

巻頭言

Earth Care と Circular Safety

阿部 雅二郎



筆者は、国立大学法人長岡技術科学大学にて、機械工学を基礎にシステム安全に関する教育と研究に従事している。システム安全に関する体系的な学びを求め、社会人学生の方々も入学され、学修、研究に励んでおられる。大学名の技術科学（略称：技学）は「現実の多様な技術対象を科学の局面から捉え直し、それによって技術体系を一層発展させる技術に関する科学」である。建設機械施工の現場はその適用対象の宝庫と言える。

さて、本稿では、「建設機械施工における安全対策・労働災害防止」の特集号の刊行にあたり、関連する各種技術開発の具体的な状況というよりは、大きな目的を表題に掲げ、何のために、それらを開発し実行していくのか、潮流につき、概念的ではあるが以下に述べる。

建設機械施工を安全に行うためには、その施工の内容に応じて、「安全対策」、より正確に言えば、「リスク低減方策」について、立案、実行、検証および改善の継続が必要である。どのような施工か、例えば、代表的な建設機械施工である土木施工を対象にすると、使用される機械は、ご承知のように Earth Moving Machine と呼ばれる。社会インフラの新規開発が主流であった時代にはふさわしいものであった。これからはどうであろうか。すでにある老朽化も進んでいる社会インフラを維持管理し、長寿命化し、持続的に活用をしていくことが大切である。Earth Moving というよりは、“Earth Care”，特に“Care”という考えが重要になってくると考える。

建設機械施工に限らず、あらゆる分野で、あらゆるときに、“Care”の重要性は増すと考える。関連して、機械工学の分野でも、維持管理やヘルスマonitoringの研究により力が入りつつある。建設機械施工では具体的にどうするのか、への解答例は本特集号の中からも、見える化、VR、ICTの項などから読み取れると思われる。何のためにそれを開発し実行するのかを考える必要がある。人も“Earth”の一員（一部）と考えると、人（労働者）の“Care”やアシスト（初心者、高齢者など向け）も重要性が増すとと思われる。近年、遠隔運転、操作に関する技術開発も盛んであるが、新

たな環境下（多数の機械の同時操作要求など）での運転・操作者への“Care”も重要となるであろう。是非、関係者の皆様が大目的を再認識され、視野が広がり、英知が結集して活かされ、安全化が推進かつ持続されることを願う次第である。

せっかくの良い方策を末長く活用するには、“循環”も大切と考える。ここで、“Circular Safety”，を考えた次第である。安全は対策を考案して実行したら終わりではないと思われる。建設機械施工では毎回、対象、内容、関連する諸条件が異なるため、安全対策もその場、その都度かぎりとなりがちの部分がある。しかし、大局的に見て、共通性や一般性を見出すことができれば、空間的（さまざまな場所）、時間的（さまざまなとき）にも循環活用と改善推進の可能性とその有効性があるように思われる。

冒頭に述べたシステム安全とは、筆者所属大学院専攻では「ハードウェア・ソフトウェア、人、法・規範などの複合体において、人間の誤使用や機械の故障などがあってもその安全を確保するために、設計／製造／使用などライフサイクルのすべての段階で、危険につながる要因を事前に系統的に洗い出し、その影響を解析および評価して適切な対策を施すべく、安全技術とマネジメントスキルを統合的に適用する手法の体系」と定義している。海外の定義もあるが、基本は同様である。この基本的な考え方は建設機械施工の分野の方にもその意義を認識いただき、それを実際問題にいかに関用するかについて研究、考察を進める方が増えつつある。人と機械（AI含む）の協調、環境影響、機能安全、機械安全、レジリエンスエンジニアリングなど多様な観点から検討が進んできている。新たな交流、啓発、リカレントもなされ好循環が期待される。

本稿に多少なりとも刺激を受けていただき、皆様からののお知恵が湧出して好循環が生まれ、安全性の浸透、持続が、よりかなう社会や業界となりますことを祈念し、巻頭言とさせていただきます。ご一読に感謝申し上げます。