

**秋田大学工学資源学部
附属地域防災力研究センター報告**

第 3 号

平成 21 年 3 月

**秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター
Research Center for Potential Development of Disaster Prevention (PDDP)**

序 文

秋田大学工学資源学部
附属地域防災力研究センター長
松富 英夫

早くも、第3号の報告書を世に出す時期となりました。平成20年度を振り返りますと、残念ながら本年度も大きな自然災害が多発しました。特に、5月にはサイクロン Nargis によるミャンマー南部での高潮災害（死者・行方不明者約138,000人）と中国四川省での地震災害（死者・行方不明者約87,400人）の2大災害が集中しました。これら2つの大災害による死者・行方不明者数は2004年北スマトラ島沖の地震と津波によるものに匹敵します。身近なものでは、6月に岩手・宮城内陸地震、7月に岩手県沿岸北部地震による災害が発生し、秋田県でも大きな被害を受けました。

2008年岩手・宮城内陸地震災害では、死者・行方不明者のことを除くと、個人的には次の2つのことが強く印象に残っています。1つは緊急地震速報のことです。現状では、緊急地震速報は、震源に近いところでは無力ですが、ある程度離れたところでは効果を発揮します。私はその効果をこの地震のときに自宅で経験しました。胸が熱くなったことを思い出します。もう1つは天然ダムが多く形成されたことです。私が秋田大学に赴任して間もない1984年に長野県西部地震が発生し、御岳山が崩れて王滝川に天然ダムが形成され、私はその視察に行きました。視察後、峡谷の沢を歩いて戻っているとき、突然の崖崩れに遭遇し、岩や石ころだらけの沢を懸命に走って避難し、九死に一生を得た経験があります。当時は天然ダムの諸元などに関するデータはほとんどありませんでした。その後、津波の研究に集中したため、天然ダムのことを振り返ることはあまりありませんでしたが、この度の災害で天然ダムの諸元などのデータを収集しようと考え、センターは直ぐに分野研究員を現地に派遣しました。また、センターは岩手大学、弘前大学と連携して調査研究チームを編成し、この1月には調査研究成果の中間報告のため岩手・宮城内陸地震シンポジウムを秋田大学で開催しました。

文部科学省（JST）と外務省（JICA）の初の共同による「地球規模課題対応国際科学技術協力事業」が平成20年度から始まりました。本センターも「植生を利用した津波被害の軽減」で協力しています。

以上のように、センターは、知名度や実力はまだ低いですが、地域や国際社会との連携を積極的に展開し、社会貢献をしたいと考えています。センターは、災害の種類に関係なく、謙虚に過去の被災経験を学び、現状を把握し、未来を展望し、人智を結集することで、効果的な減災が可能とも考えています。センターに気軽に声をかけていただき、社会の皆様からセンターを育てていただければ幸いです。つきましては、今後とも皆様の格別のご高配、ご支援を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

センターの3年目の活動などを本報告書にまとめました。活動などにおいて特筆すべきものはありませんが、活動の実態を知っていただくためです。お目通しいただき、忌憚のないご意見などを頂ければ幸いです。本報告書が少しでも世に役立てば、望外の喜びです。

平成21年3月

**秋田大学工学資源学部
附属地域防災力研究センター報告**

第 3 号

目 次

序 文

- 1 . 目的・組織
 - 1.1 目 的
 - 1.2 組 織
- 2 . 平成 20 年度活動状況
 - 2.1 運営委員会
 - 2.2 研究・調査
 - 1) 研 究
 - 2) 調 査
 - 2.3 講演会・シンポジウム等
 - 1) 主催・共催
 - 2) 講師派遣
 - 2.4 社会貢献
 - 2.5 研究費
 - 1) 科学研究費
 - 2) 研究助成
 - 3) 受託研究
 - 4) 共同研究
 - 5) 奨学寄付金
- 3 . 論文・報告等
- 4 . 規 程
 - 4.1 秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター規程
 - 4.2 秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター運営委員会規程

1. 目的・組織

工学資源学部附属地域防災力研究センターは、平成16年4月に策定された第1期学部中期計画に基づいて、「小さく生んで、大きく育てる。」という考えのもとに、平成18年1月に設置されました。第1期学部中期計画では「平成18年度までに、地域の防災に関する研究及び情報収集を行うセンターを設置する。」となっており、1年以上の時間的な余裕を残しての設置となりました。

1.1 目的

本センターは「自然災害の防止・軽減に資する研究を推進するとともに、地域の防災・減災に関する研究と支援等を通して、安全・安心な地域社会の形成に貢献する」ことを目的としており、次に掲げる業務を行います（図-1と2参照）。

- 1) 自然災害の防止・軽減に資する研究
- 2) 地域の防災・減災に関する研究と支援
- 3) 自然災害に関する知識の普及・啓発
- 4) その他センターの目的を達成するために必要な業務

1)は研究教育機関である大学が学術の発展に貢献するための当然の業務と考えており、学部中期計画で掲げられている「地域」に限定しない、日本や世界を見通した業務です。

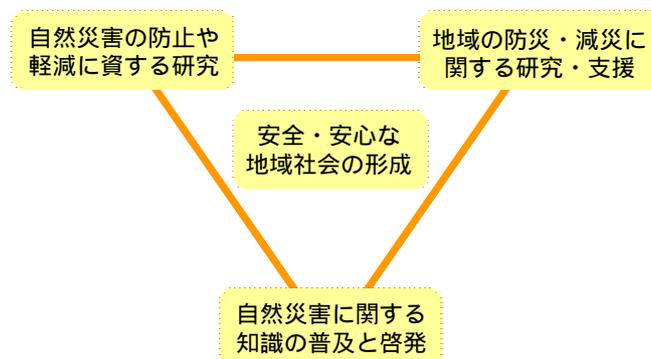


図-1 センターの目指すもの

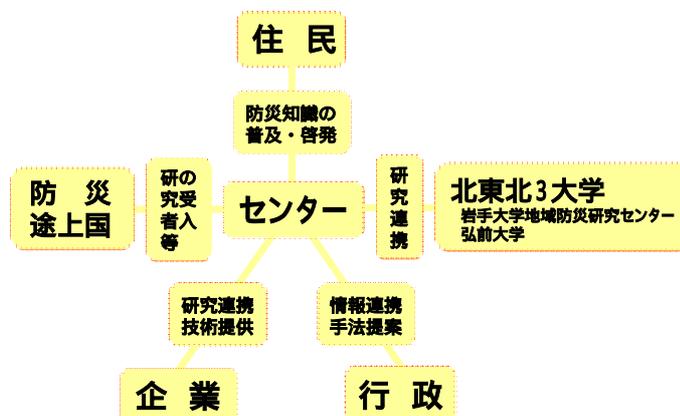


図-2 センターの連携体制

1.2 組織

本センターは「地震災害」、「津波災害」、「河川災害」、「斜面災害」、「火山災害」、「情報・計画」の6分野から構成され、平成20年度は10名の学部専任教員が兼任の形で所属しています。「情報・計画」分野は防災まちづくり、予警報・避難態勢の充実、諸情報の効率的、効果的な収集・伝達といったソフト面中心の分野と捉えており、他の5分野と有機的な結びつきをもつこととなります。

本センターの組織図と平成20年度の構成員は図-3のとおりです。

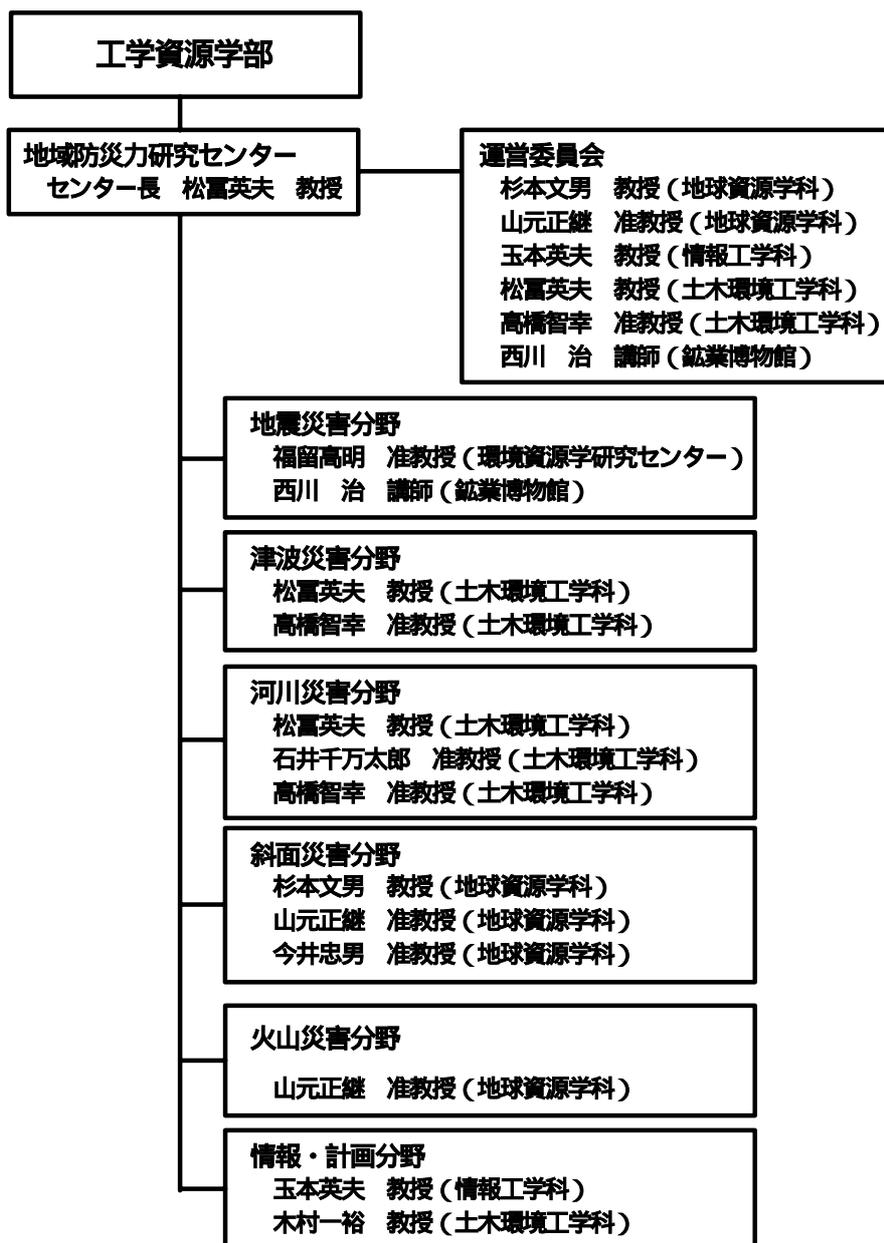


図-3 組織図と平成19年度構成員

2.平成20年度活動状況

2.1 運営委員会

第1回運営委員会

日 時：平成20年7月30日（水）

場 所：工学資源学部第2会議室

議 題1．諸報告

議 題2．センター報告書の配布先について

議 題3．平成20年度運営費の使途について

議 題4．センターの全学化について

議 題5．平成20年度東北地域災害科学研究集会実行委員会について

議 題6．その他

第2回運営委員会

日 時：平成20年12月11日（木）

場 所：工学資源学部第2会議室

議 題1．諸報告

議 題2．次期中期目標・中期計画の策定について

議 題3．センター報告の構成内容について

議 題4．その他

第3回運営委員会

日 時：平成21年3月5日（木）

場 所：工学資源学部第2会議室

議 題1．諸報告

議 題2．センター報告第3号について

議 題3．新分野研究委員等の推薦について

議 題4．平成21年度の活動について

議 題5．平成21年度の予算について

議 題6．その他

2.2 研究・調査

1) 研究

松富英夫（津波災害分野，河川災害分野）

- ・松富英夫，岡本憲助，佐藤和典：浸水痕跡に基づく簡易氾濫流速推定法の基礎的検討，水工学論文集，第 52 巻，pp.673-678, 2008.
- ・今井健太郎，松富英夫：樹冠部の変形を考慮した樹木の抵抗則とそれをを用いた沿岸林域の氾濫計算，土木学会論文集 B, Vol.64, No.3, pp.214-225, 2008.
- ・松富英夫，古戸貴大：漂流物を伴う氾濫流の水理量評価法と基本特性，海岸工学論文集，第 55 巻，pp.356-360, 2008.
- ・松富英夫，近藤洋平，木村太一，田中 仁：雄物川河口域海岸線の長短期的な変化動向について，海岸工学論文集，第 55 巻，pp.636-640, 2008.
- ・松富英夫，嶋原良典，藤間功司，幸左賢二，庄司 学，村嶋陽一：チラチャップ火力発電所と周辺における 2006 年ジャワ島南西沖地震津波，東北地域災害科学研究，第 44 巻，pp.75-78, 2008.
- ・松富英夫，古戸貴大，木村太一：平成 19 年 9 月 17 日洪水の阿仁前田における氾濫，東北地域災害科学研究，第 44 巻，pp.139-143, 2008.
- ・松富英夫，木村太一，田中 仁：地図・現地調査に基づいた雄物川河口域の長期的な汀線位置変化評価，東北地域災害科学研究，第 44 巻，pp.187-190, 2008.
- ・松富英夫，堺 茂樹，小笠原敏記：2008 年岩手・宮城内陸地震による天然ダムについて，第 27 回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp.63-64, 2008.
- ・Tomita, T. et al.: Joint Report for Tsunami Field Survey for the Solomon Islands Earthquake of April 1, 2007，津波工学研究報告，第 25 号，pp.21-94, 2008.
- ・戸来 啓，岡本憲助，松富英夫：流木の横拡散と移流拡散に関する実験的検討，平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（CD-ROM），II-34, 2009.
- ・松富英夫：氾濫流に伴う漂流物の衝突力確率に関する試論，平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（CD-ROM），II-36, 2009.
- ・岡本憲助，松富英夫：氾濫流速の簡易推定法に関する研究，平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（CD-ROM），II-38, 2009.
- ・相馬崇志，岡本憲助，松富英夫：不均一な漂流物を伴う氾濫流の基礎実験，平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（CD-ROM），II-40, 2009.
- ・蒲生祥太郎，岡本憲助，松富英夫：複層林域を氾濫する津波の数値計算，平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（CD-ROM），II-44, 2009.
- ・牧 祐介，松富英夫：円錐浅瀬上の段波の挙動に関する実験，平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（CD-ROM），II-45, 2009.

高橋智幸（津波災害分野，河川災害分野）

- ・稲垣 聡，向原 健，池谷 毅，大保直人，光田 司，高橋智幸：震源情報の不確定性を考慮した特定地点を対象とする津波予測手法，海岸工学論文集，第 55 巻，pp.206-270, 2008.

- ・今井健太郎，高橋智幸，小沼知宏：2007年新潟県中越沖地震津波の伝播特性，海岸工学論文集，第55巻，pp.361-365, 2008.
- ・西畑 剛，後藤和久，田島芳満，高橋智幸，今村文彦：自然海岸における津波による土砂移動調査，海岸工学論文集，第55巻，pp.446-450, 2008.
- ・奥村与志弘，高橋智幸，越村俊一，原田賢治，鈴木進吾，河田恵昭：インドネシアの災害文化に関する一考察 津波災害復興状況調査を踏まえて 第27回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp.83-84, 2008.
- ・阿部千恵美，高橋智幸：回転流れ系による津波を対象とした飽和浮遊砂濃度に関する水理実験，平成20年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（CD-ROM），II-41, 2008.
- ・小沼知弘，高橋智幸：海洋短波レーダを用いた小規模地震に伴う津波波源検知に関する基礎研究，平成20年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（CD-ROM），II-50, 2008.
- ・熊谷祐二，高橋智幸：開水路を用いた津波による航路埋没に関する水理実験，平成20年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（CD-ROM），II-58, 2008.
- ・朝倉 壘，高橋智幸：物体形状によるカルマン渦列への影響に関する数値計算，平成20年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（CD-ROM），II-64, 2008.

2)調査

- ・2008年岩手・宮城内陸地震による天然ダムの現地調査
参加分野研究員：松富英夫
- ・2007年9月17日洪水の再現地調査
参加分野研究員：松富英夫
- ・2008年石川県・富山県洪水現地調査
参加分野研究員：高橋智幸
- ・気仙沼湾における1960年チリ地震津波による津波堆積物に関する現地調査
参加分野研究員：高橋智幸
- ・フィリピン・ミンドロ津波等に関する現地調査
参加分野研究員：高橋智幸

2.3 講演会・シンポジウム等

1)主催・共催

- ・1968年十勝沖地震40年防災フォーラム
平成20年5月10日（土）
八戸商工会館
主催 / 1968年十勝沖地震40年防災フォーラム実行委員会
弘前大学大学院理工学研究科
八戸工業大学
八戸工業高等専門学校
日本地震工学会

共催 / (財) 青森県工業技術教育振興会
岩手大学工学部附属地域防災研究センター
秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター
社団法人地盤工学会東北支部
社団法人土木学会東北支部，ほか

- ・とうほく 地域を守る防災コンテスト 2008
平成 20 年 11 月 16 日 (日)
秋田公立美術短期大学大学開放センター「アトリエももさだ」
主催 / とうほく 地域を守る防災コンテスト 2008 実行委員会
共催 / 秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター
社団法人東北建設協会
社団法人土木学会東北支部
国土交通省東北地方整備局
国土交通省東北地方整備局秋田河川国道事務所
秋田県

- ・平成 20 年度東北地域災害科学研究集会
平成 21 年 1 月 10 日 (土) ~ 11 日 (日)
秋田大学工学資源学部 1 号館
主催 / 自然災害研究協議会東北地区部会
日本自然災害学会東北支部
共催 / 秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター

2) 講師派遣

< 講演 >

松富英夫 (津波災害分野，河川災害分野)

- ・「津波とその災害」，東北国際保健研究会，秋田市，2008 年 6 月 1 日。
- ・「海岸植生の津波減勢に関する講義と演習」，(独) 土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター，つくば市，2008 年 6 月 11~12 日。
- ・「津波のしくみと被害」，防災士研修センター，秋田市，2008 年 8 月 24 日。
- ・「沿岸・陸上の津波」，日本地質学会，秋田市，2008 年 9 月 20 日。
- ・「津波のしくみと被害」，防災士研修センター，青森市，2008 年 9 月 23 日。
- ・「松富英夫：自然災害を通して見た危機への対応 - 地震，津波，洪水災害を例に - 」，財団法人全国消防協会東北地区支部，秋田市，2008 年 11 月 21 日。

高橋智幸 (津波災害分野，河川災害分野)

- ・「これからの津波防災を考える ~ インド洋津波と日本の津波被害をふまえて ~ 」秋田県，秋田市，2008 年 5 月 26 日。
- ・「これからの津波と洪水防災を考える ~ 実際の被害をふまえて ~ 」，本荘自主防災協会・

由利本荘市危険物安全協会，由利本荘市，2008年8月27日。

- ・「Hydraulic Experiment on Tsunami Deposits due to Run-up and Run-down」，国際惑星地球年（IYPE）・日本地質学会，高知県香美市，2008年8月30日。
- ・「津波および洪水による被害の実態とこれからの備え インド洋津波と新潟豪雨水害を踏まえて」，関西大学，吹田市，2008年11月15日。

2.4 社会貢献

松富英夫（津波災害分野，河川災害分野）

- ・（財）建設工学研究振興会非常勤研究員，1989年4月～
- ・国際測地学地球物理学連合（IUGG）津波委員会委員，1995年7月～
- ・日本自然災害学会東北支部評議員，2004年4月～
- ・土木学会海岸工学委員会地球温暖化適応策検討小委員会委員：2007年11月～
- ・日本地震工学会津波災害の実務的な軽減方策に関する研究委員会委員長，2008年6月～
- ・国土交通省東北地方整備局リバーカウンセラー，2006年1月～
- ・国土交通省東北地方整備局河川水辺の国勢調査アドバイザー，2006年6月～
- ・国土交通省東北地方整備局湯沢河川国道事務所成瀬ダム環境検討委員会委員，2006年11月～
- ・国土交通省東北地方整備局日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震対策東北地区連絡協議会アドバイザー，2007年2月～
- ・国土交通省東北地方整備局雄物川水系河川整備学識者懇談会座長，2008年2月～
- ・青森県公共事業再評価審議委員会委員兼青森県公共事業評価システム検討委員会委員：2008年4月～
- ・国土交通省東北地方整備局湯沢河川国道事務所成瀬ダム建設事業マネジメント委員会委員長：2008年7月～
- ・国土交通省東北地方整備局能代河川国道事務所米代川災害復旧事業マネジメント委員会委員長：2008年7月～

高橋智幸（津波災害分野，河川災害分野）

- ・財団法人防災研究協会非常勤研究員，2003年6月～
- ・土木学会地震工学委員会・海岸工学委員会津波被害推定ならびに軽減技術研究小委員会，2003年10月～
- ・国土交通省東北地方整備局リバーカウンセラー，2006年1月～
- ・沖縄県津波・高潮被害想定調査検討委員会委員，2006年5月～
- ・特定非営利活動法人大規模災害対策研究機構理事，2006年6月～
- ・国土交通省東北地方整備局河川水辺の国勢調査アドバイザー，2006年9月～
- ・日本自然災害学会編集委員会委員，2007年1月～
- ・土木学会海洋開発委員会海洋開発論文集査読小委員会委員，2007年1月～
- ・経済産業省原子力安全・保安院総合資源エネルギー調査会臨時委員，2007年2月～
- ・経済産業省原子力安全・保安院総合資源エネルギー調査会耐震・構造設計小委員会委員，2007年2月～

- ・土木学会原子力土木委員会津波評価部会委員，2007年2月～
- ・(財)沿岸技術研究センター平成19年度津波来襲時の鉛直緊急避難に関する研究会委員，2007年9月～
- ・(財)原子力安全技術センター耐震安全評価手法検討会委員，2007年10月～
- ・(独)原子力安全基盤機構地震ハザード評価分科委員会委員，2007年11月～
- ・内閣府原子力安全委員会専門委員，2007年12月～
- ・(財)沿岸技術センター秋田港長周期波対策に関する検討委員会委員，2008年8月～
- ・(学)五島育英会武蔵工業大学原子力人材育成プログラム講師，2008年12月．
- ・(独)原子力安全基盤機構地震動・津波ハザード評価検討会委員，2008年12月～

2.5 研究費

1) 科学研究費補助金

- ・漂流物を伴う津波氾濫流と複数流木の同時衝突確率に関する基礎研究
 予算：70万円
 担当者：松富英夫（代表）
- ・2004年インド洋大津波の被害実態を考慮した新しい津波工学の展開
 予算：90万円
 担当者：高橋智幸（分担）

2) 研究助成

- ・地震と津波両方の被災が想定される地域での建物のあり方（北東北3大学連携推進研究プロジェクト）
 予算：101.1万円
 担当者：松富英夫（代表）
- ・岩手・宮城内陸地震被害調査（北東北3大学連携推進研究プロジェクト）
 予算：200万円
 担当者：松富英夫（分担）
- ・日本周辺で発生する津波を対象とした環太平洋情報ネットワークの開発（国土交通省建設技術研究開発助成）
 予算：150万円
 担当者：高橋智幸（分担）

3) 受託研究

- ・平成20～23年度 土砂移動解析手法の高度化（独立行政法人原子力安全基盤機構）
 予算：66,181,500円
 担当者：高橋智幸（代表）

4) 共同研究

- ・ 津波による養殖筏の漂流対策調査研究
 予算：40 万円
 担当者：松富英夫

5) 奨学寄附金

- ・ 研究助成（アルファ水工コンサルタンツ）
 予算：50 万円
 担当者：高橋智幸
- ・ 研究助成（東京建設コンサルタント）
 予算：50 万円
 担当者：高橋智幸
- ・ 研究助成（いであ）
 予算：30 万円
 担当者：高橋智幸
- ・ 研究助成（ニュージェック）
 予算：50 万円
 担当者：高橋智幸

3 . 論文・報告等

2007 年 9 月 17 日洪水の阿仁前田での氾濫について

ON THE INUNDATION CAUSED BY THE FLOOD ON 17 SEPTEMBER, 2007
IN ANI-MAEDA

松富英夫

Hideo MATSUTOMI

秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター長 (〒010-8502 秋田市手形学園町 1-1)

The real state of inundation caused by the flood on 17 September, 2007 in Ani-Maeda district located along the Ani in Akita Pref. is reported based on field survey. A simple hydraulic experiment is carried out to confirm flow state in the vicinity of the Yahata Bridge built in the downstream region of the district. Difference among degrees of damage to wooden houses caused by inundated flow of tsunamis, that due to breaking of river embankment and that due to overflow of river embankment is also discussed.

Key Words : Field survey, flood, inundated flow, experimental study, damage to wooden houses

1 . はじめに

2007 年 9 月 17 日早朝からの豪雨により、秋田県では一級河川米代川の上流域、その支川の阿仁川と犀川、二次支川の小阿仁川で破堤氾濫や溢水氾濫が発生した。この豪雨は、停滞した秋雨前線に沿って台風 11 号くずれの温帯低気圧が移動したことによる。調査研究対象の阿仁前田地区(図-1 の丸囲い部)の上流に位置する森吉ダムでは、流域平均の最大時間雨量が 24 mm/h、総雨量が 278 mm に達した(図-2)¹⁾。米代川流域全体の住家被害は全壊、半壊、一部破損、床上浸水が各々 5, 217, 1, 256 棟、阿仁前田地区がある北秋田市のそれらは各々 5, 201, 0, 47 棟²⁾、阿仁前田地区における床上浸水以上の住家被害は 115 棟である。このような大被害は 1972 年 7 月の洪水以来であり、今後

この流域の洪水対策などに少しでも貢献することを目的に、阿仁前田地区に限られるが、この洪水氾濫の実態資料を残すこととし、現地調査を行った。

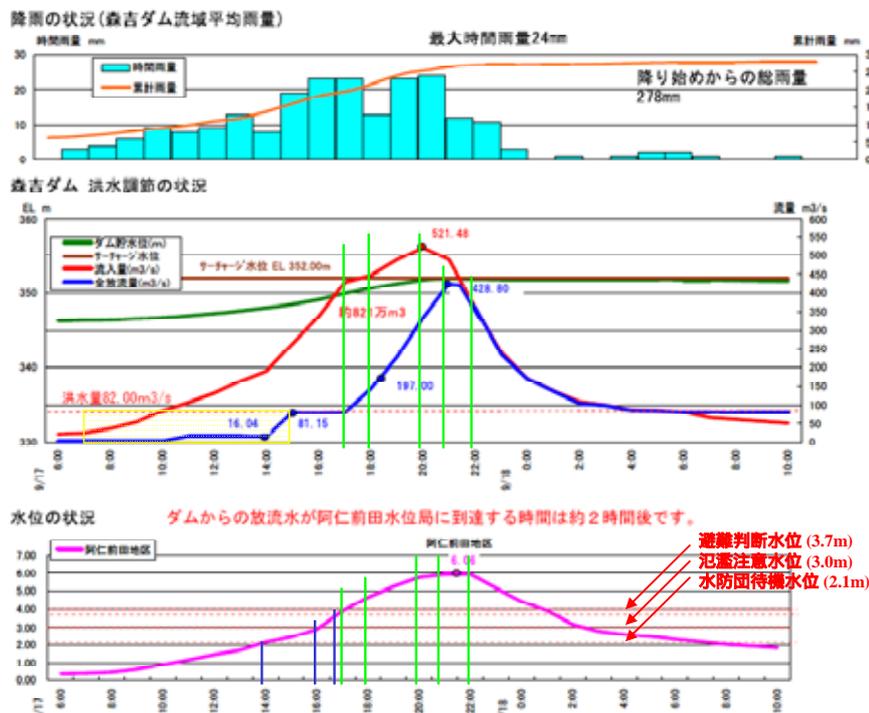
本調査研究は阿仁前田地区における地盤高、溢水氾濫浸水位、溢水氾濫浸水深などの現地調査を通して、これまでに判明した溢水氾濫や住家被害の実態を報告するものである。

2 . 主な被災地と被災分類

今回の豪雨による米代川流域での主な被災地と被災分類(破堤、溢水、外水、内水の 4 分類)を図-1 に示す。図中の被災地は実際に著者らが現地調査や現地視察を行ったところで、被災地 ~ は住家被害が特に著しかった地区である。破堤氾濫は、阿仁川沿いでは浦田地区(左岸)、新田目地区(右岸)、李岱地区(左岸)、



図-1 米代川流域の主な被災地と被災分類（破堤，溢水，外水，内水）(Google マップに加筆)



阿仁川沿いの阿仁合(277mm)，比立内(274mm)の72時間降水量は小又川流域のダム地点(278mm(県))の全降水量と同程度。
 1時間最大降水量は上記地点の順に17日17:40(29mm)，18:20(34mm)，20:30(24mm(県))に発生。ただし，ダム地点では15:30頃から23mm/hの降水が続いた。
 森吉ダムの放流水は2時間程度で阿仁前田に到達。
 時系列
 13:55 水防団待機水位(2.1m)
 16:00 氾濫注意水位(3.0m)
 16:45 避難判断水位(3.7m)
 17:00 サイレンを鳴らす予定が，機械が故障でできず
 17:00 本格的に放流開始
 17:35 災害警戒部設置
 17:37 ダムから市へ放流の連絡
 17:50 災害対策本部設置
 18:00頃 浸水開始(水が入る)
 18:05 避難勧告発令
 20:00 自然流出のピーク
 21:00 放流量のピーク
 21:30 阿仁前田水位のピーク

図-2 森吉ダムでの雨量，ダム水位，洪水調節状況と阿仁前田地区での水位状況（秋田県資料¹⁾に加筆）

木戸石地区（右岸）の4箇所，小阿仁川沿いでは李岱地区（右岸）の1箇所が発生した。その

他の被災地は溢水氾濫（阿仁前田地区など），外水（無堤部を含む）や内水による被災である。



図-3 阿仁前田地区を流れる阿仁川と阿仁前田地区上流部に流入する小又川 (Google マップに加筆)

3. 現地調査

現地調査は2007年9月18日,10月16,18,30日,2008年7月6日の計5回行った。図-3と4に示す阿仁前田地区の測量は自動レベル,5mの標尺と50mの巻尺を用いて行った。測量の精度を検証するため,測線を阿仁川の左右岸天端上と阿仁前田地区上中流部の2箇所阿仁川を横断させて設け,閉合させた。地盤高の閉合誤差は測線距離約900mに対して0.05mであった。図-4に示す各測点の特定は住宅地図と現地で撮った写真を見くらべて行っており,それほど精度が高いものではない。

4. 阿仁前田地区における溢水氾濫

阿仁前田地区は幹川の米代川と支川の阿仁川の合流点から約27km上流の阿仁川沿いに位置する(図-1)。本地区の上流部にある小又大橋の直ぐ上流の右岸側に二次支川の小又川が流入している(図-3)。

小又川は東から北向きに大きく湾曲した阿仁川の湾曲部頂点にほぼ直角に合流している。合流点から上流の流路延長は阿仁川が35.2km,小又川が30.1kmで,両者の差は15%程度である³⁾。しかし,流域面積は阿仁川の方がその差以上に広い。

(1) 雨量と諸水理量

秋田県が管理している森吉ダムでの雨量(流域平均),ダム水位,洪水調節状況と阿仁前田地区における水位状況を図-2に示す¹⁾。秋田県が公表したもので,阿仁前田地区の水位観測所は八幡橋(図-3)の下流の左岸側に位置する(図-4)。図-2中には阿仁前田地区上流域での総雨量(阿仁川流域は72時間雨量(気象庁⁴⁾)および阿仁前田地区での主な水位や諸機関の対応などの時系列も示されている。小又川流域に限らず,阿仁前田地区上流の阿仁川流域でも小又川流域と同程度かそれ以上の雨が降っている。また,1時間最大雨量(気象庁)は小又川



図-4 阿仁前田地区の地盤高(●),氾濫浸水位(●)と氾濫浸水深(●の()) (Google マップに加筆)



写真-1 小又大橋から下流の阿仁前田地区を望む



写真-2 八幡橋から上流の小又大橋を望む

流域より阿仁川流域の方が多めで、発生時刻は早めである。したがって、阿仁前田地区の溢水氾濫には阿仁川流域からの洪水流出も大きく関与したと考えられる。

(2) 阿仁前田地区における河道の状況

小又大橋から下流の阿仁前田地区と八幡橋、下流の八幡橋から上流の小又大橋を望む写真を各々写真-1と2に示す。小又大橋地点での川幅は約120m、八幡橋地点での川幅はその半分の約60mで、八幡橋地点がボトルネックとなっている。八幡橋の直下流には段落ちがあり、ここで流況が大きく変化し得る。本地区の河川右岸側には親水機能を持った高水敷があり(図-3や4中の向川原という地名部分)、右岸天端と高水敷の高低差は2.5~3mである。以前はこの高水敷の代わりに中州があり、中州と右岸の居住域とは橋で結ばれていた。また、右岸天端



写真-3 左岸の上流(上段)から下流の八幡橋(下段)にかけての浸水位線(写真中の実線)

と居住域の地盤高はほぼ同じである。

(3) 浸水痕跡や溢水氾濫の状況

現地調査に基づく阿仁前田地区の地盤高(), 氾濫浸水位()と氾濫浸水深()の()内)を図-4に示す。高さの基準は八幡橋右岸側の道路橋面と道路面の継ぎ手部であり、その高さを0mとしている。



写真-4 下川原地先(図-4中の薄い網掛け部分)での浸水痕跡例(上段:浸水位 0.29 m, 浸水深 2.08 m, 中段: 0.12 m, 2.16 m, 下段: 0.05 m, 2.05 m)

写真-3 に阿仁前田地区の阿仁川左岸沿いの溢水氾濫浸水位線を示す。写真中の実線が浸水位線で、これらは浸水痕跡に基づいており、写真は上段から順に下流側へ向かっている。本地区の上流部の左岸では田畑への溢水が生じた。そこは右岸側に比べて地盤が少し高く、浸水深は 0.5 m 程度であった。下流部の八幡橋左岸で



写真-5 被災直後に写真-4 の通りを上流側から望む(北秋田市建設課提供)

は無堤部の住家や蔵が浸水した。蔵の白い土壁(楕円の枠内)が洪水で薄茶色に変色し、それは 1 年あまりを経ても明瞭で、浸水痕跡は信頼度の高いものであった。その浸水位は八幡橋を通過して西に向かう道路の表面より一部分で高く、洪水はその部分を越流したと考えられる。蔵の浸水深は 2.8 m, その約 25 m 下流に位置する木造住家の浸水深は約 2.0 m であったが、ともに持ち堪えていた。

写真-4 に阿仁前田地区の阿仁川右岸側の居住域(図-4中の薄い網掛け部分)における氾濫浸水痕跡例を示す。実線が痕跡線で、写真は上段から順に下流側を示しており、下流へ行くほど浸水位が低いことが判る。浸水深は 2.1 m 程度であったが、中段と下段の写真中の木造住家は大破せず持ち堪えていた。ただし、2008 年 7 月 6 日に再訪したところ、上段の写真中の旅館と下段の写真中の住家は解体されていた。

写真-5 は写真-4 に示す通りを被災直後に上流側から撮ったものである。長い流木が道路を横断して電柱と住家に引っかかり、瓦礫を堰き止めている。このような場合は、氾濫流速の大きさ次第で水位の堰上げが大きくなり、局部的に大きな流体力が働く。是非とも避けたい事象である。また、ここで流れが淀んだためか、道路上に氾濫水が運んできた土砂が堆積している。

図-4 によると、阿仁川右岸側の居住域における南北方向の地面勾配と氾濫水面勾配は各々 1/240 と 1/470 程度である。また、阿仁川左右岸



写真-6 八幡橋の右岸側で漂流物がより多く引っかった状況（国土交通省東北地方建設局森吉山ダム工事事務所提供）

の堤防（正確には護岸）の天端勾配と堤防沿いの氾濫水面勾配は各々1/210, 1/290, 1/610程度である。したがって、八幡橋近傍を除いて（後述）、阿仁前田地区の洪水は基本的に堰上げ背水（ M_1 曲線）であったと推定される。

八幡橋から上流の河道沿いの約 100 m 区間は、阿仁川左岸側を除き、氾濫水面が逆勾配となっている。これは、八幡橋地点は左岸が右岸側へ迫ってくる狭窄部であること、橋脚や橋桁、橋欄干が流れの障害物となったこと、写真-3 の下段下部（北秋田市建設課提供）や写真-6 に見られるように、流木等の漂流物で主に河道右岸側の流水面積が小さくなったことによると考えられる。一方、左岸側の水面が順勾配であった理由として、左岸側は湾曲部の内岸側であり、橋桁や橋欄干が流れの障害物となる度合、漂流物で流水面積が小さくなる度合が右岸側に比べて小さかったことなどが考えられる。

八幡橋からその下流の約 150 m 区間で痕跡水位が 1 m 程度下がっており、氾濫水面勾配は 1/150 程度とやや急である。これは、既述したように八幡橋の直ぐ下流に段落ちがあること、八幡橋の狭窄部および八幡橋の洪水堰上げ効果によると考えられる。

(4) 水面形の検証実験

地盤高や浸水位などの現地調査結果から推定される堤防溢水氾濫時の八幡橋上流右岸沿

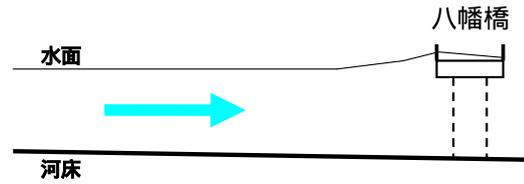


図-5 推定された水面形の概略

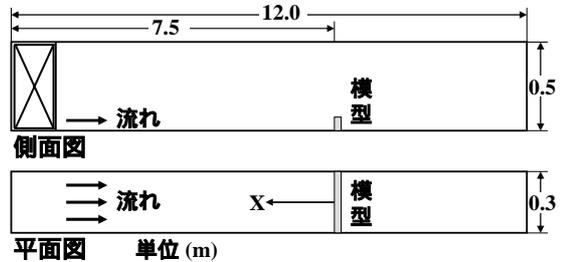


図-6 実験水路の概略、橋模型の配置位置と水面形に対する距離座標系

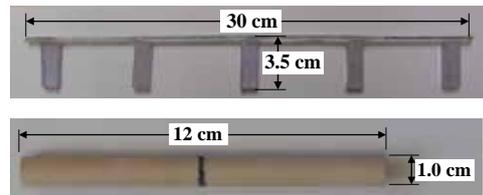


図-7 橋模型（上段）と空隙率調節用の流木模型

表-1 実験条件

	Q (cm^3/s)	s	F_r	e
橋のみ	2760	1/140	0.62	0.83
橋 + 流木 1 本			0.52	0.72
橋 + 流木 2 本			0.43	0.61
橋 + 流木 3 本			0.39	0.50

いの水面形の概略を図-5 に示す。この水面形を検証するため、簡易実験を行った。

実験は長さ 12.0 m、幅 0.3 m、高さ 0.5 m の勾配可変循環水路に定常流を発生させて行った。実験水路の概略、橋模型の配置位置と水面形に対する距離座標系を図-6 に示す。

橋模型は長さ 30 cm、幅 1 cm、高さ 3.5 cm である。八幡橋地点の川幅が約 60 m であるから、縮尺は 1/200 程度ということになる。橋模型の幅が狭くて実際のでないが、これは本調査研究では洪水の堰上げ現象が定性的に再現できればよいと考えているからである。橋模型の橋桁下端より下部の空隙率 e を調節するため、直径

1 cm, 長さ 12 cm の流木模型を用いた。橋模型と流木模型を図-7 に示す。流木は必ず 2 本の橋脚にまたがらせ、個々の流木の水平投影面積が重なり合わないよう配置した。

水面形は、水路中心を通る縦断線 (X 軸) 沿いに、橋模型の上流端から上流に向かって 5 cm 毎にポイントゲージで測定した。

実験条件を表-1 にまとめて示す。表中、 Q は流量、 s は水路床勾配、 F_r はフルード数である。ただし、フルード数は橋模型の上流 $X=40\sim 80$ cm 区間の平均水深 (図-8) とそのときの断面平均流速を用いて評価している。水路床勾配 1/140 は実際の左右岸の堤防天端勾配 1/210~1/290 程度に比べてやや急な実験条件である。

橋模型近傍での流況を写真-7 に示す。上から順に空隙率が小さくなっている。当然のことながら、空隙率が小さくなるにつれて水位が上昇し、「橋+流木 3 本」の条件では流水の一部が橋上を越流しているのが明瞭に見て取れる。このときの空隙率は 0.5 で、この値は実際のときに比べて小さいと考えられる。

水面形の詳細を図-8 に示す。 h は水深、 X は橋模型上流端から上流側の縦断距離である。図中には空隙率が最も小さい条件「橋+流木 3 本」のときの最低水面位点 (矢印点) の等水位線が破線で示されている。図から、本実験は簡易実験であるが、図-5 に示された推定水面形、すなわち、八幡橋上流右岸沿いの短区間において逆勾配の水面が生じていたことが、定性的であるが、実験的に検証されたと言える。

(5) 住家の被害程度

現地調査で得られた氾濫浸水深、阿仁川堤防の表法肩からの最短直線距離と木造住家の被害程度の間を関係を図-9 に示す。図中、□は大破、△は中破、○は小破を示し、住家の被害程度の定義は津波氾濫の場合と同じである⁵⁾。図中には 2004 年 9 月新潟・福島豪雨のときの破堤氾濫によるもの (この場合の堤防からの距離は破堤点からの直線距離)⁶⁾ や津波氾濫のときの木造住家の大破 (実線) と中破 (点線) の条件⁵⁾ も示されている。

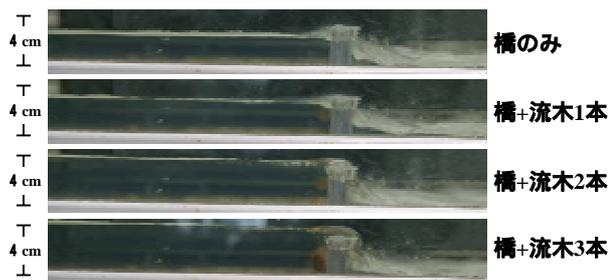


写真-7 簡易実験による橋模型近傍での流況

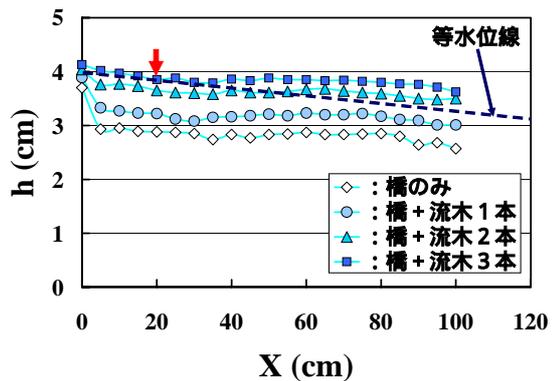


図-8 簡易実験による橋模型上流域の水深変化

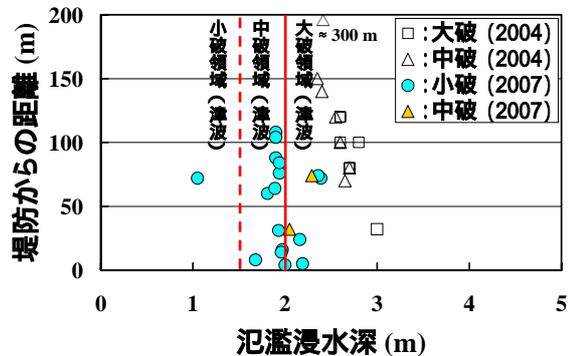


図-9 氾濫浸水深と住家の被害程度の関係

図-9 によると、津波氾濫では浸水深が 2 m を超えると木造住家は大破に至るが、今回のような洪水の溢水氾濫では浸水深が 2 m を超えても小破に止まる住家が少なからずある。洪水の破堤氾濫では浸水深が 2 m を超えると中破以上である。ただし、洪水の破堤氾濫の場合は破堤点近傍の速い流れ (卓越氾濫流) 方向沿いの狭い範囲の住家を対象としている⁶⁾。したがって、津波氾濫の場合に比べて、洪水の溢水氾濫や破堤氾濫の場合は浸水深の割に木造住家の物理的な被害程度が低いと言える。換言して、洪水

の溢水氾濫や破堤氾濫の流勢は津波氾濫の流勢に比べて弱いと言える。

住家の浮力による流出は個々の住家の強度（構造）、気密性や基礎への固定状況などに依存するが、阿仁前田地区では浸水深が2 mを超えたにもかかわらず^{7),8)}、2004年9月新潟・福島豪雨のとき⁶⁾と異なり、浮力で流出した住家は認められなかった。

5. おわりに

本調査研究で得られた主な結果は次の通りである。

①現地調査により、阿仁川の八幡橋から上流の河道沿いの約100 m区間は、左岸側を除き、氾濫水面が逆勾配で、さらにその上流は氾濫水面勾配が地面勾配や堤防天端勾配より緩かったことを確認した。

②八幡橋上流右岸沿いの短区間における逆勾配の水面形は、そこが湾曲部かつ狭窄部であること、橋脚、橋桁や橋欄干、流木などの漂流物で流れが大きく妨げられたことによる（写真-3の下段下部や写真-6）。また、逆勾配域より上流は堰上げ背水であったことを示している（図-4）。したがって、阿仁前田地区の阿仁川の復旧・改良にあたっては、河道の掘削・拡幅や堤防の嵩上げとともに、橋の架け替えをも含めて総合的に検討する必要がある。

③浸水深に対する木造住家の物理的な被害程度は津波氾濫>洪水の破堤氾濫>洪水の溢水氾濫の傾向にある。

④浸水深が2 mを超えたにもかかわらず、本地区の木造住家は浮力で流出しなかった（写真-4）。これは、住家の強度（構造）や気密性にもよるが、阿仁前田地区の木造住家は基礎にしっかり固定されていたことを示している。

最後に、本調査研究の目的と直接の関係はないが、今回の洪水における貴重な経験について

言及しておく。それは、森吉ダムの放流を阿仁前田地区に知らせるサイレン（1分鳴らし、10秒休む、を3回繰り返す）が機械の故障で鳴らなかったことである（図-2）。本件は、ダムの放流に限らず、緊急時の情報伝達手段やその維持管理の在り方に一石を投じることとなった。

謝辞：現地調査にあたり、平成19年度秋田大学卒業研究生 古戸貴大君と木村太一君、平成20年度秋田大学卒業研究生 蒲生祥太郎君と戸来啓君、また実験にあたり、秋田大学大学院生 岡本憲助君の助力を得た。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 秋田県建設交通部河川砂防課：森吉ダム洪水調節・雨量・水位状況，pdf, 2007-10-3.
- 2) 秋田県災害対策部：9月17日の豪雨による被害状況について（最終報），pdf, 2007-10-5.
- 3) 秋田県建設交通部河川砂防課：秋田の河川，<http://sabo.pref.akita.jp/modules/rinyd3/index.php?id=1>，参照 2007-10-6.
- 4) 気象庁：秋雨前線による大雨，pdf, 2007-9-20.
- 5) 松富英夫，首藤伸夫：津波の浸水深，流速と家屋被害，海岸工学論文集，第41巻，pp.246-250, 1994.
- 6) 松富英夫，鈴木明菜，栗塚一範，佐藤健：平成16年7月新潟・福島豪雨による破堤氾濫と家屋被害の実態—刈谷田川中之島地区，五十嵐川諏訪・曲渕地区—，東北地域災害科学研究，第41巻，pp.75-80, 2005.
- 7) 首藤伸夫，今村文彦，越村俊一，佐竹健治，松富英夫編：津波の事典，朝倉書店，p.171, 2007.
- 8) (財)沿岸技術研究センター編：TSUNAMI—津波から生きのびるために—，丸善プラネット，p.98, 2008.

4. 規 程

4.1 秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター規程

(趣旨)

第1条 この規程は、秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター（以下「センター」という。）の組織及び運営等に関し、必要な事項を定めるものとする。

(目的)

第2条 センターは、自然災害の防止・軽減に資する研究を推進するとともに、地域の防災・減災に関する研究と支援等を通して、安全・安心な地域社会の形成に貢献することを目的とする。

(業務)

第3条 センターは、次の各号に掲げる業務を行う。

- 一 自然災害の防止・軽減に資する研究
- 二 地域の防災・減災に関する研究と支援
- 三 自然災害に関する知識の普及・啓発
- 四 その他センターの目的を達成するために必要な業務

(組織)

第4条 センターは、前条の目的を達成するため、次の各号に掲げる分野を置く。

- 一 地震災害分野
- 二 津波災害分野
- 三 河川災害分野
- 四 斜面災害分野
- 五 火山災害分野
- 六 情報・計画分野

2 第1項各号の分野に関する必要な事項は、別に定める。

(職員)

第5条 センターに、次の職員を置く。

- 一 センター長
- 二 分野研究員

(センター長)

第6条 センター長は、工学資源学部長（以下「学部長」という。）の下でセンターの業務を総括する。

2 センター長は、工学資源学部の専任の教授のうちから、工学資源学部教授会の議を経て、学部長が委嘱する。

3 センター長は分野研究員を兼ねることができる。

4 センター長の任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。

5 センター長に欠員が生じた場合の後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

(分野研究員)

第7条 分野研究員は、工学資源学部の専任の教員をもって充て、分野の業務を遂行する。

2 分野研究員は、センター長の推薦により、工学資源学部教授会の議を経て、学部長が委嘱する。

3 分野研究員の任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。

(運営委員会)

第8条 センターに、センターの運営に関する必要な事項を審議するため、秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター運営委員会(以下「運営委員会」という。)を置く。

2 運営委員会に関する必要な事項は、別に定める。

(事務)

第9条 センターの事務は、工学資源学部事務部において処理する。

(補則)

第10条 この規程に定めるもののほか、センターに関する必要な事項は、工学資源学部教授会の議を経て、センター長が別に定める。

附 則

1 この規程は、平成18年1月12日から施行する。

2 この規程の施行後最初に任命されるセンター長及び分野研究員の任期は、第6条第4項及び第7条第3項の規定にかかわらず、平成19年3月31日までとする。

4.2 秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター運営委員会規程

(趣旨)

第1条 この規程は、秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター規程第8条第2項の規定に基づき、秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター運営委員会（以下「運営委員会」という。）に関し、必要な事項を定めるものとする。

(審議事項)

第2条 運営委員会は、次の各号に掲げる事項を審議する。

- 一 秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター（以下「センター」という。）の運営の基本方針に関する事。
- 二 その他センターの運営に関する事。

(組織)

第3条 運営委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織し、工学資源学部長が委嘱する。

- 一 センター長
 - 二 地震災害分野、津波災害分野、河川災害分野、斜面災害分野、火山災害分野及び情報・計画分野の各分野から選出された研究員各1名
- 2 第1項の委員に欠員が生じた場合の後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

(委員長)

第4条 運営委員会に委員長を置き、センター長をもって充てる。

- 2 委員長は、運営委員会を主宰する。
- 3 委員長に事故があるときは、あらかじめ委員長が指名した委員がその職務を代行する。

(議事)

第5条 運営委員会は、委員の過半数の出席がなければ開くことができない。

- 2 運営委員会の議事は、出席した委員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

(委員以外の者の出席)

第6条 運営委員会は、必要に応じて委員以外の者を運営委員会に出席させ、意見を聴くことができる。

(専門委員会)

第7条 運営委員会に専門委員会を置くことができる。

- 2 専門委員会に関する必要な事項は、運営委員会の議を経て、センター長が別に定める。

(庶務)

第8条 運営委員会の庶務は、工学資源学部事務部において処理する。

(補足)

第9条 この規程に定めるもののほか、運営委員会の運営に関し必要な事項は、運営委員会の議を経て、センター長が別に定める。

附 則

- 1 この規程は、平成18年1月12日から施行する。

発行：秋田大学工学資源学部附属地域防災力研究センター
連絡先：〒010-8502 秋田市手形学園町 1-1
秋田大学工学資源学部総務係
TEL 018-889-2305 FAX 018-889-2300