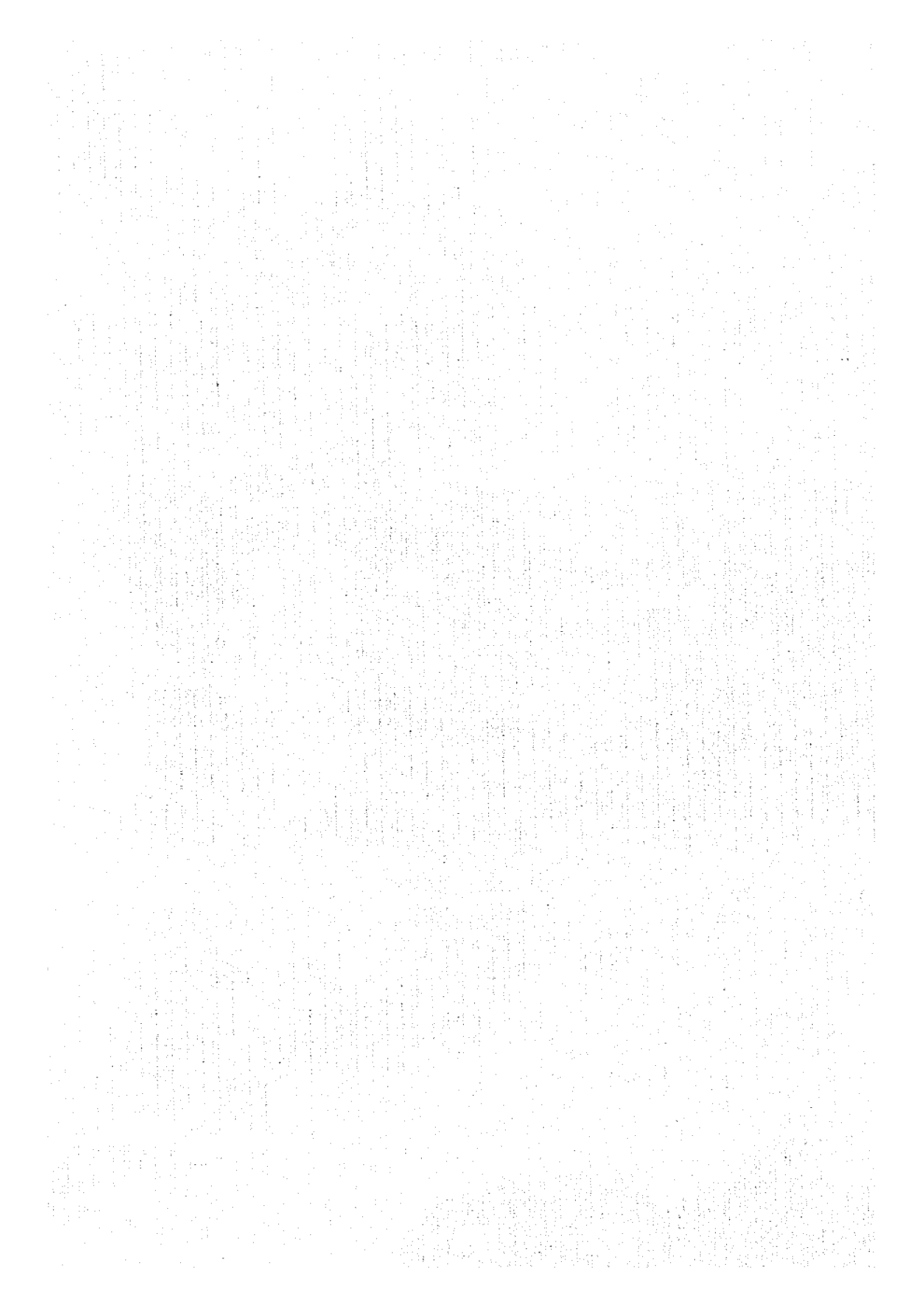


## 第5章 プロジェクトの評価と提言



## 第5章 プロジェクトの評価と提言

### 5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

本計画は、教育案件としてキリバス国が目指す「人造りを通して国家を発展させる」という中・長期的国家開発計画の目標に合致し、種々の効果が期待される。その裨益効果は、対象校の就学生徒数 (Form-4からForm-7) が、これまでの259名から500名へと倍増すること、毎年入学する180名の生徒が、整備された施設と教育機材により質の高い教育を受ける事ができること、対象校が、公立校として希望者全員に受験の機会が与えられる事、これまで同校卒業生の多くが指導的地位・職業に就いており、これらの卒業生の活動を通して計画の主旨が、大衆に及ぶこと、等を考えると極めて大きいと言える。以上の点から、本計画を日本の無償資金協力の制度において実施することは妥当であると思われる。

本計画は、キリバス国後期中等教育の量的拡大、質的改善を目指すものであり、以下のような効果が期待できる。

- (1) 対象校であるKGV (国立校) の入学者数を増やすことにより、生徒父兄の経済的負担を軽減し、より多くの人々に後期中等教育へのアクセスを開くことになる。
- (2) 後期中等教育の質の改善を伴う量的拡大は、国家が開発に必要としている中間管理職、技術者、民間においては起業家を供給することになる。具体的には、キリバス政府が計画している行政部門のキリバス化 (Localization) を前進させる。又、民間においては、輸入代替企業等、小企業の育成に必要な人材を、幅広く供給し得る。
- (3) 上級校 (大学等) への奨学金制度の有効活用を、計り得る。現状では、上級クラスが少人数で、且つ、選択科目が片寄っているため、多様な奨学金のオファーに対応できていない。
- (4) 本計画は、キリバス政府が、1997年より実施予定の教育制度改革 [Form-1~Form-3 (前期中等教育) までを義務教育とし、Form-4~Form-7 (後期中等教育) についてはKGVを中核として、段階的に充実を計り、教育全体のかさ上げを行う] に整合するものであり、キリバス国の教育の発展を大きく前進させる。

### 5-2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画に係る公式の技術協力の要請は存在しない。又、特にドナーと連携を要する内容等も存在しないが、本計画は対象国に対する我が国初の教育案件であり、一方オーストラリア、ニュージーランド、英国等これまで教育セクターに対し援助実績を有するドナー国が存在する。本計画においては、これら主要援助国がこれまで積み上げてきた経験や開発の方向性を尊重し、計画内容にそれらを反映させる事が重要であると思われる。

### 5-3 課題

本計画は、前述した種々の効果が期待され、教育案件として広く同国民のBHN（ベーシック・ヒューマン・ニーズ）の向上に寄与するものである。しかし、以下の課題が解決することにより、その効果はより大きなものとなると思われる。

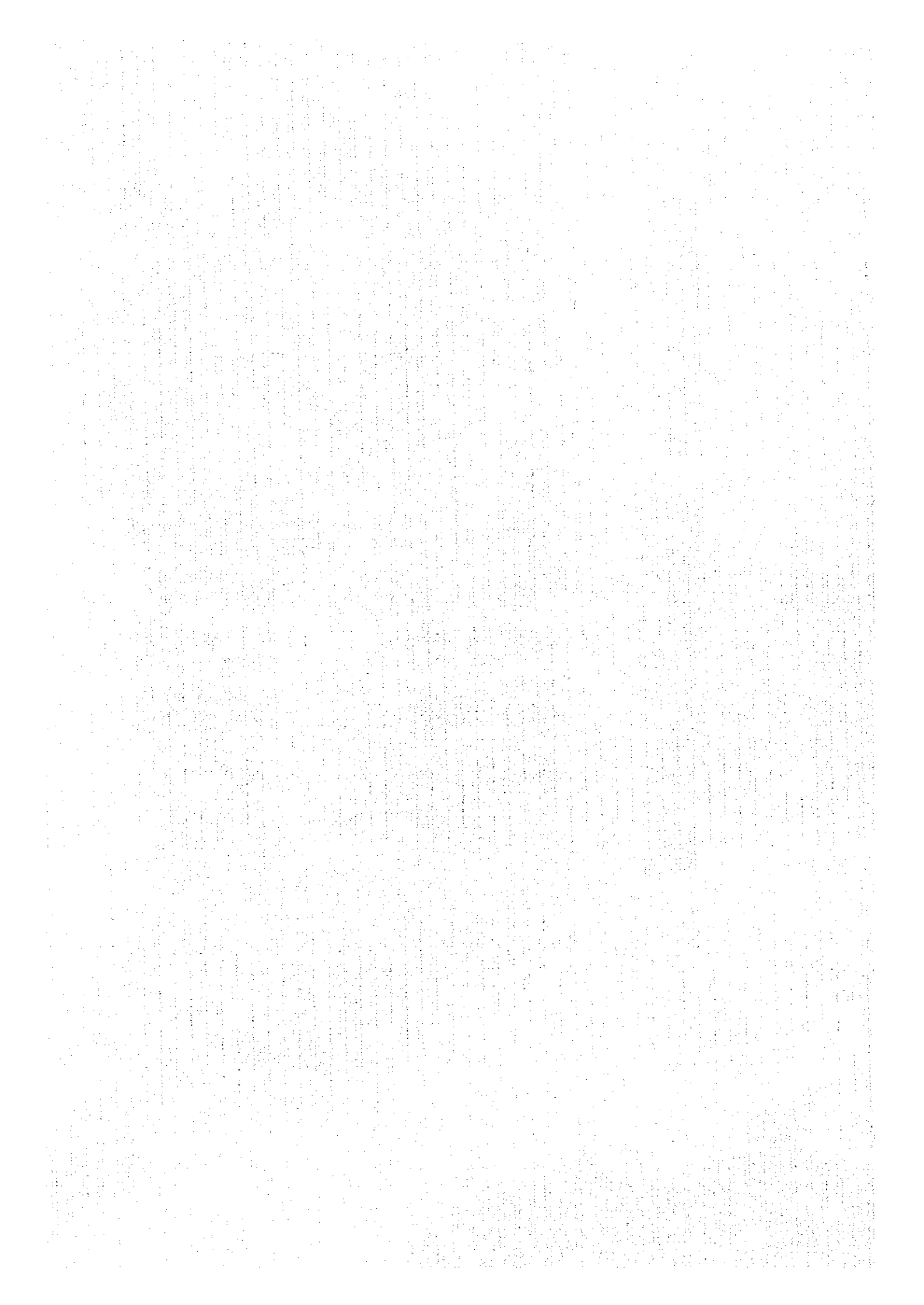
#### (1) 施設・教育機材の維持管理

教会校などと比べると、教職員及び生徒の維持管理に対する意識の希薄さが感じられる。対象校には3名（大工、配管工、電気工）のメンテナンス要因がおり定期的な補修や清掃が行われている。又、本計画による施設完成引き渡し時にはメンテナンスマニュアルが作成され、維持管理に対する要因へのレクチャーが予定されているが、維持管理において最も重要な事は、「自分達が利用する施設や機材を大事に使用し、そうする事がそれらの寿命を延ばす事になる」という、基本的な問題に対し意識を改革することが必要である。

#### (2) 寄宿施設の整備

キリバスは島嶼国であり、対象校が立地する南クラワ島は居住人口最大の島であるが、それでも人口の75%は同島外に居住している。したがって、後期中等学校では寄宿施設の整備が望ましい。現状においても全校生徒687人の65%が寮生活を行っている。しかし、食堂を含め寄宿施設は経年劣化が著しく、安全上、衛生上の問題が指摘されている。寄宿生活環境の整備は、そこで一日の大半を過ごす生徒にとって他の教育施設の整備と同等に重要であり、これらの施設が整備されることにより、本計画が最終的に意図するキリバス国における教育の質の向上が、より達成されるものと思われる。

[資 料]



## 1. 調査団員氏名、所属

### 1-1 基本設計調査

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. 総括/寺本匡俊        | JICA 無償資金協力業務部業務第1課 |
| 2. 業務主任/建築計画/福永謙二 | 株式会社 福永設計           |
| 3. 施設計画/積算/朝吹正行   | 同上                  |
| 4. 設備計画/二見昭廣      | 株式会社 レーモンド設計事務所     |
| 5. 機材計画/木村武男      | 株式会社 福永設計           |

### 1-2 基本設計調査 (基本設計概要説明)

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1. 総括/滝本勝         | JICA 国際協力専門員     |
| 2. 無償資金協力/西本俊幸    | 外務省 経済協力局無償資金協力課 |
| 3. 業務主任/建築計画/福永謙二 | 株式会社 福永設計        |
| 4. 設備計画/積算/朝吹正行   | 同上               |

## 2. 調査日程

### 基本設計調査

日順	月日	曜	日 程	
1	11/27	月	20:00	成田-- (FJ-303)
2	11/28	火		---ナンディースバ
3	11/29	水	09:00 10:00	JICA フィジー事務所表敬、打合せ 在フィジー日本大使館表敬、打合せ スバーナンディ
4	11/30	木	11:00	ナンディー (CW-012) ---タラワ
5	12/1	金	09:00 10:00 11:00	キリバス国外務省表敬、打合せ キリバス国外務省表敬、打合せ KGV/EBS 高校視察 その後、以下の類似施設を視察 TTC、モロナイ高校、TII
6	12/2	土	09:00 13:00	トゥンガル病院視察 ベシオ港周辺調査
7	12/3	日	10:00	FTC 調査、資料整理
8	12/4	月	09:00 11:00 15:00	キリバス国教育省にて協議 チームミーティング サイト調査
9	12/5	火	09:00 11:00 13:30	サイト調査 キリバス国公共事業省にて調査 チームミーティング
10	12/6	水	09:00 10:00 13:00	キリバス国教育省にてミニッツ案協議 キリバス国内務省にて協議 St. Louis 高校調査
11	12/7	木	10:00 12:30 14:00	St. Louis 高校調査 ミニッツ著名 サイト調査
12	12/8	金	10:00 09:00 10:00 13:00	寺本団長出国 タラワー(CW-011)---ナンディ KGV/EBS 高校にて協議 キリバス国教育省にて協議 サイト調査
13	12/9	土	10:00 15:00	サイト調査7 チームミーティング
14	12/10	日		資料整理



日順	月日	曜	日 程	
15	12/11	月	10:00	ベシオ港にて荷役関係調査
			12:00	チームミーティング
16	12/12	火	10:00	木村団員出国 タラワー (CW-011) - ナンディ
			10:00	KGV/EBS 高校にて協議
			11:00	キリバス国公共事業省 (PWD) にて協議
			11:45	キリバス国公共事業省 (PUB) にて協議
			14:00	USP にて協議
			16:00	旧トゥンガル病院既存家屋調査
17	12/13	水	09:00	キリバス国教育省 (PWD) にて協議
			11:00	キリバス国公共事業省 (PWD) にて協議
			11:30	KIRIBATI SHIPPING SERVICES にて調査
			13:00	サイト調査
18	12/14	木	10:00	トゥンガル病院医療機器調査
			14:00	KGV/EBS 高校にて協議
19	12/15	金	10:00	CDRC にて協議
			13:00	サイト調査
20	12/16	土	09:00	キリバス国教育省にて最終協議
21	12/17	日	11:00	(北タラワ) タボリオ高校調査
22	12/18	月	09:30	キリバス国内務省にて協議
			10:30	KGV/EBS 高校にて最終協議
			11:30	サイト調査 (地盤載荷試験)
23	12/19	火	10:00	福永・朝吹・二見団員出国 タラワー (CW-011)
24	12/20	水	09:00	JICA フィジール事務所表敬、調査報告
			10:00	市場調査 (スバ)
				スバーナンディ
25	12/21	木	02:40	ナンディー (FJ-512) - シドニー
			09:00	市場調査 (シドニー)
26	12/22	金	09:00	市場調査 (シドニー)
27	12/23	土	09:00	市場調査 (シドニー)
28	12/24	日		資料整理
29	12/25	月	10:30	シドニー (JK-772) - 成田

## 調査団日程表

キリバス共和国 KGV・EBS中等教育施設整備計画

基本設計調査（基本設計概要説明）

日順	月日	曜	日 程	
			官団員	コンサルタント団員
1	2/26	月	2000 成田発 (FJ3030)	
2	27	火	0725 ナンディ着 スバへ移動	
3	28	水	大使館、事務所表敬、ナンディへ移動	2045 成田発 (NZ024)
4	29	木	1100 ナンディ発 (CW012) 1255 フナフティ着 教育省表敬、協議	0800 ナンディ着 1100 ナンディ発 (CW012) 1555 タラワ着
5	3/1	金	ヴァイトゥップ島へ移動	補足調査
6	2	土	サイト視察	資料整理
7	3	日	フナフティへ移動	資料整理
8	4	月	1340 フナフティ発 (CW012) 1555 タラワ着	補足調査
9	5	火	教育省表敬、協議	
10	6	水	教育省協議	
11	7	木	ミニッツ案協議	
12	8	金	1000 タラワ発 (CW011)	
			1455 ナンディ着	
			大使館、JICA事務所報告	
13	9	土	瀧本団長 0815 ナンディ発 (FJ440) 1215 オークランド着	西本、福永、朝吹団員
14	10	日	0800 オークランド発 (NZ101) 0925 シドニー着 1030 シドニー発 (JL772) 1800 成田着	0700 ナンディ発 (FJ914) 1035 シドニー着
15	11	月		0850 シドニー発 (NH914) 1620 成田着

### 3. 相手国関係者リスト

#### Ministry of Education, Train and Technology (METT)

Minister	Mr. Willie Tokataake
Secretary	Mr. Taakei Taoba
Education Officer (Primary)	Mr. Timau Tiira

#### King George V and Elaine Bernacchi School (KGV/EBS)

Acting Principal	Mr. Tataua Naboua
Teacher (Computer)	Mr. Arebaio Erika
Teacher (Home Economics)	Ms. Terengaeta Babo
Teacher (Industrial Art)	Mr. Temerita Mwakaca
Teacher (Fine Art)	Mr. Natan Itonga
Teacher (Music)	Ms. Eriita Temper Temeac
Teacher (Science)	Mr. Gail Townsend

#### Tarawa Teacher's College (TTC)

Acting Principal	Mr. Tiribo Tabanga
------------------	--------------------

#### Tarawa Technical Institute (TTI)

Acting Principal	Mr. Nantei Tenanai
Technical Adviser	Ms. Nikki Hill
Teacher (Computer)	Mr. Pinto Katia

#### Moroni High School

Church Educational System	Mr. Elder Findlay
---------------------------	-------------------

#### St. Louis High School

Principal	Mr. Donald Teixeira
-----------	---------------------

#### University of South Pacific / Institute of Education

Director	Ms. Beta Tewareke
----------	-------------------

#### Fisheries Training Centre (FTC)

Chief Instructor	Mr. 富塚 繁幸
OFCF (海外漁業協力財団) 専門家 (日本語教師)	Mr. 塚本 寛

Curriculum Development Resource Center (CDRC)	
Curriculum Development Officer	Mr. Tebania Tebakabo
Ministry of Works and Energy	
Acting Duputy Secretary	Mr. Tokia Greig
Ministry of Home Affair and Rural Development	
Chief Surveyor	Mr. Erene Nikora
Assistant Land Surveyor	Mr. Tebtonga Ereata
Public Works Division (PWD)	
Acting Chief Engineer	Mr. Tapetulu Merang
Public Utility Board (PUB)	
General manager	Mr. Rameka Takirua
Water & Sewerage Advisor	Mr. Laslo Erdei
Kiribati Shipping Services Limited	
Agency Superintendant	Mr. Tekaai Mikaere
Tungaru Central Hospital (TCH)	
Secretary for Health	Dr. Tetaua Taitai
Surgical Department	Dr. Kabwea Tiban
Laboratory Department	Ms. Tiero Tebabea
X-Ray Department	Ms. Ata Timau
在フィジー日本大使館	
参事官	Mr. Yoshiaki Kotani
一等書記官	Mr. Hiroyuki Onishi
二等書記官	Mr. Yasuhiro Tojo
JICA フィジー事務所	
所長	Mr. Shiro Kinouchi
所長補佐	Mr. Takayuki Jinbo

## 4. 当該国の社会・経済事情

1996.02 1/2

国名	キリバス共和国
	Republic of Kiribati

一般指標					
政体	共和制	*1	首都	タラワ	*1
元首	President Teatao TEANNAKI	*1	主要都市名	ビケニベ、バイリキ	*1
独立年月日	1979年07月12日	*1	経済活動可能人口	7.87千人(1985年)	*5
人種(部族)構成	ミクロネシア系98%、ポリネシア系、欧州系	*1	義務教育年数	9年間(1994年)	*6
			初等教育就学率	- %	*5
言語・公用語	英語、キリバス語	*1	初等教育終了率	- %	*5
			識字率	- %	*5
宗教	ローマカトリック52.6%、プロテスタント40.9%	*1	人口密度	108.5816人/km <sup>2</sup> (1994年)	*4
国連加盟		*2	人口増加率	1.99% (1994年)	*4
世銀・IMF加盟	1986年09月	*3	平均寿命	平均54.16 男52.56 女55.78	*4
			5歳児未満死亡率	98.4/1000(1993年)	*5
面積	0.717千km <sup>2</sup>	*4	カロリー供給率	-cal/日/人	*5
人口	77.853千人(1994年)	*4			

経済指標						
通貨単位	オーストラリア・ドル	*1	貿易量		*10	
為替レート	1US\$= -	*6	輸出	- 百万ドル	*10	
会計年度	月 ~ 月	*1	輸入	- 百万ドル	*10	
国家予算		*7	輸入カバー率	- %	*11	
			歳入	- 百万ドル	*7	
	歳出	- 百万ドル	*7	主要輸出品目	コブラ、魚、海草	*1
国際収支	- 百万ドル	*7	主要輸入品目	食品、機械、機械機器、各種鉱石、石油	*1	
ODA受取額	- 百万ドル	*8	日本への輸出	0.019百万ドル(1992年)	*12	
国内総生産(GDP)	- 百万ドル	*9	日本からの輸出	11.0百万ドル(1992年)	*12	
一人当りGNP	- ドル	*9	外貨準備総額	- 百万ドル	*6	
GDPの産業別構成	産業	- %	*10	対外債務残高	- 百万ドル	*11
	鉱工業	- %		対外債務返済率	- %	*11
	サービス業	- %		インフレ率	- %	*8
産業別雇用	農業	- %	*5			
	鉱工業	- %				
	サービス業	- %		国家開発計画	第7次国家開発計画	*13
経済成長率	- %	*8		92年~97年	*16	

- \*1 The World Factbook (C.I.A.) (1993)
- \*2 United Nations Information Center (FAX) (1994)
- \*3 Development Assistance Annual Report (1995)
- \*4 The World Fact Book (1995)
- \*5 Human Development Report (1994)
- \*6 International Financial Statistics (1995)
- \*7 International Financial Statistics Yearbook (1994)

- \*8 World Development Report (1994)
- \*9 World Tables (1995)
- \*10 World Tables (1994)
- \*11 World Debt Tables 1993-1994 (1993)
- \*12 世界の国一覧(外務省外務報道官編集)(199?)
- \*13 最新世界各国要覧(1995)
- \*16 World Weather Guide (1990)

国名	キリバス共和国
	Republic of Kiribati

1996.02 2/2

気象 (1961年～1990年平均)		場所：タラワ (標高 400m)												
月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温														℃
最低気温														℃
平均気温														℃
降水量														mm
雨期/乾期														

\*14

我が国における ODA の実績		(資金協力は約束額ベース、単位：億円)			
項目	年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力		2,043.46	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力		2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力		5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総額		9,351.62	10,048.49	11,930.47	10,746.97

\*3

当該国に対する我が国 ODA の実績		(支出純額、単位：百万ドル)			
項目	歴年	1993	1990	1991	1992
無償資金協力		1.90	1.56	4.50	3.67
技術協力		3.45	7.83	2.73	10.20
有償資金協力		0.00	0.00	0.00	0.00
総額		5.35	9.39	7.23	13.87

\*14

OECD 諸国の経済協力実績		(支出純額、単位：百万ドル)				
	贈与 (1)	有償資金協力		政府開発援助(ODA)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)
		技術協力	(2)			
二国間援助 (主要供与国)	22.00	8.70	0.00	22.00	0.00	22.00
1. 日本	13.90	3.70	0.00	13.90	0.00	13.90
2. オーストラリア	4.40	2.20	0.00	4.40	0.00	4.40
3. イギリス	2.30	2.00	0.00	2.30	0.00	2.30
4. ニュージーランド	1.40	0.80	0.00	1.40	0.00	1.40
多国間援助 (主要援助機関)	4.50	1.30	0.30	4.80	0.00	4.80
1. CEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. ASDB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計	26.50	10.00	0.30	26.80	0.00	26.80

\*15

援助受入口機関 大蔵経済計画省 国家計画局	
技 協	外務省
無 償	
協 力 隊	

\*14 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries (1994)

\*15 国別協力情報 (JICA)

## 5. その他のデータ

### 1. 試験結果報告

本試験により、以下の表に列記した数値が得られた。尚、この結果より仮設計荷重 $q_a = 10.0 \text{tf/m}^2$ に対する地盤の強度は十分安全であり耐えうるものであると考えられる。

支持力算定結果表

No.3A	許容支持力度 $q_t$	許容支持力度 $q_a$
長期	18.78tf/m <sup>2</sup>	20.16tf/m <sup>2</sup>
短期	37.56tf/m <sup>2</sup>	38.94tf/m <sup>2</sup>

### 2. 試験概要

計画名称	キリバス共和国	KGV/EBS中等教育施設整備計画
所在地	キリバス共和国	南タワラ島 BIKENIBEU地域
試験位置	試験場	5カ所 (No.1~No.4) 巻末位置図に記す
	平板載荷試験	1カ所 (No.3A)
試験数量	1カ所	
試験深度	PLAYING FIELD LEVEL-1150	
試験地盤	レキ混じり細砂	
仮設計荷重	$q_a = 10.0 \text{tf/m}^2$	
最大実荷重	4.0tf (56.34tf/m <sup>2</sup> )	
載荷板	φ300×t25mm	
反力方式	実荷重方式	
試験月日	平成7年12月15、18日	

### 3. 使用機材一覧

載荷板	φ300×t25mm	
	円形鋼板 (面積0.071m <sup>2</sup> )	1枚
変位計	直読式ダイヤルゲージ	
	(測長20mm 1/100読み)	2個
変位計接点装置	二支点二点計測型	1式
変位計スタンド	マグネット式	2組
ジャッキ	油圧式ジャッキ max 10.0tf用	1台
反力材	総重量約28tfのバックホー (MITUBISHI MS280) を利用	
その他	サポート材、水平器、時計、ストップウォッチ、下げ振り他	

### 4. 最大試験荷重の設定

基礎地盤の支持力が、仮設計荷重に対して、安全であるか否かを判定する事を主目的とし、試験には前期の載荷板 (面積0.071m<sup>2</sup>) を使用した。平板載荷試験では、安全率を3として、確認したい設計荷重の3倍以上載荷しなければならないと定められている。

よって、載荷板に要する最大試験荷重 (Pmax) は下記のようになる。

$$\text{仮設計荷重 } q_a (\text{tf/m}^2) \times 0.071 (\text{m}^2) \times 3$$

上式より、当試験で確認したい仮設計荷重は $q_a = 10.0 \text{tf/m}^2$ であることから次のように求めた。

$$10.0 \times 0.071 \times 3 = 2.13 \text{tf} \leq \text{最大試験荷重 (tf)}$$

上記の条件を満たすものとして $P_{\max}$ を $4.0 \text{tf}$  ( $56.34 \text{tf/m}^2$ )と設定し、これを目標に試験を実施した。

## 5. 載荷試験装置の設置方法

### 5-1. 試験位置及び深度の選定

載荷試験は、構造物の種類、規模、基礎の大きさ及び支持地盤の土層構成などを十分に検討し、該当する敷地内地盤の支持特性を代表し得るような位置・深度を選定して行うものとする。試験に先立ち手堀掘削により5カ所、約1.0m掘り、あらかじめ土層の状態を仮定し、その中の1番弱そうな地点の脇に本試験の位置を選定した。

### 5-2. 試験穴の掘削

選定した試験位置を中央にして、予定した掘削深度まで、試験地盤の自然状態を損なわないよう注意しながら掘削し、できるだけ地盤面を水平に整地する。但し、最終的な整形は地盤の変化や乱れを避けるために試験直前に行った。

### 5-3. 反力装置

今回の試験は実荷重方式を採用し、荷重材としては総重量約28tの重機（MTSUBISHI MS-280）を試験位置直上に据えて試験に共した。

### 5-4. 載荷板の設置

載荷板は仕上げ整形した試験地盤面に水平で一様に密着するように設置した。

### 5-5. 計測装置の組立

載荷板上に中央サポート材、オイルジャッキ、荷重計、さらに、常時載荷板に対して鉛直集中荷重をかける為の球座を順次取り付け、上部荷重材に接続し荷重の伝達に供した。

ダイヤルゲージは、載荷板2隅のゲージ取り付け台にアタッチメント（マグネットスタンド）を介して取り付け、載荷板脇にセットした基準梁上にゲージロッドが接するよう配置し、基準梁とゲージロッドの接点部の平滑を保つよう配慮して設置した。

## 6. 試験方法

載荷試験は、剛な円形載荷板をその直径に対して半無限表面と見なせる広がりのある地盤面に設置して、鉛直方向に一定の載荷及び除荷速さで段階的に載荷する方法により、荷重と載荷板の沈下測定するものとし、以下に荷重段階と沈下量の測定方法を示す。

### 6-1. 荷重段階

試験は、1サイクル方式で行い荷重保持時間は一定時間とした。荷重の増減はオイルジャッキによって行い、荷重量は荷重計によって読みとった。荷重段階は、最大試験荷重 $4.0 \text{tf}$  ( $56.34 \text{tf/m}^2$ )を6段階に分けて次表の通り計画した。



荷重段階計画表 (単位: t)

載荷	0.0	→	0.8	→	1.6	→	2.4	→	3.2	→	4.0
除荷	4.0	→	3.2	→	2.4	→	1.6	→	0.8	→	0.0

尚、本試験に先立ち、0.40tを予備荷重として、3回ほど繰り返して装置の安全と垂直度を点検し、測定装置の0調整を行った。

6-2. 沈下量の測定

載荷板2隅に取り付けたダイヤルゲージ (精度1/100mm・ストローク20mm) 2個の平均値をもって総沈下量とした。

6-3. 荷重保持時間

荷重保持時間は一定時間とし、載荷荷重については30分間同一荷重を保持して計測した。又、除荷荷重については各荷重段階共、5分間同一荷重を保持して計測した。

6-4. 沈下量測定間隔

載荷	所定の荷重到達時より 0.1.2.5.10.15.20.25.30分後に測定した。
除荷	所定の荷重到達時より 5分後に測定した。

7. 試験結果と評価

長期許容支持力度 $q_t$ の算定

7-1. 極限許容支持力度 $q_l$ の検討

土質工学会基準「地盤の平板載荷試験方法・同解説」によれば、極限支持力は「①荷重-沈下曲線で沈下が急激に増大し始める時、もしくは②載荷板やその周辺地盤の状況が急激に変化し、載荷が難しくなり始めた時の単位面積当たりの荷重として求める。」と定められている。

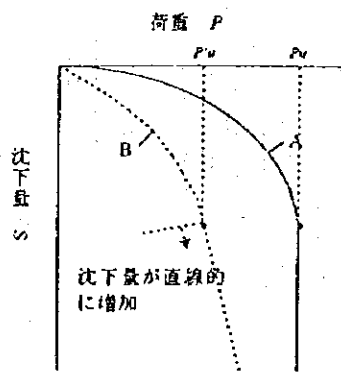


図1 荷重-沈下曲線の形と極限支持力

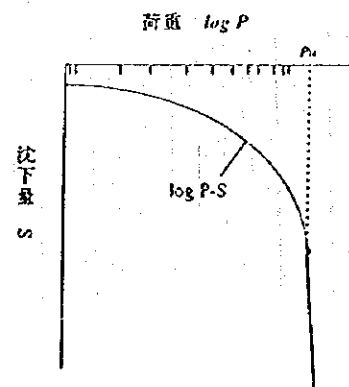


図2 Log P-S曲線と極限支持力

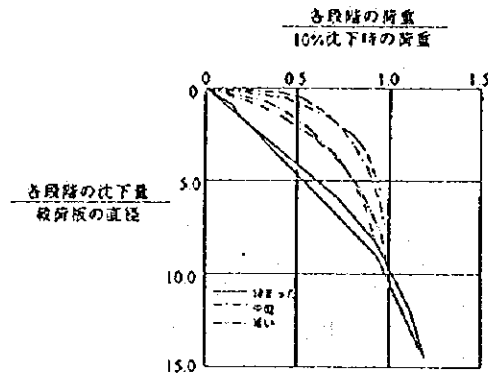


図3 平板載荷試験の結果例（砂質土）

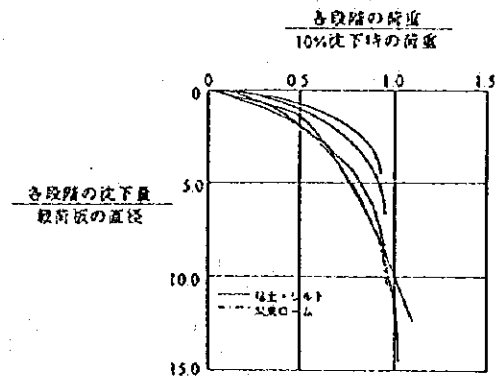


図4 平板載荷試験の結果例（粘性土）

これは、図-1のA曲線 $P_u$ の様に沈下が急激に増大し始め、これ以上荷重を増加することが難しく、曲線が沈下軸にほぼ並行になり始めるときの荷重。もしくは、試験時に載荷板が大きく傾斜したり、あるいは載荷板周辺の地盤に大きな亀裂や盛り上がりを生じたりするなど、地盤の破壊的状況の発生によって載荷が難しくなった場合、その荷重を極限支持力とする。

しかし、このような明瞭な形で極限支持力が常に現れるとは限らない。実際には、図-1のB曲線のような形を示し、極限支持力を決定することが難しい場合が多い。このような場合には、沈下が5cm（載荷板直径の約15%）を超えない範囲において次のうちのいずれか小さな荷重を極限支持力とする。

- ③ 沈下の増加が大きくなり、沈下が直線的に増加し始める荷重（図-1のB曲線における $p_u'$ のような荷重）
- ④ Log P-S曲線が沈下軸にほぼ並行になり始める荷重（図-2の $P_u$ のような荷重）

尚、沈下が5cmの範囲において、③もしくは④のいずれの荷重も認めがたい場合には、極限支持力に達していないと判断すると定めている。

さらに、日本建築学会編「建築基礎構造設計指針」では、これをうけて最大沈下量が3cmを越えている場合には、図3並びに図4などの試験結果からみて、実務的には載荷板直径の10%の沈下量（3cm）に相当する荷重を極限支持力としても大きな誤りはないと考えられるとしている。

以上のことから今試験における極限支持力は、グラフ上では③、④を判断基準とし、沈下量の目安としては安全側に3cm程度とした。

試験結果は、下表の通りであった。

試験番号：No. 3A (試験深度：Playing Field Level-1,150)

荷重段階 最終沈下一覧表

(単位mm)

サイクル	荷重tf/m <sup>2</sup>	0.00	11.27	22.54	33.80	45.07	56.34
1	載荷	0.00	0.27	0.91	2.57	4.55	6.05
	除荷	4.85	5.72	5.90	5.98	5.98	

上記の「荷重段階最終沈下一覧表」より、最大荷重における最終沈下量は、No.3A=6.05mmで載荷板直径の2.01% (6.05/300×100) 程度で収まっている。

さらに、巻末に示した「荷重-沈下曲線」の状況からも試験地盤にまだ荷重増加に対する保持能力が認められると判断される事から、当試験地盤の極限支持力は載荷確認した最大試験荷重程度以上であると判断した。

〔巻末 P-S曲線、Log P-S曲線、graph 1, 2参照〕

#### 極限支持力度検討結果

No. 3A 極限支持力度 $q_l$ =到達せず=>56.34tf/m<sup>2</sup>

#### 7.2. 最大試験荷重 $q_l'$ の検討

以上のように、最大試験荷重度を負荷した結果として、試験地盤が極限状態を呈することもなく試験を終えた。よって今試験で最終的に載荷確認した56.34tf/m<sup>2</sup>を各々 $q_l'$ とした。

#### 最大試験荷重度検討結果

No.3A 最大試験荷重度 $q_l$ =56.34tf/m<sup>2</sup>

#### 7.3. 降伏荷重 $y_p$ の検討

各処女荷重段階での最終沈下量を、その荷重毎に、両対数グラフ上にプロットした荷重-沈下「Log P - Log S」曲線における折曲点を求め、そのときの荷重を降伏荷重 $y_p$ とした。

〔巻末 Log P - Log S, Log T-S曲線等 graph 3参照〕

#### 降伏荷重度検討結果

No.3A 降伏荷重度  $y_p$ =45.07tf/m<sup>2</sup>

許容支持力度 $q$ の値は、日本建築学会編「建築基礎構造設計指針」により下記のように定められている。

“ $q$ の値としては載荷試験によって得られる極限支持力度あるいは、最大試験荷重度の1/3のうち小さい方の値をとる。”

さらに、今回の試験では従来から用いられている降伏荷重も加味してこれの1/2、以上3つの値の最小値を $q$ として採用することとした。

先に揚げた検討結果から、極限支持力度、最大試験荷重度、降伏荷重度は各々次表の通りとなった。

(単位:  $\text{tf/m}^2$ )

地点	極限支持力度	最大試験荷重度	降伏荷重度
No.3A	>56.34	56.34	45.07

上記結果より、長期許容支持力度 $q_t$ を以下の通り求めた。

極限支持力度	$q_l \times 1/3 > 56.34 \times 1/3$	$= 18.78 \text{ tf/m}^2$
最大試験荷重度	$q_l' \times 1/3 = 56.34 \times 1/3$	$= 18.78 \text{ tf/m}^2$
降伏荷重度	$y_p \times 1/2 = 45.07 \times 1/2$	$= 22.54 \text{ tf/m}^2$

以上より、3つの値の最小値は $q_l' \times 1/3 = 18.78 \text{ tf/m}^2$ であるから求める値

長期許容支持力度  $q_t = 18.78 \text{ tf/m}^2$  を得た

計画構造物の仮設計支持力度 $q_p = 108 \text{ tf/m}^2$ に対して、今回の平板載荷試験で得られた結果 $q_t$ は、上記の通り仮設計支持力を満足する結果であった。(  $q_p$ と $q_t$ の違いに関しては次項以降に参考資料として掲載する)

尚、短期許容支持力度は $2q_t$ として求め、次表の通りとなった。

地点	長期許容支持力度	短期許容支持力度
NO.3A	$18.78 \text{ tf/m}^2$	$37.56 \text{ tf/m}^2$

#### 8. 長期許容支持力度 $q_t$ (参考資料)

平板載荷試験に基づく基礎の値入れ深さを考慮した地盤の長期許容支持力度を算定する場合は次式により行う。

$$q_t = q + 1/3 \gamma_2 D_f N_q$$

記号

- $q_t$  : 長期許容支持力度 ( $\text{tf/m}^2$ )
- $q$  : 載荷試験結果による地盤の長期許容支持力度 ( $\text{tf/m}^2$ )
- $\gamma_2$  : 基礎地盤底面より上方にある地盤の単位体積重量 ( $\text{tf/m}^3$ )  
(水中にある場合は水中単位体積をとる)
- $D_f$  : 基礎の根入れ深さ (m)
- $N_q$  : 基礎底面下にある地盤の支持力係数  
(内部摩擦角 $\phi$ の関数・表8-1参照)

表8-1

$\phi$ (度)	$N_c$	$N_r$	$N_q$
0°	5.3	0	3.0
5°	5.3	0	3.4
10°	5.3	0	3.9
15°	6.5	1.2	4.7
20°	7.9	2.0	5.9
25°	9.9	3.3	7.6
28°	11.4	4.4	9.1
32°	20.9	10.6	16.1
36°	42.2	30.5	33.6
40°以上	95.7	114.0	83.2

式中の $N_q$ は前述のように地盤の内部摩擦角によって決まる値である。しかし、載荷試験によって許容支持力を求める場合に、同時に土質試験を行っていないこともあり、このような場合には、表8-2にまとめた $N_q$ の概算値 $N_q'$ を使用する。

表8-2

地 盤		$N_q'$ 採用値	$\gamma_2$ (tf/m <sup>3</sup> )	
			地下水位より上部	地下水位より下部
砂質土地盤	緩い場合	6	1.6	0.6
	締まっている場合	12	1.8	0.8
粘性土地盤		3	1.5	0.5

以上より、No.3A地点の長期許容支持力度は次のようになる。

$q_t = 18.78$                       載荷試験結果より  
 $\gamma_2 = 0.6$  (tf/m<sup>3</sup>)              安全側に砂質土地盤の水中単位体積重量を採用した  
 $D_f = 1.15$                       試験深度を採用した  
 $N_q' = 6$                           安全側に緩い砂質土地盤として

$$\begin{aligned}
 q_a &= q_t + 1/3\gamma_2 D_f N_q' &= 18.78 + 1/3 \times 0.6 \times 1.15 \times 6 \\
 & &= 18.78 + 1.38 \\
 & &= 38.94
 \end{aligned}$$

長期許容支持力度 No.3A                       $q_a = 20.16$  (tf/m<sup>2</sup>)

短期許容支持力度は、次式により求める。

$$\begin{aligned}
 q_a &= 2q_t + 1/3\gamma_2 D_f N_q' &= 2 \times 18.78 + 1/3 \times 0.6 \times 1.15 \times 6 \\
 & &= 37.56 + 1.38 \\
 & &= 38.94
 \end{aligned}$$

短期許容支持力度 No. 3A

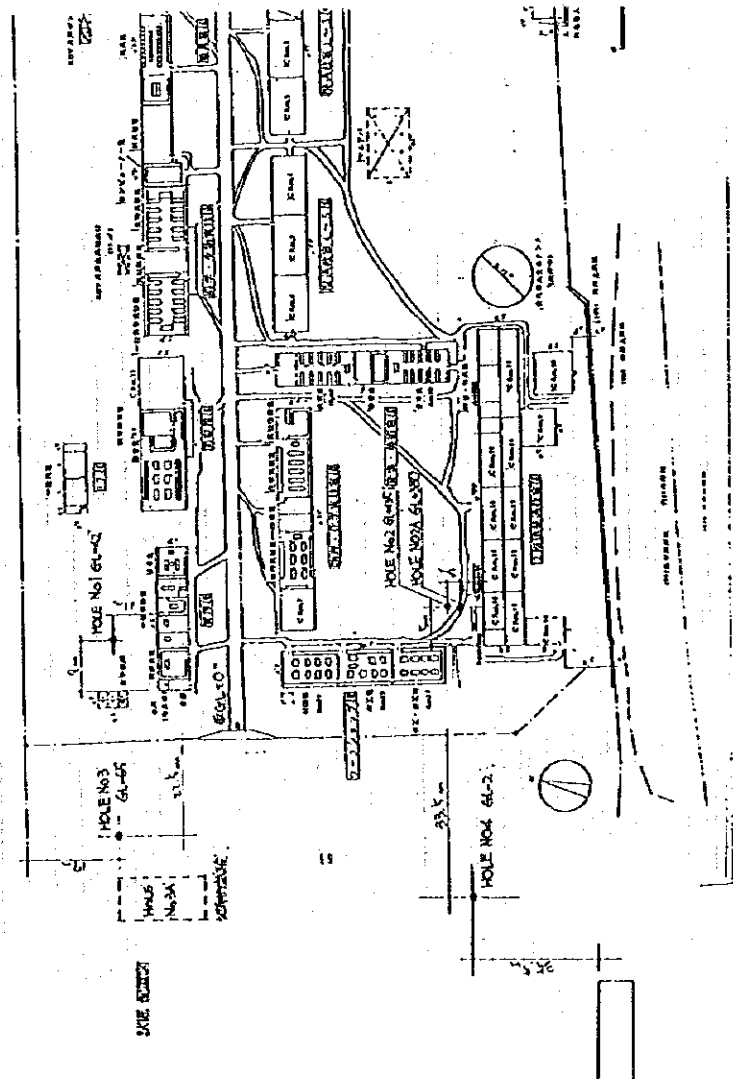
$q_a = 38.94 \text{ tf/m}^2$

支持力算定結果表

NO.3A	許容支持力度 $q_t$	許容支持力度 $q_a$
長期	$18.78 \text{ tf/m}^2$	$20.16 \text{ tf/m}^2$
短期	$37.56 \text{ tf/m}^2$	$38.94 \text{ tf/m}^2$

尚、 $q_p$ 値の算定式中 $1/3\gamma_2 DfNq'$ の項は、地盤の破壊に対して押さえ土圧の効果を表すもので、この項の参入に関しては、基礎の形状・基礎底面より上方の土質、及び将来隣接地における掘削の有無などを考慮しなければならない。よってこのD効果を加味した支持力度 $q_p$ の採用にあたっては、さらに十分な検討が必要であり、特に市街地においてはD効果を期待しない $q_t$ 値を採用するのが望ましい。

以上



J S F T 25			地盤の平板載荷試験					記録用紙( 1 / 2 )		
調査名・調査地点			KCV PLAYING FIELD HOLE No. 3A					試験年月日 7年 12月 18日		
試験番号: No			1.0		天候	FINE		試験者		
#174	実荷重	荷重	経過時間	時刻	変位計の読み 1/100mm				変位計読みの の平均値	累計沈下
	p tf	P tf/m <sup>2</sup>	t min	時 分	1.0	2.0	3.0	4.0	mm	mm
	0.0	0.00	0.0	11:46	0.0	0.0			0.000	0.00
	0.4	5.63	1.0	11:48	1.0	1.0			0.010	0.01
	0.0	0.00	1.0	11:50	0.0	0.0			0.000	0.00
	0.4	5.63	1.0	11:52	0.5	0.5			0.005	0.01
	0.0	0.00	1.0	11:54	0.0	0.0			0.000	0.00
	0.4	5.63	1.0	11:56	3.0	2.0			0.025	0.03
	0.0	0.00	1.0	11:58	0.0	0.0			0.000	0.00
	0.0	0.00	0.0	11:59	0.0	0.0			0.000	0.00
	0.8	11.27	0.0	12:00	13.0	12.0			0.125	0.13
	0.8	11.27	1.0	12:01	17.0	16.0			0.165	0.17
	0.8	11.27	2.0	12:02	19.0	18.0			0.185	0.19
	0.8	11.27	5.0	12:05	21.0	20.0			0.205	0.21
	0.8	11.27	10.0	12:10	22.0	21.0			0.215	0.22
	0.8	11.27	15.0	12:15	24.0	23.0			0.235	0.24
	0.8	11.27	20.0	12:20	25.0	24.0			0.245	0.25
	0.8	11.27	25.0	12:25	25.0	24.0			0.245	0.25
	0.8	11.27	30.0	12:30	27.0	26.0			0.265	0.27
	1.6	22.54	0.0	12:31	56.0	55.0			0.555	0.56
	1.6	22.54	1.0	12:32	66.0	64.0			0.650	0.65
	1.6	22.54	2.0	12:33	72.0	69.0			0.705	0.71
	1.6	22.54	5.0	12:36	82.0	78.0			0.800	0.80
	1.6	22.54	10.0	12:41	86.0	81.0			0.835	0.84
	1.6	22.54	15.0	12:46	88.0	84.0			0.860	0.86
	1.6	22.54	20.0	12:51	91.0	87.0			0.890	0.89
	1.6	22.54	25.0	12:56	92.0	88.0			0.900	0.90
	1.6	22.54	30.0	13:01	92.0	89.0			0.905	0.91
	2.4	33.80	0.0	13:02	165.0	168.0			1.665	1.67
	2.4	33.80	1.0	13:03	175.0	178.0			1.765	1.77
	2.4	33.80	2.0	13:04	193.0	196.0			1.945	1.95
	2.4	33.80	5.0	13:07	243.0	244.0			2.435	2.44
	2.4	33.80	10.0	13:12	245.0	245.0			2.450	2.45
	2.4	33.80	15.0	13:17	249.0	249.0			2.490	2.49
	2.4	33.80	20.0	13:22	252.0	253.0			2.525	2.53
	2.4	33.80	25.0	13:27	255.0	256.0			2.555	2.56
	2.4	33.80	30.0	13:32	256.0	257.0			2.565	2.57
	3.2	45.07	0.0	13:33	282.0	288.0			2.850	2.85
	3.2	45.07	1.0	13:34	326.0	331.0			3.285	3.29
	3.2	45.07	2.0	13:35	360.0	372.0			3.660	3.66
	3.2	45.07	5.0	13:38	406.0	416.0			4.110	4.11
	3.2	45.07	10.0	13:43	430.0	438.0			4.340	4.34
	3.2	45.07	15.0	13:48	441.0	449.0			4.450	4.45
	3.2	45.07	20.0	13:53	449.0	456.0			4.525	4.53
	3.2	45.07	25.0	13:58	451.0	457.0			4.540	4.54
	3.2	45.07	30.0	14:03	452.0	458.0			4.550	4.55

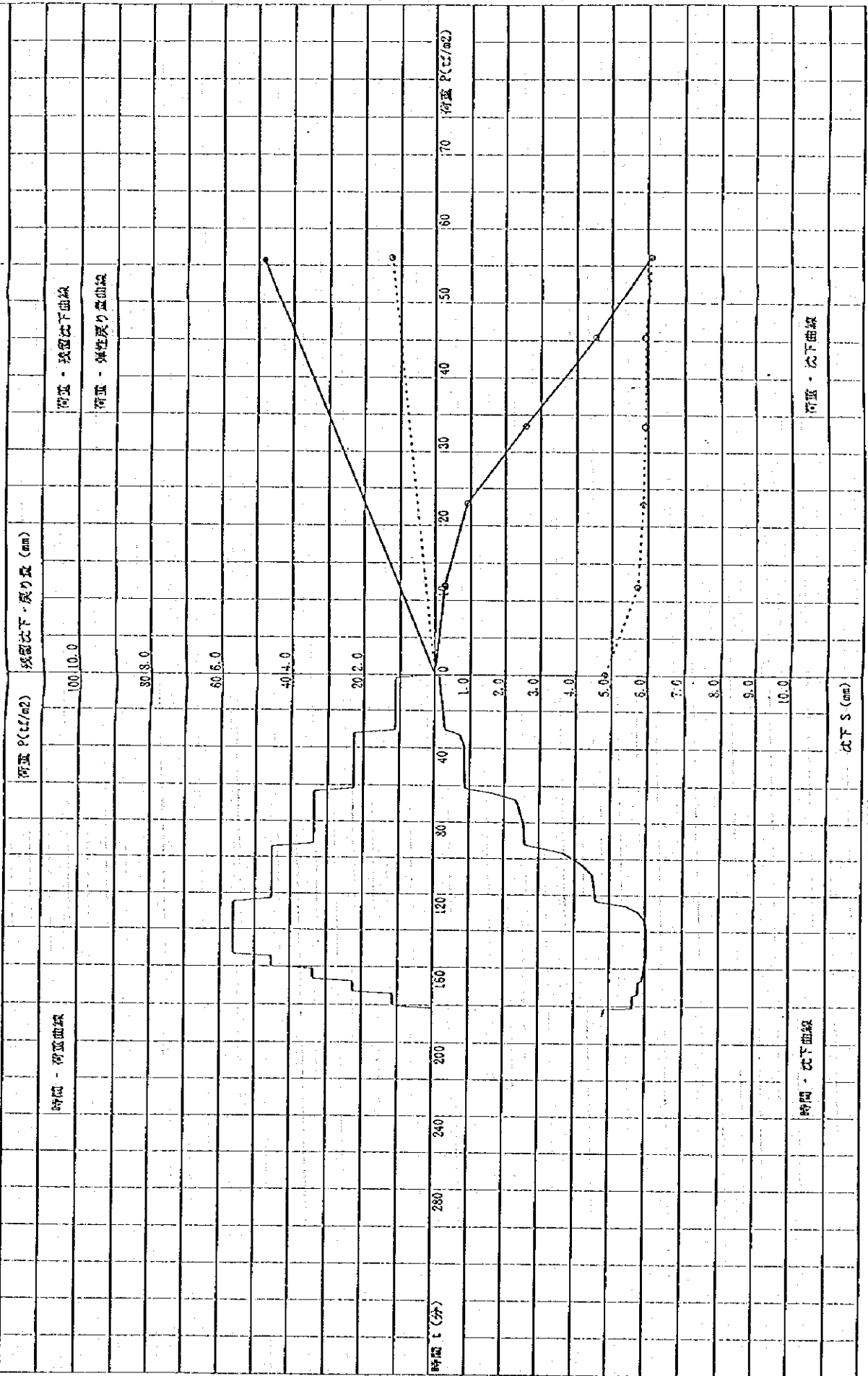
PLAYING FIELD LEVEL より-1150地点にて測定



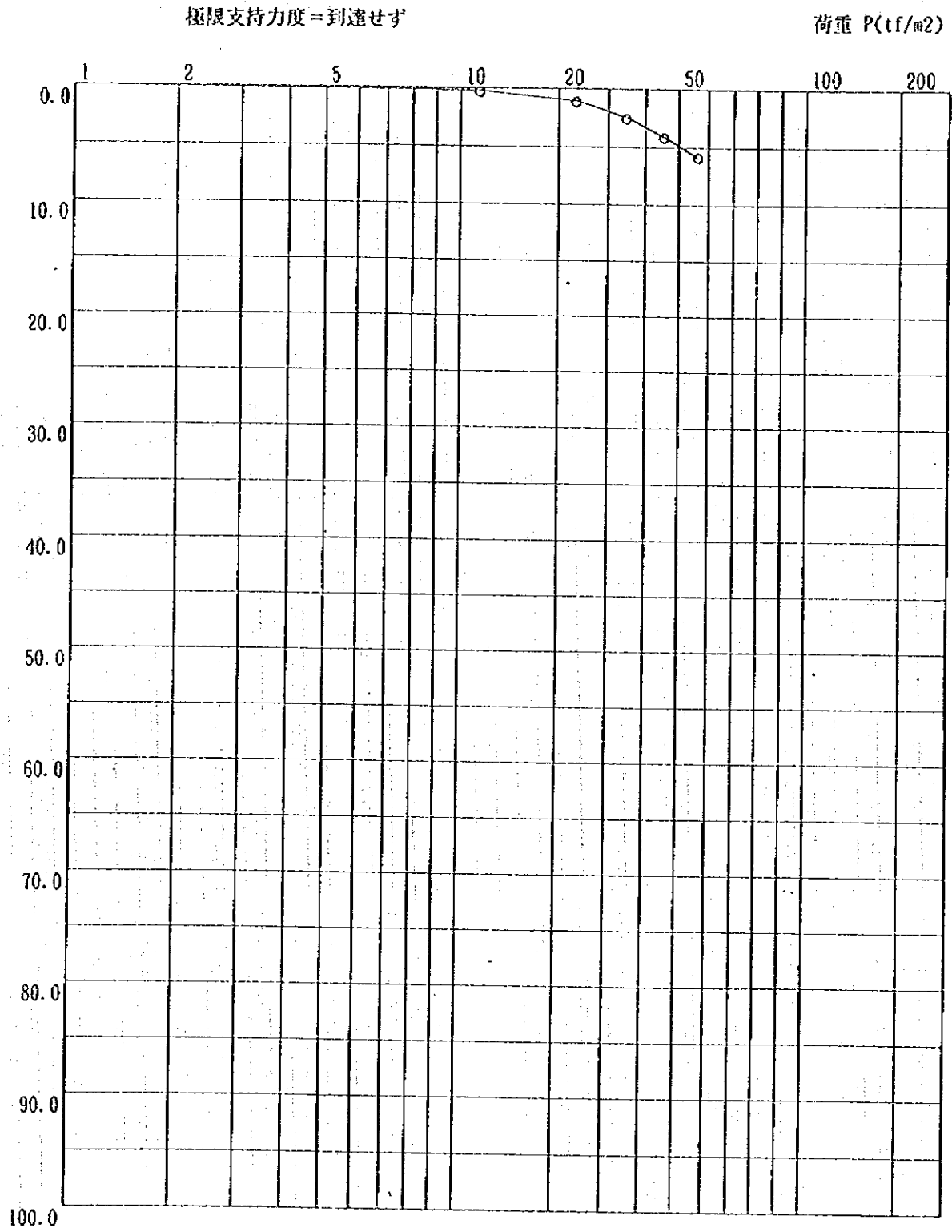


graph 1

地盤の平板載荷試験 (荷重 - 沈下 - 時間 曲線)



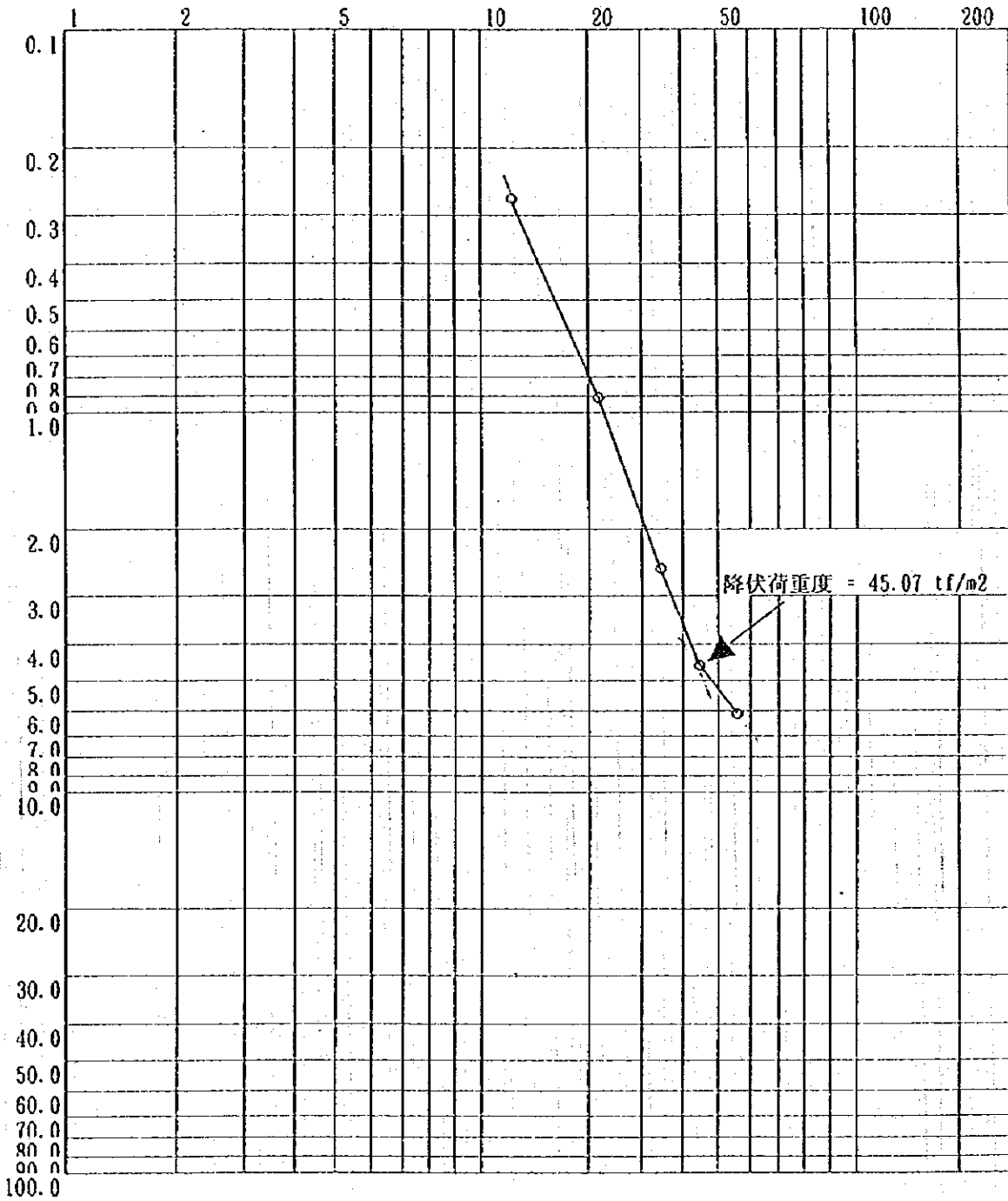
graph 2 地盤の平板載荷試験 (LogP-S 曲線)



graph 3 | 地盤の平板載荷試験 (LogP-LogS 曲線)

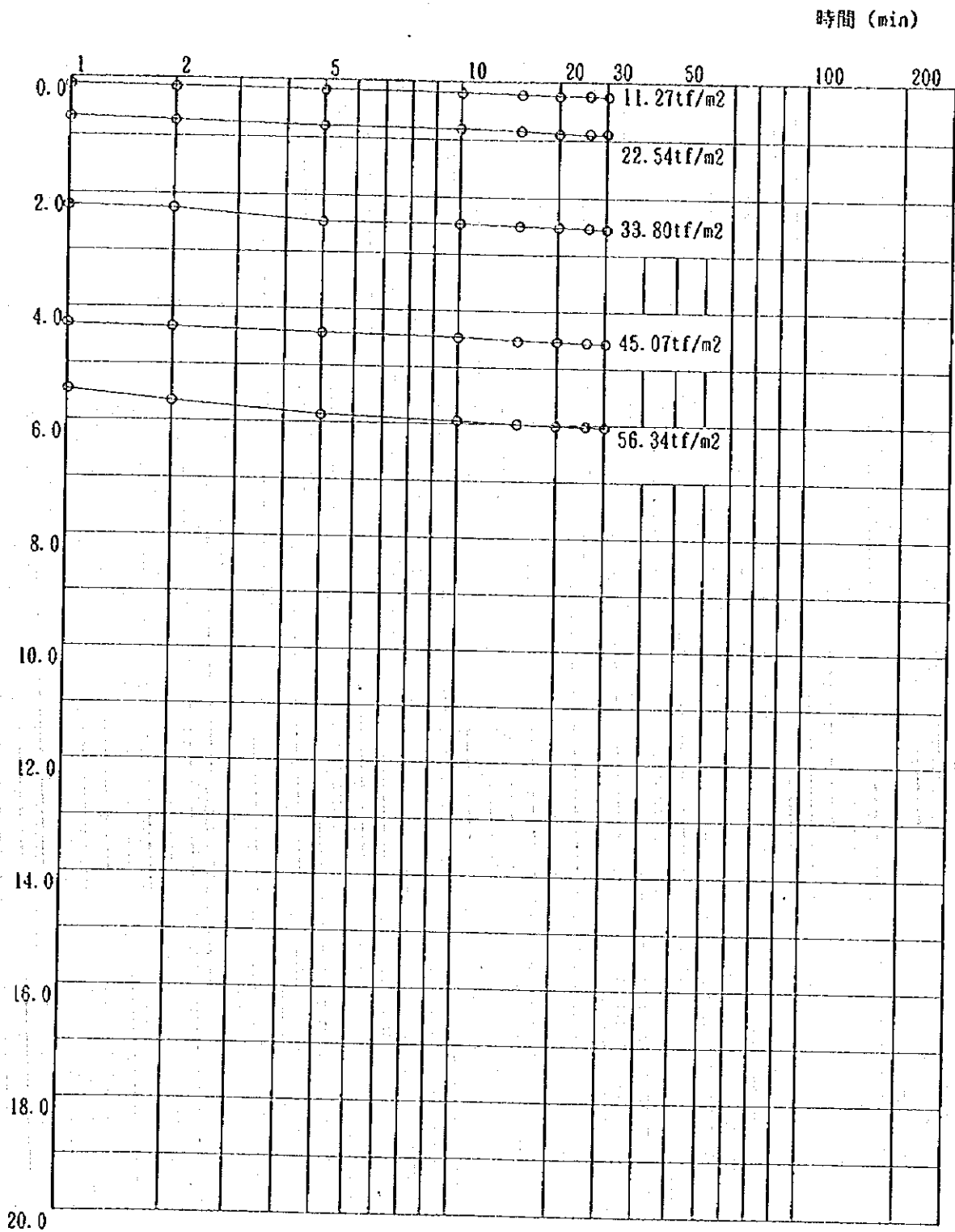
降伏荷重度 = 45.07 tf/m<sup>2</sup>

荷重 P(tf/m<sup>2</sup>)



沈下量 S (mm)

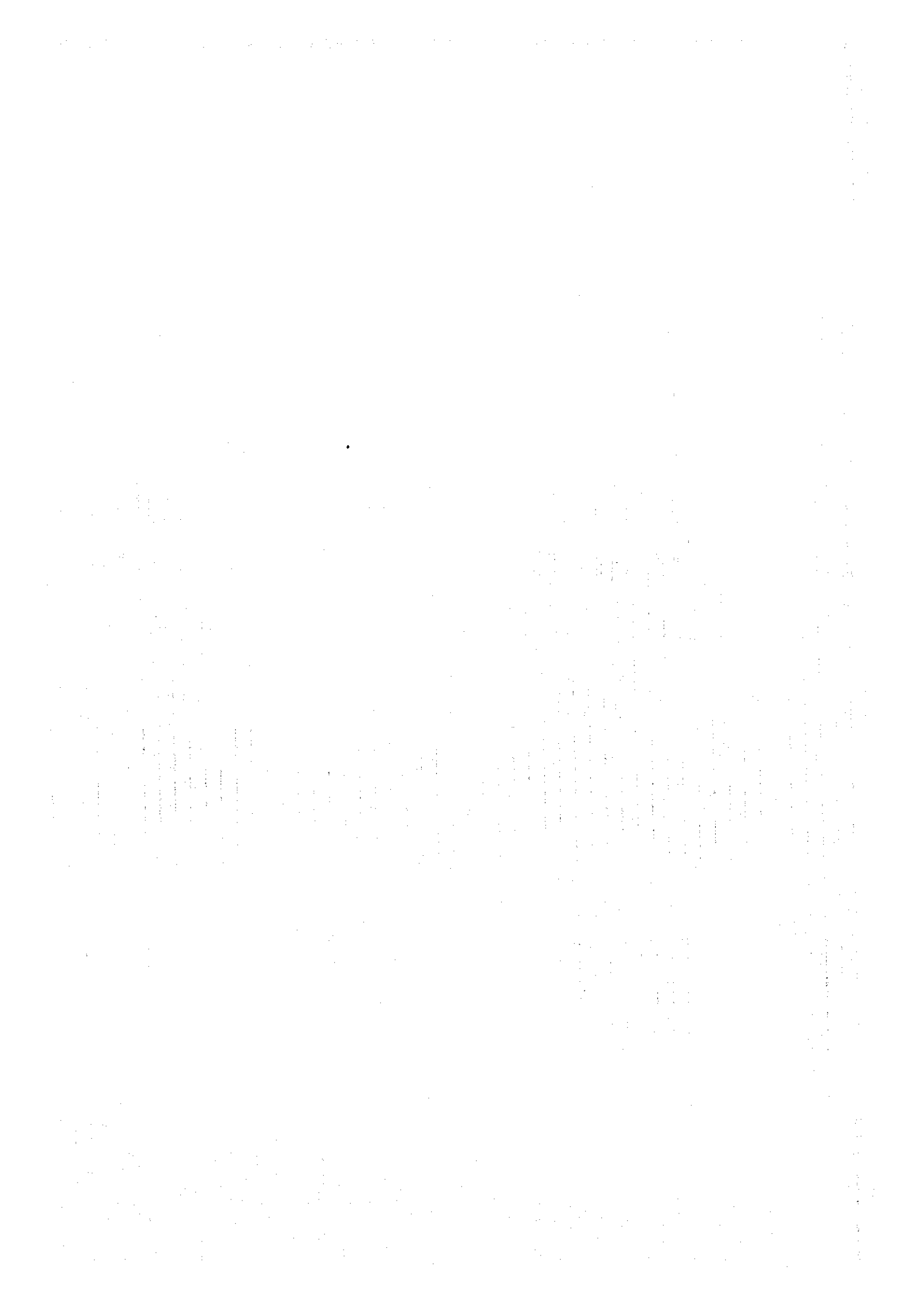
graph 4 地盤の平板载荷試験 (LogT-S 曲線)



## 6. 参考資料リスト

1. POLICY STATEMENT (31 OCT. 1994)
2. THE WORLD BANK PACIFIC ISLANDS EDUCATION STUDY (FEB. 1995)
3. 1996 DEVELOPMENT BUDGET AND 1995 SUPPLEMENTARIES SUMMARY TABLES (5 DEC. 1995)
4. 最低労務賃金表 (PUBLIC WORKS DIVISION: PWD)
5. 建設機械レンタルリスト (PWD)
6. 内陸輸送コスト表 (KIRIBATI SHIPPING SERVICE LIMITED)
7. KIRIBATI GOVERNMENT COMPUTER STANDARDS
8. SCHOOLING SEQUENCES OF KIRIBATI, AND OTHERS (MOEIT)
9. BUILDER MERCHANTS - PRODUCTS OFFERED
10. CATALOGUE (DOORS & ROOFING) [AUSTRALIA]
11. KIRIBATI SUPPLY COMPANY LIMITED CATALOGUE (1995)
12. ROWLINSONS - CONSTRUCTION COST GUIDE (1995) [AUSTRALIA]











JICA