

ICTを活用した風水害対策支援システム 「ピンポイント・タイムライン[®]」の開発

長谷部 雅伸¹

¹清水建設株式会社 技術研究所 安全安心技術センター 災害レジリエンスグループ。

風水害タイムラインの実行を支援するシステムである「ピンポイント・タイムライン[®]」を開発した。本システムは気象情報に基づいて自動でアラートを通知するだけではなく、災害時に各拠点で行うべき防災行動項目の提案も行うという特長がある。本稿では本システムの概要とともに、現在当社が保有する全国の建設現場で行っている実証試験の結果について報告する。

キーワード：タイムライン、防災、気象災害、ICT

1. はじめに

タイムラインとは台風や豪雨・洪水などの予見可能な災害に対し、発災までに行う事前対策を時系列で整理する防災行動計画である^(例えば1,2)。国内では概ね2014年頃より行政機関や自治体を中心としてタイムラインが導入され始め^(例えば3,4)、全国各地への展開も進められてきた。最近では、個人レベルのマイ・タイムラインが推奨されるようになる⁵など、広く一般にも浸透しつつある。

一方で企業レベルでのタイムラインについては、独自に導入が進んでいるものと推測されるが、現状では具体的な報告事例は限られている。特に企業でのタイムラインの実践では、①気象情報の入手・確認、②そのときとるべき対策の判断、③事前対策の実施状況の確認、を組織的かつタイムリーに行う必要がある点が課題となる。

そこで、主に企業をターゲットとして、風水害に対するタイムラインの実践を支援するシステム「ピンポイント・タイムライン[®]」（以下、本システムと称す）を開発した⁶。本稿では「ピンポイント・タイムライン[®]」の機能について概要を紹介するとともに、2021年より当社

建設現場作業所（以下、単に建設現場または現場と称す）で実施している試験運用の状況を報告する。

2. システムの概要

本システムは、①気象モニタリングシステム、②アラート通知システム、③風水害対策報告システム、の3つのサブシステムで構成される（図-1）。

「気象モニタリングシステム」では、台風経路や降水量マップといった各種気象情報と、ユーザーが予め登録した複数地点の状況一覧とを同時に閲覧できる。さらに、一例として図-2に2022年8月8日の降水量マップを示すが、気象情報と登録地点の位置をマップ上に重ね書きできるとともに、災害の危険度に応じてピンの色を黄色や赤など段階的に変えて表示することで複数の拠点の状況を同時に確認することが可能となっているなど、災害対策本部でのダッシュボードとしての活用を念頭においている。

「アラート通知システム」は、主に現場の防災担当者に向け災害の接近を通知することを目的としている。通知手段として当社が日常的に利用している社内SNSを活



図-1 「ピンポイント・タイムライン[®]」の概要



図-2 試験運用実施現場の配置

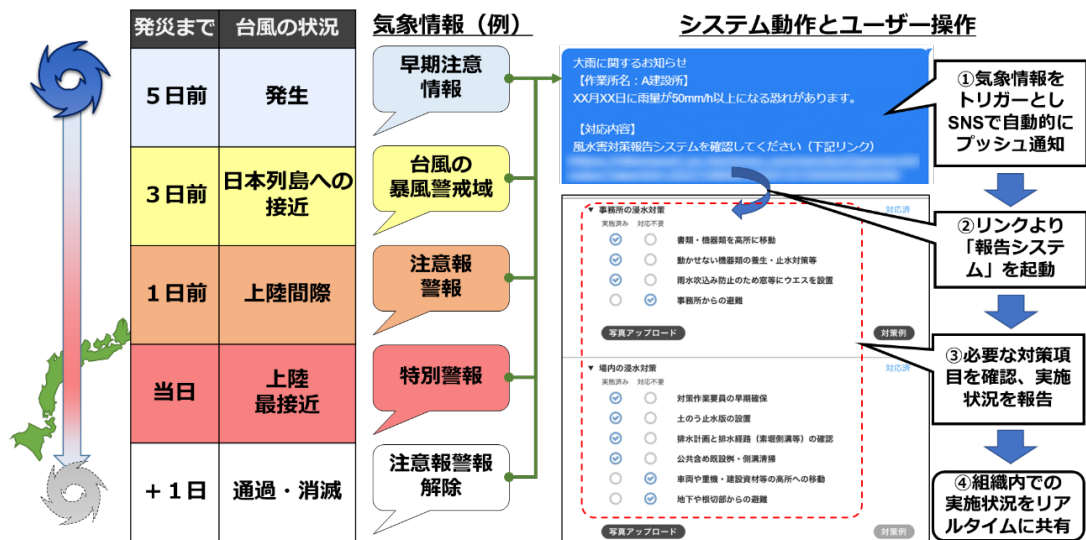


図-3 「ピンポイント・タイムライン®」の動作イメージ

用し、気象情報を見逃すことなくタイムリーに通知することを図った。また、アラートは雨量や風速といった数値などを基準として通知されるが、これら予報値は1kmメッシュの解像度のデータが用いられ、導入地点のピンポイントなアラート通知が可能となっている。

さらに「アラート通知システム」はWebベースで構築された「風水害対策報告システム」(以下、単に報告システムと称す)とリンクしており、その場・その時に必要な防災行動項目までを担当者に提示するようになっている。台風接近時を例とした本システムの具体的な動作とユーザー側の操作イメージを図-3に示す。本システムでは最大5日先までの気象情報を常時監視しており、例えば警報の発表や風速・雨量などをしきい値として、SNS等で即座にアラートをプッシュ通知する。通知されたアラートメッセージには報告システムへのリンクがあり、リンク先の報告システムでは現場の防災担当者がとるべき具体的な防災行動項目がチェックリスト形式で提示される。この画面は災害対策本部などとも共有することができ、現場担当者が完了した防災行動項目にチェックを入れることで本部との情報共有が容易に可能となる。

3. 建設現場を対象とした試験運用

(1) 建設現場へのシステム導入

2021年4月より、九州地方を中心としたのべ10地点の建設現場を対象として本システムを導入した。

アラート通知条件は地点ごとのカスタマイズが可能ではあるが、この試験運用では一部の例外を除き大半の現場で同一の条件を設定した。例えば大雨については①早期注意情報で大雨警報の可能性が高、②大雨警報の発表、③雨量50mm/h以上のいずれかが発表された時にアラートが通知されるよう一律に設定した。

報告システムにて提示される防災行動項目についても、個々の現場でカスタマイズが可能である。本試験運用で

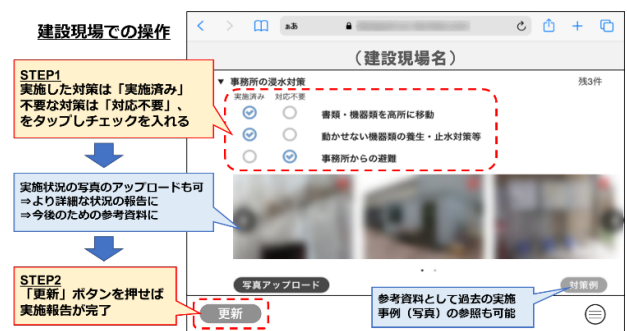


図-4 建設現場への報告システムの導入例

は、大雨時の浸水対策として地下へのアクセスやピット廻りに土のうを設置するといった項目や、強風対策として仮囲いや足場を補強するなどといった項目など、大半の建設現場で共通のものを基本データセットとして、そのほかに個々の建設現場に必要な固有の防災行動項目を別途追加することで対応した。個別項目の具体例としては、河川近くの土木現場では重機を高所に移動させるなどの洪水対策を、高層ビルの建築現場ではタワークレーンのジブ旋回をフリーにするなどの強風対策がある。

図-4に一例として、ある建設現場に導入した実際の報告システムの画面と、試験運用で行われた報告の要領を示す。報告システムは屋外での利用も想定し、スマートフォンやタブレットなどの携帯端末でも容易に操作できるように作成した。チェックリストに基づく簡易報告の他、写真アップロード等による詳細報告や、過去の事例を参考資料として参照できる機能も備えている。

(2) 2021年の試験運用による基本検証

図-5にシステムを導入した各建設現場におけるシステムの稼働状況を示す。試験期間である2021年(令和3年)は複数の台風の影響、5月、7月、8月には九州地方を中心として前線や線状降水帯の影響による豪雨に見舞われた。本システムは規模の大きなこれらの災害の他にも、局地的な大雨や強風といった災害イベントを見逃さずに

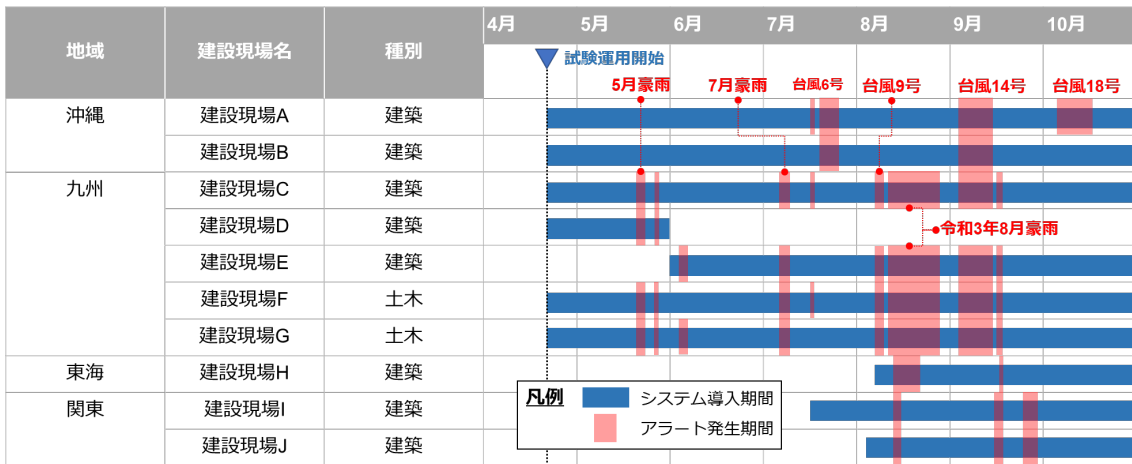


図-5 2021年の試験運用におけるシステム稼働状況

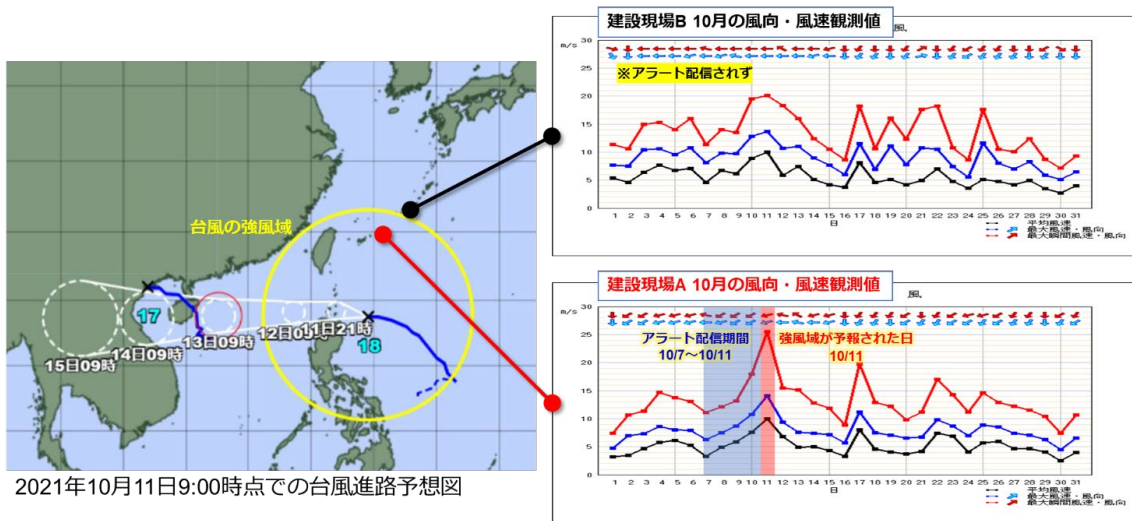


図-6 2021年台風第18号時の状況

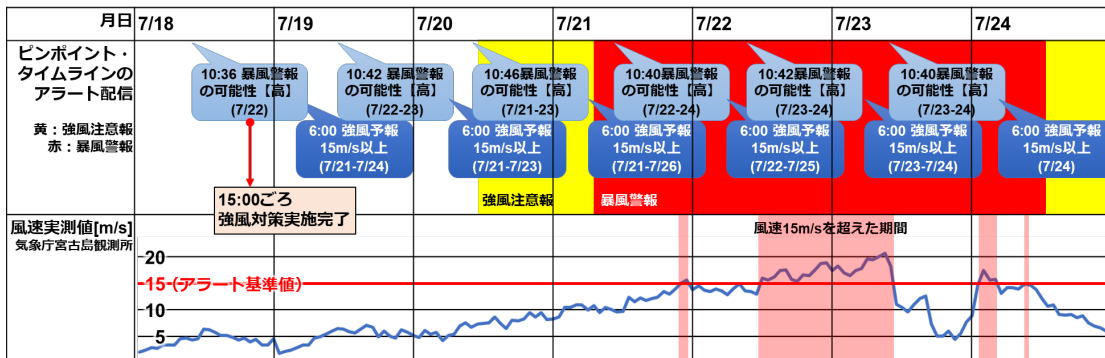


図-7 2021年台風第6号時の建設現場での対応事例

とらえ、アラートを通知することができた。一方、例えば10月の台風第18号では、沖縄県の建設現場Aにアラートが通知されたが、同じ県内の建設現場Bにはアラートが通知されなかった。これは図-6に示すように、建設現場Bが台風経路から遠い沖縄本島に位置しているため台風の強風域外となりリスクが低い反面、建設現場Aでは強風被害のおそれがあるためであった。このように本システムでは必要な地点にのみ選択的にアラートが通知されることが確認できた。

図-7に令和3年台風第6号接近時の建設現場Aでのアラ

ート通知状況と現場での対応、および実際の気象状況を示す。気象庁宮古島観測所では7月21日～24日にかけてこの基準を上回る風速が断続的に発生した。これに対し本システムでは、強風のアラート通知基準を風速15m/s以上に設定することで、3日前の7月18日10:36に第一報のアラートを通知することができた。当該現場は担当職員が少人数であり、通常の業務をこなしながら頻りに気象情報を確認することが困難な人員体制であったものの、本システムによりいち早く強風の予報情報を得ることができた。さらに具体的な作業内容が提示されたことで速

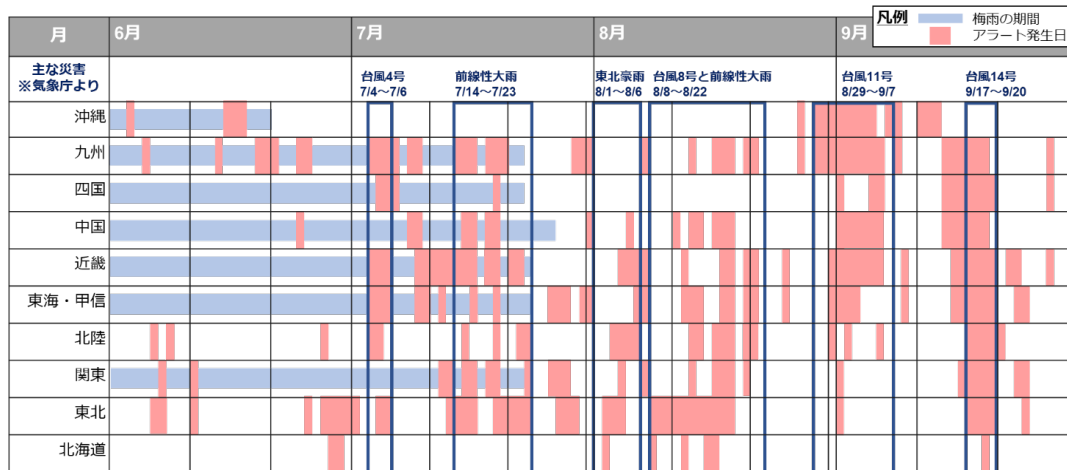


図-8 2022年のシステム稼働状況（6月～9月）※北陸、北海道は梅雨明けの時期は不明。

やかに防災行動（強風対策）に着手し、第一報のアラートが通知された当日の風が穏やかなうちに安全に事前対策作業（主に事務所の保全作業）を完了させることができたなど、本システムの基本的な有効性が確認された。

(3) 2022年の試験運用による検証

より幅広い地域と多様な建設現場を対象としてシステムの有効性を検証するため、2022年6月より本システムの試験運用を全国の建設現場に拡大した。各建設現場の配置は前掲の図-2に示した通りである。図-8に2022年9月までのシステム稼働状況を示す。なお、地域は現場の立地する都道府県別に集計した。図中青色の帯は2022年の梅雨の時期⁷⁾を、赤色の帯で示した部分は大雨に関するアラートが発出された期間を示す。また、気象庁が定める「特定期間」の災害イベント⁸⁾も図中に記載した。2022年は7月から8月にかけて、特に例年に比べ東北地方で大雨となる期間が多く、これに応じてアラートの発生数も他地域と比較して多くなっていることがわかる。9月は台風第11号、台風第14号の影響で広い地域でシステムが稼働した。台風第11号では沖縄～中国・近畿地方など西日本を中心に、台風第14号では沖縄と北海道を除く地域でそれぞれアラートが発生したが、これは台風の経路によって大雨・暴風の影響が予想されたエリアが異なるためである。いずれの台風でも各現場で本システムが活用され、アラート通知でいち早く防災準備を整えることができたこと、組織内でリスク項目を共有し漏れなく対策が実施できたことなどの有効性が確認された。

4. まとめ

企業のタイムラインを支援するシステムを開発し、2021年度より建設現場を対象とした試験運用を実施、その有効性を検証した。本システムは一般的な予報区域ごとの気象予報とは異なり、建設現場が所在する地点のピ

ンポイントな予報情報を用いている。試験運用においても、気象災害のおそれがある地点にのみ、見逃しなく選択的にアラートが通知されることが確認できた。

本システムでは、気象情報だけではなく当該の現場で必要な防災行動項目まで提示する特徴がある。これにより属人的になりがちな防災対応業務を組織内で標準化することで、担当者の業務負担の軽減とともに組織の防災対応能力の底上げが期待できる。実際に2021年の試験運用では、通常業務で繁忙となりがちな少人数の作業所において台風の接近に伴う強風をいち早く現場担当者に知らせ従前よりも速やかな事前の防災活動を促すことができるなど、本システムの有効性が確認できた。

なお、本システムは必要な事前対策を導入先に応じて自由に設定できるようになっており、建設現場以外への導入も可能である。今後は他業種・他施設への展開も視野に入れ開発を進める予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省：タイムライン（防災行動計画）策定・活用指針初版，2016。
- 2) 松尾一郎，CeMI タイムライン研究会：タイムライン 日本の防災対策が変わる，2019。
- 3) 国土交通省 荒川下流河川事務所：荒川下流タイムライン，<https://www.ktr.mlit.go.jp/arage/arage00385.html>，（2023/10/4 閲覧）。
- 4) 大阪府：おおさかタイムライン防災プロジェクト，<https://www.pref.osaka.lg.jp/kasenseibi/osakatimelineproject/>，（2023/10/4 閲覧）。
- 5) 国土交通省：マイ・タイムライン，<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/tisiki/syozaiti/mytimeline/>（2023/10/4 閲覧）。
- 6) 清水建設株式会社：ニュースリリース「防災対策をタイムリーにピンポイント提案」，<https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2021/2021049.html>，（2023/10/4 閲覧），2021。
- 7) 気象庁：令和4年9月1日報道発表資料「夏（6～8月の天候）」別紙，https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/stat/tenko2022ja_besshi.pdf，（2023/10/4 閲覧）。
- 8) 気象庁：特定期間の気象データ，<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdnr/periodstat/>，（2022/8/30 閲覧）。