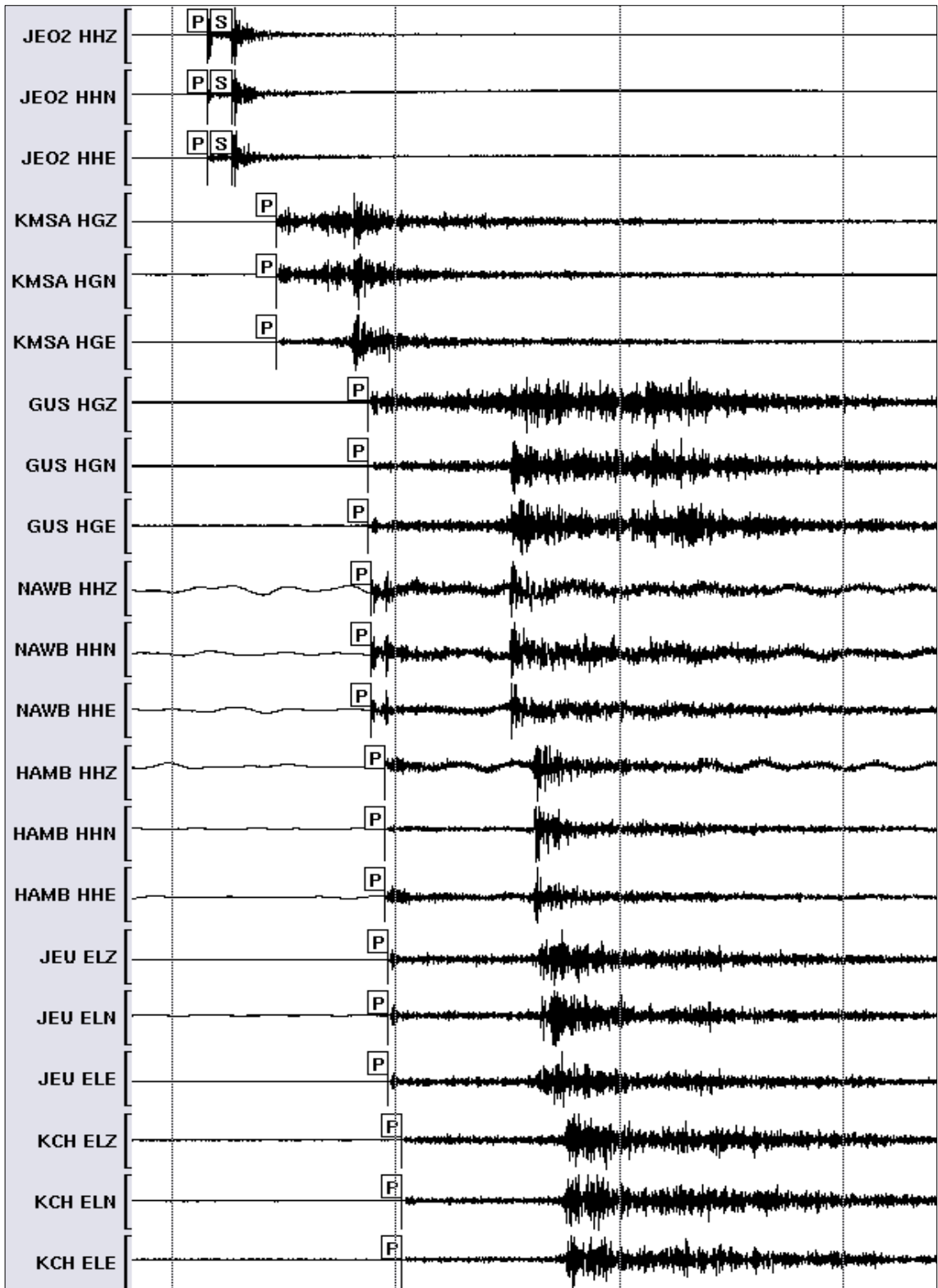




■ 2014년 48호 지진

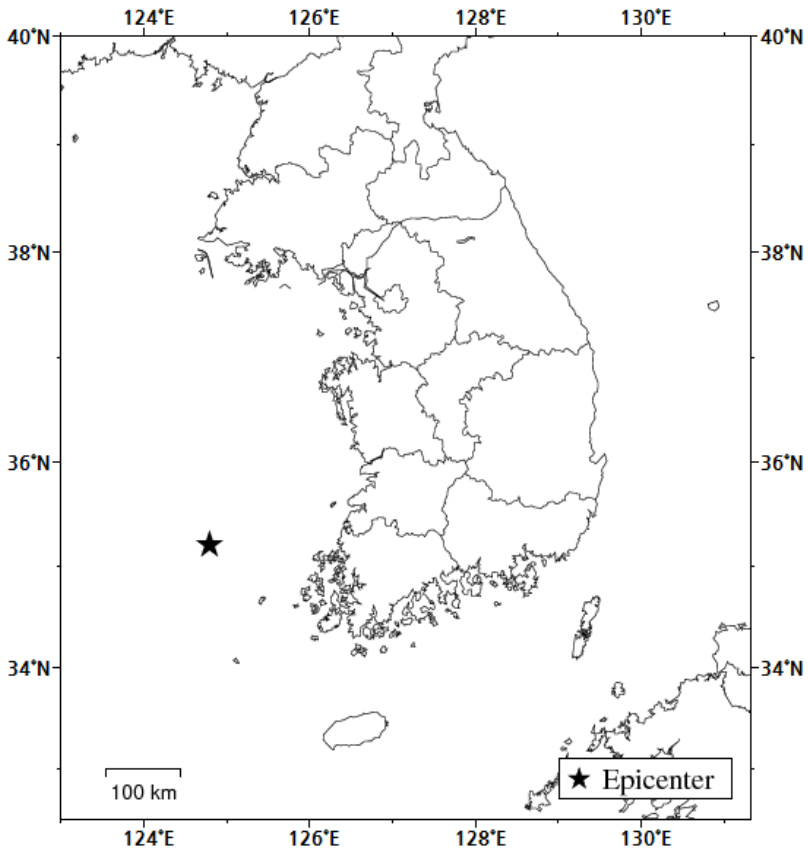
진원시	12월 24일 20시 33분 19초		진앙지	전라북도 완주군 동쪽 15km 지역			
진 양	위 도(°N)	35.89	규모(M _L)	2.1			
	경 도(°E)	127.33	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
JEO2	20:33:22	20:33:23	6.3	327.37	10763.4	36898.0	24214.4
KMSA	20:33:25	20:33:28	27.6	29.05	3237.2	5669.5	4953.3
GUS	20:33:29		52.0	288.65	36339.9	76403.4	79560.0
NAWB	20:33:29	20:33:35	52.5	173.58	263.7	199.6	204.8
HAMB	20:33:30	20:33:36	56.4	138.16	278.3	445.0	468.8
JEU	20:33:30		57.0	219.71	6428.1	8333.5	8770.9
KCH	20:33:30		61.4	119.77	39266.7	62612.2	80242.0

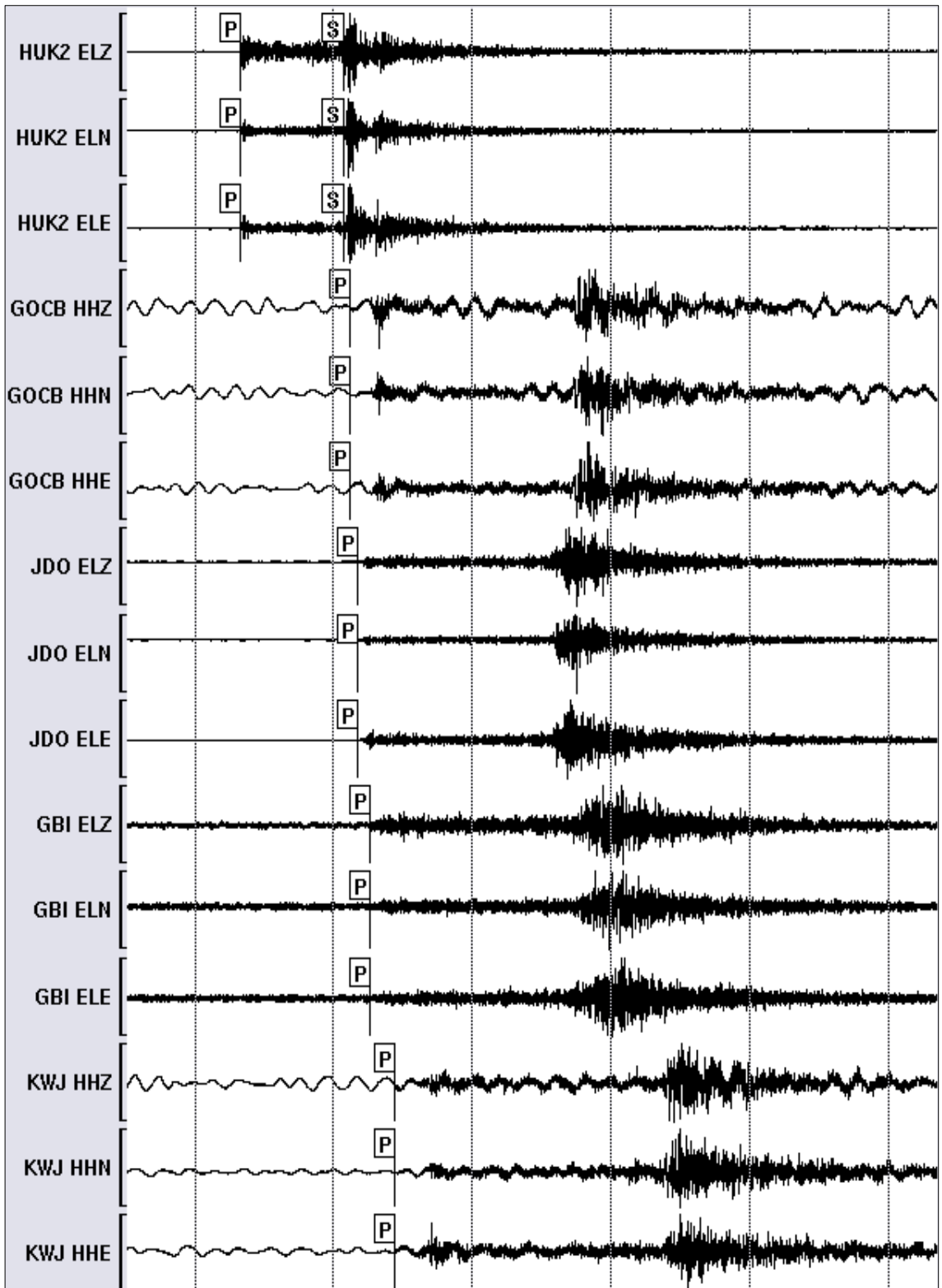




■ 2014년 49호 지진

진원시	12월 30일 15시 36분 36초		진앙지	전라남도 신안군 흑산면 북서쪽 88km 해역			
진 양	위 도(°N)	35.21	규모(M _L)	2.6			
	경 도(°E)	124.79	진 도	무감			
관측 및 분석 결과							
관측소	지진파 도달시각(시:분:초)		진앙거리 (km)	방위각 (deg)	최대지반가속도(ng)		
	P 파	S 파			U-D	N-S	E-W
HUK2	15:36:50	15:37:01	83.7	123.50	1988.0	2574.8	2332.7
JDO	15:37:02	15:37:26	162.2	114.84	1285.7	2292.7	2073.1
GOCB	15:37:02		164.9	81.17	61.3	64.5	63.7
GBI	15:37:04		172.0	25.49	1008.8	1241.1	1081.2
KWJ	15:37:07		200.1	88.08	880.9	1102.9	748.2





제 3 장 지진·지진해일·화산 대응체계 강화

3.1. 국가지진관측망 확충사업 추진현황

3.1.1. 국가지진관측망 구축 및 운영

기상청은 2014년말 현재, 총 127개 지진관측소로 구성된 국가지진관측망을 구축·운영 중이다. 또한 국가지진대응체계를 고도화하기 위해 2020년까지 전국에 지진관측소를 314개소(격자간격 : 18km)로 확충하고 내용연수(9년)가 경과된 노후 지진관측장비를 교체함으로써 육상 및 해상의 관측 공백지역을 최소화하고 탐지 성능을 향상시킬 계획이다.

한국기상산업진흥원에서 대행역무로 수행하던 2013년도 지진관측망 확충사업의 계약이 해제되는 상황이 발생함에 따라, 기상청은 사업목표를 달성하기 위해 사업을 직접 수행하게 되었다. 특히, 기상청은 공정하고 투명한 장비 도입체계 마련을 위해 기상장비 도입 프로세스 개선 및 관련 절차 마련에 많은 노력을 기울임에 따라 부득이 2014년도 지진관측망 확충사업이 일부 지연되었다. 2014년말 현재, 2013년도에 기 조성된 유희 시추공 18개소(신설 : 10, 교체 : 8)에 지진관측장비를 설치하는 사업과 2014년도 신설 9개소(시추형 : 6, 지표형 : 3), 교체 3개소(지표형)에 대한 지진관측장비 구매·설치사업을 추진 중에 있다[표 3.1].

한편, 2013년 11월 10일 울릉도 해저지진계의 해저케이블이 손상되어 지진관측자료와 파고자료가 미수신되는 장애가 발생하였다. 원격점검 및 현장점검을 통하여 손상지점을 확인하고 케이블복구 전문업체의 용역을 통하여 2014년 6월 25일 복구하여 정상운영하고 있었으나, 2014년 12월 1일 해저케이블이 손상되는 사고가 재발하여 복구를 추진 중이다.

기상청은 전국 127개소에 설치된 지진관측장비와 분석·통보시스템의 안정적·체계적 운영을 위해 전문기관과 계약을 체결하여 유지보수업무를 수행하고 있다. 주요 이행사항은 정비보수 요청시각으로부터 48시간 이내 복구, 월 1회 이상 원격점검, 매 분기별 현지방문 점검, 장비 전문가의 비상연락체계 유지 등이다.

[표 3.1] 국가지진관측망 확충 및 교체 사업 추진 현황

(단위 : 개소)

관측소 구분		현재	사업내역(2014년~2015년 상반기)	사업 완료 후
지표형	초광대역	1	변동사항 없음	1
	광대역	11	교체(1) : 무등산 신설(3) : 안마도, 선유도, 추자도	14
	단주기	31	교체(2) : 고산, 완도	31
	가속도계	56	노후 가속도계(8) 광대역 시추형으로 교체	48
시추형	광대역	21	교체(8) : 영덕, 해남, 제천, 영천, 의성, 봉화, 영주, 부여 신설(8) : 욕지, 가평, 가거도, 거문도, 소연평도, 어청도, 연도, 외연도	37
	가속도	6	신설(8) : 송현, 삼가, 간동, 기린, 거진, 강현, 증평, 익산	14
해저지진계		1	변동사항 없음	1
합 계		127		146

※ 밀줄친 지점은 2013년도에 시추공사만 완료한 지점(18)이며, 중고딕체는 2014년도 지진 관측망 교체 및 확충사업 지점(12)임. 이 지점에 대해 2014년말 계약이 체결되어 현재 사업이 진행 중임

[표 3.2] 지구자기 및 공중음파관측소 현황(2014년 12월 현재)

(단위 : 개소)

관측소 구분	2013년	2014년	내역
지구자기 관측소	1	1	청양
공중음파관측소	2	2	양구, 철원

3.1.2. 국가 지진조기경보체제(1단계) 구축

기상청은 국가 지진대응체계 고도화 계획(2009년)에 의거 지진조기경보시스템 구축을 추진하여 왔으며, 2015년부터 지진관측 후 50초 이내에 지진조기경보 발령을 목표로 1단계 지진조기경보서비스를 시행하고 있다. 이를 위해 지진이 관측된 후 최단시간 내 지진발생 시각과 위치, 지진의 규모에 대한 정보를 생산할 수 있는 지진조기분석 시스템을 구축함과 동시에, 그 분석결과를 국민과 유관기관에 신속하게 전파할 수 있는 전용 통보시스템을 구축하였다.

신속한 지진분석을 위해 최초 지진발생 후 4개 이상의 관측소에서 지진의 P파가 관측되면 분석이 시작되어 지진발생 시각과 위치 및 지진의 규모에 관한 정보가 산출된다. 이러한 정보는 P파가 다른 관측소에 추가적으로 관측되면 재계산되는 과정을 반복하면서 더욱 정확한 정보를 산출하도록 개발되었다. 지진조기경보는 최초 지진분석이 시작된 이후 20초 경과시점에서 규모 5.0 이상일 경우 발령될 수 있도록 하였다.

이때 산출된 지진의 규모는 일반적으로 지진파 전체 구간에서의 최대진폭을 사용하는 지역규모(M_L : Local Magnitude)가 아닌 P파 도달시각부터 3초간의 최대변위 (P_d : Peak Displacement)를 사용하는 P파 규모(M_P : P-wave Magnitude) 이다.

$$M_P = 1.17 \log(P_d) + 0.87 \log(R) + 6.57 \quad (M_P : P\text{파 규모}, P_d : 3\text{초간의 최대변위}, R : \text{진앙거리(km)})$$

$$M_L = \log(A) + 1.75 \log(R) - 0.81 \quad (M_L : \text{지역규모}, A : \text{최대진폭(mm)}, R : \text{진앙거리(km)})$$

이와 함께 지진조기경보시스템은 지진파에 의한 실제 영향 여부를 판단할 수 있도록 하기 위해 계측진도에 관한 정보를 생산할 수 있도록 하였다. 지진발생 후 지진파가 지진관측소의 가속도계에 관측되면 최대지반가속도 값을 산출하여 계측진도분포도를 작성할 수 있으며, 이때 지진파 관측 당시의 실시간 관측 값과 지진파 전파 경과에 따른 누적 관측 값을 사용하여 계측진도분포도를 작성하도록 하였다. 또한, 지진조기 분석기술에 의해 지진의 발생위치와 규모가 결정되면, 지진파 감쇠공식을 적용 지역별 예측진도분포를 산출하여 수요기관에 제공할 수 있는 기술이 개발되었다.

지진조기분석기술을 적용한 시스템은 2014년 10월부터 12월까지 시험운동을 통해 이 기간 동안 발생한 규모 2.0 이상의 지진 16회 중에서 6회는 비교적 양호한 분석 결과를 산출하여 통보단계까지 진행되는 것을 확인하였다. 나머지 10회는 규모가 상대적으로 작은 지진들로 지진조기경보시스템에서 제외되는 것이 확인되었다. 특히,

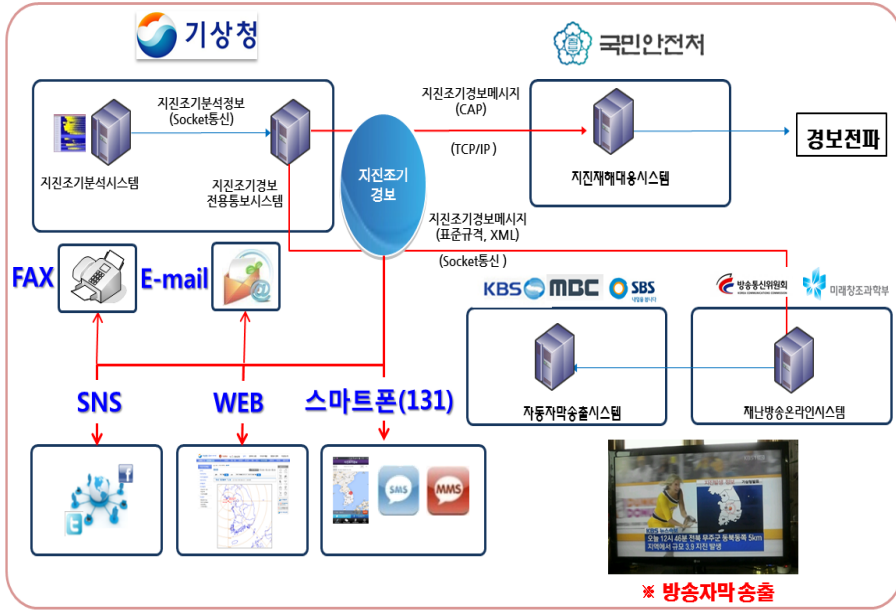
2014년 12월 8일 전남 보성에서 발생한 규모 3.3(기상청 지진통보, 북위 34.75°, 동경 127.17°)의 지진은 지진조기분석시스템에서 규모 3.7(북위 34.78°, 동경 127.17°)로 분석할 만큼 정확한 정보를 생산하였다. 이를 통해 향후 일정 규모 이상의 지진발생 시 지진조기분석시스템은 신뢰할 수 있는 분석 정보를 빠른 시간 내 산출 할 수 있을 것으로 예상된다.

[표 3.3] 기상청 발표와 지진조기분석 결과 비교('14.10.~12.)

기상청 발표					조기분석 결과				발생위치
년월일	진원시	위도 (°N)	경도 (°E)	규모 (M _L)	진원시	위도 (°N)	경도 (°E)	규모 (M _P)	
2014/12/24	20:33:19	35.89	127.33	2.1	20:33:20	35.90	127.34	2.5	전북 완주군 동쪽 15km 지역
2014/12/08	05:28:57	34.75	127.17	3.3	05:28:58	34.78	127.17	3.7	전남 보성군 동남동쪽 8km 지역
2014/11/06	04:25:16	37.23	126.44	2.5	04:25:16	37.22	126.43	2.7	인천 옹진군 남서쪽 31km 해역
2014/10/19	19:57:17	36.44	128.19	2.6	19:57:18	36.46	128.20	2.8	경북 상주시 북동쪽 5km 지역
2014/10/07	01:57:17	33.30	125.96	2.9	01:57:16	33.28	125.82	3.2	제주시 고산 서남서쪽 20km 해역
2014/10/01	16:34:10	36.67	125.45	2.2	16:34:10	36.62	125.43	2.7	충남 서격털비도 북서쪽 11km 해역

지진조기분석 알고리즘 개발과 더불어 최단시간 지진정보 전파를 위한 지진조기경보 전용 통보시스템을 구축하였다. 지진조기경보 전용 통보시스템은 통보에 소요되는 시간을 최소화하기 위해 국민안전처의 지진재해대응시스템과 미래창조과학부·방송통신위원회의 재난방송온라인시스템과 직접 연계되어 재난관련 기관, 방송사 등에 즉시 전파될 수 있는 체계를 갖추었다. 뿐만 아니라 최신 정보통신기술인 스마트폰 어플, 인터넷 웹, SNS 등에 즉시 전송되도록 통보시스템을 개발하여 지진재해 발생 시 보다 신속한 대국민 전파를 위한 인프라를 구현하였다.

또한, 지진재해경감을 위한 서비스 향상을 위해 진앙지에 대한 상세지도 서비스와 최대지반가속도를 활용한 진도분포도를 개발하였다. 상세지도는 기존 지진통보가 한반도를 포함한 광범위한 지역을 대상으로 서비스하여 진앙지 인지 등에 어려움이 있었으나, 지진조기경보는 상세지도를 추가로 제공하여 보다 상세한 위치정보서비스가 가능하게 되었다. 아울러, 진도분포도는 위험지역에 대한 시각적 효과가 가미되어 유관기관 관계자들의 효율적인 지진재해대응활동에 도움이 될 것으로 기대된다.



[그림 3.1] 지진조기경보 전달체계

2013년까지는 지진조기분석 알고리즘 개발을 통한 운영환경체계를 구축하고 지진조기경보 전용 통보를 위한 전달매체 활용 시스템을 개발하였으며, 2014년에는 지진조기분석과 전용 통보시스템을 통합 구축하고 실시간 시험운동을 통해 성능 검증과 문제점을 지속적으로 개선하였다. 또한, 지진발생 직후 지진조기분석 과정과 최종 분석결과 산출, 전용 통보를 통한 조기경보 과정을 통합 모니터링할 수 있도록 구현하여 효율적인 시스템 감시가 가능하도록 하였다. 이와 같은 1단계 지진조기경보체계 구축이 마무리됨에 따라, 2015년 1월 22일부터 지진조기경보서비스가 정식으로 시행될 수 있도록 하였다.



[그림 3.2] 지진조기경보 통합모니터링시스템

3.2. 주요업무 및 국내외 지진협력 추진실적

3.2.1. 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률·시행령·시행규칙」 제정·공포

2014년 1월 21일 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」이 국회를 통과하여 공포되었다. 이 법은 시행령 및 시행규칙을 마련하여 2015년 1월 22일자로 시행된다. 이 법의 주요내용은 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획의 수립·시행, 지진·지진해일·화산 관측소 및 관측망 구축·운영, 지진조기경보체제 구축·운영, 지진·지진해일·화산 관련 자료의 수집·관리, 민간사업자에 대한 기술지원, 지진·지진해일·화산 관련 기관과의 협력 강화 등이다.

이에 따라 기상청장은 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 '지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획'을 5년마다 수립·시행하여야 하며, 지진·지진해일·화산의 관측을 위하여 지진관측소, 지진해일관측소, 화산관측소를 각각 설치하고 관측소가 체계적으로 연동될 수 있도록 관측망을 구축·운영하여야 한다. 또한, 기상청장은 지진조기경보체제의 구축·운영을 통해 "규모 5.0 이상으로 예상되는 지진이 국내에서 발생한 경우" 지진조기경보를 발령하여야 하며, 지진·지진해일·화산 관련 자료·정보를 수집·통합 관리하기 위하여 국가지진종합정보시스템을 구축·운영하여야 한다. 아울러, 기상청장은 민간사업자가 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보와 관련된 장비 또는 소프트웨어 등의 기술을 개발하는 경우 기술적 지원을 할 수 있으며, 국내외에서 발생하는 지진·지진해일·화산에 관한 연구, 정책 수립 및 기술개발 등을 위하여 국내외 지진·지진해일·화산 관련 기관과의 협력을 강화하여야 한다.

기상청은 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」의 시행을 통해 관측 및 경보에 대한 법적근거를 명확히 하여 업무를 보다 체계적이고 효율적으로 수행하고, 관측 및 경보의 신속성과 정확성을 향상시켜 지진·지진해일·화산으로 발생하는 대규모 피해를 사전에 대응할 수 있게 되었다. 또한, 국가지진정보의 공개·개방이 확대되어 민간 및 연구 분야에서 국가지진정보의 활용이 촉진될 것으로 기대하고 있다.

한편, 현행 「기상법」의 일부조항(제25조~30조, 제38조)은 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」에 흡수되어 폐지된다.

<지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법령의 주요내용>

<법률>

- 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획의 수립·시행(제4조)
- 지진·지진해일·화산 관측소 설치 및 관측망 구축·운영(제6조)
- 지진조기경보체제 구축·운영 및 지진조기경보 발령(제14조)
- 지진·지진해일·화산 관련 자료의 수집·관리 및 국가지진종합정보시스템 구축·운영(제17조)
- 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보와 관련된 장비 또는 기술을 개발하는 민간사업자에 대한 기술지원(제20조)
- 관계기관과의 지진·지진해일·화산 업무협약(제24조)

<시행령>

- 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획의 수립절차(제2조)
- 지진·지진해일·화산 및 지구물리 관측망의 구축·운영(제4조 및 제5조)
- 지진조기경보 발령기준(제6조) 및 긴급방송 요청의 요건(제7조)

<시행규칙>

- 지진·지진해일·화산 관측소의 지원 대상 및 범위(제2조)
- 지진·지진해일·화산 관측 장비의 검정(제3조)
- 지진조기경보 발령절차 및 발령시기 등(제6조)

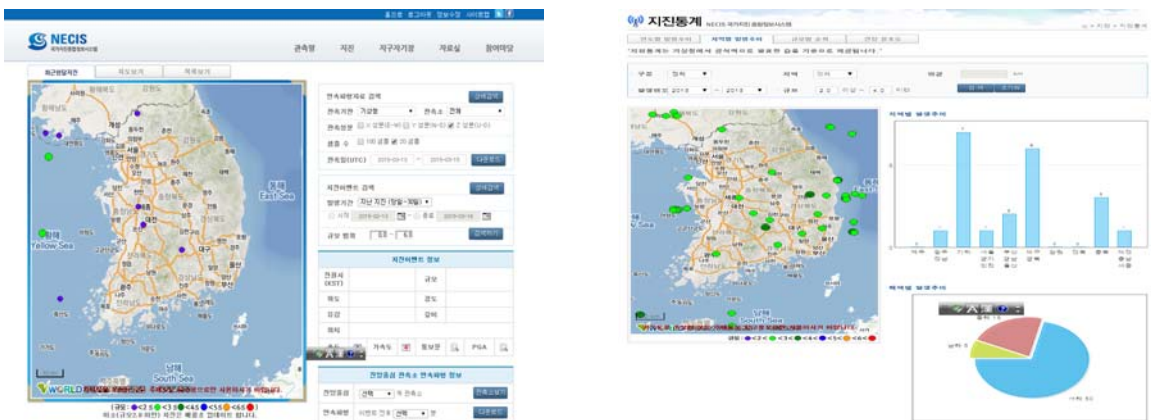
3.2.2. 국가지진종합정보시스템 운영 및 개선

국가자료·정보의 적극적 공개·공유를 요구하는 '정부 3.0시대'에 걸맞는 지진정보 공유 및 공동 활용을 위해 지난 2012년부터 국가지진종합정보시스템(National Earthquake Comprehensive Informaion system : NECIS)을 구축해왔다. 기 구축된 시스템을 바탕으로 2014년에는 국가 지진관측자료의 공유 확대를 위해 한국지질자원 연구원에서 운영 중인 통합지진관측망(Korea Integrated Seismic Service : KISS)과 연계를 추진하였으며, 지진관측업무를 수행 중인 다른 관련기관과의 자료 공유도 함께 진행하고 있다.

또한, 지진기술개발과 지진산업 활성화를 위해 지난 2013년부터 서비스를 시작한 국가지진종합정보 웹서비스를 기존 전문가 대상에서 더욱 사용자를 확대해 관·학·연의 대학생, 관계자, 재난담당자로 범위를 넓혔다. 이를 통해 2013년에 183명이던 가입자가 2014년에 494명으로 증가하게 되었다. 이렇듯 증가한 웹서비스 사용자의 편의성

개선을 위해 GIS를 이용한 지진정보의 표출 다양화와 전용 FTP서버 도입을 통한 지진자료 제공 기능을 보강하였으며, 향후에는 이를 바탕으로 웹서비스를 지속적으로 강화할 것이다.

국가지진종합정보시스템 웹서비스 사용자들의 요구사항 중 하나인 지진자료처리 프로그램도 개발하여 제공하였으며, 이를 통해 연구자와 학생들이 보다 편리하게 국가 지진자료를 사용할 수 있도록 지원하였다. 이와 함께 2014년에는 향후 국가지진종합정보시스템을 통해 지진과 지구물리 자료를 이용한 다양한 콘텐츠를 제공하기 위해서 빅데이터 활용 방안을 마련하였다. 이를 기반으로 국가지진종합정보시스템이 국내의 지진·지구물리에 관한 다양한 정보를 수집·제공할 수 있도록 지속적으로 개선할 계획이다.



[그림 3.3] 국가지진종합정보시스템 웹서비스

3.2.3. 지진기술개발사업 추진 및 지구물리 발전 방안 마련

3.2.3.1. 지진기술개발사업

기상청은 2014년 「지진기술개발사업」을 통하여 약 47억원의 예산으로 38개 연구 과제(지정공모 12개, 자유공모 26개)를 수행하였다. 이 사업은 백두산 화산분화 가능성 예측 및 화산재해 경감을 목표로 하는 「화산 감시 관측 및 예측 연구」, 선진국 수준의 지진조기경보 기술 확보를 목표로 하는 「지진조기경보 신기술 개발」, 지진 관측장비 국산화 기술개발 기반 확보를 목표로 하는 「지진관측성능 향상 기반 연구」,

한반도 지진 발생 원인과 특징 규명을 목표로 하는 「지진발생 환경 해석 연구」, 「한반도 지진활동 조사 연구」, 지구물리 관측자료 해석을 통한 지진·화산 전조현상 관측을 목표로 하는 「지진·지구물리 융복합 연구」 등 총 6개의 세부사업으로 구성되었다.

이 사업에는 한반도 시나리오 지진에 대한 Shakemap 데이터베이스 구축 기반 확보, 지진조기경보용 관측 변수 실시간 전송 기술 개발, 위성자료 처리를 통한 마그마 활동과 화산분화 감시 연구, 해저지진 관측을 위한 이동식 해저지진계 활용 연구, 서해 지체구조 파악을 위한 임시 지진관측망 구축 및 운영 연구, 한반도 국지지진 규모식 검토 및 개선 방향 연구, 국내 지구자기 관측자료 품질개선 및 통합서비스 구축 연구 등이 포함되어 있다. 이들 연구를 통하여 2014년 SCI급 논문 22편 게재 및 국내 특허출원 12건(등록 1건), 소프트웨어 등록 16건 등의 정량적 성과가 있었다.

또한, 기상청은 화산위기 시 공동대응을 위한 국내의 협력체계 강화를 위해 10월 29일 소방방재청-기상청-국립재난안전연구원 공동 '제3회 백두산 화산 R&D 연구교류 워크숍'에 참여하였으며, 11월에는 중국 난징에서 개최된 한·중 지진과학기술협력 회의에서 중국지진국과 백두산 화산분화에 대비한 정보 및 자료 공유에 합의하였다. 아울러, 2013년 11월 구축한 '웹기반 화산재 확산 모델'을 고도화하여 다양한 화산재 확산 분석결과를 산출할 수 있게 하였다.



[그림 3.4] 지진기술개발사업 중간점검 워크숍



[그림 3.5] 제3회 백두산 화산 R&D 연구교류 워크숍

3.2.3.2 지구물리 발전 방안 마련

기상청은 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 제7조(지구물리관측망 구축·운영)에 근거한 지구물리 관측기관 간 효율적인 자료 공유와 공동 활용 방안 에 대한 관계전문가 의견수렴 및 토론의 장을 마련하기 위하여, 6월 3일에 '국가 지구물리 관측체계 구현 및 공동 활용 방안'이라는 주제로 정부, 학계, 연구계, 산업계 관계자 등 40여명과 함께 「2014 지구물리 발전 포럼」을 개최하였다.

이 포럼에서는 '지구물리 현황 및 발전방안'이라는 주제로 강원대학교 김기영 교수의 초청 강연이 있었으며, 표준과학연구원, 국토지리정보원, 대한지적공사 및 기상청의 관련 전문가가 주제발표를 하였다. 이후 종합토론에서 참석자들은 지진관측법의 제정·공포로 기상청이 지구물리 관측자료 공유 전담 국가기관의 역할을 수행하는 법적 근거가 마련되었다는 점과 그간 지구물리 관측기관 간 중복관측과 비표준화로 인한 자료 교환·공유에 비효율성이 산재되어 있어 이의 통합이 필요하다는 점에 뜻을 같이 하였다. 또한, 지구물리자료 통합 사이트 구축은 지진 전조나 예측만이 아닌 다양한 연구와 자료 활용을 위한 정보 공유 및 개방에 의미가 있고, 향후 다양한 지구물리 자료 공유에 있어서도 기상청의 역할이 중요하다는 점에 공감대를 형성하였다.

또한, 기상청은 지진관측법 및 정부 3.0 정책(공공정보의 적극 개방 및 공유)에 근거하여 국내 지구물리자료의 종합적인 공유 및 공동 활용 방안을 포함한 국내 지구물리 관측자료 통합서비스 구축 계획을 수립하였다.



[그림 3.6] 2014 지구물리 발전 포럼

3.2.4. 국내외 지진협력 강화

기상청은 한국지질자원연구원과 지진업무협력 증진을 위한 업무협약을 체결하였다(7.24). 양 기관은 업무협약 체결을 통해 지진조기경보시스템 구축·운영, 지진통합네트워크 연계, 지진관측소 설치와 관측장비 성능시험 등에 상호 협력하기로 하였다. 또한, 지진 및 지진해일 관측기관협의회는 기존 연 2회에서 연 4회(서면포함)로 확대 운영하여 관측기관 간 지진관측자료 공유 방안, 지진조기경보시스템 구축 및 운영 등을 심도 있게 논의하였으며, 정책자문위원회 지진분과위원회를 통해 국가 지진·지진해일·화산 대응역량 강화를 위한 전문가 의견을 수렴하여 기상청 지진정책에 적극 반영하였다.

국제협력으로는 제10차 한·중 지진과학기술협력회의(11.17~11.20, 중국 난징)에 참석하여 백두산 화산활동 관측자료 공유 및 서해해역 지진발생 대비 지진관측자료 공유 방안 등 양국의 지진·화산 전문가 간 공동 연구를 위한 지속적인 상호교류 추진 방안을 모색하였다.



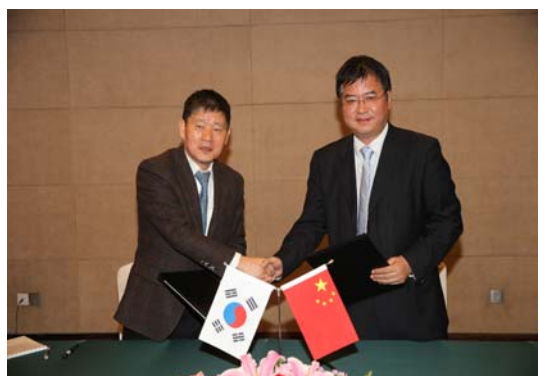
[그림 3.7] 기상청-한국지질자원연구원 업무협약 체결



[그림 3.8] 지진 및 지진해일 관측기관협의회



[그림 3.9] 정책자문위원회 지진분과위원회



[그림 3.10] 제10차 한·중 지진과학기술협력회의

3.3. 지진업무 홍보

3.3.1. 국민과 함께하는 지진 및 지진해일 소통, 「대국민 지진교육」 실시

2011년 동일본 대지진 및 4월 1일에 규모 5.1의 지진이 충남 태안군 서격렬비도 해역에서 발생하는 등 '한반도도 지진의 안전지대가 아니다.' 라는 국민적 인식이 확산되고 있다. 이에 따라, 기상청은 지진의 발생원인 및 지진재해의 특성에 대한 이해와 대응요령을 전파하기 위해 2012년부터 대국민 지진교육을 실시하고 있다.

2014년도 대국민 지진교육은 기상지진교실, 지진이해과정, 지진체험교실 과정으로 운영되었으며, 교육대상은 유치원생, 초등학생, 중학생으로 총 58회 2,371명이 교육을 수료하였다. 이중 기상지진교실은 지진교육과 찾아가는 날씨캠프를 공동 운영하여 날씨가 우리에게 전달되는 과정을 이해하고 기상캐스터 체험을 동시에 접할 수 있는 기회를 제공하였다.

지진 및 지진해일에 대한 흥미유발과 집중도를 높이기 위해 교육대상자의 눈높이에 맞는 애니메이션 콘텐츠를 개발해 재해 대응요령을 쉽게 전달할 수 있게 하였다. 또한, 지진·지진해일 강사단은 지구과학, 지진, 지진해일 분야 전문지식이 있는 자로 구성하고, 강의 능력 향상을 위한 워크숍을 개최하여 대국민 지진교육의 내실을 기하였다. 아울러, 페이스북 '땅울림'을 운영해 강사단 간 교육자료 공유와 소통의 장을 마련하였다.



[그림 3.11] 대국민 지진교육 현장



[그림 3.12] 지진·지진해일 애니메이션

3.3.2. 「지진포커스(통권 5호)」 발간

「지진포커스(통권 5호)」가 12월에 발간되었다. 이번 호에서는 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 해석과 법제 정비 방안, 지진조기경보의 세계적 운영 현황, 지진조기경보서비스의 시행과 과제, 원전부지의 지진안전성, GNSS를 이용한 지진모니터링 현황 및 한반도 지각변동 경향, 사진으로 보는 기상청 지진 주요뉴스 등을 수록하여 지진·지진해일·화산 분야의 국내외 이슈를 집중 조명하였다.



[그림 3.13] 지진포커스(통권 5호)

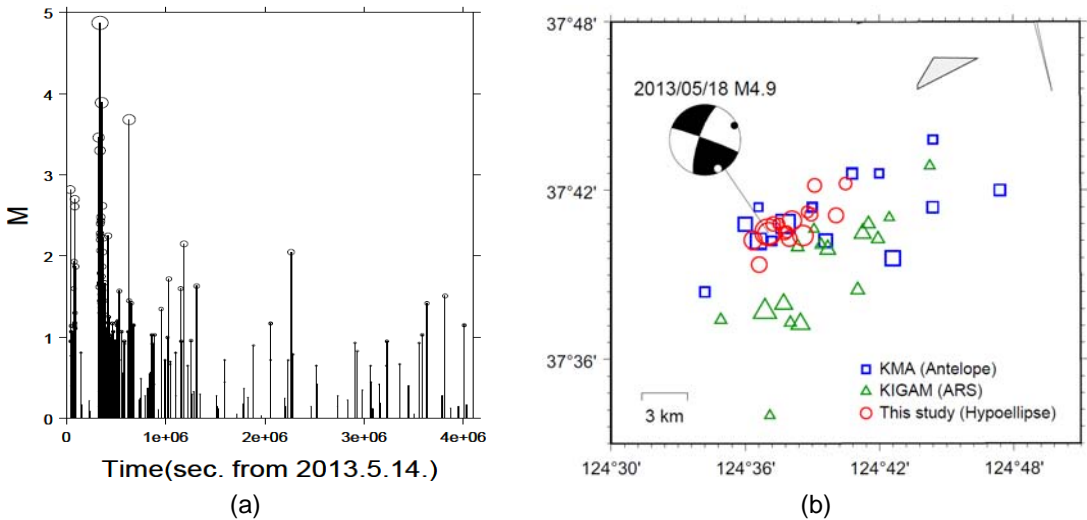
제 4 장 지진·지진해일·화산전조 감시 및 예측기술 개발

4.1. 주요연구 성과

4.1.1. 지진 및 지진해일 감시·예측 기술 기반 구축

(1) 한반도 지진활동 및 지진발생 특성 분석

한반도 지진활동 특성 연구를 위해 2013년에 발생한 서해지진 중 백령도 해역 지진에 대한 정밀분석을 실시하였다. 백령도 해역지진으로부터 최단거리에 위치한 대청도와 백령도 지진관측소의 2013년 5월 14일부터 6월 30일까지 연속지진자료를 분석하여 389회의 지진 이벤트를 확인하였다. 검출된 지진들은 대청도 지진관측소에 기록된 파형의 최대진폭에 따라 상대적인 규모를 계산하여 시간에 따른 규모의 변화 그래프를 작성하였다[그림 4.1(a)]. 또한, 이들 지진들 중 관측환경이 비교적 양호한 규모 2.0 이상(기상청 발표목록) 16회 지진에 대해서만 진원을 재분석하여 다른 결과들과 비교하였다. 분석결과 백령도해역의 본진 및 전·여진들은 북동-남서 방향으로 7km 이내의 근접한 곳에서 발생하였고, 본진(M_L 4.9)에 대한 단층면해는 주향이동 단층으로 나타났다[그림 4.1(b)].

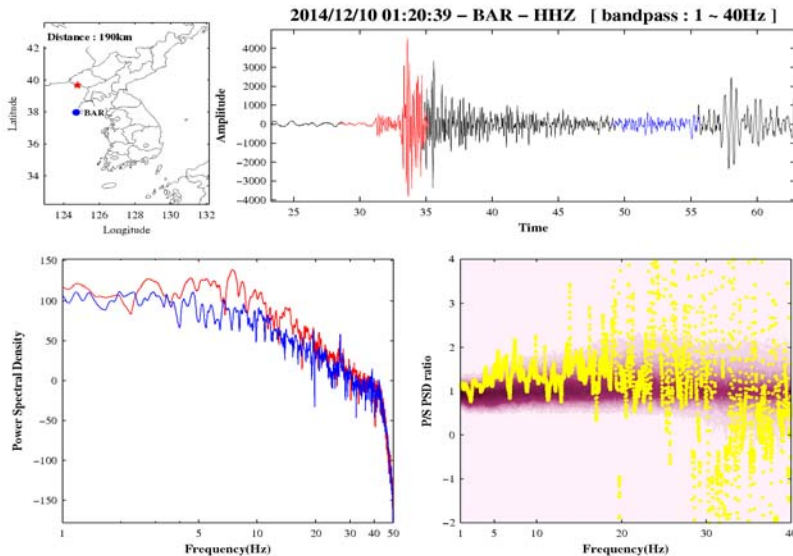


[그림 4.1] 백령도해역지진군에 대한 분석결과 (a) 검출된 389회 지진의 시간에 따른 상대규모 그래프, (b) 규모 2.0 이상 지진에 대한 진앙재결정 및 단층면해

(2) 지진감시기술 고도화 연구

지진감시기술 고도화를 위해 지진조기분석 알고리즘의 성능 검증과 인공지진 자동화 식별시스템 구축을 위한 연구를 진행하였다. 규모 3.0 이상의 지진을 대상으로 수행한 지진조기분석 알고리즘 검증 결과, 내륙지진의 경우 기상청 발표결과와의 규모 오차가 오차범위 내의 성능을 보여주었으나, 해역지진의 경우 진앙위치에 따라 미분석 및 오차범위를 초과하는 결과를 산출하였다. 또한, 지진조기경보시스템의 성능 향상을 위한 원거리 지진 필터링 기능은 양호하게 동작하는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 지진조기분석시스템의 규모 산출 성능에 대해서는 트리거 시간의 검출 정확도가 개선되어야 할 것으로 판단된다.

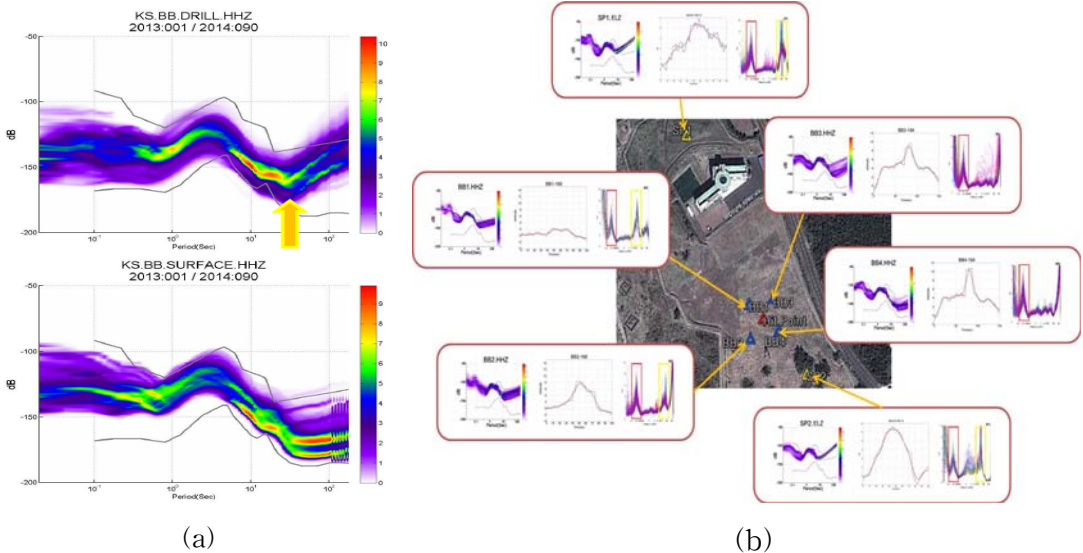
효율적인 현업지원을 위해 인공지진 자동화 식별시스템을 구축하고, 인공지진 분석 및 평가 근거 제공을 위한 분석·표출 기술을 개발하였다. 북한 핵실험을 포함한 한반도 및 연안지역에서 발생한 인공지진의 신속한 판정 및 기준 마련을 목적으로 다양한 분석방법을 적용하였다. P파와 S파의 진폭비 비교, 주파수 분석방법, 지역지진파 스펙트럼비 분석, 실체파 규모 분석을 수행하여 인공지진의 특성을 제시하였다[그림 4.2]. 또한, 인공지진 식별 성능의 향상을 위하여 인공지진이 동반하는 공중음파 DB를 수집하고 공중음파 분석기술을 개발하였다. 향후 북한 핵실험 식별 및 인공지진 식별 기준 마련에 유용하게 사용될 것으로 기대된다.



[그림 4.2] 2014/12/10 인공지진에 대한 백령도 관측자료의 P/S 진폭비 비교

(3) 지진관측환경 표준화 및 개선 연구

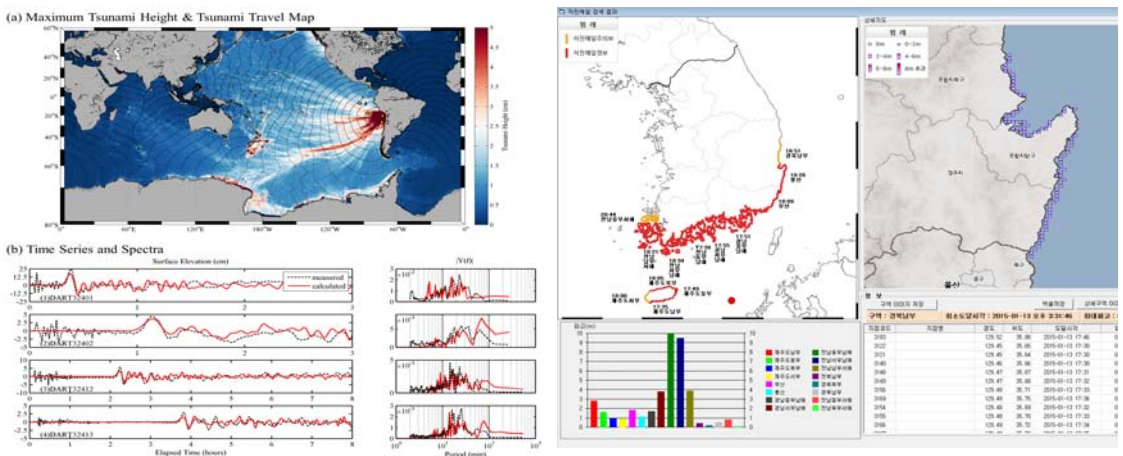
지진관측환경 표준화 연구를 위하여 기상청이 운영 중인 126개 지진관측소에 대한 부지특성 및 배경잡음 수준을 분석하였고, 이동식지진계 설치환경 비교연구를 실시하여 현장관측 최적화 방안을 제시하고자 하였다. 기상청 지진관측소의 설치유형 및 지리적 위치에 따른 특징과 차이를 살펴본 결과, 지표에 설치된 속도관측소 중 28개소는 기반암층에 설치되었으며 나머지 15개소 또한 밀도가 높고 안정된 퇴적층에 설치된 것으로 분석되었다. 광대역관측소의 경우 지표관측소에 비해 시추공관측소의 평균 배경잡음이 낮게 나타나고[그림 4.3(a)], 단주기관측소는 내륙관측소가 해안관측소에 비해 낮게 나타났다. 그러나 잡음이 높게 나타나는 일부 시추공관측소와 내륙관측소는 종합적인 재분석이 요구된다. 이동식지진계 설치환경 비교 연구를 위해 다양한 형태로 지진계를 설치하고 동시간대에 기록된 자료를 비교하였다[그림 4.3(b)]. 이동식관측소 설치 시, 노두에 설치하는 것이 우선시 되지만, 노두를 찾아 설치할 수 없는 경우에는 센서를 표층에 묻는 방식을 이용하는 것이 가장 효율적인 방법인 것으로 조사되었다.



[그림 4.3] (a) 설치유형별 배경잡음 수준 분석결과, (b) 이동식지진계 설치환경 비교를 위한 현장관측자료 분석결과

(4) 지진해일 유발지진 발생특성 연구

기상청은 지진해일에 대비하기 위하여 한반도 주변해역 지진해일 시나리오 DB를 구축하여 지진해일 경보체계를 운영하고 있다. 그러나 한반도 주변해역 이외의 지역에서 발생한 지진해일에 대한 경보체계는 미흡한 실정으로, 이를 보완하기 위해 국립기상과학원은 전지구 지진해일 예측시스템을 개발하고 있다. 본 연구에서는 대규모지진에 대한 사례분석을 통해 개발 중인 지진해일 예측 알고리즘을 검증하였다[그림 4.4(좌)]. 또한, 병렬처리를 통해 빠른 연산이 가능하도록 하고, 가변격자를 사용하여 계산 정확도를 향상시키도록 알고리즘을 개선하였다. 기존의 한반도 주변해역 지진해일 경보시스템은 한반도 주변해역 지진해일 시나리오 DB로부터 16개 주요지점에 대한 지진해일 예상 파고와 도달시각 정보를 제공한다. 본 연구에서는 해상국지예보구역에 준해 설정된 구역별 지진해일 정보와 47개 주요지점에 대한 지진해일 정보를 제공할 수 있도록 구역별 지진해일 예측정보 표출시스템을 개발하였다[그림 4.4(우)]. 또한, 해수면변화 관측자료를 이용한 지진해일 계기관측을 수행하기 위하여 울릉도 해일파고계 관측자료를 활용한 지진해일 검출 알고리즘을 개발하였다.

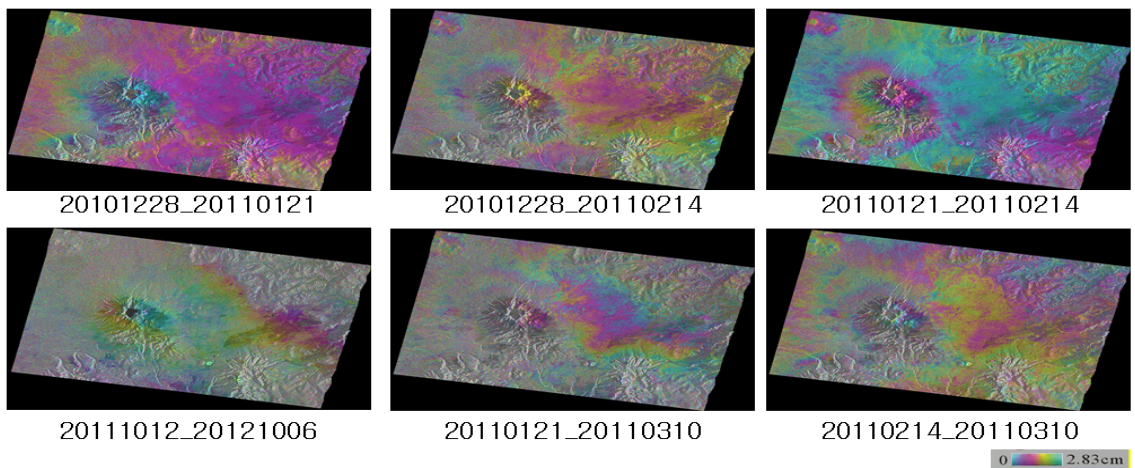


[그림 4.4] 대규모 지진해일 분석사례(좌), 구역별 지진해일 예측정보 표출시스템(우)

4.1.2. 화산활동 감시·예측 및 한반도의 지각활동 진단 기술 개발

(1) SAR 영상자료를 활용한 백두산 지표변위 관측 및 분석

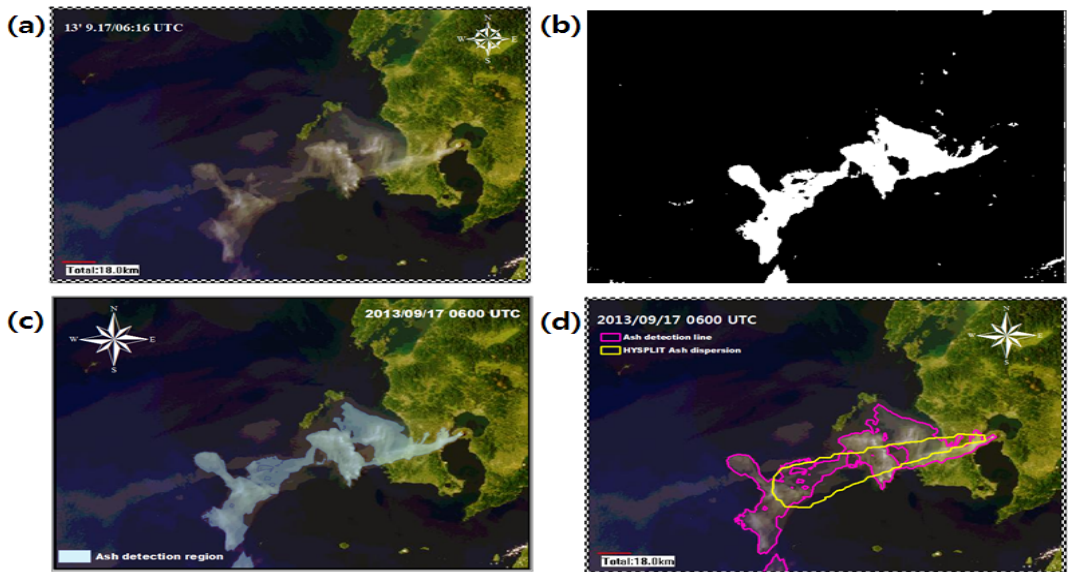
원거리에서 정밀 지표변위 관측이 가능한 SAR위성을 이용하여 백두산 화산지역의 화산활동을 분석하였다. 상대적으로 활동성이 높은 해외의 활화산에 적용된 알고리즘을 이용하여 화산활동에 따른 지표변위 양상을 연구하고 그 결과를 바탕으로 백두산의 화산활동 감시에 적용하였다. 각 밴드(X, C, L)별 최적의 시계열 분석 방법에 대해 검토한 결과 L-band SAR(JERS-1) 영상은 6년의 긴 기간에도 긴밀도가 유지되었으며, 신호의 변질이 없는 지점을 바탕으로 분석된 시계열 지표변위는 백두산 지역에서 화산활동이 발생하지 않았음을 간접적으로 제시해주고 있다(1992~1998). 상대적으로 낮은 긴밀도를 나타내는 RADARSAT-2 C-band 영상에서는 L-band 영상과 같은 안정된 신호를 나타내지 못하였으나, 짧은 기간의 지표변위를 관측하기에는 용이하다는 점과 겨울에도 긴밀도가 유지된다는 이점이 있었다[그림 4.5]. RADARSAT-2 SAR 영상자료를 활용한 화산활동 감시 기법은 역동적으로 활동하는 화산의 경우뿐만 아니라, 미세하게 운동하고 있는 화산의 지표변위 양상도 감시할 수 있는 장점을 지니고 있다. COSMO-SkyMED와 같은 X-band 영상은 공간해상도가 좋을 경우 SqueeSAR와 같은 방법이 적용 가능하였으며, 현재 우리나라에서 발사된 차세대 위성인 KOMPSAT-5에 적용 되었을 때 적극 활용될 수 있으리라 여겨진다.



[그림 4.5] RADARSAT-2 이미지를 이용한 차분간섭도

(2) 화산재 확산경로 예측 연구

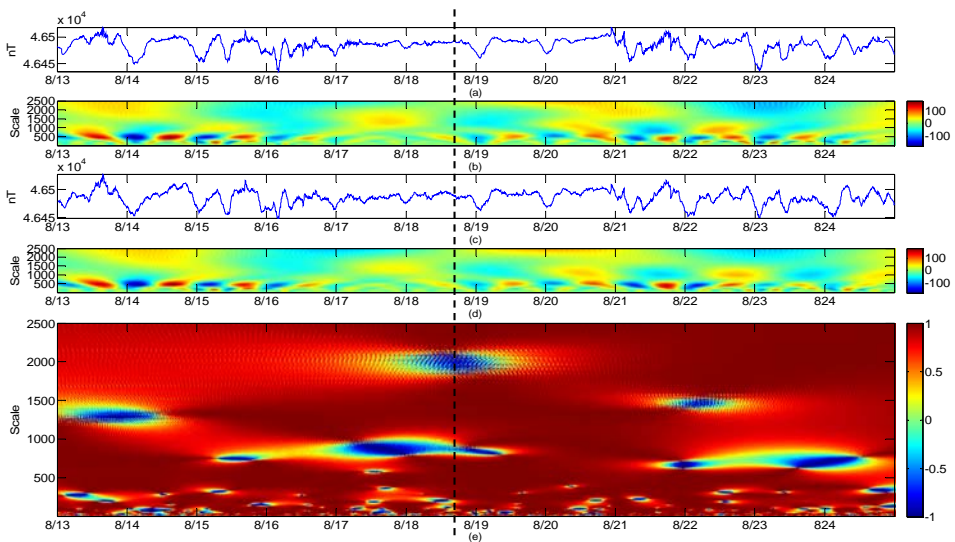
한반도 인근의 화산이 분화하는 경우, 화산재 확산 경로를 예측하고 그 결과를 천리안 해양관측 위성영상(GOCI)에서 분류한 화산재 확산 영역과 비교·검증하는 연구를 진행하였다. 화산재 확산 경로의 예측을 위해 HYSPLIT 입자확산모델과 기상청 현업 모델인 UM 기상장을 사용하였으며, HYSPLIT에 필요한 입력변수는 일본 VAAC의 분화기록을 적용하였다. 예측결과의 검증을 위해 모의실험 시간과 동일한 시간의 GOCI 위성영상자료를 수집하였다. 수집된 자료를 바탕으로 가시광 합성 영상을 생성하였으며, 화산재로 분류될 수 있는 지역을 대상으로 RGB 임계치를 계산하였다. 계산된 RGB 임계치를 적용하여 화산재 확산 영역을 추출한 후 예측된 화산재 확산 경로와 비교한 결과, 평균 60% 이상의 신뢰도를 보였다[그림 4.6]. 실측자료를 입자 확산 모델에 보다 정밀하게 적용할 수 있는 방법을 연구한다면 더 높은 신뢰도를 얻을 수 있을 것으로 예상된다. 또한, 이러한 결과는 사쿠라지마와 같이 잦은 분화가 있는 화산뿐만 아니라, 백두산과 같이 긴 휴지기에 있는 화산이 분화했을 경우의 화산재 확산 경로 예측에도 활용할 수 있을 것으로 보여진다.



[그림 4.6] GOCI 이미지를 이용한 화산재 확산 예측결과 검증

(3) 지구자기 관측 자료를 이용한 지구자기 변동성 감시 연구

본 연구에서는 2013년 8월 18일 일본의 사쿠라지마 화산분화와 관련하여 지구자기 변동성 연구를 진행하였다. 사쿠라지마 화산분화가 국내(청양 관측소)와 일본(카노야, 메맘베쯔, 카키오카 관측소)의 지구자기 관측자료에 어떠한 영향을 미치는지 확인하기 위하여 웨이블릿 기반 샘플런스 분석과 고유값 분석을 수행하였다. 분석결과 근거리에 위치한 카노야 관측소(약 30km)와 청양 관측소(약 640km)에서는 화산분화 시점에 지구자기의 변동이 명확하게 확인되었으나[그림 4.7], 가장 원거리에 위치한 메맘베쯔 관측소(약 1,810km)에서는 아주 미약한 변화만이 확인되었다. 또한, 카키오카 관측소 주변에서는 화산분화 전·후로 끊임없이 많은 지진이 발생하였기 때문에, 온전히 화산분화에 의한 지구자기 변동임을 확인하기는 어려웠다. 향후 화산 주변 근거리 관측소에 대한 지속적인 분석을 통해 관련 연구를 진행할 계획이다.



[그림 4.7] 사쿠라지마 화산분화에 대한 청양 지구자기 관측자료의 샘플런스 분석결과

4.2. 국내외 지진연구 협력

4.2.1. 제9차 국립기상과학원-한국원자력안전기술원 공동 지진워크숍 개최

국립기상과학원은 한국원자력안전기술원과 매년 공동으로 지진워크숍을 개최하여 지진 및 지진해일 재해경감을 위한 다양한 주제발표와 폭넓은 토론의 자리를 마련하고 있다. 최근 전 세계적으로 지진 및 지진해일에 의한 재해가 빈발하고, 국내에서도 4월과 7월에 발생한 태안 및 울산 해역지진으로 지진에 대한 국민적 관심이 고조되었으며, 특히 9월 23일 경주지진은 월성원자력발전소와 가까운 곳에서 발생하여 원전의 안전성 문제도 부각되었었다.

11월 13일부터 2일간 대전에서 진행된 제9차 워크숍에서는 지진 및 원자력 관련 학계, 연구계, 산업계 연구자 65인이 참석하여 지진 관측 및 분석에 관한 연구와 원자력 시설의 지진해일 안전성 평가에 관한 다양한 연구결과의 발표와 토론이 이루어졌다. 이번 워크숍을 통해서 국내 지진·지진해일 관련 최신 연구성과 및 기술동향 파악을 비롯해서 지진·원자력 관련 이슈분야에 대한 연구방향 제시 및 의견수렴도 이루어졌다. 이 자리에서 양 기관은 공통 관심 연구분야에 대한 성과 공유 및 토의를 통해 연구 효율화 방안을 모색하기로 합의하였다.



[그림 4.8] 제9차 NIMR-KINS 공동 지진워크숍

4.2.2. Geoscience Workshop 개최

국립기상과학원은 지진, 지진해일, 화산 관련 분야의 최신 기술동향을 파악하고 국립기상과학원의 제주혁신도시(서귀포) 이전에 따른 지진연구 인력의 원활한 확보를 위해 국내외 전문가 및 대학원생 19명을 초청한 가운데 10월 13일부터 14일까지 '2014 Geoscience Workshop'을 올레관(국제회의실)에서 개최하였다. '동일본 대지진을 통한 대규모 지진의 특성 이해'를 주제로 일본 교토대학교 James Mori 교수, 도쿄대학교 Kenji Satake 교수, 연세대학교 홍태경 교수의 초청강연이 이루어졌고 대학원생 및 연구원들의 연구결과는 포스터 발표로 진행되어 자유로운 토론의 장을 마련하였다. 10월 14일에는 세계유산-한라산연구원 안용산 박사를 전문가이드로 초청하여 제주도 세계지질공원 야외답사도 실시하였다. 이번 워크숍을 통해 국내외 지진·지진해일·화산 관련 최신 기술동향 파악 및 관련 연구방향에 관한 의견수렴이 이루어졌고, 과학원과 학계 간 소통과 상호 교류 협력을 통한 내부 연구역량 강화 및 지진관련 분야 대학원생에 대한 국립기상과학원의 인식 제고에 기여하였다.



[그림 4.9] Geoscience Workshop

부 록

1. 2014년 세계 주요지진

세계 주요지진은 내륙에서 발생한 규모 6.0 이상 및 해역에서 발생한 규모 7.0 이상의 지진 중 기상청(KMA)에서 발표한 국외지진정보를 토대로 미국지질조사소(USGS : United States Geological Survey)의 최신자료를 수록하였다. 단, 일본, 대만, 중국 인근에서 발생한 지진은 내륙에서 발생한 규모 5.0 이상 및 해역에서 발생한 규모 5.5 이상의 지진에 대하여 일본기상청, 대만기상국, 중국지진국에서 발표한 자료를 수록하였다.

연번 No.	진원시(KST) Origin time	위도 Latitude	경도 Longitude	깊이(km) Depth	규모	발생지점 Region
1	01/07 03:49:40	25.38°N	122.95°E	226.6	5.8	대만 타이베이시 동북동쪽 147km 해역
2	01/09 03:15:11	24.46°N	123.41°E	72.6	6.0	대만 타이베이시 남동쪽 199km 해역
3	01/15 01:44:27	23.86°N	120.98°E	15.0	5.0	대만 난터우현 동쪽 30km 지역
4	01/15 03:38:13	22.89°N	121.08°E	8.3	5.1	대만 타이둥현 북북서쪽 17km 지역
5	01/15 04:50:05	22.88°N	121.08°E	8.4	5.1	대만 타이둥현 북북서쪽 16km 지역
6	01/20 11:52:44	40.66°S	175.81°E	28.0	6.1	뉴질랜드 웰링턴 북동쪽 111km 지역
7	02/03 12:08:46	38.26°N	20.39°E	5.0	6.0	그리스 아테네 서쪽 293km 지역(케팔로니아 섬)
8	02/12 18:19:00	36.10°N	82.50°E	12.0	7.3	중국 신장 위구르 자치구 우루무치 남서쪽 962km 지역
9	02/22 05:25:17	24.70°N	121.60°E	60.9	5.6	대만 이란현 서쪽 17km 지역
10	03/03 05:11:00	27.38°N	127.40°E	116.0	6.4	일본 오키나와현 오키나와 북북서쪽 133km 해역
11	03/14 02:06:00	33.69°N	131.89°E	78.0	6.2	일본 오이타현(규슈) 오이타 북북동쪽 57km 해역
12	03/19 21:19:26	24.01°N	122.32°E	23.0	5.8	대만 화련현 동쪽 71km 해역

연번 No.	진원시(KST) Origin time	위도 Latitude	경도 Longitude	깊이(km) Depth	규모	발생지점 Region
13	04/02 08:46:47	19.61°S	70.77°W	25.0	8.2	칠레 이키케 북서쪽 94km 해역
14	04/03 08:22:00	39.17°N	141.76°E	64.0	5.5	일본 이와테현(혼슈) 모리오카 남동쪽 79km 지역
15	04/03 11:43:13	20.57°S	70.49°W	22.4	7.7	칠레 이키케 남서쪽 53km 해역
16	04/04 20:40:32	10.54°S	161.70°E	57.0	6.0	솔로몬제도 키라키라 서남서쪽 25km 지역
17	04/11 08:27:45	12.40°N	86.38°W	13.0	6.1	니카라과 나가로테 북동쪽 25km 지역
18	04/11 16:07:23	6.59°S	155.05°E	60.5	7.1	파푸아뉴기니 팡구나 서남서쪽 56km 해역
19	04/12 05:29:12	11.64°N	85.88°W	135.0	6.6	니카라과 그라나다 남남동쪽 32km 지역
20	04/13 05:14:39	11.27°S	162.15°E	22.6	7.6	솔로몬제도 키라키라 남남동쪽 93km 해역
21	04/13 21:36:19	11.46°S	162.05°E	39.0	7.4	솔로몬제도 키라키라 남쪽 112km 해역
22	04/18 23:27:24	17.40°N	100.97°W	24.0	7.2	멕시코 페타틀란 동남동쪽 33km 지역
23	04/19 22:28:00	6.75°S	155.02°E	43.4	7.5	파푸아뉴기니 팡구나 남서쪽 70km 해역
24	05/03 19:57:00	22.58°N	144.37°E	107.0	6.0	일본 시즈오카현(혼슈) 시즈오카 남남동쪽 1,493km 해역
25	05/05 05:18:00	34.95°N	139.48°E	156.0	6.0	일본 가나가와현(혼슈) 요코하마 남남서쪽 56km 해역
26	05/05 20:08:43	19.66°N	99.67°E	6.0	6.1	태국 치앙라이 남남서쪽 32km 지역
27	05/09 02:00:14	17.23°N	100.75°W	17.1	6.4	멕시코 테크판 데 갈레아나 서남서쪽 6km 지역
28	05/10 16:36:01	17.22°N	100.81°W	23.0	6.0	멕시코 테크판 데 갈레아나 서남서쪽 14km 지역
29	05/21 09:21:14	23.74°N	121.43°E	16.5	5.9	대만 화련현 남서쪽 34km 지역

연번 No.	진원시(KST) Origin time	위도 Latitude	경도 Longitude	깊이(km) Depth	규모	발생지점 Region
30	05/30 10:20:00	25.10°N	97.80°E	12.0	6.1	중국 윈난성 잉장현 북북서쪽 35km 지역
31	06/15 02:31:00	39.40°N	141.11°E	94.0	5.5	일본 이와테현(혼슈) 모리오카 남쪽 34km 지역
32	06/16 03:19:00	36.62°N	141.80°E	37.0	5.7	일본 이바라키현(혼슈) 미토 동북동쪽 123km 해역
33	06/16 05:14:00	37.07°N	141.16°E	52.0	5.8	일본 후쿠시마현(혼슈) 후쿠시마 남동쪽 98km 해역
34	06/24 05:53:09	51.85°N	178.74°E	109.0	7.9	알래스카 리틀 시트킨 섬 남동쪽 19km 해역
35	06/29 14:56:00	24.52°N	142.45°E	139.0	6.4	일본 시즈오카현(혼슈) 시즈오카 남남동쪽 1,226km 해역
36	07/01 04:55:00	28.32°N	139.18°E	539.0	6.2	일본 시즈오카현(혼슈) 시즈오카 남쪽 745km 해역
37	07/05 07:42:00	39.68°N	142.14°E	49.0	5.9	일본 이와테현(혼슈) 모리오카 동쪽 84km 해역
38	07/08 18:05:00	42.65°N	141.27°E	3.0	5.6	일본 홋카이도 삿포로 남쪽 47km 지역
39	07/12 04:22:00	37.05°N	142.32°E	33.0	7.0	일본 후쿠시마현(혼슈) 후쿠시마 동남동쪽 182km 해역
40	07/17 20:49:33	60.35°N	140.33°W	10.0	6.0	알래스카 화이트호스 서쪽 292km 지역
41	07/21 03:32:00	44.60°N	148.85°E	30.0	6.4	일본 홋카이도 구시로 동북동쪽 402km 해역
42	07/29 19:46:14	17.68°N	95.65°W	107.0	6.3	멕시코 아카유칸 서남서쪽 83km 지역
43	08/03 13:06:00	28.11°N	128.09°E	13.0	5.6	일본 오키나와현 오키나와 북쪽 215km 해역
44	08/03 17:30:00	27.10°N	103.30°E	12.0	6.5	중국 윈난성 자오통시 남서쪽 49km 지역
45	08/10 12:43:00	41.13°N	142.28°E	51.0	6.1	일본 아오모리현(혼슈) 아오모리 동북동쪽 133km 해역
46	08/15 02:09:00	28.06°N	128.15°E	5.0	5.5	일본 오키나와현 오키나와 북북동쪽 211km 해역

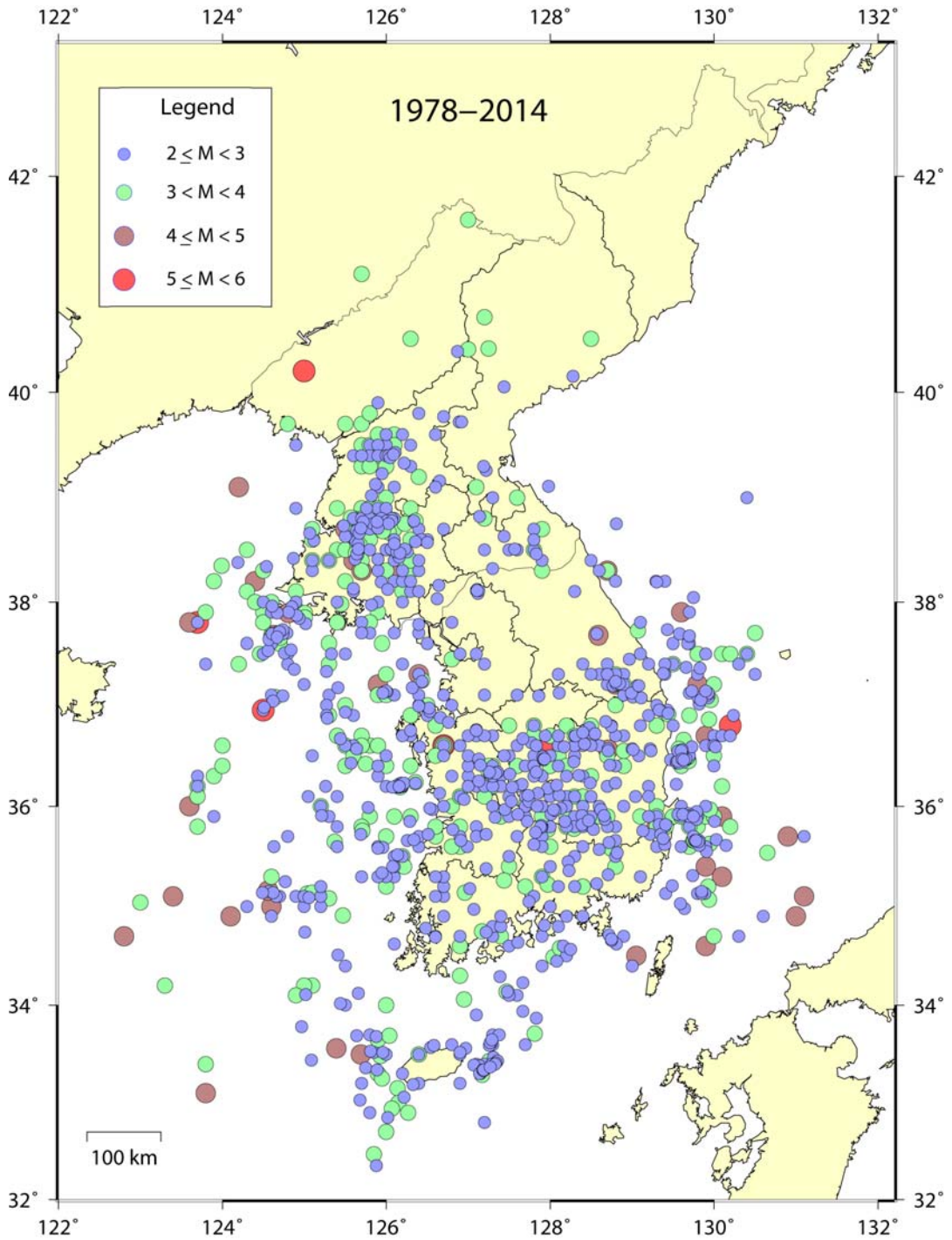
연번 No.	진원시(KST) Origin time	위도 Latitude	경도 Longitude	깊이(km) Depth	규모	발생지점 Region
47	08/19 03:08:22	32.58°N	47.70°E	5.0	6.0	이란 압다난 남남동쪽 52km 지역
48	08/24 07:32:23	32.70°S	71.44°W	32.0	6.4	칠레 산티아고 북서쪽 112km 지역
49	08/24 19:20:44	38.22°N	122.31°W	11.3	6.0	미국 캘리포니아 나파 남남서쪽 9km 지역
50	08/25 08:21:45	14.60°S	73.57°W	101.0	6.8	페루 리마 남동쪽 469km 지역
51	08/29 04:14:00	32.14°N	132.15°E	18.0	6.0	일본 미야자키현(규슈) 미야타키 동북동쪽 73km 해역
52	09/03 16:24:00	36.87°N	139.52°E	7.0	5.1	일본 도치기현(혼슈) 우쓰노미야 북서쪽 48km 지역
53	09/16 12:28:00	36.09°N	139.86°E	47.0	5.6	일본 사이타마현(혼슈) 사이타마 북동쪽 32km 지역
54	09/24 20:16:15	23.80°S	66.63°W	224.0	6.2	아르헨티나 산살바도르 데 후후이 서북서쪽 142km 지역
55	09/26 02:51:17	61.94°N	151.82°W	108.9	6.2	알래스카 앵커리지 북서쪽 130km 지역
56	10/01 12:38:51	6.07°S	149.53°E	42.0	6.0	파푸아뉴기니 라에 동북동쪽 290km 지역
57	10/03 09:57:00	40.17°N	142.63°E	28.0	5.7	일본 이와테현(혼슈) 모리오카 동북동쪽 136km 해역
58	10/07 22:49:00	23.40°N	100.50°E	5.0	6.6	중국 윈난성 푸얼시 북서쪽 143km 지역
59	10/09 11:14:31	32.11°S	110.81°W	16.5	7.0	칠레 항가로아 남남서쪽 565km 해역
60	10/11 11:35:00	40.95°N	143.24°E	36.0	6.1	일본 아오모리현(혼슈) 아오모리 동쪽 211km 해역
61	10/11 14:20:00	40.92°N	143.29°E	34.0	5.6	일본 아오모리현(혼슈) 아오모리 동쪽 215km 해역
62	10/14 12:51:34	12.53°N	88.12°W	40.0	7.3	엘살바도르 인티푸카 남쪽 74km 해역
63	10/16 08:53:00	32.12°N	140.82°E	9.0	5.7	일본 가나가와현(혼슈) 요코하마 남남동쪽 386km 해역

연번 No.	진원시(KST) Origin time	위도 Latitude	경도 Longitude	깊이(km) Depth	규모	발생지점 Region
64	10/22 09:15:00	27.44°N	128.57°E	51.0	5.6	일본 오키나와현 오키나와 남남동쪽 216km 해역
65	11/02 03:57:22	19.69°S	177.76°W	434.0	7.1	피지 수마 동남동쪽 435km 해역
66	11/15 11:31:41	1.89°N	126.52°E	45.0	7.1	인도네시아 테르나테 북서쪽 155km 해역
67	11/20 10:51:00	37.34°N	141.58°E	46.0	5.5	일본 후쿠시마현(혼슈) 후쿠시마 동남동쪽 108km 해역
68	11/22 17:55:00	30.30°N	101.70°E	18.0	6.3	중국 쓰촨성 간쯔현 북북서쪽 139km 지역
69	11/22 22:08:00	36.69°N	137.89°E	5.0	6.7	일본 나가노현(혼슈) 나가노 서쪽 28km 지역
70	12/11 06:03:39	25.45°N	122.61°E	268.6	6.7	대만 지룽시 동북동쪽 94km 해역
71	12/20 18:29:00	37.43°N	141.61°E	44.0	6.0	일본 후쿠시마현(혼슈) 후쿠시마 동남동쪽 107km 해역
72	12/25 08:06:00	37.23°N	141.65°E	36.0	5.6	일본 후쿠시마현(혼슈) 후쿠시마 동남동쪽 120km 해역
73	12/31 16:54:36	24.59°N	122.57°E	96.1	5.6	대만 이란현 동쪽 83km 해역

2. 1978~2014년 규모별 지진발생 현황

년	6>M _L ≥5			5>M _L ≥4			4>M _L ≥3			3>M _L ≥2			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	2	3	5	5	10	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	9	3	12	16	3	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	7	3	10	14	4	18	21	8	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	19	2	21	34	3	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	6	4	10	36	2	38	43	6	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	20	2	22	31	6	37
2006							5	2	7	40	3	43	45	5	50
2007				1		1	1		1	32	8	40	34	8	42
2008				1		1	5	4	9	28	8	36	34	12	46
2009				1		1	7	2	9	37	13	50	45	15	60
2010							5		5	27	10	37	32	10	42
2011				1		1	11	2	13	30	8	38	42	10	52
2012							8	1	9	41	6	47	49	7	56
2013				3		3	14	1	15	69	6	75	86	7	93
2014	1		1				7		7	31	10	41	39	10	49
계	5	1	6	31	6	37	204	93	297	670	158	828	910	258	1,168

3. 진앙분포도(1978~2014년)



4. 관측상수

□ 지표형 지진관측소

지진계 Sensor	지점코드 Code	지점명 Station	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	해발고도 Elev(m)	관측개시 Open date
초광대역(STS-1) + 광대역(STS-2) + 가속도계(ES-T)	KWJ	무등산	35.1599	126.9911	213	2000/12/13
광대역(STS-2) + 가속도계(ES-T) 총 5소	BAR	백령도	37.9771	124.7142	78	2008/02/14
	DAG2	경산	35.7685	128.8970	262	2001/12/05
	DGY2	대관령	37.6904	128.6742	801	2001/12/11
	JJU	제주	33.4306	126.5463	537	2003/12/03
	ULJ2	울진 온정	36.7020	129.4084	86	2000/12/18
광대역(STS-2.5) + 가속도계(ES-T) 총 3소	CHC2	춘천	37.7776	127.8145	238	2001/12/14
	JEO2	완주	35.9378	127.2928	175	2009/12/07
	SES2	서산	36.7893	126.4531	99	2000/12/19
광대역(CMG-3T) + 가속도계(ES-T) 총 3소	BUS2	부산 금정	35.2486	129.1125	89	2001/12/28
	CHJ2	충주	36.8730	127.9748	217	2001/12/21
	SEO2	서울	37.4939	126.9171	85	1998/10/29
단주기 (CMG40T-1) + 가속도계(ES-T) 총 13소	ADO2	안동	36.4121	128.9488	303	2007/12/26
	DEI	덕적도	37.2558	126.1049	64	2007/12/31
	GBI	북경렬비열도	36.6255	125.5596	115	2007/12/10
	HUK2	흑산도	34.6871	125.4504	95	1999/04/18
	IJA	인제	37.9866	128.1111	226	2006/12/30
	JDO	진도	34.4730	126.3238	492	2007/12/31
	JMJ	주문진	37.8816	128.7561	73	2007/12/31
	KOJ2	공주	36.4708	127.1447	100	2009/12/10
	MGY	문경	36.6552	128.0608	196	2006/12/30
	PHA2	포항	36.1929	129.3708	41	2004/12/20
	TBA	태백	37.1226	128.9523	805	2006/12/30
	TOY	통영	34.8452	128.4361	51	2006/12/30
	WJU2	원주	37.4034	128.0526	386	2005/11/24

지진계 Sensor	지점코드 Code	지점명 Station	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	해발고도 Elev(m)	관측개시 Open date
단주기(SS-1) + 가속도계(ES-T) 총 18소	BON	보은	36.5482	127.7981	336	2005/11/02
	CEA	천안	36.8231	127.2575	188	2004/12/10
	CPR	추풍령	36.2211	127.9719	284	2006/12/30
	CWO	철원	38.0835	127.5205	368	2002/11/30
	GOS1	고산	33.3003	126.2100	84	2002/10/29
	ICN	이천	37.2907	127.4167	140	2003/11/28
	JEU	정읍	35.4935	126.9298	193	2003/11/26
	KCH	거창	35.6140	127.9188	432	2006/12/30
	MAS	마산	35.1703	128.5722	78	2009/12/15
	MOK	영암	34.7655	126.7379	149	2007/12/31
	MUS	문산	37.8862	126.7657	42	2002/10/19
	SGP	서귀포	33.2587	126.4994	219	2003/12/23
	SKC	속초	38.2899	128.5219	56	2004/12/24
	SWO	수원	37.2809	126.9824	95	2002/11/06
	USN	울산	35.7024	129.1232	241	2007/12/27
	WAN	완도	34.3959	126.7019	50	1999/04/07
	YOW	영월	37.1812	128.4570	275	2000/02/22
	YSU	백운산	35.1027	127.5968	557	2006/12/30
가속도계(ES-T) 총 56소	ANM	안면도	36.5387	126.3300	84	2002/11/07
	BSA	부산	35.1048	129.0319	105	2007/12/12
	BUY	부여	36.2726	126.9206	49	2000/11/24
	CEJ	청주	36.6398	127.4405	94	2000/11/21
	CHO	전주	35.8214	127.1549	86	2007/12/10
	CHR	창녕	35.5440	128.4917	105	2006/12/30
	CSO	청송	36.3919	129.0794	248	2006/12/30
	CHY	봉화	36.9438	128.9145	362	2000/11/22
	CIG	칠곡	36.0386	128.3832	64	2007/12/17
	DAU	대구	35.8856	128.6188	97	2007/12/11
	DDC	동두천	37.9021	127.0611	147	2000/11/10
	EUS	의성	36.3563	128.6887	121	2000/11/21
	GIC	김천	36.0798	128.1024	133	2007/12/17
	GSG	강서구	37.5484	126.8446	67	2007/11/29
	GUM	구미	36.2348	128.2903	92	2006/12/30
	GUS	서천	36.0372	126.7820	33	2006/12/30
	GWJ	광주	35.1730	126.8915	104	2007/11/28
	GWL	사북	37.2070	128.8236	979	2007/12/13

지진계 Sensor	지점코드 Code	지점명 Station	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	해발고도 Elev(m)	관측개시 Open date
가속도계(ES-T) 총 56소	HAC	합천	35.5651	128.1698	72	2000/12/05
	HAD	하동	35.0797	127.7696	60	2006/12/30
	HAN	해남	34.5538	126.5691	50	2001/09/08
	HES	횡성	37.4930	127.9931	180	2007/12/13
	HOC	홍천	37.6838	127.8803	140	2001/11/13
	IMS	임실	35.6125	127.2859	285	2000/12/06
	INC	인천	37.4776	126.6239	91	2000/11/08
	JAH	장흥	34.6889	126.9195	81	2000/12/08
	JAS	장수	35.6571	127.5204	448	2002/10/21
	JEC	제천	37.1595	128.1943	302	2000/11/20
	JES	정선	37.4303	128.6650	414	2006/12/30
	JIN	진주	35.1615	128.0301	91	2005/12/16
	JUR	중량구	37.6136	127.0886	67	2006/12/30
	KAW	강릉	37.8052	128.8548	118	2001/12/15
	MAN	무안	35.0939	126.2850	57	2007/12/31
	MOP	목포	34.8169	126.3810	70	2006/12/27
	NAH	남해	34.8167	127.9262	89	2002/10/31
	NAJ	나주	35.0261	126.8265	66	2006/12/30
	NOW	노원구	37.6865	127.0693	144	2007/11/29
	PTK	평택	36.9858	127.1076	48	2007/12/12
	PUA	부안	35.7298	126.7166	50	2000/02/13
	PYC	평창	37.3713	128.3907	334	2007/12/13
	SAC	산청	35.4131	127.8789	178	2000/12/06
	SAJ	상주	36.4079	128.1575	140	2006/12/30
	SCH	순천	35.0650	127.2406	157	2006/12/30
	SOD	종로구	37.5714	126.9660	120	2006/12/30
	SSP	성산포	33.3873	126.8801	56	2001/11/21
	TEJ	대전	36.3725	127.3711	95	2001/12/20
	TOH	동해	37.5070	129.1238	78	2000/03/10
	UJN	울진	36.9919	129.4130	83	2007/11/29
	YAY	양양	38.0195	128.7232	46	2006/12/30
	YCH	예천	36.6296	128.4259	113	2007/12/17
	YEG	영광	35.2837	126.4772	72	2007/12/12
	YES	여수	34.7395	127.7405	109	2010/12/23
YJD	영종도	37.4803	126.4485	33	2001/11/07	
YOC	영천	35.9773	128.9512	137	2000/11/20	
YOD	영덕	36.5332	129.4094	82	2000/03/09	
YOJ	영주	36.8719	128.5167	250	2000/11/22	

□ 시추공 지진관측소

1. 광대역 지진계(CMG-3TB)+ 가속도계(ES-DH) : 총 21소

지점코드 Code	지점명 Station	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	해발고도 Elev(m)	시추깊이(m)		관측개시 Open date
					속도센서	가속도계	
BOSB	보성	34.7634	127.2121	46	100	66	2012/10/19
DACB	대청도	37.8317	124.7068	81	100	20	2010/12/01
EMSB	음성	36.9737	127.6236	170	100	20	2011/12/31
EURB	의령	35.3227	128.2880	63	100	20	2012/11/11
GAHB	강화	37.7076	126.4465	63	100	32	2009/01/01
GOCB	고창	35.3484	126.5982	92	100	20	2012/11/17
GWYB	광양	34.9435	127.6915	137	100	36	2012/10/20
HALB	한림	33.4019	126.2729	106	100	20	2012/12/28
HAMB	함양	35.5115	127.7456	204	100	0	2012/11/02
HAWB	화성	37.0844	126.7740	54	100	42	2012/12/25
HWCB	화천	38.2214	127.6707	302	100	20	2010/12/01
IMWB	임원	37.2380	129.3419	53	100	20	2012/12/23
KOHB	고흥	34.6184	127.2758	69	100	20	2009/09/24
NAWB	남원	35.4213	127.3964	185	100	20	2012/12/20
OKCB	옥천	36.3461	127.7941	165	100	36	2012/12/05
OKEB	옥계	37.6209	128.9803	302	100	20	2011/12/31
SEHB	서화	38.2686	128.2525	401	100	20	2009/01/01
SHHB	시흥	37.3488	126.7039	39	100	52	2011/12/31
SMKB	새만금	35.6891	126.5561	52	100	20	2011/12/31
ULDB	울릉도	37.4814	130.8986	230	100	20	2014/10/25
YNCB	연천	38.0398	126.9258	55	100	20	2009/01/01

2. 가속도 지진계(ES-DH) : 총 6소

지점코드 Code	지점명 Station	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	해발고도 Elev(m)	가속도계 시추깊이(m)	관측개시 Open date
KMSA	금산	36.1059	127.4816	210	36	2000/12/23
KUJA	거제	34.8885	128.6047	82	54	2000/03/05
MIYA	밀양	35.4916	128.7444	50	30	2000/03/04
PORA	보령	36.3278	126.5575	59	32	2000/02/18
SUCA	순창	35.3736	127.1386	142	50	2012/11/25
YAPA	양평	37.4889	127.4943	9	30	2000/01/27

□ 해저 지진관측소

지진계 Sensor	지점코드 Code	지점명 Station	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	관측개시 Open date
단주기(해저지진계 : KOB(SM-6))	UL1	울릉도(해)	37.3619	130.8802	2006/12/27

▣ 위치 변경 관측소

	지점명 Station	지점코드 Code	위도 Lat(°N)	경도 Long(°E)	해발고도 Eley(m)	지진계 Sensor	관측개시 Open date
변경전	울릉도	ULLB	37.5405	130.9169	12	CMG-3TB ES-DH	2006/12/30
변경후	울릉도	ULDB	37.4814	130.8986	230	CMG-3TB ES-DH	2014/10/25

* 울릉도 일주도로 건설공사(도로 및 터널공사)로 인한 울릉도지진관측소 관측자료 품질 저하를 방지하고자 울릉도 기상대 내로 이전 설치함

- 기존 위치 : 경상북도 울릉군 울릉순환로 3649
- 이설 위치 : 경상북도 울릉군 울릉읍 무릉길 227-75(울릉도 기상대 내)



5. 우리나라의 지진관측 연혁

우리나라의 계기지진관측은 1905년 3월 24일 조선총독부가 인천관측소에 수평진자형 기계식지진계를 설치함으로써 시작되었다. 그 후 40여년간 조선총독부 산하 측후소에 지진계를 점진적으로 추가 설치하여 광복이전까지 우리나라에서는 총 6소로 구성된 지진관측망을 운영하였다. 1945년 광복과 1950년 한국전쟁으로 인해 우리나라의 지진관측업무는 쇠퇴·중단되었다.

□ 초기관측기(1905~1943)지진관측망의 변천

기 간	관측소수	관측장소
1905.03~1906.08.	1	인천
1906.09.~1927.12.	2	인천, 부산
1928.01.~1928.12.	3	인천, 부산, 서울
1929.01.~1930.12.	4	인천, 부산, 서울, 대구
1931.01.~1937.	5	인천, 부산, 서울, 대구, 평양
1938.~1943.	6	인천, 부산, 서울, 대구, 평양, 추풍령

□ 관측 재개기 및 아날로그 지진관측망 변천

19년간의 공백기를 거쳐 1963년 3월 국립중앙관상대(서울)에 세계표준지진계 1대가 설치됨으로써 다시 계기지진관측을 시작하게 되었다. 당시 설치되었던 지진계는 미국 지질조사소(USGS)가 주관한 세계표준지진관측망(WWSSN) 사업의 하나로 자료의 공동이용을 조건으로 무상 설치된 것이다. 이 지진계로 계기지진관측이 재개되기는 하였으나 1977년까지 14년간 서울 1곳에서만 관측이 수행되어 지진분석에 정확성을 기대하기에는 무리였다.

1980년 9월 기상청은 홍성지진을 계기로 지진계 3대와 이동식 지진계 2대를 도입·설치함으로써 기존 장비를 포함하여 전국 6소의 지진관측망을 구성하게 되었다. 1992년 초까지 약 12년간 유지되어온 이 관측망은 관측소의 수를 기준으로 할 때 과거의 지진관측망과 같은 수준이나 장비의 성능이 발전된 것으로 평가된다.

1980년 이후 우리나라의 지진관측자료는 내륙과 주변해역에서 발생한 규모 3.0 이상의 지진에 대해서는 누락이 없고 균질적인 것으로 평가된다.

기 간	관측소수	관측장소
1963.03.~1977.03.	1	서울
1977.04.~1980.08.	2	서울, 광주
1980.09.~1991.12.	6	서울, 광주, 부산, 강릉, 서산, 추풍령
1992.01.~1992.10.	10	서울, 광주, 부산, 강릉, 서산, 춘천, 대전, 울진, 대구, 제주(고산)
1992.11.~1994.07.	11	서울, 광주, 부산, 강릉, 서산, 춘천, 대전, 울진, 대구, 제주(고산), 철원
1994.08.~1995.06.	12	서울, 광주, 부산, 강릉, 서산, 춘천, 대전, 울진, 대구, 제주(고산), 철원, 울릉도
1995.07.~1998.02.	13	서울, 광주, 부산, 강릉, 서산, 춘천, 대전, 울진, 대구, 제주(고산), 철원, 울릉도, 인천*

* 인천은 미국지질조사소의 초광대역 지진관측소임

□ 디지털 지진관측망 연도별 현황

(2014.12.31. 기준)

연도	구분	초광대역	광대역	단주기	가속도	특이사항	지진관측소수
1999		1	11	7	18	해일파고계 설치 (울릉도)	18
2000		1	11	16	63		63
2001		1	12	17	70		70
2002		1	12	19	75		75
2003		1	12	21	75		75
2004		1	12	22	75		75
2005		1	12	23	75		75
2006		1	13	29	86	해저지진계 설치 (울릉도, 단주기)	87
2007		1	13	32	106		107
2008		1	16	32	109		110
2009		1	17	32	109		110
2010		1	19	32	112		113
2011		1	23	32	116		117
2012		1	33	32	126		127
2013		1	33	32	126		127
2014		1	33	32	126		127

6. 지진관측장비 및 수정메르칼리진도계급(MMI Scale)

□ 지진계 센서

시추공 광대역 센서			시추공 가속도 센서		
	제작회사	GURALP		제작회사	KINEMATRICS
	모델명	CMG-3TB		모델명	HypoSensor ES-DH
	운영모드	3성분		운영모드	3성분
	Type	Moving coil		동적 범위(dB)	155
	센서응답	0.01~50Hz		센서응답	Dc~200Hz
	Velocity sensitivity	2×1000 V/m/s ²		측정범위(g)	±0.25~±4
	Mass position sensitivity	1000 V/m/s ²		출력 전압 선형비	<1%
	시추공경	89~229mm		성분간 감도 오차	<1%
		크기	13.3cm×6.2cm		

지표형 광대역 센서	
	
제작회사	KINEMATRICS
모델명	STS-2.5
운영모드	3성분
동적범위	145dB
센서응답	0.0083~50Hz
Generator constant	2 × 750V/m/s
온도	-20° to 70°
크기	∅235mm, height 260mm

지표형 단주기센서



제작회사	KINEMATRICS
모델명	SS-1
운영모드	1성분
Mass travel	±1mm
센서응답	1sec
Generator constant	345V/m/s
온도	-40°C to 70°C
크기	305mm * 140mm
무게	5kg

지표형 가속도센서



제작사	KINEMATRICS
모델명	EpoSensor ES-T
운영모드	3성분
동적범위	155 dB+
센서응답	Dc~200Hz
측정범위(g)	±0.25g, ±0.5g, ±1g, ±2g, or ±4g
출력 전압 선형비	<1%
성분간 감도 오차	<1%
온도	-20° to 70°

지표형 광대역 센서



제작회사	GURALP
모델명	CMG-3T
운영모드	3성분
동적범위	130dB
센서응답	0.0083~50Hz
Generator constant	$2 \times 750V/m/s$
온도	-20°C to 75°C


지표형 단주기 센서



제작회사	GURALP
모델명	CMG-40T-1
운영모드	3성분
동적범위	140dB
센서응답	1~100Hz
Generator constant	$2 \times 1000V/m/s$
온도	-10°C to 75°C

□ 지진기록계

Q4120	
	
제작회사	Quanterra Inc.
모델명	Q4120
Full Scale	±20V differential input
Channels	4 BB(broad-band) channel and 4 SP(short period) channel
Dynamic Range	148dB max.
Bandwidth	0-0.8 Nyquist. Response controlled by digital FIR filter
Storage	One 2.1Gmb SCSI disk drive mounted to panel
Power	12VDC, 2A average. Isolating DC/DC converters.
크기 및 무게	558mm(가로)×558mm(세로)×279mm(높이),

Q730	
	
제작회사	Quanterra Inc.
모델명	Q730
Full Scale	±20V differential input
Channels	4 BB(broad-band) channel and 4 SP(short period) channel
Dynamic Range	148dB max.
Bandwidth	0-0.8 Nyquist. Response controlled by digital FIR filter
Storage	One 2.1Gmb SCSI disk drive mounted to panel
Power	12VDC, 2A average. Isolating DC/DC converters.
크기 및 무게	558mm(가로)×558mm(세로)×279mm(높이),

Q330S



제작회사	Kinematics Inc.
모델명	Q330S
Channels	3 or 6 channel
Dynamic Range	135dB
Sample Rate	200, 100, 50, 40, 20, 10, 1 Other rates available
Memory	32Mb RAM standard
Network	Dual Ethernet(10BT & 10/100BT)
Media	Dual USB up to 32G total, failover
운용 온도	-40°C to 70°C
크기 및 무게	17×4×16 inch

Q330HRS



제작회사	Kinematics Inc.
모델명	Q330HRS
Channels	6ch : 3ch-HR 25bit, 3ch-standard 24bit
Dynamic Range	148dB
Sample Rate	200, 100, 50, 40, 20, 10, 1 Independently available any channel
Memory	32Mb RAM standard
Network	Dual Ethernet(10BT & 10/100BT)
Media	Dual USB up to 32G total, failover
운용 온도	-40°C to 70°C
크기 및 무게	14×4×6 inch

□ 수정 메르칼리 진도계급(MMI Scale)

평균속도 (cm/sec)	진도값과 설명	평균최대가속도 (cm/sec ²) (1g=980cm/sec ²)
1~2	<p>I. 특별히 좋은 상태에서 극소수의 사람을 제외하고는 전혀 느낄 수 없다. 지진계에만 감지되는 경우가 많다.</p> <p>II. 소수의 사람들, 특히 건물의 윗층에 있는 소수의 사람들에 의해서만 느낀다. 매달린 물체가 약하게 흔들린다.</p> <p>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.</p>	0.015g~0.02g
2~5	<p>IV. 낮에는 실내에서 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.</p> <p>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, 전신주 등 높은 물체가 심하게 흔들린다. 추시계가 멈추기도 한다.</p>	0.03g~0.04g
5~8	<p>VI. 모든 사람들이 느낀다. 많은 사람들이 놀라서 밖으로 뛰어나간다. 무거운 가구가 움직이기도 한다. 벽의 석회가 떨어지기도 하며, 피해를 입는 골목도 일부 있다.</p>	0.06g~0.07g
8~12	<p>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. 골뚝이 무너지며 운전 중인 사람들도 지진동을 느낄 수 있다.</p>	0.10g~0.15g
20~30	<p>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. 골뚝, 공장 물품더미, 기둥, 기념비, 벽들이 무너진다. 무거운 가구가 넘어진다. 모래와 진흙이 약간 분출된다. 우물물의 변화가 있다. 차량을 운행하기가 어렵다.</p>	0.25g~0.30g
45~55	<p>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.</p>	0.50g~0.55g
60 이상	<p>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, 독을 넘어 흘러내린다.</p> <p>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. 기차 선로가 심하게 휘어진다.</p> <p>XII. 전면적인 피해 발생. 지표면에 파동이 보인다. 시야와 수평면이 뒤틀린다. 물체가 공중으로 튀어 나간다.</p>	0.60g이상

7. 사진으로 보는 기상청 지진뉴스



서해 해역지진 전문가 자문회의 개최

기상청은 4월 2일, 서해 해역지진 전문가 자문회의를 개최하였다. 이번 회의에서는 4월 1일 서격렬비도 해역지진(규모 5.1) 등 서해 해역지진의 발생원인에 대해 집중 토론하였다. 이 회의에서 지진전문가들은 서해 해역지진이 서해 활성단층(약한 지체구조)에서 발생하였을 가능성을 제기하였다. 또한, 서해 해역뿐만 아니라 한반도 전역에서 규모 5.0 정도의 중규모 지진은 언제든지 발생할 수 있으므로 이에 대한 대비가 필요하다는 견해를 보였다.



「지진관측법」 하위법령 공청회 개최

기상청은 5월 9일, 「지진관측법」 하위법령 공청회를 개최하였다. 이번 공청회는 민·관·학·연 이해관계자들의 다양한 의견을 수렴하여 하위법령 제정안에 반영하고자 마련되었다. 이번 공청회에서 민·관·학·연 이해관계자들은 제정법의 입법취지에 공감하였으며, 지진조기경보 등 사회적 파급효과가 큰 분야는 관계 전문가들의 의견을 반영하여 법안을 제정할 것을 주문하였다. 또한, 소방방재청은 제정법안에 맞춰 「지진재해대책법」을 연계 개정하기로 하였다.



기상청 정책자문위 지진분과위원회 개최

기상청은 6월 25일과 10월 7일, 2차에 걸쳐 2014년도 국가지진업무에 대한 정책적 제언을 듣고자 정책자문위 지진분과위원회를 개최하였다. 제1차 회의에서는 「지진관측법」 하위법령 제정, 서해 해역지진 발생 현황 및 대책 등에 관해 논의하였으며, 제2차 회의에서는 백두산 화산 현황 및 분화 가능성, 경주·영흥 등 최근 지진 발생현황 및 대책 등에 관해 논의하였다. 기상청은 지진정책 방향 설정에 자문회의 결과를 적극 반영하고 있다.



기상청-한국지질자원연구원 업무협약 체결

기상청은 7월 24일, 한국지질자원연구원과 지진업무협력 증진을 위한 업무협약을 체결하였다. 양 기관은 지진조기경보시스템 구축 및 운영, 지진통합네트워크 연계, 지진관측소 설치와 관측장비 성능시험 등에 상호 협력하기로 하였다. 기상청은 이번 업무협약을 통해 지진조기경보시스템 관련 기술을 고도화하고 지진자료 공유체계를 강화하여 지진정보를 국민에게 보다 신속하고 정확하게 알릴 수 있는 계기를 마련하였다.



「2014 지구물리 발전 포럼」 개최

기상청은 6월 3일, 국가 지구물리 관측체계 구현 및 공동 활용 방안을 마련하기 위하여 「2014 지구물리 발전 포럼」을 개최하였다. 이번 포럼에서는 지구물리 현황 및 발전 방안 등에 관한 논의가 있었다. 지구물리 관측기관들은 지구물리 관측자료를 총괄 관리할 국가기관으로서 기상청 역할의 중요성을 인식하고, 관측기관 간 중복관측 방지 및 자료 공유의 필요성에 대하여 의견을 일치하였다. 이를 위해 관측기관 간 관측자료 표준화 등에 관한 업무협의를 지속적으로 추진하기로 하였다.



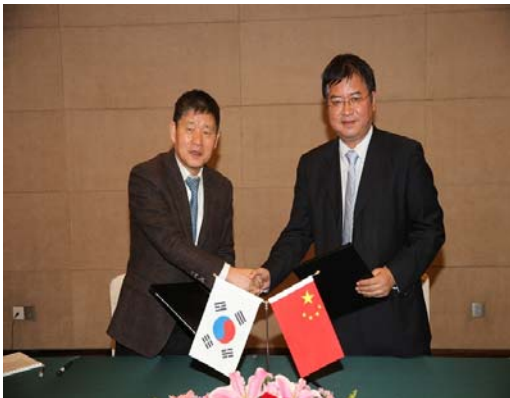
백두산 화산·지진 전문가 자문회의 개최

기상청은 8월 22일, 백두산 화산분화 가능성을 진단하기 위해 백두산 화산·지진 전문가 자문회의를 개최하였다. 이 회의에서 화산전문가들은 백두산 관측자료 확보의 어려움을 호소하면서 기상청이 중국지진국과의 협력을 통해 관측자료를 확보해 줄 것을 주문하였다. 또한, 백두산 화산 연구에 대한 성과를 도출하기 위해 연구개발사업의 장기적인 지원을 요구하였다. 아울러, 우리나라와 중국 연구자 간 교류 확대의 중요성을 강조하였다.



지진 및 지진해일 관측기관협의회 개최

기상청은 3회에 걸쳐 지진 및 지진해일 관측 기관협의회를 개최하였다. 관측기관들은 관측 기관협의회를 기존 연 2회에서 연 4회로 확대 운영하여 관측기관 간 협력을 강화하기로 하였다. 지진관측기관협의회에서는 지진관측자료 공유 방안, 지진조기경보시스템 구축 및 운영 등에 관한 논의가 있었다. 특히, 제3차 회의에서는 경주·영흥지진 발생에 따른 원전부지의 지진 안전성과 주변지역 지진 공동감시 방안이 심도 있게 논의되었다.



제10차 한·중 지진과학기술협력회의 개최

기상청은 11월 17일~20일, 중국 난징에서 개최된 「제10차 한·중 지진과학기술협력회의」에 참석하였다. 이번 회의에서 양국은 지진 및 화산 자료·정보 공유체제 구축 등 4개의 의제에 합의하였다. 백두산 화산활동에 대한 감시기반 조성과 연구 강화를 위한 백두산 화산활동 관측자료 공유 및 서해해역 지진발생 대비 지진관측자료 공유 방안이 논의되었다. 또한, 양국의 지진·화산 전문가 간 공동연구를 위한 인적 교류 등 지속적인 상호 협력을 추진기로 하였다.



Geoscience Workshop 개최

국립기상과학원 지구환경시스템연구과는 지진, 지진해일, 화산 관련 분야의 최신 기술동향을 파악하고 국립기상과학원의 제주혁신도시(서귀포) 이전에 따른 지진연구 인력의 원활한 확보를 위해 국내외 전문가 및 대학원생 19명을 초청한 가운데 10월 13일부터 14일까지 '2014 Geoscience Workshop'을 올레관(국제회의실)에서 개최하였다. 이번 워크숍을 통해 국내외 지진·지진해일·화산 관련 최신 기술동향 파악 및 관련 연구방향에 관한 의견수렴이 이루어졌다.

2015년 3월 일 인쇄

2015년 3월 일 발행

2014 지진연보

발행 기 상 청

편집 지진화산감시과

인쇄 동진문화사

<문의>

주소 : 156-720

서울시 동작구 여의대방로 16길 61(신대방2동 460-18)

전화 : 02)841-7665, e-mail : seismic@kma.go.kr