

災害リスクの評価

災害リスク評価の概要

○災害リスクの定義

災害リスクを定義するにあたっては、災害に関するハザードおよび脆弱性について把握することが必要となります。

$$\text{災害リスク (Risk)} = \text{災害ハザード (Hazard)} \times \text{災害脆弱性 (Vulnerability)}$$

内容	
災害リスク	災害ハザードがある頻度で生じるとする場合、自然と人間社会の脆弱な状態の間の相互作用の結果として生じる損失
災害ハザード	人命の損失、負傷、財産への損害、社会的・経済的崩壊、もしくは環境破壊を引き起こす可能性のある、潜在的に有害な自然事象・現象
災害脆弱性	災害ハザードが発生した場合に、被害という影響を受ける程度を表し、その土地が潜在的に有する物理的、社会経済的、環境的特徴によって決定づけられる条件

「津波災害」を考える場合は、以下のようになります。

内容	
津波ハザード	建物の崩壊や人命の損失を引き起こす可能性のある事象 ⇒ 津波浸水深、流速
津波に対する脆弱性	物理的要因 地形要因、都市化の状況 など
	社会的要因 テレビ普及率、識字率 など（情報収集の視点）
	環境的要因 堤防などの対策工の有無 など

○災害リスク指標の評価例（津波の場合）

ハザードに関するリスク因子は浸水想定の結果及びその他地域での事例より特定します。また、脆弱性に関するリスク因子は家屋等に働く抗力（浸水深さより算定・評価）や、避難の容易性（到達時間、行動限界に基づく評価）についても検討します。

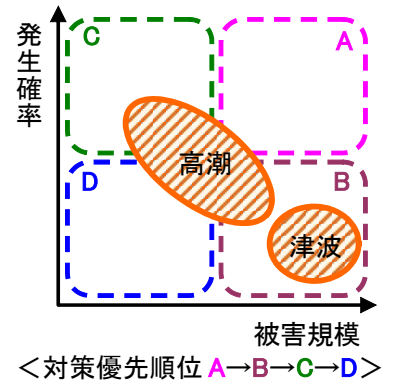
リスク因子	算定手法	概略のリスク評価	
ハザード	浸水深さ	<ul style="list-style-type: none"> 津波は発生頻度が低いが被害規模が大きい（対策レベルは高い） 到達時間・浸水深によって避難の行動限界が規定される（流速 1m/s、浸水深 0.4m となると危険度が高いなど） 	
	流速		
	波力		
	到達時間		
発生頻度	事例調査	断層に面する沿岸都市（津波の危険度高）	
脆弱性	人口	既存資料	首都近辺の人口密集地域は危険度高
	建物	既存資料	抗力の算定による評価、木造建物は危険度高
	地形	ヒアリング	到達時間と避難の容易性より評価
	土地利用	衛星画像	漂流物の有無、主要構造物の有無等により評価



○対策優先順位の考え方

発生確率と被害規模により、高潮と津波の災害リスクの位置付けを考えると、右図のように高潮の発生確率は津波より大きいですが、規模は津波以下であると考えられます。

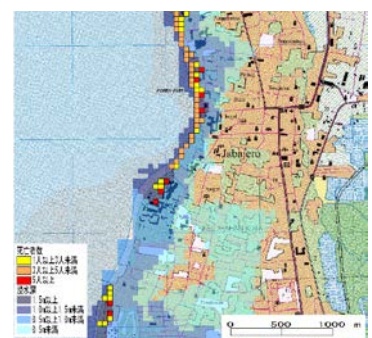
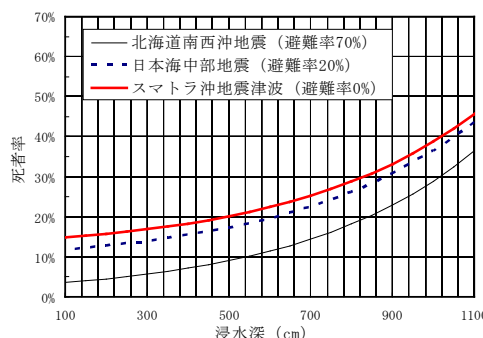
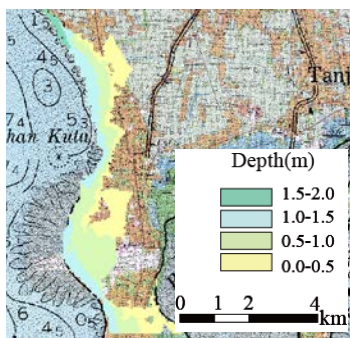
このとき、発生確率が高く、被害規模が大きいAの対策優先順位が高くなります。



災害リスク評価の事例

○津波のリスク評価

津波のリスクを評価するにあたり、まず津波シミュレーションにより津波浸水深さなどの津波ハザードによるリスク因子を算定します。つぎに、脆弱性のリスク因子である建物の位置や人の分布を整理し、津波浸水深と建物被害・人的被害の関係式から、どこで津波リスクが高くなるかを評価します。



津波浸水シミュレーション → 津波浸水深から死亡率を算定 → 人的被害リスク評価

○斜面崩壊のリスク評価

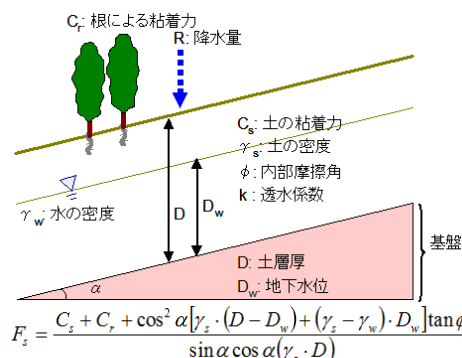
途上国においては、財源的制約から斜面防災に必要な調査・対策が十分ではありません。そこで衛星画像を活用した効率的な斜面防災支援を提案しています。

衛星画像から斜面崩壊に関連するデータ(地質分類、風化指標、植生分類、標高、傾斜)を抽出します。物理モデルで斜面の安全性を解析し、この解析結果を基に斜面崩壊のリスクを評価します。

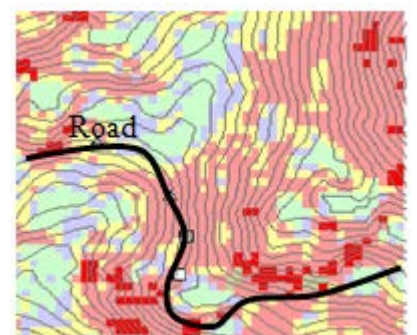


- Cultivated Land
- Paddy Field
- Bare Land
- Vacant Land
- Grassland
- Forest Land
- Water Area

衛星画像解析
(地表面特性分類)



$$F_s = \frac{C_s + C_r + \cos^2 \alpha [\gamma_s \cdot (D - D_w) + (\gamma_s - \gamma_w) \cdot D_w]}{\sin \alpha \cos \alpha (\gamma_s \cdot D)} \tan \phi$$



Low risk → High risk
斜面崩壊リスク評価

衛星画像解析 → 斜面安定解析 → 斜面崩壊リスク評価