

3. 強震計管理費

3. 強震計管理費

研究期間：昭和56年度～平成15年度

担当者：課長：村越潤、管理係長：葛西伸寛

【要旨】

土木研究所では、局所的な地形・地盤条件が地震動特性に及ぼす影響の解析を目的として特定地域に多数の地震計を系統的に配置する高密度観測と、構造物や周辺地盤上に強震計を配置して構造物や地盤の地震時振動特性を把握するための一般強震観測を実施している。

本課題は、土木研究所が所有する観測施設の継続的な維持管理、観測記録の処理・蓄積および地震動の伝播特性に関する基礎的な検討を行うことを目的とする。



平成12年度は、①高密度強震観測施設の保守点検と観測記録集の作成、②一般強震観測施設(土研所有分14箇所)の保守点検と観測記録集の作成(地建等所有分を含む)、③観測施設・観測記録データベースの拡充を行った。

1. 研究方法

1.1 高密度強震観測施設

高密度強震観測は、相良、焼津、沼津、松崎、神戸西、神戸東、小田原、幕張・習志野、館山の9地区で実施している。本観測システムは電話回線を通じた遠隔メンテナンスとデータの自動転送が可能な、自律管理システムであり、管理作業の大幅な効率化に成功している。平成12年度は平成11年4月から平成12年3月の間に高密度強震観測施設で記録された18地震188記録(564成分)を高密度強震観測記録集(No.3)として取りまとめたほか、観測施設の現地点検、収集したデータの整理・取りまとめを行った。

1.2 一般強震観測施設

平成12年12月現在において土木研究所が所有する観測施設は表1に示すとおりである。平成12年度は、これら14観測施設の保守点検を行うとともに、平成8年度から整備が進められている「河川堤防における強震計配置計画(第3期)」の推進を図った。また平成12年度に回収された記録の数

表1 強震計設置状況

ID	旧ID	観測所名	センサー名
CG809300101	907	平大橋	橋台
CG809300301	902	西新井橋	地盤
CG809300302			橋脚
CG809300303			橋脚
CG809300401	914	八重洲地下街	B1F地盤
CG809301301	915	袖ヶ浦地中管	地中-30m
CG809301302			地盤A
CG809301303			地盤B
CG809301304			地盤C
CG809301305			地盤D
CG809301306			地盤E
CG809301307			地盤F
CG809300201	913	天津跨線橋	地盤
CG809300202			地盤
CG809300701	905	落合橋	橋脚
CG809300501	903	昭和大橋	地盤
CG809300502			橋脚
CG809301001	904	新天竜川橋	橋脚
CG809301101	910	駿河大橋	地盤
CG809300601	908	朝比奈川橋	橋台
CG809300801	912	御前崎	地盤
CG809300901	909	雲見橋	地盤
CG809300902			橋脚
CG809301201	911	福井大橋	地盤
CG809301202			橋脚
CG809301401		小浜維持出張所	地盤
計		観測所数	センサー数
		14	26

注)旧IDは従来の彙報で使用していたID。新IDは全国調査を機に新たに整備したIDである。

値化および整理を行い、平成11年4月から平成12年3月までに発生した地震の他、平成6年10月の北海道東方沖地震、同年12月の三陸はるか沖地震、平成12年8月の伊豆諸島群発地震、同年10月の鳥取県西部地震で観測された記録から、概ね地表面あるいは地中で20gal以上、または構造物上で100gal以上の最大加速度が得られた、10地震125記録のデジタル記録の再生波形を土木研究所彙報²⁾として取りまとめた。

1. 3 観測施設・観測記録データベースの整備

観測地点に係る諸元資料を関係機関に調査を行い、改めて観測箇所を確認し整理した。

表2 高密度強震観測施設の障害と対応

2. 研究結果

2. 1 高密度強震観測施設

1) 保守点検

保守点検の結果は表2に示したとおりである。5箇所におい

ID	観測点名	障害状況	対応
CA050401	阪神高速道路公団変電施設	電源障害	対応済
CA060201	阪神高速道路公団深江浜基地	電源障害	対応済
CA070301	小田原市立前羽小学校	電源障害	対応済
CA070601	小田原市立国府津小学校	電源障害	対応済
CA070801	小田原市立酒匂小学校	電源障害	対応済

て落雷等によると思われる電源障害が認められたため修繕を行った。また、土木研究所側のデータ収集管理装置についてはプログラム上の不備とハードウェアとの不整合が認められ、一部を改善した。

2) 観測記録集の作成

平成11年4月から平成12年3月の間に高密度強震観測施設で観測された地震は表3に示すとおりである。これら180地震188波形(564成分)の加速度記録を土木研究所資料¹⁾として取りまとめた。

表3 高密度強震観測施設で記録された地震の諸元

地震番号	地震諸元										地区名(地区番号)									観測記録数	
	年	月	日	時	分	震央地名	北緯	東経	深さ	規模	震度	相良	焼津	沼津	松崎	神戸西	神戸東	小田原	幕張・習志野		館山
						度 分	度 分	km	M		01	02	03	04	05	06	07	08	09		
EQ-1999-02-040	99	02	12	03	16	京都府南部	34 59	135 34	15	4	4						○				10
EQ-1999-03-005	99	03	02	11	11	神奈川県東部	35 37	139 32	29	3.4	1			○							1
EQ-1999-03-041	99	03	12	23	24	京都府南部	34 59	135 34	15	3.9	3						○				2
EQ-1999-03-088	99	03	16	16	43	滋賀県北部	35 16	135 56	12	4.9	4						○				2
EQ-1999-03-110	99	03	26	08	31	茨城県北部	36 27	140 37	58	4.9	4							○			11
EQ-1999-04-033	99	04	17	17	31	兵庫県南西部	34 58	134 43	18	3.8	3						○				1
EQ-1999-04-062	99	04	25	21	27	茨城県北部	36 28	140 38	58	5.1	4							○			8
EQ-1999-05-018	99	05	07	21	48	静岡県中部	35 13	138 21	20	4.7	3	○	○	○							35
EQ-1999-06-050	99	06	18	16	08	宮城県沖	38 13	141 44	54	4.3	2						○				2
EQ-1999-07-024	99	07	15	07	56	千葉県北東部	35 55	140 28	56	4.9	3							○			9
EQ-1999-07-027	99	07	15	19	25	大阪湾	34 39	135 08	14	3.8	3						○				3
EQ-1999-08-010	99	08	02	04	58	大阪府南部	34 26	135 21	14	3.9	3							○			2
EQ-1999-08-057	99	08	21	05	33	和歌山県北部	34 03	135 28	70	5.4	5弱	○				○	○				20
EQ-1999-09-018	99	09	13	07	56	千葉県北西部	35 34	140 10	77	5	4							○	○	○	74
EQ-1999-11-017	99	11	07	03	34	福井県沖	36 4.2	135 47	14	4.8	4						○				2
EQ-1999-11-050	99	11	19	15	36	房総半島南東沖	34 34.3	140 19	104	4.3	2									○	2
EQ-2000-01-00064	00	01	24	21	50	福島県沖	37 07.7	141 34	46	4.5	2									○	1
EQ-2000-02-00027	00	02	11	20	57	山梨県東部	35 29.9	139 3	18	4.2	3							○			3
計						18地震															188

注) 表中の「○」は観測記録が得られた観測地区を示す。

2. 2 一般強震観測施設

1) 保守点検

土木研究所が設置した14箇所の保守点検の結果として特に不具合は発生してはなかった。

2) 「河川堤防における強震計配置計画(第3期)」の推進

平成8年度より河川局の主導により推進している上記計画について整備状況を確認した。なお、平成12年度末に於ける観測点の整備状況は表5のとおりである。

表5 河川堤防第3期配置計画整備状況

地方局名	水系名	種別	該当観測所名	地方局名	水系名	種別	該当観測所名					
北海道開発局	十勝川	SMAC更新	帯広河川事務所	中部地方建設局	菊川	全国配置	未設置					
			士幌水位・流量観測所				豊川	全国配置	豊川地震観測所			
			池田河川事務所				庄内川	耐震化地盤	未接続			
			東橋水位・流量観測所				木曾川下流	既存増設	木曾岬			
			大津水位観測所				長良川下流	微地形地盤	新所			
			穂川				SMAC更新	穂川	西川			
			沙流川				SMAC更新	未設置	福原			
東北地方建設局	荒川	SMAC更新	遠別町富士見	近畿地方建設局	鈴鹿川	全国配置	未接続					
			今金河川事務所構内				新宮川	全国配置	新田			
			山崎震動観測所				紀の川	既存増設	湊中州			
			高瀬川地震観測所				大和川	SMAC更新	柏原			
			雄物川堤防観測所						王寺			
			阿武隈川(大堰付近)				阿武隈大堰観測所	堺				
			阿武隈川(福島市付近)				郡山観測所	大和川				
			北上川(關北橋付近)				小塚震動観測所	淀川	全国配置(スーパー堤防)	伊加賀西		
			北上川(岩手県内)				一関堤防観測所	淀川	SMAC更新(枚方)	枚方		
			北上川				新田町震動観測所	淀川	SMAC更新(大淀)	大淀		
			北上川				河川防災センター観測所	淀川	耐震化地盤(ドレーン 西島)	西島		
			名取川				特殊堤	加古川	全国配置	大島		
			鳴瀬川				耐震化地盤	加古川	耐震化地盤(深層混合処理)	設置取りやめ		
江戸川	SMAC更新	九頭竜川	全国配置	片川								
関東地方建設局	荒川下流	全国配置(スーパー堤防)	岩淵出張所	中国地方建設局	旭川	全国配置	設置取りやめ					
			利根川上流				検討中	九頭竜川	耐震化地盤(自立式矢板)	設置取りやめ		
			利根川下流				砂層地盤	小見川出張所	検討中	旭川	全国配置	百間川右岸(沖元)
			那珂川				全国配置	多摩川	検討中	太田川	SMAC更新	太田川堤防
			多摩川				全国配置(スーパー堤防)	相模川出張所	多摩川出張所	佐波川	耐震化地盤	佐波川堤防(楡松)
			相模川				全国配置	北利根川観測所	北利根川観測所	斐伊川	全国配置	未設置
			北利根川				特殊堤(直接基礎)	小名木川出張所	未定	天神川	全国配置	田後(たじり)
			荒川下流				耐震化地盤(深層混合処理)	未定	検討中	吉野川	既存増設	徳島
			利根川下流				耐震化地盤(ドレーン)	依原出張所	依原出張所	四万十川	既存増設	四万十川堤防
			江戸川(中川)				耐震化地盤(自立式矢板)	やすらぎ堤(白山)	やすらぎ堤(白山)	脇川	全国配置	八多喜堤防
			利根川下流				微地形地盤	阿賀野川堤防	阿賀野川堤防	大淀川	既存増設	大淀川堤防観測所
			信濃川下流				耐震化地盤	未設置	未設置	遠賀川	全国配置	川島観測所
			北陸地方建設局				阿賀野川	特殊堤	阿賀野川堤防	九州地方建設局	山国川	全国配置
神通川	全国配置	未設置		五ヶ瀬川	全国配置	浜砂観測所						
千曲川	全国配置	未設置		白川	全国配置	白川(小島)観測所						
中部地方建設局	狩野川	全国配置	伊豆長岡出張所	筑後川	全国配置	耐震化地盤	紅粉観測所					
			伊豆長岡出張所				六角川	耐震化地盤	六角川堤防強要計			
					菊池川	耐震化地盤	菊池川堤防地盤計					

注) SMAC更新: SMAC型から新機種への更新
 全国配置: 全国的な観測点のバランスに配慮して新たに観測機器を設置
 微地形地盤: 旧河川敷のように地下構造が局所的に変化している箇所への設置
 既存増設: 既存の観測点に観測機器(センサー)を増設

3) 観測記録

平成12年度に収集された記録(各メーカー独自のバイナリー形式)を数値化しテキスト形式に整理した。数値化した波形のうち4波形を図1、2に示す。

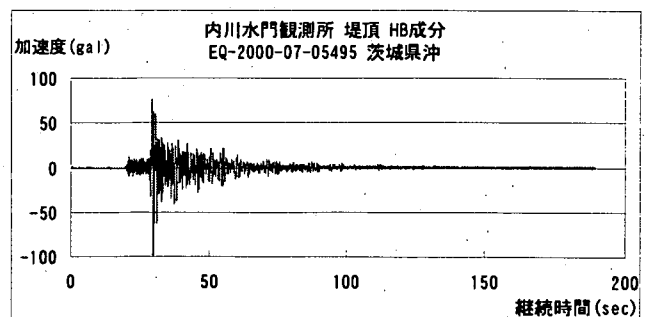
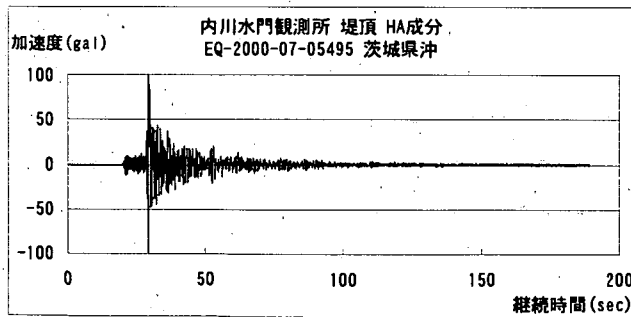


図1 EQ-2000-07-05495(2000年7月21日)の記録

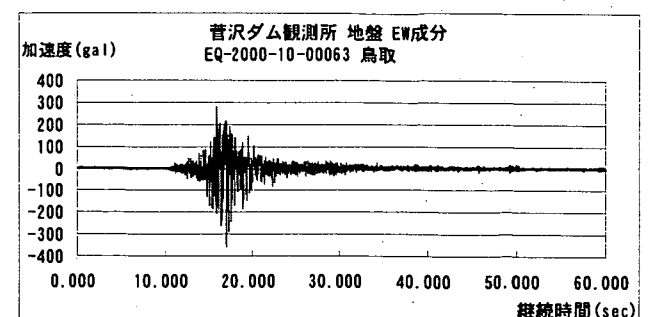
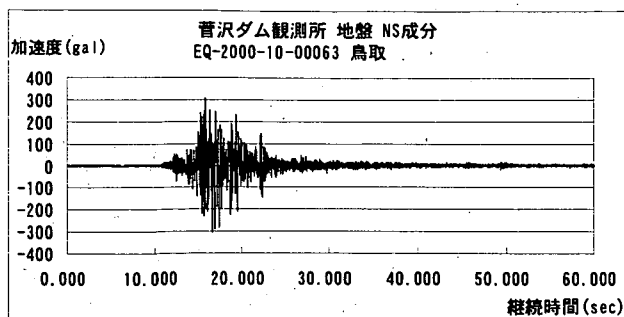


図2 EQ-2000-10-00063(2000年10月6日)の記録

平成11年4月から平成12年3月までに発生した地震の他、平成6年10月の北海道東方沖地震、同年12月の三陸はるか沖地震、平成12年8月の伊豆諸島群発地震、同年10月の鳥取県西部地震で観測された記録から、表6に示すとおり、10地震125記録のデジタル記録の再生波形を土木研究所彙報として整理取りまとめた。

表6 土木研究所彙報「土木構造物における加速度強震記録(No.24)」に掲載した地震諸元

地震番号	地震諸元										
	発生時刻	震央地名	北緯		東経		深さ	規模(M)	震度	観測記録数	
EQ-1994-10-007	1994年10月04日 22時22分	北海道東方沖	43	22	147	40	30.0km	8.1	6	12	
EQ-1994-12-053	1994年12月28日 21時19分	三陸はるか沖	40	27	143	43	.0km	7.5	6	10	
EQ-1999-04-003	1999年04月02日 14時43分	和歌山県北部	34	14	135	09	10.0km	3.1	1	3	
EQ-1999-05-034	1999年05月13日 02時59分	釧路支庁中南部	42	57	143	55	104.0km	6.4	4	6	
EQ-1999-07-029	1999年07月16日 02時59分	広島県南東部	34	25	133	12	20.0km	4.4	4	4	
EQ-1999-08-004	1999年08月01日 03時04分	新潟県上越地方	36	54	138	14	11.0km	2.4	2	2	
EQ-1999-08-041	1999年08月12日 05時10分	和歌山県北部	34	15	135	12	10.0km	3.3	2	6	
EQ-1999-08-057	1999年08月21日 05時33分	和歌山県北部	34	03	135	28	70.0km	5.4	5弱	5	
EQ-2000-08-K0003	2000年08月13日15時46分	伊豆諸島群発地震	34	13	139	15	14.0km	3.8	3	38	
EQ-2000-10-00063	2000年10月06日 13時30分	鳥取県西部	35	16.5	133	20.9	11.0km	7.3	6強	39	
計		10地震									125

注：EQ-2000-08-K0003のデータは最大観測値のデータ

2. 3 観測施設・観測記録データベースの拡充

各地方建設局、北海道開発局、沖縄総合開発事務所が所有する地震観測施設の新設、更新、廃止に係る現状について調

表7 各地域の地震観測施設の整備状況

査を行った。整理にあたって今後の観測データの参照などが容易となるよう各センサー毎にID番号を設定した。各地域における設置状況は表7のとおりである。

地域	関係事務所数	観測所数					センサー数			ch数
		河川	道路	ダム	砂防	計	一般専用	NW兼用	計	
北海道	87	51	104	14	0	169	150	146	296	875
東北	27	41	55	28	1	125	129	100	229	587
関東	30	37	66	10	11	124	115	109	224	672
北陸	17	21	24	4	6	55	67	50	117	276
中部	26	23	56	8	34	121	103	84	187	552
近畿	24	37	65	10	10	119	38	130	168	504
中国	16	24	30	5	0	58	23	60	83	249
四国	14	11	12	5	12	40	59	24	83	249
九州	25	21	23	12	7	63	89	46	135	405
沖縄	1	0	0	6	0	6	22	6	28	76
計	267	266	435	102	81	880	795	755	1,550	4,445

注1) 観測区分については、「一般専用」は単独の一般観測地点として、「NW兼用」は地震計ネットワークと兼用のセンサーとして両者の目的を兼ねて整備したものを示す。

注2) 河川、道路、ダム、砂防の各対象施設の合計が観測所数の計と合致しないのは複数の対象施設を兼用している観測所を重複してカウントしているため。

3. 主な研究成果物

- 1) 土木研究所：高密度強震観測記録集(No. 3)、土木研究所資料第3776号、平成13年1月
- 2) 土木研究所：土木構造物における加速度強震記録(No. 24)、土木研究所彙報Vol. 68、平成13年3月

(村越、葛西)