

## 第4章 防災関連組織、取り組みと課題

### 4-1 防災に関する組織の概要

カザフスタン国の防災組織は、国の機関として非常事態省（本省はアスタナ）がある。本調査の対象地域のアルマティ市には、同省の地方局が置かれており、その下の各地区（全6区）に非常事態部がある。また、同市には、本調査のカウンターパート機関のアルマティ市防災局がある。

#### (1) カザフスタン国の関連組織の概要

カザフスタン国の非常事態の予防と対策に関する防災関連組織は、非常事態の国家システム（図4-1-1）に示すとおりである。

##### 1) 非常事態省

非常事態省は、全国の14州の各州とアスタナ市及びアルマティ市の2市の合計16の地方局を有している。以下に、共和国の非常事態連絡網（図4-1-2）、非常事態省の全国組織（図4-1-3）を示す。

##### 2) 非常事態省アルマティ地方局

本調査の対象地域内にある同省のアルマティ地方局の組織図は、依頼したが入手できなかった。同局には、住民教育センターがあり、その下のアルマティ市6地区の各地区の非常事態部が、住民等への防災教育などを行う体制になっている。別に、共和国教育センターもある。

#### (2) アルマティ市の関連組織の概要

本調査のカウンターパート機関の、防災局及び市の関連機関（図4-1-5）の概要は以下の通りである。

##### 1) アルマティ市防災局の概要

防災局には、4-2-1で詳述する7部から構成され、各部は、その傘下に研究機関、実働部隊等を有している。アルマティ市の非常事態の情報基盤（図4-1-4）に非常時の各機関への情報の流れを有している設備、機器、車両及びシステム等が示されている。また、アルマティ市の各地区（計6地区）には、非常事態省の出先機関である非常事態部と同様の部がおかれている。

##### 2) その他のアルマティ市関連局

インフラ・ライフライン関係では、市内全域の橋梁データ（2002年版）及び上下水道の近代化（約60%実施済み）、ガス等の地震対策プランがそれぞれ担当各局にある。土石流、地滑り災害に関する対策は、天然資源・自然利用管理局で行っている。

本調査に係る、その他のアルマティ市における関連部局は以下の通りである。

- ・建設局
- ・旅客輸送
- ・自動車道路局
- ・住宅局
- ・建築/都市計画局
- ・上下水道局
- ・天然資源/自然利用管理局
- ・エネルギー/経済公共事業局

(3) その他の関連機関の概要

1) KSK (ケーエスカー)

共同住宅等の管理組合として、公から民間に移行しており、市内におよそ 700 のオフィスがある。共同住宅等は、民間に移管後、住民が防災を含む、エレベーターや中庭の管理、ごみ出しから建物の改築、維持管理までを担当している。

特に危険度の高い地域の KSK を選んで、非常事態省アルマティ地方局がリーダーの防災教育を実施している。民間の為、居住者への強制力が働き難く、建物の耐震補強のための改築などは進んでいない。

2) アルマティ市不動産センター

同センターは、法務省法務局の傘下の組織で、建築物の登記所にあたり、建物台帳がある。

1920 年代からのアルマティ市内の全ての建物（所有者数で約 400,000 人、建物数で約 100,000 件）の完了検査時の情報がある。収録されているデータには、建物評価のためのものだが、どの時代の台帳にも、基礎形式、構造種別、階数、建設年代の文字情報が含まれている。既に、データの約 70~80%が電子化されている。データは、一般にオープンにされており、有料で閲覧できるが、市役所経由であれば無料である。但し、耐震性が問題とされる、旧ソ連時代の RC の大型パネルによる型番アパート群のデータは乏しいとのことである。

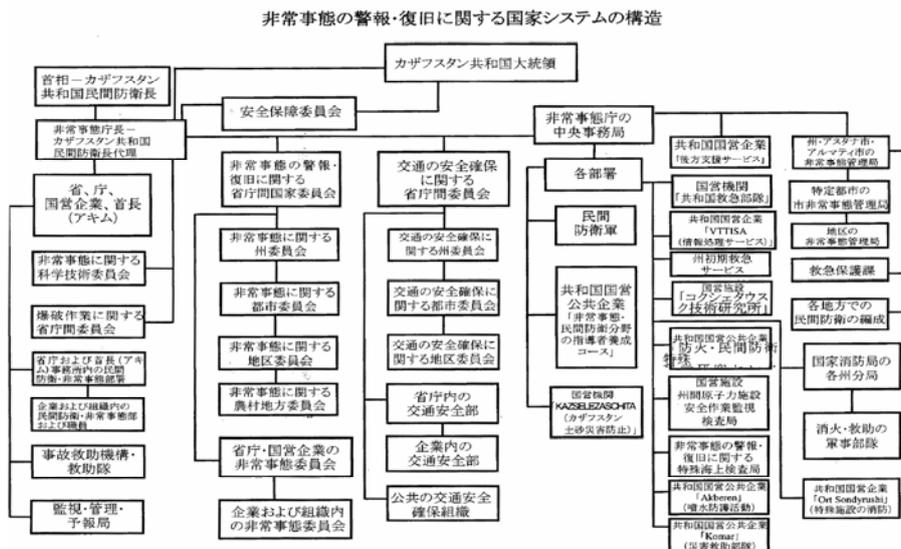


図 4-1-1 非常事態に関する国家システム

共和国の非常事態連絡網

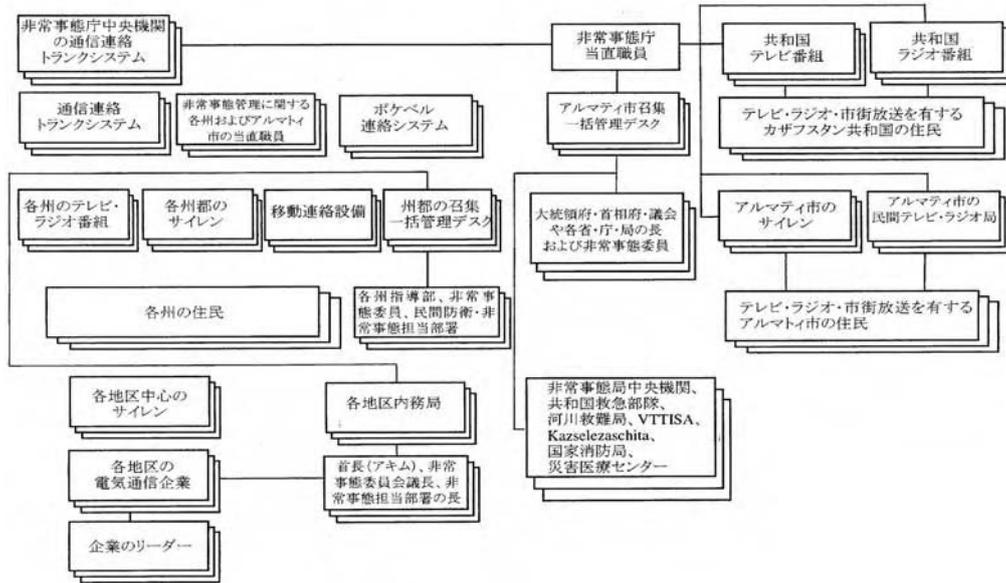


図 4-1-2 共和国の非常事態連絡網

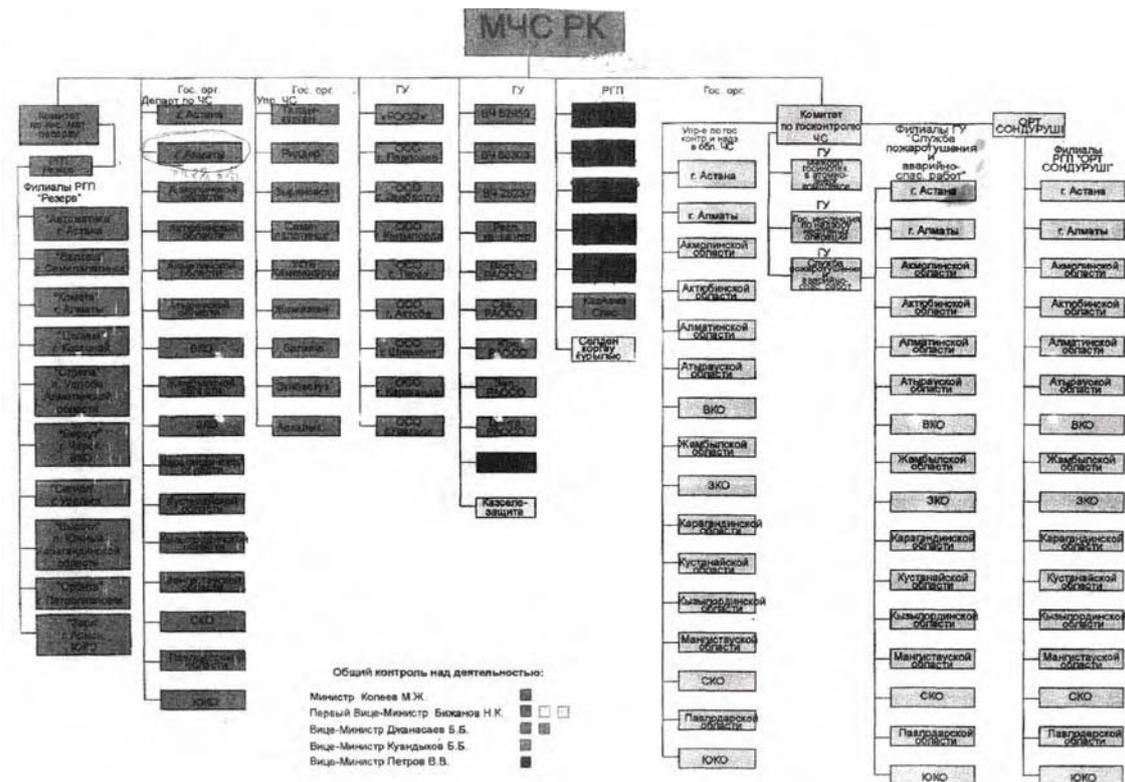


図 4-1-3 非常事態省の全国組織



## 4-2 アルマティ市防災局の取り組み

アルマティ市の防災体制は、国家機関から市の機関まで、図 4-1-1~5 に示す通りである。市の防災局は、2005 年に法令及び市長の決定により設立された。「ア」市には、様々な自然災害等を対象とする 2004 年策定の「アルマティ市防災計画」があり、この計画に基づいて防災活動を実施している。

### 4-2-1 防災局の取り組み

アルマティ市防災局の体制（図 4-1-5）は、以下に示す通りである。同局の業務は管理業務が主で、実務等は各部の下部組織の研究所や実働部隊があたっており、大災害等の発災後は、その原因等の分析が主な業務になる。

同局の業務の主な目的は、緊急時の救助活動や特別なサービスの実施、火災、洪水やその他の自然災害からの保護である。主な活動は、以下のとおりである。

- ・ 緊急事態における必要な救助活動
- ・ アルマティ市の少人数オフィスの組織、確保等
- ・ クライシスセンターの設置及び組織化
- ・ 人為的・自然的な緊急事態の増大から個人や法人とその財産を保護する為の車両、航空機等による避難、輸送、護送
- ・ 救助、防火、生物、化学、細胞学、医学などの緊急作業の救助活動の実施
- ・ 犯罪による緊急事態におけるアルマティ市域内の市民保護、救援活動の実施
- ・ 火災、洪水、放射能、地震、化学的などによるアルマティ市の事物への緊急事態のモニタリングおよび防止
- ・ 航空輸送による人々や荷物の輸送
- ・ 医療センター、医療共済による緊急事態による被災者に対する医療サービスの便宜
- ・ 個人や法人を保護する為の生命救助器具、財産、保護の手段、技術や装備の供給
- ・ 護衛方法の技術的サービスの事業化、防火技術や装備の生産と具現化
- ・ アルマティ市域における市長達の行政の確保
- ・ アルマティ市の貯水池における水質保全と施設の安全の実施
- ・ 組織、個人や法人に係わらず海岸、衛生施設及び水関連施設の援助と技術者研修
- ・ アルマティ市の社会経済、自然地理、人口統計等の情報のデータ及び緊急時に危険な事物、緊急事態の防止と整理のための計画に関する情報の収集
- ・ 伝染病に対する衛生上の防止対策の実施
- ・ 市民の安全に関する知識の普及の為の朗読、セミナー、エキスポの実施、同様に企業、組織や地域の緊急事態からの保護及び救急法の研修

現行のアルマティ市の自然的人為的防災計画は、以下の計画に基づいている

- ・ アルマティ市民間防衛計画
- ・ アルマティ市自然災害対策計画

上記の計画や法規に従って、以下の活動計画が形成され実施されている。

- ・ アルマティ市の市民及び施設を危険な地質学の現象と外的危機からの保護
- ・ アルマティ市の貯水池と河川
- ・ 自動情報システム“セーフシティー”
- ・ 教育施設の耐震強化、2004-2010
- ・ 病院施設の耐震化の拡大、2004-2010
- ・ 古い家屋の完全修復と悪化した家屋の除去

#### (1) 防災局の各部の取り組み

防災局には、以下に示す①～⑦の 7 部がある。職員は、局長、副局長の下、選抜試験（コンクール）で選ばれた 42 名で国家公務員法による行政官である。

- ① 分析業務調整部：（構成人員 4 名）
- ② 民間防衛緊急動員準備部：（構成人員 8 名）
- ③ 自然災害予防部：（構成人員 5 名）
- ④ 人為的災害予防部：（構成人員 8 名）
- ⑤ 特別（シークレット）作業部：（構成人員 4 名）
- ⑥ 人事組織部：（構成人員 5 名）
- ⑦ 財務部：（構成人員 5 名）

その内の②、③、④の各部が、防災活動と災害時の活動の中心となっている。

#### 1) 民間防衛緊急動員準備部（構成人員の専門分野：元軍人、水文地質、他）

同部の部長は元軍人で、アルマティ市の地域防衛、民間防衛が主な役割である。2007 年 3 月 1 日～2 日（民間防衛の日）には、市の民間委員会の指令に基づき「春の防災訓練・教練」が行われた。参加対象者は、ガス等のライフライン関係の 17 のサービス機関の職員（数十人規模）で、テキストを用いた防災プログラムが「051」（後述）で実施された。

#### 2) 自然災害予防部（構成人員の専門分野：建築、畜産、水工学、植生、他）

同部には、傘下にブルドーザー等を持つ機工部隊がある。

#### 3) 人為的災害予防部（構成人員の専門分野：建築、エネルギー、暖房、他）

同部には、傘下にブルドーザー等を持つ機工部隊がある。

#### (2) 主な下部機関

##### 1) 「051」（アルマティ市レスキューサービス）

非常事態省の大臣の発言より、2002 年に設立された 250 人規模の機関で、従前の火災や上下水道事故など、縦割り型の対応から統一して対応する統一管制サービス型へ

移行した。アルマティ市がサービスの対象地域だが、ジャンビール地震の際にはレスキュー隊が現地に出向いている。

「051」は、日本の119番や110番のような電話番号で、日常的に市民に利用されている。レスキュー隊には、約100人の隊員と照明機器、チェーンソー等の機材及び各種車両、ヘリコプター（2機）やロシア製の簡易テントなどを有している。

市民からのガス漏れ事故などの通報を、司令室の8台の電話台（10回線／台）を用いて、24時間体制、無料サービスで受けている。通報内容により、消防や警察などへの転送やレスキュー部隊の出動などに振り分けている。1日に約300件のコールがあり、その約1割にあたる1日約30件に対応している。現在、この規模で通常の業務に問題はないが、地震時にはつながらないこともある。

「051」には、地図ソフト（オラクル-9）をベースに、地震研究所作成のマイクロゾーニングや断層データを加えた「リスクマップ」（同所プログラミング部作成）がある。全市をカバーしており建物情報としては、住居表示と建物形状（2次元）のデータのみが含まれている。

「051」の年間予算は、国からの10億テンゲ（2006年度）で、市からは重機（2006年度、18台）が供与されている。今後の展開として、サービスの対象分野と対象地域を拡げる事などが考えられている。

（写真4-2-1、写真4-2-2、写真4-2-3、写真4-2-4）

## 2) クライシス・センター（危機管理センター）

「051」には、敷地内の建物の地下8mの部屋（400～500㎡程度。写真撮影不可）に大規模災害対策用の指令室として、クライシス・センター施設がある。同センターは、大規模災害が発生した時にのみ設置され機能する施設で、長期間の立て籠もりが可能なように食堂や自家発電装置等を有している。

同センターの建物は頑強で、震度9（MSK震度階）でも残るものと想定されており、発災時には、行政及びガスや電気など機関のトップが集結する。外部との通信は全土、各局間とも可能で、コンピュータは、市庁舎、非常事態省、首相などに直結している。

（写真4-2-5、写真4-2-6）

## （3）防災啓発活動及び避難場所等

民間防衛と非常事態に関する市民への教育は、市の行政と非常事態省アルマティ地方局が職場、学校、居住地に応じて、マスコミ媒体や特別演習など通じて行っている。

### 1) 防災訓練、啓発活動

防災関連の教育・啓発活動は、非常事態への訓練システム（対象者カテゴリー）（図

4-2-1)に示すように、職場や学校毎のいわゆる縦割り型のシステムである。

- ・ 学生は、大学、中等専門学校、職業技術校、普通教育学校、小学校入学以前の児童まで、それぞれの段階で四半期毎の地震災害訓練、土砂災害訓練などが実施されている。
- ・ 民間防衛・非常事態編隊のメンバーは、それぞれ決められた期間毎の訓練に召集され様々な関連演習を受けている。
- ・ その他の一般の勤労者は、グループ学習で複合演習、労働安全教育などの様々な演習、訓練に召集される。
- ・ 生産に従事しない住民（年金生活者）は、パンフレットや広報プログラムで自習及び訓練へ参加する。

## 2) 避難場所、避難ルート

住民避難の決定は、共和国政府によって採択され、中央及び地方の行政機関、組織により実行される。住民の受入と収容の為の保養施設、サナトリウム、保養区域の態勢が整えられており、住民の生活機能が確保されるための様々な対策が採られている。避難ルートには、交通規制監視所が配置される。

避難場所は、(収集資料No.59)に示される多数の場所が、家屋喪失者の集合場所、負傷者の受入場所、死者の受入場所として、市内の各地区に設けられている。表 4-2-1に示す避難場所には、公園、学校、スタジアム、広場、運動場等が、家屋喪失者の集合場所等として指定されている。

表 4-2-1 アルマティ市の集合避難場所 (箇所)

地区名	鉄道利用	自動車利用	徒歩	合計
Almaly 地区	2	5	6	13
Auezov 地区	2	4	6	12
Bostandyk 地区	1	5	6	12
Zhetysu 地区	1	7	7	15
Medeu 地区	2	6	8	16
Turksib 地区	2	8	6	16

家屋喪失者の集合場所 (Medeu 地区) (図 4-2-2) に示す集合場所のひとつ「Dvoret'shkol'nikov」広場を踏査した。同広場は、比較的新しい中高層の共同住宅と学校に囲まれた大きな公園であるが、避難場所の表示、防災倉庫等は設置されておらず、近隣への広報も、学校関係を除き未だ十分ではない。

(写真 4-2-7、写真 4-2-8)

1000 人収容施設の配置図 (図 4-2-3) に示す居住用テントは、「0 5 1」などに保管

されているロシア製のものが主で、伝統的な移動式テント (Yurt) はあまり用いられていない。

1,000 人収容テント式集落(100 人用施設 10 式)

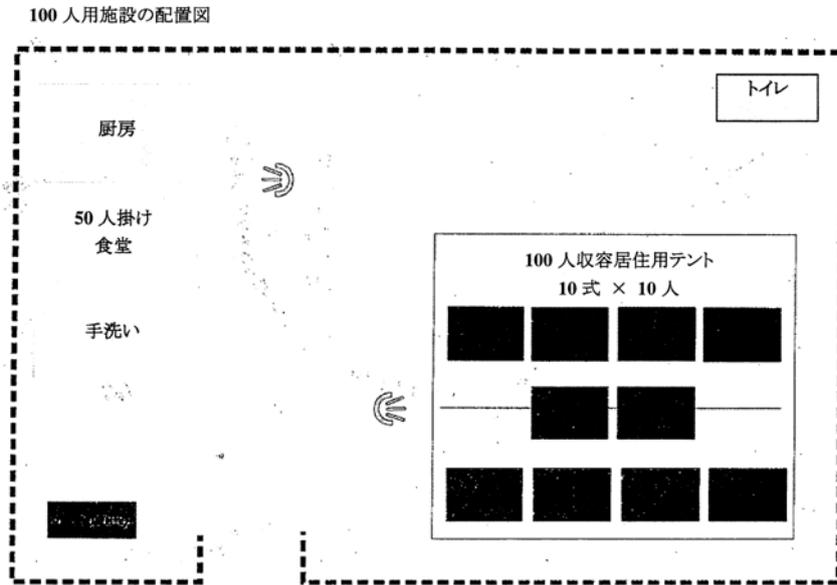
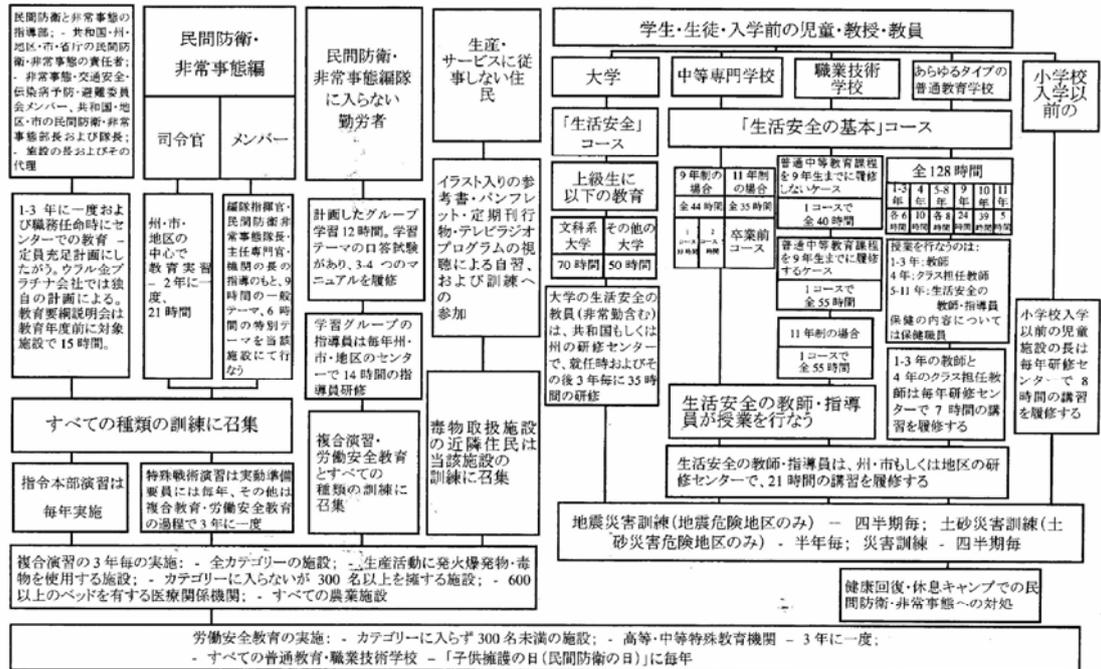


図 4-2-3 1000 人収容施設の配置図

民間防衛・非常事態対処の指導部および非常事態への民間対応の訓練システム  
訓練対象者のカテゴリ



民間防衛と非常事態に関する宣伝活動はあらゆる階層の住民にとって非常時の対応に大きな影響を与える。宣伝活動に含まれるのは、講義、報告、テレビ・ラジオ演説、民間防衛・非常事態に関する印刷物、映画・ビデオ上映、視覚的ポスターの作成・刷新、雑誌・掲示・ブックレット・パンフレット・チラシの配布、など、民間防衛と非常事態に関する宣伝活動にはマスメディアが広く用いられる。

図 4-2-1 非常事態への訓練システム(対象者カテゴリ)



Medeu 地区家屋喪失者の集合場所

1	Ki O 中央公園	Gogol 大通り Buzurbaev 通り
2	カザフスタン国立経営アカデミー・スタジアム	Abay 大通り 8
3	「Dvoret'shkol'nikov」広場	Dostyk 大通り 114
4	「Dostar」クラブ	Mametovoi 通り 89
4	科学生産合同 「Kazgeofizika (カザフスタン地球物理)」	Kul'dzhinsk 高速道路 1 km
5	職業訓練校	Kabylov 通り 50

図 4-2-2 Medeu 地区家屋喪失者の集合場所



写真 4-2-1



写真 4-2-2



写真 4-2-3

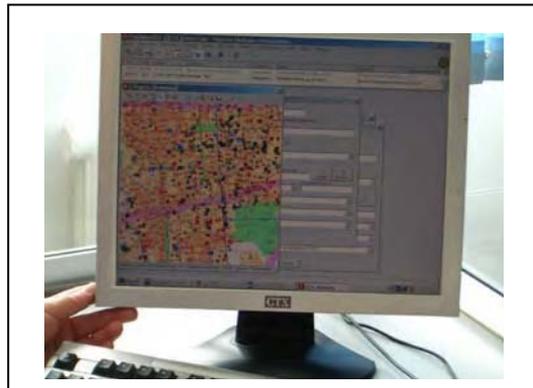


写真 4-2-4



写真 4-2-5



写真 4-2-6



写真 4-2-7



写真 4-2-8

#### 4-2-2 建設局の取り組み

建設局(Dep. of Construction)は学校、病院等の公共建築物の建設を担当している。職員は24名で、以下の課で構成され、年間予算は160億テングである。

- (1) 技術課(Technical Division) 3名、技術を担当。
- (2) 工業課(Industrial Division) 7名、建設プロセスの管理を担当。
- (3) 計算契約課(Calculation and Agreement Division) 5名、設計契約、工事契約を担当。
- (4) 財務課(Finance division) 4名、財務を担当。

当局は学校、病院等の耐震補強を担当している。「アルマティ市防災計画」の中で、学校については、283の教育施設の耐震化を目的とした「教育施設耐震化計画」(2004~2010)が実施されており、国家予算とアルマティ市の予算から総額183億5,300万テングが拠出される。病院等の医療施設については、55の医療関連施設の耐震化を目的とした、「医療関連施設の建物と構造物の耐震化計画」が実施され、国家予算とアルマティ市の予算から総額69億4,900万テングが拠出される。

「アルマティ市防災計画」には、上記二つの耐震化計画の他に、アルマティ市の老朽化した住宅の大規模修繕及び損壊の恐れがある家屋の撤去に関わる計画が記載されているが、大規模修繕は現在のところ行われていない。

耐震補強の図面作成及び構造計算はKazNISSAなど外部に委託している。構造計算書については、建設局は保有しておらず、資料として入手・閲覧することはできなかった。

#### 4-2-3 交通局の取り組み

交通局(Dep. of Passenger Transport and Automobile Roads)は社会基盤を担当している。職員は20名で、以下の課で構成されている。

- (1) 道路、インフラストラクチャー課(Loads and Infrastructure Division) : 道路その他のインフラ建設整備を担当
- (2) 運輸課(Transport Passenger Division) : タクシー、バスに関する業務を担当
- (3) 工業課(Industrial Division) : 橋梁、道路、空港、鉄道の品質管理及びメンテナンスを担当
- (4) 法務課(Regal Division) : 契約を担当
- (5) 経済課(Economic Division) : 支払いを担当

橋梁については2002年にインベントリー調査結果がまとめられ、報告書となっている。現在、当局では、本インベントリー調査を改訂中であり、改訂作業をDORNiに委託している。本格調査の時はインベントリー調査を提供できるとのことであった。またアルマティ市では1986年より8駅を備えた延長8.3kmの地下鉄を建設しており、2009年に完成予定である。

道路、立体交差、橋梁の設計と工事監理は、以下に示す外部のコンサルタント会社に委託している。

- (1) Institute of Trans Story Project
- (2) Institute of Prom Trans Project
- (3) DORNi
- (4) DOR Transe

上記のコンサルタント会社の一つ Institute of Trans Story Project へのヒアリング結果は以下のとおりである。

同社は有限責任会社で、約 50 名の職員からなる。5 年前から 7 つの橋梁の改修補強工事の設計と管理をしているが、別会社がアルマティ市全ての橋梁のインベントリー調査を 2002 年に実施していることは知らなかった。

構造計算方法の変更箇所については、3D プログラムを使うようになったこと、ドイツやロシアのプログラムを使うようになったこと、があげられた。橋梁の重要度については、マイクロゾーニングに従って進捗を決めるとのことであった。土木構造物の設計には非常事態省の承認が必要であるが、非常事態省との質疑回答は全て手紙でされるので窓口以外は、非常事態省のどの部門が審査をしているのか分からないとのことであった。

#### 4-2-4 エネルギー・公益企業局の取り組み

エネルギー・公益企業局(Dep. of Energy and Public Utilities)は電気、ガス、給湯、上下水道を統括している。職員は 24 名で、以下の 5 課で構成されている。

- (1) エネルギー課(Energy Division) 5 名
- (2) 公益企業課(Public Utilities Division) 5 名
- (3) メンテナンス課(Maintenance Division) 4 名
- (4) 財務課(Financial Division) 3 名
- (5) 総務課(Administrative Division) 5 名

当局は「Development and Modernization of Energy Complex Program of Almaty City 2005-2015」を策定している。この計画はエネルギー及び公益企業の現状と各施設の投資計画を記載しているもので、配管更新計画図(写真 4-2-9)を含む。実際の計画書作成や作図作業は 1) KAZ NIPI ENERGO PROM (SNIp)、2) Institute of Energy という外部機関がおこなっている。これらの図面は許可がないと提供できないとのことであった。



写真 4-2-9 エネルギーコンプレックス計画図（左：給湯配管計画図、右：図面タイトル）

メンテナンス課では市内の約 700 ある KSK(ケーエスカー：集合住宅管理事務所)のゴミ処理、中庭、エレベーター管理等のコーディネートをしている。発電所が 2 カ所あり、一つは 1980 年代に市の郊外、地下 12m の所に設置されており、もう一つは 1937 年市北部の地上に設置され、老朽化しているとのことであった。地震対策としてのフレキシブルジョイントについては、ドイツの技術を使って導入し始めているが、まだ導入箇所は少ない。また、郊外で地上に配管されているガスパイプについては、新しい SNiP では地下埋設方式となっており、順次更新されていくとのことであった。共同溝の設置は MEDEU 地区の高層ビル開発地区で小規模に敷設されているとのことであった。

エネルギー・公益企業局の下部組織に上下水道を管轄する組織として BODA KANAL がある。職員は 2,742 名、年間予算は 27 億テンゲ、(1)水源課、(2)配水課、(3)下水道課からなる。当機関は 1 日 1,309 千 m<sup>3</sup>の水を供給し、2,500 km の水道管と 1,420 km の下水道管を経営管理している。水道管の 60%はダグタイル鋳鉄管で耐用年数は 50 年、継手は全てフレキシブルジョイントとなっており、震度 9 の地震にも耐えられるようになっている。残りの 40%はスチール管で耐用年数は 25 年、スチール管は順次更新されていく計画である。配管は地図上で全てデジタル化されており、インベントリーもあるが、許可がないと提供できないとのことであった。

一般の住宅、集合住宅その他のビルの給水設備に関しては、受水槽を持たず、市内に 120 カ所ある貯水槽から直接給水するシステムとなっている。以下に貯水槽の一つ(写真 4-2-3)を掲げるが、大きさが約 30m×40m×高さ 5m で容量が 6,000m<sup>3</sup>のコンクリート製で周囲に盛土がしてある。耐震的でないものもある。

上下水道をはじめ電気、ガスなどのサービス施設については、地震等の非常事態を想定した計画をそれぞれ作成している。



写真 4-2-10 (貯水槽外観)

#### 4-3 非常事態省アルマティ地方局の取り組み

非常事態省の組織図は、図 4-1-3 に示すとおり。同省アルマティ地方局の組織図は、要求したが提出されなかった。

現行のカザフスタン国の防災に関する計画等は以下のとおりである。

- ・ カザフスタン共和国民間防衛計画
- ・ カザフスタン共和国自然災害対策計画
- ・ 自然的・人為的災害に対する防止と整理、国家コントロールの改善のためのコンセプト
- ・ カザフスタン共和国非常時の防災と整理の為の国家プログラム 2007-2015

これらの計画等は、「カザフスタン共和国憲法」と「民間防衛」、「自然的・人為的災害」、「緊急-救急サービスと救急員の身分」に関する法律及び「非常時の防災と整理のための国の体制」に関するカザフスタン共和国政令 (№1298、1974年8月28日) に基づいている。

##### (1) アルマティ地方局の役割

同局は、アルマティ市防災局の危機管理センター、アルマティ市救急サービス、派遣機関やその他の部局等の活動を同局の機能の中で調整する役目を負っている。また、同局の傘下には、住民教育センターとアルマティ市各地区に非常事態部を設置している。同センターの主な役割は、産業指導者等の教育訓練などで、一般住民の訓練については、国の責任となっている。アルマティ市の自然災害被害の評価及びリスク評価等の作業は、非常事態省とアルマティ市が共同で行っている。1996年の会議で発表された被害予測では、アルマティ市の死者数 75,000 人、負傷者数 300,000 人の数字が示された。被害予測は、震度階毎の予測手法を用いている。

現在、アルマティ市と住民を保護する予防措置の計画が策定されており、計画には、技術的・地質学的区分とアルマティ市の技術的な準備態勢、耐震建築、住民教育等が含まれている。

## (2) 同局の課題

図 4-2-1 に見るように、学生や勤労者単位の、縦割り方の教育、訓練システムなので、住民単位などの居住地区ごとの防災教育、訓練がなされていない。KSK を通じての居住区毎の住民教育が必要である。

市の各地区に同局の非常事態部と市の出先機関が形式的には重複しているため、効率的な運用ができていない。今後、アルマティ市防災局との連携、協働の検討が必要である。また、プロフェッショナルのレスキューチームが少ない。

## (3) 関連条例、命令等

非常事態の予防および処理といった問題に関わるアルマティ市条例、アルマティ市長の決定および命令は、以下のとおりである。

- ・ 2003 年 5 月 21 日付「2003 年 4 月 14 日付カザフスタン共和国『2003 年から 2010 年にかけてのアルマティ市国家開発プログラムの実現について 2003 年から 2005 年にかけて採られる方策の計画の承認に関する政府令』第 356 号の実現についてアルマティ市長が採る方策の計画の承認に関する条例」第 2/309 号
- ・ 2002 年 1 月 31 日付「アルマティ市における危険な産業施設の安全宣言に関する条例」
- ・ 2002 年 2 月 4 日付「アルマティ市生産施設および社会施設における被災住民集合所、避難所の市避難委員会に関する条例」第 1/97 号
- ・ 2002 年 6 月 18 日付「アルマティ市の発展課題に関する条例」第 3/393 号
- ・ 2002 年 12 月 13 日付「アルマティ市統一的当直司令部創設に関する条例」第 5/108 号
- ・ 2003 年 8 月 8 日付「土地を特別に保護された自然区域および市の健康増進用地として確保する問題を扱う市の特別委員会の創設に関する条例」第 4/462 号
- ・ 2002 年 9 月 25 日付「2002 年 4 月 5 日付『アルマティ市の民間防衛および非常事態担当部局に関する市長の決定』第 55 号の修正に関する条例」第 4/626 号
- ・ 2001 年 10 月 3 日付「国営公共企業『アルマティ市救助部』の創設に関する条例」第 3/229 号
- ・ 1997 年 11 月 7 日付「1997 年 8 月 26 日付カザフスタン共和国政府令第 1286 号の実現のための措置に関する市長の命令」第 667 号
- ・ 1998 年 11 月 20 日付「アルマティ市における外因性非常事態の追加的予防措置に関する市長の決定」第 1158 号
- ・ 2002 年 8 月 5 日付「アルマティ市の民間防衛および非常事態担当部局に関する市長の決定」第 55 号
- ・ 1999 年 1 月 9 日付「非常事態および民間防衛における市の予防および行動システムの組織に関する市長の決定」第 15 号
- ・ 1999 年 10 月 18 日付「予備基金資金の利用規則の承認に関する市長の決定」第 978 号
- ・ 1 月 22 日付「2010 年までのアルマティ市民間防衛の発展および改善のための追加

## 的措置に関する市長の決定」第 10 号

### アルマティ市議会の決議

- ・ 1997 年 5 月 23 日付第 1 回召集第 14 定例会議「自然災害および人為的災害による非常事態からの住民、環境、経済活動施設の保護の状況および改善措置に関する市議会決議」
- ・ 2000 年 6 月 2 日付第 2 回召集第 5 定例会議「アルマティ市の管理機関、民間防衛部隊の準備および態勢整備措置に関する市議会決議」
- ・ 2004 年 3 月 26 日付第 3 回召集第 5 定例会議「諮問機関であるアルマティ市庁付属非常事態予防処理官庁間委員会の構成員の承認に関する市議会決議」

### 国際条約

- ・ 1998 年 11 月 25 日付「CIS 加盟国領内における地震モニタリングシステム構築の国家間科学技術プログラムに関する CIS 会議決定」（モスクワ市）
- ・ 1997 年 11 月 25-27 日付国際赤新月運動を構成する組織の国際的活動に関する協定（セビリヤ市）
- ・ 1992 年 8 月 10 日付カザフスタン共和国と国際赤十字および赤新月社連盟との間でのアルマティ市における国際連盟地域支部の地位に関する協定
- ・ 1992 年 5 月 20 日付カザフスタン政府とアメリカ合衆国政府との間の支援を緩和する協力に関する協定（ワシントン市）
- ・ 2000 年 10 月 9 日付人道分野における協力の発展に関するカザフスタン共和国とロシア連邦との間の覚書（アスタナ市）

#### 4-4 国立地震研究所の取り組み

地震観測システムは、JICA による「アルマティ市における地震防災及び地震リスク評価に関するモニタリング向上」によって、技術および体制は向上した。強震観測、微小地震観測、GPS 観測などが精力的に行われ、その成果も出てきている。アカバノフ所長によれば、地震危険度予測の精度は格段に向上し上部機関や外部にも自信を持って公表できるようになったということである。地盤関係の調査では、地質そのものに対する研究は最近ほとんど行われていない。地質情報については、後述する「建設のための地質工学および地震研究会社 (Geotechnical and seismic research for construction) (“LLC KAZGIIZ”）」からの情報によっているという。どこの資料にも出てくる、アルマティ市内の活断層調査は、旧ソ連時代 (1980 年代) に行われたものである。地震探査 (弾性波探査) によって、扇状地砂礫層下の基盤の中にある不連続層を確認し、それを地表に垂直に投影したものである。砂礫層中の断層や断層地形の確認は行われていない。

周波数スペクトル分析が実施されているが、実施箇所がメデウ地区とポスタンディック地区に限られており、JICA 調査の中でも、市内の広範な箇所での実施を期待している。

国立地震研究所では、地震ハザード予測関係では、距離減衰式に基づく地表加速度およ

び震度予測をパソコンで予測・表示するシステムを持っており、マグニチュード、震源などパラメータを設定するとカザフスタン国内での震度分布が即時に表示されるようになっている。

国立地震研究所では、外部からの委託研究も実施している。アカバノフ所長によれば、既存の水力発電所、火力発電所、ダム、石油貯蔵施設などのある場所の地震危険度および施設そのものの耐震性評価なども行っており、詳細な計算書なども実際に紹介された。

地震予知センター（“PROGNOZ”）との関係<sup>1</sup>について、アカバノフ所長によれば、両機関とも交流を持ちながら地震研究をしていると言いながら、“PROGNOZ”はやや低級で、国立地震研究所にデータを提供する立場にあり、あちらには地震予知情報を出す権限はないということである。また、国立地震研究所のスタッフが400人いるのに対して、“PROGNOZ”のスタッフはわずかで研究内容も限られているということである。

「死者7万5千人……」という被害想定調査の報告書について、閲覧を希望したが、これについては、人心を乱す恐れがあるという判断で、内部資料としての扱いになり、公開できないとのことである。

地震研究所では集合住宅の耐震性について調査をしている。下表はその結果である。

表 4-4-1 集合住宅の耐震性、アルマティ市、2001年

District	Apartments	Inhabitants of Apartments	Seismic Resistant		Seismic Non-Resistant		To be Investigated	
			Number of Apartments	Area M2	Number of Apartments	Area M2	Number of Apartments	Area M2
Bostandyk	1,745	102,319	892	344,198	519	784,036	334	128,790
Almalin	847	72,138	300	224,729	343	624,764	204	78,662
Auezov	3,587	157,412	1,665	270,852	1,192	1,118,152	729	281,102
Medeu	1,304	58,192	757	145,556	374	493,268	173	66,708
Zhetysu	649	30,889	360	72,990	126	239,464	163	62,852
Turksib	3,182	82,103	2,175	304,796	755	531,438	233	89,844
Total	11,294	503,053	6,149	1,363,124	3,309	3,791,123	1,836	707,972

出典：PPT資料、地震研究所2007

アルマティ市の一部の地域については下記の写真のようにデジタル化されたデータを持っている。



写真 4-4-1

<sup>1</sup> 後述する地震予知センター（“PROGNOZ”）所長からのヒアリング内容とは異なる印象である。

#### 4-5 その他組織の取り組み

(1) カザフスタン国非常事態省 (Ministry for Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan) 土石流防止サービス (“Kazselezaschita”)

“Kazselezaschita” は、カザフスタン国での雪崩、地すべり、洪水対策を所管する中央省庁機関で、予算は中央政府予算である。下部に各地域管理事務所 (6 州に 11 事務所) と “PROGNOZ” がある。“PROGNOZ” のみ、地震予知をメイン業務とし、土石流を担当する各地域管理事務所とは異質である。

アルマティ市は土石流の危険性が高く、過去にもたびたび土石流が発生している。” Kazselezaschita” は土石流を防ぐために、1956 年に鋼製枠式ダム<sup>2</sup>を 2 基建設し、その後メデウに大きな重力式ダム (メデウダム) を建設した。アルマティ市に関わる流域では、11 基のダムが建設され、” Kazselezaschita” によれば、現状ではアルマティ市には土石流の危険性はないとのことである。流域には観測所が設置され、警報システムが稼働している。なお、上流部の積雪の多い地域の観測所では冬季以外、下流部では通年、24 時間体制の観測が行われている。現在建設されているダムは、耐震性も考慮され、震度 9 の地震に対しても崩壊等の被害は起きないと考えられる。



図 4-5-1 カザフスタン国非常事態省土石流防止サービスの組織図

” Kazselezaschita” は自然災害を広範に扱う機関で、統一した災害対策政策のもとに活動している。

- 地震に関しては、予知業務を主体に行っている。歴史的な大地震である、1911 年 Keminski 地震と 1978 年地震の被害データは所有している。これらの地震時に土石流が発生した。
- 土石流と洪水対策が主要業務である。土石流の危険性を把握した上で、土石流対策施設の設計を行なっている。危険性のある区域では省庁管理を行なっている。
- ここで起こる土石流は、雪解けによる洪水（ここでは土石流と呼ぶ）が主である。

<sup>2</sup> 2 基の鋼製枠式ダムについては、メデウダムが建設されたため、ほとんど不要になっている。

る。また、山岳氷河の融解や崩壊、氷河湖の決壊（越流？）による土石流にも注意している。

- カザフスタン南部は土石流の危険性が高く、過去 100 年間で、1000 万 m<sup>3</sup>規模の大規模な土石流が、1921 年、1950 年、1973 年、1976 年の 4 回発生した。また、それより小さい規模の土石流は同じく 100 年間で約 700 回発生した。なお、1973 年の土石流はメデウダム（貯水量 1250 万 m<sup>3</sup>）があったため、アルマティ市は土石流に見舞われることはなかった。これらの土石流は大雨や氷河湖の決壊（越流？）によるものである。
- モニタリングシステムは 36 の管制ポイント、120 の観測所がある。観測作業員は 700 人、さらに運転手などがいる。
- 土石流、地すべりおよび雪崩の危険性評価は、その手法が確立していないため行なわれていない。リスク評価については旧評価手法の見直しの段階である。
- アルマティ市は 7 つのダムによって守られている。ダムの危険性評価は行なっていない。

(2) カザフスタン国非常事態省 (Ministry for Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan) 土石流防止サービス (“Kazselezaschita”) 科学と生産センター (“PROGNOZ”)

“PROGNOZ” は “Kazselezaschita” の一部で、土石流を担当とする他のセクションとはやや異質である。“PROGNOZ”（予知という意味を持つ）は 1988 年のアルメニア地震を受けて、前大統領の判断により作られた地震予知の組織である。2006 年 3 月に首相令が出て、さらに地震予知に力を注ぎ、日本の地震予知の先進例を学んでいる。

- 国立地震研究所との違いは、国立地震研究所が基礎研究と地震の長期予測に特化しているのに対して、“PROGNOZ”は短期地震予測に特化している。
- カザフスタン全体で地震観測点が 50 点しかない。9 箇所ある観測所で独自開発した機材により、観測を行っている。独自観測機材とは振り子式地震計。その他、標準的な地震計による観測、地球電磁氣的観測、GPS 観測などを行っている。
- 地震予知は、カザフスタン国内に限らず、ユーラシア全体の予知を行っている。過去 2 年間で 31 回の評価を行い、そのうち 26 回は予知に成功している。予知の三要素（時期、マグニチュード、場所）がすべて予知できたということである。
- 2005 年 2 月 14 日、アルマティ市の南西でマグニチュード 6.2 の地震が発生した。その時の予知に成功した？ということである。
- “PROGNOZ”は短期地震予測により、大規模地震時の住民の安全・保護を目指している。住民の安全・保護の最善化を目指し、関係機関と協力して業務を進めていく。具体的には住民教育の充実、総合防災訓練などが実施できたらよいと考えている。

“PROGNOZ” の “Kazselezaschita” 内での特殊性、“PROGNOZ” の予知研究と基礎研究

を行う国立地震研究所との協力関係の構築が課題である。また、“PROGNOZ”の予知結果そのものがあいまいな印象を受けた。

### (3) 地質研究所

はじめに、質問票に対する回答書により、地質研究所の概要を示す。

地質研究所は、地質に関する基礎研究から応用科学まで研究している。応用科学関連では、人間活動による地殻ダイナミクスと環境地質を研究している。地震防災に関しては地殻ダイナミクスの分野が相当する。

地質研究所は1940年創立で、共和国の地質研究の中心である。300人の科学者、技術者が17のラボと研究部に所属している。

地域地質研究としては、環境地質図に近いエンジニアリング地質ゾーンマップを作成している。さらに、地震活動性、土石流危険区域、レスの分布、地盤沈下、塩分集積、粘土層の膨張など包括的な研究を行っている。

危険な地質現象 (Dangerous geodynamics processes) については、外的現象 (土石流、地すべり、土壌) と内的現象 (地震) に関して、国土の南東部山地で特別なマッピングを行っている。1983年、南西部の縮尺1/100万の地質工学的なゾーンマップを作成している。1993年には、カザフスタン南西部の山地における危険な地質現象についての研究、2004年には、3枚のマップからなる縮尺1/200万の環境地質マップを作成している。その中に、危険な地質現象に関する図も含まれる。説明書 (表題: Dangerous geodynamics processes on the territory of Kazakhstan) は2004年に発行され、2006年にはそれらの縮尺1/500万のアトラスが作成された。なお、これらはGISでも整理されている。

以上の通り、地質研究所は自体で、広域の小縮尺の地質関連図を作成・公表している。アルマティ市周辺についても、地震防災や土砂災害に関わる現象の危険性などが示されているが、縮尺が1/100万から1/500万ということで、アルマティ市を対象とした本格調査に使うには難しい。また、大縮尺地質図についても、非公開ということである。

歴史地震の記録 (例えば、1889年の地震、1911年の地震など) の記録はいくつか所有しており、本格調査の際にはこれらの文献から被害状況をとりまとめることはできる。メデウダム建設や1963年の土石流被害状況などの古い文献、写真などは丁寧に保存されている。

地質研究所は、国土全体の研究成果は多いようであるが、アルマティ市の地震防災に関する重要な資料を持っている様子はなく、しかもあまり情報公開に積極的ではない印象である。成果が得にくい機関である。

### (4) 建設のための地質工学および地震研究会社 (Geotechnical and seismic research for construction) (“LLC KAZGIIZ”)

“LLC KAZGIIZ”は1964年に国の機関として創立したが、2000年に民間会社に移行した。会社規模は技術者では、地質工学技術者5人、測量技術者5人、地震工学技術者5人、ラボ技術者4人、機械技術者2人である。地質会社としては、国内最大で、技術力と所有するデータ量ではJICA調査に対する協力機関として有力である。



表 4-5-1 Number, total area, and inhabitants of buildings with various level of vulnerability

Seismic Hazardous Buildings			Buildings to be Examined			Seismic Resistant Buildings		
Total Number (x1000)	Total Area (x1000) sq.m.	Number of Inhabitans	Total Number (x1000)	Total Area (x1000) sq.m.	Number of Inhabitans	Total Number (x1000)	Total Area (x1000) sq.m.	Number of Inhabitans
14.2	4,700	200,000	5.3	8,000	250,000	3.5	10,500	750,000

出典：T. ZHUNUSOV (KazNIISSA), A. TAUBAEV (KazNIISSA), I. ITSKOV (KazNIISSA), N. MIKHAILOVA (KazNIISSA), A. NURMAGAMBETOV (UIPE, Complex Seismological Expedition), Seismic Hazard and Building Vulnerability in Kazakhstan, in Seismic Hazard and Building Vulnerability in Post-Soviet Central Asian Republics, NATO ASI Series, 1999.

同研究所では起震機を使用した実物建物の振動実験をして建物の耐震性を評価している。

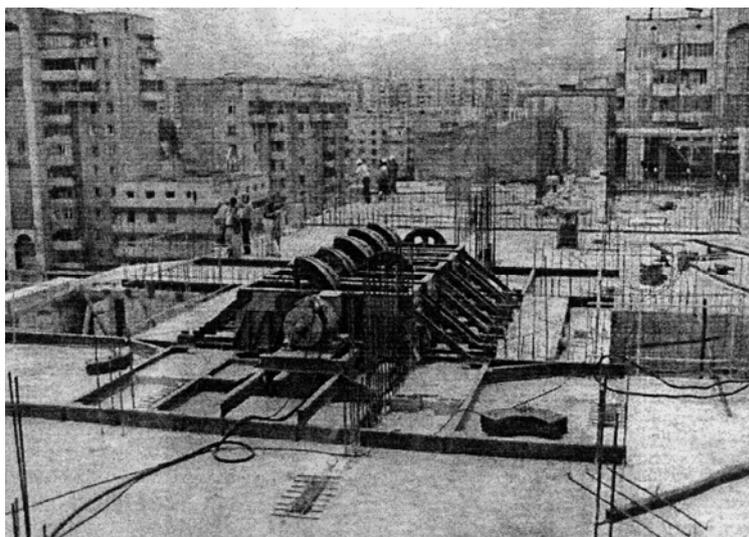


写真 4-5-2 起震機

同研究所での研究内容は論文集”Compsite Authors Research of Seismic Resistance of Building and Structure”として出版されている。2001年の第20集の論文タイトルは下記のとおりである

Dedicated to the 10 <sup>th</sup> Anniversary of Independence of the Republic of Kazakhstan .....	3
<i>Zhumusov T. Zh.</i> Earthquake-resistant constructing .....	10
<i>Ashimbayev M. U., Isayev D. A.</i> Behavior of buildings with various constructing solutions during disastrous earthquakes .....	19
<i>Ashimbayev M. U., Lapin V. A.</i> Building database with results of study .....	30
<i>Byelosludtsev V. M.</i> Study of Almaty fault zones for construction purposes .....	35
<i>Byespayev A. A.</i> Endurance, rigidity and crack resistance of armored concrete walls subject to horizontal seismic shock .....	38
<i>Daugavet V. P., Lapin V. A.</i> Modern engineering and seismomentering service in buildings of Almaty .....	59
<i>Kumar B. K.</i> Study of variable secondary seismic loads on armored concrete pillars .....	64
<i>Kravchenko A. A., Smirnov A. G., Terekhov G. S.</i> Combined method of enforcing brick walls of Scientific Surgery Center of Syzganov .....	66
<i>Kravchenko A. A.</i> General purpose block to protect humans and equipment in case of collapse of a constructing structure .....	68
<i>Lapin V. A.</i> Empiric correlation function of local earthquakes .....	71
<i>Mikhailova N. N.</i> Updated information on earthquakes in nonseismic areas of Kazakhstan and general seismic map .....	80
<i>Nurmagambetov A.</i> Seismic conditions of Almaty .....	89
<i>Unaybayev B. Zh.</i> Constructing buildings and structures in salinized aggressive grounds .....	95
<i>Pustogachev V. A.</i> Method of designing constructions in salinized grounds .....	102
<i>Pustogachev V. A.</i> Commentary on designing constructions in seismic areas and collapsible ground .....	108
<i>Cherepinskiy Yu. D.</i> Seismic resistance criteria for designing purposes .....	113
<i>Bekbasarov I. I.</i> Impact immersing of armored concrete pillars into various types of soil: effectiveness criteria and implementation concepts .....	119
<i>Itskov I. Ye.</i> Standardization of seismicity coefficients based on instrumental readings of ground oscillations during earthquakes .....	125
<i>Itskov I. Ye., Chernov N. B., Chernova Z. A.</i> Problems with modernizing large-panel buildings .....	134
<i>Itskov I. Ye.</i> Commentary on standardized charts of dynamic magnification factor .....	148
<i>Khakimov Sh.</i> Few issues of seismic risks evaluation and antiseismic enforcement of buildings .....	167
<i>Lobodryga T. D., Shardarbek Sh. Sh.</i> Work program for Almaty earthquake protection .....	186
<i>Tuleyev T. D.</i> Periodical profile and marking dominant reinforcement .....	192
<i>Zhusupbekov A. Zh., Zhakulin A. S., Zhakulin A. A.</i> Analyzing the research results and diagnosing the fractures in foundation mat .....	201

2006年の第21集の論文タイトルは以下のとおりである。

Blue book		TABLE OF CONTENTS	
<i>Zhurusov T. Zh.</i>	Modern problems of earthquake-resistant constructing.....	3	
<i>Ashimbayev M. U., Lobodryga M. D.</i>	Forecasting earthquake damage in the Republic of Kazakhstan.....	11	
<i>Lobodryga T. D., Pak T. T.</i>	Commentary on cost increase of constructing in seismic areas.....	18	
<i>Bespayev A. A.</i>	Calculation of accumulated damage in frame armored concrete structures subject to transient alternating oscillations.....	33	
<i>Bespayev A. A., Valiyev Ye. Ye.</i>	Strained condition of multiple floor frame building subject to horizontal load.....	43	
<i>Itskov I. Ye.</i>	Dynamic magnification factors in Regulations of the Republic of Kazakhstan.....	46	
<i>Itskov I. Ye., Vaynstein M. M., Shakhnovitch A. Yu.</i>	Dynamic testing of an element of multiple floor steel frame building.....	66	
<i>Tulev T. D., Aldakhov S. D., Shokbarov Ye. M.</i>	Damage caused to Kyzylsharva and Akbulak village schools by Lugovskoye earthquake.....	72	
<i>Shokbarov Ye. M.</i>	Seismic safety in residential buildings of adobe and airbrick work and of adobe blocks.....	77	
<i>Toregozhayev Zh. K., Zhakishiev S. A.</i>	Results of general buildings inspection in Sumbe village, Rayimbek district of Almaty Province.....	85	
<i>Chernov N. B., Chernov A. N.</i>	Modern digital registration and processing methods during experimental research of seismic resistance of buildings.....	87	
<i>Chernov A. N.</i>	Digital registration and processing of experimental data.....	95	
<i>Mikhaylova N. N., Sultanova G. S.</i>	Altayskoye earthquake of 27 September 2003 and its aftershoke.....	102	
<i>Ashimbayev M. U., Daugavet V. P., Lapin V. A.</i>	Instrumental readings of Lugovskoye earthquake of 23 May 2003.....	112	
<i>Daugavet V. P., Lapin V. A., Devyatikh A. A.</i>	Chinese earthquakes of 2003 registered by engineering seismometric service' stations.....	118	
<i>Lapin V. A.</i>	Methods of calculation for multi-extreme character seismic shocks.....	124	
<i>Khakimov Sh. A.</i>	Commentaries on factors influencing the seismic risks and economical damage during earthquakes in urban areas.....	129	
<i>Silacheva N. V.</i>	Evaluation of soil oscillations increase due to local Almaty conditions through the method of spectral ratios.....	143	
<i>Pustogachev V. A., Valiyev Ye. Ye., Shalkayev B. S.</i>	Calculation of foundation yielding for the general calculation of a building's seismic shock resistance.....	153	
<i>Zhakisheva E. A., Zhakishiev S. A.</i>	Commentary on durability and deformability testing of elements of a building's frame structure subject to low-cycle seismic-type shocks.....	157	
<i>Shapanov A. T.</i>	Effective seismic-shock resistance brick walls.....	161	
<i>Kumar B. K., Kumar D. B.</i>	Experimental research of seismic-shock resistance of a full-size single floor industrial building.....	171	
<i>Kravchenko A. A., Smirnov A. G.</i>	Reinforcement of a building with lower collapsible floors.....	174	
<i>Zhurusov T. Zh., Pustogachev V. A.</i>	Reinforcement of basements and foundations with fluid technology.....	178	
<i>Khomiyakov V. A., Isakhanov Ye. A., Kvashnin M. Ya.</i>	Effect of vibrodynamic force to slide-resistant clay soils.....	181	
<i>Zhamuzakov B. B., Pak S. V., Batchayev R. B., Bekbasarov I. I.</i>	Reasearch method of microseismic explosions.....	186	
<i>Zhamuzakov B. B., Bekbasarov I. I., Pak S. V., Batchayev R. B.</i>	Study of soil shock-absorbing capacity under the solid-structure buildings subject to seismic loads.....	191	
<i>Zhamuzakov B. B., Bekbasarov I. I., Pak S. V., Batchayev R. B.</i>	Calibration specifics of horizontal seismograph.....	196	
<i>Bekbasarov I. I.</i>	Providing for human ecological safety during work of pile driving rigs in confined spaces.....	200	
<i>Bekbasarov I. I.</i>	Selection of pile driving rigs: disadvantages and necessity to limit the areas of utilization.....	205	
<i>Bekbasarov I. I.</i>	Methods of damageproof immersion of enforced concrete pillars into various grounds.....	210	
<i>Sakanov K. T.</i>	Maximum deformations of concrete in compressed areas.....	215	
<i>Tsepkov A. P.</i>	Bearing capacity of compressed pivots, weakening in stages.....	220	
<i>Osterikov Ye. G.</i>	Theoretical computer research of sliding energy-absorbing element.....	225	
<i>Sadyrov R. K.</i>	Researching the method of enforcing the stairway through modeling.....	229	
<i>Nashiraliyev Zh. T., Usenbayev B. U.</i>	Strength of enforced concrete plates during random dynamic loads.....	233	
<i>Usenbyaev B. U., Urustembekov B. A.</i>	Evaluation methods of strain-stress distribution in earthbeds of road layers in hilly areas caused by tectonic movements.....	238	
<i>Usenbyaev B. U., Urustembekov B. A., Nashiraliyev Zh. T., Usenbayev B. U.</i>	Developing structural solutions for frame joints in frame-structure buildings with enforced pillars through partial enforcement of trimmer beams.....	242	
<i>Shevlyakov V. F., Rudenko O. V.</i>	Evaluation of untensioned plates' deflection by reducing the load from the middle point of the span to zero.....	248	
<i>Vaynstein M. M., Shakhnovitch A. Yu.</i>	Calculation and structural justifications for the design of metallic frame for 25-floor Rahat Towers multifunctional building in Almaty.....	252	
<i>Makish N. K.</i>	Clarification of specific dynamic models for high-rise buildings.....	258	
<i>Unaybayev B. Zh., Unaybayev B. B., Pustogachev V. A.</i>	Specific parameters for evaluation of suffusion and deformation in ground base.....	264	
<i>Unaybayev B. Zh.</i>	Combined technology for building of foundations in salinized grounds – adjusted system.....	275	
<i>Unaybayev B. Zh., Kadyrov A. S., Tarnapolskiy Yu. M.</i>	Optimizing and adjusting the system of "base-foundation-construction" in salinized grounds, based on structural and technological solutions.....	282	
<i>Ashimbayev M. U., Pustogachev V. A., Khomyakov V. A.</i>	Improving the stability of slump sheets – example from Kok-Tube mountain of Almaty.....	289	
<i>Silacheva N. V.</i>	Strong oscillations attenuation models utilized in Almaty seismic region.....	299	
<i>Apsemetov M. Ch.</i>	Improving seismic resistance of bridge superstructures.....	319	

#### 4-6 他ドナー、NGO の取り組み

##### (1) 国連開発計画 (UNDP)

UNDP では 2005 年から非常事態省を実施機関として、地震災害リスクの高い地域を対象とした災害管理プロジェクトを実施している。2006 年 9 月に終了したフェーズ I では、住民啓発・教育のための教材、パンフレット等の作成、ビデオ及び子供向け PC ゲームの作成等、住民レベルに向けた災害予防の啓発活動について現地 NGO を通じて協力を行った。現在実施中のフェーズ II では、人口、収入、GDP を基礎データとしたアルマティ市およびアルマティ州におけるリスクマップの作成、アルマティ市郊外に立地する個人住宅を対象とした住民向け耐震補強マニュアルを作成中であり、2007 年 5 月頃には報告書が完成する予定となっている。

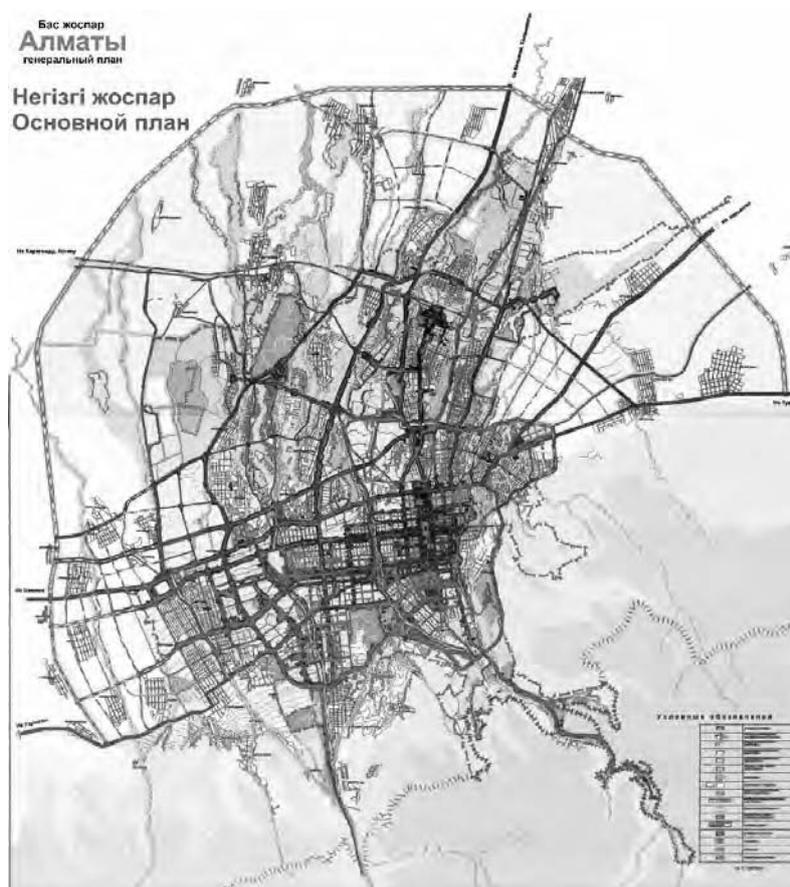


図 4-6-1 UNDP 作成マスタープラン

UNDP の調査結果は、研修・訓練などで活用されている。写真 4-6-1 は UNDP と赤新月社、NGA 《MAN and ELEMENT》 他が協力して作成したパンフレットや教育用ムービー (CD) である。教育用ムービー (CD) に関しては大人向けの災害のドキュメンタリーと子供向けのアニメからなり、非常にわかりやすい内容である。さらに学校でも使える資料やアニメーションも準備している。



写真 4-6-1 UNDPで作成した地震防災に関する普及資料

コミュニティ防災活動支援のためのプログラムも準備しており、今後 20 のコミュニティでこれらの資料を使いながら、自発的な (self interest) による防災活動を行なっていく。なお、本格調査においては、UNDP の活動を十分把握した上で、モデルコミュニティでのパイロットスタディを行なう必要がある。

UNDP から Local Risk-Management in Earthquake Zone of Kazakhstan, Almaty 2005 が出版されている。この本にはアルマティ市の建物被害予測が掲載されている。「カ」国では国あるいは地方政府によって複数回建物被害予測がされていて下表はその予想であるとしている。

表 4-6-1 アルマティ市における建物の耐震性

建物 Status of building and facilities	合計 Total	内訳 Including	
		耐震性あり Seismic resistant	耐震性なし Seismic non-resistant
建物数 Total buildings and facilities	88,517	2,194	86,323
1 住宅 Housing stock	85,831	1,786	83,595
多層階建物 Multi-storey building	9,500	1,713	7,787
個人住宅 Private sector	75,604	6	75,598
寄宿舎 Dormitory	277	67	210
2 非住宅 Non-housing stock	3,136	408	2,727
学校 School	173	37	136
幼稚園 Ppreschool institutions	197	28	169
病院等 Medical institutions	98	27	71
ホテル Hotels	40	34	6
高等教育機 Higher istitutions, learning institution	69	18	51
業務・生産施設 Adminidtrative and production facilities	2,239	112	2,127
複合施設 Department buildings	320	152	168

出典 : UNDP, Local Risk-Management in Earthquake Zone of Kazakhstan, Almaty 2005

上記建物被害予測は各区 District 別にもまとめられている。源出典は Data of the Almaty Emergency Department, Ministry of Emergency, PK となっている。UNDP の上記の本では、この建物被害予測がどのような予測方法で作成されたか見つけ出すことができなかったと記述している。

UNDP の別の出版物 Lessons from Lugovskoy Earthquake of 23 May 2003, for KAZAKHUSTAN, Almaty 2004 によると、「カ」国政府は 1988 年アルメニアの Spitak 地震、1990 年東カザフスタンの Zaisan 地震の後、全国の建物、構造物の耐震性に関するインベントリー調査を行い、1996 年 10 月 アルマティ市で開催された国際会議 Strategy of Seismic Risk Mitigation in Urban Territories of Central Asian States で発表している。

上記 Local Risk-Management in Earthquake Zone of Kazakhstan, Almaty 2005 には集合住宅や学校等のシリーズが記載されている。シリーズはソ連時代の集合住宅や学校等の標準設計タイプのことで 1960、70、80 年代の多くの集合住宅や学校等が標準設計のシリーズで建設されており、ある特定の集合住宅や学校等の建設年とシリーズが分かれば、その集合住宅の耐震性の推定が容易となる。シリーズの例を以下に挙げる。

- Large Panel Buildings Series 1-464 AS、1959-1967 年、Kazgor stroi proekt Institute が開発
- Large Panel Buildings Series 1KZ-464DS、1967 年-、準拠耐震規定は SNiP II -A. 12-62 の 1970 年から効力を持った Earthquake Zone Construction, Design Norms. KazPromstroinIIproect 現在の KazNISSA が開発に関与。1986 年以降 SNiP II -7-81 に適合するようにマイナーチェンジされている。
- Large Panel Buildings Series 69、1973 年-、5 階建て集合住宅。Kazgor stroi proekt Institute が開発
- Large Panel Buildings Series 158、1977 年-、8、9 階建て集合住宅
- Building With Load-Bearing Brick Walls Series 308、1958-1968 年
- Frame Buildings Series 2KZ-200S、1965 年-、学校や幼稚園に使われる
- Frame Buildings Series KP-03、1967 年-、KazPromstroinIIproect が開発。業務施設、生産施設に適用
- Frame Buildings Series VT-20、1967 年-、5 階建て集合住宅
- Frame Buildings Series VP-1、1978 年-、5 階建て集合住宅
- Frame Buildings Series SJKU-9、1969 年-、事務所、公的施設、生産施設に適用
- Buildings in Structures Series 70S、1986 年-、KazPromstroinIIproect が開発。1988 年の Spitak 地震後の解析で批判される。

## (2) NGA<sup>3</sup> <MAN and ELEMENT>

地震防災に関わる NGO の活動として、特記すべきは、カザフスタンで行なわれた「中央アジアにおける地震危険度イニシアチブ」(Central Asia Region Earthquake Safety Initiative : CAR-ESI) である。実施主体は NGA <MAN and ELEMENT>で、カザフスタンにおいては、以下の機関の支援によって行われている。

### ① GeoHazards International

<sup>3</sup> カザフスタンでは、NGO を NGA と呼んでいる。

- ② USAID
- ③ AHEB
- ④ HAYOT
- ⑤ Humanitarian Assistance Focus

一連の活動により、様々な印刷物が発行され、それらを用いた教育・訓練プログラムが実施されている。中央アジア全体での成果品、印刷物は写真 4-6-2、表 4-6-1 に示す。なお、作成支援機関は教材、資料、発行国によって若干異なる。この NGA の活動は、カザフスタンにあっては、PROGNOZ の技術的支援を受けている。



写真 4-6-2 NGA <MAN and ELEMENT>と支援機関で作成した地震防災資料

表 4-6-1 NGA <MAN and ELEMENT>と支援機関によって作成された地震防災資料

資料名	体裁	内容
ABC、情報カード、自然災害の基礎知識	ポケット版	住民向けポケット版で、地震時のチェックポイント、家具の安全対策、地震災害への事前の備え、直後の対応、火事への対応、連絡先、個人の連絡先など
ABC、情報カード、自然災害の基礎知識	冊子	一般向け（ワークショップ等参加者向け）の冊子。地震のメカニズム、プレートテクトニクス、チェックシート、自分自身の準備度、耐震基準のチェック、身支度、備蓄品など
家族の自然災害準備プラン	パンフレット	家族用地震対策チェックシート
ABC、インストラクターのためのマニュアル	冊子	地域等の指導者向けの冊子。地震のメカニズム、地震危険度リスク、震度階とは、日本の事例、地震時のチェックポイント、家具の補強対策、オフィス・家庭での地震災害への事前の備え、直後の対応、備蓄品、地すべり・洪水への注意、トラウマ対策など
非構造リスク軽減の教科書マニュアル	冊子	家具の補強に特化した一般向けテキスト。2005年、タジキスタンで配布したものの
地震災害、自分と他人を救え！	パンフレット	車中での対応についての資料。地震前、地震で揺れている最中、地震が収まったあとの対応など
学校の緊急事態準備マニュアル	冊子	学校の教師向けの資料で、学校の安全確保が中心。地震に対する学校での準備、地震時のリアクション、避難の知識、校長・教師・保健教師・用務員・PTA それぞれの心構え・役割・対応、学校での備蓄、学校の復興、子供への防災教育、中央アジアの地震・都市の危険性の学習、校内防災組織作りなど
病院のための自然災害（地震）準備マニュアル	冊子	病院向けの資料で、病院・患者の安全確保が中心。地震に対する病院での被害のタイプ、緊急事態計画作成、標準的危機管理システム、中央アジア各国の緊急時病院組織体制図、管理者の役割など
2006年トレーニングドキュメント	CD	関連資料、上記印刷物の pdf、セミナーの ppt など

注：作成年は 2005 年前後である。

### (3) American Red Cross (ARC)とカザフスタン赤新月社 (RCSK)

ARCはカザフスタン、タジキスタン、ウズベキスタンの赤新月社と協力して中央アジア地域での地震被害軽減準備のためのプログラムを行っている。プログラムのレベルは、コミュニティレベルー国レベルー中央アジア地域レベルー国際レベルで戦略が練られている。カザフスタン国においては、RCSKと協力して、被害軽減と回復力強化・改善(improve resiliency)プログラムを実施している。カザフスタンでは、1999年に行われたRADIUSプロジェクトにより、アルマティ市でMSK震度IXの揺れを伴う地震があり、7万5千人の死者、30万人の負傷者が出、1/3の住居ビルが崩壊すると推定されている。

プロジェクトの概要は以下の通りである。

- 一連のアルマティ市での防災活動予算は、60万USドルである。
- 期間は予算が確保できれば、18ヶ月

プロジェクト目標：アルマティにおける地震被害軽減と回復力強化・改善 (improve resiliency)

目的1：RCSKと大地震時の初動対応者の防災能力向上

主な活動：

- RCSKのスタッフやボランティアのためのマネジメント訓練 (コミュニティレベルー州レベルー国レベル)
- 基本的な救助活動用品、機材の戦略的配置
- 救急処置訓練
- 関連機関との合同訓練

期待される結果：

- RCSKとボランティアの人材能力の改善
- 防災管理と技術支援の提供能力向上
- 脆弱地 (被災危険地) への直接的支援能力の強化
- 初動活動主体 (消防、警察、市民防衛など) の調整力、連携強化

目的2：脆弱地 (被災危険地) の学校での大地震時の安全に関する周知、訓練の実施

主な活動：

- 脆弱地 (被災危険地) の学校での準備活動の実施
- 災害準備に関するユースキャンプ (Disaster Preparedness Youth Camp)
- 8キャンプ (一つのキャンプに100人の中学生)
- 基本的な災害準備訓練
- 若者に災害準備戦略の基本概念を身につけることを目的とする。
- 家族での防災訓練

キャンプ参加の若者を通じて、家庭での防災準備のあり方を身につけ、訓練を行なう。

- 公共放送を通じて、自然災害、特に地震に対する安全知識を伝える。
- パンフレット、プロシユア、ポスター、カレンダーなどによる知識普及
- コミュニティ行事を開催し、減災メッセージを発表する。

- 教師の訓練

期待される結果：

- 生徒や保護者が災害前、災害中、災害後にどのような行動をすべきかが理解される。
- 学校や家庭での防災対策が進む。

