

中小企業が挑戦する i-Construction

2015年11月24日に国土交通省は建設現場の生産性を向上させ、企業の経営改善、魅力ある建設現場を目指して、i-Constructionと名付けられた取り組みをスタートさせた。2016年を「生産性革命元年」と位置付け、ICT(情報通信技術)を全面的に活用し、全体最適の視点を持って建設産業の体質を変え、生産性向上の取り組みを積極的に推進している。

本稿では株式会社砂子組におけるICT活用による生産性向上を目指す取り組みについて紹介したい。



株式会社砂子組
執行役員 企画営業部長(兼)
ICT施工推進室長
真坂 紀至 氏

1 北海道の建設業界が直面する課題

急激な人口減少と少子高齢化が直近の大きな課題として様々なところで取り上げられている。特に、我々が事業を営む地方都市では過疎化と高齢化が全国を上回るペースで進み、その問題が顕在化している。北海道は2045年の総人口で25.57%、労働生産人口は39.79%も減少すると予測されている(表1)。そして建設業就業者の年齢別構成(図1)を見ると、北海道は50歳以上の占める割合が52.9%と全国平均より高い。また、60歳以上の就業者は29.7%であることから、10年後には現在の就業者の約3割の人が離職してしまう可能性がある。各社は人材を確保するため様々な取り組みを行っているが、有効求人倍率(図2)を見てもわかるようにコロナの影響等もあり若干下がったものの、依然として高い水準にある。

表1 人口の変化

	2015年		2045年		増減数		増減率	
	全国	北海道	全国	北海道	全国	北海道	全国	北海道
0-14歳人口	15,945	609	11,384	360	-4,561	-249	-28.60%	-40.89%
15-64歳人口	77,282	3,207	55,845	1,931	-21,437	-1,276	-27.74%	-39.79%
65歳以上人口	33,868	1,565	39,192	1,714	+5,324	+149	+15.72%	+9.52%
総人口	127,095	5,381	106,421	4,005	-20,674	-1,376	-16.27%	-25.57%

(千人)

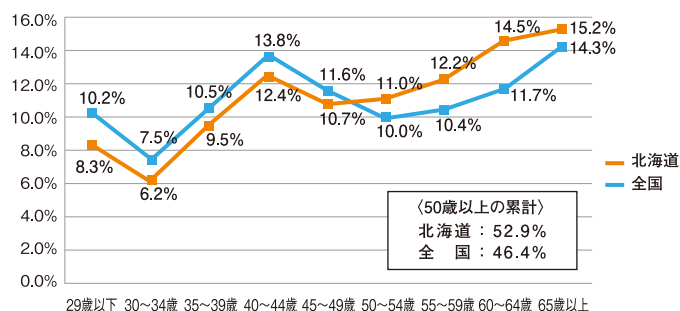


図1 建設就業者の年齢別構成 総務省統計局「平成27年国勢調査」より引用し作成

様々な要因の中で人材確保に向けた取り組みと並行して、労働生産性を高める取り組みも行っていく必要がある。

2 社内における生産性向上となる取り組み

(1) 生産性向上を目指した様々な取り組み

クリティカルチェーン・プロジェクトマネジメント手法は、故ゴールドラット博士が開発した制約条件理論を取り入れた工程管理手法であり、これまで製造業で取り入れられてきた。2004年、弊社はこの手法を採用し、全体最適の視点から、作業を細分化の上、段取りを明確にすることで、攻めの工程管理とゆとりを持ったマネジメントを目指した工程改革を行ってきた。

2008年に国土交通省から「情報化施工推進戦略」が発表され、翌年、当社では初めてとなる情報化施工に挑

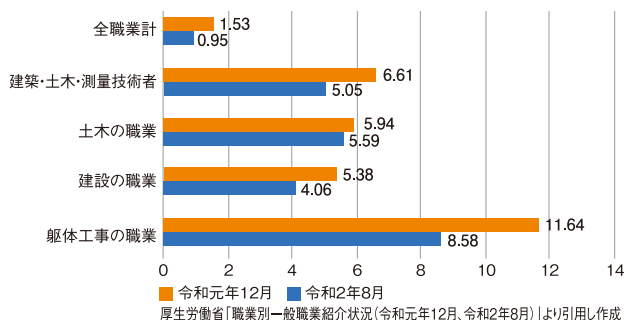


図2 有効求人倍率の推移

戦した。以降、少ないながらも情報化施工に挑戦し続け、様々なノウハウを蓄積することが出来た。

また、重機が3D-MG(マシン・ガイダンス)から3D-MC(マシン・コントロール)へ進化したことを踏まえ、2015年春より、UAVを活用した測量で得られる三次元データを活用し、施工管理と重機の融合を図る生産性向上となる取り組みをスタートさせた。この年の11月にi-Constructionが発表されるが、当社の中では違和感なく取り入れることが出来た。その背景としてIT化への取り組み、工程管理改革、情報化施工など手探りながらも当社の社風である「まず、やってみる!」を実践し、様々な取り組みに挑戦してきたことが大きいだろう。生産性向上という共通した課題をクリアするための取り組みとして、課題は多いだろうが「まず、やってみよう!」と思える環境があったからだと感じている。

(2) ICT施工推進室の発足

2016年からi-Constructionとしての工事が発注された。当社も札幌開発建設部発注の道路工事でICT土工にチャレンジすることを決め、のちにICT土工全国第1号となる一般国道337号泉郷改良工事がスタートした。しかしこの工事に対応するためには様々な基準をクリアしなければならない、現場担当者だけでは作業量が膨大になる。このため、この年の6月にICT施工推進室なる社内

での専門サポート部署を立ち上げ、現場担当者と一緒に取り組める体制を構築した。通常、UAV測量や三次元化対応については、専門企業などに外注する選択をするケースが多いかも知れない。しかし外注では社内に知見とノウハウが残らないためこの選択肢を選ばなかった。これは、苦勞してでも内製化し様々な変化に対応できる人づくり、体制づくりを考えていたためである。

推進室には土木経験があり現在も土木部と兼務している人材が2名、建設業未経験であるが広報的活動を主体としている人材、同じく未経験であるが三次元CADを駆使して現場へデータ提供を行う人材、ソフトウェアのサポートを主体に行う人材、事務部門を経験しITスキルが高い人材、測量コンサル経験があり計測能力が高い人材、営業活動から様々な情報を収集してくる人材と、幅広い「人材」が集まっている。彼らは自ら現場へ足を運び、現場担当者と共に生産性を高める活動を行っている。推進室のメンバーは黒子的な役割であり日の目を見ることはない。しかしこのメンバーがいるからこそ、様々なノウハウが蓄積され、現場とのコミュニケーションを重ねることによってアイデアが生まれ、更なる活動へと進化している。またこうした進化は推進室メンバーが中心となり、様々なメーカーや研究機関とも連携させて頂いていることも大きい。

表2 当社におけるICT活用実績

対象機械・工種等	分野	(施工実績数)								
		~2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
クリティカルチェーン・プロジェクト マネジメント	土木	2004年から運用開始								
	建築	2008年から運用開始								
	資源	運用開始								
3D-MC・3D-iMCブルドーザ	土木	2	5	1	2	3	4	1	4	
	建築								1	
3D-MGバックホウ	土木	4	1	1						
	建築		2	2	1					
3D-MCバックホウ	土木		2	1	5	4	7	7	9	
	建築				4	3	2	2	4	
アレンジ型MG ※1	土木		1	1	1	1			3	
	建築		1						3	
UAV測量 (進捗定点観測)	土木			2	3	4	10	9	16	
	建築					3	4	4	3	
ワンマン測量	土木							8	7	
3Dレーザスキャナ	土木	1					2	2	2	
3Dデータ活用	土木	2	1	3	5	10	11	16	13	
	建築			2	4	3	4	6	4	
UAV+3Dデータ合成活用	資源				運用開始					
VR活用	建築					1	3	4	2	
遠隔臨場システム	土木						6	13	11	
	建築							1	1	
電子黒板	土木						2	14	18	
デジタルサイネージ	土木							2	11	
営業支援・検査システム活用 ※2	建築			1	9	6	6	10	6	

※1 ペーパードレーン、キャリアキャブ、転圧管理、杭打ち機にMGを取り付け、独自にアレンジした施工実績数

※2 建築営業プロセスの見える化、全検査業務をものづくり補助金を活用し自社開発したシステム

(3) 社内におけるICT活用実績

当社におけるICT活用実績は表2にあるとおりだが、国土交通省直轄工事だけではなく、北海道建設部や農政部、民間工事、建築工事、資源事業と全部署で活用できる部分は積極的に採用している。国土交通省が認めるICT活用工事（測量、設計、施工、施工管理、納品の各段階で全面的にICT技術を活用する工事）はまだ少ない。ICT活用工事として認定されることを目的とせず、生産性を高め、企業の付加価値が向上することを目指し、利益に繋がるような部分活用を積極的に進めている（写真1、2、3）。

(4) 取り組みの見える化

当社では、様々な取り組みの成果を、出来るだけ見える化する場を作っている。近年では自らが現場でチャレンジした成果を土木学会など国内外で論文発表を行っている（表3）。（<http://www.sunagonet.co.jp/innovation/>）

また、第1回i-Construction大賞で国土交通大臣賞を、第3回i-Construction大賞ではコンソーシアム部門で優秀賞を頂いたこともあり、講演等の依頼にも積極的に応えている。

社外での発表の場が与えられることは本当にありがたい、これらは社員の成長につながっていると実感している。現場ではモノづくりによる技術力の成長が、新たな挑戦により現場力が成長する。そして発表の場は伝える技術を考えることで個人の成長となる。このようなチャレンジは様々なプラスの要素を生み出している。

表3 学会等における論文発表件数および近年の講演実績

学会・団体		発表件数
論文発表	土木学会	60
	北海道支部 年次技術研究発表会	47
	全国大会 年次学術講演会	4
	日本コンクリート工学協会	2
	日本応用数理学会	1
構造工学シンポジウム	1	
EASEC (構造工学および施工に関する東アジア太平洋会議)	1	
講演	岡山県土木施工管理技士会「第3回技術講習会」	
	北海道開発協会「令和元年度 土木技術者のための講習会」	
	北海道開発協会「令和元年度 建設事業専門研修会」	
	高知県土木部「令和元年度i-Construction講座」	
	JACIC「JACICクラウド発表会」	
	山口県土木建築部「建設ICTビジネスメッセ」	
	資源・素材学会「2019年度資源・素材関係学協会合同秋季大会」	
北海道開発協会「平成30年度 建設事業専門研修会」		

※論文発表は2004～2019年度の実績、講演は過去2年間の実績

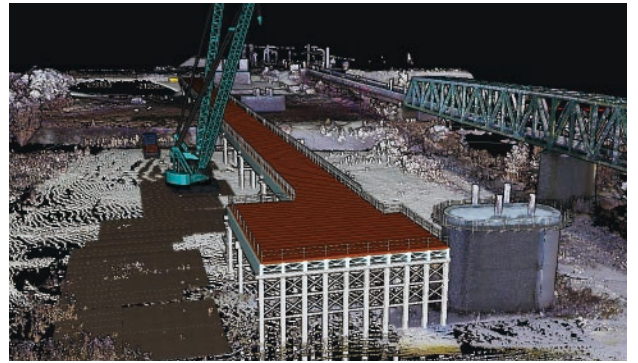


写真1 UAVで取得した橋梁の高精度点群データに架設機橋のCIMモデルを重ね合わせて作業イメージを共有



写真2 MC(マシン・コントロール)によるICT土工



写真3 ウェアラブルカメラ等による映像と音声の双方向通信を使用して遠隔から現地確認を行う遠隔臨場

3 好循環サイクルの構築

(1) ICT施工推進室で力を入れていること

ICT施工推進室で特に力を入れて取り組んでいることを紹介する。

ひとつめとして、新しいことに挑戦をすることである。挑戦による失敗への恐れが挑戦への障害となる。今ある課題を克服するための新たな挑戦がもたらす成果イメージ

を、現場を含めた担当者間で共有・共感することが重要である。挑戦者は「成長」という成果を得ることが出来る。

ふたつめとして、既成概念にとらわれず生産性向上のために貪欲になることである。生産性向上は言い換えれば、従来よりも作業が楽になり利益も上がるということである。この視点で取り組めば、挑戦へのハードルが低く感じられるはずである。当社がICT活用工事の対象件数が少ないのは、部分的活用でも効果が見出せるのであればやってみるというスタイルを取り入れているためである。

また、現場が働きやすく、楽になる仕組みを生み出すために、使いにくい基準であればそれを変える、基準がなければ自ら作り上げる、という気持ちでやってみるという点も挙げられる。働きやすい現場は生産性が向上し、働き方改革にもつながる。現れた課題をクリアすべくメーカーや発注者と積極的に議論を重ね、カイゼンに向け努力することが重要である。

担当者のアイデアやカイゼン意識を大切に、挑戦しやすい風土を社内に創り上げること、成果を形にしやすい体制を作ることが、変革期の中では求められると考えている。

(2) 好循環サイクル

私たちの理想はクリティカル上の現場作業をスムーズに進めることと、収益を伸ばし企業の付加価値と労働生産性を高めることである。変革期にあるいまは、まずは生産性向上への取り組みの実践が大切と考えている。

生産性向上に向けて、はじめからi-Constructionという大きな理想を目指すと、成功イメージを持ちにくく、要所要所に潜む「ヒト」「モノ」「カネ」のネガティブ要因が新しい挑戦への障害になり得る。まずは、基準や条件を100%満たすことは考えず、簡単にメリットを享受できる部分から挑戦し、これを繰り返すことが、進化と体質強化の好循環のサイクルを生み出すと考えている(図3)。

幸い今年度からICT活用工事の適用条件が緩和され、部分的活用も認めて貰える環境のいま、より使いやすい体制が整いつつあると感じている。

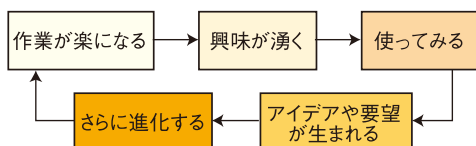


図3 好循環サイクル

4 今後の取り組み

課題は様々あるが、一つはICTツールへの依存が高まる結果、イニシャルコストだけでなく、保守費用などのランニングコストが肥大してくることが挙げられる。また、ツール同士の連携性がないこと、メーカーそれぞれが囲い込み戦略の中でのツール開発を行うため、運用側が負担を背負っている状況にある。大手企業と違い我々のような中小企業には重くのしかかる部分であるが、ここはしっかりと我々が自分たちのセグメントに適した使い方を見出し、メーカーと議論を重ねて共にカイゼンしていくことだ。

そして一番大切だと思うのは、自らに潜む抵抗勢力に負けず、成果を自らが作り出し、それぞれの会社に合うベストな手法を見出しながら進化をさせていくことなのではないかと考えている。

5 おわりに

これまでも様々な変革の波が押し寄せるたびに先人は乗り越えてきた実績があり、私たちは先人の英知を学んできた。私たちにはその血が流れている。

いま労働生産性の向上は日本全体の課題でもあり、労働基準法が改正され、働き方を変えなければならない環境下にある。我々の産業は労働時間の上限規制については5年間の猶予を頂き、2024年4月からのスタートとなるが、法改正から1年半が経過している。24年4月まではまだ時間があるという考え方では、規制がスタートし様々なカイゼンを施している他の産業より魅力のない業態となってしまう、働き手が他産業に向かってしまう恐れがある。

ICTを活用した生産性の向上に取り組むことは働き方を変えることも実現でき、様々なメリットをもたらす機会の創出になると言えるのではないだろうか。

近年、多くの災害が発生している。復旧復興活動の第一線で動くのは機動力のある地元中小建設企業であり、地域を守る町医者的存在でもある。地域の方々の生活を守っていくためには私たちが多くの課題をクリアしながら成長し続け、変化に柔軟に対応できる体制を持続しなければならない。人口減少、少子高齢化、就業者人口減少など様々な課題はあるものの、生産性向上へのあくなき挑戦がこれからの北海道を創り上げていくものと信じ、これからも動き続けていきたいと考えている。