

## テクニク-19：グラビティモデル

意味：グラビティモデルとは、もともと物理学の重力法則からきたもので、2つの物の間に働く引力は、その物の質量の積に比例し、2つの物の間の距離に反比例するという法則を、地理学に応用し、2つの都市あるいは地域の構造的相互関係を表わすものとして利用されている。

性能：空間的分布に関する多くの分析は、量的、質的をとわず、場所ないし地点間の相互作用を何らかの形で強調する傾向がある。ここで相互作用とは、地点間の財貨、サービス、アイデア等々のフローと考えられる。このモデルは他の同様な分析手法に比べ計算上簡単であり、いくつかの厳格な前提条件のもとにおける場所間の最適相互作用の決定に役立つものである。モデルの結果は、それがどの程度実用的であるかを確定するために現実の状況と比較することができる。

第3章テクニク-7：  
域内-域外交易分析参照  
(p. III-27)

### 手法-1：2地点間の人口フロー

例として2つの場所（ $i$ と $j$ ）間の移動人口の推定を考えてみる。この場合、質量に関する操作上の定義としてそれぞれ場所の人口（ $P$ ）を採用することができる。両地点に居住する人口が同一の移動性向をもち、またそうすることができるものと仮定しよう。距離上の制約は、この場合、2点間の移動費用で表現されるから、旅費によって代替することができる。あるいはまた、距離に関する測定そのものを何らかの指数を用いることによって、旅費を示すように修正することもできるであろう。いま距離の効果が弱まるにつれて、指数の大きさが小さくなるものと仮定すれば、2地点間の場合、モデルは次の様になろう。

$$I_{ij} = \frac{P_i P_j}{d_{ij}^b}$$

この点において事例を単一の地点（ $i$ ）と他の全ての地点（ $n$ ）との間の人口移動を決定するものと拡張するならば、この人口フローは、次の様に表現されることになる。

$$\frac{P_i P_j}{d_{ij}^b} + \frac{P_i P_2}{d_{ij_2}^b} + \dots + \frac{P_i P_n}{d_{ij_n}^b} = \sum_{j=1}^n \frac{P_i P_j}{d_{ij}^b}$$

$P_i$ は各項について共通であるから（各項を $P_i$ で除し）

$$\sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}^b} = V_i$$

とすれば、この値は $i$ 地点と他のすべての地点間のフローを（ $i$ 地点における）人口1人当たりについて示したものであり、 $i$ におけるポテンシャルと呼ばれている。 $n$ 地点のそれぞれについてポテンシャルを計算しようとするならば、

$$V_i = \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}^b}$$

なる量を $n$ 回計算する必要がある。

### 手法-2：ポテンシャル曲面の算出

図III-19-1は、架空の事例に関するデータの分析を示したものである。点は正方格子状に位置している町をあらわしており、各町の人口が千人単位で記入されている。問題は境界でかまされた域内における各地点間の人口移動の理論値を決定する、すなわち、各地点におけるフローポテンシャルを求めることである。ポテンシャルモデルが現実を動的的に

表現するものとして採用されたものとし、経験的分析によってこの境界内の全域にわたって旅費は距離と線型に関係していることが明らかになり、したがって指数を  $b=1$  とすることができるとしよう。

この結果、第1番目の町に関するポテンシャルは、次のように計算されよう。

$$\frac{P_2}{d_{1,2}} + \frac{P_3}{d_{1,3}} + \frac{P_4}{d_{1,4}} + \frac{P_5}{d_{1,5}} + \dots + \frac{P_{24}}{d_{1,24}} + \frac{P_1}{0.5(d_{1,2})} = V_1$$

上式最後の項は第1番目の町それ自体の人口移動の影響を、特に町の中心は点として表わされているが、町の人口はその周辺域に分布していることが考慮されている。

図III-19-2は、各地点と他の地点に関する計算に基づいて導出されたポテンシャル図を示したものであるが、各等値線は最高のポテンシャルに対する比率を示している。

ポテンシャルモデルにおいて、位置ないし立地の影響は距離に代替されるが、この影響は、ポテンシャル図(図III-19-2)を検討することによってきわめて明瞭に読みとることができる。最大のポテンシャルはほぼ最大の人口を持つ町(P. 3, 11, 15, 17)を囲む形でみられるが、中規模の町1つだけ(P. 9)この最高のポテンシャルの地域内に入っている。これは、この町が2つの最大人口を持つ町(P. 5と15)の間に位置しているために他ならない。

他方、小規模の町についてみると、最少の町は最大と中規模の町にかこまれているP. 4と10の町をのぞけば、全体として低いポテンシャルを持っている。

このように、フローポテンシャルとの関連における立地の重要性は、この種の簡単な事例でもきわめて明瞭に察知することができる。

参考文献

江沢謙爾, 金子敏生「地域経済の計量分析」勁草書房

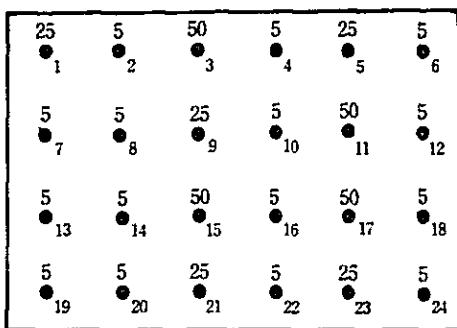
Reference book

G. A. P. Carrothers, A Historical Review of the Gravity and Potential Concept of Human Interaction, Journal of American Institute of Planners vol. 22, 1956

Regional Population Projection via Income Potential Models, Papers and Proceedings of the Regional Science Association Vol. 4, 1958

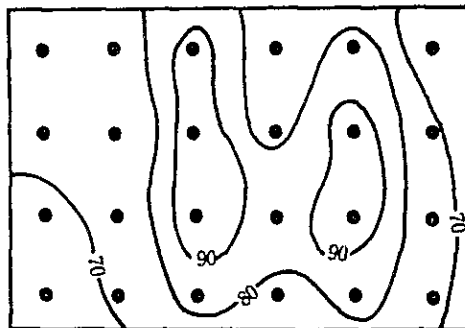
Maurice H. Yeats, An Introduction to Quantitative Analysis in Economic Geography, International Student Edition, McGraw-Hill, 1972

図III-19-1 人口ポテンシャルモデル



(大きな数字は人口を示す)

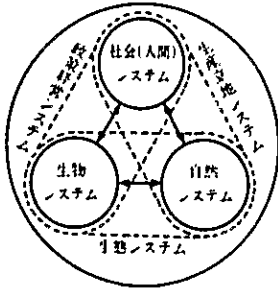
図III-19-2 人口ポテンシャル等高線



(等高線はポテンシャル増加 10%毎)

## テクニック-20：システム分析

図III-20-1 農業生産システム



第3章テクニック-23：  
線形計画参照 (p. III-99)

意味：農業生産をシステムとして考えてみると、自然のシステムである太陽の光、空気、水、土壤に人間が働きかけて、生物システムである植物、動物を育て、管理し、人間が必要とする収穫物を手に入れることであるといえる。したがって、それは人間の営む社会システムを含めた3つのシステムを結びつけたひとつの大きなシステムといえよう。システムを構成している要素それぞれ自身がシステムをなしている時、その要素をサブシステムと呼ぶが、例えば、農業生産システムのサブシステムである生物システムはそれ自身巨大なシステムであって、物質代謝、遺伝的な制御機構など各種のサブシステムで構成されている。これまで未定義で「システム」という概念を使ったが、上で述べてきたことから明らかな様に「システム」とは「いくつかの要素が相互に結合されてある意味をもったまとまりをなすもの」ということができる。

社会は数多くの構成要素からなり、要素間の相互関係も多岐にわたっており、それが計画の評価を困難にさせる理由となっている。そこで「システム」概念を用いて社会を操作可能な対象とし、その中で、最善な代替案を選択するための体系的な方法が開発されつつあり、それがシステム分析と呼ばれるものである。

システム分析は way of thinking である。分析にあたっての原則として、システム分析について豊かな経験をもつ、ランドコーポレーションの E. S. Quade によってまとめられた12項がある。すなわち、

- ① 主たる注意を問題の定式化に向けよ。
- ② 分析は常にシステム指向的であれ。
- ③ 代替案は、勝手に除去したり、分析なしに除去したりは決してするな。
- ④ 仮説は早期に出せ。
- ⑤ 現象だけではなくて、問題を見てモデルを作れ。
- ⑥ モデルをではなしに、問題を強調せよ。
- ⑦ 数学と計算に力を入れすぎな。
- ⑧ 敵の戦略戦術を分析せよ。
- ⑨ 不確実性を明示的に取り扱え。
- ⑩ 細目は後回しにせよ。
- ⑪ 部分最適化を行うときは慎重にせよ。
- ⑫ できることをせよ。

である。

### \*多変量解析

互いに相関のある多変量(多種類の特性値)のデータのもつ特徴を①予測②判別③分類④相互関係の設定⑤標準化⑥偏相関の発見⑦因果連鎖の決定などの目的のために要約し、総合するための手法。

ex. 回帰分析、判別関数、因子分析、パス解析等。

第3章テクニック-16：

システムダイナミクスモデル参照 (p. III-67)

第3章テクニック-22：

回帰分析参照 (p. III-95)

第3章テクニック-23：

線形計画参照 (p. III-99)

第3章テクニック-24：

デシジョンアナリシス参照 (p. III-101)

性能：ただ注意すべきはシステム分析は通常の意味のテクニックではなく、way of thinking であるということである。実際システム分析の過程では、線型計画法\*、多変量解析\*、サイバネティクス、情報理論、待合わせの理論、等、各学問分野で開発された手法を応用するわけで、システム分析はそれらを使う時の心構えであると理解したい。

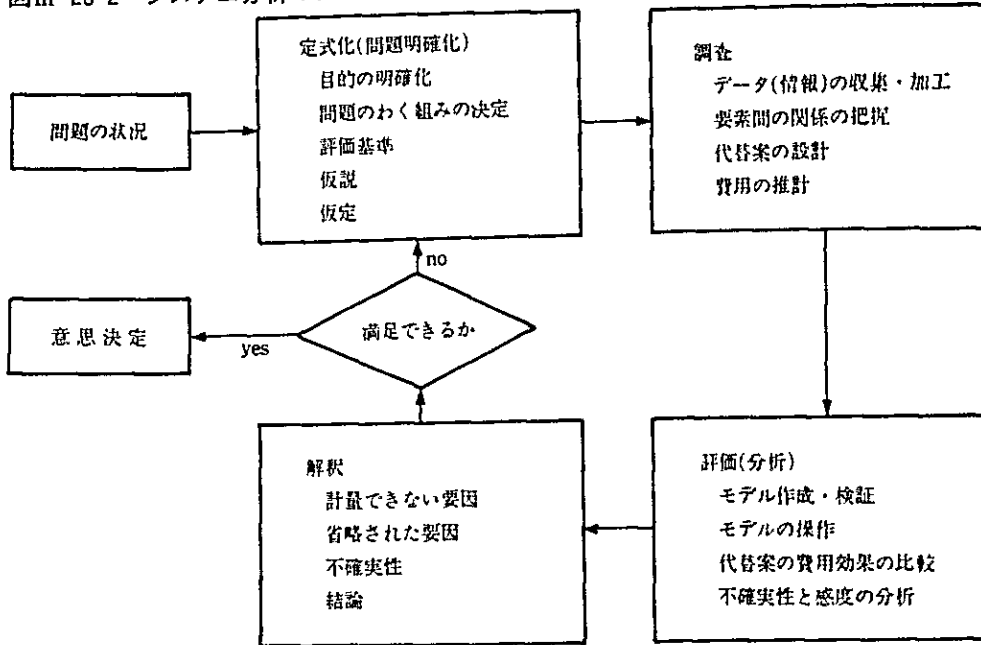
### 手法：分析プロセス

分析のプロセスは、図III-20-2に示すとおりである。評価のボックスの中にモデルの作成・検証という項目がある。ここで言うモデルとはそのシステムの行動を支配していると思われる本質的な関係を抽出し、抽象化して何らかの方法で表現したものである。モデルの使用目的は、それがどの様なモデルかによって異なっている。例えばシステムダイナミクス\*、回帰分析\*は、主として予測という機能を果たすものであるし、リニアプログラミングモデル\*、デシジョンアナリシス\*は、最適案算出のために用いられる。

分析に成功する鍵は、満足がゆくまで、あるいは時間と金の制約から打ち切らざるをえ

なくなるまで、一連のプロセスをくり返すことにある。目的の再検討、新しい代替案の開発、よりよいモデルの構築、等の過程をへて問題はより明確化され、合理的な意思決定に結びつく。

図III-20-2 システム分析のプロセス

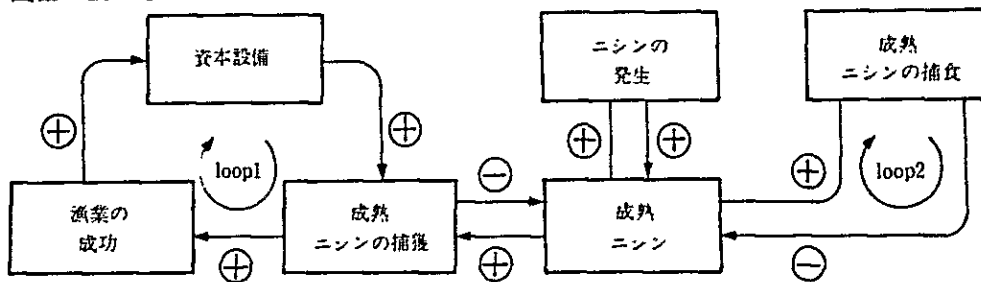


事例：Causal Signed Structure Flow Chart

これはシステム分析において問題の明確化をおこなうために開発されたもので、要素間の因果関係に注目して、そのシステムの構造を記述するものである。

以下に漁業の例で解説する。

図III-20-3



ⒶⒷⒸはAの増加(減少)がBの増加(減少)を引き起こすことを意味し、ⒶⒸⒷはAの増加(減少)がBの減少(増加)を引き起こすことを意味している。上の例では、例えば漁業資本の拡大が、成熟ニシンの捕獲量を増加させるという関係を示している。

次に、このような個々の関係連鎖として構成される feed-back-loop について述べる。

loop 1 は positive feed-back-loop と呼ばれ、常に発散する。つまり漁業資本の拡大は、ニシンの捕獲量の増大をもたらし、このことは漁業の成功につながり、漁業資本の拡大をもたらすことを意味している。逆に1つの変数が減少を始めると加速度的に減少は進む。

参考文献

宮川公男編

「システム分析概論」有斐閣

大塚純一著

「フローチャート入門」

日本能立協会

loop 2 は negative feed-back-loop と呼ばれ自己調整的な働きをもつ。このような作業によって、問題発生の原因となっている feed-back-loop を発見し、次の段階の分析につなげることができる。

Reference book

- Thomas A. Goldman, Cost-Effectiveness Analysis. New Approaches in Decision-Making, Frederick A. Praeger, 1967
- E.S. Quade and W.I. Boucher, Systems Analysis and Policy Planning: Applications in Defense The RAND Corporation, 1968
- B.H. Rudwick, Systems Analysis for Effective Planning Principles and Cases, John Wiley & Sons, Inc. 1969
- Clay Thomas Whitehead, Uses and Limitations of Systems Analysis The RAND Corporation, P-4883, 1967



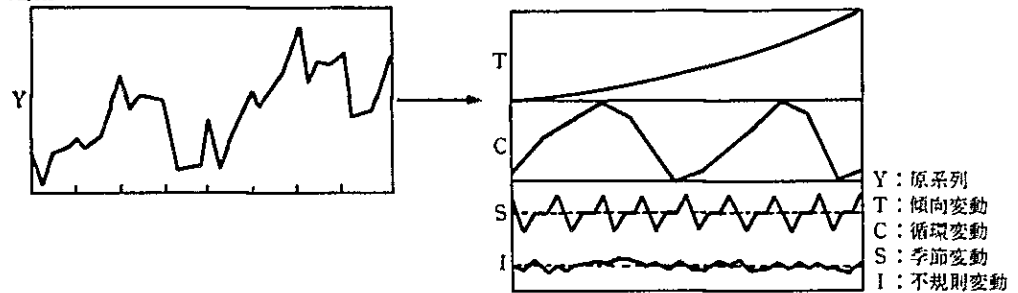
## テクニック-21：時系列分析

意味：農業生産物の価格変動，収穫高の変動の傾向を知ることは，農業政策の立案にとって重要なことである。時系列分析は，農産物価格変動や収穫高変動のように，時系列の変動傾向を分析するための手法である。

手法：時系列変化の変動要素

時系列を分析するときは，まず最初にグラフを書いてみる必要がある。多くの場合グラフを観察することにより変動傾向の見当をつけることができる。今，米価の時系列をグラフに書くと次のようになったとする。

図III-21-1



グラフ化された時系列を見るとわかるように，全期間を通して見ると米価は上昇する傾向にあることがわかる。このように，長期にわたる連続的規則的な変化を傾向変動とよぶ。この傾向だけを取り出したのがグラフT（図III-21-1）である。また，米価はグラフCのような循環を繰り返していることがわかる。このように，1循環の長さが数ヶ年にわたる周期の一定しない上下運動を循環変動という。さらに，短期の変動に着目すると，一年周期の規則的な変動を繰り返している。このような変動を季節変動といい，グラフSとして取り出せる。さらに，原因を明瞭に定めることのできない不規則変動が，変動要因となっていることがわかる。すなわち，時系列の変化は通常，これら4つの変動要素をかき合わせたものと考えられる。時系列変動のうち，どの変動要因を抽出するが，あるいは除去するかによって様々な手法が考案されている。

表III-21-1 米の生産高

年次	1年産 (1,000t)	5ヵ年 移動平均 (1,000t)
1946	9,208	-
47	8,700	-
48	9,906	9,401
49	9,383	9,269
50	9,551	9,553
1951	9,242	9,248
52	9,823	9,194
53	9,230	9,740
54	9,113	10,112
55	12,205	10,420
1956	10,899	11,171
57	11,454	11,848
58	11,203	11,943
59	12,007	12,247
60	12,856	12,556
1961	12,418	12,720
62	13,039	12,736
63	12,812	12,647
64	12,384	12,712
65	12,400	13,001
1966	12,746	13,328
67	14,453	13,612
68	14,446	13,666
69	14,023	13,206
70	12,880	12,785
1971	10,887	-
72	11,897	-

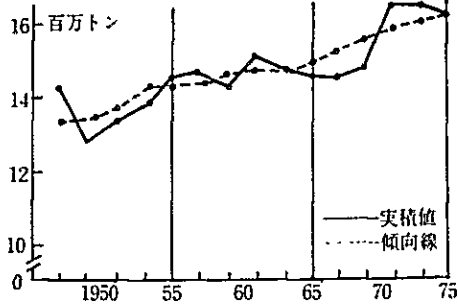
### 事例1：傾向変動の計算例（移動平均法と傾向線のあてはめ）

表III-21-1は1946年以後の米の生産高（日本全国）の傾向線を，期間5ヵ年の移動平均法によって試算したものであって，傾向線の1948年の値は，この年を中央においた1946-1950の5ヵ年の平均，1949年の値は1年ずらした1947-1951年の平均といったように，5ヵ年間の数字を1年ずつ移動させて平均値を計算したものである。図III-21-2は，米生産高の時系列と，5年ごとの平均値をグラフ化したものである。

この図からわかるように，5年間ごとに平均をとることによって，経年変化の短期的な変動が除去され，長期変動傾向をつかむことができる。なお，移動平均を計算する期間は，必ずしも5年でなくてもよい。

また傾向変動を取り出す手法として，説明変数を時間にとり回帰線をあてはめる方法がある。回帰線のあてはめについては回帰分析の項を参照してほしい。

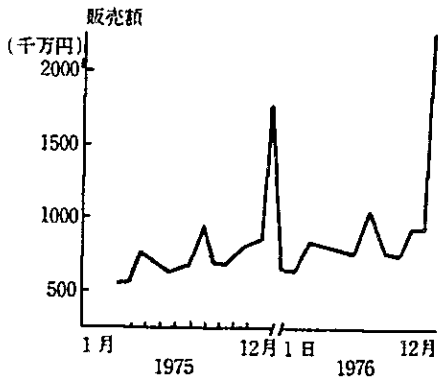
図III-21-2



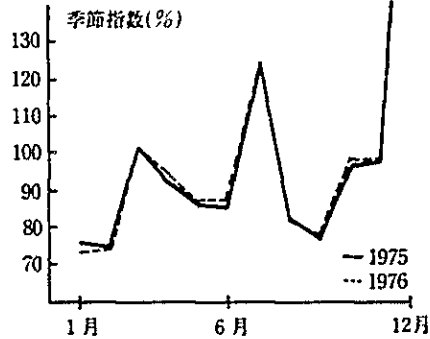
事例2：季節変動の取り扱い方（季節変動指数）

図III-21-3は商店販売額を1975-76年にわたって月別に示したものである。このグラフには1年周期の繰り返しが見られるようである。この季節による変動傾向をとらえるための指数を季節変動指数といい、次のように計算することができる。

図III-21-3



図III-21-4



1) 12ヶ月ごとの移動平均を計算する。2) 12ヶ月ごとの移動平均を1年度分合計し、その年度内の移動平均のこの合計に対する割合を計算する。この割合を季節変動指数という。(図III-21-4参照)

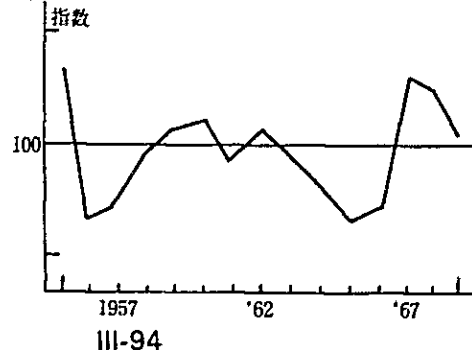
事例3：循環変動の取り扱い方

表III-21-2は1955-'69年までの米の収穫高と、回帰線のあてはめによって計算された傾向変動の値である。循環変動を分離するためには、全変動から傾向変動を分離すればよい。したがって循環変動は時系列の数字を傾向変動で割ることによって分離される。場合によっては傾向変動を引くことによって計算する場合もある。グラフIII-21-5は1959, 1967年をピークに約8年の周期で生産高が変動していることを示している。

表III-21-2

年次	収穫高(Y) 1,000t	傾向値(T)	循環変動(Y/T) 1,000t	循環変動指数(Y/T) × 100 (%)
1955	1,230	1,148	1,0792	107.92
56	1,090	1,198	0.9348	93.48
57	1,148	1,184	0.9679	96.79
58	1,199	1,202	0.9975	99.75
59	1,250	1,219	1.0254	102.54
60	1,288	1,237	1.0398	103.98
61	1,242	1,255	0.9906	99.06
62	1,301	1,273	1.0219	102.19
63	1,281	1,291	0.9922	99.22
64	1,258	1,309	0.9610	96.10
65	1,241	1,327	0.9351	93.51
66	1,275	1,345	0.9479	94.79
67	1,445	1,263	1.1451	114.51
68	1,448	1,281	1.1302	113.02
69	1,400	1,298	1.0784	107.84

図III-21-5



参考文献

西田俊夫編集  
「ORハンドブック」  
朝倉書店  
森田優三著  
「新統計概論」日本評論社

Reference book  
- Frederic E. Croxson and Dudley Cowden, Practical Business Statistics, Prentice-Hall  
- Julius Shiskin, Electric Computers and Business Indicators, National Bureau of Economic Research, Occasional Paper 57



## テクニク-22：回帰分析

\* 相対価格

時系列の相対的比較のため、ある品目の価格をその年の物価指数でわった数。

意味：農産物の供給量と、生産物の相対価格\*を考えると、供給量の増大は価格を低下させる働きをもつと考えられる。このように、あるものの値の動きが、他のものの値に影響を与えると考えられるとき、本当に関係があるといえるかどうか、また、それらはどのような関係にあるのか、という問題を分析するための手法が回帰分析である。

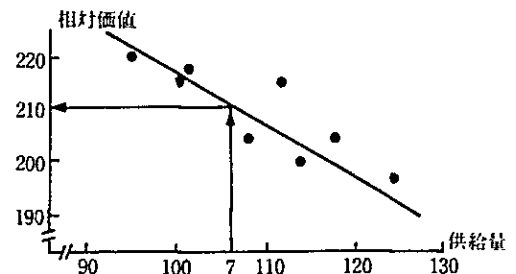
### 手法-1：変数間の関係を見る

変数間の関係は、グラフ化することによって視覚的に把むことができる。表III-22-1は、農産物Aの供給量と相対価格がどのように対応していたかを表わしたものである。今、供給量を横軸に、相対価格を縦軸にし、各点のちらばりを見て見よう。図にすると、供給量の増加は価格を低下させる傾向にあることがわかる。

表III-22-1

年	供給量	価格	物価指数	相対価格
1967	117.5	27.9	136	205
1968	160.4	29.5	137	215
1969	108.4	29.9	148	205
1970	124.1	29.4	149	197
1971	95.2	33.5	152	220
1972	101.5	34.7	156	218
1973	110.7	37.5	174	216
1974	112.8	36.9	200	200

図III-22-1



ここで、さらに一歩進み、供給量1単位の増加が価格をどの程度さげるのか考えてみよう。そのために、各点にもっとも近くなるように直線を引いてみる。必ずしも各点は、直線上にのってはいないが、この直線は、農産物Aの供給量と相対価格の関係を代表するものと見ることができる。この場合、直線の傾きが、供給量1単位の増加によって引き起こされる価格低下の割合を示している。さらに、将来、供給量X単位の計画を実現したときの農産物価格は、直線上でXに対応するY軸の値を読むことによって予測することができる。

### 手法-2：単回帰分析と計算法

上の例の直線は、直観的にもっとも点の分布に近くなるように引いたものであるが、実はもっとも点の分布に近い直線を求めるための計算法が考案されている。この手法を最小2乗法\*という。また、このようにして求められた直線を回帰線という。回帰線の傾きの吟味や、回帰線がどの程度点の分布に近いかの検討、上例に上げたような予測が、回帰分析の目的である。

以下、簡単に回帰線の求め方を述べる。今、ある変数Xの変化が、他の変数Yの変化を引き出すと考えられるとする。手法-1の例では、Xは農産物Aの供給量、Yは相対価格である。そこでYとXが直線  $Y = a + bX$

の関係にあると仮定し、X、Yのデータから、係数a、bを計算することができる。今Xの観測値と、Yの観測値が、それぞれN個、次のように対応して得られたとする。

表III-22-2

Xの観測値	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	.....	X <sub>n</sub>
Yの観測値	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	.....	Y <sub>n</sub>

このとき、係数  $a$ 、 $b$  は次のように計算することができる。

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

但し、 $\bar{X}$  は X の N 個の観測値の平均、 $\bar{Y}$  は Y の N 個の観測値の平均

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = (X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + (X_3 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2$$

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = (X_1 - \bar{X})(Y_1 - \bar{Y}) + (X_2 - \bar{X})(Y_2 - \bar{Y}) + (X_3 - \bar{X})(Y_3 - \bar{Y}) + \dots + (X_n - \bar{X})(Y_n - \bar{Y})$$

$$n = 8, \bar{X} = 108.8, \bar{Y} = 209.5$$

$$\sum (X_i - \bar{X})^2 = 638.4, \sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = -505.3$$

$$b = -0.792, a = 296$$

$$\therefore Y = 296 - 0.792X$$

となり、回帰直線は

$$Y = 296 - 0.792X$$

であることがわかる。

### 手法-3：単回帰分析の発展型

単回帰分析では、原因となる変数を X 1 つだけとりあげて Y との関連を分析したが、原因となる変数を 2 つ以上考える場合の手法も開発されている。これを重回帰分析という。

また、変数の数ではなく、グラフの形に着目すると、直線的な関係ではなく、曲線として見るほうが適切な場合がある。点の分布の形状と曲線の選び方は、Watt によって系統的に示されている。(図III-22-2 参照)

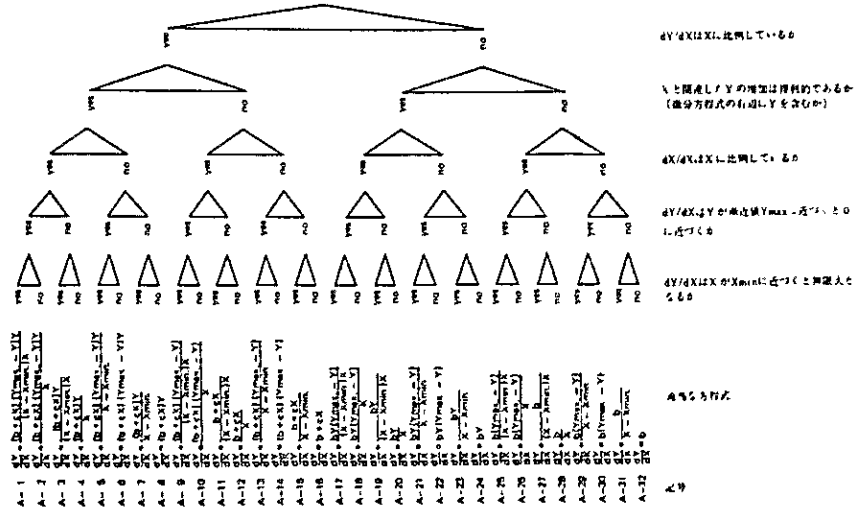
図III-22-2 データを記述するのに適した微分方程式を得るための論理的系統図(Watt 1961)

参考文献

- 森田優三著「新統計概論」  
日本評論社
- 奥田忠一著「多変量解析法」  
日科技速
- Drapper, N.R. & H. Smith 著  
中村慶一郎訳「応用回帰分析」  
森北出版
- Johnston 著「計量経済学の方法」  
東洋経済新報社

Reference book

- DRCROOME & J.N. Robinson,  
Understanding the Economy,  
Weidenfeld & Nicolson, 1972
- N.R. Draper and H. Smith,  
Applied Regression Analysis,  
John Wiley & Sons, Inc
- Johnston J., Econometric Method  
McGraw Hill





## テクニック-23：線形計画法

意味：土地、労働力、資金等限られた資源の中で、最大の成果を得るための資源配分の方法を知ることは、意思決定において非常に重要な問題である。線形計画法は、資源制約が一次不等式の形で、目標もやはり一次式の形で表現できるときに、目標を最大にする資源配分の組を得るための方法である。

第3章テクニック-20：  
システム分析 (p. III-89)

たとえば、ある限られた量の土地、労働力が与えられていて、それを用いて幾種類かの作物が生産できるとしよう。ここで各作物耕作に必要な単位面積当りの労働力、単位面積当りの収量、および作物の価格を一定とすると、総収益を最大にする各作物の作付面積を求めることができる。これを求める問題が線形計画問題である。その他、典型的な線形計画問題としては、輸送問題がある。

### 手法-1：線形計画問題の定式化

説明を簡単にするため、2変数の線形計画問題として次のような問題を考えてみよう。

今作物 A, B をある限られた面積 (10ha) の土地に作ろうと思う。A, B の単位面積当り収量は 8t, 10t である。又、単位面積に投入しなければならない労働力は、A, B それぞれ 150人, 50人である。今その土地を耕やすことができる労働人口は1000人である。作物 A, B の価格を、それぞれ 3unit, 1unit とする時、総収入を最大にするような A, B の作付面積  $x_1, x_2$  (ha) を求めよ。

本来収量は、天候によって大きく左右されるが、ここでは、単位面積当り収量を天候をならした平均と考える。こうすることによって、この生産問題は線形計画問題として定式化できる。まず、土地の制約条件を一次不等式によって表現してみよう。A, B の作付面積の合計は、10ha を越えることはないから、

$$x_1 + x_2 \leq 10 \dots\dots\dots(1)$$

また、労働の制約について考えると、作物 A の生産に必要な労働力は  $150x_1$  人、B の生産に必要な労働力は  $50x_2$  人で、この合計は、1000人を越えることはないから、

$$150x_1 + 50x_2 \leq 1000 \dots\dots(2)$$

さて、ここで目標である総収入を考えると、同様に一次式で表現することができる。A, B をそれぞれの単位面積当り収量は 8t, 10t であるから、A は  $8x_1$ t, B は  $10x_2$ t 生産されることになる。したがって総収入 Z は、

$$\begin{aligned} Z &= 8x_1 \times 3 + 10x_2 \times 1 \\ &= 24x_1 + 10x_2 \dots\dots\dots(3) \end{aligned}$$

となる。これで、この生産問題は、線形計画問題として定式化されたことになる。すなわち、この生産問題は、(1)(2)の制約条件の下で、Z を最大にする  $x_1, x_2$  の組を求める2変数の線形計画問題であることがわかる。

### 手法-2：線形計画問題の解法

制約条件式および目的関数中に含まれる変数の数が2変数の場合は、図による解法が直観的でわかりやすい。上の問題を、この方法によって解いてみよう。

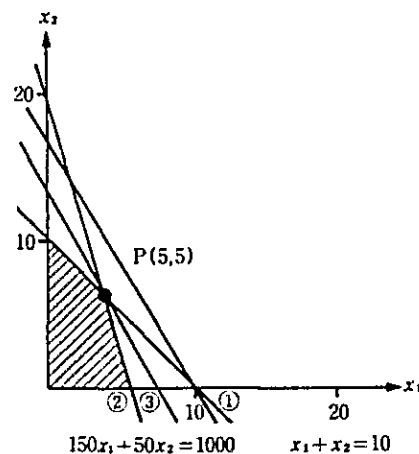
制約条件式(1)(2)を図示すると、図III-23-1の斜線部分に相当する。この斜線内の  $(x_1, x_2)$  の組は、制約条件式(1)(2)を満たしているのであるから、生産可能な配分の組を示して

いる。各生産可能な配分の組  $(x_1, x_2)$  に対しては、(3)で示される目的関数の値がそれぞれ決まる。ここで問題は、斜線で示される生産可能な配分の組の中から、最大の総収入を与える組を見つけ出すことである。次にこの方法について考えて見よう。

(3)でZを定数とみた時の直線の傾きは  $-2.4$  となり①の傾き  $-1$ 、②の傾き  $-3$  の中間にあることがわかる。したがって、Zの値を変えてみるとわかるように、Zが0より小さい時は、(3)と斜線部は交わることはない。また、Zの値を0から増やしていくと直線、③が①②の交点P(5, 5)を通るまで、③は斜線部と交わる。さらに大きな値を取ると、再び直線③は斜線部と交ることはなくなる。結局、Zは0から、点P(5, 5)を通るまでの値しかとれず、Zの最大を与える  $(x_1, x_2)$  の組は(5, 5)ということになる。このとき、総収入Zの値は、

$$Z = 24 \times 5 + 10 \times 5 = 170 \text{ (unit)}$$

図III-23-1



### 手法一3：2変数以上の線形計画問題と線形計画法のバリエーション

上の問題では、2つの作物の作付面積に限って問題を扱ったが、現実には2つ以上の作物の生産が問題になることもある。このような場合、線形計画問題は2変数の問題と同様に、一次不等式として与えられる制約条件の下で、一次式で与えられる目的を最大にする問題として定式化できる。しかし、この場合図による解法は、非常に困難なので普通シンプレックス法が用いられる。

その他、線形計画法のバリエーションとしては、施設計画のように解が整数値しか取り得ない場合を扱った整数計画法、制約条件は確定しているが、目的関数が疑がわしいときには、目的関数の変化が最適解にどう影響するかをみるパラメトリックプログラミング等の手法が開発されている。さらに、制約条件か目的関数が一次式でない場合の解法として非線形計画法がある。

#### 参考文献

- カス著 小山昭雄訳  
「線形計画法—方法と応用」  
好学社
- 関根智明訳  
「線形計画法入門」  
日本生産性本部

#### Reference book

- Gass, S.I. Linear Programming, Method and Application, McGraw Hill
- Garvin W.W. Introduction to Linear Programming McGraw Hill

## テクニック-24：デシジョンアナリシス

意味：われわれの行動選択を合理的に取扱うための手法として、デシジョンアナリシスがある。

性能：今、ここでわれわれの行動とは無関係に実現しうる状態、すなわちわれわれがコントロールしえないような将来の状態を考え、それを「自然の状態」と呼ぶ。今自然の状態が  $m$  通りあるとし、それらを  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_j, \dots, S_m$  で表わす。次にわれわれがとりうる行動方針が  $n$  通りあるとし、それらを  $A_1, A_2, \dots, A_j, \dots, A_n$  で表わす。われわれが  $A_i$  という行動をとり、自然の状態として  $S_j$  が実現したときにもたらされる結果を  $C_{ij}$  で表わす。この時下のような表を考えることができる。

表III-24-1 利得表

行動	自然の状態	
	$S_1$	$S_2 \dots \dots \dots S_j \dots \dots \dots S_m$
$A_1$	$C_{11}$	$C_{12} \dots \dots \dots C_{1j} \dots \dots \dots C_{1m}$
$A_2$	$C_{21}$	$C_{22} \dots \dots \dots C_{2j} \dots \dots \dots C_{2m}$
$A_i$	$C_{i1}$	$C_{i2} \dots \dots \dots C_{ij} \dots \dots \dots C_{im}$
$A_n$	$C_{n1}$	$C_{n2} \dots \dots \dots C_{nj} \dots \dots \dots C_{nm}$

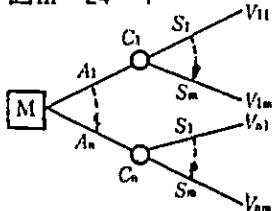
この表は、利得表と呼ばれ、この表をもとにして、意思決定問題は次の3つに分類される。1) 確実下での意思決定問題 2) リスク下での意思決定問題 3) 不確実下での意思決定問題。確実下での意思決定問題は、将来起こりうる自然の状態  $S_j$  が、ただ1つ確実に起こる場合の問題で、この問題を取扱う手法としては線形計画法\* などいろいろな分析手法が考えられている。リスク下での意思決定問題は、将来起こりうる自然の状態と、その生起確率がわかっている場合の問題である。また、不確実下での意思決定問題は、自然状態の生起確率がわからない場合の問題である。線形計画問題など1)の問題の分析手法については、他で述べることとし、ここでは2) 3)の問題分析の手法について説明する。

線形計画法  
第3章テクニク-23：  
線形計画法参照 (p. III-99)

表III-24-2 利得表

	$S_1$	$S_2$	$\dots$	$S_m$
	$(P_1)$	$(P_2)$	$\dots$	$(P_m)$
$A_1$	$V_{11}$	$V_{12}$	$\dots$	$V_{1m}$
$A_2$	$V_{21}$	$V_{22}$	$\dots$	$V_{2m}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$A_n$	$V_{n1}$	$V_{n2}$	$\dots$	$V_{nm}$

図III-24-1



### 手法I：リスク下での決定分析

リスク下での意思決定問題を取り扱うには、Decision Treeを用いることが多い。この手法は、利得とその生起確率の両者を考慮することによって、最適な戦略を選択しようとするものである。この場合、自然状態の確率をウェイトとする利得の加重平均である期待利得が決定基準として用いられる。この方法を適用する場合、1番問題となるのは決定者の効用を表わす測度である。それさえ適切に与えられれば、最も合理的な決定方法である。

ここでDecision Treeを用いた分析手法の手順を説明してみよう。今、図III-24-2のような利得表を規定する。この利得表は、図III-24-1のようなDecision Treeで表現することができる。MはDecision Pointと呼ばれ、ここで決定者はいずれかの戦略  $A_1$  を取らねばならない。  $C_j$  はChance Eventと呼ばれ、そこでは自然状態  $S_j$  が確率  $P_j$  をもって現われると想定する。最後に終着点として、各利得  $V_{ij}$  が示される。以上のようなDecision Treeにおいて、最適な戦略は、期待利得

$$I(A_i) = P_1 \times V_{i1} + P_2 \times V_{i2} + \dots + P_m \times V_{im}$$

が最大のものである。

### 事例：デシジョントリーを用いた分析の例

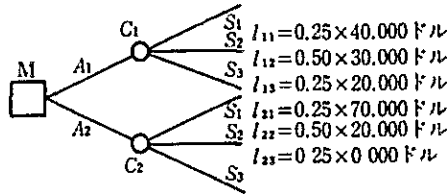
今、ある地域にいかなる作物を植えるかを決定する問題を考えてみる。作物A、Bと天候に関して次のような利得表が得られているとする。

この問題をDecision Treeを用いて表わすと図III-24-2のようになる。

表III-24-3

自然状態	完全な天候	変わりやすい天候	悪い天候
確率	0.25	0.50	0.25
作物A	US \$ 40,000	US \$ 30,000	US \$ 20,000
作物B	US \$ 70,000	US \$ 20,000	US \$ 0

図III-24-2



この図から2つの戦略の期待値は次のように計算できる。

$$I(A_1) = 0.25 \times 40,000 + 0.5 \times 30,000 + 0.25 \times 20,000 = 30,000 \text{ドル}$$

$$I(A_2) = 0.25 \times 70,000 + 0.5 \times 20,000 + 0.25 \times 0 = 27,000 \text{ドル}$$

従って、戦略A1すなわち、作物Aを植えるべきである。

手法2：不確実性下での決定分析

不確実性下での意思決定問題を取扱うには、Max-Min原理を用いることが多い。Max-Min原理とは、戦略を選択する際に、常に利得を最小にするような自然状態が生起すると考えながら、そのような条件下で最大化を図ろうという原理である。ただし、Max-Min原理では、ある戦略にどのような大きな利得の機会があっても、その戦略に他の戦略の最小の利得よりも小さな利得がある場合、その大きな利得をあきらめなければならないという決定におちいることがある。

ここで簡単にMax-Min原理による戦略選択の手順を説明しよう。今表III-24-4のような利得表を規定しよう。この場合、Max-Min原理では、まず戦略A1についてそれぞれ最低の利得（各行の中で最小値）を選び出し、ついでその選び出された利得の中で最大値を有する戦略を選択することになる。

事例：Max-Min原理を用いた行動選択の例

今、次のような利得表を規定する。この場合戦略A1の最悪の利得を  $I_{\text{worst}}(A_1)$  で表わすと次のようになる。

$$I_{\text{worst}}(A_1) = 20,000 \text{ドル}$$

$$I_{\text{worst}}(A_2) = 5,000 \text{ドル}$$

従って、戦略A1すなわち農薬xを準備すべきである。

表III-24-4 利得表

	S1	S2	.....	S <sub>m</sub>
A1	V11	V12	.....	V1 <sub>m</sub>
A2	V21	V22	.....	V2 <sub>m</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A <sub>n</sub>	V <sub>n1</sub>	V <sub>n2</sub>	.....	V <sub>nm</sub>

参考文献

- ミラー、スター共著  
「意思決定の構造」
- H.ライファ著  
「決定分析入門」  
東洋経済新報社

Reference book

- Miller DW & M.K. Star, The Structure of Human Decision, Prentice-Hall
- H. Raiffa, Decision Analysis, Addison-Wesley Publishing Co., Inc
- Schlaifer, R.O, Analysis of Decisions under Uncertainty, McGraw Hill
- Luce, R.D and H. Raiffa, Games and Decisions, John Wiley & Sons

表III-24-5 利得表

戦略	自然状態	害虫A発生	害虫B発生	害虫C発生
農薬Xを準備(A1)		50,000ドル	40,000ドル	20,000ドル
農薬Yを準備(A2)		70,000ドル	10,000ドル	5,000ドル



## テクニク-25：PERT/CPM

意味：どのように段取りすればムダ作業が発生せず工期が短くてすむのか、工期を短縮するにはどうの手を打てばよいのか、というようなことは複雑で大規模なシステムを建設する際に必ず問題となることである。

性能：PERT (Program Evaluation and Review Technique) は、このような計画管理の必要な状況において時間とコストの最適化を図るために開発されたネットワーク手法\*の1つである。

PERTでは、プロジェクトの遂行に際して、多数の複雑な作業の相互関係をネットワークで図示し、最も時間を要し、かつ「ゆとり期間」(slack) が全くない経路であるクリティカルパスを見出し、それをもとにプロジェクトの全体的管理をする。なお、PERTと同様な計画管理方法として、1957年にデュボン社においてCPM (Critical Path Method) が開催された。両者の違いは、CPMが所要時間の推定値として単一の値を用いPERTにおけるような所要時間の不確定性の問題に立ち入っていないこと、ならびにCPMが初めから最小費でのプロジェクトの完成という問題を扱っていたのに対して、PERTでは後にPERT/COSTに至って初めて費用の視点が導入されたことにある。

### ネットワーク手法

ネットワークを用いてプロジェクト遂行のために必要な個々の作業および、それらの作業間の相互関係を表示、それに基づいて、費用最小等ある基準に照らして最適経路を発見する方法。

### ネットワーク

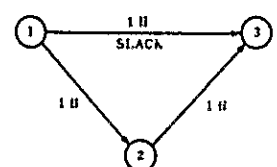
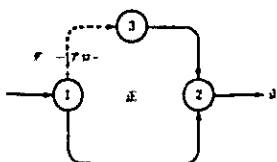
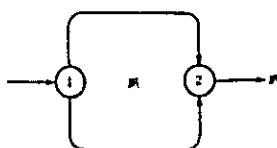
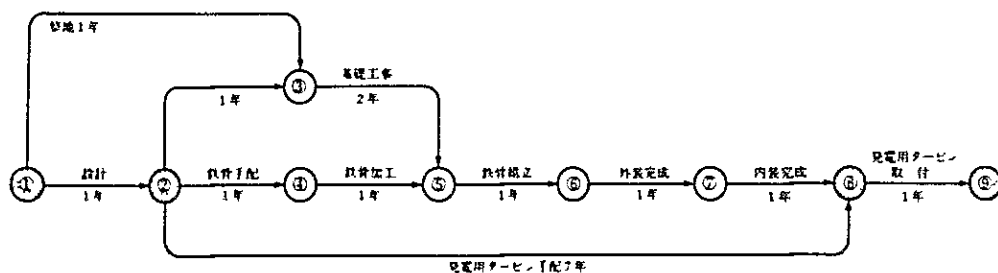
ネットワークは直線または矢線で結ばれた点または結合点の組で定義される。1つの結合点(起点)から他の結合点(目的地または終点)へ行く道を経路という。ネットワークの矢線は一方通行(どちらか一方)のこともあれば、両側交通の場合もある。それらはふつうそこを通る時間、費用、距離などで特徴づけられる。

### 手法-1：単純化PERT

ここでは、工期のみを対象とし、所要時間の推定値として単一の値を用いる最も単純なPERTを次の事例を通じて説明する。

PERTは、作業の手順をnetworkに描くことから始まる。図III-25-1は、ダムを建設する手順を示したものである。networkはマルで描かれたeventと、矢印で示されたアクティビティの連鎖で構成されている。①は開始というeventであり、②は設計完了というeventである。activityは実際の作業であるので、原則として、作業に要する時間が必要である。

図III-25-1



networkを描くときは、次の規則に従おう。(i)○から出る矢印は、○にはいつてくる矢印が全部終了してからでないとな作業できない関係でなければならない。(ii)ある○が終わったときにスタートできるactivityの矢印は、その○から出さねばならない。(iii)2つの○の間にある矢印は1本でなければならない。2つの作業が同じに始まり、その両方が終わらないと次の作業が始められない場合は、傍中の図のように架空の○を追加し、ダミーアローという架空の矢印を点線でいれる。

さて図III-25-1の①、②、③の関係のみを取り出すと、傍中図のようになる。従って、①→③は①→②→③に対して1日の余裕をもっている。この余裕をslackという。計画全体において、このようなslackの全くないactivityを連ねた経路をcritical pathという。本事例ではcritical pathは、①→②→③→④→⑤であり、所要期間は9年である。②→④のactivityが遅ればその分だけ工期が遅れることになり、逆にこれが短縮できれば工期が縮まる。従って本事例では、プログラムの管理の重点は、このcritical path上のactivity

である発電用タービン手配におかれるべきことがわかる。

#### 手法-2: 完全PERT, CPM, PERT/COST

手法-1の例では、各 activity の所要時間が確定している。しかし、現実の所要時間を決定するのは困難な場合が多い。つまり、発電用タービンの手配に7年の期間を要することになっているが、実際には6年で手配できる場合もあれば、10年かかることもありうる。そこで、各所要時間に確率分布を与え、計画完了の期待時間を計算するのが完全PERTである。

また、各作業の所要時間が、作業にかかる費用に依存していると考えられる。発電用タービンの手配に、倍のコストをかければ、おそらく7年以下の時間で手配は可能となる。そこで、各作業の所要時間にコストとの関係を取り入れ、総費用と計画完了の期間の関係を見るのがCPM\*である。PERT/COSTはCPM、完全PERTを合わせたものといえる。

#### 参考文献

「計画の科学」

ブルーバックス

「ORハンドブック」

西田俊夫編集 朝倉書店

「現代ORの方法」

エイコフ/サミーニ著

松田武彦、西田俊夫訳

日本経営出版会

#### Reference book

R. L. Ackoff and M. W. Sasieni  
Fundamentals of Operations Research,  
John Wiley & Sons, Inc.

## テクニク-26：環境アセスメント手法

第3章テクニク-12：アベ  
イラビリティ分析参照  
(p. III-51)

意味：開発行為、計画の評価を行うに際してその行為、計画の有効性だけを評価の対象とするのではなく、その行為、計画によって発生する自然、社会環境へのマイナス影響を調査、予測、評価し開発行為、計画によるマイナス影響が大きい場合には、保全対策、中止を含めた代替案の検討を行い、開発行為計画が総合的に将来の自然、社会環境の内で最適で最大の効果を上げるための包括的な事前措置を導き出す事を目的とする。

環境アセスメントを施行するに際しては、新しい価値観としての環境認識を持つと同時に先進工業団における現状を認識する必要があると思われる。又、これらの認識に基づく“環境質水準”“住民参加による生活の知恵の反映”等の新しい計画手法の導入が必要となる。

性能：環境アセスメントの対象としては、施設建設に関するものから、広域の州総合開発計画までである。そして各レベルに対応した調査、影響予測、評価の方法があるが現在では各々のレベルにおける問題点として、定量的な評価に多額の資金が必要であったり、インパクトと影響との因果関係が明確なシステムとして解明されていなかったりする。

第3章テクニク-2：  
リモートセンシング参照  
(p. III-9)

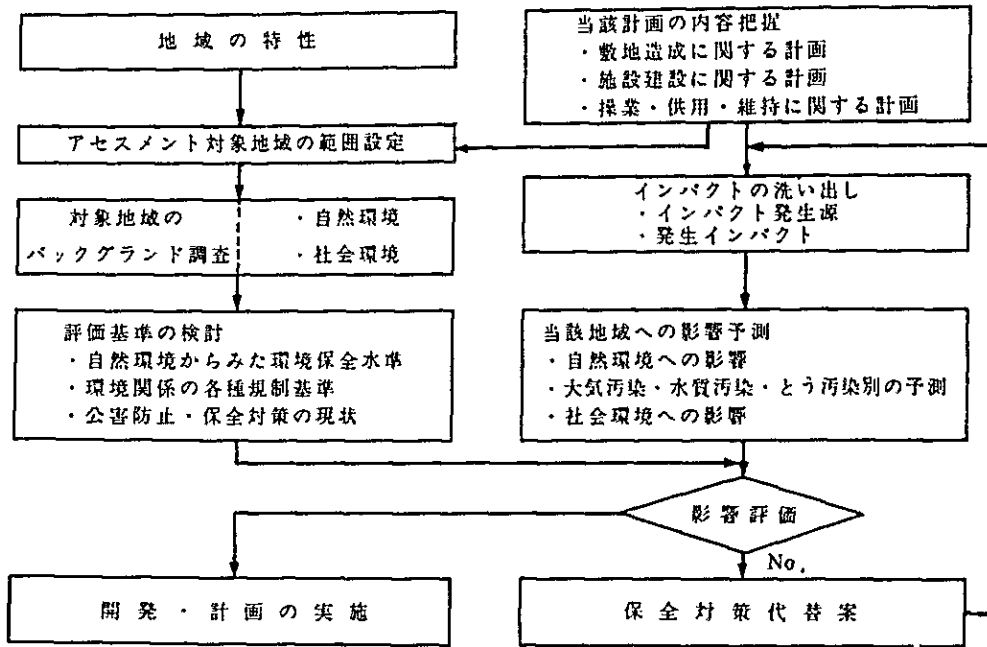
### 環境アセスメントの歴史

- 1969 The National Environmental Act, 制定 (アメリカ)
- 1970 " 実施 (アメリカ)
- 1972 スtockホルム人間環境会議において人間環境宣言採択  
Technology Assessment Act, 制定 (アメリカ)
- 1973 自然環境保全法, 制定 (日本)

### 手法：アセスメントの手順

- 1) 開発行為、計画案の明確化  
対象となる開発行為、計画の内容を明確に把握して、その特性を分析する。
- 2) 対象範囲の設定  
対象となる開発行為、計画をとりまく環境の範囲として、空間的範囲、時間的範囲、社会的範囲、生態的範囲、等を設定する。
- 3) インパクトの抽出  
開発行為、計画にともない発生が予想されるインパクトを抽出する。
- 4) バックグラウンド調査  
環境の現況を諸調査によって把握する。
- 5) 影響予測  
開発行為、計画のインパクトによる環境への影響をシミュレーション・モデル、等によって予測する。
- 6) 影響評価  
予測された影響を種々の観点から評価する。
- 7) 保全対策、代替案の提示  
問題発生が予想されるものに対して保全対策、および代替案の提示を行なう。

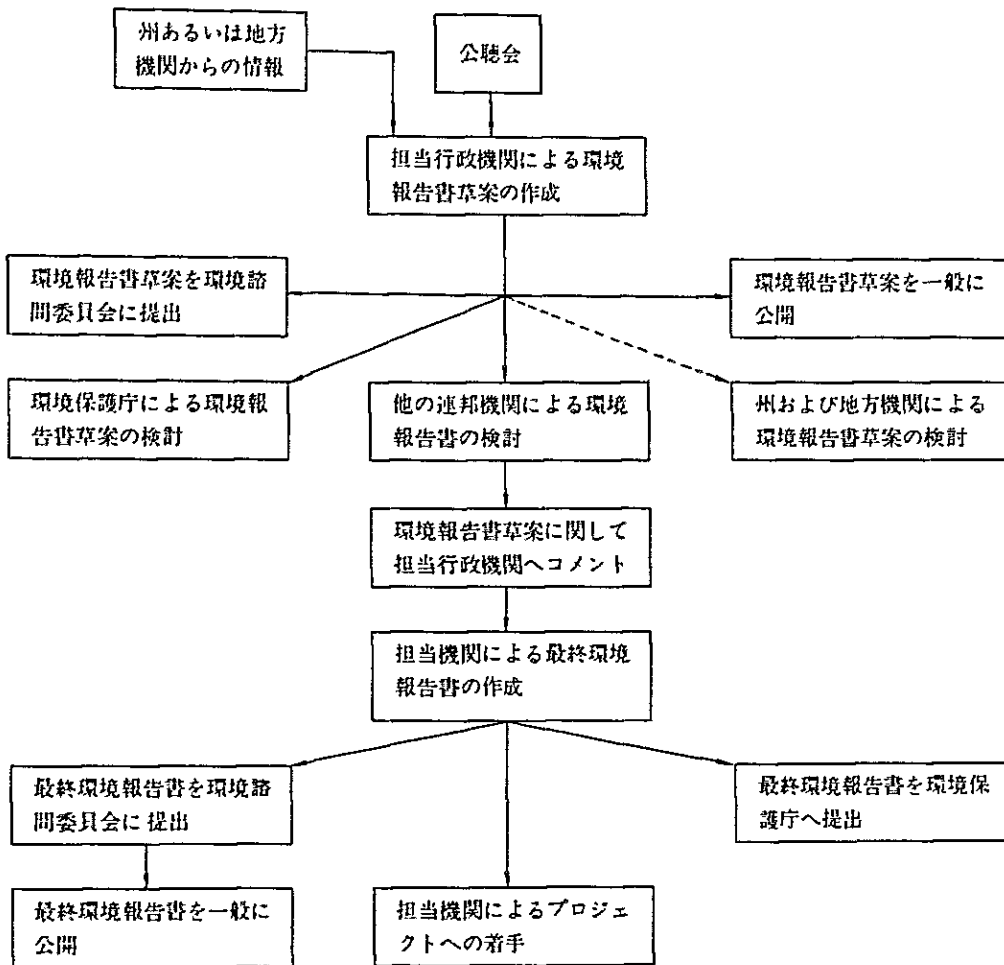
図III-26-1 環境アセスメント手順と内容



表III-26-1

対象計画	施設建設	インフラ・ダム開発	農用地開発	Block開発	景観保全
使用マップ・スケール	1/1,000	1/2,500~1/5,000	1/5,000~1/10,000	1/50,000	1/250,000~1/500,000
被事業者	サービス園農民	流域・インフラサービス 園農民	入植者	広域全住民	州計画対象者
調査手法	現地踏査				
	全環境影響項目				
環境インパクトの特性	既在資料の収集				
	(リモートセンシング)				
影響評価手法	直接的人間生活への影響	次通を通して広域への影響	特に営農時期を通じた水質・植生への影響	事業累積による相乗的影響	生態系の変質
	定量的評価			定性的評価	

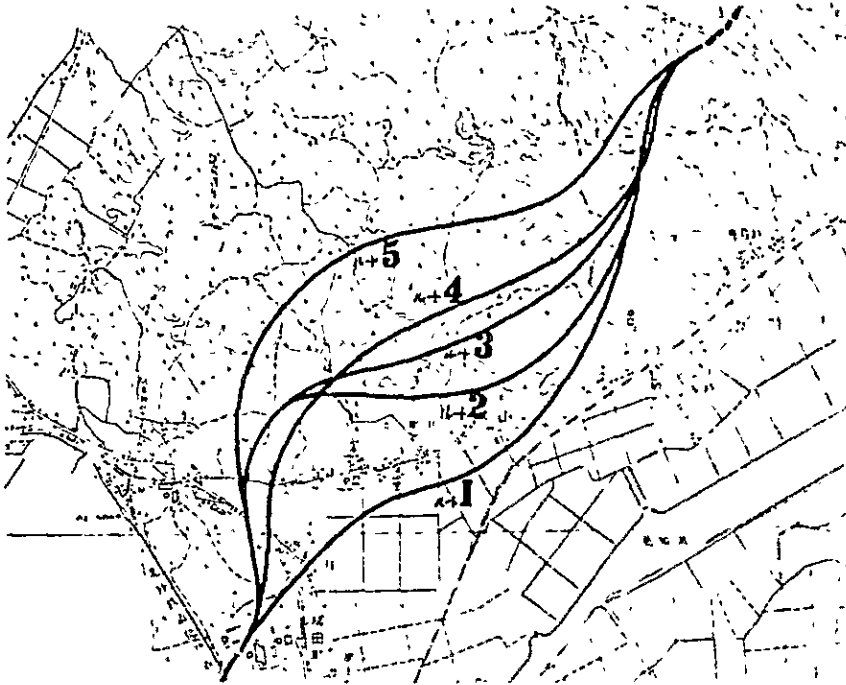
図III-26-2 アメリカ合衆国における環境報告書の作成手順  
(National Environment Policy Act)



事例：能登海浜道路（縦貫二期）環境アセスメント

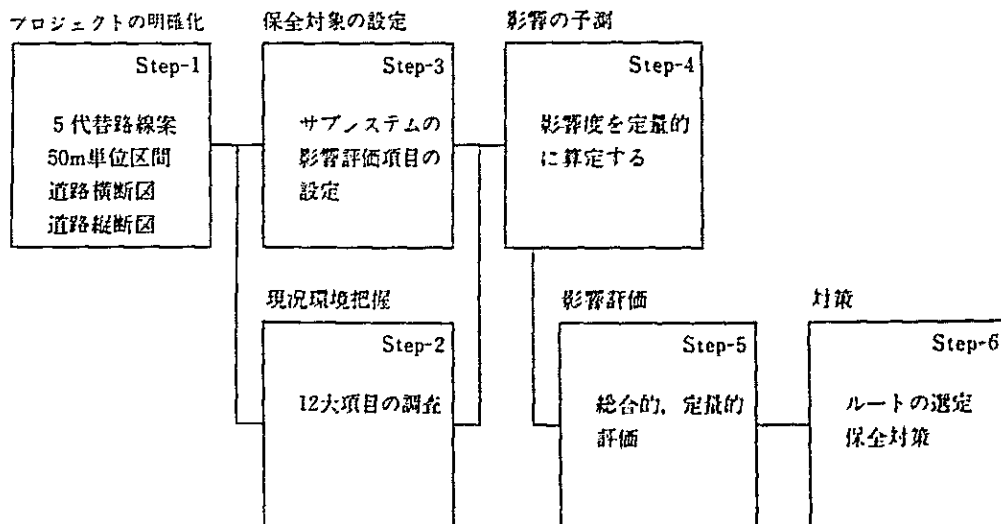
下図は、日本の石川県羽咋市北部に計画された能登海浜道路の候補5路線（延長5km）を示したものである。以下に示す環境アセスメント手法は、この5路線の最適解を求める手段として用いられた。

図III-26-3 候補5路線図

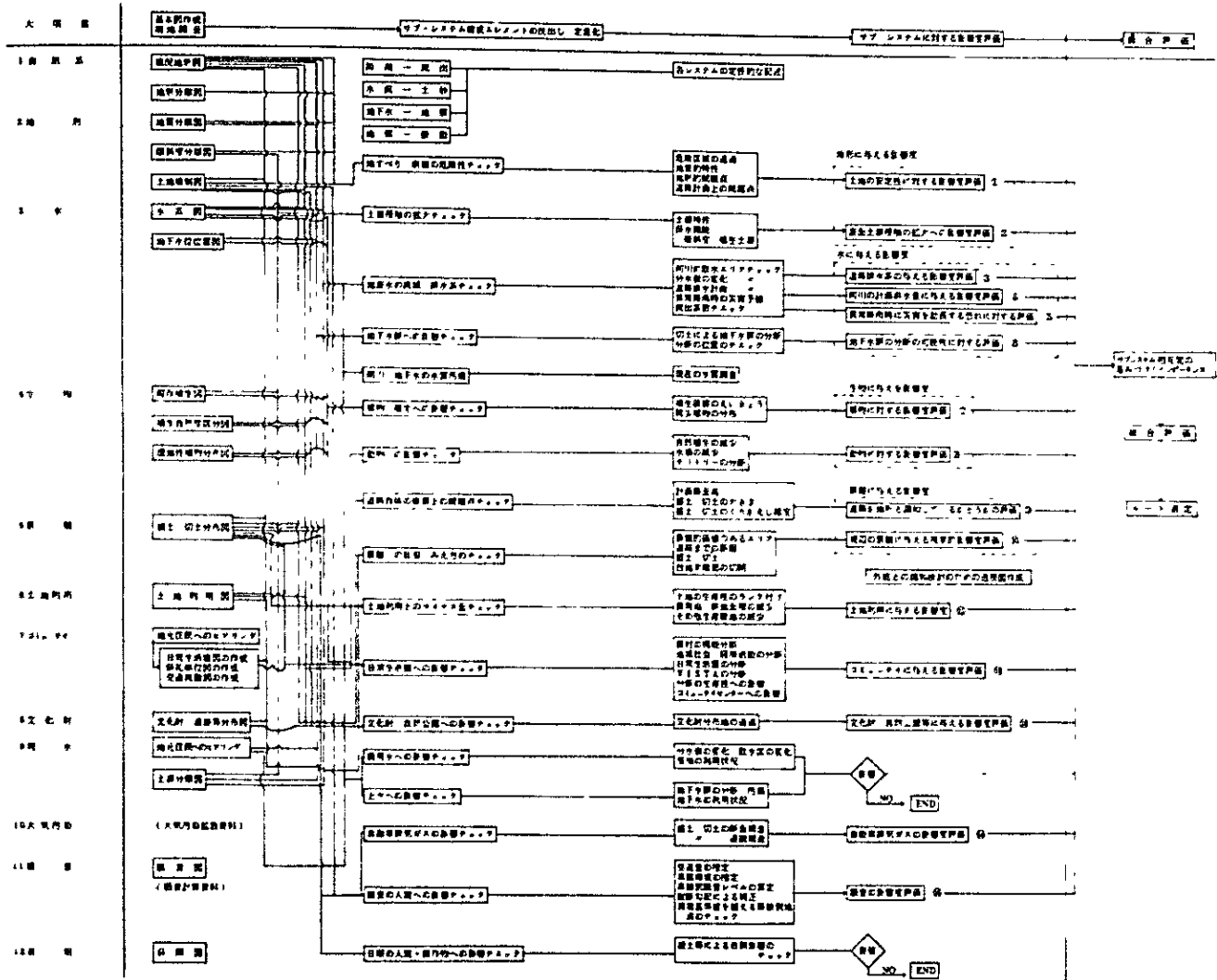


1) 当アセスメントで適用された手順は、以下の通りである。

図III-26-4 手順の概要



図III-26-5 計画手順



## 2) 方針と範囲

本調査のフローを図III-26-5に示す。図III-26-5の「大項目」に示された内容を予測の対象とし、各々について影響度を評価する観点を設定し（各システムの定性的な記述がこれに相当す）、これを定量化するための尺度を導入する。次に比較5路線について、単位区間を50mに設定し、この単位区間の、各項目ごとの影響度を算出する。

こうして算出された単位区間の影響度を路線について総計し基礎データとし、これに基づく総合評価を、基礎データに重みづけを行わない総合評価、\*各項目の重みづけによる総合評価の2通りの方法で行っている。

## 3) 各路線の影響度を定量的に算定(表III-26-2参照)

### 4) 影響評価

総合的、定量的に評価を行っている。(図III-26-4参照)

#### i 順位度評価

- 15項目によりなる影響度評価の各項について、各単位区間の影響度の総計によって、順位づけがなされている。これを順位度数によってまとめたのが表III-26-3である。
- ジビルミニマムの満足基準の考え方からすればR-1、R-2は不適格として除外され、R-3、R-4、R-5が妥当である。

#### ii 影響項目の重みづけによる評価

- 「基礎データは、サブシステム間の影響の重み及び全体システム並びにその一部への影響の強さは表示されていない。これを全体のシステムの中で評価する」試みとして、次の3つの基準が導入される。(表III-26-4参照)
- ・ Iの基準、重みづけの決定は「各影響の調査結果をもとに、多くの各分野の専門家等を母集団としたデルファイ法による評価が最も实际的であろうと思われる」とし、M及びKの基準の導入により、各項目は「一応独立変数で絶対量を持つと言えるので、地域特性などは考えないで一般的なモデル」として重みづけがなされている。
- ・ Mの基準「地域特性などを考慮に入れ」次のようなランク  
10 : 大問題がある。 6~4 : 問題がある。  
9~7 : 相当問題がある。 3~1 : 殆んど問題でない。
- ・ Kの基準個々の項目を構成する因子の重複は、項目そのものの重複となるので「同じ基本図から得られた同一内容がn回用いられた場合、その因子の度は1/nと考え、これらの因子で構成されるサブシステム(項目)が相互に独立変数であるとするためには、サブシステム(項目)そのものの独立度を上記の原則に基づき算出する。」

この3つの基準導入によってえられた総合評価表が表III-26-5である。なお、影響の総合は、

$$\sum_{i=1}^{15} I_i \times M_i \times K_i \times D_i$$

( $D_i$ : 基礎データ)によって算出されている。(表III-26-4参照)

- ・ R-1, コミュニティに対する影響が極端に大きい。又、土地利用、周辺の景観との調和、騒音についても他のルートに比較して問題が大きい。即ちR-1は人間の生活に対して与える影響が大きすぎ、技術的解決方法も見出せないと思われるので、受け入れられ難いルートである。
- ・ R-2~5, 比較的総合影響度は近いが、その構成は非常に異っている。R-2, R-3, R-4は絶体的に与える影響が大きく、R-5は自然の植生に与える影響が大きいという対照を示している。R-5は特に植物に与える影響が大きい、それ以外の項目は最も優れている。とくに人間係に与える影響は少なく、植物に与える影響が軽減されれば、最もバランスのとれたルートになることは確かである。



5) ルート選定及び保全対策

山間ルート5を選定する。山間ルートなのでどうしても自然の地形の切土、盛土量が多くなり自然植性、景観への影響が大となる。対策としては、ルート5の路線、道路縦断設計等の再検討によって切土工事量を最少化し山間地形、自然との調和を図る。

表III-26-2 各路線影響度総計表

項目	ルート				
	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5
①地形の安定	11	12	15	16	8
②土壌侵蝕	32	42	41	44	41
③道路排水系	6	5	2	1	11
④河川流水量	1	0	0	0	2
⑤災害の助長	1	3	2	0	0
⑥地下水	1	1	1	0	1
⑦植 物	1	1	1	1	8
⑧動 物	0	0	0	6	3
⑨地形との調和	9	11	12	10	8
⑩景観との調和	29	7	6	5	8
⑪土地 利 用	3	0	0	1	0
⑫コ ミ ュ ニ テ ィ	4	1	0	3	0
⑬文 化 財	0	8	4	5	0
⑭大 気 汚 染	16	17	26	16	32
⑮騒 音	15	7	0	0	0
計	129	115	110	108	122

表III-26-3 影響項目順位度数表

	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5
1 位	6	0	1	6	2
2 位	3	3	4	3	2
3 位	0	2	8	2	3
4 位	1	6	2	2	4
5 位	5	4	0	2	4

表III-26-4 影響項目のウェイト付け係数表

項目 \ 係数	I	M	K
①	0.08	8	0.75
②	0.05	3	0.44
③	0.02	1	0.33
④	0.05	5	0.29
⑤	0.08	8	0.70
⑥	0.08	1	0.64
⑦	0.08	10	0.78
⑧	0.08	6	0.67
⑨	0.05	2	0.36
⑩	0.05	7	0.72
⑪	0.08	8	0.47
⑫	0.08	10	0.97
⑬	0.08	10	0.96
⑭	0.08	3	0.5
⑮	0.06	6	0.5

表III-26-5 総合評価表 (重み付け)

項目	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5
①	44.32	43.32	44.44	46.18	41.22
②	7.60	10.53	9.67	9.70	9.95
③	0.67	0.67	0.64	0.45	0.72
④	0.80	0.88	0.84	0.70	1.13
⑤	4.64	7.44	5.69	7.00	5.04
⑥	0.60	0.70	0.35	0.22	0.60
⑦	22.45	28.55	26.86	25.77	39.01
⑧	8.85	15.42	19.71	23.28	23.09
⑨	4.21	4.02	4.07	3.52	4.01
⑩	30.08	16.03	17.18	15.16	19.32
⑪	21.03	16.45	16.18	15.41	17.23
⑫	38.67	18.21	13.81	17.02	11.85
⑬	3.64	18.43	12.60	15.78	6.72
⑭	6.22	7.73	10.06	7.05	11.82
⑮	2.80	2.07	0.52	0.79	1.17
計	196.57	193.15	182.62	188.03	192.90

参考文献

「土木工学大系14, 環境アセスメント」朝日社版, 昭和51年12月

環境技術研究会「環境アセスメントマニュアル」(株理工新社, 昭和53年4月)

Reference book

Tubbs, C.R. & Blackwood, J.W. Ecological Evaluation of Land for Planning Purpose. Biological Conservation 1971

Oxum, E.P. Fundamentals of Ecology (3rd ed) Philadelphia, Saunders, 1971

## テクニク-27：便益費用比率／純現在価値／内部収益率

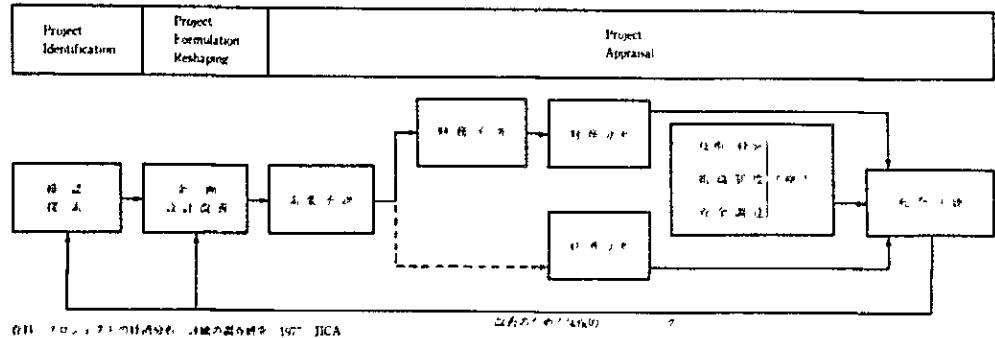
第2章プロジェクトの発見参照 (p. II-31～35)

意味：マスタープランニングの段階でアイデンティファイされたプロジェクトは、実施プロジェクトとなるか否かについて、分析・評価をされなければならない。その際の経済評価基準に対する分析形式として、便益費用比率、純現在価値及び内部収益率がある。

性能：元来これらの形式で分析された結果は評価基準と照らし資金調達したり融資を行なうべきか否かという審査の目的に使われていた。しかし最近では、評価を通じてのより良いプロジェクトのデザインを計るといういわゆるフィードバック過程を通じての設計機能を持つように経済評価を位置づけている。

図III-27-1は、この関係を表わしたものである。

図III-27-1



資料：プロジェクトの計画と評価の統合的アプローチ JICA

資料：プロジェクトの計画と評価の統合的アプローチ JICA

この中で、プロジェクトの内容がおおまかに規定され、それに基づいて行なわれる評価が、Pre-Feasibility Studyと呼ばれる段階であり、フィードバックが繰り返されて十分に詳細な内容の規定と評価とに致達するとき、その評価がFeasibility Studyである。

### 手法-1：便益費用比率

便益費用比率は、費用の現在価値と便益の現在価値の比率を求めるもので、下の式で示される。

$$\text{便益費用比率} = \frac{\text{便益の現在価値}}{\text{費用の現在価値}}$$

便益費用比率を求める際には、割引率をいくりにするか決める必要がある。プライベートプロジェクトであれば市場利子率を使うことも考えられるし、プロジェクトの費用を借入金で賄うのだったら、そのときの利子率を使うことも考えられる。いずれにしても何らかの方法で割引率を決めて、費用、便益の流れをそれぞれ現在価値に置き換えて比率を求める。その比率が1より大であれば、そのプロジェクトの便益の現在価値が費用のそれより大きいことを意味するわけであるから、プロジェクトはやるに値するし、1より小なら実施する価値がないことになる。一般に比率が大きいくほど収益性が高いことを示す。

### 手法-2：純現在価値

純現在価値は、便益の現在価値と費用の現在価値の差として求められる。

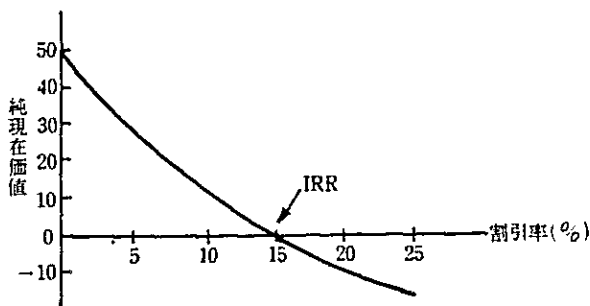
$$\text{純現在価値} = \text{便益の現在価値} - \text{費用の現在価値} = \text{純便益の現在価値}$$

純現在価値がプラスであるということは、そのプロジェクトの割引かれた便益が割引かれた費用より大きいことを意味し、その値が大きいほどプロジェクトの収益が大きいことを示す。純現在価値を求める際あらかじめ割引率を決めておかなければならないのは、便益費用比率を求める場合と同じである。

### 手法一3：内部収益率

内部収益率とは、プロジェクトの純現在価値をゼロにするような割引率のことである。初めに初期投資があり、それに引続いて便益が生じるといった普通のプロジェクトでは、割引率が増すに従って純現在価値が減少する。そして純現在価値がついにゼロになるひとつの割引率の値がどこかに存在する。この割引率のことを内部収益率（IRR）というのである。図III-27-2は、IRRを視覚的に示したものである。この図でIRRは15%である。

図III-27-2



内部収益率は、プロジェクトの収益性を測る有益な尺度である。その利点の一つは、便益費用比率、純現在価値のときのようにあらかじめ正しい割引率を知っていなければならないということがなく、さらにこの割引率によって内部収益率の値が変わるということがないということである。そうしたことから、いくつかあるプロジェクトの順位付けをする上で優れた指標になりえる。内部収益率が高いほど収益が高いことを示すので、より高い内部収益率をもつプロジェクトに対してはより高い優先順位を与えることができる。

各方式とも長所、短所があるが、まとめると表III-27-1のようになる。

表III-27-1 プロジェクト評価基準の比較

	便益費用比率	純現在価値	内部収益率
1. 選択基準	資本の機会費用を正しく示す割引率で割引いた場合は、比率が1以上のプロジェクトはすべて承認される。	資本の機会費用を正しく示す割引率で割引いた場合は、純現在価値がプラスであるプロジェクトはすべて承認される。	資本の機会費用より大きい内部収益率をもつプロジェクトはすべて承認されるが、内部収益率が大きい方のプロジェクトから始めるべきである。
2. 順位付け	相対利益が純利益かによって比率が異なるのであやまった順位付けをする恐れがある。	実施順序については何も語らない。	相対に固定しえないプロジェクトの場合は正しい順位付けをなすてくれる。
3. 両立しえない代替案の比較	あやまった選択をする恐れがある。	正しい割引率によって最も高い純現在価値をもつプロジェクトを選択すれば、通常正しい選択をすることになる。	小規模のプロジェクトは応答に応じて資本の機会費用より大きな収益をあげることであり得る大規模プロジェクトより内部収益率が高いことがあるので、あやまった選択をする恐れがある。二つの代替案のキャッシュ・フローの差を割引いてみる必要がある。
4. 割引率の選択	すべてのプロジェクトに最適な割引率を使う必要がある。資本の機会費用を使わずなら、それを決定する必要もある。	資本の機会費用を決定しなければならない。	まずと決まる。しかし何パーセント以上のプロジェクトを承認するかはゆるには資本の機会費用の問題が起ってくる。

### 例題：

表III-27-2は架空のプロジェクトの年次別、投資額、維持運営費、生産費を需要予測、財務予測等を通じて算出したものである。

表III-27-2 キャッシュフロー表

(単位 Rp 10million)

年	費用			利益
	資本投資	維持運営費	生産費	販売収入
1	20			
2	30			
3		4	70	100
4		4	70	100
5		4	70	100
6		4	70	100

この表を使って便益費用比率を出すと次のようになる。表III-27-3は粗利益と費用との比較、表III-27-4は純利益と費用との比較で両者とも割引率は15%としている。

表III-27-3 粗利益と費用

(単位 Rp 10million)

年	費用				利益				
	資本投資	維持運営費	生産費	計	割引15%	現在価値	販売収入	割引15%	現在価値
1	20			20	0.870	17.40		0.870	
2	30			30	0.756	22.68		0.756	
3		4	70	74	0.658	48.69	100	0.658	65.8
4		4	70	74	0.572	42.33	100	0.572	57.2
5		4	70	74	0.497	36.78	100	0.497	49.7
6		4	70	74	0.432	31.97	100	0.432	43.2
						199.85			215.9

便益費用比率 =  $215.9 - 199.85 = 1.08$

表III-27-4 純利益と費用

単位 Rp 10million

年	費用				利益					
	資本投資	維持運営費	計	割引(15%)	現在価値	販売収入	生産費	純利益	割引(15%)	現在価値
1	20		20	0.870	17.40				0.870	
2	30		30	0.756	22.68				0.756	
3		4	4	0.658	2.63	100	70	30	0.658	19.74
4		4	4	0.572	2.29	100	70	30	0.572	17.16
5		4	4	0.497	1.99	100	70	30	0.497	14.91
6		4	4	0.432	1.73	100	70	30	0.432	12.96
					48.72					64.77

便益費用比率 =  $64.77 - 48.72 = 1.33$

これからも分るように、便益費用比率は、粗利益が純利益かによって異なるので、注意する必要がある。

これに対して、純現在価値では  $215.9 - 199.85 = 16.05$  (表III-27-3)

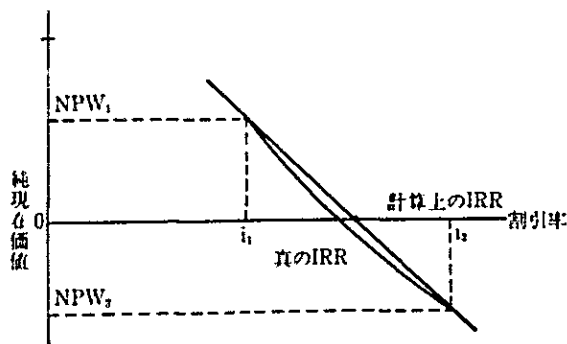
$64.77 - 48.72 = 16.05$  (表III-27-4)

となり、どちらの方法でも単一の値となる。

最後に内部収益率であるが、これは純現在価値をゼロにするような割引率のことであるから何度かの試行錯誤を繰り返し取れんさせる必要がある。

これに対し簡便法を使った内部収益率の求め方を図と式で表わすと以下の通りである。

図III-27-3



$$IRR = i_1 + (i_2 - i_1) \times \frac{i_1 \text{における純現在価値の絶対値}}{i_1 \text{における純現在価値の絶対値} + i_2 \text{における純現在価値の絶対値}}$$

この簡便法を使い、このプロジェクトの内部収益率を求めると、

表III-27-5 (単位: Rp 10million)

年	費用			費用計	利益 ・販売収入	純キャッシュフロー	割引率		現在価値	現在価値
	資本投資	材料	運賃費				(1) 30%	(2) 35%		
1	20			20		-20	0.760	-15.38	0.741	14.82
2	30			30		-30	0.592	-17.76	0.549	-16.47
3		4	70	74	100	26	0.455	11.83	0.408	10.56
4		4	70	74	100	26	0.350	9.10	0.301	7.83
5		4	70	74	100	26	0.260	6.90	0.223	5.80
6		4	70	74	100	26	0.207	5.38	0.165	4.29
純現在価値									0.16	-2.81

$$IRR = 30 + (35 - 30) \times \frac{0.16}{0.16 + 2.81} = 30.1\%$$

何を費用（支出）とし、何を便益（収入）と見るかは、財務分析、経済分析により異なる。財務分析は市場価格で測られたプロジェクト実施主体の利潤を査定することに目的がある。これに対して経済分析は、そのプロジェクトが社会に還元する純利益を査定することにあり、一般に、費用は潜在価格（計算価格）で測られる。

参考文献

- 「プロジェクトの経済分析・評価の調査の研究報告書」
- JICA, 1977
- 「海外農業開発の手引き（資料）」社団法人 農業土木学会
- 海外農業開発研究委員会, 昭和53年

## テクニック-28：システムフローチャート

第3章テクニック-20：  
システム分析参照 (p. III-89)  
第3章テクニック-16：  
システムダイナミクスモデル  
参照 (p. III-67)

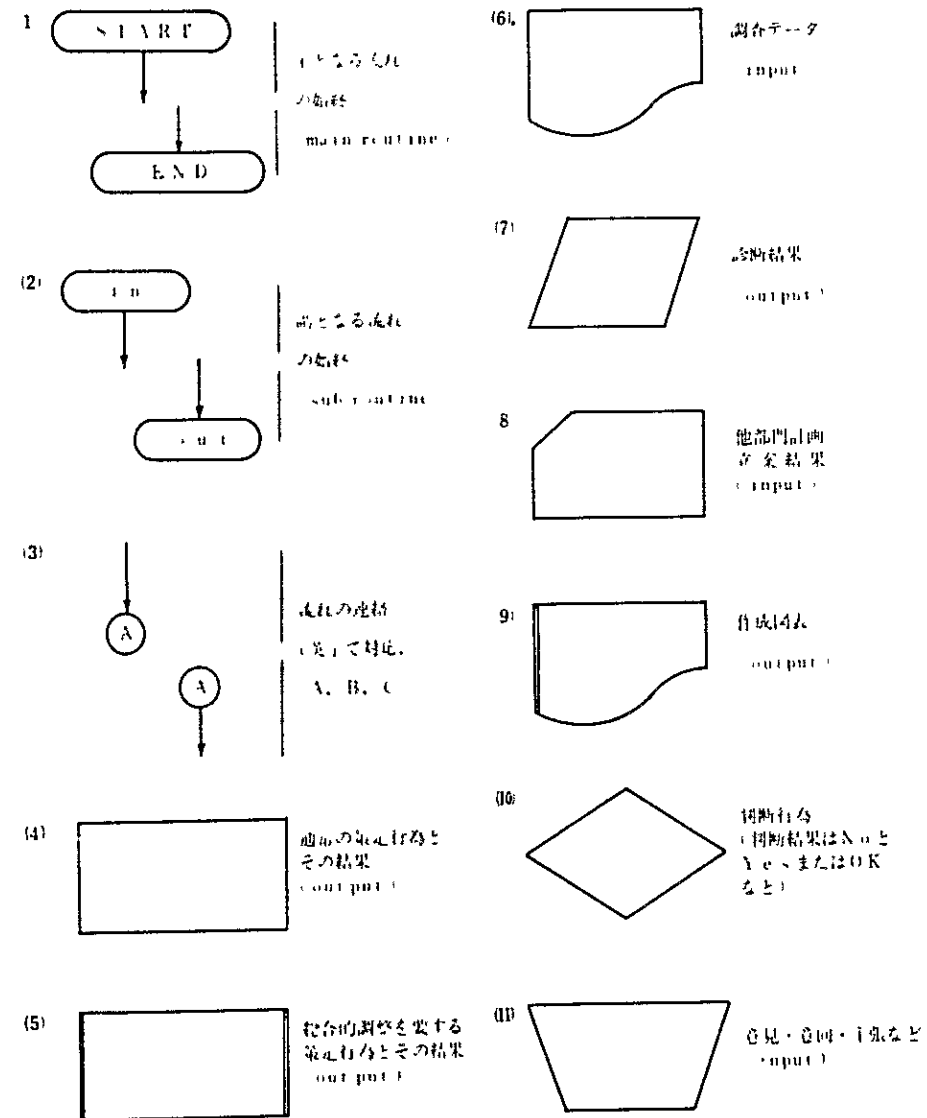
**定義：**システム\*の挙動は通常、物、金、人とその動作、情報、時間等のフロー\*でとられる。フローチャートは、複雑にからみあったシステムとフローを正確に客観的に把握し、表現する方法である。

**性能：**日常語では表現しきれないシステムを明快にひと目でわかる様に物語ることができる。人に道を教える時に、言葉だけで説明するのと、地図を書いて教えるのでは、正確性の点でも所要時間の点でも格段の差があることが明らかであるが、フローチャートはこの地図に相当する効果を持っている。

フローチャートで用いる記号は、対象にしているフローの種類及び使用目的の違い等によって、その時々で自由に、都合のよい様に決めるものと考えべきである。ここでは計画策定作業で一番問題となる作業と情報のフローに関する記号例を提示し、それを用いた事例を紹介する。

**手法：**作業と情報のフローに関する記号例

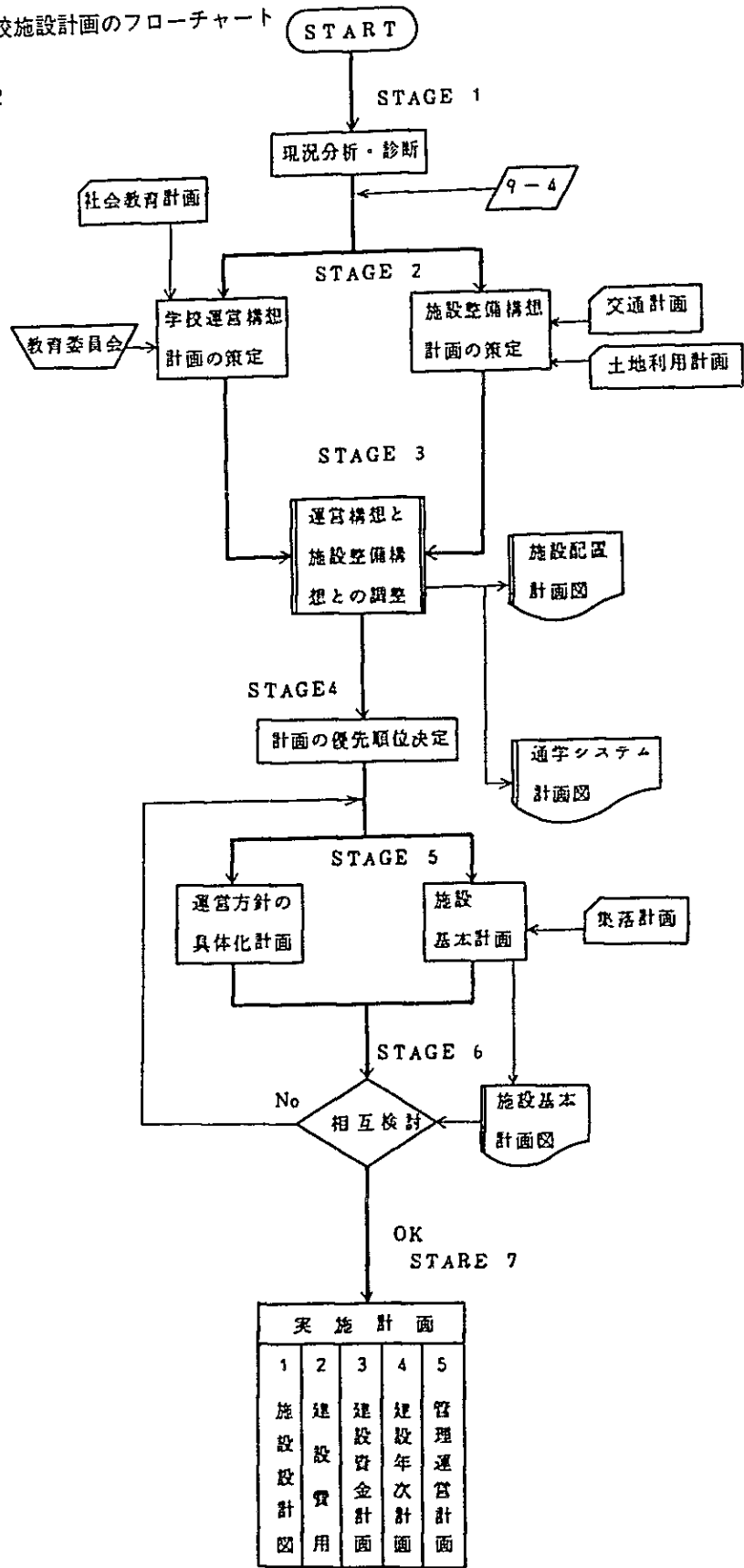
図III-28-1 システムフロー図の記号例



「農村計画の手引き」 農村土木学会 本書の利用にあたって p. iii より

事例：学校施設計画のフローチャート

図III-28-2



「農村計画の手引き」 農村土木会 第2編第V章 p.297 より

参考・引用文献  
 「農村計画の手引き」 社団法人 農林土木学会, 昭和50年  
 大塚純一著「フローチャート入門」日本能率協会, 昭和50年4月



## テクニック-29：KJ法

### KJ Method

1960年代に川喜田二郎(K.J.)によって開発されたが、彼自身は「野外で観察した複雑多様なデータをデータそれ自体に語らしめつつ啓発的にまとめるための発想法である」と位置づけている。

意味：KJ法とは計画のプロセスの中で最も根幹を成す問題の構造化を扱う手法である。チーム・ディスカッションの形を採りながら、各人の創造性を最大限に生かして、問題解決の基礎づくりをすることを目標としている。

用意する物は名刺大のカード100枚程度とディスプレイ用の模造紙数枚である。

手法：ステップ

### ステップ1

#### 1) 問題把握

先ず話し合う問題についてチームの全員の認識のズレをなくすために、なるべく身近で切実なテーマに問題を把え直す必要がある。テーマが「○○地区におけるニュータウン計画」であれば例えば、「私だったらどんな街に住みたいか」という具合に書き換える。

#### 2) データ収集(ブレインストーミング)

各人の独創的な意見、アイデアを引き出すための方法である。KJ法をクリエイティブなものとするため重要なステップであり、そのために次のような規則を守って行なう。

- i 同席する他人の意見を決して批判しないこと。
- ii 自由に意見を述べる。奇抜な意見ほど歓迎される。
- iii できるだけ量を集める。できれば100位。
- iv 人の発言を発展させた意見も大事にすること。
- v 意見になるべく具体性をもたせること。抽象的な意見は後々取扱いに苦勞する。

以上が規則であるが進行に際しては座長と書記を決めたほうがよい。座長は各人の意見が途絶えないようにうまく指名を行う。書記は重要な役目で、それぞれの意見の要点を一行で書きとめてゆかねばならない。

データが量的に十分そろったら初めの半分位は切り捨ててもよい。何故なら初めに出た意見というのは問題把握が不十分だったりする場合が多いからである。

次にデータの意見をメンバーで確認修正する。これは内容について誤解があると後のディスカッションが時間の浪費になりやすいためである。データが記載されたカードを各人に意見の提出者とは無関係にトランプのようにくばり、以下の手順で分類をすすめる。

### ステップ2

#### 1) 小分類

メンバーの一人が手持ちのカードを一枚出す。他の人は出されたカードと思想なり手法なりが関連のあると思われるカードを横にならべてゆく。判断の基準は土台のカードである。その際異論があればそのカードは取り下げる。全員の合意が原則である。各人何枚カードを出してもよい。関連のあるカードがなくなったならば新しいカードを土台にしてまた同じプロセスを繰り返す。このようにして次々と組を作ってゆく。

#### 2) 表札づくり

各々の組に適当な一行の表札をつくる。言葉はできるだけ具体的にしなければならない。また表札を付けたために中の一枚が存在価値をなくしたということがないようにしなければならない。

#### 3) 中分類

できた表札を集めてまた分類を行ない各々の組にまた表札をつける。このプロセスを組

が7つ以下になるまで繰り返す。

4) 最終段階

全部の表札をながめ全体を一言で表現できるような文を考える。

5) ディスプレイ

ディスカッションの過程がよくわかるようにカードを並べてゆき台紙に貼り付ける。小分類、中分類、大分類とマルで囲んでゆき、それぞれの関係がわかるようにする。

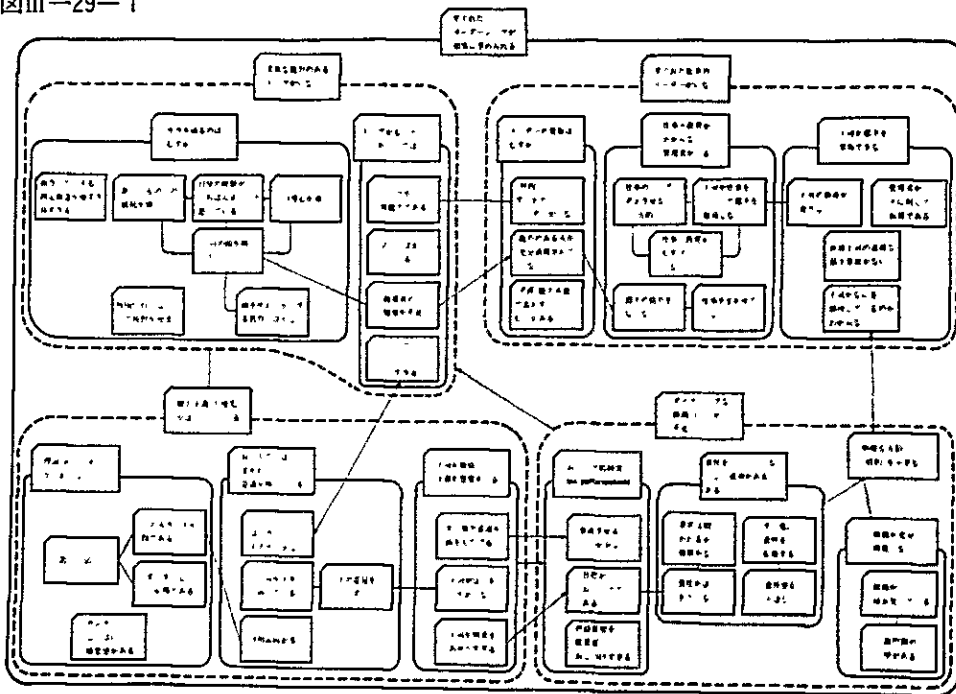
以上がKJ法の手段であるが、普通かなりの時間を要する。しかし参加者の総ての知恵を集め、創造的な解決を導くには必要なことなので、決して多数決などに頼って時間を節約することは避けなければならない。

KJ法の他に、創造的発想法は様々開発されているが、KJ法の特徴は自由な発想を触発するブレンストーミング的思考法とそれらを論理的に深く掘りさげる集中的な思考法の2つを結びつけたところにある。

事例：組織におけるリーダーシップのあり方

行政計画の策定及び実施段階においては、行政組織内でのすぐれたリーダーシップが要求される。図III-29-1はなぜ組織内でリーダーシップが求められるのかという課題をKJ法によって図化したものである。

図III-29-1



参考文献  
 川喜田二郎  
 「発想法」 中公新書  
 川喜田二郎  
 「統・発想法」 中公新書  
 海辺不二雄・泉野義者「KJ法  
 とワーク・デザイン方式による、  
 問題解決ワークブック」  
 ダイアモンド社 昭和49年

## テクニック30：デルファイ法

意味：デルファイ法は、パネル方式とか委員会方式による欠陥を改善しようとする方式で、参加者が面と向かって対立するのを避け、しかも、意見の匿名性が守られるようなやり方で、参加者の意見を他の参加者に提供し、将来の予測や評価に関する意見の収束を求めようとするものである。

性能：当初、デルファイ法は新技術の実現の時間要因についての意見の一致をみるために使われたが、今後は、社会的目標、国家的目標、より高度の目標の設定等の重要課題にも応用されることが期待されている。

方法：プロセス

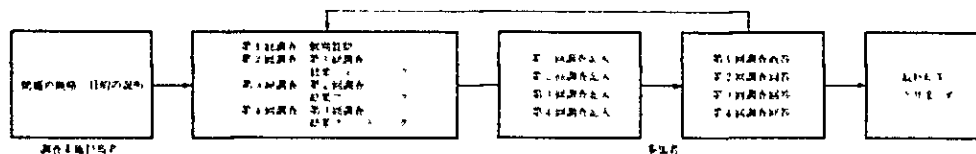
デルファイ法は通常、図III-30-1のようなプロセスにより行なわれる。まず第一段階では、問題の概略としてその背景実施の目標等、第一回の回答を行うに必要な若干の情報等が文書に整理されて提供される。これに対して、参加者は、各質問に対する第1回の回答を書面で行う。実施担当者は、回答を整理集計し、第2段階に備える。

第2段階では、このように整理された回答が、実施担当者から参加者に提供される。参加者は、これを新たな情報として、第1段階で提出した意見を、自分が望むなら修正することを求められる。この第2段階で極端な回答を提出した参加者には、回答の理由を提出することが求められる。実施担当者は、修正された回答を分類整理し、第3段階のための情報を用意する。

第3段階では、回答者に以上の情報を提供して、第2段階における回答を望むならば修正することを求める。この段階で、なお極端とみなされる意見を提出した回答者には、なぜ彼らの議論と反対の議論が納得的でないかという理由の提出が求められる。

第4段階では、第3段階で示めされた理由の批判が回答者に渡され、前段階における回答を修正する最後の機会が与えられる。最終回答は、実例では数量的な要因の場合は、第4段階の全回答の中位数が一致した意見とみなされることが多い。定性的要因の場合は、頻度の多い順に意見を整理し、一定の頻度以上あれば、それが一致した意見として採用される。

図III-30-1 デルファイ法のプロセス



デルファイ法を実施するに当たって留意すべき点としては、1)参加する専門家の選択とその人数、2)提供すべき情報の内容、3)質問の方法、が重要である。

まず、専門家を選定する基準として考えられるものには、特定分野についての専門的学歴、正確度（予測適中度）、専門分野での経験年数、出版物数、学位などがある。

次に、提出される情報の内容によっては、参加者を一定の結論に誘導する場合とか、問題の適切な把握ができないためコンセンサスが得られない場合が生じることも考えられる。特に、未来予測を問題とする場合は、その問題についていくつかのシナリオを用意できれば望ましい。

最後に、質問の方法としては、漠然とした質問ではなく、限定した問題について、何を知りたいのか明確にしながら質問すべきである。

事例：生活の質の計測と分析

ここでは、デルファイ法を応用して人間の価値感を明らかにしようとしたRANDの「生活の質の計測と分析」(Measurement and Analysis of the Quality of Life)を紹介することにする。

1) 回答者および回答数について

この調査では、24人の回答者を対象とし、4回のフィードバックを行った。

2) 第1回調査の内容

- i あなた自身の経験または、他人を通ずる経験に基づき、成人のアメリカ人の生活の質に最も強い影響を与えると思われる事項の特性についてのリストを作成せよ。項目数は5～10とし、短い定義、あるいは同義語をつけること。
- ii 特性ごとに、それらがもたらす効果(正、負、正負両方)を示せ。  
この質問に対して、約125項目の特性が回答された。これらの多くは同じような意味を持つため、調査実施者は125の項目を同じものはグループ化して、愛、気晴らし、親密さ、美的環境等約38の項目に整理した。

3) 第2回調査の内容

第2回目の調査では38項目を回答者にフィードバックし、項目間の相互関連を調べた。具体的には、38項目を表頭に、表側に用いたマトリックスを作成し、そのマトリックス内に関連性の強弱に応じて評点を記入するように求めた。  
これをもとにして、相互関連性の図が得られた(図III-30-2参照)。これらは、12のグループになる。

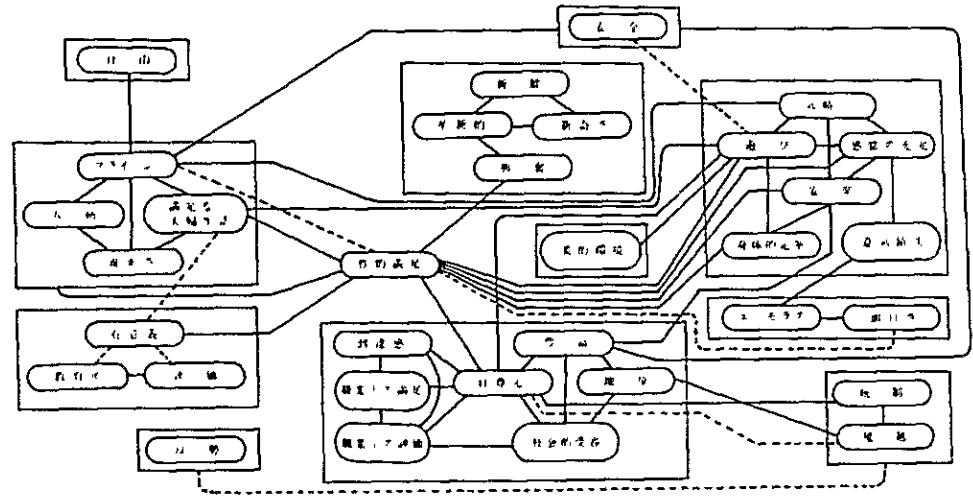
4) 第3回、第4回調査の内容

第3回、第4回目の調査では、この12の特性の表を回答者にフィードバックし、項目のウェイトづけを求めた。ウェイトづけに際しては、各回答者に100点を与え、それを12の項目に配分する方式をとった。その結果は、表III-30-1のとおりである。

表III-30-1 特性のウェイトづけ

特性	第1回ウェイト			第2回ウェイト		
	第1回分位	第2回分位	第3回分位	第1回分位	第2回分位	第3回分位
真実	3	4	10	3	4	7
自由	6	9	15	6	10	7
健康	8	10	15	10	10	10
有意味	5	10	12	7	10	12
楽しさ	5	8	10	8	8	9
成程	0	2	5	0	2	4
性的満足	5	10	13	8	10	13
安全	5	9	11	8	10	11
輝感	1	4	6	1	4	5
豊満	7	10	16	9	11	15
面白さ	2	5	8	3	5	8
地位	5	12	20	8	14	16

図III-30-2 特性の相互関連図 (32項目の特性の整理)



参考文献  
 宮川公男著  
 「システム分析概論」  
 有斐閣



## テクニック31：ファイリングシステム

意味：日常の業務活動で集積する資料や、計画立案の際に用いられる資料や必要となる資料等、様々な資料を収集・整理・保管しておく場所がデータバンクである。ここで資料を整理分類する際に、利用目的や利用方法に応じたファイリングシステムの導入が必要となる。ファイリングシステムとは、多種多様な資料をより好ましい状態に管理・保管しておくための方法である。ここでいう資料管理とは手持資料の貸出し、返却のシステムを円滑にし、資料の紛失を防止することであり、資料保管とは主に入手資料を適切な場所に一定の分類方法を用いて収納し、常に迅速且つ正確に必要な資料が選出可能な状態にしておくことを意味する。

性能：あらゆる計画を立案する際、多岐にわたる資料がタイムリーに入手できることが必要である。そのためには資料管理者が必要な時に必要な資料を資料要求者に提供できる適切なファイリングシステムの確立が必要である。そのためのファイリングシステムとは、まず第一に資料の収納方法、提供方法を簡便にして資料の出し入れをスピーディーに行えること。第二にこのシステムは新たに追加される資料も受け入れられる柔軟性があること。第三に多種多様な資料要求者に、保有資料全体が正確に把握できることなどの条件を満足するものであること。

ドキュメンテーション技術  
必要な資料を収集し、それらをダイジェストしたり翻訳したりして、正確且つ明解に内容を提示する技術

次にファイリングシステムを円滑に行う為には、すぐれたドキュメンテーション技術\*の導入により、正確なインデックスノートを作成することが重要である。また保有資料の内容とともに利用可能な外部資料がどこにどのような形で存在するのかを把握しておくことも必要である。

以下にファイリング・キャビネットを用いた場合の資料整理方法を簡単に示す。

手法：

資料は、“書籍”・“報告書”・“文書”・“図面”・“地図”・“写真・フィルム”・“カタログ”・“きりぬき”・“新聞・雑誌”等到大別され、それらはそれぞれに大きさ・重量・情報の有効寿命が様々であるために、収納方法・提供方法等が異なる。(注：資料の収納を行う前に、資料全体の種類・内容・特徴等を把握し主題別整理を行っておくこと、更に資料の有効価値寿命を検討し不必要なものを処分しておかなければならない。)

### 1) ファイルの作り方

以下に示す整理方法は資料の使いやすさ、捜しやすさを左右するものであるため、資料管理者は、入手状況・利用状況等を十分理解した上で行なわなければならない。

#### i. 相手先別整理

資料の入手源、提供先のはっきりしている文書の整理方法として、最も簡単で便利なやり方。

#### ii. 主題別整理

文書のテーマ、つまり何が書かれているかで整理する方法。

#### iii. 標題別整理

標題をそのまま整理見出しとして整理する方法。

#### iv. 一件別整理

プロジェクト別にファイルを作ります。例えば出願から許可までをまとめて整理する方法。

v. 形式別整理

〈通達文〉・〈表彰〉等，形式でまとめ整理する方法。

以上，5つのファイリングの方法を述べたが，利用目的に応じた最も使いやすい整理方法を選択して利用することが肝要である。

2) ファイルの並べ方

上記の方法により区分されたものを，簡単に探し出す方法として，次に示すような並べ方がある。

i. ABC順整理

利用頻度がほとんど同じ場合に便利な方法。

ii. 地区別整理

情報源が，それぞれに各地区である場合に便利な方法。

iii. 職制式整理

情報源が緒々の「〇〇課」である場合の整理方法。

iv. 数字式整理

インデックス・ノート，カードを使用して整理する方法。

以上の整理方法は全て，ハンギング・ファイル，ホルダー，カード・ガイド等を用い，箱・引き出しに入れて使用する。又上記の様なファイリング・システムを改善する際の基本原則は，自分達の環境・目的に合わせて，より使いやすくすることと，より探しやすくすることの二点である。

参考文献

三沢仁著「ファイリングの要領」実業之日本社，昭和42年4月

Reference book

Buggist, Ernest, D. etc., Business Filing and Records Control, South Western Publish

Hecher, Nerlo K., Minsters Simplified Filing System Baker Book House

Kahn Gilbert, etc., Progressive Filing and Record Management McGraw-Hill Book Company

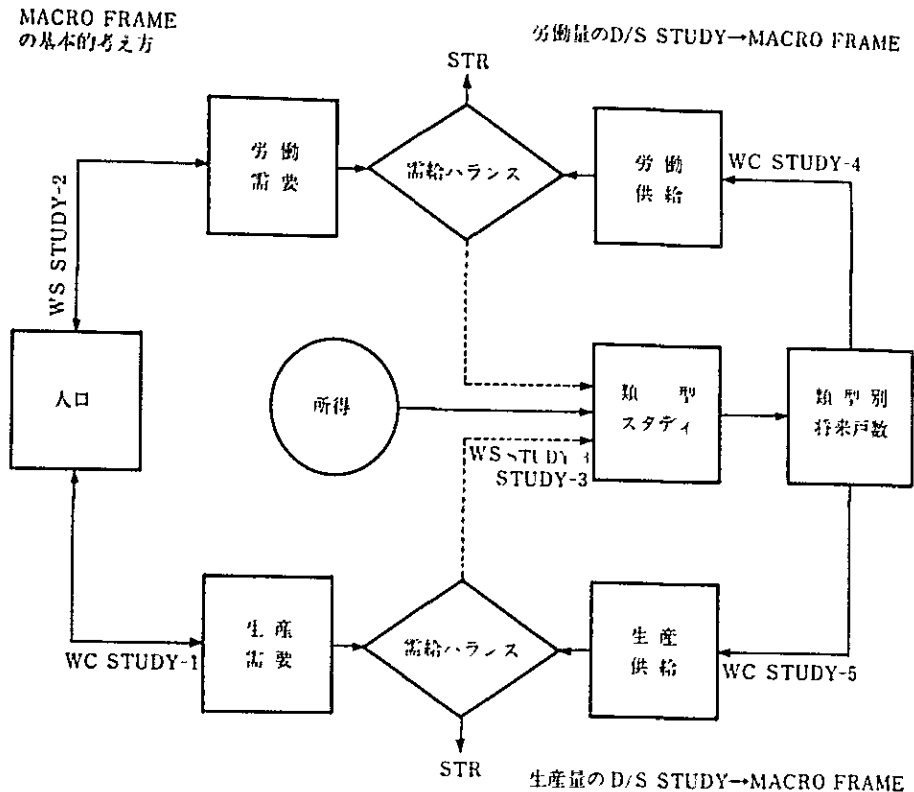
Place, Irene, etc., Fundamental Filing Practice Prentice Hall

Turner, David R. File Clerk Arco Publishing

Wood Merle W. Number filing on the Job South Western Press



## テクニック32：ワーク・シート・スタディ



ワーク・シートを使って、マクロ・フレームを作成しましょう

第2章マクロフレーム参照  
(p.II-18~23)

上の図はマクロ・フレームメイキングの基本的考え方を示したもので、合計5つのテーマがあります。

ワーク・シート・スタディ-1は、計画年次の域内人口量と1人当りの目標カロリー摂取量基準から食糧生産需要量を決定するワーク・シート 1a と、計画年次の輸出・入、移出・入量を推定し、域内の食糧生産需要量を算定し、それと1aで算出された生産需要量との合計で、域内の総生産需要を決定するワーク・シート 1b とに分けて作成したドリルである。

ワーク・シート・スタディ-2は、計画年次の就業者数規模と、現状農業就業者数の増加率等の推定を行って、農業就業者数の供給量を決定する為に作成したドリルである。

ワーク・シート・スタディ-3は、所得目標を先決条件とし、経営類型各タイプ毎の作目別目標生産額を決定するワーク・シート-3a と、経営類型別各タイプの農家戸数を設定し、計画対象地域の所得規模・必要耕作地面積・必要農業就業者数・作目別生産量を決定するワーク・シート-3b とに分けて作成したドリルである。

ワーク・シート・スタディ-4は、ワーク・シート-3で決定された経営類型別各タイプの作目別生産目標額に基づく農業就業者需要量と、ワーク・シート-2で決定された農業就業者供給量とを比較・検討する為に作成したドリルである。

ワーク・シート・スタディ-5は、ワーク・シート-3で決定された経営類型別各タイプの作目別生産目標額に基づく作目別生産供給量と、ワーク・シート-1で決定された、作目別生産需要量とを比較・検討する為に作成したドリルである。

これから、各々のテーマ(ワーク・シート・スタディ)の目的・内容を理解し、プランニング・フローチャートの作成、そして様々な計画値を用いた数値処理を行って、各テーマの答を算出してみましょう。



## 域内の作目別食糧総需要量を算定

### 例題-1

次に掲げる文章は域内食糧総需要算定方法の一例である。( )内に最も適切と思われる語句を下の欄より選びその番号を記入せよ。

第3章テクニク-13:  
人口予測法参照 (p. III-55)

過去数年にわたる年齢・性別人口構成の調査を行い、人口予測法によって計画年次時点の域内総人口が算出される。人口予測法には、( ), ( ), 人口動態バランス法、年齢積みあげ法等があり、( ), 又調査可能性等を考慮していずれかの手法を選択して行なわなければならない。

次に計画対象地の品目別食糧消費状況調査、住民の品目別嗜好調査を行うと伴に将来のカロリー構成別摂取量基準を設定し、計画年次における住民1人当たりの品目別食糧消費需要を設定する。この設定値に( )における人口数を掛けて、域内の品目別食糧総需要を算定する。

更に、食品加工産業の動態調査・分析を行い、計画年次の見込み( )し、品目別需要量を推定する必要がある。又品目別に現在貯蔵量の調査・分析を行い、計画年次の品目別貯蔵量を推定する必要がある。この二種類の需要予測による品目別需要量の合計が域内食糧総需要である。

1. 需要を予測
2. 単純延長法
3. 計画年次
4. 現在の入手資料状態
5. 地域人口バランス法

### 例題-2

次に掲げた各々の指標・基準名は、当計画を進める際の判断・検討材料となるものである。数式を示して簡単に説明せよ。

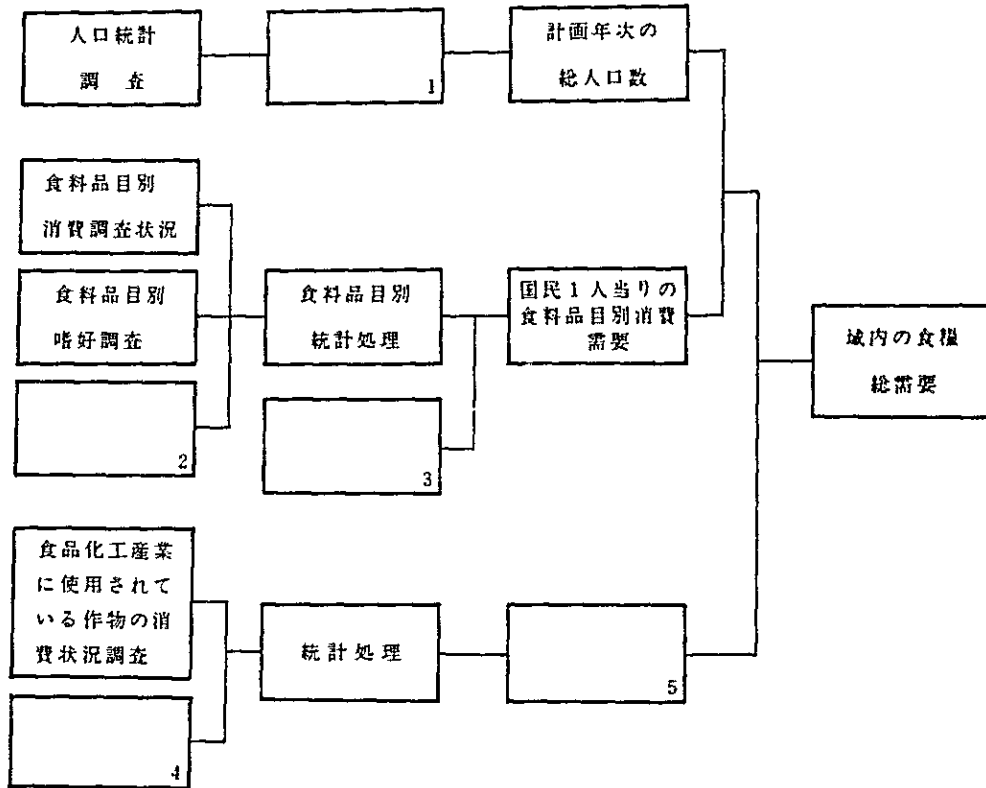
1) 人口動態バランス法

2) 年齢積みあげ法

3) 単純延長法

例題-3

次に示すプランニング・フローチャートは前述の考え方を基本にして作成したものである。空白欄に適切な語句を記入して完成させよ。



例題-4

下記のワーク・シートは、前述の考え方を基本として作成したものである。数値を算出しワーク・シートを完成させよ。

表III-32-1 ワーク・シート-1a: 域内の食糧需給量算定

Population (Present)	Total population in the region at target year		Consumption volume by commodities (ton/person)					
	Increase ratio (%)	Population	1		2		3	
			P	T	P	T	P	T
20	1.5	30	2	4	6	14	6	10
15	2.0							
Total								

Population (Present)	Total demand volume by commodities (ton)					
	1		2		3	
	P	T	P	T	P	T
20		120	100	300		
15	45	180			60	300
Total						

表内の数値は計算処理を容易に行うために定めたもので、実際の数値ではない。

## 域外の品目別食糧需要を算出し、域内の作目別総生産需要を算定

### 例題－1

次に掲げる文章は、域内の作目別生産需要量を算定する方法の一例である。( )内に最も適切と思われる語句を下の欄より選びその番号を記入せよ。

第3章テクニク4：  
市場・流通調査参照  
(p. III-15)

各品目別に輸出入、移出入の総量調査・分析を域内の( )に行い、それぞれのマーケット毎の計画年次における需要・供給量を各品目別に予測する。但しこの( )予測値は、特定マーケットに対し既に( )で決定されているものもある為、現在迄の需要量の単純延長のみで設定してはならない。

域内の作目別食糧総生産量は、上記の品目別総( )に、計画年次の域内( )に見合った生産需要を加算した後、域内への作目別供給量を引いて算出される。

1. 需要・供給    2. 各マーケット毎    3. 需要量    4. 人口    5. 国家計画

### 例題－2

次に掲げた各々の指標・基準名は、当計画を進める際の判断・検討材料となるものである。数式を示して簡単に説明せよ。

第3章テクニク 5：  
営農類型分析参照 (p. III-18)

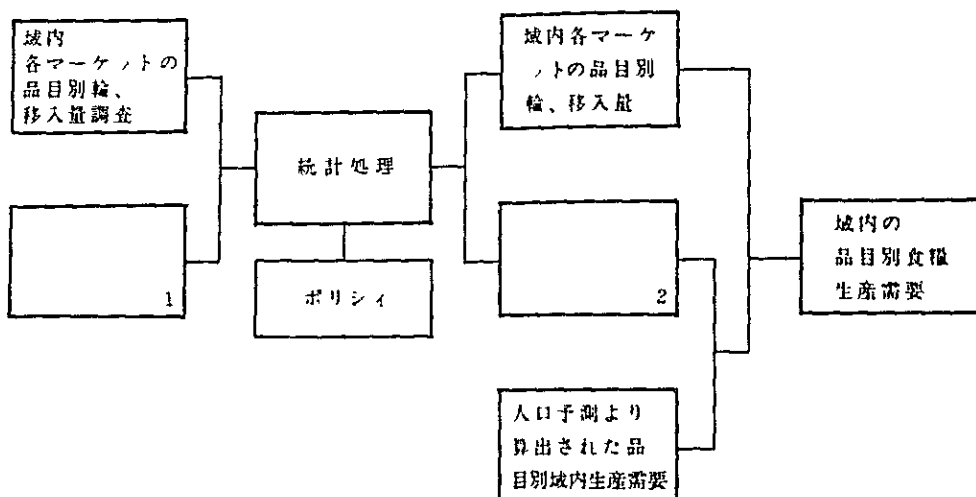
1) エンゲル係数

2) 農業依存度

3) 農業所得率

例題-3

次に示すプランニング・フローチャートは前述の考え方を基本にして作成したものである。空白欄に適切な語句を記入して完成させよ。



例題-4

下記のワーク・シートは、前述の考え方を基本として作成したものである。数値を算出しワーク・シートを完成させよ。

表III-32-2 ワーク・シート-1b: 食料総需要量の算定

Market name	Import and shipment volume from other regions of each market by commodities (ton)							
	1		2		3		4	
Commodities	P	T	P	T	P	T	P	T
1	6	5	2	1	1	1	3	2
2	4	3	3	2	2	3	8	6
3	7	4	4	4	5	2	6	4

Market name	Export and shipment volume to other regions of each market by commodities								Estimated food demand in the region (ton)	Total production demand in the region (ton)
	A		B		C		D			
Commodities	P	T	P	T	P	T	P	T		
1	3	8	1	5	2	4	6	10		120
2	8	12	2	7	3	8	4	12		
3	6	10	5	10	4	6	7	20		300

表内の数値は計算処理を容易に行うために定めたもので、実際の数値ではない。

## 域内の農業就業者供給量の算定

### 例題－1

次に掲げる文章は、域内の農業就業者供給量を算定する方法の一例である。( )内に最も適切と思われる語句を下の欄より選びその番号を記入せよ。

過去数年にわたる年齢別・性別人口統計調査より、出生率・各年齢層別( )・域内からの( )又域内への人口移入すなわち社会移動率を設定し、計画年次時点の域内総人口を予測し、その後国家の人口抑制政策にそって修正して( )を算定する。

次に現況の各産業別就業人口構成調査を行い、( )を算定する。この就業率は、各産業の就業人口総数を、現在の労働可能者数で割ることによって算出することができる。

更に、過去数年にわたる( )就業人口構成を調査・分析することにより、将来の人口構成比を予測して農業就業者率を推定する。

最後に、計画年次の域内総人口数に農業就業者率を掛けることにより、計画年次時点の農業就業者供給量が算定される。

1. 就業率    2. 人口移出    3. 各産業別    4. 域内総人口    5. 生存率

### 例題－2

次に掲げた各々の指標・基準名は、当計画を進める際の判断・検討材料となるものである。数式を示して簡単に説明せよ。

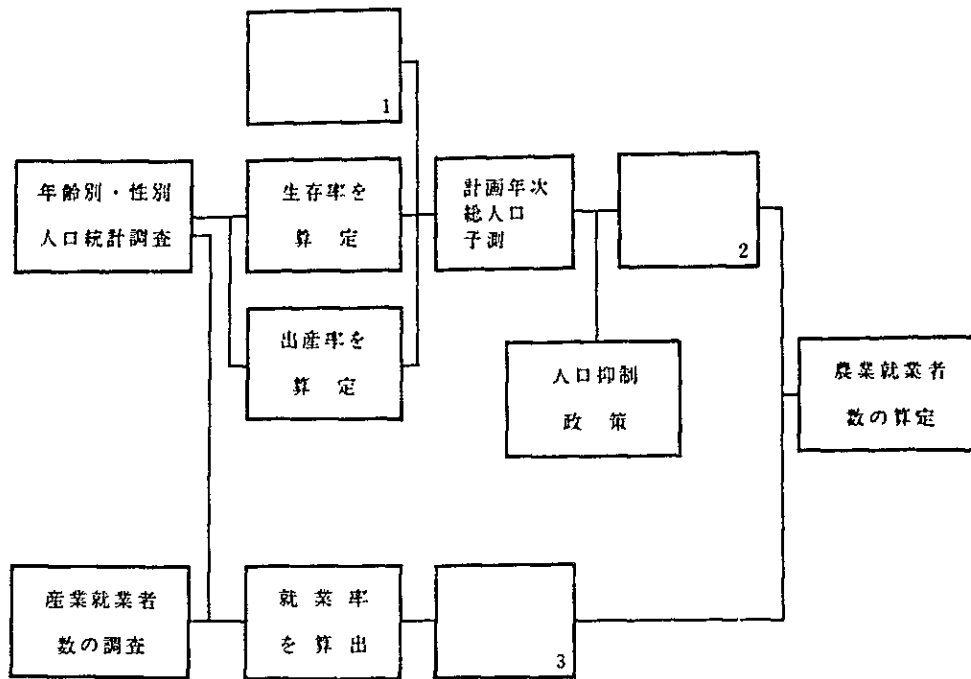
1) 生存率

2) 死亡率

3) 社会増減率

例題-3

次に示すプランニング・フローチャートは前述の考え方を基本にして作成したものである。空白欄に適切な語句を記入して完成させよ。



例題-4

下記のワーク・シートは、前述の考え方を基本として作成したものである。数値を算出しワーク・シートを完成させよ。

表III-32-3 ワーク・シート-2：農業就業者供給量の算定

Age group	Increase of survival rate to next generation	Social increase and decrease	Population		Percentage of workers index by industry						No of Agricultural workers		Remarks	
			P	T	Agriculture		Industry		Service		P	T		
					P	T	P	T	P	T				
Male														
0-5	0.9	0	40		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6-10	1.0	0	38	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11-15	1.0	1.1	35	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16-20	0.9	1.1	35	39			85	19	13	1	2	28		
21-25	1.0	1.3	34		82		16	13	2	3			34	
26-30	1.0	1.3	32			82	15	12	4	6	26			
⋮														
Female														
0-5	0.9	0	40		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6-10	1.0	0	39		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11-15	1.0	0	37		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16-20	1.0	0	37	37	90		9	6	1	2			34	
21-25	1.0	1.1	36	41		94	6	3	2	3	33			
26-30	1.0	1.2	34	43	88		8	10	2	2			37	
⋮														
Total														

表内の数値は計算処理を容易に行うために定めたもので、実際の数値ではない。



## 所得額目標先決による、経営類型別各農家生産量の算定

### 例題-1

次に掲げる文章は、所得額先決による経営類型別各農家生産量の算定方法の一例である。  
( ) 内に最も適切と思われる語句を下の欄より選びその番号を記入せよ。

農業就業者1人当りの所得目標設定には、過去数年の所得額調査に基づき単純延長法を用いて行う方法と、( ) を採用して設定する方法の二種類がある。

次に計画年次の経営類型別各農家に占める農業就業者数に、上述設定の目標所得額を掛ければ、( ) が算出される。但し、農家所得は農業生産による所得と、迎外労働に農よって得られる所得との合計によって算定されるものであるが、この場合は農業外所得は考慮しないこととした。

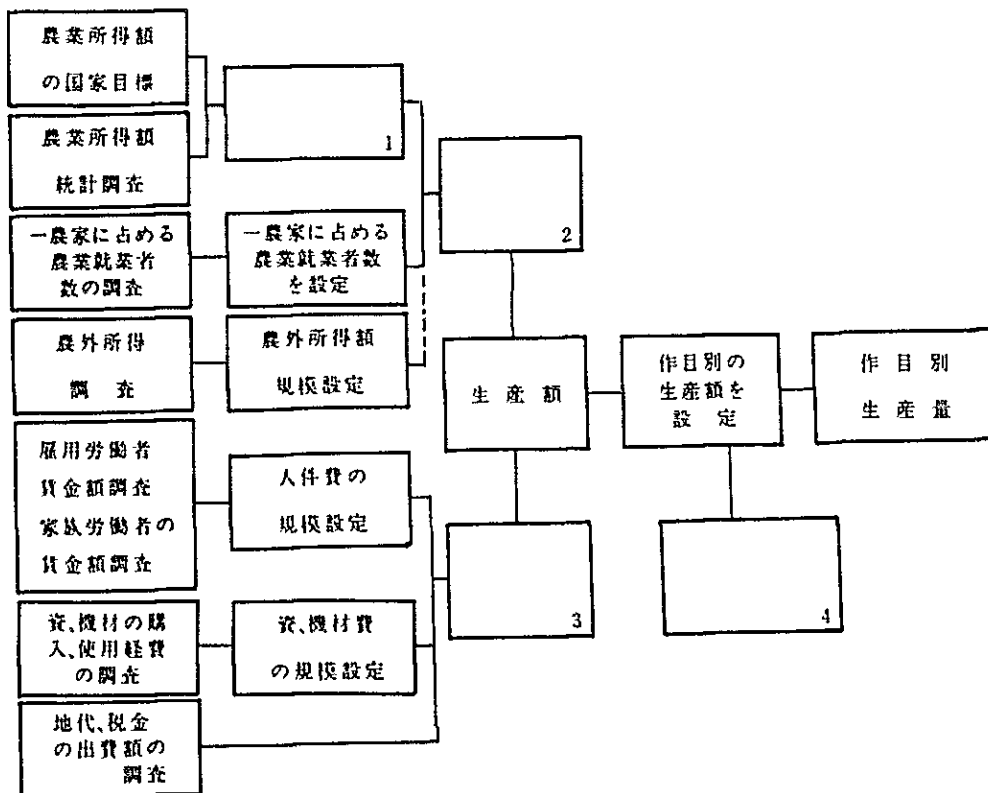
更に雇用農業労働者賃金と家族労働賃金との合計した人件費、投入資材購入費と農耕動物・農業機械の使用経費・その他雑経費そして地代・税金などを合計した総経営費と、上記で算出した農家所得との合計が農家一戸当りの生産額として算定される。

これを作目別に目標生産額を設定し、作目別生産額で割ることによって作目別の生産量算が産定される。ここで計画年次時点で、この作目別生産量が収穫可能か否かを( ) ・( ) によって検討されねばならず、万一不可能な場合は作目別( ) の構成比率を変更するか、又は作目別生産価格を操作することが必要となるが、これは作目別の価格政策に委ねられる。

1. 労働生産性    2. 生産量    3. 一農家当りの所得額    4. 国家の所得政策の目標  
5. 土地生産性

### 例題-2

次に示すプランニング・フローチャートは前述の考え方を基本にして作成したものである。空白欄に適切な語句を記入して完成させよ。



例題-3

下記のワーク・シートは、前述の考え方を基本として作成したものである。数値を算出しワーク・シートを完成させよ。

表III-32-4 ワーク・シート-3a：目標年次での営農類型別各農家生産量の算定

Type of agricultural operation	No of families		No of agricultural workers		No of nonagricultural workers		Income/worker (Rp.)		Family income (Rp.)	
	P	T	P	T	P	T	P	TP	P	TP
A	8	10	5	6	1	2	800	1200	4800	4500
B	6	7	3	4	1	1	600	900		
C	5	6	3	3	1	1	500	800	2000	
G										

Type of agricultural operation	Labor cost (Rp.)		Input materials cost (Rp.)		Others (Rp.)		Total operational expenses (Rp.)	
	P	TP	P	TP	P	TP	P	TP
A	500	600	200	250	80	100		950
B	450	500	180	230	60	80	690	
C	400	450	150	200	60	80		730
G								

Type of agricultural operation	Amount of production		Composition of amount of production by commodities (Rp.)					
			1		2		3	
	PP	TP	P	T	P	T	P	T
A		10550	3900	8400	1000	1400	680	750
B		5310	2100	3400	600	1200	390	710
C	2610		1800	2800	500	700	310	430
G								

Type of agricultural operation	Price of production by commodities (Rp/ton)						Production volume by commodities (ton)					
	1		2		3		1		2		3	
	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
A	30	50	20	22	10	18	130			64		41
B	28	48	19	20	9	16		70	32			44
C	28	46	21	22	9	16	64			32	34	
G												

表内の数値は計算処理を容易に行うために定めたもので、実際の数値ではない。

- P： 現在
- T： 目標年次
- TP： 目標価格

### 経営類型のタイプ別農家戸数の将来値を設定

#### 例題-1

次に掲げる文章は、経営類型のタイプ別農家戸数の将来値を設定する手法の一例である。  
( ) 内に最も適切と思われる語句を下の欄より選びその番号を記入せよ。

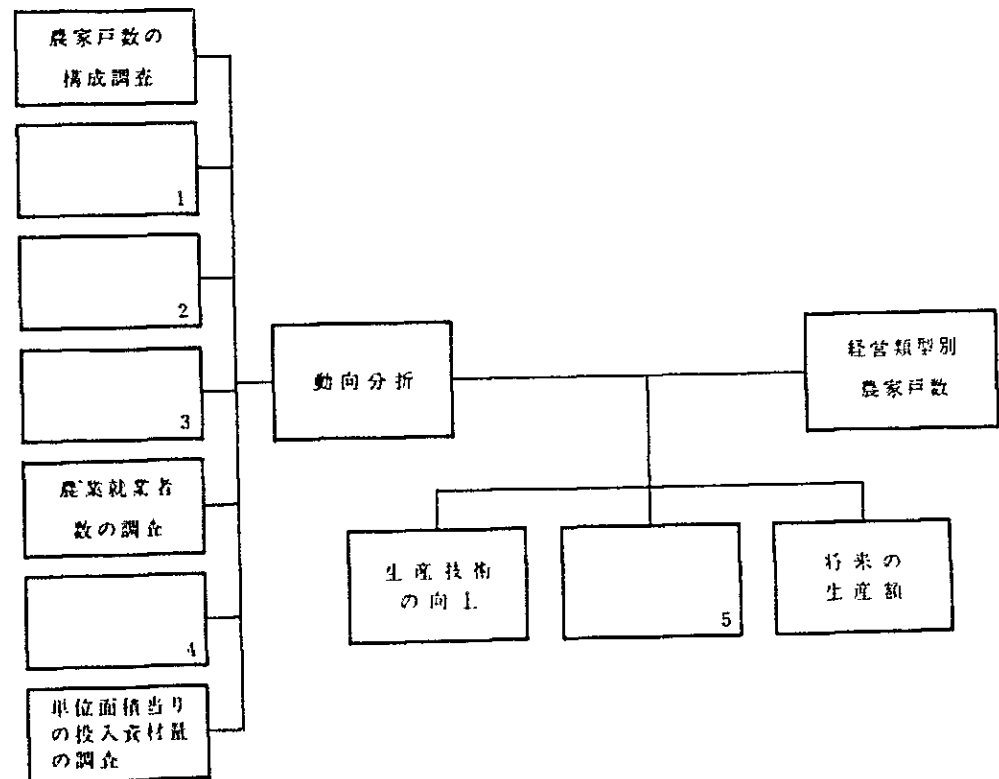
現状の農業経営状態の調査・分析の結果設定された経営類型分類の各タイプ別に農家戸数の構成状態・農家所得・作目別農耕地面積・作目別生産量・農業就業者数・投入資材量・( )の占有率の( )を把握し、それらの( )・検討を行い、計画年次時点の経営類型別農家戸数の計画を行う。

但し、単純延長法による予測値は、( )の向上・流通状態の改善・作目別( )等の将来変化を考慮して修正することが望ましい。

1. 農業外所得    2. 生産価額    3. 動向分析    4. 生産技術    5. 過去の状態

#### 例題-2

次に示すプランニング・フローチャートは前述の考え方を基本にして作成したものである。空白欄に適切な語句を記入して完成させよ。



第3章テクニク-5：  
営農類型分析参照  
(p. III-17)

例題-3

下記のワーク・シートは、前述の考え方を基本として作成したものである。数値を算出しワーク・シートを完成させよ。

表III-32-5 ワーク・シート-3b：域内の営農類型別農家戸数の算定

Type of agricultural operation	No of household				Family income			Actual farm land by commodities (Gross) (ha)					
	Present			T	P	T	Total	1		2		3	
	A	B	Total					P	T	P	T	P	T
A	12	4	16	20	20	30	900	120	145	48	55	52	30
B	10	2	12		18	28		80	70	36	65	44	40
C	8	2	10		16	25	400	40	35	22	28	28	20
G													

Type of agricultural operation	Crop field (ha)				Paddy field (ha)			
	Total area of farm land		Planted area		Total area		Planted area	
	P	T	P	T	P	T	P	T
A	100	120	80	60	80	120	80	100
B	80	100	60	50	60	100	50	80
C	60	60	40	30	50	80	40	60
G								

Type of agricultural operation	Costs of input materials (Rp/ha)						No of agricultural workers						
	1		2		3		Family workers		Employment workers		Total		No of workers in target year
	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	
A	50	60	30	35	8	10	5	6	4	5			100
B	40	50	20	25	6	8	3	4	2	1	5	11	
C	30	40	10	15	4	6	3	3	2	1		4	
G													

Type of agricultural operation	Production volume by commodities (ton/unit)						Land productivity by commodities (ton/ha)					
	1		2		3		1		2		3	
	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
A		1680		640		410		11.6		11.6		13.7
B	750		320		430		9.4		8.9		9.8	
C		600		320		270		17.0		11.4		13.5
G												

Type of agricultural operation	Worker productivity by commodities (ton/person)					
	1		2		3	
	P	T	P	T	P	T
A		152.7		58.2		37.3
B	150.0		64.0		86.0	
C		150.0		80.0		67.5
G						

- A No of households which were already reached to the planned type of agricultural operations  
 B No of households which were not reached yet, but, will be reach to the planned type of agricultural operations in target year

表内の数値は計算処理を容易に行うために定めたもので、実際の数値ではない。

## 計画年次時点の経営類型の各タイプ別農家戸数に基づく農業就業者数の算定

### 例題-1

次に掲げる文章は、経営類型の各タイプ別農家戸数に基づく農業就業者需要量の算定、及び需要・供給のアンバランスが生じた場合の解決方法の一例を示している。( )内に最も適切と思われる語句を下の欄より選びその番号を記入せよ。

経営類型分類の各タイプ別の( )を、各タイプ別に設定した作目別( )で割ることにより、計画年次の農業就業者需要が算出される。

この就業者需要量と、( )によって算出した農業就業者供量との比較を行う。需要量と供給量とに差がある場合は、経営類型分類の各タイプ別( )を変更するか、又は( )を変更するなどの計画調整をする必要がある。

1. 労働生産性
2. 作目別生産量
3. 農業就業率
4. 戸数割り付け構成
5. 人口予測法

### 例題-2

次に掲げた各々の指標・基準名は、当計画を進める際の判断・検討材料となるものである。数式を示して簡単に説明せよ。

1) 労働生産性

2) 土地生産性

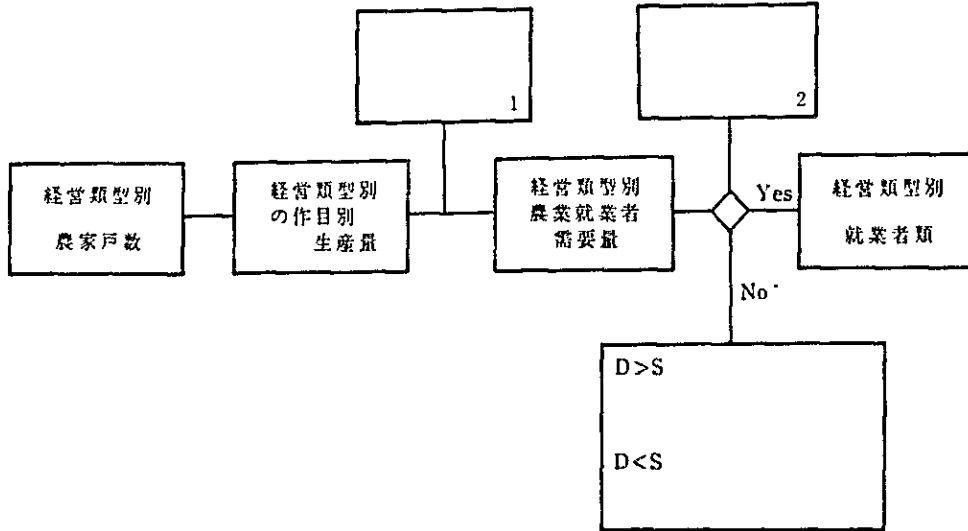
3) 資本生産性

第3章テクニク-18.1  
営農類型別土地利用モデル参  
照 (p. III-75)

第3章テクニク-5:  
営農類型分析参照 (p. III-17)

例題-3

次に示すプランニング・フローチャートは前述の考え方を基本にして作成したものである。空白欄に適切な語句を記入して完成させよ。



例題-4

下記のワーク・シートは、前述の考え方を基本として作成したものである。数値を算出しワーク・シートを完成させよ。

表III-32-6 ワーク・シート-4：農業就業者の需要・供給量の算定

Type of agricultural operation	No of household in target year	Production volume by commodities (ton)			Criteria of labor productivity for each crop			Demand of agri workers (D)	Supply of agri. workers (S)	Remarks
		1	2	3	1	2	3			
A	30		640	1	11	8	6		300	D = S
B	20	700		440	5	5	4		600	D < S
C	16		320		4	2	2		320	D > S
G										

表内の数値は計算処理を容易に行うために定めたもので、実際の数値ではない。

## 計画年次時点の経営類型の各タイプ別農家戸数に基づく作目別生産量の算定

### 例題-1

次に掲げる文章は、経営類型の各タイプ別農家戸数に基づく作目別供給量の算定、及び需要・供給のアンバランスが生じた場合の解決方法の一例を示している。( )内に最も適切と思われる語句を下の欄より選びその番号を記入せよ。

経営類型分類の各タイプ別の( )を、各タイプ別に設定した作目別土地生産性で割ることにより、計画年次時点の作目別( )が算出される。

この作目別生産供給量と、人口予測法によって算出された作目別需要量との比較を行う。需要量と供給量とに差がある場合には、経営類型分類の各タイプ別( )を変更するか、不足分の作目を( )するか、又は( )率を拡大し生産量を増大するなどの計画調整をする必要がある。

1. 輸入
2. 戸数割り付け構成
3. 生産供給量
4. 作目別生産量
5. 土地利用

### 例題-2

次に掲げた各々の指標・基準名は、当計画を進める際の判断・検討材料となるものである。数式を示して簡単に説明せよ。

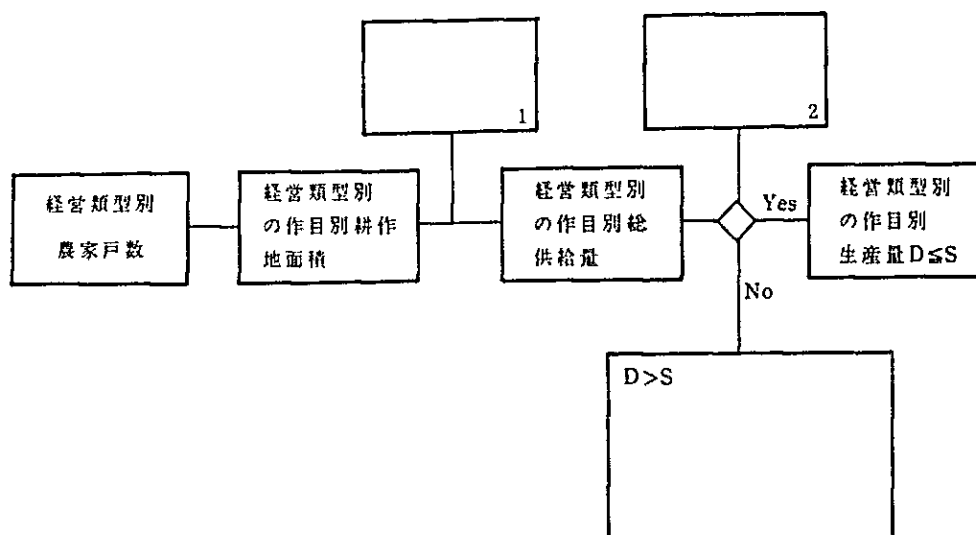
1) 就業率

2) 失業率

3) 労働力率

例題-3

次に示すプランニング・フローチャートは前述の考え方を基本にして作成したものである。空白欄に適切な語句を記入して完成させよ。



例題-4

下記のワーク・シートは、前述の考え方を基本として作成したものである。数値を算出しワーク・シートを完成させよ。

表III-32-7 ワーク・シート-5：食料生産量の需要・供給量の算定

Type of agricultural operation	No of household in target	Farm land area by commodities (ha)			Criteria for acreage commodities (ton/ha)			Supply of commodities (S) (ton)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	30		55		11.6	11.6	13.7			
B	20	70		40						
C	16		28		17.0	11.4	13.5			
G										

Type of agricultural operation	Demand of commodities (D) (ton)			Remarks
	1	2	3	
A				D = S
B				D < S
C	6000	4000	3000	D > S
G				

表内の数値は計算処理を容易に行うために定めたもので、実際の数値ではない。

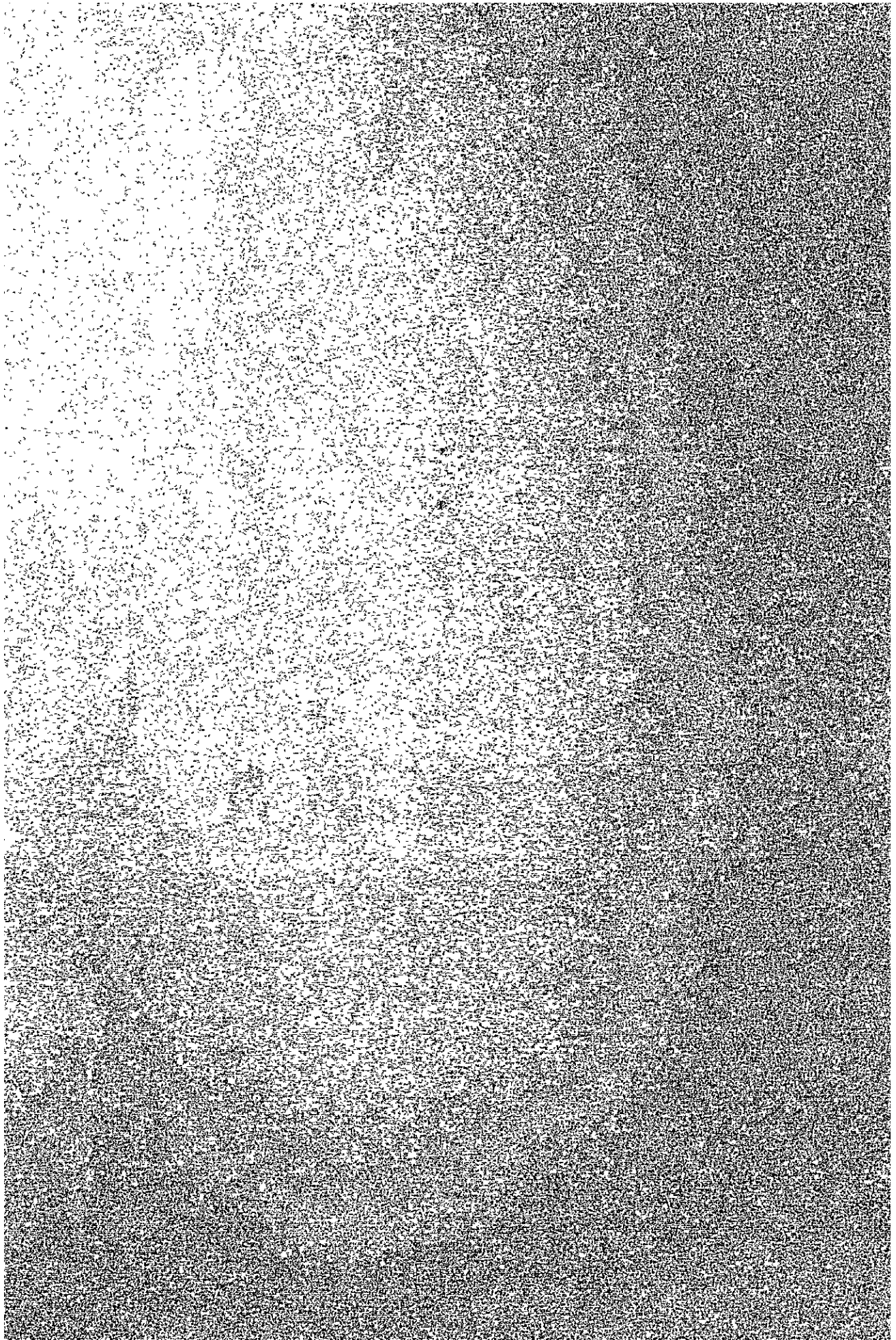


## 第4章 既存計画情報

この章では、第1～3章で述べてきた計画策定のための基礎的考え方、方法およびテクニックの実際の適用に際して必要となるインプット情報と資料のうち、現時点で南スラウェン地域において入手可能なものの整理を行なう。

情報と資料の種類は以下の4つである。

1. 地域農業開発計画策定に関連する諸官庁発行の調査、研究および統計書の資料
2. 地形、土地利用、河川、道路などの現況地図
3. 海外援助、国家援助による主要既存調査計画書
4. REPELITA II 期間に実施された事業内容



## 1. 関連諸官庁発行の計画データ書

これは、地域農業開発計画立案に必要と考えられる計画データのうち現地調査で獲得したものの整理である。

第2章、問題点の発見参照  
(p.11-10)

縦軸に、2章問題点発見の体系化に示したインプットデータの為の調査項目を、横軸に入手できた計画データ書名を入れ、一覧表としてまとめた。

計画立案に必要なデータが現時点で入手できるのか、またそのデータはProvince, Kabupaten, Kecamatan, Desaのどの単位まで含んでいるのか、さらに経年的、内容的にどの程度詳しいものかなどを一覧できるようにした。

表の読み方は、調べたい資料、例えば Desa 単位の人口であれば縦軸のB-1-1人口という項目を見、次にその項目横を見てZという記号があれば、その横軸に書いてある計画データ書名を見つけるとよい。逆に、横軸の書名を見て、この書は、どの様な内容があるのかを見ることもできる。なお、この表で使用している記号は以下の通りである。

X : National

W : Province

X : Kabupaten 又は Kotamadya

Y : Kecamatan 又は Kota

Z : Desa

なお、入手した計画データ書のうち、インドネシア語で翻訳不明なものもあり、また完全に正確な理解ができなかったものもいることを注意してください。

計画データ書のNo.19~25は上記表の読み方を参考にして、読者によって記述されたし。

表IV-1 関連諸官庁発行の計画データリスト

Items (contents)		Planning data published								
		1. National Socio Economic Survey	2. National Income Statistics	3. Industrial Statistics Volume I	4. Industrial Statistics Volume II	5. Wilayah Pembangunan Utama-D	6. Monthly Statistical Bulletin	7. 1974/1975 Industrial Census	8. Daftar Tipe Dan Klasifikasi	9. Transport & Communication Statistics 1977
Categories	Survey Items									
A. Natural and land conditions										
A-1 Land	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Topography</li> <li>● Aerial photograph</li> <li>● Slope</li> <li>● Geology</li> </ul>									
A-2 Climate and hydrology	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Air temperature</li> <li>● Precipitation</li> <li>● Wind direction</li> <li>● Rivers</li> </ul>									
A-3. Environment	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disasters</li> <li>● Pollution</li> </ul>									
A-4. Landscape	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vegetation</li> <li>● Animals and plants</li> <li>● Cultural properties</li> </ul>									
A-5. Land use	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Division of use</li> <li>● Landownership</li> <li>● Land prices</li> </ul>									
A-6. Water use	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Irrigation water</li> <li>● Groundwater</li> <li>● Drainage</li> </ul>									
B. Society and living conditions										
B-1. Social basis and population	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Total population</li> <li>● Population structure</li> <li>● Number of households</li> <li>● Migration</li> <li>● Employment structure</li> <li>● Living zone</li> </ul>					W	W			
B-2. Living environment	<ul style="list-style-type: none"> <li>● School education</li> <li>● Social education</li> <li>● Medical and health</li> <li>● Consumption</li> <li>● Social welfare</li> <li>● Recreation</li> <li>● Public safety, fire prevention</li> <li>● Supply and processing</li> <li>● Transportation</li> <li>● Communications</li> <li>● Housing</li> </ul>					W	W	W	W	



Items (contents)		Planning data published								
		1.National Socio Economic Survey	2.National Income Statistics	3.Industrial Statistics Volume I	4.Industrial Statistics Volume II	5.Wilayah Pembangunan Utama—D	6.Monthly Statistical Bulletin	7.1974/1975 Industrial Census	8.Daftar Tipe Dan Klasifi Kasi	9.Transport & Communication Statistics 1977
Categories	Survey Items									
B-3. Village	• Location									
	• Land use								W	
C. Economy and industrial conditions										
C-1. Economic basis and income	• Economic zone	V				W	W		W	
	• Income	V	V			W				
	• Employment and wage level									
C-2. Agriculture (Applies to forestry, livestock and fisheries)	• Farm land					W				
	• Farming household					W				
	• Operation									
	• Production and distribution			V		W	W			
	• Machinery									
	• Facilities					W				
	• Organization									
C-3. Other industries	• Mining							W	X	
	• Construction			V						
	• Manufacturing			V	V			W	X	
	• Wholesale and retail									
	• Services									
	• Other industries									
D. Infrastrucure and facilities conditions										
D-1. Transport and communications	• Transport network								W	
	• Transport means									
	• Communications means									
D-2. Basic production facilities	• Water utilization									
	• Agricultural facilities									
	• Other industrial facilities									
D-3. Basic living facilities	• Living environment facilities									
E. Organization and institutional conditions										
E-1. Administration and finance	• Local administration									
	• Local finance								W	
E-2. Related program	• Upper ranking program									
	• Related program									

Note  Mark means in detail information

by Government Agencies concerned.

10	Transport & Communication Statistics 1974					
11	Agricultural Statistics Semester I					
12	1973 Agricultural Census					
13	Agricultural Statistics Survey Pertanian					
14	Studi Tentang Pembangunan Wilayah Pembangunan Ujung Pandang Buku II					
15	Peta Perekonomian Propinsi Dati Sulawesi Selatan	X	Z			
16	Studi Tentang Pembangunan Wilayah Pembangunan Ujung Pandang Buku I			X	Ⓢ	
17	Team Survey Monografi					
18	Gowa Dalam Angka Tahun 1975			X	Ⓢ	
19	Hasil Seminar Penyeragaman Data Propinsi Dati Sui-Sel					
20	Study Keterampilan Tenaga Kerja Di Sui-Sel					
21	Studi Tentang Perbaikan Pelaksanaan Perencanaan Di Sui-Sel					
22	Penduduk, Produksi, Pengadaan, Penyaluran, DSB					
23	Statistik Dolog Sui-Sel					
24	Statistik Pertanian					
25	Petunjuk Pelaksanaan Pengadaan					

Ⓢ		Ⓢ		X	Y	X	Y
			W				
			W				X
W	Ⓢ	Ⓢ	Ⓢ	Ⓢ	X	Y	Y
	Ⓢ		W				Y
Ⓢ	Ⓢ	Ⓢ	Ⓢ	Ⓢ	Ⓢ	Y	X
		Ⓢ	W	Ⓢ	X	Y	X
		Ⓢ	W	Ⓢ	X	Y	X
		Ⓢ	W	X			X
					Y		X
			X	X			X
							X
		X	Ⓢ	Ⓢ	X	Y	X
			Ⓢ	Ⓢ			X
			W	X			X
			X				X

			W	X	Z	W	X	Y	X	Z
		Ⓢ	X	X	Z					X
										X
		Ⓢ								X
			W	X					X	Y
			X							X
			X	X		Y	Ⓢ	Ⓢ	Z	
						Y				
		Ⓢ							Ⓢ	Y
		X							X	Y
										Z
									X	Y

and data available, ○ mark means some information and data available and no mark means only just little.

## 2. 地形、土地利用、河川、道路などの現況地図

これは、地域農業開発計画立案に必要と考えられる地図のうち現地調査（南スラウェシ及びBandung）で獲得したものの整理である。

地図のスケールに応じて、各種内容を持つ地図が対象地域のどのエリアをカバーしているかを、キーマップとして一覧できるようにした。

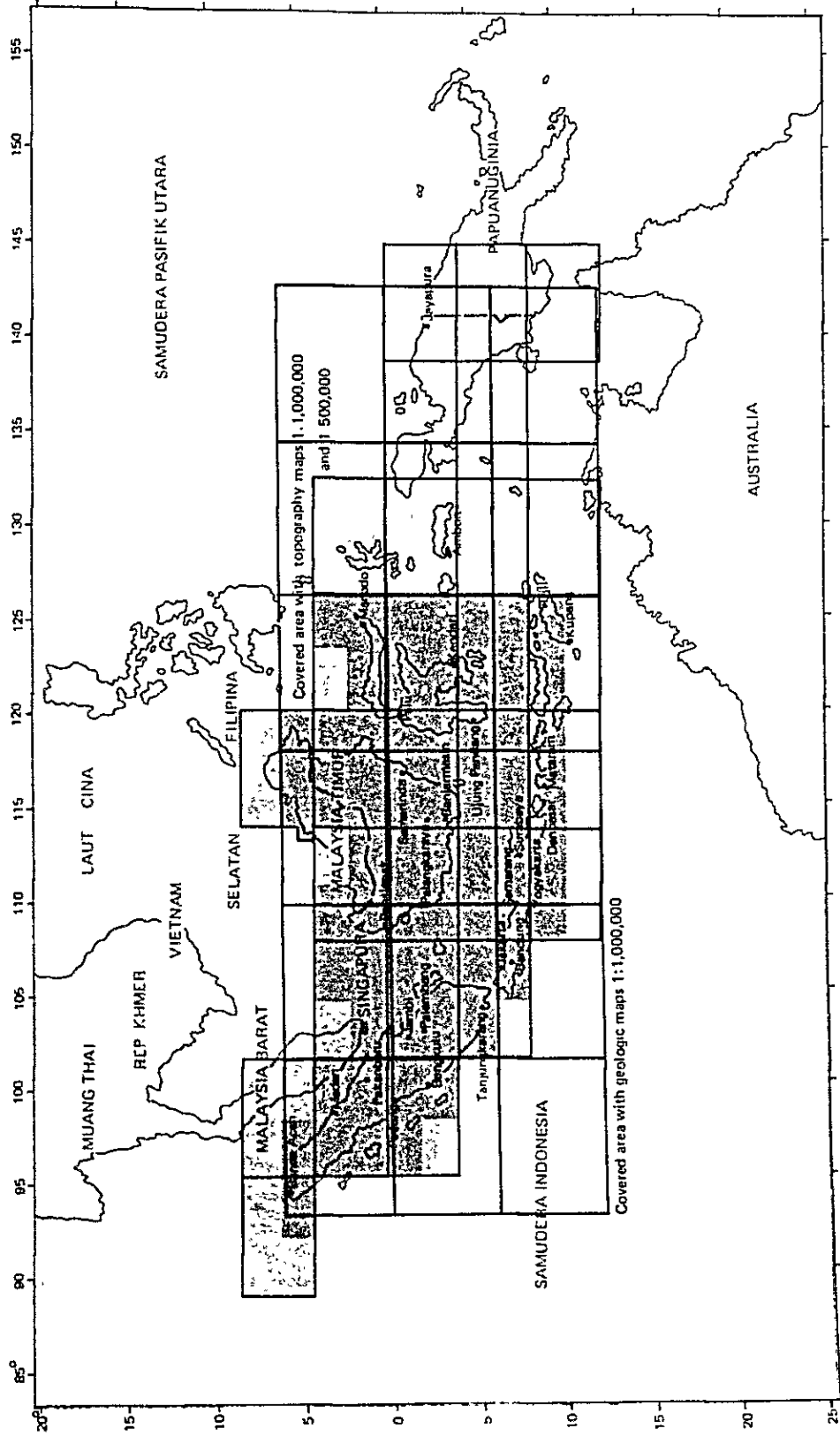
次の表は縦軸に8つのスケール(250万分の1～2万5千分の1)を、横軸に8つの内容区分を示し、表内は各地図の内容を示している。

表IV-2 入手可能な地図リスト

Scale	1/250,000	1/100,000	1/40,000	1/20,000	1/10,000	1/5,000	1/2,500
1. Map on topography	Topography County District Province	Topography County District Province	Topography County District Province	Topography County District Province	Topography County District Province	Topography County District Province	Topography County District Province
2. Map on topography, hydrology and vegetation	Physical terrain Major rivers Vegetation	Physical terrain Major rivers Vegetation	Physical terrain Major rivers Vegetation	Physical terrain Major rivers Vegetation	Physical terrain Major rivers Vegetation	Physical terrain Major rivers Vegetation	Physical terrain Major rivers Vegetation
3. Map on hydrology	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover
4. Map on soil condition	Soil condition Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Soil condition Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Soil condition Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Soil condition Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Soil condition Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Soil condition Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Soil condition Vegetation Land use Land cover Land use Land cover
5. Map on hydrology and topography	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover	Major rivers Vegetation Land use Land cover Land use Land cover
6. Map on administrative and political	Administrative Political Land use Land cover Land use Land cover	Administrative Political Land use Land cover Land use Land cover	Administrative Political Land use Land cover Land use Land cover	Administrative Political Land use Land cover Land use Land cover	Administrative Political Land use Land cover Land use Land cover	Administrative Political Land use Land cover Land use Land cover	Administrative Political Land use Land cover Land use Land cover



IV-1 Map Index on the Scale of 1:1,000,000 (Indonesia)



IV-2 Map Index on the Scale of 1:2,500,000 (East Indonesia)

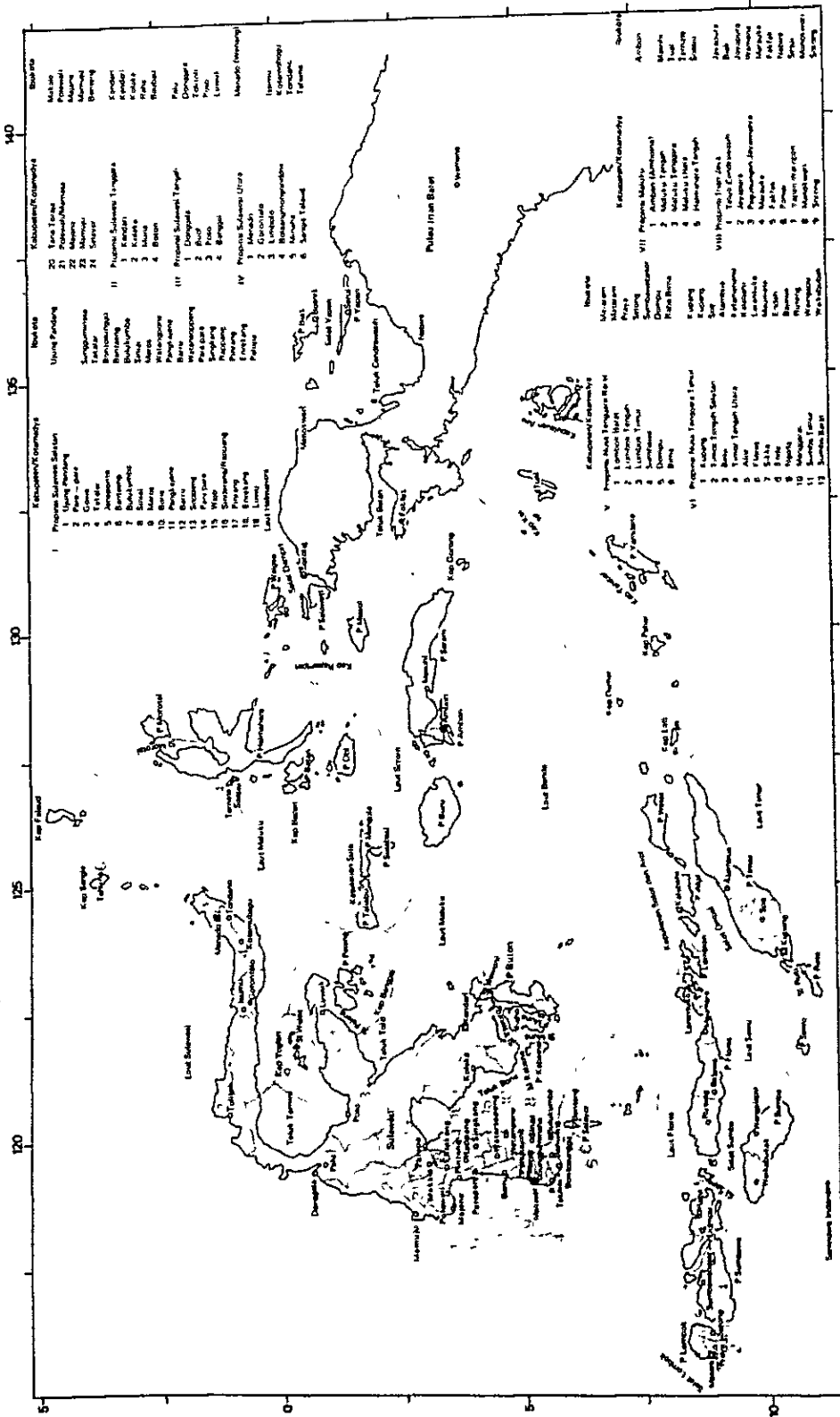
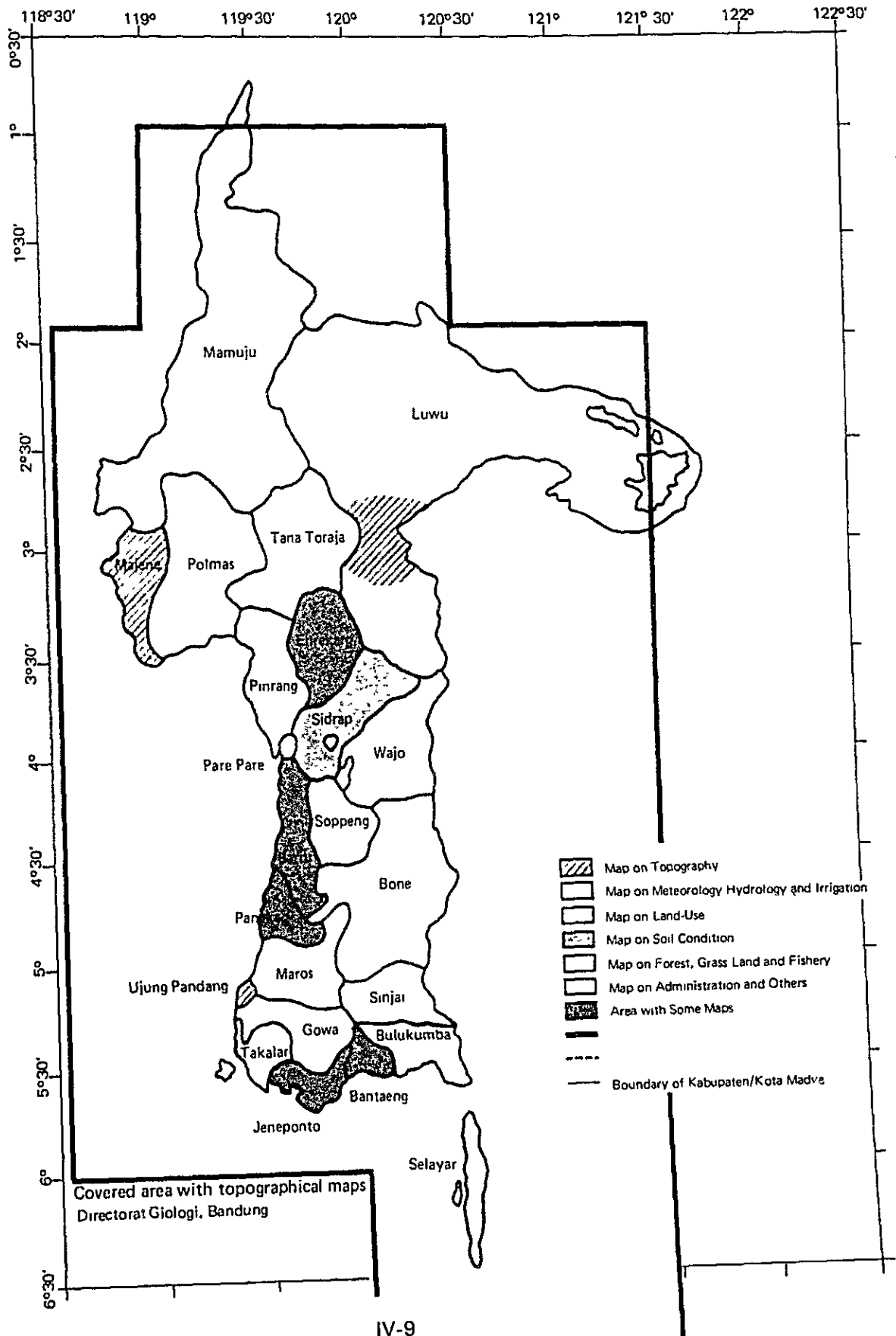
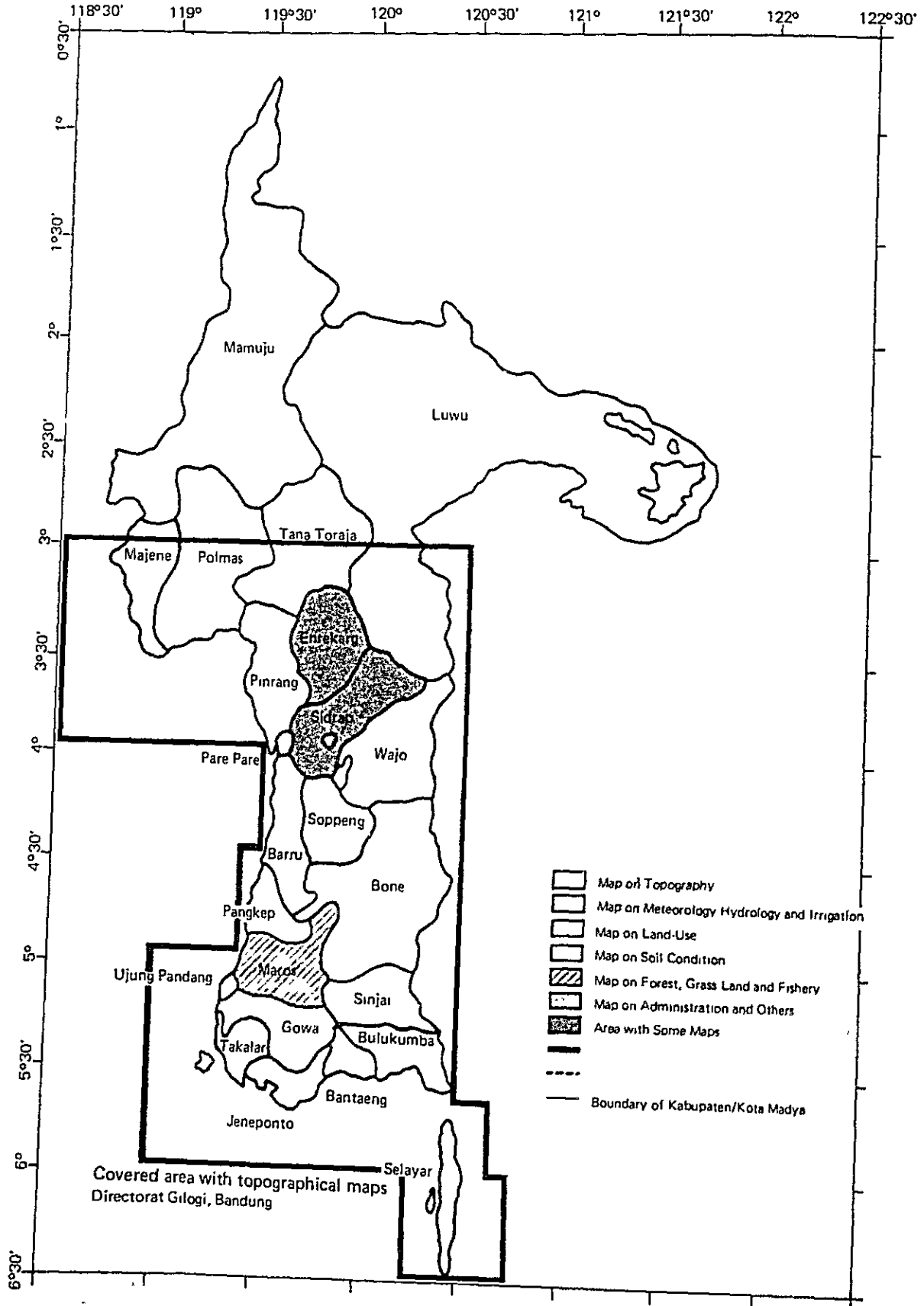


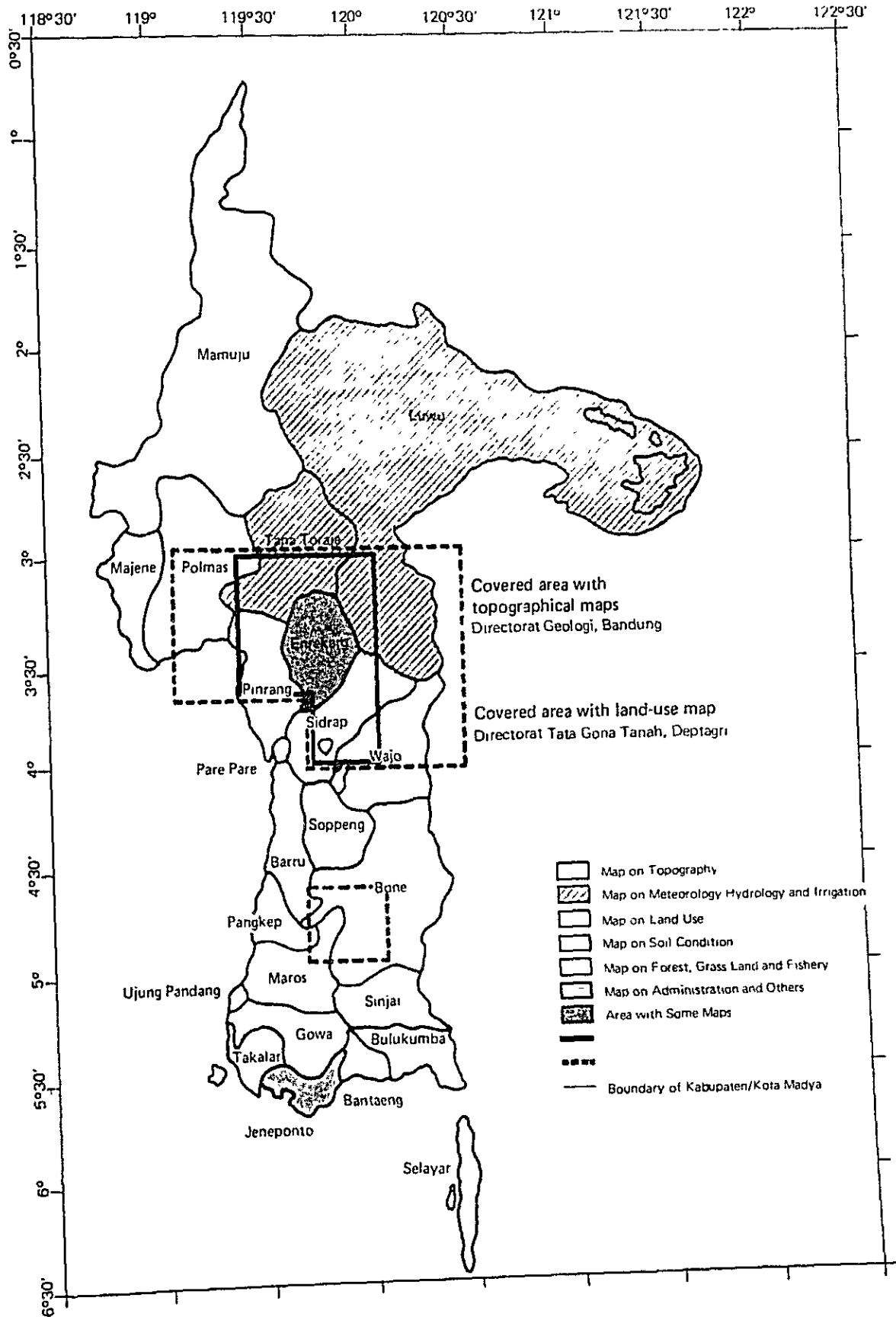
图 IV-3 Map Index on the Scale of 1:250,000 (South Sulawesi)



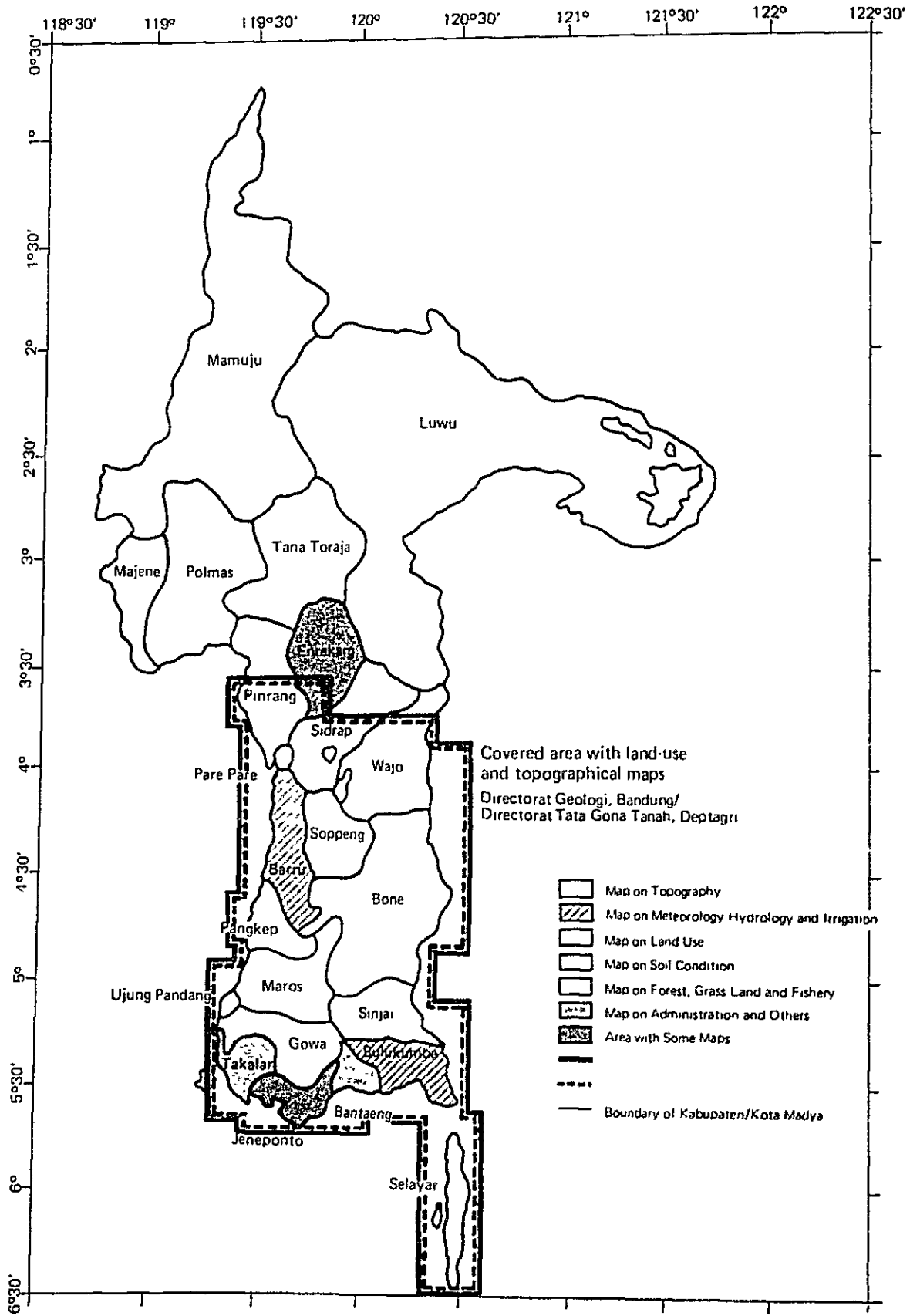
IV-4 Map Index on the Scale of 1:125,000 (South Sulawesi)



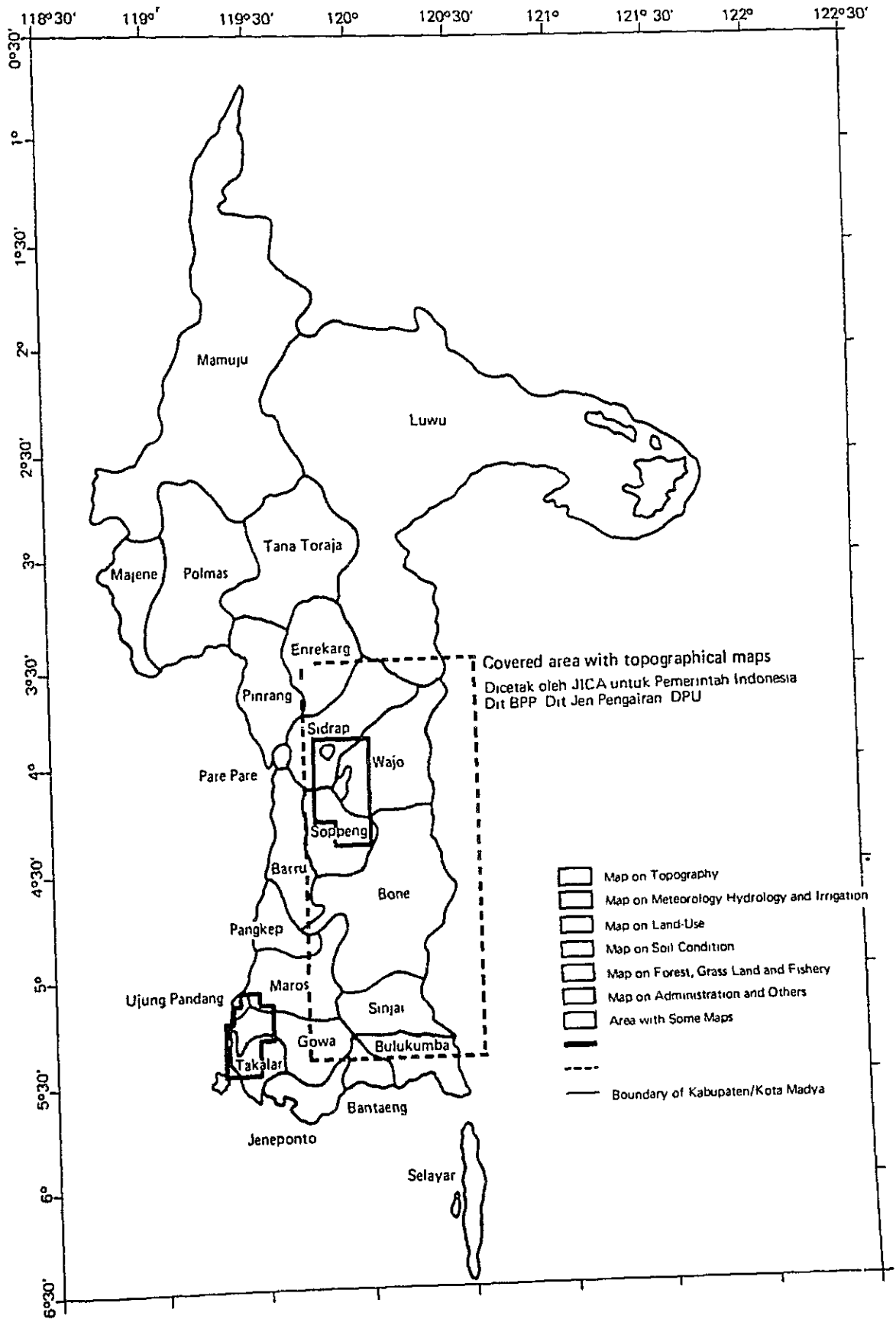
IV-5 Map Index on the Scale of 1 100,000 (South Sulawesi)



IV-6 Map Index on the Scale of 1:50,000 (South Sulawesi)



IV-7 Map Index on the Scale of 1:25,000 (South Sulawesi)



### 3. 海外援助や国家援助による主要な既存調査計画書

これは、地域農業開発計画策定に関連する既存計画のうち、特に地域全体に係わる主要な計画書の整理である。各計画書の名前、計画主体、計画レベル、計画分野対象地域、地図・計画のスケール、計画策定期間などが、一覧できるようになっている。

なお、この表作成に使用した報告書は以下の通りである。

- 1) Sulawesi Regional Development Study-Draft final report  
住宅建設局(公共事業省)  
都市・地域局(都市開発計画)  
カタガ国際協力開発公団
- 2) South Sulawesi Regional Agricultural Development Planning-Final report on phase I  
南スラウェシプロジェクトチーム(RADP/A74-140)  
計画局(農業省官房)  
国際協力事業団
- 3) Retunjuk Pengolahan Data Dan Penyusunan-Klasifikasi tipe<sup>2</sup> desa  
集落建設局(内務省)
- 4) Industrial Estate Development in Ujung Pandung BKPM, BAPPENAS, BKPM, BAPPENAS  
産業省  
国際協力事業団
- 5) Report on Feasibility Study for Model Shrimp Pond in Jenepont  
南スラウェシプロジェクトチーム(RADP/ATA-140)  
計画局(農業省官房)  
国際協力事業団
- 6) Irrigation Development for the North Luwe Plain  
水資源開発局(公共事業省)  
オランダ国際技術協力局(外務省)



表IV-4 主な既存調査計画リスト

Characters of plan	Planning body	Term of study	Stage of plan	Nature of plan	Area involved	Scale of plan	Period of plan	Brief description
Name of plan Sulawesi Regional Development Study - Draft Final Report	Department of Public Works - Directorate General of Housing Building Planning and Urban Development - Directorate of City and Regional Planning in Cooperation with Canadian International Development	1976 ~ 1978 (Study term) Dec. 1978 Published	Policy and Master Planning	Comprehensive	Provincial	1 250,000	1984	1 The preparation of a regional development study focusing on the Indonesian third five year plan time period (REPELITA III, 1979-1984) and designed for use in the REPELITA III development plans prepared by the National and Provincial Development Planning Boards. 2 Identification of a number of priority regions and preparation of project proposals for their regions, and 3 On the job training of Indonesian staff to upgrade the Indonesian capacity to carry out regional development planning
South Sulawesi Regional Agricultural Development - Final Report on Phase 1 - A Master Plan on South Sulawesi Regional Agricultural Development	The Term of the Project on South Sulawesi RADP/ATA 140 in Ujung Pandang The Ministry of Agriculture, Indonesia Japan International Cooperation Agency, JICA	1976 ~ 1979 (Study term) Feb. 1979 Published	Master Planning	Agriculture	Province 72,781 km <sup>2</sup> (South Sulawesi Province)	1 500,000	1990	1 Survey and analysis concerning agriculture in South Sulawesi Province. 2 Review of the Repelita II formulated by the BAPPEDA and other existing projects and recommendations thereon, 3 Drawing up of sector plans in conformity with the plan mentioned in 2. 4 Drawing up of the implementation plans including project preparations and feasibility study for agricultural development projects in certain agencies in conformity with the mentioned plans
Retunjuk Pengolahan Data Dan Penyusunan - Klasifikasi Tipe - Tipe Desa * Not under the aid	Direktorat Pembangunan Desa Propinsi Sulawesi Selatan, Indonesia	Annual 1977 Published	Survey and Analysis	Social	Province (By Desa) 72,781 km <sup>2</sup> (South Sulawesi Province)			This report is a result of the survey and study conducted on the extent of modernization in the villages of South Sulawesi. The report contains evaluation in three stages of nature, population, position, production, topography, educational and cultural facilities, and cooperative organizations for each Desa in the province. Finally the evaluation is given a score which shows the stage of development in each Desa
Industrial Estate Development in Ujung Pandang	BKPM, BAPPENAS, Ministry of Industry, South Sulawesi Provincial Government, Project Team, Ujung Pandang City, Indonesia Japan International Cooperation Agency	1976 (Study term) Sep. 1976 Published	Project Planning	Industry	City 1.6 km <sup>2</sup> (City area) about 200ha (Industrial estate area)		1990	1 Present condition and future survey of development in Ujung Pandang 2. Significance of constructing industrial estate in Ujung Pandang 3 Investigation of proper scale and site proposed for industrial estate from viewpoint of city planning and regional planning 4 Analysis of present industrial development in south Sulawesi and investigation of its strategy 5. Investigation of industrial classification proposed for invitation 6 Conceptual layout of industrial estate
Report on Feasibility Study for Model Shrimp Pond in Jeneponto South Sulawesi Province	The Term of the Project on South Sulawesi RADP/ATA-140 in Ujung Pandang The Ministry of Agriculture, Indonesia The Team of the Project on South Sulawesi RADP/ATA 140 Japan International Cooperation Agency	1978 ~ 1979 (Study term) Feb. 1979 Published	Project Planning	Agriculture	Kabupaten 18 71ha (Project site)	1 250,000		Drawing up the implementation plans including project preparations and feasibility study for agricultural development projects in certain regencies (Enrekang and Jeneponto) in conformity with the Master Plan of the South Sulawesi Province, which was planned in the 1st Phase
Irrigation Development for the North Luwu Plain	Ministry of Public Works and Power Directorate General of Water Resources Development, Indonesia Ministry of Foreign Affairs Directorate of International Technical Assistance, Netherlands	1973 ~ Mar. 1977 Published	Master Plan Project Plan	Comprehensive with Agricultural Oriented	1,930 km <sup>2</sup>	about 2000		The objectives of The Project are the increase of the agricultural production of the region and the improvement of the living conditions of the rural population in order to achieve these goals it is envisaged that a number of irrigation schemes will be realized, of the production of wet swah paddy on small holders farms



#### 4. REPELITA II 期間中に実施された事業内容

これは現在どのような事業がどのような省庁によって、また、どのような財源によって実施されているのか整理である。

縦軸に事業種類と開発整備および管理運営主体を、横軸には財源の所在として国、地方およびImpress（大統領直轄事業）をとり、事業名を表中に入れた。なお、できるだけ事業名を多く掲げるため、に事業費の大小に係わらず再整理したことで、翻訳上の誤解によるミスリスティングに注意してください。

なお、この表作成に使用した報告書は以下の通りである。

- 1) 諸プロジェクトの経済状況報告書  
南スラウェシにおける1978/79年度第3回3ヶ月期(1978年12月31日までの状況)  
出所：BAPPEDA South Sulawesi
- 2) Kabupaten/Kotamadyaにおける建設援助プログラム、諸プロジェクトの物的、財政的状況説明1974/75年度～1977/78年度  
出所：Team Pembina Program Bantuan Pembangunan
- 3) Kabupaten/Kotamadyaにおける諸学校建設プログラムの説明1974/75年度～1977/78年度

表IV-5 プロジェクトリスト

Categories	Items	Types of projects	Department	Financial sources		
				Central	Local	Imprests
Public administration		Improvement to lower level establishments	Kejaksaan Agung Non Departemen Kebekiran "	●	●	
		Improvement in the basic facilities of the central statistical institute		●	●	
		Development and betterment of statistics		●	●	
		Improvement in the facilities and basic equipment of the migration bureau		●	●	
		Establishment of law		●	●	
		Improvement in the facilities and basic equipment of the court		●	●	
		Re-training of the capability of the messes		●	●	
		Improvement in the basic equipment of the social research institute		●	●	
		Improvement in the equipment of detention facilities		●	●	
		Improvement in local financial control		●	●	
		Improvement in tax collection		●	●	
		Local financial agency building plan		●	●	
		Betterment of tax collection system		●	●	
		Programming of working rule		●	●	
		Manpower planning at central and local level		●	●	
Communication		Improvement of basic equipment for related offices	●	●		
		Mass media by radio and TV	●	●		
Public order and environment conservation		Training of staff at the ministry of information	●	●		
		Establishment of public information activities	●	●		
		Improvement in the facilities of the ministry of information	●	●		
		Public information operation plan.	●	●		
Transportation		Protection forest Flood prevention	●	●		
		Land use act	●	●		
		Political stabilization	●	●		
		Improvement in police mobility and facilities	●	●		
		Protection and improvement of rivers	●	●		
		Special state aid	●	●		
		Construction and restoration of rural roads and bridges	●	●		
		Bus stations Ports	●	●		
		Improvement in facilities for road and traffic observation	●	●		
		Improvement in port and harbor facilities	●	●		
Agriculture		Improvement in navigational safety	●	●		
		Construction of a navigational school	●	●		
		Experimental convoys	●	●		
		Improvement in state survey and relief capability	●	●		
		Improvement in transport service	●	●		
		Protection, restoration and improvement of roads and bridges	●	●		
		Installation and restoration of irrigation facilities	●	●		
		Development and survey of food crops	●	●		
		Development of the livestock industry	●	●		
		Group guidance	●	●		
		Development of fisheries	●	●		
		Development of plantations	●	●		
Afforestation of river basins	●	●				
Training in agriculture and forestry	●	●				
Survey of cross-bred coconut trees	●	●				
Improvement in the basic facilities of government agency buildings	●	●				
Survey of forests	●	●				
Development of silk production	●	●				
Irrigation collection of hydrological data	●	●				
Survey of water sources	●	●				

Market and manufacturing	<p>Market</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establishment of cooperation projects and guidance</li> <li>Personnel training for cooperation projects</li> <li>Promotion of exports</li> <li>Development of small and medium industries and guidance</li> <li>Development survey of local industries</li> <li>Chemical research institute</li> <li>Technical school education</li> </ul>	Perdagangan	•	•	•
Health & medical care	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eradication of infectious diseases</li> <li>Guidance for social mental health</li> <li>Planning statistical survey</li> <li>Development of social health centers and public hospitals</li> <li>Improvement in the safety of foods and medicine</li> <li>Eradication of infectious diseases</li> <li>Improvement in health facilities</li> <li>Improvement in social mental health service</li> </ul>	Kesehatan	•	•	•
Water supply and sanitary	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual pump for water supply</li> <li>Survey of water sources and planning</li> <li>Drinking water plan</li> <li>Collection of scientific data regarding water</li> </ul>	Non Departemen P U T L	•	•	•
Education and culture	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction and restoration of state and private elementary schools</li> <li>Vitality and organization of the young generation to be established</li> <li>Protection of archeological remains</li> <li>Athlets to be fostered</li> <li>Survey of the language and literature of Indonesia</li> <li>Basic social education to be established</li> <li>Expansion and development of museums and libraries</li> <li>Construction of various schools and installation and improvement of various facilities (excluding elementary schools)</li> <li>Vitality and organization of the youth</li> <li>Protection of archeological remains</li> <li>Establishment of basic social education</li> <li>Improvement and restoration of museums, development of libraries</li> <li>Development, construction and improvement of various schools</li> </ul>	Non Departemen Pendidikan & Kebudayaan	•	•	•
Religious	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction and restoration of private Islamic schools</li> <li>Clarification of Islamic guidance and teaching</li> <li>Improvement in the basic facilities of the Ministry of Religion</li> <li>Improved religious education at school</li> <li>Aid to the construction of mosques</li> <li>Restoration and improvement of Islamic schools</li> <li>Improvement in the quality of Islamic schools</li> </ul>	Non Departemen Agama	•	•	•
Energy supply	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gas supply</li> <li>Power supply</li> <li>Improvement in the equipment for supplies</li> </ul>	P U T L	•	•	•
Urban and rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Land use Act</li> <li>Improvement and stabilization of basepemereship</li> <li>Observation and mapping of the linkage between migrated areas</li> <li>Replacement of rural residential areas</li> <li>Topographical land survey for land use in migrated areas</li> <li>Repairing of housing in residential and village areas</li> <li>Provision of residential area for migrants</li> <li>Development and construction of migration village</li> <li>Development project of migration area</li> <li>Construction of industrial vocational center</li> </ul>	Dalam Negeri	•	•	•
		P U T L Nakertranskop Social	•	•	•



## あとがき

南スラウェシ州はインドネシアに於いて、その価値の高い自然的・人的資源を有しているとはいえ、その整備状況は今だ低いといえよう。

この原因は外領であることを始めとして、技術・制度・組織・政策・手段といった各面での立遅れがあげられよう。一方、この州は、国家建設計画（REPELITA）によると、東インドネシア（D ZONE）のあらゆる意味でのセンターとして位置づけられており、国家的視野から最もその開発のポテンシャルが高い地域の一つとして期待・要求されている。中でも農業開発にとって興味深いことは、将来にわたりこの州は、東インドネシア地帯の食糧基地として開発を行なっていくという積極的な政策が出されているということである。この様な背景の中で、南スラウェシ州における地域プランナーの役割は非常に重要といえよう。

州に於ける問題とは一体何なのか、どの様な将来像を描くか、またその像に向けて、どの様な手段を取得するか、成長や安定という基本的な目的を、空間的に時間的にどう解決していくか——地域プランナーにとって基本的に考えなければならないことは充分にある。

この報告書は、南スラウェシ州に於ける農業開発の理念を実現化していく際に道具となる計画、そのつくり方について様々な視点から課題を提示してみたものである。この計画という道具は使う人間によって十分に生かされることもあるし、逆に不能になったりすることもある。また道具は常に使う人間によって修正され変革されていく必要があることはいうまでもない。この報告書に解説している計画という道具が何人かの人に使われ、さらに、その人のものとしての強固な道具が発見されることを願う。

#### スタディ及び編集チーム

松尾 博	地域計画
小堀 幸彦	エコノミスト
根本 敏則	ソーシャルプランナー
船田 正明	農業計画
伊藤 金雄	フィジカルプランナー
金谷 勇治	統計処理
坂野 達郎	システムプランナー









JICA