

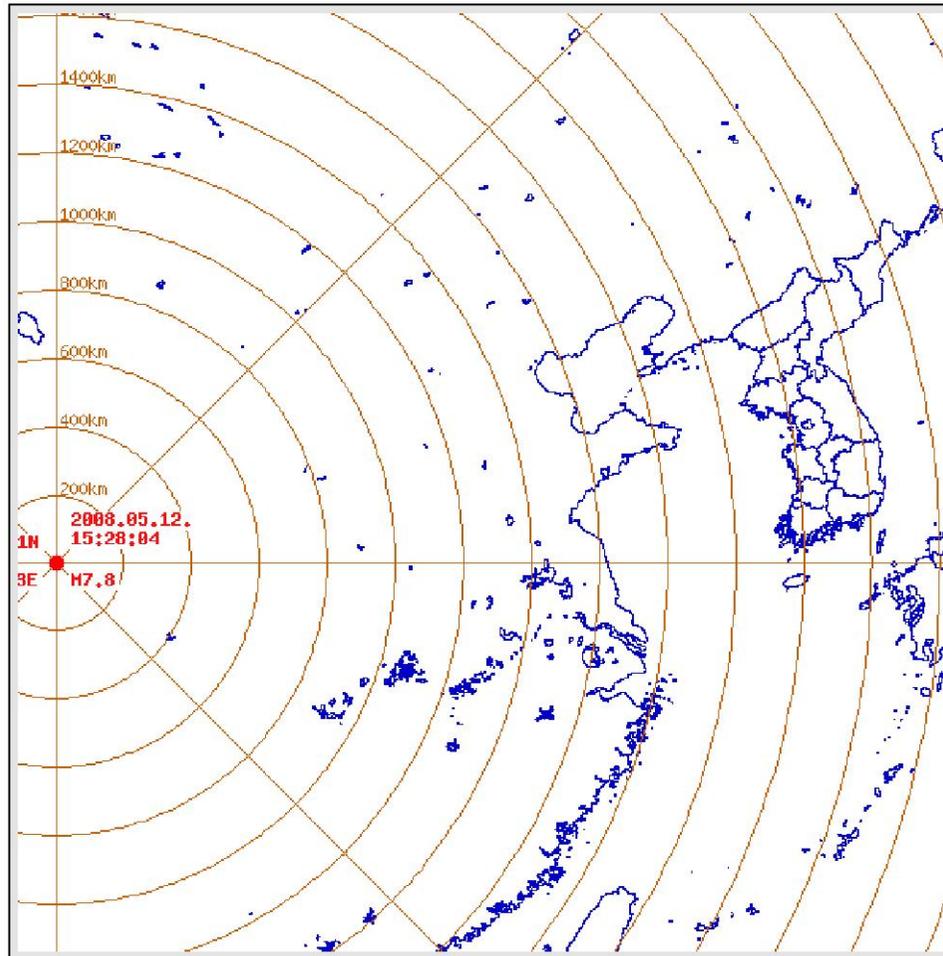
중국 쓰촨성 지진(문산)



2008. 5. 16

 Structural Vibration Design Team
주식회사 브이원

◆ 진앙지 및 규모



문산지역 관측시간 : 2008년 5월 12일
16시 28분

◆ 기상청 지진계 사양 및 설치 장소

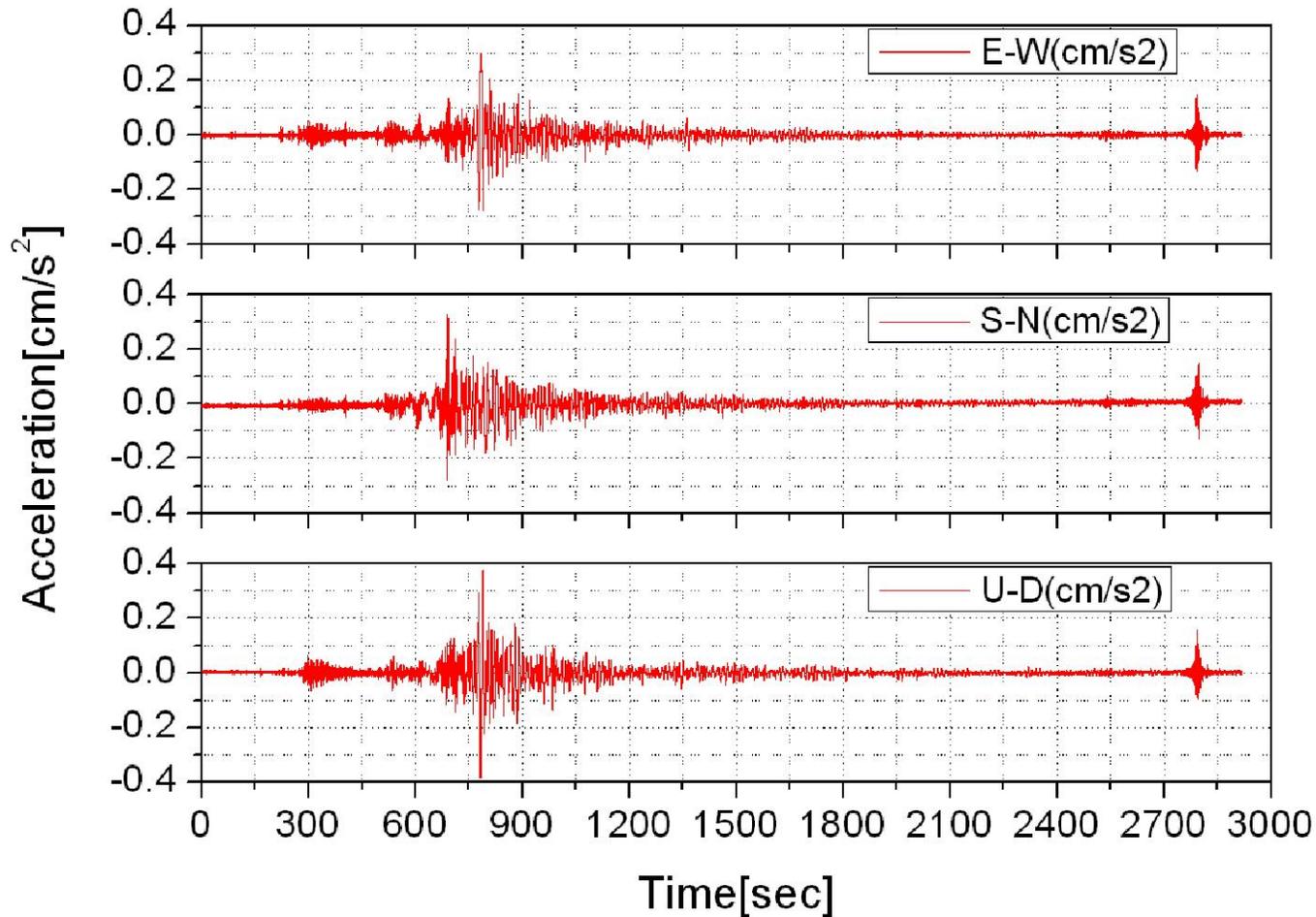


구분	가속도계	
제작사	Kinematics(미국)	
모델명	Episenor	
크기 및 무게	133mm(직경) x 62mm(높이) 5.0kg	
설치장소 (106개소)	강릉, 거제, 거창, 강서구, 강원랜드, 강화, 북경렬비도, 고산, 고흥, 공주, 광주(2), 구미, 군산, 금산, 김천, 나주, 남원, 남해, 노원구, 대관령, 대구(2), 대전, 덕적도, 동두천, 동해, 마산, 목포, 무안, 문경, 문산, 밀양, 백령도, 보령, 보은, 봉화, 부산(2), 부안, 부여, 산청, 상주, 서귀포, 서산, 서울, 성산포, 속초, 수원, 순천, 안동, 안면도, 양양, 양평, 여수, 영광, 영덕, 영월, 영풍도, 영주, 영천, 예천, 완도, 울릉도, 울산(2), 울진(2), 원주, 의성, 이천, 인제, 인천, 임실, 장수, 장흥, 전주, 정선, 정읍, 제주, 제천, 종로구, 주문진, 종량구, 진도, 진주, 창녕, 천안, 철원, 청송, 청주, 추풍령, 춘천, 충주, 칠곡, 태백, 통영, 평창, 평택, 포항, 하동, 합천, 해남, 홍천, 횡성, 흑산도	
규격	o 고유진동수(natural period) : 약1초 ~ 2초 o full-scale range : 0.5g o calibration coil : 표준 o band width : DC to AC 200Hz o dynamic range : 155dB	
구성	가장 최근에 개발된 고성능 가속도센서로서 소형이며 내구성이 강하다. 지진동의 가속도를 기록하며, 수직 및 수평 2성분(동서,남북)으로 구성 되어 있다.	
기능 및 용도	이 지진계에 기록되는 자료는 주로 내진공학 등 연구 및 응용에 사용한다.	
측정원리	진자의 운동으로 코일에서 발생하는 유도전류의 전압을 측정하여 지진동을 관측하며, ±0.25~±4g(사용자 선택 가능)까지 측정할 수 있다.	

진도

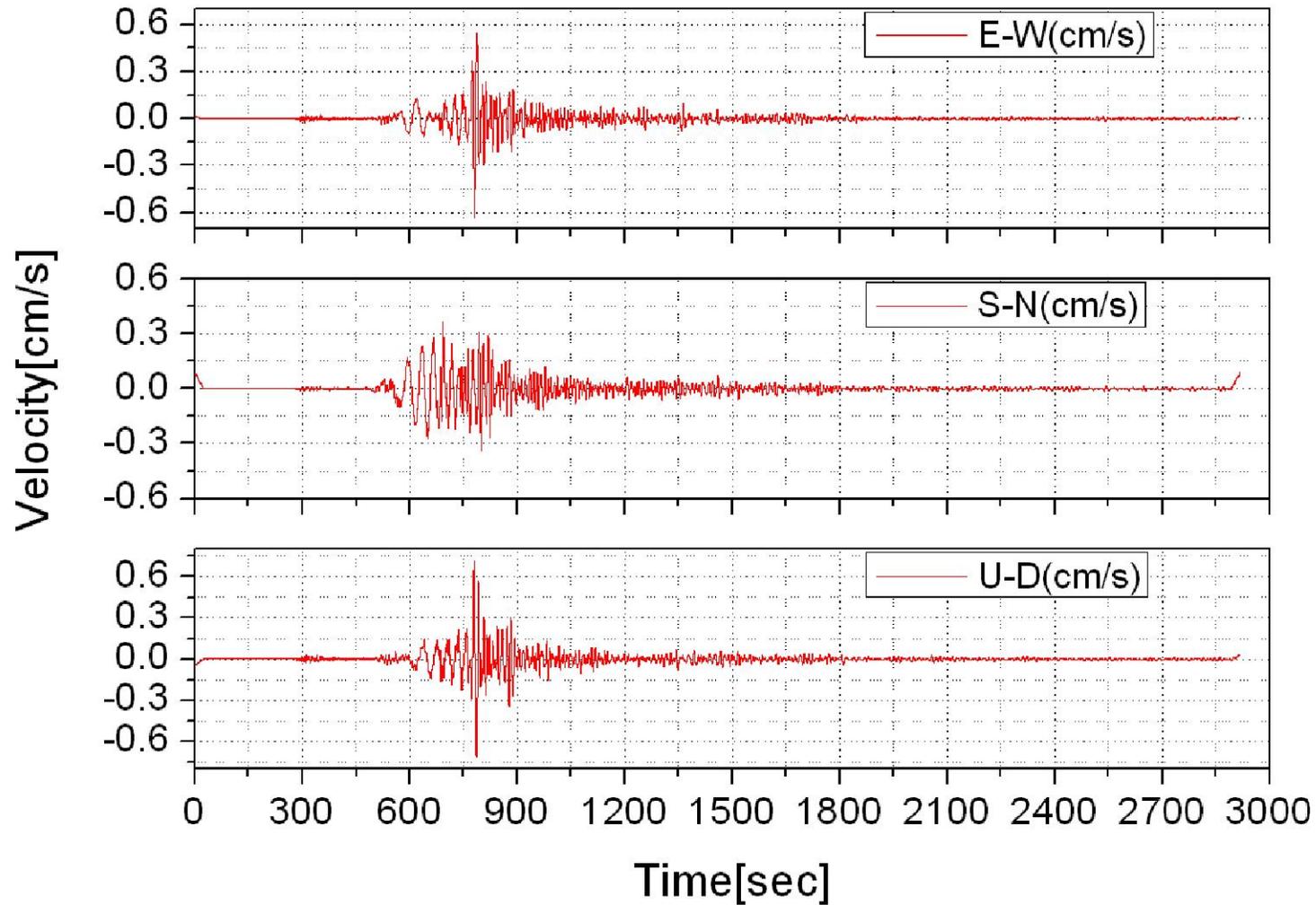
JMA 진도 구분	M. M. 진도 구분	M. S. K. 진도 구분
0 : 무감각 느낄 수 없다. 지진계에 의해서만 감지된다. 가속도 0.8 gal 이상	무감각 : 가속도 0.5 gal 이하 지진계에만 느껴지는 지진	I : 무감각 지진을 느끼지 못하며 지진계에만 표시되어 알 수 있다.
I : 미진 정지해 있는 사람이나 지진에 민감한 사람만이 느낄 수 있다. 0.8 ~ 2.5 gal	I : 0.5~1.0 gal 느껴지는 상태에 따라 소수의 사람에게 느껴진다. II : 1.0~2.0 gal 고층에서 쉬고있는 사람에게 느껴지는 지진	II : 미진 집안이나 위에서 조용히 있던 사람만이 느낀다. III : 약간 집안의 일부사람은 느낀다. 특히 주의깊은 사람은 매달린 물건이 흔들리는 것을 인정한다. 경 트럭이 통과할때의 느낌 정도이다.
II : 경진 많은 사람에게 느껴지는 정도의 지진이고, 문창이 약간 흔들리는 정도의 지진 2.5 ~ 8.0 gal	III : 2.1~5.0 gal 실내에 있는 사람이 느낀다. 천장에 매달린 물건이 흔들린다. IV : 5.0~10.0 gal 도자기가 깨지고 정지해 있는 차가 흔들린다.	IV : 대다수가 느끼게 된다. 집안에서는 대부분, 옥외에서는 소수사람만이 느낀다. 창, 문, 접시 등이 흔들린다. 그릇속의 물도 약간 흔들린다. 정착한 차내에서 진동을 느낀다. V : 자다가 눈이 떠질 정도 (a) 실내사람은 전부, 옥외사람은 대부분이 느낀다. 자고 있던 사람 중 눈을 뜨고 문밖으로 피신하는 사람도 있다. (b) A형 건물은 조금 피해가 생긴다.
III : 약간 가속이 흔들리고, 문창이 떨리고, 전등같이 매달린 물건이 움직이고, 그릇속의 물이 움직인다. 8.0 ~ 25.0 gal	V : 10.0~21.0 gal 옥외에서 느껴진다. 지진방향이 측정된다. 잠자던 사람이 잠에서 깬다. VI : 21.0~44.0 gal 모든 사람에게 느껴지고 창문, 접시, 유리그릇이 깨어진다. VII : 44.0~94.0 gal 서 있기가 곤란하다. 약한 건물은 갈라지고 파손된다.	VI : 놀랄정도 (a) 옥내외 대부분의 사람이 느낀다. (b) A형 건물은 대부분, B형 건물은 약간 피해가 생긴다. (c) 습기있는 토지는 1cm정도 균열이 생기기도 한다.
IV : 중진 집과 발덩이 충격을 받고 고착았던 물건이 뒤집히고 물이 밖으로 넘친다. 25.0 ~ 80.0 gal	VIII : 91.0~202.0 gal 보통 정도의 견고성이 있는 건물 이 파손된다. 기둥비, 탑, 울려주는 탱크 등이 떨어지거나 기울어진다. IX : 202~432 gal 배대구조물의 기초가 적지않게 피해를 받는다. 지면이 현저하게 갈라진다.	VII : 건물에 피해가 생긴다. (a) 대부분의 사람이 밖으로 나간다. (b) C형 건물은 소피해, B형 건물은 대부분이 피해를 입고, A형 건물은 대부분이 큰 피해를 입어 도괴한다. (c) 수면 파동이 생기고 우물 수위가 변화한다.
V : 강진 벽에 금이가고 묘석, 석 등이 넘어지거나, 골목, 돌담 등이 파손될 정도의 지진 80.0 ~ 250.0 gal	X : 432 gal 이상 대부분의 건축물과 배대구조물이 기초와 함께 갈라진다. XI : 철도레일이 크게 구부러진다. XII : 거의 전체에 걸쳐 피해를 입는다.	VIII : 건물이 파괴될 정도 (a) 차운전이 곤란하며 나뭇잎이 떨어진다. (b) C형 건물의 대부분이 피해를 입고 일부는 대피해, B형 건물의 대부분이 대피해를 입고, A형 건물의 대부분이 도괴한다. (c) 급경사의 성토된 부분은 도로에 산사태가 생기며 지면에서는 수cm 폭의 균열이 생긴다.
VI : 열진 30%이상의 집들이 파괴되고 산사태가 일어나고 땅이 갈라지고 많은 사람 등이 서 있을 수가 없을 정도의 지진 250 ~ 400.0 gal		IX : 건물에 대피해 (a) 전체적으로 혼란상태가 된다. (b) C형 건물이 대부분 큰 피해를 입어 도괴하는 건물도 있다. (c) 산사태들이 일어난다.
VII : 격진 30%이상의 집들이 파괴되고, 땅에 거대한 균열이나 단층이 생긴다. 400.0 gal 이상		X : 건물의 붕괴 (a) C형건물의 대부분이 도괴되거나 전파되는 것도 있다. B형건물은 전파된다. A형건물은 붕괴 된다. (b) 운하, 池, 川 등의 물이 지면에 넘친다. XI : 대피해 (a)시공이 잘된 건물, 교량, 댐, 철도에서도 피해가 생기며 고속도로가 사용불능이 된다. (b)토지는 폭이 넓은 균열이 생겨 심하게 파괴된다. XII : 지형이 변모한다. (a) 지상이나 지하구조물 전부가 큰 피해를 입어 파괴된다. (b) 토지표면이 갈라지고 암석이 떨어지거나 제방 등이 함몰한다.

◆ 문산지역에서 측정된 시간이력 지진 가속도

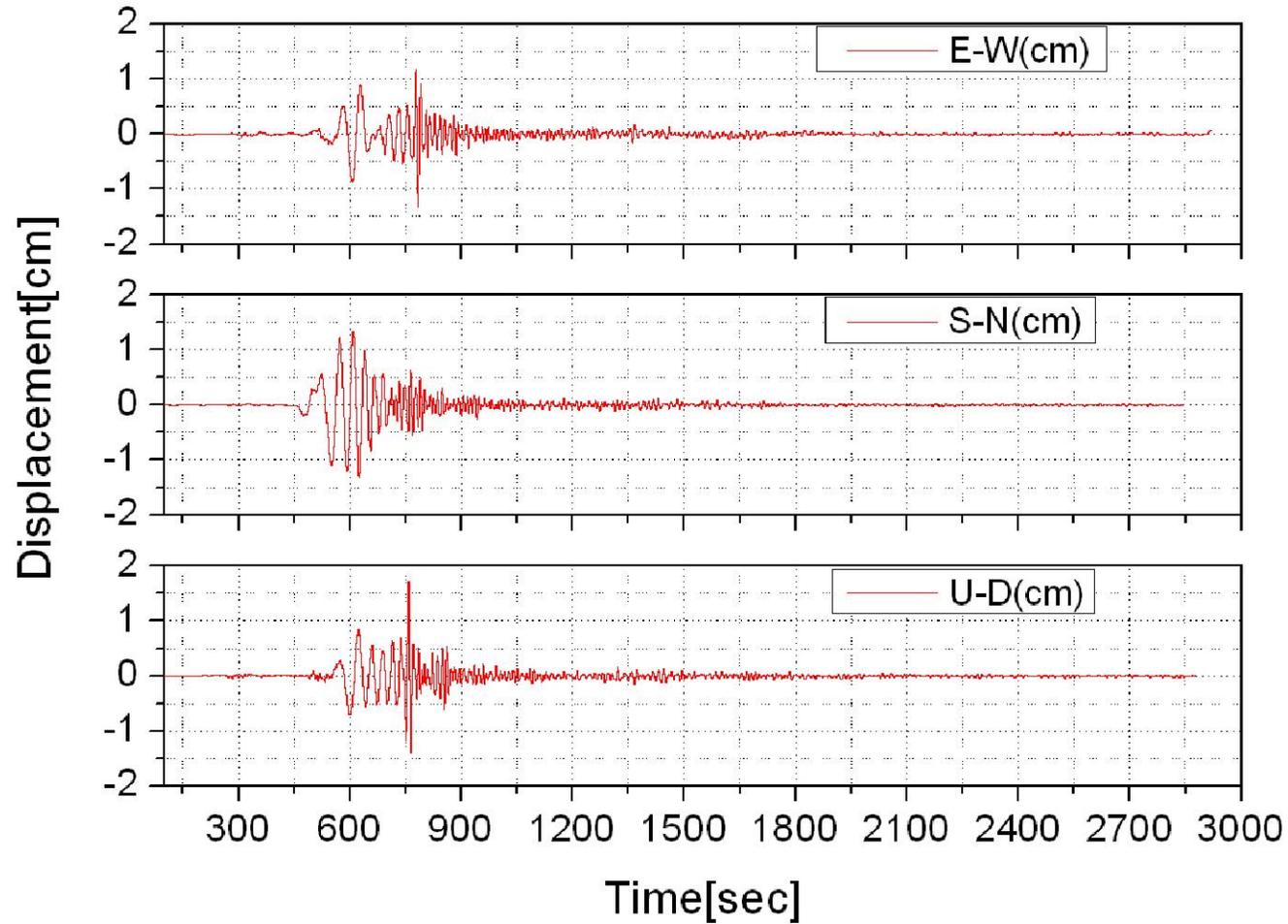


진동 가속도가 0.4gal(수직)이며, 문산지역의 이번 진도는 MMI등급 0임(무감).

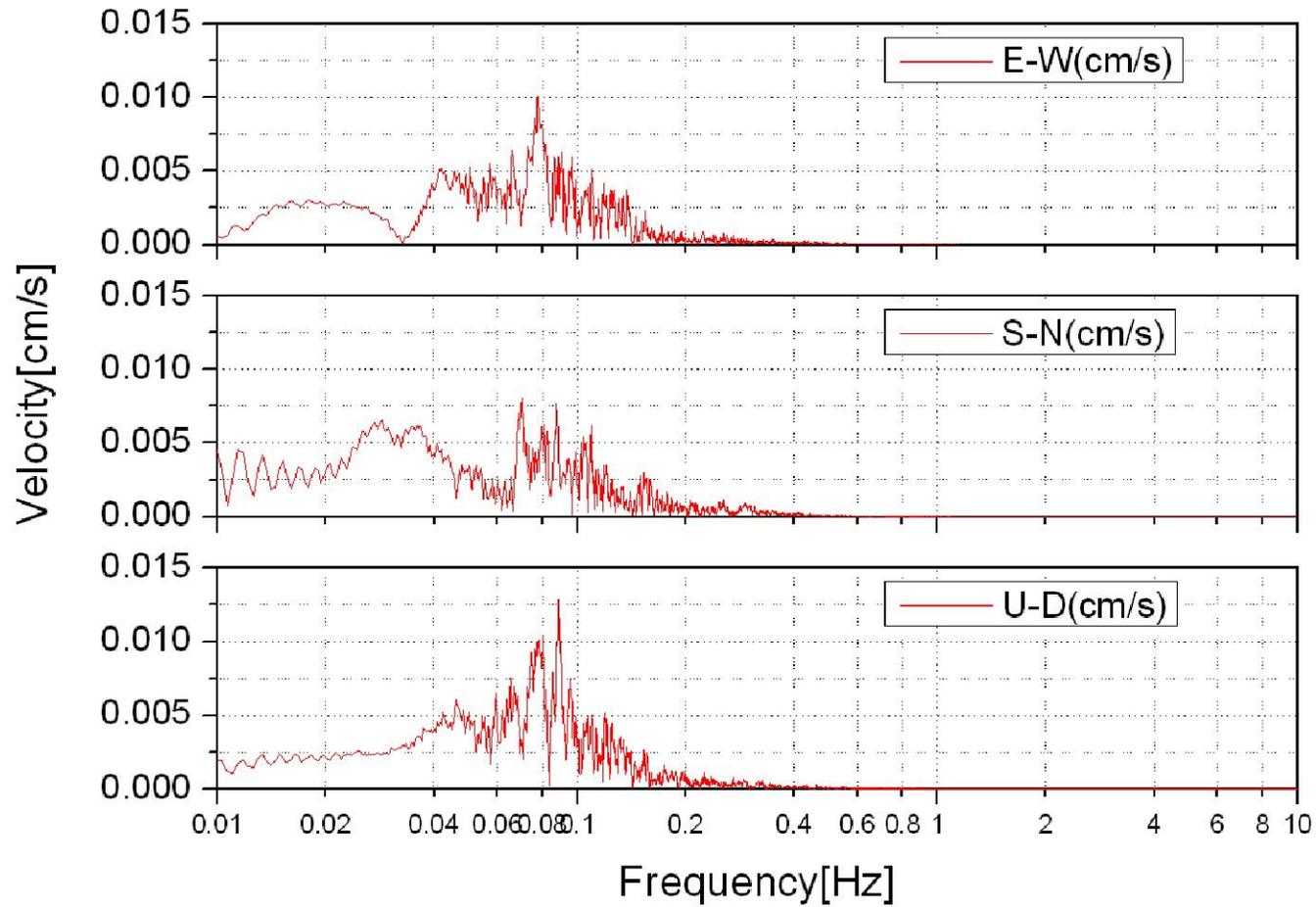
◆ 문산지역에서 측정된 시간이력 지진 속도



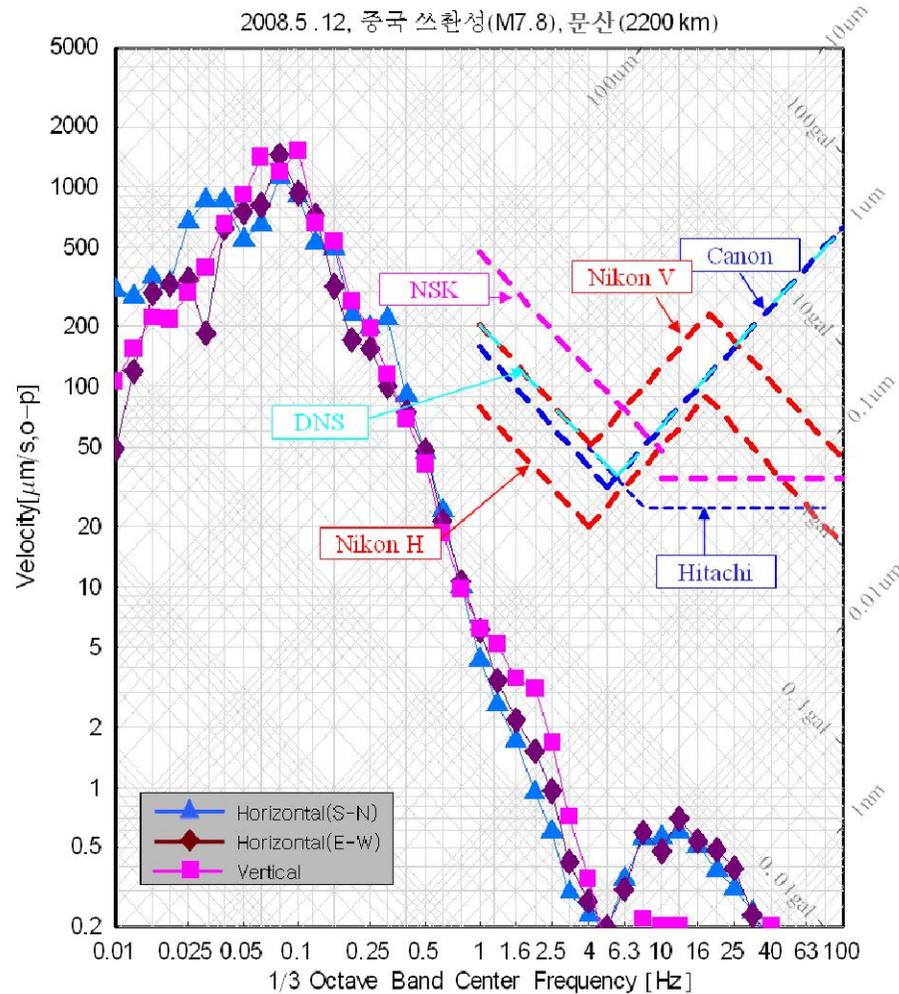
◆ 문산지역에서 측정된 시간이력 지진 변위



◆ 문산지역에서 측정된 지진속도의 주파수특성



◆ 노광장비 대비 지진 응답 수준



반도체나 LCD공장의 진동관리 기준이 대부분 1~100Hz이며, 이번 지진에 의한 정밀장비의 진동영향은 주로 0.08Hz(12.5초)의 진동변위 3.8cm(p-p, 전진폭)의 지진이 나타남.

쓰촨성 규모 7.8지진에 대한 문산의 진도는 국내에서 주로 인용되는 MMI 기준 진도 0인 무감 수준.

노광기의 경우 그림과 같이 진동관리기준 1Hz 보다 약 10배가 낮은 0.08Hz(12.5초에 한번 반복)의 진동으로 지진과 같은 1Hz미만의 진동 관리기준은 현재 없음.

12.5초의 장주기 진동은 사람이 느낄 수 있는 진폭은 대략 10cm 이상임.

쓰촨성 지진의 진앙지 이격거리가 국내에서 2200km~2200km이며, 타부지의 진동도 유사한 수준으로 형성됨.