

タイ国
ペチャブリかんがい農業開発計画
事前調査報告書

昭和55年 3 月

国際協力事業団

タイ国
ペチャブリかんがい農業開発計画
事前調査報告書

昭和55年3月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1050535[2]

農計技

CR(3)

80-36

国際協力事業団

貸入 期日	584. 8. 245	122
登録No.	13607	833
		AFT

はじめに

タイ国経済における農業部門のウエイトはきわめて高く、1977年実績で国内総生産(GDP)の27%を、また総輸出額の50%以上を占めており、当国政府の経済社会開発5ヶ年計画においても農業開発が主要目標の一つとして取り上げられている。

当国での農産物生産量の増加は、これまで耕地面積の外延的拡大によるところが大きかったが、近年これが限界に達したため土地利用の高度化による農業生産の向上が急務とされている。

このような背景の下で、タイ国政府は1978年9月、日本国政府に対しペチャブリ地区の末端かんがい施設整備を中核とする農業開発計画策定のための協力を要請してきた。

この要請に基づき、当事業団は1979年11月14日から18日間にわたり、農林水産省近畿農政局土地改良技術事務所長、木村克彦氏を団長とする事前調査団を派遣し、現地踏査・資料収集を行うとともに、タイ側関係者と本プロジェクトの進め方について協議を行った。

本報告書は、上記現地調査並びに協議の結果をとりまとめたものである。本報告書が、今後予定されているペチャブリかんがい農業開発計画の策定にとって、さらにはその実施に当たって広く関係者に活用されることを願うものである。

最後に、本調査の実施に際し、ご支援とご協力をいただいたタイ国政府関係者、在タイ日本大使館、外務省並びに農林水産省の関係各位に対し、ここに深甚の謝意を表する次第である。

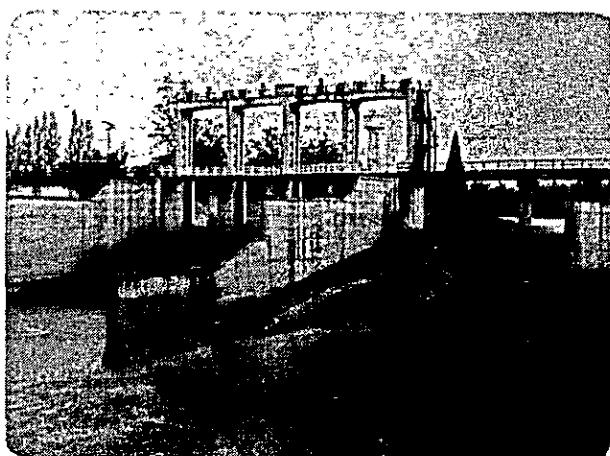
昭和55年6月

国際協力事業団
理事 有松 晃



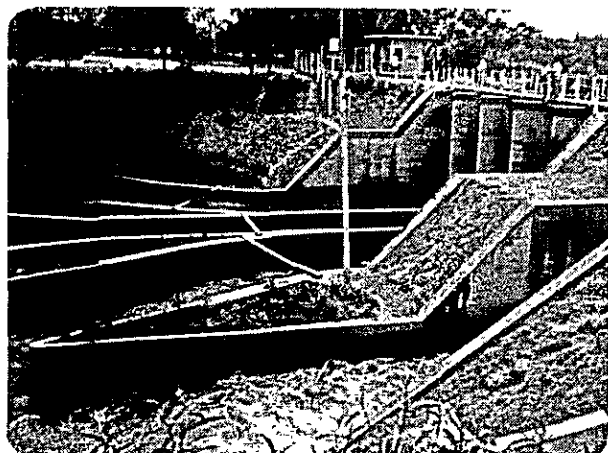
カンクラチャン貯水池

1962~66年王室かんがい局 (RID) が建設する。有効貯水量7億トン



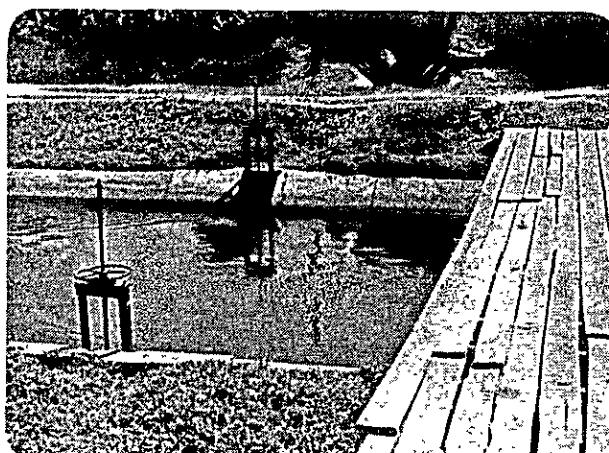
ペチャ頭首工

1942~50年王室かんがい局 (RID) が建設する。総取水量 $48.5 \text{ m}^3/\text{sec}$
ゲート幅 $6 \text{ m} \times 4 \text{ 門}$



ペチャ取水口

1942~50年王室かんがい局 (RID) が建設する。東岸3幹線の取水と分水施設
取水量 $34.5 \text{ m}^3/\text{sec}$



末端分水口

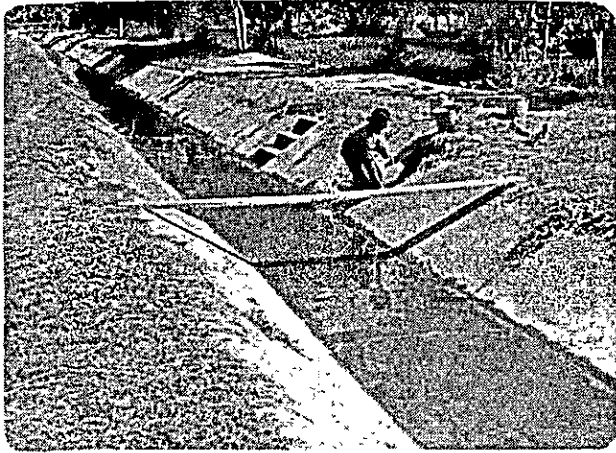
幹線水路よりの分水施設
(東岸No.1幹線)



幹線水路

東岸No.2幹線水路
受益面積5.3千ha
流量 $5.8 \text{ m}^3/\text{sec}$

100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000



支線水路

農業用水路での洗濯，飲用水を汲み取る
 婦人（2R-2R）

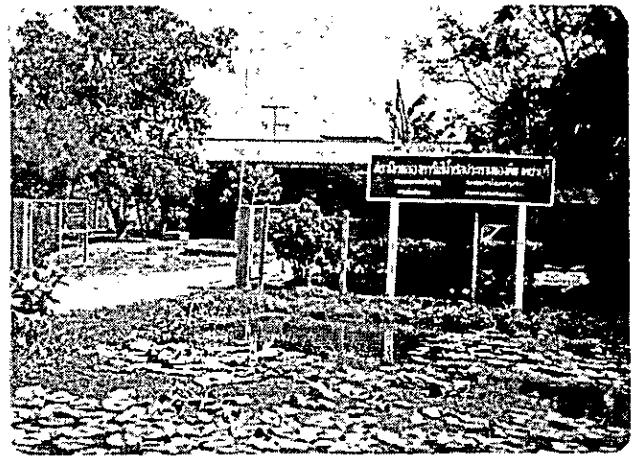


末端現況（未整備）水路と水田ほ場の状況



末端でのポンプかんがい

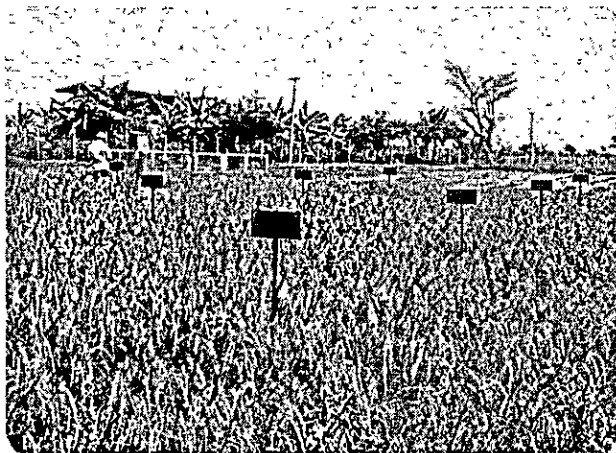
用・排水路より「龍骨車」「パーティカル」
 でかんがい風景



王室かんがい局（RID）の水利用試験場
 （ペチャブリー地区内）

Water Use Experimental

Station



試験ほ場

試験ほ場面積7.2 ha

作物消費水量とかんがい効果
 土壌塩分の測定等を実施する。

100

100

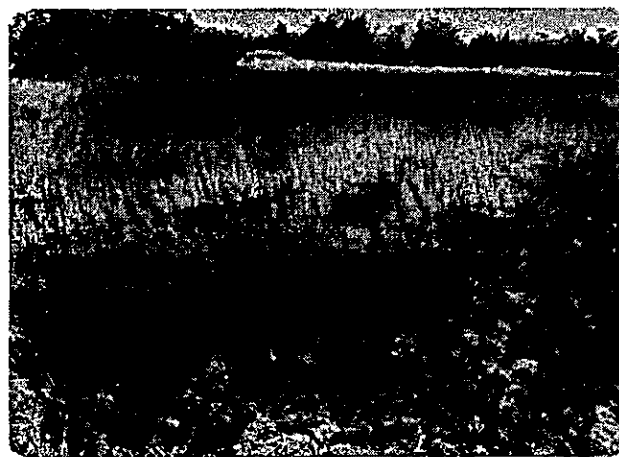
100



ベチャブリ市街地で食料品等売る露店風景



ベチャブリ市内のマーケット風景
(農産物の小売り)



塩害で枯死した水稻

伝 達 状

本調査は、昭和54年11月14日から12月1日に至る18日間、タイ国政府から協力要請のあったペチャブリかんがい農業開発計画の事前調査を実施したものである。

この時期は例年であれば雨期明けの農業にとっては収穫の喜びの季節であるべきところ、現地においては異常早ばつによる被害のきびしい現状を目のあたりにし、タイ国政府関係者との折衝等のなかで調査団は、かんがい農業開発事業の緊要性と極めて強いわが国への期待を痛感しつつ、団員一同無事所期の調査を終了することができた。

ここに、その報告書を提出することとなったことは、私の心から欣びとするところである。

この報告書が今後、両国政府の共同事業として行われる本格調査に対しその指針となり、判断の材料として役立ち、ひいてはペチャブリかんがい農業開発に貢献することを願うものである。

この報告書の作成に当って、本調査団の活動に多大の便宜供与と、多くの貴重な助言と資料の提供をいただいたタイ国政府関係機関、在タイ日本大使館、JICA派遣専門家、農林水産省、外務省、国際協力事業団の関係各位に対し、ここに深甚の謝意を表すものである。

昭和54年12月

タイ国ペチャブリかんがい農業開発計画
事前調査団長 木 村 克 彦

Handwritten scribbles or marks at the bottom left corner.

目 次

はじめに	
写 真	
位 置 図	
伝 達 状	
第 1 章 調査団とその目的	1
1. 要請と背景	1
2. 調査目的	2
3. 調査団の構成と調査日程	2
第 2 章 要約及び勧告	7
第 3 章 現 況	11
1. プロジェクトの背景	11
2. 計画地域の概況	21
2-1 自 然	21
2-2 農業構造	25
2-3 農 業	28
2-4 水 利	32
3. 事業の経緯と主要施設	35
第 4 章 協議の概要	41
第 5 章 本格調査実施方針の検討	45
1. F/S 実施上の留意点	45
2. 開発構想	47
3. 調査スケジュールと今後の必要措置	50
第 6 章 附属資料	54
1. タイ国ベチャブリかんがい農業開発計画実施調査仕様書(案)	54
2. 経済社会開発計画での農業開発	58
4. Minutes of Meeting 及び Appendix	65
4-1 Provisional Draft of Scope of Works	69

4-2	Terms of Reference prepared by Thaiside	75
4-3	View of Survey Team	78
4-4	General Map	83
4-5	Others (収集資料リスト等)	84

第1章 調査団とその目的

1. 要請と背景

<背景>: タイの国土面積 $514 \times 10^3 \text{ km}^2$ (日本の約1.4倍) に占める農地は $186 \times 10^3 \text{ km}^2$ でうち63%の $117 \times 10^3 \text{ km}^2$ (1,170万ha) が水田となっている。総人口は約4,300万人(1976年)で人口増加率は1960年代の3.1%から1976年には2.6%へと減少したものの依然として高率である。国民総生産(GNP)については1977年で対前年比実質6.8%の上昇, 国民1人当りのGNPは411 US\$と伸びている反面, 消費者物価の上昇率は12.5%と大きく, これに加えて不均等な所得配分や, 不完全雇用がタイ国の経済問題として立ちはだかっている。

タイ国の農業は国内総生産(GDP)の27%を占め就業人口の77%が農業に従事し, また総輸出額の50%以上が農産物となっている。この主要農産物は米で他にメイズ, 甘蔗, ゴム, タピオカ等があるがいずれも生産性は低い。このうち輸出米は年変動があるものの平均150万ton/年で輸出収益の主要部門となっているが, 人口急増による国内消費量の増大対応, 他産業に対比して低生産性である農業の振興, 農民所得と生活水準の向上等, 国の努力目標を達成するためには農業の生産性を増大させることが急務とされている。

これまでの農業は在来農法をもとに外延的農地面積の拡大によって, その生産増が保たれて来たが, すでにその限界に達し今後は, 水利用可能地の作付率の増大による農業生産量の増大が不可欠となっている。

タイ国政府は, 米の増産と米輸出利益を増加安定させるために雨季米作の用水補給として, かんがい事業を行ってきたが, 近年さらに水力発電や洪水制御の機能を併せ持つ大規模な多目的ダムによる水源強化や, かんがいシステムの整備に力を入れている。

しかしながら広大な耕地に対し乾季のかんがい稲作は77万ha(7%)に過ぎず, しかも末端用排水システムの整備により適切な水管理が可能な水田(圃場整備)地区は32万ha(3%)と言われ極めて少い現状にある。

タイ政府はこのような背景のなかで1976年2月, わが国に対し初めて, 「かんがい農業開発技術協力」につき要請し, また引続き開発調査として「チャオピア川下流西岸地区フィジビリティスタディ(F/S)」, 「大メクロン川地域マスタープラン(M/P)」, 「カンバンセン地区F/Sからメワン地区F/Sへと次々に要請し, これに応じてわが国の協力が実施されて来たところである。

<要請>: 本件ベチャブリかんがい農業開発計画については1978年9月の協力要請によるもので, 上記大メクロン川M/P地域に南接するバンコック西南方150km, アジア・ハイウェイの貫通するベチャブリ川下流域に広がる約6万haのかんがい可能地を対象に, 末端かんがい排水路の整備などOn-farm Developmentを中心とするかんがい農業開発事業のフィジビリティ調査(Feasibility Study)を行うものであり, 今回の調査はこれに先立つ事前調査である。

当地区もこれまでのわが国協力地区と同様、ダム、頭首工、幹支線水路等が完成しているが、これら基幹施設とその開発された水資源の効果的利用を図り、所期の目的を達成するための On-farm Development と Supporting Service の振興が待たれているところである。

2. 調査目的

ベチャブリかんがい農業開発事業のフィジビリティ調査 (F/S) に先立つ、この事前調査団に付託された事項は次のとおりである。

- ① タイ国側の要請内容の確認
- ② 計画地区の設定
- ③ 現況事業の概略把握と評価
- ④ ③のための現地調査並びに資料及び資料情報の収集・聴取
- ⑤ F/S実施に先立つ基礎資料 (特に地形図) の準備について
- ⑥ F/Sスケジュールの立案及びF/SのためのS/W (Scope of Works) 案の検討
- ⑦ S/Wに関する覚え書きの交換
- ⑧ 開発計画に関する調査団の見解
- ⑨ その他必要事項

従ってこの事前調査の目的は、上記付託事項につき相手国政府関係者等と綿密な打合せを行うとともに現地調査を行うなど、ベチャブリかんがい農業開発F/Sの実施の妥当性とその方法につき策定することにある。

3. 調査団の構成と調査日程

1) 調査団の名称

Preliminary Survey Team for The Phetcha Buri - Kaeng Krachan Irrigated Agriculture Development Project in the Kingdom of Thailand

2) 構成

団長	木村克彦：農林水産省近畿農政局土地改良技術事務所長
かんがい排水	関川秋夫：農林水産省構造改善局建設部水利課国営第2係長
農業経済	片山信行：農林水産省構造改善局建設部開発課事業第2係長
農業	小川一貴：農林水産省関東農政局計画部資源課課長補佐
業務調整	中野久雄：国際協力事業団内原国際農業研修センター研修室職員

(タイ国での現地調査参加者)

タイ政府 Chalermthep Ralanaprayooh : Agronomist RID

専 門 家 宮本和美 タイかんがい農業開発技術協力Project Center
 (かんがい排水)

” 稲毛尚美 全 上
 (農業経済)

3) 調査日程

日順	月 日	調 査 事 項	参 加 者	滞 在 地
1	11/14 (水)	東京→バンコック(TG 601) 日程打合せ	全団員, 五十嵐(書記官), 宮本, 稲毛(P.C)	バンコック
2	11/15 (木)	MOAC, COLC, Project Center, 大使館DTEC JICA表敬訪問, 調査目的, 日程等打合せ	全団員, 湯下(参事官), 五十嵐, 北野(JICA所長) 地曳(JICA), 中島(リ ーダー), 他関係者4)-1 参照	バンコック
3	11/16 (金)	RID表敬訪問, 調査内容, 日程 等打合せ	全団員, 地曳, P.C,	バンコック
4	11/17 (土)	団内打合せ	全団員	バンコック
5	11/18 (日)	休 み		バンコック
6	11/19 (月)	RID打合せ, 資料収集	全団員, P.C RID関係者 4)-2 参照	バンコック
7	11/20 (火)	バンコック→ベチャブリ地区 ベチャブリOM事務所, 打合せ	全団員, 宮本, 稲毛 チャランテップ(RID)	カンクラチ ヤンダム
8	11/21 (水)	ダム発電管理事務所, ベチャブリ 県庁農業部, 資料情報収集 左岸幹線地区調査	AM 全 上 PM 木村, 片山, 小川, 稲毛, 関川, 中野, 宮本	ベチャブリ

注 P.C. ; Project Center

日順	月 日	調 査 事 項	参 加 者	滞 在 地
9	11/22 (木)	水利用試験場訪問, 農家聴き取り 調査, 右岸幹線地区内調査	全団員, 宮本, 稲毛, チャランテップ	スワヒン
10	11/23 (金)	ペチャブリOM事務所にてサンプ ルArea打合せ, 末端圃場調査, ペチャブリ地区→バンコック	全 上	バンコック
11	11/24 (土)	現地報告書作成	全 団 員	バンコック
12	11/25 (日)	全 上	全 上	バンコック
13	11/26 (月)	R I D資料収集 現地報告書作成	全団員, 宮本, 稲毛, ウドン・チャランテップ	バンコック
14	11/27 (火)	R I D資料収集, タイピング, R I D測量部訪問打合せ	全団員, 木村, 関川, 宮本 チャランテップ	バンコック
15	11/28 (水)	R I Dにて会議, Minutes of Meeting, S/W案, 現地報告 書について説明打合せ	全団員ほか 4)-3 参照	バンコック
16	11/29 (木)	資料整理, COLC表敬, Minutes of Meetingサイン交換	R I Dアンパン次長, 木村	バンコック
17	11/30 (金)	大使館, J I C Aへ調査結果の報告 R I D関係者個別表敬	全団員 木村	バンコック
18	12/ 1 (土)	バンコック CX→香港 CX→東京	全団員	

4) 会議出席者

(1) 11月16日〔王室かんがい局(RID)〕 14:00～

氏 名	所 属	役 職 名
Mr. Sunthorn Ruanglek	Royal Irrigation Department	Director General
Mr. Udom Rakchanya	"	Director Operation and Maintenance
Mr. Chalermthep Ratanaprayoon	"	Agronomist
地 曳 隆 紀	JICAバンコック事務所	職 員
宮 本 和 美	かんがい農業開発技術協力プロ ジェクトセンター	かんがい排水専門家
福 島 守 一	全 上	業務調整

(2) 11月19日〔RID〕

氏 名	所 属	役 職 名
Mr. Udom Rakchaya	R I D	Director Operation and Maintenance
Mr. Chalermthep Ratanaprayoon	R I D	Agronomist
Mr. Narong Sopak	R I D Survey Division	
宮 本 和 美	プロジェクトセンター	かんがい排水専門家
稲 毛 尚 美	全 上	農業経済専門家

(3) 11月28日〔RID〕 14:00～

氏 名	所 属	役 職 名
Mr. Amphan Poonagunta	R I D	Deputy Director General
Mr. Udom Rakchanya	R I D	Director, O & M
Mr. Chalermthep Ratanaprayoon	R I D	Agronomist

氏 名	所 属	役 職 名
Mr. Phyoool Chantasiro	R I D	Director, Topographical Survey Division
Mr. Narong Sopak	"	Official Survery Division
五十嵐 清 一	日本大使館	一等書記官
地 曳 隆 紀	J I C Aバンコック事務所	職 員
中 島 淳一郎	かんがい農業開発技術協力プロ ジェクトセンター	リーダー
宮 本 和 美	"	かんがい排水専門家
稲 毛 尚 美	"	農業経済専門家
福 島 守 一	"	業 務 調 整

第2章 要約及び勧告

まえがき

1. 本調査の目的はベチャブリかんがい農業開発事業のフィジビリティ調査に先立つ事前調査であって、本報告書は、昭和54年11月14日から12月1日に至る18日間の現地調査の結果に基づいて作成された。

事業の背景

2. タイ国の国民総生産は、1975年以来、約7%の年平均成長率を示している。国民1人当りの総生産は1977年で411US\$となっている。しかし消費者物価の上昇率は12.5%と大きく、これに加えて不均等な所得配分や不完全雇用がタイ国の経済問題としてはだかっている。こうした問題を解決するために、タイ国政府は第4次経済社会開発計画(1977~1981年)の中で、新しい国家目標と戦略を取上げている。カンガイ農業開発による、農業生産量や農家収入の増大、就業機会設定はこれら国家目標や戦略の中でも主要なものである。

3. 本地区のカンクラチャン・ダム建設によるベチャブリ川流域開発構想が生れたのは古く1910年代と言われる。1942年には第1段階事業としてベチャ頭首工と34,200haのかんがいシステムの建設に着手され、第2段階事業として有効貯水量7億 m^3 のカンクラチャン・ダムとかんがいシステム19,100haの拡大事業が決定された。1962年からは世界銀行(IBRD)の借款を得て1966年に現況基幹施設を完成したが、末端施設が不備のまま残っており、ことに乾季のかんがいは計画当初の40%にも満たない。こうした非効率的な状況を改善するために、先ず現況施設を活かした水の効率的利用が求められた。これには既存施設の改善と圃場施設の完備(On-farm Development)が第一に望まれ、ベチャブリ地区(60,000ha)のかんがい施設の整備がわが国へ協力要請されるに至った。

4. RIDは現在、段階開発の将来構想としてベチャブリ川西岸の広大な土地に対し、メイプラチャン貯水ダムとかんがいシステムのフィジビリティ調査等を予定しているが、上記ベチャブリ地区との関連においてベチャブリ水系開発基本計画の策定が必要とされるところである。

現況

5. 本地区は、首都バンコック南西約150kmのベチャブリ県にあり、その低平主要農業地帯の大半を占め、県庁所在地ベチャブリ市を中心としシャム湾に南北に添う卵型の約60,000haの地区である。またその水源は本地区を南から北に貫流するベチャブリ川で、その流域面積は4,048 km^2 である。この地域の気象は熱帯モンスーンで、5月から10月までの雨季と、11月から4月までの乾季に大別することが出来る。年平均降雨量はベチャブリ市で約1,140mmである。

6. 地区のかんがい用水取水施設であるペチャ頭首工の取水位は標高 17.50m で、この地点から平坦な沖積平野となるが、圃場毎には微妙なアンジュレーションがある。計画地区の大部分は海成及び河成のテラスと沖積平野からなりテラス部分は肥沃である。海成テラスの土壤パターンは複雑であり、土性は砂質から重粘土まで変化に富んでいる。土壤は塩分を含み、地域によってその濃度は異なるが、塩分の濃い所では作物に被害を与えている。

7. ペチャブリ県の総人口は約 36 万人で土地面積は約 6,360km²、人口密度は 56 人/km² となっている。その産業経済は農業に大きく依存し、総世帯数 55,800 戸のうちの 87% が農家となっておりその耕地面積は 130,000 ha で 1 戸当り 3.44 ha である。地目別の面積構成は、水田が 68%、畑地 15%、樹園地の 7% など全国平均に比較して水田の占める割合が高い。

8. 農業生産額で見ると、作付面積比で 65.3% を占める水稲は生産額構成比において僅か 17.3% にすぎず、他の換金作物（果樹と野菜を除く）が 45.2% と最も多く、次いでバナナ、みかん等の果樹が 35.4%、野菜 2.0% となっており、米以外の作物で農家所得の 82.7% を占めている。1 戸当りの平均農業粗生産額は 44,780 パーツとなっている。

主な換金畑作物は、ジュガーケーン、パイナップル、メイズ、緑豆、綿花、キャッサバ等がある。

9. 水利の現況は、ペチャブリかんがい事業の Stage I 及び Stage II により建設されたコンクラチャン・ダムとペチャ頭首工及び基幹用排水路がある。かんがい計画面積は雨季 53,300 ha と乾季の 27,840 ha となっているが、用水溝など末端圃場レベルでの土地基盤の不備により乾季かんがい作付率は目標の半分にも達していない。

地区内農村の生活用水は、多くは井戸水と、かんがい用水路添いではその用水に依存しているが、沿海部では塩分土壌と海水浸透により地下水利用は困難で、雨季には雨水を飲用に、地表水をその他の生活用水として来た。近年、一部では内陸部から延々とパイプラインで送水し、集落単位に給水されているが、いずれにせよ生活用水の確保はこの地域にとって重要な課題となっている。

既存事業

10. 第 1 段階事業 (Stage I Project)

開発面積 : 34,200 ha

ペチャ頭首工 : 堤高 5.5 m (河床から取水位 (標高) 17.50 m まで) , 堤長 82.20 m , フローティングタイプ可動堰

基幹水路 : 東岸 1 号・2 号・3 号, 幹線延長 63 km, 支線延長 125 km, 計 188 km
西岸幹線 20 km, 支線 43 km, 計 63 km

工期 : 1942 年～1954 年 (東岸) , 1965 年 (西岸)

総事業費 : 5 千 8 百万 パーツ

11. 第2段階事業 (Stage II Project)

開発面積 : 新規 19,100 ha + 改良 34,200 ha

コンクラチャンダム : 堤高 58.0m, 堤長 760m, 盛土量 3,425,000 m³ アースフィルダム
他2ヶのサブダム。

貯水池 : 流域面積 2,210 km², 満水池面積 5,000 ha, 貯水池容量 (かんがい 6.85 億 m³,
河川保全 0.15 億 m³) 有効 7.00 億 m³

発電 : 19 MW (年間 70 MKWH)

基幹水路 : 東岸 (Total Qmax = 35.2 m³/sec) 124 km の増設,
西岸 (Qmax = 18.1 m³/sec) 59 km の増設

その他 : 排水工事延べ 270 km, 農道工事延べ 80 km, 防潮堤工事 91 km

協 議

12. 協議の相手は事業の実施機関である農業・協同組合省王室かんがい局 (R I D) である。協議は R I D が先に用意した当該プロジェクトに関する Terms of Reference の内容を確認するとともにこれまでわが国が協力してきたカンバンセン地区, メワン地区など On-farm Development に係る同種フィジビリティ調査の Scope of Works に準じて作成された案を検討協議し Provisional Draft として相方合意した。

13. またフィジビリティ調査の実施に不可欠な地形図 (S = 1/10,000) はタイ側で作成することとなったが, 図化作業の工期と精度の確保のため本格調査の一環として, 空中三角測量及び図化編集の指導技術者派遣並びに図化機の供与要請があり, その旨 Minutes of Meeting に記載した。

本格調査実施方針の検討

14. 調査スケジュールについては, R I D が実施する地形図作成に協力しつつ, 昭和 55 年度は 10 月中旬以降の雨季明けを待って第 1 次現地調査団を派遣し, 縮尺 1/10,000 の地形図がなくとも出来る作業を行う。昭和 56 年度は 2 月完成予定の地形図を受けて, 工事計画等前年度に出来なかった作業を補完するとともに雨季作の農業等を調査し 57 年 3 月までに完了するものとする。

15. 有効貯水量 7 億 m³ のコンクラチャン・ダムの流域は 2,210 km² でペチャブリ川流域の 55% を占めその年平均流出量に匹敵する。また雨季と言えどもペチャ頭首工では 60,000 ha の雨季作補給水と下流の河川維持用水を確保する必要があり, 段階開発の将来としてメイプラチャン・ダムなどの構想があるが, 水資源賦存量からかなりの制約があろう。従ってペチャブリ地区 60,000 ha の On-farm Development など改良事業の計画に併せて, 将来の水資源開発の在り方につき水系開発基本計画を策定する必要がある。

16. 優先プロジェクトとしてのペチャブリかんがい農業開発事業は, 段階開発構想に基く将来の水資

源強化の可能性を考慮し、沿海部など周辺地区拡大を検討しつつ、これまでに開発された水と土の資源の効率的利用をねらいとするものである。このため本プロジェクトの構成は次の事業を含めるものとなる。

- 1) 用排水施設の改善
- 2) On-farm Development
- 3) 農村生活用水供給
- 4) 維持管理機能強化

17. On-farm Development には、①末端用排水システム、②農道、③区画整理、④交換分合などのうちの1つあるいは幾つかの組合せからなる工事となる。ほ場の整備水準は、地区内での地形、土地利用、用排水路等インフラ、営農等の状況によって検討され、60,000haが画一的に定められるものでなく、必要に応じ前に述べた各々の工種の整備水準と組合せによる数タイプのものとなる。また段階開発構想による将来の再開発に対しても、手戻りの少い拡張性の高いものが求められる。

勸 告

基幹かんがい排水施設が整備された地区でのOn-farm Development を行うこの種の開発事業は、低事業費で効果の発生が早く多くの末端農民にまで及ぶものであり、本地区についても早急にフィジビリティ調査を実施することが期待される。またその実施については、この種の事業につき国際的に最も秀れた技術と実績を保有するわが国が協力を行うことは望ましい。

第3章 現 況

1. プロジェクトの背景

1-1 タイ国の経済動向

1) 経済動向

タイ国の経済は、19世紀から第2次世界大戦にかけて、米の他に天然ゴム、チーク材、錫の4品目（総輸出総額の70～80%をつねに占めてきた。）を輸出する程度の伝統的な農業国であった。

しかし、第2次世界大戦後、タイ政府は工業化への新しい途を歩むべく経済政策の転換を図ることとなった。1960年の産業投資奨励法の制定を始め、翌61年には、第1次経済開発6ヶ年計画を策定し、先進諸国（特にアメリカ）や世界銀行等の国際機関からの資金及び技術援助を受けるなど積極的に産業開発資本の整備を実施した。また、幸いにも軍事政権による政情の安定とベトナム特需も手伝って着実な発展傾向を示すことができた。

その結果、1950年代は停滞的だった経済成長も1960年代に入り上昇傾向を示し、1961年には国内総生産（GDP）は対前年比5.3%となり、1962年、63年には、それぞれ8.1%、8.4%と上昇を続けた。1964年、65年には農業生産の伸びが低下したこともあって、若干国内総生産の伸び率も低下したが、1966年には対前年比12.2%と最高の伸び率となった。しかし、1960年末期になると高い経済成長の持続に伴った商品貿易の赤字が累積し、また、1970年代に入ると中国の国連加盟、ベトナム戦争の終結、国際通貨の調達問題等もあって、これまでの高かった伸び率も低下し、社会経済面での幾多の歪みを生ずるようになった。

タイ国の工業化は1960年代の輸入代替型工業中心から、1970年代には輸出指向型の工業化政策をとって貿易赤字を克服しようとしたが、適当な輸出向け工業の不在と輸入増の継続により成果をあげることが困難となり、ここで再びタイ経済は米、天然ゴム、メイズ、それに1970年代に入ってシュガーケイン、キャッサバ等の輸出向け農産物の生産振興がタイ経済を支える基盤として再び脚光をあびることとなった。

なお、最近のタイ経済情勢としては、一次産品を中心とする輸出の伸びと国内における公共投資、あるいは建設ブーム等も反映してか、経済成長率は少しずつ上昇傾向にあり、1976年には対前年比6.3%、77年6.9%、78年8.7%（暫定値）と総じて高い伸びを持続している。

2) タイ経済における農業の位置づけ

第2次世界大戦後のタイ経済は概して順調な経過を辿ったことはすでにみたが、実質経済成長率は、1950年代が年率約5%、60年代は加速化して約8%に達した。70年代前半はやや低下し6%弱を推移している。この間の人口増加率が年率3%程度であることからして、国民1人当たりの成長率は、それぞれ2%、5%及び3%を達成したこととなる。これを農業についてみると、1960年代前半は年率

(表3-1) 産業別国内総生産額の構成(実質)

項目 \ 年次	1950年	1960年	1965年	1970年	1975年	1976年	1977年
農 林 水 産 業	55.3	39.8	34.9	28.5	27.5	29.2	27.2
農 業	-	29.0	25.6	19.8	19.3	21.5	19.7
畜 産	-	5.5	4.3	3.6	2.9	3.5	3.5
水 産	-	1.8	1.9	3.0	3.4	2.7	2.5
林 業	-	3.4	3.0	2.6	2.0	1.6	1.5
鉱 業	1.9	1.0	2.1	2.0	1.2	1.2	1.4
製 造 業	11.5	12.5	14.2	15.9	20.2	18.7	20.1
建 設 業	1.7	4.6	5.6	6.1	4.4	5.1	5.4
電 力 , 水 道	0.1	0.4	0.8	1.3	3.1	1.7	1.7
運 輸 , 通 信	3.2	7.5	7.1	6.3	6.5	6.2	6.1
商 業	13.6	15.1	16.5	19.1	15.1	17.1	16.8
銀行, 保険, 不動産	3.4	1.9	2.6	4.1	21.9	4.5	4.5
住 宅		2.9	2.4	2.0		1.7	1.6
行 政 国 防	9.3	4.6	4.3	4.5		4.1	4.3
サ ー ビ ス 業		9.7	9.6	10.2	10.5	10.7	
国 内 総 生 産	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(出所) NESDB(国家経済社会開発庁)「National Income of Thailand 1977」

4.6%, 後半はやや高まって5.6%, 70年代前半に入りまた低下し3.9%しか維持できず, 全体の経済成長率を大幅に下廻ることとなった。その結果, 国内総生産(GDP)に占める農業のウェイトは, 1950年代の約50%から, 1960年前半40%, 60年代後半35%, 70年代前半には30%を切るに至り, 77年には27.2%と漸次そのウェイトは低下してきた。それにもかかわらず, 農業が今日なお最も重要な産業として位置していることには変わらない。

なお, 農業の内訳をみると, その7割程度は耕種農業によって占められており, その大半は米生産(作付面積で70~90%, 生産額50~65%)によって支えられている。

3) 総人口と農業就業者の動向

タイの人口は, 1962年の約2,800万人から, 1976年には約4,300万人へと53%(約1,500万人)増, 年率約3%で増加してきた。しかし, 1962~66年には年率3.3%であったものが, 1967~

71年には3.2%，1972～76年には2.8%とその年増加率は次第に低下傾向にある。

農業人口は、1962～76年の15ヶ年間に約2,030万人から約2,500万人へと約470万人（約24%）増加し、年率で約1.5%増となっている。

他方、非農業人口は、同時期に約770万人から約1,790万人へと約2.3倍（1,030万人）増になった。従って、同期間に農業人口比率（農業人口／総人口）は1962年の72.5%から1976年53.3%へと低下した。同時に農村人口の総人口に対する割合も、1962年72.4%，1967年66.4%，1971年61.4%，そして1976年には58.4%と次第に低下している。

このように、タイでは農村地域からバンコック等を中心とする都市地域への人口集中化が年々進んでいる。

一方就業人口は、1962年の約1,446万人から1976年の約1,890万人へと約30%（約444万人＝年率1.9%）増加している。また、農業就業者は1962年の約1,183万人から1976年の約1,467万人へと約24%（約284万人＝年率1.5%）増加している。この間、農業就業者比率（農業就業者／全職業就業者）は、1962年の81.8%から1976年の77.6%と僅か4ポイント程度の減少しかしていない。

このことからしても、タイの農業は単なる国民への食糧を供給する役割だけでなく、国民の大半を占める労働者への就業の場、「雇用機会」を提供するという重要な役割をも果している。

4) 労働生産性の格差

農業と非農業就業者の年間実質所得額の推移から労働生産性の比較をすると、農業就業者の所得は、1962～66年の5ヶ年平均額から次の5ヶ年（1967～71年）平均額までの伸び率は年率3.3%，更に、次の5ヶ年（1972～76年）平均額の間年率3.0%の上昇をみせた。他方、非農業就業者の所得は、同じ期間に、それぞれ年率6.4%，4.7%と上昇率は低下したものの、農業就業者よりもはるかに高い伸び率を示し、農業、非農業就業者間の所得格差がはっきりとみられる。

（表3-2） 農業、非農業就業者の所得比較

（単位：1,000バーツ／人）

	① 農業就業者	② 非農業就業者	②／① 格差(倍)
③ 1962～66年平均額	2.24	17.30	7.72
④ 1967～71年平均額	2.90	26.38	9.10
⑤ 1972～76年平均額	5.54	44.75	8.08
伸び率	③～④ (%)	3.3	6.4
	④～⑤ (%)	3.0	4.7

（出所） 「海外農林業開発基礎調査報告書（タイ編）」 p. 12

次に、農業と非農業就業者の所得格差を見ると、1962～66年の平均で非農業就業者の所得額が実質で農業就業者の7.7倍、1967～71年には9.1倍、1972～76年には8.1倍であった。この格差は他の開発途上国と比べても、非常に大きいといつてよい。しかも、この格差は縮少傾向にあるとはいえない情勢からして、農工間、都市と農村地域の所得格差として現われて、都市への人口集中、スラム化と合せて、農村地域での過疎化、農地の遊休、耕作放棄、土地利用率の低下等へと重大な社会問題を引き起す原因ともなっている。

1-2 農業の動向

1) 農業生産の動向

タイ国の農業総生産の推移は、1960～76年の間に実質で年率4.9%成長したが、この期間耕地面積も年率4.7%で増加した。即ち、農業総生産の成長はほとんど面積増加によるもので、その寄与率は96%に達する。他方、単位面積当たり収量増による総生産の増加は同時期年率わずかに0.2%で、その寄与率は4.0%にすぎない。つまり、タイ農業生産が現在まで伸びた要因は概して耕地面積の拡大によるものであった。

(表3-3) 農業総生産、耕地面積、収量の推移

	農業総生産		耕地面積		収 量	
	指 数	年率(%)	指 数	年率(%)	指 数	年率(%)
1962～66年 (1962年=100)	130.0	6.8	119.9	4.6	108.3	2.0
1967～71年 (1967年=100)	127.6	6.3	123.7	5.5	100.7	0.2
1972～76年 (1972年=100)	121.8	5.1	117.4	4.1	101.7	0.4
1960～76年 (1960年=100)	215.5	4.9	208.2	4.7	103.4	0.2
寄 与 率 (総生産=100)	100%		96%		4%	

(出所) 「海外農林業開発基礎調査報告書(タイ編)」p.13

では、農業生産の成長が伸び悩んでいる要因は何か、耕地面積あるいはかんがい可能耕地面積とも増加したにもかかわらず、かんがい耕地率が依然として低水準にあるとともにかんがい耕地での土地利用率は、1962～63年の99.5%を最高に1975～76年には82%に低下している。

(表3-4) 水田の灌がい面積(1975~76年)

(単位:千ha:%)

	水田面積	水稲作付面積	かんがい可能面積	かんがい面積	末端水路整備済面積	ポンプかんがい面積
面積	1,129	798	321	242	122	26.5
全水田面積を100とした比率	100	70.7	28.4	21.4	10.8	2.3
水稲作付面積を100とした比率	—	100	40.2	30.3	15.3	3.3

(資料) 「海外農業基盤整備の実態(タイ編)p.99」より

2) 主要農作物の作付状況の推移

前項では、農業生産の絶体的な動向について触れたが、各作物毎の作付状況の推移をみるとその作物毎の変化は各作物によって一様ではないが、主要なる作物についての作付面積、収量、単収の推移は第3-5表の通りである。

まず、作付面積の特色からみると、最も増加率が高かったのは、キャツサバ、大豆、緑豆、そさい、果実、とうもろこし等で、1960~77年までの間に約5~7倍に増えた。綿花の作付面積は年次による変動が著しく一時期は最盛時の4割程度まで減少している。また、米は僅か2.4%の拡大しかしていないが、メイズ、タバコ、さとうきびでは約4倍程度増えた。

以上の事実から全体として作物栽培の多角化がある程度進み、米や綿花などの伝統的な作物の地位が低下しつつあることが知られる。しかも、この多角化の進展は、多毛作による土地利用の集約化によるものではなく、転作によって行なわれたことが特徴的である。また、国全体として農業の多角化が進んだとしても、個別農家の段階での多角化(かんがい可能地で最も望まれており、農家の所得拡大に結びつくもの)が進展しないところに基本的な問題が残される。

次に、単位収量の推移を生産増への寄与度としてみると、米の単収は1968/69年から1971/72年が最も高い水準にあったが、その後は停滞ないし低下の傾向を示している。メイズは1967/68年から1970/71年までの間、単収の増加がみられたが、その後は、米と同様の傾向をみせている。その他の作物については、ほとんど生産の増加は面積増加によるもので、単収はあまり生産の増加に寄与していない。むしろキャツサバ、ケナフのように近年急激に作付面積の伸びた作物は、限界地が拡大したことなどによって単位収量がむしろ減少している。

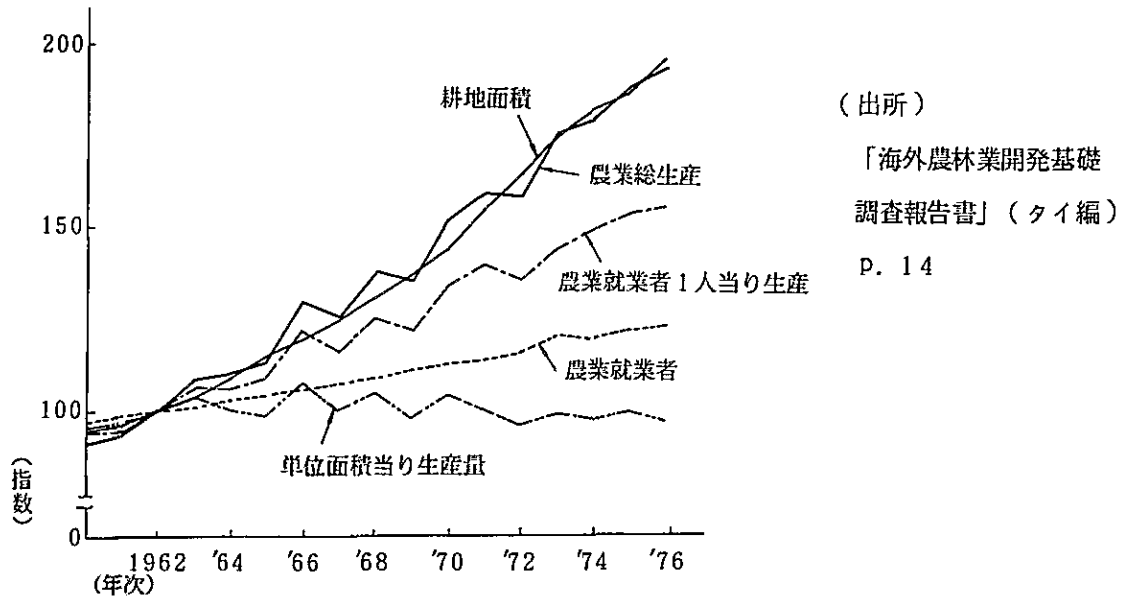
表3-5 主要作物の作付面積、収量、生産量 (1959 - 1977)

	1959/a	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976/d	1977/d	
作付面積 (1000 ha)																				
米	6,065	5,922	6,179	6,587	6,597	6,540	6,554	7,433	6,658	7,228	7,584	7,494	7,527	7,349	8,363	7,982	8,896	8,573	8,266	
コム	469	481	493	552	544	580	588	582	615	615	743	812	923	935	980	993	993	1,089	1,164	
メイズ	200	286	307	328	418	552	577	653	744	762	680	829	1,019	997	1,148	1,240	1,312	1,285	1,205	
ソルガム	-	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	31	57	66	32	35	50	55	53	89	202	196	143	93	
ケナフ	44	140	190	114	153	218	384	530	348	254	377	421	463	472	434	404	326	162	211	
キャッサバ	62	72	99	123	140	105	102	130	141	171	191	224	221	336	428	480	594	715	824	
甘藷	148	158	124	102	149	162	141	124	150	182	118	238	138	181	259	310	391	499	552	
タバコ(バーズニア)	18	18	16	15	15	17	16	17	20	22	22	125	32	33	42	46	47	48	47	
ココヤシ	134	165	185	212	224	224	248	247	272	286	297	315	324	338	353	368	385	a.a.	a.a.	
綿花	48	56	57	59	73	67	75	84	112	133	93	31	46	61	29	52	30	25	55	
落花生	100	118	83	87	83	87	99	157	108	119	103	104	114	119	124	130	118	121	135	
大豆	22	22	24	28	34	34	39	46	64	53	48	59	57	84	123	132	118	102	166	
绿豆	46	52	37	50	101	101	120	136	133	200	208	239	148	205	233	207	164	223	260	
ヒマシ	28	32	37	46	45	39	36	43	48	39	37	46	44	45	45	32	124	42	63	
コマ	21	21	14	18	20	18	26	30	35	29	26	30	32	29	35	26	26	28	27	
収量 (kg/ha)																				
米	1,394	1,600	1,600	1,669	1,756	1,737	1,675	1,607	1,446	1,432	1,768	1,811	1,826	1,689	1,781	1,677	1,720	1,757	1,537	
コム	343	358	377	353	364	388	369	375	356	420	380	353	342	360	376	385	351	360	361	
メイズ	1,585	1,902	948	927	953	1,694	1,769	1,718	1,636	1,747	2,500	2,338	2,237	1,319	2,038	2,016	2,182	2,081	1,452	
ソルガム	-	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	2,806	2,368	758	1,781	2,000	2,600	2,727	1,887	1,573	1,238	1,179	1,035	1,204	
ケナフ	1,136	1,293	1,258	175	386	1,390	1,378	1,244	1,213	1,244	989	905	905	907	1,081	950	945	1,130	1,137	
キャッサバ(根部)	17,468	16,972	17,434	16,886	15,079	14,829	14,461	14,554	14,624	15,269	16,120	15,317	14,090	11,827	13,243	13,000	13,636	14,180	13,495	
甘藷	33,703	34,063	32,129	30,922	31,765	31,321	31,773	30,863	30,173	32,302	43,237	47,425	42,842	52,558	51,502	47,071	50,921	52,293	34,422	
タバコ(バーズニア)	444	500	563	733	800	765	750	824	850	727	909	880	813	571	738	804	915	833	746	
ココヤシ	51	48	46	43	40	37	34	31	29	26	23	23	23	23	23	23	23	a.a.	a.a.	
綿花	276	821	667	695	671	731	800	1,060	723	880	473	871	891	803	966	1,077	967	1,080	891	
落花生	1,240	1,288	1,801	1,287	1,361	1,379	1,323	1,401	1,222	1,328	1,204	1,175	1,175	1,286	1,238	1,203	1,263	1,256	741	
大豆	1,000	1,182	1,000	1,071	971	912	1,000	826	828	849	1,000	847	947	867	846	833	966	1,108	584	
绿豆	1,000	1,164	1,108	1,080	1,149	1,089	1,042	971	925	920	817	623	946	932	824	908	738	561	500	
ヒマシ	1,214	1,344	892	957	1,178	1,000	889	977	792	1,000	804	935	932	911	857	1,000	208	1,190	952	
コマ	810	905	857	889	800	722	962	667	657	759	731	667	656	724	636	1,192	654	714	630	
生産量 (1000 MT)																				
米	8,454	9,475	9,886	10,992	11,585	11,362	10,978	11,947	9,625	10,348	13,410	13,570	3,744	12,413	14,898	13,386	15,300	15,063	12,702	
コム	161	172	186	195	108	211	217	218	219	258	282	287	316	337	368	382	349	392	420	
メイズ	317	544	598	665	858	935	1,021	1,122	1,217	1,331	1,700	1,938	2,300	1,315	2,340	2,500	2,863	2,674	1,750	
ソルガム	-	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	87	135	50	57	70	130	150	100	140	250	231	148	112	
ケナフ	50	181	239	134	212	303	529	662	422	316	373	381	419	428	469	384	308	183	240	
キャッサバ(根部)	1,083	1,222	1,726	2,077	2,111	1,557	1,475	1,892	2,062	2,611	3,079	3,431	3,114	3,974	5,668	6,240	8,100	10,139	11,120	
甘藷	4,988	5,382	3,984	3,154	4,733	5,074	4,480	3,827	4,526	5,879	5,102	6,586	5,926	9,513	13,339	14,592	19,910	26,094	19,001	
タバコ(バーズニア)	a.a.	a.a.	a.a.	11	12	13	12	14	17	16	20	22	26	24	31	37	43	40	36	
ココヤシ	724	808	816	838	816	760	713	656	637	580	577	574	571	568	565	562	560	a.a.	a.a.	
綿花	37	46	38	41	49	49	60	89	81	117	44	27	41	49	28	56	29	27	49	
落花生	124	152	108	112	113	120	131	220	132	158	124	125	134	153	147	161	142	152	100	
大豆	23	26	24	30	33	31	19	38	53	45	48	50	54	72	104	110	114	113	97	
绿豆	46	60	41	54	116	110	125	132	123	184	170	149	140	188	121	188	121	125	130	
ヒマシ	34	43	33	44	53	39	32	42	38	39	37	43	41	41	39	32	29	50	60	
コマ	17	19	12	16	16	13	18	20	23	22	19	20	21	21	24	31	17	20	17	

/ a 作付年開始は7月1日 / b 可能切り込み面積 / c 作付面積ベース / p 暫定値 * 1本当り果実数 ** 果実百万個
 (出所) 世界銀行「タイ国 完全な参加の開発に向けて」1978年9月付録、原典はAgricultural Statistics of Thailand 1972/73 for 1959-61, Agricultural Statistics of Thailand 1975/76 for 1962-75, Preliminary data from Division of Agricultural Economics for 1976.

[参考]

第3-1図 農業総生産，耕地面積，農業就業者の推移



(表3-6) 農作物の作付面積と生産額の推位

		米	畑作物	油糧種子	繊維作物	ゴム	その他作物	合計
作付面積 (千ライ)	1950~53年平均	36,179 (88.0)	1,001 (2.4)	1,344 (3.3)	307 (0.7)	2,253 (5.5)	-	(41,084) (100)
	1960~63年 "	38,933 (77.2)	3,617 (7.2)	2,274 (4.5)	1,564 (3.1)	3,571 (7.1)	464 (1.0)	50,423 (100)
	1970~73年 "	48,021 (72.6)	9,301 (14.1)	3,630 (5.4)	2,582 (3.9)	1,818 (2.7)	788 (1.2)	66,140 (100)
	1975~76年 "	54,599 (68.4)	15,980 (20.0)	3,916 (4.9)	1,985 (2.5)	2,451 (3.1)	858 (1.1)	79,789 (100)
生産額 (百万バーツ)	1950~53年 "	5,622.5 (67.9)	336.6 (4.1)	912.0 (11.0)	109.1 (1.3)	1,304.3 (15.7)	-	8,284.5 (100)
	1960~63年 "	9,991.6 (59.2)	1,666.9 (9.9)	1,439.4 (8.5)	1,263.2 (7.5)	1,845.6 (10.9)	673.6 (4.0)	16,880.0 (100)
	1970~73年 "	16,244.2 (56.4)	5,124.0 (17.8)	1,437.6 (5.0)	1,540.0 (5.4)	1,442.2 (5.0)	2,996.6 (10.4)	28,784.6 (100)
	1975~76年 "	29,226.1 (51.3)	14,907.7 (26.1)	2,312.7 (4.1)	1,418.6 (2.5)	2,950.7 (5.2)	6,208.9 (10.9)	57,024.7 (100)

(出所) 「農業協同組合省統計」(JETROの週刊情報No.1246より)

3) 農産物価格の動向

農産物の価格（農家の庭先価格）動向は、第2-7表及び第2-8表に見られるように、一般的に、1970年頃までは低下傾向にあった（特に米）が、1973年の世界的な石油、食糧危機を契機に農産物の価格も急速に上昇し、特にとうもろこし、米、さとうきび等での値上りが大きかった。しかし、それも一時的なもので、工業の構造調整あるいは不況の波が押し寄せて、農産物の需要も次第に伸び悩み、また、米にあっては政府の支持価格制度の施行もあって1974年を頂点に低落傾向を示しているが、他の農作物にあっては上昇傾向を継続している。

（表3-7） 主要作物の価格指数（1967/69年=100）

	米	とうもろこし	マング・ビーン	砂糖きび	落花生	大豆	たばこ
1967/69	100	100	100	100	100	100	100
67/68	115	120	110	—	97	99	94
68/69	98	88	114	98	104	109	97
69/70	87	94	76	102	99	91	110
70/71	63	104	96	97	92	94	109
71/72	81	86	94	98	102	102	108
72/73	132	106	108	99	114	102	113
73/74	197	167	112	117	134	139	156
74/75	225	254	148	158	160	162	156
75/76	199	228	157	226	167	169	169
76/77	189	206	208	254	192	191	173

（表3-8） 肥料，農産物の相対価格

	肥料平均価格 (バーツ/トン)	㊶ 同指数	㊷ 作物価格指数	比率(㊶/㊷)
1967~68/69	—	100	100	1.00
1967	2.60	104.84	108.49	0.97
1968	2.47	99.60	100.94	0.99
1969	2.35	94.76	90.57	1.05
1970	2.42	97.58	84.91	1.15
1971	2.31	93.15	73.58	1.27
1972	2.46	99.15	90.57	1.09
1973	3.91	157.66	138.66	1.14
1974	6.00	241.94	174.53	1.39

出所：Somnuk Sriplung "Country Report of Thailand"

APO Symposium on Interrelationship between Agricultural
Inputs Industry and Agriculture pp 19-22

一方、農産物価格の推移に対して、農業生産資材（ここでは肥料価格を採用する）価格の動きと比較すると、1967年から70年頃までは、農産物価格の方がやや有利に推移していたが、その後、1970年を頂点として不利に転じ、石油危機による肥料等価格は年々高騰するばかりで、農産物の相対的な価格は不利になるばかりである。

4) 農産物の価格政策

タイ政府は、最も重要な農産物である米（タイ人の主食糧）に対しては、政府が管理（消費者米価および政府が備蓄用に購入する際の流通価格は共に公定価格としている）をしており、また、輸出する場合には輸出税の他にライス・プレミアムを賦課し、国際価格より国内価格をかなり低価格に抑制する行政措置を取っている。

（表3-9） 米 価 の 比 較 推 移

（バーツ/ト）

	輸出価格 ①	卸売価格 (バンコック)	ライス・ プレミアム	農家庭先価格 ②	政府支持価格	②/①(%)
1970	2,366	1,905	508	629	—	26.6
1971	1,829	1,578	142	800	—	43.7
1973	2,098	1,822	75	1,311	—	62.5
1974	4,235	2,865	392	1,959	—	46.3
1975	9,659	3,773	3,035	2,232	—	23.1
1976	6,162	3,723	393	1,978	2,500	32.1
1977	4,360	—	—	1,870	2,100	42.9
1978	—	—	—	1,760	2,400 ~ 2,700	—

資料：1976/77 タイ作物年報

その他の農産物価格については、価格の支持安定制度の必要性が認識されているが、現状ではその効果的な政策をもたないという事実があり、政策推進上大きな問題を残している。従って米以外の農産物の価格は非常に変動が大きく、作付面積の動向は、ほぼ農産物の相対価格の変化を敏感に反映しており、農産物の生産計画（国内需給及び輸出も含む）に基づく適正な支持価格の設定が強く望まれるところである。

5) ライス・プレミアム制度

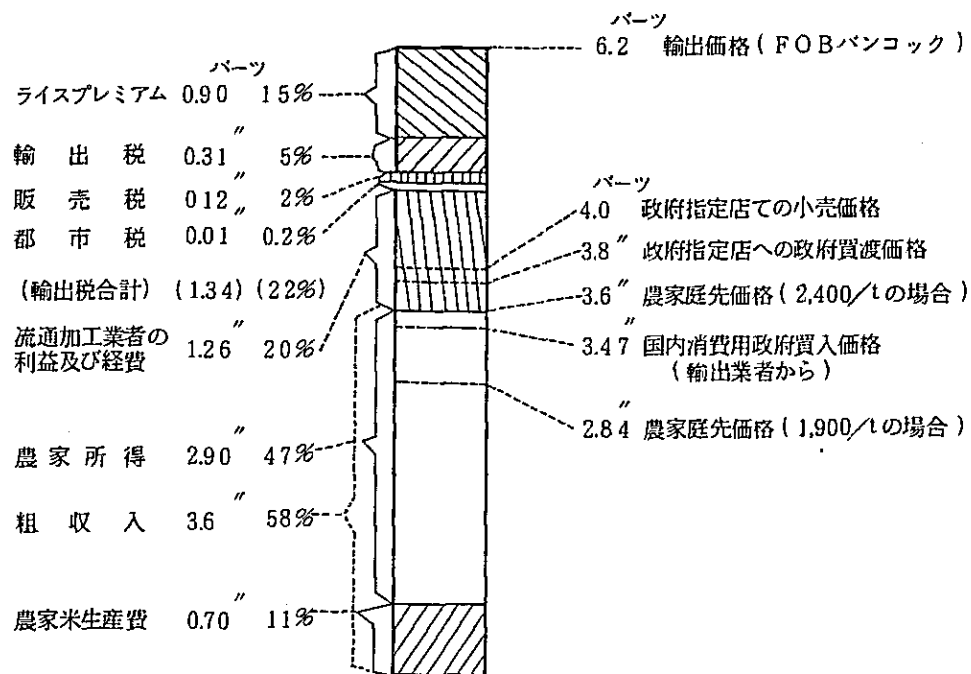
タイ政府は、1956年以來輸出米に対して、輸出税（4.2%の従価税）の他にライス・プレミアムを賦課している。この制度の目的としては、①タイ人の主食である米の価格を低い水準に維持する（低米価）ことによって、都市における生活費の上昇を抑え、ひいては賃金の低水準を規定し、資本蓄積、工業化

の促進に寄与する。②また、伝統的な農業部門における強制貯蓄と非農業部門への離農、離村を促す。③ライス・プレミアムを課して得た金を国家財源に当てる。④低米価を維持することにより、肥料、農薬の使用量を抑制し外貨支出を少なくする等を掲げている。

この結果、米の価格は輸出価格に対してバンコック卸売価格の比率は50～70%であり、農家の庭先価格にあっては25～60%程度に抑えられている。

また、国内価格の低位安定のために、ライス・プレミアム制度の他に、米輸出業者に対する抛出および備蓄制〔1962年以來、政府が輸出量の一定割合(1/2)を低価格で強制的に買上げ、消費者に市場価格より安く直接供給する〕を実施している。

図3-2 米 価 の 構 成



注) ① 上図は輸出価格 1kg 当り 6.2 バーツの上質米について輸出諸税、農家所得・生産費、国内米価等を図化したものである。

② 輸出諸税の内ライスプレミアム、輸出税、都市税は従量税であり、販売税は従価税である。

③ 農家米生産費は農業省 1977-78 年産生産費調査 (現金) を使用。

④ 農家庭先価格は政府支持米価 1 MT 当り 2,400 バーツ (粳) を白米に換算した。

⑤ 農家所得は粗収入 (農家庭先価格) から農家米生産費を引いたものである。

6) 農産物の流通

熱帯地域では、自然の果物を取って生活を営むことが本来的であって、作物を栽培し市場に出荷販売する経済行為はごく希で、概して自給自足的な農業生産から進歩していない状況にあると言えよう。従って、農家が直接かあるいは農協等の農民組織等を経由して農産物を市場へ出荷販売する物量は僅か 10% 程

度にすぎず、他の大部分の農産物は地方都市に居住する華僑系の仲買商人によって流通が委ねられている。しかも、この場合の最大の問題は、農民が仲買商人に対し①多額の負債を負っていたり（借金）、②農家自身が農産物を貯蔵する手段を持たぬ、③市場情報を得ていない、④販売農産物の量及び質的に劣る等、いわゆる拮抗力に欠け商人に安く買いたたかれるのが常道となっている。

農家の手取価格（庭先価格）は、市場価格等に比べて格段に安く、再生産をも補償されないほどの中間搾取が通例の流通組織となっている。

2. 計画地域の現況

2-1 自然概況

ペチャブリ地区は、ペチャブリ県の低平主要農業地帯の大半を占め、その県庁所在地ペチャブリ市を中心としシャム湾に南北に添う卵形の約60,000 haの地区であり、大メクロン川かんがい事業地域に南接する。

1) 気象水文

ペチャブリ県の気象はタイにおける熱帯サバンナ気候帯の西南端にあって雨季、乾季の2つの季節に大別される。一般に雨季は5月上旬から10月末までの6ヶ月間でその後乾季が始まる。雨季には時に熱帯性低気圧がもたらすストームに襲われることもある。年平均降雨量は1,140 mm、年平均気温は27℃で最も暑い4月には月平均30℃を越える。湿度は年間を通して変動は少く年平均75%で、最低は1月の71%、最高は10月の82%となっている。

当地区に関係する降雨量観測所の主なものは次のとおりで1952年以前は欠測が多い。

station	Code No	観 測 期 間
A. Muang	37012	1906~16, 18~32, 34~35, 37~39, 41~50, 52~ 現在 まで
A. Ban Lat	37022	1922~24, 27~29, 35~49, 52~現在まで
A. Ban Laem	37022	1922, 28~31, 33~36, 38, 40~42
A. Khao Yol		1927, 29~32, 34~35, 37~38, 40~41, 52~現在まで

A. Ban Latの1952~78年3月迄の26年間の月別降雨量は表3-10のとおりである。

ペチャブリ川の全流域面積は4,048km²でうち2,210km²からの流出がペチャブリ事業の主水源であるカンクラチャン貯水池に流入する。ペチャブリ川とその支流はタイとビルマの国境である流域西端の山岳地に源を発する。この山脈の最高峰は1,500mに達する。雨期には卓越する南西モンスーンがここにはげしい雨をもたらす。

カンクラチャン・ダム地点に於ける河川流量観測は1954年に開始され、平均年総流出は7億m³と報

告されている。

(表3-10) A. Ban Lat 月別降雨量 (1952~1978)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	mean Annual
Avg	11.9	9.8	14.7	22.7	127.8	102.4	126.7	154.6	170.9	266.5	122.1	13.7	1150.2
Max	81.8	47.7	75.0	103.9	263.6	304.1	259.2	335.5	305.6	726.1	524.7	77.5	1570.8
Min	0.0	0.0	0.0	0.0	38.5	29.9	55.5	39.2	39.6	125.0	0.0	0.0	822.8

(表3-11) ダム地点月別平均流量

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Annual Volume in MCM
	Cubic Meters Per Second												
Avg	4.1	3.0	2.5	5.8	7.2	17.2	28.8	40.5	51.0	72.0	25.5	7.3	702.0
Max	5.0	4.0	4.0	11.0	12.0	28.0	53.0	67.0	75.0	138.0	72.0	11.0	906.6
Min	3.0	2.0	1.0	2.0	4.0	12.0	17.0	20.0	26.0	31.0	8.0	5.0	468.5

この流域内には13ヶ所において水位流料等各種の観測が実施されている。

2) 地形及び土壌

本プロジェクト地区は、海岸部からペチャ頭首工まで約20km、海岸に沿って南北に約40kmの範囲にある卵形の地域で、この中をペチャブリ川が南から北に縦断している。ペチャ頭首工の標高(取水位)はEL 17.50mで勾配のほとんどないほぼ平坦な地域であるが、圃場毎には微妙なアンジュレーションがある。

地区の大部分は海成及び河岸テラスであり、地区の北部と東部で一部新しい海成沖積と河成沖積平野となっている。

土壌パターンは複雑に分布しているが大分は寡腐植グライ土壌及び非石灰質褐色土壌であり海岸線に沿って非塩類性及び塩類性の海成沖積土壌が分布している。

前者の土壌は、比較的肥沃で排水条件も良く土地生産力も高い。したがって、肥培管理効果、かんがい効果も発揮され、一般的には水稲よりより経済性の高い換金畑作物を導入し雨季作の水稲と合せた二毛作方式をとることによりかんがい農業の推進が促進されると思われる。

後者は、複雑な土壌パターンを示しており土性は砂質から重粘土まで分布しているが主体は重粘土土壌である。土壌は高濃度の塩分を含んでおり、又その塩分濃度も場所により大幅に変化している。又、この地域は地形勾配が殆どなく河川及び海面との標高差があまりないため排水不良地帯となっている。

タイ国全土の土壌調査は、1967年に23の大分類によって調査を完了しており（General soil map Kingdom of Thailand, 1:1,250,000）、前述した本地区の土壌類型はこの分類によるものである。

又、ペチャブリー地域における詳細な土壌調査は100haに1点の精度で1977年に終了している。（Detailed Reconnaissance soil map Phetchaburi Provinces=1:100,000）

現在、王室かんがい局で調査結果のとりまとめを行っており、このとりまとめ結果を待たないと断定できないが、土壌断面及び分析データ等が具備されているので、本プロジェクトを遂行するのに支障はないと思われる。

3) 塩類土壌

前述したように本プロジェクト地区の海岸部には高濃度の塩分を含んだ土壌が存在し、部分的な地形条件によりそれがかなり内陸部にまで侵入したり、局部的に高濃度地帯が出現する地点も見られる。

高濃度塩分は、土壌の生成過程、地形条件等から、海水に由来するものと地下水からのものとあり、地下水の塩分は主に古い海成堆積の残留塩水に基因するものと考えられる。海岸沿いの新しい海成土壌では、塩分が充分リーチングされていないこと、最近まで海水の侵入があったこと等により高濃度塩分となっていると思われる。

防潮堤の築堤により現在海水の侵入は殆んどないが、排水不良地帯であることを考慮すれば、除塩対策としては単にかんがい水によるリーチングだけでなく、排水システムを組合せた総合的なかんがい排水機構を整備する必要がある。

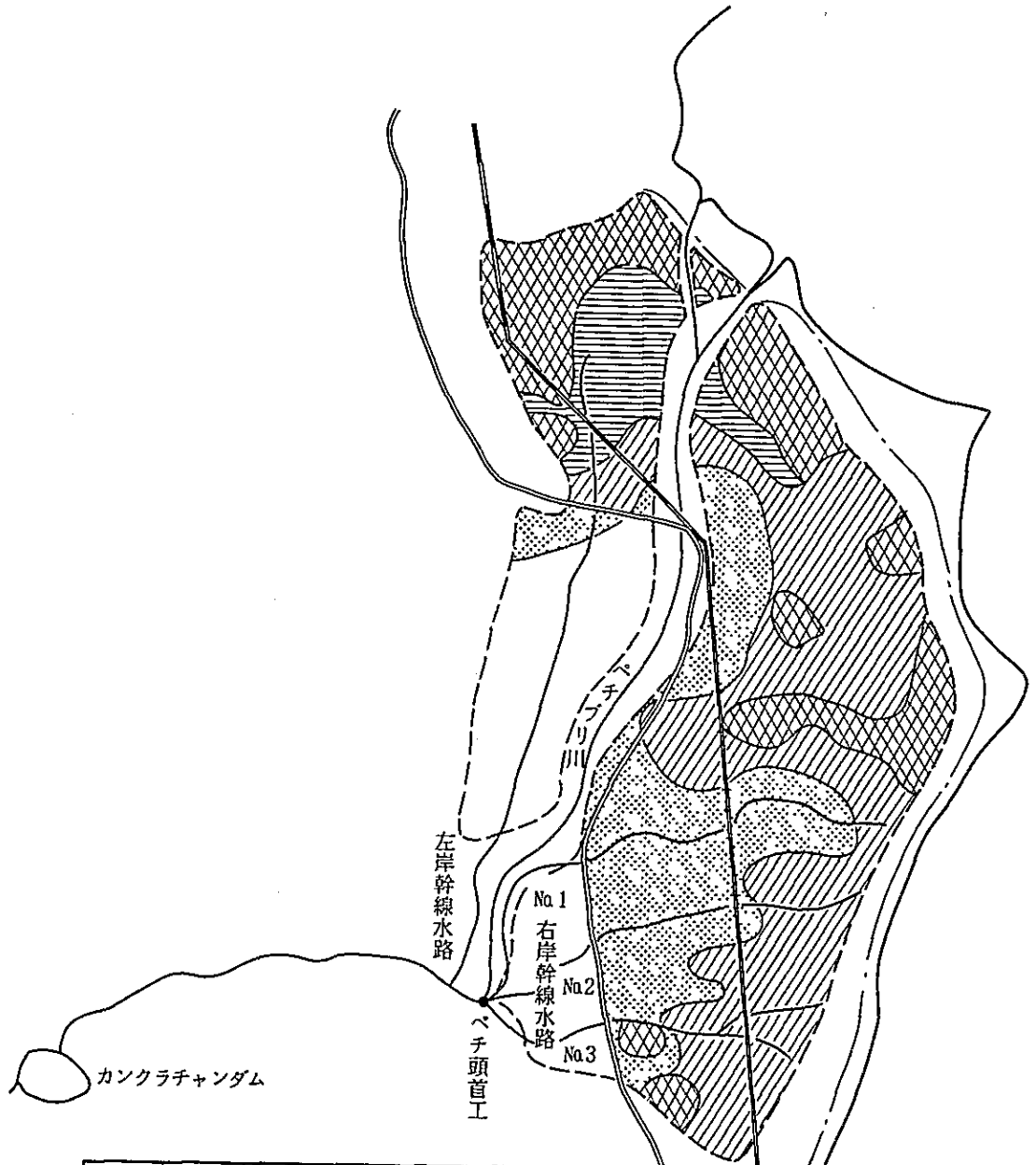
王室かんがい局では、1969年に塩分濃度調査を実施している。本プロジェクト地区内の121地点で乾季における土壌溶液中の塩分濃度を調査し、その結果から土壌塩分区分図を作成している。





これによると、塩分濃度（正確には電気伝導度測定による塩類濃度の数値）を4つのクラスに分類しており、その分布図は図3-3のとおりである。





殆んどの作物に塩分濃度障害が出ない濃度範囲（クラス1）が本プロジェクト地区面積の45%、マングビーン・シュガーケーン等、非常に感塩性の作物に影響が出るクラス2の面積が35%、果樹、野菜等多くの作物が生育不良になる濃度のクラス3の面積が約10%である。クラス4—塩分濃度が約5,000ppm以上で綿等の耐塩性作物のみが栽培可能と判定される—の面積は本プロジェクト地区の約10%、地区外ではあるが防潮堤内に幅約2kmで分布する農地を含めると約1万haに達している。このような地区では、乾季栽培は殆んど不可能であり、雨季稲についても収量は低い。特に、1979年度の雨季稲については、極端に少ない降水量のため収穫不能の地区が多かった。

本調査が実施されて以来10年間のかんがい降雨等によるリーチングの影響による変化をみるためにも、又より精密なデータを得るためにも、今回改めて土壌塩分濃度の測定を実施することが必要であろう。可能ならば調査点数を増やして局部的に出現する高濃度塩分地域を確認することが望ましい。

(図3-3) 土壤塩分濃度区分図



区分	範囲	範囲
1		0~4 EC×10 ³ (10 ³ μmchs)
2		4~6 EC×10 ³ (")
3		6~8 EC×10 ³ (")
4		8~ EC×10 ³ (")

-  プロジェクト区域内
-  国道
-  線路
-  防潮堤

本プロジェクトにおいて高塩分濃度地帯の対策をいかにするかは単に技術的な面からの検討だけではなく、経済的な観点からも検討すべきであろう。すなわち、塩害地帯は重粘土壌で排水不良かつ低標高であることを考慮すると除塩対策は排水対策と連動した総合的なかん排システムをとり入れる必要がある。したがって、それに要する費用は莫大であり、又カンカチャンダム(Chankasat Dam)の貯水量にも限りがあることから、かんがい水を作物の生産増加と塩分リーチング(Leaching)にいかに配分するかが重要な検討事項となる。

2-2 農業構造

1) 農業立地条件

当該ペチャブリー県は、首都バンコック(Bangkok)の南西約150kmの所に位置し、交通機関としては国営鉄道とアジアハイウェイでいずれも、バンコックからナコンパトム(Nakhon Pathom)を経由し約3時間程度の距離にある。また、この交通ルートはファ・ヒン(Hua Hin)、チュンポン(Chum Phon)及びハトヤイの主要地方都市を始め、国境を経てマレーシア(クアラルンプル)に通ずる重要経路とし道路が良く整備されており、総じて交通の至便なところにある。

なお、ペチャブリー県は東はシャム湾に面し、西はビルマとの国境、北はラーチャブリー(Ratburi)とサムト・ソンクラム(Samut Songkhram)、南はプラチュワ・キリーリーカン(Prachinburi)の各県に接している。地形は、県央より東側(2/5)は広大な沖積平野で肥沃に富み農地として開発されているのに対し、西側(ビルマ寄り3/5)は地形も複雑で山深く森林地帯を形成し未開発の状況にある。この森林地帯を源流に県中央部を北東方向にシャム湾に流下するペチャブリー川があり、その中下流部に県庁所在地ペチャブリー(Phetchaburi)市があって、地域の社会、経済的な活動の中心となっている。

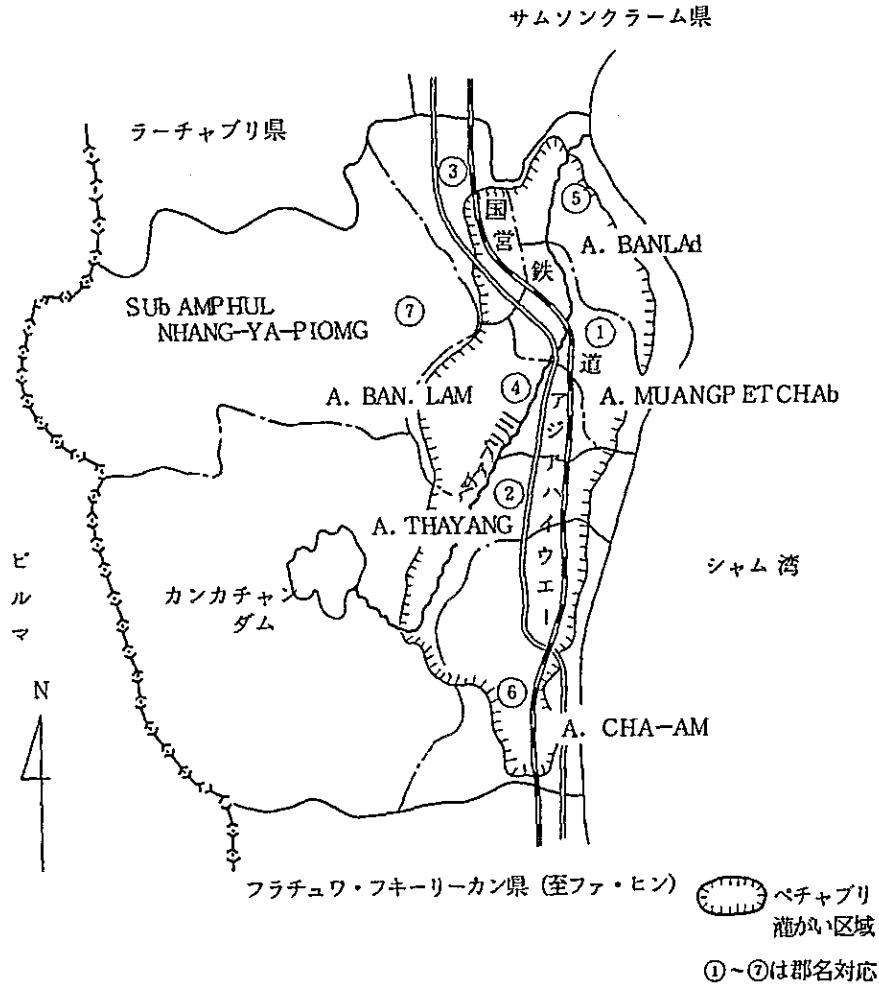
ペチャブリー県の総人口は約36万人(全国総人口比0.8%)で、土地面積は約6,360km²(全国面積比1.24%)、従って1km²当たりの人口密度56人/km²(全国平均84人/km²)である。

2) 農家の経営形態

ペチャブリー県は、タイ国における他の県と同様に、その産業経済の中心は農業に大きく依存しており、総世帯数55,815戸のうち87.1%(48,614戸)が農家であり、非農家はペチャブリー市に約4,000戸とタ・ヤン(Tha Yang)に約2,000戸が市街地を形成している以外は、僅かの漁家等があるのみで殆んど農業を主体とする純農村地帯である。なお、1戸当たりの平均世帯構成員数は6.4人である。

また、農家の主たる経営形態としては、米を主体とする農家54.8%、米以外の農産物を主体とする農家が33.0%、畜産農家が7.0%と米以外の換金作物等を基幹作物とする農家が40%以上を占めるなど、商業的農業を営む農家が割合多い。

図3-4 ベチャブリ県の略図



(表3-12) ベチャブリ県における郡別の総人口、総戸数、農家戸数(1979年)

市・郡名	総人口			総世帯数	うち農家戸数	1世帯当たり員数	農家率%
	男	女	計				
①Mnang Phetchaburi	50,069	49,750	99,819	14,738	11,838	6.77	80.3
②Tha yang	38,667	39,486	78,153	11,911	10,339	6.56	86.0
③Kao yoi	17,040	17,662	34,702	5,564	5,325	6.24	95.7
④Ban Lam	24,392	25,982	50,374	7,879	5,630	6.36	71.5
⑤Ban Lad	20,191	22,339	42,530	7,889	7,828	5.39	99.2
⑥Cha Am	21,117	20,327	41,444	6,678	6,494	6.21	97.2
⑦Sub Amphul Nhang ya Plomg	4,687	4,150	8,837	1,156	1,136	7.64	98.3
県計	176,163	179,696	355,859	55,815	48,590	6.37	87.1

資料：ベチャブリ県の農業普及計画による(1979年)

3) 農地面積

県内の農家が所有する総土地面積は 883 千ライ (141 千 ha) で、うち耕地面積が 92 % の 813 千ライ (130 千 ha) である。これを戸当たり平均経営耕地面積規模では 21.5 ライ (3.44 ha) で全国平均の 27.4 ライ (4.41 ha) を下廻っている。

地目別の面積構成では、水田が 68.1 %、畑地 15.4 %、果樹等の樹園地が 7.1 % と全国平均に比較して水田の占める割合が高い。これは、ペチャブリかんがい事業による水資源開発とかんがい施設の整備によるものと評価できるとともに、水稲作が地域の基幹作物として重要な位置を占めている。

(表 3-13) 経営耕地面積 (1973/74 年)

	農家所有 土地面積	耕 地 面 積					宅地	草地	その他	1戸当たり 耕地面積
		計	水田	畑	樹園地	やさい 花 等				
ペチャブ リ県	(100) 千ライ 888.2 ha (141,300)	(92.1) 8132 (130,121)	(68.1) 6026 (96,250)	(15.4) 1363 (21,815)	(7.1) 62.4 (9,987)	(1.5) 12.9 (2,069)	(3.7) 322 (5,152)	(0.8) 7.2 (1,152)	(3.4) 30.4 (4,864)	21.5 (3.44)
全 国 値	(100) 千ライ 118,796 千ha (19,007)	(93.6) 111,230 (17,797)	(60.2) 71,497 (11,439)	(19.6) 23,325 (3,732)	(13.5) 16,075 (2,572)	(0.3) 333 (53)	(2.3) 2,692 (431)	(2.3) 3,102 (496)	(2.3) 2,772 (443)	27.5 (4.41)

(資料) (i) 農務省農業経済部の調査結果

(ii) 面積は千ライで記入するが〔 〕内は ha 単位に換算した。

また、農地の所有形態別の面積構成では、県平均で自作地が 69.3 %、小作地 28.2 %、その他の者が所有する農地 2.5 % となっており、これを全国平均の 83.6 %、11.8 %、4.6 % と比較するとペチャブリ県での土地所有形態は小作地の占める割合が非常に高いことを示している。その要因については米作及び換金作物等を主体とする商業的農業経営が進んでいるのかあるいは、人口増加による土地の細分化が進んだ結果なのかは明確でない。

4) 農業生産状況

ペチャブリ県での最近 3 ケ年 (1976 ~ 78 年) 主要作物別の平均作付面積の構成をみると、水稲 (雨季、乾季作の合計) が最も多く 64.1 % を占めている。次いでサトウキビ 8.0 %、パイナップル 6.4 %、果樹 6.7 % (うちバナナが 4.6 %)、メイズ 5.6 %、緑豆 3.2 % で、その他綿花、ひま、さつまいもがそれぞれ 1.5 % となっている。これを地域別に見ると、ペチャブリかんがい区域以外の山麓部では、サトウキビ、パイナップル、メイズ、綿花、ひま及びキャッサバ等の畑作物が主体であるのに対し、沖積平野部では、灌水の可能な範囲での雨季水稲作を基幹にして、乾季の水稲 2 期作、水田裏作としての

緑豆、やさい、綿花等が一部に作付されている。

また、ペチャブリ川の沿線等に散在する島畑については、地形的に灌水が困難なために、バナナ、みかん等の永年作物が植栽されている。

なお、全県平均の農地利用率は90.5%で概して高い値を示している。

(表3-14) 主要作物別の作付面積の構成(1976~78年の平均)

	水稲	さとう きび	パイナ ップル	メイズ	緑豆	綿花	さつま いも	ひま	キャッ サバ	落花生	大豆
ペチャブリ県 (100%)	71,005 (65.3)	8,833 (8.1)	7,103 (6.5)	6,251 (5.8)	3,568 (3.3)	1,671 (1.5)	1,680 (1.5)	1,637 (1.5)	1,500 (1.4)	872 (0.8)	463 (0.8)

資料出所：ペチャブリ県農業普及課資料による

(※) 果樹面積については数値の判読ができなかった。

5) 農業生産額の構成

農業生産額で見ると、作付面積比で65.3%を占めていた水稲の生産額は構成比において僅か17.3%にすぎず、他の換金作物(ここでは果樹とやさいを除く)が45.2%と最も多く、次いで、バナナ、みかん等の果樹が35.4%、やさい2.0%となっており、米以外において農家所得の82.7%を占めている。なお、1戸当たりの平均農業粗生産額は44,780バーツ(1978年時点)であった。

2-3 農 業

1) 稲 作

ペチャブリ地方の雨季は概ね5月半ばから11月前半まで続き、6月及び9月に強度を増す。年間平均降雨量1,140mmの90%以上は雨季に集中する。

したがって、従来は稲作が雨季に集中し乾季には大部分が休耕し裏作は耐干性畑作物がわずかに作付されるだけであった。

1960年代にカンクラチャンダム及びかんがい施設が完成し乾季にもかんがいが可能となってからは、次第に乾季水稲の作付面積及び乾季の畑作物作付面積が増加している。畑作物の増加は、水田裏作によるものであろう。一方、雨季の畑作物が若干減少しているが、これは水管理が可能となったための水稲作への転換と思われる。乾季水稲の作付面積は、1974年にわずか376haだったが1977年に4,728ha、1979年には8,039haとなっている。しかしながら、末端水路が不備であること、あるいは圃場が未整備なためにかんがい不可能となっている水田は多く、現在、乾季に水稲を作付されているのは幹線水路の近傍等、限られた面積でしかない。本開発計画でのてこ入れがなければ、今後大幅な増加は期待できないであろう。

雨季水稻の収量は、タイ全国平均値より高く 2.5 t～3.0 t/ha（籾重）の水準にあり、高収量地区では 4 t/ha 程度の水準に達している例も見られる。ペチャブリー県全体では、海岸沿いの高濃度塩分地帯を中心に毎年 5,000 ha 程度の収穫不能地が出るが、1979年雨季作には雨量が 300 mm と平常の 30% 程度であったため約 17,000 ha の収穫不能地及び作付不能地が計上された。

乾季水稻の単位収量は雨季水稻のそれより若干高い。

本地域の水稻栽培は、中央平原に見られる直播栽培は殆んど見られず移植栽培である。

雨季稲の作付体系は、水田代かきが 6 月初旬にスタートし約 1 カ月続き、移植は 7 月初旬、雨季終了後の 11 月に収穫で、乾季稲のそれは、12 月から 1 月に代かき、2 月に移植、5 月に収穫というパターンである。

タイ全国と同様本地域で現在広く栽培されている品種は在来品種である。外貨獲得の中心であるタイ米は高品質であることが特徴であり、したがって品質に対する感覚はきびしく、その収量性と共に、米質に大きな注意が注がれている。緑の革命により登場した IR 系統はタイ国では殆んど受け入れられないのもその品質に対する拒否反応であろう。

高品質高収量をうたい文句に国内では改良品種が次々に登場し、RD タイプとして政府の奨励品種になっている。この改良品種は投入産出比率が在来品種を上廻るため次第に普及してきているが、肥培技術を伴って初めて効果をあげることに、あるいは、品質にうるさいタイ国内市場では在来品種より低価格で取引されている等から予想に反して普及率は低い。

耕起は、水牛による畜耕が多いが、小型耕運機等も散見される。移植、収穫を始めほとんど人力である。本田に対する施肥はあまり普及していない。除草は手取りで 2～3 回行われるが除草剤は殆んど使用されない。

Yellow Orange Leaf 病、シラハがし病、ゴマハがし病、あるいはヨコバイ、ネズミの害等病虫害が問題となるが現在はこれらに対する防除は殆んど行われていない。

肥料、農薬等生産資材価格と現在の米価格の比較からは採算ベースにはとても稟るものではない。特に、施肥については、熱帯地方の気候的特徴であるが、らん藻類による窒素固定が長期にわたって地力を保っており、無施肥においても収量減少はないため、在来品種を用いた低位安定生産にあまんでいるのが実情である。

いずれにしろ、田植及び収穫の他は除草を数回行うだけで生育段階では殆んど労力をつぎ込まない。今後、二期作を導入するに当っては、労働力需要のピークである田植及び収穫時に機械化による省力化を図り、農民の生産意欲を促す必要がある。しかしながら、現在の価格体系の中では、より投入産出比率の高い改良品種を育成して導入を図り施肥、防除、農業機械化体系を確立しても、相対的に高い農業生産資材を現実の農業体系の中に組み込むことは容易ではないと思われる。かんがいによって可能となる乾季における土地の有効利用あるいは米と畑作物との組み合わせによる労働力配分等土地、水、人の有効利用を図るよう農民を指導していく必要がある。

2) 畑 作

主要な畑作物は、緑豆、大豆、綿花、落花生などであり、果樹はレモン、バナナ、ココナツ、パイナップル、ジャックフルーツ、マンゴーなどが多い。タイの主要な輸出商品であるトウモロコシ、シュガーケーンは本地区でのウェイトは小さい。

ペチャブリ川とその旧河道自然堤沿い及び幹線水路沿いに果樹園が発達しており、バンコックに近い地の利で本地域は果樹の特産地となっている。しかしながら、生鮮野菜については、バンコック近郊の野菜地帯に比して遅れをとっている。

主要畑作物の単位生産量は、緑豆が150kg/ライ、綿花が150～200kg/ライ、大豆が140～150kg/ライ程度である。緑豆など畑作物に対してはアブラムシ防除等を若干実施している。

(表3-15) プロジェクト内の耕作面積の推移

年度	乾 期 (11～4月)				雨 期 (5～10月)			
	米	畑作物	果樹	合計	米	畑作物	果樹	合計
1966	—	960	3,489	4,449	50,232	888	3,489	54,609
1967	—	938	3,489	4,427	50,233	729	3,489	54,451
1968	32	1,155	4,118	5,305	50,501	830	4,118	55,449
1969	6	1,639	4,118	5,763	50,547	704	4,038	55,289
1970	73	2,324	4,107	6,504	50,546	621	4,107	55,274
1971	8	1,549	4,113	5,670	50,610	503	4,114	55,227
1972	7	2,135	4,099	6,241	51,543	400	4,099	56,042
1973	17	1,581	4,093	5,691	51,720	274	4,093	56,087
1974	376	1,641	4,076	6,093	51,720	283	4,076	56,079
1975	2,291	1,833	4,042	8,166	51,722	250	4,042	56,014
1976	3,768	1,860	3,440	9,068	51,722	227	3,440	55,389
1977	4,728	2,104	2,847	9,679	51,722	192	2,847	54,761
1978	5,020	3,296	2,840	11,156	51,546	192	2,840	54,579
1979	8,039	2,997	2,840	13,876				

(注) プロジェクト内の総耕地面積は63,159 haとなっている。(ベチャブリ維持管理事務所) 調べによる。

3) 水利用試験場

玉室かんがい局(IRD)は1968年から本プロジェクト地区内のほぼ中央、アジアハイウェイと右岸1号幹線水路の交点近くに7.2 haの規模をもつ水利用試験所(Water Use Experimental Station)を設置して、主として作物消費水量、作物のかんがい効果及び土壌塩分濃度の測定を行っている。

職員は所長以下4人の技術者と46人の常時雇用者で構成されている。作物消費水量の試験については、雨季には水稻(改良品種のRD11)、野菜(Chinese Kale)、ごま、緑豆、スイートコーン、大豆について実施、乾季にはRD11、綿花、ソルガムについて実施している。

試験は場における水稻消費水量はピーク量として蒸発散量(ET)が8.02mm/日、浸透量1.56mm/日という結果が出ている。土壌塩分濃度及び地下水位については、ほ場内15カ所において毎日その変化を観測するとともに綿花等の耐塩性作物を栽培して耐塩試験を実施している。

本試験所と同様の試験所が全国に6カ所設置されており、これからの調査データは王室かんがい局へ報告され、とりまとめのうえ利用されるシステムとなっている。

4) 農家の聴取調査(要約)

地区の中央部で、比較的に灌がい事業の効用が大きいと思われる農家1戸を選定し聴取り調査を実施した結果を紹介する。

I 調査農家の概況

① 経営規模……24ライ(3.8ha)で地域の平均経営規模の農家で、農地は自作地4ライ(0.64ha)と小作地20ライ(3.2ha)の小作農家である。

② 労働力……経営主(調査対象者)は、40~45才程度のタイ人で妻と両親の4人の労働力である。

③ 経営形態……作物は雨季水稻+乾季のマンガビン等を主体とする作付体系で、水稻2期作は魅力が無いので作付していない。

④ 生産量……単位収量は、水 稲 313kg/10アール(500kg/ライ)
マンガビン 47~63kg/10アール

⑤ 生産手段……農業機械として小型耕うん機を個人で所有する。

II 主要な聴取事項

① 当該地区の農業用水がくる以前(1950年以前)の様子は。

(答) 農業用水がくる以前は、一面竹藪やヤシが生い茂る原野で、灌がい用水がきたので自己開田を行なった。ただし、一部条件の良い所では従来より開畑しバナナ、マンガビンを栽培していた記憶がある。

② 現在の灌がい用水事情(不足等)はどうか。

(答) (i) 私の保有する耕地は、概して支線水路の末端に当たり、用水事情は全般的に悪い。その理由として水路が無く田越しかんがい主である。また、地形的に用水が灌水困難な耕地もあり、植付け困難、干害を受けるほ場もある。

(ii) 国道沿線より下流(海岸寄り)部で排水条件が良好となり、従来まで利用していた排水路の水が利用できなくなった。(反復利用が困難になった)

③ 地域の農業振興を図る上で、如何なる農業施策を望むのか。

(答) 農業用水の確保だと思う。

④ 末端のは場整備事業の必要性についてどのように考えるのか。

(答) は場整備事業についての知識は何も持っていない。3年ほど前に末端水路の整備に関する話を聞いたことがあるが、何も記憶に残っていない。

⑤ 水利組合に加入しているのか。

(答) 水利組合に加入していない。また水利組合が在ることを知らない。しかし、現在小作地(20ライ)があるので土地組合に加入し、経営資金を借り受けている。金利は12%(年利)である。

(注) RIDの現地プロジェクト、マネージャより、当灌がい事業を推進するために当初1ライ当たり1パーツの協力費を徴収し、水利組織を設立したが、今日まで何も活動していない旨の助言があった。

⑥ 農地に充分灌水が可能となったら、水稻の多毛作化する意志はあるか。

(答) 乾季に苦勞して水稻を作付けするよりも、他の換金作物を作付した方が経済的に有利であり、現状では作付する意志はない。

⑦ 自家労働力だけで田植、収穫作業が対応できるのか。

(答) 田植、収穫期は4人の自家労働力だけでは消化できないので、30人程度を2~3日間(年間)雇用して作業を行う。

⑧ 肥料、農薬は使用するのか。

(答) 肥料は全々使用しない。農薬については、マングビンに油虫が発生するので殺虫剤(ラウラット)を散布することがある。

⑨ 小作料は幾ら支払うのか。

(答) 20ライの借地に対し粃4.5トンを物納にて支払う。

(試算) 1ライ当たり小作料、粃225kg(140kg/10アール当り)、1ライ当たり収量500kgとすると、生産量の45%を小作料として物納することとなる。

2-4 水 利

1) 用水状況

当地区のかんがい用水路は、次項で述べるペチャブリかんがい事業のStage I 及びStage II によりその基幹水利施設が建設されている。その主水源となるカンクラチャン・ダムは、流域面積2,210km²、年平均流入量 $702 \times 10^6 \text{ m}^3$ (≒ 2.23 m³/sec)、有効 $700 \times 10^6 \text{ m}^3$ の貯水池容量のものである。ペチャ頭首工の流域面積は上記ダムの下流にありダムの流域も含めて4,048km²ダム地点の比流量から年平均約40m³/secとなる。

ペチャ頭首工のかんがい支配面積は53,300haで乾季の計画面積は27,840haと雨季作の約半分の52%となっている。

EGATの管理下にあるカンクラチャン発電管理事務所の放流データは雨季、乾季ともかんがい期には平均20～25m³/sec、非かんがい期となるいわゆる端境期には10m³/sec程度となっており、RID関係者が用水量不足を訴えるところである。

ダムが完成した1966年以降、それまで皆無であった乾季水稲作(11月～4月)も1974年以後は急速に普及し1979年には8,040haに達し、畑作物の約3,000haと合せて11,040haと、乾季計画27,840haに対し約40%となっている。

今後新規に水源の開発がなされても、現況の末端整備のままではこれ以上の乾季のかんがい面積の拡大は困難であると思われる。

しかし、On-farm Developmentにより末端を整備し、水利用の効率化を図り、雨季作へのダム放流量を節減すれば、現在の水源量でもなす乾季作の拡大は充分可能と考える。

幹支線水路の総延長は434kmで水路整備率は8.1m/haである。主な幹線水路の勾配は1/4,000で西岸水路以外はすべてコンクリートライニングが行われている。幹支線からの分水には、必要に応じ角落しと固定堰の組合せによるチェックが設置されている。

これに対比し、西岸水路は素掘りであるが、土質が悪く、雨水による垂直土壌侵蝕を全線に受けて土砂は水路底を埋め、バーム上の管理道路は蚕食されている。早急のRehabilitationが望まれる。

2) 排水状況

地区平野は河成テラスで、ペチャブリ川はこの高位部を西寄りに南から北に貫流している。この地区の排水系統はこれにより2分され、東側は東海岸に向け櫛の刃状に流出する自然排水路に加え、Stage IIによる全長270kmの排水路からなる。西側はペチャブリ川の支流で西側の地区界を形成するKhwon Canalとなっている。

これらの排水路の機能は地表に湛水する余剰水を排除するものと見られるが、沿海低平部では乾季の用水不足との絡みから用排兼用となり、排水機能は少く雨期には常時湛水を免れないものと思われる。

地区の海岸沿いに、海水流入防止のためのSea Dikeと排水樋門が設けられている。地区北部には塩田が開けており、Sea Dikeの線型からSea Dikeの内陸側に塩田が取り込まれたものもあり、塩田と水田の混在はSea Dike横断樋門の操作など利水上のトラブルがあり、乾季には水田に塩害を発生させている。ここでは排水系統に合致した土地利用、水田と塩田の交換分合等の事業指導・推進もかんがい事業に併せ必要である。

ペチャブリ川の下流部の流況はStage I, Stage II Projectによって大きく変えられた。ダム容量にはペチャ頭首工下流の河川保全用水として15×10⁶ m³を用意している。また流域の55%を占めるカンクラチャン地点での洪水調節機能は、河口デルタの雨季作に大きな効果をもたらしたものと考えられる。

3) ほ場施設

ほ場レベルでの用水施設としてはDitch and Dike 計画によって事業が実施されたとなっているが、

他の同種事業実績から推定してもその水路密度は10 m/haと低いものと思われる。従ってその末端では田越しかんがいが多く適正な水管理は困難となっている。また、ほとんどの用水溝は400m 間隔で画一的である。加えて維持管理は受益者である農民が行う事となっているがほとんど実行されておらず、その用水溝の多くは水路底まで一面に背丈1 mにも及ぶ雑草でおおわれるなど、水路の機能は麻痺して、用水はその周辺一面に氾濫していると言ったケ所が多く見られた。従って乾季作かんがい農業の普及は基幹用水路添いに限られ、用水溝末端に及ばないのは、末端用水路の不備と水管理の欠除がその主因であると指摘されるところである。

または場レベルでの排水路と農道は皆無に近く、農業生産資材や生産物は畦から畦へと搬出入されている。

4) 生活用水

地区内の多くは井戸による地下水と、かんがい用水路添いではその用水に依存しているが、沿海部では塩分土壌と海水侵透により地下水利用は困難で、雨季には雨水を飲料に、地表水をその他の生活用水として来た。近年、一部では内陸部から延々と径4 インチ程度のパイプラインで送水し、集落単位に給水所を設けて、あとは夫々容器で家庭まで持ち運ぶなどとなっているが、いずれにしても生活用水の確保はこの地域にとって重要な課題となっている。

このベチャブリ事業のStage I では Hua Hin 市への3.4 m³/sec の生活用水専用水路(20 km)や、この水路添いに10ケ所と、東岸水路、支線2 L の Chao Samran に4,000~6,900 m³の貯水容量のポンドが設けられているが、これもきびしい乾季の生活用水を最少限に確保するためのものかと推察出来る。

5) 維持管理

かんがい用水の水管理はRID局長を議長とする水管理委員会のもとに行われ、水管理センターがこの下にある。このセンターは貯水池からの放流や、下流部への水配分について責任をもつ。

完了した事業の維持管理は地方かんがい事務局のもとに行われ、当該地区は大メクロンとともに第10 地方事務局長の監理下に、カンクラチャン維持管理事務所とベチャブリ維持管理事務所がある。ベチャ頭首工以下かんがい排水路網の管理には後者があっておりその陣容は職員10名と常雇513名からなっている。

農道及び Sea Dike はRIDの道路建設部の管理下にある。

末端(On-farm)レベルでの水管理は受益者に託ねられており、その組織として当該地区に5つの利水者組合(Water Users Association)があるが実態としては機能していない。その組合規制の内容は概略次のようである。

第一にその目的として①会員の便益のためかんがい施設の維持管理と水の効率的利用につき会員への啓蒙②配水システムの確立・協力による単収増③農産物及び生産資材流通面での会員擁護④かんがい農業の推進と普及⑤社会福祉・スポーツ、娯楽及び慈善事業への貢献となっている。

また権利と義務については、①平等の立場で利用可能量と作物要水量に応じた水を得る、②政府関係機関からの援助など利益を平等に得る、③不公平に対する不腹申し立て、④リーダーによる水争いの調停、⑤節水など常時の水監視、⑥年に1～2度の水路管理、⑦入会費と年会費の賦課等となっている。

この規定には会則の厳守をうたっているものの違反行為、賦課金等の滞納に対する罰則・規定のない極めて紳士的なものであり、事実会費は納入された事がないとの事である。

3. 事業経緯と主要施設

3-1 経緯

ペチャブリ県の農業開発、すなわち産業開発はペチャブリかんがい事業のいわゆる Stage I Project 及び Stage II Project によってドラスチックに進展した。

ペチャブリ県はタイにおける他の県と同様その経済は大きく農林水産業に依存しており、県人口約36万人のうち87%はこれらに係わっている。またペチャブリ地区は同県の耕地面積の過半を占めしかも生産性の高い優良な農地である。耕地の大部分には水稻が栽培されているが、当地域はまた、ライム、パイナップル、バナナ等の特産地としても知られ、この地域の農家経済を大きく支えている。

ダムが建設される以前の地区の状況についてRIDは次のようにしている。「雨季が始まるとともにペチャブリ川の水嵩は増し8月から9月にかけて脹れ上る。この時期に河川は下流のBan Laem 郡に至る間自然堤を越えて平野に氾らんし、結果として兩岸沿いの低平地のプリミティブな稲作に効果を与える。平野の上流域はこの間雨季と言えど比較的霖雨で水利に恵まれた限られた場でのみ稲作が行われた。いずれにしても農業は河川沿いにのみ行われ、広大な当地区の大半は利用価値のない Eupatorium Odoratum Linne の藪と Cogon grass に被われていた。」

ペチャブリ川から数km離れた地区内の農民もその周辺はかんがい事業以前は一面の竹藪でバナナ畑が点在していたと言っており、現在でも各所で水田地帯に椰子の成木が水田面から林立する田園風景が見られるが、これもその開田がかんがい事業後の新しいものであることを物語っている。

ペチャブリ川流域での降雨と流量に関する1922年以降の記録はRIDによって保管されている。1936年にはペチャブリ川流域開発のための詳細なフィジビリティ調査が実施された。

1942年には、第1段階事業としてペチャ頭首工と配水システムの建設、第2段階として第1段階事業地区水源強化と地区拡大を目的とするカンクラチャンダムと追加配水システムの建設、更には将来の水需要に応えるメイプラチャン(Mae Prachan)ダム及びファイバク(Huai Phak)ダムの建設を夫々第3及び第4段階事業とする計画が建議され、同年にペチャ頭首工と東岸配水システムの建設が着手された。

1950年にはペチャ頭首工が竣工し一部地区に通水が始められた。建設工事の進展に伴い農地は拡大し、人口もまた急増をみせた。このため地域住民から貯水ダム建設の要望が高まり、タイ政府は1955年にカンクラチャン地点に貯水ダムの建設を決定した。

カンクラチャン・ダムの建設は1962年に着手され、世界銀行（IBRD）の借款を得て1966年に完成した。その後も水路システム、防潮堤等の各種工事が引続いて実施され、ペチャブリ地区の農業を中心とする地域開発に大きく貢献し今日に至っている。また1974年にはタイ発電公社（EGAT）はダム放流を利用しダム直下にカンクラチャン発電所（ 19×10^3 kW）を建設し年間約70MKWHの発電を行っている。

3-2 第1段階事業（Stage I Project）

ペチャブリ川が丘陵地帯から平野に流入する、河口から約62kmのTha Yang郡Tha Sik地点におけるペチャ頭首工の建設と、東岸22,400 ha、西岸11,800 ha、計34,200 haをかんがいする水路の建設を行うものである。

ペチャ頭首工の概要は下記の通りである。

堤 高	5.50 m（河床から取水位EL17.50 mまで）
堤 長	82.20 m
タイプ	中央可動、高水敷固定堰、コンクリート・フローティングタイプ
制水門	巾 6.0 m × 高 5.6 m × 4 門
取水門	東岸：頭首工地点右岸から幹線

西岸：頭首工上流 1.4 km、左岸 Huai Mae Prachan 地点

東岸No.1水路は幹線長17km、支線は5本で57kmである。うち1RのHua Hin水路の延長は41kmで最も長く上流20km地点のBo Khaem迄はかんがい目的もあり、残りの20km、終点Hua Hinまでの間は生活用水の送水目的となっている。Hua Hin水路には10ヶ所、各々4,000 m^3 ～6,000 m^3 の貯水容量のポンドが、Bang-Khwai、Cha-Am、Bo Khaem、Huai Sai Nua、Huai Sai Tai、Huai Cuai Chikに各1ヶ所とHua Hinに4ヶ所設置されている。

東岸No.2水路は幹線20kmと支線3本17kmである。

東岸No.3水路は幹線26km、支線8本51kmである。支線2LはChao Samranに6,900 m^3 のポンドが設けられバイブラインによって結ばれている。

以上東岸水路の幹支線延長は188kmである。

西岸水路は幹線20km、支線4本43kmで計63kmとなっている。

ペチャ頭首工と東岸線の工事は第2次世界大戦さ中の1942年に着工されたが、建設資機材の不足から土木工事のみであった。前にも述べたようにペチャ頭首工は1950年に完工し東岸の一部にはこの年から通水が開始された。同時期には西岸水路も着手され東岸は1954年、西岸は1965年に夫々完成した。Stage I Projectの総事業費は5千8百万バーツであった。

3-3 第2段階事業(Stage II Project)

ペチャ頭首工上流25kmのカンクラチャン地点に貯水ダムを建設し、Stage I のかんがい面積34,200 haを53,300 haに拡大するのを主目的とする事業である。

Stage I Project であるペチャ頭首工の完成をみる1950年頃には地区内の人口増加とともに稲作農業のための開拓も進みペチャ頭首工からの河川自流のみでは不十分となって来た。更に下流域のMuang及びBan Laem両郡でも稲作かんがい用水の要望が高まり、1961年RIDはStage II Projectの予備工事に着手した。

1) カンクラチャン・ダムと貯水池

- ・ダムタイプ：アースフィル，ロック層による法面保護

基礎：Siltstones, slates and slaty shists of the Silurian Period of the Paleozoic Era

	主ダム	サブダムNo.1	サブダムNo.2
堤高(m)	58.0	36.0	24.0
堤長(m)	760.0	305.0	255.0
堤頂巾(m)	8.0	8.0	8.0
堤敷巾(m)	250.0	160.0	100.0
盛土量(千 m^3)	3,425	704	188
クレスト標高(EL.m)	106.0	106.0	102.7

- ・余水吐 コンクリート固定堤及び岩盤素掘シュート

クレスト巾(m)	110.0
クレスト標高(EL.m)	99.5
設計洪水量(m^3/sec)	1,260(水位102.7m)

- ・取水施設：主ダムの堤体基礎部

取水位	EL. 65.0m, ϕ 3.5mの朝顔型
最大取水可能量	90 m^3/sec (満水時)

- ・貯水池

流域面積	2,210 km^2
貯水池面積	50 km^2

貯水容量

目的	標高 (E.L.m)	貯水量 (10 ⁶ m ³)
洪水調節	99.0 ~ 102.7	(170) ^{※1}
かんがい	70.0 ~ 99.0	685
河川保全	65.0 ~ 70.0	15
死水量	65.0 以下	(10)
計 有効貯水量		700

・発電：発電は上記工事完了後、ダム直下にタイ発電公社 (EGAT) によって建設され1974年から発電を開始したが、専用貯水は持たず、かんがい用水と非かんがい期間の河川保全用水の放流を利用するものである。その放流量は、RIDと協議されるが最低で約10 m³/sec となっている。

・池敷内の水田等耕地は少く、水没は32家族132名の関係者であった。

・事業費(ダム分)

	Baht	(ドル換算)
内 貨	120,336,000	6,016,800
外 貨 (IBRD)	40,048,000	2,002,400
計	160,384,000	8,019,200

2) 配水システム

この工事は1964年に開始され1969年に完成した。かんがい水路は配水効率の向上と維持管理費の節減を図るため西岸水路以外は全てコンクリートライニングとなった。このStage II Projectによりベチャブリ地区の基幹かんがい用水路延長はStage Iの251kmから434kmと増大した。

区 分

(東 岸)

	延 長 (km)	受益面積 (10 ³ ha)	流 量 (m ³ /sec)
幹線No 1 と支線	74.0	5.8	6.5
幹線No 2 と支線	37.0	5.3	5.8
幹線No 3 と支線	77.0	10.6	11.7
幹線No 3 (増設分)	124.0	13.5	10.5
小 計	312.0	35.2	34.5

※1 : 貯留量

(西岸)	延長(km)	受益面積(10 ³ ha)	流量(m ³ /sec)
幹線と支線	63.0	11.9	9.2
” 増設分	59.0	6.2	4.8
小計	122.0	18.1	14.0
計	434.0	53.3	48.5

3) 排水工事

全長270kmの28排水路と173の附帯構造物で1967年に着工し1972年に完成。

4) 末端用水路(Ditch and Dike)

全耕地53,300haに対する末端用水路で1963年に着手し1968年に完了。

5) 農道

全長80kmの農道8路線の建設で主として幹支線水路の片側のDikeを拡幅・舗装して兼用している。1964年に着工され1967年に完成。

6) 防潮堤

海水の浸入防止のため、海岸沿いに全長9.2kmの防潮堤と91の附帯構造物の建設。

以上Stage II Projectの総事業費はカンクラチャン・ダムを含め4億2千万Bahtでありその事業効果は次のように期待されている。

- a. かんがい可能面積をStage I Projectの34,200haから53,300haへの拡大。
- b. 乾季作27,840haのかんがい。
- c. ペチャブリ川河口からHua Hinに至る沿海部への生活用水供給。
- d. ペチャブリ川下流低平部の洪水防御
- e. 19,000 kWの水力発電で、タイ発電公社(EGAT)により1974年から運転。
- f. ペチャ頭首工からカンクラチャン・ダムへの新設道路による沿道Huai Mae Prachan平野のシュガーケイン栽培に対する交通便宜。
- g. 農道による生産資材・農産物の搬入出。

上記の他に、貯水池での養漁と、バンコックから200kmと近郊立地を生かしてのレクリエーション・リゾート等があげられている。

3-4 将来構想

RIDは現在、段階開発の将来構想として更に増大する人口により益々開拓される西岸の広大な土地に対し、Mae Prachan貯水ダムとかんがいシステムのフィジビリティ調査を予定している。また関係

地域住民が政府に要望した12,800haのかんがい事業を内容とした第3次段階開発事業案件は国家経済開発庁（NEDB）に上提されている。Huai Phak貯水ダム構想は第4次段階事業として考えられている。

第4章 協議の概要

当事前調査団のタイ国派遣が、RID局長はじめ当該案件直接担当の同局次長（Deputy Director for Maintenance）他要職の人事異動が進行中の様で、前半は新任者が代行として暫定発令中であり、後半はタイ国全土にわたる異常早ばつの状況視察のためRID局長は農業・協同組合大臣兼任である首相に随行し東北タイへ出張中でもあった。このような状況下においてRIDは十分な準備のもと、積極的かつ具体的な意向を打出すには困難な状態にあったと言える。従って調査団としては、53年9月の公信要請状に添付されていたT/R（Terms of Reference）を基に、調査団の見解を含め協議事項として提示し相手国側の意向を打診し確認した形となった。

1. T/R（53年9月）の確認

内容については第5章の1に主要事項を、また付属資料の Minutes of Meeting には原文を記載しているが、今回の調査でこれを確認した。

2. S/W（Scope of Works）案の検討

On-farm Development を中心とするかんがい農業開発調査に係るわが国の協力はすでに、メクロン川カンパンセン地区及びメワン地区の実績があり、これらのS/Wに準じて作成された案を検討協議し Provisional Draft として相方合意した。その中で主な検討事項として次のものがある。

2-1 地形図の作成

F/Sに必要な地形図の縮尺は1/5,000程度より大きいのが好ましい。しかし当地区の面積は約60,000haと大規模で予算と工期から1/10,000とし、小縮尺である事を補完するため数ヶ所のサンプルエリアにつき縮尺1/4,000の地形図を作成する事となった。このサンプルエリアの選定等については Minutes of Meeting のとおりである。

RIDにおいて地形図の作成は地形測量部（Topographical Survey Division）が担当し、大半は直営で一部には請負あるいは国際協力による実績もある。しかし航空写真測量の場合、国家機密保全の観点から国防省の煩雑な許認可手続き及び保安措置が必要となり、ことに国外作業の場合は殊更となる。これらの事情からRIDは直営で実施することとし、図化作業につき工期と精度の確保のため本格調査の一環として、空中三角測量及び図化編集の指導技術者派遣（各々4man/month）並びに図化機（Wild-B8S 1台）の供与を要請してきた。

調査団は地形図は本格調査の実施に不可欠で最も重要な基礎資料でありこの完備が全体の作業工程と精度を支配すること及び地形測量部の陣容等からこの協力の重要性を認め、日本国政府関係者にその旨伝達する事を約した。

2-2 業務工程

本格F/Sの調査工程は前述の如く、地形図作成工程に支配されるが、Provisional Draft of S/Wの Tentative Schedule に提示されるように1980年1月～2月にかけて航空写真撮影、3月～8月 Ground Control、5月中旬から1981年2月までに図化を完了することとなっている。従ってこの Provisional Draft of S/W ではこの地形図完成後、現地調査に着手し、1981年単年度に実施することとしている。しかしこの事前調査の現地調査完了帰国後、わが国政府関係者の意向を踏まえ再検討を行った結果、本報告書第5章の3の表5-1のとおり縮尺1/10,000の地形図が未完成であっても可能な作業は出来るかぎり1980年度に実施する方針として修正提案するものである。

3. Minutes of Meeting (会議々事録)

Minutes of Meeting は11月28日、RIDの Amphan 局次長を議長とする最終会議の結果に基づいて作成され29日調印された。それは当報告書は付属資料-3のとおりでその構成は会議々事録の他に、Appendixとして次のものからなっている。

- 1) Provisional Draft of Scope of Works
- 2) Terms of Reference prepared by the Thaiside
- 3) View of Survey Team
- 4) General Map
- 5) Others (会議出席者名簿、面会者名簿収集資料リスト)

また会議々事録の主な事項につき補足説明をすれば次のとおりである。

1) 段階開発構想と段階区分

(Phase I)

Phase Iは現在完工している Stage 1及び Stage 2からなる。

(Phase II)

Phase Iにより開発された水資源(Kaeng Krachan貯水池)と基幹かんがい排水システムを効果的に活用し、On-farm Developmentによってかんがい農業開発の実効を図るもの。

(Phase III)

タイ国政府ではすでに Stage 3, Stage 4と呼称して Mae Prachanあるいは Huai Phak ダム開発構想を持ち1部の基礎調査を実施しているが、ベチャブリ川流域総合開発の観点から多目的水資源開発を図るものである。このベチャブリ川と当該ベチャブリ地区(60,000ha)はベチャブリ県の中で面積、資源、産業面からもほぼ全体に近い主要部分を占めるものである。従ってこの Phase IIIは云わば Phase IIの周辺拡大、水資源強化によるかんがい農業開発を中

心に多目的利水基盤水準の向上、洪水調節など、ペチャブリ県の総合開発を水心側面から図るものである。地域面積としては、Phase IIが倍增されるような大規模なものはその地形上から考えられない。

2) 来るべき本格F/Sの事業構成

- ① Phase I 事業のレビューと改良及び復旧事業必要性の検討
- ② On-farm Development を中心とする Phase II 事業と 1) の結果に基づく Phase I 事業の改良及び復旧事業のF/S
- ③ Phase III 事業のための基本計画の策定と長期調査計画作成

3) F/S対象地区の設定

Phase I 対象 53,300 ha の受益地に、Sea Dike 間の低湿地と Hua Hin Canal 20 km 地点までのかんがい可能地を追加合計し約 60,000 ha とする。

4) Hua Hin Canal への分水

この Hua Hin 地区の都市用水の分水量はタイ側から提示されるものでF/Sの検討事項としない。若しこれを当該F/Sに含む事とする場合、Hua-Hin 市は既に一部を他水系からも導水しておりこれらを併せた総合的な都市計画を取り組む必要が起るので、これを排除した。

5) 地形図の作成

前述第5章の2 S/W案の検討でもふれたが、F/S実施に必要な下記の地形図は、タイ側で1981年2月迄に作成する。

☆ 事業計画受益地については $S = 1/25,000$ があるがF/Sには不十分である。従って航空写真に基く $S = 1/10,000$ 、等高線間隔 1m の地形図を作成する。

☆ サンプルエリア5地区(100~300 ha)につき $S = 1/4,000$ 、等高線間隔 0.25m の地形図及び地籍図を作成する。その位置の選定基準について次のように打合した。

- a) 平坦排水良好田
- b) 低平排水不良田
- c) 起伏畑地
- d) 水田と畑の錯綜
- e) 圃場区画不整形地

なお、ペチャブリ川全流域、受益地区及びその周辺をカバーする $S = 1/5$ 万の地形図はタイ国内での使用につきRIDから供与される。

6) 暫定S/W案

タイ側の準備したT/Rを踏まえてS/W案を検討作成したが、特に暫定とする意味は、本格調査の実施が原案(現地調査におけるタイ側との協議時点)では地形図の完成を待って1981年度となっており、スケジュールの面と、要請された地形図作成指導の実施が不確定であった

がため、その協力量針確定後、S/W協議チームを派遣し調印する事とした。

7) タイ側は本格F/Sに係るカウンターパート2名の日本での研修受け入れを要請してきた。

8) タイ側は地形図作成に係る図化作業促進と精度確保のため下記につきわが国の協力を要請してきた。

① 図化機 (Wild-B8S) 1台の供与

② 地図編集及び空中三角測量作業指導技術者各1名夫々4ヶ月の派遣

第5章 本格調査実施方針の検討

1. F/S 実施上の留意点とその内容

タイ国政府からの要請書に添付された Terms of Reference (T/R:仕様書)につき、今回の調査でRID局長との会議等で再度確認を行い、このT/Rに関しRIDから特に追加事項等の申し出はなかった。従ってこのタイ国政府からのT/Rの外に、この事前調査によって必要と認められた事項を加えてT/Rの検討資料としたい。

タイ国T/Rの主な事項は次のとおり。

- ① 既存施設のリハビリテーション、新規施設及び On-farm Development の必要性検討とその優先度に基づく地区の選定
- ② 資源の最適利用と投資に関し最大の収益が図れる On-farm Development の設計基準(作成)と投資水準の検討
- ③ 総合的な雇用機会拡張に関連して人力施工の可能性を考慮しつつ、On-farm Development への請負業者の利用検討及び適切なる施工機械の選定。
- ④ 用水量データ、水利用計画及びこれに基づく水需給計画の評価検討
- ⑤ 事業実施に必要な職員陣容と研修及び予算条項
- ⑥ 事業地区内での下記労働条項
 - ☆ 人口と可動労働力
 - ☆ 事業が創出する労働需要と雇用労働力及びその賃金相場
- ⑦ 現況農業信用と短期中長期信用に関する勧告
- ⑧ On-farm Development の事業実施、管理運営及び財政についての協同組合や農民組織の役割
- ⑨ かんがい農業開発事業による生産物の国内、国外市場予測、商品価格と営農投資価格の期待値と傾向及び適切なる市場、加工流通の評価
- ⑩ 最適 Cropping pattern の決定、予想収量の検討、増加便益の計算及び営農技術の再調整
- ⑪ 事業が環境に及ぼす影響と、これに関する勧告及び対策事業費用の算定

また今回の事前調査により特に必要と認められる事項は次のようである。

① 地形図作成

計画対象 60,000 ha をカバーする地形図はRIDが直営で作成するが、相手国の要請もあり、工程と精度確保のために図化(空中三角測量及び地図編集)作業の技術指導が必要である。

この地形図の縮尺はRIDの予算と工期の都合上 1/10,000 で等高線間隔は1メートルである。従って圃場整備計画等より詳細な地形図を必要とする作業に対してはこれを補足するため、5ヶ所の

Sample 地区 (100~300ha) の地形図 (縮尺 1/4,000 等高線間隔 0.25メートル) をRID が作成する。この Sample 地区の選定につき F/S チームは協議する必要がある。

② 塩類土壌

塩類土壌のメカニズムを調査するとともに、耐塩性作物の導入、リーチングあるいは圃場整備の在り方など、経済性も含めて塩類土地の開発につき総合的に検討する必要がある。

③ Cropping Pattern

地域の特性、市場性あるいは農産物の輸出振興等を考慮しつつ農家の所得向上に結びつく作目の導入を図るなど、On-farm Development によるかんがい事業を十分に活かした Cropping Pattern が求められる。

④ 農村生活用水

ペチャブリ市街地以外の農村部の生活用水は一般には井戸水で、近くにかんがい用水路がある所ではそのまま利用されている。当地区で農村生活用水確保の必要性が強調されるのは沿岸部であり、現在一部では上水のみ内陸部からパイプラインにより送水され部落単位の給水所があるが不十分である。給水所も遠く飲料水以外は周辺の塩水と雨季には雨水が利用されているのが現況である。

⑤ 洪水調節

ペチャブリ川の水文特性をふまえカンクラチャン・ダム洪水調節機能を再評価しペチャ頭首工下流ことにペチャブリ市街地周辺の治水に関し検討する必要がある。

⑥ Phase III の可能性

段階開発構想としてこれまで Stage III, Stage IV が提唱され、メイプラチャン・ダム候補地点では地形図作成や水文、地質調査が実施されている。従ってこれを含めペチャブリ川水流域総合開発基本計画を策定し今後の調査方針等を見直す必要がある。

⑦ 用水不足実態の究明

Stage 1 は1965年に、Stage 2 は1966年に夫々完工し Ditch & Dike Acts による水路もその後、全受益地をカバーして施工されて来たが、利水者の管理不足による自然荒廃が進むなど、この末端水路は当地区ではかんがい農業のための基盤としては不十分であったとされ、乾季かんがい作付の普及現況は所期目標の達成にほど遠い。

その主な原因として On-farm Development の不備と末端水管理の欠如による用水不足が指摘されるところであり、わが国への協力要請に至った所以でもある

しかしここでもう一度、視点を改めてタイ国政府が期待する水稻2期作の営農計画上での意義、農家にとって魅力ある Cropping Pattern は何であるかなど、利水者である農家の立場からかんがい農業の必要性を検討し、その普及阻害要因を究明することが肝要である。

2. 開発構想

2-1 水系開発基本計画

ペチャブリ川流域面積 4,048 km² の 55% を占めるカンクラチャン・ダム地点の流水は、そのダムの貯水容量によりほぼ完全にコントロールが可能となり、今後に残された水資源開発の可能性はその支流であるメイプラチャンあるいはフワイパクである。これらは段階開発構想のもと、タイ政府によって Stage III 及び Stage IV プロジェクトとして提唱され、すでに一部の水文、地形、地質等の基礎調査を実施するなど検討がなされて来たところである。

その水資源量をカンクラチャン・ダム地点の比流量から概略推定すれば次のとおりである。

流域区分	流域面積 km ²	平均年流出量 10 ⁶ m ³
カンクラチャン・ダム	2,210	702
メイプラチャン・ダム予定地	810	257
フワイパク・ダム予定地	290	92
その他	738	234
計	4,048	1,284

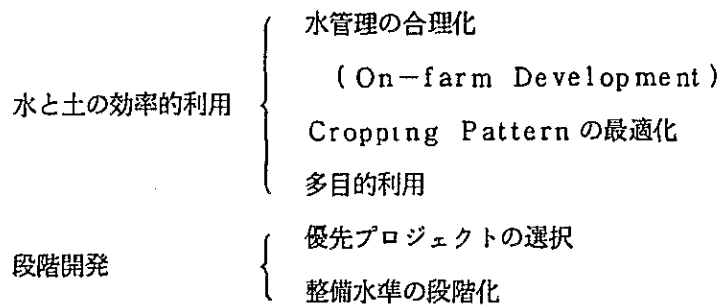
農業開発に重要なもう一つの資源は土地である。流域内の良好なかんがい農業開発適地の大半は既に Stage I 及び Stage II プロジェクトにより 53,300 ha が一応の水準まで開発されており、今後の開発の可能性は、Gravity Irrigation が前提となるメイプラチャン・ダム 予定地の下流平野の約 12,800 ha と Stage I, Stage II 地区周辺地域であり更には既開発地の基盤整備水準の向上に基く土地利用の高度化であろう。

この地域の平均年雨量は 1,140 mm でその大半の 83% は雨季の 5 月から 10 月の 6 ヶ月間に降る。雨季作はこれを有効に活用しつつ補給安定化のため河川からかんがい用水を供給する必要がある、このため雨季と云えども今後の新規開発ダムはペチャ頭首工下流の河川維持用水を含めかなりの自流水を放流する必要がある。従って今後の新規ダムの貯水には水資源量からかなりの制約がある。

水系開発基本計画の要点は、水系内の水、土地等の天然資源のほかに労働力、資本等社会財政面での資源を評価するなかで、農業など、その資源の組合せによって開発を図る場合の制約因子となる資源は何であるかを的確に把握し、その限られた資源の付加価値が最大となるよう効率利用を行う事にはかならない。

開発のアプローチとしては、今後の調査が待たれるが、次のように考えられる。

水源の確保と農地開発	}	農地開発
		新規ダムの開発
		かんがい排水 System の整備
		(現況施設の Rehabilitation を含む)



2-2 プロジェクトの構成

優先プロジェクトとしてのペチャブリかんがい農業開発事業は、①これまでに開発された水と土地の資源を再評価し②段階開発構想に基く将来の水資源強化の可能性を配慮しつつ沿海部など周辺地区拡大を検討するなかで③水と土地の資源の効率的利用による On-farm Development を中心とした事業を行うものである。

この結果として、雨季作水稲の安定化と乾季かんがい農業の普及拡大等により、本地区の農業生産の増大と共に農家所得の向上を計るものである。事業対象調査面積は Stage I, Stage II の 53,200 ha に沿海部 Sea Dike の内陸部を含めたおゝむね 60,000 ha となっている。

この目的達成のため、本開発計画は次の事業を含めるものとなる。

1) 用排水施設の改善

既設かんがい排水基幹施設の保全、改良又は復旧等を行う。かんがい水路については末端への合理的な配水のための分土工の整備とか、特に西岸幹線についてはライニング工による Rehabilitation が緊要と思われる。

2) On-farm Development

60,000 ha の末端施設としての用・排水溝と農道の改良及び建設。

必要があれば換地、土地の均平も行う。

3) 農村生活用水供給

沿海部あるいは塩類土壌地帯を中心に量及び質において生活用水に困窮する地区に対し、かんがい用水及びその水路を多目的に利用供給するものである。また必要に応じ乾季の用水確保のため末端施設として集落を単位とするポンドの整備・建設などがある。

4) 維持管理機能の強化

水利用者組合を含め組織を充実させ、啓蒙活動を図るとともに、施設の維持管理用機械、器具、車輛、通信施設等の供給が必要であろう。

2-3 は場施設開発 (On-farm Development)

高収量品種の導入、2期作面積の拡大、作目の多様化などによる農業生産性向上、いわゆる“かんが

い農業開発 (Irrigated Agriculture Development) ” 達成のためには、ほ場レベルでのインフラストラクチャの整備が重要である。またこのほ場レベルでの施設整備は単独のものでなく、営農技術や農民組織・金融等諸制度の Supporting Service と密接に関連し効果が助長されるものである事を十分に考慮して計画されなければならない。

本地区では主要な用排水施設は既に完成しており、ほ場レベルでの施設、即ち用排水溝が不備とは云え乾季においても基幹用水路沿いでは、一応かんがい農業の普及が見られるが、所期の計画に比べその実績は 40 % と少く末端ほ場まで十分に浸透していないのが実態である。ほ場開発の計画には、不十分ながらかって設けられた用水溝 (Ditch & Dike) の多くは年とともに雑草の中に消滅していった事実の根底を究明するなど、単に技術的インフラストラクチャの設計のみならず、農民にとって農民の意向を反映する魅力のあるかんがい農業開発である事が求められている。

ほ場開発の実施にあたっては、農民の事業についての十分な理解と協力が重要で、このためには農民に対しての啓蒙・指導が必要である。

ほ場施設開発には、次の 1 部あるいはいくつかの組合せからなる工事となる。

- 1) コントロールの可能な末端用水・排水システムの建設
- 2) 営農及び維持管理用の道路の建設
- 3) 水管理を改善するためのほ場内整地
- 4) 農作業及び水利用の効率を高めるためのほ場の再区画と換地

効率的且つ円滑な水管理のためには、末端となる基本単位分水工の支配面積と配水システムは、水力学上の検討のみならず、農村生活共同体など、社会学上の組織メリットを十分に活用出来るものが求められる。

ほ場の整備水準については、地区内での地形、土地利用、用排水路等のインフラ、営農等の状況によって検討され、60,000 ha が画一的に定められるものでなく、必要に応じ、前に述べた各々の工種の整備水準と組合せによる数タイプのものとなる。

また段階開発構想による将来の求める再開発に対しても、手戻りの少い拡張性の高いものが求められる。

2-4 土地利用計画

本プロジェクト地区の土地利用計画は、土壌条件、塩分濃度、排水条件等を勘案して決定する必要がある。

大きく 2 タイプに分けられ、まず、内陸部については、土壌も比較的肥沃であり排水条件も良好で殆どどの作物が栽培可能である。現在も、水田が大部分を占めるが河川沿い、高台、農家の庭先などには果樹園が広がり、乾季における水田の畑作物栽培も盛んである。

本地域については雨季には水稻を、乾季には米よりも農家にとって経済性の高い換金畑作物を導入す

る二毛作が適している。バンコックという大消費地をひかえて、畑作物及び果樹の需要は今後も順調と見込まれ、特に本地区ではまだ栽培面積の多くない野菜類の需要が有望であろう。ただし、土地利用率の増加による地力の消耗を充分計算に入れて適切な肥培管理等の営農を展開する必要がある。

一方、海岸部においては土壌はやせており地下水位が高く排水条件は不良である。又、塩分濃度も高く、その濃度は内陸部に近い場所でも地形条件によっては局部的に高くなっている。かん排システムの整備水準をどの程度まで実施するかは、本地域の土地利用計画をいかに定めるかによって決定するのが望ましい。

そこで、土壌塩分濃度の調査結果を勘案したうえで、水稻二期作地域、ココナツ、綿花等耐塩性作物中心の地域あるいは雨季水稻作のみの地域を明確化し、限られた用水の最も効率的な利用を推進する必要がある。

2-5 パイロットファームの実施

かんがい農業を効率的に定着させるためには、本プロジェクト内の適当な地区を選定してパイロットファームを設置することが望まれる。

パイロットファームの活動は、①水稻作及び乾季における畑作物、果樹に対するかんがいの効果と水管理の重要性を実証すること。②施肥、防除、農業機械利用、栽培管理等の新しい営農技術の導入及びその結果としての農家経済の改善等を実証、展示し、本プロジェクト内の農家に対する普及、啓蒙を図ること、特に、水稻栽培技術の普及に際して現在大部分の面積を占めている在来品種に変わる改良品種の普及が重要な課題となろう。

又、海岸部の適当な地点に、パイロットファームの分場を設置し土壌塩分除去対策技術、耐塩性作物の栽培技術等の研究及び普及を図ることが必要である。

これらの活動は、本プロジェクト地区内にある水利用試験場との連携のもとに運営されることが望ましい。

3. 調査スケジュールと今後の必要措置

3-1 技術者動員構想

タイ国政府が提示する F/S に対する Terms of Reference (T/R), 今回の現地調査とタイ国政府関係者との協議結果等から下記分野をカバーする技術者を動員する必要がある。

- ① 団長 : 総括, Project Formation
- ② 水資源開発 : 現況水資源の評価と水系総合開発基本計画策定主任
- ③ ほ場整備 : On-farm Development 設計基準, ペチャブリ地区 (60,000 ha) F/S 主任

- ④ かんがい排水：水路システムの構造と機能，用水不足実態の把握，用排水量，新規施設の計画，塩分リーチング
- ⑤ 構造物：既存基幹施設の構造安全の検定と対策，新規構造物設計
- ⑥ 水文：水資源量の把握，用排水計画基本資料の整備
- ⑦ 土質：基幹施設，特に Kaeng Krachan ダムに関するもの
- ⑧ 土壌：土壌調査，土地分級，塩害土壌のメカニズム解析とその対策
- ⑨ 農業：土地利用，Cropping Pattern，耐塩性作物の検討，営農計画策定
- ⑩ 農村開発：農業普及，農民組織，末端水管理と利水者組合，生活用水
- ⑪ 農業経済：地域経済，農民所得，農民金融，流通，便益計算，効果測定
- ⑫ 図化(A)：空中三角測量技術指導
- ⑬ 図化(B)：図化編集指導

3-2 調査スケジュール

調査スケジュールについては F/S 実施に不可欠となる地形図が不備であり，RID と協議の結果同測量部の直営事業として実施される予定である。従ってこの図化作業の進捗に合わせて下記方針により表 5-1 のとおり調査計画案を作成する。

(昭和 55 年度)

- ・ 年度初頭，5 月下旬頃 Scope of Works 協議ミッションを派遣調印
- ・ Mapping 開始を確認して図化(A)(B)の技術者を先発派遣
- ・ 10 月中旬以降雨季明けを待って第 1 次現地調査団を派遣する。この主な内容は，RID 作成中の縮尺 1/10,000 の地形図が無くとも可能な，出来る限りのものとする。

(昭和 56 年度)

- ・ 55 年度 RID が作成完了する地形図を受けて，工事計画等前年度に出来なかった作業を補完するとともに雨季作の農業等を調査するため，現地調査は乾季末から雨季前半にかけて実施する。
- ・ 前年度調査結果も加えて最終取りまとめを行う。

3-3 今後の必要措置

1) タイ側が実施する図化業務の工程管理は重要で，これが遅延すれば本格 F/S は全面的に 1981 年の雨季にずれ込み更に雨季明けの補足現地調査を必要とし，結果として建設事業着手が 1 年間の遅れを取る事となる。

従って地形図の精度と工期確保のためには，要請のあった図化機 (Wild-B8S) の供与と Operator 指導技術者の派遣は大変効果的な協力と考えられる。

2) 前項 3-2 に示す調査スケジュールに従い本格 F/S を実施するには，上記の図化作業協力量針

を早急に決定するとともに、今回の事前調査で協議した Provisional Draft of Scope of Works を踏まえ、再検討修正するなど、Draft of S/W を作成し、1980年5月下旬頃に S/W 協議チームを派遣する必要がある。

- 3) Sample Area 5ヶ所の選定は、撮影される航空写真と既存縮尺 1/20,000 地形図、土壤図、土地利用図等を基に行われなければならないが、これにはわが国専門家の指導協力が望ましく、上記1)及び2)が実行不可能な場合には、「タイかんがい農業開発協力プロジェクト」派遣専門家との密接な連絡のもとその協力を得てタイ側技術者に対し現地での選定指導を行う必要がある。
- 4) かんがい農業開発に係るタイ側関係者は、全面的な人事異動により、JICA 協力の要領が得られず今後の協力の円滑な実施のためには、局長、次長クラスの責任者をわが国に高級研修員として受け入れるなど、協力技術の背景など十分に付与する必要がある。

第6章 附属資料

1. タイ国ペチャブリかんがい農業開発計画実施調査仕様書(案)

I 総則

この仕様書は、国際協力事業団(以下「甲」という。)が実施するペチャブリかんがい農業開発計画実施調査業務に関する作業の仕様を示すものである。

II 調査の目的

この調査は、甲が実施した当該事前調査の結果に基づき、ペチャブリ地区(約60,000ha)を対象に段階開発を考慮しつつ、かんがい農業開発事業についてフィージビリティ調査(F/S)を実施するとともに、この調査作業を通じてタイ政府関係職員に技術の移転を図るものである。

III 調査実施方法

1. 乙は、国際協力事業団総裁が委嘱する作業監理委員会の助言及び指導に従い、この調査が円滑に実施され充分の成果が得られるように必要な実施調査団を現地に派遣し、かつ国内における調査とりまとめを円滑に実施し、充分な成果が得られるように必要な作業員を現地調査参加の団員を中心として構成し、調査業務を遂行するものとする。
2. 乙は、現地における資機材の管理・現地調査費の出納及びその他の業務遂行に関する庶務事項を円滑に実施するものとする。
3. Kaeng Krachanダム、Phetch 頭首工及び用排水システム等既設基幹施設をレビューするとともに、ペチャブリ川流域総合開発の基本計画を概定し、段階開発構想を検討するなど、ペチャブリ地区かんがい農業開発事業のフィージビリティ調査を行うものとする。
4. 仕様書に規定されていない事項については、調査業務実施者は随時、甲と打合せのうえ調査業務を進めるものとする。

IV 調査内容

既存基幹施設の効率的活用を図る On-farm Development が主要事業となるが、Kaeng-Krachan ダム多目的活用の観点から下記事業も併せ調査する。

- 1) 洪水防御
- 2) 水力発電の効率化
- 3) 農村生活用水
- 4) 河川の保全

A 現地作業

1. 既存資料及び情報等の収集と分析

- a 気象と水文
- b 地形図
- c 土壌、地質
- d かんがい、排水（ダム水路等既存施設、用排水計画関連、道路他インフラ）
- e 農業（栽培、営農、土地利用、普及）
- f 農家・地域経済（農民金融も含む）
- g 社会制度（含水管理）及び法律関係
- h その他

2. 調査作業

ペチャブリ川流域総合開発基本計画及びペチャブリ地区 F/S 夫々の必要に応じた精度と内容において次の事項につき調査する。

- a 地形図： タイ国政府が実施する地形図（ペチャブリ地区 60,000 ha をカバーする $S = 1/10,000$ 及び 5ヶ所のサンプルエリア $S = 1/4,000$ ）作成の下記分野に関する技術指導
 - i) 航空写真図化における空中三角測量及び地図編集
 - ii) サンプルエリア（100 ha ～ 300 ha）の選定及び地形図作成
- b 測量：
- c 土壌調査： 既存土地分級図に基き、土壌サンプルリング及び分析その他補足調査を行う。
特に塩類土壌についてはその地帯の開発検討に必要な調査（リーチング対策、土壌改良）
- d 地質調査： 既存基幹施設であるカンクラチャンダム等の安全性検定及び新規メブラチャンダム等の基本計画に係るもの。
- e 既存基幹施設の評価調査： Stage 1 Stage 2 事業の施設構造・機能と事業の評価並びに問題点の把握
- f 用排水実態調査： 用水不足、沿海部塩害、用排水慣行、末端水管理、作目別消費水量、生活用水等
- g は場整備状況調査： 法制度、慣習、地形、土地所有
- h 営農実態調査： 土地利用、作付、栽培、運搬、労働力、機械化
- i 農業普及ならびに農民組織の実態調査： 普及技術員の資質分布、指導の情報、農民組織ごとに利水者組合について
- j 農業経済調査： 農民所得、農民金融・流通等

3. 開発計画の概定

- a ペチャブリ川流域総合開発基本計画の概定と構成事業優先度の検討

- b 既存施設のリハビリテーション, 新規施設及び On-farm Development 等の必要性検討とその優先度に基づく F/S 地区の選定
- c 資源の最適利用と投資に関し最大の収益が図れる On-farm Development の設計基準作成と投資水準の検討
- d 前記の現地調査に基づき, 下記計画事項を概定しタイ国関係機関と協議する。

(ペチャブリ川流域総合開発基本計画)

- ・営農計画
- ・土地利用計画
- ・かんがい排水計画 (生活用水も含む)
- ・ほ場整備 (On-farm Development) 計画
- ・営農施設計画 (パイロットファームも含む)
- ・工事計画他

(ペチャブリ地区 F/S)

- ・かんがい排水 (ペチャブリ地区 60,000 ha も含む)
- ・洪水防御及び河川維持
- ・水力発電
- ・都市農村用水

(現地報告書及び中間報告書の作付)

B 国内作業

- a ペチャブリ川流域総合開発基本計画の策定
- b ペチャブリ地区 (60,000 ha) のかんがい農業開発事業につき下記事項を中心に F/S レポートの取りまとめ
 - ・ On-farm Development 計画
 - ・ 既存施設のリハビリテーション
 - ・ サポートサービス
 - ・ プロジェクトの費用, 便益計算
 - ・ 事業実施のための年次計画作成
 - ・ その他必要な作業

V 報告書の作成

1. 調査月報

契約期間中各月間の活動及び進捗状況等について月報 (和文) を甲に提出する。提出部数は10部とする。

2. 調査実施計画書 (Plan of Operation)

第1次及び第2次現地調査の各々初頭に調査実施計画書(英文)を30部作成し、20部をタイ政府に、10部を甲に提出する。

3. 現地調査報告書及び中間報告書 (Field Report & Interim Report)

第1次現地調査の完了時点で調査結果を、また第2次現地調査の完了時点で事業計画の構想を取りまとめた現地報告書(英文)を各々40部作成し、30部をタイ国政府に10部を甲に提出する。更に和文要約版(手書)を各々10部甲に提出する。

4. 最終報告書草案 (Draft Report)

a 検討用 和英各々10部 甲に提出

b タイ政府提出用 英文40部

aの検討による甲のコメントをふまえ検討、修正を加えるなどして40部作成し、30部をタイ国政府に10部を甲に提出する。

5. 現地写真集

プロジェクトサイトの概要及び作業状況が把握できる写真集一式

6. 最終報告書 (Final Report)

Draft Reportに対するタイ国政府及び甲のコメントをふまえて検討修正しとりまとめ英文80部、和文30部を作成し甲に提出する。

7. 最終報告書のマイクロフィッシュ

マスターフィッシュ 1部

コピー 1部

仕様は甲が別途指定する。

2. 経済社会開発計画での農業開発

(1) 計画の経緯

タイにおける経済開発計画の実施は、他の東南アジア諸国に比較して意外に遅く 1961 年の『第 1 次経済開発 6 ヶ年計画 (1961~66 年)』に始まる。この計画は 1957 年の世界銀行の調査団とタイ政府の国家審議会とによる報告書『タイ国公共開発計画』を骨子として取りまとめたもので、第 1 次計画は、開発資金の調達とその開発支出計画が主な内容とし、農業振興の位置は、生産性の向上と生産量の増大の認識はあったが、あまり重要視されていない。

また『第 2 次経済開発 5 ヶ年計画 (1967~71 年)』も同様に公共開発事業の予算支出計画が主体で、農業、特に基幹かんがい施設の整備予算として約 15% (開発資金総額の) と前計画と同程度であったが、金額的には、前計画 2.4 倍に拡大した。

更に、『第 3 次経済社会開発 5 ヶ年計画 (1972~76 年)』は、特に国外の要因による経済の激変する時期に樹立されたこともあって、目標値を低目に設定するなど慎重な対応が取られた。計画の内容としては、①経済の安定成長、②地方開発の促進と地域間の格差是正、③社会的公正の実施、④人的資源の開発と雇用促進等を基本理念として、特に農業及び農村地域に対する対策が重要視されることとなっている。

以下、農業開発計画の具体的な位置づけについて触れ、タイ国における農業開発計画の方向づけと地域の農業振興計画のあり方を検討する基礎資料としたい。

表 6-1 国内総生産、成長率、目標と実績

(単位: %)

	第 1 次計画 実績	第 2 次計画 目標 (実績)	第 3 次計画 目標 (実績)	第 4 次計画
農 業	4.6	4.3 (4.1)	5.1 (3.9)	5.0
鉱 業	10.9	6.6 (8.1)	6.0 (△0.5)	3.2
製 造 業	10.2	10.9 (9.2)	8.0 (8.6)	9.6
建 設 業	12.3	11.4 (8.4)	6.5 (4.0)	3.0
電力・水道	18.2	18.0 (20.7)	15.0 (14.4)	11.3
交通・通信	9.0	11.0 (7.5)	6.0 (8.1)	7.4
卸 小 売	8.0	8.4 (7.7)	7.0 (4.8)	6.3
金 融	16.6	17.0 (14.4)	15.0 (5.1)	8.1
不 動 産	3.7	5.0 (4.1)	2.5 (3.6)	4.4
公 務	7.2	12.0 (10.0)	6.0 (6.0)	6.5
サ ー ビ ス	6.0	9.5 (8.8)	7.0 (8.2)	7.8
G D P	7.3	8.5 (7.2)	7.0 (6.2)	7.0

注(1) 累次計画による計数であり、実績の項は推計である。したがって国民所得統計最終結果の計数とは必ずしも一致しない。

(2) 第 1 次計画は、G D P、5.5%の成長を目標としている。

(2) 農業開発計画の概要

第4次経済社会開発計画での農業開発計画は、第3次計画を基本的に継承することとなるので、その概要を詳細に見ると、歪になった社会・経済情勢を打破するための措置として、特に農村地域での農業開発にその主眼をもたせる計画内容となっている。

〔第3次計画における農業開発目標の設定〕

- ① 生産増加、流通の効率化を図り農家の生活水準を向上させる。
- ② 生産効果と流通機構の改善により、農産物輸出の増大をはかる。
- ③ 農家の生産技術の近代化と労働集約技術の開発により、農産物輸出の増大をはかる。
- ④ 農家の組織化、また農家を対象とする諸機関の設立、育成により、農家の経済、社会的地位を強化する。

更に以上の目標を達成するための11の具体的な指針（農業振興方策）を掲げている。……

- ① 農家所得、生活水準向上のために、国内外市場向け農産物の生産増加と品質の向上をはかる。
- ② 生産水準の質的向上のため、農民の組織化、土地所有権の確保、政府の農民に対するサービスの改善、
- ③ 全国の農業経済地帯別の立地条件を加味した比較優位農産物の奨励、
- ④ 農産物の価格格差を縮小し、原料農産物の政府買上げ組織の設置と農民等で組織する生産、流通、信用機関の設立、
- ⑤ 米単作農業から脱し、農業の多様化を図る。奨励品目として、メイズ、大豆、綿花、タバコ、まゆ、ココヤシ、畜産等を振興する。
- ⑥ かんがい耕地における土地利用率の向上、用排水の末端工事の完了及びかんがい技術の普及指導体制の拡充、
- ⑦ 農業生産における「規模の経済性」を受益させるための農民の組織化を推進する。
- ⑧ 農産物の付加価値を高めるため、農産加工の奨励、加工施設への援助、
- ⑨ 民間金融機関での農業金融制度の充実と合せて、農業技術指導を義務づける。
- ⑩ 森林など天然資源の保獲及び回復につとめる。
- ⑪ 農業開発推進のための政府民間との相互協力体制の整備、

以上の指針の中で特に重要とされているのは、(ア)農業の多角化、(イ)生産性の向上、(ウ)かんがいシステムの充実、(エ)農民の組織化であるが、諸施策の実施に当って、石油、食糧危機等の影響、あるいは1973年以來の政情不安等もあって、第3次計画期間中にはその実施ができず、実質的には第4次経済社会開発計画に継承する形となる。

(3) 第4次経済社会開発5ヶ年計画における農業開発

『第4次経済社会開発5ヶ年計画（1977～81年）』は、ベトナムの社会主義政権による統一化の

影響もあって、経済成長路線から社会的公平及び国家安全保障の強化へとその政策目標が基本的に変更されているが、実質的な農業開発計画の内容としては極めて類似し、問題意識もそのまま継承する型となった。

第4次計画においては、国内総生産目標（GDP）7.0％、農業総生産5.0％、非農業総生産7.7％をそれぞれ平均年成長率の目標としている。農業総生産の5.0％という成長率は、過去の計画実績よりも高く、これは農村地域にも経済成長の利益を分配し、貧困の大部分を占める農民生活者の生活水準を向上させること、及び農産物の輸出増加と非農業部分への原材料の供給を実現させることを意図することによる。

また、農業成長率の目標は、非農業成長率の目標と比較すれば低いものの、農業、非農業の成長率開差の目標はそれ以前の諸計画期の開差の実質よりも小さく設定されている。

なお、公共開発投入資金計画は、総額2,525億パーツであり、うち経済開発投資約38％、社会開発62％を占め、農業かんがい投入は約391億パーツで全投入の15.5％、経済開発投入の41％を占めている。

表6-2 開発資金、用途別計画と実績

（単位：百万パーツ）

	第1次計画	第2次計画		第3次計画		第4次計画
	実績	計画	実績	計画	実績	計画
農業	3,900	11,360	7,915	13,695	10,961	39,100
鉱工業	2,340	915	560	1,480	2,419	3,605
交通通信	7,360	17,100	9,068	19,475	16,943	37,175
エネルギー	4,740	4,970	1,853	7,875	10,079	15,950
商業 ⁽²⁾	0	180	0	870	0 ⁽⁴⁾	0 ⁽⁴⁾
社会福祉	5,560	10,270	5,136	2,700	15,200	41,955
公衆衛生	1,060	2,570	2,753	6,340	4,237	19,380
教育	2,080	6,605	16,121	32,910	31,709	95,285
その他	1,140	3,550	3,722	14,930 ⁽³⁾	0	0
合計	28,180	57,520	47,128	100,275	92,548	252,450

注(1) 累次計画，NESDBにより作成

(2) 商業は、第2次、第3次計画のほかは鉱工業に含まれる

(3) 地域開発資金

(4) 地域開発資金を含む

表 6 - 3 開発資金，調達計画と実績

(単位：百万パーツ)

	第 1 次計画		第 2 次計画		第 3 次計画		第 4 次計画 計 画
	計 画	実 績	計 画	実 績	計 画	実 績	
国内資金	22,019	20,980	41,920	37,881	83,345	78,197	220,150
財 政	9,411	8,540	10,000		27,265	26,209	106,860
国 債	5,045	5,900	15,000		} 42,235	} 34,551	40,230
中央銀行	3,712	3,100	7,000				38,040
国営企業等	4,945	4,540	6,345		13,845	17,437	19,750
そ の 他	△1,094	△1,100	3,575				15,270
外国資金	10,639	7,240	15,600	9,247	16,930	14,351	32,300
借 款	7,187	4,840	10,600	5,465	11,930	11,684	29,800
贈 与	3,452	2,400	5,000	3,782	5,000	2,667	2,500
合 計	32,658	28,220	57,520	47,128	100,275	92,548	252,450

注(1) 累次計画，NESDB資料により作成

(2) 第 2 次計画，国内資金内訳は発表されていない。

〔基本的な農業施策の方向づけ〕

- ① 土地所有証書の発行による農民の耕作意欲を高める。
- ② かんがい耕地の整備を推進する。
- ③ 農産物の多様化を図る。
- ④ 研究開発の推進とその成果を農民に直結させる。
- ⑤ 農産物価格支持政策を実施する。
- ⑥ 農協，農民組合の結成を助成し，制度金融の拡充……………等で，

これまでの農業施策は，農業生産の拡大，生産物の多様化を主眼として進めてきたが，(A)農地拡大が限界にあること，(B)農地を失った農民，負債を負った農民が激増しつつあること，(C)生産性の上昇がかばかしくない等の問題が山積し，従来までの農業生産量をも維持することも困難な情勢にある。また，農地を拡大しえた段階では，雇用問題にはとりあえず不安がなかったし，生産もそれなりに増加させ得た。しかし，経済計画を樹立以来，約 3,700 千ha(1961～76年の間)の森林が農地・道路等に開発されており，今後の計画では農地の拡張を見込めなく，その分を生産性向上でカバーさせる必要がある。それが農地改革の実施，土地所有証の発行によるインセンティブの附与であり，かんがい耕地の整備による，あるいは研究開発を農民に直結させることによって生産性向上をはかろうとする政策の基本理念としている。

〔農業諸施策の内容〕

1) 農地改革制度の拡充

1973年に法制化されて以来の農地改革実績面積は30万ライ程度で全農地面積の4.3%しか進んでいない。その理由として、①農地の強制買上げ制度でない。②地主の協力が得られぬ。③行政能力が充分でない。小作地が逆に進展している。④メナム川流域の肥沃な土地を対象としなければ本来的な行政効果が現われぬ等であるが、第4次計画では1,000万ライの農地を解放する計画である。

2) 農産物の価格支持政策の制度化

第4次計画では、最も農家の手取りの少ない米価を年率6%程度引上げる（現在t当り2,065バーツを81年に2,750バーツ目標）こととしているが、全体の物価変動と現行の商人が介在する農産物の流通体系等を抜本的に改善しない限りその効果は危ぶまれる。しかも、政府はその効果的な政策手段を持ち得ていないのが現状で、価格政策と流通組織の改革がタイ農民の農業生産意欲を盛り上げる重要な鍵となる。

3) 耕地の利用計画

表6-4 土地利用計画

		1975/76年	1981年目標	拡大率
全国値	米作水田	53,244 ^{千ライ}	70,560 ^{千ライ}	32.5%
	畑作地	17,570	24,283	19.2
農業地区12	米作水田	1,424	1,634	14.5
	畑作地	1,318	1,654	25.5

(注) (1)畑作物は、メイズ、キャサバ、甘蔗、ケナフ、綿、大豆、タバコ及び緑豆の8品目の土地面積とする。

(2)農業地区12は、ペチャブリー県を包含するブロックである。

4) 農業生産計画

主要農産物毎の生産計画は表6-5のとおりであるが、その成長率の設定の基本的な考え方は下記による。

㊦ 耕種部門での平均成長率より高く、かつ第3次計画実績値よりも高い成長目標を設定した作物として、綿花、緑豆、そさい、果実である。

㊧ さとうきび、メイズ、タバコ、大豆は第3次計画の実績よりは低いものの8%前後の高い成長目標としている。

㊨ 米、ケナフは第3次計画の実績より若干高い目標とした作物として、ゴム、キャサバがある。

以上のように、第4次計画期での作物設定基準として需要の多いもの、しかも輸出が期待できる作物を中心に振興することとなっている。

表6-5 農産品別の目標成長率

	第3次計画実績値	第4次計画計画値
耕種作物平均	4.3	4.6
米	1.0	2.3
ゴ ム	3.7	3.4
さとうきび	27.6	7.2
メ イ ズ	14.2	9.8
緑 豆	2.4	8.9
キ ャ サ バ	15.8	3.2
タ バ コ	16.1	9.9
綿 花	6.4	28.6
大 豆	15.6	8.3
ケ ナ フ	△ 9.3	3.3
そ さい 果実	5.8	6.2
そ の 他	3.6	4.5
畜 産 物	7.1	8.9
牛 ・ 水 牛	1.4	6.2
そ の 他	8.8	9.4
水 産 物	0.3	3.4
林 産 物	1.3	1.3
計	3.9	5.0

表6-6 生産目標

	単 位	現 況		第4次計画 ^② 目標値 (1981年)	拡大率 (^② / ^①)	備 考
		1976年	1977年 ^①			
米	百万トン	14.7	15.4	16.5	1.07	
雨 期 作		13.4	14.0	14.6	1.04	
乾 期 作		1.3	1.4	1.9	1.36	
ゴ ム	千 ト ン	394.0	407.0	466.0	1.14	
さとうきび	百万トン	20.3	21.9	28.6	1.31	
メ イ ズ	"	2.5	3.5	3.8	1.09	
緑 豆	千 ト ン	255.9	292.5	390.4	1.33	
タ ピ オ カ	百万トン	9.2	9.8	10.8	1.10	
タ バ コ	千 ト ン	37.0	44.7	65.5	1.46	
綿 花	"	60.7	63.0	205.0	3.25	
大 豆	"	290.0	310.0	431.2	1.39	
ケ ナ フ	"	190.0	220.0	220.0	1.00	
牛	千 頭	770.0	820.0	1,080.0	1.32	
水 牛	"	334.0	336.0	415.0	1.24	

5) 農業開発投資計画

農業開発に係る総投入額は約391億円で、うち灌がい約150億円(38.4%)、農業普及約59億円(15.1%)、モデル農村開発約30億円(7.7%)等農村地域の総合的な開発に力点が置かれている。

表6-7 農業開発(生産性向上と普及事業)資金計画

	国家予算	借 款	贈 与	国 営 企 業 地 方 公 共 団 体	合 計
1. モデル農村開発	3,000	—	—	—	3,000
2. 畜 産	2,320	145	134	—	2,600
3. 漁 業	1,204	—	100	—	1,305
4. 灌 がい 計 画	12,055	2,855	60	—	14,970
大灌がい計画	7,850	2,855	(60)	—	10,765
中規模灌がい	2,160				2,160
小規模灌がい	1,045 (1,000)				2,045
5. 土 壌 改 良	220		5		225
6. 種 子 生 産	160		15		175
7. 農 業 普 及	4,850	990	75		5,915
8. 農 業 試 験 研 究	1,820	25	120		1,965
9. 緩 衝 在 庫	2,380	400		300	3,080
10. 協 同 組 合 振 興	700		10		710
11. 入植地等における 生産・販売の改善	1,050		30		1,080
計	29,760	4,415	550	300	35,025

Minutes of Meeting
of
Preliminary Survey
for
The Phetchaburi-Kaeng Krachan Irrigated Agriculture Development Project
in the Kingdom of Thailand

The Thai Government officials responsible for the execution of the subject Project (Thai side), headed by Mr. SUNTHORN RUANGLEX, Director General of Royal Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives, and

The Japanese Preliminary Survey Team (Japanese side), headed by Mr. KATSUHIKO KIMURA, Director of Land Improvement Engineering Service Center, KINKI Regional Agricultural Administration Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

Discussed and exchanged their views on the preparation for the Feasibility Study (F/S) of the Phetchaburi-Kaeng Krachan Irrigated Agriculture Development Project (hereinafter referred to as "the Project").

The discussion has been held during the visit of the Team in Thailand from 14th November to 1st December 1979, in the most friendly and cordial atmospheres.

Both sides agreed on the fundamental items of the Scope of Works with some modifications and main mutual understandings made during these discussions are as noted as follows:

1. Both sides agreed on the concept of the phased development and long term survey plan as follows:

Phase 1 (Existing project comprising of two stages)

Stage 1 : Diversion dam and Irrigation system for the irrigable area of 34,200 ha.

Stage 2 : Kaeng-Krachan dam & reservoir and the extension of Irrigation system for the possible area of 53,300 ha.

Phase 2 On-farm development by means of the efficient utilization of the existing developed water resources and irrigation facilities aiming at the Irrigated Agriculture Development.

Phase 3 (Proposed Dams so called "Stage 3, Stage 4 possible in future)
Raising of the crop coefficient in and around the Phase 2 Project area and water resources development in the Phetchaburi river basin by means of the possible dams & reservoirs.

2. Both sides acknowledged that the formation of the F/S of the project is
 - 1) to review Phase 1 project and study the necessity of rehabilitation and improvement works,
 - 2) to carry out the F/S on Phase 2 project together with the rehabilitation & improvement of Phase 1 project based on the above result and
 - 3) to study the possibility and necessary survey for the Phase 3 as a pre-feasibility study level.
3. Both sides agreed to delineate the possible acreage of the Project area as about 60,000 hectares in gross. Outside of the Phase 1 commanded area considered possible to irrigate from the existing irrigation system is also included as an objective area of the F/S.
4. The Japanese side understand that the water discharge for Hua Hin municipal use is fixed as given figure, and the project area irrigable from 1R-1 canal to about 20 km (Hua Hin canal) is included in the possible Project area as above mentioned.
5. The Thai side will undertake to prepare the necessary maps until February 1981, before coming field study for the F/S.

The required maps are

 1. Topographical map for project area scale in 1:10,000 with contour line of 1 meter interval processed from aero-photo in relevant scale, and
 2. Topographical map for sample areas scale in 1:4,000 with contour line of 0.25 meter interval and cadastal map of the same area made by ground survey, in order to keep F/S accuracy supplementing the large scale project area map.
6. The sample area is 5 (five) in number with acreage of about 100 - 300 hectares of each. The selection criteria of location for each is as follows:
 - 1) well-drained paddy field area in flat land.
 - 2) ill-drained paddy field area in low land.
 - 3) up-land area in undulated land.
 - 4) mixed area of up-land and paddy field.
 - 5) irregular shaped and complicated plots area.

7. The Japanese side requested to the Thai side to prepare the soil map and test results for coming F/S.
8. The Japanese side prepared the provisional draft of Scope of Works (S/W) for the feasibility study on the Project based on the Terms of Reference prepared by the Thai side, and both sides agreed on the provisional draft of S/W fundamentally. The S/W with the definite F/S schedule will be validated by coming signature when the completion of mapping works will be able to confirm.
9. The Thai side expressed a request of granting fellowship for 2 (two) counterpart personnel.
10. Thai side requested the Japanese side to provide the undermentioned mapping equipment and expert personnel for the purpose of accelerating the mapping works.
 - 1) mapping equipment of Wild - B8S or equivalent performance.
 - 2) experts on the guidance of map compilation and arial triangulation assigned 4 (four) month respectively.

Signed in Bangkok,
on 29th November 1979

Mr. SUNTHORN RUANGLEX
Director General
Royal Irrigation Department
Ministry of Agriculture and Cooperatives
Government of Thailand

Mr. KATSUHIKO KIMURA
Leader of the
Japanese Survey Team

List of Appendix

1. Provisional Draft of Scope of Works
2. Terms of Reference prepared by the Thai side
3. View of Survey Team
4. General Map
5. Others

APPENDIX - 1

SCOPE OF WORKS FOR FEASIBILITY STUDY
ON
THE PHETCHABURI KAENG KRACHAN IRRIGATED AGRICULTURE DEVELOPMENT PROJECT
IN THE KINGDOM OF THAILAND
(PROVISIONAL DRAFT)

NOVEMBER, 1979

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Thailand (hereinafter referred to as "the Government"), the Government of Japan has decided to undertake the feasibility study on the PHETCHABURI-Kaeng KHACHAN Irrigated Agriculture Development Project (hereinafter referred to as "the Project") as a part of the technical cooperation program of the Government of Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (JICA), the official agency responsible for the implementation of the Government of Japan's technical cooperation program shall be the executing agency, and carry out the survey under the cooperation with the Thai Authorities, Ministry of Agriculture and Cooperatives of the Government.

The Scope of Works is prepared on the basis of the results obtained from the preliminary survey for the Project, describing the items to be studied, implementation schedule, and services and facilities to be provided by the Government for the smooth execution of the study.

The area possible for the agricultural development in the proposed project area would be about 60,000 hectares in gross.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the study will be;

- (1) to formulate an irrigated agriculture development project and verify the feasibility of the Project with the consideration of staged development, covering about 60,000 hectares in gross.
- (2) to undertake on-the-job training of the Government's officials in the course of the survey and study.

III. OUTLINE OF THE STUDY

The activities to be undertaken by the study team will be divided into two stages;

- (1) Field Works in Thailand
- (2) Home Office Works in Japan

1. Field Works

- (1) To collect and review the relevant existing data and information including;
 - a. Meteorology and hydrology
 - b. Topographic map

- c. Soil
- d. Geology and Geohydrology
- e. Irrigation and drainage
- f. Agriculture
- g. Agro and regional economy and institution, etc.

(2) To select and delineate the Project Area on the basis of review of data and information and reconnaissance survey.

(3) To carry out field surveys in the Project Area including the following items;

- a. Meteorological and hydrological survey
- b. Topographical survey at proposed sites for the major structures
- c. Soil survey with digging pits and laboratory analysis
- d. Geology and geohydrologic survey
- e. Irrigation and drainage survey
- f. On-farm development survey
- g. Land use survey
- h. Agro-economic survey
- i. Agricultural survey
- j. Regional economic and institutional survey
- k. Construction material and cost survey

2. Home Office Works

Based on the results of the field works, the home office works will be carried out for the study of the following items:

- (1) to formulate an overall irrigated agricultural development plan for the Project Area considering staged development
- (2) to prepare pre-design of the major structures for the Project
- (3) to estimate the costs and benefits of the Project
- (4) to make economic evaluation
- (5) to prepare the implementation schedule of the Project

IV. WORK SCHEDULE

To carry out the study, JICA shall provide the required experts of the survey team in accordance with the work schedule attached.

V. REPORTS

1. Plan of Operation

The team will prepare and submit the Government twenty (20) copies of Plan of Operation

2. Interim Report
The team will prepare and submit to the Government thirty (30) copies of Interim Report (in English) at the end of field survey.
3. Draft Report
The team will prepare and submit thirty (30) copies of Draft Report (in English) at the end of the first term home office works
4. Final Report
The team will prepare and submit fifty (50) copies of Final Report (in English) within two (2) Months after receiving the comments on Draft Report.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT

To facilitate smooth performance of the field works, the Government is requested:

1. to provide the data and information necessary for the study.
2. to prepare topographic maps on a scale of 1:10,000 with one (1) meter contour intervals and sample area maps on a scale of 1:4,000 with 0.25 meter contour intervals
3. to arrange for the quick and smooth customs clearance of the survey equipment and materials which the team members will bring into the field so as to exempt from any taxes and duties imposed by the Government on the goods brought by the team members into Thailand.
4. to make arrangement of exemption of taxes, duties and levies incurred during the survey by the team.
5. to request the ministries and other governmental organizations concerned to cooperate with the team in smooth execution of the survey.
6. to provide the necessary computer machines, other equipment, etc.
7. to designate the counterpart personnel to cooperate with the team in conducting the study effectively in the following fields.

1) General Planning	2) Irrigation
3) Drainage	4) Land consolidation
5) Soil survey	6) Rural development
7) Surveying	8) Agronomy
9) Agro-economy	

The number of counterpart personnel and their respective assignment periods should be decided by prior consultation of the team with the Thai Authorities concerned to commencement of the study.

8. to provide the office space for the team
9. to make the necessary arrangement to obtain the permission of the authorities concerned for the team to conduct the survey in the objective areas.
10. to guarantee the security of the team members during the surveying period.
11. to make arrangement for dispatching two counterpart personnel to Japan in the course of the home office works.
12. Besides the above, to extend close cooperation to the team in every respect for smooth execution of the study.

Attachment

TENTATIVE WORK SCHEDULE

- (1) First term home office work
- (2) Second term home office work

Items	1980												1981												1982														
	Year	Month	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	F	M	A	M	J													
1. PREPARATORY WORKS																																							
2. FIELD WORKS																																							
3. HOME OFFICE WORKS																																							
4. SUBMISSION OF REPORTS																																							
5. VISITS OF SCOPE OF WORKS MISSION																																							
6. VISITS OF SUPERVISORY GROUP																																							
7. Aero Photo																																							
8. Ground Control																																							
9. Mapping																																							

APPENDIX - 2

T/R of F/S Provided by Thai Government

Feasibility report should include the following matters:

Selection of areas on a priority basis for rehabilitation of existing facilities, needs for new facilities, and on-farm development requirements.

Design criteria and the level of investment in on-farm development designed to lead to optimum use of resources and maximum returns on investment.

Selection of suitable types of equipment, calculation of unit costs and the use of contractors for on-farm development, taking into account the possibility of using manual labour in line with the overall employment objectives.

Evaluation of water requirements and available water supplies for both projects.

Manpower and training needed and budgetary requirements for project implementation.

Employment conditions in project area, including:

- population and active labour force.
- labour demand and the use of hired labour by month with and without the project, and wage rates.
- alternative employment opportunities, taking into account the social aspects of employment and unemployment.

Sources and term of credit under present conditions and recommendations for supplying sufficient short, medium and long-term credit.

The role of co-operatives and farmers' organizations in the implementation, maintenance, operation, and financing of on-farm development.

Appraisal of market prospects, both domestic and foreign, for expanded output of the projects; expected levels and trends in commodity prices and prices of farm inputs; and the adequacy of marketing, processing and transportation facility

Determination of optimum cropping pattern, appraisal of prospective yields, estimation of additional output and returns, and re-adjustment of farm management techniques.

Development of a data flow and techniques for continuous evaluation of projects progress.

The environmental effects of the projects, including recommendation and cost estimates for countering any adverse effects.

Broad Terms of Reference for Japanese Experts

A. Team Leader:

1. To represent the Team of Japanese Experts and to maintain close contact and consultation with Thai authorities concerned;
2. To coordinate the activities of the Japanese experts to be assigned to the assignments and to promote its smooth and effective study.

B. Land Consolidation Expert and Irrigation and Drainage Expert:

1. To select the areas on a priority basis for rehabilitation of existing facilities, need for new facilities, and on-farm development requirements:
2. To design criteria, implementation program and other related matters on land consolidation and irrigation and drainage development:
3. To evaluate the water requirements and available water supplies, plans for water use, and water consumption data:
4. To study the possibility of utilizing existing water resources by hydrological and meteorological surveys such as climate, hydrology, drainage and flood protection and soil surveys:
5. To determine the scope of land clearing and levelling operations:
6. To prepare the cost estimates for irrigation and drainage structures.

C. Agricultural Economist:

1. To collect the data on the population and active labour force:
2. To study the labour demand and the use of hired labour by month with or without the projects and wage rates;
3. To study the existing cropping pattern, farming practices and operations in the project areas and to formulate proposals for improvement;
4. To study and analyse the data and information in the fields of agricultural in general and agricultural economics relating to the project;
5. To study the role of co-operatives and farmers' organizations in the implementation, maintenance, operation, and financing of on-farm development, use of agricultural machinery, processing and marketing, credit systems, etc.

APPENDIX 3

VIEW OF SURVEY TEAM

1. Basic Concept of On-Farm Development

On-Farm Development in Thailand plays, at present, the most important and vital role as the prerequisite for the Irrigated Agriculture Development costarred by supporting services sectors.

On-Farm Development is implemented by a wide range of covering works such as the Ditch and Dike and the Land Consolidation which can be characterized as a technical method aiming at more efficient use of the available land and water resources down to the farm level.

The objective of land consolidation is to improve the physical production conditions with emphasis on the On-Farm Development and water control at the farm level. Land consolidation comprizes the construction of a minor irrigation and drainage system and of a network of farm roads, a certain amount of land leveling and also a limited amount of reparcelling to reduce fragmentation caused by the system of water courses and farm roads.

The consolidation standard of the On-Farm Development should be studied on staged one and extendability to next stage, considering the existing conditions of topography, water, land plots, distribution of land ownership and/or agricultural infrastructures. Accordingly, various type of On-Farm Development shall be applied for an entire project in accordance with zonal distinctions.

2. Evaluation of Phase I (Stage 1 - Stage 2) Project and On-Farm Development

Considerable benefits, however, have been brought to the Phase 1 Project of Phetchaburi Irrigated Agriculture Development by means of existing storage dam of Kaeng Krachan diversion dam,

irrigation and drainage systems and ditch and dike works. However, capabel water is not always of full function for agriculture development.

It is recognized that existing irrigated agriculture in dry season is limited along the main and lateral canals and cultivated paddy field in dry season is also short in acreage in comparison with the target. Investigations of water shortage on-farm level however, should be carried on by the coming feasibility study.

The main reasons of water shortage on terminal plots are considered as following:

i) Ditch to ditch interval is too long for the gentle and flat land.

ii) Shortage of ditch capacity due to insufficient farmer's maintenance activities.

The coming feasibility study should provide an overall plan for the full development of the water resources of the Phetchaburi River Basin (Phase III) as pre-feasibility study level from the view point of staged development, and the On-Farm Development Project (Phase II) which is a main object of the coming feasibility study should have extendability to the Phase III Project.

Application of various kind of land consolidation standard would be efficient for the on-farm development taking physical, social and administrative conditions into consideration.

Although, the coming feasibility study report is expected, the Petchaburi Irrigated Agriculture Development promises enormous benefits by means of On-Farm Development.

3. Direction of the Irrigated Agriculture Development

The main objectives of the Irrigated Agriculture Development implemented by RID are the stabilization and areal extension of rice cultivation in dry season, by which considerable effects are evident.

Promotion of rice double cropping is, however, required to stabilize farm management and advanced diversified agriculture would be considered by applying rotational land use for paddy field and upland.

Diversified irrigated agriculture by the rotational land use should be studied from the view point of the rational water utilization, aiming at cultivation of soil productivity to the limited soil condition in the proposed area, up-grading of land use by means of the introduction of cash crops, and stabilization of farm management and increase of farm income.

4. Necessity of the Strengthening of Water Use Association

The phase I project of the Phetchaburi Irrigation Project has been contributed to Phetchaburi regional agriculture development and especially to make external extension of agriculture land possible.

In order to realize the rational utilization of finite water, following items are necessary and very important to study in coming feasibility study together with the land consolidation on-farm level.

i) To evaluate farmer's recognition for irrigated agriculture development

ii) To investigate the existing conditions of the Water Use Association

iii) To study the counter-measure of the strengthening of the association

5. Soil and Salinity

Most of parts in this project area consist of Marine Alluvium and River Terrace. Soil Patterns (types) distribute low-humid grey soils and non calcic brown soils in inland area, and "alluvial soils, on recent marine alluvium" and "alluvial soils, saline, on recent marine alluvium" in coastal area.

The former is fertile and well-drained, accordingly of high soil productivity. Here, a large return accrued from fertilizer application and irrigation is expected.

In general, introduction of upland crops is expected to bring about more benefit. However, it is observed that partly poor soil and saline are scattered.

The latter has a complicated soil pattern. Soil texture changes from sandy soil to heavy clay soil containing various saline contents. In other word, the latter is more ill-drained than the former. High concentration of salinity is observed in extensive area and the concentration itself varies to a great extent. Therefore, it is necessary to grasp accurate distribution of both salinity zone and salinity concentration. Besides, any soil improvement method and introduction of tolerant crops to salinity injury are required. Detailed survey data are indispensable for the study of efficient land use plan based on the respective soil condition.

6. Land Use Plan

It is essential that Land Use Plan in the project area should be decided based on careful investigations such as soil, salinity and present situation of drainage, etc. Generally speaking, the following items are pointed out for the direction.

i) In inland area, soil condition is suitable for any kind of crops. At the present time, orchard gardens distribute widely there. It is desirable that paddy rice in rainy season and beneficial upland crop in dry season should be introduced .

ii) In coastal area, soil is barren a bit and ground water level is high and saline concentration in soil changes variously. It is advisable to introduce double cropping of rice mainly, and to plant coconut and cotton, etc. which is tolerant to salt injury in high salinity area.

7. Importance of pilot farm

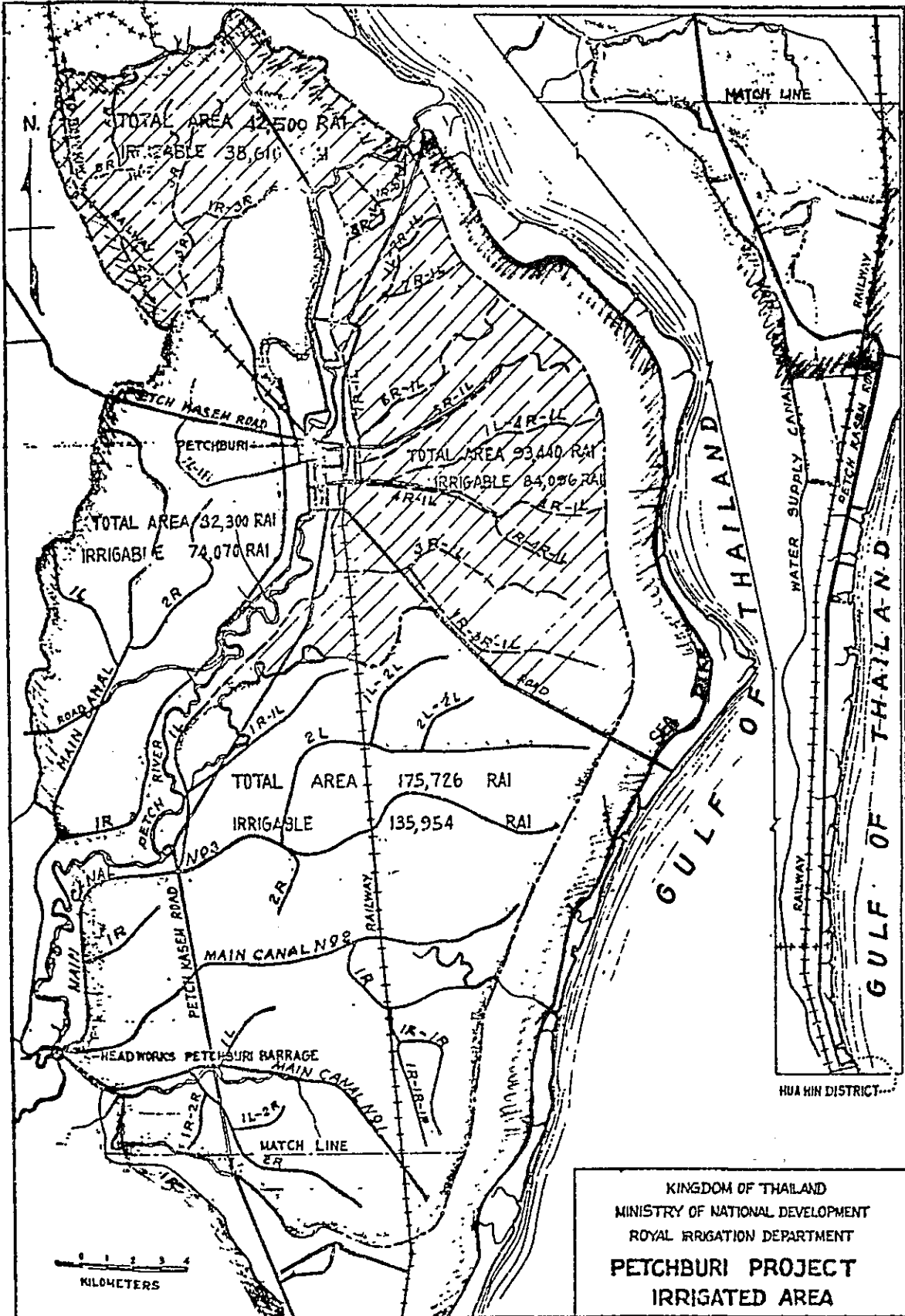
To extend the irrigated agriculture effectively, It is desirable that Pilot Farm will be established in this project area.

Activities of Pilot Farm are

- i) To prove an effect of irrigation and an important of water management, concerning rice plant, upland crops and orchards in dry season.
- ii) To demonstrate ideal fields and extend improved agricultural techniques to farmers, for example, extension of improved varieties, fertilization, insect pest disease and weed control, mechanization etc.
- iii) To research and control salinity injury, therefore it will be necessary to build small practical field near the coastal area.

It is advisable that those activities should be performed under the Water Use Experimental Station's guidance.

GENERAL MAP



APPENDIX - 5 Others

- 1) Attendant of Meeting held on 16th November 1979
- | | |
|-------------------------------|--|
| Mr. Sunthorn Ruanglek | Director General (RID) |
| Mr. Udom Rakchanya | Director, Operation and Maintenance (RID) |
| Mr. Chalermthep Ratanaprayoon | Agronomist (RID) |
| Mr. K. Kimura | Leader of Survey Team |
| Mr. A. Sekigawa | Irrigation and Drainage |
| Mr. N. Katayama | Agro-economy |
| Mr. K. Ogawa | Agriculture |
| Mr. H. Nakano | Coordination |
| Mr. K. Miyamoto | Irrigation and Drainage Engineer
Project Center |
| Mr. T. Jibiki | Officer, JICA |
- 2) Attendant of Meeting held on 28th November 1979
- | | |
|-------------------------------|--|
| Mr. Amphan Poonagunta | Deputy Director General (RID) |
| Mr. Udom Rakchanya | Director, Operation and Maintenance (RID) |
| Mr. Chalermthep Ratanaprayoon | Agronomist (RID) |
| Mr. Phyool Chantasiro | Director, Topographical Survey
Division (RID) |
| Mr. Narong Sopak | Survey Division (RID) |
| Mr. K. Kimura | Leader of Survey Team |
| Mr. A. Sekigawa | Irrigation and Drainage |
| Mr. N. Katayama | Agro-economy |
| Mr. K. Ogawa | Agriculture |
| Mr. H. Nakano | Coordination |
| Mr. K. Igarashi | First secretary, Embassy of Japan |
| Mr. T. Jibiki | Officer, JICA |
| Mr. J. Nakajima | Leader of Project Center |
| Mr. N. Inage | Agro-economist, PC |
| Mr. K. Miyamoto | Irrigation and Drainage Engineer,
PC |
| Mr. M. Fukushima | Coordinator, PC |

3) List of Persons Contacted

Mr. Wanchai Sirirattna	Deputy Director General of Department of Technical and Economic Cooperation (DTEC), Prime Minister Office
Mr. Thawal Polpuech	Member of Colombo Plan Sub-Division (DTEC)
Mr. Sutin Susila	- do -
Mr. Jiroj Itharattna	- do -
Mr. Chulanope Snidvongs	Inspector General, Ministry of Agriculture and Cooperatives
Mr. Paitoon Palayasoot	Director General, Central Office of Land Consolidation (MOAC)
Mr. Preecha	Engineer of COLC
Mr. Sunthorn Ruanglek	Director General, Royal Irrigation Department (MOAC)
Mr. Amphan Poonagunta	Deputy Director General, RID
Mr. Udom Rakchanya	Director, Operation and Maintenance, RID
Mr. Chalermthep Ratanaprayoon	Agronomist, RID
Mr. Phyool Chantasiro	Director, Topographical Survey Division, RID
Mr. Narong Sopak	Survey Division, RID
Mr. Danai Triyadhen	Chief, Land Classification Branch Division of Soil and Geology, RID
Mr. Prasert Milinlangul	Chief of Research and Applied Hydrology Section, Hydrology Division, RID
Mr. Ratna Phanburananont	Phetchaburi Project Manager, RID
Mr. Pherachoi Vorapuckpamon	Phetchaburi Project Officer, RID
Mr. Phin Striamprai	- do -
Mr. Pongsak Lavanamal	Chief of Water Use Experimental Station, RID
Mr. Boonsong Pho-aong	Agronomist of Water Use Experimental Station, RID
Mr. Suchin Thangpaug	- do -
Mr. Prachuab Sriswasddi	- do -
Mr. Sompote Sirirantana	Agriculturist, Phetchaburi Provin- cial Office

4) List of Collected Data

1. Commemoration of Visit of His Majesty the King to the Kaeng Krachan Dam Inauguration, 22 May 1966 (Copy in Thai)
2. Land Consolidation in Thailand, June 1978 (COLC)
3. On-Farm Development Works in Thailand, Seminar paper, Nov. 1975
4. Annual Change of Cultivated Area in two seasons, Phetchaburi O & M office
5. Annual Report of Agricultural Extension, 1978 (Phetchaburi Province)
6. Geology of Thailand, 1969 (Department of Mineral Resources)
7. Soil Salinity Classes Map (1/50,000), 1969 (O & M office)
8. Land Use Map (1/50,000), 1978 (Div. of Soil & Geology)
9. Soil Survey Report of the Land Development, Dep. No. 45 (Report of the soil survey in the Phetchaburi Irrigation tract, 1965)
10. Topographical Map of project area (1/20,000 & 1/50,000 of blue copies)
11. Kaeng Krachen Dam Technical Record of Design and Construction
12. Outline of the Phetchaburi River Basin Development (4 pages)
13. Phetchaburi Project: Appendix Volumes
 - a) Drawings, Hydrological data & study, & others
 - b) Cost estimation, Structural details, general maps

5) List of Confirmed Data

1. Thailand Fourth Five Year Agricultural Development Plan, 1977-1981 (Gridelines)
2. Agricultural Statistics of Thailand Crop Year, 1977/78
3. Statistics of Thailand, 1974-1978 in Thai
4. Kingdom of Thailand general soil map (1/125,000), 1969 (Soil Survey Div. Land Development Dep.)
5. Detailed Reconnaissance soil map of Phetchaburi province, 1977 (Soil Survey Div. Land Development Dep.)
6. Hydrological data
 - a) Stream flow gaging stations
 - b) Rain gage station

6) Schedule of Preliminary Survey Team





Date	Activities
Nov. 14 (Wed)	Arrived in Bangkok.
15 (Thu)	Courtesy visit to MOAC, DTEC, COLC, Project Center, Embassy of Japan and JICA.
16 (Fri)	Visited to RID for courtesy call and made discussion on the general views of the project.
17 (Sat)	Made discussion among Survey Team.
18 (Sun)	Rest.
19 (Mon)	Visited to RID for making discussion on the detail contents of the project.
20 (Tue)	Bangkok - Phetchaburi. Visited to OM office for making discussion and collecting data.
21 (Wed)	Visited to Kaeng-Krachan Dam Office and Phetchaburi Provincial Office for collecting data and information. Made field survey on the left main canal.
22 (Thu)	Visited to Water Use Experimental Station for collecting data and information. Visited to farmer's house for interview. Made field survey on the right main canal and salinity injury area.
23 (Fri)	Visited to OM office to decide sampling area. Made field survey on the sampling area. Phetchaburi - Bangkok.
24 (Sat)	Made discussion and formation of report among Survey Team.
25 (Sun)	- do -
26 (Mon)	Visited to RID for meeting and data collection. Made survey report.
27 (Tue)	Visited to RID for discussing about provisional draft of S/W and collecting data. Made survey report.

Nov. 28 (Wed) Attended to the meeting with RID.
29 (Thu) Made report.
30 (Fri) Reported to Embassy of Japan and JICA office.
Dec. 1 (Sat) Left Bangkok.

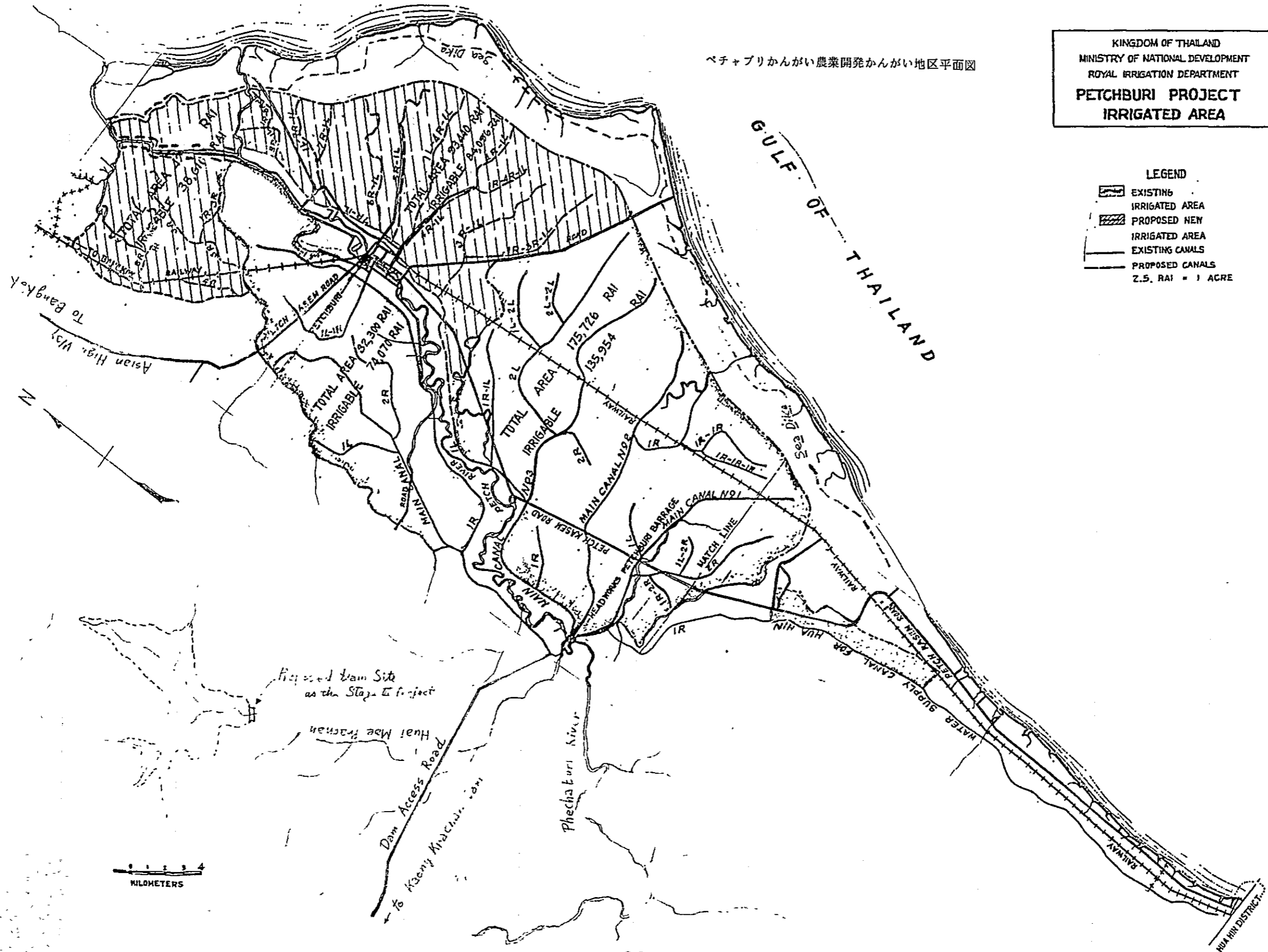
ペチャブリかんがい農業開発かんがい地区平面図

KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF NATIONAL DEVELOPMENT
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
PETCHBURI PROJECT
IRRIGATED AREA

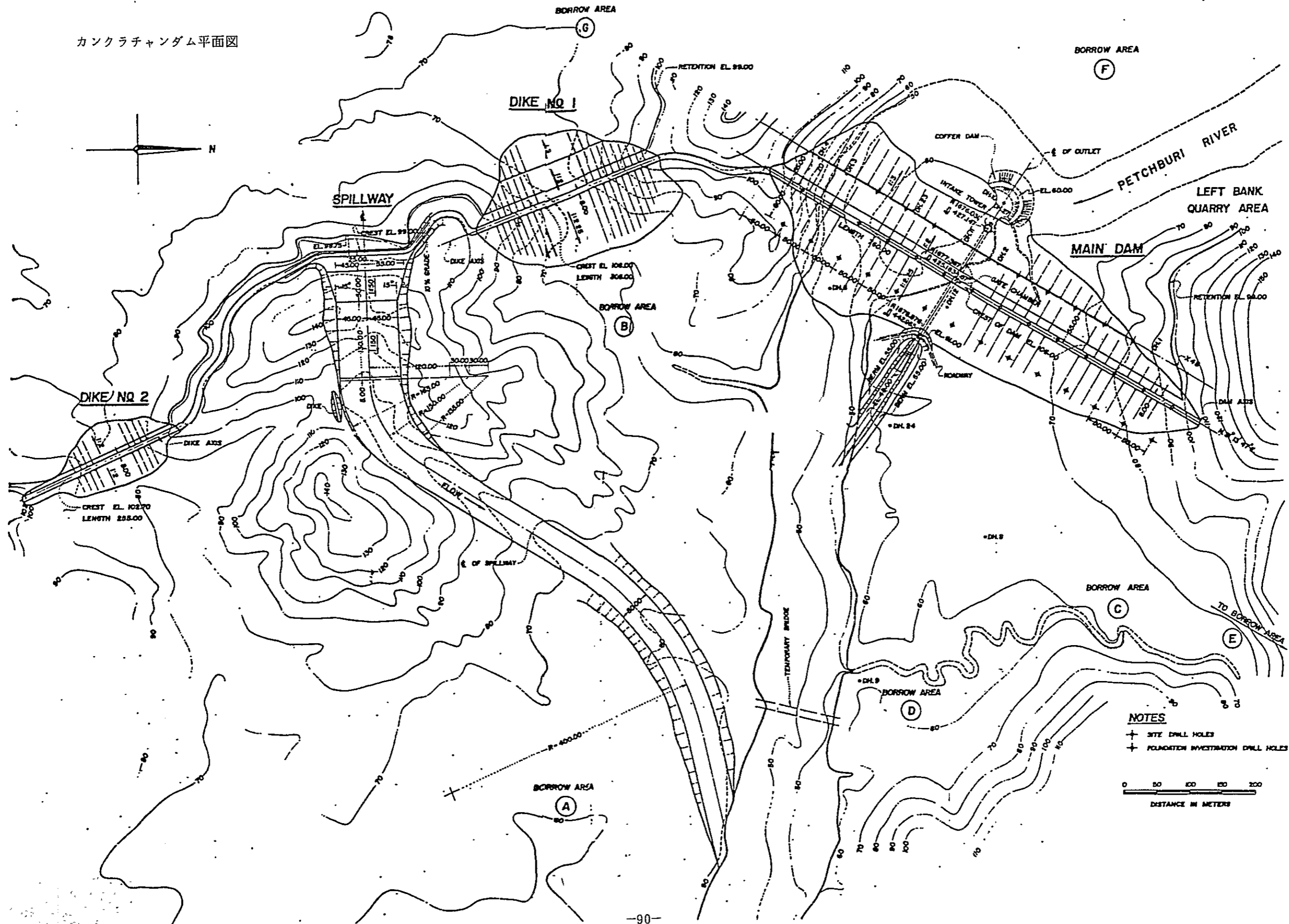
LEGEND

-  EXISTING IRRIGATED AREA
-  PROPOSED NEW IRRIGATED AREA
-  EXISTING CANALS
-  PROPOSED CANALS

2.5 RAI = 1 ACRE



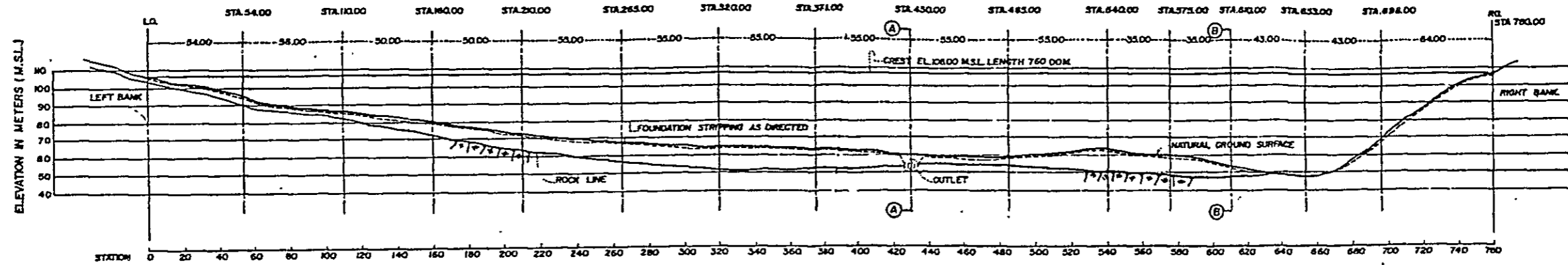
カンクラチャンダム平面図



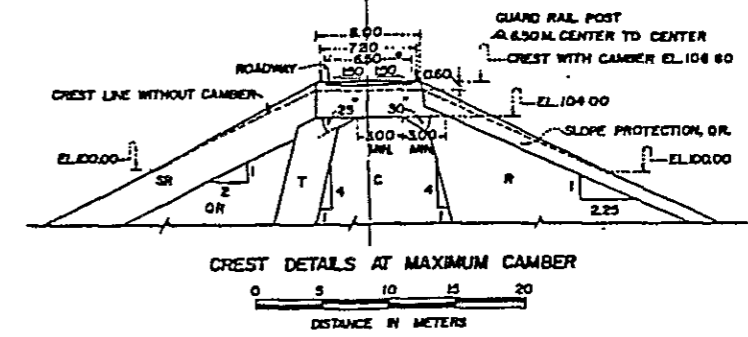
NOTES
 + SITE DRILL HOLES
 + FOUNDATION INVESTIGATION DRILL HOLES

0 50 100 150 200
 DISTANCE IN METERS

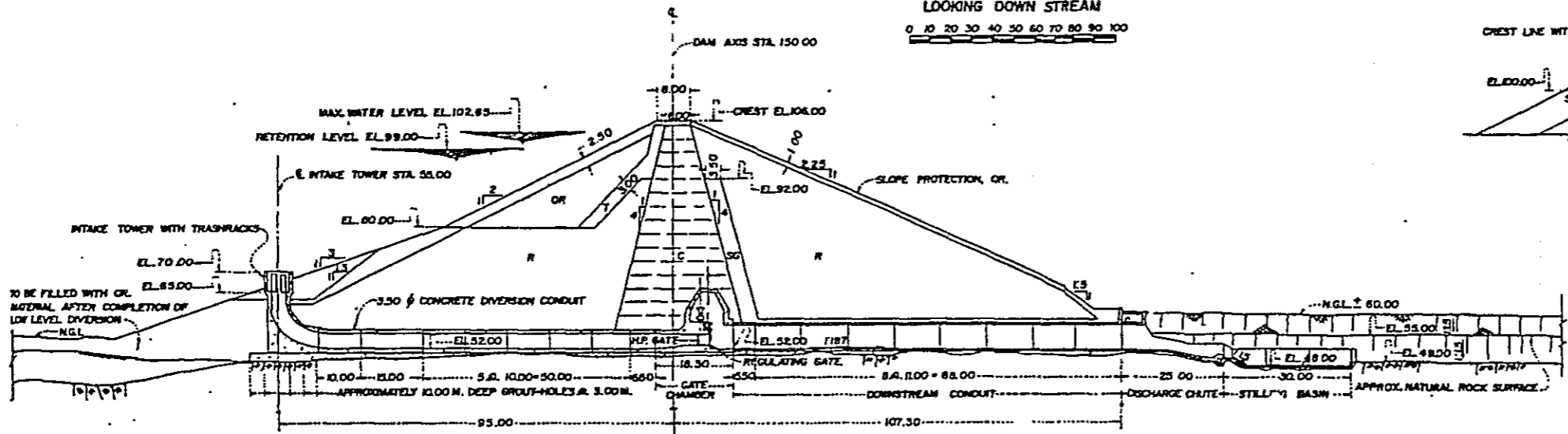
カンクラチャンダム縦横断面図



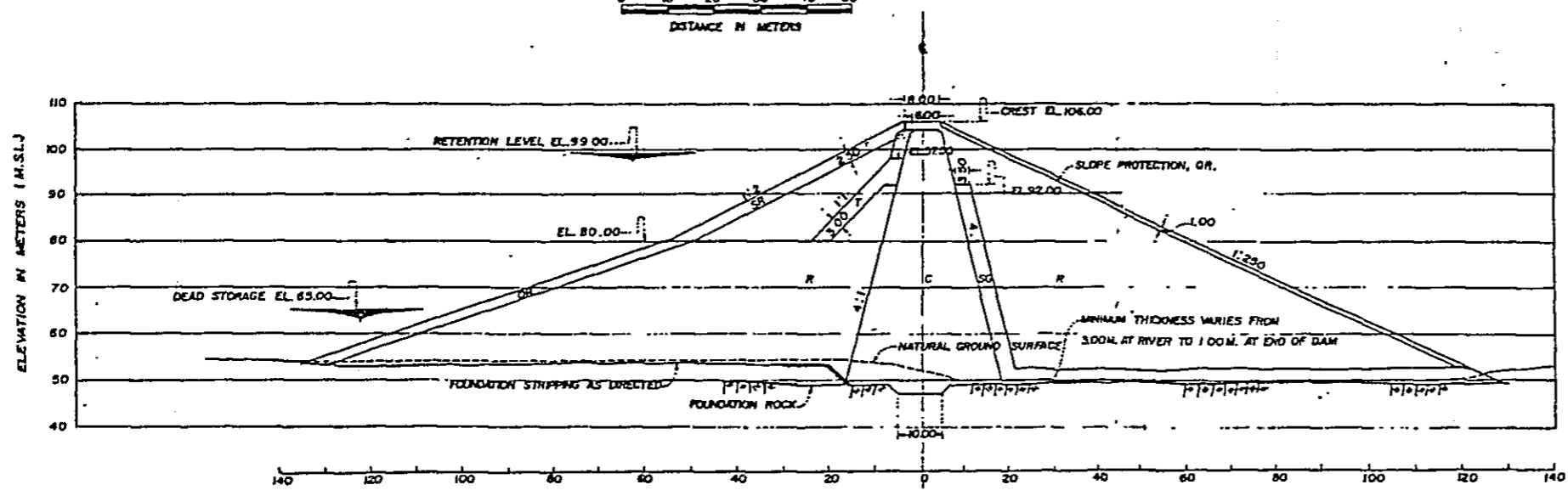
LONGITUDINAL ELEVATION
LOOKING DOWN STREAM
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



CREST DETAILS AT MAXIMUM CAMBER
0 5 10 15 20
DISTANCE IN METERS



SECTION A-A
0 10 20 30 40 50
DISTANCE IN METERS

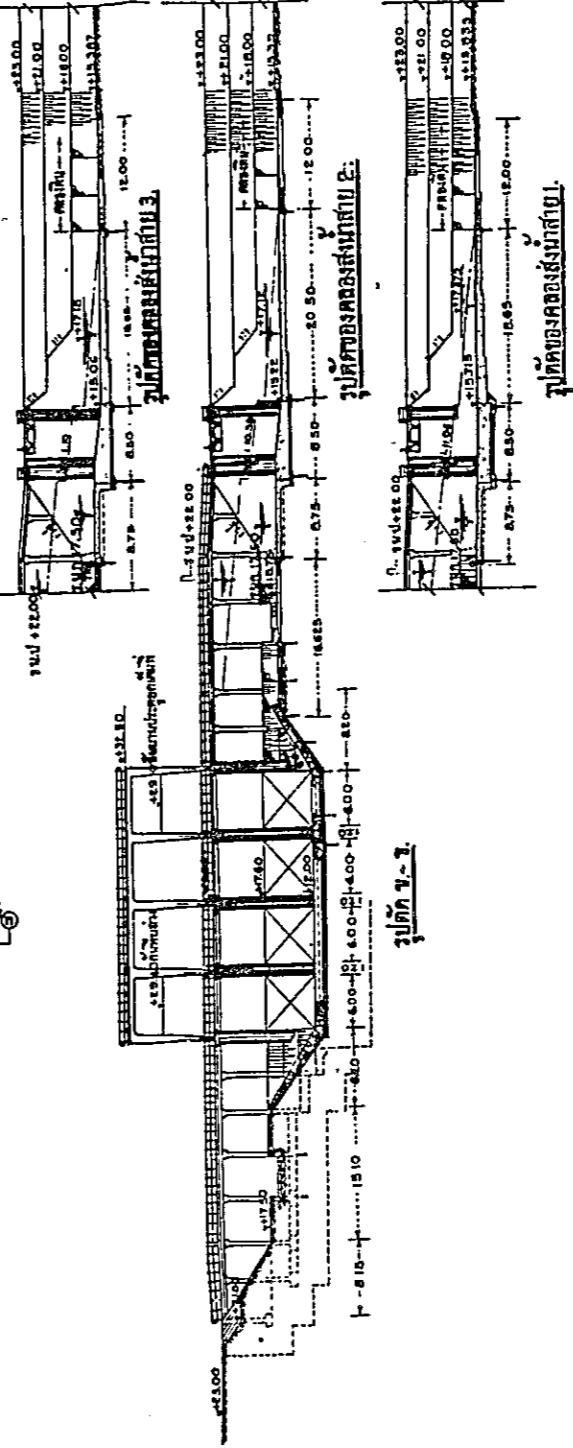
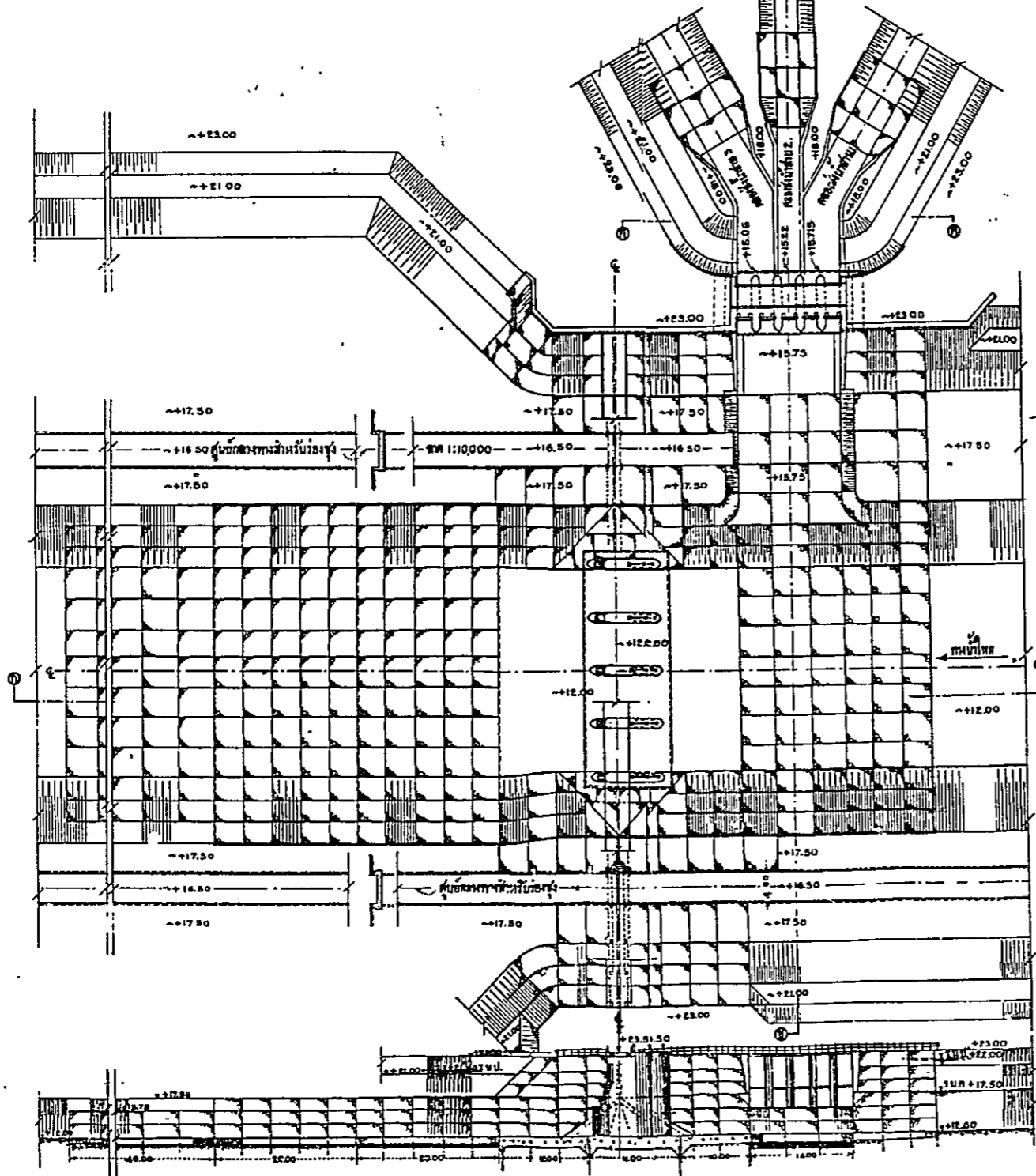
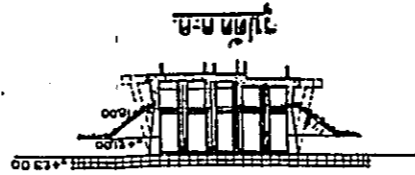


SECTION B-B
(MAXIMUM SECTION)
0 10 20 30 40 50

NOTES

1. ACTUAL BEDROCK MAY VARY FROM PROFILE AS SHOWN.
2. PATTERNS MAY VARY TO SUIT SPECIAL FOUNDATION CONDITIONS.
3. ZONE 'C' IMPERVIOUS CORE USING SLOPE-WASH FROM BORROW AREA C, GRAVELLY CLAYS FROM AREA D, SILTY CLAYS AND SLOPE-WASH FROM AREA E, SILTY CLAYS FROM AREA B, AND SLOPE-WASH ADJACENT TO AND ABOVE AREA B.
4. ZONE 'SG' SAND AND GRAVEL.
5. ZONE 'OR' QUARRY-RUN ROCK, ROCK OF ANY TYPE AND ANY GRADATION.
6. ZONE 'SR' SELECTED ROCK GRADED FROM 3 CM TO 60 OR 75 CM WITH THE BULK OF THE ROCK LARGER THAN 30 CM.
7. ZONE 'R' RANDOM FILL MATERIAL USED IN THIS ZONE RANGING FROM IMPERVIOUS ZONE 'C' SOIL TO SLOPE-WASH OR TO QUARRY-RUN ROCK.
8. ZONE 'T' TRANSITION BETWEEN FINE GRAINED EARTH FILL AND ROCKFILL MATERIAL OF QUARRY FINES FROM LEFT BANK QUARRY OR FROM SPILLWAY EXCAVATION AND SLOPE-WASH CONTAINING RELATIVELY LITTLE FINES PASSING NO. 200 SEVE.

ベチ + 頭首工概要図



โครงการชลประทานภาคเหนือตอนบน
แบบแสดงลักษณะทั่วไป มาตรฐาน 1:500

รูปตัด ก-ก

JICA