

様式 1

東日本大震災の復興支援への取組み状況の報告

報告日：平成 23 年 8 月 10 日 (第 1 報)

支部・部会・実行委員会・登録グループ名

日本技術士会 北陸本部

責任者名 / 報告者名

北陸本部防災委員長 平野 吉彦

取組みの状況 (報告済み～7月末までの検討状況、予定等含む) 2,000 字以内

1. 中間報告～7月末までの取組みについて

- ・東日本大震災に対しての東北支部からの知恵の要請に対して、北陸本部として 10 の意見・提案を提出した。次頁以降参照。

2. 今後の支部・部会としての取組みについて

* シンポジウム、被災自治体との意見交換、復旧・復興支援調査での活動予定等を記載ください。

8 月に開催する北陸本部防災委員会で検討する予定。

東北地方太平洋沖地震 土砂崩れ二次災害防止に関する提案

平成 23 年 6 月 30 日

(社) 日本技術士会 北陸支部

応用理学・総合技術監理部門 平野 吉彦

(株) キタック

1. はじめに

東日本大震災における土砂災害発生状況は、国土交通省から次のように公表されている。

平成 23 年 5 月 30 日河川局砂防部発表

・東北地方太平洋沖地震 計 96 件 死者 19 名

・長野県北部地震 計 23 件

・静岡県東部地震 計 3 件

合計 122 件 (土石流等 12 件、地すべり 27 件、がけ崩れ 81 件、雪崩 2 件) 死者 19 名
12 県もの広範囲で発生。上記の他、多数の山腹崩壊あり。

また、緊急的に、国土交通省本省・国土技術政策総合研究所・(独) 土木研究所等の専門家によるヘリコプター調査・現地調査が実施されている。この結果によると、土砂災害(*) は多数発生したが、震度に比較して土砂崩れ(**) 箇所は少なく、平成 20 年岩手・宮城内陸地震と比較すると土砂崩れ箇所は極めて少ないという報告もされている。また、表 1 に示す平成 16 年新潟県中越地震、平成 19 年新潟県中越沖地震と比較しても土砂災害は少ないといえる。

〔用語の使い方は、本文では次のように定義する。〕

* 土砂災害 : がけ崩れ・地すべり・土石流により保全対象が被害を受けたもの

** 土砂崩れ : がけ崩れ・地すべりの総称

表 1 新潟県中越地震および新潟県中越沖地震による土砂災害発生状況

	がけ崩れ (箇所)	地すべり (箇所)	土石流 (箇所)	合計 (箇所)
新潟県中越地震	115	131	21	267
新潟県中越沖地震	82	23	0	105

新潟県土木部公表資料より作成。

この違いは、海溝型の地震と内陸型(活断層)の地震による地震動の差であると感覚的に考えられ始めている。このようにして見ると、東北地方太平洋沖地震は、土砂崩れに対しての影響は少なく、今後のリスク管理はそれほど重要視しなくとも良いように感じる。しかし、海溝型の長

周期地震動による土砂崩れ箇所の特徴（地形・地質）や地震後の降雨等により新たに発生する土砂崩れのリスク（亀裂・緩み等の斜面安定性への影響度）に関しては、全く分かっていない状況であり、今後の調査・分析を待たなければならないという現状である。東北地方太平洋沖地震は、未曾有の広範囲で地震被害が発生した大地震であり、想定外の被害であったと言われている。今後の発生リスクを秘めた土砂崩れ二次災害に対しても土砂災害が内陸型の地震と比較して少なかったから想定外であったではすまされない状況である。したがって、慎重な姿勢で土砂崩れ二次災害に対するリスク管理を実施していく必要がある。

新潟県では、中越地震以降に融雪・降雨による土砂崩れが多く発生したことから、土砂崩れ安全対策委員会を発足し、二次災害防止のリスク管理を実施している。私はこの委員としてお手伝いさせていただいており、この中で地震後の土砂崩れは、地震時の土砂崩れ集中箇所とは別の地域に集中したという結果から、東日本大震災においても今後の降雨等により土砂崩れが発生するリスクが高まっている可能性を懸念している。このため、中越地震以降に発足した土砂崩れ安全対策委員会に参加して分かったことを紹介しながら、東北地方太平洋沖地震における土砂崩れ二次災害防止のリスク管理に関する提案をおこなう。

2. 新潟県中越地震以降の土砂崩れ安全対策委員会の経過

新潟県では、中越地域周辺で三つの地震災害が発生し（図3参照）、次に示す経過で土砂崩れ安全対策委員会を開催し、その検討結果をもとに新潟県土木部道路管理課・砂防課において、地震の影響を受けた地域の道路規制基準値（通行止め）、パトロール基準値、点検基準値を引き下げ、二次災害から人命を守るリスク管理を実施している。この委員会は、中越地震から7年後の現在でも継続しており、新潟県土木部によるリスク管理は現在も行われている。

- ・平成16年10月23日 **新潟県中越地震発生**・震度6弱以上の範囲に土砂崩れが発生
- ・平成17年・18年 道路斜面・民家裏等で融雪・降雨による土砂崩れが多く発生
- ・平成18年5月 土砂崩れ安全対策委員会を発足し次の内容を検討

新潟県中越地震による斜面安定への影響の有無の判定
二次災害防止危機管理重点地域の設定
道路規制基準値の見直し、パトロール・点検基準値の設定

- ・平成19年5月 土砂崩れ安全対策委員会により次の内容を検討

平成18年の降雨と土砂崩れ実績による道路規制・パトロール・点検基準値の見直し

- ・平成19年7月16日 **新潟県中越沖地震発生**・震度6弱以上の範囲に土砂崩れが発生
- ・平成20年6月 土砂崩れ安全対策委員会により次の内容を検討

平成19年の降雨と土砂崩れ実績による道路規制・パトロール・点検基準値の見直し
新潟県中越沖地震による道路規制・パトロール・点検強化地域設定と道路規制・パトロール・点検基準値の設定

- ・平成23年3月12日 **長野県北部地震発生**

- ・平成23年6月 土砂崩れ安全対策委員会により次の内容を検討

平成20～22年の降雨と土砂崩れ実績による道路規制・パトロール・点検基準値の見直し
長野県北部地震の影響を考慮した道路規制・パトロール・点検基準値の見直し

3. 土砂崩れ安全対策委員会に参加して分かった事項と東北地方太平洋沖地震への提案

(1) 地震の土砂崩れへの影響はいつまで続くのか

地震後の融雪・降雨による土砂崩れは、数年継続する。中越地震では少なくとも平成 17 年、18 年の地震後 2 年間は土砂崩れが多い傾向にあった。その後、降雨が比較的少ない傾向の年が続き、平成 22 年の降雨によって土砂崩れが多く発生した地域があった。東北地方太平洋沖地震においても降雨状況によって、土砂崩れは数年続くリスクがあると考えておいた方が良い。

(2) 地震時および地震後の土砂崩れはどんな所で発生したか

中越地震、中越沖地震では、震度 6 弱以上の強振動を受けた範囲に、地震時の土砂崩れが集中した傾向がある（図 1、図 2、図 3 参照）。長野県北部地震では土砂崩れの全容が分からないが、やはり震度 6 弱以上の範囲に土砂崩れが多いようである。

地震後に融雪や降雨により土砂崩れが集中した地域は、地震で土砂崩れが多発した地域だけではなく、その周縁や土砂崩れが多発していない地域もあった（図 1・図 2 参照）。この現象は、地震動による斜面の緩み、亀裂形成など地震時に土砂崩れに至らなかった箇所が多数存在していたことが考えられる。東北地方太平洋沖地震でも強振動を受けた地域では、土砂災害リスクが高まっている可能性があるとして慎重に考える必要がある。

(3) 新潟県中越地震と中越沖地震で震度 6 弱が重なった地域はどうであったか

同じ地域で 2 回の強振動を受けた地域は、他の地域よりも地震後の土砂崩れリスクが高まっていた可能性がある。中越地震と中越沖地震の震度 6 弱が重なった地域（図 3 参照）は、上記（1）で説明した平成 22 年に他の地域よりも土砂崩れが多い地域に相当している。この傾向から、長野県北部地震において震度 6 弱・5 強を記録した地域と新潟県中越地震で震度 6 弱が重なった地域は、今後も重点的にリスク管理を継続する地域として進んでいる。岩手・宮城内陸地震と東北地方太平洋沖地震の強振動が重なった地域は、今後の斜面動向を慎重に監視する必要がある。

(4) 土砂崩れ二次災害に対するリスク管理重点箇所の抽出はどのようにして行ったか

急傾斜地・地すべり指定地域など

地震時に土砂崩れが発生した箇所や指定地・危険箇所は、地震時に緊急点検が実施され、異常が確認された箇所は、監視・対策などの対応がとられてきた。このため、リスク管理の重点箇所はこの段階で抽出することができ、対策が完了するまで観測・点検等で監視を継続する対応がとられてきた。東北地方太平洋沖地震でも同様な対応がとられるようである。

道路斜面

道路斜面では、地震時に緊急点検が実施され、異常が認められた箇所は監視・対策などの対応がとられた。しかし、道路斜面は長大な区間を点検する必要があるため、道路法肩や上方斜面を急傾斜地・地すべり指定地域などと同じ精度で点検することは現実的には難しい状況であったと考えられる。このため、地震後の融雪や降雨で予想していなかった地域に発生した土砂崩れの多くは、道路斜面であった。委員会発足準備段階では、土砂崩れリスクのある地域の抽出は、詳細な現地調査を行わないと分からないのではないかと考えた。しかし、長大な路線がある道路斜面においては、詳細な現地調査を実施することは現実的には難しく、地震前・地震時・地震後

の土砂崩れ情報を平面図上で比較し、大局的にリスク管理重点箇所を抽出する方法を採用した。

東北地方太平洋沖地震においては、中越地震よりもはるかに広域でのリスク管理が必要になる。したがって、事例で紹介したように、地震後の土砂災害状況を大局的に整理することと、地震前の土砂災害状況を比較して、リスク管理重点箇所を抽出する方法を採用することが現実的であろう。

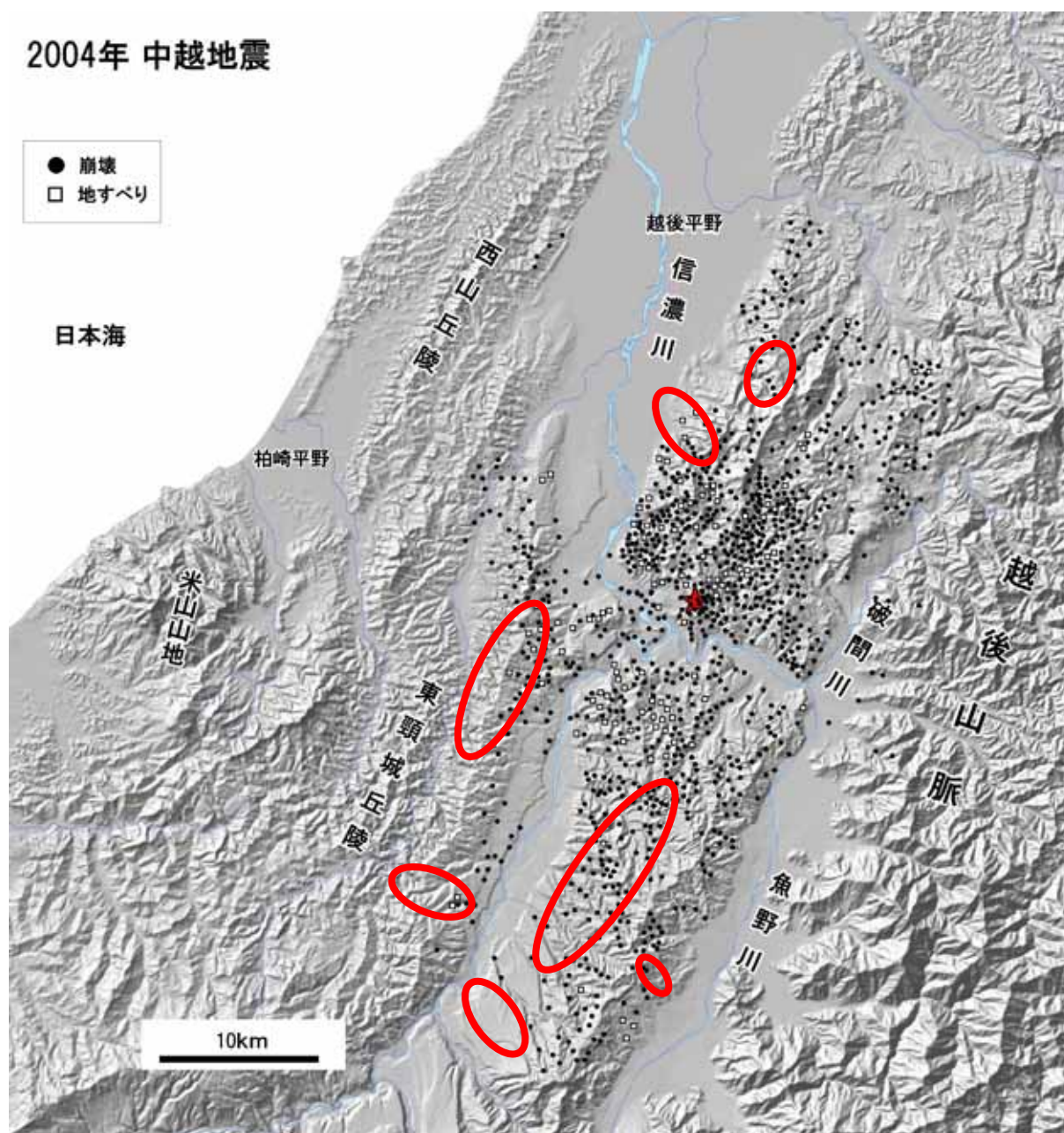
(5) 道路規制基準値・パトロール・点検基準値をどのように設定したか

道路に関するリスク管理では、中越地震以降の土砂崩れ箇所と降雨量（連続雨量・時間雨量）の関係を整理し、土砂崩れから人命を守るため、道路規制（交通止め）の従来基準値を引き下げた。さらに、この基準の50%の連続雨量でパトロールを行う基準を設定した。また、急傾斜地・地すべり指定地域などのリスク管理は、緊急点検で対応が必要と判断された箇所に関し、対策が完了するまで、気象庁と連携して構築されている土砂災害警戒情報システムにより点検基準を定めた。東北地方太平洋沖地震では、多県に亘る行政機関でのリスク管理が必要になる。このため、まず、現状で迅速なリスク管理が可能ないように、各行政機関で採用している現行基準を見直しリスク管理を実施することが必要と考えられる。さらに、今後、各行政機関が土砂崩れに関する統一した降雨量基準（気象庁と連動した解析雨量を取り入れた防災基準など）でリスク管理が行えるように国内の整備を進めることが必要と考えられる

4. おわりに

東北地方太平洋沖地震と新潟県中越地震は、地震発生のメカニズムが異なる。また、地質も異なるため中越地震による土砂崩れ二次災害の事例が必ずしも東北地方に対して適合するものではないと考えている。しかし、地震と土砂崩れに関する実態は、十分に分かっていない現状であるため、当面のあり方として、本提案で紹介した事例が東北地方太平洋沖地震の土砂崩れに対するリスク管理上の参考になれば幸いである。

2004年 中越地震



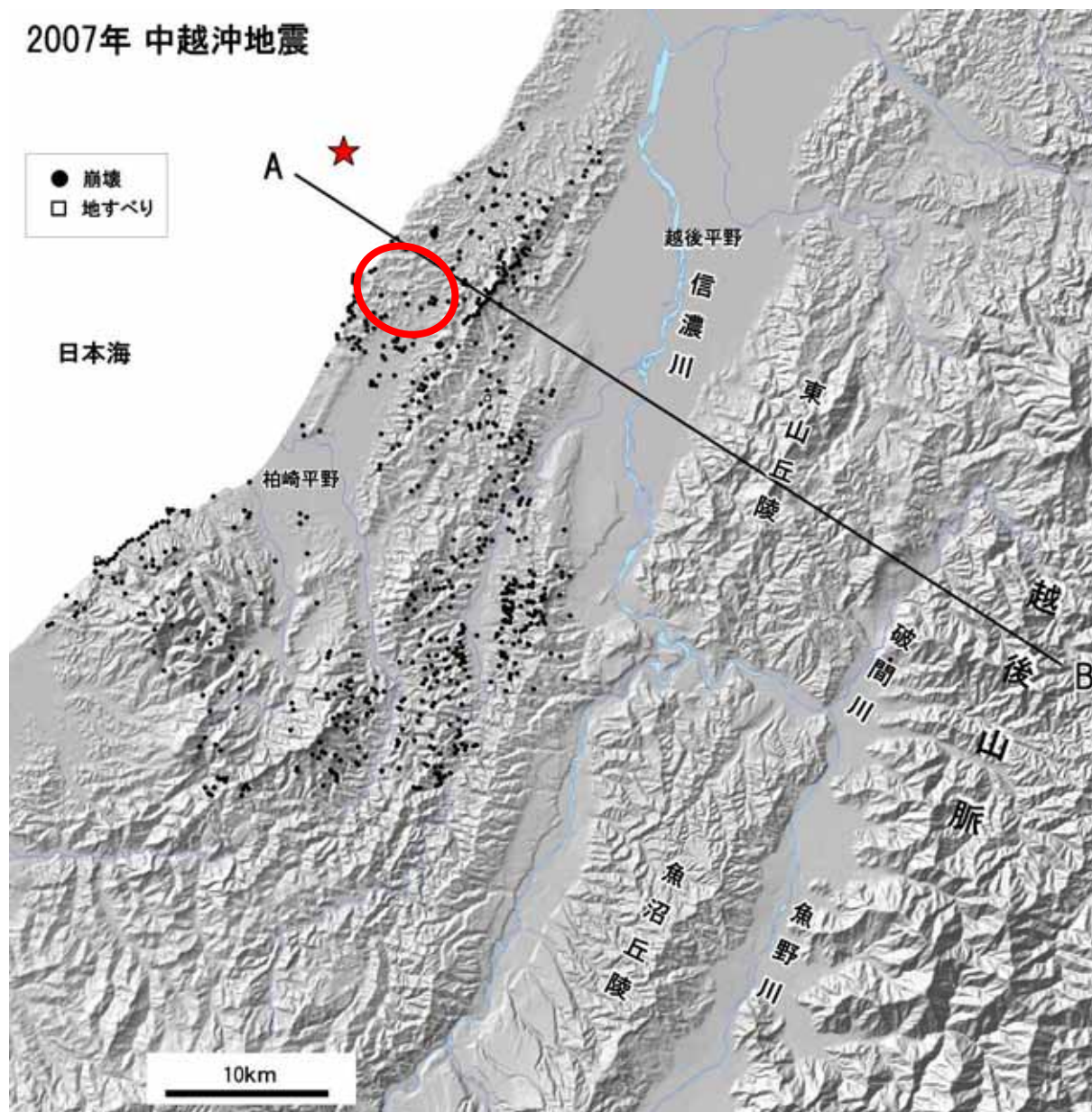
本震の震央

図1 平成16年新潟県中越地震時の土砂崩れ分布図(平野,2008)に

平成18年融雪時までの土砂災害集中域(土砂崩れ安全対策委員会資料より)を加筆した図

- ・ 図中の黒丸・黒枠の箇所が、中越地震時に発生した土砂崩れ箇所(崩壊・地すべり)であり、図3の推計震度分布図と比較すると震度6弱の範囲内に分布する。また、余震域の範囲ともほぼ一致する。
- ・ 図中の赤丸の範囲が、中越地震以降の平成17年融雪・降雨、平成18年融雪で土砂崩れにより土砂災害が集中した地域である。新潟県中越地震時の土砂崩れ分布域の周縁に分布する傾向がある。

2007年 中越沖地震



本震の震央

図2 平成19年新潟県中越沖地震時の土砂崩れ分布図(平野,2008)に

平成19年降雨による土砂災害集中域(土砂崩れ安全対策委員会資料による)を加筆した図

- ・図中の黒丸・黒枠の箇所が、中越沖地震時に発生した土砂崩れ箇所(崩壊・地すべり)であり、図3の推計震度分布図と比較すると震度6弱以上の範囲内に分布する。また、余震域は沿岸部であり、余震域と土砂崩れ範囲は一致しない。
- ・図中の赤丸の範囲が、中越沖地震以降の平成17年降雨で土砂崩れにより土砂災害が集中した地域である。

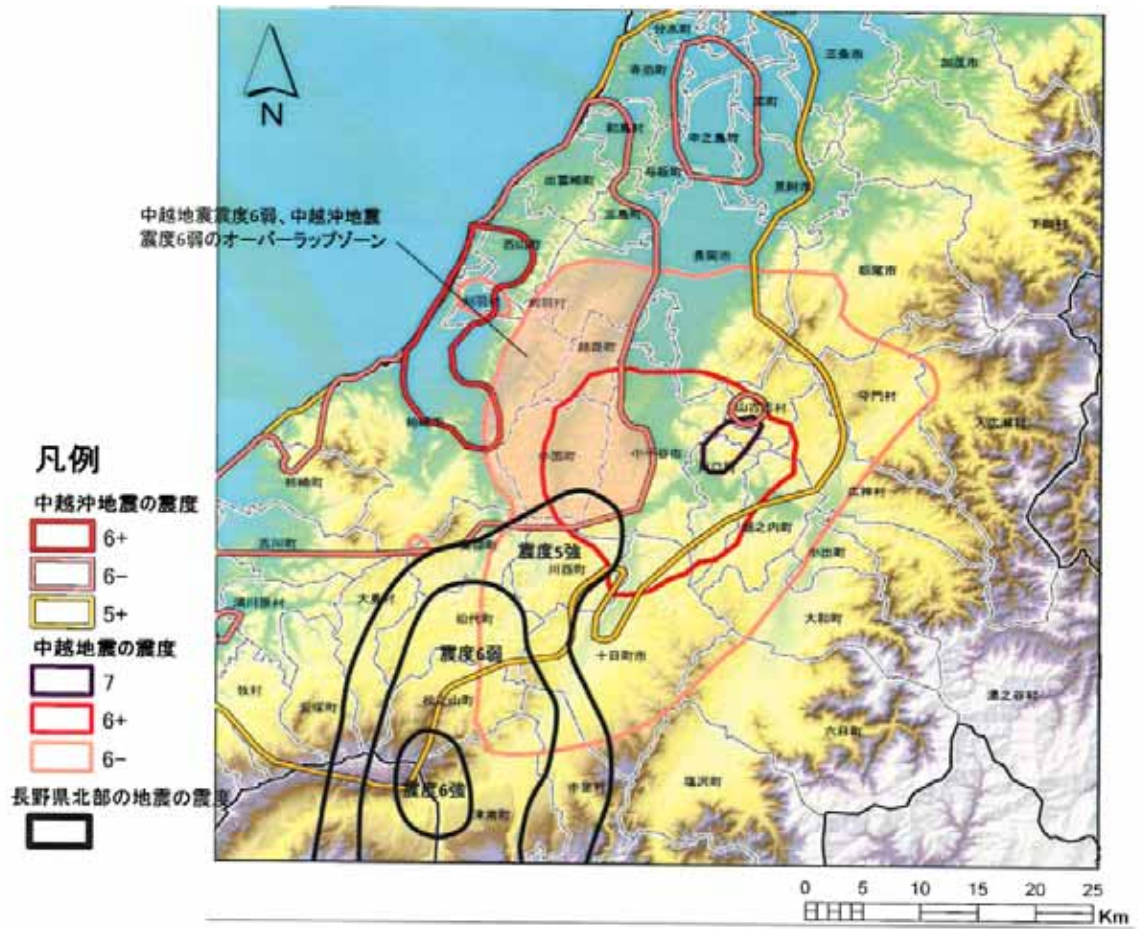


図3 新潟県中越地震・中越沖地震・長野県北部地震の推計震度分布重ね合わせ図
 (土砂崩れ安全対策委員会資料より)

東日本大震災に対する意見・提言

平成 23 年 6 月 30 日

(社) 日本技術士会 北陸支部

建設部門 大塚 直吉

(株) 本間組

(社) 日本技術士会東北支部の支援希望事項のうち、専門の範疇にある項目について提案します。

②復興計画に関する事項

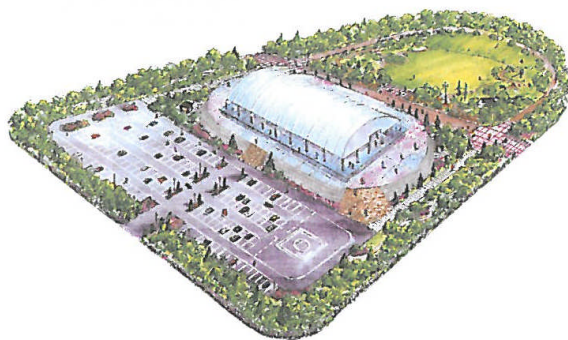
イ) 施設の耐震性向上に関する事項 (津波も併せて)

a) 防波堤

- ・ 既存防波堤の補強
 - ・ 既設ケーソンの港外側に消波ブロック等の消波工を設置し、消波による津波力を低減する。
 - ・ 既設ケーソンの港内側に土砂や石材による腹付工を設置し、津波抵抗力を増大する。
なお、被災により港内の水深が確保できていない場合は、浚渫土を腹付工に有効利用することも可能である。
- ・ 津波堤防の新設
 - ・ 防波堤で防護されていない護岸は、津波堤防を新設する。

ロ) 地域再生計画 (インフラだけでなく、地域産業、文化を含めて)

- ・ 防災拠点の整備



防災ドームを中心とした防災公園のモデル図

強大津波に対応するため高台に防災拠点を整備し、日頃からの備えを行うこと重要である。

提案する防災ドームは、災害時には避難救援拠点としての機能を持ち、通常時には、全天候のコミュニティ拠点として多目的な活用が可能となるよう配慮された施設である。また、構造各部を標準化することで、コストダウンが実現できる。避難・救援拠点として必要な各施設のユニット化も進め、多様なニーズに応えることが可能である。

ハ) 災害がれき (住宅、自動車等を含む) の早期処分、活用方法

- ・ 船舶による災害がれきの海上輸送

災害がれきは膨大な量であることから、早期処分するためには陸上輸送よりも日本海側の港に海上輸送することが有利と思われる。災害がれきは被災地で分別後に、最寄の港から自航式土運船等の船舶に積み込み、被災を受けていない日本海側の港に運搬し処理する方法を提案する。

「東日本大震災」に対する支援について

平成23年6月30日

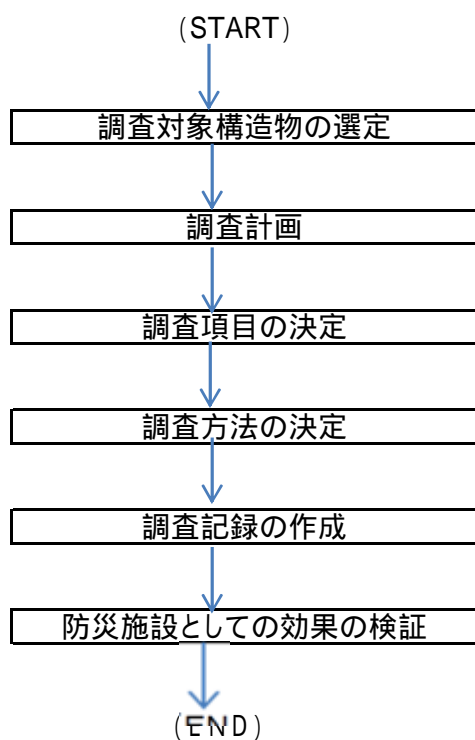
(社)日本技術士会 北陸支部
建設・総合技術監理部門 村田 佳久
日本サミコン(株)

現地調査に関する事項

□) 防災施設の効果に対する調査

「防災施設の効果に対する調査」について、落石・雪崩・土石流に対応する道路防災構造物に限定して進める。調査時期については、地震後の比較的早い時期(地震直後～1か月程度)における緊急的な点検を想定している。

フローチャート



1. 調査対象構造物

調査対象構造物は、道路・通行車両・鉄道・人家などの対象物を防護する施設になり、道路上に構築するもの、斜面際や斜面中腹に設置するものに代表される。材質は、コンクリートと鋼が大部分を占める。

分類	構造物名	概要
覆工	ロックシェッド	道路上に構築し道路を屋根上に覆う構造物。構造形式はさまざまあるが部材の材料は大きくコンクリート製(PC製・RC製)、鋼製に分かれる。
	スノーシェッド	
	スノーシェルター	

柵	落石防護柵	道路の斜面際もしくは斜面の中腹に設置される構造物。下部工がRC製のもの、または下部工がなく支柱が地盤に直接根入れされているものがある。上部工はコンクリート製、鋼製、もしくはワイヤロープと金網で構成されたフェンス系がある。
	雪崩予防柵	
擁壁	落石防護擁壁	防護擁壁は道路の斜面際に設置される。誘導壁は斜面中腹に設置される。現場打ちコンクリート製が多い。
	雪崩防護擁壁	
	雪崩誘導壁	
網	ポケット式・覆式 落石防護網	対象とする斜面全体をワイヤロープと金網で覆う構造物。支柱を設けるポケット式と支柱を設けない覆式がある。いずれもワイヤロープはアンカーで固定する。

2. 調査計画

最初に調査のあらかたの計画を立てる。調査すべき路線の把握や現地に入れるかどうかの確認をはじめ、調査予定の構造物についての入手可能な資料は収集する。そのうえで効率的な調査を行うための工程や人員の選択配置を行う。

項目	内容
調査路線の掌握	調査に先立ち、調査する路線(有料道路・国道・県道・市町村道等)の抽出を行い、現地に入れるかどうかの確認を含め、必要に応じ優先度を定める。
資料の収集	施設台帳や既往の調査点検結果、また過去の補修履歴などの収集。また、形状寸法・材質・設置年度等構造物の諸元がわかる資料の収集を行う。
調査項目の確認	現地で具体的に調査する項目を計画する。目視点検が主体となるがその他、スケール、巻尺による寸法調査、クラックゲージによるひび割れ幅調査、ハンマーによる打音調査、カメラ撮影等が主体となる。
調査工程の作成	効率よく調査を行うために、調査順序、必要となる調査道具・日数・作業人員をあらかじめ推測し効率的な調査工程を立てる。

3. 調査項目

調査項目は基本的に目で見える範囲の変状等の把握やスケール等での測定が中心となるが、構造物の種類により着目点は異なってくる。

構造物	項目	細目箇所
ロックシェッド スノーシェッド スノーシェルター	全体系	全体形状の変状、ブロック間のずれ段差等
	上部工	コンクリート部材の剥落・ひび割れ、鋼材の変形など。支承、接合部等の変状
	下部工	コンクリート基礎の変位・剥落・ひび割れ
	路面	舗装のひび割れ、陥没、変位等
	屋根面	斜面崩壊で屋根上を通過もしくは堆積した土砂や岩石によるコンクリート部材や鋼材の変状や防水の変状等
	谷側法面 山側斜面	法面の亀裂・崩壊などの変状および下部工の地盤からの浮き 斜面の亀裂・崩落など

落石防護柵 雪崩予防柵	全体系	全体形状の変状
	上部工	コンクリート部材の剥落・ひび割れ、鋼材の変形など。接合部等の変状。ワイヤロープの破断等の変状、金網の破れ
	下部工	コンクリート基礎の変位・剥落・ひび割れ
	支柱	支柱の変形、地盤からの抜け出し
	山側斜面	斜面の亀裂・崩落など
擁壁	全体系	全体形状の変状、傾斜等
	上部工	コンクリート部材の剥落・ひび割れ
網	全体系	全体形状の変状、傾斜等
	支柱	支柱の変形、アンカー接合部の変状
	アンカー	地盤からの抜け出し、接続部の変状
	ロープ・金網	ロープの破断、金網の破れ等

4. 調査方法

調査の具体的方法は、目視とスケールによる測定およびカメラ撮影が中心となる。変状については地震により発生したもの、地震前から生じていたものに分かれ、緊急的な調査ではその判断が難しい場合もあるが、わかる範囲で極力区別を判定する。

場所	方法
構造物	極力部材の近くに寄り調査する。シェッド等は屋根面にまで登るのが望ましい。変形、ひび割れ等測定機器でその数値を記録できるものについては極力測定する。その他変状についても必ずカメラで撮影するかスケッチを行う。
路面	目視による調査を行い、路面のクラック、陥没、浮き上がりなどの変状についてはカメラ撮影を行う。
山側斜面	目視による調査を行い、変状についてはカメラ撮影を行う。斜面の変状(亀裂・崩壊・樹木の倒れ等)に主眼を置く。
谷側法面	目視による調査を行い、変状についてはカメラ撮影を行う。斜面の変状(亀裂・崩壊・洗掘等)に主眼を置く。

5. 調査記録の作成

調査の前には調査記録票を作成し、実際の調査時に調査結果を書き込むようにすることが望ましい。調査記録票に示す項目は以下のような項目がある。なお、損傷程度の区分については構造物の各部位ごとにその位置や程度、重要性を考えて細かく決める必要がある。(この書類では決めていない)

項目	内容
一般事項	調査日時・天候・調査者氏名等。路線名、場所、目印等、構造物の位置がわかる項目
構造物の種類	構造物の種類・形式、構成部材の材質等、全景写真等、構造物の概略がわかる項目

調査結果	各構造物の、各部位ごとに調査の結果がわかる項目であり各部位(柱、梁、スラブ、支承等)ごとに損傷の具体的記述と損傷程度の区分を記す
写真・スケッチ	変状等特徴的な部分の写真およびスケッチ
その他	その他、気づいた特徴的な点等

6. 防災施設としての効果の検証

調査の結果により、防災施設としての効果の検証を行う。構造物の各部位の損傷程度の区分をもとに、構造物の全体的な損傷度合いや道路交通への影響などにより段階分けする。

状態	評価
損傷なし	構造物に損傷は全く認められなく、道路交通にも全く支障はない
軽微な損傷	構造物に損傷はみられるが軽微であり、補修が必要でないか、または応急的処置を施すだけで建設当初の機能は保持でき、道路交通にも差支えない。
中程度の損傷	構造物に中程度の規模の損傷が見られ、一時的に交通制限が必要であるが、常識的な範囲での期間・費用で修復が可能であり、機能の回復も期待できる。したがって、一定期間の道路の交通制限後は開放が可能である。
大規模な損傷	構造物に大規模な損傷が見られる。応急的処置による交通解放などの処置は施せない。補修などによる構造物の機能回復は望めない状態であり、将来的に取り換え等の処置が必要である。その間は長期間の交通止めが必要である。
倒壊等	深刻な損傷、もしくは構造物が破壊もしくは倒壊しており、安全確保のため早急に除去等の処置が必要である。交通解放は長期間不可能である。

意見・提案 4

避難所生活者の支援に関する事項

平成 23 年 6 月 17 日

(社) 日本技術士会 北陸支部

衛生工学部門 神成 孝則

菱機工業 (株)

電気、水道（保冷・保存施設が）が無い避難所における、肉、野菜等生鮮食品の大量保存の方法

下記、紹介します。

1. 「藤村靖之氏：非電化工房」ホームページよりの非電化冷蔵庫、非電化貯蔵室、非電化除湿機を紹介します。添付資料参照。
2. 機械式冷蔵設備としては「エンジン駆動冷凍機」があります。東洋製作所、前川製作所、神戸製鋼、長谷川鉄工所などで製作します。多少の電力は必要です。貯蔵庫としてのプレハブ冷蔵庫も必要です。
3. 水道については、ろ過システムを専門に扱うメーカーが数社あります。水源をどこから準備するかも課題です。井戸水・河川水などが考えられます。いずれ、大容量の電気が必要です。

星がたくさん 見える日は たくさん ひえる
星が すこし 見える日は すこし ひえる
……星が ひやすのかな？

非電化冷蔵庫

■ 非電化冷蔵庫の構造と原理

■ 詳しい理論

■ Q&A

■ 自然対流式非電化冷蔵庫

■ 1号機の写真



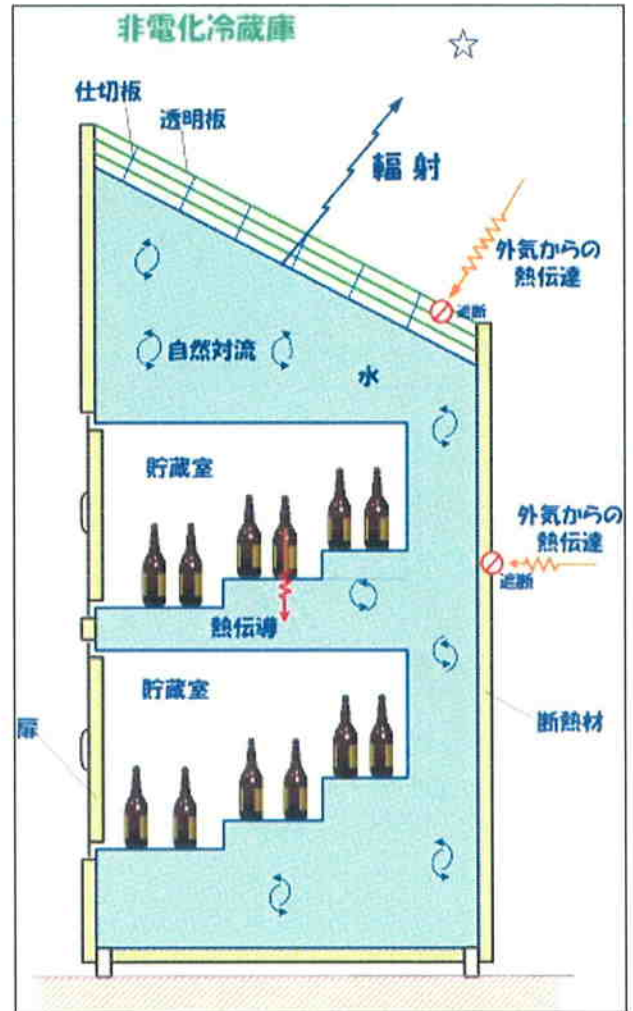
「非電化冷蔵庫」は屋外においていただきます。冬の夜中にビールを飲もうとすると、下駄を履いて外に出て、「ウーッ寒い！」などと言いながら、ついでに星も見たりして戻ってくる……ロマンチックかもしれませんが嫌われそうです。頻繁に出し入れするものは家中の（小型の）電気冷蔵庫、長期保存するものは屋外の（大型）非電化冷蔵庫……という使い分けも悪くなさそうです（実は私の家はこの方式です）。家ごと作れるのでしたら、家の北側に面して非電化冷蔵庫（あるいは非電化冷蔵室）を設け、ドアは室内から開けるようにすれば、いちいち屋外に出る必要はなくなります。

■ 非電化冷蔵庫の構造と原理

非電化冷蔵庫の原理は至って簡単です。冷蔵庫の貯蔵室は熱伝導率の高い金属でできています。貯蔵室の周りには水がたっぷり（写真の大きさの場合200リットル）充填されています。水の上面は放熱板の下面に接しています。放熱面は、輻射（放射）が生じやすい材料で作られています。放熱板は複数の透明な板で覆われているために、外部の空気から熱は侵入しません。水の周りは断熱材で覆われているために、外部の空気からの熱は遮断します。貯蔵物の熱は貯蔵室の金属を介して周囲の水に伝えられます。水に伝えられた熱は自然対流で上部に移動します。上部に移動した熱は放熱板に伝えられます。放熱板の熱は絶対温度の4乗に比例して外部に輻射（放射）されます。このようにして、貯蔵物の熱は外部に放出されま

2/25

す。外部からの熱は一切遮断するようになっていきますから、庫内の水は一方的に冷えてゆきます。「輻射が一方的」を若し実現できれば、直射日光の下でも、室内でも一方的に冷えて行くのですが、現実には「放射率=入射率（キルヒホッフの法則）」ですから、太陽の直射光が当たらず夜空がよく見える場所に置いていただくことになります。空が澄んでいて星が見えれば、絶対零度の宇宙が見えているわけですから、空からの輻射は零となり、「輻射が一方的」をほぼ実現できることになります。実際には曇っている夜の方が多いでしょうから、水を大目にして、冷熱をたっぷり蓄えるようにします。昼間、直射日光が当たらなくとも、散乱光は放熱板に入射してきます。放熱板は温められ、接している水も温められますが、自然対流により、上部に移動して留まるために、下部の貯蔵室には影響を与えません。晴天の夜が3日に1日以上あれば、真夏の屋でも庫内を7～8℃くらいには維持できます。



Invented and Patented by Dr.Fujimura

■ 登録受付中

非電化冷蔵庫は製品化準備中です。

こちらのフォームよりご予約承ります。

※販売価格は¥44,000(税込・送料別途)程度を予定していますが、多少変動する可能性もあります。

[非電化製品カタログに戻る](#)

[HOME](#)

Copyright 2005-2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved.

放射冷却の原理

- シュテファン・ボルツマンの法則
- プランクの法則
- ウィーンの変位法則
- キルヒホッフの法則
- 赤外線波長の影響について
- ガラスの赤外線透過率の影響について
- 空以外のものが見える影響について
- 対流熱伝達の影響について
- 大気からの赤外線放射の影響について

■ シュテファン・ボルツマンの法則

一般に絶対温度が $T(K)$ である物体の表面からは電磁波が放射されているが、その単位時間当たりの総放射エネルギー量 $E(W/m^2)$ は、次式で表わされる

$$E = \varepsilon \sigma T^4$$

ここで ε は放射率、 σ はシュテファン・ボルツマン定数($5.67 \times 10^{-8} W/m^2K^4$)である。非電化冷蔵庫では、放射面の放射率は0.96を実現しているため、放射面温度が $20^\circ C$ の場合

$$E = 401 W/m^2$$

放射面の面積は約 $1m^2$ なので

$$E = 401 W$$

つまり、1時間に $401WH$ (ワット時) = $345kcal$ のエネルギーを放射する

夜間を10時間とすると、夜間に放射されるエネルギー量は $3,640 kcal$ 、水の総量は200リットルなので、このエネルギー量は水の温度を $18^\circ C$ 下げる効果に匹敵する(これは理想的な状態を前提としているが、実際には様々な要因によって、理想通りには行かない)

一方、空に星が見えている時には、宇宙が見えていることになり、宇宙の温度はほぼ絶対零度である(正確には $3K$)から、宇宙からの放射エネルギーは零となるので冷蔵庫にはエネルギーは届かない(但し、大気からは赤外線が放射されるので、正確には零ではない)。このように、放射(輻射)がほぼ一方的であるために、放射面は夜間に冷やされる。

しかし、放射面やそれに接する水が冷やされると、外気温との差に比例して外部から熱が

侵入するために、断熱の度合いにもよるが、温度がどこまでも下がり続けることはない。また断熱のためのガラスが赤外線を反射・吸収したり、ガラス自体からも赤外線が放射される。ガラスによっては、この影響は非常に大きくなる。

特別な設計をすれば夏の夜に氷を作ることも可能であるが、実際の冷蔵庫では氷を作ることは難しい。

■キルヒホッフの法則

波長が同じであれば(即ち温度が同じであれば)放射率と入射率は等しい
但し透明物質の場合は不透明物質とは定義が異なるので注意を要する

[非電化冷蔵庫TOPに戻る](#)

[非電化製品カタログTOPに戻る](#)

[HOME](#)

Copyright 2005-2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved

5/25

(屋内)自然対流式非電化冷蔵庫

ヨーロッパやオーストラリアのエコロジー派の間ではよく知られている方式です。
床下の冷たい空気を利用して(非電化で)食品を保管する方式で、20℃以下の温度に保つことができます

(キューッと冷えたビールを……という目的には向きません)。

原理

右の図のように、床下から屋根まで貫通するダクトを設けます。

ダクトの途中には、網でできたスライド式のかごをセットします。

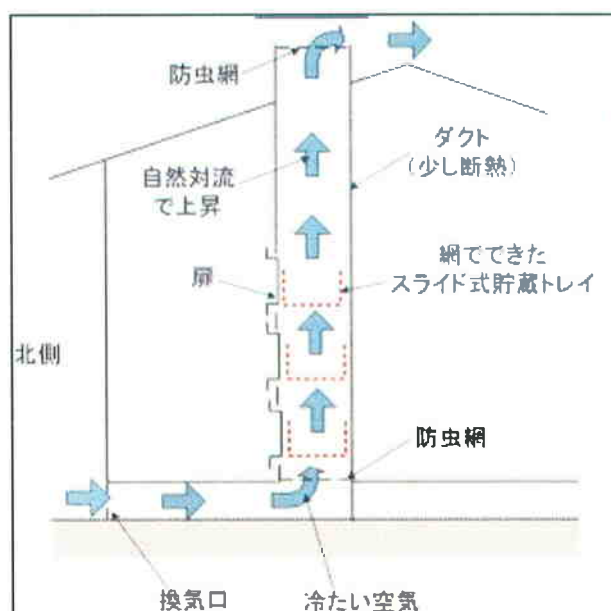
ダクトの周囲は断熱材で囲いますが、ダクトを厚めの木材で作る場合は断熱材は不要です。

北側の空気を取り込み、床下で冷やした空気を、ダクト内の自然対流の力を利用して屋根から排出します。

ダクトの前面には、扉を設けます。扉から野菜等の出し入れをします。

ダクトの、屋根から突き出た部分を、なるべく長め(できれば1m)に作り、この部分は断熱しないようにします。太陽熱で温めて、煙突効果を大きくするためです。

自然対流による煙突効果は微弱ですから、風が通り抜けやすいように作ることが、一番の秘訣です。



5/25



上の写真は、David Holgram(パーマカルチャーの指導者、オーストラリア在住)の自宅 撮影：藤村

[非電化冷蔵庫TOPに戻る](#)

[非電化製品カタログに戻る](#)

[HOME](#)

Copyright 2003-2004 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved.

非電化冷蔵庫第1号機



2001年7月製作の非電化冷蔵庫第1号機
ドラム缶を2個つなげて作った

[非電化冷蔵庫TOPに戻る](#)

[HOME](#)

Copyright 2005-2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved.

8/8

修道院に非電化野菜貯蔵室を作るプロジェクト

みんなが あつまって 藁を つんだ
 みんなが あつまって 土を めった
 野菜が よろこぶ 蔵が できそうだ



修道院(撮影:藤村)



05年6月18日に完成した非電化野菜貯蔵庫(撮影:藤村)

■経緯 a ■非電化野菜貯蔵室の構造 ■ストローベイル壁作りワークショップ ■完成写真

■ 経緯

九州の某修道院に非電化野菜貯蔵室を作るプロジェクトを開始します。

この修道院では、無農薬・有機肥料で野菜を栽培して自給自足に近い生活を行っています。水も地下水を循環利用し、排水は無害化して最小限に留めています。洗濯も洗剤を使わず、電気の使用も最小限に抑えています(エアコンは病人の部屋だけetc)。無添加のジャムやクッキーを作って販売もしています。まさに「パーマカルチャー」を地で行く生活です。

深刻な問題が2つ有るそうです。一つはあまりに暑すぎる事。地球温暖化の影響も加わって、修道院の中は蒸し風呂状態。Tシャツに短パンというわけには行きませんから、あの長い服が日に2回グッショリになり、夜は(あまりの暑さに)木の床に直接寝るのだそうです。どなたが設計されたのか知りませんが、エアコンでガンガン冷やすことを前提とした建築になっています。山の中腹の、森に囲まれた広大な敷地の中に立っているのですから、日陰を作り、冷たい風を通し、屋根の断熱を高めるなど、エアコンを使わないでも涼しい建築設計は十分に可能だったはずですが、今日の建築家には望めない話なのかもしれません。まずは屋根の断熱の改善を、思い切り安く実現することからお手伝いすることにしました。

2つ目の問題は収穫した野菜の貯蔵室が必要ということ。人間は(何とか)我慢できても野菜は我慢できないのだそうです。8畳くらいの広さで、ホドホド低温(真夏の真昼間でも20℃以下)で、ホドホド乾燥した貯蔵室がお望みだそうです。7月30日に訪問して、院長さん以下シスター全員とお話して、この貯蔵室を非電化で実現する試みをやってみることにしました。皆さん大喜びで興奮していました。

早速、敷地内で一番良い場所を決めました。つまり、真夏が一番涼しくて、自然の冷たい風が一番よく吹いてくる処です。ここに、高床式の非電化貯蔵室を作ることにしました。半地下式にしたかったのですが、決めた場所が風の通り道であると同時に水の通り道でもあったために、半地下は諦めて、高床式にすることにしました(日本では湿気がいつも問題！)。天井はムクの分厚い木を使い、壁はストローベイルにします。自然の風を非電化で採り入れます(非電化で風を取り込むテクニックを使います)が、湿度が高い時は非電化換気装置を使って閉じます。

ストローベイルは厚さ60~70センチの土壁(藁のブロックが芯)です。8畳の部屋にこの厚さの壁……ということは、室内空間容積の割には壁の容積が

9/25

巨大(熱力学で言うと熱容量が巨大)です。周囲は背の高い木で囲まれます。ここに、涼しい風を通しますから、これだけでも、かなりの低温になりますが、非電化冷房のテクニック(非電化冷蔵庫と同じ原理)を使って(但し、モンゴルプロジェクトと同様に安く)更に冷やします。

柱と屋根だけは本職の大工さんに任せますが、ストローベイルその他は、修道院のシスターと有志で作ります。特にストローベイルは、10人で2日くらいは掛かりそうです。ストローベイルハウスは世界中で(オーストラリアが一番多い)数千軒はあると思いますが、高床式のストローベイルハウス(どうやって作るのか……それは内緒!)は若しかしたら初めてかも知れません。

※非電化野菜貯蔵庫は05年6月18日に完成しました。9ヶ月にわたり大勢の方々にご協力いただきました。心から感謝申し上げます。

ストローベイルハウスのイメージ

[More Strawbale Houses Click Here !](#)



写真1

写真2

写真3

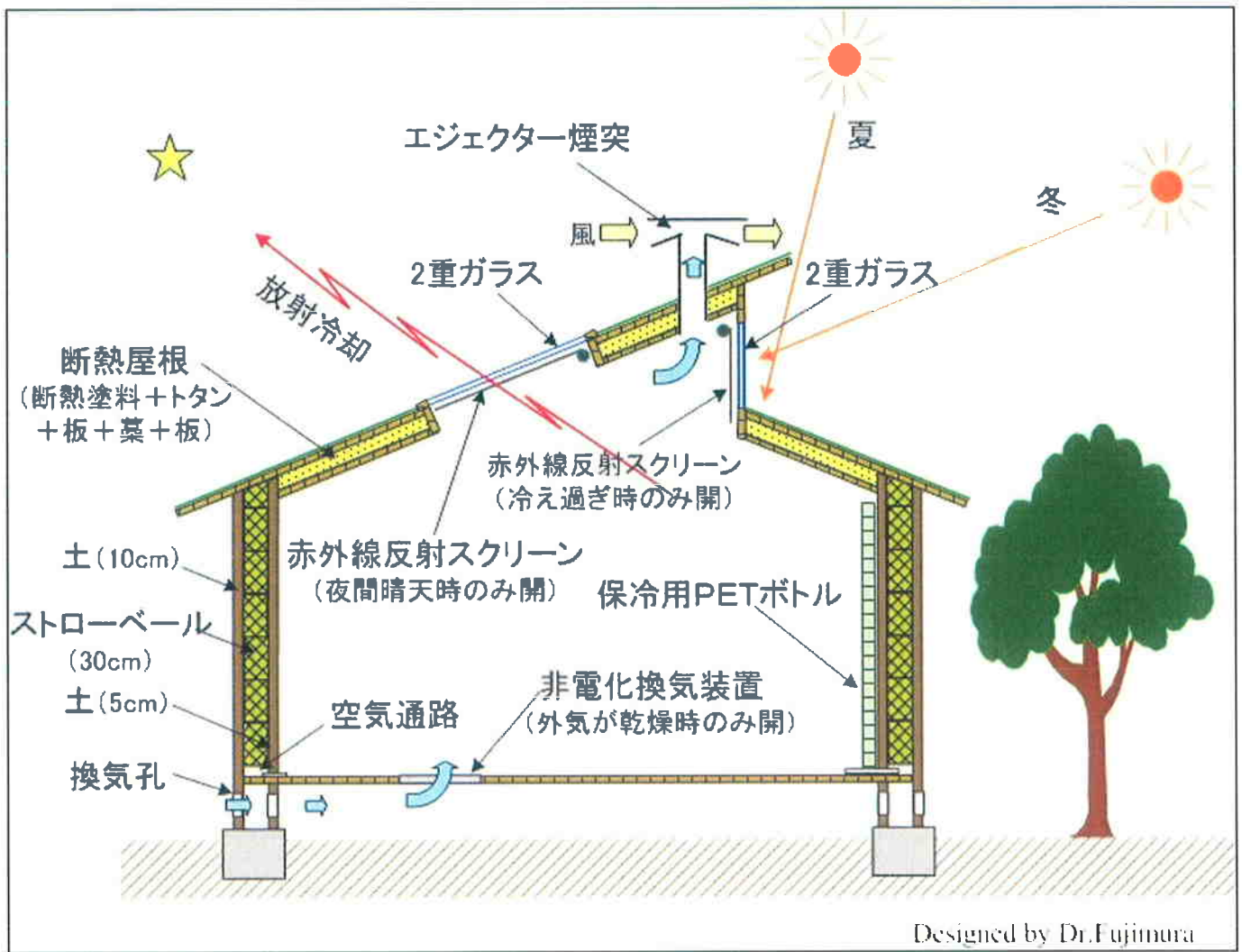
写真1、2は「The Beauty of Strawbale Homes」より転載。今回の非電化野菜貯蔵室はこんなイメージ?

写真3は、03年7月に藤村が宿泊したストローベールハウスのB&B(オーストラリア)(撮影:藤村)

HOME

Copyright 2005-2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved.

10/25



[修道院プロジェクトTOPに戻る](#)

[HOME](#)

Copyright 2005—2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved.

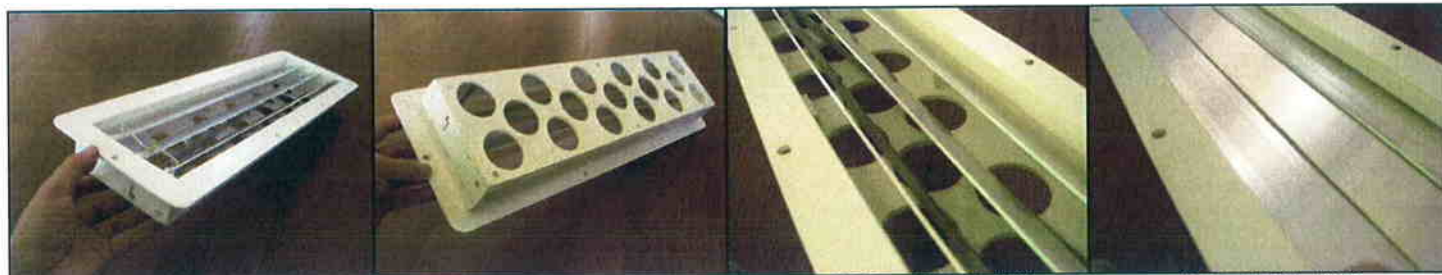
11/68

非電化換気孔

室外が乾燥している時は自然に開き、室外が湿気ている時は自然に閉じる換気孔です

ナイロンのリボンが湿ると伸び、乾くと縮む性質を利用します

換気孔の大きさは長さ52cm、幅13cm



表(室内側)

裏(室外側)

乾燥して開いた状態

湿気で閉じた状態

Invented and patented by Dr.Fujimura

[修道院プロジェクトTOPに戻る](#)

[非電化工房TOPに戻る](#)

Copyright 2005 - 2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved.

12/18

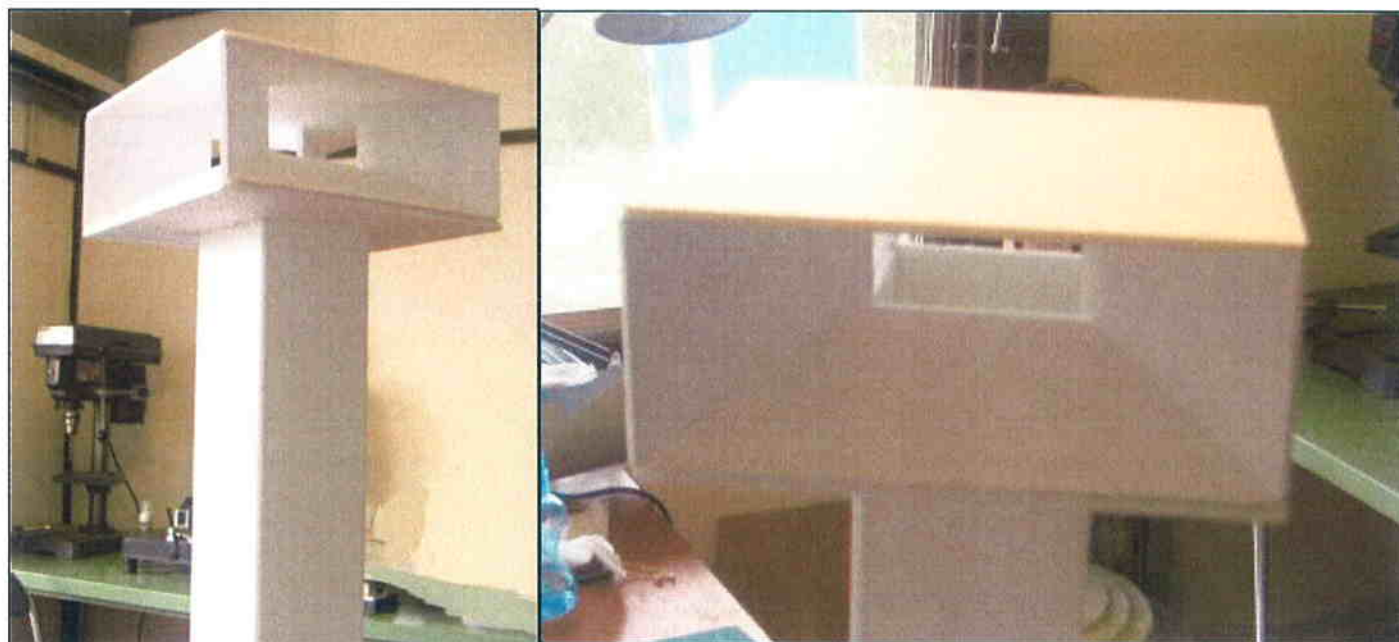
エジェクター煙突

屋根の上空の風を利用して室内の空気を誘引します

エジェクター効果(霧吹き原理)を利用します

風が東西南北、どちらの方角から吹いてきてもOK

大きさは、全長1.2m



Invented and patented by Dr.Fujimura

[修道院プロジェクトTOPに戻る](#)

[非電化工房TOPに戻る](#)

Copyright 2005—2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved.

13/5

ストローベールの壁づくり ワークショップ

画像をクリックすると 詳細画面に移ります

1



04年9月6日
手作りペイラーの試作・実験

2



04年12月18日
すすきペイル作りワークショップ #1

3



05年1月9日
すすきペイル作りワークショップ #2

4



05年1月29日
ペイル積み上げワークショップ

5



05年2月5日
土の下塗りワークショップ #1

6



05年2月19日
土の下塗りワークショップ #2

7



05年3月12日
土の中塗りワークショップ #1

8



05年4月9日
土の中塗りワークショップ #2

9



05年4月23日
土の中塗りワークショップ #3

10



05年5月14日
漆喰塗りワークショップ

11



05年5月28日
棚作り、保冷用PETボトル設置

12



05年6月18日
完成

[修道院プロジェクトTOPに戻る](#)

[HOME](#)

Copyright 2005-2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved

12

非電化野菜貯蔵庫 完成写真

05年6月18日に完成しました (撮影 by 藤村)



正面(西側)上部



南側上部



東側



北側



入り口



完成した非電化野菜貯蔵庫全景



東側窓(室内側から)



北側窓(室内側から)



野菜貯蔵棚(北側)



断熱屋根



放射冷却窓全閉時
(断熱扉は手動開閉式)



放射冷却窓半開時



放射冷却窓全開時



放射冷却窓半開時



放射冷却窓全開時



保冷用PETボトル
(南面に設置)



入口横のトゥルース・ウィンドウ

[修道院プロジェクトTOPに戻る](#)

[HOME](#)

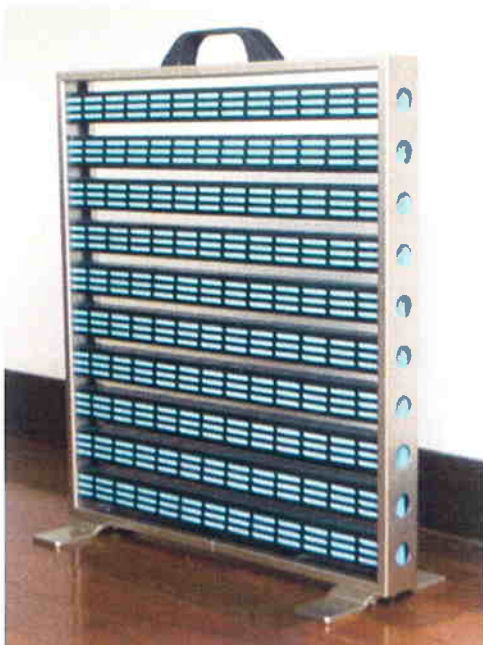
Copyright 2005 - 2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved

15/15

カードをみる

しめらせすぎると くうきが おもい
 かわかしすぎると くうきが かたい
 ……だから ゆっくり かわかす

非電化除湿機



- 除湿機は本当に必要か？
- 非電化除湿機の構造と原理
- 非電化除湿機の性能データー
- 非電化除湿機の上手な使い方

- 高さ590mm(取っ手を含む)、幅505mm、厚さ50mm(脚部は19.5mm)、乾燥重量5.5kg
- 1台で1〜1.5リットルの湿気を吸収
- 12畳以下の部屋や納戸やクローゼットどこにでも移動して使えます
- フルーの時は除湿可、ピンクになると満水です
- 満水になったら屋外に出して、陽に当てて乾燥させてください
 付属のケースを被せると乾燥が早くなります
- 除湿不要の時は付属のケースまたはホリ袋を被せてください
- 半永久的に繰り返し使えます 補給品は不要です

非電化除湿機のお届け時期について

3・11の震災以降、非電化工房には様々なお問い合わせが集中しており、ご回答するだけでほとんど手一杯の状況が続いています。また、非電化工房のある那須地域は福島県に隣接しており、放射能の影響が無視できない状況です。放射能汚染に立ち向かい、子どもたちの安全を守るための地域活動も始まりました。(住民運動「那須を希望の砦に」プロジェクト)

6月に入り、本来であれば非電化除湿機は製造を進めご提供している時期ですが、このような状況のため製造予定が立てられずにあります。できるだけ時間を作って一生懸命組み立てをしていますが、一台一台手作業での製作(朝から晩まで取り組んでも1日数台しか作れません)に加えお天気まかせの天日干しが必要なため、ご注文いただいてもいつお届けできるかお約束ができません。

「いつ出荷できますか?」「大体でもいいから教えてください」



エレメントがブルー = 除湿可能



エレメントがピンク = 満水
 (天日干しして下さい)



満水になったら付属のケースを被せて天日干し乾燥します

16/27

「〇月〇日に必要なのですが間に合いますか?」「梅雨の内にはできますよね?」などのお問い合わせも大変多くいただいておりますが、予想通りに製造が進まない可能性があり、ご迷惑をおかけする結果になりかねないのでご回答できずしております。

本当にごめんなさい。

部品は既に製作しておりますので、順次製造は行っています。気長にお待ちいただける方はどうぞご注文ください。(このページ下部の「カートに入れる」ボタンよりご注文いただけます)

非電化除湿機
(入荷次第発送)



23,000円

購入数 1

[カートに入れる](#)

現在組み立て製造を進めております
完成し次第ご注文を頂いた順に発送いたします。

[カートを見る](#)

[非電化製品カタログ](#)

[HOME](#)

Copyright 2005 - 2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved

除湿機は本当に必要か？

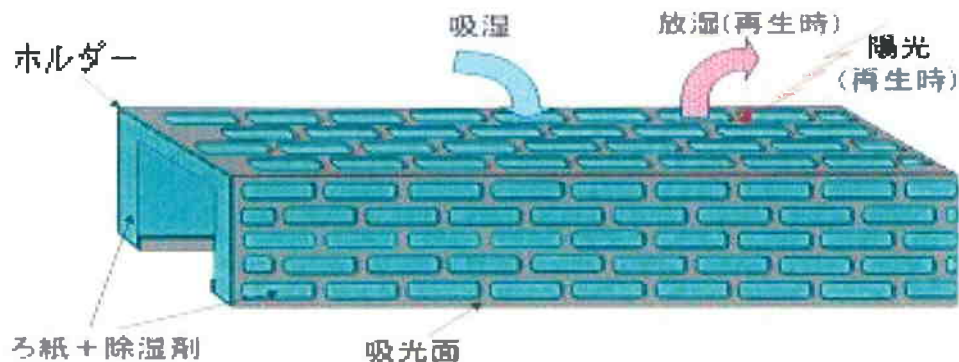
「隠れんぼ」は私たちが子供のころの代表的な遊びでした。絶好の隠れ場所の一つは床下——それくらいに床下は高かったのですが、高くしたのは隠れんぼのためではなく、湿気をこもらせないためです。大掃除の時に畳を上げると、板の隙間から床下が見えました。材木代を節約したのではなく、隙間からの空気が畳を通り抜けるようにして、畳に湿気がたまるのを防いだのです。土壁や障子や木の天井は、室内の湿度が高いと湿気を吸い、乾燥すると湿気を吐き出します。日本は湿度の高い国ですから、伝統的な日本建築は湿度との調和を図る工夫が随所に施されていました。ですから、家の中がカビだらけ、ダニだらけという家は滅多にありませんでした。子供がアレルギーという家も滅多にありませんでした。

1964年東京オリンピック以後の高度経済成長と共に、日本の建築様式は一変します。湿気を吸わない新建材で囲まれた、高气密・高断熱の家がもてはやされます。湿気のための伝統的な工夫はあっさりと捨て去られました。カビだらけ・ダニだらけでない家は滅多になくなりました。余談ですが、近代的な家の畳と、伝統的な日本建築の家の畳に住み着くダニの数を比較調査して驚いた経験があります。

そこで除湿剤と除湿機の登場。1970年代後半から、フレハブ住宅の伸びと正比例するように除湿剤と除湿機は急速に普及してゆきます。除湿剤も除湿機も便利ですが、除湿剤は塩化カルシウムなどの化学物質を大量に使い捨てにするのが、ちょっと気になります。除湿機は大量の電力を消費するのが気になります。家庭用電力消費に占める除湿機用電力の割合は1.4%で、用途別では9番目ですから、無視できる量ではありません。実は除湿剤も製造過程では電力を大量に消費していますから、除湿剤の使い捨ては電力の使い捨てとも言えそうです（計算してみると、同じ除湿量なら電気除湿機よりも電力を消耗します）。

そこで非電化除湿機を考えてみました。化学物質を使い捨てにせず、半永久的に使える、電気を使わない除湿機です。図左が完成した非電化除湿機です。幅60cm、高さ60cm、厚さは5cmのつい立てのような形状です。10本のエレメントが並んでいます。各エレメントは図右のように、ぶ厚いろ紙を、孔のあいたホルダーで覆ってあります。ろ紙には塩化カルシウムを含浸させてあります。ホルダーは太陽光を吸収しやすいように加工してあります。10本のエレメントの形状と配列を（流体力学的に）工夫して、室内の湿気をほどほどの速さで吸収できるようにしました。





これだけのことで、2日かけて1～1.5リットルくらいは湿気を吸い取りますから10畳くらいの部屋でしたら使用に耐えます（伝統的な日本建築の吸湿力と較べると、40畳分くらいの能力に相当します）。強力な電気除湿機（1日数リットル吸い取る）に較べるとスローですが、数百円で売っている使い捨て除湿剤に較べると数十倍速そうです。全体の色は鮮やかなブルーですが、湿気を吸い取るとピンク色に変わります。全体がピンクになるとこれ以上は湿気を吸うことはできませんから、陽光に曝して再生していただきます（ここが面倒くさい）。元のブルーに戻れば再生完了——除湿を再開できます。陽光が強ければ2～3時間、弱い時は5～6時間で再生できますが、再生したいのに太陽が顔を出していない時は諦めていただきます（エッ！）。

この除湿機を限定的に販売してみました。評価は半々。エコロジー派の人からは「少々面倒だけど、電気が要らない、何も捨てない、半永久的に使えるからいい！」と好評でしたが、一般の人からは「面倒くさい！」「遅すぎる！」「ナンダ！」「カンダ！」と不評でした。

『楽しい非電化』（洋泉社）より抜粋

非電化除湿機

非電化製品カタログ

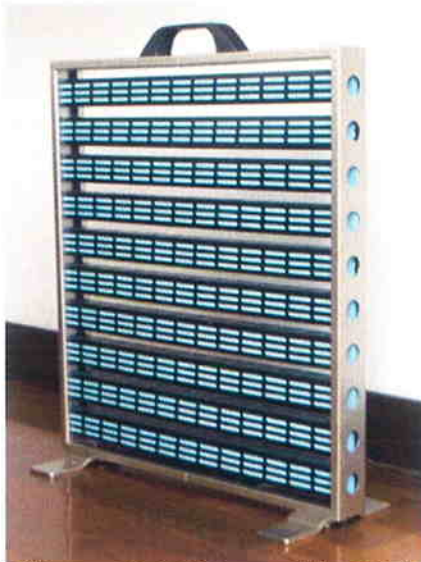
HOME

Copyright 2005 - 2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved.

19/15

非電化除湿機の構造と原理

非電化除湿機の原理はいたってシンプル



幅505mm、高さ590mm、乾燥重量5.5kg



厚さ50mm（脚部は195mm）



フレームは鉄の薄板を曲げ加工（隅部は溶接）



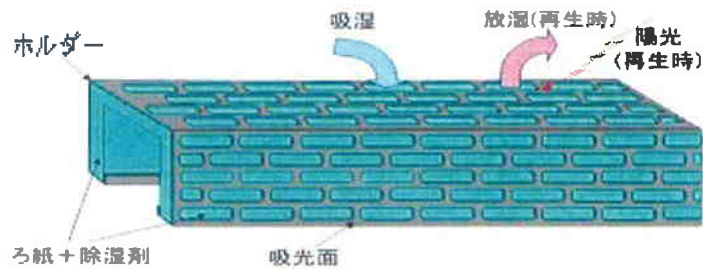
脚部も鉄製（ネジ留め式）



取っ手はプラスチック製（ネジ留め式）



吸湿材は天然ろ紙製、吸湿材ホルダーはプラスチック製



化学物質を使い捨てにせず、半永久的に使える、電気を使わない除湿機です。

上の図完成した非電化除湿機です。幅60cm、高さ60cm、厚さは5cmのつい立てのような形状です。10本のエレメントが並んでいます。各エレメントは図のように、ふ厚いろ紙を、孔のあいたホルダーで覆ってあります。ろ紙には塩化カルシウムを含浸させてあります。ホルダーの表面は太陽光を吸収しやすいように加工してあります。

10本のエレメントの形状と配列を（流体力学的に）工夫して室内の湿気をほとほとどの速さで吸収できるようにしました。

これだけのことで、2日かけて1～1.5リットルくらいは湿気を吸い取りますから12畳くらいの部屋でしたら使用に耐えます（伝統的な日本建築の吸湿力と較べると、40畳分くらいの能力に相当します）。

強力な電気除湿機（1日数リットル吸い取る）に較べるとスローですが、数百円で売っている使い捨て除湿剤に較べると数十倍速そうです。

全体の色は鮮やかなブルーですが、湿気を吸い取るとピンク色に変わります。全体がピンクになるとこれ以上は湿気を吸うことはできませんから、陽光に曝して再生していただきます（ここが面倒くさい）。除湿不要の時は添付のポリ袋を被せてください（そうしないと除湿が進行してしまいます）。

非電化除湿機

非電化製品カタログ

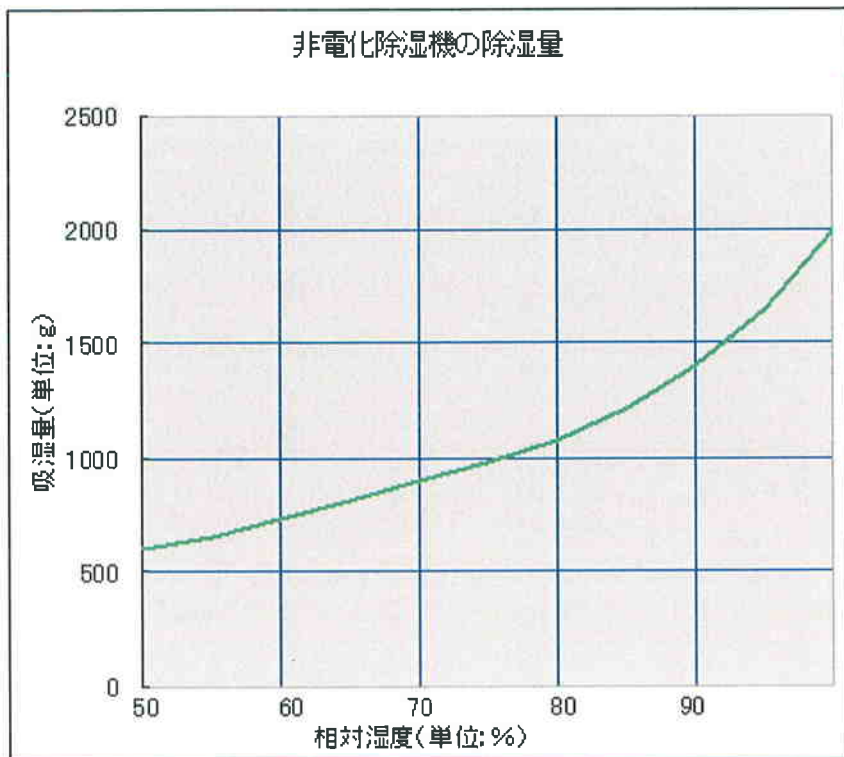
HOME

Copyright 2005 - 2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved.

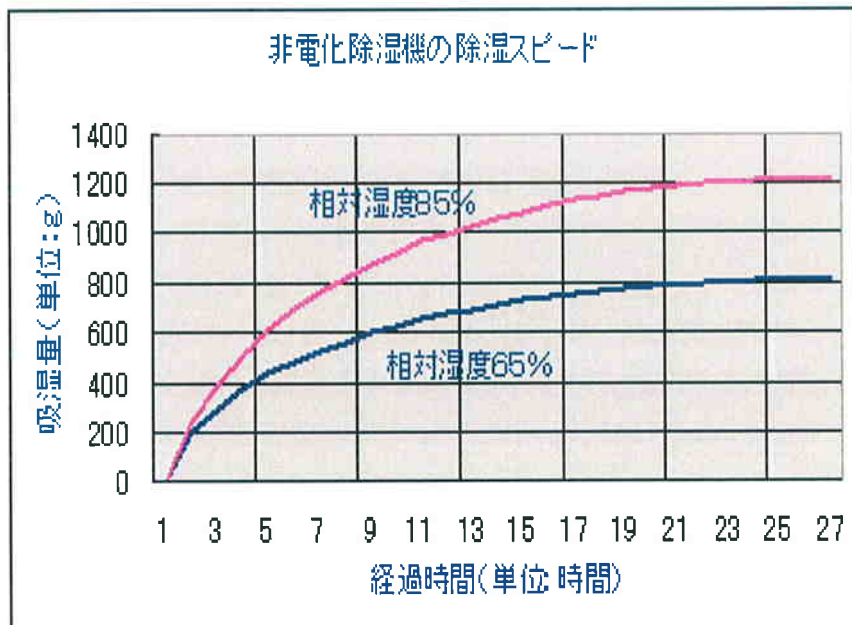
2/28

非電化除湿機の性能データー

(非電化工房による測定データー)



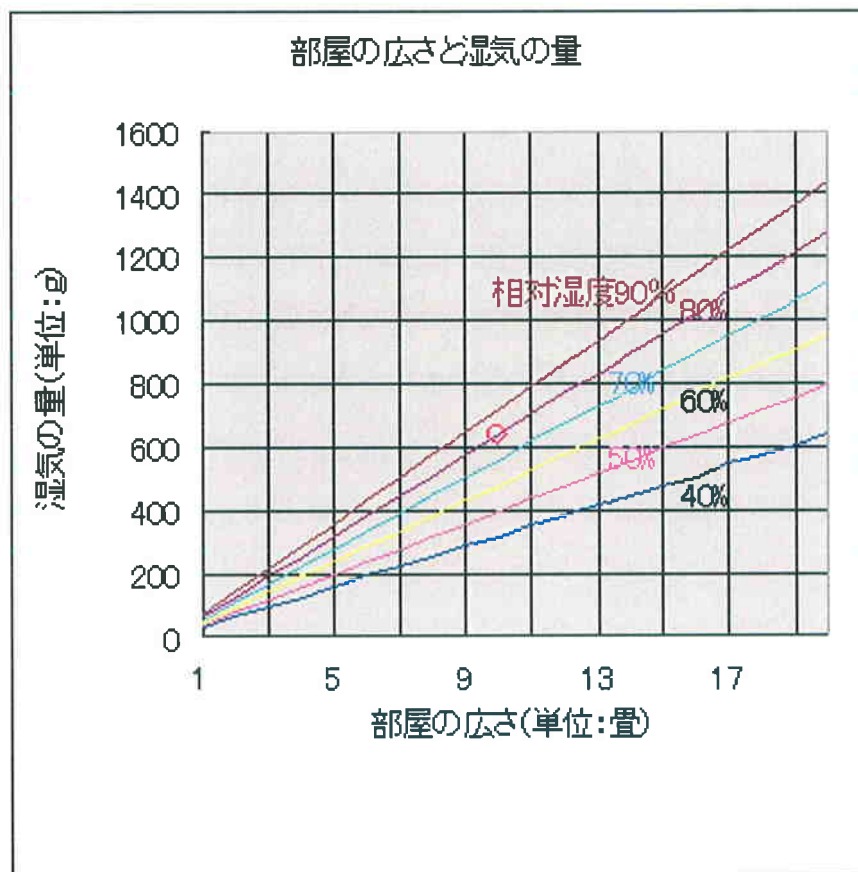
左のグラフは、完全に再生(乾燥)した状態からの最大(飽和)除湿能力を表すグラフです(室温は25°Cの場合です)。図からわかるように、除湿量は部屋の相対湿度が高いほど大きくなります。



左のグラフは非電化除湿機の除湿スピードを表すグラフです(室温は25°Cの場合です)。図からわかるように、運転開始後、約24時間で最大(飽和)除湿量に達します。但し、このデーターは部屋の空気を適度に攪拌した状況下での測定値です。部屋の空気の攪拌をしない場合は約1/2、強く攪拌(扇風機で風を吹きつけるなど)した場合には約2倍の速度になります。

2/28

す。



左のグラフは、部屋の広さと室内空気中の湿気の種類を示したグラフです。

但し、部屋の高さは2.5m、室内温度は25℃の場合です。

例えば、部屋の広さが10畳で、温度が25℃、相対湿度が80%の場合(図の○)に、相対湿度を50%まで下げるためには、約250gの湿気を除湿すればよいことが分かります(但し、この計算は、部屋が閉じられていて、水蒸気発生物が部屋の中にない場合の計算です)。

[非電化除湿機TOPに戻る](#)

[非電化製品TOPに戻る](#)

[HOME](#)

Copyright 2005 - 2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved.

23/28

非電化除湿機の上手な使い方

■ いろんな使い方

- ① 部屋の除湿……………12畳くらいまでの部屋の除湿に向いています。

特に、書斎・寝室・子供部屋・音楽室のように比較的閉じられた部屋の除湿に最適です。

逆に、ワンフロア一式の大型の部屋(25畳以上)や、開放頻度の高い玄関、水蒸気発生量の

多い台所・浴室には向きません(直ぐにピンクになってしまい、再生頻度が高くなります)。

- ② 押入れ・納戸・クローゼットの乾燥……………押入れ・納戸・クローゼットのような、衣類・寝具・革製品収納場所の

低湿度維持に向いています。 湿り方が激しい場合は、初めの内は直ぐにピンクになり、

何度か再生を繰り返す必要がありますが、いったん乾燥した後は、頻繁な再生は必要ありま

せんし、他の部屋の除湿に回すこともできます。

脚が邪魔な場合は、脚を外し、立てかけてお使いください。

- ② 食品の乾燥……………焼き海苔、せんべい、クッキーなどの湿気を嫌う食品を湿らせてしまったら、非電化除湿機に

ポリ袋を被せ、床の上に寝かせ、非電化除湿機とポリ袋の間に食品を置いてください。

場合によって異なりますが、例えば湿った焼き海苔は2時間くらいで元に戻ります。

いったん乾燥したら、密封性の高い容器で保存してください。

食品は、温度を下げなくとも乾燥を維持すれば腐敗したり、カビが生えるのを防ぐことができる

ケースが多いものです。



焼き海苔乾燥中



革靴乾燥中

③ 衣類の乾燥……………シャツや下着が少し湿っているような場合にも、食品の乾燥と同じ要領で乾燥することができます。

ます。但し、Yシャツ1枚程度が限度です。

④ 履物の乾燥……………靴が湿っている場合(ズブ濡れは無理です)にも、食品の乾燥と同じ要領で乾燥することができます。

きます。但し、靴2足程度が限度です。

⑤ ドライフラワー作り……………ポリ袋を被せ、ハーブなどを中に吊るしておくと、1～2週間くらいでドライフラワーができます。

きます。

⑥ カメラ等の精密機械や革製品の保管……………カビが生えやすいカメラレンズや革製品を保管する場合、いったん

非電化除湿機で乾燥した後に、収納ケースに保管してください。

⑧ その他いろいろ……………いろいろな使い方を工夫して教えてください。

■ 上手な使い方

① なるべく乾かす……………1回に除湿できる量は、再生(天日乾燥)時の乾燥度合いに依存します。

充電式の電池の場合に少ししか充電しないと少ししか電気を使えないのと同じです。

再生時には、なるべく強い太陽光に、なるべく長く曝して、しっかり再生(乾燥)させてください。

ろ紙の外側だけでなく、内側まで濃いブルーになれば上々です。

② 使わない時はポリ袋を被せる……………除湿の必要が無い場合には、なるべくポリ袋を被せておいてください。

そうしないと、除湿の必要が無い場合にもせつせと除湿して(ピンクになって)しまい、

いざ除湿したい時に除湿力が弱くなります。

ポリ袋は被せるだけで、下の方を縛ったり、テープでとめたりする必要はありません。

③ オープンスペースでは使わない……………窓やドアが開いているような部屋で使うと、幾ら除湿しても外から湿気が

入ってきますので、部屋の湿度は下がりません。部屋が閉じられた状態でお使いください。

④ 急速除湿は扇風機と併用……………非電化除湿機は送風機能を持たないので、除湿スピードはスローです。

はやく除湿したいときには、電気扇風機と併用してください。電気扇風機の首を振らせて

部屋の空気を攪拌するか、非電化除湿機に向けて扇風機の風

2/25

を吹きつけるようにすると、
部屋をはやく除湿することができます。

■ 使用上の注意

天日干しの際に雨に濡れないようご注意ください。少量の雨でしたらよく乾かして頂ければ問題なくご使用頂けますが、大量の水がかかると、ろ紙に含浸させている除湿成分(塩化カルシウム)が流れてしまうことがあります。成分が流失してろ紙が白くなってしまった場合(正常状態では乾燥時青色、湿潤時ピンク色です)塩化カルシウムの再含浸が必要になりますので、ご相談下さい。

[非電化除湿機TOPに戻る](#)

[非電化製品TOPに戻る](#)

[HOME](#)

Copyright 2005－2006 Hidenka Kobo Inc. All rights reserved.

東日本大震災 地域復興計画に関する提案

平成 23 年 6 月 14 日

(社)日本技術士会 北陸支部

建設・農業・総合技術監理部門 小見直樹(こみなおき)

エヌシーイー(株)

はじめに

今から約 7 年前、私は、平成 16 年の新潟県中越地震において、壊滅的被害を受け全村民が長期避難を余儀なくされた旧山古志村(現在の長岡市山古志地域)における震災復興の計画「帰ろう山古志へ」(山古志復興プラン)の策定をお手伝いした。

このたびの東日本大震災の被災の性質や規模は当時の中越大震災とは大きく異なるが、生まれ育った地域が壊滅し、帰れるか想像すらできないという深刻な状況であることは双方とも共通するものがある。

ここでは当時の計画策定において私自身が感じ取った地域住民の状況や気持ちを顧みながら、少しでも東日本地域のまちやむらの「創造的復興」の一助になれば願い提言したい。

今回の震災の悲しみを乗り越え、今後むしろ新たな地域を創るチャンスと考え、住民が丸となって、より夢の持てる地域社会を創造していくことを意味する。

1. 復興のステップ

震災から 3 ヶ月経過した中で、今なお、1 万人近い行方不明者、約 9 万人が避難所暮らし、仮設住宅戸数完成率は約 5 割程度という状況の中で、被災住民たちはまだ目先の「生きる」という目標が精一杯であり、将来のビジョンを考えるなどという余裕はほとんどないものと想像できる。しかしながら、時は刻々と経過し、復旧・復興の取り組みは待ったなしである。しかも、住民のための納得性の高い計画を早急に立案し精力的に取り組んで行かなければならない状況にある。

今後の復旧・復興の枠組みとしては、大きく以下のステップに区分して考えると分かりやすいと思う。

段階	期	内容	震災発生からの目安
第 0 段階	初動期	仮設住宅への入居	2~5 ヶ月まで
第 1 段階	復旧期	インフラの復旧	1~5 年まで
第 2 段階	復興再生期	暮らし、生業、文化の復興	2~6 年まで
第 3 段階	向上期	より地域価値を高める時期	7 年~

2. 復興の理念

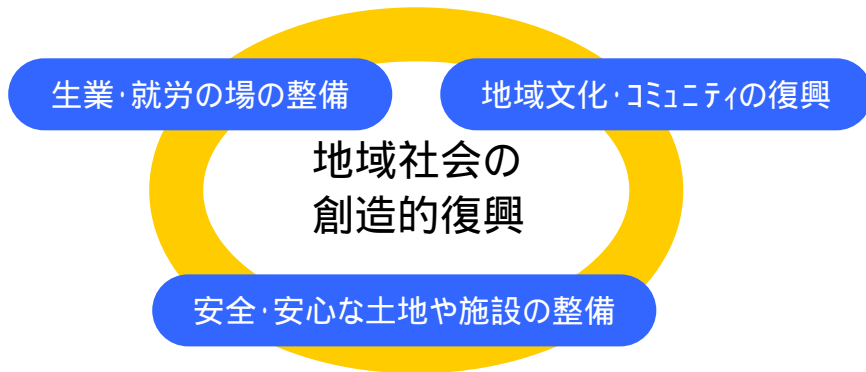
今回の震災を通じて、おそらく被災者全員が「二度とこんなに苦しく悲しい体験はしたくない」と考えているはずである。このため、まずは安心して暮らし続けるため

の土地や基盤の整備再生案を示すことが求められる。併せてそのスケジュールを分かりやすく明示する必要がある。

次いで、所得の確保が不可欠となる。漁業・農業・小売・製造など、生業の再生、就労の場確保についての考え方を示すことが求められる。

さらに、暮らし方として、今まで以上に支え合う絆の深いコミュニティや地域文化・伝統の継承、生き甲斐などについてのイメージを示すことが重要である。

以上の3点が一体となって、はじめて安心して元気に暮らせる地域復興像が共有できるものとする。



3. 復興計画の方向性

(1) 安全・安心な土地や施設の整備

生活の再生場所の選択

再生場所に関しては、コミュニティを維持継続する観点から個別の地区や集落単位で複数の案を示し、住民との合意形成を経て選択すべきである。この際、住民のライフスタイルも含め、具体的な生活像を想定し、各案の利点・欠点を住民に十分理解してもらった上で選択してもらうことが必要である。

例) ア) 現地復旧案・・・以前暮らしていた場所での再生

イ) 高台移転案・・・津波被害のない高台での集団移転・再生

地域にふさわしい新たな住宅地計画

平地市街地にあっては、道路等オープンスペースの確保、避難路・避難場所の明確化、適切な土地利用ゾーニング、まちの賑わい再生に向けた環境整備などに配慮すべきである。高台移転の際には、周辺の緑地環境と調和したゆとりある敷地規模や家庭菜園付き住宅、地域産材を使った高齢者向け公営住宅などの整備が考えられる。なお、計画的な面整備事業などに着手する前に、無計画な建築が散発することも考えられるため、計画への理解と協力、場合によっては土地利用規制の法指定を行うことも考えられる。

また、ここ数年で新たなまちや建物がたくさん生まれることを考えると、魅力ある景観創造のためのまたとないチャンスであるとともに、不良な趣のない景観とならぬようコントロールしていくことが必要となる。さらに、太陽光・太陽熱・

地熱・風力など自然エネルギーを活かした環境負荷の小さいモデル都市の形成が可能であり、そのため住民の理解と補助制度等の行政支援が欠かせない。

津波対策への工夫

今回の震災では特に海岸部の平場や河川付近などで津波被害が大きかったが、これらの地域で津波防護機能や避難可能施設を整備することが考えられる。例えば、幹線道路を盛土形式にしてゲートを併設し市街地への海水流入を防ぐとともに道路上を一次避難場所とする方法が考えられる。また、街区など一定の人口のまとまりごとに避難距離を考慮して（例えば誘致圏半径 250m 程度など）、その中心部付近に想定津波高さを超える中層建築物（医療・公共施設・住宅など）を建築する方法が考えられる。ただし、目指すべき都市構造としてはコンパクトシティを位置づけ、都市機能拡散型の市街地にはならないよう配慮する必要がある。

【中層建築物検討の際の課題】

- ・周辺部の人口密度との整合 夜間人口又は昼間人口が収容できる床面積
- ・用地の選定（街区や地区の中心部付近、避難路との整合）
- ・立体換地による区画整理など最適な整備手法の検討

（２）生業・就労の場の整備

地域における中小企業の再建のため、地域ニーズを十分に踏まえつつ、設備投資のための無利子融資や震災補助制度の創設、各種税金の減免などの支援を手厚く進めるとともに、農業・漁業についても一日も早い再建に向けた柔軟な各種補助制度を創設することが求められる。特に、地区ごとの実情を鑑み、緊急性、即効性を考慮して必要なところから優先して取り組むべきである。一日も早い就労と所得の確保が自律的復興の大きな支えとなるはずである。

また、特に農業、漁業、飲食業、小売業などについては、今後とも想定されるマスコミ報道等による広報力を活かして、地域ブランドの構築や新たな住民起業などを推進し、首都圏など都市との新たな交流を通じた経済や地域振興を図っていく視点が重要である。

（３）地域文化・コミュニティの復興

改めて震災を含めた地域の歴史や文化、伝統行事などを見つめ直すため、学校や町内会、集落などでの取り組みを支援する仕組みを創るとともに、都市などからの来訪者と地域住民とがふれあい・交流できる環境整備を行うべきである。

また、特に漁村部や集落部に残る昔からの支え合いの精神や生き方などを改めて我が国で忘れかけている「人の絆のモデル」として全国へ発信し、多様な交流に繋げていくべきである。

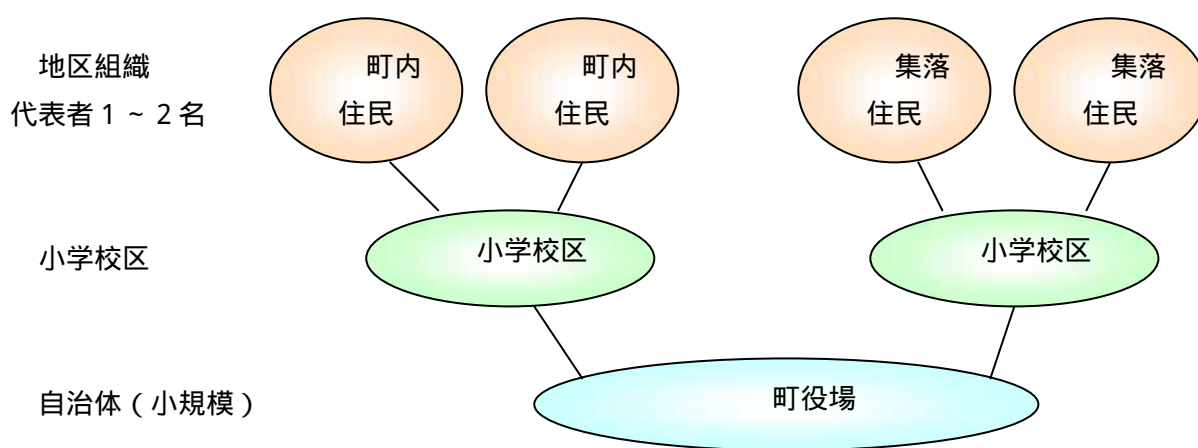
さらに、今回の津波による衝撃的な映像が全国で放映されているが、自然への畏れを忘れずに自然と共生していくための象徴として、例えば津波で被災した建築物等を保存し「震災メモリアル」として公開していくことが考えられる。

4. 効果的な復興のために

(1) 復興にあたっての地域組織づくり

今後、地域ごとに異なる住民の意識を把握しながら、地域に相応しい復興の計画を策定し、またその実現に向けて一歩ずつ行動していかなければならない。住民と行政との距離感を縮め、意識を共有していくための組織づくりが必要である。

【住民の組織例】 目的：地域復興計画策定の合意形成、復興に関する情報の共有化



(2) 復興基金の設置

各種支援金や各県の財源などを活用して、復興基金を設置し、その利回りで効果的に復興事業（特に法律では規定されない地域実態を踏まえた柔軟な事業、小規模なものも含む）を機動的に実施していくことが必要。

(3) 地域復興支援員の配置

上記の町内・集落（又は小学校）単位に、実施に地域に入り住民とともに地域復興に携わり、各種取り組みを応援する「地域復興支援員」を配置する方法が考えられる。なお、財源は復興基金の活用が想定できる。

(4) 国・県の復興計画との調整

現在策定が進められている国や県の復興計画との整合にも配慮しつつ、また各種支援制度との調整を図りながら、足りない部分を市町村が柔軟かつ迅速に補うという発想で効果的に地域復興を進めていくことが重要である。

以上

東日本大震災に関する意見・提案

平成 23 年 6 月 29 日

(社)日本技術士会 北陸支部
建設・総合技術監理部門 一願 捻
建設部門 新田川 貴之
(株)国土開発センター

現地調査に関する事項

イ) 防災施設の効果に対する調査

- ・今回機能した施設 / しなかった施設の整理
- ・要因分析項目 (海岸からの距離、 標高、 構造 等)

ロ) 津波の避難に対する住民の意識調査

- ・効率的に調査が実施できるのは避難所
- ・住民感情を考えると協力してもらえる方が少ないと考えられる。
- ・調査のポイント (地震前後の意識の違い、 行政に何を求めるか、 自分たちがしなければいけないと思うこと 等)

復興計画に関する事項

イ) 施設の耐震性向上に関する事項 (津波も併せて)

- ・構造物の耐震性・津波対策の向上に関する事項に関しては、いろいろな場面で行政及び大学の先生等がいろいろと提言をされていますが、これらを集約してゆく方向を早く見極めることが大事かなと思います。
- ・構造物ごとに、いろいろと具体的な対策が検討されることになると思いますが、その前に今の時点で、各構造物ごとの被災の状況とその原因を究明することが求められることと思います。

ロ) 地域再生計画 (インフラだけでなく、地域産業、文化を含めて)

- ・土地利用方針の明確化 (可住地として考えていくか・非可住地として考えていくか)
- ・非可住地とするならば、風力発電の場としたり、生産緑地の場とするなど、エネルギー生産等を行う場や自然環境地として割り切る
- ・上記のような判断は国等が関与しつつも、住民の意志も多分に必要。

- ・そのような判定をしてもらうために技術士会が公平な土地評価を行い、それを基に国や住民にジャッジしてもらう。

八) 推定1,800万トンに及ぶ災害がれき(住宅、自動車等を含む)の 早期処分、活用方法

【活用方法】

- ・がれきを利用した人工的な山(防波堤機能を持つ)を(風の流れも考慮しつつ)沿岸に設け、堤防兼公園として活用する(ランドスケープデザイン NO.79号において、歴史と地形、人の暮らしから見えてくる復興計画(東京大学工学系研究科都市工学専攻石川幹子研究室 東京大学グローバル COE 都市持続再生センター)において示されている「千年の森」みたな形態)
- ・バイオマス利用

東日本大震災に関する提案

平成23年6月30日

(社)日本技術士会 北陸支部

建設・総合技術監理部門 今度 充之, 木下 猛

東京コンサルタンツ(株)

1. 現地調査に関する事項 八)津波に対する住民の意識調査について

・地震発生時に被災地の住民は津波の襲来を認識できたか、どう避難したのか。
・避難所で避難生活する住民にとって今何が不安か、今後に向けた希望と心配事は何か。
などの住民意識調査を実施することは、日本技術士会として今後の防災や避難を考える上で貴重な参考データとなり、また避難生活者の不安を知りそしてそれを払拭するための材料となる。しかし、この調査実施にあたり次の懸念があり、留意が必要である。

(1)今現在、避難生活を送っている方々にアンケートやヒアリングを実施することとなるが、被災してから約3ヶ月で、果たして住民が快く協力してくれるかが心配される。特に、家族をなくされた方々には、慎重な対応が求められる。

(2)先に述べたように住民の意識調査は重要であるが故に、既に調査を行なっている機関(研究機関、大学、NPO等)があると思われる。避難生活者に何度も同じような調査を行なうのは不本意であり、調査実施機関の有無、調査目的、調査内容等を把握して、それと違った内容を調査する必要がある。

2. 復興計画に関する事項 イ)施設の耐震性向上に関する事項 について

橋梁、道路の津波対策について提案する。

被災地の状況から、被災地の橋梁には津波の「波圧」に加えて「浮力」および船舶・家屋・自動車など「漂流物の衝突」による外力が作用して被害を大きくしたと推察される。東日本大震災およびスマトラ沖地震の被災調査結果を分析して道路橋示方書の改定作業を急ぐべきである。

以下に主な留意事項を挙げる。

(1)津波被害想定区域の桁形式は自重の大きいコンクリート製にするとともに、津波の波圧による水平力、上揚力および浮力に耐えるよう支承構造を設計する。

(2)海側、陸側の双方に漂流物による衝突荷重を作用させて設計する。荷重は漂流物および被害状況調査の結果を踏まえて設定する。

(3)津波被害の想定される範囲に設置する橋脚の柱は河川内に設ける橋脚と同じように流下物が引っ掛かりにくい小判型断面とし、津波の流向に合わせる。

つぎに、道路に関して述べる。

津波による盛土道路の流失が見られた。道路の路体は流水による侵食に抵抗できる構造

となっていない。つまり，流失被害を最小限にとどめるためには，津波被害想定区域の盛土道路には漂流物を伴う流水に十分抵抗できるような路体および法尻の表面をコンクリート製のブロックなどで被覆して保護すること，被覆部分には吸出し防止材を配置すること，路体の地下水位が速やかに低下するよう路体の排水性および土留め擁壁等の排水性を高めることが必要である。

橋梁同様，被災調査結果を分析し，道路土工指針を改定することが必要である。

以上

東日本大震災に対する支援希望事項に関して

平成 23 年 6 月 15 日
(社)日本技術士会 北陸支部
建設部門 齊藤 茂
中部地質(株)

イ)施設の耐震性向上に関する事項

a)共同溝，地中化

電気，ガス，水道，電話などライフラインは、全てを共同溝としてまとめると、耐震性を向上させる対策工や工費削減の面から有効と考える。また、電気，電話類も含めて地中化することで、津波被害も軽減できる。

b)主要系統の確保

ライフラインの本管，主要幹線の系統内に、耐震性を高めた系統（耐震対策や良質地盤内）を設け、災害時でも本管，主要幹線を確保することで復旧を容易にする。効率的な対策工やルート選定には、縦割り行政ではなく上記の共同溝のように、ライフライン全体が協力することが必要と考える。

ハ)推定 1，800 万トンに及ぶ災害ガレキの早期処分，活用方法

1,800 万トンという膨大な量（広範囲に分散）が想像を絶すること、また復興計画が未だ明らかではないため提案しづらいですが、経費削減の観点から災害ガレキは同地区で処分，活用することを考える。

a)人口台地

低地にある災害ガレキと土砂（復興に伴う切土発生土）を用い、低地外周の山裾に人口台地を築造する。台地の高さは想定津波高さ以上とし、台地上は緑地公園や多目的広場など、地区住民の憩いの場として利用する。また、この台地が東日本大震災の災害ガレキで作られたことを含め、震災の状況を後世に残す施設とすることを提案する。なお、台地外周や底面には環境汚染対策が必要。

b)スーパー堤防

復興計画が明らかでないが、津波対策として海岸沿いにスーパー堤防を構築する。このスーパー堤防には、堤内外の法面を除き、災害ガレキを含む土砂を用いる。堤防高さは想定津波高さ以上に計画し、背後の低地を津波被害から守る。堤防上は人口台地と同様に地区住民の憩いの場とする他、観光スポットとして地域の活性化に利用する。漁業施設をスーパー堤防上や海岸に面した高台に設ける（昇降設備含む）ことが防災上必要であるが、利便性やリスクを含め漁業関係者と十分な協議が必要。

なお、災害ガレキを含む土砂からなるスーパー堤防の法面および底面には環境汚染対策が必要。また、復興計画で低地の嵩上げを行う場合にも、跡地利用の観点から嵩上げ盛土に災害ガレキは利用しない。

東日本大震災に関する意見・提案

平成 23 年 6 月 21 日

(社)日本技術士会 北陸支部

建設・総合技術監理部門 中山 伸一 ほか 所属会社技術者

(株)サンワコン

株式会社 サンワコン 杉本

今回の地震の予兆に関する調査・・・忘れないうちにやった方がよい。

がれき処理フローについて・・・効率的な処理システム

あわら市でお手伝いした処理業者のがれき処理システムは、今回の被災地のがれき処理にも活用されている。あわらでは中古品でシステムを作っていますが数億円かかっています。情報によると破砕機メーカーから何システムも東北に流れているようです。

がれきの利用については、防災施設等の復興工事資材として最大限活用すべきです。

つなみに強いインフラ配置について・・・高速道路や鉄道が津波を止めているところがあるようです。

株式会社 サンワコン 桶谷

地域再生計画について

高台に住居を移し、平地に産業その他を配置するというような復興まちづくり案がすでに検討されているときいています。

職住近接のイメージ(同一自治体の範囲)かなと思っていますが、例えば、南米のように高地に都市があり、沿岸部に外港を持つような形態も考えてよいと思います。

そうすると、広域合併(海から山に向けた短冊状の構成)も考える必要があり、環境面では流域連携が可能ではないでしょうか？

折しも「森は海の恋人」の発祥地ですので受け入れられやすいと思います。沿岸部に持ってくる産業は検討が必要です。内陸部での生産品を輸送(輸出)

する港湾機能、漁業などが考えられますが超長期的視野でドラスティックに転換を図る必要があります。

株式会社 サンワコン 辻

東北地方の復興には、経済的な点も考慮すると、「地元の業者が中心となって」というのが大前提ですが、世の中の動きとしては、関東方面からの技術支援がほとんどです。

われわれ北陸地方は、蚊帳の外といった感じです。地理的（交通条件的）に必ずしも近いとは言えませんが、日本列島の太平洋側、日本海側という関係にありますので、日本海側からの後方支援を約束しますとか、雇用や居住の受け皿になりますというような関係になればと思います。

また、福井県には、北陸電力と関西電力の2つの電力会社の原発もありますので、原発を有する地域としての共同研究を進めるとかも考えられます。

株式会社 サンワコン 中山

地域再生計画について

今回の甚大な災害（地震・津波）の状況から鑑みて、被災前から居住していた場所での再復興計画は、私自身あり得ないと感じている。

テレビ報道などで既に議論されていますが、復興再生の基本的なイメージとしては、被災住民の方々には、20m 程度以上の高台エリア（将来的に津波到来の恐れのない高さ）に移転して頂き、安全で安心できる新しい居住環境区域を整備し、住んで頂くことが望ましいと考えます。

この場合、先ず土地の問題であるが、被災地域（沿岸エリア）は国が一括して買い上げ、国有地（国立公園等）とし、可能な限り再生復旧し、観光地として復興再生する。

また、将来の津波による浸水リスクを公表・評価した上で、住居以外の土地活用（農地・自然エネルギー等）として売却し、土地の買い上げ資金に充当してはどうか？

次に、地域の基盤産業である漁業や海運等も住居と同時に復興する必要があるが、例えば沿岸部より運河等を整備し居住する高台エリア付近まで引き込み、小型漁船の船着き場や停泊場として復興する。

但し、大型漁船やコンテナ船等は、現状での船着き場を復旧整備する。なお、

沿岸部でなければならない仕事に携わる企業や個人等は、高さ 30m 以上の企業集積テナントビルとして集約できる建物を建設（津波進行方向）し、屋上等に避難可能な設備や救援リポートの離発着可能な構造として整備する。

株式会社 サンワコン 岡島

現地調査に関する事項

（ただし、現在は行方不明者の捜索が行われており、現場は立入り禁止の所も多い）

イ）津波の発生機構、伝播・増幅に関する機構の解明と、有効なシミュレーション手法の開発

- ・既存の津波シミュレーションに対して、発生源が広範囲に及んだ場合の妥当性について十分に検証する必要がある。
- ・陸上での津波の挙動（速度や到達範囲）を地盤（摩擦など）と絡めて十分に検証する必要がある。
- ・海底断層の調査の充実が必要である。

ロ）防災施設の効果に対する調査

- ・防潮堤に対する海底地盤の支持力について検証（偏心荷重考慮）
- ・防災施設を津波が乗り越えた場合の問題について検証
- ・堰堤の全面を保護するカゴマットの効果検証（効果があった可能性があるため）
- ・道路の高盛土など防災施設以外のもので津波被害防止に効果があったものが無いか検証。

ハ）行方不明者の効果的捜索方法、収容方法

- ・音波探査で海底面の凹凸をとらえて捜索の参考にする。
- ・潜水艦に搭載した機器など軍事技術を利用、可能性を検討する。

復興計画に関する事項

イ）施設の耐震性向上に関する事項（津波も併せて）

a) 道路、橋梁、防波（潮）堤

- ・橋梁などが完全に水没した場合の浮力に対する検討
- ・河川堤防の津波に対する抵抗検討
- ・橋梁の橋げたに対する津波荷重の考慮の必要性を検討

b) 電気、ガス、水道、電話

- ・広域的な地盤沈下に対する対策