

インドネシア共和国
国家防災庁

インドネシア国

西スマトラ州パダン沖地震被災地復興支援(学校再建) プロジェクト

試験施工及びコミュニティ防災活動報告書

平成 23 年 8 月
(2011 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

八千代エンジニアリング株式会社
OYO インターナショナル株式会社

環境

JR

11-142

試驗施工報告書

目 次

1. 背景	1
2. 試験施工校の選定	1
2.1 要請校	1
2.2 選定基準と選定結果	2
3. 試験施工校の状況	5
4. 基本計画	6
4.1 設計基準及びガイドライン	6
4.1.1 国民教育省基準	6
4.1.2 「イ」国の建築設計基準	7
4.1.3 日本国の建築設計基準	7
4.1.4 設計荷重	7
4.1.5 使用材料	8
4.1.6 都市計画規制	8
4.1.7 インドネシアの環境影響評価	8
4.2 設計方針・計画コンセプト	9
4.2.1 設計方針	9
4.2.2 計画コンセプト	9
4.3 基本計画方針	9
4.3.1 建築計画	9
4.3.2 構造計画	11
4.3.3 設備計画	12
4.3.4 学校家具	12
4.4 基本計画	12
4.5 入札結果及び単位面積あたり単価	13
5. 実施工程	14
6. 試験施工における施工現場の実態	14
6.1 資材管理	14
6.2 鉄筋工事	15
6.3 型枠工事	15
6.4 コンクリート工事	16
6.5 現地コンサルタント	16
6.6 現地施工会社	16
7. 試験施工における問題点とその改善について	17
7.1 活動内容	17
7.2 成果	17

1. 背景

2009年9月30日17時16分(現地時間)に、インドネシア共和国(以下「イ」国と称す)スマトラ島西部沖(パダン市の西北西約45km)でマグニチュード7.6の大規模地震が発生し、パダン沖地震による被害総額は21.6兆ルピア(約2,298億円)であり、死者・行方不明者1,119人、重傷者1,214人、負傷者1,688人に上った。パダン市で全壊・大被害の小学校259教室、中学校158教室、パダンパリアマン県の全壊・大被害の小学校1,140教室、中学校222教室である。

「西スマトラ及びジャンビ自然災害被災状況及びニーズアセスメント(West Sumatra and Jambi Natural Disasters: Damage, Loss and Preliminary Needs Assessment) 2009年10月、国家防災庁(BNPB)他」において、「6.1 復旧復興の防災対策」の中で、既存の校舎は構造的に脆弱であり、将来の地震に対して生徒の人命を守るために、安全な耐震建築の必要性が記述されている(p.114)。

「イ」国の防災・災害復興制度は、2004年のスマトラ沖地震津波災害後、大きく変わり、2007年の法律No. 24/2007により、2008年1月に国家防災庁が発足した。この法律に基き、西スマトラ州においては、2007年7月から2008年8月にかけて、西スマトラ州災害管理計画(West Sumatra Province: Disaster Management Plan 2008-2012)を作成し、2009年12月30日に西スマトラ州条例No. 115/2008施行とともに、その付属文書(Annex)として正式に公表された。

西スマトラ州災害管理計画は、「災害に対し、準備され、堅固で、信仰の篤い西スマトラ」をビジョンとして、ミッション、目的、目標、方針、プログラム、アクションを明示している。国家防災庁(BNPB)と西スマトラ州知事のもとに、防災局(BPBD)及び防災委員会が組織され、予算が充てられる。公共だけでなく、コミュニティ、民間、NGO、大学等が参加、協同する内容となっている。

以上のように、地震後の速やかな学校の再建の緊急性は極めて高い。その際、被災前には構造上問題があり諸室も不十分であった学校施設を、国民教育省他基準に準拠し、耐震性があり安全で、コミュニティ防災の拠点となるモデル校として至急建設する必要があった。

2. 試験施工校の選定

2.1 要請校

「イ」国側より再建要請のあった学校は、当初、以下の7校の要請があった。

番号	学校番号	学校名	地域
1	SMPN7	パダン	パダン市
2	SDN15	スラウガダン	パダン市
3	SDN02	リマコトティムール	パダンパリアマン県
4	SDN08	ドゥアカリスブラスナムリンクン	パダンパリアマン県
5	SDN08	シントウクトボガダン	パダンパリアマン県
6	SMPN1	ドゥアカリスブラスナムリンクン	パダンパリアマン県
7	SMPN2	ルブクアルン	パダンパリアマン県

さらに、その後、次の追加があった。

番号	学校番号	学校名	地域
8	SMPN25	パダン	パダン市
9	SDN02	パダン	パダン市
10	SDN23/24	パダン	パダン市
11	SDN03	リマコトカンブンダラム	パダンパリアマン県
12	SDN08	ウンパットコトアウルマリンタン	パダンパリアマン県
13	SDN07	スンガイグリーンギン	パダンパリアマン県
14	SDN30	スンガイグリーンギン	パダンパリアマン県
15	SDN05	リマコトカンブンダラム	パダンパリアマン県
16	SMPN1	ナムリンクン	パダンパリアマン県

このうち、2009年12月19日、20日の「イ」国側との協議で、2: SDN15 スラウガダン校、6: SMPN1 ドゥアカリスブラスナムリンクン校、7: SMPN2 ルブクアルン校、12: SDN08 ウンパットコトアウルマリンタン、14: SDN30 スンガイグリーンギンが、民間の支援がある等で取り下げられ、パダンパリアマン県の SDN01 ナムリンクン校、SMPN1 リマカリスブラスカユタマン (2x11 Kayu Taman) 校、SMPN3 リマカリスブラスカユタマン (2x11 Kayu Taman) 校、SDN05 バタンガサン (Batang Gasan) ¹校が追加された。

2.2 選定基準と選定結果

試験施工校選定基準は以下の通りである。

- (1) 公立校でサイトが政府所有地である。
- (2) 地震で大きな被害を受けた。
- (3) 学校再建に適切な規模の平坦な土地が確保される。
- (4) 政府及び他ドナー等の支援計画がない。
- (5) 建設資機材を運搬できるアクセス道路が確保される。
- (6) 地すべりや洪水などの自然災害の恐れがない。
- (7) 将来地震被害のリスクが大きい。
- (8) 維持管理できるPTA等の組織がある。

モデル校として標準的な規模であり、幹線道路に面し、人の目に触れやすい立地である。

学区内にコミュニティ防災活動を行う十分な人口があり、学校が避難場所として適した位置にある。

2009年12月19日、20日のサイト調査の結果、SMPN1 リマカリスブラスカユタマン (2x11 Kayu Taman) 校、SMPN3 リマカリスブラスカユタマン (2x11 Kayu Taman) 校は、地震による損害が限定的であり、上記選定基準 (2) に該当しないものとして除外し、9: SDN02 パダン校は、ひとつの敷地に SDN02、03、07、08 の4校が混在し、1校だけの再建が困難なため除外した。

また、「イ」国側から試験施工校は、パダン市から1校、パダンパリアマン県から1校を選定す

¹ 2009年12月23日署名のミニッツでは、SDN05 Batang Gesan となっているが、表記の誤りで今後 SDN05 Batang Gasan と表記する。

るよう要請があった。

2009年12月19日、20日のサイト調査の結果、パダン市からSDN23/24パダン校、パダンパリアマン県からSDN08シントウトボガダン校を選定した。選定理由は以下の通りである。

<SDN23/24パダン校>

- ◇ パダン市での要請校は、小学校2校、中学校2校であり、SDN02パダン校を除外するとSDN23/24パダン校しか残らない。
- ◇ 被害が大きく、全壊しており、「イ」国で取壊し撤去工事が進んでいる。
- ◇ パダン市中心地にあり、目立つ。
- ◇ 津波の恐れがある地域にあり、津波襲来時の避難場所となる。
- ◇ ひとつの敷地に複数校があるケースの、特別教室を共有するモデルとなりうる。

<SDN08シントウトボガダン校>

- ◇ 被害が大きく、ほぼ全壊している。
- ◇ 空港とパダン市を結ぶ交通量の多い道路に面しており、アクセスがよく、目立つ。
- ◇ 6クラスの標準的小学校である。

試験施工校の位置を、図2.1.1に示す。

試験施工対象校（コンポーネント1）

地域	学校番号	学校名
パダン市	SMPNI	パダン
パダンパリアマン県	SDN08	シントウクトボガダン



凡例

- 試験施工対象校(コンポーネント1)



図 2.1.1 試験施工校 位置図

3. 試験施工校の状況

<SDN23/24 パダン校>

現在、生徒数は764人で、男女生徒ほぼ同数である。2006、2007年が最小で736人であった。被災前は、平屋建ての建物が口の字型に建っており、SDN23校とSDN24校とで2棟ずつ、教室、教員室、図書室は各々別々に管理、利用していた。一般教室数は合わせて25であり、25クラスであった。

<SDN08 シントウトボガダン校>

現在、生徒数153人でここ5年間ほぼ一定である。男女生徒ほぼ同数である。教室数6、クラス数6であり、標準的な小学校である。

表 3.1 SDN08 シントウトボガダン校・SDN23/24 パダン校被災前状況

地域	パダン市	パダンパリアマン県
サイト番号	PA-11	PP-12
学校番号	SDN23 と SDN24	SDN08
学校名	パダン	シントウトボガダン
概略敷地面積 (約㎡)	3,600	1,250
小学校/中学校	小	小
生徒数	2005年	830
	2006年	736
	2007年	736
	2008年	764
	2009年(地震前)	763
	2009年(地震後)	764
女子生徒比率(2009年)	49.20%	49.00%
地震前一般教室数	25	6
教員数	44	9
土地所有権	政府	政府
敷地確保	OK	OK
PTA/学校委員会	あり	あり
過去の洪水時の最高水位	25cm	10cm
インフラ	水道(または井戸)	あり
	トイレ	あり
	電気	あり
周辺人口	4,324	5,100

全3校の総生徒数は現在917人である。ここ4年間わずかに減少したが、ジョグジャカルタの経験からも新しい学校に生徒が集まり、増加する傾向がある。

周辺人口は学区内の人口を示し、災害時の学校への避難人口、コミュニティ防災拠点として学校を利用できる人口と捉えることができ、約9,400人である。

4. 基本計画

4.1 設計基準及びガイドライン

4.1.1 国民教育省基準

国民教育省の「小中高校 施設・インフラ基準²」があり、小学校に関する基準概要は以下の通りである。

- ◇ 最小6クラス（人口2000人に対し）、最大24クラス（人口8000人に対し）
- ◇ 最大通学距離：3km
- ◇ 最小敷地面積（㎡）＜最高3階建てまで＞

	クラス数	生徒当たり最小面積（㎡／生徒）		
		1階建て	2階建て	3階建て
1	6	12.7	7.0	4.9
2	7-12	11.1	6.0	4.2
3	13-18	10.6	5.6	4.1
4	19-24	10.3	5.5	4.1

- ◇ 最小床面積（㎡）

	クラス数	生徒当たり最小面積（㎡／生徒）		
		1階建て	2階建て	3階建て
1	6	3.8	4.2	4.4
2	7-12	3.3	3.6	3.6
3	13-18	3.2	3.4	3.4
4	19-24	3.1	3.3	3.3

- ◇ 通風、採光の確保
- ◇ 照明設備設置、電気設備：最低900W
- ◇ 避難経路の確保
- ◇ 所要室
 - 教室：最低幅5m、2㎡／生徒、最小30㎡、最大28人
 - 図書室：最小でも1教室の大きさ
 - 理科室（実験室）：
 - 校長室：最小12㎡、最小幅3m
 - 教員室：最小4㎡／教員、最小32㎡
 - 保健室：最小12㎡
 - 礼拝室：最小12㎡
 - 廊下・玄関ホール：最小幅1.8m、最小高さ2.5m； 最小階段幅1.5m
 - 倉庫：最小18㎡
 - 便所：最小1ユニット／男子生徒60人、1ユニット／女子生徒50人、1ユニット／1教員、最低3ユニット、最小2㎡／ユニット

² Regulation National Education Minister, Number 24 Year 2007 on Standard Facilities and Infrastructure School for **Primary School**/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI), Junior High School/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MT), and Senior High School/Madrasah (SMA/MA)

- 運動場：最低 3 m²/生徒、

4.1.2 「イ」国の建築設計基準

- Tata Cara Perhitungan Struktur beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002)
(鉄筋コンクリート建築物設計)
- Tada Cara Perencanaan Kethanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2003)
(建築物耐震設計指針)
- Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SKBI-1.3.53.1987, UDC; 624.042)
(住宅及び建築物設計荷重ガイドライン)
- Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung (SKBI-1.3.53.1987, UDC;699.841) (住宅及び建築物の地震に対する安全計画ガイドライン)
- Petunjuk Perencanaan Beton Burtulang dan Struktur Dinding Burtulang untuk Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.53.1987, UDC;693.55;6, 693.25)
(住宅及び建築物の鉄筋コンクリート構造及び壁の計画ガイドライン)

4.1.3 日本国の建築設計基準

- 日本建築学会編構造計算指針
- 同 鉄筋コンクリート構造計算基準
- 同 荷重指針
- 同 建築基礎構造設計指針
- 土質学会 土質調査法

4.1.4 設計荷重

設計荷重の種別は、①固定荷重、②積載荷重、③短期水平力（地震荷重・風荷重）に分類される。①固定荷重は、建物の躯体や仕上げ材などの実重量によるものであり、②積載荷重は、建物の用途に応じて決定される。本施設は教室又は事務所であるので「イ」国建築物設計基準ガイドラインを参考として、下記の積載荷重を採用する。

表 4.1.1 積載荷重一覧表

用途	設計対象部材		
	小梁 床設計用荷重	構造躯体 基礎設計用荷重	地震時水平荷重 計算用
教室・教員室・廊下	250 (kg/m ²)	225 (kg/m ²)	125 (kg/m ²)
実験室	300 (kg/m ²)	225 (kg/m ²)	125 (kg/m ²)
図書室	400 (kg/m ²)	360 (kg/m ²)	200 (kg/m ²)
屋根（鋼板）	0 (kg/m ²)	0 (kg/m ²)	0 (kg/m ²)
屋上（RC床）	200 (kg/m ²)	150 (kg/m ²)	60 (kg/m ²)

「イ」国建築物設計基準ガイドラインにより、構造躯体（柱・大梁）・基礎の設計用積載荷重は、小梁・床設計用荷重に比べ、荷重の分散を考慮し、低減されている。屋根は、アルミニウム亜鉛

めっき鋼板の屋根であり広場として利用しないので積載荷重は考慮しない。屋上は、津波災害時には地域住民の避難場所として使用するので住宅居室程度の積載荷重を考慮する。③短期水平力（地震荷重・風荷重）には地震によるものと風荷重によるものがあるが、明らかに地震による荷重が大きいので地震時水平力を採用する。地震と風荷重の同時作用は過剰設計となるので採用しない。

4.1.5 使用材料

「イ」国の西スマトラ州で市場性が有り容易に入手できる資材を選定する。建物規模に見合った適切な設計強度を採用することに留意し、高強度などの特殊コンクリートや鉄筋は使用しない。

使用コンクリート強度	構造躯体設計用	土間コンクリート・捨コンクリート用
	K250 (250kg/cm ²)	K150 (150kg/cm ²)
使用鉄筋	異形鉄筋	丸鋼
	BJD 32 降伏点強度(3200kg/cm ²)	BJTP24 (2400kg/cm ²) 降伏点強度(2400kg/cm ²)

4.1.6 都市計画規制

パダン市では、道路中心線から、道路幅+1m（敷地境界からは道路幅の半分+1m）建築をセットバックしなければならない規定がある。

4.1.7 インドネシアの環境影響評価

「イ」国における環境にかかる現行の基本法は、環境管理法（1997年法律第23号であり、これに拠って、環境影響評価（EIA/AMDAL）に関する政令（1999年政令第27号）が制定されている。環境影響評価の対象となる事業については、2006年環境省令第11号で国防分野をはじめとする13分野に分類して特定され、また、最低5年に一度見直されることとされている。

地方レベルの環境行政は州、県、市の環境監視・規制部（BAPEDALDA）が行っており、本件プロジェクトについては西スマトラ州 BAPEDALDA が主管となる。本件プロジェクトに関し、西スマトラ州 BAPEDALDA と行った協議結果は以下のとおりである。

- 本件プロジェクトは同一敷地内での学校再建であり、環境影響評価の対象外と考えられるが、調査団からの求めに応じて、西スマトラ州、パダン市、パダンパリアマン県の関係者からなる委員会が環境フィージビリティスタディを実施する
- 本件プロジェクトが緊急を要することから、上記環境フィージビリティスタディの実施により、環境管理にかかる手続きの簡略化を図る
- 本件プロジェクト対象校の瓦礫については、上記委員会から責任官庁へ早急の撤去を働きかける
- 現在、パダン市では市中心部から北に約10キロメートルに位置するバスターミナル跡地を瓦礫の処分場としているが、本件プロジェクトの瓦礫処分場については上記委員会において改

めて検討する

- その他の環境にかかる懸案についても、すべて上記委員会にて迅速な処理を図る

4.2 設計方針・計画コンセプト

4.2.1 設計方針

施設設計は次のようにコスト縮減に努め、合理的な設計とした。

- ◇ コスト上有利な単純なグリッドプランの標準タイプを設定し、極力標準タイプを使用する。
- ◇ 耐震、防火上、現地で最も一般的、ローコストな鉄筋コンクリート造とする。
- ◇ ローコストであった従来の仕上（床タイル、壁モルタル・塗装仕上、軽量形鋼下地合板貼塗装仕上）とする。
- ◇ 自然換気・通風を十分に確保し、空調設備は設けない。

4.2.2 計画コンセプト

- ◇ 一般教室棟と教員室・特別教室等の棟を分け、様々な敷地に対応できるようにして、標準化を行なう。
- ◇ 耐震構造とし、災害時に周辺住民が避難し、避難所として機能できるようにする。
- ◇ 多目的に利用できるコミュニティ交流室を設け、教育活動に加え、周辺住民が特にコミュニティ防災活動の拠点や、文化活動に利用できるようにする。
- ◇ 災害時の利用を考慮し、コミュニティ交流室と校長室（情報管理）、保健室、トイレは近接してグルーピングし、1階に設ける。また、コミュニティ交流室から利用できる倉庫を設け、非常時の水・食糧の備蓄、発電機またはバッテリー保管、コミュニティ活動用品保管と多目的に使えるようにする。
- ◇ 沿岸部に位置するパダンの学校は、3階建て・陸屋根とし、津波襲来時に2階以上・屋上に避難できるようにする。

4.3 基本計画方針

4.3.1 建築計画

上記の基準を参照し、次を基本とする。

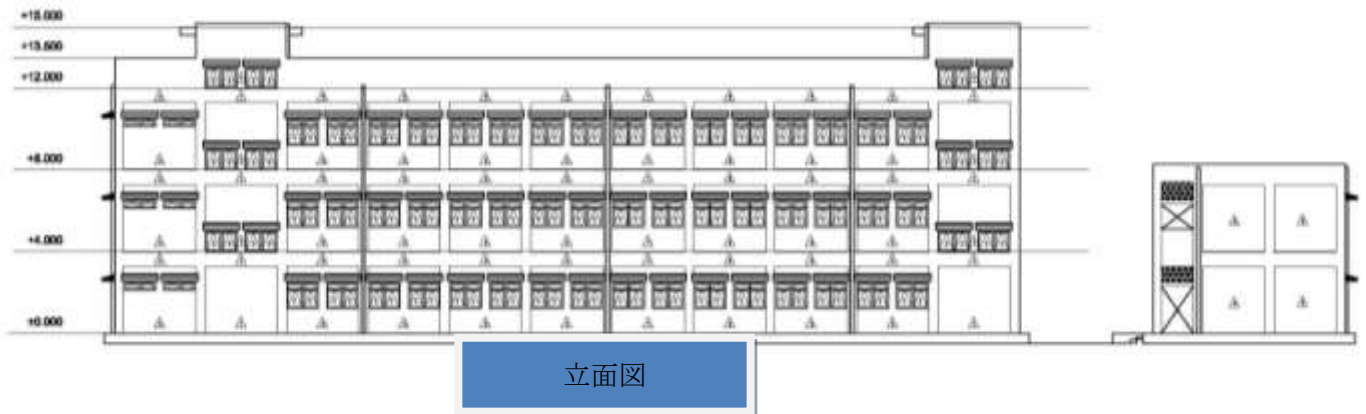
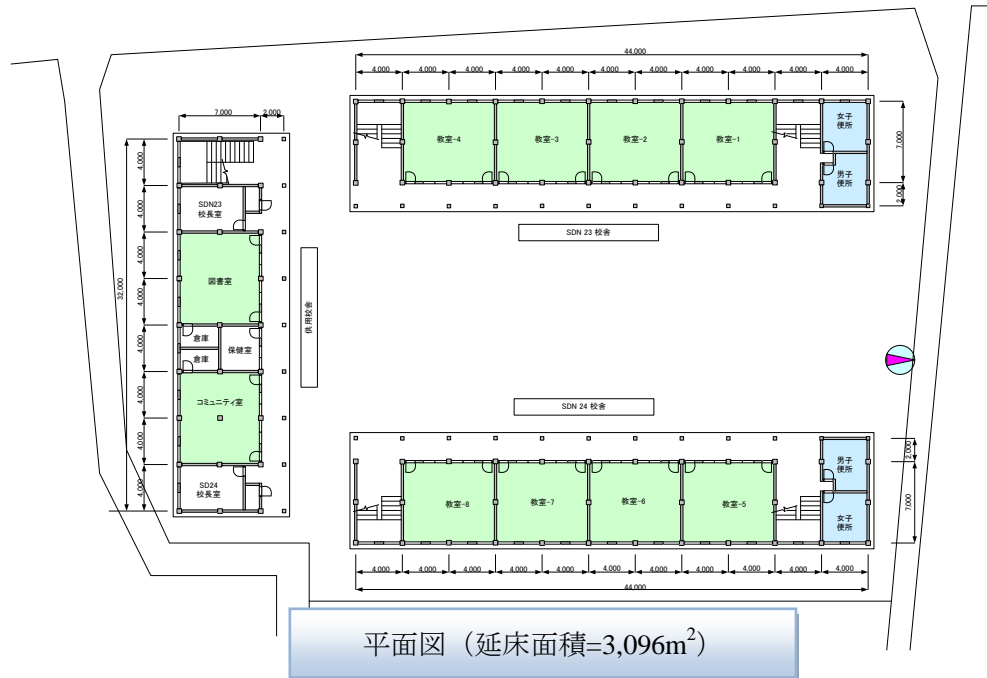
- 小学校一般教室： 7m x 8m (56m²) 40人/教室 1.4 m²/生徒
- 本施設の仕上げは現地仕様を考慮し以下の通りとする。

表 4.3.1 仕上表

部屋名	床	壁	天井
教室・教員室・特別教室	陶器質タイル貼	モルタル金鏝・塗装仕上	軽量形鋼下地 ジブサムボード・塗装仕上
外廊下	陶器質タイル貼	モルタル金鏝・塗装仕上	軽量形鋼下地 耐水ボード・塗装仕上
便所	陶器質タイル貼	モルタル金鏝・塗装仕上	軽量形鋼下地 ジブサムボード・塗装仕上
外部仕上げ	陶器質タイル貼 モルタル金鏝仕上	モルタル金鏝・塗装仕上	—

<SDN23/24 パダン小学校>

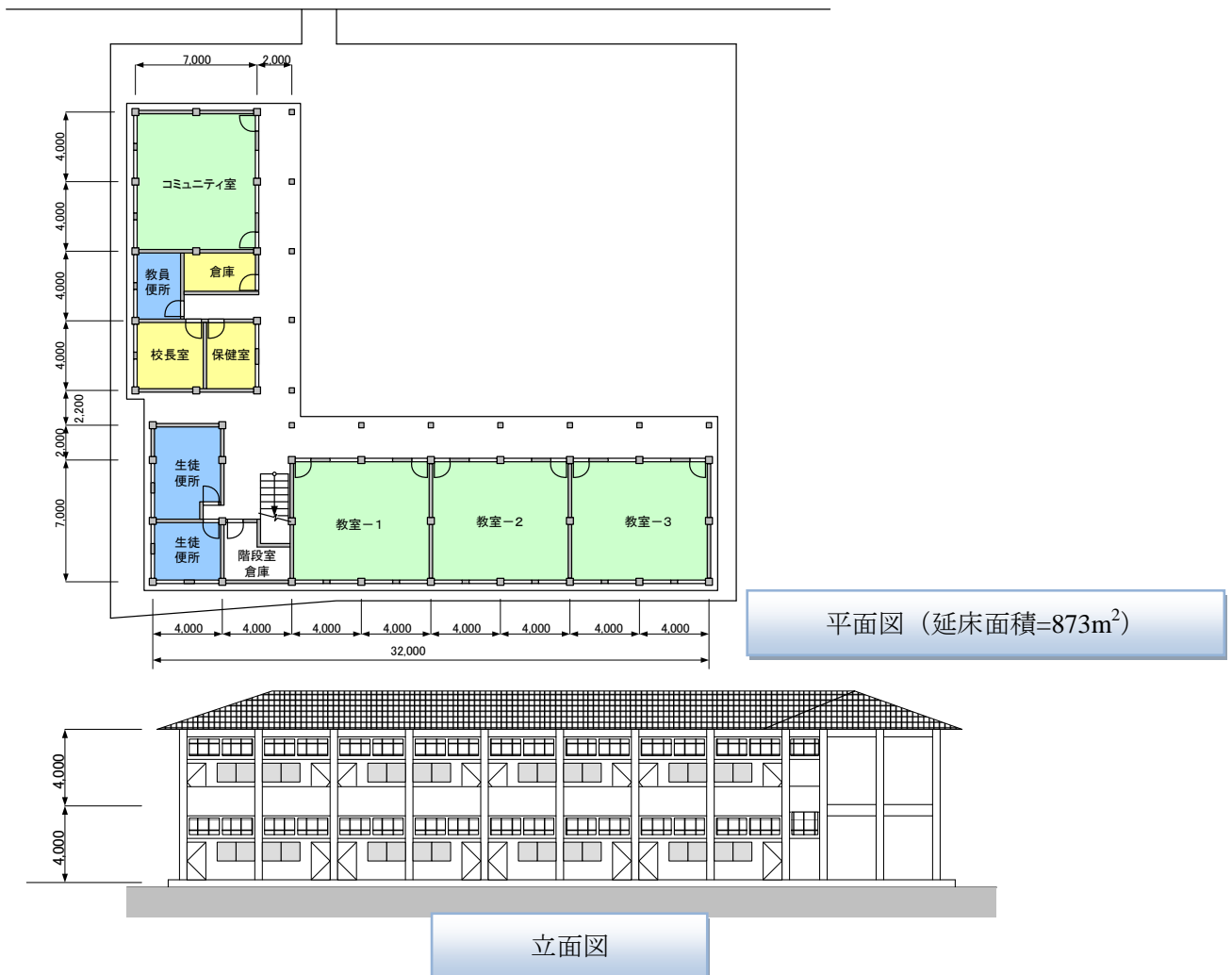
2校が共通の敷地を共有するので、3階建て一般教室棟は各々の学校で1棟ずつ建設する。その中央に、管理・特別教室棟を配する。校長室、教員室は各校1室ずつ計2室設けるが、図書室、理科実験室、コミュニティ交流室等は共用とし、各1室ずつとする。



<SDN08 シントウトボガダン小学校>

パダン市と空港を結ぶ幹線道路に面している。敷地が狭いため、総2階建てとし、2階建て

一般教室棟（1階3教室＋トイレ、2階3教室＋教員室）と2階建て管理・特別教室棟（1階：校長室＋保健室＋倉庫＋コミュニティ交流室；2階：図書室＋理科実験室）の構成とし、L字型に配置する。



4.3.2 構造計画

- ◇ 防災拠点となり、地域住民の避難場所となる施設であるので、被災後も安全に使用できる構造強度を確保した計画とする。
- ◇ 「イ」国新地震ハザードマップより、最も危険な Zone-6 における重要建築物とし、層せん断力係数 0.3 を採用する。
- ◇ 主架構は耐震・防火上現地で最も一般的な鉄筋コンクリート造とする。
- ◇ 主架構計画は、基本的に日本規準に準拠し鉄筋コンクリート造の基礎、地中梁を配置し十分な剛性を持たせる。
- ◇ 沿岸地域に位置する SDN23/24 パダン小学校は、屋上に避難可能な陸屋根・アスファルト防水とし、SDN08 シントウトボガダン小学校は軽量形鋼トラス・アルミニウム亜鉛メッキ鋼板葺き切妻屋根とする。

4.3.3 設備計画

<給排水衛生設備>

水道が来ている。水道接続以降の、給水設備工事を行なう。

パダン市、パリアマン県では下水処理が行われていないため、トイレには浄化槽を設置し、下水があるサイトは下水に接続し、排水路がないサイトは地下浸透とする。

<電気・電話設備>

全校、電力カバー範囲であり、一次分電盤を含み、以降の配線、照明、コンセント工事を行なう。

また、校長室、教員室までの、電話線配線工事を含む。

4.3.4 学校家具

学校家具は、地震後も残っている机・椅子等があり、本プロジェクトでは施設を優先して、黒板以外は含めないこととする。

4.4 基本計画

表 4.4.1 試験施工校 面積表

サイト番号	PA-11		PP-11	
地域	パダン市		パダンパリアマン県	
学校番号	SMPN23/24		SDN08	
学校名	パダン Padang		シントウトボガダン Sintuk Toboh Gadang	
小学校/中学校	小		小	
階数	3		2	
	室数	面積	室数	面積
教室				
一般教室	24	1,344 m ²	6	336 m ²
図書室	1	56 m ²	1	56 m ²
理科実験室	1	56 m ²	1	56 m ²
管理室				
校長室	2	24 m ²	1	16 m ²
教員室	2	112 m ²	1	32 m ²
その他				
倉庫	3	24 m ²	1	18 m ²
教員トイレ	2	18 m ²	1	10 m ²
生徒トイレ	6	216 m ²	1	32 m ²
保健室	1	14 m ²	1	12 m ²
コミュニティ交流室	1	56 m ²	1	56 m ²
ホール、廊下、階段、その他		1,104 m ²		248 m ²
合計		3,024 m ²		872 m ²

4.5 入札結果及び単位面積あたり単価

JICA インドネシア事務所を発注者として入札を実施した。入札は一般競争入札として、技術力評価と価格評価の両面から評価する総合評価方式を採用した。

その結果、PT.WASKITA KARYA が落札した。

落札価格 (IDR) 12,286,533,275 (1円=102Rp の場合、約 120,500,000 円)

単位床面積あたりの単価は、約 30,360 円 (税含まず) であり、イ国公共事業省 (PU) の標準単価とほぼ同額である。

5. 実施工程

表 5.1 当初予定と実際工程の比較表

	2010												2011											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
当初予定	コンポーネント-1 (試験施工)												コンポーネント-2 (無償)											
実際 コンポーネント-1 (試験施工)	試験施工 SDN08 着工 14/May/'10 { 躯体工事 仕上げ工事 } 試験施工 SDN23/24 躯体工事 仕上げ工事																							
実際 コンポーネント-2	着工 20/Oct/'10 { SMP07/25 (計2校) 躯体工事 仕上げ工事 SDN01/02/03/05/07/08 ,SMPN-1 計(7校) 躯体工事 仕上げ工事 }																							

試験施工の目的は、試験施工を通じて現地施工会社の技量や問題点及び改善が必要とされる点を明らかにし、引き続き実施される無償資金協力による学校建設の品質をより良くするために反映するものであることを勘案し、当初計画では、試験施工終了後、無償資金協力による実施を開始する予定であった。当初想定実施規模（当初は、パダン・パリアマン地域の6教室程度の標準的の学校を実施する予定であったが、調査開始後、パダン市の学校24教室も実施することになった）が変わったこと及び入札不調による再入札により試験施工の開始は約2.5カ月遅れた。しかし、品質監理の重点項目である躯体工事（コンクリート工事）の問題点は無償資金協力による学校建設に生かすことができた。

6. 試験施工における施工現場の実態

6.1 資材管理

右の写真に見られるように鉄筋材は直接地面に放置され、錆が発生、不純物が付着している。また、砂材や骨材も直接地面に山積みされ砂利と砂の隔壁もなく雨天に対し保護するなどの対策がされていない。

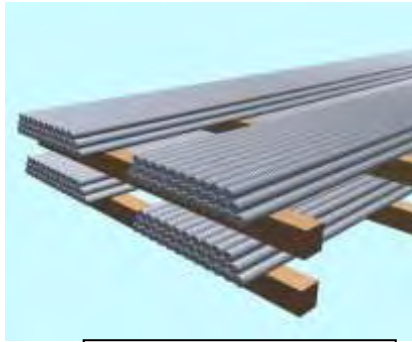


鉄筋の保管状況

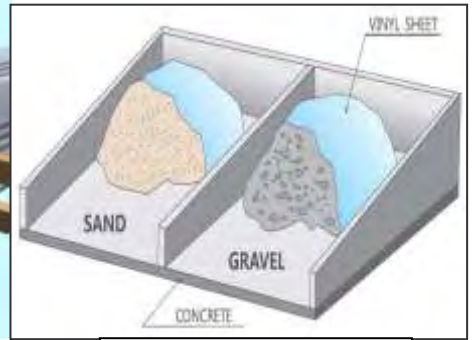


骨材の保管状況

本来は、鉄筋材においては右図のように枕木の上に保管し不純物の付着などを防止しなければならない。また、大量の錆の発生を防ぐ意味では工場からの入荷を当面の必要量にとどめるなどの措置が必要である。また、砂材や砂利材は隔壁で分け、ビニールシートで保護するなどの措置が必要である。



鉄筋の適正な保管方法

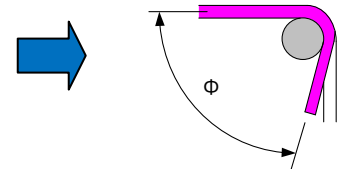


骨材の適正な保管方法

6.2 鉄筋工事

鉄筋の組み立てには以下の様な問題点が見受けられた。

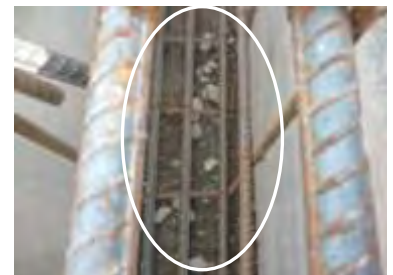
- (1) 鉄筋のかぶり厚が確保されていない。
- (2) フープ筋、スターラップ筋などのセン断補強筋のフックが開き過ぎている。
- (3) 重ね継ぎ手の位置が適正でない。
- (4) 型枠の底の砂利や砂、木片、紙材などが清掃されていない。
- (5) 鉄筋に付着物が多く取り除くことをしない。
- (6) 鉄筋間隔が確保されていない。
- (7) 鉄筋が混み合い過ぎている。
- (8) 特に梁下やスラブ筋のセパレーターが設置されていない。



フックが開き過ぎている



付着物が多い



型枠底の清掃がされていない

6.3 型枠工事

型枠工事には以下のような問題が見受けられた。

- (1) 接合部の隙間が多い
- (2) 繰り返し使用が多く変形している型枠を使っている。

6.4 コンクリート工事

コンクリート工事には以下の様な問題が見受けられた。

- (1) 打設計画が十分でなく、打継ぎ箇所が明確でなくストッパーなども配置されていない。
- (2) 圧縮強度試験などの習慣は有るがスランプ試験や空気量試験の習慣は薄い。
- (3) 打設前の型枠への散水の習慣がない。
- (4) バイブレーターの使用方法が正しくない。
- (5) 柱上部から生コンクリートを落とす等、特に階高の高い柱の打設方法が正しくない。
- (6) 柱コンクリートを梁下で打ち継ぐ習慣があるが打ち継ぎ面のチッピングや清掃が十分でない。
- (7) 型枠の取り外しが早い
- (8) 打設後のコンクリートの養生が十分でない。

6.5 現地コンサルタント

- (1) いずれのエンジニアにおいても施工監理という業務を理解していない。
- (2) 検査の意味、検査方法が理解できていない。特にコンクリート工事の配筋・型枠工事において、鉄筋の加工、継手位置、定着長さ、被り厚など施工会社任せである。
- (3) 一方で、現地コンサルタントは一概に社会的ステイタスが確保されておらず、施工会社の親方の方が力関係が上という背景にあり必ずしも不具合を発見しても強く指導ができないという状況にある。
- (4) 国レベルにおける施工監理マニュアルが確立されていない。

6.6 現地施工会社

- (1) それぞれの施工会社では品質監理マニュアルは保持しているが必ずしも守られない。現場の品質は、施工会社の品質というより、サイトマネージャーの力量に左右されると言っても過言ではなく、工事全般の管理能力に欠け、サブコンとのコミュニケーションが悪いサイトマネージャーでは品質管理は期待できない。
- (2) 工事の品質は、請負会社主体というよりもサブコンの都合や習慣で工事が行われる場合が多く指導した内容が浸透せず、同じ間違いの繰り返しが多くその度に現地で手直しを指導する。
- (3) 工事前に、施工計画書や施工図を作成する習慣がないため、工事の段取りが出来ておらず、手直し工事が多い。
- (4) 鉄筋の加工図が設計室ではなく現場の黒板で作成されており、交差部分の重ね部分や上下関係が考慮されないことが多く、組み上がった鉄筋の手直しが多い。
- (5) ヘルメットや作業靴、安全ベルトの装着など安全に関する意識が極端に薄い。

7. 試験施工における問題点とその改善について

7.1 活動内容

試験施工の現場では、発見された問題点につき、本邦コンサルタントが指導し手直しをさせて、適正な施工を実施した。一方でこれらに試験施工の現場から得られた問題点を中心に施工監理マニュアルとして取りまとめ無償資金協力の現場で活用した。主な活動内容は以下の通りである。

- (1) 現地コンサルタントへの講習会の実施（着工前1回、工事中2回）
- (2) 施工会社の各現場責任者への講習会の実施（着工前1回、工事中2回）
- (3) 常備した監理マニュアルを現場に基づく各現場における技術指導（随時）
- (4) 現地コンサルタントには、毎日の検査ポイントを徹底指導した。項目毎にホワイトボードに明記、写真撮りを徹底することにより工事の内容、質が向上した。また、検査時のみならず常に現場作業をチェックするように指示をした。
- (5) 施工計画書、施工図の作成を指導し品質の向上と手直し工事の発生を防止した。
- (6) 作業前に必ず作業内容、資材準備、労務員準備、施工上の注意点など指導を徹底した。
- (7) 現場では頻繁に検査を行い監理マニュアルに基づき不具合の有るものは徹底的にやり直しを命じた。

7.2 成果

学習した労苦者が別の労務者を指導するという習慣はないため、品質監理には根気を必要とするが、

- (1) 柱・梁の鉄筋組み立て技術の向上
- (2) 変形のない型枠の使用、隙間の無い組み立て。
- (3) コンクリート打設時の汚れ防止対策の実施。
- (4) 施工図や施工計画書の作成
- (5) コンクリート打設方法の改善

など、施工業者は自発的に品質監理を実施するようになったことは大きな成果であると思料するものである。



地中梁・美しく組立てられた鉄筋



基礎・変形・隙間の無い型枠



柱・美しく組立てられた鉄筋



地中梁・コンクリート打設時の
汚れ防止のプラスチックカバー

コミュニティ防災活動報告書

目 次

1.	はじめに	1
1.1	目的	1
1.2	再委託の実施体制	1
1.3	再委託業務の内容	1
2.	活動内容	3
2.1	ニーズアセスメント・ベースライン調査	3
2.1.1	実施目的	3
2.1.2	実施方法	3
2.1.3	結果	3
2.2	ファシリテータのトレーニング	6
2.3	学校教師防災教育の訓練の実施	7
2.4	耐震建築に関する技術教育	7
2.5	タウンウォッチング	8
2.6	防災マップの作成	9
2.7	コミュニティ防災計画の策定	10
2.8	防災訓練・防災運動会の実施	10
2.9	ワークショップの開催	17
2.10	合意書（MOA）の締結	17
2.11	教材作成	18
2.12	ビデオの作成	19
2.13	防災資機材の配備	20
3.	まとめ	21
3.1	実施から得られた問題点の整理	21
3.2	得られた教訓	21
3.3	コミュニティ防災・防災教育実施に関わる提言	21
3.4	普及に関わる留意事項	22

1. はじめに

1.1 目的

本プロジェクトでは、耐震性が確保された学校が、モデル校2校、無償資金協力により9校が建設される。この学校は災害発生時には、避難所、避難者向け支援物資の配給所、情報提供場所として機能することができる。再建された学校を機能させるためには、避難所を使う人たちの防災知識や緊急対応の知識の向上、さらにはコミュニティでの自主的な防災活動が行わなければならない。また、学校建設時には、住民による学校建設のモニタリングが期待される。これらを実現するための活動を住民及び学校に対して実施した。

1.2 再委託の実施体制

コミュニティ防災の実施体制は、第一に技術教育は、SNS 国際防災支援センターとジャワの地震の復興で実績のある、ガジヤマダ大学のイマン先生のグループ、第二に、技術教育以外のコミュニティ防災活動、教師・生徒を対象とする学校防災教育活動については、神戸での防災活動のインプットの期待できる SEEDS Asia およびジョグジャカルタを中心として、全国に支部があり、緊急対応時からパダンにて活動をしている Yakkum Emergency Unit (YEU) の協働体制で行った。

日本の NGO と現地の NGO のコラボレーションにより、日本の最新の知見の取り入れ、現地での普及体制の構築の両方を目指すことが可能となった。以下に実施体制図を示す。

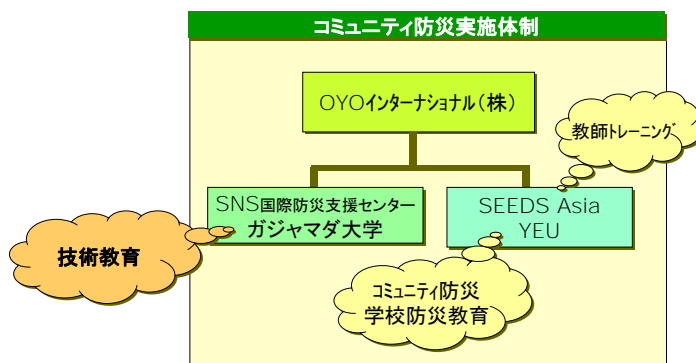


図 1.2.1 実施体制

1.3 再委託業務の内容

再委託の主な業務は、(1) ニーズアセスメント、震災の教訓の聴取、(2) ファシリテータの訓練、(3) 技術教育、(4) 学校防災教育教師トレーニング、(5) タウンウォッチング、(6) 防災マップ作成、(7) コミュニティ防災計画策定、(8) 避難訓練、(9) フォーラム開催、(10) アグリーメントの締結、(11) 教材作成、(12) ビデオ作成、(13) 防災資機材の配備である。

委託項目と実施時期を表 1.3.1 に示す。

表 1.3.1 委託業務内容および工程

#	項目	09	2010												2011					
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
(1)	ニーズアセスメント																			
(2)	ファシリテータ訓練																			
(3)	技術的教育																			
(4)	学校防災教育																			
(5)	タウンウォッチング																			
(6)	防災マップ作成																			
(7)	防災計画策定																			
(8)	防災訓練																			
(9)	フォーラム																			
(10)	アグリーメント																			
(11)	教材作成																			
(12)	ビデオ作成																			
(13)	防災資機材																			

モデル校での活動
 ターゲット校での活動

2. 活動内容

2.1 ニーズアセスメント・ベースライン調査

2.1.1 実施目的

今回の地震時の対応等に関する聞き取り調査を行い、課題や教訓を抽出する。また、次の自然災害についてどのように備えるべきかなど、住民の意識についても確認する。これらの把握により、本活動の実施方針を決定する。

2.1.2 実施方法

コミュニティ活動開始前の段階で、コミュニティ防災活動を実施する予定の 11 箇所の学校および周辺コミュニティの住民に対して各箇所に対し 5～20 人程度に対して、フォーカスグループディスカッションを開催し、ヒアリング形式のインタビューを行ない、参加者は各自の意見を配布した用紙に記載し、JICA 調査チームが回収し、集計・分析を行なった。

2.1.3 結果

(1) 震災の教訓

1) 建物の耐震の必要性（圧倒的に多い意見）

- 回答者 100 人のうち他の項目と比べて圧倒的に多い 45 人が、建物の耐震性の確保を挙げた。既存の建て方では、次の地震には耐えられないとの認識を持っており、耐震建築の必要性とともに、建築基準を遵守することの必要性、耐震建築知識の必要性、耐震建築知識の教育の機会の必要性、安価な耐震建築の方法を知ることの必要性、熟練した職人による建築の必要性も挙げられた。
- 震災後、耐震もしくは倒壊しても影響が少ない建物が必要との認識が高まった。以前はレンガのみで作っていた家屋を、木造建物の倒壊が少なかったことから、木造が安全との認識が広まり、建物の上部には木造を使用するなど、人々の意識は変化したと言える。但し、建物の正しい知識の伝達が必要である。
- 現在も独自のやり方で建物の建設を行っている業者が多く、耐震技術の習得の必要性を訴える声が多かった。
- 学校の建設に関しては、学校建設業者が契約金額をすべて用いて建設しているとは言い難いとのことであった。そのため、国際組織・団体による学校建設を希望する声が多かった。

2) 意識の変化

- 水、食料、薬など震災直後に困った人々が多く、これらのものや非常持ち出し袋の準備の必要性を挙げる人々は 13 人と、耐震建築の必要性に次いで多かった。
- 震災後も度々余震が続いているため、それぞれの家庭で非常持ち出し袋を用意するようになったとの声を多く聞いた。懐中電灯はもちろんのこと、特に小さい子ども

がいたる家庭では、子どものケア用品などを用意していた。また重要な文書や身分証明書などをいつでも持ち出せるようにまとめている家庭も多かった。これは震災の経験を活かし、多くの家庭で「防災」の意識が高まりつつある証拠であると言える。しかし、学校で緊急持ち出し袋を準備しているところは皆無であり、学校での防災意識の向上に努める必要があった。

- また、全般的な災害への備えを挙げるものも多く、準備の必要性を震災で実感している。
- 将来の自然災害に備えるため、避難訓練を独自で実施し始めた学校が数校あった。インドネシアの多くの学校では、地震の際に素早く外に逃げることを第一として教育しているが、震災後の大きな余震で外に出る生徒や先生たちでパニック状態になったこともあったと言う。インドネシアの状況にあった、より適切な避難方法を広く共有する必要がある。
- 日頃から安全な場所を知っておくことや安全な避難経路についての事前の知識の必要性も多く挙げられた。
- また、災害が起こってもパニックにならないなどの、精神的な備えの必要性も挙げられ、分刻みの身の処し方から対応方法や周辺の考えられる状況などの細かな知識の伝達により、想定外の事態を排除することが有効ではないかと考えられる。

3) 地震以外の自然災害への備え

- リマコトカンブンダラムでは地震によりがけ崩れが多発し、約 100 名が土砂に巻き込まれて死亡したとのことである。同地域の学校やコミュニティでは、地震だけでなく地震に関連した災害に関しても教育を行う必要があるとの意見がでてきた。
- 海に近いパダンの小学校では、今後は地震だけではなく、津波や洪水に関する防災意識の向上が必要であるとの声が上がった。

4) トラウマケア

- 多くの教員から、震災直後から復興時期にかけて必要なものはトラウマケアであるとの声が上がった。耐震建築の必要性、非常持ち出し袋の準備に次いで、災害への備え全般の必要性と並んで多く出された。教員の中にも震災時やその後の度重なる余震のため未だにトラウマを持っている者も多く、今後の教訓としてトラウマケアの対象を生徒だけではなく、教員も含める必要があるとの意見が多かった。

5) ゴトン・ロヨン（相互扶助）

- 非常時の地域の協力も 7 人がその必要性について言及し、5 番目に多い回答であった。コミュニティ内の相互扶助を基盤として成り立っているゴトン・ロヨンはパダンパリアマンでも存在し、震災の際には人々の助けが大きな支えとなったとのことである。このような教訓は広く他の地域にも共有できるものであると言える。

6) その他

- 大多数の意見ではないが、避難訓練や応急手当の方法の習得(4人)、災害の基本的

な知識(3人)、防災意識の向上(3人)、直後の身の処し方の知識(3人)、コミュニティと行政の連携(2人)、防災教育の必要(2人)、洪水、土砂など他の災害への備え(2人)を挙げたものもあった。

7) インドネシアの特徴

- 震災について、神の思し召しに従って辛抱強い精神を持つことや神が最終的には守ってくれるという宗教観により、どんな現状であっても受け入れようとする態度を示したものも多くいた。その中で、神の思し召しの中で、「自分は何もできない、したくない。」という者は1人だけで、震災の体験は悲痛な出来事ではあったが、何らかの備えを行なっていこうという意欲を持った人々が大半であった。

(2) 学校防災へのニーズ

1) 避難訓練

パダン市内の学校では NGO の指導のもと避難訓練を行ったというところが多かったが、パダンパリアマンでは避難訓練を行ったことのある学校は少なく、実施したことがあったとしても学校独自のやり方で実施したという学校が存在した程度であった。またそのやり方も、ただ一目散に外に逃げるようにと指導しているだけであり、パニックを引き起こしてしまう危険性がある。インドネシアの建物や家具、その他コミュニティの地形や地盤の状況に配慮したそれぞれの学校独自の避難経路や避難方法を提案していく必要がある。

2) 救急法

災害時により実践的である救急法へのニーズが高かった。コミュニティによっては近隣に保健センターがなく、移動手段も限られているため、その場で対処することのできる救急法の習得を要望する声が多かった。また、多くの学校で「小さなお医者さん」という傷の手当てなどのできる生徒のグループを結成しているところがあるが、震災後救急箱などの設備も無くなり、活動を休止しているところがほとんどである。救急法に関しては、トレーニングなどのソフト面、救急箱などのハード面の両方を改善する必要があると言える。

3) 学校防災教育

学校で防災について教えたけれども、適切な教材がなく、教材を作成する時間も無いとのことであった。すぐに授業で活用することのできる、教員向けの教材へのニーズが高かった。

4) 防災ゲーム

未だにトラウマを抱えた生徒が多く、学校に来ることが楽しいと思えるようなプログラムへのニーズが高かった。遊びながら防災について学ぶことのできるカードゲームやボードゲーム、防災運動会などへの興味が高かった。

5) 災害に関する知識の向上

生徒に教える前に、災害に関する知識を教員の方で把握しておく必要があるとの声が多く、教員を対象とし、災害の概念、自然災害のメカニズム、災害管理の概念及び方法を伝えることのできるトレーニングが必要であるとのことであった。

6) 他国・他地域の教訓

他国のこれまでの災害時・災害後の教訓やインドネシアの他地域の教訓に関しての関心が高かった、特に災害大国と言われる日本の経験に興味を持つ者も多く、またインドネシア国内でもアチェやジョグジャカルタがどのような経験をし、如何に震災を乗り越えてきたかなど、他地域の経験を西パダンでも活かしたいとの声が多かった。

表 2.1.2 地震の教訓回答取りまとめ

#	項目	回答数
1	耐震建築の必要性	45
2	食料、水、薬などの非常持ち出し袋等の準備	13
3	全般的な備え	8
3	トラウマケア	8
5	非常の際の地域の協力	7
6	安全な避難場所・シェルターの確保	5
7	パニックを起こさない、精神的な備え	4
7	避難訓練や応急手当訓練	4
9	災害の基本的な知識	3
9	防災意識向上	3
9	直後の身の処し方の知識	3
12	コミュニティと行政の連携	2
12	防災教育の必要	2
12	洪水、土砂など他の災害への備え	2
12	インフラへの対策	1
16	土砂災害への備え	1
16	津波への備え	1
16	他の被災地の教訓の共有	1
16	外部からの支援	1
16	何もできない	1
	合計	115

2.2 ファシリテータのトレーニング

防災局職員、学校教師、住民代表などがファシリテータとなって、将来的にも活動ができるように、ファシリテータ訓練を計画した。しかしながら、本活動は震災から3ヶ月目にスタートしており、パダン市の防災局は設立していたが、それ以外の防災局はまだできていない、または出来ていても、実質人員も予算もないなどの状況であった。また、住民も自らの住宅を失って仮設の簡素な小屋に住んでいるものも多く、まだファシリテータとして訓練を行うには余裕がなすぎた。

学校教師は、プロジェクトが開始した頃は学校を再開することで多忙で、来るべき災害に備えるまでの余裕はなかったが、それでも、震災後10ヶ月近くになると、教師については、教育者としての使命感、リーダーシップ、責任感を発揮して、自分たちの生徒に教えるなどの活動ができるようになった。

これらの状況を受けて、ファシリテータ・トレーニングは、教師にしか実施できなかった。しかしながら、震災後10ヶ月を経過した段階では、防災教育教材が完成し、これらの活用方法を防災局、教育局と協議し、防災局は、職員数も揃い、これらの教材を用いて、独自の活動を行いた

いと意向を示しており、防災局の職員の中にファシリテータとなる可能性のあるものもできた。教育局についても、西スマトラ州、パダン市、パダンパリアマン県がそれぞれ、教師用教材を使用した防災教育の授業を行いたいとしている。

2.3 学校教師防災教育の訓練の実施

教師が生徒に防災教育を行うためのハンドブックを作成し、これに基づき、教師のトレーニングを行った。ハンドブックの網羅する内容は、防災の基本知識、防災サイクル、防災教育カリキュラム、単元別の教育（避難訓練、救急救命、タウンウォッチング、家具固定、エッセイ、絵画、新聞作成、非常時のクッキング、非常持ち出し袋の準備、被災の状況、防災の歌）などを含んでいる。

教師のトレーニングは、パダン市およびパダンパリアマン県に対して、2回開催した。各回の参加者は、パダンパリアマン県では教師22名、教育局のカリキュラム作成担当1名、パダン市では教師12名、教育局のカリキュラム作成担当職員2名であった。

トレーニングを受けた教師は、自らの学校の生徒に防災教育の授業を順次行うことになっている。また、2校のモデル校であるSD08 シントクトボガダン、およびSD23/24 パダンでは、それぞれの属するクラスター内の他校にもトレーニングを実施した。

2.4 耐震建築に関する技術教育

日本のNGO、SNSへの再委託により、住民に対する耐震建築に関する技術教育を行った。地域住民および教師を対象者とし、11箇所において242人を対象に2010年7月—8月にかけて教育を行った。

技術教育の目的は、地震に対してより安全な住宅を建設することの大切さを認識し、職人の仕事を監視するための最低限の建築知識を得ることができ、さらに経済的に余裕がない場合の資金繰りのための優先順位や、最終的に地震に対してより安全な住宅を得るまでの計画法などを身に着けることである。

技術教育の内容は、建築材料、基礎、梁、石積建築、柱、屋根、積算について、コンクリートの配合、鉄筋の巻き方など施工上の注意点について図・写真を用いながら解説を行ったものである。

ワークショップ開催前には参加者に対して聞き取り調査を行った。

- ・ 住宅の構造に関しては、パダン市では、約80%の参加者の住宅が枠組煉瓦組積造住宅であり、無補強煉瓦組積造住宅は15%程度であった。その一方、パダンパリアマン県では、参加者の半数以上の54%が無補強煉瓦組積造であった。つまり、地域によって、住宅工法に大きな違いが認められた。
- ・ 地震による被害は、有効回答のうち、パダン市では「小被害」52%、「中被害」39%、「大被害」が9%、つまり参加者の半数以上がそれほど被害を受けなかったのに対し、パダンパリアマン県では、「小被害」3%、「中被害」15%、「大被害」82%と、参加者の8割以上が大きな被害を受けたという結果であった。

- ・ 今後の住宅再建計画については、パダン市では約 80%の参加者が「補修」と回答したのに対して、パダンパリアマン県では約 50%が「桝組煉瓦組積造住宅の新築」を希望しているという点があった。パダンパリアマン県では、パダン市に比べ、住宅被害が大きかったことを思わせる。また、住宅復興資金のやり繰りに苦勞している参加者が多かったにも関わらず、「半木半煉瓦造住宅の新築」よりも「補修」や「桝組煉瓦組積造住宅の新築」と回答した参加者の数が多かったことは、住民が半恒久住宅よりも恒久住宅を強く望んでいることが伺えた。
- ・ 住宅再建（復興）費用については、パダン市では、約 70%の参加者が 500 万ルピア以下なのに対し、パダンパリアマン県では、約 70%の参加者が約 2,000 万ルピア以上と回答した。この結果からも、パダンパリアマン県での住宅被害がより大きかったことが伺えた。
- ・ 住宅再建の際の基礎知識（求められる事項）を尋ねたところ、男性は女性に比べて知識レベルが高かった。しかし、パダン市とパダンパリアマン県を含むミナンカバウ地方には、伝統的に女性が家を所有する文化がある。そのため、ワークショップには、家の所有者である女性が参加することになる。そこで、ワークショップが進むにつれ、女性参加者の知識レベルの向上を最優先に考えて、内容を改善していった。

2.5 タウンウォッチング

地域のマップを活用し、地域のリスクおよび防災資源を 8 人前後のグループに分かれて確認した。タウンウォッチングの目的は、自らが居住する地域であっても、普段無意識で気づいていない、地域のリスクや防災資源に着目して、防災という観点から自らの住むまちや村を自己診断し、これらの結果を、マップに記載し、参加者の気づきを整理して、地域の特性を参加者間で共有し、強み、弱みを把握した上で、防災資源を生かし、弱みを克服するためのコミュニティの防災計画を策定することである。

学校が再建される 11 箇所にて、防災リスク、資源を書き込んだマップを作成した。ベースマップは、グーグルマップが参加者に分かりやすかったことから、殆どの箇所でこれを用い、一部データのないなどの箇所では、UNOCHA から入手したベースマップを用いた。

防災リスクおよび資源マップの例を以下に示す。



図 2.5.1 防災リスクおよび資源マップの例

2.6 防災マップの作成

防災リスクおよび資源マップを用いて、安全かつ確実な避難ルートを検討した。この作業は、コミュニティ防災計画の策定とともに行った。

防災マップの作成例を図 2.6.1 に示す。



図 2.6.1 防災マップ作成例

2.7 コミュニティ防災計画の策定

YEU の協力の下で、11 コミュニティで防災計画作成ワークショップを実施した。コミュニティ住民を担当分野毎に割り当てた自主防災組織を作り（情報グループ、避難誘導グループ、捜索救護グループ、消火グループ）、日常時と災害時に果たす役割を定義した。災害時に介護を必要とする災害弱者のリストを作成した。

ワリコロン（村長）が意思決定者なので、防災計画策定に参加する必要があることが判明した。青年リーダーも組織化に積極的であった。学校には、他の村からも生徒が通うので他の村のワリコロンも防災計画作成に参加してもらう必要があった。また、現地で活動する他の NGO との調整が必要であった。

2.8 防災訓練・防災運動会の実施

(1) プレ訓練の実施

コミュニティ防災活動の最終活動として、2つのモデル校にて、防災訓練および防災運動会を2010年12月に実施した。なお、防災運動会はパダン及び恐らくインドネシアにおいても初の試みであり、防災局関係者、防災 NGO の関心が高い。2校のモデル校については、防災資

機材を購入しており、これらを用いた訓練が可能となる。防災訓練のシナリオ案を以下に示す。

現時点で計画している訓練は、地震発生（想定）から、避難に続いて、消火、応急手当、情報伝達を行う、発災型の訓練であった。ビデオを作成し、C/P の各機関の関係者および NGO に配布した。

工事中、SD23/SD24 パダン校では、仮設校舎が SD23 と SD24 に分かれているため、SD23 では発災型の防災訓練および防災運動会を、SD24 では防災訓練を実施した。SD08 シントウクトボガダンでは、発災型の防災訓練を実施したところ、今後毎月 1 回、土曜日に同様の訓練を行うことを決めた。その後、西スマトラ州の学校では、毎月 2 回防災教育の授業を行うことになった。このため、実地訓練や本プロジェクトで作成した防災教育ハンドブックを活用した防災教育が行われえることが期待できる。

表 2.8.1 訓練シナリオの例

ITEM	Necessary Equipments	Person in charge Organization / Name	Time	Action by PARTICIPANTS	Remarks
Instruction of Drill process with situation of earthquake (Only for Students)		Each teachers	00:00-00:15	Gather at classrooms and listen to the instruction by teachers	
Siren of Earthquake	2 Handy Sirens Mosque Speakers 1. 2. 3.	School principle and Community leaders 1.School Principle 2.Wali Kolong Mosque Speakers 1. 2. 3.	00:15-00:20	Protect yourselves (ex. hiding under table etc.) Safety Check of themselves Shut down electric breakers, gas and fire sources	<Try to utilize mosque speakers>
Second Siren of Evacuation	2 Handy Sirens 3 Mosque Speakers 1. 2. 3.	School principle and Community leaders 1.School Principle 2.Wali Kolong Mosque Speakers 1. 2. 3.	00:20-00:30	Take emergency kit, bags, helmets, if any Start evacuation to school compound Go outside carefully; especially falling objects. Bring keys of the houses. Check safety, lost, injured, trapped people utilizing name lists of the community Respond to the fire extinguish and Injury treatment.	Watch out for robberies!! (DM task force inspect/check the neighborhoods)
Report to local Nagari the situations Evacuation to school compound of temporary schools at/around SDN24 Padang, SD08 Sintuk Toboh Gadang	Mobile phones	1 Representative of Resident	00:20-00:40	Report to local Nagari office about situation of the community by mobile phone; (report situation, ask assistance) NOTE: Need to mention TRAINING at first in a loud voice, then speak the reports Evacuation to the designated evacuation site (Open space of schools) by walk	Acceptance by Nagari Trigger of actions by Governments Leaders of evacuation teams may lead each evacuation group

Following Incidents will be prepared <Setting Signboards in Advance> 10 incident sign boards 1 signboards per site	<Production of Signboards for Incidents in advance> (Fire(3), Road blockage(2), Falling objects(2), Injured(3))	Fire dep./BPBD? 1.Fire: 2.Fire: 3.Fire: 4.RB: 5.RB: 6.FO: 7.FO 8.Injured: 9.Injured: 10.Injured:	00:00-00:15	NB: Participants do not know the damages, fire incidents, injuries on the way to evacuation centers Residents / Students will respond to the incidents on the way they head to evacuation sites.	<Setting places are identified by school principles community representatives, YEU, and JICA in advance (without notice to participants, evacuees)> <After the evacuation, all signboards should be cleared>
• Fire Setting signboards 3 Fire	3 signboards	1. 2. 3.	00:00-00:15	In facing Fire: Extinguish them by water in buckets	
• Injured Setting signboards 2 Fake Injured Persons With notes on papers 2 types of injuries and seriousness (1) Fainted and unconscious:1 (2) Leg is broken:1 (3) Head is injured:1 2 blankets are provided as 2 instant stretchers for injuries (1) and (2)	3 Injured Volunteers (1 person x 3 types) 3 Small place cards Explanation notes of Injuries 2 Blankets and 4 poles for 2 instant stretchers	Residents/Volunteers 1. 2. 3. Health Center Staffs 1. 2.	00:00-00:15	In facing the Injured: Apply first aids to the injured Evacuate with the Injured or Carry them to evacuation sites	Injured persons and sites are indicated in advance. (For the injured who cannot walk, use instant stretcher)
• Road Blockages Setting signboard at 2 places	2 Signboards	Resident Volunteers 1. 2. 3.	00:00 - 00:30	In facing Road Blockage Find alternative route and Detour	
• Falling Objects (Electric Poles/wire, window glasses, air conditioners etc.) Setting signboard at 2 sites	2 Signboards	Resident Volunteers 1. 2.	00:00 - 00:30	In facing Falling Objects (Electric Poles/wires, window glasses, air conditioners etc.) Find alternative route and Detour	

Registration at SD24 Padang (SD08 Sintuk Toboh Gadang) 1.Tent with desk setting for registration 2.Assisting Registration of evacuees	Registration sheets Pens (name, address, tel#, time of entry) Desk (a tent)	Community leaders 1. 2. 3.	00:30 Onward	Evacuees at open space of School to register, using registration desk	
Training : Notice boarding In case of rain, this training will be conducted at Tent 2&3	2 boards 20 Pens 40 Sheets Small papers	Community leaders 1. 2. 3.	00:30 - 00:50		Private notice for announcing safe information to families friends. Vulnerable points with location
Critics	Microphones	YEU JICA	00:50-01:00	All Participants	Evaluation presentations Evaluation comments from participants coordinators, and observers
Video	Video documentation	YEU	For the event	All participants	



写真 2.8.1 発災型訓練および防災運動会の模様

(2) 完成した校舎での実施

2011年5月には、2つのモデル学校の完成の機会を捉え、学校側が主体的に発災型防災訓練および防災運動会を実施した。当初の予定では、引渡し式とともに、防災訓練・防災運動会を実施する予定であったが、2011年3月に発生した東日本大震災での惨事に配慮し、小規模なものを行うこととした。

今回は、前回のプレ訓練の内容に加え、サバイバル飯（空き缶と牛乳パックを使ったお米の炊飯）、および簡易ランプの作り方の実習も行った。特に、SD23/24 パダンは、津波の到達予想域となっており、2011年3月に発生した、東日本大震災での教訓などを説明するとともに、改めてパダンでの被害想定を説明し、対応について、再確認した。

SD08 シントクトボガダンでは、学校が予算を計上し、西スマトラ州、パダンパリアマン県の関係者を招待し、引渡し式を兼ね、防災訓練および防災運動会を実施した。

防災訓練は前回と同様、発災型のシナリオ訓練を行った。児童の中にさまざまな種類の負傷者を設定し、避難、負傷者救助、応急手当を行った。これに引き続き、簡易担架リレー、ジャッキアップゲーム、非常持ち出し袋ゲーム、防災障害物競走、バケツ消火リレー、防災ウルトラクイズを行った。最後に、2つのモデル校に対して、これまでの先進的な防災への取り組みの努力に敬意を表し、トロフィーの授与を行った。

以下に防災訓練、防災運動会のプログラム、防災運動会およびトロフィーの写真を示す。

表 2.8.2 SD08 シントウクトボガダンでの防災訓練、防災運動会プログラム

活動	具体的な内容	関係者
引渡し式		パダンパリアマン県知事 H.Damsuar 氏 JICA プロジェクトチーム 加瀬
オープニングスピーチ		県教育局長 Bahari 氏 県防災局長 Mawardi Samakh 氏
プレゼンテーション	東北大震災での教訓、被害想定と その対応	JICA プロジェクトチーム ショウ
防災訓練	発災型シナリオ訓練	全員 総指揮、校長先生
防災運動会	簡易担架リレー ジャッキアップゲーム 非常持ち出し袋ゲーム 防災障害物競走 バケツ消火リレー 防災ウルトラクイズ	
講評・トロフィー授与式	全員、校長	JICA プロジェクトチーム ショウ



写真 2.8.2 引渡し式、発災型訓練、サバイバル飯実習



写真 2.8.3 防災運動会、設定したインシデント、トロフィー授与式

2.9 ワークショップの開催

パダン沖地震1周年の国際ワークショップの一部として、9月29日から10月1日にかけてワークショップが開催し、本プロジェクトチームからも参加した。JICA、西スマトラ州が10月1日に開催したワークショッププログラム、及び出席者は下記に示す通りである。

■ 開会 (15 分)

- ◇ 開会挨拶 (10 分)
西スマトラ州知事
JICA 所長
- ◇ 基調講演 (5 分)
Mr. Bakri Beck, 復興再建副部長, BNPB

■ ビデオ紹介 (10 分)

- ◇ JICA プロジェクト紹介
Ms. Anastasia Maylinda, SEEDS Asia and YAKKUM Emergency Unit (YEU)

■ ギャップ、教訓、将来の行動 (スライド発表) (30 分)

- ◇ 2つの建設現場でのギャップと解決
山本副総括, JICA 調査団
- ◇ 将来の活動, 建設技術教育からの教訓
大久保代表 SNS
- ◇ 将来の活動, 学校での防災活動からの教訓
シヨウ コミュニティ防災担当, JICA 調査団

■ フォーラム (65 分)

議題

- マニュアルと規則の法制化
 - 技術者、大工の訓練
 - 学校を拠点とした災害管理
-
- ◇ パネリスト (40 分)
 - Mr. Didi Aryadi, パダン副市長
 - Mr. Bakri Beck, 復興再建副部長, BNPB
 - Mr. Dody Ruswandi 西スマトラ州公共事業局長
 - Mr. H. Harmensyah, 局長, BPBD
 - Mr. Burhasman, 西スマトラ局教育局長
 - Mr. Bambang Sutrisno, パダン市教育局長
 - Mr. Syamsulrizal, パダン・パリアマン県教育局長
 - Mr. Ridzal Sh, 建設業組合代表 (GAPENSI)
 - 教育省学校建設ガイドライン担当者
 - パダンパリアマン県副知事

宣言 (5 分)

2.10 合意書 (MOA) の締結

学校建設マニュアル、キークワイアメント公表時のワークショップ開始時に参加者から出された意見を集約し、合意書 (M/M) を作成した。合意書の内容は下記の通りである。

- 1) 耐震性のある学校建設基準の必要性の合意は得られた。しかし、費用分担は微妙な問題で、中央政府、州政府、地方政府の関係者間で行わなければならない。
- 2) 耐震性のある学校建設のためには、コミュニティによるモニタリングが考慮されなければならない。
- 3) 耐震建築基準は、SNIによる地震ゾーニングを基準に作られなければならない。
- 4) BPBDは州知事、関係機関を調整し、技術ガイドラインが州レベルで適用されるよう準備する責任がある。
- 5) 承認された唯一の耐震建築ガイドラインがあるべきである。JICAにより「学校建物のための耐震設計キーリクワイアメント」が作成されたが、本文書は西スマトラ州知事の学校建物に関する規則として適用されるよう「技術ガイドライン」の様式に変換されるべきである。

・耐震性のある学校建設の法制化手続きに関する合意書

下記内容の合意書を作成した。教育省とJICAの間で署名される予定である。

8月26日にパダンで開催した「耐震性のある学校建設に関するワークショップ」で行われた教育省とJICAの間で行われた議論で、教育省は、「耐震性のある学校建設ガイドライン」を教育省の「学校建設技術ガイドライン」に含ませるよう行動することに合意した。

教育省の合意が得られたことにより、JICAプロジェクトチームは教育省の技術チームと共同でガイドラインと標準図面を2010年末までに完了するように準備を開始する。ガイドラインと標準図面が完成後、教育省は承認手続きにいき、ガイドラインを2011年5月までに発行する。

2.11 教材作成

教師用防災教育実施のハンドブックをSeeds Asia、YEUが作成した耐震建築に関する技術訓練教材を、SNSが作成した。どちらも500部を印刷し、関係者に配布した。また、JICAプロジェクトチームメンバーもスライド教材を作成した（地震の基礎知識、タウンウォッチング実施要綱、防災マップ作成、防災計画策定支援、防災運動会実施など）。

ハンドブックについては、震災1周年の記念行事で発表され、西スマトラ州教育局、パダン市教育局、パダンパリアマン県教育局の代表者からも、非常に良い教材であり、西スマトラ州内の全ての小学校に配布して欲しいとのことであったが、予算の制約もあり、デジタルデータを取め、これを希望のある学校に配布して頂くこととした。幸い、2010年からは、月2回の防災教育の授業を西スマトラ州の小学校で実施することとなり、モデル校およびモデル校の所属するクラスター内の学校には直接配布され、教材については、教育局側から特に指定されたものがなかったため、防災教育の授業でハンドブックが活用された。

但し、今後は、ハンドブックを十分に活用して、適切な授業ができるよう、十分な時間を掛けて、十分な数の教師のトレーニングを行っていくことが必要である。本プロジェクトでは、ハンドブックを用いた教師トレーニングは、パダン市およびパリアマン県のそれぞれにて、2010年8

月に実施した。このトレーニングは、教師用トレーニングのニーズがあがってきたことから、モデル校でのコミュニティ防災活動を経験した先生が核となって、モデル校の属するクラスター校に広げることを目的として、実施した。州への展開を重点に置くのであれば、マスター教師を養成するなどの異なったアプローチが必要である。

その後、2011年9月末に西スマトラ州から、ハンドブックに対する良い評価を得たこともあり、今後は、州の教育局として、西スマトラ州全域に広げるための教師トレーニングを、マスタートレーナーを行う教師のインセンティブも確保した上で、実施していくことが考えられる。但し、ハンドブックは、住民とのコミュニティ防災活動を行う中で作成されたものであるため、学校の基礎教育としての防災教育の内容もさらに盛り込んでいく必要がある。さらに、国への展開には、地域に応じた災害に特化した内容をハンドブックに加えていくことが考えられる。

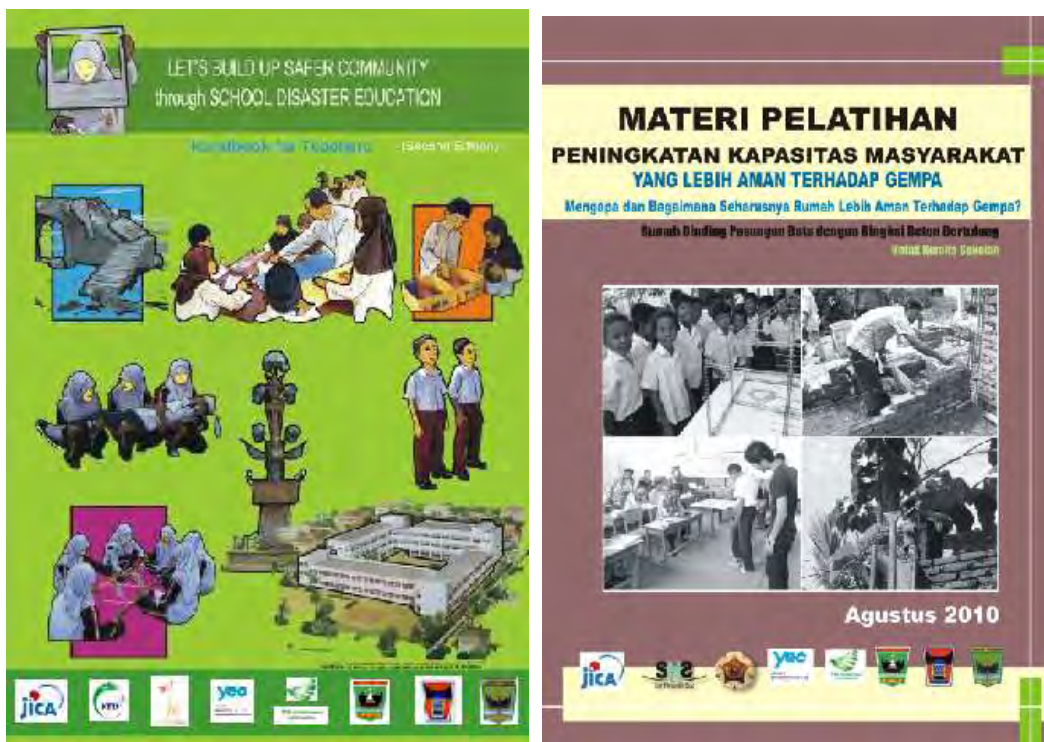


図 2.11.1 教師用防災教育実施のハンドブック 図 2.11.2 耐震建築に関する技術訓練教材

2.12 ビデオの作成

コミュニティ防災活動を紹介し、同様な活動を他地域への普及を容易にするためのビデオを制作した。ターゲットグループは、防災局、教育局、学校教師、コミュニティの住民である。

ビデオは2種類あり、1つは30分程度のもので詳細に活動を紹介しているもの、もう1つは10分程度で活動のダイジェスト版である。

10分程度のビデオは震災1周年で実施したワークショップにて紹介した。

2.13 防災資機材の配備

・試験施工校への配備

下表に示す防災資機材を購入し、試験施工校2校に配備した。

表 2.13.1 パダンの再建校への防災資機材

No	機材名	SDN23/24 パダン	SMPN07 パダン	SMPN25 パダン
1	水タンク	1	-	-
2	ランプ	2	1	1
3	発電機	1	-	-
4	救急箱	6	3	3
5	消火器	2	-	-
6	拡声器	2	-	-

表 2.13.2 パダンパリアマンの再建校への防災資機材

No	機材名	SDN 08 シントウ クトボガ ダン	SMPN 01 ウナムリ ンクン	SDN 01 ウナムリ ンクン	SDN 08 2x11 ウ ナムリン クン	SDN 05 バタンガ サン	SDN 07 スンガイ ゲリング ン	SDN 02 リマコト ティムール	SDN 03 リマコト カンブン ダラム
1	水タンク	1	-	-	-	-	-	-	-
2	ランプ	1	1	1	1	1	1	1	1
3	発電機	1	-	-	-	-	-	-	-
4	救急箱	3	3	3	3	3	3	3	3
5	消火器	1	-	-	-	-	-	-	-
6	拡声器	1	-	-	-	-	-	-	-

この他、JICA プロジェクトチームが学校に配布した応急手当資材の一覧は、下表の通りである。

表 2.13.3 配布した応急手当資材の一覧

インスタント絆創膏	ヨウ素
肘当て	リバノール
ガーゼ包帯 5 cm	テトラサイクリン
ガーゼ包帯 8 cm	絆創膏
滅菌親水性ガーゼ 16/16	石膏
綿パッド 10 g	針
綿パッド 25 g	ハサミ
塗薬	

3. まとめ

3.1 実施から得られた問題点の整理

- 技術教育では、男性参加者の知識レベルが高かった。しかし対象地域では、女性が家の所有者であるために、技術教育は女性に焦点を当て、時間をかけてゆっくり説明するには、十分な時間を要し、当初の計画より、多くの時間を要した。
- 日本人不在期間に、再委託で実施する場合には、局長などのトップと会うことが非常に難しく、活動の準備、調整に時間を要した。
- パダンをベースとする大手防災 NGO との活動を試みたが、同一機関から、他の同様なプロジェクトが発注予定であったため、実現しなかった。他の地域を拠点とする NGO に委託せざるを得ず、パダン地域を拠点とする NGO への知識の直接の移転が困難であった。

3.2 得られた教訓

- 地域によって、住宅の構造、地震による被害程度、再建方法が異なっているため、住民への技術教育を行う前に、対象地域毎の住民のニーズを把握する必要がある。
- 耐震建築に関する技術教育は、女性が家を所有するミナンカバウの文化的背景に配慮して、女性に焦点を当てる必要がある。建築技術に関する、説明には、模型を使うなどの工夫の他、十分な時間をかけて分かりやすく説明することが必要である。
- 防災計画の作成には、コミュニティの意思決定者である村長（ワリコロ）が初期の段階から関与する必要がある。村長と学校長は、連絡を密に取っていることが多く、学校との連携も円滑に進むことが多い。
- 青年リーダーは、ボランティア精神にあふれた者が多く、コミュニティでの活動に非常に積極的であり、防災グループの結成には、不可欠な人材である。
- 学校での防災計画策定にあたっては、周辺の複数のコミュニティがステークホルダーであるため、学校周辺の複数のコミュニティを対象にしたワークショップを通じて、調整を行っていく必要がある。

3.3 コミュニティ防災・防災教育実施に関わる提言

- 科学的な根拠に基づく地震のリスク、災害リスクに関する説明は、震災後の余震も発生する中での根拠のないうわさや不安を解消することが可能である。特に、地震および地盤の専門家による、Q&A（質疑）のセッションは、不安を払拭するのに寄与する。震災直後のコミュニティ防災活動にあたっては、トラウマケアまでは必要のない人々についても、精神的なカウンセリングにもなるような、不安を払拭する正しい科学的知識の伝達が有効であり、このような内容を活動に加えて実施することが有益である。
- 復興の初期段階でのリスクコミュニケーションは、精神的なケアにもつながる。
- 学校はコミュニティの核施設であり、耐震建築による学校再建は、耐震性のある住宅再建の展示効果がある。

- 震災を経験したコミュニティの人々は、コミュニティに最低1箇所は、耐震建物が必要であると認識しており、将来的には、防災局がコミュニティに1箇所でも安全な避難場所を指定することが望まれる。
- 復興時の地域住民と学校教師の合同ワークショップでは、リーダーシップを発揮する教師がコミュニティ防災活動において、大きな役割を果たした。
- 震災を体験した人々は、より具体的で実践的なコミュニティ防災計画の立案が可能である。
- 西スマトラ州での月2回の防災教育の時間が確保に伴い、教師が防災教育の授業で活用できる教材の整備が必要である。本プロジェクトで作成されたハンドブックは、西スマトラ州、パダンパリアマン県、パダン市の教育局から良い評価を受けており、防災教育の授業でも活用できるものである。教師の間に定着させるには、教師のトレーニングを行うことにより、授業で活用できる実践、応用力を身につけることが必要である。また、ハンドブックは、コミュニティ防災活動をベースとして作成されているため、学校の基礎教育としての防災教育の教材としていくには、災害の基礎知識などを付加していく必要がある。

3.4 普及に関わる留意事項

- 歴史地震、今後発生可能性のある地震に関する、科学的な知識の習得に関心が高いため、これらの内容を分かりやすく、説明する機会を提供することが必要である。
- 既存のコミュニティのグループ（セキュリティ、保健など）の活用により、自主的な防災組織を結成することが可能である。
- 学校の教師はモチベーションも高く、やる気もリーダーシップもあり、プレゼンテーション能力も高く、地域の牽引役として活用できる。
- ミナンカバウ族は女系社会であり、ワークショップの参加や意思決定に女性が積極的に関与する。
- 科学的な知識、建築施工に関する知識の習得には、ビジュアル教材、体験学習により、より理解が促進され、興味を引き付け効果的である。