

災害におけるデジタル技術の活用——台湾東部沖地震の影響

Utilization of technologies under earthquakes occurred in eastern Taiwan

柏瀬 あすか

Asuka Kashiwase

2024年5月

(3,259字)

*表、画像は文末に掲載しています

2024年4月3日午前7時58分に、台湾東部沖を震源とする地震が発生した。最大震度は6強で、マグニチュードは7.2と、台湾全土で揺れが観測された（画像1）。本稿では、地震の影響および災害対応のなかでみられたデジタル技術の活用事例をまとめるとともに、台湾における防災関連テクノロジーの推進政策について紹介する。

地震の被害は花蓮県に集中

筆者は地震発生時に台北市の自宅にいた。台北市の震度は5弱で、建物が音を立てながら揺れ、鉄道や地下鉄が運転を一時見合わせたものの、ビルの倒壊はみられなかった。

他方、震源に近い花蓮県¹の被害は深刻だった。内政部²消防署の4月11日の発表によれば、この地震による死者は16人で、全員、花蓮県で被害に遭っていた。様々なメディアで写真や動画ともに報道された、太魯閣国家公園の落石や「天王星ビル」等の損傷はいずれも同県で発生した。花蓮県政府によれば、4月19日までに468件の建物の被害が通報されたほか、観光産業と石材産業への打撃が大きいという。經濟部によると、4月11日時点で、花蓮県内で地震による被害を受けた企業は126社、被害額は10億台湾ドル（約49億円、1台湾ドル=4.88円）にのぼる。また、現地の石材企業からは、地震対策は導入していたものの工場内の石材が揺れや衝突により損傷し、その被害は2018年に同県で発生した地震³と

比べて深刻だったとの声もあがったという。

今回の地震では、台湾全土で揺れが感知され、公共交通機関や企業の生産ラインに影響が生じたが、深刻な被害は震源に近い花蓮県に集中し、それ以外の地域ではインフラや工場等が当日または数日後には正常化したケースが大半だった（記事末の付表参照）。台湾の調査会社トレンドフォースによると、半導体産業においては、ファウンドリの工場の多くが震度4の地域に位置していたものの、減震対応により重大な影響は生じなかったと分析している。台湾観光庁（交通部観光署）も、外国人観光客が多く訪れる観光地および施設では安全が確認されていると声明を発表している。花蓮県を除く地域についていえば、企業活動や生活が平常に戻っていることから、ビジネス・観光目的の台湾訪問を過度に懸念する必要はないと考えられる。

防災・災害対応におけるデジタル技術の活用

台北市等では、生活が平常化したものの、依然として余震が頻発している。そのため、警報の確認や、万が一に備えた情報把握は依然として重要になっている。台湾では政府機関や民間が提供する様々なアプリケーションが活用されており、たとえば、台北市消防局の「台北市行動防災（台北市モバイル防災）」では、余震通知のほか、大雨の通知、防災マップで現在位置に最も近い病院や給水スポットなどを、中国語と英語で確認することができる。

アプリケーション以外にも、デジタル技術を活用した防災、救援活動の支援事例がみられた。たとえば、落石による被害が大きかった太魯閣国家公園では、トルコのドローン専門チームが現地入りした。内政部の林右昌部長（当時）によると、太魯閣の地形上の障害や通信環境の問題により、台湾の既存ドローンの投入は困難だったという（中央通訊社、2024年4月6日）。専門チームは同部消防署と協力して、落石被害がみられた歩道や道路の様子を撮影し、被災地域の3D地形モデルを構築した。消防署はこの3Dモデルが地上での捜索および救助活動に役立ったと感謝を表明した。

鉄道では、台湾鉄道⁴の人工知能（AI）を活用した落石事故防止システムにより、落石と車両の衝突が回避された（『自由時報』2024年4月4日）。台湾鉄道等によると、このシステムは、AIで線路内に侵入した異物を認識して通知するもので、2021年に発生した工事用車両と特急列車の衝突事故の反省から、全土に26カ所設置されていた。ただし、4月10日に、花蓮県で落石による脱線が発生したことを受け、6億1000台湾ドルをかけ、2025年中に同システムを38カ所追加することが検討されている⁵。

防災関連テクノロジーの推進政策

上述のような防災および災害対応におけるデジタル技術の活用は、今後も進展すると考え

られる。台湾は、1998年から行政院が防災・救助に関わる技術の研究開発・実装プログラムを推進しており、2023年から2026年の4年では国家科学及技術委員会を中心に「災害防救韌性科技方案（防災・救助・レジリエンステクノロジープラン）」を進めている。これは、スマート・ガバナンスが実装された災害に強いまちづくりを目指すもので、その実現に向け、防災・救助のデジタルトランスフォーメーション推進、リスク評価の改善と戦略の最適化、まちの防災・救助におけるレジリエンス向上をテーマとしたプロジェクトを実施するものである（表1）。なお、同プランでは、毎年進捗をふりかえり、柔軟に今後の重点や推進政策を決定する方針をとっている。今回の地震では、地震速報が通知されなかった地域があるとの指摘⁶や、上述の事例でふれたように、山岳地帯の通信環境の整備や、落石リスクが高い場所の把握など、改善の余地もみられた。そのため、こうした課題の検証や、改善につながるプロジェクトの検討が求められるだろう。

このプランの取り組みテーマのうち、「防災・救助のデジタルトランスフォーメーション推進」は、行政院が別途推進している「智慧国家方案（スマート国家プラン）」⁷に、デジタルガバナンスに関する取り組みとして組み込まれる予定である。スマート国家プランでは、目標のひとつとして、災害予防や公衆衛生などの社会課題に対し、ビッグデータやAIを活用した、証拠に基づく政策（evidence-based policy）決定を掲げており、これまでに地滑りマップや高波警報の開発が行われてきたほか、次世代通信（5G）インフラの整備なども実施している。スマート国家プランの枠組みの中で、防災・救助のデジタルトランスフォーメーションを進めることで、データ観測技術の向上や、多様なデータの統合、AI等の分析ツールの導入、情報伝達の改善など、データの取得から活用に至る一連の流れを強化しようとしていることがうかがえる。

多面的な災害対策でレジリエンスと信頼性向上に努める台湾

今回の地震では、深刻な被害の多くは花蓮県に集中し、電気、水道、鉄道といったインフラストラクチャーや花蓮県外の企業における影響は限定的であった。しかし、台湾は、日本と同様、環太平洋造山帯上に位置するため、今回発生したような海溝型地震が起りやすい。加えて、1999年には「九二一地震」と呼ばれる直下型地震も発生している。こうした環境から台湾では、地震はリスクとして認識されており、たとえば、半導体ファウンドリ大手のTSMCやUMCはウェブサイトで地震リスクと対応に言及している^{8,9}。

半導体をはじめとする分野で、台湾への関心が高まるなか、今回の地震で、インフラやサプライチェーンの大きな混乱がみられなかったことは、台湾内外の関係者を安堵させただろう。地震の発生そのものを抑制することは困難だが、企業のリスク管理や、防災に関するテクノロジーの開発・実装等により、影響を回避・軽減することは可能である。なお、本稿では言及しなかったものの、台湾では、「九二一地震」や台風などの大規模災害を踏まえ、防

災政策の改善が行われてきた（吳毓昌「台湾における災害法制度の変遷と災害対応組織体制の現状と課題」）。また、本稿では地震に焦点を当てたが「防災・救助・レジリエンステクノロジープラン」や「スマート国家プラン」は大雨や干ばつ等の様々な分野をカバーしている。台湾は、こうした多面的な取り組みによって、地震に対する強靱性を高めるだけでなく、気候変動が世界的なリスクとして認識される¹⁰なかで、グローバルサプライチェーンにおける台湾企業の信頼性向上や、台湾自体の国際的な存在感を強めることに努めている。■

※この記事の内容および意見は執筆者個人に属し、日本貿易振興機構あるいはアジア経済研究所の公式意見を示すものではありません。

画像の出典

- 中央気象局地震測報中心

参考文献およびウェブサイト

- Trend Force「[震後調査更新, 台湾晶圓代工、DRAM 産能均無嚴重影響](#)」2024年4月4日（2024年4月19日閲覧）
- 花蓮県政府「[花蓮縣政府攜手中央振興花蓮 讓觀光旅客一起『洄家』](#)」2024年4月19日（2024年4月19日閲覧）
- 經濟部「[0403 花蓮地震災後復原重建工作－企業紓困及産業重建](#)」2024年4月11日（2024年4月23日閲覧）
- 經濟部産業發展署「[經濟部長實地勘災 提出四大措施協助花蓮地震受災業者](#)」2024年4月4日（2024年4月22日閲覧）
- 交通部台湾鐵路管理局「[軌道安全精進作為 建置邊坡落石告警系統](#)」行政院中部聯合服務中心、2021年12月21日（2024年4月23日閲覧）
- 国営台湾鐵路股份有限公司「[臺鐵安全改革報告書](#)」2023年12月
- 国家科学及技術委員会「[災害防救靱性科技方案（112年－115年）](#)」2023年7月19日
- 国家科学及技術委員会、教育部、經濟部、デジタル發展部「[智慧國家方案（2021-2025年）2023年階段成果報告](#)」行政院智慧國家推動小組、2024年2月
- 国家科学及技術委員会科技辦公室「[智慧國家方案推動報告](#)」行政院智慧國家推動小組第四次會議、2024年1月24日
- 台湾観光庁（交通部観光署）「[台湾東部・花蓮で発生した地震について](#)」2024年4月4日（2024年4月23日閲覧）
- 内政部消防署「[感謝土耳其無人機團隊救災 期盼未來共組無人機國際隊](#)」2024年4月9日（2024年4月24日閲覧）
- 内政部消防署「[921 後 25 年來最強震 内政部：中央火速調度支援](#)」2024年4月11日

(2014年5月10日閲覧)

- 劉建邦「[花蓮地震土耳其特搜隊晚間抵台](#) 林右昌：借重無人機特殊技術太魯閣救災」中央通訊社、2024年4月6日(2024年4月24日閲覧)
- 吳柏軒「[花蓮強震》台鐵告警系統及時發揮功能 太魯閣號躲過落石](#)」『自由時報』2024年4月4日(2024年4月23日閲覧)
- 吳毓昌「[台湾における災害法制度の変遷と災害対応組織体制の現状と課題](#)」『日本災害復興学会論文集』第10巻, 1-10ページ, 2017年

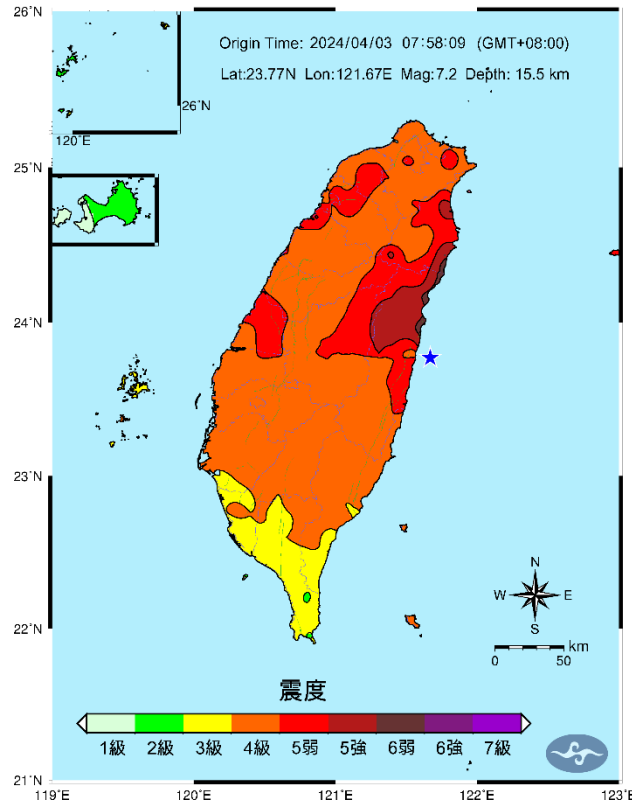
著者プロフィール

柏瀬あすか(かしわせあすか) アジア経済研究所在台湾海外派遣員(2023年2月～)。
2018年ジェットロ入構後、2022年から台湾および中国の貿易・投資に関する調査に従事。

注

- ¹ 花蓮県は台湾の東部に位置し、県政府が花蓮市におかれている。花蓮市と台北市の直線距離は約120キロメートルで、台北市から台湾鉄道を利用した場合の所要時間は2～3時間である。
- ² 部は日本の「省」に、部長は「大臣」に相当する。
- ³ 2018年2月6日に、台湾東部で発生した地震を指す。花蓮県および宜蘭県で最大震度7が観測された。
- ⁴ 従来、交通部台湾鐵路管理局が在来線を管理していたが、財政問題や、2018年のプユマ号脱線事故、本文で言及している2021年の列車衝突事故を受け、組織改革が進められ、2024年1月1日に「国営台湾鐵路」という名称で国営企業化した。
- ⁵ 4月17日の[立法院第11届第1會期交通委員會第7次全體委員會議](#)で、洪孟楷委員の質問に対する答弁として言及。
- ⁶ 交通部中央氣象署によると、地震速報にあたる「[国家級警報](#)」はマグニチュードが5以上かつ震度4以上の条件で通知されるものだった。4月3日の予測では、地震規模が6.2～6.8と実際(7.2)よりも小さく、この条件の下で予測震度が4未満とされた地域に警報が通知されなかったと説明した。
- ⁷ デジタル国家構築をめざす「[數位国家・創新經濟發展方案](#)(デジタル国家・イノベーション經濟發展計画、通称DIGI+)」の第二期(2021～2025年)プロジェクト。2030年に、イノベーション・インクルーシブ・サステナブルなスマート国家を実現することを目標に、デジタル基盤、デジタルイノベーション、デジタルガバナンス、デジタルインクルージョンの推進を行う。
- ⁸ 台湾積体電路製造「[風險治理](#)」2023年2月14日(2024年4月24日閲覧)。
- ⁹ 聯華電子「[災害風險管控](#)」(2024年4月24日閲覧)。

10 世界経済フォーラムの『グローバルリスクレポート 2024』によると、現在（2024年）、2年後、10年後の3つの時間軸におけるリスクを尋ねたところ、「異常気象」はそれぞれ1位、2位、1位に挙げられた。



画像 1 台湾東部沖地震の震度マップ

表 1 防災・救助・レジリエンステクノロジープランの取り組みテーマ

取り組みテーマ		内容
1	防災・救助のデジタルトランスフォーメーション推進	災害や極端気象の観測・予測に対するデジタル観測技術の活用 分野横断の情報プラットフォーム・データベース構築 多角的な情報伝達システム構築（リアルタイム通知等）
2	リスク評価の改善と適切な戦略の調整	都市・地方の災害リスク評価のための技術仕様の検討 大規模災害シナリオのシミュレーションとリスク評価 災害リスク対応戦略策定（ナレッジベース構築など） 災害リスク評価と国土計画の統合
3	都市と地方の防災・救助におけるレジリエンス向上	都市・地方の、スマート防災・事前警報技術の研究開発 都市・地方の、防災・減災戦略策定 都市・地方の対応力向上（医療機関のリスク評価および人材育成など） 新技術を活用した災害後の都市・地方の復旧・復興戦略策定 都市・地方の、防災・減災情報統合プラットフォーム構築

（出所）「災害防救靱性科技方案（112年－115年）」をもとに作成

付表 地震による影響と復旧状況

業種等	企業・団体等	地震による影響と復旧状況
公共交通機関	台湾高速鉄路	4月3日午後から正常運行。
	台湾鉄路	4月4日から正常運行。4月10日に落石による脱線、4月22日に線路沿いで土砂崩れが生じたものの、翌日から正常運行。
	新北メトロ	板橋～橋和間は運行中止。4月7日に同区間以外の運行は再開し、輸送能力が70%まで回復。新北市政府捷運工程局によれば、板橋～橋和間の復旧には約1年かかる見通し。
インフラ	台湾電力	地震当日に37万戸が停電したが、地震発生から12時間以内に99.7%が復旧した。発電設備については、地震の影響で、和平（花蓮県）、台中、国光および海湖（桃園市）で故障がみられ、順次点検・復旧している。
	台湾水道	地震当日に約12万戸で断水したが、同日中に92%、6日夜までに残りの断水も復旧した。経済部によると、断水の被害は、2022年9月に台湾東部で発生した地震と比べて小規模であり、水道インフラの強靱性が高まったと評価した。
工業区など	美崙工業区、光華工業区など	花蓮県内で石材産業を中心に、合計126社が被災。内訳は、美崙工業区が55社、光華工業区が28社、これ以外の地域で43社。
サイエンスパーク	新竹サイエンスパーク	4月3日中に、パーク内の企業の大部分が、正常稼働へ復旧。
	中部サイエンスパーク	4月4日時点で、半導体工場内の精密機器9割が正常稼働に戻ったと報告。
	南部サイエンスパーク	4月4日時点で、主要な大規模工場が正常稼働していると報告。
ICファウンドリ	台湾積体電路製造（TSMC）	EUV露光装置を含む重要機材への被害はなく、地震発生3日後には工場が完全復旧。ただし、第2四半期の売上総利益は50ペーシスポイント減少する可能性がある。
	聯華電子（UMC）	4月3日に、新竹サイエンスパークの各工場や、南部サイエンスパークの12A工場では自動安全メカニズムが作動し、当時生産中だった一部のウエハーに影響を受けたものの、すでに生産は回復しており、重大な影響は生じない見込みと発表。
	力晶積成電子製造（PSMC）	4月11日に、地震によって一部の設備やウエハーに被害があったものの、すでに生産は正常化し、同社への重大な影響はないと発表。
DRAM製造	南亜科技	4月10日に、地震によって一部の設備やウエハーに被害があったものの、すでに生産は正常化し、同社への重大な影響はないと発表。
	ウィンボンド	4月10日に、中部サイエンスパーク内の工場と高雄工場が正常化し、同社への重大な影響はないと発表。
	マイクロン	4月10日に米国証券取引委員会へ提出した報告書で、同日時点でDRAMの生産キャパシティはフルまでは戻っていないと発表。地震の影響で、1四半期分のDRAM生産が、数パーセント、具体的には一桁台半ば（mid-single digit percentage）程度減少するとの見込みを示した。
ICパッケージ・テスト企業	京元電子（KYEC）	4月9日に、地震によって生産ラインに遅れが生じたものの、生産は既に正常化したと発表。
	南茂	4月10日に、地震によって生産ラインに遅れが生じたものの、生産は既に正常化したと発表。
ディスプレイ	友達光電（AUO）	4月8日に、龍潭工場（桃園市）の生産能力の一部に影響が出ており、検査とともに、他工場への生産割り当てを実施済みと発表。被害額は評価中だが、保険等により、企業の経営に重大な影響は及ばない見込み。
セメント	台湾セメント（TCC）	4月9日に、花蓮県内の和平セメント工場、子会社の和平電力、和平工業区専用港実業で、設備の損傷および業務に影響が生じたため、売上高が7.5億台湾ドル（約37億円）、売上総利益は約2.5億台湾ドル（約12億円）減少するとの見通しを発表（いずれも連結ベース）。
	アジアセメント（ACA）	4月9日に、花蓮工場、新白山鉱場、花蓮貯蔵輸送ステーションで損傷が確認されたものの、人的被害はなしと発表。花蓮工場は4月中旬に正常生産へ戻る予定。被害額は評価中だが、同社の財務・業務・営業に重大な影響は及ばないと見込む。
製紙	中華パルプ	4月3日に、花蓮工場の生産設備、建物、完成品在庫に被害があったものの、生産能力は徐々に回復していると発表。被害額や修復スケジュールについては評価中。
国家公園	内政部国家公園署	4月8日に、太魯閣国家公園の歩道や道路の修復の見通しが立たないため、当面閉鎖と発表。
教育機関	教育部	教育部によると、4月10日時点で、全土で661校、合計24億3613万台湾ドル（約119億円）規模の被害がみられた。地域別にみると花蓮県内が106校で最多で、なかでも最も被害額が大きかったのは、火災が発生した国立華東大学（花蓮県、被害額19億2200万台湾ドル、約94億円）だった。

（出所）台湾証券交易所、行政院、經濟部、各機関・団体・企業ウェブサイトをもとに作成