6. 准备与日方合作内容

本项目将以制定水资源特别是地下水资源管理的综合规划为目的。该综合规划既要包括建立在以地下水资源为中心的水资源评价之上的水资源利用、管理战略，又要包括解决和预防各种与地下水开发有关水的环境问题之对策方案。通过两国有关人员合作共同实施本项目，使得有关地下水调查与管理的技术传给中方合作人员亦为本项目的目的之一。

在综合规划中将设立短期与长期目标

1)短期目标

通过摸清目前水资源利用状况，对水资源特别是地下水资源利用中存在的问题进行分类，从饮用水供水最优先的原则出发，根据目前问题发生的严重程度，将工作区域划分为紧急、准紧急与监控区域。

搞清吐鲁番地下水盆地的水文地质构造，其补给、迳流、排泄区域，对可持续开发的地下水资源量，其空间变化，其与上述紧急区域之间的位置关系以及各种地下水利用状况下的变化进行评价。

制定对策方案以解决紧急区域的生活用水供水问题，并对各种可能的方案进行比较与评价。

建立地下水解析用的各种计算机数值模型以及在GIS平台上的地下水数据库系统。

2)长期目标

为中央和地方政府特别是水资源管理的负责部门提供必不可少的可利用水资源量的相关资料与数据，保证有效而且有现实性的水资源利用与管理战略制定可行性方案，最终确定与吐鲁番绿洲相适应的社会与经济规模。

综合现状水资源条件、水利用条件、引水工程、用于增加水资源量的工程或者减少用水量方面的各种对策等多方面的因素，探讨水资源的利用及管理规划。该规划将建立在对各有关对策方案的设计，优先顺序的划分，实施前提条件和步骤探讨的基础上，实现长期稳定的供水来保证吐鲁番地区的社会经济发展。

根据以上的研究目的与目标，本项目将包括以下研究内容：

⑴有关资料的收集与分析

⑵包括踏勘与钻探等在内的地质调查

⑶通过对航、卫片等遥感资料的解读，进行地形、土地利用和陆面蒸发等有关方面的分析

⑷现存坎儿井机井有关参数、历史、利用状况、水位、水质等调查

⑸水文调查包括取得和分析气象与河流观测资料

⑹各不同产生和各不同区域的水资源利用模式调查

⑺同时地下水观测（水位、水质）

⑻对收集到的水资源方面的资料与数据进行整理、分类、加工（数值化）

⑼钻探调查（地质调查、含水层调查与观测井设置）

⑽抽水试验（阶段抽水试验、连续抽水试验和恢复试验）

⑾水质分析（与健康有关的有毒、有害成分的分析和与盐类富积有关的主成分分析）

⑿物探（TEM 法）

⒀地下水长期观测（包括对一部分现存观测井的观测与钻探调查中设置的新观测井的观测）

⒁建立 GIS 数据库

⒂建立地下水模型并进行数值解析

⒃社会经济调查，（掌握现状社会经济条件，预测将来社会经济发展，在其基础上对地下水利用与管理计划中的有关内容进行财务评价和经济评价）。

7. 希望调查的时间和期间

2003 年 6 月起，二年期间（24 个月）

8. 为了调查需由日方提供的器材

⑴因调查区域包括了吐鲁番地区七万平方公里面积中的近五万平方公里，为了在此广大的区域中进行以上调查需要日本制 4WD 越野车两台，

野外物探车一台，中型面包车一台和轿车一台，用于专家调查工作用车。

⑵微型计算机四台（便携式）及相应软件，配套打印机两台。

⑶复印机两台（其中一台工程复印机）

⑷传真机两台

⑸物探仪一台

⑹数字化仪一台

⑺出图仪一台

⑻扫描仪两台

⑼卫星定位仪（GPS）四台

⑽水位水质测定装置

9. 与日方资金及技术合作的关系

1990年在新疆维吾尔自治区的乌鲁木齐实施JICA的开发调查项目“乌鲁木齐地下水开发规划调查”。

为了申请 JBIC 的日元贷款项目以扩大滴灌节水型灌溉系统的面积，有关手续正在准备与审查之中。

10. 与第三国际机构的合作关系

无

11. 本项目在国家发展计划中的地位

吐鲁番地区位于中国西北部新疆维吾尔自治区的中部，人口的八成为维吾尔族等少数民族，因而在中国的西部开发战略与少数民族政策中占有非常重要的位置。九十年代以来，随着吐鲁番地区石油开发的进展，吐鲁番在中国能源政策中所占据的重要性正在日益增加。因此，吐鲁番的发展，特别是吐鲁番水资源有关问题的解决，一直被中国的中央政府和新疆维吾尔自治区政府作为最优先课题予以考虑。

1988年以来，为了掌握吐鲁番的水资源特别是地下水资源分布作为中央政府和自治区政府的项目，在吐鲁番已经进行了四次之多的地下水有关调查，大大提高了对吐鲁番水资源的认识与理解。但是全面掌握吐鲁番地区的水资源量，作为最终目标，依然未能达成。

为了解决日益紧迫的水资源不足的问题，所有可能的对策方案均已被提到议案日程之中（包括通过日元贷款普及节水灌溉技术，从其它流域向吐鲁番引水等）。而所有这些方案的探讨都需要以掌握现存条件下的水资源的可能利用量为基本的条件。

而且，以吐鲁番地区得到的调查结果以及在其之上制定的各项对策对与吐鲁番有着相似自然条件和相似水资源问题的哈密与乌鲁木齐等地亦有参考作用，可以说是与自治区全区的水资源问题的解决受到关注。

12. 调查时间内配套资金的来源和金额

中方参加工作人员的有关费用将由中方根据有关规定从新疆维吾尔自治区的预算中予以保证。

13. 合作地点的设施及完善程度

调查期间 JICA 调查团的办公室、会议室准备以及有关设施根据两国政府间协议提供或协助安排。

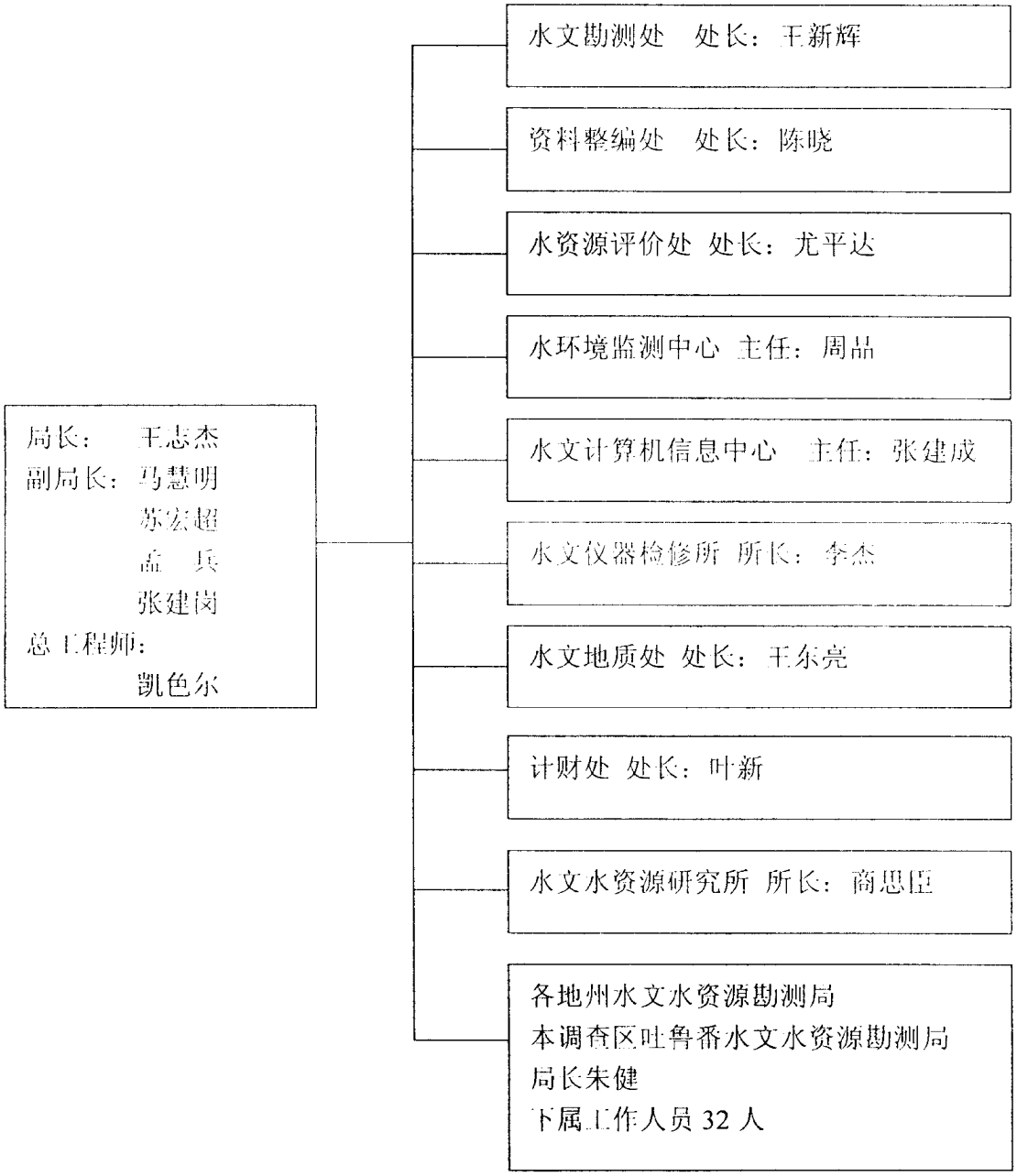
14. 中方参与合作的体制及管理、专业技术、翻译人员准备人员情况

项目的中方执行单位为新疆水文水资源局。其它有关单位包括新疆维吾尔自治区水利厅、地质矿产局、石油开发总公司等。

新疆水文水资源局作为新疆维吾尔自治区水资源调查的负责部门，有超过 1000 人的员工。其中包括水文、水文地质、水质、物探、钻探、计算机等各领域的众多的技术人员，但由于至今未实施过与日本国的合作项目，缺乏日语翻译人材。

主要组织构造图如下：

组 织 结 构 图



新疆トルファン盆地における持続的下水資源利用調査
申請書

1. プロジェクトタイトル

新疆トルファン盆地における持続的地下水資源利用調査

2. 中国側申請機関

国家科学技術部

3. 中国側実施機関

新疆ウィグル自治区水文水資源局（XJSWJB）

4. プロジェクトサイト

新疆ウィグル自治区トルファン地区（調査地域位置図参照）

5. プロジェクトバックグランド及び目的

1) 自然と社会経済環境

新疆ウィグル自治区の中部に位置するトルファン盆地は、長い歴史を有し、13 の少数民族が混在しているオアシスである。これまでトルファン盆地は、同自治区の農業生産基地として位置付けられ、葡萄、綿、ハミ瓜、高粱等経済作物の名産地である。近年盆内における石油開発の進展から、石油基地としての役割も担いつつある。

自然条件の面では、トルファン盆地は天山山脈に囲まれた閉鎖型盆地であり、盆地には中国内陸の最低標高地点（海抜-161m）があり、“火州”と“風庫”と呼ばれ中国内で最も暑い地域である。盆地内の長期間の年平均降水量と蒸発量はそれぞれ16mm/年と 2,800mm/年であり、降雨の全ては蒸発によって消費され、水資源として利用できない。

一方、周辺特に北側の山地では海抜標高の上昇に伴い降雨量が 300mm/年以上まで増え、頂上部では通年雪に覆われている。山地から降雨と融雪水によって形成された 10 数本の河川が盆地内に流入し、年間約 10 億トンの流量が盆地内で利用可能な水資源となり、トルファン・オアシスを支えてきた。

トルファン地区はトルファン市、シャンシャン（Shanshan）県とトクソン（Tokusun）県からなる。1999 年の統計により、トルファン地区の総人口は 55 万人、そのうち少数民族の人口が約 42 万人で、総人口の 8 割を占める。1 人当たり GDP は 9,180 人民元（約 1,200US$）で、そのうちの約 9 割が金、紡績及びワイン生産を中心とする

食料品加工等の工業生産による。農業生産の内、葡萄と瓜類がそれぞれ 37.4 と 12.01 万トンである。1999 年の観光客数は 60 万人に達し、トルファン地区の人口数より多かった。そのうち外国からの観光客数は 5 万人であった。

2) 水利用と水資源不足

1950 年代までは東西方向でトルファン盆地を貫通している火焔山の北縁に分布している湧水とカナート（導水暗渠を結びつけて作られた地下水集水システム）を主な水源として利用してきた。1960 年代から人口や耕地面積の増加により、従来の水利用方式では増大する水需要を満たすことができなくなったので、ダムや導水路が建設され、河川水の開発が進んできた。河川水の季節変動や地域的不均一性等の制限があるので、1970 年代から地下水の利用も盛んになってきた。現在、トルファン盆地内では動力ポンプの付いた井戸は 4,000 本を越え、地下水揚水量は総用水量の半分弱を占めることになっている。

地下水の利用により、地下水位が低下し、同盆地に存在する 1,300 本のカナートの 7～8 割が枯渇した。同じく地下水位の低下により、かつて盆地下流地域にあった湿地が消失し、葦等の親水性植物だけでなく、耐乾性植物も減少ないし絶滅した。土壌表面では塩類集積も深刻化し、砂漠化が進んできた。数 10 年前は、トルファンの食糧倉庫と言われた下流の農業生産地域では、土地の生産性が低下し、農地が荒廃し、住民が上流側へ移転せざるを得なくなった村も多くある。

また、盆地の中流から下流にかけて、深さ 100m 以内の浅層地下水の水質が悪化しており、飲用水源としても灌漑用水としても不適となり、住民の健康と農業生産の維持に支障が出ている。

このように、トルファン地区は極めて限られている水資源量の自然条件下にあり、水資源特に地下水資源量を適切に把握できていないので、利用と管理の面での問題が避けられずに様々な環境障害を起こしている。水資源量の把握と適切な管理はすでにトルファン盆地の存続と発展に対して最も重要なことになっている。

3) 水資源対策

用水量の 9 割を占める農業用水を削減するために、日本からの円借款により、ドリップ灌漑の面積を増大させることが計画されている（申請手続き中）。

ダム等の河川工事により地表水の利用率を向上することが計画されているが、すでに 60％にも達した河川の利用率は今後大きく向上させることは難しい。

用水量制限をかけるのはやむを得ない措置であるが、それは経済成長面での損失、貧困問題との矛盾から慎重に模索しながらやらなければならない。

盆地外のウルムチ河から導水し、盆地内の水資源量を増加する案がある。しかし、ウルムチへの導水工事の完了が先行条件であり、しかも、この導水事業には膨大な資金がかかるので、10年単位の近い将来では実施する可能性がない。

従って、長期的視点に立つとトルファン盆地では地下水の利用が不可欠なものであり、トルファンの水資源特に地下水に関連する諸問題を解決するには、既存水資源量に合わせた用水計画を策定し、水資源の利用効率を最大限にさせるほかない。

4）課題と協力要請の必要性

トルファン地区では地下水利用に関わる環境問題がすでに発生し、年々深刻化している。この状況を改善するには、今までの水利用パターンを見直し、地下水資源の利用可能量に基づく用水計画を策定することが重要である。しかし、地下水資源量の把握がまだできていないために、現在トルファン地区における地下水利用に関わる諸問題の水資源の視点から見た深刻さの確認、今まで検討されてきた諸対策の必要性や合理性の評価、新しい対策案の必要性や内容の検討等が根拠不足で、決定されにくいのは現況である。

従って、地下水資源量の調査し、すなわち、水量と水質の両面から地下水資源の評価を行い、その結果を水資源利用や管理する諸機関にフィードバックし、合理的且つ効率的な水資源管理計画の作成に資しなければならない。また、調査の結果に基づき、飲用水問題に直面している地域の生活用水を確保するための対策の立案も緊急な課題になっている。

1990年代からトルファン地域では地下水調査が4回実施されたが、トルファン盆地全体の地下水資源量の把握にまでは至らなかった。トルファン盆地の自然地理特徴によってトルファン地下水盆はかなり複雑で独特な構造有している。それを解明するためには、今まで当該地域で実施された地下水調査に用いられた伝統的手法だけでなく、地下水の涵養域、貯留域と流出域を一体化し、地下水盆を単位とした調査計画の作成や、リモートセンシングによる自然・社会及び水文条件の解析、GISを元にした地下水データベースおよび地下水開発の目的に応じたシミュレーションモデルの作成と応用等の技術ルーチンと手法が要求される。

日本国政府は、これまで最新のディジタル技術を駆使し、世界各国で数多くの地下水分野の開発・保全に係る調査や事業支援を実施しており、特に乾燥地域や半乾燥地域での経験を保有している。それらの技術や経験をトルファン地区で活用し、トルファン盆地の地下水資源を全面且つシステム的に調査することにより、次の目的の達成が期待される。

・　地下水資源総量だけではなく、その時間的及び空間的分布を明らかにし、すでに