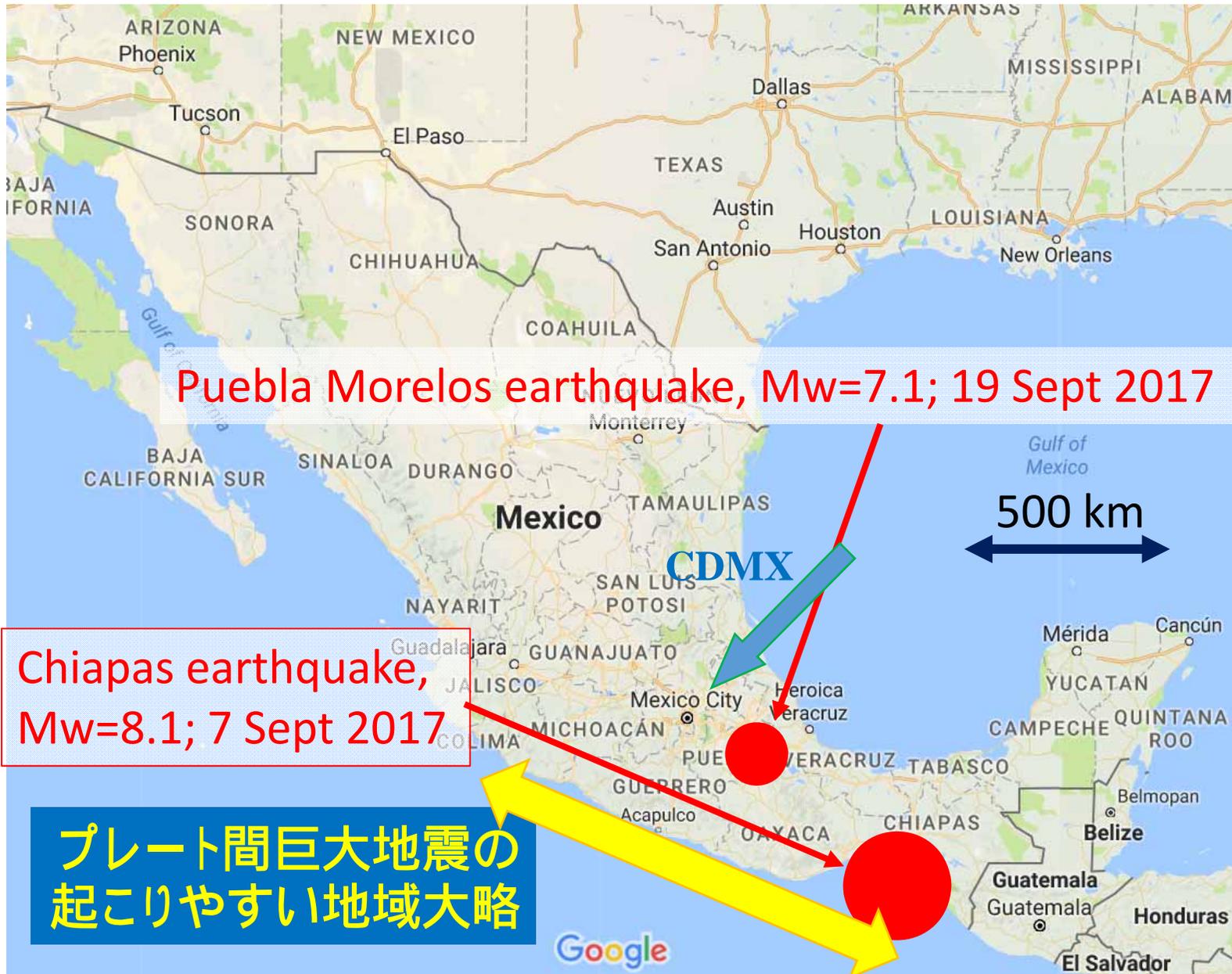




メキシコ市 Mexico City / Ciudad de Mexico CDMX



メキシコ市は古来、湖であった。
16世紀初めのスペイン人の征服以後、埋め立てが起こった。



Auvinet, G., Méndez, E. and Juárez, M. (2017) El Subsuelo de la Ciudad de Mexico / The Subsoil of Mexico City, Vol. III, ISBN 978-607-02-8198-3, Publ. Instituto de Ingeniería UNAM.

メキシコ市 過去の大地震

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_earthquakes_in_Mexico

2017-09-19 $M_w=7.1$ 370 death

2017-09-07 $M_w=8.2$

1985-09-19 $M_w=8.1$ 5,000-45,000 death

1957-07-28 $M_s=7.9$ 54-160 death

1787-03-28 $M_w=8.6$ with tsunami; Suarez and Albini (2007)

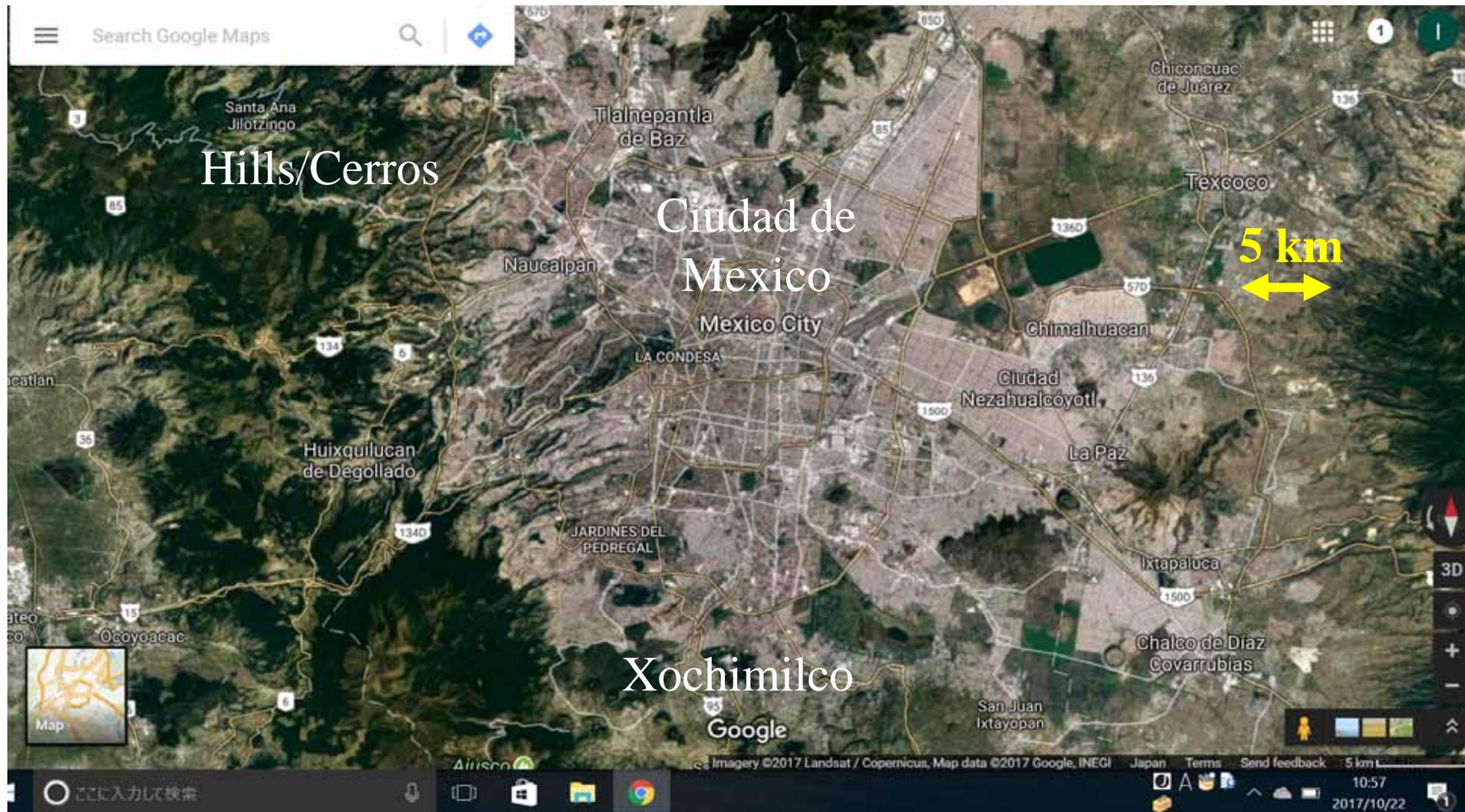
Suarez and Albini (2007) How Large Can Mexican Subduction Earthquakes be?
Evidence of a Very Large Event in 1787 ($M \sim 8.6$), AGU Spring Meeting
Abstracts.

過去、何度も現在のメキシコ市のあたりに被害集中が推定されている (MMI 修正メルカリ震度階):

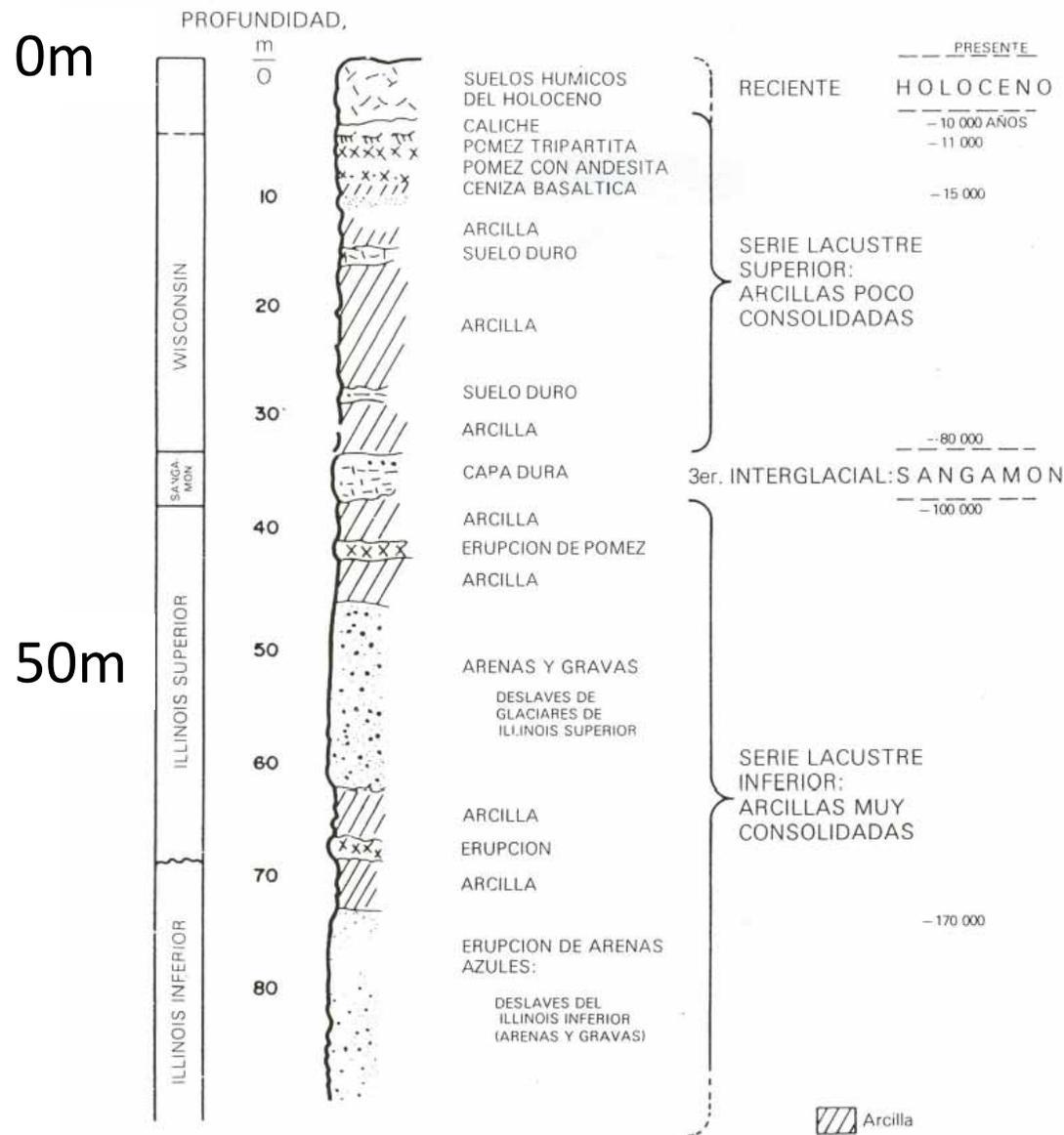
1611AD (MMI=7), 1653 (MMI=6), 1682 (MMI=6), 1697 (MMI=7),
1711 (MMI=8), 1768 (MMI=8), 1787 (MMI=7), 1800 (MMI=7), 1806
(MMI=8), 1837 (MMI=7).

Torres-Vera (2010) Historical seismicity in Mexico during 1568–1837: intensity evaluation and data reliability, *Natural Hazards*, 54(3) 863-878.

メキシコシティの地形 丘陵に囲まれた盆地（元の湖）



メキシコ市の盆地構造 地質断面図



Suel = soil

Arcilla = clay



Arena = sand

Pomez = pumice 軽石

Duro = hard

Figura 1.8 Estratigrafía de la planicie lacustre, Ciudad de México.

Castillo Guerrero, Jose Luis (2012) Interaccion suelo-estructura en suelos cohesivos totalmente saturados, Bachelor thesis, UNAM, Mexico.

盆地の東西断面 E-W cross section of basin

Martinez Oviedo, Daniel (2012) Evolucion de las cimentaciones en la zona de lago de la Ciudad de Mexico, Bachelor thesis, UNAM, Mexico.

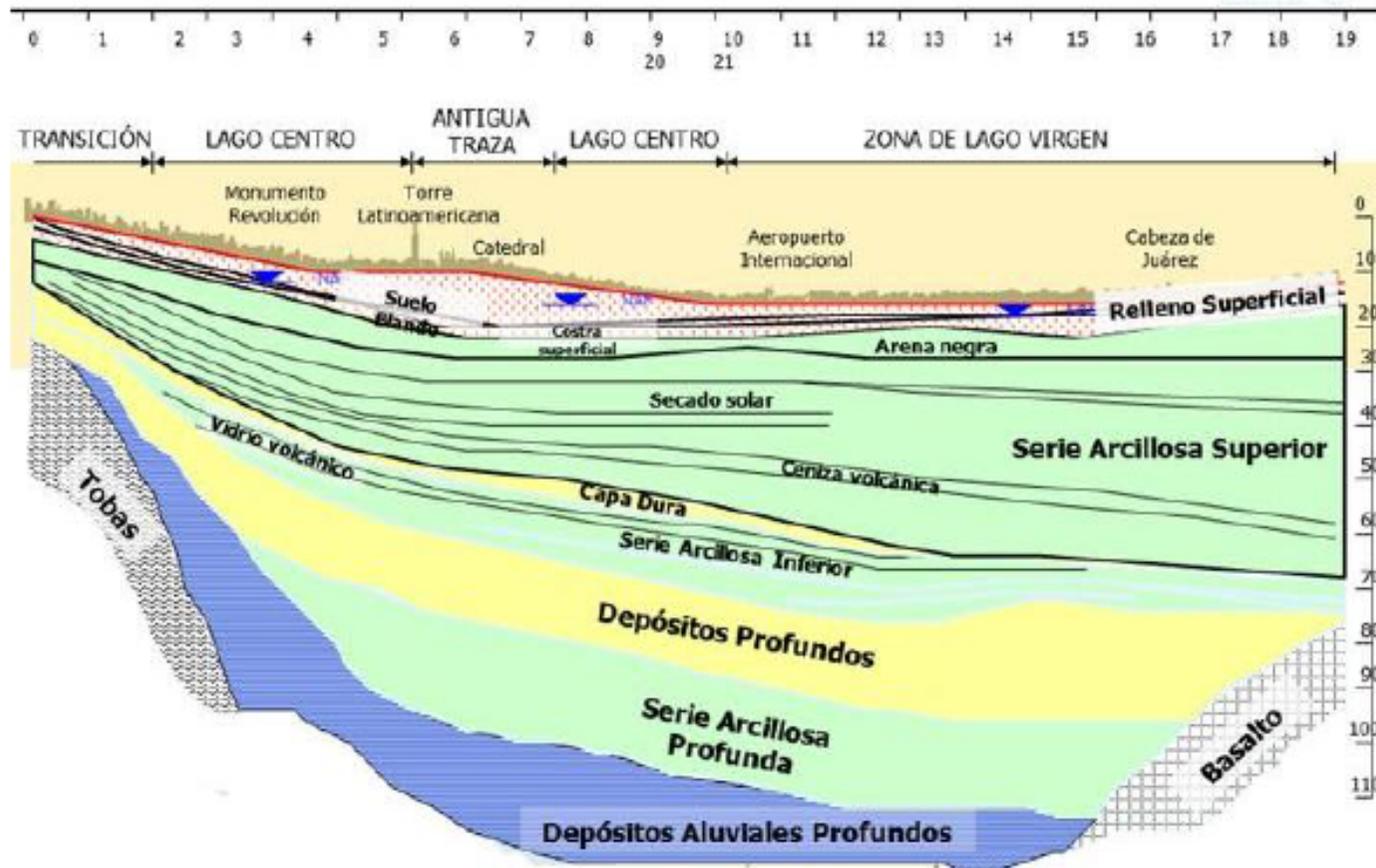


FIGURA 12. PERFIL ESTRATIGRÁFICO EN LA ZONA DE LAGO, CORTE PONIENTE-ORIENTE.

PILOTEC.

盆地の地震動増幅 1985年の例

Amplification of ground motion in 1985

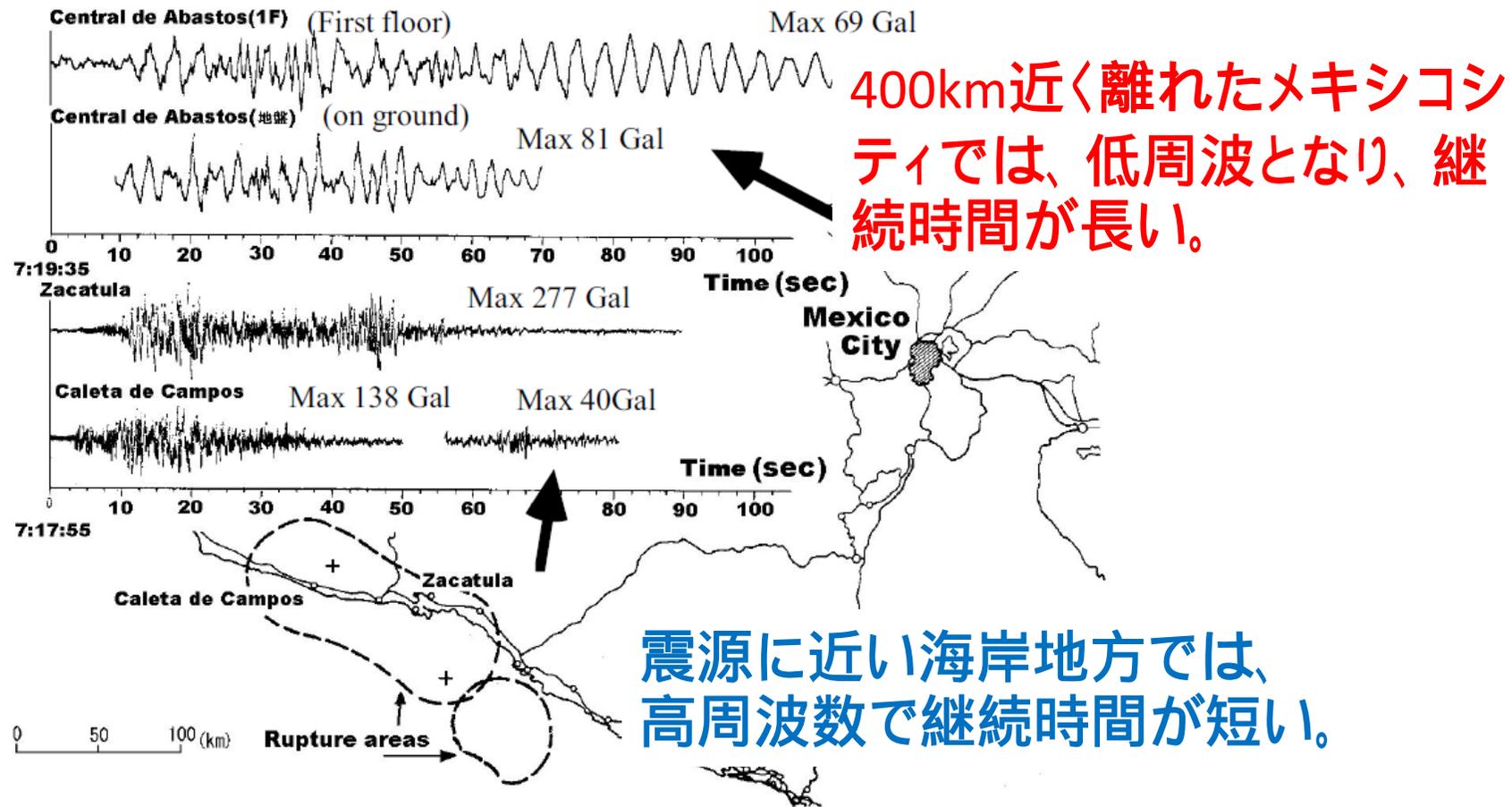


Fig. 5.12 Ground motion records near the fault and the Mexico city basin
(after Tamura et al., 1987)

田村重四郎, 伯野元彦, 阿部勝征, 家村浩和, 片田敏行, 竹内幹雄 (1987) 1985年9月19日
メキシコ地震震害調査報告集, 奥村組技術報告 006.

盆地の地震動増幅 1985年の例

Amplification of ground motion in 1985

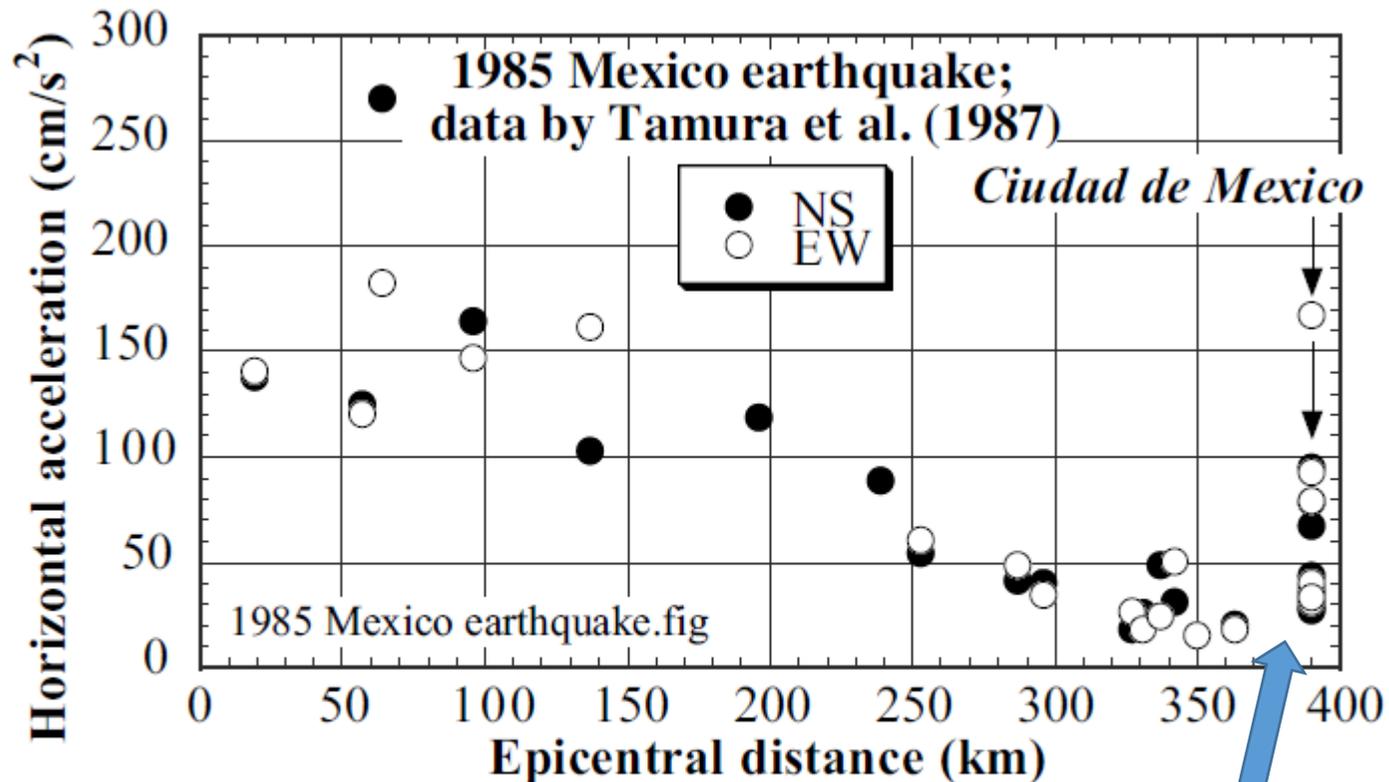


Fig. 5.13 Strong motion in Mexico City at the longest distance

距離減衰: 遠方ほど最大加速度が小さくなるが、メキシコシティだけが例外である。

田村重四郎, 伯野元彦, 阿部勝征, 家村浩和, 片田敏行, 竹内幹雄 (1987) 1985年9月19日メキシコ地震震害調査報告集, 奥村組技術報告 006.

1957年 地震 $M_L=7-1/4 \sim 7-1/2$



<https://www.youtube.com/watch?v=W2b6TfVkJnU>

1985年 地震 Mw=8.1

<http://cdn.mexiconewsnetwork.com/uploads/images/8352earthquake-Mexico-City-1985.jpg>



2017 同じタイプの被害が繰り返されている

Repetition of similar kind of damage

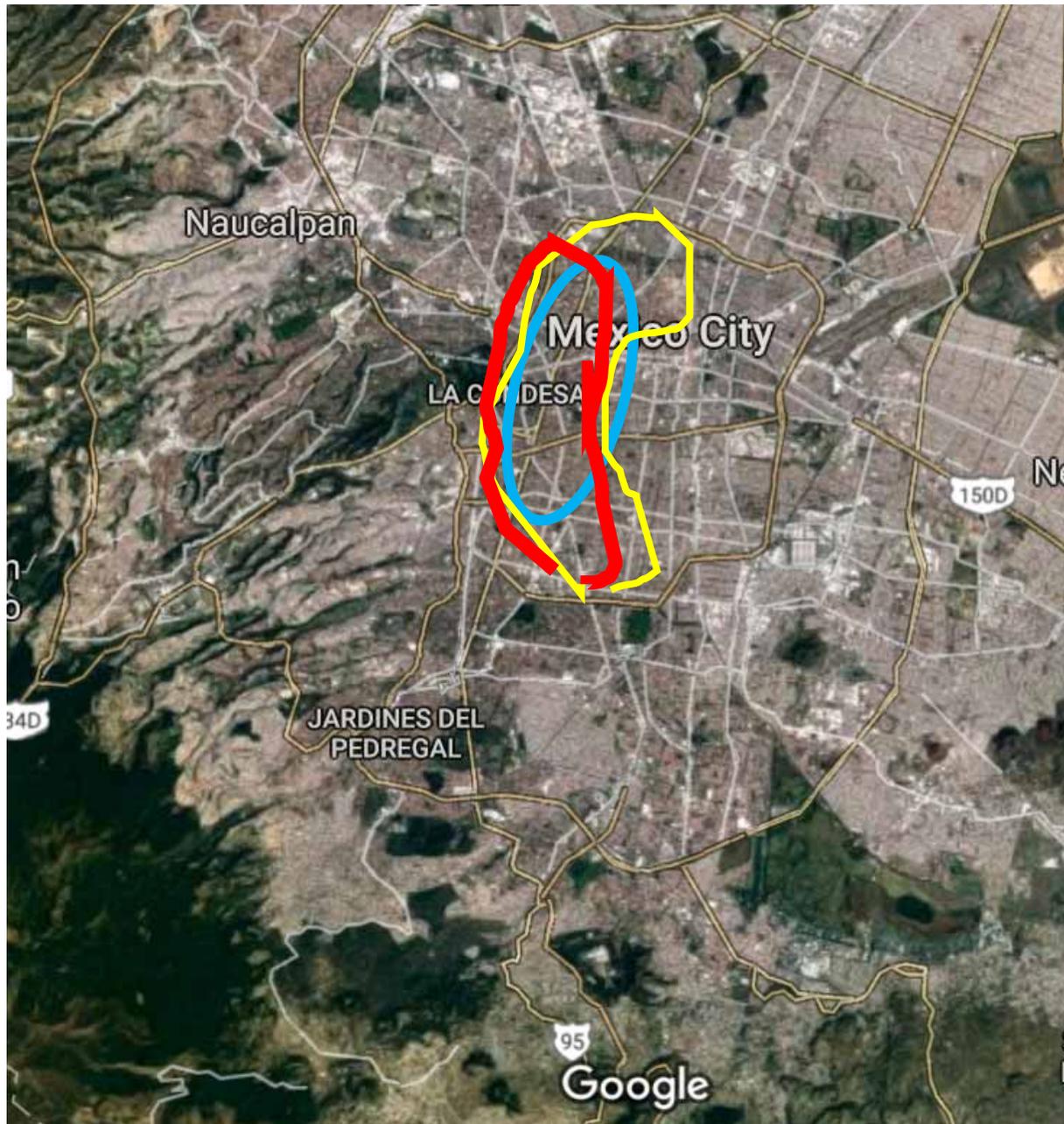
https://www.google.co.jp/search?q=Earthquake+Mexico+2017+image&tbm=isch&source=iu&pf=m&ictx=1&fir=ZroasqM4Sp-UrM%253A%252C8MsZBPGo-6bIwM%252C_&usg=__s69BMDOXIq-nfj2oKuEnt9Qkcp0%3D&sa=X&ved=0ahUKEwi63uu1vIvXAhUQO7wKHVJKBCsQ9QEIKjAA#imgcr=2Y0qLr1uUhMd3M:



1956年築造の高層建築 Torre Latinoamericana は常に
無被害：44階 188m 杭基礎 no damage



メキシコシティの震災地域、1957, 1985, 2017



Duke, C.M. and D.J. Leeds (1959)
Soil conditions and damage in the
Mexico earthquake of July 28, 1957,
Bulletin of the Seismological
Society of America 49(2): 179-191.

Beck, J.L. and J.F. Hall (1986)
Factors contributing to the
catastrophe in Mexico City during
the earthquake of September 19,
1985, GEOPHYSICAL
RESEARCH LETTERS 13(6):
593-596.

Damage concentration in
transition between hill and lake
basin

被害が多いのは、丘陵と盆地
との境界付近。

きわめて概略なので、今後、き
ちんと製図する必要あり。

Very approximate and subject
to further check.

地盤沈下は有名である。 Consolidation settlement in clay
メキシコ粘土：塑性指数 I_p が400を超え、水分を多量に
保持している。



In 2005



In 2017

メキシコ市の地盤沈下、1957年の地震で急増した記録がある。

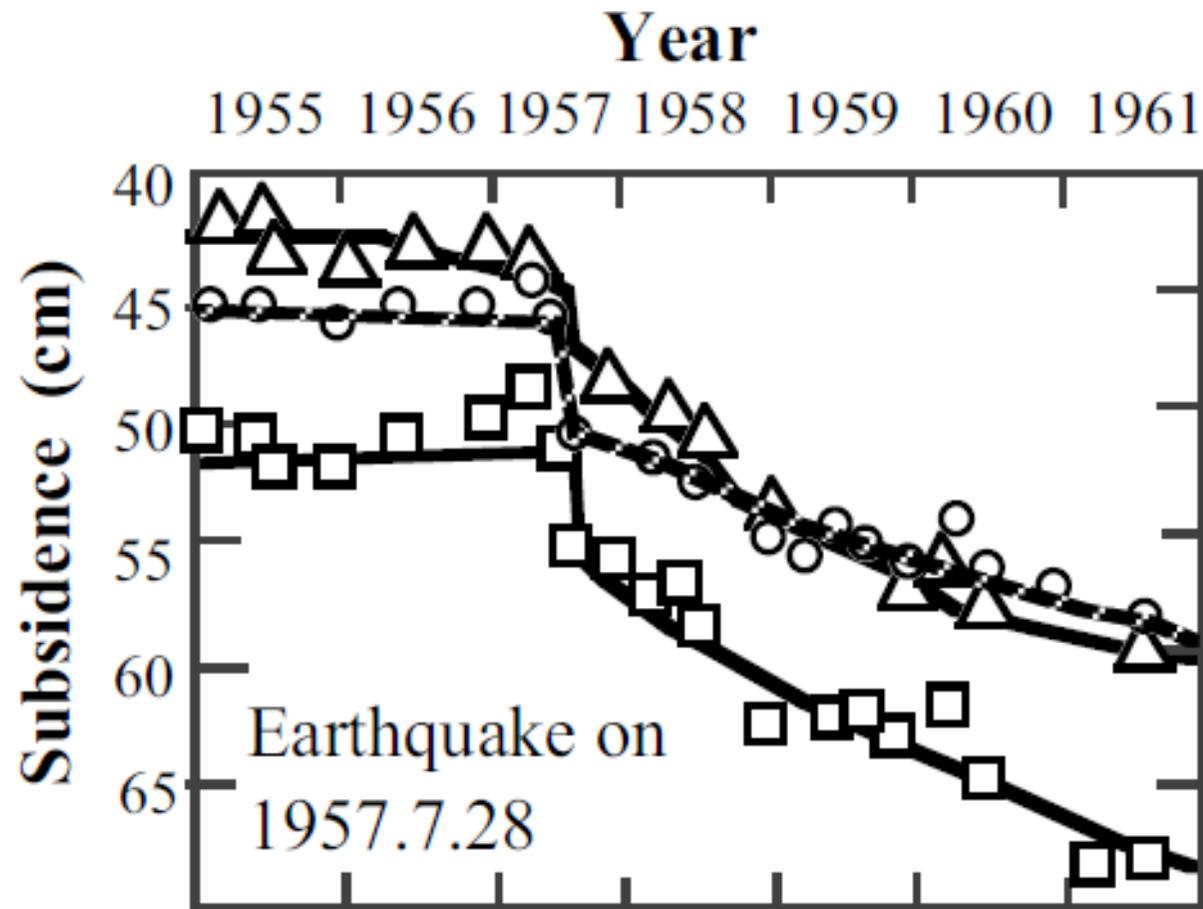


Fig. 17.42 Subsidence of building foundation triggered by earthquake (after Zeevaert, 1972)

Zeevaert, L. (1973)

Foundation engineering for difficult subsoil conditions, Van Nostrand Reinhold: p. 523.

南部の軟弱地盤地域では、従来から沈下に伴う亀裂発生と陥没が問題となっていた。



今回も、地震後の地盤陥没進行が著しい

陥没の原因 Cause of depression and cracks 地下水くみ上げ等による地盤沈下 Consolidation settlement



中国西安の例 example in Xian, China

Lee, C. F., Zhang, J.M. and Zhang, Y.X.
(1996) Evolution and origin of the ground
fissures in Xian, China, *Engineering Geology*
43(1): 45-55.

他に、アリゾナでも More examples in
Arizona, USA.



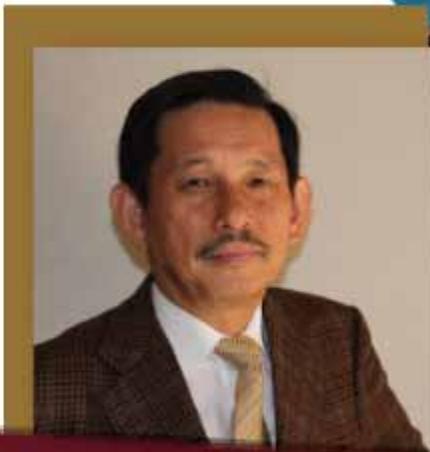
Fig. 9. (a) Surface view of the Guanyin (Goddess of Mercy) Temple section of Xiaozhai GFZ. (b) A naturally exposed vertical profile of the Guanyin Temple section of Xiaozhai GFZ. (c) Damaged building, Northwestern University GFZ.

メキシコ市で、ご挨拶代わりに講演会開催。
内容は熊本地震。



La Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica tiene el agrado de extender la invitación para asistir a la Conferencia:

“Geotechnical disasters caused by the 2016 Kumamoto earthquake in Japan”



Impartida por el Profesor Ikuo Towhata

*Profesor Emérito, University of Tokyo
Presidente del Comité de Imagen Profesional de la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica (ISSMGE).*

Sala Bernardo Quintana Arrioja Colegio de Ingenieros Civiles de México
Camino a Santa Teresa No.187, Tlalpan, Parques del Pedregal, 14010 Ciudad de México, CDMX

ENTRADA LIBRE

Informes e inscripciones: Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica
Tel. +52 (55) 56 77 37 30 | Fax: +52 (55) 56 79 36 76

Miércoles, 18 de Octubre 2017
18:00 hrs