

## 2003年5月21日アルジェリア地震の被害概要

斉藤大樹<sup>1)</sup>、犬飼瑞郎<sup>2)</sup>、BOURZAM Abdelkrim<sup>3)</sup>

- 1) 独立行政法人建築研究所構造研究グループ上席研究員 工博
- 2) 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長
- 3) アルジェリア国立地震工学研究所研究員

### 1. はじめに

2003年5月21日19時44分(現地時間)、アルジェリア国ブーメルデス県ゼンムリ市の北約7キロ海底を震源とするマグニチュード6.8の地震が発生した。6月7日時点での被害状況は、死者2,268名、負傷者1万人強と報告されている。日本政府は、アルジェリア国政府からの要請を受け、地震後直ちに国際緊急援助隊の派遣を決定し、救助チーム(61名)を5月22日に、医療チーム(22名)を同25日に、専門家チーム(7名)を6月12日に、それぞれ派遣した。

筆者を含む専門家チームは、6月13日から18日までの期間、現地を訪れ、アルジェリア政府の震災対策本部、住宅省、公共事業省ほか関係機関に協力し、被災地の調査を行うとともに、建築物の耐震性向上や社会インフラの復興計画策定、都市復興に必要な行政の取り組み等に関する技術的助言を行い、それらを取りまとめた提言書をアルジェリア政府に提出した。表1-1に専門家チームの構成を示す。

本報告では、筆者が担当した建築物被害を中心に、地震被害の概要を報告する。なお、専門化チームの報告書が国際協力事業団より刊行されることになっている。

表1-1 アルジェリア地震国際緊急援助隊専門家チーム

団長		
1	伊藤 真	外務省経済協力局国際援助室首席事務官
建物被害		
2	犬飼瑞郎	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
3	斉藤大樹	独立行政法人建築研究所構造研究グループ上席研究員
インフラ、都市復興		
4	尾原 勉	兵庫県土木整備部土木局道路建設課課長補佐
5	越山健治	財団法人阪神淡路大震災記念協会人と防災未来センター専任研究員
業務調整		
6	大田孝治	国際協力事業団国際緊急援助隊事務局課長代理
7	阪本真由美	国際協力事業団兵庫国際センター業務課

## 2. 地震概要

### 2 - 1 . 歴史地震の分布と断層位置

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。アルジェリアにおける過去の被害地震（期間 1700～2002 年）の震央分布を図 2-1 に示す。最近では、首都アルジェの西約 180 km 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。今回の地震は、アルジェの東約 50km で発生したものであり、これら最近の大地震の発生地域とは異なるものであった。

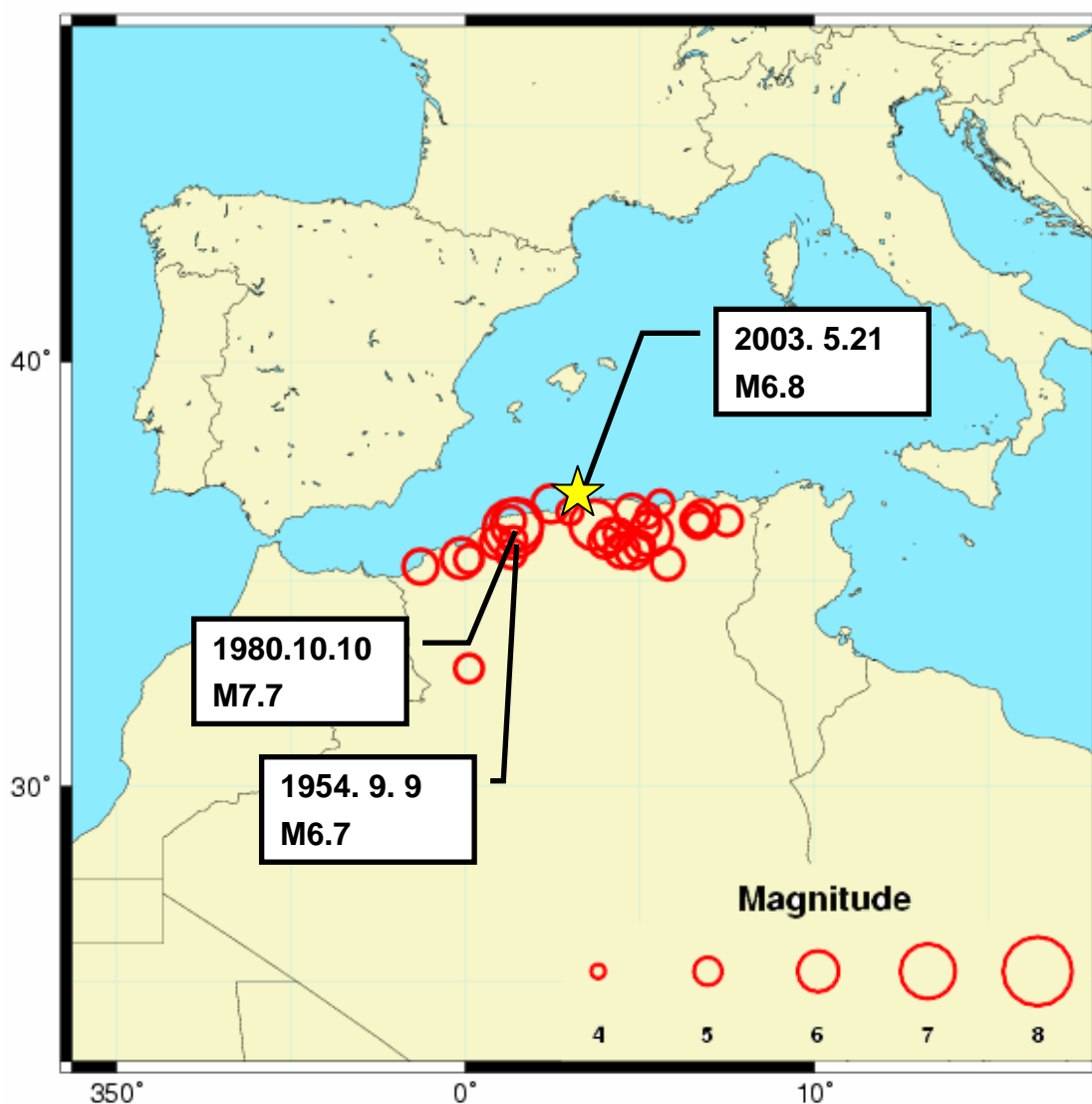


図 2 - 1 アルジェリアの被害地震（1700-2002）の分布<sup>1)</sup>

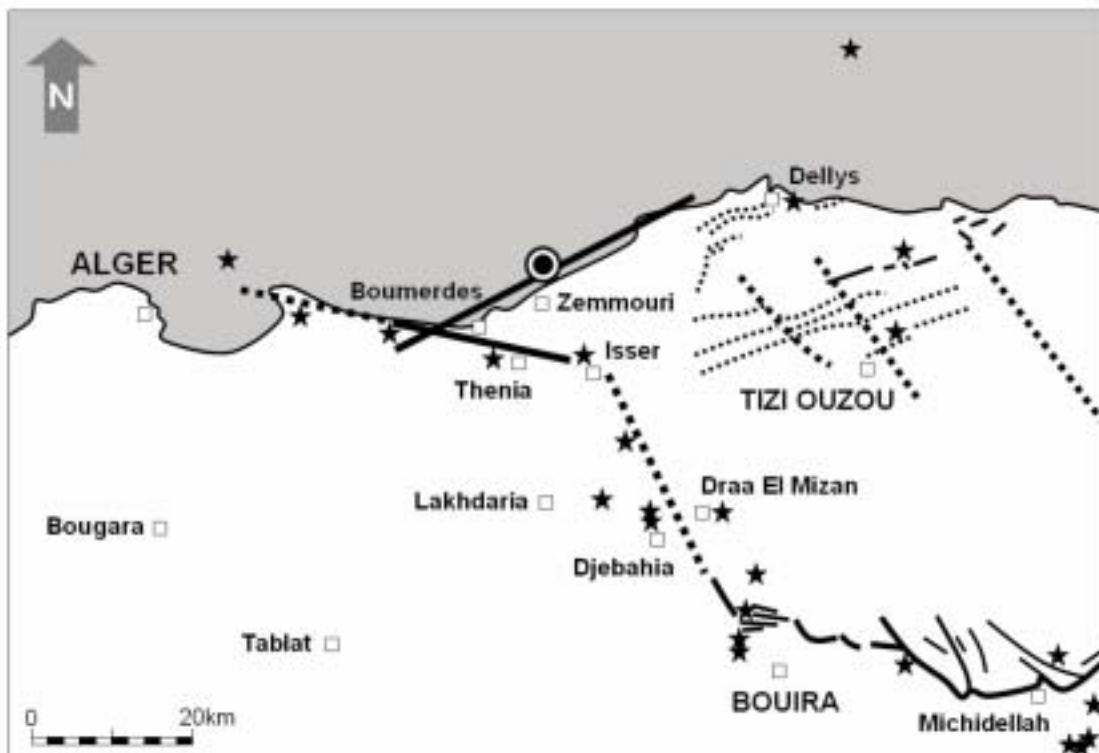


図 2 - 2 アルジェ周辺の断層分布 (CRAAG からの資料を基に作成)

図 2 - 2 に、震源近傍の断層と過去の中小地震の分布を示す。図中の●が本地震の震源であり、□が中小地震の震源位置である。CRAAG (アルジェリア国立天文地球物理学研究所) の Chaouche 所長によれば、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。ただし、地震後に海岸線の一部が 50cm ほど隆起したことが分かっている。

## 2 - 2 . 観測地震動記録

アルジェリアでは、CGS (アルジェリア国立地震工学研究所) により強震観測が実施されている。全部で約 40 の観測点があり、そのうちデジタル地震計が 15 台、アナログ地震計が 25 台とのことである。今回の地震において、記録が観測された観測点の位置と最大加速度の値を図 2 - 3 に示す。全体的に地震波の EW 成分が強いのは、断層が東西に走っていることに起因しており、アルジェリアの地震に共通する特徴と思われる。震源近くの記録は上下動成分が強く、震源の浅い直下型地震の特徴を示している。

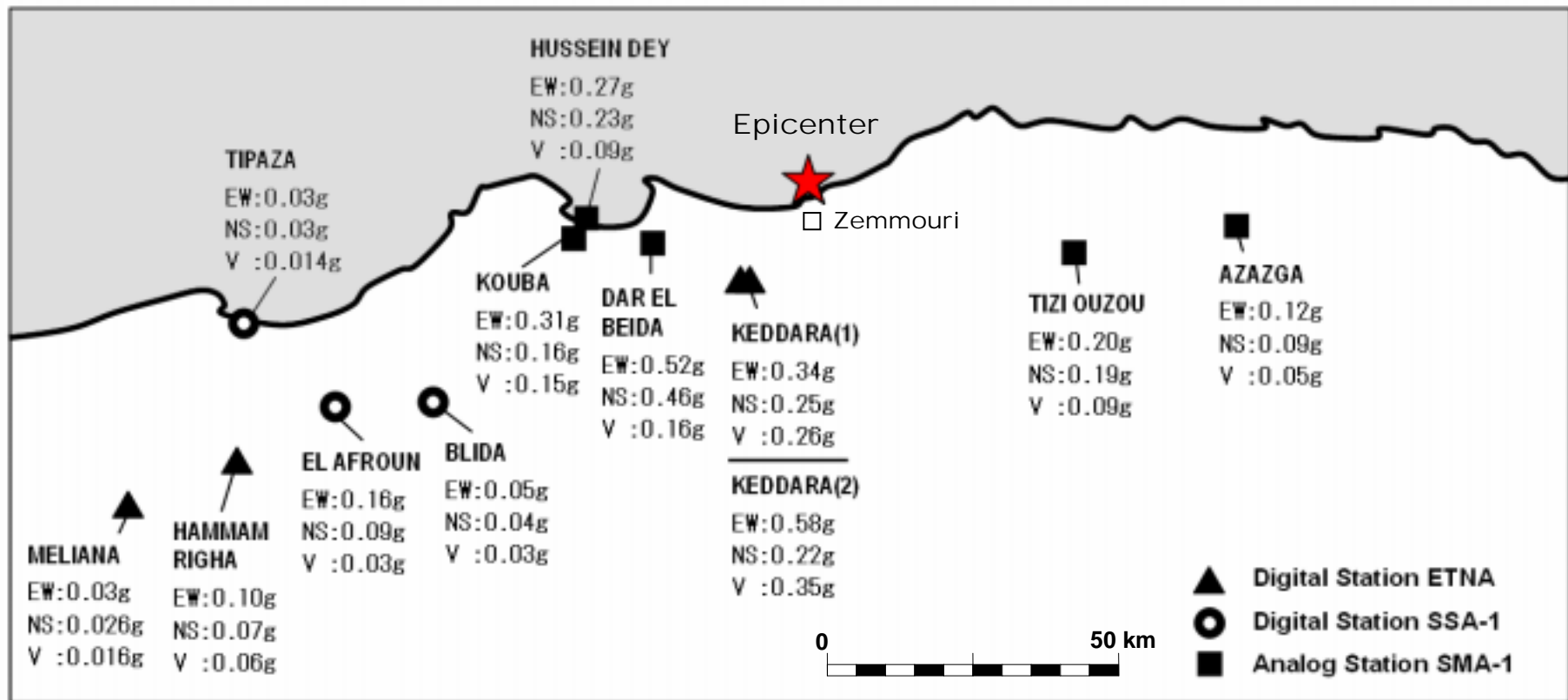


図 2 - 3 強震観測点の位置と最大加速度の値 (CGS からの資料を基に作成)

図2 - 4は、震源から約 30km 離れたケダーラ (Keddara、図2 - 3参照) において観測された地動加速度記録とその加速度応答スペクトル(減衰定数 5%)である。観測点はダムの近くの岩盤上に設置されている。なお、同観測点から 100m ほど離れた別の地震計で 580gal の最大加速度が記録された。

同じく図2 - 5は、やや震源から離れたエル・アフロン (El Afroun、図2 - 3参照) において観測された地動加速度記録とその加速度応答スペクトルである。震源から距離が離れているため、距離減衰の影響で、最大加速度の値はケダーラと比べて小さい。とくに上下動成分の比率が小さくなっている。また、3 Hz 付近にスペクトルのピークがあるのは、局所的な地盤の影響と思われる。

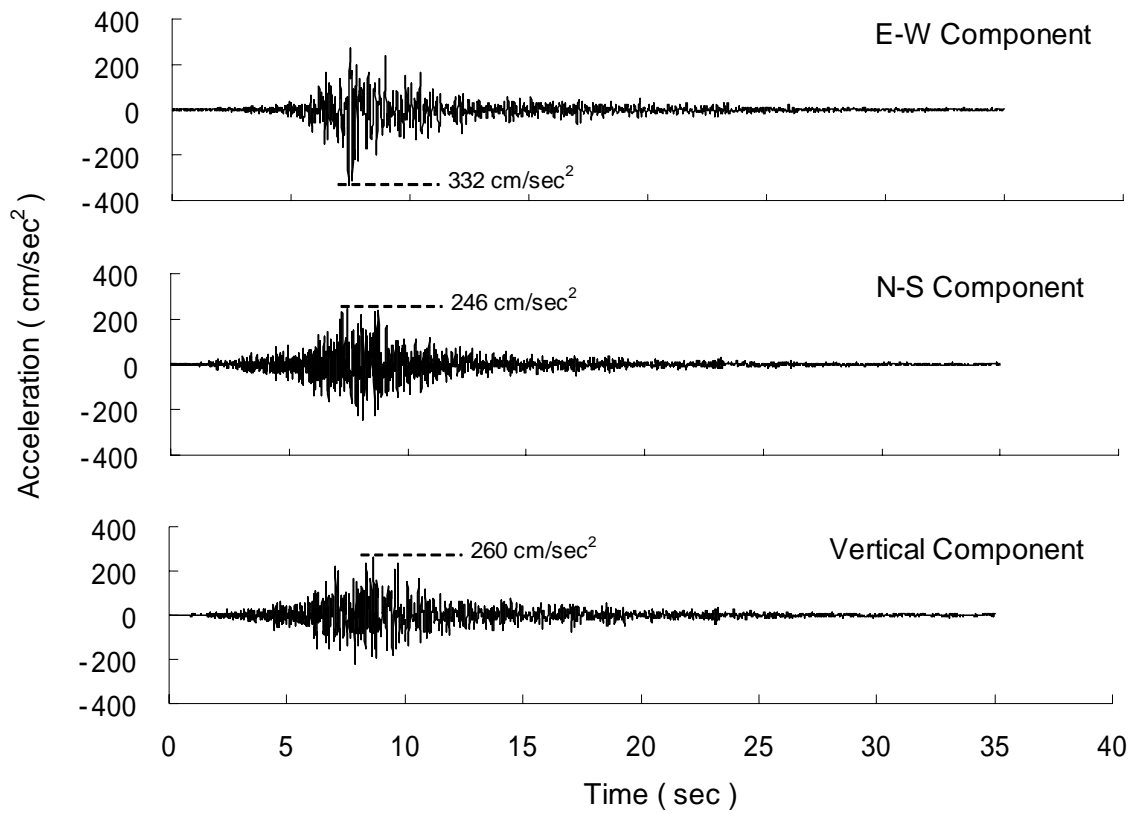
なお、これらの地震動波形から日本の計測震度を計算したところ、ケダーラ (Keddara) で 4.7 (震度 5 弱)、エル・アフロンで 4.2 (震度 4) であった。気象庁の震度階級の解説によれば、震度 5 弱は「耐震性の低い建物では壁などに亀裂が生じるものがある」という程度の地震力であるが、アルジェリアの建物の耐震性が低いために、この程度の地震でも大被害になったものと思われる。

### 2 - 3 . 余震被害

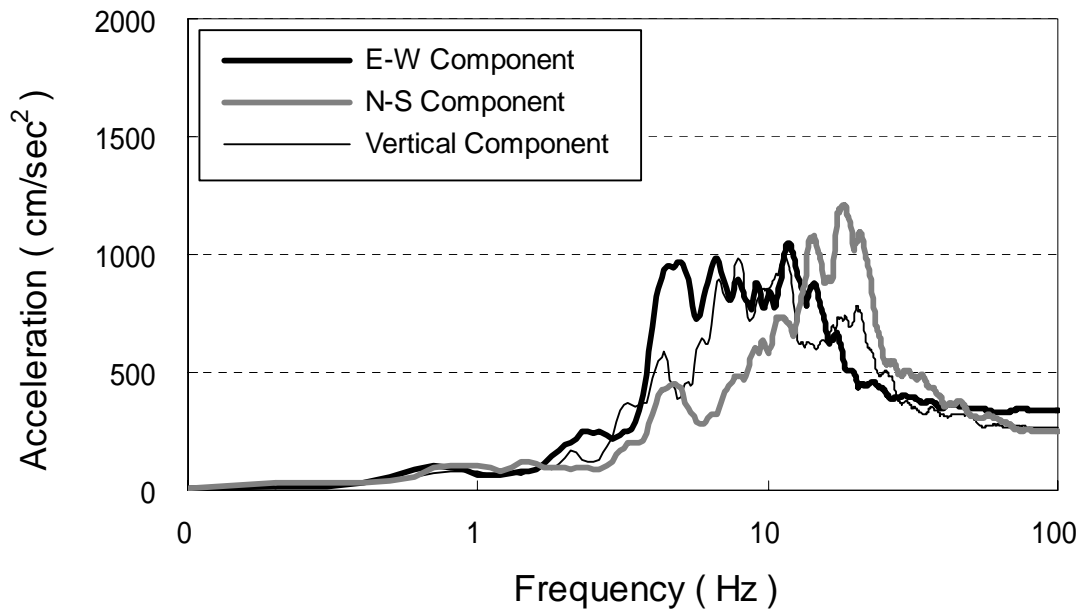
余震は 5 月 27 日 (M5.8) と 29 日 (M5.8) に発生した。報道記事によれば、最初の余震により、首都アルジェの東約 35 k m のレガイア (Rhegaia) で 15 階建てアパートが崩壊し、死者 9 名が生じたとのことであるが、調査時点では、崩壊したアパートはすでに撤去されており、確認はできなかった。

### 参考資料

- 1) 建築研究所国際地震工学部ホームページ (<http://iisee.kenken.go.jp>)

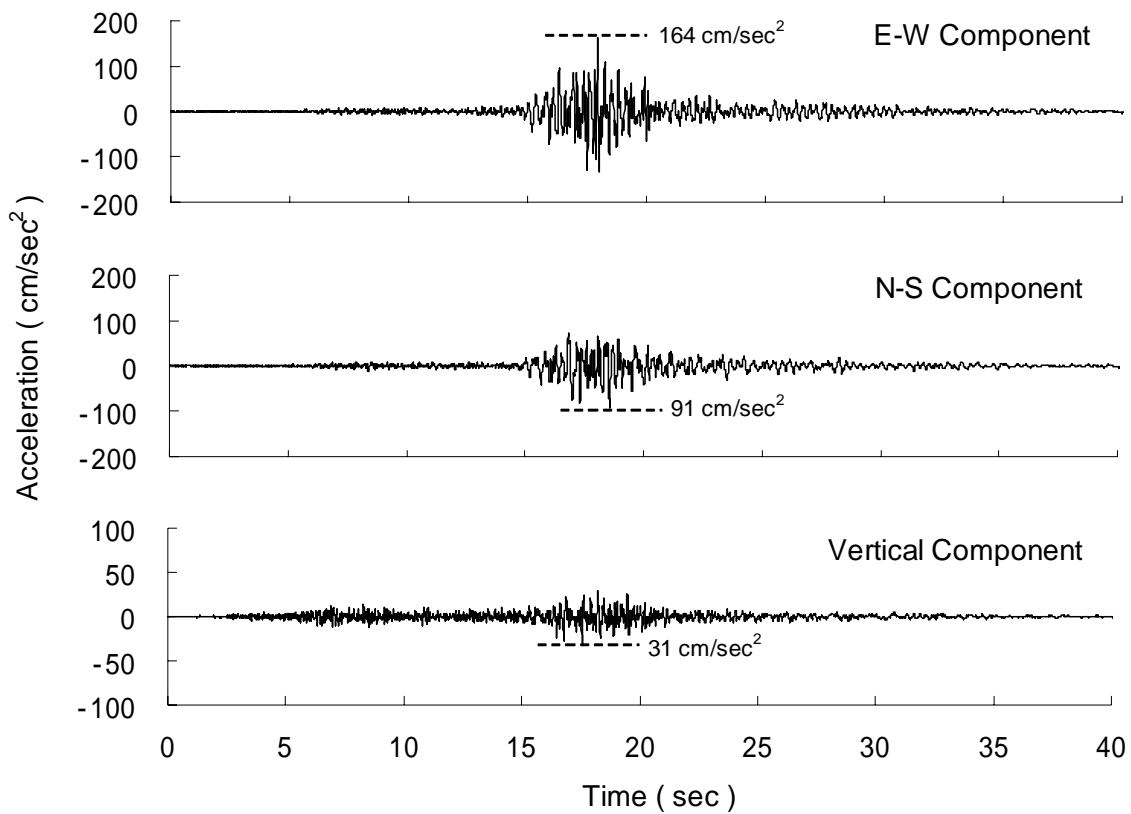


(a) 地震動加速度記録

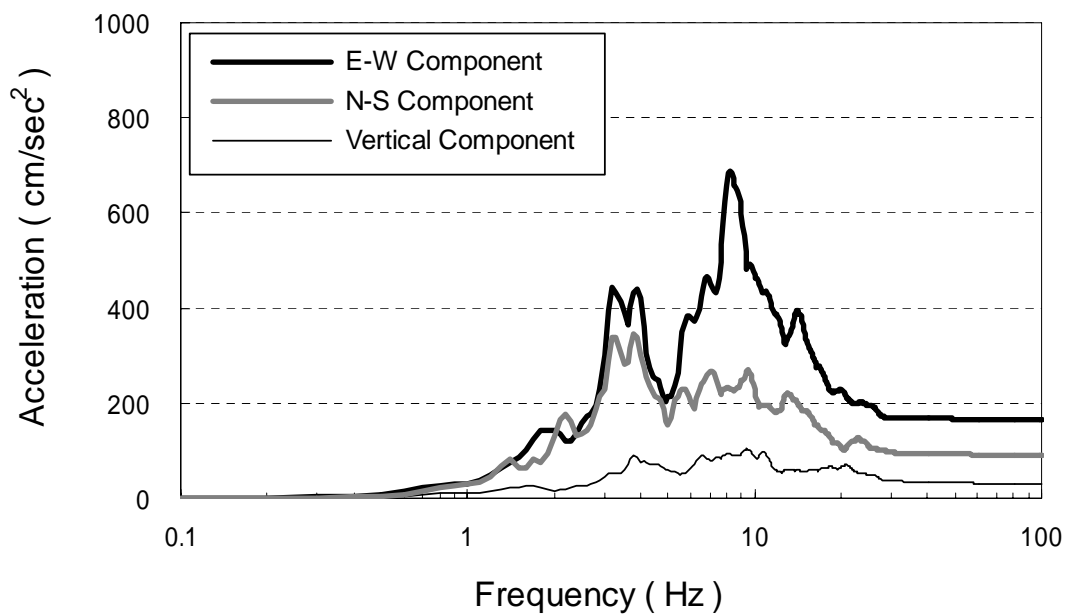


(b) 加速度応答スペクトル (減衰定数 5%)

図 2 - 4 観測点ケダーラ (Keddara) の地震動記録 (CGS からの資料を基に作成)



(a) 地震動加速度記録



(b) 加速度応答スペクトル (減衰定数 5%)

図 2 - 5 観測点エル・アフロン ( El Afroun ) の地震動記録 ( CGS からの資料を基に作成 )

### 3. 建築物被害の概要

#### 3 - 1. 調査地点

今回の地震被害では、道路・橋などのインフラ施設の被害が比較的少なく、建築物の被害が甚大であった。図3 - 1に、調査を行った場所を示す。建築物の被害は、震源に近いゼンムリ市から首都アルジェの近郊にかけての広い範囲で見られた。

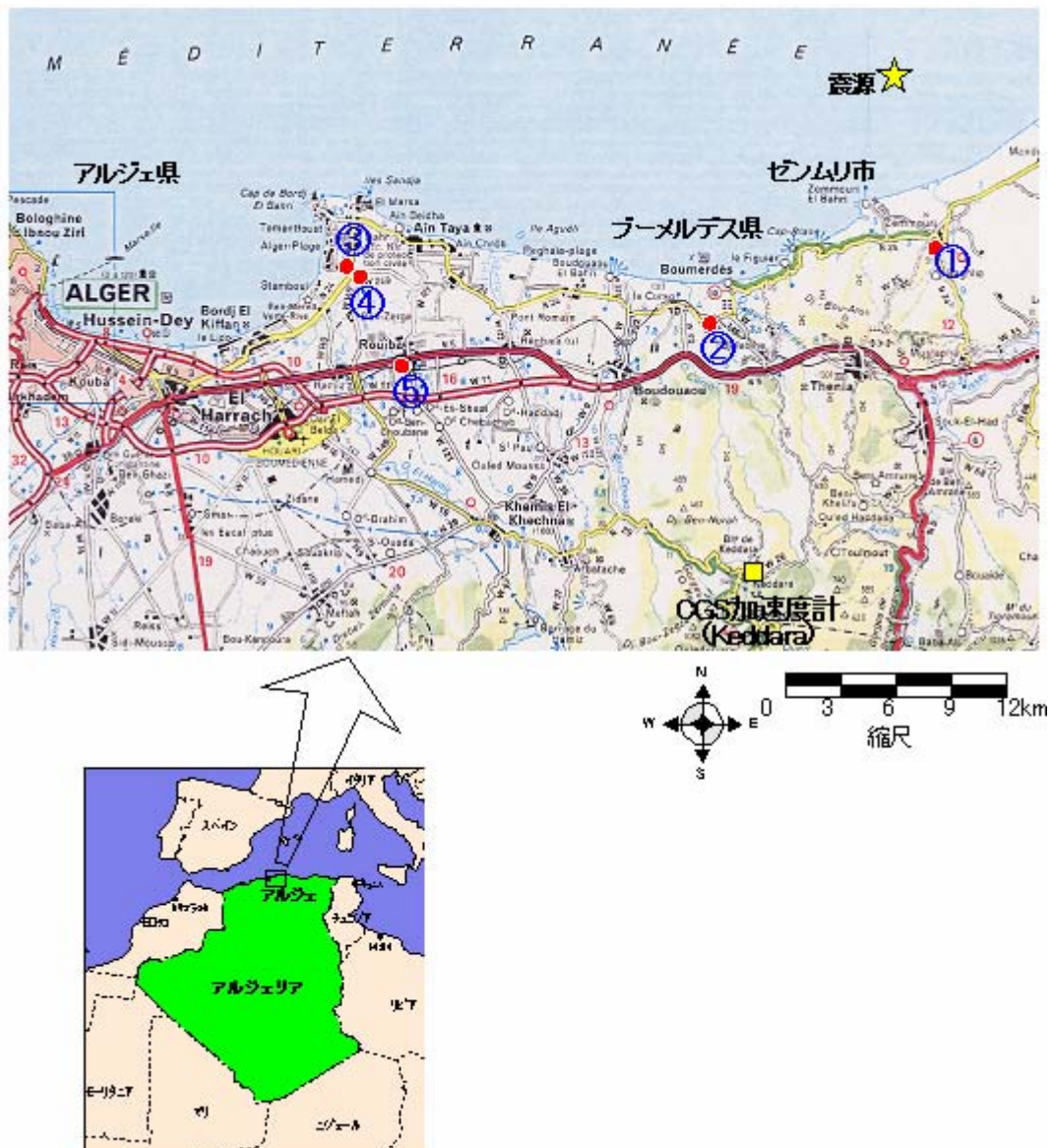


図3 - 1 被災地域周辺地図と調査地( ~ )の位置



### 3 - 2 . CTC による建築物の応急危険度判定

地震直後から CTC (アルジェリア建設技術管理機構) 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、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、結果を調査シート(補足資料 2 参照)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)で緑色、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 年の地震の際にも行われており、日本の応急危険度判定制度よりも歴史がある。ただし、判定士のような特別の資格はなく、今回の地震後に、一般の構造設計者を対象とする講習会を開催したそうである。

表 3 - 1 にアルジェ県とブーメルデス県の応急危険度判定結果を示す。すでに約 13 万棟の建物を判定し、作業はほぼ終了している。被害の大きかったブーメルデス県では大破(赤色)の割合は 1 割を超えている。

表 3 - 1 応急危険度判定結果(6月13日時点)

	棟数	緑	橙	赤
アルジェ県	97,778	44.6%	47.0%	8.4%
ブーメルデス県	34,671	56.5%	30.6%	12.9%

### 3 - 3 . 建築物被害の特徴

構造形式ごとに被害状況を以下にまとめる。

#### 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。被害の特徴は、低層部分の煉瓦壁が崩れ落ち、残された柱の柱頭・柱脚部に損傷が集中するもので、中にはパンケーキ状に層崩壊しているものも見られた。柱は 30cm 角程度と細く、損傷は柱端部のコンクリート打ち継ぎ面や梁との接合部に生じている。接合部にせん断補強筋がないもの、コンクリートの品質が悪いもの、主筋が錆びているものなど、明らかに施工不良と思われるものも数多く見受けられた。また、1 階をガレージや店舗にして他の階よりも壁が少ない建物では、1 階部分に被害が集中しているものが多数あった。

( 写真 1 ~ 1 2 はゼンムリ市内。そのうち、写真 1 ~ 1 0 は、図 3 - 1 の調査地 )



写真 1 1 階の煉瓦壁の崩落



写真 2 1 階の煉瓦壁の崩落



写真 3 完全に崩壊した建物



写真 4 完全に崩壊した建物



写真 5 崩壊を免れた建物



写真 6 柱端部の破壊



写真7 大破した建物



写真8 柱端部の破壊



写真9 接合部の破壊



写真10 柱の破壊（主筋の破断）



写真11 ピロティ階の崩壊



写真12 ピロティ階の崩壊

( 写真 1 3 ~ 1 8 はアルジェ県内。写真 1 3 は調査地 、 写真 1 4 ~ 1 8 は調査地 )



写真 1 3 比較的新しい住宅の被害



写真 1 4 比較的新しい公共住宅の被害



写真 1 5 崩壊した建物と残った建物



写真 1 6 大破建物の内部



写真 1 7 柱の打ち継ぎ部の被害



写真 1 8 柱の打ち継ぎ部の被害



## 2) 半地下の設備階を有する RC ラーメン構造 (アルジェ県内、調査地)

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。この短柱が地震によりせん断破壊しているものが見られた。ただし、短柱には比較的主筋が密に配置されており、建物全体が傾斜するほどの被害は生じていないように見受けられた。



写真 19 半地下の設備階を有する建物



写真 20 短柱の被害

## 3) 壁式 RC 構造 (アルジェ県内、調査地)

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 21 壁式構造の建物 (無被害)

#### D. その他

震源に近いゼンムリ市の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。

( 写真 2 1 ~ 2 2 はゼンムリ市内、調査地 )



写真 2 1 外装 PC パネルの損傷・落下



写真 2 2 落下した PC パネル

また、震源に近いブーメルデス大学では、南キャンパスの講義棟の建物が 2 棟完全に崩壊する被害が見られた。建設時が 1970 年代で耐震設計が十分になされていないことも考えられるが、同じ設計の講義棟でも、震源に近い北キャンパスがほとんど無被害であるのに対し、高台にある南キャンパスの被害が大きいなど、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 2 3 ~ 2 4 はブーメルデス県ブーメルデス市内、調査地 )



写真 2 3 崩壊した大学の講義棟



写真 2 4 壊れ落ちた煉瓦の外壁

#### 4 . 耐震設計法について

アルジェリアでは、1954年の地震のあと、フランスの基準に基づき耐震設計が行われるようになった。その後、1978年に米国のスタンフォード大学の協力のもとに新しい耐震基準案が作られ、1980年の地震を契機に徐々に使われるようになったようである。ただし、法律として公文化されたのは1999年で、耐震設計法(RPA99)として施行されたのは2000年からである。今回の地震では、1980年以前に建てられた建物に被害が多いとの現地側の指摘もあり、耐震設計と被害との間に強い相関があるものと考えられる。今後の地震対策にとって重要な情報と思われるので、現地側の詳細な調査を望みたい。

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。

$$V = ADQW/R \quad (4-1)$$

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 ( 図 4 - 1 参照 )。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 は建物の挙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 RC フレーム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 (A=0.15, D=2.5, Q=1.0, R=3.5) となり、日本の 3 分の 1 程度の値である。

今回の地震が、地域係数の 2 番目の地域 (ZONE ) で起きたことから、地域係数の見直しが議論されているようである。

その他、今回の被害に多く関係する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、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。

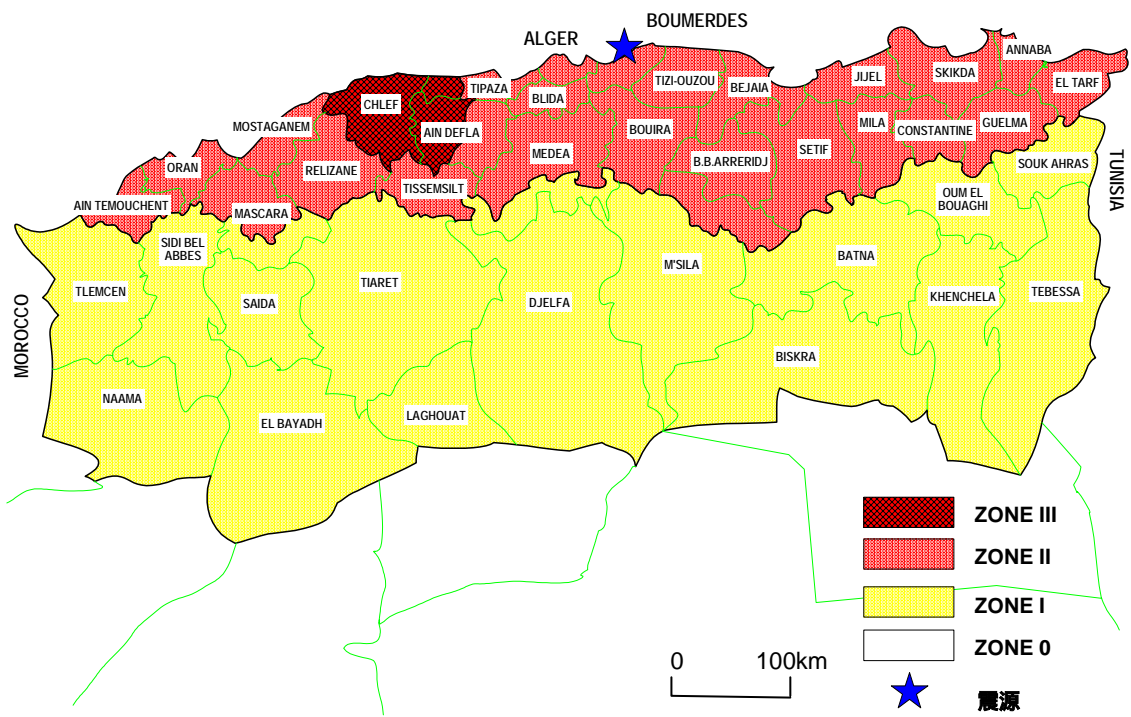


図 4 - 1 基準加速度の地域係数

参考資料

- 1) 「アルジェリア地震日本政府派遣技術協力チーム報告書」国際協力事業団、昭和 56 年 10 月
- 2) 「1980 年アルジェリア地震およびイタリア南部地震災害調査報告」日本建築学会、昭和 57 年 9 月



## 5. まとめ

今回の地震では、2千人以上の犠牲者が生じたが、地震後の政府の対応は比較的迅速で、被災者の避難や応急危険度判定なども効率的に行われているとの印象を得た。これは前回1980年の地震の教訓が生かされたものと思われる。しかしながら、13万棟の被災建物に対して、応急危険度判定に携わる技術者の数が400人程度と少なく、迅速な判定作業を行うための体制が十分とは言えない。今後の地震災害に備えるためにも、建築物危険度の判定作業が行える十分な数の人材を日頃から育成しておくことが有効と思われる。

一方、建築物の被害の特徴は、1980年の地震のときとほとんど同じと言ってよく、その意味では、以前の地震の教訓が生かされているとは言えない。とくに、前回の地震被害と同様、被害を受けた建物の多くで、コンクリートの品質がよくないものや、柱端部や接合部の鉄筋量が不足しているもの、鉄筋が錆びているものが見られた。こうした耐震性の劣る不良建築をなくすためにも、建築物の建設に関わる行政の検査・確認の制度を強化し、基準に従って適切に施工をするように指導することが求められる。

また、被害建物の多くが、耐震設計が普及する1980年以前に建設された建物であるという指摘もある。同様の古い建物は、今回の被災地に限らず、アルジェリアの全ての都市に数多く存在することから、既存建築物の耐震性を調査し、必要に応じて補修・補強するような対策が必要である。

今回の地震では、煉瓦壁を有する鉄筋コンクリート柱梁フレーム（ラーメン構造）が大きな被害を受けた。一方、鉄筋コンクリートの壁式構造の建物は、古い建物でもほとんど被害が見られなかった。このように、より耐震性の高い構造システムの採用や研究開発を、行政が中心となって促進することが重要である。

また、耐震設計の基本的な情報である地震動についても、対象地域周辺の地震活動や地盤や地形による地震波の増幅特性などの情報を基に、想定される地震動の大きさを地図上に表示する、いわゆる地震マイクロゾーニングを行って、その結果を耐震設計に反映していくことが大切である。

## 補足資料 1

### 「アルジェリアにおける地震災害に対する国際緊急援助隊 専門家チームによる提言」

#### 震災の概要

##### (1) 地震の規模及び特徴

2003年5月21日19時44分(現地時間)ブーメルデス県ゼンムリ市北約7キロを震源とするマグニチュード6.8の地震が発生した。最大加速度約600ガルの極めて大きな地震であり、震源近くにおいて甚大な被害が生じた。

##### (2) 被災状況

- 震源に近いブーメルデス県を中心に多くの建物が倒壊した。
- 建築物への被害が甚大であるのに比して、インフラへの被害は小規模であった。
- 水道・電気の供給は確保されており、その被害は小さいものと推測された。
- 多くの家屋が倒壊し10万人を超える避難民がテント生活を行っている。

##### (3) 復興状況及び現在の対応

- 地震直後から政府当局が被災建物の応急危険度判定を開始し、倒壊の危険がある建物に赤印をつけて周囲の住民に周知させている。
- インフラについては震災直後から応急措置が施され、一部を除き既に機能回復が図られている。
- 政府当局の迅速な対応により、交通規制が早期に解除された。高速道路・国道には輸送車両専用レーンが設けられ、救援・復旧活動を支える円滑な交通のための措置がとられている。
- 政府当局の災害への対応は現時点では混乱無く進められており、今後の被災民の住宅確保の計画も策定されている。震源に近いブーメルデス県を中心に多くの建物が倒壊した。

#### 地震対策における課題と提言

- 地震直後から政府当局が被災建物の応急危険度判定を開始し、倒壊の危険がある建物に赤印をつけて周囲の住民に周知させるのは、余震による二次災害を防ぐうえで極めて効果的である。今後の地震被害に備え、迅速に危険度の判定作業が行える人材を育成することは効果的である。
- 鉄筋コンクリート造の集合住宅で半地下を有する建物に、地表部分の短柱が被害を受けているものが見受けられた。短柱は、せん断破壊を起こすため、耐震安全上望ましくない。このような構造は、新しい建物には見られないものの、古い建物に数多く存在することから、それらの建物では短柱部の破壊を防ぐための補強を行う必要がある。
- 建築物の構造において次のような問題点が観察された。今後このような構造の耐震性を高めるための研究を進める必要がある。

- 鉄筋コンクリートのラーメン構造で壁がレンガ造の建物に、崩壊したもののや大破したものが数多く見られた。これらの建物では、まずレンガ造の壁が破壊され、次に柱頭・柱脚が曲げ破壊したことで、建物の重さを支えることができず、崩壊したと考えられる。
- 1階を店舗やガレージに利用し他の階よりも壁が少ない建物では、1階部分に被害が集中しているものがあり、中には倒壊しているものも見られた。
- 鉄筋コンクリートの壁が1階から最上階まで連続してあるものには、ほとんど被害が見られなかった。すなわち、鉄筋コンクリートの耐震壁を建物の要所要所にバランスよく配置し、地震による水平力を壁に負担させることが、建物の被害を抑えるために有効である。
- 被害を受けた建物では、コンクリートの品質がよくないもの、柱と梁の接合部の鉄筋量が少ないもの、鉄筋が腐食しているものが数多く見られた。柱の破壊は、柱頭のコンクリートの打ち継ぎ面や、梁との接合部で起きているものが多い。こうした施工の不備を防ぐためには、行政による検査・確認の制度を強化し、基準に従って適切に施工をするように指導することが重要である。
- 地震が発生する恐れのある地域においては、既存建築物のなかに、耐震性が十分でないものもあり得るので、的確な耐震診断及び耐震補強の推進が望まれる。
- 今回の地震ではインフラへの大きな被害はなかったが、インフラの設計基準における耐震性への配慮は十分でない。したがって、被害状況の詳細な調査を踏まえて、既存インフラの耐震性の評価を行い、災害に強い都市づくりの基本となる適切な対策(設計基準改訂、補強の実施等)を講じていくことが必要である。
- 今後の復興段階において交通量が増大する可能性がある。復興のための車輛交通を円滑にするために、一般車輛の被災地への進入を制限できるように、迂回ルートの指定等の対策を予め検討しておく。
- テントにおける避難生活が長期化すると被災者の精神的、身体的ストレスが増加することが予想される。従って次のような対策をすることが望まれる。
  - できる限り具体的な住宅復興の情報を住民に示し早急に住宅供給を行う
  - 住宅再建に対する被災者のニーズを把握し、多様な選択肢を提供する。
  - 住宅再建に関する課題は世界で類似しているため日本を含め他国の経験が参考になる。

補足資料 2

地震被害調査票  
アルジェ県  
2003年5月21日地震による被害評価票

調査者コード番号

日付:

構造物所在等:

区域:	地域:	耐震設計を行ったか:
住所等:		行った 行わなかった
		現場工事検査を行ったか:
		行った 行わなかった

用途

住宅	学校	商業
官庁	病院	工業
社会・文化施設	レクリエーション	貯水塔
その他(用途を記載すること): - - - - -		

建物概要

竣工後の経過年数:	地下の設備層の有無:	有り 無し
階数:	地階の有無:	有り 無し
天井ジョイントの数:	外部の独立付属工作物:	(外部階段, 差しかけ, 被覆歩道)
- 鉛直方向	- - - - -	
- 水平方向		

構造物周辺の地盤の状況

断層: 有り 無し	沈下・隆起: 有り 無し
液状化: 有り 無し	地這り: 有り 無し

基礎 - 上部構造

基礎:	上部構造(設備層または地階についてのみ記載)
- 基礎形式:	- 連続コンクリート壁: 1 - 2 - 3 - 4 - 5
- 被害の種類	- 充填壁をもつコンクリート柱: 1 - 2 - 3 - 4 - 5
沈下: 有り 無し	
這り: 有り 無し	
転倒: 有り 無し	

構造システム

鉛直荷重支持部材	水平荷重支持部材
- 組積造壁体 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	組積造壁体 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
- コンクリート壁体 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	コンクリート壁体 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
- コンクリート柱 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	鉄筋コンクリート骨組 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
- 鋼柱 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	鉄骨骨組 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
- 木柱 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	ブレース付骨組 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
- その他 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	その他 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
床版 - 屋根版	勾配屋根
- 鉄筋コンクリート : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	- 鉄骨トラス : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
- 鉄骨ジョイスト : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	- 木造トラス : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
- 木造ジョイスト : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	- 瓦葺屋根 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
	- 石綿スレート葺屋根 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
	- 波形鉄板葺屋根 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5

二次部材	
<u>階 段</u>	<u>外壁パネル</u>
- コンクリート : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	- 組積造 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
- 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>
- : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	- バルコニー : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
- : 1 - 2 - 3 - 4 - 5	- 手 摺 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
	- 張り出し部 : 1 - 2 - 3 - 4 - 5
	- パラペット - 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	
<u>被害の総合レベル</u>	<u>色 刷</u>
1 - 2 - 3 - 4 - 5	1 - 2 - 3 - 4 - 5

#### 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究めること。

##### 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