

H/V법을 리용한 ㄱ지구의 탁월주기구역화

정송수, 리두일, 문성철

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《도시건설에서 지진방지대책을 철저히 세우는것이 중요합니다. 살림집들과 공공건물을 지으면서 지진방지대책을 세우지 않으면 인민들의 생명재산에 큰 피해를 줄수 있습니다.》(《김정일전집》 제25권 260페이지)

지반의 탁월주기결정은 건설지반의 지진안전성을 평가하는데서 나서는 중요한 지표이다.

이 논문에서는 H/V스펙트르비법[3]에 의한 ㄱ지구의 탁월주기구역화에 대하여 서술하였다.

1. ㄱ지구에서의 상시미동측정

지반배경소음진동은 진폭이 수 μm 정도로 매우 작고 주파수가 낮은것으로 하여 감도 높은 지진수감부와 관측기구에 의해서만 측정할수 있다. 우리는 이러한 조건에 만족되며 야외관측에 편리한 휴대용수자식지진기록장치를 제작하여 리용하였다.[1, 2] 이 장치는 내장된 전원에 의해 장기간 동작하는 매물형ARM처리소자에 의한 간편한 화면접촉식대면부, 자료분석, 보관기능들과 4통로 24bit A/D변환기능을 갖춘 기구이다.

휴대용수자식지진기록장치의 알고리즘은 그림과 같다.

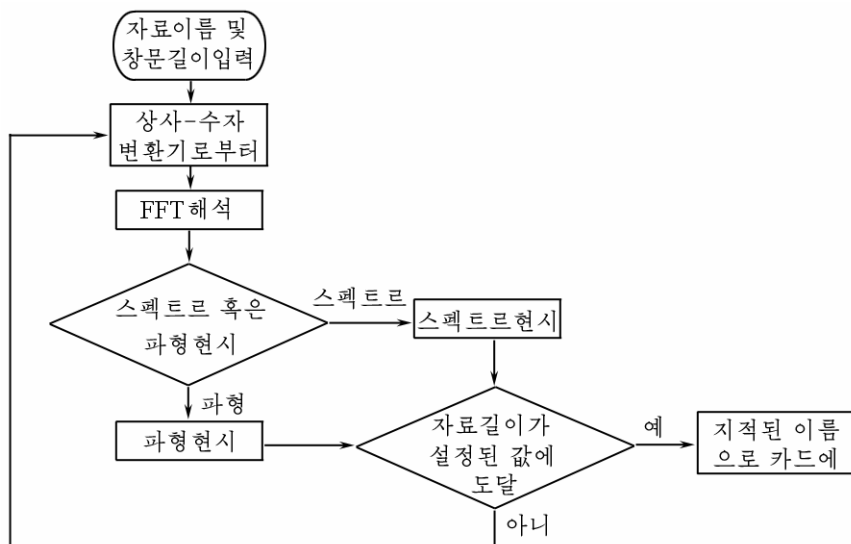


그림. 휴대용수자식지진기록장치의 알고리즘

휴대용수자식지진기록장치의 프로그램은 다음과 같은 기능을 수행한다.

- ① 24bit지진수자신호변환기와의 통신을 진행한다.

- ② 지진신호의 실시간현시를 진행한다.
- ③ FFT해석을 진행하여 지진신호의 스펙트르특성을 현시한다.
- ④ 지진신호의 기록을 진행한다.
- ⑤ 증폭도설정을 비롯한 A/D변환을 조종한다.

이 휴대용수자식지진기록장치를 리용하여 H/V스펙트르비 관측을 다음과 같이 진행하였다. 먼저 수평성분지진수감부와 수직성분지진수감부를 지면우에 설치한다. 이때 수평성분지진계의 흔들이가 처음에는 북남(NS)방향으로 놓이도록 설치한 상태에서 수평성분과 수직성분지반소음진동들을 동시에 10min동안 기록하였다. 기록장치의 화면에서 매 통로별신호의 정상입력상태를 확인하며 기록기간 주위에서의 인위적인 잡음의 영향이 나타나지 않도록 한다.

다음에는 수평성분지진수감부의 흔들이방향이 동서(EW)방향으로 되도록 설치한 후 같은 방식으로 파형자료를 기록하였다.

2. 사지구의 탁월주기결정

탁월주기를 결정하기 위하여 25개의 지점에서 상시미동을 측정하였다.

기록된 매 성분파형들로부터 각각 5분자료토막들을 선택하여 평균두제곱진폭값에 의해 규격화한다. 매 파형들의 푸리에변환에 의해 얻은 출력스펙트르들을 이동창문평활화한다. 이때 평활창문너비는 0.2Hz로 하였다. 한 위치에서 기록된 북남 및 동서 두 수평성분기록들의 평활화된 출력스펙트르들의 합 ($P_{NS} + P_{EW}$) 을 수직스펙트르들의 평균값 \bar{P}_V 으로 나누어 H/V스펙트르를 계산하였다.

사지구의 25개 지점에서 결정된 탁월주기값들은 표와 같다.

표. 사지구의 25개 지점에서 결정된 탁월주기값들

번호	주파수 /Hz	탁월주기 /s	번호	주파수 /Hz	탁월주기 /s
1	5.487 7	0.182 22	14	18.699	0.053 47
2	2.693 7	0.371 23	15	8.287 8	0.120 65
3	2.529 9	0.395 27	16	7.292 8	0.137 12
4	10.751 9	0.093 00	17	8.439 7	0.118 48
5	1.431 2	0.698 71	18	12.406 4	0.080 60
6	8.571 1	0.116 67	19	6.712 2	0.148 98
7	11.099 7	0.090 09	20	6.460 8	0.154 78
8	9.049 3	0.110 50	21	10.484 6	0.095 37
9	7.101 6	0.140 81	22	7.892 9	0.126 69
10	5.844 3	0.171 10	23	5.286 8	0.189 15
11	10.750 9	0.093 01	24	17.493 2	0.057 16
12	10.904 6	0.091 70	25	12.068 2	0.082 86
13	7.842 6	0.127 50			

표에서 보는것처럼 사지구는 기본적으로 탁월주기가 0.1~0.2s범위안에 있는데 이것은 이 지구의 기반암이 사장석현무암으로 되어있고 그우에 1~3m의 부석층이 덮여있다는 지질자료와 비교할 때 잘 일치한다는것을 알수 있다.

맺 는 말

ㅅ지구의 탁월주기값들은 건설지반의 특성을 반영하는 값으로서 건설물의 설계에서 가장 기초적인 값으로 리용될수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보 물리학 65, 2, 62, 주체108(2019).
- [2] 정혁 등; 과학원통보, 3, 38, 주체101(2012).
- [3] Q. F. Chen et al.; Chin. Sci. Bull., 54, 2, 280, 2009.

주체109(2020)년 6월 5일 원고접수

Microzonation of Predominant Period Using H/V Method in the ㅅ Region

Jong Song Su, Ri Tu Il and Mun Song Chol

We made microzonation of predominant period of ground in the ㅅ region by using H/V spectral ratio of ambient noise of ground.

Keywords: H/V spectrum, predominant period