

ザンビア共和国
穀物倉庫建設計画
基本設計調査報告書

昭和62年12月

国際協力事業団

ザンビア共和国
穀物倉庫建設計画
基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1041420[9]

昭和62年12月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'88. 2. 18	533
登録No.	17195	84.1
		GRF

序 文

日本国政府は、ザンビア共和国政府の要請に基づき、同国の穀物倉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した。

当事業団は、昭和62年9月16日より10月10日まで、農林水産省食糧庁業務部買入課保管技術指導官 石井肇氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

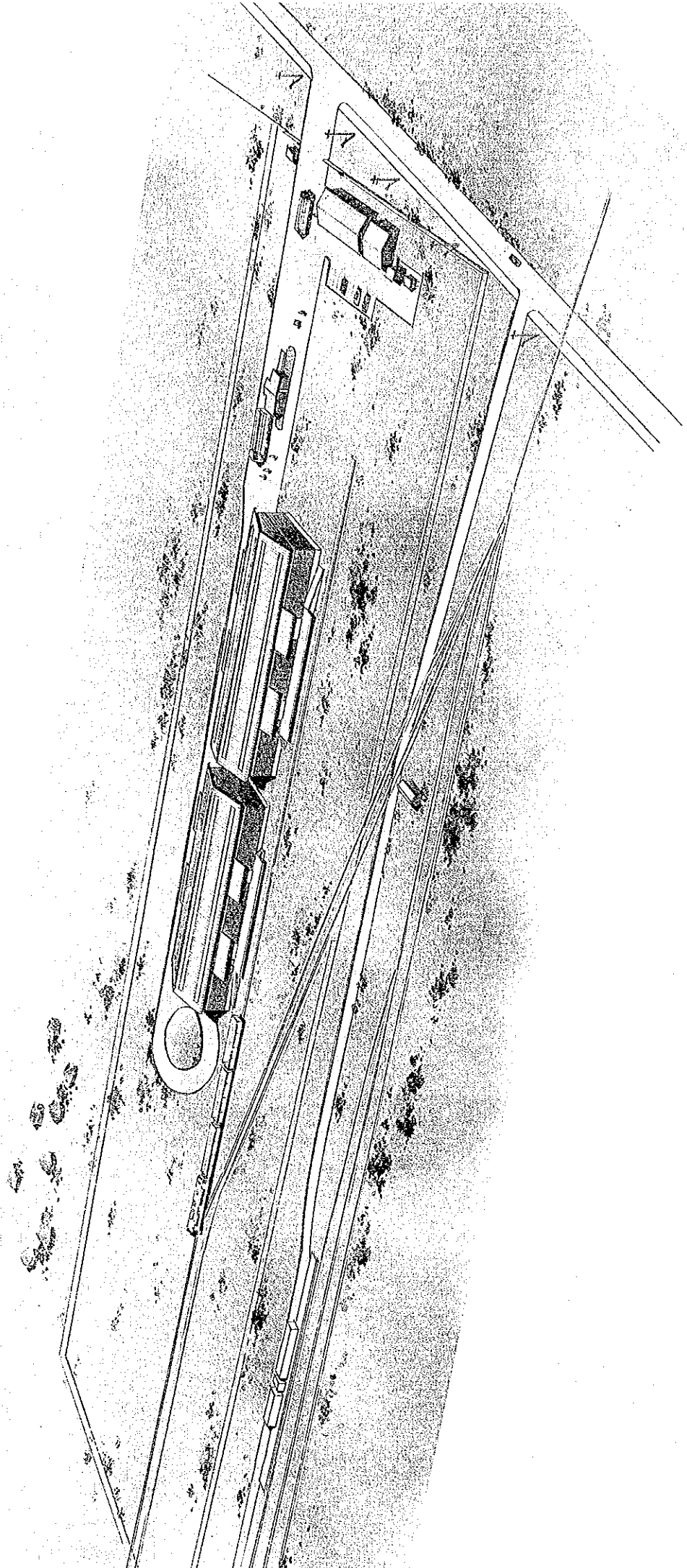
調査団は、ザンビア共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ザンビア共和国の穀物流通の改善に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

昭和62年12月

国際協力事業団
総裁 有田圭輔



鳥かん図



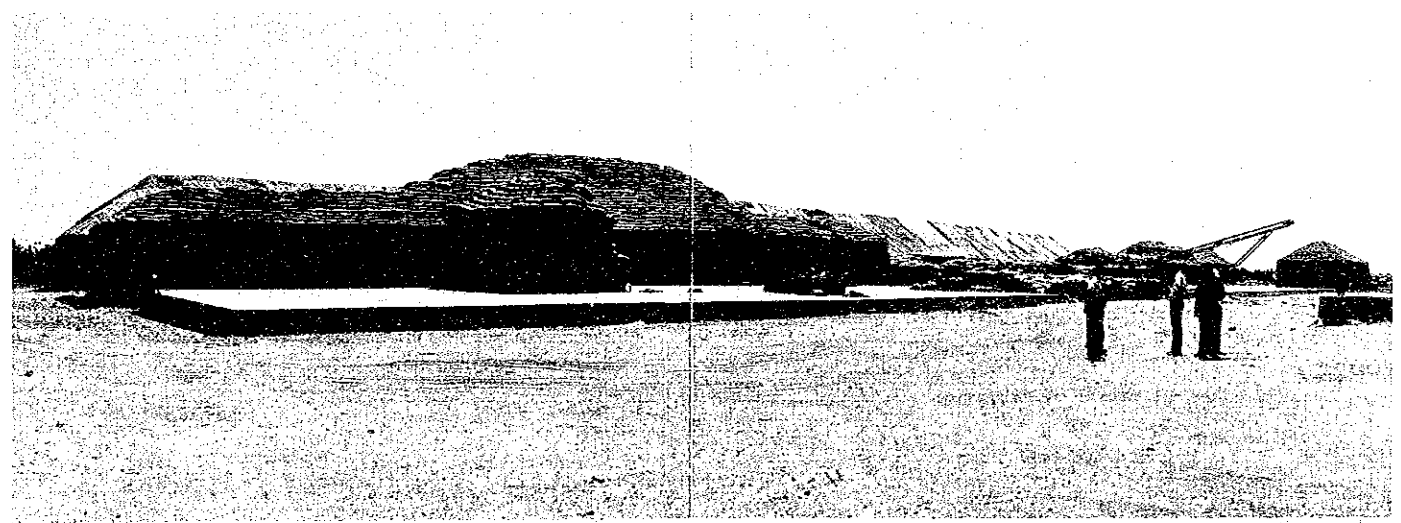
建設予定地を南東側より望む



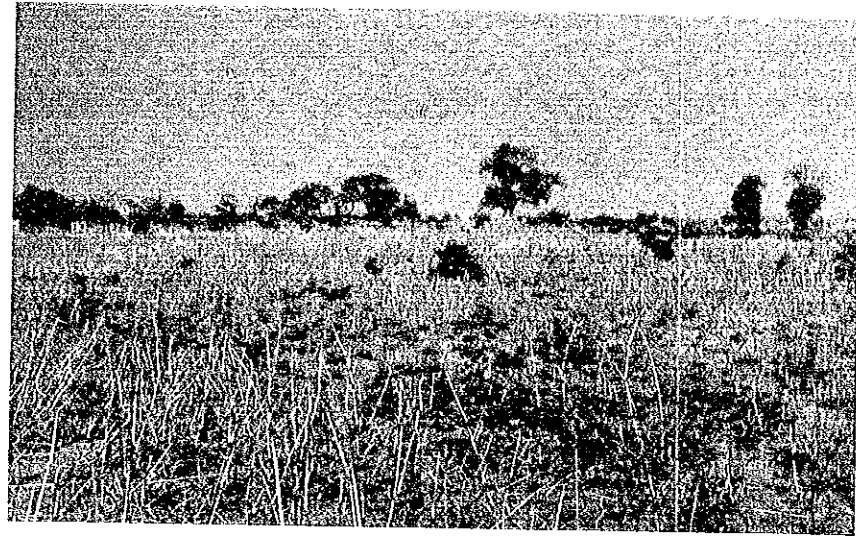
建設予定地を北東側より望む



既設デポとの境界を北西側より望む



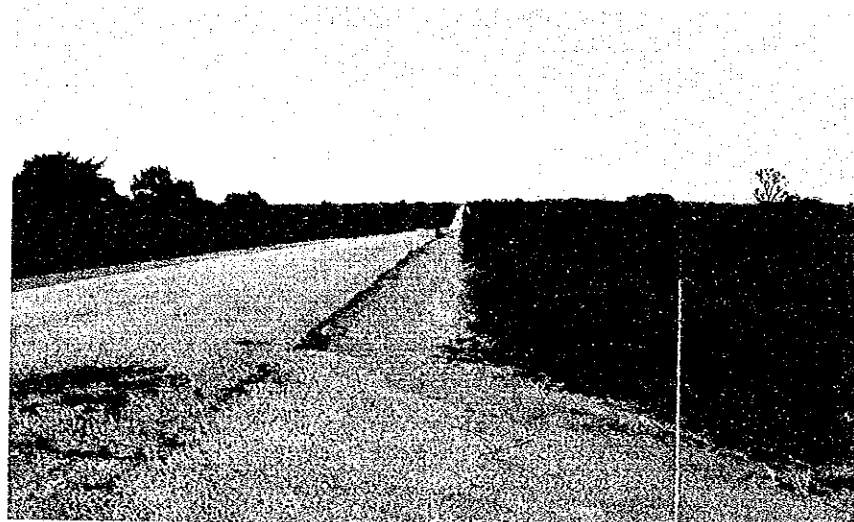
既設デポのオープンハード・スタンディング



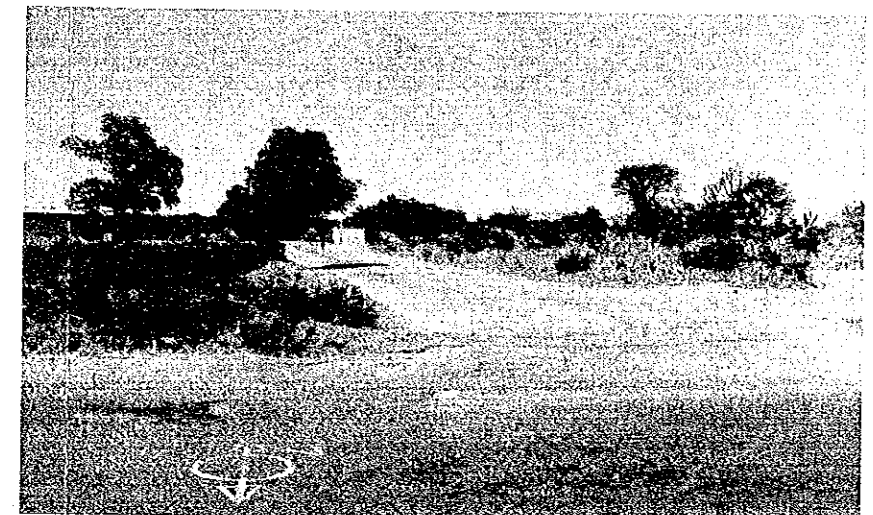
建設予定地を西側より望む



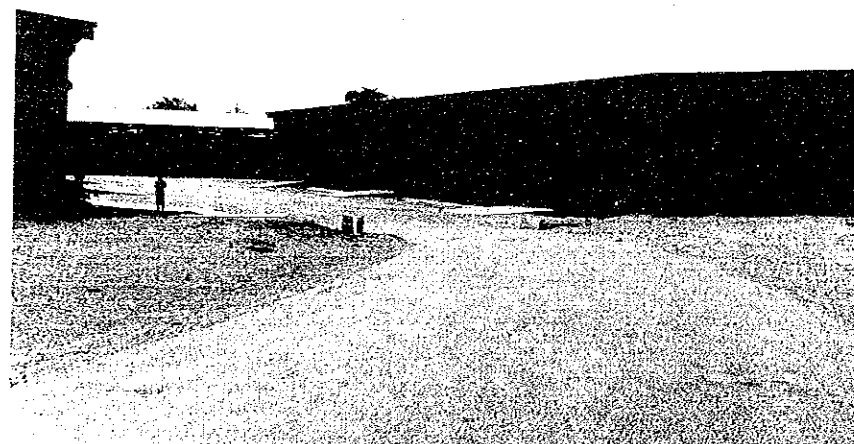
既存倉庫と建設予定地の境界部分を西側より望む



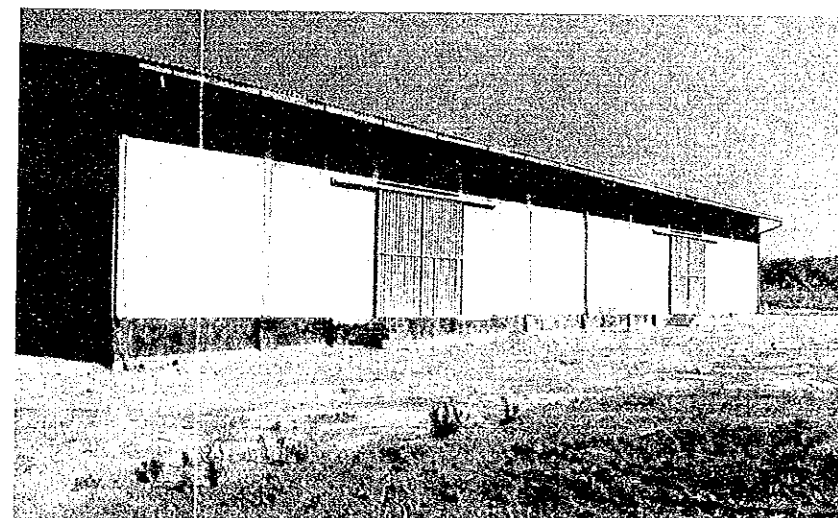
前面道路をルサカ方面へ望む(右手前が建設予定地)



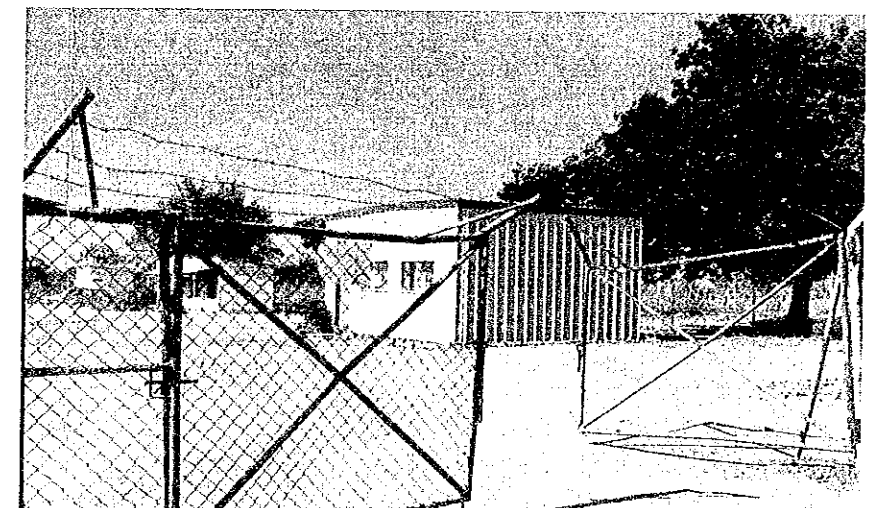
前面道路より敷地内道路を望む



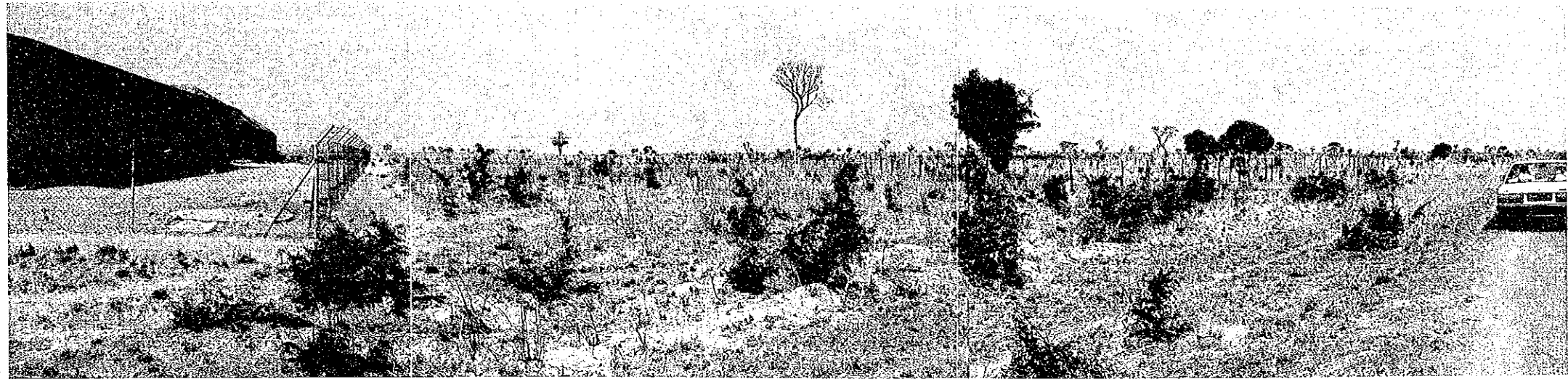
敷地内既存倉庫-1



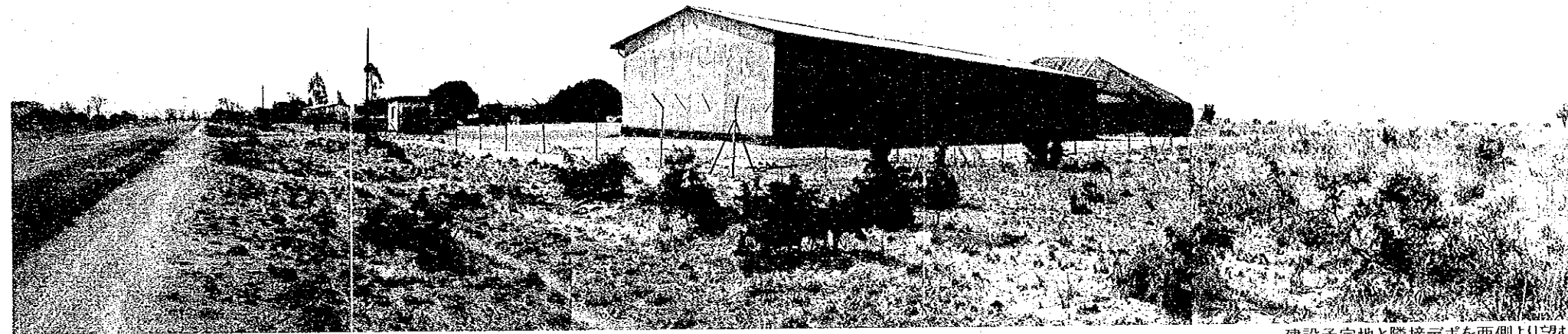
敷地内既存倉庫-2



敷地内の既存建物



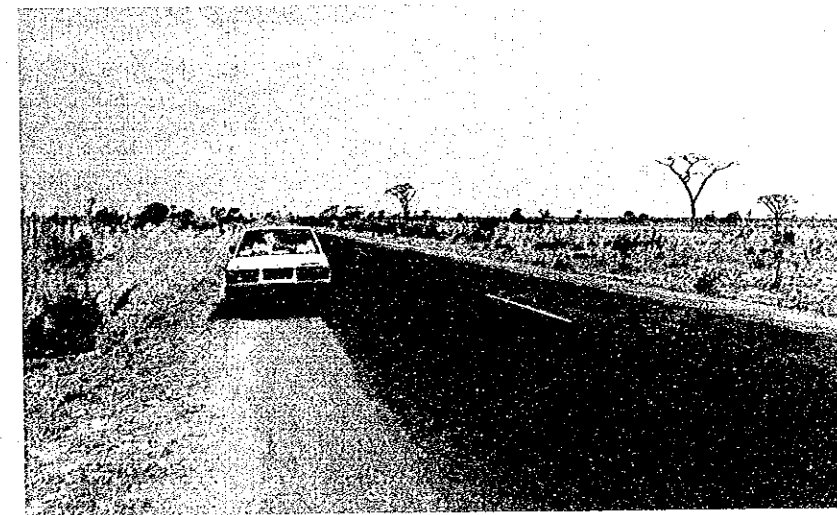
建設予定地を前面道路北西側より望む



建設予定地と隣接デポを西側より望む



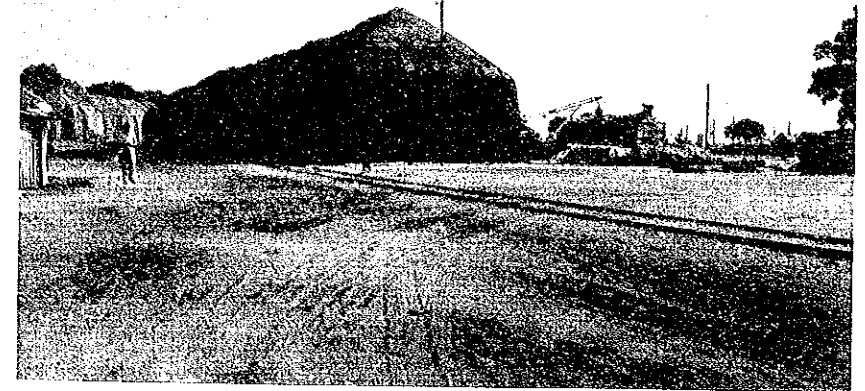
隣接デポにおけるメイズの保管状況



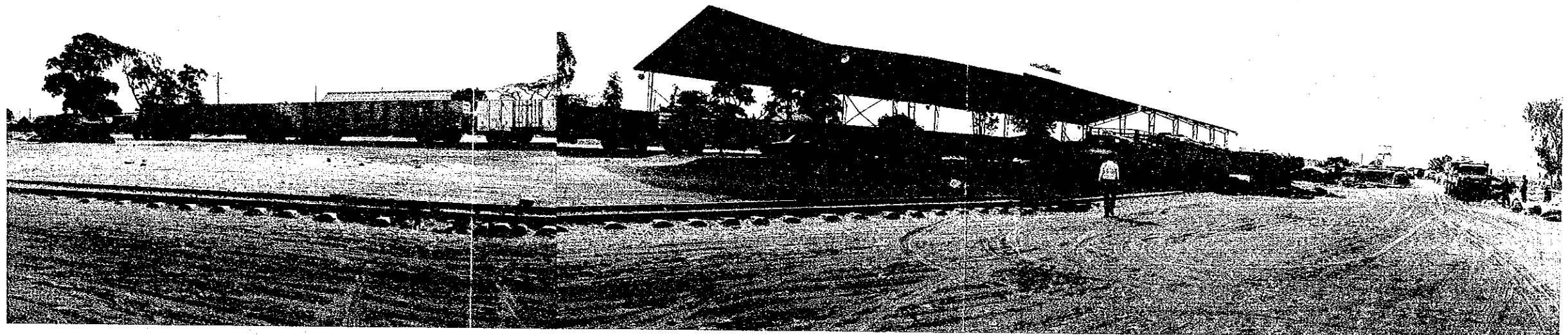
前面道路(左手側が建設予定地)



既設デポにおけるメイズの保管状況-1



既設デポにおけるメイズの保管状況-2



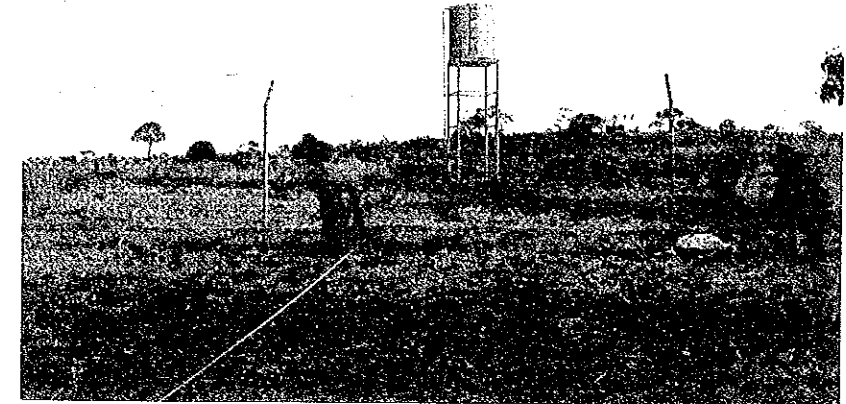
既設デポ内の鉄道引込線と附属施設



既設デポにおけるメイズの保管状況



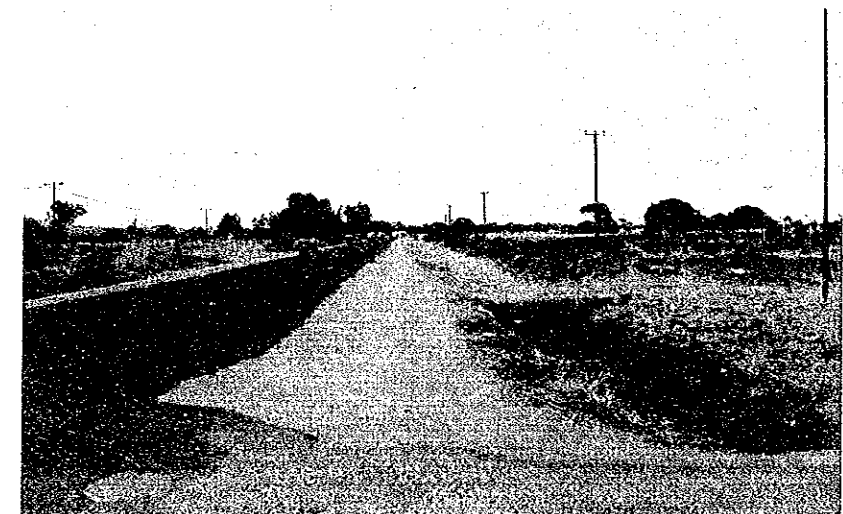
建設予定地を東側より望む



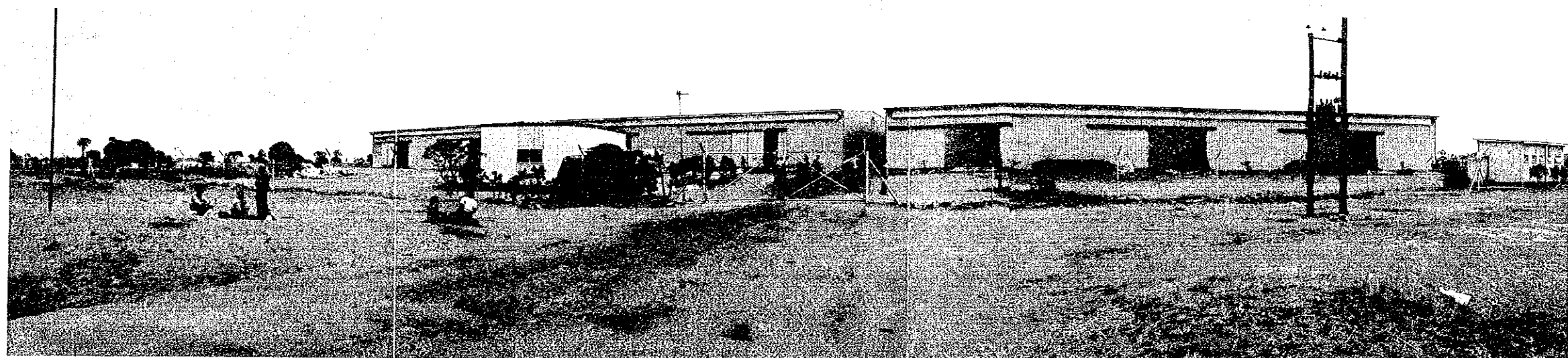
既設高架水槽



建設予定地を北側より望む



前面道路(右手側が建設予定地)



既設倉庫棟を前面道路から望む

要 約

要 約

ザンビア共和国経済は、大きく銅に依存しており、1975年に襲った銅の国際価格の暴落により急激に悪化した。このため同国政府はこの銅中心の経済構造からの転換を余儀なくされ、以後、農業重視の政策を進めてきた。しかし、近年急増する都市人口、外資欠乏による農業投資の不足、干ばつ等の悪条件が重なり、食糧の自給率は低下しており、従来、穀物の輸出国であった同国は、1979年には穀物輸入国となった。このため、政府は1980年に「食糧増産計画」を発表し、食糧の自給を最重要課題とした。ザンビアにおける穀物の生産は自給自足的農業を営む伝統的小農と若干の換金作物を栽培する中農並びに企業ベースで大規模に農産物を生産するコマーシャル・ファームによって行われており、そのなかで、国民の主食であるメイズは、穀物消費の80%を占めており、主として中部州、東部州、南部州で生産されている。

これらの穀物の流通は農業水資源開発省のもとにあった穀物公社(National Agricultural Marketing Board 略称 NAMB)によって取り扱われてきたが、1986年11月以降組合連合省(Ministry of Cooperative)の管轄下に移った。しかし、輸送、保管を伴うこれらの穀物の流通過程において、穀物の屋内保管施設が不十分で、屋外に野積み保管される状態が多く、直射日光、雨水、地面からの湿気等による質的損失、また、虫、ねずみ等による食害、破袋からの荷こぼれ等による量的損失を蒙り、食糧自給率の低下に拍車をかける結果となっている。

この様な状況下で、ザンビア政府は、穀物の流通段階における損失を減らし、スムーズな穀物の流通を計るため、穀物倉庫の建設を行ってきた。その一環として日本国にも、穀物倉庫建設の無償資金協力を要請し、これにこたえて、日本国政府は、昭和59年度にコッパーベルト州チャンピシ、中部州マサンサ、東部州ムテイリジの3ヶ所に合計19,000トン収容量の倉庫、さらに昭和60年度にコッパーベルト州チンゴラに10,000トン収容量、総計29,000トンの穀物倉庫を建設し、ザンビア共和国の穀物流通に大きな役割を果たした。現在ザンビア共和国は、独立前に建設されたサイロ容量110,700トンと合せて、414,700トンの穀物の屋内保管施設を保有している。この成果をふまえて、ザンビア共和国政府は穀物の全流通量を屋内保管とする目標を達成すべく努力を続けており、今回、日本国政府に、候補地10ヶ所、合計90,000トン収容量の穀物倉庫建設に対する5年間にわたる無償資金協力を要請して来た。

この要請にこたえるため、日本国政府は、本計画に係る基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団が、昭和62年9月16日より10月10日迄基本設計調査団をザンビア共和国に派遣した。

調査団は、ザンビア共和国政府要請10ヶ所の候補地の穀物流通事情及び建設事情の事前検討の結果、北部州のテンデレ、ムヨンベ、ルアブラ州のマンサ及び東部州のルンダジの調査は行わなかった。又調査を行った中部州カブエ郡のカブエ・イーストも、その立地条件及び穀物流通事情より、本計画の中には含めないこととした。しかし、中部州のカブエ郡は、ザンビアにおけるメイズの有数の産出郡でありながら、倉庫保有比率は低い。そこでカブエ郡の中で、カブエ・イーストに代わるものとして、中部州の交通の要点であり、主要な流通拠点であるカピリ・ムボンを提案し、他の5ヶ所の建設候補地と共に踏査を行い、解析検討を行った。

(1) カロモ — ルサカとリヴィングストーンを結ぶザンビア鉄道沿いにあり、メイズの主要生産地である南部州の、生産並びに集散の拠点として重要な集積所である。現在、穀物倉庫はなく、全量屋外保存されている。メイズ倉庫建設の緊急度は非常に高いと考えられる。

(2) カオマ — 西部州の生産地であるカオマ郡の集積デポとして、又、中部、東部州よりの交通の要点にあるため、受入デポとしてNAMBはここに新拠点建設の意欲をもやしている。現状としては要請規模10,000トンの必要はないものと考えられるが、その建設規模を5,000トンと設定する時、その位置づけは高いと判断される。

(3) ムンブア — ルサカと西部州を結ぶ主要幹線道路に面した、メイズの主要生産地である中部州の、生産並びに集散の拠点として、重要な集積所である。当地には既にカナダ政府の援助による10,000トンの倉庫があるが、その穀物流通事情、立地条件より、その新たな倉庫建設設定規模を5,000トンとした時、その緊急度は高いと考えられる。

(4) マサンサ — ザンビアに於けるメイズの主要生産地である中部州ムクン郡の生産地デポである。当デポには、既に、日本国政府の無償援助による5,000トン容量の倉庫があるが、その集荷見込量より10,000トンの倉庫建設の必要は十分考えられる。しかし、幹線道路よりはづれ、生産地に密接した立地条件を考える時、その緊急度としては、同じ中部州のカピリ・ムボンにその位置づけをゆずりたい。

(5) カピリ・ムボン — ザンビア鉄道とタンザン鉄道の分岐点に位置し、大消費地であ

ルサカとコッパーベルトを結ぶ幹線国道にも接している、中部州の重要な流通拠点である。現在穀物倉庫はなく、全量屋外保管されている。メイズ倉庫建設の緊急度は高い。

(6) カテテ — 東部州は、NAMB 扱量の95%以上を、他州に出荷している。従って理想的出入荷モデルを設定した時、必要倉庫規模はその扱量に比して小さくなる。現地調査によるその在庫を考える時、当デポにはカナダ国政府援助による5,000 トン倉庫はあるがさらに5,000 トン規模の倉庫の建設必要は考えられる。

以上より建設候補地の緊急度及び規模を、下記のように設定した。

緊急度	建設候補地	要請規模	設定規模
1	カ ロ モ	10,000 t	10,000 t
2	ム ン ブ ア	10,000	5,000
3	カピリ・ムボン	—	10,000
4	カ オ マ	10,000	5,000
5	マ サ ン サ	10,000	10,000
6	カ テ テ	5,000	5,000

以上の検討結果より、上記6ヶ所に穀物倉庫を建設する基本設計案を作成したが、本計画では、緊急度の高いカロモとムンブアについての実施工程策定、事業費算出を行った。今後、上記緊急度に従う、穀物倉庫建設を進めて行く事を提言する。

本計画の実施工程は、両国政府の交換公文締結後、所定の手続きを経て、実施設計約3ヶ月、工事約12ヶ月をそれぞれ必要とする。

本計画の全体事業費は約9億91百万円で、そのうち日本国側負担分は約9億71百万円、ザンビア共和国側負担分は約20百万と見積られる。

上記の要請拠点に穀物倉庫を建設することはザンビア共和国の穀物流通事情を改善し、次のような効果をもたらされる。

- (1) 屋内保存により穀物の質的損失の軽減 —— 消費者への良質な穀物の供給
- (2) 屋内保存により穀物の量的損失の軽減 —— 食糧の自給の確立
- (3) 穀物の生産から輸送、消費に至る流通の計画管理の向上

穀物倉庫建設位置の選定と規模の設定には、その周辺地域における生産及び流通事情の把握が重要であり、これをもって流通システムの予想の確立を行っている。しかし、現状として、ザンビア国において、その生産及び流通事情の把握の基本となるべき、統計的資料の整理が完全に行われているとは言い難い。穀物倉庫の建設と共に、穀物の生産から輸送、消費に至る流通の計画管理を行い、その統計的資料を作成して行くことを提案する。

目 次

序 文
鳥 かん 図
地 図
写 真
要 約
目 次

第1章	緒 論	1
第2章	計画の背景	3
2-1	一般事情	3
2-1-1	国土、人口	3
2-1-2	国家経済	3
2-1-3	国家開発計画	4
2-2	農業の概況	6
2-2-1	農業一般	6
2-2-2	食糧穀物の流通	13
2-3	穀物倉庫の概況	19
2-3-1	既存倉庫の現状	19
2-3-2	諸外国による倉庫建設援助計画	24
2-3-3	日本国援助倉庫の現状	27
第3章	計画の内容	28
3-1	計画の目的	28
3-2	要請内容の検討	28

3-2-1	建設候補地の州の概況	29
3-2-2	建設候補地のメイズの流通事情	31
3-2-3	建設候補地の検討	40
3-2-4	建設候補地の立地条件	45
3-2-5	建設候補地のインフラ状況	49
3-2-6	建設候補地の倉庫規模の設定	50
3-2-7	建設候補地の選定	59
3-2-8	建設候補地の敷地図	59
第4章	基本設計	67
4-1	基本設計方針	67
4-2	基本設計条件の検討	68
4-2-1	施設の設計条件	68
4-2-2	保管、荷役計画	70
4-2-3	機材の選定条件	70
4-3	施設の基本計画	71
4-3-1	配置計画	71
4-3-2	建築計画	74
4-3-3	設備計画	77
4-3-4	外構計画	80
4-3-5	材料計画	81
4-3-6	基本設計図	82
4-4	機材の基本計画	99
4-4-1	機材計画	99
4-4-2	機材リスト	104

第5章	事業実施計画	105
5-1	事業実施体制	105
5-2	工事負担区分	105
5-3	施工計画	106
5-4	実施スケジュール	107
5-5	概算工事費	110
5-6	維持管理計画	111
第6章	事業評価	112
第7章	結論と提言	113

附属資料

第1章 緒論

第1章 緒 論

銅に依存していたザンビア共和国経済は1975年に襲った銅の国際価格の暴落により急激に悪化し、政府は、この銅中心の経済構造の転換を余儀なくされ、以後、農業重視の政策を進めてきた。しかし、近年アフリカ諸国を襲った干ばつは、同国農業の低生産性と相まって、食糧不足を引き起こし、従来、穀物の輸出国であった同国は、1979年穀物輸入国となった。このため、政府は1980年に食糧増産計画（Operation Food Production Program）を発表し、食糧の自給を最重要課題とした。この農業政策の最重要政策の一つとして、穀物の流通段階における損失を減らし、穀物の円滑な流通をはかるため、日本、カナダ等の援助により倉庫の建設を推進している。日本国政府は、昭和59年にチャンピン（消費地）、マサンサ、ムティリジ（生産地）の3ヶ所で合計19,000トン容量の穀物倉庫、さらに昭和60年、チンゴラ（消費地）に10,000トン容量の穀物倉庫建設を無償資金協力により実施してきた。その結果我国の経済協力は高い評価を受けている。この成果を踏まえ、ザンビア共和国政府は、引き続き、日本国政府の協力を得たいとして、要請地10ヶ所、合計90,000トン容量の穀物倉庫建設に対する5年間にわたる無償資金協力を要請して来た。

要請地は、ザンビア9州のうち穀物消費州であるルサカ州、コッパーベルト州及び穀物生産量が最低である西北部州を除き、生産州6州にわたっている。ザンビア政府は穀物の全流通量を屋内保管とする目標を達成すべく努力を続けており、その農業重視、増産政策の中で、地域的にバランスのとれた倉庫建設を期待している。

要請地及びその要請規模は下記の通りである。

要 請 地	倉庫数 (各棟の収容能力5,000t)	収容能力 (t)
ムンブア (中部州)	2	10,000
マサンサ (中部州)	2	10,000
カブエ イースト (中部州)	1	5,000
カテテ (東部州)	1	5,000
ルンダジ (東部州)	2	10,000
カオマ (西部州)	2	10,000
カロモ (南部州)	2	10,000
テンデレ (北部州)	2	10,000
ムヨンベ (北部州)	2	10,000
マサンサ (ルアブラ州)	2	10,000
合 計	18棟	90,000 t

このザンビア共和国政府の要請にもとづき、日本国政府は国際協力事業団を通じて、9月16日より10月10日迄、ザンビア共和国に農林水産省食糧庁買入課保管技術指導官、石井肇氏を団長とする基本設計調査団を派遣し、現地調査を行った。

調査の内容は、下記の通りである。

- 1) 要請内容の確認
- 2) 穀物流通事情等計画の背景の調査
- 3) 建設要請地踏査による穀物保管の実態及び敷地の建設事情調査
- 4) 穀物倉庫の現状及び将来計画の調査
- 5) 現地建設事情、建設資材調達及び輸送事情調査

以上の調査に基づき、ザンビア共和国政府関係者と討議を行った。

討議議事録、調査団の構成、ザンビア共和国政府関係者及び調査日程は附属資料のとおりである。

本報告書は、協議内容、現地踏査内容、情報、収集資料を解析し、本計画がザンビア共和国穀物流通事情の改善に与える効果を評価し、もっとも適切な基本計画を作成したものである。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 一般事情

2-1-1 国土、人口

ザンビア共和国は、アフリカ南部に位置し、南はジンバブエとボツワナ、北はタンザニアとザイール、東はマラウイとモザンビーク、西はアンゴラとナミビアにかこまれた内陸国である。東西は東経22度から34度、南北は南緯9度から18度まで、総面積は75万 km^2 で日本の約2倍の面積である。

地勢は、南部国境を流れるザンベジ川及び、その支流のルアンガ川流域の海拔500 m以下の低地、西部ザンベジ川上流の氾濫原、カフェ川流域及び国土の大部分をしめる高原地帯に大別できる。ザンベジルアンガ低地及びタンザニア、マラウイ国境の山地を除くと、国土の大部分は海拔1,000 ~1,500 mのなだらかな高原となっており、サバンナが続いている。

気候は熱帯サバンナ気候に属し、低地を除けば年間を通じて比較的涼しい。年間の気候は5月から8月の涼しい乾期、9月から11月の暑い乾期、12月から3月の暑い雨期に分かれる。気温は30°Cを越えることはほとんどなく、7月の最低気温は5°C程度まで下がることもある。雨は南から北に行くにしたがって多くなり、800mmから1,600mmに達し、この国の農業を支えているが、時として干ばつの被害がもたらされる。この恵みの雨はザイール盆地から吹込む北西貿易風によってもたらされるが、乾期には南東貿易風が卓越する。

このような国土に約600万人（1980年 568万人、1983年 622万人、1985年 666万人）が住んでおり、人口密度はきわめて希薄である。国はルサカ、コッパーベルト、中部、東部、南部、西部、北部、北西部、ルアプラ州の9州からなり、首都のあるルサカ州及び銅鉱山が集中するコッパーベルト州に全人口の34%が集中している。

2-1-2 国家経済

ザンビア経済は銅を中心とする鉱産物の輸出に依存しており、過去、銅輸出の好、不調の影響をまともに受けてきた。特に、1974年の石油危機による世界経済の不況で、銅の需要が減り、さらに1975年の銅価格の暴落は、以後、ザンビア経済を深刻な状態に落

とし込んだ。銅生産は1976年の年産約70万トンピークとして、以後、マイナスに転じ、1984年の523,300トンから、1985年には479,446トン、1986年には459,172トンに落ち込んでいる。

その間、銅中心の経済からの脱却を目指し、食糧の自給自足、外貨獲得のための輸出農産物の増産を目標とした農業重視の政策が第一次国家開発の当初から打ち出され、引き続き第二次、第三次国家開発計画（1979～83年）が打ち出された。しかし、この第三次国家開発計画5年間の成果も期待を裏切り、期待成長率4.8%も0.06%に止まった。また農業成長も1981年を除き干ばつの影響を受け、5.5%目標が1.5%に止まっている。

政府は対外債務の急増に対処するため、1983年4月と1984年7月の2度にわたり総額436.5百万SDRのIMFスタンバイクレジットに調印し、合意時のIMF条件に従い国内経済立直しのための諸政策を実施した。さらにIMFの勧告を受け、1985年10月11日には外貨割当交換レートのオークション・システムを導入した。しかし、このオークション・システムは国の経済にマイナスの効果となり、結果はげしいインフレを引き起し、インフレ率は1984年の20%から1986年には60%にも上昇した。これにより失業者、特に若年層の失業者が増加し中低層市民の購買力を失わせ、対外債務は1976年には7.5億ドルであったが、1984年には26億ドル、さらに1986年には51億ドルとなっている。

ここに政府は、1987年7月、IMF主導の経済緊縮を放棄し独自の経済再建政策として中間国家開発計画（Interim National Development Plan）を打ち出し、自立化に取り組んでいる。

2-1-3 国家開発計画

政府は国家開発計画のため、大統領府に国家計画委員会（National Commission for Development Planning）を設け、計画を作成している。第三次国家開発計画（The third National Development Plan, 1979～1983）の後、1987年7月に中間国家開発計画（Interim National Development Plan）を発表し、経済自立再建政策を打ち出した。この新政策では、通貨交換レートを1ドル＝8クワチャに固定し、又輸入品の制限や対外債務返済の制限、銅以外の輸出の多様化等によりインフレを制御し、自立経済を確立することを目指している。この計画のテーマを「国内資源による成長（Growth from Own Resources）」と呼んでいる。

表-1 国内総生産 (1977年価格による)

(K million)

	1984	1985	1986	1987-88 Interim Plan	Target Growth Rate (%) for INDP
Aggregate GDP	2012	2041	2051	2120	3.3
Agriculture, Forestry and Fisheries	332	344	364	380	4.4
Mining	200	185	174	176	1.1
Manufacturing	389	420	420	440	5.7
Electricity, Gas and Water	71	73	74	76	2.7
Construction	89	77	81	85	4.9
Wholesale and Retail Trade	169	175	169	175	3.5
Hotels, Bars and Restaurants	49	51	49	52	6.0
Transport and Communications	116	109	107	112	4.5
Financial Institutions and Insurance	63	61	60	61	1.7
Real Estate and Business Services	180	179	186	193	2.4
Community, Social and Personal Services	355	365	362	370	2.2

Source: CSO and NCDP

表-2 中間国家開発計画における投資計画

(K million)

	Government	Parastatal	Private	Total	Per cent Distribu- tion
Agriculture, Forestry and Fisheries	250	100	165	515	16
Lands and Natural Resources	98	35	30	163	5
Mining	100	525	35	660	20
Manufacturing and Trade	80	315	235	630	19
Tourism	16	35	68	119	4
Energy	66	100	35	201	6
Transport and Communications	165	170	30	365	11
Education	130	-	20	150	5
Housing and Real Estates	65	100	35	200	6
Health	65	-	17	82	2
General Administration	85	-	-	85	3
Provinces	130	-	-	130	3
TOTAL	1250	1380	670	3300	100

Source: NCDP

2-2 農業の概況

2-2-1 農業一般

(1) 農業概要

ザンビアは自国消費及び輸出のための農業生産に十分な可耕地を有している。しかし、可耕地面積の約17%（可耕地面積は国土総面積の約40%）が耕作されているにすぎない。

主要作物はメイズ、キャッサバ、ミレット、ソルガム、小麦、米、大豆、落花生、ヒマワリ種子、綿花等であり、畜産も盛んである。これら主要作物の内でも、メイズは農耕地の半分以上で栽培されており、その生産量は他の穀物に比して、圧倒的に大きい。また、メイズは主要換金作物であると同時に、現在、主要自給作物であり、ザンビアにおける主食として国民の穀物消費の約80%を占め、家畜の飼料としても重要な地位を占めている。

リビングストーンからコッパーベルトに至る鉄道沿いに、大規模コマーシャル・ファームがあるが、主要交通路から離れた場所では、開拓されたところもまばらであり、自給自足農業の域を出ていない。急増する都市人口対策としてとられて来た政府の食糧低価格政策や、外貨不足による化学肥料等の農業資材に対する投資の不足のため、農業は不振を続けてきた。

1980年以降、干ばつによりメイズが不作となり、輸入国となっているが、近年生産量の増大により輸入への依存度は小さくなり、自給を達成しつつある。また、前述の如く、広大な未耕地が残っており、輸送、水利等インフラストラクチャーの開発次第では、大きな潜在的農業生産力があると言える。

(2) 農業政策

1964年の独立後の主要な開発計画は三次に亘る5ヶ年計画である。それぞれで農業重視がいわれていたが、第二次計画（1972～1976年）までは、主食は自給され、その他の食糧も必要であれば銅で得た外貨で輸入できた。しかし、1975年の銅価暴落以来、農業開発部門にウェートがおかれ、第三次計画（1979～1983年）では最重点政策となった特に、食糧増産が目標とされ、「食糧増産計画」（Operation Food Production Program 1980～1990年）は、その具体化のための戦略である。それに

は、小農生産重視、協同組合の活性化、商業農家の貢献、大規模なステート・ファーム建設など多様な方向が含まれている。なお、第三次計画では総合農村開発プログラム（IRDP）が示され、後進地域の総合的開発により、地域間格差を縮小させようとしている。

第三次計画期間終了後、新たな5ヶ年計画は発表されていない。但し、「危機下における改造計画」が1984年に示された。農業に最優先順位が与えられ、小農重視、インセンティブを与える生産者価格、自由な競争市場システム、研究開発と普及活動、短期的には既存の商業農家の活用の必要性、農村において消費物資をより入手しやすくすること、これらが主要な要素とされた。また中間国家開発計画（Interim National Development Plan 1987～1988年）が、1987年7月に出され、ここでは、主要農産物自給率のアップ、農産物の輸出拡大、農産物や資材等輸入代替品増加、農民の収入増加を旨としている。

(3) 食糧穀物の生産

1) 生産高

主要作物の生産数量は表-3「主要農産物の収穫面積・収量・生産量（FAO農業生産年報・月報）」の通りである。

1985年における食糧穀物の生産量はメイズが112.2万トンで圧倒的に大きく、次いでソルガム1.9万トン、ミレット1.9万トン、小麦1.4万トン、米0.7万トンとなっている。食糧穀物以外の作物では、キャッサバ21.0万トン、ヒマワリ種子4.0万トン、落花生2.0万トン等である。

メイズのヘクタール当たり収量をみると、州により若干の差はあるが、約1.7トンである。近隣のアフリカ諸国の1トン前後と比較すると、かなり高い水準である。これは、ハイブリッド種の普及に負うところが大きいと思われるが、世界平均3.7トンとはかなり差があり、今後の肥料等農業投資の増加によっては、ヘクタール当たり収量の増加が期待される。

また、過去10年間における主要農産物の生産量・輸出入量の動向（表-4参照）では、近年メイズの増産により、1986年には輸入の減少と輸出のはじまりが注目される。また、全体のしめる量は少ないが食生活の変化や公定買入価格の影響により在来の雑穀類であるソルガム、ミレットの生産が減少している一方、小麦、米の増

表-3 主要農産物の収穫面積・収量・生産量

(1985年 FAO農業生産年報・月報より)

	収穫面積 (1000ha)			収 量 (kg/ha)			生産量 (1000メートルトン)		
	1979~81	84	85	1979~81	84	85	1979~81	84	85
メイズ	523	500*	530*	1,799	1,620	1,660	941	872	1,122
キャッサバ	56	61F	61F	3,252	3,443	3,443	183	210F	210F
ミレット	53	16	18F	875	800	722	47	13	19
ソルガム	39	21	26F	549	672	769	21	14	19
小麦	3	4F	4F	3,473	3,250	3,500	9	13*	14*
米 (もみ)	5	7	9F	497	708	778	2	6	7F
大豆	4	9	10F	621	1,015	1,031	2	10	10F
落花生 (から付き)	28	23	25F	637	810	800	18	19	20F
ひまわり種子	35	58	60F	577	604	673	20	35	40F
綿花	—	—	—	—	—	—	6	15	18F

※：非公式数字

F：FAOによる推定

表-4 主要農産物の生産・輸出入量

(FAO農業生産月報より)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
メイズ	生産量	980,000F	950,000	700,000F	800,000F	1,007,000	900,000	872,000	1,122,000	1,215,000
	輸入	400	1,800	1,158,000*	315,000*	116,700	68,800	143,700	130,000	65,000*
小麦	輸出	257,000	61,000	0	0	0	0	0	0	35,000*
	生産量	5,000	6,000	7,000	10,000	12,000	20,000	13,000*	14,000*	—
キヤッサバ	輸入	96,600	90,000*	102,000	170,000*	128,700	130,400	81,800	75,000*	75,000F
	生産量	170,000F	173,000F	175,000F	175,000F	175,000F	—	210,000F	210,000F	—
ミレット	生産量	86,000F	80,000F	60,000*	60,000F	13,000	13,000	14,000	19,000	12,000
ソルガム	生産量	51,000F	40,000F	30,000F	35,000F	13,000	9,000	14,000	19,000	45,000
米	生産量	2,000	3,000*	2,000	2,000	—	6,000	6,000	7,000F	—

* : 非公式数字

F : FAOによる推定

産がみられる。

2) 生産地帯

メイズの生産地帯は、年間降雨量 800~1,200mmの地域に分布し、中部州、東部州、南部州が主な生産地帯である。特に、リビングストンからルサカを経てコッパールベルトへでる幹線の沿線やカピリムポシからムクシに至る幹線道路沿線は比較的地味もよく、輸送条件も良いのでコマーシャル・ファームが発達し、メイズの生産地となっている。また、東部州のペタウケ郡、チバタ郡の幹線道路沿いの地帯も、小規模農家による生産が伸びている。特に、南部州は干ばつ時において大巾に生産が減ったが、近年その回復は著しい。

キャッサバ、雑穀類の生産は、雨量の少ない地域や幹線から外れて輸送事情の悪い地域でおこなわれ、小規模農家により、余剰が生じた場合のみ販売するという自給自足規模の農業が行われている。

米の生産は年間降雨量が 1,200~ 1,300mmの北部地域で行われており、東部州及び西部州でも少量ではあるが栽培されている。

3) 営業規模

農家を経営規模別に分類すると、次のようになる。

・ 伝統農家	76.20%
・ 商業農家	— 小規模農家 (1~10ha)	20.16%
	— 中規模農家 (10~40ha)	3.52%
	— 大規模農家 (40ha以上)	0.12%

伝統農家と商業農家の定義は明らかではないが、伝統的農家は、その数において圧倒的に多い(推定46万戸)。内容的には伝統的な自給自足農業を営む農民である。一方、商業農家の小・中規模農家は伝統農家が近年規模を拡大し、換金作物耕作者となったものであり、一般にメイズ、キャッサバ、落花生、ソルガム等を生産する。また、大規模農家は企業ベースで大規模に農産物を生産する農場である。特に40ha以上の特大農場は国营農場やZam-Anglo(Zambia Anglo American Corporation)を始めとして730にのぼっている(表-5参照)。これらの国营農場や私企業の大規模農家は、いずれも鉄道や主要幹線道路に近い場所で農業を営み、農業生産全体の約50%を産出している。大規模農家では、近代的技術を用いた資本集約的な生産を行

表-5 営業規模別農場数及び人口 (1980)

Level Province	Large-Scale Commercial (>40 ha)		Medium-Scale Commercial (10 - 40 ha)		Small-Scale Commercial (1 - 10 ha)		Traditional Farming Sector		Total	
	Farms	Pop	Farms	Pop	Farms	Pop	Farms	Pop	Farms	Pop
Southern	320	16 000	8 000	76 000	49 900	374 100	7 500	33 900	65 720	500 000
Central	300	15 200	7 630	72 500	21 400	160 599	18 400	82 800	47 730	331 000
Lusaka	90	4 300	1 910	18 100	4 300	32 300	13 400	60 300	19 700	115 000
Copperbelt	-	-	490	4 700	2 000	14 900	17 900	80 400	20 390	100 000
Eastern	20	1 000	3 100	29 500	27 000	202 700	80 900	363 800	111 020	597 000
Western	-	-	-	-	5 450	40 800	85 400	384 200	90 850	425 000
N/Western	-	-	80	800	2 900	21 900	53 600	241 300	56 580	264 000
Luapula	-	-	50	500	2 050	15 300	73 600	331 200	75 700	347 000
Northern	-	-	90	800	7 400	55 500	111 900	503 700	119 390	560 000
Total	730	36 500	21 350	202 900	122 400	918 000	462 600	2 081 600	607 080	3 239 000

Source: Food Strategy Study, 1981, MAMD.

い、都市部向けに穀物、牛肉、豚肉、鶏卵を、また、輸出用にタバコを生産している。政府としては、国家開発計画のもとに、国営農場の設立に努めており、ここ数年地域開発に顕著な業績を示しているが、さらに将来は周辺農家へのサービス・センターとして活躍することが期待されている。

4) メイズの栽培、収穫、調整

播種は西部州、北西部州では11月中旬頃、その他の州では11月下旬頃、雨期の開始とともに始まる。これに先立ち、3～4月頃まだ雨が若干降る時期に予め圃場を深耕しておくことが奨励されている。種子はハイブリッド種の S.R.52、S.R.11、ザンビア ハイブリッド 1 等の高収量品種が普及している。特に、S.R.11 は南部地方等の小雨地帯で奨励されている。

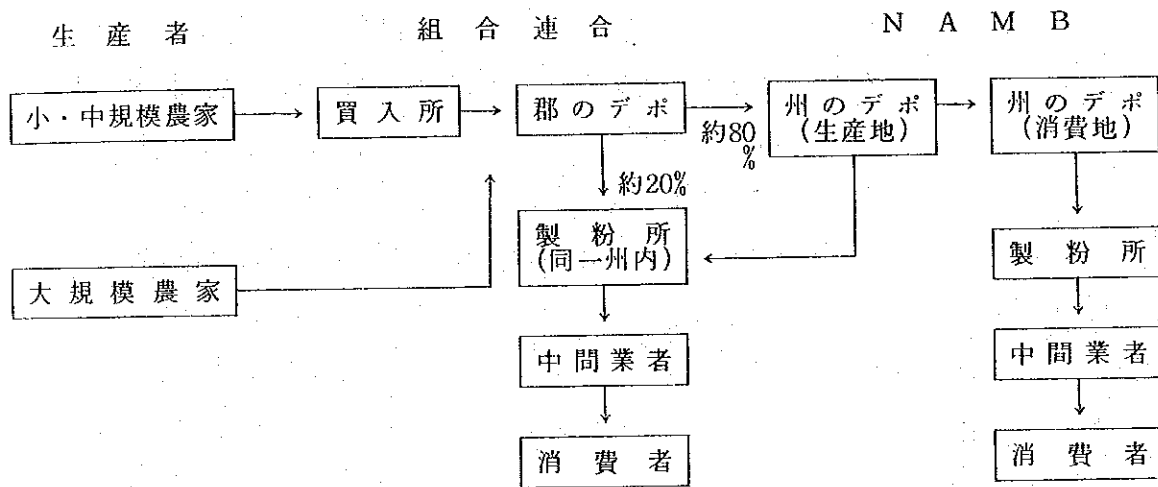
小規模農家では、一般的に雨期が終わりに近づく3月頃、登熟した穂軸が立毛状態時に穂軸を折り、乾燥させた後に穂軸をもぎとる。また、茎ごと収穫し、そのまま4週間ほど乾燥させ穂軸をもぎとることもある。そして脱粒は、手で行うこともあるが、簡単な補助具が使われている。夾雑物の除去は、ふるい選別や風選によって行われて、乾燥の後に出荷される。農家に保管する際には、従来穂軸付のまま通気性のよい小屋に貯蔵されていたが、虫害、鼠害を受け易く、煉瓦製セメントモルタル塗りのサイロビンに脱粒後貯蔵するよう、農業普及機関によって奨励されている。

一方、大規模農家では、コーン・ハーベスターによる収穫作業、動力脱粒機使用やトラクターでの踏みつけによる脱粒作業が行われて機械化が進んでいる。しかし、乾燥は収穫期が乾期にあたる事から、人工的な乾燥は行われず、自然乾燥を実施している。

2-2-2 食糧穀物の流通

(1) 穀物流通機構

ザンビアにおける主な流通穀物は、メイズ、小麦、ソルガム、ミレット、米であるが、メイズが95%以上（輸入穀物を除く）を占める。これらの穀物は農業水資源開発省のもとにあったNAMBによって、その設立（1969年9月1日）以来、独占的に取り扱われてきたが、同種の業務を取り扱ってきた組合連合と有機的連携を保つためにNAMB機能の見直しが行われた結果、1982年3月以降は各州の組合連合がNAMBから州内の流通機能を引き継いで、業務を行っている。1986年11月28日以降 NAMBは、農業水資源開発省から組合連合省の管轄下に移った。流通メイズの生産者から消費者に至る流通経路は下図の通りである。



1) 農家からの買入れ

農家で収穫されたメイズは、自家消費分を除いて、流通経路にのせられる。

各州の組合連合がNAMBに代わって、メイズを農家から集荷する。1つの買入所は、10農家程度または1,000袋程度を対象として最も遠い農家からでも4マイル（6.3キロメートル）以内に、所在するように設けられる。そこでは品質と重量検査が、組合連合派遣の検査員によって実施される。現在、品質は目視検査、重量は台秤またはつり秤を用いて検査されている。品質が不良である場合、検査員は乾燥、精選などの再調整を指示する。なお、ザンビアには供出制度はなく、農民は任意の量を販売するが、販売先は組合連合の出先に限定されている。

2) 州間の移出入

買入所に集荷された穀物は各郡（州の下部行政単位）に設けられた郡のデポに大規模農家より集荷された穀物と共に一時保管され、更に生産地の州のデポに集められる。

生産地の州のデポはNAMBの管理のもとに実際の運営は組合連合によって行われ、出荷時にNAMBへ売り渡される。そこで、NAMBが州間の移出入を担当し、流通穀物は消費地の州のデポに出荷され、消費地の州のデポより製粉所へ売却されるのが一般的であるが、同一州内の他郡の製粉所に移送される場合もある。

NAMBが組合連合を通じて買入れる国内産メイズの割合は全流通量の約8割であり、残り約2割は各州の組合連合が州内で販売している。

(2) 流通穀物の価格

農業開発に対するザンビア政府の施策は、第一に主要農産物の自給化を計り、第二に輸出のための穀物を生産していくことにあるが、このため、政府は従来低く抑えられて来た農産物の生産者価格を引き上げることによって農民に増産に対するインセンティブを与え、農業投資の増加・農産物の増産・流通量の増加をもたらす政策を数年来とって来た。この傾向は表-6「メイズの生産者価格（公定買入価格）」において、1979年以降の価格の推移によく表れている。さらに1985年10月外貨オークション制度によって農業資材などの諸物価は大幅に上がり、農産物価格も大幅に値上げされた。

一方では、増加する低所得都市消費者に対する低価格食糧の供給が、民生安定のために常に必要である。しかし、表-7「主要農産物の生産者価格及び消費者価格」に見られるように、メイズについてはかなり低く押さえられていた経緯はあったが、外貨オークション制度導入後、消費者価格も大幅に値上げされた。

生産者価格は、農業水資源開発省で原案を作成、閣議によって決定、公表される。これは作付に反映するように、通常収穫年の前年の4月に行われ、この価格に基づき、各地の組合連合は農民から買付ける。

表一六 マイズの生産者価格（公定買入価格）

単位：クワチャ / 90kg袋

YEAR	A	B	C	D	E	AGRICULTURAL PRICE INDEX	REAL MAIZE PRICE	REAL MAIZE PRICE INDEX
1969	3.20	3.15	3.05					
1970	3.50	3.45	3.35					
1971	4.00	3.95	3.85			75.1	5.33	100.0
1972	4.30	4.25	4.15			78.9	5.45	102.3
1973	4.30	4.25	4.15			84.0	5.12	96.1
1974	4.30	4.25	4.15	3.50	2.80	90.8	4.74	88.9
1975	5.00	4.95	4.85	4.60	3.85	100.0	5.00	93.8
1976	6.30	6.20	6.05	2.50	2.00	118.8	5.30	99.4
1977	6.30	6.20	6.05	2.50	2.00	142.3	4.43	83.1
1978	6.80	6.75	6.70	3.00	2.75	165.6	4.11	77.1
1979	9.20	9.10	8.95			181.6	5.07	95.1
1980	11.70	11.60	11.40			202.9	5.77	108.3
1981	13.50	13.45	13.25			233.3	5.79	108.6
1982	16.00	15.90	15.85			268.3	5.96	111.8
1983	18.30	18.20	18.15					
1984	28.32							
1985	33.00							
1986	55.00	53.00	51.00	30.00	22.00			

Source: NAME

表-7 主要穀物の生産者価格及び消費者価格

単位：クワチャ／袋

SP = Producer Price SP = Selling price % SP = Selling price as % of producer price
 F: PP Paid to farmers M: SP to millers U: PP or SP for Unions

COMMODITY	UNIT	1977	1978	1979	1980	1981	1982 F/M	1982 U	1983 F/M	1983 U	1984	1985
Maize	90 PP	6.30	6.80	9.20	11.70	12.50	16.00	17.00(1)	18.30	22.00	28.32	33.0
	SP	4.82	6.25	10.21	12.91	13.50	17.00	16.00	22.48	21.00		
	%SP	77	92	111	110	108	106	94	124	105		
Sunflower	50 PP	10.00	10.00	12.50	16.40	17.60	20.75		21.50		21.50	
	SP	12.50	12.50	19.35	23.70	19.30	27.25(2)		27.25(3)			
	%SP	125	125	155	145	110	131		127			
Wheat	90 PP	20.00	20.00	20.00	24.00	26.00	32.00		35.75		42.50	
	SP	24.60	24.60	24.60	25.90	26.30	40.95(2)		40.95(3)		62.00	86.4
	%SP	123	123	123	108	101	128		114		146	
Soy Beans	90 PP	17.00	17.00	21.50	32.00	36.20	42.31		45.30		52.50	
	SP	28.51	31.70	29.20	33.20	40.60	51.91(2)		51.91(3)		60.90	112.1
	%SP	168	186	136	104	112	123		115		116	
Paddy Rice	80 PP	14.40	14.40	14.40	16.00	18.60	28.00		40.00		40.00	
	SP	19.66	25.25	22.45	24.30	24.80	36.00(2)		36.00(3)		40.00	55.5
	%SP	137	175	156	152	133	129		90		100	
S/G/Nuts	80 PP	25.00	25.00	28.60	32.00	42.70	48.00		52.00			
	SP	30.15	32.60	38.95	43.00	43.80	57.60(2)		57.60(3)			
	%SP	121	130	136	134	103	120		111			

(3) 穀物の品質と検査

穀物の検査基準及び方法は、国家農産物流通条例に規定されている。メイズの検査項目は、水分、夾雑物、着色粒、虫害粒、病害粒等であり、検査結果によってA、B、C、D、Eの5等級に格付けされることになっている。A、B、Cは食用、D、Eは飼料原料、醸造用に位置付けられている。これらの等級間には、かなりの価格差がある（表-6「メイズの生産者価格（公定買入価格）」参照）。

メイズの品質、重量検査は組合が生産者から、NAMBが組合から、製粉業者が組合、またはNAMBから買い付けの際、それぞれ実施されることになっている。重量検査については、一部のNAMBのデポにおいてトラックスケールで行われている他は台秤で抽出検査が実施されているが、品質検査については、検査器具が不足しているため、検査員のカンに基づいて合否を決定している。従って、品質のパラッキは多く、検査器具の充実が望まれるところである。

(4) 穀物の輸送

1) 交通・運輸事情

1983年現在、道路の総延長距離は3.7万kmでこのうちの15.4%に及ぶ5.7千kmはコルタール舗装されている。1974年から1983年にかけての全体的な舗装工事の実績は1,252kmで28%の増加となっている（表-8参照）。

また、車輛に関しては、1975年には16.7万台で内15万台（約90%）は民間企業または個人に属している（表-9参照）。その後、その分野における所有台数の減少は、政府当局の厳しい外貨規制に伴う外車の輸入制限によるところであり、且つ、国内での自動車組立費の高騰によるものである。その為、1975年から1983年まで約4.2万台もの減少がみられる。

表-8 舗装工事の実績

単位：km

Type of Road	1974	1976	1978	1980	1982	1983
Bitumen	4,456	4,968	5,297	5,565	5,583	5,708
Gravel	7,513	7,715	7,778	8,374	8,691	8,645
Other (Unclassified)	23,422	23,169	23,069	22,706	22,793	22,720
TOTAL	35,391	36,852	36,144	36,645	37,067	37,073

Source: Central Statistical Office, Lusaka.

表 9 車輛の総数

1974-1983.

Year	Government	Private	TOTAL
1974	15,306	142,224	157,530
1975	16,316	150,843	167,159
1976	14,913	144,374	159,287
1977	14,016	134,826	148,842
1978	12,589	125,264	137,853
1979	11,872	117,278	129,150
1980	11,383	113,849	125,232
1981	13,119	111,516	124,635
1982	14,241	112,972	127,213
1983	14,282	110,507	124,789

Source: Central Statistical Office, Lusaka.

鉄道事業はザンビア鉄道 (1,260km)とタンザン鉄道 (1,860km)により、運営されている。

タンザン鉄道は1973年に開通し、これによりインド洋に面するタンザニアのダルエスサラームまでの重要な運輸事業の展開をみることとなった。

2) メイズの輸送

州内の輸送 (買入所→郡のデポ→州のデポ) は通常トラックで行われている。農村部ではトラックが不足のうえ道路が悪く、輸送作業はスムーズにいかない。特に、雨期に入ると道路事情は悪化し、この傾向は助長される。

州間輸送の場合、南部、中部州の生産地から消費地のコッパーベルト州へは鉄道を利用することが多い。東部州からルサカまでは鉄道がないため、トラック輸送をしている。

メイズの輸送形態は、通常麻袋詰め (正味90kg, 風袋込91kg) である。NAMB 所有のサイロを利用する場合、袋詰めにより搬入後、サイロビンに投入され、近郊の製粉所には、コンベア等を利用しばらで、遠い場合には袋詰めされた後に搬送される。

1984年から1986年における国内産メイズの州間輸送の実績は、表-13の通りである。

2-3 穀物倉庫の概況

2-3-1 既存倉庫の現状

(I) 食糧保管施設

穀物保管：入出庫作業並びにはい付

ザンビア国に於ける穀物保管には次の三形態がある。

- 1) 平屋倉庫 : 袋物保管
- 2) サイロ : 撒物保管
- 3) 野積 : 袋物保管、これが更に次の形態に分かれる。
 - a) オープン・ハードスタンディング
 - b) ウドゥン・ラック

各形態に依る入出庫作業、はい付その他保管方法は主として次の通りである。

1) 平屋倉庫に於ける入出庫作業はい付

一般的に入庫作業は、戸前に横付けされたトレーラー・トラックよりコンベアにより一旦戸前にメイズ袋をおろし、更に庫内へコンベアにより移動、はい付作業に移行する。トレーラー・トラックにより積来するメイズ袋は通常 340袋(30.6トン) / 1台と規定されているが、500袋(45トン)近く積載したのも散見された。

① 作業員：一般的に入出庫作業は目安として1組48名で行われ、各々16名編成で車上、庫前、庫内の三個所に分かれる。車上の作業員はコンベアにて袋をおろし、倉庫の戸前で調整しコンベアに依り庫内に搬入する。コンベアのとどかぬ場所は肩荷役で手鉤は使用しない。一旦、戸前におろされた正袋はそのまま庫内に搬入されるが、破袋は計量器にかけられ、正味90kgを確認した後、はい付される。

口縫作業を含み、破袋を正品として処理出来るメイズの手直し作業は、日本国内の手順とあまり変わらない。

但し、事故品の場合は、A、B、C級以外のD、E級のものとされる。しかし、事故品は適宜正品に混入させ流通させるというが、その方法は明確でない。

② はい付：倉庫内には一般的に藁木、ターポリン・シート等敷かれず、入庫したメイズ袋は直接コンクリート床に置かれ、はい付が行われる。はい付方法としては、一部日本側の指導による津軽5俵はいのところもあり、また、これをはいの四隅だ

けに利用し、その他は駄はいというものもあった。

はいの高さは24段から28段まであり、コンベアは28段を積む程度まで高さを上げることが出来る。庫内における通路はせまく、また側壁との間隔が1 m以下のところもある。一方、はいを縦断、横断する通路を設けず、単にはいを積み上げたものもある。幾つかのブロックに分割しはい付を行えば、ある程度先入先出しの方法もとれるが、通路空間も取ることが出来ない程度のはい付では保管管理上問題となる。

- ③ 搬出作業： はい上から戸前にメイズ袋をコンクリート床に落下させてからコンベアを使用し、庫前に搬送する場合と、直接トレーラー・トラックに積み込む場合がある。要するに入庫作業の逆の作業である。この場合も作業員の編成は1組が計48名で、この作業員は倉庫周辺に居住する労務者がNAMBの指導の下に作業を行う。

2) サイロ

ザンビアの場合、サイロへ直接投入出来る撒物用のトレーラー・トラックは少ない。現有サイロの付帯設備であるコンベア及びシュート、その他を利用し袋物からサイロへ投入する形式となっている。今回の調査で調査団は東西並びに南部地方を約 5,000 km自動車で行ったが、この間、メイズの袋詰め積載のトレーラー・トラックは見つが、ばらものは一台も見なかった。

3) 野 積

ザンビアに於ける保管の相当量が屋外保管であり、オープン・ハードスタンディングと称する地上高30~50cmのコンクリート床の上に直接積みあげる場合と、ウッド・ラックと称し直径12~30cm、長さ4 m程度の丸太を二段又は三段くみあげ、その上に防水キャンバスシートを敷き、そこにメイズ袋を積みあげる方法がある。いずれの場合にあっても、寄せ棟建築方式の家型に積み、その高さは垂直部分15~20段、傾斜部分が20~25段になり、10m以上に達するものもある。また、はいの表面はターポリン・シートで覆い、雨除け日除けを行う。

(2) 施設の所有形態、状況

食糧の保管施設は、農家段階、流通段階（生産地・消費地）、加工段階におけるものに大別される。流通段階における保管施設としては穀物の公的機関、すなわち組合

連合とNAMBが、それぞれの役割に応じて、サイロ、倉庫、屋外保管用のオープン・ハードスタンディングを所有している。加工段階におけるものとしては、製粉工場が所有している原料、製品保管用のサイロ及び倉庫がある。本調査の対象となるものは、上記のうち、流通段階における保管施設である。

1) 買入所

買入所は農家から買入れた食糧穀物を郡のデポへ輸送するため集積する場所であり、組合連合に属している。通常ここでは、ウドゥン・ラックによる積み上げで、ごく一部に収容力 200~400トン程度のオープン・ハードスタンディングが利用されている。

一般にトラクタ、小型・中型トラックで輸送が出来る場所に位置しているが、道路状況が悪く、雨期になると輸送が困難になる場所が多い。

2) 郡のデポ

郡のデポは買入所から集められた食糧穀物を保管し、州内への売却およびNAMBの購入にそなえるものであり、組合連合に属している。個々のデポによって施設状況はかなり異なるが、オープン・ハードスタンディング（収容力 約2,000 ~5,000 トン）上に積む場合とウドゥン・ラック利用の場合が多く、倉庫保管は極めて少ない。

3) 州のデポ

州のデポは全国12ヶ所のNAMB支所に所属し、その多くは生産地と消費地を結ぶ幹線道路及び鉄道の要所に配置されている。それらは、生産地から消費地への中継点に位置するものと消費地に所在するものがあり、前者はトラックから貨車への積換え地点等、州間輸送のため便利な場所にある。後者は製粉工場へ原料を供給するための荷受、保管を主体としているが、供給の安定を保つため、大量の調整在庫を必要とするので、保管施設は大型のものになっている。

郡のデポの如く、ウドゥン・ラックにより屋外の地面に積むケースは殆どなく、オープン・ハードスタンディングによるものが多い。また、鉄道沿線に所在するものは遠距離輸送のため、貨物列車引込み線を備えている。州のデポには、独立前に英国によって建設されたサイロ3ヶ所（モンゼ、ルサカ、キトウエ）と1973年にユーゴス

ラビアによって建設されたサイロ3ヶ所（ソドラ、カプウエ、チサンバ）が含まれているが、機械装置の老朽化、サイロ本体のひびわれ等により、充分利用されていない。

(3) 保管期間

メイズの搬入は4月～5月頃から開始され、12月から翌年2月～3月迄には約10%程度の在庫を残し、出庫される。この間、倉庫により若干の差があり、多少の回転はあるが、先入先出しは必ずしも守られてはいない。雨期は各々の倉庫の在庫がピークになっているだけに、野積保管のメイズは雨水に依る最大の被害をうけるといふ。今回の現地調査では、南部州カロモ郡のデポの場合、約23,400トン野積されていたり、また、中央州のカピリムポシの場合では、1987年7月以来購入された約56,750トンのメイズが、1988年4月迄の10ヶ月間保管せざるを得ない状況（運送手段の不足）にあるという事等が明らかになった。こうした状況では、当然雨水の被害を受け、当該穀物中の相当量が質的、量的な損失を受けると思われる。

(4) 保管中の穀物損失

保管中に発生する質的損失の原因は、主に乾燥不十分、または野積による外部からの水分の侵入による被害である。

ウドゥン・ラックでの袋物メイズのはい付の場合、ターポリン・シートを敷いてはいるものの、特に台付から下層部分の第5段目あたりまでは、湿気上昇に起因するカビ等の微生物による変質を生じる。

雨期においては、ターポリン・シートがはがれたために大量の雨水による水濡事故も各地に発生している。今回の調査に依ると南部州のカロモでは、1986年この種の事故のため貯蔵量の50%程度の被害が発生したとの報告に接している。

また、このような野積では、直射日光による温度上昇からの上層部変質や虫、ねずみ、鳥等からの直接の被害が発生している。

以上、指摘した通り、ザンビアにおける穀物の保管は、屋外に野積し、その上にターポリンシートで被覆するという極めて簡素な方式のものが大部分であり、このため雨もり、直射日光あるいは地面からの湿気等による質的損失、また、これらの原因による麻袋の強度低下から起こる破袋問題、動物の食害等による量的損失は非常に大きく、年間消費量の内相当量の損失があると思われる。

これらの損失は、穀物を倉庫内に保管し、適正な管理を行うことによって、大幅に減少することができ、倉庫建設による投資効果は非常に大きいと考えられる。

(5) 保管・穀物のくん蒸

保管中のメイズに対してはくん蒸が実施される。薬剤はメチルプロマイドが使用されている。ビニールシートを用いて、メイズのはいをカバーし、サンドバックでビニールシートを床面に固定して、メチルプロマイドガスを注入し、24時間密閉する方法がとられている。薬量は英国のT P I が定めた下記の基準によっている。

気 温	薬 量
10~20°C	54 g/ton または36 g/m ³
20°C 以上	36 g/ton または24 g/m ³

くん蒸の回数は1年間程度保管されるメイズの場合は年2回程度、虫が多い場合には3回程度実施している。くん蒸後外部からの虫の侵入を防ぐため、液剤“ACTELIC”をはいの表面に散布している。くん蒸作業はNAMBのルサカ、ンドラ、モンゼ、3ヶ所の病虫害防除事務所が実施している。

各病虫害防除事務所には、1組のくん蒸作業チームが置かれており、それぞれ下記の管轄の地域内のデポ（組合連合のデポを含む）を巡回している。

- ① ルサカ事務所： 中部州、東部州、ルサカ州
- ② ンドラ事務所： コパーベルト州、北部州、北西部州、ルアプラ州
- ③ モンゼ事務所： 南部州、西部州

しかし、各チームの担当地域が広すぎ、また、資材不足のため、充分なくん蒸実施が困難な状況にある。なお、ねずみ対策として、同事務所の指導により、殺鼠剤“FINALE”が使用されている。