

I-B 205

超軟弱地盤に位置するメキシコ市の強震動と地震危険度

東京大学地震研究所 正員 飯田昌弘
国際連合地域開発センター 谷口仁士
住友重機械工業総合技術研究所 正員 古本吉倫

1. 序 1985年のMichoacan地震 ($M=8.1$) は、その震源から約400kmも離れた、メキシコ盆地に位置するメキシコ市に大被害をもたらした。震央域では加速度が予想外に小さかったのに対し、地震動はメキシコ盆地内、とりわけLakebed区域（図-1・右図）で驚異的に増幅し、その継続時間の長さとともに注目を集めた。その原因の解明は、今後の重要な課題となった。けれども、これまでの多くの研究は、メキシコ盆地と局所地盤を考慮した地盤応答解析などに限られている。

我々は、日本とメキシコの10人のメンバーからなる研究プロジェクトチーム（代表者 望月利男）を結成し、1995年度、1996年度の2年間にわたり、メキシコ市における強震動の解釈と地震危険度評価を実施することにした。国際協力事業団（JICA）のメキシコプロジェクトにおける交流が、そのきっかけである。我々の研究プロジェクトを、以下に紹介させていただく。

なお、我々のチームのメンバーは、1. 望月利男（東京都立大学都市研究所）、2. 正木和明（愛知工業大学）、3. 谷口仁士（国際連合地域開発センター）、4. 飯田昌弘（東京大学地震研究所）、5. 古本吉倫（住友重機械工業総合技術研究所）、6. QUAA Roberto、7. ORDAZ Mario、8. GUTIERREZ Carlos、9. MONTOYA Carlos、10. SANTOYO Miguel（以上、メキシコ国立防災センター）、である。

2. 研究プロジェクトの内容 我々は、メキシコ市の長周期強震動は、盆地の地形や地盤構造に依存した震動特性と、長い伝播経路の相乗効果によると推察している。そこで、以下の3つの研究課題を実施する。

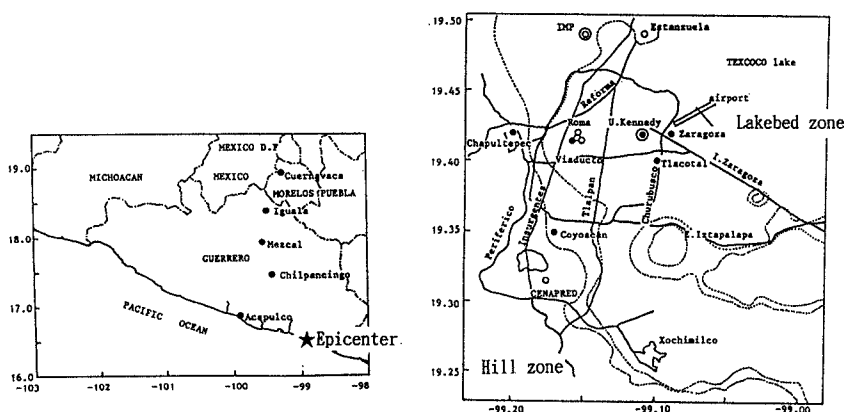


図-1 1993年10月の地震の震央（星印）と強震観測点の位置。右図のメキシコ盆地内は、Hill区域、Lakebed区域、両者の中間のTransition区域に分かれる。右図では、黒丸印はボアホール観測点、二重丸印は構造物上に強震計が設置されていることを示す。

『研究課題A』強震動特性の解明： 伝播経路の影響を定量的に評価し、メキシコ市の強震動特性を解明する。研究課題Aは中心課題であるので、以下の4つのテーマを実施する。

- 〔テーマ1〕強震記録データベースソフトウェアを完成させる。
- 〔テーマ2〕太平洋岸からメキシコ市までの長い伝播経路の影響を評価する解析を実行する。
- 〔テーマ3〕メキシコ市のボアホールとトリバタイトの結合アレイの強震記録を解析する。
- 〔テーマ4〕長い伝播経路に沿って微動観測を実施し、その記録を解析する。

『研究課題B』地震危険度評価： メキシコ市における防災に関する基本情報を調査し、上述の強震動特性に基づいて、メキシコ市の地震危険度の新たな評価を実施する。以下のテーマ5を実施する。

- 〔テーマ5〕メキシコ市の地震危険度評価システムを完成させる。

『研究課題C』軟弱地盤における構造物の応答： 軟弱地盤においては、地盤と構造物の動的相互作用の影響が大きい。以下のテーマ6を実施する。

- 〔テーマ6〕メキシコ市の軟弱地盤における構造物の応答を、動的相互作用を考慮して推定する。

3. 強震観測網 JICAの支援のもとで、1990年に図-1に示されるメキシコ国立防災センターの強震観測網が建設された。その後観測網は、メキシコ国立防災センターとJICAから派遣された日本人専門家チームによって、改善されてきた。観測網は、太平洋岸からメキシコ盆地までの伝播経路の効果を調べる5観測点（図1左）と、メキシコ市の地盤の研究のための盆地内の10観測点（図1右）からなる。

4. 研究の進展状況 各テーマ毎に簡単に述べる。

- 〔テーマ1〕強震記録の基本解析を行なうデータベースソフトウェアの開発を終了している。¹⁾
- 〔テーマ2〕現在、長い伝播経路の影響を評価する方法を検討している。
- 〔テーマ3〕1993年10月の地震の、メキシコ市のボアホール・アレイ強震記録を解析した。²⁾
- 〔テーマ4〕昨年11月に上述の長い伝播経路に沿って微動観測を実施し、観測記録を解析した。
- 〔テーマ5〕被害推定手法を取り入れた、「汎用型地震危険度評価システム」を開発している。
- 〔テーマ6〕我々の研究目的に適する基本的な方法の選定を終え、現在計算を実施しつつある。

5. 今後の研究方針 幸運なことに、メキシコ国立防災センターの強震観測網では、昨年9月にメキシコ史上最も質の良い記録を得た。この記録を使って、〔テーマ1、2、3〕でメキシコ市の強震動特性を解明し、それを〔テーマ5、6〕に反映させたい。

6. わが国への応用 メキシコ市の超軟弱地盤は、強度の高い粘土質である。液状化こそしないものの、その柔らかさは世界的に類を見ない。我々の研究プロジェクトは、わが国の軟弱地盤にも適用できる。

謝辞： 本研究プロジェクトは、文部省国際学術研究と鹿島学術振興財団の助成により、実施しております。また、国際協力事業団には、いろいろお世話になっております。強震記録は、メキシコ国立防災センターのRobertoQUAAS氏により提供されたものです。ここに謝意を表する次第です。

参考文献： 1)Furumoto et al., Development of strong motion record database on workstation, 第9回日本地震工学シンポジウム, Vol.1, 235-240 (1994).
2)Iida, et al., Interpretation of wave field inside the Mexico Valley on the basis of borehole data, 第9回日本地震工学シンポジウム, Vol.3, E121-126 (1994).