

2005年パキスタン北部地震に関する被害調査 Reconnaissance Survey after 2005 North Pakistan earthquake

東畑郁生、清田隆

Ikuo Towhata, Takashi Kiyota

The 2005 Pakistan earthquake caused substantial damage to the affected region. The authors visited the region to investigate the causative mechanisms of the damage. In addition to the structural problems of houses which are often discussed, house collapse was made worse by the fact that many houses were situated on unstable gravelly slopes. Although the soil type was a gravelly stiff soil, slopes subjected to strong shaking were subject to sliding which in turn destroyed overlying houses. Failure of weathered unstable slopes stopped road transportation at many places as well. In spite of financial constraints in the region, it seems essential to construct nation-wide retaining walls and slope stabilization measures in order to avoid similar problems in future.

1. はじめに

2005年10月8日に発生したパキスタン北部の地震は、8万人を超える犠牲者を残した。筆者らは11月18日から約10日間現地を訪れ、各地で被害状況を視察した。図1は震源距離と最大加速度との関係である。壊滅したBalakotの町では0.5G程度の加速度と筆者らは推定した。他の測定加速度記録とあわせると、100kmにあるIslamabadではごく弱い震動しか発生しなかったはずである。

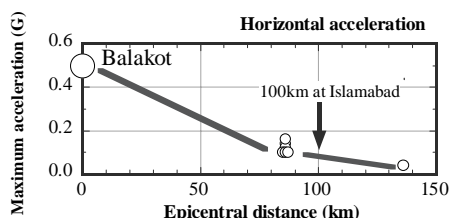


図1 最大水平加速度の距離減衰



図2 Balakotの町背後の丘陵上の被災状況



図3 Chakarの斜面崩壊

2. 斜面上の住宅の問題

Balakotの町の背後にある河岸段丘上の被害状況が図2である。全壊状態となった理由として、

斜面上の住宅が地盤とともに崩落したことが重要だが、丘陵頂部では地震エネルギーの集中、地形増幅もあった、と推定している。また、当該地域の山地の斜面は、風化を激しく受けた岩石によって構成されている。そして道路は切土上に設置されて山側に擁壁を持たないため、豪雨や地震による斜面不安定により、たやすく閉塞される。

3. 斜面上の住宅の問題

Balakotの町の背後にある河岸段丘上の被害状況が図2である。全壊状態となった理由として、斜面上の住宅が地盤とともに崩落したことが重要だが、丘陵頂部では地震エネルギーの集中、地形増幅もあった、と推定している。また、当該地域の山地の斜面は、風化を激しく受けた岩石によって構成されている。そして道路は切土上に設置されて山側に擁壁を持たないため、豪雨や地震による斜面不安定により、たやすく閉塞されてしまう。

4. 斜面不安定

南東部のChakarの村落の奥では、図3のような大規模斜面崩壊と河道閉塞が発生した。この出来事は人工衛星写真によっても観察されており、衛星写真は現地の地形変化をよく把握した。

5. まとめ

経済上の理由からか、現地の道路や宅地斜面には擁壁がほとんど存在しない。このことが家屋の被災や道路の閉塞を拡大した。今後に向けての社会基盤整備としては、擁壁の整備が重要である。