

公共土木工事における建設コスト全体の 構成要素の分析に関する一考察

国土交通省国土技術政策研究所 ○杉山 純*
国土交通省国土技術政策研究所 溝口 宏樹*
国土交通省国土技術政策研究所 齋藤 守*

By Jun SUGIYAMA, Hiroki MIZOGUCHI, Mamoru SAITOU

建設工事におけるコストの構造を把握することは、計画段階や設計段階などにおけるコスト縮減をはじめとする各種施策を効果的に行うために重要なことである。そのため、国土交通省直轄土木工事の積算時の内訳データを用いてコストの中味・内訳がどのようなになっているかといった観点から、舗装、河川維持、トンネル(NATM)の3工事区分について建設工事コストに関する分析を行った。この結果を基に、建設工事の中のどこを狙えばどれだけコスト縮減に効くか、建設コスト全体への影響があるかといった検討が容易になり、今後の重点的・戦略的な技術開発などを促進する効果が期待される。

【キーワード】コスト分析、積算、コスト縮減、技術開発

1. はじめに

建設工事におけるコスト縮減などの各種施策の取り組みは、建設工事におけるコストの中味・内訳がどのようなになっているのかといった観点から、コストの構成を踏まえ重点的・戦略的に行うことが効果的であると考えられる。そこで、建設工事のコストの構造を明らかにし主要なコストを把握するにあたり、国土交通省直轄土木工事の積算時に積み上げた内訳をデータベース化した積算実績データを用いて分析を行った。

ここでは、平成14年度の国土交通省直轄土木工事(道路、河川、砂防、公園)の積算実績データ10,993件を基に、代表的な「舗装」、「河川維持」、「ダム(NATM)」の3工事区分の建設工事コストの構成を階層的に明らかにし、積算に利用されたコストの構成要素に関する分析を行った結果を紹介する。

工事区分別に見ると、「道路改良」が特に大きく金額約1,900億円、金額シェア20%であり、「築堤・護岸」、「道路修繕」、「舗装」、「トンネル(NATM)」、「橋梁下部」、「鋼橋上部」までの上位7工事区分で全体の約70%の金額シェアを占めている。これに、「道路維持」、「コンクリート橋上部」、「共同溝」、「電線共同溝」、「河川維持」、「情報ボックス」、「砂防ダム」、「樋門・樋管」、「流路」、「雪寒」までを合わせた上位17工事区分で全体の約95%の金額シェアを占めており、残りの22工事区分は全て合わせても5%程度である。

(2)機労材構成比

直接工事費は、機械・労務・材料それぞれの費用を積み上げて算出した金額であり、機械・労務・材料の構成

2. 全工事区分における分析

(1)「工事区分(レベル1)」別の金額 及び累計シェア

積算実績データ10,993件の内訳データを、新土木工事積算大系における工事工程体系レベル1の39工事区分に区分し、直接工事費の金額と金額累計シェアを示す(図-1)。

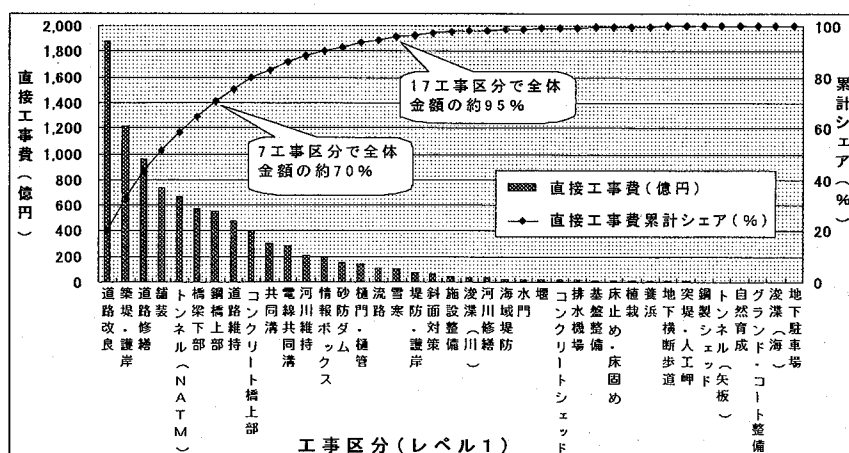


図-1 工事区分(レベル1)別直接工事費及び累計シェア

比を求め分析することで、工事費に対して影響の大きな項目を洗い出すことが可能となる。

全工事区分を対象に直接工事費のうち機械費・労務費・材料費について集計を行った(図-2)。なお、この3項目のほかには、市場単価、その他(諸雑費、名称から分類できない独自施工単価など)があり、これらで直接工事費の約18%を占めている。

全工事区分合計の機労材の構成比を見ると、機労材100%のうち最も金額シェアが大きい項目が材料費であり、全体の53%を占め、続いて労務費33%、機械費14%となっている。

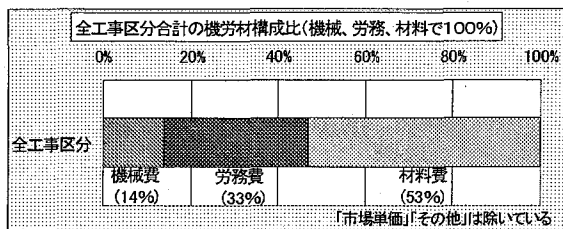


図-2 機労材構成比

3. 工事区分に着目した分析

土木工事では工事の施工内容によって機労材の構成内容にも違いが生じてくると考えられることから、工事区分別に材料費、労務費、機械費の金額シェアに注目し、金額シェアの観点から、どの分野で何が全体コストに与える影響が大きいかを見ることとする(図-3)。

工事区分別に見ると、材料費の占める割合が大きいのは、「舗装」(72%)、「道路修繕」(62%)、「砂防ダム」(61%)、「電線共同溝」(58%)、「共同溝」(57%)、「情報ボックス」(57%)の順となっている。

労務費の占める割合が大きいのは、「河川維持」(68%)、「道路維持」(60%)、「雪寒」(45%)である。維持工事は、施設の維持管理を主とした工事内容であるため、構造物を主体とする他の工事に比べ材料費の割合が少なく労務費の占める割合が大きいと推測される。

機械費の占める割合が大きいのは、「トンネル(NATM)」(26%)、「共同溝」(24%)、「雪寒」(21%)である。「トンネル(NATM)」、「共同溝」は、構造物築造を主体とする工事区間で、比較的機械化が進んでいる工事区分と言える。

17工事区分のうち、今回は、材料費のシェアの最も大きい「舗装」、労務費のシェアの最も大きい「河川維持」、機械費のシェアの最も大きい「トンネル(NATM)」を抽出し、分析を行った。

(1)材料費のシェアの大きい「舗装」

「舗装」は、全体に対し、金額で7.8%、件数で11.0%の

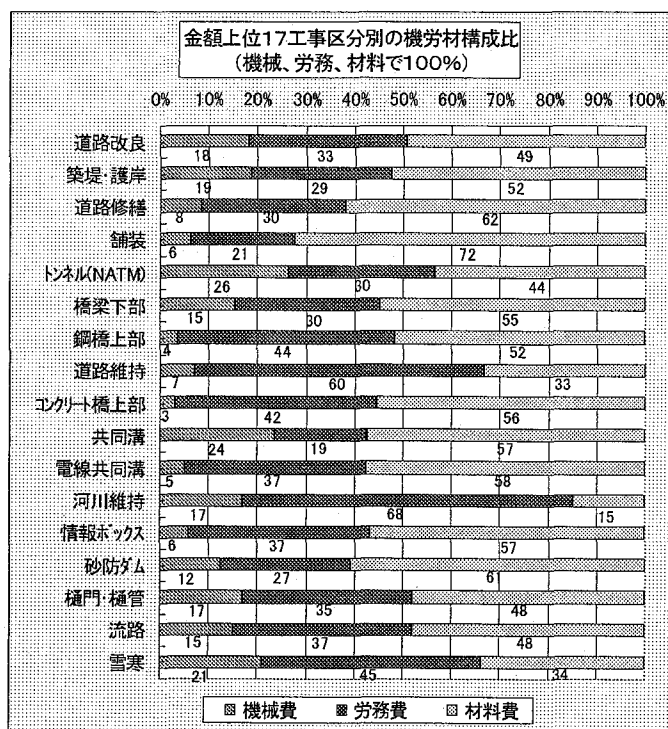


図-3 工事区分別の機労材構成比(金額上位17工事区分)

シェアを占めている。材料費の中で金額シェアの大きな品目は、舗設材(47%)、碎石(13%)、生コンクリート(4%)の順となっており、上位3品目において材料費全体の約64%を占め(図-4)、材料費の占める割合(機労材100%のうち72%)が、他の工種と比べ大きく、これら材料に着目したコスト縮減が図られた場合、効果は高いと考えられる。

次に、舗装工事(レベル1)に占める細別(レベル4)の金額シェアをみると、『表層』が18%、『基層』が9%、『上層路盤』が8%、『下層路盤』が6%を占めており、上位4細別で全体の約40%を占めている(図-5)。ここで、舗装工事における代表的な細別の機労材構成比を見ると(図-6)、『表層』『上層路盤』では、舗装全体の60%と比べ材料費の割合が80%程度と特に大きく、新材料の開発、資材調達方法の検討等によるコスト縮減が図られた場合、特に高い効果が得られると考えられる。例えば、新材料の開発等により『表層』の「材料費」が10%低減された場合、『表層』の直接工事費で8%のコスト縮減効果となる。

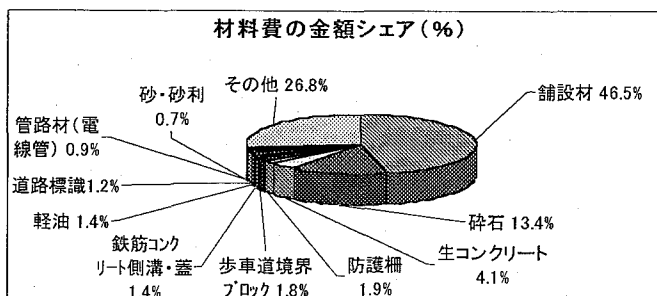


図-4 「舗装」における材料費金額上位10項目

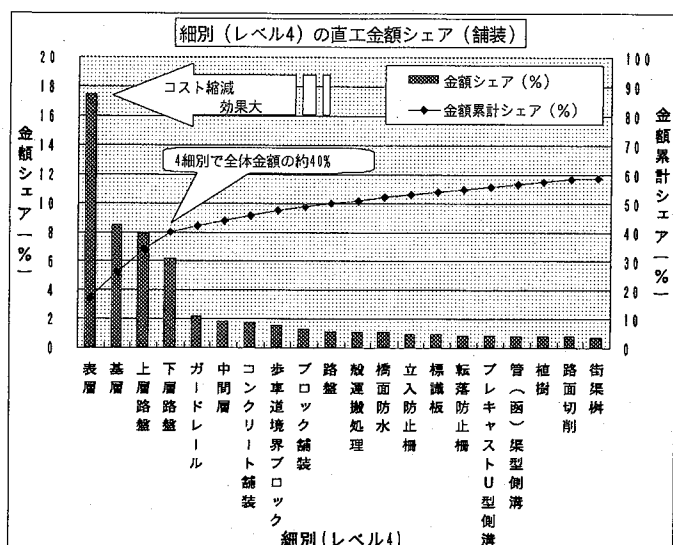


図-5 「舗装」における細別の直接工事費

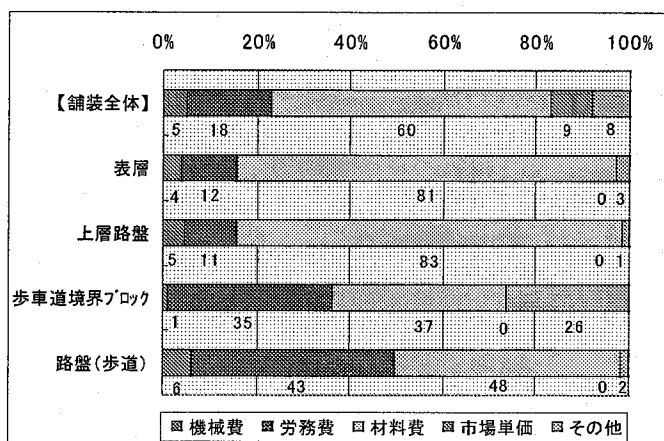


図-6 「舗装」における細別毎の機労材構成比

一方、『歩車道境界ブロック』『路盤（歩道）』は、舗装全体と比べ労務費の割合が高いことから、人手への依存度の高い作業形態であることが推測され、機械化率の向上あるいは高効率な機械の開発等によるコスト削減が図られた場合、特に高い効果が得られると考えられる。

(2) 労務費のシェアの大きい「河川維持」

「河川維持」は、全体に対し、金額で2.2%、件数で6.8%のシェアを占めている。労務費の占める割合（機労材100%のうち68%）が他の工種と比べ最も高く、労務費の中でも人力作業の主体である普通作業員、特殊作業員、軽作業員の作業員を合計すると76%を占め（図-7）、機械化の余地が多く残されていると考えられる。

次に、河川維持工事（レベル1）に占める細別（レベル4）の金額シェアをみると、『除草』が35%を占めており（図-8）、除草でコスト削減が図られた場合、効果は高いと考えられる。また、細別として『除草』の機労材構成比を見ると労務費が71%を占めており（図-9）、作業の効率化、機械化など労務に着目したコスト削減が図られた場

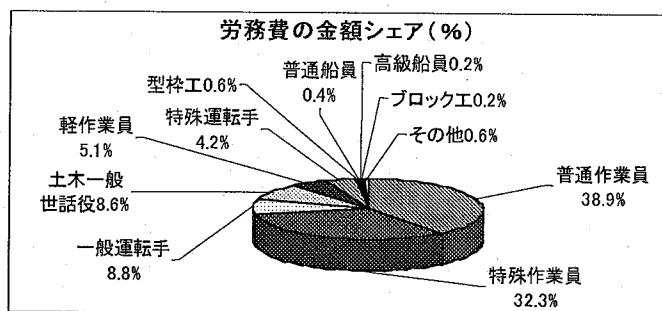


図-7 「河川維持」における労務費金額上位10項目

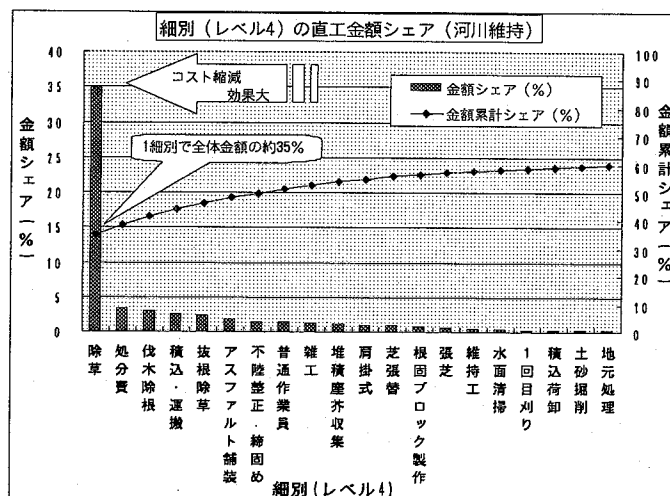


図-8 「河川維持」における細別の直接工事費

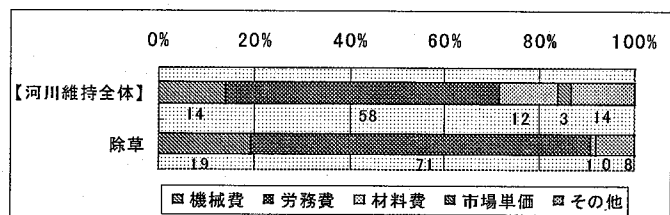


図-9 「河川維持」における細別毎の機労材構成比、効果は高いと考えられる。

(3) 機械費のシェアの大きい「トンネル（NATM）」

「トンネル（NATM）」は、全体に対し、金額で7.1%、件数で0.4%のシェアを占めている。「トンネル（NATM）」は、機械費の占める割合（機労材100%のうち26%）が、他の工種と比べて最も大きく、機械費の中で金額シェアが大きいのは、ドリルジャンボ（24%）、ダンプトラック（16%）、コンクリート吹付機（7%）など（図-10）である。

次に、トンネル（NATM）工事（レベル1）に占める細別（レベル4）の金額シェアをみると、『トンネル掘削』（18%）、『止水』（14%）、『覆工コンクリート』（14%）、『吹付』（11%）、『ロックボルト』（7%）の上位5細別で全体の約60%を占めている（図-11）。

また、細別毎の機労材構成比を見ると、『トンネル掘削』『吹付』は、機械費の割合が特に大きく、40%程度を占めている（図-12）。

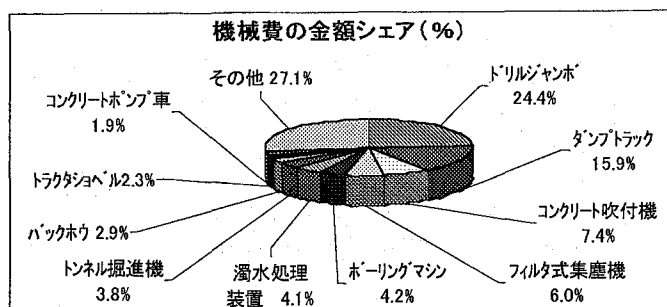


図-10 「トンネル(NATM)」における機械費金額上位10項目

ここで、機械費の割合が大きい場合のコスト縮減方策を考察すると、一つの方法として、大型機械、複合機械などの効率の高い機械の開発・導入による機械の高効率化が挙げられる。この場合、大型機械の導入等により一般に機械損料(賃料)は上昇するが、機械の効率アップによる機械運転時間・日数の減少、運転手や補助作業員などの労務費が低下するとともに、作業効率アップによる工期の短縮も考えられることから、営繕費、安全費等の現場管理費の低減など間接的効果が期待でき、機械費に関連する労務費、現場管理費の割合も大きいと考えられるため、トータルとしてのコスト縮減が期待される。また、他方では、機械費を低減させる直接的な方法として、同じ機能・効率であっても安い機械の開発や燃料効率の高い機械の開発などは、直接的な効果が期待できる方法と言える。例えば、機械費の割合が40%程度の『トンネル掘削』や『吹付』において機械費を仮に25%縮減出来た場合、『トンネル掘削』や『吹付』の直接工事費で10%の縮減効果があることとなる。

4. おわりに

本成果は、土木工事標準積算基準書に基づき積算さ

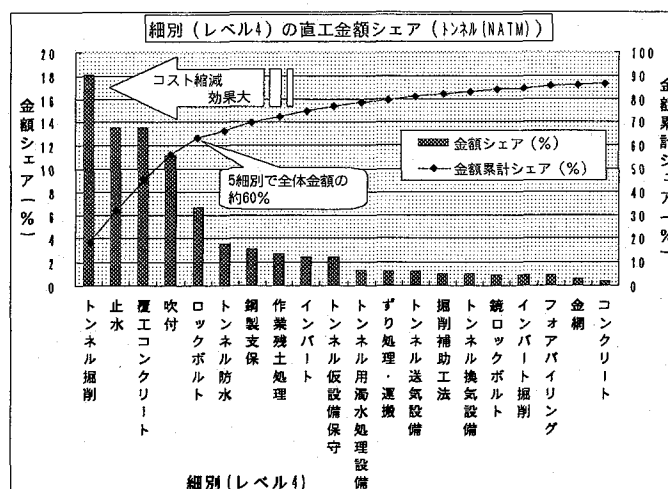


図-11 トンネル(NATM)における細別の直接工事費

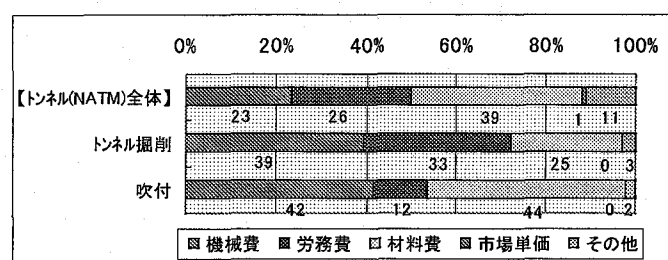


図-12 トンネル(NATM)における細別毎の機労材構成比
れた実績データを蓄積し分析を行った結果であり、必ずしも個々の現場における施工実態と一致するものではない。しかしながら、建設コスト全体の構成要素の割合をデータで示し、見方の例を考察したものであり、現在進められている積算の合理化、コスト縮減の検討、グリーン調達等の各種施策に向けてのターゲットを明確にする上で有効であり、建設工事の中のどこを狙えば建設コスト全体において大きな効果が期待できるかを見ることができると考えられる。

Consideration of Analysis of the Constituent of the Whole Construction Cost in a Public Works

By Jun SUGIYAMA, Hiroki MIZOGUTI, Mamoru SAITOU

It is very important that the analysis of construction cost composition demonstrates some effective policies for us to take at the time of undertaking feasibility studies and detailed design, so as to bring benefits, not only in cost reduction but also other merits. For this purpose, we analyzed the cost of civil engineering projects about pavement, river maintenance, and tunnel (NATM) from a cost itemization point of view by using the detailed breakdown data from the estimated sum for various project. The data used for analysis was collected from the projects contracted directly by the Land Transport Ministry Department. As a result of this research, it has been possible for us to identify effective means for minimizing the costs for elements of works under consideration. Further, we have concluded that the analysis of constituent costs could lead to the promotion of strategic and important construction technique developments in the future.