

# タイかんがい農業開発計画 帰国総合報告書Ⅳ(別冊)

- 1. タイ国に於ける水田用水量について
  - 2. タイ国のほ場整備
- 中島淳一郎専門家

昭和60年1月

国際協力事業団



# タイかんがい農業開発計画

## 帰国総合報告書Ⅳ(別冊)

1. タイ国に於ける水田用水量について
  2. タイ国のほ場整備
- 中島淳一郎専門家

昭和60年1月

JICA LIBRARY



1050513[9]

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 3. 25	122
登録No. 11271	83.3
	ADT

## はじめに

昭和52年4月にはじまったタイかんがい農業開発プロジェクトは、約8ケ年の協力期間を経て、幾多の成果と教訓を残しながら、今や終了に向けて最後の仕上げの段階に入ろうとしている。

ここに刊行する専門家総合報告書IV(別冊)は、その派遣当初の昭和54年以来5ケ年余、本プロジェクトのチームリーダーとして、プロジェクトセンター業務、即ち、総括、関係諸機関の相互調整の任にある中島淳一郎氏がそれら多忙の業務の傍ら、資料収集、現地視察、タイ側専門家との意見交換等を重ねて積み上げた貴重かつ、ぼう大な報告書の一部をなすものである。「タイ国における水田用水量」他は、これまでのタイ国における開発可能性調査(F/S)や、借款プロジェクトの Engineering Service 等で常に重要な要素として、試行錯誤しながら検討されてきた課題の一つであった。ここにその成果として製本印刷し広く活用に使す機会を得たことを共に喜び、同氏のご尽力に対し深く感謝する次第である。

昭和60年1月

農業開発協力部長

田 内 堯



# 1. タイ国における水田用水量について



## 目 次

(各レポート毎の目次は夫々のレポートに添付)

I 序 .....	5
II タイ国に於ける用水試験場— Samchuk Water Usage Reserch Station .....	7
III タイ国に於ける水田の用水量について .....	21
IV タイ国に於ける水田の蒸発散量と作物係数について .....	51
V 水田かんがいに於ける最大用水量算定方式 .....	133
VI 自由水面からの蒸発散位と蒸発量算出のためのペンマン公式の 実用的な適用法について .....	149

注) 下段左端は通しページ

下段中央は各レポート毎のページ



## I 序

用水量はかんがい計画の基本をなすものであると共に工事完了後の水管理計画及びその実施に際しても重要な要因である。

タイかんがい農業開発計画プロジェクトに5年半参加出来る機会を得、タイ国のかんがい技術者と意見の交換やかんがいプロジェクトの数多くの見学の機会等を持ち得たことは、タイ国のかんがい及びほ場整備事業の現状を自分の目を通して理解することが出来、非常に幸運であった。

言うまでもなく、用水量の調査は非常に地味な仕事であると共に、土、日、祭日も、又休暇もとれない大変な仕事である。それにもかかわらず、コツコツと辛抱強くその仕事に従事している技術者が華やかな建設工事の陰にあることを忘れてはならない。

本レポートは次の5部から構成されている。

### (1) タイ国に於ける用水試験場 - Samchuk water Usage Reserch Statim -

本レポートは、先ず始めにタイ国の用水試験場がどの程度の試験機能を有し、どの程度の規模で、どの様な試験を実施しているかについて紹介したものである。

### (2) タイ国に於ける水田の用水量について

本レポートは、別冊「水田に於ける水稻の蒸発散と有効雨量についての比較研究」を基に書かれたものであり、タイ国の地域別用水量を概括的に理解し、水管理による効率を上げることが如何に大切かを力説したものである。

### (3) タイ国に於ける水田の蒸発散量と作物係数について

本レポートも前述の別冊レポートを基礎として書かれたものであり、タイ国に於ては、この種の調査、検討は始めてのものである。

### (4) 水田かんがいに於ける最大用水量算定方式

最大用水量は施設規模即ち頭首工の取水工、水路断面等を決定するために不可欠なもので日本では規則正しい代掻きを前提に代掻き最終日の用水量をもって最大用水量としている。

タイ国に於ても、この点は同じであるが、大きく異なるのはかんがいに對する歴史的背景に基くタイ農民と日本農民との意識及び気候、土地条件等であり、事業完了後の維持管理母体となる農民組織の活動もタイと日本では比較にならない。

タイでは稲刈りをやっている隣で代掻き、田植が行われており、最大用水量の決定に際しては理論上よりも改良可能性の限界を追求し、現状認識と妥協の上に立って考えることが必要であろう。今後の研究テーマとして問題を投げかけたい。

かゝる意味に於て、各種の公式について検討を加えたものである。

以上(2), (3), (4)のレポートは王室かんがい局 (RID) の維持管理部 (Operation Maintenance Division) の部長である Nukul Ponthong 氏より提供されたタイ語のレポート

で著者は同部の Rice water Requirement Unit の Direk Tongram 氏であり、先ずタイ語から Tanasit Aundkasit 氏（カセサート大卒、カリフォルニア大学にてかんがい工学でマスター取得）に英訳してもらい、筆者が日本語に更に訳したものである。

原レポートの著者である Direk Tongram 氏からは、本レポートを含め、別冊レポートの日本の紹介については心より同意してもらっており、彼からの依頼で英訳版を彼に提供した。今後のタイの農業開発援助の一助ともなれば幸甚である。

(5) 自由水面からの蒸発散位と蒸発量算出のためのペンマン公式の実用的な適用法について

前述の Direk Tongram 氏の考察結果より、種々ある公式の中でペンマン法がタイの気候条件より最適であることが報告されていることにかんがみ、“Agrometeorological crop monitoring and Forecasting, Annex;FAO Rome”より和訳して紹介したものである。

## II タイ国に於ける用水試験場— Samchuk Water Usage Reserch Station



## 目 次

1. ま え が き .....	11 (1)
2. 各Water Usage Research Stationの位置 .....	12 (2)
3. Samchuk Water Usage Research Statinの位置 .....	13 (3)
4. 組 織 .....	13 (3)
5. 1984年度予算 .....	13 (3)
6. 試験場の概要 .....	14 (4)
6.1 敷地面積 .....	14 (4)
6.2 試験ほ場面積 .....	14 (4)
6.3 試験場の概要 .....	14 (4)
6.3.1 かんがい排水施設 .....	15 (5)
6.3.2 試験ほ場 .....	16 (6)
6.3.3 気象観測施設 .....	16 (6)
7. 試 験 .....	19 (9)
7.1 水稻(RD-25)の消費水量試験 .....	19 (9)
7.2 畑作物(トウガラシ)の用水量試験 .....	19 (9)
7.3 輪作試験 .....	19 (9)
7.4 RD-25の直播栽培の用水量試験 .....	20 (10)
7.5 Mung Bean Taiwan Varietyの用水量試験 .....	20 (10)
8. 試験場の当面している問題点 .....	20 (10)



## タイ国に於ける用水試験場

### Samchuk Water Usage Research Station

#### 1. ま え が き

タイ農業にとって用水の確保とその有効利用は必須の課題である。

広大な土地と有り余る太陽熱、国民の約70%が農民であるこの国の悩みは水である。国家経済を支えているのは農業でありその中でも米は主要外貨獲得農産物である。5月から11月までの雨期と12月から4月までの乾期に分かれる気象条件は、Irrigated Agriculture と言う言葉が示す如く乾期に対する水手当てが急務であることを物語っている。

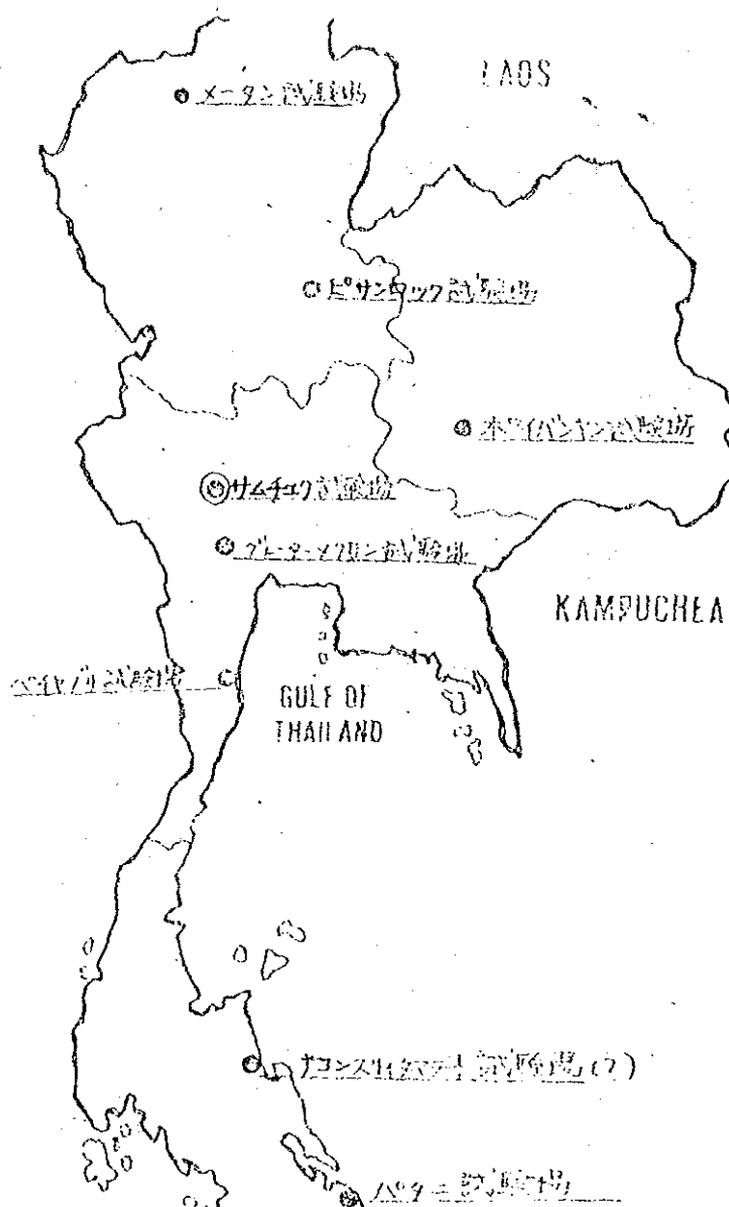
年平均降雨量が1,200~1,400mmでそのうち約85%が雨期に降ることを考え合わせれば当然のことであろう。

Royal Irrigation Department は、大規模、中規模、小規模のかんがい開発事業を着々と進める一方、用水量に関する調査、研究機関として Operation and Maintenance Division の中に Water management and Operation Section, On-Farm Usage Development Section, Irrigated Agriculture Section を設け、更に Irrigated Agriculture Section の管轄下に全国の所要を地8ヶ所を選定して Water Usage Research Station を設置し、こつこつと地道に基礎調査を継続してきている。筆者が調査した Samchuk Station は実に30年の実績を有している。土、日、祭日も観測は続けられ、その施設観測機器も一応具備している。

これらの試験場で集められたデータは、RID本部に送られコンピューター解析がされ、用水量に関するレポートが数多く発表されている。

幸いそれらのレポートを O&M Division の部長である Nukul Pomthong 氏より送られ (タイ語) Tanasit Aungrasit 氏 (カセサート大学卒後カリフォルニア大学でイリゲーションを専攻) の協力を得、英語にほん訳が出来たのを機に、Central Plain に設置されている Samchuk Station を視察し、所長の Theerapong Pongsawang 氏より説明及び試験場内を案内してもらった先に述べた用水量に関するレポートを「タイ国に於ける水田の用水量」というタイトルで取り纏めるに当たり、その前段としてこの報文をとりまとめた次第である。

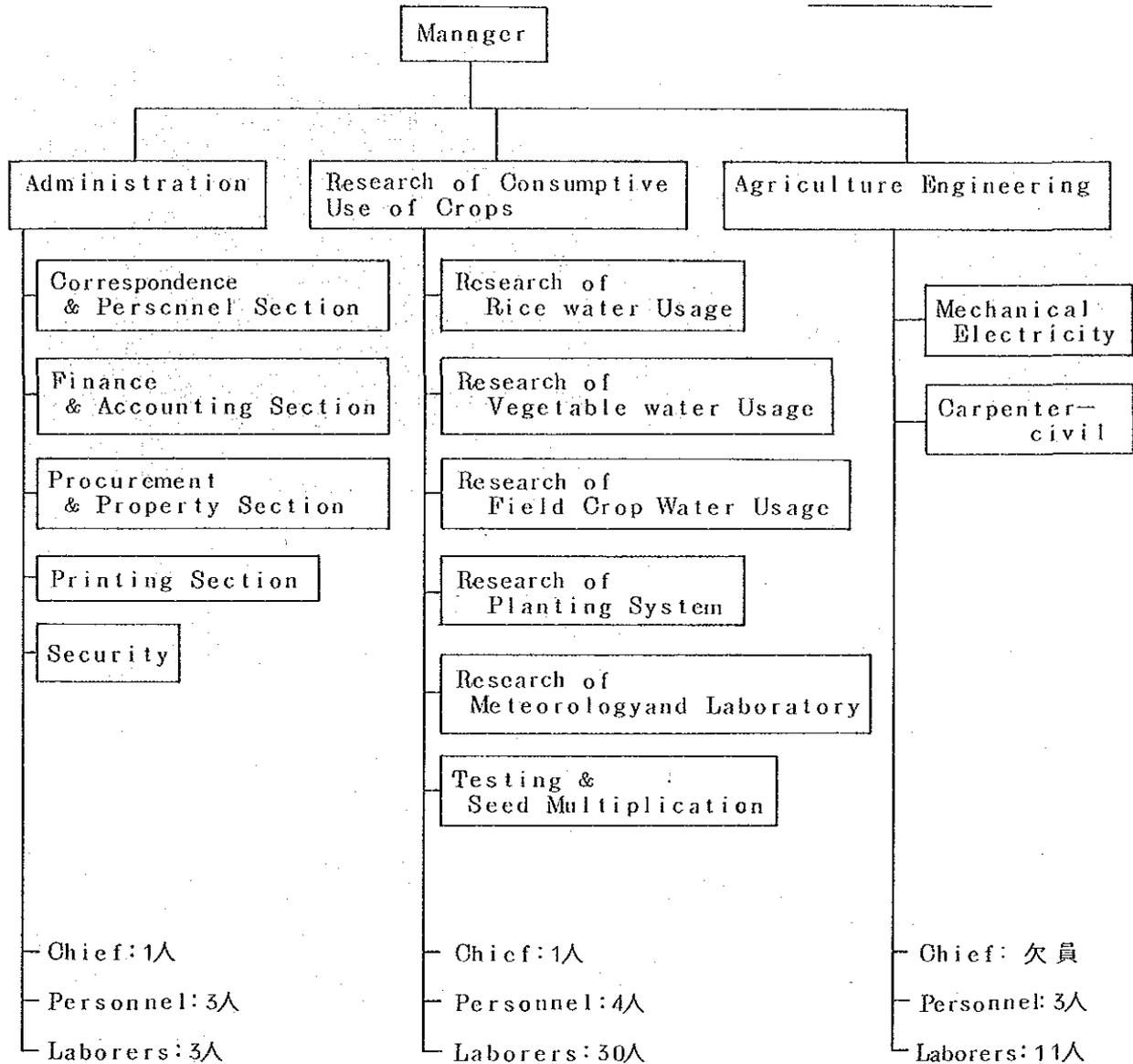
2. 各Water Usage Research Station の位置図



3. Samchuk Water Usage Reserch Station の位置  
 スファンブリ県サムチュク郡サムチュク区に位置している。

4. 組 織

総人員 57人



5. 1984年度予算

5.1	試験及栽培器具費	¥	17,485
5.2	労務費	¥	898,980
5.3	試験場経常経費	¥	207,145
5.4	給料, 賃金その他	¥	718,320
	計	¥	1,841,930

## 6. 試験場の概要

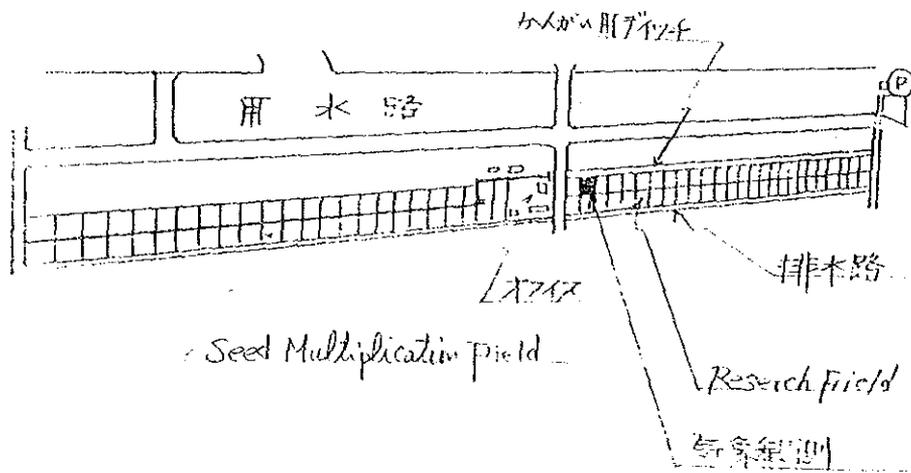
### 6.1 敷地面積 (建物敷地及試験畑等)

40 rai (6.4 ka)

### 6.2 試験畑面積

24 rai (3.84 ka)

(Fig-1)



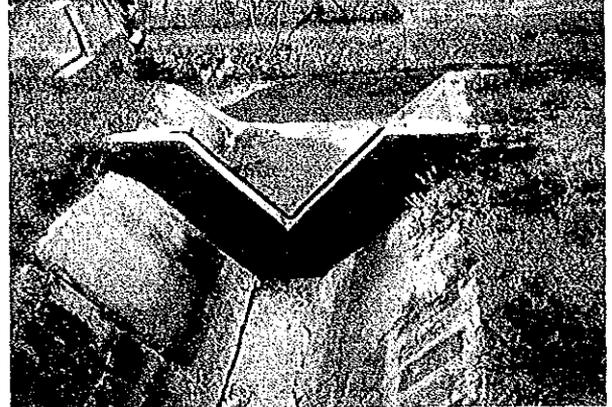
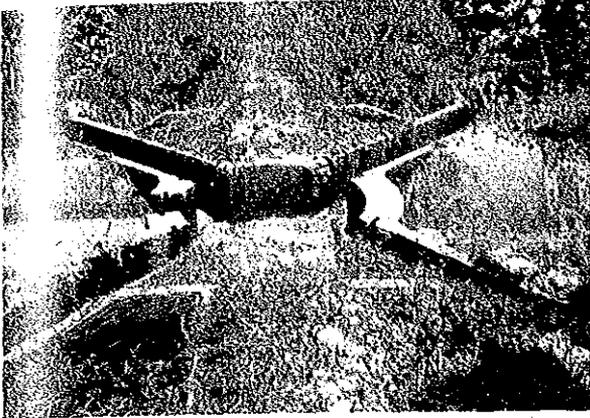
### 6.3 試験場の概要

上図に示す如く、RIDの用水路に沿った狭長な土地であり、真中にオフィス、会議室及倉庫、所長官舎の建物敷地があり、それを挟んで左右に試験畑が配置されている。左側の畑は種子生産に現在使用されており、試験は右側の畑でのみ行われている。

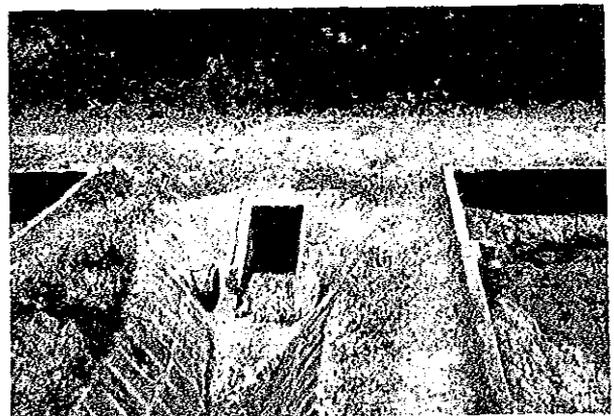
### 6.3.1 かんがい排水施設

用水源は〔 Fig - 1 〕に示す如く R I D の用水路からのポンプ・アップによっており、下記写真の如く水路が試験ほ場に沿って走っており試験ほ場区 4 枚に対し 1 ケ所の割合でファーム・ディッチが配されている。

取水口には計量施設として三角地が設置されている。

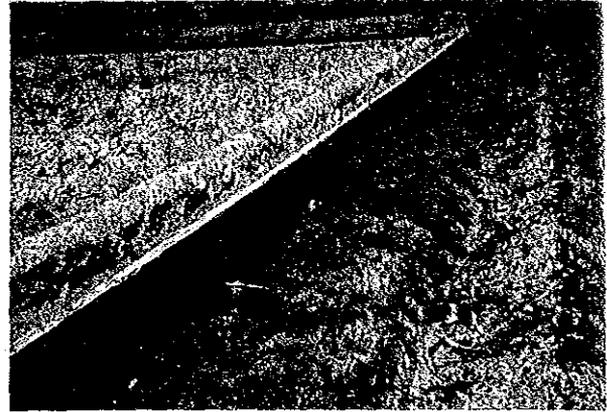
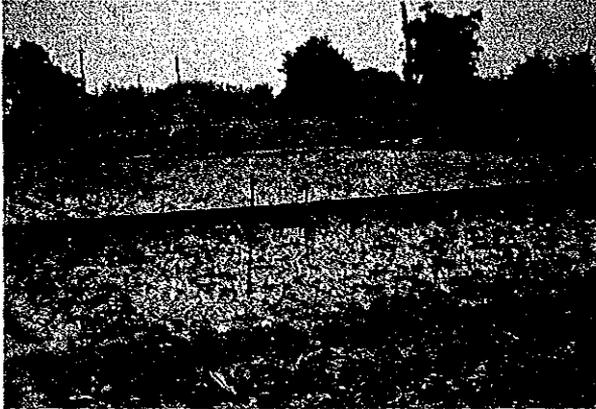


試験ほ区 4 枚の間には Division Box が設置されており、この Box より各ほ区に分水される。この Division Box より下流は、排水ディッチとして機能するように設計されており用水路の反対側に設けられている土水路の排水路へと排水される。



### 6.3.2 試験畑

試験畑は、すべて $20\text{ m} \times 20\text{ m}$ の $400\text{ m}^2$ (64ライ)に区切られ、三辺がコンクリート畦畔道路及びディッチに沿う一辺が土畦畔となっている。



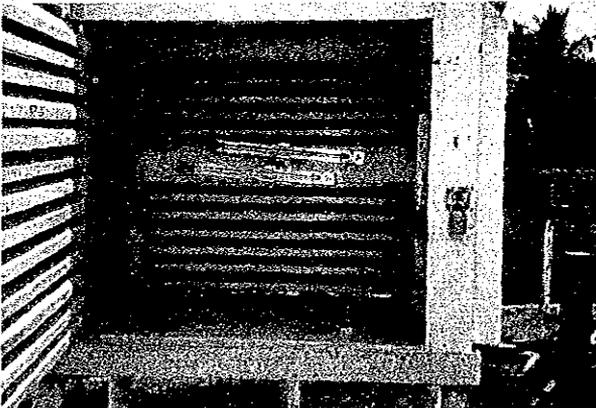
### 6.3.3 気象観測施設

位置は〔Fig-1〕に示したとおりである。

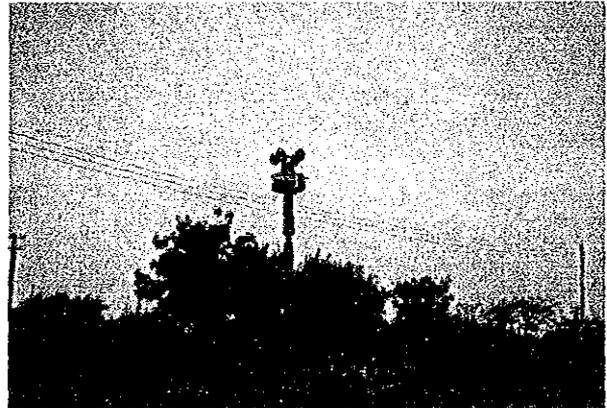
#### 観測事項

1. 気温：毎日8時定時観測(最高、最低)
2. 風速："
3. 日照時間：毎日自記々録
4. 雨量：自記及び目読
5. Solar radiation：自記々録
6. 蒸発量：毎日9時定時観測
7. 地下水位：毎日観測
8. 相対湿度：毎日8時定時観測

上記のとおりであり、以下観測施設の写真を示す。

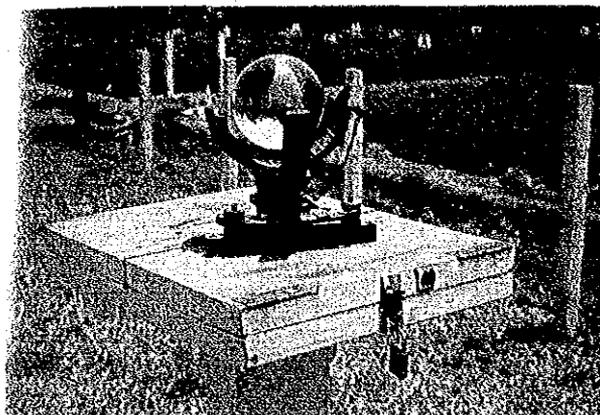


最高、最低気温



風速計

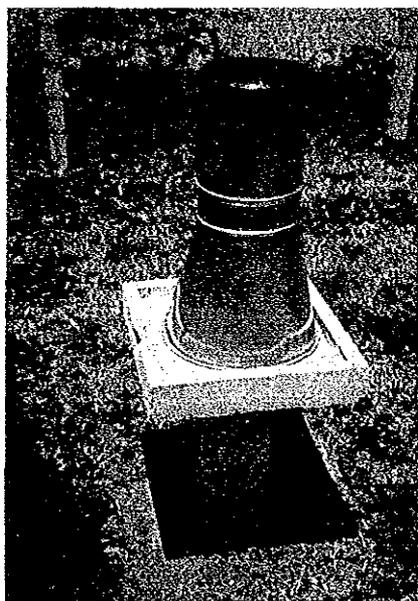
Penman's Formula 適用のため地上 $2\text{ m}$ の風速を測定



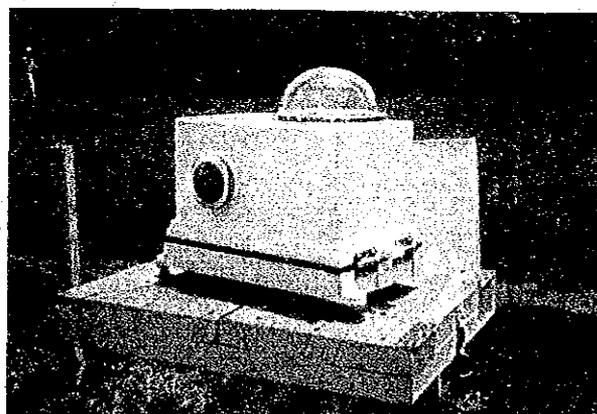
日照時間計



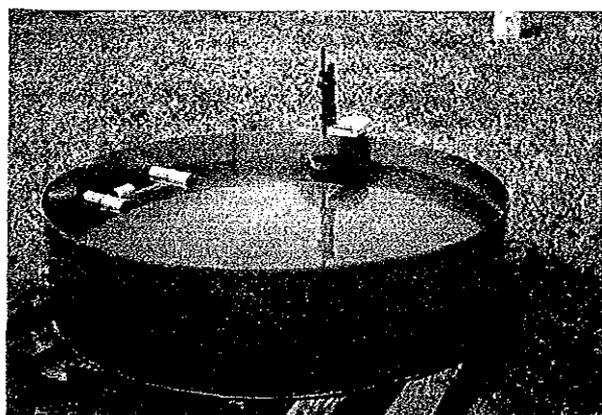
自記雨量計  
Automatic Rainfall Meter



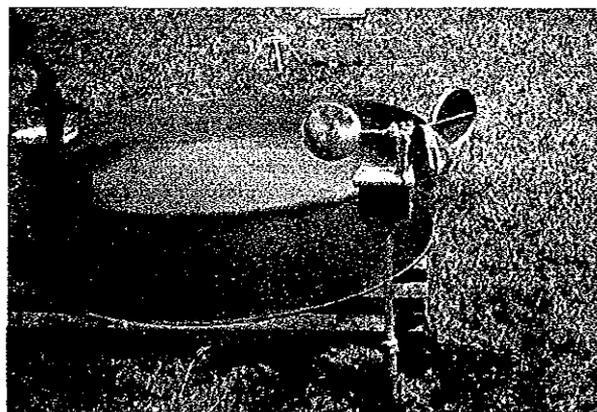
雨量計



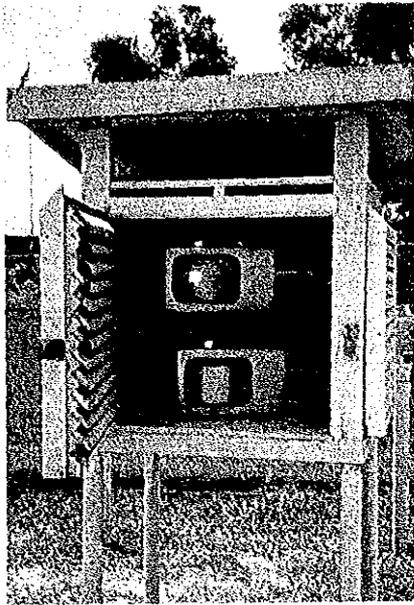
Solaf radiation meter



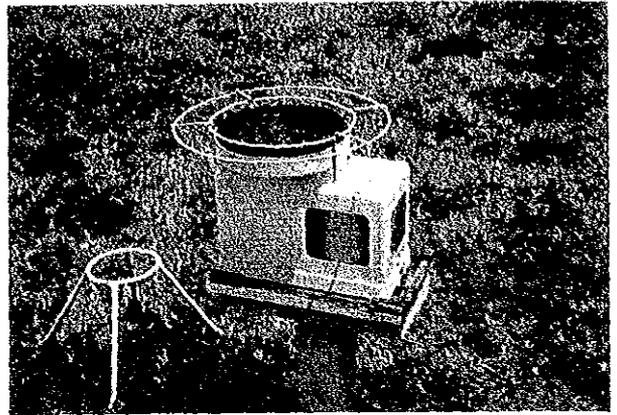
蒸発計 及 水面温度計



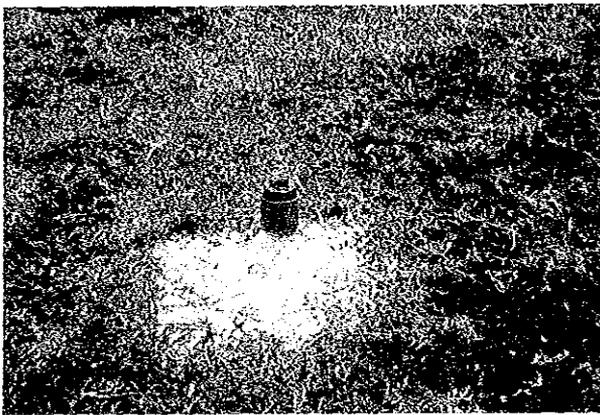
蒸発計 及 風速計 (地上 50 cm)



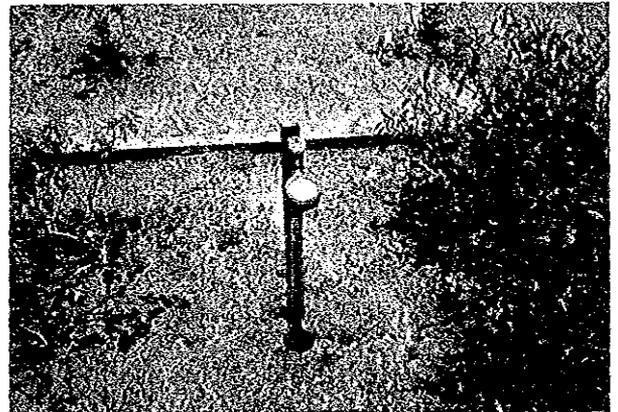
自記気温及 相对湿度計



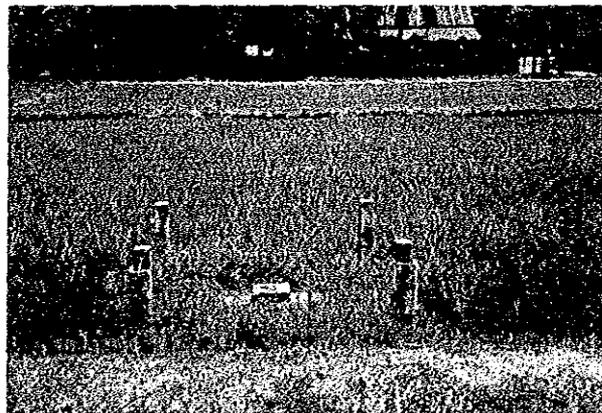
自記蒸発計



地上水位観測井



テンジオ・メーター  
(土壤含水量の測定)



B. M.

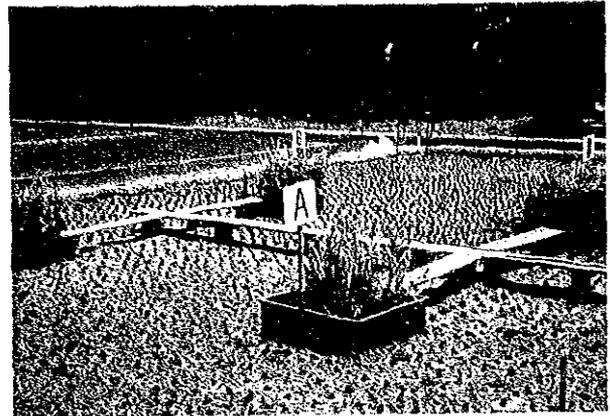
## 7. 試験

### 7.1 消費水量(蒸発散量)



品種：RD-25

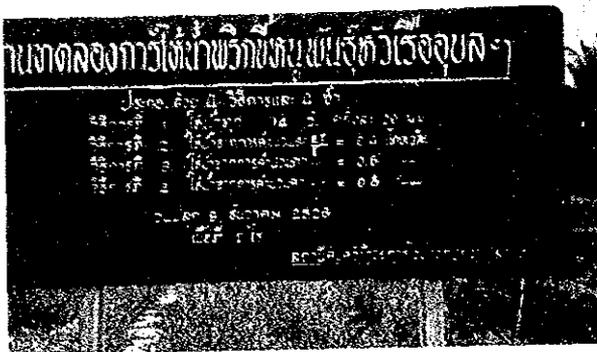
A：蒸発散試験    C：蒸発散及び浸透試験  
B：蒸発量試験    D：蒸発+浸透試験



株間々隔

15 cm × 15 cm

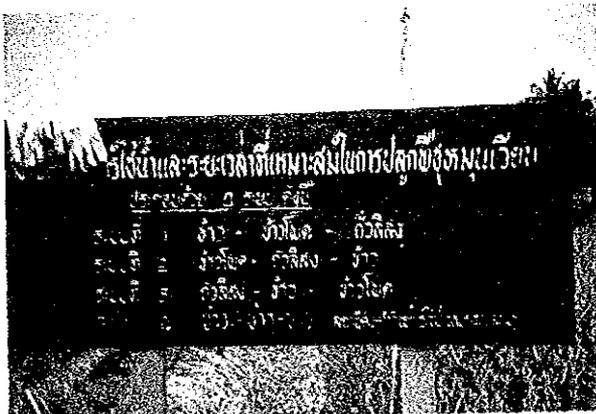
### 7.2 畑作物(トウガラシ)の用水量試験



1. 1回当り20mmかんがい、
- 14日間断かんがい
2. かん水量  $\frac{E \cdot T}{E} = 0.4$  (平均)
3.     "                 = 0.6 ( " )
4.     "                 = 0.8 ( " )

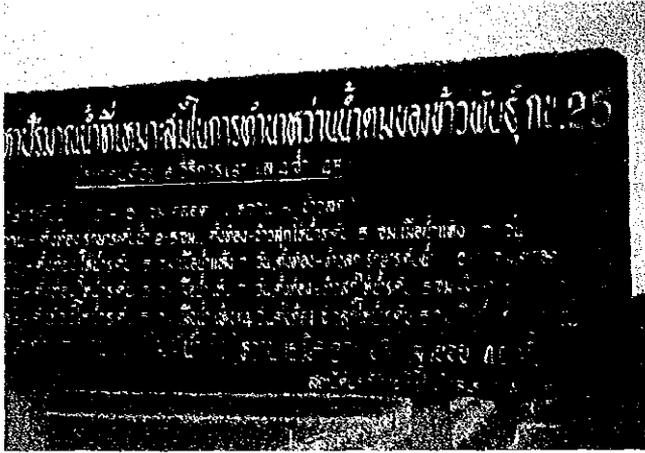
植付月日 1983年9月9日 面積1ライ

### 7.3 輪作試験



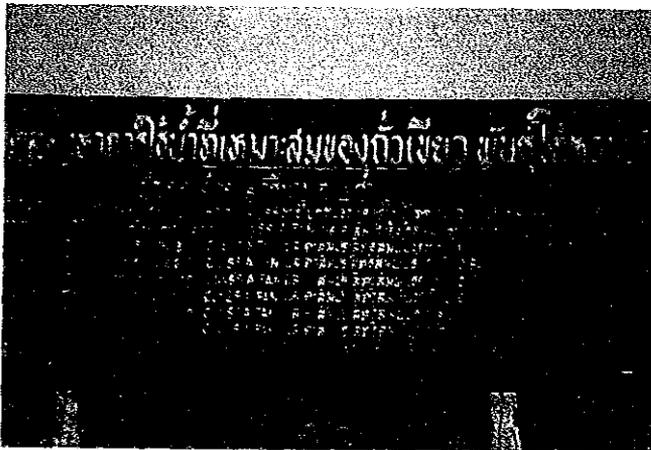
1. 米-トウモロコシ-ピーナツ
2. トウモロコシ-ピーナツ-米
3. ピーナツ-米-トウモロコシ
4. 米-米-米

7.4 RD-25の直播栽培の用水量試験



- T.1 : メンテナンス用水 20~50 mm (登熟期まで)
  - T.2 : 開花期まで 50 mm、開花期から登熟期まで 50 mm の 7 日間断かんがい
  - T.3 : 開花期まで 50 mm の 7 日間断かんがい、開花期から登熟期まで 20~50 mm の連続かんがい
  - T.4 : 開花期まで 50 mm の 7 日間断かんがい、開花期から登熟期まで 50 mm の 14 日間断かんがい
  - T.5 : 開花期まで 50 mm の 14 日間断かんがい、開花期より登熟期まで 50 mm の 7 日間断かんがい
  - T.6 : 7 日間断かんがい、但し湛水深は 0 とする
- 播種 : 1984年3月15日  
各試験圃面積 : 40 m<sup>2</sup>

7.5 Mung Bean Taiwan Variety の用水量試験



- 初期かん水 50 mm その後開花期まで 14 日間断かんがい、開花後 7 日間断かんがい  
Class A pan による蒸発量及び蒸発散 (ET) / 蒸発 (E) を使用
- T.1 : CLASS A PAN からの蒸発量  $ET/E = 1.1$
  - T.2 : " " " = 0.8
  - T.3 : " " " = 0.7
  - T.4 : " " " = 0.5
  - T.5 : " " " = 0.3
  - T.6 : " " " = 0.0
- 植付間隔 : 50 cm × 20 cm  
1ヶ所当り 2 株植  
播種 : 1984年1月20日

7.6 その他 : 省略

8. 本試験場の当面している問題

所長への質問に対し次の事項が回答された

1. 職員数の不足
1. 試験研究用の機械器具の不足
1. 予算不足

### Ⅲ タイ国に於ける水田の用水量について



## 目 次

1. ま え が き .....	25 (1)
2. かんがい用水算定のためかんがい事業に於て使用されている技術用語 .....	25 (1)
3. 用水量に影響する要因 .....	26 (2)
4. 水稻の用水量算定基礎 .....	26 (2)
5. 用水量算定に使用した単位 .....	27 (3)
6. タイ中部地域の乾期に於ける水稻用水量算定例 .....	27 (3)
7. 前表の計算基礎 .....	28 (4)
8. 収量、収益の増加 .....	29 (5)
9. 要約と利用 .....	29 (5)



## タイ国に於ける水田の用水量について

### 1. ま え が き

米はタイ国の経済を支えている主要農産物であり、水稻の生育期間を短縮すべくその品種改良が進められているというのは水源開発に限界があり、その結果水の利用効率が高められることになるからである。更に水は日常の生活用水、舟運、発電等にとってもかかせないものである。

水稻栽培には多量の水が必要であり、更に水源開発のための基礎データとしても用水量は使用される。その他用水量は、

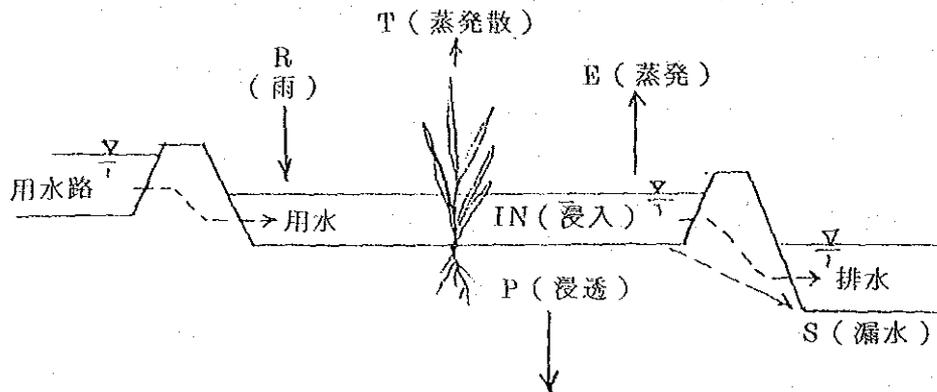
- 1.1 事業計画即ち事業の規模、事業費、施設規模決定のため
  - 1.2 水管理の効率増進のため
  - 1.3 かんがい施設の改善のため
  - 1.4 農業面に於て即ちほ場整備事業の水稻用水量を利用し、他の作物の水管理のため
  - 1.5 水文学即ちため池開発のため
  - 1.6 気象学即ち作物と周辺環境間の水利用の関係のため
  - 1.7 農業普及即ち水田に於ける用水の重要性を農民に理解させるためのかんがい用水又はかんがい組織のデモンストレーションのため
  - 1.8 経済面に於てはかんがい事業についての投資
- といった広範な面に於ける基礎的データとなるものである。

### 2. かんがい用水算定のためかんがい事業に於て使用されている技術用語

- 2.1 Evapotranspiration(蒸発散) = 蒸発量 + 発散量
- 2.2 Water Requirement(用水量) = 蒸発散量 + 浸透量
- 2.3 Irrigation Requirement(かんがい用水) = 用水量 + 損失 - 有効雨量
- 2.4 Form Turnout Requirement(ほ場取水口用水量) = かんがい用水量 + 水路損失
- 2.5 Diversion Requirement(分水量) = ほ場取水口用水量 + ほ場取水口までの幹線、支線水路の損失

### 3. 用水量に影響する要因

一般に水稻の用水量は損失量に左右される。



- 3.1 蒸発散は水面又は土壤面からの蒸発と気孔を通しての植物からの蒸散の合計である。
- 3.2 浸透は土壤空隙を通し重力作用により降下することである。

### 4. 水稻の用水量算定基礎

#### 4.1 用水量

蒸発散と浸透は気候及び地理的条件に対し最適と考えられる試験場から得られたデータを使用した。

#### 4.2 季節

雨期及乾期の両方

#### 4.3 地域

タイ国全土を9地域に分割した。

#### 4.4 水稻の品種

R.D品種. 120~130日間の生育期間

#### 4.5 かんがい期間

114日間, 代播耕起の準備期間30日間とし, 田植後84日間かんがい。

#### 4.6 準備用水

雨期 200mm, 乾期300mm

#### 4.7 有効雨量

中部地域に於ては過去25年, 他の地域に於ては過去20年の記録による。

#### 4.8 かんがい効率

20%から80%の範囲に於て考察した。

#### 4.9 稲の生育期間

水稻の生育期間は降雨、気温、風速と関係する、例えば稲が最大の雨を使う生育期間や収穫期の如く雨を避けねばならない期間、発芽や苗の生育に影響を与えるため、さけなければならぬ低温期間がある。

強風も又稲に損害を与える。更に場所、かんがい、品種等も又これらの関係に於て考慮されるべきである。

#### 4.10 収 量

乾期に於ては 50 ~ 80 tang/ライ (1 tang=10kg, 3.125~5t/ha)

雨期に於ては 30 ~ 60 " (1.875t/ha~3.75t/ha)

と調査の結果から決めた。

#### 4.11 収 益

4,000 パーツ/kwean (1kwean=10tang=1,000kg)

### 5. 用水量算定に使用した単位

5.1 かんがい用水量:  $m^3$  又は  $mm$

5.2 流 量: ライ/ $m^3/sec$  (1ライ=0.16ha)

5.3 収 量: kwean (1kwean=1ton)

5.4 収 益: 100万パーツ

### 6. タイ中部地域の乾期に於ける水稻用水量算定例

6.1 水稻品種: RD品種 (田植から収穫まで120日間)

6.2 田植と準備

6.2.1 田植期間: 25日間 (準備期間30日間)

6.2.2 準備と田植後に使用される水量: 300mm

6.3 用水量 (1980年乾期に於けるサムチェック (Samchuk) 試験場での調査結果)

6.3.1 蒸発散量 7.55 mm/day

6.3.2 浸透量 0.67 "

計 8.22 "

6.3.3 田植後のかんがい日数: 84日間

6.3.4 用水量は  $8.22 \text{ mm/day} \times 84 \text{ 日} = 690 \text{ mm}$

6.3.5 総用水量は  $690 \text{ mm} + 300 \text{ mm} = 990 \text{ mm}$

6.4 生育期 (1月~5月) の間の雨量

6.4.1 平均降雨量 230 mm

6.4.2 有効雨量 210 mm (91%)

6.5 かんがい用水量  $990 - 210 = 780 \text{ mm}$

6.6 かんがい効率  $40 - 50 \%$

事 項	かんがい効率		差 ② - ①
	① 40%	② 50%	
全乾期1ライ (0.164a) 当り用水量 $\text{m}^3 \dots (A)$	3,120	2,496	-624
$\text{mm} \dots (B)$	1,950	1,560	-390
1 $\text{m}^3/\text{s}$ かんがい面積 ライ/ $\text{m}^3/\text{sec} \dots (C)$	3,157	3,946	+789
$\text{m}^3/\text{sec}/\text{ライ}$	0.000316	0.000253	
収穫量 (kwean=1,000kg)			
50 tang/ライとすると $\dots (D)$	1,579	1,973	+394
60 tang/ライとすると	1,894	2,367	+273
収 益 (100オパーツ) B4,000/1kwean			
50 tang/ライの場合 $\dots (E)$	6.31	7.89	+1.58
60 tang/ライの場合	7.57	9.47	+1.90

7. 前表の計算基礎 (例 効率40%の場合)

7.1 全乾期1ライ当り用水量 :  $780 \text{ mm}$

$$\frac{780 \text{ mm}}{1,000 \text{ mm}/\text{m}} \times \frac{1}{0.4} = 1,950 \text{ mm} \dots (B)$$

$$\frac{780}{1,000} \times \frac{1}{0.5} = 1,560 \text{ mm}$$

$$\frac{1,950 \text{ mm}}{1,000 \text{ mm}/\text{m}} \times 1,600 \text{ m}^2/\text{ライ} = 3,120 \text{ m}^3 \dots (A)$$

$$\frac{1,560}{1,000} \times 1,600 = 2,496 \text{ m}^3$$

7.2 流量1  $\text{m}^3$  当りのかんがい面積 (ライ)

$$\text{日当り純用水量} = \frac{780 \text{ mm}/1,000 \text{ mm}/\text{m}}{114 \text{ 日}} = 6.84 \text{ mm}/\text{日}$$

$$1 \text{ ライ当り用水量} = \frac{6.84 \text{ mm}/\text{日}}{1,000 \text{ mm}/\text{m}} \times 1,600 \text{ m}^2/\text{ライ} \times \frac{1}{0.4} \times \frac{1}{86,400} = 0.0003167 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ライ}$$

$$1 \text{ m}^3 \text{ 当りかんがい可能面積} = 1 \text{ m}^3/\text{s} / 0.0003167 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ライ} = 3,157 \text{ ライ}$$

### 7.3 生産量

$$1 \text{ kwean} = 100 \text{ tang} \quad 1 \text{ tang} = 10 \text{ kg}$$

50 tang/ライ (500kg/ライ) とすると

$$3,175 \text{ ライ} \times 50 \text{ tang/ライ} = 157,850 \text{ tang} = 1,579 \text{ kwean}$$

60 tang/ライ (600kg/ライ) とすると

$$3,175 \text{ ライ} \times 60 \text{ tang/ライ} / 100 \text{ tang/kwean} = 1,894 \text{ kwean}$$

### 7.4 粗収益 (単位100万バーツ)

稈の価格を  $\text{B}4,000/\text{kwean}$  とすれば

$$\text{生産量 } 50 \text{ tang/ライ の場合 } 1,579 \text{ kwean} \times \text{B}4,000 = 6.31 \text{ 百万B}$$

$$60 \text{ tang/ライ の場合 } 1,894 \text{ kwean} \times \text{B}4,000 = 7.57 \text{ 百万B}$$

## 8. 上に示した例により収量と収益は2通りの方式で増加させることが分かる

### 8.1 かんがい効率を上げること

例えば、若しかんがい効率を40%から50%に10%上げるならば、その節約された10%分相当の用水により栽培面積が増加することにより収益158万バーツをあげうる。この効率のアップは農民の自覚による他かんがいシステムの改良によって十分なされるものである。

### 8.2 農業生産に影響を及ぼす要因の改善

即ち、肥料、病虫害防除、代掻、耕起等の準備等である。

前表は若し単位面積当りの収量が50 tang/ライから60 tang/ライに上がるならば全収量は1,579 kwean から1,894 kweanに増加し、その結果126万バーツの収益となる。

## 9. 要約と利用

この考察の結果は、雨期及乾期の両期に於て、夫々の地域のかんがい効率、収量、収益と関連し水稻の消費水量を算定するために使用しうる。

9.1 このレポートにより、かんがい事業に携っている者はかんがい効果を速やかに且つ明確に理解しうる。

9.2 この考察からの結果は、降雨及び他からの流入水がある雨期に於てはかんがい用水をため、ため池に貯水されている用水を必要に応じ乾期に使用するといった方法をとるためにも有益である。

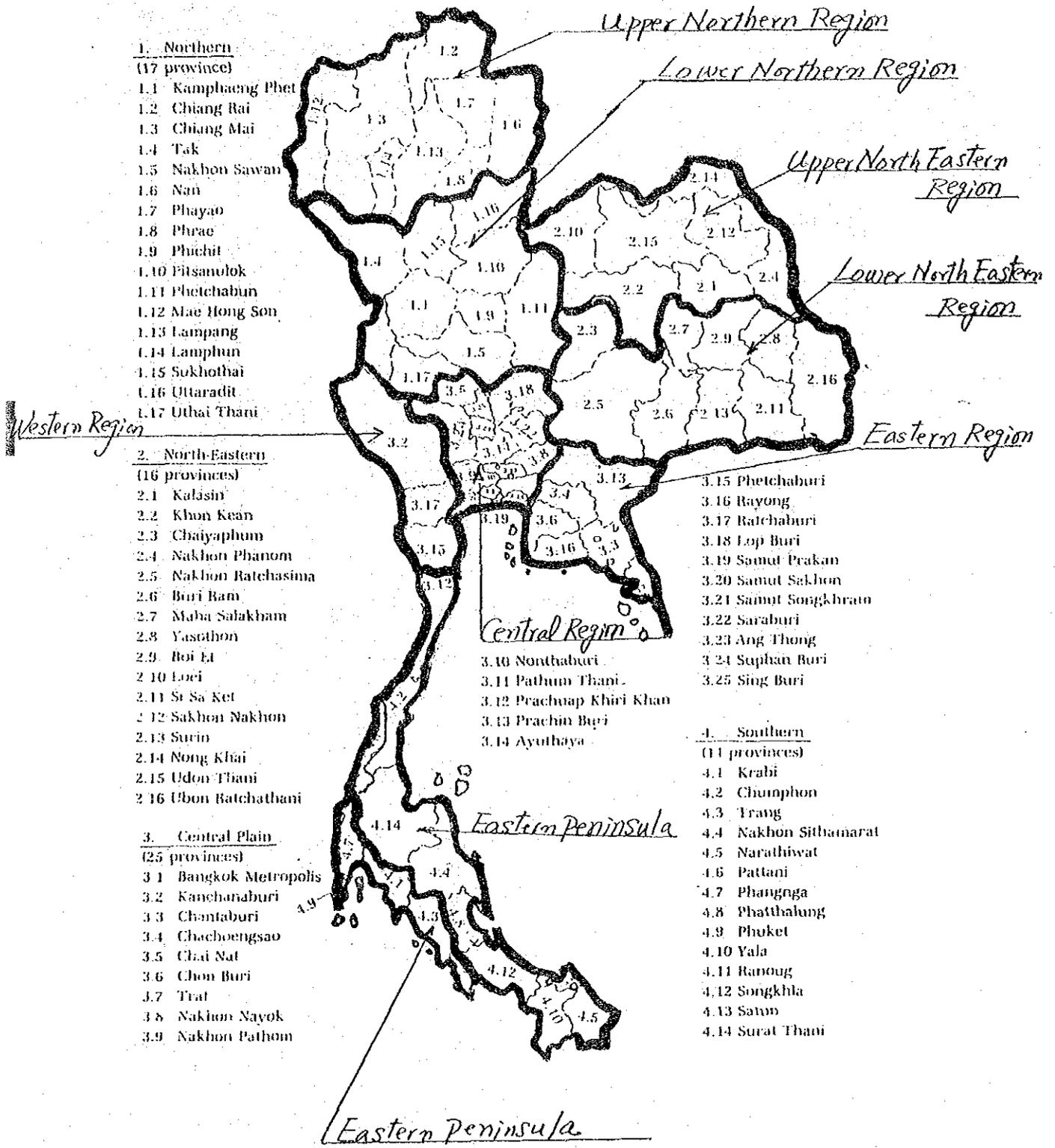
9.3 かんがい計画特に既耕地の改良や収益算定のためにも役に立つだろう。

9.4 目的達成のためプロジェクトを運営する場合にも有益である。

9.5 かんがいシステム開発のためのかんがい効率の検討と算定の参考となるだろう。

- 9.6 生産物に対するかんがい用水の効果、国の投資や経済に対する収益、特に将来に於ける水利費を課す場合の理解の助けとなる。
- 9.7 かんがい効率をあげることによって米の生産量の増大させることを明確にさせること、即ち農民をトレーニングする場合、水の有効利用や肥料、防除等の農業生産にかゝる要因について知らしめるためにも助けとなる。

タイ国地域区分図



1. Upper Northern Region

- Mae Hong Sone
- Cheingmai
- Chiang Rai
- Lam Phune
- Phrae
- Nan
- Pa Yaw
- Lam Pang

2. Lower Northern Region

- Tak
- Sukho Thai
- Uttaradit
- Phitsanulok
- Kamphaeng Phet
- Phichit
- Nakhon Sawan
- Uthai Thani
- Phetchaburi

3. Upper North Eastern Region

- Loei
- Udon Thani
- Nong Khai
- Sakon Nakhon
- Nakhon Phanom
- Khon Kaen
- Kalasin

4. Lower North Eastern Region

- Chaiya Phum
- Nakhon Ratchasrima
- Buri Rum
- Maha Sarakham
- Surin
- Si Sa Ket
- Ubon Ratchathani
- Roi Et

5. Eastern Region

- Nakhon Nayok
- Phrachin Buri
- Chachoengsao
- Rayong
- Chanthaburi
- Trat
- Chon Buri

6. Western Region

- Kanchanaburi
- Ratchaburi
- Phetchaburi

7. Eastern Pennusula

- Phrachuap Khiri Khan
- Chumphon
- Surat Thani
- Nakhon Si Thammarat
- Songkhla
- Pattani
- Yala
- Narathiwat
- Phatthalung

8. Western Pennusula

- Ranong
- Phuket
- Satun
- Khab
- Phang-nga
- Trang

9. Central Region

- Suphan Buri
- Lop Buri

表-1

Upper Northern Region に於ける乾期の効率別総用水量及推定の用水量  $1 \text{ m}^3/\text{s}$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水 稻 品 種 : RD                      期 間 120 ~ 130 日 間

栽 培 時 期 : 12月15日 ~ 4月

有 効 雨 量 : 123 mm

蒸 発 散 + 浸 透 量      8.05 mm

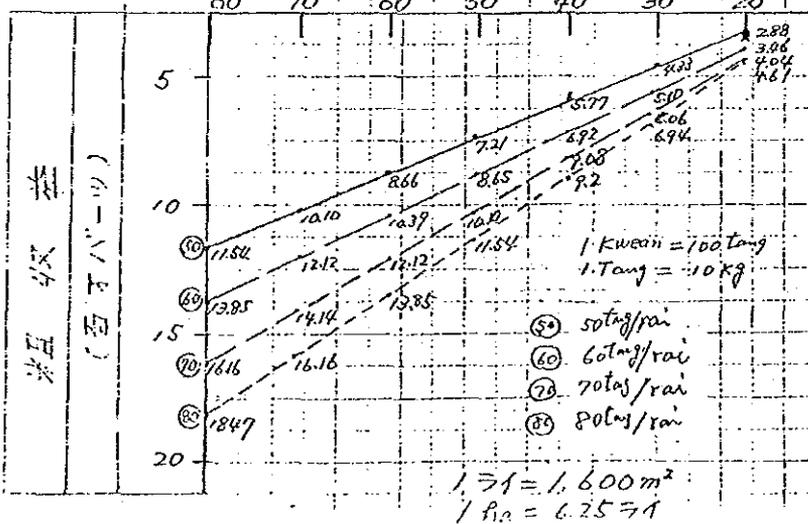
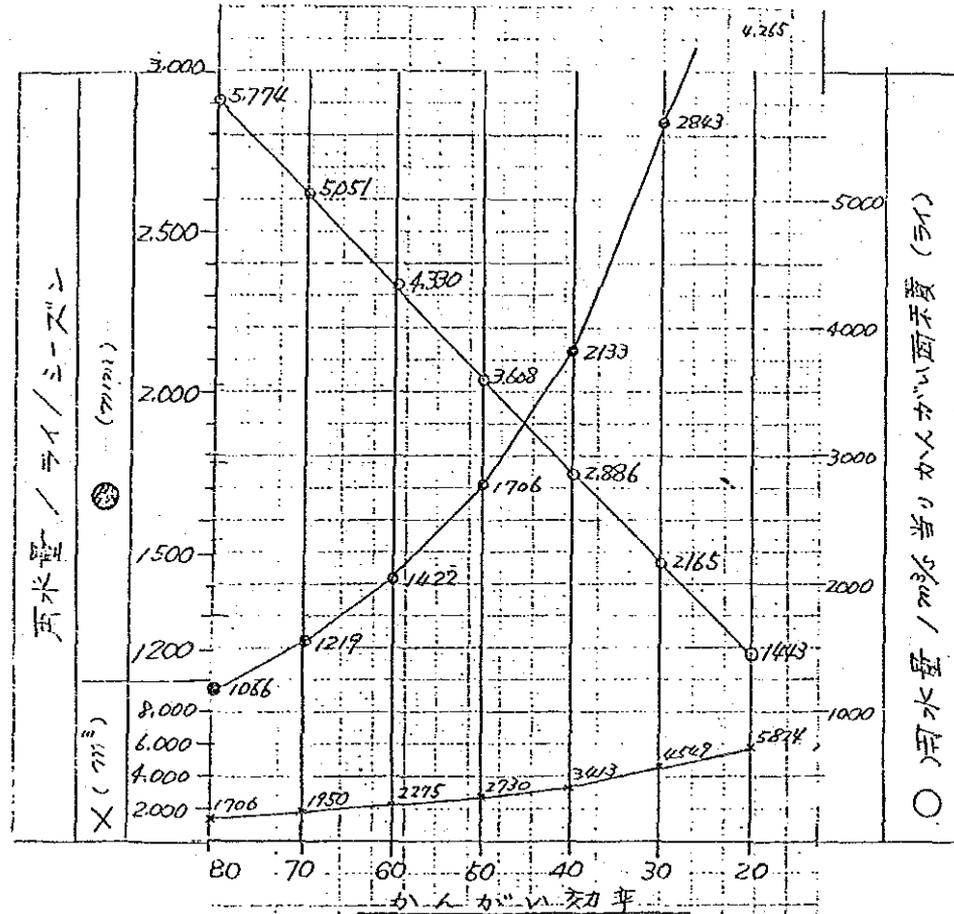


表-2

Lower Northern Region に於ける乾期の効率別総用水量及推定の用水量  $1m^3/s$

当りの糶生産量及粗収益グラフ

水 稻 品 種 : RD 期 間 120 ~ 130 日 間

栽 培 時 期 : 12月15日 ~ 5月15日

有 効 雨 量 : 160 mm

蒸 発 散 + 浸 透 量 8.22 mm

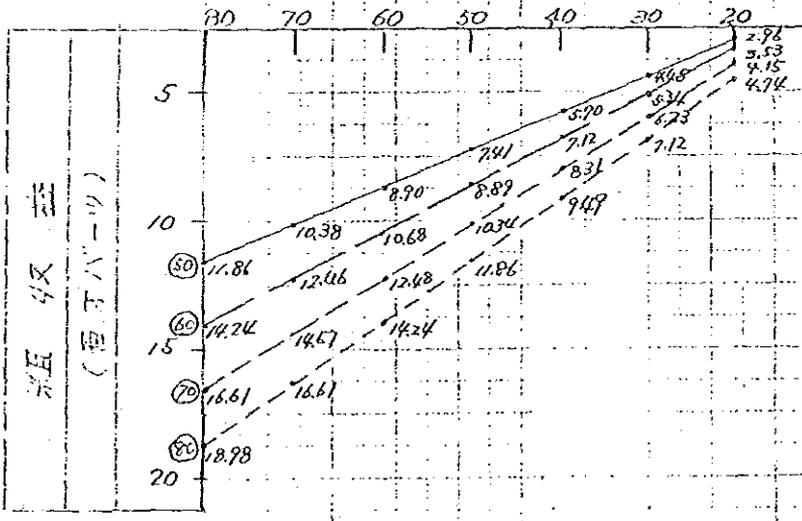
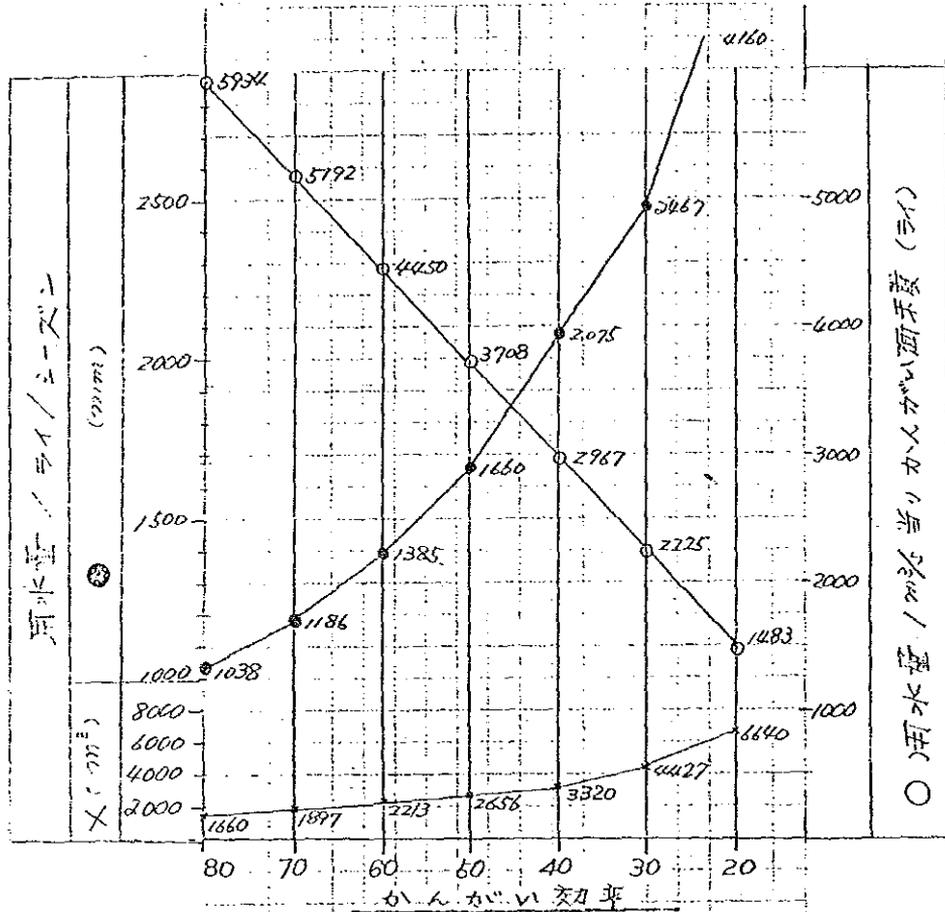


表-3

Upper North Eastern Rigion に於ける乾期の効率別総用水量及推定の用水量  $1 m^2/s$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120 ~ 130 日間

栽培時期 : 12月15日 ~ 5月31日

有効雨量 : 119 mm

蒸発散 + 浸透量 10.00 mm

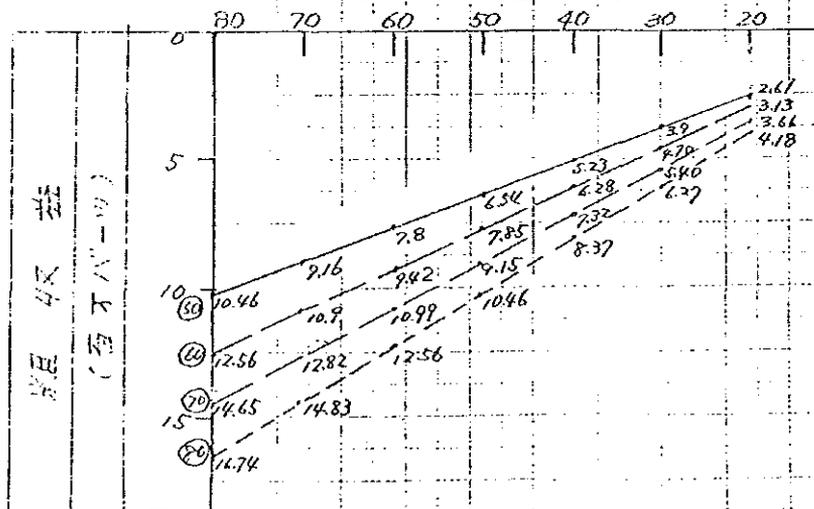
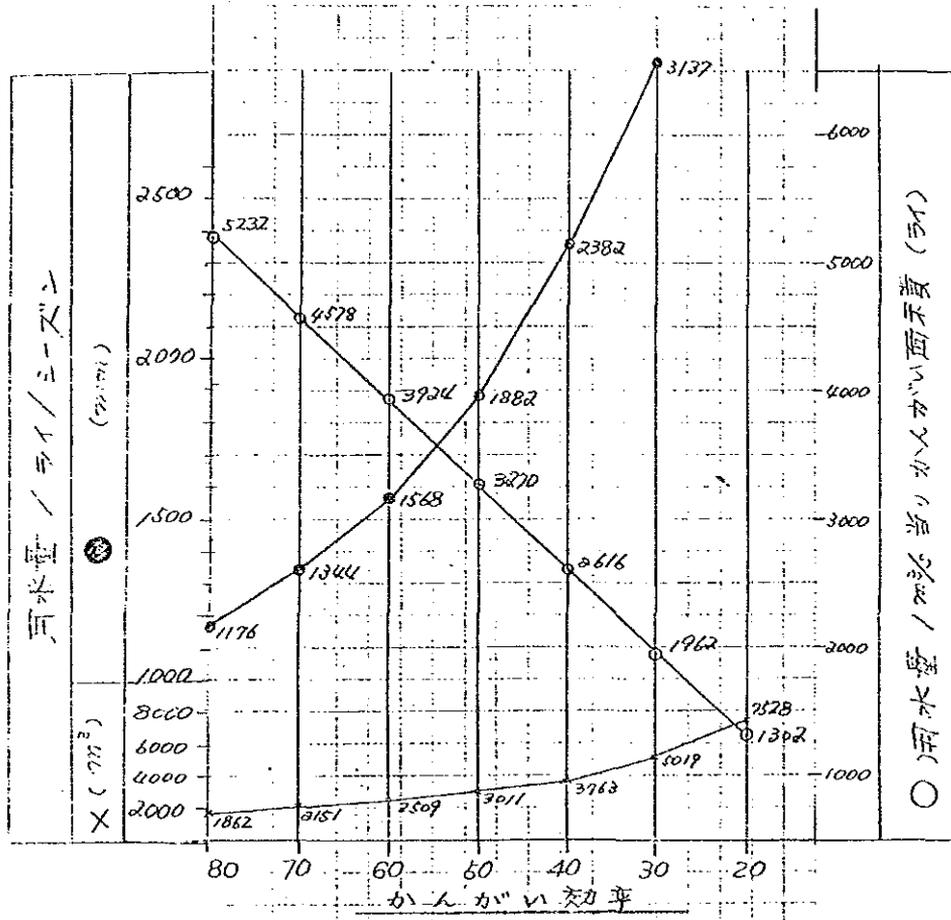


表-4

Lower North Eastern Region に於ける乾期の効率別総用水量及推定の用水量  $1 m^3/s$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130日間

栽培時期 : 12月~4月

有効雨量 : 112mm

蒸発散 + 浸透量 1000mm

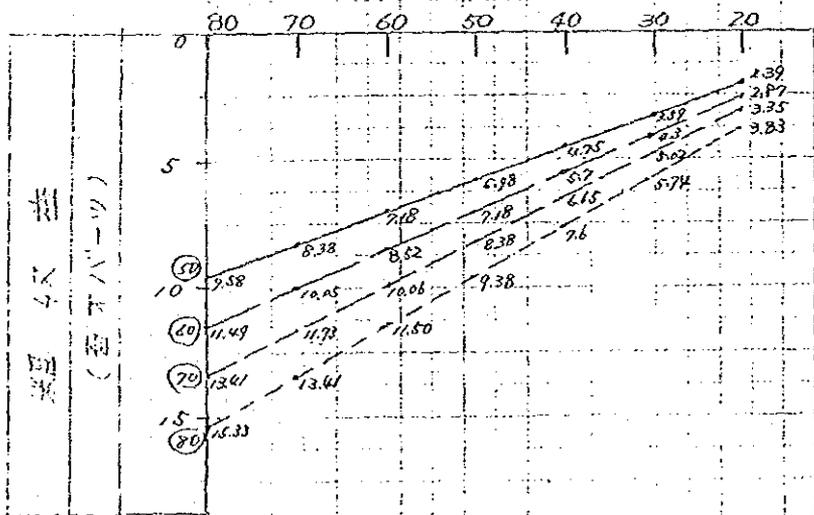
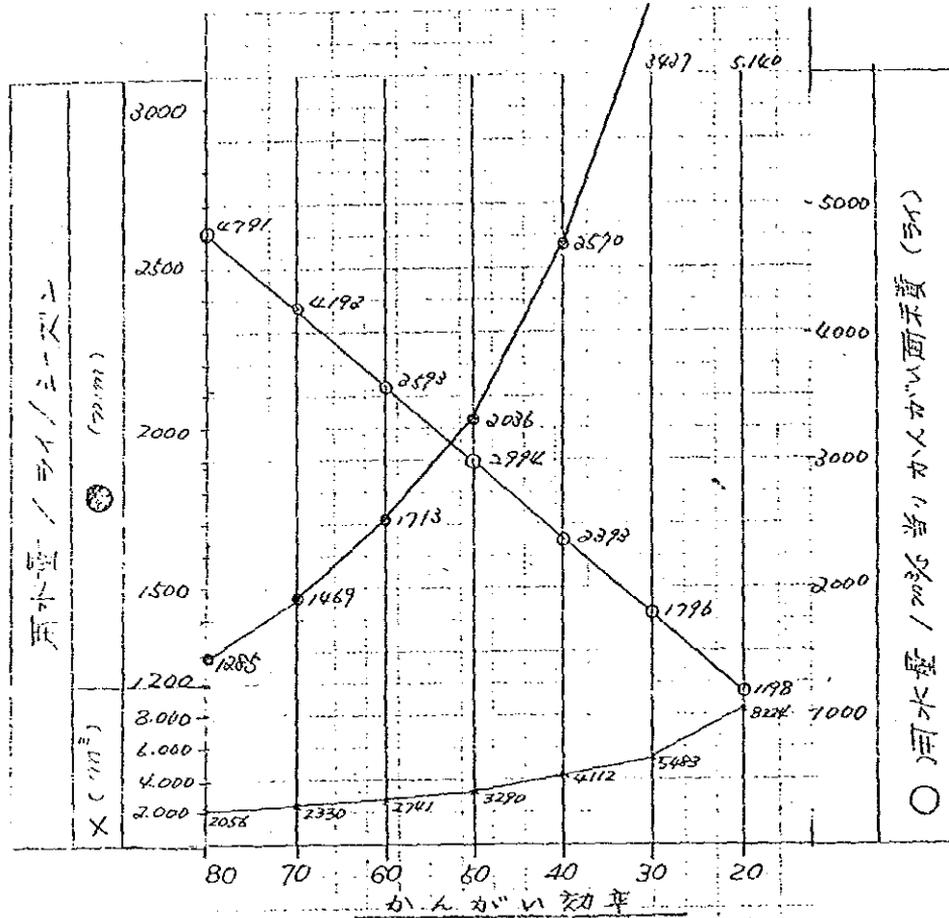


表-5

Central Region に於ける乾期の効率別総用水量及推定の用水量  $1 m^2/s$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120 ~ 130 日間

栽培時期 : 1月 ~ 11月

有効雨量 : 210 mm

蒸発散 + 浸透量 8.22 mm

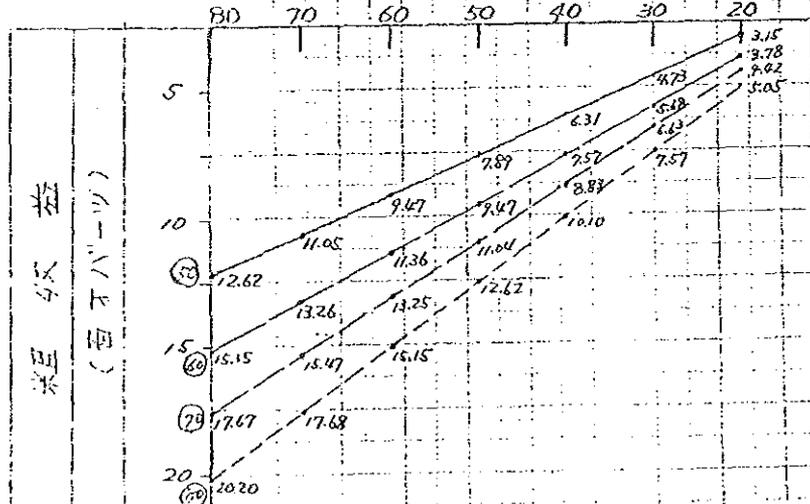
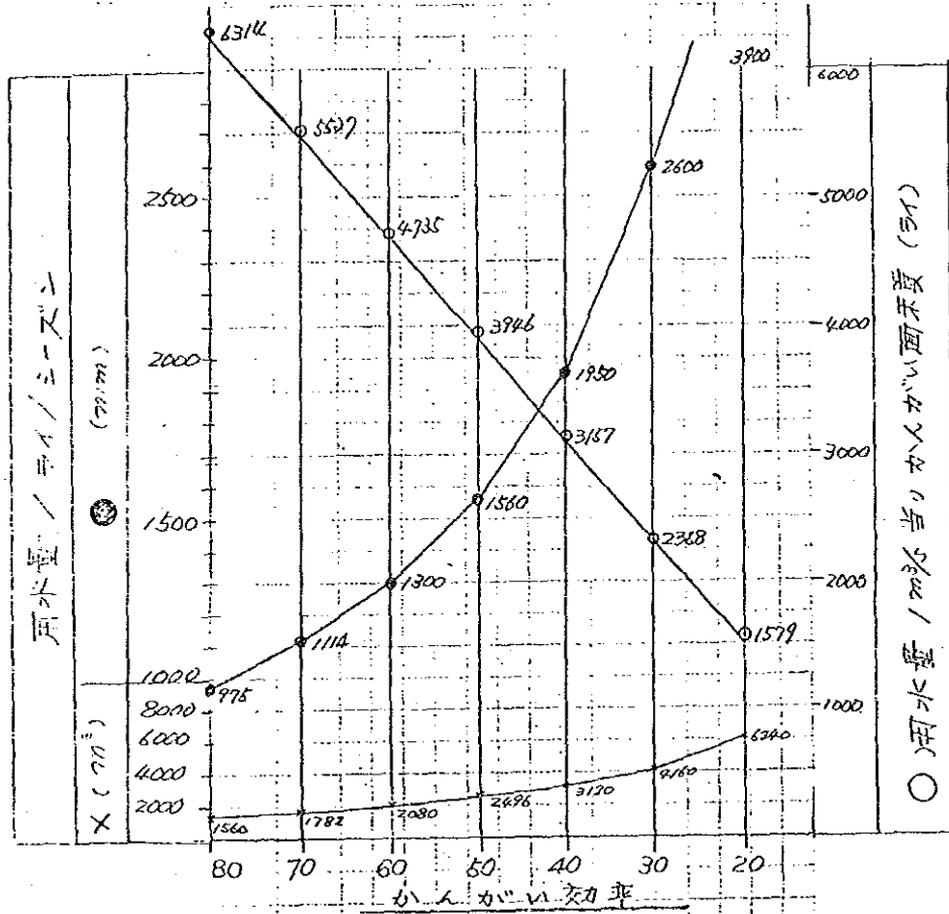


表-6

Eastern Region に於ける乾期の効率別総用水量及推定の用水量  $1\text{ m}^3/\text{s}$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水 稻 品 種 : RD                      期 間 120 ~ 130 日 間

栽 培 時 期 : 12 月 ~ 3 月

有 効 雨 量 : 189 mm

蒸 発 散 + 浸 透 量 8.59 mm

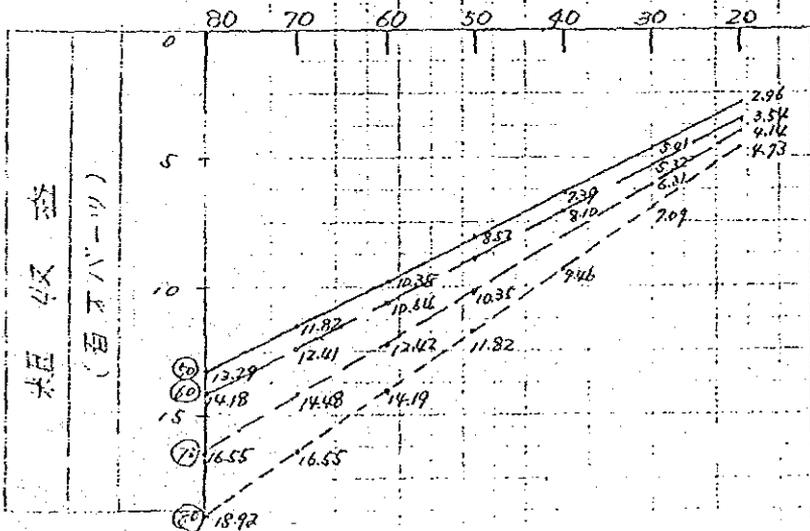
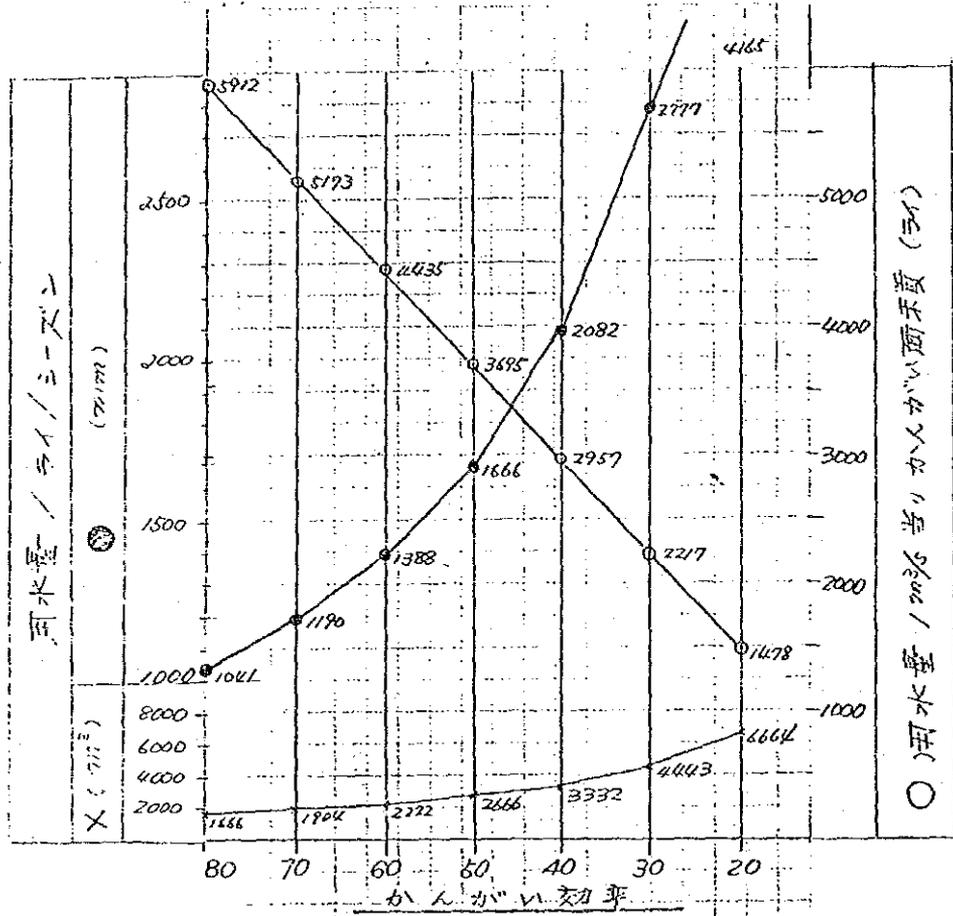


表-7

Western Region に於ける乾期の効率別総用水量及推定の用水量  $1 m^3/s$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130日間

栽培時期 : 12月~4月

有効雨量 : 85mm

蒸発散 + 浸透量 8.59mm

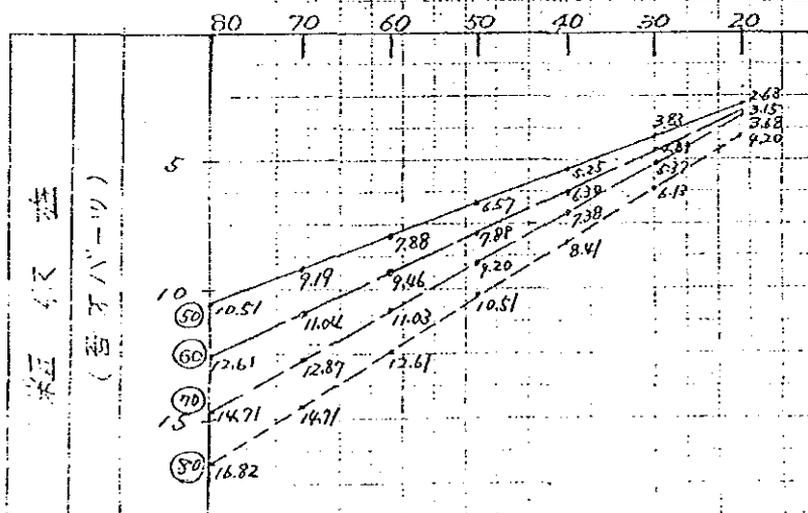
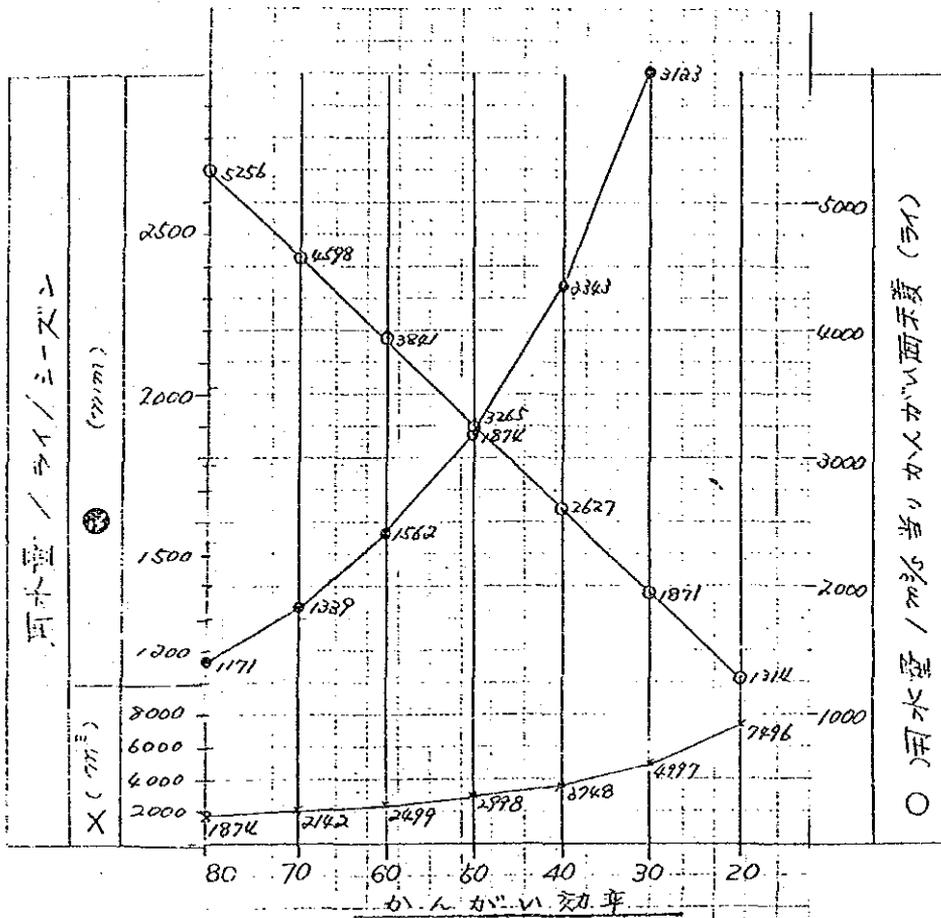


表-8

Eastern Peninsula に於ける乾期の効率別総用水量及推定の用水量  $1 m^3/s$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130日間

栽培時期 : 3月~6月

有効雨量 : 290mm

蒸発散 + 浸透量 8.59mm

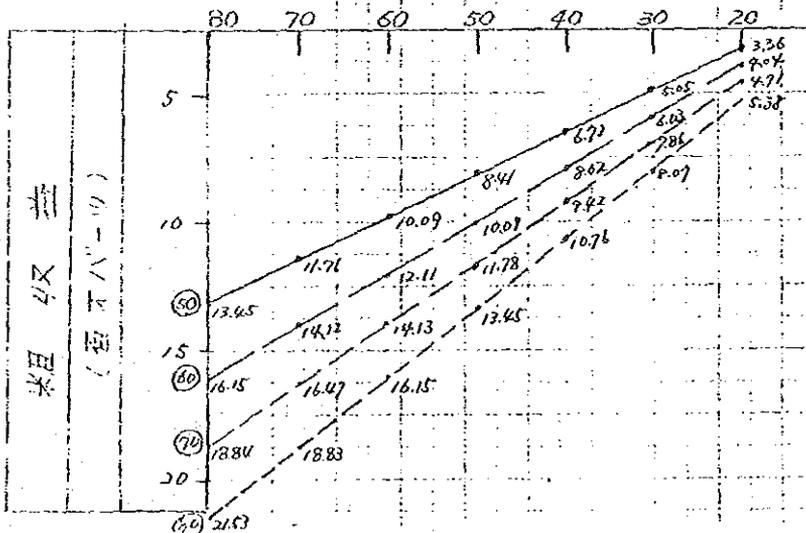
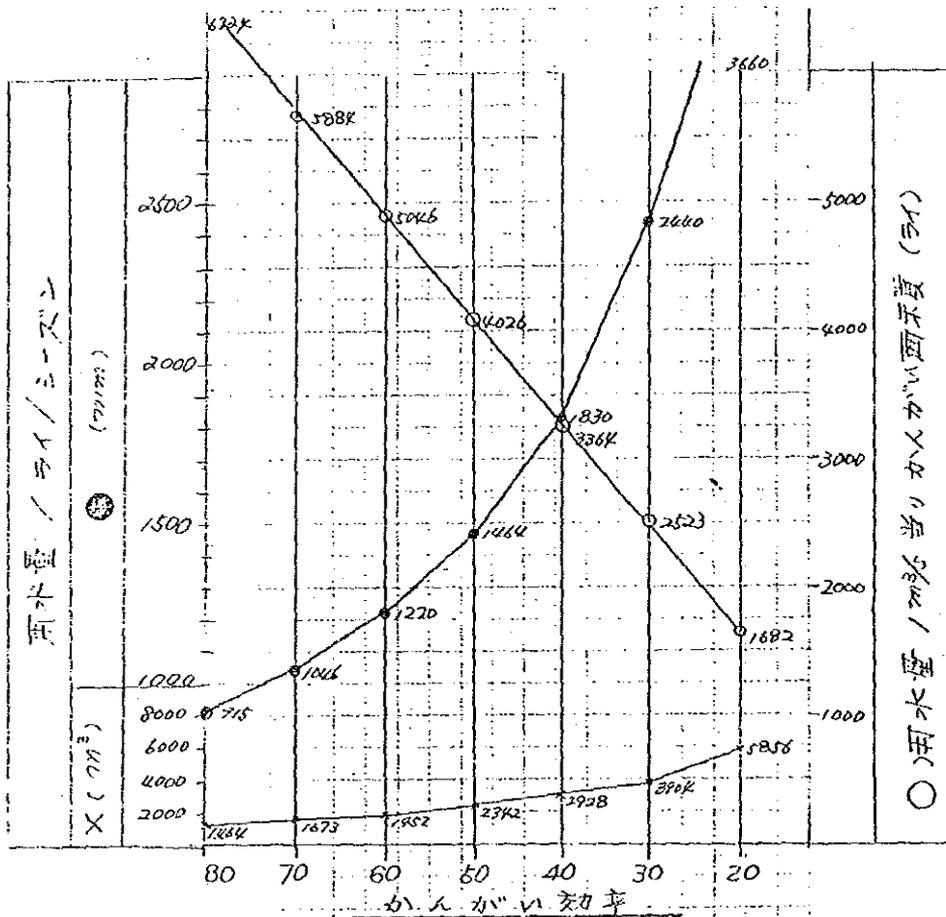


表-9

Western Peninsula に於ける乾期の効率別総用水量及推定の用水量  $1\text{ m}^3/\text{s}$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130 日間

栽培時期 : 3月~7月

有効雨量 : 348 mm

蒸発散 + 浸透量 8.59 mm

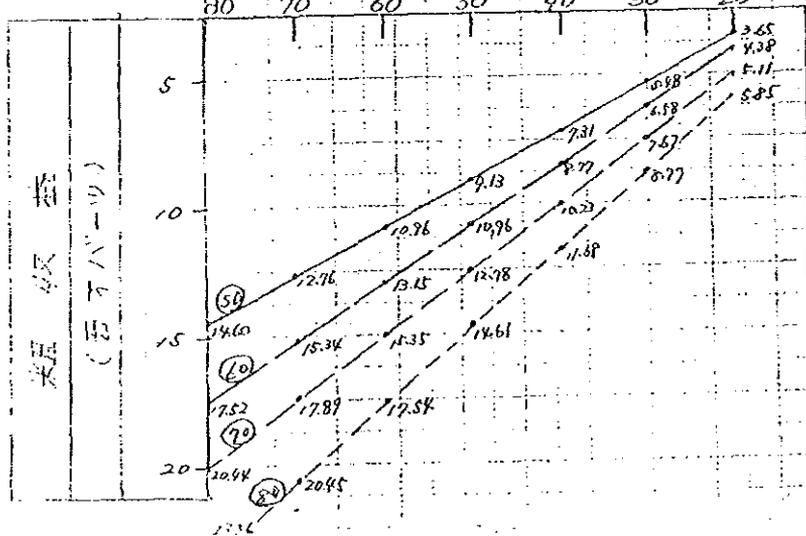
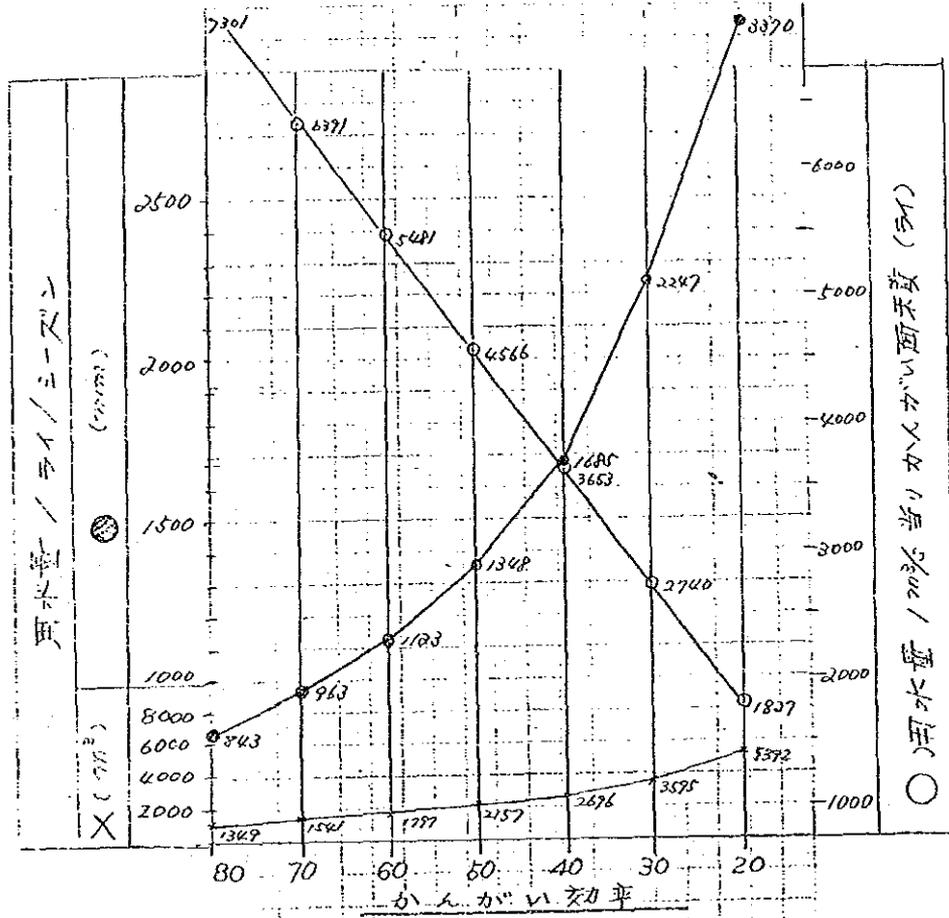


表-10

Upper Northern Region に於ける雨期の効率別総用水量及推定の用水量  $1\text{ m}^3/\text{s}$

当りの粳生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130日間

栽培時期 : 6月15日~10月

有効雨量 : 360mm

蒸発散 + 浸透量 3.44mm

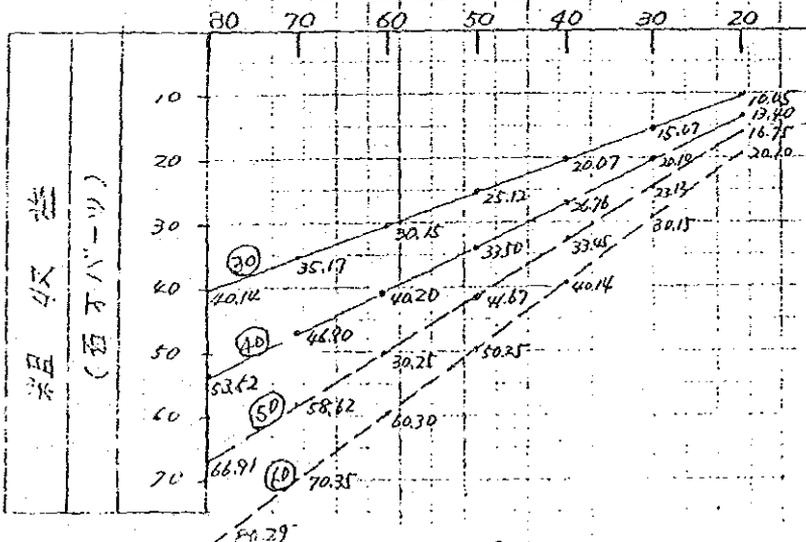
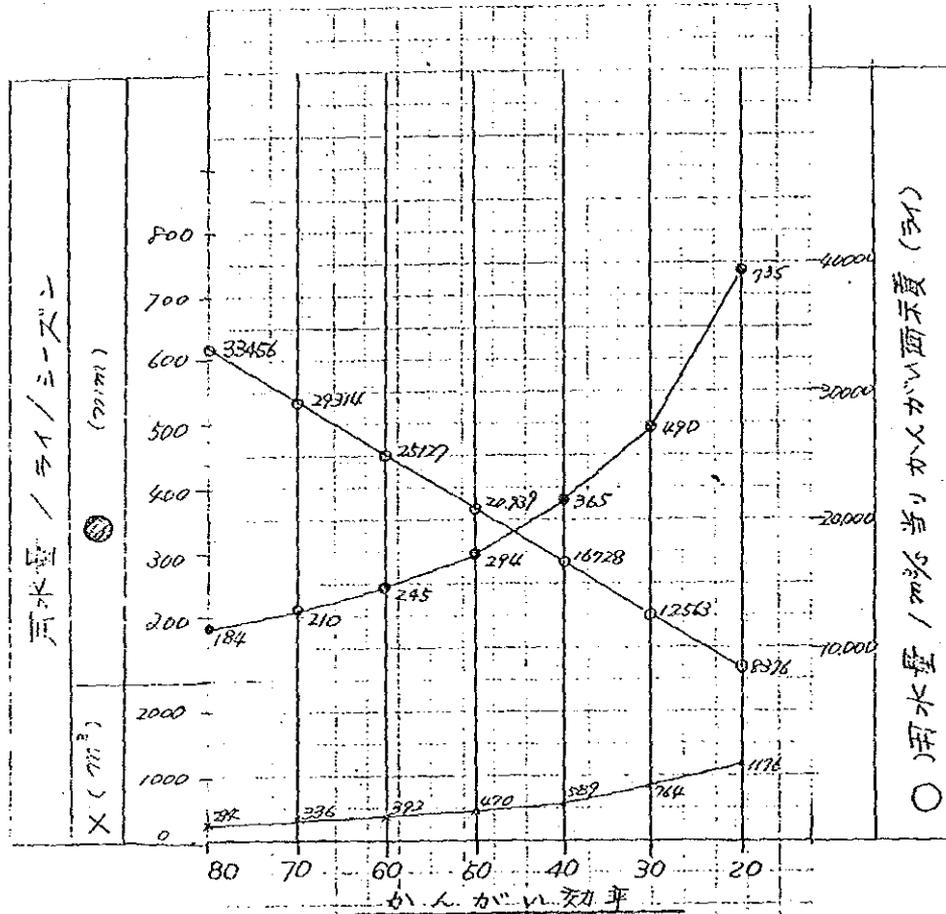


表-11

Lower Northern Region に於ける雨期の効率別総用水量及推定の用水量  $1\text{ m}^3/\text{s}$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130日間

栽培時期 : 6月15日~10月

有効雨量 : 556mm

蒸発散 + 浸透量 6.06mm

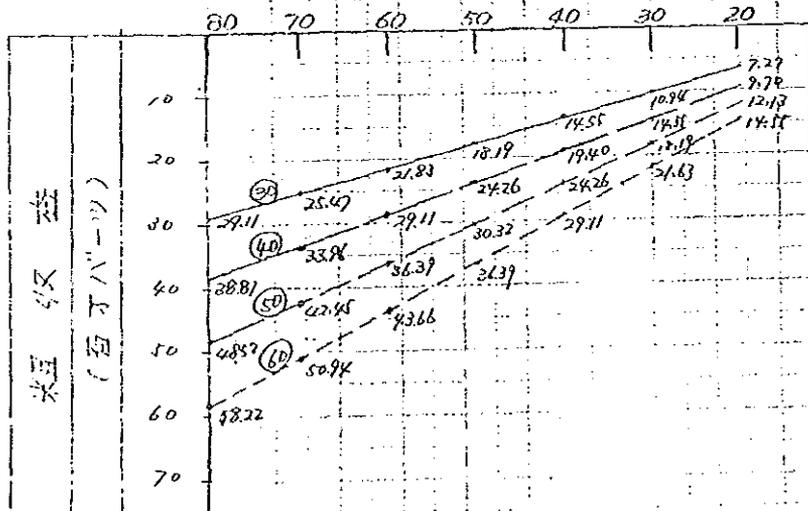
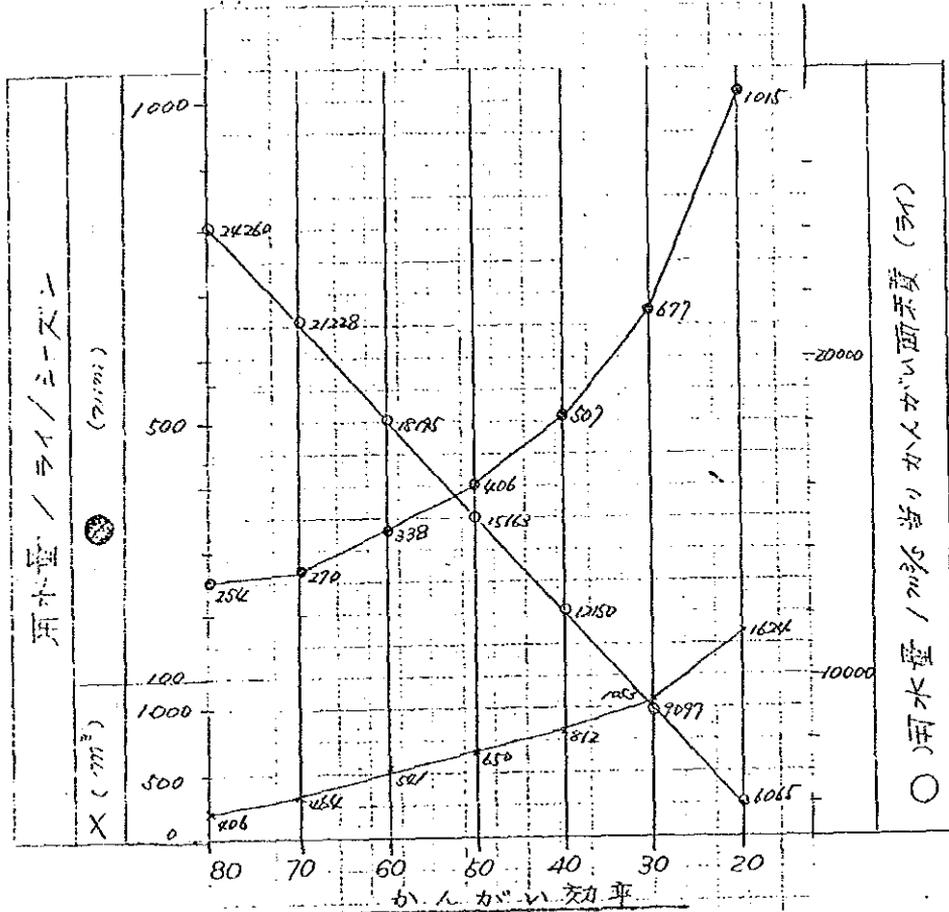


表-12

Upper North Eastern に於ける雨期の効率別総用水量及推定の用水量  $1\text{ m}^2/\text{s}$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130日間

栽培時期 : 6月15日~11月30日

有効雨量 : 480mm

蒸発散 + 浸透量 8.12mm

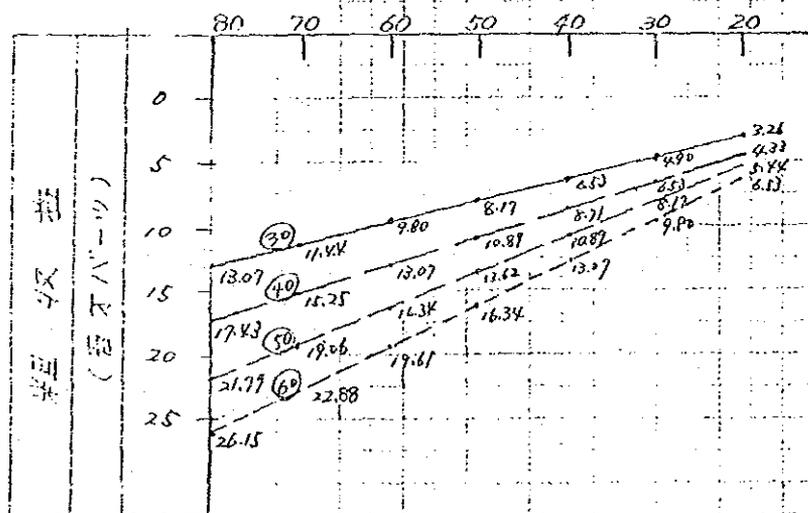
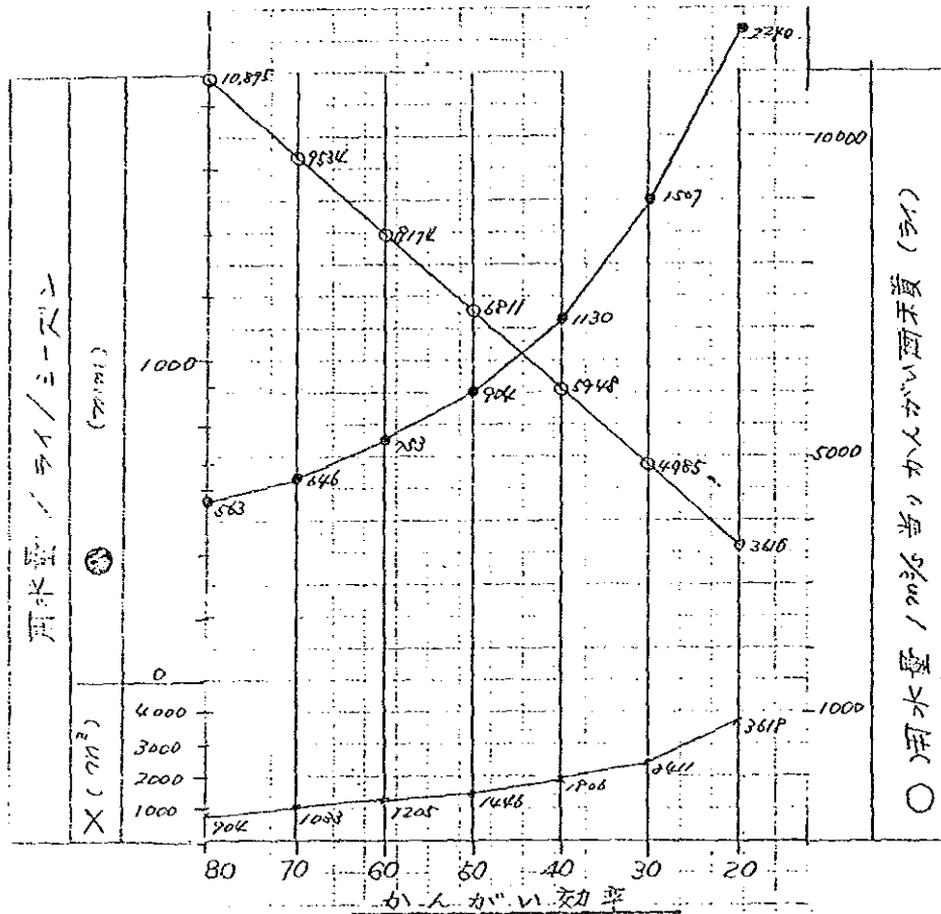


表-13

Lower North Eastern に於ける雨期の効率別総用水量及推定の用水量  $1m^3/s$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130日間

栽培時期 : 7月~11月

有効雨量 : 514mm

蒸発散 + 浸透量 8.12mm

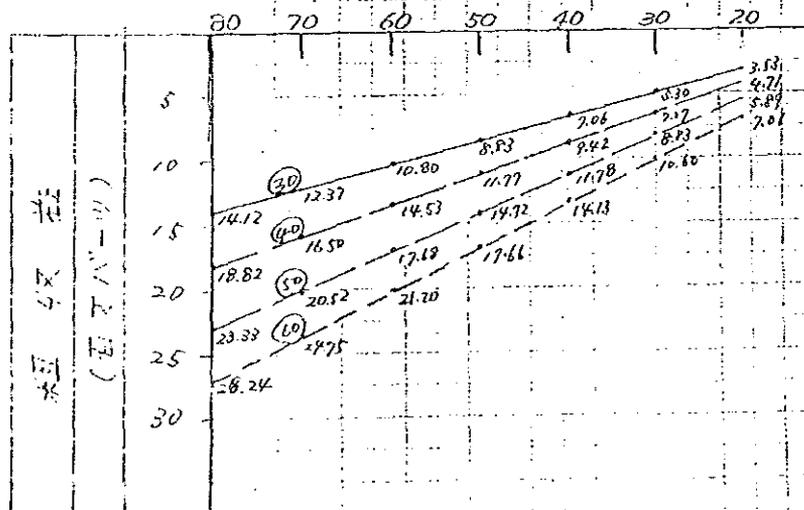
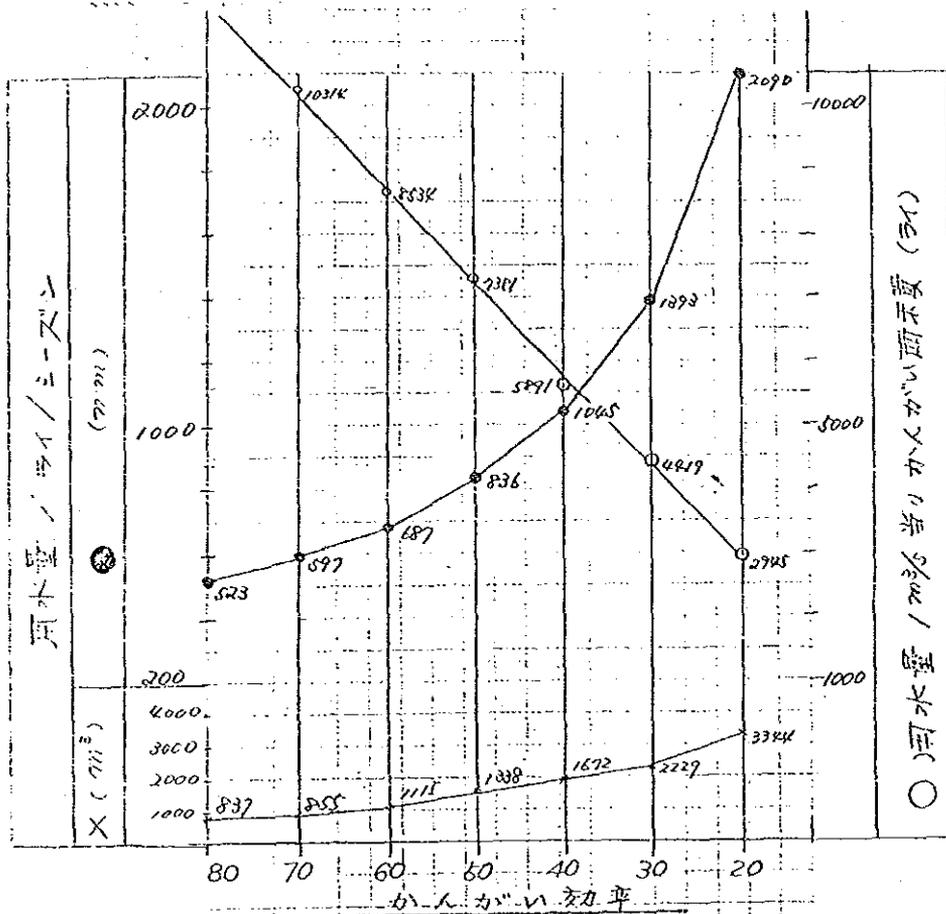


表-14

Central Region に於ける雨期の効率別総用水量及推定の用水量  $1 \text{ m}^3/\text{s}$

当りの粳生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130日間

栽培時期 : 7月~11月

有効雨量 : 496mm

蒸発散 + 浸透量 6.06mm

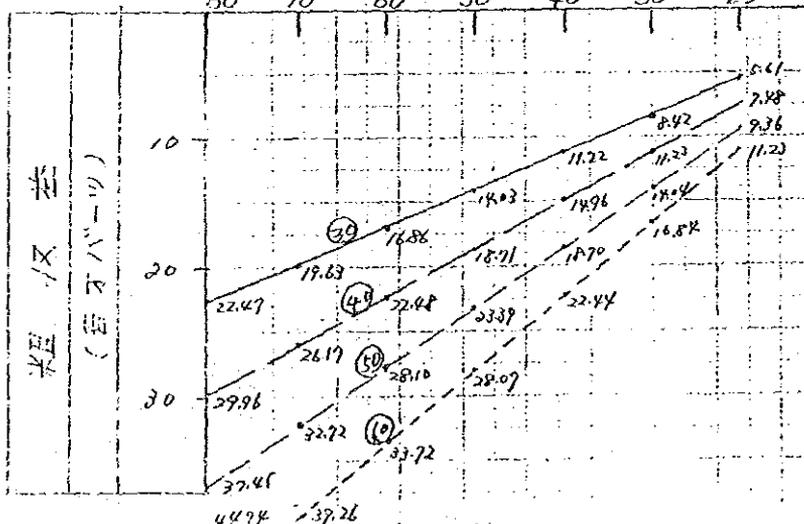
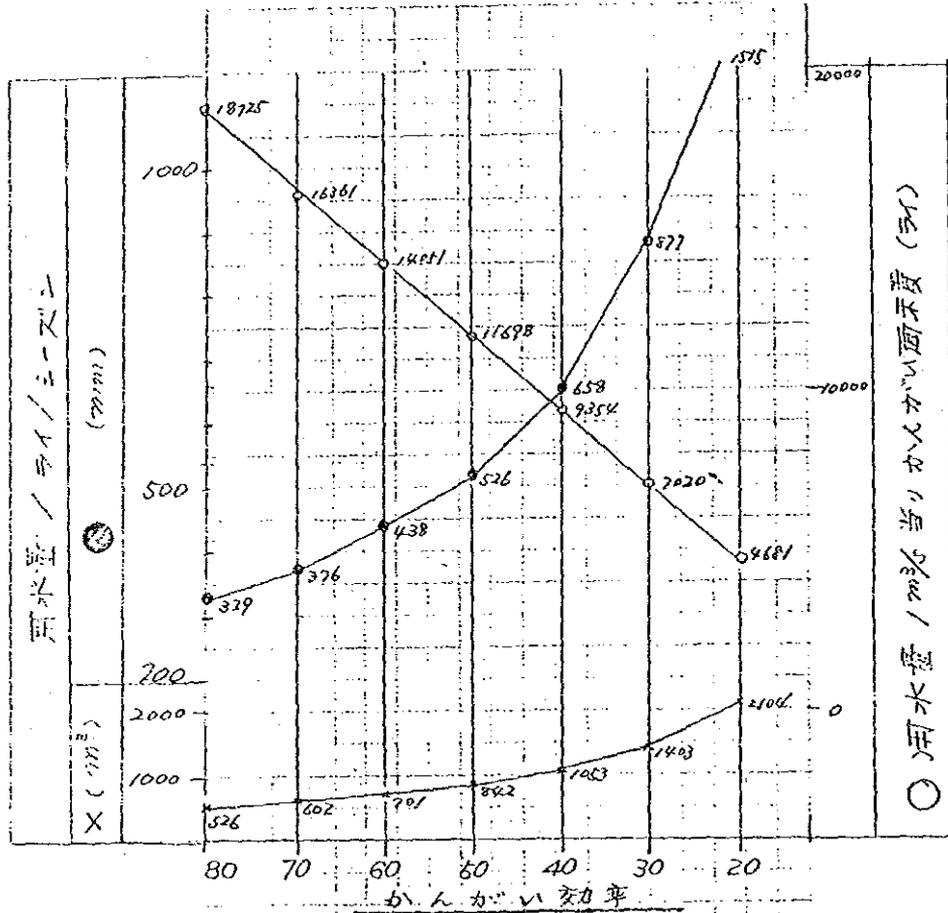


表-15

Eastern Region に於ける雨期の効率別総用水量及推定の用水量  $1\text{ m}^3/\text{s}$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水 稻 品 種 : RD 期間 120~130 日間

栽 培 時 期 : 6月15日~10月

有 効 雨 量 : 568 mm

蒸発散 + 浸透量 5.81 mm

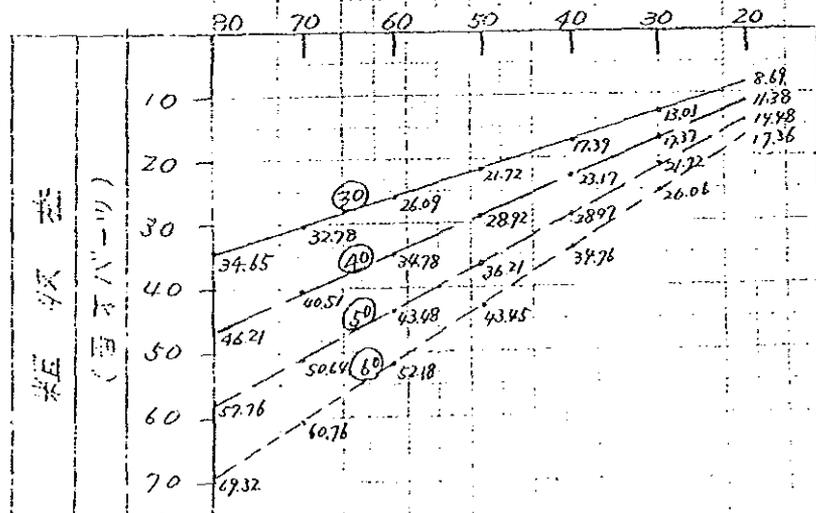
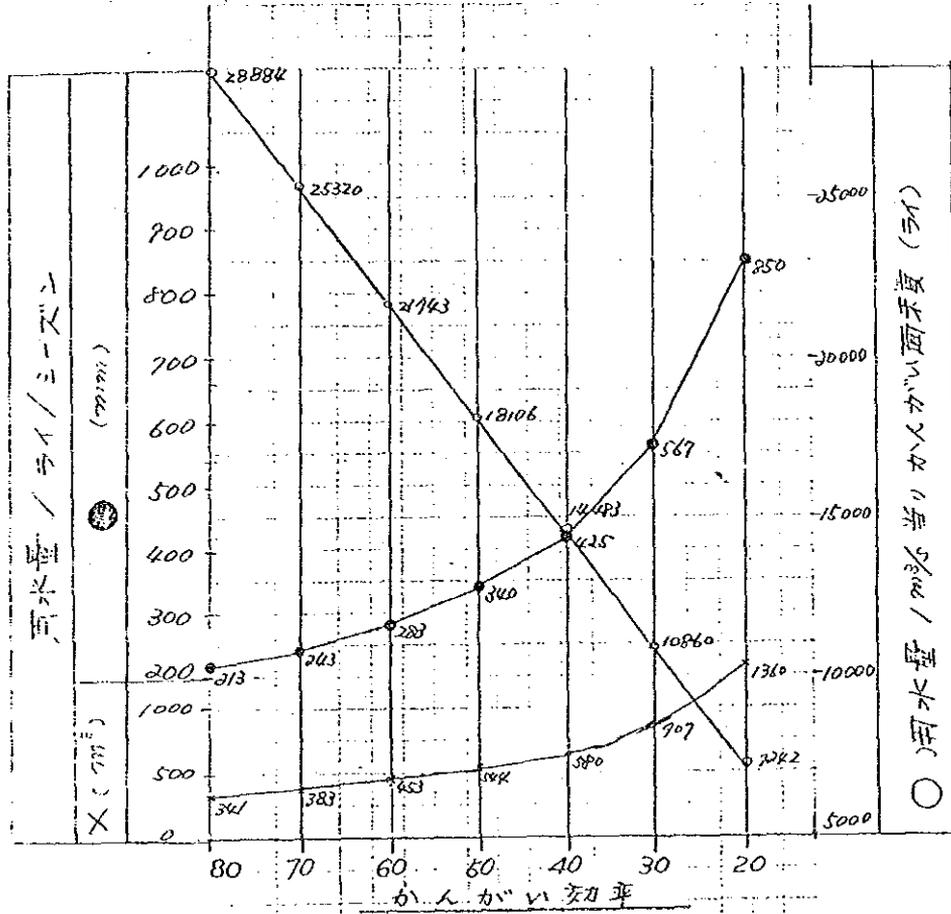


表-16

Western Region に於ける雨期の効率別総用水量及推定の用水量  $1 m^3/s$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130日間

栽培時期 : 6月15日~10月

有効雨量 : 534mm

蒸発散 + 浸透量 6.26mm

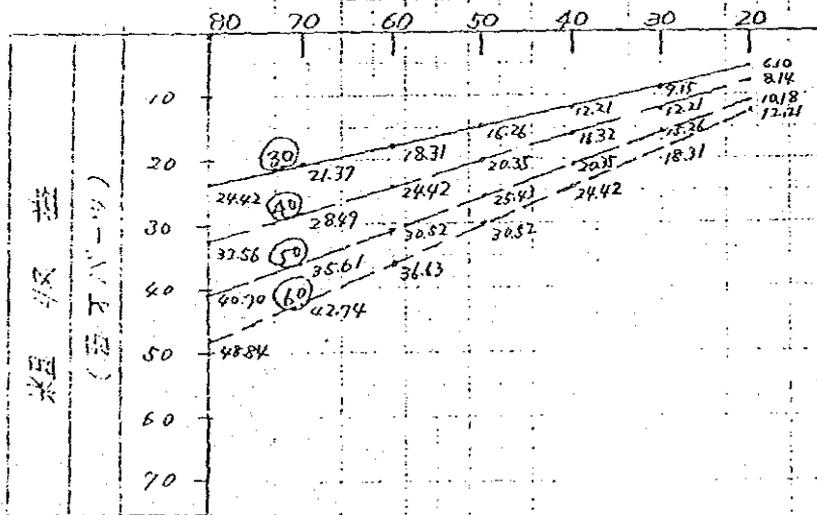
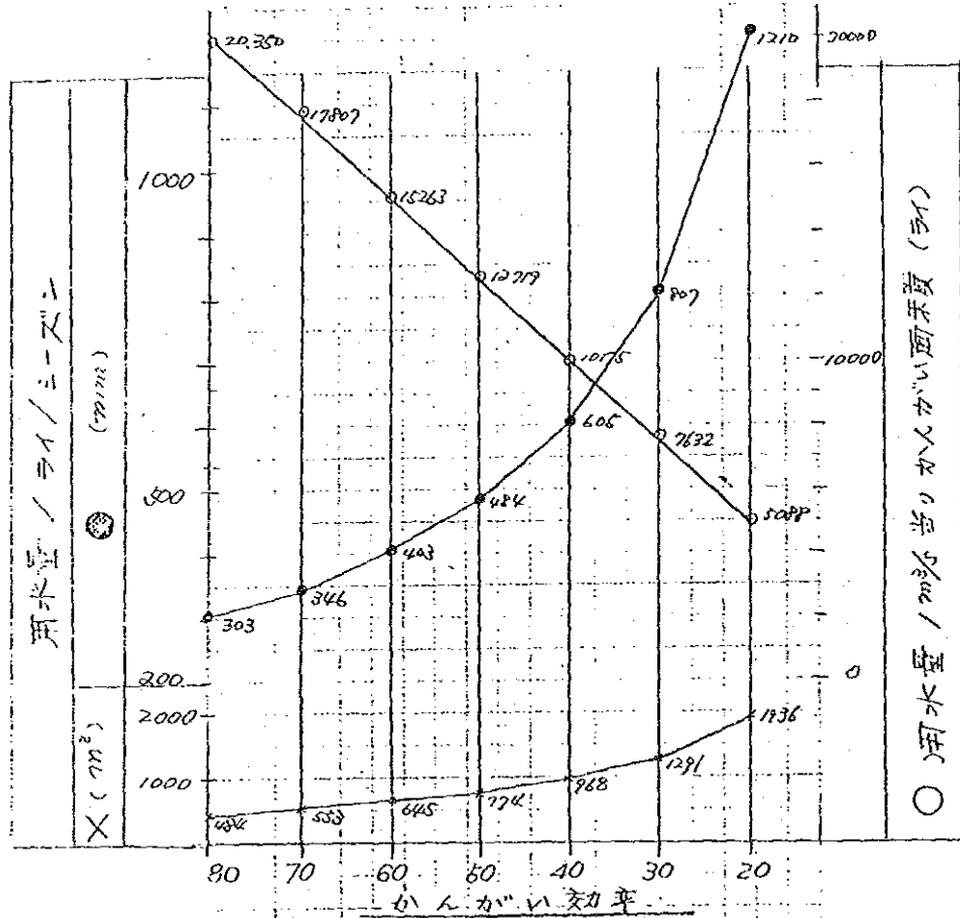


表-17

Eastern Peninsula に於ける雨期の効率別総用水量及推定の用水量  $1m^3/s$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130日間

栽培時期 : 8月~11月

有効雨量 : 685mm

蒸発散 + 浸透量 5.81mm

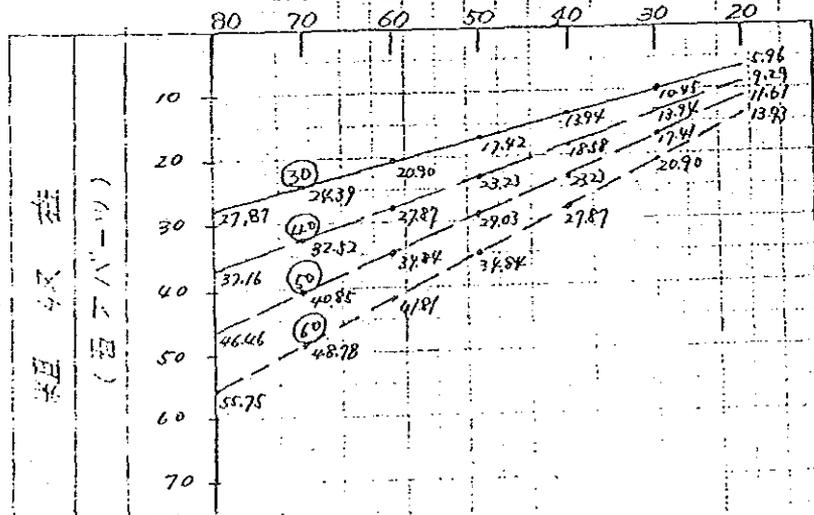
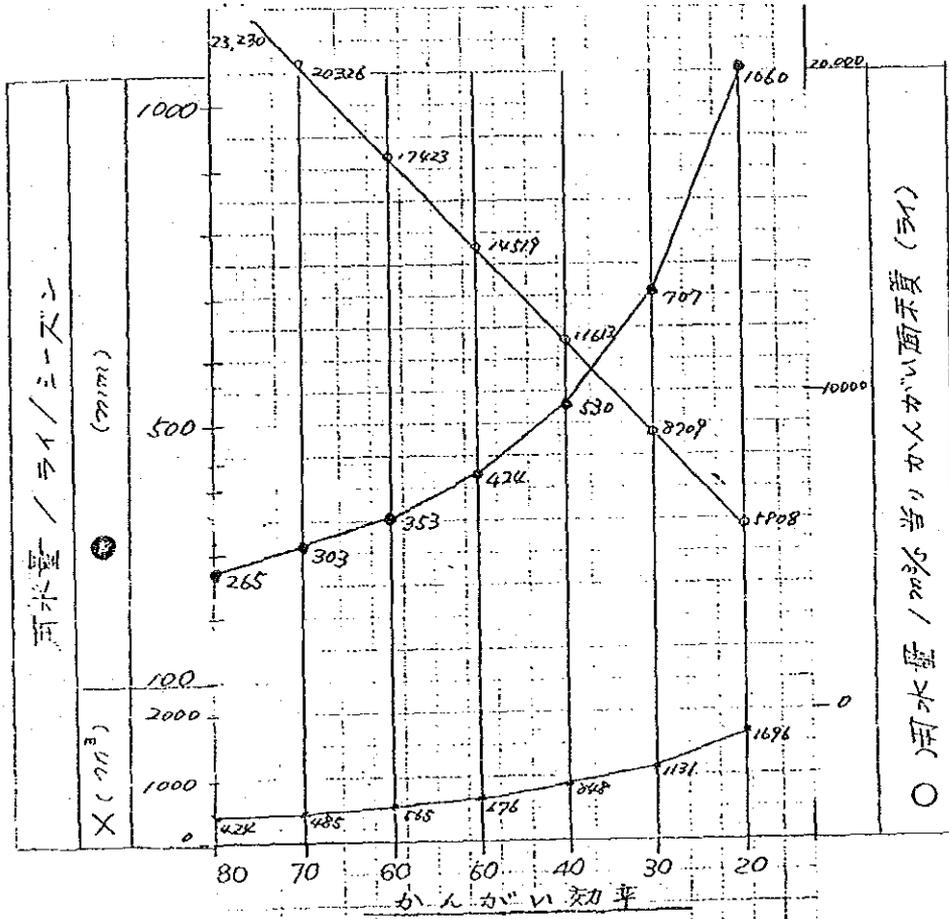


表-18.

Western Peninsula に於ける雨期の効率別総用水量及推定の用水量  $1\text{ m}^3/\text{s}$

当りの籾生産量及粗収益グラフ

水稲品種 : RD 期間 120~130日間

栽培時期 : 9月15日~1月

有効雨量 : 526mm

蒸発散 + 浸透量 5.81mm

