

付録 強震計の特性

本資料に収録した加速度強震記録は、下表に示す強震計で観測したものである。

表 1 - 1 強震計 機種一覧表
Table1-1 Strong-Motion Accelerograph

製造会社名 Maker	収録装置 Data Recorder	感震器 型式 Sensor Type	
		地表型 Surface	地中設置 Under Ground
キネメトリクス Kinometrics	Altus K2	FBA-23	FBA-23DH
キネメトリクス Kinometrics	ETNA SI	FBA-23	FBA-23DH
キネメトリクス Kinometrics	ETNA Std	FBA-23	FBA-23DH
キネメトリクス Kinometrics	MT.WHITNEY	FBA-23	FBA-23DH
東京測振 TOKYO SOKUSHIN	SAMTAC-600	SA-355T	SA-355CT
東京測振 TOKYO SOKUSHIN	SAMTAC-500	SA-355T	SA-355CT
東京測振 TOKYO SOKUSHIN	SAMTAC-15X	SA-355T	SA-355CT
アカシ AKASHI	SMAC-MD	JEP-4A3	JEP-4B3
アカシ AKASHI	SMAC-MDU	JEP-4A3	JEP-4B3
アカシ AKASHI	SMAC-MD II	JEP-4A3	JEP-4B3
アカシ AKASHI	AJE-8200	JEP-4A3	JEP-4B3
リオン RION	SM-24MR	LS-13DY	LS-15
リオン RION	SM-12	PV-20C	PV-22E
勝島製作所 KATSUJIMA	Datol-2001	Datol-200DT	SD-240
国際計測器 KOKUSAI	KSG	KSP-3K	KSU-3T

表1-2 収録装置の主要諸元(1)

収録装置名称	Altus K2	ETNA-SI	ETNA-Std	MT.WHITNEY
製造会社名	Kinematics	Kinematics	Kinematics	Kinematics
感震器	FBA-23 FBA-23DH	FBA-23 FBA-23DH	FBA-23 FBA-23DH	FBA-23 FBA-23DH
記録方式	デジタル記録	デジタル記録	デジタル記録	デジタル記録
周波数範囲	DC~40Hz (100Hzサンプリング)	DC~40Hz (100Hzサンプリング)	DC~40Hz (100Hzサンプリング)	DC~40Hz (100Hzサンプリング)
計測加速度範囲	±2000gal	±2000gal	±2000gal	±2000gal
サンプリング周波数	100Hz(設定)	100Hz(設定)	100Hz(設定)	100Hz(設定)
AD変換	24bit	24bit	24bit	24bit
分解能	19bit以上	18bit以上	18bit以上	19bit以上
ダイナミックレンジ	114dB	108dB	108dB	110dB
入力チャンネル数	4,6,12ch	3ch	3ch	18ch
時刻校正	GPS	GPS	GPS	GPS
刻時誤差	0.0005sec	0.0005sec	0.001sec	0.005sec
記録媒体	PCMCIAメモリーカード 2枚	PCMCIAメモリーカード 2枚	PCMCIAメモリーカード 2枚	PCMCIAメモリーカード 2枚
メモリー管理	最大記録を上書き	最大記録を上書き	最大記録を上書き	最大記録を上書き
メモリー容量	10,20,40MB(選択)	6,10,20,40MB(選択)	10MB(標準)	20MB(選択)
地震検出方式	3成分のORまたはANDの 任意の組み合わせ または STA/LTA方式	3成分のORまたはANDの 任意の組み合わせ	3成分のORまたはANDの 任意の組み合わせ	3成分のORまたはANDの任 意の組み合わせ
収録装置名称	MT.WHITNEY	SAMTAC-500.600	SAMTAC-15X	SMAC-MD
製造会社名	Kinematics	東京測振	東京測振	アカシ
感震器	FBA-23 FBA-23DH	SA-355T SA-355CT	SA-355T SA-355CT	V401BT JEP4A3,JEP4B3
記録方式	デジタル記録	デジタル記録	デジタル記録	デジタル記録
周波数範囲	DC~40Hz (100Hzサンプリング)	DC~40Hz (100Hzサンプリング)		0.02~30Hz (100Hzサンプリング)
計測加速度範囲	±2000gal	±2000gal	±1000gal	±1000gal (±2000gal op)
サンプリング周波数	100Hz(設定)	100Hz(設定)	100Hz(設定)	100Hz(設定)
AD変換	24bit	24bit	18bit	16bit
分解能	19bit以上	22bit		
ダイナミックレンジ	110dB	116dB		
入力チャンネル数	18ch	3,6,12ch	4,8,16ch	3ch(標準) 9ch(最大)
時刻校正	GPS	GPS,NHK	NHK	NHK
刻時誤差	0.005sec	0.005sec	±2ms以内	10 ⁻⁶ 以上(0.08sec/日)
記録媒体	PCMCIAメモリーカード 2枚	PCMCIA規格準拠 ATA フ ラッシュメモリーカード 1枚	ICカード(1MB) 1枚(標準) 最大4枚	ICカード1枚(標準)~4枚 (op)
メモリー管理	最大記録を上書き	最大記録を優先的に記録 時継列方式	小さな記録を大きな記録で 更新	
メモリー容量	20MB(選択)	20MB(選択)	1~4MB(最大op)	1MB(標準)~4MB(op)
地震検出方式	3成分のORまたはANDの 任意の組み合わせ	ANDまたはOR,2ANDまた はOFF	ANDまたはOR,2ANDまた はOFF	3成分のOR論理
収録装置名称	SMAC-MD II	SMAC-MDU	AJE-8200	SM-24MR
製造会社名	アカシ	アカシ	アカシ	リオン
感震器	V401BT JEP4A3,JEP4B3	V401BT JEP4A3,JEP4B3	V401BT JEP4A3,JEP4B3	LS-13DY LS-15
記録方式	デジタル記録	デジタル記録	デジタル記録	デジタル記録
周波数範囲	0.02~30Hz (100Hzサンプリング)	DC~30Hz (100Hzサンプリング)	0.02~30Hz (100Hzサンプリング)	
計測加速度範囲	±1000gal (±2000gal op)	±2000gal	±2000gal	±2000gal
サンプリング周波数	100Hz(設定)	100Hz(設定)	100Hz(設定)	100Hz(設定)
AD変換	16bit	24bit	24bit	
分解能		19bit	19bit	
ダイナミックレンジ		114dB	114dB	108dB
入力チャンネル数	3ch(標準)	3ch(標準) 12ch(最大)	24ch(最大)	6ch(標準),12ch(最大)
時刻校正	NHK	GPS	NHK,GPS	GPS
刻時誤差	10 ⁻⁶ 以上(0.08sec/日)	±0.5ppm以下	±0.5ppm以下	0.005sec
記録媒体	ICカード1枚(標準)~4枚 (op)	PCMCIAメモリーカード 10MB 1枚(標準)	PCMCIAメモリーカード 10MB 1枚(標準)	PCMCIA規格準拠 ATA フ ラッシュメモリーカード 1枚
メモリー管理		非上書き、最大地震記録、 最新地震記録モード	非上書き、最大地震記録、 最新地震記録モード	最大記録を上書き
メモリー容量	1MB(標準)~8MB(op)	10MB(標準)~320MB(最 大op)	10MB(標準)~320MB(最 大op)	20,40MB(選択)
地震検出方式	3成分のORまたはAND	指定3成分の論理演算組 み合わせ(AND,OR)	3成分のORまたはANDの 任意の組み合わせ	標準感震器2台の6成分の 信号の有効、無効を選択。 起動レベルを超えているか どうかそれぞれOR判定

表1-3 収録装置の主要諸元(2)

収録装置名称	SM-12	Datol-2001	SMAC-MD II
製造会社名	リオン	勝島製作所	アカシ
感震器	PV-20C	Datol-2000DT	V401BT
	PV22E	SD-240	JEP4A3,JEP4B3
記録方式	デジタル記録	デジタル記録	デジタル記録
周波数範囲		DC~30Hz (100Hzサンプリング)	0.02~30Hz (100Hzサンプリング)
計測加速度範囲	±1000gal	±2000gal	±1000gal (±2000gal op)
サンプリング周波数	100Hz(設定)	100Hz(設定)	100Hz(設定)
AD変換	12bit		16bit
分解能			
ダイナミックレンジ			
入力チャンネル数	3ch(標準) 12ch(最大)	12ch(標準)	3ch(標準)
時刻校正	NHK	GPS	NHK
刻時誤差		±0.5ppm以下	10 ⁻⁶ 以上(0.08sec/日)
記録媒体		PCMCIA規格準拠 ATA フラッシュメモリーカード (16MB) 1枚	ICカード1枚(標準)~4枚 (op)
メモリー管理		時刻,加速度,SI値等選択	
メモリー容量		32MB	1MB(標準)~8MB(op)
地震検出方式		3成分のレベルまたはレベルと回数のAND/OR 全検出器によるAND/OR	3成分のORまたはAND

表1-4 感震器の主要諸元

感震器名称	FBA-23	FBA-23DH	SA-355T	SA-355CT
製造会社名	Kinemetrics	Kinemetrics	東京測振	東京測振
設置	地上、構造物	地中(ボアホール)	地上、構造物	地中(ボアホール)
形式	フォースバランス式サーボ型加速度計	フォースバランス式サーボ型加速度計	フォースバランス式サーボ型加速度計	フォースバランス式サーボ型加速度計
収録装置	Altus K2,ETNA-SI,ETNA-Std,MT WHITNEY	Altus K2,ETNA-SI,ETNA-Std,MT WHITNEY	SAMTACシリーズ	SAMTACシリーズ
成分数	3成分(水平,水平直交,鉛直)	3成分(水平,水平直交,鉛直)	3成分(水平,水平直交,鉛直)	3成分(水平,水平直交,鉛直)
測定範囲	±2000gal	±2000gal	±2000gal	±2000gal
周波数特性	DC~50Hz	DC~50Hz	0.1~35Hz	0.1~35Hz
AD変換器	非内蔵	非内蔵	非内蔵	非内蔵
ダイナミックレンジ	135dB以上	135dB以上		
測定分解能	0.4mgal以下	0.4mgal以下	5mgal以下	5mgal以下
制動係数	臨界制動の70%	臨界制動の70%		
出力	アナログ 電圧	アナログ 電圧	アナログ 電圧	アナログ 電圧
感度	3V/G±3%		15μA/gal	15μA/gal
減衰定数			300	300
固有振動数			5Hz	5Hz
最大深度		300m		
寸法、重量	292mm(W)×288mm(D)×145mm(H) 9.5kg ケーブル含まず	φ76mm×476mm(H) 6.0kg ケーブル含まず		φ76mm×476mm(H) ケーブル含まず
感震器名称	JEP-4A3	JEP-4B3	LS-13DY	LS-15
製造会社名	アカシ	アカシ	リオン	リオン
設置	地上、構造物	地中(ボアホール)	地上、構造物	地中(ボアホール)
形式	フォースバランス式サーボ型加速度計	フォースバランス式サーボ型加速度計	フォースバランス式サーボ型加速度計	フォースバランス式サーボ型加速度計
収録装置	SMAC-MD,MDU,MD II AJE8200	SMAC-MD,MDU,MD II AJE8200	SM24シリーズなど	SM24シリーズなど
成分数	3成分(水平,水平直交,鉛直)	3成分(水平,水平直交,鉛直)	3成分(水平,水平直交,鉛直)	3成分(水平,水平直交,鉛直)
測定範囲	±3000gal	±3000gal	±2000gal	±2000gal
周波数特性	DC~40Hz	DC~40Hz	DC~40Hz	DC~40Hz
AD変換器	非内蔵	非内蔵	108dB以上	
ダイナミックレンジ			10 ⁻⁵ m/s ² 以下	10 ⁻⁵ m/s ² 以下
測定分解能	5×10 ⁻⁶ G	5×10 ⁻⁶ G		
制動係数			内蔵 20bit	非内蔵 AD変換器op
出力	アナログ 電圧	アナログ 電圧	100Hz(設定)	
感度	3V/G±3%	3V/G±3%	デジタル出力	アナログ出力
減衰定数				0.3V/m/s ² ±3%
固有振動数				
最大深度				300m
寸法、重量	192mm(W)×192mm(D)×152mm(H) 5kg ケーブル含	φ90mm 15kg ケーブル含まず	φ174mm×152mm(H) 4kg ケーブル含まず	φ76mm×433mm(H) 7.5kg ケーブル含まず
感震器名称	LS-22C,LS-22E	Datol-200DT	KSP-3K,KSU-3T	
製造会社名	リオン	勝島製作所	国際計測器	
設置	LS-22C地上、構造物	地上、構造物	KSP-3K(地上型,構造物)	
形式	圧電式加速度計	フォースバランス式サーボ型加速度計	フォースバランス式サーボ型加速度計	
収録装置	SM-12	Datol-2001	KSG	
成分数	3成分(水平,水平直交,鉛直)	3成分(水平,水平直交,鉛直)	3成分(水平,水平直交,鉛直)	
測定範囲	±1000gal	±2000gal	±2000gal	
周波数特性		DC~30Hz	DC~30Hz	
ダイナミックレンジ		108dB以上		
測定分解能		10 ⁻⁵ m/s ² 以下	5×10 ⁻⁶ G	
制動係数				
AD変換器	非内蔵	内蔵 24bit	非内蔵	
サンプリング周波数		100Hz(設定)		
出力	アナログ出力	デジタル出力	アナログ出力 電圧または電流	
感度			2V/Gまたは3.8mA/G	
固有振動数				
最大深度				
寸法、重量		240mm(W)×240mm(D)×190mm(H) 7kg ケーブル含まず	147mm(W)×147mm(D)×90mm(H) 2kg ケーブル含まず (KSP-3K)	

※ op:オプション