

アルジェリア国  
アルジェ地域マイクロゾーニング調査  
事前調査報告書

平成 16 年 12 月  
(2004 年)

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部

環 境
J R
04-046

アルジェリア国  
アルジェ地域マイクロゾーニング調査  
事前調査報告書

平成 16 年 12 月  
(2004 年)

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部

## 序 文

日本国は、アルジェリア国政府の要請に基づき、同国の地震防災体制の向上を目指し、アルジェ地域地震マイクロゾーニング調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することといたしました。

当機構は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効率的に進めるため、平成 16 年 7 月 23 日より 8 月 15 日までの 24 日間にわたり、当機構地球環境部第三グループ（水資源・防災）第二チームチーム長の 永石 雅史を団長とする事前調査団（S/W 協議）を現地に派遣しました。

調査団は、本件の背景を確認するとともに、アルジェリア国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関する S/W に署名しました。

本報告書は、今回の事前調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資することを目的としております。

終わりに、調査にご協力ご支援いただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 16 年 12 月

独立行政法人 国際協力機構  
理事 北原 悦男

## 調査対象地域



図 1 位置図



図 2 調査地域

## 略語表

略語	仏語(英語)正式名	正式名の和訳
UNCHS	United Nations Centre for Human Settlements	
INCT	Institute National de Cartographie et de Teledetection	国立地図リモートセンシング研究所
ANRH	Agence Nationale des Ressources Hydriques	
ONM	Office National de Meteorologie	
LNHC	Laboratoire National de L'Habitat de la Construction	
ENAGE	Entreprise Nationale de Geophysique	
APC	Assemblee Populaire Communale	
CRAAG	Centre De Recherche En Astronomie Astrophysique Et Geophysique	アルジェリア国立天文地球物理学研究所
CGS	Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique (National Center for Research in Earthquake Engineering, Algeria)	アルジェリア耐震応用工学研究所
RPA	Regles Parasismiques Algeriennes (Algeria Seismic Regulations)	アルジェリア建築耐震基準
CTC	Organisme de Controle Technique de la Construction du Centre	建設技術管理機構
AS.55	Recommandations Relatives aux Constructions a Edifier dans les Regions Sujettes aux Seismes, Recommandations AS.1955	建築耐震設計提言 1955 年版
PS	Regles de construction a appliquer dans les regions sujettes a seismes (Building Regulations for Seismic Areas, French)	フランス建築耐震基準

地名の仏語・カタカナ対応表

カタカナ	仏語
アルジェリア	Algeria
アルジェ	Alger
ブーメルデス	Boumerdes
ゼンムリ	Zemmouri
テニア	Thenia
シュレフ	Chlef
エル・アスナム	El Asnam
ティパザ	Tipaza
シュノア(ティパザ)	Chenoua (Tipaza)

アルジェリア国 アルジェ地域マイクロゾーニング調査  
事前調査報告書

目 次

序 文

調査対象位置図

略語表

地名の仏語・カタカナ対応表

第 1 章	事前調査の概要	1
1-1	要請の背景	1
1-2	事前調査の目的	1
1-3	調査団の構成	2
1-4	調査日程	2
1-5	相手国受入れ機関	3
1-6	協議概要	3
1-7	団長所感	6
第 2 章	調査対象地域概要	9
2-1	自然的概要	9
2-2	社会経済条件の概況（アルジェリア国およびアルジェ地域）	10
第 3 章	地震マイクロゾーニングに係る情報	19
3-1	概況	19
3-2	自然条件調査	20
3-3	地震活動状況	22
3-4	地震被害履歴	24
3-5	マイクロゾーニング	27
第 4 章	防災組織、関連法、計画等	46
	はじめに	46
4-1	防災組織（行政組織・住民組織）	47
4-2	関連法、政策、計画	67

4-3	建築基準、検査体制、応急危険度判定法、耐震補強等 .....	74
4-4	防災に関する住民参加の現状と課題、将来の影響 .....	84
第5章	本格調査への提言 .....	87
5-1	調査対象範囲 .....	87
5-2	調査により求められる成果 .....	87
5-3	要員構成 .....	87
5-4	調査実施上の留意点 .....	89

## 付属資料

1.	T/R, S/W, M/M .....	93
2.	主要面談者リスト .....	132
3.	打ち合わせ議事録 .....	135
4.	Q/N 及び回答 .....	157
5.	収集資料リスト .....	168
6.	関係機関リスト .....	173
7.	ローカルコンサルタント等リスト(再委託先候補) .....	175



# 第1章 事前調査の概要

## 1.1 要請の背景

アルジェリア国では人口の60.3%がアルジェ県を含む都市に集中しており、また、急激な人口増加に伴い都市環境が悪化している。こうした人口過密の都市では地震・洪水等の自然災害に対し脆弱性を持ち、2000年代前半、自然災害により数千の人が死亡し、数百万の人が家を失っている。地震に関しては、同国北部の地中海沿岸地域では、アフリカプレートがユーラシアプレートと接触しているため大地震が断続的に発生している。2003年5月にも大規模な地震により被災し、日本からも緊急援助隊が派遣されている。

アルジェ県は、人口約300万人の北アフリカの大都市圏で、ここを地震が直撃した場合、同国の人的、経済的な損失は非常に大きくなると想定される。このアルジェ県に潜在する地震災害リスクを低減するには、中長期的な地震防災、災害軽減計画、緊急救助計画、復興計画を策定する必要がある。これらの計画を策定し、効果的な資金の投入を行っていくためには、まず地震に対する脆弱性が高く大きな被害の想定される地域を予測していくことが必要であるが、アルジェリア国にはまだ地震による被害想定まで含めたシミュレーションの経験がなく、日本からの技術協力が必要とされている。

## 1.2 事前調査の目的

本格調査に係わるアルジェリア国の実施体制を確認し、現地調査及び資料収集を行い、本案件の方針や方法を検討する。また、本格調査の実施細則（Scope of Work:S/W）及び、S/Wの協議の議事録（Minutes of Meetings:M/M）の署名・交換を通じ、アルジェリア国側と調査方針を確認する。現地での確認事項は以下のとおり。

- ・本調査に関する要請背景
- ・アルジェリア国政府の意向
- ・上位/関連計画との整合性
- ・他援助機関の本分野援助動向
- ・本格調査内容（本格調査の成果、調査範囲、調査規模、調査期間、調査要員など）
- ・本格調査時留意事項
- ・調査地域の現況（自然状況、施設、住民など）
- ・必要資料、入手可能資料
- ・先方政府実施体制及び関係機関と能力（カウンターパート機関、ステークホルダーなど）
- ・事業化のためのスケジュール（予算、法制化、資金協力要請、意思決定プロセスなど）

### 1・3 調査団の構成

No	氏名	担当分野	所属	期間
1	永石雅史	総括	JICA 地球環境部第三グループ（水資源・防災） 第二チーム チーム長	2004/7/24 2004/8/1
2	犬飼瑞郎	地震防災	国土交通省国土技術政策総合研究所 総合技術政策研究センター 評価システム研究室 室長	2004/7/24 2004/7/29
3	松元秀亮	調査企画/ 事前評価	JICA 地球環境部第三グループ（水資源・防災） 第二チーム 職員	2004/7/24 2004/8/1
4	北嶋秀明	マイクロゾーニング	ETRA 環境技術研究所 代表	2004/7/24 2004/8/14
5	角田隆司	地震防災体制 / 社会配慮	株式会社地域計画連合 国際部シニアプランナー	2004/7/24 2004/8/14
6	関田眞理子	通訳	日・仏通訳	2004/7/23 2004/8/14

### 1・4 調査日程

日順	月日	内容	備考
1	7/23 金	東京（11:10）- パリ（16:35）JL 405 18:00 : JICA フランス事務所訪問	
2	7/24 土	06:30 : 関田通訳合流 パリ（07:30）- アルジェ（08:45）AF3538 10:45 : 大使館表敬 14:00 : 外務省にてキックオフミーティング 外務省、住宅・都市計画省、財務省、内務省、国土整備環境省、国家地理情報委員会	
3	7/25 日	9:15 : 財務省との協議 10:45 : 住宅・都市計画省表敬、協議 14:00 : CGS（国立耐震工学応用研究センター）との協議	
4	7/26 月	10:00 : 国土整備環境省との協議 午後 : CGS にて情報収集 M/M 協議	
5	7/27 火	午前 : CGS にて情報収集 14:45 : 内務省にて協議	
6	7/28 水	午前 : CGS にて情報収集 国土整備環境省との M/M 協議 財務省との M/M 協議 住宅・都市計画省、外務省との M/M 協議	

7	7/29	木	午前 : アルジェ県 都市住宅建設局との打ち合わせ 【犬飼団員】 アルジェ(10:45) - パリ(14:00) AF3539 パリ(19:05) - 東京(翌日 13:55) JL406	
8	7/30	金	資料整理	
9	7/31	土	午前 : CGS にて情報収集 14:00 : 外務省にて今後の進め方について協議 16:30 : 大使館にて今後の手続きについて打ち合わせ	
10	8/1	日	11:00 : S/W、M/M への Agreement へ署名 14:00 : 大使館報告 【永石団長、松元団員】アルジェ(19:15) - パリ(22:30) AF3541 【角田団員、北嶋団員】資料収集・補足調査	
11	8/2	月	10:00 : JICA フランス事務所報告 パリ(13:15) - 東京(翌日 07:50) AF276 【角田団員、北嶋団員】資料収集・補足調査	
12 ~ 22	8/3 ~ 8/13	火 ~ 金	【角田団員、北嶋団員】資料収集・補足調査	
23	8/14	土	【角田団員、北嶋団員】 アルジェ(10:45) - パリ(14:00) AF3539 パリ(19:05) - 東京(翌日 13:55) JL406	

## 1.5 相手国受入れ機関

相手国受入れ機関は、住宅都市計画省及び国立耐震工学応用研究センター（CGS）であり、技術的にはCGSと調査を実施し、制度面等では住宅都市計画省及び関係省庁が実施機関となる。関係省庁としては、内務省、国土整備環境省や自治体としてアルジェ県などが挙げられる。

## 1.6 協議概要

### 1.6.1 S/W、M/Mの署名について

S/W、M/Mへの署名については、8/1までには署名交換できなかった。考えられる理由は以下のとおり。

- ・ 「防災行政」という関係省庁が多いため、省庁間の調整が十分にできなかった。
- ・ アルジェリア国側の準備不足であった。（C/P 機関である住宅都市計画省においても、本件担当者の権限が明確でなく、手続き面での進捗がままならなかった。）
- ・ 日本からの技術協力が10年間に渡って中断しており、手続き面で不慣れな点や理解不足の点があった。加えて、調査団もその事情（アルジェリア内の体制、手続きなど）を十分に認識し、アルジェリア側の事前準備を通常の事前調査よりも、前広にかつ強く働きかけるべきであった。

### 1・6・2 外務省との間の“ Understanding ”への署名

S/W、M/M への署名ができなかったため、現状認識、今後の手続きの進め方、についてアルジェリア国側外務省と文書の交換を行った。外務省に対し、以下の点について特に強調して説明を行った。

- (1) 本調査及び手続きについては、住宅都市計画省がイニシアティブを取って進めること。
- (2) 外務省が、住宅都市計画省のサポートを行うこと。

また、今後の手続きについては、以下のとおりとなる。

- (1) アルジェリア側での合意形成
- (2) JICA とアルジェリアでの S/W、M/M の調整(内容に修正がある場合)
- (3) アルジェリア国側代表者が S/W、M/M(3部)へ署名 3部を日本へ送付
- (4) 調査団長による署名(3部) 2部を返送

### 1・6・3 S/W、M/M に対する認識について

S/W、M/M への署名はできなかったものの、その内容については、関係各省との個別の会議において、大筋合意が形成されている。関係機関の意向・状況は以下のとおり。

住宅都市計画省：本調査の C/P 機関であるが、S/W、M/M への署名・交換については、現状、外から見た印象として、省として積極的に進めているようには見受けられない(事前調査団との会議まで、担当者レベルまでは本件調査が開始されることを知らされておらず、十分な受け入れ態勢とはなっていないためと考えられる)。そのため、担当者レベルでは S/W、M/M の内容について問題ないのかどうかというコメントもできない状況である。

国立耐震工学応用研究センター (CGS)：

住宅都市計画省と同じく、事前調査団との会議まで知らされていなかったが、その後の会議によって、調査内容について合意は形成されている。また、M/M についても内容を精査しており、S/W、M/M とともに署名することについて問題ない状況である。

国土整備環境省：ブーメルデスでの震災後、国土整備環境省としても、地震に対して取り組みを CGS とともに行っており(詳細内容については、継続調査で確認)、本格調査では十分に関係する機関である。この次官に対し、S/W 及び M/M の内容について説明を行ったところ、基本的に問題はないとのコメントを得ており、また調査に対しても全面的に協力するとの意向が示されている。

- 内務省： 内務省は地方自治体の統括を行っており、防災行政への提言については、非常に関係の深い機関であるとともに、アルジェリアでは自治体からの協力を得るには、内務省との合意というのが大きな支えになるようである。この内務省に対し、S/W、M/Mの説明を行ったところ、調査の内容については問題ないが、関係機関（特に内務省）の責任や今回の調査への関与について、もっと詳細に明記すべきとのコメントが出されている。
- S/W、もしくはM/Mに対し追記の要望がなされる可能性はあるが、本調査に対し、積極的に協力していくという意向が伺える。また、本格調査では、防災行政については提言に留める旨説明は行っている。
- 財務省： 機材持込に対する免税等については、財務省の責任範囲になるため、免税の件に関しては、財務省と個別の協議を行っている。まだ、回答は得ていないものの、他国との協力でも同様のことが行われており、基本的に問題ないのではないかとコメントを得ている状況である。
- 外務省： S/W等への署名については、通常2者で行うべきとの意向が示され、アルジェリアでの法律を考えると、困難であるとの意見が出されている。これに対し、調査団からは既述のとおり説明を行っており、外務省も複数名での署名に向けて前向きに取り組む旨コメントを得ている。

#### 1・6・4 調査内容に関する協議内容について（主に CGS）

調査団からは、本格調査の内容の特徴は、「地震マイクロゾーニング」というのは地震による都市の危険度の評価まで実施すること、アルジェリアの防災行政に対し提言を行うこと、という点を強調して説明を行っており、それについては、関係機関から賛同を得られている。

CGSとの協議においては、主に、マイクロゾーニングの技術面について打ち合わせが行われた。CGSからは特に、調査において技術移転が重要であることが示された。

現時点のM/Mに記載されている協議内容について、以下に説明する。（詳細はM/M参照）

- （1）S/W及び、M/Mについては英文で作成する。
- （2）地震マイクロゾーニングは地盤のマイクロゾーニングだけでなく、危険度評価まで行う。
- （3）住宅都市計画省とCGSがC/Pとなり関係省庁との調整を行う。
- （4）技術移転のためにもC/P（人員）を配置する。
- （5）ステアリングコミッティを設置する。
- （6）調査において、技術移転についても重点を置いて活動を行い、アルジェリア自身で他の地域においてもマイクロゾーニングができるようにする。

- (7) アルジェ県の範囲が調査団の認識していたものよりも広がっており、調査は現在のアルジェ県に対して行う。
- (8) 調査期間は概ね 18 ヶ月で多少の変更はありうる。
- (9) 耐震診断について、技術移転として調査の中で数件実施する。
- (10) ワークショップ及びセミナーについては、JBIC でも実施する可能性があり、日本側でも調整を行うが、現地では C/P 機関が調整を行う。
- (11) 調査の中での技術移転(OJT)をさらに効果的にするために、日本での研修が要請された。
- (12) 別途要請されている、専門家派遣については、可能であれば調査の中でも対応する。
- (13) 今後、アルジェリアの地震に対する協力として、専門家派遣、研修員受け入れ、機材供与といった総合的プログラムで協力してほしい旨コメントがなされた。また、本件についても調査の中での対応の可能性を探ることにした。
- (14) レポートは一般公開とすること。レポートは英文だけでなくフランス語でも用意することにした。
- (15) 調査に必要なデータや情報については、アルジェリア側から提供されることが確認された。
- (16) コンピュータ等の資器材については、できる限りアルジェリア側でも準備する旨の意向が示された。

## 1.7 団長所感

アルジェリア政府への日本への協力は、研修員受け入れなど一部の技術協力を除いては、1992 年以降 10 年以上中断しており、今回の事前調査の一連の協議においては、開発調査「アルジェ地域マイクロゾーニング調査」に対するアルジェリア政府の期待の大きさが伺えた。

またアルジェリア側の C/P 機関の一つである国立耐震工学応用研究センター (CGS) の所長以下多くの技術者は非常に協力的かつ精力的であり、技術的な部分についての理解はもちろんのこと、本格調査の内容 (特に調査範囲) が当初要請のすべてを包括していないにもかかわらず、日本側の主旨を汲んでもらうなど、協議は概ね順調であった。

しかしながら、事前調査団の希望していた官団員の帰国までに S/W と M/M の署名については不本意ではあるが行われなかった。この理由としては以下があげられる。

まず、今回の開発調査の内容には、アルジェ県の地震マイクロゾーニング作成に留まらず、防災行政への提言が含まれているが、一般的に防災行政に携わる関係省庁は C/P 機関である住宅都市計画省、CGS の他に多岐にわたり (内務省、国土整備環境省、財務省、外務省、アルジェ県) これら省庁間の調整が捗らなかったことである。アルジェリアにおいても一般に途上国に共通して言える省庁間の縦割り行政が見られるなかで、加えてアルジェリア側の事前調査団の受け入れにかかる準備不足があって、これが署名に至らなかった最大の理由の一つと思われる。

C/P 機関の住宅都市計画省に至っては、今回の事前調査の実施については直前まで外務省から知らされていなかったようで、初日の合同会議の場で「アルジェリア政府からの本調査にかかる要請についての日本政府からの正式な回答がない」というコメントが出たり、本調査の担当責任者が正式

に決まっていない始末であった。

また、S/W と M/M については外交的な文書と考えているところが、特に C/P 機関である住宅都市計画省に見られ、本調査の責任者（つまり S/W と M/M のサイナー）の権限が大きいいため、大臣、次官への確認が必要であり、その確認に時間を要するといった具合であった（これも途上国にはよく見られることではあるが）。

さらに、外務省にとっても日本の協力が 10 年以上も中断していたために、開発調査にかかる一連の手続について精通していないことから、S/W や M/M のサイナーについても、複数の省庁がサインすることは慣習的に見られないとのコメントもあった。

事前調査団も初日の合同会議の後、C/P 機関の住宅都市計画省だけではなく内務省、国土整備環境省、財務省、アルジェ県に対し個別に本調査について説明し（特に財務省に対しては免税事項についての説明も直接行った）加えて S/W と M/M については用意していた英文だけではなく、仏文に現地で翻訳し、S/W と M/M の署名にこぎつけるよう努力したものの、最終的には時間切れとなってしまった。

従って、外務省との間で S/W と M/M の署名にかかる合意事項（別途）をまとめた文書について互いに署名をし、S/W と M/M の最終案を置いて、それらの署名と交換については、在アルジェ日本大使館と外務省に託して官団員は帰国することとした。

なお、S/W と M/M の協議状況であるが、CGS と国土整備環境省については、S/W と M/M の内容については合意している。また財務省については、免税事項について税関当局への確認にやや時間を要しているが、これまでの経験から特に問題がないとのコメントを得ている。

住宅都市計画省においては前述のとおり、事前調査団の受け入れにかかる準備不足（本調査の責任者が未定、8 月のバカンスシーズンや 9 月からの新学期の準備の対応のために事前調査団への常時対応ができないなど）のため、省内の手続に時間を要している。内務省においては、省庁間のみならず省庁内部においても防災行政に携わる関係機関が多いことや、今回の調査に対し積極的に協力したいとの意向もあり、S/W と M/M について時間をかけて検討したい意向を持っている。

しかしながら S/W と M/M の署名にかかる手続については事前調査団としても幾つかの反省点もある。アルジェリア政府にとっては日本の協力が 10 年以上も中断しており、開発調査の一連の手続について精通していないことや途上国に共通の省庁間の縦割り行政についても事前に明らかであったし、開発調査の一連の手続については協議中にできるかぎり説明したものの、特に事前調査団の目的、S/W と M/M の位置づけ、調査期間における C/P 機関のフルアサインなどは、事前調査団の受け入れにかかるアルジェリア側の準備のために、通常の事前調査以上にもっと前倒しでかつ強く申し入れておくべきだったと思われる。

前述のとおり、手続面については非常に問題があったものの、CGS との協議を含め、情報収集については、CGS を始めとした関係省庁は非常に協力的であり、今後の本格調査を実施するにあたって特段の支障はないと考えられる。

特に CGS の所長からは、「今回の調査の目的については、日本人コンサルタントによる調査ではなく、アルジェリアの技術者の Capacity Building を目的とした技術移転であること」、「今回の調査については、技術協力プログラムとして、日本人専門家の派遣や、アルジェリア専門家の派遣（研修）無償による機材供与などと組み合わせた総合的なプログラムとして考えている」というコメントがあった。これはまさに日本の外務省や JICA が今後の途上国への協力で考えていくべき方向性そ

のものであって、事前調査後、本格調査の内容を検討する際に特に考慮すべき事項と考える。

さらに、CGS にせよ、また、内務省傘下の国立天文地球物理学研究所（CRAAG）や衛星写真や地図を管理している National Institute of Cartography and Remote Sensing（日本で言うところの国土地理院）、アルジェ県における防災行政の実務面を司るアルジェ県都市計画建設局にせよ、技術面についてはかなりのレベルであることが伺えた。CGS については特定地域の狭義の意味（地盤）での地震マイクロゾーニングマップの作成や建造物の耐震構造試験も独自で実施している。従って、本格調査においては、前述の所長のコメントにも見られるように、日本人コンサルタントとアルジェリアの技術者との共同作業という性格を強く打ち出すことが必要であり、またそれが可能であると思われる。

最後に、在アルジェリア日本大使館におかれましては、事前調査団のうちコンサルタント団員と通訳団員が継続して現地での調査を実施すること、加えて前述のとおり S/W と M/M の署名とその交換にかかる手続のフォローについて、引き続きご支援のほど賜りたいと考えます。



## 第2章 調査対象地域概要

アルジェリアは、マグレブ諸国のひとつでサハラ砂漠、アトラス山脈と地中海という3つの自然の要因から大きな影響を受けている。地中海とサハラ砂漠が、他の世界から隔離する障害となって独自の歴史と個性を形作ってきた。

### 2.1 自然的概要

北部の地中海沿岸では、冬雨夏乾の地中海性気候であるが、南に下るにつれて降雨量が少なくなり気温の較差が大きい内陸性気候に変わっていく。

#### 2.1.1 アルジェリア国の概要

アルジェリア国の地形は、アトラス山系が南西から北東に横切っており、第三紀に出現したもので地震を誘発しやすいといわれている。北部は、海岸沿いの平原とテル・アトラス山脈、サハラ・アトラス山脈の2つの山脈に挟まれた高原地帯から成っている。この地域は、全国土の約12%の広さであるが、人口の約90%が集中しており、耕地のすべてがこの地域にある。南部は、ほとんどすべてがサハラ砂漠で、その東部地域に油田及びガス田が散在している。

気候は、テル・アトラス山脈とサハラ・アトラス山脈により3つの地域に分けられる。地中海に面した海岸地域は、温暖多湿の気候で、平均気温は15～18℃、雨量は年間約600～700mmで過ごしやすい。両山脈に挟まれた高原地帯は、気温の較差が激しいステップ地帯で、冬季には降雪や氷結もみられるが、夏季には30℃に達し年間降雨量は約250～300mmで9～12月に集中している。サハラ・アトラス山脈南部の砂漠地帯は、気温の較差が著しく、最低10℃から最高50℃以上までに達し、雨量はほとんど零の内陸性気候である。

#### 2.1.2 アルジェ県の概要

調査対象地域のアルジェ県は、北に地中海、南にブリダ県、東にブーメルデス県、西にティパザ県に面した面積約809km<sup>2</sup>、人口約280万人（2004年推計）の地域である。アルジェ県の地形は、中央部の丘陵部及び海岸部を挟んで、東部の平野部と西部の丘陵部に大別される。気候は、温暖な地中海性気候で、夏季に25℃前後、冬季でも10℃前後である。気温差は大きく、10月から3月にかけての降雨量が大きい。

表2-1 アルジェの年間気候表

内容 \ 月別		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温 (℃)	最高	15.0	16.1	17.2	20.0	22.8	25.6	28.4	29.5	27.2	23.4	18.9	15.6
	最低	9.5	9.5	11.1	12.8	15.0	18.4	21.1	21.7	20.6	17.2	13.4	10.4
降雨量(日)		11	9	9	5	5	2	0.4	0.5	4	7	11	12

## 2・2 社会経済条件の概況 アルジェリア国およびアルジェ地域

### 2・2・1 アルジェリアの概況

アルジェリアは、北アフリカに位置するアラブ諸国の一つである。北は地中海に面し、モロッコ（西側）とチュニジア（東側）の間にある（図 2-2-1 参照）。

国土の 84%は砂漠地帯で、人口の約 90%が北部の地中海沿岸に住み、南部砂漠地帯には約 150 万人の遊牧民(ベドウィン人)が住む。

99%以上の国民がイスラム教徒である。15 歳以上人口の識字率は 70%で、3.3 人に 1 人は読み書きが出来ない。

アルジェリアは石油、天然ガスなど炭化水素の世界で 10 指に入る輸出国で、これらが国民経済を支えている。政府歳入の約 60%、GDP の 30%、輸出収入の 95%以上が炭化水素による。膨大な外債があるが、近年の石油価格の上昇により貿易黒字は増大している。

国民 1 人当たり GDP は 5,900 ドル（購買力平価；2003 年推計値）である。失業率は 28.4%にのぼる（3.5 人に 1 人が失業中）。職業別就業者構成では、政府機関就業者が 32%を占め（場就業者の 3.1 人に 1 人）、政府は最大の雇用セクターとなっている。

表 2-2-1 アルジェリアの社会経済条件

位置	北：地中海、西側：モロッコ、東側：チュニジア
国土	238 万平方キロ。国土の約 84%（約 200 万平方キロ）は砂漠地帯。
国民	<p>3,213 万人（2004 年 7 月推計）。人口の約 90%は北部の地中海沿岸に住み、南部砂漠地帯には、約 150 万人の遊牧民(ベドウィン人)が住む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 人口の年齢構成 0～14 歳：29.9%、15～64 歳：65.5%；65 歳以上：4.6%（2004 年推計）、非常に若い年齢構造</li> <li>● 年間人口増加率：1.28%（2004 年推計）</li> <li>● 平均寿命：72.72 歳（2004 年推計）</li> <li>● 識字率（15 歳以上）：70%</li> <li>● 人種：アルジェリア人（アラブ・ベルベル人）99%、残り（1%未満）がヨーロッパ系</li> <li>● 宗教：国民の 99%がイスラム教（スンニ派）、残り(1%未満)がキリスト教・ユダヤ教</li> <li>● 言語：公用語はアラビア語。約 80%の国民が話すが、残りの約 20%の人々はベルベル語を話す。（ベルベル語は国語として認められている）</li> </ul>
首都:	アルジェ
主な都市	<p>人口規模の大きい県（1998 年人口センサス）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alger（アルジェ）：256 万人、Setif: 131 万人、Oran（オラン）：121 万人</li> </ul> <p>その他の県人口：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Chlef（エルアスナム）：86 万人、Constantine（コンスタンチン）：81 万人</li> </ul>
政府	共和国

<b>地方行政</b>	全国 48 県
<b>産 業</b>	石油、天然ガス、軽工業、鉱業、電気産業、石油化学、食料品製造
<b>政府財政</b>	歳入：185 億ドル、歳出：227 億ドル（2003 年推計）
<b>経 済</b>	<p>アルジェリアは、石油、天然ガスなどの世界で 10 指に入る輸出国である。炭化水素（石油・天然ガス）が経済の中核：歳入の約 60%、GDP の 30%、輸出収入の 95% 以上が炭化水素による。国際的石油価格の上昇から、アルジェリアの貿易収支改善。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● GDP: 1,943 億ドル(2003 年推計)（購買力平価）</li> <li>● GDP 成長率（実質）：7.3% (2003 年推計)</li> <li>● 国民 1 人当たり GDP（GDP per capita）：5,900 ドル（購買力平価）</li> <li>● GDP の産業別構成：農業：10.2%、工業：56.6%、サービス業：33.2%（2003 年推計）</li> <li>● インフレーション率：3.1% (2003 年推計)</li> <li>● 職業別就業者構成：政府：32%、農業：14%、建設土木：10%、工業：13.4%、商業等：16%、その他：14.6%（2002 年推計）</li> <li>● 失業率：28.4%（2003 年推計）</li> </ul>
<b>歴 史</b>	<p>1000 BC ベルベル人が居住するアルジェリアにフェニキア人侵入。ベルベル人も周辺地域と人的交流。</p> <p>200BC～4 世紀 ローマ帝国の支配。ベルベル人も周辺地域と人的交流。</p> <p>7 世紀頃 イスラム教の伝播、</p> <p>10 世紀 ボロジン・イブン・ジリが アルジェに新しい街を建設</p> <p>1510～1529 スペイン人アルジェ侵入 アルジェリア、スペイン人を追放</p> <p>1529～1830 オスマン・トルコによる支配</p> <p>1830～1954 フランス軍侵入、フランスの植民地になる</p> <p>1954～1962 アルジェリア独立戦争</p> <p>1954 エルアスナム地震発生（震災復興都市計画）</p> <p>1962.7.5 アルジェリア独立（当時の人口 1,000 万人）</p> <p>1965.6 軍事クーデター、ブーメディエンヌ政権成立</p> <p>1985.10.10 エルアスナムで再び地震発生</p> <p>1989.2 憲法改正</p> <p>1992.1 シャドリ大統領辞任、国家最高委員会瀬設立</p> <p>1996.11 憲法改正国民投票実施 憲法改正案承認</p> <p>1997.6 国民議会（下院）選挙実施 下院設立</p> <p>1997.12 国民評議会（上院）選挙実施 上院設立</p> <p>1999.4 大統領選挙：ブーテフリカ大統領選出</p> <p>2002.5 国民議会（下院）選挙実施</p> <p>2002.10 統一地方選挙実施</p> <p>2003.5 ブーメルデス県で地震発生</p> <p>2004. 4 大統領選挙：ブーテフリカ大統領再選（任期 5 年）</p>

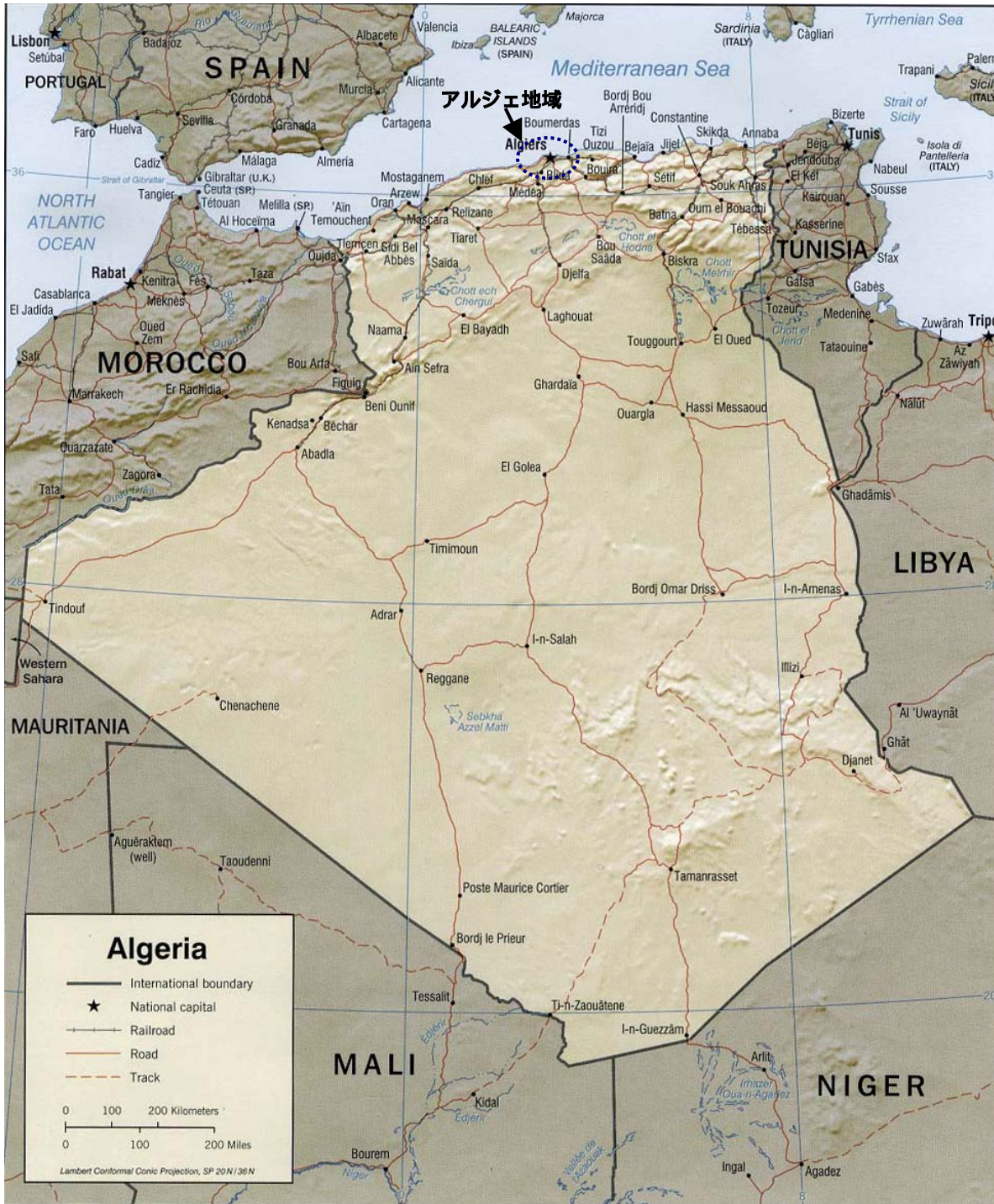


図 2-2-1 アルジェリア（全国）

## 2・2・2 アルジェ地域（アルジェ県）の概況

現在の「アルジェ・センター」（アルジェ湾岸西部）付近に最初に町が建設され、その後、オスマントルコの支配、フランスの植民地経営の時代を経て、アルジェはアルジェ湾岸に東方向に市街地を拡大し、都市の骨格を形成した。

独立後、地方からの人口流入を受けて市街地はさらに東部・西部・南部の郊外へ拡大した。近年、中心部と郊外を結ぶフリーウェイや放射状道路の整備にともなって、広い範囲にクラスター状の宅地が開発され、アルジェ（都市圏）は段階的に広がっていき、それに対応して、地方行政圏域であるアルジェ県も拡大していった。

アルジェ県は、1998年では33～34のコミュン（自治体；市）から構成されていたが、現在は周辺の県域を包含して、57 コミュンからなる大都市圏となった。なお、現在、「アルジェ市」や「大アルジェ市」は存在しない。

現在のアルジェ県は、全国人口（3,213万人）の8.7%を占める280万人（2004年推計）の人口を有し、アルジェ県に次ぐ人口を持つセティフ県、オラン県の人口はそれぞれ131万人、121万人（1998年センサス人口）で、アルジェ県は突出している。さらに、1日約60万人の人々が通勤・通学などでアルジェ県に流入している。

表 2-2-2 アルジェ県の都市・都市計画の状況

県の面積	約 800 平方キロ（CNIT によると、765 平方キロ）
人口	280 万人（2004 年推計値；県） （1998 センサス調査をもとに、現在人口を推計するために県がおこなった調査による）
住宅総数	53.5 万ユニット（7.06 人 / ユニット）（2004 年推計値；県）
市街化率	都市圏内の市街地の比率は、過去 40 年間で 8% から 30% に増大した（都市圏として同じ面積の地域かどうか不明）
人口増加率（年間）	3.2%、2.8%、1.7% とスローダウン （年度不明：県都市計画・公共施設部長ヒアリングによる）
県外からの流入人口 （通勤通学など）	アルジェ県外から 1 日約 60 万人が通勤。 （県都市計画・公共施設部長ヒアリングによる）
人口センサス 調査区	最小調査区： <ul style="list-style-type: none"> <li>● セクターと呼ばれる、住戸数 250 ユニット程度、人口は約 1,500 人のエリア</li> <li>● 国の統計局で入手できる。</li> </ul>

（注：アルジェ県都市計画・公共施設部長ヒアリングによる）

( 1 ) アルジェ県内の地方行政システム

アルジェ県は「県 ダエラ(郡)・コミューン(自治体/市)」の3つの行政上のエリアがある。アルジェ県とダエラは県(国の地方行政システム)である。

表 2-2-3 アルジェ県内の地方行政システム

<p><b>アルジェ県</b></p>	<p>中央政府の地方機関としての県：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 知事 内務・地方行政省の「地方長官(ワリ)」で、県において中央政府を代表する</li> <li>● 県の行政組織 中央政府各省の地方組織「部」(Directorate)によって構成されている。</li> <li>● 県の各部は、その職務(専門的・技術的側面など)について各省の指導・監督を受けるが、県行政の最終責任者である県知事のもとにある。</li> </ul> <p>地方自治のシステムとしての県：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 選挙で選ばれた議員による地方議会がある。</li> <li>● 知事の行政的な決定には議会の承認などが必要である。</li> </ul>
<p><b>ダイラ(郡)</b> 県の行政組織</p> <p>アルジェ県は、13の「ダエラ」(郡)に分けられている</p>	<p>県の下の方行政機関としての「ダイラ(郡)」：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 長は副知事である(13名の副知事)</li> <li>● 1つの郡圏域に、4~5コミューン(市)がある。</li> </ul> <p>国~コミューンとの行政上の関係：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 指示・伝達など：(国)県 ダエラ コミューン</li> <li>● 報告・請求など：コミューン ダエラ 県(国)</li> </ul>
<p><b>コミューン(市)</b> 自治体</p> <p>アルジェ県には57のコミューンがある</p>	<p>コミューンは、「選挙により選ばれた市長と市議会をもつ自治体」である。</p> <p>県行政との関係：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 都市計画、建築行政、防災など地方行政業務の主幹部分は、県が行っている。</li> </ul> <p>コミューンは、規模(面積・人口)、土地利用や市街地密度、市街地の歴史、自然災害リスクなどさまざまである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 中心部 早くから市街化した既成市街地</li> <li>● 周辺部 現在も市街化が進行中の地域。段階をおってアルジェ県に編入された。</li> <li>● 中心部のコミューン：面積は小さいが、人口規模は6~10万人</li> <li>● 周辺部のコミューン：面積は中心部のコミューンの数倍あるが、人口規模1万人以下のものもある。</li> <li>● 市街化・土地利用の概況(後述)</li> </ul>

(2) アルジェ県都市計画の概況

アルジェ県都市計画の現状を表 2-2-4 に整理した。

表 2-2-4 アルジェ県の都市計画の概況

<b>都市計画のシステム、基本計画</b>	
都市の基本計画/長期計画に関するスタディ(フランス語)	<p>【目的】アルジェ都市圏の現況分析と将来計画(戦略)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アルジェ全体を 552 ゾーンに分け、地区別に整備方針</li> <li>計画資料のデジタル化を図る(県の都市計画公社; URBANIS)</li> </ul>
都市計画の体系	<p>2つの基本計画をもつ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PDAU: 都市空間プラン</li> <li>POS: 土地利用計画 (建築許可行政でも使う)</li> </ul>
<b>都心・中心市街地の再生プロジェクトなど</b>	
市街地再生プロジェクト	<p>【目的】過密市街地の再生と新しい都市機能の導入、危険建物除去による災害リスクの軽減など</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都心部再生 中心部の工場・食品市場などを積極的に郊外移転し、跡地を再生するプロジェクト(進行中)</li> <li>密集市街地内の危険建物(2003年地震による被災建物など)を除去し郊外等へ移転。跡地を避難場所等に利用できるオープンスペースとして確保、など</li> </ul>
交通プロジェクト (建設中)	<p>【目的】道路基盤の弱い中心市街地の交通混雑緩和など</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地下鉄(都心部、郊外は高架)</li> <li>トラム(路面及び高架)</li> <li>都心部の道路トンネル化(交差点やボトルネック地点(建物下のトンネルも) (以上を URBANIS でデジタルマップ作成)</li> </ul>
<b>既成市街地の災害リスク軽減・予防のとりくみ</b>	
アルジェ都市圏の自然災害	水害、土砂災害、地震災害など
【地震】 「2003年ブーメルデス県地震の被害調査報告書」 (アルジェ県)	<p>建物被害調査(3区分)。結果をコミューン(市)別に集計し、3段階で被災程度を評価。大きな被害と中程度の被害となった市は、23市(57市の40%)ブーメルデス県に隣接する東部低地に被害が集中</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>震源から約24~30キロ圏の6市が最も深刻な被害</li> <li>震源からの30~65キロ圏の17市が中間的被害</li> </ul> <p>被災後のテント村・拠点となった公共施設・ロジスティク拠点の分布をマップとして整理</p>
【地震】 2003年地震被害への対応と市街地の減災方策	<p>建物被害調査で危険と評価された建物への対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>危険建物の除去、郊外等への移転、跡地を空地として確保(近隣の一次避難空間)</li> <li>国が、今後2年間に、アルジェ県内に7,500戸(ユニット)の集合住宅を建設する</li> </ul> <p>災害時に重要な公共施設(戦略的施設)への対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>100の戦略的施設のリストを作成(基幹的病院、大学・学校、官公署など)</li> <li>今後、耐震診断を実施し耐震補強や建替えなどの方針を立てたい(まだ予算が確保されていない、JBIC、JICAに期待)は未定)</li> </ul>
【水害】 2001年水害・土砂災害の被害調査と復興事業 (世銀事業)	<p>アルジェの市街地は急傾斜地が多く水害・土砂災害による被害リスクも高い。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2001年水害で、約1,000名の死者発生。</li> <li>世銀の水害復興事業で、被災地(4,500ha)を調査し、被災状況図を作成。</li> <li>水害・地すべりに対するハザードマップを作成したい(未定)。</li> </ul>

(出典) アルジェ県都市計画・公共施設部、都市計画公社

(3) アルジェ県域の市街地・市街化の概況

1998年(人口センサス調査)当時は33~34のコミューンとその周辺の形成されていたスラム街からなったアルジェ県は、現在は57コミューンからなる約800平方キロの区域となっている。現在のアルジェ県を、中心部と東部・西部・南部の3つのセクターからなる周辺部に大別して、その概観を以下の表に示す。

表 2-2-5 アルジェ県域の市街地・市街化の概況

中心部 周辺部	中心部・周辺部内の地域	含まれる地域や特色
<b>1. 中心部</b> 湾岸方向(東西)に約20キロ、内陸部(斜面・台地)方向へ4~5キロ 面積:約100平方キロ	<b>アルジェ都心(アルジェ・センター市;アルジェ湾岸西部)から湾岸沿いに、傾斜地及び台地に連続している既成市街地</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>独立前に市街化が進んでいた地域</li> <li>課題:老朽化した施設の更新と地域の再生、道路交通混雑の緩和、自然災害に脆弱な傾斜地密集市街地の改善など。</li> </ul>	
	<b>1-A. 都心部:</b> 「アルジェ」を代表する海沿いの美しい都市景観 <ul style="list-style-type: none"> <li>政府中枢機能の集中</li> <li>周辺の斜面/高密度都市住宅地</li> </ul>	都心:アルジェ中央、シディムハメド、メドベロイズダッド <ul style="list-style-type: none"> <li>アルジェ・センター</li> <li>カスバ(ユネスコ世界遺産)</li> </ul>
	<b>1-B. 都心周辺部:</b> 都心部から湾沿いに東方向に発展した市街地	アルジェ湾岸の平地・傾斜地 台地上の連担する既成市街地:(中心部)~コウバ~エルハラシュ~国際空港 <ul style="list-style-type: none"> <li>独立前からの既成市街地:港湾、流通・工業、都市住宅地(機能更新・都市再生)</li> <li>斜面密集市街地の自然災害に脆弱な市街地(スラム含む)(軽減リスク軽減化の都市再生)</li> </ul>
<b>2. 周辺部</b> 約675~700平方キロ	<b>既存の町や宅地開発地と非市街地(農牧地・緑地)がモザイクをなしている「市街化進行地域」</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路にクラスター状に町や新市街地が分散</li> <li>市街地と非市街地のモザイク</li> <li>地形条件・交通条件・地域のなりたちなどから、西部・東部・南部の3つのセクターがある</li> </ul>	
	<b>2-W. 西部セクター:</b> 西側の地中海沿岸部と丘陵部(古い安定した地層の上)	地中海岸から南部の台地にいたる広大な地域 <ul style="list-style-type: none"> <li>農地(畑・牧草地)と林の間に、町や新しい住宅地が点在</li> <li>保全緑地の配置公園、保全緑地</li> </ul>
	<b>2-E. 東部セクター:</b> アルジェ湾~地中海、低地にクラスター状の町と新市街地	<ul style="list-style-type: none"> <li>湾岸から地中海方向に連担する海沿いの比較的古い町</li> <li>ブーメルデス県方向の低地に、クラスター状に開発された新市街地(住宅地や軽工業・流通)</li> <li>2本のフリーウェイに沿った大規模な工業ゾーン(国際空港の東側)</li> <li>地中海沿いのリゾート地</li> </ul>
	<b>2-S. 南部セクター:</b> 丘陵の南から県境を南方に広がる広大な平坦地の一角	<ul style="list-style-type: none"> <li>中心部や既成市街地への直線的な道路がアルジェ中心へのアクセスを改善した</li> <li>比較的大規模な都市開発がある</li> <li>保全緑地の配置</li> </ul>



## アルジェ県外への都市圏の拡大傾向

アルジェ地域への通勤・通学圏や生活圏は県外まで拡大している。特に県の東部と南部の外側地域（南側地域）は、道路網の整備により、アルジェ中心地域へ 5～10 キロ圏となっている。県によると1日の県外からの流入人口は約 60 万人に達している。

なお、アルジェ県の都市の状況については、県都市計画・公共施設部の都市基本計画スタディの報告書や関連マップがある。県および県 URBANIS（都市計画公社）で入手できる。

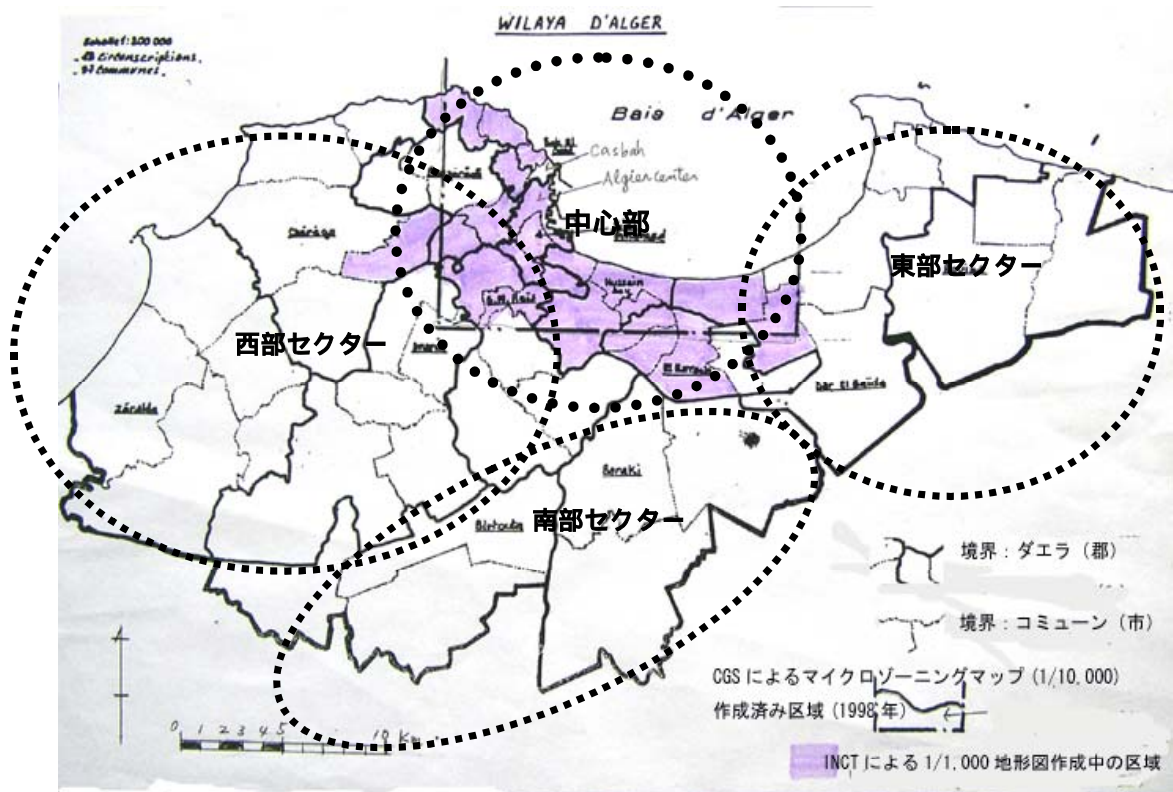


図 2-2-2 アルジェ県：中心部 東部・西部・南部各セクター、ダエラ界・コミューン界

(4) 市街化の状況とマイクロゾーニングのゾーン設定について

マイクロゾーニングの結果を土地利用計画などに利用する観点、地形・建物など空間基盤データ状況などから、ゾーンの設定について情報を整理した(表 2-2-5)。

表 2-2-5 市街地の状況とマイクロ・ゾーンの大きさについて

都市圏の中心と周辺	市街地 (市街化、地形など)	地図 (地形情報など)	マイクロゾーン 設定について
<p><b>中心部</b></p> <p>中心市街地～アルジェ湾沿いの既成市街地</p> <p>湾岸方向に約 20 キロ、内陸部へ 4～5 キロ</p> <p>約 100 平方キロ。</p>	<p>既成市街地の表層</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>急斜面あり</li> <li>入り組んだ地形</li> <li>防災面での 3D の利用</li> <li>斜面の安定性の評価</li> <li>災害時の交通障害・2 次災害の検討</li> <li>特に、コミュン(市)レベルの地震防災マップで複雑な地形の確認、など</li> </ul> <p>CGS がマイクロゾーニング調査を実施(1/10,000; 1998 年)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地震動、液状化危険などを判定</li> </ul>	<p>INCT が 1/1,000 地形図を作成中</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地形データ：古い地形図や作成中の地形データが利用かもしれない</li> <li>オルソフォト作成段階の標高データが利用できるかどうか不明</li> </ul> <p>URBANIIS の 1/2,000 地図:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最新の建物(平面)データ(CAD)</li> <li>建物数データが得られるかどうか不明</li> </ul>	<p>既成市街地内:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>500 m グリッド程度が結果を利用しやすい。</li> </ul>
<p><b>周辺部</b></p> <p>クラスター状に町や新市街地が分散</p> <p>農地や緑地(非市街地)の中に既存の町、住宅地</p> <p>約 675～700 平方キロ</p>	<p>市街地と非市街地のモザイク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>特に、東部や南部の地形は一般に複雑ではない。</li> <li>西部の丘陵もなだらかな起伏で、あまり複雑ではない(海岸や南部台地の境界斜面をのぞいて)</li> </ul> <p>町や新市街地の規模:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 キロ平方を超える市街地は少ない</li> </ul>	<p>INCT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最新の 1/1000 地形図作成範囲の外</li> <li>1/2000 の地図精度のオルソフォトあり</li> <li>古い 1/10,000 地形図はあるがデジタル化は不明</li> </ul> <p>URBANIIS の 1/2,000 地図:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最新の建物(平面)データ(CAD)</li> <li>建物数データが得られるかどうか不明</li> </ul>	<p>新市街地の適地選定の観点:</p> <p><u>1 キログリッド程度</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地形・地質条件が細かく変化していない地域が多い</li> <li>新都市計画の際、必要な地質調査とマイクロゾーニングを行うものとする</li> </ul> <p>既存市街地の建物診断のために用いる観点:</p> <p>(1 キログリッドが市街地をカバーできない場合など)</p> <p>500 m グリッド程度</p>

## 第3章 地震マイクロゾーニングに係る情報

### 3・1 概況

#### 3・1・1 マイクロゾーニングの定義

本調査では、タイトルを「アルジェ地域地震マイクロゾーニング調査」としているが、事前準備、現地調査および事後整理の間の検討とアルジェリア国側の要請内容の確認などから、広義の意味での地震災害リスク全体の評価を目標とする事とした。即ち、地上の建築物等の脆弱性と地質・地盤等の脆弱性の評価の両側面を含めるものとする。

本格調査の目標としては、これらの調査・分析・評価からマイクロゾーニングマップの作成、関連行政機関等への提言とカウンターパートへの技術移転があげられる。

#### 3・1・2 CGS による類似案件

##### (1) 類似案件

対象地域内での既存の類似案件として、1998年12月にCGSによりまとめられた「アルジェ地域の地震ハザードの確率論的評価」と題するプロジェクトで Geomatrix Consultants による調査がある。同調査は、CGSによる調査等のデータをベースにしている。

##### (2) 調査概要

この調査の対象地域は、東経02度30分～03度45分、北緯35度50分～海岸線までを中心に、境界からおおよそ50kmまでを含む範囲である。これは、本調査の対象地域であるアルジェ県にほぼ含まれる範囲である(図3-1-1)。

調査内容は、地震や活断層に関するもので、地質・地盤の脆弱性の評価が主であり、本案件の広義の意味でのマイクロゾーニングとは異なっているが、この分野での調査には参考となる。

この調査は、CGS等の指導による地震ハザード分析、マイクロゾーニング等に関する調査などの協力を得て行われている。

#### 3・1・3 実施した調査分野

本案件の調査のハード分野の事前調査としては、建築物に関する調査と地質・地盤および地震に関する調査、資料収集を実施した。

##### (1) 建築物に関する調査

CGSでの資料収集・ヒアリング等を中心に、アルジェ市及びアルジェ県内の被災地の踏査などから情報を得た。CGSには、試験体の強度試験用の万能試験機等の施設は無く、CTCに依頼するのが一般的とのことである( Fig. 3-1-1, Table.3-1-1, 写真3-1の1-2)。

## (2) 地質・地盤および地震に関する調査

CRAAGでの資料収集・ヒアリング等を中心に、実施した。CRAAGは、学術的な研究が主な機関であるが、調査実績は豊富である（Fig. 3-1-3, 写真 3-1 の3~4）。

## (3) ボーリング関連の調査

LNHCを中心に、ほかにLCPT、CTTPでのヒアリング、積算の依頼等を予定していたが、既に夏期休暇中のため実施できなかった。このためCGSの協力で、LNHCの関係者への電話による質問で以下の情報を得た。

- ・ LNHC、県建設局には、建築用、水資源開発用の既存のボーリングデータが多数ある。
- ・ 後日の見積書の作成提出は可能であるとのことで、その作成と送付を依頼した（後日入手：cf. Table 3-1-3 参考見積書）。概算による、ボーリングに係る費用は、一般的に（非攪乱サンプリング）7,500~10,000 ディナール/本、サンプリングなしでは、その1/2~1/3程度になる、とのことである（Table. 3-1-3）。
- ・ CGSの意見では、既存データが十分のため、新たなボーリングは、6~10ヶ所程度でよいのでは、との意見があった。
- ・ 資料 3-2 の2の関係図（25枚）中に、既存ボーリング位置図が含まれており参考になる。

## 3.2 自然条件調査

### 3.2.1 概況

本案件の調査対象地域のアルジェ県は、その自然条件と開発の状況から、アルジェ市街地、アルジェ市を挟んで東部地域と西部地域の3つの地域に大別できる。また、アルジェ市街地もカスバを中心とする旧市街地と海岸に沿ってスプロールする新市街地に分けられる。

URBANISの説明では、今回、調査対象地域となる拡大したアルジェ県の行政区域は、48 コミューン、13 地区に分けられている（Fig. 3-2-1）。

## (1) 地質図

INCTにおいて、現時点でアルジェ全市の詳細な地質図（1/200,000）は、未だ全地域は完成していないとの説明を受け、その一部を参考資料として入手した。

また、アルジェリア国全土の地質図は、CRAAGから入手した資料の中に、西部オラン市を中心とする大まかなものがある（Fig. 3-2-2）。

## (2) CGS（1998）の地質関連調査

調査では、アルジェ市内を北部（P-1）と県西部の一部、市南部（P-2）と県西部の一部及び県東部（P-3）の3地区に分けて、地質・地形及び活断層のみに関する「地震マイクロゾーニング」調査を実施している。関連資料に地形、地質及び活断層の図面がある。

### 3・2・2 アルジェ市街地

#### (1) アルジェ市内

アルジェ市は、岩盤による丘陵部を中心とする旧市街地と海岸部の平坦な地域に広がる新市街地とに大別される。カスバを初めとする旧市街地は、丘陵部北側に位置し、新市街地は、海岸に沿って南あるいは東南部へと広がっている(写真3-2の1~2)。

### 3・2・3 アルジェ県東部

#### (1) アルジェ県内(東部1/2)

海岸部の大きな都市の KIFFAN 市までが、UNCHS (CGS) による前回のマイクロゾーニング調査(1998)の東端に含まれる地域である。本案件の対象地域は、さらに東部のブーメルデス県よりの地域を含んでいる。また、この地域には、多くの断層の存在が示されている(写真3-2の3~4)。

#### (2) アルジェ県内(東部2/2)

海岸部の古く大きな町の AIN-TAYA 市から県境へむかって東側は、前述の前回の調査対象地域に含まれていない。また、内陸部の ROUIBA 市は、ベッドタウン化が進んでいるとのことである。

REGHAIA 市の行政区域は、県境の川を挟んで両岸にまたがっており、面積的にはブーメルデス側に大部分があるとのことである(写真3-2の5~6)。

### 3・2・4 アルジェ県西部

丘陵地に広がる古い町の CHERAGA 市は、1999年に震災を受けたが既に復興済みであり、東側の内陸部の町と同様にベッドタウン化が進んでいる。海岸部の AIN-BENIAN 市は、先年、洪水の被害を受けたが復興済みである。

県西部の丘陵地の地盤は、比較的良いので前回の調査でのボーリングデータは少ない(写真3-2の7~8)。

### 3・3 地震活動状況

アルジェリア北部は、アフリカプレートとユーラシアプレートの境界に位置し、地中海沿岸では、比較的地震の発生が多い地域である（図 3-3-1、CRAAG（アルジェリア国立天文地球物理学研究所）の資料）。アルジェリア北部における過去の被害地震（1951～1992年）の震央分布を図 3-3-2 に示す。最近では、首都アルジェの西約 180km のエル・アスナム市の近くにおいて、1954年（M6.7、死者 1409名）と 1980年（M7.5、死者 3500名）に大きな地震が発生している。2003年には、アルジェ県の東約 50km で発生しており、それまでの大地震の発生地域とは異なっていた。

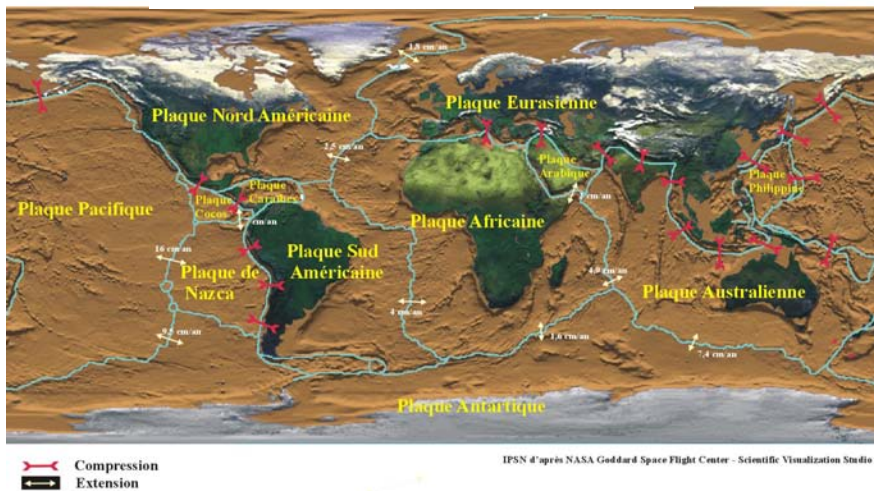


図 3-3-1 大陸プレート活動

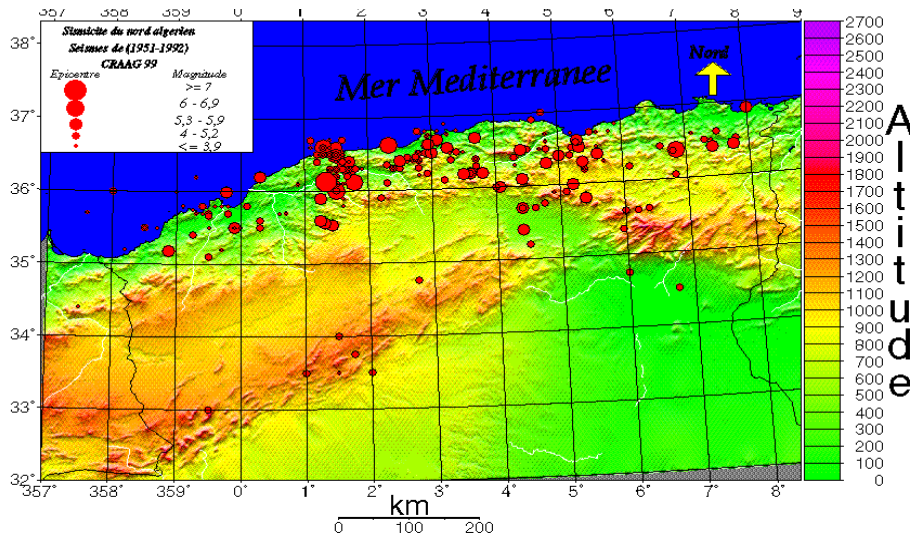


図 3-3-2 アルジェリア北部の主な地震（1951-1992）の分布

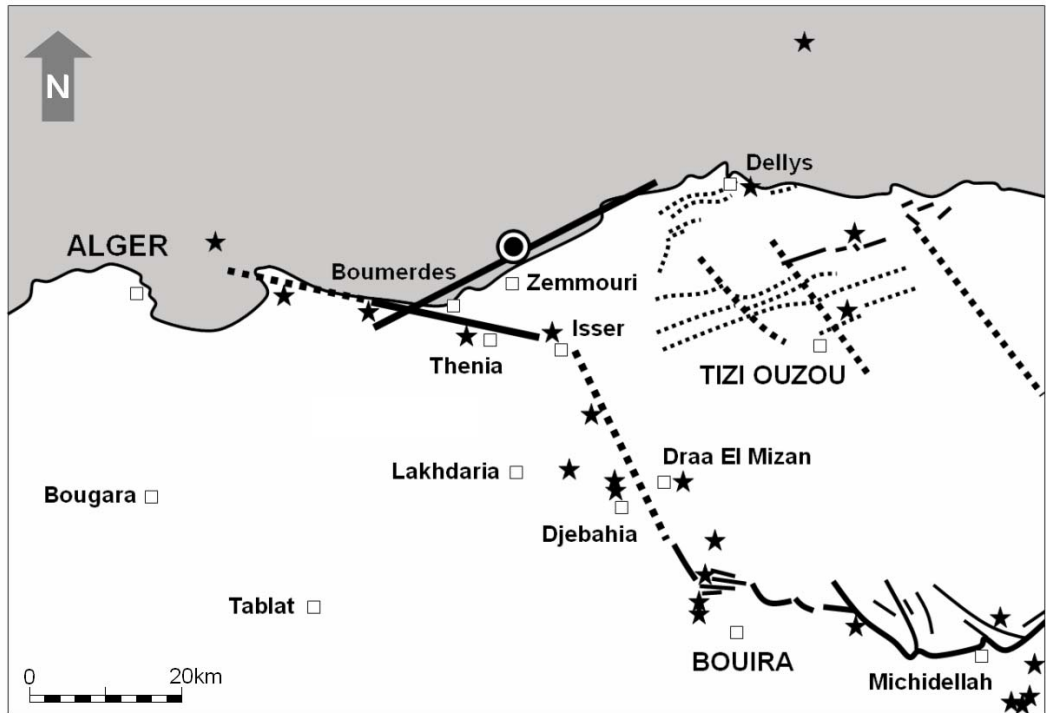


図 3-3-3 アルジェ県周辺の断層分布

図 3-3-3 に、アルジェ県周辺の断層分布(—、····)と過去の中小地震の分布を示す。図中の◎が 2003 年地震の震源であり、□が中小地震の震源位置である。CRAAG によれば、首都アルジェに向かうテニア (Thenia) 断層の動きを警戒していたところ、これまで知られていなかった別の断層で地震が発生したとのことである。この断層は、地震後にゼンムリ (Zemmouri) 断層と名付けられた。震源深さが 10km と浅く逆断層タイプの地震であったことから、断層が地表に現れているものと思われるが、海底であるため確認されていない。

CRAAG は、アルジェリア北部を中心に約 2,000 箇所地震計測のための加速時計を設置している。

CGS (アルジェリア国立耐震応用工学研究所) においても、強震観測が実施されている。全部で約 250 の観測点がある。建築耐震基準の地震地域係数は、CGS により作成されている。

ただし、P 波、S 波の観測用の機材が、アルジェリア国内には壊れているものしかないので、本格調査で提供してもらいたいとのことである。

### 3・4 地震被害履歴

アルジェリア国における過去の地震被害の内、最大規模のエルアスナム地震（1980）と調査対象地域の隣で直近のブーメルデス地震（2003）に関する調査を行った。

#### 3・4・1 過去の地震被害

##### （1）エルアスナム地震(1980)

1980年10月10日、エルアスナム市近くで、マグニチュード M7.5 の強い地震が発生し、同市内の近代的建物を含む、大きな被害を受けた。

CTC による被害調査は、地震直後から約1ヶ月間、エルアスナム市とその近郊のすべての建物を対象に表4-4-3と同様の調査票にもとづいて行われた。調査に動員された技術者の数は、約120名で、エルアスナム市では、90名が25日間で約8,000件の調査を実施し、同市近郊では、30名で14日間を費やした。

同調査の目的は、すべての建物の被害程度と安全性を判定することで、判定結果は、被害レベルに応じて以下のような5段階3色分けをして建物外部に印された。

- ・ 緑色：居住可能：無被害、軽微な被害
- ・ 赤色：再使用不可能：大破・倒壊
- ・ 橙色：精査の上再使用の可否を決定する：中程度の被害

##### （2）ブーメルデス地震(2003)

2003年5月21日、ブーメルデス県ゼンムリ市北の海底を震源とする、マグニチュード M6.8 の強い地震が発生し、震源近くを中心に甚大な被害を受けた。また、アルジェ県内でも多くの建築物が被害を受けた（Fig. 3-4-1）。

CGS 等による被害調査は、地震直後から実施されブーメルデス県、アルジェ県の建物を対象に表4-4-3に示す調査票にもとづいて行われた。調査には、多くの技術者が動員され、各人1,000件程度の調査を実施した。用いられた調査表は、1980年のエルアスナム地震時に使用された CTC のものと同じである。つまり、CTC から引き続き CGS 等の機関は、この調査票による地震被害の評価に習熟しており、基本的には、変更する希望は無いとのことである。

同調査の目的は、地域内の建物の被害程度と安全性を判定し、罹災者の救援活動に役立てることで、判定結果は、被害レベルに応じて以下のような色分けをして建物外部に印される。

- ・ 緑色：居住可能：無被害、軽微な被害（等級1および2）
- ・ 赤色：再使用不可能：大破・倒壊（等級5）
- ・ 橙色：精査の上再使用の可否を決定する：中程度の被害（等級3および4）



### 3・4・2 被災地域の踏査

アルジェ県内のブーメルデス地震（2003）で被災した地域等の踏査は、現地調査以前の事前準備段階での計画に従って、マイクロゾーニング担当が単独で実施した。踏査には、CGS から対象各市の担当部局宛に調査協力の依頼状を作成してもらい、各市役所から現地技術者を同行して、被災時の状況や地域の建築物の特性等の説明を受けた。

#### （1）現地踏査

本案件の調査対象地域であるアルジェ県内のアルジェ市内、県東部6市及び西部2市で、ブーメルデス地震（2003）の被害建物を中心に踏査を実施した。現時点でも多くの被災建物が各市に残っている。

ブーメルデス地震直後にアルジェ県の都市計画局（URBANIS）は、被災者の救済を主目的に、県内の特に被害の激しい地域として、以下の県東部6市を選んで調査を実施した。調査は、2003年5月に24時間3交代制で実施された。調査では、

- 「倒壊した建物」
- 「被害を受けた建物」
- 「安全な建物」

に分けた建物被害図を作成し、避難・救済所の設営等のための基礎データとなった。同建物被害図は、外部には出せないとのことで入手できないため、その概観を手書きで写し取った。避難所は、被災後、2～3日目から開設し、約半年間続けたが、政治的な理由で2003年末までに全て撤去された。

コミュン毎の建物データ（2次元情報）のデータベースに2003年の地震後のCensusの情報が加えられた。

#### （2）各地の調査内容

アルジェ市内

調査日時： 8月1日（日）

同行者： MEHANI YUCEF 氏（CGS 建築構造（動的・静的）解析チーム長）  
HOUARI MOHAMED 氏（仏・英通訳）、警護員・運転者（以下同様）

調査地域： Rue Paruet、他、（11棟）

調査概要： アルジェ市東部のこれらの地域は、カスバに次いで市内でも2番目に古く、今回の地震で大きな被害を受けた建物が多い。被害建物の多くは、レンガ無筋組積造で、セメントあるいは土のモルタルが使用されている。階数は、3～8階程度で、何回かに分けて増築されており、地盤の他、基礎の問題とコンクリートの質の問題が指摘されている。

既存の「5段階応急危険度判定」で取り壊しと判定された建物にもかかわらず、未だ住人の居るものもあり、営業中の店舗も見られる（写真3-4の1～4）。

#### アルジェ県内（東部 1/2）

調査日時： 8月7日（土）

同行者： BOURZAM ABDELKRIM 氏（CGS 建築材料チーム長）

現地同行者： KIFFAN 市役所の建築技術者 1 名

調査地域： KIFFAN 市、DERGANA 市

調査概要： 3 棟が全壊した KIFFAN 市の「300 戸団地」では、枠組組積造構法による建物の一部が現在も残されたままである。同一団地内の同規格の建物のうち、倒壊した建物とほとんど被害を受けない建物がある為、悪質な施工不良の問題が指摘されている（写真 3-4 の 5）。

#### アルジェ県内（東部 2/2）

調査日時： 8月8日（日）

同行者： BOURZAM ABDELKRIM 氏（CGS 建築材料チーム長）

現地同行者： AIN-TAYA 市役所の建築技術者 3 名

調査地域： AIN-TAYA 市、HARAOUA 市、ROUIBA 市、(REGHAIA 市)

調査概要： 大きな被害を受けた建物が、ブーメルデスからこの地域を通りアルジェ市まで一直線上に分布しており、断層、地形等との関係が考えられるとの事である。現在でも、応急住宅の平屋建ての建物群があり生活している（写真 3-4 の 6~7）。

#### アルジェ県内（西部）

調査日時： 8月11日（水）

同行者： 無し

調査地域： CHERAGA 市、AIN-BENIAN 市

調査概要： 西部地域は、2003 年の大地震では大きな被害は無かったが、1999 年の西部沖を震源とする地震では、両市で建物被害が出ている。なだらかな丘陵地が続く、古い町並みの他、郊外に RC 造の近代的共同住宅群が多数建設されている（写真 3-4 の 8）。

### 3・4・3 関連調査

#### （1）アルジェ大学（2 校）

調査日時： 8月13日（金）

同行者： 無し

調査地域： EL BIAR 校（学生寮群） DAL EL BEIDA 校

調査概要： 後者は、広大なキャンパスに、多様な工法による近代的な建物群がある（写真 3-4 の 9~10）。

#### （2）ブーメルデス地震(2003)の状況（参考）

写真 3-4 の 11~12。

### 3.5 マイクロゾーニング

本案件のマイクロゾーニングの基本的な考え方（添付の参考資料）は、地震や地質等の地中の状態に関する調査と地上の構造物に関する調査の双方の脆弱性に関するものである。また、地盤と地上の構造物の相互作用に関しても可能な限り検討すべきである。

アルジェリア国では、地質調査はLNHC、CTTP、LCTP（旧LTPC）が、地形測量・地形図作成はINCTが、GISデータ作成はINCTが、また、主要インフラ分布調査は県建設局、交通省が担当して既存データを所有している。

地質・地盤に関する調査は、当初、上記のLNHC、LCPT、CTTPでのヒアリング調査を予定していたが、いずれも夏期休暇のため実施できなかった。

建築物の調査に関しては、アルジェ県の都市計画局（URBANIS）の調査があり、特に、構造的に脆弱な建物に関する調査が行われており、耐震設計のなされていない古い工法の建物は、全て取り壊す方向にある、との説明を受けた。

#### 3.5.1 地震マイクロゾーニングの考え方

マイクロゾーニングに関する考え方は、イラン、ほかのJICA類似案件で用いられたものを準用して、その概要を事例として3.5節の末尾に示す。

#### 3.5.2 地質・地盤

「地震動予測地図とそれに係る地下構造調査の必要性」については以下のように考えられる。強振動評価およびそれに基づいた地震ハザードマップの作成は、地震防災のための最も基本的な情報であり、防災対策を立案する上で極めて重要な位置づけにある。強振動評価の精度向上のためには、より正確な地下構造のモデル化が不可欠である。

ハイブリッド法のための地下構造のモデル化では、

- ・ 上部マントルから地震基盤（S波速度 3km/s 相当層）までの地殻構造、
  - ・ 地震基盤から工学的基盤（S波速度 400m/s ~ 700m/s 相当層）までの深部地盤構造、
  - ・ 工学的基盤から地表までの浅部地盤構造
- に分けてモデル化が行なわれる。

##### （1）地盤調査

地震時の地盤災害（地盤振動、斜面崩壊及び液状化）の予測の精度と地盤調査の関係については、国際土質基礎工学会で提案されている手法について、グレード1~3の方法までを検討し最も適切なものを決めるべきである。マイクロゾーニングマップ全体の精度を考慮し、他の調査要因の精度とのバランスで必ずしもグレード3でなければならないことはない。

##### （2）ボーリング関連の調査

対象地域内での既存の類似案件としてCGSが実施した調査結果は、本案件にも有用である。調査内容は、地質・地盤の脆弱性の評価が主であり、本案件でのマイクロゾーネーションとは異なっているが、地質・地盤に関しては参考となる。

### 3・5・3 建築構造関連

調査対象地域内の建築物は、Non-Engineered Construction から近代的な耐震設計の建物まで多種多様な構造形式があり、構造形式ごとに調査してまとめる必要がある。2003年5～6月に派遣された我国の国際緊急援助隊の専門家チームの報告書「2003年5月21日アルジェリア地震の被害概要」では、以下のように報告されている。

#### (1) RC ラーメンに煉瓦壁を有する構造

アルジェリアでは最も一般的な構造形式であり、低層から高層の建物まで幅広く見られる。今回の地震では、この構造の建物が大きな被害を受けた(写真3-5の1～2)。

#### (2) 半地下の設備階を有する RC ラーメン構造

比較的古い中層の集合住宅に見られる構造形式で、半地下の設備階があり、地表部分の短い柱で上の建物を支えている(写真3-5の3)。

#### (3) 壁式 RC 構造

中低層の集合住宅に見られる構造形式で、数は多くない。この構造の建物は、古い建物でもほとんど被害が見られず、耐震性に優れていることが確認された(写真3-5の4)。

#### (4) その他

- ・ 比較的新しい団地において、広い範囲で外装材の RC 造パネルの損傷、落下が見られた。パネルを接合する金属金具の強度が不足していたものと思われる。
- ・ 建設時が1970年代で耐震設計が十分になされていない建物では、地盤や地形の影響で地震波が増幅された可能性も考えられる(写真3-5の5～6)。

#### (5) インフラ被害

今回の地震では、道路の亀裂や橋脚のずれが見られた程度で、インフラへの大きな被害はなかった。橋梁等の基礎は、通常、深い基礎が多く、基礎構造を被害が少なかった理由のひとつにあげられている。

### 3・5・4 耐震診断・耐震補強

#### (1) 耐震診断・レトロフィッティング

アルジェリア側は、基本的に、非耐震の古い建物は取り壊して建て直す方針で、2006年までの2年以内に2万戸を建設する予定で既にスタートしている。但し、シビルディフェンス、病院、通信施設、県庁、他(政府建物等)の戦略的建物は、スコピエ大学の地震研究所から、技術移転を受けた手法で耐震診断をしてレトロフィッティングを進めている。

本案件では、マイクロゾーニングマップを作成しながら、日本側からこの分野での最新技術の移転を希望している。アルジェリア側からの耐震診断に関する要請内容の概要は、以下の5種類の構造別建築物のレトロフィッティングに関するものである。

- ・ 古い組石造建築物

- ・ 古い枠組組石造建築物
- ・ 鉄骨造建築物、組石造壁付き
- ・ RC造ラーメン造建築物
- ・ RC造壁式建築物

これらの5つのケースについて、具体的には、次のような重要建物が含まれている。第1フェーズとして下記の5種類の重要構造物と考えられる建物について、アルジェ市が1990年～1992年に耐震調査を実施した。

- ・ 県庁舎 (12階建てを含む2～3の建物について実施した。)
- ・ ムスタファ病院 (100以上の建物の内、約30～40の建物について実施した。)
- ・ シビルディフェンス (約10の建物について実施した。)
- ・ 電話センター (約10の建物について実施した。)
- ・ その他(官庁) (4～5の建物について実施した。)

第2フェーズとして下記の5種類の重要構造物と考えられる建物について、耐震調査を実施したい、としている。

- ・ 国民議会
- ・ マイヨー病院(あるいはバベル病院)
- ・ 下院
- ・ 政府合同庁舎
- ・ 人民パレス

CGSでは、新基準の"Seismic Code for Building Design and Construction, R.P.A 99"による、電話センターの建物の地震応答解析を行っている ( Fig. 3-5-1 )。

## 参考資料

### 「アルジェ地域地震ハザードマップ事前調査」 マイクロゾーニングマップの作成に関する考え方（アルジェ）

アルジェ県内の各地域の地震危険度を評価する為に「地震マイクロゾーニング」を作成する。マイクロゾーニングマップには、

- ・ 地震の大きさ：
- ・ 地震の位置：
- ・ 対象地域との距離：

を考えて、概略以下のような項目に留意して作成する。なお、その妥当性を示すことができればこれ以外の方法であっても良い。

#### (1) 地震発生地点と地震規模

- ・ アルジェ県周辺に影響を及ぼす震源を特定する。  
これは歴史地震の震源位置、地震規模等及び当該地域に存在する断層（プレート間、プレート内におけるいわゆる活断層に関する資料と、もし、存在すればその調査結果）とその活動を考慮する。
- ・ 想定震源に基づいて、各地点の基盤（せん断波速度で 400～700m/s 程度）における地震動をまず推定する。この基盤の設定については、精力的に調査が行われており、それらの結果を参考にすることが重要である。
- ・ 震源が比較的遠い場合には、簡略的に距離減衰式などで各地点の地震動特性を推定することができる。しかしながら、過去にアルジェ地域に被害をもたらした地震の震源位置は、アルジェ地域に比較的近く、震源の大きさと震源破壊のプロセス等についても適切に考慮しながら検討を進めることが望ましい。

#### (2) 表層地盤の増幅特性

- ・ 次に、基盤から地表までの地盤増幅を考える。  
増幅特性については、基本的に鉛直方向の波動伝播により推定することができる。ただし、アルジェ地域の地震における被害分布が、過去の構造物被害の地域分布を説明できるような検討方法が望ましい。このため、地区内のボーリングデータを可能な限り収集し、できるだけ精度の高い地盤構造モデルを作成するよう心がけるものとする。地盤増幅に関する地盤の物理特性については、過去の物理試験、地震探査などを参考に定める。

#### (3) 地表面地震動の推定

- ・ 基盤の地震動と表層地盤の増幅特性に基づき、種々の構造物への入力となる地表面地震動を設定する。この場合、直接、地震動時刻暦を求めてもよい。あるいは、最大振幅推定値等から地表面地震動の応答スペクトルを算定してもよい。地表面地震動につ

いては、応答スペクトルのような振動数特性を表現できる指標によるほうがよい。

- (4) 各地区の建築物（構造物）の分布調査
  - ・ 各自治体の建築物統計を利用する。
  
- (5) 各種建築物（タイプ別）のフラジリティー曲線の定義
  - ・ 現地の建築物固有の構造形式や構造特性を反映させるため、アルジェリア国の大学、研究所などの研究結果（実験結果や他の地震時の被害調査など）を利用して設定する。現地調査における重要な部分である。
  - ・ 検討の精度を上げるため、2003年の地震時の構造物分布を想定し、概略、当時の構造被害をできるだけ再現できるかどうかについても検討することが望ましい。

写真 3-1 1~2 CGS





写真 3-1 3~4 CRAAG



写真 3-2 1~2 アルジェ市内

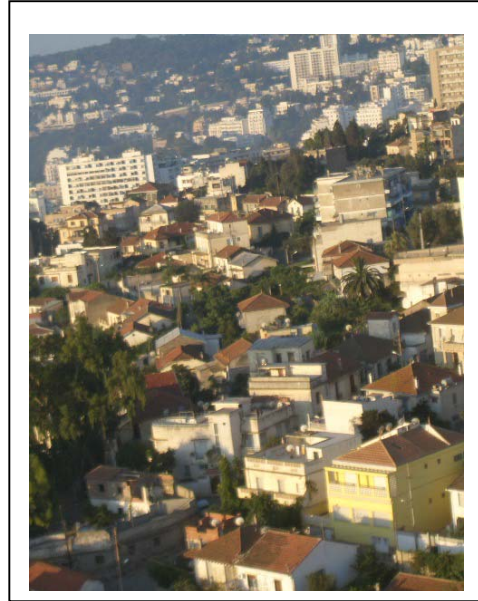


写真 3-2 3~4 アルジェ県東部 1/2



写真 3-2 5~6 アルジェ県東部 2/2



写真 3-2 7~8 アルジェ県西部



写真 3-4 1~2 アルジェ市街地



写真 3-4 3~4 アルジェ市街地

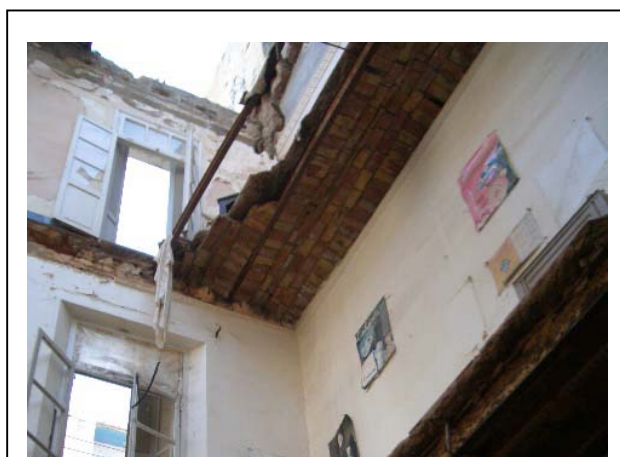


写真 3-4 5~6 アルジェ県東部



写真 3-4 7 アルジェ県東部  
( 応急住宅団地 )



写真 3-4 8 アルジェ県西部



写真 3-4 9 アルジェ大学



写真 3-4 10 ブーメルデス被害状況  
(2003 年)



写真 3-4 11~12 ブーメルデス被害状況  
(2003 年)



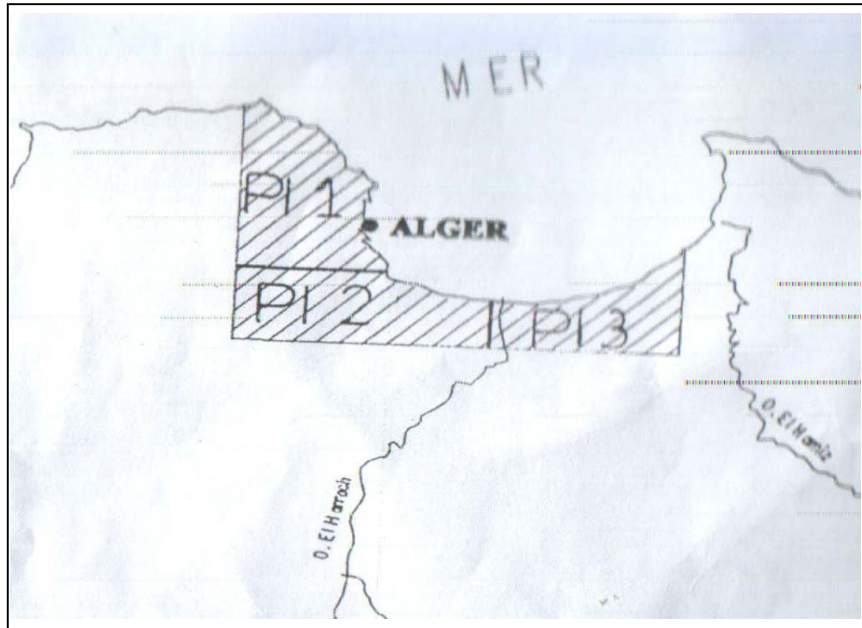


Fig.3-1-1 CGS 調査の対象地域

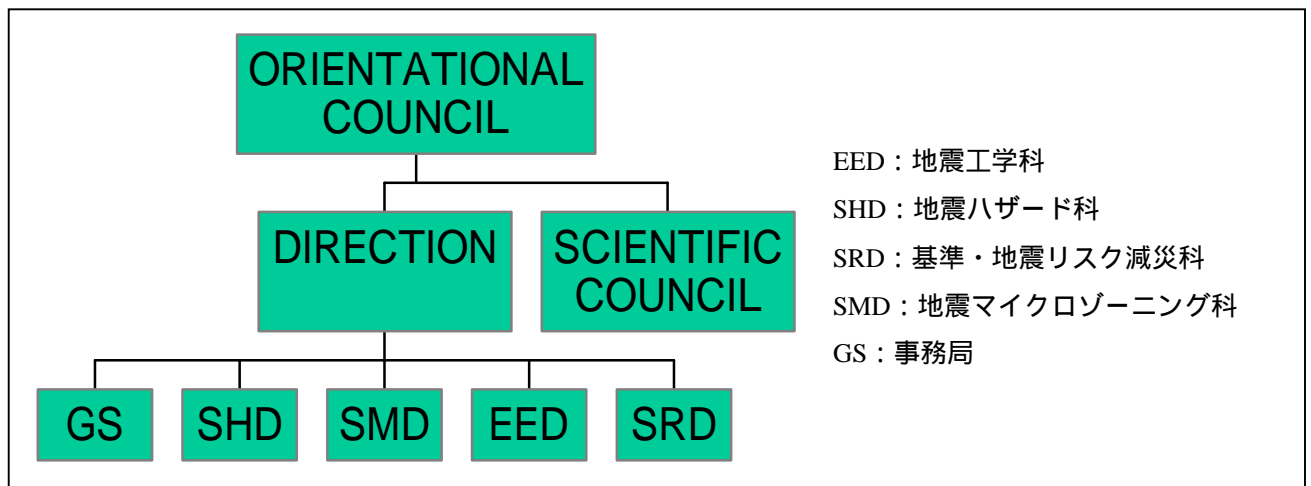


Fig. 3-1-2 CGS の組織図

Table 3-1-1 CGS スタッフ数の変遷

Category	1987	1990	1998	2003
Researcher	13	23	33	55
Tech-Staff	-	2	3	10
Tech-Mastery	2	2	2	8
Adm-Staff	2	4	8	10
Adm-Mastery	1	3	3	15
Secretary	3	6	5	7
Execution Personnel	4	8	9	15
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>48</b>	<b>63</b>	<b>120</b>

Table 3-1-2 CGS の出版図書リスト

No.	タイトル	価格(税込) D.A.
1	Principes generaux pour la securite des ouvrages	30,00
2	Charges parmanentes et charges d'exploitation	53,50
3	Regles de conception et de calcul des structures en beton arme C.B.A.93	200,00
4	Regles d'execution des travaux de construction d'ouvrages en beton arme	64,20
5	Regles d'execution des travaux de construction de parois et murs beton banche	32,10
6	Regles de conception et de calcul des parois et murs en beton banche	64,20
7	Regles de conception et de calcul des parois et murs en beton banche(2e version 1	100,00
8	Regles parasismiques algeriennes 《 R.P.A.99》	400,00
9	Catalogue d'exemples de calcul au R.P.A.88	64,20
10	Regles de calcul des fondations superfisielles	64,20
11	Regles d'execution des travaux de fondations superficielles	32,10
12	Methodes de calcul des fondations profondes	100,00
13	Travaux de fondations profondes	80,00
14	Methodes de sondages et d'essais des sols	60,00
15	Travaux de sondages et d'essais des sols	60,00
16	Denomination provisoire des sols et des roches	48,15
17	Regles d'execution des terrassement pour le batiment	37,45
18	Recommandations techniques pour la reparation et le renforcement des ouvrages	64,20
19	Catalogue des reparation et de renforcement des ouvrages	96,30
20	Le risqué sismique en Algerie	120,00
21	Precaution seismes “Comme comporter en cas de seisme”	100,00
22	Calcul pratique des structures metaliques	105,93
23	Controle de qualite des ouvrages de genie civil	69,00
24	Actes du V°seminaire maghrebin de genie parasismique Tome	481,50
25	Actes du V°seminaire maghrebin de genie parasismique Tome	481,50
26	Actes des journees d7etudes prevention et action post-sismiques	374,50
27	Actes du premier colloque national de genie parasismique	600,00
28	Guide de construction parasismique des maisons individuelles et batiments assimi	150,00
29	Reglementation Technique Algerienne du Batiment	300,00
30	Regles de conception et de calcul des structures en acier CCM97	400,00
31	Recommandation pour l'execution des structures en acier	400,00
32	Guide de construction pour la wilaya d'Illizi	400,00
33	Rapport du seisme du Chenoua	300,00
34	Actes des journees du seisme de Beni-Chougrane	450,00
35	Rapport du seisme de Ain Temouchent	300,00
36	Rapport du seisme de Beni Ourtilane	300,00
37	CD Rom Reglementation Technique du Batiment	1000,00

Table 3-1-3 ボーリング参考見積書

Test designation	Unit (U) or Meter (m)	Price /unit or /linear meter
Boring	M	5200 DA (DA: Algerian dinar)
Dynamic penetration test	M	890 DA
Static penetration test	M	1090 DA
Pressuremeter	M	3750 DA
Wet and dry density	U	164 DA
Water content	U	90 DA
Degree of saturation	U	90 DA
Specific weight	U	760 DA
Granulometry Analysis	U	331 DA
Sedimentometry Analysis	U	891 DA
Atterberg limits	U	799 DA



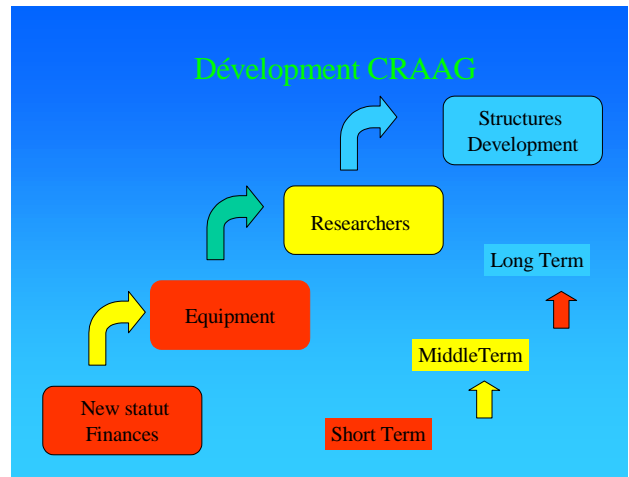
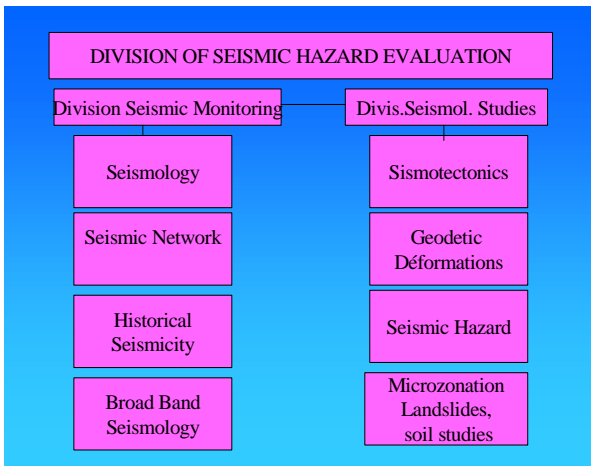
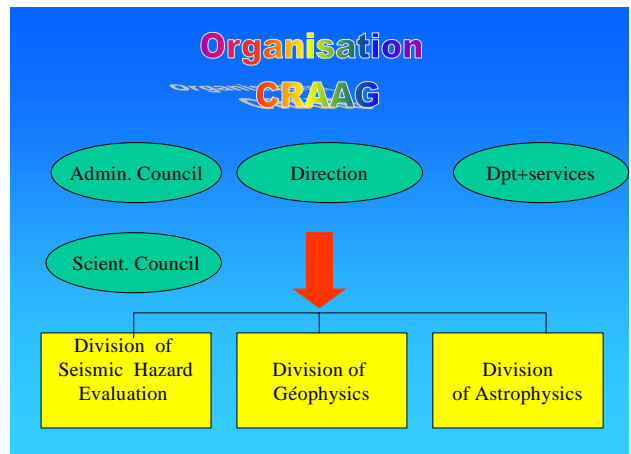
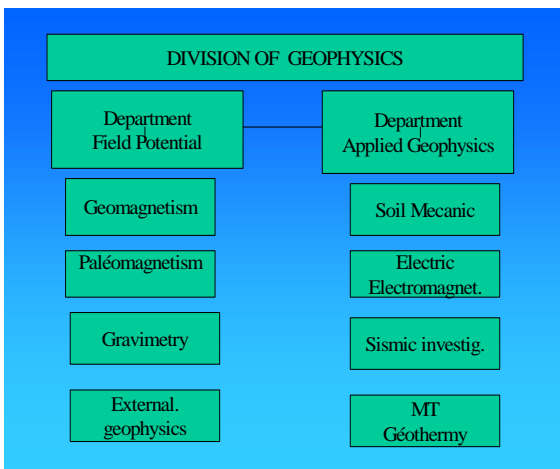
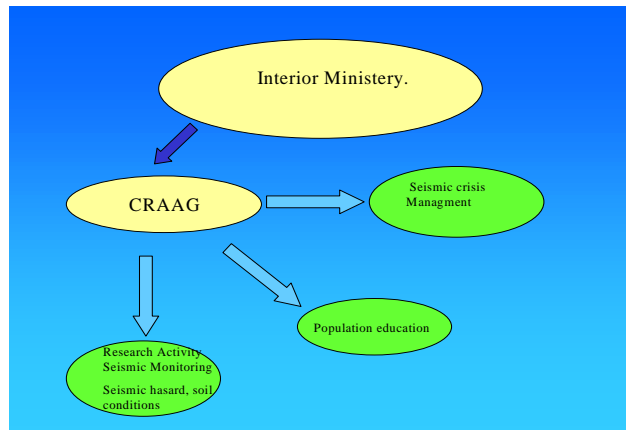


Fig 3-1-3 CRAAG の組織図・他





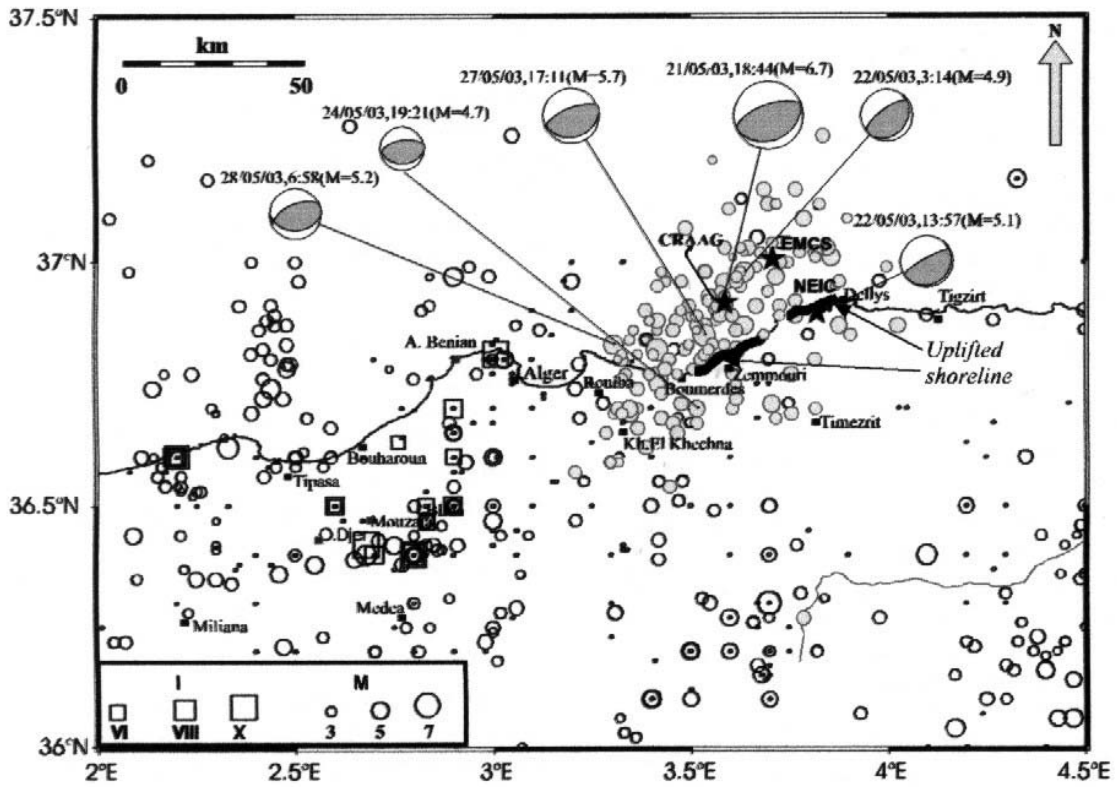


Fig. 3-4-1 ブーメルデス地震 (2003)

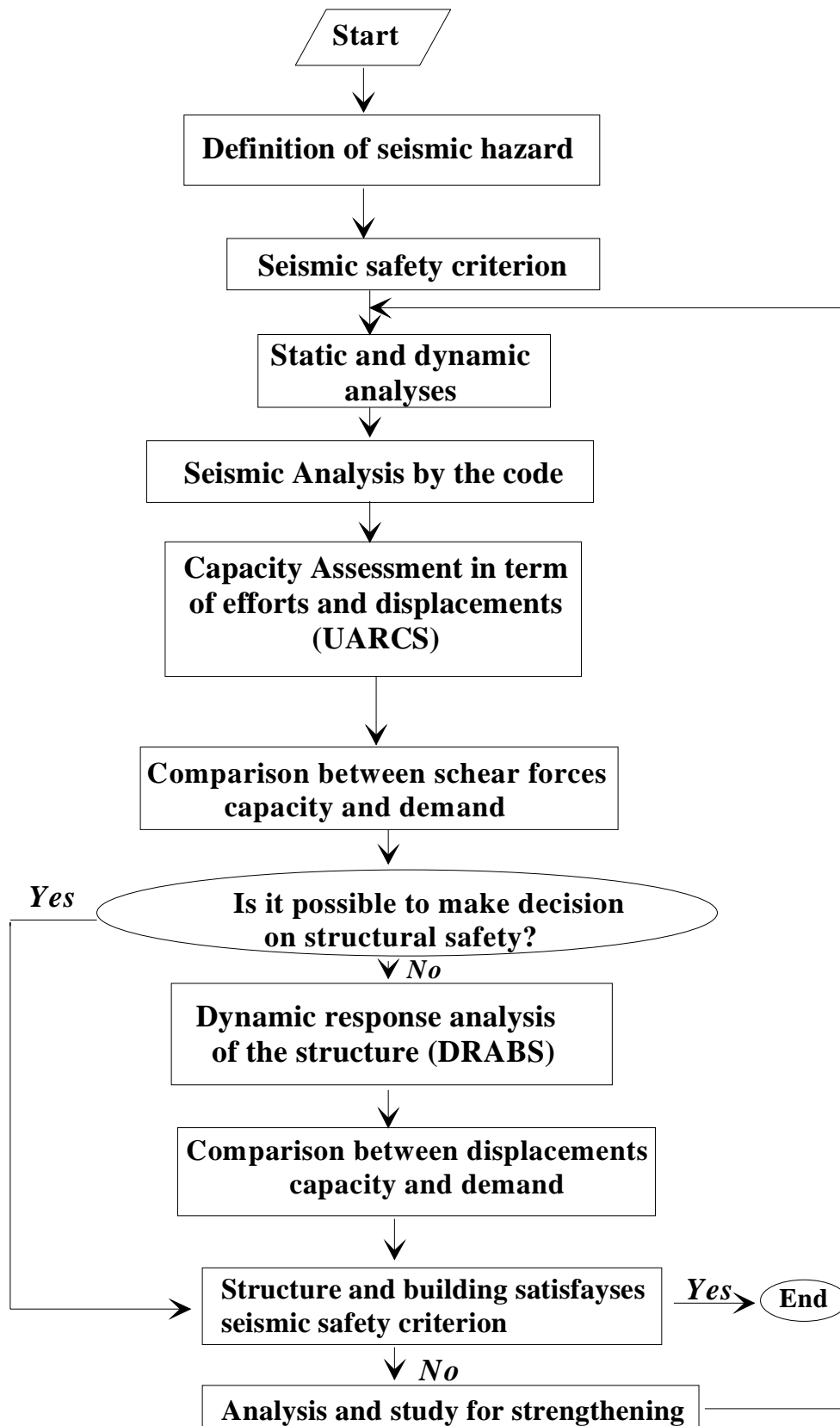


Fig. 3-5-1 解析法のフローチャート

## 第4章 防災組織、関連法、計画等

### はじめに

#### 防災体制の現状を見る視点：

##### アルジェ地域の「大規模災害リスク軽減」への対策が急務

アルジェ県は、80キロ離れたブーメルデス県地震によって少なからぬ被害を受けた。アルジェリア政府は「将来の大地震による大規模災害の発生」に対する国の総合的対策が急務との認識をもち、地震後「大規模(災害)リスク」について検討し「大規模リスク基本法案」を用意した。(2004年秋の国会で成立予定)

この法案は、「都市圏・首都圏アルジェの大規模災害に対する災害予防(リスク軽減)と緊急活動計画への制度的枠組み」となると期待されている。

##### サイズミックマイクロゾーニングを「活用する」ことが重要

サイズミックマイクロゾーニングは、固有のプロセスと方法による「地区レベルの地震災害リスクの評価」である。

サイズミックマイクロゾーニングをアルジェ地域の大規模災害リスク軽減のためにどのように活用するかが重要である。

##### その結果を適切に活用するには、プロセスに関する適切な理解が不可欠

マイクロゾーニングの結果は、さまざまな仮定の上に成立した「想定結果」であり、アルジェリアの防災行政担当者が、そのプロセスや手法、データについて適切に理解すれば、「結果」の意味を適切に理解して、さまざま応用もできる。アルジェ地域の防災体制を見直し、新たな防災体制を構築することも可能になろう。

ハザードマップやリスクマップから、地震後の救助ニーズがどこに集中するのか、建物被害により通行障害がどこに発生しやすいかなど、さまざまな地震発生後の状況を想定すること、問題地区・重点地区を抽出し対応策を検討することも可能になる。

##### 中間段階でアルジェリア側の「災害リスク評価を活用する組織」が理解する場が必要

アルジェ地域に関わる防災組織や組織の経験は、大規模災害リスクに対処するための「地域の資源」である。マイクロゾーニング調査を実施する組織(研究組織など)とともに、それを活用する減災や緊急対応の組織が、調査に主体的に関われるような条件や場を用意することが重要であろう。

## 4・1 防災組織（行政組織・住民組織）

### 4・1・1 アルジェ地域における防災組織の現状

#### （1）アルジェリアにおける行政と地域、中央と地方

##### 1) 行政と地域とのかかわり

###### 行政と地域 行政のウェイトが極めて大きい

アルジェリアでは就業者の3人に1人が政府機関就業者である。

- 独立後、企業や社会の担い手の国外退去、社会主義体制で政府機関による市民サービス、不安定な治安状況のもと軍と警察機構の肥大化
- 高い失業率（働く意欲のある人の3.5人が失業中）により政府組織が国民に仕事を分かち与える社会政策的側面

###### 職員の人材活用・コミュニティ貢献の方向

1980年エルアスナム地震では、エルアスナム県3,000名の職員が救助活動に参加したということである（1980年エルアスナム地震被害調査、日本建築学会調査団）。コミュニティにいる「市民でもある行政職員」が、安全なまちづくりやコミュニティの災害救助の要員となる方向も、首都圏震災対策の検討事項となろう。

##### 2) 中央と地方の関係 中央集権的システム

###### 中央集権システムの要となる内務地方省

近年、地方分権化の流れの下に、中央から県へ業務や権限の委譲が進められているが、アルジェリアの国内行政は典型的な「中央集権システム」である。

- 内務地方省は、国政業務とともに、地方行政を統括する。他省はその中で役割分担する組織となる。
- 国内48県が国の地方行政システムのユニットである。県知事は内務地方省が任命した地方長官である。県と市の間にある「ダエラ」（郡）も国の地方行政システムで、副知事が長となる。

#### （2）緊急対応体制の枠組み

##### 1) 内務地方行政省

###### 内務地方行政省の調整・共同・連携機能

災害に対する事前対応（リスク予防・軽減）および発生後の緊急対応に関して、2つの法令がある（4・2参照）。

- 政令85-231（災害時の緊急対応に関する政令）

- 政令 85-232（災害リスクの予防・軽減に関する政令）

内務地方行政省がその責任機関である。担当組織は、同省市民安全総局である。「建築耐震化に係る建築規制」や「都市計画・土地利用規制」は住宅・都市計画省、国土整備・環境省の所掌業務であるが、「災害リスク予防・減災の政令」により内務地方行政省と「共同」して対応している。

#### サイスミック・マイクロゾーニング調査の実施とその活用面での役割

アルジェ県に関わる様々な組織が「サイスミック・マイクロゾーニング」に関わっている。4・1・2で整理するように、マイクロゾーニング調査で行われる「地震の想定～地盤危険度評価～建物リスク評価～人的被害リスク評価」を統合的に取り扱える組織が現状では見当たらない。アルジェ地域の地震被害リスクの軽減という目標のもとで、さらに、その結果を活用する組織も含めた調整や連携を図るためにも、内務地方行政省の防災行政における役割・責務に着目する必要がある。

#### 現行の緊急時対応体制

現在の緊急時対応体制は、2001年アルジェ水害後に設定され、2003年ブーメルデス県地震で実施された。

- 「中央・県 郡」それぞれに「緊急対応室（セル）」を設置。
- 県・郡の対応を国は複数の地方（県）にわたって調整し、支援体制を用意し実施する。

この体制はブーメルデス県地震では円滑に実施されたとの報告がある（同地震国際緊急援助隊報告書、JICA）。現行の市民安全局の組織的活動がうまく機能したと考えられる。

#### 大規模災害リスクに対処する新法案

ブーメルデス地震はアルジェ県内にも被害を与えたが、将来のアルジェ地域大規模地震に対する大きな教訓となった。内務地方省は関係省庁と共同で「大規模リスク基本法案」を用意し、現在国会審議中である。詳細は把握できなかったが、以下の2点は知ることが出来た。

- 緊急対応システムとして、現行法による中央緊急対策室（複数の地方（県）にわたる調整、全国的支援体制の構築）では不十分 被害の大きさ・広がり、中央政府の緊急対応機能の麻痺などから。
- 大都市圏の災害リスクの予防・軽減化方策 新都市開発に「サイスミックマイクロゾーニング」（地震による地域の地震動の程度、地盤危険度評価など）を義務付けるなど。



## 2) 防災活動の中核となる「市民安全(総)局」

### 市民安全局の総合的な防災力

市民安全局は、(1)救助活動と災害リスクの予防・軽減化、(2)自然災害と人為災害への対応など、市民の安全確保のために多面的総合的に対応を行う。

組織のイメージは、「災害管理センターと消防局の両方を供えた組織」である。

### 消防・消火、救急医療活動まで含む統合的な「救助活動能力」

平常時には、消防・消火活動、救急・救命(医師同乗の救急)や危険物・毒物の管理が、重要な災害救助活動で、24時間体制で運営されている。

### 防災専門教育を受けた軍属スタッフによる実践的組織的力量

国立市民安全学校で専門的な防災教育やトレーニングを受けた士官・下士官が配置されている。それにより、他国の市民安全局では見られない特色も持っている。

- 迅速な緊急時交通規制、円滑な軍・警察との連携など 軍属でありながら通常行政の枠組みに所属する防災専門の軍人組織。
- 救急車中での救命医療の実施 救急医療も軍医が担当。
- ロジスティック(後方からの物流支援)、インフラ確保の組織 軍のネットワークや機械部隊との連携。
- 地図統計部門や情報通信部門など災害対応支援組織をもつ。

また、トルコなど中東諸国の地震に対して多くの緊急援助隊を派遣している。

### 地震災害予防計画(リスク軽減計画)を作成する組織的力量について

被害想定がないため、地震予防計画はまだ具体化されていない。

しかし、国内外における豊富な救助経験を生かし、県都市計画部門と連携して災害リスク軽減と災害後の救助困難軽減などの「机上オペレーション」(簡易シミュレーションなど)を実施することが可能であろう。また、サイスミックマイクロゾーニング調査を活用して、地震リスク軽減プランを作成する潜在能力も高いと考えられる。

- 防災専門教育を受けた軍属スタッフによる実践的組織的力量。
- 自前の「災害情報マップ作成組織」により、地震被害に関わる基礎的資料・研究成果を内部で活用している 例：CRAAGによるアルジェ地域の地震カタログやアルジェ県内地震発生危険度評価(内陸部の西半分は直下型地震発生危険ありの評価)、アルジェ県の2003年地震被害調査結果など。
- 救助実施部隊(オペレーション部門)、ロジスティック・インフラ部門などと共同で、実戦的な「机上オペレーション」が可能な組織形態である。

## 市民の市民安全局に対する評価

市民は、一般的に、市民安全局の活動を肯定的に評価しており、市民安全局と市民・近隣社会・ローカル NGO などとの関係は良好であるといわれている。

### (4) 都市の安全性や耐震性の向上 都市計画・建築行政の枠組み

アルジェリアでは、これまでの地震被害を教訓にして、市街地の建築の耐震性向上に関わる建築行政、地震危険を回避するような土地利用規制や安全空間の計画的配置など都市計画行政にも歴史的な蓄積や特色がある。

#### 1) 建築行政

建築に関わる事項は、住宅都市計画省が主な担当機関である。耐震工学研究機関として CGS がある。4・3 で詳細に報告し、ここでは、社会的あり方に関して指摘する。

- 社会主義下では基本的に全ての建物が公的セクターで建設された。これにより、市街地の建物は、建設次期や建設スキームなどにより、ストックとしてのグループ分けがある程度できる可能性を示唆しているかもしれない（他の中近東の地震国（例えばトルコ）の場合と比べた場合）。
- 一方、民間による建設が可能になり活発になった現在、既存の体制のもつ管理能力や容量に対して活発な建設活動が上回り、建築コントロールの「空白」が発生している。

アルジェリアの防災体制の特色を踏まえた建築行政システムの強化が急務となっている。

#### 2) 都市計画・都市開発 アルジェ県都市計画・公共施設局

都市圏の都市計画に関わる「基本計画、法定の土地利用規制計画、都市再生事業、都市施設整備事業など」は、アルジェ県都市計画部門が実施している。市街地の地震リスクの軽減に関する都市的な方策もみられる。（2・2・2、および、4・2 参照）

- 2003 年地震による危険建物など「地震に脆弱な建物」の除去 跡地のオープンスペース確保。
- 災害時に有用な「戦略的公共施設」の耐震診断、補強または建替の推進。
- 過去の自然災害情報（空間情報）の管理、災害リスクに配慮した都市計画への利用。

サイスミックマイクロゾーニングを活用するための基礎的な地震防災知識と計画手法を既に有している。サイスミックマイクロゾーニングの結果を活用する上で重要な組織である。

#### 3) 地方計画、新都市開発 国土整備・環境省

国土整備・環境省は最近編成された新しい官庁である。国土整備に関しては国土基本計画や地方計画など都市計画の上位計画の策定、新都市開発戦略プランなどを担当する。

同省と内務地方省は、共同で、「大規模リスク基本法案」に「新都市開発・宅地開発にサイスミックマイクロゾーニングにより地域の地震危険度を評価することの義務付け」を起案した。サイスミックマイクロゾーニングの結果を活用する上での重要な機関となる。

#### (5) その他の防災関連組織 危険度評価、防災情報

##### 1) 地域の地震危険に関わる研究機関

2つの重要な機関がある。(組織については、4・1・2を参照)

- CRAAG (天文・地球物理学研究センター) : 国の地震観測センター、断層と深層の地質地層の研究。国民への防災教育の任務ももつようになり、現在、内務地方省に属す。
- CGS (国立耐震工学研究センター) : 建築耐震工学の国の研究センター、独自の地震による地盤危険度評価を行った(1998年、狭義の「サイスミックマイクロゾーニング」)。いずれも、サイスミックマイクロゾーニングスタディに関わる重要な関係機関となる。

##### 2) 地震防災情報データベースとマッピング

アルジェに関して、政府組織である2つの機関がある。一方、この分野の民間組織は未成熟である(組織については、4・1・2を参照)。

##### INCT(国立地図リモートセンシング研究所) :

- アフリカ有数の航空測量組織。国土基本図その他、国内の公共・民間双方からの地図作成ニーズに対応してきた。
- GIS (Arc/Info)で管理したデジタルマッピングシステムを構築している。
- リモートセンシングデータ、航空写真データ、測量データの国のスクリーニング組織がある。治安上の制約から、アルジェリアのリモートセンシング、航空写真などはここで管理される、オリジナルデータは必要な対策を講じた後、一般利用に供される。

##### アルジェ県 URBANIS (都市公社)

- アルジェ県が最近設立した公社。住宅都市計画省所管の都市計画情報だけでなく、運輸省所管の都市交通・運輸情報、環境情報などアルジェ県に関わる全ての都市情報を取り扱えるよう、公社となった。
- 民間など県以外の組織からの業務も受注する。世銀の2001年水害復旧事業の被災地調査(被災者行き来調査・ヒアリング含む)を実施した。
- 県の都市・環境情報データベース(GIS)を企画(現在、要員研修中)。

##### 二つの組織の比較

両者を比べると以下のような特色がある。

- 組織の力量、スタッフ、機材など（経験）：INCT が圧倒している。
- INCT は、アルジェ県 GIS 防災情報システム(ハザードマップの作成等)について、JICA 要請とのこと（2004 年 4 月）。
- INCT：サイスミックマイクロゾーニングにかかる GIS データベース構築・防災情報システム構築を、アルジェリアの他地域に伝播していくことのできる組織。
- URBANIS：デジタルマッピング、GIS データベース構築技術・力量を獲得することが急務だが、将来は、アルジェ県の都市情報、地震被害想定情報、防災活動資源情報を更新し、さらに、さまざまな方面にデータを活用していく役割が期待される。

## （6）地域住民の防災組織や住民参加の状況

### 1) 地域住民・コミュニティの組織化に関して

関係機関ヒアリングからは具体的な住民組織について把握する機会がなかった。行政サイドが住民や民間組織に働きかけている段階と見られる。

#### 住民の組織化に関する配慮事項

住民の組織化を図るうえで、次の 2 点を考慮する必要がある。

- 防災教育・住民啓蒙に関して、文字を読めない人々の存在（アラビア語またはベルベル語の読み書きが出来ない）プログラムの方法、材料などに特別の工夫が必要。
  - 市民の識字率が 70%程度で、3 人弱に 1 人が読み書きできない。
- 長く続いている国内の武力抗争の影響で、地域の組織化事態が警戒される事態、地域危険度や建物危険度評価情報が「反政府宣伝」に利用される事態。

住民の組織化やコミュニティリーダーの育成には、アルジェの実態に適したアプローチや手法を発見する必要がある。

### 2) 行政サイドによるコミュニティの防災力向上のための活動

アルジェの行政と地域との関係を見ると、防災分野の住民の自主的な活動は弱く、行政の介入により、いくつかのプログラムが実施されている段階と考えられる。市民安全局、CRAAG などからの情報を整理すると以下のようである。

#### 国の「全国 500 万人学童・生徒 5 ヵ年行動計画」

- 父兄の識字率、関心、理解力の低さから、国は、学校を足がかりに「明日の市民育成」プログラムに取り組んだ。（環境教育プログラムの経験から）
- 教育省のもとに、CRAAG、市民安全局などが参加。今年が 2 年目。
- CRAAG は、学校現場で使う「地震の科学」パンフレットを作成。

### 県レベル（県知事のもと）の救助指導委員会の組織化

- 目的：災害救助のコミュニティリーダー育成。
- 目標：市民や民間組織の中に、災害救助の指導員を育成し、コミュニティ防災力の向上を図る。
- 県市民安全局が、地元コミュニティと連携して実施。

（背景）ブーメルデス県地震に、被災地外から多数の市民ボランティア救助隊が参集した。「イスラム教徒という共通の宗教的基盤がある」ため、アルジェリアではこのような相互扶助が活発との意見もある。

### 学校レベルの救助指導委員会の組織化

上記の活動は、学校単位で、中高校生を対象としても行われている。

### 組織された NGO との緊急救助活動における連携

市民安全局は、災害発生時に、フォーマルな NGO または組織化された NGO との連携や共同の経験を積んでいる。以下のような組織である。

- 赤新月社、イスラム・ボーイスカウト、全国的労働組合組織など。

表 4-1-1 アルジェ地域内の災害危険評価・被害軽減に関わる組織

地震災害の原因と展開	アルジェ地域に関わる防災組織	
	A. 災害リスク評価に関わる組織	B. 災害リスク軽減・緊急対応に関わる組織
1. 地域の地震発生可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CRAAG</li> <li>▪ CGS</li> <li>▪ その他の機関：アルジェ大学等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CRAAG（内務省）</li> <li>▪ 教育省、アルジェ県市民安全局、CRAAG など</li> </ul>
2. 地域の地質・地盤に関する地震危険 -- 脆弱性と被害(リスク)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CRAAG</li> <li>▪ CGS</li> <li>▪ 鉱山・エネルギー省</li> <li>▪ CTPP/LCTP(地質会社の協会)</li> <li>▪ その他の機関：アルジェ大学等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CRAAG</li> <li>▪ CGS</li> <li>▪ 国土整備・環境省、住居・都市計画省</li> </ul>
3. 建物など構造物に関する地震危険 -- 脆弱性と被害(リスク)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 住宅省・CGS</li> <li>▪ その他の機関：CTC、アルジェ大学等</li> <li>▪ [地震後] 国・県・郡の緊急対策室</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 住宅省・CGS</li> <li>▪ アルジェ県都市計画・公共施設部、等</li> <li>▪ 関係機関：CTC、大学</li> <li>▪ [地震後] 国・県・郡の緊急対策室（市民安全局）</li> </ul>
4. 地震による人的被害（死傷者発生）リスク	建物被害と人的被害の関係等： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 住宅省・CGS ?</li> <li>▪ 内務省市民安全総局、アルジェ県市民防災局？</li> <li>▪ [地震後] 国・県・郡の緊急対策室？</li> </ul>	建物被害による人的被害の軽減等： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 内務省市民安全総局、アルジェ県市民防災局、赤新月社など</li> <li>▪ 住宅省・CGS</li> <li>▪ アルジェ県都市計画・公共施設局</li> <li>▪ [地震後] 国・県・郡の緊急対策室(地震後の緊急耐震診断による居住規制)</li> </ul>
5. 地震後の2次災害や緊急対応困難の発生(リスク) (2次災害：火災・危険物の爆発・流出等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ [火災・危険物など] アルジェ県市民保護局</li> <li>▪ [交通] アルジェ県市民安全局</li> <li>▪ [地震後] 緊急対策室</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ アルジェ県市民安全局</li> <li>▪ アルジェ県都市計画部門、交通部門等</li> </ul>
防災活動を支える情報システム(その組織) 災害危険・被災状況情報の収集、伝達・広報・周知など		
防災機関	災害危険・被災状況情報の収集 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 内務・地方行政省 市民安全総局</li> <li>▪ アルジェ県市民安全局</li> </ul>	情報の収集、伝達・広報・周知など <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (災害時)国・県の緊急対策室</li> <li>▪ 国・圏の市民安全(総)局</li> <li>▪ アルジェ県</li> </ul>
防災情報システムと出力システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CNIT(国立地図リモセンセンター)</li> <li>▪ アルジェ県 URBANIS(都市計画公社)</li> <li>▪ アルジェ県市民安全局</li> </ul>	

#### 4・1・2 アルジェ地域の防災に関わる主な組織

##### (1) 防災全体および災害救助に関わる防災組織

###### 1) 内務地方行政省

###### 内務地方行政省の統合・調整機能

- 内務・地方行政省は、中央政府、地方行政府、双方の行政分野を統括・調整する役割をもつ。
- 災害に対する事前対応および発生後の緊急対応においても、同様に、中央・地方を統括し調整する権限と責任を持つ。前述したように「建築耐震化に係る建築規制」や「都市計画・土地利用規制」に関して、住宅・都市計画省、国土整備・環境省と「共同」して対応。

###### サイスミック・マイクロゾーニングにおける統合・調整の役割

同省は、既に述べたように、「サイスミック・マイクロゾーニング」調査に関しても、アルジェリア国内の関係機関を災害リスク軽減と災害救助能力向上という防災目的に向けて、調整し統合する役割を果たしうる機関と考えられる。

現地の防災関係者の一般的な感覚によると、「被害想定分野を含む場合には、同省の市民防災総局や県市民安全局が関わるもの」という認識も見受けられた。実務的には、同省「市民安全総局」の大型リスク局は、建築・地盤などの技術者をもっている。サイスミックマイクロゾーニングスタディの調整機関として機能する可能性もある。

###### 中央政府の危機管理センターとしての責務

中央政府の緊急対策室（セル）は同省の責務である。現在のシステムは2003年ブームルス地震で実行され、有効に機能したと考えられる。

- 県緊急対策室は知事（内務・地方行政省の地方長官）がトップとなり中央と直結した。
- 各県で平常時から日常業務として行っている「市民安全（消防／消火、救急も含む）オペレーション」部隊、ロジスティック部隊などが必要な範囲で他県からも動員され、迅速に動いた。
- 市民安全局は軍属がスタッフで士官レベルが部門の指揮をとっている。緊急時に動員される軍との連携、緊急交通確保のための規制（交通規制）も、内務省 市民安全局を軸に対応した（2003年地震国際緊急援助隊報告書でも、緊急対応の迅速性・適格性が報告されている）。

しかし、首都圏アルジェで予想される大震災では、中央政府機関も被害を受けるため、まったく異なった対応システムが必要と考えられる。現在、国会で審議中の「大規模リスク基本法案」の詳細は不明だが、制度的な枠組みを設定するものと考えられる。

## 本格調査後の課題 首都アルジェの大規模地震リスク軽減・予防の方策検討へ

サイスミックマイクロゾーニング調査によって、首都圏大震災の被害フレームや被害簿地域的強度を示されれば、具体的な「首都圏震災対策」に着手することが可能になると考えられる。そこでは、日本の首都圏震災対策基本的な枠組みや計画手法で参考になるものがあると予想される。

### 2) 内務地方行政省 民安全総局

#### 地方行政省市民安全総局の機構

基本的な役割は、自然災害および、火災など人為災害から市民の安全を図ることであり、組織は、市民安全の専門教育を受けた軍人スタッフによる大きくは以下の2部門(4局体制)。

- 災害時の緊急対応部門：消防・消火、救急医療、緊急時交通対策、物資輸送・供給など。
- 事前対策部門：各地域の災害救助計画(緊急時対応計画)、事前のリスク軽減・予防計画などの作成支援(他省庁や地方組織に対して)。大型リスク部。

#### 総局の役割に対応した4局

##### (1)リスク予防局：

大型リスク、調査、情報・統計(マッピング部門もある)を担当し、現行法の「事前の災害リスク予防プラン」に関わる。

##### (2)救助活動組織調整局：

オペレーション企画、医療救助(軍医のシステムが活用されている)からなり、災害発生後、現地(県や市、ユニット)の救助組織の調整を行う。

##### (3)ロジスティックス・インフラ局：

救援物資の確保・輸送、緊急輸送手段の確保、予算・会計を担当する。

##### (4)人事・人材育成局

必要な要員の育成・配置などを担当する。

そのほか、総局には、全国情報連絡ユニットや総合公安監督室などがある。関連するユニークな組織として国立市民安全学校がある。防災分野の士官・下士官を養成する。アフリカ諸国からの留学生も多い。

#### スタッフ

総員約700名の職員がいる。そのうち、技術系要員(5年生大学卒)は265名である。技術者には建築、化学(危険物)、医学など多様な分野にわたっている。



### 3) アルジェ県市民安全局

アルジェ港埠頭の一角にあり、平常時は消防・消火、救急活動が重要な任務となっているので、日本の消防局のような雰囲気の間接機関である。

法律による県レベルの組織の役割に対応して、方面別の機動部隊とリスク予防や後方支援の3つの組織がある：

- (1) リスク予防部
- (2) 総合安全部防災部
- (3) 行政・ロジスティックス部
- (4) 主要ユニット（「ユニット」については4・2参照）

開示部、東部・中央部・西部・南部など方面別に構成され、その下に、2次ユニットとして市レベルの機動組織がある。通常災害の場合、本部はこれらのユニットの連携や分担を指示する。

#### 防災啓蒙活動・市民の救助トレーニング

4・1・1で報告したように、教育省、赤新月社や地域 NGO と連携した市民の救助指導委員会の組織化、指導員の育成、学校防災プログラムに参画している。

また、マッピング室があり、CRAAG やアルジェ県都市計画・公共施設局などから得られた地図情報などを、現場に提供している。

### (2) 地震危険度やリスク評価の研究機関

#### 1) CRAAG (天文・地球物理学研究センター)

アフリカ最古の天文台として発足した。その後、地震観測・地球物理学研究部門が加わり、地球の外と内との研究を行ってきた。地震防災に関しては、国の地震観測センターとして位置付けられ地震発生後地震情報を関係機関に広報し、公的な地震カタログを作成している。常時地震観測データも活用し、深層の地質（地層レベル）の研究が特色である。組織の3つ目のミッションとして「地震リスク軽減のための啓蒙活動」が加わり、内務・地方行政省に属する機関となった。

#### 地震災害リスク軽減のための広報・啓蒙活動

- 地震に関するニュースレター等の定期的な発行（2003年ブーメルデス地震特集号もある）。
- 地震に関する科学的知識の啓蒙（学校生徒用の小冊子発行） 「建物被害や人的被害を軽減するなど被害軽減のための基礎知識」に関するものはまだない。
- 小学生へのCRAAG施設の公開（毎週1回）。

- 教育省、市民安全総局と連携した「中高校生のための防災教育」プログラム 全国の生徒を対象にする。（詳細は未確認）。
- 地震学・地震工学、地球物理学・地質などの専門家の養成（大学と連携）。

#### サイスミックマイクロゾーニング調査への関わり方

CRAAG の役割と研究実績から、同組織が「想定する地震の設定」に関してマイクロゾーニング調査の過程に関与する必要がある。また、CRAAG は地震災害リスク軽減のための防災教育の役割も持つため、研究所側は、同組織がサイスミックマイクロゾーニングの「地震災害リスク評価」という点でも関わりがあると考えていた。

なお、地中海地域の地震学・地震工学専門家とのネットワークを持つため、CRAAG と共通するミッションをもつトルコ（イスタンブール）のカンディリ（ボアジチ大学に属する国の地震学・地震工学の研究機関）との交流があり、JICA 調査でイスタンブールのサイスミックマイクロゾーニングを行ったことを知っていた。

#### 2) CGS（国立耐震工学研究センター）

サイスミックマイクロゾーニング調査を、住宅・都市計画省とともに、日本政府に要請したアルジェリア側組織。住宅・都市計画省の 5 局の一つである研究・建設局（アイト・メスーバ局長）のもとにある。

#### CGS の役割・目的

- 地震に対する目的建物の安全確保に関わる広範な活動

耐震工学に関わる研究活動、人材の育成、耐震規定（住宅・都市計画省）の改定や応用、市民安全局の救助組織プラン作成への参加、地震発生後の建物や一般建物の耐震診断の実施などである。

#### 4 つの研究部門

- 地震ハザード部 地震学・地質学の分野
- サイスミックマイクロゾーニング部 地球物理学や動土質などの分野
- 耐震工学部 建物の脆弱性、建築部材・建設技術などの分野
- （建築）規制・地震リスク軽減部 建築耐震規定の改良、地震リスクゾーニング、人材育成・出版などの分野

技術系スタッフは 80 名程度である。また、新しい研究施設の建設が予定されている。

#### CGS のアルジェ地域マイクロゾーニング調査（1998 年）

UNCHS の支援により行われた「アルジェ地域の地震発生可能性と地域危険度評価」研究の協力機関となり、その結果（1/200,000 地震発生可能性分析）を地震シナリオとして「アルジェ地域サイスミックマイクロゾーニング調査」を行った。

- 1万分の1で5枚の地形・地盤に関する評価マップと地盤動評価図と危険度評価判定図を作成。調査対象地域は、アルジェ湾岸の比較的古い市街地（約100平方キロ）。
- 専門スタッフの不足や研究費の不足からと考えられるが、その後のフォローは行われていない。

また、上記 UNCHS の地震想定に関する研究は、2003 年ブーメルデス地震の発生可能性は考慮していない。アルジェ地域では、将来発生する可能性の高い地震として「中小規模の内陸部直下型地震」の可能性が指摘されている。これについては諸説があると考えられ、「想定地震の設定」の際に、アルジェリア側専門家サイドでコンセンサスが形成されることが望ましい。

（参考）アルジェ県市民安全部が内部で使用する地震情報マップ（CRAAG による）では、「アルジェ地域中央部から西側と東側の一部（2003 年地震の被害が大きかった地域含む）」と「県域のほぼ全体に（内陸直下型）地震発生可能性がある」と示している。

#### （5）防災機関と連携した地震防災情報システム

アルジェリア国内には、航空測量・地図作成の民間組織が発達していない。国は大規模な組織を持ち、公的機関・民間組織双方からの委託業務も行っている。

##### 1) INCT（国立地図リモートセンシング研究所）

航空測量用航空機2機を所有し、本格的なデジタルマッピングや GIS 空間情報データ生成を行う機材と人材を持っている（日本の国土地理院の機能と比較的規模の大きい民間航空測量会社と機能を併せ持つ）。また、CNIG（国家地理情報評議会）のメンバーである。

厳しい治安上の理由から、全てのリモートセンシングデータや航空測量データは、INCT のリモートセンシング部門でスクリーニングされた後、一般に利用することが出来る。

#### アルジェ地域のデジタルマップ

- 国土基本図である5万分の1地形図（最近のものではない）。
- アルジェ地域旧市街地を含む約100平方キロの地域（湾岸）の1/1,000地形図 作成中。地図として完成していないが空間データを利用することは可能。（測量年：最近のものだが正確な年次は未確認）。
- 1/2,000地形図を作成することが出来る2003年（ブーメルデス地震後）撮影の航空写真およびオルソフォト。
- なお、地図情報の管理は、基本的に、GIS（ArcInfo）-Oracleで行っている。

全てのマップは、アルジェ県などで購入されたものの場合、JICA 調査で利用するこ

とは可能である（また、新たに購入することも特別な制限はない）。

#### JICA 調査における GIS 空間情報データベースの構築への協力

同研究所は、CNIG を通じて、日本政府にアルジェ地域防災情報マップ作成の技術協力要請をした。

- アルジェ地域のデジタルマップ作成も含む。
- JICA 調査のサイスミックマイクロゾーニングにおける GIS 空間情報データベースの構築と重なる内容。
- JICA 要請の際、同研究所はカウンターパート機関となることを想定して作業に必要な人件費や経費を同研究所が用意する予定でいたとのことであった。技術移転とスタッフのトレーニングを重要な目的としている。

#### 2) アルジェ県 URBANIS（都市公社）

アルジェ県都市計画・公共施設部の調査・地図作成・空間情報データベース構築・維持更新などを主要な目的として新たに設立された。

- 住宅省系の情報やデータだけでなく、アルジェ県に関わる全ての空間情報を扱えるよう県公社となった。
- 地下鉄・市街地の軌道交通など交通関連情報（運輸省）も既に入力している（将来は環境データなども取り扱う予定）。

#### 要員と資機材

近年に発足したので、要員・機材とも必要に応じて補強し整備されている途上である。

- Arc/Info-ArcView を導入したが、データベースの構築、空間解析に関して研修中。外部の技術サポートが必要であろう。
- 将来的には、サイスミックマイクロゾーニングに関わる空間情報、その他の都市防災情報（防災活動に関わる都市施設・空地など）、その他の都市情報を、総合的に取り込み、必要な管理・更新を行っていく予定。

アルジェ地域サイスミックマイクロゾーニングのデータベースの維持管理、現在の要員と資機材では不十分であるが、多様な活用センターとしてはよい位置づけを持っている。

#### アルジェ地域のデジタルマップ：1/2,000 の市街地地図

- 2003 年撮影のオルソフォト（INCT）により、道路・建物データなど空間基盤情報地図。
- 地形標高データは印刷図面にはない（INCT に発注した。INCT 側ヒアリングでも、標高データ（コンタライン）を作ったという情報はなかった）
- AutoCAD で作成されたオリジナルの図面を、様々な縮尺で出力。建物データは厳密には GIS データではない。

## 社会調査の調査体制

約 50 名の調査員を抱えている。世銀の 2001 年水害復興事業の被災地調査（被災者意識調査含む）も実施している。JICA からの調査委託もできる。

### 4・1・3 サイスマック・マイクロゾーニングの実施と活用に関する防災行政組織の課題

#### （1）マイクロゾーニングに関わる組織と防災行政上の課題

地震災害リスクの軽減と災害時緊急対応に関わる組織について

#### 災害リスクの評価結果に関する防災行政上の課題

マイクロゾーニングは、そのプロセス（地震・地盤・建物・人的被害）に関する災害リスク評価であり、最終的なアウトプットは「地区レベルの地震災害リスクの評価、被害想定」である。

「想定結果」および本格調査終了後の活用・管理への行政的責任がある内務地方行政省、アルジェ県が災害管理・防災行政の観点から関わることを望ましい（担当組織：市民防災（総）局）。

- 「災害の原因と展開」（地震・地盤・建物・人的被害）のプロセス全体に関わる組織はない CRAAG（地震・地盤の一部）、CGS（地盤・建物）、市民安全局（人的被害（一部））が各プロセスに行政的な役割をもっている。
- 災害管理全般に行政上の責任をもっているのは、内務地方行政省、アルジェ県
- 「想定結果」を社会的に説明する責任 社会的には、「結果を受けて、災害リスクをどのように軽減していくのか」という防災行政上の方針を説明することが求められる。
- 本格調査終了後、「地域危険度、地域災害リスク評価」を活用するためにはデータの更新、評価モデルの改良などの必要がある。

#### 各ステップの災害リスク評価に関する防災行政上の課題

プロセスの各ステップに、それぞれのアルジェリアにおいて権威のある専門家や組織が関わることを望ましい。そのような人や組織から、マイクロゾーニングの方法や結果についてポジティブな評価を得ることが、結果を災害リスク軽減に活用しようとする防災組織には重要である。

#### マイクロゾーニングの中間段階から防災担当組織への啓蒙

マイクロゾーニングの各ステップ・バイ・ステップで、災害リスク軽減・予防に関わる防災行政担当者と知識を共有することが望ましい。危険度や被害想定 of 専門家と防災活動の現場では、観点が異なっている場合がある。

防災活動の現場の観点：個々のデータの「信頼性」やモデルの「信頼性」よりも、（これまでの地震被害の経験や地域の市街地条件などからみた）「結果」の妥当性・有用性に力点を置くであろう。

マイクロゾーニングの各ステップについて、検討結果を誰がどのように活用するかを考  
えておくことが望ましい。

表 4-1-2 アルジェ地域のサイスミック・マイクロゾーニングとその活用に関わる組織

地震災害の原因と 展開 (サイスミック・ マイクロゾーニング)	アルジェ地域に関わる防災組織	
	A. 災害リスク評価に関わる組織	B. 災害リスク軽減・緊急対応に 関わる組織
1. 地域の地震発生可 能性	<p><b>CRAAG (内務省) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地震観測と広報、地震カタログ、断層/ 深層地質、地震発生可能性の研究</li> </ul> <p><b>CGS (住宅省) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地震動観測 (加速度計)</li> <li>アルジェ地域地震発生可能性調査 (UNCHS, 1998) のカウンターパート 機関だが、その後のフォローアップ研 究はない。</li> </ul> <p>関係機関: アルジェ大学、他</p>	<p><b>CRAAG (内務省) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究結果の公表や広報</li> <li>地震についての基礎知識の啓蒙 (小中 高生や市民に対して)</li> </ul> <p><b>教育省、アルジェ間市民安全局・CRAAG :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中・高校生の防災学習プログラム</li> </ul>
2. 地域の地質・地盤 に関する 地震危険 -- 脆弱性と被害(リス ク)	<p><b>CRAAG :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>断層、地層・地質(深層)の調査研究</li> </ul> <p><b>CGS :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地震動観測 (加速度計)、地質調査、 地質図作成</li> </ul> <p><b>鉱山・エネルギー省 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全国地質図の作成と出版</li> </ul> <p><b>CTTP/LCTP (地質会社の協会)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地質調査データの保管</li> </ul> <p>大学など</p>	<p><b>CRAAG :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>広報 (市民向け: 未着手)</li> </ul> <p><b>CGS :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都市開発・建設分野への情報提供 (市民向け: 未着手)</li> </ul> <p><b>国土整備・環境省</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>新都市開発にマイクロゾーネーション (地盤危険度評価など)を義務付け(今 秋成立予定の新法)</li> </ul>
3. 建物など構造物に 関する地震危険 -- 脆弱性と被害 (リス ク)	<p><b>CGS :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建築耐震評価、耐震構造の研究</li> <li>耐震規定の改善案作成など</li> </ul> <p><b>関係機関: CTC、大学</b></p> <p>アルジェ地域の課題: 既存建物データがな い</p> <p><b>[地震後] 緊急対策室 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地震後の建物被害調査 (CGS が実施) (土木構造物やライフライン施設につ いては未確認)</li> </ul>	<p><b>住宅省・CGS :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建築耐震規定の改正</li> <li>市街地の建築行為の法的監理</li> <li>関係機関・建設組織などへの広報、指 導</li> <li>重要な公共施設(戦略施設)の耐震診 断、補強・建替えの勧告(計画)</li> </ul> <p>(市民に対する系統的な啓蒙活動: 未着 手)</p> <p><b>[地震後] 緊急対策室 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地震後の緊急耐震診断による居住規制</li> </ul>

<p>4.地震による人的被害 (死傷者発生)リスク</p>	<p>[建物被害と人的被害の関係等] 住宅省・CGS 内務省市民安全総局、アルジェ県市民防災局</p> <p>[地震後] 緊急対策室：  <ul style="list-style-type: none"> <li>死者など人的被害データを所管 (「建物被害と人的被害の関係」など被害想定に必要な検討の有無は未確認)</li> </ul> </p>	<p>[建物被害による人的被害の軽減] 住宅省・CGS：  <ul style="list-style-type: none"> <li>建物耐震規制の向上、指導・普及 (市民レベル：未着手)</li> </ul> <p>アルジェ県都市計画公共施設局  <ul style="list-style-type: none"> <li>危険建物の除去・移転・空地確保の推進</li> <li>地震後の戦略的施設の耐震化の促進</li> </ul> <p>[地震後] 国・県・郡の緊急対策室(地震後の緊急耐震診断による居住規制) 国土整備・環境省  <ul style="list-style-type: none"> <li>新都市開発に地盤危険度評価などを義務付け(今秋成立予定の新法)</li> </ul> <p>アルジェ県市民安全局：  <ul style="list-style-type: none"> <li>赤新月社、イスラムボーイスカウトなど NGO や コミュニオン(市) 防災部門と連携し、防災教育、救助指導員養成など</li> </ul> <p>(地震災害に特化した体系的な活動：未着手)</p> </p></p></p></p>
<p>5.地震後の2次災害や緊急対応困難の発生 (リスク) (2次災害：火災・危険物の爆発・流出等)</p>	<p>[火災・危険物など] アルジェ県市民保護局：  <ul style="list-style-type: none"> <li>消防・消火、救急のほか、危険物管理も所管</li> </ul> <p>[地震後] 緊急対策室：  <ul style="list-style-type: none"> <li>被害状況掌握</li> </ul> </p> </p>	<p>アルジェ県市民安全局： (地震時の危険性や減災に関する地域・市民に対する活動はまだみられない)</p>
<p>防災活動を支える情報システム(その組織) 災害危険・被災状況情報の収集、伝達・広報・周知など</p>		
<p>防災機関</p>	<p>災害危険・被災状況情報の収集  <ul style="list-style-type: none"> <li>内務・地方行政省 市民安全総局</li> <li>アルジェ県市民安全局</li> </ul> </p>	<p>情報の収集、伝達・広報・周知など  <ul style="list-style-type: none"> <li>(災害時)国・県の緊急対策室</li> <li>国・圏の市民安全(総)局</li> <li>アルジェ県</li> </ul> </p>
<p>防災情報システム、防災情報マップ等</p>	<p>CNIT(国立地図リモセンセンター)：  <ul style="list-style-type: none"> <li>リモートセンシング、航空測量、デジタルマッピング、GIS データ作成生成(多数の実績と力量)</li> <li>ハザードマップ作成のための GIS 防災情報システム構築のための技術協力を JICA に要請(2004年4月)</li> </ul> <p>アルジェ県 URBANIS(都市計画公社)：  <ul style="list-style-type: none"> <li>アルジェ県の都市計画・都市インフラ、その他都市情報の GIS データベースを構築中(現在はマップインフォと CAD)</li> <li>GIS データベース構築のため、Arc/Info を導入。現在、スタッフ研修中</li> </ul> <p>アルジェ県都市計画・公共施設部：  <ul style="list-style-type: none"> <li>2003年地震時、テントタウン、ロジスティック拠点等に活用された空間や施設のマップ(コミュニティ別)、2001年水害被災地マップを作成(URBANIS)</li> </ul> <p>アルジェ県市民安全局：  <ul style="list-style-type: none"> <li>地図・統計室をもつ 関係機関の防災情報を独自に編集・出力し、スタッフの防災教育・救助プラン等に活用</li> </ul> </p> </p></p></p>	

<p>GIS 防災情報システム、 ハザードマップ などの作成等</p>	<p>CNIT(国立地図リモセンセンター)：  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ リモートセンシング、航空測量、デジタルマッピング、GIS データ作成生成（多数の実績と力量）</li> </ul> <p>アルジェ県 URBANIS(都市計画公社)：  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ アルジェ県の都市計画・都市インフラ、その他都市情報の GIS データベースを構築中（現在はマップインフォと CAD）</li> <li>▪ GIS データベース構築のため、Arc/Info を導入。現在、スタッフ研修中。</li> </ul> </p> </p>	<p>アルジェ県 URBANIS：  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ スタッフの Arc/Info 研修中</li> </ul> <p>CNIT：  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ハザードマップ作成のための GIS 防災情報システム構築のための技術協力を JICA に要請（2004 年 4 月）</li> </ul> <p>アルジェ県都市計画・公共施設部：  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2003 年地震時、テントタウン、ロジスティック拠点等に活用された空間や施設のマップ（コミュニティ別）、2001 年水害被災地マップを作成（URBANIS）</li> </ul> <p>アルジェ県市民安全局：  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 地図・統計室をもつ 関係機関の防災情報を独自に編集・出力し、スタッフの防災教育・救助プラン等に活用</li> </ul> </p></p></p></p>
---	--	---

( 2 ) 防災行政上考慮する事項：災害リスクの評価に関連する組織

地震の設定

アルジェ地域で想定すべき地震についての主な関係機関は、CRAAG と CGS である。地震想定は重要な前提であり、アルジェリアで専門的な権威のある専門家、国の防災行政担当者（内務地方行政省）のポジティブな関わりが必要である。

アルジェ県では内陸直下型地震の可能性も高いと考えられる。震源の特定にコンセンサスが得にくい場合は、地震動の距離減衰要因より地盤増幅要因にウェイトを置き、結果として地盤種別の地震危険度となることも、防災行政上は有意義な選択肢であろう（首都圏直下型地震に対する地区レベルの地震動評価の考え方と同じ）。

地区レベルの地質・地盤

CGS と CRAAG が行政の関係機関となる。蓄積のある専門分野は多少異なっている。前者は断層や深層の地質（地層）、後者は建物の基礎となる表層の地盤。

急峻な地形の旧市街地などでは、地震時の地盤安定性、地震後の救援活動阻害要因として、地形（傾斜）データが有用であろう。旧市街地については、既存地形図（1/10,000 デジタルマップ）などの利用、オルソフォトから算出できるかどうかなど考慮する。

建物の脆弱性と地震被害

行政機関としては CGS が責任機関である。

調査上の課題は、市街地の一般建物のデータがないと予想される点である。地区レベルの建物数は、URBANIS の市街地地図（1/2,000）から得られる可能性がある（CAD データの建物中心点データなど）。しかし、建物調査をどのように実施するかが重要な課題である。また、地盤動と建物被害の関係についての既存研究成果も重要な点であろう。



地震動の評価、建物被害想定結果について、2003年ブーメルデス地震の際のアルジェ県内各地の地震動（想定）と建物被害の関係がわかれば、ブーメルデス地震を被害想定モデルなどの妥当性チェックに利用することも考えられる。

#### 地区レベルの建物脆弱性評価、被害想定結果の現実的な有用性について

マイクロゾーニングは、交通量予測の4段階予測のように、一つの「集計モデル」である。地質・土質は、空間的な広がりをもっているが、市街地内建物は、一般的にはばらばらに建てられている。過去の地震被害調査データの制約から、広い地域（行政区域全域など）で集計され解析された「被害関数」を「全てのマイクロな地区に共通に適用する」場合、地区レベルの建物被害傾向と現実の地区の様相にギャップが生じやすい。防災行政が想定結果を利用する際の問題点となる。

- CGSがJICAに要請したマイクロゾーニングでは、各地の地盤動をもとに、個別の建物のリスクを評価しようというものであった。
- この考え方は、ここで考えているマイクロゾーニングのプロセスとは異なるが、防災行政上は実践的で有用な考え方の一つである。
- 一般市街地の地区レベルの建物脆弱性（または建物の構造的な耐震性）について何らかの「評価」（行政区域など大きな区域の被害関数を補正する係数など）が可能な場合、試みる価値があろう。
- リスク軽減を検討するうえで有用なデータになると考えられる。

#### 人的被害の想定

アルジェリアの過去の地震における建物と人的被害の関係の研究結果があれば活用する。特に2003年地震について、建物被害類型と死者発生についてのデータがあれば防災上は非常に有益である。「どんな建物被害で死者が発生したか」というデータである。それにより、「死者を最小限にする」という防災対策の最重要課題（目標）に対して、重点的に対処すべき建物、死者発生を軽減するための簡易補強の方法にも示唆が得られる可能性がある。既存研究では、以下のような防災対策に重要な情報がある。

- トルコ西部地震（1999年11月）における建物被害タイプと死者発生が詳細にフォローされ、被害タイプ別・階数別の死者発生率が想定されている。
- 「層破壊の起こった階の死者発生率が最も高いが、層破壊が発生してもある程度の空間が残っていた場合、死者発生率がかなり減少した。

[JICAによる「地震防災・建物被害評価及び人的被害評価に係る技術指導」報告書(1999.12, 北大(岡田・高井)、金沢医科大学(和藤))]

### (3) マイクロゾーニング調査から得られた地震災害情報による啓蒙や活用について

#### 現状：非常に低い住民の防災意識・防災知識

災害リスク評価活用組織が提供している住民への防災教育資料から、アルジェ地域では市民の防災意識・防災知識のレベルが非常に低いことが想定できる。

- 地震発生の科学的な根拠自体が社会的なコンセンサスになっていない。
- 地震に対してリスクの大きい地盤（または地区）、建物のタイプについては、ほとんど知られていないと考えられる。（市民に役立つ防災情報）
- 「被害想定」という概念も全く知られていないであろう。
- 市民の防災意識・防災知識の向上のための「市民防災教育材料」自体が不十分 地盤や建物のリスク、それを軽減する手軽な知恵・技術。

#### 防災意識・防災知識の向上に必要な「材料」

中東地域の「一般建物」の脆弱性評価は難しい課題であるが、防災担当者や市民に役立つ防災情報・知識に関する「材料」を用意することが最初の大きな課題となっている。何が一般建物かについても同様。

- 防災担当者や市民に役立つ防災情報・知識に関する「材料」を用意するプログラムやプロジェクトが必要といえる。

#### 「材料」のメディアと提供するプログラム

- 住民は書かれた「材料」を理解することに慣れていない。絵やビデオなど見る材料が重要。
- さらに、住民の30%は読み書きが出来ない。それ以外（70%）の人々に対してもアラビア語だけでなくベルベル語も必要であろう。
- 現地のトレーニングを受けた人による「コミュニティレベルの身近なワークショップ」などによるコミュニティ防災(教育)プログラムなどが考えられる。

#### 行政がすすめているプログラムとの連携、特に学校プロジェクト

県（市民安全局）の救護指導委員会、教育省を中心に進められている「学童・生徒500万人プロジェクト」など、現在進められているプロジェクトを実際に評価し、そこからの展開する方策を、担当する機関と共同で検討することも有用であろう。

## 4・2 関連法、政策、計画

### 4・2・1 防災に関する法的枠組みと災害時緊急対応計画・災害リスク軽減計画

#### (1) 現行法の枠組み

アルジェリアにおける災害対策の現在の法制度（システム）は、その他の減災対策と同様、1980年エルアスナム地震を契機に改編されたもので、以下のように、災害時の緊急対応に関する政令と災害前のリスク軽減に関する政令の二つからなる。これらの政令は内務省が所管し、同省市民安全総局が担当している。

- 政令番号 85・231 「災害発生時の介入・救助の組織及び実施の条件と手順を定める 1985年8月25日付け政令」
- 政令番号 85・232 「災害リスク予防に関する 1985年8月25日付け政令」

既に述べたとおり、2003年ブーメルデス県地震を契機に、内務省と国土整備・環境省が共同で「大規模リスク基本法案」を作成、今秋の国会で成立する予定である。

#### (2) 災害発生後の緊急対応の法的枠組み

「災害発生時の介入・救助の組織及び実施の条件と手順を定める政令」（政令番号 85-231）は、地震災害、水害など過去の災害を教訓にした、実践的な行動基準を体系化したもので、中央と地方、地方における県と市などの役割分担や手順を明確にしている。県・市・ユニット（市民安全局が設定しているオペレーショナルな単位）毎に緊急対応活動プランを作成する。

- 災害後の救助計画：アルジェ県の場合、市レベルの計画（案）を積上げ、調整して県の計画を作成する。毎年改訂している。
- 現在の県計画は、特に地震を想定した対応計画ではなく、自然災害一般に対処するための計画となっている。地震時の被災想定がないため、具体的な行動計画を立てられないからである。

本格調査によりハザードマップ、リスクマップが作成されれば、それを活用した行動計画を作成する体制はあるといえる。大規模リスクに対する首都圏震災対策については、本格調査の過程で、調査とともに専門家の派遣があれば、首都震災緊急対応計画の骨組みを作ること可能であろう。

表 4-2-1 災害発生時の介入・救助の組織及び実施の条件と手順等の政令  
政令 No. 85-231)

基本事項	内 容 ( 条 項 )
総則 ( 第 1 章 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定められた権限をもつ複数の省による介入について、組織と実施の条件・手順を定める。</li> <li>● これらの機関の介入は、事前に「救助組織プラン」において示す。</li> <li>● 各県(ウィラヤ)、各市(コミューン)、各ユニット(オペレーショナルな単位)で、それぞれの「救助組織プラン」を作成する。</li> <li>● 計画の対象地域の特徴、リスクの性質や規模に応じて上記プランを作成し、利用可能な手段(救助活動資源)を把握する、実行手順・出動順序を定める。</li> <li>● プランの策定と実施を担当する機関(例・市民安全局の事前計画部門と機動部門)は、プランの恒常的な更新に必要な措置を実施しておく、機動部門は救助手段が利用可能な状態に保つ。</li> <li>● プランは実際の災害に対応して実施する(災害の原因、性質、リスクの規模、人・もの・環境に及ぼす影響など)</li> <li>● 県・市・ユニットのプランおよび統合プランの枠内で、定期的に避難訓練・シミュレーションを行う。</li> </ul>
救助組織プランの策定と調整 ( 第 2 章 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公共組織・民間組織のユニットは、災害発生時に実施する救助組織プランを作成する県市民安全局との共同で作成し、市長の承認を受ける。</li> <li>● 工業ゾーンにある機関・企業・行政ユニットは、県市民安全局とともに、地域の救助組織プランを作る。</li> <li>● すべての計画は、県知事(内務省から派遣された地方長官;ワリ)が決定する。</li> <li>● 市は市の救助組織プランを作成する。市議会で採択され、県長官の承認を受ける。市長により決定され実施される。</li> <li>● 県知事は県レベルのプランを集約し、調整する。</li> <li>● 県の救助組織プランは、(上記のような下位のプランと調整しながら)県市民防災局が作成する。県知事が決定し実施する。</li> <li>● 様々なプランは必要な範囲において国レベルのプログラムと調整される。</li> <li>● 国は、大規模なリスクについて、個別に対象範囲を設定し、内務・地方行政省または他省との共同の省令で定める。</li> </ul>
救助組織プランの司令組織と実施手段 ( 第 3 章 ) 1/2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プラン実施に必要な権限を持つ要員を確保する。警報発令と情報伝達手順を定める。</li> <li>● 救助組織プランをもつ公共および民間の組織は、常時の警備体制を組織する。</li> <li>● 県の救助組織プランの行動指揮は、県知事の下におかれる「司令ポスト」が担当する。県長官不在時の代理人を決める。</li> <li>● 市のプランの作戦指揮は、市長のもとに置かれる「司令ポスト」が担当する。市長の代行者を決めておく。</li> </ul>

<p>救助組織プランの司令組織と実施手段 救助組織プランの司令組織と実施手段 (第3章)2/2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 県および市の「司令ポスト」(緊急対策室:セル)は、救助作業オペレーションの唯一の責任機関であり、以下を担当する。</li> <li>● 災害規模の判定</li> <li>● 救助組織プランの(全体/部分の)実施に必要な費用の見積もり</li> <li>● 実施に必要な資材・手段の確保</li> <li>● 救助作業の組織化</li> <li>● 必要な場合、外部の支援を要請</li> <li>● 情報の流通の監督</li> <li>● 被災者再居住の監督</li> <li>● 必要な場合、追加的手段・資材全ての徴用</li> <li>● 救助作業の全体的結果のとりまとめ</li> <li>● 「ユニット」のプランの作業の指揮は、上位組織の補助・権限のもとに各「ユニット」の「司令ポスト」が実施する。プランに定められた技術的指揮は市民安全局の責任者が行う。</li> <li>● 災害が複数の県に及ぶ時などの救助作業の調整は、内務・地方行政省市民総局が担当する。</li> </ul>		
<p>救助モジュール (第4章)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 県、市、ユニットの救助組織プランは、以下の基本救助モジュールで構成される。</li> <li>● 地域の災害リスクに対応して、必要なモジュールを選択する。アルジェ県プランは14全てのモジュールを持つ。</li> <li>● なお、救助モジュール責任者は救援活動支援のためのロジスティクス基地を組織化する</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 基本14モジュール</li> </ul>	<p>県(ウィラヤ)</p>	<p>市(コミュン)</p>	<p>ユニット</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 救助</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 治安と安全</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 医療ケア、避難、衛生</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鑑定、助言</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 資材、設備</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電気通信</li> </ul>		<p>(連絡、電気通信)</p>	<p>(連絡、電気通信)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報サービス</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 被災者収容</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 食糧供給・物資援助</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 輸送</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 水利用設備</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● エネルギー</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公共土木事業</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 評価、総括</li> </ul>			

### (3) 災害リスク予防・軽減のための法的枠組み

「政令番号 85-232」は、自然災害および人為的災害両面のあらゆる災害リスクの予防・軽減のための法的な枠組みと行動指針を示している。しかし、一般的な手順にとどまっている。詳細は表 4-2-2 に示した。

内務・地方自治省が所管し同省市民安全総局がリスク予防措置について恒常的な監督を行う。関係大臣が内務省と共同でリスク予防・軽減プランやそのプログラムを策定できる。

関係省がさまざまな災害リスク軽減の措置を包摂する融通性をもっている。例えば：

- マイクロゾーネーションに基いた土地利用計画、新都市適地選定：国土整備環境省の「災害リスク予防プラン」の一部となりうる。

#### 大都市の地震災害リスクの想定への現地の潜在的ニーズ

アルジェリア側防災関係者の間では、災害リスク予防計画（減災計画）の前提として地震災害リスクの想定（評価）が不可欠で、そのためにマイクロゾーニング調査が必要であることが認識されている。

- 短期的に繰り返す水害や土砂災害の「被害リスクの高い地区」や被害程度は想定されているが、地震被害の想定は行われていない。

アルジェ地域の防災関連組織は、サイスミックマイクロゾーニングの結果を救助計画に活用する能力を備えている。さらに「災害リスクの高い地域」をしばり「リスク軽減計画や市街地再生計画」を作成する組織はある（アルジェ県市民安全局、都市計画公共施設局）。

表 4-2-2 災害リスク軽減に関する政令（No. 85-232）

基本事項	内 容（条 項）
目的・リスクの予防	● （関係当局は）人・もの・環境の安全を脅かすおそれのあるリスクを削減するため、または影響を軽減するために、法的・技術的基準や措置を実施する。
災害リスクの予防プラン策定	● 各大臣は、それぞれの分野で、必要な場合に、内務・地方行政省と共同で、自然・人為的災害リスクの予防プランを策定する
末端におけるリスク予防措置の監督	● 県長官は、自らの県内の市においてリスク予防の基準や措置が適用され実施されるよう監督する。
リスク予防の定期的なプログラム	● 各大臣は、リスク予防のための定期的なプログラムを定める。規則の効率的な実施と更新に努める。
プログラムを実施する人材の育成	● 各大臣は、リスク予防プログラムを実施する人材育成のための措置を決定する。
啓蒙プログラム	● 各大臣は、それぞれの分野に特有のリスクに関する啓蒙プログラムを定め、実施する。
リスク予防室	● 各企業、組織、ユニット、公的・民間組織の中にリスク予防室を設置する。 ● 救助組織プランを管理する。
リスク予防措置の監督	● 各地域の市民安全局がリスク予防措置を監督する。

#### 4・2・2 防災（減災）に関する政策とリスク予防・軽減計画

市街地の主要な構成要素である建物に関する事柄は、4・3で述べる。

##### （1）市街地の災害リスク軽減：アルジェ県都市計画公共施設部、住宅省

###### 1)アルジェ都市計画の現在のとりくみ

###### アルジェ県都市基本的計画に係る2つの空間基本計画(物的計画)

- PDAU：都市空間計画
- POS：土地利用計画（建築許可行政でも使う）

これらの計画は、都市計画（土地利用や市街地整備）・都市開発・道路公園等の都市基盤施設、公共施設の整備、建築規制（用途・形態等の規制）の基本となる。

###### 過密な古い既成市街地の災害リスク軽減と市街地再生

アルジェ（「アルジェセンター」）は10世紀に建設され、その後フランス植民地時代に整備され、現在、海沿いの美しい街並みを残している。

その後、拡大した湾岸の既成市街地は、高密度な都市住宅地（斜面上など）、港湾関連の物流・軽工業施設、食料品市場など、老朽化するとともに、都市圏の拡大に伴って中心市街地の土地利用の不秩序をもたらしている。

県は、地震にも脆弱な老朽化した施設の郊外移転と跡地の再生に取り組んでいる。既存建物の除去と跡地再生について以下のような傾向を見出した。

- 交通条件などのよい戦略的な土地 「跡地を首都の都市機能更新に活用する」という方針：CGS 近くの食肉市場（公営）の取り壊しと商業系再開発事業。
- 密集市街地の脆弱建物・危険な建物 「建物を除去し、住民や関係者は郊外などに移転、跡地を災害時の避難空間などに活用できるオープンスペースとして確保」（緊急対象：2003年ブーメルデス地震による被害を受けた建物）。

今後、市街地の地区的な地震災害リスク評価（建物被害想定マップなど）を利用して、計画的な市街地防災性向上計画を作成することが可能になるう。

- 中心市街地の長期的な再生計画に、地区レベルの「地震リスクが高い地区」を戦略地区、重点地区などの位置付けを与える。
- 「地震リスクが高い地区」では、脆弱建物の除去・空地や耐震性の高い新しい都市施設の導入など、「総合的な地区再生プログラム」を用意する。
- 関係者・住民との合意形成のシステムをつくる 脆弱建物の除去や移転、古い市街地の将来像などに関して。

## 過去の自然災害被災地情報などの管理、土地利用計画などへの活用 ハザードマップへの期待

世銀による 2001 年水害被災地調査結果の活用：

- 水害被災地のマップの管理：約 4,500ha の調査の実施（フランスのコンサルタントによる）。URBANIS（都市計画公社）は水害被災地の被災者調査（インタビュー調査含む）を行った。被災地の状況をデジタル地図及びオルソフォト上に表示。
- 水害・土砂災害に対するハザードマップを世銀プロジェクトで行うよう要請しているが実施は未定。

2003 年ブーメルデス地震被災地調査(アルジェ県内)と被災後活用された施設情報の把握・地図化：

- 被災者への復興住宅計画のために県独自に建物被害調査を実施。コミュニティ別の被害程度を分析し地図に表示(デジタル地図)。
- テント・タウンの位置場所・規模、利用された公共施設、ロジスティック拠点などを把握し、地図上に表示(デジタル地図)。

2003 年ブーメルデス地震被災地調査によるアルジェ県内の被災状況：

- M6.8 の地震は、隣接するアルジェ県にも大きな被害をもたらした。アルジェ県内 57 市のうち、ブーメルデス県に隣接する 23 市が中程度以上の被害をうけた（市の数で 40%）(被害程度の意味は、県報告書(仏語)参照)。
- ブーメルデス県に近い 6 市（震源から約 24～30 キロ圏）：（被害程度 3 区分の中で）「深刻な被害」。
- その西側の 17 市（震源から 24～65 キロ圏）：「中間的被害」。

## 災害時救助活動に重要となる「戦略施設」(公共施設)100ヶ所のリスト作成 耐震診断と補強等の候補

- 災害時に有用な公共施設（「戦略的施設」）の選定
- 耐震診断と補強または建替えの推進 財源など実施に関しては未定。JBIC や JICA への期待がある。

## 2) アルジェリアの都市計画の経験を生かした今後の展開について

### 1954 年エルアスナム地震復興都市計画と 1980 年エルアスナム地震の教訓

1954 年エルアスナム地震復興都市計画では、市場など人々が集中する施設や市街地の町角などに系統的にオープンスペースが配置された。1954 年地震で多くの建物被害が発生し、市街地では地震発生後の救助活動拠点、一次避難場所、食料など物資の配給拠点が不足し、生存者の困難が増大したという経験に基いている。



日本建築学会調査団の「1980年エルアスナム地震等 災害調査報告書」によれば、甚大な建物被害の中で、1954年地震の復興計画により建設された市街地には「系統的に配置されたオープンスペースがあり、非常に役立っていた」ことが報告されている。

- 街角には小さな広場（ポケットパーク）が配置され、被災した家屋に入れない住民が自宅近くで避難できた 非常に安心感をあたえた。
- 市場など人の多く集まる施設には、それに対応して比較的大きな広場が用意されていて、災害後の軍と赤新月社が協力して、生活に必要な食事・水・テント・衣料品を配給する拠点などに活用されていた。

#### 今後の都市計画、市街地再生プロジェクトへの反映 オープンスペース・ネットワークや「防災帯」の形成

予想される展開：

- 建物被害密度の高い地区（マイクロゾーニングの結果）などで、重点的に、脆弱建物の摘出（簡易耐震診断手法必要）、その補強・除去の推進（住民への啓蒙活動、相談システムが必要）。
- 跡地などと既存の公園緑地の総合的なネットワークの形成を計画する。
- 災害時の救助活動について、近隣レベル、地区（コミュニティ）レベル、広域レベルなどの検討（市民安全局との共同）。
- 災害時救助活動拠点施設確保の計画・プログラムを作成（リスト作成、耐震診断の推進、補強や移転、新規導入などの検討）。
- 市街地再生・安全化事業として、その事業手法や財源の検討、など。

#### （２）新しい防災法案とサイスミックマイクロゾーニング

大規模リスク基本法案（内務地方行政省、国土整備環境省の共同）

##### 現在国会で審議中の法案の枠組みについて

国会で審議中のため新法の資料は入手できなかったが、ヒアリングにより、以下の点が明らかになった。

- 大型災害（首都圏震災など）への新たな緊急対応体制を構築する法的整備。
- 大型災害リスクの予防・軽減のために、新都市の立地には、サイスミックマイクロゾーニングを義務付ける。

##### サイスミックマイクロゾーニング調査の寄与

本格調査で予定するサイスミックマイクロゾーニングは、以下のように、新法に基いて首都アルジェ地域の地震防災計画・減災や緊急対応の対策の作成に大きな役割を果たすことが期待される。

- アルジェ地域の「地盤や建物のハザードマップ」、「建物被害や人的被害の強度（Intensity）分布（建物や人的なリスクマップ）」による「地震リスク予防プラン」

被害の想定フレームと重点的に対応すべき地域を明らかにする。

- また、「救助組織プラン」（地震後緊急対応計画）に対しても、被害の想定フレームと共に、被災後の緊急活動・救助ニーズが高い地区を想定でき、緊急対応の重点対応地区を抽出できる。地域実態を踏まえた、コミュニティ防災力向上プログラムの検討・推進などが期待される。
- 政府中枢機能や経済的なセンター機能の集中する首都圏の震災対策 都心地区など重要な地区の地震動強度、周辺の被害強度、道路ネットワークなどから首都機能確保も視点に入れた震災対策の検討。戦略施設の耐震診断にも有用な情報が得られよう。この分野については、本格調査団員以外に、大都市震災対策・首都震災対策の専門家派遣が望ましい。

#### 参考文献

(4.2.1) 政令番号 85-231 「災害発生時の介入・救助の組織及び実施の条件と手順を定める 1985 年 8 月 25 日付け政令」

(4.2.2) 政令番号 85-232 「災害リスク予防に関する 1985 年 8 月 25 日付け政令」

### 4・3 建築基準、検査体制、応急危険度判定法、耐震補強等

#### 4・3・1 建築基準及び検査体制

アルジェリアでは、1983 年に建築耐震基準(RPA83)(4-4-1)が、義務化された。それまでの建築物は、全て、国の所有物であり、個人が土地や家屋を所有することが認められなかった。そのため、建築耐震基準は省令にとどまっていた。最近は、新築の約 6 割が個人住宅となり、基準の法令化が課題となっている。

その後、1988 年版(RPA88) (4-4-2)、1999 年版(RPA99) (4-4-3)、最新版の 2003 年版(4-4-4)と、基準は改正されてきた。

他に、建築物に関する法律には、建設許可の法律もあり、都市計画部局の担当である。その申請書は、主に土地登記簿であるが、民間の場合、設計図も必要であり、2004 年 7 月から施工図も必要となった。許可は、市レベルで発行している。審査は、市の都市計画担当局が行っている。他の建物審査機関に、CTC（建設技術管理機構）があるが、CTC は建物の図面、敷地について、中間検査を行う。アルジェリアの中央、東、南、西、シュレフに 5 つの支部を持つ。CTC は、施主と交わした Convention（合意書）に基づき、検査を行う。CTC は、施主へのサービスを行う機関である。今後は、民間建物についても検査が実施され、未検査の建物は、市か県によって除却されることもあり得る。CTC の他に、土木構造物の審査を行う CTPP、水路等の CTH（水路）がある。

以下に、1983 年以前の基準も含めて、アルジェリア建築耐震基準の変遷を示す。

アルジェリアの耐震基準は、1716 年のアルジェのカスバ地域で地震が発生し、当時の統治者が作成した。ただし、その内容は、記録に残っていない。

その後、耐震基準が注目されたのは、1954 年 9 月 9 日、シュレフ（旧名称エル・アスナム）

で地震が発生した時である。この地震は、マグニチュード M6.7、死者 1,800 人くらいの被害が出た。地震により、街が破壊されたので、当時占領中のフランス政府が、建て直す時のガイドライン AS.55(4-4-5)を作成した。耐震基準の内容は、その当時の米国、日本を参照したものである。

AS.55 の内容は、とてもシンプルで、地震力を水平力で算定。水平力は、死荷重に係数をかけた。施工時の指針を、鉄筋コンクリート造について定めた。

1962 年 7 月に、アルジェリアが独立し、その頃から、フランスの建築耐震基準 1962～1969 年版(PS62～PS69)が、アルジェリアで使われている。PS62～PS69 は、年によって番号が変わっており、内容はあまり変更されていない。参考文献に PS67 (4-4-6)を示す。

1971 年に建設技術管理機構 ( Organisme de Controle Technique de la Construction, CTC ) が設立され、その役割は、主に、施主の依頼による検査だった。1976 年に、偶然、スタンフォード大学と協力プロジェクトが実施された。その協力の内容は、アルジェリア全国の地震危険度を測定し、耐震基準を作成するスタディーを行った。1978 年 6 月に地震危険度調査、耐震基準が出来上がった。

1978 年の耐震基準案は、米国の UBC1976 が中心で、英語版だったため、アルジェリアでは理解されなかった。1980 年にかけて、仏語に翻訳され、セミナーに米国講師が派遣された。耐震計算が出来る技術者が少ないので、スタンフォード大のセミナー等により、新しい技術を教え、徐々に、技術が浸透してきた。

1980 年 10 月のエルアスナム大地震の後、耐震基準 RPA83 が義務づけられるようになった。1983 年以降は、全ての公共の新築建物に適用された。その時代は、個人の建物は認められなかった。全てが公共建物だった。

1980 年頃から、PS69+補足を守らせようと言われ、1983 年に義務づけられた。RPA83 が最初の耐震基準と言われている。その時、PS69+補足は廃止された。

RPA83 では、地震力の評価法は、等価静的法を使っていた。静的地震歴を元に、1716～1970 年のデータをスタンフォード大が、ゾーニングをした。南は、危険がない。北部は、危険性がある。度合いが 1 から 3 に分類されている。

RPA83 は、係数が大きすぎ、現実に則していなかった。住宅省が、係数を小さくする見直しに着手した。そのため、1987 年に CGS が設立された。87 年になって、CGS に検討が任せられ、その理由は、経済的な理由が主である。基準を守るには、コスト高になっていた。1986 年からの経済不況と一緒に、見直しの声が大きくなり、見直しとなった。

CGS を中心に作成された建築耐震基準が RPA88(Regulation Parasismique of Algeria)である。これが、最もよく使われてきた。

RPA88 では、地域係数は変更がなく、動的解析を取り入れたものとなっている。1996 年になって、構造計算に動的手法を加える改正等を行い、RPA99 を作成した。RPA99 は、2000 年に施行され、2003 年の地震後に更に修正され、これが最新の建築耐震基準である。

2003 年版では、地震力以外に、変更点は、地域係数が変わった。最初は、83 年版のスタンフォード大が設定したゾーニングである。2003 年版では、最も地震地域係数の大きい Zone3 の地域が広がった。RPA99 まで、シュレフ周辺のみが Zone3 だったが、ブーメルデスからシュレフまでが Zone3 になった。その他、鉄筋量や構造方法に関する仕様が強化された。

最新の 2003 年版建築耐震基準は、省令のままであり、個人住宅に対して拘束力が弱い。個人住宅が建てられる時の建築確認は、境界線からの距離等の簡単なものである。根拠法律は、2004 年 9 月から国会で審議される、全災害に関する法律に位置付けることが、検討される予定である。

個人の住宅に対して、法律による規制以外の方法も検討されている。2004 年 9 月 1 日から、全ての住宅に保険が義務づけられることになっている。自然災害に対しての保険である。保険会社では、耐震構造を要求するようになる。

個人住宅には、アパートを含む。個人住宅とはっきり言えるものは、庭付きで、所有者が住んでいるものである。公団住宅では、個人所有に変わってきていることもある。

個人所有の分譲アパートもある。それが、個人住宅に分類されているかは、不明である。

#### 4・3・2 建築基準の概要

現在の耐震設計法 RPA99 では、設計用層せん断力係数を次式により求めている。

$$V = \frac{A \cdot D \cdot Q}{R} \cdot W$$

ここに、A は基準加速度の地域係数で、建物の重要度と地域 (ZONE0 ~ ZONE ) の組み合わせで 0.1 から 0.35 の値をとる (表 4-4-1、図 4-4-1、表 4-4-2、図 4-4-2 参照)。

重要度が、1A (最重要) の建物は防災拠点等、1B (高重要) は 300 人以上を収容する公共建物等、2 (ふつう) は 1A、1B、3 以外であり住宅等、3 (低い) は仮設建築物等である。

D は動的増幅係数で、地盤種別に応じたスペクトルで与え、最大で 2.5 の値をとる。

Q は品質係数で、施工品質や建物の不整形性の程度に応じて最大で 1.35 の値をとる。

W は建物全重量。

R は建物の拳動係数で構造種別により 2 から 5 の値をとる。

例えば、標準的な鉄筋コンクリート造フレーム形式で煉瓦の非構造壁を有する場合、首都アルジェ (ZONE ) では、設計ベースシャー係数はおよそ 0.1 となり、日本の 3 分の 1 程度の値である。

2003 年地震が、地域係数の 2 番目の地域 (ZONE ) で起きたことから、地域係数が見直され、アルジェ県全域が、最も大きい地震地域係数となった。

表 4-4-1 地震地域係数(RPA99)

地域分類 重要度分類			
1A(最重要)	0.12	0.25	0.35
1B(高重要)	0.10	0.20	0.30
2(ふつう)	0.08	0.15	0.25
3(低い)	0.05	0.10	0.15

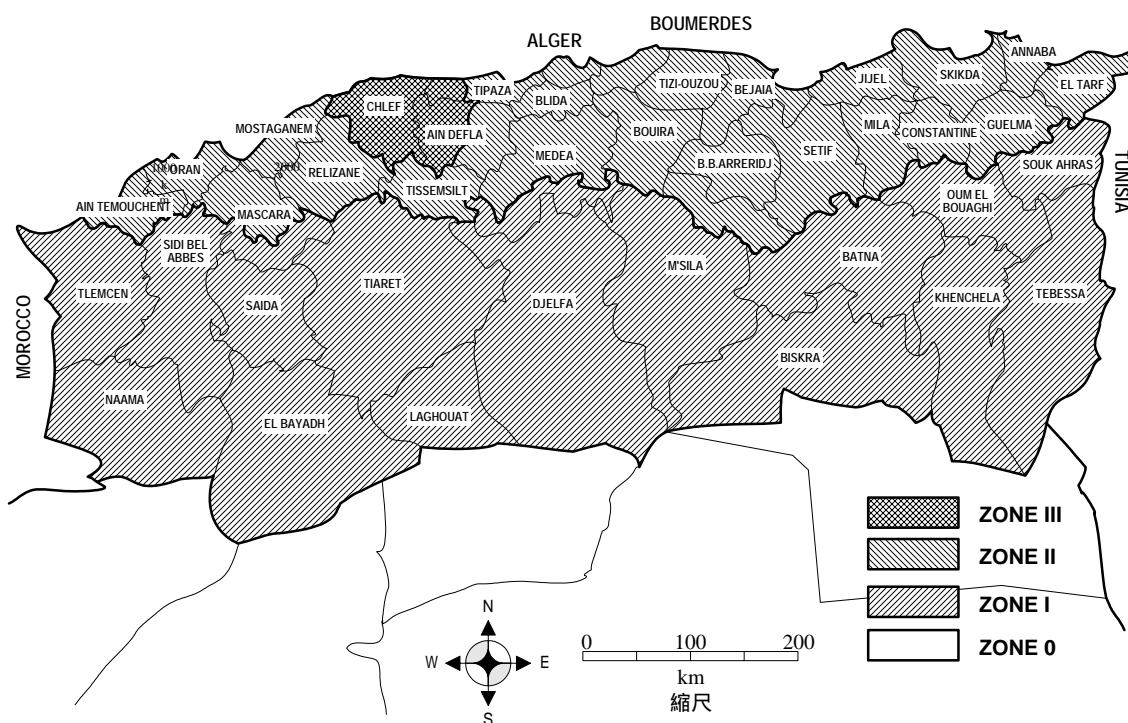
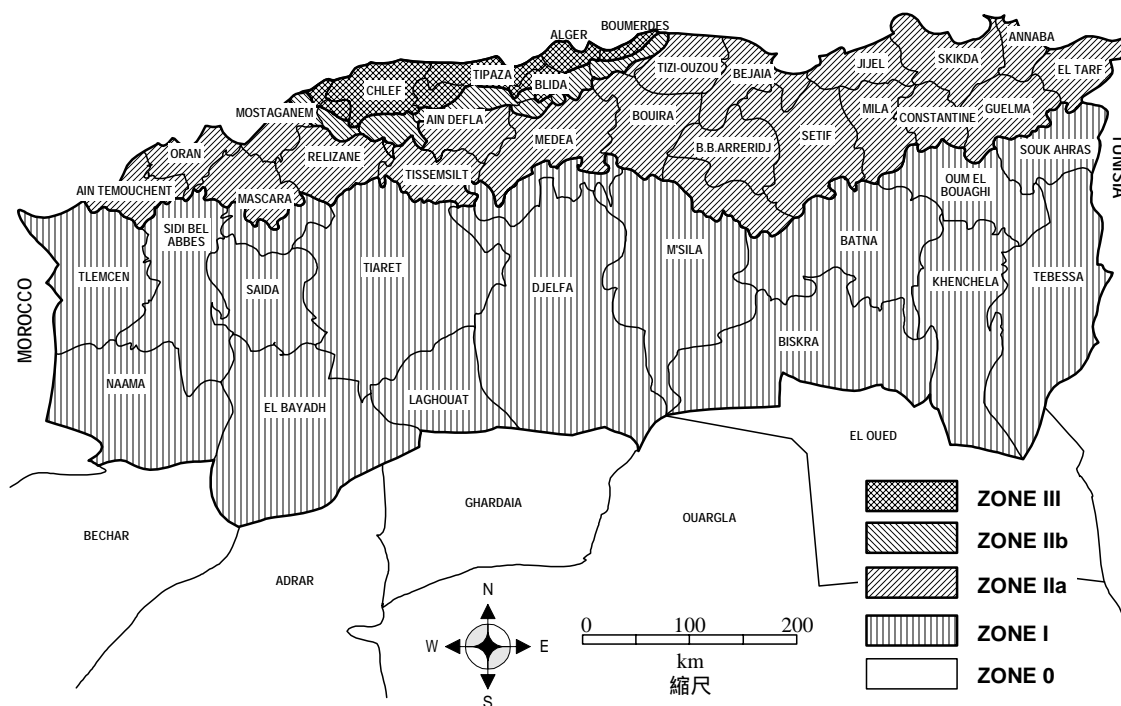


図 4-4-1 地震地域係数の地域分類 (RPA99)

表 4-4-2 地震地域係数(RPA2003)

地域分類 重要度分類		a	b	
1A(最重要)	0.15	0.25	0.30	0.40
1B(高重要)	0.12	0.20	0.25	0.30
2(ふつう)	0.10	0.15	0.20	0.25
3(低い)	0.07	0.10	0.14	0.15

注) 数値を四角□で囲んだ箇所が、改正点。



Classification Sismique des Wilayas d'Algerie (RPA2003)

図 4-4-2 地震地域係数の地域分類 (RPA2003)

その他、鉄筋コンクリート造建築物の短柱や帯筋間隔に関する規定等各種構造方法別の仕様規定も設けられている。

短柱については、柱せいが柱内のり高さの4分の1以下になることが要求されている。腰壁等の非構造部材が柱に取り付いている場合、柱内のり高さに、腰壁等の高さを含まない。

帯筋間隔については、地域係数 Zone III の地域内で、柱頭、柱脚部において、10 センチメートル以下、柱の中段においては、柱幅の半分あるいは柱奥行きをの半分、または主筋径の10倍のうち最も小さい値以下であることが要求されている。アルジェ県が位置する地域係数 Zone II の地域内で、柱頭、柱脚部において、15 センチメートルまたは主筋径の10倍のうち最も小さい値以下、柱の中段においては、主筋径の15倍以下であることが要求されている。

#### 4・3・3 CTCによる建築物の応急危険度判定

地震直後から CGS 及び CTC により建築物の応急危険度判定が行われた。判定作業では、CGS 及び CTC の職員と一般の構造技術者からなる調査チームが構成され、建築物の被害を目視で調査し、結果を調査票（表 4-4-3）に記入する。その結果は、地区ごとの責任者が取りまとめて本部に報告することになっている。判定結果は 5 段階（色区分は 3 段階）に分けられ、1 と 2 は居住可能（無被害あるいは軽微）で青色、3 と 4 は精査の上使用可否を決定（中破）で橙色、5 は使用不可（大破あるいは倒壊）で赤色である。とくに使用不可の建物には赤のペンキで×印を付けて周囲の住民に周知させている。

同様の判定作業は、1980 年以降の地震で 9 回行われている。また、2001 年のアルジェ県での大洪水でも活用されており、調査票は、今後の災害でも、変更されずに、使用されると思われる。

2003 年地震では、約 9 万棟の建物を判定している。アルジェ県及びブーメルデス県の被害建物を集計した結果、大破（赤色）の割合は 1 割を超えていた。

診断結果のうち、緑、赤は、はっきりしている。オレンジは、更なる診断を行う。補強をすることもある。

第 1 段階の診断は、地震発生後、3～4 週間以内に行う。この調査票を基に、住民への対応が決まるため、当局にとって、とても重要なものである。この調査票により、5～10 分で 1 棟を診断できるので、大変有益である。

1980 年の地震時には、CTC のエンジニア約 200 人が診断した。シュレフの区画毎に担当を分け、その中の建物を診断した。当時、CTC に地方出張所あり、全国から、200 人を集めた。朝早くから、各自が診断し、夕方帰ってきて、対策本部で、報告した。週に 1 回、週間レポートを作成し、それらをまとめて、県、内務省、関係省庁に報告書が提出された。診断作業は、1 ヶ月かかった。第 2 段階では、オレンジ建物への対応を行った。

オレンジ建物への対応は、特に決まっていない。オレンジ建物に対するチェックは、フェーズ B と言われている。最初のフェーズ A の診断者よりも、専門性の高い診断者が行う。敷地に、ボーリング調査をすることもある。オレンジを更に、調査し、赤に変更することもある。赤は、取り壊しを前提として、色分けする。安全なら、緑に変更することあり得る。フェーズ A の調査で、緑らしいが、念のため、オレンジに分類する人もいるようである。

2003 年地震被害を受けた人達に対して、ブーメルデスでは、アルジェリアが豊かになってきていたので、手厚い補助が行われた。

レベル 2 は、ペンキの塗り直し、オレンジのレベル 3 は、直す箇所があるが、土台までは被害が及んでいない、構造被害がそれほどでもない場合、レベル 4 が、土台まで被害あり、構造被害もあるが、建物が崩れていない。建物が崩れているのが、レベル 5 である。

レベル 2 が、20 万ディナール、レベル 3 が 40 万、レベル 4 が 70 万、レベル 5 が 70 万。死者 1 人に 70 万が支払われた。国がブーメルデス県に提供した被災者への補償と住宅補強は、1,440 億ディナールであった。

レベル 5 の建物は、国が、所有者に代わって、建て直している。2003 年 8 月以降、シャレーと言われる簡易住宅に暮らし始めた。2003 年末から、ブーメルデスで 12,500 戸、アルジェ県

で 7,500 戸の正式な住宅を、2 年間で建てている。正式な住宅は、全て集合住宅である。高い集合住宅には 10 建てのものもあり、社会住宅といわれる。2005 年末に工事が終了する予定。

新しい集合住宅に、住まなければならないわけではない。地震で家を無くした人には、土地登記手続きがなかったため、土地の所有を証明した人は、住み続けている。

レベル 3、4 だった人たちは、テント生活したが、2003 年 12 月終わりまでに、補強工事が終了し、自宅に戻った。

以上の 2003 年地震後の補助については、内務省が詳しい。





・鉄骨	: 1・2・3・4・5	・プレキャストコンクリート	: 1・2・3・4・5
・木造	: 1・2・3・4・5	・波形鉄板	: 1・2・3・4・5
		・その他	: 1・2・3・4・5
その他の内装材		<u>外部の部材および工作物</u>	
・天井	: 1・2・3・4・5	・バルコニー	: 1・2・3・4・5
・間仕切り壁	: 1・2・3・4・5	・手摺	: 1・2・3・4・5
・ガラス	: 1・2・3・4・5	・張り出し部	: 1・2・3・4・5
		・パラベット・軒蛇腹	: 1・2・3・4・5
		・煙突	: 1・2・3・4・5
		・その他	: 1・2・3・4・5

隣接構造物の影響

この構造物は他の構造物に危害を与えるか	:	与える	与えない
〃 は 〃 によって危害を加えられるか	:	加えられる	加えられない
この構造物は他の構造物の支えになっているか	:	なっている	なっていない
〃 は 〃 によって支えられているか	:	支えられている	支えられていない

犠牲者

有り・無し・多分有り 有りの場合はその人数:

利害の性質および推定原因

	<u>短辺方向</u>	<u>長辺方向</u>
平面の対称性	良い・普通・悪い	良い・普通・悪い
	〃	〃
	〃	〃

その他の意見

最終評価

被害の総合レベル

1・2・3・4・5

色の分類

緑・黄・赤

評価様式記入要領

被害等級

1. 無被害:  
家具の転倒およびガラスの破損を除く。
2. 軽度の被害:  
内部間仕切のひびわれ、天井のひびわれ、配管、電気電灯設備の被害など二次部材の被害
3. 中程度の被害:  
二次部材に大被害を生じ、構造部材に軽度の被害を生じた場合。  
注: 設備層の短柱の破壊によって建物が傾斜した場合は、上部構造が無被害にあっても、当該建物は被害等級4とする。
4. 大被害:  
二次部材に極めて大きな被害を生じ、かつ重度の構造被害を生じた場合。耐震壁にX型きれつが生じ、柱と梁の接合部のコンクリートの剥落など。  
注: 等級3と4との選択を誤らぬこと。必要に応じて他の技術者の意見を求めること。
5. 崩壊的被害:  
たとえば、一つの層が潰れた、建物の転倒、多数の柱・梁接合部の破壊など。  
一般にこの等級の建物は、過度の変形を生じた建物あるいは修理費が頭初建設費と同じくらいの建物である。

結論 緑色 等級1および2、黄色 等級3および4、赤色 等級5

#### 4・3・4 耐震補強

耐震補強カタログ<sup>(4.4.7)</sup>が、CGS により作成されている。CTC は補強方法のカタログを出しておらず、CGS のカタログを利用している。このカタログは、1992 年にはじめて出版され、2003 年地震で被害を受けた建物について CTC が活用している。

耐震補強は応急危険度判定によりオレンジに分類された建物について行われる。その調査では、建物の中に入る。次にコンクリートコアを取る。鉄筋探査をすることもあり、位置と太さを調査する。CTC と CGS が探査機を持っており、探査機は、プロフォメーター (Profometer) と言われる。

CTC のエンジニアで専門性の高い人が、オレンジに分類された建物の再調査を行う。再調査の目的は取り壊すか残すかの大きな判定をするために行う。CTC が図面をもって再調査をすることもある。補強が必要な場合、補強方法を CTC が検討し、補強に対して国が援助を行うことになっている。シュノア (ティパザ) Chenoua (Tipaza) で 1989 年マグニチュード M6 の大地震では、国が CTC の奨励する補強方法により、所有者にセメント、ブロック、鉄筋、砂利、砂等の資材が提供された。補強作業は、大工が CTC の監督の下で作業している。資材提供の提供についてその方法は場合によって異なり、2003 年ブーメルデス地震では、補償金を支払う形をとっている。

#### 4・3・5 耐震診断

耐震診断は、1990～92 年に CGS が、アルジェ市内で重点を置いた建物について実施している。対象建物は、県庁舎、ムスタファ病院、Civil Protection (defense) の建物、電話局、もう一つ県庁舎であった。戦略的に重要な建物を対象としている。2004 年末までに、更に 5 つの建物の耐震診断調査を予定している (マイヨー病院(バベル)、上院建物、国民議会、合同庁舎、人民パレス会堂)。

耐震診断手法は、ユーゴスラビアのスコピエから技術移転を受けており、非線形の Non-dynamic な Time-history 解析等を、Tipaza の地震波により行っている。

アルジェリア国側から、今回の調査で耐震診断を実施するのであれば、古い県境に住宅街が多くリスクが高いため含めてもらいたいという要望があった。

アルジェ県としても、いくつかの構造物について耐震診断を行いたいと考えているらしく、耐震診断は、住宅省が認めれば、できるだけ多くの診断をして欲しいとの希望がある。県としての優先順位の高いものは、病院、高校、大学で、必要であれば、リストを提出するとのことであった。

#### 参考文献

- (4.4.1) “Earthquake Resistant Regulations, A World List - 1988”, International Association for Earthquake Engineering, July 1988, pp.1-13.
- (4.4.2) “Earthquake Resistant Regulations, A World List - 1992”, International Association for Earthquake Engineering, July 1992, pp.1-1 - 1-13.

- (4.4.3) “Regles Parasismiques Algeriennes RPA99”, Ministere de l’Habitat, Janvier 2000.
- (4.4.4) “Regles Parasismiques Algeriennes RPA99, Edition 2003”, Ministere de l’Habitat, Janvier 2003.
- (4.4.5) “Earthquake Resistant Regulations, A World List - 1973”, International Association for Earthquake Engineering, April 1973, pp.1-12.
- (4.4.6) “Earthquake Resistant Regulations, A World List - 1973”, International Association for Earthquake Engineering, April 1973, pp.109-146.
- (4.4.7) “Catalogue des Methodes de Reparation et de Renforcement des Ouvrages”, Centre National de Recherche Appliquee en Genie Parasismique, 1992.

#### 4・4 防災に関する住民参加の現状と課題、将来の影響

##### 4・4・1 防災に関する住民参加の現状と課題

###### アルジェリア固有の状況

首都アルジェの治安状況は改善されている。しかし、都市部の通りに「外国人」を見ることはほとんどなかった。街中で地区を視察することも、周囲の状況を知りガードする専門スタッフを必要とした。2003年地震後の建物被害調査では、アルジェリア政府側調査員をガードする警察の警備が必要だったケースもあった。調査中に地域住民の状況を把握することは、非常に困難だった。市民の近隣での生活や意識についてはふれることができなかった。

ここでは、政府関係組織ヒアリングを通して得られた情報から、防災行政サイドから住民への働きかけの現状について報告する。(防災行政の現状 「4・1・1、4・1・2」参照)

###### 地域の中の政府・行政

地域(市民社会)においては「公的セクター」(政府・行政)の役割や関連性が高い。

政府就業者が就業者の3人に1人であるように、「政府对市民」という政治的な対立的な関係とは別に、末端の行政システムに対しての市民意識があるのではないかと考えることも出来る(「市民である政府組織就業者」)。

市民のボランティア活動・自主的なグループ活動はあると考えられる。

治安上の問題から、地域住民の社会参加にも制約が見られると予想されるが、市民安全局やコミュニティの要員や学校を通して、住民参加を促進する方策が考えられる。

市民安全局や赤新月社のように、その災害救助活動が広く知られている組織、またはコミュニケーションの職員など「減災・救助」の目的が明確にできるスタッフがコミュニティリーダーの発掘・育成にあたる、など手がかりはある。

県の「救助指導委員会」設立の活動も参考になろう。

学校を対象にした環境教育、防災教育(2年目)など学童・生徒に対する働きかけや学校を単位として組織化。子供たちを通して親の世代の防災意識の向上を図る。

### 識字率の低さ（70%）や防災情報・知識の貧困さ。

住民が主体的な関心をもち、参加するきっかけを作ることが、大きな課題の一つとなろう。防災情報・知識について、「地震防災の ABCD」といったビジュアルな小冊子が少ないようである。CRAAG の小冊子がある。

「被害想定」という概念自体が一般の理解を得るまでのステップについて、現地の防災担当者と意見交換する必要がある。

### 宗教的要因への配慮

アルジェリア国民の 99% が回教徒（スンニ派）である。

市民、特に、婦人の社会参加に関しては、地域の慣習に配慮する。

宗教的な連帯感や日常生活の一拠点であるモスクなど、宗教的な側面における市民の活動も考慮に入れる。

### 国や県が進めている地域や住民への働きかけ

4・1・1（6）で述べたように、以下の活動を把握した。

国の「全国 500 万人学童・生徒 5 ヶ年行動計画」

県レベル（県知事のもと）の救助指導委員会の組織化

学校レベルの救助指導委員会の組織化

組織された NGO（赤新月社、イスラムボーイスカウトなど）との緊急救助活動における連携

### 行政職員のコミュニティ防災への自主的参加の促進

安全なコミュニティづくりに、行政職員が「遊休化した時間」を活用するための動機づけ、行政の長の意識改革、適切な人材育成プログラムなどが必要になろう。

## 4・4・2 将来の影響

### 被害想定のネガティブな反応を避ける

被害想定や地域危険度の評価は、人為的インパクトによる起こりうる環境影響とは異なり、将来の自然的現象の「予想」に基いて、その影響を想定・評価したものである。原因が異なる。従って、災害による被害想定は、減災や救助活動、その力量（防災力）の向上に役立つものでなければ意味がないといえよう。

### 「被害想定」：地域住民や行政担当者の受けとめ方を事前に把握する

県や市の防災担当者や住民の様々な社会的グループが「被害想定」という概念がどのように受け止められるかについて把握する必要がある。

### 防災行政関係者には想定結果の意味と限界について段階的な啓蒙

予想されるネガティブな反応を避ける：

アルジェ県市民安全局ヒアリングで減災担当スタッフから「マイクロゾーニングの結果が

どの程度使えるという信頼性や妥当性をもつのか」という質問があった。

防災の現場ではさまざまな災害経験があるので、被害想定の結果の説明を間違えると、マイクロゾーニング全体にネガティブな評価が持たれ、その後有効に活用されにくい事態も予想される。

段階的な「啓蒙」プログラム：

本格調査では、被害想定が終了する前から段階的な「啓蒙」プログラム（セミナーやワークショップ）を組んでおく必要があるだろう。

調査団員の時間的な制約を考えると、専門家の支援も有効であろう。その場合、防災関係者と住民に対する防災知識啓蒙プログラム（「防災 ABCD」作成含む）の作成と普及（第 1 段階としてのもの）を図るような業務内容も考えられる。

#### 「被害想定」とともに身近なリスク軽減方策を示す

建物被害、それに伴う人的被害はアルジェの主要な地震被害であろう。しかし、建物被害リスクを軽減するには、まだ取り掛かれていない技術的な問題や財政支援・相談などの問題が多く残るであろう。

「建物被害の軽減、そして耐震補強」という流れは、現地の防災関係者や市民には必ずしもわかりやすすくない。「どんな建物に深刻なリスクが予想されるのか」「少なくとも死者発生を予防するにはどんな対策があるか」という身近の疑問に結びつかない「説明」は住民や防災関係者の減災への行動（そのモチベーション）を喚起しないであろう。

身近なリスク軽減方策：

適当な建物の補強方策が見つからない段階でも、コミュニティ防災に効果をあげうるアプローチはある。日本の防災まちづくりは、「ローカル・アクション・プランニング」のよい見本であろう。

身近な改善策を見つけられることによって、住民の改善意欲が維持され向上する。活動が効果をもたらすことが住民によく分かるような手法である。

身近なリスク軽減方策は、建物内でも家具の固定や初期消火、落下物から身を守ることなどがある。建物の外では、一時避難場所を確保する活動、そこにいたるとおりのリスクを減少する工夫などである。

また、具体的な方策の代わりに、市や県が今後進めていこうとする「リスク軽減への行動計画 やプログラム」も有効であろう。

このように、アルジェリア側が被害想定結果（の全部又は一部）を住民や関係組織に説明する前に、彼らがなんらかの「対処方策」を用意できるように、支援する必要があるだろう。

それは本格調査の提言も有用だが、その目的やスタンスが異なる。それとは別にアルジェ側が考え起案した「アルジェ県の防災政策や今後の行動計画」である。

## 第5章 本格調査への提言

### 5.1 調査対象範囲

本格調査の対象範囲は、アルジェ県全体 809km<sup>2</sup> ある。本調査は全体をカバーするものであるが、既成市街地は約 100 km<sup>2</sup> 程度、周辺地域及び今後市街化される地域は 50 km<sup>2</sup> 程度であり、主としてこれらの地域のマイクロゾーニングマップ作成となる。

### 5.2 調査により求められる成果

本格調査に求められるものは、第一義的にはマイクロゾーニングマップの作成である。しかしながら本調査においては、これに加えて、アルジェリア側に対しマイクロゾーニングマップ作成技術を伝えることも大きな目的の一つである。本調査の過程も含めてアルジェリア側に技術移転を行い、今後他の地域でマイクロゾーニングマップをアルジェリア国自身で作成できるようになることも求められている。

### 5.3 要員構成

本調査には次の各分野を担当する団員が参加することを基本とする。なお、各団員の TOR は以下のとおりである。

#### (1) 総括 / 被害想定

マイクロゾーニングマップ作成における調査全体を統括する。「地震の想定～地盤の揺れの想定～建物等構造物被害及び人的被害の想定」の全過程を網羅的に把握する必要があり、主に構造物や人的な被害想定とその結果の評価を行う。

また、本分野は内務省、住宅都市計画省、国土整備・環境省などの多くの省庁や組織と関連するため、調査の円滑な実施その後のマップの活用のために、関係機関間の調整も行う。

#### (2) 副総括 / 防災行政

サイスミック・マイクロゾーネーションの結果である「アルジェ地域の総合的な地震被害想定」と、「アルジェ地域内のコミューン（市）やコミュニティの地震危険度評価」を、アルジェ県～57市の防災行政組織が活用し、地域の防災対応力強化（Capacity Building）を図っていくための基本方向や総合的なプログラムを提案する。

#### (3) 地震学

過去の地震記録等を活用し、基盤地震動及び地表地震動の推定を行う。基盤地震動の推定においては、距離減衰式の評価、内陸地震による地震動評価を行う。地表地震動の推定においては、地盤調査結果等により、地盤中における地震動の増幅等を考慮する。

#### (4) 地質

地形区分、表層地質、地質区分等を整理し、地盤解析を行うために必要なボーリング等の試験・調査方法を検討する。

#### (5) 地盤分析・解析

地質調査等を活用し、地震動分析に必要な地盤解析を行う。解析では、地盤種別、地盤定数、地盤のS波速度、地表最大加速度、地盤の液状化、斜面崩壊等について検討する。また、地震学、地質団員を取りまとめる。

#### (6) 建物診断(1) / 耐震診断・補強

建築行為に関する規制、現地調査等により、建築物の工法、品質等について検討する。主に、近代的エンジニアリングによる耐震設計のものを担当するが、Non-Engineered Construction 団員とあわせて取りまとめを行う。この他、耐震診断・耐震補強の手法を調査し、その改善点を検討する。

また、建物診断(2) 団員、インフラ診断団員の取りまとめを行う。

#### (7) 建物診断(2)

組積構造物などの耐震性評価を行う。

#### (8) インフラ診断

対象地域内のインフラストラクチャーの建設行為に関する規制、現地調査等により、建設物の工法、品質等について検討し、地震への脆弱性を評価する。

道路・橋梁などの関連基準や設計・施工および防災に関するライフラインまで、幅広い経験を持つものが望ましい。

#### (9) 都市防災 / 地域計画

都市防災の観点から、関連する各種法制度や関係機関の相互関係を調査し、各機関の役割分担やそのための諸制度について検討する。

#### (10) GIS・データベース

「サイスミック・マイクロゾーネーション」に必要な地質・地盤、建物、インフラ施設、人口、重要な公共施設、危険物など、「アルジェ地域の自然環境要因、人口環境要因の総合的統合的な空間情報のデータベース」を構築する。

また、地震危険度、被害想定結果などを、防災行政担当者、市民に理解しやすいマップとして提供するデータを作成し、システムを構築する。データベースのデータ更新、防災行政担当者の応用、都市計画への活用など、データの更新とデータベースの活用を図るための、システムを開発する。



## 5・4 調査実施上の留意点

調査の実施にあたっては、第一章の団長所感を参照するとともに、以下の項目についても留意し調査を実施すること。

### 5・4・1 技術的事項

#### (1) マイクロゾーニングの定義

今回調査において作成するマイクロゾーニングマップは、地盤の揺れる大きさを表現するだけでなく、その振動によって地面、建物・公共構造物がどのような被害を受け更に人的被害の程度がどのようになるか、その規模と広がりを地図上で表現するものとしている。

#### (2) マイクロゾーニングマップの利用

先方関係機関に対しては、マイクロゾーニングマップの内容を上記のとおり口頭で説明している。また、「2. 調査の目的、2) 上位目標(2)」にあるとおり、マイクロゾーニングマップの作成はそれ自体が目標ではなく、同マップを防災行政に活かさなければ意味がないものである。しかしながら、この両者を事前調査時に口頭で説明をしているものの、具体的な事例・写真でマップを示し、それを利用した防災計画などを説明したわけではないので、マップの内容やその活用方法については漠然としたイメージしか持っていないと思われる。

本調査では調査の開始時点で、実施機関だけでなく、マイクロゾーニングマップを利用すると考えられる地方自治体などの関係機関が、本調査の趣旨、成果とその利用方法とその有効性を理解させることが重要である。プロポーザルでは、これら関係機関にどのようなアプローチを取り、理解させるのか具体的に示すこと。

#### (3) マイクロゾーニングマップの利用

2003年に起こったブーメルデスでの震災では、組積構造物の被害が目立っており、調査対象地域であるアルジェ県においてもこのような構造物が存在する。これら構造物は、その土地、国々で耐震性が変化する可能性もある。そのため、本調査には、この分野に精通した専門家の参加が必須であり、またこれら構造物の被害関数等の設定には、ブーメルデスでの震災状況を十分に活用すること。

#### (4) 耐震診断・耐震補強

本調査での技術移転としてはマイクロゾーニングマップ作成技術だけでなく、耐震診断・補強の技術移転が期待されている。本調査では、実際にある構造物(5件程度)をカウンターパートとともに選定し、診断を行い、補強方法の提案までを行う。耐震診断はCGSも独自で実施しているがその精度は不明であり、まずはCGSが実施している診断方法を調査、評価しその技術力や定着度合いを把握することが必要である。

#### (5) アルジェリア側に対する技術移転

本調査の目標の一つとして、「今後、アルジェリア国自身でマイクロゾーニングマップを作成することができるようになること」を掲げている。そのためには、いかに調査を行うか、どのようなフォームを用いてインベントリー調査を行ったか、どのような判断基準で被害を判定したか等を、調査実施中における OJT だけでなく、セミナーや調査指針の作成を通じてカウンターパートに伝えることが肝要と考えている。また、調査の開始時点では、カウンターパートと協議を行い、技術移転計画書を作成し、技術移転の内容やその深度について合意した上で進めるなどの配慮が必要である。

アルジェリア国側も、本調査を「Joint Study」と呼んでおり、共に調査を行い、カウンターパートに対する技術移転も一つの重要項目であると考えている。プロポーザル作成及び調査実施に当たっては、技術移転にも配慮し、調査工程やセミナー/ワークショップの内容などにも工夫をすること。

なお、先方カウンターパートの能力としては、地盤の揺れを想定するシミュレーションができ、また、個々の建物についても旧ユーゴスラビアのスコピエ大学から得た手法での耐震調査を実施している。

#### (6) セミナー/ワークショップ

調査期間中に、セミナー及びワークショップを実施する。セミナーでは、本調査で作成するマイクロゾーニングマップの調査・作成方法や内容について行うこととする。また、ワークショップでは、関係機関を巻き込み、マイクロゾーニングマップの有効利用方法について実例をもとに説明し、その説明をもとに関係者が自ら手を動かし、計画策定の実習を行い、その計画内容を発表するということを考えている。

このような活動のためには、関係機関からの積極的な参加が必要である。そのため、調査の開始時点で、マイクロゾーニングの説明や活用方法について十分に説明を行うとともに、今回の調査結果を用いて実習を行う旨関係機関に説明し、積極的な参加を求めるとする。

### 5.4.2 制度的事項

#### (1) 関係機関の調整

アルジェリアにおいても、他国と同様、行政組織の横断的な連携は進まない。特に、事前調査時においては、実施機関の1つである都市住宅計画省のイニシアティブが極めて弱かった。一方、本調査は結果が有効利用されなければならない、そのためには、ユーザーの視点でのマップの作成など調査期間中からの関係機関の連携が重要となる。調査の設計においては、関係機関の連携が弱いことを前提として考え、この背景を十分に考慮して要員配置などを工夫すること。

## ( 2 ) アルジェリア側の日本の技術協力への理解

アルジェリア国にとって、研修員受入事業以外の日本からの援助は 10 年ぶりとなる。このため C/P 機関だけでなく、アルジェリア国行政機関全体が JICA 開発調査への馴染みが薄い。調査実施時においては、調査の時々において手続き等で非常に時間を要する可能性もあり、この点に十分注意すること。

## 3 ) 調査計画に関する事項

### ( 1 ) ボーリング調査

本調査では、マイクロゾーニング実施のために地質図を作成するが、そのためにはボーリング調査を実施する予定である。一方、アルジェリア国内には、独自で調査した地質データも存在するので、そのデータの有効活用が望まれる。

したがって、調査の最初の段階で地質データ状況を確認し、その上でボーリング調査計画を策定することとする。

### ( 2 ) 調査対象地域

調査対象地域は、アルジェ県全体として 809 km<sup>2</sup> としている。しかしながら、アルジェ県全体が市街化しているわけではなく、市街化地域がおおよそ 100 km<sup>2</sup>、周辺地域及び今後市街化される地域で約 50 km<sup>2</sup> 程度である。マイクロゾーニングマップを作成するのは主に、これらの市街化地域、周辺地域及び今後市街化される地域について検討する。

### ( 3 ) 調査時期の調整

アルジェリア国は、8 月及び 9 月（特に 8 月）は長期休暇期間である。その間、行政機関の業務遂行能力は非常に弱くなり、また上部の許可が必要な事項が止まってしまう可能性もあり、調査遂行にも支障が出てくると思われる。そのため、調査を計画する際はこの時期の現地調査を極力避けること。

### ( 4 ) 安全対策について

アルジェリア国は外務省の危険度情報で「渡航の是非を検討して下さい」となっており、JICA においても「業務目的外渡航見合わせ、業務目的渡航は安全管理チームに要協議」となっている。このように、調査実施においては連絡体制の整備や日常の活動でも安全管理が必要である。車輛については、1 台に 1 人エスコートを配置しなければならない。また、詳細は渡航前にブリーフィングを行うので団員に周知徹底させること。

### ( 5 ) 建物インベントリー調査、住民意識調査について

上記( 4 )のとおり、治安上の問題や言葉の問題があるため、建物インベントリー調査や住民意識調査を等のフィールドでの調査を実施する際には、現地調査員をうまく利用する必要がある。

( 6 ) 資機材の選定と維持管理体制について

本調査で調達する機材は、原則として調査終了後は相手国 C/P に譲渡することとなり、その後の保守・維持管理についてはアルジェリア側が実施しなければならない。そのため、本邦調達や現地調達に関わらず、本調査において調達する資機材については、代理店の有無など調査終了後においてもアフターケアサービスを受けられる方が望ましい。また、現地調査時においては、保守・維持管理を行うのが C/P であるという認識を持ち、調査活動中から資機材や施設について、常に誰が管理するのか、どのように管理するのかなどを明確にし、自ら維持管理できる体制を作ることが望まれる。

( 7 ) JICA 環境社会配慮ガイドラインについて

本調査はマイクロゾーニングマップの作成として、環境面、社会面への影響は小さいとして 2004 年 4 月に策定した JICA 環境社会配慮ガイドラインにおいて、カテゴリ C として実施する。

## 添 付 資 料

1. T/R, S/W, M/M
2. 主要面談者リスト
3. 打ち合わせ議事録
4. Q/N 及び回答
5. 収集資料リスト
6. 関係機関リスト
7. ローカルコンサルタント

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ambassadeur  
Conseiller

Aoyoshi 南川  
Tsuboi

وزارة الشؤون الخارجية

المديرية العامة لآسيا و أقيانوسيا

N = 2255/DG/AO/OAOP

10 نوفمبر 2003

q's's

Ministère des Affaires Etrangères

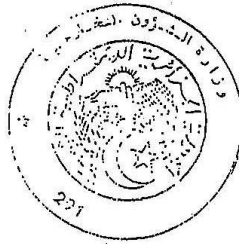
Direction Générale Asie Océanie

Le Ministère des Affaires Etrangères de la République Algérienne Démocratique et Populaire présente ses compliments à l'Ambassade du Japon à Alger et a l'honneur de lui faire parvenir, émanant du Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme, un projet d'assistance au Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique ( C.G.S), s'inscrivant dans le cadre de la coopération scientifique et technique intergouvernementale algéro-japonaise.

Le Ministère des Affaires Etrangères remercie l'Ambassade du Japon pour son aimable collaboration et saisit cette occasion pour lui renouveler les assurances de sa haute considération.

Alger le 10 novembre 2003

Ambassade du Japon  
à Alger



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
\*\*\*\*\*

MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME  
\*\*\*\*\*

"M.H.U"  
\*\*\*\*\*

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE APPLIQUEE EN  
GENIE PARASISMIQUE

" C. G. S "

PROJET D'ASSISTANCE AU CGS  
DANS LA CADRE DE LA COOPERATION  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE  
INTERGOUVERNEMENTALE ALGERO-JAPONAISE

Août 2003

## EXPOSE DES MOTIFS

L'Algérie subit, de par sa position géographique à la limite de plaques tectoniques, une activité sismique intense comme en témoignent les violentes secousses qui l'ont éprouvée dans le passé. Citons à titre d'exemple la destruction d'Alger en 1716 d'Oran en 1790, de Blida en 1825, de Chlef en 1954 puis en 1980, le séisme de 1989 à Tipasa et enfin le dernier séisme qui dramatiquement frappé les régions d'Alger et de Boumerdes le 21-05-2003. La décennie 80 a constitué une période de relance de l'activité sismique puisque l'on a enregistré à travers la territoire algérien 26 secousses de magnitude supérieure ou égale à 4,5 très régulièrement espacées tout au long des dix années (2 à 3 secousses par an). Cette situation est d'autant plus préoccupante que le phénomène touche la frange nord du pays qui regroupe l'essentiel de la population et des installations économiques du pays.

Le séisme de 1980 à Clef (ex El Asnam), par l'ampleur des dégâts et des pertes en vies humaines (2500 morts - 2 milliard de dollars pour la reconstruction de la ville), a entraîné une forte sensibilisation des autorités Algériennes au danger, encore accentuée par les pertes occasionnées par la secousse de 1989 à Tipasa (22 morts - dégâts évalués à 150 millions de dollars US), et surtout par le dernier séisme du 21 mai 2003 qui a ébranlé les wilayas d'Alger et de Boumerdes (2 278 morts et 5 Milliards de dollars US de pertes économiques).

Pour développer, des mesures de prévention et de réduction du risque sismique, les autorités algériennes ont mis en place le Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique (CGS). Opérationnel depuis janvier 1987, le CGS comporte présentement quelques 80 agents dont 50 chercheurs. Il réalise actuellement des études d'aléa sismique, de microzonage et de vulnérabilité de bâtiments sur plisiéurs régions du territoire national. Il assure une surveillance de l'activité sismique sur le territoire national grâce à un réseau de 210 accélérographes (125 autres sont en cours d'installation). Il poursuit sa mission d'élaboration de la réglementation technique de la construction, y compris les règles de construction parasismique. Au niveau maghrébin, méditerranéen et international, il est en contact constant avec divers organismes oeuvrant dans le domaine du génie parasismique et à ce titre il participe à de nombreuses manifestations scientifiques et techniques internationales dans le domaine.

Pour pouvoir répondre correctement à ses missions le CGS a acquis un terrain de 4,5 hectares destiné à recevoir différents laboratoires de génie parasismique ainsi que le siège définitif de l'organisme. L'acquisition des équipements des laboratoires bénéficie d'un financement par le Fonds Arabe de Développement Economique et Social (FADES).



Le CGS a finalisé le marché avec MTS corporation (USA) pour l'acquisition d'une table vibrante de 6 x6 m à six (06) DDL et les travaux de Génie Civil pour la réalisation du bâtiment seront lancés très prochainement.

Cependant, confronté à la forte complexité des problèmes posés par le phénomène sismique, le CGS a pris conscience de la nécessité de disposer d'une assistance et d'une coopération scientifique et technique de haut niveau. Pour cela, il initie avec des organismes internationaux et des organismes gouvernementaux étrangers des projets de coopération à Caractère scientifique et technique, à l'image du présent projet initié avec les autorités japonaises.

## CONSISTANCE DU PROJET

L'objet du projet est :

- l'assistance à la réalisation d'études de microzonage, aléa sismique et vulnérabilité de bâtiments stratégiques et de vulnérabilité et d'évaluation du risque sismique d'agglomérations urbaines.
- l'assistance à la formation et au perfectionnement du personnel scientifique et technique dans le domaine du Génie Parasismique (en Algérie et au Japon).
- l'acquisition de documentation et petit matériel scientifique et pédagogique

Les deux premiers points se traduiront par la mise à disposition d'experts japonais en missions de courtes durées (une à quatre semaines par mission), le financement d'actions de formation au Japon (stages de courtes à moyennes durées) et l'initiation et soutien de projets de recherche communs avec des organismes japonais.

Le domaine technique concerné est celui du génie parasismique au sens large (sismologie de l'ingénieur, géologie/géotechnique, Génie Sismique, Génie Civil).

La réalisation du projet s'échelonne sur trois ans.

La participation du gouvernement algérien s'exprime sous trois formes :

### 1) en personnel :

- désignation d'un chef de projet à plein temps, ayant une solide expérience professionnelle

- mise à disposition, à 15% de leur temps des responsables et chefs de service du C.G.S.
- participation des ingénieurs et techniciens du CGS nécessaires à l'exécution du projet

2) en logistique

- mise à disposition du projet des bureau, locaux et personnels d'appui (transports)

3) en monnaie nationale :

- prise en charge des dépenses relatives au déroulement du projet dont les déboursés s'effectuent en Algérie
- prise en charge des indemnités journalières (en DA) des experts japonaise pendant leur séjour en Algérie.
- rémunération des consultants et sous traitants algériens

La participation du gouvernement japonais (dont le montant financier reste à évaluer par la partie japonaise), s'exprime sous trois formes :

- mise à disposition d'experts dans les domaines techniques concernés (sismologie, géologie/géotechnique, génie sismique, Génie civil), tant pour l'assistance aux études que pour la formation en Algérie soit quarante quatre (44) hommes mois, avec prise en charge de leur rémunération et frais de transports aériens
- financement des actions de formation perfectionnement au Japon des ingénieurs et techniciens du C.G.S. (y compris mise en place de projets de recherche communs avec des organismes Japonais).
- financement de l'acquisition de documentation et de matériel scientifique et pédagogique.

Concernant le premier point du présent projet d'assistance technique, le programme d'études de réduction du risque proposé dans le cadre de la coopération Algéro-Japonaise porte donc sur les études suivantes :

- Etudes de microzonage de cinq (05) sites urbains: Ville Nouvelle de Sidi Abdellah, Alger IIe phase, Boumerdes Ville, Bouinan et Bordj Menaïl.
- Etudes de vulnérabilité et adaptation antisismique de cinq (05) édifices stratégiques de la Capitale Alger: Hôpital Maillot, Assemblée Nationale Populaire (APN), siège du Sénat, Palais du Peuple et Palais du Gouvernement.
- Etudes de vulnérabilité et d'évaluation du risque sismique, des tissus urbains des deux (02) agglomérations de Constantine et Oran

Les détails concernant ces projets sont donnés en annexes.