



NETIS登録番号：KT-22028-A

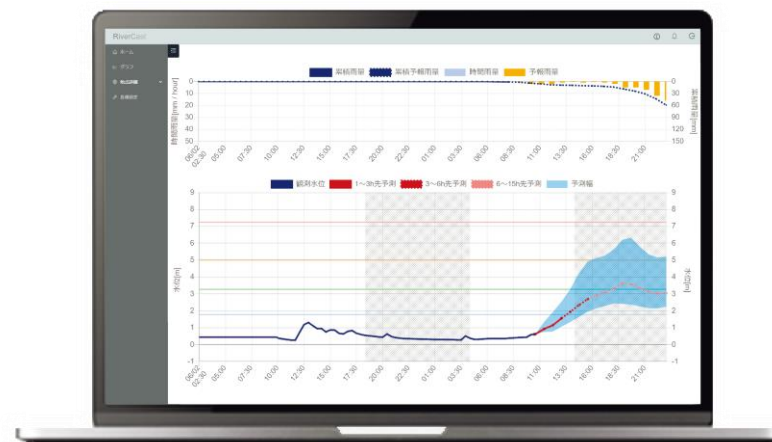
## 水位予測技術がもたらす工事現場の安全管理・生産性向上

株式会社構造計画研究所

# リアルタイム洪水予測システム「RiverCast®」概要



- リアルタイム洪水予測システム「RiverCast®」※1（NETIS登録番号 KT-220028-A）
  - リアルタイムでの水害対策を目的とした**クラウド型洪水予測システム**
- 特徴
  - **スピーディーに導入可能**
  - 1時間刻み**15時間先**までの水位変動を**確率的に予測**
  - インターネット端末から簡単に予測状況を確認可能な**クラウドシステム**
  - **メール配信機能**による事前の危険察知
  - 東大と共同開発した**最先端の数理工学技術**※2を水位予測に応用



※1 RiverCastは株式会社構造計画研究所の登録商標（商標登録第6377086号）です

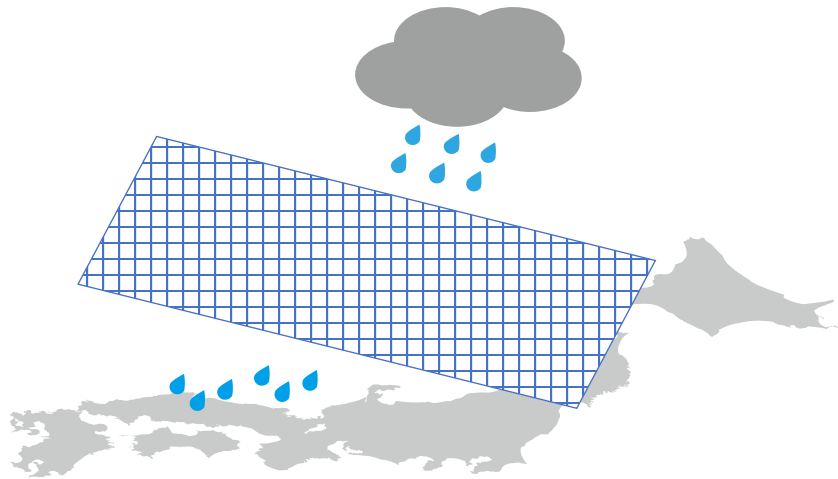
※2 <https://www.weather.kke.co.jp/>

- 現地の測量調査、水位-流量の関係式構築等は不要
- 過去の水位・雨量データのみから**短時間でモデルを構築**

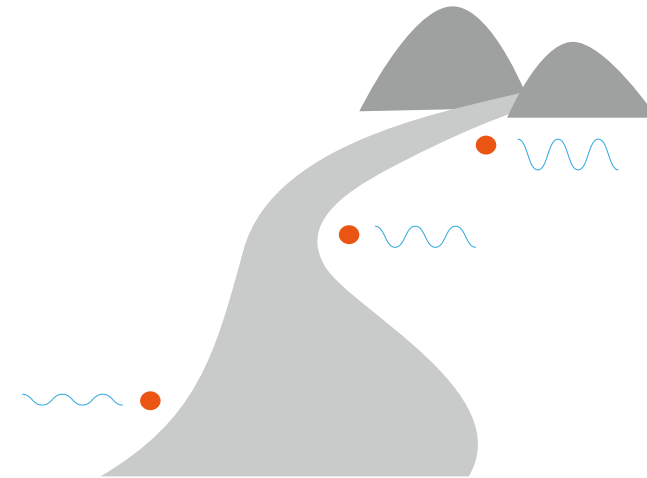
気象庁メッシュ雨量データ



水位計測データ



広範囲計測



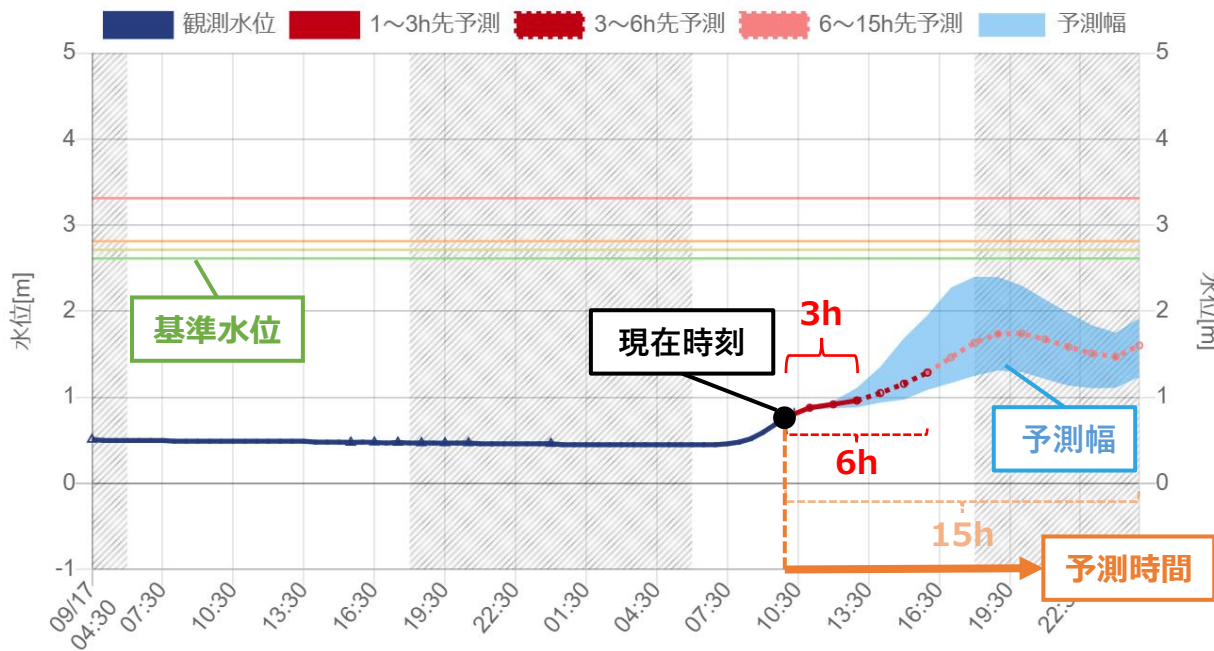
ポイント計測

# 確率的な予測情報を提供



- 1時間刻み**15時間先**までの水位変動を予測
- 天気予報の誤差を考慮した**確率的な予測**を実施し任意の閾水位に対する**超過確率**を算出

## 水位・雨量グラフ



予報雨量の誤差を**予測幅**として表示

## 超過確率表



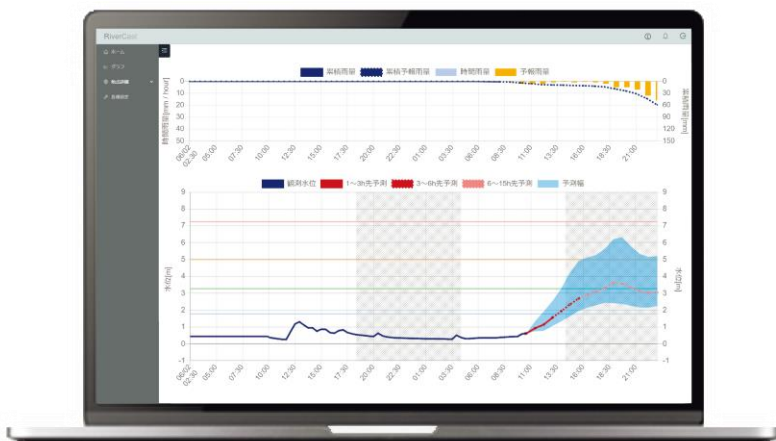
1～15時間先までの各時刻において  
基準水位を超過する確率を算出

- いつでもどこでも水位の予測状況を確認可能な**クラウドシステム**
- 柔軟な条件に対応した安心の**メール配信機能**

## クラウドシステム



PC/スマートフォンで画面閲覧



インターネット端末からログイン  
水位の予測状況をいつでも閲覧可能

## メール配信機能



**アラート通知メール**

任意の判定水位の超過を予測した場合に  
その旨をメールでお知らせ



**定時通知メール**

毎日任意の時刻に観測水位・予測水位情報を  
メールでお知らせ

- 東京大学と**共同開発**・共同特許※（※特許第7021732号）
- 既存の物理モデルやAIより**高精度**、小数データから**未経験の出水規模**を予測
- 国内外の学术界でも高く評価
  - ネイチャー・リサーチ Sci. Rep. で **Top 100 in Physics**
  - 四国地整技術発表優秀論文、土木学会優秀講演 etc.

東京大学  
生産技術研究所  
Institute of Industrial Science,  
The University of Tokyo

TOP 100  
- DOWNLOADED ARTICLES -  
2020

OFFICIAL AUTHOR

scientific reports | nature portfolio

ニュース

2020.01.21 **プレスリリース**

【記者発表】多種類でかつ短時間の観測データでも高い精度で将来を予測 ～洪水などの自然災害をはじめとして様々な予測に応用へ～

○発表者：  
奥野 峻也（東京大学 生産技術研究所 民間等共同研究員／株式会社構造計画研究所 室長）  
合原 一幸（東京大学 生産技術研究所 教授／ニューロインテリジェンス国際研究機構 副機構長）  
平田 祥人（研究当時：東京大学大学院情報理工学系研究科 准教授／ニューロインテリジェンス国際研究機構、現：筑波大学 システム情報系 准教授）

出典：東京大学生産技術研究所 2020/1/21 プレスリリース, <http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/ja/news/3225/>

IRCIN 国際高等研究所 ニューロインテリジェンス国際研究機構

IRCINについて 構成メンバー コアファシリティー 共同研究・連携 研究活動 イベント アウトリーチ 公募情報 アクセス/地図

【記者発表】物理モデルを介さず観測データのみから簡易に洪水を予測する新手法を開発

2021年3月12日

物理モデルを介さず観測データのみから簡易に洪水を予測する新手法を開発

1. 発表者：  
奥野 峻也（株式会社構造計画研究所 室長）  
池内 幸司（東京大学 大学院工学系研究科 教授／地球観測データ統融合連携研究機構 機構長）  
合原 一幸（東京大学 特別教授・名誉教授／国際高等研究所ニューロインテリジェンス国際研究機構 副機構長）

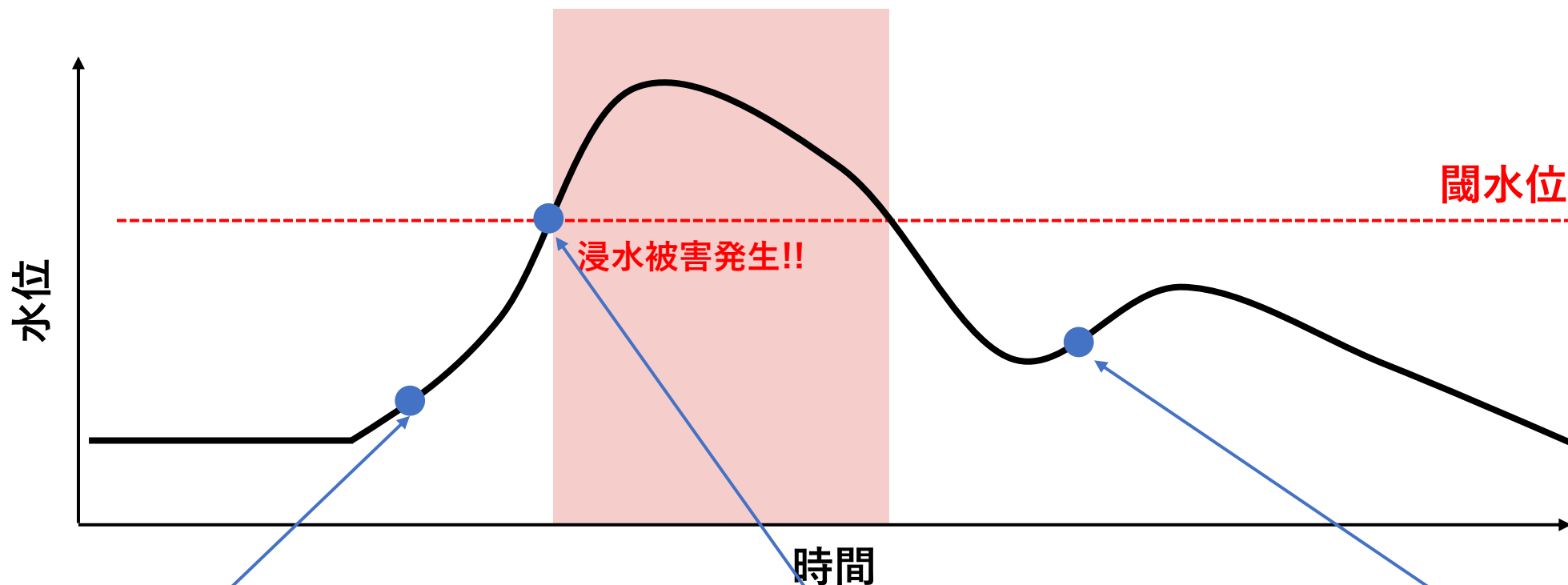
出典：東京大学IRCIN 2021/3/12 プレスリリース, <https://ircn.jp/pressrelease/20210312-kazuyukiaiara>



	他社製品	RiverCast
予測手法	古典的なAI	<b>最新の数理工学</b> (海外でもTop 100評価*)
予測精度	他手法との比較ベンチマークなし	<b>深層学習含む最新のAI, 分布型モデルより優れたベンチマーク結果**</b>
予報雨量データ	MSM (3時間更新、配信遅延3時間弱、低精度)	<b>降水短時間・15時間予報</b> (30分更新、配信遅延20分、高精度)
予報雨量の誤差	考慮なし	<b>考慮</b> ・過去の予報雨量データから誤差を補正 ・予報雨量の不確かさを予測水位の幅として考慮
基準水位の超過確率	×	○
メール配信機能	送信条件/送信先に制限あり	<b>確率/予測/観測など柔軟に設定可</b> 条件・送信先ともに複数設定可
学習データに無い洪水規模の予測	×	○ (外挿が可能)
説明性（物理的な背景）	×	○

\* Scientific Reportsで2020年 Top 100 in Physicsの評価

\*\* 海外コンペデータおよび国内既往論文と比較、海外専門誌でも評価 (Sci. Rep. 2020, Water Resour. Res. 2021)



いつ退避すべきかわからない



避難判断の遅れに伴う  
被災、現場資材の流出

どれくらい水位上昇  
するかわからない



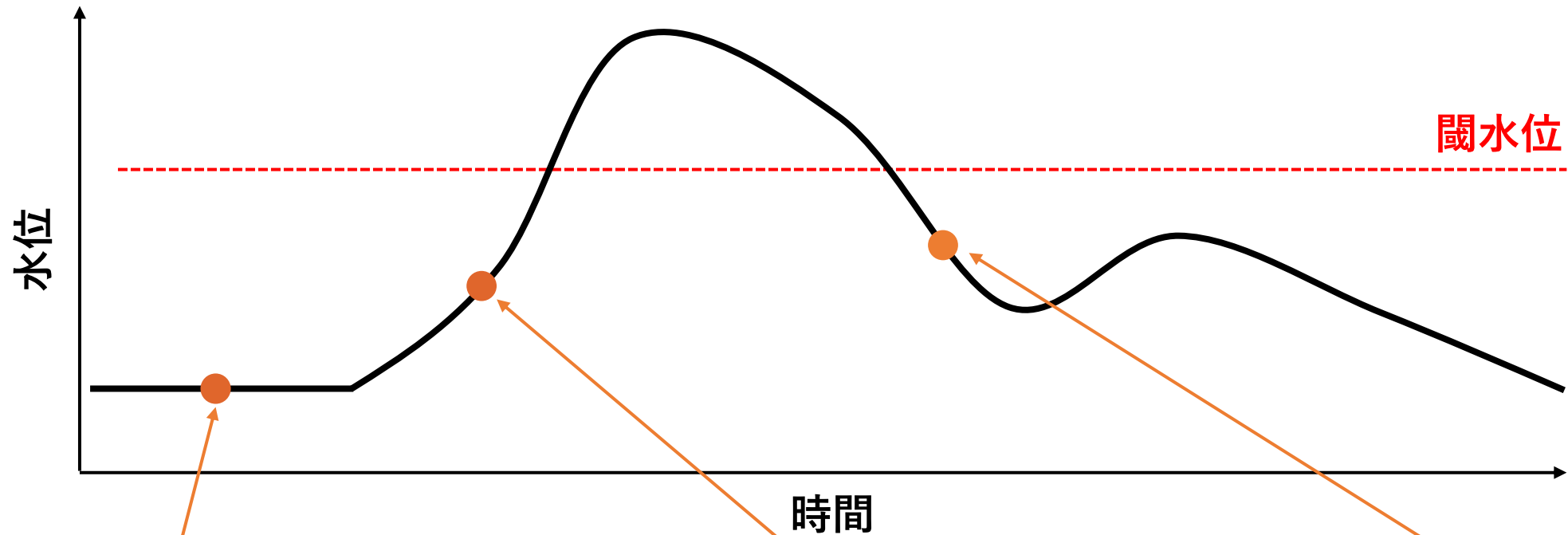
被災せずもムダな退避に  
伴う工期の遅れ

いつまで水位上昇しているか  
見通しが立たない



被災後の現場復旧に  
伴う工期の遅れ





判断の遅れが減る



水位上昇のタイミングが明確  
メール通知で見逃し防止

現場退避を早期に  
ムダな退避も減少



天気予報、観測水位に加え  
水位予測情報が判断材料に

工事再開遅れが減る

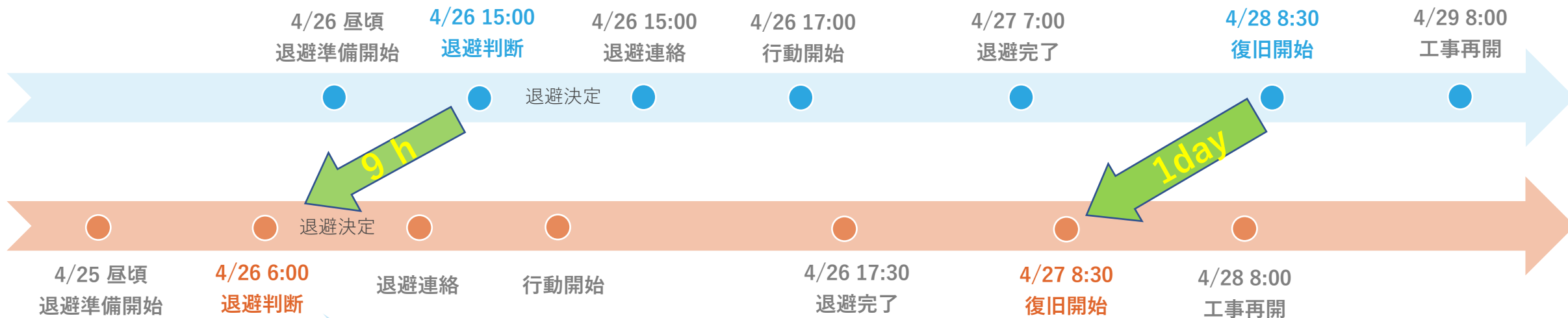


水位下降タイミングが明確  
工事再開を早期に意思決定

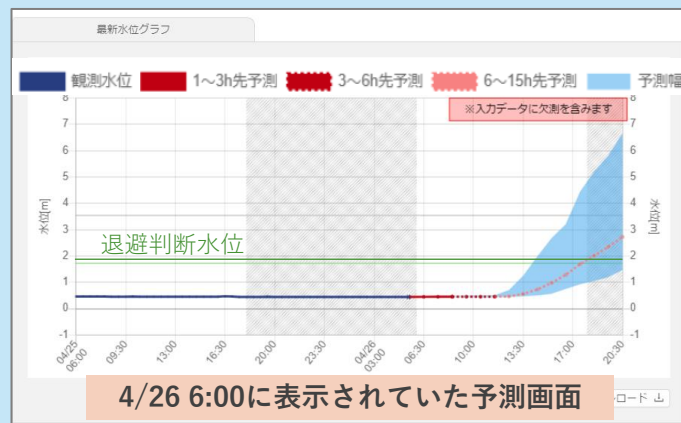
# リアルタイム洪水予測システムRiverCastを用いた退避フローの実事例



## ■ 従来の退避フロー（想定） …判断基準: 気象庁雨雲レーダ、気象予報、現地河川水位（目視）、上流水位



退避判断水位の超過を示す洪水予測結果（**1.7m超え**の予測）



天気予報などの情報から退避準備を開始

油圧ホース・電源コードの取り外し・まとめなど

洪水予測・天気予報・観測水位などを確認し、復旧開始を判断

## ■ RiverCast利用時の退避フロー（実行） …判断基準: 洪水予測システム、気象庁雨雲レーダ、気象予報、現地河川水位（目視）、上流水位

## ■ ご利用実績

鹿島建設様

大本組様

西武建設様

西松建設様

前田建設工業様

JR東海様

NTT西日本様

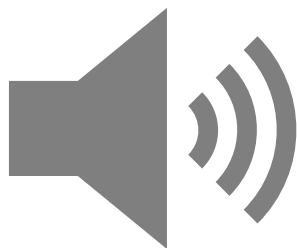
国土交通省  
徳島河川国道事務所様

山形県鶴岡市様

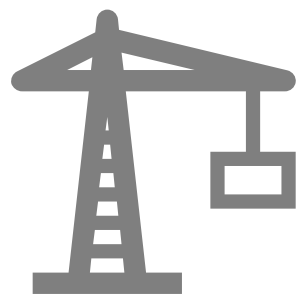
熊本県大津町様

その他、ゼネコン各社（橋梁メーカー含む）、遊水地施設管理者に導入  
実証試験としてはインフラ企業、全国13自治体45地点以上でもご利用

## ■ 活用方法



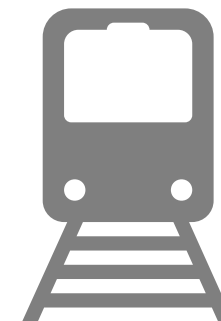
態勢判断  
水防活動



工事現場の  
オペレーション



河川周辺の  
施設管理



鉄道・電力の  
インフラ管理

## 適用事例：民間企業/総合建設業様

- 施工中の豪雨により重機が浸水・建設資機材が流されることも
- 作業員を安全に退避させる必要性
- 低水位でも危険に：防災情報では把握不可能

⇒ 数時間前に、作業継続の可否や避難を判断したい

100年をつくる会社  
**鹿島**  
PRESS RELEASE

鹿島建設株式会社 広報室  
東京都港区元赤坂 1-3-1 〒107-8388  
電話 (03)6438-2557 FAX (03)6438-2733

[2020年3月16日]

### 河川の水位予測システムを実工事に適用

～河川内工事の安全および施工管理のさらなる向上を目的に、河川水位と流量を予測～

鹿島(社長:押味至一)は、株式会社構造計画研究所(東京都中野区、社長:服部正太)が提供する「力学系理論を用いた河川の水位予測システム」※を、工事の安全および施工管理に必要な情報を提供できるようにカスタマイズし、新潟県で施工中の大河津分水路新第二床固改築Ⅰ期工事に適用しました。本システムは、測定地点の6時間後の水位を予測するもので、2019年10月より本工事に適用し、取得した測定地点の予測と実測水位を比較した結果、その有用性が確認できました。今後、他の河川内工事等への適用を進め、工事の安全および施工管理のさらなる向上を図っていきます。

※リアルタイム洪水予測システム「RiverCast」 <https://www.weather.kke.co.jp/>



重機の退避や作業員の避難判断に利用  
現場に無くてはならないツールに



RiverCastを入札提案に組み込み  
安全管理の評価で1位を獲得

## ■ 国道210号災害復旧工事への適用（大分県日田市赤岩地区）

□ 九州地整国土交通研究会 令和4年度（2022年7月） [\[資料\]](#)

□ 西松建設様へのインタビュー記事も [RiverCastホームページ](#)に公開中



資料請求はこちらから!!

### 国道 210 号赤岩地区の災害復旧に伴う、河川内工事の安全確保に向けた取り組みについて

吉元 了大<sup>1</sup>・濱 功一<sup>1</sup>・松井 匡宏<sup>1</sup>

<sup>1</sup>九州地方整備局 大分河川国道事務所 工務第二課（〒870-0820 大分県大分市西大道 1-1-71）

大分 210 号赤岩地区災害復旧工事は、令和 2 年 7 月における豪雨により道路崩壊をした国道 210 号の災害復旧工事である。災害復旧工事は早急な対応が求められる。一方、二次被害などを起こす等のリスクも考えられるため、施工にあたっての工期と作業員や重機等の安全管理を両立させる必要がある。そのために洪水予測システムといった新技術を導入することによって、工期を逼迫させずに、安全に施工する試みを行った。本稿では、システム導入前後でどのような効果が得られたなどの分析を行った。

**Key Words:** 災害復旧、令和2年7月豪雨、安全性向上、リアルタイム洪水予測システム

#### 1. はじめに

近年、気候変動に伴い、短時間強雨の発生頻度は増加傾向が見られ、直近 30 年から 40 年では 1.4 倍になっている（図-1）。短時間強雨の増大により、水害も顕発化・甚大化しており、中小河川を中心に氾濫危険水位を超過した河川や監視を要する河川が増加している。九州においても例外ではなく、平成 29 年 7 月の九州北部豪雨では桂川が、令和 2 年 7 月豪雨では球磨川が氾濫し、周辺地域が浸水被害を受けた。また、令和 2 年 7 月豪雨のように、道路なども被害が発生した場合には災害復旧工事が行われる（図-2）。

災害復旧工事では、早急な対応が求められる。しかし、そうした被災場所での復旧工事は、崩壊箇所の拡大や土砂崩れなど、二次被害の発生が危惧される。そのため、計画通りの施工と施工者の安全を両立させる必要があり、本稿はリアルタイム洪水予測システム導入による大分 210 号赤岩地区災害復旧工事における事例を紹介し、導入前後の進捗・復旧行動について比較検討を行う。

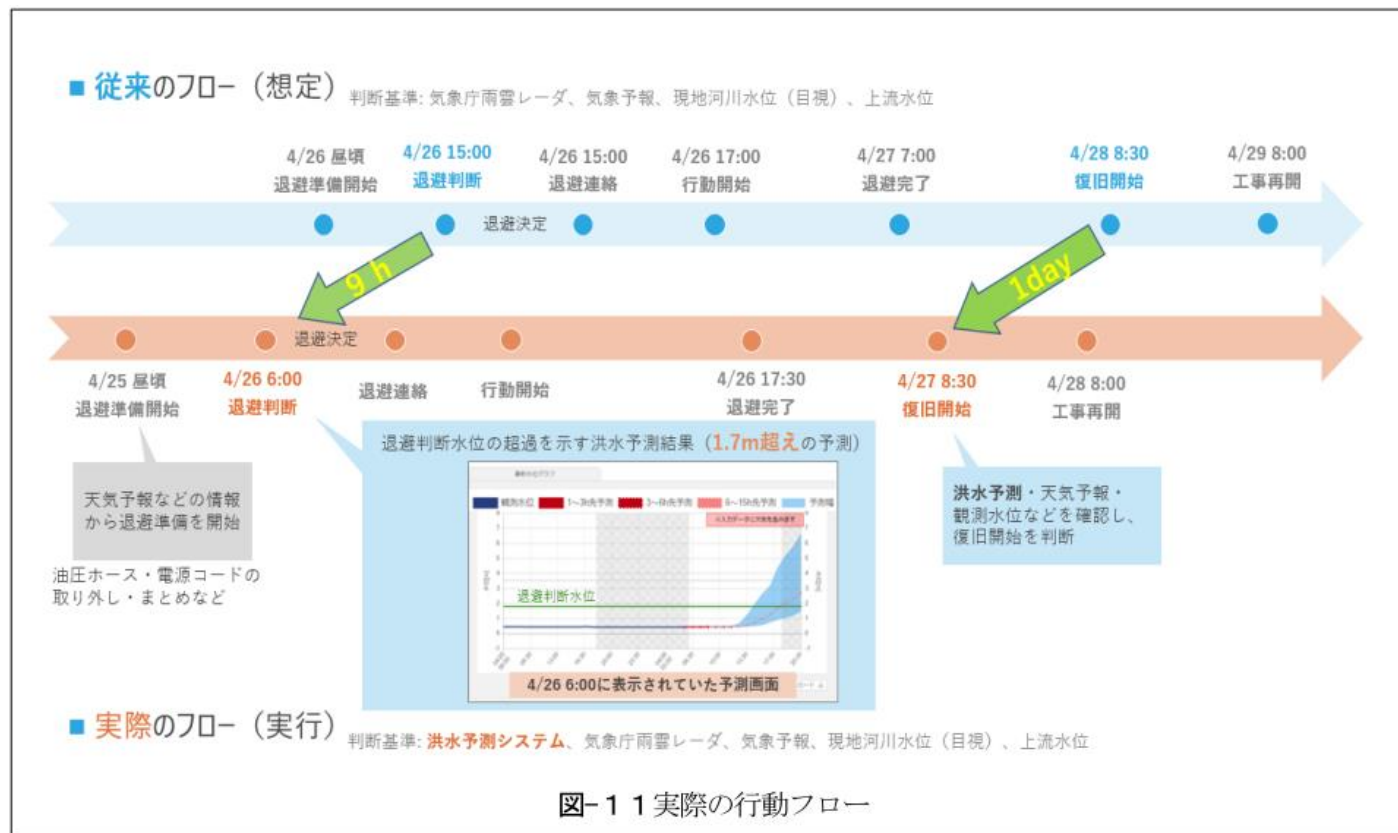


図-11 実際の行動フロー





## ■ 鶴岡市様：最上川水系中小河川での事例

- 氾濫危険水位の超過：**8時間前**に予測
- 歴代最高ピーク水位：**5.5時間前**に予測
- **地域防災計画**へもご採用
  - 避難所開設、避難情報の判断材料として活用


## ■ 川崎市様：実証フィールド提供に参加

- 地域近傍5ヶ所で有効性の検証実施
  - ポンプ設置水位の超過を**3.5時間前**に予測
- 検証後に一級河川平瀬川でご採用
  - **地域巡回やポンプ設置の判断**等、現場で活用

※ 東北地方では雄物川、北上川、最上川、阿武隈川  
などで適用事例あり

収集先	収集内容
国	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「川の防災情報」、「川の水位情報」による河川情報収集</li> <li>・情報提供システムによる河川情報収集</li> <li>・山形地方気象台の注意報、警報、危険度分布（大雨警報（浸水害・土砂災害）及び洪水警報）及び気象予報の収集</li> </ul>
山形県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・山形県河川砂防情報システムによる河川情報・山形県土砂災害警戒システムによる土砂災害警戒情報収集及び土砂災害危険度情報収集</li> </ul>
鶴岡市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消防本部の気象観測データの収集</li> <li>・洪水予測システム（リバーキャスト）による水位情報収集</li> </ul>

（鶴岡市防災会議，鶴岡市地域防災計画－風水害・雪害対策編一，令和3年2月修正，p.63，[https://www.city.tsuruoka.lg.jp/anzen/DisasterPlan/fuusuigaihen.files/20210309\\_01.pdf](https://www.city.tsuruoka.lg.jp/anzen/DisasterPlan/fuusuigaihen.files/20210309_01.pdf)）



Colors, Future!  
いろいろって、未来。  
川崎市

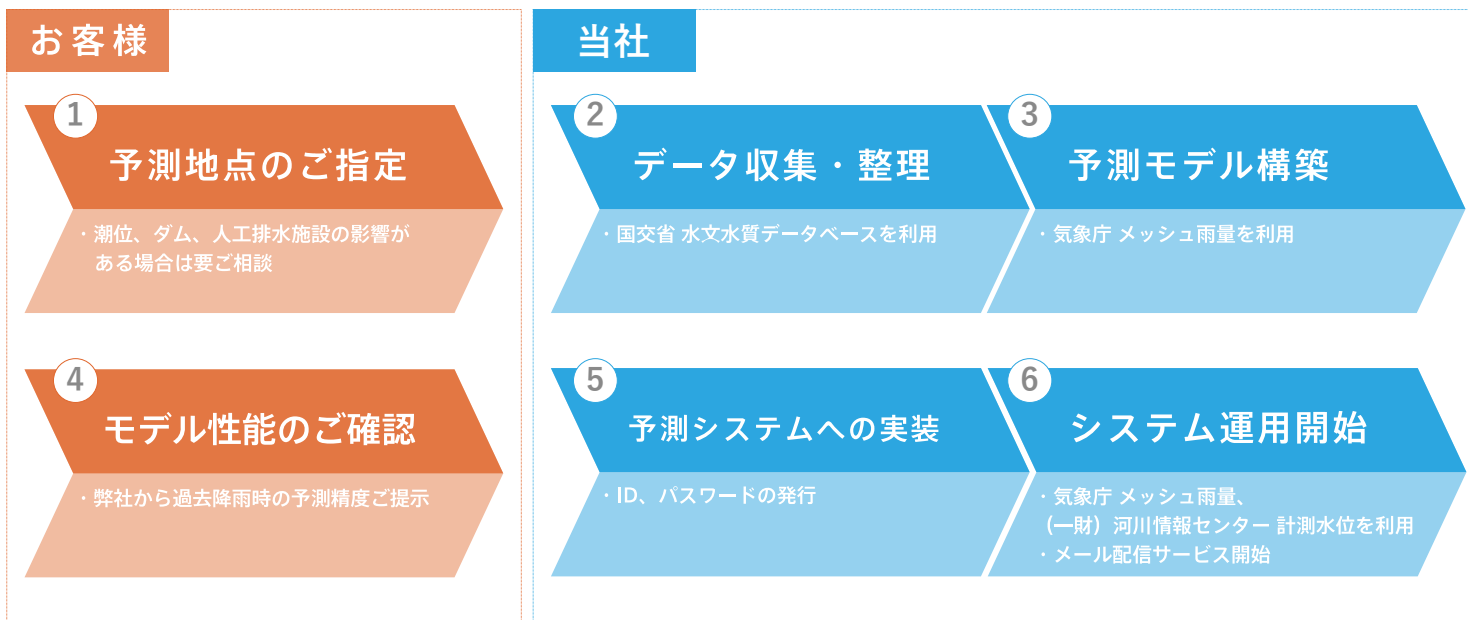
令和元年7月17日  
報道発表資料

**河川等を実証フィールドとして提供します**  
～新しい製品・技術を開発される方々へ～

川崎市では、近年、頻発化している集中豪雨による河川の氾濫などの災害に対し、ICT等を活用した総合的な治水、浸水対策を推進するため、ライブカメラの設置やドローンを活用した測量など、水位や水位予測情報の提供及び効果的な施設点検などに資する新しい製品・技術開発の現場実証に必要となるフィールド（河川等）を市内では初めて提供します。

この取組により、例えばカメラが設置された場合は、市でも河川の状況がリアルタイムに把握でき、また、時間毎の河川水位などのデータが取得できることから、今後の施策の策定における参考として活用してまいります。

- **見積依頼（無料）** で予測地点と使用期間をご指定ください
- ご発注から約1ヶ月で予測システムを提供いたします
- **WebAPI**により既存システムとの連携可能です

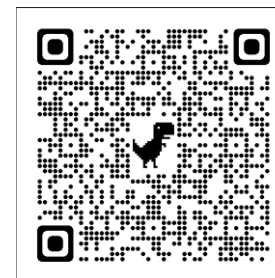


## 予測に必要なデータは弊社で手配※！

- ✓ 過去の水位・雨量データ
- ✓ リアルタイムでの水位・雨量データ

※特に公共系のお客様に関しては直接お手配をお願いする場合がございます。

**見積依頼（無料）はこちらから！**  
<https://www.weather.kke.co.jp/estimates>



## ■ 現場付近に水位計がある場合

- 予測地点は川の防災情報（<https://www.river.go.jp/kwabou/pc/>）からご指定いただけます



水位計（常時観測）  
過去データが10年以上あることが多く  
力学系手法が適用できます。



水位計（危機管理型）  
近年設置が進む簡易的な水位計。  
観測基準水位を超過すると常時観測し  
通常時は1日1回程度の測定。  
過去データがないため、簡易的な物理モデルで  
提供となります。

## ■ 現場付近に水位計がない場合 ※NETIS非登録

- 現場に設置した水位計を対象に物理モデルを用いた予測が可能です
  - 現場水位計の設置については弊社協力会社のご紹介も可能です



お問い合わせ先

株式会社 構造計画研究所

<https://www.weather.kke.co.jp/>

ゼネコン様向け  
特設ページ公開中!!

資料請求・ご相談  
お問合せはこちらから

