

## 第3章 地域レベルの調査活動・結果

### 3.1 地域レベルの防災体制

災害管理に関し、県及び市を含む地方行政はその地域で発生する可能性のある災害から住民の生命と資産を守る役割を担っており、この意味では、県及び市を代表する地方行政は直接住民と接する行政機関として多くの災害対策活動に関する責任がある。効果的な災害管理に向けて、事前対策、緊急対応対策、復旧・復興対策を含む防災サイクルを考慮し、それぞれ必要な対策を計画するべきである。特に近年では、事前対策の重要性が再認識されているが、これは災害発生前の努力が被害の軽減へ大きく貢献するためである。本調査では、地域レベルの防災体制強化のパイロット地区として東ジャワ州のジュンブル県及び西スマトラ州のパダンパリアマン県、パリアマン市が選定されている。本節では、モデル地域の防災体制の現状を例として、県及び市を代表とする一般的な地域レベルの防災体制の特徴・評価を述べる。

#### 3.1.1 既存防災体制の評価

ジュンブル県、パダンパリアマン県、パリアマン市における既存防災体制は、緊急対応に特化するのではなく、事前対策を含む災害対策を総合的に網羅した防災体制に改善する必要があることが判明した。地域防災計画策定に先駆け、既存防災体制の評価をパイロット地区において実施した。評価指標は日本の防災体制を参考としている。

表 3.1.1 既存防災体制の評価

No.	必要項目	有無	指摘事項
1	防災計画の策定	△	『災害対応及び被災者対応手順』の内容は日本の地域防災計画の緊急対応対策に類似している。しかし、記述は非常に限られており、内容も不明確である。改善が必要である。
2	災害種別に分類された地域防災計画の策定	×	『災害対応及び被災者対応手順』は災害種別では分かれていない。災害の規模、種類を考慮する必要がある。
3	災害特性の理解	△	簡易ハザードマップは存在するが詳細ではない。改善が必要である。
4	災害管理機関の設立	○	SATLAK は災害対応機関である。(非常設) 体制は日本の市町村防災会議及び災害対策本部に類似している。

No.	必要項目	有無	指摘事項
5	事前対応計画の策定とその施策の実施	△	減災及び準備対策（物理的対策は未着手）については触れられているが詳細計画を策定する必要がある。
6	災害対策本部の設置	○	Rupusdalops PBP は災害発生時の災害対策本部の機能である。しかし、明確な設置手順は文書化されていない。また、災害対策本部設置の場所等も指定されていない。
6	災害対策本部設置手順	×	上記に示した通り、記述された手順は無く、この項目は地域防災計画に記述すべきである。
7	通信システムの構築	△	一般回線電話及び携帯電話が主要な通信手段であり、災害発生時に確実な通信を確保できる代替手段を検討する必要がある。
8	SATLAK との情報共有	△	大災害発生時には、SATKORLAK（州）との調整が必要になる。過去に発生した災害規模は限定的であり問題は発生しなかったが、大規模災害を考慮すれば体系的な情報共有システムの構築が必要である。これらは情報内容、手段、時期等を含む。
9	住民への避難の為の情報伝達	△	避難実施の為の情報伝達は殆どの場合口頭で実施されているが、大災害発生時の混乱を避けるためには、体系的な避難情報の伝達が出来るよう整備する必要がある。
10	避難所の指定	△	SATLAK は津波の避難所指定を開始しているが、他の災害種別は未だに考慮されていない。
11	避難計画及び避難所運営マニュアルの整備	×	体系的な避難計画及び避難所運営マニュアルは整備されていない。
12	水、食料、日用品、救急・救命機材の備蓄	×	予算不足により、機材等の備蓄は十分ではない。

○: 存在する, △: 類似項目あり ×: 存在しない

評価項目は重要な項目に限定しており、これらの項目については調査を通じて関係職員と議論した。体系的にこれらの事項は地域防災計画に含めることが必要で、全ての関係職員が内容を理解する必要がある。

地域防災計画は上記の項目を網羅しながら関係職員と共に策定した。

### 3.1.2 地域防災戦略の提言

調査を通じて、調査団は多くのワークショップ及び会議をパイロット地域の県及び市職員と共に開催し、防災体制の現状を確認・認識した。これら現状把握から、前節に明記したように既存防災体制を評価した。この節では、地域防災戦略に関する提言をパイロット地区での現状を考慮した上で、インドネシアの他地域でも適用できるように示す。

#### 1) 提言

地域防災戦略の提言は次のとおりである。

##### (1) BPBD (新しい SATLAK) の設置に関する提言

防災法 No.24 の施行により、SATLAK は BPBD として新たに設置されことになっている。BPBD の主要構成は殆ど変わらないものと思われるが、合わせて、非常設の BPBD を運営支援する事務局の設置が適切かつ継続的な防災対策を実施する上で必要である。さらに、この事務局には事前対応期の役割も持たせ、BPBD 構成機関の役割分担についても管理することが必要である。

##### (2) BPBD の事務局となる防災局の設置

現況の SATLAK には常設の防災に特化した局は存在しない。BPBD の設立に合わせ、各担当局から人員を集め、災害対応に特化した局の設立を強く提言する。この局は、県及び市の災害対応活動を総合的に担当すると共に管轄し、地域防災計画の改訂、政府職員・住民への防災訓練実施、BPBD の事務局、また災害対策本部が設置された場合の事務局等を担うことになる。

##### (3) 防災センターの設置

災害対策本部の設置場所は現状では災害発生毎に決められているが、効率的かつ適切な緊急対応を考慮すれば事前に設置場所を定めておくほうが賢明であり、合わせて防災センターとして一定レベルの機材と通信システムを設置することが望まれる。しかし、防災センターの機能レベルと規模は、予算措置に左右される。重要なことは、緊急対応の際に円滑かつ効率的な活動支援が実施できるように、場所の特定と最低限必要な機材を事前に整えておくことである。

##### (4) 災害対策本部設置・運営手順

災害対策本部設置と運営手順は明確に規定されておらず、これらを示した文章も存在しない。大規模災害発生に備え、迅速に災害対策本部を設置し、不必要な混乱を避けるために、災害対策本部の設置と運営手順を示したマニュアルが必要である。

**(5) 総合的な地域防災計画の策定**

災害対策活動はさまざまな分野を網羅することから、全てを総合的に理解するのは困難であり、さまざまな計画が個別に策定されている。日本では、全ての災害対応期の各種必要な対策活動、防災組織体制と各関連機関の責任分担等、災害対応に関連した全てを1つの計画として取りまとめたものが「地域防災計画」として策定されている。よって、この計画には総合的な防災活動が災害種別毎に明確に記載されている。防災対策上困難なことは、関連機関との調整である。この計画は、不必要な混乱と誤解を軽減し、起こりうる災害による被害を最大限軽減するための防災対策の進むべき方向を示す計画であり、インドネシア国全土で策定されることが望まれる。

**(6) 戦略的な災害対応の為の短、中・長期対策計画の策定**

事前対策は多くの時間と予算が必要であり、また、戦略や対策には優先順位があり、戦略的な防災対策の為の計画的で現実的な短、中・長期対策が予算確保と共に策定されるべきである。また、これら戦略はハード対策とソフト対策のバランスを考慮するべきである。

**(7) 防災活動へのコミュニティ参加と意識向上**

防災分野では、近年コミュニティ参加の重要性が強く認識されている。大規模災害発生時には、政府職員も同じく被災者であり、被災地に到着するには時間を要する。現実には、大規模地震が発生した場合、建物の下敷きになり1時間以内に死亡することが多いことから、近隣住民による救助が必要であり、このような背景からコミュニティ強化が最重要となる。本調査では、パイロット調査として、数回のワークショップを通じてコミュニティ強化を図り、将来的にその知識が他のコミュニティに継続的に広がることを期待される。

**3.2 調査対象地域における自然災害のハザード、リスクおよび対策案**

本節では、まず、調査対象地域（ジュンブル県、パダンパリアマン県、パリアマン市）を対象にした1)洪水災害、2)土砂災害、3)地震災害、4)津波災害に関し、ハザードマップ、リスクマップの作成手法について述べる。その後、各調査対象地域のハザードマップ、リスクマップを示すとともに、これらの自然災害による被害を軽減させるために可能と考えられる対策案をリストアップする。

**3.2.1 概論**

**1) ハザードマップおよびリスクマップ作成の目的**

ハザードマップおよびリスクマップ作成の目的は、下記の2点。

- 1) 自然災害の高ハザードおよび高リスク想定地域を明らかにする。
- 2) 地域防災計画策定に関し、その対象とする地域における課題を明らかにする。

上記の対象とする自然災害に関するハザードマップおよびリスクマップの作成においては、調査対象地域のカウンターパート職員に対し円滑に技術移転する観点から、簡便な手法を用いることとした。ここでの手法に基づいて、インドネシアにおけるすべての地方政府（例えば、災害管理担当部局としての BPBD）が自然災害に関するハザードマップおよびリスクマップを作成していくことが期待される。

## 2) リスク、ハザードおよび脆弱性の定義

国連の国際防災戦略（Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction: UN/ISDR）が 2004 年に発行した「世界防災白書－Living with Risk」によると、リスクは『自然あるいは人為的なハザードおよび脆弱性の相互作用によってもたらされる有害な結果の見込みあるいは想定される被害（死者数、負傷者数、資産、生計、経済活動の崩壊、環境の破壊）』と定義され、下式で示されるとしている。

$$\text{リスク} = \text{ハザード} \times \text{脆弱性} \quad (\text{式 3.1})$$

ハザード: 負傷者を含む人命への被害、資産に対する被害、社会経済活動の崩壊、環境破壊といった有害な結果を引き起こす自然あるいは人為的な活動

脆弱性: 物理的、社会的、経済的、環境的な要因とプロセスによって、ある地域社会のハザードに対する負の影響度が増加するような状況

## 3) ハザードマップおよびリスクマップ作成のフローチャート

ハザードマップおよびリスクマップ作成のフローチャートの概要を図 3.2.1 に示す。

ハザードマップは、3 つの段階（①『データ収集』、②『要因レイヤー（指標）の作成&選択』、③『ハザードマップの作成』）を経て作成される。また、リスクマップは、ハザードマップおよび脆弱性の要因レイヤー（あるいは、脆弱性を示すマップ）を用い、「 $\text{リスク} = \text{ハザード} \times \text{脆弱性}$ 」の式に基づき、得られるものである。『データ収集』段階においては、ハザードや脆弱性に関する基本データ（例えば、災害地域、死傷者数、被害額、雨量、潮位、地質、人口、貧困率、識字率、土地利用など）を収集する。『要因レイヤー（指標）の作成&選択』段階においては、ハザードと脆弱性の要因を規定する候補として、複数の指標を算定する。ハザードマップ、リスクマップを試行的に作成した後、適切な要因レイヤー（指標）を選択する。なお、調査対象地域（ジュンブル県、パダンパリアマン県、パリアマン市）でのマップ作成においては、要因レイヤー（指標）のいくつかは、カウンターパート職員とのワークショップ等の協議を通じて選定している。要因レイヤー（指標）の選定の後、『ハザードマップの作成』段階として、各要因レイヤー（指標）のスコアの総合計を用いて、ハザードマップを作成する。脆弱性の要

因レイヤー（指標）から構成される脆弱性マップも必要に応じて作成しても良い。最終的には、「リスク＝ハザード×脆弱性」の計算式を用いてリスクマップを作成するものである。

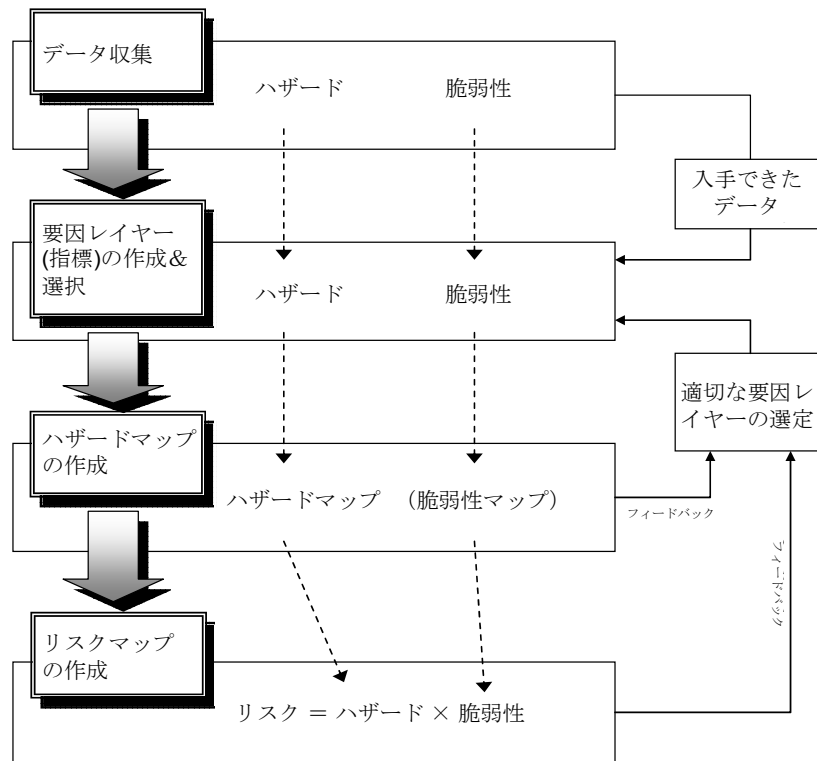


図 3.2.1 ハザードマップおよびリスクマップ作成のフローチャート（概要）

図 3.2.2 にリスク、ハザード、脆弱性、要因レイヤー（指標）、基本データのそれぞれの階層関係を示す。リスクは、ハザードおよび脆弱性から構成されるものである。ハザードおよび脆弱性はそれぞれの要因レイヤー（指標）から構成される。ハザードは単に要因レイヤー（指標）の総合計として示すことが可能である。脆弱性も同様にして算定する。各要因レイヤー（指標）は種々の情報源から収集した基本データ（例えば、種々の関係する書類、電子データ、地図、等）に基づいて算定されるものである。リスク評価においては、ハザードと脆弱性の要因レイヤー（指標）を GIS（地理情報システム）のソフトウェアを使用して重ね合わせるものである。地図の重ね合わせ分析のために、関係する種々の地図はグリッドデータとして表示する。ジュンブル県、パダンパリアマン県における分析においては、1km×1km のサイズのグリッドを用いた。パリアマン市においては、500m×500m のグリッドサイズを用いた。また、基本的に各要因レイヤー（指標）を地図上に表示するにあたり、相対的に 5つのクラスに分類して、地図上に表示するものとした。地図中、「赤」は最高位のハザード／リスクの程度を示す。「オレンジ」は、高位のハザード／リスクの程度を示す。「黄」は中位のハザード／リスクの程度を示す。「緑」は低位のハザード／リスクの程度を示すものである。「青」は最も低位なハザード／リスクを示す。

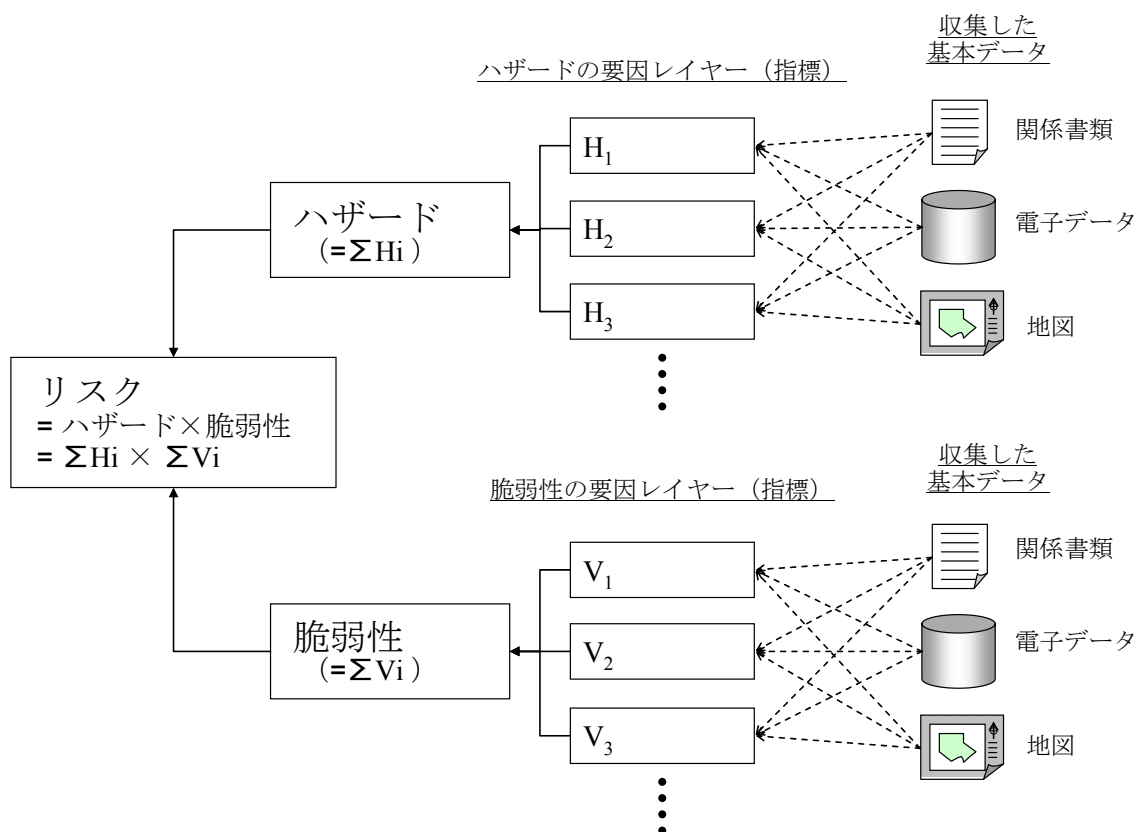


図 3.2.2 リスク、ハザード、脆弱性、要因レイヤー (指標)、基本データの階層関係

各災害のハザードマップおよびリスクマップ作成に用いた指標は下の表に示すとおり。下表中、括弧内に示す記号は、各指標の記号を示す。

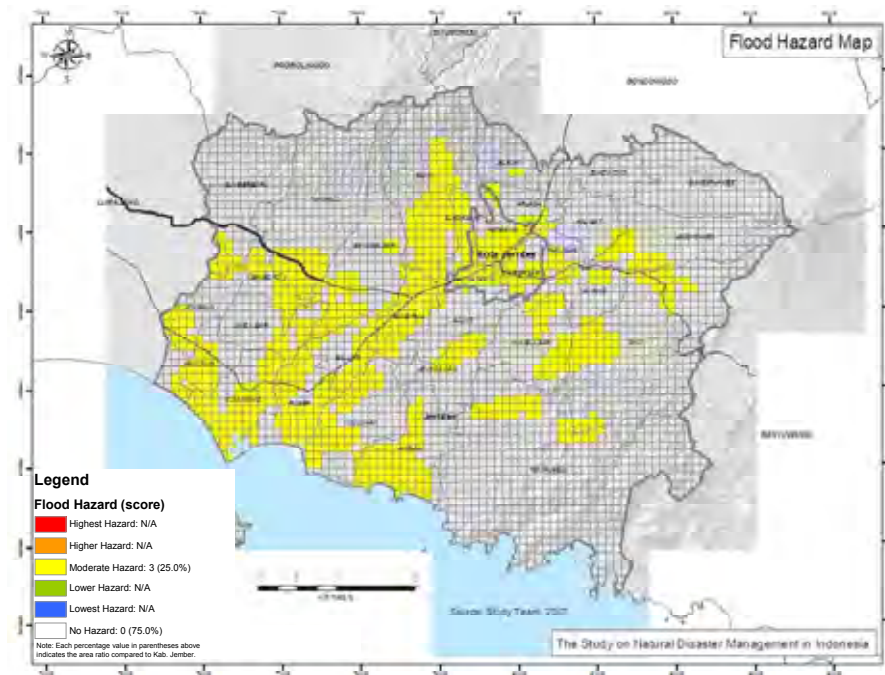
対象災害	ジュンブル県		パダンパリアマン県	
	ハザードの指標	脆弱性の指標	ハザードの指標	脆弱性の指標
洪水災害	・過去の氾濫域及び洪水ポテンシャル地域 (H <sub>7</sub> )	・人口密度 (V <sub>11</sub> ) ・都市域 (V <sub>12</sub> ) ・植生/農業地域 (V <sub>15</sub> )	・平坦度 (傾斜) (H <sub>7</sub> ) ・沖積層 (地質) (H <sub>8</sub> ) ・浸水深 (H <sub>9</sub> ) ・浸水時間 (H <sub>10</sub> )	・人口密度 (V <sub>1</sub> ) ・都市域 (V <sub>2</sub> ) ・農業/稲作地域 (V <sub>5</sub> )
土砂災害	・傾斜 (H <sub>4</sub> ) ・地質 (H <sub>5</sub> ) ・年降雨量 (H <sub>6</sub> )	・人口密度 (V <sub>11</sub> ) ・都市域 (V <sub>12</sub> ) ・土地被覆 (V <sub>4</sub> )	・傾斜 (H <sub>4</sub> ) ・地質 (H <sub>5</sub> ) ・年降雨量 (H <sub>6</sub> )	・人口密度 (V <sub>1</sub> ) ・都市域 (V <sub>2</sub> ) ・急傾斜地の道路/線路 (V <sub>4</sub> )
地震災害*	(地表地震動強度)	(郡毎の建物タイプ別棟数) (被災率)	(地表地震動強度)	(郡毎の建物タイプ別棟数) (被災率)
津波災害	・地盤高に基づく浸水域及び浸水深 (H <sub>3</sub> )	・人口密度 (V <sub>11</sub> ) ・家屋密集地域 (V <sub>12</sub> ) ・被災率 (V <sub>13</sub> )	・地盤高に基づく浸水域及び浸水深 (H <sub>3</sub> )	・人口密度 (V <sub>1</sub> ) ・家屋密集地域 (V <sub>2</sub> ) ・被災率 (V <sub>3</sub> )

\*地震災害に関しては、「ハザードの指標」、「脆弱性の指標」と呼ぶ形式で指標を計算していない。地震ハザードの評価においては、地表地震動強度を用いた。地震リスク (大破以上の建物数の割合) の評価においては、地表地震動強度、郡毎の建物タイプ別棟数および被災率に基づいて算定している。

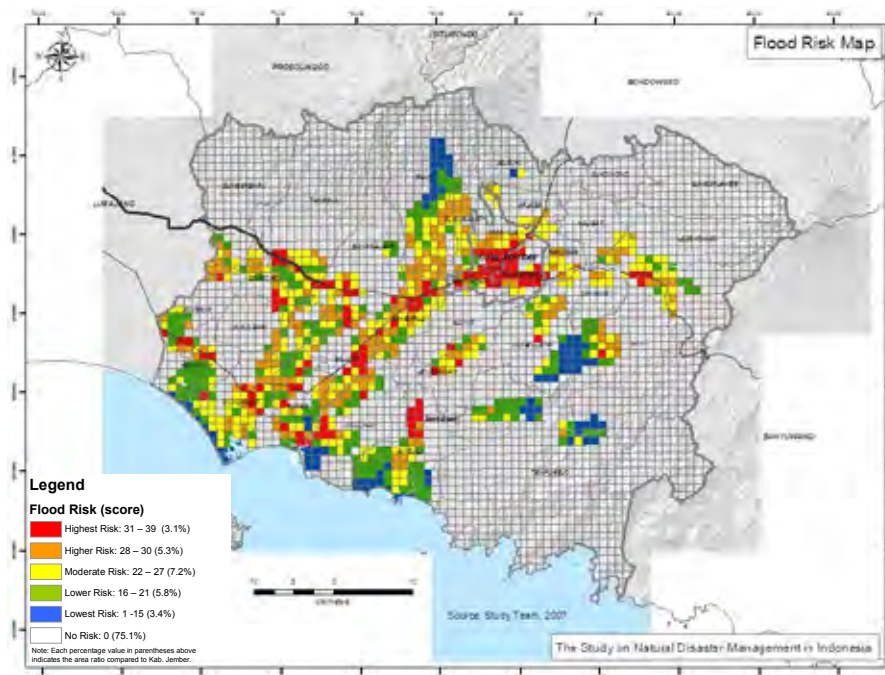
### 3.2.2 洪水災害

#### 1) ジュンブル県

##### A. 洪水災害に関するハザードマップ



##### B. 洪水に関するリスクマップ





### C. 洪水災害の対策案

洪水ハザードマップおよび洪水リスクマップを反映して、過去に洪水被害を被った2地域を抽出した。1箇所は、東部の山岳地域にある Silo 郡および Mayang 郡（以後、F1 地域と略す）である。もう1箇所は、Jenggawah 郡、Ambulu 郡、Wuluhan 郡、Balung 郡、Puger 郡、Gumukmas 郡および Kencong 郡をカバーする F2 地域である。F1 地域および F2 地域の災害特性に基づく、F1 地域および F2 地域における対策案を表 3.2.1 に示す。

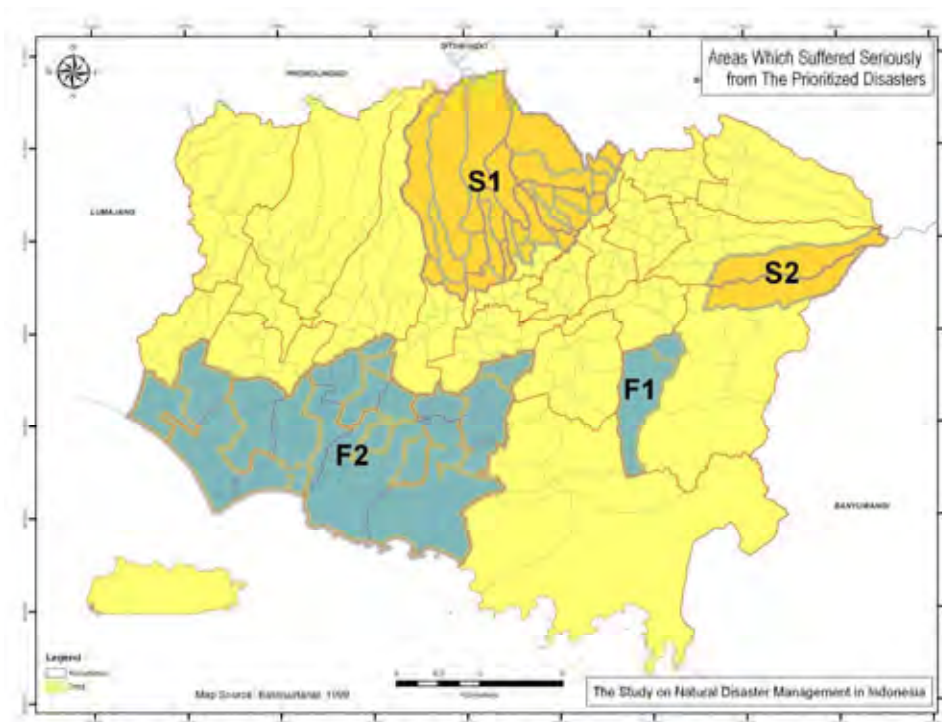


図 3.2.3 洪水災害、土砂災害の被災が顕著である地域

表 3.2.1 F1 地域および F2 地域における対策案

	非構造物対策	構造物対策
F1 地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林再生・回復</li> <li>土地利用制限</li> <li>迅速・的確な避難に向けた早期予警報システム</li> <li>コミュニティ支援活動</li> <li>避難所と避難経路の整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>堤防</li> <li>護岸工</li> <li>堤防の補強および護岸工</li> <li>河床掘削および河道幅の拡張</li> <li>既存橋梁の改善（嵩あげ、橋脚の撤去による通水断面の増加、等）</li> </ul>
F2 地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地利用制限</li> <li>迅速・的確な避難に向けた早期予警報システム</li> <li>コミュニティ支援活動</li> <li>避難所と避難経路の整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川改修、河道整正</li> <li>堤防</li> <li>護岸工</li> <li>堤防の補強および護岸工</li> <li>河床掘削および河道幅の拡張</li> <li>洪水排除施設の整備</li> </ul>

洪水被害を最小限度にとどめるために、この表に掲げた全ての対策案を実行に移していくことが期待される。一般的には、非構造物対策に比較すると構造物対策の実施には極めて多くの資源（例えば、予算、人月、技術、等）が必要とされる。従って、当面の間は、低コストの非構造物対策が優先的に実施されるべきである。ただし、費用最小限で且つ十分な効果が期待できる構造物対策の実施までは制限するものではない。長期的には、実施期間、施工計画、予算、能力強化、プロジェクトマネジメントという観点から構造物対策、非構造物対策に関する費用効果の高い戦略的な計画づくりが欠かせない。対策（構造物、非構造物）の実施段階前は、統合流域管理（IRBM: Integrated River Basin Management）の一環として、洪水災害の減少に向けて、マスタープランあるいはフィージビリティスタディが実施されることが望ましい。図 3.2.4 には、「水災害に対して安全なジュンブール県」の実現に向けたステップ 1、ステップ 2 およびステップ 3 の概念プロセスを示した。

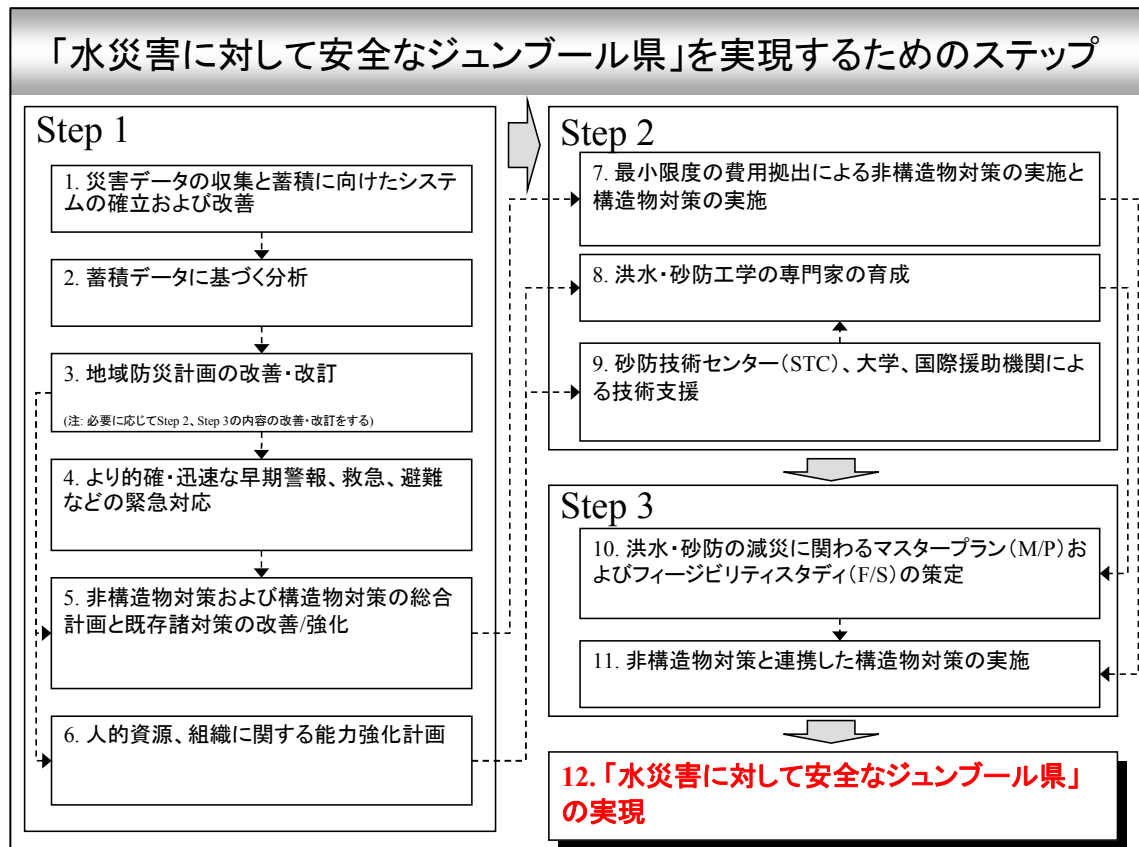
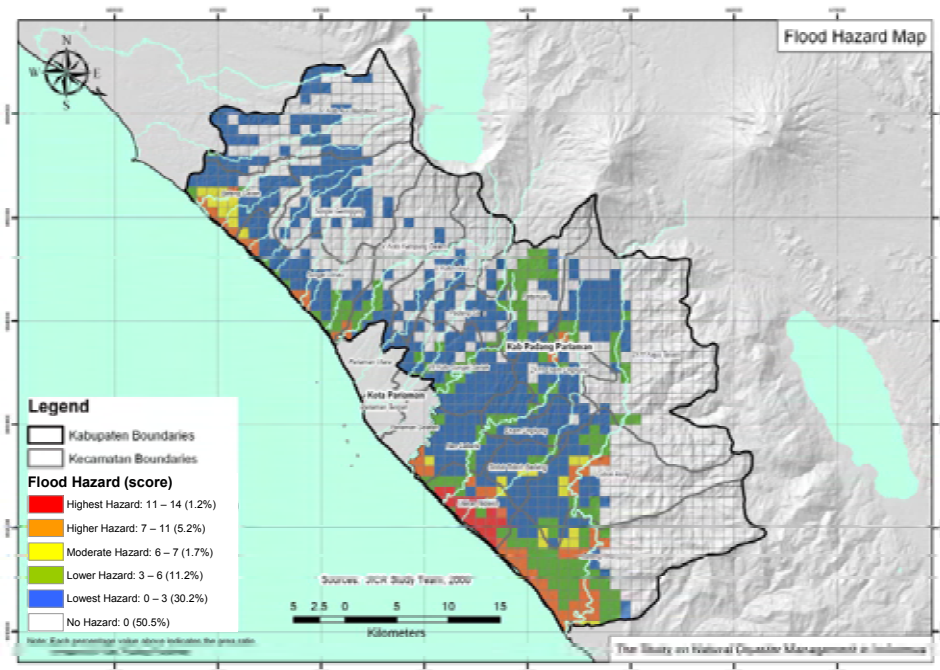


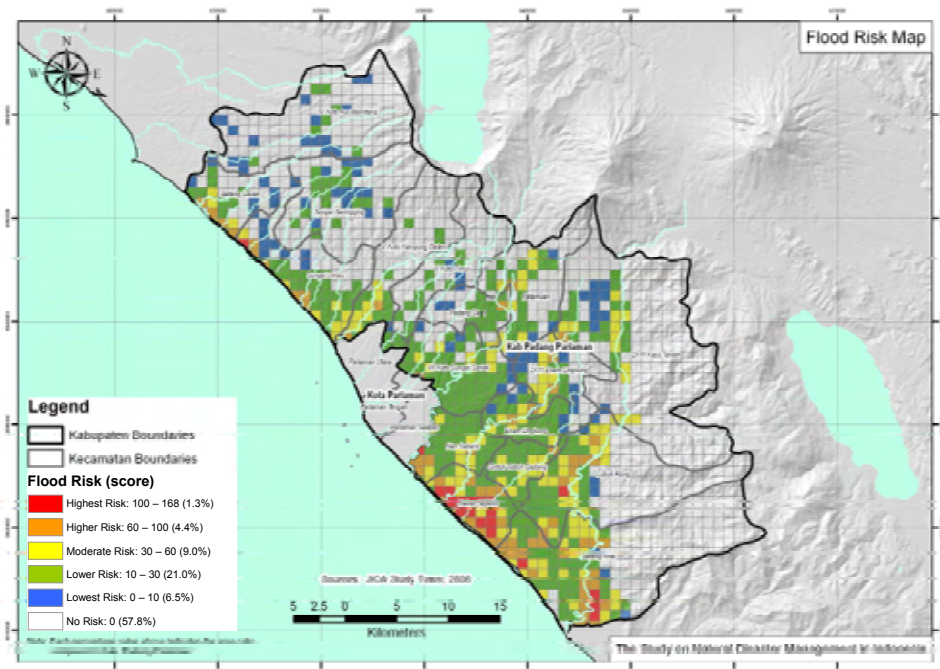
図 3.2.4 「水災害に対して安全なジュンブール県」を実現するためのステップ

2) パダンパリアマン県

A. 洪水ハザードマップ



B. 洪水災害に関するリスクマップ

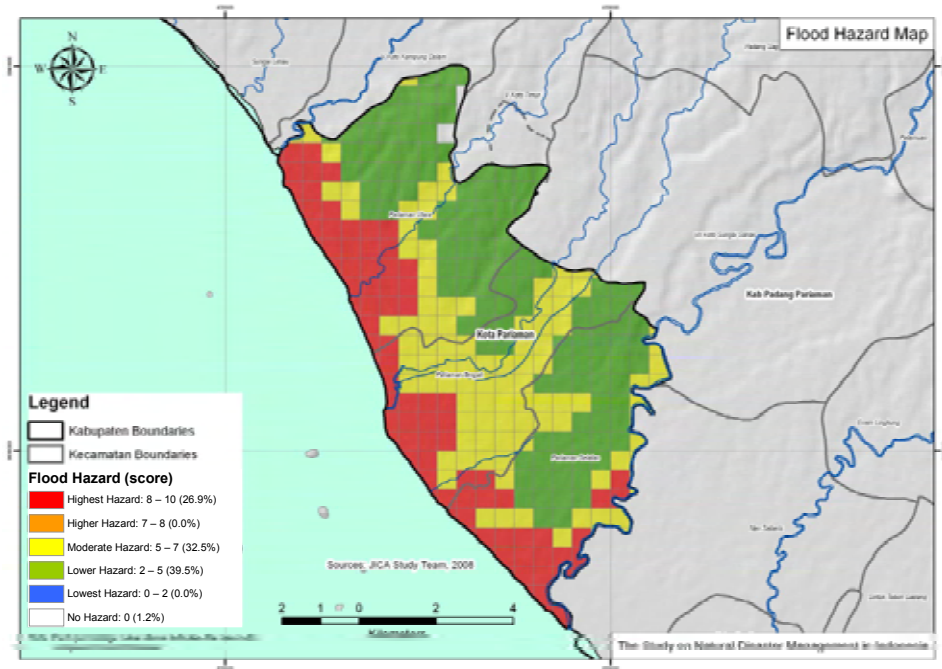


C. 洪水災害の対策案

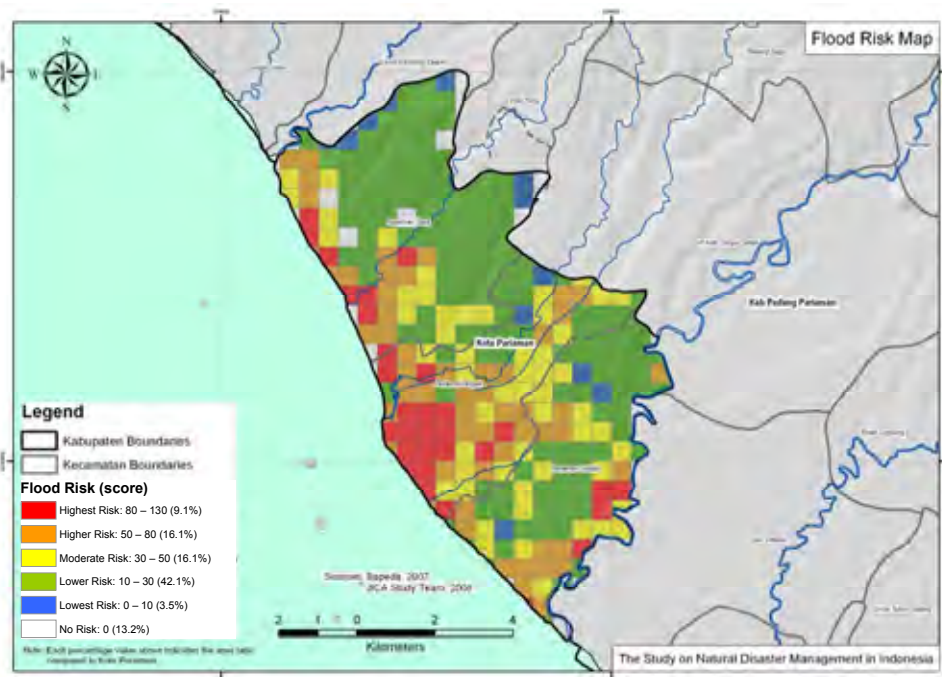
郡		対策案	
		構造物対策	非構造物対策
1	Batang Anai	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備 住宅の耐水化
2	Lubuk Alung	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備 住宅の耐水化
3	Sintuk Toboh Gadang	排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備 住宅の耐水化
4	Ulakan Tapakis	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備 住宅の耐水化
5	Nan Sebaris	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備 住宅の耐水化
6	2 x 11 Enam Lingkung	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備
7	Enam Lingkung	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備
8	2 x 11 Kayu Tanam	護岸工 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備
9	VII Koto Sungai Sarik	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備
10	Patamuan	護岸工 排水システムの改善	予警報システム 避難所と避難経路の整備
11	Padang Sago	護岸工 排水システムの改善	予警報システム 避難所と避難経路の整備
12	V Koto Kampung Dalam	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備 住宅の耐水化
13	V Koto Timur	護岸工 排水システムの改善	予警報システム 避難所と避難経路の整備
14	Sungai Limau	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備 住宅の耐水化
15	Batang Gasan	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備 住宅の耐水化
16	Sungai Geringging	護岸工 排水システムの改善	予警報システム 避難所と避難経路の整備
17	IV Koto Aur Malintang	護岸工 排水システムの改善	予警報システム 避難所と避難経路の整備

3) パリアマン市

A. 洪水災害に関するハザードマップ



B. 洪水災害に関するリスクマップ



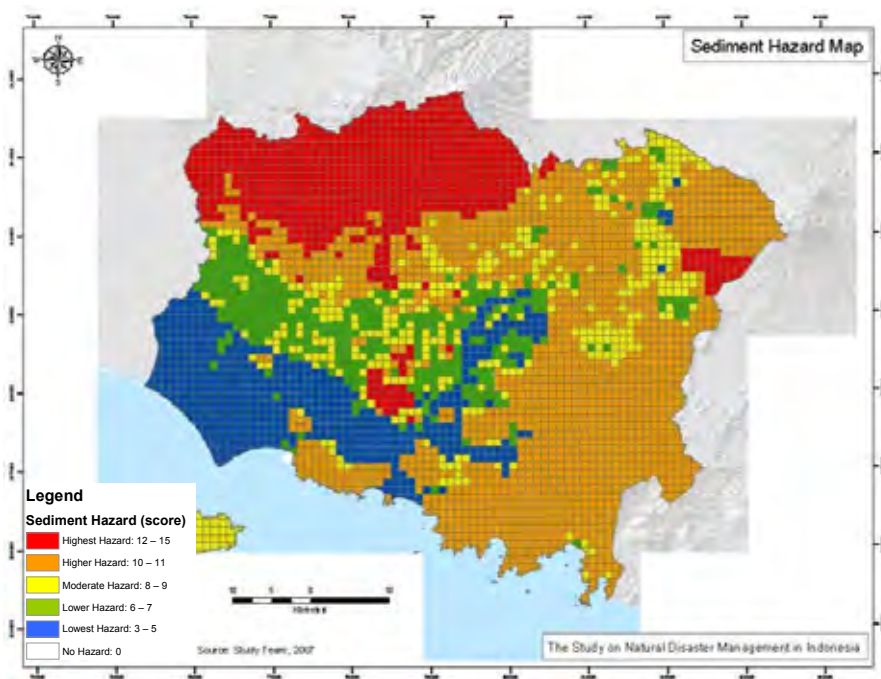
C. 洪水災害の対策案

郡		対策案	
		構造物対策	非構造物対策
1	Pariaman Utara	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備 住宅の耐水化
2	Pariaman Tengah	堤防 河床掘削および河道拡幅 河川改修、河道整正 排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備 住宅の耐水化
3	Pariaman Selatan	排水システムの改善	予警報システム 土地利用制限 避難所と避難経路の整備 住宅の耐水化

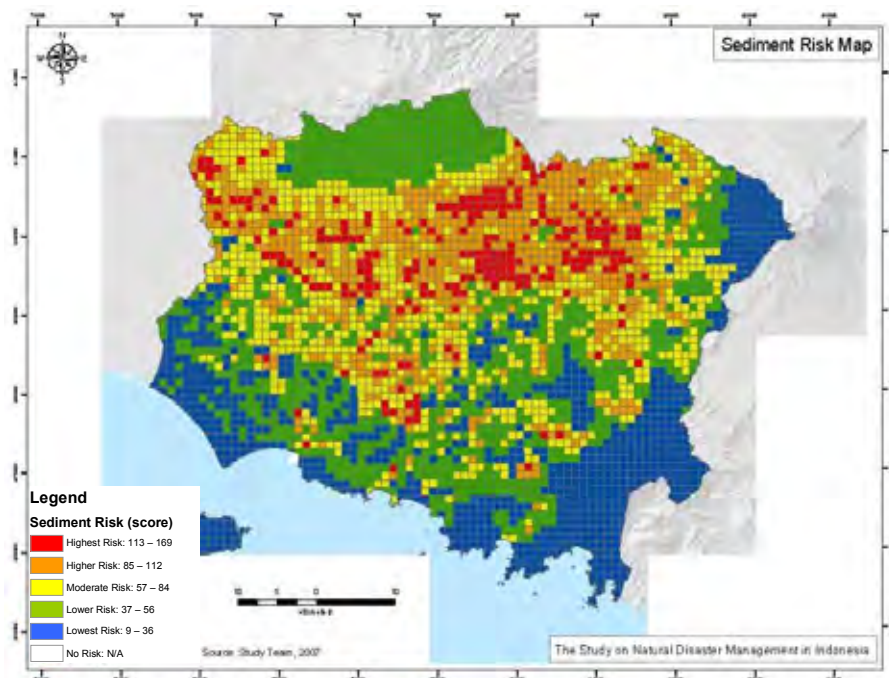
3.2.3 土砂災害

1) ジュンブル県

A. 土砂災害に関するハザードマップ



B. 土砂災害に関するリスクマップ



C. 土砂災害の対策案

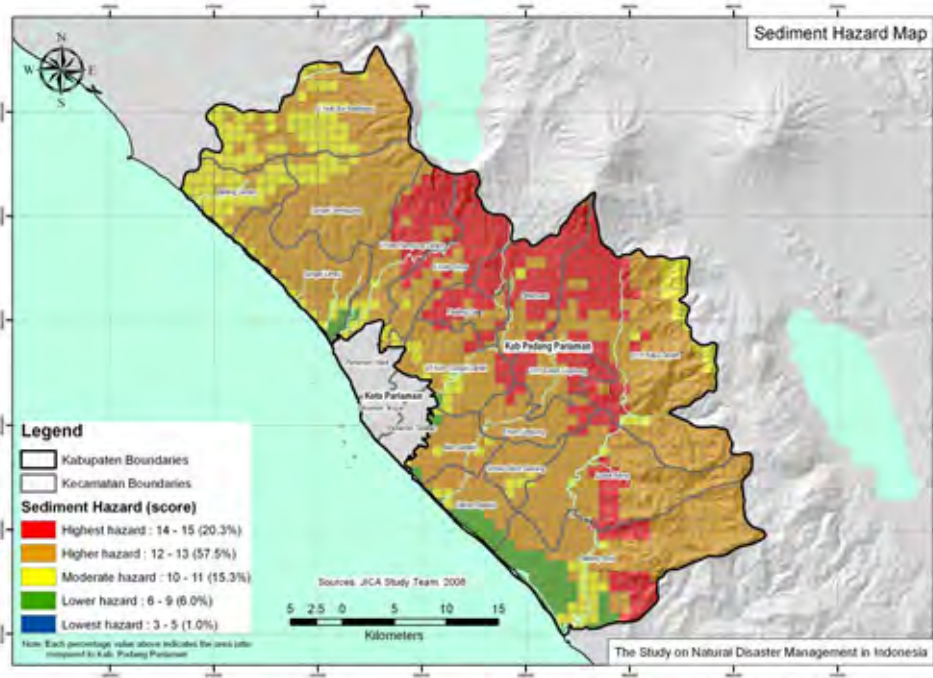
土砂災害ハザードマップおよびリスクマップを反映して、過去に土砂災害の被害を被った 2 地域を抽出した（図 3.2.3 を参照）。1 箇所は、北部の山岳地域にある Panti 郡、Sukorambi 郡、Arjasa 郡、Jelbuk 郡、Patrang 郡、Kaliwates（以後、S1 地域と略す）郡である。もう 1 箇所は、東部山岳地帯に位置する Ledokombo 郡および Kencong 郡をカバーする S2 地域である。

表 3.2.2 S1 地域および S2 地域における対策案

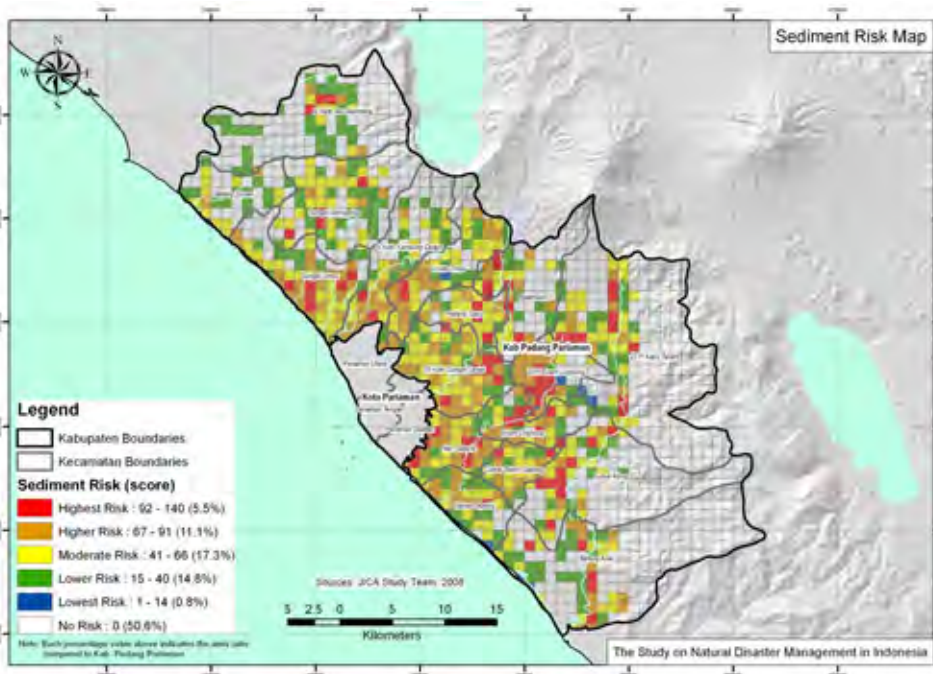
	非構造物対策	構造物対策
S1 地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>植林</li> <li>土地利用制限</li> <li>迅速・的確な避難に向けた早期予警報システム</li> <li>コミュニティ支援活動</li> <li>避難所と避難経路の整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>導流堤（水制工）</li> <li>擁壁</li> <li>斜面保護工（法枠工）</li> </ul>
S2 地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>植林</li> <li>土地利用制限</li> <li>迅速・的確な避難に向けた早期予警報システム</li> <li>コミュニティ支援活動</li> <li>避難所と避難経路の整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>床固工</li> <li>堤防</li> <li>護岸工</li> <li>山腹工（植林含む）</li> </ul>

2) パダンパリアマン県

A. 土砂災害に関するハザードマップ



B. 土砂災害に関するリスクマップ



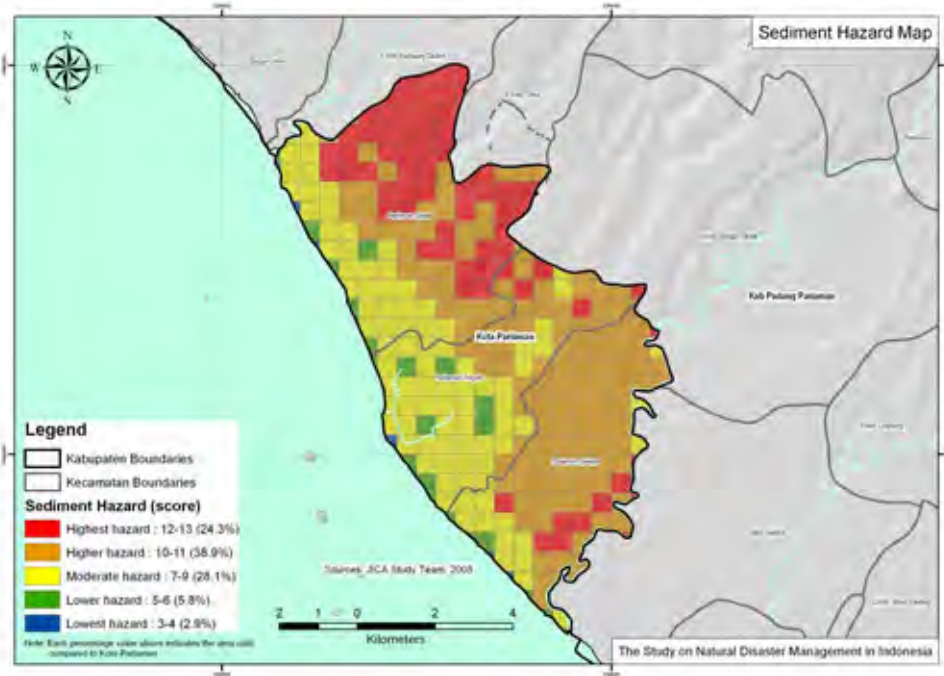


## C. 土砂災害の対策案

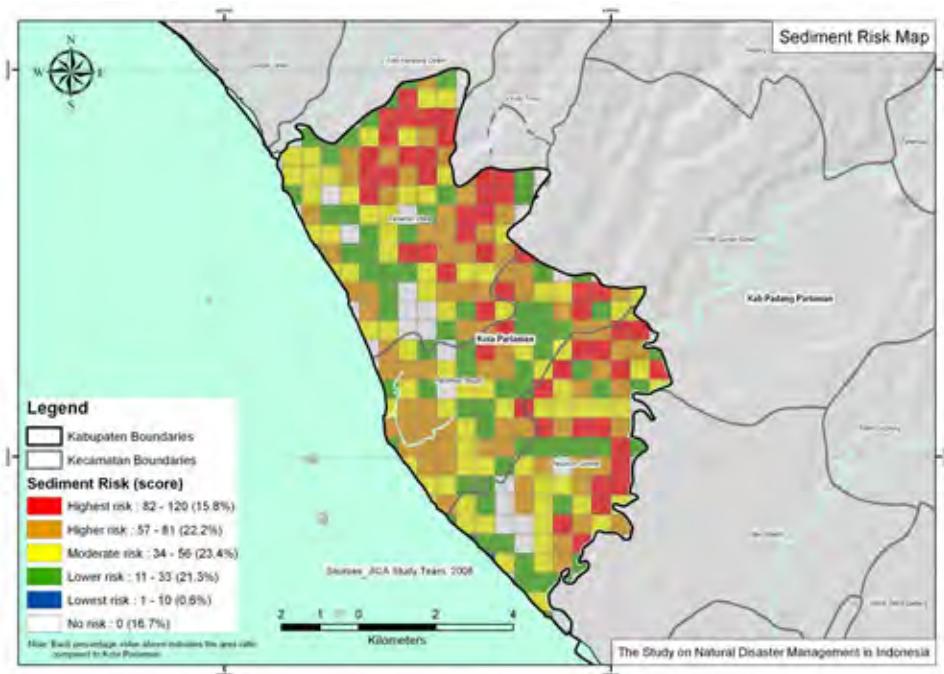
Kec.		災害の特性	対策案	
			構造物対策	非構造物対策
1	Batang Anai	土砂災害の危険性は少ない 一部川沿い、道路沿いの崩壊 に注意	現時点では必要なし	現時点では必要なし
2	Lubuk Alung	河道侵食による崩壊あり	・擁壁工 ・法枠工 ・落石防止工	・土地利用規制 ・樹木の伐採制限 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計 の設置など)
3	Sintuk Toboh Gadang	土砂災害の危険性は少ない	必要なし	必要なし
4	Ulakan Tapakis	土砂災害の危険性は少ない	必要なし	必要なし
5	Nan Sebaris	土砂災害の危険性は少ない 一部川沿いの崩壊に注意	現時点では必要なし	現時点では必要なし
6	2 x 11 Enam Lingkung	土砂災害の危険性は少ない 一部川沿い、道路沿いの崩壊 に注意	現時点では必要なし	現時点では必要なし
7	Enam Lingkung	河道侵食による崩壊あり	・擁壁工 ・法枠工 ・落石防止工	・土地利用規制 ・樹木の伐採制限 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計 の設置など)
8	2 x 11 Kayu Tanam	河道侵食による崩壊あり	・擁壁工 ・法枠工 ・落石防止工 ・コンクリート吹きつけ工	・土地利用規制 ・樹木の伐採制限 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計 の設置など)
9	VII Koto Sungai Sarik	土砂災害の危険性は少ないが 一部道路沿いに崩壊の危険性 あり	現時点では必要なし	現時点では必要なし
10	Patamuan	河川や道路沿いに多数の崩壊 地あり	・擁壁工 ・法枠工 ・落石防止工	・土地利用規制 ・樹木の伐採制限 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計 の設置など)
11	Padang Sago	河川や道路沿いに多数の崩壊 地あり	・擁壁工 ・法枠工 ・落石防止工	・土地利用規制 ・樹木の伐採制限 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計 の設置など)
12	V Koto Kampung Dalam	A collapse place is located along a river.	・擁壁工 ・法枠工 ・落石防止工	・土地利用規制 ・樹木の伐採制限 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計 の設置など)
13	V Koto Timur	河川や道路沿いに多数の崩壊 地あり	・擁壁工 ・法枠工 ・落石防止工	・土地利用規制 ・樹木の伐採制限 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計 の設置など)
14	Sungai Limau	海岸段丘に崩壊の危険あり	・擁壁工 ・法枠工 ・落石防止工	・土地利用規制 ・樹木の伐採制限 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計 の設置など)
15	Batang Gasan	河道侵食による崩壊あり	・擁壁工 ・法枠工 ・落石防止工	・土地利用規制 ・樹木の伐採制限 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計 の設置など)
16	Sungai Geringging	河道沿いに比較的大規模な崩 壊あり。また、道路沿いにも急 傾斜地あり	・擁壁工 ・法枠工 ・落石防止工	・土地利用規制 ・樹木の伐採制限 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計 の設置など)
17	IV Koto Aur Malintang	河道沿いに比較的大規模な崩 壊あり。また、道路沿いにも急 傾斜地あり	・擁壁工 ・法枠工 ・落石防止工	・土地利用規制 ・樹木の伐採制限 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計 の設置など)

3) パリアマン市

A. 土砂災害に関するハザードマップ



B. 土砂災害に関するリスクマップ



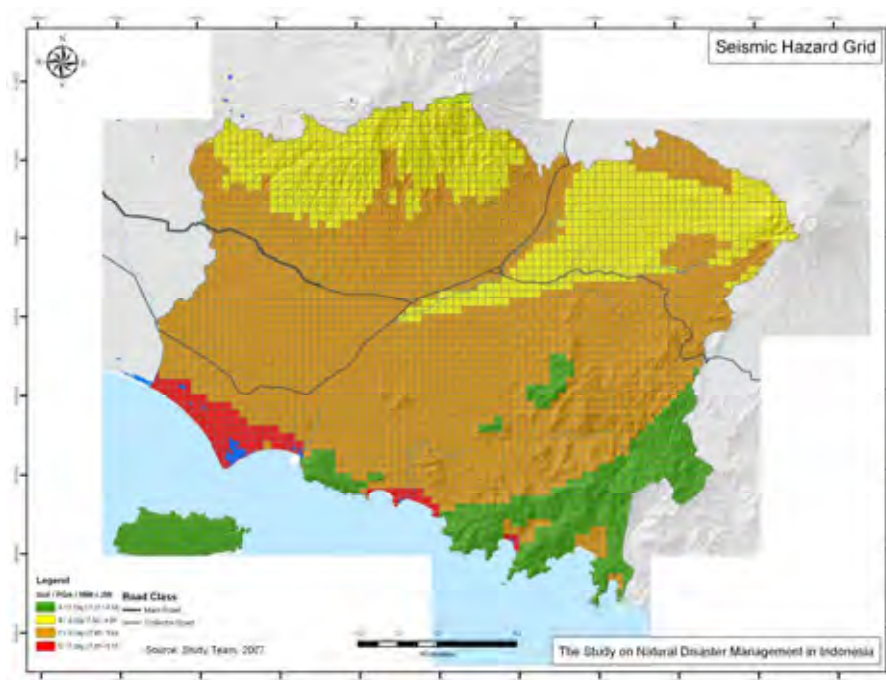
### C. 土砂災害の対策案

Kec.	災害の特性	対策工	
		構造物対策	非構造物対策
北 Pariaman 中央 Pariama 南 Pariaman	崩壊の危険箇所は少ない。しかし、各Kecの東側には小規模の急傾斜面があり、斜面下の住居は注意を要する。	・擁壁工	・土地利用規制 ・早期警報(早期情報伝達、雨量計の設置など)

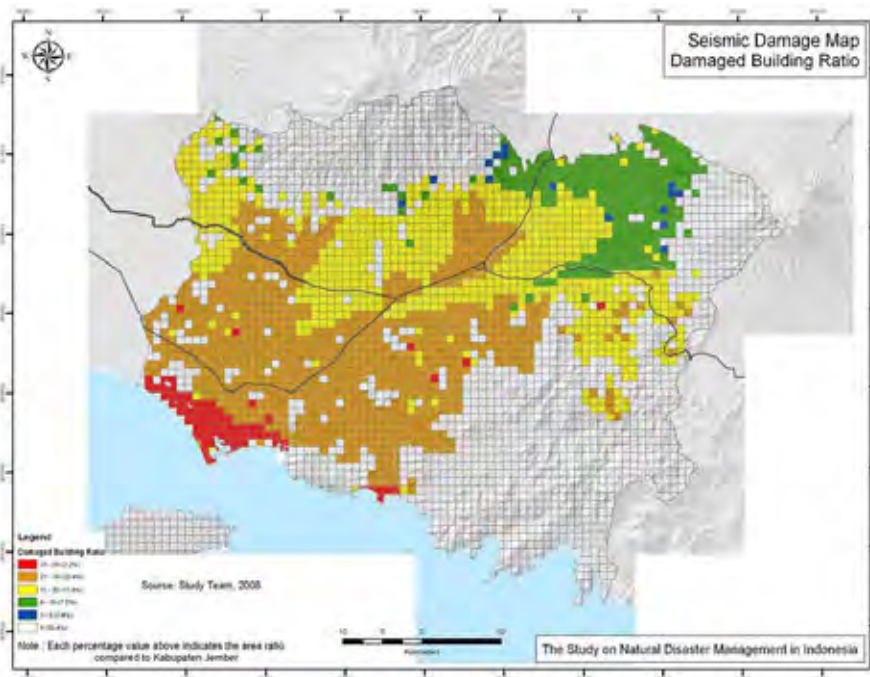
## 3.2.4 地震災害

### 1) ジュンブル県

#### A. 地震ハザードマップ(地表地震動強度の分布)



## B. 地震リスクマップ(大破以上の建物数の割合)



## C. 地震災害の対策案

地震災害による死傷者数を減らすためには、建物耐震化以外には有効な対策はあり得ない。地震による地盤震動で死傷者が出てしまってから行う救助活動、支援活動は被災地の人達が絶望してしまうことを避ける効果を持つが、死者の数を減らすと言う点からは有効と言えない。建物耐震化については次のような対策がある。

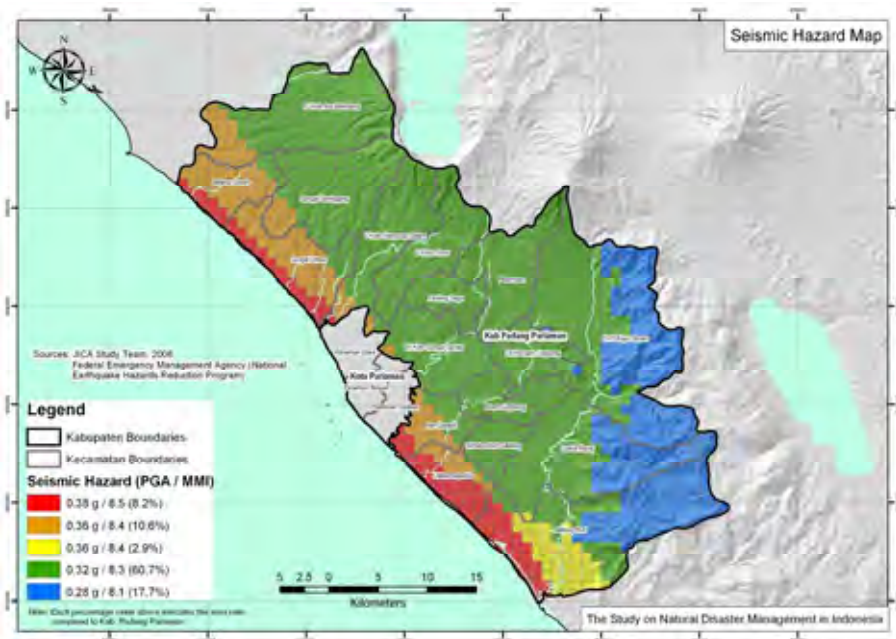
- 新築建物の許可および監督制度を確立
- 既存建物の耐震診断制度を確立
- 既存建物の耐震補強の奨励および助成
- 建て直しの奨励および助成
- 建物の耐震に関する住民教育

非構造物対策によって地震災害による死傷者数を減らすことはできないが、被災者の生活を支援し、復興を支援する活動が必要である。そのための準備は次の通り。

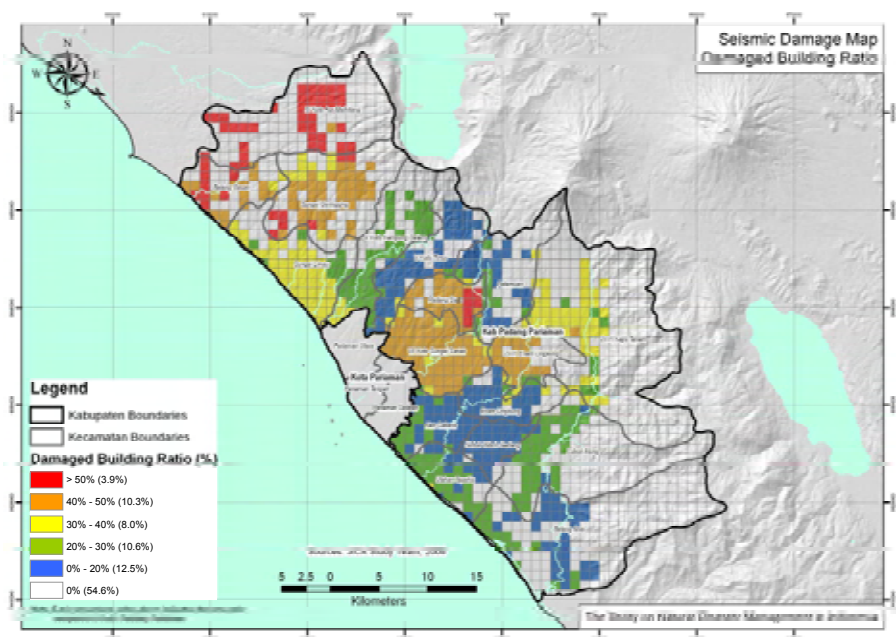
- 一時避難場所の確保
- 緊急時資材の備蓄
- 近隣行政組織との相互支援協定締結
- 中央防災組織との連携方法確立
- 応急危険度判定制度の確立
- 地域の組織や住民を対象とした教育および緊急対応演習

## 2) パダンパリアマン県

### A. 地震ハザードマップ(地表地震動強度の分布)



### B. 地震リスクマップ(大破以上の建物数の割合)

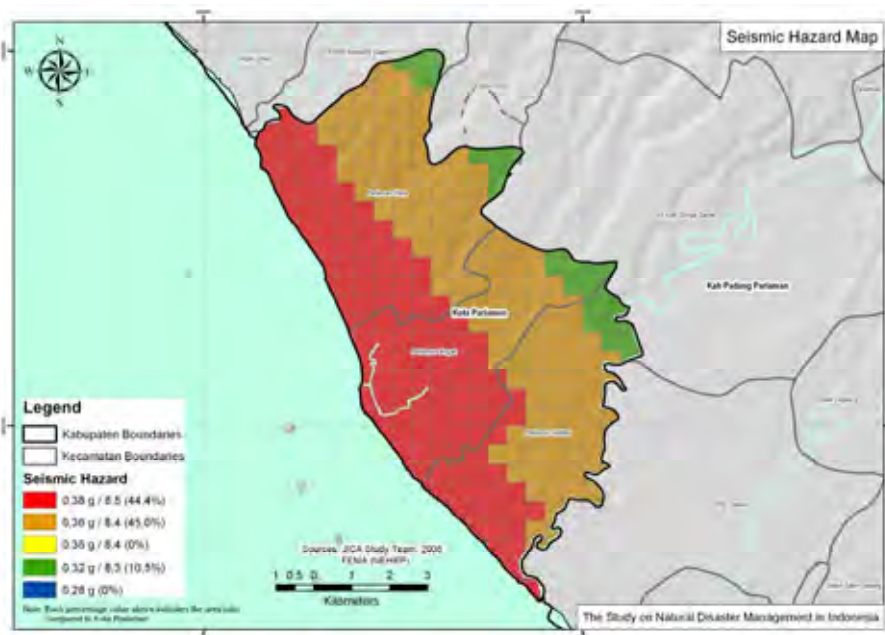


### C. 地震災害の対策案

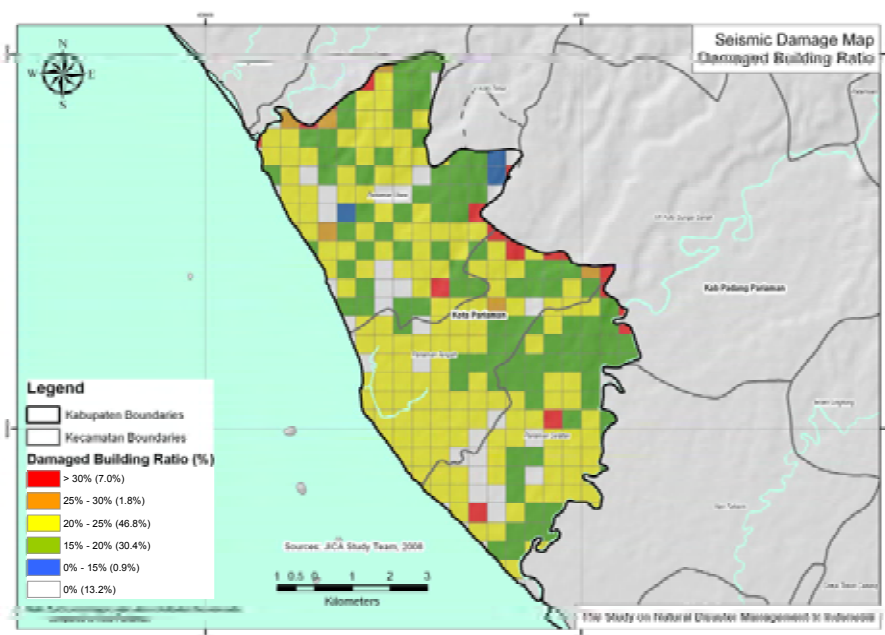
調査対象地域（ジュンブル県、パダンパリアマン県、パリアマン市）における地震災害の対策案は、全て同じであることから、ジュンブル県の対応するセクションを参照。

3) パリアマン市

A. 地震ハザードマップ(地表地震動強度の分布)



B. 地震リスクマップ(大破以上の建物数の割合)



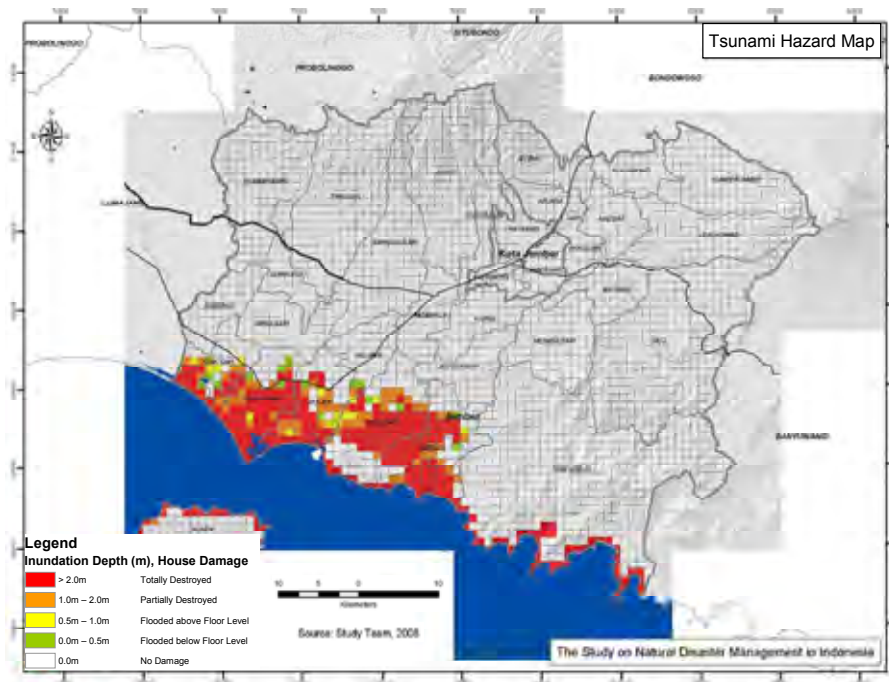
C. 地震災害の対策案

調査対象地域（ジュンブル県、パダンパリアマン県、パリアマン市）における地震災害の対策案は、全て同じであることから、ジュンブル県の対応するセクションを参照。

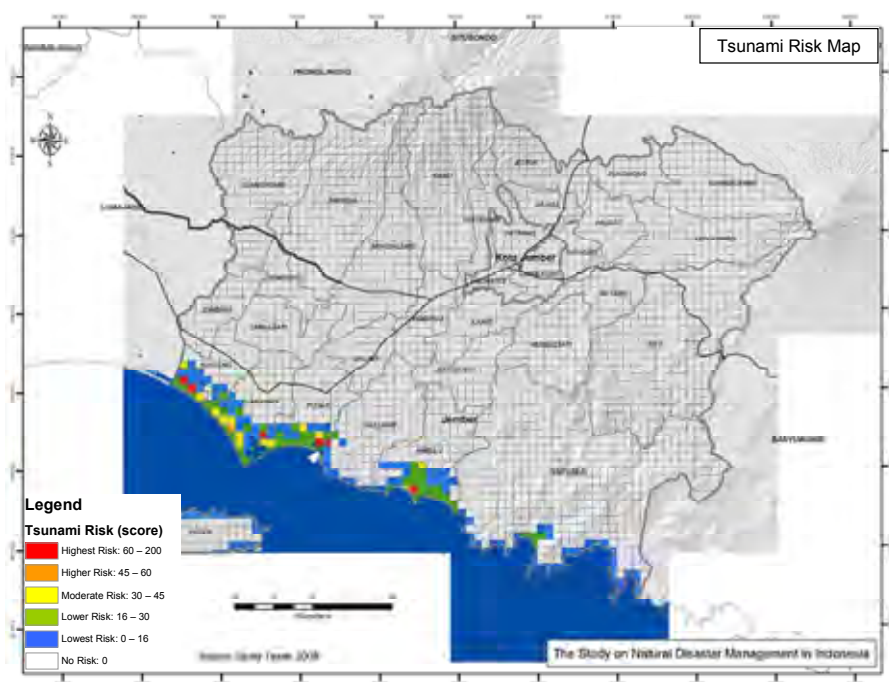
### 3.2.5 津波災害

#### 1) ジェンブル県

##### A. 津波ハザードマップ



##### B. 津波リスクマップ



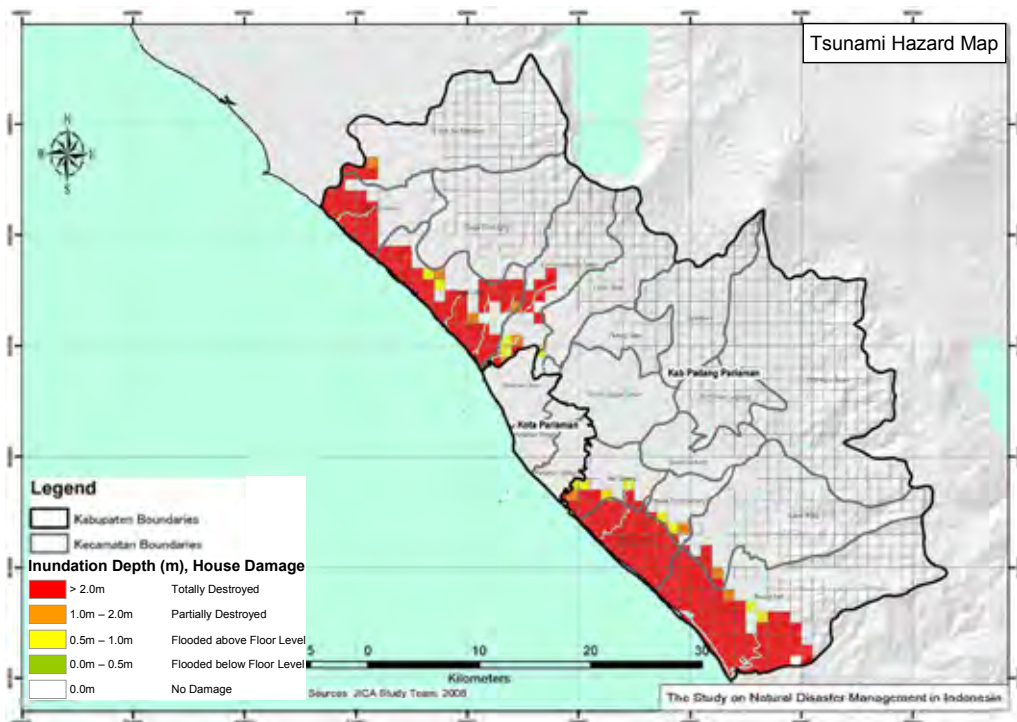
### C. 津波災害対策

- 構造物対策
  - ・ 防潮堤, 津波防波堤, 津波水門, 河川堤防
  - ・ 海岸林
  - ・ 建物の耐浪化
- 津波まちづくり (津波防災のための都市計画)
  - ・ 移転
  - ・ 土地規制
- 津波ハザードマップの作成
- 避難場所・避難路の整備
- 津波避難訓練
- 防災教育

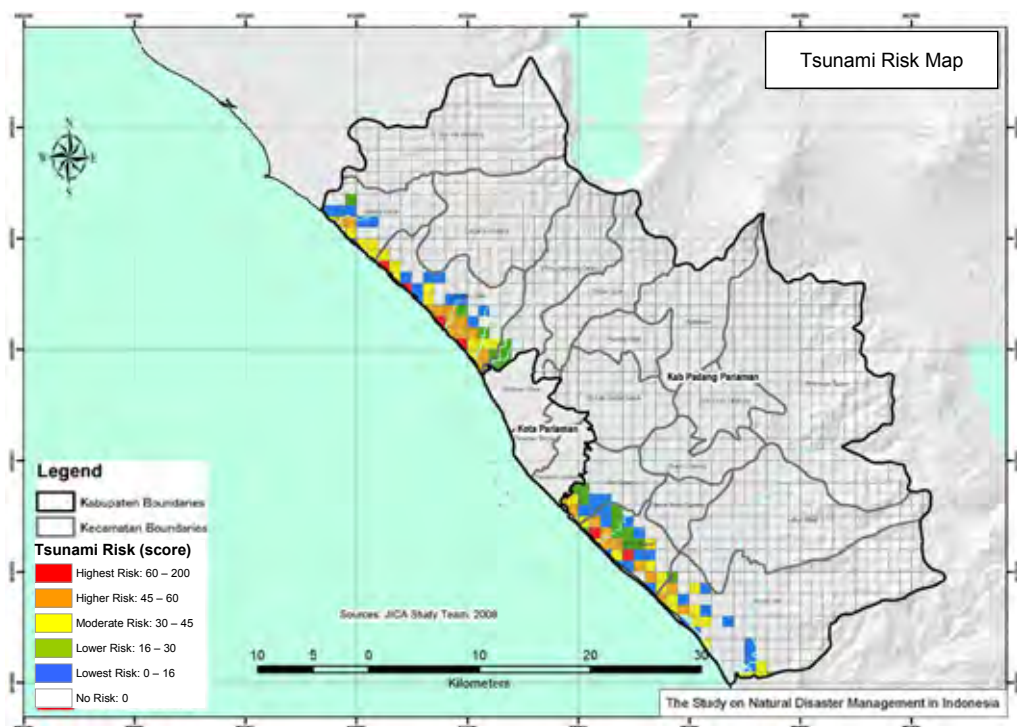


2) パダンパリアマン県

A. 津波ハザードマップ



B. 津波リスクマップ

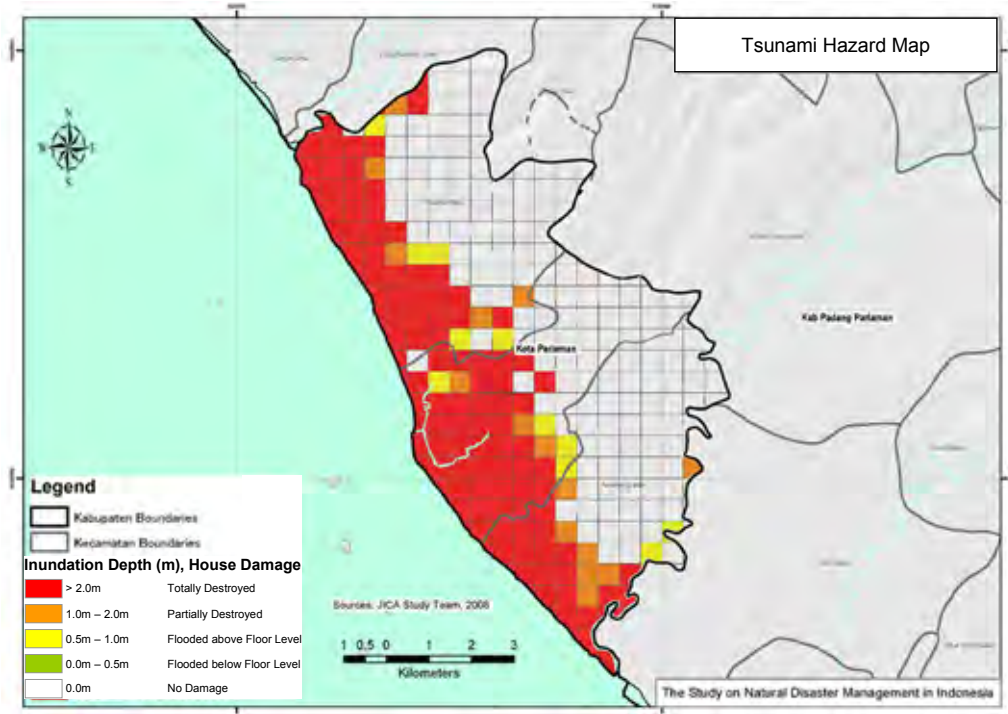


C. 津波災害対策

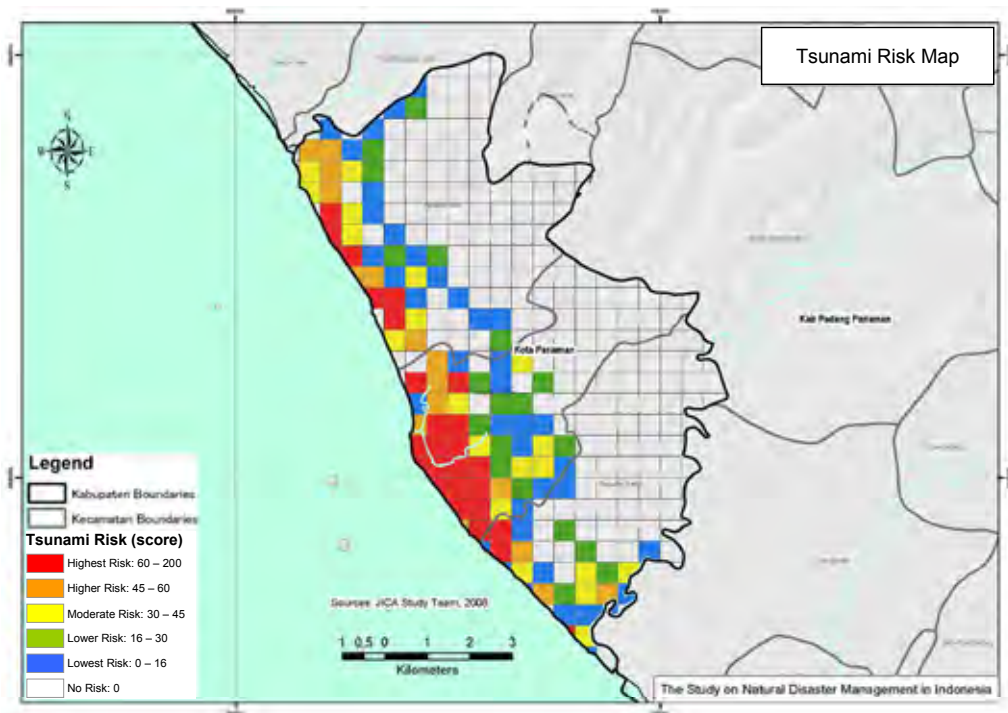
地域名(郡) (海岸に接した郡)	現 状				対 策		
	過去の海 岸災害 (高潮)	避難所・高 木の有無 (海岸より 2km以内)	海岸前面 の森林林 の有無	移転の可 能性	沿岸の人 口密度	構造的対策	非構造的対策
1. Bantul Ané	無し	無し	有 樹は低い (北岸沿岸) 無し (南岸沿岸)	低い 適切な移転先 が事業に適い ための	比較的低い	短期的対策 - 建築物の耐震化 - 避難場所・避難路の整備 - 津波避難場所(避難ビル)の建設及び指定 - 避難路の整備 長期的対策 - 防潮堤	(1)海岸林 2)二地利利用規制 3)津波ハザードマップの整備 4)津波避難訓練 5)防災教育 6)早期警報システム
2. Gunung Tumpang	有 (被害大)	無し	有 樹は低い	低い 適切な移転先 が事業に適い ための	比較的低い 部分的に高い (Ubung, Ujung)	短期的対策 - 建築物の耐震化 - 避難場所・避難路の整備 - 津波避難場所(避難ビル)の建設及び指定 - 避難路の整備 長期的対策 - 防潮堤、河川堤防(局所的、人口密集地のみ)	(1)海岸林 2)二地利利用規制 3)津波ハザードマップの整備 4)津波避難訓練 5)防災教育 6)早期警報システム
3. Ngar Sabers	無し	無し	有 樹は低い	低い 適切な移転先 が事業に適い ための	比較的低い	短期的対策 - 建築物の耐震化 - 避難場所・避難路の整備 - 津波避難場所(避難ビル)の建設及び指定 - 避難路の整備 長期的対策 - 防潮堤、河川堤防(局所的、人口密集地のみ)	(1)海岸林 2)二地利利用規制 3)津波ハザードマップの整備 4)津波避難訓練 5)防災教育 6)早期警報システム
4. Sungai Jambu	有 (被害大)	有 (北岸沿岸) 無し (Pasarbaru, Puseung)	有 樹は低い	高い (一部部を除く) 適切な移転先 が事業に適い ための	比較的低い	短期的対策 - 建築物の耐震化 - 避難場所・避難路の整備 - 津波避難場所(避難ビル)の建設及び指定 - 避難路の整備 長期的対策 - 防潮堤、河川堤防(局所的、人口密集地のみ)	(1)海岸林 2)二地利利用規制 3)津波ハザードマップの整備 4)津波避難訓練 5)防災教育 6)早期警報システム
5. Bakung Gunung	有 (被害大)	有	有 樹は低い	高い	比較的低い	短期的対策 - 建築物の耐震化 - 避難場所・避難路の整備 - 津波避難場所(避難ビル)の建設及び指定 - 避難路の整備 長期的対策 - 防潮堤	(1)海岸林 2)二地利利用規制 3)津波ハザードマップの整備 4)津波避難訓練 5)防災教育 6)早期警報システム

3) パリアマン市

A. 津波ハザードマップ



B. 津波リスクマップ



C. 津波災害対策

地域名(郡) (海岸に接した郡)	現状					非構造物対策	構造物対策	知 策
	過去の津 波災害 (高潮)	避難所・高 台の有無 (海岸より 2km以内)	集落前面 の高層林 の有無	移転の可 能性	沿岸の人 口密度			
1 North Paraman	有 軽微	有	有 幅は狭い	低い 適切な移転先 が非常に多い ため	比較的高い	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建築物の耐震化</li> <li>- 既に既存の耐震性のある建築物が建設されている。</li> <li>- 避難場所・避難道の整備</li> <li>- 避難看板の整備</li> <li>- 長期対策</li> <li>- 防波堤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1)海岸林</li> <li>(2)土地利川原則</li> <li>(3)津波ハザードマップの整備</li> <li>(4)津波避難訓練</li> <li>(5)防災教育</li> <li>(6)早期警報システムの実施</li> </ul>	
2 Central Paraman	有 軽微	無し	有 幅は狭い	低い 適切な移転先 が非常に多い ため	高い	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建築物の耐震化</li> <li>- 既に既存の耐震性のある建築物が建設されている。</li> <li>- 避難場所・避難道の整備</li> <li>- 津波避難手帳(避難ルート)の整備及び指定</li> <li>- 避難看板の整備</li> <li>- 長期対策</li> <li>- 防波堤、防潮壁</li> <li>- 津波水門</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1)海岸林</li> <li>(2)土地利川原則</li> <li>(3)津波ハザードマップの整備</li> <li>(4)津波避難訓練</li> <li>(5)防災教育</li> <li>(6)早期警報システムの実施(既に一部導入済み、BMO)</li> </ul>	
3 South Paraman	有 軽微	無し	有 幅は狭い	低い 適切な移転先 が非常に多い ため	比較的高い	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建築物の耐震化</li> <li>- 既に既存の耐震性のある建築物が建設されている。</li> <li>- 避難場所・避難道の整備</li> <li>- 津波避難手帳(避難ルート)の整備及び指定</li> <li>- 避難看板の整備</li> <li>- 長期対策</li> <li>- 防波堤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1)海岸林</li> <li>(2)土地利川原則</li> <li>(3)津波ハザードマップの整備</li> <li>(4)津波避難訓練</li> <li>(5)防災教育</li> <li>(6)早期警報システムの実施(既に一部導入済み、BMO)</li> </ul>	

### 3.2.6 予警報システム

#### 1) 調査対象地域における早期警報・避難計画

調査対象地域における早期警報・避難計画を以下に示す。

##### a) 目的

本計画で達成を目指す目標は以下の通り。

- 人命保護
- 資産被害の軽減

##### b) 実行すべき活動項目

効果的な早期警報システムのために実行すべき活動項目を以下に列記する。

(共通)

- 情報伝達経路の確立と情報伝達手段の決定  
情報伝達手段に関し、伝統的で土着の手法（ドラム）や、サイレン、携帯電話、広報車など安定かつ確実な手段を検討する。
- 情報伝達・避難に関連する各組織・リーダー／個人の役割分担の明確化・文書化・普及
- 関連組織の能力強化
- リーダーの育成・トレーニング
- コミュニティ防災活動を通じた住民への教育・啓発・訓練。災害メカニズムに関する教育、確実な避難のための訓練、災害と降雨の関係への理解を目的とした住民自身による実際の降雨測定の実施、など。
- 避難場所・避難路の選定・設定とその周知
- 災害データと降雨データ等自然状況データの蓄積・解析  
BMG等関連機関と協力し、災害と自然現象の関係についてのデータを蓄積し、より精度の高い警報基準値を設定する。

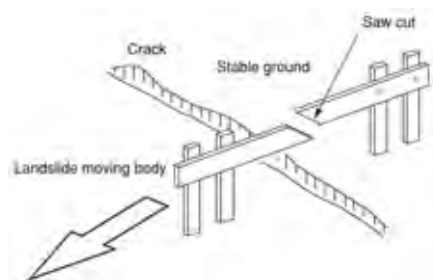
(洪水)

- 早期警報システムの整備を目的として、関係機関の現在の活動を利用した体系的で総合的な水文観測（降雨量・水位）システムとデータ伝達システムの構築
- 警報基準の設定を目的とした、基礎的な気象・水文データの蓄積
- 洪水頻発地域での警報基準の設定を目的とした、水位計測地点の決定とデータの蓄積
- 水文観測所の新規設置位置および観測機器を改善（自記式化あるいはテレメーター化）する観測所の検討

- 洪水頻発地域や洪水危険地域に居住する住民へのハザードマップやリスクマップを用いた教育・啓発

(土砂災害)

- 警報基準の設定を目的とした、基礎的な気象・水文データの蓄積（洪水に同じ）
- 災害頻発地域や危険地域に居住する住民へのハザードマップやリスクマップを用いた教育・啓発
- 降雨と土砂災害の関係に関する住民教育
- 前兆現象が見られる箇所での住民や職員による簡易測定の実施や、土砂災害発生メカニズム（簡易測定の意味合い）についての住民・職員への説明・教育



(地震)

早期警報は極めて困難である。

(津波)

- 気象庁による早期警報システムの確立
- 気象庁による警報を人々に伝達するシステムの整備（サイレン塔の設置）
- 沿岸地域に居住する人々への津波のメカニズムとリスクに関する教育

### 3.3 初期環境調査 (IEE)

#### 3.3.1 IEE の前提条件

インドネシアにおける環境影響評価（EIA）はプロジェクト単位で実施され、EIA 実施の是非は基本的にプロジェクトの規模に基づいて判断される。すなわちインドネシアにおける EIA 手続きはプロジェクトの実施場所と規模が確定した後に開始される。なお、EIA 手続きはプロジェクトの F/S・基本設計段階においてできるだけ早い段階で開始されることが望ましい。

パイロット地域での減災対策計画は非構造物対策の策定に加え、実施が想定される構造物対策を提案するものであり、構造物対策の位置や施設の規模を特定するものではない。すなわち、本計画は個々の具体的な災害管理プロジェクトの基本計画あるいは F/S と位置づけられるものではない。このことから本調査においては、ジュンブル県（東ジャワ州）の優先地区、および計画の対象が主に地震および津波対策であるパダンパリアマン県、パリアマン市（西スマトラ州）の行政区の関連地域において設置の可能性が検討されている構造物対策について、JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づいて初期的な検

討を行うことにより初期環境調査（IEE）を実施した。ジュンブル県の優先地区は土砂災害（管理）地区および洪水災害地区に区分されており、災害管理のための構造物対策も洪水および土砂災害に対応するための対策に区分される。

一方、パダンパリアマン県およびパリアマン市（地勢的に見てパリアマン市はパダンパリアマン県に囲まれており、これらは地形的に連続である）における災害管理のために想定される構造物対策は洪水・土砂災害の他に津波対策にも主眼が置かれる。地震に対応可能な対策は構造物・建築物の耐震設計および耐震基準の厳正な施行しかなく、これらは環境社会配慮の視点からは非構造物対策として位置付けられる。

### 3.3.2 結論と提言

ジュンブル地区（ジュンブル県）の4箇所の優先地区において想定される土砂災害・洪水対策計画ならびにパダンパリアマン県およびパリアマン市における減災対策計画は、アクションプランが生態系に益する再植林を含め主に非構造物対策の実施に集中し、これを補足する形で小規模な構造物対策が計画されていることから、カテゴリ B（詳細な環境社会影響調査を必要としない）に区分されるものと判断された。実施に際しては非構造物対策が構造物対策に対して優先的に行われることが望ましい。

両パイロット地域（ジュンブル県ならびにパダンパリアマン県およびパリアマン市）における減災のための構造物対策は保護林や自然保護地域では実施されない。このような保護された地域における対策は、可能な限り元来の森林生態系を復元／複製するために複数の在来種を用いて行なう、荒廃した森林の再植林に限定されるべきである。この観点から、違法伐採の管理は、特に急峻な山岳地帯に位置するパダンパリアマン県の保護林および自然保護地域において、最も優先すべき課題である。保護林および自然保護地域を違法伐採から守るための施策としては、森林のもたらす災害の防止機能とその重要性に関して地域のコミュニティの意識を向上するための教育活動などがある。

減災のための構造物対策の実施により、ある程度の社会への負の影響が引き起こされるのは避けられない。そのような社会への負の影響には、私有財産や・土地の収用が含まれる可能性があり、また家屋を失う所有者の中には非自発的移転を強いられる場合も考えられる。プロジェクトによって負の影響を受ける可能性のあるこれらの人々（PAPs）に対するパブリック・コンサルテーションは、プロジェクトの計画の極めて初期の段階から実施すべきであることが、インドネシアの EIA 手続きに関する機関決定 No.8/2000 によって定められている。このパブリック・コンサルテーションは極めて重要であり、基本的な社会影響緩和対策として強く推奨されるものである。特に減災事業がコミュニティにもたらす長期的な便益については解りやすい形で説明を行う必要がある。また、補償については、国家土地管理庁の最新の決定 No. 3/2007 で保障されている通り、これが市場価格に基づいて行われることが強く望まれる。このような社会影響緩和対策は必

須のものであり、プロジェクト履行にあたって適切に実施することにより、非自発的住民移転の対象となる PAPs を含む、プロジェクトにより影響を受けるコミュニティの効果的な協力を得やすくなる。

### 3.4 コミュニティ防災

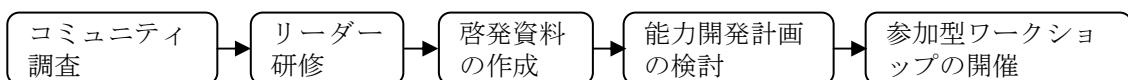
防災対策は、災害に脆弱な地域の住民が直接かつ積極的に関与することによって、最も効果的に行うことができるものである。安心な暮らしのためにはコミュニティの防災活動が重要であることを地域住民自身が認識することが必要である。また、コミュニティにおいて政治的、社会的および経済的な側面で指導的な役割を果たしている住民は、コミュニティを災害から守る責務を持っている。これらの認識に基づき、本調査における地域の防災能力向上の取り組みの一環として、コミュニティ防災活動を実施した。

#### 3.4.1 強化されるべきコミュニティの防災能力と活動手順

強化されるべき主なコミュニティの防災能力は下記の3つに分類される。

- a) 自然災害に対する理解と防災の重要性の認識
- b) 被害を軽減するために必要な行動を協力して取ることができる能力
- c) コミュニティの防災活動や啓発活動を支援し、改善するシステムの整備

本調査におけるコミュニティ防災活動は、本調査モデル地域であるジュンブル県、パダンパリアマン県およびパリアマン市における上記の能力向上を目的とし実施した。主な活動の流れは以下のとおりである。



#### 3.4.2 活動の結果のまとめと提言

ジュンブル県、パダンパリアマン県およびパリアマン市のコミュニティ防災の活動を通して、コミュニティ防災を支援し、推進するためのシステムはまだ十分整っていないことが明らかになった。インドネシアでは、2004年12月に発生したスマトラ沖地震・津波災害後、コミュニティで防災関連の活動が数多く行われてきた。しかしながら、こうした活動はまだ初動段階のままであったり、アドホック的なイベントとして終わってしまっている。



防災関連機関がコミュニティ防災を推進していく努力がさらに必要であると思われる。こうした取り組みの助けとなるよう、本調査のジュンブル県、パダンパリアマン県およびパリアマン市のコミュニティ防災の活動を通して得られた経験と結果に基づき、「コミュニティ防災活動のためのガイドライン」を取りまとめた。ガイドラインはコミュニティ防災活動を実施するための基本的な方針と枠組みについて紹介している。このガイドラインを有効に利用することにより、コミュニティ防災活動をさらに進めていくことができるものと思われる。さらに、BNPBのイニシアティブにより、今後進められるコミュニティ防災活動の経験に基づいて、ガイドラインをよりよいものへと修正していくことが期待される。

一方、継続的にコミュニティ防災活動を実施していくためには、コミュニティの努力を持続させていくための支援システムが必要とされる。災害に脆弱な地域のコミュニティリーダーが災害や防災について学ぶことができる定期的な機会を設けたり、コミュニティにおける初動活動をサポートするための制度をつくることが望ましい。しかしながら、こうした活動への予算を確保することが難しい場合も、コミュニティ防災活動の優良事例へ賞を与えたり、本調査で実施した防災マスコットの募集のように、郡や県レベルで防災啓発を行うことによって、防災について考える機会を増やすことなどの工夫をしていく必要がある。持続可能な防災活動を進めるはじめのステップとして、地方政府の施策のなかで、少なくとも小規模でも活動を支えるしくみを取り入れられることが求められる。

さらに、災害による被害を軽減するために重要な情報をコミュニティレベルまで伝える早期警報システムはまだ十分整っていない、あるいは整備の途上である。コミュニティの防災活動を通してコミュニティが取る行動が有効なものとなるためにも早期警報システムが適切に整備されることが求められる。

### 3.5 対象災害に関する地域防災計画と地域防災計画策定ガイドラインの策定戦略及び策定活動

#### 3.5.1 地域防災計画策定戦略

先に述べてきた防災体制の現状を考慮し、ジュンブル県、パダンパリアマン県、パリアマン市において地域防災計画を策定した。計画策定の実務を開始する前には、パイロット地区の県・市の職員、調査団で協議し、以下の基本方針を決定した。

- 1) 地域防災計画は、自然災害に限らず事故災害や人的災害についてもその中に含むべきものであるが、本調査では、4種の自然災害（地震、津波、洪水、土砂災害）のみを対象とする。よって、将来的には、本調査での計画策定活動を通し学んだ知見・経験を基に、県及び市はその他の災害に関する記述を加えていくものとする。

- 2) 計画の構成は、日本の地域防災計画の構成と同様に、災害種別ごとに編を設け、各編は災害対応の段階に沿って、基本的に「総則」「災害予防」「応急対策」「復旧・復興」の4部からなるものとする。このような構成とするのは、1)各災害の特徴にあわせ、かつ災害対応の段階別に、適切かつ具体的に計画を記述することができる、2)将来的にイ国側が今回対象としないその他の災害に関する計画を加えやすくする、ためである。また、本調査では4種の自然災害を対象とするが、それぞれ震災対策編で地震と津波を、風水害対策編で洪水と土砂災害を扱うこととする。ジュンブル県では、主要災害が土砂災害であることから、風水害編を第1編、地震編を第2編とし、パダンパリアマン県及びパリアマン市は、その逆とした。
- 3) 計画内容（中身）は日本の地域防災計画の記述を参考に、インドネシアの現状に合うように作成する。
- 4) 公式文書化・法令化に向けた計画の最終的なとりまとめは、本調査の成果としてとりまとめた計画を基にインドネシア国側で行なう。

計画は主に県及び市職員で構成された計画チームと調査団により、数多くのワークショップを通じて精力的かつ活発に協議を繰り返し策定された。策定した地域防災計画を第2-3巻及び第2-4巻に示す。

加えて、計画の構成は、災害時の調整を容易にするために、全ての行政レベルにおいて同一でなくてはならない。本調査では、国家レベル、県及び市を含む地域レベルの計画を策定した。よって、州レベルの計画においても、全ての行政レベルでの調整が出来るよう、本調査で策定された構成に合わせる必要がある。すでにいくつかの州では地域防災計画を策定しているが、災害種別で分類し、災害対応の段階に沿って記述する等改善が必要である。これは、既存の州計画が「総則」部分に特化しており、具体策は限定的だからである。この改善は将来的に強く望まれる。

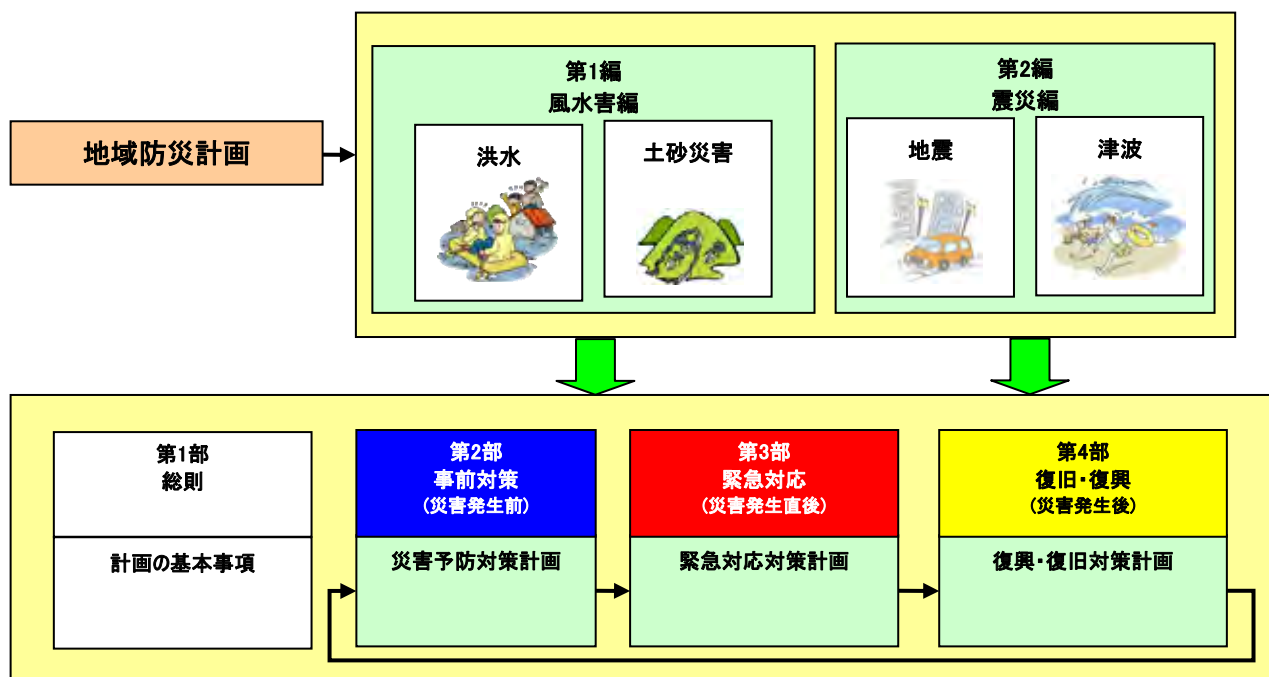


図 3.5.1 計画の種類と構成

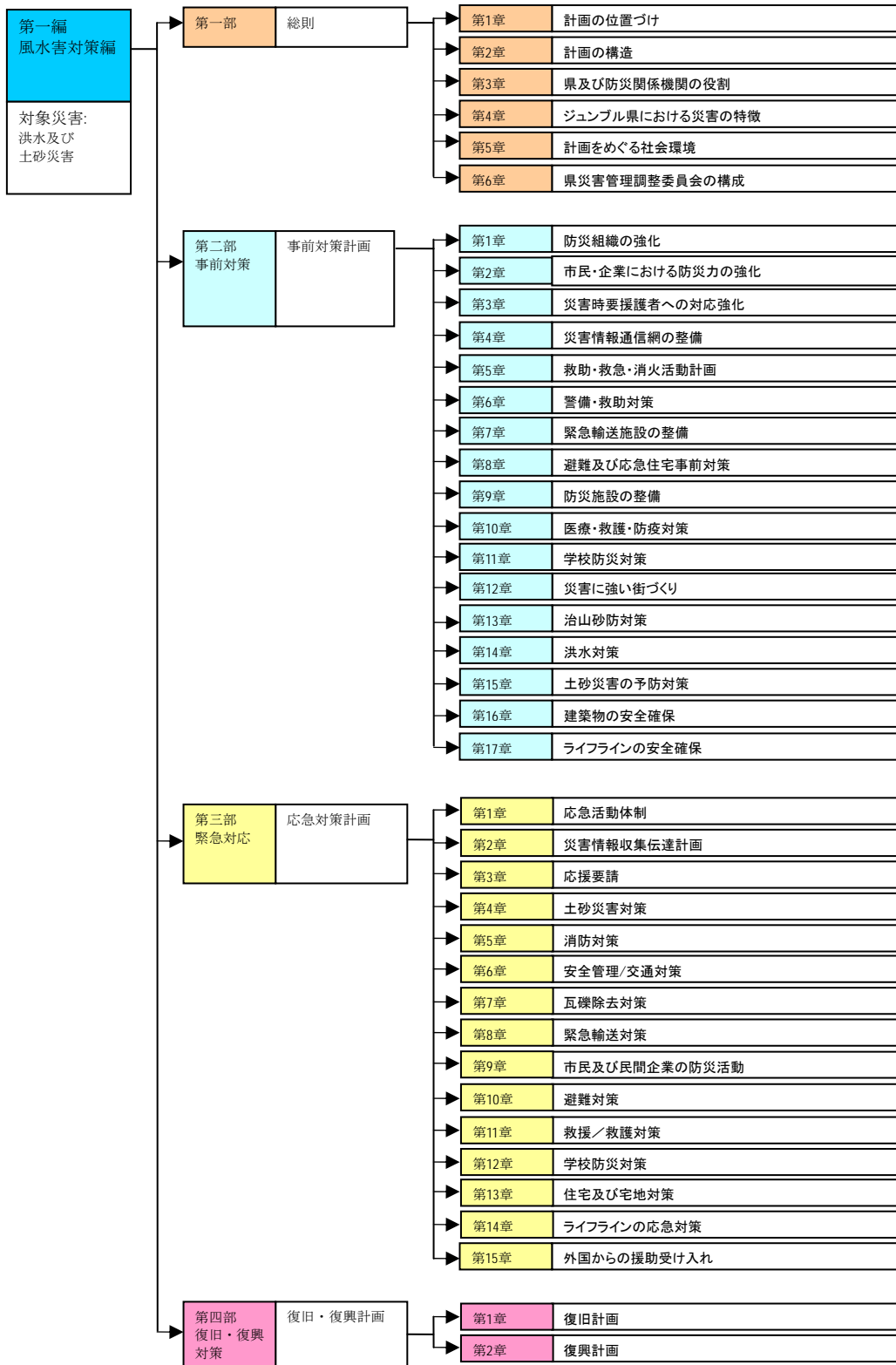


図 3.5.2 地域防災計画「風水害対策」編内容（ジュンブル県）

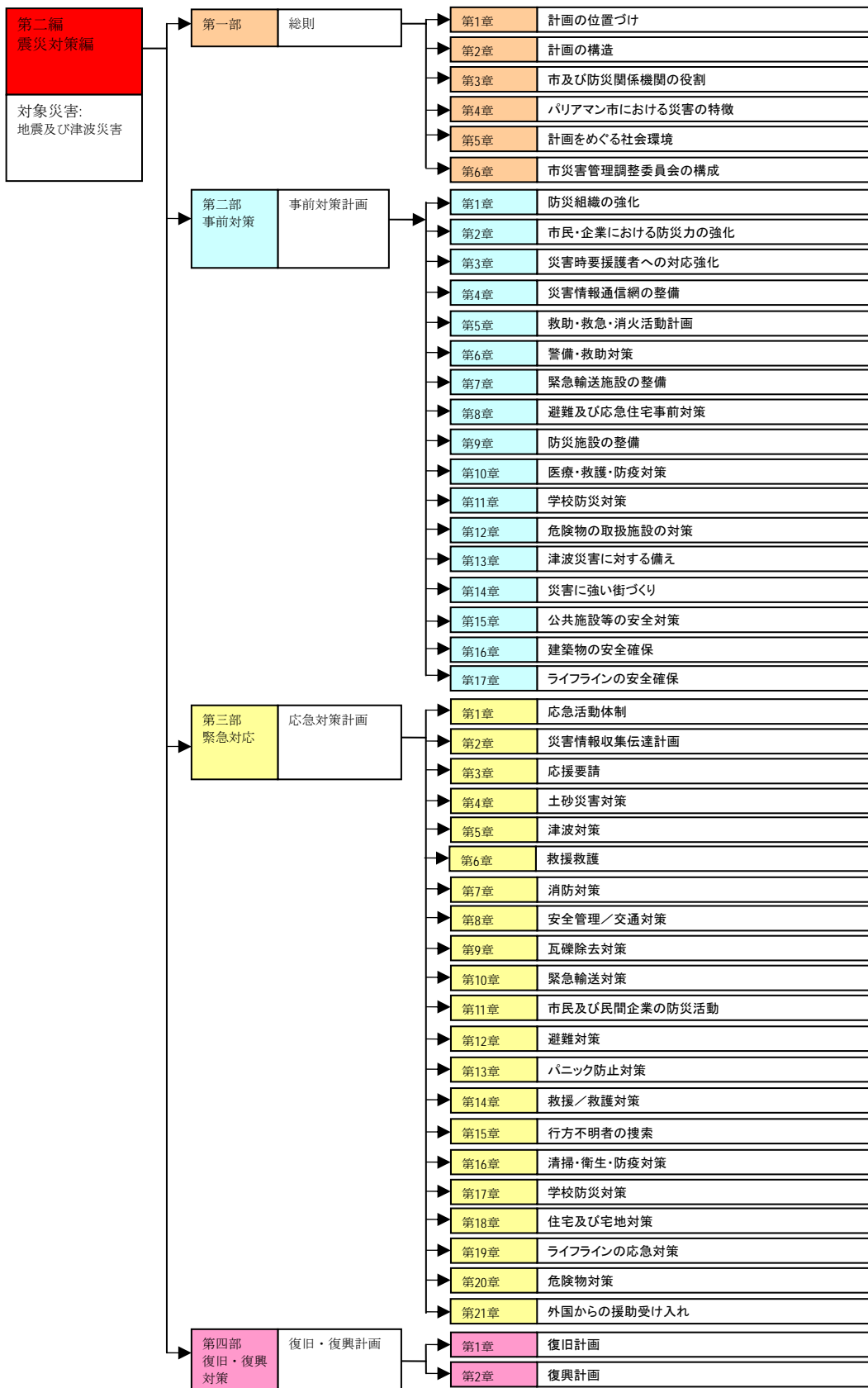


図 3.5.3 地域防災計画「震災対策」編内容（パリアマン市）

### 3.5.2 インドネシア全土の県及び市に関する地域防災計画策定ガイドライン策定戦略

本調査では、3箇所のパイロット地区で地域防災計画を策定した。計画は、対象4災害による被害を軽減するために実施されるべき対策を包括的に含んでいる。この計画の情報を広く配布し、インドネシア全土の県及び市において地域防災計画が本調査の情報を活用して策定されることが望まれる。

この目的を達成するため、本調査では、各県及び市が自ら計画を策定できるよう『地域防災計画策定ガイドライン』を策定した。

本調査で策定した計画を雛形として活用すれば、各県及び市で計画を策定することはそれほど困難ではない。計画には、いくつかその地域の特徴について修正しなくてはならない箇所があるが、多くの災害対応項目は地域特性により変化しないことからそのまま活用できる。よって、ガイドラインの内容は短く全体のコンセプトについて記述するに留め、作成者が具体的な記述事項をイメージしやすいように、本調査で策定した地域防災計画を雛形（例）としてガイドラインに添付する形式とした。

地域防災計画策定ガイドラインの構成は以下に示す通りである。

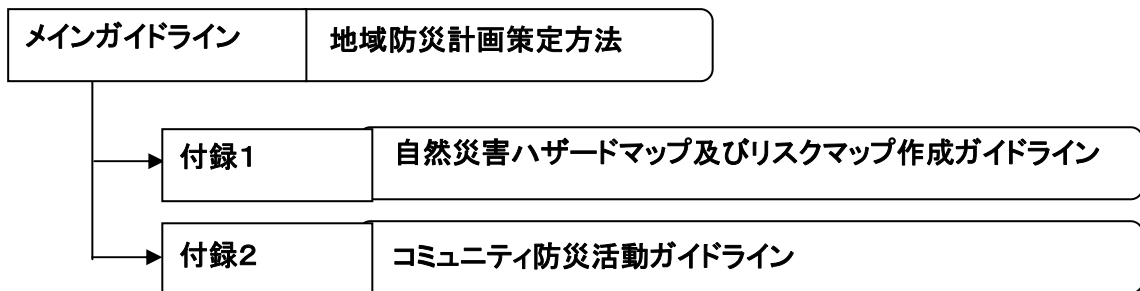


図 3.5.4 ガイドラインの構成

国家防災庁は国内の全州にガイドラインを配布し、州政府（BPBD）は各県及び市に配布し、同時にワークショップを開催し、計画策定の手順についてガイドラインを活用し説明する必要がある。また、州政府は、各県及び市が策定した計画の内容を検査する役目を持ち、州の計画との整合性を保たなければならない。

また、国家防災庁は、全州の地域防災計画を保管し、州政府（BPBD）は、その州の県及び市の地域防災計画を保管しなければならない。

## 第4章 能力強化と技術移転、及び広報活動

### 4.1 能力強化と技術移転の実施活動

本調査の主要な目的の一つは国家・地域の防災関連組織及びコミュニティの能力強化である。この目的達成のため、能力強化・技術移転計画に従い、調査を通じて様々な能力強化及び技術移転に係わる活動を実施した。

#### 4.1.1 国家・地域の関係機関への能力強化と技術移転

防災関係機関の能力強化は本調査で策定される国家・地域両レベルにおける総合防災計画の効果的な実施、及び将来の計画の見直し・改訂に不可欠である。

本調査では、国家・地域関係機関の能力強化にあたって以下の能力を対象とした。

- 計画の策定、更新能力：国家・地域両レベルの防災計画の策定・更新能力。モデル地域以外の地域にも総合防災計画をインドネシア国が自立的に策定できようになる能力。
- 施策の実施能力：総合防災計画に則った、災害予防対策、緊急対応、復旧・復興対策の実施能力。
- 組織間調整能力：インドネシア国には、防災に係わる機関が、災害の種類や対応内容により数多く存在する。総合防災計画の策定・実施にはこれらの組織の連携が不可欠であり、調整能力の向上が必要。

能力強化は、OJT、ワークショップ・セミナー、及び日本での研修を通じて実施した。以下に、調査を通じて開催あるいは実施したワークショップ・セミナー及び日本での研修の目的・内容・成果を示す。

##### 1) 合同セミナー

BAKORNAS PB (BNPB)、SATKORLAK、SATLAK および関連機関を対象として、合同セミナーをジャカルタで開催した。

合同セミナーの目的は以下の通りである。

- 国家・地域の防災関連機関間の調整能力強化
- 各々の防災計画に対する相互理解と各々の計画の整合性強化

合同セミナーでは、特に本調査の主要カウンターパート機関である BAKORNAS PB (BNPB)、SATKORLAK 及び SATLAK 間で、国・地域レベルでのそれぞれの防災活動の現状や地域での防災計画策定の進捗などに関する情報と意見の交換が行なわれた。セミ

ナーを通し、各々のレベルでの防災活動の現状及び問題点、あるいは各計画が整合性を持つことの必要性について、理解が深まったと評価できる。

## 2) 国家レベルのワークショップ

国家レベルのワークショップは BAKORNAS PB (BNPB) と国家レベルの関係機関を対象として実施した。

国家防災計画策定活動を通じた、ワークショップを含む国家レベルの能力強化活動の主目的は、基本的に以下の通りである。

- 計画の策定・更新能力強化
- 施策の実施能力強化
- 組織間調整能力強化

### (1) 2007年のワークショップ

BAKORNAS PB が防災法 (No. 24, 2007) に基づいた組織改編の途中にあり、また新たな防災組織 (BNPB) 設立を含む政府令・大統領令の作成に注力しなくてはならない状態であったため、2007年のワークショップはこれらの新法例が中心議題となり、よって本調査の主たる対象である国家防災計画に関しては、BAKORNAS PB 及び関係機関と十分な議論を行なうことができなかった。

### (2) 2008年のワークショップ

新防災組織 (BNPB) の体制がほぼ確立し、国家防災計画策定のための本格的な活動と議論を開始した。活動にあたり、BNPB は国家防災計画策定を担当するタスクチームを組織し、また、基本方針として、インドネシアの国家防災計画は日本の防災基本計画の構成と同様とし、内容は日本のそれを基にインドネシアの現状に合うように適宜修正する、最終的なとりまとめはインドネシア国側で行なうことで合意した。

ワークショップは、月に一度の頻度で、各回のテーマを決め、調査団と BNPB との内部ワークショップおよび関係機関を招いたワークショップという一連のワークショップを一週間かけて行なうこととした。

ワークショップでは、調査団が準備したドラフトを基に、重要事項の内容と各項目の責任機関の決定を中心に議論を行なった。議論を通し、BNPB は計画の各項目の内容や必要性及び各項目の背景・理由等を理解し、また BNPB が独自に準備している規定やガイドラインとの照合・比較を行なうことで、防災計画に対する理解は深まり、将来的な彼ら自身による修正・更新のための能力は向上しつつあると評価できる。また、各回とも関係機関を招いたワークショップは、テーマに沿った関係機関の選定・召集から当日の司会・進行含め BNPB が主体となって実施し、BNPB が計画の各項目の責任機関決定のとりまとめを行なった。これらの活動は、BNPB の組織間調整能力向上に寄与したと評



価でき、また、今後 BNPB が国家防災計画に基づき責任機関の防災活動実施状況についての調整やモニタリングを行っていくことにより、彼らの調整能力が高まるとともに、かつ BNPB の地位向上も図れるものと考えられる。

### 3) 地域レベルのワークショップ

ジュンブル県およびパダンパリアマン県・パリアマン市の両モデル地域と東ジャワ州・西スマトラ州において、数多くのワークショップを行なった。

ワークショップを含む地域レベルの能力強化活動の主目的は基本的に以下の通りである。

- 計画の策定・更新能力の強化
- 施策の実施能力の強化
- 組織間調整能力の強化

2007年4月から2008年3月までのフェーズでは主にジュンブル県において、2008年5月から9月にかけてはパダンパリアマン県・パリアマン市において、ワークショップを含む地域防災計画策定活動を行った。以下に詳細を記す。

#### (1) ジュンブル県と東ジャワ州

ジュンブル県と東ジャワ州で開催したワークショップは、その目的によって大きく以下の2つに分けられる。

- A. 組織・制度に関するワークショップ
- B. 優先災害に関する技術的ワークショップ

それぞれのワークショップの目的、対象および成果を以下に詳述する。

##### A. 組織・制度に関するワークショップ

組織・制度に関するワークショップは、ジュンブル県 SATLAK の特に国家統一・住民保護局、社会局、福祉局、および SATKORLAK を対象として開催した。

ワークショップの主目的は以下の通り。

- 計画の策定・更新能力の強化
- 組織間調整能力の強化

一連のワークショップ、関係組織との個別会議や討議を通じ、概して言えば、カウンターパートは防災計画の内容、継続した改訂の必要性、役割・責任分担の明確化の重要性等について理解を深めたと判断できる。しかしながら、現状の課題として計画に対する理解が個人によってまちまちであることがある。これは、ワークショップの多くは特定の機関からの数名の参加者による議論の形態をとったこと、また、全体計画作成に時間を要し計画周知のための時間が非常に限られていたことがその理由である。

計画の改訂・更新や計画に沿った具体的施策の実施のために、SATLAK や関係機関は継続した議論を行なう必要がある。この継続した議論を通じ、上述の課題は徐々に解消できると考えられる。またこのような継続した議論は、前述の対象能力の向上にも確実に寄与すると考えられる。

## **B. 優先災害に関する技術的ワークショップ**

優先災害に関する技術的ワークショップは、ジュンブル県 SATLAK 内の関係部局（国家統一・住民保護局、公共事業局、運輸局、灌漑局、農業局、森林・農園局）および気象庁マラン支局、灌漑局ルマジヤン支局のキーパーソンを対象に実施した。

ワークショップの主目的は以下の通り。

- 計画（特にハザードと対策に関する計画）の策定・更新能力の強化
- 施策の実施能力の強化
- 組織間調整能力の強化

一連のワークショップでは、優先災害（洪水・土砂災害）に関する多くの話題について参加者と討議を行なった。討議内容の例としては、ハザード・リスク・対策の基本概念、災害データ/情報管理の重要性、近年の災害の特性、優先度の高い災害頻発地域の特定、具体的対策、等である。

これらの連続したワークショップの結果、優先災害の被害軽減に関し参加者の意識は大幅に向上した。これは、参加者に対して行なったワークショップについてのアンケート結果からはっきりと確認できる。他方、ワークショップでの議論を通じ、効果的な対策の実施、あるいは災害を考慮したインフラ建設のためには、組織間調整が極めて重要であることが明らかになった。災害に対する効果的な対策の計画・実施のためには、さらなる前向きな議論を重ね、関係機関のより密接な連携・協力体制を育てていくことが必要である。

## **(2) パダンパリアマン県、パリアマン市及び西スマトラ州**

### **A. 2007年のワークショップ**

本地域での地域防災計画策定活動は 2008 年 5 月から開始することが決まっていた。よって、2007 年の本地域でのワークショップの主目的は、ジュンブル県における活動の情報を共有し、計画策定の過程や必要な活動について理解してもらうことであった。

上記を目的としたワークショップに加え、パダンパリアマン県の県知事、パリアマン市の市長を含む主要メンバーは、ジャカルタでの合同セミナーのほかジュンブル県でのワークショップにも積極的に参加しており、これらによって、2008 年の両地域における来るべき活動のベースを 2007 年時点で確立することができた。

## B. 2008年のワークショップ

パダンパリアマン県・パリアマン市での本格的な活動にあたって、それぞれの SATLAK に、調査団と密接に活動を行うカウンターパートチームの編成とそのメンバーの任命を要請した。カウンターパートチームは、県・市それぞれ計画チームと災害チームの2チーム（各チーム5名程度）を編成することとし、ワークショップも基本的にチームごとに行なうこととした。

各チームの活動内容とワークショップの目的は以下の通りである。

- 計画チーム： 地域防災計画全般について、ジュンブル県の地域防災計画をベースに、県・市での既存計画や現状を踏まえ、県・市に適したものとなるよう加筆・修正作業を行う。加筆・修正作業はスケジュールに従い章ごとに行い、定期的なワークショップで調査団と作業の確認・討議を行なう。
- 災害チーム： 調査団と共に、ハザードマップ・リスクマップ作成および対策に関する情報収集・現地調査・討議・検討作業を行う。ワークショップでは、討議・協議に加え、日本の防災対策の紹介やマップ作成手順等の技術移転を実施する。

それぞれのワークショップの内容、対象および成果を以下に述べる。

### a) 計画チームとのワークショップ

計画チームとのワークショップは、以下の能力強化を対象としつつ開催した。

- 計画の策定・更新能力の強化
- 組織間調整能力の強化

ワークショップにおいて、調査団より適宜必要な技術的インプット、計画中の各項目の背景や理由の説明、アドバイスを行ないつつ、計画はカウンターパート自身が作成した。彼ら自身でジュンブル県の計画を精査し加筆・修正作業を行う過程を経て、カウンターパートは、計画の構成、内容、意味、重点項目、改訂作業の手順等について非常に理解を深め、また防災関連機関の役割分担および連携の重要性、あるいは今後計画に基づいて実施すべき活動等についても、理解が深まったといえる。

しかしながら、現状の課題として、計画に対して十分な理解を持っているのが本作業に携わったカウンターパートに限られ、その他の SATLAK メンバーや職員の計画に対する認識が不十分であるという問題がある。今後はカウンターパートを中心として、計画を周知していくことが必要である。

### b) 災害チームとのワークショップ

災害チームとのワークショップは、以下の能力強化を対象としつつ開催した。

- 計画（特にハザードと対策に関する計画）の策定・更新能力の強化
- 施策の実施能力の強化

ワークショップでは、対象災害（地震・津波・洪水・土砂災害）に関する技術的内容についてカウンターパートと討議を行なった。討議内容の例としては、日本の防災対策を例としたハザード・リスク・対策の基本概念、災害データ/情報管理の重要性、ハザードマップ・リスクマップの作成手法、具体的対策、等である。

これらのワークショップの結果、特に、災害関連情報の収集・管理の重要性、災害分析手法について、カウンターパートの意識は大幅に向上したことが、カウンターパートに行なったインタビュー結果からはっきりと確認できる。本調査で得た知識・経験を活用して、カウンターパートを中心に継続した防災活動が行われていくことを期待する。

#### c) 共通ワークショップ

上記計画チーム・災害チームとの個別ワークショップのほかに、大規模なワークショップを2度開催した。一つは、西スマトラ州 SATKORLAK、パダンパリアマン県・パリアマン市の SATLAK を対象としたキックオフワークショップであり、もう一つは、左記組織に加え西スマトラ州の他県・市を招待したラップアップワークショップである。

特にラップアップワークショップは、活動の成果である地域防災計画を対象県・市の SATLAK メンバーに周知すること、及び西スマトラ州の他県・市に計画を周知し、他地域においても同様の計画策定を進めてもらうこと、その中で西スマトラ州 SATKORLAK が果たしていく役割と、州・県・市の連携について討議することを目的として開催した。ワークショップは、地域での防災計画策定活動を理解し全インドネシアに活動を広げてもらうため、BNPB も招待して行なった。

ラップアップワークショップには、120名の参加者が集まり、参加者全員にパダンパリアマン県・パリアマン市の地域防災計画が配布され、カウンターパートよりそれぞれの地域の災害特性と地域防災計画の説明が行なわれた。最後の討議では、地域防災計画策定プロセスやそのプロセスにおける州の役割・責任に関して激しい議論が行なわれ、また参加した他の県・市から州に対して強い要望が出るなど、今後の具体的な活動を見据えた議論が行われた。西スマトラ州の他地域における地域防災計画策定の機運の高まりに非常に寄与したワークショップとなったといえる。

#### 4) 本邦でのカウンターパート研修

海外での研修は最も効果的な能力強化活動の一つであり、JICA による本調査カウンターパートへの研修プログラムは2007年8月27日から9月7日にかけて実施された。カウンターパート研修の主たる目的は、1)日本の防災に関する具体策や実例を理解すること、2)研修で得た知識や経験を防災計画策定に活用すること、である。

主目的を達成するため、プログラムはカウンターパートが以下について理解する、あるいは知識を得られるよう計画された。

- 日本の災害リスク管理システム（関係機関の見学・訪問を通じて）
- 防災教育手法（災害リスク管理に関する歴史的な教育・啓発施設の見学・訪問を通じて）
- 災害リスク管理における訓練の重要性（ロールプレイング方式の訓練や、総合防災訓練現場の視察を通じて）
- 自然災害に対する構造物対策の効果（現地踏査を通じて）

カウンターパート研修の参加者は以下の通り

- Dr. Syamsul Ma'arif	長官	BAKORNAS PB
- Mr. Sugeng Triutomo	災害軽減（減災）局長	BAKORNAS PB
- Ms. Dewina Nasution	能力強化局長	BAKORNAS PB
- Mr. Abdul Hamid	コミュニティ保護局長	東ジャワ州 SATKORLAK
- Dr. Marlis Rahman	副州知事	西スマトラ州 SATKORLAK
- Mr. Muhamad Fadhallah	第二助役	ジュンブル県 SATLAK
- Dr. Muslim Kasim	県知事	パダンパリアマン県 SATLAK
- Mr. Mahyuddin	市長	パリアマン市 SATLAK

参加者数名への聞き取りによれば、彼らはトレーニングを通じ多くの事柄を学ぶことができ、トレーニングプログラムに満足しているとのことであった。

ところで、防災活動の円滑で迅速な実施や防災計画の策定のためには、組織や地方自治体の長がその必要性や効果を確認・理解することが大きな要因の一つである。本トレーニングでは、全ての参加者が各組織や地方自治体の防災に係わるキーパーソンであった。実際にジュンブル県では、研修後に災害頻発地域内のモスクに 34 個の早期警報用の拡声器が設置された。これは神戸市沿岸地域に設置された早期警報システムから学んだものである。

加えて、パダンパリアマン県とパリアマン市からは、各地方自治体の長が研修に参加した。彼らは研修によって防災への意識を高め、引き続きジャカルタでの合同セミナーにも参加し、パダンパリアマン県の県知事はジュンブルで開催した 2008 年 1 月 29 日の地域防災計画ワークショップにも参加している。また、パダンパリアマン県では、研修後に、県知事の決定によって、防災に係わる予算が前年度の 3-4 倍に増額されるとともに、稲村の火を基にした津波教材が作成され住民に配布された。

結論として、研修は、参加者の能力強化のみならず参加者の防災意識向上による防災活動の活性化をもたらす非常に効果的で成功であったといえる。

## 4.1.2 コミュニティ能力強化

モデル地域（ジュンブル県、パダンパリアマン県、パリアマン市）のコミュニティリーダーとコミュニティ住民の能力強化を目的に、リーダー研修と、選定されたパイロットコミュニティでのワークショップを実施した。本調査での活動は、リーダー・住民の能力強化のみならず、パダンパリアマン県では、調査で実施したコミュニティワークショップのプログラムを参考に、SATLAK が独自予算での同様のワークショップ開催を予定しているなど、今後の同県での防災活動の広がりをもたらしており、成果は十分満足いくものと評価できる。

## 4.2 広報及び啓発活動

本調査の内容及び調査による提案内容などを広く周知すること、住民を含む関係者の参加意識を高めること、及び防災に関する住民意識を向上させることを目的に、広報および啓発活動を実施した。各層に情報が届くよう、活動にあたっては様々な媒体（マスメディア、ニュースレター等の印刷物、カレンダー、ポスター、ウェブサイト等）を利用した。

本調査を通じて実施した広報・啓発活動を以下に示す。

- 1) ニュースレターの作成・配布
- 2) ウェブサイトの構築・公開
- 3) マスメディアを利用した広報活動
- 4) 防災意識向上のための小冊子の作成・配布
- 5) 防災意識向上のためのカレンダーの作成・配布
- 6) 防災意識向上のためのマスコットコンテスト

防災意識向上を目的として、地域防災計画策定モデル地域において、防災マスコットコンテストを行なった。以下に示すマスコットがコンテストでの受賞作である。今後、モデル地域では、様々な防災活動において、このマスコットが使われていく予定となっており、この種の活動は、住民のみならず SATLAK のような防災関係組織に対する防災意識の向上にあたって、非常に効果的であるといえる。



ジュンブル県



パダンパリアマン県  
選定されたマスコット



パリアマン市

## 第5章 結論と提言

本インドネシア国自然災害管理計画調査の結論として、調査団はカウンターパート機関としての国家防災庁（BNPB）（元の国家災害管理調整局（BAKORNAS PB））、モデル地域の SATKORLAK 及び SATLAK に対して、防災計画や対策実施を支援するための提言を行なう。

- 1) 国家防災計画と 2カ所のパイロットプロジェクト地域を対象とした地域防災計画が津波災害を含めた地震災害及び風水害についてインドネシアにおける初版として作成された。将来発生する災害に対する必要な防災対策を災害発生前に実施するために、国家、州、県、市等全てのレベルにおいて、インドネシア国内の防災関係機関はこの防災計画を十分に周知する事が必要である。災害による被害を軽減するには事前対策が重要である。  
防災計画は地域の土地利用や社会経済条件の変化に対応して 5～10 年程度の間隔で定期的に見直しをすること、及び必要に応じて特に巨大災害が発生した場合に見直しをすることが必要である。日本においては、これまで 2 回の大改正を含み 7 回の見直しが行われている。
- 2) 調査団が BNPB、SATLAK 及び関係機関を支援しつつ策定した防災計画は、4 種の自然災害（洪水、土砂災害、地震、津波）のみを対象としている。BNPB および SATLAK は、日本の防災基本計画に基づく知見を活用して、包括的な計画を策定すべきものとする。これは、日本とインドネシアが災害、気候、地理的な条件などで共有する部分が多くあること、また、日本の計画は本調査でカバーされていない他の災害に対する計画を組み込み易い構造であることがその理由である。特に、国家防災計画については、BNPB が主導的な役割を果たしつつ、全ての災害種別の記載を含む国家防災計画の策定に向かうべきものとする。
- 3) 今後防災計画に加えられる他の災害についての計画では、防災における各段階（応急対策、復旧・復興、事前準備、減災）において関係者が担うべき役割は明確に記載されるべきであり、各役割における責任主体を明確にすべきである。
- 4) 国家防災計画は地域防災計画によって参照されるべき役割を担う。BNPB による国家計画の策定ののちは、BNPB は、地域計画の策定調整および国家計画との整合性のための調整を行う必要がある。
- 5) 国家および地域防災計画に記載の行動を具体的に取るためには、防災業務計画・マニュアルの策定が必要となる。国家及び地域防災において役割を明記された各政府機関等は、各々、防災業務計画を策定し、具体的行為を明確にする必要がある。



防災業務計画・マニュアルは全ての防災関係機関に配布されることが必要であり、これに基づいて、国、州、地方自治体等で定期的に緊急対応等の防災訓練を実施すべきである。

- 6) 地域防災計画に関しては、ジュンブル県とパダンパリアマン県及びパリアマン市が本調査のパイロットプロジェクト地域として選定された。地域防災計画作成調査結果は計画方法論も含めて東ジャワ州、西スマトラ州、及び関係する自治体の防災機関の間で情報交換を行い、州内の他の自治体へ普及させるための手法や責任体制の確認など必要な調整を図ることが必要である。
- 7) 実際の防災計画策定を支援するためには詳細な科学的データの収集と準備が必要である。本調査では、地形図に関しては国家測量地図庁や軍地図局が過去に作成した2万5千分の1、5万分の1以外の詳細な地形図は入手できなかった。西スマトラ州の場合、等高線は20m間隔であり、20m以下の低地における標高データは皆無である。仮に、津波波高を5mと設定した場合、津波による浸水範囲を知るためのデータは無い。1mあるいは2m等高線を表示した2千分の1、あるいは5千分の1等の大縮尺地形図を少なくとも、都市地域や集落立地地区を含めた海岸低地について整備することが必要である。これらの大縮尺地形図は、将来の津波防災対策計画のみならず、洪水対策、都市計画、社会基盤計画等の作成にとって基礎資料となるものである。  
地域計画に際して社会経済データとしては、センサスデータが基本的情報である。詳細計画の場合にはデータ収集単位は村単位となるが既存地図上では村の行政界が不明確で確定していない場合が見られ、社会経済データ分析上の問題点である。このような行政界確定における問題は国及び地方自治体で早急に解決すべきである。
- 8) 洪水対策に関しては、少なくとも主要な河川流域での雨量データ収集が必要である。早期洪水警報に関する基礎的分析のためには、雨量観測点の増設と、観測データのネットワークによる収集処理が必要である。洪水対策を図る上での基本情報として、河川の水位観測も必要である。国、地域いずれにおいても防災計画策定に科学的根拠を与えるものとして雨量観測や水理条件に関わるデータ統合及びデータベース化を推進すべきである。
- 9) その他重要情報としては、地震、津波、洪水地域、地滑り、崩壊地等、過去の災害データの蓄積を図ることである。現状では、災害データが複数の関係機関・部署に分散しており、過去データの管理が行き届かず、そのほとんどは逸散するなど、データ収集・集約・管理の体制に課題がある。例えば、洪水における浸水域・期間など具体的な災害現象に関する情報が含まれておらず内容が不十分であり、過去データの蓄積がほとんどは無い。加えて、データ形式の不統一、各データの

精度管理も不十分であるため、データ利活用が不可能となっている。例えば、過去の災害多発地域を特定し、自然条件、社会経済条件等との相互関連性を把握するということが困難である。災害データの収集は、国及び自治体間で特定のフォーマットや精度で実施すべきである。災害データの収集は防災対策策定において重要な役割を持つものである。

- 10) 本件調査においては、ハザードマッピングとリスク分析実施のために GIS データベースを作成した。コンピュータ、ソフトウェア及びデータ等全ての GIS データベース関係機材をジュンブル県、パダンパリアマン県及びパリアマン市に移管を行った。ハザードマッピングとリスク分析、および関連するデータ収集、現地調査、デジタル化、データベース作成、分析、図化等を含めた基本的な方法についてはサポーティングレポートで説明した。防災対策のための GIS システムについては各関係機関で計画策定に効果的な利用を図るべきである。将来的には、関係機関で応用システムとして、例えば土地利用ゾーニング、空間計画、資源管理等への利用を図るべきである。
- 11) 地域防災においてはコミュニティ防災を推進することが重要課題である。避難や救援活動、消防、食料、水、医薬品等の備蓄等々を含めた災害対策訓練をコミュニティ単位で実施すべきである。防災対策への公共的意識向上を図るために国や自治体による学校教育やコミュニティ防災活動実施が重要である。
- 12) 国やコミュニティ等による被害減少のための活動を支援する上で、現状の消防能力の向上、特に消防機材の改善、救助システム改善、人材育成等を図るべきである。
- 13) 救急医療システムの改善も必要である。医師、看護師、および緊急対応関係専門家、特に大規模地震災害等に関わる人材開発が必要である。各州の第 3 次病院を中心にして、改善計画作成や災害医療実施訓練等を推進するべきである。また、最新の災害医療情報や国際的な知識導入を図るべきである。
- 14) ジャカルタ首都圏やバンドン、メダン等の大都市や地震地帯にある地方中心都市の地震防災計画作成を推進する事が必要である。大都市を対象にして、マイクロゾーニング手法による被害想定を実施し、必要となる物理的、非物理的防災対策を把握しておくことが必要である。
- 15) 海岸低地に立地する大都市の防災対策には地球温暖化の観点からの検討が必要である。ジャカルタ首都圏では北部沿岸地域を中心に地盤沈下が進んできており、洪水氾濫災害がより広域で発生するようになってきている。また、地盤沈下により湛水期間も長期化している。中長期的に、洪水氾濫現象は地球温暖化による海

水面上昇によって助長されると考えられ、自然災害対策の観点から防災対策を検討すべきである。