



物流現場の働き方改革と荷主・消費者に求められる行動変容 ～立教大学経済学部教授 首藤 若菜氏～

労使関係、女性労働がご専門で、国土交通省の「持続可能な物流の実現に向けた検討会」等の委員であり、労働実態の視点から物流課題の解決に取り組み、活躍を続けておられる首藤氏に、物流分野が抱える課題、持続可能な物流の実現に向けた取組、荷主や消費者が持つべき視点などについて、お話を伺った。

1. 物流「2024年問題」の現在地

①トラック運転手の長時間労働の背景にあるもの

トラック運転手の長時間労働が蔓延していた背景には、労働時間を管理しにくい産業上・職業上の特性とともに、労働基準法の労働時間規制とは別の、「改善基準告示」上の拘束時間規制が、結果的に、長時間労働が当たり前の賃金体系を招き、荷主・消費者側の生産効率や物流の利便性・柔軟性と、それを支えるトラック運転手の長時間労働という構図が生まれ、それを、法の建付けが補完してきたということもある。

②長距離輸送を手掛ける事業者、中小事業者の間では、働き方の変化が進んでいない

改善基準告示の改正により影響を受けるのは、トラック運転手の2、3割、その多くが長距離輸送、特に地方からの長距離輸送運転手である。いわば、「2024年問題」は長距離輸送をどうするかが問題で、圧倒的に、地方の問題である。

一般的には、「2024年問題」による物流の停滞や混乱は、当初予想に反して、生じていない。この背景には、荷物量の減少、生産性の向上、法律違反の3つがある。労働基準法が改正された2019年と比較すると、貨物量は約1割減少しており、貨物量に対する運転手不足が、当初見込みより緩和したと考えられる。また大手は、過労死に対する社会的な問題意識の高まりを受け、2019年頃から中継輸送や共同配送、リードタイムの延長などの導入により労働時間を短縮してきた。それと同時に、自社のキャパシティを超える荷物の運搬は下請けの中小企業に委託してきたのも事実であり、中小企業における統計上の労働時間は、2024年の改正による顕著な減少は認められない。一方で、納品の遅れが商品価値に影響する水産物や農産物など、リードタイムを伸ばせない品

目を扱う事業者では、法律を守れずに従来通りの体制を継続している事業者も多い。特に水産業の現場では、摘発が困難な白トラの横行が課題になっている。生産性の向上には、荷待ち・荷役に係る時間の削減が現実的であるが、パレットの導入や荷主側の人員配置など、コストの増加は避けて通れない。特に商品価格が安い品目ではコスト増加分の価格転嫁のハードルが高く、労働時間短縮への解決策を実行に移せていないのが現状である。

③今後は時間外労働の規制上限についても検討が必要

トラック運転手の時間外労働の上限は、依然として他職種より長く、960時間は過労死ラインである。他職種と差を設ける合理的な理由がないのであれば、他職種と同じく上限を720時間に揃えるのが妥当ではないかと考える。残業時間の上限短縮に対しては、賃金の減額に対する懸念から労働者の強い反対が生じると予想するが、他職種との平等性を実現するためにも、トラック運転手を「普通に働いて普通に稼げる」職種にするべきである。

2. 賃金・価格転嫁、物流効率化について

①物流業界では過当競争により価格転嫁が停滞

価格転嫁を推進するためには、市場環境を変えるか、運賃のあり方を変える必要がある。2024年以降、価格転嫁の交渉をする事業者が増え、運賃の引上げに成功した事例も多くあるが、結果として、より運賃が安い事業者に仕事の依頼が集中している。仕事の減少を恐れて価格転嫁に踏み切れないと話す事業者も多い。

現状の市場は、荷物に対して事業者が多すぎる過当競争状態である可能性がある。事業者の多さ故に有効求人倍率が高くなっているが、運賃も賃金も上がらない現状にかんがみれば、運転手不足であると一概には言えない。市場の競争環境の慎重な分析が必要である。また、トラックの運賃の下限設定は市場競争を歪めるリスクがあるが、賃金の下限設定は現行法上も可能である。人手の確保・定着のために、運転手の賃金を下支えする仕組みを検討すべきだ。

②物流関連2法による荷主の意識向上に期待

物流関連2法の公布は、荷主も規制措置の対象に

注10 本白書掲載のインタビューは、2025年2月～3月に国土交通省が実施した取材によるものであり、記載内容は取材当時のインタビューに基づくものである。

なった点が、物流業界において非常に大きな変化である。現時点では努力義務であるが、自社のブランドイメージを背負う大手では、荷待ち・荷役に係る時間削減への意識が向上し、運転手に代わって集荷前に荷物を集約するなど、対応状況が変わってきている。また、こうした取組を実施しない荷主の荷物が運ばれない流れになれば、業界全体に動きが広がると考える。一方で、荷主対策においては、大企業と中小企業の二極化が進んでいる。中小企業にとっては、問題なく荷物を運んでいる状況において、コストをかけてまで荷主対策をする動機付けがない。中小企業も含めた荷主対策を進めるためには、増加分のコストを価格転嫁し、物流の効率化に係るコストを社会全体で負担する必要がある。

3. 物流「2024年問題」や担い手不足を乗り越えるために

①短時間正社員制度等を活用し、外国人や女性・高齢者を労働力として活用する

外国人や女性、高齢者の労働力を活用するためには、労働時間に比例した処遇を受けられる新たな雇用形態が必要である。日本では労働時間が減ると、非正規雇用になり、処遇やキャリア面で正社員と大きな壁ができる。例えば短時間正社員制度などを活用し、短時間で働きつつも、労働時間に応じたボーナスや昇給を見込める制度などを採用すれば、女性や外国人、高齢者を労働力として確保できると予想する。例えば航空産業では、産休・育休復帰後に50%勤務、80%勤務が客室乗務員で既に導入されている。こうした勤務形態を人手不足が深刻な地上業務に適用することが有効であると考えられる。

②物流業界におけるM&Aはメリットが少ない

過当競争を是正していくために、M&Aは有効な手段と考えられるが、中小企業にとってはM&Aをすると判断するに至るだけのメリットがないのが現状である。トラック業界では多重下請け構造が定着し、他社との協業体制により、仕事の繁閑差やコスト削減にも効率よく対応できる関係が、既に構築されている。中小の零細事業者がおり、小規模事業者の参入も続く業界では、規模の経済が動きにくく、むしろM&Aで規模拡大することには、固定費の増加や柔軟性の欠如といった点に懸念の声が聞かれる。政府としては、不適正な取引を行う事業者

の退出を促し、M&Aが有効だと思える競争環境を整備する必要があると考える。

③社会全体で生産性を高めるために、荷主や消費者もマクロ的な視点を

物流だけでなく、サービス産業全般にいえるが、我が国は、海外比較をみても、サービス産業の生産性が低い。サービス産業の生産性は、サービス品質の問題もあり、測るのが難しい。我が国の物流も、高い品質のサービスを提供し続けているが、それが生産性の向上によってではなく、より安い運賃やより短いリードタイムで提供され続けてきた。その結果として今、労働者の労働条件が悪くなり、行き詰っている状況である。生産性とサービス品質は極めて強く連関する。労働者の処遇改善を図っていくためには、例えば速い輸送は、より高い付加価値を求められるべきであって、需要者側（荷主・消費者）は高い運賃を受容する必要がある。それが難しいのであれば、リードタイムの延長を受容するといった行動変容が重要となる。

物流の「2024年問題」の要因でもあるが、これまで物流業界では、「合成の誤謬」（注：ミクロでは合理性があるがマクロでは合理性を欠く事態）が生じてきた。個々の荷主が、その経済合理性から、物流コストを安くあげたいと買いたたくといった過当競争の中、運送会社が運賃を上げられずにいると、そうした荷主が集まった社会全体で見ると、運転手の低賃金や過酷な労働環境、ひいては深刻な運転手不足などが生じて物流が停滞し、荷主にとっても不合理な結果を生む。こうした合成の誤謬を是正するためには、マクロの視点からの施策が必要であり、物流関連2法は、まさにマクロの視点を併せ持っている。各荷主や消費者も、自分にとって短期的には安い方が合理的ではあるものの、これで社会が保てるのかなという視点を常に持ちながら、経済活動に参加していくことが重要である。

生産性の向上についても、個社で頑張れば良いというだけでは足りない。荷主会社の効率化のために、運送会社が非効率を請け負ってきた経緯や、下請けに生産性が低い業務を委託してきたようなこれまでの体制を見直し、産業全体としてどのように生産性を上げることができるのか、考えなければならない。

Interview インタビュー



建設業をとりまく課題と持続可能な建設業のあり方 ～芝浦工業大学建築学部教授 蟹澤 宏剛氏～

担い手不足が深刻化する建設業界では、処遇改善や働き方改革の推進だけでなく、生産性向上の取組が鍵となる。建築生産、建築構法がご専門で、国土交通省の建設キャリアアップシステム処遇改善推進協議会座長や建築BIM推進会議の委員等を務め、建設業界の課題解決に取り組んでおられる蟹澤氏に、現状と持続可能な建設業のあり方について、お話を伺った。

1. 建設「2024年問題」の現在地

① 大手をはじめとする労働環境への意識改革

2024年4月に時間外労働上限規制が施行されてから、現場の処遇改善に対する意識は徐々に高まっている。特に大企業では、発注者都合の設計変更による工期延長が必要な場合、元請けが発注元に請負代金の変更を交渉するといった動きが見られる。これは、専門工事会社や職人の労働環境改善に対する意識の表れといえる。また、4週8閉所の導入は、公共土木には定着したが、民間建築ではまだ途上だと感じる。未だ建設技能労働者は日給の考え方が根強く、稼働日数の減ることによる手取りの減額に対する懸念が強い。4週8閉所を定着させるために、生産性の2割向上、単価の2割引上げなど考える良い機会になる。

② 大手と中小企業の意識面等の差

働き方改革や賃金上昇など業界全体で労働者の処遇改善に向けた動きが活発になる中、既に大企業と中小企業の間で対応に差が生じている。その最たる要因は、スケールメリットによるものではなく、危機意識の差によるものだと思う。現状の労働環境では担い手が確保できなくなることへの危機感や、労働者を守るためのコンプライアンスへの意識が、中小企業にはもっと必要である。

2. 建設業の維持に向けた取組

① 建築業界内で「継続教育」ができる仕組みづくり

新たな担い手が不足する中で、業界全体として人材を確保するためには、「継続教育」、つまり入職時のみならず継続的な教育・訓練を建設業界の中で行い、能力等があれば、業界の中を渡り歩ける、多様なキャリアアップの道筋をつくる必要がある。大手は他産業に劣らない待遇で、従来は採用していなかった工業高校の卒業生の採用を強化している一方で、専門工事会社

や中小企業の採用は非常に厳しくなっている。また大手になるほど離職率が低いが、中小企業は離職率が高く、人材が定着しにくい。人材不足の解決の方向性として、技能と技術の能力評価の一本化や、企業横断的なキャリアアップを推進すること、そのために、今までは評価されてこなかった個人の経験や知識の可視化が必要である。行政の施策としては、建設キャリアアップシステム（CCUS）の仕組みを活用して、個々のレベルに対応した継続教育のシステムを構築するべきだと考える。

② 多能工化は建築現場の生産性向上に必要不可欠

多能工の定着においては、多能工職人の継続的な雇用機会と、多能工化による生産性向上の価格転嫁が重要である。建築の現場は職種が細分化されており、ひとつの現場に携わる職人が多すぎるために1人あたりの稼働率が低く、現場全体の生産性を下げる要因になっている。人手不足が進む中で多能工化は必然ともいえるが、多能工の育成には、組織への所属、教育システムに加え、元請けによる継続的な多能工職人への発注が必要である。また、多能工を定着させるためには、生産性の向上を賃金に反映する仕組みが重要である。

③ 日本の建築業界の最大の魅力は受け皿の多さ

国際競争が激化する中で、外国人採用を強化するためには、外国人材の日本における実績の定量的な評価制度と日本の受け皿の多様性を生かしたキャリアパスの提示が重要である。日本の建築業界は、既に外国人材なしでは成立しない状況になっている。日本の専門工事会社や工務店にあたる組織は海外では珍しく、他国にない多様な受け皿が日本の魅力であるにもかかわらず、技術者としての来日希望者の受入れ先が少ない状況である。日本の国際競争力を強化するためには、外国人材の日本での現場経験や資格取得の実績を定量的に評価する仕組みを構築しなければならない。その上で外国人材に選ばれる国になるためには、特定技能から技術・人文・国際業務、高度専門職へと、評価に応じた在留資格の付与や、更には本国と日本を往来しながらの事業展開の支援など、外国人にとって魅力のあるキャリアパスの提示が必要である。

④生産性向上の鍵となるのは設計施工分離の原則の見直しとDfMAの導入

建設業の生産性向上には、設計施工分離の原則の見直しとDfMA^{注1} (Design for Manufacture and Assembly) の導入が必要であり、BIM^{注2} (Building Information Modeling) はその実現において不可欠なツールである。2045年には建設業の従事者が2020年の約半分になると予想されており、現場の生産性を上げることは、必然のミッションである。日本の建設業界において、生産性向上のための最大の課題は、意思決定の迅速化である。特に建築では、制度レベルで設計・施工が分離されており、詳細な設計は現場で擦り合わせていく方式が一般的であるが、より早い段階で設計を完成させるべきである。そのためには、各工程の実務者を交えた、施工段階を想定した設計、すなわちDfMAが必要であり、BIMはDfMAの実現にとって欠かせないツールである。生産性向上という最終目的を意識して、制度の観点からも設計施工分離の原則を見直していかなければならない。

3. 持続可能な建設業界の実現に向けて

①規格化とクリエイティブの二分化

建設業では、今後多くの作業がAIに代替されていくと予想されるが、最終的な現場でのものづくりの代替は不可能である。アパートやビジネスホテルのような規格化された建造物と、一品生産性が高くクリエイティブな作業が求められる建造物の二分化が進むと考える。日本の建設業界に見られる職種間での分業制や上下関係などの固定概念を払拭し、業界内での統合を進めることは、建設業の魅力向上と発展に寄与する。

②継続的な職人の仕事の創出

職人の減少が進む中で、熟練の技術を継承するためには、行政による支援が不可欠である。例えば社寺仏

閣といった伝統的な建造物を「博物館」にするのではなく、その現場で人材を育成するために、定期的に一定量の仕事を振り出す仕組みが必要である。伝統文化や技術の継承を目的とした学びの場ととらえて、工期や単価の設定に、行政がある程度以上関与すべきである。

③エンドユーザーの価格転嫁とコンプライアンスに対する意識向上

人手不足により建設業界に供給制約が生じる中で需要側に求められるのは、工期の設定に対する正当な価格転嫁の受容と、建設事業者のコンプライアンス遵守に対する意識の向上である。日本は工期厳守の縛りが非常に強く、公共工事では年度単位での発注による制約がある。供給制約を加味すると、年間を通して偏りのない発注が理想であるが、繁忙期に発注する場合は、労働者の残業時間増加や人員増加など現場の負担が価格に割増されることを、需要者もある程度認識することが重要である。需要者は、事業者の信頼性・公平性に対する意識を高め、その担保としてのCCUSへの加入事業者には対価を払うべき価値があると認識するべきである。

④土木と建築の人材交流について

土木と建築は、基準だけでなく文化も異なっており、人材交流のような取組はほとんど見られない。しかし、土木と建築の間を行き来することで、互いに専門的・技術的な刺激を受け、多様なキャリアパスの形成につながる可能性もある。また、建設業の人手不足が懸念される中では、土木と建築の整合を図ることで手間が省ける部分もあるのではないかと考える。建設技能労働者は難しい部分もあるかもしれないが、技術者は積極的に交流をして、互いの良いところを知り、改善点を考えていくことは重要である。

注1 DfMA (Design for Manufacture and Assembly) とは、工事の大部分を工場で作成し、現場での作業を組立のみにする調達・設計のプロセスを指す。建築の工場生産化を目指す概念である。

注2 BIM (Building Information Modeling) とは、コンピュータ上に作成した主に3次元の形状情報に加え、材料・部材の仕様・性能等、建築物の属性情報を併せ持つ建物情報モデルを構築するもの。

Interview インタビュー

人口減少に応じた公共施設・インフラ再編と 持続可能な公共サービスの実現に向けて

～東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 准教授 瀬田 史彦氏～



都市計画、地域開発がご専門で、国土審議会推進部会等の委員であり、公共施設・インフラの再編等の研究で活躍されている瀬田氏に、人口減少局面におけるまちづくりが抱える課題、公共施設・インフラ再編のあり方、持続可能な公共サービスの実現に向けた展望などについて、お話を伺った。

1. 公共施設・インフラが抱える課題

①国民の意識が、人口減少のペースに追いついていない

都市計画の専門の立場から、大きな課題と思うのは、都市計画等の制度や都市行政上の施策の多くが人口増加を前提としていることである。人口が減少に転じて久しい中、それに応じて制度等も見直されるべきところ、政策担当者、専門家、そして一般市民の意識が、その現実を追いついていないことが大きな問題となっている。人口減少の事実を受け止める覚悟がまだ十分でないため、制度等の見直しが進まず、現実には起きている問題に対応できない状況となっている。

人口減少への対応においてまず最も重要なのは、当事者による問題の「自分ごと化」である。公共施設再編のワークショップで全国を回った経験から感じるのは、施設やサービスの削減に対して反対する意見が多く出る中、現実を「自分ごと化」できている地区は、市民が自ら積極的に課題に向き合っていたことである。少しずつでもいいので、政策担当者、専門家は現実を直視し、またより多くの市民が人口減少という現実を「自分ごと化」できるよう粘り強く働きかけなければならない。

②インフラ集約やコンパクトシティ化は、中長期的かつ段階的に進めるべき

市街地やインフラと比べると、公共施設は人口減少に適応するための再編のハードルが概して低い。市街地の土地の多くは民間の個人・法人が所有している。インフラの多くは行政が持っているが、生活の根幹を支えるものが多く、簡単には再編できない。それに対して、公共施設は行政が所有しており制御がしやすく、かつ市民の協力を得てサービスの方法を変化させていく選択肢も多い。もちろん公共施設再編も大きな困難を伴うが、それでも2000年代後半からFM（ファシリティマネジメント）という形で取組が進んできている。

市街地の集約については、密度が高い市街地の方が

サービス供給が効率的なのは自明であるが、民有地が多いため、土地利用の誘導で短期的な成果を得るのは難しい。ただ、それでも行政として、中長期的に目指す理想のコンパクトシティ、集約した市街地の姿を計画で掲げ、意思表示し続けることは重要である。長期的に理想の姿を目指しつつ、そこまでの過渡期として、拡散した市街地を前提としたサービスの提供のあり方を考えるという、段階的なプランニングが求められている。

2. 人口減少局面において求められる公共施設・インフラ再編

①公の負担で維持すべき必要不可欠なサービスを厳選する議論が必要

インフラや公共施設による公共サービスの提供における公共と民間の責任範囲は、時代の変化に従ってこれまでも変化してきた。今後も、この役割分担を固定的に考えず、状況に応じて変化させることが必要である。近年では、例えば、民営のプール施設が充実することによって、老朽化した市営プールが更新されず閉鎖される例も増えてきている。人口減少が加速する今、公共が負担して維持すべき必要不可欠なサービスを厳選する必要がある。

公共施設・インフラの再編はもちろん簡単なことではないが、大きな出来事が全国に報道されることを契機に、市民の多くがその重要性に気付くこともある。例えば2012年12月に起きた笹子トンネル天井板崩落事故を機に、インフラの維持管理不足が明るみになり、インフラの取捨選択の必要性に対する理解が市民レベルでも高まり、人口減少対策としてのインフラ集約に関する議論もそれ以前に比べて大きく進んだ。

②官民連携においては、公による目配りと地域ごとの状況に合わせた検討が必要

インフラ再編における官民連携の選択肢は、地域ごとの状況に応じて検討されるべきである。各自治体にインフラの維持管理や運営に精通する人材を置くべきであるが、こうした人材の確保が困難な場合、合併や広域連携による複数自治体での共同運営・共同管理を視野に入れた体制の検討が必要となる。そのような体制を整えつつ、公が地域に目配りして地域全体としての望ましい姿を見据え、それを前提に民間の持つノウハウを上手く

活用することが重要である。民間の担い手を得られるかは条件によって異なり、人口減少が進行する多くの地域では市場が成り立たず民間の活力に多くを期待できないだろう。

特定の自治体における成功例がもてはやされることがあるが、条件の異なる地域への横展開には限界がある。地域の特性と現状を踏まえ、公民でどのような役割分担が可能かを、それぞれの地域で検討する必要がある。

③自治体同士の広域連携を促す取組の重要性

自治体間の連携においては、広域連携をすれば全体としてより効率的にサービス供給が行えるという理論上のスケールメリットは認識されているものの、すべての地域がおしなべてメリットを得られない限り、広域連携に至らないことが多い。国が広域連携を促すための補助金は、そのメリットを補って一定の成果を出しているものの、まだ十分とは言えない。

また、広域連携の障害には、メリットが得られそうでも不確実である限り、自治体が二の足を踏んでしまうという問題もある。こうした自治体の背中を押す広域連携の好事例として、「奈良モデル」が挙げられる。奈良県では、財政と人員のキャパシティがあり制度にも精通している県と、現場の課題を最もよく理解している市町村の実務者が集うフォーラムを毎年開催し、枠組みごとに広域連携の推進体制を議論することで、自治体間の橋渡しをし、地域の状況に応じた様々な形の広域連携を進めている。

一方で、市町村合併は、複数自治体間におけるメリットの食い違いや意思疎通・意思決定の問題を解消する効果は大きいものの、すべての施策を合併によって統合することの副作用も大きい。

地方部におけるインフラと公共施設の充実が、地方創生に資するとは限らない。特に公共施設サービスについては、地方部が都心部より劣っているとは必ずしも言えない。1970年代の三全総（第三次全国総合開発計画）では、東京への人口流出の要因は地方部での公共施設の不足であるという論理のもと、地方部で文化ホールやスポーツセンターなどの公共施設の設置が進んだが、人口流出の抑制効果は概して見られなかった。現在において、なお東京圏への転入超過が続く現状を鑑みると、その主要な要因は、公共施設やインフラによるサービスとは異なる部分にあると考えられる。

④デジタル化や新技術の導入の可能性と限界を認識する必要

デジタル化は、データの取得と分析を通じて既存の供給方法を飛躍的に効率化する効果が得られる。それと同時に、高齢者を含めてスマートフォン等やオンライン

サービスの利用増加をはじめとする市民のデジタルリテラシーの向上により、公共サービスの供給自体を一部デジタル化することでコストを大幅に下げることが可能となる。しかし、福祉、移動、供給処理等、公共サービスの多くは、現状では専らフィジカルで提供されており、そのサービス自体がデジタルで代替可能な領域は限定的となっている。

インフラの維持管理においても、最先端技術の導入が進められている。しかし数十年以上前に建設され、現在は老朽化したインフラ・公共施設の情報に限られているのが現状であり、デジタル技術だけで、インフラの更新や老朽化対策がすぐに大きく改善されるとは言い難い。先進技術にも限界があることを念頭に置き、地道な対策を続けていくことが求められる。

3. 持続可能な公共サービスの実現に向けて

①人口減少局面での広域連携の推進には、国による自治体間の橋渡しが求められる

人口減少局面では、中長期的かつ全体的な視点から連携の圏域を拡大すべき課題が増えるはずである。しかし上述のように、それぞれの自治体がメリットを確信しなければ広域連携は進まない。国は財政的支援も含めて、広域連携のための施策を進め、人口減少局面でも公共サービスとそれを支えるインフラ、公共施設が維持できるよう、新たな制度設計を進めるべきである。同時に、広域連携がもたらす効果を最大化するための体制を、課題ごとに検討し、連携におけるハードルを下げる必要がある。例えば、国土形成計画で提唱されている「地域生活圏」の形成等を通じ、地域の生活の維持に不可欠なサービスを、国の支援を得ながら自治体が連携して供給すると同時に、サービスの広域化によって市場性が見込めるものについては民間の参入を積極的に促す仕組みは重要であり、推進していくべきである。

②人口減少は疑いようのない事実であるとの共通認識を持つべき

人口減少が疑いようのない事実であるにもかかわらず、直視されて来なかった影響は、具体的な制度にも表れている。例えば、地域づくりの補助金や低利融資の評価においても、人口増加を前提とする判断基準が残っている。人口減少を共通認識として念頭に置き、判断基準も変えるべきものは変えていくべきである。

一方で、インフラの維持管理の方法として、例えば、壊れたインフラを市民が点検・報告するといったことが一定の効果を果たしつつあるように、サービスの利用者側は、「自分たちでできることは自分たちでやっていく」という基本姿勢への回帰が問われている。

Interview インタビュー



建設現場における省人化・省力化技術の普及に向けて ～建ロボテック(株) 代表取締役社長兼 CEO 眞部 達也氏～

建設技能労働者の高齢化や若年者の入職減少が進む中、建設現場においては、人による作業を代替するロボットの活用が進められている。建ロボテック(株)の代表で、建設現場における省人化・省力化技術の開発、現場への導入に取り組んでおられる眞部氏に、建設現場が抱える課題と生産性向上の取組についてお話を伺った。

1. 建設現場が抱える課題

①深刻な高齢化と若手の離職

建設現場では、職人の高齢化と入職者の不足がかなり進んでいる。職人が高齢になり過ぎて、体への負担の大きさから職人自ら建材を運搬できず、従来は高所への荷物運搬を担っていた「荷揚げ屋」が職人に代わって建材の水平移動も担うほどに深刻な状況である。また、労働環境の過酷さが、若手の不足に拍車をかけている。夏は体温を超えるほどの猛暑、冬は手が凍り付くような寒さの中での作業となるために、若手の入職者数が少ない上に、入職後短期間で現場の環境に耐えられず離職する人も多い。

②中小企業こそ、生産性向上が不可欠

中小企業では、大企業と比較して未だ働き方改革が浸透しておらず、土曜日も稼働しようとするケースも多いのではないかと。背景には、低い粗利率ながら受注量の多さで利益を得る大企業と、単価は高いが受注量が少ない中小企業の財務体質の違いがある。中小企業では、価格転嫁の停滞も相まって、受注量が経営状況に直接的に影響するため、「2024年問題」に対応し切れないところもあるのではないかと。

また、地方の中小企業には、そもそも生産性向上というアイデアが乏しい。これは経済的なリソースではなく、危機感の欠如が根本にあると考える。中小企業は、休日も下請けに稼働させることで現場を間に合わせている現状であり、生産性向上に対する意識が低い。しかし、不動産事業や海外事業などで利益を下支えしている大企業ならともかく、下支えとなる収入がない中小企業では、人手不足が加速する中で現状の生産性に留まっていればいずれ経済的な体力が尽きてしまうと思われる。

2. 担い手不足対策を現場に近いロボットで

①反復作業を得意とするロボットはインパクトが大きい

ロボットの開発に至る経緯は、生産性向上のための技術開発への参入、その手段としてのロボットの選択という大きく2つあるが、前提として、自分自身の職人としての現場経験や、職人を束ねる建設会社の経営者としての経験から、若手がもっと楽しく働ける環境をつくりたいと望んできたといった背景がある。社会情勢の変化に伴い建設業界の景気が悪化し、厳しい経済状況の中で、生産性を上げるために職人の背中を叩いて「頑張れ」と声をかけるだけの、職人頼みの状況に危機感を感じ、省人化・省力化技術の開発に踏み切った。具体的には、現在の会社の前身となる会社を設立し、鉄筋工事を省力化する副資材の開発・販売事業を展開したが、結果的に生産性の飛躍的な向上に結びつかなかった。そこで、代替労働力の必要性を実感し、ロボットによる課題解決への挑戦を決意した。解決策の検討においては、生産性向上効果ではなく、反復作業を得意とするロボットの特性を活かされ、開発実現の確実性の高さを重視した。その上で、「人ではなくてもできる単調な作業を人から引き剥がす」ことをコンセプトに開発したのが、トモロボ^{注1}である。

ロボットの開発においては、現場作業を定量的に分析し、必要な人工と作業の難度を加味した上で、自動化によるインパクトが最も大きい作業を特定できる人材が必要である。トモロボの開発の際には、実際に使用時と不使用時での作業時間を計測し、導入による生産性への貢献度を定量化した。開発を委託するエンジニアとの合意形成においても、定量化された数字に基づく要件定義は欠かせない。現場の目線から、現場に即した重量は何キロまでか、また、価格との見合いで現場に無用な機能は不要といった開発アプローチである。

建設現場は一つとして同じ条件下の環境はない。様々な想定外の環境への対応力を高めるために、継続的にシステムをアップデートし、性能を向上させている。お客様に常に最新型のロボットを提供するためにも、販売よりレンタルの方が適している。また、同じ作業の反復という性質上、一般的にロボットは工事期間に対して稼働率が低く、販売の場合、投資回収にかかる負担が大きいため、短期使用に即したレンタルでの提供を提案

注1 建設工事における鉄筋結束等の単純作業を自動化するロボット。

している。また、職人の1日あたりの人件費を2万円として、それを超えないようにレンタルフィーを設定している。

②必ずしもロボットが最適解ではない

小規模な現場での生産性向上においては、必ずしもロボットが最適解ではない。比較的小規模な現場の生産性向上も視野に入れ、ロボットというよりは、電動工具に近い商品も提案し始めている。あくまで省力化が目的であることを念頭に置くと、小規模な現場では、必ずしも自動化を必要としない。

3. 持続可能な建設業界の実現に向けて

①現場へのロボット普及に向けて必要なこと

少子高齢化・人口減少が深刻化する中、持続可能な建設業にしていくために、建設業界に対しては、技術の開発だけでなく、現場でまず技術を利用させる、ロボットの導入に重きを置き、継続的な事業投資を期待している。大手企業において、技術導入に向けたナレッジの蓄積を可能にしているのは、本部が費用負担する仕組みであると思う。一方で、ほとんどの中小企業では、技術の導入にかかる予算は現場負担であるため、既にリソースが逼迫している現場にとって、技術の導入は、遅延のリスクやコストの増加などデメリットの方が大きい。せめて金銭的なリスクを排除しなければ、現場への技術導入は普及しないと考える。

また、行政に対しては、直轄工事であれば、技術提案等による技術導入の促進に加え、技術による省力化を加味した新たな労働力管理の体制構築を期待する。同じ現場でも、経営側と実際の最前線の現場とでは、生産性向上に対する認識が異なっている。経営側は中長期的な生産性向上の必要性を認識している一方で、現場では短期的な生産性向上が重視される。労働集約型のビジネスモデルの中、最前線の現場を担っている者にとって、技術による代替は、自らの仕事の略奪、ひいては収入の減額といった脅威でさえある。

下請けにおいてロボットを導入した場合とそうでない場合の生産性を、元請けが公平に評価するためには、建設キャリアアップシステム（CCUS）にロボットの投入量を記録し、1人当たりの生産量の管理において、人件費に加えて生産性を向上させたコストを加味したコスト管理を行うことが必要であると考えられる。

②ロボットフレンドリーな現場環境の整備のために、設計思想の改善が必要である

建設の現場においては、どんなに技術が向上しても、こだわった設計をする限り、人の叡智は欠かせない。また、人手不足が進む中で、最低限の労働力で建設業を持続的に成長させるためには、少なくとも30%の生産性向上が必要であると考えられる。そのためには、ロボットをはじめとした代替労働力の導入は欠かせない。しかし、現状の日本の建設現場は、設計思想の段階からロボットフレンドリーではなく、ロボットの普及の障壁となっている。例えば、トモロボは5cmの段差を超えられないといった制約があるなど、ロボットの動作の確保には様々な環境整備が必要であるが、日本の建設現場は対応が追いついていない。日本においても、大手企業も含め、トレードオフによるコストアップの許容と、設計思想段階からの根本的な課題解決が必要である。

現場全体の生産性向上に必要なのは、高度な機能が備わった高価な「スーパーロボット」ではなく、一部の作業を省力化する安価なソリューションを、複数の作業に適用することである。単一の工程を省力化しても、工事全体に与えるインパクトはごく限定的であるにもかかわらず、ロボットの導入が目的化し、結果微々たる省人化に莫大な投資をしている例が散見される。省力化技術の導入においては、導入しやすい価格かつ、現場に定着しやすいシンプルなオペレーション、そして人件費以上の生産性向上を証明する経済合理性を達成することが必要であり、これらがロボットの一般化に向けても必要である。

Interview インタビュー



持続可能な物流に向けてフィジカルインターネットが描く未来 ～学習院大学教授 河合 亜矢子氏～

オペレーションズマネジメント、経営情報システムがご専門で、経済産業省や国土交通省の審議会等で委員を務め、物流・ロジスティクス業界の改善に向けて活躍を続けておられる河合氏に、業界が抱える課題や、持続可能な物流に向け、特にフィジカルインターネット^{注1}の実現等の今後の展望などについて、お話を伺った。

1. 物流・ロジスティクス業界が抱える課題

①人材の確保には「質」の問題も

物流・ロジスティクス業界も、就業者数の減少と高齢化の進行が継続し、これは不可逆な変化と見られている。現場の担い手不足は周知の事実として、最近では、質の問題に言及する声も聞かれる。物流倉庫の現場では、人的リソースを非正規雇用の派遣社員、ときには時間単位での契約のアルバイトに頼らざるを得ない状況であり、入れ替わりの激しい人材の教育に負担がかかる上に、作業員の業務の質が安定しないという問題が多発している。

②物流も含めロジスティクスの全体最適を図れる人材を

物流は顧客に価値を提供するために戦略的にモノの動きを管理する、ロジスティクスという概念の重要な機能。そして、ロジスティクスは供給源から顧客までのすべてを含めたプロセス全体の長期的なパフォーマンスを向上させることを目的としたサプライチェーンマネジメントという概念の重要な機能だ。こうした視点から広い視野でビジネス全体を見渡してサプライチェーンマネジメントやオペレーションズマネジメントができる人材を育成する環境が整備されるべきである。経営学と理工系双方の知識を持ち、幅広い視野で全体を見て最適化を図る人材が求められるが、我が国には、こうした人材が育っていない。大学教育では例えば経営工学のような学際的な分野への認知度がより高まって欲しい。企業も組織が縦割り、横断的な視野を求められるサプライチェーンマネジメント人材が育ち、活躍できる土壌が乏しい。他部門でキャリアを積んできた人が、物流部門への異動をきっかけに、「物流とは当然にあるもの」という意識を壊され、その重要性和奥深さに魅了されるケースも多々ある。ロジスティクスと経営はまさに隣り合わせで、ロ

ジスティクスや物流が動かないと経営も動かないことをビジネスの基礎教養として知る人材を、より若い層で育成すべきである。

③働き方改革が浸透するために

働き方改革に対して、例えば時間外労働の上限規制により、従来通りの貨物量を運べなくなることに對する事業者からの反発がある。規制内で対応できないものまで頑張ってしまうというのは、お客様に対する責任感、長年積み重ねてきた気質であり敬うべきプロ意識であるともとれるが、一方で、運べないものをいつまでも運んでいるから、根本的な問題の解決に至らないのではないかとも思う。働き方改革が浸透するために、「運べないものは運ばない」という英断によって、問題をまずは見える化することも必要ではないかと考える。

2. サービスの維持・向上に向けた取組

①商品の多様性と商品マスタの標準化

フィジカルインターネットは、荷主と物流企業が、異なる業種をまたいだ標準化を進め、究極の共同配送による輸配送の最適化を図る、画期的な物流システムである。その実現は、共通基盤システムの心臓部となる商品マスタの標準化にかかっている。小売業界の市場が細分化された現状では、多くの「標準」が乱立しているために、そのサプライチェーンに携わる事業者は、標準の数だけシステムを導入し、さらにシステムごとの例外処理に追われている。今後は国全体での標準の統一化に向け、商品マスタの標準化が急がれる。

反面、地域ならではの多様性ある商品の物流網が確立されている現状は、生活者の暮らしを豊かに彩る日本の良さでもあり、レジリエンシーという観点からも利点が多い。物流への負荷を軽減した仕組みをいかに構築できるかが、成熟社会に向かう正念場と考える。

②技術の費用対効果を最大化する

物流分野、特に倉庫のような物理的に閉じた世界は、コンピュータが最も得意とする環境だ。倉庫内の自動化等、高度化が進む技術の導入に当たっては、費用対効果

注1 占有回線ではなく共通の回線によって、通信を効率的に実現しているインターネット通信の考え方を物流（フィジカル）に適用した新しい物流の仕組み。業界横断のプラットフォーム、業種・業界を超えた物流データの統一・共有、需要予測からサプライチェーンを最適化するデマンドウェブ、輸送機器等の自動化など、事前の仕掛けが必要となる。

を最大化する商習慣づくりを並行して進めること、即ち「輸配送の計画化と効率化」が必要である。特に、BtoBの輸配送について、ある程度のロットで計画化ができるにもかかわらず、BtoCの輸配送と同じく、無計画に小ロットで輸配送している現状は変わるべきである。開店前の時間帯での時間指定や、在庫削減のための小ロット注文など、各々の顧客要望に対応するために、例えば大型自動運転トラックによる巡回配送のような技術は適用できず、結局、人的リソースを割かざるを得ない状況になってしまっている。

③情報システムの導入にプロセス簡略化は必須

フィジカルインターネットも、サプライチェーンのマネジメントに欠かせない情報システムの導入においても、プロセスの簡略化が最優先の課題である。本来、情報システムとは、シンプルなプロセスにおいてその成果を最大限に発揮するものである。現状の業務をそのままシステム化するという情報化のあり方を見直し、抜本的なビジネスプロセス変革と情報化をセットにして進めていくという姿勢を大切にしたい。

3. 持続可能な物流、フィジカルインターネット実現に向けた将来展望

①サービス内容を見直し、需要者（荷主・消費者）は供給制約への順応を

サービスの供給側の担い手不足が深刻化する中、持続可能な物流に向けて、サービスの自動化をできるだけ徹底し、省人化・省力化を進めることは避けては通れない。

また、需要側（荷主・消費者）に対し意識改革を求めることも必要だが、供給側から、そのサービス内容や提供方法を見直していくべきである。サービスや利便性が低下しても、以前のレジ袋の廃止やセルフレジの導入でも見られたように、需要側はうまく順応していく。需要側は、サービスや利便性を、「あるから使っている」に過ぎず、サービスやその提供方法が変われば、需要側は「あるもの」の中で最適化を図っていくだろう。

また、荷主に対しては、提供するサービスの質に見合うコストを求めるべきである。物流コストに対する意識が上がれば、荷主も物流費の削減に真剣に向き合うようになる。物流危機を受け、小売企業同士が共同物流に向けた研究会を立ち上げるような流れを見ると、（合理的な）コストが可視化されれば、荷主側の意識改革が更に促進されると予想する。

荷主同士の協力に対しては、中継輸送によって復路も貨物の運搬に活用できるような、「静脈を上手く使うビジネス」が生まれることを期待している。フィジカルインターネットでは、複数の事業者による運搬が前提となるため、責任所在の明確化は熟考すべき課題であるが、問題点を特定するためには、まずは小さな取組からでも実行に移さなければならない。

②持続可能な物流の実現とフィジカルインターネット

我が国のフィジカルインターネットの実現は、2040年をゴールと見据えている。EUなどと違い、我が国のフィジカルインターネットは、国が先頭に立って推進する体制である。フィジカルインターネットの実現には、業務やマスタの標準化、商習慣の見直しなど民間企業だけでは乗り越え難い課題が山積しているため大変心強いし、国の役割も、その寄せられる期待も大きいものがある。

フィジカルインターネットの実現の先に、どのような未来社会を描けるかの議論も必要である。例えば、日本の宝とも言える中小企業の多様な商品が、物流技術を使って世界の市場に広がっていく「世界につながった楽市楽座」の実現や、地域住民がサービスの担い手となり、また受け手となって、様々なニーズ・志向が物流技術でつながることがかつての活気ある「ふるさと」ができるような未来社会を描けるのではないかと思う。

フィジカルインターネットの実現には、その効率性・合理性が最大限に発揮されることが求められる。2022年策定の「フィジカルインターネット・ロードマップ」に基づき、世界で最も効率的で強靱な物流を目指し、5年ごとの計画を着実に実行することが重要である。

Interview インタビュー



どうすれば持続可能な地域公共交通を実現できるか ～名古屋大学教授 加藤 博和氏～

相次ぐバス・鉄道等の減便・撤退などで、地域交通の持続可能性への懸念が高まっている中、全国の現場に足を運び、危機に直面する公共交通網の再生や活性化に向け、自治体や住民に寄り添い、活躍を続けておられる加藤氏に、バスやタクシーなど地域公共交通が抱える課題、維持に向けた有効な取組などについて、お話を伺った。

1. 地域公共交通が抱える課題

①公共交通の各分野で担い手不足が深刻

地域公共交通は、近年の担い手不足の深刻化により、厳しい状況にある。乗合バス運転手は不規則で長い労働時間に加え、給料も全産業平均を2割ほど下回る水準まで待遇が悪化する等、過酷な労働環境に置かれ、若手が入社しても仕事がつくって辞めるといったように、離職率も高い。

タクシー運転手も、地方では最低賃金ギリギリの状況が見られる。鉄道業界も、運転手だけでなく保線作業員や駅員などの不足が深刻で、その背景は、やりがいを感じて仕事に携わる人の善意に甘え、「やりがい搾取」のような状況が続いた結果、立ち行かなくなったと考えている。今は地方だけでなく都市部でも深刻である。

②運賃・補助金の引上げや業務効率化・収益性向上を伴う処遇改善を

バスの減便・廃止に陥る事態を避けるには、運転手を確保するために処遇改善に取り組むべきである。「2024年問題」の本質には、そもそも残業上限規制が施行された途端、減便・路線廃止等が免れないほどに、上限ぎりぎりの長時間労働が常態化していたという状況がある。処遇改善には、労働時間の短縮とともに、単位当たりの賃金引上げのため業務効率化や収益性を上げる取組を進める必要がある。長年抑制されてきた乗車運賃の引上げや補助金の増額もやむを得ない。

2. 地域公共交通の維持に向けた取組

①「熟議」があつてこそ「地域公共交通のリ・デザイン」

「公共交通は、地域を支える不可欠な社会基盤」との意識をどう根付かせるかが重要となる。私が2005年に「地域公共交通会議」の仕組みを提案し、翌年に法制化されて以来、全国で協議会が立ち上がり開催されるようになった。しかし、これがセレモニー化し、より良い地域公共交通のあり方を検討する上で本来必須である「熟議」が抜け落ちてしまっている協議会が少なくない。公共交通を取り巻く環境を改善できる関係者が参画する協議の場において、公共交通の利用者との間で、合意形成に向けて「熟議」を重ねてこそ、地域の関係者同士の連携・共創による地域公共交通の「リ・デザイン」が達成される。

②『検討する』よりも、取組内容や具体的なスケジュールが肝要

地域公共交通計画の中には、目的達成のためにやるべき施策が具体的に書かれておらず、スケジュールも不明確なため、実行性に乏しいものが散見される。計画には、具体的に取り組む内容を書くのであって、これから検討するというなら検討が終わるまで計画をつくるべきではない。取り組む内容が決まったら、具体的なスケジュールとして実行から再検討までのPDCA各段階を落とし込む。場合によっては機動的に計画を改定することも必要である。要するに、『検討する』の文言や「単なるPDCAサイクルの図」がない計画こそが実行性の高い計画である。

③デジタル活用は「マーケティングの高度化」・「業務の省力化」・「利用者の利便性向上」に寄与

地域公共交通におけるデジタル技術の活用には3つの方向性がある。デジタル技術でマーケティングの高度化が実現できるが、現場では既存の技術で収集できているデータをほぼ捨ててしまっているのが現状である。例えば、ドライブレコーダーの映像を活用すれば、従来運転

手が行っていた利用者数の計測が自動化できるが、ごく一部でしか導入されていない。

業務の省力化につながるデジタル技術の活用も重要である。自動点呼や遠隔点呼の導入による運行管理の省力化は、1人当たりの業務負荷の軽減だけでなく、管理の精度向上も見込める。運転手ごとの経時変化を客観的に評価し、状態を正確に分析して人員配置に反映することで、サービスの信頼性向上にもつなげられる。

利用者の利便性向上の面では、既存のQRコード決済を活用した決済の利便性向上や、スマホの既存アプリを活用した各種モビリティサービスの予約システムの構築等の取組がある。サービスの普及には、「日常生活の延長」として位置付けることがポイントである。特化したアプリの導入ではなく、幅広い年齢層になじみのあるプラットフォームを活用し、日常的な買い物と公共交通機関でシームレスに利用できる決済ツールを提供することで、公共交通の利用者数の増加にも寄与し得る。

④シームレスな接続、「居場所」となる交通結節点の整備に期待

交通結節点は、シンプルに、かつシームレスに様々な交通手段が連続して利用できるようになっていることが重要である。例えば、鉄道を廃止してバスに代替する場合、乗換えがホーム上ででき切符もそのまま使えるようであればいけない。逆に、それさえできれば、バスに代替してもサービス水準低下は抑制され、逆に鉄道では経由できなかった学校や病院などを通れるようになり、むしろサービスの向上が実現できる可能性さえある。

多様な選択肢があることも重要である。結節点は、各種移動手段を利用してあそこに行ける、ここに行けるという期待感を持たせるようなゲートウェイとなるべきであり、使える移動手段も、バス・タクシーだけでなく、自転車や電動キックボード、さらにはベビーカーやショッピングカート等もシェアしながら、バリアがなく皆が移動しやすい交通結節点が整備できると良い。

今の20代以下は、家で過ごすより、街なかで過ごしている方が落ち着くという人も多い。一人でクルマを運転するよりも、人とつながれる場となり得る公共交通の役割が高まる、そういう時代が到来すると感じる。交通

結節点には、例えば、会話を楽しんだり、仕事や勉強をしたり、居眠りしたりと皆が好きなことができるように、机やイスを多くしつらえる等して「居場所」を作る、地域の誇れる場所へと付加価値を付けることも重要である。

MaaSは、地域と公共交通の共創が大前提であり、デジタル技術の導入はその実現のための手段である。一部の観光地域では、かなり以前から紙の切符のフリーパスで地域までの往復交通機関と地域の観光施設の入場チケットをセットにした商品を提供しており、公共交通も観光施設も客単価が下がるものの公共交通利用者や施設来訪者が増えプラスになるという、まさに共創の考えに基づいたサービスが提供されている。このような取組をMaaSとしてデジタル技術を活用すると、マーケティングの高度化に有効なデータ取得に活用できるようになるので、是非そのような形で進めてほしいと思っている。

3. 持続可能な地域公共交通の実現に向けて

自動運転はまだ、人間による補助を必要とする「仮免許」状態といえるが、いずれ公共交通においても欠かさない技術になる。自動運転技術の向上を上回る勢いで運転手不足が加速する中、実証実験を積極的に実施し、人手を必要としない自動運転が一刻も早く実現できるようにすることを目指すべきである。

少子高齢化が深刻化する中、交通サービスの供給者側の制約について、需要者側がよく理解し、限られた人数でどれだけ多くの人がサービスを受けられるかを考えることが必要である。従来のように、特定の公共交通に個人の十分な満足を求めることは最早できない。むしろ、乗合バスやデマンドサービスなど、多様な手段を乗り継ぐなどして活用する方が、需要者側にとってもメリットがあることを広く理解していただくことが必要である。

また、供給者側も、地域での話し合いやデータの活用により、利便性と効率性の高い公共交通サービスをプロデュースしていくために、関係する交通事業者と意識を共有できるよう努めるべきである。自治体と事業者が熟議し、地域の課題と事業者のケイパビリティについて情報を共有することを通じて、限られたリソースで輸送能力を最大化する仕組みの構築につながると考える。