

第3章 4 地域(Sub-Division)における

小規模工業開発のポテンシャル

第3章 4地域(Sub-Division)における 小規模工業開発のポテンシャル

3.1. 地域特性

3.1.1 自然条件ならびに社会・経済条件

パンクラデシュの地勢は大略以下の3つに分けられる。

- a) 東部および北東部の丘陵地帯
- b) 中央部および西部のデルタならびに氾濫原
- c) 南西部海岸の低地

面積はb)が最も大きく、人口も最も密である。本調査の対象となった4地域、すなわちChandpur, Joydebpur, Kusbha, Bograは、いずれもb)に属しており地勢的に大差ない。4地域のうちJoydebpurは大河に面していないが、他の3地域は、ChandpurがMeghna河、KusbhaがGanges河、BograがJamuna河に面している。

これら4地域のセンターの特性はTable 3.1.1のようにまとめられる。

各地域の土地利用データはなく、地区別のデータをTable 3.1.2に示す。各地区に含まれる地域は以下のものである。

Table 3.1.1 Geographical Characteristics of the Four Sub-Divisions and Sub-Divisional Centres

Characteristics	Chandpur	Joydebpur	Kusbha	Bogra
1. Topography	- Overall low-lying area - Sometimes flooded and eroded by the Meghna	- Primarily high-lying area - Sizeable forest reserves	- Primarily high-lying area partly resulted from decrease of Ganges water level	- Eastern half is low-lying and the western part is mostly high-lying
2. Base Regional Function	- Chandpur is an commercial port with good connection to Barisal, Dacca and other inland waterway ports	- Outlets of the Dacca metropolitan area - One of industrial centres of the Dacca area - An important centre of governmental research organizations incl. IARI, BRRI and CERDI	- Centre of railway and road communication	- Centre of road communication - Centre of regional agricultural activity; BARD, Bogra
3. Major Development Projects in the Sub-Divisions	- IDA Chandpur irrigation Project - ADB Meghna-Dangoda Irrigation Project - UNDP Hajiganj Pilot Project		- Ganges-Kobadak Irrigation Project	- IDA-IRDIP Projects - Re-Excavation of Gazaria-Ichamati - Cement factory
4. Major Communication	- Inland waterway - Railway - Road	- Railway - Road	- Railway - Road	- Railway - Road

Source: Compiled by JICA Mission

Table 3.1.2 District-wise Land Utilization

(Unit: 1,000 Acres)

	Comilla	Dacca	Kushtia	Bogra	Nation Total
Total Area	1,660	1,844	877	961	35,281
Not Cultivable	269	397	142	215	6,626
Forest	2	65	-	-	5,449
Unused	163	135	102	43	2,761
Net Cropped	1,226	1,247	633	703	20,445
Total Cropped	1,946	1,818	1,078	824	30,441
Land Utilization (%)	79.3	67.6	72.2	73.2	57.9
Cropping Intensity (%)	158.7	145.7	130.7	153.3	148.9

Source: BBS

- a) Comilla Comilla Sadar South, Comilla Sadar North, Chandpur,
Brahmanbaria
- b) Dacca Dacca Sadar, Narayanganj, Joydebpur (Gazipur), Munshiganj,
Manikganj, Narsinghdi
- c) Kushtia Kushtia, Chuadanga, Meherpur
- d) Bogra Bogra, Jairpurhat

いずれの地区も、全国平均より土地利用度は高い、耕作度は Dacca と Kushtia が全国平均より低くなっている。この理由は Dacca 地区は南部に低地が多く、Kushtia 地区は、高地でのかんがいが進んでいないためと考えられる。

Table 3.1.3 には、4 地域のプロファイルを示した。Bogra 地域の面積が最も大きく、他は同じようなサイズである。1974年の人口センサスによれば、人口密度は Chandpur が4 地域の中で最も大きく、Bogra と Joydebpur が小さいが、いずれも全国平均よりも大きい。Chandpur は Dacca や Chittagong の大都市を除けば、全国でも最も人口が密集した地域である。また、Joydebpur は、1974年時点よりも、都市化が進んだため現在の人口密度はかなり大きくなっていると考えられる。

3.1.2 農 業

農業は、1977/78 年には全 GDP の 56.8% を占めて、最も重要な経済セクターである。また 1974年人口センサスによれば、全労働人口のうち農業雇用者が 77% を占める。1978/79年の全輸出額のうち、ジュート製品を含む農漁業関連製品は 93% を達しており、工業生産額のうち

Table 3.1.3 Profiles of the Four Sub-Divisions

	Chandpur	Joydebpur	Kushtia	Bogra	Nation Total
Area (sq. miles)	658	681	623	1,127	55,598
No. of Villages	1,413	843	n.a.	1,883	64,000
Population in 1974 (1,000)	1,544	979	1,023	1,606	71,479*
Average Population Density in 1974 (per sq. miles)	2,347	1,438	1,642	1,425	1,286*

Source: BBS

Note: * 1976/77 estimation: 80,815 for population and 1,455 for population density.

ら、農産品加工に関する部分は 40 多を占める。当然ながら、調査対象 4 地域においても農業は最大の経済セクターになっている。

本調査においては、地域別データが入手できず、以下の議論は地区別データにもとづくものである。

Table 3.1.4 には、1977/78 年における各地区の農業セクターの付加価値を示したものである。農業生産の付加価値は、Comilla 地区が一番大きく、Kushtia がもっとも小さい。また、農業の土地生産性（単位土地面積あたりの農業付加価値）は、4 地区のうち Comilla が最大で Kushtia がもっとも小さく、全国平均を下まわる。いかえると、農業開発は Comilla がもっとも進んでおり、Kushtia が遅れていて、耕作度の数字と良く対応している。

Table 3.1.4 District-wise Value Added from Agricultural Sector in 1977/78

	Comilla	Dacca	Kushtia	Bogra	Nation Total
	(Unit: million Tk)				
Crops	3,462	3,277	1,259	1,940	39,450
Livestock & Poultry	631	802	187	254	7,773
Fisheries	1,058	138	55	221	6,917
Forestry	2	48	-	-	4,066
Sub-Total	5,153	4,265	1,501	2,415	69,793
Land Productivity (Tk per acre)	2,648	2,346	1,392	2,930	2,293

Source: BBS

農業サブセクターの比率を比較してみると (Figure 3.1.1), Comilla地区の農業はバランスが良くとれており, Chandpur を中心とする漁業の寄与が大きい。Dacca 地区は都市型の農業の特徴として, 家畜・養鶏や野菜の生産が盛んである。Kushtia地区の農業は作物中心で, しかも後に述べるように作物の生産性も低く, 4地区の中では農業開発がもっとも遅れている。Bograは作物中心の農業であるが, 家畜, 漁業の生産活動も活発で, Comilla のパターンに近い。これらの4地区の各サブセクターが全国に占める比率は, Table 3.1.5のようにまとめられる。各地区別にみると次のようである。

Figure 3.1.1 Composition of Value Added from Agriculture Subsectors in the Four Districts

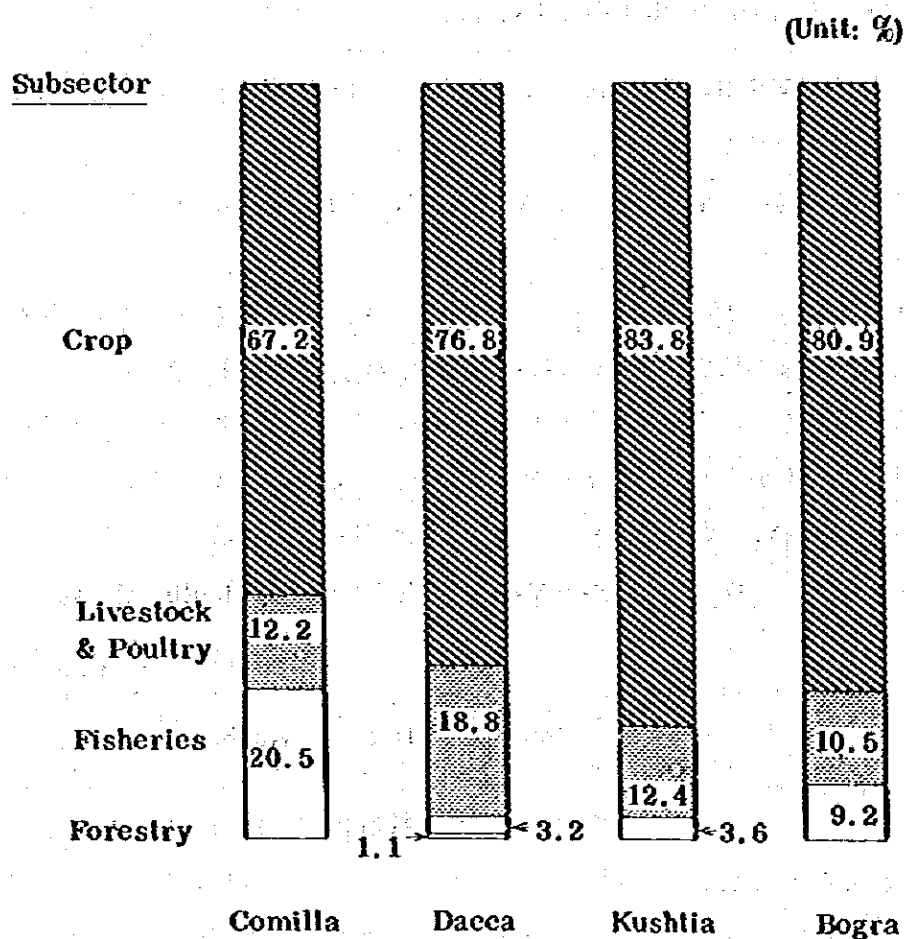


Table 3.1.5 Contribution of the Four Districts to Total Agricultural Value Added

(Unit: %)

	Comilla	Dacca	Kushtia	Bogra	Nation Total
Crops	8.8	8.3	3.2	4.9	100.0
Livestock & Poultry	8.1	10.3	2.4	3.3	100.0
Fisheries	15.3	2.0	0.8	3.2	100.0
Forestry	0	1.2	—	—	100.0
Sub-Total (A)	7.4	6.1	2.2	3.5	100.0
Rural Population (B)	8.5	8.2	2.6	3.3	100.0
Total Cropped Area (C)	6.4	6.0	3.5	2.7	100.0
A/B	0.87	0.74	0.85	1.06	1.00
A/C	1.16	1.02	0.63	1.30	1.00

Source: Tables 3.1.2 and 3.2.1

- Comilla : 全国の 7.4 % の農業付加価値を生み出しているが、地方人口すなわち農業人口は全国の 8.5 % あり、労働生産性はしたがって平均より低い。しかし作付面積あたりの生産性はかなり高い。
- Dacca : 全国の約 6 % の農業付加価値を生み出している。しかし地理的条件によりみかけの労働生産性は 4 地区の中でもっとも低い。土地生産性は全国平均に近い。
- Kushtia : 農業の労働生産性、土地生産性とも 4 地区の中ではもっとも小さい。土地の開発やかんがいが遅れているためとみられる。
- Bogra : 農業の労働生産性、土地生産性とも 4 地区の中でもっとも大きく、効率的な農業生産をおこなっている。

作物についての地区別付加価値は、Table 3.1.6 に示すとおりである。

- Comilla : Bogra とならんで典型的な米作・麦作地帯である。その他には野菜を多く生産しており、その一部は Dacca 方面に出荷されている。作付面積あたりの生産性は平均よりやや大きい。
- Dacca : 米作の他に、果物、シュート、野菜、油性種子などが作られ、多角化した農業開発形態をとっている。
- Kushtia : 他の 3 地区にくらべて穀類生産比率が低く、しかも麦作の比率が大きい。砂糖きびの生産が非常に多い（全国生産の約 10 %）。またタバコを

Table 3.1.6 Value Added from Agricultural Crops by District 1976/77

	(Unit: Tk millions (%))				
	Comilla	Dacca	Kushtia	Bogra	Nation Total
Cereals	2,093.0 (77.6)	1,724.6 (64.6)	407.4 (47.6)	1,090.4 (74.8)	29,483.8 (72.2)
Drugs & Narcotics	23.0 (0.9)	39.3 (1.5)	77.5 (9.1)	10.6 (0.7)	898.8 (2.3)
Fibres	119.6 (4.4)	261.6 (9.8)	67.0 (7.8)	55.0 (3.8)	2,318.4 (5.9)
Fruits	33.2 (1.4)	130.0 (4.9)	42.2 (4.9)	79.4 (5.5)	2,040.7 (5.2)
Oilseeds	65.5 (2.4)	62.0 (3.1)	14.5 (1.7)	9.8 (0.7)	818.2 (2.1)
Pulses	8.0 (0.3)	24.4 (0.9)	22.2 (2.6)	7.0 (0.5)	390.9 (1.0)
Spices	78.4 (2.9)	44.3 (1.7)	26.6 (3.1)	61.1 (3.5)	998.4 (2.5)
Sugarcane	4.9 (0.2)	64.8 (2.4)	164.4 (19.2)	62.9 (5.7)	1,696.4 (4.3)
Vegetables	162.4 (6.0)	279.6 (10.5)	28.5 (3.3)	67.4 (4.7)	1,459.8 (3.7)
Others	2.3 (0.1)	18.5 (0.7)	4.5 (0.6)	1.3 (0.0)	339.7 (0.9)
Sub-Total	2,695.5(100.0)	2,669.1(100.0)	854.8(100.0)	1,444.8(100.0)	39,450.1(100.0)
Value Added per Cropped Area (Tk/Acre)	1,385.1	1,463.2	192.9	1,753.4	1,296.0

Source: BBS

むその他植物の生産も多い。作付面積あたり生産性は極めて低く、向上の余地が大きい。

- Bogra : 全国平均に近い作付パターンになっている。果物、砂糖きび、野菜の生産もかなりの程度おこなわれている。農産物は、他地区へ出荷されるよりも、本地区内又は周辺地区で消費される比率が大きいと考えられる。作付面積あたりの生産性はすでに高く、今後の農業開発の1つの方向は、換金作物生産への多角化であろう。

3.1.3 工業

大多数の中・大規模工業は、Dacca, Chittagong, Khulnaの大都市と輸入港の周辺に集中している。調査対象地域を含んだ4地区の製造業登録数 (Table 3.1.7) には、この傾向がはっきり出ている。このデータは1972/73年のものであり、その後の工業開発においてDacca以外の3地区へ製造業が登録されてきたとも考えられるが、依然として、3大都市への中・大規模工業集中は著しいとみられる。

Dacca以外の3地区における、登録数の多いものの上位2業種は以下のものであり、地方において、特定業種が集中して立地していることを示している。

- Comilla : せんい42社, 化学・化学製品15社, 計57社 (81%)
- Kushtia : 機械2社 (50%)
- Bogra : 食料8社, 化学・化学製品6社, 計14社 (74%)

Table 3.1.7 Registered Manufacturing Industries
in the Four Districts in 1972/73

	(Unit: Nos (%))				
	Comilla	Dacca	Kushlia	Bogra	Nation Total
Number of Registered Industry	70 (3.5)	1,104 (55.8)	4 (0.2)	19 (1.0)	1,980 (100.0)
Number of Employees	4,964 (2.7)	77,830 (42.7)	346 (0.2)	1,114 (0.6)	182,092 (100.0)

Source: BBS

小規模工業の地域別データは、Table 3.1.8に示すとおりである。小規模工業のうち圧倒的に食品加工の数が多く、全国ベースでは72%に達している。食品加工の大部分は、精米所、製粉所である。

Table 3.1.8 Number and Employment of Small Industry Units, 1977

	Chandpur		Joydebpur		Kushlia*		Bogra*		Nation Total	
	Estab.	Empl.	Estab.	Empl.	Estab.	Empl.	Estab.	Empl.	Estab.	Empl.
31. Food	458	2,581	168	632	354	1,255	400	1,530	17,356	95,008
32. Textile	1	49	32	456	4	58	3	49	1,426	12,199
33. Wood	12	106	24	153	17	119	11	110	870	7,365
34. Paper	18	66	7	66	5	21	32	349	1,086	7,643
35. Chemical	3	106	9	127	2	43	12	457	628	5,716
36. Non-metal	-	-	8	160	1	69	-	-	214	8,092
37. Basic metal	1	8	21	155	22	134	11	151	1,743	11,061
38. Metal & machinery	-	-	2	11	18	46	8	49	664	4,554
39. Others	-	-	5	11	4	9	8	57	138	501
Sub-Total	483	2,919	276	1,766	414	1,785	485	3,152	24,025	152,145

Source: Preliminary Survey of Small Industries 1977/78 after BSCIG

Note: * District-wise data

各地域の小規模開発の方針は、次のような原則にもとづいておこなわれるべきである。しかし地域は、方針を確立するための対象としては、面積・人口とも小さすぎるという問題がある。

- 地域内自給率を高める。
- 地域内産品の加工度をあげる。
- 地域内の既存工業とのつながりを高める。
- 地域内に特徴のある業種グループを育成する。

このような考え方にもとづいて、4地域を考察した結果を次に示す。

a) Chandpur : 食品加工業の比率が極めて大きく、木工と紙製品を除いてはほとんど工業が存在していない。

Chandpur が交易港であり、商業活動が盛んであったことと、すぐ近くの Comilla がかなり工業化していたことが工業化が遅れた理由であろう。

今後の小規模工業開発方針としては、

— 周辺農業地帯への物資とサービスの供与をおこなう。

例 せんい、軽機械、消費化学製品

— 交易港機能の長助

例 ボート製造、船用エンジン修理、漁具生産

— 交易港経由で他地域へ製品の出荷

例 一般消費物資

b) Joydebpur : Dacca 周辺の工業地帯として工業は多角化している。大市場としての Dacca への交通も整備され、また Tangail や Mymensingh などの北部都市へのルートの途中にあたっている。今後は、この好立地条件により、無秩序な工業開発がおこなわれることに注意しなければならない。

小規模工業開発方針としては、

— Dacca 市場への消費物資、耐久消費財の供給基地

例 食品加工、せんい、紙製品、電気製品

— Tongi 工業地帯を含めた既存工業とのつながりの強化

例 金属加工、軽機械、化学製品

— 選択的特定産業の強化

例 木工

c) Kushtia : 比較的バランスのとれた業種構成になっているが、近年の工業開発のテンポは遅い。この地域のマーケットが限られていることと、農業開発が遅れているためである。

小規模工業開発方針は、

— この地域の消費物資の供給

例 せんい、衣料、食品加工

— 選択的特定産業の強化

例 金属製品、軽機械

— 既存工業の設備の近代化

d) Bogra : Rajshahi 地区の中央に近く、交通の便も良いため、周辺地域への供給基地としての工業化も可能である。

現在でも食品加工以外に各種工業が存在しており、これらを育成していくことが必要とされる。

小規模工業の開発方針は、

－周辺を含めた地域需要を満たす物質生産

例 せんい・衣料・精米以外の食品加工，建築材料

－周辺農業地帯への製品とサービス供給

例 軽機械，金属製品

3.2 主要小規模工業の選定と製品ロングリスト

3.2.1 主要工業サブセクターの選定

農業支援，農業依存工業の定義は，本調査において下記のように考える。

a) 農業支援工業

－肥料

ISIC 35120

－農薬

ISIC 35121

－農業機具・機械

ISIC 38111, 38220, 38221, 38222, 38223, 38224, 38226

－かんがい機器

ISIC 37101, 38210, 38294

－農産品加工機械

ISIC 38225, 38241, 38244

b) 農業依存工業

－精糖

ISIC 31181

－製油

ISIC 31151

－乳製品

ISIC 31121, 31122

－果物と野菜

ISIC 31130, 31131, 31132

－食肉

ISIC 31111, 31112, 31113

－穀類加工

ISIC 31160
- 家畜飼料

ISIC 31221
- 皮革加工

ISIC 32310, 32331, 32332

これら農業関連工業について、小規模工業としての開発可能性を検討してみると、Table 3.2.1 のようである。

農業依存工業は、その基盤が農業開発と深く関係しており、それらの立地は、全国的にみて最も適切な場所を選ぶ必要があり、今回の調査対象4地域(Sub-Division)にとらわれる必要がないと考え、農業支援工業に注目してみる。このうち、肥料と農業製造は資本・技術集約型であり、また集中生産するため除外する。また、パワーティラー、トラクター、ディーゼル・エンジンも資本・技術集約型であって、小規模工業のカテゴリーの外にある。

結局、農業支援工業のうち全土に広く分布し得て、小規模の投資と、比較的低レベルの技術でスタートできる工業は、農機具、簡単な農産品加工機械を生産するサブセクターしかない。工業サイドからみれば、このサブセクターは、鋳造所、機械加工工場、鍛造工場、板金加工、溶接工場などから成る、金属加工/軽機械工業と呼ぶことができる。

金属加工/軽機械工業(MW/LE)は、国際標準産業分類(ISIC)のうち、

- 381 機械を除く金属製品
- 382 電気機械以外の機械類
- 383 電気機械・機具
- 384 輸送機械

の4つの産業にまたがり、以下のような生産とサービスをおこなう小規模工業と考える。

- a) 農機具を含む金属製品の生産
- b) 農業機械を含む軽機械の生産ただし家電製品を除く
- c) 軽運搬機械の生産
- d) 機械部品の生産
- e) 軽機械ならびに輸送機械の修理

工業化のプロセスを、機械輸入と生産という観点からみると、Figure 3.2.1 のように模式的に表わせる。すなわち、

- | | |
|----------------|--------------|
| I 機械と部品の大部分が輸入 | III 一般機械の国産化 |
| II 部品と軽機械の国産化 | IV 工作機械の国産化 |

金属加工/軽機械工業は、上記開発ステージ II で主役を演じるものであり、バングラデシュは、現在この段階にさしかかっている。

1977/78年における機械部品の輸入額がTk572,580,000であることからみても、金属加工/軽機械工業は、大きな輸入代替産業になり得ることが分る。上記輸入額は、現在の金属加工/軽

Table 3.2.1 Selection of Agro-Supporting and Agro-Based Industries

Industry	Present Status	Appropriateness for Small Scale Industry Development
- 35120 (ASIC) Fertilizer	<ul style="list-style-type: none"> . Approx. 48% self-sufficient. . Another urea plant under construction. . A TSP complex in operation. 	<ul style="list-style-type: none"> . Highly capital intensive. . Not appropriate for small scale industries (SSI) development.
- 35121 Insecticides and Fungicides	<ul style="list-style-type: none"> . Mostly imported. 	<ul style="list-style-type: none"> . Relatively capital and technology intensive. . Not very much appropriate.
- 38111 Hoes, Shovels and Sickles	<ul style="list-style-type: none"> . Largely manufactured by local blacksmiths. . Partly manufactured by relatively modern process. 	<ul style="list-style-type: none"> . Can be made labour-intensive with less investment. . Appropriate.
- 38221 Ploughs	<ul style="list-style-type: none"> . Simple types are manufactured locally. 	<ul style="list-style-type: none"> . Can be made labour-intensive with less investment. . Appropriate, depending on types of plough.
- 38222 Seeders	<ul style="list-style-type: none"> . Hand-operated seeders are manufactured by more than a dozen of engineering companies. 	<ul style="list-style-type: none"> . Can be made labour-intensive with less investment. . Appropriate, as far as hand-operated seeders concerned.
- 38223 Power Tillers	<ul style="list-style-type: none"> . Prototypes are manufactured by a few companies incl. BMIF. . Small scale commercial production will start soon. 	<ul style="list-style-type: none"> . Relatively capital and technology intensive. . Not appropriate, but in future possible.

(Continued)

Industry	Present Status	Appropriateness for Small Scale Industry Development
- 38224	<p>Thresher</p> <p>Pedal threshers are assembled by a few manufactures -- 2,000 units/year.</p> <p>Power threshers were assembled by Comilla Cooperative Karlkhana.</p>	<p>Labour intensive and less capital intensive operation.</p> <p>Appropriate.</p>
- 38226	<p>Tractors</p> <p>No commercial operation.</p> <p>A few plans of local knock down assembly.</p>	<p>Capital and technology intensive.</p> <p>Not appropriate.</p>
- 37101	<p>Steel Tubes and Pipes</p> <p>Bangladesh National Tubes Ltd. and Karim Pipe Industries.</p>	<p>Capital intensive.</p> <p>Not appropriate, however, pipe fitting manufacture (foundry) is appropriate.</p>
- 38210	<p>Diesel Engines</p> <p>Bangladesh Diesel Plant:</p> <p>5,000 units/year, in future</p> <p>8,000 units/year</p> <p>Bangladesh Diesel Corp:</p> <p>100 units/year</p> <p>Bangladesh Machine Tool Factory:</p> <p>10,000 units/year</p> <p>A few more companies are planning manufacture of diesel engines</p>	<p>Capital and technology intensive.</p> <p>Not appropriate.</p>
- 38294	<p>Pumps</p> <p>Approx. a dozen manufacturers in centrifugal pump production:</p> <p>20,000 units/year</p> <p>Many manufacturers of hand pumps.</p>	<p>Pump manufacturing is essentially foundry practice and less capital intensive.</p> <p>Appropriate.</p>
- 38225	<p>Dairy Processing Machinery</p> <p>Totally imported.</p>	<p>Technology and capital intensive operation.</p> <p>Not appropriate.</p>
- 38241	<p>Leather Processing Machinery</p> <p>Totally imported</p>	<p>Small machinery may be locally manufactured but markets are small.</p>

(Continued)

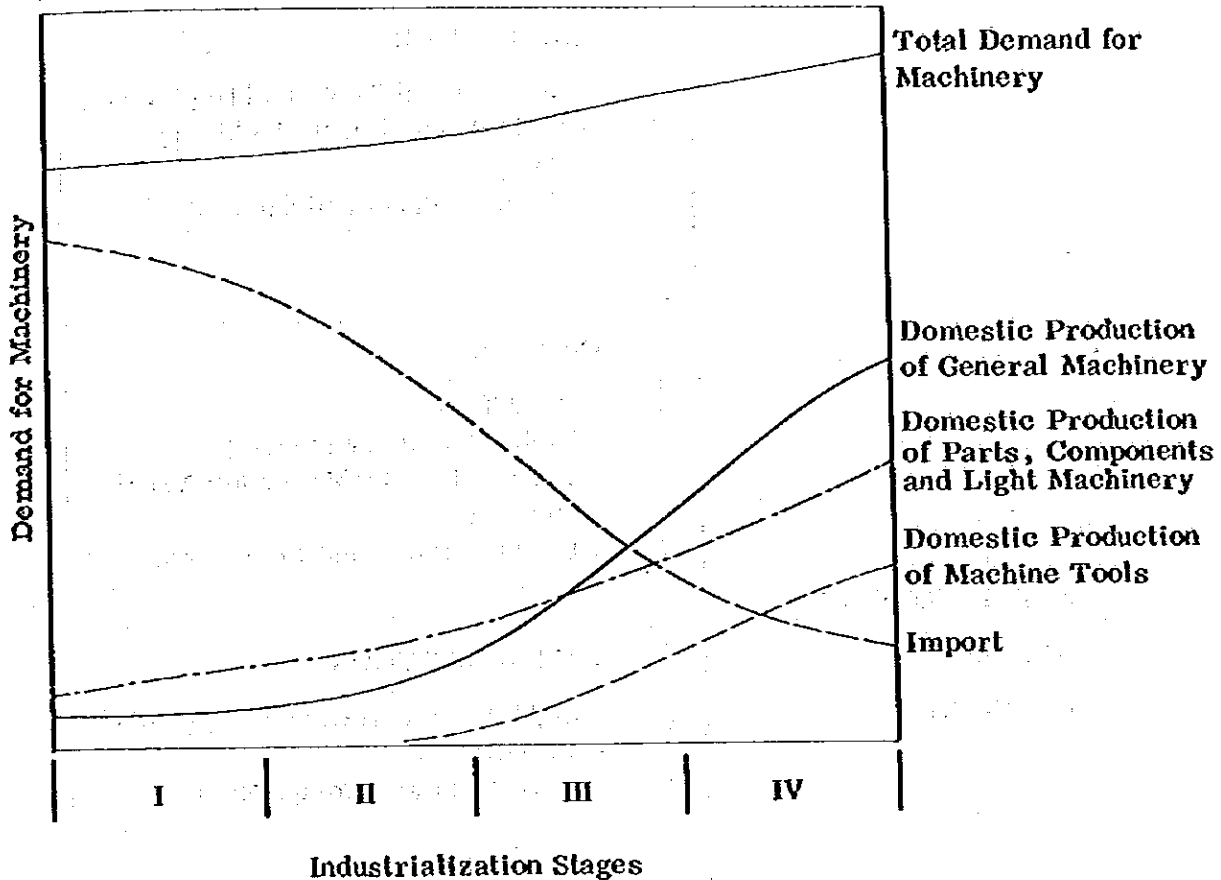
Industry	Present Status	Appropriateness for Small Scale Industry Development
- 38244	Oil Expellers, Rice Hullers and Sugar Cane Crushers <ul style="list-style-type: none"> Small number of oil expellers and rice hullers are manufactured by one or two companies incl. Essential Products. Most of oil expellers and rice hullers are imported from India. Sugar cane crushers are manufactured by a few companies. 	<ul style="list-style-type: none"> Those simple machines can be manufactured by simple technology with less capital investment. Appropriate, only for simple machinery.
- 31181	Refined Sugar <ul style="list-style-type: none"> At present 15 large mills with capacity of 179,000 tons/year. There are many local "gur" manufacturers. 	<ul style="list-style-type: none"> Small sugar mills are possible, depending on the Government's policy on establishing the "Sugar Zone".
- 31151	Edible Oil Processing <ul style="list-style-type: none"> There are a large oil mills with capacity of 22,500 tons/year and numerous small oil mills. 	<ul style="list-style-type: none"> Small oil mills are appropriate for development. Crushing capacity seems to balance with oil seed supply.
- 31121 31122	Butter and Cheese Milk <ul style="list-style-type: none"> A few modern dairy farms are in operation, others are local farms. Approx. 14,000 tons produced in 1978/79. 	<ul style="list-style-type: none"> Modern dairy farms are capital intensive. Not very much appropriate, except for cottage-type.
- 31130	Dried Fruits and Jam <ul style="list-style-type: none"> There are only four canning and fruits preservation factories. 	<ul style="list-style-type: none"> Capital and technology intensive. There must be a system of growing and collecting fruits and vegetables.
31131 31133	Canning of Fruits and Vegetables Fruits Juice	<ul style="list-style-type: none"> Not appropriate, except for small units mainly supplying domestic market.

(Continued)

Industry	Present Status	Appropriateness for Small Scale Industry Development
- 31111 Meat Processing and Freezing	. Approx. 230,000 tons of meat were processed in 1978/79, mostly in a primitive way.	. Modern slaughter houses are needed, which are capital intensive. . Not appropriate.
- 31112 Poultry Meat	. Approx. 65,000 tons of poultry meat were processed in 1979/79. . Numerous poultry farms in operation.	. Modern poultry farms are relatively capital intensive. . Appropriate only for small poultry farms.
- 31113 Preserved Meat	. No such processing.	. Not appropriate, because small scale operation can not warrant hygiene.
- 31160 Polished Rice and Wheat Flour	. Perhaps several tens of thousands units of rice and flour mills are in operation incl. cottage type.	. Modern flour mills are capital intensive. . Appropriate
- 31221 Cattle Feedstuff	. Small commercial operation. . A few companies are planning feedstuff manufacturing.	. Raw material supply will be a problem. . Appropriate.
- 32310 Finishing Hide and Skin	. Production of hide and skin are somewhat stable, 10,000,000 per year. . Mostly out-of-date processing.	. Appropriate, but modern processing technology is needed.
- 32331 Shoes and Bags	. Several shoes manufacturers.	. Marketing incl. export is important.
- 32332 Other Leather Goods	. Many cottage-type leathercrafts manufacturers.	. Appropriate, except for shoes manufacturing.

Source: JICA Mission

Figure 3.2.1 Schematic Industrialization Process as Viewed from Metal Products and Machinery Industry Development

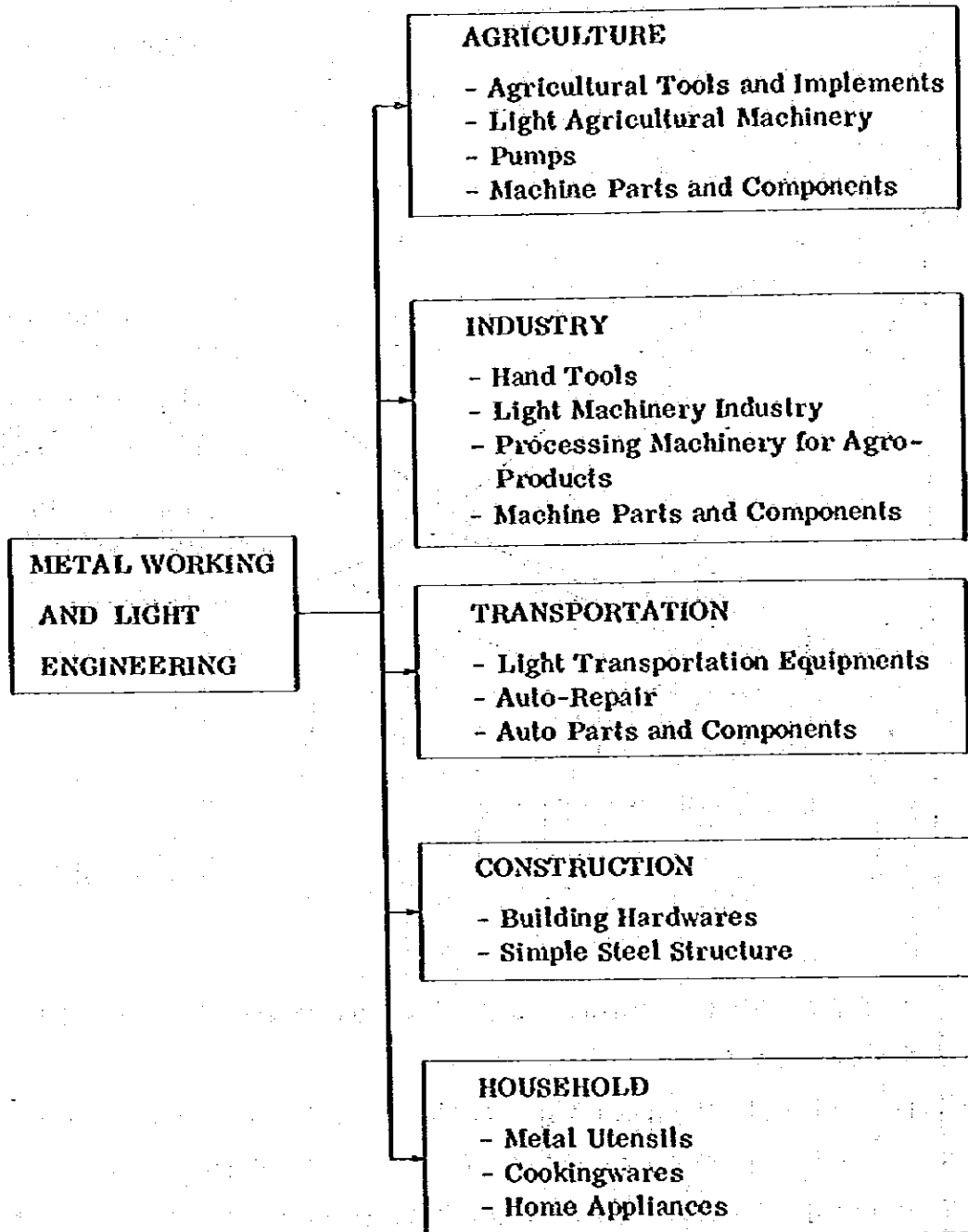


(Source) JICA Mission

機械工業の生産能力、Tk 405 million の2倍以上であり、今後成長の可能性がきわめて大きい有望なサブセクターである。

また金属加工/軽機械工業を育成することは、水平的な工業リンクージュ、すなわち機械や部品の供与を通じての他産業とのリンクージュが発生することになり (Figure 3.2.2)、バングラデシュ産業構造の強化に寄与するという観点から、きわめて重要である。このサブセクターを強化することは、バングラデシュの金属製品・機械工業を振興するばかりでなく、簡単な農産品加工機械の国産化により農業依存工業の開発を推進するはずである。

**Figure 3.2.2 Industrial Linkage of ME/LE Sub-Sector
with Major Economic Sectors**



Source: JICA Team

3.2.2 小規模金属加工/軽機械工業で生産可能な製品のロング・リスト

金属加工/軽機械工業は、図3.2.2にも示したように、農業以外の経済セクターと、広範囲なリンケージを形成する。調査団が，Dacca, Chittagong, Joydebpur, Comilla, Chandpur, Kustia, Bograの各地を現地サーベイした結果、既存の小規模金属加工/軽機械工業において、活発な生産活動がおこなわれていることが判明した。しかしながら、本サブセクターは、どの場所においても、手押しポンプ、セントリフューガル・ポンプ、小農産加工機械（精米機、製粉機、製油機）とその部品、大型機械の部品、パイプつぎ手、鋼製家具、建築用金具（窓わくとかざり、鋼製扉と門、とめ具）などほとんど同一デザインとサイズの製品を作っている。

したがって、現在のところ生産活動が活発にみえても、製品の品質が不十分であること、製品の種類が上に述べたように限られていることの2つの大きな問題がある。本調査では、バングラデシュ国内で現在生産されている品目と、将来生産可能な品目について、現地調査、1978-1980年の工業投資スケジュール、輸入統計の3つの情報ソースを用いて、抽出し選択し、ロング・リストを作成した。抽出・選択の方法としては、まずバングラデシュの小規模工業において製造可能と思われる品目を無作為に抽出しリスト・アップする。次に、これら各品目につき、市場の大きさ、製造技術レベル、輸入代替というような一般的な選択基準にもとづいて選択し、区分してリスト化した。

この目的には、まず小規模金属加工/軽機械工業活動を2つに大別する。1つは、工具、機器、単純機械、機械部品などの生産であり、他は、機械と自動車の修理サービスである。この修理サービスは、機械や自動車の故障による稼働率低下を防ぎ、また本サブセクターが所有する機械の有効利用をはかるといふ点できわめて重要であるが、活動内容が多岐にわたる為定量化できないという意味で、本調査ではとり扱わない。

ロング・リストにとりあげられた製品は、以下のような特性を有する。

- 既存製品であるが、品質向上を要するもの
- 既存設備を用いて将来生産可能と考えられるもの
- 入手可能な設備を用いて将来生産可能と考えられるもの
- 比較的大きな需要又は市場を有するもの

製品のロング・リストは、Table 3.2.2に示してある。製品はいくつかの区分、たとえば資本財と消費財、最終製品と半製品、機械・設備と工具・機器そして最終用途、にしたがって表示してある。

Table 3.2.2 Long List of Metal Working and Light Engineering Products

Category	Final Use	Finished Products	Semi-Finished Products
1. Capital Goods			
a. Machinery and Equipment	- Agriculture	1) Rice Mill 2) Flour Mill 3) Oil Mill 4) Sugar Cane Crusher 5) Centrifugal Pump	6) Paddy Dryer 7) Tractor 8) Power Tiller 9) Cotton Decorticating Machine
	- Transport	10) Auto-Rickshaw 11) Rickshaw 12) Bicycle	13) Tricycle* 14) Push Cart 15) Bullock Cart
	- Textile	16) Sawing Machine 17) Power Loom	18) Other Machines for Jute and Textile Mills
	- Electrical	19) Electric Motor 20) Transformer	21) Watt-Hour Meter
	- Wood Working	22) Circular Saw 23) Planner	23) Martisier Machine 24) Spindle Sander
	- Metal Working and Machining	25) Drilling Machine	26) Lathe 27) Hacksaw
	- Other Machinery and Vessels	27) Boiler 28) Water Tank	29) Gas Cylinder
			Parts and Components for 1) - 2)
			Parts and Components for 10) - 15)
			Parts and Components for 16) - 18)
			Parts and Components for 19) - 21)
			Parts and Components for 22) - 24)
			Parts and Components for 25) and 26)

- continued -

Category	Final Use	Finished Products	Semi-Finished Products
2. Consumer Goods			
a. Tools and Implements	- Agriculture	30) Hand Pump 31) Plough 32) Weeder 33) Winnower	34) Seed Drill 35) Paddy Thresher 36) Hand Hoe 37) Spade 38) Sickle 39) Rake
	- Wood Working	40) Hammer 41) Plane	42) Saw 43) Chisel 44) Vice 50) Wood Binder
	- Metal Working	51) Hammer 52) Metal Saw 53) Chisel 54) Screw Driver	55) Wrench 56) Pliers 57) Vice 58) Grinder 59) Hand Drill 60) File
b. Others	- Household Items	61) Metal Utensil 62) Hurricane Lantern 63) Cutlery	64) Pressure lamp 65) Cooking Stove
	- Building Hardware	66) Sanitary Pipe and Fitting 67) Window Frame and Grill 68) Gate 69) Fence 70) Steel Container 71) Lock and Padlock	74) Washer 75) Nail 76) Screw 77) Hinge 78) Meshed Metal Wire 79) Metal Furniture
	- Electrical	80) Electric Heater and Stove 81) Switch	82) Plug and Socket

(Source) JICA Team

3.3 金属加工/軽機械工業における優先開発業種

3.3.1 優先開発業種の選定

1) 業種(品目)選定基準

ロング・リストに示した品目のいずれもが企業化の見込みがあり、その生産は工業化目的だけではなく国家開発目的にも沿うものである。しかし、これら品目から優先開発に値する品目を取り出し、ショート・リストを作成することは、工業振興の目的により適切と思われる。

バンラデシュの現状と、今後の開発方針から判断して、以下の基準にもとづいて、業種(品目)選定をおこなった。

- ナショナル・プロジェクト支援機能
- 福祉向上機能
- 資源活用機能
- 外貨節約機能
- 雇用発生機能
- 工業分散化機能
- 工業リンクージ拡大機能
- 技術適用機能

ナショナル・プロジェクト支援機能とは、とくに第2次5ヶ年計画の中の、重要なプログラム又はプロジェクトの実施を支援することで、プログラム又はプロジェクトの例としては、食糧倍増計画、地方の人々の生活水準を向上させるプログラムがあげられる。

福祉向上機能とは、一般の人々の福祉に貢献することで、たとえば水供給その他生活必要手段の供給、輸送の便の向上、衣食住など基本的な生活維持手段(BHN)の供与を含んでいる。

資源活用機能とは、現在利用されていない資源を活用し付加価値を増大させることである。この機能の例としては、部品入手難で稼働率の低下している機械・設備の部品を作ることや、現在収率が低い地方の精糖業や製油業に対して、性能の良い機械を生産すること、農産品廃棄物の加工機械を生産することが考えられる。

外貨節約機能とは、輸入代替により外貨の流出を低減することの他に、将来輸出により、外貨収入をはかることも含まれる。

雇用増大機能とは、適正な労働集約工業を選択することを意味する。

工業分散化機能とは、経済性をもった小型の生産ユニットが、国内に広く分散立地できるようになることを意味する。もし生産プロセス全体が分散化できなければ、プロセスの一部又は部品の生産が分散できるかどうかを検討する。

工業リンクージ機能とは、その業種が他の工業セクター、サブセクターと強い「むすびつき(リンクージ)」を形成することを意味する。

特定技術開発機能とは、一組の特定技術レベルを向上させることにより、将来金属加工/軽

機械工業の一層の開発が可能になることを意味している。同時に、以下のような特定技術レベルを次第に引き上げることも期待されている。

- 機械加工
- 鋳造
- 鍛造
- 板金加工
- 溶接
- 熱処理
- 表面処理

技術適用機能とは、より技術的に高度な製品が生産できる可能性を意味する。例としては、鎌その他の小型刃物の生産があげられる。これらを工業的に生産する技術は、将来工業用刃物（木工機械の刃物、さとうきびシュレッダーなど）の生産を可能にする。

2) ロング・リスト品目の検討

上記選定基準のうち、まず次の4つに重点をおいて、ロング・リスト品目を検討する。

- ナショナル・プロジェクト支援機能
- 福祉向上機能
- 資源有効利用機能
- 外貨節約機能

ロング・リスト（表3.2.2）の品目のうち、次のようなカテゴリーに属する品目が選定される。

- 農業機具
- かんがいならびに水供給機器
- 農産品加工機械
- 低コスト輸送機具
- 機械類修理部品

これらカテゴリーについて、その詳細を検討する。

a) 農業機具

農業機具の生産は、製造工業に属しているが、機具の開発や選定は、農業開発をおこなう部門が通常実施している。したがって本調査においても広範囲のバングラデシュ農業開発計画担当者、普及技術者、農業関係技術者にインタビューをおこなって、所要の情報を入手し、同時に小規模金属加工/軽機械工業サブセクターの既存生産能力と対比させている。

Table 3.3.1には、現在バングラデシュで一般に使用されている農機具、機器を示した。以下では、これらの使用状況と、生産ならびに供給の状況を明らかにし、小規模金属加工/軽機械工業が、この分野で果たすべき役割を検討する。Table 3.3.1のある製品については、既存のデザイン

Table 3.3.1 Agricultural Tools and Implements Currently Used in Bangladesh

Farming Operation	Tools and Implements commonly used	Suggested improvement
Land preparation	- Hand tools such as 'Koddal' (Alenhoe)	- Design improvement and diversification
	- Animal-drawn implements (plough etc.)	- Design improvement - (Introduction of power tillers and tractors)
Planting and Transplanting	- Manual operation with no special equipment	- (Introduction of manually operated seed drills)
Weeding	- Hand tools such as 'Nirani'	- Introduction of hand-pushed weeder
Crop protection	- Not performed	- Introduction of knap sack type sprayer
Harvesting	- Sickles	- Quality up-grading
Threshing	- Hand beating or treading with cattle	- Introduction of pedal thresher
Drying	- Sun-drying with no special equipment	- Introduction of mechanical dryer

Source: Compiled by JICA Team

Note: Different opinions are heard among persons concerned with agricultural development of the Country as to whether immediate actions should be taken toward the suggested improvements shown in parenthesis in the above.

があり、その品質を向上させることにのみ注目している。それらは、鎌、除草機 (Weeder)、穀類乾燥機、足ふみ脱穀機などである。それら以外のケースでは、農業関係研究機関が改良デザインを提供することを前提にして、工業サイドでは生産能力を拡大するという考え方がたつ。これらの製品の例としては、鋏、すき、その他の手食具と畜力利用の耕作機具があげられる。

一 整 地

ほとんどの整地作業は、畜力 (牛) が人力でおこなわれている。農業開発に従事している専門家によれば、 Bangladesh 製のこれら作業機具を改良することにより、農業生産性を向上

し得る可能性が大きいということである。とくに畜力利用のすき作業に関しては、深耕をおこなうと同時に反転がおこなえるような改良の可能性に注目する必要があるとみられている。その他には、手農具の改良、多様化が必要とされている。バングラデシュにおいて、整地用手農具は「Koddal」又は「Alenくわ」といわれる1種類しか使用されていない。しかも、この機具はありとあらゆる農作業に使用される傾向にある。したがって、もし農夫が、各作業に適した土壌に適した手農具を用いれば、農作業の効率は大巾に向上する。

少数の耕うん機やトラクターが導入されているが、その効果については意見を異にするケースが多い。導入促進論者は、現在は人力・畜力を活用するとしても、かんがいの普及、2～3期作の増大とともに、農作業ピーク時には動力にたよる必要が発生するとみている。当然ながら、これに対して適正な季節労働者の配置により、動力の導入を最小におさえることができるし、動力導入は経済的に見合わないという専門家もいる。

大部分の畜力と人力利用の整地用手農具は、地域の職人が製造している。くわのような手農具は、大型設備を用いて中又は大企業で生産されている例もみられたが、バングラデシュの現状から判断して、この種の手農具の生産は、家内工業の職人にまかせるべきである。しかし、同時に、動力化した単統機械を用いて、これらを小規模工業で生産することも奨励されてよい。この点に関しては、3.3.1-(3)節で詳しく検討してある。

一 播種、移植

播種や移植は、人力(手)でおこなわれている。実験的に人力播種機(シード・ドリル)が生産され、シュート種子の植付けに用いられているが、農業専門家の間でもこれらの農作業に機械を導入する必要があるかどうかについて、意見が一致していない。

一 除 草

除草は、伝統的な手農具「Niranil」を用いておこなわれている。日本のデザインによる、回転歯のついた手押し除草機がComilla Cooperative Kharkanaで生産され、過去3年間に約8000台が近隣の農民に販売されている。上記企業によれば、この製品の市場は、次第にSylhet からMymensinghへと拡大しつつあり、すでにいくつかの企業が類似の除草機の生産を始めているという。しかしながら、これら除草機の品質は極めて良くない(4.1.1節参照)。除草機の使用は、水田の生産性を著しく上昇させることが判明しているため、小規模工業が良い品質の除草機を生産するように指導させねばならない。

一 防 除

少数の背負いタイプの農薬スプレーヤーが輸入されて使用されていて、スプレーヤーを国産化する試みもすでにおこなわれている。高収量品種(HYV)が普及すれば、農薬の使用が増加するので、小規模工業がスプレーヤーを生産する可能性も出てくる。日本式の鋳金属製品ではなく、プラスチックを用いた軽量タイプも研究中である。

一収獲、脱穀

稲を含めた作物の収獲は、ほとんど鎌を用いて人力によりおこなわれている。通常の脱穀のやり方は、手打ちと牛に踏ませることであるが、最近日本のデザインによる足ふみ脱穀機が導入され、次第に普及しつつある。

伝統的な、のこ刃鎌の生産は、野鍛冶がおこなっていて、用いる材料の種類と職人の技術により各種の鎌が市販されている(4.1.1節参照)。鎌の生産と似た問題が、小規模工業で鎌を生産する場合に出て来るので、3.3.1-(3)節において検討してある。

足ふみ脱穀機は、Comilla Karkhara Cooperative を含めた数社で生産されている。バングラデシュ政府は、収獲後の損失を少なくするために、足ふみ脱穀機の使用を推進しているが、現在生産されているものの品質は良くない(4.1.1節参照)。急速な品質向上が必要とされており、小規模金属加工/軽機械工業の活躍が期待される分野である。

一乾 燥

穀類を含めた農作物は、舗装した道路とかコンクリートをはった平面上に広げて、天日乾燥するのが一般的である。したがって、乾燥の程度をコントロールできず、鳥による損失も大きく、まだ異物混入により品質が低下するという問題がある。雨期においても(BoroとAus稲)、晴れ間をみはからって天日乾燥がおこなわれており、機械による乾燥の必要性が大きい。Fig 3.3.1に示すような乾燥機は、小規模工業において生産可能である。

Table 3.3.2には、稲の3期作を前提としたバングラデシュの代表的な農作業のパターンを示した。

Figure 3.3.1 Flat-Type Twin Grain Dryer

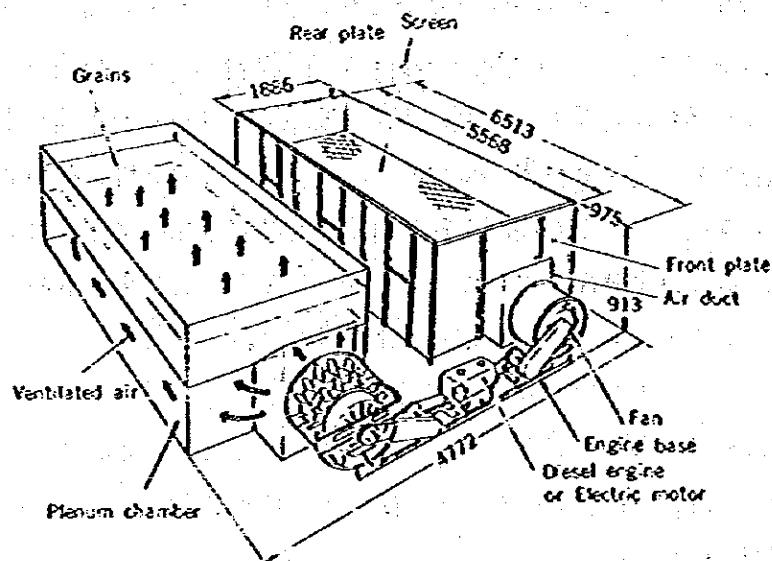


Table 3.3.2 Diagram of Principal Paddy Farm Working in Bangladesh

Working		Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Land Preparing	Bo		■											
	Au			■	■	■	■	■	■	■	■			
	Am			■	■	■	■	■	■	■	■			■
Seeding	Bo		■											■
	Au				■	■	■	■	■	■	■			
	Am				(B. Aman)	■	■	■	■	■	■			■
Planting	Bo		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	Au					■	■	■	■	■	■			
	Am									■	■			
Weeding	Bo													
	Au						■	■	■	■	■			
	Am										■	■		
Harvesting	Bo						■	■	■	■	■			
	Au													
	Am	■											■	■
Drying or Parboiling	Bo													
	Au						■	■	■	■	■			
	Am	■											■	■
Monthly Labor Requirement (man-days/acre)	Bo	12	27	3	3	11	17	0	0	0	0	0	0	4
	Au			(B. Aman) 7	13	2	2	12	9	0	0	0	0	0
	Am			(7)	(13)	(2)	7 (1)	15 (1)	21 (0)	4 (0)	4 (6)	16 (14)	10 (0)	

Source: JICA Team

Note: Bo: Boro, H.Y.V., Au: Aus, Am: Aman, H.Y.V.
Variety total: Bo. 27; Au. 45; Am. 77

■ Rainy Season

b) かんがいならびに水供給機器

Bangladesh 政府は、かんがいにより農業開発を積極的に進めようとしている。すでに、11,000 基の深井戸 (DTW)、20,000 基以上の浅井戸 (STW)、50,000 台以上の低揚程ポンプ (LLD) が設置され、8,500 km² の農地すなわち全耕作地の 10% 近くがかんがいられている。その他に、90,000 基の手押しポンプ (MOSTI) が設置され、約 200 km² の農地のかんがいがおこなわれている。UNICEF の地方水供給計画 (RWSP) によれば、飲料水用としてすでに 250,000 基の手押しポンプが設置されている。

Table 3.3.3 に示すように、セントリフューガル・ポンプは国産化されつつある。これらは 0.5-2 ft³/sec という小型のポンプであり、生産台数は BKB によると年間 24,000 台となっている。いっぽう手押しポンプも国産化されており、UNICEF は 8ヶ所の鋳物工場から、毎年 8,000 台を購入している。これら鋳物工場は、Dacca に 4ヶ所、Chittagong、Comilla、Khulna におおの 1ヶ所ずつ分布しているが、他にも手押しポンプを生産する工場は数多い。

かんがい機器の動力源は、一部ノック・ダウン方式で国産化されている。BKB によれば、

Table 3.3.3 Manufacturers of Centrifugal Pumps

Name of Manufacturer	Annual Production Capacity
Bangladesh Machine Tools Factory	5,000
KSB Pump (BD)	5,000
Farmland Engineering	5,000
Prantle Engineering	3,000
General Electric Co. (BD)	2,500
Ittefaq Industrial Corp.	1,000
Balaka Engineering Co. (BD)	1,000
Auto Equipment	500
Krishikol	500
Rupali Engineering	500
Total	24,000

Source: BKB

2-18馬力のディーゼル・エンジンは、年産5,100台、3.0馬力以下の電気モーターの生産は年間35,000台となっている。井戸用の鋼製パイプは、Bangladesh National Tubeが生産しており、国内の需要をほぼ完全に満たしている。

新5ヶ年計画期間を含めて、かんがい機器の需要は増加するばかりである。新5ヶ年計画期間内に、100,000基の浅井戸、20,000台の低落差ポンプの設置が考えられていて、これとは別に、UNICEFとUSAIDが支給して約500,000台の手押しポンプを設置する計画もある。さらに、既存ポンプの取りかえ需要もぼう大になるとみられる。

セントリフューガル・ポンプと手押しポンプの生産は、小規模金属加工/軽機械工業の進出分野として有望である。

c) 農産品加工機械

— 精米機

国産米の80%以上が、伝統的な「Dekhi」という足踏み式の精米機にかけられ、残りが動力精米機にかけられている。小規模工業の1978/79年センサスによれば、国内に12,242の小規模精米所があり、59,484人を雇用して、小規模工業中最大のサブセクターとなっている。これに対して、中型ないしは大型の精米所は、大都市近郊に分布している。

国内に精米機とその部品を製造する小規模工業は多数あるが、インドやパキスタンから輸入された機械が依然として多数使用されている。バングラデシュで一般に使用されている精米機

は「Engelberg」タイプで、1時間あたり $\frac{1}{4}$ トンの能力を持っており、大規模工場はこの精米機を多数設置しているケースが多い。「Engelberg」タイプ精米機には、いくつかの欠点がある。すなわち、精米ロスが多く、米糠が分離できないことである。したがって、精米ロスを低下させ、米糠を分離し食用油をとるという目的のために、新しいタイプの精米機を開発しようとしているが、別な問題があつて開発は容易でない。まず、もみがらから糠を分離してしまうと、現在おこなわれているパーボイル処理（もみをスチーム処理又は熱湯処理すること）のための燃料の代替を見出さねばならない（糠を除いたもみがらの燃焼性は著しく低下して、パーボイル燃料とならないからである。）また、米糠油を製造するとしても、小規模精米所からの糠の収集システムを確立する必要があり、現在のところ余りフィージブルではない。したがって、もし新しい精米方式を導入するとすれば、稲の収穫、パーボイル、精米の収集、流通などのすべてのシステムを変えてゆく必要がある。このような変革が起れば、小規模金属加工/軽機械工業にとって、精米機を含めて機械類と部品を生産するという企業機会が広がることになろう。

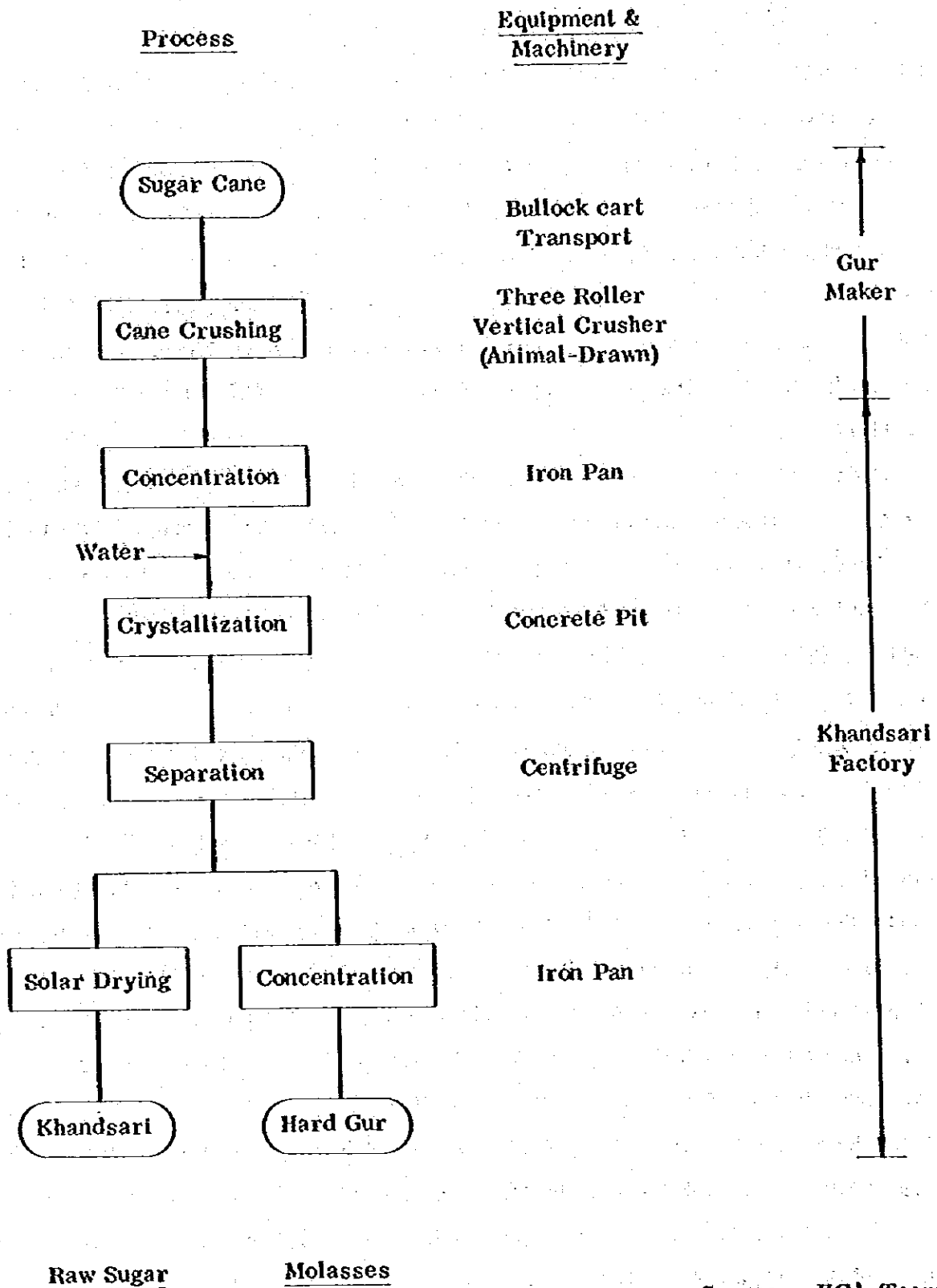
一 蔗糖製造

Bangladesh の蔗糖産業は、近代化されたセクターと伝統的セクターに分けられ、近代化されたセクターは、Bangladesh Sugar and Food Industries Corporation (BSFIC) の傘下にある、運転中の15ヶ所と建設中の1ヶ所の大型精糖工場から成る。1978/79年には、この15工場で、1,968,000トンの砂糖きびを処理能力を有し、164,000トンの蔗糖を生産した。伝統的セクターは、「Gur」と呼ばれる、さとうきびの濃縮ジュースと、「Khandsari」と呼ばれる粗糖を、きわめて簡単な工程で生産している（Fig 3.3.2参照）。この「Gur」だけ生産するところと、「Gur」を加工して「Khandsari」を生産する企業がある（粗糖工場）。

Gurの生産者は、大部分がさとうきびの生産者、すなわち農民自身である。通常、畜力により垂直型の3本ロールさとうきび圧搾機を用い、さとうきびジュースをとり、手で異物をとり除く。ジュースは、大型の鉄網の中で濃縮され、土器の壺に入れられGurとして出荷される。Gurはそのまゝ甘味料として、市場でとりひきされるか、Khandsari工場へ売却される。Gur生産の野良仕事は、4~5人の農夫がおこない、ジュース濃縮のための燃料は、稲わら、さとうきびのしぼりかすが用いられる。1962年の家内工業センサスによれば、Bangladesh 全土に、17,881のGur製造所があり、63,665人が雇用されていた（最近のデータは不明）。これは典型的な家内工業であり、家族労働が主体である。

粗糖（Khandsari）工場は、Gurを購入し、水添加した後コンクリート槽中に放置し、糖分を結晶化させ、遠心分離機にかけ、糖蜜を分離する。粗糖は天日乾燥し、簡単なローラーで粉砕し、袋詰めにして出荷される。糖蜜は加熱し水分を蒸発除却した後、冷却して「Hard Gur」として、市場に出荷される。消費者は、GurとHard Gurを、いずれも安価な甘味料として使用する。粗糖工場はGur工場よりもずっと数が少く、一般に企業形態をとっており、遠心分離機などに動力を用いている。

Figure 3.3.2 Traditional Production Process of Cane Sugar



さとうきび中の糖分抽出率は、近代的セクターで90-94%、伝統的セクターで55-60%である。したがって、伝統的セクターにおける技術の僅かな改良で、糖分抽出率を向上させ得る。改良の一方法としては、さとうきび圧搾の前処理として、さとうきびを短かく切断することが考えられる。日本におけるこのような改良の実例にもとづけば、糖分抽出率が10%も向上する可能性がある。このような改良は、さとうきび圧搾機を水平ロール形にして、その前にカッター又はシュレッダーをとりつけるだけで良い。その他に、糖分抽出率の向上のためにいくつかの改良の方策があるはずである。このような、カッター又はシュレッダーの生産は、小規模金属加工/軽機械工業でおこなうことができる。さらには、紙や木材の切断、シュレディング機械の生産も可能であるし、将来は工業用刃物や切断機械の生産にまで発展させることができると思われる。

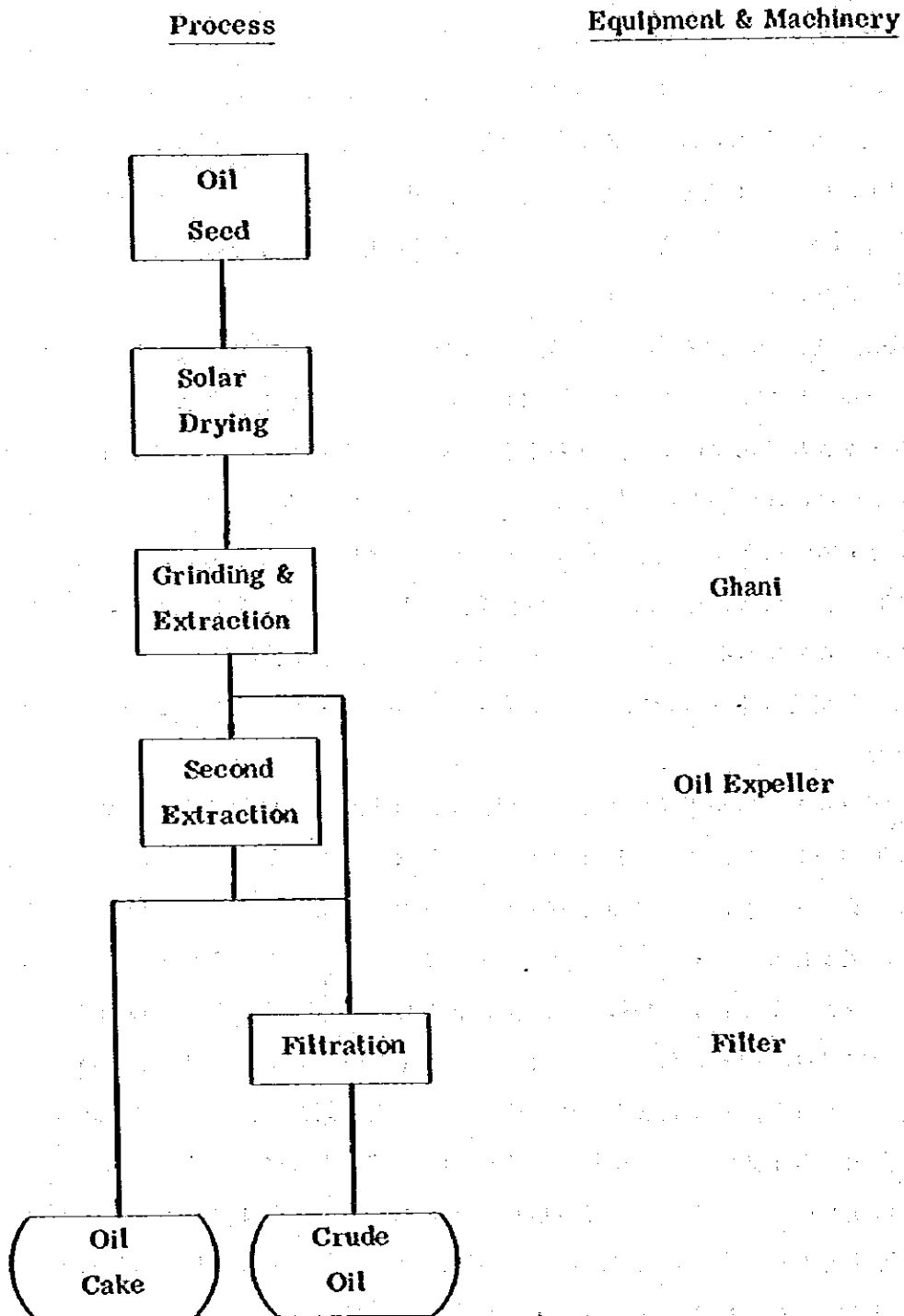
BSFICは、乾期に露出する河底の一部など未利用地に、さとうきびを植えて砂糖生産量を増大したいと考えている。しかし、このような適地は、小面積のうえ各地に分散しており、ここから生産されるさとうきびを前提にして、さとうきび処理能力1,000トン/日のような近代的精糖工場を建設するわけにはゆかない。いっぽう、処理能力50-250トン/日というような小型のしかし近代的工場が世界にいくつか存在しており、バングラデシュにおいても前述のようなさとうきびの生産状況に適した方式と考えられる。ただし、このようなミニ・ミルの投資額は、真空蒸発プロセスを含めると100万USドル程度になり、小規模工業の範ちゆうを超える。これと同時に、伝統的な小規模砂糖工場の数をもっと増すことも、同時に検討されて良い。

一 食用油製造

バングラデシュの小規模工業の中で、食用油生産は重要な地位を占めており、1978/79年の小規模工業のセンサスで、577工場があり4561名を雇用している。家内工業規模では、1961年のセンサスによれば、25,060ユニットあり65,280人が雇用されていることになっていた。家内工業においても、「手ばた」に次いで主要なサブセクターとなっている。

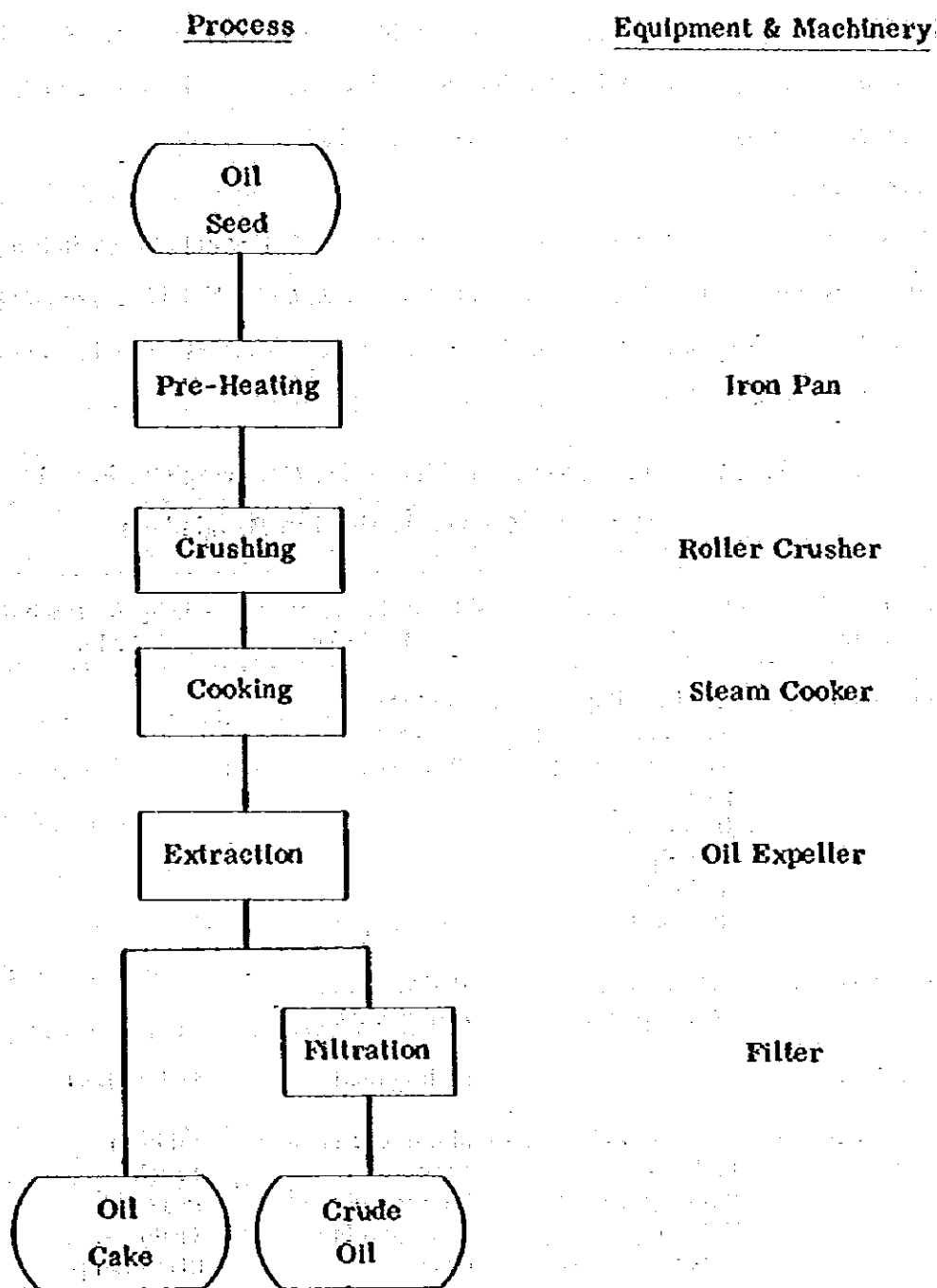
バングラデシュの主要食用油性種子は、菜種とからし種である。食用油抽出は、いくつかの近代的工場を除けば、機械的搾油方式によっている (Fig 3.3.3)。まず種子は、仲買人によって買い集められるか、直接農民が工場に持ち込んだ後、天日乾燥され、「Ghani」と呼ばれる機械で、食用油の1次抽出をおこなう。「Ghani」は畜力又は動力で駆動される杵と臼から成り、種子はすりつぶされる。ここで得られたオイル・ケーキをオイル・エクスペラーに装入し、2回通過させる。抽出された食用油を集めて、フィルターでろ過して、缶に入れて出荷する。調査団が訪問した工場は、32のGhaniと、各1つづのエクスペラーとフィルターを所有して、3交代で4,800ポンド/日の種子処理能力を持っていた。他の工場も、ほぼ類似の設備と能力を所有しており、それら機械設備の大部分は輸入品であったが、国産機械と部品もいくつか見かけている。

Figure 3.3.3 Production Process of Conventional Oil Mill



Source: JICA Team

Figure 3.3.4 Improved Production Process of Small Oil Mill



Source: JICA Team

上に述べたような伝統的な食用油工場における、油分抽出率は低い、簡単な工程の変更によりかなり向上させることが可能である。たとえば、天日乾燥の代わりにプレヒーターを用い、またエクスペラーの前に簡単な加熱装置を置くことが考えられる。また Ghani の代わりに効率的な圧搾機を導入することも一つの方法である。改良の方法の例を Fig 3.3.4 に示してある。

改良方式による圧搾機、プレヒーター、加熱器なども、適切な設計と製造技術が与えられれば、小規模金属加工/軽機械工業により製造できる。この種の技術開発は、Sugar Industry Research Laboratory や BCSIR のような機関がおこなうことになろうが、日本に存在している小規模食用油工場のプロセスも良い参考例になろう。

d) 低価格輸送機具

Table 3.3.4 には、バングラデシュにおける貨物輸送モードを示した。人力や畜力に頼る伝統的な貨物輸送方式は、現在でも広く用いられている。地方における代表的な小規模貨物輸送は、頭上にのせるか天秤棒でかつぐことであり、より大量輸送としては、自転車、リキシャ、牛車、手こぎボートによることが多い。

Table 3.3.4 Transportation Modes for Carrying Goods and Materials Currently Used in Bangladesh

Source of Power	- Short Distance < 10 km	- Medium Distance 10-50 km	- Long Distance > 50 km
Human Power	- Head loading - Shoulder loading with a carrying pole - Handcart - Bicycle - Rickshaw - Row boat	- Rickshaw - Bicycle - Row boat	
Animal Power	- Bullock-cart - Horse-cart	- Bullock-cart - Horse-cart	
Wind Force		- Sailing boat	- Sailing boat
Mechanical Force	- Motorized rickshaw - Pick-up - Passenger car [†] - Motor cycle - Boat with outboard engine	- Motorized rickshaw - Pick-up - Passenger car [†] - Motor cycle - Bus [†] - Truck - River barge	- Pick-up - Truck - Bus [†] - Train - River barge - Cargo boat

Source: JICA Team

Note[†]: These vehicles are often heavily loaded with goods and materials.

バングラデシュの地域開発にとって、適切な輸送方式を開発することは極めて重要である。とくに第2次5ヶ年計画において、地方の経済開発を推進すると、物資の交流が盛んになるため、どうしても効率の良い、しかも適切な輸送方式の導入が必要となる。1つの例として、洪水防止の目的で堤防でかこった域内では、手こぎボートに代って、適切な陸上輸送方式が必要とされてきている。

小規模金属加工/軽機械工業の生産能力と、地方における陸上輸送機具の必要性を考慮して、以下には短距離かつ軽・中重量輸送(200kgまで)機具、それも人力駆動の機具を考察する。

—自転車

自転車の需要は、都市・地方を問わず徐々に増大しており、バングラデシュ全土で、年間約80,000台販売されている。自転車部品の一部と組み立てはすでに国産化されているが、供給台数は40,000台/年程度で、残りは輸入に依存する。国産品でも、リムやハンドルは輸入に頼っていて、品質は輸入品の方が良くて価格も安い。国産品の品質を向上し、生産量を増やすことと、より多くの部品を国産化することが検討されている(4.1.4節参照)。

—リキシャ

バングラデシュにおけるリキシャ(3輪自転車)の主用途は、旅客輸送である。しかし、旅客シートに大量の荷物を積んで走るケースも多い。また、貨物用に改造したリキシャをKushlia地域で多数見かけた。これらは、おそらく250kg以下の貨物輸送に適している。

貨物用リキシャの全体構造と車輪や部品を強化する必要がある(4.1.4参照)。これらリキシャの組み立ては、大部分小規模と家内工業でおこなわれているが、部品は自転車と共通のものが多く、小規模工業の生産に適している。

—手押し車/リヤカー

調査団は現地調査で、いくつかのタイプの手押し車を見かけた。あるものは、木製車輪とシャフト、リキシャの後輪、自動車の車輪などを利用して、車台は通常木製であって、鋼製は稀である。木製の牛車を人がひく例が多いが、当初から人力又は自転車によるけん引を前提として設計された車は少ない。木製部品は、一般に強固に作られており、したがって重量も大きい。

地方における貨物輸送用に適した手押し車を開発することは意義がある。デザインの例としては、自転車でけん引できるようなリヤカーがあげられ、貨物用リキシャの代替品ともなる。また、頭上にもせたり、天秤棒でかつく作業を代替できる。

地方においては、雨期に使用できるデザインを用いるならば、一輪車も役立つとみられる。小規模工業がこれら製品を生産するために、政府の研究機関がデザインやプロトタイプ開発をおこなうことが望ましい。

e) 機械部品

バングラデシュにおける工業生産活動のために機械部品を輸入し、そのための外貨支出はか

なりぼう大である。国営大企業、たとえばシュート工場、せんい工場、精糖工場などにより輸入される部品代はTk 3000 万以上にもなる。しかも、必要な時点で必要枚の機械部品が輸入できないことが、上記国営工場の低い稼働率の主因の一つとなっている。

したがって、バングラデシュ政府関係省庁においては、修理部品の国産化を可能な限り推進しようとしている。このような工業化は、外貨節約だけではなく、既存生産設備の有効利用、工業サブセクター間のリンクage拡大などに大きく貢献することになる。BSCICは、このような動きの一環として、国営企業に対して国内から機械部品を調達するように求め、小規模工業に対してはそれら部品の生産を始めるよう指導しつつある。しかし問題は、調達例からみて国産部品の品質、供給量、価格、納期が、輸入品に匹敵するかどうかというところにある。小規模工業側からみれば、このような機械部品の生産が、はたしてペイするかどうかである。したがってBSCICは、両サイドに充分働きかけて、コーディネーションの努力をおこなわねばならない。

3) その他の検討

前述の検討は、9つの選定基準のうちの4つに関連している。残りの5つについては、ロング・リスト (Table 3.2.2) 作成時に考慮してある。すなわち、ロング・リストに挙げた製品を生産する産業は、労働集約的な生産技術を採用することにより、雇用増大の目的に沿うし、

Table 3.3.5 Major Technological Components Contained in Production of Selected Products

	Forging	Casting	Steel metal work and welding	Press work	Machining	Heat treatment	Surface treatment
Hand tools ^{1/}	○					○	
Hand-pushed weeder			○	○	○		○
Pesticide sprayer			○	○	○		○
Pedal thresher			○	○		○	
Grain dryer			○	○			○
Hand pump		○			○		
Centrifugal pump		○			○		
Sugar mill equipment ^{2/}		○			○		
Oil mill equipment ^{3/}		○	○		○		○
Handcart (Pushcart)			○				○
Wheelbarrow			○				○
Bicycle parts		○		○	○	○	○

Source: JICA Team

Notes: Only metal working technologies are dealt with in this Table (Some products need wood working and other technologies).

1/--- Hand and animal-drawn agricultural tools and implements such as spade, hoe, plough and sickle.

2/--- Cane cutter, shredder and crusher.

3/--- Pre-heater, cooker and tank.

地方に分散して立地させることができる。ただし、このような工業立地を促進するための、政府によるある種の施策が必要である。

また、前述の産業は、主として農業や地方開発とかかわっているが、将来他の工業セクターが必要とする製品や部品を製造して、リンクージを拡大してゆくことになるだろう。

小規模工業サブセクター内でも、各工場がある製品や部品の生産に特化して、特定技術を確立するという基準を満すことも可能である (Table 3.3.5)。Table 3.3.5 には、代表的製品について、その生産に必要とされる特定技術要素を示してある。たとえば、畜力や人力利用の農機具は、小規模工業における鍛造・熱処理加工で生産できることになっている。しかし、家内工業すなわち鍛冶屋がこの種の仕事をおこなうべきであるという意見もあるが、製品需要が増し、要求される品質が向上するにつれ、鍛冶屋では充足できなくなる。この良い例は、耕うん機やトラクターの部品とインプメントである。ここに、単純であるが、動力化した加工技術を導入する余地と必要性がある。また、現在家内工業で生産されているものでも、デザインと品質のすぐれたものを近代技術で少量生産して、農民に使用させることにより、より大量の需要を喚起し、さらに鍛冶屋はその刺激を受けて、製品品質向上の努力をおこなうことが期待できる。

このような理由で、簡単な動力ハンマーをそなえた小規模鍛造工場を設立して、畜力又は人力利用の農機具を生産することを推進すべきである。しかし、これら工場の伝統的デザイン製品とその類似品の生産は、家内工業を圧迫しない程度にとどめ、主要生産品は次第に非伝統的農機具・機械、たとえばトラクターのインプメントやさとうきびのカッターなどに移行してゆかねばならない。このような近代的鍛造工場においては、のこぎりやかんなのような木工工具、ねじまわし、スパナ、やすりのような手工具を生産することができる。

現在、かんがい用ポンプが政府の指導により、数多く設置されているので、鑄造工場の企業機会も大きい。また、Table 3.3.5 に示した機械・機具の大部分は、鑄物部品を必要とする。さらに、将来の可能性として、現在輸入されている可鍛鑄鉄のパイプつぎ手の生産をおこなうことも可能である。

金属切削加工は、ほとんどの部品製造に必要であり、とくに鑄物の加工にも多く用いられる。バングラデシュの現状では、鑄物工場と切削工場が併設されているケースが多いが、防塵の観点からこの2つの工場は分離することが望ましい。

板金加工と溶接を中心とする部品生産工場は、バングラデシュに数少ない。しかし、工業先進国では、この種の部品と製品は、鑄鍛造加工製品を代替しつつある。バングラデシュにおいても、板厚のやゝ薄い材料 (たとえば2mm) から出発して、板金と溶接技術を習得して、将来はやゝ厚い材料を使いこなして、ガス・ボンベ、圧力容器、ボイラーなどの生産に到達することができる。板金加工に必要なプレス技術は、大量生産性と精度を確保できる利点とともに、省力化するという欠点を持っている。しかし、工業化の進行とともに、プレス技術の習得は避け

られず、とりわけすぐれた金型生産技術の開発が必要とされる。技術開発の初期においては、BITACやBMTFが、小規模工業へ金型を供給する役割を果たすことが期待されている。

熱処理は、工業として極めて未成熟であり、鍛冶屋が自己流の焼入れ、焼戻しにより刃物類を生産しているが、大部分の製品は材料の不足もあって、品質は良くない。上述の製品のいくつかは、この技術に大きく依存するため、すぐれた技術を持った産業を開発してゆく必要がある。

製品の表面を、手でペンキ塗装する以外には、いわゆる表面処理がおこなわれている例は少ない。メッキのような表面処理技術を導入して、徐々にでも開発すべきである。とくに表面処理工場は、大工場の一部としてではなく、日本のように独立した工場として運営することが望ましく、同時に廃水による環境汚染に充分留意しなければならない。

4) 開発優先度の高い産業

Table 3.3.6には、以上の過程で選択された、産業（製品群）を示してある。これらの製造の経済性は、個々の製品の市場、生産コスト、投資額の概略推定にもとづいて一応良好と判断されるが、まだ最終リストではないことに留意すべきである。また本リストは、製品別に分類されており、実際の小規模工業は、このような形で設立・発展するとは限らない。また製品のいくつかは、現時点で生産着手できるが、他の品目は、製品開発や市場開発をまず先行させる必要がある。

Table 3.3.6 Selected Industries for Priority Production

For immediate production	Possible future production
- Spade, hoe, plough etc.	- Screw driver, wrench and file
- Sickle	- Saw and plane (for carpentry)
- Hand-pushed weeder, pedal thresher and grain dryer	- Cane cutter/shredder
- Hand pump and centrifugal pump	- Blades for wood working machinery
- Handcart and wheelbarrow	- Insecticide sprayer
- Pipe fittings	- Oil mill equipment (pre-heater, cooker, tank etc.)
- Spare parts of jute and textile machinery	- Rice mill equipment
- Bicycle components	

Source: JICA Team

3.3.2 選定製品の需給の現状と将来

農機具・機械の需給の現状を把握し、将来の需要予測をおこなう調査の中で、約12の製品を

選定した。これら製品は、3つのグループに分けられる。まず、第1のグループセントリフューガル・ポンプと手押しポンプから成るかんがい機器、第2のグループは、除草機、脱穀機、播種機、唐箕、くわなどを含む耕うん、収穫用機具、第3のグループは、手押し車、牛車、リキシヤを含む農産物短距離輸送のための機具である。第1と第2のグループは、農業生産活動に直接関与する。第3のグループは農業活動というよりはむしろ地方の生活に関与するものとしてとらえることができる。

1) 第1グループ製品の需要予測

Table 3.3.7には、BADCが過去数年にわたって運転してきたセントリフューガル・ポンプの台数の推移を示す。この数字には、したがって、農民が所有するポンプ数が含まれておらず、それを考慮すれば全運転台数は10%以上大きくなる (Table 3.3.7 下段)。

BADC は当初輸入ポンプを用いてかんがい (揚水) をおこなってきた。BADC の活動はすでに多年を経ており、したがって使用しているポンプのかなりの数を更新する必要が出てきている。また、第2次5ヶ年計画で農業開発に重点がおかれ、とくにかんがい開発が大きく推進される結果、かんがい機器の市場が大きく拡大しようとしている。1980年初頭に、政府が

Table 3.3.7 BADC Operation Record, BKB Sales Record and Estimates

	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81
1. Low lift pump (2 c/sec capacity)*	35,516	36,382	28,361	36,730			
2. Deep tubewell (2 c/sec capacity)*	2,699	3,828	4,461	7,453			
3. Shallow tubewell (1/2-3/4 c/sec* capacity)	1,026	2,162	3,045	6,447			
Sub-Total	39,241	42,372	35,867	50,630			
Shallow tubewell	n.a.	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	6,000
Total	39,241	45,372	38,867	53,630			
Other privately Owned LLP, DTW and STW (Estimated)	3,000	3,300	3,600	3,900	4,200	4,500	4,900
Grand Total	43,241	48,372	42,867	57,630			

Source: BADC, BKB

* : cubic feet per second

セントリフューガルポンプの輸入を禁止したことから、国内の金属加工/軽機械工業サブセクターは、現在生産能力を拡大しつつある。国内のセントリフューガル・ポンプの年間生産能力は、24,000台といわれているが、実働能力はずっと小さいとみられる。

手押しポンプの保有台数は、UNICEFによると450,000台とみつもられている。この数はセントリフューガル・ポンプの数よりずっと大きい。理由としては値段の差(エンジンを除いたセントリフューガル・ポンプ: Tk 2,000 - 4,500, 手押しポンプ: Tk 300 - 350)以外に、手押しポンプは飲料水用に多く用いられ、政府が補助金を支給して普及を推進していることに求められる。手押しポンプの普及が強く必要とされているため、UNICEFとUSAIDの2機関が協力して、1985年末迄に500,000台を設置する計画を持っている。すなわちUNICEF計画は、2,000年までに75人に1台の割合で手押しポンプを普及させることを目的としており、USAIDは1981/82年度末までに、農民に240,000台の手押しポンプを供給することを目標としている。両者の基本的な違いは、UNICEFが飲料水供給を考えているのに対して、USAIDはかんがいを主体に考えていることである。

手押しポンプ設置目的がどうであれ、今後10年以上にわたり、手押しポンプのぼう大な需要が発生することは間違いない。現在の生産能力が年間20,000台と推定されるので、鑄造工場や金属加工工場の生産能力を急いで増大させる必要がある。

a) セントリフューガル・ポンプの将来需要

Table 3.3.7には、運転中のポンプ台数推移を示した。この中で総台数の増加状況から判断して、将来需要を推測することは、余り適切でない。したがって、まず取り換え需要と、新規需要に分けて考える。

BADCは、低揚程ポンプ(LLP)、深井戸ポンプ(DTW)、浅井戸ポンプ(STW)を所有し、農民にレンタル・ベースで貸与し、保守・修理は自社のワークショップでおこなっている。BADCの1979/80年におけるレンタル能力はTable 3.3.8に示すように、約62,000台である。この能力を維持するためにも、BADCは一部のポンプを更新してゆかねばならぬ

Table 3.3.8 BADC's Rental Capacity in 1979/80

LLP:	42,000 units
DTW:	10,000 units
STW:*	10,000 units
Total	62,000 units

い(BADCはSTWをレンタルから、BKB援助による農民へのソフト・ローン供与購入方式に変更している)。

BKBは、農民に資金を貸与して、第2次5ヶ年計画期間内に30,000基設置させようとしている。この数は、年間需要6,000基と考えることができる。また個人所有のポンプとしては、同様に取り換えと新規需要を考えることができるが、現有台数が不明であるため、将来需要予測にあたっては、ひかえ目な前提を置いた方がよい。

上記の需要の他に、第2次5ヶ年計画ではSTWを100,000基、LLPを20,000基設置しようとしており、5年間の取り換え需要は、STWで5,000基、LLPで5,000基を見込んでいる。これら数字を年間平均に換算すると、30,000基以上の需要になる。

以上すべて考慮すると、第2次5ヶ年計画内のセントリフューガル・ポンプ需要推定の前提条件は、次のように考えられる。

- BADCは、5ヶ年以内に、ポンプ保有台数を現在の62,000から124,000に増大する。
- BKBはこの期間内に、30,000基のSTW設置を援助する。
- 農民自身で、5ヶ年間に2,000基のLLP、DTW、STWを購入・設置する。
- ポンプ取り換え需要は、年間に総所有数の5%とみる。セントリフューガル・ポンプの平均寿命が8年とされているから、やゝ少な目にみつもることになる。

このような前提にもとづいた推定結果をTable 3.3.9に示すが、第2次5ヶ年計画における目標数よりもかなり「ひかえ目」である。

Table 3.3.9 Demand Projection for the Centrifugal Pump

	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
New Demand						
BADC	(62,000)	12,400	12,400	12,400	12,400	12,400
BKB	(15,000)	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Other Privately Owned	(4,500)	400	400	400	400	400
Sub-Total	(81,500)	15,800	15,800	15,800	15,800	15,800
Replacement Demand						
	-	4,075	4,865	5,655	6,445	7,235
Total	(81,500)	19,875	20,665	21,455	22,245	23,035
		(97,300)	(113,100)	(128,900)	(144,700)	(160,500)

Source: JICA Team

第2次5ヶ年計画のセントリフューガル・ポンプ設置目標数は、年間30,000基以上になるが、過去数年の年間設置数が約1,000基であり、1979/80年になって初めて年間10,000基を超えたこと、国内生産能力が公称24,000基であるが、品質も考慮すれば、実生産能力はその50%程度と考えられ、5ヶ年計画の目標達成には多くの障害が存在する。

b) 手押しポンプの将来需要

UNICEFとUSAIDの手押しポンプ普及計画にもとづけば、5ヶ年計画内に500,000基の手押しポンプ設置が考えられており、この需要は確実に実現化するものである。その他の想定も入れると、需要想定の前提条件は以下のようである。

- 上記の500,000基は、年間100,000基の需要として発生する。
- 5ヶ年間に、取り換え需要は総保有数の10%の割合で発生する。手押しポンプの平均寿命が5年であるから、これはかなり「かた目」の想定である。

Table 3.3.10 に推定結果を示した。明らかに、需要に対する国内生産能力は、大巾に不足している。たとえばBKBは、年間20,000基の供給能力を推定しているが、需要との間のギャップ100,000基は極めて大きい。

2) 第2グループ製品の需要予測

除草機、脱穀機、播種機、くわなどの国内生産統計は全く存在していないが、これら製品の

Table 3.3.10 Demand Projection for the Hand Pump

	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
New Demand	(450,000)	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Replacement Demand	-	45,000	55,000	65,000	75,000	85,000
Total	(450,000)	145,000	155,000	165,000	175,000	185,000
		(550,000)	(650,000)	(750,000)	(850,000)	(950,000)

Source: JICA Team

将来需要予測をおこなうためのベース・データはいくらか存在する。たとえば、これら機具の有力メーカーであるComilla Cooperative Karkhanaの売り上げ記録はTable 3.3.11のようである。この需要はComilla地区内が主体であり、またComillaには上記のメーカーからスピン・オフした人々がおこなっている小さな工場もいくつかある。

最近政府関係省庁が、農作業の近代化と農業活動の加速化の目的で、前記を含めたメーカーに農機具を大量発注して、それを持助金ベースで農民配布する計画を実施している。Table 3.3.11における1977/78, 78/79年のくわの需要は、Director of Agriculture, Jute

Table 3.3.11 Production Record of Comilla Cooperative Karkhana

	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	
Weeder	2,550	3,600	2,142	3,000	(3,000)
Thresher	1,800	1,750	1,886	2,000	(3,000)
Seed Drill	105	4,500	3,011	n.a.	(3,000)
Winnowing	12	20	15	n.a.	(3,000)
Hand Hoe	20	2,200	4,800	n.a.	(3,000)

Source : The Comilla Cooperative Karkhana Ltd., Ranirbazar, Comilla, Bangladesh.

Note: Figures in the parentheses are the public procurement by the Ministry of Youth.

Production の発注によるものであり、Ministry of Youth は地方における潜在的若手失業者援助の手段として、新しい農業機具・機械を彼等に補助金ベースで配布し、その使用方法を指導しようとしている。このプログラムでは、除草機、足踏み脱穀機、播種機、唐箕、くわ、種子処理機を各 3,000 台生産させ、Ministry of Youth が配布した。本調査においては、これらの一見別個の生産計画や普及活動に関する情報を収集し、将来の潜在需要推定の前提条件を確立した。

a) 手押し除草機の将来需要

農機具・機械類の需要推定に際して、信頼に足るデータ不足のために、いくつかの前提条件をつみ重ねることになるが、推定結果がやゝ「ひかえ目」になるような考え方をとる。除草機の需要推定の前提条件は次のようである。

- 1979/80年の土地所有農民4,915,785人のうち、除草機保有農民数は25,584である。
- 第2次5ヶ年計画初年度(1980/81年)に、1%の土地所有/除草機未所有農民が、除草機を購入する。2年次以降は、新規需要が年率10%で増大する。
- 除草機の取り換え需要は、毎年総数の10%の割合で発生する。いかえると除草機の寿命は10年とする。

推定結果は Table 3.3.12 に示した。

現在1エーカー以上の土地所有農民数からみれば、この除草機需要推定はやゝ「ひかえ目」すぎる。たとえばBKBは、5ヶ年計画期間中に500,000台の需要を見込んでいる。しかし、伝統的な農作業形態が、たとえ政府の近代化政策が推進されても、それほど急に変換することができないという認識を立てば、本推定は妥当なものと考えて良いであろう。

現在の国内生産能力は、年間10,000台強とみつもられており、大きな供給不足におち入ることが考えられる。

b) 脱穀機の将来需要

Comilla地区では、足踏み脱穀機の有用性が次第に認識されている。農業専門家によれば、適切な手段により、需要増がかなり期待できるということである。

将来需要推定は、以下の前提にもとづいておこなわれた。

— 1978/80年の土地所有農民数4,915,785のうち、脱穀機所有農民数は13,872である。

Table 3.3.12 Future Demand for the Weeder

	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
Farmers with more than 1 acre	4,915,785	4,915,785	4,915,785	4,915,785	4,915,785	4,915,785
No. of weeders in use	25,284	74,486	128,278	187,449	252,538	324,135
New demand		48,902	53,792	59,171	65,089	71,597
Replacement demand		2,558	7,449	12,828	18,745	25,254
Total demand		51,460	61,241	71,999	83,834	96,751

Source : JICA Team

— 第2次5ヶ年計画初年度、1980/81年においては、脱穀機を所有していない土地所有農民数の0.33%が、脱穀機を所有する。それ以降、毎年10%で新規需要が増加する。この前提の根拠は、脱穀機の価格とその生産性からみて、2～3人の農民が共同で1台購入するケースがあり得るからである。

— 取り換え需要は、年間総数の10%の割合で発生する。

これらの前提にもとづいて推定した脱穀機需要をTable 3.3.13に示した。5ヶ年計画期間中に、総数124,751台であるが、この数はBKB推定に近い。いっぽう国内の生産能力は、年間10,000台以下であり、能力不足が著しい。

c) 唐箕の将来需要

Comilla Cooperative Karkhanaにおける、唐箕の生産実績は極めて少い。したがって農民も唐箕を使用したことがなく、もっぱら伝統的な風力選別に頼っているとみられる。このような新しい農機具の導入・普及においては、少くとも数年間の訓練とデモンストレーション期間が必要であり、その後の需要はかなりの成長が見込めると考える。これらを考慮した上で、

Table 3.3.13 Future Demand for the Thresher

	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
Farmers with more than 1 acre		4,916,785	4,916,785	4,916,785	4,916,785	4,916,785
No. of threshers in use	13,872	30,212	48,186	67,957	89,706	113,629
New demand		16,340	17,974	19,771	21,749	23,923
Replacement demand		1,340	3,021	4,819	6,796	8,971
Total demand		17,727	20,995	24,590	28,545	32,894

Source: JICA Team

次のような前提を置く。

- 5ヶ年計画の前半3年間で、関係政府機関が国内のすべての地方マーケット(約6,000ヶ所)で、唐箕の使用法をデモンストレートする。
- 5ヶ年計画4年目には、新規需要が土地所有農民総数の0.3%として発生し以後年率10%で増大する。
- 取り換え需要は、総保有数の10%の比率で発生する。

Table 3.3.14 には推定結果を示した。5ヶ年計画期間中の総需要台数は10,000台である。この数は、バングラデシュの農村数63,000よりずっと小さいが、前に述べた理由で、「ひかえ目」な推定をおこなった。国内生産能力は小さいが、5年間で10,000台の生産は、達成可能であると考えらる。

Table 3.3.14 Future Demand for the Winnowing

	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
Farmers with more than 1 acre		4,916,785	4,916,785	4,916,785	4,916,785	4,916,785
No. of winnowers in use	3,200	4,200	6,200	9,200	23,929	40,131
New demand		1,000	2,000	3,000	14,729	16,202
Replacement demand		320	420	620	920	2,393
Total demand		1,320	2,420	3,620	15,649	18,595

Source: JICA Team

d) 播種機 (シード・ドリル) の将来需要

Comilla Cooperative Karkhara において、1977/78年と1978/79年に Director of Agriculture の注文で7,000台の播種機が生産された。また1979/80年には Dacca の Chittagong Steel Works で Ministry of Youth 向けに3,000台生産されている。これら播種機の使用目的は、明らかにジュートの播種用であり、一般の需要もジュートと米以外の作物の播種目的である。これを考慮して、次のような前提条件を置いた。

- バングラデシュには、約1,000,000戸のジュート栽培農家がある。
- 現在の播種機保有台数は、約10,000である。
- 1980/81年には、ジュート生産農家で播種機を保有していない戸数の0.5%が購入する。それ以降は、新規需要が年率10%で成長する。
- 取り換え需要は、総保有台数の10%が毎年発生する。

推定結果を Table 3.3.15 に示すが、5ヶ年間に合計40,681台の需要があり、この数字は BKB の需要推定500,000台よりはるかに少ない。しかし、過去の傾向からみて、BKB が考えるように播種機が急速に普及するとは考えにくい。また、5年間で40,000台強の需要は、国内の生産能力で充分対応できる。

e) くわの将来需要

Comilla Cooperative Karkhana は、播種機と同じく Director of Agriculture から、1977/78と1978/79年に合計7,000個の注文を受けている。また Ministry of Youth も1979/80年に Chittagong Steel Works に3,000個を発注した。新しいタイプのくわは、耕作用だけでなく稲を除いて除草用にも適しているので、ジュートを含む多くの作物栽培に必要である。需要推定の前提条件としては、

Table 3.3.15 Future Demand for the Seed Drill

	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
Jute growing farmer		1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
No. of seed drills in use	10,000	14,950	20,395	26,385	32,973	40,220
New demand		4,950	5,445	5,990	6,588	7,247
Replacement demand		1,000	1,495	2,040	2,639	3,297
Total demand		5,950	6,930	8,030	9,227	10,544

Source: JICA Team

- 非伝統的タイプのくわを用いる農民数は、1,500,000人とする。
- 現在使用されている非伝統的タイプのくわの数は10,000個。
- 1980/81年度には、農民数の0.5%が、非伝統的タイプのくわを入手する。その後、新規需要は年率10%で成長する。
- 取りかえ需要は、総数の10%が毎年発生する。

Table 3.3.16 には、非伝統的タイプのくわの需要推定を示した。5ヶ年間で60,000個弱であり、BKBの予測500,000個よりずっと少い。この理由としては、農民の伝統的農機具に執着する傾向を考えれば、どうしても「ひかえ目」な推定をすべきであるという調査団の基本的考え方があげられよう。

Table 3.3.16 Future Demand for the Hand Hoe

	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
Potential farmers		1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
No. of hand hoes in use	10,000	17,500	25,750	34,825	44,808	55,789
New demand		7,500	8,250	9,075	9,983	10,981
Replacement demand		1,000	1,750	2,575	3,483	4,481
Total demand		8,500	10,000	11,650	13,466	15,462

Source: JICA Team

f) 穀類乾燥機の将来需要

バングラデシュの農業開発において、乾燥機が導入されたことがあるが、農民に対して適切に紹介されなかった。たとえば、1976年にBADCHは西ドイツから、8台の乾燥機を入手したが、結局適切な使い方をされず、農民の役に立ったという話は聞かれない。

雨期に収穫された米の乾燥を確実におこない、保存性を高め損失を低下させるためには、穀類乾燥機の導入がきわめて急がれている。米だけではなく、煙草葉その他作物の効率的乾燥と収率の向上に、乾燥機の導入は極めて効果的である。この需要推定には、次のような想定を置いた。

- 現在穀類乾燥機は使用されていない。
- 1980/81年には、土地所有農民の0.05%が乾燥機を入手する。以後需要は年率10%で増加する。
- 取りかえ需要は、年間総数の10%として発生する。

Table 3.3.17 には推定結果を示した。需要台数は極めて「ひかえ目」であるが、調査団としては、この5ヶ年間で乾燥機導入のテストならびにデモンストレーション期間と考えている。

Table 3.3.17 Future Demand for the Paddy Dryer

	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
Farmers with more than 1 acre		4,915,785	4,915,785	4,915,785	4,915,785	4,915,785
No. of paddy dryer in use	Nil	2,458	5,162	8,136	11,417	15,016
New demand		2,458	2,704	2,974	3,271	3,599
Replacement demand		Nil	246	516	814	1,142
Total demand		2,458	2,950	3,480	4,085	4,741

Source : JICA Team

3) 第3グループ製品の需要予測

第3グループ製品は、リキシャ、手押し車、馬車、牛車、自転車を含む。これらはいずれも短距離輸送手段であり、通常、組織化できない路上交通手段と見なされている。このうち、リキシャと馬車は主として旅客と二次製品輸送に用いられ、貨物輸送用には、とりたてて改造して使用することはない。ただし地方においては、貨物用に改造した例を、いくつか観察している。自転車も旅客用で、大型の輸送には用いられない。したがって、貨物用としては、手押し車と牛車に注目する必要がある。

バングラデシュの地方において、効率的な近距離輸送機具が必要であることは、たとえば農産物の輸送手段がないために、廃棄するということが一つをとっても明らかである。Table 3.3.18 に示すように、村あたりの牛車保有台数は1.4であり、1つの村の輸送のニーズを満たすには、余りにも少ない数である。しかも牛車は重く、その走行範囲もある程度限られてしまう。この欠点を補う目的で、手押し車が用いられている。しかし、統計にみるかぎり、手押し車の数は少く、1979/80年に5,091台しか存在していないことになっている。調査団は、バングラデシュ国内で少なくとも5種類の手押し車を観察しており、上記統計数字よりも、実際の保有台数はずっと多く、たとえば75,000台程度とみつもっている。

牛車と手押し車の需要推定には、上のような実状を考慮した上、次の前提条件を置いた。

- 牛車の需要増加は過去の傾向にしたがう。
- 牛車保有台数の1%が毎年更新される。
- 現有的手押し車台数は、15,273台である。
- 手押し車の5ヶ年間の新規需要は、バングラデシュ村落数63,000と同じ数とする。すなわち5ヶ年計両期間内に、全村に1台ずつの割合で普及する。

Table 3.3.18 Statistics of Un-organized Road Transport

	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78	1978/79*	1979/80**
Rickshaw	90,772	95,290	100,796	117,083	118,249	124,634	131,364
Push cart	4,593	4,593	4,655	4,758	4,869	4,979	5,091
Horse cart	991	1,062	1,096	1,283	1,470	1,630	1,808
Bullock cart	86,600	87,200	88,500	89,200	89,800	90,474	91,155
Bicycle							(80,000)***
Total	182,956	188,140	195,047	212,324	214,388	221,717	229,415

Source : Bangladesh Bureau of Statistics, Statistical Yearbook of Bangladesh, 1979.

Note : *, ** All the figures in these two years are estimated by the Team.

*** The figure in the parenthesis is the estimated annual demand for the bicycle.

—手押し車の取りかえ需要は、全保有台数の10%が毎年発生するとする。

Table 3.3.19 には、牛車の需要推定を示してある。過去の増加傾向にしたがい、年間需要増加台数は小さい。国内の生産能力すなわち家内木工業と小規模金属加工工場の能力は、この程度の将来需要に充分対応できる。

Table 3.3.20 には、手押し車の需要推定を示した。需要台数はやゝ大きく見えるが、新しいタイプの手押し車、すなわち一輪車やリヤカーの導入を考えれば妥当な数字であろう。手押し車の生産能力に関しては、既存の小規模金属加工/軽機械工業で充分と思われ、技術レベルは必要に応じて向上させることも可能である。

Table 3.3.19 Future Demand for the Bullock Cart

	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
No. of existing Bullock Cart	91,152	91,836	92,524	93,218	93,918	94,622
New demand		684	688	694	700	704
Replacement demand		912	918	925	932	939
Total demand		1,496	1,606	1,619	1,632	1,643

Source : JICA Team

Table 3.3.20 Future Demand for the Push Cart

	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
No. of existing push cart	15,273	27,873	40,473	53,073	65,673	78,273
New demand		12,600	12,600	12,600	12,600	12,600
Replacement demand		1,527	2,787	4,043	5,307	6,567
Total demand		14,127	15,387	16,643	17,907	19,167

Source : JICA Team

3.4 開発のガイドライン

4つの調査対象地域の特徴は、顕著な差は認められなかった(3.1参照)。また、農業支援工業と農業依存工業の中で、最も重要である金属加工/軽機械工業について、調査団が現地調査をおこなった結果、Kushtiaを除いて地域による差は著しくないことが判明した。一般的に工業の立地要因は次の6つが考えられるが、f)以外の因子について小規模金属加工/軽機械工業の

- a) 原料供給
- b) 市場
- c) 労働力・技術
- d) インフラストラクチャー
- e) 資本
- f) 政策的配慮

立地を考えてみると、対象4地域には差をつけにくい。したがって、本節で検討する地域別開発ガイドラインはバングラデシュ全土に適用できると考えられる。

開発ガイドラインのベースとなるもの、すなわち立地に対する政策的配慮は、次のようである。

- 均方に近代工業の核を根づかせる。
- 飽経済セクターとくに農業とのリンケージを形成する。
- 民間事業として育成する。

これらをふまえて開発ガイドラインの設定にはTable 3.4.1のような因子を考慮する。

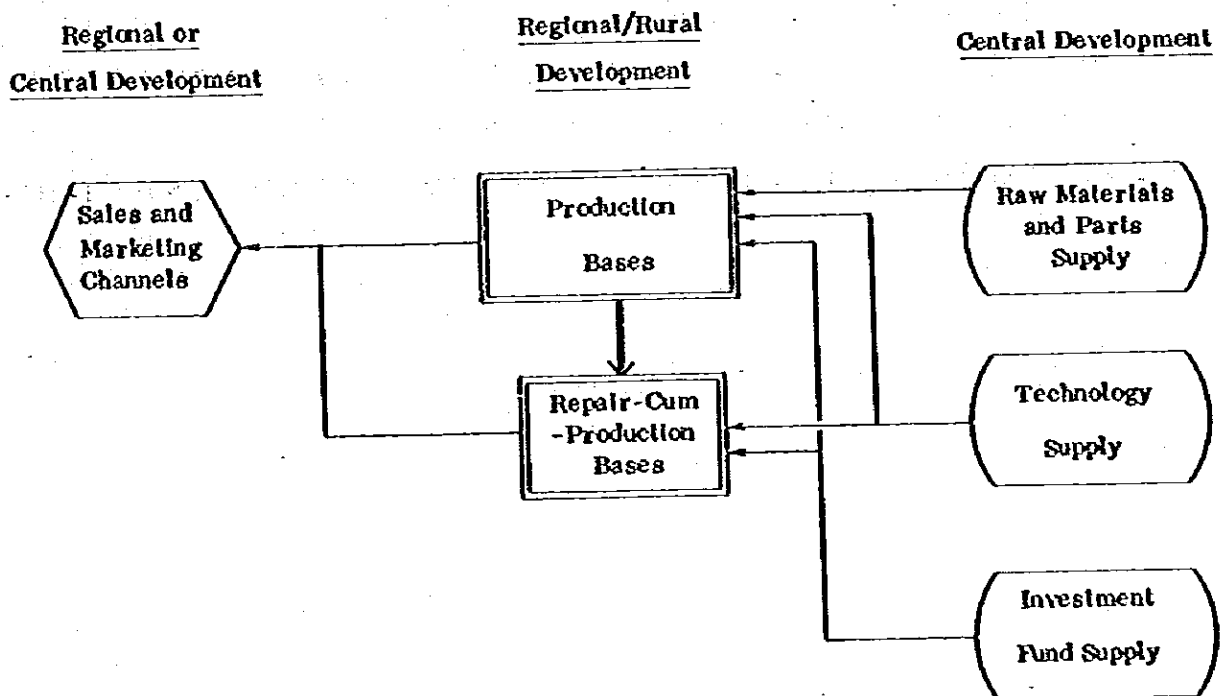
小規模金属加工/軽機械工業開発ガイドラインは、したがって次のようにまとめられる (Figure 3.4.1参照)。

Table 3.4.1 Factors of Development Guideline Formulation

Elements of Guideline	Factors to be Considered
1. Establishment of industrial units to meet market demands	<ul style="list-style-type: none"> . Demand for products . Demand for repairing . Geographical distribution of the demands
2. Selling-up supporting mechanisms	<ul style="list-style-type: none"> . Raw materials and specific parts and components supply . Technology backup and skilled manpower supply . Sales and marketing network
3. Selective promotion	<ul style="list-style-type: none"> . Priority allocation of capital funds for metal working/light engineering in designated areas . Infrastructural concession
4. Utilization of the existing facilities	<ul style="list-style-type: none"> . Existing supply capacity . Existing distribution channels . Existing supporting mechanisms

Source : JICA Team

Figure 3.4.1 Schematic Development Guideline



Source : JICA Team

- a) 各地域内に、生産拠点と修理拠点を設置する。生産拠点は地域に少数あれば良く、修理拠点はたとえば各 Thana に少なくとも1つを置く。修理拠点では簡単な製品の生産もおこなう。
- b) 既存の関連政府組織、民間企業があれば、その設備と能力を利用する。能力が不足する場合には新規投資により拡大する。
- c) 新規生産・修理拠点への投資、既存設備の近代化・拡大に対しては、小規模工業開発資金の一部をとくに割り当てる。
- d) 新規の生産拠点設立に際しては、インフラストラクチャー開発を含めて、将来の拡張、多角化に対応できるよう配慮する。
- e) 技術訓練、技術コンサルティング、新製品紹介、製品標準化などの技術バックアップのための中央組織を設立する。
- f) 原料、特殊部品供給のための中央又は共同組織を設立する。
- g) 製品マーケティングは、たとえば農業セクターと協力しておこなう。流通チャンネルを作り販売の方法を確立する。

小規模金属加工/軽機械工業開発と農業セクターの関係については、製品の多くが農業セクターに販売されることから、次のような方針でのぞむことが望ましい。

- 製品に対する基本的ニーズの研究、プロトタイプ開発、試用などは農業セクターでおこなう。
 - 大量の生産は工業セクターでおこなう。
 - セールスとマーケティングは、農業セクター又は、農業と工業両セクターが協同して1つのチャンネルを経由しておこなう。
 - 修理と保守は、地方において農業セクターが、都市周辺では工業セクターがおこなう。
- しかし将来は、地方においても工業セクターがおこなう。

このような地域開発のガイドラインに沿った地域工業開発計画の詳細は、第5章5.1節に述べてある。

第4章 小規模金属加工／軽機械工業の

現状と問題点

第4章 小規模金属加工/軽機械工業の現状と問題点

4.1 技術と製品の品質

4.1.1 技 術

1) 技術全般

パングラデシュの小規模金属加工/軽機械工場を見るかぎりには、限定された機械設備と材料から、たとえば旋盤やセントリフューガル・ポンプのような、比較的複雑な製品を生産することに驚かされる。個々の工場は、小さいものでは旋盤とベンチ・ドリルだけで切削加工したり、ろつぼが1つで鋳造しているケースも多い。

これら小工場で生産される製品は、先進国の製品と形状において、ほとんど同一である。しかし、良く検査してみると、性能に決定的な欠陥がある場合が多く、製品品質に関しては、4.1.2で詳しく検討する。このような品質上の欠点は、ずっと単純な国産品にもしばしばみかけられるし、また大企業が生産した国産品にも多い。したがって、原因は加工設備が良くないとか、原材料に良いものが得られないということばかりではない。むしろわずかな設備の改善と現場技術の改良で、品質がずっと向上する可能性が大きい。個別技術に関しては、別途とりあつかうとして、ここでは技術全般に関して検討する。

まず第1に、生産設計の重要性に関する認識を深める必要がある。大多数の金属加工/軽機械工業製品は、外国製品のテッド・コピーであり、しかも製造にあたっては、オリジナルに適用されている加工上の仕様にしたがっていない。一般に金属加工や軽機械の生産において図面を用いることが少く、使用する場合には、寸法精度(公差)、表面粗さ、などの基本的仕様が記入されていない図面に依存している。

機械図面を使用して加工することは、製品の均一性を保証でき、したがって分業や協業による機械の生産体制を確立して、工業リンクを拡大することに通じている。いいかえると、機械図面や仕様を確立して、それによって一定のコスト内で生産される製品の性能と寿命をある範囲内で保証することが、この分野の工業化においてきわめて重要なことである。

第2点として、生産技術の重要性を一層認識しなければならない。単に、十分な生産設備と、適切な材料、労働者の技能、正しい機械図面を組み合わせただけでは、良い品質の製品を効率良く生産できるとは限らない。一般に、生産技術又はノウ・ハウと呼ばれるものには、数多くの要素がある。良い例としては、セントリフューガル・ポンプのインペラの動的つり合いの問題がある。回転体の動的つり合いをとることの必要性を認識しても、どのような装置を用いて、加工のどの時点で、どのようにしてバランスをとるかというノウ・ハウは、製品デザインのテッドコピーからは得られない。インペラのバランスをとらないと、振動が大きく、ポンプの寿命が短い、余りそのようなことに配慮している様子がみうけられなかった。あらゆる生産工

程においては、同様な最重要ポイントがあり、それをおさえないと、製品品質が低下したり、生産効率が低下する。

生産技術の要素については、文献で調べることもできるが、加工工程のレベルで説明がなされておらず、また個別製品についての説明は得られない。生産技術要素習得の近道は、外国資本導入か技術提携であるが、小規模工業の場合には困難であり、政府レベルの関与が必要とされる。

第3点として、小規模工業製品を購入する例に、製品の質についての認識を深める必要がある。たとえば、調査団はDaccaのある工場において、政府のある省から発注を受けた農業機械の生産状況を見学したが、それらの品質は劣悪で、寿命はせいぜい1年程度しか期待できないものばかりであった。当該省は、それら機械を補助金を用いて割安で農民に販売するか又は無料配布して、簡単な農業機械の導入による農業近代化を目指しているが、粗悪品を農民に与えることにより、かえって機械の導入に対する反対感情を育成しているようにみえる。

4点として、工業における専門化、特化の必要性があげられる。一般的に多くの工程が一つの工場内に統合されており、一部を外注することなしに、自社内で一貫生産する傾向がみられる。とくに小規模工業の場合、このような傾向により、特定製品や技術に特化できず、したがって技術の一層の向上や設備稼働率の上昇が望めない。個々の企業レベルでみても、国家経済レベルでみても、損失の多い生産方式をとっているため、次第に改善してゆく必要がある。

2) 切削加工

バングラデシュには、各種のサイズの切削加工をおこなう工場があり、小さいものは旋盤1台とベンチ・ドリル、ベンチ・グラインダーを所有して、数名の労働者を雇用しているものから、数100人を雇用している大規模なものまである。近代的な設備を所有するBITACとBMTFを例外とすれば、その他の工場は、設備面ならびに製品構成において大差ないといえる。大工場と小工場の差は、機械所有台数の差であって、機械の質の差ではない。

例外的に小工場で、複雑な製品又は部品加工をおこなっているケースを見かけたが、大半の小工場は、精米機、製油機、自転車、リキジャなどの単純機械部品を生産している。大工場になると、切削工場の他に、木工工場、鋳造工場、板金工場などを所有して、ポンプ、農機具・機械、シュート・ミルなどの機械部品を生産している。

これら切削加工工場の技術的問題は、工場の大きさを問わず、品質意識の低さと、切削加工工場運営の基礎知識の欠如であり、機械設備の不足ではない。とくに切削加工に関する基礎知識は下記のような至極当然なものが、ほとんどの工場において無視されている。

- 機械図面(青図)を読みこなして、それをもとづいて加工すること。
- ノギス、マイクロメーターなどの測定器を活用すること(大部分の工場は、これらを所有していない)
- 治具、固定具を用いて、加工の精度を保つこと。

-適切な工具と材料の使用(現在のような供給状況では困難であるが)。

-切削油/液体の使用

-正しい基礎の上に工作機械を設置すること(大部分の機械は、床に置いたままで、ボルト止めもしない)。

-機械設備の保守・清掃

切削加工の工場でも顕著なことは、部品の精度が悪い、すなわち公差や表面粗さが要求される範囲内に収まっていないので、互換性が全くといって良いほどない点である。前出の基礎知識の1つでも欠けて実行されないと、製品の品質低下につながってしまう。もし基礎知識を充分実行に移すだけでも、新規投資をおこなわなくて、製品の品質を著しく向上できると考える。

3) 鑄造

パングラデシュ国内の鑄造工場の数は、約400と推定されている。ほとんどの普通鑄鉄工場は、下記の2つのいずれかのカテゴリーに分類され、極めて例外的には、BITACやBMTFのような、近代的設備を持った鑄造工場が存在している。

- 1-3トン/時の溶解能力を持ったキューボラを使用して、従業員20-100人の工場
- 100-200ポンド溶解容量のるつぼ炉を使用して、10人以下の従業員で操業している工場

これら鑄造工場の代表的な製品は、0.5-1.5立方フィート/秒のセントリフューガル・ポンプ、製粉機、搾油機、天秤のおもり、鍋、漁網のおもり、マンホールのみた、水洗便所の水槽、パイプつき手、などである。前記の2通りの鑄造工場の製品の間は、基本的な品質の差はみとめられなかった。その他、数多くの小さな非鉄金属鑄造工場があり、小さな機械部品や装飾品を作っている。

本調査においては、普通鑄物の工場を調査し、その技術を診断した結果を以下に示した。

a) 鑄物砂と砂の調整

Dacca地方においては、2種類の鑄物砂が用いられている。市場では、とりたてて区別していないが、鑄物工場の造型工は、良い砂かどうかを簡単に見分けている。Kaliakair産の砂は、100メッシュで、Gaffargaon産の砂は60メッシュでやや粗い。両者とも粒度は良くそろっており、形状はやや摩耗した多角形をしている。ともに川砂で、適量の粘土質を含んでいるので、最初の1-2回の鑄込みにおいては、粘土の添加は不要である。砂のシリカ分は85-90%であり、耐火度は中子に用いても問題ない程度に良い。

国内のあちこちで、これらと類似の砂が入手できる。したがって、国産の鑄物砂を用いて鑄造しても、鑄物の品質には大きな問題が生じないはずである。むしろ、型詰め作業において砂のとりあつかいに多くの問題がみとめられ、これを改善しないかぎり鑄物の品質は向上しない。多くの鑄物工場では、コークス粉(石炭粉)を型砂全部に混合してしまっている。インタビ

キューにおいて、工場長や職長にコークス粉比率を聴取したが答は不揃いで、適切な混合比を用いていない。また多くの工場の型詰め時に、水を添加しすぎている。これらの間違った型詰め作業のため、穴の明いた鑄肌や、湯切れが多くみられ、しばしば溶接で補修していた。

b) 造 型

造型は、一般に1個の鑄わくを用いた土間詰めでおこなわれている。広くアルミ型が用いられ、木型を用いる例は少かった。多くの場合、鑄込み床は地面からしゃ断されていないので、バングラデシュの雨期、すなわち5月から9月にかけて地中の水分含有率が上り、型砂中の水分コントロールが極めて困難になる。その結果前にも指摘した欠陥が増加する。また鑄込み床の屋根や壁が不完全なため、雨期には雨洩れが発生し、ある鑄造工場のエンジニアによれば、雨期の不良品発生率は100%近く、全数を溶接その他の方法で修理しているといわれる。

造型にあたっては、鑄造方案の基本事項、たとえば凝固方向、ガス抜と空気抜の適正配置、湯道の配置、などに充分配慮する必要がある。中子の製作にあたっては、精密を粘結材として広く使用しており、やゝ規模の大きい鑄造工場では、中子乾燥炉を所有し、薪や天然ガスで加熱している例もみられた。

非鉄金属鑄造の砂には、精密をバインダーとして使用することが推奨されており、容積混合比は15-20%とされている。極めて平滑な表面を必要とする小さい非鉄鑄物の製造にあたっては、BITACがエンジン・オイルをバインダーとして用いる方法(Mobil Oil Sand法と呼ばれる)を開発した。この方法で鑄込んだ品物の表面は、ダイカストに匹敵するといわれる。

c) 溶 解

既存の鑄物工場は、キューボラがるつぼ炉で溶解している。誘導溶解方式はまだ導入されていないようである。キューボラの燃料としては、コークスの他にパイプライン・ガスとコークスを混焼させて、燃料費を節約しているケースもみられた。

多くの鑄物工場のキューボラの設計と建設方式は不完全で、高さの内径の比が小さく、熱効率が低いようである。羽口の数をもう少し多くし、風箱の容積を大きくすれば、キューボラ内の送風が均一化して、より効率の良い溶解が可能になるとみられる。キューボラの設計方式は既存のもの、たとえば日本の方式(Table 4.1.1)を用いることを推奨する。現在運転中のキューボラはすべて国産で、耐火レンガは、Mirpur Brick Factoryを含め国産品と輸入品の両方が用いられている。耐火レンガの内張りが一重の場合は、キューボラの耐久時間が5時間しかなく、二重張りの場合には15時間持つとされている。小さい鑄物工場では、コークス又は燃料油加熱によるるつぼ炉溶解をおこなっているが、一般に熱効率は良くない。

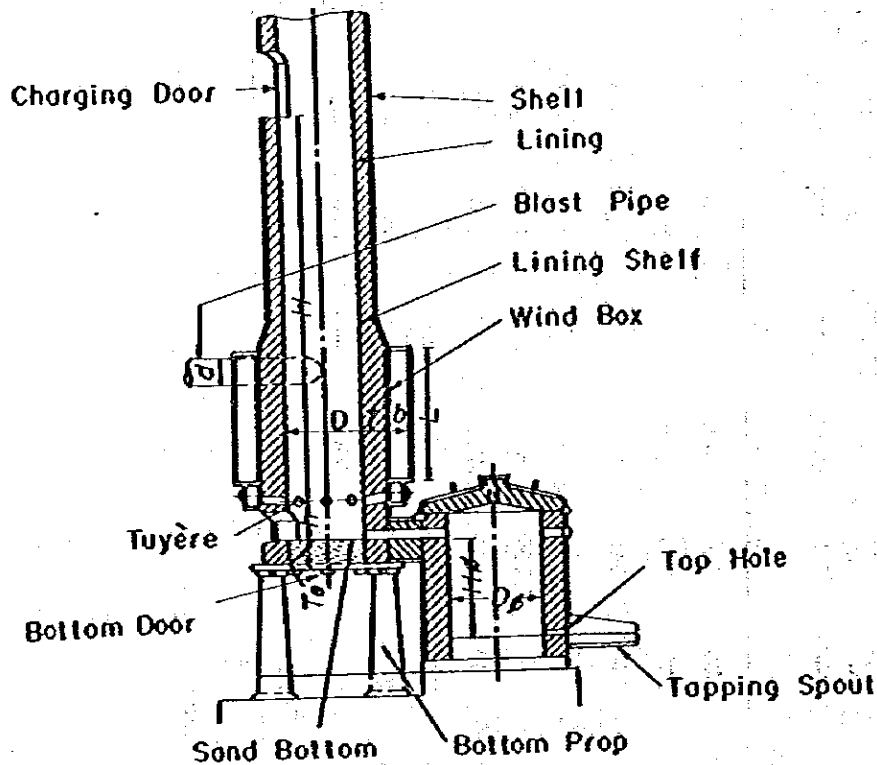
コークスは、インドや東欧諸国から輸入されており、Coal Controllerが輸入の窓口になっているが、余り品質にかまわずにもつぼら価格の安いものを輸入するという苦情が多い。鑄造目的以外の品質の良くないコークスが輸入され、鑄造に用いられて鑄物の品質を低下させる例もあったようである。

Table 4.1.1 Standard Specifications of Japanese Cupola Furnaces*

Type of cupola	D (mm)	A (m ²)	A/S	H (mm)	E/D	h (mm)		d (mm)	b (mm)	L (mm)	HF=D/F (mm)	T (mm)	T _B (mm)	Velocity of dissolution (V/A-L21-140) (t/hr.)
						Without fore-furnace	With fore-furnace							
1	300	0.071	4-9	1,500	5.0	350	-	120	120	480	-	80	80	0.3
2	350	0.096	4-9	1,750	5.0	400	-	130	130	520	-	100	90	0.4
3	400	0.126	4-9	2,000	5.0	450	-	140	140	560	-	120	100	0.6
4	450	0.159	4-9	2,250	5.0	500	350	150	150	600	580	120	130	0.8
5	500	0.196	4-9	2,500	5.0	550	350	160	160	640	630	120	160	1.1
6	550	0.238	4-9	2,750	5.0	600	350	180	180	720	680	190	180	1.4
7	600	0.283	4-9	3,000	5.0	630	375	200	200	800	730	190	200	1.8
8	650	0.332	5-10	3,250	5.0	660	375	215	215	860	780	190	200	2.2
9	700	0.385	5-10	3,500	5.0	680	375	230	230	920	880	240	220	2.7
10	750	0.442	5-10	3,750	5.0	700	400	250	250	1,000	880	240	220	3.2

*: For details of size designation see Figure 4.1.1.

Figure 4.1.1 Specifications of Cupola in Japan



d) 金属原料

鉄鉄はソ連、ポーランド、インドなど多数の国から輸入されており、TCBが窓口になっている。唯一の例外はUNICEFを含む長幼団体に、特別輸入ライセンスを持ち、自ら輸入している。現在のところ、鉄鉄の化学成分は以下のようで、品質は許容できる範囲内にあるといわれる。なおUNICEFが輸入する鉄鉄は、手押しポンプの薄い壁面鑄造がおこないやすいよう

- C : 4.2 %
- Si : 4.0 %
- Mn : 0.5 %
- S : <0.1 %
- P : 0.10-0.15%

に、P: 0.15-0.20%として湯流れを良くしている。

過去には、品質の悪い鉄鉄が輸入され、鑄造工場が大きな被害を受けたこともあり、また、品質の良い鑄物を作るための特別な鉄鉄が入手できないという苦情があった。TCBは、もっぱら品質よりも価格に重点を置いて鉄鉄を輸入しているようである。

鉄鉄スクラップは、衛生器具スクラップと機械スクラップの2通りの形で市販されている。したがって買い手にいくらかの経験があれば、品質を選択してスクラップを購入できる(輸入

機械のスクラップの品質は良い)。鉄鉄とスクラップの混合比率は、鋳物の試験片を切削して、試行錯誤で決めているようである。鋼スクラップを混入したり、フェロシリコンやフェロマンガンを投入して成分調整をおこなうことはやっておらず、極端な例としては、鉄鉄がスクラップより安ければ、100%鉄鉄操業をやっている。

上に述べたように基本的な鋳造技術が欠けていることと、鋳物に関する金属学的知識に乏しいことから、生産された鋳物の品質は、すべて標準以下であり、それを用いて製造される機械の品質低下をひき起している。

e) 鋳込み

大型の鋳物工場（たとえば3 l/時のキューボラを所有している工場）ですら、鋳込みは2人の労働者が両側の取手を持って取柄から鋳込んでいる。人件費が安いので、機械化の必要が全くないが、広い鋳込み場をたとえば、30 m近く湯を運ぶ間に、湯の温度低下が生じ鋳物の欠陥の原因になりそうである。また、労働者の全部は裸足で、保護眼鏡や特別の作業衣もつけていず、作業の安全基準は無に等しい。

f) 鋳込み後作業

鋳込み後、型からとり出させた鋳物は、せいぜいワイヤ・ブラシで砂をとり除く程度であり、ショット・ブラストがけやタンブリングはBMTFのような場所を除いて見かけられない。いかえると、鋳物の生産者、需要者双方とも、鋳肌に余り注意を払っていない。

鋳物のひずみ取り焼きなましは一般におこなわれず、また現在の製品からみて、その必要はなさそうである。比較的大型の鋳物、たとえば旋盤のベッドなどは、屋外に放置してシーリングをおこなっている。Tongi工業団地の一鋳物工場では、マレプル鋳鉄を生産するために、焼きなまし炉を設置していた。

4) 鍛造

バングラデシュ国内における鍛造加工は、鍛冶屋が主としておこなっている。稀に鍛造ハンマーを持った工場があったが、それでも人力による鍛造加工が主体を占めていた。TECHNONE-TASIA/JICAの金属加工業調査においては、調査対象315企業のうち22企業が鍛造加工をおこなっており、そのうち1企業が鍛造を主業務としているだけであった。また上記22企業のうち、6社が動力ハンマー/プレスを所有して、しかもたった1社が2トン以上の容量のハンマー/プレスを持っているにすぎない。

一般に、工業活動が拡大してゆくと、動力による鍛造品の需要が増大するはずである。アメリカや日本のような先進国においては、人力にたよっていた鍛冶屋の一部は、動力ハンマー/プレスを用いる近代的鍛造工場へと脱皮した。バングラデシュにおいても、優れた技術を持つ鍛冶屋を、近代的鍛造業者へ育成してゆくことが可能である。

バングラデシュの鍛冶屋は、推定8,000あり、ほとんどすべてがヒンズーのカーストの一部KarmakarとBoshtomiに属している。これら鍛冶屋は、主として鉄、くわ、すきの刃先など

の農機具と、bottiと呼ばれる炊事用刃物、その他家庭用金物、木工具、建築金物などを生産している。生産は完全に人力によっており、まず材料をたがねとハンマーで切断して、火床の中で加熱して金床の上でくり返し鍛造して最終形状に仕上げる。ふいごは手動又は足で動かし、焼入れは水に投入しておこなっている。製品の形状仕上げには、1本のやすりをを用いるにすぎない。鍛冶屋の工具のほとんどは自製であるといわれる。材料の大部分は、機械部品、レール、建築鉄筋などのスクラップを用い、加熱用燃料は台所の消し炭(木炭)、コークス/石炭(レンガ工場や鉄道からの)などを用いている。

調査団は、数多くの鍛冶屋の作業を見学したが、とくはBograの鍛冶屋の技術が印象的であった。この2人はヒンズーの兄弟で別個に作業場をかまえている。彼等の主製品は鎌で、わかしづけ(軟鋼と硬鋼の接接)と中炭素鋼鍛造の2通りの加工をおこなう。

彼等の鍛接による鎌の製法は次のとおりである。

- 建築用鉄筋の切れ端しを加熱し、 $\frac{2}{3}$ 以上の長さにわたりたがねで切口を入れる。
- 精米機のふるいのスクラップ(中炭素鋼 0.6-0.8 %C)から切り出した鋼片を切口にさし込み、加熱鍛接する。
- くり返し鍛造して最終形状にして、刃の部分にやすりで「のこ目」を入れる。
- 鎌の両面に塩を塗布して加熱後焼入れする。
- やすりで硬さを調べて、焼きもどす。

以上の作業に約1時間かかるが、鍛冶屋によれば、注文さえあれば1日30丁仕上げることができるということである。鎌の生産は、農民からの注文によっておこない、見込み生産して商人に売り渡すということは余りない。

材料は、主として市場から購入しており、たとえば建築鉄筋スクラップは1 Seer (0.93kg)あたり Tk 8、精米機のふるい板(中炭素鋼)スクラップ1枚は Tk 10、拾い集めてきた石炭と木炭は、1かんあたり各々 Tk 12、Tk 3を支払う。製品の鎌は1丁 Tk 6で売り、通常木製の柄は別の場所(大工)で1丁 Tk 1.0で購入して注文に応じてとりつける。このBogra製鎌の品質は、Table 4.1.2に示すように極めてすぐれているが、農民からの注文は少いといわれ、多くの農民は、市場から Tk 3-4の安い品質が劣る鎌(軟鋼製)を購入使用している。

5) 板金加工/溶接

多数の金属加工/軽機械工業で、板金加工/溶接技術を利用している。TECHNONETASIA/JICAの調査によれば、調査対象315企業のうち129企業が、この技術を利用し、とくに42企業の主製造技術となっている。調査団はこの加工法で、自転車やリキシヤの部品、かんがいポンプ台車、手押し除草機、播種機、種子処理機、鋼製キャビネット、門や窓の飾り、焚番などを製造しているのを見かけている。

加工法は、シェアリング、抜き、曲げ、プレスなど、簡単な機械を用いた人手によるものが多く、動力機械の利用は少い。溶接機は、人手による電気アーク溶接が極く一般的で、スポッ

Table 4.1.2 Metallurgical Properties of Sickles Made by Blacksmiths

Test Piece No.	Manufacturer	Carbon Content of Steel	Hardness of the Blade
1	Mr. Mohonta of Bogra	0.6% in blade 0.27% in other part <u>1/</u>	Hv780-800
2	Mr. Mohonta of Bogra	0.46%	Hv544-560
3	Blacksmith of Joydebpur	0.2 - 0.25%	Hv188-196

Source : JICA Team

Note : 1/ --- The forgeweld technique was employed.

ト溶接や酸素・アセチレン溶接はほとんど見かけられない。

例外的には、動力化したり自動化した大型工場がある。たとえば、自転車の泥よけや銅パイプは鋼ストリップを自動加工して生産しており、また、自動車のクランク・シャフトの肉盛りにも、輸入したサブマージ溶接機を用いていた。

6) プレス加工

バングラデシュでは動力プレス加工をおこなっているところは少い。TECHNONETASIA/JICAの調査によると、調査対象 315 企業のうち、9 企業がスクリー・プレスを所有し、20 企業がクランク・プレスを、5 企業が液圧プレスを所有しているにすぎない。これらプレスの最大容量は 100 トン以下であり、抜き型は 1 回抜きが多く、複合型や送り型はほとんど使用されていない。調査団のみたところでは、金型の製造は適切におこなわれていなかった。バングラデシュの経済状況からみて、動力プレスの導入は時間がかかるが、この加工による製造需要が増えており、加工技術開発と同時に適切な材料の入手、金型生産技術の開発を推進する必要がある。

7) 熱処理と表面処理

鍛冶屋を除けば、鉄鋼の熱処理をおこなっている工場は少い。生産者、需要者ともに品質意識が低いため、適正な熱処理をおこなって品質改善しようとする努力がみられない。もう一つの理由としては、熱処理特性の良い材料が入手できないために、熱処理をやっても余り効果が上がらないことがあげられる。

4.1.2 製品の品質

1) 人力ならびに畜力利用農機具

ここでは、くわ、すき、鎌などを検討する。これらに共通して要求される品質は、刃物と類

似の「切断性」であり、たとえば鎌は草木を切り、すきやくわは土塊を切断する。 Bangladesh 国産のこれら農機具は、使用目的に合致した形状をもって製造されているとはいえない。

このような刃物類に要求される特性は、次のようである。

- i) 切断面がきれいである。
- ii) 刃が長寿命である。
- iii) 作業目的に合致した形状をしている。
- iv) 機具全体が長持ちする。

上記特性の iii) と iv) は農機具の適正設計に関する問題であり、農業関連の研究機関が研究開発することになろう(3.3.1節参照)。i) と ii) の特性は生産技術にかかっている。 Bangladesh 国産品は、この点からも品質が劣っている。

まず、切断面がきれいであることは、刃先が鋭くなければならない。しかし鍛冶屋から機械工場を通じて、刃先研磨の目的で砥石を用いる例がきわめて少なく、農民は鎌の刃先を砥ぐのに、普通の石やレンガを用いている程度である。また刃先を鋭く研磨しても材料の関係ですく摩耗してしまふとみられる。

Table 4.1.2に示したように、 Bangladesh 製鎌の金属組織を調べてみると、テスト・ピース No.1のように、鍛冶屋が入手し得る材料の範囲内で、高度の品質を生産できるケースと、No.3のように軟鋼を材料に用い、刃物と考えられないものが共存している。この2つのケースは恐らく両極端と考えられ、数多くのサンプルを調べると、この2つの間におさまると考えてよい。国産のくわに関しても調査した結果、軟鋼製で熱処理しておらず、刃物とはみなされないものがほとんどであった。

良い刃物類を生産する技術的条件としては、

- 適切な材料の使用(出所不明の材料を使用しないこと)
- 製品仕様と材料品質に達した鍛造方式の適用
- 材料と最終使用目的に合致した熱処理
- 適正な角度と寸法を持った刃付け

Bangladesh においては、必要とされる材料が入手できないことがもつとも大きな問題である(4.2参照)。4.4.1節に述べた「わかし付け(鍛接)」は、入手しにくい中炭素鋼材の使用を節約し、製品の使用寿命を長くするという観点から注目に値する技術である。

2) 簡単な農業機械

ここでは、主として手押し除草機と、足ふみ脱穀機を検討する。この2製品とも、各地の工場で作られており、品質は工場によってかなりばらついているが、総じて性能を向上させ、耐久性を増すために多くの改良が必要であることが指摘される。

たとえば、除草機の滑走板の大きさと形状を、 Bangladesh の水田に合うよう改良できる。このようにして、除草中に滑走板が水田に没入してしまうのを防げる。また、耕うん爪には大

きな力がかかるので、一般に厚い平鋼を切断して六角形の鋳鉄ローターに溶接しているが、当然ながら鉄板と鋳鉄の溶接性は悪く、爪が良く脱落している。溶接の代わりにリベット打ちもみかけたが、うまく機能を果たしていないようである。

ハンドルの木部は乾燥不十分のため、加工中又は加工後に変形を起しているのも好ましくない。

足ふみ脱穀機に関する問題点は、以下のようである。

- こき歯は、こき棧に手で打ち込んだだけで、使用中すぐに脱落する。
- こき棧はこき扇板にしっかり固定されておらず、振動の原因になり機械の寿命が短い。
- こき扇は動的バランスがとれておらず、回転時の振動がひどい。
- こき扇の軸とボール・ベアリングのはめ合わせが悪く、回転ムラの1つの原因になる。
- 駆動歯車の表面仕上げが悪く（鋳放しのケースもあり）、同じく回転ムラを生じ、力のロスになる。
- 足ふみ台にもどしバネがついておらず、作業時に危険である。
- こき扇の外おおいがないため、脱穀粒がとび散ってしまう。

3) 手押しとセントリフューガル・ポンプ

ポンプの主要部品は鋳物である。4.1.1節で述べたように、鋳造技術レベルが低く、部品の品質は良くない。その他の問題としては、手押しポンプのくみ上げ能力が、ハンドルのストロークに比例せず、力の大きなロスがある。たとえば、鋳物の質を向上させ、ピストンとシリンダーの表面又は内面粗さを低下してすり合わせを向上する、リンクの形状を変える、水洩れ防止をおこなう、組立て精度を上げるなどの方法で、手押しポンプの効率が著しく向上する。

セントリフューガル・ポンプの品質は、以下の点が問題である。

- 部品の鋳肌が悪く、表面を仕上げていない。したがって、ポンプ排出量は、適正に仕上げられたものにくらべて著しく小さい。
- インペラの動力バランスがとれていない。ポンプの寿命はしたがって短い。
- ポンプ組み立てにあたって、部品を少しずつ加工して組みつけている。したがって、修理時に部品交換が困難になる。

4) 自転車、リキシヤ、手押し車類

乗客の安全性という見地から、これら機器の全体と、部品の設計を変更する必要がある。とくに、ハブ主体、ハブ・スピンドル、後輪のリムとスポークに改善の必要がある。現在のところは、自転車やリキシヤが軽荷重に耐えるだけの設計しかしておらず、ときによつては200kg以上のせるようなリキシヤの、走行中の安全性を確保できるほど、フレームの強度は大きくないとみられる。国産部品の品質は輸入品にくらべて劣り、生産方式が旧式であるためコスト高になっている。自転車部品の専門工場が設立される必要があろう。

パングラデシュには、多種の手押し（手引き）車や畜力けんいん車が見られる。これらの機

能を代替する新しい輸送システムの開発が考えられているが、従来の中車を改善する余地も多く残されている。たとえば、木製の車は、構造を強化するあまり自重が大きくなりすぎているので、金属車輪にゴム・タイヤの使用、金属製車輪受の使用、接合部の金属ジョイント使用など、重要な部分を金属におきかえて、木材の使用量をへらすとともに、けんいん力を軽減することが考えられる。

4.2 マーケティングと流通チャネル

「マーケティング」という言葉を、本調査では生産者がおこなう次の2つの活動と考える。

—特定の対象需要者の選定

—製品計画、価格設定、ブランド選定、流通チャネル選定又は設定、個別セールス、広告、販売促進、包装、展示、アフターサービス、荷扱いなどの具体的活動

バングラデシュの小規模工業においては、マーケティングは一番無視されている活動分野である。とくに国内生産品のマーケティングは無に等しい。

一般に製造業者は、材料の入手と生産にしか注意を払わず、セールスをほとんどおこなわない。この理由は、国内経済活動においてもつばら売手市場が中心となっているからで、とくに工業製品の販売にあたっては、価格や品質を問わず、買手を見出すことは容易である。したがって生産者は需要者のニーズを満すという意図も動機づけも持っていない。この傾向は、バングラデシュにおけるマーケティング一般にみられるが、とくに小規模工業において顕著であり、いっぼうで適当な商品がないため生産を中止していながら、他方ではマーケティング活動を全くおこなっていないという不思議な光景もみかけられる。

4.2.1 購買力の評価

地方開発という第2次5ヶ年計画の主目的を達成するためには、地方の工業化と並び農業生産性を向上させる必要がある。そして地方工業化にあたっては、地方住民の購買力（可処分所得）を増大させて、農業に関連した工業製品の需要を確保する必要がある。いしかえると、購買力の評価により、地方の工業化度、ひいては地方の開発の程度を想定することができるであろう。

バングラデシュには、最近の家計支出／収入調査のデータがない。したがって次のような方法で、1人の農民が農機具を購入できる限度額を推定してみる。

—現在所有している農機具・機械の価値（価格）調査

—平均的な地方農民の収入推定

—上記2つの結果から、農民1人あたり購買力想定

1) 農民が所有する農機具

バングラデシュの農民が使用中又は使用可能な農機具と機械は20種以上考えられる。たとえば、セントリフューガル・ポンプ、手押しポンプ、ダイヤフラム・ポンプ、すき、除草機、唐箕、播種機、くわ、穀類乾燥機、精米機、製油機、スプレーヤー、草とり、種子処理機、さ

とうきび圧搾機、足ふみ脱穀機、動力耕うん機、トラクターなどがあげられる。しかし通常の農作業では、上記のほとんどは使用されておらず、次のような限られた数の伝統的小農機具を使用するにとどまっている。

- 牛にひかせるすき (Larghal with Fal : Tk 250/-)
- 砕土機 (Mai : Tk 60/-)
- くわ (Kodal : Tk 40/-)
- 鎌 (Kachi : Tk 3/-)
- 農作業用ナイフ (Dha : Tk 15/-)
- 整地機 (Achra : Tk 200/-)
- 草とり (Nirani/Pachun : Tk 5/-)
- 鉄棒 (Shabol : Tk 150/-)
- かんがい用バスケット (Seni)
- かんがい用木桶 (Donga)

以上の品目は、土地所有農民のほとんどが所有しており、大部分は人力にたよるが、一部は畜力(牛)を利用する。これらの機具の寿命は4-5年といわれており、修理や保守は農民自身がおこなうか、鍛冶屋、大工、近隣の小規模工場に持ち込んでおこなっている。上記10品目の価値(価格)合計は、約Tk 1,000/-になるが、この数字の中には、各種ポンプ(60,000台以上のLLP, STW, DTWと450,000台の手押しポンプ)の借り賃又は購入費用を見込んである。各品目が5年毎に更新されると考えると、農民の毎年の支出は、Tk 200/-となり、農民の現金収入(可処分所得)の中から支出されることになる。

2) 平均的均方農民の年間現金収入

理論上は、平均的均方農民の年間現金収入は、毎年の家計調査統計から推定すべきであるが、最近の調査結果がないために、インタビューとその他の公表データにもとずいて推定する。

調査団はComilla北方30 kmにあるDebidwarを訪問し、農民にインタビューすると同時に、Thanaの修理業訓練所のマネージャーから、この件に関し聴取をおこなった。このDebidwar近辺の農民で、2-3エーカーの土地を所有するものは、年間Tk1,500から2,000の現金収入があるという。Debidwarは、みたところ若しく富んだ農村でもなければ貧村でもなく、上記収入はいくらか「ひかえ目」な値と考えて良い。この現金収入は、すなわち可処分所得で、農民一家は自給自足に近い生活を送っている。1980年3月7日付のパングラデシュ・オブザーバー紙によれば、平均1人あたり収入は1978/79年にTk 1,649/-となっており、これによって平均的国民の購買力のレベルをうかがうことができる。これらのデータを用い、次のような前提のもとに農民1人あたりの現金収入を推定する。

- 一世帯に平均6人住む。
- 農民生産附加価値の80%が自家消費にまわる。

農民一家は平均して年間 Tk 9,894/- (Tk 1,649×6人)の収入を得る。このうち20%, Tk 1,979/- が年間現金収入となって手許に残る。この推定方法は、単純化された仮定にもとづいており、さらに修正が加えられる必要があるが、収入の金額はインタビューで得た数に近い。

したがって地方農民は、年間現金収入の約10%, Tk 150~200/- を農機具の購入代にあてることになる。このように農民の購買力はきわめて限られており、農機具の生産やマーケティングをおこなう場合、常にこの事実を念頭においておく必要がある。

4.2.2 金属加工/軽機械工業製品のマーケティングと流通

1) 金属加工/軽機械工業製品

金属加工/軽機械工業は、2つのタイプの活動をおこなっている。まず第1は、自動車、エンジン、精米機、ポンプなどの修理であり、第2は機械部品、半製品、完成機械の生産である。マーケティングを考える場合には、第2の活動とくに完成品を対象とする。この完成品は、4つのカテゴリーに分けることができる。すなわち、①農機具と農業機械、②輸送機械、③建築用品、④その他用製品、これら分類にしたがった品目名を Table 4.2.1 に示してある。

本調査においては、調査目的にしたがって、①と②に重点をおいた。

2) マーケティングと流通方式

a) 農機具と機械

地方農民は、農作業にあたって、伝統的なデザインで単純な農機具しか使用しない傾向がある。このことは、いいかえると、大多数の農民は比較的新しい農機具や農業機械を見たことがなく、たとえ見たとしても、自分の農作業にとり入れてそれらの有効性を確める機会がないことを意味している。

しかし、ある限定された地域内で、簡単な農業機械化が進行するケースもある。たとえば、Comillaは良い例で、Comilla Cooperative Karkhana Ltd と BARD (Bangladesh Academy for Rural Development) は協力して、農業機械化と近代化を推進してきた。代表例として水田除草機をとりあげると、Comilla Cooperative Karkhana は10年以上前からこの製品を生産してきた。そして普及活動はBARDの農業普及員の努力によるところが多い。現在ではComilla地区の農民にとって、除草機は容易に入手できかつ非常に有用な機具の1つとなっている。そして除草機のメーカーはCooperative Karkhana 以外に、スピン・アウトしたりまた見よう見真似で生産しているいくつかのメーカーがComilla市内に存在しており、1979/80年の除草機生産高は5,000台以上と推定される。他の農機具、たとえば足ふみ脱穀機、播種機、唐箕、くわなどについても、ずっと小規模ではあるが、似たような現象がみられる。

Table 4.2.1 Products by Group

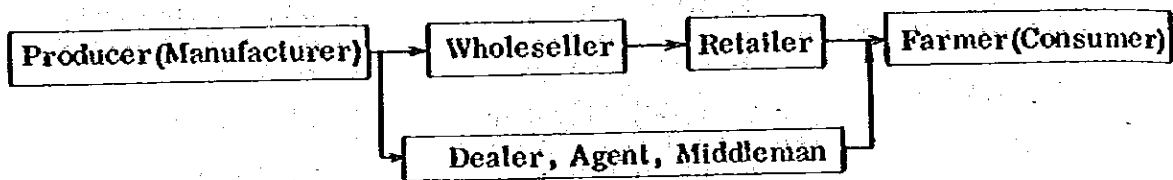
Group	Products	
Group 1 Agriculture MW/LE Products	1. Hand Pump	9. Hand Hoe
	2. Centrifugal Pump	10. Spade
	3. Plough	11. Sickle
	4. Weeder	12. Rake
	5. Winnower	13. Sugar Cane Crusher
	6. Seed Drill	14. Rice Mill
	7. Paddy Thresher	15. Flour Mill
	8. Paddy Dryer	16. Oil Expeller
Group 2 Transport Products	1. Bicycle	
	2. Rickshaw	
	3. Metal Carts	
Group 3 Construction & Building Products	1. Sanitary Pipes & Fittings	
	2. Manhole Cover	
	3. Valve	
	4. Gate	
	5. Window Grill	
	6. Furniture & Fixture	
Group 4 Other Products	1. Bolt & Nut	
	2. Nail	
	3. Drilling Machine	
	4. Lathe	

Source : JICA Team

b) ポンプ類

調査団が訪問した、Chandpur, Joydebpur, Kushtia, Bograなどの地方都市には、必ず金物屋があり、そこで農機具や機械を販売していた。そのような店の典型的な商品は、手押しポンプと付属品、くわなどであって、もっと近代的な製品はほとんど見かけられなかった。これは、近代的な農機具・機械に対する需要が余りなく、したがって生産されず、店頭に置かれていないということである。

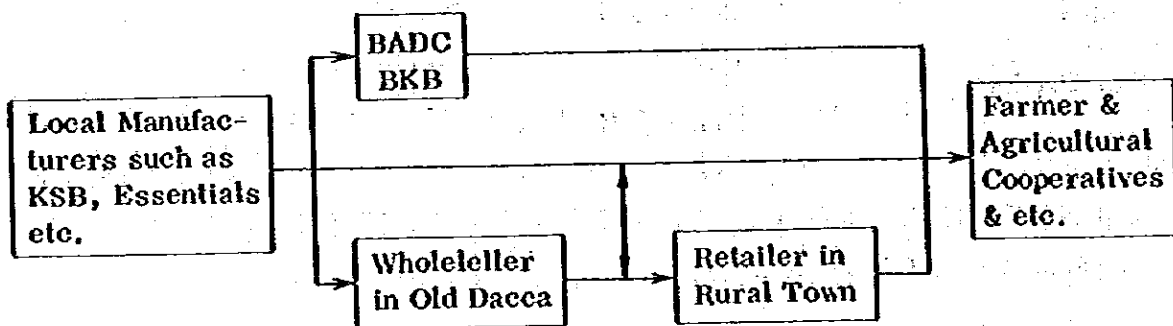
Figure 4.2.1 Typical Distribution Routes of Agricultural Hardwares



Source : JICA Team

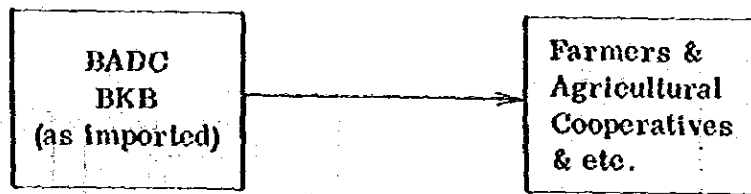
農機具・機械の一般的販買ルートは、Figure 4.2.1に示すようであるが、実際には多くの製品は、生産者から直接農民に売り渡されている。例外的なのは、セントリフューガル・ポンプで、国産品、輸入品を問わず、Figure 4.2.2, 4.2.3に示すルートで流通している。この2つの図は、もちろん代表的なルート例を示したにすぎず、多くの場合ディーゼル・エンジンや台車、さらには井戸セットとして、パイプやフィルターとともに流通する。

Figure 4.2.2 Locally Manufactured Pump



Source : JICA Team

Figure 4.2.3 Imported Pump



Source: JICA Team

国産のポンプは、多くの場合特別のプロジェクトを実施している公社（BADC）や農業省に納入され、残りは民間の流通チャネルにのせられる。ポンプ問屋は、通常Old DaccaやChittagong市内に立地していて、地方の小売業者ははるばるやってきては、数台つつ買いつけて持って帰るという非効率なやり方がおこなわれている。調査団のみたところでは、主要地方都市に必ず1つか2つの鋳造工場や軽機械製造工場があり、ポンプを地元へ供給することが可能である。

輸入ポンプの流通ルートは、前に述べたように極めて単純である。この理由は、ポンプ輸入が、政府の調達活動の一部としておこなわれるからである。この場合、国産ポンプと同様に公社又は政府機関が、補助金や融資をつけて農民に配布するというパターンをとる。とくにBADCは、ポンプのレンタル制度を長い間実施してきたし、BKBも農民に有利なローンを与えてポンプ購入を促進している。これらの政府による積極策は、農業の近代化と生産性向上に大きな影響を与えるはずである。

動力耕うん機やトラクターのような動力化機械のマーケティングと流通経路は、上記のポンプの公的調達と流通と同じであり、一般の商業ルートを通じて農民個人が購入するケースは少い。

e) 鍛冶屋の製品

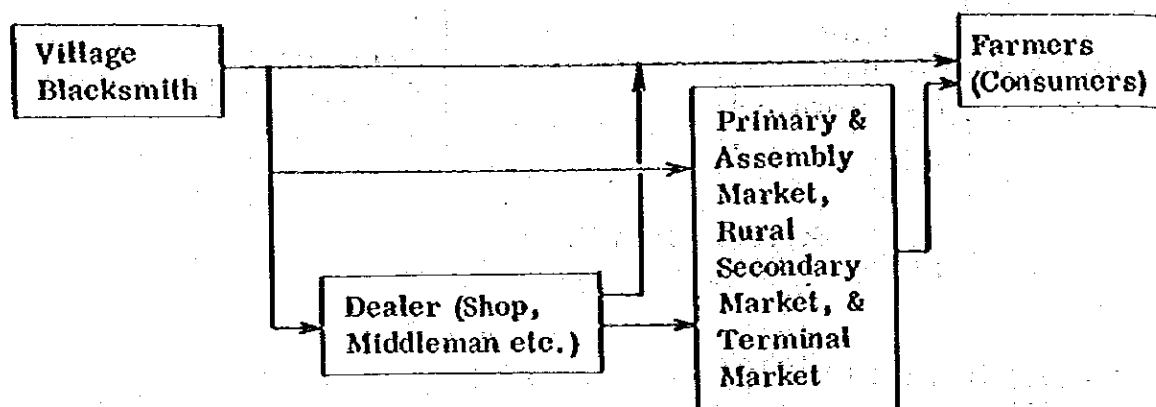
すき、くわ、鎌、草とりなどの伝統的なデザインをもった鋼鉄製農機具は、ほとんど鍛冶屋で生産され供給されている。すなわち、これら製品は、次に（Figure 4.2.4）示すような、長期間にわたって確立されたマーケット・チャネルを通じて供給されてきた。

村の鍛冶屋は、農民に自らの製品を売るのに、次の3つのチャネルを用いる。

- 作業場から直接農民に販売する。
- 自身で近隣の露天市場において販売する。
- 仲買人を通じて販売する。

前に示した図では、上記3つのルートのうち、とくに地方の露天市場が重要であることを示しており、需要者である農民の立場からみれば、気軽に立寄れ、他の買物と同時に農機具を購入することができるという理由からも理解できる。

Figure 4.2.4 Blacksmith Products Distribution

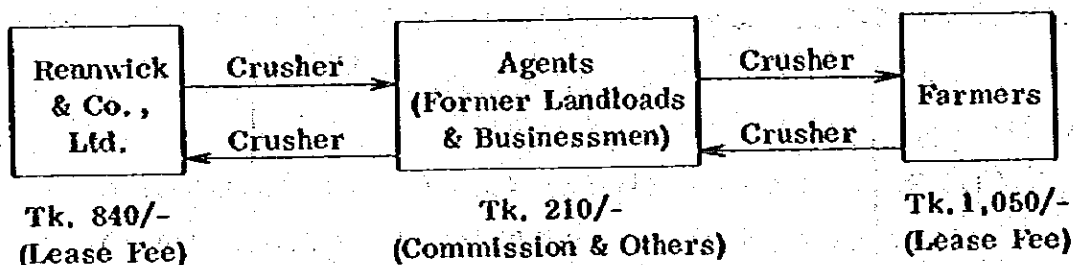


Source : JICA Team

d) 農産品加工機械

農産品加工機械の典型的な例として、さとうきび圧搾機の例をとりあげる。大部分のさとうきびは、BSFIC傘下の精糖工場で加工されるが、地方の農民は原始的なさとうきびの圧搾によりジュースを生産している(3.3.1節参照)。この目的のために、Kushtiaにあるいくつかの金属加工/軽機械工場が簡単なさとうきび圧搾機を生産している。たとえばRennwick & Co.Ltd. (BSFICの一部)は、長い間上記圧搾機を製造しては、Figure 4.2.5に示すような独特のリース・システムにのせている。

Figure 4.2.5 Leasing System of Cané Crusher



Source : JICA Team

まずRennwick & Co.は、国中の約80の代理店に圧搾機をリースする。代理店は農民に、20%のリース代金プラスその他手数料をのせてリースする。リース期間はさとうきび収穫期だけであり、その後代理店により回収されてRennwick & Co.で修理と再調整をおこなっている。Rennwick & Co.だけで、年間9,000台以上を国中にリースしているが、Kushtiaにある小規模金属加工/軽機械工業のいくつかは、近隣の農民に対して同様なリース・ビジネスを展開

開している。

e) 輸送機器

バングラデシュにおける輸送設備は、極めて未整備の状況にある。しかも、もし適切な技術手段が導入され実施されれば、現状を大きく変えずに、輸送に対する要求を満たすことができよう。

バングラデシュには数多くの輸送モードが存在しているが、近距離輸送モードをとり出せば、リキシャ、手押し車、馬車、牛車、自転車などが考えられる。これらは、小規模金属加工/軽機械工業が生産とマーケティングの主導権をとり得る製品とみなせる。これらの保有台数に関する正確な統計が見あたらないが、輸送統計における「未組織道路輸送」という形でとらえられたデータを Table 4.2.2 に示した。これで見ると、前述のような近距離輸送手段が、地方ならびに都市において、貨客輸送に深くかかわっていることが分る。

これらの近距離輸送機器の製造者は、ケースによって多種多様である。リキシャの場合は、地方都市に必ず1~2ヶ所の小規模リキシャ組立て業者が存在しており、また Old Dacca には多数のリキシャ組立て業者が集積している。リキシャ産業は、非常に繁栄しており、年間10,000台以上生産しているとみられる。手押し車、馬車、牛車は、地方の小工場で生産されており、多くは家内工業規模である。これら車の本体は木又は竹製であるから、主に大工が製作し、いっぽう金属加工業は、鉄枠、車輪、車軸、軸受けなどを生産している。

自転車を除いたこれら近距離輸送機器のマーケティングは、ほぼ同一である。すなわち、これら車輛のマスマーケットが存在しないために、大量生産はおこなわれず、ほとんどが注文生

Table 4.2.2 Unorganized Road Transport

	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78
Rickshaw	95,290	100,796	117,083	118,249
Push Cart	4,588	4,655	4,758	4,869
Horse Cart	1,096	1,283	1,470	1,131
Bullock Cart	87,200	88,500	89,200	89,800

Source: Bangladesh Bureau of Statistics, Statistical Year Book of Bangladesh 1979.

産されている。いかえると、需要者は直接生産者にアプローチして、生産者は完成した製品を、注文者に工場で直接手渡すので、近代的な意味のマーケティングの必要性は全くない。

自転車に関しては、マスマーケットが存在している。Daccaにある Bangladesh Cycle In-

dustries Ltd. は、年間 25,000 台の自転車を組み立てており、90%以上の部品を国産化している。またマーケティングは、国内にある販売代理店を通じて自からおこなっている。この企業は、現在国有化されているが、以前には 1 社 Tk 4,000 /- を保証金として支払えば総代理店となれ大巾な権利を得ることができた。国有化以降は、販売代理店になりたい人々に対して、Tk 2,000 /- の保証金で認可している。現在のところ国内に 157 の代理店があり、数年内に 200 を超えるとみられる。

4.2.3. マーケティングと流通の問題点

前に述べたような、国産の金属加工/軽機械工業製品のマーケティングを検討してみると、市場における完成品と半成品の絶対的不足が、売手市場を形成してきたことが分る。この売手市場に安住した製造業者は、製品の品質向上と価格低下の努力を忘れてしまった。したがって、ここしばらくは、製造業者がマーケティングに力を入れることは、余り期待できそうにもない。

このような傾向が今しばらく続くとしても、いくつかの金属加工/軽機械工業製品は、現時点においてもある特性を持つことが要求されてきている。ポンプを例にとると、政府調達比率が大きく、政府が品質基準を設定しないと、ポンプ・メーカーは自らの仕様に合わせて売手市場を形成してしまう。農機具は今のところマーケットが小さいので、たとえ高品質で低価格の製品ができたところで、農民が喜んで購入するかどうかを別にしても、製造業者は現在からでも、市場性のある製品を生産することを心がけるべきであろう。輸送機器に関しては、潜在的市場があることが分っており、適切かつ実用的なデザインと製造方法を確立する必要がある。

これら機器、機具の販売促進を普及のためには、地方の市場において定期的な展示とデモンストレーションをおこない、人々に知らせると同時に需要を顕在化させる努力をおこなわねばならない。また、第 2 次 5 ヶ年計画において地方の工業化を目的とするならば、小規模工業のマーケティングと流通の重要性と、関係する人々に徹底させ、また関連の政府機関においても、マーケティングと流通の問題解決を支援する必要がある。

4.3 原材料供給

4.3.1 輸入手続き

バングラデシュの経済は、工業原材料と関連物資の多くを輸入に依存するという体質を持っている。したがって工業生産活動は、輸入原材料の供給状況、すなわち原材料輸入の外貨割当て状況に依存するとともに、市場の原材料価格は、需給タイト化に応じて極端な高値で取り引きされるようになる。調査団が見たところでは、市中の原材料や部品価格は、日本の 2 倍以上するケースが多かった。

原材料輸入は、通常次の 3 つの方式にしたがっておこなわれている。

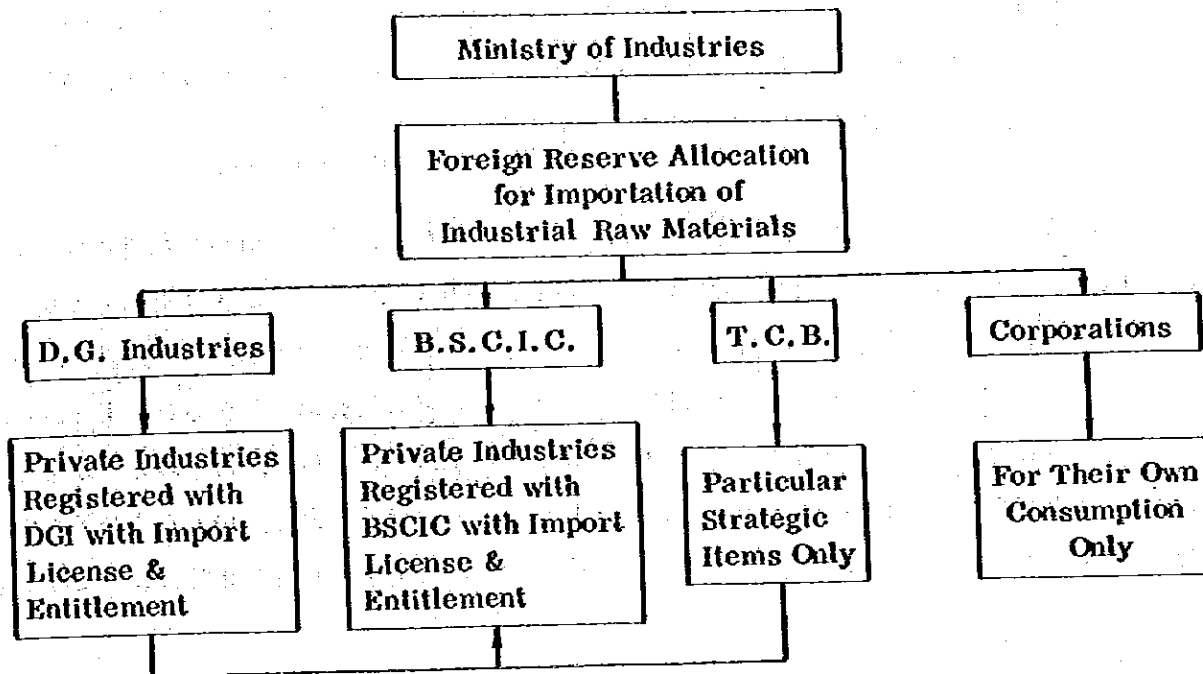
- D.G. Industries (工業省) 又は BSCIC に登録し、輸入ライセンスを所有している民間企業

-重要物資の輸入権を専有している T C B

-国営企業で、その生産活動に必要な工業原材料の輸入をおこなう。

この工業原材料輸入システムをまとめたものを Figure 4.3.1 に示した。

Figure 4.3.1 System of Importation of Industrial Raw Materials



(Distributed)

Source : Compiled by JICA Team

BSCICに登録してある民間企業は、通常BSCICの工業団地に立地しており、D.G. Industriesに登録してある企業は、その外に立地している。個別の企業ごとに、輸入ライセンスをとり、その際に輸入できる原材料の種類とその額（輸入権）が確定する。したがって、ある工場又は企業が輸入ライセンスをとれば、T C Bが輸入する品目以外は、輸入権限度まで自から輸入することができるはずである。しかし、通常政府の原材料輸入外貨割当額が不足し、輸入権を100%行使できず、品目によって異なるが平均50%以下の実効率と推定される。

T C Bの輸入活動は、鉄鉄、銅ピレット、亜鉛インゴット、アルミニウム・インゴット、セメント、亜鉛鉄板など重要資材に限定されていて、これら輸入品は、民間企業に直接販売される。民間企業は、自身の輸入権とT C Bからの供給を合わせて、輸入原材料を確保するが、国営企業はすべて自ら輸入し消費している。

以上のいずれのケースにおいても、輸入品納入業者（indenter）が介入してくる。納入業者は、民間企業、T C B、国営企業などの輸入者に対して価格見積りを提出し、適切な選定がなされる

と、通常そのまま輸入代理店に任命される。TCBと国営企業の場合には、納入業者の選定は公開入札を経ておこなわれる。

このような公式の原材料輸入ルートに加え、Wage Earner's Scheme (WES) という方式が存在する。この方式は、輸入品目にいくらかの制約があるが、バングラデシュ人が海外で得た外貨収入を用いて、民間企業が比較的自由に輸入できる仕組みである。とくに、製造業者が行使できなかった残りの輸入権を用いて、この方式により原材料を輸入する場合、輸入関税の50%が減免され、WESの不利な外貨交換レート(1980年当初において、Tk 18~19/-、政府公定レートはTk 15/-)を補完して余りがあるといわれる。

4.3.2 原材料供給

国内の物流ネットワークは、多くの場合輸入港であるChittagongとChalnaを起点とし、工業原材料も例外ではない。この2つの港には、倉庫機能がありまた輸入品を加工する工業も立地している。鉄鉄、鋼ビレット、非鉄金属インゴット、化学薬品などの主要工業物資は、鉄道、バージ、トラックなどにより、Bogra, Comilla, Kushtiaなどの消費地へ輸送され加工されるが、一部は問屋又はディーラーが集積しているOld Daccaに配送されてから、再び地方へ分配されてゆく。余り重要でない材料や補助物資は、主としてDaccaの問屋経由で、地方都市の工場に流されてゆく。本報告書では、金属加工/軽機械工業にかかわりを持つ工業原材料について考察をおこなう。

1) 構造用鋼材

大部分の構造用鋼材、すなわち軟鋼の平鋼、丸棒、アングル、鋼板、線材は、Chittagong Steel Millsと、ChittagongやDacca周辺のその他民間圧延工場で製造されている。鋼材の流通チャンネルは、Figure 4.3.2に示すように、製造業者から直接需要者である工場に出荷されるか、またはOld Daccaの市場のようなディーラーを経由して出荷される。

政府は構造用鋼材の輸入を禁止しており、需給バランスの詳細は不明であるが、需要が供給を恒常的に上まわっているようである。この理由としては、前記の圧延工場が、鋼材ビレットや鋼スクラップを充分確保できないことがあげられる。

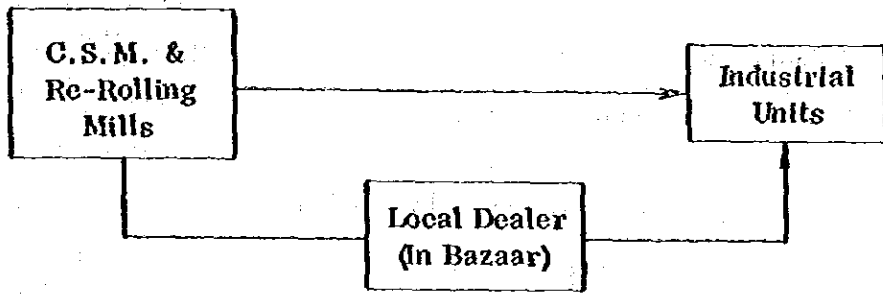
2) 金属スクラップ

金属原材料の供給が充分でないため、スクラップは二次原材料として、市場で貴重な取り扱いは受けている。スクラップの主な流通経路としては、まず定期的に大量のスクラップを出し、入札にかけられるような大工場がスタートとなる。また、自動車のスクラップや一般機械類スクラップも主要なソースの1つである(Figure 4.3.3)。

3) TCBあつかい品目

前述したように、TCBは主要金属材料の独占輸入権を所有している。TCBは輸入してからFigure 4.3.4に示すようなルートで、民間企業に販売する。直線で示したのは通常のルートであるが、点線で示したような非公式のチャンネルも存在している。

Fig. 4.3.2 Structural Steel Distribution



Source : JICA Team

Fig. 4.3.3 Scrap Metal Distribution

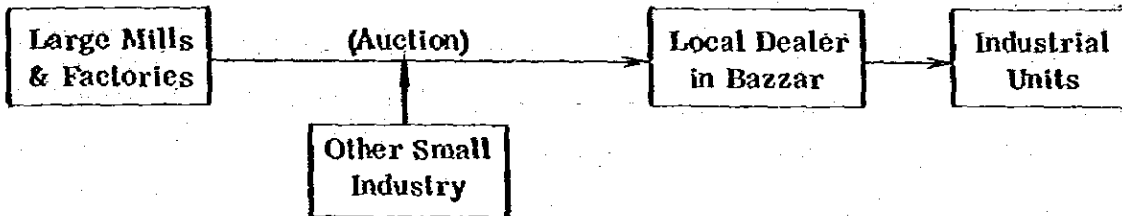
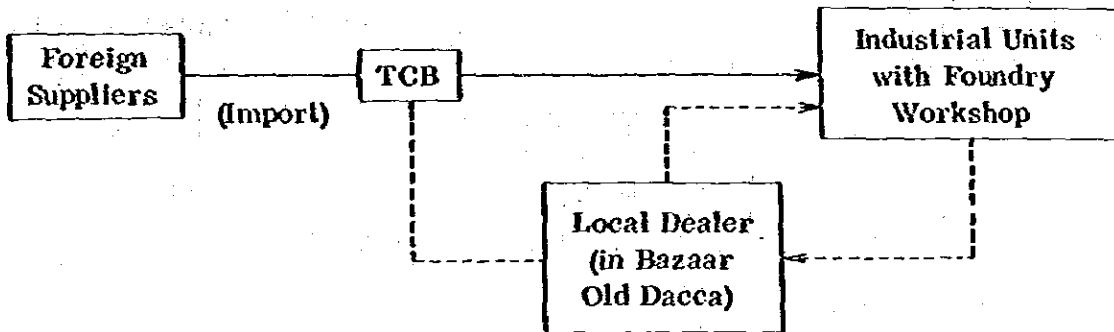


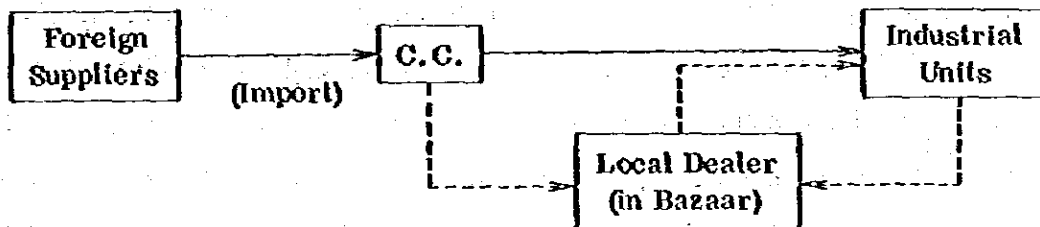
Fig. 4.3.4 TCB Items Distribution - Case of Pig Iron -



4) コークス

TCB品目と同様に、コークスはCoal Controller が独占的に輸入し販売する。Figure 4.3.5には、TCBと似た流通チャンネルが示してあり、やはり非公式チャンネルが存在している。

Fig. 4.3.5 Coke Distribution



5) 木 材

国内で入手できるが、もっとも貴重かつ入手し難い材料の一つでもある。硬材としては、Gorjon, Jarn, Babla, Saodri, Shaishu という種類があり、国中のいたるところにある小規模の製材所で入手できる (Figure 4.3.6)。

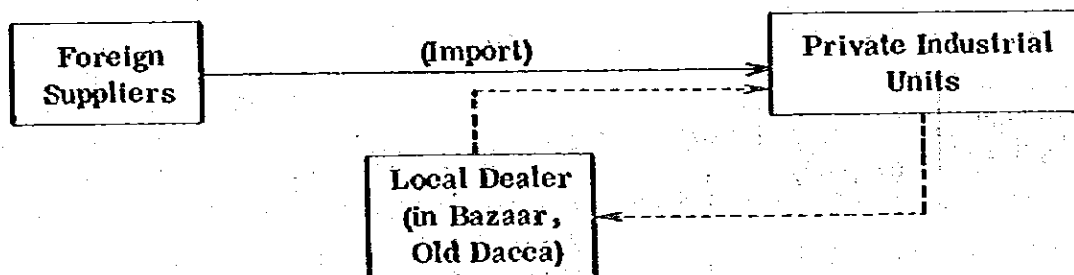
Fig. 4.3.6 Wood Distribution



6) その他の原材料

冷延鋼材, パネ鋼材, ボルトとナット, リベット, 鋼球, ホール・ベアリング, 高炭素鋼材などの材料・部品, 民間企業が輸入ライセンス又はWESを用いて直接輸入し流通している (Figure 4.3.7)。点線は, 非公式ルートで, この流れはかなり太く, 市場において, 各種の材料・部品がやゝ高価であるのが自由に入手できる。

Fig. 4.3.7 Other Raw Materials Distribution



4.3.3 原材料供給における問題点

以下には原材料流通の問題を個別に検討するが, バングラデシュ政府は, 適切な指導又は介入をおこない, 流通システムがより効果的に働くようにもってゆくべきである。しかしながら, 短期間のうちに問題を解決しようとする, 既存の流通機構を混乱させ, 工業生産活動を低下させるので好ましくない。さしあたって, 政府は短期的にどの種の問題が解決可能であるかをまず良く検討した方がよい。

1) 外貨割当て

すべての工業原材料に対する需要は, 供給すなわち輸入量を上まわっており, 恒常的な売手市場が形成される。この主な原因は, 原材料輸入に対する外貨割当て不足である。したがって, 関係する政府機関がまず心がけることは, 工業用原材料輸入に対してもっとも効率良くかつ適切な外貨割当てをおこなうことであり, 工業活動の現状把握を充分おこなって, 柔軟な外貨割当て方式をとるべきである (これまで年間2回だった輸入ライセンス発行が, 年4回に改善さ

れたが、実際の外貨割当てはまだ硬直的である)。

2) 輸入業者の不正

輸入原材料不足は、市場におけるそれら材料の価格を上昇させ、輸入者(輸入代理店ではなく、輸入ライセンスをもつもの)の不正を生じさせる。輸入者/工場主は、輸入ライセンスに明示された量の原材料を消費してしまわずに、輸入価格よりずっと高い価格で、フリー・マーケットに横流しして、高利を容易に得ることができる。さらには、自らの所要量以上の輸入権を所得して、材料横流しによる利益を得ようとするものが出て来ている。これらの動きに対しては、政府が何らかの処置をおこなわねばならない。

3) 高 価 格

原材料の市場価格が異常に高い理由は、供給不足と原材料輸入関税が高いことである。後者は、時として使用者にとって100%近くの税率になる。これらの理由から、原材料市中価格は、日本にくらべて50-100%高い。原材料の高価格は、結果として製品価格をかなり上昇させる。したがって、原材料の輸入関税率に関して、注意深い政策配慮が必要とされる。

4) 外貨割当てのタイミング

輸入権認可に際して、迅速かつタイムリーで、適正な外貨割当てがおこなわれねばならない。製造業者は、需要の変動に応じて生産計画を立て、輸入ライセンスと輸入権を申請する。しかし、申請から認可にかけて時間がかかり、原材料輸入の外貨割当てがおくれるのが普通である。したがって工業活動は阻害され、工業開発がおくれてしまう。

5) 現金取引

バングラデシュにおけるもっとも顕著なビジネスは、すべての商取引が現金決算であり、信用取引がみかけられないことである。このため原材料の流通がおくれるばかりでなく、購入者からみて、材料を必要とするときに入手できないという問題が出てくる。

6) 輸 送

タイムリーな原材料供給の問題の一部として、輸送はすべて購入者側が手配し負担せねばならないということがあげられる。材料供給不足という現状を改善するには、むしろ供給者側で輸送を手配した方が良く、輸送コストも低下できよう。

上記6つのうち、3)、5)、6)は4.2で議論した最終製品に共通する問題点でもある。

4.4 マネジメント

4.4.1 一般的なマネジメント問題

バングラデシュにおける小規模金属加工/軽機械企業の経営形態は、共同経営を含めて、出資者兼経営者が圧倒的に多く95%を超えると推定される。TECHNONETASIA/JICAの1979/80年の調査によれば、これらの企業の平均像は次のように表わされる。

—経営期間：11-20年

- 立 地: Dacca, Chittagong, Comilla
- 雇 用: 5-10
- 機 械 投 資: US\$15,000 - 35,000 (Approx. Tk 225,000-525,000)
- 労 務 者 給 与: Tk 300-500 per worker per month
- 年 間 売 上 高: US\$39,000 (Approx. Tk 585,000)
- 受 注 量: 8-10 days volume
- 原 材 料 在 庫: 7 days
- 材 料 コ ス ト: 31-50% of total production cost
- 運 転 資 金: US\$3,000 per month (Approx Tk 45,000)
- 近 代 化 投 資: US\$66,000 (Approx. Tk 990,000)

この Technonet Asia の調査には、かなりの数の中規模企業が含まれているので、小規模工業に限定すれば、上記の数字はより小さくなる。

これら小規模金属加工/軽機械企業の当面している経営上の問題点は、大別して下記の6つにまとめられる。いずれの項目についても、近代的な企業経営という観点からは、現状は極めて不

- a) 経 営 主 体
- b) 資 金 調 達 と 経 理
- c) 生 産 管 理
- d) セールスとマーケティング
- e) 労 務 と 人 事 管 理

充分である。しかし、現在の企業家の能力レベルからみて、過大な要求はできず、むしろもっとも重要と思われる点を教育訓練してゆくことを考えねばならない。

既存の金属加工/軽機械工業の経営主体は、(Ⅰ)出資者経営者が元来本サブセクターにつながりを持っていたケース、(Ⅱ)技術やセールスの専門家を雇用して、もっぱら全体の経営をみている出資者のケース、のどちらかになる。(Ⅰ)のケースは、技術・セールスなどの特化した分野に優れるが、財務管理などに問題が生じる可能性がある。(Ⅱ)のケースは、資本と経営が分離するところまで到達せず、製品の質が良くなかったり、マーケティングを知らなかったりすることもある。

調査団が訪問した Tongi 工業団地では、(Ⅰ)と(Ⅱ)のケースのおおのびに相当する鑄造所があった。(Ⅰ)のケースは、恐らく鑄造技術又は鑄物のマーケティングを熟知した出資者経営者が、生産能力に見合う注文をとってきて鑄造をおこなっている。ただしインタビューの結果、経営者は財務・経理には余り明るくないことが判明している。この企業の設備は老朽化しており、再投資により近代化して生産性を上げ、ビジネス機会を拡大できると思われるが、同時に経営の改善が望まれる。(Ⅱ)のケースとしては、銀行融資を受けた新しい鑄造所があげられる。設備は新しく、鑄造の技術者を外部からリクルートしている。特殊な技術(マレプル鑄鉄生産)については BUET の技術協力を得ることになっている。経営者がマーケティングについては、一般的な情報しか持つ

ていないようにみうけられ、今後の経営において問題が生じる可能性がある。

小規模の金属加工/軽機械工業に参入してくる新しい企業家の候補としては、現在のところ前にあげた2通りのタイプの他に、技術教育を受けているが、この分野の経験がなく、資本を持っていない人々も考慮することができる。これら3グループの比較をTable 4.4.1に示した。①のカテゴリーに属する人々が、本サブセクターの企業家となった例は少いと考えられるが、今後地方の工業化を考える上で、この種の人々を動機づけて企業を設立させることが必要になろう。

Table 4.4.1 Comparison of Possible Managers of Small Scale Metal Working/Light Engineering Industry

Item	(I) Technical/Marketing Experts of the Industry	(II) General Investors in Manufacturing	(III) Educated but Inexperienced People with Little Fund
1. Sources of Supply	<ul style="list-style-type: none"> Existing small scale metal working and light engineering industry. Nationalized large scale companies 	<ul style="list-style-type: none"> Owners of manufacturing companies in other sub-sector. Owners of merchandising companies 	<ul style="list-style-type: none"> Diploma Engineers Graduates of TTC courses (Rural blacksmiths)
2. Advantages	<ul style="list-style-type: none"> Technical and marketing know-how 	<ul style="list-style-type: none"> Financial and general managerial know-how 	<ul style="list-style-type: none"> Eagerness of starting business in rural areas
3. Disadvantage	<ul style="list-style-type: none"> Lack of financial and accounting know-how 	<ul style="list-style-type: none"> Lack of technical and marketing know-how 	<ul style="list-style-type: none"> Lack of technical, marketing, financial and accounting know-how
4. Desirable Capacity	<ul style="list-style-type: none"> Cost consciousness 	<ul style="list-style-type: none"> Quality consciousness Marketability consciousness 	<ul style="list-style-type: none"> Cost consciousness Marketability consciousness
5. Needs for Management Training	<ul style="list-style-type: none"> Accounting/bookkeeping Personnel/labour management 	<ul style="list-style-type: none"> Production management Raw materials and products management Sales and marketing 	<ul style="list-style-type: none"> Accounting/bookkeeping Production management Raw materials and products management Sales and marketing

Source: JICA Team

地方における鍛冶屋の役割は、小金属製品、小農機具を生産することにより、家内工業的な金属加工/軽機械工業の一部を形成している。しかし、切削、溶接、組立てなどの技術を所有していないため、複雑な形状の金属製品や軽機械を製造することができないことと、大部分の鍛冶屋は教育を受けておらず、近代的な企業家に転身できないため、鍛冶屋から小規模金属加工/軽機械工業へと拡大してゆくケースは、それほど数多く期待できないであろう。このような事実を理解した上で、一部の意欲的な鍛冶屋に、機械による加工技術と、経営方式を訓練して小規模工業の経営者に仕立て上げることは可能である。

4.4.2 マネジメント問題の要素

前に示した、マネジメント問題の要素について、小規模工業経営者はTable 4.4.2のようなウエイトづけをしている。すなわち、資金調達と財務管理がスムーズにおこなえれば、80%近くの問題が解決することになるので、本サブセクターの開発において、十分な資金供与をおこなうことがまず大切である。他の要素は、資金調達とかかわり合っており、技術力がありマーケット

Table 4.4.2 Importance of Elements of Management Problems
in Small Scale Metal Working Industries

Category	Ratio (%)
Financial	79.0
Technical	8.6
Marketing	5.1
Infrastructure	2.5
Labour	4.4
Others	0.3

Source : TECHNINET ASIA/JICA

を確保し、インフラストラクチャーに恵まれた企業は、外部資金を受けやすい状況にあるといえる。したがって、他のマネジメント問題の要素も少しずつ改善してゆかねばならない。

1) 資金調達と経理

TECHNINETASIA/JICAの調査結果によれば、中小規模の金属加工業の約80%が、長期融資を全く受けていないという驚くべき結果が出ている。見方を変えれば、このサブセクターへの企業ユニットあたりの新規投資はTk 200,000-500,000であって、小規模工業への長期融資としては平均より小さいこと、また安い中古機械や手製の機械を用いても業務を開始できること、などの理由で長期融資を受ける必要がなかったことが原因であろう。

最近ではインフレーションにより機械の価格が上昇し、製品が複雑化してきて数多くの機械を使用して加工する傾向にあり、今後の投資は外部からの長期融資に大きく依存しなければならぬとみられる。調査団が小規模工業にインタビューした折には、いくつかの企業が長期融資の受け難さを指摘しており、その理由としては、(1)商業銀行のこの分野での活動に関する情報不足 - 小規模工業への貸出手続きをとれる支店数は少ない、(2)貸出手続きそれ自体の複雑さと審査の厳しさ、などがあげられる。したがって、商業銀行やBSCICが中心となって、長期融資にかかわる事項の説明と、貸出申請に関する知識の普及を、企業家に対しておこなう必要がある。

資金調達に関しての最大の問題は、運転資金が不足することである。この理由は、(1)原材料輸入を年2回まとめておこなうこと、(2)原材料と製品在庫を多くとること、(3)売掛金回収がうまくゆかないこと、などである。この解決には、商業銀行に短期融資のシステムが出来つつあるので、企業家がそれをうまく使いこなすことを指摘する必要がある。

経理や簿記については、きわめて遅れた状況にあると考えて良く、家計と企業の経理の区分

けすらできていない場合もある。企業経理を分離させた上で、製造原価管理、財務管理をやつてゆく方向に指導してゆかねばならない。1つの方法として商業銀行、BSCIC、BMDCなどで小規模工業向けに簿記方法、コスト管理方法、財務管理方法を標準化して、それを経営者又は経理担当者に教育訓練することが考えられる。

2) 生産管理

材料・部品管理(購入・在庫管理)、設備保全、品質検査と管理などが含まれ、広義の生産技術の一部を構成している。

材料・部品管理は、一般に充分おこなわれているとはいえない。とくに納入材料の検査は、設備がないため手作業による仕分けぐらしかおこなわれていない。原材料在庫は、平均して7日分と報告されているが(TECHNONETASIA/JICA Report)、換業率が低いこと、定常的な材料入手が期待できないことから、実際はずっと原料在庫が多いという印象を持った。製造所の例をとれば、不良品がスクラップとしてリサイクルする量がかなり多く、在庫の一部を形成している。

部品在庫については、製品組みつけ部品は多くの場合内製してしまうので、在庫管理という思想がほとんどない。わずかにボールベアリングのような輸入部品の在庫がみられた。同様に輸入機械の部品と切削工具、と石などは、日本からみれば過剰在庫の形をとっており、運転資金が多額である理由となっている。輸入機械部品については、良く整理された在庫状況が見かけられた。

原材料・部品管理の良い例としては、CARITASのMirpur Agricultural Workshop and Training Schoolがあげられる。しかし、一般に泥棒防止の材料・部品管理という色彩が強く、生産のために管理しているケースは少ない。

製品在庫管理は、売手市場であるバングラデシュにおいて、充分おこなわれているとはいえない。注文を受けて生産した製品のストックヤードの面積が小さく、保存状態が悪いため製品同士が接触して破損するケースも多くみられた。製品出荷の場合の包装が不十分で、輸送途中で破損することも多い。

設備は定期的な保全をおこなっているケースは少ない。破損したときに修理するのが一般的と考えられる(TECHNONETASIA/JICA Report)。定期的保全は、機械の寿命を延ばすばかりでなく、製品の精度維持に不可欠である。

品質検査と管理に関しては4.1節の技術の項で放れてある。材料受入検査、中間工程検査、完成品検査などはほとんどおこなわれていない。品質管理手法は、BMDCが大企業の従業員向けのコースを提供しているが、将来小規模工業向けの簡単なコースを編成することを考える必要が出てこよう。

3) セールスとマーケティング

小規模金属加工/軽機械工業のセールスとマーケティングの最大の問題点は、何れを製造し

たら良いか、(ii)どこに売れば良いか、が良く分っていないことである。例を農業機械にとれば、農民の購買力が低く、政府による農業機械普及のための買い上げの計画がないために、製造業者の生産能力が遊休化している例が多い。また新しい農業機械の開発能力が小さいため、輸入製品のデッドコピーを生産しているが、バングラデシュの農業に適さなかったり、生産技術レベルが低く、品質が劣るため潜在市場が仲々開拓できない。したがって、既存の小市場に数多くの製造業者が参入して過当競争になる例もみうけられ、適正な価格政策をとることができない。

小規模工業にとって、潜在市場を開拓したり、所得の低い農民を相手にセールスとマーケティングを展開することは困難である。したがって、政府による市場開発の努力と、その結果を小規模工業のマーケティング担当者に知らせるセールスを推進させる努力が必要であろう。同時に小規模工業のセールスをマーケティング担当者に対して、下記のような簡単な訓練コースを提供して教育してゆくことが望ましい。

- 製品に対するニーズ分析
- 市場の大きさの推定と市場の特性の推定
- 流通経路のたて方
- 販売先の管理
- 価格政策

4) 労務と人事管理

平均して5-10名の労働者を雇用している小規模金属加工/軽機械工業においては、複雑な労務問題は発生し得ない。TECHNONETASIA/JICAの中小企業に関する調査においても、この分野の問題として、(i)意志決定が1人に集中していること、(ii)給与水準が低いこと、(iii)熟練労働者を雇用し難いこと、(iv)労働者の交代が激しいこと、(v)労働者の生産性が低いこと、という基本的な問題が同じようなウエイトをもっていることを指摘している。

すべての労務問題の原因は、結局のところ給与水準が低いこと、また労働条件・環境が劣悪なことであって、現状を改善しないかぎり悪循環は止まらない。とくに労務と人事管理権が、経営者1人に集中する傾向を考慮すれば、小規模工業経営者の考え方を変えることが一番重要である。改善の方向としては、次のようなことがあげられる。

- 給与体系を修正して、全体に引き上げたり、能力給や年功序列給システムを導入する。
- 労働者の技術訓練をおこなう。
- 工場の設備、すなわち建物、機械配置、照明、換気などを改善する。
- 労働時間を規定して、その期間内に遂行される業務を明確化する。

バングラデシュでは一般的に技能労働者の社会的地位が低く、したがって給与レベルが低い。この風潮が改善されないかぎり、小規模工業における労務問題の解決は困難である。たとえば給与体系だけを修正しても、労働者は社会的地位が上位のサービス産業に流れるか、もしくは、

ずっと給与の良い中東諸国へ出かせぎに行ってしまうであろう。

4.5 ファイナンスとその他制度

4.5.1 ファイナンス

1) 現 状

IDAの第2次小規模工業プロジェクトにおいて、認可されたプロジェクト総額のうち約7.5%が、金属加工/軽機械工業サブセクターの融資に向けられた。ADBの小規模工業向けサブローンの一部も、このサブセクターに向けられている。これら融資方法は、一般小規模工業に対するものと全く同一であり(2.1参照)、このサブセクターが農業関連工業であり、主として地方に立地するという点で、いくらか優遇されることがあっても、工業サイドにおいてはとくに強化のための手段がとられていない。

これに対して Bangladesh Krish Bank (BKB)は、農業機械の普及をはかるため、農民に融資をおこない、これら機械の購入を促進している。これまで、輸入品についての融資をおこなってきたが、最近ではセントリフューガル・ポンプ、パワー・ティラーなどの機器の国産化が要求されてきたので、この分野すなわち金属加工/軽機械工業の一部を強化しつつある。

このプログラムの概要は、ADBや国内資金の一部を、農機具・機械メーカーの運転資金や生産機械設備リースにまわそうとするもので、さしあたっては、セントリフューガル・ポンプメーカー数社と鋼管メーカーにこの制度を適用しようとしている。将来は選別した企業に設備投資資金を貸与するということになろう。この融資を受ける企業としては、製品をBKBが優先的に買い取ってくれて、マーケティングにもなうリスクが小さいというメリットがある。BKBは今後5ヶ年間に、既存農業関連工業にTk 480 million、新規農業関連工業にTk 590 millionの資金供与を計画しており、この資金の一部がポンプを含めた農業機械メーカーへ投入されるであろう。

2) 問 題 点

小規模工業へのファイナンスに関する問題点は次のようにまとめられる。

a) 融資担当銀行の地域的広がりプロジェクト発掘機能

現在IDAプロジェクトの融資はSonaliとJanata 2銀行によっておこなわれている。また、バングラデシュ政府資金は、商業銀行6行を経由して融資されている。SonaliとJanataの支店数は合計1,360あり、また商業銀行の支店数は総計約2,950ある。これらの中から、融資受け付けのための支店を選んだとしても、全国の地域を充分カバーしていないという問題は多い。BSBの場合、本部を含めて11ヶ所の支店では、全土を有効にカバーすることはできない。むしろBSBのファイナンスは、業種とか地域を限るべきであろう。

これら銀行は、本質的に融資の受け付けと審査機能を充分持つておくべきであり、小規模工業への投資促進や、融資関連業務以外の、投資相談はBSICIが主体になっておこなう。ただ

し、日本の例によれば、銀行の地方支店は、地場の工業と常時密接な関係を持っており、新しいプロジェクトの発掘、育成に貢献してきた。パングラデシュにおいても、このような機能が銀行の地方支店にそなわることが望ましく、すくなくとも、主要地方支店には、小規模工業への融資相談の担当者が必要であろう。

b) 融資条件

土地、建物、機械設備を含めた投資総額がTk 25 million以下であるという条件は、今後のインフレーションの進行状況を考慮して、時折検討されるべきである。これまでの融資実績では、金属加工/軽機械工場プロジェクトの大部分は、上記額の範囲内に収まっている。

今回調査団がインタビューした企業の多くは、輸入認可の有効期限が半年であることから、1年に2回原材料や部品を輸入して備蓄しておかねばならない。このための運転資金が必要になるので、短期の融資制度を別途整備する必要がある。

IDAサブローンで要求されている、正規雇用1人あたりの投資額がUS\$ 3,000 (Tk 45,000)を超えないという条件は、たとえば10インチのインド製旋盤1台の価格がTk 100,000するという事実から、金属加工/軽機械工業に当てはまらないケースもあるとみられ、フレキシブルな条件の適用が望まれる。

原材料に対するIDAの条件は、少くとも60%が国内生産又は加工であることが望ましいとなっている。金属加工/軽機械工業では、鋼材、非鉄金属、鉄鉄、コークスなどの多くを輸入に頼っているので、必ずしも本条件は満たさない。これに対して、この金属加工/軽機械サブセクターが、輸入機械部品の代替をおこなえば、輸入原材料の支払いに必要とされる外貨の一部を節約できるので、本条件の適用は弾力的におこなわれるべきであろう。

c) 融資申請と審査

商業銀行における融資の処理は次のようである (Figure 4.5.1)。

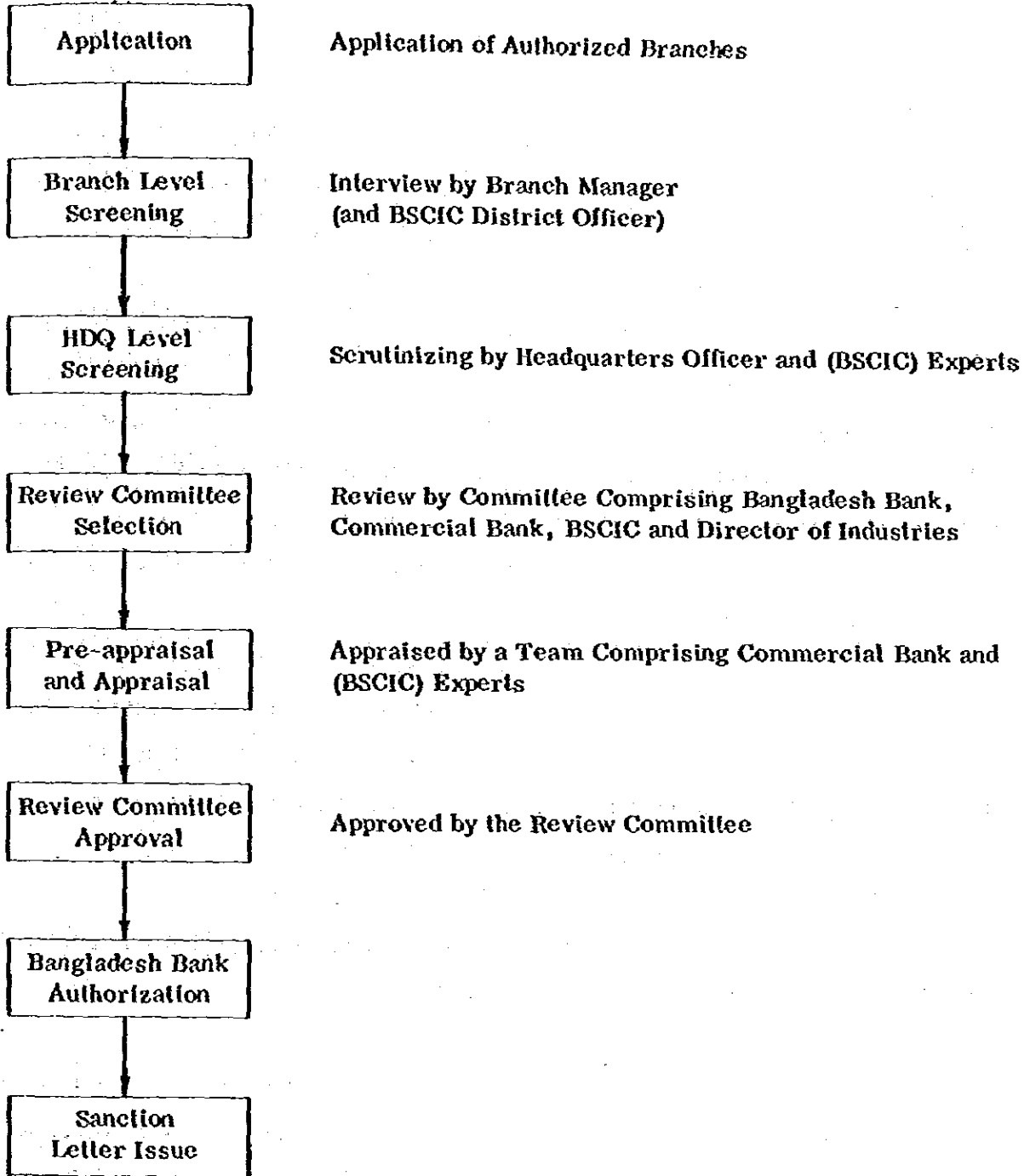
この問題点は、

- 申請の様式が、小規模工業の企業家にとって複雑すぎる。
- 申請から認可までの時間がかかりすぎる。
- 小規模金属加工/軽機械工業の分野が広いので、製品、製造技術、市場などについて審査が困難である。

などであり、融資金額に対して、時間と手間がかかりすぎる。しかし、過去において、簡単な申請と審査方式によりかなりの焦げつきプロジェクトが発生しているため、現状のままでしばらく推進して、審査担当者の経験が向上して処理効率が向上するのを待つ方が賢明であろう。

金属加工/軽機械工業プロジェクト審査において問題となることは、輸入機械の見積りを、異なった3ヶ所からとらねばならないことであり、多くの場合、輸入外貨節約のため、もっとも安い機械の輸入が承認される。しかし、このサブセクターの小規模工業は、必ずしも安価な機械にだけ依存するとはかぎらず、小致の高価であるが優れた機械を用いる必要がある場合も考

**Fig. 4.5.1 Present Status of Loan Processing of IDA
Small Scale Industry Credit Program**



Source : Compiled by JICA Team

えられる。たとえば、自動車エンジンのクランクシャフトの再研摩には、高級な機械を用いた方が、再調整したエンジンの寿命は長くなるであろう。

したがって、将来計画において充分理由づけができるのであれば、一部の高級機械の輸入を承認すべきである。これは、終局的に外貨節約につながり、またバングラデシュにおける機械工業の技術向上に役立つからである。

4.5.2. その他制度

1) 工業規格と工業試験

Bangladesh Standard Institution (BLSI)は、すでに約500種の工業規格を制定している。しかしその大部分は、せんいと衣料、食品、家電製品主体の耐久消費財、化学品消費財、建築材料などであって、金属材料、機械、機械部品に関する工業規格は少い。

バングラデシュは、現在ヤード・ポンド法に依存しているが、インドなど周辺諸国はメートル法に転換しており、また最近では、ヨーロッパ大陸、東欧諸国、日本などからのメートル法に基いた金属製品、機械の輸入が増しており、さしあたっては、メートル法への切り換えが急がれる。バングラデシュはISOのメンバーでもあり、1967年のWeights and Measures Actによりメートル法への転換を要請しているにも拘らず、今日までそのまま推移してきた。計画によれば、1982年から次第にメートル法へ転換することになっている。したがって、インドがかつておこなったように、今後の機械はすべてメートル法にもとづいたものを輸入するように政府が指導できれば一番望ましい。

現在の金属・機械関連の工業規格は、材料試験が多く、機械的性質、形状・寸法・公差、材料の化学成分などに関するものは極めて少い。さしあたってはISOやBSを用いることになろう。なお、セントリフューガル・ポンプ、ディーゼル・エンジン、その他農業機械について、BUET、CERDIなどで標準化委員会を開催しているが、これは輸入製品を含めてテストをおこないあるレベル以上の性能を持った製品を選び出す作業をおこなっているところで、まだ国内生産に役立つような、標準化とその規格化までは到達していない。

材料試験、化学分析は、TejgaonのCentral Testing Laboratoryが委託されておこなうがBUETも類似の業務をおこなうことができる。

2) 事業化コンサルティング

工業化プロジェクトに関するコンサルテーションをおこない、フィージビリティ・レポートを作成するのを援助する目的で、工業省の下にInvestment Advisory Centre of Bangladesh (IACB)が設立されている。このセンターは、民間企業だけではなく、公営企業や政府機関に対して、前に述べたサービスをおこなうことになっている。

1976年に再編成されて以来、フィージビリティ・スタディに必要な基礎データを収集している。BSCICのCounselling and Industrial Studies DepartmentやBSBと似た機能を持っており、小規模工業の計画を樹てる場合に有用な助言を与えることができる。

3) 投資の優遇策

税率を含めた投資の優遇策は、①外国からの投資、②輸出産業への投資と③開発途上地域への投資に対して存在する。小規模金属加工/軽機械工業の場合、外国投資は関係ないと思われるが、開発途上地域へは、地方開発という観点から、むしろ活発に投資がおこなわれよう。この優遇策は、

- 輸入生産機械の関税は2.5% (通常は50%)
- プロジェクト資金の70%が金融機関から融資され、返済猶与期間は最大5年まで延長される。
- 利益の30%を再投資又は他工業へ投資又は政府債の購入にあてるとなれば、9年間企業税は不要 (開発地域は、おのおの60%と5年)
- 投資の認可はよりゆるやかな基準にもとづいておこなわれる。
- 電力料金が低減される場合がある。
- 石油料金にプール制度を当てはめて、他地域との較差をなくす。

減価償却については、①建物年2%、②機械設備類年5%の定額償却法だけで、特別償却はない。

4) 技能資格認定制度

2.2.2で言及したように、技能訓練を受けたり、自らの努力で技能を高めても、資格にならないかぎりそのインセンティブは低いままにとどまる。とくに技能資格が給料スケールと関連づけられておれば、さらに有効である。バングラデシュに現在このようなシステムがなく、伝技的にブルー・カラーをべつ視する気質があり、熟練労働者の海外流出が起っている。

