

## 7. 小 企 業

# 目 次

7. 小 企 業 .....	273
7-1 ま え が き .....	273
7-2 小規模工業の定義 .....	273
7-3 小規模工業の地位 .....	274
7-3-1 総 説 .....	274
7-3-2 農村小工業総説 .....	275
7-3-3 小 規 模 工 業 .....	276
7-4 結 論 .....	279
7-4-1 推せん企業 .....	279
7-4-2 Industrial Estate .....	283
7-4-3 2交代, 3交代制, 3作及び作制 .....	283
7-4-4 インドの自立 .....	284

## 7 小 企 業

### 7-1 ま え が き

私は、30日間はOrissa州の客として、15日間は全州外を汽車及び自動車で行き、Orissa州の事情を他の州、たとえば、New Delhi, Madras, Bungalore, Vishakhapatnam および Calcuttaなどの事情と比較してみることもできた。

2-3日間州の首都Bhubaneswarに滞在して手解きを受けてから、私は3,000キロの自動車旅行の途についた。一人の役人を同伴したが、その役人は車中でよく説明をしてくれ、また私のいろいろな質問にも答え、地方の所長達にも紹介してくれた。所長達は代る代る工場や研究所を案内してくれた。

私の回った地域はそう広くもなく、また見学した工場もそんなに多くはなかつたが、南から北まで遠くRourkelaやBerhampurまで旅行して大工場から小規模工場まで見学したので、相当な結論を得るに足るだけ十分みたといえる。

私は、十分信頼するに足る資料ではあつても、とかく他国人に誤つた結論を下だされるおそれのある統計よりも現地視察の方に力を入れた。

本報告書はインド政府のため、並びに「Orissa州開発計画をめざす日本調査団」を派遣した日本政府のため、まとめたものである。

Orissa州政府では、私の小規模工業調査の使命がその実情の描写におわることなく、すすんで後進のOrissa州開発問題解決の鍵を見いだしてほしいとくれぐれも要請を受けた。

### 7-2 小規模工業の定義

小規模工業の定義をめぐつて、従来インドでは工場使用人の数や馬力の数をとつたらよいといつたようなまちまちな意見や議論があつたが、結局は投資額の上限を50万ルピーとすることを法律で定めることに落ちついた。この定義を採択するとしても、全小規模工業の分類方法について意見がまちまちである。しかし、ここでは「第3次5カ年計画」(要綱案)で使用されると思われる用語例に倣うこととする。この計画案では総額59,668万ルピーが下記の通り農村小工業に配分されている。

分 類	10万ルピー
1. 手織りばた	13000
2. 小規模工業	24200
3. Industrial Estate	15000
4. 手工業	9000
5. Coconut外皮細工(なわ, マット作り)	3000
6. 養蚕	1668

7. Orissa 手織木綿及び農村工業部門に対する補助	2 5 0 0
計	5 9 6.6 8

### 7-3 小規模工業の地位

#### 7-3-1 総 説

Orissa では、10年前は大工業がなかつたので、昔ながらの小規模工業がその独特の地位を保ち、その製品の市場を持ち、地方住民の消費物を製造する限り、さしたる競争もなく平穩無事に伝統的方法をくりかえしていることができた。ところが、Rourkela にヒンズスタン製鋼所の開設と Hirakud の多目的 Dam の建設のため、豊富な鉱物資源の採掘や、原材料供給用 Cement 工場や耐火レンガ工場の新産業を誘発するようになった。やがて、運輸のための立派な道路や大都市向き住宅計画も樹てなければならぬようになって来た。

Outtaek に近いチョウダーでは大規模の織物工場、鋼管工場、製紙工場が出来て、近代的工業化の気分が作り出された。Hirakud の多目的 Dam の完成によつて、Orissa はほころに足る一次記念塔を建てた。また発電は、工業に新生面を開き、電力が人力畜力にとって代わりつゝある。Dam の附近に産する新材料（家庭器具製作用）を提供する Aluminium 工業はやがてはもろい陶器製品を駆逐するものとみられる。

なお、多目的 Dam は雨期の洪水を防ぎ増産に欠くことのできないかんがい水を貯える。いわゆる小規模工業以外のことにわたることは私共の領分外であるが、農村工業に従事する兼業者や季節雇人は土地を土台としてその生活を営まなければならないし、この農業州で取扱われる資材は、すべて商品作物と密接なつながりがある。商品作物の生産状況は次表の通りである。

#### 商 品 作 物

作 物	1955-56		1965-66	
	エーカー	10万俵	エーカー	10万俵
シ ュ ー ト	110,000	2.65	155,000	4.65
綿 花		100		300
油 種		900,000 (トン)		200,000 (トン)
さとうきび	12,000	100,000 (トン)		200,000 (ト)
ココナツト 及びびんろうじゆ	200	(粗 糖)	30,500	
緑 肥	1,000,000		6,000,000	

(註) 他の作物中にはタバコ，うこん根，しょうが，くず，コーヒー，ココア，カシユーナツトその他がある。

上表に示す通り，10年後には商品作物の生産は全般的に倍增の見込みである。化学肥料と勤労の結晶である緑肥の貢献も忘れてはならない。

### 7-3-2 農村小工業

協同組合部面における手織布の織機は州の奨励に照応して漸増しつつある(次表参照)。

	1955-56	1960-61
生産高	6百万ヤード	33百万ヤード
織機数	25,000台	50,000台(織工23,000人)

協同組合部面の織機台数や織工数の増大をはかるため，州は多大な努力を払っており，大いに成果をあげている。この機会に私は織機や織工を全部協同組合下に入れようとする政府の方針を支持する。

この手織業にはいろいろの作業があるから，協同組合員間の相互の協力が重要であり，不可欠のものである。これは工場制工業と伍して繁栄をはかつて行く上において採るべき唯一の策ではないにしても，州はこれを奨励すべきである。

私が Bargarah の協同組合を見学した際，現在の光明と有望な前途をまのあたりにみて，私の夢は破られなかつた。しくみもよく，各組合員に対する貸借が明示されているので組合が織工から全幅の支持を受けるようになつている。この協同組合の成功は一つには役職員の人柄にもよつていることも否定できない。

染色やつや出し工場の外に，花だんやそ菜園のあるうらやましい程美しい環境の村の学校まで経営されている。組合は非常に繁栄していて，1部の組合員には極めて小ぎれいな快的な住宅を支給している程である。大きな新しい工場も工事中であつた。

村としては，村人が結束し，相互の福利と友情を忘れずにその利益を守るためには，この種の施設を持つということも決して Utopia ではない。この組合は同種の大工場が登場して，小工場を総なめにするような場合における唯一の自衛手段でもある。新しい design と技術を研究して自分達で改善をはかり，かつ，政府の研修施設を十二分に利用すべきである。組合の製品販売は若干の陳列店や支店を通じて行われるよう巧にしくまれている。政府は工場生産の布に対して10%の税を課しているのに，手織布の販売については5%の払いもどしの恩典まで与えている。第3次5カ年計画では旧組合員に対して財政援助を与える事の外，新設組合250に対して25,000人の織工を導入させる目的で1,300万ルピーを割当てている。

紡績工場の場合は政府も工場の株を持つ。それに加えて，既存工場2万，新設2万5千の棉織物業者及び1,000人の絹織物業者に対して融資している。販売所，中央販売所

及び各州連合販売所の新設もまた計画されている。

### 7-3-3 小規模工業

第2次5カ年計画と第3次5カ年計画(案)における政府の小規模工場政策の主たる特色は下記の通りである。

#### (1) 第2次5カ年計画にもられた試験事業計画(Pilot Project scheme)

州の工業援助法では、工場を新設するだけの資産を持たないが、製造及び管理上の十分な才幹を有する民間企業家達の共同事業の場合には州から90%の資本を出すことを規定している。

本計画は比較的高度の特技を要する工業の開発のためには最も進歩的な援助計画であつて、もし援助がなかつたら、開発の可能性がなかりうと思う。これは政府の典型的な援助で、時には「Spoon-fed」方法(さじで養う方法)と非難されている。しかし、私の意見では、こういう非難は不合理であると思う。というのは、工業の初期においては温室やSpoon-fedは絶対に必要である。初期の工業は外部の荒い風から保護を加える必要があるからである。

一般に、中心人物やインテリ企業家は保守的で危険な事業に手を出さないで、電子工学や電気化学などの研究のため研究室にとじこもる傾向があるが、発明家のすばらしい考案や技術は実行に移させる必要がある。また本計画下の工場は大部分は利益を得ていると思う。研究室規模の生産にとどまるものもあるが、大体、少くとも政府投資に対して10%の利益をあげている。企業家達は生産からあげた利益で、その投資額の持株をふやす権利を認められていることを忘れてはならない。

州の試験事業計画の下で発足した会社数は、各種の製品を製造している会社総計37社余に達する。例えば、フェニル、インキその他の化学品、家具建築用材料、電気附属品、車の部分品、刃物類、ボルトやナットの製造、トランク、アルミニウム器具、予圧コンクリート柱、折たたみ式門及びよろいど、蓄電池、錫容器、薬剤製造にも及んでいる。5つの鑄鉄工場の新設も計画中である。第2次5カ年計画の終了までには、本計画のため政府は530~550万ルピーを投資する見込である。

州は小工業の開発のために、第3次5カ年計画の下で、24,200,000ルピーを投資する。これは小規模工業資金と試験事業計画に基づく持株の購入にあてる。上述の理由で工業(協同)組合を組織することにも一段と注目されたい。工業学校の近代化と設置の規定も制定されている。

#### (2) Industrial-Estate

Industrial Estateの設置は、工場植民地(またはCombinats)としての小規模工場計画に一新紀元を画する。Orissa州では、第2次5カ年計画の下で、それぞれ1工

場つつ, Cuttack, Rourkela, Berhampur, Kerandrapara 及び Thaisuguda に設置した。私は上記 5 工場中 1 から 3 までの土地の工場総計約 30 を見学したが、工場設置着手の高速度化はめざましい。それは政府機関が建物その他の施設を供与するばかりでなく、計画の承認や許可、認可を与えるためのわずらわしい手続を一切はぶいてくれるからである。比較のため、New Delhi 郊外の Okhla, Madras の Guindy, Calcutta の近くの Howrah, Bangalore も見たが、これら工場は Orissa 州における工場よりも早く竣工したから 2~3 年かかれば、相当の効果を期待することができる。

(3) 小工業に対する金融

州政府、州金融公庫、インド国立銀行を通じて小規模工業に融資する金融機関も若干はあるが、政府は別な融資保証計画をたてた。それは 2 カ年間試験的に行う前貸金損失保証制である。全インド小規模工業の勧告の一部に従って、第 3 次 5 カ年計画では下記の通り融資する。

エステート数	単位/エステート	単 位	10 万ルピー/エステート	10 万ルピー
14 (小)	12	168	5	70
5 (中)	15	75	10	50
ベルハンプールと ルールケラの拡張		40		18
第 2 次 5 カ年計画 以来の州の繰越金				12
計		283		150

Industrial Estate の理解を助けるため、Cuttack の Madhupatna の Estate を例にとつて説明する。本 Estate は 1958 年 10 月 15 日に正式に開設された。60 の Unit (構成単位) (約 500 人の労働者をもつ) からなり、工場数は 39 である。インド政府は、高価な機械 (鑄造, メッキ用) を有する共同施設として普及 Center を設置した、これが小工場の研修兼生産 Center の役を果たす。総面積は約 40 エーカーで、使用人の住居もある。総経費は 3,146,879 ルピー。

Cuttack, マデウパトナの Industrial Estate の建物

型	面 積	長 さ	巾	高 さ	月 料 金	単位数
A (小)	750 平方フィート	30	25	14	63 ルピー	32
B (中)	2,400	60	40	15	202	12
C (大)	4,200	80	60	20	403	16

60 (39)

Jagatpur 分場

B (中)	5
C (大)	6
	<hr/>
	11

(4) 手 工 芸

全部で60種あるが、その中36種は第2次5カ年計画で総額200万ルーピーの割当てを受けている。Design Center, 研修兼生産Centerが設置された。手芸品には、旅行者や外国人buyerが土産として買って帰えるように、地方色と上品さとが表現されていなければならない。私の好みからみても、また、他の人々の好みからみても、色彩が多少濃厚にすぎる点がある。Designも先人の単なる模倣をさけたがよい。常に新鮮味をおび、他の追随をゆるさない創意工夫をこらすべきだ。郷土のほこりと伝統的文化、快的な宿舎の設備と便利な運輸施設とを具備した上で、歴史上の連想豊かな記念品や工芸品を宣伝すれば、旅行者の購買心をそそり、やがては土産品としての売れ行きや輸出の増進を促すことになる。当節は、販売品の広告に金をかけなければならない時代である。

第3次5カ年計画では、協同組合を通じて300万ルーピーが割当てられる見込である。このことについては私は全幅の賛意を表す。個人の力は材料の購入や製品の販売にあたって、あまりに弱すぎる。同時に政府としても少数のgroupの方が常に取扱い易い。これについて、私は、主な作業にもつと近代的な加工方法を導入し、手芸品の品質をおとすことのないように努めるべきことを助言する。そうすればやがては時と労力の無駄をはぶき、Costの引下げや能率の向上に資することになる。

(5) Coconut外皮利用工業

Coconut 外皮の製品は、家庭用としても輸出用としても極めて有用なものであるから Coconut 外皮利用工業はこれを無視してはならない。Orissa州では6組合中5組合が婦人協同組合であるから、この工業においては婦人労働がいかに優勢であるかを物語っている。生産兼研修Centerが第2次5カ年計画で完成されるよう選ばれている。第3次5カ年計画では第2次5カ年計画における165,000ルーピーの助成金に比して、300,000ルーピーを協同組合を対象として支出することになっている。

(6) 養 蚕 業

養蚕業協同組合は6,000人の織工を吸収しており、1,668,000ルーピー(前年の2倍余)の支出が割当てられている。これはタツサー蚕飼育家3,000人、エリー蚕飼育家600人が加入して協同組合が拡充された結果である。幸にして、インドでは合成繊維の成長のため圧倒される心配がない。これは丁度日本の場合と同様である。日本では養蚕が長年に亘る不況を脱した。この景気は当分持続の見込である。



Orissa の手織木綿及び農村工業に対する助成金では下記の産業が保護されている。

- (a) 手織木綿
- (b) 穀しゆく類の加工
- (c) ガニー油工業
- (d) 皮革農村工業
- (e) マツチ農村工業
- (f) グルカンドサリ工業
- (g) パームグル工業
- (h) 非食用油，石鹼工業
- (i) 手すき紙製造業
- (j) 陶器農村工業
- (k) 養蜂
- (l) 繊維工業
- (m) かじ及び大工業
- (n) 肥料及び肥料の利用
- (o) 石灰石及び石灰石製品農村工業

上記項目中に国の資源維持のため特に保護を要する産業も若干ある。保護しなかつたら，古い伝統をもっており文化財的価値のある工業は，近代的大量生産工業と競争して生き残ることは不可能であろう。

養蜂は Orissa 州その他山地のどこでも年中花をたふないから急速に成長する有望な産業である。

指導者達は特定のセンターや適切に管理されている沢山の支場で研修をうけている。

#### 7-4 結論

##### 7-4-1 推せん企業

- (1) 州政府は，大工場に附随した小工場を設置することを切望している。政府のこのような政策は州民に説明する必要があるし，いつたん州民が工場を設置したときには当初に於ては政府は補助金を出したり所謂「真綿に包み」又は Spoon fed により十分にその工場を保護しなければならない。

Pilot Project Scheme については，企業家は政府から資金の 90% まで援助を受けられるので 10% の自己資金だけで工場を設置することができることになつてゐるし，さらに長期雇傭，長期購入組織も利用出来ることになつてゐる。大企業が政府の統制下におかれてゐるのに反し，小企業が工場設立を躊躇しているのは理解出来ないことである。もし新工場が設立された場合その大部分は，黒字経営をすることが出来る。何故工場設置に思い切らないのだろうか？

訓練済みの労働力は豊富である。彼等は政府の訓練センターで訓練を受け、時には海外にも派遣され、技術協会の世話のもとに模範工場、訓練センター又は模範農場の場合と同じように外人技師を招待することも出来る。但し金属部門においては私の見た範囲ではお上手にも余り賞讃の辞を呈し得られない。

資金源についても種々の銀行が存在する。州には州中央銀行や民間銀行があり別に融資保証制度もある。ただ巷に高利を要求する金貸家を探す人が多いのは融資制度が円滑に利用されていないためではないだろうか。多くの工場における金融業者の保管倉庫の南京錠は如何なる方法で材料や製品が管理されているかを物語るものであつて、それは取扱に非常な繁雑な手続（銀行代表者の立会）を必要とするためである。

現地では私が岩武氏の推薦業種および日本プラント協会の推薦企業例えばベニヤ板、砂糖きび、搾りかすよりの紙、竹レーヨン、BHC等の工場を推薦したが、州政府ではそれに対する明確な意志表示もないし、強い反応も示さなかつた。

- (2) 最後に私は次表の企業を強く推薦する。但し既存の種類のものについては、この表に重複して記載しない事にした。

そのためには州当局においては第1にそれぞれの職種について市場調査、即ち地方の需要および近隣州からの商品の流入を調査する必要がある（これは手ごわい競争者であるから）。ある種のものについては数年間予想のつかないものもあるかも知れないが、公衆の生活水準を高めることにより、嘗ては贅沢品だつたものでも数年後には贅沢品でも浪費物でもない必需品になつてくるし、公衆は、意慾をもつて勤勉に働き、節約しそのような商品の購入を実現していくだろう。

経営者の側でも生産の知的統制又は経営管理は根本的なことである。次表については、Aの部に於ては生産計画量が膨大に過ぎると見えるかも知れないが、これを特に推薦する。この州では工場設置が他州に比較して遅れているため、マドラス、カルカッタ、ボンベイ等との競争に打勝つためである。当初においては市場に適した生産量に下げておくが、将来においては生産量を増し、値段も引下げる様に努力しなければならない。

一方州政府は、州内の生産品を優先的に採用し、産業の発展を振興すべきである。

A	特に推薦出来るもの	生産量	従業員数	機械価格
1	蝶つがい, ドア車	月産 50,000ダース	20人	13,000 <sup>スターリング</sup> ポンド
2	プラスチック容器	" 9,000Kg	45"	15,000
3	コンクリートパイプ	" 2,500 ton	150"	30,000
4	鉛 筆	" 9,000 gross	50"	13,000
5	鋼 鉄 線	" 100 ton	40"	20,000
6	自転車タイヤ及びチューブ	日産 200 pairs	60"	25,000
7	トランジスタラジオの部品組立	月産 2,000 sets	40"	1,500
8	可 鍛 鑄 鉄	" 100 ton	100"	100,000
9	石 鹼	日産 50,000 pc	50"	80,000

(3) 推薦企業

1. 繊維工場
  - a 靴下および靴下編針工場
  - b シャツ工場 (既成品)
  - c 漁網工場
  
2. 化学工場
  - a アルコール蒸溜装置
  - b タンニン及びワックス採取工場
  - c 皮革ナメシ工場
  - d 農薬 (BHC等)
  
3. 紙及び林業資源工場
  - a 藁板 (稲藁及び甘蔗搾粕) 及び包装紙工場
  - b 波形板工場
  - c 原紙箱工場
  - d ベニヤ板工場
  - e 木造船所
  
4. 金属加工工場
  - a 電線工場
  - b 縫針工場
  - c 傘骨工場
  - d スナップボタン工場

- e 剃髪刃工場
- f フラスナー工場
- g 鋳鋼工場
- h 鍛冶工場
- i 鉄及び非鉄ダイキャスト工場
- j 製罐及びブリキ工場
- k アルミニウム板工場
- l 自転車工場
- m 工具製造工場（ハンマ、ネジ廻し等）
- n 農機具（鋤、ホーク）
- o Papcon（自動旋盤）使用によるパイプ接続据付けを含むパイプ製作工場

5. 食 品

- a 魚及び野菜缶詰工場
- b 砂糖工場
- c ミルク及びチーズ工場

6. ゴム工場

- a 衛生ゴム工場

7. 陶磁器工場

- a 耐火れんが工場
- b 衛生陶器工場
- c 高圧碍子工場
- d 家庭用陶磁器工場

8. 雑

- a クリーニング工場
- b 印刷用品（インキ等）工場
- c ビン、クリップ工場
- d 骨粉工場
- e 金属ラースや金属網工場
- f ボールペン工場

日本模範農場にならつたモデル工場の設立について現地で強い要望があつた。この点については両政府で話し合い必要があるが、日本の技術は金属加工部門においてもつとも効果的に示されると信ずる。

#### 7-4-2 Industrial Estate

重点を協同組合化に置く一方、他方では Industrial Estate にも重点を置く州政府の工業開発政策は正しいものであり、これらの政策は何ら躊躇、当惑することなく常道を踏んで推進されたい。

- 1) Industrial Estate については、私は Unit (構成単位) 相互間にも Unit と外部の大工業との間にも、何ら有機的つながりがないことを指摘したい。南部にある一部の Estate では有機的結合があることを主張しているが例外である。強い結合がなかつたら、販売面にだけ没頭して生産性の向上に力を集中することはできなくなる。私は小工業が過度に保護されているので経営者は全インドや他の諸国との激しい競争心の刺激を失う傾向のあることを述べたが、Industrial Estate の場合は、経営者が一層結速を固くし、協力すべきことを進言したい。やがては S I S I (Small Industries service Institute) の下に参加し、例えば経費を引下げ、流通方式を改めるために、原材料や燃料の購入、運搬をも世話するようになることを切望する。

#### 2) 協同組合化

協同組合化運動も私共の興味をもつて見るべきものである。というのは、州政府は、1958年11月9日に採択した国内開発委員会の決議に従つて、第3次5カ年計画で農民全部を組合に入れてしまうことを決議したからである。

#### 7-4-3 2交代, 3交代制, 3作及び作制

もつと多数の人々に仕事を与えるため、1日8時間労働制や1週48時間制を採用するのはよいが、製品の売れ行きのよい大工場は2交代制や3交代制をもつとつてもよいではないか。若し原材料の供給が円滑であれば資本の回転率の高いことが事業成功の鍵であることは周知の通りである。私は材料不足のため1日8時間の作業後立派な機械ばかりでなく、沢山の資本をかけた工場も休止しているのに出会つたことがある。一方農業の方面でも、3作ができる、しかも小麦を外国から輸入しなければならない立場にあるのに、農民は肥料や種子を買い金がないという始末である。このため附近の大工場へ付属させる小工場を設置する必要がある。他の州でよくみる例であるが大工場からの不信感が、この計画の Smooth な運行に対する一大障害である。

最近、中央政府が Orissa 州の山岳地帯に Mig 飛行機工場の設置をもくろんでいると伝えられているが、もし、それが事実であつたら、上述の計画をやつてみる機会を逸すべきではない。大企業の企画者達は地元の Maker にたよるような危険をおかさない。恐らく

は直接厳重な監督の下にある新工場で製作するか、または Orissa 州外の知名の国内 Maker から部分品を買うであらう。州政府は州内から供給することを主張すべきである。そのためには近辺に適当な Industrial Estate を設置する必要がある。最初は、もくろんでいる飛行機製作工場に組立部品を集めて組立作業にとりかかるであろうから、その間に高級の技術者、冶金家、電気技師、検査官などを養成するいとまは十分にある。なお、Industrial Estate で働く機械工や職工等の養成のいとまもある。すべてこれらの技術者は産業研究所で養成することができる。先ず 100 位の Unit が設置されればその生産に役立つであろう。その後、飛行機工場の完成前までに更に 50 - 100 位の Unit を増設すればよいわけだ。総技術員の高度の技術を必要とする部品の製作部門をいくつかに分ければ、親工場が 1 人の監督者の下に多数の人間を養成するのと較べて、はるかに容易である。中央政府が工場建設のため巨額の金額を支出するのであるから、州政府もその地元の人々を最も能率的に使用して何とか助力すべきである。Industrial Estate の施設は、余暇には他の民間事業にも利用できるから常に完全に活用ができる。ところが従来の例では政府の工場は緊急の際の外は、折角の高価な機械も塵にまみれて休止の状態にあつた。

万一飛行機工場が Orissa 州に開設されなかつたら、州が熱望しているトラクター製作工場を設置することも代案である。この外に、Industrial Estate の Unit を衛星としてもつ大規模工場を中心として製作されるべきものも若干ある。例えば、かんがい用水揚 pump、農村近代化のための motor その他である。

#### 7-4-4 インドの自立

私は行く先々で、いつでも必ず日本小規模工業の秘訣について質問をうけた。しかし「製品の輸出に当つて合理化による原価の低下の努力と、国内で絶えずつづけて来た競争力の外には何もいうべきものがない」ということが真実である。かつて、日本の綿製品がその安価なことと品質の点で世界の市場をおさえたことがあつたが、その後インドが手ごわい競争者として現われるようになった。日本の存在を認められたのは 19 世紀 (100 年前) のことである。明治維新がその転換期であつた。皆さんはこれを「飛躍的な発展」(élan vital) と称している。われわれの先輩は政治といわず文化といわず、すべて旧時代のものと考えられたものは全部なげすめた。先進欧米諸国に追い付こうとして封建時代の階級制度を打ち破つた。矢つぎ早の改革中、小学校教育を義務教育としたことは最大の改革であつた。おかげで、殆んど 100% の就学率で今日では読み書きのできない者はみられない。日本の中小規模工業の現在の発展は実に初等教育の普及の賜物であるといつても過言ではない。

第 2 次世界大戦後、日本のかつての小工業が、Sony の Transistor Radio Set, 本

田のオートバイ, Cannon Camera, 松下の電気器具等を作り出して世界をおどろかした。これらのMakerはAutomationと熱心な研究との結果による大量生産に伴う使用人の高賃銀と福利を正しいものと信じきつている。他方, 一般の小規模工業は生存のため常に苦闘している。東京都知事選挙戦においては, 主要な政綱の1項目として小規模工業対策があげられている。

インドでは, 長い間戦つて独立してからは長足の進歩をみ, 努力もつづけられている。外貨事情の不良(特にインド中国国境戦後の不振)に備えて, 第3次5カ年計画では遠大な計画が沢山もられている。国の結束統一をさえぎるものがないから, 国の発展と繁栄は期して待つべきである。もちろん前途には幾多の障害は横たわる。このため, 特にインドの小規模工業の健全な発展のため, 下記の3項に優先権を認める必要がある。いうまでもなく政府はその重要性を認めてはおられるが, それら各間の直接のつながりについては多少の懸念がなきにしもあらずである。

1. 初等教育の強制的実施
2. 家庭の生活改善
3. 畜牛(養鶏)の品種改良

#### (1) 義務教育

5カ年間で青少年全部を街頭から姿を消させる必要がある。渇水季には, 渇水季には, 木かげやテンの下で教育することもできる。彼等を収容するためには何も立派なConcreteの建物を必要としない。失業しているIntelligentsiaも沢山いる。彼等を臨時の教師として使えばよい。また教師に使うために短期間で養成することもできる。青少年が職場をはなれたら大人がこれに代るから一層能率があがる。学童が5年後に学業を終了したら, 全く見ちがえるようになるであろう。若し指導に力を入れたら, 彼等も仕事にもつと興味をもつようにおろう。私の見学旅行中に, 恰も魂のぬけた人のように を開いているrobot的職工を幾人も見た。監督者のいない夜間流作業で幾多の不良品を作ったことも聞いている。職工が機械を止めず機械の責にしたといった例も多々ある。

#### (2) 家族計画及び生活改善

主婦は大家族のため最も苦勞する。主婦は家族の世話をするために働き過ぎ, 精力を消耗する。一般人民に余暇をみて sport を楽しみ, 健康的な recreation をさせることはぜい沢なことではない。私は Industrial Estate を見学の都度 Estate 内で或は Estate 間で sport の競技をやるかどうか図書室やクラブの存在をきいてみた。都会の附近の村で, 電気施設があるにも拘らず, うす暗い電燈をつけている村の多いことにおどろいた。自転車店, 呉服店, 薬店などはあかあかと電燈をつけているが, 他は全く暗い。従つて夜も長過ぎる。

(3) 牛鶏の品種改良

なぜ非生産的牛をそんなに沢山飼っているのか。私のいうのは数にこだわっているのではない。インドでは牛はインド全人口の50%以上もあり、Australiaでは1.5倍だと承知している。アルゼンチンでは人口の5倍の牛を飼育している。なぜ「そんなに沢山」といつたかというに、この地の牛、特に Orissa 州の牛は小さく、一見非生産的であるからである。Scotland のシェットランド原産 pony はその稀少性の点で高く評価されており、pet として飼われている。もつと少数の生産的牛を飼って飼料用の青草やわらを節約して緑肥や紙の原料に利用する。そうすれば貧農は立派な肥料を得て、土地を肥沃にすることができる。それには一層の労働が必要が金がかからない。

(註) 参考のため Orissa 州政府の出した第3次5カ年計画から抜萃した統計表を掲げる。

学 童 の 就 学 状 況

年 次	Orissa 学 童 数 (単位10万人)			百 分 比			全インド学童数 (単位10万人)			全左百分比		
	6~ 11才	11~ 14才	14~ 7才	6~ 7才	11~ 14才	14~ 17才	6~ 11才	11~ 14才	14~ 17才	6~ 11才	11~ 14才	14~ 17才
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1950-51	485	039	016	269	4.09	1.9	192	31	12	43.31	12.9	5.4
1955-56	681	0533	0239	365	5.4	2.3	252	43	20	51.0	16.3	8.1
1960-61 (推定)	1000	085	040	500	8.8	3.7	330	61	30	60.0	22.6	12.0
1965-66 (推定)	1600	170	080	700	16.0	7.1	504	100	44	80.0	30.0	15.0



(Rs. in Lakhs)

Head	Scheme	Proposed outlay, 1961 - 1966			Phasing of proposed outlay							Balance after Third Plan	
		Total estimated cost	Total	Capital	Foreign Ex-change	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	Total	Foreign Ex-change	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
INDUSTRIES													
1. Large and Medium Industries	1. Purchase of shares in State Financial Corporation	10.00	10.00	10.00	..	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	..	..	
	2. Establishment of Developed Areas	25.00	25.00	25.00	..	5.00	10.00	8.00	2.00	..	..	..	
	3. Co-operative Sugar Factory (purchase of shares)	20.00	20.00	20.00	..	10.00	10.00	..	..	..	..	..	
	Total-1 - Large and Medium Industries	55.00	55.00	55.00	..	17.00	22.00	10.00	4.00	2.00	..	..	
2. Village and Small Industries													
(a) Handloom	1. Rebate on sale of Handloom cloth	25.00	25.00	..	..	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	..	..	
	2. Sale Depots	1.75	1.75	..	..	0.33	0.33	0.38	0.36	0.35	..	..	
	3. Quality Control	1.75	1.75	..	..	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	..	..	

(Rs. in Lakhs)

Head	Scheme	Proposed outlay 1961 - 66			Phasing of proposed outlay							Balance after Third Plan	
		Total estimated cost	Total Capital	Foreign Ex-change	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	Total	Foreign Ex-change		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	4. Demonstration parties for Weaving and Dyeing	6.48	6.48	..	..	1.02	1.03	1.45	1.47	1.51	..	..	
	5. Improvement of Designs (Cotton)	0.52	0.52	..	..	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	..	..	
	6. Housing Colonies	14.00	14.00	9.34	..	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	..	..	
	7. Cottage Dyeing Units	1.60	1.60	..	..	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	..	..	
	8. Pattern Making Factories	5.21	5.21	..	..	1.26	1.26	0.89	0.90	0.90	..	..	
	9. R.B.I. Staff	9.60	9.60	..	..	1.73	1.75	1.98	2.00	2.14	..	..	
	10. Calendering Plant	8.02	8.02	..	0.02	0.23	4.45	1.11	1.11	1.12	..	..	
	11. Mobile Vans	0.98	0.98	..	..	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	..	..	
	12. Eri, Silk and Tassar Weaving	0.90	0.90	..	..	0.13	0.16	0.18	0.20	0.23	..	..	
	13. Tassar Designs	0.45	0.45	..	..	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	..	..	
	14. Additional Staff	12.18	12.18	..	..	2.33	2.38	2.43	2.49	2.55	..	..	
	15. Share capital to Weavers, Co-operative Society	14.25	14.25	14.25	..	4.20	4.20	1.95	1.95	1.95	..	..	

(Rs. in Lakhs)

Head	Scheme	Total estimated cost	Proposed outlay, 1961 - 66			Phasing of proposed outlay							Balanced after Third Plan	
			Total	Capital	Foreign Ex-change	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	Total	Foreign Ex-change		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
	16. Supply of Improved Appliances	7.00	7.00	1.75	..	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	..	..		
	17. Co-operative Spinning Mill (purchase of share)	10.00	10.00	10.00	..	..	..	10.00	..	..	..	..		
	18. Central Depots	0.73	0.73	..	..	0.30	0.25	0.09	0.09	..	..	..		
	19. Publicity and propaganda	1.00	1.00	..	..	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	..	..		
	20. Samples	0.25	0.25	..	..	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	..	..		
	21. Running Expenses	5.70	5.70	..	..	0.60	1.05	1.35	1.35	1.35	..	..		
	22. Inter State Deposits	0.75	0.75	..	..	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	..	..		
	23. Purchase of shares in State Apex Society	1.00	1.00	1.00	..	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	..	..		
	24. Silk Share Capital	0.88	0.88	0.88	..	0.175	0.175	0.175	0.175	0.18	..	..		
	Total-(a) - Handlooms	130.00	130.00	37.22	0.02	23.105	27.865	32.845	22.985	23.20	..	..		

(Rs. in Lakhs)

Head	Scheme	Total estimated cost	Proposed outlay, 1961 - 66		Phasing of proposed outlay						Balance after Third Plan	
			Total	Capital	Foreign Ex-change	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	Total	Foreign Ex-change
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
(b) Small Scale Industries	1. Loan under State Aid to Industries Act	50.00	50.00	50.00	..	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	..	..
	2. Share investment in Small Scale Industries (Pilot Project)	47.00	47.00	47.00	..	9.00	9.00	9.00	10.00	10.00	..	..
	3. Quality Marking Scheme	10.00	10.00	..	..	1.00	1.50	2.50	2.50	2.50	..	..
	4. Exhibition and Fairs	5.00	5.00	..	..	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	..	..
	5. Common Service Centres	5.00	5.00	..	..	0.45	1.35	1.10	1.10	1.00	..	..
	6. Production Centers for Tile making	20.00	20.00	20.00	..	5.00	6.00	6.00	2.00	1.00	..	..
	7. Modernisation of Industrial Schools	30.00	30.00	6.85	..	7.45	7.15	5.10	5.15	5.15	..	..
	8. Training of Small Scale Industrial Workers in established Units	2.00	2.00	..	..	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	..	..

(Rs. in Lakhs)

Head	Scheme	Total estimated cost	Proposed outlay, 1961 - 66			Phasing of proposed outlay							Balance after Third Plan	
			Total	Capital	Foreign Ex-change	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	Total	Foreign Ex-change		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
	9. Strengthening of Industries Directorate	24.00	24.00	..	..	3.40	5.10	4.50	5.50	5.50	..	..		
	10. State Aid to Cooperatives of Small Industries	10.00	10.00	10.00	..	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	..	..		
	11. Subsidy for equalisation of power tariff	5.00	5.00	..	..	0.50	0.75	1.25	1.25	1.25	..	..		
	12. Investment in the shares of Orissa Small Scale Industries Corporation	5.00	5.00	5.00	..	3.00	1.00	1.00	..	..	..	..		
	13. China Clay washing plant	5.00	5.00	5.00	1.50	1.00	2.00	2.00	..	..	..	..		
	14. Production of publicity literature, technical bulletin and periodicals and their publication	5.00	5.00	..	..	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	..	..		
	15. Establishment of Information Centres	5.00	5.00	..	..	1.45	1.60	0.65	0.65	0.65	..	..		

(Rs. in Lakhs)

Head	Scheme	Total estimated cost	Proposed outlay 1961 - 66		Phasing of proposed outlay						Balance after Third Plan	
			Total Capital	Foreign Ex-change	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	Total	Foreign Ex-change	
												4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	16. Raw material depots	14.00	14.00	14.00	..	2.00	5.00	6.00	0.50	0.50	..	..
	Total- (b)-Small Scale Industries	242.00	242.00	157.85	1.50	48.65	54.85	53.50	43.05	41.95	..	..
(c) Industrial Estates	Establishment of Industrial Estates	138.00	138.00	138.00	..	24.40	26.80	29.26	31.70	25.84	..	..
	Total- (c)-Industrial Estates	138.00	138.00	138.00	..	24.40	26.80	29.26	31.70	25.84	..	..
(d) Handicrafts	1. Handicrafts Emporium at Rourkela	0.85	0.85	..	..	0.45	0.10	0.10	0.10	0.10	..	..
	2. Handicrafts Mobile Van	1.04	1.04	0.10	..	0.36	0.17	0.17	0.17	0.17	..	..
	3. Arts and Crafts Centre, Puri	1.04	1.04	0.50	..	0.68	0.18	0.18	0.18	0.18	..	..
	4. Procurement-cum-sale depot	2.45	2.45	1.00	..	1.26	0.29	0.29	0.30	0.31	..	..
	5. Development of Non-Ferrous Metal Industry	2.84	2.84	0.75	..	1.57	0.30	0.32	0.32	0.33	..	..
	6. Artistic Mats	0.64	0.64	0.05	..	0.40	0.06	0.06	0.06	0.06	..	..

(Rs. in Lakhs)

Head	Scheme	Total estimated cost	Proposed outlay 1961 - 66			Phasing of proposed outlay					Balance after Third Plan	
			Total Capital	Foreign Ex-change	6	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	Total	Foreign Ex-change
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	7. Articles out of cane and bamboo.	0.83	0.83	0.18	..	0.59	0.06	0.06	0.06	0.06	..	..
	8. Filigree and Filigree-cum-Horn Industry.	1.87	1.87	0.50	..	1.32	0.13	0.14	0.14	0.14	..	..
	9. Incense and Perfumery	0.30	0.30	0.06	..	0.10	0.05	0.05	0.05	0.05	..	..
	10. Toymaking	0.78	0.78	0.26	..	0.36	0.11	0.11	0.10	0.10	..	..
	11. Village Crafts through standardised products.	1.68	1.68	0.50	..	0.72	0.23	0.24	0.24	0.25	..	..
	12. Horn Industry	0.47	0.47	0.10	..	0.15	0.20	0.04	0.04	0.04	..	..
	13. Development of Brass fish.	0.78	0.78	0.40	..	0.62	0.04	0.04	0.04	0.04	..	..
	14. Handicraft week	0.50	0.50	..	..	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	..	..
	15. Handicrafts Schools	2.54	2.54	..	..	0.50	0.50	0.50	0.52	0.52	..	..
	16. Design Centre	3.17	3.17	..	..	0.60	0.61	0.63	0.65	0.68	..	..
	17. Calico printing	0.89	0.89	0.25	..	0.40	0.13	0.12	0.12	0.12	..	..

(Rs. in Lakhs)

Head	Scheme	Total estimated cost	Proposed outlay 1961 - 66			Phasing of proposed outlay						Balance after Third Plan	
			Total	Capital	Foreign Ex-change	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	Total	Foreign Ex-change	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	18. Stone Carving	0.37	0.37	0.20	..	0.23	0.04	0.04	0.03	0.03	..	..	
	19. Publication of catalogue.	0.30	0.30	..	..	..	0.15	..	0.15	..	..	..	
	20. Participation in Exhibition.	0.50	0.50	..	..	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	..	..	
	21. Training Centre for Stone and Horn Industry.	2.48	2.48	..	..	0.48	0.49	0.49	0.50	0.52	..	..	
	22. Administration and Supervision of Handicrafts.	1.87	1.87	..	..	0.37	0.37	0.37	0.38	0.38	..	..	
	23. Training in Wooden Toy making.	0.19	0.19	..	..	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	..	..	
	24. Durries and Carpets	0.36	0.36	0.20	..	0.24	0.03	0.03	0.03	0.03	..	..	
	25. Training-cum-production Centre for cane, bamboo and golden grass.	0.78	0.78	0.20	..	0.32	0.12	0.12	0.11	0.11	..	..	
	26. Experimenting in raw materials.	0.12	0.12	..	..	0.03	0.03	0.03	0.03	..	..	..	



Head	Scheme	Total estimated cost	Proposed outlay 1961 - 66.			Phasing of proposed outlay							Balance after Third Plan	
			Total Capital	Foreign Ex-change	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	Total	Foreign Ex-change			
												4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
(e) Sericulture	Total-(d)-Handicrafts	30.00	30.00	5.25	..	11.99	4.63	4.37	4.56	4.45	..	..	..	..
	1. Tassar Seed Station	2.41	2.41	..	..	0.26	0.41	0.60	0.55	0.59	..	..	..	..
	2. Eri Seed Station	2.02	2.02	..	..	0.38	0.27	0.41	0.46	0.50	..	..	..	..
	3. Research in Sericulture	1.46	1.46	..	..	0.48	0.22	0.24	0.25	0.27	..	..	..	..
	4. Peripatetic Demonstration Party.	1.19	1.19	..	..	0.15	0.19	0.27	0.28	0.30	..	..	..	..
	5. Tassar Rearers' Co-operative Society.	3.19	3.19	1.30	..	0.35	0.68	0.70	0.72	0.74	..	..	..	..
	6. Eri Rearers Co-operative Society.	0.89	0.89	0.47	..	0.17	0.18	0.17	0.18	0.19	..	..	..	..
	7. Central Tassar Depot	3.27	3.27	..	..	0.64	0.65	0.65	0.66	0.67	..	..	..	..
	8. Headquarters Staff for Sericulture.	1.03	1.03	..	..	0.19	0.20	0.21	0.21	0.22	..	..	..	..
	9. Improved Appliances	0.75	0.75	..	..	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	..	..	..	..
10. Farmers' Day	0.25	0.25	..	..	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	..	..	..	..	

(Rs. in Lakhs)

Head	Scheme	Total estimated cost	Proposed outlay 1961 - 66			Phasing of proposed outlay						Balance after Third Plan	
			Total Capital	Foreign Ex-change	6	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	Total	Foreign Ex-change	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	11. Tassar Reeling	0.22	0.22	0.08	..	0.15	0.01	0.02	0.02	0.02	..	..	
	Total-(e)-Sericulture	16.68	16.68	1.85	..	2.97	3.01	.347	3.53	3.70	..	..	
(f) Coir	1. Development of Coir Industry	1.25	1.25	0.19	..	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	..	..	
	2. Production-gum-Training Centre.	1.75	1.75	..	..	0.75	0.25	0.25	0.25	0.25	..	..	
	Total-(f)-Coir Industry	3.00	3.00	0.19	..	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	..	..	
(g) Khadi and Village Industries	Grant to Orissa Khadi and Village Industries Board.	25.00	25.00	..	..	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	..	..	
	Total-(g)-Khadi and Village Industries Board	25.00	25.00	..	..	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	..	..	
	Total-2-Village and small Industries	584.68	584.68	340.36	1.52	117.115	122.655	128.945	111.325	104.64	..	..	

## 参 考 文 献

### ( 英文の部 )

- |   |   |
|---|---|
| 1. Techno-Economic Survey of Orissa                                 | by National Council of Applied Economic Research, New Delhi |
| 2. INDIA - A Reference Annual 1962                                  | Publications Division - Gov. of India                       |
| 3. THIRD FIVE YEAR PLAN<br>(SECOND " " " )                          | Government of India - Planning Commission                   |
| 4. THIRD FIVE YEAR PLAN (Draft Outline)                             | Government of Orissa  |
| 5. Report on Small Industries in India                              | International Planning Team<br>(The Ford Foundation)        |
| 6. Report of Japanese Delegation on<br>Small Scale Industries, 1959 | Government of India   |
| 7. Industrial Organization in India                                 | Mahesh Chaud and Shri Dhar Misra                            |
| 8. The Discovery of India   | Jawaharlal Nehru  |
| 9. Small Industry Advisory Service<br>International                 | Joseph E. Stepanek  |
| 10. My India  | Jim Corbett   |
| 11. Prospects for Indian Development                                | Wilfred Malenbaum   |
| 12. Consider Japan  | The Economist, London                                       |

### ( 日本文の部 )

1. インドの労働統計 (アジ研)
2. インドの管理機関制度
3. インドの経済開発とその財源
4. インド工業の技術水準 (アジ研)
5. インドの金融制度
6. インドの機械工業と取引制度
7. インドの小規模工業 (アジ研)



## 8. 電 力

## 目 次

8. 電 力 .....	299
8-1 Orissa州の電気事業の現状 .....	299
8-1-1 事業形態 .....	299
8-1-2 電力需要 .....	299
8-1-3 電力系統 .....	300
8-1-4 発電設備 .....	300
8-1-5 需給状況 .....	303
8-1-6 Energy資源 .....	303
8-1-7 第3次5カ年計画 .....	303
8-1-8 電気料金 .....	305
8-2 今後の開発構想 .....	306
8-2-1 需要想定 .....	306
8-2-2 開発地点及系統構成に関する構想 .....	307
8-2-3 開発計画に対する検討 .....	309
8-3 その他 .....	310

## 8 電 力

### 8-1 Orissa 州の電気事業の現状

#### 8-1-1 企業形態

Orissa 州における電力供給は、大別すると公共部門と民間部門の両事業者によつて行われているが、民間会社の Weight は極めて微々たるもので、電力供給は主として公共的機関が行つているといえる。

この公共機関は、州政府と 1961 年 2 月に設立された State Electricity Board であつて、前者は発電所の建設を、後者は送配電を行つている。

State Electricity Board は、1948 年電気法に基いて、州政府が設立したものであつて、Board の役員は州政府が任命することになつている。

State Electricity Board は、同法によつて州内における発電、送配電設備等の開発、州内の電化促進等の義務を課せられているが、Orissa の State Electricity Board は、設立後日が浅いので前述のように発電所の開発は行っていないが、将来は電源開発面も担当する意向をもつている。

1961 年 3 月末現在の公共および民間部門別の発電設備は、公共部門 134,138 kW に対し、民間部門（4 社）は僅か 2,111 kW に過ぎない。

一方、製鉄、製紙、鋳山、綿織物およびセメントの各産業は、自家用発電設備を所有しており、その設備出力は、1961 年 3 月末現在 93,368 kW である。

#### 8-1-2 電力需要

Orissa 州の電力需要は、1951 年度から行われている数次の経済開発 5 年計画の進捗に伴つて、近年急激な増加を示しており、電気事業の年間販売電力量は 1955 年僅か 1,145 万 kWh であつたものが、1960 年度実績では 49,845 万 kWh となり 5 年間で 4.35 倍と急増し、特に産業用電力需用の増加が顕著となつている。

なお、自家発自家消費分を含めた 1960 年度の総需用電力量は、76,020 万 kWh で最大需用電力は 139,527 kW となつている。

1962 年度における電力需用は、自家用を含め総需用電力量は約 10 億 kWh、最大需用電力は 180~190 MW 程度になるものと推定される。

電力需用の内訳は、産業用需用が圧倒的に大きく、1960 年度の統計では、全体の 96% を占め、家庭用電灯および電力 2.4%、商業用電灯および電力 1% その他街路灯、給水事業、かんがい用電力が若干ある程度である。（第 1 表）

産業用需用の過半は、アルミニウム、フェロマンガ、製鉄の諸産業であつて、特にアルミニウム、フェロマンガ等高負荷率の需用のウエイトが大きいので、全体の日負荷

率は極めて高く90%前後と推定される。

なお、1960年度の事業用需要の年負荷率は77.4%である。

前述のようにOrissa州の電力需要は近年飛躍的に増大しているが、人口1人当りの電力消費量(事業用)は、1960年度28.39kWhで、全インド平均31.62kWhに比較するとまだかなり低位にある。特に人口1人当りの家庭用および商業用電力消費量はそれぞれ1.04および0.45kWhであつて、全インド平均3.13および1.94kWhに対し著しく低い。他方産業用電力需用(鉄道用および給水事業用を含む)は、全インド平均23.93kWhに対し26.77kWhで産業需用のウエイトは相当高くなつてゐる。

### 8-1-3 電力系統

州内の主要な電力系統は、Hirakud および Machkund の2系統であるが、両系統は現在連けいされておらず独立の系統となつてゐる(第1図)

Hirakud 系統は、多目的のHirakud Damを利用するHirakudおよびChiplima 両水力発電所(合計出力270MW、現在一部工事中)を主体とするOrissa州の主系統であつて、この系統のその他の主要電源としてはRourkela製鉄所の自家用火力78MWが連けいしている。

当系統の現在需用は170~180MW程度と推定される。

一方、Machkund 系統は、Orissa、Andhra Pradesh 両州が共同開発したMachkund水力発電所(出力114.75MW)に連けいする系統であつて、この発生電力のOrissa州への配分量は30%であるが、現在送電系統が未整備のため、系統の電力需用は10MW程度となつてゐる。

隣接州系統との連けいは、上記のMachkund発電所によつてAndhrapradesh州系統とMachkund系統が接続されている以外には行われてゐない。

Orissa州系統の送電電圧は、最高132kVで、2次電圧は66kV、33kV、22kV、11kV、配電電圧は6.6kV、3.3kVであつて、低圧の供給電圧は3相400Vおよび単相230V、50~供給である。(第2表)ただし、極めて一部の地区では低圧の直流供給が行われているが、次第に交流に切りかえられつゝある。

### 8-1-4 発電設備

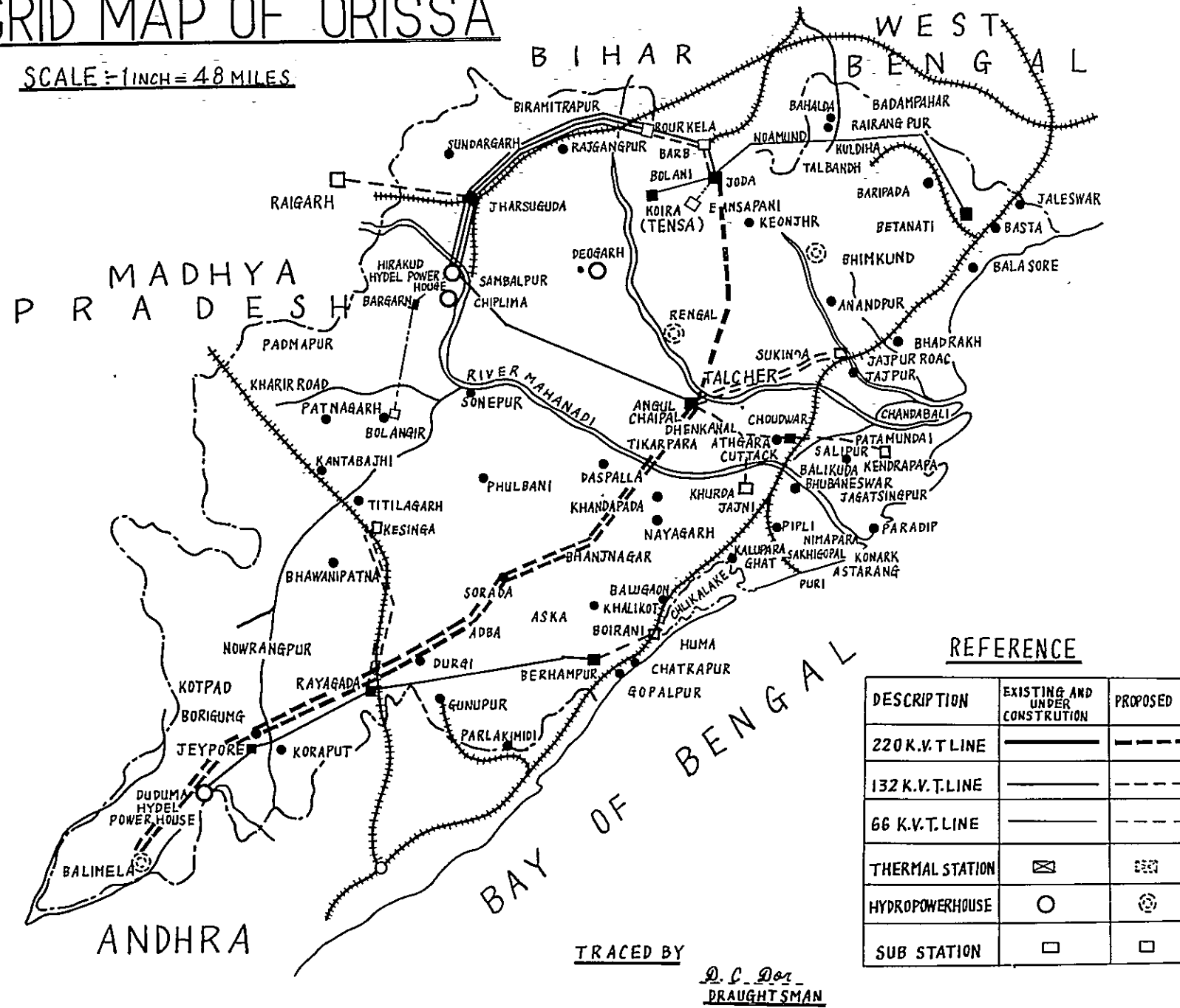
州内の発電設備は、Hirakud 2期工事の進捗によつて1962年には大巾に増加し62年11月現在、発電設備はMachkund水力のOrissa分および自家用を含め水力約240MW、火力約110MW合計350MW程度と推定される。したがつて、水火比率は、69:31であり、全インドの34:66(61年3月末)に比べ水力のウエイトが非常に大きくなつてゐる。

主要発電設備の概要は次の通りである。(第3表)



# GRID MAP OF ORISSA

SCALE = 1 INCH = 48 MILES



な量となるので、その大半は Dam から放流することとなり、巨大な貯水容量をもっているにもかかわらず年間総使用水量は総流入量の約 1/3 程度である。

貯水池水位は、6 月中旬以降 9 月まで最低水位に維持されるので、この期間 Hirakud 発電所の発電能力は放水水位の上昇とも相まって減少し、37.5 MW 機の供給能力は 24 MW、

24 MW 機の供給能力は 12.5 MW に低下するという特徴がある。

総建設費は 8 億ルピー（605 億円）で、このうち 1/3 が電力部門の分担分と予定されている。

(1) HirakudおよびChiplima発電所

Mahanadi川のHirakud地点に建設されたかんがい、洪水調節、電力、航運等の多目的ダムを利用する発電所である。Dam地点はSambalpur駅から6哩の距離にあり、ダムは高さ200呎、長さ11,980呎のコンクリートダムと長さ3,768呎のアースダムでできており、その貯水容量は6.6百万エーカー呎(80億 $m^3$ )、有効容量は4.72百万エーカー呎(57億 $m^3$ )という巨大な貯水池である。

Hirakud発電所はDam直下であり、第1期工事として24MW2台および37.5MW2台が建設され、第2期工事として37.5MW2台が工事中で内1台は最近完成し、残りの1台も1962年度末には完成の見通しとなっている。

Chiplima発電所は、このHirakud発電所の放水路の下流17哩の地点にあり、24MW3台のうち2台が完成し、他の1台も1962年度末には完成する見込である。

設備の概要は次の通りである。

Hirakud	落差(呎)	最大使用水量 (立方呎/秒)	最大出力(MW)	主機製作国
No 1	87	5,880	37.5	水車, 発電機とも英国
No 2	"	"	"	"
No 3	"	3,300	24.0	水車, 発電機ともドイツ
No 4	"	"	24.0	"
No 5	"	5,880	37.5	水車, 発電機とも日本 (日立)
No 6	"	"	"	"
Chiplima				
No 1	76	4,500	24.0	水車ドイツ, 発電機日本 (日立)
No 2	"	"	"	"
No 3	"	"	"	水車, 発電機ともソ連

HirakudおよびChiplima各発電所の年平均可能出力(インドでは100%LFにおける出力として表現されている)は、それぞれ71MWおよび56MW合計127MWである。したがって年可能発電電力量は約11億kWhと推定される。

Hirakud貯水池への流入量は、主として雨季に集中し、しかもこの期間の流入量は膨大な量となるので、その大半はDamから放流することとなり、巨大な貯水容量をもっているにもかかわらず年間総使用水量は総流入量の約 $\frac{1}{3}$ 程度である。

貯水池水位は、6月中旬以降9月まで最低水位に維持されるので、この期間Hirakud発電所の発電能力は放水水位の上昇とも相まって減少し、37.5MW機の供給能力は24MW、24MW機の供給能力は12.5MWに低下するという特徴がある。

総建設費は8億ルピー(605億円)で、このうち $\frac{1}{3}$ が電力部門の分担分と予定されてい

るが、現在最終的な決定までには至っていない。

発電原価は、一応上記の分担額で算定すると3 nP/kWh (2円27銭/kWh)になるものと推定されている。

(2) Machkund 発電所

Andhra Pradesh 州と Orissa 州の州境に沿って流れる Machkund 川の Jalaput 地点に建設された高さ134呎の Dam (貯水容量25,650百万立方呎(6.91億 m<sup>3</sup>)) に貯水し、17哩下流の diversion Dam, 長さ4,060呎の開渠, 長さ7,250呎のトンネルに導水して発電するもので、17MW 3台および21.25MW 3台の発電設備がある。現在 Dam の gate を工事中である。

設備概要は次の通りである。

	落差 (呎)	最大使用水量 (立方呎/秒)	最大出力 (MW)	主機製作国
#1	805	350	17.0	水車, 発電機とも米国
#2	"	"	"	"
#3	"	"	"	"
#4	"	405	21.25	水車ドイツ, 発電機スイス
#5	"	"	"	"
#6	"	"	"	"

本発電所の年平均可能出力(100%LFにおける出力)は85MWであり、年可能発電電力量は7.4億 kWh 程度と推定される。

発電原価は、2.5 nP/kWh (1円89銭/kWh)と見込まれている。

(3) Choudwar および Rajgangpur 発電所

第2次計画中に完成した汽力およびジーベル発電設備であるが、最近は予備設備となつている。

(4) Rourkela 発電所

設備概要は次の通りである。

	蒸汽圧力 (lb/cm <sup>2</sup> )	蒸汽温度 (°C)	最大出力 (MW)
#1	900	485°C	25
#2	"	"	"
#3	"	"	"

なお、上記のほか3MWの発電設備がある。

この発電所の燃料は、高炉ガス60%、その他石炭、油を混焼している。

主要な発電設備の概要は以上の通りであるが、1960年度の Orissa 州における発電設備の発電実績は、事業用4.896億 kWh, 自家発3.017億 kWh, 合計7.913億 kWh で自家発電のウエイトは38%となつている。なお、1960年度の送電損失率の実績は、1.9%である。

#### 8-1-5 需給状況

現在の発電設備出力は、需用電力に対してかなり大きい。Hirakud 発電所の雨季期間中における供給能力の低下（現在設備出力 2085 MW に対し供給能力は 145MW 程度に低下する）を考慮しても最大需用電力に対する供給予備力は 20% 以上あるものと推定されるので、需給上現段階ではかなり余裕があるものと考えられる。

#### 8-1-6 Energy 資源

Orissa 州には Energy 資源として、相当豊富な水力と石炭資源がある。包蔵水力は 1953 年の C.W.P.C（中央水力電力委員会）の調査および最近における州政府の調査等からみると 3500 MW と推定されている。（第 4 表）

また、石炭資源は、中央政府の公共企業である N.C.D.C（全国石炭開発公社）が開発している Talcher 炭田があり、現在 70～80 万吨程度の良質炭を出炭しているが、埋蔵量は数億トン以上あるものと見られており、第 3 次 5 年計画には 200 万吨の増産がおり込まれている。今後の炭田の増産は、主として火力発電用のための低品炭の出炭が考えられている。

#### 8-1-7 第 3 次 5 年計画

##### (1) 総説

前記の Energy 資源を背景として、州内の電源開発は、経済開発 5 年計画の一環として実施されている。

第 1 次、第 2 次および現在の第 3 次 5 年計画におけるかんがい、多目的 Dam および電力開発に対する公共部門の支出額を比較すると、第 1 次 5 年計画（1951～55 年度）では 5.46 億ルピー（414 億円）、総支出額に占める比率 7.46%、第 2 次 5 年計画（1956～60 年度）では 4.18 億ルピー（316 億円）、総支出額に占める比率 4.75%、現在の第 3 次計画（1961～65 年度）の予定支出額では 6.85 億ルピー（519 億円）、総支出額に占める比率 4.28% が予定されており、州の経済開発において、かんがい、多目的ダムおよび電力部門の占める Weight は極めて大きい。<sup>3</sup>

なお、全インドにおけるかんがいおよび発電関係の公共部門の支出額は、第 1 次計画 66.08 億ルピー（5,000 億円）、第 2 次計画 86.5 億ルピー（6,550 億円）、第 3 次計画では 166.2 億ルピー（1,2570 億円）が見込まれており、全支出額に占める比率はそれぞれ 2.9%、1.9% および 2.2% になっている。

Orissa 州の第 3 次 5 年計画における電力部門の総支出額は、4.462 億ルピー（338 億円）が予定されているが、このうち約半分の 2.112 億ルピーが外貨期待額であるので資金調達はかなり苦しいものと思われる。（第 5 表）

第 3 次計画の主要な工事は、電源設備では Hirakud 継続工事のほか、Talcher および

Balimela両地点の新設工事があり、その他の工事として、発電設備の増強に伴う送変電設備の拡充工事、農村電化工事等が挙げられている。Talcher火力は、Talcher炭田の低品炭を利用し250MW(62.5MW4台)を新設する計画であつて、運転開始予定は1号機が1965年7月、以下3カ月遅れで逐次2号機以下が完成する予定となつている。また、Balimela水力は、Machkund発電所の下流にOrissa, Andhra Pradesh両州が共同で建設するBalimeladamを利用し、360MW(60MW6台)を新設する計画であつて、運転開始予定は1号機が1966年6月、以下6カ月おきに各Unitが完成する予定となつている。

(2) TalcherおよびBalimela両地点の計画概要

(a) Talcher火力

(位置) 発電所建設地点は、全国石炭開発公社(NCDC)のTalcher炭鉱から6哩Brahmani川から3哩余離れた位置にあり、雨季における洪水、炭田の炭層賦存状況等を勘案して選定されている。

用地は旧農地で、250エーカー(33万坪)が現在確保されている。

(設備概要)

Turbine	復水式	62.5MW	4台
Boiler	容量	600,000lb/時	
	汽圧	75Kg/cm <sup>2</sup>	
	汽温	512.8°C	
熱効率		32.7%	
使用燃料		平均4,000kcal/Kg	
冷却塔		40,850USガロン/分(約620吨/分)	4基
製作者	Turbine 発電機	G. E	
	Boiler	B. W	
	変圧器(75MVA×4)	Heavy Electricals Ltd (インド)	

運転開始予定

1965年7月 1号機

以下3カ月遅れで逐次完成予定

(使用燃料) 石炭の成分は、水分5~7%、灰分28~43%、揮発分24~30%、固定炭素27~36%である。

炭価は未決定であるが、発電所渡しton当り19ルピー(1,435円)と予想されている。

(冷却用水) 冷却用水は、Brahmani川から取水する計画であるが、同河川の流量は最高100万立方呎/日(28,000 $m^3$ /day)以上、最少80立方呎/日(2 $m^3$ /day)で流量の変化が甚しく直接冷却は行えないので、冷却塔を設置することになっている。河川の水温は32°C~42°Cである。

(建設費) 総建設費は、第3次5カ年計画では2.46億ルピーと想定しているが、現在の見積りでは2.25~2.5億ルピー(170~189億円)と予定されている。

発電原価は、3.65~3.79n.P/KWh(2円76銭~2円86銭)と見込まれている。

(開発資金) 開発資金の大部分は米国AID(Agency International Development)からの借かん3300万弗(120億円)が予定されている。(借かんの金利4.5%償還年限30年)

#### (b) Balimela水力

この計画は、Machkund発電所の下流のOrissa, Andhrapradeshの州境に近いBalimela地点に両州共同で高さ222呎のDamを建設し、この貯水を利用してAP州側はUpper Sileru発電所の増設を、Orissa側ではBalimela発電所を建設して北方のHittapari川に放流する計画で、Balimda発電所の発電設備は60MW6台が予定されている。

Damの総貯水量は、135,000百万立方呎(37.8億 $m^3$ )、有効容量は100,000百万立方呎(28億 $m^3$ )で、Damの建設費は両州で折半するとともに使用水量も折半することを州間で協定している。

落差は、最大935呎(280m)、最低855呎(256m)で、年平均使用水量(Orissa配分量)は2,100立方呎/秒(60 $m^3$ /秒)である。

設備出力は当初240MW(48MW5台)の計画であったが、最近360MWに変更している。この発電所の年平均可能出力(100%L.Fにおける出力)は135MWであつて、年可能発電電力量は1.18億KWh程度と推定される。

6Unitの運転開始予定は、1号機1966年6月、以下6カ月おきに各unitを完成する意向である。

現在主要機器の仕様、製作者は未決定であるが、建設用機械は、ソ連からの借かんにより輸入する予定となつている。(借かん額3,400万ルピー(25.7億円))建設費はDam工事費のOrissa分担額を含め、現在3,886億ルピー(294億円)(第3次5カ年計画では3,845億ルピーと想定されている。)と見積られている。

発電原価の見込は70%L.FでKWh当り200ルピー(KWh当りに換算すると2円48銭程度となる)である。

State Electricity Boardは、州政府から発生電力を購入し、これを一般に供給しているが、その購入料金は、現在暫定的にKWh当り4n.P(3円)と決められている。State Electricity Boardが一般に供給する電気料金は概略大口産業(11KV, 125KVA以上)KWh当り6~7円80銭, 中間産業(20~100KW, 400V, 3相供給)7~8円32銭, 小口産業(1~20KW, 400V, 3相供給)はKWh当り8円32銭程度であるが、一方商業用電灯電力(230V単相3KWまで、映画館等では10KW3相400V供給)はKWh当り14円36銭~18円90銭, 家庭用電灯電力(単相230V3KWまで)は、冷房, 電熱, 料理用についてはKWh当り12円10銭, 電灯, 扇風機, ラジオ用についてはKWh当り21円17銭となっている。

\* (Gov. of Orissa Works Department Resolution 28th Jan. 1961)  
また、特に大口の工場については、個々に契約されており、例えば " Indian Aluminium Co. KWh当り平均1円67銭, Tata Ferromanganese Plant KWh当り平均2円77銭等である。

以上のように電気料金は一般にわが国に比べて若干高く、特に商業用、家庭用電気料金は高額となっている。

## 8-2 今後の開発構想

現在中央政府および州政府では、第4次計画策定のため種々の検討を進めているが、今後の開発構想の概要を次に述べることとする。

### 8-2-1 需用想定

Orissa州における長期の需用見通しについては、中央政府および州政府において種々の想定がなされている。即ち、1956年に行われたC.W.P.Cの想定をはじめ、Electricity Departmentの想定、Industries Departmentの想定、National Council of Applied Economic Researchが1962年に発表したTechno-Economic Survey等があり、何れも最大需用電力を想定している。これらの想定値を列記すると次の如くである。(単位: MW)

	1960-61	1965-66	1970-71
C.W.P.C	230	482	694
Industries Department	200	500	—
Electricity Department	300	532	710
Techno-Economic Survey	190	500	860

上記のように1965-66年の想定値は何れも近似した値であり、1970-71年についてもその差違は比較的少い。現在State Electricity Boardの見通しは概ねTechno-Economic Surveyの想定を妥当と考えているようである。

この想定によると、年平均増加率は第3次計画期間（1961-62～1965-66）2.1%、第4次計画期間（1966-67～1970-71）1.5%、第5次計画期間（1971-72～1975-76）1.04%と見込んでいる。需用の内訳は、依然産業用需用のウエイトが大きく、特に今後大きな増加が予想されるものは、製鉄、フェロマンガン、フェロシリコン等の冶金工業および肥料その他の化学工業となつている。

#### 8-2-2 開発地点および系統構成に関する構想

中央政府および州政府、State Electricity Board等において、現在第4次計画の策定に備え、種々の検討が始められており、例えば C. W. P. Cでは、Forth Five Year Plan Power Development Programme (1962/4) という調査報告を作成している。今後の開発地点、系統構成に関する構想の概要は次の通りである。

- (1) 水力地点 C. W. P. C の提案では、第4次計画における調査地点としてKolabおよびBrahmani川のUpper & Lower 地点を挙げているが、この両地点の計画内容は明らかでない。一方、州政府としては、次の開発地点としてMahanadi川のTikarpara 地点の計画立案を進めており、これとBaitarani川のBhimkundの両地点を1971年度には運転開始したいという意向をもっている。

Tikarpara計画は、Mahanadi川下流のデルタ地帯の洪水調節と電力開発を目的とする、多目的ダム（高さ370呎（111m））を既設Hirakudダムの下流Baramul地点に建設し、設備出力1600MWの発電を行なおうという大規模な構想である。

貯水池の有効容量は、30百万エーカー呎（364億屯）、落差は最大260呎（78m）最低190呎（57m）、年平均可能出力（100%LFにおける出力）は760MWで年可能発電々力量は66.5億kWh程度と推定されている。なお、夏季の出力低下を補うため300MWの火力補給が必要だとされている。

この構想による建設費は約20億ルピー（1,510億円）と想定されている。

なお、本計画についてはこれを更に拡大する案も一部で考えられているようである。

また、Bhimkund計画はBaitarani川のかんがいおよび電力の総合開発計画であるが、この開発計画については1958年中央政府がまとめた詳細な調査報告書がある。この報告によると、Noapatra地点にダムを築造し、このダム直下に発電所を建設するとともにその下流3地点に取水堰を設けてそれぞれ発電所を建設しようというもので、4発電所、設備出力合計は478MWとなつている。この開発工事は、2段階に分け、第1期工事は2発電所386MWを開発し、第2期工事では他の2発電所92MWを建設するものとし、第1期分の所要建設費は6.17億ルピー（466億円）、発電原価は60%LFにおける出力（380MW）で年kWh当り164ルピー（1kWh当りに換算すると2円34銭程度となる）と算定している。



水力地点については、以上のほか、Hirakud 発電所にさらに1台増設する案なども一部にあるようである。

水力地点についての構想は以上の通りであるが、さきに挙げた第4表の包蔵水力は基礎資料となつているC.W.P.Cの調査がかなり古いものであり、個々の地点も今後の調査によつてかなり変更される要素が多いように思われる。

(2) 火力地点 州内の火力地点として現在考えられているのは、Talcherのみであり、C.W.P.Cでは第4次計画で480MWの増設を提案しているが、一方州政府としては250MW(125MW2台)の増設計画を検討している。

(3) 送電電計画 現在工事中のTalcher,Balimela両地点完成時の系統構成についてState Electricity Boardでは第2図に示すような構想をもっている。

即ち、その骨子は、Balimela水力,Talcher火力を将来の負荷中心地と見られるJoda変電所と220V2回線で連けいして、州内の基幹系統とするとともにTalcher火力は132VでChainpal変電所に接続して既設Hirakud系統と連けいし、一方Machkund系統はBalimela-Talcher送電線の途中に新設するChandli変電所とRayagada変電所を132Vで接続することによつて現在2系統に分離しているHirakud,Machkund両系統の連けいを行う計画となつている。

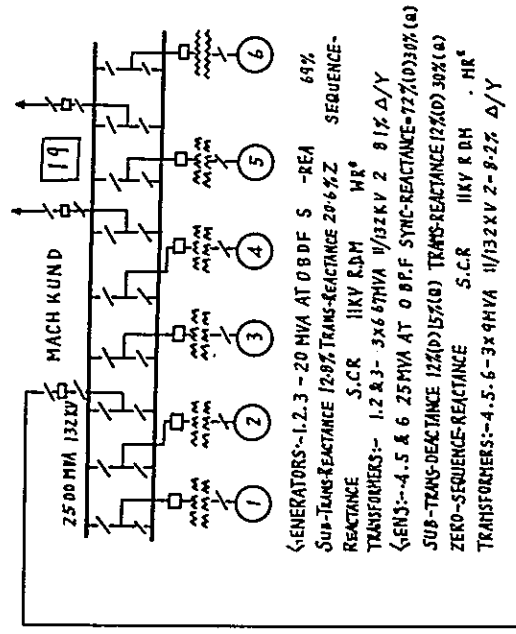
また、隣接州系統との連けいについては、Hirakud水力とMadhya Pradesh州のAmarkantak-Korba系統とを132Vで連けいすることが検討されている。

このAmarkantak-Korba系統は、Amarkantak火力(30MW2台)、Korba火力(既設30MW3台、3次計画における増設計画50MW4台)の両火力を中心とする系統で、Hirakud水力-Paigarh変電所-Korba火力間に送電線を建設しようというものである。

(4) 長期の需給Balance

開発地点および系統構成に関する構想は以上の通りであるが、これらの計画策定の基礎となる長期の需給Balanceについては、NCAEP(National Council of Applied Economic Research)が行つたOrissa州のTechno-Economic Surveyにおける報告のみしか明かでない。この報告においては、1960年度以降1972年度までの最大需用電力の想定値に対して、供給設備出力は最大需用電力の1.15倍の大きさが必要であるものとして、Hirakud発電所の次の開発地点としてTalcher火力(60MW×4)の新設、つよいて同火力の増設(60MW×2)を行い、以後毎年100MWの水力地点を完成してゆくことを提案している。(第6表)

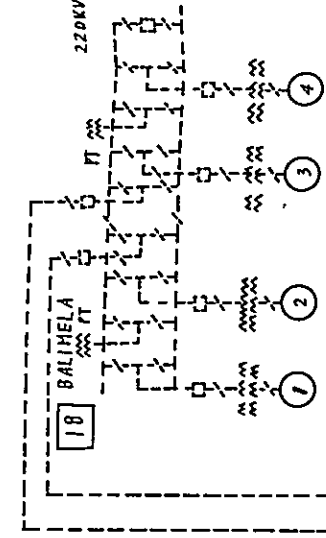
また、電力量に関する需給Balanceについては、総発電設備出力に対する年間稼働時間を1960年度3,000時間、65年度3,500時間、70年度4,000時間と想定し、こ



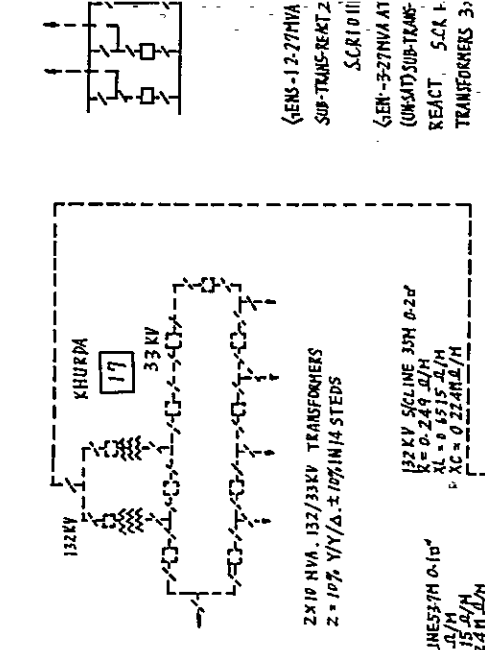
132KV S/C LINE 27M 0.1150"  
 R=0.253 Ω/M  
 XL=0.672 Ω/M  
 XC=0.227M Ω/M

3x5.5/4 MVA, 132/33/11KV, Z-(132/33KV)-6.7%  
 Z-(33/11KV)-9.6% Z-(33/11KV)-1.75% Y/Y/Δ  
 TRANSFORMERS

3x27.4 MVA, 132/33/11KV TRANSFORMERS Z (33/33KV) 6.22  
 Z (132/11KV) 9.6% Z (33/11KV) 1.75% Y/Y/Δ

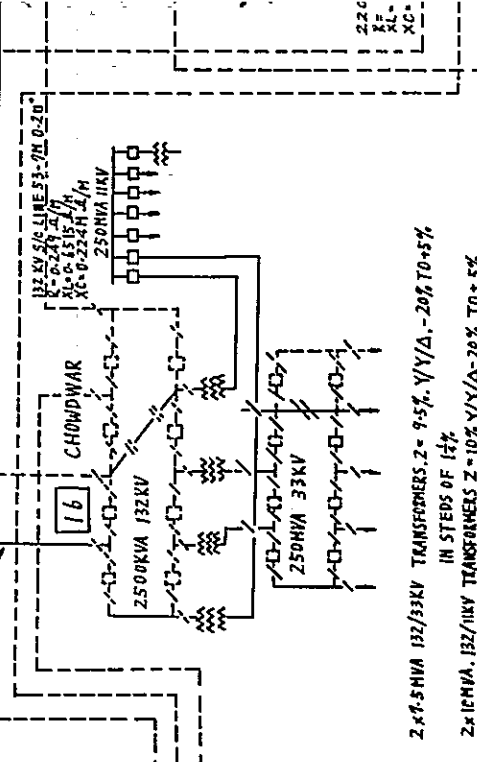


GEN-1: 61 MVA AT 0 BDF SYNC-REACTANCE 100%  
 ZERO-SEQUENCE-REACTANCE 15% TRANS-REACTANCE 17%  
 R.T.H 500 H=4.4 VM 56C/KVA  
 TRANSFORMERS-3x22 MVA II/220KV, IR=0.43%  
 IK=7.8% Δ/Y



2x10 MVA, 132/33KV TRANSFORMERS  
 Z=10% Y/Y/Δ ±10% IN 14 STEPS

132KV S/C LINE 30M 0.20"  
 R=0.249 Ω/M  
 XL=0.6515 Ω/M  
 XC=0.224M Ω/M



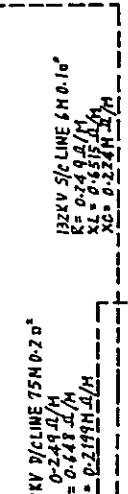
2x1.5 MVA 132/33KV TRANSFORMERS Z=9.5% Y/Y/Δ -20% TO +5%  
 IN STEPS OF 14%  
 2x16 MVA, 132/11KV TRANSFORMERS Z=10% Y/Y/Δ -20% TO +5%  
 IN STEPS OF 14%



GEN-1: 78.2 MVA AT 0 BDF  
 TRANS-REACTANCE 17% ZERO-  
 H=3.5 KM, 35C/KVA, 13-8C ± 3  
 TRANSFORMERS Z=15% Δ/Y  
 Z=10% 2x100 MVA  
 FX=6.5%

132KV S/C LINE 40M 0  
 R=0.249 Ω/M  
 XL=0.6515 Ω/M  
 XC=0.224M Ω/M

2x10 MVA 132/33KV TRANSFORMERS Z=10% Y/Y/Δ ±10%  
 IN 14 STEPS



3x30 MVA 220/132KV AUTO TRANSFORMERS IR=0.33%  
 IK=4.4%  
 30MVA 132/33KV TRANSFORMERS Z=12.5%  
 Y/Y/Δ ±10% IN 14 STEPS

132KV S/C LINE 75M 0.20"  
 R=0.249 Ω/M  
 XL=0.6515 Ω/M  
 XC=0.224M Ω/M

2x30 MVA, 132/33KV TRANSFORMERS  
 Z=12.5% Y/Y/Δ ±10% IN 14 STEPS

132KV S/C LINE 110M 0.150"  
 R=0.253 Ω/M  
 XL=0.672 Ω/M  
 XC=0.227M Ω/M

132KV S/C LINE 20M 0.150"  
 R=0.253 Ω/M  
 XL=0.672 Ω/M  
 XC=0.227M Ω/M

2x5.5/4 MVA, 132/33/11KV TRANSFORMERS  
 Z (132/33KV) 6.22  
 Z (33/11KV) 9.6%

10 MVA, 132/33KV TRANSFORMER  
 Z=10% Y/Y/Δ ±10% IN 14 STEPS

LEGEND

EXISTING AND UNDER CONSTRUCTION	---
PROPOSED	---
TO BE DISCONNECTED IN FUTURE	---
220KV LINE	---
132 KV LINE	---
66 KV LINE	---
33KV LINE	---
11 KV LINE	---
6.6 AND 3.3KV LINE	---

JAJPUR ROAD

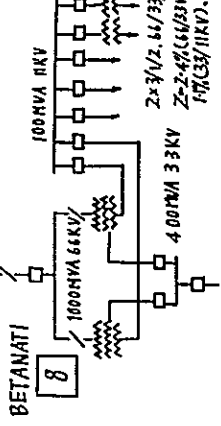
132KV D/C LINE 62M 0.20"  
 R=0.249 Ω/M  
 XL=0.648 Ω/M  
 XC=0.2199M Ω/M

66 KV S/C  
 R=0.49  
 XL=0.7  
 XC=0.2

3x20 MVA, 132/33 KV TRANSFORMERS, Z=12.5% Y/Y/Δ ±10% IN 14 STEPS.

2x2 MVA, 66/11KV TRANSFORMERS  
 Z=12.5% Y/Y/Δ ±10% IN 14 STEPS

66KV S/C LINE 50M 0.16"  
 R=0.4933 Ω/M  
 XL=0.7144 Ω/M  
 XC=0.2114 M Ω/M





れから年間に使用できる電力量の検討を行っている。(第7表)

ところで、最近年度の需用の実績値は、上記の需用想定値よりかなりスローダウンしており、また開発地点についても Talcher 火力の Unit 容量の変更(60 MWから62.5 MWへ)、Balimela地点の工事着手、両地点の完成時期の変更等がその後の実施計画で決定しているので、上記の報告についてはこれらの点を考慮して再検討する必要があるものと考えられる。

### 8-2-3 開発計画に対する検討

開発計画の現状および今後の構想に関する調査結果は以上の通りであるが、これらの結果から今後検討を要すると思われる事項を若干挙げてみたい。

#### (1) 開発地点の規模、時期の検討

まず、需給面から開発地点の規模、時期等を検討するためには、需用および設備の供給能力両面から需給が最も切迫する時点における電力(KW) Balanceを検討するとともに年間の電力量(KWh)について需用および供給力の Balance を検討する必要がある。

かゝる観点から、一応次のような前提をおいて概略の試算を行ってみると、その結果は第8表および第9表のようになる。

(前提条件) (a)今後の最大需用電力の見通しについては、最近の実績等を考慮し、前述のNCAERの想定値が2カ年スローダウンするものとする。

(b)現在設備の供給能力は、雨季直前および雨季期間中における Hirakud 水力の能力低下時が最低であり、一方需用については年間を通じて特にピークとなる季節的要因は余りないと考えられるので、水力供給力の低下時点における KW Balance を検討するものとする。

(c)需用の年負荷率は70%と想定する。

(d) Talcher, Balimela 両地点の運転開始は、Talcher 1号機1965年7月以下3カ月おくれで、Balimela 1号機1966年6月以下6カ月おくれで順次各 Unit が完成するものとする。

(e)供給の安定化のため必要な供給予備力は、最大需用電力の10%または系統における最大 Unit の供給能力のうち何れか大きい値をとるものとする。

以上の試算結果によると、

(i) 1964および65年の需給 Balance は、かなり切迫することが予想され Talcher 火力の運転開始は極力早めることが妥当と考えられる。

(ii) 第4次計画期間中の供給力は、KWhの余力に比し、ピーク供給余力がかなり過大となるので、Balimela計画の Unit の入れ方については充分検討する必要があると考えられる。

(1) 第5次計画期間中においては、kWの不足に対し、kWhの不足が大きく、このため同期間における供給力の増強については、特にfirm Powerの開発が必要と考えられる。この場合火力の増強を行うものとするれば、系統規模、火力発電の経済性等からみてunit出力の増大化（例えば125MW級）が妥当と考えられる。

等の問題が挙げられる。

以上は、一応の前提をおいて行つた試算によるものであるが、これらの結果からみると、需用と供給力計画のUnbalanceがかなりあるように思われる。したがつて今後の実施計画については、需用の動向、特にkWのみならずkWhおよび負荷率の動向について充分検討を行うとともに供給予備力の所要量についても、河川の渇水、電力施設の事故等を勘案して検討し、開発規模、順位、時期等を充分検討する必要があるものと考えられる。

## (2) 水力開発

Orissa州における水力開発については、資源的にかなり豊富であり、かつ、州内における洪水調節、かんがい計画等と密接な関連があるので、今後その促進が期待されるが、前述のような電力需用の見通しからみると所謂ピーク用水力の必要性は比較的少ないものと予想される。また、現状においてもHirakud系水力は、設備出力270MWに対し、100%LFの出力は127MW程度であり、Rourkelaにおける自家用火力との総合運用を考慮してもピーク能力が潜在化することが推測される。

しかしながら、一方隣接州のエネルギー資源の状況をみると、Orissa北部のBihar、West Bengal州は、インド最大の石炭資源の宝庫であり、C.W.P.Cが作成した第4次計画における電源開発に関する提案等でも今後火力が重点的に開発される見通しとなつており、（第10表）、またMadhya Pradesh州においても例えばKorba系統等の火力を主体とした系統が構成されている。

これらの諸点から、Orissaにおける今後の水力開発の促進ならびに既設設備の有効利用を図るためには隣接州の電源開発ともあわせて総合的に開発計画を検討するとともに隣接州系統との連けいについても今後検討する必要があるものと考えられる。

## (3) 州内の包蔵水力

また、州内における包蔵水力については、調査時点がかなり古く、その開発地点、規模等については、今後の調査によつて相当変ることも予想される。

したがつて、長期的な見地に立つて最経済的な開発地点の選定、順位等を決定するためには、さらに精度の高い水力調査を今後実施することが必要と考えられる。

## 8-3 その他

Orissa State Electricity BoardのChief Engineer、T. Mahapatra氏から日本からの希望があれば共同で次の諸工場を作りたい旨の要望があつた。

- (1) 主として灌漑ポンプ用に供給する配電変圧器（定格電圧は、33/11kV, 33kV/400V, 11kV/400Vのうち何れか最経済的なものを規格統一して製造する。変圧器容量は3,000kVA程度）  
 なお、この計画については、第3次5カ年計画で400～500万ルピー（3～3.8億円）の予算を計上している。
- (2) 積算電力計（单相230Vおよび三相400V, 製造台数は年4万台, 年々増加する見込）第3次5カ年計画の予算として200万ルピー（1.5億円）を計上している。
- (3) 電球および蛍光灯（220V, 230V, 250V）
- (4) Cable（PILC（紙絶縁鉛被鋼線又はTape巻Cable）絶縁1,100V, 三相および单相400V用, その他低圧用all alumi cable）, 高電圧用ACSR等。
- (5) 低電圧用アレスター（400V, 11kV, 33kV等）  
 なお、本件については、日本Plant協会Cacutta事務所と折衝することが適当と考えられるので、その旨回答することにした。

第1表

単位：100万kWh

	1955	構成比(%)	1960年度	構成比(%)	自家用を含む 構成比(%)
家庭用電灯, 電力	3,474	30	18,300	4	3
業務用電灯, 電力	1,848	16	7,870	2	1
産 業 用	4,788	42	46,740	94	96
鉄 道 用	—	—	—	—	—
か ん が い 用	0.218	2	0.752	—	—
街 路 灯	0.485	4	1.487	—	—
給 水 事 業 用	0.634	6	2.297	—	—
計	11,447	100	49,846	100	100

第2表 送配電線延長 (Km)

(1960年度末)

	3.3KV	6.6KV	11KV	22KV	33KV	66KV	132KV
架空	93.45	72.00	598.76	3.20	467.34	259.72	67.212
地中	14.68	25.60	27.30	—	—	—	—

第3表

	水火別	発電所名	設備出力(MW)	運 転 開 始 年	備 考	
事業用	水力	Hirakud	198.0	855MW 1957 375 " 1958	375MW 1962 375 " 1963	375MW×4 24.0 " ×2
"	"	Chiplima	72.0	48 MW 1962 24 " 1963		24 MW×2
"	"	Machkund	114.75	34 MW 1955 17 " 1956	6375MW 1959	17 MW×3 21.25MW×3
"	火力	Choudwar	5.0	1952, 1955		15MW×2 2 " ×1
"	"	Rajgangpur	65	不 詳		不 詳
自家用	"	Rourkela	78.0	1959, 1960		25 MW×3 3 " ×1

第4表

河川名	ダム位置	発電出力(LF60%におけるMW)	備 考
Baitarani	Baitarani	275	現在の Bhimkund 計画
Sankh	Via Mandira	19.5	
Brahmani	Upper Brahmani	40	
"	Baraket	55	
"	Lower Brahmani	160	
Mahanadi	Hirakud	216	Hirakud, Chiplima 270MW 開発
"	Tikarpara	2000	現在計画 1600MW
"	Naraj	225	
Kolab	Kolanga	120	
Kolab(II)	Lower Kolab	80	
Machkund	Jalaput	100	Machkund計画として 114.75MW 開発
"	(第1計画)	100	} Balimela計画として 360MW 工事中
"	(第2計画)	180	
合 計		3,570.5	

第5表

(単位：10万ルーピー)

	総建設費見込	60年度までの支出額	1961-66年支出予定額	内外貨期待額
Hirakud 2期	1,492.01	771.00	516.86	2500.3
Talcher	2,461.40	-	2,250.49	1,400.00
Balimela	3,845.00	-	950.00	3480.00
送変配電関係	590.83	466.83	524.00	930.00
農村電化	304.22	163.57	140.65	110.00
その他	35.00	-	800.00	100.00
計	8,728.46	1,401.79	4,462.00	2,112.03

注) 総建設費見込額の一部不明のため計上してない。

第6表

	最大需用電力 (MW)	所要設備出力 (MW)	設備出力(MW) 既設 増加分	計
1960-61	190	219	264	264
61-62	230	265	147 <sup>a</sup>	411
62-63	278	320	"	"
63-64	337	388	60 <sup>b</sup>	471
64-65	410	472	163 <sup>c</sup>	634
65-66	500	575	"	"
66-67	538	642	60 <sup>d</sup>	694
67-68	621	714	60 <sup>e</sup>	754
68-69	692	796	100 <sup>f</sup>	854
69-70	772	888	100 <sup>f</sup>	954
70-71	860	989	100 <sup>f</sup>	1,054
71-72	950	1,093	100 <sup>f</sup>	1,154
72-73	1,050	1,208	100 <sup>f</sup>	1,254
73-74	1,160	1,324		

注1) a Hirakud 2期工事 (= 2×37.5MW+ 3×24MW)

b Talcher 1号機 = 60MW

c " 2~4号機 = (3×60MW) 考朽火力廃止(17MW)

d Talcher 5号機



e Talcher 6号機

f 水力計画

2) 所要設備出力は最大需用電力の1.15倍とする。

3) 需用年平均増加率 21% (第3次計画)

11.5% (第4次計画)

10.4% (第5次計画)

第7表

	1960-61	65-66	70-71
設備出力(MW)	264	634	1,054
kWh/設備出力(kW)	3,000	3,500	4,000
発電電力量(百万kWh)	792	2,225	4,216
送電損失(12%)	95	267	506
使用電力量	697	1,958	3,719

注) 設備出力当りの発電時間数は, 1959-60年の実績は2,830時間であり, この数字は漸次改善される。

第8表

(単位: MW)

	最大需用電力	所要供給能力	既設供給能力	Talcher	Balimela	供給能力計	差引
62-63	190	214	224			224 <sup>a</sup>	10
63-64	230	254	320			320 <sup>b</sup>	66
64-65	278	306	"			"	14
65-66	337	395	"	58		378	△17
66-67	410	470	"	252	60	612	142
67-68	500	560	"	"	180	732	172
68-69	558	618	"	"	300	852	234
69-70	621	683	"	"	360	912	229
70-71	692	761	"	"	"	"	151
71-72	772	849	"	"	"	"	63
72-73	860	946	"	"	"	"	△34
75-76	1,160	1,276	"	"	"	"	△364

注 a) Hirakud 設備出力160.5MW 供給能力 97MW

Chiplima 設備出力	2 4.0MW	供給能力	2 4MW
Machkund	3 4.4		1 0
Choudwar & Raigangpur	1 1.5		1 0
Diesel	5.3		5
自家発電	9 3.4		7 8.4
計			2 2 4.4

所内消費および変動負荷に対する余力を見込む

b) 増加分

Hirakud	3 7.5		2 4
Chiplima	4 8.0		4 8
Machkund	—		2 4
計			9 6

第9表

(単位：億kWh)

	需用電力量	既設供給力	Talcher	Balimela	計	差引
62-63	11	13a	—		13	2
63-64	14	17b	—		17	3
64-65	17	"	—		17	0
65-66	21	"	4c		21	0
66-67	25	"	14	3d	34	9
67-68	31	"	"	9d	40	9
68-69	34	"	"	12	43	9
69-70	38	"	"	"	"	5
70-71	42	"	"	"	"	1
71-72	47	"	"	"	"	△4
72-73	53	"	"	"	"	△10
75-76	71	"	"	"	"	△28

注) a) Hirakud 6.2億kWh

Chiplima 2

Machkund 0.9

Choudwar } 省略  
Rajgangpur }

Diesel	省略
自家用	4.1 — 設備利用率60%と想定す
計	13.2
b) 増加分	
Chiplima	2.8
Machkund	1.4
計	4.2
c) Talcher	設備利用率70%と想定す
d) Balimela	工事中の設備利用率70%と想定す。

第10表

(単位：MW)

	3次計画末設備出力			4次計画の追加設備出力			4次計画末設備出力		
	水力	火力	計	水力	火力	計	水力	火力	計
Orissa 南部	235	865	1,100	690	660	1,350	925	1,525	2,450
Andhra Pradesh 北部									
Madhya Pradesh 中南部									
Maharashtra 東部									
Bihar	420	3,080	3,500	494	2,300	2,794	914	5,380	6,294
West Bengal									
Orissa 北部									

注) C.W.P.C Forth Five Year Plan

Power Development Programme 1962/4

## 9. 石 炭 化 学

# 目 次

9-1	序 説	317
9-2	C. F. R. I の試験 data	317
9-2-1	Talcher 炭の工業分析	317
9-2-2	Talcher 炭の低温乾溜成績	317
9-2-3	低温乾溜生成物の性状	317
9-3	基 本 計 画	319
9-4	乾溜生成物の処理方法	320
9-5	低温乾溜製品生産高	320
9-6	低温乾溜製品に要する原材料	320
9-6-1	原 料	320
9-6-2	材 料	321
9-7	設 備	322
9-8	結 語	323

## 9 石 炭 化 学

### 9-1 序 説

Orissa 州の計画によれば，同州の Talcher 炭田の石炭を低温乾溜し，それに依つて得られる Semi-coke を Low shaft furnace に使用して銑鉄の製造を行うとするのである。インドの中央燃料研究所 (Central Fuel Research Institute, Jealgora, Bihar, 一略称: C. F. R. I.) が行なつた研究により，Talcher 炭の Semi-coke は Low shaft furnace に充分使用し得ることが証明されている。故に本報告は，前記 C. F. R. I. の試験 data を基礎とした低温乾溜工業の企画を示したものである。

### 9-2 C. F. R. I. の試験 data

#### 9-2-1 Talcher 炭の工業分析

水分	約 8 %
灰分	" 1 1 "
揮発分	" 3 7 "
固定炭素	" 4 6 "

#### 石炭灰分の組成

$\text{SiO}_2$	6 0.5 %
$\text{Al}_2\text{O}_3$	2 1.4 "
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	6.8 "
$\text{P}_2\text{O}_5$	0.1 1 "
$\text{TiO}_2$	1.5 1 "
$\text{SO}_3$	0.5 7 "
CaO	1.5 8 "
MgO	1.4 7 "

#### 9-2-2 Talcher 炭の低温乾溜成績

##### 石炭 1 0 0 トン 当り

Semi-coke	6 3 トン
tar	9 "
gas 液	1 4 "
gas 軽油	1 "
gas	3 5,0 0 0 $\text{m}^3$

#### 9-2-3 低温乾溜生成物の性状

##### (1) Semi-coke

水分	約 6%
揮発分	" 3 "
固定炭素	" 72 "
灰分	" 25 "

(2) tar の性状

a) 比重 (於 15°C)	1.024
b) benzole 不溶分	1.34%

c) 蒸溜試験

水分	2.5%
-170°C	0.5 "
170-230°C	6.6 "
230-270°C	10.4 "
270-360°C	32.2 "
損失	1.6 "
pitch分	46.2 "
計	<u>100.0 "</u>
360°C迄溜出油	49.7 "

d) tar 組成

	tar に対し	溜出油に対し
tar 酸	19.8%	40.0%
tar 塩基	1.8 "	3.5 "
中性油	28.1 "	56.5 "
計	<u>49.7</u>	<u>100.0 "</u>

e) tar 酸の蒸溜試験成績

	tar に対し	tar 酸に対し
-180°C	0.6%	3.0%
180-195°C	0.6 "	3.0 "
195-205°C	0.5 "	2.5 "
205-215°C	2.4 "	12.1 "
215-230°C	1.3 "	6.5 "
230-250°C	2.9 "	14.6 "
250-300°C	3.9 "	20.0 "
300-360°C	6.5 "	32.8 "

損 失	1.1 %	5.5 %
計	19.8 "	100.0 "

f) 中性油蒸溜試験成績

	tar に対し	中性油に対し
水 分	0.3 %	1.0 %
-195°C	0.7 "	2.5 "
195-230°C	3.1 "	11.0 "
230-270°C	5.7 "	20.5 "
270-300°C	5.8 "	20.6 "
300-360°C	12.1 "	43.0 "
損 失	0.4 "	1.4 "
計	28.1 "	100.0 "

g) gas の性状

CO <sub>2</sub>	3.6 - 8 %
C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	1.4 - 2.4 "
O <sub>2</sub>	0.2 - 0.8 "
CO	1.6 - 2.2 "
CH <sub>4</sub>	1.5 - 2.0 "
H <sub>2</sub>	4.8 - 5.6 "
N <sub>2</sub>	2.5 - 2.6 "
発熱量	3,700 - 4,000 kcal/m <sup>3</sup>

h) gas 液組成

遊離 Ammonia	3353 p. p. m.
固定 "	819 "
Phenole 類	3357 "

9-3 基本計画

Orissa 州における Semi-coke と Low shaft furnace による銑鉄の生産予定量は、50万トン/年である。この場合の Coke 比（銑鉄/トン当りの Coke 消費トン数）は、C. F. R. I. の研究によれば 1.5 であるから、50万トン/年の銑鉄に見合う Coke の量は 75万トン/年となる。また Talcher 炭の Semi-coke 歩留りは 63% であるから、75万トン/年に必要な原料石炭は 120万トン/年になる。

この 120万トン/年から生成する Semi-coke 以外の低温乾溜生成物は、C. F. R. I. の実験成績より算出すれば次の如くなる。



低温 tar	1 2 0 0 0 0 トン/年 (概算)
gas 液	1 8 0 0 0 0 " ( " )
gas 軽油	1 2 0 0 0 " ( " )
gas	4 億 2 0 0 0 万 m <sup>3</sup> /年 ( " )

よつて上記数値に基づいて乾溜生成物の処理方針を企画した。

#### 9-4 乾溜生成物の処理方法

低温 tar は蒸溜して軽油，中油，重油の3溜出油と pitch 分とに分け，各溜出油は苛性ソーダ液にて tar 酸を，稀硫酸にて tar 塩基をそれぞれ抽出した後，軽油と中油は濃硫酸で処理した上で蒸溜し，軽油からはガソリンエンジン用燃料，中油からはクロシンエンジン用燃料を製造する。

重油は tar 酸，tar 塩基を除去した後，そのままでディーゼルエンジン用燃料或いはバーナー用燃料に供する。

また重油は前記処理を行わずに tar から溜出したままの姿で木材防腐剤或いは殺虫殺菌剤に使用することができる。

pitch は煉炭粘結剤に，或いは道路舗装材，pitch coke 等の原料になる。tar 酸は蒸溜して石炭酸，Cresol 類，Xylenol 類及び高沸点 tar 酸等に分け，合成樹脂，医薬品，染料中間物可塑剤，香料，除草剤，殺虫剤，潤滑油精製剤，浮遊撰鉱剤等の製造原料に供する。

gas 軽油は濃硫酸で処理した後，蒸溜してガソリンエンジン用燃料とする。gas 液は軽油を用いてその中に含まれている tar 酸を抽出し，この tar 酸は tar から分離したものと合して前記の如く処理する。

#### 9-5 低温乾溜製品生産高

ガソリンエンジン用燃料	1 0, 0 0 0 トン/年
クロシンエンジン用燃料	8, 5 0 0 "
ディーゼルエンジン用燃料	2 8, 0 0 0 "
pitch	5 8, 7 0 0 "
石炭酸	1, 5 0 0 "
Cresol 類	5, 0 0 0 "
Xylenol 類	3, 5 0 0 "
高沸点 tar 酸	1 2, 0 0 0 "
合 計	1 2 7, 2 0 0 "

#### 9-6 低温乾溜製品に要する原材料

##### 9-6-1 原 料

石 炭	1,200,000 トン/年
低温 tar	120,000 "
gas 軽油	12,000 "
gas 液	180,000 "
gas	4億2000万 m <sup>3</sup> /年

9-6-2 材 料

(1) 苛性ソーダ (100%)

tar 酸製品用	2,400 トン/年
ガソリンエンジン燃料用	200 "
ケロシンエンジン燃料用	100 "
計	2,700 "

備考 tar 酸抽出油に使用した苛性ソーダは、CO<sub>2</sub>と石灰にて再生使用する為に消費量は理論数量の約20%である。

(2) 硫 酸 (98%)

tar 酸製品用	3,000 トン/年
ガソリンエンジン燃料用	1,000 "
ケロシンエンジン燃料用	300 "
計	4,300 "

(3) 石 灰

tar 酸製品用	8,000 トン/年
----------	------------

(4) 溶鉱炉 gas

tar 酸製品用	23,000 m <sup>3</sup> /年
----------	--------------------------

(5) Steam

乾 溜 用	240,000 トン/年
tar 蒸溜用	36,000 "
tar 酸製品用	30,000 "
ガソリンエンジン燃料用 } ケロシンエンジン燃料用 }	10,000 "
gas液 tar 酸抽出用	5,000 "
計	321,000 "

(6) 水

乾 溜 用	420,000 トン/年
tar 蒸溜用	240,000 "
tar 酸製品用	180,000 "

ガソリンエンジン燃料用	250,000 トン/年
ケロシンエンジン燃料用	17,000 "
gas液 tar 酸抽出用	270,000 "
ボイラー用	90,000 "
計	1,467,000 "

(7) 電 力

乾 溜 用	150,000 KWH/年
tar 蒸溜用	240,000 "
tar 酸製品用	1,260,000 "
ガソリンエンジン燃料用	10,000 "
ケロシンエンジン燃料用	80,000 "
gas液 tar酸抽出用	900,000 "
計	2,730,000 "

(8) 燃 料

乾 溜 用	coke	192,000 トン/年
ボイラー用	tar 又は重油	8,000 "
tar 蒸溜用	"	2,400 "
tar 酸製品用	"	10,000 "
ガソリンエンジン燃料用	"	0 "
ケロシンエンジン燃料用	"	800 "

9-7 設 備

名 称	能 力	数
低温乾溜装置	石 炭 12万トン/年	1基
gas軽油吸収装置	gas軽油 12,000トン/年	"
gas液 tar 酸抽出装置	gas 液 18万トン/年	"
tar 蒸溜パイプスチル	tar 350トン/日	1基
連続式 tar 酸抽出装置	{ 原料油 100トン/日	"
	{ " 40トン/日	"
tar 酸ソーダ液精製装置	tar酸ソーダ液 100トン/日	1基
tar 酸ソーダ液CO <sub>2</sub> 中和装置	" 250トン/日	"
tar 酸ソーダ液硫酸中和装置	tar酸 30トン/日	"
炭酸ソーダ苛性化装置	炭酸ソーダ液 80トン/日	"

tar 酸蒸溜装置	{ tar 酸	30 トン/日	2 基
	"	15 トン/日	5 基
軽油洗滌器	軽 油	20 トン/日	2 基
軽油蒸溜装置	"	30 トン/日	"
中油洗滌器	中 油	20 トン/日	2 基
中油蒸溜装置	"	30 トン/日	"

その他ボイラー，水槽，油槽，ポンプ，モーター，真空ポンプ，エアコンプレッサー，汚水処理設備，等

## 9-8 結 語

### 低温乾溜工場の設置場所

製鉄工場はその原料である Coke の製造工場を附随するのが原則とする。また Coke 工場（Orissa 州の場合は低温乾溜工場）は，石炭価格の大部分を占める輸送費の軽減を図るため石炭産地に設置するのが有利である。以上の理由から Talcher 炭田に製鉄工場と低温乾溜工場とを併置すべきである。

しかし低乾乾溜により副成する低温タールの処理工場を Talcher 地区に置くことは，工場廃水，工業用水その他の点において一考を要する。

化学工場は生物に有害な物質を含む廃水を排出する場合が極めて多く，低温タール工場もこの例に漏れないものである。

Orissa 州は米作地帯で河水は水田に流入している。従つて化学工場廃水は，生物に無害とした後でなければ河川に放流できない。これには多額の費用を要する。もし該工場が海辺にあるならば，インド洋は大海であるから，その儘これに排出するも害はないと思う。また tar 工場は多量の清水を使用するものであるが，それを海水にて代用できる部分もあるから，工場が海辺にあれば用水費の節約ができる。

Paradeep 港附近に工場地帯を設け，Talcher との間に鉄道敷設の計画があるので，この工場地帯に低温タール処理を設置し，tar 及び gas 軽油等は Talcher より鉄道輸送すればよいと思う。なおこの地区は近くに Mahanadi 川があるので工業用水には充分である。

さらにまた Orissa 州における低温乾溜工業を基幹とする化学工業即ち合成樹脂，医薬農薬，その他の有機化学工業の将来の発展を予想するならば，物資の集散に便利な港湾地区に tar 処理工場を設置するのが得策である。



10. 都市開発計画 PARADEEP 港湾  
都市建設計画

## 目 次

10 - 1	は し が き	.....	325
10 - 2	Paradeep新都市計画	.....	325
10 - 2 - 1	第1期計画	.....	325
10 - 2 - 2	将来の展望	.....	328
10 - 2 - 3	その他都市の開発構想	.....	329

## 10 都市開発計画—Paradeep 港湾都市建設計画

### 10-1 はしがき

Orissa 州内には、CUTTACK（カタツク）、ROUR KELA（ルール・ケラ）をはじめとしてCHOWDUAR（ショウダール）、BHUBANESWAR（ブバネスパール）、BARBIL（バービル）、JHARSUJUDA（ジアルスジュダ）等の主要都市が存在する。この主要都市の性格、開発規模に対する州政府の計画は表-1の通りである。

表-1 主要都市の性格、開発規模

都市名	性格	現在人口	将来人口(注-1)
Cuttack	商業	1 0.0 万人	2 0.0 万人
Rour Kela	鉱工業	1 0.0	2 0.0
Chowdwar	工業	2.0	1 0.0
Bhubaneswar	政治・文化	2.5	5.0
Barbil	鉱・交通	1.0	5.0
Jharsujvda		1.0	4 0

(注-1) 将来人口は20年後の人口である

このうち鉄鉱石の資源開発に伴う地域内にはCuttack, Chowdwar, Bhubaneswar等の在来都市の開発計画の他、将来主要な港湾機能を有するであろうParadeep地区の交通都市の建設、鉱石専用道路のインターチェンジ附近の都市化計画が考えられる。特に第1期計画としては、200万屯の鉱石積出港としてのParadeep新都市計画に焦点を合せ、次に工業化を主調として本地域に展開すると考えられる新都市群に関する都市配置及びその開発構想をえかくこととする。

### 10-2 Paradeep新都市計画

#### 10-2-1 第1期計画

##### (1) 性格

200万屯/年の鉄鉱石積出を主眼とする交通都市的機能を営むものとする。

##### (2) 規模

将来規模の設定に当つては、ANDHRA PRADESH（アンドラ・プラデシュ）州のVIZAGAPATAM（ビザガパタム）をParadeep港湾都市の先輩類似的都市として考える。すなわち、Vizagapalam市は1961年度で港湾取扱量は285万屯/年であり、港湾関係業者は6,000人であるのでParadeepにおいては荷役の機械化を考慮して港湾関係業者を4,000人と設定する。次にこの関係業者に伴う関連的2次、3次産業人口



を70%と見込むと、就業者総数は6,800人(=4,000人+4,000×0.7)と算定される。就業率をBOMBAY(ボンベイ)市の「人口問題訓練及び研究センター」(Demographic Training & Research Center)の検討資料より推計すると、都市地域においては40%が妥当である。よつて総人口は

$$\text{総人口} = 6,800 \times \frac{100}{40} = 17,000 \text{人}$$

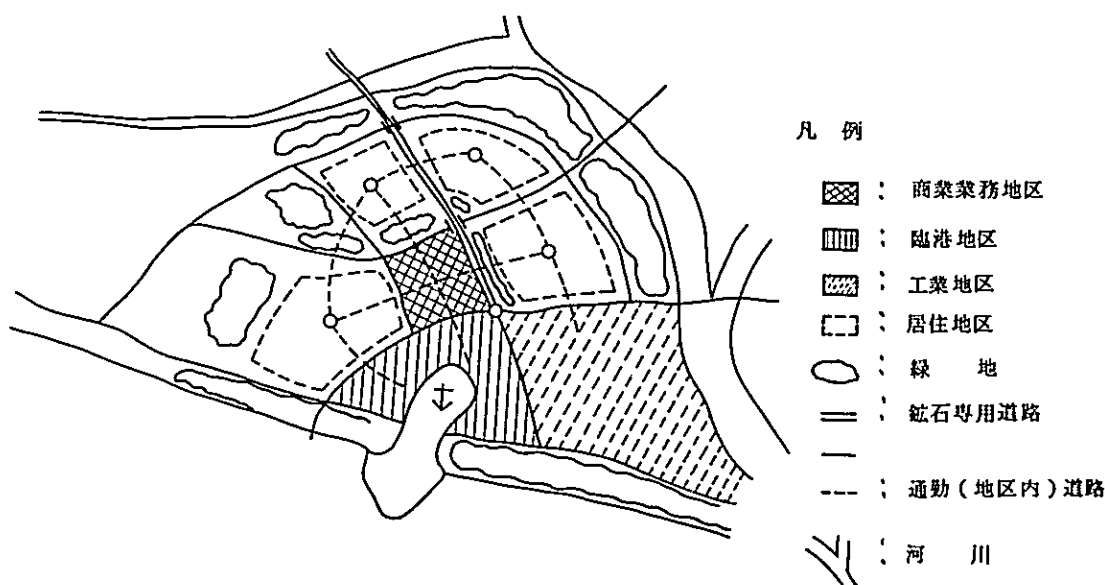
と算定される。

なおParadeep市がさらに石油関係工場の進出、主要港湾としての各種都市施設の充実等明日への建設を続けてゆく段階であるので、その建設関係人口を見込む必要がある。すなわち現在1,300人の建設従事人口がいるが、第1期計画段階では、3,000人(家族を含む)と推計する。よつて計画目標人口を20,000人とするのが妥当である。

### (3) 土地利用

都市性格が交通機能都市であるから、鉄鉱石積出機能の中軸に臨港地区及び関連業務地区の形成並びにこれに伴う住居地域の形式が、先づ土地利用計画の2つの柱となる。将来においては、更らに工業化を予想される地帯を考え、商工住の各面にわたる市街地形成を計るものとする。これら市街地面積に匹敵する広さの緑地をjungleを衛生的疎林地として確保し、都市生活環境を健全化させるものとする。

なお市街地の面積構成に当つては、中層的な練瓦造を主体とし床下をあけて換気通風をよくすることとする。工業地の配置は、石油関連工事を主体として風下で港湾施設との関係をもたせ、排水に便なる様にする。これらの土地利用のPatternは下図-1のごとくである。



この土地利用の面積構成比，その居住密度（人口密度）下表1の通りである。

表 -- 1

地区別	面積	百分率	人口密度	人口収容量
商業々務	4 1.0 ha	5%	1 2 0人/ha	4,9 4 0人
臨 港	1 0 0 9	1 2	—	
工 業	1 7 4.0	2 1	—	
住 居	2 3 0.7	2 8	8 0	1 8,5 0 0
公園緑地	2 7 9.8	3 4	—	
計	8 2 6.4	1 0 0		2 3,4 4 0

#### (4) 重要施設計画

##### (4) - 1 産業基盤施設計画

###### ◎ 交通施設計画

###### ○ 道 路

広域的には Paradeepより Tomka Daiteri方面への鉱石専用道路計画及び商業都市 Cuttack との連絡路線計画が設定される。市街地内においては，それぞれの土地利用に応じて道路計画を樹立し，鉱石専用道路より臨港地区の運搬関係，臨港地区と中心商業業務地区間の業務交通関係，住居地区と工業，業務地区との間の通勤交通関係，住居地区と中心商業業務地区間の購買交通関係を考え，幹線街路及び地区間連絡路線を計画する。なお巾員は中央分離帯を有し車道巾員6車線を有することができる27M以上とする。

###### ○ 鉄 道

第1期計画においては鉄道による鉱石輸送はないが，将来NAYAGARH（ナヤガラ）方面との鉄道連絡上の鉄道施設用地（ヤード，引込線等）の確保に努める。

###### ○ 港 湾

鉱石積出港のための直接的港湾施設，鉱石運搬車（トレーラードラック）の service 及び terminal施設等の他，将来のため工業港，雑貨取扱港としての余裕を残すものとする。なお詳細は港湾計画による。

###### ◎ 土地造成計画

都市開発区域は全般的に低湿地帯でもあるので，掘込港湾の土砂を盛土工に利用し，平均潮位において安全側になる様にする。詳細は港湾計画による。

###### ◎ 用水計画

工業用水については，第1期計画として考えておくことは，未だ必要ないが，将来は石油

関係工業のための供給計画を樹立する必要がある。上水道については，1人1日給水量50ガロン(225ℓ)として算出すれば100方ガロン/日(=4,500M<sup>3</sup>)の需要が必要となる。船舶給水用としては，50万ガロン(≒2250M<sup>3</sup>)は必要となる。よって計150万ガロン(6750M<sup>3</sup>)をMAHANADI(マハナディ)河より取水し，本市へポンプ圧送するものとする。

(4)-2 生活環境施設

◎ 下水道計画

都市人口2万人を対象として下水道を布設し，処理場を地区内で低く排水に便になる様，ATHRA BANKA(アトラパンカ)川(Mahanadi河の支川)の近くに設ける。

◎ 公園緑地

公園については，市街地内利用人口に応じて，都市近隣児童公園をCommunity構成を重視しつつ新設する。また工業地域臨港地区と住居地域間には，衛生的措置を講じた自然林を遮断緑地的に存置する。

10-2-2 将来の展望

(1) 開発規模

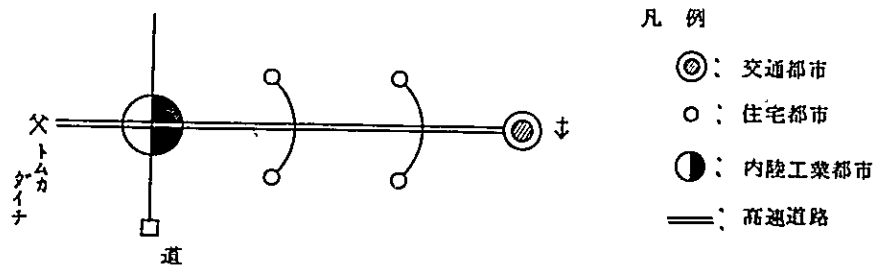
人口規模が2万人をはるかに超えた場合，第1期計画の都市構成がくずれない様に，公共施設の用地及び市街地の容積構成に余裕をもたせるものとする。

(2) 広域的都市配置

Paradeep港が一般的な主要港湾となり，鉱石専用道路が高速道路になったとき，Paradeep新都市は，港湾区域附近に集約化された姿から高速道路に沿って内陸側に房状都市構成<sup>注1</sup>(Cluster pattern)で展開する広域的な都市配置をたどり，都市機能を分担し合う様にならう。

(注1)

房状都市構成(Cluster pattern)



(3) 容積構成

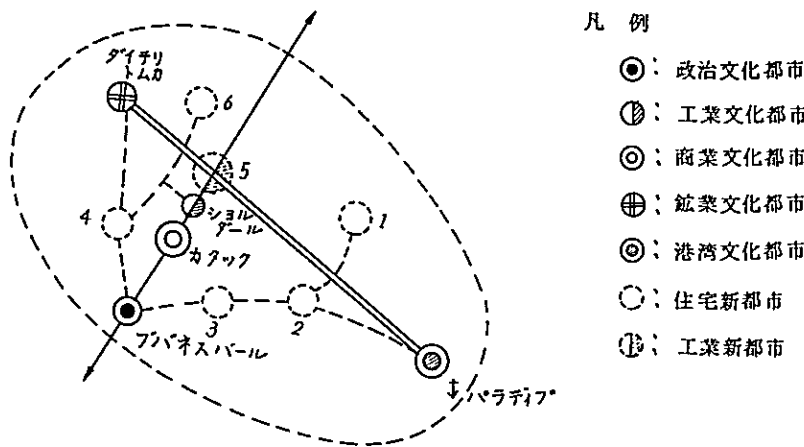
都市の建築構成は，地耐力等を考えれば中層的なものが一般的にならうが，一部公共的建築物で新都市を象徴し，かつ都市機能にも合目的な PARADEEP TOWER を設置することも考えられる。

先ずさし当りこれに船舶誘導のため，Televisionのための設備をもちこむことがすすめられる。

10-2-3 その他都市の開発構想

(1) Mahanadi河域内都市配置の構想

Tomka Daiteri両鉞山から Paradeep港に至る地域は，現在 Orissa 州全域において，最も活発な拠点的性格を有する地域であるが，これが将来とも，各種資源開発，公共投資量から推してウェイトがますます考えられる。このため産業全般にわたって各都市のもつ工業，商業，地方中心等の性格が結び合つて総合的に強化されることが望まれる。この趣旨より都市配置及び都市性格を次図一の如く考えることが妥当であろう。



(2) 開発の方向—特に新都市建設について

公共施設の整備上，自動車，歩行者，動物等に専用的な道路系統に留意する。

商業地区の形式ば主要交通を圧迫しているのので，これは幹線道路からはずれた広場，専用商業道路沿に考える。

排水を含めた衛生設備が欠如しているのので，上下水道の普及をはかる必要がある。このため低湿地をさげ丘陵部での新都市形成が望まれる。

PARADEEP 新都市南港構想  
 (Scale 4" = 1 Mile)

