

# 豪雨のメカニズムと水害対策

～降水の観測・予測から浸水対策、自然災害に強いまちづくりまで～

■ 発刊 2017年2月 ■ 体裁 B5判434頁 ■ 定価 本体42,000円+税  
■ ISBN 978-4-86043-459-5

◎近年多発する豪雨のメカニズムを気象学・土木工学の両側面から横断的にまとめ新しい防災対策への取組みを提案!

## 序 論

雨と河川に関する基礎知識

## 第1編

### 降水と災害

- 第1章 豪雨のメカニズム
- 第2章 雨量のリアルタイムデータ
- 第3章 降水の予測
- 第4章 気象情報の防災への有効活用
- コラム 気象キャスターからのひとこと①

## 第2編

### 浸水メカニズムと防災システム

- 第1章 内外水氾濫による浸水メカニズム
- 第2章 観測／予測システム
- 第3章 河川／下水施設モニタリングシステム開発
- 第4章 雨水制御システム
- コラム 気象キャスターからのひとこと②

## 第3編

### まちづくりとリスク管理

- 第1章 災害リスクを軽減するまちづくり
- 第2章 リスク管理／防災対策
- 第3章 自治体における水害対策の取組み
- 第4章 民間における対策・技術開発
- コラム 気象キャスターからのひとこと③

監修者あとがき

監修者  
(掲載順)

中谷 剛

国立研究開発法人防災科学技術研究所

三隅良平

国立研究開発法人防災科学技術研究所

【執筆者(掲載順)】

三隅良平 国立研究開発法人防災科学技術研究所  
中谷 剛 国立研究開発法人防災科学技術研究所  
荒木健太郎 気象庁気象研究所  
下川信也 国立研究開発法人防災科学技術研究所  
村上智一 国立研究開発法人防災科学技術研究所  
飯塚 聡 国立研究開発法人防災科学技術研究所  
吉野 純 岐阜大学  
安田孝志 愛知工科大学  
牧原康隆 一般財団法人気象業務支援センター  
前坂 剛 国立研究開発法人防災科学技術研究所  
西嶋 信 気象庁  
清水慎吾 国立研究開発法人防災科学技術研究所  
本間基寛 一般財団法人日本気象協会  
寺川奈津美 気象キャスター／気象予報士／防災士  
山田 正 中央大学  
諸岡良優 中央大学  
石垣泰輔 関西大学  
里深好文 立命館大学  
川池健司 京都大学  
洗尾欣弘 国立研究開発法人土木研究所／政策研究大学院大学  
鈴木猛康 山梨大学  
中山義一 ICTを活用した浸水対策施設運用支援システム  
実用化に関する技術実証事業共同研究体  
藤田一郎 神戸大学  
古米弘明 東京大学  
尾崎 平 関西大学  
笠井利浩 福井工業大学  
長谷川孝 中日本建設コンサルタント株式会社  
佐藤克己 日本大学  
中村洋介 福島大学  
中村 仁 芝浦工業大学  
高木朗義 岐阜大学  
杉浦聡志 東京理科大学  
二瓶泰雄 東京理科大学  
倉上由貴 一般財団法人国土技術研究センター  
湧川勝己 一般財団法人河川情報センター  
上総周平 東京海上日動リスクコンサルティング株式会社  
中田方斎 東京海上日動リスクコンサルティング株式会社  
篠原瑞生 東京海上日動リスクコンサルティング株式会社  
泉 安展 東京海上日動リスクコンサルティング株式会社  
福谷 陽 東京地下鉄株式会社  
町田武士 日本無線株式会社  
柏柳太郎 日本無線株式会社  
諸富和臣 日本無線株式会社  
小松崎司 沖電気工業株式会社  
山下鉄広 古河電気工業株式会社  
宮近孝昌 株式会社大奉金属  
奥谷晃宏 小松精練株式会社

株式会社 エヌ・ティー・エス行 FAX:047-314-0810

「豪雨のメカニズムと水害対策」を( )部申し込みます。

年 月 日

## 申込要領

■直接小社宛にFAX、郵便またはホームページにてお申し込み下さい。なお、送料は無料です(国内に限ります)。

■お支払い方法  
商品到着後、銀行振込、郵便振替、カードにてお支払い下さい(一部カード会社によってはリボルビングや分割払いがご利用頂けない場合がございます)。

■お申し込みお問い合わせ先  
(株)エヌ・ティー・エス 営業部

株式会社 エヌ・ティー・エス  
◆市川AIセンター  
〒272-0023  
千葉県市川市南八幡4-3-3 武蔵ビル4F  
TEL 047-314-0801 FAX 047-314-0810  
<http://www.nts-book.co.jp>

購入申込書

|         |          |  |        |  |
|---------|----------|--|--------|--|
| 団体名     | TEL      |  |        |  |
|         | FAX      |  |        |  |
| 所在地     | □□□-□□□□ |  |        |  |
| 購入希望部 署 | 氏名       |  |        |  |
| e-mail  |          |  |        |  |
| 申込担当部 署 | 氏名       |  |        |  |
| e-mail  |          |  |        |  |
| 通信欄     |          |  | NTS担当者 |  |

ここに記入いただいた個人情報は、下記目的のために利用されます。

(1)お客様との契約の履行、管理 (2)新規書籍及びセミナーの紹介等、当社の営業内容の紹介 (3)お客様にり有用と思われる当社提携先の書籍・サービス等の紹介  
高、弊社における「個人情報の取扱いについて」及び、「個人情報保護方針」については弊社HPをご覧ください。

# 豪雨のメカニズムと水害対策

## ◆序論 雨と河川に関する基礎知識

……(三隅良平、中谷 剛／国立研究開発法人防災科学技術研究所)

1. はじめに
2. 雲と雨に関する用語
3. 河川に関する用語

## ◆第1編 降水と災害

### 第1章 豪雨のメカニズム

#### 第1節 局地的大雨と集中豪雨

……(荒木健太郎／気象庁気象研究所)

1. 「局地的大雨」と「集中豪雨」とは
2. 大雨をもたらす積乱雲のしくみ
3. 局地的大雨のしくみ
4. 集中豪雨のしくみ
5. 豪雨の発生予測
6. 水害をもたらす豪雨といかに向き合うか

#### 第2節 地球温暖化と水害

――台風の可能性最大強度と高潮について――

……(下川信也、村上智一、飯塚 聡／国立研究開発法人防災科学技術研究所  
吉野 純／岐阜大学、安田孝志／愛知工科大学)

1. はじめに
2. 可能最大強度台風と可能最大高潮
3. 満位逆変換法による台風ボーガススキーム
4. 数値モデルと予測実験の方法
5. 可能最大高潮の予測結果
6. まとめと考察

### 第2章 雨量のリアルタイムデータ

#### 第1節 解析雨量

……(牧原康隆／一般財団法人気象業務支援センター)

1. はじめに
2. 大雨の局地性と気象レーダー
3. 雨量の解析に関わる気象レーダーの特性
4. 解析雨量の作成手順
5. 精度と利用上の注意
6. 利用例
7. おわりに

#### 第2節 XバンドMPレーダー

……(前坂 剛／国立研究開発法人防災科学技術研究所)

1. はじめに
2. 在来型気象レーダーにおける降雨強度推定手法(Z-R関係)
3. 偏波間位相差情報を用いた降雨強度推定手法( $K_{DP}$ -R関係)
4. XバンドMPレーダーのネットワーク化
5. XRAINにおける降雨強度推定手法とネットワーク合成手法
6. まとめ

### 第3章 降水の予測

#### 第1節 高解像度降水ナウキャスト

……(西嶋 信／気象庁)

1. はじめに
2. 情報の内容
3. 利用する観測データ
4. 解析処理の手法
5. 予測処理の手法
6. 予測事例
7. 利用手段
8. おわりに

#### 第2節 数値予測

……(清水慎吾／国立研究開発法人防災科学技術研究所)

1. はじめに
2. 数値予測を構成する物理法則と雨の形成過程について
3. 気象予測に関する方程式系の差分化
4. 積乱雲スケールの気象予測に使われているパラメタリゼーションについて
5. データ同化による予測精度の向上
6. おわりに

### 第4章 気象情報の防災への有効活用

……(本間基寛／一般財団法人日本気象協会)

1. はじめに
2. 防災コンテンツの開発
3. 防災気象情報の提供
4. おわりに

### コラム 気象キャスターからのひとこと①

……(寺川奈津美／気象キャスター・気象予報士・防災士)

## ◆第2編 浸水メカニズムと防災システム

### 第1章 内外水氾濫による浸水メカニズム

#### 第1節 外水氾濫による浸水メカニズム

……(山田 正、諸岡良優／中央大学)

1. はじめに
2. 外水氾濫の原因と対策
3. 外水氾濫による浸水被害の事例
4. おわりに

#### 第2節 大規模地下空間の浸水メカニズム

……(石垣泰輔／関西大学)

1. 地下空間浸水の実態と問題点
2. 地下空間浸水メカニズム
3. 浸水対策の現状

#### 第3節 内水氾濫による都市域の浸水メカニズム

……(山田 正、諸岡良優／中央大学)

1. はじめに
2. 内水氾濫の原因と対策
3. 降雨の時空間分布が都市部の洪水流出特性に及ぼす影響
4. 都市部における雨水排水計画案と費用対効果
5. おわりに

#### 第4節 河床変動による河川氾濫のメカニズム

……(里深好文／立命館大学)

1. 河床変動とは
2. 河床上昇が引き起こす問題
3. 河床低下が引き起こす問題
4. まとめ

### 第2章 観測/予測システム

#### 第1節 浸水被害規模予測のための数値解析法

……(川池健司／京都大学)

1. はじめに
2. 氾濫モデルの種類
3. 考慮すべき構造物等
4. 氾濫モデルの適用事例
5. おわりに

#### 第2節 リアルタイムな河川洪水予測システムの開発

……(洗尾欣弘／国立研究開発法人土木研究所／政策研究大学院大学)

1. 河川洪水予測モデルの必要性
2. 利根川上流域における洪水予測システムの開発
3. 河川洪水の防災・減災に向けた課題
4. おわりに

### 第3章 河川/下水施設モニタリングシステム開発

#### 第1節 大規模河川氾濫に対する情報収集・共有システムの開発

……(鈴木猛康／山梨大学)

1. はじめに
2. 大河川氾濫と広域避難
3. 広域避難を支援する情報共有システムの開発
4. 河川巡視システムの開発
5. おわりに

#### 第2節 光ファイバを利用した下水道モニタリングシステム開発

……(中山義一／ICTを活用した浸水対策施設運用支援システム  
実用化に関する技術実証事業共同研究体)

1. システム開発の背景・経緯
2. システムの全体像
3. モニタリングシステムの稼働状況
4. 今後の展開

#### 第3節 ビデオ画像を用いた河川表面流速分布の計測

……(藤田一郎／神戸大学)

1. はじめに
2. 洪水観測の難しさと重要性
3. 映像情報の重要性
4. 従来型の流速計測法
5. 非接触計測手法の特徴
6. STIVの概要
7. ソフトウェアKU-STIVの概要および適用例
8. おわりに

### 第4章 雨水制御システム

#### 第1節 都市雨水管理・制御システムのスマート化

……(古米弘明／東京大学)

- 洗尾欣弘／国立研究開発法人土木研究所・政策研究大学院大学)
1. 都市雨水管理のスマート化の考え方
  2. モデル解析とリアルタイム情報の活用
  3. 都市浸水対策のためのモデルシステムの開発
  4. 都市雨水管理・制御システムの将来に向けて

#### 第2節 都市部における雨水制御システム

……(尾崎 平／関西大学)

1. 都市部における雨水制御システムの必要性
2. 都市部における雨水制御の方法
3. これからの雨水制御システム

#### 第3節 蓄雨による雨水活用システムの治水性能評価と改善

……(笠井利浩／福井工業大学)

1. はじめに
2. 蓄雨
3. 蓄雨性能の評価事例と改善策
4. おわりに

#### 第4節 ICT活用による雨水ポンプ場モニタリングシステムの開発

……(長谷川 孝／中日本建設コンサルタント株式会社  
佐藤克己／日本大学)

1. はじめに
2. インフラ系プラント設備の長寿命化対策
3. モニタリングシステムの開発
4. 実証試験
5. システムの改良と派生機種の開発
6. おわりに

### コラム 気象キャスターからのひとこと②

……(寺川奈津美／気象キャスター・気象予報士・防災士)

## ◆第3編 まちづくりとリスク管理

### 第1章 災害リスクを軽減するまちづくり

#### 第1節 自然災害に強い持続可能なまちづくり

……(中村洋介／福島大学)

1. はじめに
2. 東京東部低地帯の事例
3. 福島県郡山市の事例
4. 洪水等の災害発生が予想されてもどうして避難しないのか?
5. 社会インフラの整備が遅れている地域での自然災害対策の事例
6. まとめ

#### 第2節 大規模水害に対応した空間計画

……(中村 仁／芝浦工業大学)

1. はじめに
2. 滋賀県における流域治水の推進
3. 東京の広域ゼロメートル市街地
4. おわりに

### 第2章 リスク管理／防災対策

#### 第1節 流域リスク評価に基づく堤防整備戦略策定法

……(高木朗義、杉浦聡志／岐阜大学)

1. はじめに
2. 本稿の位置づけ
3. 最速堤防整備戦略の決定方法
4. 仮想氾濫原における最速堤防整備戦略
5. おわりに

#### 第2節 巨大水害対応型河川堤防・防潮堤強化技術の開発

……(二瓶泰雄、倉上由貴／東京理科大学)

1. はじめに
2. GRS河川堤防・防潮堤について
3. 小型越水実験の概要
4. 越水実験の結果と考察
5. まとめ

#### 第3節 雨水管理による都市部浸水リスク対策の実例

……(湧川勝己／一般財団法人国土技術研究センター)

1. はじめに
2. 都市部の洪水対策の歴史的な経緯
3. リスク評価と水害対策
4. 豪雨と総合的な浸水防止・軽減対策
5. 海外における治水対策の傾向

#### 第4節 米国におけるIRIケン危機対策の実情

……(上総周平／一般財団法人河川情報センター)

1. はじめに
2. 米国の災害対応・危機管理のフレームワーク
3. ハリケーン・サンディ
4. おわりに

### 第3章 自治体における水害対策の取組み

……(中田方寿、篠原瑞生、泉 安展、福谷 陽／東京海上自衛隊リスクコンサルティング株式会社)

1. はじめに
2. 東京都における取組み
3. 滋賀県における取組み
4. 高知県における取組み
5. 地方自治体における今後の取組みの方向性

### 第4章 民間における対策・技術開発

#### 第1節 東京メトロの水害に備えた浸水対策

……(町田武士／東京地下鉄株式会社)

1. はじめに
2. 浸水事例
3. 水害対策の概要
4. おわりに

#### 第2節 3次元空間を高速に観測可能なフェーストレイ気象レーダー

……(柏柳太郎、諸富和臣／日本無線株式会社)

1. はじめに
2. フェーストアレイアンテナを用いた全空間高速スキャン
3. 開発したフェーストアレイ気象レーダーの仕様と装置構成
4. 観測事例
5. まとめ

#### 第3節 無線ネットワークを利用した河川監視システム開発

……(小松崎司／沖電気工業株式会社)

1. はじめに
2. 従来の監視システム
3. 当社の河川監視システム
4. 導入事例
5. 今後の取り組み

#### 第4節 光ファイバを利用した防災システムの開発

……(山下鉄広／古河電気工業株式会社)

1. はじめに
2. 光ファイバセンサ
3. 実施事例
4. おわりに

#### 第5節 止水扉・止水板・止水シート開発

――(株)大奉金属の止水製品開発――

……(宮近孝昌／株式会社大奉金属)

1. はじめに
2. 脱着式止水板
3. 簡易型止水シート
4. 開き止水ドアで特許を得る
5. 折れ戸と両開きドア
6. 高水深での止水ドア
7. 結び

#### 第6節 都市ダム化利用保水材開発

……(奥谷晃宏／小松精練株式会社)

1. はじめに
2. エコロブロックBiz工法
3. 空隙貯留の仕組み
4. 表層に使用するブロックの性状
5. 環境への配慮
6. 性能の維持
7. まとめ

### コラム 気象キャスターからのひとこと③

……(寺川奈津美／気象キャスター・気象予報士・防災士)

### 監修者あとがき

……(三隅良平、中谷 剛／国立研究開発法人防災科学技術研究所)