

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

成 24 年 4 月 25 日現在

機関番号：17104

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21360237

研究課題名（和文）豪雨災害時の浸水減災シミュレータの開発と樹林帯の減災効果に関する研究

研究課題名（英文）DEVELOPMENT OF A SIMULATOR FOR FLOOD DAMAGE MITIGATION, AND INVESTIGATION ON FLOOD DAMAGE MITIGATION EFFECTS OF FLUVIAL WOODS ZONE

研究代表者

秋山 壽一郎（AKIYAMA JUICHIRO）

九州工業大学・大学院工学研究院・教授

研究者番号：20192916

研究成果の概要（和文）：任意の降雨外力から、流域・都市域の諸特性と各種治水施設の特性・機能を的確に考慮した上で、内外水が複合した浸水・排水プロセス、被害の状況、治水システムのバランスなどを評価・検討できる（1）「浸水減災シミュレータ」を開発した。また、（2）実流域・都市域での実績データに基づき、降雨流出、洪水特性、都市域における氾濫特性の再現性などを検証した上で、（4）そこでの治水対策の被害軽減効果と、仮想的な外力に対する浸水被害の評価・検討などを行い、同シミュレータの有用性・実用性を実証した。（5）併せて、環境にやさしい減災施設である樹林帯・水防林の工学的評価と樹林帯整備のあり方について検討を加え、整備計画のための検討ツールを開発した。

研究成果の概要（英文）：A numerical simulator was developed for simulating complex inundation processes by river water and inside a levee in urban area as well as analyzing economic evaluation of flood control measures. The simulator comprises (1)a distributed hydrological model for simulating rainfall-runoff process in watershed, (2)a 2D unsteady free-surface flow model, based on flux-difference splitting scheme and unstructured finite-volume method, for flood flows in rivers and inundation process, (3)a dynamic network model, based on flux-difference splitting scheme combined with the Preissmann slot, for sewer network, along with (4) inundation economic survey. The simulator was tested against the observed inundation processes in the Iizuka-city area in the Onga river basin in the Kyushu storm disaster in 2003, and then several simulations, which include inundation processes under hypothetical rainfall patterns, effects and economic evaluation of flood control measures and so on, were conducted. In addition, the effects of the fluvial wood zone in landside on overflow characteristics of flood flows were investigated experimentally, theoretically and numerically. A discharge formula, that includes both effects of characteristics of the wood zone and levees, was developed and validated through experimental and numerical investigations.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	6,200,000	1,860,000	8,060,000
2010年度	4,200,000	1,260,000	5,460,000
2011年度	2,100,000	630,000	2,730,000
年度	0	0	0
年度	0	0	0
総計	12,500,000	3,750,000	16,250,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学・水工学

キーワード：洪水氾濫、統合型氾濫解析モデル、GIS、都市域、浸水対策、樹林帯、水防林

1. 研究開始当初の背景

わが国では、総人口の約半数、総資産の約8割が国土の1割程度の氾濫域に集中し、氾濫域には発達した都市が形成され、極めて高度な土地利用がなされている。このため、そこでの人命や資産を水災から守ることが治水政策の目標とされ、“浸水に強いまちづくり”に向けた施策が推進されてきた。特に、1970年代の急激な都市化に伴い、「河川施設による治水対策」に限界が見え始めたことを受け、1980年からは、「治水容量の増大」と「水災被害ポテンシャル軽減」に関する対策群よりなる「総合治水」が開始され今日に至っている。

「総合治水」は、「河川施設による治水対策」に、流域の保水・遊水機能の保全・強化等の「流域対策」と警報避難体制の確立や浸水想定区域の公表等の「被害軽減対策」を加えたものである。したがって、水系に関わる組織や人々(国、地方自治体、企業、住民等)による一体的な取り組みがなされてはじめて、その効果が発現されるものであるが、所管の違い等の理由もあって、依然として「河川施設による治水対策」が中心となっている。

「河川施設による治水対策」は、計画的に所定の治水容量を見定めることから、治水安全度を向上させる上で、着実に有効な対策である。しかしながら、自然任せの受動的な事態として生起するのが自然災害の本質であり、あらかじめ設定された降雨外力に対する水災防止が目的化されているところに、同対策の限界があるのも事実である。同時に、同対策は、その実施によって氾濫域の利用可能性を高めれば、そこに人口・資産の移動・移転が生じ、更なる治水事業が必要となるという矛盾も抱えている。

さらに近年では、わが国の財政状況と環境意識の高まりから、「河川改修」の進捗は思わしくなく、「ダムによる洪水調節」も難しくなっており、河川施設の老朽化も進行している。このようなことから、1970年代とは別の要因から、「河川施設による治水対策」には限界が見え始めている。その一方では、降雨外力の増大化や短期集中豪雨の激化により、観測史上最大あるいはそれに近い豪雨が生起し、激甚な水災が頻発するようになっている。また、全浸水被害額の約半分が短期集中豪雨による中小河川の氾濫や下水道の排水不良に起因した内水被害で占められるようになっている。

このような中、水災被害ポテンシャル軽減策の代表格ともいえる洪水ハザードマップ

においては、「河川施設による治水対策」の進捗の遅れや降雨外力の増大に伴って、その発生が懸念される「外水氾濫」の浸水想定区域図については、「洪水流は壁立て方式」「氾濫ブロック単位の浸水区域の包絡による浸水区域の設定」などの非現実的な仮定がなされており(「浸水想定区域図作成マニュアル」(国交省2005))、必ずしも被害最小化や水災危機管理に資する情報とはなり得ていない。また、短期集中豪雨の激化に伴って、その発生が懸念される「内水氾濫」については、内水ハザードマップの対象とする浸水とは発生原因が異なるとの理由から、下水道による雨水排水能力不足のみが浸水の要因とされ、支川の氾濫は対象となっていない(「内水ハザードマップ作成の手引き」(国交省2006))。ところが、「2000年9月東海豪雨災害」「2003年7月九州豪雨災害」「2005年9月台風14号豪雨災害」などのように、越水・破堤と内水の排水不良が複合的に発生する事例が増加しているのが実情である。

以上のように、降雨外力が増大し、短期集中豪雨が激化する中、治水容量の増大はさほど見込めそうにない。また、水災被害ポテンシャルの軽減策の基本情報とも言える「浸水想定区域図」は、実際に起こり得る浸水状況と相当に異なっている可能性が高く、「洪水ハザードマップ」は、その目的である整備目標の治水安全度を補完するための被害最小化や水災危機管理のための必要十分な情報とはなり得ていない。

2. 研究の目的

本研究は、水災被害ポテンシャル軽減策の実質化の観点から、任意の降雨外力から、流域内の都市域での想定以外の被災、想定を超える被災、整備途上での被災などの実態を評価・検討できるとともに、被害軽減策の有効性の評価、効果的な被害軽減策の計画・策定などを高い信頼性をもって実施できる浸水減災シミュレータ(以下、「同シミュレータ」という。)の開発と、模型実験や実流域・都市域への適用を介しての性能評価を主目的とし、水災被害ポテンシャル軽減対策のひとつとして、環境にやさしい減災施設である樹林帯・水防林の工学的評価と樹林帯整備のあり方の検討・整備計画の手段の開発を副目的としたものである。

具体的には、同シミュレータの(1)開発、(2)破堤氾濫流への適用性に関する検証、(3)実流域・都市域での実績洪水氾濫に関する再現精度の検証、および同シミュレータ

による(4)実流域・都市域での治水対策の被害軽減効果の評価・検討、(5)仮想的な外力に対する実流域・都市域での浸水被害の評価・検討、(6)越水特性と越水氾濫流量の評価および破堤氾濫流に対する水防林の減災効果の評価・検討、(7)(6)を実施できるツール開発を目的としている。

3. 研究の方法

上記研究目的(1)～(7)に関する研究の方法は、次のとおりである。

(1)「同シミュレータ」のモデルストラクチャーは、任意の降雨外力から、流域という大きな領域を対象とし、都市域での内水/外水氾濫のみならず、内水・外水複合氾濫プロセスを高解像・高精度に把握するために、「地表流モデル」「下水道モデル」および「流出解析モデル」のサブモデルより構成される「統合型氾濫解析モデル」とした。

各サブモデルには、次を採用・開発した。「地表流モデル」には、本研究組織によって既開発の「高精度平面2次元自由表面流モデル」を採用した。「下水道モデル」には、圧力流れと自由表面流れの混在流の解析が可能な「ダイナミック下水道網モデル」を、流出解析モデルには、「セル分布型流出解析モデル」と「高精度平面2次元洪水流モデル」で構成される「分布型流出解析・平面2次元洪水氾濫解析モデル」を新たに開発した。

次に、「地表流モデル」と「下水道モデル」に地表流と下水道との雨水やり取りを考慮し、都市域での内水・外水複合氾濫を取扱える「都市域内水・外水複合氾濫解析モデル」を構築した。さらに、「都市域内水・外水複合氾濫解析モデル」と「分布型流出・平面2次元洪水追跡モデル」より構成される「統合型氾濫解析モデル」に、「LPデータによる高精度な地盤高・市街構造データ作成」「地理情報システム(GIS)による流域情報の一元管理」「樹林帯・水防林の取り扱い」を組み込むとともに、治水対策等の被害軽減効果を定量的に評価するために、「浸水による経済被害評価(直接被害のみ)」を組み込み、同シミュレータを開発した。

なお、「高精度平面2次元自由表面流モデル」は、高解像風上差分法(FDS)と非構造格子等を用いて、洪水流と氾濫流を包括的にダイナミック平面解析することで、本川や支川の越水・破堤氾濫を高精度で再現できる「地表流モデル」である。「ダイナミック下水道網モデル」は、ノード部を対象とした平面2次元スロットモデルとブランチ部を対象とした1次元スロットモデルを組み合わせたハ

イブリッドモデルであり、ノード部の特性を考慮して下水道流を取り扱える高精度・高効率な下水道網モデルである。「分布型流出解析・平面2次元洪水氾濫解析モデル」は、任意の降雨外力から、河道特性を考慮した平面2次元ダイナミック洪水追跡が可能で、水位を用いてモデル定数を同定するため、予測精度の高い流出・洪水追跡モデルである。

(2)「地表流モデル」である「高精度平面2次元自由表面流モデル」の越水氾濫流に対する再現精度は、本研究組織により検証済である。しかし、破堤氾濫流への適用性は未確認であることを踏まえ、直線および蛇行河道において、越流状態(完全越流、もぐり越流)、破堤条件(破堤幅、破堤箇所)、河道での洪水流のフルード数を変化させた破堤氾濫流に関する模型実験を実施し、PTV解析等を駆使して得られた各条件・状態での破堤氾濫流の全体的な流況と氾濫流量に基づき、同モデルの再現性の検証を行った。

(3)「分布型流出・平面2次元洪水追跡モデル」を遠賀川流域に適用し、2003年7月の九州豪雨災(以下、「2003年水災」という。)の降雨を含む複数の実績降雨(2003、2009、2010年)に対して各観測所の実測水位ハイドログラフおよび水位流量曲線との比較より、同モデルの予測精度の検証を行うとともに、2003年水災以降の河川改修効果について検討を行った。併せて、2003年水災時の遠賀川流域の本川支川各所での実測水位および飯塚市での実浸水域・浸水深に基づき、同シミュレータの再現性の検証を行った。

(4)同シミュレータを用いて、2003年水災以降、遠賀川流域と飯塚市を中心に整備されてきた各種治水施設が浸水プロセスに及ぼす影響やその被害軽減効果の検討を行った。

(5)同シミュレータを用いて、仮想的な降雨外力に対する浸水シミュレーションを実施し、流域、飯塚市の治水システムのバランスおよび浸水被害の評価・検討を行った。

(6)及び(7)樹林帯の整備に当たっては越水や越水破堤が前提となることから、計画段階において越流流量や越流水深を想定する必要がある。そこで、①堤外/堤内あるいは堤外・堤内に樹林帯が存在する状況、②嵩上げされた堤内地に樹林帯が設けられた状況、③堤防背面を盛土し、裏法面に樹林帯を設けた状況について模型実験を実施し、樹林帯・堤防特性・堤内地盤高が越水特性に及ぼす影響について、理論解析・模型実験・数値実験に基づき検討した。

破堤氾濫流に対する水防林の減災効果については、研究(2)で用いた研究手法や得

られた知見を踏まえ、破堤氾濫流の特性(横越流特性、流勢と浸水深の低減特性など)と水防林特性(設置位置と配置、緒元、透過係数など)を考慮するとともに、家屋に作用する流体力の低減効果だけではなく、床上浸水対策や家屋の浮上りと流出防止対策の観点から浸水深にも着目し、3分力計、PTV解析等を駆使した模型実験と数値解析の両面から、破堤氾濫流、水防林特性および家屋あるいは家屋群の3者の関係について検討した。

4. 研究成果

上記研究目的(1)～(7)に関する研究成果は、次のとおりである。

(1)「3. 研究の方法」に記載した性能・機能(任意の降雨外力から、流域を対象とし、都市域での内水・外水複合氾濫プロセスを高解像・高精度に再現・予測できること)を備えた「浸水減災シミュレータ」を開発した。

(2)「地表流モデル」である「高精度平面2次元自由表面流モデル」が、河道形状、越流状態、破堤条件にかかわらず、破堤氾濫流の全体的な流況と氾濫流量を最大±10%の誤差の範囲で予測可能であることを確認した。

(3)「分布型流出・平面2次元洪水追跡モデル」が、①複数の実績降に対して、本川および支川の水位ハイドログラフの実測結果、水位流量曲線を高い精度で再現可能であること、②2003年水災以降の河道掘削などの河道改修により、計画基準点では2003年と同程度の流量で1.5mの水位低下が見込めることなどの治水対策の発現効果を的確に捉えられることを実証・確認した。

(4)同シミュレータが、①2003年水災時の遠賀川流域の本・支川各所での実測水位、および地盤高に関するLPデータの精度で飯塚市での内水・外水による浸水プロセスを高精度・解像度で再現できることを実証した。②2003年水災以前に遠賀川流域と飯塚市に整備された治水システムを踏まえ、それ以降に飯塚市を中心に整備された各種治水対策の有効性、被害軽減効果を適正に評価できることを確認した。

(5)同シミュレータが、仮想的な降雨外力に対する遠賀川一次支川H川の越水危険箇所の検討・抽出、一次支川K川の氾濫に伴う内水氾濫の可能性などの流域あるいは飯塚市の治水システムの弱所の検出や治水バランスなどを評価・検討できることを確認した。

(6)及び(7)樹林帯整備に必要となる越流流量や越流水深を想定する手段として、「3. 研究の方法」で触れた①～③について、越流流量と堤内地あるいは裏法での平均水深を簡便に算定できる「樹林帯・堤体形状・

堤内地盤高を考慮した越流流量式」を開発し、模型実験結果に基づき、その予測精度を検証した。さらに、河道に沿った平面的な樹林帯整備の検討や整備計画の手段として、樹林帯・水防林・堤防の取り扱いを考慮した数値モデルを開発した。

破堤氾濫流に対する水防林の減災効果については、模型実験、理論解析および「高精度平面2次元自由表面流モデル」に樹林帯・水防林の取り扱いを考慮したツールを開発し、模型実験と数値実験に基づき、家屋や家屋群に水防林を設けた場合に期待される流勢緩和、浸水深の低下、流向制御などの機能について評価・検討した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計15件)

- 1) 秋山壽一郎、重枝未玲、大庭康平、山尾匡人、門田竜祐、直線・蛇行河道における破堤氾濫流の特性とその予測、水工学論文集、査読有、56巻、2012、1021-1026
- 2) 秋山壽一郎、重枝未玲、大庭康平、山尾匡人、岩本浩明、破堤氾濫流に対する水防林の減災効果の検討、水工学論文集、査読有、56巻、2012、1027-1032
- 3) 秋山壽一郎、重枝未玲、草野浩之、都市域浸水・減災対策検討シミュレータによる飯塚市街地の浸水被害評価、水工学論文集、査読有、56巻、2012、1063-1068
- 4) 秋山壽一郎、重枝未玲、松田健介、大庭康平、堤体背面に整備された樹林帯が越水特性に及ぼす影響、水工学論文集、査読有、56巻、2012、1405-1410
- 5) 重枝未玲、秋山壽一郎、草野浩之、野村心平、高解像度風上解法を用いた遠賀川流域の分布型流出・平面2次元洪水追跡と改修効果の評価、水工学論文集、査読有、56巻、2012、1429-1434
- 6) 秋山壽一郎、重枝未玲、松田健介、山尾匡人、大庭康平、樹林帯と堤内地盤高が越水氾濫流量に及ぼす影響、河川技術論文集、査読有、17巻、2011、347-352
- 7) 秋山壽一郎、重枝未玲、大庭康平、直線河道における破堤氾濫流の横越流特性と流量式の改善、水工学論文集、査読有、55巻、2011、pp.901-906
- 8) 秋山壽一郎、重枝未玲、有働貴行、山尾匡人、水防林が氾濫流の流況に及ぼす影響と減勢効果、水工学論文集、査読有、55巻、2011、pp.907-912
- 9) 秋山壽一郎、重枝未玲、小園裕司、草野浩之、治水システムを考慮した飯塚市街地の

都市域氾濫解析と被害軽減効果の検討、水工学論文集、査読有、55巻、2011、pp. 943-948

- 10) 秋山壽一郎、重枝未玲、松田健介、山尾匡人、大庭康平、樹林帯と堤内地盤高が越水氾濫流量に及ぼす影響、査読有、河川技術論文集、17巻、2011、pp. 347-352
- 11) 秋山壽一郎、重枝未玲、小園裕司、流域特性を考慮した都市域氾濫解析モデルと都市域での浸水プロセスの予知、水工学論文集、査読有、54巻、2010、919-924
- 12) 重枝未玲、秋山壽一郎、小園裕司、上川 謙、遠賀川流域の分布型流出解析と平面2次元洪水追跡、水工学論文集、査読有、54巻、2010、517-522
- 13) 秋山壽一郎、重枝未玲、梅木雄大、伊藤雄亮、破堤氾濫流の横越流特性と河道・氾濫域包括解析の適用性の検討、水工学論文集、査読有、54巻、2010、853-858
- 14) 秋山壽一郎、重枝未玲、木付拓磨、利岡正士、樹林帯の減災機能に関する研究 一堤外樹林帯による越水氾濫流量の低減効果一、水工学論文集、査読有、54巻、2010、pp. 859-864
- 15) 重枝未玲、秋山壽一郎、小園裕司、遠賀川流域の分布型流出解析と複数の支川を考慮した平面2次元洪水追跡、査読有、河川技術論文集、16巻、2010、443-448

[学会発表] (計 33 件)

- 1) 野村心平、高解像度風上解法を用いた遠賀川流域の分布型流出・平面2次元洪水追跡と改修効果の評価、2012年3月7日、愛媛大学
- 2) 山尾匡人、直線・蛇行河道における破堤氾濫流の特性とその予測、水工学講演会、2012年3月7日、愛媛大学
- 3) 大庭康平、破堤氾濫流に対する水防林の減災効果の検討、水工学講演会、2012年3月7日、愛媛大学
- 4) 草野浩之、都市域浸水・減災対策検討シミュレーターによる飯塚市街地の浸水被害評価、水工学講演会、2012年3月7日、愛媛大学
- 5) 會津和樹、直線・蛇行河道における破堤氾濫流の特性について、平成23年度土木学会西部支部研究発表会、2012年3月3日、鹿児島大学
- 6) 田島瑞規、破堤氾濫流に対する水防林の流勢緩和・流向制御機能、平成23年度土木学会西部支部研究発表会、2012年3月3日、鹿児島大学
- 7) 山尾匡人、破堤氾濫流への河道・氾濫域包括解析の適用性の検討、平成23年度土木学会西部支部研究発表会、2012年3月3日、

鹿児島大学

- 8) 大庭康平、破堤氾濫流に対する水防林の減災効果の検討、平成23年度土木学会西部支部研究発表会、2012年3月3日、鹿児島大学
- 9) 野村心平、遠賀川流域を対象にした分布型流出・平面2次元洪水追跡と河道改修効果の検討、平成23年度土木学会西部支部研究発表会、2012年3月3日、鹿児島大学
- 10) 松田健介、河道・氾濫域包括解析を用いた樹林帯整備計画の検討、平成23年度土木学会西部支部研究発表会、2012年3月3日、鹿児島大学
- 11) 岡村賢治、堤体背面に整備された樹林帯を考慮した越水氾濫流量の予測、平成23年度土木学会西部支部研究発表会、2012年3月3日、鹿児島大学
- 12) 草野浩之、都市域浸水・減災対策検討シミュレーターの飯塚市街地への適用と浸水被害の評価、平成23年度土木学会西部支部研究発表会、2012年3月3日、鹿児島大学
- 13) 松田健介、樹林帯と堤内地盤高が越水氾濫流量に及ぼす影響、河川技術に関するシンポジウム、2011年7月24日、東京大学
- 14) 大庭康平、直線河道における破堤氾濫流の横越流特性と流量式の改善、水工学講演会、2011年3月9日、東京大学
- 15) 有働貴行、水防林が氾濫流の流況に及ぼす影響と減勢効果、水工学講演、2011年3月9日、東京大学
- 16) 小園裕司、治水システムを考慮した飯塚市街地の都市域氾濫解析と被害軽減効果の検討、水工学講演会、2011年3月9日、東京大学
- 17) 工藤大祐、分布型流出・平面2次元洪水追跡モデルを用いた遠賀川の改修効果の検討、平成22年度土木学会西部支部研究発表会、2011年3月5日、九州工業大学
- 18) 草野浩之、分布型流出・平面2次元洪水追跡モデルの高速化、平成22年度土木学会西部支部研究発表会、2011年3月5日、九州工業大学
- 19) 門田竜祐、蛇行河道における破堤氾濫流と河道・氾濫域包括解析の適用性の検討、平成22年度土木学会西部支部研究発表会、2011年3月5日、九州工業大学
- 20) 岩本浩明、直線河道における破堤氾濫流の横越流特性と流量式の改善、平成22年度土木学会西部支部研究発表会、2011年3月5日、九州工業大学
- 21) 川本直樹、流域流出・都市域氾濫解析モデルを用いた飯塚市街地の治水施設の被害低減効果の検討、平成22年度土木学会西部支部研究発表会、2011年3月5日、九

州工業大学

- 22) 松田健介、樹林帯を考慮した越水氾濫流量の予測、平成 22 年度土木学会西部支部研究発表会、2011 年 3 月 5 日、九州工業大学
- 23) 小樋和成、越水氾濫流量に対する樹林帯と堤内地盤高の影響、平成 22 年度土木学会西部支部研究発表会、2011 年 3 月 5 日、九州工業大学
- 24) 山下茂樹、水防林が緩勾配氾濫原での破堤氾濫流の流況と減勢に及ぼす影響と効果、平成 22 年度土木学会西部支部研究発表会、2011 年 3 月 5 日、九州工業大学
- 25) 小園裕司、遠賀川流域の分布型流出解析と複数の支川を考慮した平面 2 次元洪水追跡、河川技術シンポジウム、2010 年 6 月 4 日、東京大学
- 26) 草野浩之、分布型流出・平面 2 次元洪水追跡モデルの構築と遠賀川流域への適用、平成 21 年度土木学会西部支部研究発表会、2010 年 3 月 6 日、崇城大学
- 27) 大庭康平、破堤氾濫流に対する高精度・高解像な平面 2 次元不定流モデルに基づく河道・氾濫域包括解析の適用性、平成 21 年度土木学会西部支部研究発表会、2010 年 3 月 6 日、崇城大学
- 28) 松田健介、樹林帯が設けられた築堤河道からの越水氾濫流量の予測法の開発、平成 21 年度土木学会西部支部研究発表会、2010 年 3 月 6 日、崇城大学
- 29) 小園裕司、流域特性を考慮した都市域氾濫解析モデルと都市域での浸水プロセスの予知、水工学講演、2010 年 3 月 4 日、北海道大学
- 30) 上川 謙、遠賀川流域の分布型流出解析と平面 2 次元洪水追跡、水工学講演会、2010 年 3 月 4 日、北海道大学
- 31) 梅木雄大、破堤氾濫流の横越流特性と河道・氾濫域包括解析の適用性の検討、水工学講演会、2010 年 3 月 4 日、北海道大学
- 32) 木付拓磨、樹林帯の減災機能に関する研究 ―堤外樹林帯による越水氾濫流量の低減効果―、水工学講演会、2010 年 3 月 4 日、北海道大学
- 33) 池田知央、流域流出・都市域氾濫解析モデルの遠賀川流域への適用、平成 21 年度土木学会西部支部研究発表会、2010 年 3 月 6 日、崇城大学

〔その他〕

ホームページ等

http://www.civil.kyutech.ac.jp/pub/onit_suka/index.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

秋山 壽一郎 (AKIYAMA JUICHIRO)
九州工業大学・大学院工学研究院・教授
研究者番号:20192916

(2) 研究分担者

重枝 未玲 (SHIGE-EDA MIREI)
九州工業大学・大学院工学研究院・准教授
研究者番号:70380730