

第 7 章 精 米 事 情

7-1 精米工場の概況と問題点

(1) 概 況

ビルマのライス・ミルは、1) AFPTC所属のライス・ミル、2) 私有のAFPTC指定委託ライス・ミル、3) 私有の賃搗ライス・ミルの3種に分けられる。

AFPTCによって集荷された^た籾は、上記1)および2)のライス・ミルによって搗精される。2)はAFPTCの籾以外に農民の籾を賃搗することもできるが、3)は農民の籾の賃搗だけで、AFPTCの籾を搗くことはできない。

ベグー、イラワジ、ラングーンの3管区では、AFPTC以外には籾を買うことは許されていないから、AFPTC所有以外の籾はすべて農民の籾であり、したがって、これら地域では、精米業はすべて賃搗であると云える。

3)は、通常wunza millと呼ばれている。普通3)の中には勘定に入れないが、huller millと呼ばれる農民用の賃搗ライス・ミルもある。これはEngelberg式のhullerを備えたライス・ミルであるが、通常wunza millと呼ばれるものは、円盤式籾すり機や円錐型精米機など一連の機械をもったライス・ミルである。ただし、huller millは上記3管区には許されておらず、合法的には存在していない。

これら3種類のライス・ミルの全国の総数は付表45に示されている。ベグー、イラワジ、ラングーンの3管区は、もっとも重要な米産管区であり米の余剰管区であるが、他の管区に比してライス・ミルの数も能力もずば抜けて大きいことがよくわかる。

AFPTCのライス・ミルは付表46に示す通りである。上記下ビルマ3管区に、それぞれ11、6、8カ所ある。本計画地域であるこれら3管区についてAFPTC指定委託ライス・ミルをもう少し詳細に見ると付表47のようになる。さらに、今回のライス・ミル建設予定の8ヶ所のタウンシップについては付表48に示されたような数のライス・ミルがある。パーボイルライス・ミルは付表49に示す通りである。(これらの数は付表45に含まれている)

wunza millの総数は全国で約2,000であり、これに登録されたhuller mill約1200を加えても3,000余りで、これは広大な米作地域と龐大な米作農家の数に比して遙かに少ない。登録されていない非合法のhuller millが相当数あると見做されているが、その数は不明である。このように農家用の賃搗ライス・ミルの数が少なく、したがって必然的に距離が遠隔になるので、相当数の農家は手搗をしているが、その数量は不明である。！)

ライス・ミルは、一般に建物、機械とも老朽化しており、30年から50年以上も前に建設されたものも少ない。維持管理も不完全で、機械の整備が充分におこなわれず、建物内外の清掃もなおざりにされている。その中ではAFPTC所属のライス・ミルがもっともまして、指定委託ライス・ミルがこれに次ぎ、そしてwunza millがもっとも哀れな状態である。

ライス・ミルの動力は一般に籾がら燃焼のボイラーで往復動蒸気機関を駆動し、これを中間軸に伝えて各構成機械に動力を与えるという装置によっている。これら動力装置も精米所

の構成機械と同様、あるいはそれ以上に老朽化しており、所定の能力を発揮できないものが多いようである。

商用電源の得られるところでは電動機を使用しているライス・ミルもあるが、電圧の変動と頻発する停電のため、極めて不安定かつ非効率な運転を余儀なくさせられているようである。

(2) ビルマの精米の特徴

上記のように、ビルマのライス・ミルは、A.F.P.T.C.からか、あるいは農民からか、いずれにしてもすべて委託貸搗精であり、他の多くの米作諸国のように米穀業者が粃を集荷し、白米を販売する中間過程のひとつとして搗精をする（商業精米）というような場合が存在しない。このことはビルマの精米業のきわめて顕著な特色をなしている。

商業精米の場合は、米穀業者の利潤は、より多く商業過程（粃の集荷＝買付、白米販売の技術とその時期の撰択、など）に依存しており、加工過程（搗精による付加価値の増大）は経済的にはむしろ副次的なものであることが多い。とくに米作農民が貧窮で前借金を抱えていて収穫期に現金の必要に迫られており、また粃品質の客観的な評価がなされず、粃の品質とは事実上無関係に価格が定まるといような状況下においては、米穀業者は粃集荷の過程でいわば不等価交換をすることになるので莫大な利潤を得ることができる。したがって彼らの多くは資金を粃集荷を確保するための前貸金等に優先的に投じ、あるいは投機的利益確保のため在庫量を増大させることに努力を払うことになるので、精米加工業の改善に対する投資もその熱意も低くなりがちである。さらにまた、東南アジアの米作諸国では米穀業者は外来民族系の者が多いので、「農民の収奪者」に対する社会的制裁という外被の下に社会的圧迫が加えられることが多いので、彼らのライス・ミルなど固定資産への投資意欲をいっそう減殺し、商業過程による利潤追求に主力をおくことはいっそう輪をかける、という悪循環に陥っている。

ビルマではこのような商業精米が存在せず、一切の精米業が貸搗であり、いわば純粋な加工業者なのであるから、その加工技術の当否がそのまま精米業者の経済的状况に反映されてくる筈である。したがって加工技術の改善が業者の利益を増大させるような社会的条件が準備されたなら、技術の改善は業者自身の手によって積極的にすゝめられる筈である。その反対に、もし技術的発展が停滞しているならば、それは社会的条件の中に技術的発展を制約するような諸因子が存在していることを示すものであって、これを除去しないことには技術的改善は実現しない。

(3) 貸搗精と商業搗精

ところが、現実の貸搗精には次のような問題が存在している。

東南アジア米作諸国の精米は、一般に米作農民の自家用飯米を貸搗する貸搗業者によるものと、前述のような流通米を加工・販売する商業精米とに大別される。

商業精米は、上述のように商業過程による利潤期待が大きく、多くの業者にとっては加工過程はむしろ二義的なものであるにすぎないのであるが、しかし、たとえ二義的であるとはいえ、自分自身の粃を処理するのであるから、その貯蔵・精米・輸送等の技術的過程の巧拙はそのまゝ自分自身の経済的状况にはねかえってくる。したがって、これらの過程の技術的

改善の誘因がないとは云えないのである。それどころか、貯蔵や精米の改善によって量的損失が減少し精米の品質が向上するならば、それはそのままその業者の追加利潤となつてはね返ってくるのであるから、この誘因は非常に強いものとさえ云える筈なのである。たゞ問題は、現実にはそれをもはるかに上廻るような商業的利潤の可能性があり、そしてその追求の方に傾かせるような社会的状況があるということなのである。

これに反して賃搗業者は、いわば純粋な加工業者なのであるが、彼らの技術的改善への誘因はむしろ弱いとさえ云える。なぜならば、顧客の持込んだ粃を搗精してその製品をそっくりそのまま返す、という形の賃搗精の場合には、賃搗業者の利益は加工した粃の重量単位当りの搗精賃によって規定されるだけであるから、いくら搗精歩留を改善してもその余分に生産された白米の価値は業者の取分にならないからである。もし、搗精賃が糠ぬかや小砕米等の副産物による現物支払を含む場合（タイの多くの地域やインドネシアの一部など）は、搗精歩留の低い方がむしろ副産物の量がふえて業者の利益になることにすらなる。こうした状況の下では、賃搗業者の経済的条件を改善する主要な方法は、その搗精能力を増大したり稼働時間を長くして、より多くの量の粃を処理することであつて、搗精損失の減少は関係のないことである。

しかるに、ある地域において賃搗業者の数やその総搗精能力が十分に大きくなり、利用者である米作農民がその相手を自由に選べるようになってくると、Kg当りの搗精賃が同じであれば、同一量の粃からより多くの、より質の良い白米を与えてくれるような業者に人気が集ってくる。そして搗精歩留の低い業者は顧客を十分に集めることができなくなり、あるいは搗精単価を値引きせざるを得なくなる。

このようにして、慣習的あるいは法制的に賃搗精単価が定められている場合であっても多少とも長期間にわたってみるならば、賃搗精の技術的改善、すなわち搗精歩留の改善、搗精損失の減少を導いていくような経済的誘因は存在するわけである。しかしこれは、歩留の改善がそのまま自己所有の粃の経済的価値の増大をもたらす商業搗精の場合に比べたら、遙かに弱いものであることは明らかであろう。とくに、賃搗業者間の競争が弱い場合は、この誘因はほとんど働いてこない。

ところが、同じ賃搗精であっても、顧客がもってきた粃に対して一定割合の量の白米を返すという形の賃搗精（インドネシアのBULO（国家調達庁）の委託搗精はこの例である）の場合は、話は全く別になってくる。この場合は商業搗精の場合と同じく、歩留の改善はそのまま業者の利益となるから、彼らの技術的改善の熱意はきわめて強くなる。

但し、この場合は次のような問題が生じてくる。すなわち、業者は当然のことながら、よい歩留を与えるような品質のよい粃を優先的に抜おうとし、歩留の低い低質の粃は忌避ひされる、ということである。顧客の立場からするならば、すべての粃について一定量の白米が得られるとすれば、むしろ悪い粃をもっていった方が得である。その結果として、賃搗業者の数が相対的に少ない場合は、良品質の粃のみが撰択的に業者に受入れられ、業者の数がふえるにしたがつて、段々に低品質の粃も受入れられるようになってくることになる。実際には、平均的品質よりも低い品質の粃が持込まれた場合（あるいは、そのように業者が判断した場合）は追加的搗精賃が要求されることが多いが、粃品質の平均的変異巾の中では一

定搗精賃で一定歩留の白米が顧客に与えられるから、顧客である農民にとってはこのシステムは徐々に粃の品質を低下せしめていくような誘因となる。そして粃の品質の低下とともに業者の利益は薄くなり、農民の利益は増大する。業者は搗精賃の引上げまたは白米返却の歩留の低下を要求するが、これが受入れられなければ業者は自然に淘汰され、それとともにまた農民の利益は再びうすくなり、もとのように高品質の粃しか処理されないようになってくる。

(4) 粃品質等級制度導入による精米の改善

このような状況を避け、農民にとっては粃の品質向上の誘因が作用し、業者にとっては技術改善の誘因が作用するような賃搗精の形はないか？ それは、粃を客観的な品質等級に分け、それに応じた標準的な白米歩留を定めて、それを顧客に返すようにすることである。

米作に農民の大多数が従事しており、米作農業が国民経済の中で重要な地位を占めている国々においては、この粃の品質等級制度の実施こそは農民の社会的経済的地位を改善し、農村社会発展の端緒をひらくものである、ということがしばしば指摘されている。²⁾

しかし、現在のところ、東南アジア米作諸国では、粃の品質等級基準らしき記述はあっても、現実にはこれは実施されておらず、いくつかの国で政府買上の粃についてだけきわめて不完全に品質（主として水分含量のみ）が検査されているにすぎない。これを改善し、現実的な粃等級基準を定め、そのための同じく現実的な検査方法と検査手段とを整備することは、東南アジア米作諸国にとって何よりも緊急な重要課題である。この粃等級検査は勿論、流通粃についてだけ適用されるのであり、農家保有粃は直接には関係ないが、しかし粃等級とその検査方法についての概念が広く普及するにつれて、賃搗ライス・ミルでもまた顧客の立会いのもとに粃品質の自主検査を実施できるようになることは明らかである。

もし賃搗が農家飯米の搗精ではなく、国または公共団体などが委託搗精をするような場合には、一回の搗精量の荷口が遙かに大きいのであるから、その実施はずっと容易なものとなってくる筈である。

現在ビルマでは、A F P T Cが指定委託ライス・ミルに搗精を委託する場合は、粃の荷口ごとに可能歩留を検査し、その数値から計算された量の白米をA F P T Cに返却するようになっている。その搗精単価は、付表50に示されたように、粃の品種と製品の質とに応じて異っている。

このことは一見して上記の記述に適合し、合理的であるように見える。しかし問題は、その検査がその当該ライス・ミルの設備をもちいて検査される、というところにある。同一の粃に対して、異ったライス・ミルは異った歩留（総合歩留も完全米歩留も）を与える。良い設備をもち、良い維持・運転をするところでは良い結果を示すのは当然である。しかし、その良い結果は、そのライス・ミルの投資や技術的改善の努力の果実なのであるから、それに相応した報酬が与えられなくてはならない。

具体的には、次のようにすべきである。すなわち、粃の荷口ごとの可能歩留の検定は、その当該ライス・ミルの機械ではなく、別の標準的な検定器具によって定めることとする。もしそれによる検定結果が、その粃について多くの平均的精米所が与える現実の歩留よりも高いようであるなら、その値に対して一定の（1より小さい）係数を掛けるように定めておけ

ばよい。どこのライス・ミルに対して委託する場合もこの標準検定器具による可能歩留によって定まる数値によってA F P T Cに返される製品の量を定め、それを越える分はライス・ミルの企業努力として取得を認めることとする。

仮にこうした措置がとられるとすると、各ライス・ミルは競って施設と技術水準の向上に力を注ぎ、これらは急速な改善をみることとなるであろう。この措置は、技術改善のためのどのような勧告よりも有効であることはまちがいない。A F P T Cは随時これらの技術水準向上の達成状況を調査し、全般的な水準向上に伴って上記の係数の値を徐々に高め、A F P T Cの取分を多くしていくことができる。(しかしその引上げ巾が大きすぎたり急激すぎたりするようであるとライス・ミルの意欲を減殺し、さらにはA F P T Cの委託搗精を忌避するに至らせることは明らかである。)

指定された標準検定器具の仕様と使用法とは一般に明らかにされ、精米業者もまたこれを所有し、不断にこれを用いて技術の改善に役立てるように奨励されるべきである。A F P T Cによる委託搗精の歩留検定に当っては両者の立会の下に公開でおこなわれる必要があることは言うまでもない。

現在、本計画やその他の国際援助をえて進められているように、A F P T C自身が自前で技術水準の高いライス・ミルを所有するということはそれとして良いであろうが、A F P T Cが現在のすべての委託搗精にとって代るほどのライス・ミルをもつことは不可能である。したがって、このような措置によって国内の全搗精能力の過半を占める指定委託ライス・ミルの技術水準を上げていくことはどうしても必要である。

他方、前述の如く、農民の自家飯米用の貸搗精についても、このようにしてA F P T Cの委託搗精が初品質検定によって歩留を定められておこなわれるようになるならば、これに類似した方法の採用が容易になってくるであろう。たとえ農民の少量の荷口の糶であっても、適切な検査法を採用するならば客観的な糶等級検査の実施は困難ではない。

(5) 当面するいくつかの問題点

こうした方針の採用に至るまでの暫定的な措置としては、すでに述べた通り、貸搗精米業者(wunza mill)の数と能力とを充分多くすることによって、その競争によって技術水準の向上を図り、農民の便宜を増していくべきであろう。現在のように業者の数が少なく、農民から遠隔の地にしかなく、どこに行っても長い行列をして数日間も待たされるようであれば、農民の側から業者を撰択する余地は全くなく、農民は与えられる白米の量が少なかりと品質が悪かりと文句を云うこともできない。そして業者は単に量をこなすことに専念するだけとなる。これは必然的に農民をして手搗をすることを撰ばせ、甚だしい労力の無駄と穀物の損失とを招くことになる。貸搗業者の数を制限するなどのことは百害あって一利もない。貸搗業者の数を少なくしておいて手搗を禁止するなどということは、水道の元栓を開放して蛇口で手をふさごうとするのと同じような一大愚行と云うべきである。近年ジャワにおいて小精米業開設の制限を大巾にゆるめたので、小精米業者が多数^{そうせい}簇生し、その間の激しい競争によって貸搗料金がどんどん引下げられ、手搗の風習がまたよくまに一掃されてしまったことは、このことを何よりも雄弁に物語るものである。^{3) 4)}

A F P T Cの委託搗精料が低すぎることがしばしば指摘されている(参照附表50)。こ

れは粃100バスケット当り40-50チャット(粃100Kg当り57~71円)程度で、白米の配給価格に対して約2.5%に当る。上述のように、現在は当該精米所の機械によって可能歩留を検定し、それによって白米をAFPTCに返すし、糠や小砕米もライス・ミルの収入となっていないから、委託搗精料以外にライス・ミルの収入はない。そしてこの料金は辛うじてライス・ミルの運営を続けていけるだけであり、維持・補修を十分にやり、設備を充実・更新していただくだけの余裕は殆どないものと云われている。(たゞ、AFPTCと契約しているライス・ミルは、一般に入手困難な部品の供給の便宜を受けることができる。)

ビルマのライス・ミルの状況を推察する一斑として、イラワジ管区におけるいくつかのライス・ミルの設備内容、雇用人員、収支などを付表51に示す。

7-2 ライス・ミルの技術的状況と問題点

(1) ライス・ミルの構成

付表46および付表51に見られるように、ビルマのライス・ミルはhuller millを除き、ほとんどすべて欧州型の機械で構成されている。

すなわち、粃すり機は円盤型、粃撰別機(玄米と返り粃とを分離する)は小区画式、精米機は円錐型による。返り粃用の粃すり機にはゴムロール式を用いているものも多いが、ゴムロールはすべて輸入に頼っているので外貨不足によりその輸入数量が不足し、これらが稼働できず遊休化しているところがかかなりあると報告されている。

これらの外に、勿論、粃粗撰機、粃がら風撰機、砕米分離用振動ふるい、などが備えられている。各機械のあいだは昇降機と流下樋とによって結ばれている。

また円盤型粃すり機を使用する場合の常として、粃すり機からの玄米・粃・粃がら混合物から小砕米・糠・粃がら粉をふるい分ける振動ふるいが付属している。

精米機の後には研米機が、また砕米分離用振動ふるいの後には凹みつき円筒型砕米分離機が使われていることもある。時に、小区画式粃撰別機の負担を軽くするために、振動ふるいによって玄米の一部を除去しているものがある。石抜機および粃用または白米用の自動秤が使われている例は見聞したことがない。

機械は2階建から4階建に至る木製の枠組の上に据付けられていることが多く、かつ多くの中間軸を介してベルトで駆動されているので、振動が多い。

粃の供給は、すべてばら粃を籠に入れて頭上にのせて人力でライス・ミルの粃受入れホッパーに投入することによる。こゝで大量の塵埃が発生する。

製品は麻袋に受けて、一定量(50Kg入)の袋詰とする。製品は、完全米と大・小砕米とに完全に分離することなく、各精米所およびその時の粃の状況に応じ、一定の砕米混合割合の銘柄(参照付表56~60)をそのまま作ることをめざすことが多いようである。したがって、ライス・ミルの生産物は、完全米と砕米との量で表示されることなく、特定の銘柄の白米の量と、それを越える分の各種砕米の量とで表示される。(参照付表53)

(2) ライス・ミルの運転状況と問題点

各ライス・ミルとも、粃粗撰機はついているが、その能力は不足しており、粃は充分精撰されていない。わらごみ等が完全に除去されていないので、粃昇降機や粃すり機の投入口等

をしばしばつまらせ、運転を中断させる原因となっている。またとくに、振動ふるいだけで風撰機のついていない粗撰機が多く、塵埃が充分除去されず、これが後の工程で埃を発生させる原因となっている。

風撰機が付属している場合でもその風量は著しく不足していて塵埃をとり切れず、また排塵の導管が密閉不良で、屋外に排出すべき排風を屋内に漏洩して埃を屋内に還流させていることがある。

一般に除塵は粗撰機だけでなく、粗の張込口、粗昇降機の頭部、粗すり機投入口等、粗の落下点からすべて吸引排風することがまず第1に必要であり、さらに第2に、粗撰別機、精米機、米昇降機、すべての振動ふるいなど、米糠やその他の塵埃発生個所からも排風することによってなされる。これらの排塵装置が充分機能していれば絶えず屋内の空気が排出され、ライス・ミル建物内は負圧となり、屋外から外気が導入されるので、屋内の浮遊塵埃も排出されることになる。現在のビルマの多くのライス・ミルはこうした排塵設備が乏しいので、屋内の浮遊塵埃が甚だしく、至るところに塵埃が堆積しており、これが労働環境を著しく劣悪化させ、機械の点検・整備に対する積極性をも失わせる重要な要因となっている。

さらに、一般に採光・照明が極めて不十分で暗く、これが上記の塵埃と併せて労働環境をさらに悪化し、機械の保守管理を困難にしている。夜間はとくに危険である。

ほとんどのライス・ミルはたゞ1個の原動機による中間軸駆動であるから、何本もの中間軸を介して多数の調車とベルトによる動力伝達がおこなわれており、したがって各機械ごとの起動停止がきわめて困難である。これは運転・保守の上で非常に不利である。また至るところに複雑に張りめぐらされた露出したベルトは危険であり、点検・調整作業を困難にしている。

動力伝達系統の複雑さは、粗糠分離用振動ふるい、独立した粗がら風撰機、別個の返り粗用粗すり機、粗撰別機補助の振動ふるいなど、近代的精米設備にとっては不要な多くの機械類によって倍加されている。

各ライス・ミルの管理上の問題点としては、精撰粗を計量する秤が設置されていないことである。投入された粗は種々の分量の夾雑物を含むので、精粗換算の粗投入量はわからない。ビルマでは粗はばら扱いだが、ばら扱いの場合は一般に夾雑物が一つの荷口の中に均等に分布することはなく、特定の部分に濃縮されてくることが多いので、たとえ少量の標本をとって夾雑物の含有量を判定しようとしても誤差が著しく大きくなってしまふ。したがって非精撰粗を精撰粗に換算するには、粗粗撰機を通してから粗の総量を実測するしかないであろう。現在、電子計算機に各ライス・ミルごと各委託契約ごとの粗数量と製品数量とを投入し、その歩留を算出させている（付表52）が、この原料粗は種々の程度の非精撰粗なので、折角のその数値に著しいバラツキがあり、有意の数値を推定するのが困難である。粗粗撰機と粗すり機とのあいだに、自動秤を設置すべきであろう。

2層から4層に及ぶ機械の架台はほとんど木製であるが、構造上の弱さと老朽化と中間軸動力伝導とのために振動が大きく、これが各機械の正確な運転を阻害し、運転者にも危険を及ぼしている。また架台を補強するための木製の筋かいや方杖が機械配置の自由と運転者の活動とを制約している。これらは鋼製の補強材料におきかえたり、それを追加したりするこ

とによって振動を最小限度に抑え、自由な空間を生み出す余地があろう。但し、架台が振動しているお蔭で充分な流下角度をとっていない流下樋やタンク底部の粃や米が何とか流れているという面もあるから、架台の補強の際はこの点への配慮も要求される。

機械および建物内外の清掃は一般に不十分で、床上に堆積している粃や米、天井や壁に張っているくもの巣が目につく。このような状況の下において機械の保守・整備が完全におこなわれるということは有り得ない。前述の除塵や採光の不充分さがこのような状況を生み出す要素となっているが、より根本的にはライス・ミル施設の技術的改善を促す誘因の乏しさがその大きな理由であろう。その誘因の強化が根本的な施策であるが、さしあたり、ライス・ミルは食品加工工場であるから、その清掃についてもっと強力な行政指導もおこなわれるべきであろう。

自動車についても、泥や埃で覆われていたらネジのゆるみや脱落も発見できず、もっと重大な故障を生じてからはじめて気がつくようになるのであるから、その整備の第1歩は清掃である、とよく云われる。それと同様に、ライス・ミルもその技術水準を向上させようとするならば清掃を励行させる必要がある。清掃が行き届いていれば穀粒の漏洩や散逸も容易に検出できるし、機械の作動不良個所の発見も重大事態に至らぬうちに手当できるようになる。常に清潔な状態に保てれば、人情の常として整備不良や性能劣悪な状態に機械を放置しておくことはできにくくなる。それ故清掃は結果として、穀粒損失の減少と技術水準の向上をもたらすこととなる。

ライス・ミルへの粃の搬入に多数の人力を用いているのは非能率、非人道的かつ不経済である。この作業は簡単にベルトコンベアで代置できる筈である。電力がない場合は、往復動蒸気機関で小型の発電機を廻して、そのために電力を供給すればよい。

また袋詰した白米の積上げも、スラットコンベアを使えば安全且つ能率的に作業ができる。こうした機器は、適切な施策があれば容易に国産できる。ベルトは後述の粃すり機用ゴムロールとともに同じ工場で製造すればよい。

輸入ゴムロール不足のために返り粃用ゴムロール式粃すり機が稼動していないところが相当にあるということは重大な問題である。返り粃がその専用の粃すり機に返されないとする、主流の円盤式粃すり機に返すしかない。主流の円盤式粃すり機が返り粃をも粃すりできるようにするためには、その円盤間隙を通常より縮めなければならないから、必然的に碎米が増大する。A P P T Cの実験によれば返り粃用に円盤式粃すり機を使った場合とゴムロール⁵⁾式粃すり機を使った場合とでは、総歩留・完全米歩留とも後者の方が明らかに改善されるが、返り粃用に専用の円盤式粃すり機すら用いないのでは、その結果は前表よりも悪くなることは明らかである。返り粃用ゴムロール式粃すり機を使わないことによって生ずる損失は輸入ゴムロールの価格のおよそ100倍にも達するから、⁶⁾ ゴムロール輸入の外貨を惜しむなどというのは、まさに一文惜しみの百文損の典型といえることができる。ビルマ国内でのゴムロール使用量は、そのための専門工場設立を正当化するに充分であるから、もしビルマでゴムロールが生産されるようになったら、その一文の外貨でさえ節約できるようになるのである。

ビルマで伝統的に使われている欧州型の円錐式精米機は、エメリーと炭化珪素とをマ

グネシアセメントで固めて精米転子に塗布整形したものであるが、これはcarborundumの割合が半分以下で低く、また焼成していないから目潰れし易いのでその粒度を粗にしてある。したがって平均硬度が低く、また研削面の単位面積当りの有効な研削粒子の数が少ないので面積当りの能率が低く、米粒に対して加える圧力も高い。したがって、この形式の精米機は純粹な研削式ではなくて、鈍い刃の研削と粒々摩擦との双方の作用を併せもつものと云うことができる（参照次図）。しかるにビルマの米はその圧碎剛度が低いから、こうした作用に

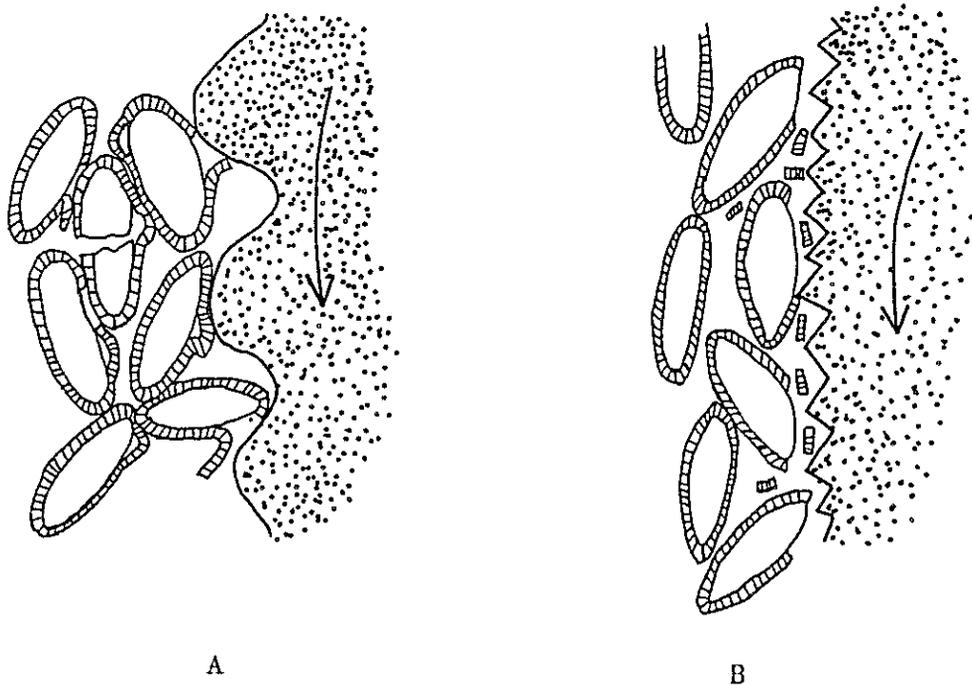


図7-1 焼成していない粗く鈍い研削面(A)と焼成してあり細かく鋭い研削面(B)による精米の概念図

よっては碎米を多く生ずることになる。鋭い刃の研削式精米機によって、低圧力で研削式を中心とする精米をすることが望ましい所以である。

しかし現有の円錐式精米機のすべてを交換しようとすることは現実的でないから、焼成研削ロールの製造設備を設置し、精米転子だけを交換して焼成研削ロールを既存の精米機に用いるようにしていくべきであろう。これによって碎米の減少、白米品質の改良、必要馬力の減少等の結果がもたらせるであろう。

(3) パーボイル施設

各所のパーボイル施設を訪問する機会があったが、AFP TC所属のライス・ミル（在チャウタガ）を除き、他はすべて遊休化していた（参照付表49）。

付表50に見るように、パーボイル米の委託搗精賃は白米に比して若干高いが、パーボイル処理に伴う扱の処理手続の増加によって損失が増大し、扱歩留検定時の製品歩留を確保す

るのが困難であるという。その他に高い加工賃、施設老朽化、労力調達困難、milcharの搗精困難などが挙げられている。これらがパーボイルが指定委託ライス・ミルによって忌避される主要な理由であるという。その他にも理由はあるかも知れないが、いずれにせよAFPFC指定委託ライス・ミルがパーボイル施設を有するにもかかわらずこれを放置してパーボイルをやらないというのは、それをやるだけの経済的誘因がないからであろう。これらのライス・ミルは、パーボイルをしないで済むように、わざとパーボイル施設の維持補修を回避しているようにすら見受けられる。

彼らにパーボイルをしてもらう必要があるとしたら、もっと現実的な可能歩留の数値を提示し、あるいはその他の必要措置をとり、ライス・ミルにとってパーボイルをすることが充分引合うような条件を作ったうえで、その設備の補修・改善の援助の手段を講じるべきであろう。パーボイルをすることが経済的に引合わない状況の下では、いくら施設改善の援助手段を講じてみても、前述のADB資金によるライス・ミル改善策同様、ライス・ミルにそっぽを向かれるだけである。

現在のイラワジ、ベグー、ラングーン3管区にあるパーボイル装置は、コンクリートまたは煉瓦製の槽に粃を2～3日浸漬してから、軟鋼製の底部円錐形の円筒容器に浸漬済の粃を投入し、15分間程度蒸すという方式である。浸漬槽はタテ横20フィート、深さ6フィート程度で、通常6～8個ある。蒸気機関の排気またはボイラーからの蒸気で熱交換して水温を50～60℃程度に高めてあることもあるが、その水温が浸漬の全期間継続的に維持されてはいないようである。

浸漬槽^{しんしきそう}への粃の投入、そこから蒸煮槽への粃の移動はすべて人力である。

蒸煮槽^{じょうしゃそう}は容量5トン程度で底部円錐形の先端に排出弁がついている。蒸気吹込管は多岐管または単管で、管側に円孔または鋸目を斜めに入れてある。

蒸し終わった粃は蒸煮槽の底部の弁を開いて排出し、天日乾燥をする。蒸気で暖めた床上で乾燥することもあるが、これは天日乾燥にとって代るだけの能力はない。

こうした現有の施設によるパーボイルの問題点としては、

- 1) 浸漬時間が長いから、当然予想されるように、発酵によって悪臭を発するパーボイル粃ができる。
- 2) パーボイルに供される粃の品質が悪く、またその精撰が不十分なので被害粒、未熟粒等が多く含まれており、その結果として多くの着色粒が製品に含まれるようになり、色もむらが多い。

- 3) 乾燥をほとんど天日に頼っているから、雨季にはパーボイルすることが困難である。

ビルマのパーボイル米の品質改善を妨げる重大な要素として、パーボイルに供される粃の品質の問題がある。ビルマでは良質の粃はそのまま精白し、とくに低品質の粃をパーボイルに廻している。このことは、そのまま精白したらほとんど碎米になってしまい、きわめて低い歩留しか得られないような低品質の粃を救うという点では確かに意味はあるが、そのようにしてできたパーボイル米が良質である筈はない。

良質のパーボイル米を作るには、製造設備は別として、粃の品質においても配慮を要する。異った品種を混合せぬこと、被害粒を含まぬこと、未熟粒・脱稈粒^{だつぷりゅう}等を完全に除去すること

等である。欧米の良質なパーボイル米を作る精米工場では、粳の精撰には普通米以上の努力を払っている。したがって、もし輸出用に高品質のパーボイル米を作り出すことをめざすのであったなら、ここにこそ高品質の粳の供給を確保する必要がある。

パーボイル施設の改善のために精巧な粳精撰機（円盤型長さ撰別機など）、減圧または加圧式浸漬槽などを導入しようとするれば、ビルマの現状では輸入に頼らざるを得ないが、そのようなことに着手する前に、パーボイル米の品質改善およびその生産増大のためにすぐやれることはいくらかもある。

まず第1に、パーボイル施設所有者が、パーボイル米を作ることによって経済的に有利になるような奨励策をとることである。それと同時に、高品質の製品に対してはより一層の支持を与え、また良品の粳を撰択的に与え、さらに必要な機材、たとえば粳粗撰機、ボイラー、熱交換機、配管用資材、弁類などの入手の便宜を図ることである。

A F P T Cは、タイをはじめ、各国のパーボイル技術の現況を業者に紹介し、ビルマで実行可能な外国の改善された方法を取り入れることができるようにするとともに、種々の技術的助言を組織的に与えることができよう。

現在、世界のパーボイル米の需要の大勢は、低品質のものを除き、無臭（odorless）のものの方へ移りつつある。したがって、低品質粳を救うためにパーボイルする場合を除いては、温湯浸漬によって無臭パーボイル米を製造する方向へ向う必要がある。この場合は、パーボイルのための熱必要量が大幅に増大してくるし、さらに雨季中も生産が続行できるように乾燥機を稼動するようにすると、また一段と飛躍的に所要熱量が増大する。したがって、この場合ボイラーの能力は増大させる必要があるので、熱効率を改善して、現在廃熱として捨てている熱も回収するようにしないと、ライス・ミルから出てくる粳がらだけでは動力の発生はおろか、パーボイルだけ（乾燥機稼動を含む）にも不足してくる。しかし、いかに熱効率を改善しても、粳がらの量はパーボイル用とライス・ミル用との動力を賄うには絶対に不足しているので、別の動力源が必要である。したがって、このような近代化されたパーボイル施設は實際上商用電源のあるところか、あるいは近くの他のライス・ミルから粳がらをもってくるのできる場所でないか、経済的に成り立たないことになる。

いずれにしても、パーボイル米産業を有利に実施するには、後述の精米関係機械施設製造工業との連関が重要である。パーボイル施設の設置は構造が比較的簡単でかさ張る機器の現地据付がかなりの部分を占めるのであるから、たとえいくつかの機械は輸入するとしても、大半の機器製造・据付は国内でやらないと大変高価なものについてしまい、得策ではない。

近代的パーボイル施設の尖兵としては、ラングーンにある連続パーボイル装置を稼動できるようにすることであろう。若干の欠陥はあるとしても、これを補強して稼動することによって貴重な経験が累積できる。このような高価な施設を遊休化させたまま新しい施設を輸入しても、それはまた再び遊休化させられてしまうのではないかという懼れが大いにある。

(4) ライス・ミルの原動機

粳がらを燃料として往復動蒸気機関を動かして動力を得るということは、ビルマでは人手困難な石油を使わず、また粳がら廃棄の費用を節約するから一石二鳥であるが、同時に種々な問題をも抱えている。

まず第1に、往復動蒸気機関の入手が現在では困難であり、したがって新設のライス・ミルにこれを用いることはむずかしい。既設のライス・ミルにとってもその設備の更新が問題となっている。したがって蒸気原動機としては、今後はタービンを用いる方向へとすゝまざるを得ないであろう。

現在ビルマで使われているボイラーは、⁷⁾⁹⁾精米機械類以上に老朽化しているが、同じようなものを新たに購入しようとするとなかなか困難である。現在先進国で量産されているボイラーは多くは化石燃料を用い、ボイラー補機類はほとんど電動となっているから、扱がら焚きの炉筒または煙管ボイラーを購入しようすると、その供給源はかなり限定されてくる。

さらに、動力伝達方式としては、中間軸駆動は先に述べたように種々不便な点があり、しかも多数の軸、軸受、調車、ベルト、支持材料等を要するので、初期投資の額も大きいし、維持費もかゝり、労力も多く必要とされ、しかも結果は必ずしもよくない。したがって、この方式は現有設備の維持と、新設のライス・ミルでは扱毎時2トン(白米30トン/24hr前後)位の規模以下のものにのみ用いる、ということになってゆくであろう。

今後の大型ライス・ミルは、電力のあるところは電気を使って各機電動機による駆動、どうしても商用電源のないところでは(ディーゼル機関を使用することができないとすれば)、扱がらによる蒸気タービンで発電、これを各機電動機に供給する、という形になってくるしかない、と思われる。

従来のようにライス・ミルの動力といえは1ヶ所に集中した一連の機械を駆動すればよいというような概念が通用したときは、動力を中間軸を通して伝達していてもどうにかやってくれたが、今後はライス・ミル内部でも除塵排風などにあちこちに置かれた機械を駆動する必要が生じ、さらにライス・ミルから離れた場所で扱倉庫の通風、扱の搬入搬出のコンベア類の駆動などに動力が必要とされ、しかも夜間の照明を大巾に強化せねばならぬようになってきており、また各種制御装置・指示警報装置などを導入することになるので、全システムの電化はほとんど絶対的に必要となってくる。

電力網が整備されてくれば、大型、小型を問わずすべてのライス・ミルが電動機で駆動でき、照明も制御・計測も、離れた位置での動力使用にも、何の問題もなくなり、さらにそれだけではなく、農家・農協・扱供出所その他すべての施設で中・小型の脱穀機・風撰機・乾燥機・搬送機等々を自由に安価に使えるようになるので、精米工業をとりまく一連の条件が整備され、大巾な技術的向上が容易に図れるようになる。

これに対して扱がらによるタービン自家発電の場合は、小規模では費用が高くつくので大きな規模にすることが望ましいが、ライス・ミルの経済的規模は社会的・経済的条件に制約されており、ビルマの現状では著しく大きなものにすることはできない。したがって割高な投資となることは避けられない。

商用電源がなくて最も困るのは小型ライス・ミルである。たとえ中間軸駆動方式を用いるとしても、蒸気原動機としては往復動蒸気機関の入手が困難となった今、原動機の撰択に迷う。どうしても扱がら燃料ということに固執するなら蒸気タービンしかないが、これは50馬力以下などでは非常に割高である。したがって、現実的にはディーゼル機関等の内燃機関使用ということに落着くのであるが、ビルマでは燃料入手に困難がある。

上に若干触れたように、精米工業を含む農村の小規模工業の振興、農家の技術水準向上のためには、農村電化はきわめて重要な条件である。したがって、国策としてこれが強力に推進されることなしに農村の近代化、すなわち国家の近代化を達成するのはむずかしい。だがこれと並んで、これと相補ってすゝめられる必要のあるのが小型内燃機関の普及である。たとえ電力があっても、遠隔地や圃場内での動力源には可搬式の動力源が必要であり、また比較的短い操業時間で、多目的に動力を使用する場合、内燃機関の方が都合が良い。もし電力網の発達が不十分であれば、小型内燃機関の必要性はもっと緊急なものとなる。したがって農家用および農村工業用のディーゼル機関の製造・普及、その燃料の確保は焦眉の急務であろう。

ライス・ミルの原動機として商用電源による電力、または内燃機関を使用した場合、稲がらの処理が問題となってくる。ベグー管区の一部では稲がらは付近住民の家庭用燃料として使用されるというが、それ以外の場合は、乾燥機の燃料として使い、余ったものは堆肥とともに土壤に還元するというのもっとも現実的であろう。現在水稻2期作がすゝめられている地域はきわめて限定されているが、これはいずれビルマの主要な米作地域のほとんどに拡大せられるべきであろうし、その場合は稲乾燥機が必要不可欠のものとなってくる。また仮に2期作稲がないとしても、主作の稲を天日乾燥から人工乾燥に変えることによって、稲の品質は大きく改善され、とくに碎米の大巾な減少が達成される。

なお今後ボイラーの使用にあたっては、使用水の浄化・軟化への配慮が必要であろう。またボイラーの耐久性と熱効率の維持のため、多少とも大型の精米所では今後は24時間連続運転という方向にすゝむ必要がある。これまでは稲がらは動力用としては余っていたが、今後多くの人力作業を動力化し、また照明等に電力を使うようになると、熱効率を高める努力を払わないと稲がらが不足してくるおそれがある。

小型・低圧のボイラー、往復動蒸気機関、伝導装置等の修理・部品製造の能力を増強し、現在各精米所が直面している問題の解決を急ぐ必要がある。

現在の商用電源は停電が頻発し、また電圧低下、力率不良によって、不安定な操業、過大な電力損失を余儀なくさせている。早急な改善が望まれる。

(5) 製品の品質と精米歩留

ビルマの精米の品質は、主要な米輸出国のそれに比して一般に劣ると云われている。ビルマからの輸出米の平均単価は、たとえばタイからのそれに比して遙かに低い。ビルマからの輸出米は碎米の混入率が高いものが多く、またこのような種類の精米は一般に搗精度も低く、赤米・変色米・被害粒等の混入も多いから、このことは当然であろう。

A F P T C から国内消費用として産出される白米にくらべて、自由市場に出廻っているものはその品質が遙かに良いものが多い。これは、国内の消費者がもっと改善された品質の白米を求めていることを如実に物語っているものであろう。

A F P T C の稲買付時の稲品質検定が杜撰であり、品質の良い稲がそれ相応の価格を支払われていないから、農民は良い稲を自家消費用および自由市場への売却用に保存し、品質の悪い稲をえらんでA F P T C に売渡すというのが一般である、と云われている。この状態を改めるような努力をしない限り、いかにA F P T C 所属の精米所や指定委託ライス・ミルの

施設を改善しても、消費者の需要に適合したような白米を搗くことは困難であろう。

これに対して、A F P T Cは、国民の栄養的な食糧需要を賄う必要があるのであって、それ以上の「ぜいたく」な要求は自由市場にまかせる方針であるから、両者の製品の品質差は当然であり、一向に構わない、という意見もあろう。だが、それは当を得ていない。なぜなら現にA F P T Cが流通米の主たる部分の供給の任に当たっているのであるから、A F P T Cこそが需要者の欲する品質の製品を供給すべきであって、一部の裕福な階層のみが高価な自由市場米によってその欲求を満たし得る、というのは社会正義に反するからである。政府というものは、国民を動物的に生存させておくことを保障すればその任を果せるというものではなくて、その文化的な欲求に応えていくべきものであろう。国民の食味的嗜好の満足とその改善への動向は、広い意味で国民の生活改善の努力と志向との内容の一部をなすものであり、その積極性こそ国民に活力を与え、文化を向上させるものである。文化とは、そうした営為の中に形成されてくるものである。これを軽視したり否定したりして、これらと切離れたところに国家目的を設定し、そしてそのための技術的手段を追求しようとするならば、その技術とはおよそ非人間的かつグロテスクなものとなってこざるを得ず、広範な成立の基盤をもつことはできない。したがって、国内消費用の白米についても、A F P T Cはその改善の努力を要するわけである。

また事実、A F P T Cにとって大半の市場である国内向の白米の品質向上がなされぬまゝに輸出米についてだけ品質を向上させようとしても、その効果は上らない。全般的な技術水準の向上の結果として輸出用白米の品質も改善されてくる結果となる。このことは、他の国々の輸出米品質と国内消費米のそれとの対応を一瞥しただけでも明らかである。

(2)項で述べたような精米過程の改善が白米品質の改善に寄与するところは大きいのが、粳品質の改善なくしては、いかに精米過程の改善に努力してもそれによってできることは限度がある。そして粳品質の改善には、上述のように流通粳に優良な粳が流入するような政策が根本である。さらに集荷に際しては第8章で論ずるような措置がとられ、また取扱・乾燥・貯蔵にも別項で指摘したような改善を要する。

黄変米、その他の着色米は、過搗精によってもその着色層を除去できないものがある。着色粒をライス・ミルで除去しようとすれば、能力の割には高価な色彩撰別機を用いなければならず、これによってさえも完全な除去は困難である。

ビルマの米は一般に赤米の混入率が極めて高いが、これも搗精によって完全になくすことが困難であることは、ビルマの米の銘柄規格表(付表56~60)が示す通りである。それは不可能ではないが、過搗精による総歩留と完全米歩留との極端な低下とをもたらす。

搗精むらと搗精度不足とは、しばしば混入未熟粒の搗精不良によるものであることが多いが、未熟粒は一粒の目方が軽く、しかも糠層が厚いので搗精され難く、これが完全に搗精されるまでには他の多くの健全粒が過搗精となってしまう、総歩留および完全粒歩留を低下させることになる。この問題は、玄米段階で厚み撰別機を用いて粒厚の薄い未熟粒を除去してしまう(一定量たまったら別個に処理する)ことによって比較的容易に対処しうる。

しかし、同じことが粒寸法の異なる品種の混在によっても起る。粳すり過程ではゴムロール式を用いる限りこれはあまり問題とならないが、円盤式粳すり機の場合は異常な碎米の発

生（短粒用に調整した機械に長粒粳が混入したとき）や粳すり歩合の低下と返り粳の増大（長粒用に調整した機械に短粒が混入したとき）などが現れる。精米過程では、機械の調整具合と長・短粒米の性状とその混合比率如何によっては、種々の様相のむら搗きがあらわれ易い。欧州の一部でおこなっているように、粳の段階で粒長による撰別をするには高価な長さ撰別機を多数要し、しかも機械の摩耗が甚だしいので、これはあまり得策ではない。

これらの事柄は、粳の品種別区分がきちんとおこなわれ、栽培・刈取・脱穀・乾燥・集荷・運搬・貯蔵・取扱等に相応の注意が払われるなら、大半は解決しうることであり、その方が現実的かつ有利である。ライス・ミルは農業生産および流通の中で不可欠の一環をなすものであるが、それは前後の過程から独立して存在するものではなく、それらに規制・制約されているものであるから、それらとの均衡の上に改善されるべきものであり、ライス・ミルの改善だけが万能薬になる筈はないのである。

以下に述べる搗精歩留にしても、粳および白米の品質との相関の下においてのみはじめて意味をもちうるものであり、歩留の値だけを取り出して論ずることはほとんど意味をなさない。インドやスリランカでおこなわれているように、搗精度を法制的に低い値に抑えるならば総歩留も完全未歩留も表向きは高い値をとりうるが、それは他方において非合法の再搗精のためのライス・ミルを^{そせい}簇生させ、国民の多大の不便と現実の多大の穀粒損失と政府と法の威信の失墜を招くだけである。

ビルマでは、付表 5 2 に示されたような月別の白米品種銘柄別の全国平均歩留が算出されている。これは、月別白米銘柄別の州別平均歩留から加重平均によって算出したものである。これはさらに、付表 5 3 Ngasein 25% と Ngasein 25% Export について 1978 年 3 月の搗精実績をまとめて示したような、各ライス・ミルとのひとつひとつの委託契約の実績の数量に基づいている。¹⁰⁾

付表 5 2 に見るように、各品種ごとに碎米混入率の低いものほど一般に白米の総歩留は低い。¹¹⁾これは白米の銘柄別の仕様(付表 5 6～60)の搗精度(milling standard)の規定からもわかるように、碎米混入率の低い上級の銘柄ほど高い搗精度が規定されているからである。白米の総歩留の範囲はおよそ 6.2% から 7.2% 程度の範囲にあるが、このうち高い数値はいずれも碎米混入率の多い低級銘柄の場合である(但し、付表 5 2 の○で囲んである数字は異常であり、何かの誤りを含んでいるものと思われるので除外した)。前述の通り粳の数量は非精撰粳をもって表わしているので、精撰粳でこれらの数値を計算した場合は若干高くなって来る筈である。なお、白米銘柄別仕様の搗精度の規定(赤条 2 条残存、1 条残存、など)が、玄米重量の何%搗精に当るかということはすぐには分らない。各銘柄別の白米を搗精した場合の糠の量から間接に推定しようとしても、粗糠(coarse bran)のうちにとりだされ糠(bran)が含まれているかがわからないから、困難である。

次に完全米歩留では、付表 5 3 および Ngasein 25% Export の場合は、平均値がいずれも白米中の 5.2% となっているが、その度数分布をとってみると図 7-2、図 7-3 の如くであり、比較的集中しているので、これはかなり信用できると思われる。すなわち、Ngasein 25% (および Ngasein 25% Exp) を搗精の場合、できた白米のおよそ半分が完全米といったところである。

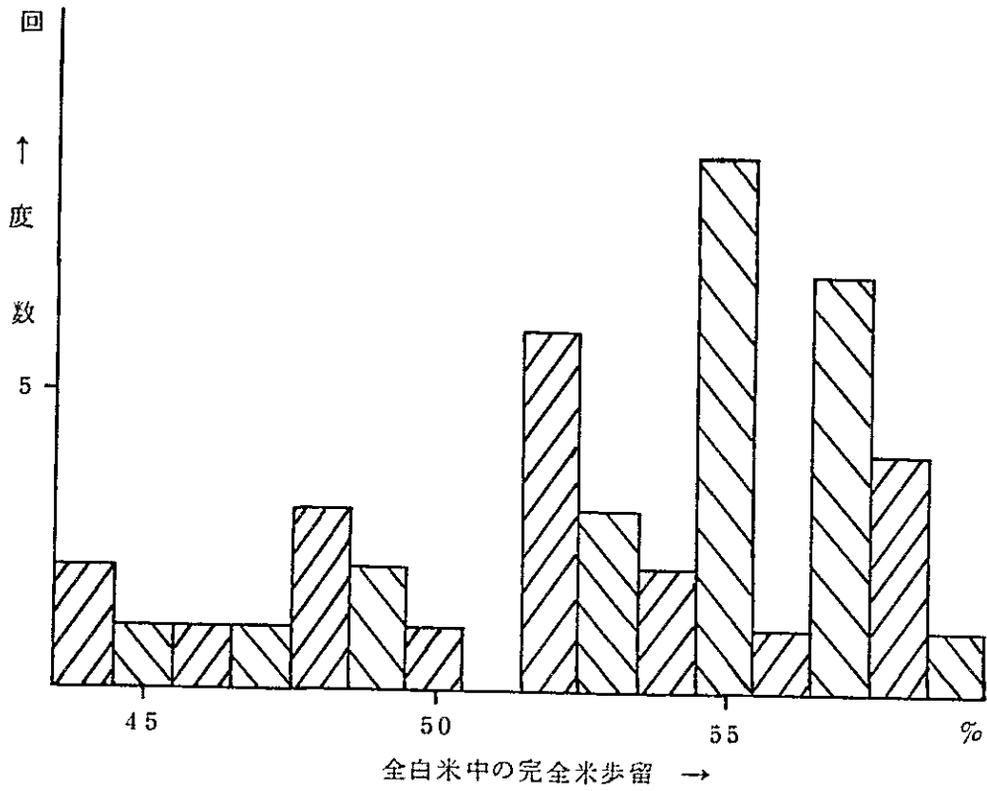


図7-2 782月 NGASEIN 25%の搗精結果
(極端に低い一例(36%)は除外)

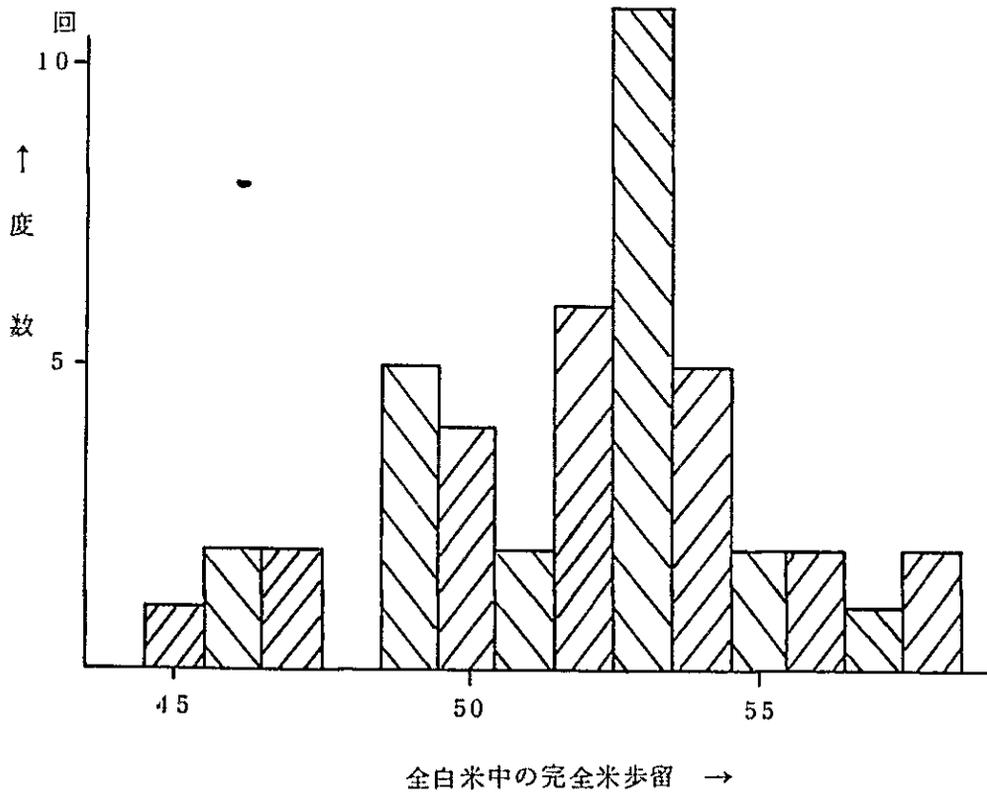


図7-3 78.3月 NGASEIN 25% EXPの搗精結果

なおこの場合、白米総歩留はいずれも平均65%、製品歩留も双方とも57%である。これらもバラツキはあまり大きくない。

農民がwunza millに粳を持参して賃搗してもらう場合は、100バスケットの粳(2090Kg)に対して白米40バスケット(1360Kg)が得られると一般に云われているから、総歩留はこの場合も65%である。

Huller millの場合は30バスケットの白米(1020Kg)しか得られないと云われているが、この場合は対粳重量比50%足らずである。

なお、以上の叙述において、白米総量とは各種銘柄の白米製品の量とExtra、碎米Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの計であり、碎米Ⅴ、Ⅵおよびpointは除外してある。これらの定義について

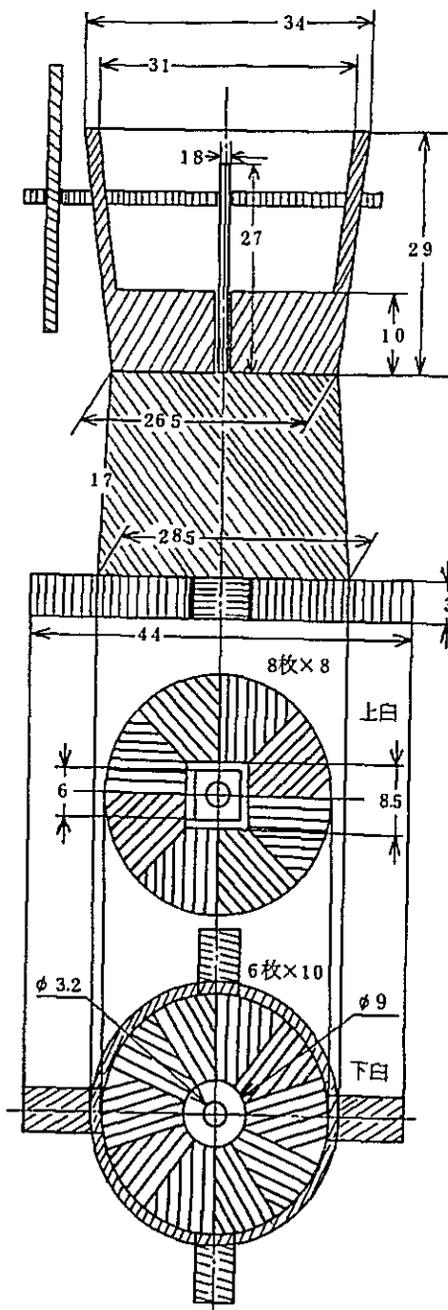


図7-4 公式粳すり検定器

上白重量：20 lb (9.1 Kg)

下白 " : 23 lb (10.5 Kg)

単位：cm

は付表 6 3を参照。

各ライス・ミルには(粃供出所にも)、碎米の量を推定し粃の品質を判定するため、白面の径 2 6 cmほどの土臼があり、これで粃すりをして玄米の状況を観察することになっているが、ほとんど用いられていないようである。実見した土臼の一例を図 7-4 に示す。これは公式の粃検定器具で Kyeit(チェイ)と呼ばれており、4 5 チャットほどで市販されている。(農家の粃すり用の実用機はこれより一廻り大きく 7 5 チャットである。)この土臼の歯は竹製で、粘土の胴に埋め込んであり、上臼の重量は 2 0 ポンド(9.1 Kg)である。これは主として粃集荷の際に用いられることになっているのであるが、A F P T C がライス・ミルに委託搗精をさせるときはこれを用いず、実際のライス・ミルの機械を用いるものであるということはずで述べた。

(6) ライス・ミル構成機械およびその部品の製造と調達

これらの機械は、第一工業省の下にある Peoples Engineering Industry № 2 で製造されることになっているが、こゝは精米機械のみの専門工場ではなく、雑多な製品を生産しているし、また量産するような生産体制がなく、精米機械の生産には極めて限られた能力しか発揮しえないようである。

A F P T C の下にも小規模な機械工場があつて簡単な加工はできるとのことであつたが観察する機会がなかつた。

だが、粃 1 0 0 0 万トンを生産する国において精米機械類を製造する専門工場が存在していないということは極めて奇異である。これだけの量の粃を毎年搗精していくとしたら、そのための精米施設を適切に維持・補修していただくのためにも 2 つや 3 つの専門工場が必要な筈である。現在そうしたものがないということは、精米関係機械の維持・補修に各地方の零細な機械工場・鉄工場等が代用されているものと想像されるが、それでは老朽機械の代替、技術の発展に伴う精米所の改造、標準部品の供給等は不可能であろう。

かくて現状の老朽施設、機能の低下等がそのままに見過ごされ、前に指摘したライス・ミルの施設と技術水準とを向上する十分な誘因のないままに、その全般的水準の低下と荒廃への一途を辿っているものと見られる。3 0 年も 5 0 年も経過したライス・ミルは、解体したらそのまま木屑、鉄屑の山になってしまいそうな施設を、板の貼りつけや釘づけや鉄板をあてた補修や麻袋をまきつけたりで、だましだまし運転しているという状況である。

次節に見るような国際的諸機関の援助によるライス・ミル建設も、当初はビルマ国内機械製造業の活用という方針で臨んだにもかゝらず、そのあまりの非能率に、全機材を外国から輸入するという方針に切換えざるを得なかつたという状況である。

外国からの援助は今后ともいっそう強化される必要があるだろう。しかしながらいかにそれが強化されたとしても、そしてそれによって一時的にライス・ミルの能力を増大させるのに貢献したとしても、ビルマの人々が自分自身で必要な機械や施設を作り出していく能力を身につけない限り、その技術的発展は大きな制約を免れない。技術とは、物にではなく、人間の行動、その能力のうちに体现されるものだからである。

したがって、一方では前述の如くライス・ミルの施設改善、技術的向上への強力な誘因を形成させると同時に、他方ではその需要に応じていけるような精米機械製造工業を育成して

いくことが必要であろう。

精米関係機械は零細な鉄工場でも一応製造・補修しうるであろうが、精米加工の特殊性を理解し、技術の進展に伴ってその目的にもっともよく適合した機械を作り出していけるためにはそのための専門工場が必要である。専門工場は、在来機械の改良や、輸入機械の国産化、精米工場への純正部品の恒常的供給とサービス、精米工場の改造や変更の相談役、技術の普及、精米工場操作員の訓練等々にも貢献しうる。

精米関係機械製造工業の必要性は、たとえば水稲2期作の拡大とともに、にわかにその必要性の痛感される乾燥機ひとつをとってみても容易にわかるだろう。乾燥機はその本体価格の割には著しく大きな容積を占め、これを輸入に頼るなら梱包と海上運賃とに大きな金額を支払わねばならない。そのみならず、乾燥機は労力多消費型の安価かつ簡単な構造のものから、高度に自動化された複雑な構造の高価なもの、あるいは貯蔵施設と兼ね合わせたものなど、多様な形式があるが、これらを各地域の状況の進展に合わせて適切に撰択し組合わせて、随時追加・改善していくという機動的な作業が必要である。これに対して、一度注文したら到着・据付までに1年以上もかかるような輸入依存では、刻々と変化していく状況の展開に対応しきれない。しかも乾燥機の燃料としては化石燃料に依存できず、もっぱら籾がらその他の廃棄物を用いることを主眼として考えるならば、現場での築炉や既存のボイラーとの組合せなど、その設置場所での状況に適合した配慮をもっぱら要することとなるのは自明であろう。したがって乾燥機を導入するに当っては、乾燥機本体のみではなく、その利用、乾燥施設の設計、立案が必要であり、これは現物の輸入では代置できないものである。乾燥機の機械的構造自体は比較的簡単なものであるが、その設計の基本的概念が籾の品質保全、経済性、安全性等を含んでいなければならない、これらはまた上記のような使用地域の諸条件との関連をもつものであるから、国内の専門工場がその経験と知識とを蓄積してこれに当る必要がある。

パーボイル施設については、前述の通り、たとえ一部の機器を輸入するとしても、現地加工・据付をせねばならぬ部分の比重が大きいから、これまた充分な専門知識を蓄積した専門工場が必要である。これらの作業を外国に頼ると是大な費用が嵩むのみならず、補修・改造も意のままにならないし、状況をよく知らぬ外国の供給者の設計は必ずしも適切でない。このことは乾燥プラント以上に云えるであろう。

ライス・ミルがその設備を改善するような意欲が喚起されてきたなら、初粗撰機、振動ふるい、送風機、集塵装置、各種搬送機類、これらの部品などに対する需要が忽ち起こるであろうが、これらは簡単な製造設備で容易に製造しうる。またボイラーや往復動蒸気機関の新造や補修も緊急な需要があるが、小型・低圧のものならそれほどの困難はない筈である。

またさらに、農家あるいは農協の使用すべき収穫後処理機械、すなわち、脱穀機、唐箕、穀類運搬・取扱用具などや、A F P T C が籾や白米の貯蔵・輸送に要する通風装置・搬送機などの製造が能率的にすゝめられるならば、これらの過程の技術的改善は容易化されてくる筈である。

専門工場が設立されず、ライス・ミルの維持・補修が自然発生的な、その場しのぎの加工工作にまかされている限り、ビルマの精米工業の技術的進歩はきわめて困難である。町工場

では現在でも100年前と同じようなEngelberg式粃すり精米機を作っているが、専門工場が設立されない限り、それはそれで現実の需要を満たしているのであるから、これを非難することはできない。

ライス・ミルの実作業において直面するさまざまな技術的課題の多くは微妙であって、理論的な解析は困難である。これらはむしろ専門製造業者の研究によって経験的に解決されることが多い。研究者はその結果を理論にフィードバックして理論を豊富化し鍛え直していくことはできるが、理論的接近だけでは現実の課題の解決はむずかしい。だから専門製造工場の欠如乃至は無力は、これらの課題の解決を放置し、さらにまたそこから生み出されてゆくべき技術の進展と普及とを放棄することになっている。

(7) 専門研究機関

AFPFCのMilling Engineering Dept.がこれに当ることになっているが、特定の研究・開発の施設はもっておらず、実際のライス・ミルでこれをおこなう、とのことである。しかし、AFPFCの職員は行政的事務に忙殺され、専門の研究に努力を傾注する余裕はほとんどない模様である。

大学等の研究機関においても、この分野の研究は乏しいようである。

米の収穫後処理作業のうち、農民のおこなう作業については、農業省の下にある農業技術研究所(ARI)が研究する建前となっているが、その進展状況は不明である。

精米加工を含む米の収穫後処理技術は、これまで再々述べてきたように、農民の農業生産過程から始まり、彼らのおこなう脱穀・乾燥・粃精撰の諸過程、さらにAFPFCのおこなう集荷・輸送・貯蔵等の技術的過程のすべてが相互に関連しあっている。そのみならず、価格・流通・市場政策や、委託搗精についての法制や工業的技術水準などもまたこれと密接にかまわっている。

ビルマの農民の大多数が米作農民であり、彼らの生活が粃の販売に依存し、そしてまたビルマの外貨獲得の主要な源が米の輸出に依存しているという現状においては、米の生産についてと同様、米の流通・加工についての一貫した総合的な研究が必要であろう。個々の加工段階の技術的研究は、そうした枠組の中で総合的視野の中ですゝめられなければ必要な努力の焦点が明らかにされず、また研究の成果を社会的現実の中へ迅速に生かしていくことはできない。諸々の人的物的条件が制約され限定されているのであるからこそ、そうした統一的視点からの接近によって、それらを有効に生かすことが必要となってくるのである。

そのために、AFPFCが中心となり、農業省、貿易省、工業省、国家計画省、大学、その他研究機関、民間有識人などが参加して、米の収穫後処理過程、すなわち加工と流通とを総合的に研究し、個々の課題の緊急性と必要性、相互関連を明らかにし、問題点を摘出し、分担して問題の解明をおこない、これをまた総合する、といったような努力が必要とされるであろう。これは研究活動であるから直接それが行政を左右するものではなく、そしてまた行政とは一応切離しておかないと研究の自由が保たれないが、他方それと同時に行政の側でその研究の成果をとり入れてゆくような対応を考えるべきであろう。

さしあたり、上記の分野の人々で「米の収穫後処理問題検討委員会」を構成し、大統領または議会に対する助言、諮問活動と各機関相互の連絡調整・研究推進活動とをおこなうよう

にし、その充実とともに「米の収穫後処理総合研究所」(The General Research Institute for the Processing of Rice. 略称 GRIP RICE)とでも称する
ようなものを設立する方向にすゝむべきであろう。こうした機関には、2国間あるいは多国
間の国際協力も期待される。

上記「委員会」または「研究所」で取扱われるべき緊急な課題は、以下のようなものを
含むこととなろう。

- 1) 農民の収穫および収穫後処理作業の技術的改善。これを阻みまたは促進する社会経済
的要因とそれに対処すべき方法の解明。
- 2) 農家の協同による脱穀・乾燥・粃精撰・粃貯蔵・精米等の作業の検討。これを阻みま
たは促進する社会経済的要因とそれに対処すべき方法の解明。
- 3) 粃集荷方法の改善。粃集荷の時期、方法、施設等の検討。
- 4) 粃品質等級基準の設定およびその実施のための現実的方法の立案。粃集荷の際にこれ
を実施する場合の計画立案。
- 5) 粃貯蔵技術・設備の改善。
- 6) 粃輸送および積み下ろし方法の改善。
- 7) AFPFC指定委託ライス・ミルの技術的改善。これを阻みまたは促進する社会経済
的要因とそれに対処すべき方法の解明。
- 8) Wunza millおよびhuller mill についての技術的改善。これを阻みまたは促進
する社会経済的要因とそれに対処すべき方法の解明。さらに、その数と配置、許可条件
等の政策についての検討。
- 9) 種々の規模および段階における粃乾燥技術、およびそのための機器や施設についての
研究。
- 10) パーボイル技術およびそのための機器や施設の研究。
- 11) 精米所および農村用小規模原動機の研究。
- 12) 米の収穫後処理機械一般について、その評価・研究・開発。
- 13) 米の収穫後処理関連機械の専門製造工業の設立・強化促進のための政策の立案。
- 14) 粃および米の流通・価格政策の評価・研究。
- 15) 米の収穫後処理過程改善の立場から農業生産および新品種導入・種子配布等に対する
検討。
- 16) 国内の粃および米の流通状況、加工状況、需要供給、価格の推移等の状況把握および
変動予測。
- 17) 国際米穀市場の動向把握、変動予測、およびビルマ米輸出の戦略的策定の策定。
- 18) 米の収穫後処理の技術および政策に関する情報の収集・整理・広報。
- 19) その他。

7-3 諸外国援助の状況

ライス・ミル建設に対する国際援助は付表54にまとめてある。

A DBの第1次計画による3ヶ所のライス・ミル(付表55)は、ゴムロール式粃すり機

とトランテの精米機と粃撰別機を除くと、主要な機械はほとんどすべて Peoples Engineering Industry Ⅱ によって製造された。ボイラーは輸入品（日本製）、往復動蒸気機関は中古品を修理して使った。外貨は、上記機械の輸入の外は、鉄材、ベアリング、トタン板等の調達に使われた。国内での機械製造に時間がかかったことが主要な要因となって、その完成におよそ3年を要している。

A D B の第2次計画は1979年から始まるが、第1次計画が建設に非常な長期間を要したのでこれを反省し、ライス・ミル機械と動力設備および建物資材のすべてを輸入に頼る方針とする模様である。このことは、第2部第1章に示してある A F P T C の説明にもある通り、国際的な意味でのものではないが、供給者にできるだけ多くの仕事を責任をもってやってもらうため、“Turn key” というような言葉を使っているところにも示されている。

第2次計画でのライス・ミルは、中間軸駆動方式を廃し（第1次計画のものはいずれも中間軸駆動）、商用電源のあるところはそれにより、ないところは粃がら自家発電による各機電動機駆動方式を採用するものと見られている。A D B の計画によるライス・ミルは、国内需用と輸出用の双方の米を搗精することを目的としている。

中国の援助によるライス・ミルはラングーン市内に予定されている。これまでの経験によると、中国のライス・ミルは、粃すり機はゴムロール式、粃撰別機は流し網（固定万石）方式、精米機は一台に研削・摩擦の組合わせをしたものを複数台使用、これに粃粗撰機、石抜機、風撰機、振動ふるいなどを加えたものであるが、今回もこのような構成をもつものと予想される。援助の形式は、A D B や日本の場合と同じく、贈与ではなく借款である。

以上はライス・ミルの新設計画であるが、この外に、A D B の第1次、第2次計画には既存ライス・ミルの改修の計画が含まれている。

しかし、第1次計画のライス・ミル改修はきわめて遅々としか進行せず、135ヶ所の民間ライス・ミル改修計画に対し、1979年3月現在僅か39ヶ所が実施されているにすぎない。（1976～1979の実施期間のはじめ終末段階を迎えているにも拘らず、資金は前記3ヶ所のライス・ミル新設を含めてもおよそ半分が使われたのに留まっている。）この改修計画は、A F P T C が手配した機材現品をライス・ミルに買取らせるという趣旨であるが老朽化のもっとも甚だしいボイラーさえも高価である（約30万チャット）ということで精米所が買取らないので、ボイラーはそのまま放置され、使用されていないという状況である。このことは、先に指摘したように、民間ライス・ミルがその施設・設備を改善することによって利益を得、またその所有権の確実性も保証されるような一連の施策なくしては、技術的改善が進行しないということを如実に示している。

註

- 1) (p. 28) 粳生産量を約800万トン、その4割をAFPTCの集荷量、6割を農家消費分と民間流通米の量とすると、これはそれぞれ320万トン、480万トンとなる。

AFPTC所属精米所、AFPTC指定委託ライス・ミル、wunza millの毎時総能力は付表45からそれぞれ、粳155トン、1730トン、920トンとなる(白米は粳の65%と仮定)。Huller millは平均して1ヶ所毎時粳250Kgの能力と仮定すると300トン。

各ライス・ミルの年間稼働時間は平均2,000時間と仮定する。

そうすると、上記4種のライス・ミルで年間それぞれ31万トン、346万トン、184万トン、60万トン搗精できることになる。このうち、AFPTC集荷粳320万トンはAFPTC所属および委託ライス・ミルで処理されるから、こゝでの余剰能力は57万トンで、他の2種のライス・ミルの能力と併せて約300万トンが農家消費分と民間流通米との可能処理量である。

すなわち、480万トンのうち、合法的なライス・ミルで処理されうる量は約300万トンしかないから、残りの200万トン近くは、非合法のhuller millで搗かれるか、手搗きされるか、のいずれかである。密輸出されるとしても、それは通常白米にして運ばれるから、いずれにしてもこの約200万トンの粳はビルマ国内で搗精されている筈である。

- 2) (p. 31)

—古賀康正：農村社会発展と技術— インドネシアの米収穫後処理過程の諸問題

1979. アジア経済研究所刊。

— 同 : 「農産物収穫後処理過程合理化による農村地域社会発展の展望 —タイの例」 『国際協力』 1977. 8~10月号

—Koga, Y. : "Paddy Grading System Plays a Dominant Role for the Development of Rice Postharvest Technology." In *Farming Japan*, No. 6 vol. 12. 1978

—ditto : "Prospects and Problems in the Promotion of Industrial Manufacturing of Rice Postharvest Processing Machines and Equipment in Southeast Asia — A Key Role of Paddy Quality Grading System" In *AMA*, winter 1978

—ESCAP/SEARCA Expert Group Meeting on Post-harvest Technology, March 1979 Bangkok

などを参照。

- 3) (p. 32) ジャワでは現在どんな山間部に行っても、米の搗精のための手搗を見ることはほとんどできない(製粉の目的のための手搗はときどき見られる)。手搗が機械搗

にとって代られたことをもって、農村婦人の職を奪い、貧窮の格差を拡大するもの、と
いって非難するものがある(たとえば C.P.Timmer : Choice of Technique in
Rice Milling on Jawa, 1974, A.M.Strout : Agricultural Growth,
Employment and Income Distribution : Dilemmas for Indonesia's
Next Five Year Plan, PRISMA 1977. など)が、非能率極まる無駄の多い作
業を、その廃止によって直接にもたらされた結果のみによって弁護しようとする位おか
しなことはない。

このような議論は、失業を解決するために人間を牛馬の代りに使おうという議論とえ
らぶところがない。人間は、動力として用いるよりは、その精神の活動、創造性や判断
力を活用してこそ効果的に働かされるのである。人間の貴重な資源を単なる動力源とし
使うことによって失業救済を図ろうとし、しかもさらにその労働を非能率に留めること
によって、より多くの雇用を創出しようというのなら、コンベアやブルドーザーの代り
に、頭上に籠をのせて糞やら土塊やらを運ばせればよい。さらに籠もやめて茶匙で運べ
ばもっとよい。自動車も電話も廃止して、サイカー(ビルの輪タク)や飛脚の仕事
を何百万人もつくり出せばよい。しかし、そのようなことが不可能であることは、現実の
歴史が示している。

新しい就業機会の創出は、機械で代替しうる低生産性労働を温存することによってで
はなく、人間の能力を開発し多様化し深化することによって、もっと多様な創造的活動
を展開できるようにすることによって図られねばならない。

こゝで詳細に論ずる余裕はないが、「労力を多用するような」「適正技術」というよ
うな曖昧で不明確かつ折衷的な概念によってはこの問題は処理されない。
困難に直面している現実を、空疎な新語によって同義反覆するだけでは、何ひとつ解決
されない。

- 4) (p.32) 賃搗精米業者が乱立することによって、機械の全般的な稼働効率が低下す
ることは当然予想されるが、これをもって無駄な投資である、とすることは当を得てい
ない。なぜなら、技術の低い精米業者を淘汰することによって減少させられる穀粒損失
は、それによって遊休化させられる機械の価値よりも遙かに大きいからである。大雑把
にいて、約1%の総歩留の上昇が与えられるならば、これに要した機械の新規投資は
2年以内に回収されるというのが普通である。

しかし、こゝでもっと重要な点は、そうした直接の物的損得勘定よりも、競争によつ
てこれに携わる一連の人々のあいだに技術的改善への志向と積極性が醸成されるとい
う、国家的基礎の健全化がすゝめられることである。

- 5) (p.35) AFPPOによる3つの搗すり方法による白米歩留の比較試験。

方法(1) 円盤式搗すり機のみによって搗すりしたもの。

＃ (2) 円盤式搗すり機と返り搗用ゴムロール式搗すり機の組合せ。

＃ (3) ゴムロール式搗すり機のみによって搗すりしたもの。

	方法(1)		方法(2)		方法(3)	
	ポンド	%	ポンド	%	ポンド	%
粳	4600	100.0	4600	100.0	4600	100.0
完全米	1593	34.6	1608	45.0	1640	35.7
碎米 1, 2	523	11.4	533	11.6	548	11.9
＃ 2, 3, 4	790	17.2	829	18.0	790	17.2
碎米 5, 6, 胚芽	15	0.3	18	0.4	16	0.3
ヌカ	509	11.1	530	11.5	533	11.6
粗ヌカ	88	1.9	63	1.4	59	1.3
白米総量	2921	63.5	2988	64.9	2994	65.1

但し、この試験はその条件などが明記していないので、これに基づいて詳細な論議を展開する（たとえば、ADB Feasibility Report, Dec. 1978, Annex p.10の如き）のにはいさゝか疑問が残る。

- 6) (p.35) 6＃ゴムロールの寿命は、ビルマでは粳2500～3000バスケット／対（52～75トン／対）と報ぜられている。その価格は1個US\$10とし、返り粳を投入粳の15%と仮定すると、返り粳用の1対US\$20のゴムロールを消耗しつくすあいだに533トンの粳が搗精できる。返り粳用ゴムロール式粳すり機を使うことによって、使わぬ場合に比して総歩留が1.6%改善されると仮定した場合（実際には本文で述べた通りもっと大きい）は、8.5トンだけ余計に白米が生産される。その単価をUS\$200とすると、この白米はUS\$1700となる。これはゴムロール価格US\$20の85倍である。

- 7) ビルマ国でライス・ミルに使われているボイラー数は次表の通り。(次頁)

ライス・ミルの使用ボイラ - 数

	ライス・ミルの使用台数	ライス・ミル以外の使用台数
ラング-ン管区	31	195
アラカン 管区	26	2
イラワジ 管区	381	22
	(バセイン; 93, ヘンザダ; 109) (ミャンミヤ; 79, モーピン; 39) ピヤボン; 61.	
ベグ- 管区	382	55
	(ベグ-; 106 ハンサワデイ; 61) (マウピ; 28 プロム; 25) (サラワジ-; 117 トンダ-; 45)	
テナセリム管区	117	26
マングレ-管区	43	115
マグエ 管区	31	63
サガイン 管区	108	45
ジャンステーツ	3	36
カチン "	15	13
カウスレイ	31	1
合 計	1,168	573

註 1,168 ボイラ - 内訳 { 公共 25
民間 1,143

出所: Annual report on the administration of the boilers act
in Burma, For the year 1968-69

- 8) ビルマ国のボイラ - (その大半はライス・ミル用である。)の74%以上が40年以上経過していると報ぜられる。下表参照

ボイラ - の使用年数

使用年数	台数
~20年以内	217
21年~30 "	97
31"~40 "	179
41"~50 "	738
51"~60 "	351
60年以上	60
1969~1970の間に放棄されたもの	18
合 計	1,642

出所: Annual report on the administration
of the boilers act in Burma, For the
year 1968-69

9) 型式によって分類したビルマ国のボイラ - 台数は下表の通り

ビルマ国における型式別ボイラ - 設置台数 (1968-69)

型 式	台 数	伝熱面積 (ft ²)
1 ランカンチャ型 (炉筒 2 本)	124	110,832
2 コルニシュ型 (炉筒 1 本)	492	169,218
3 たて交差管式	88	6,889
4 水 管 式	90	306,814
5 蒸気機関車	25	14,379
6 蒸気機関車式	500	187,622
7 横多管式	287	183,336
8 たて多管式	133	35,174
9 電 極	2	61
計	1,741	1,014,325

10) (p. 42) 付表 52、53は付表の欄外注釈に示した原資料から計算加工したものである。付表 52と53とのあいだに食いちがいがある。どこかに誤まりがあったと推定される。

11) (p. 42) Emataの15%、looza in (玄米)などは例外だが、これは1ヶ月しか統計がないから、他との比較はよくできない。

第 8 章 米の品質

8-1 収穫後処理の状況

(1) 収穫

下ビルマにおける米の収穫は一般に 11 月末から始まり、1 月半ばまで続く。最近では労働力不足で収穫は相当遅くまで延びている。刈取りは鎌を用いて行い、地方により相違があるが、下ビルマでは、株を 30～50 cm 残して刈るのが普通である。1 エーカーの収穫に通常 6～8 人日を要する。刈取った稲は結束して稲束を作り、水田の切株の上に並べて乾燥する。2～7 日間圃場で乾燥したものを、牛車で脱穀場へ運ぶ。

(2) 圃場における乾燥

ビルマにおいて、農家段階における乾燥は次のように実施されている。

通常、刈取られた 40 ないし 50 本の稲を結束して稲束を作り、水田の切株の上に、稲束を 2 ないし 3 束づつまとめて置き並べ、天日による自然乾燥が行われる。しかし、この方法では稲束が上下に重ねられるため、乾燥が不揃となり、特に下層の稲束は、地面に接するので籾の品質が損われ易い。従って上下に稲束を重ねることを避け、穂の部分が地面に直接、接触しないよう、田の刈株の上に並べて乾燥する必要がある。ビルマにおける稲の収穫は太陽熱の豊富な乾期に行われるため、通常 3 ないし 4 日間の天日乾燥で、容易に 15～16% の水分にすることができるところから、余り長く圃場に置かない方がよい。

また圃場における乾燥作業は、次の理由により、出来るだけ短期間に実施されることが望まれる。即ち、圃場に長く置いておくと、一度天日で乾燥した籾が雨に濡れたり、夜露に濡れて吸湿し、日中再び天日に照されて、急激に乾くと言う状態を繰返すことになり、籾に胴われを生じ、精米の際碎米が多く発生し、精米歩留を甚しく低下させる原因となる。また、下ビルマは疎植が多い為、稲束の下方が地面に接するので、この部分の籾は、湿った土の水分を吸収してカビが発生し、黄変米の原因となる。現在、ビルマにおいてこの胴われ或は黄変米発生による籾の品質的損失は莫大なものと考えられる。

(3) 脱穀

脱穀場は、圃場の一部又は村落の近くに設け、地面をならし、牛糞と泥を混ぜ合せて塗りつけて平にする。広さは区々であって大体 12 m²から 18 m²である。圃場から運んだ稲束は脱穀場の傍らに積重ね、さらに 5～7 日置いてから脱穀する。稲束は穂先を中央に向け、2～3 層に重ねて円形状に並べる。この上を牛や水牛に踏ませて脱穀する。牛の頭数は 4～6 頭という例が多い。

この能率は一定ではないが、10 エーカーの水田を有し、450 バスケットの籾生産があり、水牛 2 頭保有と言う規模で、15 日前後かかる。これは大変非能率で、この脱穀作業が遅いため、刈取った稲束が圃場に放置される日数が多くなり、量的な損失ならびに、胴われ粒や黄変米などの発生による質的低下の原因となっている。

脱穀が終ると、竹を組んだ高さ 1.7～2.0 m のやぐらの上から、かごに入れて、籾を揺り落し、風で土砂やわら屑の選別をする。しかし、このような原始的な風選だけでは、土の塊

は分けられないので、さらに竹ざるで重い土砂を揺り分ける必要がある。ところが、たゞでさえも収穫期の人手が足りない上、政府への供出は重量制であり、夾雑物の検査が非常にずさんであるため、農民はあえて土砂を選別することもなく、土くれ混りのまま供出するのが珍しくはない。

(4) 供出籾の水分

現在、A F P T Cの籾買入れに関する検査規格では、下ビルマにおいては水分の最高限度は、10月から2月までは15%、また3月以降は14%になっている。しかし、15%または14%を超え、18%までの籾は値引買入れされている。今回の調査によって、水分15%超過籾が相当買入れされていることがわかった。例えば、デディエ地区における、超過水分籾の全買入れ数量に対する比率は、籾供出所により、かなり差があるが、約14%から30%におよんでいる。

今回の調査において、このような超過水分籾が、水分15%以下の籾と混合して貯蔵される場合がかなり見られたが、このような貯蔵をすると、乾燥された良い品質の籾までが品質の劣化を招き、ひいては精米歩留にも悪影響をおよぼす。これは、農民からの供出が定期的に片寄って、早期に一時に大量の籾が籾供出所に集まることが一つの原因であるので、供出を計画的に実施し、検査をていねいに行うことが大切である。同時に、水分が15%以上の籾は、他の水分の低い籾と別に分けてストックすることを厳重に励行すべきである。

(5) 籾供出所における乾燥

前項において述べたように、現在相当量の超過水分籾がA F P T Cにより値引買入れされているが、そのような高水分籾によって起こされる品質の低下を防止するために、A F P T Cの買入れ後乾燥によって水分を下げる必要がある。籾の買入れに当っては、高水分籾は買入れ後、乾燥をすることが建前になっているが、実際には殆んど実行されていないで、前述の如く、適正水分の籾と混合貯蔵されることが多い。この対策としては、第一に農家段階における乾燥を十分行わせ、適正水分の籾のみを供出させる様にするのが大切である。第二には、場所の関係から、籾供出所においては天日乾燥は十分には行えないので、漸次火力乾燥機を導入することを検討していく必要がある。

籾の供出後、倉庫収容力の不足から、相当量の買入籾が或る期間カバーなしで野積で貯蔵されている。晴天の時は、ストックの山の表面の籾が乾燥されることになるが、夜露、霧または季節はずれの降雨等があるから、胴われ、黄変米等品質的に大きな被害を受けることが非常に多い。従って、籾倉庫を米の産地に設ける必要があるが、現在のところ、収容力が不足し野積を避け得ない場合が多いので、夜露、霧または降雨の被害から守るために、仮小屋に収容するか、若しくはターポリンシートまたはビニールシート等のカバーで被覆して出来るだけ野積を避けることが必要である。現在、A F P T Cが普及に努めている「籾に対するカバーの普及運動」は非常に意義のあることとであるが、現在まだ被覆のためのカバー用資材或は仮小屋用資材が不十分である。

8-2 米の品質問題

(1) 世界市場の動向

近年、世界各国は、エネルギー問題とやらんで食糧問題に重大な関心をよせ、食糧危機に備えて、各国夫々食糧増産にけんめいの努力を払いつゝある。米産国は、いずれも漸既や新しい農地開拓に努めると共に、IRRI（国際稲研究所）を始めとする、各国の高収量品種の開発が1960年代に入って大きな進歩を遂げた。

この為、各国ともに、米の増産が進み、スリランカの如く従来輸入国が自給を達成し、フィリピンの如きは輸出国に転じて来た。世界の米の貿易地図が大きく変わりつゝある。かつての米不足時代とは様相が変わって世界の米のマーケットは、バイヤーズマーケットとなり、量よりも質という時代に入っている。又、新に米の輸入国となった中近東、アフリカの諸国は、オイルマネーの威力もあって、良質の米に対する欲求が大きく、慢性的な米の不足国であるインドネシアやバングラデッシュを除くと、世界の米のマーケットは、Quality Marketに入ったと言えるのである。

(2) 諸外国の米

かつては、タイ、ビルマ、ヴェトナムが米の三大輸出国であったが、現在は、タイ、北米が二大供給国となり、ビルマはこゝ10年余輸出量が激減して、昔日の勢はなくなった。ヴェトナムも戦乱が続き、輸入国に転落してしまった。

ビルマにとって、最大の米の競争相手であるタイを見ると、その米の輸出量は、気象の影響を蒙るので、年によって大小はあるが、依然として世界の米市場を左右する力を持っている。

タイ米の輸出数量

	(1000%)
1975	956
1976	1,899
1977	2,916
1978	1,613

タイ米の輸出を、品質別に見ると、次のようになっている。

1978年度のタイ米輸出量 総計 1,613 単位1,000トン

この等級別内訳

白米	等級	数量	割合 (%)	単位1,000トン
}	100%級	330	401 (56.5)	
	5%	71		
}	10%	174	176 (24.8)	
	15%	2		
	その他	133	(18.7)	
白米小計		710	(100.0)	

碎 米 A 1	2 0 9
もち米	3 4
もち碎米	1
パーボイルドライス	5 9 7
ボイルド碎米	1
玄 米	2 1
米 粉	4 0
合 計	1, 6 1 3

これで分るように、白米輸出量71万トンの中、高級米(100%及び5%級)が56.5%と過半数を占め、次に中級米(10%及び15%級)が24.8%を占めていて、下級米は18.7%に過ぎない。

タイ以外にも、パキスタンのBasmati米は、中近東で高値で取引されて居て、よほど品質が良くないと新たな米のマーケットで、タイ米やパキスタン米と競争することが難しくなっている。インドネシアにしても、世界的に米が余剰気味であることを十分知っているのので、良い米を安く買うことに努力して居るから、品質の良くない米を輸出することは極めて難事である。

(3) ビルマ輸出米の品質

ビルマ米の輸出状況を見ると、データが不足であるが、最近の品種別内訳は、およそ次のようである。(1977~78)

白 米		L/T	
Zeera	10%	4,920	} 38,578 (8.3%)
Emata	10%	4,810	
Zeera	15%	6,728	
Emata	15%	6,980	
Ngasein	15%	15,140	
Emata	25%	5,411	} 419,686 (91.7%)
Zeera	25%	4,473	
Ngasein	25%	5,662	
Zeera SMS	35%	5,768	
Ngasein SMS	35%	25,260	
その他 白米		5,837	
白米小計		458,264	(100.0%)
もち米		-	
玄 米		3,463	
パーボイルライス		6,953	
碎 米		-	
パーボイル碎米		-	
合 計		562,433	

これで明かなように米の輸出量合計が、タイの三分の一であるばかりか、その白米の等級別内訳で見ると、高級米が全くなく、中級米が僅か 8.3% で、その他は下級米である。いかにビルマ米が質的に劣る立場にあるかが明らかで、輸出が量的に不振である上、質的にも最近の世界の米のマーケットで不利な立場にあるかとわかるのである。

かって、ビルマは、世界の三大米輸出国として年間 300 万トン以上の輸出を誇り、高級米の Europe Quality も作っていたのであるが、近年、ライス・ミルの荒廃で上級米を出せなくなった。

参考までに 1963 年の輸出合計は 151 万トンであったが、この中、15% 級が約 29 万トンを占めていた。これと比べると、近年、質、量ともに低下したことが顕著である。

(4) 輸出指向の新しいライス・ミル

前に指摘したように、ビルマ政府は、経済復興にとって、米の輸出がいかに重要であるかを痛感して居り、そのためには、先ず米の増産を図り、輸出余力を作ること、次で、老朽したライス・ミルを修理すると共に、新たな能率のよいライス・ミルを建設することに重点を注ぐことにした。

1978/79 から 1981/82 の第三次四ヶ年計画の原案によると、次のライス・ミルを、この期間内に建設する計画を立てた。

150 トン / 日産	2ヶ所 (1ヶ所はパーボイル・ライス)
100 トン "	9ヶ所
60 トン "	3ヶ所
計	14ヶ所

この原案に基いて、世界銀行、アジア開発銀行を始め、諸外国に資金援助を求めた結果、次のライス・ミル新設が具体化されることになった。

アジア開発銀行によるもの (第二次)	100 トン / 日産	12ヶ所
中国	100 トン "	1ヶ所
日本(計画)	100 トン "	6ヶ所
"	150 トン "	2ヶ所
合計		21ヶ所

この他に、既にアジア開発銀行借款によるライス・ミル日産 50 トンが三ヶ所最近完成しているの、合計して、新設ライス・ミル 24 工場により、年間約 40 万トンの精米加工が可能な見込である。

これらの新しいライス・ミルは、主として、国内需要向に作られるのであるが、日本政府に援助を求めている本計画の 8 ライス・ミルは、特に輸出向の良質精米を作るミルとして、ビルマ政府から要請されているものであって、世界の米取引市場に向って、質的に劣らない

米を輸出しようというビルマ政府の強い願望の表れである。

従って、本計画のライス・ミルは、量的に加工歩留が優れているばかりではなく、質的にも優秀な精米を作れるものでなければならない。

このため、第1部第1章1-5に記載したように、ビルマ側から、従来のアンダー・ランナー方式ではなく、ゴムロール方式を採用することが要望され、これに基いて、これまでビルマには全くなかったシステム化したライス・ミルを作ることになったのである。この機械、設備については、第1部第7章7-2に詳述してあるが、輸出指向のライス・ミル建設が、この計画の最も大きな特色である。

(5) 原料粳の品質

品質の優れた精米を得るには、優秀な機械、有能な技術者が必要であることは言うまでもないが、その前提として、原料となる粳の品質も良いものでなければならない。いかに機械設備が近代化されても、原料粳が劣るものでは、良い精米を加工することができない。

現在のビルマにおける粳の品質を見ると、残念ながら、非常に劣ると言わざるを得ない。この原因には、作物学的なもの、社会経済的なものなどいくつか考えられるが、良い米を作って輸出を伸ばそうとするには、次の点を改善する必要がある。

- 1) 米増産の政策も大切であるが、輸出用米の生産適地を選び、粳の品質向上にもっと努力すべきであること。

多収性品種の開発、奨励と同時に、輸出に向く優良品種の研究も怠ってはいけない。特にビルマ米には赤米が多いので、これを根絶するよう育種の面で努力がいる。

米作農家は、永年の経験から、気象変化に対応できるよう早性、中性、晩性と各種の稲を作る習慣であるが、現在稲の品種が余りにも多い為、精米加工において種々不便を生じ、歩留り、品質にも不都合を生じている。

ある地区にはどのような品種が適しているか、農民の収入面で、何が有利であるか、これらの研究と普及が非常に重要である。

現在、Hlegu, Hmawbi, Taikkyi, などに稲作試験場が設けられている他、全国に多数の実験農場が設置されて調査研究が行われて居り、又、下ビルマにおいては、世界銀行の稲作プロジェクトの一環として、在来ビルマの Extention system とは異なった世銀方式の Extention Service が進行中である。

これらの調査研究と普及により、漸次、量と共に質を重視して行くものとは思いますが、現在の体制は、先ず量の増産にあるので、後述の収穫後処理過程の改善には、まだ相当の時間がかかりそうである。

広範囲に亘って質重視を実施させようとしても、現状では無理があるので、先ず、輸出用米生産地区を指定し、この地区では、優良品種を奨励し、生産者には、有利な政府買入れ価格で買付けることとして、品質改善の誘因を形成する工夫がいる。

- 2) 粳の収穫、乾燥、調製、運搬、保管など、一連の収穫後処理過程の改善をすること。

これは別項8-1で述べたように、ビルマにおける米の収穫後処理過程技術は、伝統的農法によるもので、質的、量的な損失が甚大である。この改善なくしては、粳の品質は良くなり、従って良い輸出米を作ることは難しい。

胴われの多い粳を白くしようとすると砕米のみを作ることになってしまう。着色粒の多い粳も精米歩留が悪くなるばかりか、変質した被害粒はいくら搗精しても白くはならない。未熟粒は精米すると砕けてしまう。原料粳の品種が雑多で、粒長や粒形がいろいろ混っているものは、搗精が厄介なばかりか、歩留や白度に不利な影響を及ぼす。

米作農民に対し、粗雑な取扱いをすると、量的にも質的にも損するという自覚をうながす必要がある。それには、ビルマのように、米を全面的に国家が管理している場合は、米の買付制度の見なおしが必要である。現実問題として、良い米を供出する農民には、それに相応した良い値段を払い、経済的誘因を与え、不良粳は買付け時の値引率を思い切って高くして改善を促すべきである。

3) 粳の格付制度を改善すること

良い粳には良い値をつけ、悪い粳は値引を大きくするには、第一に品質検査が正確に行われることが必要であって、格付制度を明確にしなければならない。規格、検査方法、検査器具をはっきり規定し、主観や恣意による格付けを排除しなければならない。

これは、実際問題としては、なかなか時間のかかることで、特に、検査人員が不足し、現場には精度の劣る原始的な器具しかない現状から見て、これから格付制度を整えることは容易ではない。

しかし、ビルマ米の質の向上を望む以上、格付制度の改善は一刻も早く実行に移すべき問題である。この為、米の格付についての先進国に技術指導を求め、ビルマに適した検査器具を導入することを考えるべきである。

8-3 米の格付

(1) 検査員

政府が買入れる粳は、粳供出所 (Paddy Buying Depot) において、A F P T C の職員が検査格付けを行う。

農民はその供出割当を受けた粳を、牛車又は小舟に積んで供出所迄運搬する。供出は11月から始まるが、下ビルマでは1、2、3月が最も盛んで、1日当り6,000バスケット平均に達する。しかも、受渡しの1荷口の数量が小さいので取扱いが大変である。

しかし、粳供出所に働くA F P T C の人員数が不足して居り、特に検査技術に明るい専門家が少いため、大半買入れの事務処理に追われ、正確な格付けとは程遠いのが実情である。

※ 1ヶ所平均正規職員4人、臨時雇員9人、作業人夫50人

(2) 粳の買入れ規格

政府の粳買入れの規格及び価格は毎年政府が公表する。(参照付表33-34)

この規格には、許容限度が記載されているが、実際の買入れに当っては、許容限度がゆるく定められ、その代り値引きする仕組である。例えば、最も大切な検査項目である水分について見ると、規格の上では、下ビルマ産粳は2月末迄は水分の限度15%と定められているが、実際上は、18%が不合格限度となって居て、15%を超えた分は、0.5%毎に100バスケットにつき5チャット値引きされることになっている。

こういう値引き制度があるため、農民の方は、粳を十分乾燥して供出しなければならない

という自覚に乏しい。

受入れたA F P T Cの側に、水分15%以上の粃を、15%以下の正常な粃と別個に保管する場所があればよいが、概ね場所も人手もないという理由で、水分の多い粃も良い粃も同じ荷口に積んでしまう。これでは、良い粃まで悪くする危険が多い。粃の水分16, 17%を買うのは甚だ危険である。

輸出規格については後で述べるが、これにも値引きという制度があり、ビルマ米の取引上、規格は厳密な合格基準を意味していないのが欠点である。

規格数値を一応決めて居り乍ら、守れそうにもないので、ゆるい許容限度をつける というのでは規格制度の目的に添わないことになる。

しかし、今すぐ厳密に規格を守らせようとしても、道具がない農民に向っては無理があるので、漸進的に規格通りに取引する慣行を作らねばならない。この為には、正確な信頼度の高い検査を行うことと、前にも述べたように、良い物には高い値を、劣る物には低い値をつけること、この格差を大きくして農民に経済的誘因を与えることが必要である。

(3) 検査方法

1) 検査の基準

明確な検査方法が作られていないため、粃供出所における検査の方法が区々で統一されていない。検査道具が幼稚であるため、これを取扱う検査員の主観に頼らざるを得ない。これでは農民を納得させる格付けが出来ない。速かに検査基準を成文化し、末端まで指導すべきである。

2) 標本採取

適正な標本をとることが、精度の高い検査を行う基本となるが、現在の標本採取法を見ると、インクリメント(標本採取一回量)、インターバル(標本採取間隔)も全く不統一で、サンプリング法は無視されている。秤の上から、ところどころかごに^{はしけ}粃をとる程度で、これで、格付けをするのは形式に過ぎない。現在のようにゆるい値引率で買入れる時は、農民の方も黙っているが、若し、規格を厳密に守るようにして不合格点を低くした場合、或は値引率を高くした場合は、正確なサンプルをとらないと農民側は不満を持つであろう。"サンプル用さし"を用いて、定められた場所(例えば秤の上、中、下層から取るという如く)からサンプルをとるように定めるべきである。

又、サンプル縮分は、サンプル縮分器を用いること。若しこの器具がない場合は、四分法を用いることも規定しなければならない。

測定数値は、すべて秤を用い、重量制を採用すべきである。現在は100CCのガラス円筒を用いているが正確とは言えない。

3) 水分

粃の水分は、品質検査の中でも最も基本的な重要項目の一つである。ビルマの粃供出所では、唯一の計測器たる電気水分計(Kett式)を用いている。しかし、器具の保存手入れが良くないため、個々の器差が甚しく、精度としては劣るものを使用している。

検査員の中には、水分計の使用法、外気温度による補正方法を知らない者がいる。これでは電気水分計も役に立たない。検査員の訓練、検査方法の確立が必要である。特

に、水分過多粳が多いので、この検査は重要である。

4) 夾雑物

ビルマ粳の収穫後の乾燥、調整については、別項で述べた通りで、地面上で牛に踏ませて脱穀し、風選を行うのみであるから、供出される粳の中には沢山の土砂、わら屑などが混入して居る。ビルマの精米加工では、粳の精選が大切な工程となって居り、大型で高価な粳精選機を備えなければならないのが、ビルマのライス・ミルの特色となっている。原料粳に土砂混入が甚しい為にはやむを得ず工場側で精選する仕組となっている。元来は、生産者の段階で精選して工場に搬入すべきものである。

従って、粳の精選は、これからビルマ米の品質を良くする為に、重要な点である。このことは、買入れ検査の時にしっかり夾雑物検査を行われなければならないことを意味する。

現在の方法は、小舟又は牛車に積んで来た粳の中から、竹で編んだ「ざる」に、適宜粳を手ですくい入れ、これを左右に揺って所謂比重選で粳と、その他の軽い屑、重い土砂とに分け、目分量で、夾雑物 (Dust and impurities) が何%と判定している。

これもサンプルをきちんととり、一定の篩を用いて夾雑物を選別し、重量によって、パーセンテージを示すべきである。

5) 赤米

ビルマ米、特にナッセン・グループに赤米の混入が著しい。農家が、政府に供出する粳は、ナッセン・グループが圧倒的に多いから、赤米の混入を防ぐ努力をしないと、いかに供出が多くなっても輸出用には不適ということになる。

赤米の検査は、現在竹製の粗雑な白、或は、ホースに粳を入れて叩きつける方法を用いているが、これでは粳を砕いてしまい、玄米の種皮層の赤いかどうかを見分ける目的に添わない。

簡便な粳すりテスターを供出所に備えて検査すべきである。根本対策としては、赤米の混入を減らすこと、赤米の少い品種に改良する努力がいる。

6) 他銘柄米

ビルマ政府は、優良品種の普及に努力しているが、まだ雑多な品種が栽培されていて、供出された粳は、各種の粳が混っている。粒形、粒長、米質の異なる米を均質に精米加工することは非常に難しいので、なるべく優良品種にまとめるよう指導して行くべきものである。

(例：ナッセン・グループ精米完全粒の粒長；6.96mm～4.52mmに分布)

7) 未熟粒

気象に左右されることが多いが、ビルマ米には未熟粒がかなり多い。これは栽培技術と、収穫時期が影響するので、普及機関が適切に指導しなければ良い粳を得られない。

政府が量を集めることのみを気をとられ、早く供出させる運動に力を注ぎ過ぎると、未熟粒の多い米や水分過多の米を供出することになり、結果としては政府にとっても農民にとっても損である。

8) 変色粒

籾の収穫後の圃場における乾燥が適切でないため、カビによる被害粒が多い。これは精米にすると変色粒となり、精米の品質を著しく低下させる。

被害粒、変色粒を防ぐには、収穫後処理過程の技術改善が必要であって、普及関係者の努力が望まれる。これには前にも述べたように、規格を厳重にすると同時に、農民に対し、収穫後の乾燥方法の改善について、細かい技術指導がいる。

現在は雨期作が多く、収穫は乾期に入ってから行われる。それでもなお、収穫後の乾燥不良籾が多く、変色粒の因になっている。将来、二期作が増え、雨期に入ってから収穫が行われるようになると、天日乾燥が全く出来ないから農村段階の小型乾燥機が必要となる。これについては、増産奨励と併行し、米作に機械導入する計画の一環として、地方の条件に合った機械、籾乾燥機の開発を急ぐ必要がある。

9) 胴われ粒

先にも述べたように、圃場における刈取籾の乾燥が適切でない為に、籾が雨や露にぬれて吸湿し、日中太陽に照らされて急激に乾く為、籾粒に胴われが生ずる。胴われ粒は、いかにていねいに精米したとしても、碎米になってしまい、商品価値を著しく損ずることになる。

収穫後処理技術の改善で、乾燥方法をよくし、胴われを防ぐことが大切である。しかし、現行の検査方法では、胴われ粒の検査が出来ないので、漸次、試験用精米機、胴われ検査器を籾供出所に備え、厳重に検査を実施すべきである。

試験用精米機は胴われ粒検査の為のみではなく、精米の質、精米歩留、碎米発生程度を知る為にも重要であるから、簡便な試験用精米機を漸次備えるのがよい。これは精米工場の設備更新と併行して考えるべきであろう。現在のような老朽のライス・ミルが多いところに、試験用精米機だけを立派にしても効果は挙らない。少くとも新しいライス・ミルには、他の器具と共に試験用精米機を備えるべきである。

(4) 供出後の処理

前項に指摘したように、籾供出時の品質にいろいろの欠点があり、現行の買入れ制度では、規格に合わないものを拒否することが出来ず、値引きをして買入れる仕組である。

この為、水分が15%を超えるものでも18%未満ならば買入れなければならない。夾雑物その他も値引きで買入れる。(表8-1)

水分過多の籾は、買入れ後、A F P T Cの手で再乾燥すべきであるが、広げて天日乾燥する敷地がないこと、人手が足りないことから実行していない。水分の多い籾を正常の籾の山に混ぜることが多い。これでは良い籾まで悪くしてしまうことになるので、絶対禁止しなければならない。

これを防ぐ為には、先ず水分正常の籾の荷口と、水分過多の荷口とを分けて堆積し、水分の多いものから先に精米所又は、他の倉庫に移動させる手配がいる。バラ籾をカゴに入れて人手で運搬する間に、温度の高い乾季のことであるから、かなり乾燥の効果が挙げられる。

又、供出後の籾を野積にしているところが多く、供出後雨で被害を蒙ることも多い。政府は籾を野積にしないで、倉庫又は屋根つき仮置小屋に入れて保管することに努力して居り、

世界銀行からも10万トンの倉庫新設の借款を得ている。しかしまだ倉庫の絶対量が不足して居り、野積みせざるを得ない実状である。従って、野積みをした後の対策処理について、質的に損害を生じないような配慮がある。差当りは、良いものと悪いものとを混ぜないという単純なことから始めて行くべきである。又、ターポリン・シートを準備して、俄雨の時にカバーするのも一つの方法である。

表8-1 値引買入れ表

検査項目	規格の 限度	不合格 限度	値引率 100バスケット当り
水分	15% (10月より 2月末迄) 14% (3月以降)	18%	0.5%毎に5チャット
土砂・夾雑物	46ポンドにつき 0.5ポンド (1.09%)	2ポンド (4.35%)	0.25ポンド毎に6チャット
※ ¹ 異種穀粒	ナッセン 1等 1% 2等 2% 3等 3%	限度なし	1%毎に2チャット
赤米※ ²	グループ別、 等級別に異なる	限度なし	1%毎に1チャット
未熟粒	3%	限度なし	1%毎に2チャット
※ ³ 変色粒	1等 0% 2等 0% 3等 3%	限度なし	1%毎に3チャット

※¹ 上記はナッセンのみを示す。他のグループは付表34参照

※² 付表34参照

※³ 変色粒の規格限度は、10月～6月は上記表の通り、
但し、ナッセンのみ 7月以降は、3等は6%となる。

(5) 計画性のある供出

収穫後政府が農民から穀を買入れるに当っては、部落別、作付品種別に、その作期稲の成長具合を調べ各農家の収穫作業、輸送能力に応じて供出計画を作り、この計画表に従って、穀供出所に穀を搬入させるとよい。農民はあわてゝ水分の多い穀を供出することなく、十分乾燥し、調製をして、きれいな穀を供出出来る。

他方、A F P T Cの方は、一度に供出が殺到することなく、準備を整えて受入れに対処出

来る。従って、検査も正確に実行出来るし、受入れ場所の空間も従来より以上に回転出来る筈である。少い人数で受入れるのであるから、入る量の量を調整する工夫がいる訳である。

実施については、Township及びVillageの人民評議会、AFPTC、AC(Agriculture Corporation)、農民組合が収穫の前に、作柄を見て協議決定すべきであろう。

農民自身が牛車或は小舟で供出する場合と、農民が第三者に輸送を委託する場合があるので、輸送実行者もこの計画に参加させる必要がある。

実際問題としては、供出に対する農民の熱意が大きな要素であり、これは政府の経済的誘因の与え方に大きく左右される問題である。

8-4 米の輸出規格

(1) 基本原則

ビルマ米の輸出振興を図ることを第一義として、現行の米の輸出規格(付表56-62)を見る時、次の点をもっと重要視されるべきである。

イ 最近の米の国際市場は、Quality Marketになっていること、買手側の要求に対応する規格でなければならない。

ロ 米の品質をよくするために、規格は厳守すべきものであること。

ハ 国際市場で米の販路を拡張するために、規格は国際的に通用する用語、方法を用いること。

(2) 現行規格の問題点

上記の原則に照して見て、現行輸出規格は、次の点を改正すべきと思う。

1) 米のクラス(又はグループ)の区分

現在Emata,Ngasein,Meedone,Ngakywe,Kaukhnyinの5クラスに分けてAFPTCは買入れている。これは主として稔、糯の別と粒長の区分によるのであるが、他方、BPS(Board of Panels of Surveyors)の輸出規格はもっと細かく、品種区分をしている。(例、Kaukkyee,Bingala,Zeeraなど)

実際には、籾買入後、それほど区分をはっきりして保管、輸送、加工をしている訳ではないから、輸出規格のみを細かく分けるのは無意味であろう。パキスタンのBasmatiの如く、特別のタイプの米で、市場価格が他と異なるというのであれば区分する必要があるが、ビルマ米の場合、細分する意味に乏しい。むしろ、粒長によって単純にクラス区分をした方が買手側に分り易い。

品種銘柄の区分は、必要最小限度、クラスの内に分けるとよい。例：Zeeraは元来Letywezinクラスに入っていたが、現在AFPTCの買入れでは、Emataクラスとして買われている。輸出上、Emata,Ngaseinと分けるべきであると言うのであれば長粒クラスの中でZeeraというSub-Classを設けるとよい。HYVの普及見越しと併せて検討すべきと思う。

2) 碎米の区分

完全粒のサイズに対する碎片のサイズの割合で、大碎粒(Big Broken)、中碎粒(Medium Broken)、小碎粒(Small Broken)に分けるのが明瞭である。

大砕粒	完全粒の 3/4 未満で 1/2 以上
中砕粒	" 1/2 未満で 1/4 以上
小砕粒	" 1/4 未満

現行規格は、砕片の割合によるものと、篩の目の大きさによる区分とが混同して用いられ、現場では殆ど篩が用いられていない。

3) 搗精度の区分

現行規格は、赤条 (Red streaks) が精白した米粒に何本 (筋) 残っているかによって搗精度の程度を区分している。これはビルマ米に赤米が多いという通念が基になってこれ迄通用していたものであるが、少なくとも輸出米には、赤米の多い米は出すべきではないという考え方に立つと、赤条の多少で搗精度を判定するという伝統的な方法は止めるべきである。

これは国際的に用いられている糠屑の残存程度によって決めるべきである。例えば、搗精度が非常によい (Extra Well Milled)、よい (Well Milled)、普通 (Reasonably Well Milled)、劣る (Under Milled) というような区分が分り易い。

Meedone には、殆ど赤米が見られない。又、最近ビルマ政府が奨励している品種も赤米が少くなっている。このことからしても、赤条の数を以て搗精度を判定するのは不合理で、早急に改めるべきである。

4) F A Q (Fair Average Quality) の廃止

現行輸出規格は、F A Q を採用している。この為に、規格数値が明記されていない。

国際的に米の品質が喧しくなっている折柄、F A Q は買手にとってあいまいな表現で好まれない。規格を明瞭にし、数値を以て分り易く米の品質を表示すべきである。一案として、規格項目を附した (参照付表 6 4)

規格数値は、B P S、A F P T C など関係者が権威ある機関 (例えば規格委員会) を設け、信頼出来るデータを集め、他国の規格と比較した上で決定すべきである。

5) 値引き制度の廃止

ビルマ米を輸出するに当って、品質は、前項のように F A Q を基準として居る。砕米混入率には、規格数値に更に許容差が許されていて、基準との差は、値引きをする建前である。これは農民から粳を買入れる時にも、許容差を認めて値引きをするのと同じである。

粳買入れについても、米輸出についても、基準を作っているにも拘らず、それを守れないので値引きをするというやり方である。これはせっかく作った基準を、現実の劣る水準に妥協させることで、こういうやり方では品質の向上は望むべくもない。規格遵守の原則が何時までも徹底しない。これでは輸出米の品質はよくなるしない。

なるべく早い機会に、品質向上を目指した規格を作って、それを厳守すべきこと、そのための格付制度を早急に整備することが望まれる。

第 9 章 米 の 保 管

9-1 米及び稈の倉庫

ビルマにおいて、米及び稈（一部豆類を含む）貯蔵に使用されている倉庫は、政府（AFPFC）所有と、民間所有の二種類があり、計画地区における三管区の所有別倉庫棟数と収容力は、下記の通りである。建設予定地の倉庫事情は付表 6 5 に示した。

表 9-1 三管区の倉庫数と収容力

		(収容力の単位：1,000バスケツト)			
		イワラジ	ベダ-	ラング-ン	
AFPFC 所 有	{ 稈 用	棟 数	598	433	245
		収容力	18,679	16,709	8,262
	{ 精米用	棟 数	85	33	31
		収容力	3,313	880	3,399
民間所有	{ 稈 用	棟 数	460	330	241
		収容力	13,574	7,043	6,585
	{ 精米用	棟 数	60	36	41
		収容力	1,156	580	3,005
合 計	{ 稈 用	棟 数	1,058	763	486
		収容力	32,251	23,752	14,847
	{ 精米用	棟 数	145	69	72
		収容力	4,469	1,460	6,404

出所：AFPFC

稈と精米の品質を維持し、害虫や鼠、鳥による被害を防ぐためには、優良な貯蔵施設が必須である。しかし、現在ビルマにおいて優良な倉庫は不足しており、そのうえ倉庫が生産地に不足しているために、稈または精米のライス・ミル、または消費地／輸出港への輸送のために余分な費用を必要としている。

なお、近年外国からの援助で倉庫の建設が進められているが、その概況は次の通りである。

(i) 第一次ADB（アジア開発銀行）

稈倉庫 3 5 棟（1 棟稈 1,000 トン収容）の新設。1974 年より実施。

これは木造パーマネント倉庫で、概ね建設を完了したが、一部木材不足のため土台のみ作ったままとなっているところがある。

(ii) IDA（第二世界銀行）

パーマネント型倉庫（全収容力 10 万トン）の新設

木材の入手難から、プレハブ構造で建設の予定。本年中にローン協定がなされるはずである。

9-2 梶の貯蔵

(1) 農家の貯蔵

通常、ビルマの農民は、自家消費用または種子用の梶を“ボーク”と称する竹で編んだ籠の中に入れて、家の中または軒下に貯蔵する。

“ボーク”の容量は大小さまざまである。25～50バスケット収容出来るものから、小さなものは5バスケット用のものもある。“ボーク”には気密性はないが、泥と牛糞を厚く塗った場合、害虫の侵入を防ぐことは可能である。しかし、“ボーク”は鼠の侵入を防ぐことは不可能であり、鼠害による大きな損失を防止するために今後改善すべき点が多分にある。即ち、泥と牛糞の混合物を更に厚く塗りこみ、これを少なくとも半年に一度づゝ繰返す。また、地面より3フィート以上の高床に置くようにして、吸湿や鼠の侵入を防がなければならない。更に建物周囲の支柱には鼠返しを設ける等の配慮を要する。

大農家においては、建物の中の一部を仕切った区画、又は竹製マットを用いた梶用小屋を作り保管する場合もある。この場合、床の高さは地面から、通常3～4フィートの高床式とするのが普通である。小屋の壁や床は“ボーク”と同様泥と牛糞を混ぜ合わせたものを塗っている。この小屋も鼠よけの対策が必要である。

(2) 供出後の梶貯蔵

AFPTCによって買入れされた梶は、倉庫に平均2ヶ月間位貯蔵される。又倉庫不足の為、大量の梶が野積みされている。この間に一部の梶は、精米のためライス・ミルへ輸送したり、他地区の倉庫へ移されるが、輸送用のはしけ船やトラックが不足しているため野積のまゝかなり長期置かれるものが多く、倉庫不足が目立っている。

通常、梶貯蔵のための倉庫は、木造でコンクリート基礎、床は板、屋根は波トタンを使用したものが多い。各倉庫は、約1,000トンの収容力をもち、隔壁によって4つの区画に分かれている。これは倉庫の構造的強度を増すためであるが、梶をグループ別に区分して保管するのに便利である。短期の梶保管用木造倉庫としては構造上の問題は少いが、雨季保管には不適である。又、鼠返しの配慮が欠けていること、防鳥用金網がないか、破損したまゝというような保管管理上の欠陥がある。

9-3 倉庫の種類

(1) 梶用倉庫

(i) パーマネント倉庫（通称：パッカ倉庫）

規模：144ft×51ft×14ft

この型の倉庫は木骨構造で、屋根はトタン葺、床および壁は木製で通常3フィートの高さのレンガまたはコンクリートの基礎を有し、屋根は越屋根構造である。現在、ビルマにおいて、この型の倉庫が梶の短期貯蔵倉庫として普及している。一棟は4つの区画に分けられており、各区画は12,500バスケット（約250トン）の梶の貯蔵能力を持っている。越屋根の間の空間と軒下の空間には金網が張られ、鳥の侵入を防ぐとともに、自然の通風口となっているが、破損または腐食のためこの金網がなくなっているものが多い。側壁の両側に日除けをとりつけたものもある。

(ii) セミ・パーマネント倉庫（通称：セミ・パッカ倉庫）

この型の倉庫もビルマにおいて広く見られる倉庫である。規模は種々あるが500トン程度の収容力を有し、床は通常籾殻を敷いた上に竹製マットを敷いたものか、或はまれに板敷のものもある。壁は竹製マット、屋根はニノバヤシ、または波トタン葺のものが普通である。この型の倉庫でも野天に貯蔵するよりはもちろん良いが、多くの倉庫は、むしろ害虫、鼠の繁殖を促すような劣悪な環境を与えているので、保管管理上の指導が必要である。

(iii) パスフィールド倉庫

規模：140 ft × 42 ft × 16 ft

この型の倉庫も木造で、屋根はトタン、床は板、壁は板または、トタンで壁は二重になっている。この倉庫の特徴は、11フィートの中央通路の両側に、間口18フィート奥行14フィートの小区画が14箇所計28箇所あることである。基礎はレンガおよびコンクリート造りで、高さ約3フィートの高床式である。また、鳥の侵入防止のため軒下の空間に金網をはってあるが、パーマネント倉庫と同様、破損または腐食のために金網のなくなっているものが多い。この型の倉庫は通常、籾貯蔵用に使用されており、籾の収容力は約50,000バスケット（約1,000トン）であるが、28箇所の小区画があるため籾の出し入れ取扱に不便である。

ベンチレーターは、屋根に5箇所設置されているが、開口部が大きすぎ、雨が降り込むのが欠点である。倉庫によっては日除けのためのトタン板を取付けたものもある。

以上の三種類の倉庫は籾貯蔵専用に使われているが、以下に述べる倉庫は精米、豆等袋物の貯蔵を主とし、まれに籾を貯蔵することもある。

(2) 精米用倉庫

(i) ポーランド型倉庫

規模：80 ft × 35 ft × 14 ft

通常、この型の倉庫は鉄骨構造、コンクリート基礎、屋根、壁ともアスベスト製で両壁面には通風窓が各5ヶ所設置されている。屋根には2-4箇所の明り窓があり、また5個2列計10個のきのこ状通風筒がある。この型の倉庫は、主として袋詰め精米の貯蔵に使われており、収容力は約450トンである。籾を貯蔵する場合は、20,000～25,000バスケットの収容力がある。

(ii) バトラ-倉庫

規模70 ft × 55 ft × 14 ft

この型の倉庫はほとんど鉄骨構造で、レンガとコンクリートの基礎、コンクリート床を持ち、壁は外側トタン、内側レンガ積みである。また、屋根はトタン葺きで、きのこ型のベンチレーターが、10個設置されている、明窓も数ヶ所ついている。この型の倉庫は現在輸出米専用に使われている。ラングーのティ-ダン地区では、この型の倉庫が多く、次のような種々のサイズのものが見られる。

70 ft × 55 ft × 14 ft 120 ft × 40 ft × 18 ft
200 ft × 40 ft × 18 ft 240 ft × 40 ft × 18 ft

一般的に建物の周囲には、約1フィート幅1フィートの深さの排水溝が設けられている。庫前入口部分のコンクリートステップは路面と直結しているため鼠の侵入が容易であるから、鼠返し板の工夫がいる。

(iii) アーロン倉庫

規模：300 ft × 202 ft × 18 ft

この倉庫は鉄骨構造、レンガおよびコンクリートの基礎を持ち、壁はレンガモルタル塗り、屋根はアスベスト葺きである。一棟の倉庫が、6区画から構成されていて、三棟合計で約16,350ロングトンの精米を収容出来る。ラングーンのアーロン地区にあって、ラングーン港頭地区において最も完備した輸出用米の倉庫群の一つである。ベンチレーションはないが、越屋根構造となっており、その空間には金網が張ってある。

(iv) トランジット・シェッド

この型の倉庫には種々の規模のものがある。

ラングーンのラマドゥおよびポタトン地区にあるが、港湾地区にあるため、通常“ポートタイプ”と呼ばれている。一般にこの型の倉庫には木骨または鉄骨の二種類あり、コンクリート床、トタンの壁および屋根を有する。軒下に1フィート幅の空間があり金網が張ってある。ベンチレーターはない。主として精米またはその他の袋物貨物の仮置き倉庫となっている。

9-4 ペスト・コントロールと保管管理

(I) ペスト・コントロール

貯蔵食糧穀物に被害を与える害虫、カビ、鼠は現在の人間社会にとって深刻な脅威の一つである。ペストコントロールは、この穀物貯蔵に重要な役割をはたしている。ペストコントロールの方法は、主として次の三つである。

- I) くん蒸
- II) 鼠駆除
- III) 殺虫剤の噴霧、散布

くん蒸作業そのものは、それ程困難なものではないが、如何に効果的に実施するかは問題である。くん蒸実施にあたって重要なことは使用薬剤の性質を熟知し、細心の注意をもって正確に実施することである。また、くん蒸のための適期を失しないことも重要である。くん蒸の最適期は、害虫が繁殖を始め、カビが生長を開始した時である。調査の結果によると、ビルマにおけるくん蒸は現状のままでは、適期に効果的な作業を実施することは困難である。例えば、イラワジを例にとると広大なデルタ地帯の全倉庫を、バセイン・ペスト・コントロールの14名の係員で適正にペスト・コントロールを実施することは、不可能に近い。

現在ビルマにおいて、実施されているくん蒸の薬剤及び薬量は適当であるが、くすりと資材が十分ではない。くん蒸剤としては、現在メチルブロマイド (CH_3Br) が使用されている。メチルブロマイドの使用量、およびくん蒸時間は、例えばバセイン地区においては、米、

碎米、豆類については15トンにつき1ポンド、24時間、米糠については10トンにつき2ポンド、48時間であり、薬量、時間とも適当と考えられるが、カバーシートが破れていたりしているので、実際効果に疑問が残る。

また、空倉庫の床面および壁の内面に対するBHC液剤の噴霧、袋詰米の拵(はい)の表面へのリンデン粉剤の散布が実施されているが頻度、実施時期についてはまだ不十分である。

鼠の駆除は燐化亜鉛剤を用いた毒餌または青酸ガスを使用して実施されている。しかし、このような駆除法だけでなく、倉庫の中はもちろん、外周ならびに敷地内の付随した建物も清掃を十分に行い、鼠に巣を作らせないようにすることが非常に重要である。このような方法を環境的駆除といふ、対象地区を鼠が生活出来ないような環境にすることを言うのである。これは、管理者の心がけ次第で、直ぐ実行出来ることである。この環境的駆除と毒餌による駆除を併用することにより、鼠駆除の効果を一段と高めることができる。

現状を改善する対策として、先ずくん蒸技術者を多岐養成すること、また各倉庫に殺虫剤を用意して、害虫発生の際、早急に駆除作業が出来るようにする必要がある。

(2) 保管管理

穀物の貯蔵性は、倉庫の設備および保管管理の技術に左右される。保管管理を効果的に行うには、優秀な倉庫管理者の技術を必要とするが、優れた倉庫管理に対する自覚を持った信頼出来る倉庫管理者が少い。AFPTCは、倉庫管理責任者に対して、遵守すべき事項について明確に指示を与える必要がある。倉庫管理者は、常に倉庫の状態と貯蔵貨物の状態を知るために、次の事項を実行しなければならない。

- I) 毎日すべての倉庫内外を巡回、監視すること。
- II) 庫内の温度と湿度を測定すること。
- III) 貯蔵穀物の温度と水分を測定すること。
- IV) 貯蔵中の粳と秈米の品質を調査し、もし品質悪化の徴候を発見したときは、拵(はい)換え、選別、緊急出荷等の対策をとること。
- V) 虫害または鼠害の徴候がないかを観察し、もしその徴候を発見したときは、殺虫剤または殺鼠剤によりその駆除を実施し、また状況に応じて、ペストコントロール・セクションに連絡を取ってくん蒸の手配をすること。
- VI) 木造の倉庫にあつては、白蟻の発生に注意し、被害対策を実施すること。
- VII) 倉庫の内部と外部の清掃を行ない清潔を保つこと。
- VIII) 記録帳を備え、貨物の入出庫を記録すること。

また倉庫のスペースを最も有効に利用するよう常に配慮することも倉庫管理者にとって重要事項の一つであることは言うまでもない。

現在ビルマにおいては、各倉庫に備えつけるべき器具、備品が十分でない。従つて最低限度の器具、備品をすべての倉庫に備えつけることが望ましい。

- I) 温湿度計
- II) 殺温計
- III) 鼠がえし板

鼠が負角度をのぼれないことを利用したものである。厚さ2.1~2.4cm、幅4.5cmで

トタン張りの板を倉庫入口に斜めに取付ける。角度は60°位が適当である。

- IV) 鼠の穴を密閉するための資材。
- V) 積米貯蔵用りん木。
- VI) 消火器。
- VII) 禁煙表示板。
- VIII) 記録帳。

第 10 章 米 の 輸 送

10-1 輸送の現状

(1) 輸送量

ビルマ国においては、輸送力の不足が甚しく、米を始めとし、農産物、林産物など重要な産品の輸送が円滑を欠き、これがビルマ国の経済発展を阻害する大きな原因となっている。後でくわしく述べるように、鉄道車輛、トラック、^{ボート}船などの数が不足している上に、現在保有するもの大半が老齢で、機械部品の入手が容易でない為、運行出来ない状態のものが相当数に上っている。

国内輸送トン数は下表の通りで、1977/78年度（暫定）54,125,000トンと推定されて居るが、この中、国营輸送機関の取扱は4,457,000トンで、大半は他の国营機関（例えば軍、AFPFC）、協同組合、民間によって輸送が行われて居り、特に民間部門が重要な働きをしている。

表10-1 輸送トン数（推定）

（単位：1,000トン）

項 目	1973 -74	1974 -75	1975 -76	1976-77 (暫定実績)	1977-78 (暫定)
国内輸送 ¹	43,728	45,439	46,982	48,632	53,360
輸 入	573	908	614	619	765
合計国内輸送	44,301	46,347	47,596	49,251	54,125
短距離輸送	26,818	27,820	28,951	29,875	32,140
中距離輸送	8,825	9,222	9,409	9,791	10,876
長距離輸送	8,658	9,305	9,236	9,585	11,109
国营輸送機関による輸送	3,814	4,345	4,490	3,600	4,457
他の輸送機関による輸送 ²	40,487	42,002	43,106	45,651	49,668
合計国内輸送	44,301	46,347	47,596	49,251	54,125

1. 輸送を必要とする品目のみ。

2 国营輸送機関以外の他の国营機関、組合及び私営部門が、国营輸送機関による輸送以外の輸送を行うとの前提による。

出所：Report to the Pyithu Hluttaw, 1978/79

国営輸送機関の輸送量は、1977/78年度(暫定)現在次の通りである。
(参照付表66)

表10-2

単位1,000トン

鉄	道	2,290	(45.2%)
陸	運	1,059	(20.9%)
内 陸	水 運	1,108	(21.9%)
外	航	608	(12.0%)
合 計		5,065	(100.0%)

(2) 鉄 道

ビルマ国の鉄道はすべて国有で、BRC(ビルマ鉄道公社、Burma Railway Corporation)により管轄、運営されている。1977/78年度現在、機関車407輛、貨車9,244輛を保有し、鉄道延距離は2,701マイルである。(参照付表67)この鉄道部門も、機械部品の不足及び熟練技術者の不足の為、その能率は著しく低下している。ディーゼル機関車や蒸気機関車は50~60%位、又、貨車や客車は70~80%程度しか稼働していない。

(3) 陸 運

1977/78年度(暫定)調査によると、ビルマ国内の主要道路の長さは13,948マイルあるが、幹線の一部しか舗装されて居らず、自動車路としては劣悪な条件下にある。又自動車台数が少い上に大半老朽化している実情である。

道路輸送の政府部門はRTC(道路輸送公社、Road Transport Corporation)が管轄、運営して居るが、ここも機械部品不足の為稼働していない車が多い。1976/77年度のトラック所有台数は2,693台であったが、1978年3月31日現在では2,814台に微増したのみである。しかもその内、実際に稼働しているのは僅かに半数の1,418台にすぎない。

表10-3 RTCトラックの現状

(1978年3月31日現在)

台 数	使 用 状 況		
	稼 働 中	修 繕 可 能	稼 働 不 能
2,814	1,418	1,236	160

出所：AFPTC

民営部門のトラックは、1977/78年度で18,320台であるが(次表10-4)、その内75%は10年以上、又、50%が30年以上も使用を続けて居る実情である。

表10-4 民営部門の車船数

(車数・隻数)

項 目	1973-74	1974-75	1975-76	1976-77 (暫定実績)	1977-78 (暫定)
Haulage truck	16,985	17,408	17,549	17,953	18,320
Passenger buses	5,624	5,658	5,672	6,135	6,169
Powered vessels	1,100	1,178	1,233	1,141	1,076
Coastal vessels	242	272	293	262	262

出所: Report of the Pyithu Hluttaw, 1978/79

(4) 内陸水運

ビルマ国では陸上輸送の他に、内陸水運による輸送が大きな役割を担っている。特に下ビルマのデルタ地域では、三つの主要な河川を始めとし、無数の水路を利用した内陸水運が交通、運輸の要であり、^{もみ}米の輸送は、水運によるところが非常に多い。

内陸水運の一部は、I W T C (内陸水運公社、Inland Water Transport Corporation) により行われている。1977/78年度現在の所有船数は次の通りである。(参照付表67)

表10-5

Passenger-cum-cargo (powered vessel)	162隻
Cargo barges (powered vessel)	42隻
Jug and cargo boat	45隻
Barges	214隻
Oil barges (Dumb)	16隻
Station pontoons	90隻
Tugs	37隻
計	606隻

出所: Report to the Pyithu Hluttaw, 1978/79

この内陸水運も、前述の陸運の場合と同じく、民営部門による輸送が大部分であり、前出の表10-2に見る通り、1977/78年度では、Powered Vesselsが1,076隻、Coastal vesselsが262隻ある。しかし、鉄道、自動車と同様に老朽化して居り、故障が多い悩みがある。この為、ビルマ政府は、船の増強に努力して居り、最近A F P T C所有船の輸入を行った。又、日本政府より大型船60隻の援助が行われることになっている。なお、米の輸送に使用されている主な船の型及び積載量は付表68の通りである。

10-2 米の輸送

(I) 粳の輸送

1) 農民の供出所までの輸送

粳を生産した農民は、供出割当に従って指定されたA F P T Cの粳供出所 (Paddy Buying Depot) に粳を運んで検査を受けなければならない。この供出所迄の運送は農民の負担で、牛車、サンパン (小舟)、或はトラックなどで運ぶ。バラ運送と麻袋詰運送の場合があり、地方によって習慣が異なる。

牛車は、1台20乃至25バスケット分を運搬する。サンパンは、種々の型があり、小型は約70バスケット、中型は200~300バスケット、大型は約500バスケット分の粳を運ぶ。トラック1台は、200乃至300バスケット分を積載する。

下ビルマのデルタ地帯は、水路が発達している代りに橋は全くないと言っても過言ではないので、陸運は不可能であるから、専らサンパン輸送に依存している。ペグー地方は、条件は良くないが、一応道路があるので牛車が主となり、一部幹線道路に近い村ではトラック輸送も行われているが余り多くはない。

サンパンは、ごく一部に船外機があるが、大部分は人が漕ぐので、農民が供出所迄粳を運ぶのは、なかなか容易ではない。個々の農家が自家の小型サンパンで運ぶ場合と、まとめて村落ごとに専門の運送屋に頼む場合とがある。

別項に述べるように、一時期に供出所に粳が運ばれるので、A F P T Cの受入が間に合わないから、農家は自分の粳の受入をして貰う迄、数日間サンパンに寝泊りして待たねばならないことも珍しくはない。

2) A F P T Cの輸送

(i) 粳が供出された以後は、A F P T Cが輸送を行う。供出所から最寄の倉庫又は精米所に入庫する場合、近距離であれば人力による。バスケットに入れて女子は頭上へのせ、男子は肩へのせて運ぶ。

遠距離は、トラック、舢舨、定航船、又は鉄道による。鉄道はごく一部に限定されている。

M C C (Movement Control Committee) が、管区、州段階からタウンシップ段階に設置されていて、こゝが輸送の統制を行う。

1976/77年度の粳の輸送量51.8万ロングトンの内、水運が363万ロングトン (70%) 陸上輸送が15.5万ロングトン (30%) 河川利用の比重が大きいことが明かである。

舢舨の運賃は、粳100バスケット当り5マイル迄18チャット、6~10マイル25.5チャット、11~20マイル33チャット (下略) となって居る。(参照付表69)

トラック運賃は、別表 (参照付表70) に詳細に示したが、道路条件によって料率が異なっている。舗装道路の場合20マイル粳100バスケット運搬すると33.5チャットかかる。舗装していない且つ条件の劣る道路20マイルの場合の運賃は、64チャットとなる。これから見ても、水路輸送が有利な訳である。

(ii) 但し、内陸水運の輸送において、船又は舢舨の揚荷や積荷作業が専ら人力によって行

われている為、甚しく非能率であって、船や舢の回転効率を著しく低下させている。

通常、1ギャングが15人位で構成され、梶の場合、1人が1回の運搬に1バスケット(約20kg)を運ぶ。舢より倉庫迄の距離は区々であるが、約300フィートとすれば、1時間に1ギャングで45~5トンの梶を運ぶ事になる。梶用舢1隻に120トン積載するから、1隻の積込又は積卸しにまる1日も費す。これをベルトコンベヤーで行えば、1時間に20~25トンの搬送が可能となる。依って舢の増強も大事ではあるが、併せて荷役作業の能率向上に努力すべきで、機械化も考慮されなければならない。

(2) 精米の輸送

AFPFCが買入れた梶は、AFPFC所有ライス・ミル又はAFPFCが加工契約を結んでいる民間ライス・ミルに精米加工をさせた後、倉庫或は消費地に輸送する。この輸送はAFPFCの責任で、舢、定航船(Ferry Boat)、鉄道、トラックなどを使用する。

1977年度の精米の輸送量は約120万ロングトン、この中、約46%が陸上運送であって、鉄道22%、トラック24%となっている。水運によるものは約54%であるが、この中民営の舢や定航船によるものが30%を占めている。地域別に見ると、前記したように米の主産地であるイラワジ河下流地方は専ら水運によるのが現状である。なお、建設予定地8タウンシップについて見ると付表71に示すように、水運輸送の比重が85%と高くなっている。

輸送力不足の為、梶を迅速に倉庫或はライス・ミルに運べない為、野積のまま置いて梶に損害を生ずることはこれ迄に指摘したところであるが、輸出振興を考えると、輸出時期迄に輸出港に米が運ばれないのでは困ることになる。倉庫不足も深刻な問題であるが、容れ物があっても運ぶ手段がないとどうにもならないので、下ビルマにおいては、先づ舢を増強することに配慮すべきものと思料する。AFPFC自身、米輸送舢60隻を最近輸入した。

生産地の梶倉庫は、1月頃から入庫を始め、6月頃までに在庫されるのが普通である。一方、ラングーン、バセイン等の輸出港においては、倉庫収容力にかなり余裕があるので、もし精米能力および輸送能力を増強出来れば、もっと迅速に輸出港へ輸送することが出来て、生産地の倉庫収容力を有効に回転して利用出来ることになる。したがって、生産地の梶保管能力を検討するに当っては、輸送問題を優先的にとりあげるべきである。

10-3 建設予定地区の輸送

建設予定地区内にある梶供出所から、ライス・ミルへ、並びにライス・ミルから輸出港への、梶および精米輸送はAFPFCによって行われる。その輸送形態は次の通りである。

(1) チャウタガ地区

1) 梶供出所からライス・ミルに到る梶の輸送は、トラックで行われる。この地区内では水運による梶の輸送は行われていない。トラック1台は通常約300バスケット分の梶を輸送する。100バスケット当り10マイルの料金は約20チャットである。

2) ライス・ミルから輸出港であるラングーン迄の精米輸送は、鉄道による。チャウタガからラングーン迄の鉄道輸送距離は、約108マイルである。

(2) カワ地区

1) 梶供出所からライス・ミルに至る梶の輸送は、陸路トラックで行われる。

100バスケット当りのトラック輸送料金は下記の通りである。この料率は、他のタウンシップにおいても同一である。

表10-6 梶のトラック輸送料金 (100バスケット当り)

道路状況	最初の1マイル当りの料金	1マイル超過するごとに下記の料金を加算する	
		20マイル迄	20マイル以上
舗装道路	5.00 (チャット)	1.50 (チャット)	1.30 (チャット)
未舗装道路	6.00	2.00	1.75
悪路	7.00	3.00	2.50

雨期の同地区は、洪水に見舞われることが多く、水田地帯は約4フィートの冠水がある。ベグーから建設予定地のあるオンネ村までの道路は、水田より高さ約6~7フィートの旧鉄道の路床にあるので、トラック輸送には支障はない。

2) 輸出港であるラングーン迄の精米の輸送は陸路トラック輸送により、この輸送距離は約80マイルである。

(3) レグー地区

1) 梶供出所からライス・ミル迄の梶輸送は、陸路トラックで行われる。

2) 建設予定地からラングーン迄の精米輸送は、陸路トラック輸送により、この輸送距離は約28マイルである。

尚、建設予定地は、ニヤモエク川 (Ngamoyeik Stream) に接しているため、この川の護岸工事及び併接岸場所などの建設を行えば、将来小型船の利用が可能と思われる。

(4) カナントー地区

1) 梶供出所からライス・ミル迄の梶輸送は、陸路と水運により行われる。この輸送料金は、別表に示した通りである。(参照付表69及び70)

2) 輸出港であるラングーンへの精米輸送は、すべて定航船又は船により、この輸送距離は約4マイルである。この輸送料金は別表72の通りである。

3) ライス・ミル建設予定地に隣接し、約56万バスケットの収容力を有する大型政府倉庫がある。

4) ラングーン港が極めて近いので、本船への船積はここから直接船で行うことが出来る。

(5) ダニユビュ地区

1) 梶供出所からライス・ミル迄の梶輸送は、陸路と水路により行われ、これらの輸送料金は別表に示した通りである。(参照付表69及び70)

輸送範囲は、5マイルから12マイルの距離であるから、いずれも数時間以内に輸送することが出来る。

従来、ラングーン地区とチョンピョウ地区に、各々梶を20万バスケットずつ輸送し、チョンピョウ地区では精米后再びダニユビュ地区に戻すという輸送事情は、結局、ダニ

ユビユ地区における倉庫不足と精米能力の不足によるものである。

2) 精米は定航船や舢艀により、ラングーン港へ輸送され、この輸送距離は約106マイルである。

尚、輸送に関連するダニュービュの特色は下記の通りである。

(i) イラワツ河本流に面しているため、船及び舢艀による大量輸送が可能である。

(ii) 交通の重要拠点であり、内陸との輸送も便利である。

(6) エインメ地区

1) 扱供出所からライス・ミル迄の扱輸送は、主として水路を利用し、この輸送距離は5マイルから19マイル程度である。

尚、輸送料金は別表に示した通りである。(参照付表69)

2) 輸出港であるバセイン、又はラングーンへの精米輸送は、定航船や舢艀によるが、これらの輸送距離はそれぞれ約75マイルである。

3) 建設予定地は、倉庫群に隣接し、運河に面しているので輸送には頗る便利である。

(7) バセイン地区

1) 扱供出所からライス・ミル迄の扱輸送は、水路と陸路によって行われ、これらの輸送距離は5マイルから12マイル程度である。又、これらの輸送料金は、別表に示した通りである。(参照付表69及び70)

2) 精米は、舢艀によりバセイン港に輸送される。

3) バセイン河に沿って大型倉庫が附近に集中している。これらの倉庫の総収容能力は、パーマメント型のみでも約400万バスケットある。

4) 輸出米を積む本船は、バセイン河に碇泊するので、必要に応じ、計画ライス・ミルからも直接舢艀によって本船積が可能である。バセイン港は年々浅くなっているため、下流のナプトウ(Ngaputaw)の南に新港を建設中である。

(8) デデイエ地区

1) 扱供出所からライス・ミル迄の扱輸送は、水路により行われ、この輸送距離は約3～4マイルで極めて便利である。この輸送料金は前出の通りである。

2) 輸出港であるラングーン迄の精米輸送は、すべて定航船や舢艀によるが、この輸送距離は約46マイルである。なお、上記8ヶ所から輸出港への距離を付表73に示した。

第2部
実 施 計 画

第 1 章 計画実施の要点

1-1 技術問題

既に詳しく述べて来たように、ビルマにとって、ライス・ミルを増設することは、経済発展上、最も急を要することであり、特に本計画のライス・ミルは、輸出指向に重点が置かれていることに留意しなければならない。従ってこれらのライス・ミルは、輸出市場において、他の米産国の米に劣らない、良品質の米を加工出来るものでなければならない。この目的に適した機械、設備を有するライス・ミルを建設するのが第一の要点である。

又、単に精米機械のみではなく、近代的な倉庫、搬送設備なども含む総合的なライス・ミル・プラントとして計画されたのであって、保管、精米加工、輸送に一貫性を持つ、能率的なライス・ミルの建設を目的としたものである。

1-2 経済性

いかに技術的に優れた機械、設備であっても、それが経済的に見て妥当性を欠くものであってはならない。一定の計画期間内に、投資した資金が回収され、便益が得られるものでなければ、国家経済に役立つプロジェクトとは言えない。

この見地に立ち、ビルマの経済的背景の調査等を基にして、具体的に計画内容を検討したものである。その結果、後に述べるように、技術的に見て優れ、且つ経済効果も得られるとの判断を得て、この実施計画を作成した。

1-3 地方条件の認識

ビルマ国の政治的、経済的背景を十分認識し、ビルマ米の特質、ビルマ精米業の伝統、流通条件など、計画予定地の地方的特殊条件を考慮して計画を検討した。

地方の環境、条件を無視した計画は、往々にして抽象論に流れ、結局効果を挙げ得ない例が多いので、本計画に於いては、特にこの点に留意した。

1-4 組織的な考察

局部的な現象のみにこだわると、大局的な把握を忘れがちになるので、ビルマ経済における米と、国際市場との関連性を、総合して考察することに努めた。又、A D Bその他の援助によるライス・ミル計画との整合性についても検討を加えた。

ビルマの精米業の発展を長期に考えると、技術協力の必要性が痛感されるのであるが、将来ビルマ米の質、量の向上に役立つべき総合的組織と、技術の定着という点も重視したところである。

良い精米を作って輸出振興を図りたいというのが本計画の狙いであることは、繰返し述べて来たところであるが、いかに良い機械を入れ、優れた技術を導入しても、原料たる^{もみ}の品質が劣っては目的を達し得ない。これには、稈の買付制度、格付検査制度なども含めて、システムとして改善、合理化が大切であって、A F P T Cだけではなく、A C（農業公社）や、その他の農業研究機関などの協力も必要である。

第 2 章 ライス・ミルと部品製造設備

2-1 ビルマ側の希望するライス・ミルの内容

AFPTCの希望するライス・ミルの流れ図は図 2-1 に示してある。その設計条件や機械仕様などの条件は以下の通りである。

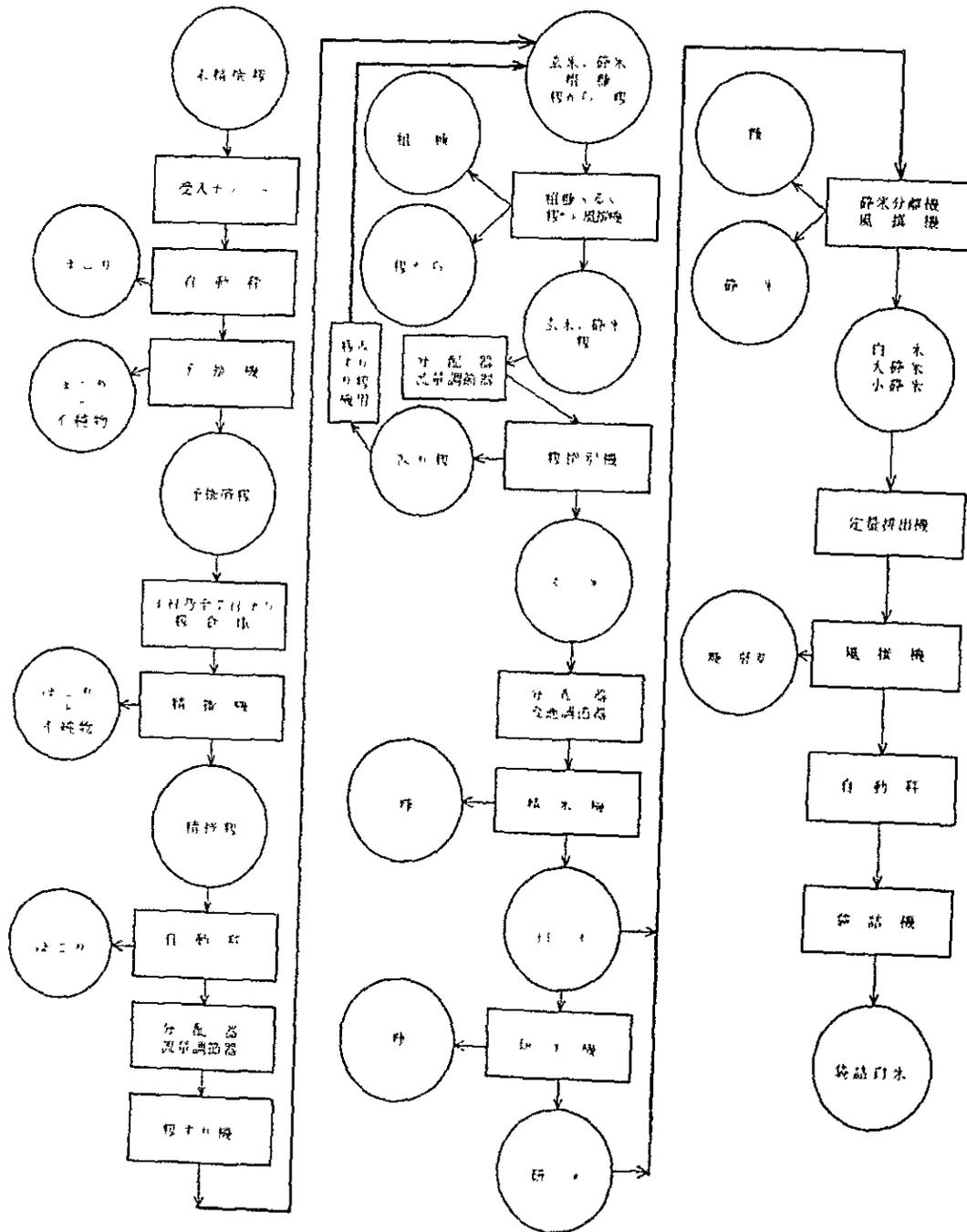


図 2-1 AFPTCによるライス・ミルの流れ図

日本国の融資によって建設されるべきライス・ミルの大まかな仕様

AFPTC 1979.2月

I 基礎条件

1. 搗精すべき籾^{ぬか}

以下の4種、すなわち

- | | |
|-------------|------------|
| 1. Ngassein | 3. Meedone |
| 2. Emata | 4. Ngakywe |

2. 搗精すべき籾の特質と品質

(a) 粒寸法 付録(4)を参照せよ(訳注:付録(4)なるもの添付なし)

(b) 水分 13~14%

(c) 埃と不純物 重量比で最低0.5%、設計上は2%とする。

3. ライス・ミルの能力

24時間でBurma 25%の白米を100トン産出しようこと。(訳注:これは6ヶ所のみで、あとの2ヶ所は150トン、という記述が脱落していると思われる)

II 技術的仕様

ライス・ミルは以下のものから構成される。

第1部 3日乃至1週間の籾倉庫

これは以下のものから成る。

- (a) 籾受入れホッパー
- (b) 除塵通風装置付きのケースにはいった自動籾秤。計数器、受入・排出ホッパーなど標準部品つき。
- (c) 籾予撰機。全金属製、スカルパードラム、磁石分離機、砂・埃・金属片・大小異物を除くふるい、風撰機つき、標準部品つき。
- (d) 3乃至7日分の籾倉庫。籾の連続的な投入を可能とするベルトコンベアつき。
この倉庫は、精米部と隣接し、しかも分離されていること。

第2部 精米部門

1. 全金属製籾精撰機。風撰機つき。
2. 籾自動秤。上の(b)と同じ。
3. 籾すり主流用の頑丈な鋳鉄製円盤式籾すり機。標準部品つき。2対の予備上下円盤つき。径は4フィートを越えぬこと。あるいは、籾すり主流用としてゴムロール式籾すり機。ロール間隙の精密な調製と流量調節可能なもの。
4. 返り籾用のゴムロール式籾すり機。前項で主流にゴムロール式籾すり機を用いた場合は、本機は不要。
5. 高性能の籾がら分離機を備えた粗^{ぬか}糠分離用ふるい。ゴムロール式籾すり機の場合は、このふるいは省略できる。籾がらは籾がら倉庫(AFPTC調達)へ空気輸送すること。
6. 玄米と籾とを効果的に分離できる高能力・高性能の籾・玄米分離機。必要な調整装置つき。

7. 精米機。酸化マグネシウムと塩化マグネシウムとを結合剤としてエメリーと炭化珪素で再被覆可能な3回通のものが望ましい。頑丈な鋳鉄製で球軸受を使ったもの。投入米の適切な通風と手動調整装置、集糠装置つき。あるいは、適切な通風装置と標準部品とのついた精米機(複数)。
8. 研米機。糠と付着米粉とを除去する効果的な通風装置つき。
9. 頑丈な構造の平面ふるい(Plan sifter)または巾撰別機。糠、小碎米を含む種々の碎米を分離できるもの。効果的な通風装置つき。
10. 完全米、大碎米、小碎米を分離できる碎米分離機。
11. 完全米、大碎米、小碎米それぞれの容器に付属した定容量混合機。
(Volumetric mixer)
12. 白米計量・袋詰に先立って白米に混入または付着している微粉を効果的に除去する白米風撰機。
13. 自動白米秤。上の2と同じ。
14. 昇降機。頑丈な構造の全金属製のもので調整装置、加工したバケット、ベルト、ボルト、ナット、座金つき。通風装置つきが望ましい。
15. 磁石撰別機は必要な個所へつけること。
16. 効果的な高能率除塵装置、空気弁、集塵装置をつけること。
17. すべての機械は各機電動機駆動とする。電動機は3相400ボルト、50ヘルツ、熱帯処理済、全密閉。

(注意)

1. 第2部の3と7で、代案を採用する場合は、ゴムロール、研削ロール等の現地製造設備を供給すること。
 2. 電力がない場所では杵がら燃焼ボイラ-と蒸気原動機(往復動蒸気機関または蒸気タービン)とに結合された発電機を用いること。
- 以上

この文書には述べられていないが、8冊の Preliminary Feasibility Studies on Rice Mill Projects には、穀物検査室と機械工作室とを付属させることが述べられている。

さらに、口頭で、河沿いの4ヶ所(バセイン、カナント-、デディエ、エインメ)には、^{はし}解からの杵の陸揚げ設備を設けることを希望する旨、述べられた。

(注意)の第2項、「電力がない場所」とは、カナント-とデディエの2ヶ所であり、こゝにはそれぞれ白米150トン/24Hと白米100トン/24Hのライス・ミルが予定されているので、それに見合った杵がら発電設備を要することとなる。

2-2 これに対する所見

(1) ライス・ミル能力の表示および規定について

ビルマ国(およびタイ)では伝統的にライス・ミルの能力を24時間運転時の白米産出高をもって表している。これは慣習であり、人々がこのような表現に慣れ親んでいるので何ら不

都合はない。

しかし、所要のライス・ミルの規模を正確に規定することは、この表現によっては不可能である。

なぜならば、粳の品質について厳密に客観的に規定するのはむずかしいから、投入粳の量の想定は大巾に変わり、したがって粳受入能力について大巾な変異が生じてしまうからである。たとえば、粳の品質を良い方に想定すれば規定された白米量を産出するのに必要な粳の量は少なくなり、その設計に当ってはそれに見合った能力の粳受入能力、予撰能力、粳すり能力しか設置しないことになる。そしてこのライス・ミルが現実稼働しはじめたとき、もし投入粳の品質が予想よりも低いとすると、設計値の粳投入量では規定量の白米を産出しえない。それで、さらに多くの粳を投入しようとしても、受入能力等に制約があってそれは不可能となり、結局買主によってこのライス・ミルは能力不足と判定される。しかし売主は、これに対して、もっとよい粳を供給せぬのが悪い、といてこの判定を認めない。

こうした事態となるのを恐れて、最初から投入粳の品質を低目に想定して大きな受入能力を設定すれば、現実に低品質の粳が供給されたとき、投入量を大きくすることによって所定の白米産出量を確保することはできる。しかし、このような設計はライス・ミルの前半の能力を大きくすることになるから、当然価格が上がり、競争上不利になる。

入札の場合は書類上で規定を満たしていれば、価格の安い方が選ばれるから、前者、すなわち粳品質を良い方に想定し、受入能力を小さくしたものの方が選ばれやすく、したがって上記の紛争が持上ることとなりやすい。

これに対して、白米の産出量ではなくて粳の投入量を規定しておけば、このような問題は避けられ、どのような供給予定者に対しても公平に課題が課せられることになる。なぜなら、通常、粳中の不純物混入の最大限度または設計上の値は買主によって明示されるから、粳受入能力と予撰能力とは数量的に明らかとなる。ライス・ミルの後半の工程、すなわち精米と砕米分離等の工程の必要能力については、仮に投入粳が全く純粋なものであると想定したとしても、これから粳が歩合を差引いたものを越えることはないから、その値をとっておけば充分である。

このように投入粳量を規定することによって、入札等によって供給者を求める場合は、同じ条件に立って設計されることになるので、その優劣の比較が遥かに公正かつ容易なものとなる。

(勿論、同一量の投入粳に対して、粳の品質が良ければより多くの白米悪ければより少しの白米が産出されることになるし、また同一量同一品質の粳に対してよい精米機械はより多くの白米を与えることになる。)

AFPTCによって提示されているように、Burma 25%の白米をかくかくの量産出すること、というようなことになると、単なる白米産出総量の規定よりも、さらに微妙になってくる。

Burma 25%とは、完全米60%、大砕米15%、小砕米25%という混合比であるから、仮に産出白米がちょうどこの比率で出てくれば産出白米総量1によって必要白米1の量を満たすことになる。しかし、もし仮に完全米が50%、大砕米25%、小砕米25%とい

う割合で白米が出てきたら、必要白米量1を作るのに産出白米1.2の量すなわち粃の量も1.2倍が必要となる。

あるいはまた、完全米70%、大碎米15%、小碎米15%という割合でできたとしたら、これを混合してBurma 25%を作るには産出白米量1.94、すなわちほとんど2倍の量を要することになる。現実には、このような白米が産出された場合は、本ライス・ミルの白米100kgに対しどこか他のライス・ミルから大碎米を2.5kg、小碎米を14.2kgもってきてこれに加え、計116.7kgのBurma 25%とするか、あるいは搗精度をもう少し進めてBurma 15%（完全米70%、大碎米15%、小碎米15%）を得るようにし、余分の碎米（搗精度をすゝめる結果として、上記の70、15、15の比率はもはや維持されず、碎米が増加するから）を分けとる、というようにするであろう。しかし、こゝではとにかくライス・ミルの産出能力としてBurma 25%をどれだけ、というように規定されているのであるから、出てきた白米でその指定されたBurma 25%がどれだけ生産しうるかという計算をせざるを得ない。そしてこの場合、上記のように完全米歩留が高い方が不利であるということは不合理だから、Burma 25%よりも良い品質のものに対しては、一定の換算率でより多い量のBurma 25%相当量として認める必要が生じてくる。

与えられる粃の品質如何によっては、前の場合も後の場合も容易に起ってくるのが予想される。さらに問題を複雑にしているのは、ビルマの白米銘柄の規定によれば、碎米混入割合の異なる白米銘柄はその搗精度も異っているから、完全米と大・小碎米のそれぞれの単価をもとにして、碎米混入程度の異なる白米の相当量を相互に公平に換算することが容易でないことである。市価ないしは国際価格をもとにしてこれを換算しても、これらは同一量の粃からの可能産出量比によるものではないから、必ずしも公平ではない。また、現在の多くのビルマのライス・ミルにおいて、同一量の粃からの異った白米銘柄の可能産出量比に基いて相互に換算するとしても、異った精米システムを用いるライス・ミルでは搗精度の進行と発生する大小碎米の量との相関々係は必ずしも同じではないから、この方法も適切を欠く。

結局、Burma 25%、あるいはその他の種々な程度の碎米混入率の白米の産出量によってライス・ミルの能力を規定しようとするのは、投入粃の品質によって大巾に必要な粃量に変異を生じ、また必要とされる施設の内容も不明確となってくることになる。

したがって、こゝでは、白米100トンを生産する24時間に産出するようなライス・ミルを欲するとしたら、これを便宜的に「100トンライス・ミル」と呼称するのはよいが、その所要能力としては、粃受入能力によって以下のように規定すべきであろう。

24時間で白米100トンとは、毎時4.17トンであるから、粃からの白米総歩留を65%と仮定すると粃6.42トン、60%と仮定すると6.95トンとなる。したがって、粃受入能力 毎時7トンと規定すれば、総合歩留60%を確保できれば、24時間で白米100トンを生産しうることとなる。付表53に示された搗精実績によれば、Ngasein Burma 25%の場合、この銘柄の平均歩留57%、白米総歩留65%となっている。新設のライス・ミルでは、もちろん粃の品質の改良を同時にすゝめることを前提として、Burma 25%を65%程度の歩留で産出できるようにすべきであろう。

同様に「150トンライス・ミル」は65%歩留で9.6トン、60%歩留で10.4ト

ソの扱を要することになるので、これは扱受入能力 毎時10トンと規定すればよからう。

したがって、8ヶ所のうち、6ヶ所は扱毎時7トン、2ヶ所は扱毎時10トンのライス・ミルとして、すべての必要条件を検討していくこととしたい。

(2) 扱倉庫について

これは僅かに3日から1週間分の扱量であるから、貯蔵庫というよりは、ライス・ミルの運転を円滑ならしめるための原料タンクといった性質のものである。もし、扱倉庫が近所に位置しており、それとコンベアで連絡されていれば1日分の原料扱が収容されれば充分なものである。しかるに、これら8ヶ所のライス・ミル建設予定地には必ずしも既設の扱倉庫はなく、また仮にあったとしても、そこからの扱運搬はすべて人力に頼っているからその供給の円滑を欠く。したがって、その容量をある程度大きくしておいた方が便利である。

予定のライス・ミルの多くは毎日16時間運転の予定なので、100トンライス・ミルの方の毎日の扱必要量は $7T \times 16H = 112T$ 、1週間分で784T、150トンライス・ミルの方は1週間で1,120トンである。したがって、両方とも1,000トンの扱倉庫を設置することとしたい。

この扱倉庫への投入扱は他の扱倉庫からくるのであるから、甚だしく高水分のものくることは有り得ない。また貯蔵期間も1週間を越えない。したがって扱への通風は絶対的必要条件ではない。しかし、一般にビルマの扱の水分が必ずしも精米に適切な13~15%でなく、往々にしてこれを越すことがあるから、この扱倉庫に一時貯留しているあいだに通風して、多少なりともその水分を引下げることが望ましい。通風はまた、扱水分の不均一なものを均等化する機能をも果す。通風量は扱トン当り毎分0.2m³程度以上あればよい。

倉庫の構造は、簡単で頑丈、かつ風雨に耐え、鼠や鳥の侵入を防ぎ、また盗難に困難な構造が望ましい。異った品種、状態の扱を区分けして貯蔵するため、4~5の区画を要する。また扱のばら貯蔵をしないときは白米等の袋を貯蔵できる構造であることが望ましい。したがって、通風装置、扱排出装置はその点の配慮を要する。

扱受入ホッパー、自動秤、予撰機等は扱倉庫内に設けず、他の機械類と一緒にライス・ミルの建物内に収めた方がその維持管理上便利である。これらには充分な能力の除塵装置が必要である。

扱投入・排出のコンベア類の搬送能力、予撰機・自動秤の処理能力は、ライス・ミルの能力の2倍以上、すなわち毎時20トンは必要である。垂直搬送はバケット昇降機、水平搬送はベルトコンベアを用いて、穀類損傷の軽減、機械維持の簡易化を図るべきである。

(3) ライス・ミル内の機械配置上の留意点

ライス・ミル内におかれた個々の機械が充分その機能を発揮するものであることは勿論必要であるが、それと同時に、その全体がひとつの連続したシステムとして均衡を保ち、円滑な製品の流れを保證するようなものであることが必要である。

そのために機械の配置はできるだけ簡潔なものとし、運転者にとって理解しやすく、また操作と維持のしやすいものでなければならない。次のような諸点に充分配慮した設計が望ましい。

1) 操作タンク、溢流タンクの類を必要に応じて設けること。これらには必要に応じてレベ

ル計、警報装置等を付すること。

- 2) 流下樋の角度は充分にとること。
- 3) バケット式昇降機の底部からの穀粒排出が容易であること。
- 4) 流下樋曲管部等、消耗しやすい場所の補強または交換の容易化に配慮すること。
- 5) 穀粒落下部、点検のため頻繁に開閉する機械部分などから穀粒および塵埃類が排出されないようにすること。
- 6) 運転者の通路に突出するものがないようにすること。
- 7) 運転者の体の触れる範囲にある可動部はすべて安全覆をかけること。
- 8) 集塵装置はライス・ミル内主要機械配置部から隔離すること。
- 9) 精米機の金網が破れて米が糠中に排出された場合、これが容易に認知されるような装置を用いること。
- 10) 配管は、その中を流れる物質の相違によって色別けすること。
- 11) スイッチや電源は損害を蒙り難いような位置に配置し、しかも操作・点検が便利かつ確実におこなわれるようにすること。
- 12) 機械部品交換作業が容易におこなわれるような配置、空間の確保を考慮すること。
- 13) 床上、機械付近等に散乱した穀粒や塵埃類を迅速・容易に回収しうる装置を用意すること。
- 14) 塵埃発生個所からの吸引風量は充分に大きいこと。
- 15) ライス・ミル全体の採光・照明を充分なものとする外、頻繁な操作点検を要する個所には局部照明を考慮すること。
- 16) 人力によって袋等を運搬せねばならぬ部分は、手押車等が使用できるように配慮すること。
- 17) 振動や騒音が減少するように充分配慮すること。

(4) ライス・ミルの機械類

- 1) 粳精換機と粳自動秤とは塵埃の主要発生源であるから、充分な除塵をする必要がある
- 2) 粳すり主流の粳すり機は円盤式またはゴムロール式となっているが、ゴムロール製造設備の設置を条件としてゴムロール式粳すり機を採用した方が有利である（なお第1部第7章7-2も参照）。

またゴムロール式粳すり機については、ゴムロール間の圧力を常に適正に維持して性能の安定とゴムロール寿命の延長とを図るため、ロール圧自動調整装置つきのものとした方がよい。

- 3) 粳がら分離用の風選機は、粳がらによる磨耗をさけるため、粳がらが送風機の翼と風胴とを通過しない形式とすべきである。
- 4) 粳・玄米分離機は、白米中への粳混入絶無を期するため、玄米の中には絶対に粳の混入しないような形式のものを使うべきである。他方、返り粳に玄米が混入することも玄米に損傷を与えるから、返り粳にも玄米の混入は許さるべきではない。
- 5) 精米機は、研削式、すなわち、エメリー、炭化珪素等を主材とする研削転子による精米機を主とするべきであって、摩擦式、すなわち鋳鉄製円筒等による粒々摩擦による精

米機は、補助的にのみ使うことを認めるべきである。精米の主たる作用は、低圧の研削式によって行われ、全体で3回通し以上で仕上げられるべきである。精米機の性能は最も大きくライス・ミルの経済性を左右するのであるから、できるだけ取扱簡便で正確な調整のできる構造が望ましく、長期にわたる経験や熟練を要するような構造は望ましくない。

研削転子は焼成したものの方が望ましいこと理由は、第1部7-2に述べた。一般に、このような部品への投資は、それによる白米の歩留の改善による白米の追加的産出と比較するならば、きわめて有利であることはゴムロールの例で見た通りである。

しばしば精米機内の通風の必要性が強調されるが、その根拠は、精米時に米温が上昇しすぎると砕米になりやすいから通風によって米温を下げることを狙いとしたものであることが多い。しかし通風量が過大であったら米粒の急激な乾燥をもたらし、それによってむしろ砕米を生ずるということに留意する必要がある。摩擦式精米機の場合はある程度穀温を上昇させなければ搗精が進行しないから、不適切な通風は戒められる必要がとくにある。また研削式精米機であっても、研削転子が充分鋭利でない場合は事実上摩擦式と類似の機能を果す(参照図7-1)こととなり、熱の発生が大きい。米温の上昇が顕著であればあるほど通風による冷却時の乾燥効果は大きいから、注意を要する。鋭利な研削転子を用いた精米機は、米温を著しく上昇させないから通風による冷却の必要性は小さい。通風は、米温低下以外に糠切れの良さや圧力分布の均等性などの効果があるのだから、そのような効果を有効に果すような通風方法が考慮されるべきであろう。

6) 研米機。研米機の通風にも精米機のそれと同じことが云える。すなわち過大な通風量は搗精後の温度の上昇した米粒を急速に乾燥させ砕米を発生させる。

研米機は、しばしば砕米発生の原因となっているから、その選択には慎重を期する必要がある。

7) 糠から砕米および胚芽を分離するための糠中砕米分離機

8) 平面ふるいは、有効な目詰り防止装置が付属していないとその性能維持のために甚だしく人手を要するから、この装置が必要である。回転ふるいについても同様である。

9) 砕米分離機(長さ選別機)の目詰まりは、それ以前の工程の糠除去如何によるところが大きい。この機械自身も糠付着による目詰まりをさける工夫を要する。

また、この機械の能力が不足しているライス・ミルの例はきわめて多いから、十分な能力の確保が望まれる。

10) 定容量混合機は、運転条件によってしばしば大きな誤差を生じるから、その範囲を明らかにする必要がある。

11) 計量、袋詰直前の白米は、風振のみならず、糠の塊を除去するような装置が必要である。

12) 白米用の自動秤は、収の計量とは異った構造の、もっと精度の高いものが必要である。この場合は収投入用の場合と異り、白米一袋ずつの精度を保證する必要があるからである。

13) 昇降機。バケット速度が高すぎて砕粒を生じたりすることのないもの、また戻り穀粒

を噛み込んでしまわぬような装置のついているもの、逆転防止装置のついているもの、底部からの穀粒排出容易なもの、ベルト及びバケットの交換・取付の容易なもの、が望ましい。

- 14) 水平搬送装置についてはAFPTCの記述はないが、できるだけベルトコンベアとし、スクリュ-またはフロ-コンベアは止むをえない場合を除き避けるべきである。
- 15) 磁石選別機は、扱すり機と精米機の直前と白米計量の前との3ヶ所には最低限つける必要がある。
- 16) 集糠装置は、精米工程前半から生じる赤糠と、精米工程後半および研米・砕米ふるい分けの工程から生じる白糠とを別々に集められるようにする必要がある。
- 17) 大型の電動機はスター-デルタ起動とし、精米機用の電動機には電流計をつけ、精米機の負荷調節時に見易いところに固定すべきである。電動機からベルトで動力をとる場合はV調車とVベルトを使用すべきである。

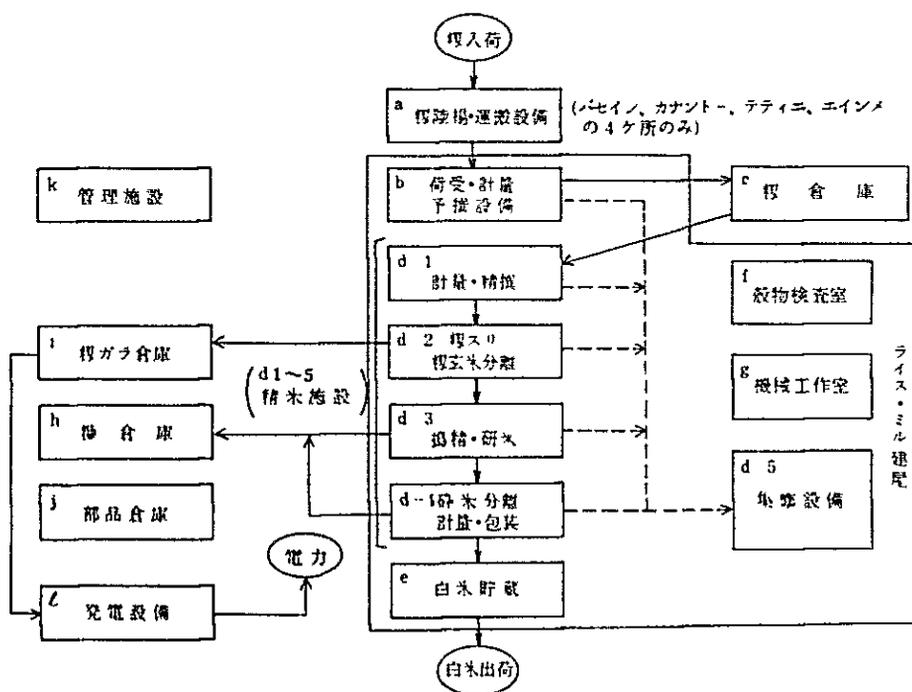
2-3 推奨されるべきライス・ミルの構成および仕様の概略

(1) 全体の施設構成

- a. 粳の陸揚げおよび運搬の施設（バセイン、カナントー、デディエ、エインメのみ）
- b. 荷受け・計量・予撰の設備
- c. 粳倉庫（1,000 MT容量）
- d. 精米工程設備
 - d-1. 計量・精撰工程
 - d-2. 粳すり・粳玄米分離工程
 - d-3. 搗精・研米工程
 - d-4. 砕米分離・計量・包装工程
 - d-5. 集塵設備
- e. 白米貯蔵設備
- f. 穀物検査室
- g. 機械工作室
- h. 糠倉庫（ビルマ側建設）
- i. 粳ガラ倉庫（同上）
- j. 予備部品倉庫（同上）
- k. 管理施設（事務所、守衛室、宿舍等）（同上）
- l. 発電設備（カナントー、デディエのみ）

これら構成施設の相互の関係は、図2-2を参照。

図2-2 ライス・ミル構成施設の概念図



(2) 設計の基礎条件

1) 処理原料および製品の条件

a. 品 種：

Ngassein , Emata , Meedon , Ngakywe (主として長・中粒種)

b. 受入粃の水分：

13～14% W. B. またはそれ以下

c. みかけ比重：

粃：0.6 MT/m³

玄米および白米：0.8 MT/m³

糠：0.3 MT/m³

粃がら：0.1 MT/m³

d. 受入粃の不純物混入量：

重量比2%以下

e. 粃がらおよび糠歩合

粃がら／粃：約20%

糠／玄米：約10%

2) ライス・ミルの処理能力

カナントー、バセインの2ヶ所は毎時受入能力 粃 10 MT

その他の6ヶ所は同じく 7 MT

これらの量の投入粃を玄米に対して10%の搗精できるだけの能力をもつこと。

3) 運転条件：毎日16時間連続運転。但し、カナントー、デディエの2ヶ所は毎日24時間連続運転する。

4) 動力源：

カナントー、デディエは粃がらを熱源とする自家発電、その他の6ヶ所は交流400V/230V、3φ/1φ、50HZの商用電源利用

5) 動力伝達方式：各機電動機駆動。

以上のような条件に基いて設計され、充分な搗精度においても標記能力を発揮でき、したがって、在来と同一の碎米混入度の白米を作っても高い単価で販売することが可能となるようなものであること。

(3) 各構成施設の機械類の概要(付図16参照)

a. 粃の陸揚げおよび運搬の施設(バセイン、カナントー、デディエ、エインメの4ヶ所のみ)

これは、河岸または栈橋に碇泊した舢舨から粃を下ろし、ライス・ミルまで運ぶためのものである。舢舨の積載量は100MT以下である。

舢舨からライス・ミル荷受ホッパーまでの距離は100mとする。

搬送能力は毎時20MT。

必要機材：

1. 舢舨から粃を下ろす搬送機、すなわち、可搬式スクリュウコンベア、またはバ

ケット式昇降機、または空気輸送装置、など。

陸揚げされた粃が、次にベルトコンベアで運ばれる場合は、その上へのせられるような装置を必要とする。

2. 陸揚げした粃をライス・ミル荷受ホッパーまで運ぶ水平搬送装置。

数本のベルトコンベアの使用が望ましい。

空気輸送装置による場合は、輸送管の磨耗について十分な配慮を要する。また必要動力を最低限度に抑える努力を要する。

スクリーまたはフローコンベアは、粃に対する損傷および維持の煩わしさから望ましくない。

1. 2.とも全天候型で、長期の使用に耐える頑丈なものであること。完全に固定式ではなく、必要に応じて場所の移動ができるようなものであること。

b. 荷受・計量・予撰の設備

上記の陸揚げ及び運搬設備からの（バセイン、カナントー、デディエ、エインメの4ヶ所）または陸路トラック等によって搬入される（それ以外の4ヶ所）粃を受入れ、この未精撰粃を計量し、次いで予撰する設備。受入・計量・処理能力は、毎時20MT。

必要機材：

1. 荷受ホッパー

頑丈な鋼製格子がついていて、極度に大きな異物の侵入を防ぐこと。

底部は十分な角度をとり、重力ですべての粃が落ちること。

粃陸揚げ設備付きの4ヶ所のものは容量200kg以上、その他の4ヶ所のものは2MT以上の容量をもつこと。後者は、投入口の高さがトラックの荷台の高さよりも高くなく、またその最下部は地下2mよりも深くないこと。

ホッパー底部の開閉弁は手動操作であること（カナントーを除く）。

2. 粃自動秤

全金属製重力落下式非電氣的定量排出方式であること。投入および排出ホッパー付き。排出回数および残量表示装置付き。除塵装置付き。

3. 粃予撰機

粗大ごみ除去装置（Scalper）、風撰機、中小ごみ除去のための2枚以上のふるいを含むもの。目詰り防止装置付き。

c. 粃倉庫

予撰済の粃を一時貯留し、連続的に精米工程に粃を送り出していけるような装置を含むもの。容量1,000MTで5つの区画に分けられていること。各区画への粃投入とそれからの排出は、多少の補助的人力を除いて、ベルトコンベアを用いて機械的になされること。投入・排出用コンベアは毎時20MTの能力をもつこと。各区画には独立の通風装置を付属すること。

建物は頑丈で耐候性あり、鳥や鼠の進入を防ぎ、かつ通風のよい構造であること。また平床倉庫としても便利に使えること。

d. 精米工程の設備

d-1 計量・精撰工程

収倉庫から排出される粳を精撰して、精撰粳を計量し、これを連続的に次の工程に送るための設備。処理能力はバセイン、カナント-の2ヶ所は毎時扱10MT、その他6ヶ所は同じく7MT。

必要機材：

1 調整タンク

粳の連続の流れを保証するために、収倉庫から排出されてきた粳をこまにいったん収める。容量30MT、鉄筋コンクリート製、円錐または角錐形底部。

2 粳精撰機。上記b-3と同様の構造をもつもの。

3 粳自転秤。上記b-2と同様の構造をもつもの。

4 調整タンク。次工程への連続的な粳の流れを確保し、かつ粳すり機の溢流受の機能をもつ。容量3MT。鋼製。円錐または角錐形底部。

d-2 粳すり・粳玄米分離工程

処理能力はd-1に同じ。

必要機材：

1 粳がら風撰機つき粳すり機

ゴムロール式またはそれに匹敵する性能をもつ他の型式のもの。ゴムロール式の場合は、ロール圧自動調整装置つき。空気圧縮機つき。ロール軸は片持で軸受を外さずにロール交換が可能であること。

粳がら風撰機は粳がらが送風機内を通過せぬ型式のもの。

2 粳玄米分離機

純粹の粳と玄米とが得られる型式であること。操作が簡単で耐久性のあることを要す。

d-3 搗精・研米工程

前工程から得られた純粹な玄米を研削式を主とする精米機に3回以上通して搗精し、のちこれを研米する工程。

処理能力は玄米量の10%を搗精する場合、バセイン、カナント-は、毎時玄米8MT、その他は5.6MT。

必要機材：

1 調整タンク

次工程への連続的な玄米の流れを確保し、かつ精米機の溢流受の機能をもつ。構造はd-1, 4に同じ。

2 精米機(複效)

玄米を3回以上機械内を通過させて搗精を行うもの。精米機の半效以上は研削を主とする精米作用をもつこと。焼成した研削転子を用いることが望ましい。

操作容易で堅牢な構造であること。

3. 研 米 機

白米に付着した糠を有効に除去できるもの。

d-4 砕米分離・計量・包装工程

白米を完全米・大砕米・小砕米に分離したうえで、これを必要な割合に混合し、計量・包装する工程。砕米分離の能力は、バセイン、カナント-は毎時白米7.2MT, その他は5MT。計量・包装能力は、それぞれ10MT, 7MT以上。

必要機材：

1. 振動ふるい

多数の平面ふるいを上下に積重ねた構造のもので、完全米の一部と微小砕米とを白米から分離するもの。各々のふるいは適切な網目のものと容易に交換でき、かつ目詰り防止装置がついていること。

2. 長さ揀別機

白米をその粒長によって、完全米, 大砕米, 小砕米に分離するもの。目詰りしがたい構造であること。

3. 完全米タンク

完全米を入れる鋼製タンクで底部は円錐または角錐形。容量6MT

4. 大砕米タンク

構造は同上。容量3MT

5. 小砕米タンク

同 上

6. 定容量排出装置

上記3つのタンクの下にそれぞれ取付けられ、設定した一定排出量を与える装置。排出量毎時0.5~5MT可変。

7. 白米精揀機

次の混米タンクに投入される白米から糠塊と糠とを分離する装置で金網と風揀装置とを有するもの。

8. 混米タンク

構造はd-4, 3に同じ。但し、投入後粒大により分離せぬような配慮を要す。容量はバセイン, カナント-は5MT, その他は3MT以上。

9. 白米自動秤

定量排出方式の白米袋詰用自動秤。精度 $\frac{1}{1000}$ 程度。

10. 袋縫ミシン

二重糸鎖縫をするミシン頭部と袋を横に移動するベルトコンベアから成るもの。麻糸を使えるものが望ましい。

d-5 集塵設備

すべての塵埃発生個所から空気を吸引し、これを集塵装置に集める。送風機およびサイクロン等はできるだけ1ヶ所に集め、これをライス・ミルの主要機械配

置場所から隔離すること。集塵装置がライス・ミル内の運転員の居る場所に開口してはならない。もみ処理工程から発生するほこりと搗糶工程から発生するほこりは分離する必要がある。

e. 白米貯蔵設備

袋詰した白米を積上げるべきライス・ミル建物内の空間と、白米袋積上げ用のコンベア。

貯蔵容量：300MT

スラットコンベア長さ約6Mのもの5本。

f. 穀物検査室 床面積：35㎡程度

必要機材

1. 穀物水分計(電気式)	1	9. 穀粒計数板	1
2. 同上(赤外線式)	1	10. ふるい	2組
3. 試験用扱すり機	1	11. 標本用プラスチック瓶	100
4. " 精米機	1	12. 標本皿	50
5. " 碎米分離機	1	13. 温度計	3
6. 白度計	1	14. 卓上計算器	2
7. 標本均分器	1	15. メスシリンダー	3
8. はかり	2	16. その他	

g. 機械工作室 床面積：100㎡程度

必要機材

1. 6尺旋盤	1	ジャッキ 2T	2
2. 卓上ボール盤 22mm	1	1T	2
3. 定盤 3'×6' ブロックつき	1	16. 安全ベルト	5
4. 点溶接機	1	17. ヘルメット	20
5. 直流溶接機(エンジン付100A)	1	18. 梯子 5.3M	2
6. ガス溶接・溶断セット	1	1.8M	2
7. 平行万力 160mm巾	1	19. 脚立	2
" 100 "	1	20. チェーンブロック 1t	2
8. 研削切断機 φ405	1	5t	2
9. 電動ドリル φ20	1	21. 電動グラインダー 400W	1
" φ10	1	22. 木工用動力丸鋸盤	1
ドリル刃セット	1	23. 電動ニブラ	1
10. ディスクグラインダ φ100	1	24. 部品洗滌槽	1
φ180	1	25. 工具キャビネット	1
11. 電動衝撃レンチ M16-24	1	26. 部品棚	2
12. 工場用扇 150W	1	27. 手工具	1式
13. 工業用掃除機 1.5KW	1	1) ソケットトレンチ 6~23mm	2組
14. 電動チェーンソー 200W	1	2) メガネ 6本組	5組
15. ジャッキ 20T	1	3) モンキー 150mm	2

3) モンキ - 250 mm	2	21) トルクレンチ 10,20,50,	1 組
375 "	2	22) 工 具 箱	2
4) 両口スパナ 6 本組	5 組	23) ワイヤブラシ	6
5) プライヤ 150 mm 250 mm	4	24) カシヤ 500 ,1,000	10
6) ペンチ " "	2	25) ガチャ (釘 抜)	5
7) ニッパー 150	2	26) 鋼帯ジョイント -	1
8) ワイヤストリップ 170	2	27) パイスプライヤ -	2
9) ねじ回し (-)	5 組	28) やすり 平, 甲 丸, 丸, 角	8
" (+)	5 "	29) シャベル	5
10) ギャブラ -	4	30) スコップ	5
11) 金 鋸	2	31) ツルハシ	3
12) タップ廻し	2	28. エアホース	20 m
タップ	4 組	同ジョイント	3 組
13) ハンマー 100~500g	6	エアガン	2
14) 鉛ハンマー 1,000g	2	29. 回 転 計	1
15) ブリキ鋏	2	30. 直 尺 50, 100 cm	2
16) グリー スガン 300, 500cc	2	31. 巻 尺 2 m	2
17) ハンドリベッター ϕ 24~48	2	20 m	1
リベットつき		32. シャコ万力 大中小	10
18) センターポンチセット	2	33. 機械ウィンチ	1 式
19) タガネ	3	34 揚水ポンプ	1 式
20) ベルトポンチ 8,10,12	3		

h. 糠 倉 庫 (ビルマ側建設予定)

袋詰糠を収容する。約 1 週間分収容すると見て、約 5 0.0 m²以上の床面積を必要とする。先入れ先出しのできる構造とすること。

i. 枳がら倉庫 (同上)

枳すり機に付属した枳がら風揚機から出る枳がらを空気輸送して投入する。

資材と動力の節約のため、ライス・ミル建物からあまり遠くないところが望ましいが、火災の危険上、別棟であることを要す。

カナントー、デディエの 2ヶ所では枳がらを発電に用いるから、発電所棟からも近いところに位置する必要がある。この場合、建物の枳がら収容能力 3 6 0 m³以上。床下に排出用ベルトコンベアを設け、これを発電所棟まで延長すること。

j. 予備部品倉庫 (同上)

管理のよく行き届くような場所に予備部品を整頓して収容できる構造の建物を建てるのが望ましい。床面積 1 0 0 m²程度。

k. 管理施設 (事務所、守衛室、宿舍等) (同上)

l. 発電設備 (カナントー、デディエのみ)

この発電設備は、ライス・ミルで発生する枳がら (カナントー 毎時約 2MT, デディエ

約14MT)を熱源として、ライス・ミル内の各機器、粃倉庫の搬出入設備、同通風装置、粃陸揚搬送設備、照明、等に必要な動力を発生するためのものである。

必要発電量は、ライス・ミルおよびその構成機械の設計によって異ってくるが、カナントーの場合約400KW、デディエの場合約280KWとみられる。発電量は、ライス・ミルを標記能力で運転し、かつ、粃倉庫、粃陸揚設備等をも同時に運転するに足るものでなければならない。照明用としては20KWを見込むこと。

粃がらの消費量は、当該ライス・ミルで発生する量を越えてはならない。ただし、夜間に増大する電力需要量を賄うのに、昼間の運転時に生じた剰余の粃がらを使うことは許される。

ボイラーは、安全で耐久性があることを要し、運転保守の容易なものであることが望まれる。ボイラー用水は貯水池からとり、河の水は用いない。ポンプ、軟水器、配管等、ボイラーの使用に必要な一切の補機類が付属すること。

蒸気原動機は、運転保守の手数、その経費、寿命、熱効率等の面から見て、往復動、ストーン機関よりはタービンの方が望ましい。

発電機は400V,50HZ,3φ,4Wとする。

非常用および小負荷用、その他の目的のために、50KVAのディーゼル機関駆動発電機を併置すること。

粃がらをガス化して内燃機関を駆動する方式を採用する場合は、ガス発生炉の構造が簡単で耐久性があり、その取扱い・維持ができるだけ簡便なものであることが望ましい。

2-4 推奨さるべき部品製造設備の構成および仕様の概略

(1) ゴムロール製造設備

1) 設計の基礎条件

a. 軋すり機用の高品質ゴムロールの製造のための経済的最小規模の施設を検討する。

b. 製造能力

10"ロール換算で月産2,000個、年産25,000個程度。

製造可能なロールの種類は、10"、6"、4"の3種類、すなわち、以下の如き寸法のものとする。

呼称	外径 mm	内径 mm	ロール巾 mm	ハブ孔径 mm	重量 kg
10"	254(10")	206(8 $\frac{1}{8}$ ")	254 (10")	116	6.6
6"	222(8 $\frac{3}{4}$ ")	181(7 $\frac{1}{8}$ ")	152.4(6")	114.3(4 $\frac{1}{2}$ ")	3.3
4"	222(8 $\frac{3}{4}$ ")	181(7 $\frac{1}{8}$ ")	101.6(4")	114.3(4 $\frac{1}{2}$ ")	2.2

たとえば年間生産量として、10"を5,000個、6"を3万個、4"を1万個というような組合せが考えられる。

運転時間は毎日8時間とする。

c. 原料

ゴム部分については、生ゴムは現地調達、化学薬品と master batch は輸入。

ドラムについては、現地で鋳物で作ること。

d. 本プロジェクトによる供給の範囲

— ゴムロール製造設備 (工具の表参照)

— 同建物資材

— 2年間操業用の消耗部品

— 試験室機材

— フォークリフト、手動リフト、手押車、空気圧縮機、蒸気ボイラー、受電設備、

保安用工具

— 据付・組立・引渡の監督者

— 生産技術指導者 6ヶ月間。

— 生産技術のノウハウ

以下の項目は供給範囲に含まれない。

— ドラム用鋳物工場

— 用水供給施設

— 土木工事作業

— 建設工事作業

— 据付工事作業

2) 加工工程の概要（付図17参照）

Master batch とゴム原料を切断し、必要量を秤量する。化学薬品も同様に計る。秤量されたこれら3者を混合ロールで練る。その間に加硫材を添加する。混合後、冷却し、熟成のため暫くねかせる。

熟成したゴムは混合ロールで加熱され、軟かく弾力をもつようになる。これを水平な3つのロールのカレンダーにかけ、カレンダーリングと呼ばれるゴム薄板とする。

これを鋳鉄製ドラムに巻きつけるため、巻取機にかける。

現地で製造されたドラムは品質と寸法とを検査し、それに合格したものだけ表面を研磨して、ゴムの粘着性を良くする。

できるだけ新しいドラムを節約するため、回収した古いドラムの表面を研削して再使用する。4台の旋盤で毎日200個程度可能。

表面を研磨したドラムは刷毛で脱脂し、接着剤を塗布してから上記の巻取り工程に回すこととなる。

ドラム上に巻取ったゴムの両端に出ている耳は耳切機で切落とす。切落したゴムは再使用される。

ドラム表面の過剰のゴムも表面切削機で削り落とす。

それからゴムロールを金型にはめ、加硫窯に入れて加硫し、硬度を与える。加硫の終わったロールは窯から取出して金型から外す。

ドラムの錆どめに刷毛でペンキを塗る。

特殊旋盤を用いて、ロールの表面と側面とを仕上げ、寸法を検査する。

3) 工具と機械

(1) 台秤	50 kg (master batch 用)	1
(2) "	10 " (")	1
(3) ばね秤	(化学薬品用)	1
(4) 牛 刀		10
(5) パテナイフ		50
(6) 卓上グラインダ	1.5 KW 2枚砥	1
(7) 荒目転子(ナイフ用)	305 32厚	10
	細目 " (ナイフ, バイト用) " "	10
(8) 砥石 水	1" × 2" × 8"	10
(9) 油砥石	"	5
(10) ハンドラッパ		10
(11) 鋼製シャベル	小	10
(12) " "	中	5
(13) バケツ	3 ℓ	100
(14) "	20 ℓ	100
(15) 混合ロール	φ24" 72"長	1
(16) "	φ16" 48"長	1

(17)	冷却水タンク	1.5 × 2 × 0.6 M	1
(18)	調製冷却用棹	25 × 800 mm	2組
(19)	木製パレット	1.2 × 0.9 M	30
(20)	カレンダーロール	φ10" 25"長 3本組	1
(21)	ドラム表面研削用旋盤	3.7 KW + 0.4 KW	1
(22)	特殊紙ヤスリ	180 × 50 mm	300
(23)	旋盤	3.7 KW	4
(24)	旋盤用バイト		50
(25)	脱脂作業機	H 1.2 W 0.4 L 0.4 M	2
(26)	脱脂用刷毛	30 × 15 mm	200
(27)	接着剤塗布作業機	H 1.2 W 0.4 L 0.4 M	2
(28)	ゴム巻取機		1
(29)	耳切機	旋盤 3.7 KW	1
(30)	バイト		20
(31)	ジュラルミン皿	500 × 1,000 × 2 mm	50
(32)	表面研削機	旋盤 3.7 KW	1
(33)	バイト		10
(34)	金型組立機	机付	1
(35)	金型	10"用	50
(36)	"	6" "	200
(37)	"	4" "	50
(38)	空気ナット締め機	30 mm	1
(39)	ポンプと付属品	70 kg/cm ²	1
(40)	加硫窯	φ1.5 m 2.5 m長	2
(41)	窯内外用トラック	2.5 × 1 × 0.7 m	1
(42)	電動ホイスト	200 kg用	1
(43)	電動トロリ	0.5 KW	1
(44)	金型分解機		1
(45)	塗装刷毛		100
(46)	仕上機	旋盤 3.7 KW	1
(47)	耳切り用バイト		50
(48)	表面削用	"	100
(49)	ノギス		3
(50)	デブスゲージ		3
(51)	栓ゲージ	10"	2
(52)	"	4", 6"	2
(53)	空気圧縮機	2.2 KW 7 A tmg	1
(54)	ボイラー 蒸発量 2,000 kg/H 常用 軟水器, 油サービスタンク, 煙突等つき	8 a tmg, 原水タンク,	1

(55) フォークリフト	シーゼル駆動	1.5 MT	1
(56) 手動リフト		1 MT	1
(57) 手押車			3
(58) 保守作業用標準工具セット			1式
4) 電動機	全密閉外扇	熱帯処理	400V 50HZ
混合ロール	24"	150KW	8極又は12極
"	16"	55"	8極
カレンダーロール		22"	6"
"		0.4"	4"
ホイスト		0.4"	"
巻取機		0.75"	"
耳切機		3.7"	"
表面研削機		3.7"	"
油圧ポンプ		3.7"	"
空気圧縮機		2.2"	6極
表面研磨機		3.7"	4極
"		0.4"	"
旋盤		3.7"	"
卓上グラインダー		1.5"	"
仕上機		3.7"	"
ボイラー		1.5"	"
給水ポンプ		2.2"	"
排風扇		1.1"	"
張力試験機		0.2"	"
5) 受電施設			
変圧器	3φ × 6KV / 3KV × 200KVA		1
"	" × 6KV / 200V × 150KVA		1
"	1φ × 6KV / 200, 100V × 30KVA		1
進相機	3φ × 6KV × 100KVA		1
受電盤(自立型)	6KV × 100A		1
高圧配電盤(")	6KV × 100A		1
	3KV × 100A		1
低圧配電盤			1
付属部品			1式
6) 試験器具			
張力試験器	動力用200W		1
	能力200kg 精度 0.5%		
切片採取器			1

切片切断セット			1
試験片用型			1
ゴム硬度計			2
7) 用水量			
ボイラ -	2 M T / 時	16 M T / 8 時	
冷却用	2 4" 混合ロ - ル	300	"
	1 6" "	100	"
	1 0" カレンダー - ロ - ル	50	"
総用水量		466	"
8) 人員配置計画			
材料切断・計量		2 名	
混合 (2 4" 混合ロ - ル)		2 "	
脱脂・研磨		2 "	
ドラム研磨		4 "	
接着剤塗布		2 "	
加熱 (1 6" 混合ロ - ル)		1 "	
巻 取		3 "	
耳 切		1 "	
表面研削		1 "	
加 硫		5 "	
塗 装		2 "	
仕 上		1 "	
検 査		1 "	
梱包・格納		3 "	
ボイラ -		1 "	
電気保守		1 "	
工具管理		1 "	
監 督		2 "	
計		35 名	

(2) 研削ロ - ル製造設備

1) 設計の基礎概念

- a. 炭化珪素 (S i C) を主成分とする精米用焼成研削転子を製造する経済的で最小規模の施設
- b. 年間製造能力
 - 約 3 0 0 セット (1 セット約 1 0 0 Kg)
 - 製品重量 約 3 6 M T

c. 原料

- 研削粒子：珪砂とコークスを電気炉で焼成熔融して製造された銀黒色の炭化珪素 (SiC)。粒度 36 番と 30 番とを主として使用。
- 結合剤：3 種類の長石を使用。融点 1,200 ~ 1,500 °C
- でんぷん：焼成前に仮結合剤として使用。
- でんぷん溶液用の水

2) 加工工程の概要 (付図 18 参照)

a. 混合

3 種の長石を秤で計量し、攪拌機 1 で均等に混合。石、砂等の不純物を振動ふるい 2 で除去。研削粒子を秤量、精撰済の長石、でんぷん、水と混合機 3 で混合。この混合物はベルトコンベア 4 で振動ふるい 5 へ送り、不純物を除去。

b. 型込めと乾燥

容器に一時貯留された混合物を取出し、型 6 に入れ、タンバで少しづつ搗き固め、必要な密度にする。型を取去り、成形された材料を数日間自然乾燥する。それから窯 7 の中で 80 ~ 100 °C で 2 日間乾燥。

c. 整形

乾燥した転子は転子外周整形機 8 で所要の外径に整形する。これは焼成前の予備工程である。

d. 焼成

転子を焼成炉 9 の中で 1,200 ~ 1,500 °C の温度で数日間焼成する。数日後冷却してから取出す。(全体で 10 日以上を要する。)

必要冷却時間の長さは外気温による。

e. 仕上げ

焼成済の転子は研削転子用旋盤 10 で表面を 5 ~ 10 mm 削り所要の寸法に仕上げる。その後 balancer 11 でバランスをとり転子硬度 (結合度) の確認 12 をし、記号を刻印する。本製造施設による研削転子は日本工業規格 JIS-R-6210 による硬度 P 粒度 30 番及び 36 番である。

3) 主要構成機械参考仕様

a. 攪拌機 1 1 台

円筒形容器中でたて軸の下部に攪拌羽根がつき上部に刃がつき可変速度のもの。所要馬力 2.2 KW, 能力 1 回当り長石 25 ~ 35 kg

b. 振動ふるい 2 1 台

46 番の金網の振動ふるいで、石や粉剤の塊りを除くもの。

所要馬力 1.5 KW 網面積 約 2 m²

c. 混合機 3 1 台

上部に開口した容器に 1 対のゴムロールと 1 対の鉄ロールがあり、粉末が約 2 時間のちに均等に混和されるもの。

所要馬力 2.2 KW 1 回処理量 100 ℓ

- d. 振動ふるい 5. 1 台
構造は上の b と同じであるが、30番と36番のふるいを使用。
所要馬力 1.5 KW 網面積 2 m²
- e. 型 6. 2 対のもの 2 組
- f. 乾燥窯 7. 1 台
燃焼機と送風機とを備え、耐火レンガ製。80～100℃の熱風で転子を乾燥する。
所要動力 1.5 KW。軽油又は重油 4 l/時消費。1回 350～400 kg 処理。
- g. 転子外周整形機 8. 1 台
研削転子整形用の特殊たて型旋盤。所要馬力 油圧ポンプ用 7.5 KW, 2.2 KW
× 2 計 11.9 KW
加工径 260 × 660 mm, 送り 最大 300 mm
加工々具 径 610 mm 70 mm 巾
- h. 焼成炉 9. 1 台
2,000℃に耐える反射材でできた炉で4つのバーナーをもつ。
1,200～1,500℃で乾燥済の結合剤(長石)を焼成する。
所要馬力 油バーナー 0.4 KW × 4 = 1.6 KW
燃料ポンプ 0.2 KW × 4 = 0.8 KW
送風機 7.5 KW
計 9.9 KW
軽油又は重油 34 l/時
毎回処理量 1 MT
- i. 研削転子用旋盤 10 1 台
ふつう型旋盤を焼成研削転子加工用に改造したもの。
所要馬力 2.2 KW チャック可能径 610 mm
- j. バランサー 11 1 台
静的バランサー
- k. 硬度計 12 1 台
圧痕型硬度検定器

4) 必要人員と稼働時間

乾燥炉の能力が制約因子となって、1回 1 MT、すなわち約 20 個の研削転子を製造することとなる。

- 結合剤の混和	7～9 時間	
- 原料の計量	3 "	3 名
- 混合機	6 "	
- 型込め	24 "	4 "
- 自然乾燥	6 日	
- 窯乾燥	6 "	6 "
- 焼成	10 "	

- 仕 上	42 時間	<u>3 名</u>
		計 16 名
監 督	1 名	
熟練工	10 "	
非熟練工	6 "	
労務者	3 "	
<hr/>		
計	20 名	

2-5 副産物利用とライス・ミルの発展の展望

(1) ライス・ミルの農村地域開発センターへの発展

本プロジェクトによる8ヶ所のライス・ミルは、直接には輸出用の精米をめざすものであるが、これらが主要米作地帯の中心に位置するものであることを考えるとき、これらは将来その機能を多様化することによって、農村地域社会発展の中核となっていくことができる。

それは次のような施設の追加とその運営のための当該地域の人々の参加とによってなされうる。

1) 粃乾燥設備

米の2期作が主要米作地域ですまめられるとき、乾燥機は必然的に必要とされるようになる。場所によっては、これは種粃や飼料穀物等の乾燥にも利用されうる。粃がらを燃料として用いるなら、粃がら廃棄の必要性も減少させられることとなり、産出された黒灰や白灰は種々の用途に供される。

2) パーボイル施設

粃がらは雨季作の粃の乾燥だけではまだ余るから、パーボイルをすることができる。但し、すでに粃がらを発電に利用している2ヶ所のライス・ミルではその余裕はない。

3) 米糠油の搾油施設

米糠は精米の副産物のうちで最も主要なものであり、その有効利用の方法は多岐にわたる。しかし、まず第1にその約20%にも及ぶ米糠油をできるだけ早く抽出してこれを利用することが考えられる。米糠は米から分離されるとすぐ、それに含まれている油分が酸敗（脂肪酸とグリセリンとに分離する）しはじめるからである。米糠油は高級な食用油となるほか、さまざまな用途がある。米糠用の搾油施設は、他の種類の搾油にも共通に用いられる。

4) 米糠の搾油粕を利用する飼料配合施設

米糠は、そのまま飼料として用いると、上述のようにそれに含まれる遊離脂肪酸によって家畜の消化器障害を起すから、搾油粕として用いた方がよい。（搾油の過程によって油分々解酵素が破壊され、油分の酸敗が進行しなくなるからである。）米糠の搾油粕とその他の飼料作物とを配合して飼料を作るのは極めて簡単な施設でよいが、これが畜産振興に大きな貢献をする。ライス・ミルが米だけでなく飼料穀物の処理もするようになると、その社会的機能は一挙に拡大する。

5) 機械・工具・構造物の製造設備

ライス・ミルはその維持・補修のために機械工作室が付属しているが、これの徹底的な利用によって蓄積された経験をもとに、これを拡充強化することによって、容易に鉄骨構造物・架台・タンク・簡単な機械器具類等の製造・据付をする能力が獲得できる。

これによって上記のすべての施設の多くの部分と、地域農村の生産及び生活用の多くの機械も供給できる。

6) 米糠油利用の石鹼製造施設

搾油した米糠油（粗油）はその精製施設が近くにあるならそこへ集めて精製し食用油

とするのが最も利用価値が高いが、精製施設が近くない場合は、搾油施設に付属して石鹼製造施設を設け、やし油などを加えて石鹼を製造するのが現実的である。製造設備も比較的安価であり、石鹼使用の普及が農村地域社会の衛生状態改善に寄与するところは極めて大きい。

7) 畜産・養魚施設

米糠の搾油粕に他の飼料作物を加えて上記4)の施設で飼料を製造するようになったら、これをいちいち包装・梱包・出荷することなく、そのまま付設の畜産施設に流すようにすればもっと効率的であり、しかも経済性を著しく改善することができる。畜産は、養鶏・養豚を主とし、これに家鴨等を組合せ、飼料利用効率の低い鶏の排泄物は養豚用飼料に再利用する。鶏卵・鶏肉・豚肉は地域内利用を主眼とし、規模の拡大に応じて商業的出荷の体制を整える。

豚糞は水草、その他廃棄物を加えて発生ガス源とし、ガスを5)に付設する鋳鍛造、3)及び6)で用いるボイラーの熱源等に利用する。ガス発生後の残滓は肥料とする。酸酵させた豚糞の一部を養魚に利用する。養魚池は水田との輪作をすることによって水田の肥効を高め、魚の病気発生を防ぐことができる。この施設の運営には当然農民との協力が必要である。

8) 肉および魚の加工処理施設

前項の施設がある程度成長したら、そこで産出された畜肉および魚は、付属の加工施設によって直接食用に供される部分と残滓とに分離し、食用部分は体積を減らし貯蔵・運搬の便を増し、残滓は4)の飼料工場へ還元すれば飼料の質が改善される。皮革はまた広汎な利用の途がひらける。

9) 煉瓦製造施設

養魚池の掘削で生じてくる粘土と扱がら灰とを原料とし、扱がらを燃料として煉瓦を製造し、これを5)の設備能力と併せれば、各種建築物から灌漑・排水用の水路や構築物に至るまで、農村の近代化に必要な材料がえられるようになる。

10) 米の胚芽を主原料とする薬品製造

米糠から風選、ふるい分け等によって胚芽を容易に分離することができるが、これはビタミンB等を含むきわめて濃厚な栄養食品である。これを加工して変質せぬよう安定化した製剤とすれば、栄養改善にきわめて有用である。

これらの外にも、まだもっとさまざまな関連施設がライス・ミルの自然な発展として考えられるが、これらはいずれも地域から孤立したライス・ミルの自己完結的な存在を、その地域住民とその地域の産業に有機的に結合したものとしていく機能をもつものである。

ライス・ミルが、それを中心としてこのような種々の関連施設を発展させるとき、それはもはやライス・ミルという狭い概念の枠を外れて、ひとつの総合的農村地域開発センターとも呼ばるべきものとなるであろう。これらの施設の管理・運営に参加する地域の人々の能力が開発されるに応じ、その施設の発展は多様性を広め、それはさらに貧窮と無智に閉ざされた水田単作農民の産業と生活とを、各種の飼料作物・畜産・養魚・園芸・果樹等々の多様な

複合農業とし、それに応じた技術を身につけた知的で多様な生活とに導いていくものである。したがって精米所のこのような発展は、それが農村開発の中核であり、その担い手となるような展望を含むものである。そしてまた、このような農村社会の文化的開発なしには、ライス・ミル自身もまた高い水準で維持・発展されることはむずかしいであろう。

(2) 米糠油搾油施設の例

以上に列記したライス・ミル関連施設のうち、そのうちでもっとも重要かつ現実的な米糠油搾油施設についてのみ、ここで触れる。

ビルマ国における米糠油の利用は、世界の米作国のうちでも日本に次ぎ最も進んでいる。日本では米糠生産量約120万 M_T のうち約半分が搾油に廻され、10万 M_T の粗油を得、それから7万5,000 M_T の食用油を得ている。これに対し、ビルマ国では、約70万 M_T の米糠のうち約10万 M_T が搾油され、1万5,000 M_T の粗油を得ている。しかし食用油はこれから僅かに5,000 M_T 生産されるにすぎない。

このことは、ビルマ国の米糠の酸価(AV)が高く遊離脂肪酸(FFA)の含量が多いことを示している。ビルマ国では日本よりも年間を通じて高温多湿なので糠の酸敗が早く進むということの外に、輸送が不便で集荷に日数がかかるからである。それでこれを改善するためADBライス・ミル第1期計画で計34台の米糠酸化防止装置を日本から輸入し、これを取りつけつつあるが、これは顕著な成功を収めている。

しかし、まだ搾油米糠量は米糠生産量の7分の1程度にしか達していない。日本のような国では各農家がほとんど全部精米機をもっているから農家自家消費米からの米糠を集めることは事実上不可能であり、搾油用の糠は流通米のそれに限定される。しかしビルマの場合は農家自家消費米が質搗ライス・ミルで搗精されるから、この分の糠も搾油用に集荷することが可能である。(但し、huller millの場合は糠がらが糠に混じてしまうから、搾油用には向かない。)したがって、搾油能力を拡大する余地は充分にあるわけである。

この場合、2つの方法がある。ひとつは、現在ビルマ国で用いられているような溶剤による米糠油の抽出で、この場合は、その経済規模は最低毎時米糠処理量1 M_T 程度が必要であり、これに見合う精米所の能力は、毎時扱14 M_T 程度であり、現在の大半のライス・ミルの能力を越えている。したがって、溶剤抽出による工場は、ライス・ミル数ヶ所から米糠を集荷してくる必要があり、この場合は上記の如き米糠酸化防止装置をライス・ミルに設置し、米糠を安定化しておくことが望ましい。溶剤抽出によれば米糠の95%以上を搾油できるが、高度に引火性があり有毒でまた高価な溶剤の完全な回収をしなければならないので、設備が複雑・高価なものとなりがちである。

第2の方法は、圧搾による搾油である。米糠は膨軟な材料であるから通常の搾油機で圧搾しても油はほとんどとれないが、特殊に設計された搾油機を用いて搾油することができる。この場合は、経済規模が溶剤抽出法の最小のものに比べても3分の1程度(毎時米糠処理量0.3 M_T 程度)でできるから、毎時扱処理量4 M_T 程度のライス・ミル(白米60 M_T 精米所)に直結できる。したがって、米糠酸化防止装置は不要であり、新鮮な米糠を用いられるからAVの極めて低い粗油が得られ、その大半は食用油に供しうる。設備費も安い。但し、搾油機による油分の歩留は低く、米糠に含まれる油(15~20%)の約半分が得られるに

すぎない。

だがこのことは、油だけを考えず、総合的に考えるなら損失とはならない。搾油粕に残留する約半分の油分は搾油工程によってすでに安定化されているので、有効に飼料となり、その価値を著しく高めることになる。とくに、米糠油のトコフェロール(ビタミンE)は妊娠促進、オリザノールは生長促進、スプアレンは殺菌作用を有するので、家畜の飼料としては、単に高カロリーの油分が加わったというのに留まらない効果がある。

また油の利用という点から考えても、現状のように粗油の約3分の1しか食用油として用いられぬというのに比し、半分しか搾油されぬとしてもその殆ど全部が食用油とされるなら、むしろ食用油の供給は増大しうると考えられる(食用油以外の油利用の場合は、単価は著しく安くなる)。

搾油機による方法はその工程が簡単なので、その一部の機械を輸入するだけで残りの多くの機械・設備を容易に国産することができる。

したがって、今後の米糠油利用の方法は次のような手段の組合せが有効となるであろう。

- (i) 現存の溶剤抽出工場に米糠を供給するライス・ミルには、米糠酸化防止装置の設置をつける。
- (ii) ライス・ミルが密集していて、迅速に近隣から米糠を集荷できる地域には溶剤抽出による米糠油工場を設置する。
- (iii) 近辺に既存の米糠油工場がなく、また単独で溶剤抽出工場をもつことができないようなライス・ミルに対しては、搾油機による米糠油搾油装置を連結する。

これらのうち、実際には(iii)による設備設置の需要が極めて大きいと考えられる。そしてこの場合は、前述のように高品質の飼料原料が得られるのであるから、ひきつといて飼料配合設備を設け、前項に述べたようなライス・ミルの多角的発展の端緒を切りひらいていくものとなろう。

本プロジェクトによるライス・ミルは、上記のような状況を勘案し、近い将来にそれぞれに米糠酸化防止装置または搾油機による米糠油搾油装置を付設することを考慮しておくべきであろう。

2-6 ライス・ミルの建設実施計画

(1) "Turn-key" という用語の説明

ビルマ国側から、本計画による建設は、供給者の "Turn-key" によるということが述べられたが、この点についてその後、ビルマ国側から次のような説明が加えられている。

ライス・ミルプラント建設に当って Feasibility Report に述べられている "Turn-key" という用語の説明

A F P T C 1979.3月

標記の "Turn-key" という用語は、国際慣行によって用いられているものと同じ概念のものを意味しない。これは、プラントの供給者の設計・製造・供給・据付・引渡・能力保証の責任について強調するために便宜的に用いられたものである。

さしあたり、責任の分担は以下の如きものである。詳細は、契約に先立って供給者と建設作業について打合わせする必要がある。

1. 設計。ライス・ミル建屋、初倉庫、その他付属構造物の設計は、必要な基礎資料を AFP TC 又は CC から得て、供給者が行うこと。
2. 建設工事の実作業は CC によって行われる。もし必要ならば供給者は建設作業の監督に協力する建設技術者を指名する。
3. 供給者は、構造用鋼材、屋根板等のすべての輸入資材の供給の責任がある。
4. セメント、煉瓦、砂、石、石灰や現地産建設用の材料は、コンクリートミキサーなどのプロジェクトに必要な機材とともに CC によって現地調達される。

プラント設計と据付

1. ライス・ミルのすべての設計作業（機械的及び電気的）は、AFP TC の同意した仕様に基いて供給者によってなされること。
2. すべてのプラント、機材、据付用工具を含む付属品は、供給者によって供給される。
3. プラントの据付は、現地の熟練及び非熟練労働者を用いて AFP TC の Milling Engineering Dept によって行われる。これは供給者の技術者の直接の監督下に行われる。
4. 電気工事は以下のように行われる。
 - (a) すべての照明用屋内配線は AFP TC 又は CC によって行われる。
 - (b) すべてのプラントとその機器の電気工事は供給者の監督の下に AFP TC によって行われる。
 - (c) すべての高電圧側の工事は EPC によって行われる。

輸入資材の通関、取扱、現地への輸送

機械と機材及びその他の品物の、港から現地までの通関、取扱、輸送に関するすべての作業は、AFP TC によって行われる。以上

(2) 建設実施計画

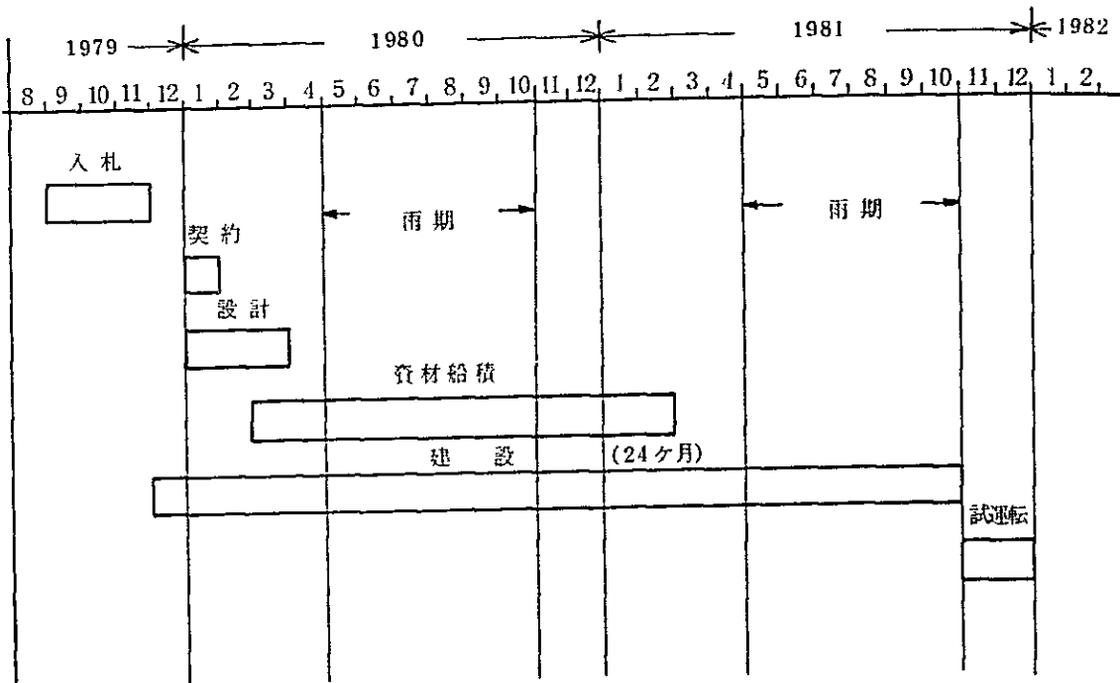
本計画を早急に実施、完成せしめるためには、1年の約半分が雨季であって屋外作業が甚だ困難であるという現地事情を勘定に入れて、これに応じた資材の搬入計画と工事の優先順

位とを定める必要がある。

その大要は、1979年の後半に入札が実施せられると仮定して、1980年の雨季（5～10月）中に建物資材をすべて出荷、現地に到着せしめ、1980年末から1981年4月までの乾季の間に建物および屋外工事の大半を完了させ、引きつゞき5月から10月までの雨季期間中に屋内での機械据付作業を行い、1981年末から試運転・引渡し・稼働ができるようにもっていく、というものである。

この作業手順の予定を図2-3に示す。

図2-3 建設計画実施予定



要点としては、

- 1) 1980年の雨季明け直後に基礎工事にとりかゝり、その済んだところから建物の建設に移行していけるように、雨季前に土盛工事を済ませ、雨季中に基礎工事・建設工事の準備をすべて整えておかねばならぬこと。
- 2) 1980年の雨季明けまでに建物工事用の資材を現地に到着させておくこと。
- 3) 雨季明けとともに基礎工事にかゝり、その済んだところから建築工事にとりかゝり、1981年4月までにこれを全部終らすこと。なお、ボイラ-据付を必要とするカナント-、デディエでは、事前にボイラ-を搬入しておく必要がある。電気工事の高圧側は、この間に屋外作業を終了する必要がある。
- 4) 機械据付の屋内工事は、建物の進行と並行してすゝめ、雨季中にも継続し、1981年の雨季の終了迄に、屋内電気工事とともに完了するようにする。
- 5) 輸入機材はこのような工事の手順を可能とするように順序良く出荷される必要がある。なお機械の出荷に当っては、ボイラ-等を除いてすべての梱包を1個1～2MT程度以下の大きさとし、プラント予定地毎に異った色彩を用いて明瞭に区分する必要がある。

る。

ビルマ国側の資機材調達最終的にA F P T Cが責任を負うが、その内容・時期等については、供給者の側もこれに助言をし、よく念を押して打合せをしておく必要がある。

契約後直ちに、供給者の側は工場敷地の図面をA F P T Cに渡し、ビルマ国側で土盛工事が即刻開始できるようにしなければならない。

また供給者の側は、ビルマ国側で用意する仮倉庫、棟倉庫、予備部品庫等についてもその位置の指示や必要な仕様等を早急に提供し、双方の準備に齟齬のないようにする必要がある。

第 3 章 電気設備及び電源

3-1 ビルマ国における電力事情

1978/79年のビルマ国における電力需要は、172 MWと推定され、その需要は1990/91までの12年間に亘って年間1.5%の割合で増加するものと見込まれている。この需要増に見合うべく、現在の設備容量約390 MWを1990/91までには1,100 MWに拡張する必要がある。

ラングーン及びベダー管区は、非常に長い送電線を介し、ラウピタ(LAWPITA)水力発電所より、その消費電力の大部分が給電されている。この送電線は深い森林から丘陵地帯に建設されており、雨期には、時々停電する。

イラワジ管区は、ミャンアン(MYAUNG AUNG)ガスタービン発電所より給電されているが、送電線網は今のところ充分とはいえない。

EPC(The Electric Power Corporation 電力公社)は、第二工業省に属する公社で、発電、変電、送電等を掌る政府機関である。EPCは総容量390 MWの発電設備を所有、管理に当り、ビルマ国内の発電、送電の全責任をもっている。発電の内訳は、その43%が水力、27%がガスタービン、16%が蒸気、残り14%がディーゼルである。

3-2 ライス・ミルの動力

現在ビルマ国においては、ライス・ミルの動力源として、^{もみ} 籾焚きボイラーとスチームエンジンの併用方式が一般的であるが、近年、スチームエンジンの入手が困難になりつつあること、一方では、現在運転中の機械設備の多くが老朽化し、その交換の時期がきていること、ベルトドライブ方式による運転が、電気を動力源とする機械の運転に比較して非常に不便であること、スチームエンジン駆動による精米能力に限度があること、等の事情から、動力源として、電気を利用する傾向がうかがわれる。事実、白米100トン(日産)或いは、白米150トン(日産)クラスのライス・ミルには、電動機を使用する事が不可欠の条件であり、さらに次のような利点も生じる。

- A) 機器単体の運転が可能であること。従って、状況に応じた種々な、機動性に富んだ取扱いができること。
- B) 維持補修が容易であること。
- C) 将来、集中制御システムの導入が可能であり、全自動運転への変換も容易であること。
因に、このライス・ミル建設計画においては、AFPTCの要請により、カナントーライス・ミルのみ全自動・集中制御システムを採用し、他のライス・ミルにおいては、現場制御・手動運転であるので、将来、これらのライス・ミルにおいても、全自動・集中制御システムへの変換が期待できる。
- D) 籾及び精米の搬送設備の導入及び、十分な照明設備の設置が可能であること。

しかし、電機々器を使用する為には、送電、あるいは、発電による電源の確保が必要であることは、いうまでもない。

3-3 ライス・ミル建設予定地の電源

(1) 建設予定地の送電の現状

(i) チャウタガ (KYAUKTAGA)

現在チャウタガには、ニャングレピン (NYAUNGLEBIN) の変電所より、33/11 KV 1,250KVA の変圧器により送電されているが、その電力の大部分は、すでに使用 (消費) されており、新設ライス・ミルへの給電余剰はない。

従って、新設ライス・ミルの電源を確保するため、何らかの対策が必要である。

(ii) カワ (KAWA)

カワには、インダカウ (INDAKAW) の変電所より、33/11 KV 625KVA の変圧器により送電されているが、その大部分は、すでに消費されており、新設ライス・ミルへの給電余剰はない。チャウタガと同様、何らかの対策が必要である。

(iii) レグー (HLEGU)

レグー変電所より、33/11 KV 1,250KVA の変圧器により送電されているが、チャウタガ、カワと同様、新設ライス・ミルへの給電余剰はない。

(iv) カナントー (KHANAUNGT OE)

EPCによる送電線建設計画によると、ここ2~3年内の送電の予定がない。当初の計画通り、穀焼きボイラー、タービン及び発電機のセットにより、電源を確保するより他にない。

(v) ダニュービュー (DANUBYU)

イエジー (YEGYI) 変電所より12マイル離れたタウンジー (THAUNGGYI) までは、11KVで送電されているが、タウンジーより26マイル離れたダニュービューまでの送電は、未だにない。イエジー~タウンジー~ダニュービューまでの総距離が38マイルに及ぶことを考慮すると、11KVでの送電は、送電容量が大きくなると同時に送電損失も又大きくなるので無理である。従って、33KVに昇圧しての送電か、あるいは、他の対策が必要である。

(vi) エインメ (EINME)

イエジー変電所より22マイル離れたチャウンゴン (KYAUNGONE) までは、11KVで送電されているが、チャウンゴンより18マイル離れたエインメまでの送電は未だにない。ダニュービューと同様、何らかの対策を講じなければならない。

(vii) バセイン・ウエスト (BASSEIN WEST)

バセイン変電所よりテンバウジン (THINBAWGYIN) までは、11KVの送電線が設置されているが、テンバウジンよりライス・ミル建設予定地までの2マイルには敷設されていない。

(viii) デディエ (DEDAYE)

カナントーと同様、EPCによる送電計画はない。当初の計画通り、新設ライス・ミルの一部として発電機の設置が必要である。

(2) EPC計画

1977年11月にAFPTCにより発行された“ライス・ミル建設計画実施事前調査報告書”によれば、カナントー及びデディエを除く、他の6ヶ所のライス・ミル予定地への給電は可能である、ということであったが、実際には、上記のごとく、満足できる結果は得られなかった。

現状についてのEPCの説明によると；

(I) 1975年度の計画では、送電線整備により、6ヶ所のライス・ミルへの十分な給電が可能と予想された。

(II) その後、外貨の不足のため、計画が挫折した。

(III) 今後における計画実施については、まったく見透しがたっていない。

(IV) 他のプロジェクト、例えば肥料プラント、セメントプラント建設等、については、送電線建設をそのプラントの附帯設備ということで、計画の一部に盛り込んでもらっている。

ということであった。

このたびのライス・ミル建設計画にあっても、電源の確保は不可欠な事項であるので、他の計画と同様プロジェクト主体が何らかの給電の対策を講じなければならない。

(3) 新たな電源の考察

AFPTC、EPC及び本調査団により、電源を確保する手段について、いろいろな方面から検討を加えた。内容は次の5項目が主であった。

(I) AFPTCによって指定されたライス・ミル建設予定地を、既存の電源の近くへ変更すること。

(II) スチームあるいはディーゼルによる発電設備を、この計画の一部として追加すること。

(III) 既存33/11KV変圧器の容量を拡大すること。

(IV) 既存11KV送電線路を33KV送電に変更すること。

(V) 変電所の33KV主送電線より直接、新設ライス・ミルに給電すること。

上記(I)については、AFPTCにより指定されたライス・ミル建設予定地が、その地区における粃及び精米の集荷、輸送に最適地であって、予定地を変更することにより、粃及び精米の集荷、輸送にかかる費用が、送電線路整備にかかる費用を上廻るという結果になる。又将来、ライス・ミル拡張に際しても、変更地に十分な土地が確保できない。以上のような理由により、この案は現実的でないことが確認された。

(II)の案については、スチーム発電の場合、初期投資が、送電線路整備にかかる費用と同等か、あるいはそれを上廻るうえ、発電設備の維持補修にも、相当の費用と人件費が必要である。ディーゼル発電の場合、初期投資は安いものの、燃料の重油を大量に必要とし、その補給と購入費(外貨)の獲得は現状のビルマにおいては困難である。以上の理由により、この案も採用できなかった。

(III)については、既存の送電線の送電容量及び送電距離が11KV送電の限界にきており、EPCも将来は33KV送電に切り換える計画であった。

(iv)については、11KVの線を33KVに変えることは、新設33KV変電所から、新たに11KVに変圧する装置を各町村のサブステーションに設置しなければならないので、現実的には不可能である。

よって、(v)のみが新設ライス・ミルに対して、給電する可能な方法と思われる。

EPCは新設線の保守の責任をもつ。送電工事はEPCが監督して行う。

(4) 送電方法及び附帯設備

各ライス・ミル建設予定地への送電方法及び、その附帯設備の基本計画は、単線接続図(別図3-1より3-6まで)を参照願いたい。

3-4 受電設備

発電装置を持つカナントー及びデディエを除く、他の6ヶ所については、受電設備を必要とする。一般的な設備に加え、場所によっては、大きな電圧変動(±20%以内)を考慮して誘導電圧調整器(IVR)を設置し、又負荷力率改善のため、電力用コンデンサ(SC)を設置し、改善後の力率が90%以上になるようにしたい。尚、各ライス・ミルの基本的設備詳細は、単線接続図(別図3-7より3-9まで)を参照願いたい。

3-5 操作盤

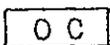
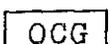
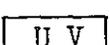
全ライス・ミルに集中制御・自動運転設備の設置が望ましいが、ビルマ側予算の都合により、カナントーライス・ミルのみ集中制御・全自動運転とし、他の7ヶ所のライス・ミルについては現場制御・手動運転とした。集中制御盤には、セミ・グラフィックパネルを取付け、ライス・ミルの運転状況を監視できるようにし、警報装置を取りつけることによって、事故を未然に防ぎ円滑な運転を期待している。

3-6 照明設備

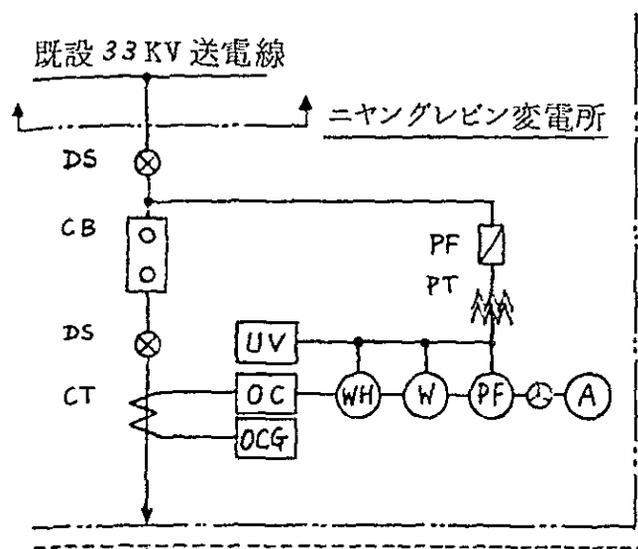
蛍光灯及び水銀灯を屋内外に配置し、作業能率、健康管理、整理整頓、安全作業、維持補修等への好影響を期待した。

尚、単相電源は、変圧器二次側を三相四線式として確保し、分電盤を介して、各相のバランスを保つよう配慮したい。

記号及び略語

	: 過電流継電器	C B	: シヤ断器
	: 地絡過電流継電器	P T	: 計器用変圧器
	: 不足電圧継電器	C T	: 計器用変流器
	: 電力計	M O F	: 取引計量用変成装置
	: 力率計	D S	: 断路器
	: 電流計	T R	: 変圧器
	: 電圧計	S T r	: 変電所用変圧器
	: 最大需要電力量計	B C T	: ブッシング型変流器
	: 電力量計	S C	: 電力用コンデンサ
	: 計器用電圧切換開閉器	P F	: 電力ヒューズ
	: 計器用電流切換開閉器	I V R	: 誘導電圧調整器
	: ヒューズ(包装)		
	: ヒューズ付断路器		

基本送電計画・チャウタガ



送電線

33KVライン：1.5マイル，ACSR 70 平方耗

11KVライン：1マイル，ACSR 35 平方耗

架空地線：1.6マイル

電柱：新設…約380本

33KV用碍子：

ピン型…約855個

懸垂型…約1,704個
(71×6×4)

11KV用碍子：

ピン型…約57個

懸垂型…約90個
(5×6×3)

注：1. 必要ピン碍子計算式

$$X = \text{総電柱本数} \times \frac{80}{100} \times 3$$

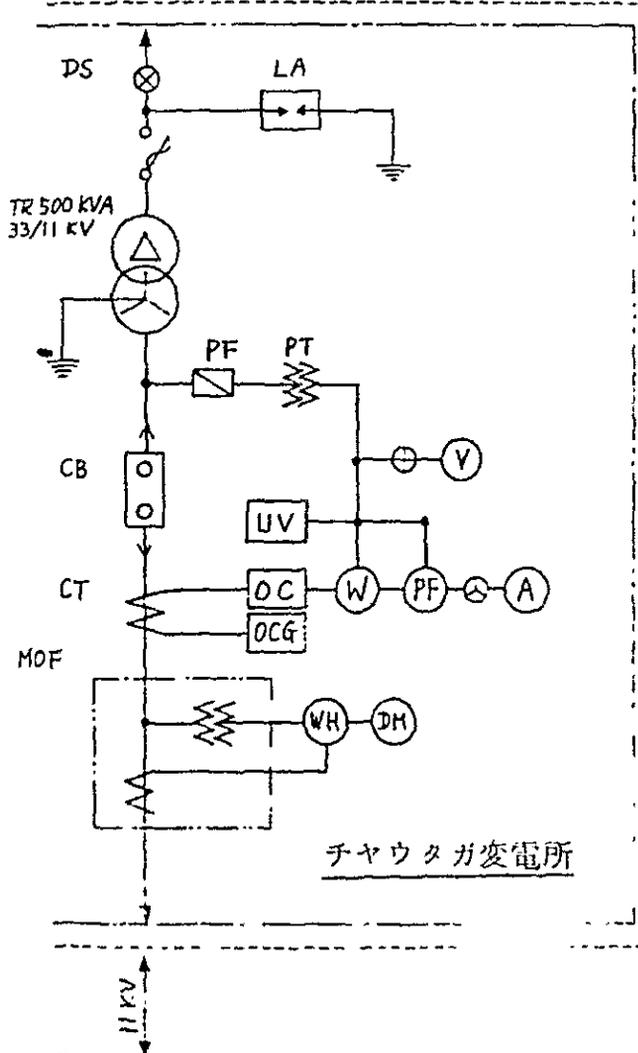
2. 必要懸垂碍子計算式

11KVライン

$$Y_{11} = \text{総電柱本数} \times \frac{20}{100} \times 6 \times 3$$

33KVライン

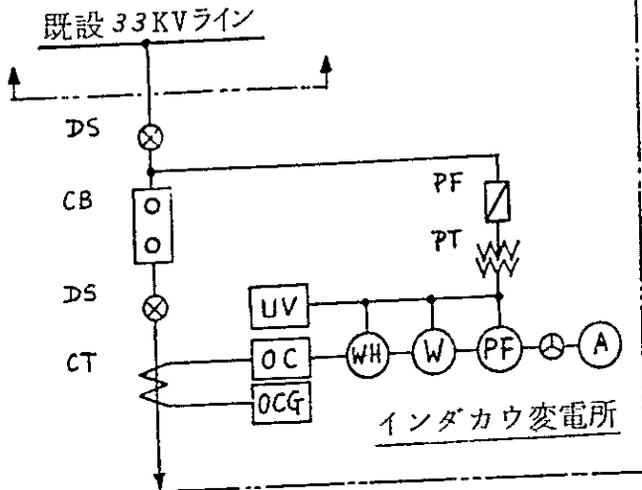
$$Y_{33} = \text{総電柱本数} \times \frac{20}{100} \times 6 \times 4$$



チャウタガ変電所

新設ライス・ミル

基本送電計画・カワ

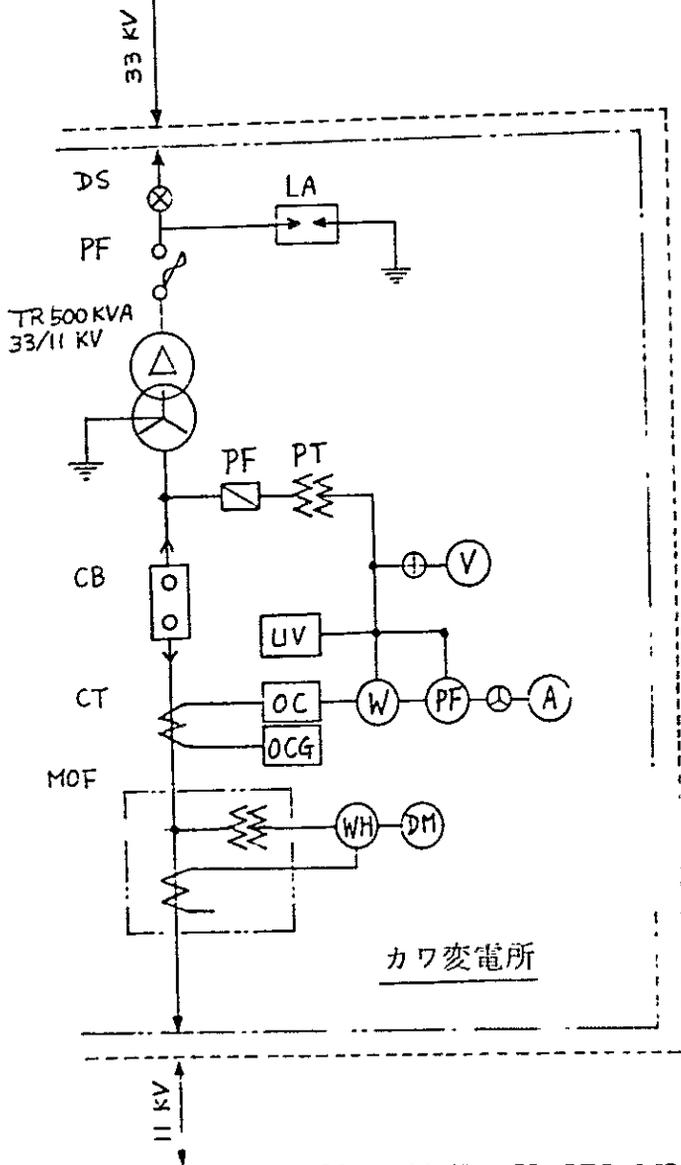


送電線

33KVライン：14マイル, ACSR70平方センチメートル
 11KVライン：1マイル, ACSR35平方センチメートル
 架空地線：1.5マイル
 電柱：新設…約356本

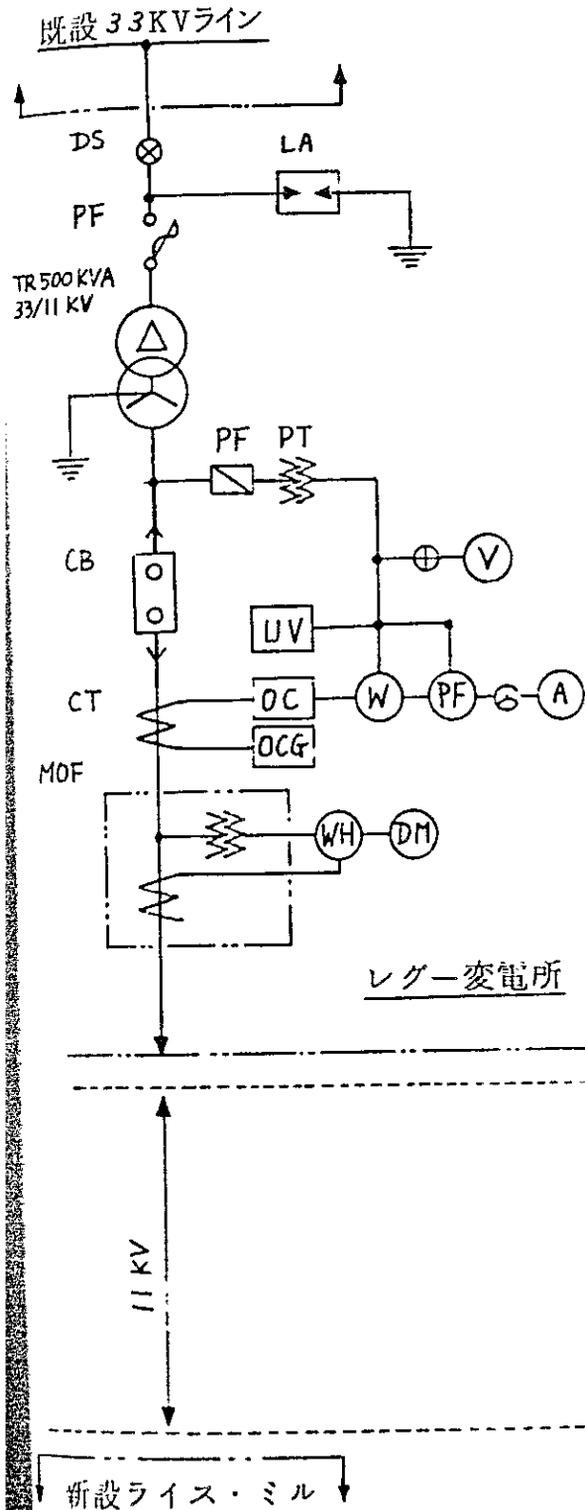
33KV用碍子：
 ピン型…約798個
 懸垂型…約1,584個
 (66×6×4)

11KV用碍子：
 ピン型…約57個
 懸垂型…約90個
 (5×6×3)



↓ 新設ライス・ミル ↓

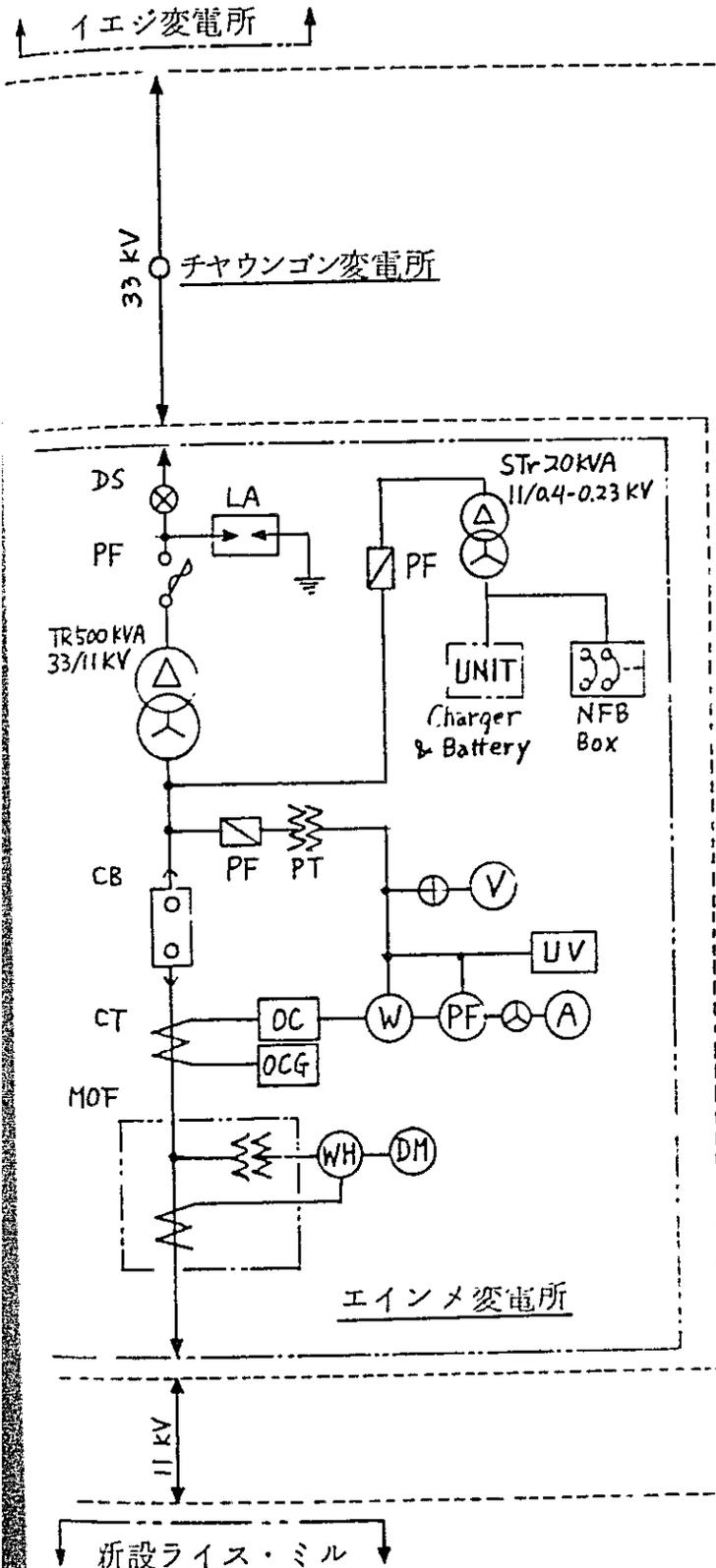
基本送電計画・レグー



送電線

- 11KVライン：2マイル, ACSR 35 平方寸
- 架空地線：2マイル
- 電柱：新設…約48本
- 11KV用碍子：
 - ピン型…約114個
 - 懸垂型…約180個
(10×6×3)

基本送電計画・エインメ



送電線

33KVライン：40マイル, ACSR 70 平方耗
 11KVライン：1マイル, ACSR 35 平方耗
 架空地線：41マイル
 電柱：新設 ... 約 841本

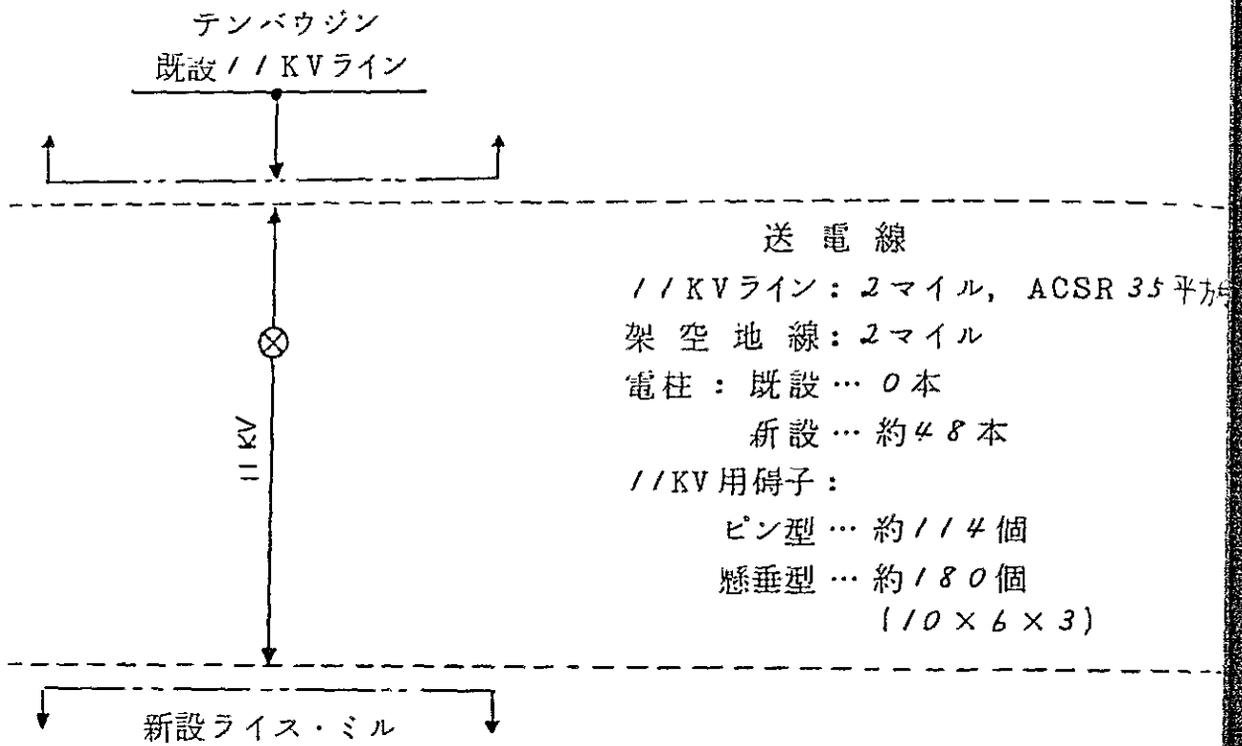
33KV用碍子：

ピン型 ... 約 2,019 個
 懸垂型 ... 約 4,032 個
 (168×6×4)

11KV用碍子：

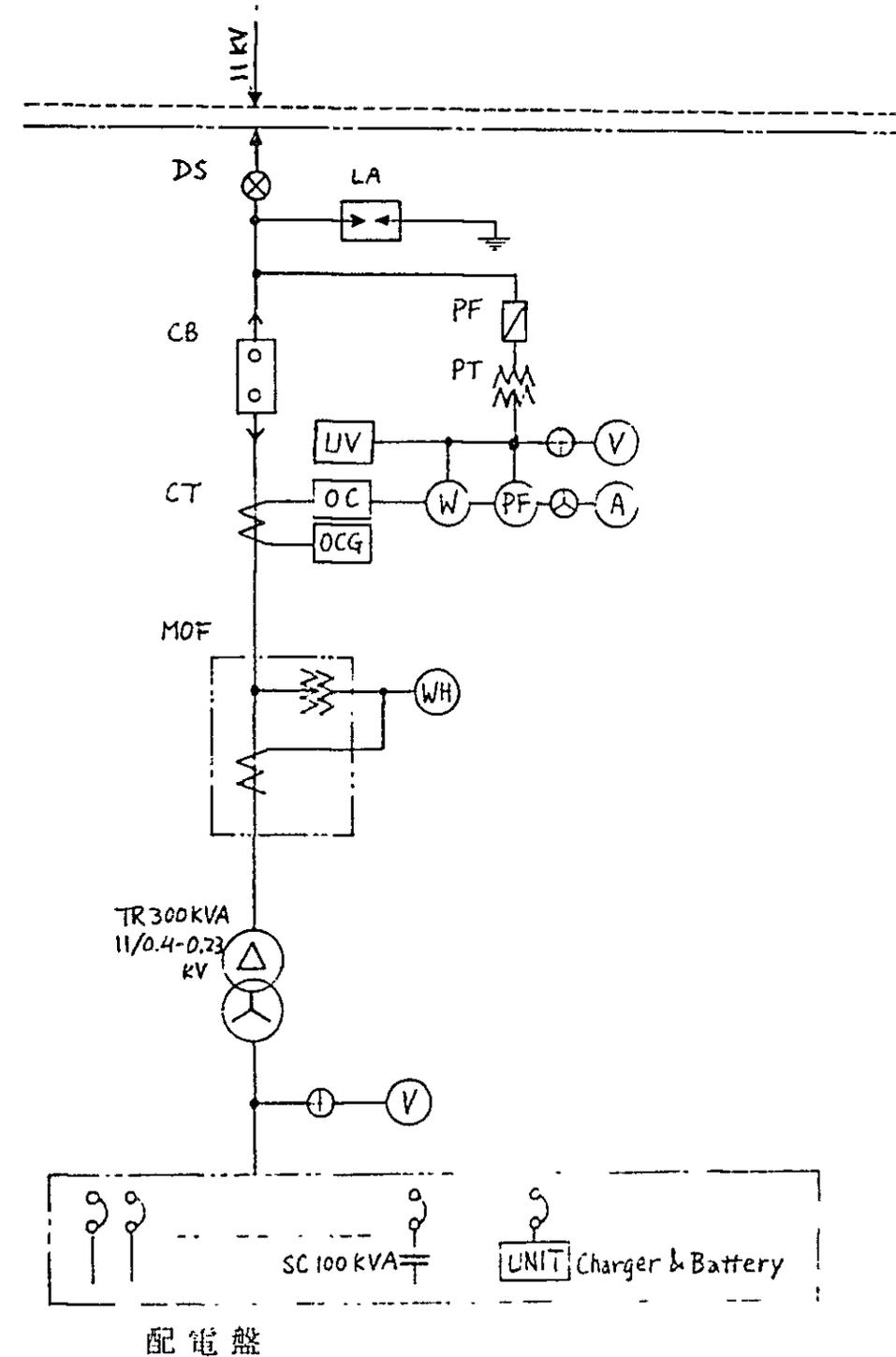
ピン型 ... 約 57 個
 懸垂型 ... 約 90 個
 (5×6×3)

基本送電計画・バセイン・ウエスト



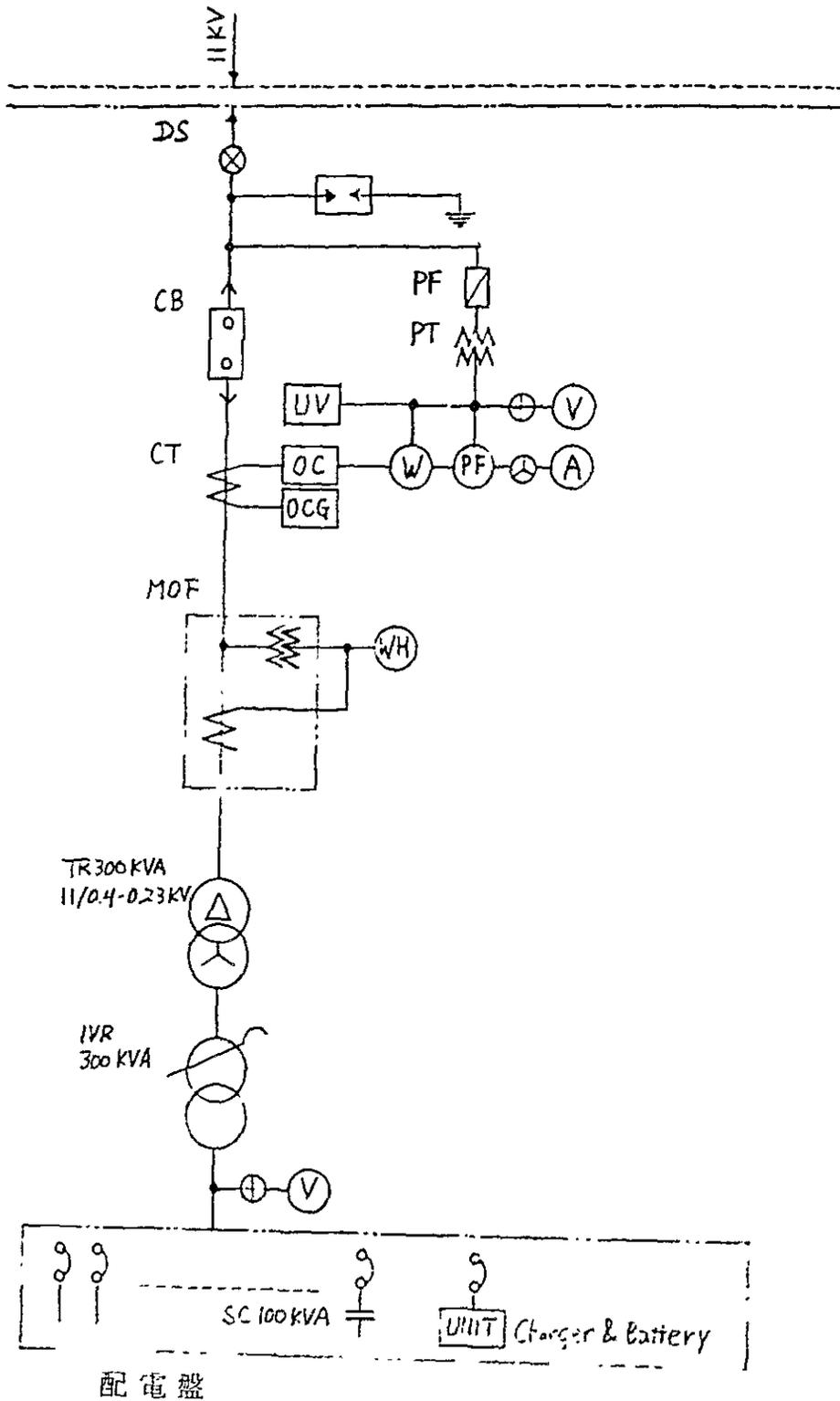
基本計画・受電設備

チヤウタガ, カワ



基本計画・受電設備

レダー、ダニユビユ、エインメ



基本計画・受電設備

バセイン・ウエスト

