

巻頭言**「下町ロケット」から土工の
無人化施工を考える**

深川 良一



昨年秋に放送された「下町ロケット」は、ドラマ自体のダイナミックな展開もさることながら、農業機械の自動運転技術への夢を語るということで大いに関心を集めた。田んぼのような泥濘地で、車輪系のトラクターが決められたルートを正確に進むことは難度が高いように思える。走路となる表層性状が時々刻々変化するため、それをどう操舵制御アルゴリズムに反映させるかが開発のカギではないだろうか。

それでも、一般の走行車両に比べると、土工機械や農業機械の自動運転はまだ達成し易いと考えられる。なぜなら、自動運転における最大の問題は、人間の安全だからである。土工機械や農業機械では、走路内へ人間や動物等の侵入を制限するという形でその問題をクリアできる可能性がある。実際、例えば石灰石の採取現場である四国の鳥形山においては、重ダンプトラックの自動（無人）運転がおよそ30年前の1990年10月に開始されている。

これが人間や他の作業機械が混在する現場での話となると技術的難度は格段に上がる。筆者は1990年代以降の十数年間建設施工の自動化に関する研究に取り組んだが、その頃は勿論土木施工の無人化・完全自動化はあまり現実的でないという意見が大半であった。底流としてはそれはおそらく今でも変わっていない。しかし、最近のディープラーニングをベースとするAIの急激な進展は、複雑な作業環境下での土工機械の自動運転に期待を抱かせつつある。具体的にはAIによる人間や動物等の認識技術が急速に高まってきている。例えば、ジョセフ・レドモンの開発したリアルタイム物体検出システムYOLOは、1枚の写真から路上の物体が動物なのか人間なのか、あるいは単なるものなのかわずか0.02秒で判定する。この技術を使えば、走行中あるいは作業中の安全を確保することも可能かもしれない。

ただし、土工においてはAIがすぐに人間に取って代わるのは難しそうだ。作業中、地盤の状態を的確に判断する必要があるが、地盤という対象は千差万別である。地盤を構成する土の種類、状態、あるいは地層の地質・地形的特徴をほぼリアルタイムに判定しなければならない。画像のみで判断するのは相当困難であろう。追加情報を他の操作（例えば棒状のもの貫入）によって得るにしても、ディープラーニングの精度を向上させる教師データの数が膨大となり、実現は短期間では難しそうに思える。結局、現状のAIはある程度単純化された条件下での判断には適しているが、実際の人間が行っているような総合的判断はまだまだ時期尚早であろう。

ところで、わが国では少子高齢化が急激に進展してきており、また屋外での作業に従事することを忌避する傾向が強まっている。建設業への就職を希望する若者は減り続けている。こうした状況を打開するためには、やはりテクノロジーの有効活用が鍵になる。AIやIoTを活用することによって積極的に無人化施工を進め、それらで対処できないところは“少数の人間”が対応していくというのが今後の建設現場のあるべき姿だろう。逆に言えば、少子化が人間という存在の重要性を浮き立たせることになり、建設現場での意識改革につながる事が期待される。

これらの“少数の人間”は、AIやIoTに基づく自動制御システムにある程度習熟しながら、さらにこれらのテクノロジーが埋めきれない現場条件の変化等へ専門的な知見に基づいて柔軟に対応していかなければならない。こうした新たな時代に対応できる人材の育成が進んでいるかと言えば、現状ははなはだ心もとない。大学等の教育機関や企業はまさに意識革命を求められているのだと思う。