地震誘因地すべり危険度の広域マッピングを背景とした地震動表示に関する基礎的検討

日本大学工学部 学生員 〇幸野 大樹・先崎 雅人 日本大学工学部 正員 梅 村 順

1.はじめに

地震時に生じる地すべりは従来「内陸型」と呼ばれる地震時に震源付近で多く発生し、「海溝型」地震では、少な いとされてきた。これは、震源付近では横波に比べて縦波が強いため、と定性的に説明されている。しかし、平成 23年 (2011年)東北地方太平洋沖地震では「海溝型」であったにもかかわらず福島県内で多くの地すべりが生じた。 これらの地すべりは、滑動方向が強い揺れの卓越方向に一致することが示された¹⁾。そこで本研究では、広域を対 象にしたハザードマップ作成での地震誘因地すべり危険度評価の利用を背景に、これら定性的な知見について定量 的に表記することを目的に、最大加速度ベクトルとArias Intensity²⁾での表示方法を検討した。

2.地すべり危険度評価用地震誘因マップの作成方法

対象地域は、平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震と4月11日の余震時に多くの地すべりが発生した白河市といわき市とした。マップの作成方法は、図-1、2に示す通りで、まず、対象地域の地質図から大まかな地質区分図 を作成した。次いで、これら地質区分域を代表するKiK-NET観測点を選び、地表のサイト効果をできるだけ除去す るために、それらの地中地震計データから、最大加速度ベクトルとArias Intensity¹⁾を求めた。一方、対象地域の地形 図から、地すべりを対象とすることを鑑み、50mメッシュでラスター化して、象地域の斜面傾斜角図と傾斜方向図 を作成した。そして、傾斜方向・傾斜角を考慮し、図-2に示すように最大加速度ベクトルとArias Intensityを座標変 換して、それぞれのマップを作成した。

3.マップの作成結果

表-1は、地質区分図に基 づいて、その地質区分域にあ り、代表すると判断された KiK-NET観測点の地中地震 計データから求めた最大加 速度ベクトルと Arias Intensityをまとめたものであ



地図メッシュ

図-2 斜面傾斜角・方向を考慮した最大加速度ベクトルと Arias Intensity の求め方

キーワード:地すべり・誘因・地震動・最大加速度・Arias Intensity・GIS 連絡先(〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1 TEL024-956-8709 FAX024-956-8858)

地図メッシュ



図-3 最大加速度ベクトル区分図の一例

る。そして、地質区分に応じ、最 大加速度やArias Intensityを与えて 図化した。その一例を図-3に示し た。一方、地形図から50mメッシュ でサーフェイス分析を実施し、傾 斜方向・傾斜角を表した例が図-4 である。

これら作成したマップから、傾
斜方向、傾斜角を考慮して、最大
加速度ベクトルとArias Intensityを
座標変換した例が、図-5である。
4.まとめ

本研究では、地震誘因地すべり 危険度評価に利用するために、地 震動を最大加速度ベクトルとArias Intensityでマップ上に定量的に評 価する方法を検討し、上手く表すこと ができた。従来の素因に基づく危険度 評価に、これら誘因の定量マップを組 み合わせることで、より確度の高い危 険度評価が期待される。

参考文献

1)大畑他(2013):平成23 年(2011 年) 東北地方太平洋沖地震およびその余震 での福島県内斜面災害の特徴と類型化 の試み,平成23年度土木学会東北支部 技術研究発表会(CD-ROM版). 2)Arias, A.(1970) : A Measure of Earthquake Intensity, Seismic Design for Nuclear Power Plants (Hansen, R. J. ed.), The M.I.T. Press, pp.438-483.



図-4 傾斜角区分図の一例

表-1 最大加速度ベクトルと Arias Intensity

本莀						
KiK-NET 観測点	地質	最大加速度				Arias Intensity (m/sec)
		大きさ	水平面	水平方向成分	鉛直方向成分	INS INSEW INSUD
		(gal)	方向	(gal)	(gal)	I _{UDNS} I _{UDEW} I _{UD}
西郷	溶結凝灰岩	191.42	N13W	184.90	49.56	0.836 -0.159 -0.012
(地中)						$\begin{vmatrix} -0.159 & 0.545 & 0.190 \\ -0.012 & 0.190 & 0.410 \end{vmatrix}$
いわき東	頁砂岩	152.73	N53W	139.77	-61.57	0.712 -0.084 -0.035
(地中)						$\begin{bmatrix} -0.084 & 0.593 & -0.033 \\ -0.035 & -0.033 & 0.428 \end{bmatrix}$
高萩	結晶片岩	133.93	N80W	129.86	32.76	$ \begin{bmatrix} 0.298 & -0.001 & 0.012 \\ -0.001 & 0.299 & 0.047 \\ 0.012 & 0.047 & 0.161 \end{bmatrix} $
(地中)						
平田	花崗岩	112.39	N65W	108.80	-28.19	0.309 -0.030 0.014
(地中)						0.014 0.038 0.210
余震						
K.K.NET		最大加速度				Arias Intensity (m/sec)
和测占	地質	大きさ	水平面	水平方向成分	鉛直方向成分	I _{NS} I _{NSEW} I _{NSUD}
海北伊门市、		(gal)	方向	(gal)	(gal)	I _{UDNS} I _{UDEW} I _{UD}
いわき東	頁砂岩	65.68	NIE	59.43	27.97	0.082 -0.007 0.000
(地中)			NIE			$\begin{bmatrix} -0.007 & 0.048 & -0.002 \\ 0.000 & -0.002 & 0.048 \end{bmatrix}$
高萩	結晶片岩	142.98	N57E	135.23	46.43	0.044 0.022 0.013
(地中)						0.013 0.012 0.047



図-5 Arias Intensity マップの一例