

巻頭言

土木工事の安全性向上への試み

～レジリエンスエンジニアリングの考え方～

白 木 渡



レジリエンスエンジニアリング (Resilience Engineering) とは、想定を超える事態に陥った場合において、人や組織が臨機応変な行動による4能力(「対処(responding)」, 「注意・監視 (monitoring)」, 「予見 (anticipating)」, 「学習 (learning)」) を発揮して、最悪の事態に至らないようにマネジメントすることを目指す手法である。ここでは、レジリエンスエンジニアリングの概念を概説し土木工事の安全性向上への一助としたい。

1. レジリエンスの定義

レジリエンス (resilience) とは、外乱によってダメージを受けても、しなやかに素早くもとの状態に回復する能力を意味する。レジリエンスの考え方は様々な分野で使われている。レジリエンスをより広義的かつ本質的に捉えた考え方は、Erik Hollnagel によって定義づけられている^{1), 2)}。レジリエンスを、変化や外乱の前・途中・後でシステムが自らの能力で自己調整し、想定内・想定外どちらの状況に対しても必要な動作を維持できる能力と捉え、ダイナミックでありプロアクティブ (能動的) な性質を有していることを強調している。つまり事象の結果に対する後知恵で測定・評価されるのではなく、ダイナミックに変化するプロセスの対処の仕方によって評価されるべき概念として定義している。

2. 組織としてのレジリエンス

組織において事故を引き起こす要因は、ヒューマンエラーとシステムエラーに分類することができる³⁾。ヒューマンエラーは人間個人のうっかりミス、規則違反等により誘発され、マニュアルの整備や機械の自動化、現場教育等の対策により改善されてきた。またシステムエラーについては、運営していく中で不都合を見出す都度改善していくといった対応がなされている。一方で、事故が発生する以前に目に見えない形で回避されていることもあり得る。つまり、人間の臨機応変な対応によって結果的に事故に至らず工事が進捗している状態が存在するということである。しかしこの状態を評価するのは困難である。なぜなら評価は、

事故が発生した場合にのみ下されるからである。

このような観点からレジリエンスを評価しようとする時、重大な事故や災害が発生した場合の事後のしなやかな回復力とは別に、事前の考え方や対応に注力することも重要である。つまり組織レジリエンスは、事故の発生前、発生直後、発生後の各段階において、工事の発注者、施工者、設計・施工管理者等の関係者や所属する組織が、個人と組織レベル全体にわたりバランスのとれた状態で具備されるべき能力として捉えるべきである。

3. 工事の安全性向上に向けて

わが国では、土木工事での安全性確保の方策として一般的に議論されるのは、工事現場での労働安全・衛生管理である。しかしこれまでに発生している土木工事における事故事例をみると、計画・設計・施工・維持管理および解体の各段階での安全性の確保に関して調整不足が見受けられる。さらに最近、調査・測量から設計・施工・維持管理までのあらゆるプロセスでICT等を活用して建設現場の生産性向上を図る「i-Construction」の推進が図られている現状もあり、新たな安全問題の検討が必要である。

このような状況における対応策として、これまでわが国が取組んできたボトムアップ型の安全衛生活動であるKY (危険予知) 活動、ゼロ災運動、5Sなど、世界中の国で参考にされ他国に比べ進んでいる分野において、ここで紹介した「レジリエンスエンジニアリング」の手法を導入することにより、新たな展開を図ることが重要であると考えている。

《参考文献》

- 1) Erik Hollnagel, David D.Woods, Nancy Leveson 著, 北村正晴監訳: レジリエンスエンジニアリング 概念と指針, 日科技連, 2012.11.
- 2) Erik Hollnagel, Jean Paries, David D.Woods, John Wreathall 著, 北村正晴, 小松原明哲監訳: 実践レジリエンスエンジニアリング社会・技術システムおよび重安全システムへの実装の手引き, 日科技連, 2014.5.
- 3) ジェームズ・リーズン (James Reason) 著, 佐相邦英監訳: 組織事故とレジリエンス, 日科技連, 2010.6.