

レジリエンスエンジニアリングと災害対応

株式会社 KMC 正会員 ○鷹取 利昌

株式会社エイト日本技術開発 正会員 廣瀬 彰則

1. 目的

わが国は、その位置・地形等の要因から、台風・豪雨、洪水・土砂災害、地震・津波などの自然災害が増大傾向をたどる一方である。行政による河川堤防等のハード対策には限界があるため、我々エンジニアは経験と確かな技術によって「災害対策を十全におこなうこと」を目標に、安全の確保と人命の保護を最優先課題としなければならない。大震災10年に鑑み、本稿ではそのためのレジリエンスエンジニアリングについて検討した。

2. 課題抽出

NHKが平成30年7月豪雨に関して行った住民の避難の意識等にかかるアンケート¹⁾によると、避難指示・避難勧告の対象者は全国で863万人に上ったが、実際に避難した人は0.5%に満たない状況であった。その0.5%が避難のきっかけにしたのは、約3割が周辺環境の悪化、約3割が周りからの呼びかけである。この結果から推察できるのは、多くの人が自助と共助により避難を判断しているために避難率が低くなり、その結果、被災するパターンが多い状況である。しかし、川の水位や堤防の状況の情報が追加されることで、約20%の避難率の上昇がみられる。以上のことから、ただ避難指示・勧告が出るだけでは住民は避難せず、身に迫る危機を感じる事が主体的な避難に繋がるということが言える。

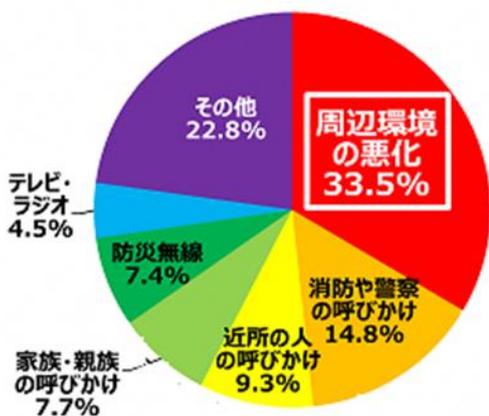


図-1 最初に避難するきっかけになった動機

3. 自助・共助・公助

災害時において重要になるのが自助・共助・公助のバランスである。前項で述べたとおり、住民の自助や共助努力に頼る形では十分な対策とは言えない。住民の安全確保行動につながる情報を広く提供することが行政の責務であるが、行政としても無限の資金・人手・時間があるわけではない。そこで我々エンジニアは災害に強い国づくりに寄与すべく、「レジリエンスエンジニアリング」を構築していく。

4. レジリエンスエンジニアリングとは

レジリエンスとは「環境の変化や外乱の発生において、組織がその機能を調整し、想定内・想定外いずれの状況でも必要な行動・動作を維持できる能力である」と定義されている。組織のレジリエンスを高めるためには以下の四要素が重要である。「予見：可能性のある状況の変化や危機を想定する」「監視：状況の変化や危機に気づく」「対処：危機に直面したときに実際に対処する手段の確保と個々のスキルアップをする」「学習：どのように対処したかを振り返り、学習の機会として活かしていく」の四つである。これを踏まえて、非常時において強く柔軟な対応ができるエンジニアリングのフローを図-2に示す。

キーワード 自然災害、自助、共助、公助、レジリエンスエンジニアリング

連絡先 〒555-0022 大阪府大阪市西淀川区柏里三丁目16-18 きど興産ビル3F TEL: 06-6195-4925

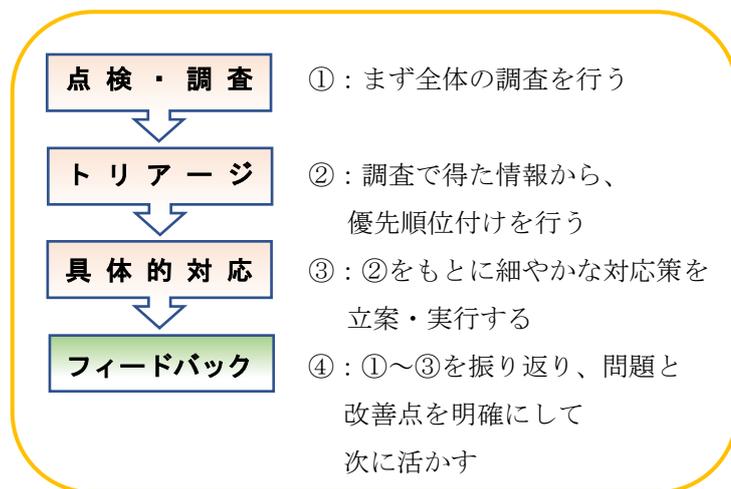


図-2 レジリエンスエンジニアリングの業務フロー

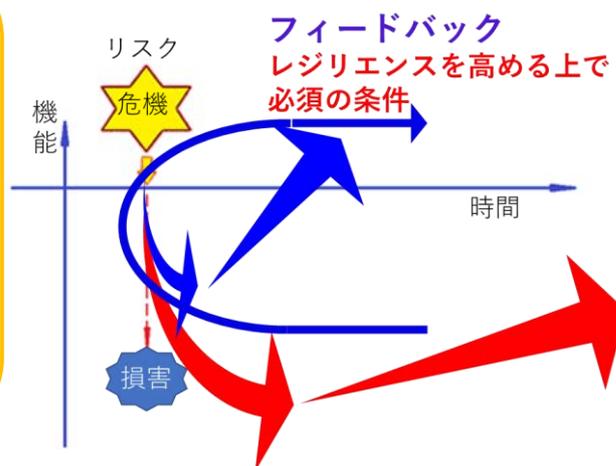


図-3 フィードバックの重要性の相関図

- ① 構造物本体の保有する性能を点検・診断により精査する。対象構造物の性能を、内的に左右する因子（材質または品質・成分，構造ディテール，設計思想・センス）と外的に左右する因子（荷重作用＝強度・振動，環境因子＝気象・地理・化学，水の作用）という二面から，状況分析を行う。
- ② トリアージA. メンテナンスの優先順位， B. 避難重点地区の選定，を行う。
- ③ ②をもとに実際の方策を立てて実行していく。まずAにより，緊急で対応が必要な橋梁のメンテナンスをして、ハード面で安全な環境づくりを進めることで公助を支える。そしてBにより，避難重点地区の周知共有やハザードマップの更新等，行政の災害対策のブラッシュアップに積極的に情報提供していき，住民の心に訴える情報づくりをすることで住民の共助・自助を長期的に手助けする。
- ④ ①～③を実際やってみてどうだったか？同じことがまた起きた時はどうするか？を「単独ではなく組織として」考えてゆく。この④のフィードバックこそがレジリエンスエンジニアリングにおいて最も重要な点である。図-3の相関図にて示すとおり，リスクに直面したときに，改善のための情報を得て災害レジリエンスを高めていくことで，縮災対応（災害に対する予防力，ひいては回復力の向上）へと繋げることができる。

5. まとめ

災害時といった非日常においては，その混乱が起きた場合，大きな影響が懸念される。行政にも当然限界があるため，住民も自分たちの身を守る方法を知っておく必要がある。我々エンジニアの使命は，レジリエンスエンジニアリングによって行政と住民の橋渡しをし，災害対応の質を上げていくことである。そのためには，リスクに直面したときにフィードバックを得て，個々の専門技術のみではなく，常日頃から相互の連携強化・スキルアップを図り，災害に強い組織を醸成していくことが大切である。

参考文献

- 1) NHKWEB：西日本豪雨1か月「今後の住まいに不安被災者アンケート」，2018.08.06，