

巻頭言

建設事故に想う

九州工業大学大学院工学研究院建設社会工学研究系
山口 栄輝



昨年4月、新名神高速道路有馬川橋の橋桁落下事故があり、10名の方が死傷された。橋桁落下時、桁下の国道176号には多くの車両が走行中であり、落下に巻き込まれなかったのは奇跡的であった。11月には博多駅前で道路陥没事故があった。幸い死傷者は出なかったが、陥没域が約30m四方、深さ約15mに及ぶ、大規模な事故であった。陥没は、はかた駅前通り地下のトンネル工事が原因とされる。トンネル内の異変に伴い作業員が避難し、迅速に交通規制が行われたことにより、人身事故には至らなかった。交通量の多い地区であるが、事故発生が午前5時過ぎで交通量が少なかったことも幸いであった。時間帯によっては、大混乱が生じていた可能性も否めない。いずれの事故もメディアで大きく取り上げられ、ビデオに収められた衝撃的な事故の動画が、テレビニュースで繰り返し報じられた。

道路陥没事故は、一週間で道路を復旧したことで、世界的に注目を集めもした。短期間の復旧は、日本の高い技術力を示す事例として賞賛されたようである。11月15日付けのCNNの記事には“it disappeared almost as quickly as it had appeared”、“a testament to Japanese engineering and efficiency”といった記述が見られる。筆者にも海外の友人から、迅速な復旧作業を賞賛するメールが届いた。日本人として誇らしさを感じるが、事故を思い起こせば、とても喜んではいけない。

建設事故が大きく報じられることはまれである。しかしながら、橋桁に限っても、1991年に広島新交通システム、1992年に山陽自動車道、1997年に千歳恵庭ジャンクションで落下事故があり、1998年には来島海峡大橋で工事用橋桁が落下した。昨年11月には、撤去中の橋桁の落下事故が兵庫県で発生している。

厚生労働省から労働災害発生状況が公表されている¹⁾。それによれば、平成27年の死亡災害は、全産業で972人、休業4日以上死傷災害は116,311人、重大災害は278件である。このうち、建設業は、それぞれ327人、15,584人、111件であり、全体の34%、13%、40%を占めている。死亡災害、重大災害では、建設業が最も災害の多い業種となっている。建設業が3K職場と言われる一因であろう。

昭和49年には全産業で死亡者が4,330人、昭和52年には休業4日以上死傷者が348,826人であった。それに比すれば、事態は大きく改善されている。しかしながら、近年の改善状況は芳しくない。重大災害に至っては、過去40年余りの間に減少したとは言い難い。昭和の終わりから平成の初めにかけては200件を割り込んでいたが、その後は増加傾向が見られ、近年は昭和50年代と同程度か、むしろ若干多く発生している。重大災害発生件数の最大値は、平成18年度の318件である。

統計データをもとに単純計算を行うと、建設業では、今も毎日のように死亡事故があり、休業4日以上死傷災害者は毎日約50名、重大災害は毎週2～3件発生していることになる。看過できる数字ではない。厚生労働省の統計に含まれないような小さな事故（トラブル）や、大事故に至る寸前、いわゆるヒヤリ・ハットは、さらに数多く発生していると推察される。

建設業就業者の動向にも触れてみたい²⁾。平成27年、全産業において55歳以上が就業数に占める割合は29%、29歳以下は16%であるのに対し、建設業ではそれぞれ34%、11%である。技能労働者についても、建設業では55歳以上が34%、29歳以下は11%を占める。他業種に先駆けて、建設業の高齢化は進行している。

建設業技能労働者の24%は60歳以上である。10年後にはその大半が引退すると考えられ、次世代への技術承継が大きな課題となっている。技術承継には新規入職者が重要な役割を担う。平成27年の新規学卒入職者数は、一時期より増えているが、平成7年の51%に留まる。また、1年目、2年目、3年目までの離職率を見ると、いずれにおいても、建設業の離職率は全産業の離職率を上回っている。建設業の3年目までの離職率は常に1/3を超え、多い年には半分近くになっている。建設業の技術承継に楽観は許されない。

建設事故は、規模や内容によって扱いに差があり、必ずしも事故調査委員会が設置されるとは限らない。しかしながら、事故が起こる度に、何らかの形で原因究明が図られる。筆者も非常に限られた数ではあるが、建設事故の調査に関わった経験がある。

事故調査では、事実の認定が必要となる。施工中の構造物の位置・状態や、ジャッキ反力といった工事関連機材に係るデータなどを要求する。気掛かりなのは、そうしたデータの記録が往々にして存在しないことである。作業員の記憶に頼った調査にならざるを得ない。記録があっても手書きで、時折欠けている箇所があるなどして、必ずしも十分なものではなかったりする。この種のデータは、施工中の安全性確保や施工精度の管理に必要と思われる。そのため、モニタリングされていなかったとは考えにくいだが、それがどの程度のものであったか定かでなく、記録が残されないことがあるのは理解に苦しむ。担当者の目視確認だけで、済ませていることが多いのかと推察している。筆者が関わった事例からすると、少なくともこの5年ほどの間に、こうした点に関する大きな改善があったとは思えない。

モニタリングは、基本的には、工事の安全や精度を確保するための補助的作業である。したがって、不十分なモニタリングや記録は、直接的な事故原因ではない。事故調査では、モニタリングや記録が十分でなければ、その旨の指摘はされるであろうが、あくまで事故の二次的原因の扱いになる。そのため、なかなか改善がされないのではないかと想像している。しかしながら、施工中のモニタリングや記録の不十分さが、しばしば指摘される状況を容認してよいとは思えない。

工事費削減のためか、総じて建設現場の人的余裕は減少している感がある。人的余裕のなさは、建設現場に限らない。大学も含め、日本のあらゆる職場の状況と思う。また、ものづくりの現場では、経験が極めて重要である。トラブルが生じた際には、経験が物を言う。その意味で、建設技能労働者の高齢化が進行し、熟練した作業員が減少する傾向にあるのは、憂慮すべき事態である。建設業就業者の動向、また労働力人口の減少や少子高齢化といった日本の状況に鑑みれば、こうした建設現場の状況に近い将来、大きく改善されるとはとても

考えられない。人的余裕のなさや経験不足は、モニタリングデータの読み違い、記録ミス、さらには誤判断等の可能性を高める懸念がある。こうした現状を踏まえると、建設事故を減少させるのは容易でないと思われる。

医療事故を減らすため、外科手術では術中モニタリングが行われ、患者の容体を逐次確認しながら手術が実施されている。土木分野でも、不確定要素が多いトンネル工事などでは情報化施工が行われ、モニタリングによって地盤情報を得ながら工事が進められる。他の建設工事でも、施工中にモニタリングを行い、構造物等の状態を逐次把握し、必要な対応を実施していけば、建設事故は減らせよう。建設事故減少のブレークスルーになる可能性がある。しかしながら、建設現場の状況は厳しい。工夫が必要である。

ICTの進歩は著しく、建設業でもその活用が図られている。国土交通省生産性革命プロジェクトでは、建設生産プロセスすべてを対象として、ICTの新技术を活用するi-Constructionが推進されている。内閣府が進める戦略イノベーション創造プログラム（SIP）の課題のひとつに、インフラ維持管理・更新・マネジメント技術が挙げられ、ICTを活用した技術開発が進められている。

現状では、建設事故撲滅を目指したICT活用プロジェクトは見受けられないようである。しかしながら、生産性の向上、インフラの維持管理などと同様、施工中の構造物の状態把握にICTを活用すれば、建設事故の減少にも非常に有効と考えられる。ICTの新技术、国交省や内閣府のプロジェクトで得られている知見をうまく使えば、モニタリングに伴う現場の負担を大きく増やすこともないと思われる。

ICTを活用して、建設事故を減少させるには、次の事項を検討する必要がある。

- ◎ 想定される事故
- ◎ 事故の兆候をとらえる指標
- ◎ 指標の管理値（閾値）
- ◎ 監視体制
- ◎ 異常時対応

まずは、当該工事で起こり得る事故のリストアップである。このこと自体、安全意識を高める上で、有意義と思われる。例えば、仮設構造物の崩壊がリスクとして挙げられるのであれば、その変形が事故の兆候をとらえるための指標となり、モニタリング対象となる。ICTを用いれば、仮設構造物の様々な動きを効率的かつ確実に自動計測し、記録できる。得られたデータはうまく活用しなくてはならない。異常の察知には、指標の管理値を定めての対応が基本となる。ICTによって計測結果の自動監視を行いつつ、担当者を決め、適宜、技術者が監視することも必要である。把握すべき事態としては、正常と異常の2段階ではなく、異常レベルに複数の段階を設け、段階的な対処法を準備する必要がある。水防警報および洪水予報では、注意、警報、危険の3段階を設けて運用している。参考になろう。

事故のリストアップは、必要かつ十分なものが求められる。それには、過去の事例が参考になる。国交省にも同じような認識があるようで、昨年5月26日の日経新聞に、建設現場事故のヒヤリ事例を共有するため、国交省がデータベースを構築するとの記事が出ている。

リスクに直結する指標が特定できない、あるいは特定した指標の計測が難しい場合も予想

される。管理値の選定が悩ましいこともあると思われる。これらは建設技術の水準を問われるものであり、必要に応じて研究を鋭意推進すべき建設分野の課題となる。

異常の察知には、その時点での指標値だけでなく、変動の様子にも注意を要する。指標値が管理値に向かって変化している場合、計測結果を注視する必要がある。その原因が特定できるならば、この段階で問題を除去しておくのがよい。こうしたことを考えれば、計測結果を監視する担当者には、高度な技術力を有した技術者を含むことが望ましい。少なくとも、そうしたレベルの技術者と容易に連絡をとれる体制は不可欠である。土木構造物の維持管理における点検では、調査、性能評価、判定が行われる。点検員には高度な技術力を有した点検責任者が含まれる。施工中のモニタリングにも、同様の体制が必要である。

異常時対応としては、その程度や現場の状況に応じて、詳細調査、原因究明、対策の立案・実施、工事の停止、作業員の退避、交通規制など、様々なものが考えられる。現場の態様に応じて適切に定める必要があるが、工事関係者、第三者に被害を生じさせないのが最優先事項である。また、定められた異常時対応に従い、連絡体制および責任者を事前に決め、周知しておくことも重要である。事故が起こった際、命を守るべく現場を離れる局面であるのに、事故を止めようとして人身事故に至ることがあるとも聞く。そうした点に係る注意も併せて喚起しておくべきである。

1月24日に、博多の道路陥没事故に関する続報が出た。事故前日午後6時ごろに計測値が「レベル1（注意体制）」の基準値を超え、事故当日の午前1時ごろに「レベル2（要注意体制）」、その30分後には工事の停止を求める「レベル3（嚴重注意体制）」に到達した。工事はその後も続けられ、午前5時過ぎに事故が発生したとの内容である。モニタリングの有効性は確認されるものの、それがうまく生かされなかった事例のように思える。言うまでもなく、モニタリングは有効活用されない限り、実施する意義はない。

昨年、土木工事で大きな事故が起こり、事故調査にも多少関わったことから、折に触れ建設事故に思いを巡らす。それをここに書いてみた。たいへん難しい作業で、うまく書けたとは到底思えないでいる。大学以外に勤務したことはなく、建設工事に直接関わったことがない。そのため、記載内容が机上の空論になっていないかを危惧している。ご批判は多々あろうかと思うが、建設事故を減らさねばという思いだけでも通じれば、幸いである。建設事故は決して少なくない。本稿執筆中の1月25日にも、福岡市の商店街で、解体工事中のビルが倒壊して道路をふさいだ。建設事故が減ることを願って止まないでいる。

<参考文献>

- 1) 厚生労働省：平成27年 労働災害発生状況等，平成28年5月17日。
- 2) 国土交通省：建設業を取り巻く情勢・変化 参考資料，平成28年3月2日。