

18. 下水道工事積算の体系化に関する調査

建設システム課 課長 溝口 宏樹
主任研究官 高村 和典

1. はじめに

新土木工事積算大系(以下「新大系」という)は、公共土木工事の請負契約の透明性向上、契約内容の明確化、建設事業の国際化に対応し、また、発注者側の積算業務の効率化に資するため、契約・積算に関する手法や図書類を密接に関連づけながら体系的改善を図る一連の整備大系である。下水道事業は、事業主体が都道府県・市町村であることから、従来各自治体がそれぞれ個別にそれら手法・図書類を整備してきた。そのため各自治体でそれらの統一がとれておらず、整備が進んでいない自治体も多く、自治体がそれらを独自で整備するのは大きな負担である。これまで、新大系の中核的整備項目である工事工種の体系化は、11年度にほぼ概成しているが¹⁾、工事工種体系をもとに展開させる具体的な積算・契約関連図書類の整備・体系化(下水道土木工事共通仕様書の作成・体系化、数量算出要領等の作成・体系化)は実施されておらず、新大系の本格的、利便性のある運用環境は整備されていない。

一方、下水道事業におけるコスト縮減については、平成9年4月に政府が策定した「公共工事コスト縮減対策に関する行動指針」を踏まえ、様々な取り組みが行われているが、下水道管路施設の効率的なコスト縮減を進めるには、処理区単位においてコストの生成割合が支配的である小口径開削管路における管路土工、管路土留工等において重点的な縮減施策を展開することが最も効果的である。²⁾ 最近の管路等に係る技術水準の向上等を受け、道路埋設基準について平成11年3月31日に建設省より通達され、下水道管路等を地下に設ける場合の埋設の深さ等についての基準が緩和されている。本施策により、特に処理区の上流部に国道横断箇所がある場合や面整備管路を国道に埋設せざるをえなかったケースにおいて大きなコスト縮減効果が期待される。

本研究は、一連の下水道分野の上記積算・契約関連図書類の作成・体系化を行うことと、各自治体の負担軽減を目的として「下水道土木工事共通仕様書(案)」を作成した。また、管路埋設基準緩和による管路建設コストの低減効果について処理区単位での評価を試みた。

2. 研究方法

平成13年度は、下水道積算・契約関連図書類の作成・体系化の一環として下水道土木工事共通仕様書のうち、昨年度の処理場ポンプ場分野に引き続き、管渠分野の整備を行い、「下水道土木工事共通仕様書(案)」を作成した。なお、作成の段階では、各自治体に意見照会を求めた。

また、道路埋設基準緩和に伴う管路建設コストの低減効果を評価するため、基準緩和以前と緩和後の2条件下においてモデル処理区2ケースにおける全体事業費を試算した。

3. 研究結果

3.1 下水道土木工事共通仕様書(案)の作成

(1) 構成

①活用形態を考慮した編集

下水道土木工事共通仕様書が地方自治体において活用される形態には、①一般土木の共通仕様書に下水道編として追加する方法、②下水道土木工事共通仕様書として独自に用いる方法、が考えられるが、今回、下水道土木工事共通仕様書の整備に当たっては、策定後の活用形態を踏まえて、下水道事業で行われる工事には一般土木分野の工種（例えば、土工、土留工、舗装等の付帯工等）も多くある点や、「国土交通省土木工事共通仕様書」²⁾が地方自治体に広く利用されていることなどを考慮し、「国土交通省土木工事共通仕様書」の下水道編として下水道固有の工種と国土交通省仕様書に記載されていない工種（推進工種など）を追加整備する形で作成した（図-1）。

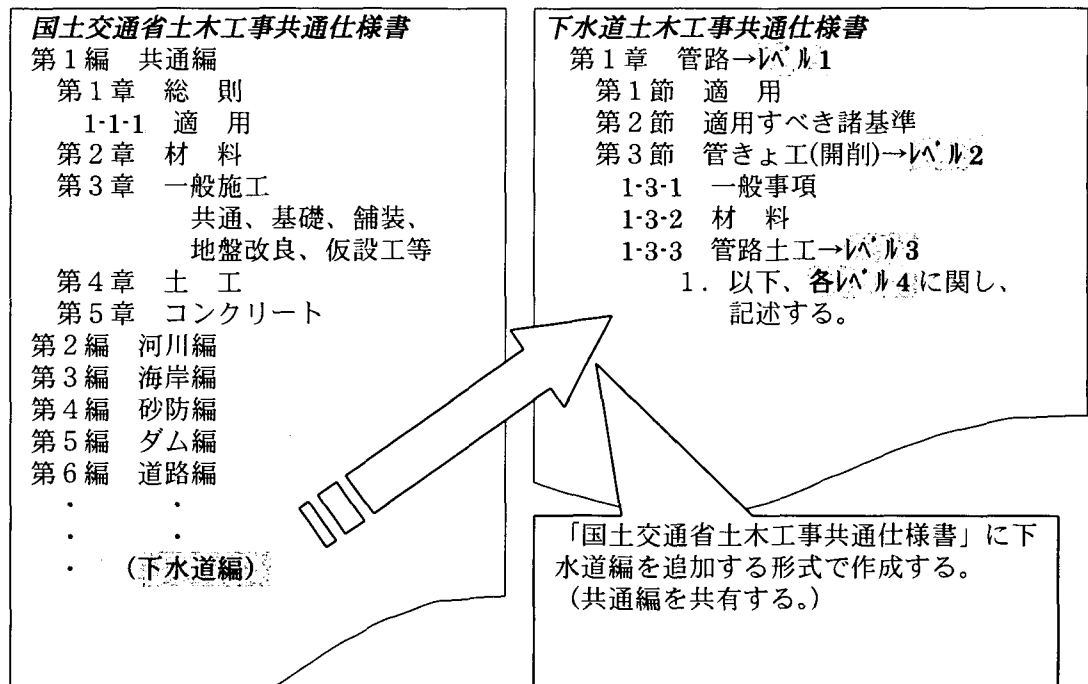


図-1 下水道共通仕様書の運用方法と目次構成

②「国土交通省土木工事共通仕様書」編集方針に準拠

すでに整備が終わっている一般土木分野（河川、道路等）の共通仕様書は、工事工種体系のレベル1～4の階層構成に合わせた編・章・節等の目次構成により、各体系レベルの仕様・品質が明確に明示できているため、下水道分野も基本的に同じ構成で編集した。

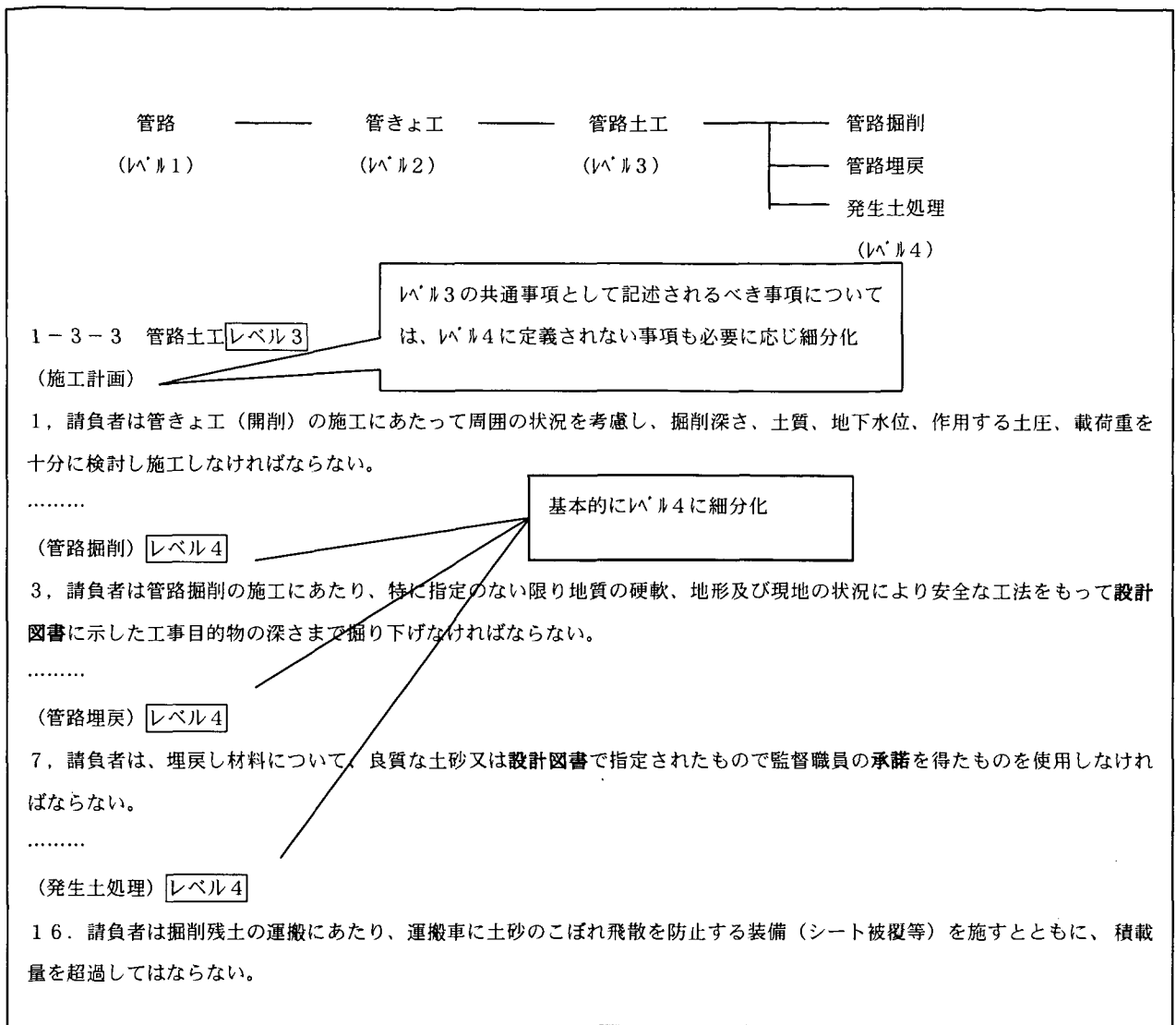
編集にあたり、レベル3毎に記述する項目内の文章数が大量にある種別がいくつか生じたため、使用者の利便性、策定後の維持管理の容易化、重複記述の回避などを目的として、特定の種別においてレベル4（細別）、施工手順等を参考にして項目内の細分化を図った（図-2）。

(2) 記述上の留意点

今回体系化した共通仕様書を作成する際、以下の点について特に留意し記述した（表-1参照）。

① 契約上の監督職員・請負者権限の明確化

工事仕様書は工事目的物の品質に係る規定を記述したもののだが、それと同時に契約上の監督職員・請負者権限、及び契約条件の明確化を図らなければならない。本仕様書の作成に当たっては、「国土交通省土木工事共通仕様書」に準じ、「指示」「承諾」「提出」等の行為を明確にすると共に、「設計図図書」「契約図書」に記述されるべき工事仕様については、「…は、設計図書による」等の表現により、仕様の明確化を図った。



図一2 項目の細分化

表一 本仕様書における記述方針と記述例

記述方針	基本方針	地方自治体における記載例	仕様書体系化における修正案
契約上の監督職員・請負者権限の明確化	監督職員の権限を明確にし、設計図書の記述の明確化、監督職員と受注者間の「指示」「承諾」「協議」等の行為を明確にする	「請負者は、埋戻しの土質は工事に適合したものを使用しなければならない」	左記の例では、埋戻し材料の決定に際し、その根拠となる仕様、及び行為が明確ではなく、以下のように修正する。「…良質な土砂又は設計図書で指定されたもので監督職員の承諾を得たものを使用しなければならない」
品質確保に関わらない行為の施工任意性の確保	工事目的物となる工種の品質に係わる施工方法等を除き、受注者の施工任意性を確保するため仕様書での作業方法に関する記述はしない	「たて込み簡易土留機材の引き抜きはトラッククレーン等で施工しなければならない」	仮設構造物であるたて込み簡易土留に関し、トラッククレーン等での施工を義務づけることは施工任意性を阻害するため、削除する。なお、本項目は工事目的物の品質に影響を及ぼさない

②品質確保に係わらない行為の施工任意性の確保

契約書において、一般的に、仮設、施工方法その他工事目的物を完成させるために必要な一切の手段は請負者がその責任において定めるものとされているが、地方自治体の仕様書では、仮設構造物に関し施工方法・

使用機械等を規定している例がみられる。本仕様書の作成では、このような条項は請負者の施工任意性を著しく阻害するため、記述しないこととした。ただし、工事目的物の施工方法に関し、その行為自体が品質を確保するための手段である場合は、その施工方法についても記述している。

3. 2 埋設基準緩和による管路建設コストの低減効果

(1) 試算条件

試算のモデルは、実際に下水道計画が策定されている処理区で、ケース1 国道での枝線縦横断占用の影響、ケース2 国道での幹線横断占用の影響があると認められる区域を選択した。それぞれの処理区における下水道管路の国道での最小土被りを基準緩和以前を3m、緩和後を1mとし、各条件下における下水道事業計画の認可設計程度の管路網施設計画を策定して、管径、土被りごとの管路延長を算定しその変化を分析した。次に、開削、推進等の工法を想定した上、土被りごとの平均的な建設費を用いて処理区全体の事業費を算定しそれぞれの全体事業費の比較、工法ごとの事業費シェアの変化を分析することにより基準緩和による管路建設コストの低減効果の評価を試みた。

(2) ケース1 国道での枝線縦横断占用の影響が認められる場合

検討対象とした処理区の概要を図-1に示す。本処理区の地形的特徴は区域全体が平坦であり、下流にいくにしたがって埋設深がきわめて深くなっている。また、施設整備計画で国道沿いの集落の面整備管を国道を避けて埋設することが難しく、国道下に枝線管路を埋設せざるをえなかったケースである。対象処理区域54haのうち国道の埋設深に影響される区域面積は約11ha、本区域内に計画された面整備管は約1.4kmである。最下流点から国道までの延長が約1.8kmあり、これらの管路が国道の埋設基準に影響を受けている。

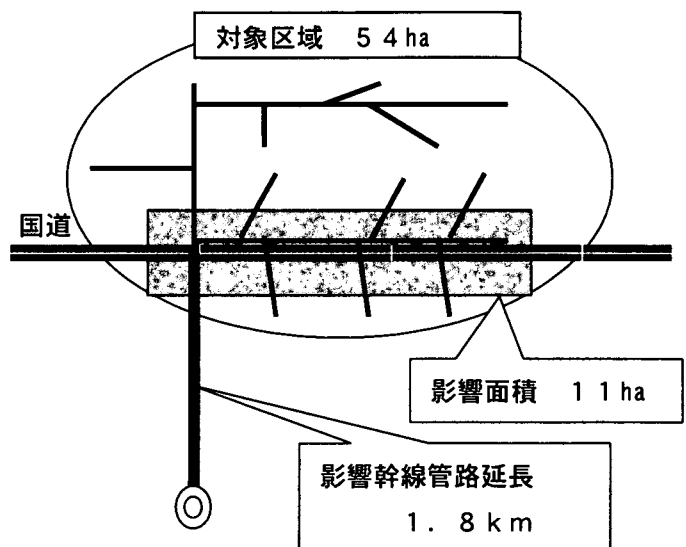


図-1 検討処理区の概要 (ケース1)

図-2は基準改訂に伴う対象区域54haすべての管路に対する土被りごとの延長の変化を比率で示したものである。

土被り1.5m以下の管路が約13%増加し、3.5m以上の管路が約9%減少している。土被り3.5m以下では推進工法等の採用が一般的であり、一般的な開削工法の割合が増えることによって工法検討が容易となり事業費の軽減が期待されるとともに、発注者の負担軽減が期待される。

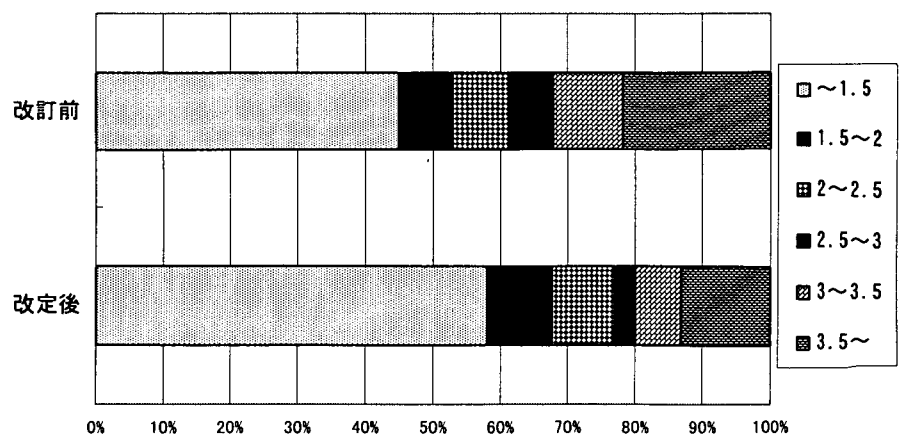


図-2 基準改訂に伴う土被り毎の延長の変化 (ケース1)

平均的な土被り別の施工単価を用いて算定した事業費の分布を図-3に示す。推進工事を想定している土被り3.5m以上の管路の事業費が3割以上減少し、逆に開削工法で実施される土被り1.5m以下の管路の事業費が約3割増加している。

また、処理区全体の事業費は約1割減少しており基準改訂に伴うコスト縮減効果が示されている。

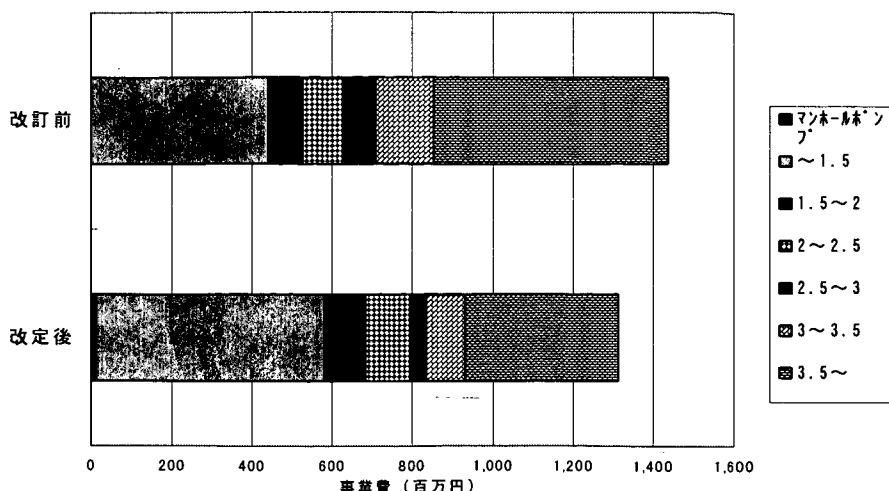


図-3 基準改訂に伴う土被り毎の事業費の変化(ケース1)

(3) ケース2 国道での幹線横断占用の影響が認められる場合

検討対象とした処理区の概要を図-4に示す。本処理区の地形的特徴は幹線に沿って緩い順勾配で画面上比較的有利な条件下にある。また管路施設整備計画上国道沿いの集落の面整備管を国道を避けて埋設することが可能で、幹線ルートのみ国道の埋設基準の影響が見られるケースである。約1.3kmの幹線管路に影響が及んでいる。

図-5は基準改訂に伴う対象区域5.2haすべての管路に対する土被りごとの延長の変化を比率で示したものである。全管路延長が約10kmあるのに対して影響を受ける管路は1割強でしかない。しかし、本ケースにおいても推進工事の想定される土被り3.5m以上の管路の割合は約8%くらい減少しており、開削工事が可能な土被りへの移行が見られる。平均的な土被り別の施工単価を用いて算定した事業費の分布を図-6に示す。推進工事の想定される土被り3.5m以上

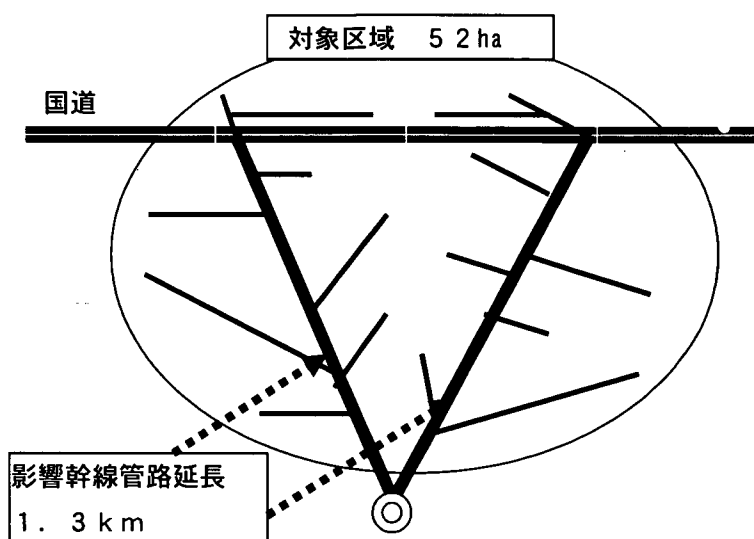


図-4 検討処理区の概要(ケース2)

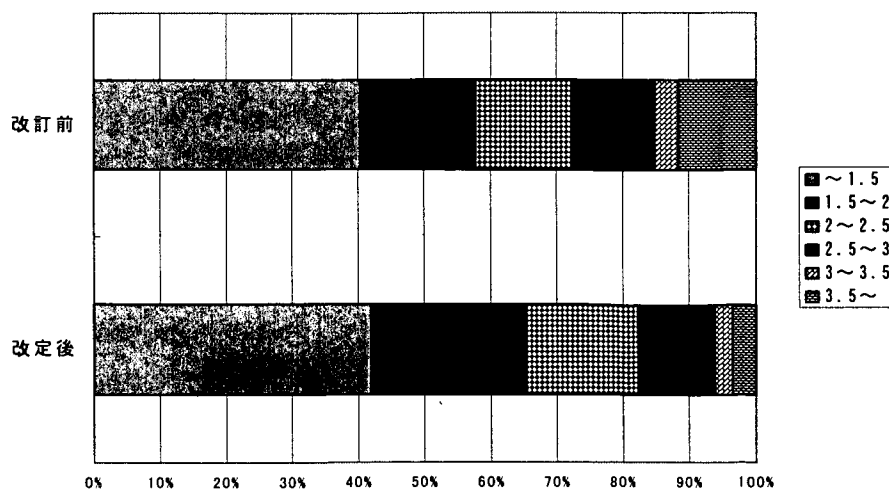


図-5 基準改訂に伴う土被り毎の延長の変化(ケース2)

の管路の事業費は、基準改訂前と比較して約7割減少している。また、全体事業費に対しても1割強減少しており事業費の分布についても開削工事が可能な土被りへの移行が見られることがわかる。また、処理区全体の事業費は約7%減少しており、国道での幹線横断占用の影響のみであっても処理区全体の管路建設コストへの影響は無視できないことが分かる。

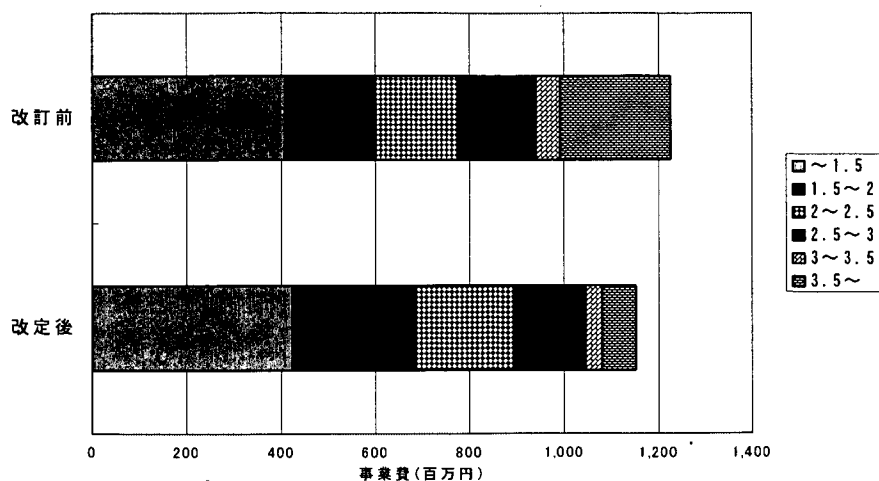


図-6 基準改訂に伴う土被り毎の事業費の変化 (ケース2)

4. おわりに

下水道の整備が大都市から中小市町村に展開されている昨今、それらの市町村にとって積算・契約実務体系を新たに整備することは大きな負担となっており、共通仕様書を含め、国土交通省が整備を進めている新土木工事積算大系は、その負担の軽減と円滑な大系整備に活用出来るものと思われる。また今回作成した「下水道土木工事共通仕様書(案)」は、試行版として運用され、今後は自治体への意見照会などにより本格施行に向けてさらに精度を上げていく予定である。

一方、管路埋設基準の改定による管路建設コストの低減効果は、本試算により、基準改訂に伴う低減効果が処理区全体の事業費に及ぼす影響が無視できない程度存在することがわかった。従前の報告³⁾において中規模の都市をモデルとした処理区の管路構成は圧倒的に小口径開削管路の施工割合が大きいこと、開削管路の事業費において管路土工、管路土留め工の占める割合が非常に大きいことが示されている。本稿は国道の埋設基準のみを検討対象としているが、路線延長および事業費の面において、埋設基準の改定により浅い土被りの管路への移行がかなり見られることから、枝線管路の最小埋設基準も含めた道路埋設基準の緩和により開削管路の占める割合がさらに大きくなるものと想定され、この分野での新たな技術開発によるコスト削減が一層望まれるところである。

<参考文献>

- 1) 「新土木工事積算大系の解説」 監修、建設大臣官房技術調査室、発行、(財)経済調査会
- 2) 例えば、「土木工事必携」 監修、関東地方建設局企画部、発行、(社)関東建設弘済会
- 3) 小林一三 松井健一 下水道事業における管路建設コスト構造に関する一考察 第17回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集 1999年12月