

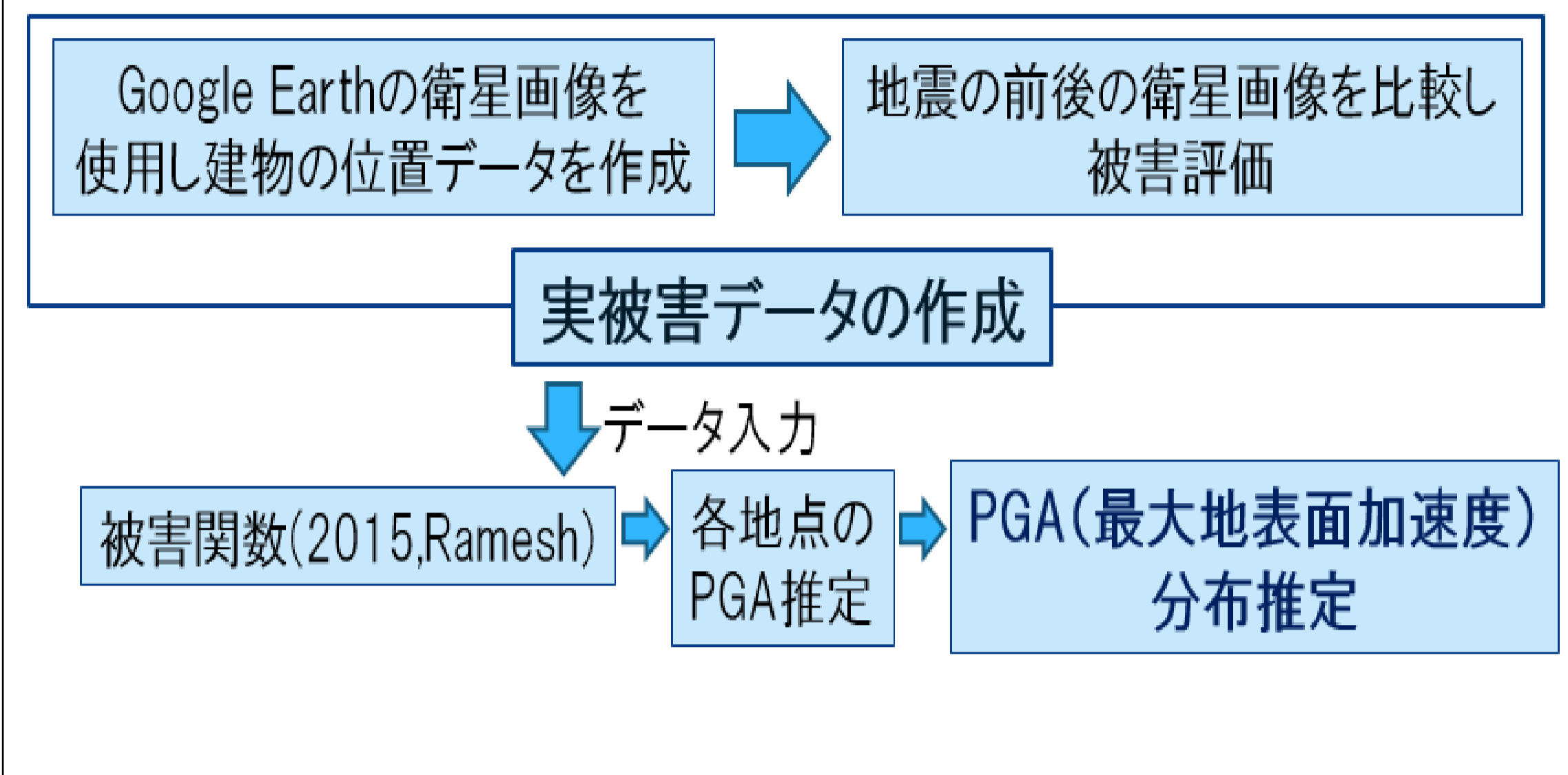
2015年ネパール・グルカ地震の被害実態に基づく地震動分布推定

Estimation of Distribution of Ground Motion in the Affected Region due to the 2015 Gorkha Earthquake by the Fragility Function of Buildings in Nepal

はじめに 2015年4月25日11時56分、ネパールの首都カトマンズ市から北西77kmの地下15kmを震源とするMw7.8の地震が発生した。周辺国を含め死者数が9,000人を超える大きな被害となったが、被災地内の強震観測点は非常に少なかったため、高い空間分解能の地震動分布はわかっていない。ところで、地震動の強さと建物などの被害程度の間接的な関係を表す被害関数がある。ネパールの建物に関しては、本研究室を2015年3月に卒業したラメシュ・グラガイン(Ramesh Guragain)が「Development of Earthquake Risk Assessment System for Nepal」の中で、現地の建物から得られた材料特性と高精度な破壊シミュレーションを用いて被害関数を構築している。本研究では、この被害関数と衛星画像から得られる画像を用いて、観測点の少ない2015年ネパール・グルカ地震の被災地の地震動分布を推定する。

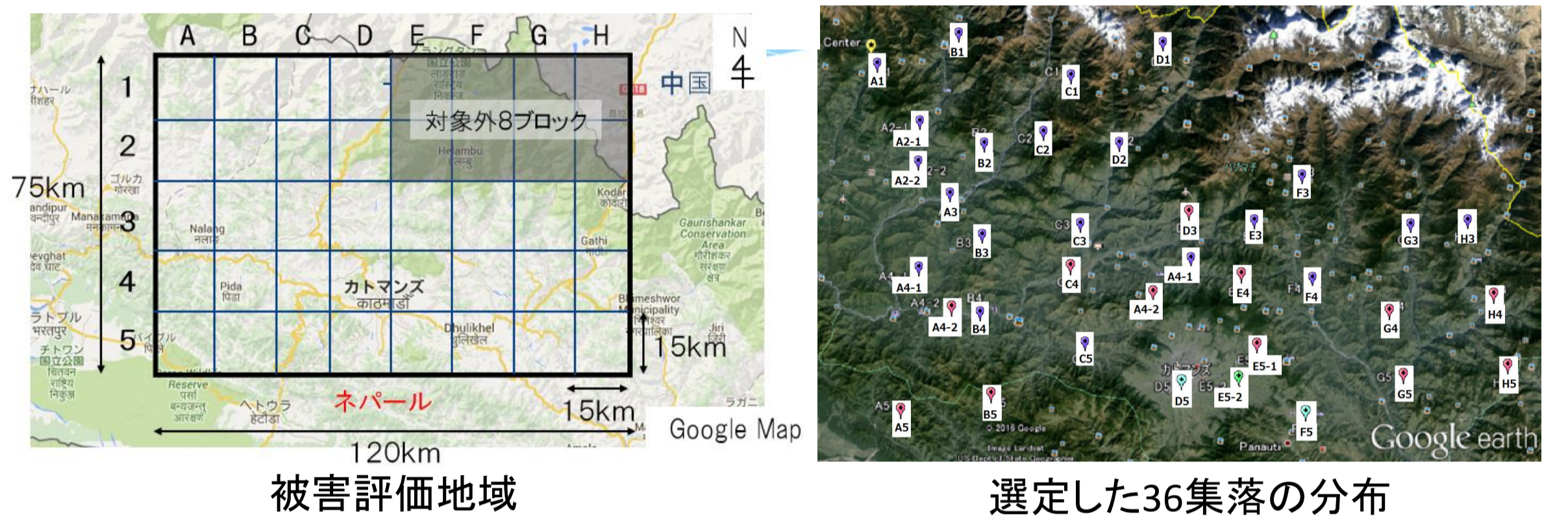


研究の流れ



被害評価地域

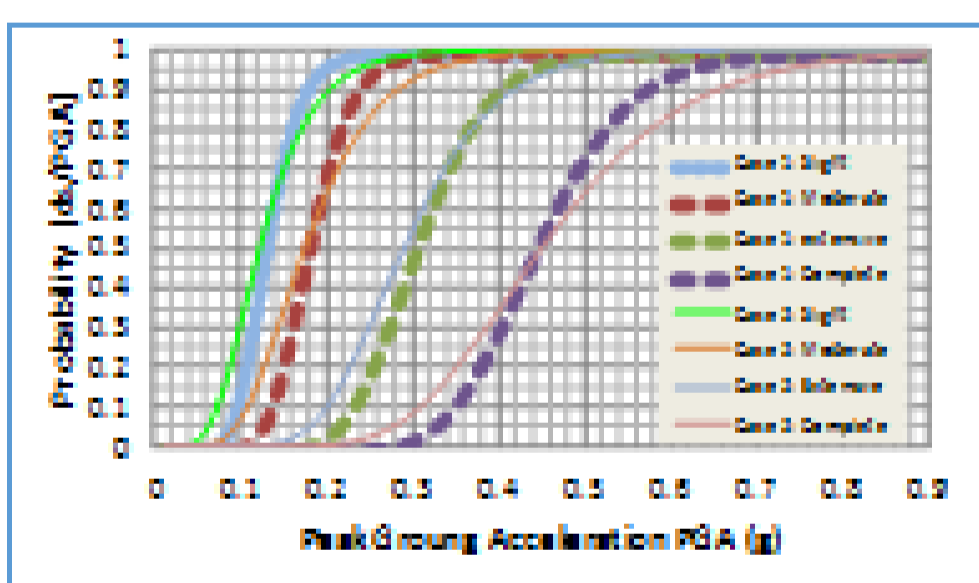
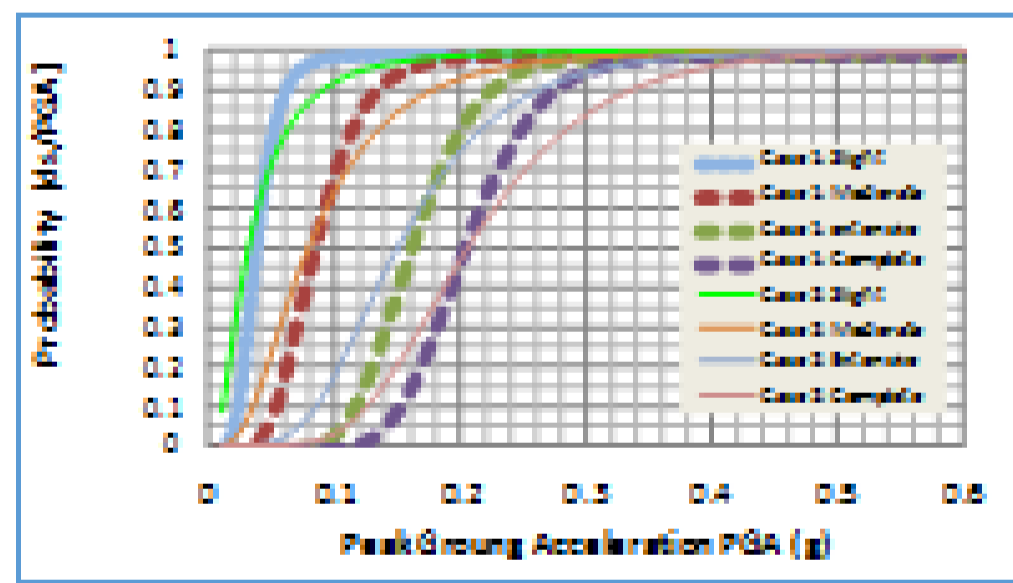
まず、図-1に示す75km×120kmの範囲を、15km四方の40ブロックに分け、被害評価を行う対象集落はそれぞれのブロックに1(または2)集落(50棟～1,228棟/集落)を選んだ。それぞれ西からA～H列、北から1～5行と定義した。この40ブロックのうち、標高が高く衛星画像からはほとんど建物が確認できない北東地域の計8ブロックを除いた32ブロックを対象とした。各集落の半壊、全壊の割合を調査し、統計処理した。



使用する被害関数

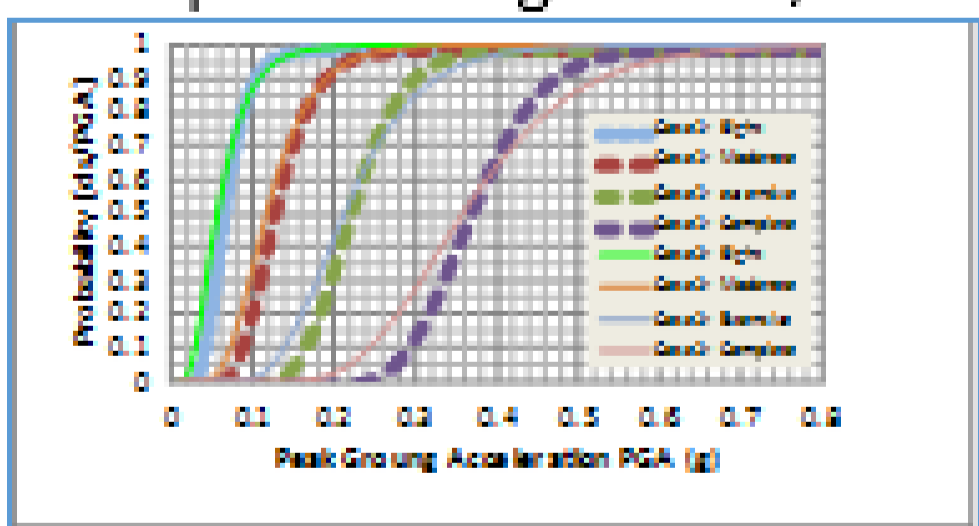
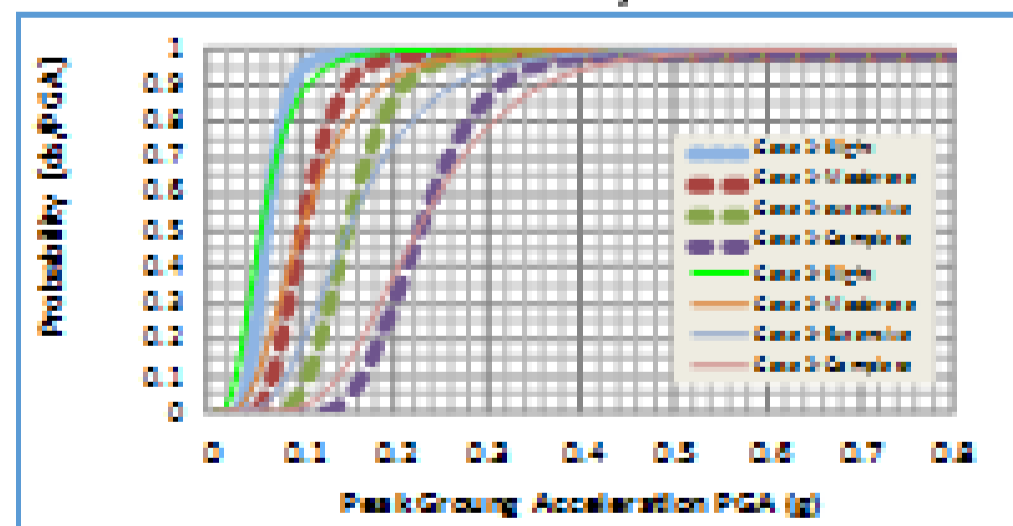
今回使用するネパールの被害関数は4種類で、材料・モルタル・床や屋根の剛性について分類されている。Google EarthやGoogle Mapなどで確認できる写真によって、各集落の建物の種類状況を判断し、対応する被害関数を用いた。

材料	モルタル	床や屋根の剛性	ブロック数
石	泥モルタル	低い	21
焼成レンガ	泥モルタル	低い	12
焼成レンガ	セメントモルタル	低い	1
焼成レンガ	セメントモルタル	高い	2



Stone in Mud Buildings in Nepal with Flexible Floor/Roof

Brick in Cement Buildings in Nepal with Rigid Floor/Roof



Brick in Mud Buildings in Nepal with Flexible Floor/Roof

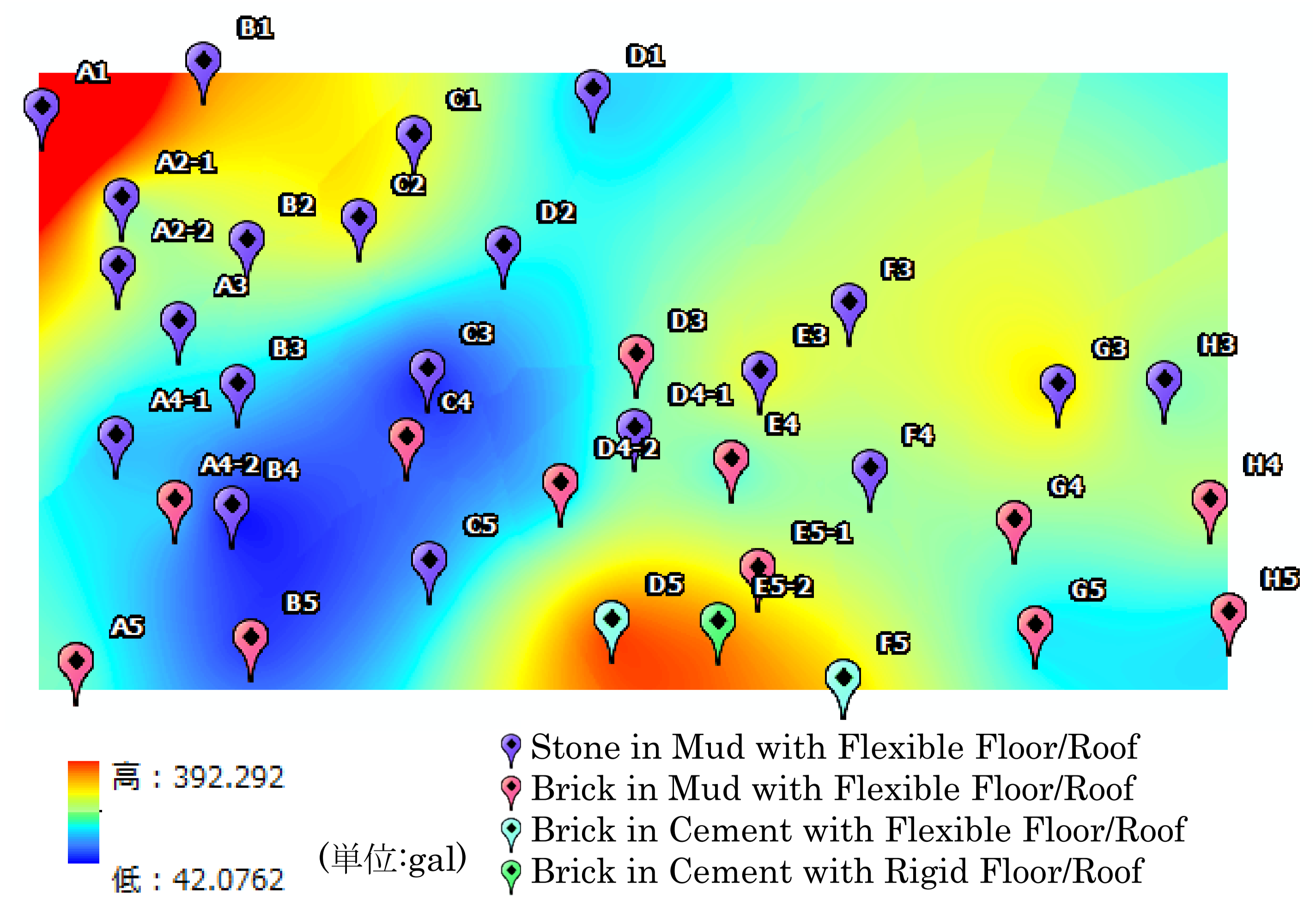
Brick in Cement Buildings in Nepal with Flexible Floor/Roof

PGA算出結果

	A	B	C	D	E	F	G	H		
1	393	195	157	90						
2	125	150	143	162	105					
3	115	95	44	114	159	143	172	119		
4	86	93	42	64	125	92	109	125	121	140
5	116	52	81	216	155	199	177	97	96	

PGA(gal)
(注)A2,A4,D4,E5については2集落調査

PGA推定分布



考察 推定したPGA分布推定では、震源地近くとカトマンズ盆地において高いPGA値が出ている。カトマンズ盆地の表層地盤は非常に軟弱であり、地震動が増幅したと考えられる。他の地域では、南西部のPGAが低く、北東部のPGAが高い結果となった。被災地内で観測された実際のデータとしては、D5地点の3kmほど北に位置するUSGSの強震記録は160galであった。本研究による推定分布では、D5地点のPGAは210galとなっており、大きめではあるが近い値となっている。