

現場計測システム活用のための課題と解決方法

Some Problemes and their Settlements for Construction Site Observation system

現状調査ワーキンググループ ○猪狩哲夫（間 組） 苦瀬博仁（東京商船大学）
伊藤祐二（フジタ工業）久保 滋（東洋建設）
落合辰己（矢作建設） 結城知史（五洋建設）

by T. IGARI, Y. ITOH, T. OCHIAI, H. KUSE, S. KUBO, and T. YUWKI

近年の土木工事が、施工条件の複雑化や要求される品質が高度化するにつれて、現場計測システムは、施工管理の中の重要な位置を占めてきている。そしてこれらの管理を経済的かつ効果的に行うためには、最適な現場計測システムを構築し実施することが必要である。

我々はこれまでに現場計測システムの実態を把握し、現状の課題を抽出・整理した。そして今回これらの課題を、計測を利用する立場ごとに分析し、課題解決のための基本的考え方を検討した。その結果、現場計測システムのコストに関する課題については、計測にかかわる立場に関係なく認識が高いのに対し、計測目的やその活用および施工上の障害に関する課題では、計測担当者としてそれ以外の立場の人々では認識にかなりの開きがあることがわかった。

したがって、現場計測システムの有効活用を図るためには、前者については発注者を含めて統一的なコストに対する評価基準を設定すべきであり、また後者については立場的な認識の違いをなくし、意志の疎通を図ることが必要である。

キーワード：現場計測システム，コスト

1. はじめに

土木工事が複雑かつ高度になっている今日において、現場計測システムは、品質管理や工程管理を確実に行うために欠かすことのできないものとなっている。そしてこれらの管理を効率的に行うためには過剰な計測・不十分な計測を排除し、それぞれの工事に適した計測を実施することが重要である。

我々はこれまでに、工事マネジメントの中における現場計測システムの現状の課題と、今後あるべき姿を研究してきた。これまでに第一段階として、現場計測システムの現状と課題について、いろいろな工種の現場にアンケート調査を実施し（\$59），その結果を「現場計測Ⅰ」として発刊した（\$61, 4）。第二段階ではこれらの調査結果の中から、技術者の立場の違いによる問題点と課題を整理し検討をおこなった（\$62, 1）。

そして今回は、一昨年来の調査や研究をもとに、追加の調査を行いながら、現場計測システムの持つ

課題を解決するための基本的考え方を整理することとし、三年間の研究のまとめとした。

2. 現場計測システムの実態

(1) 現場計測担当者の抱える問題点

計測担当者を対象にした現場計測システムに関するアンケート調査の結果に基づき、研究の第一段階として現場計測システムそのものの課題を次の二つに明らかにした。それは、①ハード面の問題点として計測機器の信頼性向上と互換性の確保、および安価な計測用コンピュータが必要となっていること、②ソフト面の問題点として、計測データが活用されていないことやプログラムソフトの開発費用が高いこと、である⁽¹⁾⁽²⁾。

(2) 現場計測関与者の抱える問題点

次に研究の第二段階として、現場計測システムに関与する技術者（施工管理，設計，積算などの担当者）から見た現場計測システムの課題について、系

統計図を作成して整理した。この結果、①現場計測の目的と効果が不明、②現場計測システムのコストが高い、③施工の障害になる、の3つの要因にまとめられた³⁾。

(3) 現場計測システムの課題の集約

以上をまとめると、現場計測システムの課題は、次の2つに集約することができる。

①計測にかかわる立場の違いに基づく認識の差

②計測にかかわるコストの問題

このうち前者は、計測担当者（自分で計測機器を使用し、実際に現場で計測を行う人）、計測関与者（計測データをもとに、直接・間接的に設計や施工を行う人）、計測非関与者（計測データを業務に利用しない人）の立場の違いに意識の差があることである。後者は、計測にかかわるコストの問題（計測費用の増加、発注者と受注者の費用負担区分、工事費のコストダウンのための計測の役割）である。

3. アンケート調査について

(1) アンケートのねらい

今回実施したアンケートでは、研究のまとめとして上述の二点に着目し、これらの問題点を明確にし、解決策を考えることを目的とした。すなわち、①現場計測システムにかかわる立場によって、どのような認識の差があるのか、また②現場計測システムにかかる費用のうちソフト面（プログラムの開発や処理）とハード面（センサー・計測機器のコスト）ならびに費用負担およびコストダウンから見た問題点である。

今回実施したアンケートの様式を、資料－Ⅰとして示す。

(2) アンケートの方法

アンケートは、以下の方法で実施した。

a) アンケートの対象

建設マネジメント委員会に参加している各委員、約200人を対象にアンケートを依頼した結果、106件の回答を得た。これを立場別に分類すると、計測担当者11件、計測関与者45件、計測非関与者50件であった（表－1参照）。

b) アンケートの内容

今回のアンケートは、設問Ⅰから設問Ⅲより構成

表－1 アンケートの立場別回答数

単位：(件)

委員会	立場	計測担当者	計測関与者	計測非関与者	計
本委員		0	7	3	10
工事マネジメントシステム		2	6	10	18
現場計測システム		7	14	3	24
工事原価管理システム		0	6	10	16
計画・管理技法		0	0	7	7
システム開発		1	9	11	21
建設プロジェクト企画		1	3	6	10
計		11	45	50	106

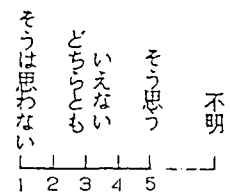
されている。

設問Ⅰは回答者の現在携わっている職種（設計・施工計画、施工管理、安全管理など）を調べるとともに、回答者の立場の違いに基づき分類した。

設問Ⅱ－(1)では現場計測システムの課題として考えられている3つの視点（計測の効果、コスト、施工への障害）から、我々が考えた17項目の課題に対しての質問を行い、それぞれについて図－1に示すように「そうは思わない」（1点）から「そう思う」（5点）まで5段階評価をしてもらった。

またⅡ－(2)では、この17項目のうち、重要な課題であり

将来改善が必要であると考えられる項目を5項目選択してもらった。



設問Ⅲでは、①計測費用の考え方について、②工事費と

の割合や発注者と受注者の費用負担について、③工事費のコストダウンのための現場計測システムの役

c) アンケートの集計

アンケートの集計にあたっては、基本的に計測に関わる立場（計測担当者、計測関与者、計測非関与者）別に集計を行った。なお、それぞれの母集団はサンプル数に差があるが、F検定の結果有意水準5%の限界値以内にあることが確かめられ、回答のばらつきに差がないことがわかっている。

質問Ⅱの集計は、17項目それぞれの評価点を回答数で除算、平均値、標準偏差を算出し、基礎データとした。また今後改善が必要と考えられる項目（5択）は、それぞれの項目について回答数の百分率で表し、比較検討を行った。

設問Ⅲの集計は、前回のアンケート集計結果「計測費用とその負担」をもとに、自由意見を課題ごとに列挙し、今後の現場計測システムにおけるコストに対する課題と対応としてまとめた。

4. 現場計測の課題に関するアンケート結果

(1) 設問Ⅱ－(1)に対する分析結果

a) 現状の問題点

設問Ⅱ－(1)では現場計測システムの課題として考えられている「計測の効果」「コスト」「施工の障害」について17項目の質問を行い、認識の差について検討した。表－2にアンケート集計結果を示す。全体として評価が高い（平均 4.0以上）のは、課題項目 7（計測の費用負担が曖昧である）、8（工事費中に計測費が反映されない）、10（センサー・計測

機器のコストが高い）などであり、コストの問題が共通の課題として認識されていることを示している。

これを立場別に着目し表－2より平均値が4.0以上の課題項目をピックアップすると、

計測担当者 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15,

計測関与者 7, 8, 10,

計測非関与者 7, 10,

となっている。

一方、全体として評価が低い（平均 3.0以下）のは、課題項目16（計測担当者が邪魔になる）、17（計測機器が邪魔になる）、および12（計器埋設により品質の低下を起こし易い）であり、計測機器の進歩や自動計測の普及などによりこのような問題が比較的少なくなってきたことを示している。

b) 立場別にみた計測の考え方の相違

立場別に3者の平均値の差の相違を、相互に検定（t検定）を行い、さらにアンケート集計結果と比較し、特徴のあるものを分類すると3つのグループになる。

・グループA：計測担当者、計測関与者、計測非関与者の考え方が同一

課題項目 10, 7, 8, 5,

・グループB：計測担当者、計測関与者、計測非関与者の考え方がばらばら

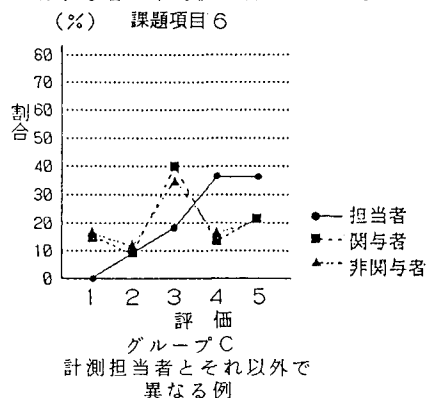
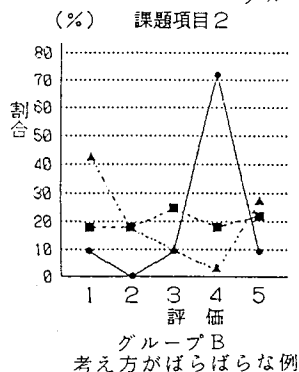
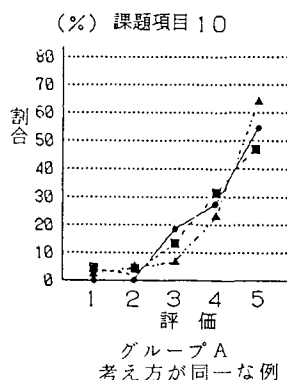
課題項目 2, 12, 13,

・グループC：計測関与者と計測非関与者との考え方は同一と判断されるが、計測担当者とは異なるもの

課題項目 6* 16* 11, 14, 9, 3,
（*は10%有意限界を越えるもの）

グループAは、3者の平均値の差が小さいもので

課題項目	計測担当者		計測関与者		計測非関与者		全 体	
	平均値 $\bar{x}_a$	標準偏差 σ_a	平均値 $\bar{x}_b$	標準偏差 σ_b	平均値 $\bar{x}_c$	標準偏差 σ_c	平均値 $\bar{x}$	
効果	1	3.5	1.5	3.6	1.5	3.8	1.3	3.6
	2	3.7	1.0	3.3	1.4	3.2	1.7	3.3
	3	3.3	1.3	3.1	1.4	3.0	1.5	3.3
	4	3.6	1.6	3.0	1.4	3.0	1.4	3.3
	5	3.6	1.1	3.7	1.1	3.6	1.4	3.6
コスト	6	4.0	1.0	4.0	1.1	3.9	1.3	4.0
	7	4.2	1.3	4.0	1.2	4.3	1.1	4.2
	8	4.1	1.1	4.3	1.1	4.3	1.2	4.1
	9	4.3	0.9	4.3	1.1	4.3	1.0	4.3
	10	4.4	0.8	4.2	1.1	4.4	1.0	4.3
障害	11	4.4	1.1	4.3	1.3	4.3	1.4	4.3
	12	3.3	1.7	2.9	1.6	2.7	1.4	3.0
	13	3.3	1.3	2.5	1.2	2.7	1.5	3.3
	14	3.2	0.9	2.5	1.5	2.5	1.5	3.3
	15	4.3	0.0	3.0	1.3	3.9	1.4	3.8
	16	4.3	1.0	2.0	1.3	2.9	1.2	3.7
	17	2.7	1.2	2.0	1.3	2.9	1.2	2.6



図－2 立場別の回答例

あり、その中でも平均点が高いのは、課題項目 10、7 などであり、機器のコストが高いことやその費用負担が曖昧であることが、現場計測に対する共通の課題として認識されていることが再度確認された〔図-2 A〕。

グループ B に属するものでは、課題項目 2 (計測目的が不明確なままに計測をしようとする)、12 (機器埋設により品質の低下を起し易い) などである。これらは、計測担当者は課題意識が高いのに対して、計測関与者、計測非関与者の順で点数、すなわち認識が低くなる傾向がある〔図-2 B〕。

グループ C は、課題項目 6 (計測データを正当に評価できない)、16 (計測担当者が邪魔) などが揚げられる。これらは、計測を実際に行う担当者だけの悩みが浮き彫りにされていると思われる〔図-2 C〕。

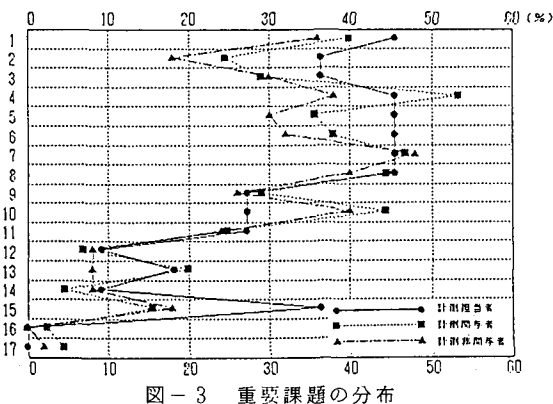
(2) 改善すべき課題 (設問 II-(2) の調査結果)

ここでは、各立場の人々が現場計測システムの課題をどのように捉え、どのような課題を早急に改善すべきかを調査した。

a) 重要課題の分布

図-3 は、設定した 17 項目の課題について、各立場別に重要かつ早急に改善すべきものとして挙げた人数の割合を、百分率で示したものである。

全体的にみると、1~11 の課題項目すなわち「現場計測の効果」と「コスト」の要因についての回答が多く、12~17 の「施工の障害になる」という要因に対しては少ないことがわかる。



b) 立場別に見た重要課題

次に、各課題項目を細かく見ると、2、3、5、6 の課題項目において計測担当者と計測関与者との比率

に大きな差が見られる。これは、実際に計測を行う計測担当者は、個々の計測の意味を充分理解せぬまま計測関与者の計画した計測を実施させられているか、あるいは計測関与者が本来の目的 (安全管理等) の他に何らかの目的を持ちながら、計測計画を立案した結果であるとも考えられ、計測を実施する際の調整不足があるのではないと思われる。

一方課題項目 15 に着目すると、計測担当者は計測工と他工種間との調整・理解が不十分であると認識しているのに対して、計測関与者はそれほどでもないと感じているのが現状であり、両者の意識に違いがあるようである。

また、課題項目 4 (管理基準値の設定根拠が不明確) において、計測担当者と計測関与者との分布が他の項目とは逆転しているのがわかる。これは、計測関与者が管理基準値の理論的裏付けが少ないと考えている結果と思われる。

c) 要因の分布

図-4 は、設定した 17 項目の課題を 7 つの要因にまとめたものであり、各要因に含まれる課題の割合を平均値で示してある。なお、これらの 7 つの要因は、図-5 で示した系統図の 2 次要因としてとらえたものであり、以下にそれらの分類を示す。

1. 計測の目的が不明確

..... 課題項目 1, 2, の要因

2. 計測結果が施工に反映できない

..... 課題項目 3, 4, 5, 6, の要因

3. 費用負担が不明確

..... 課題項目 7, 8, の要因

4. 計測にかかる費用が高い

..... 課題項目 9, 10, の要因

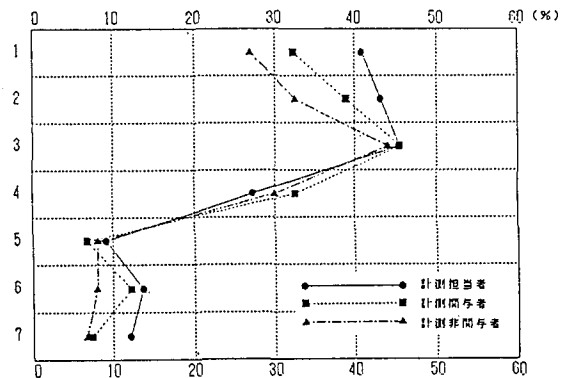


図-4 立場別に見た要因の分布

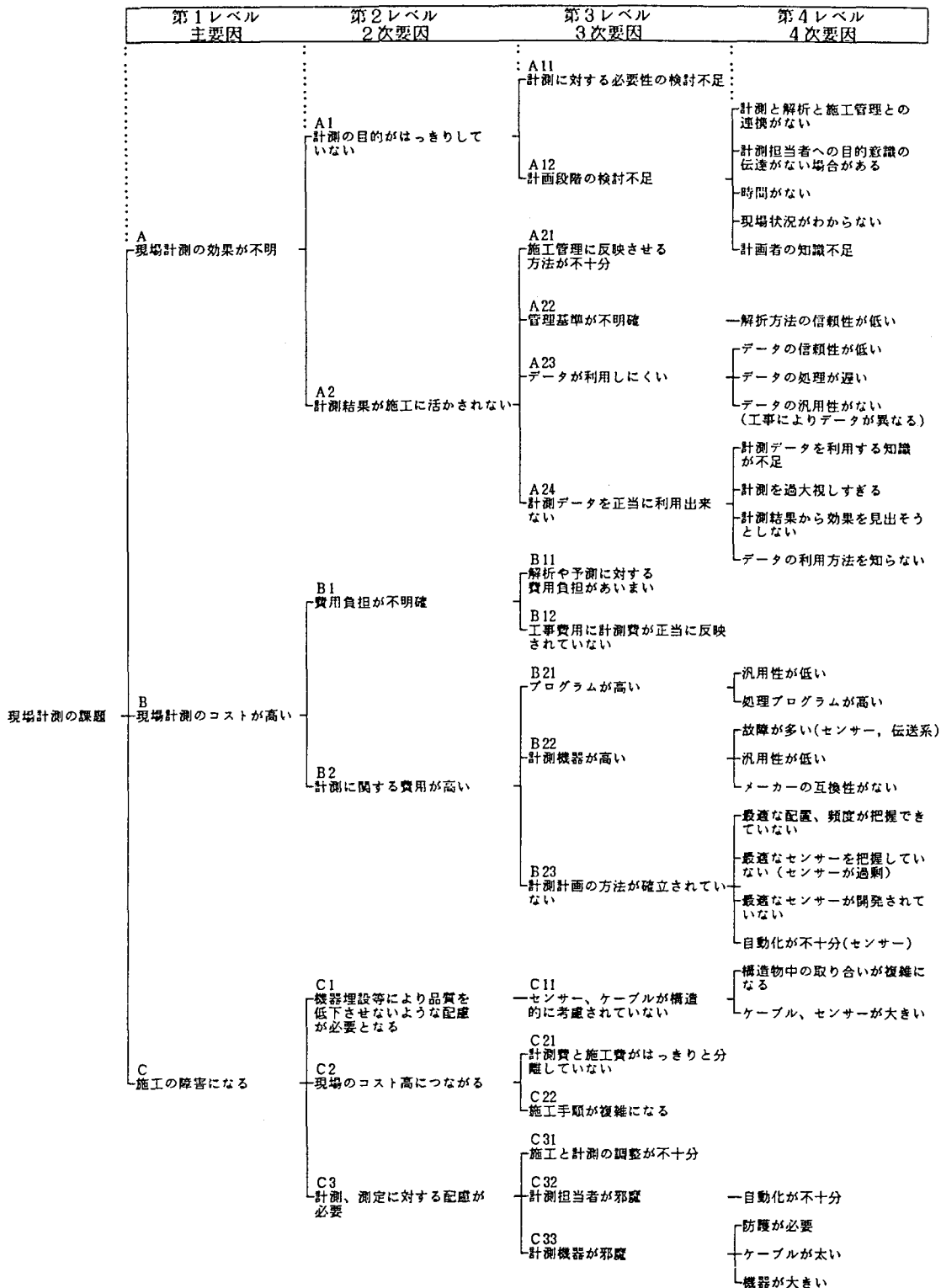


図-5 「現場計測の課題」の系統図(要因展開型)

5. 計測機器が構造物の品質を低下させることがある
.....課題項目 12, の要因
6. 現場のコスト高につながる
.....課題項目 13, 14, の要因
7. 計測・測定に対して配慮が必要
.....課題項目 15, 16, 17, の要因

これによると、要因3の割合がどの立場においても最も大きく、費用負担の割合が不明瞭なまま計測を行わざるを得ない現状を明確にしている。

さらに、要因6において若干割合が高くなっているのは、要因3の費用負担率が明確になっていないことに起因するものと思われる。

(3) アンケート結果について

以上、現場計測システムの抱える課題や改善すべき重要課題についてそれぞれ述べたが、ここではこれらの結果を踏まえて、現場計測システムに対する課題について総合的に考察した。

ここで、設問Ⅱ-(1)の結果(課題としての認識度)および設問Ⅱ-(2)の結果(改善すべき重要課題)を、次の3つに分類した(表-3)。

A; 立場に関係なく重要度が高いもの

B; 計測担当者は重要度が高いが、計測関与者および計測非関与者は重要度が低いもの

C; 立場に関係なく重要度が低いもの

表-3

分 類	設問Ⅱ-(1)の結果	設問Ⅱ-(2)の結果
A	7, 8, 10	7, 8
B	3, 6, 9, 11, 14,	2, 3, 5, 6, 15
C	12, 16, 17	12, 14, 16, 17

表-3より、A(立場に関係なく重要度が高いもの)は課題項目7, 8であり、計測に対する費用負担の問題である。

また課題としての認識度は高いが、早急に改善まで行う必要性が小さいものは、課題項目10,(センサー・計測機器類のコストが高い)であり、これはメーカ側の企業努力に期待する面が大きい、もしくは他の課題に比べて優先順位が低いものと考えられる。

またB(計測担当者は重要度が高いが、計測関与者および計測非関与者は重要度が低いもの)で計測担当者が特に重要であり改善を望んでいるものは、

課題項目6(計測データの正当な評価ができない)と3(計測結果の施工への活用)であり、計測の効果を切実に望んでいることを示している。

一方、課題項目9(処理・解析プログラムが高い)11(計測の精度・センサーの数量、配置などの計測計画が曖昧)、14(計器埋設に伴い、施工手順が錯綜して面倒である)は、現状では課題への認識度は高い反面、課題項目2, 5, 15といった計測データの活用方法に改善を求めている。

このことは4.(2).b)で述べたように、現状では計測担当者は、計測関与者の立案した計測計画の意味を十分理解しないままに計測を実施し、このために調整不足を感じているのに対して、計測関与者はさほど意識していないため、計測担当者は計測関与者との意志の疎通を図りたいと望んでいる結果を示している。

C(立場に関係なく重要度が低いもの)で、認識度が低くまた早急に改善を要さないものには、課題項目12(計器埋設により品質を低下させる)、16, 17(計測担当者や計測機器が邪魔になる)であり、これも前述のように計測機器の進歩や自動計測の普及によるものと考えられる。

5. 現場計測にかかわるコストについて

(1) 計測費の割合について

参考文献1)によれば、工事金額にしめる計測費用の割合は、工種により大きく異なるが平均で2.0%を占めるという結果が得られている(表-4参照)。

本節においては、この実態調査に対し各立場の人々がどのような考えを持ち、計測費の割合はどうあるべきと考えているのかを検討したもので、以下にその結果を示す。

本質問事項に対する回答を大きく分けると以下の5つに分類される。

A, 計測費用は、直接工事費、経費等とは別枠で考えるか、直接工事費の中に正当に反映されるべきである。

B, 計測工によって工事費を削減できるのであるれば、ある程度までの費用を確保してもよい。

C, 計測の効果を評価する手法が明確でなく、

まずこれを解決するべきである。

- D、各工種・状況別に計測項目・計測点数等の標準化を勧め、「〇%程度かかるであろう」というマニュアルの作成を勧めるべきであり、これが整備されていないために予算面でも実施面でも中途半端になっている。
- E、全体工事金額に対する計測費の割合は、「〇%程度が適当である」と一概にいえる性格のものではなく、この質問自体がナンセンスである。

表－４ 計測費用とその負担

参考文献 1) より抜粋

工 種	工事全体に占める計測費用の割合		計測費用の発注者の負担割合				
		平均負担率	75%以上	25～75%	25%以下	合計	
① 掘削1	1.68 %	62 : 38	51.4 %	46 : 18	36	100	
② 掘削2	2.19 %	81 : 19	46.7 %	38 : 23	38	100	
③ 盛土	1.10 %	20 : 80	62.2 %	56 : 11	33	100	
④ ダム	0.13 %	100 : 0	46.3 %	25 : 50	25	100	
⑤ 埋立など	7.21 %	84 : 16	75.3 %	75 : 0	25	100	
⑥ 既設基礎	1.59 %	88 : 12	72.8 %	67 : 22	11	100	
⑦ トンネル	2.31 %	69 : 31	70.1 %	68 : 24	8	100	
⑧ シールド	1.24 %	82 : 18	41.4 %	33 : 14	52	100	
⑨ 橋梁	1.17 %	84 : 16	98.3 %	100 : 0	0	100	
⑩ その他	1.35 %	43 : 57	45.6 %	47 : 6	47	100	
平 均	2.00 %	71 : 29	61.0 %	56 : 17	27	100	

(注) 平均とは、表に記載されている数値の平均を意味しており、全工事の工事金額の合計と計測費用の合計から、算出したものではない。

Aは、発注者側の積算方法により異なる（NATM等一部の工種ではある程度反映されている）が、今後の受注者側のアピールにより、積算上計測費が正当に盛り込まれるような気運づくりが、重要と思われる。

また、上記の他に少数ではあるが、「計測費は当然技術管理費の中に含まれており、それでまかなえるように企業努力すべきである」との意見もあった。しかし現場計測システムの基準が明確になっていない現段階においては、企業努力で行える計測には限度があり、結局は中途半端な計測に終始し、計測結果を有効に活かさない結果になるのではないだろうか。

さらに、計測工が計上されていても、一式計上タイプとなっているため金額の変更が困難であるとの

意見もあった。

Cの意見は、現段階において確立された手法は見当らず、Bの実現においても重要な役割を果たす研究であるため、今後の研究成果に期待したい。

Dは、構造物が他の工場生産物とは異なり、外的影響を敏感に受ける単品生産物であるため、標準化は非常に困難であるが、NATMにおいては実現されており、徐々に整備されていくことを期待したい。

Eの意見は本アンケートの質問方法が曖昧であったための結果であるが、計測費というのは不確定要素の多い建設分野においては、「〇%程度かかるであろう」という表現ではなく「結果的に〇%かった」という表現が現段階においては適切ではないかと考える。

以上のことを考え合わせると、発注者側と受注者側がともに現場計測システムの目的と効果を理解し、官民一体となって上述C、Dの実現を急ぐとともに、A、Bに対する考え方を明らかにすることが現場計測システムを無駄なく有効に活用する近道となるのではないだろうか。

(2) 計測費用の負担

表－４に示したように、現状では工事全体の平均で約60%が発注者負担となっているが、内容は発注者負担率が75%以上および25%以下の場合に分化している工種が多い。

計測費用を発注者と受注者のいずれが負担すべきかについては、費用負担が両極端に分化されている調査結果から、計測の目的や動機、その他の特殊事情を考慮しても、現場計測費用が工事ごとに場当たりの処理されていることを示していると考えられる。

今回のアンケート結果では、計測費用は原則として発注者負担とすべきであるという意見が多勢を占めており、その主な意見は以下のとおりであった。

- ① 工事を円滑におこなうために、安全管理や品質管理にかかわるような事象に対して、現場計測システムが不可欠な場合の費用は発注者負担とすべきである。
- ② 発注者側が、設計法の確認や研究のために計測する場合は、発注者負担とすべきである。
- ③ 受注者のコストダウンや自主研究を目的とする場合は、受注者負担とすべきである。

④設計図書に記載されている計測機器の費用は当然請負金に含まれていると考えられるが、処理・解析費などの費用負担については曖昧になることが多く、これらは特記仕様書などで明確すべきである。

⑤計測の目的に応じ、発注者と受注者の話し合いで負担率を事前に決定しておくべきである。

これらの意見は現状では、計測費用に関するトラブルの多いことを暗示しており、結局は受注者側の負担増となってることを示していると考えられる。このことは、費用負担率を明確化するための事前協議が不十分であると考えられ、同時に発注者と受注者との費用負担に関するコンセンサスを持つ必要のあること示している。

(3) 工事費のコストダウンのための計測の役割

a) コストダウンのための基本的考え方

土木工事における現場計測システムの役割は、安全管理や品質管理を行う点にあり、計測を行わなければ工事を進められない場合や、着工前に構造物や構造物周辺の挙動が把握できない場合に採用されるそのため、現場計測システムの採用は、確実に工事費の増加を招くが、他の方法では入手しえない情報(ないしデータ)を得るために必要不可欠のものである。

したがって、工事費の増加を招くといった中でもいかにコストダウンを図ったらよいか、我々の期待するところである。これについて、アンケート結果に基づき検討を行った。

b) アンケート結果の概要

工事費のコストダウンについて、アンケート結果から主な意見を分類すると以下の4つになる。

A；現場計測システムを導入するときのコストと代替案を用いる場合のそれを比較することによってコストダウンを図るもの。

B-1；計測データの有効活用を図ることで、相対的なコストダウンを考えるもの。

B-2；現場計測システムに要する費用の低減によりコストダウンを考えるもの。

C；発注・受注形態に関してコストダウンの障害となる要素を取り除くことによるもの。

Aは、現場計測システムを導入するか否かについての意志決定の問題であり、他の代替案との比較で

考慮されるべき性質のものである⁴⁾。たとえば、仮設工事において現場計測システムの導入を考慮する場合、システムを導入せずにより安全性の高い対策工事を実施した場合との費用の比較や、安全管理上の危険度の比較などである。これは、現場計測システムの費用効果分析ともいうべきものである。

Bは、現場計測システムの導入が決定された場合には、そのシステムによって得られる情報をより有効に活かすことや、システムそのものの費用の低減を図り、価値を高めるというものである。

いまV Eの考え方を参考にして、現場計測システムがもつ機能(F)と、これに要するコスト(C)を考えると、これによって現場計測システムの価値(V)は次式のようにになる。

$$V = F / C$$

このとき、コスト(C)は同じで、得られるデータも同じであっても、機能(F)を高めることで、相対的なコストダウンを図ることができる(B-1)。たとえば、資機材・労務といった原価管理につながるようなシステムの確立や計測データの多面的な活用、多くの施工例・計測結果から設計安全率をさげるような極限設計法の確立などがその例である。

また機能(F)は同じであっても、コスト(C)を低減させることで価値(V)を高め、コストダウンを図ることもできる(B-2)。この例としては、少ない(安い)計器で多くの情報が得られるセンサーの開発などがある。

Cは、受注・発注形態に関する問題であり、たとえば積算方法が確立されていないために、受注者負担が増加したり、また企業努力によるコストダウンが受注金額減になってしまったりすることである。

c) コストダウンの具体的方法

アンケート結果から、現在現場計測システムが工事費のコストダウンに最もつながり易いものは表-5に示すようなものが挙げられた。

さらに発注・受注形態が工事費の中の現場計測システムのコストに大きな影響を及ぼすことから、①コストダウンでうまれた余剰金が受注者に還元できる体制を勧める、②発注者のコストダウンにつながるような設計変更システムを確立する、③設計者、発注者、受注者が一体となって設計変更がすみやかに実施できる管理体制を確立する、などの解決方法

を押し進める必要があると考える。

トダウンについて、発注者・受注者が一体となって早急に考えることが必要である。

6. おわりに

以上、現場計測システムのもつ課題を解決するための基本的な考え方を検討した。

その結果次のようなことがわかった。

- (1) 現場計測システムの課題のうち、計測の目的や効果ならびに施工の障害については、立場によって認識が異なる。特に、計測担当者と計測関与者との調整不足がこの課題を引き起こしていると考えられる。

したがって、立場的な認識の違いをなくすためには、計測目的や活用、用途などについての十分なコンセンサスを持つことによって、課題が解決されると思われる。

- (2) 現場計測システムのコストに関わる課題は、全般に問題意識が高い。これは、工事費に占める現場計測システムの費用が大きく、その割に費用負担や受注・発注形態が曖昧になっていることが原因である。

これに対する解決策としては、受注者・発注者の計測費用の負担を明確にすると同時に、現場計測システムを利用した上での工事費のコス

本稿をまとめるにあたり、アンケートにご協力頂いた建設マネジメント委員会の各委員に感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 現場計測Ⅰー現場計測システムに関するアンケート調査報告書ー：現場計測システム小委員会（1986）
- 2) 苦瀬博仁：実態調査にもとづく現場計測の現状と課題，第3回建設マネジメント問題に関する研究・討論発表会 P19～26 土木学会 建設マネジメント委員会（1986）
- 3) 結城知史 他5名：現場計測システムの現状と課題，第4回建設マネジメント問題に関する研究・討論発表会 P129 ～ P138 土木学会 建設マネジメント委員会（1987）
- 4) 苦瀬博仁：施工計画・管理と現場計測システムの評価方法に関する基礎的研究，第10回土木計画学研究発表会 土木学会土木計画学委員会（1987）
- 5) 鎌健司：品質管理のための統計的方法入門 日科技連 PP69～PP96

表ー5 コストダウンのための解決方法

コストダウンのための分類		具 体 的 な 解 決 方 法
A. 代替案の比較によるコストダウン		①リアルタイムに情報活用する ②過大設計の是正や過剰管理を防止する。 ③手戻りや工程ロスを防止し、さらに品質の向上を図る。 ④異常を事前に予知し、対応策の即時施工に活用する。 ⑤設計変更に対する定量的な裏付けに用いる。 ⑥評価基準や管理基準値の明確化を図る。
B-1 計測データの活用を図ることで、相対的にコストダウンを図る	自工事への活用	①支保工の低減を原価・工程管理へ反映させる。 ②工事の内容によっては、沈下管理（安全管理）が工程・原価につながる。 ③資機材・労務などの原価管理につながるようなシステムの確立 ④施工時における意志決定を早め、工程短縮につなげる。 ⑤計測データの多面的活用を図る。
	類似した工事への活用	①同様の過去事例から過大設計を是正する。 ②未経験なタイプの工事に対する安全性の評価方法に利用する。 ③多くの施工例・計測結果から設計安全率をさげるような極限設計法の確認 ④計測データベース化により、経済的・合理的な設計方法の確立
B-2 計測関係（ハード・ソフト）の費用		①互換性のとれた計測機器（ハード・ソフト）を開発・公開する ②計測目的の明確化や、無駄な計器の配置を排除し、適切な現場計測システムを構築する。 ③少ない計器で多くの情報が得られるセンサーを開発する。
C. 受注・発注形態に関する問題		①コストダウンで生まれた余剰金を受注者に還元できるような体制づくりを勧める。 ②発注者のコストダウンにつながるような設計変更システムを確立する。 ③設計者、発注者、受注者が一体となって、設計変更がすみやかに実施できるような管理体制の確立。