

基盤・地表同時強震記録データベース (SMARD) の開発

京都大学 正会員 杉戸 真太・亀田 弘行・後藤 尚男
高田機工 正会員 ○高山 聡

1. はじめに

近年、各研究機関において、水平方向に数点、鉛直方向に数点地震計を配置した、いわゆる、三次元アレー地震観測が行なわれるようになり、これらによる地震動データが蓄積されつつある。しかし、それらのデータの有効利用の観点からは、各研究機関が互いに、他の研究機関のデータを利用することは稀で、得られたデータを1, 2の目的に利用するのみか、あるいは、一次処理したままの状態であまり利用されていないのが実態である。このようなことがおこる理由としては、(1) データの整理・編集に多大な労力を要する。(2) 観測に膨大な費用がかかっており、容易に他人の渡しにくい。(3) 民間の研究機関が大半であるために、相互の働きかけが難しい、等が挙げられる。

このようなデータ利用法では、データの価値が十分に活かされていない。上記の問題点を克服し、データを共有し、共同利用することによって得られる利点は、はかり知れない。たとえば、一研究機関で、一つの地震により一観測点でのデータしか得られなかったものが、データを共有することによって、一挙に一地震について、数多くの観測点でのデータが得られることになる。本研究では、各研究機関にデータベース化の意義を強く働きかけ、このような三次元アレーデータを有効に利用できるための、データベースの開発を目的とした。現在、この企画に16の研究機関が賛同され、その結果、多くの地震動データを蓄積することができた。表1に各研究機関提供の地震動アレー観測記録を示した。21観測地点2462成分が集められている。

本研究では、これらのデータを用いて、データベースSMARD (Strong Motion Array Records Database) の開発を行なったが、それには耐震工学データベースシステム (SERM- II) のデータ処理システム及び、京都大学大型計算機センターの関係データベースシス

OUEST	研究機関名	地震計設置数	地震数	成分数	基盤における地震計設置位置 (m)	基盤におけるS波速度 (m/s)	最大加速度 (m/sec ²)		
							地表	基盤	
1	東京電力技術研究所	2	3	21	-100.0	720.0	124.0	122.3	
2	林小工建設技術研究所	8	3	42	-152.2	470.0	77.2	20.1	
3	鹿島建設土木設計本部	(a)	2	2	10	-27.0	300.0	89.0	21.1
		(b)	0	0	70	-100.0	500.0	57.3	10.0
4	大林建設技術研究所	2	0	24	-22.0	400.0	97.0	21.0	
5	鹿島建設技術研究所	2	3	19	-50.3	320.0	8.4	1.6	
6	東京ガス技術研究所	2	2	12	-23.1	1004.0	47.0	21.0	
7	東京都市計画・土木研究所	2	0	81	-50.0	210.0	44.0	14.0	
8	久保山建設技術研究所	2	2	0	-44.0	470.0	85.1	59.7	
9	大東建設土木設計部	(a)	2	2	12	-30.0	200.0	37.1	17.1
		(b)	2	2	0	-14.1	400.0	84.1	23.7
		(c)	2	2	12	-50.0	600.0	23.1	17.7
10	清水建設大崎研究所	2	0	54	-30.0	400.0	113.5	36.4	
11	中部電力技術研究所	A点	3	3	17	-100.0	820.0	20.7	12.1
		B点	4	4	40	-72.0	910.0	32.0	11.3
12	日本鋼管中央研究所	(a)	2	2	0	-90.0	400.0	23.4	11.5
		(b)	3	4	42	-50.0	200.0	81.0	20.2
13	東武建設技術研究所	A点	5	1	15	-150.0	400.0	21.5	7.0
		B点	2	1	0	-50.0	400.0	10.2	5.0
14	京大工学部技術研究所	24	24	1720	-60.0	420.0	82.0	17.0	
15	東京都市計画・土木研究所	(a)	2	17	00	-21.7	630.0	60.0	18.5
		(b)	2	13	70	-30.0	350.0	70.0	20.0
16	徳島県土木技術研究所	4	7	84	-54.0	700.0	—	—	

表1 各研究機関提供の地震動アレー観測記録

Masata SUGITO, Hiroyuki KAMEDA, Hisao GOTO, Satoshi TAKAYAMA

テム(AIM/RDB)を用いた。

2. データ構成

SMARDのデータ構成は下記の5つの分類から成る。

- 1) 発生地震テーブル(発生地震についての情報を含む。)
- 2) 強震計テーブル(強震計についての情報を含む。)
- 3) 観測点テーブル(観測点についての情報を含む。)
- 4) 強震記録テーブル(強震記録についての情報を含む。)
- 5) 強震記録データ(時刻歴の波形及び、それについての詳細なコメント)

1)と4)のテーブルに納められるデータについてに説明を表2~3に示す。また実際のデータを表4~5に示す。5)については、時刻歴の波形についての情報を含んだheadind dataを表6に示す。

3. データアクセス構成

図1には、各テーブル間の関係を示した。これら5つのデータ群に関係をもたせるため、なんらかの変数(キーカラム)を共有させて、データ間の結合をはかっている。この変数によってデータ間の検索が可能になる。

記号	意味
NEQ	地震番号
NAMREQ	地震名
HYEQ	震央
NMREQ	月
NDATEQ	日
NHREQ	時
NMREQ	分
HSECEQ	秒
LONGE(1)~(3)	震央位置座標
LAYERE(1)~(3)	震源位置座標
FMAGEQ	マグニチュード
DEPERQ	震源深度(km)

記号	意味
NRECSM	強震記録番号
NST	観測地点番号
MOAST	観測地点番号
NSUBST	観測地点番号
NEQ	地震番号
CONSM	成分名
DISTSM	震央距離(km)
YMAEQ	マグニチュード
DEPERQ	震源深度(km)
AMAXSM	最大加速度(a)
YMAXSM	最大変位(m)
OMAXSM	最大変位(c)
NSG	観測計番号
IFILSM	補正フィルター名

NO	NAME	HYEQ	LONGE	LAYERE	FMAGEQ	DEPERQ
1	1984.04.16 SOUTH-EAST 1974	0	4	3	14	35
2	CHINA, CENTER 1975	12	15	14	0	35
3	TOKYO BAY, NORTH 1976	13	0	8	129	42
4	SAITAMA, EAST 1976	6	23	1	129	49
5	YAMAGUCHI, EAST 1976	16	7	56	109	0
6	1976 IZU-OSHIMA EARTH 1976	14	12	24	35	129
7	AGORI, EAST COAST 1976	16	17	23	58	145
8	1976 MIYAGI-KOZU 1976	6	17	14	25	145
9	MIYAGI, OFF-SHORE 1976	6	16	24	19	145
10	IZU PENN. 1980	6	17	16	28	139
11	KANTO, SOUTH-EAST COAST 1980	9	25	2	54	134
12	NORTH TONKAI, EAST COAST 1980	11	27	8	69	3
13	NORTH TONKAI, EAST-OFF-SHORE 1981	11	27	15	16	45
14	KANTO, SOUTH-EAST, OFF-SHORE 1982	2	21	1	18	141
15	KANTO, SOUTH-EAST, OFF-SHORE 1982	2	23	0	14	141
16	KANTO, EAST COAST 1982	3	7	0	14	141
17	KANTO, EAST, OFF-SHORE 1982	7	23	33	51	141
18	KANTO, SOUTH, OFF-SHORE 1982	0	12	13	33	0
19	NEAR TOSHIMA 1982	9	4	18	67	1
20	IZE BAY 1982	10	27	23	22	141
21	KANTO, SOUTH 1983	1	16	25	28	141
22	KANTO, SOUTH 1983	2	17	14	33	141
23	CHUBU, SOUTH COAST 1983	3	16	1	27	141
24	KANTO, SOUTH-EAST COAST 1983	5	11	17	46	141
25	BORDER OF KANTO AND CHUBU 1983	0	12	47	59	141
26	KANTO, SOUTH 1983	10	28	10	39	141
27	CHUBU, SOUTH COAST 1983	11	14	14	12	141
28	KANTO, EAST COAST 1983	12	30	11	30	141
29	KANTO, EAST COAST 1983	13	30	11	30	141
30	KANTO, SOUTH, OFF-SHORE 1984	1	1	1	1	1
31	KANTO, EAST, OFF-SHORE 1984	1	1	1	1	1

表2 発生地震テーブル
表3 強震記録テーブル
のデータ

表4 発生地震テーブル

NO	NAME	HYEQ	LONGE	LAYERE	FMAGEQ	DEPERQ
1	1984.04.16 SOUTH-EAST 1974	0	4	3	14	35
2	CHINA, CENTER 1975	12	15	14	0	35
3	TOKYO BAY, NORTH 1976	13	0	8	129	42
4	SAITAMA, EAST 1976	6	23	1	129	49
5	YAMAGUCHI, EAST 1976	16	7	56	109	0
6	1976 IZU-OSHIMA EARTH 1976	14	12	24	35	129
7	AGORI, EAST COAST 1976	16	17	23	58	145
8	1976 MIYAGI-KOZU 1976	6	17	14	25	145
9	MIYAGI, OFF-SHORE 1976	6	16	24	19	145
10	IZU PENN. 1980	6	17	16	28	139
11	KANTO, SOUTH-EAST COAST 1980	9	25	2	54	134
12	NORTH TONKAI, EAST COAST 1980	11	27	8	69	3
13	NORTH TONKAI, EAST-OFF-SHORE 1981	11	27	15	16	45
14	KANTO, SOUTH-EAST, OFF-SHORE 1982	2	21	1	18	141
15	KANTO, SOUTH-EAST, OFF-SHORE 1982	2	23	0	14	141
16	KANTO, EAST COAST 1982	3	7	0	14	141
17	KANTO, EAST, OFF-SHORE 1982	7	23	33	51	141
18	KANTO, SOUTH, OFF-SHORE 1982	0	12	13	33	0
19	NEAR TOSHIMA 1982	9	4	18	67	1
20	IZE BAY 1982	10	27	23	22	141
21	KANTO, SOUTH 1983	1	16	25	28	141
22	KANTO, SOUTH 1983	2	17	14	33	141
23	CHUBU, SOUTH COAST 1983	3	16	1	27	141
24	KANTO, SOUTH-EAST COAST 1983	5	11	17	46	141
25	BORDER OF KANTO AND CHUBU 1983	0	12	47	59	141
26	KANTO, SOUTH 1983	10	28	10	39	141
27	CHUBU, SOUTH COAST 1983	11	14	14	12	141
28	KANTO, EAST COAST 1983	12	30	11	30	141
29	KANTO, EAST COAST 1983	13	30	11	30	141
30	KANTO, SOUTH, OFF-SHORE 1984	1	1	1	1	1
31	KANTO, EAST, OFF-SHORE 1984	1	1	1	1	1

1.07 STROM NOTION ARRAY RECORD SERIES NO. = KUD001 1987.1.
***** TYPICAL PARAMETERS IN THIS SERIES DATA *****
1000 DATA STEPS AT EQUALLY-SPACED INTERVALS OF 0.01 SEC.
PEAK ACCELERATION = -0.18 CM/SEC/SEC AT 0.17 SEC
PEAK VELOCITY = -0.18 CM/SEC AT 0.96 SEC
PEAK DISPLACEMENT = 0.23 CM/SEC AT 9.16 SEC
INITIAL VELOCITY = -0.01 CM/SEC
INITIAL DISPL. = 0.00 CM
STARTING TIME =
FILTERED BETWEEN 0.1 AND 10.0 HZ
***** BATHYGRAPH PARAMETERS *****
RANGE, SOUTH-OFF-SHORE (EQ. NO. = 24)
MAGNITUDE = 7.35 DEPTH OF FAULT = 386.0 KM
EPICENTER 22 27 13 N 128 40 20 E
(EPICENTRAL DISTANCE = 257.0 KM)
***** OBSERVATION STATION ***** (ST. NO. = 131001)
ARRAY NO. = 1 POINT SUR NO. = 8 COM. = NS
INST. DEPTH = -182.50 M BIFAN WATER TEL. = 410.00 M/SEC
INSTRUMENTS ARE INSTALLED AT THIS STATION FROM 1976
(TAKENAWA RES. INST.) COORD. = 0 SN = 0.84
***** INSTRUMENT *****
RTH-12CH NNO = 8 PRG = 9.30

***** RYTO UNIVERSITY, KYOTO, JAPAN *****

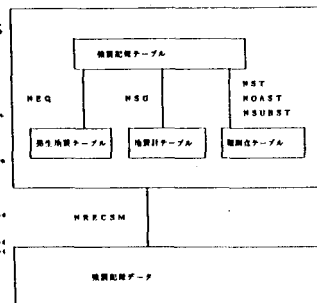


表5 強震記録テーブル(一部) 表5 headind data 図1 データアクセス構成
参考文献 1) 恒川・亀田・杉戸・後藤: 関係データベース管理システムを用いた耐震工
学のためのデータベースシステム(SERM-II)の開発、京大耐震研究報告、NO.85-1