

ーユニット及び本線ケーブルは、調査測線に沿って 50m 間隔で設置された木杭を目印にして敷設された。反射法生駒高槻測線において、淀川を横断する部分では本線ケーブルを接続せず、淀川を挟む 2 区間それぞれに G-DAPS4A 観測車を配置し、同期しながら観測する手法を取った。各受振点では 1 点につき 3 個組の受振器（ジオフォン）を設置した（写真 1）。

データ伝送装置(RSU)では、6 受振点毎のデータに対して A/D 変換,相互相関,ノイズエディットを伴う垂直重合処理が実施され、観測車に伝送された（写真 2）。

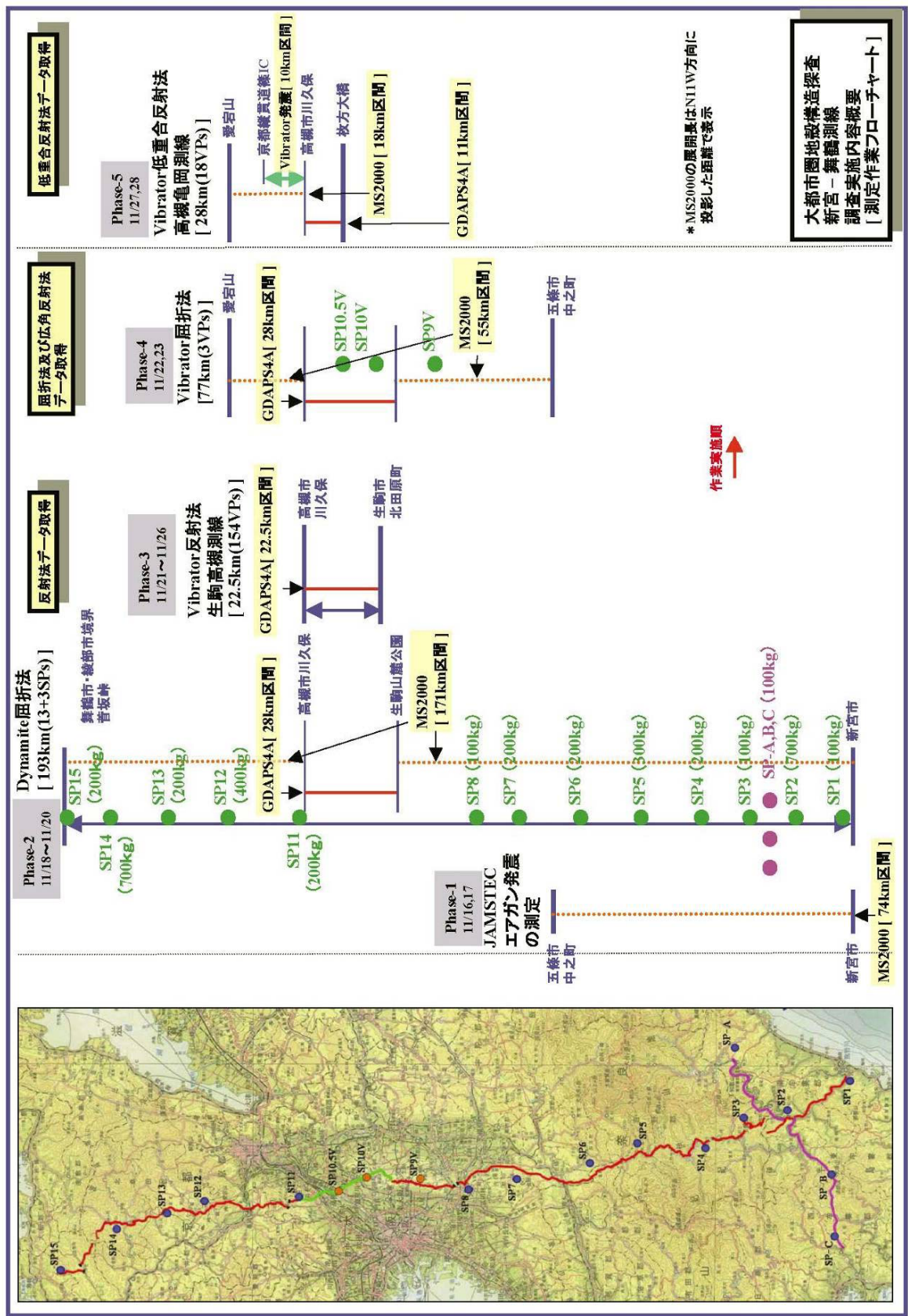


図6 測定作業フローチャート





写真1 高槻市内の市道脇に設置された受振器 SM-24、受振番号 RP.47 地点。



写真2 大阪府枚方市天野川河川敷に設置された受振器 SM-24、受振番号 RP.248 地点。

#### <独立型受振システム設置作業 (MS-2000D) >

屈折法及び広角反射法データ取得における全測線(測線長約 220km)内で、独立型受振システム設置区間の測線長は合計約 192km であり約 87%を占めている。独立型受振システム MS-2000D (写真 3) は、従来の有線テレメトリー記録装置と比較して可搬性に優れ、交通量の多い幹線道路、河川、標高差を伴う地形変化、ノイズレベル等の測線状況を考慮して、自由度の高い受振点位置の設定が可能である。本システムは伝送ケーブル敷設に伴う制約を受けないため、本調査のような長大測線を効率よく展開することが可能である。

独立型受振システム及び受振器の設置は、以下の手順によって実施された。

- ・あらかじめ、地形図上に投影測線(N11° W方向の直線)を設定し、600m 間隔の MS-2000AD ユニット設置箇所を決定するためのメッシュを入れる。
- ・踏査結果に基づき、上記メッシュの中で受振システム設置に最適と思われる位置にマークを入れる。
- ・上記マークをした位置を目安に、現地において受振器設置可能な連続した 250m 区間を選定し、同区間に 50m 間隔で受振器設置の目印となる測量木杭を設置する。ただし、効率的かつ安全な作業実施を図るため、道路が屈曲している場合でも、受振点は原則として道路沿いに 50m 間隔で設定する。従って、局所的には投影測線上の受振点間隔は保証されていない。木杭を打つ数は原則として 6 本とし、必要な場合は予備の杭を追加設置する。
- ・MS-2000 ユニットの設置及び各ユニットの入力となる受振器 6 点分の展開を行う。7 点以上木杭が設定されている場合は、現場の住宅・交通状況等の周辺環境を考慮して最適な 6 点を選択する。
- ・調査期間中の各種反射法及び屈折法の測定時間に応じた記録開始及び終了時間が予め設定され、GPS 受信の確認及び受振器設置状況の確認が実施される。
- ・各測定日毎に GPS 受信状況及び受振器設置状況を確認し、発震作業開始時刻までにこれを完了する。設置が長期間に及ぶ区間については、適宜データ収録ユニットの回収及び交換が行われる。
- ・Phase2 (ダイナマイト屈折法・広角反射法) 終了後、データ収録ユニットを回収し、起震時間及び記録長を用いて編集され、現地で編集作業を実施する。
- ・Phase 4 (バイブレータ集中発震)、Phase 5 (低重合反射法測線) 終了後、データ収録ユニットを回収し、相互相関、ノイズエディットを伴う垂直重合処理が外部で行われる。

#### <独立型受振システム設置作業 (DAT) >

上記 MS2000D による受振測線と並行して、紀伊半島南部の約 40km の区間では、より長時間の記録が可能な Clovertech 社製 DAT 記録装置による受振点が 32 点設置された。これに



より、本調査と同時期に実施された海洋研究開発機構による海上のエアガン発震の全データを記録した。DAT 受振点においては、本調査の全期間にわたって連続観測がおこなわれ、エアガン記録のみではなく、ダイナマイト発震および同期間中に発生した自然地震記録もあわせて収録された。DAT 記録装置の設置箇所は、全体的な配置は上記 MS2000D による受振測線に沿うように選点されたが、個々の設置点では主要道路を離れてなるべく交通等のノイズの少ない地点に設置した。受振点設置間隔は投影測線上約 1km 間隔であり、受振器には 3 成分速度型を使用した。



写真3 MS-2000 独立型レコーダ。奈良県葛城市（旧新庄町）



写真4 独立型レコーダ用の受振器(受振点番号 RP.3676)。アスファルト上では、写真のように3個組をバンチングで設置。



写真5 独立型レコーダ用の受振器(受振点番号 RP.3688)。地面露出部では、写真のように9個組をバンチングで設置。



写真6 独立型レコーダ(DAT)と受振器(受振点番号 DAT5, 三重県紀宝町)。ブルーシートの内側が本体。赤い箱が受振器。



写真7 独立型レコーダ(DAT)と受振器(受振点番号 DAT37, 奈良県十津川村小井)。受振器は、石膏で固めて設置した。

## ii) ダイナマイト発震作業

Phase 2 における屈折法及び広角反射法ダイナマイト発震は、以下に示す様に和歌山県内 1 点、三重県内 1 点、奈良県内 5 点、大阪府内 2 点、京都府内 4 点の計 13 点で実施された。

SP-1D…和歌山県新宮市土の河 647-5 番地

発震薬量…100kg, 坑底深度…35.12m, 薬頭深度…25.67m

発震時刻…平成 16 年 11 月 19 日午前 03 時 02 分 11.917 秒

SP-2D…三重県南牟婁郡紀和町小船字大谷 593 番地 (2 坑、総薬量 700kg)

発震薬量…350kg, 坑底深度…61.00m, 薬頭深度…27.65m

発震薬量…350kg, 坑底深度…61.57m, 薬頭深度…28.70m

発震時刻…平成 16 年 11 月 19 日午前 00 時 12 分 12.390 秒

- SP-3D…奈良県吉野郡十津川村大字東中 288 番地  
発震薬量…100kg, 坑底深度…45.80m, 薬頭深度…35.80m  
発震時刻…平成 16 年 11 月 20 日午前 01 時 02 分 11.619 秒
- SP-4D…奈良県吉野郡十津川村大字山崎 26 番地  
発震薬量…200kg, 坑底深度…46.02m, 薬頭深度…27.02m  
発震時刻…平成 16 年 11 月 20 日午前 00 時 02 分 11.710 秒
- SP-5D…奈良県吉野郡大塔村殿野地先  
発震薬量…300kg, 坑底深度…55.65m, 薬頭深度…27.15m  
発震時刻…平成 16 年 11 月 20 日午前 03 時 02 分 12.639 秒
- SP-6D…奈良県吉野郡西吉野村大字大日川 714 番地  
発震薬量…200kg, 坑底深度…46.30m, 薬頭深度…28.13m  
発震時刻…平成 16 年 11 月 20 日午前 03 時 32 分 12.445 秒
- SP-7D…奈良県御所市大字関屋字井手が尾  
発震薬量…200kg, 坑底深度…45.54m, 薬頭深度…26.10m  
発震時刻…平成 16 年 11 月 20 日午前 00 時 32 分 11.929 秒
- SP-8D…大阪府羽曳野市飛鳥 938 番地 (尺松組飛鳥採石所)  
発震薬量…100kg, 坑底深度…35.84m, 薬頭深度…26.33m  
発震時刻…平成 16 年 11 月 20 日午前 01 時 32 分 12.125 秒
- SP-11D…大阪府高槻市大字川久保 1385 番地 (大阪碎石工業所高槻第 2 工場)  
発震薬量…200kg, 坑底深度…45.46m, 薬頭深度…27.86m  
発震時刻…平成 16 年 11 月 19 日午前 03 時 32 分 12.676 秒
- SP-12D…京都府北桑田郡京北町大字細野小字見谷 9 番地  
発震薬量…400kg, 坑底深度…65.54m, 薬頭深度…27.65m  
発震時刻…平成 16 年 11 月 19 日午前 00 時 32 分 11.624 秒
- SP-13D…京都府船井郡日吉町字生畑小字奥山 11 番地  
発震薬量…200kg, 坑底深度…45.63m, 薬頭深度…26.70m  
発震時刻…平成 16 年 11 月 19 日午前 01 時 32 分 11.990 秒
- SP-14D…京都府北桑田郡美山町大字和泉小字野先 35 番地 (2 坑、総薬量 700kg)  
発震薬量…350kg, 坑底深度…60.71m, 薬頭深度…27.53m  
発震薬量…350kg, 坑底深度…60.36m, 薬頭深度…26.64m  
発震時刻…平成 16 年 11 月 18 日午前 01 時 32 分 12.385 秒
- SP-15D…京都府綾部市五泉町登り尾 4 番地  
発震薬量…200kg, 坑底深度…45.34m, 薬頭深度…26.27m

発震時刻…平成 16 年 11 月 18 日 午前 00 時 32 分 11.426 秒

使用したダイナマイトは径 90mm の海底発破用(親ダイ径 80mm)である。

発破作業では、観測車及び発破点がそれぞれ独立にデータ収録と発破を実施する時刻発破が採用された。また、ダイナマイト発震作業に関わるダイアグラムを図 7 に示す。観測車側には高精度の GPS 時計を用いた衛星同期システム(Satellite Synchronizer Communication System(SSCS))が採用され、予定された記録開始時刻(発破開始時刻より 15 秒前)になると SSCS から M/S コントローラに開始信号が送られ、さらに M/S コントローラから探鉱機に 'Clock TB' 信号が送られる。一方、発破点側では観測車と同型の SSCS から開始信号が発破同期装置 SSS-202 に送られ、ブラスターに発破信号が転送される。観測車及び発破点ともバックアップ用の刻時装置(LS-10K)が接続され、時刻確認を行った。また、発破点には CAP 信号、アップホール信号及び表層速度測定用の地表受振器記録が独立型記録装置 MS2000D によって、データ収録が行われた。ラインアップ受振器は、井戸元から 50m 離れた点に第一受振点を、その点から約 25m 間隔で三受振点が設置された。発破時には京都大学防災研究所において自然地震のモニターを行い、観測車と通信しながら発破時刻を調整し自然地震によるノイズの排除に努めた。

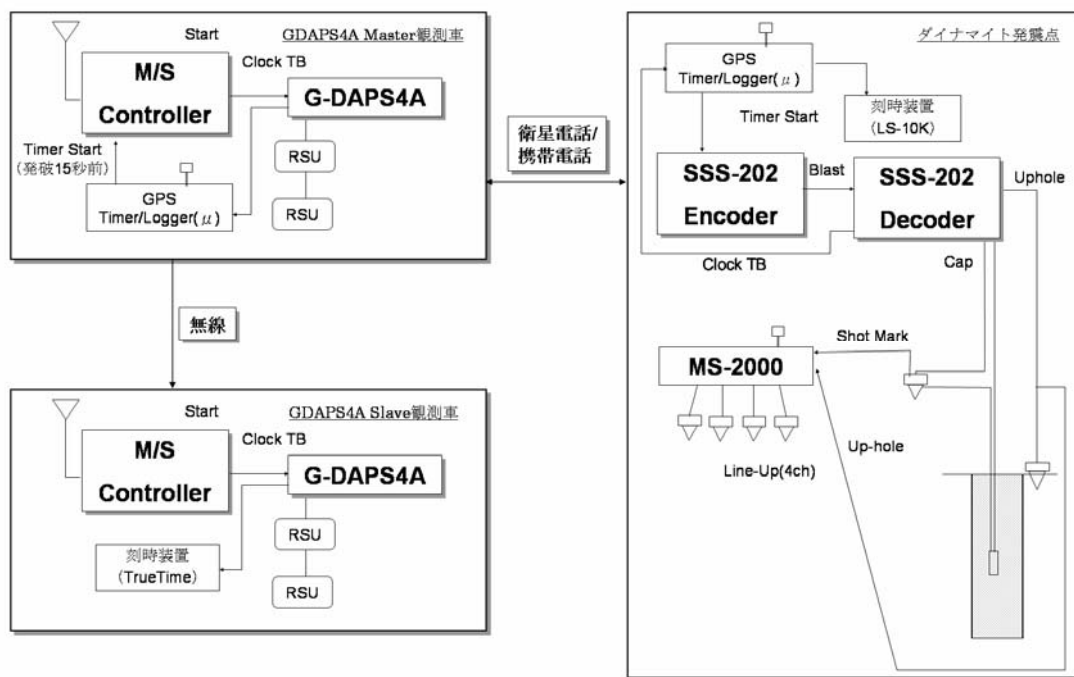


図 7 時刻発破による大薬量ダイナマイト発震作業ダイアグラム

### iii) バイブレータ発震作業

本調査におけるバイブレータ発震(写真 6、7)は、探査対象及び測線毎に標準発震仕様



が設定された。

#### <反射法生駒高槻測線>

反射法生駒高槻バイブレータ測線(発震点数 176 点)では、バイブレータ 4 台を震源として約 100m 間隔に発震点を選点した。各発震点において、ホールドダウンウェイトに対する制御出力を 90%として 12 回のスイープを行うことを標準仕様とした。ただし、一部の区間(測線北端付近の大阪府道 79 号線、名神高速側道、淀川右岸河川敷内、および測線南端付近国道 168 号線)では、基盤以深の反射波を捉えることを目的として、36 回のスイープを上限として約 500m 間隔で高 S/N 比のデータを取得した。これに伴い、周辺の他の発震点では、作業進捗状況に合わせてスイープ数の調整を適宜おこなった。ただし、スイープ数の調整は総スイープ回数が標準仕様を下回らない範囲でおこなった。また、淀川右岸河川敷を北側に抜けて、新幹線、国道 171 号線、近鉄線、JR 京都線および名神高速を横断して大阪府道 79 号線に至るまでの区間、および淀川左岸の枚方市中心部付近から南下し国道一号線を横断して交野市市街地に至る区間では、住宅・商業施設の密集、交通渋滞等の周辺環境による制約から、標準仕様で発震することは極めて困難な状況であった。これらの区間の大半で発震台数の調整(1 台または 2 台)、制御出力の調整(30%~70%)、スイープ回数の調整をおこなった。また、特に条件の悪い区間および道幅の狭い区間ではミニバイブレータによる発震で代替した。スイープ周波数(6-40Hz)およびスイープ長(20 秒)については、30Hz 以下の低周波数帯域における実効エネルギーの確保を目的として設定された。また、バイブレータのアレイパターンについては、100m の範囲内で適宜移動を行った。

#### <反射法高槻亀岡低重合バイブレータ測線>

淀川右岸枚方大橋付近から亀岡市北部愛宕山付近までの約 28km の受振測線区間のうち、高槻市川久保から北側約 10km の区間で発震をおこなった。この測線は広域屈折法及び広角反射法によっては解像度が期待できない深度 10km 程度までの上部地殻の構造把握を目的として設定され、バイブレータ 4 台を震源として約 500m 間隔に配置された発震点において、ホールドダウンウェイトに対する制御出力を 90%として 20 回のスイープ回数を標準仕様とした。ただし、上部地殻内の微弱な反射波をより確実に捉えることを期待して、40 回を上限として可能な限りスイープ回数の増加に努めた。結果的には総発震点数 17 点のうち 12 点で 40 回のスイープをおこなった。

#### <屈折法及び広角反射法>

大阪平野北部区間では人家が密集しており、ダイナマイト発震作業が不可能と判断された。そこで、ノイズレベルの低い夜間において、バイブレータ車 4 台を 100 スイープ程度

発震させることにより、ダイナマイト発震点が抜ける区間を補うこととした。

この作業は、より遠距離まで到達する屈折波を調べることに主眼を置いているため、スイープ周波数は透過力の強い低周波数側に寄せ、6 ~ 30Hz のスイープとした。

11月22日から23日にかけての夜間に作業を実施したのは、以下の3点である。

SP-9V…奈良県生駒郡平群町榛原（広域農道上）

スイープ回数…200回

SP-10V…大阪府交野市星田（府民の森ほしだ園駐車場）

スイープ回数…100回

SP-10.5V…大阪府枚方市新町二丁目（淀川河川敷）

スイープ回数…60回

### 3) 調査仕様

#### a) エアガンデータ取得

海洋研究開発機構(JAMSTEC)によって紀伊半島南東沖で実施された海上でのエアガン発震作業のデータを、以下の仕様で記録した。

##### [1] 発震系仕様

- ・震源 エアガン
- ・エアガン容量 12,000 cubic inch
- ・エアガン深度 10m
- ・発震点間隔 標準 100m (NT0404)、200m (NT0405)
- ・総発震点数 1806点(NT0404)、878点(NT0405)

##### [2] 受振系仕様(陸上部のみ)

- ・受振器 SM-7(10 Hz)／SM-24(10 Hz) (MS2000D 用)
- ・受振器数/受振点 9 個(3S×3P)／3 個(3S)
- ・受振アレイ長 バンチング
- ・受振点間隔 100 m(平均)
- ・展開長 74km
- ・展開パターン固定展開
- ・総受振点数 703 点
- ・受振器 Mark Products L-28B (4.5Hz) (DAT 用)
- ・受振器数/受振点 1 個(3成分)
- ・受振点間隔 1000 m(標準)
- ・展開長 40km

- ・展開パターン固定展開

- ・総受振点数 32 点

[3] 記録系仕様

- ・探鉱機 MS2000D(独立型受振システム,連続観測)  
(最小位相型 A/D Decimation フィルター)

- ・サンプル間隔 4 msec

- ・記録長 連続記録

- ・チャンネル数 720 (dead ch.含む)

- ・探鉱機 DAT-2GC / DAT-4(独立型受振システム,連続観測)

- ・サンプル間隔 10 msec(DAT-2GC), 4 msec(DAT-4)

- ・記録長 連続記録

- ・チャンネル数 96(=32 点×3 成分)

b) 反射法データ取得

i) 反射法生駒高槻測線

大阪平野横断区間では、バイブレータ車 4 台(Y2400,HEMI)を震源とした反射法地震探査が実施された。ただし、一部道幅が狭い道路では、震源としてミニバイブレータ車が用いられた。調査仕様として以下のパラメータが採用された。

[1] 発震系仕様

- ・震源 大型バイブレータ車 4 台(Y2400 2 台, HEMI 2 台)  
ミニバイブレータ車 1 台

- ・発震点間隔 標準 100m

- ・スイープ長 20 sec

- ・スイープ周波数 6~40Hz (大型バイブレータ車)

  - 8~40Hz (ミニバイブレータ車)

  - (Linear-up スイープ, 'Taper' 500msec)

- ・スイープ回数 12 回 (標準)

- ・総発震点数 176 点

[2] 受振系仕様

- ・受振器 SM-7(10 Hz) / SM-24(10 Hz)

- ・受振器数/受振点 3 個(3S)

- ・受振アレイ長 バンチング

- ・受振点間隔 50 m(測線に沿って)



- ・展開長 22.5km
- ・展開パターン 固定展開
- ・総受振点数 464 点

[3] 記録系仕様

- ・GDAPS-4A(有線テレメトリー方式)  
(線型位相型 A/D Decimation フィルター)
- ・サンプル間隔 4 msec
- ・記録長 16 sec(相互相関後)
- ・チャンネル数 486 (dead ch.含む)
- ・ノイズエディット ウィンドー長=36.0 秒, 乗乗係数=3.0

ii) 反射法高槻亀岡低重合バイブレータ測線

高槻亀岡低重合測線では、バイブレータ車 4 台(Y2400,HEMI)を震源とした反射法地震探査が実施された。調査仕様として以下のパラメータが採用された。

[1] 発震系仕様

- ・震源 大型バイブレータ車 4 台(Y2400 2 台, HEMI 2 台)
- ・発震点間隔 標準 500m
- ・スイープ長 24 sec
- ・スイープ周波数 6~30Hz(Linear-up スイープ, 'Taper' 500msec)
- ・スイープ回数 20 回
- ・総発震点数 17 点

[2] 受振系仕様

- ・受振器 SM-7(10 Hz)/SM-24(10 Hz)
- ・受振器数/受振点 9 個(3S×3P)/3 個(3S)
- ・受振アレイ長 バンチング
- ・受振点間隔 100 m(反射法生駒高槻測線を除く区間の平均)
- ・展開長 55km
- ・展開パターン 固定展開
- ・総受振点数 408 点

[3] 記録系仕様

- ・探鉱機 MS2000D(独立型受振システム,連続観測)  
(線型位相型 A/D Decimation フィルター)
- ・サンプル間隔 4 msec

- ・記録長 16 sec(相互相関後)
- ・チャンネル数 180 (dead ch.含む)
- ・GDAPS-4A(有線テレメトリー方式)  
(線型位相型 A/D Decimation フィルター)
- ・サンプル間隔 4 msec
- ・記録長 16 sec(相互相関後)
- ・チャンネル数 234
- ・ノイズエディット ウィンドー長=40.0 秒、 冪乗係数=3.0

c) 屈折法及び広角反射法データ取得

紀伊半島南部（新宮市付近）から近畿北部（舞鶴市付近）に至る約 220km の長大測線で取得された屈折法及び広角反射法データ取得仕様を以下に示す。

[1] バイブレータ発震系仕様

- ・震源 大型バイブレータ車 4 台(Y2400 2 台, HEMI 2 台)
- ・スイープ長 24 sec
- ・スイープ周波数 6~30Hz(Linear-up スイープ, 'Taper' 500msec)
- ・発震点数 3 点(SP-9V, 10V, 10.5V)
- ・発震パターン 固定発震

[2] ダイナマイト震源系

- ・発震薬量 100kg-700kg(海底発破用)
- ・発破孔深度 35m-65m(坑底深度)
- ・発破点数 13 点(SP1D, SP2D, SP3D, SP4D, SP5D, SP6D, SP7D, SP8D,  
SP11D, SP12D, SP13D, SP14D, SP15D)

[3] 受振系仕様(GDAPS4A,MS2000)

- ・受振器 SM-7(10 Hz), SM-24(10 Hz), UM-2(10Hz)
- ・受振器数/受振点 9 個(3S×3P), 3 個(3S)
- ・受振アレイ長 バンチング
- ・受振点間隔 50 m(GDAPS4A 有線テレメトリー区間)  
100 m(MS2000D 独立受振システム区間)
- ・展開長 193.0km(ダイナマイト発震, N11W 投影距離)
- ・総受振点数 2240 点[Loc.1-603, 1001-1673, 3001-4052] (ダイナマイト発震)  
1087 点[Loc.1-603, 1451-1673, 3001-3349] (SP-9V, 10V, 10.5V)

[4] 記録系仕様

- ・探鉱機 GDAPS-4A(有線テレメトリー方式)
    - (線型位相型 A/D Decimation フィルター…パイブレータ発震)
    - (最小位相型 A/D Decimation フィルター…ダイナマイト発震)
  - ・サンプル間隔 4 msec
  - ・記録長 54sec(ダイナマイト発震), 20sec(パイブレータ発震)
  - ・チャンネル数 2313[603(GDAPS4A)+1710(MS2000)] (dead ch.含む)
    - (ダイナマイト発震)
    - 1143[603(GDAPS4A)+540(MS2000)] (dead ch.含む)
    - (SP9V, 10V, 10.5V)
  - ・ノイズエディット ウィンドー長=11.0 秒, 乗乗係数=3.0
- [ 独立型記録装置に関しては連続観測を実施 ]

#### 4) 測量作業

##### a) 測量作業内容

生駒高槻反射法測線については、多角測量および間接水準測量をおこない、受振点発震点位置を求めた。その他の受振点位置および発震点（パイブレータおよびダイナマイト）については、公共地図（都市計画図、森林管理図等）による図上読み取りによって位置座標および標高を求めた。

以下に生駒高槻反射法測線における測量作業の概要を記述する。

測線測量: 実施計画書に基づき予定測線上に 50m 毎に杭打ちを実施し、受振及び発震点(パイブレータ及びダイナマイト)を木杭で表示した。

多角測量: 国家三角点、公共基準点で設置した基準点を与点として、測線付近に多角測量及び細部測量を実施した。

水準測量: 各多角点を与点として、間接水準測量により受振点・発震点の平面直角座標値及び標高値を決定した。

##### b) 使用基準点

本作業で使用した国家三角点及び基準点を以下に記述する。各点の状況は測定作業期間を通じて良好であった。

点名	等級	5 万分の 1 地形図名
安 満	四等三角点	京都西南部
ドチト	四等三角点	大阪東北部
南田原	四等三角点	〃



### c) 測量データ処理

発震点及び受振点位置を示す測線図の作成には以下の測地システムを用い、国土地理院の地形図[ 1:25,000, 1:50,000 ]に対応させた。

SPHEROID : GRS80  
SEMI MAJOR AXIS : 6378137.00000 (METERS)  
SEMI MINOR AXIS : 6356752.31400 (METERS)  
PROJECTION : U.T.M.  
ZONE NUMBER : 53  
ORIGIN LATITUDE : 00-00-00.000 N  
ORIGIN LONGITUDE : 135-00-00.000 E  
SCALE FACTOR : 0.9996  
FALSE NORTH : 0.0(METERS)  
FALSE EAST : 500000.0(METERS)

### 5) フィールドテスト

#### a) バイブレータパラメータテスト

スイープ周波数の上限確定および有効重合回数の把握を目的として、発震作業開始に先立ち、バイブレータ発震パラメータテストを実施した。

#### i) スイープ周波数帯域

本調査測線における有効周波数帯域、表面波、屈折多重反射波等のコヒーレントノイズの強度を把握することを目的として、End 周波数を 30、40、50Hz に設定したテストを実施した。Start 周波数は 6Hz に固定した。これは深部への透過力の強い 10Hz 前後の低周波数帯域の実効エネルギーを確保するためである。

テストの結果は以下のとおりである。

- End 周波数の上昇に伴う反射イベントの分解能向上は目視では認めがたい。
- 表面波の発生は顕著ではなく End 周波数の違いによる変化は確認できない。
- 屈折多重反射波等のコヒーレントノイズはいずれの周波数帯においても顕著ではない。

ただし、テスト発震をおこなった地点（測線の北端付近、中生代の堆積岩類が露出している）では、明瞭な深部反射波を確認することができなかったこと、南側の受振機展開（大阪平野の堆積層上）までエネルギーの到達が確認できなかったことから、テスト地点として最適とはいえなかった。

このテストの結果のみから End 周波数を決定することは困難であるため、本調査に先立って実施された大阪－鈴鹿測線の実績に合わせて End 周波数は 40Hz とし、本観測作業中に必要と判断された場合は再度テストすることとした。

## ii) スイープ回数

スイープ回数の増加に伴う S/N 比 改善の度合いを確認し、最適な垂直重合回数の設定を目的として、4～16 回まで計 4 種類の垂直重合テストを逐次加算法によって実施した。スイープ回数の増加に伴い浅部の S/N 比向上が確認できるものの、上述のように深部に明瞭な反射イベントが認められないため、深部への影響を評価することはできなかった。本観測のスイープ回数は実施計画書に基づき 12 回を標準とし、発震作業中に適宜テストおよび変更をおこなうこととした。

## 6) 発震記録

### a) 屈折法,広角反射法ダイナマイト及びバイブレータ測線

図 8 に本調査で実施した 13 点の発震のうち、SP2 および SP14 について全受振展開による発震記録を示した。屈折初動は大阪平野および周辺の高ノイズレベル区間では不明瞭になるものの、展開の全域で追跡することが可能である。SP2 (同図[1]) の反射イベントについて見ると、往復走時 9 秒前後に北傾斜を示す極めて明瞭な反射イベントが認められる。紀伊半島下で北側にもぐり込むフィリピン海プレート上面に対応することが推定される。また、往復走時 6 秒前後にはほぼ水平な面からと思われる反射イベントが認められ、紀伊半島南部では地殻内部にも強いコントラストが存在することがわかる。SP14 (同図[2]) についてみると、SP2 ほど明瞭ではないものの、往復走時約 5 秒前後および 10 秒前後の顕著な反射イベントが認められる。少なくとも下部地殻の最深部付近までについては十分な品質の反射波が記録されていることがわかる。図 8 に示した 2 点はいずれも今回の調査で最大薬量 (700kg) の点であるが、他の発破点 (薬量 100kg～400kg) でも記録は良好である。特に、SP1～SP6 では発震記録上でフィリピン海プレート上面と思われる北傾斜の反射イベントが連続して認められる点が特筆される。反射イベント以外では、SP1、SP3～SP6、および SP14 の各発震点では変換 S 波による屈折波が認められる点が興味深い。みかけ速度はおおよそ 2800～3300m/s である。これらの S 波イベントは反射処理においてはノイズ要因となるが、上部地殻の S 波速度を直接的に示すものとして意義あるものと思われる。

図 10 にバイブレータ集中発震記録の例 (SP10V) を示す。屈折初動は、発震点より北側の展開では展開の端 (オフセット距離約 33km) まで、発震点より南側はオフセット距離約 20km まで、それぞれ追跡可能である。バイブレータによる屈折記録としては十分な品質の記録が得られた。一方、反射波についてみると、15km 前後の 'Far Offset' 領域に往復走時 6

秒程度の反射波を推定させるイベントが認められるものの、地殻内の反射イベントとして直ちに判別可能なものは認め難い。



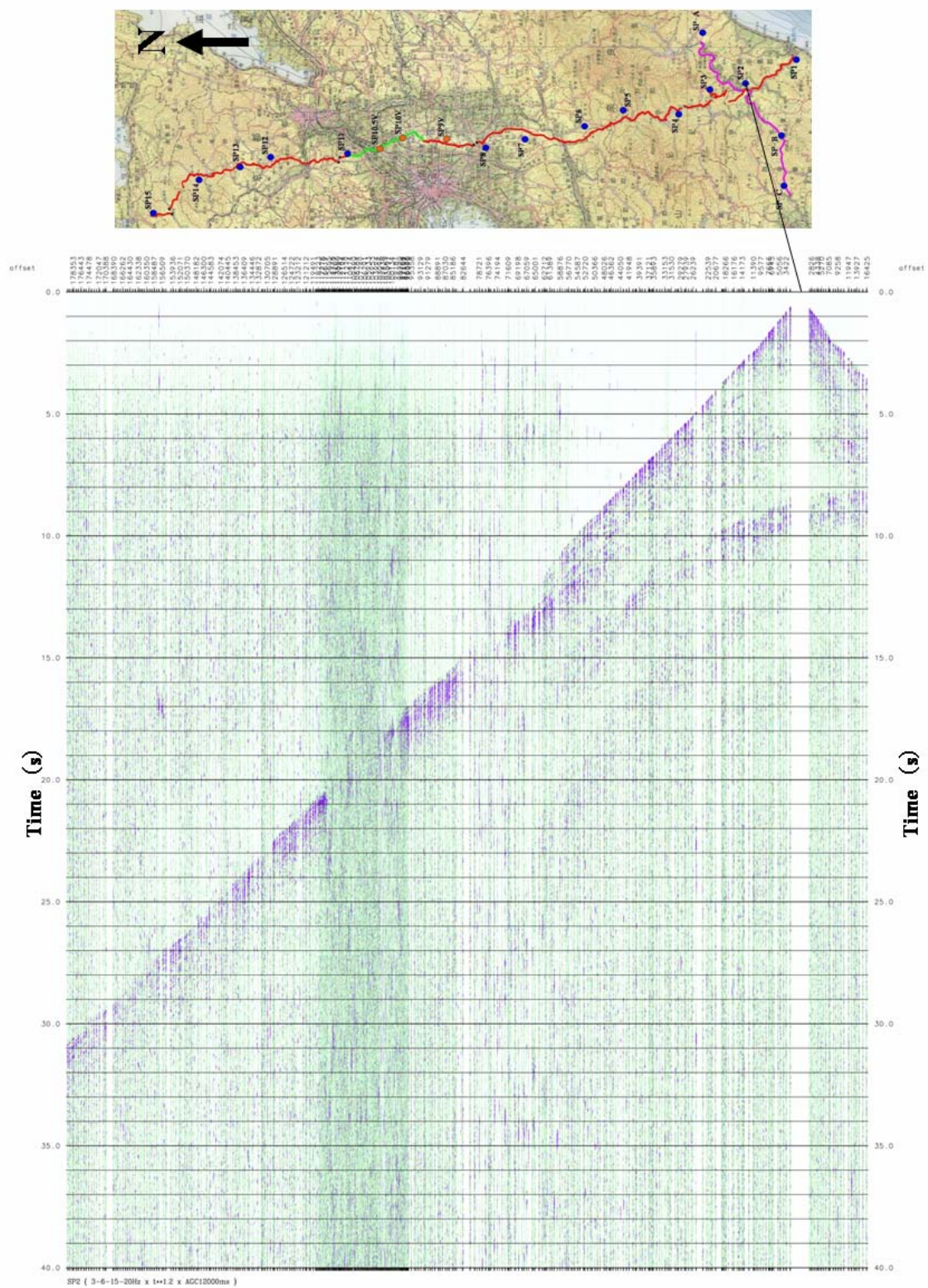


図 8 ダイナマイト発震記録例[1]SP2



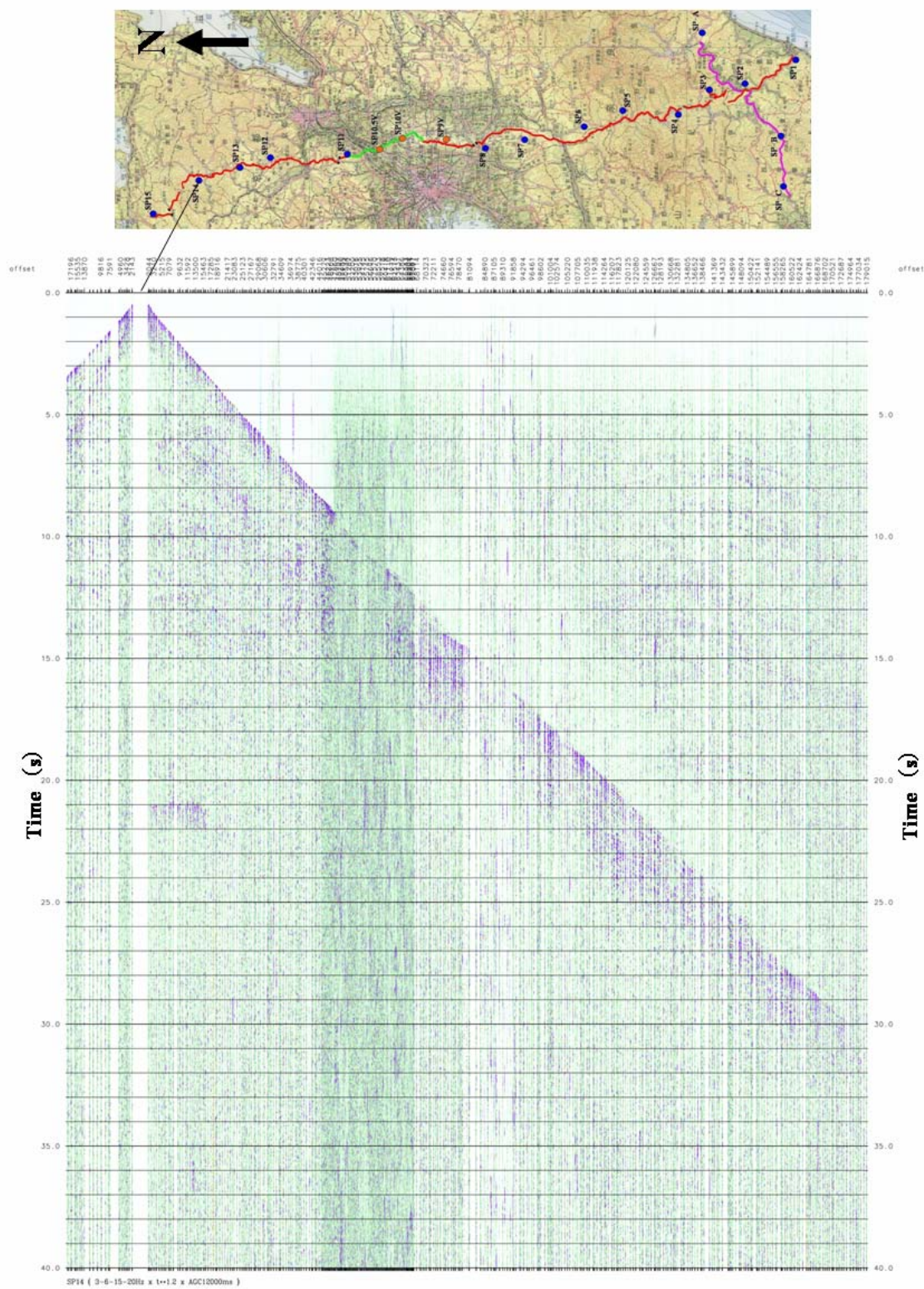


図8 ダイナマイト発震記録例[2]SP14

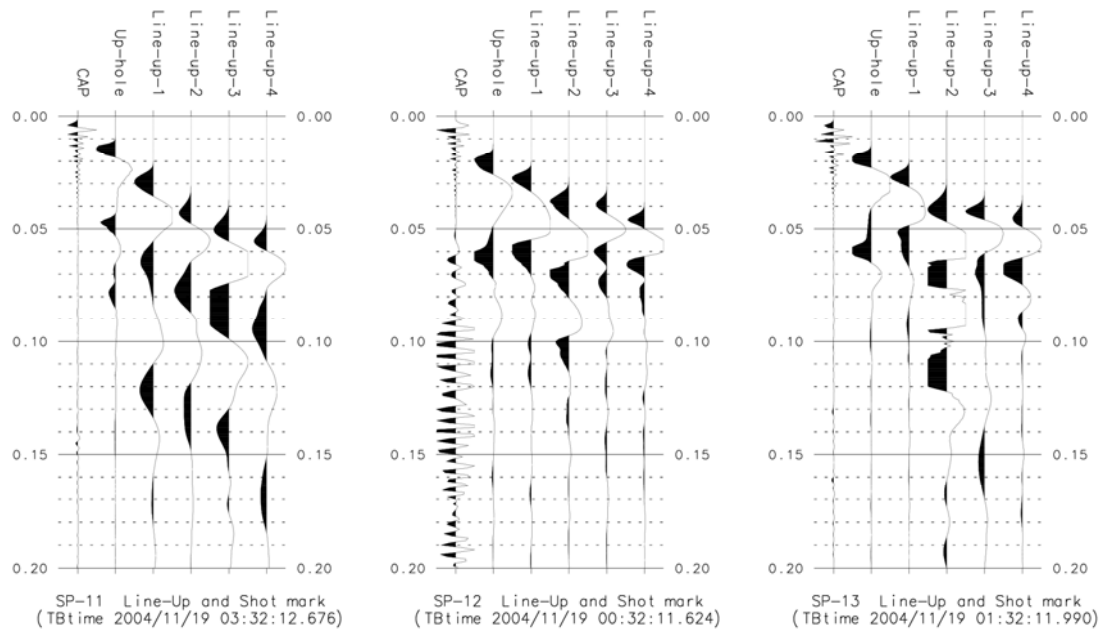


図9 ダイナマイト発震ラインアップ観測例