第 5 章　環境予備調査

第５章　環境予備調査

今回の環境予備調査は、国際協力事業団作成の“社会経済インフラ整備計画に係る環境ガイドライン、地下水開発計画編”に準じ、モンゴル国政府ゴビ・アルタイ県及びアルタイ市関係機関の意見を参考にして、スクリーニング・スコーピングを行った。その際、地下水開発、給水施設建設及び既存給水施設のリハビリテーションを対象として実施したもので、ダム建設については対象にしていない。

５－１　アルタイ市付近における絶滅の危険性のある動植物

アルタイ市付近における狩猟法とRed Data Book（1987）に記載された絶滅の危険性のある稀少な動植物は、次の通りである。

１）哺乳類動物：ａ）Gazella　subgutturosa　Guldenstaedt（狩猟法）

２）鳥　　：ａ）Grus　leucogeranus　Pallas（狩猟法）

ｂ）Anser　cygnoides　Linnaues（狩猟法）

３）植物　　：ａ）Rhodiola　rosea (Red Data Book)

ｂ）Allium　altaicum　Pall (Red Data Book)

ｃ）Ephedra　equisetina　Bunoe (Red Data Book)

５－２　環境行政・組織

環境行政を担う所管官庁は自然環境省である。自然環境省は、自然・社会環境の調査、モニタリング、保全及び保護に関する行政を担当する。自然環境省の組織は図４－１－４に示すとおり、天然資源部や環境調査部をはじめとする６部課から成り、水政策研究所や森林・野生動物調査研究所をはじめとする６研究所ならびに情報センターや化学分析センターをはじめとする７センターを有する。研究所は省との予算的繋がりがない。農牧食糧自然課が省の政策を各県に浸透させる任に当たっており、地方分権化を推進している。

国家環境保護委員会は国家大会議内の常任委員会で国務大臣や学識経験者等から構成され、環境関連法規の策定や国際条約加盟等を決議する。

５－３　環境関連法

モンゴルにおける環境関連法は、１）水、２）森林、３）狩猟、４）天然資源、５）大気、６）一般環境、７）土地に関する７法令が制定されている。

１）Water Law（1974年、1995年）

２）Forestry Law（1974年）

3）Hunting Law（1974年）

4）Law on Natural Resources（1989年）

5）Air Protection Law（1989年）

6）General Environment Law（1990年）

7）Land Law（1991年）

本プロジェクトに関係する法令は、1）の水法、2）の森林法、及び3）の狩猟法の3法令である。この他、飲料水に関しては衛生基準と検査基準が定められており、水道水源に関してはその選択基準と衛生基準が定められている。

1）衛生基準とそれに必要な検査（1993）

2）飲料・生活用としての水道に使用する水源選択上の規定・衛生基準（1993）

また、絶滅の危険性のある稀少な動植物に関してはモンゴル科学アカデミーによるRed Data Book（1987）がある。

水法は、水資源の保全、水利用、水害対策、水質汚染及び管理権限の範囲を規定している。森林法は、水源地の保護・保全と土壌流出防止に関連して、100ヘクタール以下の森林とゴビ砂漠におけるオアシスの森林の伐採を規定している。狩猟法は17種の動物、2種の魚、及び8種の鳥の狩猟禁止を規定している（表5－1）。

5－4　国際条約加盟

モンゴル国は次の4つの国際条約に加盟している。

1）気候変動枠組条約（1994年）

2）生物の多様性に関する条約（1993年）

3）絶滅のおそれのある野性動植物の種の国際取引に関する条約(CITES)、ワシントン条約（1973年、1995年更新）

4）オゾン層の保護に関するウィーン条約及びモントリオール議定書（1996年）

ラムサール条約加盟については議会で審議中であり、世界遺産条約やバーゼル条約は今だ加盟していない。

5－5　スクリーニング・スコーピングの結果

スクリーニング・スコーピングの検討に先立ち、プロジェクト概要とプロジェクト立地環境を考慮した。

5－5－1　プロジェクトの概要と立地環境

(1)　プロジェクトの概要（表5－2）

今回の地下水開発計画では、アルタイ市近郊での10数本程度の井戸建設及び給水施設建設・リハビリが想定されるが、大規模な施設建設や、土木工事は伴わない。

(2)　プロジェクト立地環境（表5－3）

今回の地下水開発計画は、新井戸水源の開発と既存井戸水源のリハビリによる給水量の安定化、地下水賦存量とかん養量の算定、既存井戸水源の地下水位低下と井戸競合、及び水と健康に関する衛生教育を目的とし、県・市当局及び住民ともども早急な実施を望んでいる。対象地域はアルタイ市街地を除き生活施設はなく、井戸掘削が予想される地域は未利用の草地であり砂れきや粘土から成る沖積層及び岩石が露出している。

現水源の水質について、健康との関連性を指摘するなどの苦情が出されている。

5－5－2　スクリーニング（表5－4）

スクリーニングは策定される開発計画が各環境項目に影響を及ぼすものであるか否かを判断するものである。現時点では計画の諸元が確定していないものの、今回のスクリーニングの結果影響を及ぼすおそれのある項目、不明な項目の存在が確認されたことから、本格調査においては、環境影響評価調査を実施すべきであると判断される。

5－5－3　スコーピング（表5－5）

スクリーニングによって抽出された環境項目について、表6－4に示したチェックリストに従って、環境配慮の重要度を検討した。

重点環境項目及び調査方針を次に示す。

1）地下水　　：試掘井戸は揚水試験の結果から最適揚水量を設定、
　　既存井戸は水位観測により井戸競合の検討が必要

2）地下水水質　：硬度特にMgイオンに関する調査が必要

3）動植物　　：指定があるため、調査が必要

4）遺跡・文化財：井戸掘削地域について調査が必要
　　給水施設建設地についても必要

5）水質汚濁　　：試掘時の泥水処理、排水量の増加に伴う地下水・河川水汚濁の検討が必要

6）地盤沈下　　：詳細な地質構造、地下水位調査が必要

表５－１　狩猟法に規定された動物、魚及び鳥

Category	Mongolian name	English name	Scientific name
Animals	Mazaalai	Gobi Bear ゴビグマ	Ursus pruinosus Blyth
	Tahi	Wild House 野生ウマ	Eduus przewalskill Poliskov
	Havtgai	Wild Camel 野生ラクダ	Camelus ferus Przewalskii
	Har suult zeer	Gazelle ガゼル	Gazella subgutturosa Guldenstaedt
	Altain argal	Argali sheep	Ovis ammon ammon Linnaeus
	Mongol hulan	Wild ass ロバ	Equus hemionus Pallas
	Irves	Snow Leopard	Uncia uncia Schreber
	Haliu	Otter カワウソ	Lutra Linnaeus
	Suusar	Marten テン	Martes foing Erxleben
	Aziin ming	Beaver ビーバー	Castor fiber birulai Serebrennikov
	Buga	Deer シカ	Capredus capredus Linnaeus
	Handgai	Moose ムース	Alces alces Linnaeus
	Huder	Musk deer ジャコウジカ	moschus moschiforus Linnaeus
	Manuul	Wild cat ヤマネコ	Felis mounul Pallous
	Jangir	Ibex アイベックス	Capra aegagrus
	Oin tsaa buga	Reindeer トナカイ	Rangifer tarandus valentinas Flerov
	Tsoohomdoi	Sand (duue) cat	Felix lybica Forster
Fish	Hilim	Sturgeon チョウザメ	Acipenser baeri baicalensis
	Hovsgoliin omol	Omul	Coregonus autumnalis
Bird	Borthgor hoton	Pelican ペリカン	Pelecanus crispus Bruch
	Gurguul	Pheasant キジ	Phasianus colchicus Linnaeus
	Huruut hun	Swan [illegible]	All species of Cygnus
	Usnii tsagaan suult burged	Hawk タカ	Haliaeetus albicilla Linnaeus
	Tsasnii hajir	Condor コンドル	Gyps himalayensis Hume
	Uuli	Owl フクロウ	All species of Asio
	Togoruu	Crane ツル	All species of Grus
	Heeriin gluu	Wild goose ガン	All species of Anser

出典：自然環境省資料

表５－２　プロジェクト概要

項　　目	内　　容
プロジェクト名	モンゴル国アルタイ市地下水開発計画
背　　景	年間降水量約180㎜で地下水涵養量が少ない。現生産井からの揚水は過剰取水と判断され、Mgイオンが若干高く、健康障害との関連性も問題視される。給水施設も老朽化しているため、リハビリも必要である。
目　　的	保健衛生の改善及び地域開発基盤整備を図るため、地下水を中心とした水資源開発にかかるM/Pを策定し、優先プロジェクトについてF/Sを実施する。
位　　置	モンゴル国　ゴビ・アルタイ県　アルタイ市
実施機関	インフラ開発省、ゴビ・アルタイ県及びアルタイ市
裨益人口	約20,000人
計画諸元	試掘井戸10本、生産井数本、給水施設
計画の種類	(新設)／(改良)
計画の性格	(飲料)水・農業・工(業用)水／貯水池／婦女子労働環境改善
水源深度／水質	水源深度：100～150m、水質：Mgイオン濃度が若干モンゴル水質基準越える
主要計画／構造物	深井戸掘削：10本、導送水管：20km
貯水施設	タンク　　ヵ所、容量　　㎥
浄水場	処理方式：塩素殺菌　　処理能力：　　㎥／日
付帯設備	送電設備／管理施設
その他特記すべき事項	

注）記述は既存資料により分る範囲内とする。

表5－3　プロジェクト立地環境

項　　目		内　　容
プロジェクト名		モンゴル国アルタイ市地下水開発計画
社会環境	地域住民 （居住者／先住民／計画に対する意識等）	都市住民（アパート群とゲル群とに居住）は計画を熱望している。
	生活関連施設 （井戸・貯水池・水道／電気等）	市の南東部ハルザト地下水水源による給水時間は1日6～7時間である。
	保健衛生 （伝染病・疾病／病院／習慣等）	水源の水質は良い。ただし、Mgイオンの含有量がモンゴル国水質基準を若干越え、CaイオンとMgイオンの含有量の比率が健康に悪影響を及ぼし、消化器系疾患や胆石などが多いという意見もある。
自然環境	地形・地質 （急傾斜地・軟弱地盤・湿地／断層等）	平地 砂礫・粘土の沖積層と露岩
	地下水・湖沼・河川・気象 （水質・水量・降雨量等）	ハルザト地下水水源井戸の水位は低下傾向にある（砂をあげているという説明があった）もよう。
	貴重な動植物・生息域 （自然公園・指定種の生息域等）	狩猟法規定の哺乳類1種と鳥類2種が生息。 Red Data Book規定の植物3種が生息。
公害	苦情の発生状況 （関心の高い公害等）	水源水質のMgイオン含有量と健康との関係に関する苦情がある。
	対応の状況 （制度的な対策／補償等）	特になし
その他特記すべき事項		

注）記述は既存資料により分る範囲内とする。

表5－4　スクリーニング

環境項目			内容	評定	備考（根拠）
社会環境	1	住民移転	用地占有に伴う移転（居住権、土地所有権の転換）	有・(無)・不明	施設は住民移転の不要な箇所に設置可能
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有・(無)・不明	大規模施設はない
	3	交通・生活施設	流通・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有・(無)・不明	交通の妨げになるほどの大規模土木工事はない
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有・(無)・不明	地域を分断する施設はない
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有・無・(不明)	指定ないものの現地未確認
	6	水利権・入会権	漁業権、灌漑・水利権等の阻害	有・(無)・不明	なし
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有・(無)・不明	改善を目的としている
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	有・(無)・不明	小規模土工である
	9	災害（リスク）	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有・(無)・不明	小規模土工である
自然環境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質構造の改変	有・(無)・不明	小規模土工である
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有・(無)・不明	小規模土工である
	12	地下水	過剰揚水による地下水位の低下とそれに伴う汚染	(有)・無・不明	地下水位の低下
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、水質の変化	有・(無)・不明	なし
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有・(無)・不明	なし
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	(有)・無・不明	貴重種生息
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、降水量、風況等の変化	有・(無)・不明	小規模施設である
	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有・(無)・不明	小規模施設である
公害	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有・(無)・不明	大気汚染を生じる施設はない
	19	水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂等の流入	有・無・(不明)	ボーリング時泥水の発生排水量の増加に伴う水質汚濁
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有・(無)・不明	なし
	21	騒音・振動	掘削、揚水等による騒音・振動の発生	有・(無)・不明	なし
	22	地盤沈下	揚水による地下水位低下に伴う地盤変形	有・無・(不明)	地下水位低下に伴う沈下
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・(無)・不明	なし
総合評価 ： IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか				(要)・不要	影響が予想される項目が認められる

表5－5　スコーピングチェックリスト

環境項目			評定	根拠
社会環境	1	住民移転	D	施設は住民移転の不要な箇所に設置可能
	2	経済活動	D	大規模施設はない
	3	交通・生活施設	D	交通の妨げになるほどの大規模土木工事はない
	4	地域分断	D	地域を分断する施設はない
	5	遺跡・文化財	C	資料の再調査、現地踏査
	6	水利権・入会権	D	なし
	7	保健衛生	D	改善を目的としている
	8	廃棄物	D	小規模土工である
	9	災害（リスク）	D	小規模土工である
自然環境	10	地形・地質	D	小規模土工である
	11	土壌浸食	D	小規模土工である
	12	地下水	B	地下水位の低下
	13	湖沼・河川流況	D	なし
	14	海岸・海域	D	なし
	15	動植物	B	貴重種生息
	16	気象	D	小規模施設である
	17	景観	D	小規模施設である
公害	18	大気汚染	D	大気汚染を生じる施設はない
	19	水質汚濁	C	ボーリング時泥水発生の恐れ 排水量の増加に伴う水質汚濁
	20	土壌汚染	D	なし
	21	騒音・振動	D	なし
	22	地盤沈下	C	地下水位の低下に伴う沈下
	23	悪臭	D	なし

（注1）評定の区分

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

D：ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない

（注2）評定に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

表５－６　総合評価「地下水開発」

環境項目	評定	今後の調査方針	備考
地下水（水量）	B	地下水位の観測と最適揚水量の再評価、地下水涵養量の算定・評価	地下水位低下に伴う井戸競合と揚水量の減少
地下水（水質）	B	水質と健康障害の関連性調査	水と健康に関する衛生教育必要
動植物	B	現地踏査	貴重種の生息可能性あるも、小規模開発なので影響は最小限と判断される
遺跡・文化財	C	資料の再調査	
水質汚濁	C	ボーリング時の泥水廃棄処理検討 排水量の増加に伴う河川水汚濁の検討	
地盤沈下	C	詳細な地質・地下水調査	長期的地下水位低下

（注１）評定の区分

Ａ：重大なインパクトが見込まれる

Ｂ：多少のインパクトが見込まれる

Ｃ：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

Ｄ：ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない

第6章　本格調査の内容

第６章　本格調査の内容

６－１　本格調査の目的

(1) モンゴル国アルタイ市における保健衛生の改善及び地域開発の基盤整備を図るため、2015年を目標年次とする、地下水を中心とした水資源開発にかかるM/Pを策定すること。

(2) M/Pの中で選定された優先プロジェクトについて2005年を目標年次としたF/Sを実施すること。

(3) 本件調査を通じて、モ側カウンターパートに技術移転を行うこと。

６－２　基本方針と留意点

(1) 事業化

アルタイ市の水問題は、30余年続いて未だ解決を見ていない。この間、同市の水源は変遷し、現在は1980年代に掘削された同市ハルザット地区の３本の生産井に依存している。しかしながら同地区の帯水層の容量は限られており、しかも水質についてはマグネシウムの含有量が、モ国飲料水基準を上回っており、住民等から健康障害を起こしているとの苦情も発生している。このような状況の中、行政当局及びマスコミの関心も高く、事前調査に関与したモ側関係者は50余名におよび、アルタイ市では３つのメディアから取材を受けることとなった。

かかるモ側の期待度を勘案するに、本件調査実施にあたっては、無償資金協力等による事業化を想定しつつ計画を策定していくことが肝要である。

(2) 調査成果

本件調査結果に期待される精度としては、事業化に向けての次の手続きが最小限の業務量・工期で実施でき、事業化を図れることを念頭に置いたレベルが必要である。

具体的には以下の事項について留意のこと。

①事業化を念頭に置いた適正な事業規模とすること。

②各計画における最適代替案の選定並びにプロジェクトの優先順位付けは、適切なクライテリアに裏付けられたものであること。

③適切かつ具体的な運営・維持管理計画を策定すること。

④施工計画は関連する都市計画、資金調達計画、人材育成計画等との整合性に配慮したものであること。

⑤適切かつ詳細な資機材調達計画（仕様、調達先、価格等）を策定すること。

⑥事業化について我が国の無償資金協力を想定する場合はその協力可能範囲について

先方に十分な説明を行うとともに、同事業費については、事業全体の中で無償資金協力分及び相手国側負担分（政府負担分、住民負担分）の別に算定する。さらに、相手国負担分についてはその資金計画を提言すること。

⑦事業費概算では、事業化段階における積算値の10%前後の範囲内に収まる程度の精度を確保すること。

(3) 関連計画との整合性

総合的な見地からバランスのとれた計画策定を図るため、関連計画等との整合性について十分配慮する。

(4) 運営・維持管理体制

市場経済システムの浸透が十分とは言えない状況の中、本件調査におけるソフト面での体制強化計画策定は、ハード面の整備と併せ、重点業務として位置付けられている。計画策定にあたっては給水事業の公共性と事業経営の健全性の双方に配慮することとする。

①1990年の市場経済移行後、組織体制が今もって流動的である現状を十分考慮し、関係機関との密な情報交換を行いつつ計画を策定すること。

②現在アルタイ市の給水施設の運営・維持管理を所掌している同市水会社の技術的・財務的制約に留意した上で、適切かつ具体的な運営・維持管理計画を策定する。

③運営・維持管理に必要な基本データの管理体制について考慮する。

④運営方針・料金体系計画の策定にあたっては、住民の支払能力及び一般財源からの補助等についても検討する。

(5) 住民意識

アルタイ市住民の水問題に対する意識については、添付資料8「アルタイ開発紙」の掲載記事に代表されるとおりで、水が原因で土地を離れて行った者もいるとのことである。モ側当局関係者からはアルタイ市存亡の危機にあるとの話もあった。

このような状況の中、アルタイ市住民の水問題に対する関心度は高く、本格調査実施にあたっては一般市民、企業経営者等の意識・慣習等について十分に把握した上で、受入れ可能な計画を策定のこと。

特に、次の点については十分留意のこと。

①水質についてはマグネシウムの含有量が、モ国飲料水基準を上回っており、住民等から健康障害を起こしているとの苦情が発生しているものの、その因果関係は必ずしも明確ではない。住民が何を根拠に因果関係を指摘するのか、過去の関連調査結果のレヴュー及び今回実施の社会調査を通じて、明らかにする必要がある。

本格調査で当該飲料水の水質と健康障害の因果関係について疫学的調査は行わな

いが、因果関係について既存の調査結果レヴュー、水質と地質との関連性把握及び十分な水質分析により水質を把握した上で、世界的にみて一般的なWHO基準等と対比する。その結果、必要に応じて、住民が水質に関する正しい認識をもつための教育等を実施する。

②1990年の市場経済化以降の経済活動の停滞に伴い、アルタイ市の工場の多くが稼働停止するに至っている。1994，95年に入って経済活動が回復基調に転じた中、経営者らは十分な量の工業用水が安定して得られることが約束されるならば稼働再開する用意があるとの情報も入っている。しかしながら、稼働再開の条件が工業用水の問題だけという単純な図式であるとは考えられず、社会調査を通じて経営者の意向を明らかにした上で、将来の水需要を予測していく必要がある。

(6) 調査対象地域と調査内容

調査対象地域及び調査内容は次のとおり。

①アルタイ市近郊の“スフィンホーロイ”及び“ハルザトエリア”（約700km²）

本調査地域は、給水区域にできるだけ近い地下水源を発掘することがフィージブルな計画策定に不可欠であるとの判断から設定された。本地域を対象に、物理探査、地下水位観測、試掘を含む詳細調査を実施する。

②ザブハン川沿いのツァガーントホイ（アルタイ市北約100km）及びタイシル（アルタイ市北東約40km）

長期的視野にたった代替水源として比較検討の対象とする。ツァガーントホイについては地下水を配管導水方式、タイシルについては表流水を給水車運搬方式による供給が想定されている。調査は既存資料分析、衛星写真判読、現地踏査の範囲で行い、技術的・財務的観点から代替計画としてできる限り定量的な比較検討を行う。

(7) 地下水源調査

本件調査の水源調査はアルタイ市近郊の地下水を対象とする。

同地域は沖積堆積物と石灰岩（亀裂帯を含む）から構成される構造盆地であり、現水源であるハルザト水源（深さ15～50m）も同盆地内に位置する。

調査は既存調査結果レビュー、衛星写真判読、現地踏査、水文水質調査（地下水位長期観測・一斉観測、流量観測、水質分析、気象データ解析）、物理探査（電気探査、電磁気探査）、試掘（揚水試験、検層）等を実施し、水理地質図・地下水面図の作成、水収支把握及び地下水賦存量把握を行う。

試掘ターゲットとしては、ハルザト水源と同タイプの比較的浅い帯水層（６本）並びに大小多数の断層に沿った比較的深い帯水層（４本）が想定される。

水源の選定にあたっては、下水処理場排水及び工場排水による地下水汚染状況につい

て配慮のこと。

(8) 水需要予測

モ側提示の将来水需要量については、大口の水利用者である事業所・飲料水・漏水量のデータがラフかつ不明確という前提条件の中で算定されたことから、必要に応じて見直しが必要。しかしながら、将来の政策、社会経済状況、都市計画等について確定しきれないことも予想されることから、各ファクターについて慎重に分析を行った上で、いくつかのシナリオを想定し、それぞれのシナリオについて水需要予測していくことが適当であろう。

(9) 施設計画策定

本件調査における主要計画対象施設は以下のとおりである。

①水源施設・導水施設

②既存給水施設のリハビリ・拡張

③ゲル地区への給水施設

施設計画策定にあたっては、当該地区の自然的・社会的特質並びに既存施設の状況に鑑み、以下の事項等に配慮することとする。

①アルタイ市の人口の90%はゲル地区に、残りの10%が集合住宅（アパート）に居住している。ゲルは本来移動性の家屋であるが、同市のゲル群は各戸が塀で囲われ、電気もひかれ、現在は定住用家屋として使用されている。

施設計画策定にあたっては、住居環境に関する住民の意識並びに将来の都市計画等に十分配慮することとする。

②既存の水道管は冬期の凍結防止のため凍結点である3.6mより深い3.8mに埋設してある、また、メーターが設置されていないことから、漏水箇所の特定、埋設管の状況把握等が困難な状況にある。したがって、供用後の維持管理方策についても配慮した施設計画を策定する。

③水道管の腐食・摩耗度は使用後５年のものとは想像できないほどひどい状況であり、その原因を把握した上での施設計画が必要である。

(10) 現地再委託

測量、水質調査、土質調査、試掘、社会調査等については、調査効率、技術移転、民主化支援等の観点から現地再委託で行うことが望ましい。

コンサルタント等再委託先としては、体制変革後に国家機関の現業部門が民営化（完全な民営化とは言えない形態のものもある。例えば営業部門のみが民営化の形態をとり、資機材は国の所有になったままのケース。）してできた企業があり、一般的に十分な経験と技術力を有している。試掘については、現地状況を熟知し、実績もあるゴビ・

アルタイ県内の会社の活用が望ましい。

(11) 通信手段

アルタイ市の電話事情は悪く、国際電話回線は極端に限られており、本格調査団が回線をもつことは事実上不可能である。調査効率、安全管理の観点からインマルサット等衛星通信の導入が必須である。

(12) 資料収集

一般的に旧社会主義体制の国での資料収集作業には多大な手続きと時間を要するが、モ国についても例外ではない。かかる事情に鑑み、事前調査ではモ側受入れ体制を明確にすべく、8関係機関にまたがるステアリングコミッティの設置を約束してきた。本格調査にあたっては、さらにステアリングコミッティの調整役であるインフラ開発省を間にたて、常に強く働きかけつつ資料収集にあたることが効率的な作業に不可欠である。

(13) 技術移転

本件調査においてはOJT、本邦研修、セミナー等あらゆる手段を駆使して技術移転に努める必要がある。

6－3 調査対象地域

調査対象地域は次のとおり。

(1) 地下水開発にかかる詳細調査の対象地域として、アルタイ市を含む"Sukhiin hooloi（スフィンホーロイ）"及び"Harzat Area（ハルザトエリア）"（約700㎢）

(2) 代替水源の比較検討調査の対象地域として、Zavkhan（ザブハン）川沿いのTsagaan tokhoi（ツァガーントホイ）（アルタイ市北約100㎞）及びTaishir（タイシル）（アルタイ市北東約40㎞）。

6－4 調査項目及び内容

(1) 既存資料収集・整理・分析（社会経済、自然、都市計画、地下水利用現況、給水現況、健康状況、資機材調達に必要な資料、関連法制度、環境、関連社会基盤整備状況）

(2) 衛星画像解析

(3) 地形・地質調査

(4) 現地さく井業者実態調査

(5) 地形測量

(6) 水文調査・解析（既存井インベントリー調査、地下水位の長期観測、地下水位の一斉観測、表流水の流量観測、蒸発量の観測）

(7) 水質分析（既存井、貯水池・末端給水施設、河川水、下水処理水）

(8) 既存水道関連施設現況調査

(9) 組織・法制度及び財務状況に関する詳細調査

(10) 物理探査（VLF電磁探査、比抵抗電気探査）

(11) 水文地質予察図の作成

(12) 試掘調査（ボーリング、孔内検層、揚水試験、水質分析、地下水位の観測）

(13) 水利用実態・住民意識調査

(14) 社会分析

(15) 用途別水需要量予測

(16) 水収支解析

(17) 地下水賦存量の推定

(18) 衛生教育の実施

(19) 環境影響評価(EIA)調査の実施

(20) 水理地質図の作成

(21) 既存水源最適揚水計画の策定

(22) 水資源開発及び給水事業にかかる長期計画策定(M/P)［計画諸元の設定、水資源開発計画策定、給水施設計画策定、運営・維持管理計画策定（組織整備計画の策定、法制度整備計画の策定、人材育成計画の策定、衛生教育計画の策定）、モニタリング計画、事業費概算、財務計画、衛生改善計画の提案、段階的実施計画の策定］

(23) M/P評価

(24) 水資源開発及び給水事業にかかるF/S

［計画諸元設定、水資源開発計画、給水施設計画策定、施設概略設計、設備計画策定、資機材調達計画、運営・維持管理計画策定、モニタリング計画、事業費概算、財務計画、衛生改善計画の提案、年次別実施計画の策定］

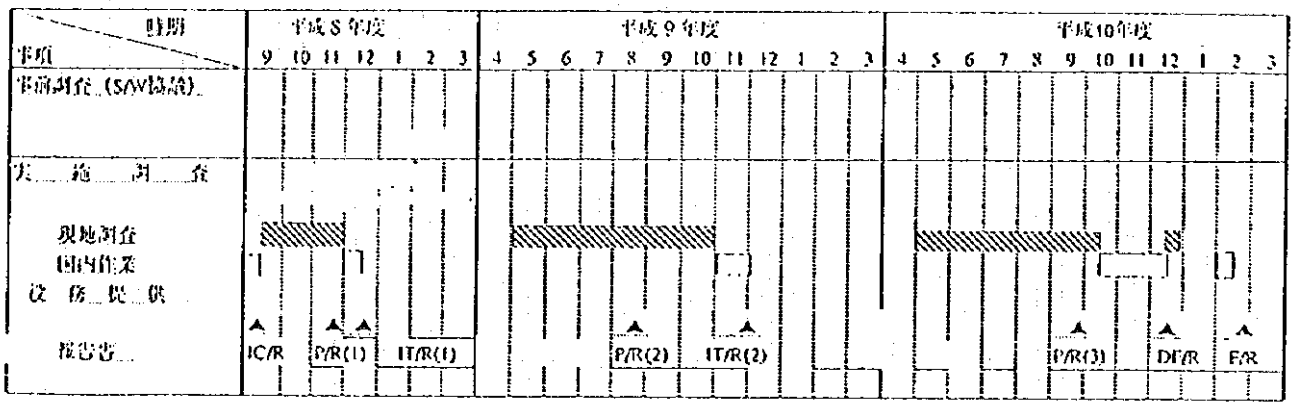
(25) 事業総合評価（技術評価、財務評価、経済分析、社会評価、受益者分析、組織評価、環境影響評価(EIA)）

(26) 事業化へ向けての提言

(27) 技術移転セミナーの実施

6－5 調査工程

調査工程については、平成8年9月上旬に開始し、約23カ月後終了を目途とする。全体調査工程は次のとおりである。



6－6　調査実施体制

(1)　ステアリング・コミッティの構成

本調査のステアリング・コミッティは下記の関係省庁より構成され、インフラ開発省がその運営・総括を行うことで合意された。本格調査の実施にあったては、ステアリング・コミッティの体制が確立されることになっているが、構成関係省庁の主要な所管分野は次の通りである。

1）インフラ開発省

都市地下水開発の計画、実施および維持管理。

2）通商産業省

海外協力プロジェクトの合意、登録。通関および特免措置の円滑な推進。

3）国家開発庁

海外協力プロジェクトの調整。国家的開発計画。

4）自然環境省

地下水開発調査、研究。「水政策研究所」を所管

5）エネルギー・地質・鉱山省

水理地質および地質調査。「地質資料室」を所管

6）食糧・農牧業省

地方地下水開発の計画、実施および維持管理。

7）保健省

公衆衛生、水道水質。「衛生・伝染病センター」を所管

8）ゴビ・アルタイ県庁

地域整備計画、地下水開発の実施および維持管理。

(2) 現地実施体制

本調査の調査地域は首都ウランバートル市の西方800kmに位置するアルタイ市であることから、調査実施にあたってはゴビ・アルタイ県庁およびアルタイ市庁を主体とした現地実施体制が確立されることになっている。

現地実施体制に関係する主な機関は次の通りである。

1）ゴビ・アルタイ県庁

2）アルタイ市役所（ユスン・ボラグ郡役所）

3）ゴビ・アルタイ県水産業所

4）ゴビ・アルタイ県公衆衛生センター

5）アルタイ市水道公社

6－7　要員配置計画案

本格調査には概ね以下の分野をカバーする要員が必要である。

また、アルタイ市ではほとんど英語が通用しないことから、本件調査においては通訳・翻訳者を傭人することが必要である。

・総括／地下水開発

・水文地質／測量

・水文／環境

・給水施設／維持管理計画

・水質分析

・物理探査

・削井指導・監督

・経済・財務

・社会調査／衛生教育

6－8　ローカルコンサルタント、コントラクター

モンゴル国では1991年以降の市場経済化政策の推進により、従来の行政組織、特に下部行政機関、地方出先機関が民営化の影響を強く受け、公社、半官半民会社、民間会社へと変貌しつつある。従って下部行政機関、地方出先機関の多くが国家または地方予算によらず、公私の事業受注によって運営されている。このよな状況のもとで調査したローカルコンサルタント、コントラクターは次の通りである。

(1) ゴビ・アルタイ県水産業所（所在：アルタイ市）

民主化以前は食糧・農牧業省の管轄下でゴビ・アルタイ県の地下水調査、飲料水・農

牧用水の開発を行い、最盛時には約300名の職員がいた。市場経済政策下で民営化、組織細分化の影響を受け、現在の職員数は22名であるが、事業の受注に応じて関連会社および退職技術者を動員でき、3班の削井作業班を組める。

なお、この公社はソ連製のロータリー式掘削機を2台所有する。うち、URB-3AM（1983年製）の掘探能力は500m、URB-2.5A（1987年製）の掘探能力は200mであるが、いずれも老朽化しており、特にURB-3AMは部品補給等による大幅な補修が必要と見做せる。

これまでに、30m以浅の井戸を1,300カ所、30～260mの井戸を390カ所を生産井としてきた実績がある。また、アルタイ市周辺の地下水・地質調査および開発を実施してきており、削井工事実績および技術的にも問題はないと思われる。

(2)ティテェム会社（所在：アルタイ市）

ゴビ・アルタイ県内に所在する半官半民会社で、職員数は14名である。地形測量などの地表調査、都市整備・区画計画を主要業務としているが、ゴビ・アルタイ水産業所と共同・提携して地下水開発事業も行っている。

(3) バヤンホンゴル地質調査会社（所在：バヤンホンゴル市）

かつては、エネルギー・地質・鉱山省の管轄下でモンゴル国西部地域の主要な水理地質調査事務所であった。この会社も市場経済政策下で民営化、組織細分化の影響を受けているが、現在の職員数は120名余り（下部組織を含めると200名余り）で、うち専門技術者は26名である。アルタイ市周辺の地質・地下水調査については、'79～'81年と'83～'84年の2回の調査を実施しており、技術的には問題のない会社と思われる。

なお、この会社ではソ連製のロータリー式掘削機を4台所有している。現在、バヤンホンゴル県南部のゴビ地域および金鉱開発会社向けの地下水開発事業を実施している。

(4) アシマット会社（所在：アルタイ市）

かつては、エネルギー・地質・鉱山省の管轄下にあった半官半民会社で、職員数は24名である。石炭・金などの地下資源探査を主要業務とする地質調査会社であるが、会社を運営する夫妻ともに水理地質技術者であり、地下水探査・調査も行っている。

UNDP、世銀合同の地方地下水開発プロジェクト第2期では、ザヒョールの下でゴビ・アルタイ県区域の地下水開発事業を共同実施する予定である。

(5) その他ゴビ・アルタイ県周辺の削井工事業者

ゴビ・アルタイ県の周辺には、バヤンホンゴル水産業所、ザブハン水産業所、ホブド水産業所などがそれぞれの地域を中心に地下水調査・開発を行っている。

(6) 水政策研究所（所在：ウランバートル市）

自然環境省の管轄下にあり、モンゴル国の水源質量に関連する学術的調査・研究機関

である。研究所は地表水部、地下水部、水源利用・保護部、水情報部、総務部の5部門で構成されている。

地下水部は4名の技術者と6名の探査班からなる。部門長のMr. R. Battumurは、アルタイ市周辺の地下水・地質調査についてはバヤンホンゴル地質調査事務所での調査経験があり、'91～'92年のツァガン・トーホイの調査を実施しており、最も多くの調査・研究実績を持つ一人である。これらの調査報告内容は本調査の重要であるな資料となりうる。

ソ連製のロータリー式掘削機を2台保有するが、調査を目的とした掘削機であるため、本調査の削井工事にはやや掘削能力が不足するものと思われる。

ただし、関連会社は井戸掘削機材を所有しており、地下水調査とともに削井工事を実施することができるとのことであった。

(7) ツァヒョール（所在：ウランバートル市）

エネルギー・地質・鉱山省傘下の公社で、職員は60名余り、うち技術者は33名いる。政府系のプロジェクトを年間5～6件実施しているが、民間事業は実施していない。

UNDPと世銀合同の地方地下水開発プロジェクトの第1期目（'94～'95年）をモノコンツェルン（旧社会産業省、現インフラ開発省管轄下）のもとで実施し、'96年末頃から第2期目を着手する予定である。従って、本件調査に携わる余力はないとのことであった。また、UNDP・世銀合同プロジェクトのゴビ・アルタイ県地域は、現地のアシマット会社と共同して実施することになっている。

(8) ウランバートル市水開発会社（所在：ウラバートル市）

かつてはウランバートル市の管轄下で地下水開発、削井工事を実施してきたが、市場経済政策下で民営化された半官半民会社で、職員は100名余りである。

この会社の掘削機材はウランバートル市の所有であり、ウランバートル市の地下水開発を優先目的とする会社であるため、輸送、工事等にリスクの多い遠隔地での削井工事には参加できないとの意向であった。

この会社ではソ連製の老朽化した掘削機2台と日本製のDTH併用ロータリー式掘削機1台(YTD-45B)を所有する。日本製掘削機はJICAのウランバートル市地下水開発調査の後にウランバートル市に譲与されたもので、'95年11月にこの会社に管理委託されたものである。

(9) モンマップエンジニアリグ会社（所在：ウランバートル市）

測量、地図製作、衛星画像解析を専門とする会社で、職員は35名、うち専門技術者は18名である。業務受注状況に応じて3～6班の測量、地図製作班を組むことができる。

ADB、UNDP、世銀のプロジェクトおよび先進ドナー各国のプロジェクトでの多数

の調査実績がある。さらに、JICAのウランバートル市地下水開発調査、水供給施設調査などの調査実績があり、技術的に問題はない。

6－9　調査用資機材及び調達計画

本格調査に必要な資機材及びその調達方法は以下のとおり。

表6－9－1(1)　調査用資機材

調査項目	資材・機材	仕　様	数 量	調達計画
1) 物理探査	①電気探査器	探査深度 200～300m	1台	日本調達
	②ＶＬＦ法電磁探査器		1台	〃
	③ウォーキートーキー		2式	日本調達
2) 水文調査	①携帯用水位計	測定深度 200m 着水感知式	1台	〃
	②携帯用水位計	測定深度 100m 着水感知式	1台	〃
	③ｐＨメータ	ポータブル、デジタル表示	2台	〃
	④伝導度計	ポータブル、デジタル表示	2台	〃
	⑥蒸発計	クラスーA　pan	1台	〃
3) 水質分析	①迅速水質分析器具	主要イオン・重金属分析	1式	〃
	②細菌検査用試験紙・　恒温器	一般細菌・大腸菌群	1式	〃
	③採水器	井戸水採取用	1台	〃
	④その他の水質分析機材	表６・９・１(3)	1式	〃
	⑤ガラスウエア	表６・９・１(4)	1式	〃
	⑥試薬	表６・９・１(5)	1式	〃
				〃
				〃
4) 流量調査	①量水標	河川用	4台	〃
	②流速計	河川用、小型	1台	〃
5) 水位観測				〃
	②自記水位計	フロート式100m用、１ヵ月巻き	10台	〃
6) 試掘調査 (1)	①車輌搭載型ロータリー式掘削リグ 標準付属品を含む	掘削能力 4-3/4" ロッドで200m P.T.O. 190 PS以上 マッドポンプ 600 ℓ/min. 、25 kg/cm²	1台	〃
	②ドリリングツールス	4-3/4"ロッド、ドリルビット、ハンマービット、工具類	1式	〃
	③DTHツールス	DTH 9-5/8" コンプレッサー 21m³/min. 、17.5 kg/cm²	1式	〃

表6－9－1(2) 調査用資機材

調査項目	資材・機材	仕　様	数 量	調達計画
	④ケーシングツール	6″、、10″ ケーシング用 口元ケーシング(14″ x 5m)用	1式	日本調達
	⑤洗浄用工具	6″ベーラー	1式	〃
	⑥エアリフトツールス	コンプレッサー 8 m³/min.、10.5 kg/cm²	1式	〃
	⑦発電機付溶接器	エンジン駆動式、10KVA、350V-3P、50-200A	1式	〃
	⑧ガス切断機器		1式	〃、或は現地
	⑨マッド循環機材	ホース、貯水タンク、ミキサー	1式	〃
	⑩機材運転燃料油	軽油、潤滑油	1式	現地調達
	⑪消耗品	ベントナイト、土工具類	1式	〃
7) 試掘調査 (2)	①車輌搭載型ロータリー式掘削リグ	掘削能力：掘削孔径10″x 100m	2式	現地コントラクター
	②各ツールス		1式	〃
	③燃料、消耗品		1式	〃
8) 孔内検層	電気検層器	比抵抗、電位差、伝導度、温度、ガンマ線	1台	日本調達
9) 揚水試験	①水中ポンプ	0.5 m³/min x 80m、付属品付	1台	〃
	②水中ポンプ	0.8 m³/min x 80m、付属品付	1台	〃
	③水中ポンプ	1.0 m³/min x 120m、付属品付	1台	〃
	④発電機	100KVA	1台	〃
	⑤発電機	50KVA	1台	〃
	⑥Vノッチ	揚水量測定用	1台	〃
10) 井戸材料	①ケーシングパイプ 6″	F.R.P.	760 m	〃
	②ウェルスクリーン 6″	F.R.P.、開口率15% 以上	440 m	〃
	③ボトムプラグ・カバー 6″	F.R.P.	10 組	〃
11) 車輌	①カーゴトラック	積載 8t	1台	〃
	②クレーン付トラック	積載 8t、3tホイスト付	1台	〃
	④4WD ステーションワゴン	スタンダード	2台	〃
	⑤4WD ピックアップ	スタンダード	1台	〃
12) 事務機材	①複写機	A－3サイズ、拡大縮小可	1台	現地調達
	②マイクロコンピューク	本体、コンソール、プロッター	1台	日本調達
	③安定化電源		2台	〃
	④Fax 機	B4 対応可	1台	〃
13) 湧水調査	①超音波流量計	5～400mm	1台	〃

表6--9－1(3)　その他の水質分析機材

- 残留塩素パックテスト　8式
- pHメーター　1台
- 電気伝導度計　1台
- 採水ビン　0．5L、1L　各200本、
- キャリングケース10個
- 細菌分析用ろ過器（ﾌｨﾙﾀｰ、ﾎﾟﾝﾌﾟ含む）　2式
- ハンディーコロニーカウンター　1台
- 電子天秤　2台
- 電気乾燥器　1台
- ピペット洗浄器　2台
- ホットプレート　1台
- 冷蔵庫　1台
- 磁製るつぼ　30ml、50ml　各50個

表6－9－1(4)　ガラスウエアー

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
	ガラス器具類		
-1	メスピペット　25m ℓ	TGK	10
-2	-do-　0.1m ℓ		20
-3	-do-　1m ℓ		20
-4	-do-　2m ℓ		40
-5	-do-　5m ℓ		30
-6	-do-　10m ℓ		30
-7	約込ピペット　20m ℓ スポイト付		10
-8	-do-　10m ℓ　〃		10
-9	-do-　5m ℓ　〃		10
-10	三角フラスコ（耐熱）　1000m ℓ		2
-11	-do-　500m ℓ		6
-12	-do-　200m ℓ		16
-13	-do-　100m ℓ		14
-14	ビーカー　1000m ℓ		4
-15	-do-　500m ℓ		4
-16	-do-　200m ℓ		6
-17	-do-　100m ℓ		10
-18	-do-　50m ℓ		10
-19	メスシリンダー　100m ℓ	パイレックス	6
-20	-do-　50m ℓ		12
-21	-do-　25m ℓ		6
-22	-do-　10m ℓ		4
-23	-do-　250m ℓ		6
-24	-do-　1000m ℓ		2

表6－9－1(5) 試薬

No.	品名、仕様		メーカー	数量
1	MXムレキシド（粉状）	25g		3
2	水酸化ナトリウム	500g		6
3	硝酸第二水銀	25g		3
4	過硫酸アンモニウム	25g		6
5	重クロム酸カリウム	500g		6
6	濃塩酸	500ml		10
7	塩化バリウム	500g		3
8	塩化亜鉛	25g		12
9	モリブデン酸アンモニウム	25kg		36
10	アリザリン赤	25kg		48
11	酸化ジルコニウム	25g		24
12	サリチル酸ナトリウム	500g		3
13	濃硫酸	500ml		10
14	氷酢酸	500ml		3
15	ヨウ化カリウム	25g		12
16	スターチ（澱粉）	500g		6
17	チオ硫酸ナトリウム	500g		3
18	過マンガン酸カリウム	25g		36
19	蓚酸	25g		48
20	フェノールフタレイン	500g		3
21	メチルオレンジ	500g		3
22	濃硝酸	500ml		10

添 付 資 料

1．要　請　書

TERMS OF REFERENCE
FOR
THE STUDY ON GROUNDWATER SURVEY FOR WATER SUPPLY
IN
THE SOUTHERN REGION OF MOONGOLIA

October 1994

MINISTRY OF INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT
MONGOLIA

1. INTRODUCTION

Mongolia is comprised of 18 provinces, called Aimag. Except for some of the cities around its capital, Ulaanbaatar, most of the country is still not modernized.

Since Perestroika, the Mongolian government has been providing a more settled way of life for its people, in order to industrialize the country. As a result, people have flocked from the provinces to Ulaanbaatar and other cities. However, industrialization has not proceeded as planned, and the cities are now flooded with jobless people. Consequently, the government is now pressed to disperse this concentration of people back to the provinces. In the provinces, however, especially in the southern ones, a water shortage has occurred. Nomadic herding is the main occupation in the provinces, so water is necessary there not only for the people, but also for the livestock. The dispersing of people to the provinces and the supply of water also pose problems with regard to the effective use for extensive land.

Bordering Russia, northern region of Mongolia is a mountainous area with a maximum altitude of 4,374 meters. By contrast, southern region which borders China, is a low-lying area with a minimum altitude of 830 m. Water resources is plentiful in the north with the precipitation of more than 500 mm/year, and there are large rivers, namely Tuul River, Onon River, and Kherlen River. On the other hand, precipitation is only about 100 mm/year in the south where is characterized by the water shortage and poor water quality. Govi-Altay Aimag and Dundgovi Aimag are well known for having water problems(Fig.1).

The belt of land to the south of Ulaanbaatar, extending east and west and including Dundgovi Aimag and Govi-Altay Aimag has a serious water shortage. As a result, these vast stretch of land is not effectively utilized. Water shortage and poor water quality have caused much harm to human health. These area are well known the distribution of lakes and marshes, that why groundwater flow may be distributed from the water abundant north through the sandy formation to the lakes and marshes of the south. This groundwater flow system is important with regard to the future water countermeasures for southern region of Mongolia. It has been identified that the primary cause of delay of the rural development are the lack and poor water quality of water. Water resources development will make it possible to utilize the extensive waste land for pasturage and farming, enabling more people to live in the south. Recently, Mongolia has transited from the socialism to the capitalism and having been changing its system. Such substantial change of system and shortage of a fund have affected the provincial government to implement and provide the necessry measures for water resources development seriously.

The government of Mongolia request the government of Japan, through Japan International Cooperation Agency (JICA), to provide the technical cooperation in formulating a Master Plan for "Groundwater Survey for Water Supply in the Southern Region of Mongolia".

2. BACKGROUND INFORMATION.

2.1 GOVI-ALTAY AIMAG.

Govi-Altay Aimag is located in the southwestern part of Mongolia with the area of 142,000km^2 and population of 71,700 (Fig.2). Altay city, the provincial capital, has a population of approximately 20,200 (1992). The city water consumption is estimated to be 2,188m^3/day. Govi-Altay has long been known for the poor water quality. At present, there are 4 production wells with the depth of 30 to 58 meters and the total discharge is 26.5 l/sec, located in the vicinity of Altay City. The water quality of these production wells indicates the typical hard water. Therefore, the portable water is now being transported from Kharzatnforabu located 4 km from the city. The maximum amount of water transported by the tank trucks limited to 640m^3/day for the official use and 80m^3/day for the domestic use. The shortage of about 1468 m^3/day is being made up with the untreated hard water from the production wells available in the city.

Previously, the provincial government conducted the hydrogeological investigation of the groundwater potential for the existing water resources. According to the survey result, the existing groundwater resources may be exhausted within about 8 years on the basis of water consumption. Moreover, water quality of these wells is characterized by the hardness and salt.

The provincial government plans to conduct the investigation of new water resources in the Han-Tayshir Mountains located to the southwest of Altay city and / or plans to use the water of Zavkhan river water, located to the north of the City.

2.2 DUNDGOVI AIMAG

This Aimag is located in the central of Mongolia with the area of 78,000 km^2 and the population of 55,700 (Fig.3). Mandalgovi city, the provincial capital, has a population of about 16,500(1992). The city water consumption is estimated to be 2,880m^3/day. Mandalgovi city has long been known for the poor water quality. At present, there are 5 production wells with the depth of 60 to 70 meters and the total discharge is 36.5 l/sec, and located at west to the City. It is about 41km from the City. The water quality of three (3) of them is characterized by the salt. Therefore, the provincial government plans to install the desalination plant and/or develop the new water resources.

3. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are as follow:

(1) to realize the distribution and potential of water resources for the water supply in Govi-Altay Aimag and Dundgovi Aimag,

(2) to prepare a master plan on water resources development for the target year of 2,000 and 2,010, and

(3) to transfer the new technology of hydrogeological survey method.

4. STUDY AREA

The Study area consists of two cites in two Aimag. One is Altay city in Govi-Altay Aimag covering 10,000km^2 (100x100 km). Other is Mandalgovi city in Dundgovi Aimag covering 10,000km^2 (100x100 km).

The Study area are shown in Fig.2 and Fig.3.

5. EXECUTING AGENCY

The executing agency is the Ministry of Infrastructure Development established in 1994 by the declaration of the Parliament of Mongolia.

6. SCOPE OF THE STUDY

The activities to be undertaken in the Study are summarized as the followings:

- collection and review of available data,
- preliminary office works including the interpretation of aerial photographs and satellite images,
- geological, hydrogeological and geophysical survey,
- study of the distribution and potential of water resources,
- study of water demand,
- preparation of reports,
- technology transfer to Mongolian engineers.

Detailed contents of each items are as follows.

(1) Collection and review of available information:

a) Socio-economic background -- population, population growth, forestry, mining, industry, etc.

b) Urban development policy and program

c) Existing water resources and water supply schemes

d) Previous study on water resources

e) physical conditions:

- Topography
- Geology and meteorology -- flood, drought, etc.
- River conditions and river flow

f) Water demands -- domestic, industrial, and agriculture, etc.

g) Water quality

h) Ecology and environmental aspects -- wildlife, vegetation, soil erosion, fish, water pollution, etc.

(2) Preliminary office works including the interpretation of aerial photographs and satellites images

a) Collection of aerial photographs and satellite images

b) Image enhancement processing of satellite images for geological and hydrogeological interpretation

(3) Preparation of 1:50,000 - 100,000 scale topographic maps

1:50,000 - 100,000 scale topographic maps will be prepared for the area not yet covered by existing 1:50,000 - 100,000 scale maps. Satellite data will be used and ground control point survey will be done for high accuracy mapping.

(4) Geological, hydrogeological survey, and Geophysical

a) Field reconnaissance

- Topography and geology
- Land use
- Existing wells

- Water supply facilities

b) Geological and hydrogeological survey by using remote sensing technology including photo and image interpretation

c) Electro-magnetic and electric exploration survey

d) Geochemical survey

e) Water quality analysis

f) Hydro-meteorological observation

- Design and installation of the hydrological and climatological stations, which will be considered in system network, for up-grading the accuracy and reliability of existing data
- Hydro-meteorological observation
- Well registration and ground water leveling
- Surface river discharge

g) Test well drilling and related investigations

- Test well drilling
- Electrical logging
- Pumping test

h) Ecological and environmental survey

(5) Study of the distribution and potential of water resources

a) Analysis and evaluation of water potential

- Hydrological and geological analysis
- Natural water balance analysis
- Quantitative analysis on water potential

(6) Study of water demands

a) Present water demands and water use

b) Economic target and potentiality in the year of 2000 and 2010

- Population (growth)
- Industry
- Urban development
- Mining
- Agriculture
- Others, such as recreation, maintenance flow, etc.

c) Assessment of water demand and requirement in the year of 2000 and 2010

- Domestic

- Industry
- Mining
- Agriculture
- Others, such as natural reserves, recreation, eco-system, etc.

(7) Preparation of reports

a) Urgent water resources development plan (s)

b) A master plan on water resources development for the target year 2000 and 2010

Above reports include, as necessary, advises on improvement of water management system such as the review of present system, the technical requirement of operation and maintenance of water supply system, and the necessity for financial and institution provision.

(8) Transfer of technology to Mongolian engineers

Technology of the hydrogeological survey and the comprehensive water resources development planning needs to be transferred to Mongolian engineers through on the job training and/or training abroad (in Japan).

7. REPORTS AND DOCUMENTS

The following report will be made in the course of and as the results of the study:

a) Inception Report

b) Progress Report

c) Interim Report

d) Draft Final Report

e) Final Report

8. STUDY PERIOD AND WORK SCHEDULE

The study period and work schedule are shown in Fig. 4

9. STAFF REQUIREMENTS

The government of Japan is kindly requested to extend technical assistance for carrying out the Study including the dispatch of survey teams, supply of necessary equipment and consumable for the Study and the training of Mongolian engineers in Japan.

(1) Expertise required

Multi disciplinary experienced expert team will be required. (The Mongolian Government will provide counterpart personal and engineers who work together with Japanese experts.) The overall expertise input for the Study will be 109 men-months as follows:

- Water resources engineer (Team leader)	15M/M
- Hydrologist (1)	14 M/M
- Hydrologist (2)	14 M/M
- Geologist (1)	8 M/M
- Geologist (2)	8 M/M
- Drilling engineer	12 M/M
- Water supply planner	14 M/M
- Remote sensing engineer	4 M/M
- Socio-economist	6 M/M
- Designer/Cost estimator	10 M/M
- Expert on environment	4 M/M
	(Total 109 M/M)

(2) Equipment

Equipment and instruments which the Mongolian Government expects the Japanese Government to provide are as follows.

- Four wheel drive vehicle	3 units
- Truck for dry land area	1 unit
- Truck for swampy land area	1 unit
- Automatic well water gauge	10 sets
- Automatic rainfall and climatorogical recording equipment	5 sets
- Current meter	5 sets
- Well drilling machine	2 sets
- Motor pump	2 sets
- Equipment for determination of qualitative features of water	1 set

- Automatic absorption spectrometer 1 set
- Photo copy machine 1 set
- Computer with remote sensing and GIS software 1 set
- Others as recommended by the consultant engaged

10 UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF MONGOLIA

To facilitate smooth implementation of the Study, the Government of the Mongolian People's republic will take the following necessary measures:

(1) to designate the counterparts personnel to cooperate with the team to conduct the Study,
(2) to ensure the safety of the members of Japanese team, and to arrange for medical care when needed,
(3) to make arrangement for quick and smooth customs clearance of the equipment and for materials required for the Study at free of any charge,
(4) to exempt any taxes and duties imposed by the Government on the personal effects and all equipment to be brought into Mongolia by the members of Japanese team for the purpose of the Study,
(5) to exempt the member of Japanese team from the payment of local income tax for the salaries and allowances, and from local security taxes, during their stay in Mongolia for the Study,
(6) to permit the Japanese team to bring necessary data out of Mongolia for the Study,
(7) to ensure clearance for the use of communication facilities including transceivers with allocated frequency,
(8) to provide office space with necessary equipment for the survey team, and to bear ordinary administration costs for the said office provided that the cost are in a reasonable range,
(9) to provide necessary stationary and other materials which are locally available,
(10) to provide typists, interpreters of Mongolian language (Mongolian - English or Mongolian - Japanese) and draftsmen as required,
(11) to provide drivers for vehicles and to bear running costs,
(12) to provide vehicles for Mongolian counterparts,
(13) to provide available existing maps and aerial photos, data, material and information necessary for Study,

(14) to request other government organizations concerned to cooperate with the survey team for smooth implementation of the Study,

(15) the Government shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese team, resulting from occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arises from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of Japanese team.

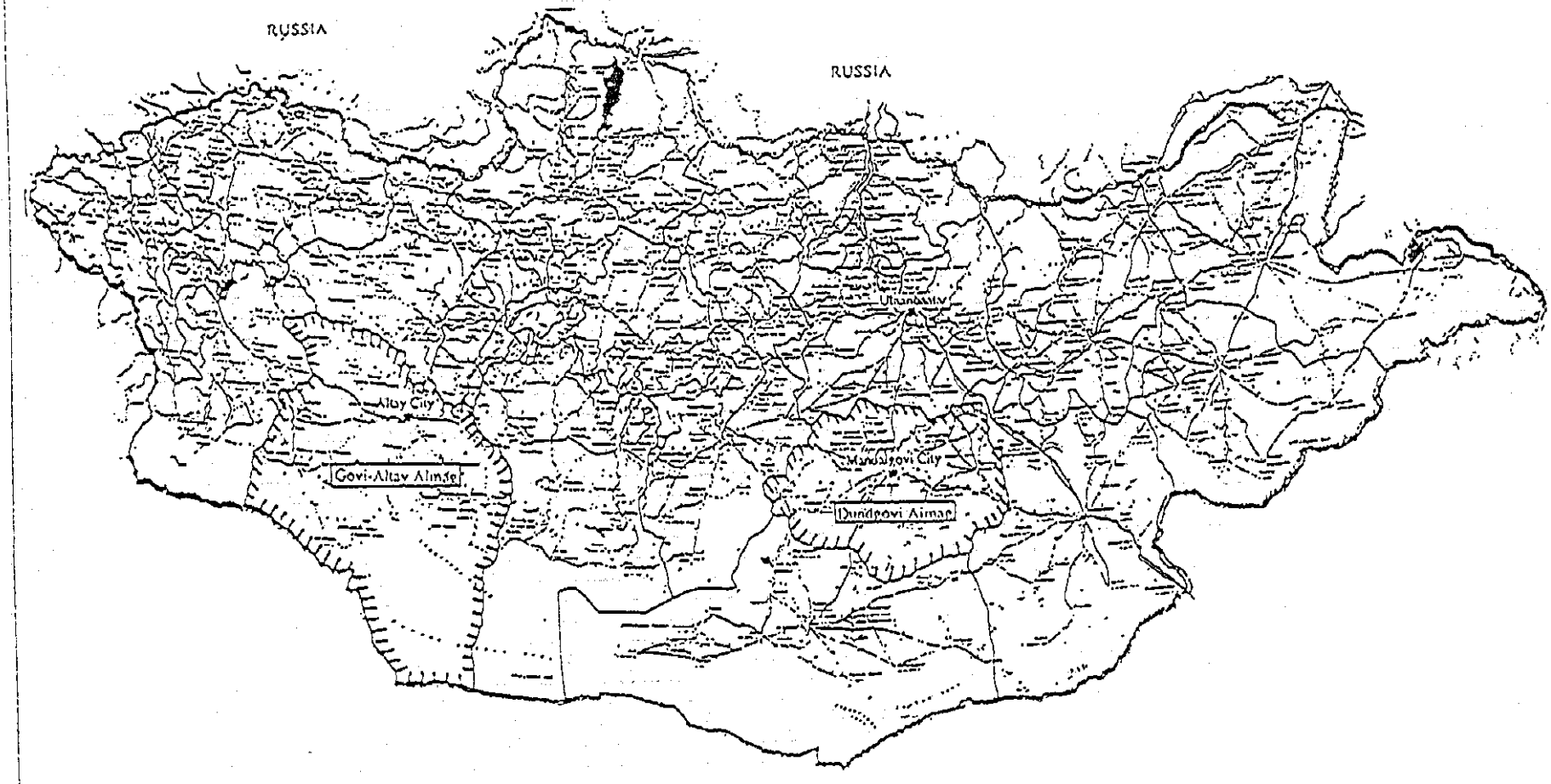


Fig. 1 Location map of Govi-Altay Aimag and Dundgovi Aimag

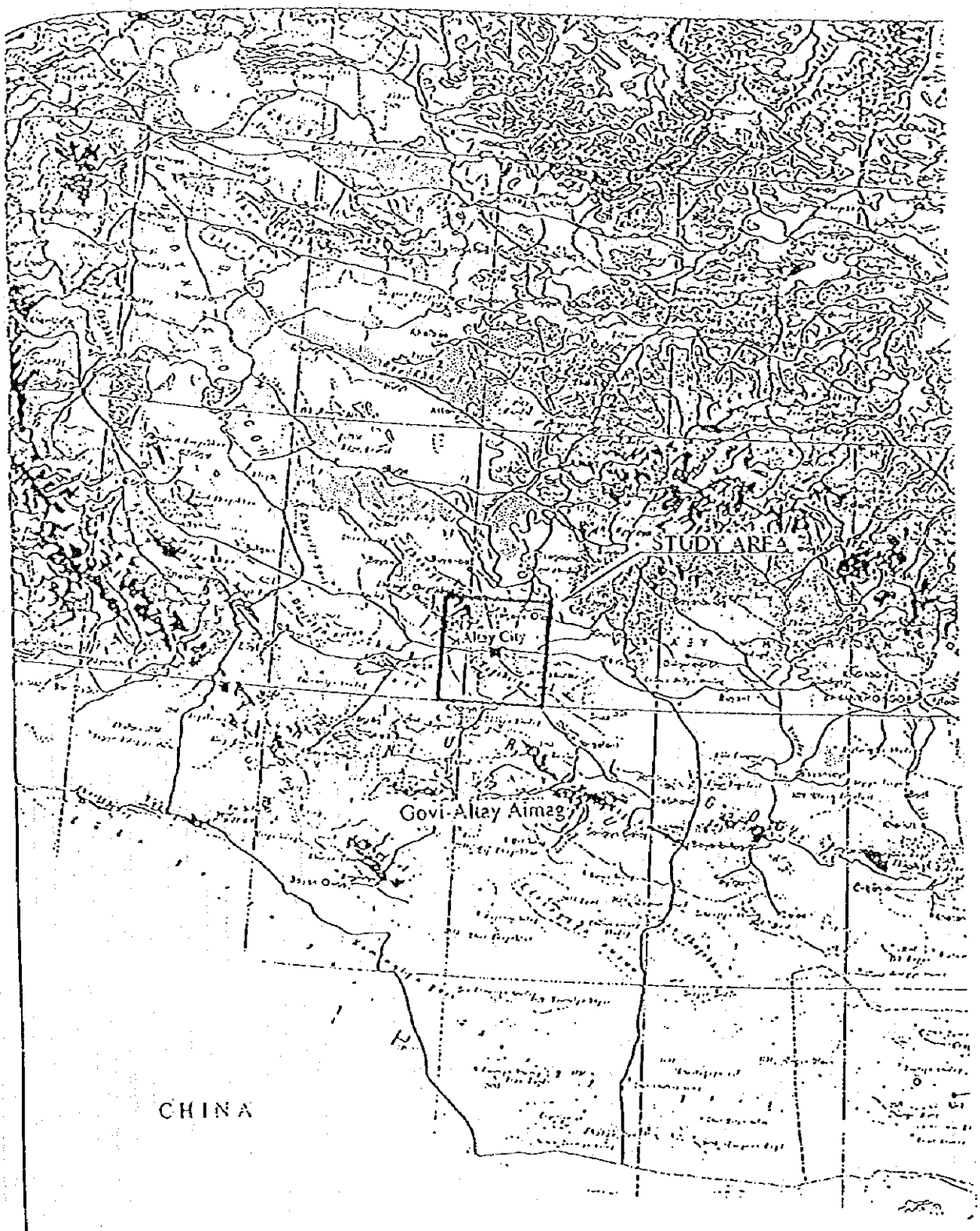


Fig. 2 Study area of Altay City in Govi-Altay Aimag

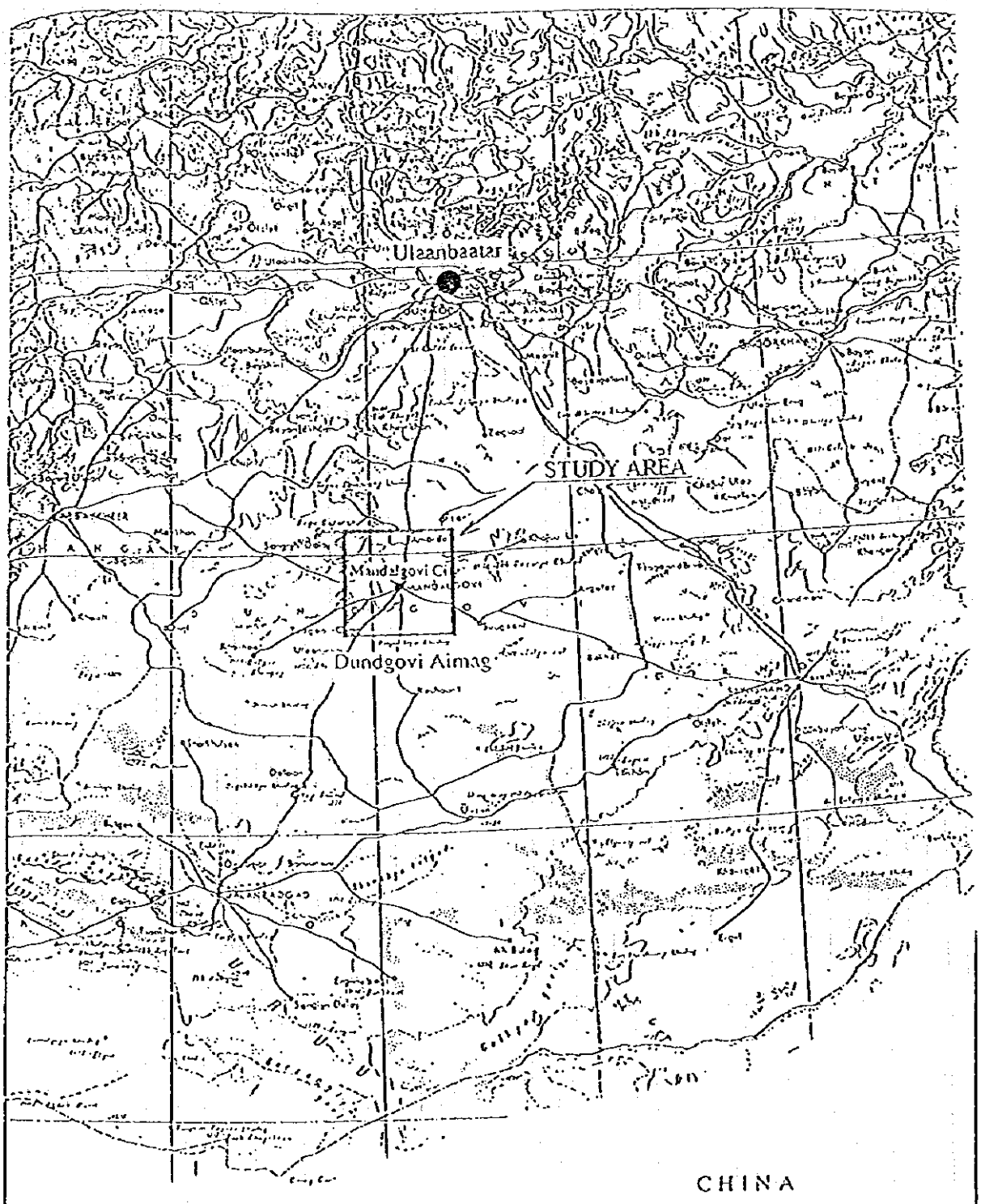


Fig. 3 Study area of Mandalgovi City in Dundgovi Aimag

Fig.4 Work Schedule

The Study on Groundwater Survey for Water Supply in the Southern Region of Mongolia

Description		1st fiscal year												2nd fiscal year											
	Calendar month	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
	Month after the commencement	-	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1. Collection and review of available information																									
2. Preliminary office works including interpretation of aerial photographs and satellite images																									
3. Geological, hydrogeological and geophysical survey, and study of water resources potential																									
4. Study of the distribution and potential of water resources																									
5. Study of water demands																									
6. A master plan on water resources development for the target year of 2000 and 2010																									
7. Report					IC					PR					IR								DR		FR

Remarks: IC:Inception Report, PR: Progress Report, IR:Interim Report, DR:Draft Final Report, FR:Final Report

2. S／W

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
GROUNDWATER DEVELOPMENT
FOR
ALTAI CITY
IN
MONGOLIA

AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Ulaanbaatar, 18th May, 1996

Mr. Dolgorjav SAIN-ER
General Director; Department of Architecture Urban Development, Housing and Public Services, Ministry of Infrastructure Development

Mr. Makoto AOKI
Leader;
Preparatory Study Team,
Japan International Cooperation Agency (JICA)

Ms. Puntsagnorov NARANGUA
Director; International Trade and Cooperation Department, Ministry of Trade and Industry

Mr. Rentsendorj TSOGTBAATAR
Governor;
Gobi-Altai Aimag (Prefecture)

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Mongolia, the Government of Japan has decided to conduct the Study on Groundwater Development for Altai City in Mongolia (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Mongolia.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

(1) to formulate a master plan on water resources development (focusing on groundwater) and improvement of water supply system for Altai city for the target year of 2010,

(2) to conduct a feasibility study for the priority project(s) identified in the master plan for the target year of 2000, and

(3) to pursue technology transfer to counterpart personnel in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The detailed groundwater development study will cover the area of "Sukhiin Hooloi" and "Harzat Area" shown in Appendix-1.

In addition, Tsagaan Tokhoi and Taishir along Zavkhan River will also be covered.

IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above mentioned objectives, the Study will cover the following :

1. Basic study

(1) Assessment and review of the present conditions of the Study area through existing data, interviews and field observation on:

a. physical conditions (meteorology, topography, geology, hydrology, etc.)

b. socio-economic conditions and trends (population, industries, livestock, land use, social infrastructure, economic condition, awareness of the public on environmental sanitation, etc.)

c. national development plans and policies

d. environmental conditions (public hygiene, potable water quality, environmental laws and regulations, etc.)

e. conditions of water supply system (physical / operational / institutional/financial/economic/social/environmental aspects, related to on-going and planned projects, policies and legislation, etc.)

f. other related data and information

(2) Investigation on groundwater development

a. satellite image analysis and aerial photograph interpretation

b. well inventory

c. water quality analysis of existing wells and surface water

d. geophysical prospecting

e. test boring and pumping test

f. preparation of hydrogeological map

g. hydrogeological and water balance analysis

h. evaluation on groundwater potential

(3) Initial investigation on surface water sources development

a. review and assessment on previous related studies

(4) Investigation on social aspects

a. level of water usage (household, industry, livestock, agriculture, etc.)

b. sanitary condition such as toilets and other form of wastewater disposal

c. awareness of the citizens on environmental sanitation

d. willingness and affordability to pay

(5) Evaluation of present conditions of water supply system and identification of problems and issues

(6) Water demand projection and water allocation to the year 2000 and 2010

2. Formulation of Master Plan

(1) Establishment of basic policies, goals and strategies

(2) Rehabilitation plan of existing facilities

(3) Preparation of alternative plans

(4) Selection of the optimum water supply system

(5) Plan for strengthening institutional capacity

(6) Cost estimation and financial management plans

(7) Overall evaluation of the Master Plan

(8) Phased implementation plan

(9) Identification of priority project(s)

(10) Conduct of Initial Environmental Examination (IEE)

3. Feasibility Study of the priority project(s)

(1) Design criteria

(2) Preliminary design of facilities

(3) Equipment procurement plan

(4) Construction plan

(5) Operation and maintenance plans

(6) Plan for strengthening institutional capacity for the implementation of the project(s)

(7) Implementation schedule

(8) Cost estimation and financial management plans

(9) Conduct of Environmental Impact Assessment (EIA)

(10) Comprehensive project evaluations

V. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be conducted in accordance with the tentative schedule attached in Appendix-2. The schedule is tentative and subject to change on the agreement of both parties when such necessity arises during the course of the Study.

VI. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Mongolia according to Appendix-2.

1. Inception Report
   Twenty(20) copies at the commencement of the first work in Mongolia .
2. Progress Report (I)
   Twenty(20) copies at the end of the first work in Mongolia.
3. Interim Report
   Twenty(20) copies at the beginning of the second work in Mongolia.
4. Progress Report (II)
   Twenty(20) copies at the end of the second work in Mongolia.
5. Draft Final Report
   Twenty(20) copies at the beginning of the third work in Mongolia.
   The Mongolia Authority will submit its comments to JICA within one(1) month after the receipt of the Draft Final Report.
6. Final Report
   Forty(40) copies within two(2) months after receipt of the comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF MONGOLIA

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Mongolia will take the following necessary measures:

   (1) to secure the safety of the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team"),

   (2) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Mongolia for the duration of their assignment therein,

(3) to exempt the members of the Team from income taxes, duties, and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Mongolia for the implementation of the Study,

(4) to exempt the members of the Team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study,

(5) to provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Mongolia from Japan in connection with the implementation of the Study,

(6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,

(7) to secure permission for the Team to take all data and documents (including maps and photographs) related to the Study out of Mongolia to Japan in accordance with the relevant laws and regulations in force in Mongolia,

(8) to provide medical services as needed, expenses for which will be chargeable to the members of the Team.

2. The Government of Mongolia shall bear claims, if any arise, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.

3. For the smooth implementation of the Study, the Ministry of Infrastructure Development shall act as a counterpart agency to the Team and also as a coordinating body in relations with other governmental and non-governmental organizations concerned.

4. The Ministry of Infrastructure Development shall, in cooperation with the other organizations concerned and at their own expense, provide the Team with the following:

(1) available data and information related to the Study
(2) counterpart personnel and supporting staff necessary for the Study
(3) suitable office space with necessary equipment and furniture in Altai city
(4) credentials and identification cards

VIII. UNDERTAKINGS OF JICA

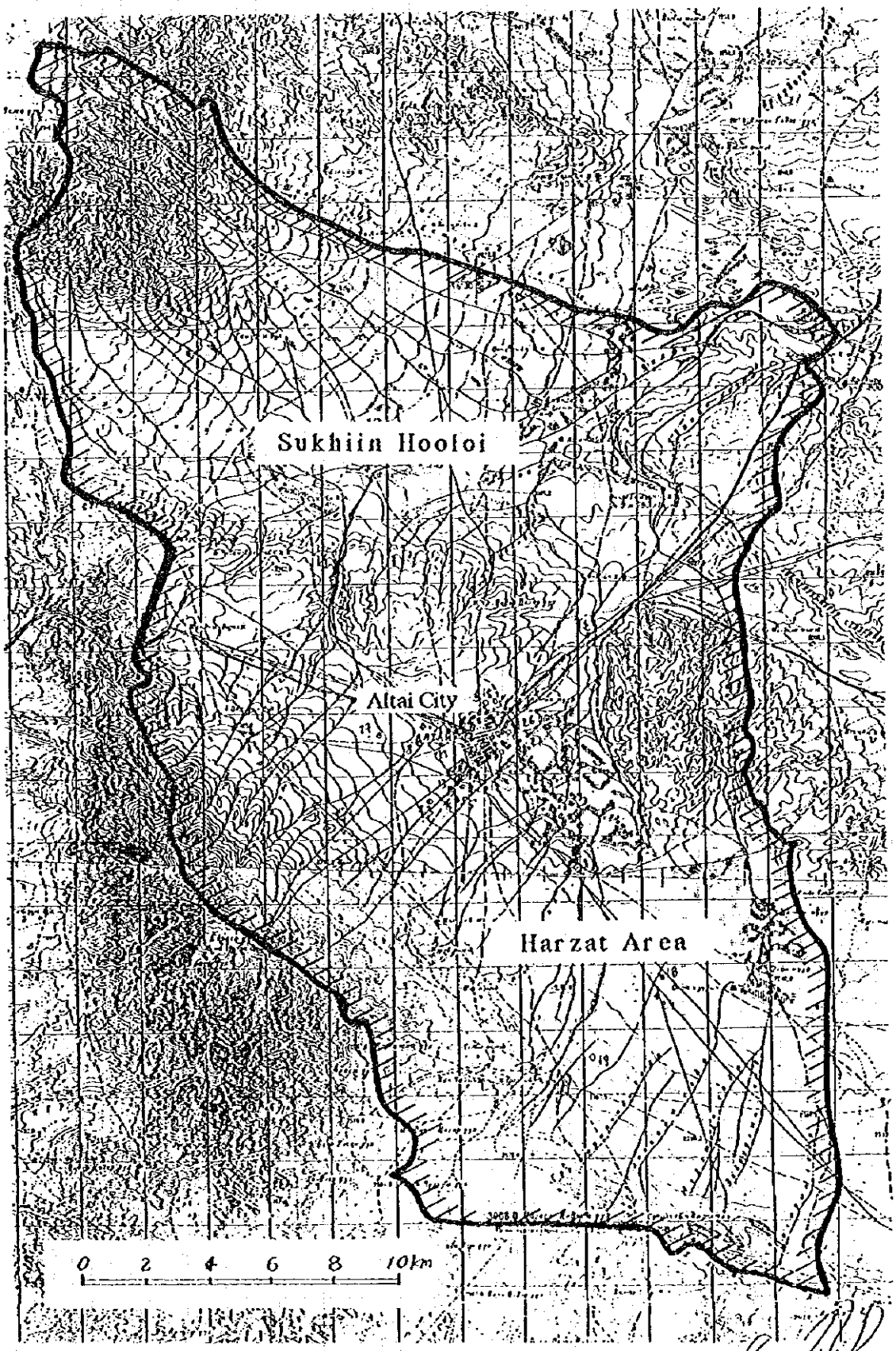
For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures;

1. to dispatch, at its own expense, the Team to Mongolia,
2. to pursue technology transfer to counterpart personnel in the course of the Study.

IX. CONSULTATION

JICA and Ministry of Infrastructure Development will consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

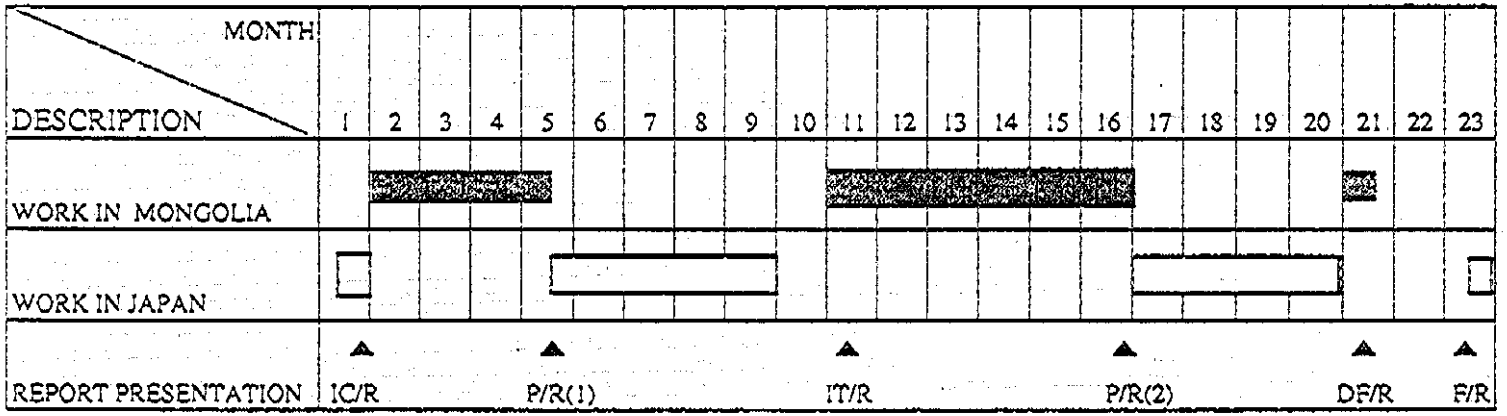
Appendix-1 STUDY AREA



APPENDIX- 2

The Study on
Groundwater Development for Altai City
in Mongolia

TENTATIVE SCHEDULE



NOTE
- IC/R : Inception Report
- P/R : Progress Report
- IT/R : Interim Report
- DF/R : Draft Final Report
- F/R : Final Report

3. M／M

MINUTES OF MEETINGS
ON
THE SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
GROUNDWATER DEVELOPMENT FOR ALTAI CITY
IN
MONGOLIA

AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Ulaanbaatar, 18th May, 1996

Mr. Dolgorjav SAIN-ER
General Director; Department of Architecture Urban Development, Housing and Public Services, Ministry of Infrastructure Development

Mr. Makoto AOKI
Leader;
Preparatory Study Team,
Japan International Cooperation Agency (JICA)

Ms. Puntsagnorov NARANGUA
Director; International Trade and Cooperation Department, Ministry of Trade and Industry

Mr. Rentsendorj TSOGTBAATAR
Governor;
Gobi-Altai Aimag (Prefecture)

Based on the formal request of the Government of Mongolia, the Government of Japan, through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), has agreed to conduct the Study on Groundwater Development for Altai City in Mongolia (hereinafter referred to as "the Study").

The JICA preparatory study team ,headed by Mr. Makoto AOKI, visited Mongolia from may 7th to 18th, 1996, where they held a series of meetings with The Ministry of Infrastructure Development and other authorities concerned of the Government of Mongolia. The attendants list is shown in the Appendix-1.

During the visit, both sides agreed the Scope of Work for the Study, which defines the terms and conditions of this bilateral cooperation. The JICA preparatory study team and the Mongolian representatives confirmed the following;

1. Background of the request

The Government of Mongolia submitted the Terms of Reference to request the study on groundwater development for Gobi-Altai Aimag and Dundgobi Aimag in 1994. Next year the Government of Mongolia selected Gobi-Altai Aimag as first priority.

The JICA preparatory study team asked the reason that the Study in Gobi-Altai Aimag was selected as first priority of two areas.

The Mongolian side explained two reasons as follows:

- The Mongolian Government established the Regional Development Plan of Western five(5) Aimags including Gobi-Altai Aimag in 1993.
- The Mongolian Government adopted the Decree 119 of some measures on development of Govi-Altai Aimag in July 5, 1995.

2. Development Study by JICA

The Mongolian side expressed their understandings of the scheme of Development Study which explained by the JICA preparatory study team.

3. Steering Committee

Both sides agreed to establish a Steering Committee with the mandate to provide direction of the Study for the coordination among the relevant organizations. Ministry of Infrastructure Development will act as a coordinating body to conduct the Steering Committee. It will be comprised of the representatives from following organizations;

Ministry of Infrastructure Development
Ministry of Trade and Industry
National Development Board

Ministry of Nature and Environment
Ministry of Energy, Geology and Mining
Ministry of Food and Agriculture
Ministry of Health
Gobi-Altai Aimag Governor's Office

Their roles related to the Study are shown in Appendix-2.

4. Technology Transfer

The JICA preparatory study team explained that technology transfer would be realized through following three procedures:

- on the job training to the counterpart personnel during the course of the Study
- counterpart training in Japan
- seminar at an appropriate moment during the Study

The Mongolian side expressed their interest in these procedures.

(1)Counterpart Training

The Mongolian side requested counterpart training in Japan.

(2)Seminar

The Mongolian side requested to perform the seminar at an appropriate moment during the Study.

5. Study Area

Both side agreed that the detailed groundwater development study area should be focused "Sukhiin Hooloi" and "Harzat Area". The Study in the area of Tsagaan Tokhoi and Taishir along Zavkhan River will be conducted by reviewing previous related studies.

6. Scope of the Study

(1)It is expected that the total metrage of test drilling would be about one thousand two hundred(1200) meters and the number of test drilling wells would be about ten(10).

(2)Both sides confirmed that dissemination of proper knowledge of the drinking water among the local users is very important.

7. Schedule of the Study

The Mongolian side suggested that the test drilling should be carried out starting from April, 1997 in consideration with its climatic condition.

8. Reports

(1)As English is not so popular in Altai city, the Mongolian side requested to prepare the summary of respective reports in Mongolian as a reference.

(2)As for the final report, both sides agreed to make it open to the public in accordance with the relevant laws and regulations in force in each country.

9. Undertakings of the Government of Mongolia

(1)The Mongolian side will secure the full support and participation of organizations concerned in the course of the Study.

(2)The Mongolian side will provide all existing data of the studies related to the Study.

(3)The Mongolian side will assign the adequate number of counterpart personnel and supporting staff which may be consisted mainly of Altai local governments staff during the Study..

(4)The Mongolian side will provide office with sufficient space for about fifteen(15) persons in convenient place in Altai city. Electricity line, telephone line and heating system should be provided as well as necessary office furniture such as desks, chairs and apparatus except copy and fax machine which will be supplied by JICA.
The international telephone bill should be paid by JICA.

(5)The Mongolian side requested the Japanese side to provide adequate number of vehicles with drivers for the Study due to the limited budget.

10. Equipment

As a result of the study, the JICA preparatory study team considered that a drilling rig with down the hole apparatus and supporting vehicle is necessary to complete the Study within the limited duration.

11. Others

The Japanese side will convey the requests by the Mongolian side to the JICA headquaters.

Appendix-1 **ATTENDANTS LIST**

(Mongolian side)

Ministry of Infrastructure Development

1. Ts.DAMIRAN	Vice Minister
2. D.SAIN-ER	General Director, Department of Architecture, Urban Development, Housing and Public Services
3. MUNKHBAATAR	Senior Engineer Officer, Department of Architecture, Urban Development, Housing and Public Services
4. Ts.BAIGALMAA	Civil Engineer, Department of Architecture, Urban Development, Housing and Public Services
5. Sh.SONOMDAGVA	Head, Division of International Cooperation and Economy
6. N.ZAANHUI	Officer, Division of International Cooperation and Economy
7. D.DANDARBAATAR	General Director, National Center of Design and Research
8. BAASANDORJ	Chief, Settlement and Urban Planning Bureau, NCDR
9. OLONBAYAR	Specialist, Settlement and Urban Planning Bureau, NCDR

Ministry of Trade and Industry

1. P.NARANGUA	Director, International Trade and Cooperation Department
2. M.ENEBISH	Deputy Director, International Trade and Cooperation Department
3. T.BOLORMAA	Officer, International Trade and Cooperation Department

National Development Board

1. G.HAYANHYARVAA	Deputy General Director, Department of Technology and Investment Policy
2. T.NARANMANDAH	Officer, Department of Technology and Investment Policy
3. O.BTSAIKHAN	Deputy General Director, Department of Economic Cooperation Policy
4. Kh.AMARSAIKHAN	Officer, Department of Economic Cooperation Policy

Ministry of External Relations

1. JIGJIT	Senior officer, Asia and Africa Department

Ministry of Nature and Environment

1. S.CHULUUHYUYAG	Director, Institute of Water Policy
2. R.BATTUMUR	Head of Underground Water Sector, Institute of Water Policy

Ministry of Energy, Geology and Mining

1. U.BORCHULUUN	Hydrogeologist, Department of Geology

Ministry of Food and Agriculture

1. Ts.HORLOOBAATAR	Chief, Project and Foreign Relation Division, Policy and Project Department
2. GALBADRAKH	Chief, Crop Division, Production and Marketing Department
3. T.LUVSANBUD	Senior Officer, Crop Division, Production and Marketing Department

Ministry of Health

1. Ch.SODNOMPIL	Director, Public Health Department
2. B.BUSMAA	Senior Officer, Public Health Department

Gobi-Altai Aimag Governor's Office

1. R.TSOGTBAATAR	Governor
2. S.DAYAN	First Vice Governor
3. N.JANCHIVDORJ	Vice Governor
4. G.BYAMVAJAB	Chief, Accountant of the Financial Department
5. R.DAGVADORJ	Director, Water Development Department
6. BUYANHISHIG	Engineer, Water Development Department
7. S.BARKHAA	Senior officer, Environment Department
8. D.GOMBOSUREN	Director, Social Health Care Center
9. S.RENTSENDORJ	Head, Administration Division
10.Ts.TUVDEN	Officer, Administration Division
11.Ch.DASHDELEG	Head, Food, Agriculture and Environmental Division
12.J.ERDENE	Head, Social Policy Division
13.N.GANERDENE	Head, Taxation Division
14.D.TUVSHIN	Head, Division Police
15.B.JIGJEE	Officer, Infrastructure Development Division
16.G.KHUHELKHUU	Engineer,Water Facility Exploitation Board
17.Y.JANCHIV	Director, ZULALTAI Co.,Ltd.
18.Kh.MYGMARDASH	Deputy Director, Productivity and Trading ENTUM Co.,Ltd.
19.G.CHARDAG	Newspaper of GOVERNMENT NEWS, Mongolian Radio
20.D.SEREETER	Newspaper of ARDYNRERKH Correspondent in Gobi-Altai Aimag
21.D.LHAGVASUREN	Correspondent of Central Information in Gobi-Altai Aimag

Altai City

1. G.MANIBAZAR	Mayor
2. G.HURELHUU	Engineer, Water Supply Department

Others

1. BAASAN	General Director, MONNAA concern
2. M.SAANDAER	Chairman, MONMAP Engineering Services Co.,Ltd.

(Japanese side)

Embassy of Japan

1. Keizo KAGAWA	First Secretary
2. Taira IWASAKI	Second Secretary

JICA JOCV Mongolia Office

1. Yukio SASAKI	Resident Representative

JICA Preparatory Study Team

1. Makoto AOKI	Leader; Director, Second Social Development Study Division, Social Development Study Deparment, JICA
2. Koichi SASADATE	Project Officer; Staff,Second Social Development Study Division, Social Development Study Department, JICA
3. Yuji MARUO	Groundwater Development Planning; Specialist on Water Resources, JICA
4. Masao HIGUCHI	Hydrogeology and Environment
5. Hiroatsu NARITA	Facility Planning
6. Masao ODAGAKI	Boring Planning
7. Atsuko TAKEHARA	Translator; Training Coordinator, Japan International Cooperation Center

Appendix-2

Ministry of Infrastructure Development:
Planning, implementation and maintenance of urban groundwater development

Ministry of Trade and Industry :
Registration of agreement of foreign cooperation project
Undertakings such as easily pass the customs and exemption

National Development Board :
Arrangement of foreign cooperation project
Nationwide development plan

Ministry of Nature and Environment :
Investigation and study on groundwater development

Ministry of Energy, Geology and Mining
Hydrogeological and geophysic investigation

Ministry of Food and Agriculture :
Planning, implementation and maintenance of rural groundwater development

Ministry of Health
Public hygiene, potable water quality

Gobi-Altai Aimag Governor's Office
Local planning, implementation and maintenance of groundwater development

4. 質 問 票

Questionnaire

Preface

This questionnaire is prepared in order to smoothly obtain the information and collect data relating to the Study on Groundwater Development for Altai City during short stay in Mongolia. The Preparatory Study Team obtained some documents in Japan, but the latest data and information are required. The information and data to be obtained and collected are designed to formulate the study basis of the Water Supply Project. The concerned agencies of the Government and Municipality are requested to prepare the data and information. The Preparatory Study Team would like to acknowledge your assistance.

Table of contents

	Page
A. National politics and economy	2
B. Central administration responsible for public water supply	3
C. Study area (within and around Altai city) . . .	4
C-1. General information	4
C-2. Water supply system	4
C-3. Physical environment	6
C-4. Groundwater and wells	7
C-5. Hydrology and dam construction . . .	9
D. Environment	11

Table 1 : Available monthly working days
Table 2 : Wage for labors
Table 3 : Materials for construction and the unit costs
Table 4 : Water well drilling company
Table 5 : Geophysical sounding company
Table 6 : Surveying company
Table 7 : Traverse survey company for rivers
Table 8 : River discharge investigation company
Table 9 : Water quality examination company
Table 10 : Project description
Table 11 : Site description
Table 12 : Screening of environmental impact

A. National politics and economy

A-1. Organization of the governmental administration

(1) Please provide the organization chart and staff name of the central government.

(2) Please summarize local administrative system with boundary maps.

A-2. National development plan

(1) Please provide the text of the current national development plan and summarize the contents of the plan.

Title :

(2) Please provide the text of the next national development plan and summarize the contents of the next plan.

Title :

A-3. International and bi-lateral economic cooperation

(1) Please summarize the history of the cooperation.

(2) Please describe the future approach of the cooperation.

A-4. Population census for the last 20 years

Please provide the table of population statistics.

A-5. National economic condition for the last five years

Please summarize the followings :

1) Trade balance
2) Fiscal situation
3) Price index for the last five years
4) Gross domestic product and growth rate
5) Gross national product and growth rate

A-6. Country economic reports by international agencies

1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist, 1 - you can provide to the Preparatory Study Team.
2 - you can provide later.

A-7. Water law or the water-related unwritten law

1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist, 1 - you can provide to the Preparatory Study Team.
2 - you can provide later.

B. Central administration responsible for public water supply

B-1. Executive organ of the groundwater development study in Altai city

(1) Please provide the organization chart and staff name.

(2) Please summarize the staffing structure explaining the function and responsibility.

(3) Please describe the following technical personnel and numbers for groundwater development :

	Senior	Junior
1) Geologist		
2) Hydrologist		
3) Hydrogeologist		
4) Civil engineer		
5) Drilling engineer		
6) Other required persons		

B-2. National basic policy of public water supply

Please summarize national basic policy of public water supply.

B-3. Planned water supply projects in Mongolia

Please provide the summarized tables of planned water supply projects.

B-4. Design standards for water supply projects

1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist, 1 - you can provide to the Preparatory Study Team.
2 - you can provide later.

B-5. Water quality standards of untreated and treated water

1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist, 1 - you can provide to the Preparatory Study Team.
2 - you can provide later.

C. Study area (within and around Altai city)

C-1. General information

(1) Please provide the organization chart and staffing structure of the executive organ of the study in Altai city and describe number of personnel for each function (technical, administrative and others).

(2) Please provide the text of the development plan and summarize the contents of the plan including planning maps.

(3) Please provide the summarized tables of population statistics for the last 20 years.

(4) Please provide statistic tables of diseases including water-borne diseases for the last five years.

(5) Please describe the present condition of the social infrastructure :

1) Network of roads, trains, and planes

2) Network of electric lines

(6) Please describe availability of land for field surveys (geophysical prospecting, well construction, etc.) in connection with land ownership.

(7) Please describe water right in connection with well and water supply facility construction.

C-2. Water supply

(1) Please provide a summary of the following subjects :

1) Existing water supply system

i) Served population and water demand, supply capacity, service level and coverage

ii) Water supply district and water users' distribution in it

iii) Operation and maintenance system

iv) Facilities

a. Well water pumping and transmission system

b. Disinfection and purification system

c. Distribution piping network and service connections (house to house connection and public taps)

v) Design and construction practices

a. Piping material

b. Piping installation method

c. Pressure control

d. Anti-freezing measures
e. Availability of material and equipment in local market
f. Others

vi) Cost data of operation and maintenance

2) Problems of existing water supply system and intended solutions

i) On service levels and coverage

ii) On operation

a. Suspension of water supply
b. Hour-restricted water supply
c. Insufficiency of distribution pressure
d. Others

iii) On maintenance

a. Power failure
b. Leak of water
c. Freezing trouble
d. Shortage of skilled manpower
e. Others

iv) Institutional and financial problems and intended solutions

v) Plans of equipment modernization, replacing, repairing and expansion

3) Cost recovery system and water charge collection

4) Water uses including those other than domestic use

5) Water supplies by private owned wells, if any

i) Number of wells

ii) Water supply quantity

iii) Control regulation, if any

vi) Local government policy for developing private wells in the future

6) Availability of firms or agencies for engineering and design and land survey

(2) Please provide the text of the water resources development plan and summarize the contents of the plan including maps of the plan.

(3) Please provide the text of the water resources study and summarize the contents of the study including maps and drawings.

C-3. Physical environment in the study area

If the following maps and technical reports by Mongolian and foreign organizations and researchers related to physical environment are available, please provide the maps and reports to the Preparatory Study Team.

(1) Topographic maps : 1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist,	Reduced scale	Coverage in study area
	:	%
	:	%
	:	%
	:	%

(2) Aerial photograph : 1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist,	Reduced scale	Coverage in study area
	:	%
	:	%
	:	%

(3) Satellite image : 1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist,	Reduced scale	Coverage in study area
	:	%
	:	%

(4) Geological maps : 1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist,	Reduced scale	Coverage in study area
	:	%
	:	%

(5) Soil map, vegetation map, land utility map

1) Soil map : 1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist,	Reduced scale	Coverage in study area
	:	%

2) Vegetation map : 1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist,	Reduced scale	Coverage in study area
	:	%

3) Land use map : 1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist,	Reduced scale	Coverage in study area
	:	%

C-4. Groundwater and wells in the study area

If technical information related to groundwater is available at universities and institutes, please provide the papers or introduce researchers to the Preparatory Study Team.

(1) Hydrogeological maps : 1. Exist 2. None 3. Indefinite

If Exist,	Reduced scale	Coverage in Altai city
	:	%
	:	%

If available, please provide the maps.

(2) Groundwater and well data

Please provide the following data :

1) Geophysical prospecting data :
   - i) Electrical sounding
   - ii) Electromagnetic method.

2) Well inventory including and :
   - i) Location maps of existing wells
   - ii) Geological columnar sections and drilling data
   - iii) Well structure :
     - a. Diameter of drilling
     - b. Depth of drilling
     - c. Diameters of casings and screens
     - d. Length and quality of casings and screens
     - e. Pumps :
       - Type and capacity
       - Procurement year
       - Operating years
       - Operation hours per annum
       - Operation cost
     - f. Static and dynamic water levels
     - g. Yield and specific yield

3) Groundwater quality data :
   - i) Lists and maps of measurement wells
   - ii) Chemical components and data
   - iii) Biological components and data

4) Groundwater monitoring system
   - i) Lists and maps of monitoring wells
   - ii) Monitoring items and data

(3) Technical personnel of the municipality for groundwater development

Please describe the following technical personnel and numbers :

	Senior	Junior
1) Geologist		
2) Hydrologist		
3) Hydrogeologist		
4) Drilling engineer		
5) Civil engineer		
6) Other required persons		

(4) Well drilling equipment owned by the municipality

Please list up the following well drilling equipment and summarize the followings as shown in the complementary questionnaire to the C/P :

1) Type
2) Capacity
3) Procurement year
4) Operating years
5) Operation hours per annum
6) Operation cost
7) Present operating condition
8) Availability to this study

(5) Standard unit costs required for drilling, development, pumping tests

Please describe the followings :

1) Transportation
2) Preparatory work
3) Drilling
4) Installation of casing and screen
5) Gravel packing
6) Development
7) Logging
8) Pumping tests :
   - i) Step drawdown tests
   - ii) Constant discharge pumping test
   - iii) Recovery test

(6) Success criteria of drilling

Please describe success criteria of drilling related to yield and water quality.

(7) Standard success rates of drilling by rock type

Please summarize standard success rates of drilling by rock type.

(8) Well drilling contractor

Please fill out the following tables :

Table 1 : Available monthly working days
Table 2 : Wage for labors
Table 3 : Materials available for construction and the unit cost
Table 4 : Water well drilling company
Table 5 : Geophysical sounding company

(9) Consultants and surveyors

Please fill out the following tables :

Table 6 : Surveying company
Table 7 : Traverse survey company for rivers
Table 8 : River discharge investigation company
Table 9 : Water quality examination company

C-5. Hydrology and dam construction in the study area

(1) Rivers and dam construction

1) Please summarize contents of dam construction plan including location maps and design drawings of planned dams.
2) Please summarize contents of other development plans related to rivers, lakes, etc. including location maps and design drawings.
3) Please summarize problems of the dam construction plan from viewpoints of technique, finance, and intention of inhabitants.
4) Please provide lists of river discharge stations and location maps.
5) Please provide river discharge data and fill out Tables 7 & 8.
6) Please provide river water quality data.

7) Please provide hydrological reports carried out by Mongolian and foreign agencies.

(2) Meteorological data and the related papers

1) Please provide lists and maps of meteorological and rainfall stations.
2) Please provide monthly rainfall, temperature, and humidity data.
3) Please provide contour maps of annual precipitation.
4) Please provide monthly evaporation data.

D. Environment

D-1. Environmental conservation and impact assessment

(1) Name of ministries or agencies responsible for environment :

Name :

1) Please provide the organization chart and staff name.
2) Number of personnel :
   Technical Administrative Others
3) Please summarize the authority and responsibility.

Name :

1) Please provide the organization chart and staff name.
2) Number of personnel :
   Technical Administrative Others
3) Please summarize the authority and responsibility.

Name :

1) Please provide the organization chart and staff name.
2) Number of personnel :
   Technical Administrative Others
3) Please summarize the authority and responsibility.

(2) Responsibility of the above ministries or agencies for the groundwater development study within and around Altai city

Please summiarize the responsibility.

(3) Legislation

1) Law and guidelines on environmental conservation and environmental impact assessment : 1. Exist 2. None 3. Indefinite
   If Exist, 1 - you can provide to the Preparatory Study Team.
   2 - you can provide later.
2) Please summarize the following environmental standards in Mongolia
   i) Water
   ii) Air
   iii) Noise and vibration
   iv) Others
2) Procedure of environmental impact assessment
3) Kind of penalties in connection with degree of damage

(4) Affiliation of international convention on environmental conservation

Please summarize the situation of affiliation and affiliation year (Ramsar Convention, Washington Convention, Bonn Convention, Convention for the protection of the world cultural and natural heritage, Basel Convention, etc.).

D-2. Environment in the study area

(1) Physical environment

1) Please summarize the followings :
   - i) National parks and game reserves
   - ii) Conserved and important wild animals, fishes, insects, and plants
   - iii) Conserved and worthy landscape

2) Please describe the following changes for the last 30 years :
   - i) River water levels
   - ii) Groundwater levels
   - iii) Groundwater salinity
   - iv) Vegetation activity

(2) Socio-economic environment

Please summarize the followings :

1) Existence of cultural properties (types and location)
2) Existence of minority (residential areas and population)
3) Existence of refugees

D-3. Initial environmental examination in the study area

With regard to environmental consideration, JICA's basic principles are to promote sustainable development and harmonize the development with a desirable environment based on the willingness of Mongolian side.

Based on JICA's guidelines of environmental consideration at the preparatory study stage, initial environmental examination (IEE) is required. The IEE is composed of two procedures of screening and scoping.

The screening is defined as a first process of judgement on possibility whether a development project requires an environmental impact study or not. The screening should be examined based on the following viewpoints :

1) Whether the project will significantly affect people's health or not.
2) Whether the project will lead to deterioration or loss of valuable resources or not.
3) Whether the project will have an unreasonable impact on livelihoods and subsistence of the people concerned or not.

Based on the above viewpoints, please fill out Tables 10, 11 and 12.

The scoping is defined as a process of identification of the critical environmental impacts. The priority fields or items of the environmental impact assessment, which will be carried out at the next stage of the study, are identified through the scoping. The scoping will be processed through discussions with Mongolian side after receiving Tables 10, 11 & 12.

< Complementary Questionnaire to the C/P

Please describe the followings regarding the Well Drilling Equipment which are presently owened and/or controlled by yourself:

1) Type
2) Capacity
3) Procurement Year
4) Operating Years
5) Operation hours per annum
6) Operation costs
7) Present operating conditions
8) Availability to this study

No	Items	Obtained	Required	Confirmed	Remarks
(1)	Well Drilling Equipments		◎		
	· Electric and electromagnetic prospecting equipments				
	· Well drilling rigs				
	· Mud Pumping, mixing, foaming, and accessary equipment				
	· Drilling and mechanical tools				
	· Air compressors				
	· Transporting trucks				
	· Transfer vehicles				
	· Radio communication equipment				
	· Diesel generators				
	· Submersible water pumps				
	· Borehole logging equipment				
	· Equipment for water lifting test (Recording water-level detectors, water flow meters and so on)				
	· Water analysis test equipment				
	· Electric welders, pipe cutting machines and other required equipments				
(2)	Operation and maintenance conditions of the above mentioned equipments		◎		
	· Possibility of present operation and availavility to this study				
	· Necessity for repairing and overhaul				
	· Provision and stock control of spare parts				
(3)	Repairing facilities and warehouse management of parts and tools		◎		
(4)	Technical personnel for underground water development		◎		
	· Geologist, hydrogeologist				
	· Drilling engineer and assistants				
	· Other required personnel				

Table 1 Monthly working days

	Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
a	Days													
b	Regular holidays													
c	National holidays													
d=a-(b+c)														
e	Average rainfall days													
f=e*d/a														
g=d-f														
h														
x=g+h														

* The a, b, c, and e rows should be filled up.

Table 2 Labour wage

Description		Basic wage		Tax	Insurance	remarks
		Per month	Per day			
Officiers						
1	Engineer					
2	Asst. engineer					
3	Junior engineer					
4	Secretary					
5	Asst. secretary					
6	Junior secretary					
7	Technician					
8	Asst. technician					
9	Junior technician					
10	Interpreter					
11	Driver					
Civilian						
12	Engineer					
13	Technician					
14	Junior technician					
15	Secretary					
16	Typist					
17	Interpreter					
18	Driver(heavy vehicle)					
19	Driver(sedan)					
20	Foreman					
21	Plasterer					
22	Steel bender					
23	Mason					
24	Welder					
25	Earthworker					
26	Watcher					

Table 3-1 Market price of civil works materials

Description	Specification	Unit	Price	remarks
Submersible pump	$1m^3/min$			
Screen	6 or 8 inch in diameter			
Casing	6 or 8 inch in diameter			
Water meter				
Cement		kg		
Sand		ton		
Gravel	washed	ton		
Gravel	for packing	ton		
Fuel, gasoline		liter		
Fuel, light oil		liter		
Lubricant, engine oil		liter		
Lubricant, machine oil		liter		
Lubricant, hydraulic oil		liter		
Lubricant, gear oil		liter		
Lubricant, grease		kg		
Wood	5cm x 5cm x 3m			
Wood	10cm x 10cm x 3m			
Wood	1cm x 2m x 1m			
Iron wire	0.8 mm in diameter	kg		
Iron wire	1.0 mm in diameter	kg		
Iron wire	1.2 mm in diameter	kg		
Barbed wire	1.0 mm in diameter	kg		
Nail		kg		
Arc welding rod				
Oxygen gas				
Acetylene gas				
Brick		ton		
Block		ton		

Table 3-2 Unit cost of office supplies

Description	Unit	Price			Remarks
Jeep rental					
Sedan rental					
Tire (jeep)					
Tire (sedan)					
Fuel, gasoline	liter				
Fuel, light oil	liter				
Lubricant, engine oil	liter				
Lubricant, machine oil	liter				
Lubricant, hydraulic oil	liter				
Lubricant, gear oil	liter				
Lubricant, grease	kg				
Telephone call to Tokyo	min.	Minimum	+	/ min.	
Facsimile to Tokyo	min.	Minimum	+	/ min.	
OHL to Tokyo	g	Minimum	+	/ g	
Telephone call within Altai city	min.	Minimum	+	/ min.	
Telephone call to Ulanbatar	min.	Minimum	+	/ min.	
Color film					
Development and print					
Photocopy, A4	paper				
Photocopy, B4	paper				
Photocopy, A3	paper				
Office rental	set				
Desk					
Chair					
Bookshelf					
Electricity					
Typist					
Translator (domestic - English)					
Watcher					
Unskilled labor					

Table 4 -1 Water well drilling company

1 Company name, address, tel. and fax.

2 Representative

3 No. of engineers

Engineer	Technician
Assistant engineer	Assistant technician
Junior engineer	Junior technician

4 Inventory of drilling machine and equipment

a
b
c
d
e

5 Inventory of pumping test equipment

a
b
c
d

6 Inventory of well logging equipment

a
b
c
d

7 Experience for the last five years

	Project name	No. of wells	Average depth
a			
b			
c			
d			
e			

8 Please attach standard unit costs of drilling and pumping test

Table 4-2 Water well drilling company

Please describe the followings regarding the Well Drilling Equipment which are presently owened and/or controlled by yourself:

1) Type
2) Capacity
3) Procurement Year
4) Operating Years
5) Operation hours per annum
6) Operation costs
7) Present operating conditions
8) Availability to this study

No	Items	Obtained	Required	Confirmed	Remarks
(1)	Well Drilling Equipments		◎		
	· Electric and electromagnetic prospecting equipments				
	· Well drilling rigs				
	· Mud Pumping, mixing, foaming, and accessary equipment				
	· Drilling and mechanical tools				
	· Air compressors				
	· Transporting trucks				
	· Transfer vehicles				
	· Radio communication equipment				
	· Diesel generators				
	· Submersible water pumps				
	· Borehole logging equipment				
	· Equipment for water lifting test (Recording water-level detectors, water flow meters and so on)				
	· Water analysis test equipment				
	· Electric welders, pipe cutting machines and other required equipments				
(2)	Operation and maintenance conditions of the above mentioned equipments		◎		
	· Possibility of present operation and availability to this study				
	· Necessity for repairing and overhaul				
	· Provision and stock control of spare parts				
(3)	Repairing facilities and warehouse management of parts and tools		◎		
(4)	Technical personnel for underground water development		◎		
	· Geologist, hydrogeologist				
	· Drilling engineer and assistants				
	· Other required personnel				

Table 5 Geophysical sounding company

1 Company name, address, tel. and fax.

2 Representative

3 No. of engineers

Engineer	Technician
Assistant engineer	Assistant technician
Junior engineer	Junior technician

4 Inventory of surveying instrument

a
b
c
d
e

5 Experience for the last five years

Project name	No. of sounding	Sounding depth
a		
b		
c		
d		
e		

6 Please attach standard unit costs of geophysical sounding

Table 6 Surveying company

1 Company name, address, tel. and fax.

2 Representative

3 No. of engineers

Engineer	Technician
Assistant engineer	Assistant technician
Junior engineer	Junior technician

4 Inventory of surveying instrument

a
b
c
d
e

5 Experience for the last five years

Project name	Area (km^2)
a	
b	
c	
d	
e	

6 Please attach standard unit costs of surveying

Table 7 Traverse survey company for rivers

1 Company name、address, tel. and fax.

2 Representative

3 No. of engineers

Engineer	Technician
Assistant engineer	Assistant technician
Junior engineer	Junior technician

4 Inventory of meassuring instrument

a
b
c
d
e

5 Experience for the last five years

Project name	Length (km)
a	
b	
c	
d	
e	

6 Please attach standard unit costs of traverse survey

Table 8 River discharge investigation company

1 Company name, address, tel. and fax.

2 Representative

3 No. of engineers

Engineer	Technician
Assistant engineer	Assistant technician
Junior engineer	Junior technician

4 Inventory of meassuring instrument

a
b
c
d
e

5 Experience for the last five years

Project name	River name	Length (km)
a		
b		
c		
d		
e		

6 Please attach standard unit costs of river discharge investigation

Table 9 Water quality examination company

1 Company name, address, tel. and fax.

2 Representative

3 No. of engineers

Engineer	Technician
Assistant engineer	Assistant technician
Junior engineer	Junior technician

4 Inventory of water quality analysis instrument

Color	SO_4
PH	HCO_3
TDS	NO_3
Ca	NO_2
Mg	F
Na	PO_4
K	NH_4
Fe	SiO_2
Mn	Total hardness
Cu	Bacteria
Zn	Coliforms
Pb	Transparency
Cl	Turbidity

5 Experience for the last five years

Project name	No. of examination
a	
b	
c	
d	
e	

6 Please attach standard unit costs of chemical analysis

Table 10 Project Description

Item	Description
Project name	
Background	
Objective	
Location name & area	
Executive agency	
Beneficial population	
Project features	
Type	Construction / Rehabilitation
Objective	Drinking / Agricultural / Livestock / Industrial Improvement of working condition for women and children
Water sources	Depth :
Water quality	Good Fair Bad
Major facilities	No. of wells
	Conveyance and distribution pipelines : km
Reservoir	No. of tanks : Capacity : m^3
Treatment plant	Process : Capacity : m^3
Other facilities	No. of tank lorries : Capacity : m^3
	Generator / Transmission line / Management office
Others	

Note : The description should be filled out based on the available existing data and information

Table 11 Site Description

Project name :

Environmental item		Description
Social	Inhabitants : Urban/Village Their views on the project	
	Public facilities : Wells / Reserviors / Water supply / Electricity	
	Public health and sanitation : Infectious diseases / Illness / Hospital / Sanitary habits	
Natural	Topography and geology Steep slopes / Soft ground / Wetlands / Faults, etc.	
	Groundwater, lakes, rivers, and climate Water quantity / Water quality / Rainfall, etc.	
	Valuable animals and plants National parks / Habitats of rare species, etc.	
Pollution	Cause of complaint against the most concerned pollution	
	Measures taken Institutional measures / Compensation, etc.	
Others		

Note : The description should be filled out based on the available existing data and information

Table 12(1/3) Screening of Environmental Impact

	Components	Environmental Impacts	Judgement	Supporting factor
Socio-economic environment				
1	Resettlement	Relocation and resettlement (transfer of rights of living and land ownership)	Yes No Unknown	
2	Economic activity	Loss of production opportunity of land and change of economic structure	Yes No Unknown	
1.3.1	Transportation	Influence on existing system (traffic jam and accidents)	Yes No Unknown	
1.3.2	Public facilities	Influence on existing facilities (schools and hospitals)	Yes No Unknown	
1.4	Separation of communities	Separation of communities due to construction of traffic routes and water channels	Yes No Unknown	
1.5	Ruins and cultural properties	Damage and devaluation of ruins and cultural properties	Yes No Unknown	
1.6	Water right and right of common	Obstruction of water rights, fishery and irrigation rights	Yes No Unknown	
1.7	Public health	Degradation of public health condition (generation of waste and harmful insects)	Yes No Unknown	
1.8	Waste disposal	Generation of waste including construction waste, debris, sludge	Yes No Unknown	
1.9	Disaster	Arising risk of ground collapse, land slide, etc.	Yes No Unknown	

Table 12(2/3) Screening of Environmental Impact

	Components	Environmental Impacts	Judgement	Supporting factor
Natural environment				
2.1	Topography and geology	Change of valuable topographical and geological structure caused by earthwork	Yes No Unknown	
2.2	Soil erosion	Soil erosion caused by rainfall after land reclamation and deforestation	Yes No Unknown	
2.3.1	Groundwater level	Lowering of water levels due to over-pumping	Yes No Unknown	
2.3.2	Groundwater quality	Water quality contamination due to over-pumping or caused by construction work	Yes No Unknown	
2.4	Lakes and rivers	Change of water discharge and quality caused by filling-up reclamation and drainage	Yes No Unknown	
2.5	Sea and seashore	Seashore erosion and sedimentation caused by land reclamation and change of sea environment	Yes No Unknown	
2.6	Animals and plants	Obstruction of breeding and extinction of species caused by change of habitat condition	Yes No Unknown	
2.7	Meteorology	Meteorological change caused by large-scale reclamation and buildings	Yes No Unknown	
2.8	Landscape	Change of landscape caused by reclamation and unbalanced harmony by building construction	Yes No Unknown	

Table 12(3/3) Screening of Environmental Impact

	Components	Environmental Impacts	Judgement	Supporting factor
Environmental pollution				
3.1	Air pollution	Air pollution caused by emission gases and toxic gases from cars and factories	Yes No Unknown	
3.2	Water pollution	Inflow of muddy water and fatty oils and fats during drilling	Yes No Unknown	
3.3	Soil pollution	Pollution caused by drainage or effluence and diffusion of toxic materials	Yes No Unknown	
3.4	Noise and vibration	Noise and vibration caused by drilling, pumping, etc.	Yes No Unknown	
3.5	Land subsidence	Land subsidence and lowering of water levels caused by over-pumping	Yes No Unknown	
3.6	Offensive odor	Generation of emission gases and offensive odor substance	Yes No Unknown	

5．主要面談者リスト

添付資料５．　　主要面談者リスト

Ministry of Infrastructure Development

1. Ts.DAMIRAN	Vice Minister
2. D.SAIN-ER	General Director, Department of Architecture, Urban Development, Housing and Public Services
3. MUNKHBAATAR	Senior Engineer Officer, Department of Architecture, Urban Development, Housing and Public Services
4. Ts.BAIGALMAA	Civil Engineer, Department of Architecture, Urban Development, Housing and Public Services
5. Sh.SONOMDAGVA	Head, Division of International Cooperation and Economy
6. N.ZAANHUI	Officer, Division of International Cooperation and Economy
7. D.DANDARBAATAR	General Director, National Center of Design and Research
8. BAASANDORJ	Chief, Settlement and Urban Planning Bureau, NCDR
9. OLONBAYAR	Specialist, Settlement and Urban Planning Bureau, NCDR

Ministry of Trade and Industry

1. P.NARANGUA	Director, International Trade and Cooperation Department
2. M.ENEBISH	Deputy Director, International Trade and Cooperation Department
3. T.BOLORMAA	Officer, International Trade and Cooperation Department

National Development Board

1. G.HAYANHYARVAA	Deputy General Director, Department of Technology and Investment Policy
2. T.NARANMANDAH	Officer, Department of Technology and Investment Policy
3. O.BTSAIKHAN	Deputy General Director, Department of Economic Cooperation Policy
4. Kh.AMARSAIKHAN	Officer, Department of Economic Cooperation Policy

Ministry of External Relations

1. JIGJIT	Senior officer, Asia and Africa Department

Ministry of Nature and Environment

1. S.CHULUUHYUYAG	Director, Institute of Water Policy
2. R.BATTUMUR	Head of Underground Water Sector, Institute of Water Policy

Ministry of Energy, Geology and Mining

1. U.BORCHULUUN	Hydrogeologist, Department of Geology

Ministry of Food and Agriculture

1. Ts.HORLOOBAATAR	Chief, Project and Foreign Relation Division, Policy and Project Department
2. GALBADRAKH	Chief, Crop Division, Production and Marketing Department
3. T.LUVSANBUD	Senior Officer, Crop Division, Production and Marketing Department

Ministry of Health

1. Ch.SODNOMPIL	Director, Public Health Department
2. H.BUSMAA	Senior Officer, Public Health Department

Gobi-Altai Aimag Governor's Office

1. R.TSOGTBAATAR	Governor
2. S.DAYAN	First Vice Governor
3. N.JANCHIVDORJ	Vice Governor
4. G.BYAMVAJAB	Chief, Accountant of the Financial Department
5. R.DAGVADORJ	Director, Water Development Department
6. BUYANHISHIG	Engineer, Water Development Department
7. S.BARKHAA	Senior officer, Environment Department
8. D.GOMBOSUREN	Director, Social Health Care Center
9. S.RENTSENDORJ	Head, Administration Division
10.Ts.TUVDEN	Officer, Administration Division
11.Ch.DASHDELEG	Head, Food, Agriculture and Environmental Division
12.J.ERDENE	Head, Social Policy Division
13.N.GANERDENE	Head, Taxation Division
14.D.TUVSHIN	Head, Division Police
15.B.JIGJEE	Officer, Infrastructure Development Division
16.G.KHUHELKHUU	Engineer,Water Facility Exploitation Board
17.Y.JANCHIV	Director, ZULALTAI Co.,Ltd.
18.Kh.MYGMARDASH	Deputy Director, Productivity and Trading ENTUM Co.,Ltd.
19.G.CHARDAG	Newspaper of GOVERNMENT NEWS, Mongolian Radio
20.D.SEREETER	Newspaper of ARDYNRERKH Correspondent in Gobi-Altai Aimag
21.D.LHAGVASUREN	Correspondent of Central Information in Gobi-Altai Aimag

Altai City

1. G.MANIBAZAR	Mayor
2. G.HURELHUU	Engineer, Water Supply Department

MONNAA

1. BAASAN	General Director

MONMAP Engineering Services Co.,Ltd.

1. M.SAANDAER	Chairman

在モンゴル日本大使館

1. 城所　卓雄	参事官
2. 香川　敬三	一等書記官
3. 岩崎　平	二等書記官
4. T. BATTUR	Interpreter

JICA 青年海外協力隊　モンゴル調整員事務所

1.佐々木　幸男	所長