

国際協力事業団
モンゴル国
通商産業省
食糧・農牧業省

No. 1

モンゴル国
穀物貯蔵庫建設計画
基本設計調査報告書

平成7年3月

JICA LIBRARY

J 1128181 [3]

海外貨物検査株式会社
(OMIC)

無 調 -
CR4
95-098

LIBRARY





1128181 [3]

国際協力事業団
モンゴル国
通商産業省
食糧・農牧業省

モンゴル国
穀物貯蔵庫建設計画
基本設計調査報告書

平成7年3月

海外貨物検査株式会社
(OMIC)

序 文

日本国政府は、モンゴル国政府の要請に基づき、同国の穀物貯蔵庫建設計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成6年9月28日から10月22日まで当事業団無償資金協力調査部基本設計調査第一課、課長代理の宮本秀夫を団長とし、海外貨物検査株式会社 (OMIC) の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、モンゴル政府関係者と協議を行うと共に、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、外務省経済協力局無償資金協力課、課長補佐の吉田藤子氏を団長として、平成7年2月27日から3月11日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与すると共に、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成7年3月

国際協力事業団

総裁 藤 田 公 郎

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎 殿

今般、モンゴル国における穀物貯蔵庫建設計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成6年9月8日より平成7年3月31日までの7カ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、モンゴルの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、農林水産省等関係者には多大のご理解並びにご協力を賜わり、御礼を申し上げます。また、モンゴル国における現地調査中は、通商産業省、食糧・農牧業省、モンゴル協力隊調整員事務所、在モンゴル日本国大使館の方々から貴重な助言とご協力を賜わったことも、付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

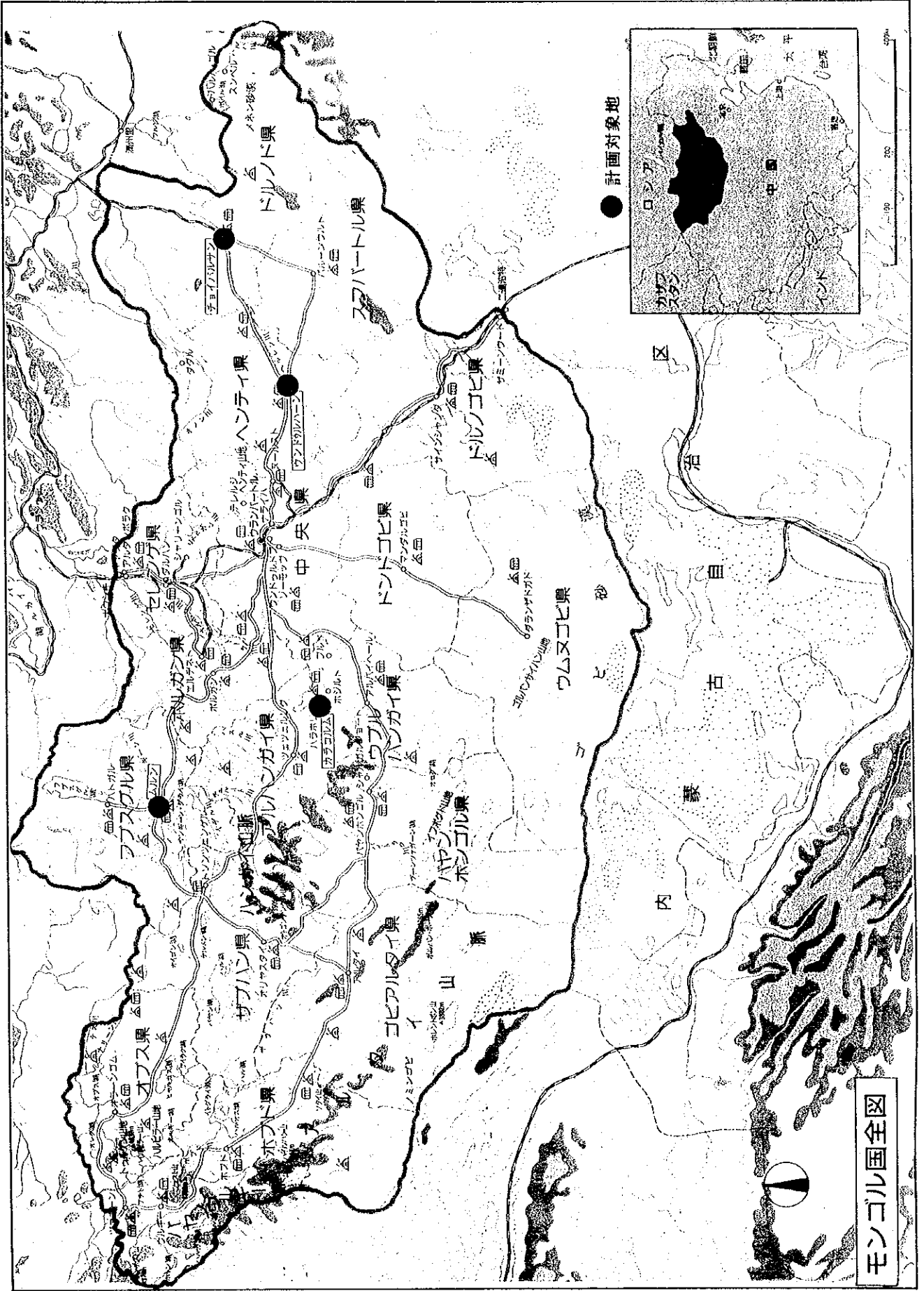
平成7年3月

海外貨物検査株式会社 (OMIC)

モンゴル国

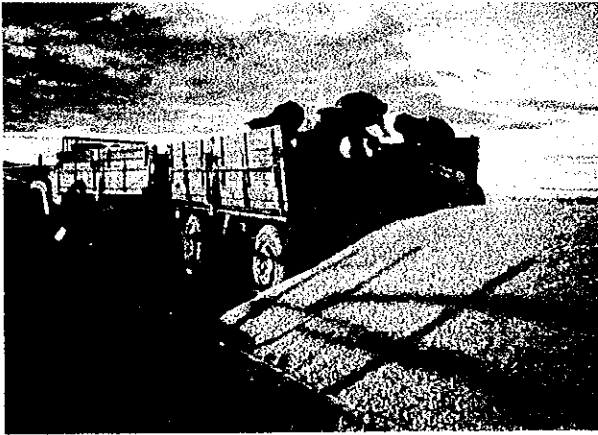
穀物貯蔵庫建設計画基本設計調査団

業務主任 山崎 勇



モンゴル国全図

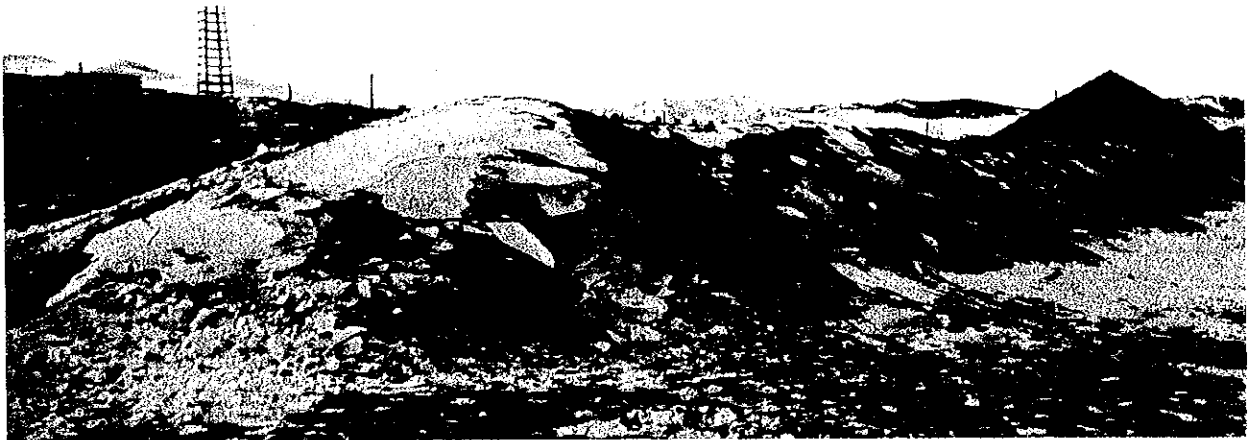
<小麦貯蔵の実態>



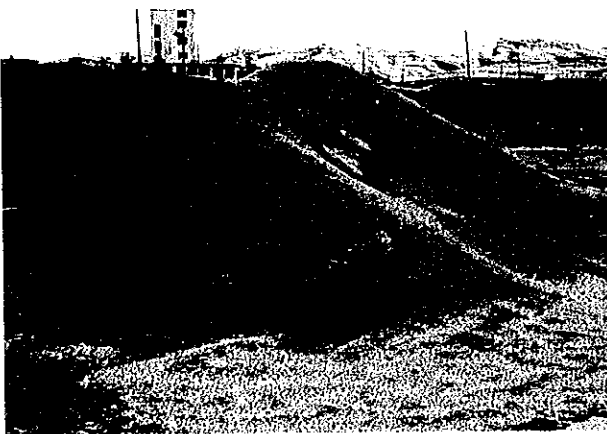
小麦の野積み作業、トレーラトラック（10トン）から
地面に小麦を降ろす（ウンドゥルハーン）



野積みされた小麦の山、地面に接する小麦は湿害
を受けている（ウンドゥルハーン）



雪に覆われた野積みの小麦、酷寒の冬が長いので、春まで雪は溶けない（カラコルム）



雪溶けにより腐敗した野積み小麦
（カラコルム）

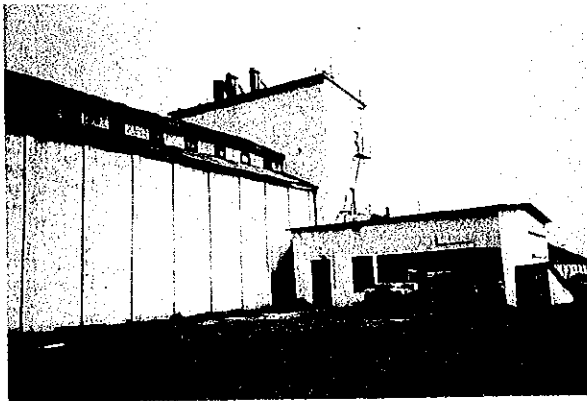


野鳥のエサ場となっている野積み小麦
（チョイバルサン）

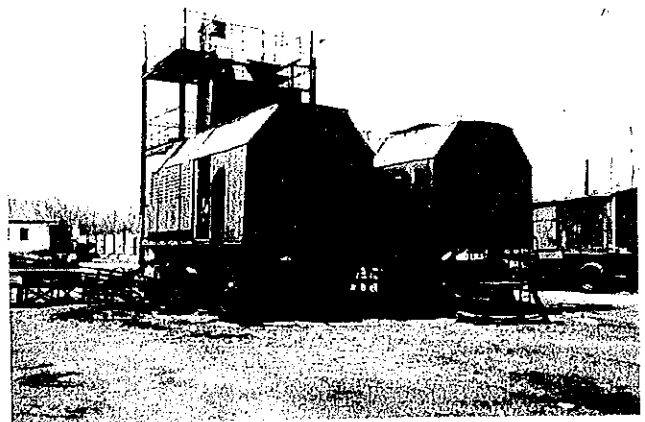
<製粉工場内既存施設>



正面はトラックスケールの建屋、高い建物は飼料工場、正門へのアプローチ道路は整備されている（カラコルム）



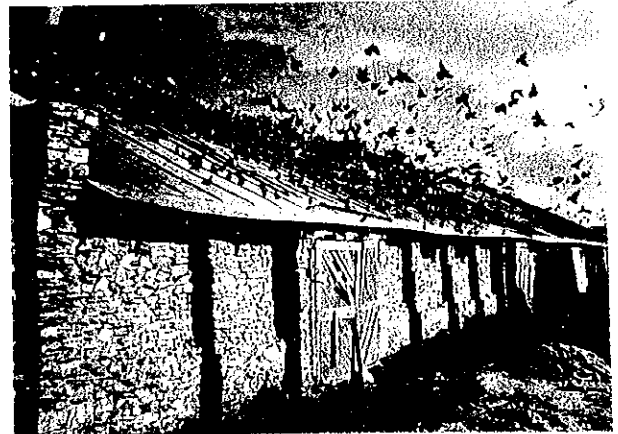
原料小麦用コンクリート製角型調整ビン（左側建物）
後方は製粉機械棟、手前は原料小麦張込口
（ウンドゥルハーン）



旧ソ連製の半固定式穀物乾燥機（8t/h/台）、輸入
ディーゼル油を燃料としており、入手難とコスト高か
ら維持管理が問題となっている（ウンドゥルハーン）



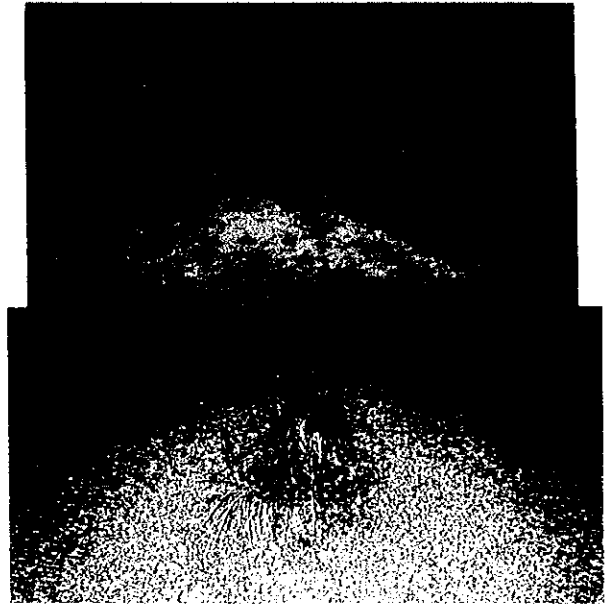
地表水が庫内に流れ込んでいる半地下式機械化倉庫
（収容能力11,000トン）、築後30年経っており老朽
化が著しい（カラコルム）



軒高も低く、機械化できず使い勝手が悪い石造りの平
屋倉庫、無数のハトが庫内の小麦を啄んでいる
（チョイバルサン）



製粉施設建屋、不同沈下のため建屋側壁にひび割れが生じている（ウンドゥルハーン）



倉庫屋根の雨漏りにより発芽した貯蔵中の小麦（ムルン）



カラコルム穀物貯蔵庫建設予定地、現在は既存倉庫に収容できなかった小麦の野積み用地となっている



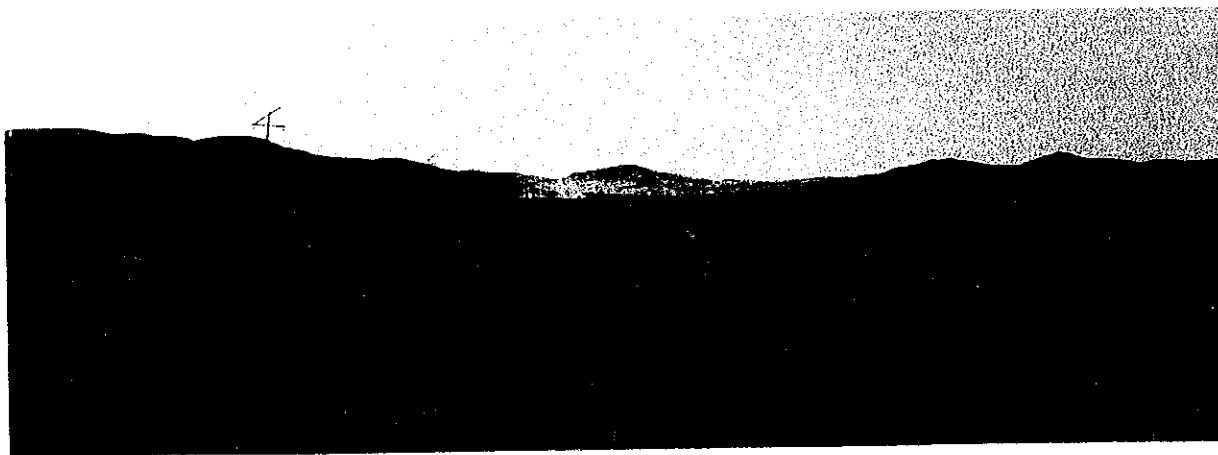
ウンドゥルハーン穀物貯蔵庫建設予定用地、以前サイロ建設がここに計画された

< 広大な小麦畑 >



大型機械化農法が行われており、40~50m幅で、隔年に作付けされている。灌漑施設はなく、平均単収は0.81t/ha（1983年）と低い。

< ウランバートルからのアクセス >



(上) ウランバートルからウンドゥルハーンへの自然道路
送電線がなければ、似たような景色なので、走っている位置が分からなくなる

(右) ウランバートルからカラコルムへの舗装道路
雪は風により殆ど路上に積もらない



要約

要 約

モンゴルは、ロシアと中国の間に位置し、日本の約4倍の広大な国土を有する内陸国で、主要産業は鉱業と牧畜業である。気象条件は、冬が長く厳寒となる上に、降雨量が少ないので、食糧生産のための作物栽培には必ずしも適していないが、1960年代から旧ソ連の支援によって、農耕地の開墾、大型機械化農法の導入、農業施設の整備が行われ、主として春蒔小麦の生産増加が図られた。その結果、1980年代中頃には旧ソ連等に少量ながら小麦を輸出できるまでに生産が拡大した。1989年以降に旧ソ連や東欧諸国からの支援が途絶え、農業生産資材の供給が減少したため、近年は農産物の生産量が減少し、併せて、中央計画経済から市場経済への移行に伴い調達機能が低下してしたが、市場経済の定着と共に農業生産は徐々に回復の方向にある。

本計画の穀物貯蔵施設における貯蔵対象の小麦は、モンゴル国民にとって、肉と共に主要食料である。小麦用の既存貯蔵施設は、旧国営製粉工場付属の原料倉庫であり、県内外の生産農場から直接小麦を集荷している。製粉工場は、ウランバートルやダルハンを含む小麦流通拠点の都市9カ所にある。これら製粉工場は、前述の小麦生産増加策に伴い、旧ソ連による支援の一環として1960年代に建設されたものであり、付属の貯蔵施設も大体同時期に建設されたが、システムが旧式であるだけでなく、既に約30年を経過し非常に老朽化している。既存貯蔵施設は、全国的にみた場合、容量的には現在の取扱量にほぼ見合っているが、その老朽化および製粉工場による不足が問題となっている。

本計画の各製粉工場共に小麦の集荷ピーク時には、5,000トンから10,000トンの小麦を屋外に野積みしており、雨や雪による腐敗、鳥やネズミの被害、季節風による散逸などによるロスが約5%発生している。また、貯蔵量が最高となる冬の厳寒期に、野積みのため屋外における人力作業が必要となり、その過酷な労働が問題となっている。

モンゴル政府は、このような原料小麦の野積み起因するロスの削減を図り、流通施設の改善によって、食糧の安定供給をはかるため、特に貯蔵施設容量が不足しているカラコルム、ウンドゥルハーン、ムルン、チョイバルサンの4カ所に、貯蔵施設の整備を計画し、その実施について日本政府に無償資金協力を要請してきた。

日本政府は、モンゴル政府からの上記要請を受けて基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団が、平成6年9月28日から10月22日まで、基本設計調査団を現地に派遣し、帰国後の国内解析を経て報告書ドラフトを取りまとめ、平成7年2月27日から3月11日まで、同報告書に対するドラフト説明ミッションを派遣し、モンゴル政府実施機関と協議の上、本報告書の完成をみたものである。

モンゴル政府から貯蔵施設整備の協力要請があった4製粉工場について、各工場の運営状

態、貯蔵施設の老朽度、野積みの現状などを調査した結果、4工場共に貯蔵容量の不足が明らかになった。資機材の輸送、機器稼働のための電力供給など周辺インフラの整備、工場運営状況を考慮して、本計画においてはカラコルムとウンドゥルハーンの2工場を対象に貯蔵施設建設を行うことの妥当性が確認された。計画貯蔵施設の規模設定は、現状の小麦の野積み問題を解消するものとし、過去5年間における、毎月の入庫量、出庫量を基に、その差と前繰越在庫量と合せて、年間の最大在庫量をその年の必要な貯蔵施設容量とした。次に、5年間のこの平均から既存貯蔵施設の有効容量を差し引いた結果、カラコルムに10,000トン、ウンドゥルハーンに8,000トン容量の貯蔵施設建設が必要であることが確認された。ムルンとチョイバルサンは、既存貯蔵施設全体が老朽化や設計上の問題から補修の程度を超えており、補修による緊急対応が困難な状態にあるが、製粉工場が荷受けする小麦の品質管理について、現在検査機器不足から十分な管理が行なわれていないことに鑑みて、原料小麦検査用の機器を調達することにした。同様の検査機器は、カラコルムとウンドゥルハーンに対しても調達する計画である。

本計画の小麦貯蔵施設の基本設計において、考慮すべき重要な点は以下のとおりである。

- 農場における収穫から製粉工場における製粉加工まで、小麦のハンドリングは、袋詰めではなくすべてバラで行われる。
- 小麦は、モンゴルの厳寒期の低温気象条件下でも、貯蔵中に品質劣化を生じないため、施設を設計する上で断熱などの特別な仕様を必要としない。
- 集荷は厳寒期にかけて行なわれるため、作業の安全を図るため屋外における人力作業をできるだけ軽減する必要がある。

以上の基本条件に適う本計画の貯蔵施設として、コルゲート鋼板製の現地組立サイロを中心に、各機器間における小麦の搬送がシステム化された施設を計画する。貯蔵施設は、貯蔵容器としてのサイロ本体だけでは機能しないので、貯蔵する前に小麦の精選・乾燥・計量などの機器と一緒に設備する必要がある。なお、本計画では、穀物乾燥機用燃料として、入手が困難な輸入オイルではなく現地で採掘される石炭を利用することになっている。

以上述べた本計画による貯蔵施設建設計画の基本設計内容を整理すると、カラコルム及びウンドゥルハーンサイト共に下表のとおりとなる。

場 所	施 設	面積	関連機器
機械棟 カラコム 560㎡ ウントゥルハーン 555㎡	ダンピング・荷受スペース	160 ㎡	トラックダンピング装置 荷受けホッパー 出荷タンク
	機械設置スペース	160 ㎡	選別機 (回転式・揺動式・ 比重式) 計量器
	制御操作室	25 ㎡	主操作盤
	荷受け検査室	25 ㎡	検査機器
	更衣・休憩室	25 ㎡	
	スペアパーツ室	20 ㎡	スペアパーツ
	受変電・分電供給室	30 ㎡	キュービクル
	集塵室	50 ㎡	サイクロン サイクロン用気密弁 サイクロン用送風機 マグネットセパレーター バケットエレベーター チェーンコンベアー
屋外設置	サイロ本体、1,000トン/基	x10基(カラコム) x8基(ウントゥルハーン)	穀温計測装置
			スクリーコンベアー テンパリングタンク 乾燥機 バケットエレベーター チェーンコンベアー
ボイラー棟		100 ㎡	スチームボイラー

前表の機械棟・ボイラー棟の建築について、基本設計調査においては、現地工法であるプレキャスト・コンクリート工法を検討したが、柱・梁が長尺かつ重量物となり輸送のさいクラックが発生しやすい、地震のさい接合部が壊れやすい、製作開始から建設完了まで長期間を要するなどの問題があることから、こうした問題のない鉄骨プレハブ工法を採用することにした。

本計画による2ヶ所の貯蔵施設建設サイトは、首都ウランバートルからそれぞれ東西に約350km離れており、交通・通信の便は悪く、資材調達・労働力・輸送力などの現地建設事情を考慮すると、2ヶ所同時着工は困難である。したがって、本計画による貯蔵施設の建設は、第1期にカラコムサイトを、第2期としてウンドゥルハーンサイトの2期分けとすることが妥当である。機材の調達及び建設工事には第1期が12カ月、第2期に11.7カ月を要する見込みである。

本計画の実施に要する事業費は、第1期・第2期が継続される場合、次のとおり見込まれる。

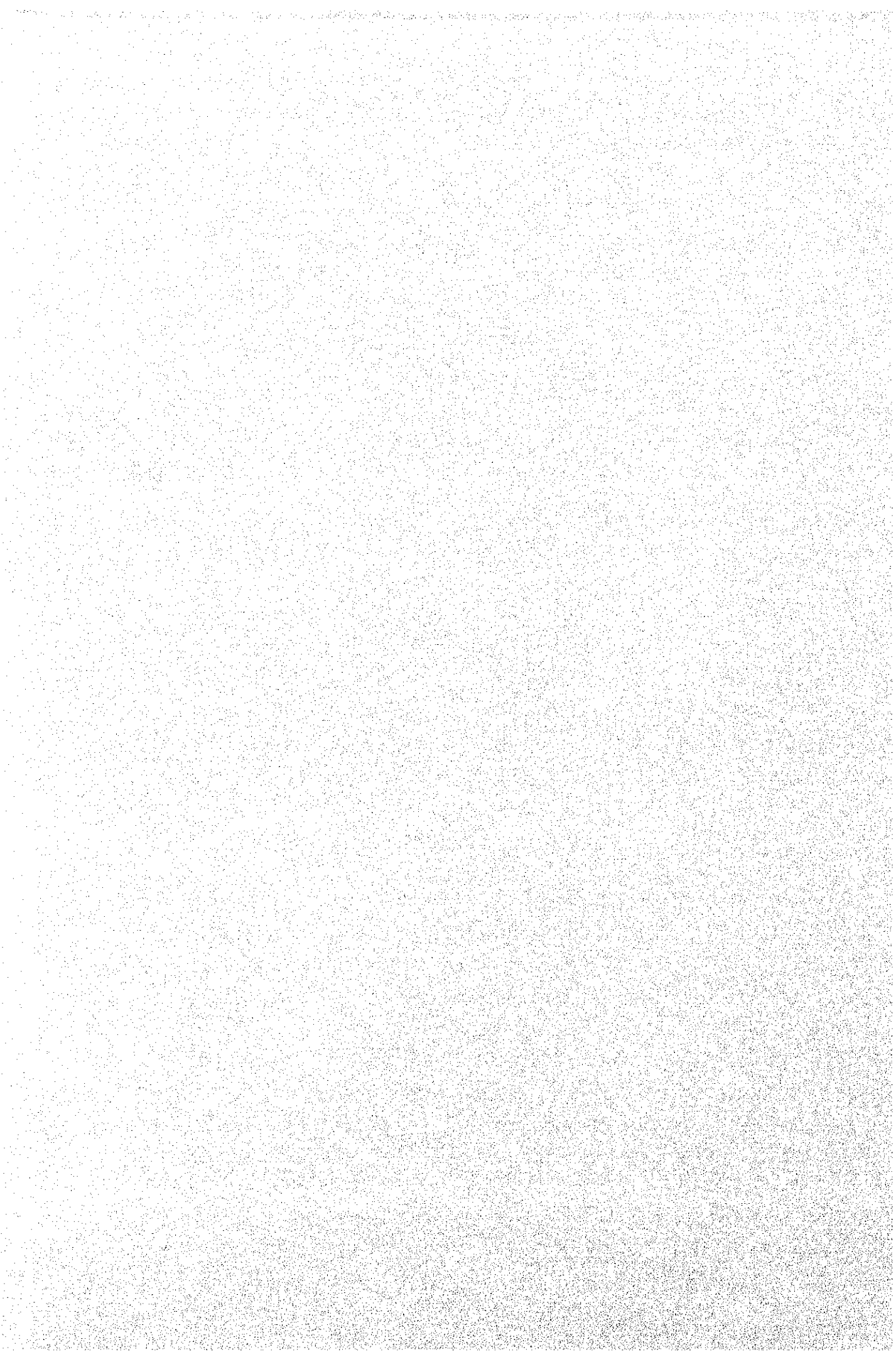
期	全体額	(日本側負担分)	(モンゴル側負担分)
第1期分	1,058 百万円	(1,055 百万円)	(3.1 百万円)
第2期分	919 百万円	(918 百万円)	(1.4 百万円)

本計画実施後の貯蔵施設の運営は、当該製粉工場が行うことになっているが、本計画施設の機械化の程度はモンゴルの既存貯蔵施設を改善したものであり、当該製粉工場は、現状の陣容・技術・経験において、新設備の運営・維持管理を十分行えることが、現地調査において確認されている。

本計画の実施によって、カラコルム工場では既存容量の11,000トンが21,000トンに、ウンドゥルハーンでは3,800トンが11,800トンに増加し、小麦の野積みが消滅し、ロス削減と品質向上を図ることができる。即ち、当該地域の流通拠点に位置する両製粉工場の貯蔵施設整備は、域内7県、全人口の24%に対する食料の安定供給に寄与するといえる。

なお、本計画の実施に当たり、モンゴル側実施機関は、通商産業省および食糧・農牧業省であるが、実際の建設サイトは別組織の当該製粉工場となることから、モンゴル側は調整のため実施体制を十分整える必要があることを提言する。

目次



目 次

序文	i
伝達状	ii
モンゴル国全図	iii
写真	iv-vii
要約	I-IV
第1章 要請の背景	1
1-1 要請の経緯	1
1-2 要請の内容	1
1-2-1 要請の概要	1
1-2-2 要請の主要コンポーネント	2
第2章 調査の概要	4
第3章 本計画の周辺状況	5
3-1 社会経済事情	5
3-2 農牧業開発計画	5
3-3 本計画に関連するわが国および他の援助国、国際機関等による計画	8
3-3-1 モンゴル支援国会合	8
3-3-2 他の援助国、国際機関等による計画	8
3-3-3 わが国の援助実施状況	9
3-4 農業の現状	9
3-4-1 小麦の生産	9
3-4-2 小麦の流通	12
3-4-3 既存製粉工場と貯蔵施設の現状	15
(1) 製粉工場の現状	15
(2) 小麦貯蔵施設の現状	17
3-5 本計画サイトの状況	19
3-5-1 貯蔵施設の状況	19
(1) 各サイトの踏査結果	19
1) カラコルム	19
2) ウンドウルハーン	19
3) ムルン	20
4) チョイバルサン	20
5) 品質検査の現状	20
6) 簡易貯蔵庫(オープンシェッド)	21
(2) 容量・建設年/老朽化の程度	21
(3) 原料小麦の集荷	21
(4) 貯蔵ロスの実態	22
1) 概要	22
2) 野積みによるロス	23
3) 既存貯蔵施設によるロス	25
3-5-2 インフラ整備状況	26
(1) カラコルムサイト	26
(2) ウンドウルハーンサイト	26
(3) ムルンサイト	26

(4) チョイバルサンサイト	26
3-5-3 気象及び自然災害	28
第4章 本計画の内容	29
4-1 協力の方針	29
4-2 要請内容の検討結果	29
4-2-1 本計画の対象地	29
4-2-2 敷地(用地)の検討	30
4-2-3 規模設定のための検討	31
(1) 取扱量の把握	31
1) 製粉工場の製粉加工能力から必要な原料小麦の量	31
2) 小麦取扱量の実績	31
3) 入出庫在庫量	32
(2) 既存貯蔵施設の容量	35
(3) 適正規模の設定	35
1) 各製粉工場に必要な規模	35
2) 適正規模の検討	36
4-2-4 貯蔵施設タイプの検討	36
4-2-5 貯蔵施設システムの検討	37
4-2-6 緊急対応の検討	39
(1) 検討の前提条件	39
(2) 倉庫に対する対応	39
(3) 検査機器に対する対応	39
4-2-7 本計画の実施期間の検討	40
4-2-8 建設事情の検討	40
4-3 本計画の目的・対象	42
4-4 本計画の実施体制	42
4-4-1 組織・要員	42
4-4-2 予算	43
4-4-3 維持管理計画	48
(1) 維持管理体制	48
(2) 維持管理費	48
1) 人件費	48
2) 電気料金	49
3) 燃料費	50
4) 営繕費	50
(3) 維持管理費の負担能力	51
4-5 最適基本設計	51
4-5-1 設計方針	51
(1) 基本方針	51
1) 自然条件に対する方針	51
2) 社会条件に対する方針	51
3) 建築事情・現地業者等に対する方針	51
4) 実施機関の維持管理能力に対する対応方針	52
5) 施設・機材等の範囲、グレードの設定に対する方針	52
6) 工期に対する方針	52
(2) 施設・機材機能	52

1)	荷受および精選機能	52
2)	乾燥機能	52
3)	計量・貯蔵機能	53
4)	出荷機能	53
5)	集塵機能	53
6)	機械の運転・監視機能	53
7)	原料小麦の検査機能	53
4-5-2	施設条件の検討	53
(1)	設計基準	53
1)	モンゴル国関係法規および基準	53
2)	日本国関係法規・基準	54
(2)	気象	54
(3)	地質・地盤	54
(4)	原料小麦の物性	54
(5)	計画サイトの酷寒期における小麦の貯蔵性	55
(6)	荷受搬入能力	55
1)	1日当たりの荷受量 (Q)	55
2)	荷受時間 (T)	56
3)	搬入能力	56
(7)	搬出能力	56
(8)	乾燥機的能力とボイラーの容量	56
(9)	貯蔵施設タイプの選定	58
4-5-3	基本計画	59
(1)	敷地・配置計画	59
1)	敷地計画	59
2)	動線計画	60
3)	機能配置計画	63
4)	機能配置上の留意点	64
5)	サイロ配置計画	64
(2)	工事負担区分	65
(3)	機材計画	66
1)	各工程の目的と機能	66
2)	機器選定の基本事項	66
3)	各機材の機能と設計仕様	67
(4)	施設・建築計画	71
1)	平面計画	71
2)	断面計画	72
3)	構造計画	72
(5)	設備計画	74
1)	電気設備	74
2)	避雷設備	76
3)	通信設備	76
4)	給水設備	76
5)	排水設備	77
6)	暖房（給湯）設備	77
7)	衛生機器設備	77
8)	消火設備	77

(6) 建築資材計画	77
(7) 基本設計図	79
1) 施設規模 (建築面積)	79
2) 基本設計図	79
4-6 施工計画	100
4-6-1 施工方針	100
(1) 施工に対する基本方針	100
(2) コンサルタント業務	100
1) コンサルタント契約	100
2) 現地コンサルタントの起用	100
(3) 建設業者の選定	101
1) 工事請負業者	101
2) 現地建設業者の起用	101
3) 日本人技術者の派遣	101
(4) モンゴル国側実施体制	101
4-6-2 建設および施工上の留意事項	102
4-6-3 施工監理計画	103
(1) 施工監理の内容	103
1) 本計画の施工実施に必要な許認可申請とその承認取得に対する支援	103
2) 入札及び工事請負契約に関する支援	103
3) 工事請負業者に対する指示	103
4) 検査と承認	103
5) 工事報告	104
6) 出来高検査および試運転	104
7) 機材・建築設備の稼動および点検に係るトレーニング	104
(2) 施工監理体制	104
4-6-4 資機材調達計画	105
(1) 資材・機材調達方針	105
1) 建築関係	105
2) 電気設備	106
3) 機器	106
(2) 資機材調達計画	106
(3) 日本からの輸送方法	108
1) カラコルム	108
2) ウンドゥルハーン	108
3) ムルン及びチョイバルサン	109
4-6-5 実施工程	109
(1) 実施設計業務期間	111
(2) 相手国側実施負担業務	111
(3) 入札業務	111
(4) 建設工事・機材工事	111
4-7 モンゴル語マニュアル作成の必要性	111
4-8 事業費概算	112
(1) 日本国政府負担工事	112
(2) モンゴル国政府負担工事	113
1) カラコルムサイト	113

2) ウンドゥルハーンサイト	113
3) ムルンサイト	113
4) チョイバルサンサイト	113
(3) 積算条件	113
4-9 技術協力・他ドナーとの連携	114
第5章 本計画の評価と提言	115
5-1 裨益効果	115
5-2 妥当性に係る実証・検証の結果	116
5-3 提言	117

付属資料

第1章 要請の背景

第1章 要請の背景

1-1 要請の経緯

モンゴル国は、中央アジアの東部に位置し、国土面積1,565千km²、人口2,367千人（1993年）、年平均人口増加率2.62%（1993年）、1人当たりGNP約140米ドル（1992年推定）の国である。1960年以降、旧ソ連・東欧の援助を受け、ウランバートルやダルハンを中心に工業化の推進を国家開発政策の一つの柱としてきたが、1990年に自由選挙により誕生した新政権は、従来の旧ソ連・東欧に対する依存体制を改め、市場経済導入を含む一連の民主化経済改革政策を推進するとともに、西側諸国との関係拡大に努めている。1993-1995年の3カ年計画は、(1) 独立した経済体質の確立 (2) 経済成長率年平均5% (3) 輸出振興を骨子としており、重点分野の一つに、食料の国内自給や軽工業に対する原料供給源としての農牧業をあげている。

農牧業はモンゴルの基幹産業であり、GDPの30.7%（1992年）、輸出総額の約4割は、農牧業製品およびそれを原料とする製品によって占められている。農牧業総生産の構成は、1980年代では、ほぼ牧畜業生産が7割、農耕生産が3割であったが、その後の農耕生産の伸びは、牧畜業に比べて大きくなっている。しかしながら、外貨不足のため、農業生産資機材・食品加工施設・貯蔵施設の整備を行うことができず、近年穀物生産は頭打ち、もしくは、減少傾向にある。これに対し、モンゴル政府は国民への食料の安定供給と増大を重要な政策として、食品工場における生産力と品質の向上を図っている。

主要食料品は、小麦（パン類）・肉製品・乳製品などである。小麦生産量は、1981-85年平均で50.6万トン、1989年で68.7万トン、1992年で45.3万トン、1993年で44.7万トンとなっている。近年は、農業生産に必要な資機材の不足から小麦生産量は落ち込み、日本・米国から小麦粉などの緊急援助を受けている。小麦は、地域毎の製粉工場（全部で9カ所）に集荷・貯蔵される。全国の小麦製粉工場の貯蔵容量の合計は、347,900トン（1993年）である。一方、小麦製粉工場の年間取扱量は、1989-1993年の5カ年平均で286,000トンとなっており貯蔵容量は足りていることになる。しかし、今回調査を実施したカラコルム、ウンドゥルハーン、ムルン、チョイバルサンの4製粉工場においては、施設の老朽化による貯蔵容量の不足から、5,000~10,000トン程度の製粉用小麦がそれぞれ野積みされており、雨や雪による腐敗、鳥やネズミの食害、風による散逸により、著しく損失が発生している。このような状況の下、モンゴル政府は、穀物貯蔵施設改善のため、特に、貯蔵容量の不足が著しいこれら4カ所の製粉工場に対し、穀物貯蔵施設の新規建設計画を策定し、この実施について日本に無償資金協力を要請してきた。

1-2 要請の内容

1-2-1 要請の概要

前述の要請の経緯の下、モンゴル国政府は日本国政府に対し、本計画に必要な設備および機材の調達について、無償資金協力を要請してきた。要請の概要は以下のとおりである。

- 計画名 モンゴル国 穀物貯蔵庫整備計画
(Plan to fit out a facility for grain storage in Mongolia)
- 実施機関 モンゴル国政府 食糧・農牧業省 作物・機械・灌漑局が、対外的に責任を持ち、実際の施設運営は対象の製粉工場が受け持つ。
- 計画地 サイトは、カラコルム，ウンドゥルハーン，ムルン，チョイバルサンの4カ所で、いずれも既存製粉工場の構内に位置している。
- 要請内容 製粉工場に所属する製粉用原料小麦のための付帯設備を含む貯蔵施設の資機材調達で、全体を2期分けとし、第1期分は2カ所で、1カ所7,000トンの計14,000トンとし、第2期分も同様である。1カ所当たりの要請規模7,000トンは、計画の実現を容易にし、できるだけ多くのサイトに建設できるよう配慮したもので、各サイトにおける貯蔵容量の不足の実態は、7,000トンより大きいとしている。なお、各期のサイト名は特定されていない。

1-2-2 要請の主要コンポーネント

現地調査における要請の確認段階で、上記の要請の概要に加えて明らかにされた主要事項は以下のとおりである。

- 本計画の要請は、付帯機器を含む資機材だけの調達でなく、建築・土木工事を含む。
- 計画の貯蔵施設における小麦のハンドリング方法は、酷寒期に人力作業が困難なので、機械化する必要がある。
- 乾燥機用燃料は、モンゴル国内で産出し安価で調達が安定している石炭を利用する。
- 集荷される小麦は、夾雑物の混入が多いので、精選工程の機能として、比重選別機（石抜機）を導入する。
- 計画の貯蔵施設は既存施設に接続し、小麦の流れが工場全体のシステムの一部となるようにする。
- 調査対象の全サイトについて、集荷される原料小麦の荷受け検査のために、検査機器を導入する。
- 要請書に記載されていた穀物ダンプトラック（8トン）2台は、その後モンゴル側で検討の結果、要請から外すことにした。
- 各サイトに対する、要請の主要コンポーネントは、各サイトに共通で表1-01のとおりである。

表1-01 要請の主要コンポーネント (各サイトに共通)

施設・機器名	数量
施設 (1,600m ²)	
荷受・乾燥室	400m ²
集塵室	125m ²
制御室	40m ²
分配供給室	405m ²
サイロ (1,200 ton)	115m ² x 6基
機器	
荷受ホッパー	2ton x 2基
ベルトコンベアー (荷受用)	2系列
粗精選機	10ton x 2系列
荷受計量器	10ton x 2系列
昇降機 (計量器用)	2系列
ロータリー乾燥機	20ton x 2系列
昇降機 (乾燥機用)	1台
ベルトコンベアー (循環用)	1台
アスピレーター	1台
昇降機 (サイロ用)	1台
チェーンコンベアー	1台
チェーンコンベアー (排出用)	1台
昇降機 (搬出用)	1台
制御盤	1基
集塵システム	1式
検査機器	1式

第2章 調査の概要

第2章 調査の概要

日本国政府は、第1章で述べたモンゴル国政府からの要請に基づき、基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団（JICA）は、国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第一課、課長代理宮本秀夫を団長とする基本設計調査団を、平成6年9月28日から10月22日までモンゴルへ派遣した。

調査団は、モンゴル国政府の食糧・農牧業省および関係機関と協議を行うと共に、調査対象地域であるカラコルム、ウンドゥルハーン、チョイバルサン、ムルの4カ所における現地調査を実施し、10月14日に食糧・農牧業省、作物・機械・灌漑局長ダバドルジ氏および通商産業省、経済・海外貿易政策局次長エネビシュ氏との間で、協議議事録を作成し署名した。

10月15日に官団員2名が帰国、コンサルタント4名は現地調査を継続し、ウンドルハーンにおける追加調査を行うと共に、ウランバートルにおいて建設関係の政府機関から関連法規・基準等の資料収集を行なった。また、民間建設会社等を訪問し、建設事情調査および積算資料収集を行なった。

具体的には、まず、調査団よりインセプションレポートに詳しく述べてある無償資金協力プログラムをモンゴル側に説明した。特に、日本側の調査対処方針として、モンゴル側の要請サイト4カ所全部を踏査すること、カラコルム又はウンドゥルハーンの優先順位の高い方を選定し建設予定サイトとすること、残ったサイトについては緊急対応の必要性について調査・検討することなどを説明し了解を得た。

調査対象地域に対する踏査は、交通事情が悪く移動時間が予定より大幅に長くなり、現地滞在調査時間の制約を受けたが、調査漏れの防止および効率化をはかるため、調査票に従って調査を進めた結果、モンゴル側の協力を得て短時間ではあったが、所期の目的を達することができた。また、調査時期が小麦収穫後の集荷時期と丁度合致したので、本計画の課題である野積み小麦の実態を実見し調査することができた。

一方、モンゴルが長年にわたり社会主義体制の下で、あらゆる分野の技術事項が旧ソ連・東欧諸国から導入された結果、規格・基準が日本のそれと基本的に異なっているため、建設技術事項に係る調査を入念に行った。

調査団が、現地収集資料および質問書の回答について、帰国後の国内解析を経て、本報告書を取りまとめた後、外務省経済協力局無償資金協力課、課長補佐の吉田藤子氏を団長として、平成7年2月27日から3月8日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書を完成した。

なお、巻末に添付資料として調査団の構成、調査日程、相手国関係者リスト、協議議事録を掲載してある。

第3章 本計画の周辺状況

第3章 本計画の周辺状況

3-1 社会経済事情

モンゴル国の社会経済事情は、本報告書の資料編に最新データを掲載した。

3-2 農牧業開発計画

モンゴルの主要産業は鉱工業および農牧業である。国民経済に占める農牧業の比率は、1985年においてGDPの16.5%、1990年20%、1991年19.5%、1992年30.7%、1994年36.2%（推定）と、経済不振の下で近年相対的に高まってきている。また、1990年において、農牧業は就業人口の約30%、全輸出品の約40%を占めている。他方、同年に工業はGDPの約35%であったが、主に羊毛・カシミヤ・肉等の農畜産物を原料とした加工業であることから、農牧業はモンゴル経済の基礎といえることができる。

モンゴルにおける農耕の歴史は比較的浅く、本格的には1950年以降、旧ソ連の指導の下で大型機械化農法により、主として小麦の栽培面積を拡大してきたが、1990年以降国营農場やネグデル（農牧業協同組合）は分割され、1993年までに297に民営化されたという。しかしながら、結果として、作付面積の拡大が減少しているばかりでなく、生産高も年々減少している。理由は、急激な民営化による社会経済制度の混乱、旧ソ連・東欧からの援助停止、農業資材の不足、灌漑施設の老朽化、農産物流通加工施設の未整備、運営資金の不足が挙げられる。特に、この中で政府調達機関の機能低下を原因とする肥料・農薬・種子・農業機械のスペアパーツや燃料等の農業生産資材の不足によるところが大きい。

このように、国营農場や集団所有制のネグデル（農牧業協同組合）を生産単位とした生産体制は民営化され、大型農業機械も分割され企業単位に所有されることになり、従来の機械化一貫体系による効率的な農業生産方式が機能しなくなっているという問題がある。

国土面積（1,565千k㎡）に対する1991年の土地利用率は、自然草地と砂漠が90%、森林9%、農耕地は中央北部を中心に0.8%（137万ha）に過ぎない。農耕地面積137万haのうち、毎年約70万haが作付けされ、残りは休耕地となる。70万haのうち60万haに穀物が作付けされその90%が小麦の作付けとなっている。穀物の作付け面積は1989年の67万haをピークに減少し、1993年には55万ha（うち小麦50万ha）となった。

一方、穀物生産高は1989年に84万トンであったのに対し、その後は減少し、1993年には48万トン（うち小麦45万トン）となっており、小麦粉の国内自給率は1994年で約90%となっている。

国民生活安定の基礎として、政府は1993年を「食糧の年」と位置付け、食糧増産（1992年12月25日決議）に努めたが、結果は惨憺たる状況で、野菜を除いて穀物・パレイショなどの主要作物の収穫は、見込みに対し軒並み下回った。

主要作物の作物収穫高および作付け面積の推移を、表3-01および表3-02に示す。

表3-01 作物収穫高 (単位:1,000トン)

年	穀物総計	(小麦)	バレイシヨ	野菜	飼料作物
1983	812.8	(647.6)	97.5	34.3	n.a.
1984	586.2	(458.7)	122.9	34.2	n.a.
1985	886.0	(688.5)	113.9	41.2	1,060.0
1986	869.4	(663.7)	132.8	46.4	1,091.8
1987	689.3	(543.0)	147.6	48.0	1,145.8
1988	814.3	(672.2)	103.2	56.3	1,035.7
1989	839.1	(686.9)	155.5	59.5	1,027.3
1990	718.3	(596.2)	131.1	41.7	696.4
1991	595.0	(538.2)	97.5	23.3	562.1
1992	493.9	(453.2)	78.5	16.4	405.7
1993	480.0	(447.0)	60.0	22.6	n.a.

出典：「1992年モンゴル経済・社会統計」他

注：1993年の数値は統計局発表の速報値

表3-02 作付け面積 (単位:1,000 ha)

年	総面積	穀物	バレイシヨ	野菜	飼料作物
1985	789.6	636.2	10.3	3.3	139.7
1986	803.7	629.7	11.2	3.8	159.0
1987	800.1	622.9	12.4	4.0	160.8
1988	828.4	641.6	13.1	4.1	169.5
1989	837.9	673.4	12.6	4.2	147.7
1990	787.7	654.1	12.2	3.6	117.8
1991	708.1	615.3	10.1	2.8	79.9
1992	657.7	592.6	8.7	2.2	52.9
1993	580.2	546.0	8.5	3.0	22.7

出典：「1992年モンゴル経済・社会統計」他

注：1993年の数値は統計局発表の速報値

このようなことから、モンゴル国政府は、国家政策の最重点政策として、民生の安定のため食料自給の達成をあげているものの、1994年度における食糧・農牧業省の国家予算は、政府財政逼迫の影響を受け、1,423,663千トグルグ(3.35億円)となっており、一つの省予算としては少額である。1995年度分は2,670,757.3千トグルグ(6.29億円)と増額することになってい

る。

モンゴル食糧・農牧業省は、1993-96年の中期計画を「食料品・農牧業分野における基本方針」として策定し実施している。その中で述べられ本計画に関連する事項を以下に抜粋する。

- 民営化を推進し、自由競争を奨励する。
- 6-10万 ha 規模の半官半民の穀物栽培生産企業を設立する。
- 民間中小企業による中小加工工場の設立を計画し、農産物加工工場を発展させるため、資金援助を行う。
- 1994-96年に、年間全需要の71-73%に相当する185,000-190,000トンの小麦粉を生産する。食品加工工場の常時運転、製品生産量の増加のために、パン工場のアルト社、タルフォチヒル社に各2、ダルハン及びエルデネット食品加工工場に各1、新規加工工程ラインを設置する。ウランバートル、エルデネット、ダルハン、県庁所在地等の大都市に、小規模パン工場を設立すると共に、個人経営のパン小売店の開業を支援する。
- 原材料小麦の自給を各パン工場で行い、原材料の輸入削減を図る。

次に、最近行われたツェベーンジャブィン・ワールド食糧・農牧業大臣の演説から、本計画に関係する部分を以下に抜粋する。

- 国民の食料事情を改善するため、「モンゴル人の食料計画」を策定し、肉・ミルク・小麦粉などに関する下位計画を実施しつつある。
- モンゴルの農耕（耕作農業）は、未だ30年間の歴史しかないが、約100万 haの農耕地において、年産穀物約54万トン、パレイシヨ約7万トン、野菜約3万トンを生産している。このように、短期間に発展したものの、近年農業技術・施肥・かんがい等の改良を、資金不足から行わなかったため、耕地が疲弊し生産力が低下している。
- 農業機械化率の現状は約80%である。
- 民営化が、比較的活発に行われており、全家畜の90%が私有化され、農耕生産に関連する株式会社が多数誕生している。
- 農場の経営規模は、穀物生産の場合で平均6,000ha、パレイシヨ・野菜では50-300haと作目によって異なっている。
- 農耕に必要な生産資金と、農産物を購入する資金の問題を解決することは大切な課題となっているので、穀物生産農場が生産を拡大し、自立企業として生産を行えるように、製粉工場と経営を一体化した経営体を設立することによって、投資と技術革新を総合的に行う政策を策定する。
- 農牧業に関係する原料生産と食品加工を複合的に組織化し、先進的な農牧業協同組合を設立する。

なお、食糧・農牧業省は、2000年までの長期計画を策定中であるが、未だドラフトの段階である。

3-3 本計画に関連するわが国および他の援助国、国際機関等による計画

3-3-1 モンゴル支援国会合

経済困難の中でのモンゴルの改革への取組みに対して、西側諸国は、1991年7月ロンドン・サミットの議長声明において、一層の支援を行うに値するものと表明し、これを受けて日本国と世界銀行の共同議長の下、1991年9月および1992年5月に開催された第1回、第2回モンゴル支援国会合において、参加国・国際機関より、現下の経済危機に対する緊急援助を中心とする支援が表明された。1993年9月に開催された第3回モンゴル支援国会合では、モンゴルの中長期的開発支援に関する議論が行われ、参加国から新たな支援が表明された。さらに、第4回モンゴル支援国会合は、1994年11月東京で開かれ、貧困緩和策や経済インフラ整備に対する取組みが議論されている。

3-3-2 他の援助国、国際機関等による計画

1994年9月にウランバートルにおいて、食糧・農牧業分野に対する各国・国際機関による援助プログラムのセミナーが開催された。それによると、各種プロジェクトのうち本計画に関連するプロジェクトは、下記のとおりとなっている。

□ 農業経営・財政政策 (Agricultural Management/Policy Financing)

MON/92/007-FAO 農業経営開発 (Executed Agricultural Management Development)

農業部門プログラムローン - ADB (Agricultural Sector Programme Loan)

MON/92/010 - 主要経済セクター別経営開発支援 (Management Development Assistance for Specific Key Economic Sectors)、1992-95, US\$874,000

□ 野菜・飼料・肥料 (Vegetable, Fodder and Fertilizer)

TCP/MON/4451 - 雑草およびネズミコントロール (Weed and Rodent Control)、FAO, 1994-95, US\$140,000

FADINAP 合同実施計画 (programme jointly implemented by) FAO, ESCAP and UNIDO
野菜生産改善 (Improvement of Vegetable Production)、Israel, 1994

農業における核技術 (Nuclear Techniques in Agriculture)、IAEA, 1993-95

4MNG/P005 - 世銀食糧生産改善計画 (World Bank Project on Improving the Crop Production)、1994-97, ソフトローン (soft loan)

□ 食糧 (Food)

FAO/ADB 農産加工・貯蔵・分配計画 (Agricultural Processing, Storage and Distribution Project)、1993 - 94

TCP/MON/2354 - 食料品質管理 (Food Quality Control)、FAOTA, US\$190,000

□ 農業情報・市場システム (Agricultural Information/ Marketing System)

TCP/MON/2252 - 国立農業科学技術情報センターの強化 (Strengthening the National Information Centre for Agricultural Sciences and Techniques)、FAOTA, US\$126,000

TCP/RAS/2362 - アジアの中央計画経済諸国における食料と農産物市場改革の強化 (Strengthening Food and Agricultural Marketing Reform in Asian Centrally Planned

Economies)、FAO、1993-95、US\$270,000

TCP/MON/2353 - 農業統計 (Agricultural Statistics)、FAO、1993-94、US\$308,000

上記プロジェクトの中には、本計画と重複したり直接関連するプロジェクトはないがFAO/ADB Agricultural Processing, Storage and Distribution Project (農産加工・貯蔵・分配計画)、1993-94は、食品加工分野におけるモデル民間企業を選定し、支援するもので、将来的に又は側面的に本計画に対しプラスに働くものと判断する。

3-3-3 わが国の援助実施状況

本計画の実施機関の食糧・農牧業省は、現在のところ「ダルハン市食肉工場冷凍施設改修計画」および「ウランバートル市乳製品加工貯蔵施設整備計画」に対する無償資金協力プロジェクトを実施中である。

また、同省は中央北部農耕地帯のセレンゲ、トゥフ、ウブルハンガイ、ダルハン、ブルガン、オルホンの6県とウランバートル市における地域開発計画に関わる開発調査 (the Master Plan Study on Integrated Agricultural and Rural Development in Central Region in Mongolia) を実施中である。本計画調査対象地域のカラコルムは、同開発調査の対象地域内にあり、現在調査が進行しているところである。

なお、資機材の鉄道輸送面において関連して、中国との国境の「ザミンウード駅貨物積替施設整備計画 (鉄道輸送力整備計画)」が、無償資金協力により1995年9月竣工の予定で工事中である。当該施設の整備が完了することにより本件実施の際の資機材の輸送が円滑に行えるようになる。

さらに、上記の一般無償資金協力プロジェクト以外に、食糧援助および食糧増産援助が行われている。

3-4 農業の現状

3-4-1 小麦の生産

モンゴルにおける農作物の生育可能期間は、年間約100日間程度しかない。小麦は長い冬により温度・日照不足から登熟不良となり未熟粒発生などの品質問題を生じ易い。作柄は天候の影響を受けやすい。主要作物 (作目) は、隔年作付体系による春蒔小麦で、通常5月初旬に播種、8月下旬から9月上旬に収穫する。

農作業は、旧ソ連が導入した大規模機械化一貫体系によって行われている。即ち、大型トラクターによる耕起・碎土均平・播種、大型コンバインによる収穫である。小麦のハンドリングは、袋詰めはなく全てバラ (bulk) 形態であることに大きな特徴がある。

小麦の主要生産地は、図3-01および県別の生産高の表3-03に示すように中央北部地方であるが、本計画の対象地域も、それぞれの地域における小麦の生産・流通基地となっている。

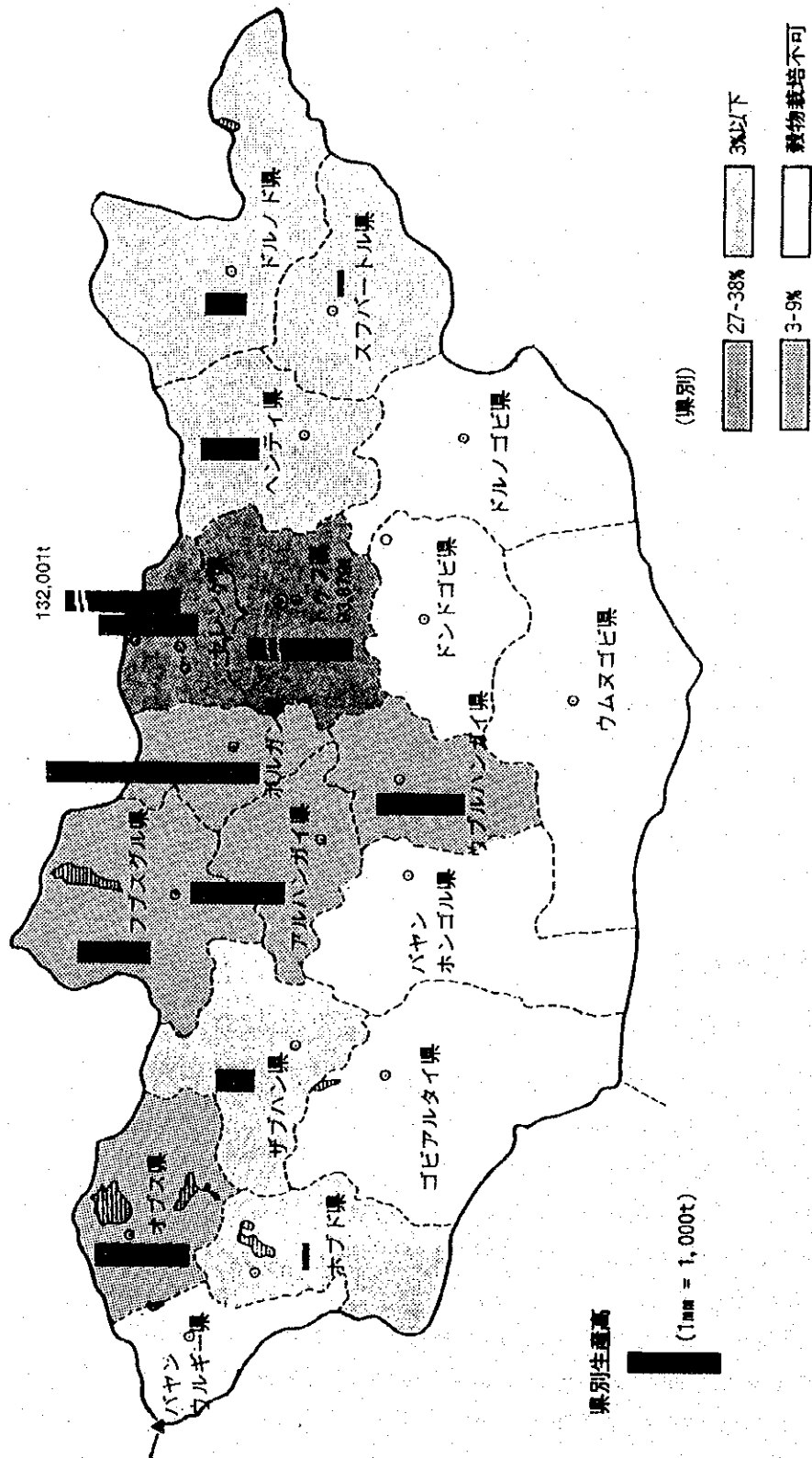


図3-01 果別の小麦生産高と各県の生産割合

出典：モンゴル国アトラス

表3-03 県別の小麦生産高(単位:トン)

県名	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
アルハンガイ	22,656	25,843	18,706	31,398	34,845	25,600	17,061	23,443
バヤンウルギー	—	—	—	—	—	2	61	197
バヤンホンゴル	—	—	—	—	—	—	—	22
ボルガン	74,721	59,604	76,808	95,739	77,930	71,679	65,587	54,911
ゴビアルタイ	—	—	—	—	—	—	245	519
ドルノゴビ	—	—	—	—	—	—	—	—
ドルノド	9,056	9,176	29,458	53,161	28,794	30,132	18,923	13,761
ドンドゴビ	—	—	—	—	—	—	0	40
ザブハン	10,322	8,334	4,888	3,852	3,078	6,608	2,851	2,950
ウブルハンガイ	19,861	26,347	13,411	20,957	23,682	20,661	11,699	13,994
ウムヌゴビ	—	—	—	—	—	—	—	—
スフバートル	2,885	2,427	2,738	5,173	8,634	12,673	7,781	12,633
セレンゲ	289,863	220,178	337,935	190,014	187,357	170,986	155,383	144,801
トゥフ	139,144	120,469	96,945	148,881	115,423	105,580	120,563	95,226
オブス	32,814	24,427	24,864	33,918	19,473	17,684	6,461	31,508
ホブド	478	142	—	—	36	100	415	489
フブスグル	25,883	15,935	29,427	29,067	22,122	18,710	13,648	15,435
ヘンティ	36,184	30,764	36,825	52,513	44,868	29,327	10,158	16,255
ダルハン	—	—	—	19,629	27,638	26,154	20,228	21,767
ウランバートル	—	—	—	—	—	250	100	—
エルデネット	—	—	—	2,548	2,326	2,190	2,021	2,268
合計	663,867	543,646	672,005	686,850	596,206	538,336	453,185	450,219

出所：食糧・農牧業省

改革以前は、国営農場(73カ所のうち41カ所)や集団所有制のネグデル(農牧業協同組合)が小麦を生産していたが、国営農場は1993年までに分割・民営化された結果、農業施設・機械、その他資材の分割・細分化に伴い、多くの農場ではそれらの不足により、生産量は近年低下しており、自給自足のレベルに達していない。このことは、表3-01、表3-02によっても明らかのように、作付面積・生産高の減少となって表われている。

旧国営農場は、それぞれ1,000-4,000トンの穀物貯蔵施設を所有していたが、それらは原則として種子用であり、流通用穀物の保管機能はなかった。

民営化は、1,000ha程度の小規模経営体がモデルとなっていたが、小規模化によって農業施設・機械の利用効率が低下するなどの弊害が出ており、見直し・再統合が行われつつある。本計画の対象地域であるヘンティー県(ウンドゥルハーンサイト)の例では、かつての国営農場3カ所およびネグデル6-7カ所が、民営化後はそれらが一時30カ所に分割されたが、その後見直しが行われた結果、再統合され現在12カ所となっている。ヘンティー県における民営化の実態は、完全民営化ではなく、地方(県)政府が51%以上のシェアを占め、今後も経営

の実権を握って行く方針であることが、県知事から表明されており、他の県においても大体同様の動きとなっている。

食用小麦は用途によって、軟質小麦と硬質小麦に分かれるが、モンゴルの基準では、小麦粒の色・硬度・粘度によって、次のように3類別され、さらに第1類が5区分、第2類が2区分、第3類が2区分に格付けされている。

□第1類 赤色粒春蒔小麦のサラタフ29号および36号・スカーラ・ブリーヤード34号などの品種

□第2類 硬質春蒔小麦のハリコフスキー46号・アルマースなどの品種

□第3類 白色粒春蒔小麦アリブディウム43号・オルホンなどの品種

軟質小麦の基本品質基準は、比重740g/リットル以上、水分17%以下、不純物2%以下であるが、買い入れのさいの最低品質基準は、比重700g/リットル以上、水分19%以下、不純物5%以下となっている。さらに、軟質小麦はグルテンの質・量（18%以上）によって、6等級に分けられている。

硬質小麦の品質については、比重745g/リットル以上、グルテン22%以上とされ、3等級に分かれている。

3-4-2 小麦の流通

過去、計画経済の下では、生産・集荷・加工（製粉）・販売が政府の計画・指示に基づいて行われてきた。即ち、国营農場やネグデル（農牧業協同組合）で生産された小麦は一定価格で、決められた製粉工場によって買い取られていた。製粉工場は、製品である製粉を政府の指示により分配していた。したがって、生産から消費までの流通経路は、極めて単純かつ画一的であったといえる。少し古いが、1990年の穀物収穫量と配布先を表3-04に示す。

市場経済導入後、食糧の流通は制度上自由化されているが、特定の生産農場と製粉工場を直結する従来からの流通ルートが殆ど踏襲されている。このことは、生産農場から製粉工場までが遠く、輸送コストが高むことから計画経済の下で確立されていた流通ルートが、市場経済導入後においても最も経済的ルートになっていると言える。

図3-02は、既存製粉工場の所在地と、その工場へ小麦を供給していた旧国营農場の関係を示している。また、添付資料として、本計画対象地域のそれぞれの製粉工場が、現在原料小麦を購入している生産農場名とその間の距離を表わしてあるが、大部分が100-300kmと非常に遠距離となっている。

製粉工場の原料保管貯蔵施設は、生産地の近くでは生産地倉庫としての機能を有するが、一般に上に述べたように生産地から遠距離に位置している。また、流通規模が小さいこともあり流通機構が発達しておらず、流通途中における集積・中継倉庫は存在していない。

他方、市場経済導入直後、市場メカニズムが十分に確立していなかったため、製品である小麦粉が必要な時に必要とされる地域に輸送されないなどの流通の混乱がみられた結果、地方

表3-04 穀物の収穫量と配布先 (1990)、1,000トン

	小麦	大麦	オート麦	豆	ライ麦	合計
農場用自家消費	58.1	14.6	3.2	0.5	0.6	77.0
種子用	95.8	23.0	14.6	0.2	0.9	134.5
国へ販売	372.1	41.7	9.7	0	0.7	424.2
収穫量	526.0	79.3	27.5	0.7	2.2	635.7
上記の「国へ販売」した穀物の配布先						
小麦製粉工場	262.1					262.1
飼料工場	75.9	28.3	4.9			109.1
種子保存	3.8		1.3			5.1
食品工業	9.8	3.3				13.1
養豚用	3.0	1.2				4.2
養鶏用	1.0	2.5				9.5
バイオコンビナート	0.1	0.7				0.8
その他の農場	2.4	1.0	1.1		0.7	5.3
その他の飼料	8.0	5.4	1.6			15.0
小計	372.1	41.7	9.7	0	0.7	424.2

出典：食糧・農牧業省

政府による調整が一時なされたが、必ずしも十分機能しないところがあった。その結果、1992年1月から一時的に小麦粉など主要食料品について配給制を採用したが、現在はなくなっている。

現在、小麦を含む農産物の流通は自由化されており、生産者は自由価格により、販売先を選択できることになっているが、自由化後の実態については、次のようになっている。

□国内産小麦の流通経路・販売先は、計画経済当時と、現在も基本的に変わっていない。流通は自由化されたが、未だ市場メカニズムが十分発達していないこと、遠距離のため小麦価格に占める輸送費が割高になることもあり、ほとんど従来どおりの最も近い製粉工場へ集荷されているのが実態である。しかし、かつて全国统一価格であった小麦粉価格(110-120トグルグ/kg)は、地方価格差が少しずつ出始めている。

□国内産小麦粉に競合して、中国から安価な小麦粉が輸入されており、小麦生産者価格や製粉工場の小麦粉販売に影響を来している。

□中国製小型製粉機利用の小規模製粉所が、地方に設立されつつあるが、歩留が低いこと・精選工程がないので不純物が混入するなどの問題があり、食糧・農牧業省は対応策を迫られている。

以上述べたように、製粉工場は小麦を集荷し製粉するという貯蔵保管・加工機能を担っているが、モンゴルにおける小麦の生産段階から小麦の消費段階に至る流通(物流および商流)過程は多岐に涉っておらず、より重要な流通の拠点を占めている。

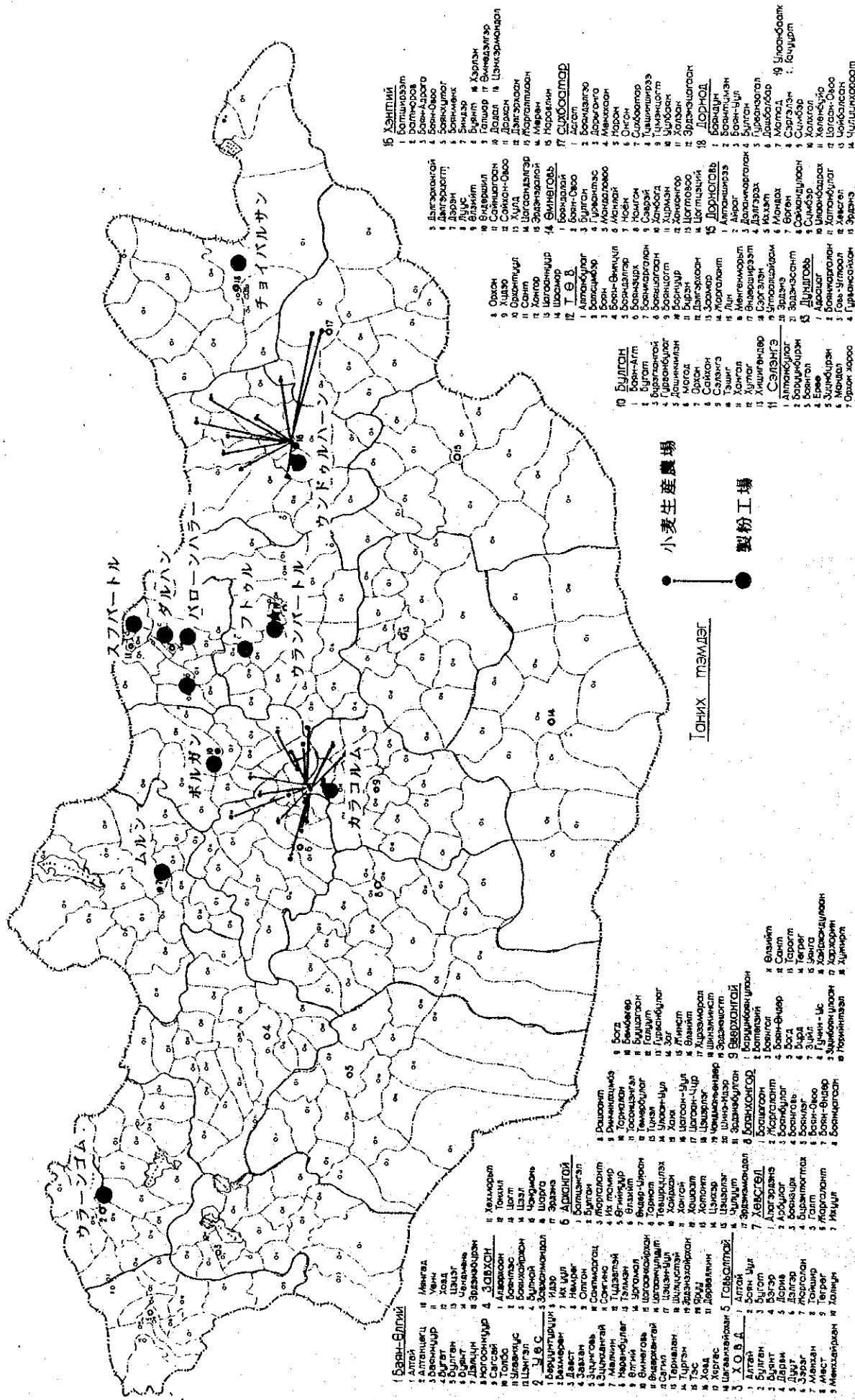


図3-02 製粉工場と小麦生産農場の位置

出典：食糧・農牧業者

- 15 全盟的
- 1 1951年
 - 2 1952年
 - 3 1953年
 - 4 1954年
 - 5 1955年
 - 6 1956年
 - 7 1957年
 - 8 1958年
 - 9 1959年
 - 10 1960年
 - 11 1961年
 - 12 1962年
 - 13 1963年
 - 14 1964年
 - 15 1965年
- 16 全盟的
- 1 1951年
 - 2 1952年
 - 3 1953年
 - 4 1954年
 - 5 1955年
 - 6 1956年
 - 7 1957年
 - 8 1958年
 - 9 1959年
 - 10 1960年
 - 11 1961年
 - 12 1962年
 - 13 1963年
 - 14 1964年
 - 15 1965年
- 17 全盟的
- 1 1951年
 - 2 1952年
 - 3 1953年
 - 4 1954年
 - 5 1955年
 - 6 1956年
 - 7 1957年
 - 8 1958年
 - 9 1959年
 - 10 1960年
 - 11 1961年
 - 12 1962年
 - 13 1963年
 - 14 1964年
 - 15 1965年
- 18 全盟的
- 1 1951年
 - 2 1952年
 - 3 1953年
 - 4 1954年
 - 5 1955年
 - 6 1956年
 - 7 1957年
 - 8 1958年
 - 9 1959年
 - 10 1960年
 - 11 1961年
 - 12 1962年
 - 13 1963年
 - 14 1964年
 - 15 1965年

1951年 全盟的

- 19 全盟的
- 1 1951年
 - 2 1952年
 - 3 1953年
 - 4 1954年
 - 5 1955年
 - 6 1956年
 - 7 1957年
 - 8 1958年
 - 9 1959年
 - 10 1960年
 - 11 1961年
 - 12 1962年
 - 13 1963年
 - 14 1964年
 - 15 1965年
- 20 全盟的
- 1 1951年
 - 2 1952年
 - 3 1953年
 - 4 1954年
 - 5 1955年
 - 6 1956年
 - 7 1957年
 - 8 1958年
 - 9 1959年
 - 10 1960年
 - 11 1961年
 - 12 1962年
 - 13 1963年
 - 14 1964年
 - 15 1965年

3-4-3 既存製粉工場と貯蔵施設の現状

(1) 製粉工場の現状

モンゴルにおける旧国営製粉工場とその関連施設は、旧ソ連の支援によって1950年代末から1960年代初頭にほとんど建設され、過去、小麦粉と製粉加工の副産物や等級外小麦を原料とする飼料を独占的に生産してきた。

当時、食糧生産拡大の一環として、小麦の作付面積拡大にあわせて、小麦製粉工場が図3-02に示すように全国の主要拠点に戦略的に配置された。それらは消費地（ウランバートル及びダルハン）および生産地または地方（小麦を生産していない）の流通上の中間に位置している。小麦生産地が広い国土のほんの一部分であり、しかも散在しているだけでなく、小麦の総生産量が比較的少ないことから、機械設備を備えた製粉工場を運営するために必要な最低経済規模から工場数が決定され、計画経済下での物流計画に基づき工場が配置されたと見ることができる。

現在、これら製粉工場の運営・所有形態は、社会体制の変革・市場経済の導入に伴って民営化されている。民営化のさい、全国民に対し一律にクーポン（株式権利書）が国家から配布された後、クーポンの譲渡が行われ、製粉工場については、主として工場従業員およびその家族が株式を所有している。近く、第2段階の民営化の施策が政府から発表されることになっているが、製粉事業は国民に主要食料を供給する重要な任務を担っていることから、民生の安定のため、現在の政府出資比率を維持するのみならず、将来共に政府のコントロールが基本的に必要であるとの考えを、食糧・農牧業省は示している。

計画経済の下では政府が実施していた原料の調達と製品の販売を、民営化後は、各製粉工場が小麦の買付けから小麦粉の販売までを手がける必要が生じただけでなく、買付資金調達のための金利が高み工場経営の負担となっている。各製粉工場の年間製粉加工能力は、小麦粉の製品量で表わされ、必要な原料小麦の量は、原料から製品の歩留まりを67%として計算されている。旧国営製粉工場の現在の概要は表3-05のとおりである。

表3-05 製粉工場の概要

番号	製粉工場名	設立年	資本金百万 トグルグ	所有形態 (%)		従業員数	年間製粉能力 (千トン)	
				政府	民間		小麦粉の量	原料小麦量
1	ウランバートル	1959	622.3	51	49	285	42.0	63.0
2	スフバートル	1961	99.1	51	49	454	41.0	61.2
3	カラコルム	1962	30.3	60	40	219	16.0	23.9
4	ボルガン	1958	52.5	—	100	180	11.5	17.2
5	ウラーンゴム	1959	21.8	51	49	155	9.0	13.4
6	チョイバルサン	1959	11.6	51	49	133	9.0	13.4
7	ムルン	1962	13.8	51	49	178	9.0	13.4
8	ウンドウルハーン	1961	14.2	51	49	176	9.0	13.4
9	ダルハン	1963	42.3	51	49	350	44.0	65.6
10	パローンハラ	1963	77.9	—	100	100	—	—
11	フトウル	1989	30.0	100	—	80	—	—
計			1,015.8	—	—	2,310	190.5	284.2

出典：食糧・農牧業省

次に、各製粉工場の入荷・製粉実績は、表3-06及び表3-07のとおりとなっている。機器の製粉能力に対する実際の製粉加工実績は、平均94.4%となっており、工場の老朽化が進行しているにもかかわらず、稼働率は相当高い。しかし、1990年以降は中国から安価な小麦粉の流入により国内生産量は減少傾向にある。

表3-06 製粉工場別入荷量 (1,000トン)

番号	製粉工場名	入荷量							
		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	平均
1	ウランパートル	72.9	47.5	115.1	67.4	58.4	57.5	54.4	67.6
2	スフパートル	57.3	109.4	58.4	50.4	27.5	38.5	35.0	53.8
3	カラコルム	29.2	23.0	35.8	32.6	20.2	15.2	20.0	25.1
4	ボルガン	24.2	27.0	28.1	25.5	22.5	20.8	20.8	24.1
5	ウラーンゴム	11.5	14.5	17.5	8.1	8.5	2.4	18.6	11.6
6	チョイバルサン	3.0	19.5	38.9	14.4	13.5	6.3	8.0	14.8
7	ムルン	8.5	15.2	14.8	18.2	12.6	8.5	11.0	12.7
8	ウンドウルハーン	17.2	21.6	24.2	22.8	20.0	6.3	14.0	18.0
9	ダルハン	86.0	153.4	79.1	62.8	51.9	54.2	47.8	76.5
10	パローンハラー	16.7	11.4	14.8	10.3	—	0.6	—	7.7
11	フトウル	—	—	—	—	7.1	8.1	—	2.2
計		326.5	442.5	426.7	312.5	242.2	218.4	229.6	314.1

出典：食糧・農牧業省

表3-07 製粉工場別製粉生産量 (1,000トン)

番号	製粉工場名	製粉生産量							
		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	平均
1	ウランパートル	n.a.	47.0	47.5	47.4	45.9	47.2	40.3	45.9
2	スフパートル	n.a.	40.3	42.5	32.6	30.9	34.6	24.4	32.6
3	カラコルム	n.a.	12.3	14.1	13.5	16.2	15.0	8.2	13.2
4	ボルガン	n.a.	9.9	10.7	11.0	11.6	12.4	10.4	11.0
5	ウラーンゴム	n.a.	10.4	10.2	10.2	10.1	9.9	6.0	9.5
6	チョイバルサン	n.a.	8.1	8.4	9.2	9.3	10.1	5.0	8.4
7	ムルン	n.a.	10.2	10.2	10.6	10.5	11.6	6.9	10.0
8	ウンドウルハーン	n.a.	8.2	8.2	9.1	9.9	11.8	8.0	9.2
9	ダルハン	n.a.	50.0	47.9	43.7	30.2	29.3	29.7	38.3
10	パローンハラー	n.a.	—	—	—	—	—	—	—
11	フトウル	n.a.	—	—	—	—	—	—	—
計		n.a.	196.4	199.7	187.3	174.6	181.9	138.9	179.8

出典：食糧・農牧業省

また、小麦集荷量が製粉加工能力より約10%多くなっているが、製粉工場が飼料工場を併設しており、質の悪い小麦は飼料原料に回されているものと判断する。

以上のとおり、製粉工場の設備能力と実際の取引量は、総体的にはバランスが取れており、旧国営製粉工場の施設は十分利用されていると見ることができる。

なお、市場経済導入後、中国製小型製粉機利用の小規模製粉所が、民間資本によって設立されつつある。これらの製粉所は全国に約180カ所、年間10,000-15,000トン（製品）を自家用および限られた地区を対象にして生産しているが、低歩留・不純物混入（精選工程がない）の問題があり、食糧・農牧業省は何らかの対応策を必要としている。

(2) 小麦貯蔵施設の現状

モンゴルにおける小麦貯蔵施設は、生産農場における種子用を除き、製粉工場付属の原料用施設のみである。食糧・農牧業省によると、製粉工場付属の原料小麦用貯蔵施設の総容量は、表3-08のとおり347,900トンとなっている。

表3-08 製粉工場別の貯蔵施設容量および製粉能力・1993（1,000トン）

番号	製粉工場名	貯蔵施設	年間製粉能力	
			小麦粉の量	原料小麦量
1	ウランパートル	64.0	42.0	63.0
2	スフパートル	82.0	41.0	61.2
3	カラコルム	10.0	16.0	23.9
4	ボルガン	38.7	11.5	17.2
5	ウラーンゴム	4.0	9.0	13.4
6	チョイバルサン	10.0	9.0	13.4
7	ムルン	7.2	9.0	13.4
8	ウンドゥルハーン	4.0	9.0	13.4
9	ダルハン	82.0	44.0	65.6
10	バローンハラール	12.0	—	—
11	フトゥル	34.0	—	—
計		347.9	190.5	284.2

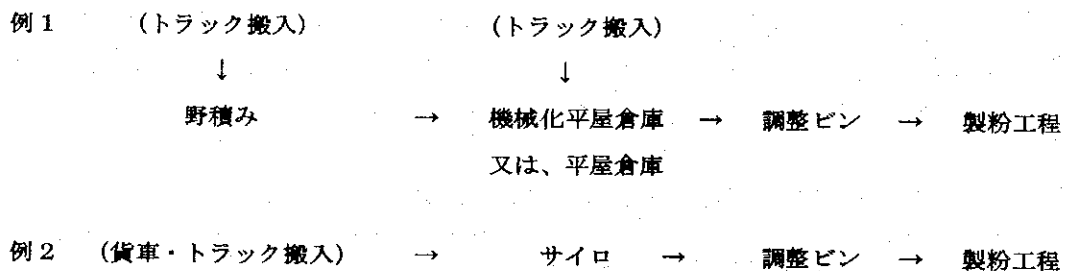
出典：食糧・農牧業省

表3-08の総貯蔵施設容量と年間製粉加工能力からみた必要原料小麦量を比較すると、貯蔵容量は必要原料小麦量の120%となるが、各製粉工場は飼料工場を併設しており、質の悪い品質の小麦は飼料用原料となっているので、これら貯蔵施設は部分的に、飼料用原料も貯蔵していることになる。また、国内の総貯蔵施設容量は入荷量の年平均（314,000トン）の110%であり貯蔵施設の質は別として、国全体としては容量的に充足しているといえる。

しかしながら、本計画対象地域の製粉工場は、製粉用に限っても原料小麦量の方が、貯蔵容量を大きく上回っており、貯蔵施設が不足していることが分かる。

ただし、貯蔵容量について、食糧・農牧業省のデータと今回の各対象地域の現地調査の結果にかなり差異がみられる。本計画対象地域における現地調査結果は別に述べるとおりである。

モンゴルでは穀物は全てバラ (bulk) で流通するので、貯蔵施設はバラに対応するものでなければならない。現在の小麦貯蔵施設は、前述のように製粉工場の付属施設であり、必要な機能は安全な保管と、製粉工程に対する安定的供給である。従って、荷受工程から製粉工程まで工場全体として、一貫した流れ (システム) になっていることが求められており、次のように模式化できる。



現在モンゴルで現実に行われている貯蔵方式は、大略次のように分けることができる。なお、野積みは、単なる置場で貯蔵施設とは言えない。オープンシェッドは、簡易型の貯蔵庫として捉えることができる。

- 野積み 地面またはコンクリートフロアー (HARD STANDING) 上に、底辺4-7m幅で三角形に必要な高さに積み上げる。地面の場合は、空き地があればどこでも良く、この点モンゴルでは土地確保の制約は殆どない。コンクリートフロアーの場合で5,000-6,000トン/ha
- オープンシェッド 平屋倉庫の側壁のないもので、飼料用穀物を保管する。500-1,000トン/棟
- 平屋倉庫 平床倉庫に、バラ穀物を山積みし、搬出入は人力とトラックの組合せで行なうが、作業が非効率で問題が多い。
- 機械化平屋倉庫 半地下式、上部・地下コンベアーにより搬出入するタイプで、原料小麦用としては最も多い。5,000-10,000トン/棟
- サイロ ウランバートル及びダルハンの製粉工場には、本格的なコンクリートサイロが付属している。

各製粉工場では、小麦の荷受け (入荷) 時に品質基準に基づき、水分・比重を検査後、水分含量に応じて仕上げ乾燥を行い、品種や品位に応じて区別し、製粉加工時まで保管管理しなければならない。

3-5 本計画サイトの状況

3-5-1 貯蔵施設の状況

(1) 各サイトの踏査結果

4サイト(カラコルム、ウンドゥルハーン、ムルン、チョイバルサン)における原料小麦貯蔵施設としての荷受・精選・乾燥および貯蔵庫について、踏査した結果は下記のとおりである。

1) カラコルム

a) 原料小麦の保管

原料小麦用の貯蔵庫が2棟(合計容量16,600ト)あるものの、機械化半地下倉庫1棟(容量11,000ト)は、老朽化のために国家建築監査局より改修命令、さらに、国家労働保安監督局からも作業の安全性を理由に使用禁止命令が出ているが、予算措置を含めて改修計画が立てられており、1995年に実施する予定となっている。

他の機械化されていない1棟(容量5,600ト)は、使用禁止命令は出ていないものの、庫内への床上浸水、壁・屋根からの雨漏れなどにより貯蔵庫として使用できないので、今期の集荷小麦については全量を野積みせざるを得ない状況である。

b) 荷受・乾燥・精選設備

穀物貯蔵施設の一部としての荷受・乾燥・精選設備がある。各機器共に使用されているものの、老朽化が著しく、所定の能力を発揮しているとは言えない状況にある。乾燥機は、機械棟の1部(室)を原料小麦の乾燥室として利用したディーゼルオイル焚き乾燥機であるが、定格能力(48ト/日)を確保し、熱効率を高め経済的運転をするためには、全面的な改修を必要とするが、資金・調達面から実施できず、部分的・一時的補修にならざるを得ない状況となっている。また、ディーゼルオイル燃料が高価なために購入に苦慮している。荷受・輸送・粗精選設備に共通する集塵設備は、サイクロン式が採用されているものの、ダクトの破損、送風機の故障のために運転されていない。このため、機械棟内の床や機器類には粉塵が堆積しており、労働環境として適していないばかりでなく、漏電・摩擦熱によって火災や粉塵爆発を起こす可能性があり危険である。

2) ウンドゥルハーン

a) 原料小麦の保管

製粉工場内に1棟(容量3,800ト)機械化半地下倉庫があるだけで、工場から約11km離れた場所に16,000~18,000ト用の野積み場がある。農場から集荷した原料小麦は、製粉工場内のトラックスケールで計量されたのち、野積み場に輸送され、作業員約30人の人力により荷降ろしされる。荷降ろし後の空トラックは、製粉工場に回送され再び計量され、この時点で、このトラックによる搬入量が確定する。原料小麦は製粉工場が必要となるまで(最長約6ヶ月間)野積みされる。野積み場

には見張りのため管理人が常駐しているものの、ネズミ・鳥、風雨によるロスが大きい。

製粉工場へは、人力により再びトラックに積み込まれ輸送される。製粉工場では再計量後、荷受・粗選別・乾燥設備を経由して、製粉工程に供給される。

b) 荷受・乾燥・精選設備

各設備共カラコルムと同様に老朽化が著しい。特に、半地下式倉庫や荷受ホッパーと連結している原料小麦の製粉工場への供給用バケットエレベータ基部は、地下水に水没しており、ポンプアップしながら稼働している。乾燥機は、野積み小麦用の移動式のものがあただけで、燃焼用ディーゼルオイル購入に苦慮している。

3) ムルン

a) 原料小麦の保管

製粉工場内に機械化（半地下式）平屋倉庫2棟（容量3,200ト、2,400ト、合計5,600ト）がある。2,400トの倉庫は、屋根の破損、柱・梁の変形も見られ、老朽化が著しく雨漏れによる原料小麦の発芽が散見された。

製粉工場構内の屋外に粗選機・計量器・半固定式の乾燥機と野積み場所がある。製粉工場に搬送される原料小麦の大部分は、規定以上の高水分であるため、この乾燥機により乾燥され、3,200トの半地下式倉庫に保管される。

b) 荷受・乾燥・精選設備

他の製粉工場と同様に老朽化が著しい。

4) チョイバルサン

a) 原料小麦の保管

製粉工場構内に石造り平屋倉庫4棟（合計容量6,000ト）がある。

これら倉庫の配置は、製粉機械棟との位置関係が悪い上に、機械化されておらず、軒高も2.5-3.0mと低く、搬出入扉も小さいため機能的でない。大部分の原料小麦は製粉工場に隣接した野積み場に保管され、ウンドゥルハーンと同様の作業が行われている。鉄道の引込み線が倉庫側まで来ているが、小麦生産農場との接続が悪いため、小麦の搬入は殆んどトラックにより行われている。

b) 荷受・乾燥・精選設備

他の製粉工場と同様に老朽化が著しい。

5) 品質検査の現状

製粉工場が小麦生産農場と購入を契約する原料小麦は、コンバインで収穫され未乾燥・未精選のまま、農場から直接トラックにより製粉工場へ搬入される。製粉工場では、品質検査用としてサンプリングし、水分計・比重計・試験選別機などによる品質検査を行い、品位標準と照合して品位を決定し、購入価格を確定する。従って、荷受時の品質検査は極めて重要である。各製粉工場の品質検査機器は、工場建設当時の約30年前のものが使用されており、測定精度が低く、迅速性に欠けること、機種お

よび数量が不足しているため、必要な測定が適時に実施されていない状況にある。

6) 簡易貯蔵庫（オープンシェッド）

オープンシェッドは、製粉工場に付属する飼料工場の原料倉庫として使われており、直射日光や降雨に対しては有効であるが、鳥獣の進入防止、風による飛散、床部への水の進入等には効果がなく、製粉用原料小麦の貯蔵には適さない。

(2) 容量・建設年／老朽化の程度

以上述べた調査対象の4カ所の製粉工場における貯蔵施設容量の現状は、まとめると次のようになる。

表3-09 貯蔵施設の状況

製粉工場	既存貯蔵施設 (ト)			
	機械化平屋倉庫	平屋倉庫	オープンシェッド	野積み用地
カラコルム	11,000 (62築、使用禁止) を修理	5,600 (60築) は利用不可	—	7,000～8000
ウント・カルハーン	3,800 (60築、屋根葺き替済)	—	—	16,000～18,000
ムン	3,200 (67築) 2,400 (67築)	—	400 x 3棟 (飼料原料用)	
チョイハ・メー	—	6,000/4棟は利用不可	—	3,500

出典：調査団

既存の貯蔵施設は、1960年代に建築されており、老朽化が進み、雨漏り・鳥獣の侵入・崩壊の危険（例：カラコルム）がある。カラコルムの既設貯蔵施設は、機械化平屋倉庫（容量11,000ト）と平屋倉庫（容量5,600ト）であるが、現状は前述のとおり使用できない状態になっている。この2棟の修理について、工場側は次のように計画している。

機械化平屋倉庫は、排出用コンベアーが設置されている約80mの地下道の中、約24mについて修理が必要となっており、その内12mは支柱の取り替え、残りの約12mは側壁の修理である。近くのホジルト市の建設業者の見立てでは、2～3百万トグルグの費用が掛かるとされており、1995年春以降に自己資金による工事を予定している。なお、平屋倉庫については、機械化されていないことから、将来的にも修理の予定はない。

(3) 原料小麦の集荷

本計画の対象地域においても、他地域と同じように、小麦を生産している農場から製

粉工場へ、トラックにより小麦が輸送されている。各農場には長期保管用の貯蔵施設はないので、原則として収穫後3カ月以内の10～12月に製粉工場へ出荷している。農場と製粉工場の直接取引であり、仲買人などの第三者は介在していない。

資料編に、本計画対象地域のそれぞれの製粉工場が、原料小麦を購入するさいの集荷先の各農場と製粉工場からの距離・集荷実績を示してあるが、表3-10に纏めて、過去5年間の集荷先農場数と、農場から製粉工場までの距離を過去5年間の合計重量に対する加重平均、さらに、農場から製粉工場までの輸送費を小麦の購入価格に占める割合で示した。

表3-10 集荷先農場数、製粉工場までの距離および輸送費

製粉工場	カラコルム	ウントゥルハーン	ムルン	チョイバルサン	
集荷先農場数	1989	17	11	7	15
	1990	11	8	9	30
	1991	11	8	9	22
	1992	16	17	8	25
	1993	30	19	10	22
1989～1993の平均農場数	17	12.6	8.6	22.8	
集荷先農場から製粉工場までの加重平均距離 (km)	68.6	170.1	209.2	295.8	
運送費が小麦の購入価格に占める割合 (%)	5.1	10.9	12.9	18.9	

出典：調査団

集荷農場数は、各年度および各製粉工場間でも変動しているが、大凡10～20の農場から集荷していることが分かる。輸送距離はカラコルム製粉工場が農場に最も近く、チョイバルサン製粉工場はその4.3倍の平均約295kmになっている。また、輸送費が小麦の購入価格に占める割合は、カラコルム5.1%、ウンドゥルハーン10.9%、ムルン12.9%、チョイバルサン18.9%の順となっている。

農場と製粉工場の関係は、流通の自由化後も基本的な変化はなく、計画経済の下で敷かれた農場から製粉工場への流通ルートが継続している。支払条件は、一般金利が月約10%と極めて高いこともあり、現金取引となっている。輸送は、農場または製粉工場が通常運送会社に委託する。利用するトラックは、トレーラータイプでトラックおよびトレーラーそれぞれ5ト積みが多く、バラ穀物を一般貨物の荷台に直接積載するので、輸送中の荷こぼれがかなり発生している。この荷こぼれは、検量が製粉工場の入荷時に行われるので、全て農場側の損失となっている。

(4) 貯蔵ロスの実態

1) 概要

一般に貯蔵ロスを実測することは難しく、計測しても変動が大きい。モンゴルの穀物貯蔵ロスに関連して研究報告書の類いは、今までのところ公にされていない。し

かし、現場では、貯蔵ロスが野積みの場合で平均数パーセント、貯蔵施設において0.5%程度と認識されている。

既存の貯蔵庫は、保管の区分けが3,000~5,000トと非常に大きく、正確な在庫管理ができない。計量が荷受け時のトラックスケールと、製粉工程への供給時におけるホッパースケールのみで行われており、保管・在庫管理を実施する計量装置が設置されておらず、極端な言い方をすれば、貯蔵庫の現物がなくなって初めて在庫台帳との差がロスとして判明することになる。

2) 野積みによるロス

野積みによるロスは、小麦そのものの質的・量的ロスと、貯蔵施設がないために発生する経費（運搬費、人夫賃等）である。

量的・質的ロスは、ハトなどの野鳥やネズミによる食害、雨や雪による濡れ、地面からの湿害（地面に接する1~2cmは破棄）、強風による逸散等である。特に、4月以降は気温の上昇と降雨によりロスが急増する。また、貯蔵ロスの他に、普通トラックによるバラ輸送は、輸送途中のこぼれ、即ち、輸送ロスを多量に発生している。

表3-11にカラコルム製粉工場における年度別の質的・量的ロスと原料小麦・飼料・小麦粉の価格を示した。

表3-11 野積み小麦に関する年度別質的・量的ロスと
原料小麦・飼料・小麦粉の価格（カラコルム）

年		1990	1991	1992	1993
質的ロス（飼料用原料に劣化）	ト	151.0	442.0	164.0	153.0
量的ロス（鳥・鼠害、廃棄等）	ト	603.3	768.9	607.8	513.0
小麦の購入価格	TG/Kg	0.63	1.20	1.20	38.00
飼料の価格	TG/Kg	0.30	0.60	0.60	14.00
小麦粉の価格	TG/Kg	1.00	2.00	2.00	46.00
作業量	人工/日	毎年約100人月を要する			
	平均単価 TG/人月	2,700	2,820	4,140	5,400
燃料単価	TG/	1.10	2.20	28.00	100.00
小麦の場内運搬消費燃料		4,480	2,736	1,367	2,280
小麦の場外運搬消費燃料		458	584	462	390
電気代	TG	2,000	5,000	26,000	56,000

出典：調査団

a) カラコルム製粉工場におけるロス

1993年の、小麦集荷量（購入量）は19,025トで、このうち約10,000トが製粉工場内に野積みされ、質的ロスは1.06%、量的ロス5.13%であった。この野積みによる質的・量的ロス及び経費に係る金額は、下記のとおりである。

品質が劣化したため、飼料用に振り替えた量の153トは、質的ロスとなり商品

価値が小麦粉 (46,000TG/ト) から飼料 (14,000TG/ト) に低下する。この、質的ロスの金額は、 $153 \times (46,000 - 14,000) = 4,896,000\text{TG}$ となる。

鳥・鼠害、風雨による飛散・流出、変質・腐敗のため廃棄処分となった量の513トは、量的ロスであり、購入した原料小麦 (38,000TG/ト) が全く無駄になる。従って、量的ロスの合計金額は、 $513 \times 38,000 = 19,494,000\text{TG}$ となる。

次に野積みに係る経費は、次のようになる。

人件費		$100 \times 5,400 = 540,000\text{TG}$
燃料費	(場内での運搬)	$100 \times 2,280 = 228,000\text{TG}$
燃料費	(場外への搬出)	$100 \times 390 = 39,000\text{TG}$
電気代		56,000TG
車両等の償却費		60,000TG
計		923,000TG

従って、野積み小麦の経済的ロスの合計金額は、下記のようになる。

質的ロス	4,896,000TG
量的ロス	19,494,000TG
経費	923,000TG
計	25,313,000TG

b) ウンドゥルハーン製粉工場におけるロス

大まかではあるが工場独自に野積み小麦の経済的ロスが算定されている。年平均で約8,000トの原料小麦が、同工場から12km離れた場所に野積みされている。

ウンドゥルハーンでの重量ロスは約4%で、ロス金額は、下記のとおりである。

質・量的ロスの合計重量	$8,000 \text{ト} \times 0.04 = 320 \text{ト}$
単位重量当たりの質・量的ロスの金額	35,000TG/ト
人件費	22TG/ト
輸送費	990TG/ト
電力	48TG/ト
償却費	6TG/ト

従って、ロス合計金額は、下記のようになる。

$$35,000 \times 320 + (22 + 990 + 48 + 6) \times 8,000 = 19,728,000\text{TG}$$

c) ムルン製粉工場におけるロス

このサイトは、カラコルムサイトと同様に既存貯蔵庫に保管されなかった小麦は、製粉工場構内に野積みされる。

年平均の野積み量	4,500ト
質的ロス	1.6%
量的ロス	5.6%
小麦粉の価格	46,000TG/ト
飼料の価格	14,000TG/ト

原料小麦の購入価格 38,000TG/ト

カラコルムサイトの経費から比例計算すると、経済的なロス金額は下記のように推定される。

質的ロス：4,500 x 0.016 x (46,000 - 14,000) = 2,304,000TG
 量的ロス：4,500 x 0.056 x 38,000 = 9,576,000TG
 経費：4,500 / 10,000 x 923,000 = 415,350TG
 計 12,295,350TG

d) チョイバルサン製粉工場におけるロス

ウンドゥルハーンサイトと同様に、既存貯蔵施設に保管されなかった小麦は、製粉工場に隣接した場所に野積みされる。

年平均の野積み量 8,000 ト
 質・量ロス 6.5%
 質・量的ロスの価格 35,000TG/ト
 人件費 22TG/ト
 輸送・電力費 90TG/ト
 償却費 6TG/ト

従って、経済的なロス金額は、下記のとおり推定される。

質・量的ロス金額： 8,000 x 0.065 x 35,000 = 18,200,000TG
 経費： 8,000 x (22 + 90 + 6) = 944,000TG
 計 19,144,000TG

表3-12に上記4工場における野積みによる経済的ロス金額をまとめた。

表3-12 野積みによる経済的ロス金額

製粉工場	カラコルム	ウンドゥルハーン	AMV	チョイバルサン
野積み小麦量 ト	10,000	8,000	4,500	8,000
経済的ロス金額 TG	25,313,000 (約596万円)	19,728,000 (約464万円)	12,295,350 (約290万円)	19,144,000 (約450万円)

出典：調査団

(1TG=¥0.236)

3) 既存貯蔵施設によるロス

既存貯蔵施設の老朽化による雨漏れ、高含水率による貯蔵穀物の品質の劣化、即ち、発芽・熱損粒等のロスも発生している。特に多いのは、屋根・壁からの雨漏りや地表水の貯蔵庫内への進入によるもので、発芽したり腐敗している。また、夾雑物の割合が多く高含水率のまま貯蔵すると熱損粒となり、品質が劣化し、飼料用原料となる場合もある。

3-5-2 インフラ整備状況

調査対象の製粉工場は、首都ウランバートルから約340km（ウンドゥルハーン）から約650km（チョイバルサン）と離れている。本計画を実施するに当たって、インフラ整備状況がより良い、施工時のリスクが少ない、工事完了後の稼働の問題がないサイトであることは、サイト選定における優先順位を決定する上で重要な要素である。

各サイトにおけるアクセス及び敷地の現況調査の結果は下記のとおりである。

(1) カラコルムサイト

カラコルムサイトは首都ウランバートルより西へ360kmに位置し、幹線道路は約84%アスファルト舗装されているが、カラコルム付近の約60kmは未舗装であり冬期明けには道路状況はかなり悪化する。未舗装部分の舗装工事が進められており、1995年中には竣工の予定である。

プロジェクトサイトはカラコルム市の中心部にあり、サイト西側にある正面入口は広場に面し、南側は40m巾の道路に面している。敷地は北から南に100分の1.5の勾配で傾斜しており、敷地面積は17,560㎡、事務所及び倉庫の既存設備は26,382㎡、その他の施設としては野積み用地がある。

2ヶ所ある出入口には秤量25トン2台、30トン1台、計3台のトラックスケールがある。

(2) ウンドゥルハーンサイト

ウンドゥルハーンは首都ウランバートルより東へ340kmに位置し、ヘンティ県の中心となっており、道路状況は首都から約60kmまで舗装されており残りは未舗装である。

プロジェクトサイトはウンドゥルハーンの中心地の近くにあり、サイト北側は幅員12mの道路に面し搬出入はこの道路から行われている。プロジェクトの建設予定地は平坦である。敷地面積は47,500㎡あり、既存施設面積8,786㎡とトラックスケール30トン1台がある。

(3) ムルンサイト

ムルンはウランバートルから北西へ560kmに位置し、車で20時間以上を要する。道路は未舗装部分が多い。

(4) チョイバルサンサイト

チョイバルサンはウランバートルから東へ約650kmに位置し、車両で25時間以上を要する。通常は途中のウンドゥルハーンで一泊する行程である。

以上述べた以外の、本計画における各サイトのインフラの状況は、表3-13に纏めたとおりである。各サイトは、いずれも地方であるため、計画の実施において、資材の輸送は特に重要

である。ムルンとチョイバルサンは、道路事情が悪く、車輛で20～25時間かかり、2日を要する行程となる。いずれも輸送が困難であり、大きなリスクがある。チョイバルサンの場合はシベリア鉄道からの支線が工場敷地内まで入っているが殆ど使われていない。

カラコルムとウンドゥルハーンは、ムルン、チョイバルサンに比べ、ウランバートルから近い分だけ、施工がやり易いといえる。ウランバートルからの距離は両サイトともほぼ同じであるが、カラコルムはウランバートルから約300kmがアスファルト舗装道路であり、道路事情はより良い。

モンゴルは、電力供給改善に努めているが、首都ウランバートルにおいても、未だ停電が頻発する。カラコルムはエルデネット経由(110KV)の中央エネルギーシステムに組み込まれているが、カラコルム製粉工場の記録によると年間(1994)に282回、延352.2時間停電している。他方、ウンドゥルハーンは地方発電であるが、同年に132時間となっている。これは、電力絶対量だけでなく優先供給を含む当局のマネージメントの差による。一般に地域暖房用のヒーティングステーションが稼働する冬期に停電が多くなる。

表3-13 インフラ整備状況

項目	カラコルム製粉工場	ウンドゥルハーン製粉工場	ムルン製粉工場	チョイバルサン製粉工場
位置	ウランバートルから西へ約360 ほぼモンゴルの中央部に位置する	ウランバートルから東へ約340	ウランバートルから約560 北西部に位置する	ウランバートルから東へ約650 中国との国境近くに位置する
ウランバートルからのアクセス	ウランバートルから300は舗装道路であるが、そこからカラコルムまでの道は工事中 4輪駆動車にて約7時間	ウランバートルから60のみ舗装道路 4輪駆動車にて8～10時間	ウランバートルから国内便が週4便、飛行時間1時間半、空港から約10 4輪駆動車にて約20時間	ウランバートルから国内便が週3便、飛行時間2時間、空港から約20 4輪駆動車にて約20時間
面積	175,600	47,500	26,700	53,500
建設予定の敷地面積	16,000 (200m×80m)	4,9500 (90m×55m)	2,500 (60m×25m、及び 40m×25m)	6,500 (100m×65m)
前面道路	約20m幅の簡易舗装道路	幅10～12m、簡易舗装のため雨水がたまりやすい	幅10～12m、簡易舗装	幅10～12m、簡易舗装
形状 行程 地盤	敷地は平坦だが、舗装されていない	敷地は平坦だが、舗装されていない 地下水位は約2.4m	敷地は平坦だが、舗装されていない 地下水位は12m	敷地は平坦だが、舗装されていない
既存施設の現状	半地下式平屋倉庫(11,000ト) 平屋倉庫(5,600ト) 製品(袋詰め小麦粉)倉庫 飼料工場 荷受け乾燥施設等 倉庫、設備機器の老朽化が激しい	半地下式平屋倉庫(3,800ト) 製品(袋詰め小麦粉)倉庫 飼料工場 荷受け乾燥施設等 倉庫、設備機器の老朽化が激しい	半地下式平屋倉庫2棟(5,600ト) 製品(袋詰め小麦粉)倉庫 飼料工場 荷受け乾燥施設等 倉庫、設備機器の老朽化が激しい	石造り倉庫(6,000ト) 製品(袋詰め小麦粉)倉庫 飼料工場 荷受け乾燥施設等 倉庫、設備機器の老朽化が激しい
鉄道	なし	なし	なし	鉄道引込線が敷地内を通過している
電気	買電がウランバートルエネルギーセンターから供給されているが、停電が多い 受電容量増加の要あり	発電所が隣接しており、停電が比較的少ない 受電容量増加の要あり	発電所が隣接しているが、停電が多い 受電容量増加の要あり	発電所が隣接しているが、停電が多い 受電容量増加の要あり
電話	時に不良、交換式	時に不良、交換式	時に不良、交換式	時に不良、交換式
給水	敷地内にある井戸より供給	敷地内にある井戸より供給	敷地内にある井戸より供給	敷地内にある井戸より供給
排水	排水溝を通じ、貯水槽にまとめ、タンクローリーで汲み上げる	排水溝を通じ、貯水槽にまとめ、タンクローリーで汲み上げる	排水溝を通じ、貯水槽にまとめ、タンクローリーで汲み上げる	排水溝を通じ、貯水槽にまとめ、タンクローリーで汲み上げる
事務所、詰所、倉庫の有無	既存施設あり	既存施設あり	既存施設あり	既存施設あり

3-5-3 気象及び自然災害

調査対象の各サイトについて、過去5カ年間の気温・湿度などの気象資料は、資料編に示したとおり各地に所在する気象観測所の協力によって得られた。各サイト共に気温は、5月まで氷点下が記録されており、9月末に再び氷点下に戻るため、施工に関して対策が必要である。

風速はどのサイトにおいても最高で20m/s程度で、瞬間強風を受けることは少ない。

また、モンゴルにおいては極寒地特有の凍土現象がある。調査対象の各サイトは、冬に凍り夏に解ける季節凍土であり、永久凍土ではない。この地方の気候は典型的な大陸性気候で下記のような特徴がある。

□冬は長い、雪は少なく乾燥しており、晴天か半曇日が多い。

□春は4月に始まり、風が強い曇日が多い。

□夏は3ヶ月間で、暑く雨が降る。

□秋は短く、乾季である。

また、地震については、モンゴル・アルタイ地層に属し多くの断層があり、次のような地震が記録されている。

□1905年7月9日 KHANGAL地震 (震央: 49.5° N, 96° E, マグニチュード 8.4)

□1905年7月23日 KHANGAL地震 (震央: 49.2° N, 96° E, マグニチュード 8.7)

□1931年8月10日 FU-YUN地震 (震央: 46.89° N, 90.06° E, マグニチュード 7.9)

□1957年12月4日 GOBI-ALTAI地震 (震央: 45.31° N, 99.21° E, マグニチュード 8.3)

本計画の調査対象地域においては、図3-03の断層の分布図に示すとおり、カラコルム及びムルンが活断層により近い。

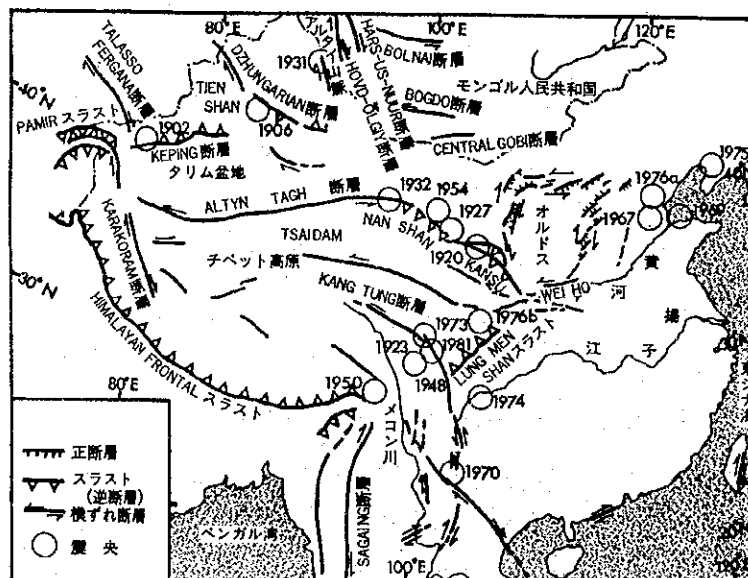


図3-03 活断層の地図

出典：地震と活断層の科学

第4章 本計画の内容



第4章 本計画の内容

4-1 協力の方針

- 調査対象地域の製粉工場における原料小麦用貯蔵施設の不足により、野積みを余儀なくされており、多量の損失が発生している問題を解決する。
- カラコルム、ウンドゥルハーン、ムルン、チョイバルサンの4サイト全てについて、サイト踏査を行い、インフラの整備状況、小麦貯蔵施設の不足と緊急性、流通拠点としての重要性、製粉工場の能力などにより、優先サイト1-2カ所を選定し、穀物貯蔵施設を建設する。ただし、調査対処方針として、カラコルムとウンドゥルハーンを、インフラ整備状況から、貯蔵施設建設を前提とした基本設計調査を行う優先サイトとする。
- 残されたサイトについては、既存施設の改修、必要機材の供与等の緊急的対応とする。緊急的対応は、必要最低限のものとし、将来における貯蔵施設の必要性が確認された場合、建設までの現状改善という位置付けとする。
- 計画貯蔵施設の適正規模は、各製粉工場の運営状況、小麦流通政策の動向等に基づき決定する。ただし、現時点の野積み小麦への対応を念頭に置き、長期的には不確定な流通の変化がもたらす将来の製粉工場の規模拡大は、本施設設計において見込まないことにする。
- 計画の貯蔵施設は、現地流通・貯蔵技術に適合する必要最低限のレベルとし、機材についてはリカレントコストの低いものにする。
- 酷寒期における穀物の貯蔵性を考慮した設計にする。
- 建設に当たって、短い夏、極低温を考慮した工期・工法を採用する。
- 本計画は、日本側の負担範囲として、資機材供与だけでなく、建築・土木工事を含むものとする。

4-2 要請内容の検討結果

4-2-1 本計画の対象地

要請のサイトは、既存の製粉工場が所在するカラコルム（ウブスハンガイ県）、ウンドゥルハーン（ヘンティイ県）、ムルン（フブスグル県）、チョイバルサン（ドルノド県）の4カ所であり、それぞれがその地域の小麦流通の要衝に位置している。また、カラコルムは、かんがい施設を伴った小麦生産地に隣接している。

各計画サイトが所在する製粉工場の原料小麦集荷および小麦粉供給地域（県）と、同地域における年間推定需要量は、表4-01のとおりである。

本計画対象地における各サイトの貯蔵施設容量は、計画規模設定において解析するように、全サイト共に定性的には不足しており、不足容量の大きいサイトから優先順位を付すことは意味がないと判断する。

表4-01 計画サイトからの小麦粉供給地域と推定需要量(トン)

計画サイト	原料小麦集荷地域	小麦粉供給地域	小麦粉推定需要量(t/年)	人口(1991)
カラコルム	ボルカシ県南部	バヤンホンゴル県	9,300	86,500
	中央県西部	ドンドゴビ県	6,000	56,000
	ウブルハンガイ県	ウブルハンガイ県	11,200	104,800
		ゴビアルタイ県	7,900	73,800
	アルハンガイ県	アルハンガイ県	10,400	92,300
		小計	44,800	413,400
ウンドゥルハーン	ヘンティー県	ヘンティー県	9,500	88,500
	スフバートル県	スフバートル県	3,100	29,000
		小計	12,600	117,500
ムルン	フブスグル県	フブスグル県	13,100	122,100
	ザブハン県	ザブハン県	11,800	110,500
		小計	24,900	232,600
チョイバルサン	ドルノド県	ドルノド県	9,600	90,100
	スフバートル県	スフバートル県	3,000	28,000
		小計	12,600	118,100

出典： 調査団

次に、各計画サイトの地理的事務およびインフラ事情は、それぞれ表3-13のとおり異なる。本計画のサイトは、いずれも地方であり道路事情は一般に良くない。計画実施時における資機材の輸送、機器稼働のための電力供給事情が、サイト選定における重要な要因となる。この観点から、優先順位はカラコルム、ウンドゥルハーン、ムルン、チョイバルサンの順とするのが妥当である。

カラコルムは、ウランバートルからの全行程360kmのうち、300km舗装されており、カラコルムまでの残り区間も工事中であり、1995年末までに完成することになっている。

また、カラコルムに対する電力供給は、中央エネルギーシステムによりウランバートルから、既に供給されている。ウンドゥルハーンも1995年には同システムを取り込むことが計画されている。なお、カラコルムおよびウンドゥルハーン市当局は、本計画に対する電力・暖房用スチームの供給を約束している。

ムルン及びチョイバルサンは、ウランバートルから、距離的にも時間的にも遠く、インフラ整備が遅れており、現状では建設工事を伴う無償資金協力を実施するのに適していないと判断する。

4-2-2 敷地(用地)の検討

本計画のサイトは製粉工場の構内に位置しており、用地は既に確保されている。基本設計調査では、優先順位の高い2カ所について、自然条件調査として地形測量・地質調査を行った。カラコルムおよびウンドゥルハーン共に、図4-07、17に示すとおり必要十分な面積を擁

しており、地形も平坦である。ボーリングなどの地質調査によっても、建設工事に当たり格別な問題はないことが確認されている。

なお、両サイトについて、両市の当局は地区計画に則り、貯蔵施設建設のために、当該用地利用の認可を既に製粉工場に与えている。

4-2-3 規模設定のための検討

貯蔵施設の規模（容量）は、一般にそのプロジェクトが取り扱う流通量から必要な容量を把握し、有効な既存貯蔵施設の容量を差し引いて設定する。本計画の場合、計画の目的が、前述のとおり、当該製粉工場において現在問題となっている小麦の野積み解消であるので、将来の生産・消費の増加による流通量の拡大、その結果としての事業拡大に伴う貯蔵施設の規模拡大は見込まず、当該製粉工場における最近年の原料小麦の取扱実績のみに基づき、規模を設定する。

(1) 取扱量の把握

上記の考えに従い、当該製粉工場の取扱量を、次の3方法で捉えることができる。

1) 製粉工場の製粉加工能力から必要な原料小麦の量

貯蔵施設の容量と製粉加工の能力は、当然均衡が保たれていなければならない。さらに、製粉工場の事業規模としての原料小麦の購入量・小麦粉の販売量に見合ったものでなければならない。別な言い方をすれば、製粉工場は加工能力に見合った貯蔵施設容量を持つ必要がある。

モンゴル食糧・農牧業省は、各小麦製粉工場の小麦製粉加工設備の能力から、歩留まり67%として、原料として必要な小麦の量を、当該製粉工場の目標取扱量とし、その量を必要な貯蔵施設容量としている。調査対象地域の製粉工場の製粉加工能力・必要な原料小麦の量は、表4-02のとおりとなる。

表4-02 製粉加工能力と必要な原料小麦の量（トン/年）

製粉工場サイト	製粉加工能力	必要な原料小麦量
カラコルム	16,000	23,900
ウンドウルハーン	9,000	13,400
ムルン	9,000	13,400
チョイバルサン	9,000	13,400

出典：食糧・農牧業省

2) 小麦取扱量の実績

過去5年間（1989-93年）における調査対象地域の製粉工場における小麦取扱量の実績は、表4-03のとおりである。同表の取扱量は、表4-03の製粉加工能力から