

(Form 1)

**QUESTIONNAIRE SURVEY**  
Technology list on Implementation Strategies

**Features of the Developed Technology**

<b>Category (check) :</b> (V ) category 1 ( ) category 2		<b>Hazard (check):</b> ( ) earthquake & tsunami, ( ) flood & debris (V) multi-hazard including both	
<b>1. Title</b>	Development of Comprehensive Disaster Reduction Planning Scheme, Techniques and Tools focusing on Stakeholder Involvement		
<b>2. Name</b>	Haruo HAYASHI Norio MAKI	<b>3. Contact Details</b> <i>(With e-mail)</i>	hayashi@drs.dpri.kyoto-u.ac.jp maki@edm.bosai.go.jp
<b>4. Contents of Technology with relevance to disaster management</b>	Planning scheme to establish comprehensive disaster reduction plan for Sustainable Hazard Mitigation. Coordination with the future development plan and stakeholder involvement in planning process can be accomplished by using the developed planning scheme.		
<b>5. Development process with specific focus on the implementation strategy</b>	Planning scheme, techniques, and tools was developed through a series of workshops involving stakeholders to establish disaster reduction plan for Marikina City. Points in development of planning scheme, techniques, and tools were how to reflect needs or ideas of stakeholders on a disaster reduction plan. So implementation strategies were involved in the developing process itself. <i>(Mention the implementation strategy that was incorporated from the planning stage)</i>		
<b>6. Regional Perspective</b>	Developed scheme can be a standardized planning scheme, which could be adoptable in various organizations, regions, and levels of government. However, the system reflecting regional perspectives on the plan is installed in the developed planning scheme. (e.g. mechanisms to coordination with the future development plan of an organization or region, risk assessment method reflecting regional characteristics.)  <i>(Please mention the regional nature of the technology)</i>		
<b>7. Specific stakeholders' involvement</b>	Developed planning scheme can support a disaster reduction planning by stakeholders. Stakeholders produced all the contents of the disaster reduction plan in the case study. It can produce "a sense of ownership" on a produced disaster reduction plan. <i>(Please mention stakeholders and their involvement in both planning, development stage)</i>		
<b>8. Free or Cost-incurred</b>	All the process and tools for adopting this planning scheme are available on the web.  <i>(If not free, please mention the purchase cost in US\$)</i>		
<b>9. Copyright and Ownership</b>	Earthquake Disaster Mitigation Research Center, NIED		
<b>10. Cost incurred for application (US\$)</b>	Cost for hiring facilitators and engineer for risk assessment may be necessary		

<b>11. Time and Human Resources required for Technology Application</b> ( <i>in terms of person-month</i> )	For the case study in Marikina City, the Philippines, five workshops were held and each workshop needs around 15 people for management. But period and human resources are adjustable.
<b>12. Maintenance and upgrading of technology</b> ( <i>Cost, human resources, others</i> )	Needs a training for facilitators
<b>13. Other requirements for introducing / application</b>	None
<b>14. Application Examples</b>	Marikina City Government, Metro-Manila, the Philippines  ( <i>In different context, location, stakeholders, and countries</i> )
<b>15. Other features</b>	All the information on this planning scheme, techniques, and tools are available on the web. <a href="http://eqtap.edm.bosai.go.jp">http://eqtap.edm.bosai.go.jp</a>  ( <i>Please add any other relevant documents, including homepage address</i> )

### Next Step Developments

<b>15. Proposed plan</b>	Verification on effectiveness of developed scheme in the other organizations and regions, Expansion in Multi-Hazard setting, Monitor of implementation process of the developed plan	
<b>16. Effects of Technology Development with focus on implementation strategies</b>	Application in the other organizations and regions can accomplish 1) promotion of this scheme, 2) verification of adaptability in the other organization and regions.  <i>Please describe how the new technology will affect the implementation process and strategy</i>	
<b>17. Cost for Technology Development (US\$)</b>	USD10000	
<b>18. Time and Human Resources for Development</b> ( <i>in terms of required person-month</i> )	2 person – 2years	
<b>19. Regional Perspective of cooperative research</b>	Disaster reduction activates in Marikina City continues under a new framework which is collaboration among Marikina City Government, Pacific Disaster Center, EDM, NIED, and Disaster Reduction System Research Center, Kyoto University. Disaster reduction planning on flooding is now conducted in Marikina City.	
<b>20. Stakeholders' involvement</b>	As mentioned above  <i>(Please mention which specific stakeholders will be involved from the planning stage)</i>	
<b>Others</b>		

(様式 1)

## 調査票

## 国際防災協力のための科学技術に係るリスト (科学技術リスト)

## 技術開発の成果

カテゴリー (チェック): (V) カテゴリー1 ( ) カテゴリー2		外力 (チェック): ( ) 地震・津波災害, ( ) 洪水・土砂災害 (V) 両者を含むマルチハザード	
1. 表題	ステークホルダー参画型での戦略計画にもとづく総合的な防災計画作成技術		
2. 氏名	林 春男 牧 紀男	3. 連絡先 (e-メールアドレス)	hayashi@drs.dpri.kyoto-u.ac.jp maki@edm.bosai.go.jp
4. 災害制御に当該技術が果たす役割	1) ステークホルダーが参画し、2) 地域の開発計画と融合した防災計画策定支援技術を開発する事により、持続的発展可能な防災を達成するために必要な防災の実行を可能にする。		
5. 特に現場への適用戦略に係わる開発経過	ステークホルダーが参加するワークショップを通して防災計画策定を行い、ワークショップ、そのプロセスの分析から、計画作成技術の構築を行うという形式で開発が進められた。すなわち、技術開発プロセス自体に、ステークホルダーが参画する形式で開発を行っている。 (現場への適用戦略が計画段階で検討された内容を記述)		
6. 地域特性に立脚する技術的視点	本技術開発の目的は、地域、また組織の種類、レベル (民間企業、国一地域コミュニティ) の違いに関係なく利用可能な標準的な計画作成技術の開発にある。しかしながら、防災計画の内容としては各地域、組織の特性を反映できるような仕組みを開発した計画プロセスの中に組み込んでいる。(例: 防災計画と各地域の長期開発計画との融合の仕組み、各地域の特性を反映したリスクアセスメントの仕組み) (当該技術が反映する地域特性を記述)		
7. 成果を利用する人々 (ステークホルダー) に係る具体的活動	本技術はステークホルダー自らが防災計画を策定する事の支援システムであり、ワークショップを通じて策定された計画の内容は全てステークホルダー自身が作成したものとなる。そのため、策定された計画について「自分達で作上げたモノ」と考えることが可能な仕組みを持っている。 (計画段階でのステークホルダーの関わりを記述)		
8. 有料化無料か	計画策定プロセス、支援ツールは公開されている。  (有料の場合は導入費用をUSドルで)		
9. この技術の著作権、所有権の帰属先	防災科学技術研究所地震防災フロンティア研究センター		
10. Cost incurred for application (US\$)	ワークショップのファシリテーター、リスクアセスメントを外部のコンサルタントに依頼する場合、費用が発生する。		

11. この技術を利用するのに必要な時間的・人的資源（人一月で表す）	マリキナ市、フィリピンの事例では、ワークショップを5回開催し（1年間の間に）、1回のワークショップの運営に15人。ただし、状況に応じて調整可能
12. 技術の維持・更新 (コスト、人的資源、その他)	ファシリテーターの訓練が必要となる。
13. 当該技術の導入・応用に必要な他の条件があれば記入	なし
14. 適用の事例	マリキナ市、フィリピン  (適用の場所、ステークホルダー、国)
15. 当該技術の他の特色	同手法を用いたワークショップの運営に必要なツールは以下のURLで入手可能。  <a href="http://eqtap.edm.bosai.go.jp">http://eqtap.edm.bosai.go.jp</a>  (他の関連情報－ホームページアドレスなど)

## 次の段階の開発

15. 研究開発計画	開発された計画の他地域、組織における利用可能性の検討、マルチハザードへの展開、策定された計画の現場への適応プロセスのモニター	
16. 現場への適用戦略からみた当該技術開発の効果	他地域への適応を行う事により開発された計画技術の1) 普及、2) 改良を行う事が可能になる。 (さらに開発を進めることにより現場への適用戦略に与える効果)	
17. 研究開発に必要な経費概要 (US\$)	US\$10000	
18. 研究開発に必要な時間的・人的資源 (必要な人一月で表す)	3人、2年	
19. 地域特性に基づく共同研究体制	マルチハザードへの展開を行うために、現在、マリキナ市、パシフィック・ディザスター・センター（米国・ハワイ）、EDM、京都大学防災研究所巨大災害研究センターが共同で洪水災害を対象とした被害想定ならびに防災計画の策定を行っている。	
20. 成果を利用する人々 (ステークホルダー) の関与	上記の通り、本技術開発プロジェクトの終了後も新しい枠組みでステークホルダー（マリキナ市職員、PHIVOLCS、建設技術者）が防災対策を継続して行っている。  (関与するステークホルダーを具体的に)	
21. その他		

## (Form 1) QUESTIONNAIRE SURVEY (Technology list on Implementation Strategies)

## 1. Features of the Developed Technology

(your name: Taro Bosai , set no. 001 )

Category (check one) : (* ) category 1 ( ) category 2		Hazard (check one): (* ) earthquake & tsunami, ( ) flood & debris ( ) multi-hazard including both	
1. Title of Technology	Reduction of tsunami flow pressure in greenbelt		
2. Title of Project	Tsunami Risk Reduction, EQTAP		
3. Name	Taro Bosai	4. Contact Details (With e-mail)	Nagase 3-1-1, Yokosuka, Port and Airport Research Institute
5. Contents of Technology with relevance to disaster management	Application of dense coastal tree forest to reduction layer of tsunami flow pressure		
6. Development process with specific focus on the implementation strategy	Tsunami hazards are often generated in Indonesia and Papua New Guinea coasts located in the Pacific-rim earthquake belt. The hard disaster prevention system like breakwater and tidal barrier is not applicable in such wide remote areas. The greenbelt is proposed to reduce the tsunami flow pressure in the risky coastal areas. (Mention how the implementation strategy was incorporated from the planning stage)		
7. Regional Perspective	The target regions are located in remote areas and the hard barrier system is difficult to be constructed. Meanwhile the regional trees sometimes remains after the tsunami attacks and the houses behind the tree belt had small damages. The filed survey for tsunami disaster demonstrated the applicability of greenbelt to reduce the tsunami flow pressures. (Please mention the regional nature of the technology)		
8. Specific stakeholders' involvement	We discussed with the stakeholders on the efficiency of greenbelts and interviewed to them on the stability of regional trees after tsunami attacks. (Please mention stakeholders and their involvement in both planning, & development stage)		
9. Free or Cost-incurred (purchase cost, royalty, etc.)	Free (If not free, please mention in US\$)		
10. Copyright and Ownership	Non		
11. Cost incurred for application (application cost except 9. in US\$) <sup>1</sup>	Few		
12. Time and Human Resources required for Technology Application (in terms of person-month)	Some hundreds persons for growing trees		
13. Maintenance and upgrading of technology (Cost, human resources, others)	Non		
14. Other requirements for introducing / application	Regional meeting		

<sup>1</sup> Please mention: 1) unit cost in terms of actual incurred cost, 2) name of the applied country.

<b>15. Application Examples</b>	Greenbelt implementation in Slawessi Island <i>(In different context, location, stakeholders, and countries)</i>
<b>16. Other features</b>	          <i>(Please add any other relevant documents, including homepage address)</i>

## 2. Next Step Developments

<b>17. Proposed plan</b>	Finding the more appropriate tree species	
<b>18. Effects of Technology Development with focus on implementation strategies</b>	The more stable and fast-growing up tree is able to reduce the tsunami risk more efficiency. <i>Please describe how the new technology will affect the implementation process and strategy</i>	
<b>19. Cost for Technology Development (US\$)</b>	Non	
<b>20. Time and Human Resources for Development</b> <i>(in terms of required person-month)</i>	Several researchers for field survey	
<b>21. Regional Perspective of cooperative research</b>	Cooperative research is welcomed in the Indonesian coastal laboratory, etc.	
<b>22. Stakeholders' involvement</b>	The Coastal Laboratory, Indonesia National Defense Office, PNG <i>(Please mention which specific stakeholders will be involved from the planning stage)</i>	
<b>23. Others</b>		

## (様式 1) 調査票 (国際防災協力のための科学技術に係るリスト)

## 1. 技術開発の成果

(お名前: 国際太郎 セット番号 001)

カテゴリー(マーク): (*) カテゴリー1 ( ) カテゴリー2		外力(マーク): (*) 地震・津波災害, ( ) 洪水・土砂災害 ( ) 両者を含むマルチハザード	
1. 技術の表題	グリーンベルトによる沿岸津波力の低減		
2. 開発プロジェクト名	アジア・太平洋地域に適した地震・津波災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究 ー津波リスクの軽減技術ー		
3. 報告者氏名	国際太郎	4. 連絡先 (e-メールアドレス)	
5. 防災・減災にこの技術が果たす役割	防波堤や防潮堤などの防災社会資本整備が不足している沿岸部で津波による流圧力を軽減し、被害を抑止する。		
6. 特に現場への適用戦略に係わる開発経過	環太平洋地震帯に位置するインドネシアやパプアニューギニア等では、海洋性地震による津波発生の頻度が高く、数年毎に大きな人的被害を受けている。しかし、防波堤や防潮堤等の防災施設の建設は困難で、地域の特性を考慮した津波防災技術の開発が急務であった。(計画段階で現場への適用戦略が検討された内容)		
7. 地域特性に立脚する技術的視点	<p>インドネシアやパプアニューギニアでは数年に一度、大きな津波災害が生じており、沿岸の災害リスクを軽減させることが必須である。しかし、わが国における防潮堤等のハード対策はコスト面で不可能である。そこで、地域に適した樹木を海岸部に植樹し、遡上した津波の力を低減し、家屋や人命への津波被害を抑止することを提案した。</p> <p>模型実験で樹木密度と津波波力低減率を測定するとともに、現地調査によって、生育が早く、基部が安定した樹木を選定した。また、すでに1カ所で植樹を進めており、現地での適用性を検証することが可能になっている。</p> <p>(この技術が反映する地域特性を記述)</p>		
8. 成果を利用する人々(ステークホルダー)に係る具体的活動	<p>パプアニューギニア北部の被災地域で津波のメカニズムを講義し、防災計画の重要性を示した。</p> <p>首都の危機管理庁で実験結果を説明し、グリーンベルトの効果を定量的に示した。</p> <p>インドネシアにおいて現地での植樹を開始した。</p> <p>(計画段階・実施段階でのステークホルダーの関わりを記述)</p>		
9. 有料か無料か(購入価格、著作権料等)	無料  (有料の場合は導入費用をUSドルで)		
10. この技術の著作権、所有権の帰属先	特になし		
11. 導入に必要なコスト(9.以外の実費)(単価ベースUS\$)	現地で自生できる樹木を用いるため、コストは小さい。		

12. この技術を利用するのに必要な時間的・人的資源（人一月で表す）	植樹には、数十人規模の地元民の協力が必要。
13. 技術の維持・更新 (コスト、人的資源、その他)	現地での適用性を評価しながら、密度や樹木種を更新できる。
14. 当該技術の導入・応用に必要な他の条件があれば記入	多くの人の労働が必要で、地元との十分な打ち合わせが必須。
15. 適用の事例	インドネシア水産庁によるスラウエシ島でのマングローブの植樹 (適用の場所、ステークホルダー、国)
16. 当該技術の他の特色	グリーンベルトの波力低減効果は模型実験によって検討しており、基礎的な水理実験成果を用いている。津波力低減効果を数値計算で評価するため、実験から導いた抗力係数を用いており、水理実験の成果を中心に技術開発を進めている。 (他の関連情報－ホームページアドレスなど)

## 2. 次の段階の開発

17. 研究開発計画	津波リスクの高い地域における適用を進める。	
18. 現場への適用戦略からみた当該技術開発の効果	グリーンベルトに適した樹木種について調査を行い、より短期間で生育し、波力低減率がより大きい樹木種を紹介すれば、防災効果は高くなる。 (さらに開発を進めることにより現場への適用戦略に与える効果)	
19. 研究開発に必要な経費概要 (US\$)	費用は僅少。	
20. 研究開発に必要な時間的・人的資源 (必要な人一月で表す)	実験と現地調査に若干名必要。	
21. 地域特性に基づく共同研究体制	インドネシアにおける研究機関、パプアニューギニアにおける現地防災担当者と共同研究を進める予定。	
22. 成果を利用する人々（ステークホルダー）の関与	インドネシア応用科学庁沿岸研究所 パプアニューギニア危機管理庁、パプアニューギニア大学  (関与するステークホルダーを具体的に)	
23. その他		



## (Form 1) QUESTIONNAIRE SURVEY (Technology list on Implementation Strategies)

## 1. Features of the Developed Technology

(your name: Norio Inoue , set no. )

Category (check one) : ( <input type="radio"/> ) category 1 ( <input type="radio"/> ) category 2		Hazard (check one): ( <input type="radio"/> ) earthquake & tsunami, ( <input type="radio"/> ) flood & debris ( <input type="radio"/> ) multi-hazard including both	
1. Title of Technology	Improvement of Seismic Design Method for Composite Block Masonry Buildings and Its Implementation		
2. Title of Project	Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technologies and Their Integration for the Asia-Pacific Region (EqTAP)		
3. Name	Norio Inoue	4. Contact Details (With e-mail)	Aoba-yama 6-6-06, Sendai 980-8579, Japan Department of Architecture and Building Science, Graduate School of Engineering, Tohoku University inoue@struct.archi.tohoku.ac.jp
5. Contents of Technology with relevance to disaster management	In developing countries many people live in masonry buildings. When a severe earthquake attacked, great loss of human lives could not be avoided because of their vulnerability. The aim of this project was to develop technologies to improve their earthquake resistant performance and to mitigate the disaster by implementing the technology.		
6. Development process with specific focus on the implementation strategy	As a technology to improve brittle behavior of masonry structure the composite masonry structure was developed by Dalian University of Technology. Tohoku University , Akita Prefectural University and Dalian University of Technology decided to perform a cooperative study to investigate its seismic performance experimentally and analytically by applying high technologies in Japan. Furthermore exchange of information was made efforts with China Academy of Building Research in Beijing so that the developed technology would be applied in the Chinese national code in the future.		
7. Regional Perspective	This type of masonry structure is not approved in Japan because it has no reinforcement in the panel by reason of cost. When this joint study was put into practice, many information of design method and design condition and construction technique of test specimens were given from Chinese side sufficiently. As to concrete blocks actual ones were imported from Shenyang to make realistic specimens. In experimental studies Japanese high technologies were applied to this low technical structures. That is, loading system to simulate a multi-layered condition was adopted in static tests and pseudo-dynamic tests were performed to know response of the structures subjected to severe earthquake records. These sophisticated tests could not be done in Chinese side.		
8. Specific stakeholders' involvement	The obtained results were presented and discussed in Dalian University of Technology. To transfer them to Shenyang City was requested to Dalian University of Technology. Also they were presented in Institute of Earthquake Engineering, China Academy of Building Research. While this technique was proved to be applied in any developing country, it is expected to be adopted in many relevant countries.		
9. Free or Cost-incurred (purchase cost, royalty, etc.)	<i>free</i>		
10. Copyright and Ownership			
11. Cost incurred for application (application cost except 9. in US\$) <sup>1</sup>			

<sup>1</sup> Please mention: 1) unit cost in terms of actual incurred cost, 2) name of the applied country.

<b>12. Time and Human Resources required for Technology Application</b> ( <i>in terms of person-month</i> )	
<b>13. Maintenance and upgrading of technology</b> ( <i>Cost, human resources, others</i> )	
<b>14. Other requirements for introducing / application</b>	
<b>15. Application Examples</b>	Shenyang city (China), Nepal
<b>16. Other features</b>	<a href="http://www.archi.tohoku.ac.jp/labs-pages/kozo/s_apec/index.htm">http://www.archi.tohoku.ac.jp/labs-pages/kozo/s_apec/index.htm</a>

## 2. Next Step Developments

<b>17. Proposed plan</b>	Verification of Seismic Performance for Actual-sized Masonry Building by Large Shaking Table --- Investigation of Three-dimensional Seismic Performance Subjected to Two-dimensional Input Earthquake Motion ---
<b>18. Effects of Technology Development with focus on implementation strategies</b>	In the executed study the seismic performance was made clear for one panel in a building. But in an actual building confining effect by tie beams at each floor has much influence to total seismic performance and out-of-plane behavior of blocks with no reinforcement might be severe. These three-dimensional behavior could be investigated by shaking table test for an actual-sized masonry building subjected to two-dimensional input earthquake motions. If the seismic performance of an actual building could be verified, this developed technology is expected to be paid attention and be adopted in many developing countries.
<b>19. Cost for Technology Development (US\$)</b>	
<b>20. Time and Human Resources for Development</b> ( <i>in terms of required person-month</i> )	
<b>21. Regional Perspective of cooperative research</b>	Tohoku University, Akita Prefectural University, Other Japanese Institutes China: Dalian University of Technology, China Academy of Building Research
<b>22. Stakeholders' involvement</b>	China: Dalian University of Technology, China Academy of Building Research, Construction Bureau of Shenyang City Nepal
<b>23. Others</b>	

## (様式 1) 調査票 (国際防災協力のための科学技術に係るリスト)

## 1. 技術開発の成果

(名前: 井上 範夫 セット番号 )

カテゴリー (マーク): (○) カテゴリー1 ( ) カテゴリー2		外力 (マーク): (○) 地震・津波災害, ( ) 洪水・土砂災害 ( ) 両者を含むマルチハザード	
1. 技術の表題	複合組積造建物の耐震性向上技術の開発と実用化		
2. 開発プロジェクト名	アジア・太平洋地域に適した地震・津波災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究 (EqTAP)i		
3. 報告者氏名	井上 範夫	4. 連絡先 (e-メールアドレス)	仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06 東北大学大学院工学研究科都市・建築学専攻 inoue@struct.archi.tohoku.ac.jp
5. 防災・減災にこの技術が果たす役割	アジア・太平洋地域をはじめ発展途上国では、多くの人々が組積造建物に住んでいるが、地震時にはその脆弱さのために甚大な人的被害を被っている。本研究は、組積造建物の耐震性を向上させる技術を開発し、それを適用して災害の軽減を図るものである。		
6. 特に現場への適用戦略に係わる開発経過	脆弱な組積造建物の耐震性を向上させる技術として、組積造壁を後打の鉄筋コンクリート柱はりで拘束する複合組積造が大連理工大学で提案されている。日本の高い研究技術を用いて、この構造の耐震性について実験・解析の両面から検討を行うこととし、東北大学、秋田県立大学、大連理工大学とで共同研究を実施した。また、中国国家基準への反映も目指して、中国建築科学研究院との情報交換にも努めた。		
7. 地域特性に立脚する技術的視点	経済的理由によって鉄筋を入れない組積造は日本では認められない構造であり、実施にあたっては、中国での設計手法・条件、試験体作成等に関して中国側から全面的協力を得た。また、コンクリートブロックも現地から輸入し、材料面からも現地への適用性の向上に努めた。実験的には、中国では不可能な連層壁としての加力、擬似的実験も実施し、ローテクな構造であるが、日本の高度な実験技術を駆使して研究を行った。		
8. 成果を利用する人々 (ステークホルダー) に係る具体的活動	大連理工大学において成果報告会を行った。地域の耐震基準への反映については、遼寧省の建設局への情報伝達を大連理工大学に依頼した。中国国家基準への反映を目指して、中国建築科学研究院工程抗震研究所で成果報告会を行った。本研究により、この技術は中国以外の発展途上国においても適用可能であることが分かったので、今後は関連ある国々にも普及させたい。		
9. 有料か無料か (購入価格、著作権料等)	無料		
10. この技術の著作権、所有権の帰属先	特になし		
11. 導入に必要なコスト (9.以外の実費) (単価ベース US\$)	鉄筋コンクリートの柱・はりを後打ちするために施工時の手間がかかるが、コストは不明		
12. この技術を利用するのに必要な時間的・人的資源 (人一月で表す)	同上		

13. 技術の維持・更新 (コスト、人的資源、その他)	特になし。
14. 当該技術の導入・応用に必要 な他の条件があれば記入	特になし。
15. 適用の事例	遼寧省（中国）、ネパール
16. 当該技術の他の特色	<a href="http://www.archi.tohoku.ac.jp/labs-pages/kozo/s_apec/index.htm">http://www.archi.tohoku.ac.jp/labs-pages/kozo/s_apec/index.htm</a>

## 2. 次の段階の開発

17. 研究開発計画	振動台を用いた実大組積造建物の耐震性の検証 —2方向入力による立体的耐震性能の解明—	
18. 現場への適用戦略からみ た当該技術開発の効果	既に実施した研究で一面を抽出した複合組積造の耐震性能を明らかにしたが、実際の建物では、つなぎはりによる各床位置での立体的な拘束効果が耐震性能に大きな影響を及ぼし、また、無筋のブロックが2方向入力により面外に飛び出す危険性がある。これらを検証するためには、実建物を対象とした2方向入力の振動台実験を行うことが極めて有効である。実建物の耐震性が実験により検証されれば、関連国の意識を喚起することができ、普及に大いに役立つと考えられる。	
19. 研究開発に必要な経費概 要 (US\$)	国家プロジェクトでなければ出来ないもので、膨大で分かりません。	
20. 研究開発に必要な時間的・人的資源 (必要な人一月で表す)	同上	
21. 地域特性に基づく共同研 究体制	東北大学、秋田県立大学他、日本の研究機関 中国：大連理工大学、中国建築科学研究院工程抗震研究所	
22. 成果を利用する人々（ス テークホルダー）の関与	大連理工大学、中国建築科学研究院工程抗震研究所、遼寧省建設局 ネパール	
23. その他		

## (Form 1) QUESTIONNAIRE SURVEY (Technology list on Implementation Strategies)

## 1. Features of the Developed Technology

(your name: \_\_\_\_\_, set no. \_\_\_\_\_)

Category (check one) : (X) category 1 ( ) category 2		Hazard (check one): (X) earthquake & tsunami, ( ) flood & debris ( ) multi-hazard including both	
1. Title of Technology	Economic and efficient method for strengthening unreinforced masonry / adobe structures in developing countries		
2. Title of Project	Hundred-dollar retrofitting method for unreinforced masonry / adobe structures		
3. Name	Kimiro Meguro	4. Contact Details <i>(With e-mail)</i>	meguro@iis.u-tokyo.ac.jp
5. Contents of Technology with relevance to disaster management	Presently, 30% of the world's population lives in a home of unbaked earth. Roughly 50% of the population in rural areas of developing countries lives in unreinforced masonry houses. During the last century, more than 60% of the fatalities during earthquakes were due to the collapse of masonry structures. The technology developed in this project aims at increasing the human survival rate by strengthening unreinforced masonry / adobe structures at a very low cost and with high efficiency. In this way, it is expected that a large portion of the inhabitants living in the existing low earthquake resistant houses will be able to afford the improvement of their dwellings.		
6. Development process with specific focus on the implementation strategy	<p>The project was executed in several stages:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Post-earthquake damage surveys in several countries (El Salvador, Peru, India, Iran) together with local counterparts to identify the issues to be addressed to increase the seismic resistance capacity of local dwellings.</li> <li>2) The feasibility of using the proposed retrofitting methods was investigated from the experimental and numerical points of view by international students seeking graduate degrees at the University of Tokyo (UT).</li> <li>3) A collaborative research between the UT and the building construction regulatory institute of Iran, Building and Housing Research Center (BHRC), is being established to enrich the research carried out at the UT with the features of the local construction at the target sites.</li> <li>4) Further investigation of the proposed technology at the UT by invited post-doctoral researchers from countries to which the developed technology can be applied.</li> </ol> <p><i>(Mention how the implementation strategy was incorporated from the planning stage)</i></p>		
7. Regional Perspective	<p>The proposed technology makes special emphasis on the use of locally available materials and workmanship. Due to the nature of the addressed problem, high-tech methodologies are not applicable. Therefore, the use of an easy to install and inexpensive material was the main concern. Polypropylene bands (PP-bands), commonly used for packing, are resistant, cheap, durable, worldwide available, easy to handle and have a high deformation capacity. Due to these excellent characteristics, they were chosen for strengthening unreinforced masonry structures.</p> <p><i>(Please mention the regional nature of the technology)</i></p>		
8. Specific stakeholders' involvement	<p>During the different stages of the technology development, representatives from countries such as Iran, Peru, Nepal, India, etc. have been directly involved as graduate students, post-doctoral researchers, or advisors. The implementation of the proposed technology to the real site conditions has been carefully considered during the whole development process in order to make this technology feasible at the site.</p> <p><i>(Please mention stakeholders and their involvement in both planning, &amp; development stage)</i></p>		
9. Free or Cost-incurred (purchase cost, royalty, etc.)	Under Discussion <i>(If not free, please mention in US\$)</i>		
10. Copyright and Ownership	Meguro and PP-band maker (Sekisui Jushi)		
11. Cost incurred for application (application cost except 9. in US\$) <sup>1</sup>	On the process of evaluation in different countries where the technology is applicable		
12. Time and Human Resources required for Technology Application (in terms of person-month)	On the process of evaluation in different countries where the technology is applicable		

<sup>1</sup> Please mention: 1) unit cost in terms of actual incurred cost, 2) name of the applied country.

<b>13. Maintenance and upgrading of technology</b> <i>(Cost, human resources, others)</i>	On the process of evaluation in different countries where the technology is applicable
<b>14. Other requirements for introducing / application</b>	No additional requirements
<b>15. Application Examples</b>	Currently, the direct verification of the applicability of the proposed technology for adobe houses in Iran is under planning. Eventually, this technology will be applicable to any country in which low earthquake resistant adobe / unreinforced masonry structures require upgrading.  <i>(In different context, location, stakeholders, and countries)</i>
<b>16. Other features</b>	Although the initial target of the proposed technology are existing structures, the applicability of the technology may be extended to new constructions as well as the intervention of historical or archeological monuments in seismic prone regions.  <i>(Please add any other relevant documents, including homepage address)</i>

## 2. Next Step Developments

<b>17. Proposed plan</b>	The next step in the development of the proposed technique is to undertake on-site verifications at several countries representative of their regional characteristics. For instance, Peru, Nepal, and Iran as representatives of Latin America, the Indian region, and the Middle East, respectively. The implementation in the latter country is currently under way.	
<b>18. Effects of Technology Development with focus on implementation strategies</b>	Although masonry is worldwide used, it has regional characteristics that should be considered in order to make the necessary adjustments of the proposed technology to correspond to each reality.  <i>Please describe how the new technology will affect the implementation process and strategy</i>	
<b>19. Cost for Technology Development (US\$)</b>	Under evaluation	
<b>20. Time and Human Resources for Development</b> <i>(in terms of required person-month)</i>	In the Peruvian case, approximately 180 person-month	
<b>21. Regional Perspective of cooperative research</b>	As mentioned in item 18, the local customization of the developed technique is most important. For this purpose, a human network at different countries has been constructed to perform this activity. This human group is highly motivated to adopt the proposed technology to enhance their local houses.	
<b>22. Stakeholders' involvement</b>	The participation of the final users, i.e. decision makers, masons and residents, in the process of adjustment of the proposed technique to the regional characteristics is considered. This will serve not only to demonstrate the easiness of the installation process but also the beneficial effects of the proposed retrofitting technique.  <i>(Please mention which specific stakeholders will be involved from the planning stage)</i>	
<b>23. Others</b>		