

Phased Array Weather Radar

大阪府におけるフェーズドアレイ気象レーダを 活用した豪雨検知システムの実証実験



都市整備部 事業管理室 事業企画課 防災・維持グループ

	つちいず	まさひろ
主査	土井豆	政廣

大阪府における実証実験の位置づけ

2010～ 大阪府下水道研究会

大阪大学牛尾准教授（現首都大学東京 教授）が大阪府下水道技術研究会に参加し、「高精度気象レーダ」の共同研究を開始。

2012 フェーズドアレイ気象レーダ（PAWR）の開発

大阪大学・(株)東芝・情報通信研究機構が共同でフェーズドアレイ気象レーダの開発に成功、吹田キャンパスにて試験観測を開始。



読売新聞大阪版 2012.9.1 (1面掲載)

2017-2018 首都圏実証実験

関西あがった課題・リスクに関してビジネス成立性を鑑みた見直しを実施。

- 流出解析、気象予測の実証用データの提供
- 関西実証実験で見直したユーザ要求の精度向上
- MP-PAWRの定性観測データによる発信情報の精度向上

2020 東京オリンピック・パラリンピック

構築したシステムを試験運用することにより、技術力のアピールを行い、海外輸出につなげる。



2015-2016 関西実証実験（ユーザー：大阪府）

○ネットワークの事前検証

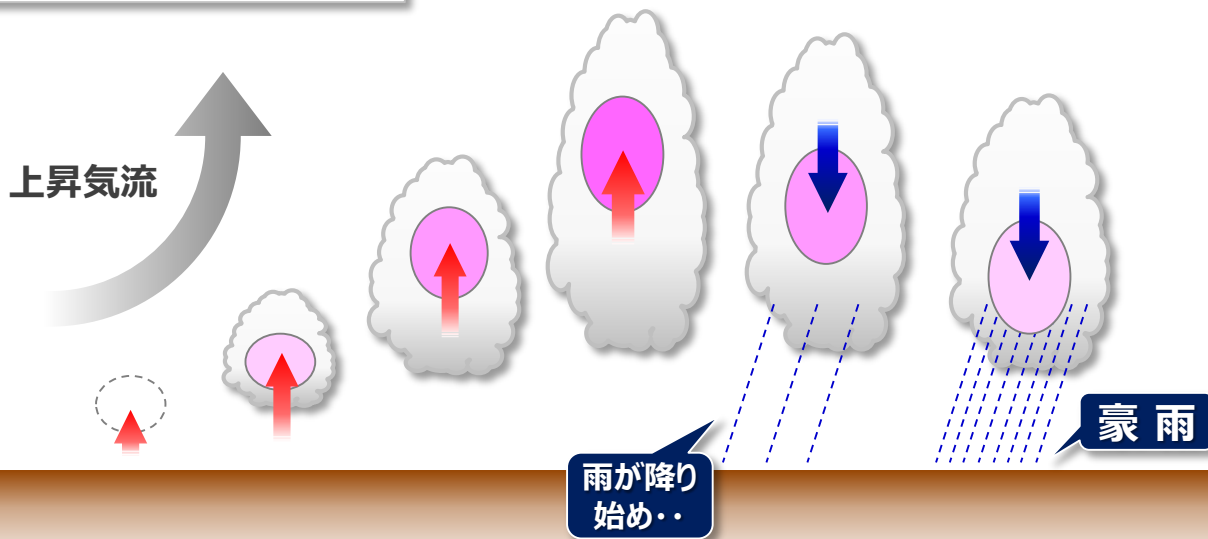
大容量データをユーザ活動に有効な情報に加工し、リアルタイム提供できるシステム構築とユーザ要求に対応した画面設計。

○社会実装に向けた検証

システム情報を取得したユーザーの活動を事前に「プロトコル」として定義し、その活動が有効に機能するか検証。

大阪府における実証実験のねらい

突発的な集中豪雨の対応



危機事業の発生



既存の
対応



【気象庁】
大雨注意報

【気象台】
大雨警報

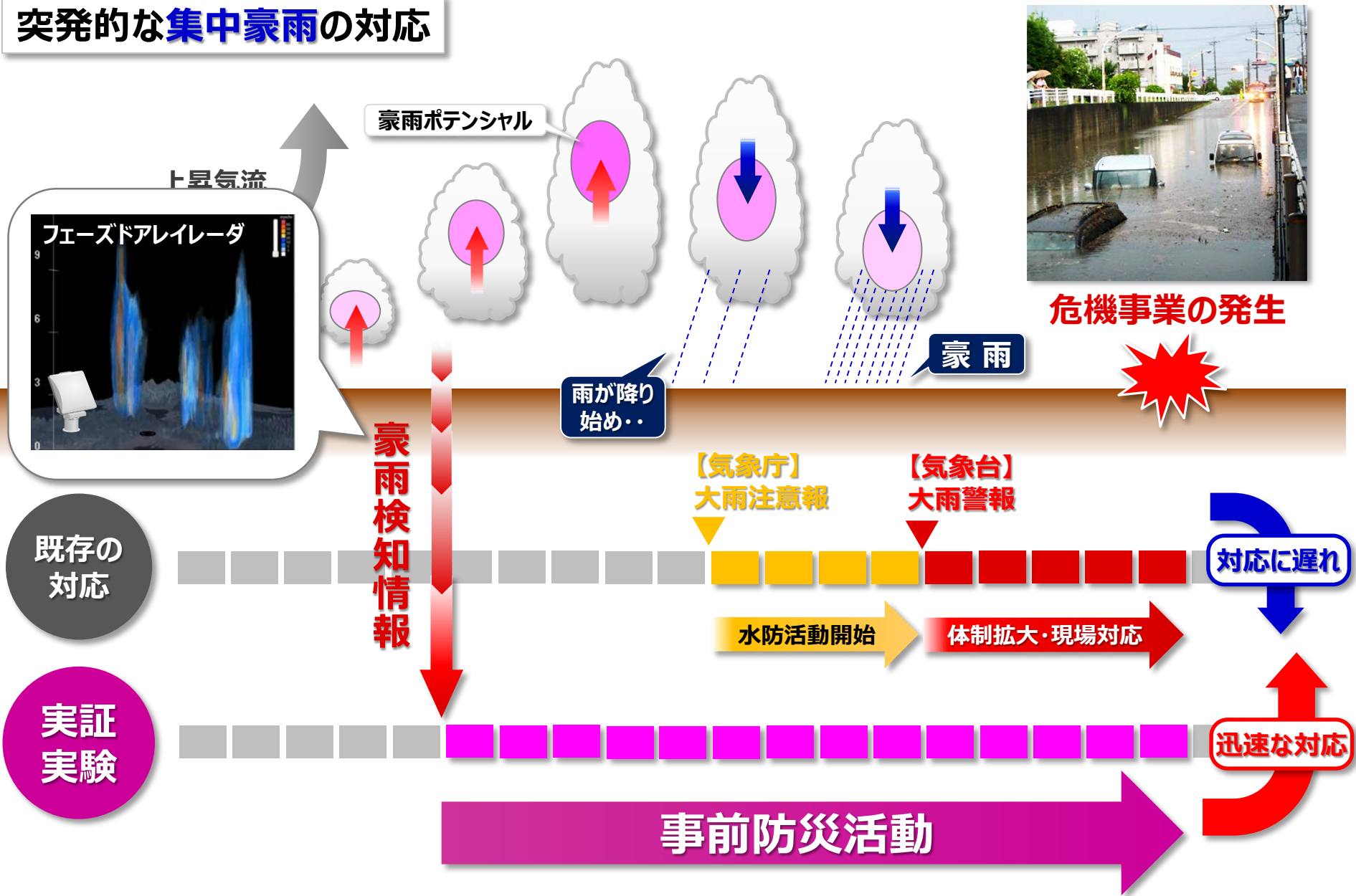
水防活動開始

体制拡大・現場対応

対応に遅れ

大阪府における実証実験のねらい

突発的な集中豪雨の対応



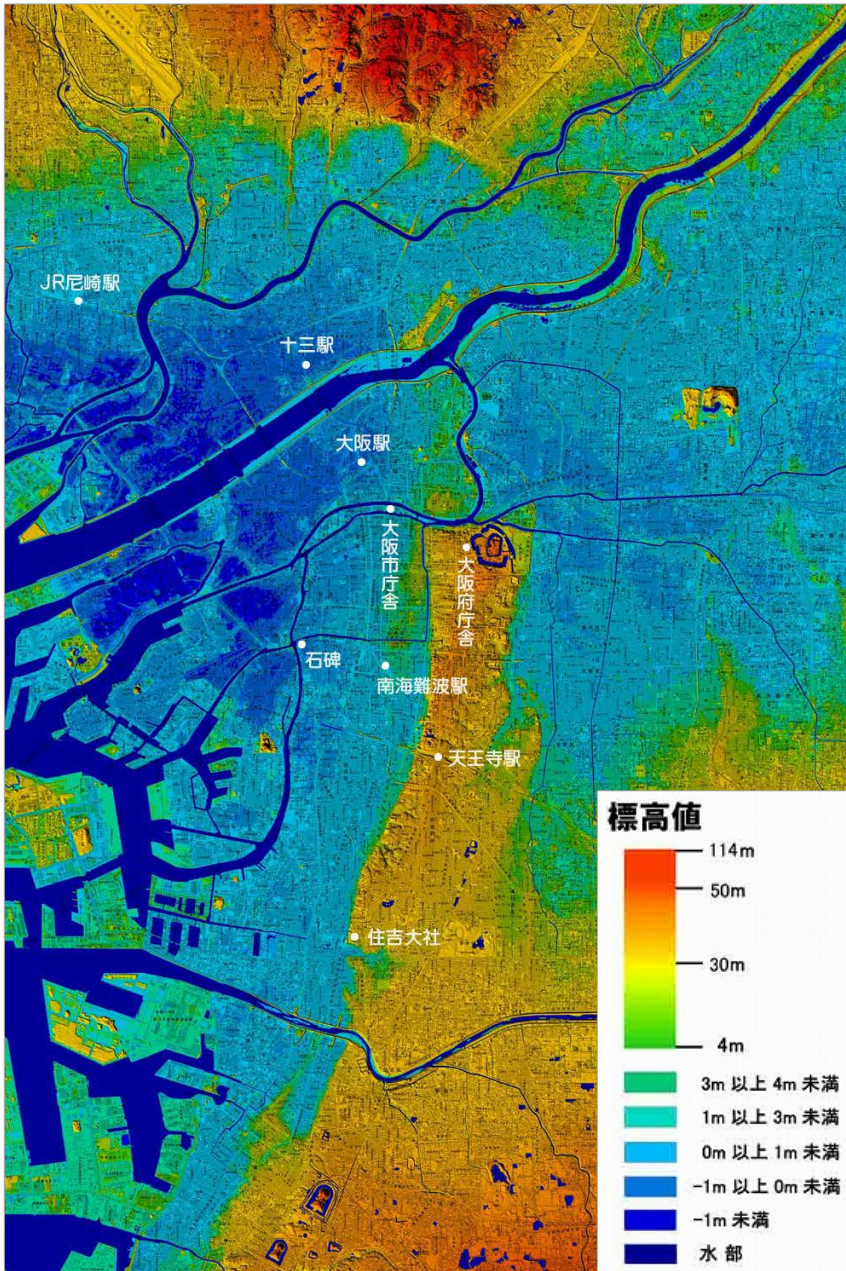
実証実験のフィールド

実証実験のフィールド①（道路アンダーパス）

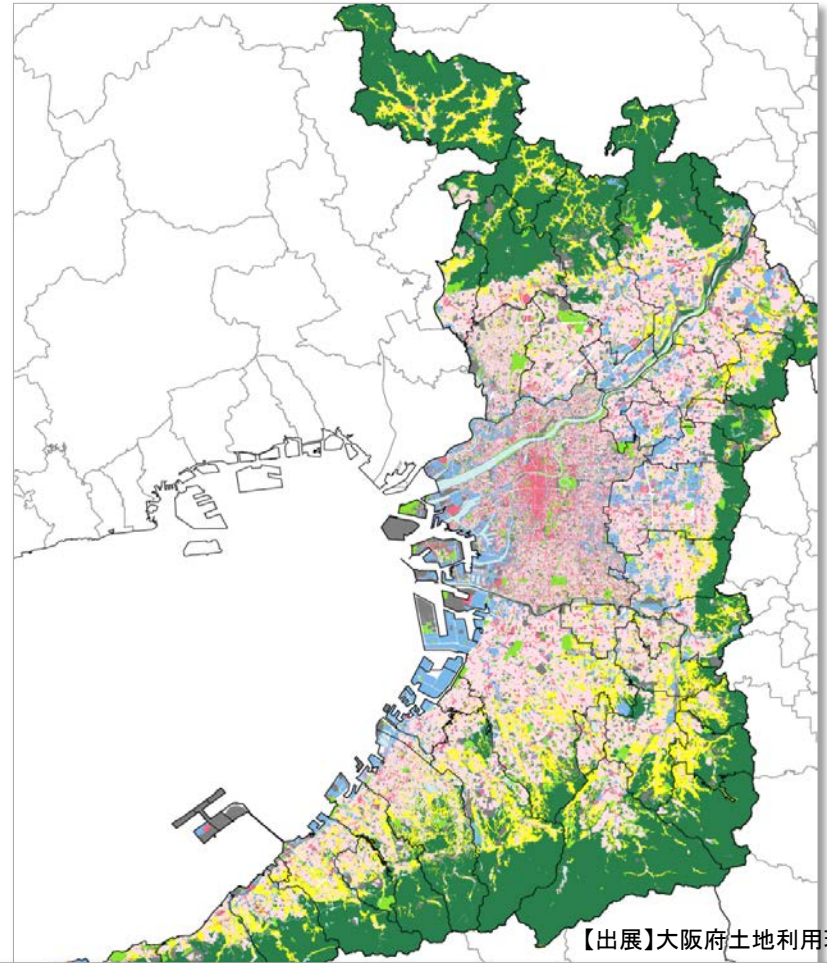


枚方交野寝屋川線（樟葉地下道）道路冠水状況

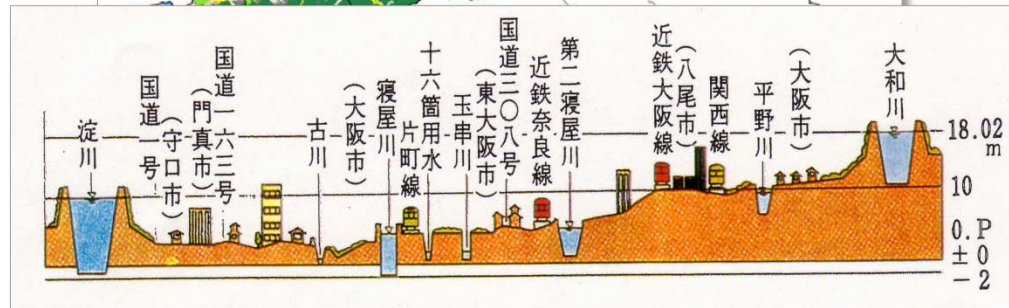
実証実験のフィールド②（雨水ポンプ場）



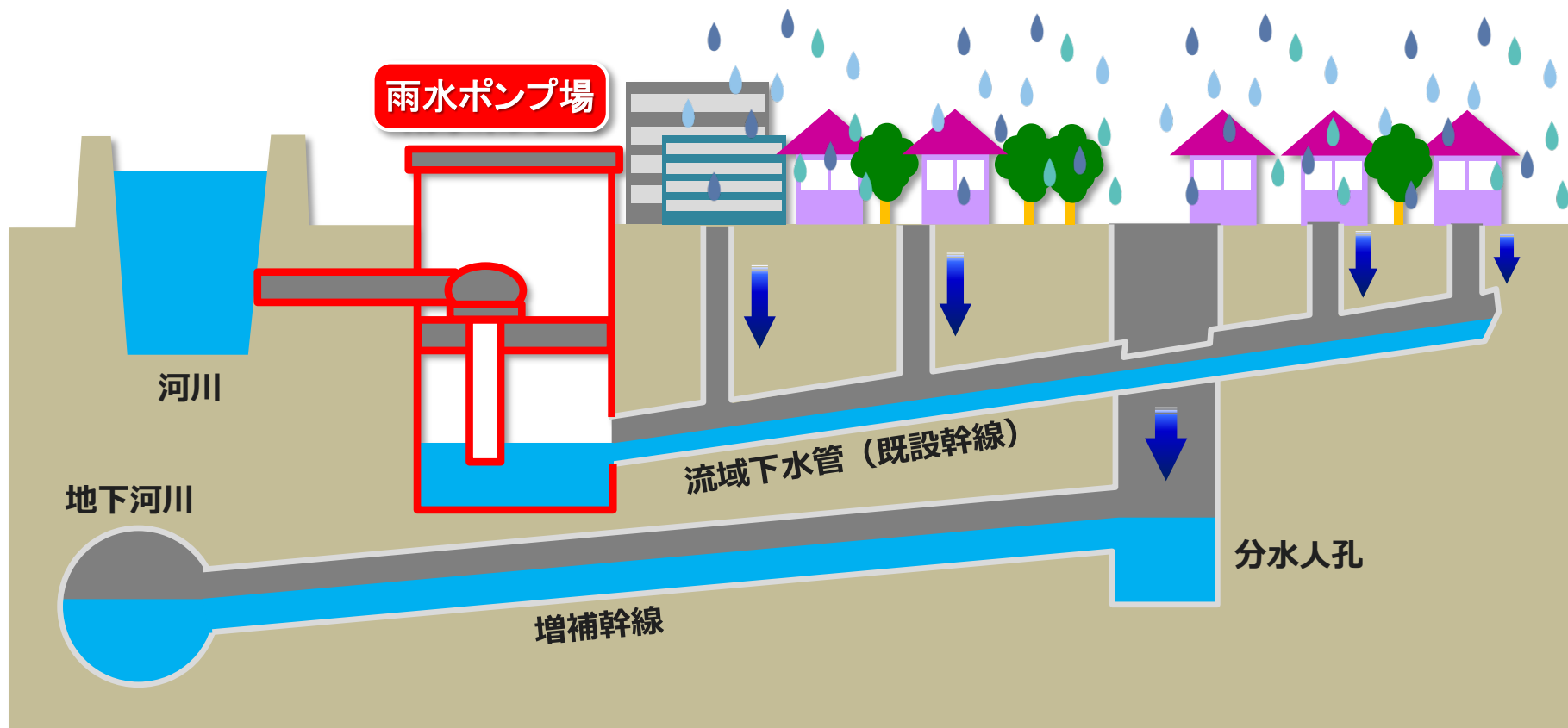
【出展】国土地理院



【出展】大阪府土地利用現況調査



実証実験のフィールド②（雨水ポンプ場）



実証実験のフィールド③ (大型公園)



【出展】クマジー王国のくまじろう



【出展】ANNニュース



【出展】クマジー王国のくまじろう

豪雨検知システム

豪雨検知システム（アラーム通知）について

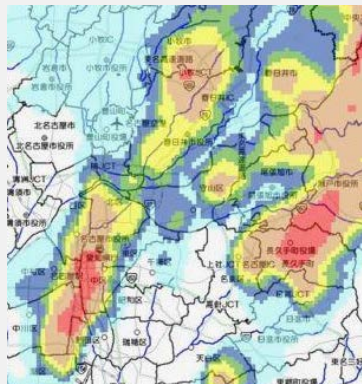
国土交通省

2次元表示



X-RAIN

観測



地上雨量

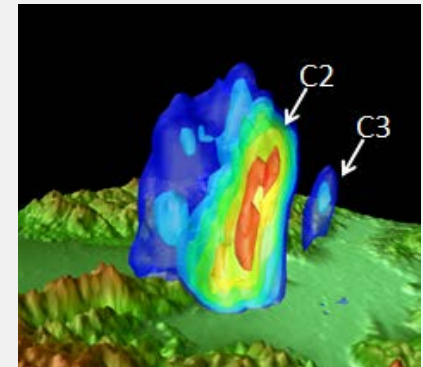
大阪大学

3次元表示



PAWR

観測



積乱雲の発達状況、上空水分量

大阪大学・東芝

分析・判断

情報配信

大阪府

情報活用

- ・道路アンダーパス、雨水ポンプ場、大型公園を所管する土木事務所に専用端末を配備
- ・豪雨検知システムによる情報を受信すると「アラーム」が鳴る
⇒ 事前に定めた「**プロトコル**」に従い活動開始

ピーピーピー

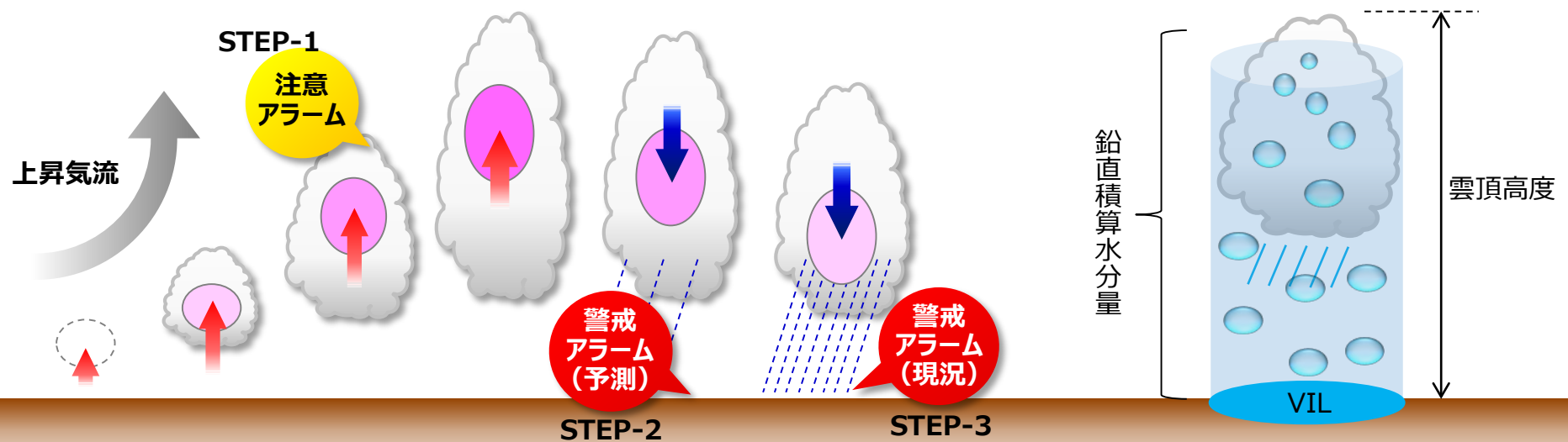


アラーム受信の
パトランプ

注意アラーム

警戒アラーム

豪雨検知システム（アラーム通知）について



注意アラーム

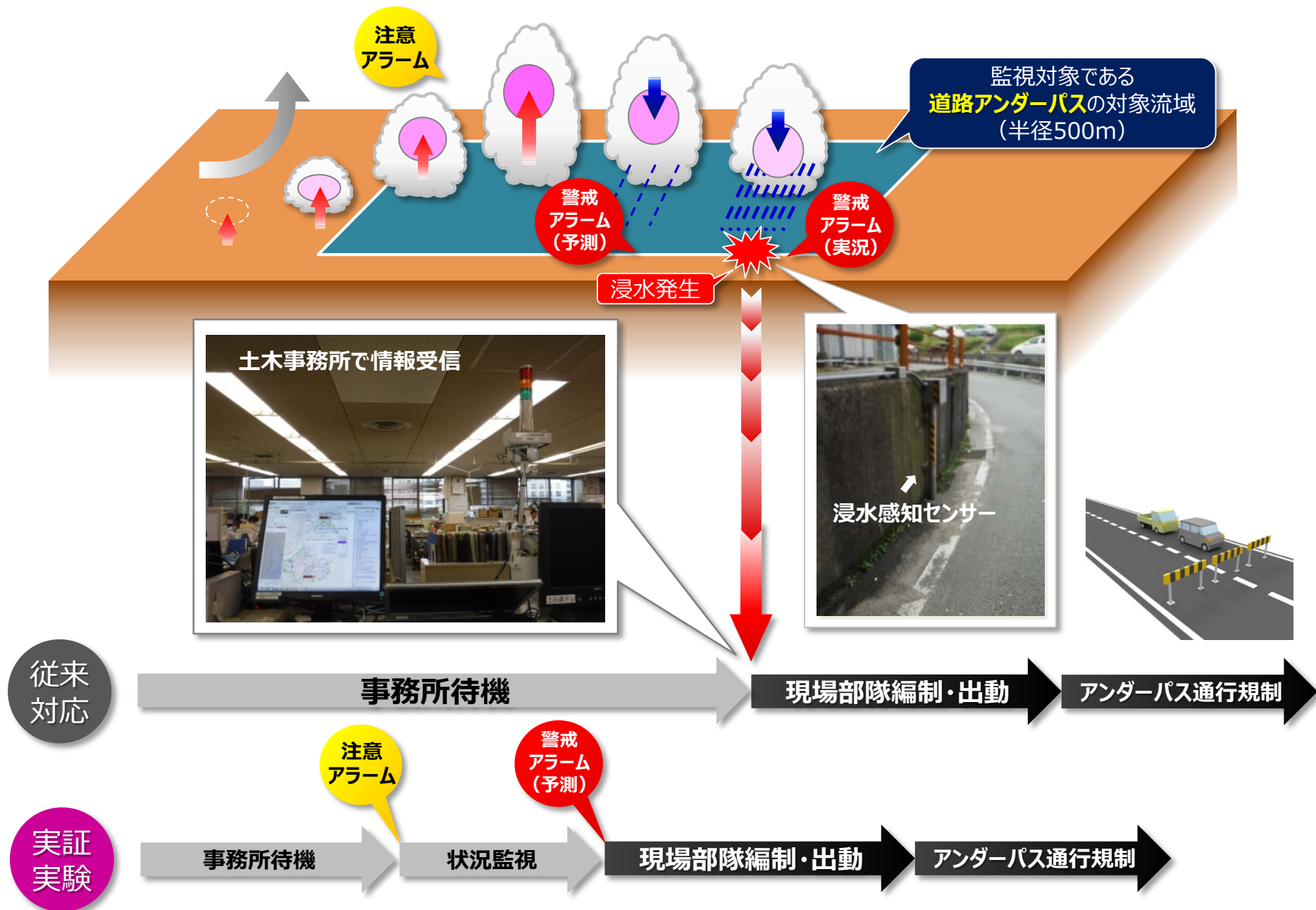
種別	VIL (kg/m2)	雲頂高度 (m)	備 考
道路	5	8,000	道路アンダーパスの排水設計強度90mm/h相当の降雨を検出対象
雨水P	5	6,000	非常に激しい雨（50mm/h相当の降雨）を検出対象
公園	5	6,000	非常に激しい雨（50mm/h相当の降雨）を検出対象

警戒アラーム

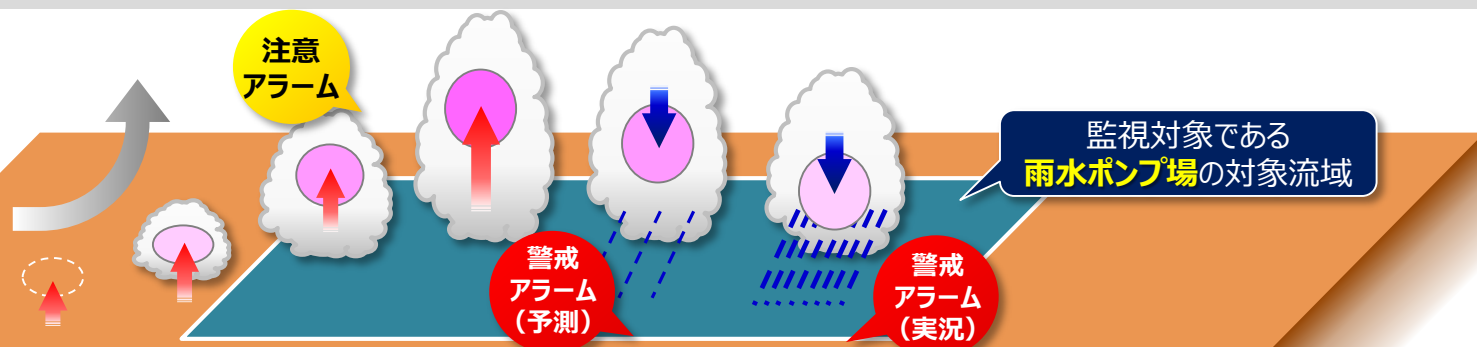
種別	積算時間	積算雨量	備 考
道路	10分	15mm/10min	道路アンダーパスの排水設計強度90mm/h相当の雨量
雨水P	60分	ポンプ場ごとに設定	ポンプが8割稼働した過去実績雨量からポンプ場ごとに設定
公園	60分	50mm/h	公園周囲の道路が冠水し、公共交通に影響がでる雨量

各実験フィールドにおける 活動の Protokol

道路アンダーパスでの活動プロトコル



雨水ポンプ場での活動プロトコル



ポンプ運転基準
水位を超過

ポンプ運転のための点検・準備作業

雨水ポンプ運転

従来
対応

ポンプ運転の準備
(情報収集・状況監視)



ポンプ運転の準備
(場内放送等による準備体制確保)



ポンプ運転の準備
(稼働前最終確認作業)



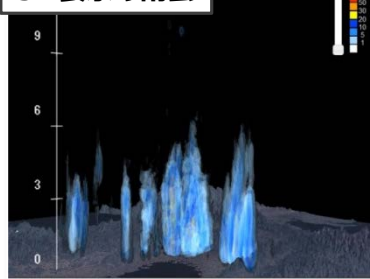
ポンプ運転の操作
⇒ 運転開始



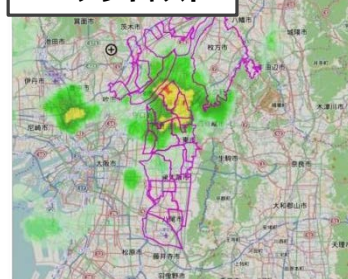
実証
実験



3D表示の雨雲



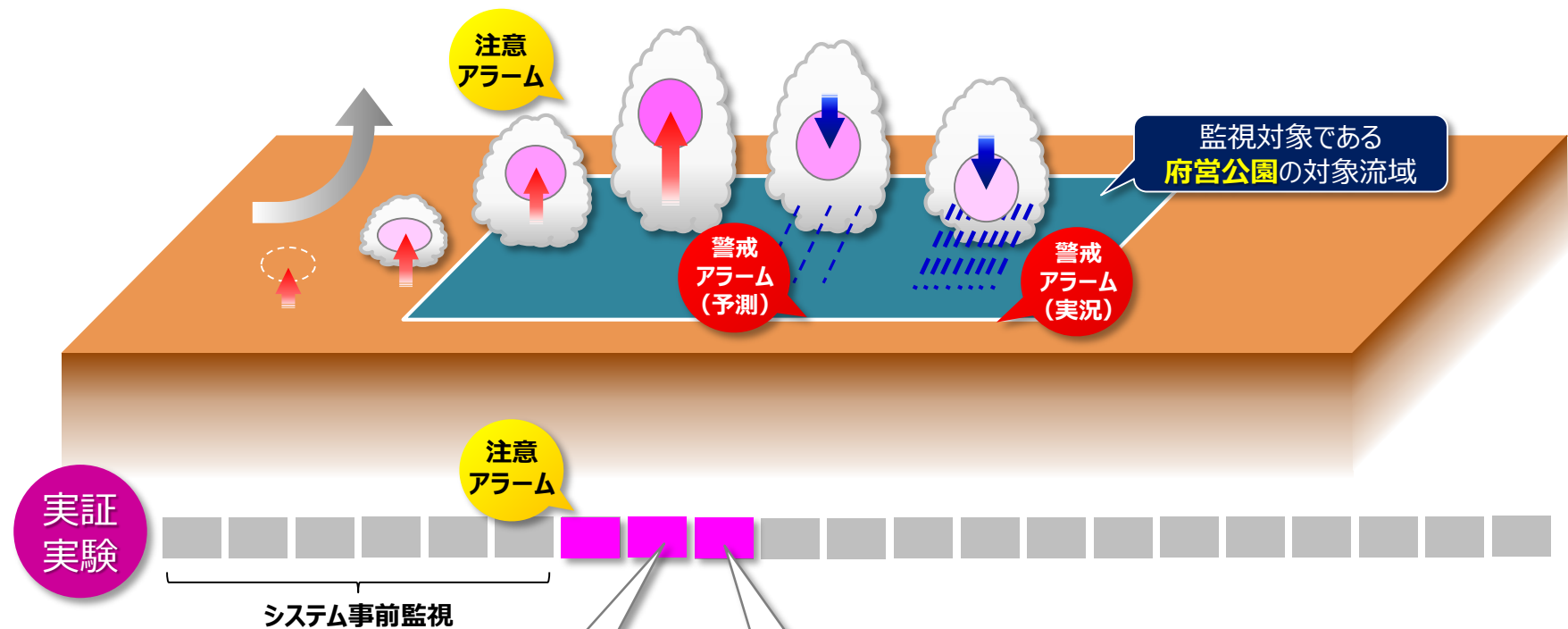
VILナウキャスト



豪雨検知システムアラーム



大型公園での活動プロトコル



- パトランプが鳴ると同時にシステム確認
- この時、雨雲内部の「落雷」も確認



- 園内放送により、来園者に避難の呼びかけ



上空に発達した積乱雲を観測しました。
急な豪雨に注意し、屋根のある場所
に移動するなどの対策をお願いします。
また、観測した積乱雲は**落雷**の恐れが
ありますので、建物の中など安全な場所
に速やかに移動してください。

大型公園での活動プロトコル

1 監視カメラ（波の広場）



2 監視カメラ（球技広場）



大阪府営深北緑地



3 監視カメラ（ロケット広場）

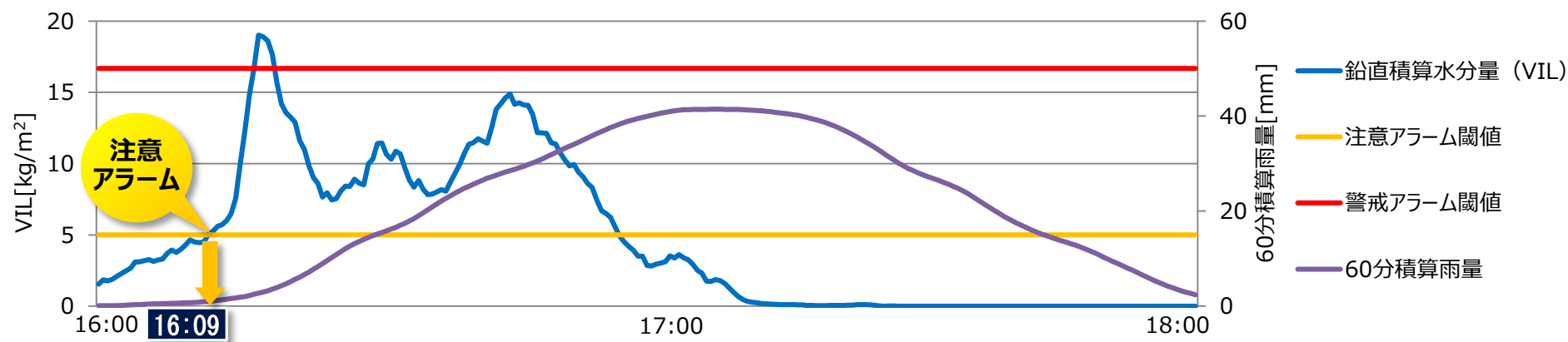


- トイレ
- 車椅子用トイレ
- 売店
- 駐車場
- 駐輪場

実証実験の結果

大型公園（深北緑地）での実験結果

(2016年9月6日の事例)



注意アラーム発報

16:09

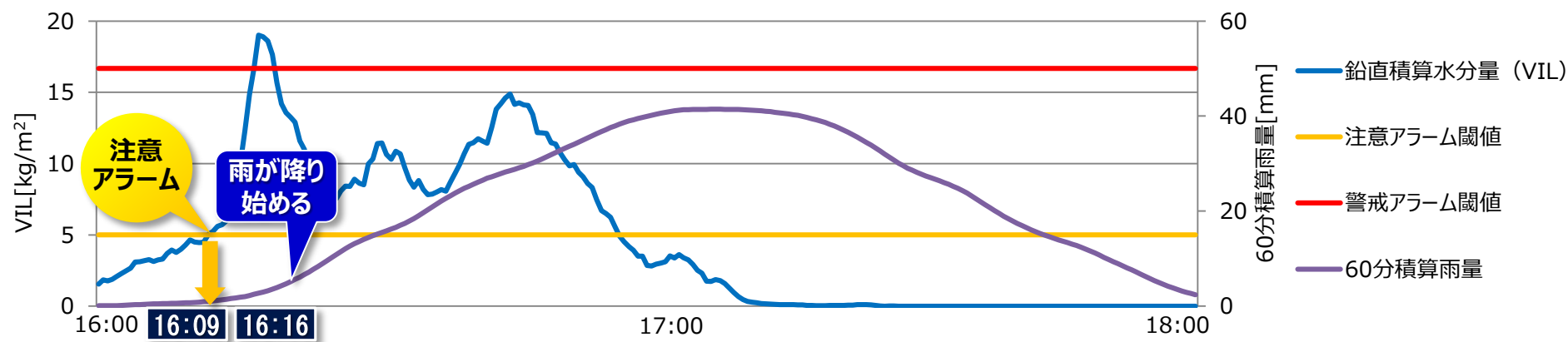
The main image shows a wide, open park area with trees in the background. An inset image shows a person in a blue jacket operating a control panel with multiple screens and buttons.

A map showing the surrounding area with a color-coded rainfall intensity scale. The scale ranges from 0.1 mm/hr (light green) to 100.0 mm/hr (dark red). A black circle with a red 'X' is centered over the park area, indicating the location of the experiment.

公園管理者が園内放送を実施

大型公園（深北緑地）での実験結果

(2016年9月6日の事例)



注意アラーム発報 16:09

A photograph of a park area with a dirt field and trees. An inset image shows a person in a blue jacket standing next to a shelter structure.

公園管理者が園内放送を実施

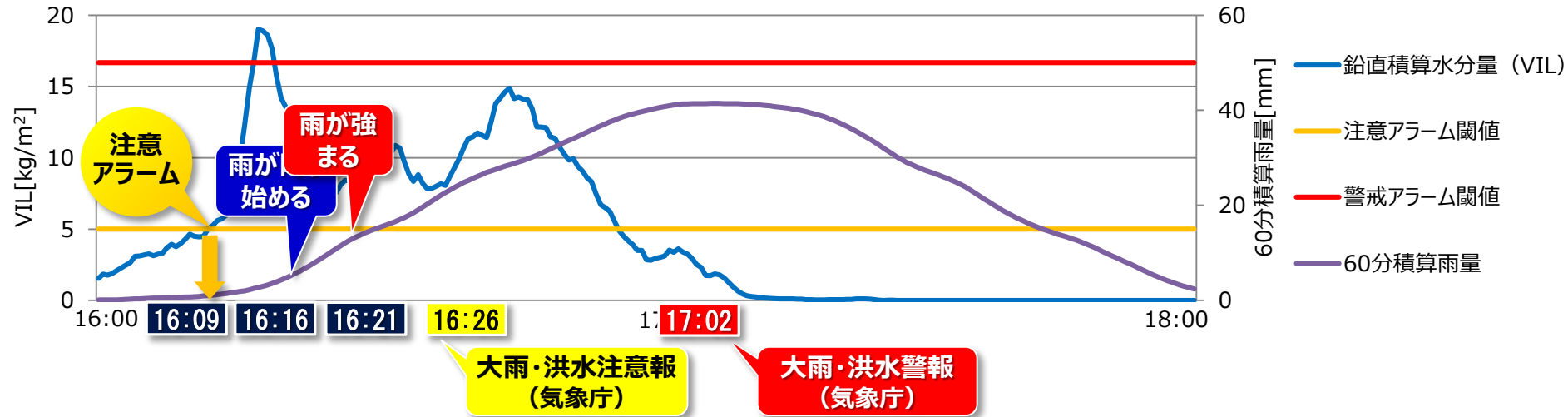
公園利用者が避難を開始 16:16

A photograph of the same park area. Red circles highlight people moving towards shelter structures.

監視カメラが避難する様子を捉える

大型公園（深北緑地）での実験結果

（2016年9月6日の事例）



注意アラーム発報

16:09



公園利用者が避難を開始

16:16



豪雨（50mm/h以上）

16:21



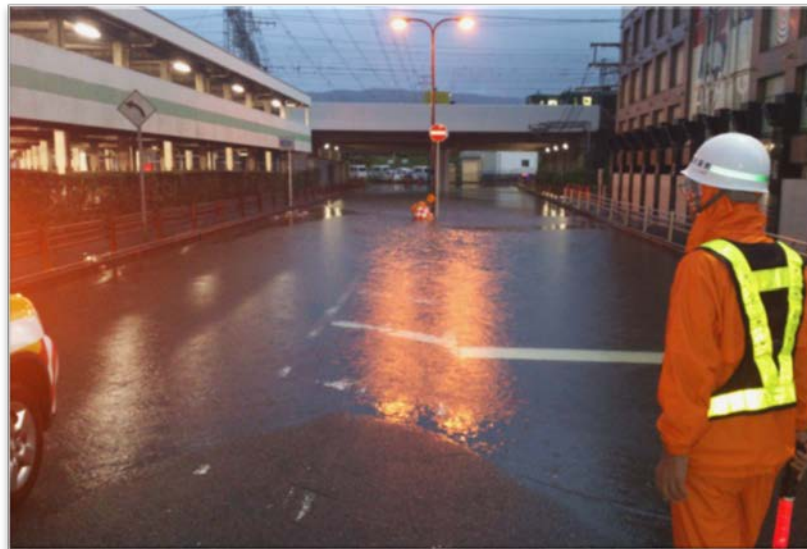
公園管理者が園内放送を実施

監視カメラが避難する様子を捉える

利用者は無事避難、その後落雷を観測

事前豪雨検知情報を有効に活用し、利用者避難につなげることができた

道路アンダーパスでの実験結果



道路アンダーパスでの実験結果

(2016年9月28日の事例)

① 午後5時04分

警戒（予測）アラーム

土木事務所職員が現場部隊の編成および通行止め資材積み込みを開始

③ 午後5時08分

警戒アラーム

実況（地上解析雨量）でアンダーパス冠水の閾値雨量を観測

⑤ 午後5時30分

現場部隊が事務所出発
(アラーム受信の26分後)



⑥ 午後5時55分

現場部隊が現場到着
(アラーム受信の51分後)

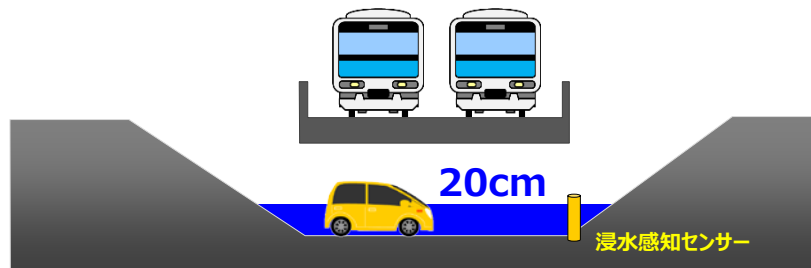


午後5時

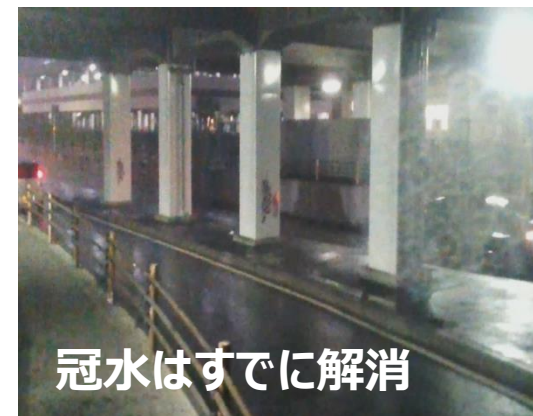
午後6時

④ 午後5時09分

アンダーパスで20cmの冠水が発生



「通行止め」表示開始



雨水ポンプ場での実験結果

(2016年9月6日の事例：太平ポンプ場)

① 午後4時15分

注意 アラーム
警戒（予測）アラーム
状況監視を開始



② 午後4時19分

警戒（現況）アラーム
気象情報や各施設内水位の
監視を強化。



午後4時26分
大雨・洪水注意報
(気象庁)

ポンプ運転基準
水位を超過

午後5時02分
大雨・洪水警報
(気象庁)

午後4時

③ 午後4時20分

ポンプ運転準備開始を判断



④ 午後4時35分

ポンプ運転準備完了



⑤ 午後4時45分

ポンプ起動開始



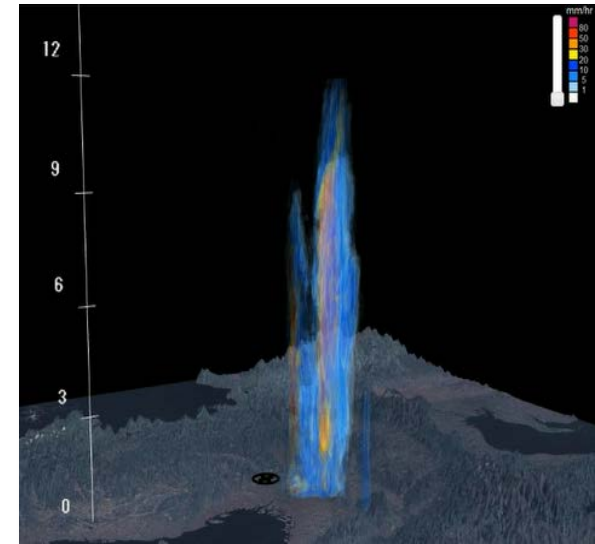
⑥ 午後5時00分

ポンプ8割稼働開始

実証実験を終えてユーザーとしての考察

フェーズドアレイ気象レーダについて

- フェーズドアレイ気象レーダの観測による
積乱雲の3D表示は直観的で非常に有効である。
(全実験関係者)
- 更新周期が短く、
リアルタイムな状況把握が可能であるため、
常に状況監視が必要な業務では即戦力となる情報である。
(ポンプ運転管理者)
- これまでの水防活動は雨が降ってから動き出す「受け身」の
活動であったが、豪雨の事前検知情報によって、
攻める水防を職員が意識するきっかけとなった。
(本庁職員)



カテゴリ	回数	スコア(%)
的中	38	23.2
空振り	126	76.8
見逃し	0	0.0

豪雨検知アラームについて

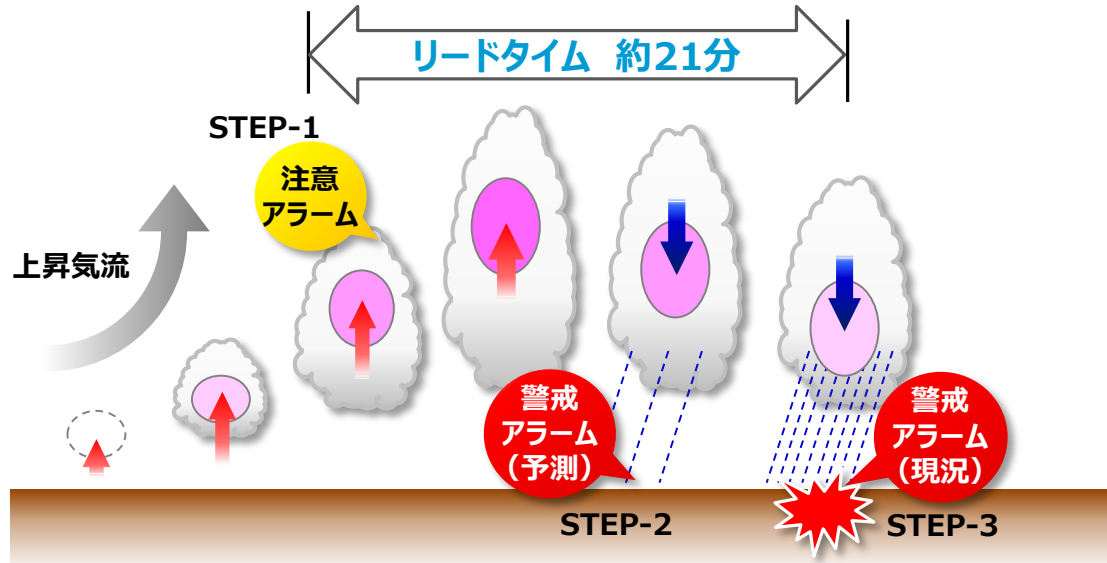
- 対象とする事象によって、**発生要因が複合的**であり、
的中が難しい。



実証実験を終えてユーザーとしての考察

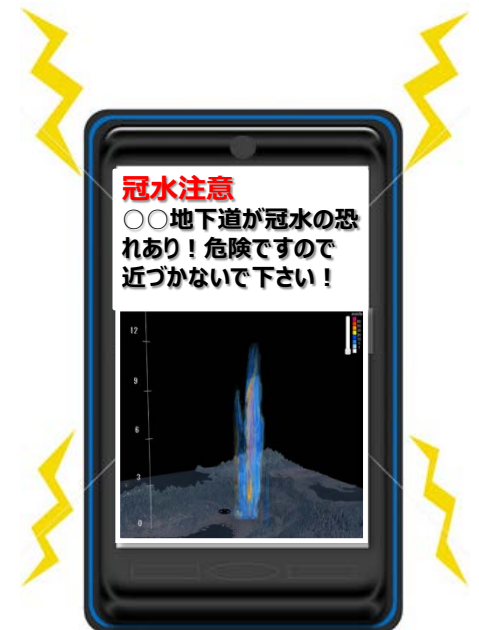
社会実装に向けて感じたこと

- 豪雨発生の前に現場へ職員を急行させ対策を講じるなど「人的資源」を投入するには、情報取得から事象発生までのリードタイムが足りない。



○プッシュ型情報発信

○既存のストックを活用した情報発信



ご静聴ありがとうございました