

タイ

東部タイ農地保全計画

モデルインフラ整備事業

実施設計調査報告書

平成6年2月

国際協力事業団

農開技
CR(1)
94-1

RY

JICA LIBRARY



1113009(3)

26296



マイクロ
フィルム作成

タ イ

東部タイ農地保全計画

モデルインフラ整備事業

実施設計調査報告書

平成 6 年 2 月

国際協力事業団

序 文

国際協力事業団は、タイ国実施機関との討議議事録（R/D）等に基づき東部タイ農地保全計画に関する技術協力を平成5年6月から5ヶ年の計画で実施していますが、技術協力活動の一環として、技術基準を作成するための試験圃場を整備することとなりました。

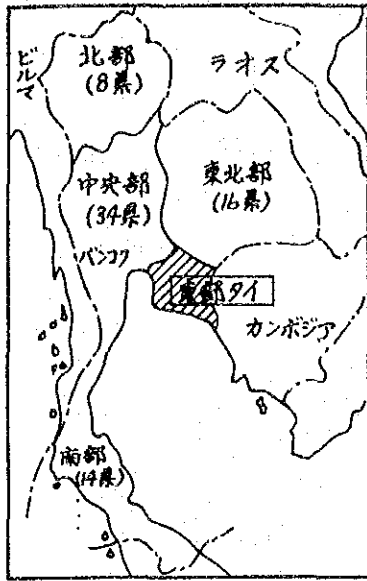
当事業団は、当該試験圃場の実施設計を行うため、平成5年11月15日から12月14日まで農林水産省構造改善局建設部設計課課長補佐 松富恒雄氏を団長とする実施設計調査団を派遣し、試験圃場を整備する上で必要な現地調査を行いました。

本報告書は、現地調査及び国内作業の結果をとりまとめたものであり、今後予定される試験圃場の整備を行う上での指針として活用されることを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

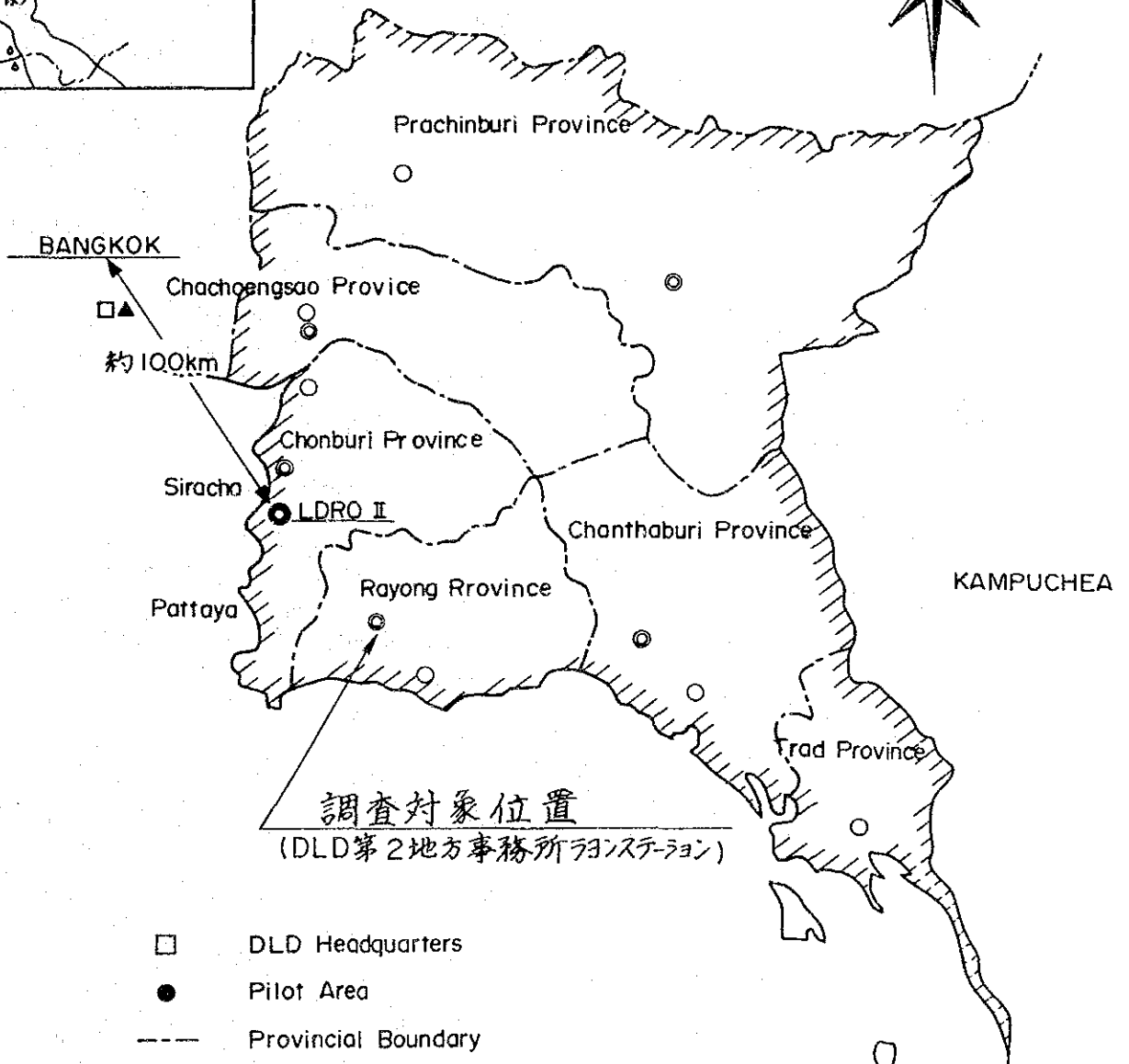
平成6年2月

国際協力事業団
農業開発協力部
部長 有川通世



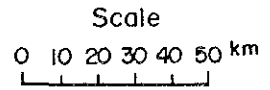
LOCATION MAP

(東部タイ 6県)

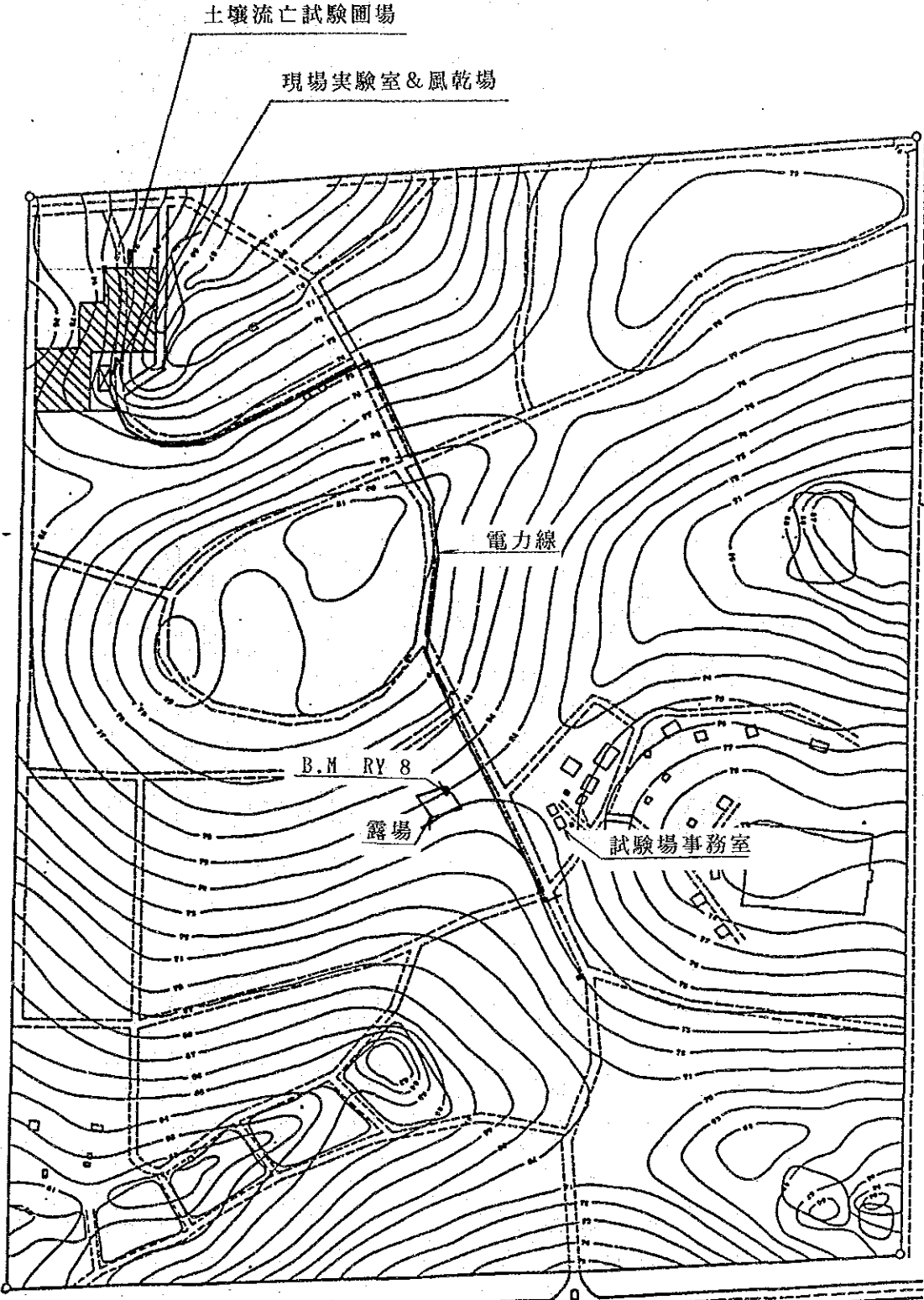


調査対象位置
(DLD第2地方事務所ラオンステーション)

- DLD Headquarters
- Pilot Area
- Provincial Boundary
- Provincial Headquarters
- L.D. Regional Office II (第2地方事務所)
- ◎ L.D. Station
- ▲ Land and Water Conservation Center



調査対象位置図
(ラヨンステーション)



PROVINCIAL HIGHWAYS 3191

GRID RTSD THAILAND 1:50,000
 SHEET 5234 IV SERIES L7017
 POINT A. N. = 1422620 M.
 E. = 741920 M.
 BENCH MARK (BM) DOPLER RY8 = 75020 M.

LEGEND

- STATION BOUNDARY
- LOOSE OR LIGHT SURFACE
- CONTOUR INTERVAL 1.0 METER

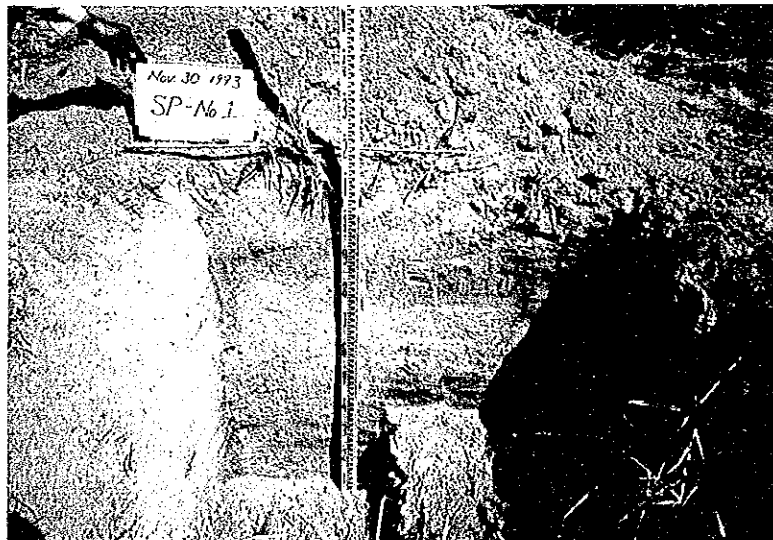
現地写真



ラヨンステーション入口



調査対象地全景



土壌調査 (テストピット)



土 壤 分 析



井 戸 ・ 水 質 調 査



測 量 風 景

序 文
位置図
現地写真

目 次

	ページ
第1章 調査団の派遣	1
1.1 調査団派遣の背景と目的	1
1.2 調査団の構成	2
1.3 現地調査の日程	2
1.4 訪問機関及び面会者	4
第2章 試験圃場計画の概要	5
2.1 位置の選定	5
2.2 試験の具体的内容	5
2.3 現場実験室	5
2.4 その他付帯施設	5
第3章 現況条件調査	7
3.1 測量調査	7
3.2 土壌調査	7
3.3 気象、水質調査	7
3.4 電力調査	11
3.5 建設単価調査	11
第4章 試験圃場の設計	12
4.1 試験圃区の設計条件	12
4.2 試験圃区配置計画	13
4.3 道路工	13
4.4 排水路工	15

4.5	現場実験室工	15
4.6	水源工	15
4.7	送電線工	16
4.8	付帯工	16
第5章	観測機器計画	17
5.1	雨量計	17
5.2	流量測定装置	17
5.3	土壌水分計	18
5.4	データ処理	18
5.5	観測機器配置計画	20
第6章	施工方法及び施工計画	21
6.1	施工方法	21
6.2	施工計画	21
	(1) 圃場造成工事	21
	(2) 道路工事	21
	(3) 排水路工事	22
	(4) 現場実験室工事	22
	(5) 井戸工事	22
	(6) 貯水槽工事	22
	(7) 送電線工事	22
	(8) その他工事	22
6.3	施工工程	22
第7章	工事費の積算	24
7.1	工事費積算の条件	24
	(1) 工事費積算の範囲	24
	(2) 単 価	24
	(3) 工事の範囲	24

7.2	工事費	25
(1)	単価	25
(2)	諸経費	25
(3)	予備費	25
(4)	全体工事費	26
第8章	入札図書資料	27
8.1	契約書(案)	28
8.2	仕様書(案)	54
8.3	設計図面	89
付属資料		
1.	団長レター	A-1
2.	フィールドレポート	A-8
3.	技術資料	A-22
(1)	土壌資料	A-22
(2)	気象および水文資料	A-27
(3)	試験圃区17プロットの必要性について	A-33
(4)	工事費積算資料	A-37
(5)	観測機器資料	A-53

第1章 調査団の派遣

1.1 調査団派遣の背景と目的

近年、タイ国は森林開発と無秩序な土地開発に起因する深刻な土壌浸食と旱魃の被害を受けて農業生産高の上昇は、20年前に比べてわずかに過ぎない。

これは作物の生産性が上がったためではなく、作付面積の拡大によるものである。これらの農地は浅層でやせた土壌の急傾斜地上に開発されてきているため、土壌流亡量は徐々に増加し、肥料の散布効率も上がらない状態にある。その結果、近年タイ国は農業生産性の下降、停滞を招いている。

このような背景のもと、上記の問題を解決し、農業生産性を高めるため、農業・協同組合省土地開発局（DLDD）は、第6、7次国家経済社会開発計画の農村開発プログラムで土壌・水保全、小規模貯水池及びため池の利用を積極的に推進している。

東部タイにおいても、急速に耕地面積が拡大しているが、農地保全への配慮はほとんどなされていないため土壌流亡が深刻化している。東部タイ地区の耕作地(880,000ha)からの流亡土砂量は34 ton/ha/年、総量で3,000万tonと推定され、その保全対策が急務となっている。

タイ国政府は国家第7次5ヶ年計画で、同地域で農業保全対策を推進しているが、タイ側には農地保全計画を策定する技術的ノウハウが少なく、同分野の技術者の育成が急務であることから、1991年5月に農地保全計画手法の技術移転等を目的としたプロジェクト方式技術協力を日本側に要請してきた。

これに応じて、日本側はタイ側と1993年3月26日にR/D及びT/S/Iを署名、交換し、同年6月10日より下記を内容とする5年間の技術協力活動を実施している。

- ① 農地・水保全に関する技術基準の作成
- ② 農地・水保全工事の管理
- ③ 農地・水保全に関する栽培、土壌管理マニュアルの作成
- ④ 農地・水保全に関する研修

本プロジェクトの活動は、技術実証（展示）の場としてDLDが実施するパイロット事業と関係をはかり、逐次活動成果を導入することになっているが、種々の対策を試行しつつ現地適性技術を確立していくためには、農民の私有地で実施されるパイロット事業地区とは別に、当該プロジェクトが自由に技術を検証していくための実験圃場等施設を建設する必要がある。

R/Dの協議過程において、土壌侵食試験圃に関するモデルインフラ整備事業がタイ側から要請された。専門家着任後、タイ側との協議において実施計画が作成され、日本側が実施設計調査団を派遣することになった。

モデルインフラ整備の目的は、将来東部タイ地域の農地保全計画に適用される設計基準等の整備を行うために、基準化活動に必要な実験・観測施設を設置することである。整備計画の主な内容としては、エロージオンプロットの造成と計測データ管理・実験室（1棟）の建設である。

1.2 調査団の構成

氏名	担当	所属
松富 恒夫	団長兼総括	農林水産省構造改善局設計課課長補佐
林 浩史	業務調整	国際協力事業団農業開発協力部計画課
坂梨 良介	圃場設計	太陽コンサルタンツ株式会社
清水 典尉	灌漑施設設計	太陽コンサルタンツ株式会社

1.3 現地調査の日程

現地調査は1993年11月15日から1993年12月14日までの30日間にわたり実施された。

調査日程表

日順	月/日	曜日	団員	調査地	調査内容
1	11/15	月	4	バンコク	日本発、バンコク到着
2	16	火	4	"	DLD, JICA表敬
3	17	水	4	"	プロジェクト関係者と打合せ
4	18	木	4	シラチャ/ラヨン	現地踏査、DLD協議
5	19	金	4	チャチンサオ	"
6	20	土	4	バンコク	団長レター作成
7	21	日	4	"	"
8	22	月	3	"	プロジェクト関係者と打合せ
			1	シラチャ/ラヨン	現地測量準備、打合せ
9	23	火	4	バンコク	団長レター作成
10	24	水	2	"	資料収集
			2		団長、調整員帰国
11	25	木	2	シラチャ/ラヨン	現況調査
12	26	金	2	"	"
13	27	土	2	"	"
14	28	日	2	"	収集資料整理
15	29	月	2	バンコク	資料収集、関係者と打合せ
16	30	火	2	シラチャ/ラヨン	現況調査
17	12/1	水	2	"	"
18	2	木	2	"	"
19	3	金	2	"	"
20	4	土	2	"	収集資料整理
21	5	日	2	シラチャ	"
22	6	月	2	シラチャ/ラヨン	現況調査
23	7	火	2	"	LDRO2へ現況調査概要報告
24	8	水	2	"	電力公社と現地打合せ、ハコクへ移動
25	9	木	2	バンコク	加外関係者へ現地調査概要報告
26	10	金	2	"	収集資料整理
27	11	土	2	"	現地報告書作成
28	12	Sun.	2	バンコク	現地報告書作成
29	13	Mon.	2	"	DLD, JICA, 大使館へ報告
30	14	Tue.	2		バンコク発、帰国

1.4 訪問機関及び面会者

主要面会者は以下のとおりである。

・在タイ日本国大使館

一等書記官

黒木 弘盛

・JICAタイ事務所

所長

表 伸一郎

次長

浅野 壽夫

所員

服部 直人

・個別派遣専門家

DLDアドバイザー

小林 宏康

・プロジェクト専門家

チームリーダー

三島 康彦

業務調整

高橋 美登

計画・設計基準

宮崎 亘

施工・プロジェクト管理

佐川 積成

栽培・土壌

井上 博元

モニタリング及び実証試験（短期）

古谷 保

カバークロープ栽培（短期）

前田 和美

・農業協同組合省土地開発局 (Department of Land Development)

Mr. Sitilarp Vasuvat

Director General

Mr. Boonyarak Suebsiri

Deputy Director General

Mr. Upatham Potisuwan

Director, Planning Division

Mr. Chairat Seniwongse

Director, Engineering Division

Mr. Padege Kanchanakool

Director, Regional Office 2

Mr. Takapong Hunpitukyarp

Chief Engineer, Engineering Div.

Dr. Pornchai Suthathorn

Chief of Technical Section, LDR02

Mr. Sutham Paladsongkram

Soil and Water Censervation Div.

Ms. Phachongchit Boonyarach

Planning Division

第2章 試験圃場計画の概要

2.1 位置の選定

試験圃場の位置は、1993年5月にJICAにより実施された実施協議調査を基に、ラヨン県のDLDラヨンステーションの南西端の一角を使用することで合意を得た。

ラヨンステーションは、ラヨン県バンカイ郡マブ地区に位置し、東部タイ地域を管理するDLDのRegional Office 2 (LDRO2)の監督下にある。

2.2 試験の具体的内容

土壌・水保全の技術基準の基礎データの計測・集積を目的として土壌流亡試験圃場を造成し、土壌流亡メカニズムを解析するため、諸条件における比較データの収集を行う。比較データを得るための試験圃場としては、日本人専門家及びタイ側関係者との協議により、区画形状、勾配、植生等を変えた試験圃区を17区画設置し土壌流亡量の測定を行う計画とした。17区画の仕様は表2-1に示す通りである。

2.3 現場実験室

17圃区からなる試験圃場で収集された各種データや土壌サンプルを、現場処理するための施設として現場実験室(建屋)を設ける。現場実験室の構成は、土壌実験室、データ解析・集積室、土壌サンプル保存室および資機材管理室の4室と展示スペース等からなる。また、実験室の南側に土壌試料の風乾場として、屋根付きの露場(乾燥場)を設ける。建屋の規模は、150㎡程度とする。

2.4 その他付帯施設

試験圃場と現場実験室の建設に伴い、道路付け替え、排水路整備、井戸掘削、送電線引き込み、安全対策等の付帯施設を整備する。

表 2 - 1 試験圃区の仕様

Symbol ○ : the item of investigation

Plot No.	Purpose of Plots	Introduced Crop		Cultivation Method	Remarks		soil loss	har-vest	USLE factor			
		(Main)	(Sub)		rainy season	dry season			K	L	C	P
1	Traditional farming	cassava	-	up and down ploughing	5m × 22.1m,	5%	○	○				○
2		cassava	-	-ditto-	-ditto-	-ditto-	○	○				○
3	Intercrop farming test	cassava	peanut	Contour ploughing	-ditto-	-ditto-	○	○				○
4		cassava	mungbean	-ditto-	-ditto-	-ditto-	○	○				○
5		cassava	cowpea	-ditto-	-ditto-	-ditto-	○	○				○
6		cassava	blackbram	-ditto-	-ditto-	-ditto-	○	○				○
7	Soil erosion test (trial)	(bare land)		up and down ploughing	5m × 22.1m × 2,	5%	○					○
8		-ditto-		-ditto-	5m × 44.2m × 1,	5%	○					○
9		-ditto-		contour ploughing with deep tillage	5m × 22.1m × 2,	5%	○					○
10	Soil erosion test	-ditto-		-ditto-	5m × 44.2m × 1,	5%	○					○
11		-ditto-		vertical drain method	5m × 22.1m × 2,	5%	○					○
12	Soil erosion test 5%	(bare land)		up and down ploughing	1.83m × 22.1m,	5%	○					○
13		-ditto-		-ditto-	-ditto-	-ditto-	○					○
14		-ditto-		-ditto-	-ditto-	-ditto-	-ditto-	○				○
15	Soil erosion test 9% (Standard)	(bare land)		up and down ploughing	1.83m × 22.1m,	9%	○					○
16		-ditto-		-ditto-	-ditto-	-ditto-	○					○
17		-ditto-		-ditto-	-ditto-	-ditto-	-ditto-	○				○

第3章 現況条件調査

3.1 測量調査

現地踏査の結果から、選定された試験圃場及び現場実験室予定地の地形状況を確認するため、予定地周辺の約4haに対して地形測量を実施した。標高基点となるベンチマークはラヨンステーションの管理事務所近くの EL=75.020m(BM:RY8)を使用した。

測量図面は縮尺を500分の1とし、周囲はトラバース測量、地区内はメッシュ測量(20m×20m)により作成した。

測量の結果、予定地は標高 EL=69.5~76.0m の範囲に位置している。地区は大半が現在未耕作の畑地状況にあるが、一部はマンゴ畑として利用されている。また地区内には連絡道路が通っており、試験圃場完成後のアクセス道路としても利用する。

3.2 土壌調査

現地踏査の結果から、土壌流亡試験圃場予定地としてラヨンステーションの西端に約1.5haの面積を選定した。この範囲に対して、土壌状況を確認するために6ヶ所の土壌ピット(SP)と5ヶ所のオーガーボーリング(OB)を行い土壌断面の確認を行った。

土壌ピットによる土壌調査からは、SP.1(表土がやや厚く、下層土にレキ層を含む)及びSP.6(表土が非常に薄く、他点の下層土が上位に来ている)を除いた範囲はほぼ同様な土壌構成といえる。オーガーボーリングデータからも同様な結果が得られた。これより、土壌流亡試験圃場予定地としては、SP.1とSP.6を除いた範囲を選定した。SP.1地点は現場実験室の建設ヶ所とし、SP.6地点はリザーブ地区とした。

土壌調査の位置及びその結果を図3-1および付属資料に示した。

3.3 気象、水質調査

(1) 気象調査

ラヨンステーションでは気象観測所が設置され、気温、雨量、蒸発量等が観測されていたが、数年前に機器が故障して以来観測は中断している。

ラヨンステーションの観測データ(日雨量データ:1983~1987)では不十分と思われるので、近傍の気象局の観測所(Huai-Pon Station)と農業省試験機関の観測所のデータ(気温、雨量、蒸発量、湿度等)を収集した。

LEGEND

- PROJECT BOUNDARY
- LOOSE OR LIGHT SURFACE
- CONTOUR INTERVAL 0.5 METER
- BENCH MARK (B.M.) 72.447
- △ WEIR

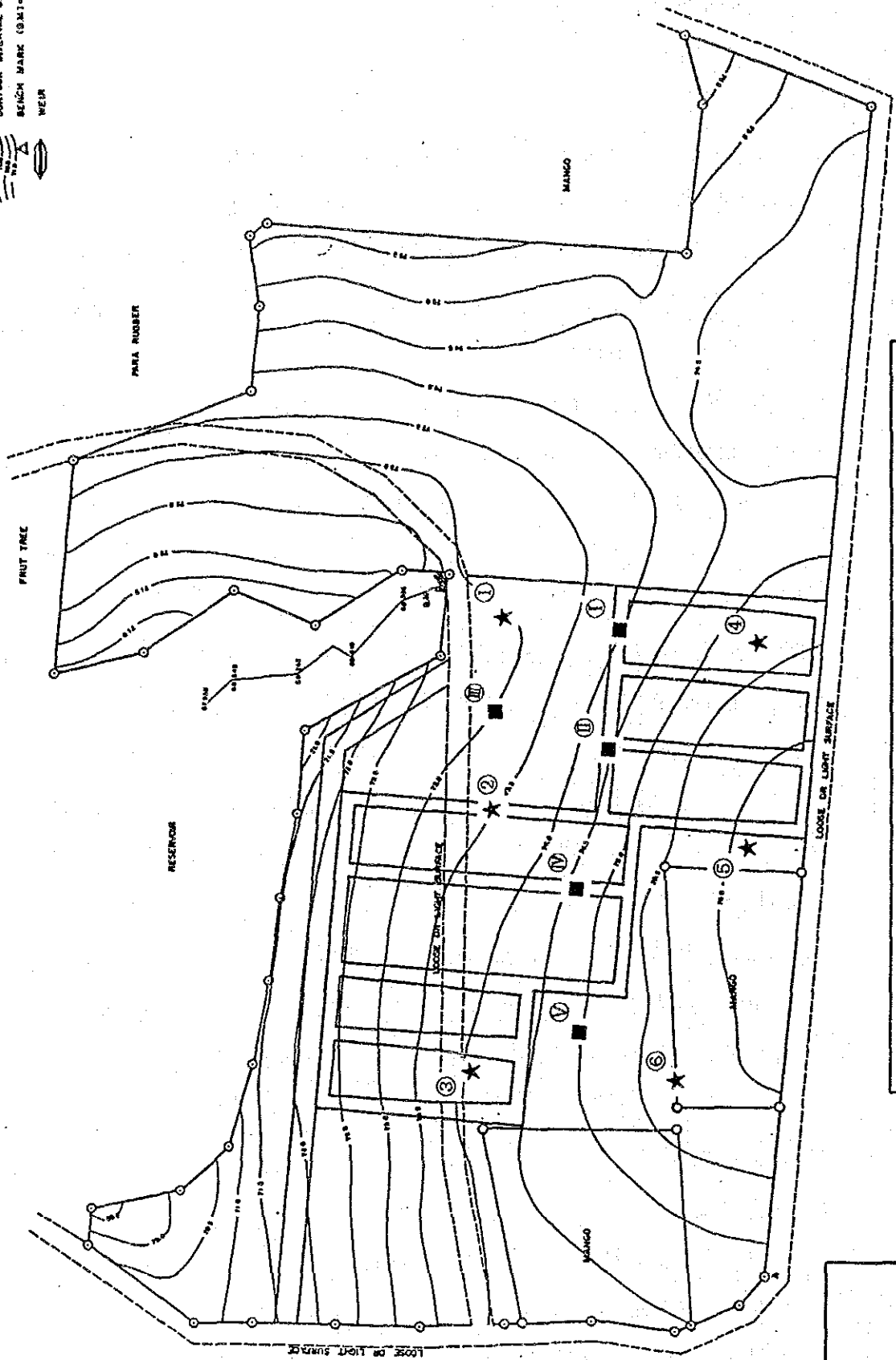


図 3-1 土壤調査位置図

- 凡 例
- ★ : テストピット
 - : オーガーボーリング

月別の気温、雨量データは次の通りである。

項 目	JAN	FEB	MAR	APR	MAR	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVE/年
最高気温 (°C)	31.6	31.5	32.5	33.1	32.7	31.8	32.0	31.4	31.2	31.2	31.4	31.3	31.8
最低気温 (°C)	19.9	22.4	23.5	25.1	24.8	24.9	24.3	24.4	23.5	23.2	21.9	20.5	23.2
雨 量 (mm)	18	46	36	79	207	135	129	133	256	241	110	14	1402
雨量日数 (日)	1.6	3.4	3.4	7.4	13.8	14.7	13.5	14.5	17.8	16.4	7.4	1.2	115.3

(出典) 気象局 Huai-Pon Station : 20年間データ(1969 ~ 1988)

東部タイ地域では、雨期は5月始め頃から11月までの約7ヶ月続き、この期間に1,400mm程度の降雨量がある。年間雨量は年によって変動があり、900mm ~ 2,000mm(1983 ~ 1992)程度の雨量幅を示している。

雨期の降雨パターンとしては6月の前半と9月から10月に掛けての2回に降雨量のピークが現れる。

ラヨンステーションの日雨量データと農業試験機関での雨量データを付属資料に示した。

(2) 水質調査

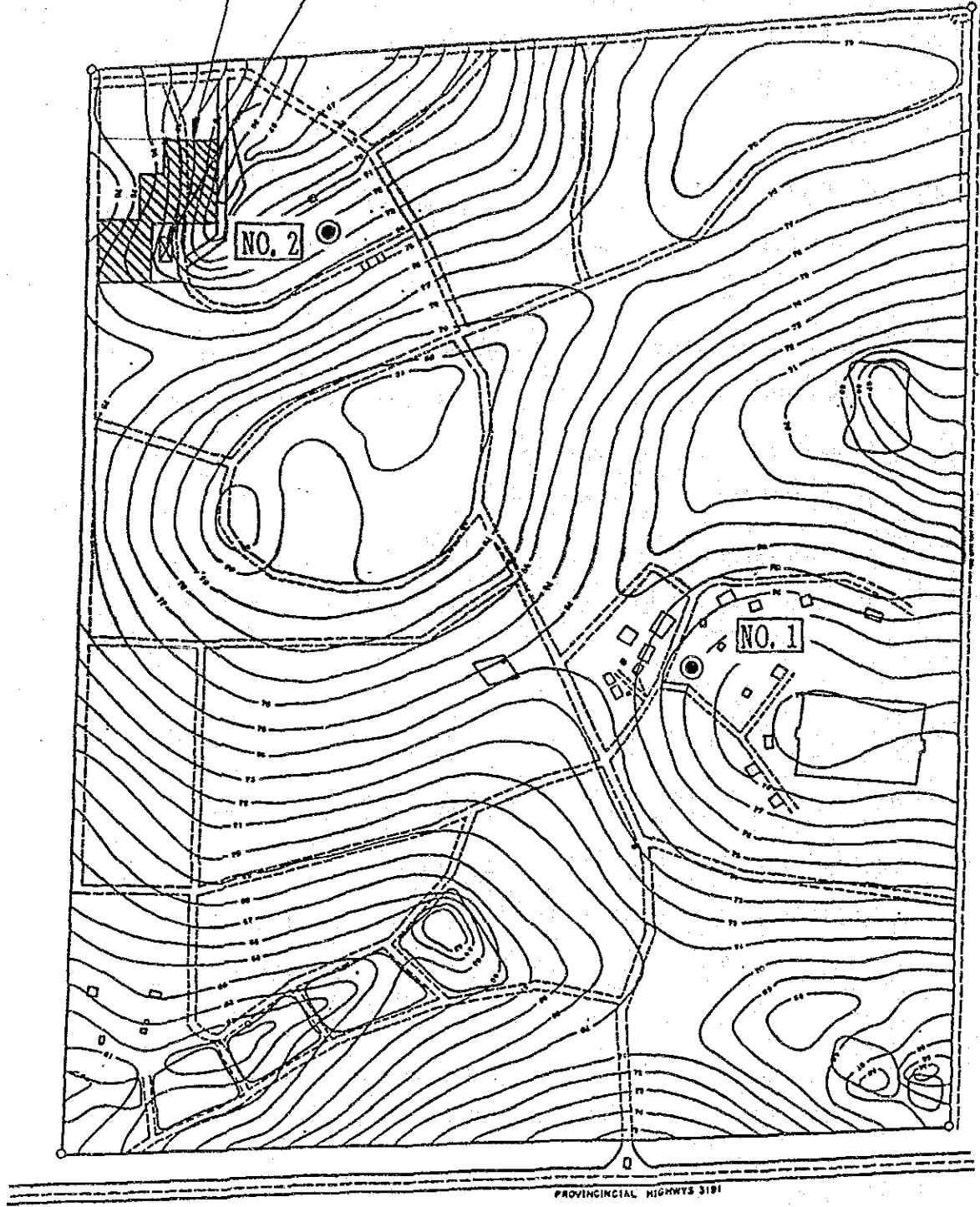
ラヨンステーションには上水道の配管がなく、現場試験室で使用する飲雑用水には地下水を用いると思われることから、ラヨンステーション内の2ヶ所の既設井戸について水位変動と水質を調査した。井戸の位置図を図3-2に示した。

既設井戸は人力掘削の浅井戸であるが、調査結果は次の通りである。

調査項目	井戸No.1	井戸No.2
位 置	管理事務所近く	現場実験室予定地近く
標 高		
・地盤高	76.5 m	72.5 m
・井戸底高	66.8 m	65.2 m
水位変動	66.8m ~ 69.4m	65.2m ~ 66.7m
水 質		
・EC	167µm-	217µm-
・pH	7.0	7.0

土壤流亡試驗圃場

現場實驗室&風乾場



LEGEND

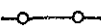
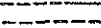

-  STATION BOUNDARY
-  LOOSE OR LIGHT SURFACE
-  CONTOUR INTERVAL 1.0 METER

圖 3 - 2 井戶調查位置圖

上記の数値から判るように、浅井戸では乾期の水位が井戸底近くまで低下するため、揚水できる水量が少なくなる。現場実験室では多量の水を使用することが十分考えられることから、水源となる地下水は深井戸により手当てする計画とする。

3.4 電力調査

試験圃場予定地近くの人夫宿舍までは家庭用の5アンペアの送電線が来ているが、現場実験室の予定地はさらに200m離れた地点となるため、送電線の延長が必要になる。しかし、現場実験室での必要電力は少なくとも20アンペアは必要と考えられることから、管理事務所近くの変圧器ヶ所から別途高容量の送電線を現場実験室地点まで新規配線する計画とする。

必要な路線長や電柱数等については、電力公社のスタッフと現地確認を行い、工事費の見積もりを提出してもらうこととした。

3.5 建設単価調査

工事費積算の根拠となる建設資材単価、労務単価や施工単価等については、DLDのエンジニアリング部を通じて関係資料を収集するとともに、一部のものについては現地で市場価格調査を行った。

第4章 試験圃場の設計

4.1 試験圃区の設計条件

(1) 土壌流亡式

土壌流亡メカニズムの解析を目的として試験圃場を設置するが、基本となる土壌流亡予測式は米国農務省土壌保全局における農地保全基準であるUSLE (Universal Soil Loss Equation) の構成に準拠した次式を基本式として用いる。

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

ここに；

A：単位面積当たり年平均流亡土量 (tf/ha)。

R：降雨係数。各地域における降雨侵食指数EI値の年間平均値。

$$(tf \cdot m^2/ha \cdot hr)$$

K：土壌係数。単位降雨当たりの流亡土量を与える係数で基準圃場（斜面長20m、勾配5° (=9%)、平畝の休耕地）に対する特定地域の土壌固有の係数である。(ha/m²)

L：斜面長係数。基準斜面長（20m）に対する比率から求められる係数で、基準斜面長ではL=1.0である。流亡土はこの数値に比例する。

S：傾斜係数。斜面勾配の関数で、基準勾配（5°）ではS=1.0となり、流亡土量はこの係数に比例する。

C：作物係数。作物の種別とその生育状態で定まる係数で、休耕地状態を基準値（C=1.0）とした流亡土量の割合を示す。

P：保全係数。畝立て方向、等高線栽培など保全的耕作の効果を示す係数で、平畝、上下耕を基準値（P=1.0）とした流亡土量の割合を示す。

(2) 試験圃区の形状および圃区数

本試験圃場の圃区は試験目的により大きく5グループに分類される。試験圃区の形状は5m × 22.1m × 5%の長方形を基本型とし、圃区の試験目的により距離や幅の異なるものを設置する。また、USLEの基本圃区形状（1.83m × 22.1m × 9%）と比較のために本地区の標準勾配を考慮した1.83m × 22.1m × 5%の圃区を設ける。

試験圃区の数 は作物の種類や耕作方法の組み合わせにより全体で17ヶ設ける。
 この17プロットの必要性については付属資料3.(3)に示した。
 試験目的に対する圃区形状と圃区数は次のように区分する。

圃区番号	圃区の試験目的	圃区形状	圃区数
No.1～2	伝統農法	5m × 22.1m × 5%	2ヶ
3～6	間作農法	5m × 22.1m × 5%	4
7～11	土壌侵食試験（試行）	5m × 44.2m × 5%	5
12～14	” (5%)	1.83m × 22.1m × 5%	3
15～16	” (9%)	1.83m × 22.1m × 9%	3

17ヶの圃区の仕様については前出の表2-1に示した通りである。

4.2 試験圃区配置計画

(1) 圃区配置

試験圃場予定地は南から北に向かう下り傾斜の地形であり、試験圃区は地形なりに南側に耕作部と北側に土砂量測定部を配置する。17ヶの圃区は、土壌調査で選定された範囲に、東側より圃区番号順に配列する。

圃区は周囲を鉄板で仕切り、周囲を3m幅の作業用道路で囲んだ形状とする。

(2) 土砂溜および計測部

圃区下端に設置する土砂溜め及び計測部の構造については、日本人専門家やタイ側スタッフとの協議により「東北タイ農業開発研究計画フェーズII パイロットインフラ整備工事」で工事を実施した試験圃場と同形式のものを使用するものとした。

圃区の形状を図4-1に示した。

4.3 道路工

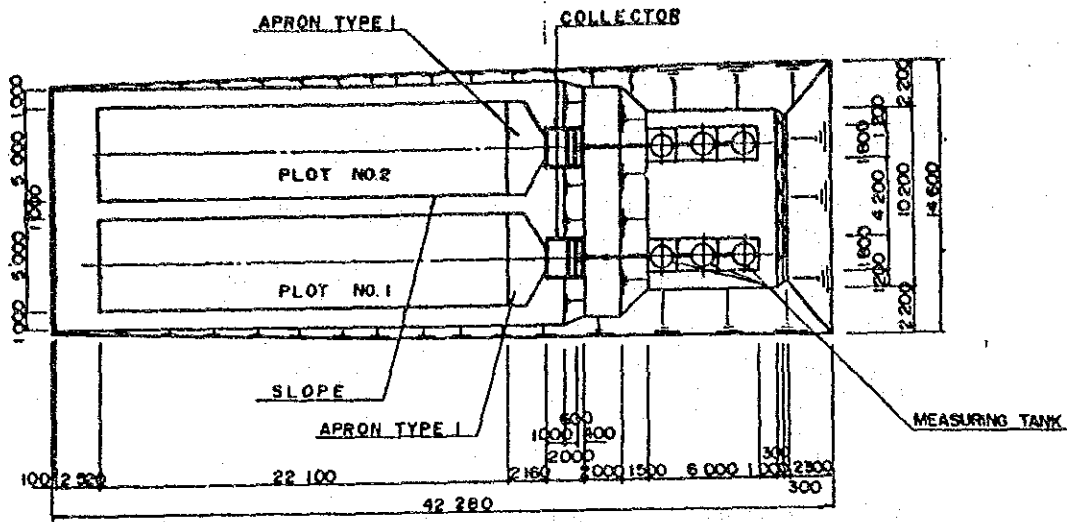
試験圃区の配置に伴い、既設の耕作道を北側に付け替え移動を行う。道路構造は既設道路と同じく、全幅5m、有効幅員4mとし、敷砂利による簡易舗装を行う。

圃区の周囲を取り巻く作業用道路は、全幅3mとし砂利舗装を行う。

道路延長は、付替道路が約190m、圃場内の作業用道路が約660mである。

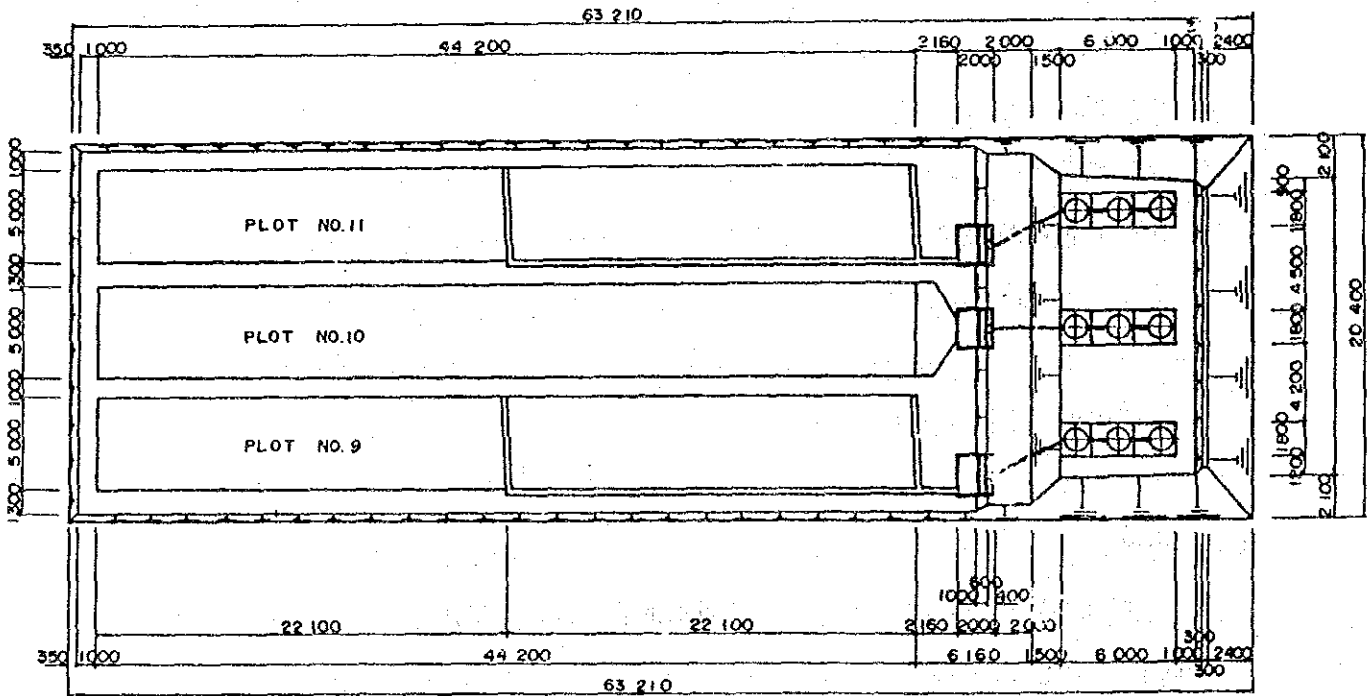
図 4 - 1 試験圃区の形状

PLOT NO. 1, 2



PLAN

PLOT NO. 9, 10, 11



PLAN

4.4 排水路工

試験圃区からの流出水と、作業用道路等のその他スペースからの雨水の排水施設として排水路を設ける。路線は東側に流下する1号排水路と、西側に流下する2号排水路の2系統となる。排水路の延長は1号排水路（付替排水路）が6.6m、2号排水路（支線排水路）が8.4mである。

水路構造は土水路とし、法面勾配1割（切土の場合）の水路とする。この排水路の流出先は1号排水路が既設の排水ボックスとし、2号排水路の流出先は北側に隣接する池とする。排水路の付帯工として、合流マスをも8ヶ所、合流管路工をも3ヶ所、池への流出工をも5ヶ所設ける。管路部にはコンクリート管を使用するが、維持管理を考慮し管径φ600mmのものとする。池への落ち口にはフトン籠を設置し、池の法面保護を行う。

4.5 現場実験室工

17ヶの試験圃区の土砂溜部や計測水槽に溜まった土壌資料を現場処理し、計測、分析するための現場施設として、現場実験室（建屋）を建設する。現場実験室は、土壌実験室、データ解析・集積室、土壌サンプル保存室、資機材管理室の主要4室と展示スペース、便所、湯沸し室のその他スペースで構成される。建屋の規模は約150㎡とする。

建屋の構造は、柱と梁を鉄筋コンクリート製とし、壁はブロック積みとする。屋根は軽量鉄骨トラスに亜鉛鉄板の屋根板を張った構造とする。

また、建屋の南側に土壌サンプルの風乾場として、屋根付きのコンクリート叩きのスペースを60㎡の広さで設ける。

4.6 水源工

現場実験室の飲雑用水として深井戸を掘る。ラヨンステーション周辺には深井戸がないため、ステーションの職員等からの聞き取り等から地下水位を地表から30m下と仮定した計画とした。深井戸からは水中ポンプを用いて揚水し、一旦水槽に貯水する。貯水槽からは、小型の電気ポンプを用いて現場実験室に配水を行う。

深井戸のケーシング径はφ100mm、水中ポンプ径は50mmのものを選定する。

貯水槽は井戸に隣接して地上に設ける。その構造は鉄筋コンクリート製とし、容量

は10 m³とする。

4.7 送電線工

試験圃場では、現場実験室と試験圃場に設置する観測機器の電源として、送電線の引き込みを行う。ラヨンステーションの管理事務所地点まで来ている高圧変電トランスから試験圃場地点までの840 mについて、送電線の延長を行う。

試験圃場での必要電流量は実験室で使う恒温乾燥器や計測機器、および試験圃場に設置する雨量計や水位計等の稼働に必要な20アンペアと考えられる。

送電線工では、電柱、電線、トランス工を含む。

電気工事についてはラヨンステーションが国有地であることや、また周辺に施工能力のある業者がないことから電力公社の地区事務所に依頼することにした。工事費の見積りを、公社の職員と現場打合せを基に依頼した。

後日（平成6年1月27日）見積が届き、工事金額が判明した。

4.7 付帯工

試験圃場の付帯工として、試験地周囲にフェンスとゲートを設置する。フェンスは延長500 mについて高さが1.5 mのものを設け、ゲートは連絡道路との交差部の2ヶ所に幅4 mのものを設置する。

第5章 観測機器の選定

試験圃場では流亡土砂量を始めとして、種々の観測データを収集するために以下の観測機器を設置する。

5.1 雨量計

試験圃場地区に、流亡土砂量と雨量との関係を調査するために降雨計を地区内の適当な場所に1基設ける。

東部タイ地区は年間雨量が1,400mm程度とそれほど多くないが、降雨は雨期に集中し、しかも短時間にスコール状の雨となって降ることが多い。従って、雨量計としては、計測部が集中降雨にも対応できる形式のものが望ましい。

その型式としては、サイフォン型やティッピングバケット型（ただし、バケット容量が大きいタイプ）が適当と思われる。また、降雨を確実に捕らえる必要があることやデータの検証を目的として記録式の雨量計を選定する。

観測記録については、データを電気信号で集積できる記録計（データロガー）を取り付け、後のデータ処理が迅速に行えるシステムを考える。

自記雨量計の参考仕様等を示すと、次の通りである。

・製品名 : ドイツ製・THIES社製の自記雨量計（サイフォン型）

或いは 日本製・(株)太田計器製作所製のセンサー型雨量計（ティッピングバケット型）

5.2 流量測定装置

降雨時に試験枠から流下する土砂を含んだ表面流出量を計測するために、所定の試験枠下端に流量測定用のパーシャルフリュームを設置する。その個数は、試験内容から7ヶ所に設置する。

パーシャルフリュームの規格は、流下予想量から測定部が6インチのものを選定する。また、降雨時と同様に流出量を確実に計測する必要があることから、パーシャルフリュームに浅い水深でも計測可能な差圧式水位計を設置し、併せて設置するデータロガーに観測記録を集積する。

記録の処理についても、雨量計と同様に観測データの処理がパソコン等で迅速に行えるシステムを考える。

パーシャルフリュームの参考仕様等を示すと、次の通りである。

- ・製品名：池田計測機器(株) パーシャルフリューム／計測部6インチ
- ・水位計：差圧式水位計（水深0～20cmに対応）

5.3 土壌水分計

試験圃場内の土壌水分の変動を観測するための機器として、土壌水分計を使用する。一般に土壌水分計は非常にセンシティブな器具であり、地下水位の変動が大きいことから、日本で使用例の多い“土壌水分張力と平行した圧力測定方式”のものは測定の幅が狭いし、定期的な水の補給が必要なこと等の手間が掛かることから不適と思われる。

本地区には、熱伝導度から土壌水分を算定する方式のものが適当と考えられる。このタイプのものは維持管理が容易であり、またデータの集積も電氣的に可能である。

これより、この熱伝導率測定方式の土壌水分計を選定する。参考仕様等を示すと、次の通りである。

- ・製品名：(株)ノースハイテック 土壌水分計+センサー（データロガー取付可）
- ・形式：熱伝導率測定方式

土壌水分の測定は、試験圃区（17ヶ）が5グループに分類できることから、各グループに1セット（センサーを圃区の上端、中間、下端に計3ヶ配置）を標準とする。記録計（データロガー）は、センサーのコード長の制限から、2ヶ所に設置する。ここで、東側の記録計（No.1）にはセンサーを6ヶ（2グループを担当）、西側の記録計（No.2）にはセンサーを9ヶ（3グループを担当）接続する。各ブロックのセンサーの使用については、状況に応じて変更できる内容とする。

また、No.2の記録計には雨量計を接続する。

5.4 データ処理

各データロガーで集積したデータは、インターフェースを介して、ハンディタイプのパソコン等で処理できるシステムとする。

専門家チームが導入を予定しているコンピューターはIBM/PCであり英語版のソフトが必要になるが、日本製の上記関連のソフトは機器が日本向けを対象にしているためにMS-DOS/日本語版のものがほとんどであり、現段階ではこのソフトを

使用する。

ただし、雨量計については、独製のもの（例えば、SEBA HYDROMETRIE社の雨量計+同用データロガー:MSD II）を使えばIBM/PCに対応可能であるが、これについては、BKKの代理店等で再確認が必要である。

5.5 観測機器配置計画

以上の観測機器の配置計画を図5-1に示した。また、観測機器の参考仕様は以下のとおりである。

主要観測機器参考仕様

製品名	メーカー	製品型番	数量	備考
1. 土壤水分計	(株)ノスハイテック	IDL-1601DS8	1台	データロガーを内蔵
2. 土壤水分計	"	IDL-1601DS12	1台	"
3. 土壤水分センサー	"	T-30T	6本	ヒートフロー方式
4. 土壤水分センサー	"	T-50T	9本	"
5. 野外用収納ケース	"	PLM-4PT	2個	遮熱板等含む
6. 雨量計	(株)太田計器	34-T	1台	センサー型
7. ポンツルリウム	(株)池田計器	PR-6	7台	データロガーを内蔵
8. 水位計	(株)ノスハイテック	DPG-10G	7台	差圧式

データロガーに集積したデータは、NEC-9801/MS-DOS仕様のハンディタイプのパソコンにより、インターフェイスを介して直接取り出しが可能であり、標準ソフトも含まれている。

以上の観測機器の参考カタログを付属資料に示した。

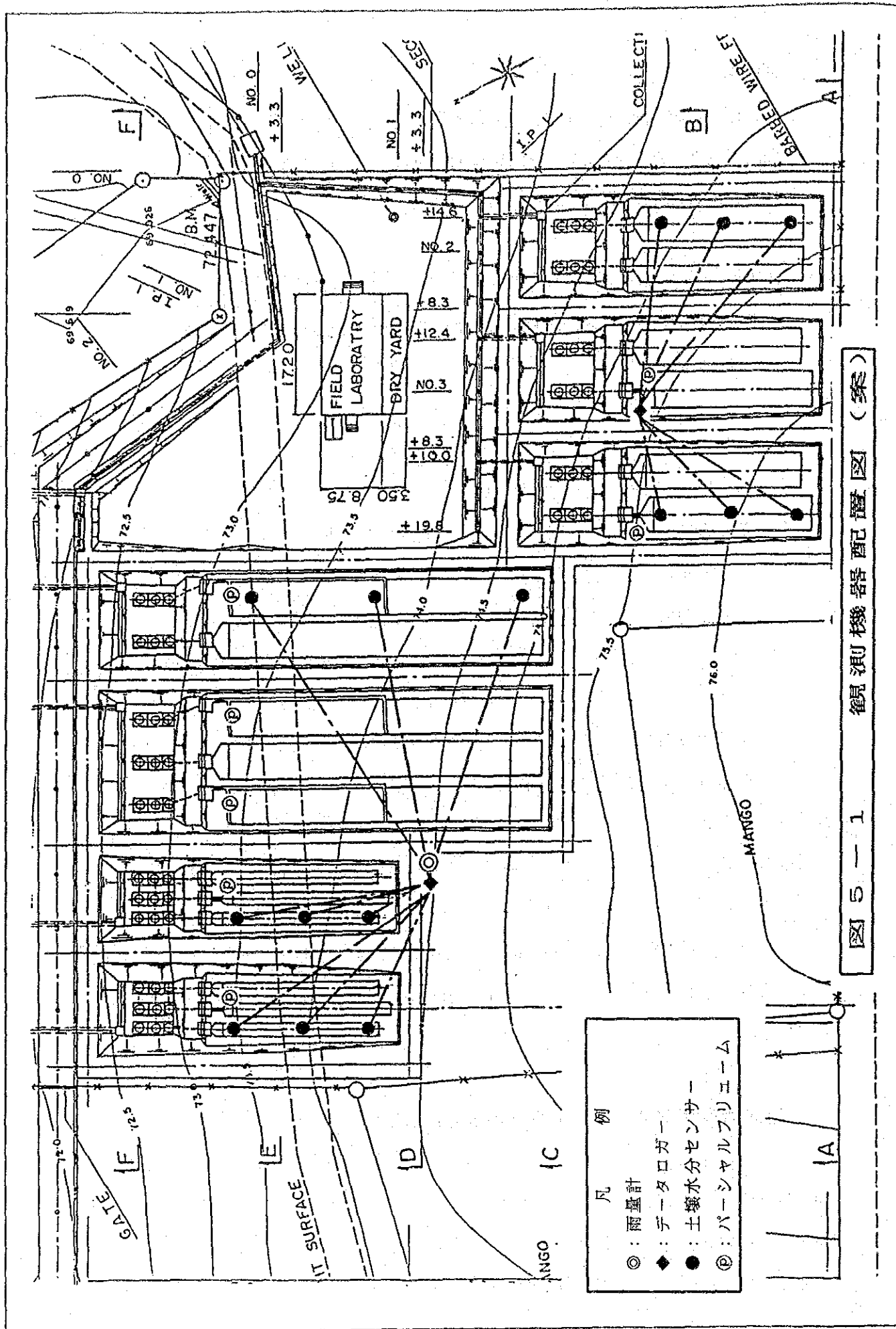
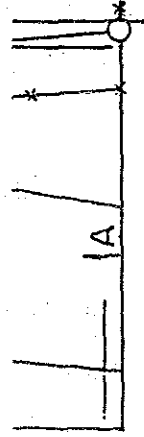


図 5 - 1 観測機器配置図 (案)

- 凡 例
- ◎ : 雨量計
 - ◆ : データロガー
 - : 土壌水分センサー
 - ⊙ : パーシャルブリエーム



第6章 施工方法及び施工計画

6.1 施工方法

本工事は、土工事を主体とした試験圃場整備工事であり、付帯施設として建屋の現場実験室建設を行う。

工事の内容は、17ヶ所の試験圃区からなる試験圃場は設定勾配を5%と9%で設定した隔壁で囲われた圃場部と、流出水と流出土砂量を計測・貯留する計測部の工事に区分される。

工事の内容と工事規模から見て、民間業者で十分施工が可能であり、工事量と工事期間から判断される工事機械についても民間業者において十分調達可能である。ただし、井戸工事については、深井戸工事となるが、深層地下水の位置が未確認であることから、十分な工期を見込むものとする。また、送電線引き込みについては、工事実施機関が電力公社となることから、これについても必要な手続きや工事期間に十分注意する。

尚、圃場整備内容の質的内容の充実のため、施工監理として十分な経験を持つ技術者の常駐が必要である。

6.2 施工計画

(1) 試験圃場造成工事

圃場造成工事は、地表の雑草、灌木等の雑物除去を約1.5 haについて実施した後、圃区のグループごとに設定勾配に従って切土工事を行う。次に圃区の枠工事と測定部の工事を行う。

17ヶの枠工事は鉄板（波板）を隔壁とし、山型鋼を支柱として使用する。

測定部は、コンクリートブロックで作られた二段式の土砂貯留部と、流量測定装置やコンクリート管を用いた浮遊土砂量測定装置を設置する。

(2) 道路工事

試験圃区の配置の関係から、既存の連絡道路の位置を北側に移動する。路線計画に従い、約190 mについて必要な切盛土工事、転圧工事、簡易舗装工事を行う。

圃場内道路（延長約660 m）についても、転圧工事、簡易舗装工事を行う。

(3) 排水路工事

圃場内の雨水排除のために圃区下端に排水路を設ける。構造は土水路とし、水路末端は地区に隣接する池か、既設の排水路に接続する。延長は150mである。

(4) 現場実験室工事

基礎はコンクリート布基礎とし、柱と梁は鉄筋コンクリート構造とする。壁はコンクリートブロック構造とし、所定の箇所に窓やドアを設置する。

屋根は木造のトラスに亜鉛メッキ板を張りつけた構造とする。

(5) 井戸工事

試験掘りの結果に基づき、深井戸の設計・工事を実施する。工事には深井戸用の揚水ポンプ取り付けを含む。井戸の掘削深は30mと仮定する。

また、井戸の側に揚水を貯留するための施設としてコンクリート製の貯水槽を設置する。貯水には現場実験室への配水用に小型ポンプを設置する。

(6) 送電線工事

現場実験室への新規の送電線工事として、管理事務所近くの変圧器地点から840mの送電線の延長を行う。工事は高圧電線の工事に関連することから、電力会社に依頼する。

(7) その他工事

安全施設工事として、試験圃場施設の外周にフェンス工事を実施する。また、連絡道路との交差箇所にはゲートを設置する。雨期の試験実施期間以外は施錠した状態とし、通抜け出来ないものとする。フェンス延長は500mとする。

6.3 施工工程

本工事の施工期間は図6-1に示した。工期が雨期に掛かった場合には不確定となるが、乾期であれば試験圃場工事に約3ヶ月、現場実験室工事に約4ヶ月の工期を見込めば工事は完了すると思われる。従って、業者契約期間の1ヶ月を加えて、必要な全体工期は5ヶ月と設定する。

図6-1 工事工程表

工種	1月目		2月目		3月目		4月目		5月目		備考
	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	
1. 準備工											
2. 試験圃場造成工											
(1) 土工											
(2) 試験砕工											
3. 道路工											
4. 排水路工											
(1) 付帯排水路工											
(2) 支線排水路											
(3) 流出管路工											
(4) 合流管路工											
(5) 合流マス工											
5. 現場実験室工											
6. 水源工											
7. 送電線工											
8. 付帯工											
9. 後片付け											

第7章 工事費の積算

7.1 工事費積算の条件

工事費は以下の条件で積算された。

(1) 工事費積算の範囲

この工事費の積算には、用地買収費（国有地のため）及び工事の監督費（担当官庁：DLD等）は含まれない。

(2) 施工単価

施工単価は、現地で調査、確認した材料価格、労務賃金、建設機械の単価をもとに組み立てたものである。また、同様工事の「東北タイ農業開発研究計画フェーズⅡ パイロットインフラ整備事業」の施工単価等も比較参照した。

(3) 工事の範囲

a) 準備工事には次の作業が含まれる。

- 現場の準備及び後片付け
- 現場の測量

b) 圃場造成工事

- 雑物除去工事、切盛土工事、試験枠工事、土砂溜工事
- 流出土砂測定部工事（パーシブルクリューム設置、浮遊土砂量測定装置設置）

c) 道路工事

- 切盛土工事、転圧工事、簡易舗装工事

d) 排水路工事

- 切盛土工事、横断工工事、付帯工工事

e) 現場実験室工事

- 土壌試験室、データ解析室、土壌サンプル保管室、資機材保管室、便所、露場（屋外乾燥場）の各工事

f) 水源工事

- 鑿井工事、水中ポンプ工事、貯水槽工事

- g) 送電線工事
 - 変圧設備、電柱、送電線配線の各工事
- f) 付帯工事
 - フェンス、ゲート工事

7.2 工事費

(1) 単価

工事費積算は、現地調査時（1993年12月時点）に収集、確認を行った資材単価、労務単価、機械経費や施工単価を用いて計算した。比較資料として、同様工事の「東北タイ農業開発研究計画フェーズⅡ パイロットインフラ整備事業」の施工単価等も参考にした。また、一部の資料は市場価格の聞き取り調査のものを使用した。

(2) 諸経費

民間業者への請負工事とし、直接工事費の20%とする。諸経費には次の項目を含む。

- ・現場仮設
- ・仮設建物
- ・資機材輸送費
- ・保険料
- ・現場職員費
- ・本支店経費
- ・税金
- ・利益

(3) 予備費

予備費は工事の積算時と工事段階での価格の相違による経費増や、各種工事の実施段階で発生する予測出来なかった工事等に使用する。

予備費としては、工事の内容から直接工事費と経費を加えたものの10%を計上する。

(4) 全体工事費

以上の単価、経費、予備費等に基づき積算した全体工事費は以下の通りである。

I. 直接工事費

(1) 試験圃場造成工	面積 : 1.5ha 圃区 : 17ヶ	1,140,000 円
(2) 道路工	延長 : 850m	145,000 円
(3) 排水路工	延長 : 150m	207,000 円
(4) 現場実験室工	建屋面積 : 150㎡ 乾燥場 : 60㎡	1,450,000 円
(5) 水源工	井戸長 : 30m	274,000 円
(6) 送電線工	延長 : 840m	785,000 円
(7) 付帯工	フェンス : 500m	43,000 円
小 計		4,044,000 円
II. 諸経費	20%	808,000 円
III. 予備費	(I + II) × 10%	485,000 円
IV. 諸費	(I + II + III) × 5%	266,000 円
合 計		5,603,000 円

1円 = 4.45円として 24,933,000円

(1994年1月現在)

第8章 入札図書資料

8.1 契約書（案）

8.2 仕様書（案）

8.3 設計図面

**BID DOCUMENTS
(DRAFT)**

FOR

**CONSTRUCTION WORK OF THE MODEL
INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS**

FOR

THE LAND AND WATER CONSERVATION CENTER PROJECT

IN

THE EAST OF THAILAND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

THAILAND OFFICE

CONTENTS

- * Invitation for Bids
- * Instruction to Bidders
- * Proposal
- * Terms and Conditions of this Contract
- * Pledge Agreement
- * Contract
- * Technical Specifications
- * Drawings

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

THAILAND OFFICE

INVITATION TO BID NO. _____

The Japan International Cooperation Agency, Thailand Office hereby invites sealed written bids for the Construction Work of The Model Infrastructure Improvement Works for the Land and Water Conservation Center Project in the East of Thailand (hereinafter referred to as "the Project"). The project has a total area of about 1.5 ha.

This Contract will include, among others, the following;

1. Terms and Conditions of this Contract
2. Pledge Agreement
3. Technical Specifications
4. Bill of Quantities
5. Drawings

Bid shall be addressed to _____, Resident Representative, Japan International Cooperation Agency, Thailand office, 1674/1, New Petchburi Road Bangkok 10310, Thailand, and marked "Sealed proposal, LWCC PROJECT

The date for the opening of bids will be held at _____ o'clock p.m. / a.m., Thailand Standard Time on _____, 1994 at the JICA, Thailand Office.

A pre-bidding conference will be scheduled on _____, 1994 at _____ o'clock p.m. / a. m. at _____. Attendance for bidders is desirable.

Resident Representative of JICA
Thailand Office

INSTRUCTION TO BIDDERS

IB-01 PREPARATION OF BIDS

All bids shall be submitted in an original and three (3) copies on or before the hour and date fixed for receipt of bids, in accordance with the Invitation for Bids, and shall conform to the following requirements;

- a) One copy of proposal shall be marked "original". The original and copies of bids shall be submitted in its entirety with all blanks in the proposal properly filled in.
- b) Bids prices shall be written in words as well as in figures. In case of discrepancy between the words and figures, the price in words shall prevail.
- c) The proposal must be signed by the Bidder with his usual signature and shall show his full business address.

IB-02 BASIS ON WHICH BIDS ARE REQUESTED

The form of the Contract to be awarded is on fixed unit price basis of payment to the Contractor, as specifically set forth in these Contract Documents. Bids are requested on the above basis and a proposal which is on any other basis will not be considered.

Quotation of prices shall be made in Thai Baht and the Contractor shall be paid in Local Currency.

IB-03 BID SECURITY

The original, but not the copies of each bid, shall be accompanied by a proposal bond in an amount equivalent to ten (10)% of the total bid price in the form of cash or certified check, as a guarantee that the successful bidder will, with % of the total bid price in the form of cash or certified check, as a guarantee that the successful bidder will, within ten (10) days from receipt of the notice of award, enter into Contract with the Japan International Cooperation Agency, Thailand Office, and complete faithful performance of the work specified in these Contract documents. In case the successful bidder fails for any

reason to execute such contract within the stipulated time, the bid security shall be forfeited to the Japan International Cooperation Agency, Thailand office as liquidated damages.

The bid securities will be returned without interest after the successful bidder has signed the Contract.

IB-04 DELIVERY OF BIDS

Bids shall be directly delivered to the Japan International Cooperation Agency, Thailand office,

_____ on or before the hour and date set for the opening of bids.

IB-05 WITHDRAWAL OF BIDS

A bidder will be allowed to withdraw his bid prior to the time set for the opening of bids if he communicates his purpose in writing to the Japan International Cooperation Agency, Thailand office, and his bid shall be returned to him unopened. No bid can be withdrawn for any reason whatsoever after the opening of bids has been made.

IB-06 BIDDER'S RESPONSIBILITY

The bidders shall be responsible for having taken steps to carefully examine all of the Contract Documents and also to have fully informed themselves as to all conditions, locality and otherwise, affecting the carrying out of the Contract Works. Failure to do so will be at the Bidder's risk.

IB-07 DATA TO BE SUBMITTED WITH PROPOSAL

All proposal shall contain the following documents:

- a) A construction schedule showing the detailed proposal plan of operation and construction of each main item in the Bill of Quantities from start to completion of the Contract work. The schedule shall be in a bar chart form with weeks shown as the least unit of time and each main item on a separate

horizontal line. The schedule shall also show expected monthly accomplishment and financial requirements based on the Bill of Quantities.

- b) A list of equipment proposed to be used for the performance of the Contract Work. This list shall specifically enumerate the number, type and capacity.

IB-08 INTERPRETATION OF CONTRACT DOCUMENTS

If the prospective Bidder is in doubt as to the true meaning of any part of the Contract Documents, the Bidder may submit to the Japan International Cooperation Agency, Thailand office, a written request for interpretation allowing sufficient time for a reply to reach him before submission of his bid. Any interpretation of the proposed documents will be made only by a supplemental Notice duly issued.

IB-09 PRE-BIDDING CONFERENCE

A pre-bidding conference will be schedule on _____ 1994 at _____ o'clock p.m./a.m. at _____. Attendance for Bidders is desirable.

IB-10 COMPARISON OF BIDS

In making its selection, the Japan International Cooperation Agency, Thailand Office will not be bound to award a Contract to the bidder submitting the Bid with the lowest indicated cost, but will take into consideration the bid prices, unbalanced bid, guaranteed completion time and other relevant consideration.

IB-11 AWARD OF CONTRACT

Bids will be opened in the presence of the Bidders who may desire to attend such opening by the Japan International Cooperation Agency, Thailand Office, at _____ o'clock p.m./a.m. Thailand Standard Time on _____, 1994.

Promptly after the opening of the bids the Japan International Cooperation Agency, Thailand office will undertake a detailed study and appraisal of the proposal submitted. The

Contract will be awarded to the Bidder whose proposal is considered to be the most advantageous to the Japan International Cooperation Agency, Thailand office. The Japan international Cooperation Agency, Thailand Office reserves the right to reject any and all bids received.

IB-12 BID DOCUMENTS

Bid documents shall include the following;

- a) Invitation for Bids
- b) Instruction to Bidders
- c) Proposal
- d) Pledge Agreement
- e) Contract
- f) Technical Specifications
- g) Terms and conditions of this Contract
- h) Bill of Quantities
- i) Drawings

PROPOSAL

To: Mr.
The Resident Representative
Japan International Cooperation Agency, Thailand Office
1674/1, New Petchburi Road, Bangkok 10310

P-01 BULL OF QUANTITIES AND BID PRICES

The undersigned Bidder having carefully examined in their entirety the Contract Documents for the Construction Work of The Model Infrastructure Improvement Works for the Land and Water Conservation Center Project in the East of Thailand, hereby offers and proposes to perform all of the construction and services, to furnish all equipments, materials, supplies, labor and other items described in the Contract Documents, all for the unit or lump sum prices stated in words and figures in the following quantities:

Toral Price of Estimated Cost
(in words and figures)

- Bill of Quantities to be attached herein.

P-02 GUARANTEE OF COMPLETION

The undersigned Bidder guarantees to effect the commencement, prosecution and completion of the Contract Works.

P-03 BID SECURITY

The undersigned Bidder hereby certifies that all statements herein are made or behalf of _____

Dated this _____ day of _____

Name _____
Title _____
Firm's Name _____
Firm's Address _____

Witness

TERMS AND CONDITIONS OF THIS CONTRACT

Section 1 General Information

1.1 Objective

According to the Record of Discussion signed, technical cooperation concerning the Land and Water Conservation Center Project in the East of Thailand (hereinafter referred to as "the Project") is being carried out.

The objectives of the Model Infrastructure Improvement Works are to construct the Experimental Farm in which the experiments concerning soil conservation will be implemented.

1.2 Location of the site

The work site is located at Rayong Land Development Station in Ampho Bankhai Rayong Province

1.3 Collaboration

JICA assists DLD's activities of LWCC through the project type technical cooperation scheme according to the Record of Discussion. Prior to or during the course of the Works, the Contractor shall make the good relation within the related Organizations *) for the satisfactory implementation of the Works as to secure full collaboration. Should it happen that the relation between these organizations and the Contractor is disturbed, the Contractor shall inform the Inspection Committee who will conciliate the both parties.

*)	LWCC	:	Land and Water Conservation Center
	DLD	:	Department of Land Development
	DOA	:	Department of Agriculture (if necessary)

Section 2 Submission of Notices

2.1 Work schedule

The Contractor shall submit the Work Schedule in following items before the commencement of the Works at the work site. If the Contractor intends to change the Work

schedule, the approval from the Inspection Committee shall be obtained prior to the modification of the schedule.

1. Preparation of facilities and transportation of equipment etc. to the job site
2. Run-off Plots
3. Drainage Canal
4. Farm Road
5. Related Facilities
6. Field Laboratory (Building)
7. Cleaning of Site

Also the Contractor shall submit the machineries scheme including the numbers, kind of machineries and using period of them.

2.2 Notices

The JICA and the Contractor shall submit the notices to each other, as necessary, in accordance with Article 19 in this Contract within reasonable time except that special articles are provided in Terms and Conditions of this Contract.

Section 3 Field Test and Inspection

The field tests in accordance with the Technical Specification and the demands from the Inspection Committee shall be the responsibility for the Contractor. The charges for such field test shall be included in the total amount of the construction cost, and the Contractor is not entitled to claim any amount of the field test charges.

Section 4 Modification of Plan

In case the JICA estimate the cost for the modification in accordance with Article, and if there are two portions, one for the increase and the other for the decrease of the construction cost resulting from such modification, the JICA shall have the right to offset them in the payment and pay of claim the difference between the increase and decrease of the construction cost as the case may be.

Section 5 Release from the Works

After the final acceptance of the Works by the JICA, the Contractor shall remove its own temporary facilities, warehouses, construction roads, electric wiring, surplus material debris and so forth which were provided by the Contractor within ten (10) days. Upon approval of the Inspection Committee for the removal of the abovementioned facilities etc. the Contractor will be released from its responsibility of the Works but remains responsible under one (1) year guarantee of the Works as specified in Article 11 in this Contract.

Section 6 General obligations of the Contractor

6.1 Temporary office and residence

In case the Contractor intends to build the temporary office, residence and so forth, the Contractor shall submit the plan to the Inspection Committee for approval at least ten (10) days in advance of the commencement of the Works.

The Contractor is required to always keep the buildings and facilities in good condition and to make proper drainage and sanitary system. Should the Contractor build them outside of the job site, the Contractor shall arrange with the owner of the such land and at its own expense.

6.2 Fuel storage

In area of temporary office and residence, the fuel tank capacity shall not exceed 1,000 liters and shall be far away from the housing area.

Fuel storage and transportation shall be done with care and shall have a good system of fire prevention. if storage licence is required, the Contractor shall arrange for obtaining it.

6.3 Other facilities

All necessary facilities for the Works and the Contractor's convenience shall be provided and maintained in good condition by the Contractor.

Section 7 General Text

The Contractor shall implement the Works in accordance with the Contract Documents in broad sense such as the Contract in narrow sense, Terms and Conditions of this Contract, Technical Specifications. Should the events occur that the both parties can not reach agreement on the interpretation of the above-mentioned Contract Documents in broad sense, both parties shall negotiate with sincerity and good faith for settlement of any disagreement, failing with the decision of the JICA shall prevail.

PLEDGE AGREEMENT

To Japan International Cooperation Agency, Thailand Office

Date _____

We _____, the Contractor hereby agree that all equipment, materials and supplies brought to the job site under this Contract made with the JICA date on _____, shall be pledged by us with the JICA as security for our execution of Works, and shall not be removed at any time without prior approval of the JICA in writing.

We further agree that should there be any loss or damage to pledged equipment, materials and supplies kept at the job site, the JICA shall bear no responsibility whatsoever for such loss or damage.

Name _____
Title _____
Firm's Name _____
Firm's Address _____

CONTRACT

FOR

CONSTRUCTION WORK

OF THE MODEL INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS

FOR

THE LAND AND WATER CONSERVATION CENTER PROJECT

IN

THE EAST OF THAILAND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

THAILAND OFFICE

CONTRACT

**CONSTRUCTION WORK OF THE MODEL
INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS FOR THE LAND AND WATER
CONSERVATION CENTER PROJECT**

IN

THE EAST OF THAILAND

This Contract is executed on the _____ day of _____ at the JICA Thailand Office between

The Japan International Cooperation Agency, Thailand Office, by _____, Title _____ s its authorized representative of the JICA Thailand office, hereinafter referred to as "the JICA" of the one part, and

_____ whose office is situated at _____

Tel. _____ Represented by _____

Nationality _____ Title _____ hereinafter referred to as "the Contractor", of the other part.

Both parties mutually agree under the terms of this Contract as follows:-

Article 1 Purpose of Agreement and Contract Price

The JICA agrees to employ the Contractor and the Contractor agrees to perform the Works for the Construction of the Model Infrastructure Improvement Works for the Land and Water Conservation Center Project in the East of Thailand for the total amount of _____ Baht (_____ Baht), hereinafter referred to as "Contract Price".

The following documents shall form integral part of this Contract:-

Terms and conditions of this contract

Pledge agreement

Technical specifications

Bill of Quantities

Drawings

Article 2 Performance Bond

As a security for the faithful performance of the Works under this Contract, the Contractor has on the execution of this Contract deposited a performance bond with the JICA in lieu thereof a Bank guarantee issued by the The Bank of _____ bearing the number _____ and dated on _____ in the amount of _____ Baht (_____ Bath) which represents five (5) percent of the Contract Price, the name of the issuing bank and the form of the bank guarantee are to be approved by the JICA.

The JICA will return the Performance Bond in cash or the Bank Guarantee to the Contractor after final acceptance of the Works by the JICA as stipulated in Article 15 of this Contract, provided that the completed Works shall not show any defect or damage caused through the fault of the Contractor, or through the fault of any new Contractor in the case of termination of Contract by the JICA under Article 4.

Should the Contractor be in default, the JICA shall have the right to demand payment from all or any part of the Performance Bond. In addition, the Contractor shall remain liable for the full loss sustained by the JICA.

Article 3 Payment

The JICA agrees to effect payments for the Works to the Contractor in the following manner:-

- a. Advance Payment, to be effected upon the bringing of part of equipment and materials required for the Works and having stored at the job site by the contractor, and upon the verification of those facts by the Inspection Committee.

_____ Baht (_____ Baht)
which corresponds to Thirty (30) percent of the Contract Price, shall be paid upon signing of this Contract.

- b. Interim Payment, to be effected according to the progress of the Works satisfactorily executed by the Contractor and accepted by the Inspection Committee.

_____ Baht (_____ Baht)
which corresponds to Forty (40) percent of the Contract Price, shall be requested for payment at _____.

- c. Final payment, to be effected upon the satisfactory completion of the Works by the Contractor and accepted by the Inspection committee.

The remainder of _____ Baht
(_____ Baht) which corresponds to Thirty (30) percent of the Contract Price, shall be paid after the Final Certificate by the JICA for payment to the Contractor.

Payment under (b) and (c) shall be effected within ten (10) days after the respective acceptance of the Works by the Inspection Committee.

Taxes payable by the Contractor, if any, shall be deducted at source by the JICA on each payment.

It is expressly understood that payments by the JICA do not mean acceptance responsibilities under this Contract.

Article 4 Completion Time

The Contractor agrees to commence the Works at the site within ten (10) days from the date of signing of this Contract (commencement date) and the Contractor agrees to satisfactorily complete the Works within _____ days (completion time) from the date hereof which will become due on _____ (completion date).

If the Contractor fails to commence the Works by the above commencement date, or should in the course of the construction any event occur which may reasonably cause the JICA to believe that the Contractor will not be able to complete the Works on the completion date, or should the Contractor fail to complete the Works by the completion date, or should the Contractor fail to meet any of the Contract requirements, the JICA shall have the right to terminate this Contract by giving written notice to the Contractor.

However, in case that the Contractor fails to complete the Works by the completion date, or to meet any of the Contract requirements, if the Inspection Committee thinks that the Contractor has the ability for completion of the Works within a reasonably extended period, the Contractor may be permitted by the JICA to continue the Works beyond the completion date but within the extended time.

Article 5 Penalty

In case that the Contractor is in default as mentioned in Article 4, the Contractor agrees to be responsible to the JICA as follows:-

5.1 In case of the termination by the default of commencement for the Works, the Contractor shall pay a penalty of _____ Baht (_____ Baht) per day counting from the commencement date until the new Contract is completely executed with a new Contractor for this Works, the period of which is included the time spent for finding the new Contractor and executing the new Contract etc.

5.2 In case the JICA thinks that the Contractor will not be able to complete the Works within the completion time and thereby terminates this Contract, the Contractor shall pay a penalty of _____ Baht (_____ Baht) per day counting the number of days in the same manner as prescribed in 5.1 above. However, the JICA may reduce such number of days according to the ratio between the completed Works and the total Works as may be decided by the Inspection Committee.

5.3 In case the Contractor fails to complete the Works by the completion date or to meet any Contract requirement, the Contractor shall pay a penalty of _____ Baht (_____ Baht) per day counting from the date following the completion date until the Works satisfactorily completed and accepted by the Inspection Committee.

Article 6 Compensation

If the JICA sustains any losses as direct or indirect damages caused by the Contractor's failure, the Contractor shall compensate the JICA for such losses. The parties agree that time is essential for the completion of the Works.

Article 7 The JICA's right for default

The JICA has the sole and absolute right to decide whether to terminate the Contract, to impose only the penalty on the Contractor or to claim the compensation for the damage as stated in Article 5 or Article 6. The money due to the JICA exercising its right under this article shall be retained and deducted from any money due to the Contractor but yet unpaid including from the performance bond. If the total amount of the loss is larger than the money above-mentioned, the Contractor agrees that the JICA has the right to retain the construction equipment, materials and supplies etc. and demand payment of the balance from such equipment etc. or proceeds of sale thereof.

Article 8 Contractor's responsibility on termination of this Contract

After the contract has been terminated in accordance with the foregoing Article 4, the JICA shall have the right to employ another Contractor (hereinafter referred to as "New Contractor") to carry on the remaining parts of the Works, and the payment for the Contractor that fail to complete the work shall be made out of the necessary Contract price for the remaining Works. should the remaining amount after payment of the advance and interim payment from the Contract price, be insufficient to effect payment to the new Contractor, the difference between such remaining amount and actual cost estimated by the JICA for the satisfactory completion Works carried out by the new Contractor, shall be deemed as direct loss sustained by the JICA, and the Contractor shall pay such difference to the JICA within ten (10) days from the date of request by the JICA, failing which interest at the rate of eighteen (18) percent per annum shall be charged thereon.

Article 9 Inspection Committee

The Inspection committee, authorized to act on behalf of the JICA will be appointed by the JICA and the Inspection Committee is entitled to do all things that the JICA may do so. The Inspection Committee shall control and supervise the Works all the times whether it

is in the preparation of implementation of the Works and the Contractor shall promptly furnish all necessary facilities for proper inspections of the Works in accordance with the Inspection Committee's request. At any moment the Inspection Committee can request the Contractor to stop the Works, if necessary and the Contractor shall have no claim on the JICA for extension of the completion time due to such suspension of the Works under this Article.

The inspection will not be deemed as the acceptance of the Works, and the Contractor shall not be relieved from his responsibility to meet the Contract requirements by the fact that the Inspection committee exercise their duties. Should it be found that the Works have not been satisfactorily performed in the faithful manner, the Contractor shall correct any part of the Works indicated by the inspection Committee within the period specified by the Inspection committee.

Article 10 Prohibition for the equipment removal

Should the Contractor fail to complete the Works during the completion time or the Inspection Committee thinks that the Contractor will not be able to satisfactorily complete the Works, any equipment and materials brought to the site for use on the Works shall not be removed without the prior approval of the Inspection Committee in writing.

Article 11 Rectification of the defective construction

For a further period of One (1) year after satisfactory completion and final acceptance of the Works by the JICA, whether completed by the Contractor or by the new Contractor in case of termination of Contract under Article 4, any damage to the Works which is caused by the Contractor's fault, either because of defective workmanship or the use of inferior materials or any other cause, shall be made good as necessary by the Contractor to the satisfaction of the JICA at no extra cost.

In case of the termination of the Contract, the JICA may decide which part of the Works should come under the Contractor's responsibility, and requests the Contractor to make good of the damaged Works. Should the Contractor fail to do so within period specified after receipt of written request to do so from the JICA, the JICA shall have the right to employ another Contractor to carry out such work and the Contractor agrees to bear all expenses incurred.

Article 12 Discrepancies among the Contract Documents

If, prior to or during the course of the Works, any discrepancies are found in the drawings and/or the Technical Specifications etc. attached to this Contract, the Contractor shall follow the ruling given by the Inspection Committee at no additional cost to the JICA.

Article 13 Construction Method and Temporary Works

The construction method including implementation schedule and plan of the temporary works such as installation of temporary facilities, offices, ware houses, construction road, electric wiring, etc. shall be submitted by the Contractor and approved by the Inspection Committee at least ten (10) days in advance of the commencement of the Works.

Should the cost of the above temporary works be estimated in the unit cost of each work items of Bill of Quantities in this Contract, the Contractor is not entitled to claim any amount of charges for the temporary works.

Article 14 Modification of Plant

If the Inspection Committee finds it necessary to make modification of construction design and/or materials and so forth during the course of construction, the JICA has the right to order the modification of the Works to the Contractor, and such order shall be made in writing from the Inspection Committee to the Contractor.

The JICA agrees to adjust upwards or downwards the necessary expense for such modification to the Contractor, which will be estimated by unit price in the Bill of Quantities of this Contract in case of modification of quantities or construction works. In the case of additional works which are not quoted by unit price in the Bill of quantities of this Contract, the Inspection Committee will make estimation thereof and the JICA will pay to the Contractor for such additional works accordingly. But if the Contractor does not agree to such estimation, the Contractor is then entitled to negotiate with the JICA. Also the extension of the completion time due to the modification shall be given by the JICA who shall have the sole right to decide the number of days of such extension.

Article 15 Acceptance of the Works

When the entire Works have been completed, the Contractor shall submit the invoice in written form indicating the Work actually completed to the Inspection Committee. If there are compliance with drawings or Technical Specifications, the JICA shall accept the Works as the final acceptance of satisfactory completion Works within ten (10) days after the receipt of the written form and it shall be deemed that the final acceptance has been made on such date of the receipt of the written form.

On the other hand, should non-compliance with drawings or Technical Specifications or defects be found in the Works executed by the Contractor, the Inspection committee will have the right not to accept the Works and to order the rectification of the Works. If the required period for the rectification of the Works is beyond the completion date, the Contractor shall not be relieved from its responsibility to pay the penalty as stipulated under Clause 5.3, and after the completion of rectification of the Works, then the final acceptance will be made in the same manner as described in the first paragraph of this Article.

During the course of construction, whether in the completion time or of extended time specified in the last paragraph of Article 4, the JICA has the right to accept a part of the Works already completed in the written form which shall be considered as a part of final acceptance. However, both parties shall negotiate with each other for the maintenance and usage of the accepted part of the Works, and the Contractor is not entitled to request the extension of the completion time due to any interruption caused by the use of such accepted Works by the JICA, or any delay in repairing such accepted Works.

Article 16 Construction Engineer

The Contractor shall appoint a construction engineer at his own expense for the supervision of the Works performance, who shall be authorized to act on behalf of the Contractor, and the instructions given to him shall be deemed as given to the Contractor. JICA, who shall stay at the job site all the time and shall not leave without obtaining the prior approval of the Inspection Committee. If the Contractor replaces the construction engineer, the Contractor shall obtain the prior approval from the Inspection Committee in writing.

Article 17 Replacement of Labour, Engineer and Foreman

The Inspection Committee may request the Contractor to remove any of the Contractor's labours, foremen or engineers if it appears to the Inspection Committee that such labour, foreman or engineer is incompetent for his job or is not suitable or is not capable of handling his workmen or staff, and the Contractor shall promptly replace any such labour, foreman or engineer. No extra cost or claim for extension of time will be allowed because of such replacement.

Article 18 Sub-Contractor

The Contractor shall not sub-contract or assign any portion of the Works under this Contract without obtaining the prior approval of the JICA who has the sole right to decide which portion of the Works may be sub-contracted or assigned to the Sub-Contractor. However, the Contractor shall be fully responsible for the Works done by the Sub-Contractor.

Article 18 Notice

All notices required by this Contract shall be effective only at the time of receipt thereof, and only when received by the parties concerned at following address:-

The JICA Thailand Office
1674/1, new Petchburi Road, Bangkok 10310, Thailand

The Contractor _____

All Notices required by the terms of this Contract shall be made in writing in English Language, and delivered by registered mail or hand delivery.

Article 20 Dispute

In the event of any dispute arising from the interpretation and performance of the terms of this Contract, both parties agree to make the best attempt with sincerity and in good

faith to negotiate and amicably settle such dispute, failing which the parties agree to refer such dispute to arbitration under Thai Commercial Arbitration Rules and Regulation, Bangkok, by 2 arbitrators, each of which is to be appointed by each party. if either party fails to appoint its arbitrator within seven (7) days or should the arbitrators fail, within fifteen (15) days after their appointment, to agree upon the decision of the dispute or not decision is reached on the appointment of an umpire, then the dispute shall be brought before the Court of Thailand for decision under the laws and procedures of the Kingdom of Thailand.

This Contract is executed in duplicate of the same tenor, one of the original copy to be kept by JICA and the other original copy to be kept by the Contractor. Both the JICA and the Contractor have set their signatures and affixed the seals thereto in the presence of the witnesses.

JICA

Mr.

Resident Representative,
Japan International Cooperation Agency, Thailand Office.

Contractor

Witness

Witness