

## 第 3 章 原 料 の 供 給

3-1	綿花、ポリエステル需要の現状と展望	
3-1-1	綿花の需要	3-1
3-1-2	ポリエステルの需要	3-3
3-2	綿花栽培の現状と将来計画	
3-2-1	綿花栽培の概況	3-4
3-2-2	綿花栽培の開発地域	3-5
3-2-3	綿花の種子と収穫率	3-8
3-2-4	綿花栽培面積の推移と将来計画	3-9
3-3	綿花、ポリエステル・ファイバー供給の現状と展望	
3-3-1	綿花供給の現状と展望	3-10
3-3-2	ポリエステル・ファイバーの世界主要国生産量	3-11
3-3-3	世界の綿花需要と供給	3-12
3-4	綿花、ポリエステル・ファイバー価格の現状と見通し	
3-4-1	綿花価格の現状と見通し	3-16
3-4-2	ポリエステル・ファイバー価格の現状と見通し	3-21
3-5	綿花の特性およびポリエステル・ファイバーの一般的記述	
3-5-1	綿花のグレード別品質分析	3-23
3-5-2	ネパール産綿花の品質分析	3-25
3-5-3	綿花の一般的な使用上の注意	3-27
3-5-4	ポリエステル・ファイバーの一般的記述	3-27
3-6	副材料、染料、化学薬品の供給と価格	3-29



### 3. 原料の供給

#### 3-1 綿花、ポリエステル需要の現状と展望

##### 3-1-1 綿花の需要

- 1) 現在、国内の綿紡績設備はHotauda Textile Industries の14,688 錠のみであり、これによるリント綿の計画需要量は、年間2,400 トンとなっている。しかし実際の使用量は設備の稼働率および生産効率の低下により、表1のようになっている。

表1 Hotauda Textile Industries 生産地別リント綿消費量(単位トン/年)

年次	ネパール綿	インド綿	合計
1981/82	59	758	817
1982/83	284	928	1,212
1983/84	122	919	1,041
1984/85	176	871	1,047

出所：Hotauda Textile Industries 資料

計画需要量年間2,400 トンに対して1981/82～1984/85の間では34～50%しか消費していないことになる。すなわちリント綿の実需数量としては年間約1,000 トンと云うことが出来る。これ以上を消費するためには工場を整備し、操業状態を改善する必要がある。

- 2) 一方国内の繊維産業は1926年、平織織機により始まり、1970年代になってようやく工場体制の企業が生まれ、今日に至っている。この1970年代が成長期の始まりであると云える。少し古い1981/82年の資料によれば国内繊維供給量は、総需要量247,000千メートルの12%に当たる28,900千メートルとなっている。この内綿布の生産量は26,100千メートルであり、これを重量換算(平均目付け142 g/Lm)すると約3,706 トンとなる。これを原料であるリント綿量に換算すると平均歩留率=80%として約4,633 トンとなる。1981/82年国内供給量の原糸(綿糸)がすべて国内リント綿でまかなう態勢が出来れば、少なくとも年間約4,633 トンの需要を見込むことが出来るはずである。

- 3) 現在の第7次及び第8次5ヶ年計画では、繊維工業の近代化、工業化は推進しているが、建設中あるいは計画および申請中のプロジェクトは次の通りである。

a) Butwal Spinning Mill 建設中

第7次5ヶ年計画、1987年完成予定

紡績設備25,000 錠、平均番手30'S

年間生産量 綿糸1,655 トン、混紡糸1,090 トン

b) Nepalganj Textile Mill 計画中

第7次5ヶ年計画、1990年完成予定

紡・織・染一貫設備 紡績 36,106 錠、織機 553 台

年間生産量 布 13,000 千メートル、売糸 250 トン

(糸量：綿糸 2,360 トン、混紡糸 1,500 トン)

c) Pokhara Spinning Mill 計画中

第 8 次 5 ケ年計画、1992 年完成予定

紡績設備 25,000 錠、平均番手 30 'S

年間生産量(推定) 綿糸 1,910 トン、混紡糸 420 トン

出所：ADB Cotton Development Project 資料

これらプロジェクトの工場に現在操業中の Hetauda Textile Industries を加えて年間  
リント綿需要量を推定しているのが表 2 である。

表 2 年度別リント綿需要量予測(単位トン/年)

年 度	Hetauda	Butwal	Nagajanj	Pokhara	合 計
1984	*1,047	-	-	-	1,047
1985	1,710	-	-	-	1,710
1986	1,640	-	-	-	1,640
1987	2,400	-	-	-	2,400
1988	2,400	-	-	-	2,400
1989	2,400	540	-	-	2,940
1990	2,400	1,620	1,400	-	5,420
1991	2,400	1,800	4,200	-	8,400
1992	2,400	1,800	4,200	800	9,200
1993	2,400	1,800	4,200	2,420	10,820

出所：ADB Cotton Development Project 資料

\*Hetauda Textile Industries の実績消費量

この表は現在明確になっているプロジェクトのみを加えているが、この他に申請中のプロジェクトを加えるならば、需要はさらに増える筈である。

しかし、計画通りにすべてのプロジェクトが建設され、設計通りに稼働率が確保されることは非常に困難なことである。実質的には 1985 年以降、この表に示されている需要量の 70%~80% を実需として見込むのが正しい見方であろう。

(注) 綿花に対する言葉使いを次のように定義する。

綿花 Seed Cotton ……綿花全体の呼称

リント綿 Lint Cotton / or Ginned Cotton

……………繰綿された綿の部分

綿実 Seed ……綿の実の部分

以上の間には次の様な重量関係がある。綿花 100% = リント綿 (33.3%) + 綿実 (66.7%)

### 3-1-2 ポリエステルの需要

1) 現在国内には化合繊混紡糸を生産する紡績工場はない。操業中のHetauda Textile Industriesも綿糸、綿織物生産のみである。

国内で生産されている化合繊織物は原糸として化合繊フィラメントおよび混紡糸を日本、韓国、シンガポール等から輸入し、国内の中小織布工場で製織されたものである。その量は資料によれば年間2,800千メートルと云われているが、ほぼ100%近く化合繊フィラメント織物である。

これを重量換算(平均目付け111g/Lm)すると、年間約310トンになり、原料として平均歩留率=98.5%とすれば、化合繊フィラメントの年間消費量は約315トンと推定されるが、ポリエステル・ファイバーは殆んどないものと見て良いであろう。

2) 今後ポリエステル・ファイバーの需要が出てくるのは、現在建設計画中のプロジェクトの内、Butwal Spinning Mill, Nepalganj Textile MillとPokhara Spinning Millで生産されるであろうポリエステル/綿混紡糸に対する必要量ということになる。これら混紡糸の年間生産量は入手資料によって異なるが推定すると次の通りである。

Butwal Spinning Mill	1,090 トン
Nepalganj Textile Mill	1,500 トン
Pokhara Spinning Mill	420 トン
合計	3,010 トン

この年間生産量よりポリエステル・ファイバーの年間消費量を推定すると次のようになる。

混紡比=65%、落率=1.5%と仮定

$$3,010 \text{ トン} \times 0.65 / 0.985 \approx 2,000 \text{ トン}$$

すなわち、将来のポリエステル・ファイバー需要量は年間約2,000トンであり、国内ではポリエステル・ファイバー・プラントがないため海外より輸入する必要がある。

3) 一方、ネパール政府では長期計画による衣料の化合繊織物化を検討している。すなわち1995年第8次5ヶ年計画終了時点では予測として

年間繊維総需要量	347,500 千メートル
国内供給目標生産量	173,750 千メートル

国内の27%を化合繊および混紡品とする目標を立てている。

$$173,750 \text{ 千メートル} \times 0.27 \approx 46,910 \text{ 千メートル}$$

これを重量換算(平均目付け111g/Lm)すると年間約5,200トンとなる。現在のポリエステル・フィラメント織物約310トンに計画中3工場の混紡織物として3,010トンを加えても、1995年時点で年間約1,880トンが目標値に対して生産不足になる。したがって今後さらに化合繊織物、あるいは混紡糸織物を増産するための対策と計画を作る必要がある。こ

れらが何れの織物で生産されるか、不確定ではあるが仮りにフィラメント使い40%、ファイバー使い60%とするならば、

ポリエステル・フィラメント  $1,880 \text{ トン} \times 0.4 / 0.985 \doteq 768 \text{ トン}$

ポリエステル・ファイバー  $1,880 \text{ トン} \times 0.6 \times 0.65 / 0.985 \doteq 744 \text{ トン}$

をそれぞれ海外より、さらに輸入する必要がある。

以上、ポリエステル・フィラメントおよびポリエステル・ファイバーの年間需要量を推定ではあるが、まとめて見ると次の通りである。

年間ポリエステル原料の需要量集計(推定)

原料	現状	計画中	生産不足分	計
フィラメント	315	-	768	1,078 トン
ファイバー	-	2,000	744	2,744 トン

### 3-2 綿花栽培の現状と将来計画

#### 3-2-1 綿花栽培の概況

ネパール王国での農林水産人口は就業人口の91%にもなっており、1982/83年で、この農業による生産高が国内総生産に占める比率は54%になっている。

国内の綿花栽培は1970年代よりDOAによって研究開発され、中国、イスラエル、後にUSA、FAOなどの協力、援助のもとに促進されてきた。立地としては、中西部のテライ地方が高地用綿花栽培に最も適しているとされ、次の3地区で現在、開発・開拓され、拡張計画が進められている。

1984/85年現在での地区別作付面積は次の通りである。

- Bardiya (Kumbher) 地区            1,350 ha   68%
- Banke 地区                            457 ha   23%
- Dang 地区                             179 ha   9%

その他の西部テライ地方は収穫期の降雨と多湿のため不適とされている。

1975～80年、政府は5ヶ年計画をもって本格的な政策がとられ、開発局としてODBが設置され、綿花栽培は優先権をもって推進されるようになった。その目的としては

- 綿花需要に対する自給化、特に既存工場への綿花供給
- テライ地方農業における作物の多様化
- 中西部、極西部の後開発地域の発展

等であった。その後も着々と開発・発展が進められ、第6次5ヶ年計画ではほぼその目標が達成するに至った。

### 3-2-2 綿花栽培の開発地域

綿花栽培の初期段階ではD O Aを中心に開発されたが、成長期の現在ではO D Bを中心にU N D PとF A Oの援助によって促進されている。

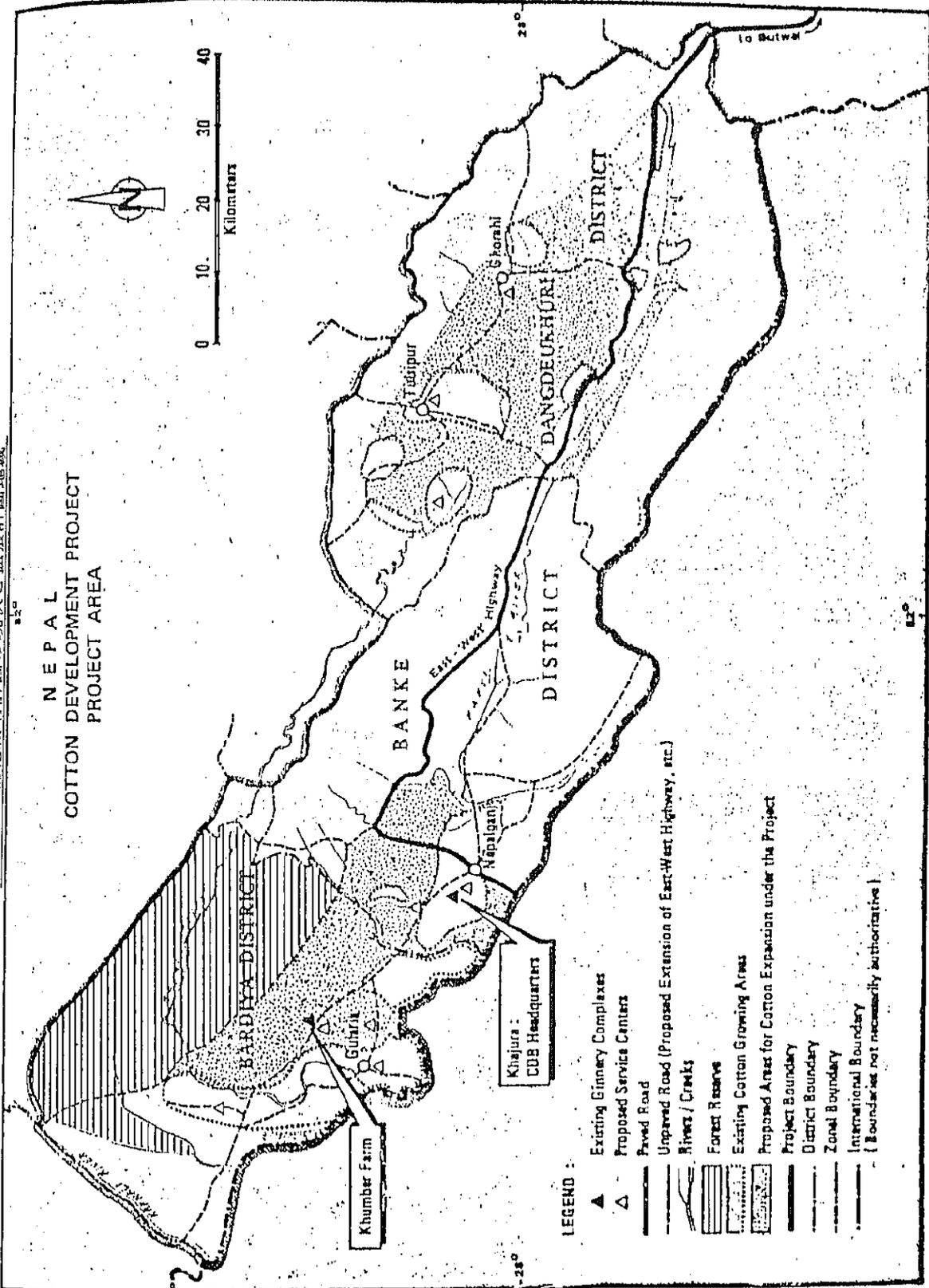
その開発地域は中西部の亜熱帯地域でBardiya , Banke , Dang地区に集中されているが、各地区には従来の農耕地 (Farm) と新しく拡張された開拓地 (Extension) とがある。綿花栽培地域の現状と拡張計画地域を図1、図2に示す。

さらに各開発地域の立地条件を表3に示すが開拓地面積は地域面積の約30%に及んでいるが、灌漑面積はいまだに約6.4%で今後この面積を伸ばして行くことが必要である。

現在の綿花栽培面積は約2,000ヘクタールであり、開拓地面積に対して約1%の利用率にしかすぎない。さらに利用率を上げることが綿花の増産となる。



図一 2 綿花栽培計画の現状と拡張計画地域



出所：A D B Cotton Development Project

表 3 綿花栽培地域の立地条件

項目	地域	単位	Bardiya	Banke	Dang	合計
地域面積		ha	160,800	202,400	297,800	643,000
開拓地面積		ha	53,274	50,785	81,924	185,988
- 平地			(85,992)	(23,478)	(30,660)	(90,130)
- 丘地			(16,288)	(17,967)	(21,226)	(55,426)
- その他			(1,049)	(9,340)	(30,038)	(40,427)
人口(1980年)		人	139,109	171,795	229,344	540,251
人口密度(人/km <sup>2</sup> )		人/km <sup>2</sup>	87	85	82	85
人口増加率		%	3.53	2.53	3.53	3.20
農業人口		人	18,440	20,740	25,515	64,695
- 自営			(11,093)	(15,573)	(21,912)	(48,679)
- 小作			(7,397)	(5,067)	(3,602)	(16,016)
単位耕作地面積		ha	2.89	2.45	3.21	2.85
降雨量(年間)		mm	2,099	1,263	1,388	1,583
平均気温						
- 最高		°C	30.5	30.8	28.9	30.1
- 最低		°C	17.7	16.2	20.5	18.1
灌漑面積		ha	1,360	3,690	6,848	11,898

出所：Nepal District Profile, 1982.

### 3-2-3 綿花の種子と収穫率

綿花栽培地の気温、降雨量、土壌等に最適な綿種を作付けし、単位面積当りの収穫率を上げようとする試験栽培が行われ、いろいろな努力がなされてきた。

#### 1) 綿花の種類

栽培で試みられた綿花の種類は次の通りである。

- 当初(1980年まで) デルタパイン-16
- 試験(1984年頃まで) アカラ
- 現在(1986年) タムコット-SP-37

現在はタムコット-SP-37が栽培されている。約5年で同じ土地から採取した種子は劣化するので5年毎に変わるよう米国より種子を輸入することになっている。

#### 2) 1ヘクタール当りの綿花収穫量

綿花の収穫量はその年の降雨量に大きく左右される。また、成長期の除草、肥料等にも左右

される。

過去の実績と他国の実績とを比較すると表4のようになる。

表4 Bardiya FarmとExtensionの平均収穫量と他国実績  
(単位 kg/ha)

年 度	ネパール	アメリカ	中 国	パキスタン	インド
1981/82	898	1,821	1,716	1,085	528
1982/83	1,440	1,988	1,851	1,089	522
1983/84	990	1,698	2,277	627	480
1984/85	640	2,058	2,574	1,877	516

出所：CDB資料、ADB資料より作成

最近3年間の平均収穫量は1,028 kg/haとなる。しかし、今後の収穫量として1,500 kg/haを計画しているが、この数値は期待値であり実現は少しむつかしいと思われる。

### 3-2-4 綿花栽培面積の推移と将来計画

#### 1) 綿花栽培面積の推移

綿花栽培地域での栽培面積の推移を表5に示す。

表5 綿花栽培面積の推移 (単位 ha)

年 度	栽培地区分	目標面積	実績面積	実績合計
1978/79	Farm	27	27	27
1979/80	〃	150	150	150
1980/81	〃	230	230	230
1981/82	〃	800	300	401
	Extension	100	101	
1982/83	Farm	410	410	721
	Extension	400	321	
1983/84	Farm	500	500	1,375
	Extension	800	875	
1984/85	Farm	500	400	1,986
	Extension	1,600	1,586	
1985/86	Farm	100	100	1,800
	Extension	3,000	1,700	

出所：1986 CDB資料より抜萃

1985/86年Farmの面積が1984/85年より減少しているのは、Farm減少分400ヘクタールをExtension(開拓地)管轄に移したものである。

1985/86年目標栽培面積Extension 3,000ヘクタールに対して、実績面積Extension 1,700ヘクタールしか達成出来なかったのは、種蒔時の降雨量による影響と思われる。

## 2) 綿花栽培面積の将来計画

1985/86年以降、毎年目標面積を2,000～3,000ヘクタール増加させているが、計画通りに拡張出来るか疑問である。

開拓地面積は表8にも示されている通り、十分確保されているが、肥料、農耕器具、労働者等の条件が満たされるかどうかによるとと思われる。表6に将来計画を示す。

表6 綿花栽培計画の将来計画(単位:ha)

年 度	栽培地区分	目標面積	合 計
1986/87	Farm	150	5,150
	Extension	5,000	
1987/88	Farm	200	8,200
	Extension	8,000	
1988/89	Farm	200	10,200
	Extension	10,000	
1989/90	Farm	200	12,200
	Extension	12,000	

出所: CDBより聴取

## 3-3 綿花、ポリエステル・ファイバー供給の現状と展望

### 3-3-1 綿花供給の現状と展望

綿花栽培による供給量の推移と今後の計画を表7に示す。

表7 綿花供給の推移と計画

年 度	栽培面積 (ヘクタール)	収穫率 (トン/ヘクタール)	綿花収穫量 (トン)	リント綿生産量 (トン)
1978/79	27			
1979/80	150			
1980/81	230			
1981/82	401	0.90	360	120
1982/83	731	1.44	1,051	350
1983/84	1,375	0.99	1,332	444
1984/85	1,986	0.64	1,273	424
1985/86	1,800	1.05	1,890	630
1986/87	5,150	1.5	7,725	2,572
1987/88	8,200	1.5	12,300	4,100
1988/89	10,200	1.5	15,300	5,100
1989/90	12,200	1.5	18,300	6,100

出所 CDB資料より作成

1984/85年までは実績値、1985/86年は収穫中のため一部推定値が含まれている。1986/87年以降は計画値である。

1984/85年、収穫率が極端に落ち込んでいるのは収穫時に降雨が多く、収穫が大巾に減少したためである。

表-7のLint綿生産量と表-2の需要量とを比較し、将来の見通しを分析してみると表-8のように計算上は推定出来る。

表8 リント綿の需要と供給実績と見通し(単位:トン)

年 度	需要の見通し	供給の見通し	バランス
1981	817	-	△ 817
1982	1,212	120	△ 1,092
1983	1,041	350	△ 691
1984	1,047	444	△ 603
1985	1,710	424	△ 1,286
1986	1,640	630	△ 1,010
1987	2,400	2,572	172
1988	2,400	4,100	1,700
1989	2,940	5,100	2,160
1990	5,420	6,100	680

上表のごとく1986年までは需給バランスがマイナスとなり、不足分は現在インドより輸入している。1987年以降は実際どのようにバランスが推移するかは不明確な要素が多いだけに分らない。

綿花の栽培面積が増加すれば綿花の生産はほぼ確実に増加するであろうが、工場の生産は例えば計画がずれこむとか、あるいは既存工場のスペア・パーツの供給が円滑に行われなとかによりたぐちに減少することになる。したがって推定ではあるが1987年以降はさらに綿花がだぶつくことが予想される。その量は年間1,000～1,500トンになるものと思われる。

### 3-3-2 ポリエステル・ファイバーの世界主要国生産量

ポリエステル・ステープル・ファイバーはネパールでは生産されておらず、そのファイバーを使用する紡績設備もまだないため、輸入もされていない。ポリエステル・フィラメントは、製織用に主として日本、台湾、韓国などから輸入されているのが現状である。表9に主要国ポリエステル・ステープル・ファイバーの生産量推移を示す。紡績の生産性は綿花と混紡するファイバーの品質によって大きく左右されるので、輸入する場合には物理的、化学的特性に充分注意することが必要である。

表9 世界主要国ポリエステル・ステープル・ファイバー生産量推移  
(単位：1,000トン)

国名	1980	1988	1984
西ドイツ	175.4	164.0	162.0
イギリス	22.4	17.2	19.5
イタリア・マルタ	35.7	44.5	65.8
フランス	25.2	42.5	42.5
スペイン	50.1	60.1	60.0
ソ連	120.8	189.3	148.7
ポーランド	41.3	34.1	39.0
東ドイツ	88.5	89.4	40.4
アメリカ	1,146.0	991.0	994.8
メキシコ	42.8	58.2	69.0
ブラジル	64.8	54.0	65.4
カナダ	21.6	37.3	43.0
アルゼンチン	4.2	5.0	5.5
コロンビア	11.9	12.0	12.0
ペルー	10.2	8.0	8.0
日本	820.1	819.9	819.9
韓国	140.8	174.8	213.4
台湾	194.0	309.0	317.4
中国	113.2	199.0	447.3
タイ	50.0	50.0	52.4
フィリピン	14.0	16.0	16.0
インドネシア	53.9	55.0	73.3
インド	23.0	26.6	38.5
南ア共和国	20.0	21.0	21.0
オーストラリア ニュージーランド	-	1.0	1.0
世界合計	3,033.0	3,257.0	3,678.2

出所：化繊ハンドブック，1986年

### 3-3-3 世界の綿花需要と供給

世界の綿花情勢は近年大きく変化してきている。この4～5年間の動きをみると、米綿が中核的役割を果たしては変わらないが、中国が短期間のうちに世界一の生産国となり、綿花の輸入国から大手の輸出国に一気に変貌を遂げている。

また、オーストラリアの増産、それとは逆にメキシコ綿の凋落が目立っている現象である。これを表10、11に示す。

表 1.0 世界棉花栽培及生产量之推移

Region/Country	Area (1,000 ha)			Lint Yield (kg/ha)			Production (1,000 bales)a/					
	1981/82	1982/83	1983/84b/	1984/85b/	1981/82	1982/83	1983/84b/	1984/85b/	1981/82	1982/83	1983/84b/	1984/85b/
Argentina	404	378	498	500	375	298	324	389	696	511	735	780
Brazil	2,080	2,120	1,999	2,023	327	305	270	355	3,125	2,971	2,475	3,300
Paraguay	324	324	300	350	302	244	307	295	450	368	423	474
United States	5,601	3,927	2,982	4,209	607	661	566	686	15,641	11,963	7,771	13,271
Mexico	350	191	258	322	895	959	867	811	1,440	840	1,008	1,200
China, P.R. of	5,186	5,828	6,105	6,416	572	617	759	858	13,632	16,525	21,300	25,300
India	8,013	7,900	8,000	8,000	176	174	160	172	6,473	6,320	5,878	6,350
Iran	194	285	183	200	379	452	485	462	338	427	409	425
Pakistan	2,167	2,260	2,277	2,270	345	363	209	459	3,438	3,775	2,188	3,750
Turkey	654	595	614	668	747	828	847	867	2,244	2,241	2,388	2,660
Egypt	495	448	417	417	1,007	1,029	967	991	2,291	2,117	1,853	1,900
Sudan	355	392	407	420	432	532	538	536	706	959	1,006	1,038
Nigeria	429	405	405	405	49	49	34	38	97	92	62	70
Tanzania	395	375	399	455	113	106	117	104	205	183	215	218
World Total	33,076	31,929	31,844	33,932	466	460	459	522	70,765	67,501	67,224	81,468
Comparison : Nepal	0.1	0.3	0.9	1.6	298	488	455	466	0.1	0.7	1.8	2.7

a/ 1 Bale = 480 lbs. = 218 kg

b/ Preliminary estimates.

出所: International Cotton Advisory Committee, December 1984, Cotton Review

表 1 1 主要国綿花生産量

単位：1,000トン

地 域 国	1970/71	1975/76	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	
中 国	1,995	2,320	2,707	2,968	3,598	4,533	6,075	
ア イ ン ド	954	1,160	1,326	1,409	1,376	1,280	1,423	
ジ パ キ ス タ ン	542	514	715	749	822	476	980	
ア ト ル コ	400	480	499	489	488	522	586	
・ シ リ ア	150	158	118	130	158	193	156	
大 イ ラ ン	154	139	63	74	93	89	93	
洋 オーストラリア	19	25	99	135	101	141	213	
州 イ ス ラ エ ル	85	49	78	91	87	93	88	
計(その他を含む)	4,334	4,949	5,747	6,190	6,850	7,553	9,753	
北	ア メ リ カ	2,219	1,808	2,422	3,405	2,605	1,692	2,394
・	メ キ シ コ	312	197	353	314	183	226	274
中	グ ア テ マ ラ	57	102	125	82	46	61	54
米	ニ カ ラ グ ア	78	109	77	65	79	72	76
計(その他を含む)	2,726	2,288	3,034	3,919	2,963	2,090	3,340	
南	ブ ラ ジ ル	594	390	615	640	650	561	840
米	ア ルゼンチン	85	140	84	152	111	180	160
	コ ロ ン ビ ア	117	121	116	88	33	77	125
	ベ ル ー	88	57	101	94	31	72	96
	パ ラ グ ア イ	7	33	105	98	79	90	131
計(その他を含む)	921	795	1,049	1,090	924	999	1,331	
西	ギ リ シ ャ	110	130	117	120	100	123	140
欧	ス ペ イ ン	54	43	61	70	55	37	52
計(その他を含む)	169	176	179	192	156	167	193	
ソ	ソ 連	2,342	2,523	2,866	2,325	2,602	2,674	2,537
連	ブ ル ガ リ ア	15	11	12	11	11	11	11
東	計(その他を含む)	2,364	2,546	2,885	2,342	2,619	2,691	2,554
ア	エ ジ プ ト	509	332	529	499	460	400	402
フ	ス ー ダ ン	245	103	96	154	209	219	137
リ	南 ア フ リ カ	18	19	57	36	29	34	44
カ	タ ン ザ ニ ア	76	42	51	45	40	47	40
	コ ー ト ジ ボ ア ー ル	12	26	56	56	66	58	75
	ジ ン バ ブ エ	...	47	72	64	56	91	93
	マ リ	20	39	40	33	50	54	49
計(その他を含む)	1,270	974	1,152	1,136	1,191	1,202	1,201	
世 界 計	11,784	11,723	14,042	15,367	14,703	14,703	18,423	

(出所) ICAC(国際綿花諮問委員会)「Cotton-World Statistics」

- (注) 1. 各年度は8月1日に始まる1年。  
 2. 83/84年度は暫定値。  
 3. 84/85年度は推定値。

このような生産増加の状況下において次表に見るとく中国の消費量は多少増加してきているが、その他の国においてはあまり著しい変化が見られない。従って綿花は世界的に供給過剰の状態となって来ている。これを表12に示す。また米綿について需給と在庫の推移をグラフ化したものを図8に示す。

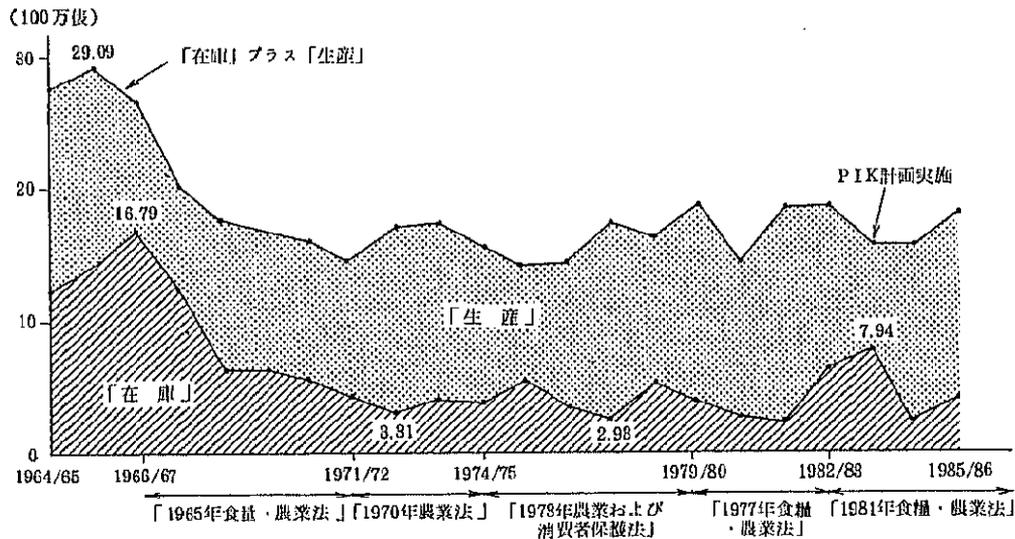
表12 世界の綿花需給と消費の推移

綿花年度(8月1日に始まる1年)  
単位: 100万担(480ポンド/担)

	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85 (暫定)	1985/86 (推定)	1986/87 (推定)
○季初(8月1日)在庫							
米 国	3.00	2.67	6.68	7.94	2.78	4.07	9.39
その他純輸出国	8.89	8.07	9.06	7.77	7.50	12.66	11.49
純輸入国	5.84	4.53	4.46	4.14	4.00	4.01	4.27
(小計)	17.23	15.26	20.14	19.35	14.28	20.63	25.14
中 国	2.21	3.02	2.74	3.78	8.00	19.30	23.40
ソ 連	2.07	2.16	2.18	1.97	2.73	3.20	3.30
その他共産圏諸国	1.05	1.05	1.17	1.20	1.20	1.20	1.20
(小計)	5.32	6.24	6.09	6.94	11.98	23.70	27.90
世 界 計	22.55	21.50	26.23	26.79	26.20	44.33	53.04
○生 産							
米 国	11.12	15.64	11.96	7.77	12.98	13.88	
そ の 他	27.69	28.25	26.97	26.08	34.35	31.82	
(小計)	38.81	43.89	38.94	33.85	47.33	45.69	
中 国	12.43	13.63	16.58	21.28	28.70	23.00	
ソ 連	13.17	12.98	12.19	12.28	11.72	12.30	
その他共産圏諸国	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	
(小計)	25.68	26.69	28.80	33.66	40.50	35.38	
世 界 計	64.50	70.58	67.78	67.51	87.83	81.07	
○「在庫」プラス「生産」							
米 国	14.12	18.31	18.60	15.71	15.76	17.95	
そ の 他	41.92	40.85	40.48	37.98	45.85	48.37	
(小計)	56.04	59.16	59.08	53.69	61.60	66.32	
中 国	14.64	16.66	19.27	25.08	36.70	42.30	
ソ 連	15.23	15.13	14.37	14.25	14.45	15.50	
その他共産圏諸国	1.13	1.13	1.25	1.28	1.28	1.28	
(小計)	31.00	32.92	34.89	40.60	52.42	59.08	
世 界 計	87.05	92.08	93.97	94.30	114.03	125.40	
○消 費							
米 国	5.89	5.26	5.51	5.93	5.48	5.58	
そ の 他	32.89	32.21	33.41	34.42	35.55	36.30	
(小計)	38.78	37.48	38.92	40.35	41.03	41.87	
中 国	15.08	16.09	16.41	16.30	16.30	17.50	
ソ 連	8.97	8.98	9.04	9.10	9.15	9.20	
その他共産圏諸国	3.28	3.27	3.47	3.46	3.53	3.55	
(小計)	27.33	28.35	28.91	28.86	28.98	30.25	
世 界 計	66.10	65.82	67.83	69.21	70.00	72.12	

出所: ICAC 「Cotton」 1985年11/12月号

図-3 米綿需給の推移



次に中国における綿花生産と消費の推移を1980/81年を基準にして示す。

	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
生産量	100	110	133	171	280	185
消費量	100	107	109	108	108	116

これによると綿花生産量は1980年より5年間に約2倍近くになっているのに、消費量の方は10%増程度に留まってしまっている。

この綿花供給過剰の現象はアメリカにおける従来からの農業法による支持価格制が維持され、綿花栽培が保護されていたこと、一方、中国において国家政策の5ヶ年計画に基づいて一部制度改革と生産技術の改良により増産を図ったこと、また共産圏、発展途上国においても生産技術の向上と政府援助により、徐々に生産を上げて来ていること等々によるものと考えられる。

### 3-4 綿花、ポリエステル・ファイバー価格の現状と見通し

#### 3-4-1 綿花価格の現状と見通し

1) ネパール国内の綿花取引価格、繰綿工場でのリント綿の販売価格は次の要素がそれぞれ加味されて決められている。

綿花の摘取労務費は、出来高払い方式で、次のごとくなっている。

1 番摘取り…… 0.35 ( NR s /kg)

2 番 “ …… 0.50 ( “ )

2 番摘取りの方が高いのは、摘取り難く、量が少いからであって、普通の女子で一日当り 20 ~ 40 kg 程である。したがって女子の収入は 7 ~ 14 NR S /日となる。これに綿花栽培の耕作、種子、機器動力、肥料、除草等々の生産コストを加えて綿花の価格が決められる。現在 CDB が価格コントロールをして居り、綿花の売り値は約 7 NR s /kg になっている。

この綿花を繰綿工場が加工してリント綿と綿実にする。

繰綿工場の売り値は A グレードで次の如くである。

リント綿 …… 23.93 ( NR s /kg)

綿実 …… 3.0 ( “ )

これらの価格はその年の収穫高とインド綿花 ( India H-4 ) の価格 26.0 NR s /kg にスライドしている。このリント綿の売り値に内陸運送費と保険料を加えたものが繊維工場での仕入れ価格となっている。

リント綿の既存繊維工場仕入れ価格は次の様に算出されている。(1985/86 年)

リント綿売り値	23.93 NR s /kg
内陸運送料 ( 約 500 Km )	0.72 “
保 険 料 ( 0.25 多 )	0.06 “
販 売 税 ( - )	-
合計 ( 工場仕入れ価格 )	24.71 “

これに対してインドより輸入されるリント綿の工場仕入れ価格は約 30.0 NR s /kg である。しかし、特性値に多少の差があるとしても、価格として約 21% 国内リント綿より高くなる。したがって現状での価格競争の面からも国内綿花栽培を促進し、国内需要をすべて賄えるようにするべきであるといえる。

## 2) 世界の綿花 ( リント綿 ) 価格

中国における綿花の大増産により世界の綿花需要は、供給過剰の状態にあることはすでに述べた通りである。その中にあって、長年にわたり世界綿花経済のリーダーであったアメリカが、従来の農業法により価格の硬直化で、世界の流れから独り取り残された形となり、米綿輸出の大幅減少と在庫の急増という事態に直面している。

この状態を打開し、米綿に価格競争力を与えるため、昨年来、新しい農業法が誕生し、1986 年 8 月より実施されることになっている。米綿を国際価格並の安い値で販売しても、なおかつ、綿作農家や、米綿バイヤーが利益を確保出来、さらにアメリカ政府が保有する買上げ綿花の在庫を減らしていくという、難しい命題を同時に達成しようとする法案である。

この様な状況下において、ニューヨーク綿花相場は 1984 年の前半で 80 ~ 85 US\$/Lb

( SLM11/16 ) していたものが、後半から 1985 年前半にかけて 65 ~ 70 US ¢ / Lb にまで下がってきた。

さらに、1985 年後半から 1986 年前半にかけては、60 US ¢ / Lb 前後を変動している状態である。

これに対してオーストラリア、ニカラグア、メキシコ綿等は 50 ~ 55 US ¢ / Lb まで下がって来ている。そして従来、米綿が占めていたシェアはオーストラリア綿、中国綿によって大幅に奪われている。

また、20 番手用を中心とした太番手用綿花もパキスタン綿が輸出力をつけ始めて来ている。その価格は最近では 35 ~ 40 US ¢ / Lb までにもなっている。

参考として、これ等の価格変動を表 13、図 4 に示す。

表 1 3 ニューヨーク定期とCIF大阪棉花相場

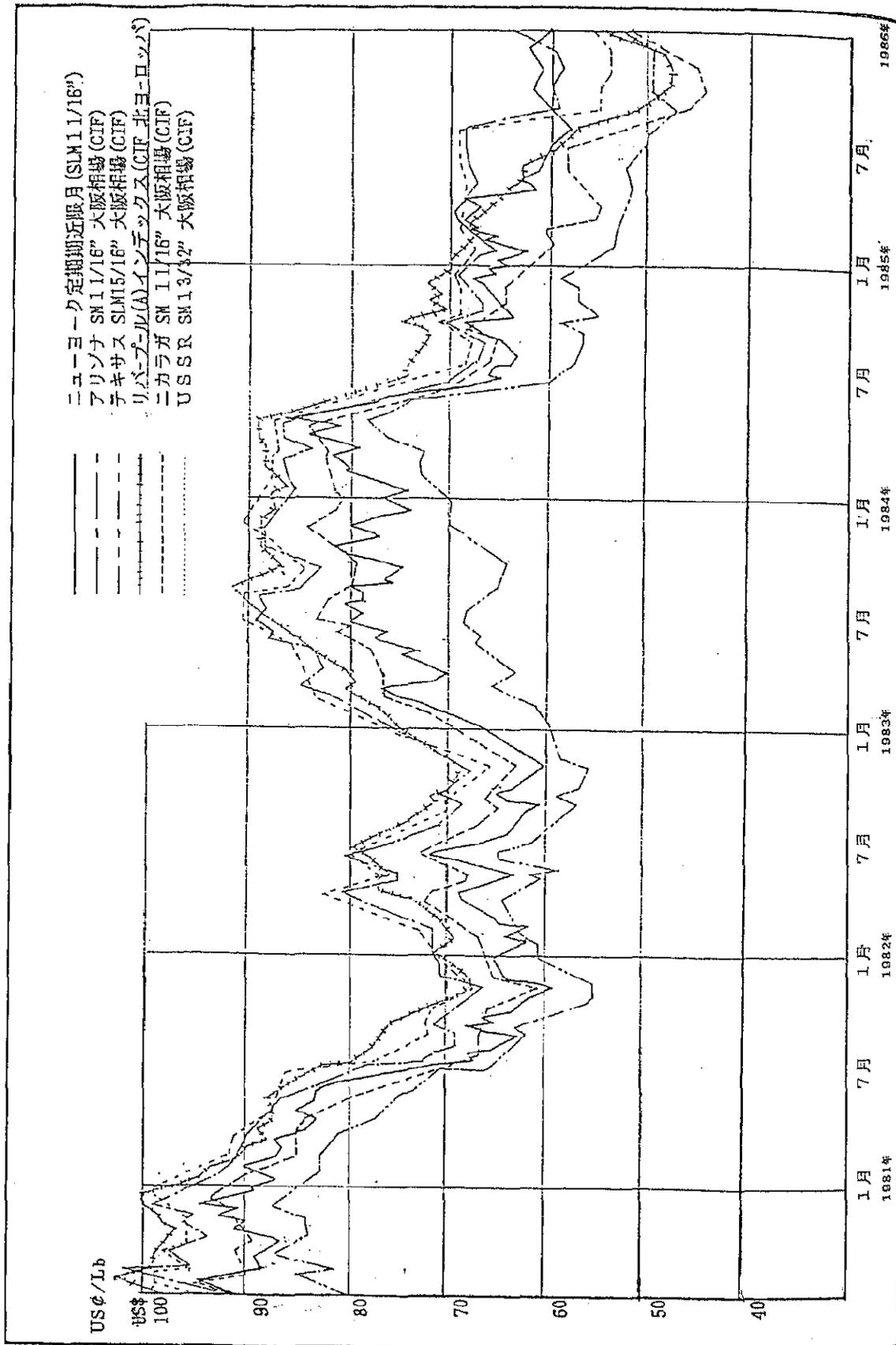
(単位: US\$/Lb)

年月	米		メキシコ SM 11/16	ニカラグア SM	オーストラリア	ソ連 ヘルビイ	米 綿 テキサス	パキスタン	ニューヨーク定期 SLM 11/16
	サンホーキン8185 カル/アリ3184	カル/アリ3184							
1984/ 1月	88.00	85.00	88.50	82.50	82.50	(N) 88.00	69.50	-	76
2月	86.00	83.00	80.50	79.00	79.00	(N) 88.00	69.00	-	78
3月	91.50	88.50	84.00	82.50	84.50	-	74.00	-	82
4月	86.00	84.00	82.50	81.00	82.50	86.00	75.00	-	81
5月	88.50	86.50	84.00	83.00	84.00	88.00	78.00	-	86
6月	86.00	84.00	82.50	81.50	82.00	85.00	76.00	-	82
7月	88.50	81.50	78.50	75.00	75.00	(N) 83.00	70.00	-	66
8月	70.00	68.00	68.00	68.00	69.00	-	60.00	64.00	64
9月	69.50	67.50	67.00	66.50	66.50	(N) 70.00	58.50	60.00	64
10月	70.50	68.50	68.00	66.00	-	-	59.00	55.00	69
11月	69.00	67.50	66.50	65.50	-	(N) 68.00	57.00	54.50	64
12月	68.50	67.00	66.00	65.50	-	-	57.00	53.00	66
1985/ 1月	70.00	68.50	64.50	66.00	65.00	70.00	58.00	53.00	64
2月	68.50	67.00	62.50	61.50	60.00	-	55.00	50.00	68
3月	68.50	67.50	61.00	60.50	55.00	68.00	54.50	45.00	68
4月	72.50	71.50	63.00	62.00	58.00	70.00	57.50	49.50	67
5月	70.00	69.00	63.50	61.50	57.50	70.00	57.50	47.50	63
6月	69.50	68.50	61.50	60.00	57.50	(N) 68.00	56.00	45.00	61
7月	70.00	69.00	58.00	55.00	53.00	68.00	54.50	42.00	60
8月	61.00	60.00	53.50	53.00	49.50	-	51.00	39.50	58
9月	60.50	58.50	48.00	47.50	49.50	56.00	51.00	37.00	61
10月	62.00	59.00	44.00	43.00	49.50	-	51.00	35.50	62
11月	61.50	59.50	44.50	43.50	50.00	53.00	52.00	34.50	61
12月	60.50	59.00	47.00	47.50	54.00	53.00	52.00	35.50	61
1986/ 1月	65.00	63.50	51.50	51.50	53.00	55.00	54.00	38.50	62
2月	67.00	65.00	52.00	52.00	52.75	57.00	54.00	39.50	62

備考: (N)月央の相場 (N)は名目(気配)

出所: 日本紡績協会

図-4 綿花相場推移グラフ



### 3-4-2 ポリエステル・ファイバー価格の現状と見通し

1972年OPEC産油国による第1次オイルショックにより、原油価格が急騰し約34 US \$ /Barrelまでに達した。その後の第2次ショックを経て今日に至り、平均して24~26 US \$ /Barrelを推移していたが、最近になって20 US \$ /Barrelを切って10~14 US \$ /Barrelにまで暴落して来ている。

これにより当然、石油を原料とする製品の価格も変動しているが、ポリエステル・ファイバーは、先進国はもとより、近年の中進国および発展途上国による設備導入、生産開始により供給過剰になって来ている。

ポリエステル・ステープル・ファイバー(ESS)の価格例(日毎変動の平均化した価格)の推移を表14-1と14-2および図5に示す。

表14-1 例1. ESS(1.5D)価格(FOB.L/C.A/S)(単位: US\$/kg)

月	年	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
1		-	151.8	-	109.5	123.8	-	-
2		-	161.2	-	104.0	〃	129.3	-
3		-	〃	149.5	〃	〃	〃	-
4		-	〃	〃	〃	133.7	〃	103.0
5		-	166.2	142.5	103.0	〃	-	-
6		-	〃	-	〃	〃	-	-
7		152.4	-	-	〃	-	-	-
8		〃	-	-	〃	-	101.8	-
9		〃	-	-	〃	-	〃	-
10		149.1	-	-	111.7	-	〃	-
11		〃	162.3	-	〃	-	-	-
12		〃	159.6	109.5	〃	-	-	-

出所: 日本実取引と商社値

表14-2 例2・ESS(1.5D)価格(FOB, L/C, A/S)

(単位: US\$/kg)

月	年	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
1		136.5	149.5	151.5	-	117.5	133.3	95
2		〃	〃	〃	-	〃	〃	〃
3		〃	〃	〃	-	〃	〃	〃
4		〃	〃	〃	-	127.5	〃	〃
5		〃	〃	〃	-	〃	〃	〃
6		〃	〃	〃	-	〃	〃	-
7		145	154.7	-	96	139.8	〃	
8		〃	〃	-	〃	〃	95	
9		〃	〃	-	〃	〃	〃	
10		〃	〃	-	105	〃	〃	
11		〃	〃	-	〃	〃	〃	
12		〃	〃	-	〃	〃	〃	

リント綿との価格を比較すると、現状ではポリエステル・ステープル・ファイバーの方が安くなっている。

- 1986年1月時点…綿花(リント綿)…ニューヨーク定期SLM11/16価格とkg換算

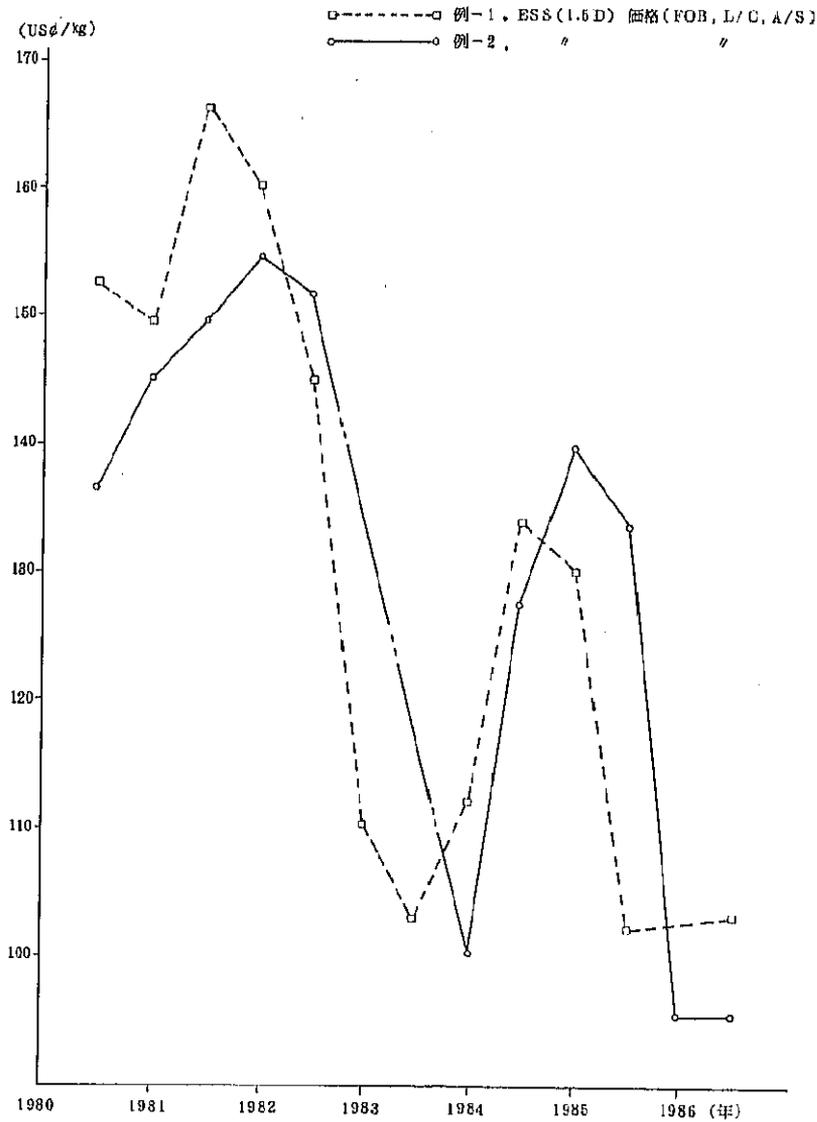
134.4US\$/kg

- 1986年1月時点…ポリエステル・ステープル・ファイバー(1.5D)…FOB, L/C, A/S

95~103US\$/kg

となっておりこの価格の差から、発展途上の綿花栽培国では合繊を輸入し、綿花を輸出して合繊化を計画している国もあるくらいである。

図-5 ポリエステル・ステープル・ファイバー (ESS) の価格仕向け地別推移グラフ



### 3-5 綿花の特性及びポリエステル・ファイバーの一般的記述

#### 3-5-1 綿花のグレード別品質分析

綿花の性質および格付基礎の主なものは次の通りである。

- 1) グレードについては主として視覚が用いられ、格付けは外観にもとづき色合、葉込みおよびプレパレーションを総合して行う。

表15にグレードと色合の関係を示す。

- 2) 繊維長に対する格付けには視覚と触覚があわせて用いられ、見本から繊維を引き、その代表部分を公定標準のステープルタイプと照合することによって格付けされる。

この繊維長と紡出可能番手との一般的な関係を表16に示す。

表 1 5 米綿のグレードと色合のコード番号

カラー・コード	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
グ レード	PLUS	WHITE	LIGHT SPOTTED	SPOTTED	TINGED	YELLOW STAINED	LIGHT GRAY	GRAY
(0) Strict Good Middling		(0) SGM						
(1) Good Middling		(1) GM	(2) GM Lt Sp	(3) GM Sp	(4) GM Tg	(5) GM YS	(6) GM Lt Gray	(7) GM Gray
(2) Strict Middling		(2) SM	(3) SM Lt Sp	(4) SM Sp	(5) SM Tg	(6) SM YS	(7) SM Lt Gray	(8) SM Gray
Middling Plus	(9) M Plus							
(3) Middling		(3) M	(4) M Lt Sp	(5) M Sp	(6) M Tg	(7) M YS	(8) M Lt Gray	(9) M Gray
Strict Middling Plus	(10) SLM Plus							
(4) Strict Low Middling		(4) SLM	(5) SLM Lt Sp	(6) SLM Sp	(7) SLM Tg		(8) SLM Lt Gray	(9) SLM Gray
Low Middling Plus	(11) LM Plus							
(5) Low Middling		(5) LM	(6) LM Lt Sp	(7) LM Sp	(8) LM Tg			
Strict Good Ordinary Plus	(12) SGO Plus							
(6) Strict Good Ordinary		(6) SGO						
Good Ordinary Plus	(13) GO Plus							
(7) Good Ordinary		(7) GO						
(8) Below Grade		(8) BG						
		Below GO	Below LM Lt Sp	Below LM Sp	Below LM Tg	Below Mid YS		Below SLM Gray

表 1 6 繊維長と可紡番手との関係

繊維長 (in)	カ ー ド 糸		コ ー マ ー 糸	
	経 糸	緯 糸	経 糸	緯 糸
1 まで	28S まで	86 まで	-	-
1 1/8 まで	-	-	30S まで	40S まで
1 1/8 ~ 1 1/4	30 ~ 50 S	40 ~ 60 S	30 ~ 60 S	40 ~ 70 S
1 1/4 ~ 1 3/8	50 ~ 75 S	60 ~ 80 S	60 ~ 70 S	70 ~ 100 S
1 3/8 ~ 1 1/2	50 ~ 75 S	60 ~ 80 S	70 ~ 80 S	100 ~ 120 S
1 1/2 ~ 1 5/8	75 ~ 100 S	80 ~ 120 S	80 ~ 100 S	120 ~ 150 S
1 5/8 ~ 1 3/4	75 ~ 100 S	80 ~ 120 S	100 ~ 180 S	150 ~ 180 S
1 3/4 以上	-	-	150 ~ 100 S	150 ~ 300 S

3) キャラクターについてはグレードまたはステープルのいずれにも属さない諸要素を云うが、その主なものは次の通りである。

繊 度

成 熟 度

強 力

繊維長の均整度

等であるが、評価基準を表 1 7 に示す。

表 1 7 綿繊維品質評価基準

① 繊維長特性		③ マイクロネヤー織度									
繊維長均斉度 M / UHM (サーボタイプ)	{ 極不均斉 74 未満 不均斉 74~76 並 77~79 均 斉 80~82 極 均 斉 82 超過	織 度	{ 極 織 細 3.5 未満 織 細 3.5~3.9 平 均 4.0~4.4 粗 4.5~5.0 極 粗 5.0 超過								
				繊維長均斉度 50 / 2.5 (デジタルタイプ)	{ 極不均斉 42 未満 不均斉 42~43 並 44~45 均 斉 46~47 極 均 斉 47 超過	④ 成 熟 度	{ 非常に低 72 未満 低 72~ 並 76~ 高 80~ 非常に高 83 超過				
								繊維長の 変動係数	{ 変動極小 26 未満 変 動 小 26~29 並 30~33 変 動 大 34~37 変動極大 37 超過	⑤ 糖 分	{ 多 い 0.8 超過 普 通 0.1~0.3 少 い 0.1 未満
評 価 1000 psi g/tex	{ 15/16 in 以下 20 31/32 ~ 1 1/16 in 22 1 3/32~1 1/4 in 24 1 9/32 in 以上 33										

3-5-2 ネパール産綿花の品質分析

現在、ネパール国内で栽培され収穫された綿花の品質分析を日本紡績検査協会試験センターで行った結果は、表 1 8 - 1 の通りである。

この綿花の同一サンプルを日本の紡績会社で検査した結果は、表 1 8 - 2 の通りである。念のため A グレードを Saw Gin と Roller Gin に区分して検査しており検査項目も少し変えて

表 18-1 ネパール産綿花の分析結果

試験方法：JIS L 1019 綿繊維試験方法

試験結果

			グレード (A)	グレード (B)
維 長	フグ アラ イフ ロ法	50%スパンレングス (in)	0.50	0.41
		2.5% " (%)	1.11	1.01
		均 斉 度 (%)	45.0	40.6
ソ   法 タ		有 効 繊 維 長 (in)		
		短 繊 維 含 有 率 (%)		
引強		プレスレー・インデックス (WSR)	7.1	6.7
張さ		強 度 (1,000 lbs/in <sup>2</sup> )	76.6	72.4
		繊 度 (マイクロネヤ・リーディング)	3.8	2.7
		成 熟 度 (指数)	75.8	72.3
色 相		Reflectance ° (Rd)		
		Yellowness (+b)		
不 純 物		夾 雑 物 (%)		
		飛 散 物 (%)		
		合 計 含 有 量 (%)		
		ハ ネ デ ュ ー	なし	微量
		備考		

試験室：温度 20 °C 関係湿度 65 %

表 18-2 ネパール綿花の分析結果

試 験 項 目	グレード(A1) SAWGin	グレード(A2) Roller Gin	グレード(B)
繊 維 長 (ファイブグラフ法)			
50%スパン・レングス (in)	0.52	0.54	0.42
2.5% " (%)	1.13	1.07	1.04
均 斉 度 (%)	46.0	50.4	40.4
プレスレー強度 (1,000 LBS/in <sup>2</sup> )	79.7	82.1	73.9
マイクロネヤ・繊度	3.85	2.5	2.85
糖 分 (5段階法)	1.5	1.5	2

いる。

以上が分析結果よりこれらの綿花を評価してみると、次のことが言える。

- 1) 単糸強力を推定してみるとグレード(A)は 215 ~ 220 ㄱ、グレード(B)は約 200 ㄱとなる。グレード(A)の強力があれば、コーマ糸 40'S およびポリエステル/綿混紡糸の紡出は可能であ

- 2) グレード(A1)は織度がやゝ細く、細番手の紡出時ネップの発生に注意が必要である。  
グレード(A2)は織度が細すぎるためネップの発生から細番手の紡出に使用することは避けた方がよい。
- 3) グレード(B)は変色しており、しかも均斉度が極めて悪く、また、織度も細く、一般的には使用出来ない。使用するとすれば雑番手用と云うことになる。

### 3-5-3 綿花の一般的な使用上の注意

紡績工場で使用する綿花の決定は、高品質な糸を生産するためには最も重要な要素であることはいままでもない。工場では入荷した綿花を検品試験器で検査をし、グレード・繊維長・キャラクターごとに生産品種に応じた使い方が必要である。

一方、生産機械の紡出条件も使用原綿に応じたものでなければならぬが、逆に生産機械の様に応じて原綿の使用を考えねばならぬ場合もある。

以上の他に工場内で起り易い問題として次のことがある。

#### 1) 異繊維の混入

綿花以外の異繊維、例えばボロギレ・糸屑・紐等の混入がしばしば見られる。時には鉄片・釘・ボルト・ナット等の金属物が混入されていることがある。

これらは原綿投入時に細心の注意で取り除くことが必要である。

#### 2) ハネデュー

工場でローラー捲付き、その他のトラブルの原因となることが非常に多い。これは通常褐色・濃緑色・黒色の小さい粒状様で群って繊維にしみついたような状態になっているものが多い。

これを使用前に発見して処置をすれば後工程でのトラブルは未然に防ぐことが出来るのである。

#### 3) 未熟綿

この含有の多い綿花から紡出される糸は糸ムラ・強力ともにはなはだ劣り、またローラー捲付きの原因になることも多い。

綿花の糖分含有率を測定することによってある程度の判定をする方法もあるが、マイクロネヤーの織度測定で同じ綿種のものに比べていちじるしく織度の細いものは比較的未熟綿が多いと判断することが出来る。

### 3-5-4 ポリエステル・ファイバーの一般的記述

ポリエステル・ファイバーが、多量に生産消費されるようになったのはそのすぐれた性能によるものであり、合成繊維のうちでも一般紡織繊維として、次の諸点にきわめてすぐれている。

#### 1) 強度

アクリル繊維よりはるかに強くナイロンにつき強く耐久性がある。とくに乾湿時の強度差が余りないのが特徴である。

2) 耐摩耗性

ナイロンにつき、天然繊維、アクリル系繊維に比べてきわめてすぐれている。

3) 吸湿・吸水性

水分率は20℃、65%RHで0.4%でほとんど吸湿性はないものとみてよい。吸水性  
少なくぬれた場合でも乾きが速い。

4) 防しわ性

しわ回復性はきわめてすぐれており、とくに湿潤時、高湿度においては羊毛よりまさっ  
ている。

5) 感 触

弾力があって暖かく、織物は非常に着心地がよい。

6) 耐 熱 性

合成繊維の中では最もよい方で軟化点は259～263℃である。

7) 耐薬品性

一般に薬品に強く、とくに耐酸性にすぐれている。

8) 耐かび、虫、細菌性

かび、虫、細菌のいずれにも侵されない。

9) 熱固定性

いったん固定されると変形しない。したがって縮まず、小じわにならず、伸びず、ひた  
安定性が良い。また、洗たくが簡易で型づれがない。

10) 他繊維との混紡性

あらゆる他の繊維との混紡性が良く、混紡することによって他の繊維の特性を助長する。

11) 電氣的性質

電気絶縁性が良い。

以上の特性をもつポリエステル・ファイバーを綿花と混紡してユニフォーム用ツイルおよび  
シャツ地用ポプリン等の原糸として生産されることが多い。

使用するポリエステル・ファイバーの物理的仕様は、標準として次の通りである。

デニール	1.4～1.5 D
デニール変動率	±5%
カット長	38 mm
カット長開差率	±5%
乾 強 度	6.7 g/d 以上
乾 伸 度	25.5 ± 4%
2.5 mm クリンプ数	1.4 ± 2.5%

油剤付着率	0.11 ± 0.05 %
溶 融 点	262 ± 5 °C
水分率（標準状態）	0.4 %

### 3-6 副材料、染料・化学薬品の供給と価格

ネパール国内産で供給出来るものは糊材のマスタード油（一種の穀物油）、小麦粉等があるがこれ等はポリエステル・綿混紡糸には使用しない。その他、ケイ酸ソーダと尿素がある。これ等はセメント、肥料工場から副産物として生産されているものと推定される。その他糊材料、副材料、染料・化学薬品は全て外国から輸入しなければならない。現状での主なそれ等の輸入先は、インド、中国、西ドイツ等である。

工場仕入れ価格はCIFカルカッタをベースにして次の諸経費を加算したものである。

関税	CIF 価格の 1.1 %
産場、港諸手数料	" 1 %
内陸運送料（カルカッタ－ネパール）	約 1 NR s/kg
保険料	CIF 価格の 0.25 %

当調査により入手した諸物価と日本価格との比較を表-19に示す。

但し、換算レートは次の値を用いている。

1 US \$	.....	21 NR s
1 US \$	.....	176 ¥
1 NR s	.....	8.4 ¥

表 1 9 染料・化学薬品価格

(単位: US\$/kg)

品名	項目	仕 様	国産品	輸入品	輸入国	日本価格	価格比 ネパール/日
〈糊・材料〉							
コーンスターチ				0.87	インド	0.49	0.76
マスタード油			0.95	—	国産	—	—
セポールHV		糊助剤		0.51	インド	—	—
ベータナフトール				4.10	々	—	—
小麦粉			0.25	—	国産	—	—
〈化学薬品〉							
苛性ソーダ		固形98%		0.29	中国	0.26	1.12
ソーダ灰				0.42	インド	0.34	1.24
過酸化水素				2.1	々	0.64	3.28
亜硫酸ソーダ				0.65	々	—	—
硫酸				0.83	々	—	—
酢酸				1.40	々	0.84	1.67
塩酸				0.09	々	—	—
ハイドロサルファイト		コンク		1.10	西ドイツ	1.48	0.74
アンモニア				0.77	インド	—	—
塩素ガス				0.68	々	—	—
セポールHV				0.51	々	—	—
酢酸ソーダ				0.69	々	—	—
硝酸ソーダ				1.25	々	—	—
けい酸ソーダ			0.19	0.19	国産	—	—
糊 抜 剤		DS Conc		0.52	インド	—	—
々		DAT		1.72	々	—	—
浸 透 剤		CVO		1.25	々	—	—
尿 素			0.17	—	国産	—	—
〈反応性染料〉							
Precion Brilliant		Red H8B		10.75	インド	23.86	0.45
々	々	Blue H5G		10.37	々	—	—
々		Black IIN		17.24	々	—	—
々	Navy	Blue H8R		18.16	々	—	—
Youhoa Reactive		Violet K8R		6.86	中国	—	—
々	々	Yellow KRN		5.95	々	—	—

品名	項目	仕様	国産品	輸入品	輸入国	日本価格	価格比 ネパール/日本
〈ナフトール染料〉							
Naphthol		A S		9.88	インド	—	—
＊		A S D		11.88	＊	—	—
Veramin Blue		B Salt		8.88	＊	—	—
〈バット染料〉							
Navinen Jade Green		F F B		45.14	インド	17.61	2.56
＊ Blue		B C		20.88	＊	—	—
＊ Yellow		GCN-H/C		35.34	＊	—	—
＊ Olive Green		B		28.41	＊	—	—
＊ Brilliant Violet		R R		31.93	＊	—	—
Indenthrene Olive		R M		13.79	西ドイツ	—	—
Yeuhoathrene Blue		R S N		10.76	中国	—	—
〈荷造材料〉							
段ボール, 綿チーズ用		G170×G170 <del>7</del> 600×290×420		—	日本	0.59	(\$/pc)
＊ ESP3K×12本		B280×B220 <del>7</del> 535×400×425		—	＊	1.0	(\$/pc)
両面クラフト紙75 <del>7</del> /m <sup>2</sup> 裁断紙				—	＊	1.11	(\$/kg)
中低圧PEフィルム ポリ袋				—	＊	0.00142	(\$/cc)
ミン糸80/5,000 晒				—	＊	6.62	(\$/pc)

出所: Hetauda Textile Industries, 日本資材月報(1986年8月)



## 第 4 章 サイトの選定と立地条件

4-1	選定方法と評価基準	4-1
4-2	選定の経緯と結果	
4-2-1	ステップ1：予備選定	4-4
4-2-2	ステップ2：詳細評価	4-4
4-2-3	ステップ3：勧告	4-8
4-3	予定敷地およびその周辺の立地条件	
4-3-1	地域開発計画	4-12
4-3-2	地理・地形	4-12
4-3-3	気象・地質	4-14
4-3-4	用水	4-15
4-3-5	電気	4-16
4-3-6	交通・通信	4-20



## 4 サイトの選定と立地条件

### 4-1 選定方法と評価基準

複数のサイト候補地から最適なサイトを選び出すことが、現地調査団の主目的のひとつであった。適切なサイトの選定は、プロジェクトそのものの成否に大きく関係するだけに選定のための調査・分析は十分になされねばならない。

その選定の方法、評価の基準として今回以下のステップ別削除法が採用された。

#### ・ステップ1：予備選定

四つの基本的条件、すなわ地理的条件、電力供給、水利、サイトの物理的特性を判断基準とし、過去の類似プロジェクトからの経験を照らし合わせながらサイト候補地を2ないし3に絞る。

#### ・ステップ2：詳細評価

ステップ1にて選定された敷地に対して現地立地条件調査を実施し、詳細な査定を価値分析手法を用いて行う。

評価項目およびその重要度は、表1に示すように事前に各専門家との打合せにより決定されたものを用いる。

#### ・ステップ3：勧告

ステップ2の結果をさらに検討し、選定すべきサイトを勧告する。

表1：サイトの選定－評価項目と重要度

評価項目	重要度	サイト A		サイト B		サイト C	
		得点	合計点	得点	合計点	得点	合計点
<b>1. 地理的位置</b>							
1-1	地理的位置(町名・距離・既存工業 他)	6.0					
1-2	気候一般	6.0					
1-3	地震・雷・たつ巻・その他特殊性	6.0					
1-4	公共施設・官庁	2.0					
1. 合計		20.0					
<b>2. 電力</b>							
2-1	調達可能性	15.0					
2-2	調達可能量	3.0					
2-3	電力の質	2.0					
2. 合計		20.0					
<b>3. 水</b>							
3-1	調達可能性	15.0					
3-2	調達可能量	3.0					
3-3	水の質	2.0					
3. 合計		20.0					
<b>4. 敷地の物理的性質</b>							
4-1	敷地の大きさ・取得費	4.0					
4-2	表面の状態・傾斜度	2.0					
4-3	土質(表土・地盤・地耐力)	2.0					
4-4	地下水	1.0					
4-5	造成工事一般	0.5					
4-6	既存障害物の有無	0.5					
4-7	その他制約・法的規制	5.0					
4. 合計		15.0					
<b>5. 環境の保全</b>							
5-1	放流先	3.0					
5-2	主風向	2.0					
5-3	自然の保全	2.0					
5-4	法的規制・規則	3.0					
5. 合計		10.0					

表 1 (Cont): サイトの選定－評価項目と重要度

評価項目	重要度	サイト A		サイト B		サイト C	
		得点	合計点	得点	合計点	得点	合計点
6. 運 送							
6-1 道路網・敷地への搬入	2.0						
6-2 鉄 道	2.0						
6-3 バス路線	1.0						
6-4 海路・空路	1.0						
6. 合 計	6.0						
7. インフラストラクチャー一般							
7-1 通 信	1.0						
7-2 工事用材料	1.5						
7-3 燃 料	1.0						
7-4 修理工場・サービス	1.5						
7-5 病院・事務処理	0.5						
7-6 娯楽施設	0.5						
7. 合 計	6.0						
8. 労働事情							
8-1 労働力の調達可能性	1.0						
8-2 労働力の質	0.5						
8-3 労働力の調達可能量	1.0						
8-4 生産性・欠勤度	0.5						
8. 合 計	3.0						
	100						
備 考							
得点基準							
5: 最適・最良							
4: 適・良							
3: 多少の問題有り							
2: かなりの問題有り							
1: 不 適 当							
(満点=100×5=500)							

#### 4-2 選定の経緯と結果

サイトの選定は、上記4-1に示す方法・順序にて現地にて行なわれた。

その経緯および結果を以下に述べる。

当初ネパール政府により準備されたサイト候補地は、Nepalgunj および Dang Area 内の6ヶ所であった。(図1参照)

##### ( Nepalgunj )

- サイトNo.1 ..... Khajura Old Airport
- サイトNo.2 ..... Khajura
- サイトNo.3 ..... Chisapani
- サイトNo.4 ..... Kusum

##### ( Dang Area )

- サイトNo.5 ..... Amile
- サイトNo.6 ..... Lamahi

#### 4-2-1 ステップ1：予備選定

ステップ1は専門家による経験的選定である。サイトNo.4およびサイトNo.5は現在電気がなく、建設中の変電所もサイトからそれぞれ40Km、50Km離れており、また労働力、工事用材を調達する町Nepalgunjまで70～90Km、Butwalまで140～160Kmと距離がある。

従って、4つの基本的判断基準のうちの電力、地理的条件に問題があり消去された。

またサイトNo.2は、サイトNo.1からの距離が2kmと近く、敷地の物理的条件を除けば他の条件、すなわち地理的条件、電力、用水はほぼ同じである。サイトNo.1は、現在国有地であり、船場跡地のため敷地の造成工事はほとんど必要ないのに対して、サイトNo.2は、民有地のため地の取得手続が必要なこと、また表土の処理、一部底地への盛土等、敷地の物理的特性でもサイトNo.1より大きく劣り消去された。

#### 4-2-2 ステップ2：詳細評価

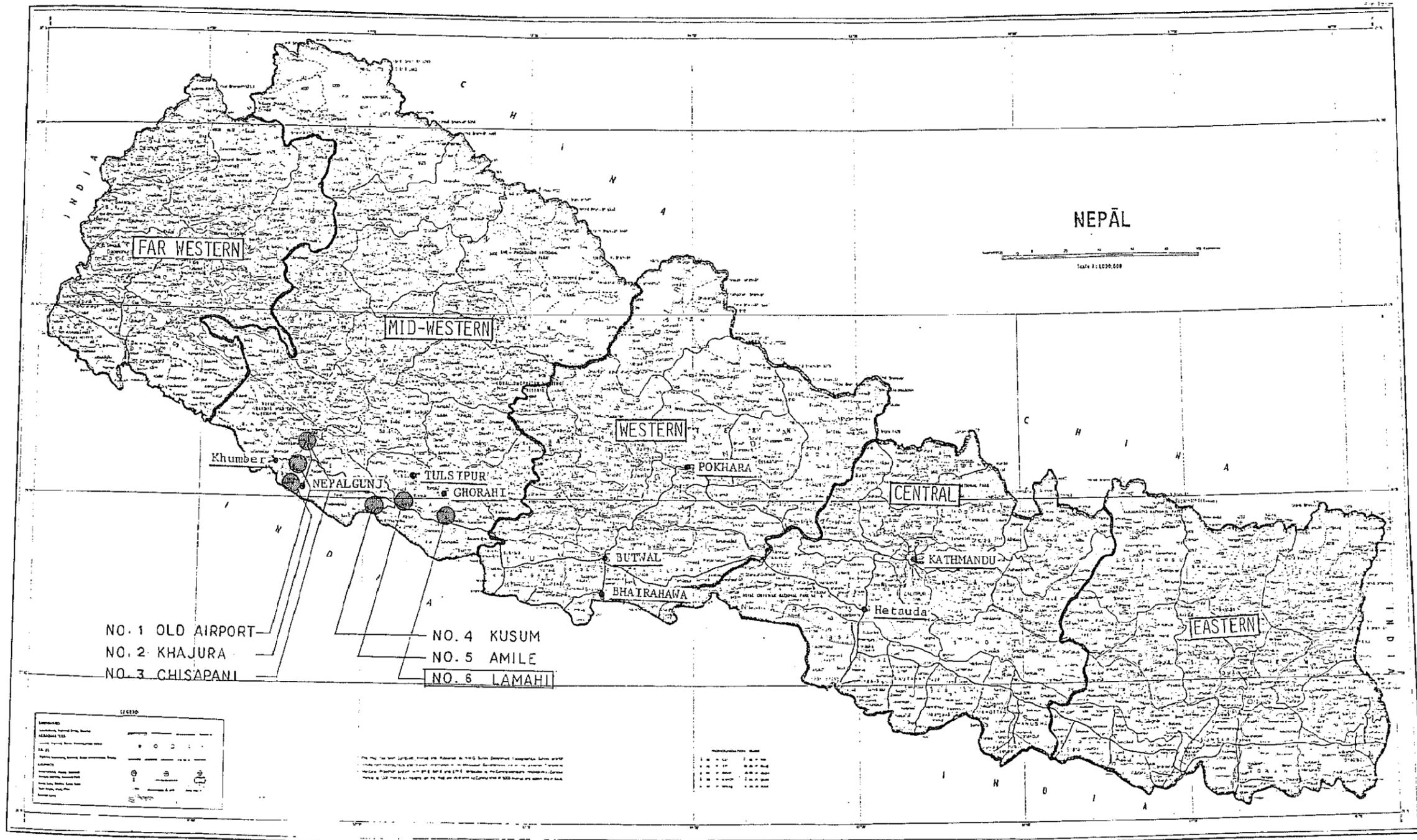
ステップ1にて絞られた3つのサイト候補地に対して現地調査を実施し、表1にて示された各評価項目に対する価値分析を行った。各項目の採点経緯は以下の通りである。

##### 1) 地理的位置

サイトNo.1はNepalgunjの西、約8Km、サイトNo.3は同市の北、約38Kmに位置する。サイトNo.6はGhoraiの南、約23Km、NepalgunjとButwalのほぼ中央、距離にて約100～130Kmのところに位置する。

3つのサイトともテライ地方にあり、気候的には、亜熱帯モンスーン性でよく似通っている。

図 1 サイト候補地位置図





公共施設、関係官庁については、サイトNo1、サイトNo3ではBanko Districtの中心であるNepalgunj、サイトNo6ではDang Areaの中心であるGhoraiに集中している。

## 2) 電 力

サイトNo1については現在Kohalpurで10,000 KVAの変電所を建設中であり、1987年にはNepalgunjへの3,000 KVAの送電線が完成する予定になっているが、そこからの分岐は容量的に問題がある。また、この変電所から直接引込む事も考えられるが、直線距離が約20 kmもあり、経済的でない。サイトNo3についてもこのKohalpur変電所から受電することとなるが、サイトまでの引込み計画は、今の所はない。

サイト6については5,000 KVAの変電所がLamahiにて工事中で、ここからサイトまでは2.5 kmと近く、電力について最も問題が少ない場所である。

## 3) 用 水

サイトNo1は、近くに取水可能な河川がなく付近の工場は深井戸に頼っている。排水には敷地北東、約700 mに幅4 m程度の小川がありこれが利用できる。

サイトNo3の西には小さな川があるが、水量がほとんどなく、取水源としては期待できない。また、南のMan Riverからの取水は距離的な問題がある。したがって当サイトでは浅井戸からの取水を検討する必要がある。

サイトNo6はGhoraiに通じる道路をはさんだ東側すぐそばにArjun Riverが流れており、ここからの取水は容易で、また、排水についても全く問題はない。

## 4) 敷地の物理的性質

サイトNo1は、飛行場の跡地であり、敷地はほぼ平坦で、敷地全体の排水計画についてもすでに考慮されている。

サイトNo3は、現在農地として使用されているが、数年前までは森であったところで、切株もいまだ撤去されず残っている。敷地全体の高低差は約2~3 mでゆるやかなスロープになっているが、造成には問題はない。

サイトNo6は、現在未使用で、敷地には3~4 mの高低差があり、地表面には小石が点在している。土質的には3つのサイト共ラテライト系粘性質と推定されるが、地耐力は切土の上であれば問題はない。

土地の所有状況は、サイトNo1、No6が国有地にあるのに対して、サイトNo3は私有地で土地取得費が必要となる。

## 5) 環境の保全

サイトNo1からの排水は、敷地北東約700 mに幅約4 mの小川があり、そこへの放流が可能であるが、水量が少なく工業排水の放流先としては問題がある。

サイトNo3は、敷地西に幅約6.5 mの小川があり、ここに放流された排水はこの川から1 km

南の Man River へ流れ込む。

サイト No. 6 については敷地東方の Arjun River へ排水することになるが、この川は年間を通じて流量もかなりあり、最も問題の少ない放流先であろう。

いずれにしても、河川への放流に対しては住民、家畜の河川水の利用を十分考慮して、適切な污水处理施設を敷地内に設ける必要がある。

大気汚染、自然保護については、各敷地の周辺環境、人口密度、主風向、法的な規制などの観点より検討したが、評価はほぼ同一であった。

## 6) 運 送

サイト No. 1 と Nepalgunj を結ぶ約 8 km の道路の幅員は約 7.5 m、その中央部 3 ～ 3.5 m は舗装されているが、ひどく傷んでいるところも多く、車のスムーズな進行を妨げている。さらに、途中 500 m 程の区間は民家が道路の際まで迫りクランク状に折れているため、大型車の通行に支障がある。現在、Nepalgunj から約 40 km 西の Gularia 迄の道路拡幅、舗装計画があり 1987 年に着工予定となっている。鉄道は、インドとの国境から約 500 m のインド側にあるが、ネパール側には入っていない。

国内線飛行場は Nepalgunj にあり、現在、空港事務所を建設中で、整備が進んでいる。バス便は 1 日 2 便、西地区と Nepalgunj 間を結んでいる。

サイト No. 3 は、Surkhet に通じるハイウェイ沿いにあり、Nepalgunj 迄は 1 日 8 便のバスが運行しているが、鉄道、飛行場は Nepalgunj へ依存せざるを得ない。

サイト No. 6 は、Nepalgunj と Butwal を結ぶハイウェイ沿い、Ghorai に通じる道路の交差点に位置する。ここを走るバス便は Ghorai へ 1 日 8 便、Nepalgunj - Lamahi - Butwal - Kathmandu を結ぶ便が 1 日 9 便ある。近くの国内線飛行場は Tulsiapur にあり、サイトからの距離は約 50 km である。

## 7) インフラストラクチャー一般

サイト No. 1 では Nepalgunj に電話設備がありサイトへの引込みは可能である。サイト No. 3 No. 6 はその設備はなく、通信手段に問題がある。

砂、砂利、レンガ等の工事用材料の調達については、3 サイトとも条件は同一で問題はない。プラント建設、工場操業に伴う修理工場、サービスの点ではサイト No. 1、No. 3 は Nepalgunj、サイト No. 6 では Ghorai か Butwal で簡単な修理程度ならば可能と考えられる。

病院、娯楽施設についてはどのサイトも Nepalgunj、Ghorai または Butwal の 3 都市に頼らざると得ない。

## 8) 労働事情

労働力の調達は、サイト No. 1、No. 3 は Nepalgunj、サイト No. 6 は Ghorai または Butwal と考えられるが、いずれの地域にしても熟練工の獲得には問題がある。

以上3つの予定敷地について価値分析を行い、各項目ごとに評価点を与えた結果、サイトNo.1、Khajura Old Airportは355.5点、サイトNo.3、Ohisapaniは331.5点、サイトNo.6 Lamahiは386点であった。

表2および表3がその詳細比較表である。

#### 4-2-3 ステップ3：勧告

ステップ1、2の結果より、サイトNo.1は工場敷地としてはほぼ完成された状態にあり、造成などにほとんどコストはかゝらず、物理的条件としては非常に恵まれた敷地といえる。また Nepalgunjから8 Kmと近く労働力、建設資材の供給、通信などに関してもメリットは多いが、取水、電力には問題がある。取水は深井戸によることになるが、当プロジェクトは100 ton / hr以上の使用量が見込まれ、容量的に不安である。

電力については、現在建設中の変電所との直線距離が約20 Kmと離れているためコスト的に大きな負担となる。

サイトNo.3は、サイトNo.1と同様に労働力、資材の供給はNepalgunjに依存することになり、また、その距離も28 kmと離れているぶんだけ問題が大きい。また土地が民有地のための取得上の問題、電気の供給についてもサイトNo.1と同じ変電所を頼ることになり、コスト的な問題がある。

上記、2サイトに比較してサイトNo.6は、地理的位置、敷地の物理的条件、労働事情、通信施設などについては問題があるものの、用水、電力という非常に重要度の高い項目について他のサイトより優れ、ステップ2の採点法でも最高点を得ている。

以上より、現地調査団はネパール政府のカウンターパートであるMOIに対し、サイトNo.6を当プロジェクトの予定敷地として勧告し、細部について更に相互で検討した後、MOIの了解を得、正式に“敷地”として決定された。

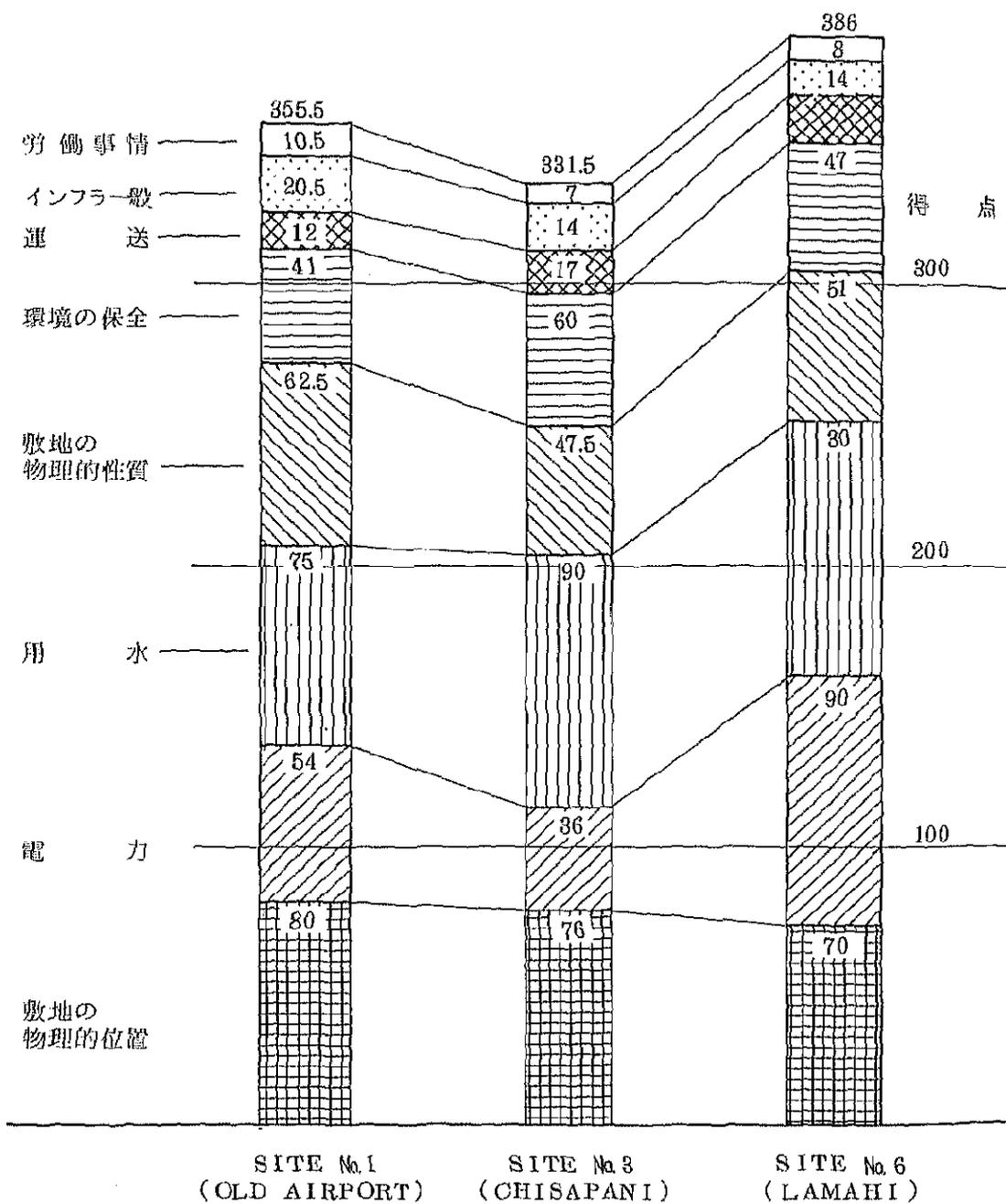
表 2 : サイトの選定 - 採点法 (1)

評価項目	重要度	サイトNo.1		サイトNo.3		サイトNo.6	
		得点	合計点	得点	合計点	得点	合計点
<b>1. 地理的位置</b>							
1-1 地理的位置(町名・距離・既存工業 他)	6.0	5	30	4	24	3	18
1-2 気候一般	6.0	3	18	4	24	4	24
1-3 地震・雷・たつ巻・その他特殊性	6.0	4	24	4	24	4	24
1-4 公共施設・官庁	2.0	4	8	2	4	2	4
1. 合計	20.0		80		76		70
<b>2. 電 力</b>							
2-1 調達可能性	15.0	3	45	2	30	5	75
2-2 調達可能量	3.0	3	9	2	6	5	15
2-3 電力の質	2.0						
2. 合計	20.0		54		36		90
<b>3. 水</b>							
3-1 調達可能性	15.0	4	60	5	75	5	75
3-2 調達可能量	8.0	5	15	5	15	5	15
3-3 水の質	2.0						
3. 合計	20.0		75		90		90
<b>4. 敷地の物理的性質</b>							
4-1 敷地の大きさ・取得費	4.0	5	20	3	12	4	16
4-2 表面の状態・傾斜度	2.0	5	10	3	6	3	6
4-3 土質(表土・地盤・地耐力)	2.0	4	8	3	6	3	6
4-4 地下水	1.0						
4-5 造成工事一般	0.5	5	2.5	3	1.5	3	1.5
4-6 既存障害物の有無	0.5	4	2	4	2	3	1.5
4-7 その他制約・法的規制	5.0	4	20	4	20	4	20
4. 合計	15.0		62.5		47.5		51
<b>5. 環境の保全</b>							
5-1 放流先	3.0	3	9	3	9	4	12
5-2 主風向	2.0	5	10	5	10	5	10
5-3 自然の保全	2.0	5	10	5	10	5	10
5-4 法的規制・規則	3.0	4	12	5	15	5	15
5. 合計	10.0		41		44		47

表2 (Cont) : サイトの選定-採点法(2)

評価項目	重要度	サイトNo.1		サイトNo.3		サイトNo.6	
		得点	合計点	得点	合計点	得点	合計点
6. 運 送							
6-1 道路網・敷地への搬入	2.0	3	6	5	10	4	8
6-2 鉄 道	2.0						
6-3 バス路線	1.0	2	2	3	3	4	4
6-4 海路・空路	1.0	4	4	4	4	4	4
6. 合 計	6.0		12		17		16
7. インフラストラクチャー-搬							
7-1 通 信	1.0	3	3	2	2	2	2
7-2 工事用材料	1.5	4	6	3	4.5	3	4.5
7-3 燃 料	1.0	3	3	2	2	2	2
7-4 修理工場・サービス	1.5	3	4.5	2	3	2	3
7-5 病院・事務処理	0.5	4	2	2	1	2	1
7-6 娯楽施設	0.5	4	2	3	1.5	3	1.5
7. 合 計	6.0		20.5		14		14
8. 労働事情							
8-1 労働力の調達可能性	1.0	4	4	3	3	3	3
8-2 労働力の質	0.5	3	1.5	2	1	2	1
8-3 労働力の調達可能量	1.0	4	4	2	2	3	3
8-4 生産性・欠勤度	0.5	2	1	2	1	2	1
8. 合 計	3.0		10.5		7		8
	100		355.5		331.5		336
備 考							
得点基準							
5. 最適・最良							
4. 適・良							
3. 多少の問題有り							
2. かなりの問題有り							
1. 不適當							
(満点= 100 × 5 = 500 )							

表3 サイトNo.1、No.3、No.6比較表



#### 4-3 予定敷地およびその周辺の立地条件

##### 4-3-1 地域開発計画

ネパールの国土開発の現状、および第7次5ヶ年計画（1986～1990年）の概要について第1章で述べたが、開発の遅れている西部地域に対する産業基盤の整備、生活レベルの向上が今後の課題となっている。

現在進行中のプロジェクトとして Dang District では投資総額 2,600 万ドルの Rapt. Integrated Development Project がある。また、第7次5ヶ年計画の地域開発プランとして、上水道計画、かんがい計画、地下水利用計画などが挙げられているが小規模で、範囲も限られている。

当予定敷地に隣接する Lamahi では、地下水利用計画があるのみで、当プロジェクトに影響を及ぼすような開発計画は現状では見当らず、水、電気の供給はプロジェクト投資の一部として考えざるを得ない。

##### 4-3-2 地理・地形

ネパールの地勢は、北側のヒマラヤ山脈及びヒマラヤ奥地の山岳地域、ヒマラヤの前山山脈であるマハバラート山脈 (Mahabharat Lekh) とヒマラヤにはさまれた中間地域、および南側、インド、ヒンドスタン平野の延長であるテライ地域の3つの帯状地域から成っている。

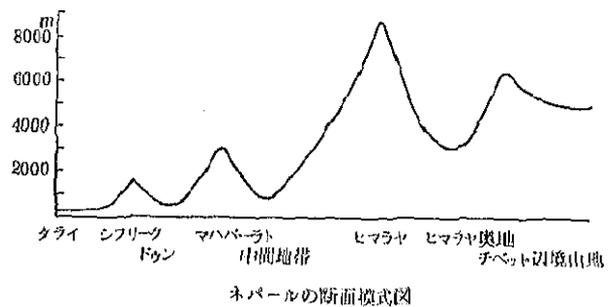
また、図2に見るように、テライ地域の中に標高 1,000～1,500 m のシワリーク (Siwalik) 丘陵が西はカシミールから東国境までのびて、内陸テライ又はドゥンと呼ばれる小規模な盆地を形成している。

当予定敷地は、テライ地域内 Lamahi の西、約 2.5 Km、シワリーク丘陵の一部である Chure 丘陵と Duduwa 丘陵にはさまれたデウクリ盆地の中に位置する。

図3に敷地周辺図を示すが、主たる敷地の地理的データは以下の通りである。

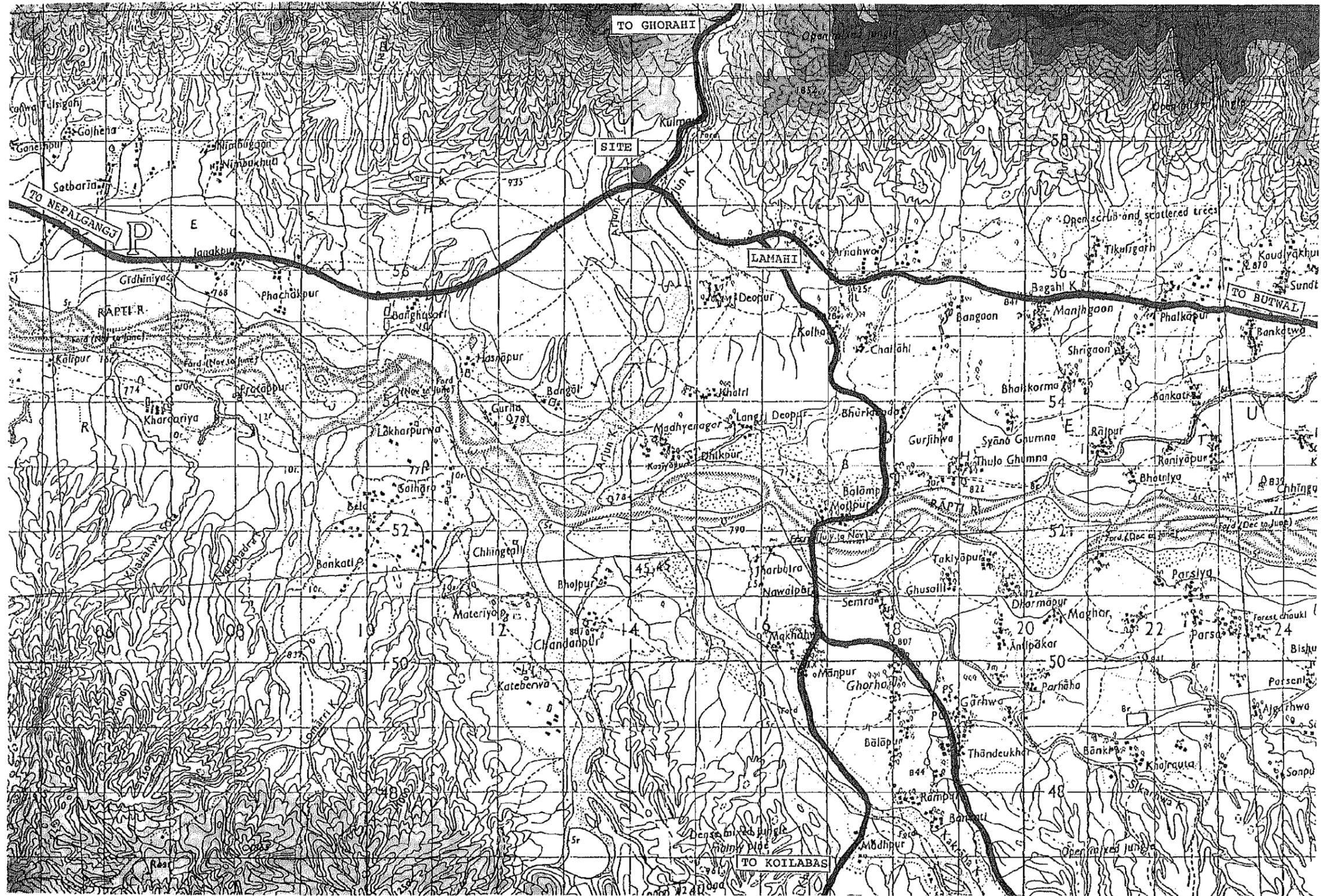
- ・北緯 27° 54' 東経 82° 30'
- ・標高 約 200 m
- ・主要都市からの距離は Kathmandu から約 350 Km、Nepalgunj から約 125 Km、Butwal から約 110 Km

図-2 ネパールの地勢(横断面)



(ネパールの人と文化、川崎田二郎編)

图 3 敷地周辺図



SCALE 1:50,000



### 4-3-3 気象・地質

#### 1) 気象

ネパールの気象は、地勢の変化に応じてテライ地方の亜熱帯、カトマンズ盆地を中心とする中間地域の温帯・冷湿帯、山岳地域の亜寒帯・寒帯に至るまで大きく変化する。南北の距離が短いにもかかわらず、気候の変化が著しいという世界でもめずらしい特色をもっている。

一般に、テライ地方の気候はベンガル湾の影響を強く受け、亜熱帯モンスーン気候となるが、東西によって違いがあり、ベンガル湾に近づく東側ほど湿潤となる。またモンスーンにより乾期である10月～4月は北風、雨期である5月～9月は南風になる。降水量も地域差はあるものの、ほとんどの地方で年間1,000mm以上の雨量、特に最も降水量の多い7月には月間400mm以上を記録する場所もある。

Lamahi における気象データは不明であるが、類似の傾向を示すテライ地方の3都市 (Nepalgunj、Tulsipur および Bhairahawa) について年間降水量、平均気温を表4、表5に示す。

表4 テライ地方の年間平均降水量 (1961～1980)

単位: mm

地名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
Nepalgunj	45	15	12	0	36	363	343	198	270	79	0	0	1,263
Tulsipur	32	32	10	22	69	322	475	390	266	73	7	8	1,706
Bhairahawa	18	10	11	0	24	511	540	271	135	64	0	0	1,588

(出所 STATISTICAL POCKET BOOK、NEPAL 1984)

表5 テライ地方の平均気温 (1961～1980)

単位: °C

地名		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
Nepalgunj	Max	22.8	25.1	31.0	37.6	39.7	36.7	32.6	32.9	32.7	32.2	28.5	23.6
	Min	9.1	11.1	15.2	21.1	24.2	22.2	25.9	26.0	24.9	21.2	15.0	9.4
Tulsipur	Max	20.2	22.6	28.1	33.4	34.5	32.5	29.5	29.9	29.2	28.5	25.1	21.1
	Min	6.9	9.4	12.8	18.7	21.2	22.1	22.8	22.5	20.9	16.7	12.1	7.6
Bhairahawa	Max	22.4	25.2	31.4	36.4	36.6	34.8	32.6	32.6	32.0	28.1	28.4	23.9
	Min	8.0	10.0	13.8	20.0	23.9	24.9	25.3	25.4	24.2	20.6	14.4	9.1

(出所 STATISTICAL POCKET BOOK、NEPAL 1984)

予定敷地周辺地域のそれ以外の気象要因—風力、竜巻、砂嵐等—について現地調査の結果、工場建設計画に大きく影響を及ぼすほどの規模のものは存在しなかったが、当地は、地震の多い地域でもあり、建物の耐震計画については留意する必要がある。

## 2) 地 質

地質・土壌は母岩の風化により形成されるが、その際、母材、地形、気候、時間の経過、生物活動などによりその特性は多様化する。特に気候はさわめてその土地の土質形成に重要な役割をなす。気候の中では、温度、降水量による湿潤条件が土壌形成に直接的影響を及ぼす。

熱帯モンスーン、亜熱帯地方では一般に土壌中の水溶性の物質は溶かされ、カルシウム、マグネシウムなどの塩基類が溶脱してやせた土壌となりやすい。また、脱珪酸化作用が進み、鉄・アルミナ鉱物が濃縮した赤～黄色の土壌となる。これはラテライトと呼ばれている。

当敷地周辺の地質・地下水の詳細については、ボーリング調査を待たねばならないが、既述の地理的位置、気候の特性より土壌は基本的にはラテライト質と推定される。しかし、当予定敷地は Arjun 川に隣接し、背後に Churo 丘陵を控えている地形を考えると、河川により砂が運ばれた堆積河岸丘地に立地しているとも考えられるので、この点をボーリング調査では特に留意する必要がある。

ラテライト質は一般に、工学的には良い性質を持っているが、含水率によって大きくその工学的性質が変わること、また、現地にてサンプリングした土が粘性土であったことより施工に際しては、盛土の転圧における含水率、切土による応力バランスの変化には注意を要する。

## 4-3-4 用 水

### 1) 一般状況

ネパールは極めて豊富な水深を有している。予定敷地付近も年間降水量は 1,000mm 以上と推定される多雨量地帯である。しかし、雨は雨期である 5 月～9 月に集中しており、表流は季節的変動が激しい。

一般に、テライ地方は、地下水が豊富であると云われているが、予定敷地付近において参考となる深井戸がないため、地下水に関するデータを取得するためには、本格調査が必要である。

### 2) 水 源

予定敷地は、丘陵のふもとの台地にあり、Rapti River の支流 Arjun River に沿った所に位置する。この台地は、地勢より推察して Arjun River の扇状地であったと判断される。したがって、工場水源として、浅井戸、深井戸、または、Arjun 川の表流水、もしくは、伏流より得ることが考えられるが、次の理由より、Arjun River の河川敷に、浅井戸を掘り、工場必要水量（約 100 ton / hr）を確保する方法が、最も経済的と判断される。

a) 深井戸を掘るための有効なデータとなる現存の深井戸がなく、地層、水量、水質等の

査をボーリングにより行い、深井戸の可能性を確認する必要がある。また、深井戸の建設コストは高く、予備井戸も考慮すれば経済的でない判断される。

- b) Arjun River は、乾期の末期には表流水が部分的に消えることがあるが、淵となっている場所は水がなくなる事はない。したがって、十分なる伏流水があるものと判断される。また、表流水は豊水期に濁ることが考えられるが、浅井戸で取水することにより濁りは多少軽減される。

### 3) 水 質

工場用水として、水量とともに水質も重要な検討事項である。

表流水の多くは、その流域の構成物質を溶存するが、その量は地下水に比して少ない。しかし、その流域の腐蝕植物と土壌、および廃水等を含有することから、一般的に、有機物の懸濁物質等が、多量に含まれている。

今回の現地調査で、Arjun River の表流水サンプルとともに、Nopalguj および Khajura の深井戸水のサンプルが採取された。表 6 にその分析結果を示す。

この 3 サンプルの水質分析結果を比較すると、上記の特長がよく現われている。水質は多少総硬度、蒸発残留物等に問題があるが、簡単な処理を行うことにより、工場用水及び飲料水として問題なく使用出来ると思われる。

なお、詳細設計時、井戸の設計のため透水係数、雨期、乾期における水位、水質の確認が必要である。

## 4-3-5 電 気

### 1) 一般状況

ネパール王国では、その豊富な水力資源を利用する発電が、最近著しく増強されつつあるが、いまだ、大工場を操業し得る電力を安定して供給出来る地域はかなり制限されている。一方、ディーゼル発電機、または、スチームタービン発電機による自家発電の単価は、燃料費のみでなく、メンテナンスコスト、および大きな設備費に対する償却費を含むものとなり、一般買電単価の 2～3 倍以上になると予想される。したがって、NEA より容易に電力が供給出来ることが、工場サイト決定の大きな要因となる。

ネパール王国の電力状況、およびその開発計画を図 4、図 5 に示す。

すなわち、1982 年、Kulekhani I 発電所 ( 60 MW、Central region ) が完成し、次に 1983 年、Devighat 発電所 ( 14.1 MW、Central region ) が完成した。さらに Kulekhani II 発電所 ( 32 MW、完成予定 1987 年 )、Andhikhola 発電所 ( 5 MW、完成予定 1988 年 )、Marsyangdi 発電所 ( 66 MW、完成予定 1989 年 ) が現在、建設中であり、Sapta Ganciaki 発電所 ( 225 MW ) 建設計画もある。また、経済的開発可能水力として、Sunkosi

表 6 サンプル水分析結果

項目	サンプル場所 ・規準	サイト 6 (Lbnahi)	サイト 2 (Kha jura)	- (Nepalgunj)	Standard of JTFA ※1	"WHO" Standard
水 源		表 流 水	深 井 戸	深井戸(市水用)		Portable Water
PH (分析時)		8.4	8.2	8.4	6.5 ~ 7.4	7.0 ~ 8.5
Colour ( Degree Pt-Co )		8	2	1	4	5
Turbidity ( Degree )		0.5	0.1	1.5	3	5
Total Hardness ( as CaCO <sub>3</sub> )		172	312	165	18 ~ 58	-
Chloride ( as Cl <sup>-2</sup> mg / ℓ )		21	8.9	18.5	9 ~ 25	200
Total Iron ( as Fe <sup>+2</sup> 、Fe <sup>+3</sup> mg / ℓ )		0.1	0.16	0.06	0 ~ 0.1	0.3
Silicate ( as SiO <sub>2</sub> mg / ℓ )		5	-	-	16	-
Sulfate ( as SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> mg / ℓ )		86.8	44	81.5	25 ~ 30	200
Organic Matter ( mg / ℓ )		4.3	0.8	0.6	-	-
Ammonia Nitrogen		0.24	0.34		-	-
Total residue		239	418	630	130 ~ 170	500

※1 JTFA ( Japan Textile Finisher Assosiation ) の推選する中品質の染色用水

図 4 ネパール王国主要発電所および送電網

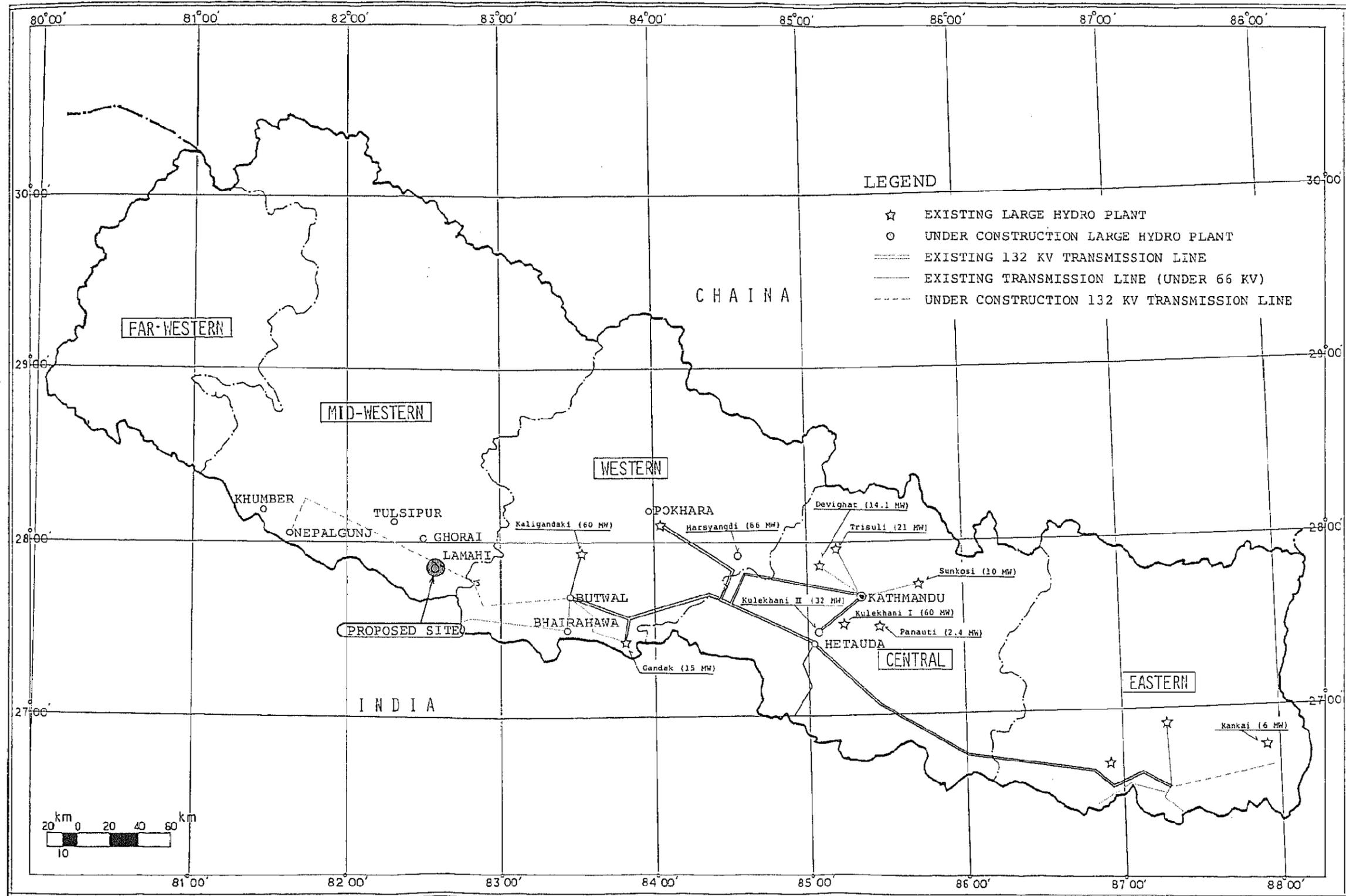
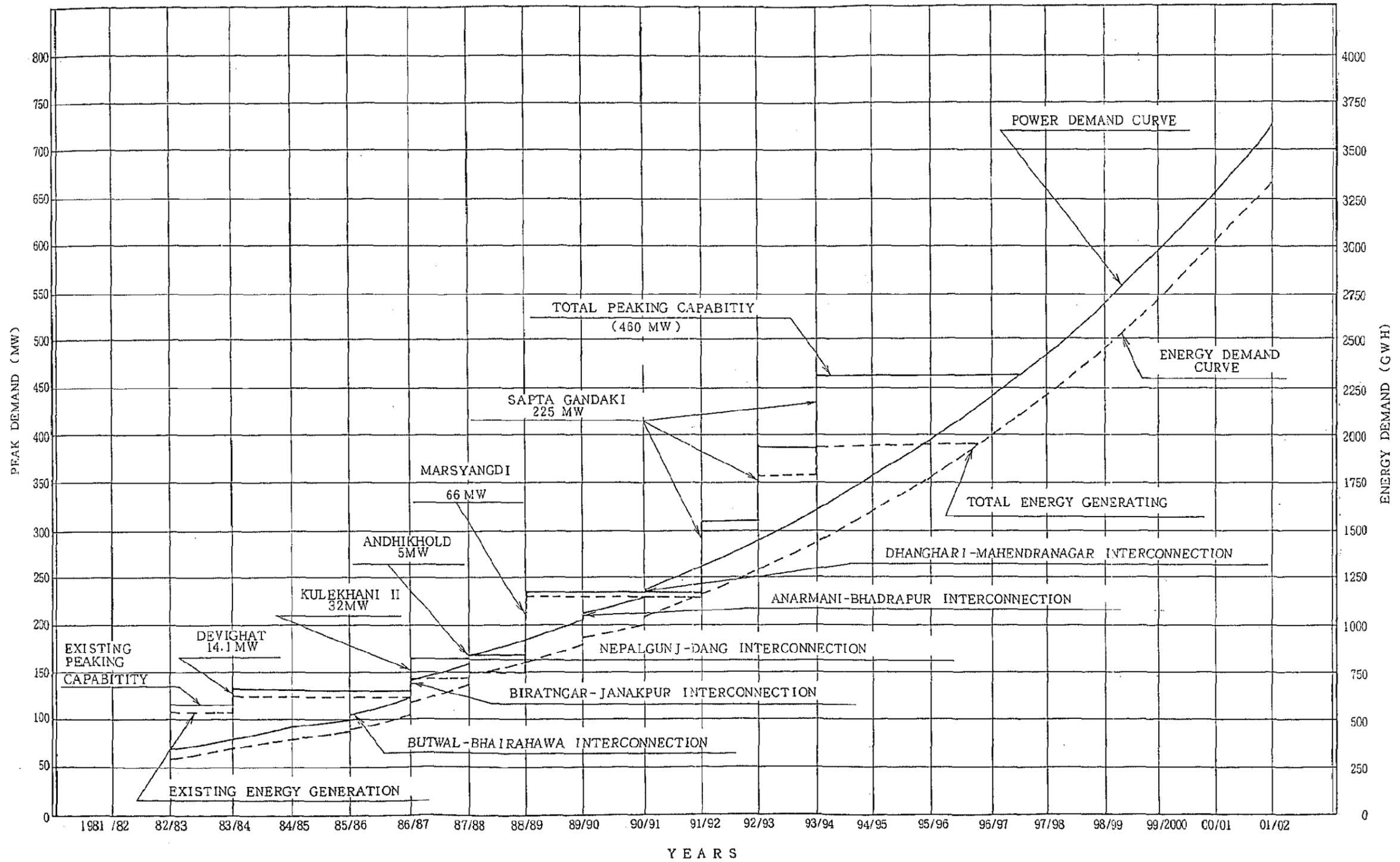


Fig. 5 POWER SUPPLY AND DEMAND IN NEPAL

図 - 5 ネパール王国電力需給予測





Higa Dam ( 860 MW )、Chisapani - Karnali 水系 ( 3,600 MW ) 等がある。

一方、需要も順調に伸びており、カトマンズ等、各地でトランスミッションラインの増強がなされている。特にテライ地方を縦断し、発電所と需要家と結ぶ電力幹線 ( 132 KV Transmission line ) が A.D.B. の資金で建設されつつある。すなわち、現在 Butwal - Nepalgunj が 1987 年の中ばを完成目標に工事中である。この区間が完成すると Shivpur、Lamahi、Kohalpur の 3 変電所が稼動し、十分な電力が Mid - Western Region に供給可能となる。

## 2) 工場電源

現在、予定敷地付近には電気は供給されていない。約 2.5 Km 離れた Lamahi の町には電気は供給されているが、この電気はインドからの給電で、インド国境の町 Koilabass より Lamahi を経由し、Ghorahi へ送電されているライン分岐される。

建設中の 132 KV、トランスミッションの Lamahi 変電所には、5 MVA 変圧器 ( 1 次側 KV / 2 次側 33 KV ) 1 台、および予備を含めて、33 KV、4 回路のフィーダが設備される設計となっている。本プロジェクトのため、この予備フィーダーの使用については、了解が得られている。Lamahi 変電所の単線結線図を図 6 に示す。現状の停電の大きな原因の 1 つは、送電線の事故である。したがって送電線は短かく、かつ複雑に分岐しない方が望ましい。本プロジェクトでは、工事分担金を NEA に支払い、専用線を Lamahi 変電所からサイトまで布設することが望ましい。

## 4-3-6 交通・通信

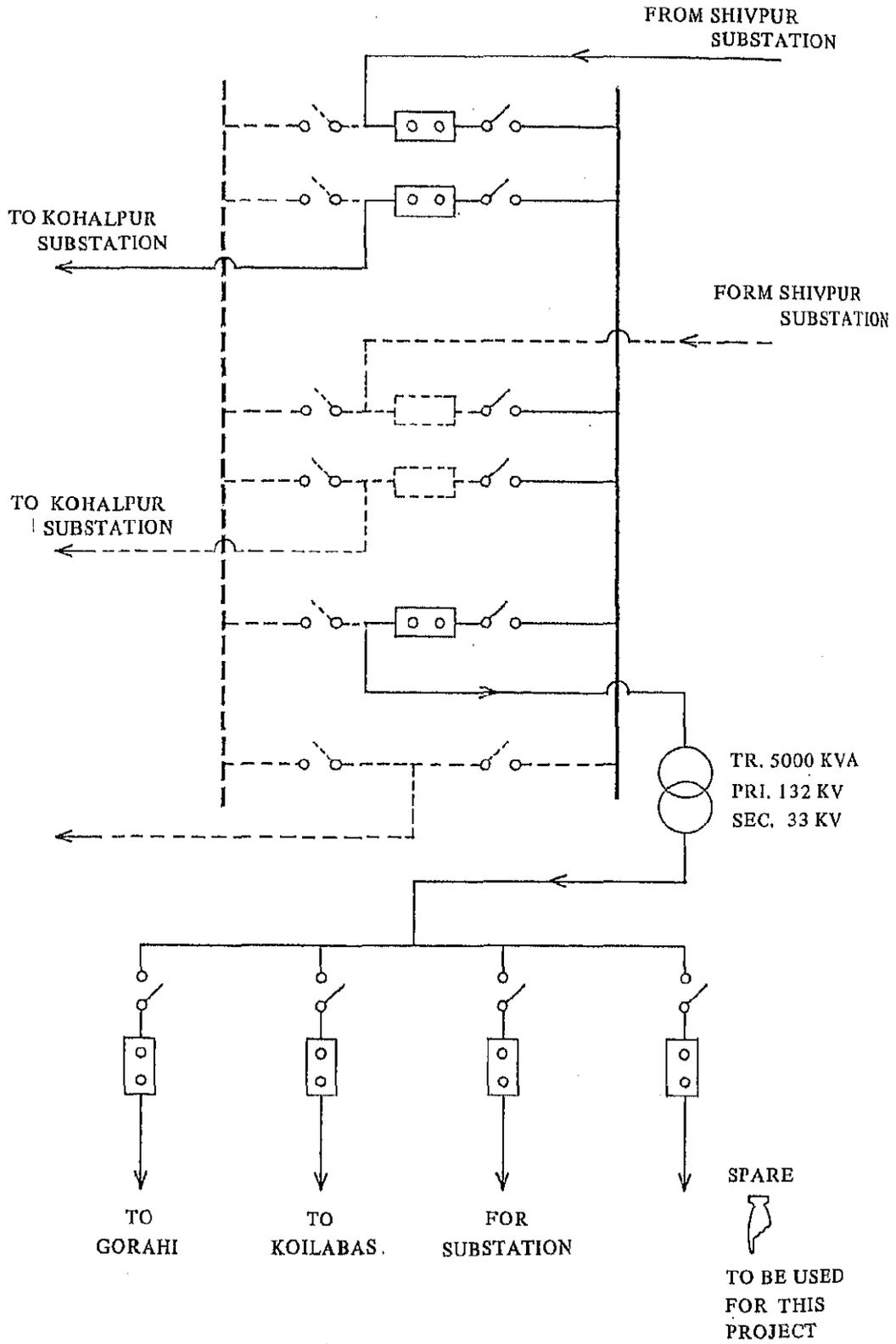
### 1) 交通

#### a) 概況

ネパール王国は、国土の 86 % が急峻な山岳地帯である。1928 年ネパール鉄道 ( Raxaul - Birgunj 間 ) が建設され、近代的な交通がスタートしたが、インドの鉄道と軌道巾が異なり、荷物の輸送に不便であったため、道路の整備にともない廃止された。現在は、1950 年代から始まった道路輸送が主体となっている。第 1 次 5 ヶ年計画以来、交通運輸の根幹として、道路の建設が公共投資の中で大きなウェイトを占め、カトマンズからインド、中国へ通ずる道路が建設された。また、テライ地方を東西に横断する東西ハイウェイが Nepalgunj まで建設され、さらに現在も延長されつつある。しかし、国全体としてみれば、まだ道路密度も少く、舗装道路率も低い。

この東西ハイウェイは、完全に舗装されており、長距離バスによる交通が発達し、沿線各地を結んでいる。内陸国であり、山岳地域が多いので建設費の高い道路に代る重要な交通機関として、最近では航空機輸送への認識が高まって来ている。Lamahi 近郊には飛行場はないが、Nepalgunj 又は Bhaihrawa には全天候の飛行場があり、カトマンズとの旅行時間を短縮す

圖 - 6 Lamahi 變電所 單線結線圖



----- FUTURE

ることが出来る。

## b) 運輸計画

運輸計画については建設期間中の建設用資材、機械類の運送、工場完成後の原材料、燃料、製品の運送、および、日常の従業員の送迎に分けて考察しなければならない。図7にネパール王国の主要道路網と Lamhi への距離を示す。

予定敷地は、東西ハイウェイとGhorahi - Lamahi 道路の交叉点に位置するので、誘導道路、仮設道路は不要である。

### ・建設資材の運搬

建設資材、機械類は大部分海外から持ち込むことになる。予定敷地へのアクセスとして最も一般的なものは、Calcutta Port で陸揚げし、Krishnagra でネパール国内に入り、東西ハイウェイを使用するルートであろう。Calcutta Port においては200 tonの荷役も可能で問題はない。一方、ネパールにおいては通常10～15 tonのクレーンしかなく、荷下しには若干の問題がある。トラックは一般に、15 tonが最大であるが、橋梁は20 tonで設計されており、特殊トレーラを使用すれば20 tonまでの運送が出来る。しかし、山間部の道路の曲率半径が小さいため、長大車体のトレーラは、通行不能になる可能性もあり、実施段階で詳細現地調査を行う必要がある。通行不可の場合は、Nepalgunj 経由のルートを採用することも考えねばならない。

### ・原材料、製品の運送

一般運送業者を利用し、原則として自家用トラックによる運送は行なわない。

### ・従業員輸送

予定敷地周辺には人家が少なく、一般従業員は専用バスで送迎する必要がある。

日常業務のため、当プロジェクトでは、小型トラック、ランドクルザーなども準備する必要がある。

## 2) 通 信

Tulsipar を中心に1日2回、約1時間、無線電話で結ばれている通信網がある。しかし、その設備も Lamahi 付近にはない。また、新規の開局は困難と予想される。現在、Dang Area で、Rural Telecommunication の6つのStationが計画されているが、Lamahi は含まれていない。現段階では、“VHF” Radioによる通信が最も現実的である。(これは Nepalgunj Telephone Office と CDB Nepalgunj Office で現在利用されている。)しかし、中継局設置等、専門的検討が必要である事、非常に高価なものである事、将来の通信、施設計画との関係、設置許可証の取得困難性を考慮して、実施設計時“VHF” Radio設置に関する再調査が必要である。

図7 ネパール王国主要道路網

