

# 高密度アレー地震観測におけるデータ処理

(株)熊谷組 正員 清水 昭男 同 阿部 健一 同 荒川 信弘  
同○嶋田 剛 榎島 幸博 永坂 英明

## 1. まえがき

最近の地震学、耐震工学の発展と共に、ここ数年来高密度アレー観測の必要性が認識されるに及び日本各地でアレー観測網が整備されつつある。

筆者らも、わが国の代表的な地盤である花崗岩層、軟岩層、第四紀洪、沖積層を対象として、これらの地盤中を伝播する地震波の伝播特性を求めることを主な目的とする高密度アレー地震観測システム（通称：KASSEM）を設置した。対象とした地域は、宮城県から福島県に至る太平洋沿岸地域であり、1984年9月より観測を開始している。

本報告は、KASSEMによる地震波データの収録システム及び波形処理システムの概要について述べたものである。

## 2. 地震計の配置形態

地震計の基本的な配置形態は、IAEE (International Association for Earthquake Engineering) で提案しているようなLocal Laboratory Array とSimple extended Array を組み合わせて高密度アレー地震観測網を構成するものである。この前者に対応させているのが、阿武隈花崗岩体の北側陥没盆地に位置する宮城県柴田町船岡地区に設けたセンターアレーである。

また後者に対応させているのが、宮城県柴田町から福島県いわき市に至る太平洋沿岸地区に、センターアレーの観測を補うために8測点で構成される強震観測アレーである。それぞれの観測網は、次のようになっている。

(1) センターアレー； 図-1に示すように、一辺約400mの正三角形を基本型として、立体的に地盤中に地震計を配置した。三角形の各頂点では、地表面（GL-2m）と軟岩上層部（GL-57m）にそれぞれ2点、またその図心位置では、地表面から深度400mの花崗岩層まで6点の合計12点に三成分（NS, EW, UD）埋設用速度型地震計が置かれている。さらに図心位置では、軟岩層と花崗岩上面の2点に三成分埋設用加速度型地震計が併設されている。

(2) 強震アレー； 強震アレーは、地形変化や地質構造変化の幾つかの要点にそれぞれ三成分（NS, EW, UD）加速度型強震計1台を設けた。また広域に渡って、花崗岩・軟岩の露頭に観測点を設けているので、より大きな三角形平面アレーを幾つも構成できるようになっている。観測点位置は図-2に示すと

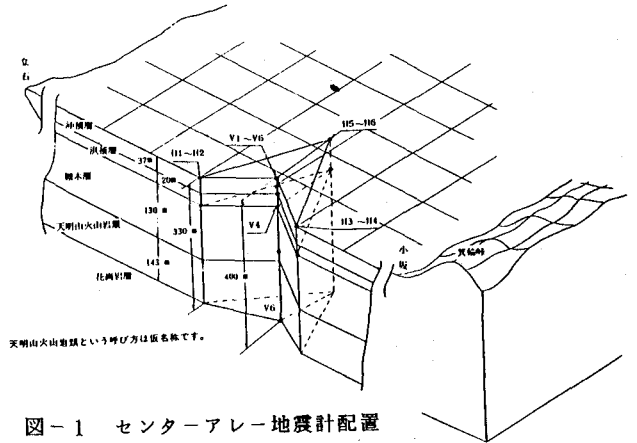


図-1 センターアレー地震計配置

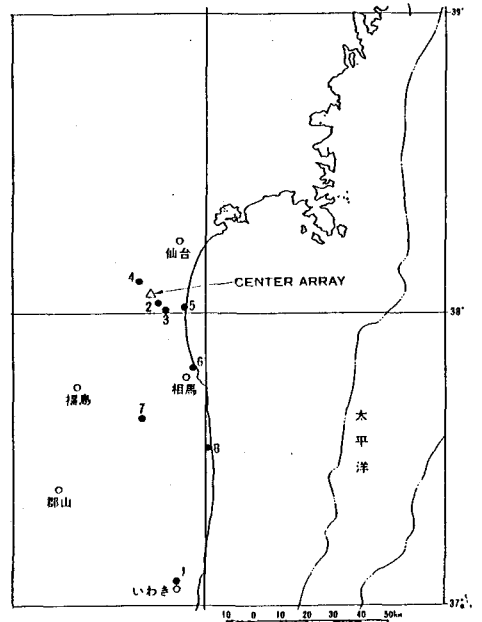


図-2 強震観測点詳細図(1~8)

りて、各々の設置位置地盤種別は、花崗岩地盤4個所、軟岩地盤3個所、沖積層地盤1個所となっている。

### 3. 観測システムの概要

地震計で感知した電気信号を、今回新たに設置したKASSEMにおいて、どのように処理し収録しているかについて述べる。

#### 3.1 デジタル方式

地震計の信号の処理、収録に際して重要なことは、地震計のもつ特性のうち特に広いダイナミックレンジを、できるだけ損ねないようにすることである。

今回使用の地震計の諸元は、表-1に示すとおりであり、ダイナミックレンジは、速度型地震計で110db ( $\pm 0.3\text{mkine} \sim \pm 100\text{kine}$ )、加速度型地震計で131db ( $\pm 0.3\text{mgal} \sim \pm 1000\text{gal}$ )である。これに対して、信号の伝送および、信号収録方式ごとに地震計のダイナミックレンジをどこまで再現できるかを示したものが図-3である。図から明らかなようにアナログ方式の伝送、収録方式では、地震計のもつ特性を生かされず、デジタル方式の方が有利であることが分かる。

今回16ビット方式を採用したことにより、96dbのダイナミックレンジが得られた。表-2に各測点の設定測定範囲を示す。

デジタル方式において留意すべきことは、得られたデータが離散化したものであるからアナログ方式と異なり連続的に全ての情報が含まれる訳ではなく、またデジタル化する時点で本来の情報と異なるものにならないように注意する必要がある。

従って出来るだけサンプリング周波数を大きくすることが望ましく、エリアジングの問題も考慮して200Hz 同時サンプリング方式とした。このサンプリング周波数では、速度型地震計の高周波追従性（この速度型地震計においては、30Hz以上の高周波に対する追従性

表-1 使用地震計諸元

	動作原理	測定範囲	分解能	測定周波数	固有周波数	減衰定数	感度	個所
速度型地震計 (VS-335)	たすきかけ連成振子	$\pm 100$ kine	$3 \times 10^{-4}$ kine	$0.05 \sim 30$ Hz	4.0Hz	100	5 V/kine	12台 (36成分)
加速度型地震計 (SA-335)	動電型振子	$\pm 1000$ gal	$3 \times 10^{-4}$ gal	$0.05 \sim 30$ Hz	5.0Hz	100	15 $\mu\text{A}/\text{gal}$	2台+8台 (30成分)

表-2 各測点の設定測定範囲

	測点	地震計種別	設定最大値	16ビット集積装置による観測範囲 (96dB)
センターアレー	H 1, 3, 5 V 1, 2, 3	速度型地震計 (VS-335)	$\pm 100\text{kine}$	$  100   \sim   0.003   \text{kine}$
	$\pm 50\text{kine}$		$  50   \sim   0.0015   \text{kine}$	
	H 2, 4, 6 V 4, 5, 6	加速度型地震計	$\pm 500\text{gal}$	$  500   \sim   0.0015   \text{gal}$
狭域アレー	No. 1 ~ No. 8	(SA-335)	$\pm 1000\text{gal}$	$  1000   \sim   0.03   \text{gal}$

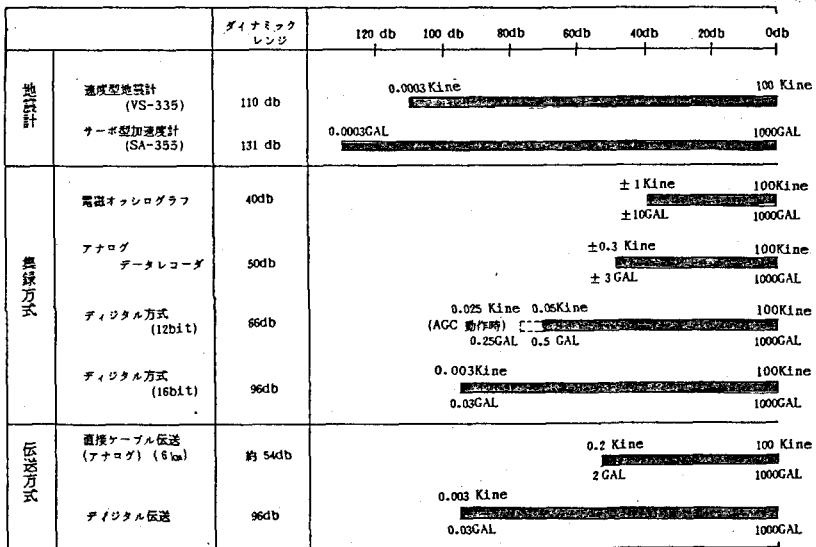


図-3 地震計と収録、伝送方式におけるダイナミックレンジの差

はよくない)との関連から、エリアジングフィルターは必要とせず、加速度型地震計だけを対象として、50 Hzローパスのエリアジングフィルターを用いた。

### 3・2 データ収録処理と機器仕様

データ収録は、センターアレーにおいて、全測点の各成分を磁気テープへ同時収録する方式であり、強震観測アレーにおいては、個々の観測点毎にカートリッジテープへの同時収録方式とした。

(1) センターアレー ; センターアレーにおいて、アレーを構成するそれぞれの地震計設置点と収録装置等を収める観測小屋との最大距離が2 kmあり、種々の制約を受ける。この条件下で地震計の検出信号を経済的にかつ確実に伝送収録するために、検出信号を地震計設置点付近で、デジタル化して観測小屋まで伝送するデジタル伝送方式を最良の方式と判断し選定した。(図-3の伝送方式で比較しているようにダイナミックレンジの減少を避けることができる。)伝送処理形態は、図-4に示すとおりで、信号検出部、信号伝送部、信号受信部、信号収録部に分けられる。そして信号検出部である地震計設置点付近4個所にマンホールを設け信号伝送部とし耐水性のA/D変換およびデジタル伝送装置をマンホール内に設置し、デジタル化した信号を空中布設ケーブルで観測小屋内の信号受信部および収録部へと伝送するようになっている。以下にセンターアレーシステムとしての基本仕様を述べる。

- 1 システムの絶対ダイナミックレンジは、96dbであり測定周波数領域は、0.05~30Hzを確保している。
- 2 システムのサンプリング周波数は、200Hzで全測点(48CH)同時サンプリングであり、またこのサンプリング周波数で、遅延時間10秒を確保している。
- 3 システムは、1/200秒の精度で刻時機能を持ち、また時刻の自動修正が可能となっている。
- 4 停電時に1時間以上システムの電源が供給可能となっている。

なお、現在システムのデータ収録は、軟岩(H6)にセットしてある速度型地震計にて0.05kine以上の水平あるいは鉛直震動が感知されたら行われるOR回路にセットした状態となっている。

センターアレーのデータ収録装置の磁気テープは、そのままホストコンピュータ(ACOS-850)で地震波データを解析する場合の入力データファイルとして用いるものであり、そのフォーマットは図-5に示すとおりである。

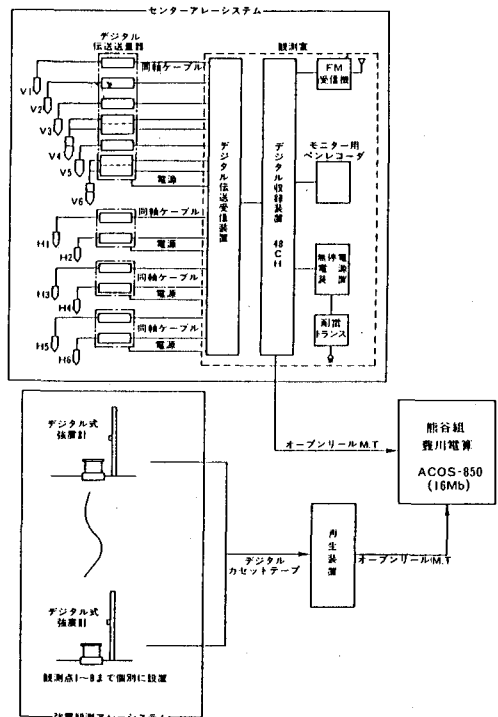


図-4 地震観測システム図 (KASSEM)

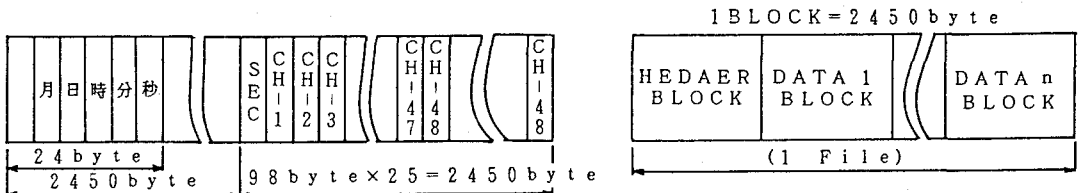


図-5 センターアレーテープフォーマット

データフォーマットは、マルチファイル形式であり1ファイルに1地震波が収録される。1つのファイルのデータブロック構成は、1個のヘッダーブロックとn個のデータブロックから成り、1ブロックは、2450バイトで構成される。ヘッダーブロックには、前半24バイトに記録時刻を秒の単位まで表示し、後の2426バイトには何も書き込まれない。1個のデータブロックは、98バイトを1単位として25単位に分割されており、1単位に1/200秒毎の48ch分の地震波データとその時の時刻を秒単位で表わすデータが書き込まれる。

(2) 強震アレー ; このアレーの各観測点においては、先に述べた加速度型地震計をNS, EW, UDの3成分内蔵したデジタル式強震計をそれぞれ1台ずつ合計8台設置している。

その設置形態は、図-6に示すように、長さ1mのH鋼杭(H100×100)4本で地盤に密着させた厚さ30cmのコンクリート版にデジタル式強震計を固定し、鋼製ボックスで覆ったものである。設置条件の悪いところは、マンホール内に埋設設置している。

この強震計は、地震動による信号検出から、A/D変換してデジタル収録するまでの一連の地震観測システムとしての機能をもっている。その基本仕様は、前述したセンターアレーシステムのそれと合致したものである。(ただし遅延時間については、5秒を確保することとしている。)

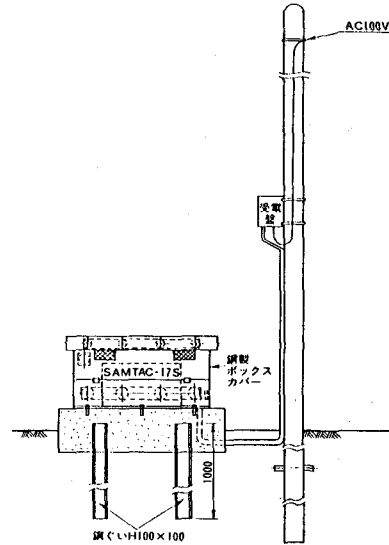


図-6 強震計設置図

センターアレーシステムと大きく異なる点は、デジタルカートリッジテープ(FMF方式)による記録方式で個々の観測点毎に記録されていることである。従って図-4に示したように再生処理装置を介して強震アレーの各点のデータを1本の磁気テープにまとめ、センターアレーシステムとの時刻同期をはかっている。

なお各観測点の起動レベルは、No.1が鉛直方向1gal, No.2, 4, 6, 8で水平方向1gal, No.3, 5, 7で水平方向3galとなっている。

再生処理装置によって編集された磁気テープは、ホストコンピュータでセンターアレーの場合と同様に処理出来る。図-7にフォーマットを示す。基本的にはセンターアレーの磁気テープと同様であるが、ヘッダーブロックがなく1ブロックの中に強震計番号、記録時刻、修正時刻、3成分の地震波1秒分のデータが全て収められている。

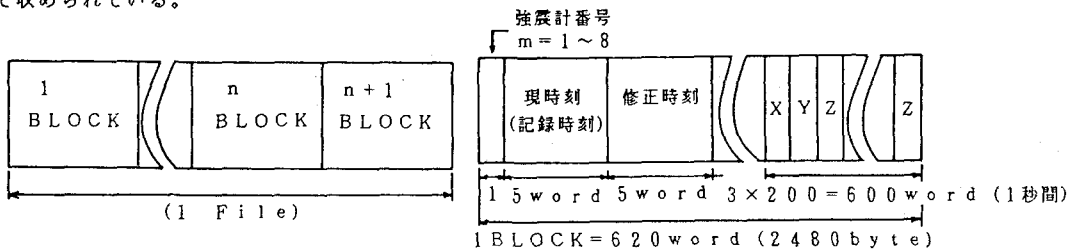


図-7 強震アレーテープフォーマット

#### 4. 波形処理システムの概要

前述の観測システムで得た地震記録の解析のため図-8のフローに示す地震波処理システムを開発した。本観測システムのサンプリング時間間隔は、1/200秒であり、特にセンターアレーにおいては、一度起動す

ると、その遅延時間と起動停止条件から最小70秒間のデータ収録を行ない、この場合1成分の地震波データ数が最低14000個以上となり、データ数が膨大であるため、解析はすべてホストコンピュータで行なう。このシステムの処理形態は、大別すると4つのステップから成り、最大72成分の波形処理が可能である。

#### 4.1 データ変換と時刻同期

図-8に示すとおり、本システムは、原記録波〔センターアレー（1~36CH；速度波，37~42CH；加速度波），強震アレー（49~72CH；加速度波）〕のデータ変換サブシステムとセンターアレー，強震アレーの観測記録波の時刻同期サブシステムより構成される。

(1) マシンのインターフェイス；IBMマシンと日本電気マシン（ACOS-850）との互換をとり、所要の原記録波（センターアレー；48CH/ファイル，強震アレー；3CH/ファイル）の抜き出しを1ファイル単位で行なう。

(2) 原記録波のコンバート；(1)で抜き出した原記録波に対して、まずIBMモード（1word32ビット）をACOS（1word36ビット）に変換した後、キャリブレーションを行う。次にデータのDC成分を除去するために、算術平均による中立軸補正を行う。また強震観測アレーの時刻補正も行う。これは、各強震計毎に水晶のレート（時計精度）をあらかじめ求めておき、最後に補正された時刻より現時点までの時間により次式で補間を行う。（図-9参照）

（補正後の現時刻（地震が発生した時刻））

$$= (\text{現時刻}) - (\text{水晶のレート}) \times [(\text{現時刻}) - (\text{最後に修正された時刻})]$$

(3) コンバート後の原記録波ファイルのマルチ化；後述の時刻同期処理において、原記録（センターアレー；42CH，強震アレー；3CH）を1ファイルとしてマルチ処理する。

(4) 時刻同期；センターアレーと強震アレーで観測された各原記録波の時刻同期と作図処理を行う。時刻同期の方法としては、入力した指定時刻（年，月，日，時，分，秒）±10sec以内に観測されたセンターアレー原記録波を先ずサーチし、次にセンターアレー収録時刻±60sec以内に収録された強震アレー原記録波をサーチする。ここで、該当するセンターアレー原記録波（指定時刻±10sec以内），強震アレー原記録波（センターアレー収録時刻±60sec以内）があれば、それらを速度波（1~36ch）と加速度波（37~42ch，49~72ch）に分けてファイル出力する。但し、該当するものがなければ、その時点でエラーメッセージを出力し終了する。図-10に作図例を示す。

#### 4.2 記録波形の補正と微・積分

得られた地震波データに対して、地震計の計器特性に起因する誤差の補正及び信頼性の低い長周期，短周

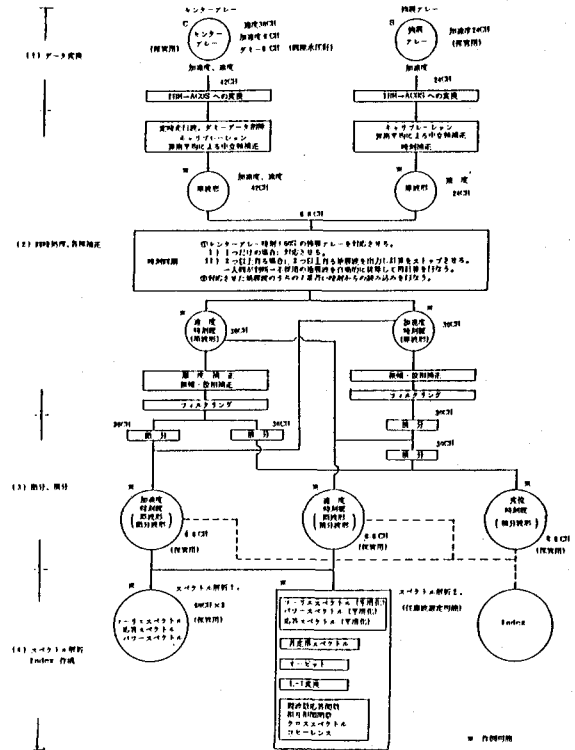


図-8 解析フロー

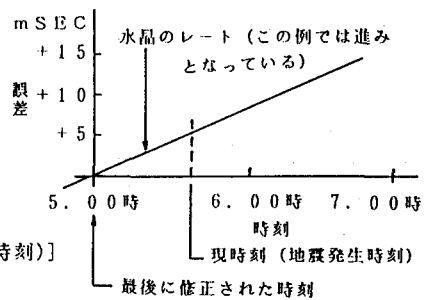


図-9 時刻補正

期成分波除去のためのフィルタリングを行う。次に補正後の速度・加速度波形の微・積分を行い加速度、速度、変位(各66ch)を求め、それぞれが磁気テープに収録される。図-11にそのフローを示す。なお、解析は任意のデータ個数が使用できるFFTを用い、周波数領域で行われる。作図例は図-12に示すとおりで、図形はA4版でレイアウトされ、加速度、速度、変位の順で1ch1枚に出力される。また任意の区間の出力も可能である。

#### 4.3 各種スペクトル解析

解析によって得られた波には、種々の情報が含まれており、その情報を引き出す1つの手法としてスペクトル解析がある。

一般に用いられるフーリエ、パワー、応答スペクトルの他に、このKASSEMの特質を生かして、観測地点の地盤構造を考慮した地震波伝播特性の面から考察を加えるため、各種非定常スペクトル解析のうち、マルチフィルタリングの原理を応用した非定常スペクトル解析を採用した。

また、多点同時観測によって得られた記録の解析に際しては、複数の記録の相互関係を定量的に求める手法が有効である。そこで、地震波の伝播特性を知るために相互相関係数、クロススペクトル、フェイズスペクトル、コヒーレンス、周波数応答関数を求める機能が必要となる。

以上を踏まえて作成したシステムでは以下のパターン解析及び作図処理が可能である。

1 フーリエ、パワー、応答、非定常スペクトル。

2 相互相関係数、クロススペクトル、コヒーレンス、フェイズスペクトル、周波数応答関数

3 オービット

なお本システムでは、加速度、速度、変位の3種類の波の入力が可能であり、任意チャンネルの解析波形の組み合わせや解析区間を指定できる。各種解析では、L-T変換、平滑化等も考慮できる。またフーリエ、パワー、応答、クロススペクトル、周波数応答関数の作図において、横軸は周期及び周波数のどちらかを選択できる。作図例は図-13~16に示すとおりで、A4版で出力される。

#### 4.4 波形検索用INDEXの作成

本システムは複数のプログラムで構成されているが、このプログラム間のやりとりは主として磁気テープで行い、

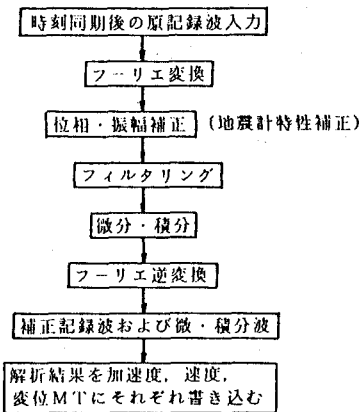


図-11 微・積フロー

```

*****
* EARTHQUAKE NO.1 (8000) *
*****
CALCULATION POINT (PRELIMINARY ANALYSES)
(CENTER ARRAYS) CH=1-42
STRONG-MOTION ARRAYS LH=70-72
DATE AND TIME 1984.9.19
LOCATION OF HYPOCENTER
EPICENTRAL REGION DOUSOH HANTOU HANTOU
LATITUDE 33.93 °N
LONGITUDE 141.85 °E
DEPTH 46.0 KM
MAGNITUDE 6.7
INTENSITIES
FUJINAKI
EPICENTER DISTANCE
CENTER ARRAYS = 107.87 KM
SEISMOGRAPH NO.1= 125.93 KM
SEISMOGRAPH NO.2= 106.58 KM
SEISMOGRAPH NO.3= 115.11 KM
SEISMOGRAPH NO.4= 106.04 KM
SEISMOGRAPH NO.5= 115.20 KM
SEISMOGRAPH NO.6= 123.66 KM
SEISMOGRAPH NO.7= 116.08 KM
SEISMOGRAPH NO.8= 131.50 KM
CALCULATION INTERVAL = 0.005SEC
ZERO BASE LINE CORRECTION (BY AVERAGE AMPLITUDE)=1
TEMPERATURE CORRECTION=0
AMPLITUDE AND PHASE ANGLE CORRECTION=1
FILTER=3 (BAND-PASS FILTER)
LOWEST FREQUENCY = 0.500
HIGHEST FREQUENCY = 30.0

CENTER ARRAYS STARTING TIME END TIME DURATION TOTAL NUMBER
TIME(SEC) OF DATA
SEISMOGRAPH NO.1 22 : 16.000 22 : 16.400 0.4 80
SEISMOGRAPH NO.2 0 : 0. 0 : 0. 0. 0
SEISMOGRAPH NO.3 0 : 0. 0 : 0. 0. 0
SEISMOGRAPH NO.4 0 : 0. 0 : 0. 0. 0
SEISMOGRAPH NO.5 0 : 0. 0 : 0. 0. 0
SEISMOGRAPH NO.6 0 : 0. 0 : 0. 0. 0
SEISMOGRAPH NO.7 0 : 0. 0 : 0. 0. 0
SEISMOGRAPH NO.8 3 : 41.000 4 : 5.000 24.0 4800
TOTAL NUMBER OF DATA(MAX)= 4800 (SEISMOGRAPH NO. 8)

```

```

*** HI NO. A-1 (ACCELERATION) ***
CHANNEL NO.: 70 (STRONG-MOTION ARRAY) S-R(BNS DIRECTION) ACCELERATION(GAL)
CALENDAR : 1984/10/23 0: 3:41
SURVEY INTERVAL : 0.005(SEC) SAMPLING INTERVAL : 0.005(SEC)
SURVEY DATA COUNT : 4800 SAMPLING DATA COUNT : 4800
PEAK VALUE : -31.1851(GAL) TIME : 11.120(SEC) TL : 1(SEC)
CHANNEL NO.: 71 (STRONG-MOTION ARRAY) S-R(EW DIRECTION) ACCELERATION(GAL)
CALENDAR : 1984/10/23 0: 3:41
SURVEY INTERVAL : 0.005(SEC) SAMPLING INTERVAL : 0.005(SEC)
SURVEY DATA COUNT : 4800 SAMPLING DATA COUNT : 4800
PEAK VALUE : -19.3861(GAL) TIME : 10.798(SEC) TL : 1(SEC)
CHANNEL NO.: 72 (STRONG-MOTION ARRAY) S-R(UD DIRECTION) ACCELERATION(GAL)
CALENDAR : 1984/10/23 0: 3:41
SURVEY INTERVAL : 0.005(SEC) SAMPLING INTERVAL : 0.005(SEC)
SURVEY DATA COUNT : 4800 SAMPLING DATA COUNT : 4800
PEAK VALUE : 10.1201(GAL) TIME : 3.265(SEC) TL : 1(SEC)

```

図-17 INDEX

基本的に重要な磁気テープ（微・積分後の波形，フーリエ，パワー，応答スペクトル）は保存することになる。このような保存地震波の概要を記録したINDEX テープを作成し波形検索用に使用する。

INDEX テープの内容は以下に示すとおりであり、共通項目と個別のデータから構成される。図-18に共通項目の出力例を示す。

(1) 共通項目

1 計算チャンネル 2 発震日時，震源位置，マグニチュード，震度 3 震央距離 4 各種補正の有無，フィルターの遮断振動数 5 地震計の作動時刻，継続時間，データ点数

(2) 個別データ（加速度，速度，変位，フーリエ・パワー・応答スペクトル）

1 チャンネルナンバー 2 サンプリングタイム，解析用時間間隔 3 ピーク値 4 タイムラグ 5 減衰定数等（応答スペクトル）

5 むすび

以上、高密度アレー地震観測における地震波データの収録及び波形処理システムの概要について述べた。このシステム設置以来、10波の観測記録が得られており現在も観測中である。波形処理システムは、10本のプログラムより構成されており、おのおの単独でも使用できる。今後、さらに改良を加え、効率の良いシステムにして行きたい。なお本観測システム及び波形処理システムの設置，作成において、終始御助言を賜わった、東北大学教授柳沢栄司並びに東北工業大学助教授神山眞の両氏及び観測システムの設置に際して御協力頂いた柴田町役場，宮城県企業局ならびに東北電力の方々に感謝の意を表します。

(参考文献)

- (1) 熊谷組地震観測システム KASSEM の概要，熊谷技報第36号，1985年2月 (2) Wilfred d. Iwan; The deployment of strong-motion earthquake instrument arrays, Earthquake engineering and structural dynamics, Vol.7, 1979年 (3) 地震動と地盤—地盤震動シンポジウム10年の歩み—，日本建築学会 (4) 清水昭男他；宮城・福島県の太平洋沿岸地区における高密度アレー地震観測システムの概要，第40回年講，土木学会，1985年9月11日 (5) 清水昭男他；高密度アレー観測の地震波処理システムとその解析例，第40回年講，土木学会，1985年9月11日 (6) 神山 眞；強震地震動の非正常スペクトル特性とその波動論的考察，土木学会論文報告集，第235号

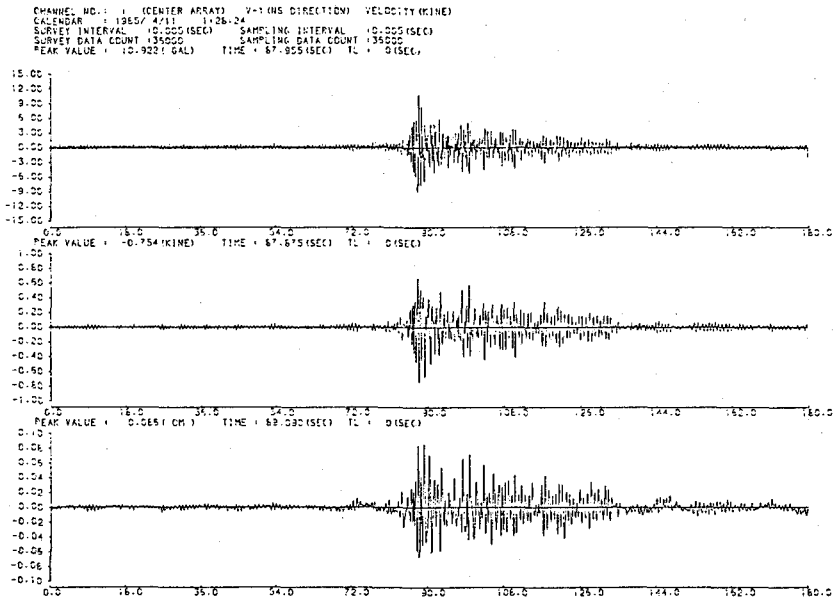


図-12 処理波形作図例

FOURIER SPECTRUM

CHANNEL NO.: 70 (STRONG-MOTION ARRAY) S-SIMS DIRECTION) ACCELERATION(GAL)  
 CALENDAR : 1985/5/11 19:40:45  
 SURVEY INTERVAL : 0.005(SEC) SAMPLING INTERVAL : 0.005(SEC)  
 SURVEY DATA COUNT : 22170 SAMPLING DATA COUNT : 22170  
 PEAK VALUE : 0.16121(1HZ) PEAK PERIOD : 0.02441(HZ)

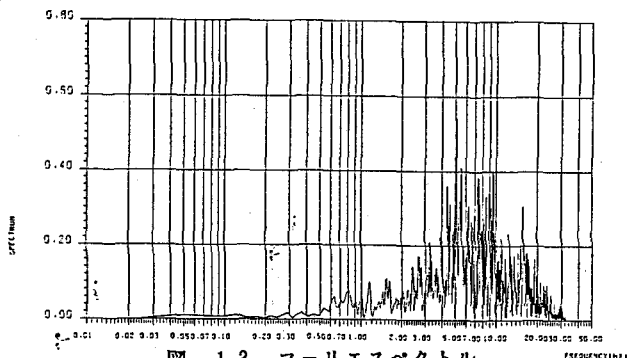
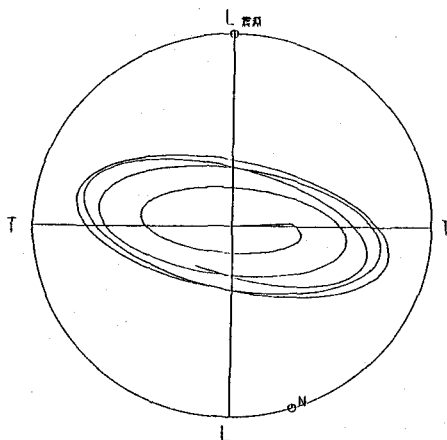


図-13 フーリエスペクトル



SCALE  
 0.00 0.05 0.10

NO. 1 1985/4/11 1:28:34 CH.NO. 1/CH.NO. 2 (L) 1 36.00-100.00(SEC)  
 NO. 1 1985/4/11 1:28:34 CH.NO. 1/CH.NO. 2 (T) 1 36.00-100.00(SEC)

図-15 オービット

RESPONSE SPECTRUM(ACCELERATION)

CHANNEL NO.: 70 (STRONG-MOTION ARRAY) S-SIMS DIRECTION) ACCELERATION(GAL)  
 CALENDAR : 1985/5/11 19:40:45  
 SURVEY INTERVAL : 0.005(SEC) SAMPLING INTERVAL : 0.005(SEC)  
 SURVEY DATA COUNT : 22170 SAMPLING DATA COUNT : 22170  
 NUMBER OF PERIODS : 1000  
 HIGHEST PERIOD : 0.0025(SEC)

ORPP MAX.GAL.  
 0.050 391.391  
 0.020 121.033  
 0.050 87.154  
 0.100 45.530

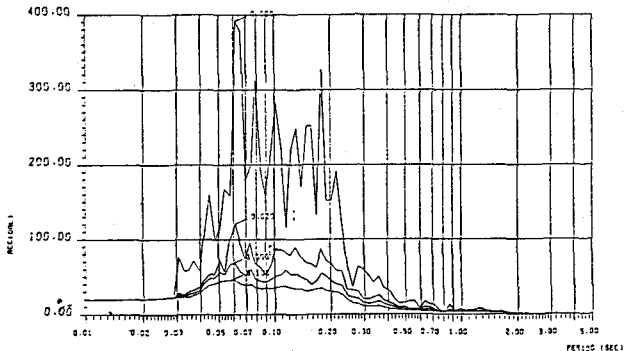
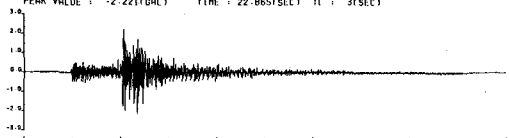


図-14 応答スペクトル

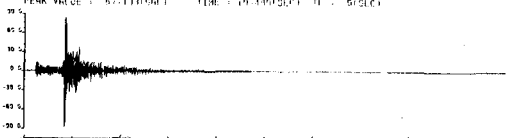
CHANNEL NO.: 37 (CENTER ARRAY) V-VIMS DIRECTION) ACCELERATION(GAL)  
 CALENDAR : 1985/5/11 19:40:45  
 SURVEY INTERVAL : 0.005(SEC) SAMPLING INTERVAL : 0.005(SEC)  
 SURVEY DATA COUNT : 22170 SAMPLING DATA COUNT : 22170  
 PEAK VALUE : -2.221(0.4) TIME : 22.065(SEC) T1 : 3(SEC)



CHANNEL NO.: 64 (STRONG-MOTION ARRAY) S-SIMS DIRECTION) ACCELERATION(GAL)  
 CALENDAR : 1985/5/11 19:40:45  
 SURVEY INTERVAL : 0.005(SEC) SAMPLING INTERVAL : 0.005(SEC)  
 SURVEY DATA COUNT : 5000 SAMPLING DATA COUNT : 5000  
 PEAK VALUE : 2.011(0.4) TIME : 1.004(SEC) T1 : 14(SEC)



CHANNEL NO.: 70 (STRONG-MOTION ARRAY) S-SIMS DIRECTION) ACCELERATION(GAL)  
 CALENDAR : 1985/5/11 19:40:45  
 SURVEY INTERVAL : 0.005(SEC) SAMPLING INTERVAL : 0.005(SEC)  
 SURVEY DATA COUNT : 11900 SAMPLING DATA COUNT : 11900  
 PEAK VALUE : -27.133(0.4) TIME : 10.315(SEC) T1 : 5(SEC)



CHANNEL NO.: 43 (STRONG-MOTION ARRAY) S-SIMS DIRECTION) ACCELERATION(GAL)  
 CALENDAR : 1985/5/11 19:40:45  
 SURVEY INTERVAL : 0.005(SEC) SAMPLING INTERVAL : 0.005(SEC)  
 SURVEY DATA COUNT : 9000 SAMPLING DATA COUNT : 9000  
 PEAK VALUE : -22.151(0.4) TIME : 10.315(SEC) T1 : 5(SEC)

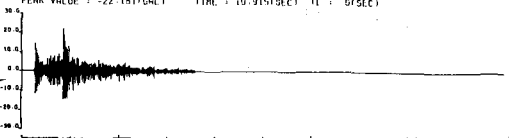
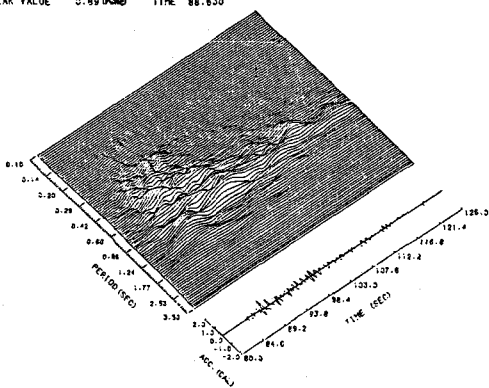


図-10 時刻同期作図例

NO. 3 1985/4/11 1:28:24 CH.NO. 1/CH.NO. 2 (L) 1 80.00-126.00(SEC)  
 SAMPLING INTERVAL 0.3(1/SEC) SAMPLING DATA 4600  
 PEAK VALUE 0.59(94MM) TIME 88.630



\*\* 4/11 VI (VELOCITY) \*\*

図-16 非正常スペクトル