

カザフスタン共和国
 アスタナ市小児病院医療機材整備計画
 基本設計調査報告書

カザフスタン共和国
 アスタナ市小児病院医療機材整備計画
 基本設計調査報告書

平成11年10月

JICA LIBRARY



国際協力事業団
 システム科学コンサルタンツ株式会社

平成11年10月

JICA
 940
 939
 GRO
 LIBRARY

調無一
CR (I)
99-160

カザフスタン共和国
アスタナ市小児病院医療機材整備計画
基本設計調査報告書

平成11年10月

国際協力事業団
システム科学コンサルタンツ株式会社



1154459(0)

序 文

日本国政府は、カザフスタン共和国政府の要請に基づき、同国のアスタナ市小児病院医療機材整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成 11 年 3 月 28 日から 5 月 6 日まで基本設計調査団を派遣し、カザフスタン国関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。

帰国後の国内作業の後、平成 11 年 8 月 8 日から 8 月 27 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成 11 年 10 月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝 達 状

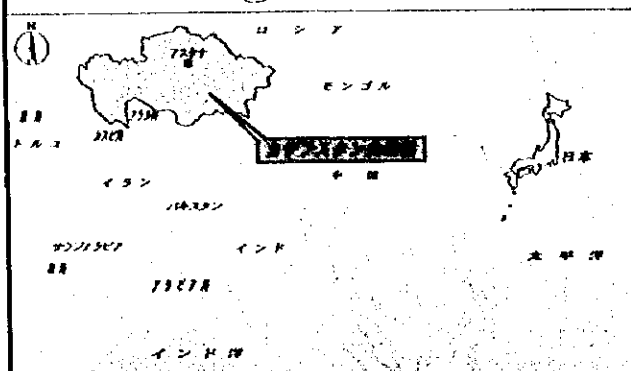
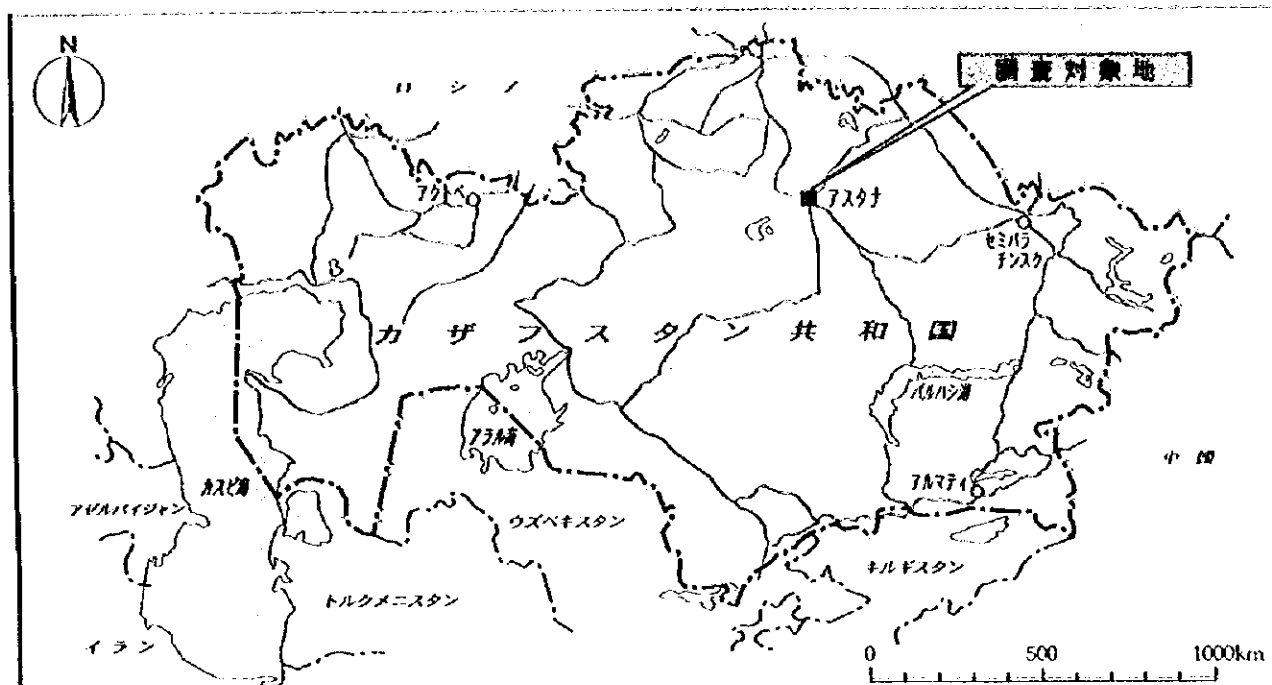
今般、カザフスタン共和国におけるアスタナ市小児病院医療機材整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成11年3月25日より平成11年11月10日までの7.5ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、カザフスタン国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成11年10月

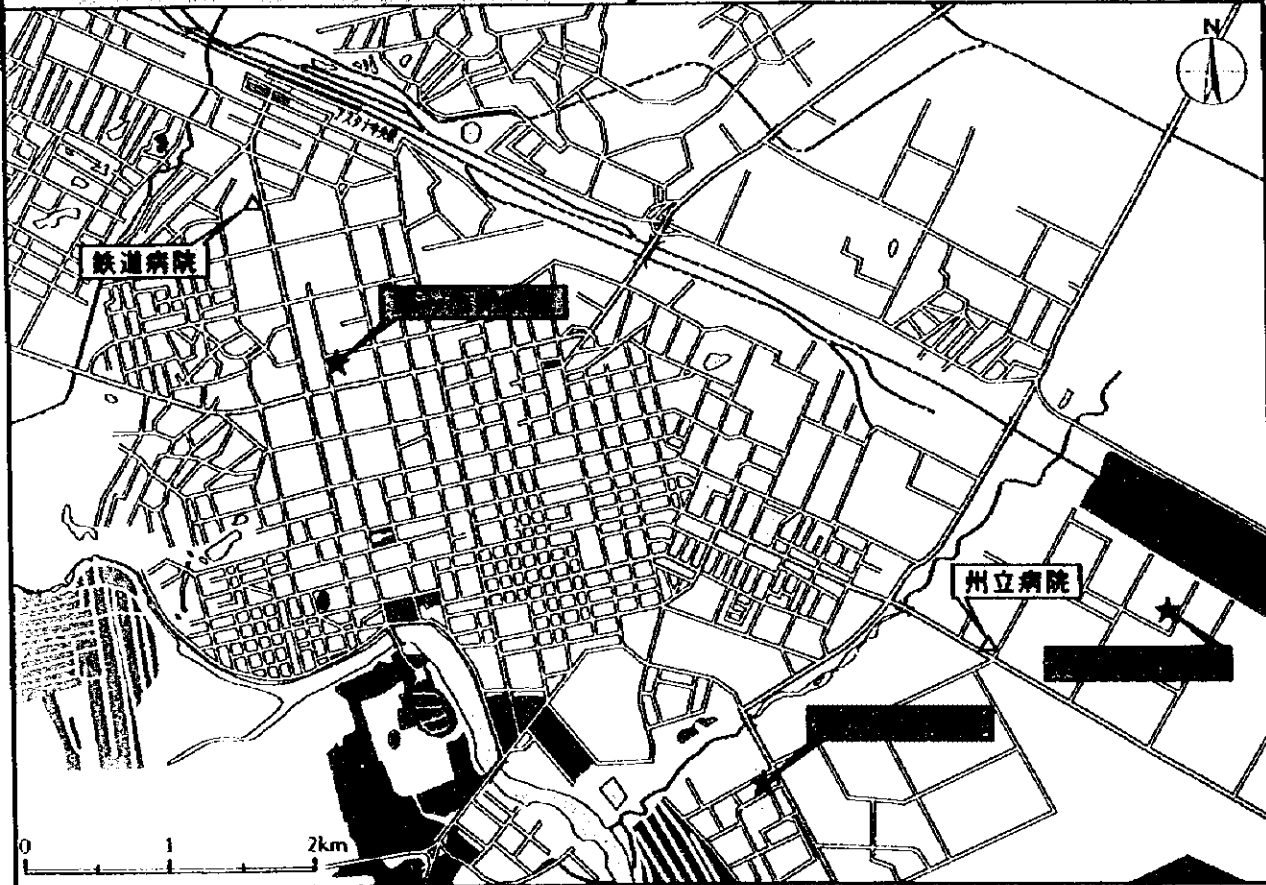
システム科学コンサルタンツ株式会社
カザフスタン共和国
アスタナ市小児病院医療機材整備計画基本設計調査団
業務主任 内藤 徳人



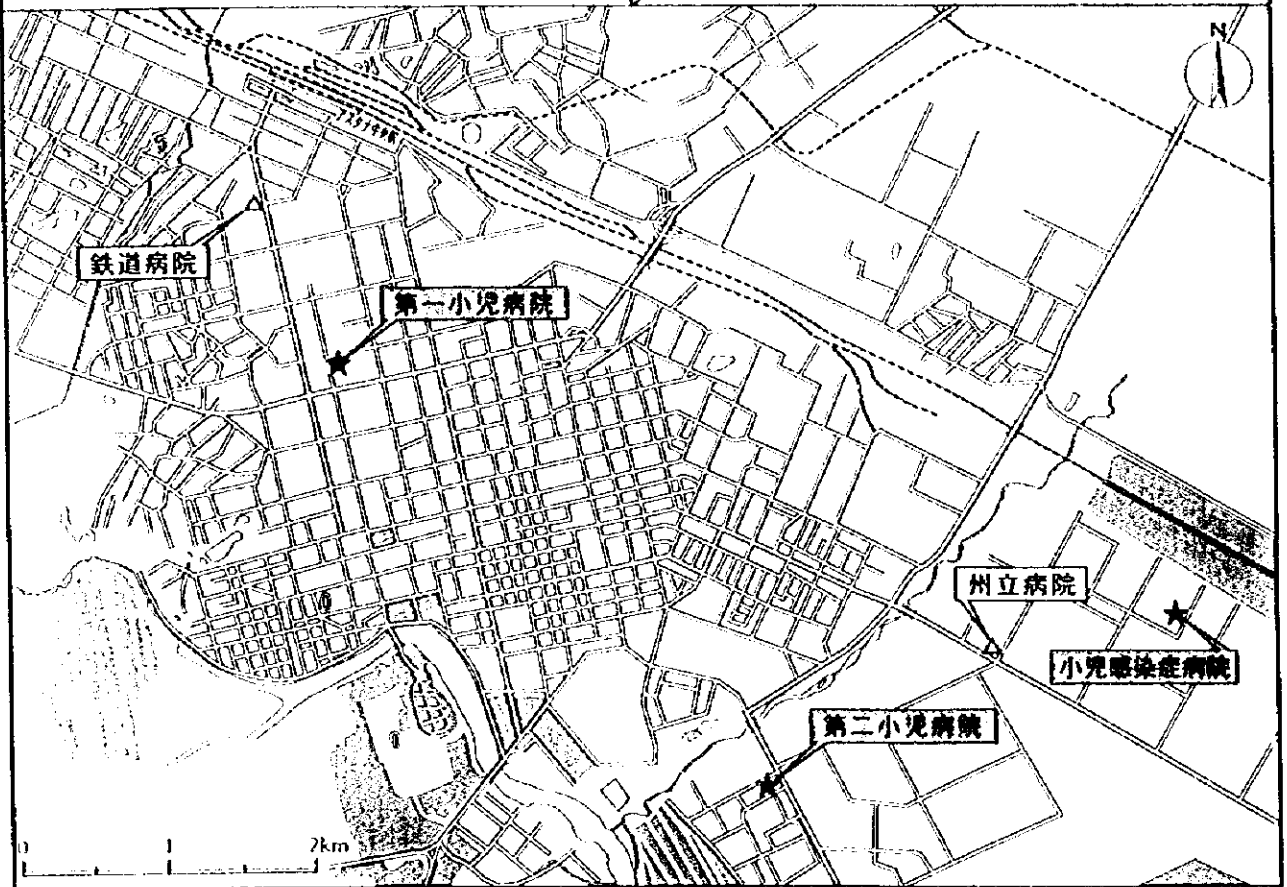
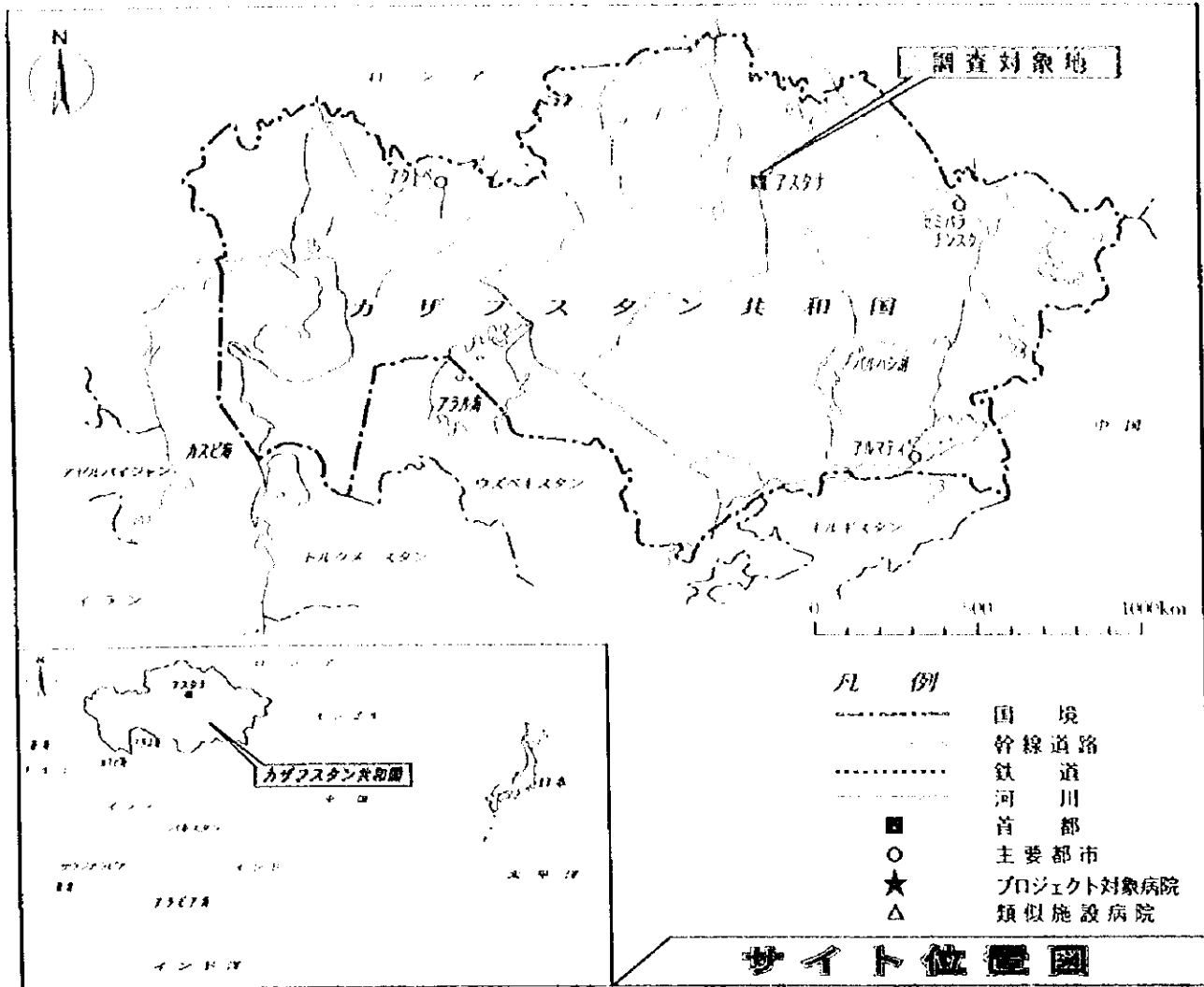
凡例

- 国境
- 幹線道路
- 鉄道
- 河川
- 首都
- 主要都市
- ★ プロジェクト対象病院
- △ 類似施設病院

サイト位置図



調査対象地位置図



調査対象地位置図

アスタナ市第一小児病院



【外観】

総病床数120床。新生児治療を専門に行う



【集中治療室（蘇生科）】

保育器が不足しており、新生児治療に困難をきたしている



【検査室】

自然光採光式のため夜間の緊急検査が不能
用手法のため、検査需要に追いつかない



【X線撮影室】

老朽化したX線撮影装置



【洗濯室】

故障・修理不能のため1台のみ稼働



【救急車】

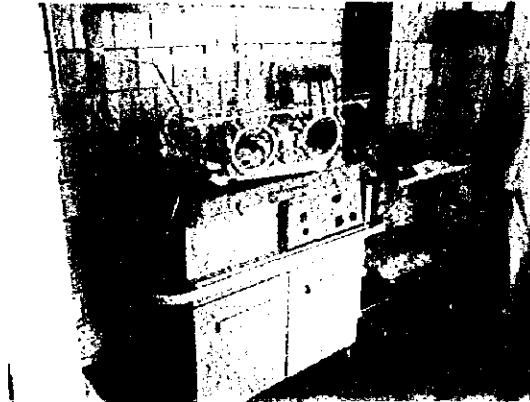
ソ連時代から使用している救急車
老朽化のため、新生児の搬送には適していない

アスタナ市第一小児病院



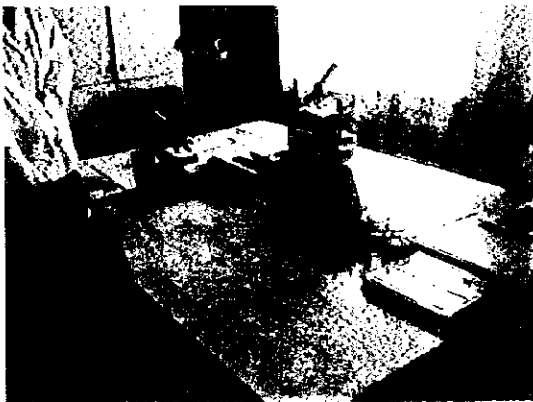
【外 観】

総病床数120床。新生児治療を専門に行う



【集中治療室（蘇生科）】

保育器が不足しており、新生児治療に困難をきたしている



【検査室】

自然光採光式のため夜間の緊急検査が不能
用手法のため、検査需要に追いつかない



【X線撮影室】

老朽化したX線撮影装置



【洗濯室】

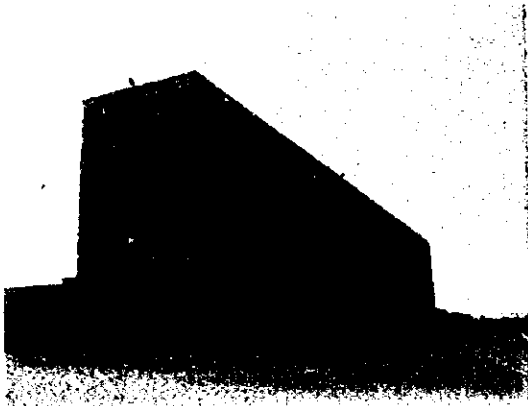
故障・修理不能のため1台のみ稼働



【救急車】

ソ連時代から使用している救急車
老朽化のため、新生児の搬送には選していない

アスタナ市第二小児病院



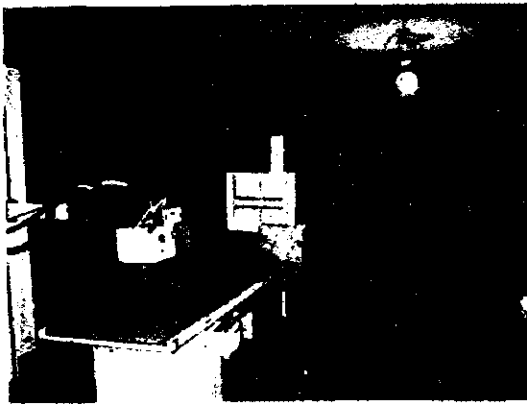
【外 観】

総病床数300床・総合診療を有する



【手術室】

老朽化した手術台、麻酔器、无影灯



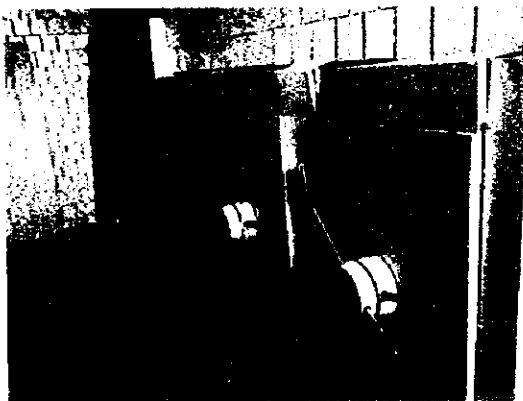
【X線撮影室】

老朽化したX線撮影装置（TV透視装置付）
頻繁に故障し、修理費が高んでいる



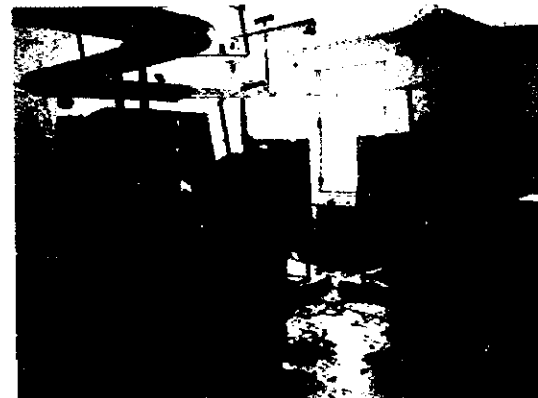
【集中治療室（蘇生科）】

機材が足りず、重度患者の集中治療が困難



【中央滅菌室】

3台中、2台は故障しており、修理不能状態
にある



【洗濯室】

老朽化し水漏れが著しい洗濯機

アスタナ市小児感染症病院



【外観】

総病床数120床

感染症治療・神経系疾患のケアを専門に行う



【集中治療室（蘇生科）】

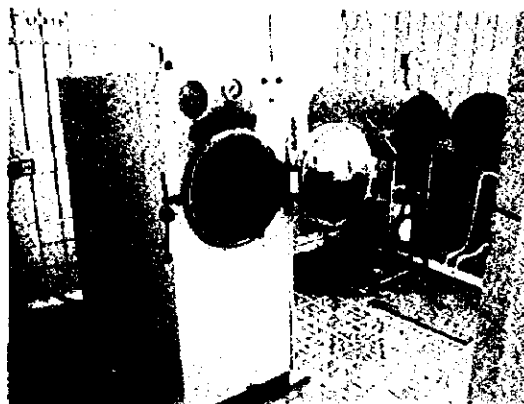
殆どの機材は故障しており、使用不能の状態にある



【集中治療室（蘇生科）】

血液浄化装置（体外循環ポンプ）

老朽化のため患者需要は高いが
使用頻度が落ちている



【滅菌室】

老朽化した滅菌装置

容量が足りないうえに故障がちである



【検査室】

旧式の検査機材のみを使用している

細菌検査（結核等の特定）に対応していない



【病棟】

輸液ポンプ、シリンジポンプ等

基礎的な機材ですら不足している

略語集

機関名

JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WB	World Bank	世界銀行
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund	国連児童基金

機材名称

MRI	Magnetic Resonance Imaging Unit	磁気共鳴診断装置
CT Scanner	Computed Tomography Scanner Unit	コンピュータ解析診断装置
AVR	Automatic Voltage Regulator	安定化電源装置
UPS	Un-interruptible Power Supply	無停電電源装置

疾病名称

STD	Sexually Transmitted Disease(s)	性感染症
ARI	Acute Respiratory Infection	急性呼吸器感染
HIV	Human Immunodeficiency Virus	ヒト免疫不全ウイルス
AIDS	Acquired Immuno-Deficiency Syndrome	後天性免疫不全症候群／エイズ

その他一般

GDP	Gross Domestic Products	国内総生産
GNP	Gross National Products	国民総生産
PHC	Primary Health Care	公衆衛生
GOS	Government Standard	政府規格
FAP	Feldsherski-Accoucheurski Punkt	診療所
AVR	Automatic Voltage Regulator	安定化電源装置
ICU	Intensive Care Unit	集中治療室
GP	General Practitioner	一般医
E/N	Exchange of Notes	交換公文
BHIN	Basic Human Needs	ベーシック・ヒューマン・ニーズ

要約

要 約

カザフスタン共和国（以下、カ国と称す）は、ロシア、中国を含む 5 カ国と国境を接する内陸国であり、面積 271.7 万 km²（日本の約 7 倍）、人口 1,560 万人（1998 年）を有する。東西 3,200km におよぶ国土のおよそ半分は、砂漠、半砂漠の平原や低地であるが、南部にはアルタイ、天山山脈が連なり、また内水面として、西にカスピ海、アラル海などの塩湖を擁す。その気候は温帯に属する大陸性気候で、昼夜および年間の気温格差は大きく、年間降雨量は約 250mm と雨が少ない。

対象小児病院のある新首都アスタナ市は、旧首都アルマトイ市から西北約 1,000km に位置する平原で、気候は盛夏には気温が 40℃まで上昇し、厳寒期には-40℃とその寒暖差が 80℃もあり、ブリザードの多発等厳しい自然環境下にある。

カ国は、1917 年のロシア革命を期に、旧ソ連の自治共和国の一部となり、過半世紀を過ごしたが、1991 年 12 月、旧ソ連の崩壊にともなって独立を果たした。

東部で生産される石炭や鉄鉱石、西部および北部に擁する大穀倉地帯といった資源を持ちながらも、カ国経済は急速な社会主義経済から市場経済への移行に混乱、停滞を来し、インフラの未整備、物資不足といった社会問題を生じている。

近年、独自通貨「テング」導入（1993 年 11 月）によるロシア金融からの分離政策や外国資本を導入した油田開発など、低迷した経済を回復する兆しが見え始め、GDP 成長率も、1990～94 年はマイナス成長であったが、1996 年以降はプラスに転じ、世銀の報告によると、2000 年には年率 3 %の成長が見込まれている。一人当たりの GDP 額も、1996～99 年にかけて、平均 1,320US\$と安定している。ただし、このようなマクロ経済優先の経済政策は、所得格差の拡大を生み、貧困層下位 20%と裕福層上位 20%の実質 GDP 格差は 6,000US\$（1994 年）にもおよぶため、その対策が急がれている。

カ国の保健医療事情は、近年の社会・経済不安から、他国への移住による人口の減少、出生率の低下、死亡率の平衡化による平均余命の低下など、悪化してきている。

主な死亡原因は、循環器系疾患、悪性新生物（腫瘍）、中毒や外傷を含む事故および呼吸器系疾患である。また、カ国総人口の約 30%を占める 14 歳以下の小児については、呼吸器系疾患、血液疾患、寄生虫・感染症、急性消化器系疾患および栄養失調の順に罹患率が高く、呼吸器系疾患、寄生虫・感染症といった疾患は死亡率が最も高い。

このような社会状況を踏まえ、1998年、大統領は国家開発指針「Kazakhstan 2030」を発表し、各セクター別開発計画として、同年、保健・教育・スポーツ省は保健計画「The Health of the Nation Program」を策定した。しかしながら、継続的な経済の低迷からインフラ整備は進まず、医療分野においては医療設備・機材の更新・補充などが滞っている。

北部4州には約115万人の小児が存在しており、アスタナ市立3小児病院（第1小児病院、第2小児病院および小児感染症病院）は、この地域の高次医療施設として、早期診断や重度および緊急の治療を必要とする小児患者を診療するにもかかわらず、設備・機材の整備が遅れており、十分な診療能力を持つに至っていない。また、地理的に1,000km離れたアルマトイ市への搬送は容易でないため、患者は診断のためだけに開腹手術を受けることもあり、入院の長期化など、適切かつ迅速な医療サービスが受けられない状態にある。

このような現状に対し、カ国政府は北部4州の小児高次総合医療を担うアスタナ市立3小児病院において、老朽化・数量が不足している、または成人用機材の流用を行っている現有の検査・診断、治療機材を再整備し、北部地域における小児医療体制の確立を図ることを目的とした医療機材整備計画を策定し、その実施に係る無償資金協力を我が国政府に要請した。

日本政府は、本プロジェクトの基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団（以下、JICAと称す）が1999年3月28日から5月6日まで基本設計調査団を派遣し、現地調査を実施した。本調査では、要請の背景と内容の確認をするとともに、対象3小児病院の診療活動、既存施設・機材の現状、保健政策と医療事情、実施機関の財政状況、調査サイトの自然条件や関連施設の活動、技術レベル等についての実態を把握した。帰国後の作業において、収集した資料・情報の分析を行い、本プロジェクトの必要性・妥当性について検討し、無償資金協力案件としての適切な内容・規模の機材についての基本設計を作成した後、基本設計概要書にまとめた。この基本設計概要書についてカ国政府と最終的な確認を行うため、JICAは1999年8月8日から8月27日まで基本設計概要説明調査団を現地に派遣した。

本無償資金協力は、医療機材の不足・老朽化による診断・治療技術の低下を解決することを目的とするカ国側医療機材整備計画の実施に資するため、アスタナ市に所在する市立3小児病院において、小児の診断・治療に必要な医療機材、病院運営に必要な機材の整備を行うものである。

本プロジェクトは、以下に示す指針に基づき策定した。

- ① 病院機能を改善する上で共有性の高い分野（手術室、検査室、滅菌室、洗濯室等）および緊急性の高い蘇生科（ICU）の機材整備を最優先する。
- ② 一般医療機材は、各診療科における現在の問題点を明確にした上で、その解決に欠かせないと判断された機材の更新・補充および成人用機材の小児用への交換を患者需要に見合った範囲で設定する。
- ③ 新規導入機材に関しては、疾病構造・患者需要に対応するため必要不可欠と認められる機材にとどめて設定する。
- ④ アスタナ市地域保健計画において対象病院が担う小児高次医療施設、および医学教育施設（教育実習病院）としての役割を考慮した機材レベル・数量を設定する。
- ⑤ 診療体制と医療機材の共有化・効率化を図りつつ、カ国の法令（病院運営法令による設備・機材の共有禁止や医療行為に関する規定）に配慮した整備内容とする。
- ⑥ 対象病院はアスタナ市の管轄であることから、市の保健財政において運営維持管理が可能な範囲とする。

なお、当初要請は医療機材整備ばかりでなく、乳製品加工機材の整備等が含まれていたが、基本的な診療活動に直接必要な医療機材でないこと等の理由により、本計画機材には含めないこととした。また、本プロジェクトでは、臨床検査部門における機材の更新に伴い、円滑な検査体制が確立されることを目指し、ソフトコンポーネントが要請された。

ソフトコンポーネントの概略は、以下の通りである。

保健医療改革の一環として病院の統廃合が進められる中、今まで外注していた検体検査体制も廃止されることとなった。対象病院は規定職員数で、今後は外注分も含めた検査数に対応しなければならず、また、本プロジェクトによる新規導入機材によって、用手法検査から一部自動化が実現される緊急検査などを含め、常に迅速な検査結果を出すためには、機械操作のみならず、機器の保守管理、検査結果の精度管理、試薬の品質管理等の理解と実践が要求される。そのため、臨床検査技師2名を投入し、以下の技術支援を実施する。

- ① 機材納入前における現行システムの確認
- ② 機材設置後における本格指導（機器保守管理法、緊急検査とルーチン検査の体制、緊急時の対応、精度管理法、試薬基本性能試験等）

計画機材は、検査・診断、治療用機材および各科診療科固有の医療機材に大別される。以下に、主な用途別の計画機材内容を示す。

計画機材の概要

病院	用途分類	主な機材名
第1小児病院	検査・診断機材	X線診断装置（一般撮影/TV透視）、超音波診断装置（小型）、心電計、脳波計、顕微鏡、血液ガス分析装置、生化学分析装置、血球計数装置、遠心器、等
	治療用機材	パルスオキシメーター、黄疸治療器、ネブライザー、新生児モニター、保育器、人工呼吸器、輸液ポンプ、等
	診療各科機材	産婦人科診療台、歯科ユニット、眼科検診台、耳鼻咽喉科診察器具、等
	洗浄・滅菌機材	洗濯機、滅菌器（卓上型）、等
	車輛	救急車
第2小児病院	検査・診断機材	CTスキャナ、X線診断装置（一般撮影/TV透視）、超音波診断装置、心電計、脳波計、筋電計、肺機能測定装置、内視鏡、分光光度計、顕微鏡、血液ガス分析装置、生化学分析装置、血球計数装置、等
	治療用機材	手術台、麻酔器、電気手術装置、患者モニター、除細動装置、腹腔鏡（手術用）、手術器具、新生児モニター、保育器、人工呼吸器、等
	診療各科機材	血圧計、体重計、輸液ポンプ、眼科検診台、耳鼻咽喉科ユニット、歯科ユニット、等
	洗浄・滅菌機材	高圧蒸気滅菌装置、乾熱滅菌器、超音波洗浄装置、洗濯機、等
	車輛	救急車
	栄養部厨房機材	冷蔵庫、温水ボイラー
小児感染症病院	検査・診断機材	X線診断装置（一般撮影/TV透視）、超音波診断装置（小型）、心電計、脳波計、肺機能測定装置、分光光度計、顕微鏡、血液ガス分析装置、生化学分析装置、血球計数装置、コロニーカウンター、等
	治療用機材	人工呼吸器、パルスオキシメーター、ネブライザー、患者モニター、吸引器、保育器、等
	診療各科機材	血圧計、体重計、輸液ポンプ、等
	洗浄・滅菌機材	高圧蒸気滅菌装置、乾熱滅菌器、等
総機材種数 177品目		

本計画を日本の無償資金協力で実施した場合、全体工期は 12 ヶ月程度が必要とされ、本計画実施に必要な概算事業費は、日本側は 9.96 億円、カ国側は 0.05 億円と見込まれる。

プロジェクトの責任機関はアスタナ市、実施機関は第 1 小児病院、第 2 小児病院および小児感染症病院である。カ国側責任者（プロジェクト・マネージャー）として、アスタナ市長より第 2 小児病院院長が委任されている。また、関係協力機関に、監督省庁として保健・教育・スポーツ省（保健委員会）、二国間援助窓口として戦略計画改革庁、実施における対外手続省庁として外務省が関わる。

本プロジェクト実施により期待される直接効果・間接効果は以下の通りである。

(1) 直接効果

1) 診断・治療能力の向上

故障・老朽化、数量不足および成人用を流用した既存機材による検査から生じる、診断に長時間要する、病因を断定できないといった問題が解決（改善）され、適正な機材の更新・補充によって、的確で迅速な診断と適切な治療が行える。

2) 医療従事者の技術の質の向上

老朽化および数量不足した機材では、十分な臨床医学実習が行えないといった問題が標準的かつ現代的な医療機材の投入により、基礎的かつ進歩する医学教育が実施され教育病院として機能し、医師および医療従事者の技術の質が向上する。

3) 診療体制の効率化

検査室、手術室等への新規診断・治療機材の投入から、体系的な診断システムに則った医療活動が行われることによって、作業時間の短縮化、作業の簡素化、および経費の削減等、診療体制の効率化が図れる。ひいては、疾病の早期発見・早期治療が実現し、患者の入院期間が短縮でき、かつ、患者回転が速くなることから患者数の増員、収益の増加が見込め、対象病院の財務的運営管理能力が安定することに繋がる。

(2) 間接効果

1) 対象病院が北部地域の小児高次医療施設として機能し、医療サービスの質が向上することにより、アルマティ市までの搬送の必要性がなくなる等、患者負担が減少する。

2) 北部地域における小児医療体制の確立により、カ国の医療水準向上に貢献する。

本プロジェクトの円滑な実施と調達機材の効果的かつ持続的な活用のために以下に示す提言を行う。

① 予算の確保

対象病院の予算は本プロジェクトの実施に対して十分に確保されている。しかしながら、アスタナ市は現在、遷都による首都機能整備計画を抱えており、組織・体制等は流動的な側面を持つ。また、外貨の高騰による物価変動の影響も可能性があるため、本プロジェクトの実施機関であるアスタナ市および各対象病院が、維持管理費、人件費等の確実な執行を行うことが必要である。

② 病院機能の確立

各対象病院は、相互に高次医療を機能分担しているほか、院内でも、詳細な診療科区分によって管轄を分けている。しかし、本プロジェクト実施後においては、各診療部門に特性が充実し、病院機能効率が上がることが期待できることから、特に、検査部門等、現在の日常業務の見直し・再検討を行い、新しい診療体制を早急に構築する必要がある。

③ モニタリングの必要性

本プロジェクト実施後の効果、問題点を把握するために、各対象病院における機材の活用状況、維持管理状況、維持管理体制、予算措置状況等に関する評価調査を行い、将来活動への自己判断資料とする必要がある。

④ メンテナンス契約の締結

本プロジェクトによって整備される機材の一部は、維持管理上の特性から、販売店等との「メンテナンス契約」を結ぶ方が有益な機材が含まれている。このような機材に関し、長期的な機材の利用のためにも、メンテナンス契約の早期締結に努める必要がある。

目次

序文	
伝達状	
調査対象地位置図／サイト位置図	
写真	
略語集	
要約	
第1章 要請の背景	1
1-1 要請の背景	1
1-2 要請の概要	3
第2章 プロジェクトの周辺状況	5
2-1 当該セクターの開発計画	5
2-1-1 上位計画	5
2-1-2 保健行政	7
2-1-3 財政事情	10
2-1-4 保健医療サービス供給システム	12
2-1-5 疾病構造と人口・保健指標	15
2-2 他の援助国、国際機関等の計画	18
2-3 我が国の援助実施状況	18
2-4 プロジェクト・サイトの状況	19
2-4-1 自然条件	19
2-4-2 社会基盤整備状況	19
2-4-3 既存施設・機材の現状	21
2-5 環境への影響	22
第3章 プロジェクトの内容	23
3-1 プロジェクトの目的	23
3-2 プロジェクトの基本構想	23
3-2-1 協力量針	23
3-2-2 要請内容の検討	24

3-3	プロジェクトの最適案に係る基本設計	51
3-3-1	設計方針	51
3-3-2	基本計画	53
3-4	プロジェクトの実施体制	89
3-4-1	組織	89
3-4-2	予算	92
3-4-3	要員・技術レベル	93
3-4-4	維持管理体制	94
第4章	事業計画	95
4-1	施工計画	95
4-1-1	施工方針	95
4-1-2	施工上の留意事項	96
4-1-3	施工区分	96
4-1-4	施工監理計画	97
4-1-5	機材調達計画	99
4-1-6	実施工程	100
4-1-7	相手国側負担事項	102
4-2	概算事業費	103
4-2-1	概算事業費	103
4-2-2	運営維持・管理費	104
第5章	プロジェクトの評価と提言	105
5-1	妥当性にかかる実証・検証および裨益効果	105
5-1-1	裨益効果	105
5-1-2	妥当性に係る実証・検証	106
5-2	技術協力・他ドナーとの連携	106
5-3	課題	107

[資料]

1. 調査団員氏名・所属	109
2. 調査日程	110
3. 相手国関係者リスト	112
4. ミニッツ	114
5. 当該国の社会・経済事情	150

第1章 要請の背景

第1章 要請の背景

1-1 要請の背景

カザフスタン共和国（以下、カ国と称す）は、ロシア、中国を含む5カ国と国境を接する内陸国であり、面積271.7万km²（日本の約7倍）、人口1,560万人（1998年）を有する。東西3,200kmにおよぶ国土のおよそ半分は、砂漠、半砂漠の平原や低地であるが、南部にはアルタイ、天山山脈が連なり、また、内水面として西にカスピ海、アラル海などの塩湖を擁す。その気候は温帯に属する大陸性気候で、昼夜および年間の気温格差は大きく、年間降雨量は約250mmと雨が少ない。

対象小児病院のある新首都アスタナ市は、旧首都アルマトイ市から西北約1,000kmに位置する平原で、気候は盛夏には気温が40℃まで上昇し、厳寒期には-40℃とその寒暖差が80℃もあり、プリザードの多発等厳しい自然環境下にある。

カ国は、1917年のロシア革命を期に、旧ソ連の自治共和国の一部となり、過半世紀を過ごしたが、1991年12月、旧ソ連の崩壊にともなって独立を果たした。

東部で生産される石炭や鉄鉱石、西部および北部に擁する大穀倉地帯といった資源を持ちながらも、カ国経済は急速な社会主義経済から市場経済への移行に混乱、停滞を来し、インフラの未整備、物資不足といった社会問題を生じている。

近年、独自通貨「テング」導入（1993年11月）によるロシア金融からの分離政策や外国資本を導入した油田開発など、低迷した経済を回復する兆しが見え始め、GDP成長率も1990～94年はマイナス成長であったが、1996年以降はプラスに転じ、世銀の報告によると2000年には年率3%の成長が見込まれている。一人当たりのGDP額も、1996～99年にかけて平均1,320US\$と安定している。ただし、このようなマクロ経済優先の経済政策は、所得格差の拡大を生み、貧困層下位20%と裕福層上位20%の実質GDP格差は6,000US\$（1994年）にもおよぶため、その対策が急がれている。

カ国の保健医療事情は、近年の社会・経済不安から、他国への移住による人口の減少、出生率の低下、死亡率の平衡化による平均余命の低下など、悪化しつつある。主な死亡原因は、循環器系疾患、悪性新生物（癌）、中毒や外傷を含む事故および呼吸器系疾患である。また、カ国総人口の約30%を占める14歳以下の小児については、呼吸器系疾患、血液疾患、寄生虫・感染症、急性消化器系疾患および栄養失調の順に罹患率が高く、呼吸器系疾患、寄生虫・感染症といった疾患は死亡率が最も高い。

このような社会状況を踏まえ、1998年、大統領は国家開発指針「Kazakhstan 2030」を発表し、各セクター別開発計画として、同年、保健・教育・スポーツ省（以下、保健省と称す）は保健計画「The Health of the Nation Program」を策定した。しかしながら、継続的な経済の低迷からインフラ整備は進まず、医療分野においては医療設備・機材の更新・補充などが滞っている。

このような現状に対し、我が国は、カ国への同分野における技術協力プログラムとして、1997年に南部地域を対象とした「アルマトイ州地域医療水準向上計画」によって、国立アクサイ小児病院から地域保健所までの医療施設に対し、無償資金援助による医療機材整備を行っている。

北部4州には約115万人の小児が存在しており、アスタナ市立3小児病院（第1小児病院、第2小児病院および小児感染症病院）は、この地域の高次医療施設として、早期診断や重度および緊急の治療を必要とする小児患者を診療するにもかかわらず、設備・機材の整備が遅れており、十分な診療能力を持つに至っていない。また、地理的に1,000km離れたアルマトイ市への搬送は容易でないため、患者は診断のためだけに開腹手術を受けることもあり、入院の長期化など、適切かつ迅速な医療サービスが受けられない状態にある。

かかる状況のもと、カ国政府は北部4州の小児高次総合医療を担うアスタナ市立3小児病院において、老朽化・数量が不足している、または成人用機材の流用を行っている現有の検査・診断、治療機材を再整備し、北部地域における小児医療体制の確立を図ることを目的とした医療機材整備計画を策定し、その実施に係る無償資金協力を我が国政府に要請した。

1-2 要請の概要

本プロジェクトでカ国側から要請された整備対象施設および機材内容は以下の通りである。

(1) 対象施設

プロジェクトサイト : アスタナ市

- ① 第1小児病院 (120床)
- ② 第2小児病院 (300床)
- ③ 小児感染症病院 (120床)

(2) 要請機材

本プロジェクトで要請された機材内容は、検査・診断機材、治療用機材、診療各科機材、洗浄・滅菌機材、救急車、栄養部厨房機材および乳製品加工機材である。

要請機材内容

病院	用途分類	主な機材名
第1小児病院	検査・診断機材	X線診断装置、超音波診断装置、心電計、脳波計、顕微鏡、血液ガス分析装置、生化学分析装置、血球計数装置、遠心器、等
	治療用機材	超音波ネブライザー、新生児モニター、保育器、人工呼吸器、輸液ポンプ、等
	診療各科機材	産婦人科診療台、歯科ユニット、眼科検診台、耳鼻咽喉診察器具、等
	洗浄・滅菌機材	洗濯機、滅菌器、等
	車輛	救急車
第2小児病院	検査・診断機材	CTスキャナ、MRI、X線診断装置（一般撮影/TV透視）、超音波診断装置、心電計、脳波計、超音波脳波計、筋電計、肺機能測定装置、分光光度計、顕微鏡、血液ガス分析装置、生化学分析装置、血球計数装置、膀胱機能測定装置、
	治療用機材	手術台、麻酔器、電気手術装置、患者モニター、除細動装置、ICU患者モニター、新生児モニター、保育器、人工呼吸器、等
	診療各科機材	血圧計、体重計、輸液ポンプ、眼科検診台、耳鼻咽喉ユニット、歯科ユニット、等
	洗浄・滅菌機材	高圧蒸気滅菌装置、乾熱滅菌器、超音波洗浄装置、洗濯機、等
	車輛	救急車、物品・人員搬送車
	栄養部厨房機材	冷蔵庫、調理器具、等
小児感染症病院	検査・診断機材	X線診断装置、超音波診断装置（小型）、心電計、脳波計、筋電計、肺機能測定装置、分光光度計、顕微鏡、血液ガス分析装置、生化学分析装置、血球計数装置、コロニーカウンター、等
	治療用機材	人工呼吸器、パルスオキシメーター、黄疸治療機、ネブライザー、患者モニター、吸引器、保育器、等
	診療各科機材	血圧計、体重計、輸液ポンプ、等
	洗浄・滅菌機材	高圧蒸気滅菌装置、乾熱滅菌器、等
	車輛	救急車、乳製品配送車
	乳製品加工機材	ケフィール・ヨーグルト製造装置、等
総要請機材種数 約250点		

第2章 プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

(1) 国家開発計画「Kazakhstan 2030」

1997年12月のアスタナ市への遷都の後、1998年、カ国大統領は、長期展望に立つての国家開発指針として「Kazakhstan 2030」を発表した。これに基づき、各セクターにおいて開発計画を策定し、同国の発展を目指している。

「Kazakhstan 2030」の概要は以下のとおりである。

「Kazakhstan 2030」の概要

現状分析		
資源	肯定的・積極的要因	否定的・消極的要因
① 主権国家の設立 ② 旧体制・経済システムとの別離 ③ 新たな人的関係の創設 ④ 豊富な人的資産 ⑤ 豊富な天然資源 ⑥ 広大かつ耕作に適した国土 ⑦ 政治的安定 ⑧ 国民の努力・忍耐・寛容	① 地理的好条件 (東西の要所:ユーラシアに位置する) ② 外国からの経済支援 ③ 国際化、科学技術の発展	① コミュニスト世代による精神的要因 ② 経済改革による生産の落ち込み ③ 国民の収入・生活レベルの悪化 ④ 国家資産・資本・貯蓄の少なさ ⑤ 貧困層、失業者の増加による社会不安の発生 ⑥ 人口の減少(上記5項目による) ⑦ 貧弱かつ能率の悪い国家の成立の可能性 ⑧ 法整備の遅れ

スローガン
アジア諸国(韓国、台湾、シンガポール等)の過去20年間における急激な経済成長に学び、2030年を目標に経済発展を目指す。アジア諸国が「アジアの虎」(Asian Tiger)と呼ばれているのに対し、カザフスタンは「中央アジアの雪ヒョウ」(Central-Asian Snow Leopard)となる。

長期目標	
① 国家の安全 ② 国内政治の安定と社会の安定 ③ 開放市場経済による経済発展 ④ 福祉(医療・教育)の充実 ⑤ 資源(オイル・天然ガス)の活用 ⑥ インフラ整備 ⑦ 行政機関の強化	独立国家としての領土の安全を確保する。 国内における政権の安定と社会の安定をはかる。 開放市場経済により、外国資本の導入、国内貯蓄の増加に基づく経済発展を遂げる。 病気の予防と国民の健康的な生活様式を増進する。特に母子保健の改善に力を注ぐ。 豊富な天然資源を有効活用する。 交通網および通信網を整備する。 行政機関を強化し、国民の信頼を得る。

上記、7つの長期目標（開発指針）の中では、同国の経済開発とともに、国民の健康・福祉が盛り込まれており、とりわけ「母親と子供の健康改善（母子保健）」が掲げられている。カ国は独立後、新たな国造りに取り組んでおり、社会経済の圧迫によって社会的弱者となりやすい高齢者や母子の現状に鑑み、最優先事項の一つとして提示されている。

(2) 保健医療セクター開発計画

上述の「Kazakhstan 2030」に基づき、カ国保健省は保健セクターにおける具体的な開発計画「The Health of the Nation Program」を策定し、1998年11月16日、国会および大統領によって承認された。同計画は、基本方針として以下の4項目を掲げている。

- ① 現状の医療サービスの維持・向上
経済・法制度・組織の改革によって市場機能に合致した保健医療システムの構築
- ② 医療サービス市場を形成するための経済・法令面における必要条件の創設
- ③ 医療施設の効率性と医療サービス改革の確立
- ④ 国の責任体制および医療従事者や国民の医療改革に対する積極的参加の強化

また、実施方針として、以下の6項目を世界保健機関（WHO）のスローガンである「21世紀に全ての入口に健康を」を見据えながら、短期（1998～1999年）、中期（2000～2003年）、長期（2003～2008年）に分け、活動計画を策定している。

- ① 医療組織、運営体制の改善
- ② 公共・私立を含んだ全レファラル・レベルにわたる医療システムの再編成
- ③ 保健医療分野における財源確保と流通経済の変革
- ④ 医学教育システムの改革
- ⑤ 医療技術と医療機器の向上
- ⑥ 医療サービス市場の競争原理の導入

(3) アスタナ市保健計画

遷都によりアスタナ市がアクモラ州都から、カ国の首都になったことから、既存のアクモラ州保健計画から独立した市保健計画が必要となったため、国レベルでの開発計画「The Health of the Nation Program」を、アスタナ市の地域レベルに目標を設定したプログラムが策定されている。内容については、目標は国レベルと全く同じであるが、対象人口がアスタナ市に置換えられたものとなっている。

(4) 上位計画における本計画の位置付け

保健医療セクター開発計画「The Health of the Nation Program」では、医療サービスの質の改善にかかる具体策として、医療システム、特に PHC の改善、医薬品の品質と流通の改善、医療施設の効率化および公立医療施設と医療機器の近代化があげられている。

また、州・市における地方保健計画においても、医療技術レベルの向上を図るために、医療機材の老朽化にともなう新規・更新購入は急務とされている。特に、300～400 床レベルの教育病院は、医師養成と医師のさらなる専門科目研修・専門資格取得のためのコースを充実するためにも、最先端の機材装備が明言されている。

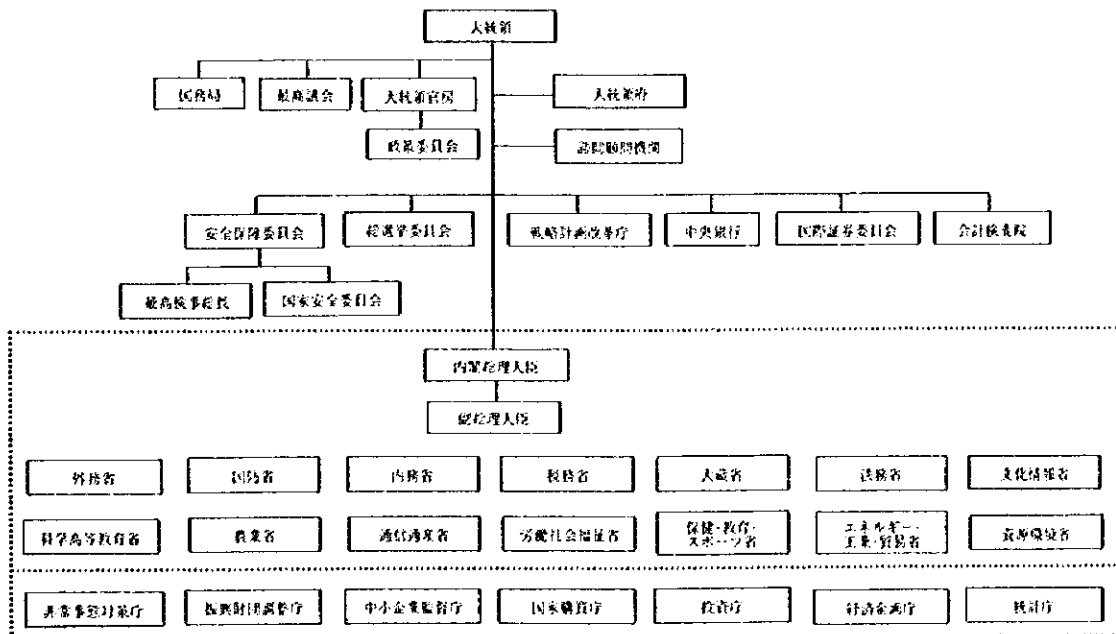
本プロジェクトは、病院の位置付けが子供の高次医療施設としての役割を担っている小児病院に対し、近代的な機材を投入することによって、(1) トップ・レファラルとしての位置付けを確立させること、(2) 診断・治療が的確に行われ、医療サービスの質的向上を図ること、(3) 教育病院として、医療技術レベルの向上を図ることが期待できる。

これは地方保健計画、国家保健計画および上位計画の国家開発計画に合致する。

2-1-2 保健行政

(1) 中央行政機構

カ国は大統領のもと共和制を布いており、各分野を担当省庁が管轄、組閣している。

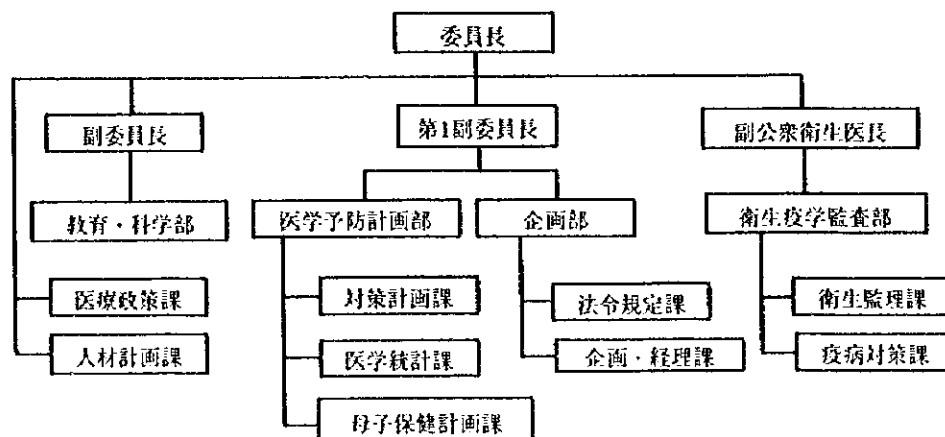


中央行政機構の組織図

出所： カ国 戦略計画改革庁

(2) 保健行政機構

保健医療分野の統括省庁として保健・教育・スポーツ省（保健省）が担っている。
同省内には保健委員会（Health Committee）、教育委員会およびスポーツ委員会が組織され、保健委員会が保健医療行政、政策・計画策定、法令整備、医療施設に対する行政指導、等を行っている。



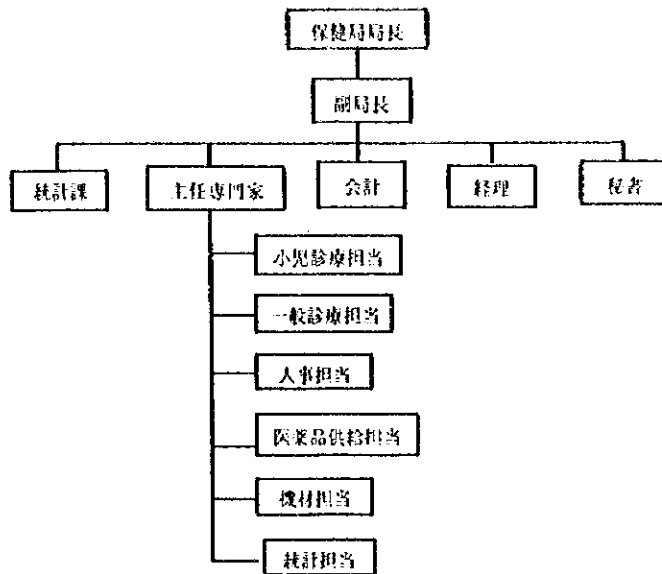
保健省 / 保健委員会の組織図

出所： カ国 保健省

(3) アスタナ市保健行政機構

各州（14 州）およびアスタナ市・アルマトイ市の 2 特別行政都市には、州・市保健局が設けられており、保健局は保健省の方針に則り、独自に開発計画および実行計画を策定し、保健省よりの法令通達等、医療施設に対する行政指導を行っている。
ただし、病院の財務運営に関しては、診療報酬支払センター（Medical Service Payment Center）が担当している。

以下にアスタナ市保健局の組織図を示す。



アスタナ市保健局の組織図

出所： アスタナ市 保健局

(4) 特殊法令・条例

カ国では、以下のような特殊法令・条例が施行されている。

① 小児診療の無料化 (大統領令)

大統領令により、現在 18 歳以下の小児の医療施設における診療費の患者負担の無料化が実施されている。

② 保健省令

院内感染防止のため、施設（手術室等）・医療機材の共有が保健省令によって禁止されている。

③ 儉約令 (大統領令)

政府組織において現在、車輛、家具、事務機器については、購入を禁止されている。

④ GOS 規格

GOS 規格 (カ国政府規格) の適用は、医療機材にも適用される。

2-1-3 財政事情

(1) 国家財政

カ国の近年の失業率は 1995～97 年平均で年率約 13%と高いながらも、通年 20%前後の比較的安定した税収入を得ている。また、国家予算における保健医療分野への支出はロシア通貨「ルーブル」の暴落による影響から緊急支出が増大した 1998 年を例外的に除いて、各年 15%以上の割合を占めている。この割合は教育分野への支出とともに、社会的優先分野として政府が支援していることを意味する。

また、国家予算のみならず、世界銀行などの国際機関や他ドナーからの援助によって、1 次医療の改善プログラムへの資金を確保する等、保健医療分野への取り組みに意欲的であり、世銀、UNDP も、2000 年にはカ国の GDP 伸び率は 3%に上昇するととの経済分析を示すなど、カ国の保健医療分野への継続的予算配分は安定していると考えられる。

以下に国家予算（歳入／歳出）の推移を示す。

国家予算の歳入と歳出の推移

年度 単位	1995年度		1996年度		1997年度		1998年度		1999年度	
	1,000 テンゲ	%	1,000 テンゲ	%	1,000 テンゲ	%	1,000 テンゲ	%	1,000 テンゲ	%
歳入	219,391,000	100.0	242,961,000	100.0	279,719,000	100.0	196,503,609	100.0	249,268,463	100.0
GDPに占める割合	21.6%		17.2%		16.7%					
直接税	178,172,000	81.2	170,519,000	70.2	204,127,000	73.0	127,863,115	65.1	170,655,466	68.5
税金外収入	33,989,000	15.5	37,935,000	15.6	16,045,000	5.7	17,680,594	9.0	18,284,064	7.3
対資本取引収入	7,233,000	3.3	34,507,000	14.2	59,547,000	21.3	50,959,900	25.9	60,328,933	24.2
歳出	260,240,000	100.0	280,001,000	100.0	318,719,000	100.0	281,334,379	100.0	331,812,399	100.0
GDPに占める割合	25.6%		19.8%		20.4%					
公共事業	8,242,000	3.2	14,244,000	5.1	29,441,000	9.2	32,387,419	11.5	28,084,771	8.5
防衛	10,830,000	4.2	16,272,000	5.8	17,860,000	5.6	17,544,752	6.2	14,926,192	4.5
公安	17,539,000	6.7	30,700,000	11.0	28,156,000	8.8	27,875,754	9.9	23,308,086	7.0
教育	45,830,000	17.6	65,608,000	23.4	73,375,000	23.0	17,967,461	6.4	14,563,850	4.4
保健医療	29,951,000	11.5	35,743,000	12.8	35,270,000	11.1	10,916,354	3.9	8,937,353	2.7
社会保障	7,837,000	3.0	9,212,000	3.3	26,566,000	8.3	9,190,295	3.3	140,201,920	42.2
文化事業	N.A		N.A		N.A		9,855,995	3.5	4,066,905	1.2
燃料・エネルギー	913,000	0.4	1,412,000	0.5	1,093,000	0.3	1,150,000	0.4	60,703,375	18.3
農林水産業	5,893,000	2.3	10,195,000	3.6	10,550,000	3.3	7,604,294	2.7	7,919,834	2.4
鉱工業	523,000	0.2	1,268,000	0.5	5,736,000	1.8	1,090,482	0.4	3,534,074	1.1
運輸・通信	1,481,000	0.6	2,273,000	0.8	26,800	0.0	304,329	0.1	11,839,384	3.6
商業・サービス	N.A		N.A		N.A		26,158,689	9.3	13,756,655	4.1
その他	N.A		N.A		N.A		119,288,555	42.4	0	0.0
返済					-23,131,000		-33,231,936		-18,795,926	
赤字予算	-40,846,000		-37,040,000		-62,151,000		-11,000,756		-62,553,811	

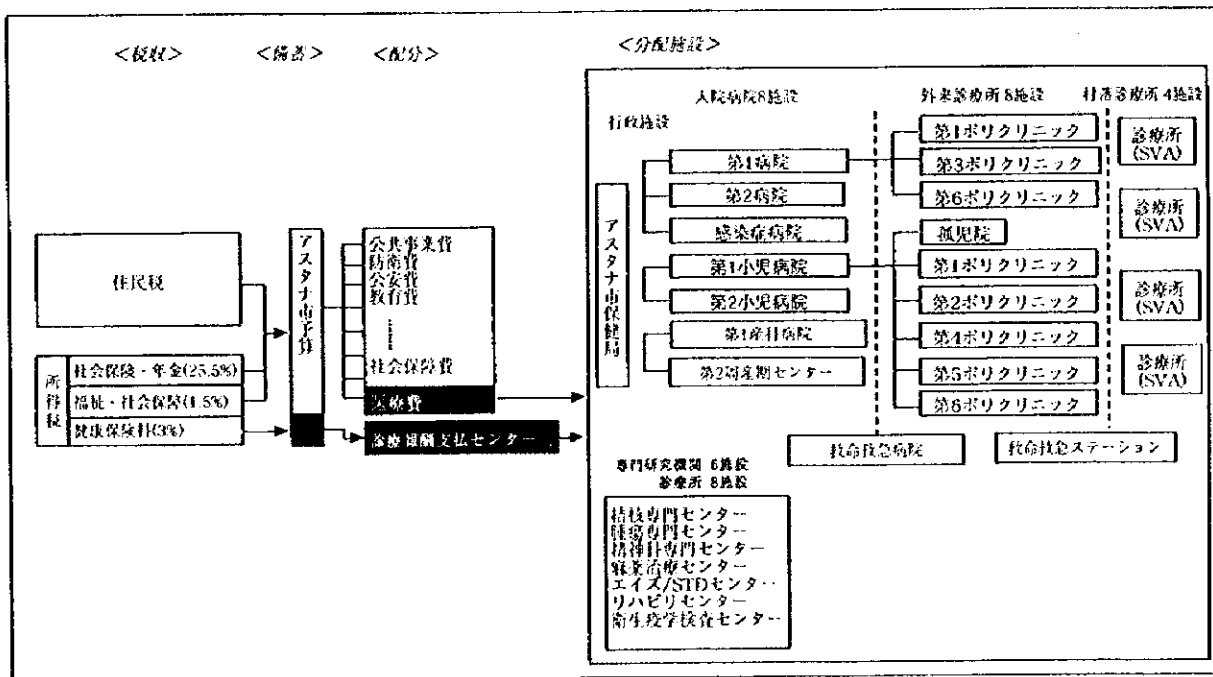
出所：カ国 戦略計画改革庁

(2) アスタナ市の財政と保健予算

1997年12月のアルマトイ市からの遷都によって主要政府機関の移転、都市機能整備が急務とされ、世銀、IMFからの直接的な都市計画への援助はないものの、アスタナ市への他ドナーおよび民間からの資金流入は段階的に進められている。こうした政府の政策は都市建設・整備による雇用を創出し、実質賃金を上昇させ、人的資本に対する需要を喚起するような形態で経済成長を実現している。

アスタナ市は特別行政都市として、州と同等レベルの予算が組まれている。市の財源は、主に市の税収である住民税と企業主から徴収される所得税から成っており、これら一般歳入は、各分野に配分される。分配された医療費は、主に市の管轄する30カ所の医療施設の施設運営費となる。市予算からの割り当てに加えて、企業主から徴収される所得税31.5%のうち、3%が健康保険料として市税収監督委員会の監督のもと、市に蓄積され、病院から申請された診療報酬明細書に基づいて審査の後、市診療報酬支払センターから各病院に支払われる。

以下に、税収における医療費の流れを示す。



税収における医療費の流れ

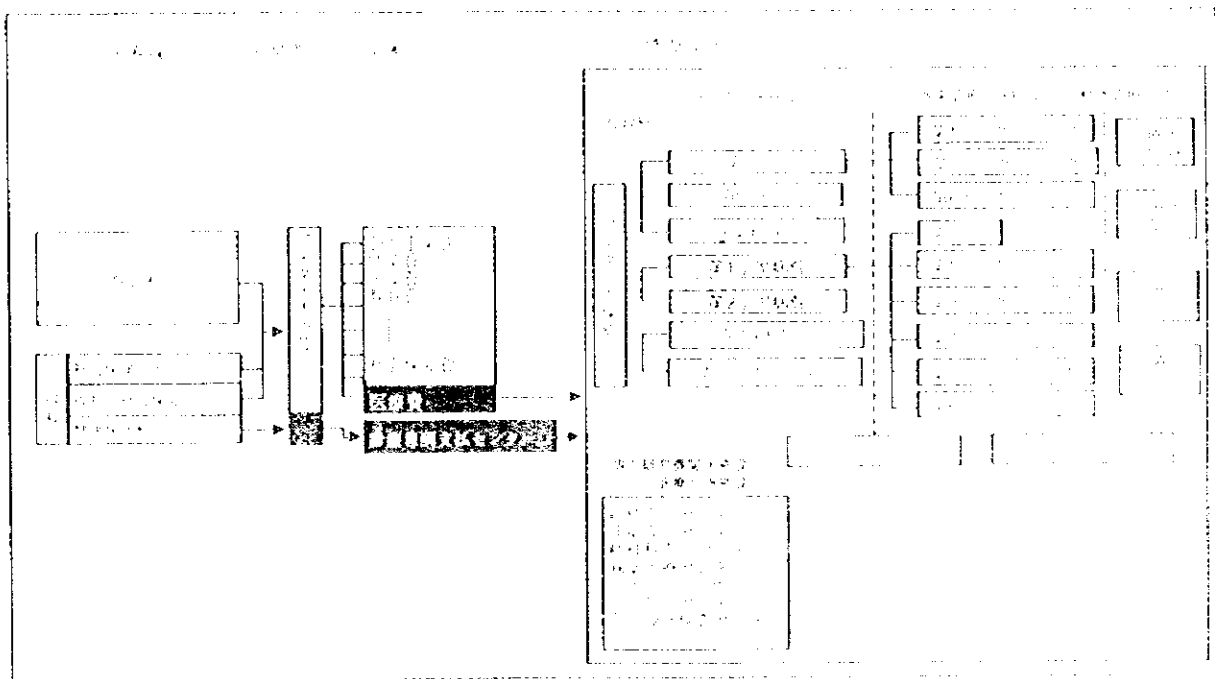
出所： アスタナ市 診療報酬支払センター

2) アスタ市市の財政と保健手帳

1997年12月のアスタ市市庁の通都は、「アスタ市政治経済発展計画、新法制度整備の急務とされ、世銀、IMFからの直接的な補助計出。一極限は無いが、アスタ市への借入は、およそ民間からの資金流入は長期的に止められて、アスタ市の財政政策は都市建設・整備による雇用を創出し、実質賃金を上昇させ、人口資本、対外的需要を喚起するよるな形で経済成長を実現」している。

アスタ市は特別行政都市として、州と同格以上の予算が組まれている。市の財源は、主に市の税収である住民税と企業主から徴収される所得税から成っており、これら一般歳入は、各分野に配分される。配分される医療費は、主に市の管轄する30以上の医療施設の施設運営費となる。市予算からの割当費に加え、企業主から徴収される所得税31.5%のうち、3%が健康保険料として市税収監督委員会の監督のもと、市に蓄積され、病院から申請された診療報酬明細書に基づいて審査の後、市診療部が支払センターから各病院に支払われる。

以下は、税収における医療費の流れを示す。



図表1 アスタ市 診療報酬支払センター

注：アスタ市は特別行政都市である。

1999年度の保健予算（医療費）は約9.4億テンゲ（約9.4億円）、2000年度は約12億テンゲ（約12億円）が見込まれており、市予算全体に対し10%前後が保健医療分野に配分されている。今後も重点分野として医療費は同程度確保していくとの市当局の見解と、アスタナ市が他州に比べて人口が増加しつつあり、都市計画による産業の需要増加から安定した税収が見込めることにより、市財政の収益と医療費は安定すると推測される。以下に、1997年～1999年度のアスタナ市の予算を示す。

アスタナ市の予算

(単位：1,000 Tenge)

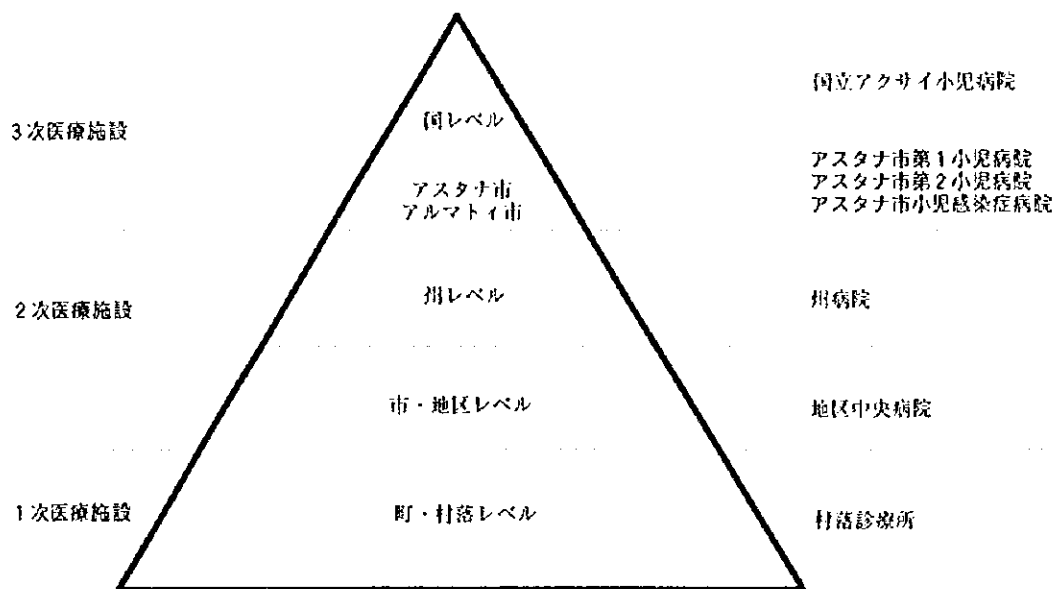
項目	1997年度	(%)	1998年度	(%)	1999年度	(%)
一般歳入	6,357,324		9,554,611		8,732,996	
一般歳出	6,358,591	100.0	9,631,695	100.0	8,732,996	100.0
公共事業	49,457	0.8	165,354	1.7	214,212	2.5
防衛	2,521	0.0	49,005	0.5	186,795	2.1
公安	97,508	1.5	452,534	4.7	586,469	6.7
教育	649,053	10.2	738,867	7.7	1,006,612	11.5
医療	530,826	8.3	363,671	3.8	943,355	10.8
社会保障	366,316	5.8	1,107,907	11.5	719,060	8.2
住宅・公共サービス	533,334	8.4	843,758	8.8	724,777	8.3
文化事業	144,314	2.3	332,018	3.4	342,392	3.9
農林水産業	945	0.0	5,099	0.1	63,000	0.7
環境事業・自然保護	0	0.0	5,082	0.1	0	0.0
運輸・通信	0	0.0	0	0.0	221,198	2.5
商業・サービス	3,984,317	62.7	5,568,400	57.8	3,725,126	42.7
収支	-1,267		-77,084		0	

出所：アスタナ市政府

2-1-4 保健医療サービス供給システム

(1) レファラル・システム

カ国の医療体制は、旧ソ連時代からのレファラル・システムに基づき、1次医療施設である村落部における村落診療所（Feldsherski-Accoucheurski Punkt：FAP）から、2次医療施設である地域における地区中央病院（Central Lion Hospital）、いくつかの州にまたがって地方の高次医療を担う州・市3次病院、およびアルマトイ市に集中している高次医療施設である国立病院までのヒエラルキーが構成されている。また、基本的に高次医療施設は18歳以下を診療する小児病院と成人を対象とする総合病院に分かれており、さらには入院患者の診療は病院、外来患者の診療はポリクリニック（外来診療所）と機能分担されている。



カ国の医療施設レファラル・システム

さらに、同じ総合病院であっても、感染症患者の隔離および新生児と小児といった区分による機能分担制が図られている。ただし、このような旧ソ連時代からのレファラル・システムは病院運営上、非効率であるとの見方から現在改革の方向にあり、特に成人病院は統廃合が進められている。

アスタナ市の小児医療の場合は、小児人口と比して病院数が過剰でないこと、新生児と小児（学童）とは診療専門性が異なること、5歳以下の感染症の罹患率および死亡率が高いことから隔離入院の必要性があることなどから、対象3病院の機能分担の必要性が認められており、統廃合される懸念はない。

次に本プロジェクト対象病院の機能分担の内容を示す。

第2小児病院

病床数： 300床
 対象： 小児全般
 計画規模：外来患者：15,000人/年
 設定 入院患者：10,000人/年
 機能： ①検査・診断
 (1)画像診断 (CT, X線/透視・単純撮影, 超音波)
 (2)機能診断 (ECG, EEG, EMG, 聴機能)
 (3)臨床検査 (一般/尿・血液, 小化学, 緊急)
 (4)内視鏡検査 (胃, 気管支, 十二指腸, 結腸)
 ②産生科 (緊急を要する部門)
 ③外科治療 (手術室機材, 減菌装置)
 ④診療科目
 (1) 一般小児科
 (2) 小児科
 (3) 泌尿器科
 (4) 整形外科
 (5) 脳外科
 (6) 眼科
 (7) 耳鼻咽喉科
 (8) 皮膚・泌尿科 (内科のみ)
 その他、理学療法等

外科治療

新生児患者の
相互紹介

内科(投薬)治療

外科治療

感染症患者の
相互紹介

伝染性感染症

第1小児病院

病床数： 120床
 対象： ①本館：新生児治療
 ②若い母親・家族計画指導
 計画規模：外来患者：5,000人/年
 入院患者：2,000人/年
 機能： ①産生科 (本館児・低体重児の集中治療)
 ②乳幼児科 (主に1歳未満)
 ③母親の治療, 不妊治療
 ④産婦人科検査
 ⑤育児教育, 家族計画指導
 ⑥検査・診断 (X線, 臨床検査)
 (5)所の診療所の外来患者に対する)

第5診療所

活動： 1次医療施設 外来診療 (通院治療)のみ
 対象： 小児全般 (外来患者：30,000人/年)
 ① 痔科
 ② 泌尿科
 ③ 耳鼻咽喉科
 ④ 内科(一般・ECG)
 紹介： 外来診療により、重症患者の場合、
 上位施設に紹介
 ① 新生児 → 第1小児病院 (本館)
 ② 一般小児/外科系患者 → 第2小児病院
 ③ 感染症患者 → 小児感染症病院

⇐ 新生児感染症
患者の相互紹介 ⇒

⇐ 小児感染症患者の紹介 ⇒

小児感染症病院

病床数： 120床
 対象： ①小児感染症患者全般
 ②先天性・後天性材料器障害児治療
 計画規模：外来患者：6,000人/年,
 入院患者：2,000人/年
 機能： 小児感染症患者全般の治療
 ①呼吸器, 消化器, ウイルス性感染症
 ② 産生科
 ③臨床検査科 (一般, 小化学, 細菌検査)
 ④減菌室

乳製品加工所

小児医療機能分担制

(2) 救命救急システム

家庭、公道や学校等の公共施設において緊急事態が発生した場合、医師や準医師を現場に派遣および重傷の場合は病院に搬送するために救急救命センターがある。ただし、紹介のための病院間搬送は行っていない。カ国における救急救命サービスの推移を以下に示す。

救命救急サービスの推移

	1994年	1995年	1996年	1997年
救命救急センター施設数	335	324	318	295
救命救急サービス利用総数（人）	4,712,000	4,331,300	4,026,700	3,524,800
救命救急サービス（人口1,000人あたり）	289.1	269.6	252.9	242.6

出所： Statistical Yearbook of Kazakhstan 1994-1997

アスタナ市の救命救急センターは 24 時間体制（シフト制）で、医師（87 人）、準医師（87 人）、看護婦、救急車運転手（52 人）が勤務している。半径 35km、30 万人をカバーし、救急車 16 台、班別（小児班、ショック班、心臓班、事故班等）計 16 班が稼働している。この救命救急サービスは大人、子供ともに無料で、アスタナ市が財政負担している。

一日平均約 200 件の出動のうち、小児は約 40 件にのぼる。入院が必要な場合は診療科が最も多く手術が可能な第 2 小児病院に搬送される場合が多い。

2-1-5 疾病構造と人口・保健指標

(1) カ国の人口・保健指標

カ国の保健医療事情は、近年の社会・経済不安から、非カザフ系の他国への移住による人口流出、出生率の低下、死亡率の平衡化による平均余命の低下など、悪化してきている。主な死亡原因は、循環器系疾患、悪性新生物（腫瘍）、中毒や外傷を含む事故および呼吸器系疾患であり、その 4 割が出産可能年齢の女性で、同世代の男性に比べ、3.6 倍になっている。また、カ国総人口の約 30%を占める 14 歳以下の小児については、呼吸器系疾患、血液疾患、寄生虫・感染症、急性消化器系疾患および栄養失調の順に罹患率が高い。呼吸器系疾患は、乾燥した大陸性気候と工業地帯から排出される煤塵等の大気汚染などに、寄生虫・感染症は雪解け水の飲料水源への混入などに起因していると思われ、これら疾患は死亡率が最も高い。

次に、カ国の成人と小児の主要な死亡原因を示す。

主要死亡原因

全国の主要死亡率

(100,000人当り)

主要疾病名	1994年	1995年	1996年	1997年
循環器系疾患	472.9	500.0	496.3	484.6
悪性新生物	138.4	137.4	133.0	130.5
事故、中毒、外傷	129.1	144.7	145.5	137.6
呼吸器系疾患	90.6	97.1	90.6	80.9
総死亡人数	983,900人	1,049,800人	1,042,800人	1,016,700人

全国の小児の主要死亡率

(10,000人当り)

主要疾病名	1994年	1995年	1996年	1997年
周産期起因	83.0	74.0	79.5	76.7
呼吸器系疾患	82.0	87.0	77.4	71.8
感染・寄生虫	40.5	41.8	35.3	37.7
先天性疾患	34.4	36.1	32.0	35.9
外傷・中毒	14.4	13.4	14.6	12.1
消化器系疾患	2.3	2.9	1.8	1.8
総死亡率	271.3	369.6	254.0	249.0

新生児・乳児死亡率

順位	新生児死亡率	総数中の割合(%)	順位	乳児死亡率	総数中の割合(%)
1	先天異常	38.4	1	先天異常	36.2
2	出産時外傷、低酸素症、分娩	32.3	2	出産時外傷、低酸素症、分娩	19.7
3	敗血症	3.9	3	仮死、その他呼吸器病態	6.1
4	詳細不明の未熟児	1.9	3	不慮の事故、有害作用	6.1
5	肺炎、気管支炎	1.1	4	心疾患	3.7
6	心疾患	0.9	5	敗血症	3.1
7	不慮の事故、有害作用	0.9	6	肺炎、気管支炎	2.9
7	仮死、その他呼吸器病態	0.9	7	詳細不明の未熟児	1.2
8	その他の外因	0.8	8	その他の外因	1.2
9	出血性疾患	0.7	9	悪性新生物	0.5
10	髄膜炎	0.3	10	髄膜炎	0.5
11	悪性新生物	-	11	出血性疾患	-

出所： カ国 保健省

(2) アスタナ市の保健指標

遷都による首都機能移転に伴った人口の移動によって、遷都以降、年率 2~8%の人口増加があるものの、一時的な人口増も都市計画の進展度に左右される形で、伸び率が鈍化してきている。アスタナ市特有の疾病構造はないが、小児（0~14 歳）における主要疾患は、呼吸器系疾患（風邪、肺炎、気管支炎、喘息、等）が多く、次いで感染症、外傷（怪我）、眼病・耳鼻咽喉疾患、周産期疾患（新生児）等となっている。

以下にアスタナ市の保健指標を示す。

アスタナ市の保健指標

指標	1996年	1997年	1998年
総人口	257.7	276.9	281.2
人口増加率（%）	0.2	0.7	1.1
出生率（人口1000人対）	11.2	11.4	12
死亡率（人口1000人対）	11	10.7	10.9
平均余命（歳）			
男性	58.1	N.A.	N.A.
女性	69.6	N.A.	N.A.
小児死亡率（%）			
1歳未満	22.8	17.9	20.3
1~5歳		22	12
6~14歳		6	12
妊産婦死亡率（出生10万人対）	64.3	95.5	115.7
周産期死亡率		3	4
低体重児出産数（人）		21.6	20.5
5歳以下予防接種率（%）		21.8	20.3
小児人口（人）			
1歳未満		2,725	3,182
1~2歳		3,227	3,214
2~3歳		3,455	3,513
3~6歳		18,980	11,632
7~14歳		34,423	45,076

出所：アスタナ市保健局

アスタナ市周辺・北部地域の人口

(1998.1.1)

地名	成人	小児
カラガンダ州	1,539,050	464,070
クスタナイ州	1,128,100	321,800
パプロダール州	875,800	264,001
カペロ・カザフスタン州	1,119,000	318,000
アクモラ州（アスタナ市含）		151,084
アスタナ市		66,616
合計	4,661,950	1,518,955
アルマトイ州（アルマトイ市含）	1,632,900	548,300
アルマトイ市	1,062,400	243,400

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

医療サービスの質の低下および社会不安や経済低迷による国民生活の質の低下に鑑みて、主な国際機関ではカ国を「中央アジア国保健プロジェクト」における中央アジアの主要国として、支援活動を展開している。

これに対し、他援助国は技術協力を中心とした二国間援助を主に実施している。

以下に積極的な援助を展開している主なドナーとその活動概要を示す。

国際機関および他ドナーの援助動向

援助機関	主な活動	支援形態	金額	実施年度
世界銀行	保健医療改革計画	ローン	4,250万 US\$	1999～2002年
UNDP	経済改革、貧困対策、環境対策	技術協力	250万 US\$	1997～1999年
WHO	結核対策、母子保健対策	技術協力	12万 US\$	1998～1999年
UNICEF	予防接種、下痢症・ARI対策	無償支援	2,000万 US\$	1995～1999年
ドイツ GTZ	社会保障制度改善プログラム	技術協力	67万 DM	1998～1999年
米国 USAID	リプロダクティブ・ヘルス、家族計画	技術協力	2,000万 US\$	1998～1999年

2-3 我が国の援助実施状況

我が国はカ国に対し、ソ連崩壊後の新たな国際情勢において地政学的に重要な位置を占めている国であり、産業化・市場経済化導入の動きに鑑みて、経済協力は望ましいとの認識を持っている。従って、同国の人材不足、経済インフラの老朽化、貿易構造の崩壊といった困難を克服するために、我が国はカ国に対して積極的な支援を行っている。これまでは有償資金協力、技術協力を中心としてきたが、カ国の一人当たり GNP の低下に伴い、1996 年度より無償資金協力も対象となった。同年の政策協議から、① 市場経済化に伴う民生事業のシステム作り、② 運輸インフラ整備、③ 環境問題、④ 生活弱者対策等を援助重点分野としている。

我が国がカ国に対して実施した、本プロジェクトに関連する医療分野における援助実績は、以下の通りである。

実施年度	プロジェクト名	協力形態	供与金額
1997年	アルマトイ州地域医療水準向上計画	無償資金協力	13.65 億円

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

アスタナ市はユーラシア大陸の中央に位置する平原で、大陸性の気候である。気候は盛夏には気温が 40℃まで上昇し、厳寒期には-40℃とその寒暖差が 80℃もあり、ブリザードの多発等厳しい自然環境下にある。

2-4-2 社会基盤整備状況

(1) 施設・設備

カ国の建築構造は、旧ソ連時代からの規格に則り、基本的に現場打鉄筋コンクリート造の柱・梁にプレキャスト・コンクリートのボイドスラブ（厚さ 220mm）を梁の上に載せた簡易な構造である。これはある程度の地震には耐えられると思われるが、大地震が来ると床がはずれ落ちる危険性がある。しかしながら、アスタナ市周辺地域では過去に地震の記録はないため、おおむね安全であると推測される。したがって、耐震壁などはなく、壁はブロック積にモルタル塗である。そのため壁の位置変更や、機材搬入のための壁部への開口設置は比較的簡単にできる。

全体的に建築精度は低く、床はほとんど水平ではない。また、壁や柱も水平・垂直が通っておらず、医療機材のような精密機器の設置の際には、床の水平調整を十分にする必要がある。

給排水設備においては、水勾配など十分配慮しておかないと逆勾配から逆流する可能性もあるため、高圧蒸気滅菌装置、洗濯機等の給排水設備を必要とする機材の設置の際には、この点に十分注意を払う必要がある。

(2) 電力事情

電気設備に関しては、2 系統の受電設備を備えているため、停電等のインフラの問題は少ない。しかしながら、不安定な電圧（フラクチュレーション）の問題は、電子部品を多用した医療機材にとって直接悪影響を与えるため、同時に安定化電源装置（AVR）の設置が必要である。

(3) 水質

上水道水は GOS 規格に則った水質基準を満たしており、水質検査・管理はアスタナ市防疫センターにより定期的に行われている。同センターによる 1999 年 2 月 17 日に実施された上水道の水質検査結果と、日本における「水道水が有すべき性状に関連する基準項目（水道法に基づく水質基準）」の対比を以下に示す。これにより、対象病院における水質は上水道としての要件を満たしていると判断できる。

上水道の水質検査と日本における水質基準の対比

検査項目	日本の基準値	検査数値
1 塩素イオン	< 200 mg/l	115.0 mg/l
2 有機物等	< 10 mg/l	
3 銅	< 1.0 mg/l	0.089 mg/l
4 鉄	< 0.3 mg/l	0.08 mg/l
5 マンガン	< 0.05 mg/l	0.0 mg/l
6 亜鉛	< 1.0 mg/l	0
7 ナトリウム	< 200 mg/l	-
8 カルシウム、マグネシウム等(硬度)	< 300 mg/l	5.4 mol/l
9 蒸発残留物	< 500 mg/l	-
10 フェノール類	< 0.05 mg/l	-
11 トリクロロエタン	< 0.3 mg/l	-
12 陰イオン界面活性剤	< 0.2 mg/l	-
13 pH値	5.8 ~ 8.6	6.2
14 臭気	異常でないこと	0
15 味	異常でないこと	0
16 色度	< 5度	0
17 濁度	< 2度	0

2-4-3 既存施設・機材の現状

(1) 既存施設の現状

本プロジェクトの対象病院は、アスタナ市の中心市街地に在り、建物の概要は以下の通りである。

対象病院の施設

	第1小児病院	第2小児病院	小児感染症病院
構造	鉄筋コンクリート造 地上3階、地下1階	鉄筋コンクリート造 地上6階、地下1階(本館)	鉄筋コンクリート造 地上4階、地下1階(本館)
総床面積	11130m ²	43200m ²	30360m ²
外部仕上げ	塗装	石貼り	タイル貼り
内部仕上げ	塗装、タイル貼り	塗装、タイル貼り	塗装、タイル貼り
受電容量	400kVA (220V/380V)	630kVA (220V/380V)	400kVA (220V/380V)
給水方式	高置水槽方式	高置水槽方式	高置水槽方式
空調設備	セントラル方式温水暖房	セントラル方式温水暖房	セントラル方式温水暖房
換気設備	自然換気・機械換気併用方式	自然換気・機械換気併用方式	自然換気・機械換気併用方式
消火設備	屋内外消火栓方式	屋内外消火栓方式	屋内外消火栓方式
病床数	120床	300床	120床
付属外部施設	第5ポリクリニック	薬剤科	乳製品加工場

第1小児病院は、1945年に設立された小児、特に新生児の専門病院である。施設は旧ソ連時代からのものであるが、近年改装され、衛生が保たれている。

患者は、未熟児、低体重児、分娩児の外傷等の新生児が主体であり、合わせて母親の治療も行っている。梅毒等に罹患した新生児や先天性疾患のため捨て子となった子供の治療、十代の女子に対する婦人科検診、産科検診等の活動も行っている。傘下に5カ所の診療所（ポリクリニック）を有し、アスタナ市周産期センターとの連携もあり、週3～4名の未熟児、低体重児が紹介され、本病院で治療を受けている。

第2小児病院は、小児全般を対象とし、主に外科を中心とした診療活動を行っている。

1991年、第1小児病院から外科部門が分離独立した形で設立された（開院は1993年）。

1997年までは、アクモラ州管轄の州小児病院であったが、現在アスタナ市に監督権が移譲され、市病院として改名した。

開院にあたり、新規に建設された施設は300床を有する大型施設であるが、外来診療所（ポリクリニック）の建物は完成しておらず、計画は頓挫したままとなっている。

小児感染症病院は、鉄道病院（Ministry of Transportation & Communication 管轄）の傘下にある、鉄道職員・関係者らの家族（小児）に対する福利厚生病院であったが、カ国の独立後、アクモラ州保健局に移譲された。さらに現在では他の2小児病院と同様に、アスタナ市保健局に移譲され、小児全般の感染症患者を専門に治療している。

傘下に乳製品加工部門を有し、ケフィール（ロシアの伝統的乳製品）、ヨーグルト等の乳製品を製造し、整腸剤（薬）として、本病院のみならず、アスタナ市内の病院や診療所において、下痢症等の乳幼児患者に無料（希望者に対しては、有料配布）で配付している。

(2) 既存機材の現状

対象病院全般において、既存機材の多くは 1980 年代の旧ソ連製ないし旧東欧諸国製であり、故障した場合、部品の製造中止などから修理の目処が立たない状態である。外科手術を行い、最も多くの機材を有する第 2 小児病院でも、既存機材は開院にあたって他の医療施設から持ち込まれた中古品で構成されており、老朽化が進んでいる。さらに、多くは成人用の機材であることから、小児の診療に支障を来している。

2-5 環境への影響

プロジェクトの実施にあたって想定される環境への影響として、排水、医療廃棄物、騒音および排気等がある。特に、外部への感染性が問題となるため、院内処理が徹底されなくてはならない。本プロジェクトにおける計画機材から騒音が問題となる機材はない。排水に関しては、既存の浸透濾過槽を経由して公共下水本管に放流され、また、血液、薬品等は医療廃棄物として分別・回収される。注射針等の医療廃棄物も規定の滅菌処理が為された後、分別・回収される。排気も空気感染の発生を極力抑えるよう、ドラフトチャンバー等、フィルターを経由するなど、直接外部への流出を避けるよう配慮する。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

カ国は 1998 年、国家開発計画として「Kazakhstan 2030」を公表し、これを受けて策定された保健医療分野の開発計画「The Health of the Nation Program」の中で、医療施設の再整備、医療従事者の能力の向上等を目指し、独立後、悪化しつつある同国の医療事情の改善を図っている。

本プロジェクトの対象病院（アスタナ市立第 1 小児病院、第 2 小児病院および小児感染症病院）が位置するアスタナ市は、1997 年 12 月にカ国の新首都に指定され、現在、首都としてのインフラ整備・建設が進められている。しかしながら、経済の低迷からその進捗には時間がかかっており、医療施設の未整備や機材の老朽化等への改善は立ち遅れている。また、カ国は 14 歳以下の小児が総人口の約 30%を占めており、医療サービスが十分でないために、小児の医療事情は悪化が予想されている。

本プロジェクトは、アスタナ市および北部カザフスタン地域（アクモラ州、北カザフスタン州、クスタナイ州およびパヴロダール州）における小児医療の高次医療施設、および医学教育における実習病院である 3 小児病院に対して、財政的理由により更新の滞っている老朽化した機材の更新・補充および小児診療に不可欠な医療機材の整備を行うことにより、対象病院の診療機能の活性化、医学教育における実習病院としての機能の向上を図り、同地域における小児医療サービスの向上に寄与することを目的とする。

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 協力量針

現在、アスタナ市が新首都となったことにより、都市建設の進行による市の人口増加の想定と、将来的に国家レベルの医療施設と同格・同等の役割・機能を持つ病院施設としての整備が期待されていることから、本プロジェクトにおけるカ国側の当初要請は、医療機材ばかりでなく、乳製品加工機材、薬剤・乳製品等物資輸送用車輛等も含む大規模な内容となっていた。

しかしながら、本プロジェクトの基本構想は、対象地域における小児医療の現状が悪化しつつあることに対し、緊急に整備を必要としている機材の更新・補充、および基本的な診療活動に直接必要となる医療機材の整備であることから、これらの要請機材は対象外とした。

以下に本プロジェクトの策定に当たっての基本構想を示す。

- ① 病院機能を改善する上で共有性の高い分野（手術室、検査室、滅菌室、洗濯室等）および緊急性の高い蘇生科（ICU）の機材整備を最優先する。
- ② 一般医療機材は、各診療科における現在の問題点を明確にした上で、その解決に欠かせないと判断された機材の更新・補充および成人用機材の小児用への交換を患者需要に見合った範囲で設定する。
- ③ 新規導入機材に関しては、疾病構造・患者需要に対応するため必要不可欠と認められる機材にとどめて設定する。
- ④ アスタナ市保健計画において対象病院が担う小児高次医療施設および医学教育施設（教育実習病院）としての役割を考慮した機材レベル・数量を設定する。
- ⑤ 診療体制と医療機材の共有化・効率化を図りつつ、カ国の法令（病院運営法令による設備・機材の共有禁止や医療行為に関する規定）に配慮した整備内容とする。
- ⑥ 対象病院はアスタナ市の管轄であることから、市の保健財政において運営維持管理が可能な範囲とする。

3-2-2 要請内容の検討

本プロジェクトにおける要請機材について、各対象病院の役割・機能および現状の活動状況と照合し、それらの必要性・緊急性および妥当性について検討を行った。

以下に対象病院の特徴と要請機材の検討内容を示す。

対象病院の特徴

医療施設	既 略	診療対象	活動内容
第1小児病院	1945年に設立された新生児治療専門病院で、5ヶ所のポリクリニックを傘下に持つ。	新生児・乳児	・未熟児管理および新生児治療 ・新生児内科系治療（先天性疾患含む） ・母子保健、家族計画
	付属第5ポリクリニック： 市の小児外来診療として地域最大の1次～2次医療施設である。	小児全般（0～14歳）	・外来診療 ・学校保健、小児集団検診の管理
第2小児病院	1991年、第1小児病院から外科部門が分離し、1993年開院した。小児全般を対象とし、当該地域で最大の総合小児医療施設である。1997年に州小児病院から市に移管される。	小児全般（0～14歳）	・一般総合診療（内科、外科含む） ・外科系治療（手術、リハビリ含む） ・救急救命患者の受け入れ ・検査診断技術の確立 ・外科系臨床教育
小児感染症病院	鉄道病院の傘下にあったが、1997年感染症専門病院として市に移管した。	小児全般（0～14歳）	・小児感染症治療
		感染後～19歳	・感染症対策と隔離観察

(1) アスタナ市第1小児病院

カ国では、妊産婦は産科病院もしくは周産期センターにて出産することとなっており、出産された新生児に異常がある場合は、主に第1小児病院、外科処置や手術が必要な場合は、第2小児病院に紹介される。

第1小児病院（本館）の主な活動は、周産期センターや他の下位医療施設および家庭から搬送された新生児、乳幼児の内科治療、先天異常に焦点をあてた神経治療および出産に関わる家族計画の推進活動である。加えて、傘下にある5ヶ所の診療所（ポリクリニック）は、小児の外来患者の治療を担当し、必要に応じて第2小児病院等に紹介している。第5ポリクリニックは新生児に限らず、小児全般の外来診療を担っている。

本病院が緊急に整備を必要とする事項は、

- ・新生児・乳幼児の専門入院病院としての診療各科の改善
- ・新生児・乳幼児治療に必要な検査が行える検査部門の改善
- ・院内感染を防ぐ滅菌、消毒、洗浄設備の改善

であり、このために必要な各部門の整備内容は以下の通りである。

① 放射線科

本病院（本館）では、心電図検査、超音波検査といった機能検査の一部を放射線科にて実施しており、各機材担当の技師がいる。小児のみならず、家族計画科に通院する成人患者も検査対象となっている。超音波診断装置など一部の既存機材は比較的新しいものもあるが、全体として機材数量は少なく、老朽化も目立つ。したがって、老朽化した機材の更新とともに不足機材の補充・整備が必要である。

1-X-1 X線診断装置（一般撮影／TV透視）／ 1-X-2 X線フィルム自動現像機

既存の X 線機材はソ連時代からの旧式装置であるため、現在ではスペアパーツの供給等の問題が生じている。

本プロジェクトでは、直接操作（一般的なフィルム撮影）、間接操作（TV モニターの視認による透視撮影、照射位置の決定）が可能な X 線装置を更新する。

また、撮影件数の増加や緊急時に対応できるよう、自動現像機を配備する。

1-X-4 心電計（6素針）

心電図（ECG）検査は年間 2,000 件実施しており、機材は老朽化が目立つ。本病院は特に、新生児、乳児が多いので、新生児用の電極を配し、短時間に検査が可能な 6 素針（チャンネル）の心電計を整備する。

1-X-93 超音波診断装置（小型）

主検査室用機材（カラードップラー装置付）は新規に 1 台購入されたばかりで、検査数にもほぼ対応しているため補充の必要性は低い。しかしながら、小型・移動用の超音波診断装置はかなり老朽化しており、移動困難な患者の病棟部での検査のため、小型装置（1 台）を更新する。

1-X-94 X線診断装置（移動型）

新生児・乳幼児の X 線撮影は、寝ている間に検査し静止画像を撮るため、病棟用として移動型装置（1 台）を整備する。

② 蘇生科（集中治療室）

病床数6床の蘇生科（ICU）は、医師1名と看護婦2名が24時間体制の診療に当たっている。現有機材はいずれも十分に機能しておらず、また成人用の機材が多いことから同病院で扱っている新生児に適切な機材であるとは言えない。対象地域で新生児を専門に扱う病院は同病院以外にないため、本科における新生児の集中治療体制の確立が必要である。

1-ICU-1 人工呼吸器（新生児用）

集中治療室の診療活動の50%は、新生児の蘇生処置であるにもかかわらず、既存機材（1980年代・米国製）は保守部品が入手できず、修理できないままとなっている。また、旧ソ連製機材は成人用であり、新生児の呼吸管理は困難である。したがって、新生児用の人工呼吸器（3台）を更新する。

1-ICU-2 保育台（インファント・ウォーマー）

既存機材はロシア製4台、ハンガリー製1台であるが、温度調整ができず、またタイマーも故障しており、全て廃棄状態にある。蘇生科で治療を受ける新生児の80%が未熟児であり、体温調整が必須である。比較的軽度の患者用として、既存機材3台分を更新する。

1-ICU-3 超音波ネブライザー

新生児のほとんどが肺炎を併発しており、蘇生科に入る患者はネブライザーを必要としている。老朽化も著しいことから既存機材（2台）を更新する。

1-ICU-4 新生児モニター

既存機材は全て故障しており、24時間体制の患者監視（モニタリングを）行うためにも整備が必要とされる。病床数に応じて6台を更新・補充する。

1-ICU-5 吸引器（小型）

肺炎を併発している患者が殆どであり、特に新生児、乳児は自発呼吸が弱いこともあり、痰の吸引が必要となる。既存機材の老朽化に対し、小型の吸引器（3台）を更新する。

1-ICU-6 保育器

適温、適湿、高酸素の環境下で新生児、未熟児、低出生体重児を保育するのに用いる。上述の開放式の保育台に対し、重度の新生児用として閉鎖式の保育器を3台更新する。

1-ICU-7 輸液ポンプ・シリンジポンプ

適正な薬液注入に欠かせない装置であるが、老朽化や精度が低いため、新生児への使用が困難である。従って、病床数にあわせて、輸液ポンプ(4台)、シリンジポンプ(2台)を更新・補充する。

1-ICU-8 体重計(新生児用)

6台の要請が出されているが、蘇生科内では1台で対応可能であるため、最低数量(1台)を更新・整備する。

1-ICU-9 冷蔵庫(試薬・血液保存用)

試薬保存、血液保存、輸液の準備用として利用する。緊急時の注射ミス等の事故防止も兼ねて、内部が見え、管理しやすいガラス開き戸の血液保存用冷蔵庫が要望されている。最低限必要である1台を整備する。

1-ICU-92 パルスオキシメーター

患者の生体機能の確認をする上で有用な機材であるため、新規機材として2台を整備する。

③ 神経科

本科の病床数は40床であり、主な疾患としては、低酸素症、分娩仮死、癲癇、バセドウ氏病等を治療している。脳神経障害を起こした患者は継続的な経過観察を必要とするため、生後1ヶ月から15歳までを対象年齢としている。

1-NE-1 脳波計

脳波検査は、小児の主な疾患である癲癇等の診断に必要となる。要請は、超音波を利用した装置であるが、必要性、有効性において超音波式の装置は確立していない。したがって、既存機材の代替として、18素針記録式の脳波計(1台)を更新する。

1-NE-3 筋電計

小児麻痺、重症筋無力症や筋ジストロフィー症など、自己免疫疾患や遺伝性疾患の検査に、筋電図検査は必須である。本機材は、新生児の症状の早期発見に欠かせない機材であるため、新規に1台を整備する。

1-NE-5 吸引器（小型）

既存機材3台は老朽化しており、新生児の治療に有用な小型吸引器を既存機材と同数分、更新する。

④ 周産期治療科

本科の病床数は35床であり、体重800gから2,500gの未熟児や低体重児の看護および治療を行っている。重症の未熟児は蘇生科（集中治療室）で治療し、比較的軽度の患者は、本科が担当している。主な処置としては、輸液治療による栄養補給、保育器による体温管理、黄疸治療等を行っている。

1-PE-2 保育器

未熟児、低体重児の体温保持、酸素・湿度の管理に必要な機材である。新規ではあるが、未熟児や低体重児治療に欠かせない基礎機材であるため、故障時の対応も考慮して最低限必要である2台を整備する。

1-PE-3 ネブライザー

冬季の極端な乾燥状態を避けるため、ネブライザー（加湿器）を各室（3室）に1台ずつ配備する。

1-PE-4 輸液ポンプ・シリンジポンプ

一定時間、一定速度で薬剤を持続投与する時、小児の場合は体が小さいことなどから特に厳密な輸液管理が必要である。しかしながら、既存機材は老朽化のため精度が低下しているため、輸液ポンプ（1台）、シリンジポンプ（3台）を更新する。

1-PE-5 吸引器（小型）

神経科病棟に入院しているが、合併症で肺炎等を併発している未熟児もいるため、吸引器は必要である。既存機材の老朽化に対し、小型吸引器（3台）を更新する。

1-PE-91 黄疸治療器

生後 1 週間は新生児のほとんどに軽度の黄疸症状がでる。さらに、重度の新生児高ビリルビン血症には直ちに光線療法を行う必要がある。既存の 2 台は老朽化して十分な光線照射量が保てていない状態であるため、更新として 2 台を整備する。

⑤ 乳幼児科

本科は、生後 3 日から 28 日の正常分娩で出産されたが、生後治療の必要となった新生児および 1 歳未満の乳児を治療している。周産期治療科と同様、既存機材の老朽化、故障または新生児に対応できない成人用機材がほとんどであるため、更新の必要性・妥当性が認められる。

1-NB-1 体重計（新生児用） / 1-NB-2 血圧計（小児用）

新生児の体重測定のため、新生児用の体重計 1 台を配備する。また、新生児や低出生体重児は、成人用の血圧計を用いるのが困難なため、新生児用のカフを付属した血圧計を整備する。機材の精度確認のため、最小限必要となる 2 台を整備する。

⑥ 家族計画科

婦人科内分泌障害、不妊症、10 代の婦人病（早期妊娠障害等の疾病）の検査および治療を行っており、カウンセリングも含めて婦人科医が担当している。分娩は行わないが、産前、産後の患者の検査にあたる。染色体による遺伝病の検査も行っており、成人に対しても第 2 子の出産指導、避妊等の指導を行っている。

1-FP-1 顕微鏡

細胞、分泌物の塗抹標本、性感染症の染色標本を顕微鏡観察する。既存機材は、単眼、自然光反射式であるため、正確な細胞診断が行えない。したがって、検査機能を向上させるため、既存機材の更新として顕微鏡（1 台）を整備する。

1-FP-2 産婦人科検診台

既存の検診台は、錆・ゆがみ等の問題があり、被検者への安全性が低い。既存の更新として診察室の 1 台のみを更新する。

⑦ 臨床検査科

本病院の総病床数は 120 床であるが、外来患者が一日 800 人以上の第 5 診療所をはじめ、付属の診療所（ポリクリニック）が 5 ケ所あり、入院患者のみならず診療所からの紹介患者数も含めると、検査件数は相当数にのぼることが予想される。また、組織改編のため検査の外注ができなくなり、自らの施設で検査を行わなければならなくなったため（ただし、細菌検査は例外的に外注を継続する事になっている）、増加する検査件数に対応できるだけの機材が必要となっている。既存機材は、いずれも旧式（ソ連製）で性能も低く劣化しており、総合的な更新が必要である。特に、入院患者の多くは新生児であるため、微量採血で検査が可能な機材を整備する必要がある。

1-CL-1 血球計数装置

新生児に加えてその母親の貧血度を確認するためにも検査件数は多いが、顕微鏡による血球算定は時間がかかるため、需要に対応できていないのが現状である。本機材を導入することにより、検査需要への対応が可能となり、またモニタリングする場合も、一定精度での血球算定が可能となる。

1-CL-2 生化学分析装置

生化学検査は、従来、外注検査に依存してきたが、院内での独自の検査体制を確立しなければならなくなった。検査需要に対応するためにも自動分析装置の導入が必要である。年間延べ 2,000 人の新生児入院患者およびその母親、5 ケ所の診療所からの検査数を考慮した場合、1 時間当たり 180 検査、年間延べ 30,000 人程度のルーチン検査が可能な装置が妥当である。また、新生児、乳幼児からの採血量は限られることから、微量分析も可能な分析装置が必要である。

主要 5～8 項目程度のルーチン検査以外については、従来の用手法で検査を行うこととする。

1-CL-3 電解質分析装置

電解質検査は基礎的かつ有益な緊急検査項目であり、特に、迅速に検査結果を出す必要がある蘇生科（集中治療室）において配備する必要がある。緊急性を考慮した場合、自動化が妥当である。

1-CL-4 分光光度計

生化学分析装置でルーチン測定されない検査項目を的手法で検査する。新規調達される生化学分析装置の精度管理をも行うために、既存の老朽化した機材の更新として1台を整備する。

1-CL-5 顕微鏡

既存機材は、倍率、解像度、操作性全てにおいて精度が低い。血液像、髄液検査、尿沈査など異なった検体を観察することから、倍率 1,000 倍までの解像度、光度が必要である。したがって、既存機材の更新として2台を整備する。

1-CL-7 血液ガス分析装置

蘇生科（ICU）で扱う未熟児や新生児の代謝機能管理を行う上で必須であるため、最低限の1台を新規に整備する。

1-CL-9 ビリルビン測定器

新生児、未熟児の血中ビリルビン濃度の管理は重要で、その濃度に応じて迅速に処置をしなければならない。検査頻度、採血量の問題から、生化学分析装置とは別に専用機材として整備する。

1-CL-10 血液凝固測定装置

血液凝固検査の検査件数、消耗品コスト軽減を優先することから、完全な自動分析装置ではなく、半自動的な装置を整備する。

⑧ 洗濯室

機材は老朽化のため4台中2台が故障しており、スペアパーツの問題で修理できない状況にある。院内感染防止の観点から防疫センターより洗濯室の閉鎖を指示されているが、外注先が見つからないため、とりあえず継続使用せざるを得ない状況である。リネン類による院内感染を防ぐためにも、消毒、洗浄設備の改善の一環として、洗濯機、脱水機、乾燥機、アイロン機といった洗濯部門の一般的な作業ラインを整備する。

⑨ 第5診療所（ポリクリニック）

第1小児病院は付属関連施設として、アスタナ市内に5ヶ所の診療所を持つが、中でも第5診療所は15歳までの小児患者全般を対象としている。

他の診療所は市内の小児のみを診察するが、第5診療所はアクモラ州全体を対象とした小児外来専門の診療所である。一日の外来数は平均で800人である。したがって、本プロジェクトでは、5ヶ所の診療所のうち第5診療所のみを整備対象とし、学校保健、健康診断レベルの外来診察に必要な基礎器具を整備する。

1-PC-1 歯科ユニット・歯科器具セット

口腔検診、う歯（虫歯）検査、治療が行える機材および鉗子、ピンセットなどの器具（1式）を整備する。

1-PC-2 耳鼻咽喉科診察ユニット・耳鼻咽喉科器具セット

鼻腔、咽頭炎、扁桃肥大等を観察できる診察台、および咽頭鏡などの器具を最低限の1台・1式、更新する。

1-PC-3 眼科検診台・診察器具

結膜炎、近視、異物混入の摘出等の処置ができる診察台、ランセットなどの器具を最低限の1台・1式、更新する。

1-PC-4 心電計（6素針）

小児の心臓疾患・異常を発見するため、最低限の1台を更新する。

⑩ 一般機材

1-G-2 救急車

現有車輛は10年を経過し、老朽化が目立っている。また、一般貨物用のワゴン車のため、新生児の重症患者の搬送には適していない。

市営の救急ステーションでは、一般家庭や公共の場からの患者の搬送しか行わないため、周産期センターからの紹介患者等の病院間に伴う移送は同病院で対応しなければならない。また、新生児の専門病院として、郊外の産科病院、診療所等からの急患を搬送するために、冬季における道路事情を考慮して四輪駆動式の救急車が望ましい。

(2) アスタナ市第2小児病院

本病院は 300 床を有し、北部カザフスタン地域で唯一の小児の総合診療科を有する大型病院である。患者の多くは、主に入院を必要とする外科系患者が全体の約 70%を占めており、心臓外科を除く全ての外科治療を行っている。1991 年の開院以来、医療機材の整備は行われておらず、また開院当初より、他の医療施設から流用された中古機材による診療活動が行われてきた。これらの多くは成人用の機材であり、かつ既に著しく老朽化しており、病院全体の機材の更新が必要である。

本病院に対する機材整備の主要目的は、以下のとおりである。

- 共有部門の機材の更新による病院運営の改善
- 各科の老朽化機材の更新による診療活動の活性化
- 検査部門の自動化による診断精度の向上
- 各種診断機材の更新・補充による早期診断能力の改善

① 放射線科

放射線科では、年間約 14,000 件（1998 年）の検査を実施している。外科手術を必要とする小児患者の多い同病院では、造影剤を入れて手術部位を正確に把握するために、TV 透視機能が付属する装置が必要である。したがって、一般撮影装置の老朽化に伴う更新、手術前後の移動できない入院患者の病棟検査用に移動型、術中に患部の確認が可能な小型透視装置、緊急手術の判断をただちに下せるよう X 線フィルム自動現像機を、老朽化した機材の更新・補充とともに新規でも最低限の整備が必要である。

2-X-1 CT スキャナ

後述の理由により、計画に含めることとする。【(4) 高額機材の検討】参照}

2-X-2 磁気共鳴診断装置 (MRI)

後述の理由により、計画に含めない。【(4) 高額機材の検討】参照}

2-X-3 X 線診断装置 (一般撮影/TV 透視)

既存機材は 1989 年製の旧式であるため、スペアパーツの供給が安定していないことから修理が完全でなく、稼働に問題が生じている。したがって、更新として 1 式を整備する。

2-X-10 超音波診断装置

超音波検査は機能検査の一部であるが、放射線科においても画像診断として実施している。特に小児の先天性心疾患を診断する上でカラードップラー装置は有用であり、検査において患者に負担をかけない点でも小児への検査として有用性が高い。既存機材では、このような血流検査ができないこと、設置型で病棟用として移動できないことから、更新としてカラードップラー装置付き（1台）および病棟部での検査用として小型の超音波診断装置（1台）を補充する。

② 蘇生科（集中治療室）

蘇生科は現在 6 床であるが、集中治療を必要とする患者数、手術件数に対し、不足している。そのため、病棟部の各科内に ICU を設けるなどして対応しており、分散化、非効率化となっている。また、集中治療に必要な機材は少なく、かつ老朽化しており、早急に整備が必要である。

本プロジェクトでは、手術室（6 階）に回復室を設置することにより、容態の安定している患者の術後回復を行う。また、各科の ICU 病床を本科に統合し、12 床とすることで、本科を本来の ICU としての機能回復を図る。そのために、生命維持に係わる集中治療に必要となる機材を病床数（12 床）に応じて整備する。

2-ICU-1 人工呼吸器（新生児用）／ 2-ICU-2 人工呼吸器（小児・成人用）

本病院は、小児全般（新生児から 18 歳まで）を扱う医療施設である。このため、新生児の呼吸管理が可能な人工呼吸器（2 台）、幼児から成人に対応可能な人工呼吸器（3 台）を更新・補充として整備する。

2-ICU-5 保育器 ／ 2-ICU-7 ICU ベッド

既存のベッドは老朽化しており、重症患者の治療に適していない。学童年齢の患者の集中治療用ベッド（9 台）を更新・補充するとともに、新生児の集中治療に必要な保育器（3 台）を整備する。

2-ICU-8 除細動装置

ショック、発作状態等から心室細動を起こしている緊急患者に対し、小児用のパドルを付けた除細動装置を必要に応じて手術室でも使えるよう、2 台を更新・整備する。

2-ICU-16 紫外線 (UV) 血液浄化装置

患者の血液を対外循環させ、紫外線を照射して毒素を除去する機材であり、旧ソ連時代の治療方法の一つである。しかしながら、医学的に確立されていない治療法であり、計画機材には含めないこととする。

③ 機能診断科

現有機材として、必要とされる機材は一通り揃っているものの、いずれの機材も旧式で老朽化している。また、成人用機材の小児への転用が多く、新生児・乳幼児にサイズが合わないなど不適切である。生理機能検査として最低限の各器官の検査を行えるよう、心電計、肺機能測定装置、脳波計、筋電計等を各1台ずつ更新する。

2-EX-7 心電計 (6 素針) / 2-EX-8 心電計 (1 素針)

12 誘導が記録できる最も一般的な 6 素針 (チャンネル) の仕様の機材と、病棟用として移動が可能な小型 1 素針の機材を各 1 台ずつ更新する。

ホルター心電図を解析するための心電図解析装置は、患者ニーズ、コスト面から考慮して計画対象外とする。

2-EX-6 超音波脳波計 / 2-EX-9 ミンゴ・グラフ

超音波式の脳波計は、旧ソ連時代の検査方法・機材であり、検査目的は一般的な脳波検査や超音波診断装置を利用することで同様の結果が得られる。したがって、脳波計 (18 素針) を更新することとする。また、ミンゴ・グラフは筋電図検査で代用可能なため、計画対象外とする。

④ 内視鏡科

本科では、開院時に他の病院から転用された成人用機材を代用しており、口径が太いことや断線による老朽化により、小児の検査に支障を来している。

本プロジェクトによって検査部門全体の改善がなされると、必要以上の内視鏡検査は減ると思われるが、経過観察、乳幼児の誤飲、食道の重度の火傷等の検査、治療のために、小児用の各種内視鏡検査は必要である。したがって、消化器官用 (胃・十二指腸・結腸) および気管支検査用の小児用ファイバースコープを各 1 台ずつ更新する。

2-ES-10 内視鏡洗浄消毒器 / 2-ES-11 超音波洗浄器

器具の洗浄、保管が十分でないことによる院内感染を防ぐためにも、内視鏡洗浄消毒器および超音波洗浄器が必要である。新規ではあるが、内視鏡が既存し、その管理をする上で必要となる機材であるため整備する。

⑤ 外科・泌尿器科、⑥ 整形外科・外傷科、⑦ 心臓科・血液科

通常の診察用としての基本的な器具の殆どが不揃い、欠損、成人用の転用の問題を抱えている。上記 3 科は比較的大きな手術、処置を行うため、病棟部における処置台、ベッドおよび基本的な処置器具を整備する。

⑧ 手術室

手術室（本館 6 階）は、現在 5 室（一般外科計画用、緊急用、外傷・感染用、眼科用 2 室）あり、現行の法令によって、共有できないシステムになっている。将来的な共有化を提言する意味も含め、手術台や无影灯（3 室）、麻酔器（5 台）、術中患者モニター（5 台）、各種手術器具といった基礎的な手術機材を整備する。

⑨ 眼科、⑩ 耳鼻咽喉科

小児に多い扁桃腺炎、中・外耳炎、結膜炎、奇形矯正、骨折等を処置している。両科の作業は微細である上に患者が小児であり、処置器具も構造が繊細なものが多い。本プロジェクトでは、レーザー／冷凍治療・手術に必要なレベルまでの整備は行わず、基本的な検眼鏡や検査装置、処置器具、手術器具の更新・補充にとどめる。

⑪ 歯科

入院患者の口腔衛生を目的としており、特殊な口腔外科治療は行っていない。従って、歯科検診・簡易治療のための歯科ユニットおよび器具の整備にとどめる。

⑫ 理学療法科

リハビリテーションの効果は外科系病院としては重要な役割を担っている。しかしながら、旧ソ連時代の医学療法や医療技術の相違から効果の立証が困難である機材が多いことにより、本プロジェクトでは、特に整形外科の分野でリハビリを行わないと結合組織が硬化するような緊急性が認められる機材および簡易運動療法に有効な機材に限り整備する。

⑬ 臨床検査科

1999年3月まで中央検査センターにおいて、市内の主要病院の生化学検査を一括集中的に実施していたが、現在、組織改革がなされ、同センターが廃止されたために、各病院内において検査を行うこととなった。

現在の臨床検査科は、一般検査室と、緊急性の高い蘇生科（集中治療室）で要求される生化学を中心とした緊急検査室に大別されている。しかしながら、ほとんどの検査を的手法で行っているため、年間延べ約10,000人の入院患者および約15,000人の外来患者の検査に対応できる状況にない。

本プロジェクトにおいては、検査機材の一部自動化の導入によって、本館・検査室は外来・入院患者の日常のルーチン検査を行う場所として中央化し、蘇生科に隣接した緊急検査室は短時間で緊急検査の結果を出せるよう再編する。

また、自動化されない検査項目についても、的手法検査に必要となる基礎機材（顕微鏡等）の更新を行い、診断の核となる検査部門の改善を図る。

2-CL-1 生化学分析装置

生化学検査状況は、1998年の実績によれば年間約15,000件であるが、これは蘇生科（6床）の患者に対し的手法によって対応した件数で、本病院の病床数（300床）、外来患者数（約50人/日）および潜在的な検査需要を鑑みると、年間延べ約30,000人、約240,000検体の検査が発生すると考えられる。

本プロジェクトでは、1時間あたり180検体の検査・分析が可能な機材を配備することにより、1日当たり100人（年間約30,000人）の検査が可能となる。

「カ」側要請仕様であるドライ・ケミストリー型については、試薬コストが高く、試薬の保管期限が短いことにより、維持管理体制において継続運用が困難と判断し、従来通りの汎用試薬が利用可能な機種を選定する。

2-CL-2 分光光度計

生化学検査における自動分析装置の導入により、主要検査項目に関してはルーチン化を図ることができるものの、全ての検査項目を網羅するわけではなく、手法による検査の必要性、検査精度の改善の必要性がある。

既存機材は旧ソ連製で、老朽化および波長等の基本性能が低く、また検体量が多く必要であり、小児の検査には不適切である。本プロジェクトでは、既存機材の1台を更新する。

2-CL-3 遠心分離器

既存機材は、旧式の装置が 2 台あるが、1 台は修理不能の状態ではあり、またもう 1 台もかろうじて稼働するものの、ローターが不適切で、検体分離が十分に行えていない。試験管に適合するバスケットを付けた遠心分離器が必要である。

本プロジェクトでは、中央（一般）検査室および緊急検査室に、汎用遠心器およびヘマトクリット用遠心器を各 1 台ずつ、計 4 台の更新・補充を行う。

2-CL-4 蒸留水製造装置

生化学分析装置等の自動分析装置の導入に伴い、精製水が必要である。既存機材は、随所に錆が付着しており老朽化が目立ち、また単純な一段蒸溜式のため、純水としての精度が低い。従って、本機材を更新することにより、精製水の純度を高めるとともに、器具洗浄用の純水を確保する。

2-CL-6 顕微鏡

既存機材は、単眼・自然光反射式が 5 台あるが、いずれも老朽化しており、また解像度も低く、検査室用には不適切である。本プロジェクトでは、要請 10 台に対し、検査室全員が同時に検査を行うことはないため、既存機材 5 台の更新に留めることとする。仕様に関しては、一般的な双眼・ハロゲンランプ式・1,000 倍までの倍率仕様を計画する。また、結核対策（DOTS プログラム）・結核菌の同定のため、蛍光顕微鏡（1 台）を併せて整備する。

2-CL-7 浸透圧測定装置

本機材の有用性は認められるものの、一般的に他の分析結果から検査結果の推測が可能であり、試薬コストに対し、患者検査数を考慮した場合、裨益効果は小さい。したがって、本プロジェクトでは計画機材に含めないこととする。

2-CL-10 血球計数装置

血球計算検査は、血液濃度、血液成分の構成等、最も基礎的かつ重要な因子を確認するルーチン検査の一つである。緊急検査としての主要 8 項目 [赤血球 (RBC)、白血球 (WBC)、血小板 (PLT)、ヘモグロビン (HGB)、ヘマトクリット (HCT)、リンパ球 (Lymphocytes)、単球 (Monocytes)、顆粒球 (Granulocytes)] を測定する仕様の自動分析機を整備し、主要 8 項目以外の検査については、用手法による検査を継続することとする。

2-CL-11 HIV/AIDS 検査セット

患者から採取した全血検体や輸血用血液および血液製剤の HIV/AIDS 感染検査は極めて重要であるが、アスタナ市には現在「AIDS 検査センター」が設立され、同センターでの検査が可能なることから、本プロジェクトでは計画機材に含めないこととする。

2-CL-12 電解質分析装置

電解質 (Na, K, Cl, Ca, 等) 検査は、生体の恒常性維持を知る上で有用な検査である。そのため、蘇生科患者用の緊急検査室に、夜間でも対応可能となるよう、本機材 1 台を配備する必要がある。なお、ルーチンの電解質検査については、中央検査室に計画する生化学分析装置を利用するものとする。

2-CL-13 血液ガス分析装置

電解質検査と同様に、集中治療が必要な患者の血中酸素・二酸化炭素飽和濃度の検査は極めて緊急性が高い。したがって、緊急検査室に対し、血液ガス分析装置 1 台を配備する。

2-CL-14 電気泳動装置／濃度計

電気泳動による酵素のアイソザイム測定は小児疾患の診断に有用である。この測定法は簡易だが他の装置では実施できないため、専用機器として 1 式を整備する。

2-CL-15 小型血液凝固検査装置 / 2-CL-16 小型ヘモグロビン測定装置

血液凝固やヘモグロビン測定といった項目は、中央検査室に計画した生化学分析装置、血液凝固測定装置および血球計数装置において検査可能であるため、計画機材に含めない。

2-CL-21 フューム・フード

強酸等を用いる試薬調整時に、技師が直接有毒ガスを吸い込まないように、また、尿・便検体の取り扱いにおいても、排気装置が必要である。既存機材は、自作による木製であるが、排気装置およびダクトが老朽化のため機能していない。したがって、本プロジェクトでは、排気装置を備えたフューム・フードを更新する。

2-CL-22 血液凝固分析装置

血液凝固検査は、手術前に必ず行う検査であり、また血液疾患（白血病等）における血液凝固因子の同定に有効である。ただし、用手法では患者一人に検者が付き切りで行う必要があり、時間も要する。検査室の効率化、検査要員の確保のために半自動の分析器を整備する。

⑭ 薬剤部

患者に投与する輸液の調整を行っており、継続的に作業を遂行しなくてはならない。従って、試薬の調整、滅菌、保存に必要な容量の電子天秤、薬液瓶滅菌装置、冷蔵庫等を整備する。

⑮ 中央滅菌室、⑯ 洗濯室

同病院では、手術・外科処置が多いため、体液・組織の付着、傷口からの院内感染等、他病院よりも慎重に滅菌と洗浄を行わなければならない。しかし、滅菌装置の老朽化により運転回数に限度があること、洗濯機も老朽化、故障、スベアパーツの問題で修理できないといった状況にある。したがって、院内感染を防ぐ滅菌、消毒、洗浄工程の改善の一環として、中央滅菌室および洗濯室を整備する。

中央滅菌室には、高圧蒸気滅菌装置（400 lit.）2 台、乾熱滅菌器 1 台、超音波洗浄装置 1 台を更新・配備する。また、洗濯室には、洗濯機、脱水機、乾燥機、アイロン機といったランドリーの一般的な作業ラインを整備する。

⑰ 救急外来科

手術室に搬送する間もない重傷患者の呼吸確保・生命維持のために、1 次処置として最低限必要な麻酔器（人工呼吸器付）、小型吸引器を 1 台ずつ更新する。また、通常の救急外来の診察用に必要である基礎的な血圧計、体重計、聴診器等は乳幼児用がないため、補充する。

⑱ 一般共通機材

2-G-4 救急車

車輛は、救急車兼輸液輸送用として 1 台配備されているが、旧ソ連時代からの車輛で老朽化が著しい。また、本来救急車として装備された車輛ではないため、重症患者の搬送には適していない。緊急手術が必要な患者の病院間、下位施設および地方への搬送に際し、重大な問題となっている。また現在、政令によって車輛の購入が禁止され

ており、更新の必要性は高いものの実質的には更新不可能な状況である。したがって、本プロジェクトでは、救急車の更新が妥当であると判断する。

2-G-91 ストレッチャー / 2-G-92 車椅子

同病院では、手術・外科処置が多いため、各病棟から処置室、検査室への患者の搬送のために各5台を整備する。

2-G-8 空調機

手術室が最上階の6階に位置し、冬場でも30℃を越す環境にある。手術室の移転は容易ではなく、また、現状で手術を行うには衛生上も劣悪な環境であるため、外気を遮断して作業が行えるよう、手術室(5室)に各1台、および別館にある耳鼻咽喉科用手術室に1台、空調機を整備する。

⑭ 栄養部

既存機材でも入院患者の配膳は行われていること、本プロジェクトの目的として、診断・治療の充実を優先していることから、老朽化が著しく、故障によって栄養部の活動に支障を来すこととなる冷蔵庫、温水ボイラーのみを更新する。

(3) アスタナ市小児感染症病院

カ国の医療システムにより、感染症患者は隔離治療することとなっているため、感染症の疑いのある小児患者は全て小児感染症病院に紹介、転院される。但し、手術施設はないため、感染症患者で手術が必要な場合は、第2小児病院にて手術が行われた後、本病院に搬送され、継続治療を受ける。したがって、本病院の主な活動は、患者が感染症か否かの診断とモニタリングおよび内科的治療である。本病院は18歳以下の患者が対象であるが、継続治療のために成人してからも同病院に通院、入院する場合もある。

本病院が緊急に整備を必要とする事項は、以下の通りである。

- 感染症の的確な診断が行える診療部門の改善
- 感染症の的確な同定が行える検査部門の改善
- 感染症による重篤患者をケアする体制の整備
- 感染症患者をモニタリングできる看護体制の強化
- 院内感染を防ぐ滅菌、消毒、洗浄設備の改善

① 放射線科

結核等の胸部 X 線撮影、腸管感染症とその他の腸管機能障害の判別のための腹部 X 線撮影および予後検査のモニタリング等を行っている。

3-X-1 X線診断装置（一般撮影／TV透視）

現在は旧東欧製・旧ソ連製（1988 年）の機種を使用しているが、X 線管球の劣化、テーブルにひびが入っているなど、老朽化が著しい。1998 年度は約 3,000 件の検査を行ったが、装置が旧式であるためスペアパーツの入手等にも問題があり、緊急性が高いにもかかわらず故障して稼働できず、他の病院に検査を依頼することもある。

本プロジェクトでは、同病院内において継続的に検査が可能となるよう、老朽化した装置（1式）を更新する。また、自動現像機を導入し、フィルム現像の精度を改善する。

3-X-93 超音波診断装置（小型）

腹部、心臓等の臓器・器官の形態学的検査を行う基礎機材であり、検査実施による患者負担も少ない。特に、一定時間の静止が難しい小児には比較的安易な検査でもある。伝染性の感染症患者は病棟に隔離する必要性があり、病室外に出られない場合の検査を可能にするため、ポータブルの装置を整備することとする。

② 蘇生科（集中治療室）

急性呼吸器疾患、劇症肝炎、吐血、ショック等によるバイタルサインの 24 時間監視を行っているが、全ての患者モニターが故障しているため、十分な監視体制がとれていない。重症患者の生体機能管理、呼吸管理と投薬体制の整備が早急に必要である。

3-ICU-1 人工呼吸器（新生児用／小児・成人用）

既存機材は故障しており、更新が必要な状態である。小児の呼吸器疾患は、特に多いことから、本機材の需要は高い。したがって、新生児用人工呼吸器（2 台）および一般小児用として汎用型人工呼吸器（1 台）を更新・整備する。

3-ICU-4 患者モニター

喘息発作、ショック状態等、患者の 24 時間監視および治療を行うにあたって、状態をチェックしながら処置をするために必要な機材である。既存機材は老朽化による故障のため、修理不能となっている。本プロジェクトでは、病床数に合わせ 9 台を更新する。

3-ICU-91 吸引器 (小型)

小児の呼吸器疾患は特に多く、呼吸確保のための痰の吸引が必要である。したがって、小児の処置に有用な小型吸引器 (2 台) を更新する。

③ 機能診断科

機能検査室では、小児に多い疾患として、感染性心内膜炎やリウマチ性心疾患等の心機能検査、急性感染症による肺機能検査および髄膜炎や脳炎等の脳機能検査を行っている。また、外傷を持つ小児患者が、腸管感染症に罹った場合でも他の病院には紹介できないため、感染症診断のためだけでなく、その他の疾患や合併症の診断をするためにも機能検査を行う必要がある。しかしながら、現実には検査機材が更新できず、感染症区分のある第 2 小児病院等に検査依頼をしており、患者に与える負担が大きいことから院内での検査体制を整備する必要がある。

3-EX-4 肺機能測定装置

喘息、肺気腫、気管支炎等の肺機能検査を行うために必要な機材である。既存機材がないため、他の医療機関に検査依頼しているが、感染症患者は基本的には隔離しなくてはならないため、最小限の検査数 (1998 年度は 57 件) のみ外部検査の依頼をしている。患者負荷が少なく、基礎的な検査機材であり、小児の急性呼吸器疾患が多い疾病構造に鑑みても最小限 1 台の整備は妥当である。

3-EX-5, 91 心電計 (1 素針 / 6 素針)

感染性心筋症、心膜炎、ショック等の疾患が多く、診断するにあたって最初に行われる検査が心電図である。1998 年度は心電計 1 台で約 1,300 件検査しているが、老朽化しているため同数を更新する。

3-EX-92 脳波計

既存機材がないため他病院に依頼し、1998 年度は約 500 件検査している。脳波計は、小児に多い癲癇、脳震盪などの診断に有用であり、患者負荷が少なく、基礎的な検査機材である。したがって、新規ではあるが 1 台を整備する。

④ 内視鏡検査科

胸腔・気管支等の呼吸器用、消化管・腹腔等の消化器用など 5 台の内視鏡を活用している。ただし、器具の洗浄、保管が十分でなく、院内感染を防ぐためにも超音波洗浄器が必要である。新規ではあるが、内視鏡が既存であり、その管理をする上で必要となる機材であるため、整備する。

⑤ 消化器感染科、⑥ 細菌感染科、⑦ 呼吸器感染科

病棟部は、感染経路に準じて区分されている。伝染性が高く、小児感染しやすい感染症の院内感染を防ぐために、各病棟に体重計、血圧計、ネブライザー、輸液ポンプ等の基礎的な処置機材を整備する。

⑧ 臨床検査科

生化学検査、血液検査、一般検査および血清検査として、感染症による白血球数や酵素の増減の確認、塗抹標本の作製等を行っている。感染症治療においては経過確認が重要であり、血液、尿、便、喀痰といった患者検体を取り扱って検査するため、検査には安全性、迅速性、精度が求められる。しかしながら、現状では多くの検査を的手法で行っており、一日の検査実施件数に限度があること、緊急検査として結果を出すのに 1 時間以上かかることから、検査室の機能向上を図る必要性がある。従って、検査を一部自動化することによって検査室の効率を上げ、また、自動化によって手の空いた人員が別の検査を手法で実施することによって検査範囲を広げることが可能となる。

3-CL-1 血球計数装置

現在、血液検査として血球計算、血液像、血液凝固等を年間約 40,000 件実施している。血液像と血液凝固検査は、その準備段階を自動化しても最終的には人の目によって判断されるため手法にて行うこととし、時間の短縮、一定操作が望める血球計算を自動化することとする。

3-CL-2 生化学分析装置

緊急検査として 1 時間内に結果を出すことに優先度をおく必要があることから、緊急性および検査頻度の高い項目（5～8 項目程度）に関し、生化学検査の一部を自動化する。その他、検査頻度の少ない項目、試薬が高額な項目等は手法のままとする。

3-CL-4 分光光度計

生化学検査を用手法で実施する場合、分光光度計によって測定する。既存の分光光度計は老朽化が見られ、ランプが点滅したり胴体部の錆による浸食も著しい。旧ソ連製のため、スペアパーツの購入も容易ではなく、かろうじて利用している状態である。単なる用手法の機材というだけでなく、生化学分析装置を導入した場合の補助的役割、異常データの再検査、2種の異なった機材間における精度管理理論の構築等、生化学自動分析装置と共有する意義は大きい。既存機材の更新として1台を整備する。

3-CL-8 血液ガス分析装置

患者の生死にかかわる呼吸・代謝機能の検査として、血液ガス分析は重要である。また、検体が経時変化しやすいことから、この検査を実施する場合は自動分析装置を新規に調達することが妥当である。

⑨ 細菌検査科

感染症診断のために細菌検査は中心となる検査であり、喀痰、血液、尿、便、骨髓液等からの細菌・ウィルスの分離・培養・同定を行っている。

3-CLB-91 滅菌器

高温、高圧の水蒸気によって微生物を死滅させる熱滅菌法の機材で、培養した後の滅菌、コンタミネーションを防ぐための器具の滅菌に必要である。既存機材は老朽化のために頻繁に利用すると負荷がかかりすぎるため、更新の必要がある。

⑩ 中央滅菌室

器具、備品の滅菌による院内感染の防止と病院環境の衛生管理を行うため、高圧蒸気滅菌装置(200 lit.)、乾熱滅菌器、超音波洗浄器(卓上型)を最低限の1台ずつ更新、補充する。

⑪ 救急外来科

感染症の疑いのある外来患者の診断を行っている。本プロジェクトでは、基本的な診察や触診ができるような検眼鏡、耳鏡、口腔咽喉鏡等の診察用器具および体重計や血圧計を診察室数に応じて整備する。

(4) 高額機材の検討

本プロジェクトの対象病院は、小児医療の高次医療施設かつアスタナ医科大学の教育病院でもある。要請機材の一部は高額であり、また運用にあたって診断技術および財政・維持管理能力について検討が必要な機材が要請されている。

以下に、高額要請機材についての検討を記す。

2-X-2 磁気共鳴診断装置 (MRI)

計画対象地域の小児医療における現状（疾病構造、主要死因等）および他の医療施設において現在保有されている機材を調査した結果、本プロジェクトにおける MRI 導入の必要性は高い。しかし、施設・設備の大規模な改修と継続的なメンテナンスが必要となり、MRI の継続運用は病院運営に影響を及ぼすこと、採算性において有料診療の導入による検査収益を見込めたとしても、損益分岐点（収入が支出を上回る時点）を迎えるまでに機材の耐用年数を遙かに越えてしまい、過剰設備となること等が予想される。したがって、本プロジェクトで導入した場合、技術・費用負担面において対象病院に過度の負担を強いる可能性が生じる。以上の理由により、本プロジェクトにおいては MRI を計画対象機材としないこととする。

2-X-1 CT スキャナ

CT スキャナは、かつて高度・高額診断機材との位置付けであったが、今日では多くの 2 次医療施設においても配備されており、高額ではあるが、基本的な医療機材となっている。

a. 関連施設の現状

現在、アクモラ州総合病院に CT スキャナ、運輸省管轄の鉄道病院には MRI が設置されており、これらは同地域における唯一の高度診断装置である。

双方とも成人を対象とした医療施設であり、鉄道病院は MRI 検査の小児患者を受け入れていない。州総合病院では、1998 年には小児病院からの検査依頼を受け、約 500 人の小児患者の CT 検査を行った。同病院では、通常は予約検査を行っているため、小児の検査は主に時間外に行われており、緊急時には対応していない。

したがって、現状を越える検査の受け入れは本来のアクモラ州総合病院の診療活動に支障を来す可能性がある。

このような診療体制、患者需要、成人向け仕様、および管轄（州・市）の相違から、共有の可能性も低く、検査のためにアルマトイ市の高次医療施設への紹介（レファラル）も困難であるのが現状である。

b. 小児医療分野における患者動向

1998年に州総合病院でCT検査を受けた小児患者(約500人)の主要疾患は、頭部検査が約60%を占めており、多くは水頭症(脳水腫)、癲癇、先天性ないし後天性脳奇形、外傷等であった。アスタナ市における小児人口約6.7万人に対し、現在、疾病構造から判断して約1,400人の潜在患者需要があると推定される。さらに、対象病院のカバーエリアであるアクモラ州の小児人口約24万人を考慮すると、対象患者数は、約5000人と推計される。本計画の間接裨益人口は、北部カザフスタン4州の小児人口、約115万人であり、遠方からの搬送は容易でないとしても、インフラ整備が進むに連れて、患者需要は伸びると考えられる。

c. CT検査の小児診断領域における有用性

以下の点において、小児の検査に有効である。

- 超音波やX線による画像診断では、小児は静止ができず、また臓器の動きが速いため、撮影時間が長いと画像に乱れが出やすく、診断能力が落ちる。また、被曝量を押さえる必要があることから、CTのような短時間での撮影が可能な装置が有効である。
- ヘリカルスキャンによる検査では、腫瘍の質の診断に効果が大きく、また1mm単位で切断画像が得られるため、小さな病変の診断が可能である。
- 連続データの集積によって得られる立体(3D)画像表示は、奇形や異常等の診断に有用であり、外傷患者等の緊急検査にも、脳や臓器破裂などの損傷部位、特に血管損傷部位の同定に有用である。
- X線量の微調整が可能のため、有効利用度が高い。
- 脳および腹部の血管造影検査は、短時間で複数のスキャンが可能となる。

d. 医療技術

本プロジェクトの対象3病院の放射線科には、専任の放射線医および放射線技師(2~4名)が配置されており、超音波診断装置を含めた画像診断を担っている。また、対象病院は医科大学の実習病院でもあり、配置されている医療従事者の他にも客員教授が訪れる等、技術・教育レベル共にカ国の高次レベルにある。しかしながら、現在はCTスキャナを所有していないため、アクモラ州総合病院およびアルマトイにおける高次医療施設において、画像診断技術の向上と操作技術の習得を図っている。本プロジェクトによってCTスキャナが導入された場合、対象病院に勤務する放射線医および技師は、カ国放射線・画像診断学会の指導による再教育、トレーニングコースの開催、アルマトイの医学大学、研究所および診断センターにおいて、技術の向上が図られることとなっている。

e. 維持管理体制

(1) 保守体制（技術面）：

カ国では、全国で 21 台の CT が配備されているが、その多くはアルマトイ市に設置されており、北部カザフスタン地域では、アクモラ州総合病院所有の 1 台のみとなっている。

現在、日本製品を含む数社のメーカーの支店もしくは販売代理店がアルマトイ市にあり、販売および保守サービスを行っている。現地で修理対応ができない場合、欧州（主にドイツ、オランダおよびロシア等）からの技術者の派遣等が可能な体制を構築している。

(2) 維持管理費用（財務面）：

運営費用面においては、CT 継続運用のための保守点検は、メーカーの専門技術者に依存せざるを得ず、年間の保守契約金は約 30,000US\$ 相当が必要となる。診療報酬制度から、CT 検査の保険点数は 1 件当たり 5,000 テング（約 40US\$）であり、現状の患者需要 1,400 件から十分に維持費を捻出できる。

f. CT スキャナ導入による経済効果

現在、アクモラ州総合病院に検査依頼することによって発生する費用は、検査を依頼した小児病院もしくは患者負担となる。

CT スキャナが導入された場合、検査費用は診療報酬制度により賄う事が可能となり、これにより小児病院は (1) 収益をあげられること、(2) 患者負担を軽減することが可能となる。

CT スキャナのない現在、適確な診断ができずに原因不明のまま、患者が長期入院している可能性もある。一方、高額であっても CT 検査の実施によって、疾病の早期発見による入院日数の短縮化と早期治療による手術の回避などから医療費は軽減される利点がある。早期診断・早期治療の費用対効果が高いことは、先進諸国においてすでに実証されており、特に、成長の早い小児患者にとって、病気の進行が手遅れになることも多いため、早期診断の重要性は高い。

以上の考察より、本プロジェクトにおいて第 2 小児病院に対し、CT スキャナを計画機材として導入することとする。

3-MILK-1 乳製品加工機材

乳製品加工所は、小児感染症病院の薬剤・製剤部門の一部として、旧ソ連圏で一般的なケフィール（整腸剤）等の乳製品を製造している。これらは、ポリクリニック等で下痢症などの乳幼児に無料で配付されている。機材は 1963 年以來修理を重ねて使用され続けており、1 日あたり、2t の原乳を処理・加工している。しかしながら、機材の老朽化により、製品加工精度の低下が問題となっており、更新の必要性は高い。

機材の更新を行うにあたり、加工所が市中の民間集合住宅（6 階建てアパート）の 1 階部分に設置されているため、既存施設での改修が可能か、新たにプレハブ施設等の簡易施設とともに移転すべきか、製品の品質保証責任は何処に発生するのか、等の検討事項が生じる。

小児感染症病院で製造される乳製品は、医薬品としての性質を持ち、活動の重要性は認識された。しかしながら、当該部門は対象病院の直接の診療活動と言い難く、また、市中では食品としての認可を受けている民間の製品が流通しており、一般に購入が可能である。したがって、本プロジェクトにおける緊急性、代替性に鑑みて優先度は低く、乳製品加工機材は医療機材としての範疇を越えていると判断し、計画に含めないこととする。