

■ 座談会 ■

情報化施工

—情報化施工の現状／データの利活用／建設分野におけるコンカレントエンジニアリングへの期待／情報化施工に関連した異分野技術／今後の展望—

出席者

建山和由 立命館大学理工学部建築都市デザイン学科・教授

古屋 弘 株式会社大林組東京本社土木技術本部技術第一部情報化施工グループ・グループ長

渡邊 洋 日立建機株式会社技術開発センタ・主管研究員

進行

星隈順一 機関誌編集委員会幹事長（国土交通省総合政策局建設施工企画課・課長補佐）

（敬称略）

星隈 本日は、皆様、大変お忙しい中、「建設の施工企画」の座談会にご出席いただきましてありがとうございます。

日本建設機械化協会の機関誌、「建設の機械化」は昭和24年に前身の「建設機械化協議会」発足時に創刊した非常に長い歴史のある機関誌でございますが、「建設の機械化」という表題が、本年6月号から「建設の施工企画」という名前に変わりました。建設の機械化が達成され、環境、安全、情報化等の新たな視点の加わった施工企画への改革の1つと理解しております。今回の座談会の企画も、機関誌改革の一環としての新しい試みです。

本機関誌では、毎月特集テーマを設定していますが、今月号は、近年進歩の著しいIT技術を活用した「情報化施工」を特集テーマとして設定し、本座談会の論題もそれに合わせて「情報化施工」にターゲットを置きました。

本日は、ご出席の3名の方々に、それぞれのお立場から情報化施工への取組みの状況や課題等をまずお話しいただき、それを切り口に今後の将来的なビジョン等についてご紹介いただければと思っております。

情報化施工の現状



建山 私は大学で、建設施工の合理化を研究しています。情報化施工も研究テーマの一つです。情報化施工で一番重要なことは、情報は集めるだけでは意味が無く、集めた情報を如何に有効に利用するのかといった点だと思います。この意味から、最近、

注目しておりますのは、コンカレントエンジニアリングです。今日は、最初にこの話をさせて頂こうと思います。

コンカレントエンジニアリングは、1980年代の後半にアメリカの防衛関係で始められ、それが一般の製造業にも広まっていったようです。当時、工業製品を作る工場では、それまでの規格大量生産から、ユーザーの多様なニーズに柔軟に対応することができるような生産体制へのシフトが求められていました。しかしながら、これまでの設計と生産の仕組みでは、消費者の多様な要求に柔軟に対応することが難しいことがわかりました。

このことを、図を用いて説明したいと思います。図1のツリー構造の図は設計の情報が上流から下流に流れていくというイメージを表したものです。上流側では比較的大きな項目の設計をしますが、下流に至るに従い詳細設計になっていきます。これに基づいて物が作られていくわけですが、実際に作ってみると様々な問題が出てきます。問題が出てくるとその情報を、一番下流から、上流に向かって伝えていきます。上流では、設計の変更を決めてあらためて下流にその情報を流し直します。これを繰り返していると時間もかかり、

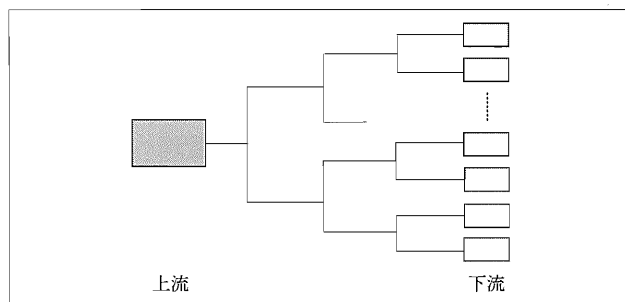


図1 従来の設計における情報の流れ（福田収一著、「コンカレントエンジニアリング」、（培風館）より引用）

迅速な対応ができないという支障が出てきたわけです。

そこで考え出されたのが、図-2にあるようなネットワーク型意思の伝達体制で、情報を関係者の間で共有し、また同時に双方向化しようというものです。末端の人にいたるまで自分の意見を共通の場に出していき、皆でそれを見ながら議論できる場を作って行くことにより、生産の効率化と設計変更に対する柔軟かつ迅速な対応を可能にしたということです。ただし、情報を共有化と双方向化するだけで直ちに設計改良ができるわけではなく、集まった情報から最適解を見つけしていく工夫が必要になります。

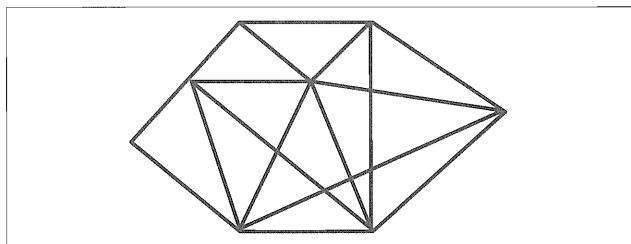
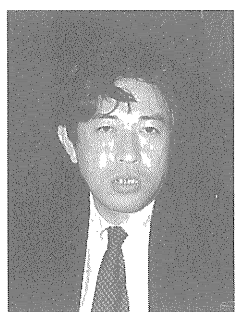


図-2 ネットワーク型による情報の共有（福田収一著、「コンクリートエンジニアリング」(培風館)より引用)

建設業における物作りは典型的なツリー構造です。設計に基づいて仕様が決められて、それに従い構造物を作るという世界です。施工に際して様々な問題が生じて、それを設計の変更結びつけることは簡単ではなく、決められた仕様の中で、現場で何とかその解決をはからざるを得ない場合が多い訳ですが、建設分野でコンクリートエンジニアリングの考え方に根ざした情報の使い方が広がっていくと、この分野も一つランクアップするのではないかと考えています。



古屋 まず、今回のテーマが「情報化施工」ということなのですが、これに対する我々のとらえ方としては、まず「信頼性設計法」との関連があります。土木構造物というのは設計の段階でかなり一般化・モデル化をして、それに基づいて設計を行い、それを建設の現場で実現していくということがまず必要になってきます。

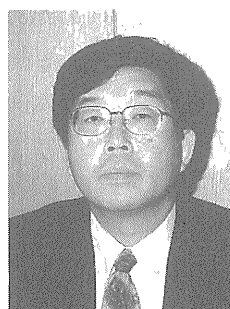
土木構造物というのは、自然を対象とするので、一般化したものと現実との乖離が必ず生じるわけです。そこでいろいろな計測をしながらデータを施工にフィードバックして設計との距離を埋め、安全に施工を進めていくという概念が「信頼性設計」というものであります。そのときに情報、いろいろな計測データを取得するというのを、われわれは一般的に「情報化施工」と

認識していました。今も、多分、多くの土木技術者の方々は、情報化施工というと、そのことを考えます。

例えばシールドマシンの管理などで、前方を掘削しながら情報を取得して、それを施工機械の制御にフィードバックするのもそうですし、また、地山掘削、山留めなどでも、情報を取得しながら、前方予測して施工を行っていくことも「情報化施工」といわれてきました。

一方、「情報化施工のビジョン—21世紀の建設現場を支える情報化施工—(国土交通省情報化施工促進検討委員会、平成13年度)」にも書かれているのですが、CALIS/ECにより多様な情報をライフサイクルを考慮して施工の合理化を図る概念を「情報化施工」と捉える新たな切り口が出てきたわけです。

今言った前者と後者というのは結びつきが全くないわけではありません。実際は一つの設計データを用いて施工中にデータを付加し、また、それを共有しながら、竣工して維持・管理までデータを持っていく、またデータを更新するというようなことをずっとやっているわけです。ですから、「信頼性設計」というのは、大きな意味での「データの利活用」というものの一部だったわけです。「情報化施工」という概念が少しずつ変わってきているということ、まず初めに言っておきたいと思います。



渡邊 図-3に私の考えている建設機械の情報化施工への対応を概念的に示しています。先ほど、建山先生から物を作るということでお話がありましたが、建設機械というのは最終的に施工のところで実際に物を形づくりします。工場生産ですと、加工する機械が例えばネットワークでつながっていて、設計の情報、生産のための情報が流れていて、その情報を使ってものを作り、しかも生産管理まで行われているという流れがあります。情報化施工において、われわれ建設機械のメーカーとしてやることは、情報伝達の流れの中に建設機械がうまくつながって施工に使われるようにすることだと考えます。

それから、建設機械は実際に施工する機械ですから、そのときの情報をいろいろ出すことができます。有用な情報になるものを自分自身が出していくという役目があると思います。

出力する情報として機械の稼働情報と、設計情報が流れてきて、それに基づいて機械が動いて物を作るという施工情報の二つがあると考えています。こういう

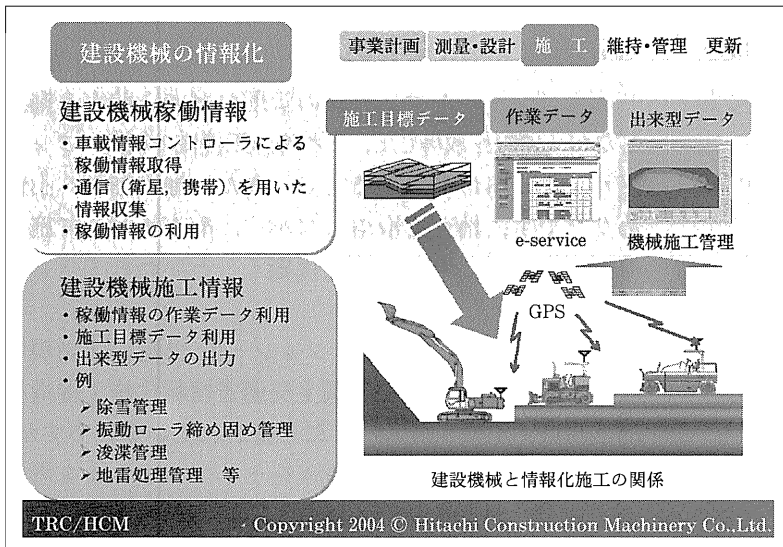


図-3 建設機械の情報化

ものをうまく融合すると、建設施工のいろいろな目的、例えば合理化とかコスト低減というようなところにつながっていくと思っております。

データの利活用

星隈 情報化施工においては、データの利活用が非常に重要になるかと思いますが、次は、この点についてご意見をお聞かせください。

建山 まず最初に考えておくべきことは、何のために情報化施工をするかということだと思います。

例えば、これまでの出来高管理や施工管理等、人海戦術で行っていたことを最新の IT ツールを使うとデータがスマートに取れますというように、これまでの方法を単に IT ツールで置換えるだけであればメリットは少ないと思います。逆に言えば、汗をかければデータが取れるのであれば、経費をかけて新しい方法を導入しなくても良いのではという話になります。

情報化施工をやることの意義は、一つは質の良いデータが取れるということです。いままでよりも信頼性の高いデータがリアルタイムで、かつ大量に取れるということだと思います。したがって、そのメリットを施工の中でどう活かしていくのかというところを工夫しないと、結局、情報化施工の意味がなくなってしまうかもしれません。逆に言えば、この工夫を行うことができれば情報化施工は物作りの中で大きな役割を果たすことになると思います。

星隈 例えば、GIS への活用もあると考えられるでしょうか。

古屋 図-4 にまさにその絵が描いてあります。横軸が施工プロセスで、縦軸が両方ともプラスの軸で、上が発注者側の情報量、下が受注者の情報量ということです。事業計画から調査・設計のところは、当然発注者側がいろいろデータを作成するわけですから、データの量が増えてきます。施工段階になると、その少し前から受注者にデータが移ります。

つまり施工時にデータが非常にたくさん出てくるわけで、このデータをいかに再利用するかということにまず着目しています。

ここから先が、今、まさにおっしゃられた GIS の観点なのですが、これまで竣工時に紙ベースの設計図書で返したり、再利用を

考えない電子データによる竣工図書類で返したりしていました。しかし、CALS/EC は一定のルールが示されたことにより、電子情報として発注者にデータが戻され GIS 等をツールとして維持・管理のほうに使うことができるはずで

すから、「情報というのは一貫して流れていって、みんな同じものを使えるではないか」ということが、私が表したかったことのひとつです。

ただし、これは本当に理想的な理念であって、データの流通・利用に関しては「データの精度」を考慮した受渡しが必要であるということと、「データの賞味期限」というものが必ず存在するので、「情報化施工」におけるデータの利用に関してはこれらを考えなければいけないなど、私はいつも考えています。

図-5 に示すように、CAD データを三次元化して、それを「施工管理システム」の中心にすえ、このデータを使って重機制御とか、測量だとか、丁張り、出来形などに活用しています。今までは、施工段階において、単一の目的だけの施工管理で、データを次のフェーズに使うということがあまりありませんでした。そこ

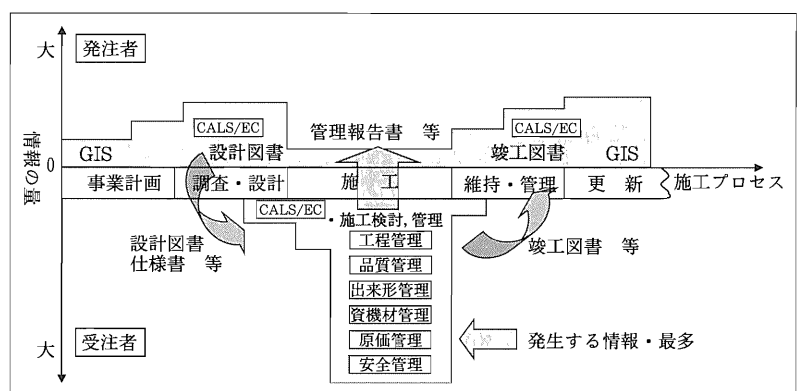


図-4 施工プロセスと情報量

で、データをとにかく1本にして、それをみんなで参照しながら施工し、施工が終わったらそのデータを維持・管理データとして活用しようということ、試みているところです。これが多分、情報化というもののあるべき姿の一面ではないかと考えています。

渡邊 図-3で述べましたように、今、建設機械メーカー各社で取組んでいるものに、建設機械稼働情報と建設機械施工情報の利活用があります。進んでいるのは、稼働情報の利用で、例えば建設機械が動いているときに、稼働時間、負荷状態(例えば油温、油圧)などの情報を自分自身で取れるようになっており、その情報を利用して、メーカーがユーザーの機械のメンテナンスに使ったり、機械の設計にフィードバックするなどの使い方があります。

機械施工情報に関してですが、図-5にありますように、施工データが機械の稼働に使われようとしています。建設機械もいろいろな現場で使われるわけですから、そこに入ってくるデータというのは共通化されている必要があります。逆に、建設機械が何かの情報を出すというところも共通化が図られないと、建設現場に持って行けないという話になります。このような共通化はISOで規格化が図られています。

ただ、メーカーとしては、良い機械を作ってアピールし、競争したいわけで、その情報を建設機械としてどのように使ったら他との差別化ができるかということが重要だと思えます。

また、図-6に示しますように、データ情報を取入れた後、「オペレータ支援」、つまり情報をうまく使ってオペレータが作業しやすくすることに活用する方法もあります。今、建設現場では熟練したオペレータがだんだん少なくなっているという話も聞いておりますので、そういうところを補完するようなことにデー

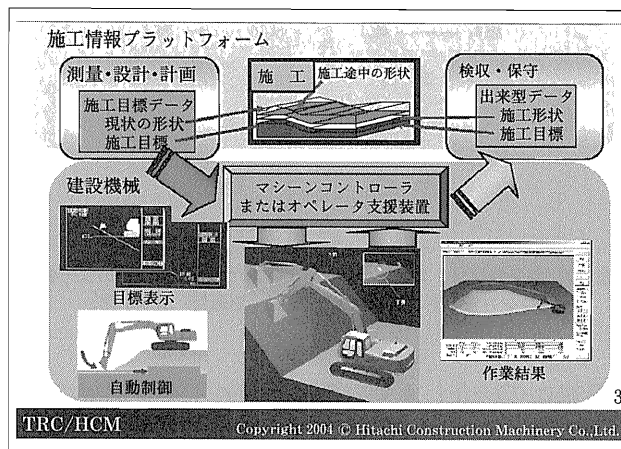


図-6 情報化施工に対応した建設機械施工

タ情報を活用していくのが良いのではないかと考えています。

建設分野におけるコンクリートエンジニアリングへの期待

星隈 先ほど建山先生からもお話があったのですが、建設の分野でのコンクリートエンジニアリングの取組みについてもう少し御紹介していただければと思います。

建山 図-7は、コンクリートエンジニアリングの概念図です。左の図が従来の一般的な製造の流れです。この場合、設計して仕様を決めてそのとおりに作ることになり、施工においては自由度が少なくなってきました。決められたとおりに作らないといけないうことで、施工では、何か問題が生じて狭まった解空間の中で何とか工夫しながら工事を行うことになります。これに対し、右図のコンクリートエンジニアリングでは設計と施工で自由度を等しくすることができるため、解の自由度を広くとれ、より柔軟な物作りを行うことができます。

ただ、建設業では、発注と受注という関係がありますので、設計に施工時の情報をフィードバックして、それで設計まで変えてしまうというのは難しい話だと思います。このため、図-4のように「事業計画」、「設計・施工」、「維持・管理」通しで情報がうまく活かされるといいのですが、現在のところは「施工」から「維持・管理」のところでは情報のやりとりが行われているようです。しかし、施工の情報が設計まで反映されてくると、大きな利点が出てくることは確かです。

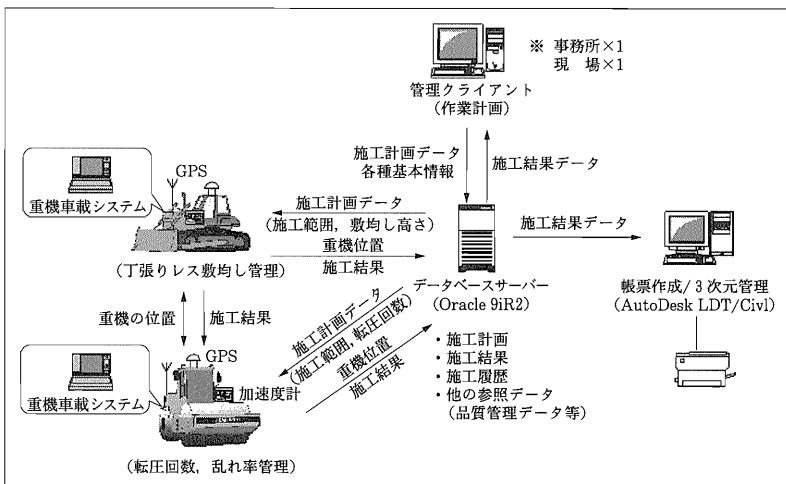


図-5 ロジカルモデル(土工事施工管理システムのモデル(Logical model))

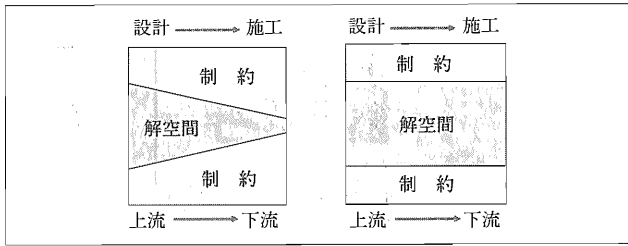


図-7 コンクリートエンジニアリングにおける解空間 (福田収一著、「コンクリートエンジニアリング」(培風館)より引用)

最初にご紹介するのは、土取り工事現場での取組みです。この工事は公共事業ではなくて土を取って売る工事で、採土コストが安ければそれだけ利益が出ます。このため、現場では、様々な新しい取組みがなされましたが、その一環としてコンクリートエンジニアリングの考え方を工事の中に取り入れられました。

ここでは、土取り工事に関わる様々な情報をITツールを利用して収集し、これを作業の関係者の間で共有するとともに、双方向で議論することのできるシステムが作られました。従来の工法では現場で生じたある事象に応じて作業工程を変更するのに、情報伝達の工程数が69、最後の人に意思伝達が行われ、作業変更が実行されるまでに105分の時間を要していました。今回組み上げられたシステムを使うと、情報伝達の工程数が19、作業変更の意志決定が担当者に伝わるまでに要する時間が35分と大幅に短縮され、迅速な対応を行うことができるようになりました。もちろんこれだけではなく様々な取組みがなされていますが、このシステムにより施工効率で21%の増加を得ることができました。また、作業の最適化により無駄の少ない工事を行うことができ、工事に伴う環境負荷軽減にも効果を上げることができ、CO₂の排出量にして約24%削減することができました。

もう一つは、ここまで踏込んでいいのかわかりませんが、多分、将来的には性能発注や、性能設計という話も出てくると思います。発注者は所定の性能を与えて構造物を発注し、施工者はそれを受けて施工していくわけです。この方式では、設計も施工方法も受注者が決めればいいわけです。先ほどの図-7でいいますと、左側がこれまでの発注制度で、右側が性能発注にあたるわけですが、性能発注では解の自由度が大きくなるため柔軟に設計・施工を考えることができます。そうなってくると、情報化施工の役割というのはずいぶん大きくなってきます。施工の途中で様々な情報が得られたら、それをすぐに設計にフィードバックして、設計とそれに基づく施工を柔軟に変更することにより、より品質の良い構造物を効率的に作るこ

ができるわけで、このシステムの重要な機能としての役割を情報化施工の技術が果たすこととなります。

古屋 今おっしゃった性能発注というのは非常に重要なキーワードだと思います。これには二つの課題があると思います。

図-8は道路土工指針の基本概念です。道路を安全に走行できるというのが究極の目的で、考えるべき機能的要求というのは安全性とか耐久性とかもろもろあります。それを「性能表現による要求水準」として示すことと、またそれに対応して施工管理することが非常に難しいのです。これが性能発注について私の懸念していることの一つです。

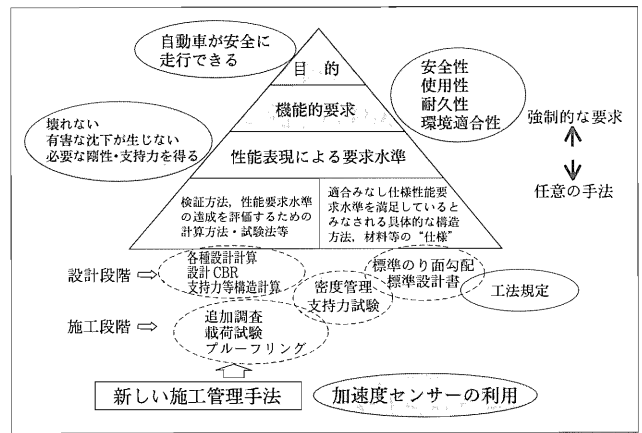


図-8 道路土工指針の概念

もう一つは、「ライフサイクルを考慮したコスト縮減」の中で、「情報化における受益者は誰か」という大きな問題があります。現状では土木の場合多くは一般のユーザーが最終的には受益者になるのは間違いのないのですが、図-9に示すように、それぞれのアクターが何らかのインセンティブを受ける必要があります。

現状では、情報化施工というものを行うに当たっては、どうしてもインシヤルコストというものが必ずかかり、いかにして普及させるかという課題があると思

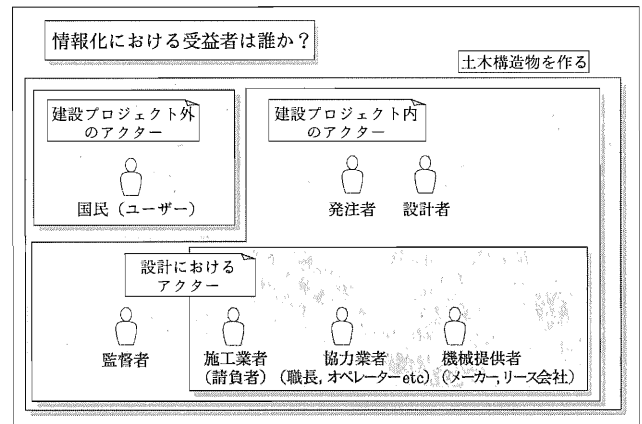


図-9 受益者はだれか

うのです。

渡邊 建設機械に情報化施工用の装置を付けるということは、やはりそれなりの開発費がかかるわけです。それをどうやってペイするかということはやはり大きな課題だと思いますが、建設施工の分野だけではなく、例えば地雷撤去など他の分野にもこういう技術に応用するようなことをいろいろ考えています。

建山 情報化施工はコスト縮減をターゲットに置くこととイニシャルコストをかけられないということになりがちですが、構造物の安全性を保証するとともにその性能を説明するために情報を使うという視点があっても良いと思います。

建設で作った構造物を綿密に調べて、その安全性を明示するデータを持ち、かつそれをわかる形で公表するということが、構造物を提供する側として必要な役目であり、そのためにお金を使うというのは決しておかしい話ではないと思います。情報化施工というのは、施工とともにできたものの品質の程度を説明するために重要な役割を持っていて、そのためにお金を出すのだという考え方があると、情報化施工に対する取組みが変わってくるのではないかと思います。

渡邊 先ほど建山先生がご説明になられた土取り掘削の話では、とにかく能率を上げることが大きな命題です。しかし、転圧管理の話だと、あるエネルギーをきちんと与えないといけないですから、振動数とか転圧の速度の制限とか必ず出てきます。

したがって、能率を上げるという方向が一つと、同じ性能のものを安定して与えるという方向と、二つの面が出てくると思うのです。

情報化施工に関連した異分野技術



星隈 先ほど建設機械が地雷撤去にも活用されているとの話がありましたが、このように、これまで蓄積されてきた我が国の建設機械技術や建設施工技術が、これまでなじみの薄かった新しい分野へ応用されていくことも期待されそうですね。

建山 建設分野でも参考になる異分野の話の一つだと思います。ここ10年ぐらいでしょうか、農業分野でもITを使った農業というのがずいぶん研究されています。それらは、プレジジョン・ファーミング、「精密農法」と呼ばれています。

もともとはアメリカで大規模な農場経営に対して作

られたものようですが、日本版精密農法というの、日本の農業工学の先生方の中で研究されています。

精密農法では、広い田畑を、例えば1メートル・メッシュで区切りまして、といっても実際にものを使って区切るのではなくて仮想的に区切り、そのメッシュの中の水分や養分、害虫、あるいは温度・湿度などの情報を詳細に測り、各メッシュごとに必要最小限の肥料や農薬をピンポイントでまいていくという木目の細かい農業です。これを情報と自動化した機械を利用し行おうという研究開発が行われています。

我々は、先ほどコンカレントエンジニアリングの例でお話ししたITを利用した土取り現場での施工を、それになぞらえて「精密施工」と呼んでいます。これは現場の地質や地盤、地形、機械等の様々な情報を綿密に集め、それらの情報に基づき作業の最適化を図りながら施工するという考えから「精密施工」と名付けましたが、この精密農法と精密施工をうまく融合させて、新しい食料生産のシステム化ができないかということを考えています。

といいますのは、農業というのはいままで企業がなかなか参入できない分野だったのですが、最近、農家の高齢化などに端を発して、企業が組織として農業ができるような道が徐々に開き始めています。おそらく将来、日本でも企業が農業をやるということが一般化すると予想されますが、このときには農業の形態も大きく変わると思います。その中で、今、お話ししたような精密農法と精密施工を融合したような新しい、ITを利用した食料生産システムなどが作られていくと、日本の脆弱な食料自給事情の改善に大きく貢献できるのではないかと考えています。

渡邊 建設機械の建設分野以外への活用事例としては、先ほど述べた地雷処理への適用がありますが、GPSによる位置情報をもとにした建設機械の開発ノウハウを精密農業に使えるかもしれないという興味ある話ですね。

古屋 私はデータの活用について話をしたいと思います。測量のように明確な目的を持ったデータ取得の他、施工しながら重機から施工に係わる多くの情報を得ることが出来ます。それをもとにしてデータを設計図書に戻してあげて維持・管理のほうに持って行くということをわれわれは一つの目標値にしているのです。ですから、今、その中でいろいろなツールを使っていて、この情報化施工に当たって、二つの有用なツールの利用が考えられます。

一つは無線LANの技術。これは普及もしていますし、われわれの力ではなくて電子工業に携わっている

方々の努力のお陰で非常に使いやすくなっています。この LAN を構築することによって、きっとおもしろい情報化施工ができる。フィールドにおいても、今、802.11g という規格のもので、かなり大量の情報をやりとりすることができるようになりました。さらに、アドホック通信技術の活用の可能性も出てきていて、そういうものを活用すると、もしかするととんでもない施工管理ができる可能性があるわけです。このような技術を組み合わせると、遠隔地から施工管理を行うことも可能になるわけです。

このようなシステムはコンクリートエンジニアリングにも利用でき、3Dプロダクトデータ、データベース、そして LAN を組み合わせることにより、施工管理の効率化と施工情報の共有が行えます。すなわち職員、職長、オペレータ、ことによれば監督員は施工情報を容易に共有でき、さらに重機オペレータへの指示と出来高管理も効率化します。

なおこのシステムはいくつかの現場で実証されていますが、重機オペレータは熟練していて、現場の職員の指示がなくてもすべて機械を使いこなしています。これは、日本のオペレータの非常な優秀性を示しているところだと思います。また、モニタリングもできるので、オペレータがすごく施工に気がつかない、非常に精度がよく、高品質なものができています。これはサブのメリットの一つです。

もう一つのキーポイントは XML というのが非常に重要なツールだと思っています。というのは、情報化には必ずデータ交換という話が出てくるのですが、各フェーズでのデータ交換というのは、CAD で使うばかりではなくて、いろいろなところに使います。CAD の図面情報は、そこからある数値を取出して、例えば出来形のある断面を再取得して、データの誤差管理をしたい人、CAD で図面を見たい人、そのデータを重機の何らかの指示に使いたい人などがいます。これを考えて、今、我々は特に施工データの重機や計量器との交換に XML の利用を試みています。

異分野への情報提供はまだ利用例がないのですが、ただ、無線 LAN と XML で施工技術のデータを提供すれば、異種の方々ももしかしたら活用してくれるかもしれないと思っています。

今後の展望

星隈 最後に今後の展望等について一言ずつお願いしたいと思います。

渡邊 今の古屋さんの話に関連するのですが、今、

世の中はインターネットでみんな同じ情報を共有できる仕組みができています。インターネットの仕組みに建設機械が繋がれば、どこからでも情報が取れるし、機械がどう動いているかという情報を簡単に取れます。そういうものがベースになって、メーカーのサービスや、ユーザーの施工に使われることが将来的にあるのではないかと思います。

また、メーカーは性能を十分出せるような機械とか、オペレータが施工をうまくできるような機械、例えば、**図-10** に示すような自動化などの開発をどんどん進めていきたいと思っています。

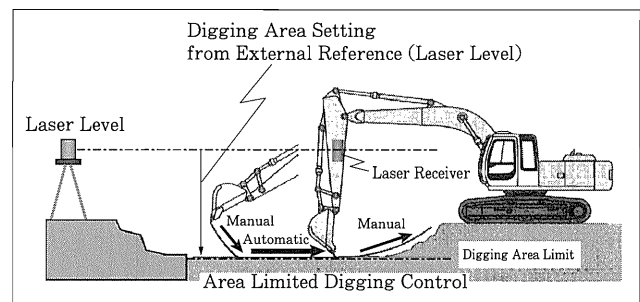


図-10 自動化例（外部基準方式による領域を制限した掘削制御）

古屋 情報化施工を何に使うのかという目的を明確にしなければいけないと思います。情報化の目的は大きく分けて、「施工管理」、「監督検査」、「積算・契約および決済」、「機械施工」、「資機材の調達」、「環境保全と安全」というサービスがあります。

施工業者としては、やはり「施工管理」とか「機械施工」、「資機材調達」みたいなところに情報化を適用するのが得意です。また、「積算・契約」というと発注者からという感じで受取られますが、これはフラクタルな構造で、我々も協力業者には、「積算・契約および決済」をしていますので、上記の6つのサービスというのは発注者、受注者に関係なく起こるわけです。こういうことを念頭において、情報化施工を活用していきたいと考えています。

それから、情報化施工を推進するからには、何らかのインセンティブというものをいろいろな方々に付与してあげないと、なかなか進まないと思っています。

建山 インセンティブを受けるには情報化施工を導入することによってどれだけ成果が上がったかというメリット面をアピールする必要があります。導入による効果を定量的に明確に出していくことが必要になってくると思います。

これまでの報文や報告を見ていると、「こんなことをやりました」で終わっている例が多いので、それをやることによってどれだけメリットがあったかとい



写真-1 「情報化施工」をテーマに熱心な討議が続いた。左から、建山、星隈、渡邊、古屋の各氏

うのを明確に出していただくと必要だと思います。それに対してインセンティブを与えていけばいいわけです。ただし、このときに開発者の努力が報われる形で与えられることが必要だと思います。

現在の情報化施工は、計画、設計、施工、維持・管理というこれまでの流れの中に情報化というツールをはめ込んでいる感を受けます。多くの情報がリアルタイムで収集できるわけですから、それを利用するといままでの設計、施工、維持・管理もひょっとすると大きく変えることができるかもしれません。現有の枠組みの中で情報化施工を組立てるのではなく、情報化施工というものを前提に置いたときに設計、施工がどのように変えられるのかという視点を持って考えてみる

とおもしろいことが出てくるかもしれません。そういうことにもこれからトライしていきたいと考えています。

星隈 今日、は、学、の、立、場、建、設、施、工、さ、れ、る、立、場、建、設、機、械、メ、ー、カ、ー、の、立、場、か、ら、情、報、化、施、工、に、対、す、る、取、組、み、や、今、後、の、展、望、あ、る、い、は、異、分、野、へ、の、将、来、的、な、展、開、な、ど、に、つ、い、て、非、常、に、貴、重、な、お、話、が、い、た、だ、け、た、の、で、は、な、い、か、と、思、っ、て、お、り、ま、す。

今、後、と、も、本、機、関、誌、の、内、容、充、実、を、目、的、と、し、て、新、し、い、企、画、を、盛、込、ん、で、い、き、た、い、と、考、え、て、お、り、ま、す、の、で、今、後、と、も、ご、指、導、い、た、だ、け、ら、ば、と、思、っ、て、お、り、ま、す。あ、り、が、と、う、ご、ざ、い、ま、し、た。