

昭和52年における日本の物理探査活動

小林 創・市川 金徳・小野 吉彦(物理探査部)

地質調査所における経常研究の一環として 物理探査部においては 毎年日本における物理探査活動を調査し これをとりまとめて総括を行い 各種の国土の調査に資する目的で 「物理探査・調査研究一覧」(以下「一覧」と略称)として編集出版している。

「一覧」をよりよく利用して頂くために 第XXI輯(昭和52年)より編集方針を若干改訂した。

その主な点を掲げると

- (1) 表題を「物理探査・調査研究一覧」と改めたこと。
- (2) 対象の項目のうち 「その他」を「地質構造」と明示したこと。
- (3) 方法の項目のうち「音波探査法」を「海上地震探査法」と呼称を改め 従来地震探査であつかつていた海上地震探査もこれに含めた 等であつて

その意図するところは 対象・方法を整理することによって 検索を容易にすることにある。

「一覧」は 毎年2～3月頃 関係機関の協力をえて

調査を実施し これを整理・収録したものが 翌年出版の運びとなる。

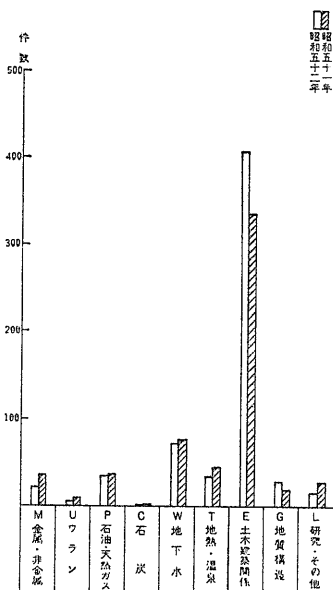
対象とする機関は大別すると 官公庁の機関 大学等教育機関のほか民間企業がある。当然「一覧」に収録出来なかったものもあると考えられるので これをもつてすべての調査・研究を網羅したものとは思われないが 活動状況の大勢を知るには充分と考える。

以下これらの資料にもとづいて 昭和52年中(1月～12月)に行われた 日本における物理探査の活動状況の概略をのべる。

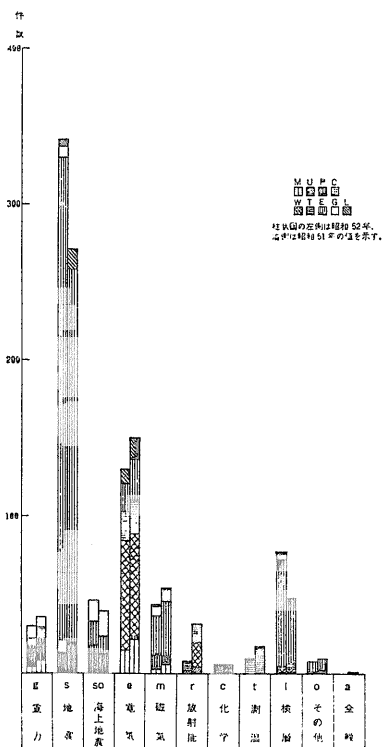
昭和52年の活動状況

昭和52年の調査研究の総件数は627件で 前年より33件増加した。

調査研究件数を前年に比較してみると 対象別では土



第1図 対象別調査研究件数(52年 51年)
④物理探査・調査研究一覧 第XXI輯より引用



第2図 方法別調査研究件数(52年 51年)
④物理探査・調査研究一覧 第XXI輯より引用

木建築関係 地質構造の各部門が何れも増加したが 金属非金属 ウラン 石油天然ガス 石炭 地下水 地熱・温泉 「研究・その他」の各部門がいずれも減少した。全体的には5.6%の増加となっている(第1図参照)。

また方法別では 複数調査(例えば地震探査と電気探査を同じ地域で行う)があるので 対象別件数よりも若干件数が増えることになるが 総件数は702件で前年より34件増加した。地震 海上地震探査および検層の各部門が増加したが 重力 電気 磁気 放射能探査および測温 「その他」(主に騒音等の調査)の部門が減少した 化学探査は前年と同件数であった 全体として前年に比較すると5.1%増加した(第2図参照)。

第3図に対象別・方法別件数の全体に対する割合を円図表にして示した。

図によると対象別では 土木建築関係が全体の65%を占め ついで地下水11.8% 石油天然ガス5.7% 地熱・温泉5.6% 地質構造4.6% 金属非金属3.5%と続いている。方法別では 地震探査(海上地震探査も含めて)55.3%を占めるのに続いて 電気探査18.5% 検層11.1% 磁気探査6.3% 重力探査4.3%となっている。

つぎに歴年の物理探査活動件数の推移を第4図に掲げた。図によると昭和49年から年々減少の傾向が続いていた総件数が本年は若干ながら上昇したことが判る。これは土木建築関係の調査が増加したことが主な原因である。さてさききのべたように 土木建築関係の調査は全体の65%を占め 毎年件数が多いので 特にこの項目に限って更に調査の目的別の分類を行って第1表および第5図に示した。このうち「ダム」は ダム建設予定地の岩盤調査が主で 砂防ダム 発電所ダムサイト等が対象とされている。

第1表 土木建築関係物理探査活動状況(昭和52年)

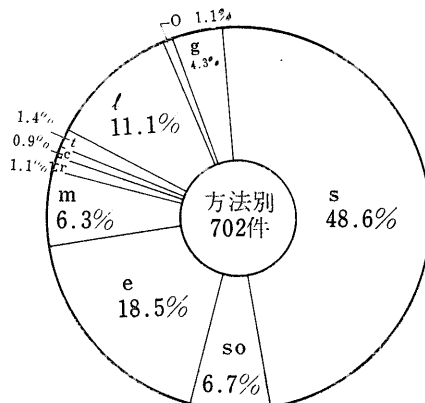
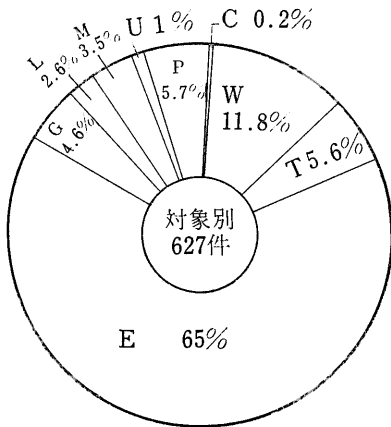
ダム	50件 (-12)
トンネル	55 (+24)
建物の基礎	44 (+20)
路盤	61 (+10)
振動	68 (+29)
土地造成	21 (0)
地すべり	24 (+6)
港湾	8 (+4)
不発弾	20 (-6)
新幹線	13 (-13)
航路・海域	8 (+4)
その他	36 (+6)
合計	408件 (+72)

()の数字は前年比の増減を示す

「トンネル」は 鉄道トンネル建設計画地点の岩盤調査が主で ほかに水路トンネル等もある 「建物の基礎」は 発電所 高層建築等建設の基礎のほか送電線の鉄塔等の基礎の調査が含まれている。

「路盤」は 国道 自動車道等の道路のほか 鉄道の建設に伴う路盤調査である。

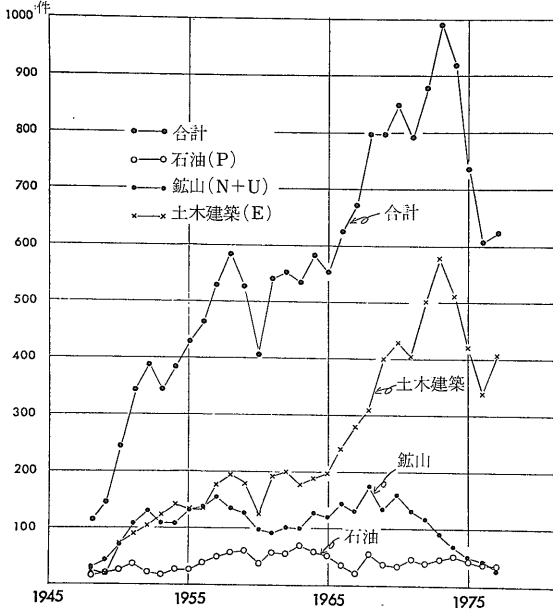
「振動」は交通騒音・振動調査のほか 道路改良工



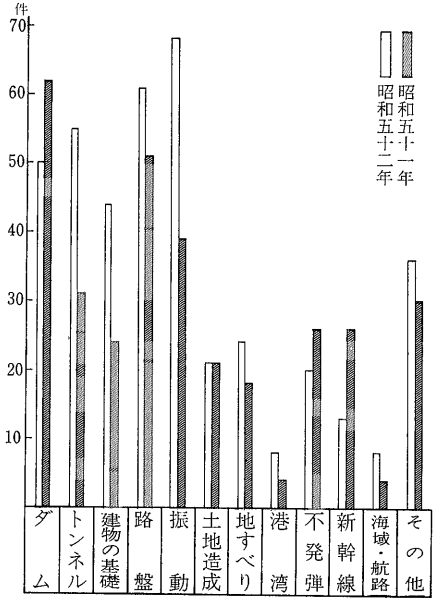
M : 金属および非金属
U : ウラン
P : 石油および天然ガス
C : 石炭
W : 地下水
T : 地熱および温泉
E : 土木建築関係
G : 地質構造
L : 研究その他

g : 重力
s : 地震
so : 海上地震
m : 磁気
r : 放射能
c : 化学
t : 測温
l : 検層
o : その他

第3図
対象別・方法別円グラフ
(昭和52年)



第4図 物理探査活動(年別件数) 1948-1977年



第5図 土木建築関係物理探査活動状況

事に伴う振動調査等がある。「港湾」は港湾施設の建設に関係する調査である。「不発弾」は道路建設港湾の浚渫工事等に伴って行われたもので第2次大戦中の投下爆弾 機雷 不発弾等の危険物の探知を目的としたものである。「新幹線」は新幹線の建設に関係した調査で「航路・海域」は海峡および海域で行われた海底地盤調査である。「その他」は原石山探掘計画に伴う調査 水路改良工事 地盤沈下等の調査が含まれる。

なお「一覧」によると土木建築関係で行われた調査方法としては 地震探査(海上地震探査を含む)が全体の73.2

%を占め 電気・磁気・検層の各方法がそれぞれ 4.1% 5.4% 15.4% を占めている。

次に地域別調査件数を%で表わしたものを円図表で第6図に示した。ここに掲げてある海域は 港湾内および河口付近で行われた調査は含まれていない。

「中部」22%について「関東」15% 「東北」13% 「中国」11% 「九州」10% 「近畿」10% 「北海道」8% 「四国」3%と続き「海域」は6% 「海外」は2%となっている。

本年から「一覧」に対象別の調査実施地域図を添付したが参考までにこれを第7図 (1)~(6) に掲げる。

以上昭和52年における物理探査活動の概略の説明を行った。

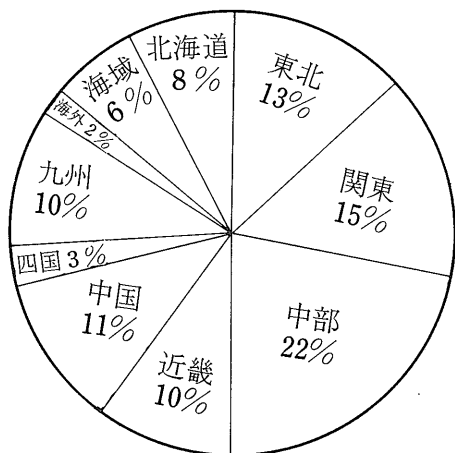
Crew-Months の検討

重力・地震・電気および磁気探査等 物理探査法のうち主な方法についてのみ Crew-Months (班一月数) の検討を行ったので参考までに紹介する。

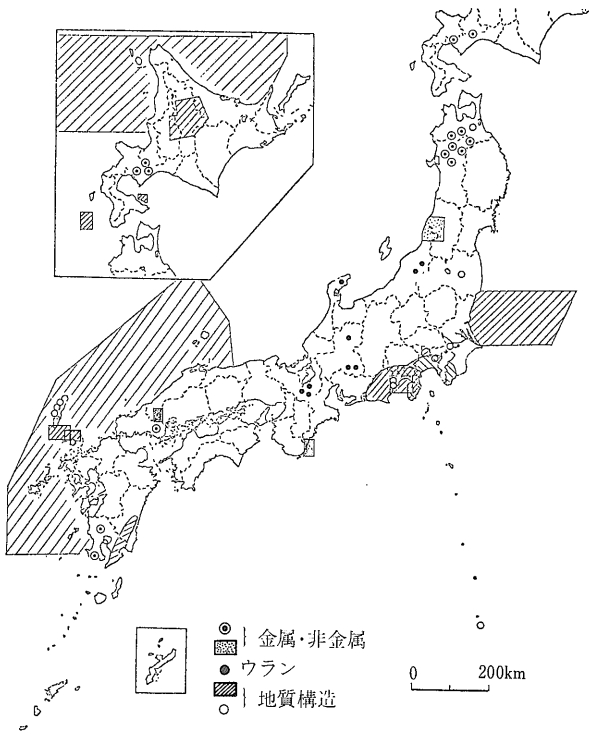
Crew-Months (班一月数) は 現地日数を 月単位で表わしたもので 一つの調査班が調査に要した月数を示したものである。

これらの集計にあたっては「一覧」の資料をもとにしたが 本年は当初からこの調査を行うよう準備していたので 総件数のうち若干については修正をほどこしたのがほぼ正確と思えるデータが得られた (第2表 (1) (2))。

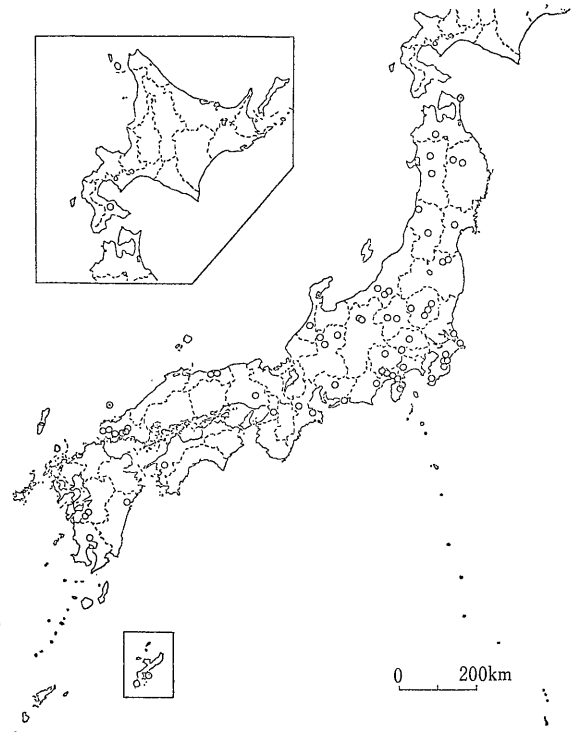
また 室内における解析作業や 室内研究等は当然で



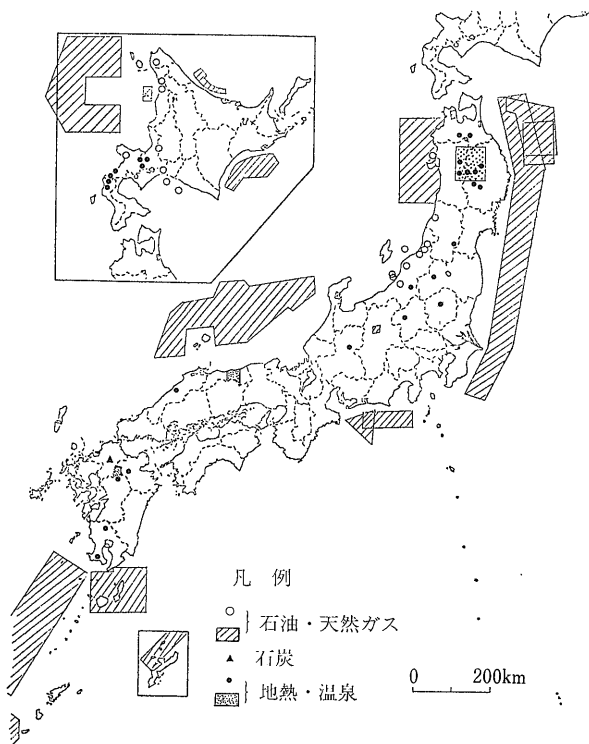
第6図 地域別調査件数(昭和52年)



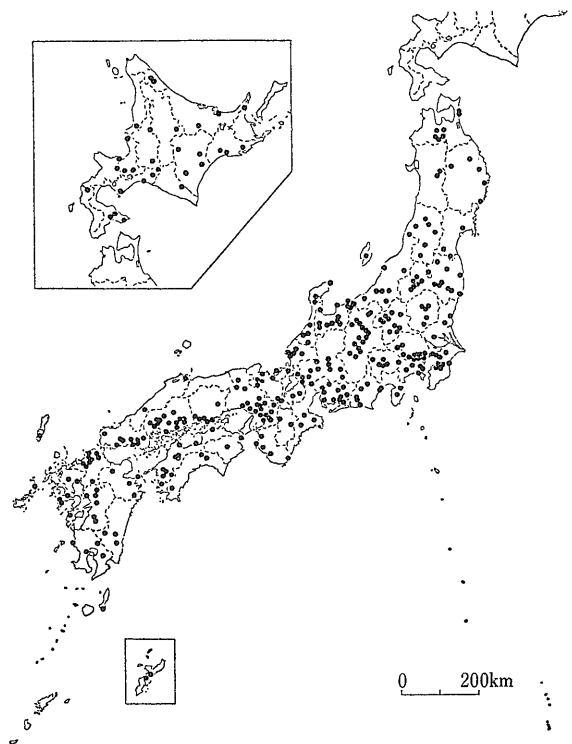
第7図-1. 調査実施地域 (M金属・非金属 Uウラン G地質構造)



第7図-3. 調査実施地域 (W地下水)



第7図-2. 調査実施地域 (P石油・天然ガス C石炭 T地熱・温泉)



第7図-4. 調査実施地域 (E土木建築関係)

◎第7図1-4. 物理探査・調査研究一覧第XXI輯より一部加筆(1-2)

あるがこれを除外しているので 件数が「一覧」の集計とは多少異なっていることを申し添えておく。

第8図にはそれぞれの方法について対象別の百分率を円図表にして示した。

表によると Crew-Months の総計は 389.57 月で前年より 32.24 月増加し 前年に比較して9%の増となった。また件数では 577 件で 前年より55件増加し 前年に比較して10.5%の増となっている。

1件あたりの Crew-Months が0.68月/件で 前年と全く同じであることが偶然とも思えるが 今後 同様な統計を行う上の一つの目安と考えてよい数値と考える。

第2表の1 方法・対象別 Crew-Months (班・月数)(昭和52年)

方法	対象								計
	鉾山 (M)	石油 (P)	地下水 (W)	地熱温泉 (T)	土木建築 (E)	地質構造 (G)	その他		
重力	陸	7.1	9.6	0.17	3.6	—	1.9	0.4	22.77
		(△1.86)	(△0.23)	(0.17)	(△3.97)		(1.47)	(△0.33)	(△4.75)
	海	—	9.6	—	—	—	5.9	—	15.5
		(△0.06)				(0.33)		(0.27)	
計	7.1	19.2	0.17	3.6	—	7.8	0.4	38.27	
	(△1.86)	(△0.29)	(0.17)	(△3.97)		(1.8)	(△0.33)	(△4.48)	
地震	陸	0.4	39.5	0.9	6.7	137	2.2	0	186.7
		(0.4)	(△8.2)	(0.9)	(6.7)	(26.6)	(2.2)	(△0.8)	(27.8)
	海	—	14.2	—	—	7	26.8	—	48.
		(0.24)			(2.3)	(8.9)		(11.44)	
計	0.4	53.7	0.9	6.7	144	29	0	234.7	
	(0.4)	(△7.96)	(0.9)	(6.7)	(28.9)	(11.1)	(△0.8)	(39.24)	
電気	陸	24.6	—	19.8	21.7	10	—	0	76.1
		(△2.4)		(4.3)	(2.7)	(2)		(△1)	(5.6)
	海	—	—	—	—	—	—	—	—
計	24.6	—	19.8	21.7	10	—	0	76.1	
	(△2.4)		(4.3)	(2.7)	(2)		(△1)	(5.6)	
磁気	陸	0.7	—	—	—	5.1	0	—	5.8
		(0.44)				(△3.4)	(△0.13)		(△3.09)
	海	—	9.6	—	—	10.6	5.9	—	26.1
		(0.7)			(△7.2)	(0.4)		(△6.1)	
空	5.5	1.4	—	1	—	0.7	—	8.6	
	(△1.43)	(1.4)		(1)		(0.1)		(1.07)	
計	6.2	11	—	1	15.7	6.6	—	40.5	
	(△0.99)	(2.1)		(1)	(△10.6)	(0.37)		(△8.12)	

() 内は前年との増減を示す 合計 389.57 (32.24)

表および図によって各方法の分析が行える。

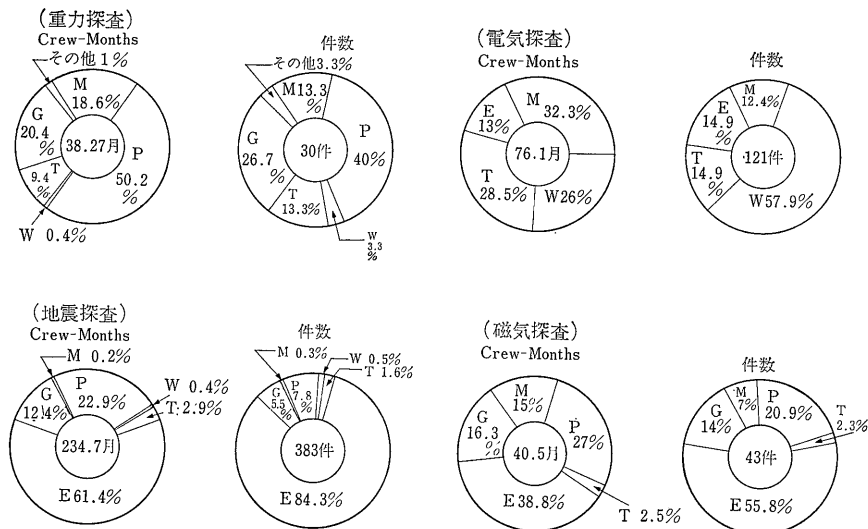
重力探査 「石油」は 件数では全体の 40%であるのに Crew-Monthsでは50.2%となり 前年同様「石油」調査における重力探査の調査面積あるいは測点数の大きいことが判る。 同様な傾向が本年における「鉾山」調査にもあらわれている。

地震探査 件数で全体の 84.3%を示す「土木建築関係」が Crew-Months では61.4%と減少し 逆に「石油」は7.8%から 22.9%と増大することから「石油」における地震探査が「土木建築関係」より規模が大きいの

第2表の2 方法・対象別 件数 (昭和52年)

方法	対象								計
	鉾山 (M)	石油 (P)	地下水 (W)	地熱温泉 (T)	土木建築 (E)	地質構造 (G)	その他		
重力	陸	4	5	1	4	—	3	1	18
		(△4)	(0)	(1)	(△3)		(2)	(△1)	(△5)
	海	—	7	—	—	—	5	—	12
		(0)				(△1)		(△1)	
計	4	12	1	4	—	8	1	30	
	(△4)	(0)	(1)	(△3)		(1)	(△1)	(△6)	
地震	陸	1	12	2	6	307	7	0	335
		(1)	(△5)	(2)	(6)	(70)	(7)	(△2)	(79)
	海	—	18	—	—	16	14	—	48
		(4)			(4)	(△2)		(6)	
計	1	30	2	6	323	21	—	383	
	(1)	(△1)	(2)	(6)	(74)	(5)	(△2)	(85)	
電気	陸	15	—	70	18	18	—	0	121
		(△7)		(5)	(△3)	(△8)		(△2)	(△15)
	海	—	—	—	—	—	—	—	—
計	15	—	70	18	18	—	0	121	
	(△7)		(5)	(△3)	(△8)		(△2)	(△15)	
磁気	陸	1	—	—	—	11	0	—	12
		(0)				(△6)	(△1)		(△7)
	海	—	7	—	—	13	5	—	25
		(1)			(△3)	(△1)		(△3)	
空	2	2	—	1	—	1	—	6	
	(△2)	(2)		(1)		(0)		(1)	
計	3	9	—	1	24	6	—	43	
	(△2)	(3)		(1)	(△9)	(△2)		(△9)	

() 内は前年との増減を示す 合計 577 (55)



第8図 おもな方法の対象別百分率(昭和52年)

ことがうかがえる。

電気探査 件数で 12.4% を示す「鉱山」が Crew-Months では 32.3% と増加し 同様に「地熱・温泉」が

14.9% から 28.5% となる 反面「地下水」は 57.9% が 26% に半減する。

磁気探査 「石油」の 20.9% が 27% に「鉱山」の 7% が 15% と増加するが「土木建築関係」では 55.8% が 38.8% と減少する。

以上 各方法で 特に目立った点を取りあげてみたが 総じて件数の多いものは Crew-Months の合計も多くなることはおおかたの傾向であるが さきにのべた様な検討が

出来ることにこの統計の意義があると考え、参考までに第3表に方法別・対象別の1件当りの調査月数を掲げた。 表中に前年のものも掲げ対比出来るようにした。

第3表 方法・対象別1件当り Crew-Months (昭和52年)

方法	対象	対象							平均
		鉱山 (M)	石油 (P)	地下水 (W)	地熱温泉 (T)	土木建築 (E)	地質構造 (G)	その他	
重力	陸	1.78 (1.12)	1.92 (1.97)	0.17	0.9 (1.08)	—	0.63 (0.43)	0.4 (0.37)	1.28 (1.19)
	海	—	1.37 (1.38)	—	—	—	1.18 (0.93)	—	
地震	陸	0.4 (2.8)	3.3	0.46	1.1	0.45 (0.47)	0.3 (0.4)	—	0.61 (0.66)
	海	—	0.9 (1.0)	—	—	0.44 (0.39)	1.9 (1.1)	—	
電気	陸	1.6 (1.2)	—	0.28 (0.24)	1.2 (0.9)	0.56 (0.31)	—	—	0.63 (0.52)
	海	—	—	—	—	—	—	—	
磁気	陸	0.7 (0.26)	—	—	—	0.47 (0.5)	—	—	0.94 (0.93)
	海	—	1.4 (1.5)	—	—	0.82 (1.11)	1.2 (0.92)	—	
	空	2.8 (1.73)	0.7	—	1	—	0.7 (0.6)	—	

() 内は前年の値を示す

Crew-Months による統計は 海外では以前より行われており Geophysics 誌によると Crew-Months のほか Line-miles (測線長) Cost (経費) について調査がなされている。

Geophysics 誌は 毎年1回 Special Report として 世界における物理探査活動について掲載を行っているが 項目を 石油 鉱物 土木建築 地熱 地下水 海洋 研究の7項目に分け 更に調査方法別 地域(国あるいは州大陸等) 別に分類し統計を行っている。

これらはコンピューター処理によるものと考えられ Crew-Months Line-miles Cost の Total のほか Mile/Month Cost/Month Cost/Mile 等の表現方法をとっている。

特に石油および地震探査については調査の規模が他に比べて圧倒的に大きいため これに関連した統計については細かく行われている。

参考文献

Geophysical Activity in 1968 (1969): Geophysics Vol. 34 No. 6
 Geophysical Activity in 1977 (1978): Geophysics Vol. 43. No. 6
 物理探査・調査研究一覧: 第 XXI 輯 (1978)
 小林 創・市川金徳・小野吉彦 (1978): 昭和51年における日本の物理探査活動 地質ニュース 286 号