

計測の体系化について

体系化研究ワーキンググループ 神崎 正

1. はじめに

世はまさに情報化時代を謳歌しつつあり、建設分野においてもメカトロニクス化、ロボット化あるいは情報化施工と比較的耳新しい響きをもって各方面で盛んに研究が進められている。しかし、ポピュラー化している言葉とは逆に実体とは大きなギャップがある状況と言わざるを得ない。計測についても同様であり、マネジメント情報の基本といわれながらこうした世に言われるイメージと今後どう結びつけていくのか、今一つ説得力のある方法が見あたらない。

本体系化ワーキングは、こうした関連性や展開を考えていく際に、そのフレームワークが一つの解決方法になるのではないか、という考えのもとにスタートしたものである。従って目的が明確な他のワーキングとその性質が違いため、当初はそのイメージを模索することからスタートせざるを得なかった。現在は活動の緒についた段階のため、明確な結論を出すには至っていないが、漠然とながらその目標とするものについては考え方がまとまりつつある。しかし、具体的な方法論について直ちに結論を出すことはその性質上難しく、今後は各小委員会とのリンク、様々な試行錯誤によって多方面からの模索を行って行きたいと考えている。

結論に重点を置くというより、むしろそのワークの過程において、さまざまなマネジメントと関連する問題点を明らかにすることにその価値を見い出していきたい。

本論文は、現在まで開催された5回のワーキングの経緯のまとめについて述べたものである。今後はさらにこうした主旨を踏まえ、より具体的な方向へ活動を展開していきたい。

2. 体系化の意義

ここでは、何故体系化が必要なのかを考え、今後進めていく体系化の方向づけを明らかにしていきたい。

2-1 体系化の必要性について

計測によって得られた個々のデータは、例えば水圧とか土圧などというレベルでは単独な情報にすぎないが、そのデータから多くのことを読みとっていく意味では全ての判断、マネジメントの最も基本となる要素と言えよう。これらの情報をその最も適した形で入手するためには、その利用する目的、マネジメントへの展開を踏まえ有機的にとらえていくことが重要であると考えられる。

また、得られた膨大なデータは、多くはその場限りのものであったが、その結果を計画や設計に反映し、あるいは維持管理へ応用していく、いわばアクティブな利用によって、計測の役割はさらに拡大していくものと思われる。

図-1および図-2は、現場計測によって得られたデータが、工事の流れの中でどう利用されていくかを示したものである。工事は計画、設計そして施工へと進められていくが、その中で各々のマネジメントは決して単独のものではなく、お互いに関連性をもった一連のプロセスマネジメントとしてとらえていかななくてはならない。こうした観点から計測情報を考えた場合、例えば安全管理のための1つのデータも他のマネジメントの情報として十分役立つし、あるいはデータベースが整えば計画、設計積算の際の貴重な資料ともなりうる。こうした流れの中に計測をどう位置づけていくかは、体系化を検討する際

の大きな課題である。

このように、計測を体系化を通じて広くマネジメントとの関わり合いとしてとらえていくことが体系化の大きな役割であり、ひいては建設マネジメント全体のフレームづくりと深く関連するものと考えられる。

こうした意味において、建設マネジメント委員会としては、われわれが試みている計測の観点からとらえた体系化への展開と、視点を変えてマネジメント全体からみた体系化との両者の整合性を考えていくよう提案したい。

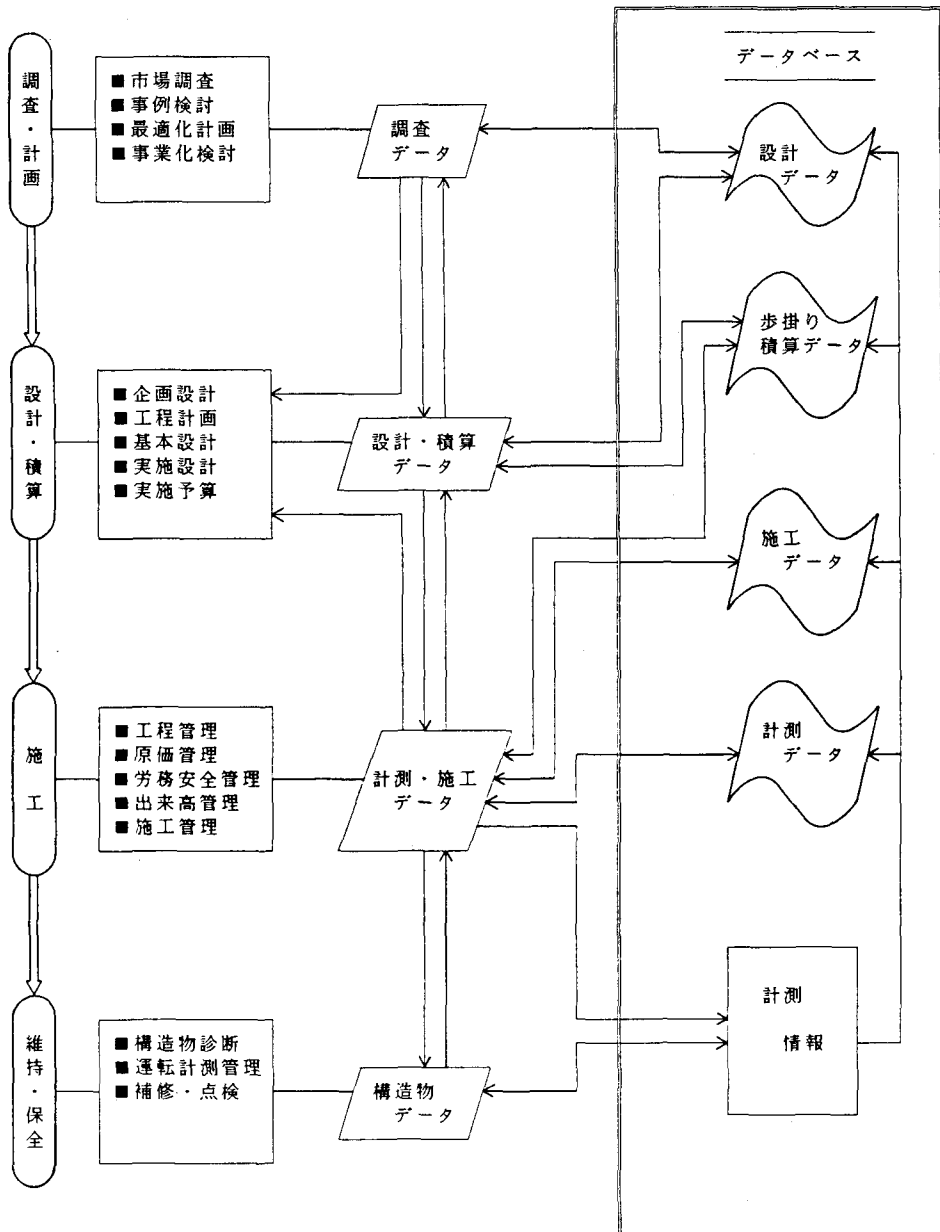


図-1 工事マネジメントと現場計測情報の位置づけ

自動化、高度化が図れ、あるいは原価管理に反映できるなど、マネジメント全体のレベルアップの原動力ともなりうる。このように、計測情報をマネジメントの立場から考えることによってその価値感を一変できるものであり、体系化はこうしたつながりを見い出していくフレームづくりでもある。

(2) 情報の検索システムをつくる

体系化の大きな役割として、情報の一元化、複合化があげられる。この2つの言葉は、相反するようであるが、バラバラの情報が一元化できてはじめて、目的に応じた組合、せすなわち複合化が可能になるのである。そのためには、情報を利用していく上でのその目的に応じた最適な情報処理、加工が必要になる。例えば、1つのデータをとっても観点がかわればいろいろな目的に使う情報となりうるし、また複数の組合せによって情報としての精度やマネジメントの際の判断の高度化を図ることも可能となる。こうしたデータの活用、相互利用化を図っていくためには計測データの有機的な情報処理体系をつくりあげていくことが必要である。

(3) 計測の最適化を図る

建設工事は多くの工程により構成されており、またその環境条件も多様化しているため、計測の最適化、モジュール化には様々な困難な問題が残されているものと思われる。現在の計測が、多くは単発で、情報化施工とはほど遠く、その評価が必ずしも高くないのはあるいはこうした点が大きな理由かもしれない。

しかし、山留に関して言えば、以前は全く「勘」に頼っていたものが、ここ10年の間に大きく進歩し、その管理に際して計測は大きな役割を担っている。このように、そのデータが整備されるに従っていわゆるモニタリングポイントとでもいうべき「ツボ」が明確になり、信頼性が高まり最適化計測としての形をなしていくように思える。これは1つ体系

化の流れを示唆したものであり、こうした流れをフレームづくりによって明確化していくのが体系化の役割であると考ええる。

3. 計測情報のマネジメントへの展開

3-1 現場計測の問題点

計測情報をマネジメントへ展開していくためには、その情報の流れを明確にするためのフレームづくりが必要であることは先に述べた通りである。そのフレームワークを行う際に、現場計測の現状を改めて見直すこともその展開への何らかの手がかりになると思われる。偏った見方かもしれないが、体系化への手がかりを考えるためにも、あえてその問題点を指摘してみたい。

(1) 計測データが単独の情報としてしか利用されていないこと

計測に当たっての目的が単独であることが多く、場合によっては少しの費用負担で多くのマネジメントに利用できる有効な情報を入手できるケースも少なくないものと思われる。こうした展開を意外に見おとしていることが多い。

(2) 膨大な量のデータが活かされていないこと

一企業だけを考えても、過去の計測データはかなりの量であり、まして全体でみれば膨大な量におよぶデータがあるはずである。これが活用されなければ計測の際の適切な予測や同時に最適化計測は難しく、ましてその情報を例えば情報化施工や他のマネジメントに用いるいわゆるアクティブな利用へ展開することは困難であろう。

(3) 計測データの信頼性が低いこと

計測データの信頼性については、多くの人が疑問

に感じている。その理由の1つは、精度が不安定であるというハード的なものもあるが、データを読みとるソフトが整備されていないことも重要な理由ではなかろうか。ソフトとは、過去の情報から最適な計測ポイントを設定すること、計測のパラツキを予測と過去のデータから判断することなど計測管理、情報処理の方法を意味する。これは前述した膨大な量のデータが活かされていないからともいえる。

(4) 計測機器を使いこなしていないこと

計測機器を使う際に、多くの人々はその使いにくさ、精度をはじめハードの問題でいろいろな不満をもっている。もちろんメーカー側の問題でもあろうが、果してユーザー側に問題はないであろうか。計測が単なるデータ入手だけであれば話は別であるが、自動化施工あるいはマネジメントに利用していくのであれば、その精度、使用目的などを設定し、ユーザーとしての意志をメーカー側に明確に伝えなくてはならない。特に最近の傾向であるロボット化など新技術に対応していくには、新しい計測技術の開発も急務である。このように、ハードとそれを利用するソフトまた対応する環境の変化、これらの関連を体系的に考え、その方向づけが行われない限り、この問題は解決されないであろう。

3-2 計測情報とマネジメント

前述したさまざまな問題点を踏まえ、それらを解決していくにはどう進めていくべきであろうか。それらは決して個々の問題ではなく、お互いに関連したものであるとするならば、体系化はこうした問題の解決の糸口を示唆するものと思われる。以下、体系化の観点に立ってどう展開していくべきかについて触れてみたい。

(1) 図-3は、計測によって得られた情報がどうマネジメントと結びついていくかの例を示したものである。このように、1つのデータでも様々な情報と

して利用することが出来るが、ただしその目的によって必要とするデータの質や量が若干異なるか、あるいは加工が必要となることもあろう。しかし、多少の労力によってその効果を大きく向上できる例も多いものと思われる。また、個々の管理はマネジメント全体から見てサブシステムと考えれば、計測情報はそれら全体を総括する際に必要な基本要素となるものと考ええる。

(2) 計測情報が全てのマネジメントの基本となるとすれば、これを計画から設計、施工そして維持管理の流れの中でとらえ体系化づけることが必要である。こうしたフレームが明確になれば、今後生ずる膨大な量のデータのデータベースの整備の足がかりともなりうる。このことによって計測における予測の精度が向上すれば、最小限の労力で最大の効果を上げることにもつながろう。また、データベースが充実すれば、前述したように一連のマネジメントの流れの中で広く、有機的に計測情報が活用されていくものと考ええる。

(3) 計測データの信頼性が低い、計測機器に不満があるなど、計測そのもののあり方にもいくつかの問題点がある。これを解決するには、ソフト面、ハード面だけを考えれば良いであろうか。それらは決して独立したものではなく、両者には表裏一体のあるいは両者関連した問題が潜んでいるように思える。従って、単にハードさえ解決すればすむのではなく、もっと大局的な観点から両者の補完を考えていくべきであり、それが体系化の大きな役割でもあろう。例えばハードである計測機器について言えば、単に精度が悪いか使えないというのではなく、今後の自動化施工を前提とするならばその最適な施工法あるいは新技術を進める周辺ソフトに最も適した計測器の示様をメーカー側に明確に伝えていくべきものである。こうしたいわばポリシーづくりが土木学会に与えられた大きな使命であり、またその一つのフレームづくりが体系化の役割でもあると考ええる。

(4) 現場計測が高度化し、自動化施工あるいは情報化施工へ発展し、それが工事原価の低減に結びつくとなれば、それは計測情報が原価管理に反映したことになる。

こうしたイメージでマネジメントとの結びつきを考えていくのが体系化の大きな目標であり、役割でもある。

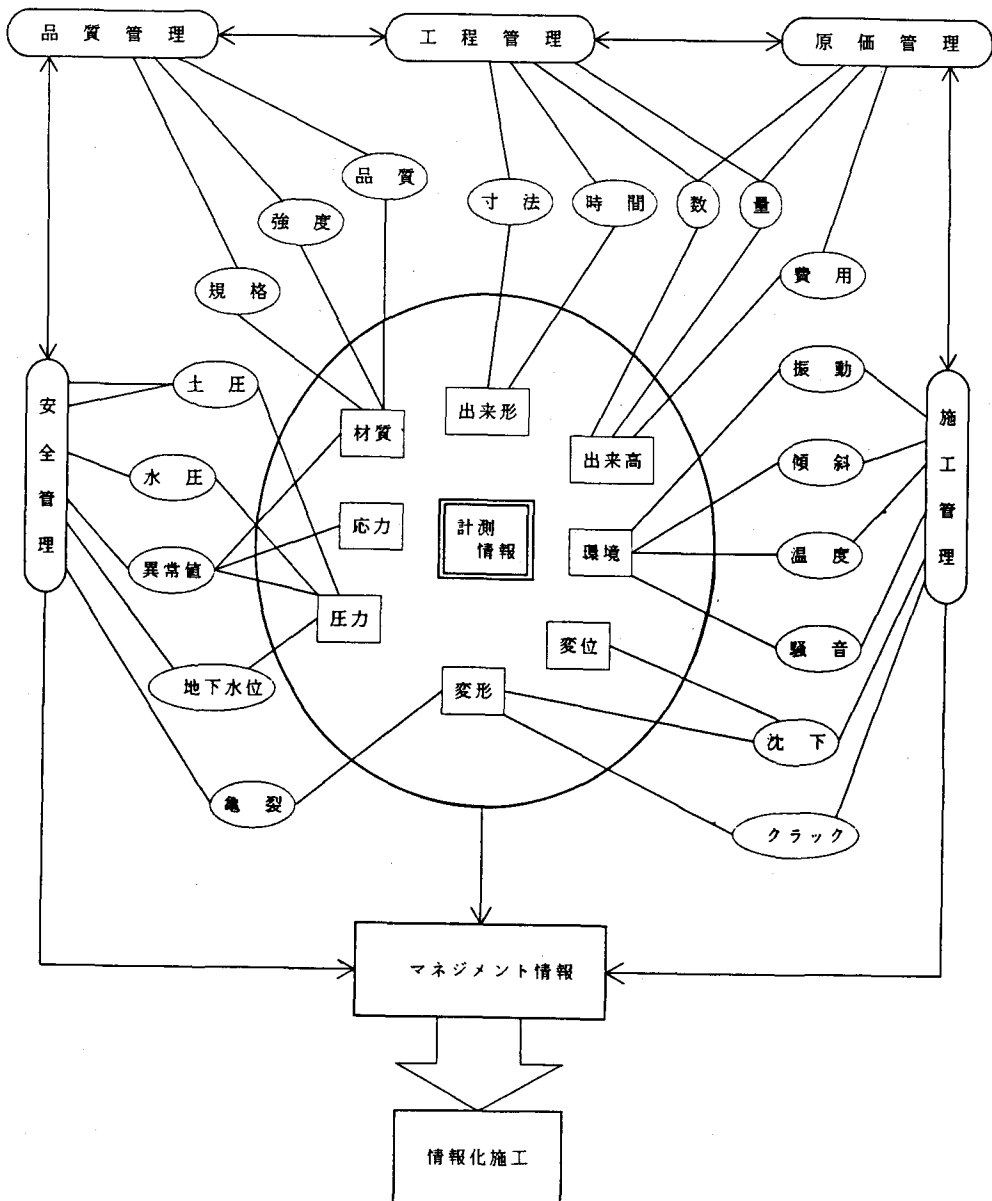


図-3 計測情報とマネジメント

4. 計測情報の体系化の方法

計測情報は、その計測方法、目的、工事種類あるいは使われ方などによってその意味するところは千差万別である。例えば圧力一つをとっても、トンネル、ダム、山留めなど工種によってその情報の特性あるいは単位も違う。これらを前述してきたような意図において体系化するためには、情報を全て集めその背景に応じて一つずつ積み重ねていく作業が必要である。そのためにはまずフレームワークあるいは

は分類方法について検討する必要がある。図-4はそれらの情報をどう体系化していくかのイメージを示したものである。現在のワークはスタートしてまだ数ヵ月のため、具体的な方法論へ展開するに至っていないが、工程、機種、方法、目的など多面的にフレームをつくっていく方向で進めている。その際、他の委員会などと出来る限りリンクできるようにそれらの内容を参考にしていきたい。また、今後の新技術にも十分対応できるように汎用性をもたせたフレームとしていきたい。

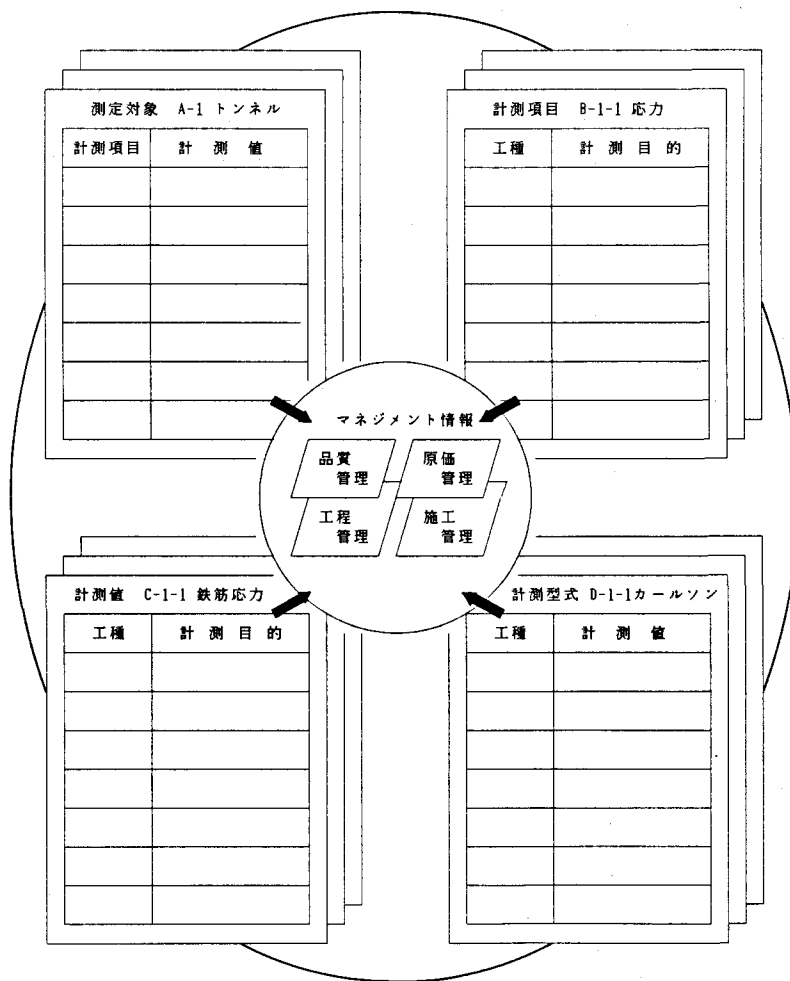


図-4 計測情報の体系化のイメージ

5. おわりに

本論文は、体系化を通じて現場計測をマネジメントとの関わり合いの中でどう位置づけ、現場計測システム小委員会が今後計測をどう把え発展させていくか、いわばポリシーとなるべきそのフレームづくりを目指したものである。

今まで検討した内容は主としてこの方向づけであり具体的な方法論を結論づけてはいないが、今後は実際のマネジメントとの関連性を考えた体系化の方法論について、試行錯誤ではあるが、より明確な提

案ができるよう進めていきたい。多方面からの御意見、アドバイスを切に希望するものである。

体系化研究ワーキンググループ

神崎 正 (大成建設)

古賀 哲決 (間 組)

石原 哲哉 (日本国土開発)

鏡田 昌孝 (東洋建設)

佐々木 章 (前田建設工業)

山田 和男 (竹中土木)