

利用者名 : デザイン学部 講師 相野谷 威雄



Title : User Experience-Based Analysis of Disaster Events and Quantitative Risk Assessment for People with Low Vision

(ロービジョン者の災害事象の UX 分析と定量的リスク評価)

Authors : Zitao Cheng, Keiko Kasamatsu, Takeo Ainoya

(程 子韜 (首都大学東京 大学院生)、笠松 慶子 (首都大学東京 教授)、相野谷 威雄 (東京工科大学 講師))

Conference : HCI International 2025, Lecture Notes in Computer Science, Springer

掲載年月 : 2025 年 5 月

研究概要 : 2020 年時点でロービジョン (弱視) 者は世界に 11 億人存在し、2050 年には 17 億人に達すると予測されている。ロービジョン者は視覚障害ゆえに災害時に一般住民より高い致死リスクを抱えるが、避難プロセス全体と意思決定ロジックを包括的に分析した研究は少ない。本研究はこの空白を埋めるため、インタビューテキストに基づく構造化コーディング手法と、ユーザー体験 (UX) 分析・定量評価技術を統合した新たな方法論を提案する。UX 分析によってロービジョン者の行動・意思決定を体系的に把握し、災害対応の包括的分析フレームワークと、個人レベルの生理的・心理的リスクを数値化する P-DIAF を構築した。

研究背景 : 1995 年阪神・淡路大震災において障害者の死亡率は一般住民を大幅に上回り、2011 年東日本大震災では宮城県の身体・精神障害者の死亡率が一般住民の 1.92 倍に達した。これらの統計はロービジョン者が災害時に直面する深刻なリスクを明示している。先行研究 (Fatin et al. 2020 ; Shahar et al. 2016 ; Tognini & Zangara 2019) は、ロービジョン者が突発的災害への備え不足・情報取得の困難・災害管理戦略からの排除といった課題を抱えることを指摘してきた。しかし、これらの研究は逃避経路や知覚的課題など特定側面に留まり、避難プロセスの全体像と各段階における意思決定の論理を体系的に解明した研究は存在しなかった。また、既存の脆弱性評価はグループ・地域レベルの分析が主流であり、個人レベルでの定量的リスク評価手法の確立が急務であった。

研究成果 : 【構造化コーディングと UX マッピング】ニュース記事・学術論文・SNS 上の当事者の体験談を一次データとして収集し、「時間コード・トリガーイベント・物理的環境・個人的知覚・計画と行動・イベントの影響」の 6 カテゴリから成る構造化コーディング手法を設計した。時間コードは Lindell & Perry (2004) の保護行動決定モデル (PADM) の 3 段階 (知覚・判断・避難) に「災害前」「災害後」を加えた 5 段階体系に拡張した。同一文脈 (類似トリガーイベント + 類似物理環境) の複数サンプルをクロスバリデーションして UX マップを生成し、異なる語り手・異なる時期の出来事間の論理的連鎖を可視化した。例えば、避難所のトイレ設備の不備と支援者スキルへの不安が「在宅避難」という選択を誘発するという連鎖構造が明らかになった。

【個人災害影響評価フレームワーク (P-DIAF)】複合適応システム論 (Burger et al. 2021) に基づいた既存の災害影響フレームワークを改変・拡張し、物理的環境・社会的環境の影響を個人の生理的・心理的影響へと変換する P-DIAF を提案した。生理的影響の定量化には AIS (簡略損傷スコア、1~6 点) と ISS (傷害重症度スコア、 $ISS = AIS_1^2 + AIS_2^2 + AIS_3^2$ 、最大 75 点) を用いた。心理的影響の定量化には Spielberg et al.

(1970) が開発した状態不安尺度 (SAI : 20 項目、20~80 点) を採用し、ロービジョン者当事者がシナリオに没

入した上での SAI 得点を計測することで、各災害事象の不安レベルを数値化する手続きを確立した。この個人レベル定量評価は、グループ・地域レベルの脆弱性評価が主流であった従来研究の空白を埋めるものであり、個別化された防災支援戦略の設計根拠を提供する。

社会への影響：本研究の構造化コーディング+UX 分析手法は、これまで断片的に収集されていたロービジョン者の災害体験データを体系的フレームワークへと変換し、防災研究の精度と再現性を向上させる。P-DIAF は生理的・心理的リスクの個人別定量評価を可能にし、最も支援を必要とする個人への資源の合理的配分を支援する。また UX マップによって明らかになった「一見些細な要因が連鎖して避難結果を左右する」という構造は、避難所のバリアフリー設計・支援者トレーニング・情報提供システムの改善に直接貢献する。世界 11 億人・日本国内でも約 164 万人（視覚障害者手帳所持者）のロービジョン者を対象とした包括的防災支援の実現に向け、本研究は科学的根拠を提供する。

専門用語：

ロービジョン (Low Vision)：矯正視力が 0.05～0.3 程度、あるいは視野障害等により日常生活に支障があるものの、全盲ではない視覚障害の状態。医学的治療で改善困難な残存視機能を有する。

保護行動決定モデル (PADM : Protective Action Decision Model)：Lindell & Perry (2004) が提唱した、災害時に個人が保護行動を選択・実行するまでの心理プロセスを「知覚→判断→避難」の 3 段階で説明するモデル。本研究では「災害前」「災害後」を追加した 5 段階版に拡張して適用した。

AIS (簡略損傷スコア) / ISS (傷害重症度スコア)：AIS は解剖学的に損傷の重篤度を 1 (軽傷) ～6 (致命的) の 6 段階で評価する指標。ISS は複数部位の傷害を統合評価するスコアで、最も重篤な 3 部位の AIS 値の二乗和 (最大 75 点) として算出され、災害時の生理的リスクの定量化に用いた。

状態不安尺度 (SAI : State Anxiety Inventory)：Spielberger et al. (1970) が開発した、特定状況における一時的な不安状態を測定する 20 項目・4 件法の心理尺度 (合計 20～80 点)。高得点ほど高い不安を示す。本研究では災害シナリオへの没入評価においてロービジョン者当事者が回答することで、各事象の心理的影響を数値化する目的で採用した。