

平成 20 年岩手・宮城内陸地震

技術士会緊急提言

平成 20 年 7 月

**社団法人 日本技術士会
防災支援委員会**

目 次

1. 地震の概要	1
2. 被災の概要	1
(1) 被災総数の把握	1
(2) 避難者数及び避難所	1
(3) その他の被災の状況(土砂災害、河道閉塞、ライフライン、鉄道、文教施設他)	2
3. 災害対策本部の設置と対応状況	3
(1) 災害対応体制の整備と災害対策関係省庁連絡会議の開催	3
(2) 災害救助法関連の対応	3
4. 現地調査及び関連機関調査による現地被災状況	4
(1) 現地調査概要	5
(2) 迫川水系・三迫川水系の河道閉塞状況	5
(3) 国道 398 号他、道路関連の被災状況	6
(4) 荒砥沢ダム上流～築館栗駒公園線 耕英地区周辺の大規模山体崩壊	9
5. 調査結果のまとめと緊急提言	10
5.1 被災等の調査結果のまとめ	10
(1) 地震特性と土砂崩壊メカニズム	10
(2) 土木構造物の被災状況(橋梁、ダム、鉄道)	10
(3) 住宅・公共施設等の被災状況	10
(4) 復旧の状況	11
5.2 技術士会からの提言	12
地震予知・研究等、事前準備に関する提言	
(1) 地震予知の精度向上のための調査・研究の推進	12
(2) 今回の地震対応での経験を活かした防災計画の再構築	12
(3) 大規模災害に備えた交通ネットワーク・情報ネットワークの構築	12
(4) 市民への防災意識の教育・啓蒙と広報活動による被災軽減	12
被災直後の対応への提言	
(5) 現場・本部との役割分担に基づく迅速な救助・復旧体制の構築	13
(6) 観測衛星等を活用したリアルタイム被災情報の共有化とその活用	13
復旧・復興へ向けての提言	
(7) 二次災害防止のための土砂ダム等への対応と必要資機材の事前準備	13
(8) 大量の崩壊土砂の適正な廃棄処分計画	13

(9) 風評被害軽減のための情報発信と住民意見を反映した復旧・復興計画	1 3
(10) 地域継続・事業継続での実践的な運用訓練と災害時協定の推進	1 4
6 . 「岩手・宮城内陸地震」に対する会員アンケート結果の整理	1 5
6 . 1 会員アンケート結果の概要	1 5
(1) 専門分野の視点から見た岩手・宮城内陸地震への課題	1 5
(2) 二次災害の防止・復旧対策の課題	1 6
(3) 今後予想される大地震災害への準備課題	1 7
6 . 2 「岩手・宮城内陸地震」に対する会員アンケート回答の全内容	1 8
(1) 専門分野の視点から見た岩手・宮城内陸地震への課題	1 8
(2) 二次災害の防止・復旧対策の課題	2 1
(3) 今後予想される大地震災害への準備課題	2 5
アンケート協力者	2 8

1. 地震の概要

平成 20 年 6 月 14 日午前 8 時 43 分頃に発生した岩手・宮城内陸地震の概要を示す。

発生日時 : 平成 20 年 6 月 14 日 8 時 43 分頃

震央地名 : 岩手県内陸南部 (北緯 39 度 1.7 分、東経 140 度 52.8 分)

震源の深さ : 約 8 km

規 模 : マグニチュード 7.2 (暫定値)

各地の震度 (震度 5 強以上):

震度 6 強 : 岩手県奥州市、宮城県栗原市

震度 6 弱 : 宮城県大崎市

震度 5 強 : 岩手県北上市、一関市、金ヶ崎町、平泉町

宮城県加美町、涌谷町、登米市、美里町、名取市、仙台市、利府町

秋田県湯沢市、東成瀬村

津 波 : この地震による津波の心配はなし

余 震 : これまでの余震は、14 日 9 時 20 分に発生した M5.7(暫定値)の地震(最大震度 5 弱)を最大に、502 回 (7 月 7 日 17 時現在)発生している。

2. 被災の概要

(1) 被災総数の把握

表 1.1 人的及び家屋被害状況 (消防庁調べ: 7 月 7 日 17:00 現在)

県 名	人的被害 (人)			家屋被害 (棟)			
	死 者	不明者	負傷者	全 壊	半 壊	一部破損	建物火災
岩手県	2	0	37	1	4	425	2
宮城県	9	8	384	22	19	336	1
秋田県	0	2	21	0	1	10	1
山形県	0	0	1	0	0	1	0
福島県	1	0	2	0	0	0	0
合 計	12	10	445	23	24	772	4

* 主な人的被害: 土砂崩れ・土石流での死亡 8 名、落石での死亡 2 名、
車両埋没での死亡 1 名、地震での道路飛び出して交通事故死 1 名

(2) 避難者数及び避難所

表 1.2 避難者数と避難所数 (消防庁調べ: 7 月 7 日 17:00 現在)

県 名	避難者数(人)	避難所数(箇所)	避難地区
岩手県	48	3	一関市、奥州市
宮城県	155	5	栗原市、大崎市
合 計	203	8	

* 最大時 (6 月 15 日 7:45)、322 人が避難

(3) その他の被害の状況

1) 土砂災害

表 1.3 土砂災害件数及び発生地区 (国土交通省調べ: 7月7日 15:30 現在)

県名	土石流(件数、地区)	地すべり(件数、地区)	がけ崩れ(件数、地区)
岩手県	9件(一関市、奥州市)	2件(一関市)	7件(一関市、奥州市)
宮城県	17件(栗原市、大崎市)	2件(栗原市、大崎市)	9件(栗原市、大崎市)
秋田県	0	0	1件(湯沢市)
福島県	0	0	1件(いわき市)
合計	26件(4市)	4件(3市)	18件(6市)

2) 河道閉塞

岩手・宮城県境の栗駒山周辺において、15箇所の河道閉塞箇所が発生。

岩手・宮城両県知事からの要請を受け、決壊や氾濫の恐れが特に高い河道閉塞7地区(8箇所)について、直轄砂防災害関連緊急事業による対策工事を実施している。(6月17日～)

- ・磐井川 : 市野々原地区 ; 仮排水路からの排水を実施(6月21日～)
産女川地区 ; 工事の実施(6月25日～)
- ・迫川 : 浅布地区 ; 仮排水路からの排水を実施(6月25日～)
小川原地区 ; 仮排水路からの排水を実施(6月27日～)
温湯地区 ; 工事の実施(6月27日～)
湯ノ倉温泉地区 ; ポンプによる排水を実施(7月5日～)
- ・三迫川 : 沼倉地区 ; 工事の実施(7月1日～)
三迫川の土砂ダムのうち、沼倉裏沢地区(1箇所)が一部流出したが、被害なし。(6月21日)

3) ライフラインの被災状況

電力の供給停止戸数: 255戸(7月7日17時現在: 栗原市、*最大戸数は、29,005戸)

水道の供給停止戸数: 131戸(26戸(一関)、105戸(栗原市)、*総断水戸数(岩手1,781、宮城3,584、秋田15、山形180)

4) 鉄道の被災状況

東北新幹線: 仙台～八戸 架線切断(6月15日始発より運転再開)

陸羽東線: 子牛田～新庄 ホーム被災(6月15日始発より運転再開)

5) 文教施設等

表 1.4 文教施設の被災施設数(文部科学省調べ: 7月1日11:00 現在)

区分	施設数	備考
国・公・私立学校施設	280	国立5 + 公立255 + 私立20
社会教育・体育、文化施設等	177	
文化財等	30	
合計	487	

3. 災害対策本部の設置と対応状況

(1) 災害対応体制の整備と災害対策関係省庁連絡会議の開催

1) 政府の災害対応への動き

6月14日 8:50 緊急参集チーム召集、官邸対策室設置、総理指示

岩手県内陸南部の地震に、県・市町村と一体で被災状況確認、救出・救助に全力をあげることに。広域被災の場合、緊急消防救助隊、警察広域緊急救助隊、自衛隊の災害派遣による広域支援。県・市町村と連携を図りながら、政府一体となって適切に対応すること。

6月15日 9:00 緊急参集チーム会議開催、10:30 総理指示

引き続き行方不明者の情報確認、捜索・救出に全力を尽くすこと。
未復旧のライフラインの復旧に早急に手をつけること。

6月16日 9:30 緊急参集チーム会議開催、11:20 総理指示、関係閣僚会合を官邸で開催

引き続き、行方不明者の捜索、被災者の救出活動に全力を尽くすこと。
水道等のライフラインの応急対策を含め、被災者の支援対策に尽力すること。
余震に備え、被災者・救助関係者の安全確保に万全を期すこと。
道路等の災害復旧に適切に対応すること。

現地情報把握等で、政府現地連絡対策室を設置(6/14、宮城県栗原市役所)、泉防災担当大臣が指揮(6/14~15:大臣を団長に両県に調査団を派遣、6/18:福田総理大臣が現地調査)

2) 平成20年岩手・宮城内陸地震に関する災害対策関係省庁連絡会議の開催

6月14日 20:00、第1回関係省庁連絡会議を開催して、調査状況の情報共有、今後の対応の申し合わせが行われた。

6/15 14時 第2回、6/16 20時 第3回、6/17 19時 第4回、6/18 17時 第5回、6/19 18時 第6回、6/20 18時 第7回、6/23 18時 第8回、6/26 18時 第9回と実施された。

3) 自衛隊の災害派遣

岩手県知事、宮城県知事から災害派遣要請(6/14 10:50、11:00)を受け、救出・救助活動、給水支援、給食支援、入浴支援及び道路啓開を実施し、宮城県は22日、岩手県は27日に活動終了。

【派遣規模】延べ人員:約22,700名、車両:約6,600両、航空機:約530機

(2) 災害救助法関連の対応

1) 災害救助法の適用

岩手県:一関市、奥州市、北上市、金ヶ崎町及び平泉町に災害救助法適用(適用日6月14日)

宮城県:栗原市、大崎市に災害救助法適用(適用日6月14日)

2) 応急仮設住宅の設置

表 1.5 応急仮設住宅の設置戸数(厚生労働省調べ:7月7日現在)

建設戸数		着工日
宮城県栗原市	10 戸	6月23日
合計 47 戸	37 戸	6月28日

* 栗原市は、仮設住宅入居希望相談会の設置、更に18戸の仮設住宅建設を決定。(合計65戸)

奥州市は、8戸の応急仮設住宅の建設を決定。(7月7日)

3) 激甚災害の指定

岩手県奥州市、一関市、宮城県栗原市を局地激甚災害に指定(7月9日公布)

4. 現地調査及び関連機関調査による現地被災状況

今回の地震では、山体が大きく崩壊するような地すべり・土石流が多く見られ、これまでの災害に比べ、土砂災害規模の大きいことが特徴といえる。一方、家屋被害については、地震エネルギーが大きかった割には倒壊・半壊家屋は中越地震の1%未満と非常に少なく、現場においても倒壊家屋等は見受けられなかった。

土木学会他3学会の岩手・宮城内陸地震の合同調査速報会(6月20日)の地震に対するコメントは、今回の地震は短周期側が比較的卓越し、過去の大規模地震と比較すると、斜面災害は能登半島地震より発生しやすい一方、木造家屋被害は過去の地震より少なめと判断されるとのことであった。



図 1.1 平成20年岩手・宮城内陸地震 道路等被災状況 (H20.6.16 15:30 現在)

(1) 現地調査概要

岩手・宮城内陸地震に関する今回の主な現地調査箇所は以下のとおり。

- ・7月3日(木): 主要地方道 築館栗駒公園線の道路被災、三迫川の河道閉塞状況調査
- ・7月4日(金): 国道342号矢櫃ダム近傍、国道398号道路被災、迫川の土砂ダム関連状況調査
- ・7月29日(火): 築館栗駒公園線道路被災、荒砥沢ダム上流の巨大地すべり、三迫川支流の大規模斜面崩壊、花山ダム湖岸仮設住宅設置状況等調査

(2) 迫川水系・三迫川水系の河道閉塞状況

1) 花山ダム上流(水無橋下流)の迫川水系：迫川左岸斜面崩壊による河道閉塞

迫川左岸側斜面崩壊で河道を閉塞し、土砂ダムが発生した。崩壊規模は幅100m、奥行き220m、平均厚7m、崩壊規模は15万 m^3 程度と想定される。国道398号の路肩一部欠損を生じた。崩壊土砂は、石英安山岩の礫(最大径3m程度)と凝灰岩で構成される。

7月4日現在では、仮排水路が設置され、斜面・水位の監視がなされている。



迫川左岸斜面崩壊による土砂ダム
平成20年6月20日 撮影



仮排水路設置後の斜面・水位監視
平成20年7月29日 撮影

2) 栗駒ダム上流(行者の滝)の三迫川水系：三迫川左岸斜面崩壊による河道閉塞

三迫川左岸の山体斜面崩壊で河道を完全に閉塞し、土砂ダムが発生した。現在、仮排水路が設置され、土砂の除去作業、流木の粉碎・除去作業が行われている。崩壊斜面は現在もルーズなため、右岸道路からの監視カメラにより安全を確認しながらの土砂・流木撤去作業が行われている。



三迫川左岸の崩壊斜面
平成20年7月29日 撮影



崩壊土砂・流木の撤去作業
平成20年7月29日 撮影

(3) 国道 398 号他、道路関連の被災状況

1) 国道 398 号の閉塞と仮復旧状況

迫川右岸斜面崩壊で河道及び国道 398 号が閉塞された。崩壊規模は幅 300m、奥行き 200m、平均厚 8m、崩壊規模は 50 万³と想定される。崩落土砂は、石英安山岩を主とする巨礫(最大 5m 程度)で、100m 上方から崩落してきた。7 月 4 日現在も、時間通行止め規制(13 時～16 時)を行って仮復旧工事を行っている。



迫川右岸の崩壊斜面
平成 20 年 7 月 4 日 撮影



国道 398 号の仮復旧状況
平成 20 年 7 月 4 日 撮影

モルタル吹付区間の大規模崩壊とその対応

花山峠(冬期閉鎖) 1 km 手前のモルタル吹付区間の大規模崩壊により秋田県側とは、現在通行不能となっている。重機等での仮復旧を急いでいる区間である。

地質は、第三紀～四紀の溶結凝灰岩の違いによる崩壊の規模が異なる。



重機での不安定土塊の除去作業
平成 20 年 7 月 4 日 撮影



地すべり土塊の除去による道路仮復旧作業
平成 20 年 7 月 4 日 撮影

2) 国道 342 号矢櫃ダム付近被災状況

斜面崩壊は矢櫃ダム近傍左岸部で、対象斜面は新第三紀の軽石質凝灰岩からなり、未風化部は良好な岩盤であるが、浅層部で風化・緩みを受け亀裂が発達する。

崩壊規模は、幅 150m、高さ 55m、層厚 5～8m 程度である。7 月 4 日現在では、仮復旧が実施されており、復旧資機材搬送の大型車両等の通行も可能となっている。



矢櫃ダム左岸の斜面崩壊状況
平成 20 年 6 月 20 日 撮影



崩壊箇所の仮復旧状況
平成 20 年 7 月 4 日 撮影

昇仙橋の崩落

テレビ放映があった昇仙橋は、橋長 73m の二径間単純合成桁で昭和 49～52 年度にかけて工事が行われた。当橋梁は、5 月 29 日から 7 月 4 日にかけて塗装修繕工事が計画されており、地震発生時刻によっては、作業員等に対する被災の恐れも十分考えられたところである。

また、本地区上流域には磐井川に数箇所の土砂ダムが形成されており、これらの緊急復旧のために当崩壊区間の供用が急がれており、7 月 4 日現在では、仮復旧され緊急復旧資機材運搬の大型車両が通行している。



昇仙橋の崩落状況(L=73m、W=6.5m)
平成 20 年 7 月 4 日 撮影



舗装亀裂を避けて緊急資材運搬大型車が運行
平成 20 年 7 月 4 日 撮影

3) 主要地方道 築館栗駒公園線の被災状況

築館栗駒公園線は、行者の滝上流より約 5km 区間に道路を完全に閉塞する大規模崩壊または道路路体の完全崩落箇所が 6 箇所存在しており、7 月 29 日現在で復旧作業はほとんど手付かずの状態、当路線上流に位置する耕英地区は未だ孤立の状態にある。

当地区から荒砥沢ダム上流部にかけての地域は、大規模地すべりや大崩壊の多い地区で、復旧のための調査機器搬入もインクラインに頼らざるを得ない状況にある。

写真 白い箱は、地すべりブロックでの伸縮計で地すべり挙動の計測を行っている。



行者の滝上流の斜面崩壊による道路閉塞
インクラインによる機材搬入：7 月 29 日撮影



行者の滝上流の地すべりの計測
平成 20 年 7 月 29 日 撮影

安定を保つ法枠工

下の写真に見るように、法枠工箇所は比較的健全を保っている。

写真 急崖部の法枠工には亀裂も見られず健全を保っている。また、写真 アンカー付法枠工も一部アンカー定着部が欠損した箇所もあるが比較的健全を保っている。

一方、写真 の遠方のモルタル吹付箇所では、径 3 ~ 5 m の巨礫が抜け落ち、崩落している。また、それ以外の箇所でもモルタル吹付に亀裂が入ったり、風化土砂が道路に崩落し、モルタル吹付の中が空洞化している箇所も見受けられる。



築館栗駒公園線の急崖部の法枠工
平成 20 年 7 月 3 日 撮影



築館栗駒公園線のアンカー付法枠工
平成 20 年 7 月 3 日 撮影

(4) 荒砥沢ダム上流～築館栗駒公園線 耕英地区周辺の大規模山体崩壊

荒砥沢ダム上流から築館栗駒公園線耕英地区周辺にかけては、特に大規模な山体崩壊が多く、写真の荒砥沢ダム上流巨大地すべりは、全長 1.3 km、最大幅 0.9 km、滑落崖最大比高 148m、移動土砂量 7,000 万 m^3 と過去に類を見ない地すべりである。



荒砥沢湖畔アクセス道路からの巨大地すべり
平成 20 年 7 月 29 日 撮影



巨大地すべりの下流側の状況
平成 20 年 7 月 29 日 撮影



築館栗駒公園線 柳沢橋付近の岩石崩壊
規模：幅 110m,奥行き 70m,平均厚さ 10m
平成 20 年 7 月 3 日 撮影



築館栗駒公園線 市道取付付近の山体崩壊
規模：幅 270m,奥行き 180m,平均厚さ 20m
平成 20 年 7 月 3 日 撮影



築館栗駒公園線 路体側の岩盤崩壊
規模：幅 230m,奥行き 70m,平均厚さ 6m



三迫川支流 市道脇の大規模崩壊
平成 20 年 7 月 29 日 撮影

5. 調査のまとめと緊急提言

5.1 被災等の調査結果のまとめ

(1) 地震特性と土砂崩壊メカニズム

今回の地震で発生した土砂崩壊は、崩壊した岩塊の径が5 m程度と大きく、これまでの土砂崩壊では類を見ない崩壊形態である。この原因として考えられることは、崩れた岩石の生成年代が比較的新しいことと、凝灰岩系の岩石が多いことからクラックの間隔が広がったこと等があげられる。

震源が岩手県内陸南部に対して、荒砥沢ダム上流の巨大地すべりを始め、栗駒ダム上流域等、震源より南方10～15 kmの地域に大規模な山体崩壊を発生している。これは今回の地震の特性が比較的短周期側に卓越し、斜面崩壊を発生しやすい特徴があったこと、固結度の低い火山灰質の地質分布地帯で、地震特性と地盤構造の影響が複合的に働き、地震動が相対的に大きくなったと考えられる。

現在、これらの機構は詳細に解析中であり、また、国・県・市町村などで砂防基礎調査が逐次発注されており、これが完了すれば、国内の土石流発生箇所、危険な急傾斜地、地すべりなどの危険箇所がより把握できるようになる。

(2) 土木構造物の被災状況

1) 橋梁の被災状況

橋梁被災の特徴は、国道342号「まつるべ大橋」であり、以下にそのまとめを述べる。

「まつるべ大橋」の被害特徴は、秋田県側の大規模な斜面崩壊による地山の異常な地割れによる変形にある。秋田県側のA1橋台躯体の大きなひび割れ、P1橋脚はA1側に傾斜し、柱の一部にひび割れが発生している。P2橋脚は、橋脚の上端、中間部、下部の3つに分断されている。A2橋台は、桁との衝突の痕跡が見られP1～A2間の距離は、68mから59mと短くなっていた。これらは、A1橋台周辺で地山崩壊が生じ橋台・橋脚が地山と共に移動したと見られる。特にA1からA2側に地山と共に移動しA2に橋げたを押し出し、橋梁全体の大きな崩壊につながったと見られる。

これらの実証と対応は、更なる細部調査と実証実験が行われると想定され、それらの経緯を見る必要がある。地山崩壊が起因する橋梁崩落は、今回のような巨大な地震動も起因していると考えられ、種々の検証を待ちたい。しかしながら、この種の橋梁崩壊は橋単独の構造として判断するのは難しいが、いかに橋梁の落橋防止構造が重要であるかを考えさせられるものであった。

2) ダムの被災状況

ダムの被害は、石淵ダム、皆瀬ダム、上大沢ダム、荒砥沢ダム、小田ダム、胆沢ダムなどがある。初動調査をへて、さらに細部調査により適切な対策を講じるといわれている。石淵ダムは、提体天端や下流面に変状が見られるも、特にダムの安全性には起因しないと見られている。また、その他のダムの天端沈下も計測されているが、緊急的な問題はないと判断されている。

3) 鉄道の被災状況

JRの報告によると、一部で架線切断やホームでの変状が見られたが速やかに復旧された。一方、地震により新幹線車両中に閉じ込められた人達へは、地震の詳細な情報が伝えられなかったようで、今後は、これらの情報の伝え方についても事前によく検討しておく必要がある。

(3) 住宅・公共施設等の被災状況

住宅は、軽微な破損が目立った。これらは地震の周期と家の固有周期の違いによると考えられる。学校に一部柱のせん断破壊を受けたのを除き、2次部材の損傷であった。

以上、本地震と構造物の被害や耐震問題では、強い地震箇所には構造物が少なかったことが被害の低減に寄与したと思われる。

(4) 復旧の状況

今回の地震では、政府によって迅速な対応が行なわれた。地震発生後、直ちに調査団を派遣し、ヘリコプターによる現地調査を実施し、地上調査を開始した。国土交通省の TEC - FORCE (緊急災害対策派遣隊) も初めて本格出動した。全国の地方整備局から述べ 1376 人の隊員が集結、延べ 21 機のヘリコプターを飛ばして被害状況調査を行い、ヘリコプター以外に照明車、排水ポンプ車など、出動機械は延べ 502 台を数えた。土砂災害危険箇所の点検・支援、道路の被害状況調査、河道閉塞の仮排水路の掘削や排水、緊急対策および二次災害防止のための監視体制を指導した。

被災地区の地区別に緊急調査が行なわれ、被害の概要把握、二次災害防止のための監視カメラ、土石流センサーを設置し、監視を継続している。一部では緊急復旧工事のための迂回路林道整備を行い、7月31日の供用によって、孤立集落の耕英地区に陸路でアクセスできるようになった。

- ・7月9日、「局地激甚災害に指定」が公布される。
- ・7月12日に第1回「岩手・宮城内陸地震に係る山地災害対策検討会」が開催された。また、地すべり事業に着手し、地すべり調査、一部実施設計に着手した。
- ・7月19日に第2回山地災害対策検討会を開催し、今後の本格復旧に向けた対策や計画作成、排水工事の実施などを進める状況にある。

5.2 技術士会からの提言

地震予知・研究等、事前準備に対する提言

(1) 地震予知の精度向上のための調査・研究の推進

阪神・淡路大震災、新潟県中越地震などを経験し、多くの検討や改善がなされてきて、今日に至っている。過去の事例から、一般の人が感知できる地震の前兆現象として、“地形の変形、鳴動(地鳴り)、動物の異常現象、前震”などを知っている。栗駒地区では、本震前の余震現象が多々発生していた。それは定量的で、且つ自動的に勧告することは難しいが、我々が経験してきた暗黙知は何らかの方法でそれらをカバーしたいと考える。今回の地震の特徴は、大規模崩落、地すべりなどと連動しており、地震予知への提言を以下に述べる。

過去の被災も含め、本地震の地震動の特性、地盤の特性と双方の相関性を整理・データベース化し、大規模地震の被災想定、構造物と地盤の相関性等の新たな耐震性能設計等への調査・研究を進める。大規模崩壊・地すべり現象から、逆解析等のシミュレーションにより被害のメカニズムを精査する。活断層の調査に関する技術開発とその情報共有化を進めることで、大規模地震予知の精度を高める。

(2) 今回の地震対応での経験を活かした防災計画の再構築

今回の災害対応では、初動体制での防災ヘリコプターの活躍や土砂ダム・孤立化等への備えとしての資機材等の事前準備ほか、今回の経験を活かした防災計画の再構築が考えられる。

大規模地震では、地域での災害活動だけでは対応が追いつかず、近隣自治体も含めた救援・復旧体制が必要となる。事前から近隣自治体で協定を結び、発災時には近隣自治体の防災ヘリコプターの連携・自衛隊ヘリコプターの導入等、緊急時支援体制を防災計画に盛り込み、広域行政での災害対応体制を図る必要がある。

また、中山間地域の孤立集落の回避では、衛星携帯電話、土石流監視の Ku-SAT、土砂ダムの水位遠隔監視システム等の防災システムを事前に構築しておくことが重要で、これらの整備計画についても防災計画等に具体的に網羅すべきである。

(3) 大規模災害に備えた交通ネットワーク・情報ネットワークの構築

今回の地震では、道路寸断による孤立集落の発生や救助・復旧活動への障害が発生している。その中、防災ヘリコプターが活躍をしたが、大規模災害への効率的対応では、高速道・国道・県道・市町村道、林道・農道等、管理者間の連携を図った道路ネットワーク整備計画の構築が必要となる。

災害時には、本部・現場・被災住民・一般住民等が災害関連情報を共有できる仕組みが重要で、情報収集・提供システムの構築を事前に検討し、それらに必要となる設備・施設等を計画的に整備する必要がある。また、各施設間の連携を考慮し、どの設備でどんな情報を収集し活用するのか等の効率的な情報ネットワークのあり方について検討しておく必要がある。

(4) 市民への防災意識の教育・啓蒙と広報活動による被災軽減

防災計画の中では、地域住民や観光客への災害の備えに対する教育・啓蒙が重要で、事前の災害対応時シナリオに基づく行動計画を策定し、一般住民等に対する教育・啓蒙を行うとともに、地震ハザード情報等の広報・普及を行うことが必要である、これら地震基礎情報の周知徹底を図ることで発災

時の被災軽減に努める。また、これらの教育・啓蒙計画、広報・普及活動等は、防災計画に具体的に網羅することが重要である。

被災直後の対応への提言

(5) 現場・本部との役割分担に基づく迅速な救助・復旧体制の構築

被災直後は、現場と対策本部との情報共有による連携と役割分担に基づく迅速な行動が重要で、現場では、避難場所での食料・水・トイレ等の資機材の確認、当初シナリオと齟齬部分の原因確認及び救援活動を継続しながら、医師看護婦・救援舞台・受入施設の確保等を迅速に行う。

一方、本部統括機関では、現場と情報共有を図ることは当然であるが、仮に情報が入手困難な場合にあっても、現場での必要物資・不足物資の予測と本部統括機関が対応すべき行動を想定できるような事前の行動シミュレーション分析が必要である。

(6) 観測衛星等を活用したリアルタイム被災情報の共有化とその活用

災害時情報をリアルタイムに共有できる仕組みが重要で、観測衛星「だいち」の有効活用、衛星携帯電話、防災無線、ヘリコプター及び画像伝送ツール等画像情報も含めたリアルタイムの情報共有システムの構築が必要となる。また、緊急地震速報も有効な情報であることから、これらの精度向上と受信体制の整備・広報等も重要である。

復旧・復興へ向けての提言

(7) 二次災害防止のための土砂ダム等への対応と必要資機材の事前準備

もろい火山灰層に加えて、地震により地盤強度が低下し、今後数ヶ月間は、余震、降雨等で崩壊の拡大と新たな斜面崩壊などの二次災害が懸念される。土砂ダムによる二次災害防止のため、排水路、ポンプ排水等が行われている。排水路構築は、迅速で堅固な構造体(鋼矢板護岸、鋼管矢板護岸、プレキャストボックスカルバート土留開削工法)を用い、仮設足場が無くとも泥中で施工の出来る工法を用いて水路を確保することを提案する。

山地地震災害では、今回のように土砂ダムが多く発生する。しかし、その安全性に関する点検・判定などの技術が確立されていない。発災後の降雨を考慮して、ポンプ設備の集落単位での設置などを復旧対策項目に加えることが重要である。

(8) 大量の崩壊土砂の適正な廃棄処分計画

山間地では、寸断された道路網の中で、崖崩れや土石流にて発生した大量の廃棄物の早期処分は困難である。そのためには、管理型か安定型かの種別を現地にて的確に行い、一次、二次、三次といった廃棄物の段階的処分方法や対応方法、あるいは活用方法を検討する必要がある。また、当該地域は水源地帯でもあり、廃棄物による水質汚染や生態系への影響を及ぼさないよう、廃棄物を安易に処分しない体制づくり、再利用可能な廃棄物情報を総括・提供できる仕組みも必要である。

(9) 風評被害軽減のための情報発信と住民意見を反映した復旧・復興計画

観光・産業面での風評被害を軽減するため、復旧状況や日常生活の状況等を自治体自ら、または商

工会等が積極的に情報発信していくことが非常に重要である。その際、中越地震、中越沖地震で被災した地域の経験を参考にした地域の特性、資源を活用した継続的な情報発信・情報提供が必要である。

先ず、被災住民の生活再建への支援を進めるべきである。暮らしや仕事の再建を第一に考えた復旧・復興であるべきである。そのために、被災者の状況を十分に把握し、意見を聴取した上で、復興計画を進める必要がある。

家屋、農業、公共施設等の再建支援、復興支援体制の強化が必要である。また、集落再編、公共施設の集合化等についても住民の意見を聴取して進める復旧・復興計画が重要である。

山間地被災は、過疎化に拍車をかけ、山林が荒廃し、保水機能の低下と土砂災害増加につながる。山間地は、都市住民の重要な水源であり、憩い・レクリエーション機能のためにも、山間地災害は、都市住民の復興問題と考えるべきである。

(10) 地域継続・事業継続での実践的な運用訓練と災害時協定の推進

地域の重要拠点のひとつである自治体組織も多種多様な災害に備えた事業継続（BC）の必要性が高い。被災後、緊急時に必要最小限の機能が活動できるように行政組織として、事業継続計画（BCP）を作成し、実践で運用可能な訓練が必要である。

地域全体として、企業・組織だけでなく地域の関係者の全てが、地域継続（District Continuity）に視点をあつた、大災害の対応に向けた事前の準備と連携活動を進めることが重要である。企業、自治体、地区組織それぞれの視点で、事業継続計画を作成し、実践運用できるように準備すべきである。また、自治体は、企業の事業継続を推進し、その一環として、生産協力・資材調達等で自治体と災害時協定を結ぶことを推進すべきである。例えば、宅配業者なら運輸面、コンビニ・スーパーなら物資面等、災害時の社会貢献策として、企業の支援体制を企業自ら定めておくことが必要である。また、行政の制度化・指導で対応（貢献度へのポイント化、優遇制度、事前協定等）することも重要と考える。

6. 「岩手・宮城内陸地震」に対する会員アンケート結果の整理

6.1 会員アンケート結果の概要

(1) 専門分野の視点から見た岩手・宮城地震への課題

被害ステージ	緊急度	問題事項	問題内容
事前		地震予知・研究	<ul style="list-style-type: none"> 地震と地盤の調査・研究 活断層調査技術の開発及び振動特性推定技術の開発 自動地震予知システムの開発 既存データ活用等による予知・予防
		土石流・斜面崩壊・土木構造物	<ul style="list-style-type: none"> 土石流等の流下経路の予測 地震の影響を受けやすい地山の抽出と排水対策 斜面を含む橋梁崩壊のモニタリング検証 地すべり・斜面の危険度評価
		防災計画	<ul style="list-style-type: none"> 弱者への救助・ケア・情報伝達等の対応方法 集落単位での緊急物資備蓄、通信手段整備 防災「ヘリコプター」発着場所の確保 中小企業・個人企業のBCP計画 広域行政による防災支援(道州制の積極導入) 事前災害対応シミュレーションによる防災計画 山間市町村の集落単位での自立防災計画 既往災害の経験を活かした防災計画
		防災体制・救援体制	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時の専門家による救援・復旧体制 夜間ヘリコプター運航体制の確立
		防災システム・情報・通信	<ul style="list-style-type: none"> 衛星通信他、災害監視システム等の防災システムの構築 GPS機能付携帯電話による救急活動 GPS及び陸域観測衛星「だいち」による防災情報ネットワークの整備 非常時における無線・衛星電話等、通信システムの整備 緊急地震速報の更なる活用
		広報・教育・啓蒙	<ul style="list-style-type: none"> 地域住民・観光客への地震ハザード情報の徹底 地震防災情報等の普及
被災直後		救援活動・体制	<ul style="list-style-type: none"> 【現地】避難所での食料・水・トイレ等の資機材、救急受入施設・体制の確保 【本部】必要物資・不足物資の予測と対応 救助活動を速やかに行える行政ネットワークの整備 救助活動での時間短縮方法の確立 近隣県の防災ヘリコプターの連携・自衛隊ヘリコプターの即時導入 夜間ヘリコプター運航体制の確立 近隣県の広域防災連携の整備促進 県・国による一次災害調査代行による被災市町村の負担軽減 救援活動のスムーズ化のための立入り制限・交通規制の強化 大型イベント時(ガット等)では、今回のような対応は困難
		情報・通信	<ul style="list-style-type: none"> 情報連絡は比較的スムーズに行き、初動体制・復旧体制の立上げは早かった。 緊急地震速報の更なる活用 山間部で携帯電波が届かない 通行可能道路・迂回道路等の情報が少ない 被災対応は早く、情報等もHPで確認できた
避難		情報・通信伝達	<ul style="list-style-type: none"> 山津波に対する避難への知識不足
		避難施設・避難所対応	<ul style="list-style-type: none"> 市町村合併等の弊害による住民と行政との意思疎通の欠如 農業地域での水田水管理、家畜飼育に対する被災民対応 次年度以降の水田等復旧の早期対応 避難長期化での衛生環境と高齢者の健康管理 避難長期化での今後のケア体制維持 集落機能維持による地域住民のコミュニティ確保
復旧復興		復旧	<ul style="list-style-type: none"> 大規模土砂の処理方法 応急復旧・救済活動に支障を来した道路寸断 被災状況の確認・復興計画作成に支障を来した道路寸断 電力供給への復旧体制は充実 技術士等、第三者の意見集約による復旧計画 応急対策を含む早急な復旧計画の策定
		復興	<ul style="list-style-type: none"> 土砂ダムの事例集整理による今後への対応 復興での地域居住に対するリスクの自己責任 地方自治体を中心となった孤立集落の復興活動指針の整備

緊急度： 最も急ぐ、出来るだけ早く、今後対応すべき

(2) 二次災害の防止・復旧対策の課題

被害類型	緊急度	問題事項	問題内容
二次災害		防災情報・防災設備	<ul style="list-style-type: none"> 観測衛星「だいち」の衛星写真活用による二次災害の監視・警告 土石流発生感知システムの観測網の整備 二次災害発生危険時の周知のための「無線放送施設の増設」 無人化ダムでの地震発生時の安全管理の検証・公表
		防災体制・防災基準	<ul style="list-style-type: none"> 情報をいち早く取得するための行政ネットワークの確立 二次災害時の規制基準値の事前設定 地域差の無い情報収集のための防災センターの整備 復旧資機材のヘリ空輸・陸路輸送等、二次災害防止での関係省間の連携
		広報・啓蒙活動	<ul style="list-style-type: none"> 土石流危険渓流やレドゾーン・イエローゾーンの行政による説明 土砂崩壊初期現象の一般市民へのわかり集としての広報 津波に対する避難・対策の広報
		土砂ダム・斜面崩壊対策	<ul style="list-style-type: none"> 二次災害に備えた市町村役場でのポンプ、ホス、非常用電源等の整備 地震によってルズとなった地山の危険度予測 土砂ダム対策での二次製品等を活用した排水路設備 もろい火山灰地山での降雨や余震に対する二次災害防止
被災調査・分析		道路	<ul style="list-style-type: none"> 周辺地山状況詳細把握のための調査技術の開発
		土石流	<ul style="list-style-type: none"> 土石流の発生メカニズム及び流下ルート予測手法の開発 土石流警戒エリアの抽出・指定 土砂災害に対する広域的な現況調査手法の開発と対策
		耐震化	<ul style="list-style-type: none"> 地山崩壊を伴う橋梁基礎の耐震設計基準の整備 事前シミュレーションによる安全化技術の開発
		観測システム	<ul style="list-style-type: none"> 観測衛星「だいち」による状況変化の把握
		その他	<ul style="list-style-type: none"> 避難施設での心のケア、特に高齢者への対応 被災緊急調査での県技術職員の同行による情報の共有化
応急復旧		道路	<ul style="list-style-type: none"> 道路の早期復旧による生活支援 災害復旧対応に備えた道路ネットワークの確保 災害復旧・避難を考慮した路線復旧計画の優先順位付け 道路寸断により災害復旧用大型重機の活用が制限 国・県・村・農道等、管轄官庁横断的な道路ネットワークの整備
		土砂ダム・斜面崩壊対策	<ul style="list-style-type: none"> 地すべり・土石流・土砂ダムの崩壊対策が重要 土砂ダムでの現場でのリアルタイム観測監視による応急対策工事の実施 作業員の安全を確保した土砂ダム流路工の施工 ダム流入土砂除去・後背地崩壊山体部の安全対策等での一体的復旧対策 除去土砂受入れの近隣確保、排出土砂軽減の脱水処理等、新技術の採用 既存資料からの「土砂ダム発生危険箇所」の抽出 大規模崩壊土砂の処分（移動せずに活用する方法） 廃棄物の段階的処分方法・対応での自治体内の情報統括・提供の仕組み 土石流流下地区への緊急通報システムの整備
		復旧体制	<ul style="list-style-type: none"> 被災県知事要請に基づく都道府県職員の支援 復旧体制での行政ネットワークの連携 行政・公益事業者・企業等、復旧対策組織による対応シミュレーションの事前実施 復旧体制での職員他の対応状況をもっと報道すべき
		復旧施設・設備	<ul style="list-style-type: none"> 復旧資機材搬入ヘリコプター発着のための駐車場兼用のヘリポートの設置 土砂ダム対応のポンプ設備の設置等、復旧対策項目への設備項目の追加 復旧に時間を要するライフラインの代替機能確保（井戸、簡易トイレ、非常用発電機） 早急な携帯電話の中継施設の設置
		その他	<ul style="list-style-type: none"> 地元で復旧が行えるような小規模型の社会資本整備への変換 山間部地震の中越地震での経験の活用 最悪環境下での復旧対応の事前シミュレーション 農薬・殺虫剤等の保管施設での損傷・流失の無いことの確認 復興計画を見据えたライフラインの確保 複合災害への財政支援のあり方 住民意見の聴取による復旧計画の推進 災害復旧での地震災害は、負担法または暫定法のいずれか一方に包括 地震防災意識での行政と住民側のギャップの穴埋めが必要
長期避難生活		復旧推進対策	<ul style="list-style-type: none"> 学校等、住民避難施設の耐震強化及び避難生活の機能性向上 避難施設での心のケア、特に高齢者への対応 自衛隊による給水対応隊の効果的対応及び簡易トイレの準備対応 地方でのライフラインサービスにおける災害を考慮したレベル向上への制約 現場医療とその後のケアが重要 一次・二次避難に対する現場・対策本部の連携と情報伝達等の事前準備
		ライフライン確保	<ul style="list-style-type: none"> 避難施設での簡易浄水器の配備
本格復旧・復興		復興計画・その他	<ul style="list-style-type: none"> 中山間地域での行政側の復旧・復興計画と対応の立ち遅れ 家屋、農業、公共施設等での復興支援体制の強化 企業BCPへの対応が今後は必要 観光と安心・安全両立のための緊急救出技術・体制の構築 国家レベルでの観光立国と安心・安全国家のための専門実施体制の構築

緊急度： 最も急ぐ、出来るだけ早く、今後対応すべき

(3) 今後予想される大地震災害への準備課題

被害ステージ	緊急度	問題事項	問題内容
事前		地震予知	<ul style="list-style-type: none"> 発生リスクの高い宮城県沖地震への備えが重要 中枢機能集中の太平洋沿岸地域は、一層の地震予知・予防保全が重要 中央構造線断層帯・活断層直上での計測による地震動特性の究明・公表 荒砥沢ダム上流地すべりの地震動・地盤特性・モニタリングによる事例活用 段階的な事前注意勧告の予知研究 これまで知られていない活断層の調査及び評価方法 地震想定精度向上 既存活断層関連調査の再評価による推定活断層の確認等への活用 大規模地震発生懸念地点の正確な把握手法
		土木構造物・道路	<ul style="list-style-type: none"> 高速道路・国道・県道・農道等、管理者間の連携による道路ネットワーク整備 今回の土木構造物被害を参考とした耐震基準の再検討と道路管理 ダム・ため池後背山地の安全性の総点検 公共構造物の計画設計等の安全基準の点検・見直し 災害に強く、自然に逆らわない、維持管理しやすい道路の構築
		防災計画	<ul style="list-style-type: none"> 山・土留・斜面等、社会資本全体の点検調査による修繕・避難体制の構築 県外の企業・団体との企業BCPによる生産協力・資材調達の連携 災害危機管理の企業生産拠点の分散化及び分散化・集中化の分析 災害情報の収集・分析による次期災害への備えと減災への活用 広域地震に対する救助隊・緊急消防援助隊・DMAT等の体制強化 県外との市町村支援協定への締結強化 山間地集落単位での自家発電、非常時給水槽、浄化装置等の配備 政府・自治体広報部門での災害予知の徹底を図る体制整備 防災計画で複数県に跨る広域防災に関する相互連携の整備が重要 県災害対策本部主導による市町村防災計画のチェック、適正化、レベルアップ 地震速報システム等の有効性・妥当性評価機関の充実・強化 震災時の家畜保全対策の事前研究 災害時の生存確認等で即時対応が可能な個人情報保護法の改定
		情報通信・防災システム	<ul style="list-style-type: none"> 衛星通信利用での非常通信体制の配置等に関する精査 旅行者・観光客等の安否確認方法・システムの構築 防災設備・技術・速報システム等の技術開発 地域土砂災害情報のあり方検討 地震予知事前情報の地域住民への周知徹底システムの構築 各種災害に対する「情報収集・提供～避難」方法のシステム強化
		教育・啓蒙	<ul style="list-style-type: none"> 大地震はいつ、どこでも起こりうることの広報キャンペーンの充実 住民・観光客への地震情報の提供と自助・公助のあり方学習 防災意識の向上と防災行動に結びつく人材の育成・訓練方法の開発 地域住民等への自治体等による津波対策等の理解浸透 専門家による地震時の発生事象と対応方法に関する住民教育 災害は身近にあることの認識と防災・減災に関する教育徹底 災害ハザードマップによる地域住民への防災対策普及・啓蒙活動 行政の制度化・指導と連動した企業による災害時社会貢献の実行 大都市圏等、人口密集地域でのパニック防止・被災訓練等の事前教育
被災直後		情報通信・防災システム	<ul style="list-style-type: none"> 非常時連絡手段の携帯電話の活用が行える中継基地等の整備 衛星携帯電話、Ku-SAT、土石流監視システム等防災システムの導入 新幹線等での社内閉塞乗客への情報提供の手段・あり方 緊急地震速報の受信体制の整備と有効活用法
		緊急体制	<ul style="list-style-type: none"> 山間地での地震被害への後遺症への対処方法 中山間地の防災拠点へのハブの整備 観測衛星「だいち」の被災状況の経時変化把握への活用 レーザープロファイラ等の地震後の土砂災害等の広域調査・評価への活動 地震による原子力災害の検討
避難		孤立集落・その他	<ul style="list-style-type: none"> 孤立化への備えの早急な対応(衛星電話、水・食料備蓄、ヘリ駐機場等) 都市圏での下水マンホール利用の簡易化、自家用水道、防災電源等整備
個別対策		地震予知・耐震	<ul style="list-style-type: none"> 地震を体感してから対応出来ることの時間的研究 地震発生の可能性地域の研究及び地震動特性の推定技術の開発
		インフラ	<ul style="list-style-type: none"> 沿岸地域での地盤液状化への対応・対策工 地震発生後、構造物・斜面が崩壊に至るまで時間の研究 地震動特性分析による耐震家屋・耐震構造物建設、既往構造物の補強 地すべり、斜面崩壊等の危険区域予測の技術開発 緊急時アクセス確保を考慮した道路の河川側への張出構造やトビラの採用
		防災システム	<ul style="list-style-type: none"> GIS・GPS等の災害地理情報の活用
復旧・復興		復旧復興計画・その他	<ul style="list-style-type: none"> 地震防災等での広域連携を意識した道州制の導入 復興計画での地域・地区毎の災害後の総合的復興シミュレーションの実施 震災後復興での山間地保全の大切さを都市住民へ教育・啓蒙 復旧・復興計画での実施可能事業の優先順位付けと財源の確保 復旧・復興活動の進捗状況の公表と一般住民による評価・提言

緊急度： 最も急ぐ、出来るだけ早く、今後対応すべき

6.2 「岩手・宮城内陸地震」に対する会員アンケート回答の全内容

(1) 「岩手・宮城内陸地震」の専門分野の観点から見た問題点

1. 今回の地震では、住宅被害が少ない。住宅と地震固有周期がずれたのが原因と思うが、判らないことが多い地震と地盤の調査・研究を進めるべき。
2. 震源箇所の推定、震源の振動特性の推定を正確に行えるよう、日本各地の隠れた活断層の調査技術の開発や振動特性の正確な推定のできる技術開発が必要である。
3. 過去の地震被害データ(地震特性、震度、地域の地盤条件、降水量等)から、被災予想地域、被災の概略レベルなどの自動地震被害予想システムの開発が必要である。
4. 危険溪流・危険斜面の土砂経路を予測しておく必要がある。また、犠牲者は建物1階に多いことから土砂災害での家屋破壊についての考察も重要である。
5. 荒砥沢ダム周辺の大規模崩壊は、地盤飽和状態の処に大地震が襲ったことで地盤が流動化して崩壊した。地震の影響の受け易い地山の抽出、土中の排水対策を検討する必要がある。
6. まつるべ大橋は、基礎・橋台背面からの崩壊であり、斜面を含む橋梁崩壊メカニズムを精査すべき。
7. 地すべりリスク調査、急崖の危険度評価等が必要。
8. 大規模崩壊や土砂ダムの発生箇所が既存資料(断層図、地質調査等)から、あらかじめ予測可能か検証し、今後の予防対策へ活用する。
9. 地震発生の予測は極めて難しいことを再認識した。当該地域で直下型の大規模地震の発生は予測されていなかった。地震はどこにでも起こりうることを喧伝する必要がある。
10. 山岳地域では、斜面崩壊に伴う土砂ダム、土石流発生、ライフライン寸断等の被災直後には多数の土木専門家と重機オペレーターの出動が望まれる。緊急時の専門家稼働の具体的な体制が重要。
11. ダム施設では、地下水位上昇での斜面崩壊発生が誘発され、事前調査・計画の必要性が大きい。ダム計画には土木技術者の他に地質学などの専門家複数を加えたメンバー編成等、公共施設基本計画には土木の他、専門家集団の参画が必要である
12. 日本技術士会として、防災委員を専門別事前指名選考し現地調査班をグループ化する。
13. 【防災計画その他】生活スタイルの多様化・複雑化に対応し、多くのケーススタディをシミュレーションし、スピーディな対応が出来るよう多様な基本防災計画を行政別に立案しておくことが有効。
14. 【防災計画他】中山間集落孤立回避での衛星携帯電話、土石流監視のKu-SAT、土砂ダムの水位遠隔監視システム等の防災システムが不可欠。地域住民・観光客に地震ハザード情報を普及させる体制を整え、地震が夜間等でも、被災状況の把握の夜間ヘリコプター運航体制の確立が必要。
15. 山間地での高齢者・年少者等、弱者に対する救助・ケア・情報伝達などの対応方法に関して、技術士の観点で整理をしてみるべき。
16. 山間地災害では道路の寸断で孤立集落が発生する。積雪期には更に被災状況把握も遅れる。集落単位での緊急物資備蓄(食料・水・毛布等)、通信手段整備等は、孤立集落対策で重要。
17. 被災状況の迅速な把握のためのヘリコプターの持ち方、受信機体制、被害想定ごとの救援活動体制、及びその訓練など、過去の経験を活かした防災計画が必要である。
18. 交通インフラの寸断で「ヘリコプター」の活躍が目立った。事前防災体制整備計画に「ヘリコプター」の発着場所の確保を組み込むべきである。
19. 今回の震源地が工業地帯を外れたこともあり、中越地震時の三洋電機、リクのような被害は報告さ

れていない。

20. 今回被災を受けた仔^ゴ栽培や旅館等の事業継続において、小企業・個人事業でのBCPなど何か考えられるか難しい。
21. 防災計画が不十分と思う。被災情報を行政がとりまとめて報告する場面が見られなかった。市町村行政には人的、資源とも限界があり、県、国といった広域行政が被災対応を補うべき。
22. 日本技術士会としては、「事前の災害対応シナリオに基づく技術的側面での対応プランを作成する」「必要時点で技術の専門性に応じた対応者リストを提供する」ことが担うべきこと。
23. 自治体自ら「情報を取りに行く」仕組みが必要で、あらかじめ動きを決めておくことが必要である。また、土砂崩れセンサー等、あらかじめ設置された伝送装置を組み合わせることも必要。
24. 【情報連絡】GPS等による地表部の変位データを瞬時に知る方法が必要。携帯電話により、緊急時対応のGPS機能と連動した救助要請を発信する情報システムの開発と確立が有効。
25. 【事前対応】GPS装置と人工衛星を経由して得られる情報ネットワークの整備が必要。
26. 【孤立集落】今回、岩手・宮城両県で7箇所の集落が孤立した。中山間地域の輸送・通信手段の未整備、地域住民・観光客への地震ハート情報の不足が危惧される。
27. 公共インフラの遮断回復は早かったが、通行不能地域では、電気、給水等の生活インフラの回復が遅れた。緊急時は山間市町村の集落を一単位とした自立計画の確立が必要。
28. 【事前対応】中山間地の輸送・通信手段の整備を図る必要性がある。また、自主防災組織の対応能力を高め、地域住民が被災実績、地震防災情報、緊急地震速報の発表事例などを通して地震ハートの地域特性を学習し、地震時の自助、共助能力を向上させることが大切。
29. 山間部の通信事情から情報伝達や被災状況把握が遅れた。もっと被災実態を反映した衛星通信による非常通信体制整備が必要と思う。
30. 広域な地殻変化など今後の対策に対しては、観測衛星「だいち」の活用が期待できる。
31. 【情報連絡】内閣府全国調査(2005年)では、中山間地集落で衛星携帯電話、防災無線を備えている集落は2%程度にすぎない。地震防災情報等の普及(地域の危険マップ、急傾斜崩壊危険区域など)、緊急地震速報のさらなる活用が課題となる。
32. NTTの電話が不通となり連絡手段が無かった。このような地域は無線・衛星電話などの連絡手段が必要である。
33. 災害現場のリアルタイム情報(画像+位置+音声)を伝達できる携帯型情報伝送端末などの整備が必要。
34. 山間地で災害時ヘリコプター映像の活用は有効で、地上からの携帯型情報伝送端末の画像伝送ツールとの使い分け決めておけば、両面からのきめ細かい災害情報収集なども可能となる。
35. 被災地域は、県境付近で集落が分散しており、地域の連携が悪い。
36. 山間地の大規模災害だが、救援活動は迅速・適切だった。中越地震等の経験が奏功した。
37. 【被災直後の体制】(現地の問題): 避難場所での食料・水・トイレ等の資機材の確保の確認、当初シナリオと齟齬部分の原因確認、救援活動と共に、医師看護婦、救援舞台、受入施設の確保。
(本部統制機関の問題): 現場での必要物資・不足物資の予測と対応すべき行動の想像力。
38. 【被災直後の体制】内陸の山岳地域が震源で、被災者の把握に時間が要しているのが特徴。要救助者の存在確認と救助活動を速やかに実践できる行政ネットワークの整備が重要。
また、複数救済者にはトリアージの考え方に基づき、いつ誰がどのような体制で救済を行うのかの事

前ヶスアィをし、有事の際に判断ス°ドが鈍らないようにする準備が必要。

39. 【救援活動】自衛隊による被災者の救助活動そのものは大変技術力が高く、日常訓練の賜物である印象を受けたが、被災者発見から救助活動出動に至るまでの時間短縮が今後の課題である。
40. 被災直後の情報連絡がうまくいき、復旧・復興支援組織の立上げが早かったことは評価すべき。
41. 【被災直後の体制】初動体制の立ち上げは迅速かつ適切だった。地震発生7分後：官邸対策室設置・緊急参集チーム召集、16分後：陸上自衛隊八戸駐屯地からヘリコプター派遣、県知事による自衛隊派遣要請、地震発生22分後：消防庁は青森県他5都県市に緊急消防援助隊出動準備要請。
42. 【救助活動】地震発生が夜間等では、初動立上げ、トップの指示、被災状況の早期把握、初期救助等で深刻な遅れが及ぶ。消防防災ヘリコプターで夜間出動態勢が整っているのは仙台市、埼玉、東京だけで、夜間ヘリコプター運航体制の全国的な広がりが重要となる。
今回、15都道府県の消防防災ヘリコプターが活躍したが、内閣府調査では中山間地集落約3000箇所の内、ヘリコプター駐機場所整備地域は20%未満、“水・食糧備蓄あり”は4~6%程度にすぎない。
43. 山間地の巨大地震の救援、即時現状調査は、近隣県の防災ヘリコプターの連携・自衛隊ヘリコプターの即時導入等、空からの体制の整備検討が必要である。
44. 被災後緊急の人命救助に追われていた。岩手・宮城県も各県で救済対応を進めたが、再度本件を契機に近隣の広域連携を整備すべき。
45. 地震時の行政は、住民のイワ復旧や治安対策に時間に費やし、被害状況の早期把握に苦慮する。また、市町村合併による職員削減で十分な対応を行えない。災害発生時一次調査は、周辺自治体又は県・国が代行し、地元自治体職員の作業軽減を図る必要がある。
46. 発生直後の両県対応は、宮城県沖地震への備えもあり迅速かつ有効であったように思われる。
47. 緊急地震速報を受けて10秒ほどしかない時間の中で、母親がガス栓の閉鎖と子供たちを机の下に避難誘導できたというテレビ報道があった。緊急地震速報は有効。
48. 被災地域は、山間部で携帯電話の電波が届かない。
49. 測量技術の発展は目覚しいが、災害初期に災害全容が把握出来難い情報しか得られない。
50. 今回の被害対応は早く、情報も段階的にHPで確認できた。大規模地震が続き行政の意識向上はなされている。ただしこれは被災地域に限られていたためともいえる。
51. 以前に比べ正確な情報が迅速に配信された。特に空撮の状況写真や動画は非常に参考になった。一方、斜面崩壊箇所などの災害状況に重点が置かれ、通行可能道路の状況や迂回道路などの案内は伝達されていないように感じた。
52. 今回は視聴者の興味を煽るような被災地報道が少ない。救援活動を迅速に行なうには立入制限や交通規制を強化すべき。
53. 中越地震の教訓が活かした。広域的・都市域被災、津波被災等、複合型災害はこれからの課題。
54. 公助が集中できるタイミングだった。サミット開催中等、大規模イベント時の公助はこれからの課題。
55. 事前予測では、この地域は地震の発生確率は小さいとされており、地域住民は、地震による山津波に対する平素の避難に関する意識は低かった。
56. 最近の市町村合併により、住民と行政側との間の意思疎通を欠いた点があった。
57. 仮設住宅でも同地区をまとめる集落機能の維持が、地域住民のコミュニティ確保に重要である。
58. 避難長期化への衛生環境と高齢者等の健康管理が重要となる。

59. 孤立集落では高齢者が多く、避難生活が長くなる模様で、彼等への今後の77体制維持が課題。
60. 地震亀裂による水田被害(土砂混入、水田水流失)から、来年以降も含めた水田等復旧の早期対応が望まれる。
61. 農業地域であることから、被災現地に立入れないことによる水田水管理、家畜飼育などでの被災民の苛立ちが感じられる。
62. 駒の湯温泉での土石流等、桁外れの災害への対応が課題となる。
63. 大規模崩壊土砂の対処方法をどうするか、今後検討が必要となる。
64. 土砂ダムに対する応急対処方法等を事例集として整理し、今後の対応に役立てるべき。
65. 道路寸断は、復旧重機及び調査用資機器等の搬入困難等で応急復旧・救済活動に支障をきたす。
66. 道路寸断による災害調査・復旧調査でのアクセス不便が、被災状況の確認・復旧計画の作成等の遅延に繋がる。
67. 電力供給は、ほぼ一週間程度で90%程度の復旧(仮復旧)がされたものと見受けられる。
電力会社における公共設備の復旧体制は充実されているものと考える。
68. 過去の地震後の対応は行政機関が主だが、学会・大学など研究機関が先行することは大事で、特に10万回復には第三者機関としての技術士会の意見集約が重要と思う。この意見を元に行政機関は、復旧計画を立案すべきと考える。
69. 今後は、迅速な現地調査による数量等の把握、応急対策を含む早急な復旧計画の策定が必要。
70. 地震動による土砂災害、地盤災害に対する応急対策や復旧が課題となる。
71. 震災後その地域に居住するか否かは個々の住民に判断してもらい、リスクに対する自己責任を明確にすることが重要となる。
72. 山間地の防災計画での「減災計画」は、その地に留まるかどうかのリスクの自己責任の選択の方法しか無いと思う。
73. 【孤立集落】孤立集落については人命救助が最優先だが、時間とコストも検討軸に踏まえ、孤立集落の復興活動指針の整備も地方自治体を中心となっていく必要がある。

(2) 二次災害の防止・復旧対策の課題

1. ライフラインである道路周辺の山や斜面の地質状況を簡単に精度良く推定できる調査技術の開発や、危険箇所には道路を設けない、既設道路には安全な迂回路を設ける等のことが必要である。
2. 「まつるべ大橋」は橋台周辺の地山崩壊で落橋という前例のない被害ではある。設計時に地山崩壊を想定できなかったのか検証が必要。同条件下の橋梁には、このような地山崩壊を想定した基礎対策や落橋防止等の減災対策が必要。また、そのための新しい耐震設計基準整備が必要。
3. 土石流の事例から発生メカニズムの研究と予測手法、流下被害ルート等を開発し、全国的に総合的土石流対策を進めることが必要である。
4. 土石流の情報把握は難しく避難する時間は無い。土石流被害予想エリアを検討し、土石流警戒エリアと指定し、土地利用や立入り時等の規制することが必要である。
5. 栗駒山、地震断層周辺の広範な詳細調査が困難な中、土砂災害や河川災害の可能性が高く、広域的な現況調査と総合的な砂防対策が大きな課題となる。
6. 「復旧体制」「廃棄物処理」「ライフライン確保その他」も含め、二次災害防止や復旧対策には事前シミュレシ

ヨによる安全化技術の顕在化が必要。(リモートコントロール飛行等の調査での活用等)

7. 観測衛星「だいち」を被災時の地図作成、堰止湖、浸水、がけ崩れ等の状況変化の把握に活用。
8. 陸域観測技術衛星「だいち」の衛星写真を活用した地すべり、土砂ダム監視による二次災害への警告監視等に、積極的に活用する仕組みが必要と考える。
9. 上流地点の土石流の発生を感知する観測網の不備。
10. 二次災害発生時の周知方法では、既存防災無線網に加え「臨時に無線放送施設の増設」が必要。被災予想地域や住民、観光客への危険情報周知をきめ細やかに対応すべき。
11. 二次災害に備え、警戒・規制基準を通常の6~8割で実施とあったが、救済・復旧活動への影響も考慮し、事前に二次災害時の規制基準を想定しておくべきと考える。
12. 駒の湯の土石流は二次災害といえる。土石流危険渓流やレッドゾーン・イエローゾーンについて行政の説明が不足しているのではないか。
13. 地震直後で土石流発生メカニズムが分からない。あの沢特有の事象だったのか研究発表が待たれる。土石流危険渓流住民には危険性を充分理解してもらう必要があり、行政・技術士の責務と思う。
14. 【二次災害】二次災害を最小限にするには、その予測の速さと被災状況の正確な把握が重要。火災情報、河川の氾濫、交通網の分断、地殻変動、天候予測等の情報をいち早く取得する所轄の行政ネットワークが現在バラバラであり、地方行政に至っている。災害時に被災情報が集約できる防災センターを地域差のない様に整備することが課題である。
15. この規模の土砂災害については、住民一人ひとりがある程度、簡単な予備知識が必要である。一般の人が確認しやすい崩壊の初期現象について、ノウハウ集として提言すべき。
16. 「海の日」などに津波の危険性や避難術、津波対策技術などの紹介を広く行うことが重要。
17. 山間部では土砂ダムの決壊が怖い。市町村役場等でポンプ、ホス、非常用電源を準備・対応する。
18. 土砂ダムによる二次災害防止は、排水路・ポンプ排水等が行われている。排水路構築では、早く、堅固な構造体(鋼矢板護岸, 鋼管矢板護岸, プレキャストボックスカバート土留開削工法)で、仮設足場が無くとも泥中で施工の出来る工法を用いて水路を確保し、土砂ダムの二次災害を回避する。
19. 【二次災害】今回、排水ポンプ・Ku-SATの一部は自衛隊ヘリコプターで輸送、重機・発電機等は陸路を国交省が運搬した。陸路輸送の困難性、危険地区の広域性、二次災害危機の逼迫度等を勘案し、省間の円滑な連携・協力が不可欠。ダム本体の管理・運用で無人化した場合の地震発生時の安全性を検証・評価し、その結果を公表することが重要。
20. もろい火山灰層での余震や降雨による二次災害の拡大が懸念される。
21. 地震により地盤強度が低下し、今後数ヶ月間は、雨期等で崩壊の拡大と新たな斜面崩壊などの二次災害が懸念される。阪神・淡路大震災では4ヶ月後まで土砂崩壊した。
22. 降雨による崩壊・地すべり範囲の拡大防止。
23. 地震により不安定化した地山における新たな斜面崩壊発生の危険地の予測。
24. 道路の早期復旧と生活支援を急ぐべきである。
25. 復旧資材運搬の大型ヘリコプターが発着できる道路沿いの駐車場を兼ねたヘリポートを設置する。
26. 災害復旧対応に備えた道路ネットワークの確保(リダンダンシーの確保)及びその路線交通量を勘案した路線復旧計画の優先順位付けが必要となる。
27. 寸断した道路やライフラインの確保が必要であるが、山間部で代替確保が困難または不可能で、一時的

- に住人の避難所移動はやむをえない。地震災害に備えた路線計画・施工が必要となる。
28. 山間部の大規模地すべりによる交通インフラ断で大型重機の活動が制約される。
 29. 降雨により緩んだ地盤の地すべり対策、降雨増水による土砂ダムの崩壊・土石流の防止対策。
 30. 土砂ダムでは降雨や余震による作業員等の二次災害が予想されることから、土中水分量や土砂崩壊のメカニズム等を現場近くでリアルタイムに予測して応急対策工事を行うことが重要。
 31. 土砂ダムは速やかに流路を設けて二次災害を防止しなければならないが、複数の土砂ダムがある場合、同時に流路確保をするのは困難である。また、作業箇所より上流で土石流発生の可能性が高い場合、作業者の安全確保が課題となる。
 32. 【荒砥沢ダム安全性確保】 ダム流入土砂及び崩壊土砂除去・外部搬出、背後崩壊山体部の安定対策・排水対策等について一体的な復旧対策が必要である。
災害関連のほ場整備の盤上げ用等、除去土砂の搬出土砂の受け入れ場所の近隣確保、搬出量軽減のための一次的な脱水処理や固化処理が考えられ、このような新技術や新工法での県内外のコンサル、ゼネコを活用することを検討すべき。
 33. 土砂ダムの発生予想箇所を既存資料から「土砂ダム発生危険箇所」として抽出し、必要な対策（周辺は建築を許可しない。導水路計画など）をとっておく。
 34. 災害発生後、被災県知事から全国都道府県知事宛、復旧対策についての協力要請が出ている。これに基づき、多数の都道府県職員が支援している。
 35. インフラの道路の確保は、国・県・村・農道等、管轄官庁に関係無く横断的整備をすべき。
 36. 今回は土砂ダムが多く発生しているが、その安全性に関する点検（判定）などの技術が確立されていない。土砂ダムが発生した場合は発災後の降雨を考慮してすぐにポンプ設備の設置などを復旧対策項目に加えるべきである。
 37. 【復旧対策】土木等の日常生活に密着した社会資本設備等においては、地方のレベルを超えた特殊な工法や構造は最良ではない。災害復旧において、鶴嘴とスコップがあれば修繕が可能なような、小規模型の社会資本の形成へと方向を変換すべきである。電気、ガス、水道、各種通信施設等の近代的インフラへの依存は、非日常的な災害では使えないことを認識すべきである。
 38. 【復旧対策・復旧体制】防災技術とは異なる技術が必要であり、行政ネットワークの連携が速やかに実践される重要。有事に備え、各行政や地域のインフラ整備の公益事業者・民間団体・企業で組織される復旧対策組織を事前に構築し、平時にその対応をシミュレーションしておくことが効果的。
 39. 【復旧対策】今回は、陸路の自動車巡視の範囲であったが、必要に応じてヘリコプターを活用する。また、国交省の本省河川局、東北地方整備局職員に加えて、県技術担当者等も同行し、被災状況、復旧水準、適用する工法の必然性等を共通認識することが有意義である。
 40. 一定の設備が被災を受けても、系統面で安定した供給確保が出来るよう対策を講じる。
 41. インフラで復旧に時間を要するものは、あらかじめ代替対策が必要である。
(上水道に代わる自家用水道、下水道に代わる簡易トイレ、非常用発電機等の設置)
 42. 今回の地震と類似した山間部地震の中越地震の経験を活かすべきである。
 43. 災害復旧工事は会計検査対象物件となっている。その対応で官庁職員・コンサル職員・建設会社が昼夜を徹し如何に関わって来たか、災害復旧対応の情報ももっと報道されるべきと思う。
 44. インフラの被害が住民に不便を与えた。悪環境下での復旧対策の事前計画あれば望ましい。

45. 水源に近い地域で、農薬、殺虫剤などの保管施設で、その損傷・流失のないことの確認が必要。
化学薬品工場では、危険薬品の大量流失に対する化学的処置などの対応が必要。
46. 大規模崩壊の土砂の処分(移動せずうまく活用する)
47. 【廃棄物処理】山岳地域では、寸断された道路網の中で、崖崩れや土石流にて発生した廃棄物の早期処理方法が困難となる。そのためには、管理型か安定型かの種別を現地に的確に行い、一次、二次、三次といった廃棄物の段階的処分方法や対応を検討する必要である。
また、山岳地域は水源地帯でもあり、廃棄物による水質汚染や生態系への影響を及ぼさないよう、廃棄物を安易に処理しない体制づくりが必要である。
48. 発生土砂・廃棄物処理等、再利用可能なものは自治体内で情報を総括・提供できる仕組みが必要。
49. 早急に携帯電話の電波が届くように、携帯中継施設を設ける必要がある。
50. 土石流での下流域の民宿、民家、車両交通などへの緊急通報システムの不備。
51. 【ライフライン確保その他】復興計画も見据えたライフラインの確保とその判断基準の整備が課題である。
52. 災害復旧に対しては、各自治体で常日頃から町の将来像も含めた討議の場を持つことが必要。
53. 地震と土砂災害からなる複合災害への財政支援のあり方が課題となる。
54. 学校等の住民避難指定場所の耐震性強化と避難生活の機能性向上が課題となる。
55. 中山間地方における行政側の防災計画と対応の立ち遅れ。
56. 地震に対する地域行政と住民との防災意識のギャップ。
57. 家屋、農業、公共施設等の復興支援体制の強化が必要。また、集落の集合化、公共施設の集合化等住民の意見を聴取して進める復旧計画が重要である。
58. 災害復旧は、縦割行政で負担法と暫定法の2種類に分類されるが地震災害ではいずれかの法に包含すべき。また、河川災害と農地災害重複の場合、所管別に災害申請を行っている。
59. 地域再建の見通しが立てられるのか。道路などのインフラ復旧が前提としての個々の再建計画であるが、地域をどうするか考えるには相当時間を要する。
60. 河川、地下水の水源から飲料水にする簡易浄水器の配備・検討が必要。
61. 復旧を考えたときに、場合によっては、集落再編を考える。
62. 人の繋がりが多く残っている地方では、特に避難施設での心のケアが大切となる。
63. 自衛隊の給水応援隊も効果的に行われ、トイレも簡易トイレの準備で対応できた。
64. 今回の被災地域でのライフラインは有線電話と電気となるが、エール・サービスとして従来以上の信頼度のサービスをこの地域で継続することは困難と思われる。
65. 一次避難、二次避難が状況変化に応じ適切にできなければならない。現場・対策本部の連携が必要で、情報伝達・体制・伝達ツール等の事前準備が重要。
66. 被災地では、観光・産業面での風評被害を軽減するため復興状況や日常生活を自治体自ら情報発信していく必要がある。
67. 現地医療とその後のケア等が重要。
68. 今回の地震では、企業などの民間情報が見受けられないが、企業BCPが今後必要と考える。
69. 日本では、観光と安全、万一の時の緊急救出技術・態勢構築を並立させることが大きな課題。全国に点在するこのような場所や建物の総点検、BCPの作成を国家と自治体指導で行うべき。地震国、自然災害の多い日本では、国家レベルでその専門実施体制を構築すべき。

(3) 今後予想される大規模災害への準備課題

1. 自衛隊救急ヘリコプターの搬送患者に、トリアージの札が付けられていたが、一般に知れ渡っているのかわからない。宮城県沖地震の発生リスクは非常に高いのでその準備が重要である。
2. 関東以西太平洋沿岸地域は、我が国の中枢機能が集中し、大地震が発生時は甚大な被害となる。より一層の地震予知及び予防保全が望まれる。東京では、長周期振動が問題となる。
3. 今後の大規模地震に備えて、早急に中央構造線断層帯または活断層直上での計測等による地震動特性の究明と公表による一般周知が重要となる。
4. 周辺に人家がある場合などを想定すると大規模地すべりの地震時の滑動事例は貴重であるため、荒砥沢ダム上流地すべり等の地震動、地盤特性やメカニズムを究明しておく必要がある。
5. 地震予知とまでは行かないが、段階的な事前注意勧告の予知研究が必要である。
6. これまで知られていない活断層の調査および評価方法の検討。
7. 地震想定精度向上。
8. 既存の活断層関連調査を再評価し、第四紀火山地帯など活断層地形が覆い隠されている地域の推定活断層の確認、図示を改めるべき。
9. 大規模地震で、如何に被害を最小限に食い止めるかが重要で、発生懸念地点の正確な把握と発生時の防災・減災対策を研究することが重要である。
10. 今後の大規模災害に備え、高速道・国道・県道・市町村道、林道・農道等、管理者間の連携を図った道路ネットワーク整備計画の構築が必要となる。
11. 今回、上下動(加速度)の揺れが大きく 4022 ガルを記録した。震源地近傍の家屋被害は少ないが、構造物の設計は水平動を対象としており、その影響を含め耐震上の検討をすべきである。
12. 今回の道路・橋梁災害を契機に、類似条件地域の設計基準の再検討と交通管理の見直しが必要。
13. ダムや溜池背後山地の安全性について点検を行うことが必要。
14. 地震、局地的な豪雨等の災害も多発していることから、公共構造物の計画設計等の安全基準の点検・迅速な見直しが必要。
15. 今回の地震被害は 8m 以下の擁壁が崩壊した。地震力の強大化に対し、全国の山、土留、斜面、社会資本全体を点検調査し、修繕や避難体制を構築することが大規模災害への備えと考える。
16. 県外の企業・団体との災害時協定が一部の企業等で行われているようだが、企業 BCP として、生産協力・資材調達の災害時協定を多くの企業が結ぶべきである。
17. 大手企業は、災害の危機管理として生産拠点の分散化(3 割程度)を実施しているところがあるが、業態によって分散化・集中化の分析をして災害に備える活動が必要となる。
18. 道路造成において、機能効率上、自然の物性を無視した技術の過信があるのではないかと。自然災害に強い、自然の論理に逆らわない、維持保全コストの最小な、社会資本を蓄積し、後期高齢化社会に対応すべきである。
19. 発災の都度情報収集し、過去の災害経験と比較することで次の災害軽減に活かすことが大切。
20. 東海型などの広域地震における救助隊・消防救助機動部隊(ハイルレスキュー隊)・緊急消防援助隊・緊急災害対策派遣隊・DMAT 等のマンパワー不足。

21. 従来の県内の市町村の支援協定から県外との市町村支援協定への締結強化。
22. 災害緊急時に向けて、山間市町村の集落単位に、生活自立できるよう 耐震自家発電設備、耐震配水管付設の非常時給水槽、貯水池、浄水装置等を配備しておくべき。
23. 予知情報活用手段として一般のTV等の活用は不十分で、災害予知の徹底を図る体制整備を政府・自治体広報担当部門で実施すべき。
24. 今回の災害のように3県にまたがる場合は、どうまとめていくべきか。防災計画は行政単位が基本であるので、相互連携についてはあまり具体的でない。
25. 東海・東南海、首都直下地震は多くの行政にまたがる災害になりうる。広域災害についての準備が必要である。8都県市首脳会議等の取組みの充実が望まれる。
26. 【県単位の防災対策組織】県が対策本部の主導をとり、被害情報収集、救援などに「マッチ」をとることが重要である。今後の準備として、早急に市町村単位での防災チェックを実施し、防災対策の適正化、備えの「バリエーション」を指導すべき。
27. 衛星通信利用の非常通信体制について、必要な場所・時に配置されているかの精査が必要。
28. 旅行者・観光客等の安否確認方法・システムの明確化。
29. 防災設備・技術・速報システム等の技術開発及び有効性・妥当性等を評価する機関の充実・強化。
30. 今後は、具体的な地域土砂災害情報のあり方について検討が必要。
31. 気象庁データでは、既に5月下旬から山形県等この近隣でM4.0以上の地震が相当な頻度で広域的に発生している。こうした事前情報を周辺住民に周知することで注意喚起を呼びかけるべき。
32. 【各種災害への備え】震災・風水害対策では、土木的強化策だけでは大変なので、「情報収集～避難」方法を重点強化すべき。
33. 住宅耐震化、家具固定、地震保険加入等、地震への備えが進まない中、大地震がいつ、どこで起きても不思議でないという気持ちの共有できるキャンペーンを実施すべき。日本は事前の準備・啓発にかける費用は少ないこともあり、もっとも効率的な方法と思う。
34. 住民・観光客に地震情報を提供し、知識の向上、自主防災組織の大切さ、自助・共助を学ばせる。
35. 畜産農家では、被災時には家畜が心配になる。平常時に準備でき震災を乗り越えられる家畜保全対策の知恵を出せないか。
36. 防災意識から防災を考え、防災行動に結びつくような人材を育成・訓練する方法の開発。
37. 個人情報保護法で、世帯情報（高齢世帯や介護世帯の状況）が把握できていない場合が多く、都市部や、新規入居者が多い地域では、生存確認や民政安定上において時間のずれが生じないように個人情報保護法の改正が早期に必要である。
38. 技術者や地方自治体を通じた津波対策の紹介、情報の浸透が必要である。
39. 地震で、周辺でどのような事象が起きるのかを住民に理解してもらうのが専門家の責任と思う。
40. 住民に災害は身近に存在するとの認識を常に持たせるような防災・減災教育が必要。
防災避難訓練の実施(地震・津波・水害等)に関して、毎年予想被災形態を変えて全住民が参加し防災意識、減災意識を自覚するような方策が必要である。
41. 火山ハザードマップの表現の見直し(地震時の山体崩壊等)と地元住民に対する普及啓発活動。
42. 【企業との連携】宅配業者なら運輸面、コンビニ・スーパーなら物資面等、災害時の社会貢献策として、企業の支援体制を企業自ら定めておくべき。また、行政の制度化・指導で対応（貢献度へのポイント

- 化、優遇制度、事前協定等)することも必要。
43. 非常時連絡手段の携帯電話の活用が行えるよう、施設整備が全国津々浦々に行渡るようすべき。
 44. 衛星携帯電話、Ku-SAT、土石流監視システム、土砂ダム監視システム等の防災システムを導入し、今後の大規模災害に備える。
 45. 新幹線はコグスにより安全停止した。しかし乗客には、地震情報が伝えられておらず、長時間車内閉塞乗客への情報提供の手段・あり方等を検討すべきである。
 46. 緊急地震速報の受信体制の整備と有効活用法の検討。
 47. 山間地での地震被害とその影響(後遺症)への対処が今後の課題ではなる。
 48. 中山間地集落の救助には、ヘリコプターによる早期被災状況の把握、輸送が重要であることが明確になった。今後、中山間地の防災拠点にヘリポートの整備が必要である。
 49. 被災把握・復興に「だいち」を地図作成や植生、地殻、河川等の経時変化の把握に活用。
 50. レーザープロファイター等の解析技術を高め、地震後の広範な土砂災害、溪流災害調査・評価に役立てる。
 51. 地震による原子力災害の検討。
 52. 【被害対象者毎に必要なこと】高齢者、子供、病人、障害者への配慮、大都会圏等人口密集地域でのパニック防止、被災訓練等の事前準備。
 53. 中山間地集落 17,000 地区で衛星携帯電話整備 2%、水・食料備蓄 5%、ヘリコプター駐機場確保 17%等の記事があったが、孤立化への備えはまだ不足している。
 54. 【応急的な対策】トイレ、水、休息所の体制が重要。都会では小規模区画単位での下水道マンホール利用の簡易トイレや自家用水道施設、防災電源の設置等。
 55. 地震を体感してから対応できることや構造物や斜面の破壊に要する時間の研究が重要である。
 56. 地震発生の可能性の高い箇所や発生した場合の震動特性が正確に推定できる技術開発を行うことで、耐震家屋、耐震道路・橋梁の建設や既設構造物を補強に役立てることができる。
 57. 首都圏では、臨海等埋立て造成地の地盤液状化必要性の検討と対策工(すでにグラベルドレインによる過剰間隙水圧消散工法等実施)が望まれる。実施には種々条件で困難さが予想される。
 58. 簡易で且つ実地的な GIS・GPS などの災害地理情報の活用を考えるべき。
 59. 今後は、崩壊や地すべりの危険区域予測の技術開発が必要。
 60. 山間部では、道路が山裾に位置することが多いが、土砂崩壊の点検と併せ、緊急時アクセス確保のため河川側への張り出しやトンネル化等も検討が必要。
 61. 岩手・宮城内陸地震は、県境付近が震源となった。地震発生等の非常時には、平時以上の地域の連携が必要となる。広域連携としての道州制の導入を加速すべきと考える。
 62. 【復興計画】地域・地区ごとに災害発生後の具体的復興シミュレーションを総合的に行うことで、対策・復興計画が立案できる。都心地域でかなり進んだ復興計画を立案している行政もある一方、地震災害・自然災害を想定した復興計画を検討している行政・自治体は少なく、格差が大きい。
 63. 山間地被災は、過疎化に拍車をかけ山林が荒廃し、保水機能の低下と土砂災害増加につながる。都市部の水源確保や憩い・レクリエーション機能のためにも、山間地災害は都市住民の問題と考えるべき。
 64. 所轄官庁との検討で実施可能なテーマから順次で予算確保と解決化への実施を PDCA サイクルで進める。また、活動の進捗管理を社会に発信 / 公開し、評価と提言を受けて修正する。

アンケート協力者

浅岡 不二雄（建設、鉄骨構造）、旭 勝臣（建設/総監、リコミュニケーション）、味沢 泰夫（建設/総監、施工計画）、安東 尚美（建設、河川改修、急傾斜対策）、石川 浩次（応用理学、建設、地震地質(活断層調査)、地質防災）、臼井 寿生（森林、治山）、内山 洋（上下水/総監、下水道）、大倉 幸三（建設/総監、鋼構造及びコンクリート）、大元 守（建設/総監、道路計画、道路防災）、奥戸 行一郎（建設、鉄骨構造、鋼橋）、小澤 明夫（電気電子/総監、送電設備）、小野寺 文昭（経営工学、品質管理）、加藤 眞樹（建設、トンネル、防災）、北 健次（応用理学、物理地下探査）、北本 達治（化学/総監、セラミックス及び無機化学製品）、木野井 彰（建設、砂防）、木村 芳正（建設、土工・基礎工施工管理、地盤改良、斜面安定、土留め工）、白子 悟郎（航空・宇宙、人工衛星の開発・利用）、杉山 仁実（建設、軟弱地盤）、鈴木 千賀（水産、水圏生物環境、海洋環境政策）、関谷 正明（化学/総監、有機化学製品及び企業環境・防災管理）、相馬 裕（建設、施工計画、施工設備及び積算）、高田 寛（建設/総監、コンクリート）、内藤 重信（機械/総監、リスクマネジメント）、永嶋 國雄（原子力・放射線、原子力防災）、新沼 正彦（応用理学、土木地質、環境地質、防災地質）、橋爪 慶介（建設/総監、建築技術、施工管理）、原 重守（応用理学、土木地質）、福岡 悟（建設、橋梁）、細田 宗彦（建設、治水利水計画）、前田 武光（建設、電力流通設備建設の調査・計画・設計・管理・施工監督）、前田 知久（経営工学、プロジェクト・エンジニアリング、事業戦略、開発・設計、事業継続）、松井 義孝（建設、鋼構造及びコンクリート）、松熊 五徳（電気電子、水道設備の電気、計測、制御システム）、宮島 圭司（応用理学、土木地質）、門間 隆（農業/総監、農村防災、GIS）、安江 二夫（農業、農業土木(ダム)）、山口 豊（建設、交通計画、交通管理計画、防災計画）、湯沢 晃典（応用理学、土木地質）、米田 千瑳夫（衛生工学、建築設備）、渡辺 敬三（建設、応用理学/総監、土木地質、トンネル、土砂災害の調査・対策）、渡邊 好啓（機械、試験機・検査機の開発技術、開発設計、技術教育）