



京都大学 防災研究所
Disaster Prevention Research Institute
Kyoto University

拠点研究（一般推進）

28A-05

ワジにおけるフラッシュフラッドの
多目的管理に関する国際研究拠点形成

Establishment of the International Center of Excellence on
Multipurpose Management of Flash Floods
in Wadi Systems

平成29年3月

March, 2017

研究代表者 角 哲也
Coordinator Tetsuya SUMI

拠点研究 成果報告書

(1) 実施課題名：ワジにおけるフラッシュフラッドの多目的管理に関する
国際研究拠点形成

(2) 研究代表者（氏名，所属，職名）：

角 哲也，水資源環境研究センター，教授

(3) 研究組織（氏名，所属，職名，役割分担）：

氏名（所内）	研究分野領域名 ・職名	現在の専門	研究の役割分担
角 哲也	社会・生態，教授	水工水理学	研究総括，ワジの洪水管理方策の検討
Kantoush Sameh	社会・生態，准教授	土砂水理学	ワジにおける土砂流出解析
田中 茂信	地域水環境システム，教授	水資源工学	ワジの洪水生起確率評価
田中 賢治	地域水環境システム，准教授	水文学	陸面過程モデル
竹見 哲也	暴風雨・気象環境，准教授	気象学	ワジの降雨特性検討
多々納 裕一	防災社会システム，教授	防災社会学	災害経済分析、災害リスク
Subhajyoti Samad dar	防災社会システム，准教授	防災社会学	リスクコミュニケーション
Soliman Mohammed Abdel-Fattah Say ed	社会・生態，博士後期課程学生	水資源工学	ワジにおける降雨・流出モデルと洪水管理方策検討
氏名（所外）	所属・職名	現在の専門	研究の役割分担
岩見 洋一	ICHARM, 上席研究員 (GADRI)	河川工学	ワジの降雨・流出モデル (IFAS-RRI) の適用検討
佐藤嘉展 吉田 等	愛媛大学農学研究科 (財)ダム技術センター，第一研究部長	水文学 ダム工学	ワジの降雨特性検討 CSGダムによる洪水管理 手法の検討
Ahmed Said AlBar wani	Ministry of Water Resources, Oman, 主任技術者	水資源工学	オマーンにおけるワジ の洪水管理方策検討
Saif Al Hinai	Special Economic Zone Authority, Oman, 技師	河川工学	オマーンにおけるワジ の洪水の多目的管理計画立案

Mohamed ELBastawesy	National Remote Sensing Authority, Egypt, 研究員	リモートセンシング	衛星画像を用いたワジの洪水流出データの把握手法検討
Ahmad Wagdy Karima Attia	Cairo Univ., 教授 National Water Research Center, Egypt, 教授	水資源工学 河川工学	ワジ洪水管理ガイドライン エジプトにおけるワジの洪水の多目的管理計画立案
Gamal Kotb	National Water Research Center, Egypt, 研究員	河川工学	CSGダムによる洪水管理手法の検討
Mohamed Soliman	National Water Research Center, Egypt, 教授	水理学	エジプトにおけるワジの洪水の多目的管理計画立案
Ahmed Sefelnaser	Assiut University, 准教授 (GADRI)	水文学	エジプトにおけるワジの降雨・流出機構、地下水流動解析
Uwe Tröger	TU-Berlin, 教授	水理学	ワジの洪水管理方策の検討

(4) 配当額：300万円

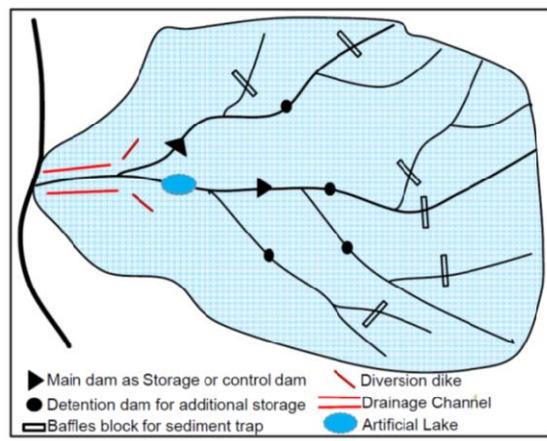
(5) 研究報告：

「研究目的・趣旨」

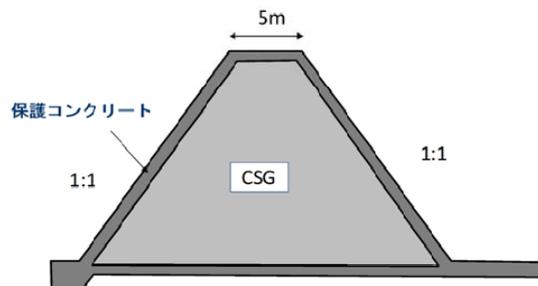
本研究のベースとなる既往研究として、京都大学で博士号を取得したM. Saberによる研究 (M. Saber et. al, (2013)) がある。この研究では、乾燥地・半乾燥地でのワジ河道への洪水流出を数値的に追跡することでワジ洪水の時空間分布特性を把握する手法 (Hydro-BEAM-WaSモデル) を構築している。さらに、本モデルでは、乾燥地での将来的な水資源開発可能性として、ワジのフラッシュフラッドの治水対策でせき止めた場合の貯水量の算定も可能である。本研究は、日本の得意とするGISベースの分布型流出モデルを中東・北アフリカ地域の乾燥・半乾燥地域のワジ(涸れ)流域に適応させた初めての研究である。

本拠点研究では、このHydro-BEAM-WaSモデルをベースに、その比較対象としてIFAS-RRIモデル (ICHARM) も用いながら、a) ワジの降雨-流出モデルを、観測データの充実しているエジプトおよびオマーンの現地データを用いてキャリブレーションを行い、b) 分散型の一時貯留施設 (小規模ダム) による洪水

軽減効果について検討を行い（図－1），c)モデル計算結果をもとに，洪水ハザードマップおよび被害実績に基づくリスクマップを作成するとともに，洪水貯留施設による対策効果も定量的に示すことができるようにし，さらに，d)地下水涵養－水資源開発の可能性についても検討する。また，e)洪水貯留施設については，現地材料を用いた小規模ダム（台形CSGダム）の導入可能性（後述）についても検討を行った。



図－1 分散型の一時貯留施設（小規模ダム）による洪水軽減効果の検討



図－2 日本で開発されたCSGダム工法

本研究で対象としたワジ（涸れ）川流域におけるフラッシュフラッドは，同様な気候区分である中東・北アフリカ地域の乾燥・半乾燥地域で頻発しており，地球温暖化の影響とも指摘されている．その対策として取り上げるハード対策としての分散型の一時貯留施設（小規模ダム，日本で開発されたCSGダム工法（図－2参照）を活用）とソフト対策としての衛星データを用いた降雨－流出予測の提供による洪水予警報体制の整備の提案は，いずれも日本の技術協力が期待される分野であり，国際共同研究の意義が高い。また，このような乾燥・半乾燥地域で期待される，洪水を利用した地下水涵養による新たな水資源開発を行う試みも，極めて重要性が高い。

このような取り組みは、サウジアラビア、オマーンなどの、中近東諸国でもパイロット的に先行事例が存在するが、その計画、設計、施工、管理の面で試行錯誤の面が強く、今後の技術的確立が強く求められている。さらに、このような取り組みは、スーダンやヨルダンなどのこれからの発展が期待される国においても活用されることが期待されており、エジプトおよびオマーンを中核として、「防災」と「水資源開発」の両面からの技術体系を構築することの意義は高い。

「研究経過」

研究代表者・研究分担者の相互関係（役割分担状況）および海外を含む所外研究者との研究連携を以下に示す。

共同研究テーマ	角哲也	S. Kantoush	田中茂信	田中賢治	竹見哲也	多々納裕一	Subhajyoti Samaddar	M. Abdel Fattah	岩見洋一	佐藤嘉展	吉田等	A.S. Al Barwani	Saif Al Hinai	M. EL Bastawawy	Ahmed Wagdy	Karim a Attia	Gamal Kotb	M. Soliman	Ahmed Sefelnaser	Uwe Tröger
①GSMaPを用いた降雨評価			○	◎	○					○				◎						
②降雨－流出モデルを用いた既往洪水の再現	○							◎	○			○			○		○		○	○
③分散型の一時貯留施設(小規模ダム)による洪水軽減効果の検証	◎	○						○			○	○	○		○	◎	○			
④現地材料を用いた小規模ダムの提案	○	○									◎		○		○	○	◎	○		
⑤洪水ハザードマップとリスクマッピング		◎				○	○	○	○					○					◎	○
⑥地下水涵養－水資源開発の成立性の検討	○											○	○		◎			○	○	

サブテーマごとの研究連携の進め方は下記のとおりである。

1) GSmAPを用いた降雨特性

エジプトの2010年および2016年洪水をはじめとする過去の主要な降雨イベントを抽出し、主として観測データの充実した流域の地上降雨実績を用いてGSMapの精度検証を行うとともに、降雨実績を用いた降雨の頻度解析について取り組んだ。

2) 降雨－流出モデルを用いた既往洪水の再現

Hydro-BEAM-WaSモデル（京都大学）やIFAS-RRIモデル（ICHARM）を用い

て、既往洪水の再現計算を行い、流量観測データの充実した流域（オマーン、エジプト）を用いてモデル間の比較、ワジ流出の初期損失・移動損失モデルなどのパラメータ感度分析を行った。また、オマーンのモデル流域で、インターバルカメラを用いたワジ洪水の現地観測を試みる。具体的な検討においては、M. Abdel-Fattah（京大博士後期課程学生）に参加させ、教育研究機会を創出した。

3) 分散型の一時貯留施設（小規模ダム）による洪水軽減効果の検証

2) で検討する降雨－流出モデルを用いて、ハード対策としてワジ上流域に小規模ダムを複数配置した場合の洪水軽減効果について検討した。

4) 現地材料を用いた小規模ダムの提案

3) で提案するダムの施工において、日本で開発されたCSG（Cemented Sand and Gravel）ダム工法の活用可能性検討をダム技術センターと連携して実施した。この工法は、現地の河床砂礫を利用して低コストで高耐久性のダムを築造するもので、現地で問題となっている超過洪水時の越流破壊に耐える構造であり、2014年11月に、エジプト側関係者とともに予備的な現地調査を行った結果、現地の河床砂礫は十分な品質を有していることが確認されている。

5) 洪水ハザードマップとリスクマッピング

1) および2) を踏まえて、ソフト対策として洪水ハザードマップを作成するための予備的な検討を行った。さらに、ワジ下流部の土地利用を考慮したリスクマッピング、また、3) の洪水調節を踏まえたリスク軽減効果の定量化について予備的な検討を行った。

6) 地下水涵養－水資源開発の成立性の検討

ワジ洪水を活用した水資源利用可能性について、3) に伴う一時的な洪水貯留機能がワジ下流への流下過程にもたらす変化および地下水涵養にもたらす効果について予備的な検討を行った。

「主要な研究成果」

・中東・北アフリカのアラブ諸国における過去10年のフラッシュフラッドの発生状況を調査し、近年増加傾向であることをマップ化した。

- ・エジプトのWadi AbadiおよびオマーンのWadi Samailの2つのWadiを集中的に取り上げ、既往洪水の観測データをもとにGSMaPの精度検証を行うとともに、降雨実績を用いた降雨頻度解析に取り組んだ。
- ・上記の2つの流域を対象に、Hydro-BEAM-WaSモデル（京都大学）およびIFAS-RRIモデル（ICHARM）を用いて既往洪水の再現計算を行い、流量観測データを用いたモデル検証およびモデル間の比較を行い、特に、ワジ流出の初期損失・移動損失モデルなどのパラメータ感度分析を行った。
- ・オマーンのWadi Samail流域において、インターバルカメラを用いたワジ洪水の現地観測を開始し、小規模ながらワジの洪水画像を取得することができた。
- ・上記2つのモデルを用いて分散型の小規模ダムによる洪水軽減効果の比較の予備的検討を行った。
- ・これらの成果の一部は、2016年11月にエジプトで開催した第2回国際シンポジウムで発表し、エジプト、オマーンをはじめ、スーダン、ジョルダン、サウジアラビアなどの参加者とともに討議を行った。

本研究拠点に関連して、これまで、水資源環境研究センターを中心に、エジプト・カウンターパート機関（アシュート大学、アレキサンドリア大学、水資源・灌漑省水資源研究所(NWRC)）と学術交流を深め、ナイル川の水資源管理を主テーマとする研究アライアンス（JE-HYDRO NET）の構築を行ってきた。

GCOE-ARS（極端気象と適応社会の生存科学）の取り組みの一環として、2010年3月に上記の3機関を訪問し研究協力について協議を行い、2010年10月に防災研究所にて第1回シンポジウムを、また、2012年3月にカイロにて第2回シンポジウムを開催し、1) ナイル川流域およびデルタに対する気候変動影響の評価、2) 灌漑および地下水を含む統合的水資源管理、3) 貯水池の持続的管理、4) 沿岸域管理、5) 鉄砲洪水（Flash Flood）対策の5分野について、関係機関間でデータ共有を促進し、検討を進めていくことを確認した。その後、本プロジェクトはGADRIの地域課題プロジェクトに位置付けられ、2015年10月には、防災研究所において、ワジの洪水対策について広範な議論を集中的に議論する第1回国際会議（1st ISFF）を開催した。

ハード対策としての洪水調節ダムの導入においては、国土交通省や日本大ダム会議（JCOLD）と連携して、日本で開発された現地材料を効果的に利用する工法（CSG（Cemented Sand and Gravel）ダム工法）を検討する予定であり、日本のソフト技術（京大開発Hydro-BEAM）およびハード技術（CSG工法）の連携の好例となることが期待される。また、国際交流科目の実施を通じて、多国間の利害が対立する水管理問題の課題と国際協調の重要性を体得させることを予定し

ており、国際機関などへの就職を目指すグローバル人材の育成に防災研究所が貢献することが期待される。

(6) 研究集会について

本拠点研究は、2015年10月にGADRIの課題別ワークショップとして防災研究所にて開催した「**第1回国際シンポジウム**」を受けたものであり、以下に研究集会を実施した。

- ① 研究集会名：第2回ワジフラッシュフラッド国際シンポジウム
- ② 研究集会の開催場所と開催期日：エジプト・ベルリン工科大学エルゴナキャンパス，2016年10月25－27日
- ③ 研究集会参加者一覧（氏名，所属，職名）：別添資料に掲載

第2回国際シンポジウムの討議テーマは、以下のとおりであった。

- ・ Forecasting: modelling, monitoring, warning systems, management
- ・ Mitigation measures and innovative technologies: risk assessment, dams, drainage channels
- ・ Water harvesting: groundwater recharge, reservoirs, sedimentation, ecosystem
- ・ Social aspects: public participation, land use and urban planning
- ・ Case studies: Arabic region, international; excursion to local Wadi

なお、シンポジウムの詳細は下記に掲載している。

参照：<http://ecohyd.dpri.kyoto-u.ac.jp/index/1.html>

参加案内を以下に示す。

The Second International Symposium on Flash Floods in Wadi Systems

Disaster Risk Reduction and Water Harvesting in the Arab Region



25 – 27 October 2016

Technische Universität Berlin, Campus El Gouna, Egypt



Supported by:

Global Alliance of Disaster Research
Institutes (GADRI), DPRI, Kyoto University



Symposium Themes: Flash Floods in Wadi Systems

- Forecasting: modelling, monitoring, warning systems, management
- Mitigation measures and innovative technologies: risk assessment, dams, drainage channels
- Water harvesting: groundwater recharge, reservoirs, sedimentation, ecosystem
- Social aspects: public participation, land use and urban planning
- Case studies: Arabic region, international; excursion to local Wadi
- UNESCO session: urgent capacity development for managing natural disaster risks of flash floods in Egypt, Jordan, Sudan and Yemen

Important dates

Abstract submission: August 28, 2016

Details of abstract form and submission see
the homepage for registration

Acceptance of abstract: September 5, 2016



Organizing Committee

Prof. Uwe Tröger, flashfloods@wahyd.tu-berlin.de
Prof. Reinhard Hinkelmann, flashfloods@wahyd.tu-berlin.de
Prof. Sameh Kantoush, flashfloods@wahyd.tu-berlin.de
Franziska Tügel, tuegel@tu-berlin.de

International Scientific Committee

- Dr. Saif Al Hinali, Water Management Systems, Oman
- Prof. Reinhard Hinkelmann, TU Berlin, Germany
- Prof. Ekehardt Holzbecher, German University of Technology, Oman
- Prof. Sameh Kantoush, WRRC, DPRI, Kyoto University, Japan
- Prof. G. Mathias Kondolf, University of California Berkeley, USA
- Prof. Helko Sieker, IPS Hoppegarten & TU Berlin, Germany
- Prof. Tetsuya Sumi, WRRC, DPRI, Kyoto University, Japan
- Prof. Hirokazu Tatano, Secretary-General GADRI, Kyoto University, Japan
- Prof. Uwe Tröger, TU Berlin Campus El Gouna, Germany
- Prof. Ahmad Wagdy, Cairo University, Egypt
- Dr. Abdelaziz Zaki, Science National Professional Officer, UNESCO- Cairo

Why you should attend



In recent years, flash floods in Wadi systems have caused severe damages, especially in the Arab regions. Human life, infrastructure such as roads and buildings as well as the environment are endangered and have been heavily destroyed. Flash floods are caused by extreme weather conditions, their occurrence is highly random and the associated problems are expected to increase in the near future due to climate change. On the one hand, there is an urgent need for flash flood protection and risk reduction, on the other hand, this rainwater can also be considered as a new resource for water harvesting.

Finding solutions to these challenging problems requires close collaboration between scientists – established as well as young ones, – practitioners, and stakeholders from federal and public organizations. So we encourage you to contribute to the development of future solutions and to widen your own expertise and profile by attending the international symposium.



This event is the second in a new series of annual *International Symposia on Flash Floods in Wadi Systems*. Furthermore this symposium is supported by the *Water Resources Research Center (WRRC)* and the *Global Alliance of Disaster Research Institutes (GADRI)* of the *Disaster Prevention Research Institute (DPRI)*, Kyoto University, Japan. The *First International Symposium on Flash Floods in Wadi Systems* held in October 2015 in Kyoto, Japan, was attended by about one hundred scientists, practitioners and stake holders from 11 countries (Japan, Arab Region, Europe; see <http://ecohyd.dpri.kyoto-u.ac.jp/en/index/1.html>). The *Second International Symposium on Flash Floods in Wadi Systems* will consist of oral and poster presentations.

Location

El Gouna is the paradise out of desert, a touristic lagoon city at the Red Sea, Egypt, conveniently located 25 kilometers north of Hurghada with an international airport. For accommodation we refer to the registration. TU Berlin Campus is located on the border of El Gouna in walking distance to the town and accommodation. Further information is found at: www.elgouna.com



Roadmap for future Wadi flash floods' activities



Registration

Regular participants: 100 € or 1000 LE (including lunch, coffee breaks, digital symposium material)

Students **off** campus: 100 LE (including coffee breaks, digital symposium material)

A planned excursion is not included and must be paid extra.

Registration details are found at:

<http://www.campus-elgouna.tu-berlin.de/flashfloods>

本シンポジウムの成果としては、以下のようにまとめられた。

Future Research – Bias correction of Satellite, radar data by more rain gauge data

– Rainfall (Depth-Duration-Area) curve mapping

- Bench Mark Study • Comparing several hydrological models using same data sets (Wadi Samail)
- Sedimentation effects by coarse (storage loss) and fine (clogging) sediments
- Interdisciplinary approach • Water quality, Ecosystem, Vulnerability Assessment, Economics, Risk Communication etc.

• **Wadi Text Book** – Monitoring, Modelling, Mitigation Measures, Water Harvesting, Hazard Mapping and Risk Communication etc.

• **Network(WaFFNet)** – Sharing common interests, data, models, lessons learned, new methodologies etc.

– Maglev countries are also welcome

– Project proposal to international Funds (EU, IDB, WB etc.)

(7) 大学院生の参加状況

本拠点研究には、学部4年学生2名、修士課程1名、博士後期課程1名の合計4名の学生が参加しており、それぞれ研究成果をまとめている。

(8) 関連して公表した論文、学会・研究会発表など：

論文に関しては、投稿中及び予定のものでもかまいません。

- 1) Saber, M. and Habib, E.(2016), Flash Floods Modelling for Wadi System: Challenges and Trends. In Landscape Dynamics, Soils and Hydrological Processes in Varied Climates (pp. 317-339). Springer International Publishing.
- 2) Abdel-Fattah, M., Kantoush, S.A. and Sumi, T.(2016), Evaluating Different Flash Flood Mitigation Scenarios at Wadi Abadi, Eastern Dessert, Egypt, Proc. 20th Congress of APD-IAHR, Sri Lanka.
- 3) Mohammed Abdel-Fattah, Sameh Kantoush, Mohamed Saber, and Tetsuya Sumi(2016), Hydrological Modelling of Flash Flood at Wadi Samail, Oman ,京都大学防災研究所年報 第59号 B.
- 4) Sameh Kantoush(2016), Integrated Multidisciplinary Approach for Flash Floods Modelling, Forecasting and Mitigation: the Way Forward to Sustainable Development of Wadi Basins, The Second International Symposium on Flash Floods in Wadi Systems, 25 – 27 October 2016, Technische Universität Berlin, Campus El Gouna, Egypt.

- 5) Mohammed Abdel-Fattah(2016), Distributed Hydrological Modeling at Wadi Samail, Oman, 25 – 27 October 2016, Technische Universität Berlin, Campus El Gouna, Egypt.
- 6) Mohammed ABDEL-FATTAH, Sameh KANTOUSH, Mohamed SABER, Tetsuya SUMI(2017), Flash Floods in the Arid Arabian Wadis: Processes, Hydrological Modeling and Mitigation, DPRI Annual Meeting 2017, February 21-22, 2017.
- 7) 小木曾友輔, 角哲也, Sameh KANTOUSH, Mohamed SABER and Mohammed ABDEL-FATTAH(2017), エジプトの王家の谷におけるフラッシュフラッドのリスク評価, DPRI Annual Meeting 2017, February 21-22, 2017.
- 8) Jose MOYA, Sameh A. KANTOUSH, Mohammed ABDEL-FATTAH, Tetsuya SUMI and Mohamed SABER(2017), A Comparative Study between Flash Floods in Arid and Semi-arid Basins with Respect to Economic Mitigation Measures, DPRI Annual Meeting 2017, February 21-22, 2017.

「概要」

ワジにおけるフラッシュフラッドの多目的管理に関する国際研究拠点形成

角 哲也, 水資源環境研究センター, 教授

防災研究所では、水資源環境研究センターを中心に、エジプト・カウンターパート機関（アシュート大学、アレキサンドリア大学、水資源・灌漑省水資源研究所(NWRC)）と学術交流を深め、ナイル川の水資源管理を主テーマとする研究アライアンス（JE-HYDRO NET）の構築を行ってきた。

これまで、GCOE-ARS（極端気象と適応社会の生存科学）の取り組みの一環として、2010年10月に防災研究所にて第1回シンポジウムを、また、2012年3月にカイロにて第2回シンポジウムを開催し、1) ナイル川流域およびデルタに対する気候変動影響の評価、2) 灌漑および地下水を含む統合的水資源管理、3) 貯水池の持続的管理、4) 沿岸域管理、5) 鉄砲洪水（フラッシュフラッド）対策の5分野について、関係機関間でデータ共有を促進し、検討を進めていくことを確認した。

近年、エジプトなどの乾燥・半乾燥地域のワジ流域においてフラッシュフラッド(WFF)が頻発している。WFF対策では、ハード対策（洪水貯留施設など）とソフト対策（降雨一流出モデルに基づく予警報システム導入や土地利用計画など）を組み合わせた多面的アプローチが重要である。一方、洪水は地下水涵養によって新たな水資源開発を行う貴重な機会でもある。そこで本拠点研究では、

「減災」および「水資源開発」を複合目的とするWFFの統合管理について、将来の気候変動影響も考慮しながら対応方策の提案を行うことを目的とした。

本拠点研究はGADRI（世界防災研究所連合）の地域課題プロジェクトにも位置付けられ、2015年10月には防災研究所においてワジの洪水対策について広範な議論を集中的に議論する第1回国際会議（1st ISFF）を、また2016年10月にはエジプト・ベルリン工科大学エルゴナキャンパスにおいて第2回国際会議（2nd ISFF）を開催した。今後、ハード対策としての洪水調節ダムの導入においては、国土交通省や日本大ダム会議（JCOLD）と連携して、日本で開発された現地材料を効果的に利用する工法（CSG（Cemented Sand and Gravel）ダム工法）を検討する予定であり、日本のソフト技術およびハード技術の連携の好例となることが期待される。また、学部学生、大学院学生（修士課程、博士後期課程）の学生も研究プロジェクトに参加しており、グローバル人材の育成に貢献することが期待される。その一例として、学部学生の研究では、エジプトの王家の谷の洪水リスク評価を行い、その成果はマスコミにも取り上げられ注目された（毎日新聞2017年2月20日）。

<http://mainichi.jp/articles/20170220/k00/00m/040/131000c>



The Second International Symposium on Flash Floods in Wadi Systems

Disaster Risk Reduction and Water Harvesting in the Arab Region

25 – 27 October 2016

Technische Universität Berlin, Campus El Gouna, Egypt



Supported by:

Global Alliance of Disaster Research Institutes (GADRI), DPRI, Kyoto University



Deutsches
Wissenschaftszentrum Kairo



Deutschland
Land der Ideen



Symposium Statement

In recent years, flash floods in Wadi Systems have caused severe damages, especially in the Arab regions. Human life, infrastructure such as roads and buildings as well as the environment are endangered and have been heavily destroyed. Flash floods are caused by extreme weather conditions, their occurrence is highly random and the associated problems are expected to increase in the near future due to climate change. On the one hand, there is an urgent need for flash flood protection and risk reduction, on the other hand, this rainwater can also be considered as a new resource for water harvesting.

On 27th of October 2016, Twenty-six people have been killed in accidents related to flash floods in parts of Egypt, state television reported on its website **Saturday 29th October 2016**. The deaths occurred in the provinces of southern Sinai, the Red Sea and Sohag, areas hardest hit by torrential rains that started on Thursday 27th October 2016, the report said, citing the Health Ministry. Ras Gharib, in the Gulf of Suez, was the worst hit area with nine people reported killed. On Saturday 29th October, Egyptian Prime



Minister visited the Red Sea town of Ras Gharib and inspected the damaged caused by flooding there, Egyptian television said. Dozens of Ras Gharib residents, angered by the government's response to the floods, blocked a main road in the town and prevented PM from completing his tour, independent newspaper al-Masry al-Youm reported. The protesters chanted slogans against the prime minister, the report said. **Last year on 27th October 2015**, deadly flash floods hit Alexandria, Hurghada, Ras Gharib, El Sokhna and North Sinai.

Finding solutions to these challenging problems requires close collaboration between scientists – established as well as young ones, - practitioners, and stakeholders from federal and public organizations. So we encourage you to contribute to the development of future solutions and to widen your own expertise and profile by attending the international symposium.



This event is the second in a new series of annual *International Symposia on Flash Floods in Wadi Systems*. Furthermore this symposium is supported by the *Water Resources Research Center (WRRC)* and the *Global Alliance of Disaster Research Institutes (GARDI)* of the *Disaster Prevention Research Institute (DPRI)*, *Kyoto University, Japan* and *Deutsches Wissenschaftszentrum Kairo (DWZ)*. The *First International*

Symposium on Flash Floods in Wadi Systems held in October 2015 in Kyoto, Japan, was attended by about one hundred scientists, practitioners and stakeholders from 11 countries (Japan, Arab Region, Europe; see <http://ecohyd.dpri.kyoto-u.ac.jp/en/index/1.html>). *The Second International Symposium on Flash Floods in Wadi Systems* consists of oral and poster presentations. It is complemented by a Training Workshop on *Numerical Modelling of Extreme Flash Floods in Arid Region* funded by the *UNESCO Office Cairo*.

Participants

The 2nd ISFF included more than 30 Oral presentations and 20 Poster presentations presented during three days. Moreover, at the 3rd day Wadi excursion organized and due to the heavy storm on 27th of October the excursion was cancelled due to road cut because of flash floods. Prior to the symposium additional UNESCO training workshop successfully conducted for 55 participants. We are very confident that the symposium will contribute to the advancement of knowledge in dealing with flash floods in Wadi Systems. There are more than **80 participants from 14 countries**. The Organizing Committee would like to very specially acknowledge the organizations mentioned on the previous page for their generous support, the International Scientific Committee for its advice as well as all other persons who contributed to the success of the event.



Figure 1 Group Picture on first day of the 2nd ISFF



Figure 2 Pictures of students and young researchers contributions during poster sessions on the first and the send day



Figure 3 Best Poster Award for Koshiha Takahiro from Kyoto University



Figure 4 UNESCO training Workshop as additional event prior to the symposium



Figure 5 UNESCO training Workshop as additional event prior to the symposium

Symposium Themes: Flash Floods in Wadi Systems

- Forecasting: modelling, monitoring, warning systems, management
- Mitigation measures and innovative technologies: risk assessment, dams, drainage channels
- Water harvesting: groundwater recharge, reservoirs, sedimentation, ecosystem
- Social aspects: public participation, land use and urban planning
- Case studies: Arabic region, international; excursion to local Wadi
- UNESCO session: urgent capacity development for managing natural disaster risks of flash floods in Egypt, Jordan, Sudan and Yemen

International Scientific Committee

- Dr. Saif Al Hinai, Water Management Systems, Oman
- Prof. Reinhard Hinkelmann, TU Berlin, Germany
- Prof. Ekkehard Holzbecher, German University of Technology, Oman
- Prof. Sameh Kantoush, WRRRC, DPRI, Kyoto University, Japan
- Prof. Heiko Sieker, IPS Hoppegarten & TU Berlin, Germany
- Prof. Tetsuya Sumi, WRRRC, DPRI, Kyoto University, Japan
- Prof. Hirokazu Tatano, Secretary-General GADRI, Kyoto University, Japan
- Prof. Uwe Tröger, TU Berlin Campus El Gouna, Germany
- Dr. Abdelaziz Zaki, Science National Professional Officer, UNESCO-Cairo

Berlin, Germany; Kyoto, Japan; El Gouna, Egypt

Uwe Tröger, Reinhard Hinkelmann, Sameh Kantoush and Franziska Tügel

October 2016

List of Speakers

- Algeria: Prof. Dr. Khedidja. Boukharouba, University of Biskra, Algeria
- Egypt: Dr. Islam Sabry Al Zayed, Water Resources Research Institute (WRI)
- Egypt: Dr. Mohamed Abdel Aty, Minister of Water Resources and Irrigation
- Egypt: Dr. Mohamed Attwa, Zagazig University, Faculty of Science, Geology department
- Egypt: Prof. Noha Donia, Institute of environmental studies and researches, Ain Shams University
- Egypt: Prof. Dr. Mohamed El-Bastawesy, National Authority for Remote Sensing
- Egypt: Mr. Hisham ElDardiry, Department of Civil Engineering, Alexandria University
- Egypt: Prof. Dr. Dia El Din El Quosy, National Coordinator of Egypt for UNESCO project
- Egypt: Dr. Salah Shehata, Ministry of Water Resources and Irrigation, General Directorate of Ground Water for Eastern Desert
- Egypt: Dr. Abdelaziz Zaki, UNESCO- Cairo
- Germany: Dr. Andreas Becker, Deutscher Wetterdienst, Offenbach
- Germany: Dr. Ahmed Hadidi, TU Berlin
- Germany: Prof. Dr.-Ing. Reinhard Hinkelmann, TU Berlin
- Germany: Prof. Dr. Ekkehard Holzbecher, GUTech, Oman
- Germany: Mr. Christian Melchert, German Science Center Cairo (DWZ)
- Germany: Prof. Dr. Uwe Tröger, TU Berlin
- Germany: Ms. Franziska Tügel, TU Berlin
- Italy: Prof. Marco Borga, University of Padova
- Japan: Mr. Mohamed Abdelfatah, Ph.D. Student, DPRI, Kyoto University
- Japan: Mr. Yoichi Iwami, Chief Researcher, ICHARM
- Japan: Associate Prof. Sameh Kantoush, DPRI, Kyoto University
- Japan: Mr. Yosuke Kawamoto, First secretary of Economic Section, Embassy of Japan to Egypt
- Japan: Mr. Naoto Mizuno, Yachiyo Engineering Co., Ltd
- Japan: Prof. Dr. Tetsuya Sumi, DPRI, Kyoto University
- Japan: Dr. Morimasa Tsuda, Senior Researcher, ICHARM
- Jordan: Eng. Bany-Mustafa, Ministry of Water and Irrigation, MWI
- Morocco: Prof. Dalila Loudyi, University Hassan II Mohammedia-Casablanca
- Oman: Eng. Ahmed Al Barwani, Ministry of Regional Municipalities and Water Resources
- Oman: Dr. Saif Al Hinai, Water Management Systems, Special Economic Zone Authority
- Saudi Arabia: Prof. Ahmed Elfeki, King Abdulaziz University, Kingdom of Saudi Arabia
- Saudi Arabia: Prof. H. A. R. Ewea, King Abdulaziz University, Kingdom of Saudi Arabia
- Sudan: Prof. Dr. Gamal Abdo, Water Research Center, University of Khartoum
- United Arab Emirates: Prof. Dr. Tarek Merabtene, University of Sharjah,
- UAE USA: Prof. Emad Habib, University of Louisiana at Lafayette
- Yemen: Prof. Abdulla Noaman, Sanaá University Faculty of Engineering

Summaries and Outcomes

After three days comprising various sessions over a variety of topics, the symposium participants came up with the following recommendations during the closing session. These recommendations are to be implemented and executed in collaboration with Kyoto University counterparts as well as the invited institutions and companies. The following points indicate the outcomes of symposium:

- **Future Research**
 - Bias correction of Satellite, radar data by more rain gauge data
 - Rainfall (Depth-Duration-Area) curve mapping
 - Bench Mark Study
 - Comparing several hydrological models using same data sets (Wadi Samail)
 - Sedimentation effects by coarse (storage loss) and fine (clogging) sediments
 - Interdisciplinary approach
 - Water quality, Ecosystem, Vulnerability Assessment, Economics, Risk Communication etc.
- **Wadi Text Book**
 - Monitoring, Modelling, Mitigation Measures, Water Harvesting, Hazard Mapping and Risk Communication etc.
- **Network(WaFFNet)**
 - Sharing common interests, data, models, lessons learned, new methodologies etc.
 - Maglev countries are also welcome
 - Project proposal to international Funds (EU, IDB, WB etc.)

Schedule Overview

	Day	Activity
1	Sunday; 23 rd October	Arrival in Egypt, and stay in El Gouna
2	Monday; 24 th October	UNESCO Training Workshop /Symposium Registration and in the evening Come Together (Symposium ice breaker)
3	Tuesday 25 th October 1 st day of 2 nd ISFF	8h00 -9h00 Registration 9h00 – 10h00 Welcome Messages from TUB, KU, Embassy of Japan in Egypt, UNESCO 10h00 – 11h20 Keynote I and 2 oral presentations 11h20 – 11h50 Coffee Break 11h50 – 13h05 3 Oral Presentations 13h05 – 14h15 Lunch Break 14h00 – 15h00 Poster Session 1 st Part 15h00 – 16h15 3 Oral Presentations 16h15 – 16h45 Coffee Break 16h45 – 18h00 3 Oral Presentations 19h15 to 21h15 Official Dinner by Invitation Cards
4	Wednesday 26 th October 2 nd day of the 2 nd ISFF	8h30 -9h00 Keynote II 9h00 – 9h50 2 Oral Presentations 09h50 – 10h20 Coffee Break 10h20 – 12h25 UNESCO Session (5 Oral Presentations) 12h25 – 13h25 Lunch Break 13h25 – 13h55 Keynote III 13h55 – 14h45 2 Oral Presentations 14h45 – 15h15 Coffee Break 15h15 – 15h30 German Science Center & Egyptian German Water Cluster 15h30 – 16h45 3 Oral Presentations 16h45 – 17h30 Poster Session 2 nd Part 17h30 – 18h20 2 Oral Presentations
5	Thursday 27 th October 3 rd day of 2 nd ISFF Closing & excursion	8h30 -10h30 Roundtable discussion (Where are we on the roadmap to reach a better protection / Final discussion about potential proposal (including 3 Oral Presentations) 10h30 – 11h45 Closing and Symposium Statement 12h00- 16h00 Wadi Excursion in Safaga

Official Symposium Opening Ceremony

Monday 24th of October 2016

14:30-17:00 *Registration (TU Berlin Campus El Gouna)*
Chaired by: Uwe Tröger (TU Berlin Campus El Gouna, Germany)

17:30 – 19:30	Come Together at TU Berlin Campus El Gouna
----------------------	---

2016 Symposium Programme

First Day: Tuesday 25th October 2016

8:30-9:00	Participants Registration Chaired by: Associate Sameh Kantoush (WRRC, DPRI, Kyoto University, Japan)	
9:00 – 10:00	Opening Session (Audimax)	
	 Opening Remarks and Guest Welcome	<i>Uwe Tröger (Central Institute El Gouna, TU Berlin, Germany)</i>
	 Water Resources and Flash Floods Management in Egypt by Ministry of Water Resources and Irrigation	<i>Mohamed Abdel Aty (Minister of Water Resources and Irrigation)</i>
	 Message from the Representative of Embassy of Japan to Egypt Regarding the Efforts for Disaster Risk Reductions	<i>Yosuke Kawamoto (First Secretary of Economic Section, Embassy of Japan to Egypt)</i>
	 Message from the Representative of Embassy of Germany and/or DAAD	<i>On request</i>
	 Welcome speech by UNESCO Representative	<i>Abdelaziz Zaki (UNESCO Cairo Office, Egypt)</i>
	 Symposium Objectives and Roadmap	<i>Tetsuya Sumi (WRRC, DPRI, Kyoto University, Japan)</i>
10:00 – 11:20	Session 1-1: Forecasting: Modelling, Monitoring, Warning System, and Management (Lecture Hall 5 Room G14) Chaired by: Uwe Tröger (TU Berlin Campus El Gouna, Germany)	
Keynote I		
10:00 – 10:30 (20 minutes and 10 minutes discussion)	❖ DWD Capabilities in the Field of Extreme Flash Flood Generating Precipitation with a view on Forecast, Monitoring, Warning and Hydro-Climatological Assessment	<i>Andreas Becker (Precipitation Monitoring Unit and Global Precipitation Climatology Centre, Deutscher Wetterdienst, Germany)</i>
10:30 – 10:55 (15 min and 10 min discussion)	★ Integrated Multidisciplinary Approach for Flash Floods Modelling, Forecasting and Mitigation: the Way Forward to Sustainable Development of Wadi Basins	<i>Sameh Kantoush (WRRC, DPRI, Kyoto University)</i>
10:55 – 11:20 (15 min and 10 min discussion)	★ Omani Experience in Flash Floods, Disaster Risk Reduction and Water Harvesting	<i>Ahmed Said Al Barwani (Ministry of Regional Municipalities and Water Resources, Sultanate of Oman)</i>
11:20 – 11:50	<i>Coffee Break & Group Photograph</i>	

11:50 – 13:05	Session 1-2: Forecasting: Modelling (15 minutes presentation and 10 minutes discussion) Chaired by: Reinhard Hinkelmann (TU Berlin Campus El Gouna, Germany)	
11:50 – 12:15	★ Flash Floods of Wadi Bili, 9 March 2014	<i>Ahmed Hadidi (Central Institute El Gouna, TU Berlin, Germany)</i>
12:15 – 12:40	★ Shallow Water Flow Based Simulation of Flash Floods in Small Catchments	<i>Franziska Tügel (Chair of Water Resources Management and Modeling of Hydrosystems, TU Berlin, Germany)</i>
12:40 – 13:05	★ Coarse Grid Strategies for Computationally Efficient Flash Flood Simulations	<i>Reinhard Hinkelmann (Chair of Water Resources Management and Modeling of Hydrosystems, TU Berlin, Germany)</i>
13:05 – 14:00	<i>Lunch Break</i>	
14:00 – 15:00	Poster Session: All participants Chaired by: Tetsuya Sumi (WRRC, DPRI, Kyoto University, Japan)	
15:00 – 16:15	Session 1-3: Mitigation Measures and Innovative Techniques (15 minutes presentation and 10 minutes discussion)	
15:00 – 15:25	★ Distributed Hydrological Modeling at Wadi Samail, Oman	<i>Mohammed Abdel-Fattah (Kyoto University, Japan)</i>
15:25 – 15:50	★ Application of Fuzzy Logic to the Management of Flash-Flood Gates	<i>Tarek Merabtene (University Of Sharjah, UAE)</i>
15:50 – 16:15	★ Highly Flexible Rainfall-Runoff Model Using Multiple Spreadsheets	<i>Ahmed Elfeki (King Abdulaziz University, Kingdom of Saudi Arabia)</i>
16:15 – 16:45	<i>Coffee Break</i>	
16:45 – 18:25	Session 1-4: Case Studies: Arabic Region, International (15 minutes presentation and 10 minutes discussion) Chaired by: Emad Habib (University of Louisiana at Lafayette, USA)	
16:45 – 17:10	★ ICHARM's Initiatives for Effective Flash Flood Forecasting and Management in Arid and Semi-Arid Region	<i>Yoichi Iwami (International Centre for Water Hazard and Risk Management (ICHARM), PWRI, Japan)</i>
17:10 – 17:35	★ Application of Flood Forecasting and Analysis Model (IFAS) for Wadi Flash Flood	<i>Morimasa Tsuda (International Centre for Water Hazard and Risk Management (ICHARM), PWRI, Japan)</i>
17:35 – 18:00	★ Debris Flow Disaster Mitigation Project in Mt. Merapi Area, Indonesia	<i>Naoto Mizuno (Yachiyo Engineering Co., Ltd., Japan)</i>
19:15 – 21:00	<i>Official Dinner in The Three Corners Rihana for invited participants</i>	

2016 Symposium Programme

Second Day: Wednesday 26th of October 2016

8:30 – 9:50	Session 2-1: Radar and Satellite Data	
Chaired by: Andreas Becker (Precipitation Monitoring Unit and Global Precipitation Climatology Centre, Deutscher Wetterdienst, Germany)		
Keynote II		
8:30 – 9:00 (20 min & 10 min discussion)	❖ Radar and Satellite Techniques for Rainfall Monitoring and Flood Forecasting in Arid Regions: Current Challenges and Future Opportunities	Emad Habib (University of Louisiana at Lafayette, USA)
9:00 – 9:25 (15 min & 10 min discussion)	★ Observing Flash Flood in Arid and Semi-Arid Regions from Space: Wadi Watier in Sinai of Egypt as a Case Study	Islam Sabry Al Zayed (Water Resources Research Institute (WRRI), National Water Research Center (NWRC), Egypt)
9:25 – 9:50 (15 min & 10 min discussion)	★ The Use of Remote-Sensing Based Multi-Sensor Quantitative Precipitation Estimates in Deriving Extreme Precipitation Frequencies: Implications for Flash Flood Monitoring	Hisham EIDardiry (Alexandria University, Egypt)
9:50 – 10:20	<i>Coffee Break</i>	
10:20 – 12:25	Session 2-2: UNESCO Session: Urgent Capacity Development for Managing Natural Disaster Risks of Flash Floods in Egypt, Jordan, Sudan and Yemen (15 minutes presentation and 10 minutes discussion) Chaired by: Ahmed Said Al Barwani (MRMWR, Sultanate of Oman)	
10:20 – 10:45	★ UNESCO-Japan Fund in Trust Project on <i>Urgent Capacity Development for Managing Natural Disaster Risks of Flash Floods in Egypt, Jordan, Sudan and Yemen</i>	Abdelaziz Zaki (UNESCO Cairo Office (UCO), Egypt)
10:45 – 11:10	★ Urgent Capacity Development for Managing Natural Disaster Risks of Flash Floods in Wadi Abu Sbiera, Aswan, Egypt	Dia El Din El Quosy (National Coordinator of Egypt for UNESCO project, Egypt)
11:10 – 11:35	★ Capacity Development for Managing Disaster Risks of Flash Floods in Sudan	Gamal M. Abdo (Water Research Centre, University of Khartoum, Sudan)
11:35 – 12:00	★ Jordanian Experience Regards Flash Flood Risk Reduction	Bany-Mustafa (Ministry of Water and Irrigation, MWI, Jordan)

12:00 – 12:25	★ Flood Hazard Assessment and Mapping in Semi-Arid Urban Areas: A Case Study in the Wadi Al-Sayelah, Sana'a, Yemen	Abdulla Noaman (Sanaá University Faculty of Engineering, Yemen)
12: 25 – 13:25	<i>Lunch Break</i>	
13:25 – 14:45	Session 2-3: Mitigation Measures and Social Aspects Chaired by: Gamal Abdo (University of Khartoum, Sudan)	
Keynote III 13:25 – 13:55 (20 min & 10	❖ Flash Floods in Oman	Ekkehard Holzbecher (German University of Technology in Oman, Sultanate of Oman)
13:55 – 14:20 (15 min & 10	★ Flood Risk Management in Morocco: Facts and Adaptation Measures	Dalila Loudyi (Water and Environmental Engineering, University Hassan II - Casablanca, Morocco)
14:20 – 14:45 (15 min & 10 min discussion)	★ Environmental Monitoring and Evaluation of Flash Floods Risks using Remote Sensing and GIS Techniques - A Case Study of Wadi Firan, Sinai	Noha Donia (Environmental Engineering Department, Ain Shams University, Egypt)
14:45 – 15:15	<i>Coffee Break</i>	
15: 15 – 15:30	German Science Center (DWZ) and Egyptian German Water Cluster by Christian Melchert (German Science Center Cairo (DWZ)) Chaired by: Reinhard Hinkelmann (TU Berlin Campus El Gouna, Germany)	
15:30 – 16:45	Session 2-4: Water Harvesting: Groundwater Recharge, Reservoirs, Sedimentation, Ecosystem (15 minutes presentation and 10 minutes discussion) Chaired by: Ahmed Sefelnasr (Assiut University, Egypt)	
15:30 – 15:55	★ Aquifer Recharge of Flash Flood Water – How to Prevent Clogging	Uwe Tröger (Central Institute El Gouna, TU Berlin, Germany)
15:55 – 16:20	★ The Impact of Flash Floods on Waste Water Disposal Sites within the Wadi Systems in the Eastern Desert of Egypt: Case Study for Wadi Al Saaf	Mohammed El Bastawesy (The national authority for remote sensing and space sciences, Egypt)
16:20 – 16:45	★ How Efficient is an Integrative Approach of GIS and Resistivity Data in Groundwater Exploration? A Case Study of Esna, Luxor, Egypt	M. Attwa (Geology Department, Faculty of Science, Zagazig University, Egypt)
16:45 – 17:30	2nd Part of Poster Session: All participants Chaired by: Tetsuya Sumi (WRRC, DPRI, Kyoto University, Japan)	

17:30 – 18:20	Session 2-5: Hydrological Modelling (15 minutes presentation and 10 minutes discussion) Chaired by: Dalila Loudyi (University Hassan II, Morocco)	
17:30 – 17:55	★ Kalman Filter and Box-Jenkins Techniques for Monthly and Annual Streamflows Prediction in Northern	<i>K. Boukharouba (University of Biskra, Algeria)</i>
17:55 – 18:20	★ Empirical Equations for Estimation of Transmission Losses Based on Field Measurements in Ephemeral Streams	<i>H. A. R. Ewea (King Abdulaziz University, Saudi Arabia)</i>

2016 Symposium Programme

Third Day: Thursday 27th of October 2016

8:30 – 10:30	Roundtable Discussion	
	Chaired by: Sameh Kantoush (DPRI, Kyoto University, Japan)	
	Roundtable Discussion: Where are we on the road map to reach a better protection, use, and understanding of Flash Floods in Wadi Systems?	
8:30 – 9:00	Summaries and Outcomes of TU Berlin	<i>Uwe Tröger (Central Institute El Gouna, TU Berlin, Germany)</i>
9:00 – 9:30	Research Challenges and Future Research Collaboration	<i>Sameh Kantoush (DPRI, Kyoto University, Japan)</i>
9:30 – 10:00	Open Discussion and Statement	<i>All</i>
10:30 – 11:45	Closing Session: Symposium Statement and Closing	
	Chaired by: Uwe Tröger (Central Institute El Gouna, TUB, Germany)	
10:30 – 10:55	❖ Flash Flood research in HYMEX	<i>Marco Borga (University of Padova, Italy)</i>
10:55 – 11:10	★ The Third International Symposium on Flash Floods in Wadi Systems (3 rd ISFF)	<i>Ekkehard Holzbecher (German University of Technology, Sultanate of Oman)</i> <i>Saif Al Hinai (Water Management Systems, Sultanate of Oman)</i>
11:10 – 11:30	★ Wadi Excursion presentations and details about mitigation measures in Safaga dam	<i>Salah Shehata (Ministry of Water Resources and Irrigation, General Directorate of Ground Water for Eastern Desert, Egypt)</i>
11:30 – 11:45	★ Symposium statement and Best Poster Awards	<i>Tetsuya Sumi (WRRC, DPRI, Kyoto University, Japan)</i>

Wadi Excursion Program on Thursday 27th of October 2016

12:00 – 16:00	Wadi Excursion to Safaga Chaired by: Uwe Tröger (Central Institute El Gouna, TUB, Germany)
12:00 – 13:15	Bus will depart from TU Berlin El Gouna Campus to Safaga city to visit various dams (100Km). Please see the maps and information. Lunch boxes and water will be available in the bus.
13:15 – 14:45	After arrival in Safaga we will visit various flash flood mitigation dams according to the available time as Abou-Maya, El-Baroud El-Abyadd, Gasous, and Safaga dams. Please see the information sheet about the excursion.
14:45 – 16:00	<i>Return to TU Berlin El Gouna Campus</i>