

# 高速道路補修工事の設計変更に関する 基礎的分析

島越 貴之<sup>1</sup>・森地 茂<sup>2</sup>

1非会員 首都高速道路株式会社 計画・環境部 事業計画課 (〒100-8930 東京都千代田区霞が関1-4-1)

E-mail : t.shimakoshi87@shutoko.jp

2名誉会員 政策研究大学院大学 大学院政策研究科 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)

E-mail : smorichi.pl@grips.ac.jp

わが国のインフラ構造物は戦後から急ピッチで建設が進んでいったが、近年ではそれらの構造物の老朽化が同時多発的に進んでおり、限られた資源（ヒト・モノ・カネ）を用いてそれらを維持管理していくことが重大な責務となっている。しかしながら、補修工事の中長期的な補修計画は各インフラ構造物の管理者が独自に考案するに留まっており、補修工事に関する適正な予算決定・管理の方法についての総合的な研究や補修工事に内在する設計変更の変更項目や金額等について実態を明らかにするような研究は行われていない。そこで、本研究では首都高速道路のしゅん工済み補修工事の設計変更に着目することで、高速道路の補修工事が持つ設計変更リスク（変更項目・変更金額）を工種別に明らかにし、適正な予算管理に向けた設計内容の適正化および予算決定精度の向上可能性について提言した。今後は、更に分析する工種を増やすことで、提言した数値の確度を向上させる。

**Key Words** : 高速道路、補修工事、設計変更

## 1. はじめに

### (1) 背景

わが国のインフラ構造物は深刻な老朽化の時代を迎えており、各構造物の管理者は限られた資源の中で計画的に維持管理を行っている。しかしながら、補修工事の設計内容や予算決定・管理に関する共通の知見や詳細な分析は不足している。設計変更に関しては国土交通省から「設計変更ガイドライン」が発行されているが、ここでは適切な設計変更の手順等が書かれるに留まっており、建設工事と補修工事の区別がされておらず、補修工事における設計変更のリスク低減や予算管理精度の向上に寄与するものではない。

首都高速道路では毎年約36,000箇所（平成27～29年度の平均）の補修を行っているが、それらの補修工事の最終金額が定められた予算を超過する事象がしばしば起きている。また、都心部における工事は難易度が高いこともあり、工事予定金額に入札側と乖離があることから不調・不落となることが多く、計画した時期・予算で補修が不可能になってしまう事例も多い。

### (2) 目的

本研究は首都高速道路の補修工事の設計変更に着目し、工種別・理由別に詳細に分析することで、インフラ構造物補修工事の現状に関する基礎的な知見を得るとともに、中長期的な補修計画を円滑に進めていくため、当初設計

価格の精度向上および予算管理精度向上に寄与することを目的としている。

## 2. 既往研究

設計変更については、建設プロジェクトに関する研究がいくつかされている。阿部・吉田<sup>1)</sup>は建設工事における設計変更の項目の傾向についてまとめているが、非常にサンプルの少ないケーススタディに留まっている。また、渡邊・草薙<sup>2)</sup>は契約書の曖昧さや設計変更過程における不透明性について指摘している。いずれも設計変更について100を超えるようなサンプルを用いた定量的な評価はしておらず、また補修工事に係る研究ではない。

建設プロジェクトは戦後から公共事業として多く存在してきたため、それらから経験的に設計変更要因は設計条件の変更（地盤条件等や工事用地の変更等）や工程短縮（用地所得の遅れ等や調査工等に起因するものが多い）とされている。一方、補修工事についてはそれらの常識は当てはまらないにも関わらず、設計変更の要因について取りまとめられた事例は見当たらない。

以上のことから、本研究において補修工事に係る設計変更の項目を整理することや金額について定量的な評価をすることは新たな知見を与えるとともに今後の補修計画の精度を向上させる可能性があるといえる。

表-1 対象とする補修工事と設計変更回数

工事種別	工事数	変更回数
鋼構造物補修工事	6工事	32回
RC構造物補修工事	6工事	20回
附属物補修工事	2工事	3回
トンネル補修工事	3工事	9回
床版補強工事	3工事	6回
舗装改修工事	3工事	7回
塗装改修工事	16工事	33回
合計	39工事	110回

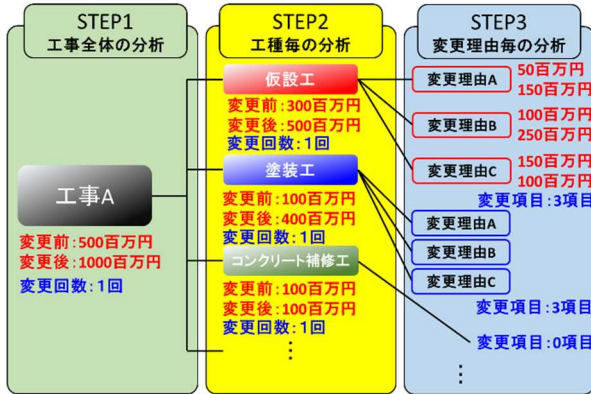


図-1 研究ステップ

表-2 金額比の基本統計量

	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差
39工事	2.115	1.788	8.536	1.011	1.3434
110変更	1.277	1.176	4.014	0.978	0.3791

$$\text{金額比} = \frac{\text{変更後金額}}{\text{変更前金額}}$$

金額比 > 1 : 増額変更  
金額比 < 1 : 減額変更

### 3. 分析方法

#### (1) 使用するデータ

表-1に使用するデータの概要を示す。本研究では首都高速道路における2018年9月現在の直近しゅん工工事39件・設計変更110回を分析対象とする。

#### (2) 分析方法

図-1に本研究の分析方法を示す。図に示した通り、工事は数種類の工種から成り立っており、そのそれぞれの工種が別々の理由で設計変更されている。本研究ではこれらを段階的に3つのSTEPで詳細に分析する。

##### a) STEP1: 工事全体金額の分析

工事全体の金額を整理することで、補修工事が全体としてどの程度増加傾向であるかを掴む。

##### b) STEP2: 工種ごとの分析

工種ごとに整理することで、全体からは見えてこなかった金額の増額傾向を掴む。また、工事にそれぞれの工種が存在することによる設計変更リスクを定量的に顕在化させる。

##### c) STEP3: 変更理由ごとの分析

(単位: 百万円)

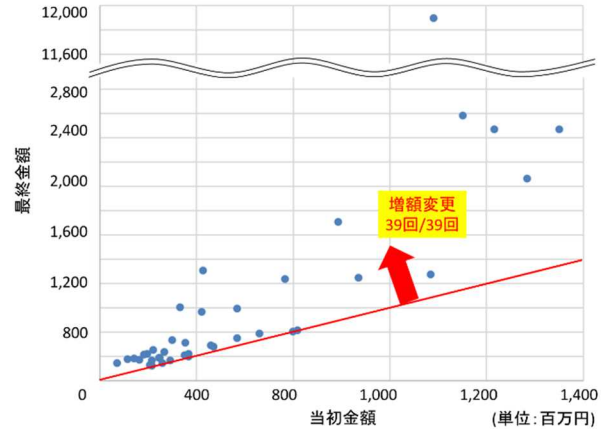


図-2 39工事の当初金額と最終金額

(単位: 10億円)

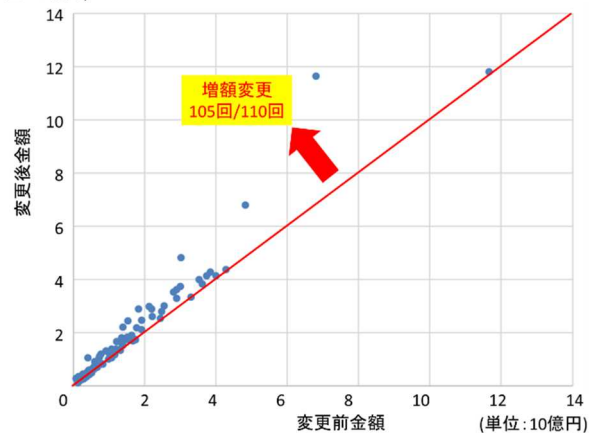


図-3 110回変更の変更前金額と変更後金額

変更理由ごとに整理することで、補修工事がどのような理由で設計変更されているかの知見を得ることが可能となる。また、STEP2から顕在化するの金額のみに留まるが、変更理由ごとに取りまとめることで、それぞれの設計変更が事前に回避可能であるかどうか、対策を講じれば金額を抑えることができるのか、などの考察をすることが可能となる。

### 4. STEP1: 工事全体金額の分析

当初金額と最終金額をプロットした図を図-2に、また39工事で見たと110回の変更で見た時の金額比の基本統計量を表-2に示す。39工事いずれの工事も増額変更であり、その金額には非常にバラつきがあることがわかる。最大では当初設計金額から8.5倍以上の金額に設計変更しており、最小では約1.01倍と比較的小さな値となっていた。

また、110回の変更に分けてプロットしたものを図-3に示す。110回のうち5回は減額変更を行っていたが、いずれも約0.97倍以上であり、非常に小さな減額であった。全体として金額はやはり増額方向であることがわかる。

表-3 STEP2の分析対象とする変更

工種	工種が存在する工事数	分析対象とする変更回数		
		増額変更	変更なし	減額変更
仮設工	34工事	99回	79回	10回
支承取替工	6工事	26回	14回	2回
鋼構造物補修工	6工事	30回	16回	7回
コンクリート補修工	22工事	77回	40回	22回
附属物補修工	10工事	36回	21回	10回
支障物撤去工	5工事	20回	13回	4回
塗装工	27工事	82回	58回	13回
鋼床板補強工(SFRC)	3工事	6回	4回	2回
舗装工	3工事	7回	7回	0回
調査工	17工事	61回	35回	23回
安全費	32工事	101回	81回	8回
合計		368回	101回	76回

表-4 金額比の基本統計量

	要素数	平均値	最大値	最小値	標準偏差
仮設工	98	1.34	4.65	0.90	0.555
支承取替工	24	1.23	2.61	0.99	0.363
鋼構造物補修工	30	1.10	1.89	0.85	0.232
コンクリート補修工	73	1.17	3.25	0.47	0.453
附属物補修工	34	1.42	8.10	0.98	1.24
支障物撤去工	17	2.08	7.08	0.66	2.16
塗装工	82	3.30	92.2	0	11.6
安全費	99	2.76	42.8	0	5.25
調査工	56	1.50	13.5	0.83	1.78

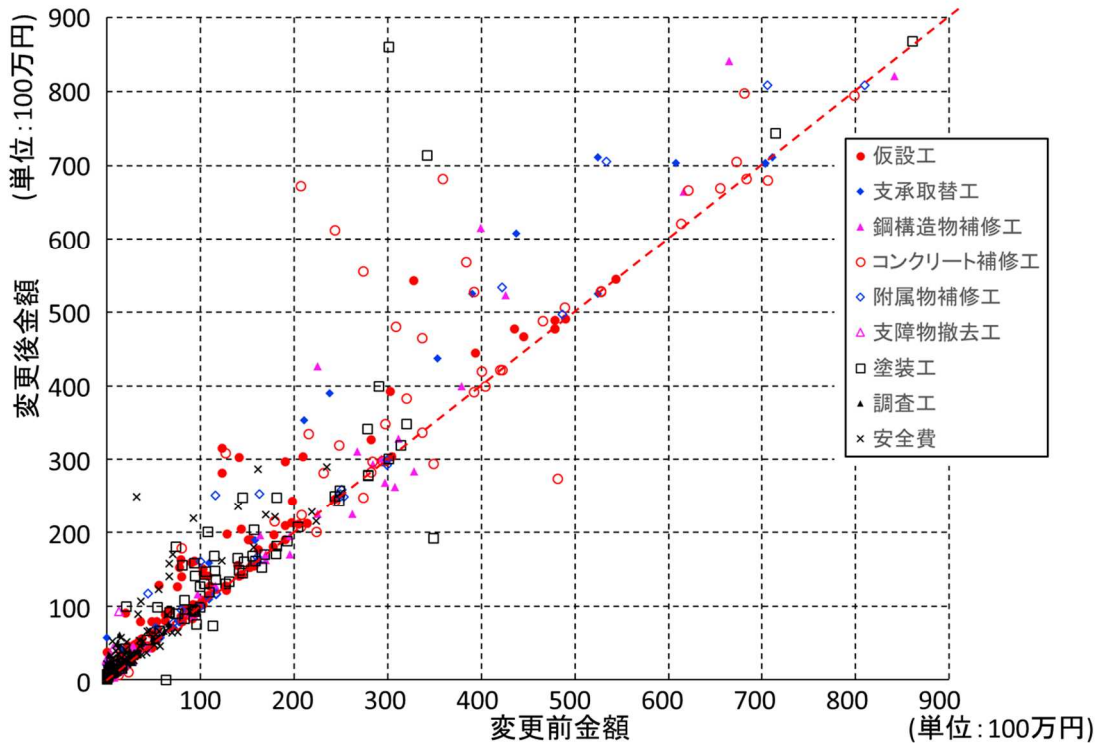


図-4 工種ごとの変更前金額と変更後金額

## 5. STEP2 : 工種ごとの分析

表-3にSTEP2の分析対象を示す. なお, 表-3は表-1で示した工事を工種ごとに細分し, 工種毎に集計した結果である.

ここで, 対象工事数の多い工種である8工種(仮設工, 支承取替工, 鋼構造物補修工, コンクリート補修工, 附属物補修工, 塗装工, 調査工, 安全費)について, 変更前金額のプロット図を図-4に, 金額比の基本統計量を表-4に示す. なお, 安全費を除く7工種は直接工事費(共通仮設費, 現場管理費, 一般管理費等の経費を除く費用)で計上しており, 安全費については間接工事費(現場管理費, 一般管理費等の経費を除く費用)で計上している. この図から, いずれも増加傾向であることが

分かる. また, 工種ごとに傾向・特徴がでており, 工種に分解して分析するという本手法は有効であることが言える.

### (1) 仮設工・附属物補修工

仮設工・附属物補修工については現場条件(規制の要否, 河川・国道の近接状況)に依存する部分が多く, 分析が困難であるため本研究ではSTEP3以降の分析対象としない.

### (2) 調査工・安全費

調査工・安全費については, 比較的増減比率は大きい, 金額自体が小さいため, 予算管理精度の向上には大きな効果が望めないという側面から本研究ではSTEP3以降の分析対象としない.

### (3) 支承取替工・鋼構造物補修工

これら2工種については今後も多く補修がなされていくため, 分析することは非常に有意義ではあるが, 本研究

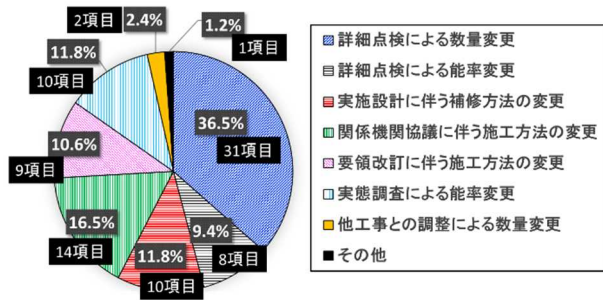


図-5 変更項目の内訳（塗装工）

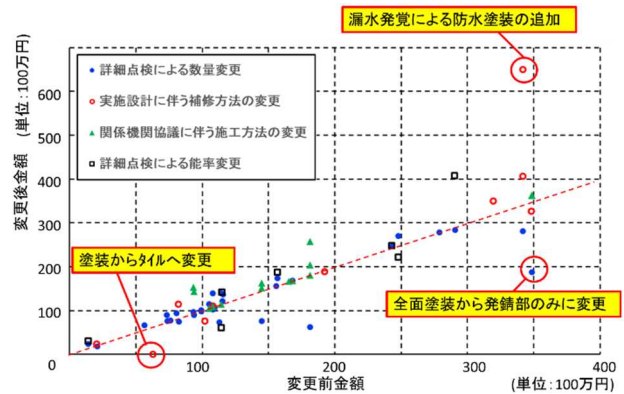


図-6 変更項目ごとの変更金額（塗装工）

表-5 STEP3における分析対象工事と変更回数

工種	工事数	変更回数	
		増額	減額
塗装工	22工事	48回	11回
コンクリート補修工	18工事	40回	13回

ではサンプル数が不十分であり、傾向を掴むことが困難であるため、今後の課題としたい。

(4) コンクリート補修工・塗装工

コンクリート補修工と塗装工については、足場や交通規制等の作業環境が整えば、現場条件による依存度は比較的小さいことが予想される。しかしながら、金額や増減比率にはかなりのバラつきがみられる。サンプル数も十分であるため、本研究では、この2工種に焦点を当てて詳細にSTEP3で分析していくこととする。

6. STEP3：変更理由ごとの分析

表-5にSTEP3の分析対象とする工事およびそれらの工事の変更回数を示す。表-3に示した工事数とは異なっているが、大まかな傾向を掴むために代表工事において分析を行っている。

(1) 塗装工

塗装工の変更要因ごとの割合を図-5に示す。「詳細点検による数量変更」とは当初設計時の数量は図面上の表面積から計算されるが、図面上計上されなかった細かな寸法等が追加・削除されるような変更である。「実施設計に伴う補修方法の変更」とは、現場条件や損傷レベルから、当初設計とは異なる方法で補修された変更である。

「関係機関協議に伴う施工方法の変更」とは、警察署や消防署・労基署等との安全上の協議や他の構造物管理者（国道や河川）との協議の結果施工方法が変更されたものである。「要領改訂に伴う施工方法の変更」は、社内技術基準・要領が変更されたことによる変更である。

「実態調査による能率変更」とは、標準積算歩掛が官積

算等に存在せず、当初は見込みで積算されたものを実際に現場での能率を調査したことによる変更である。「詳細点検による能率変更」とは、現地での近接点検を受けて当初点検時から能率が変更されたものである。「他工事との調整による数量変更」とは、他工事（当該工事）で施工する予定であった数量が、諸々の理由により当該工事（他工事）に追加される変更である。

サンプルとなるデータを抽出した期間が要領改訂の時期ということもあり、要領改訂のための実態調査、また要領改訂による施工方法の検討が数多くみられたが、特殊なケースであるため、要領改訂に係る考察は省略することとする。

また、他工事との調整による数量変更は、工事ごとに見れば工事費に増減があるが、大きな視点で見れば別工事からの予算の横移動であるため、予算管理精度の向上という本研究の目的に即して考察は省略する。

以上の項目を削除した変更要因ごとの変更金額のプロット図を図-6に、変更要因ごとの金額比の統計量を表-6に示す。図が示している通り、「実施設計に伴う補修方法の変更」および「詳細点検による能率変更」に分散が大きくみられるが、その他の項目については概ね同様の傾向がみられる。また、コンクリート補修工と比較すると塗装工は「詳細点検による数量変更」や「詳細点検による能率変更」による値の分散が大きい。このことから、塗装工は現地に入ってから詳細点検で数量および施工方法が変更されることが多く、その変更内容には比較的大きな誤差が生まれることが多いことがわかる。これは点検時と施工時に塗膜の状況が変わる場合が多いことや、発注時における素地調整の種別は基本外観目視での判定になることが多いため設計者による判定誤差が生じやすいことが挙げられる。

実施設計の主な変更理由は安全対策（鉛中毒対策）のための剥離剤の使用、漏水部の防水塗装の追加、トンネル内塗料を無機塗料へ変更したこと等であった。これらは現場ごとの特性で発生するため、リスクを一般化する

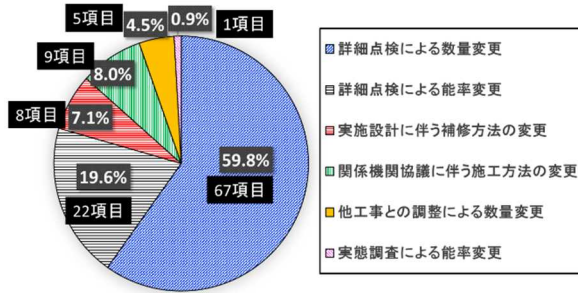


図-7 変更項目の内訳（コンクリート補修工）

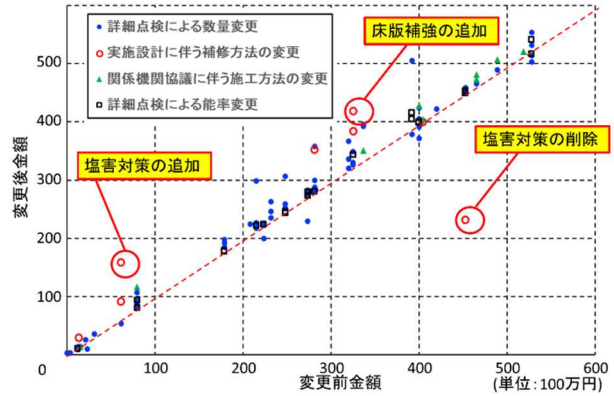


図-8 変更項目ごとの変更金額（コンクリート補修工）

表-6 変更要因ごとの金額比の基本統計量

	塗装工					コンクリート補修工				
	要素数	平均	最大	最小	標準偏差	要素数	平均	最大	最小	標準偏差
全体	63	1.069	2.114	0	0.330	105	1.074	3.590	0.469	0.305
詳細点検による数量変更	31	0.996	1.722	0.347	0.248	66	1.037	1.390	0.469	0.128
実施設計に伴う補修方法の変更	10	1.038	1.898	0	0.990	8	1.563	3.590	0.512	0.945
関係機関協議に伴う施工方法の変更	14	1.143	1.646	0.999	0.219	9	1.072	1.472	0.977	0.153
詳細点検による能率変更	8	1.257	2.114	0.527	0.489	22	1.009	1.176	0.845	0.055

ことは難しく、数値の分散も激しいものとなっている。

(2) コンクリート補修工

コンクリート補修工の変更要因ごとの割合を図-7に示す。項目の内容については塗装工と同様の内容であるため、前節を参照されたい。

「他工事との調整による数量変更」および「実態調査による能率変更」は塗装工と同様の理由から分析対象としない。

以上の項目を削除した変更金額のプロット図を図-8に示す。コンクリート補修工の特徴としては、詳細点検による変更は数量・能率ともに簡易的なものであることが多いことから、比較的数値の分散が小さいことが挙げられる。点検方法については、目視+たたき点検が行われているため、塗装工と比較して設計者による判定誤差が生じにくいという特徴にも起因していると考えられる。

一方、実施設計による変更は塗装工同様、現場ごとの特性に依存するため、分散が大きく一般化することが難しい。また、実施設計の変更理由は、塩害対策の追加、床版補強の追加など、金額が大きな工種が追加されることが多いため、数値の分散がかなり大きいのが特徴となる。

7. 考察

(1) 適正な設計と実現した時の効果

STEP3までの分析により、工種ごとに変更要因ごとの

変更金額の特性を把握することができた。塗装工・コンクリート補修工においてはどちらの工種においても「実施設計による補修方法の変更」が要因となり、当初設計価格を大きく変更させていることが分かった。

ここで、本研究の目的である当初設計価格の精度向上と予算管理精度向上について考察していく。具体的には、ここまで大きな変更要因となっている4要因による増額について、事前に防げるリスクであるか、現場に入らなければ分からないリスクであるかを整理する。その振り分けにより、前者であれば当初設計価格の精度向上に、後者であれば予算価格の精度向上にそれぞれ寄与することが可能となる。つまり、(1)式で表される最終金額と当初金額の関係を、(2)式のように本来あるべき関係にすることで、どのように精度が向上するかを考察する。事前に詳細な点検を行い、設計に時間をかけていれば  $\Delta A_1 \sim \Delta A_3$  は設計変更として起こり得ないと考えられる。

$$A' = A + \Delta A \tag{1}$$

$$\Delta A = \Delta A_1 + \Delta A_2 + \Delta A_3 + \Delta A_4$$

- $A'$  : 最終金額
- $A$  : 当初金額
- $\Delta A$  : 変更金額
- $\Delta A_1$  : 「詳細点検による数量変更」による変更金額
- $\Delta A_2$  : 「詳細点検による能率変更」による変更金額
- $\Delta A_3$  : 「実施設計に伴う施工方法の変更」による変更金額
- $\Delta A_4$  : 「関係機関協議に伴う施工方法の変更」による変更金額

しかし、首都高速道路の前提条件として、橋梁構造が大半を占めており近接構造物が多い都心部であることから、橋梁点検車や高所作業車を用いての近接点検が困難

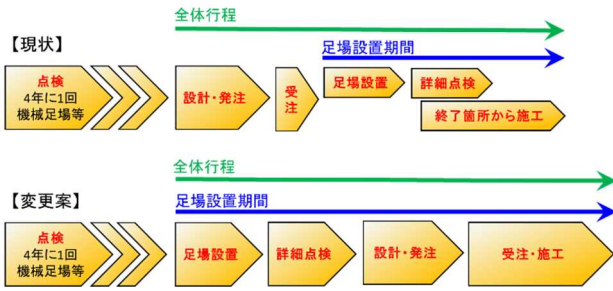


図-9 点検から施工までの流れ

$$\begin{aligned}
 A' &= A + \Delta A \\
 &= A + (\Delta A_a + \Delta A_b) \\
 &= (A + \Delta A_a) + \Delta A_b \\
 &= A_E + \Delta A_b \quad (2)
 \end{aligned}$$

$(\Delta A_a$ : 事前に回避可能な変更金額)  
 $(\Delta A_b$ : 事前に回避困難な変更金額)  
 $(A_E (= A + \Delta A_a)$ : 本来当初金額)

な場合が多く、詳細点検は仮設足場を設置することが前提となっていることは考慮すべきである。すなわち、図-9に示した通り、仮設足場設置を考慮して工期・工費を考えたときに、事前に詳細点検を行うことは「点検と並行して施工ができないこと」「足場設置期間が長くなってしまうこと」から非合理的であることがわかる。一方、実施設計に伴う施工方法の変更は、今回得たサンプルからは、やむを得ない環境要因により事前点検の精度が不十分であるとは言え、当初設計者が事前に技術的に注視すべき点をおさえておけば回避できるような場合が多い。勿論詳細点検によって新たに条件が変更されるような場

合もあったため、一概に言えるものではないが、「点検者の技術力向上・詳細な点検マニュアル等の整備」や「設計者の技術力向上」によって回避できる可能性が比較的高い。

そこで、今回は実施設計に伴う施工方法の変更が回避できた場合に、どの程度設計価格や予算価格の精度が向上していくかを確かめるため、下記の通り $\Delta A_a$ および $\Delta A_b$ を設定する。

$$\begin{aligned}
 \Delta A_a &= \Delta A_3 \\
 \Delta A_b &= \Delta A_1 + \Delta A_2 + \Delta A_4
 \end{aligned}$$

このとき、表-5に示している塗装工事22件とコンクリート補修工事18件、合計40件の当初金額と最終金額の関係を図-10に示す。また、それらの工事が(2)式で表したように実施設計に伴う施工方法の変更を当初設計から設計できていた場合の本来当初金額と最終金額の関係を図-11に示す。このプロット図を比較してわかるように、当初金額からの変更金額は大幅に精度が高まっていることが分かる。また、図-12に示す金額比の分布からは標準偏差が小さくなり、分布としては比較的平均値に寄った分布になることが分かる。更に、表-7に示す金額比を比較すると平均値も1に近づき、標準偏差がかなり小さい値になることが示された。以上のことから、当初設計に対する最終金額は、当初設計を適切に行う、すなわち事前のリスクを正確に把握しておくことで大幅な変更は生じにくいものになり、必然的に予算への影響が小さくなることが分かった。

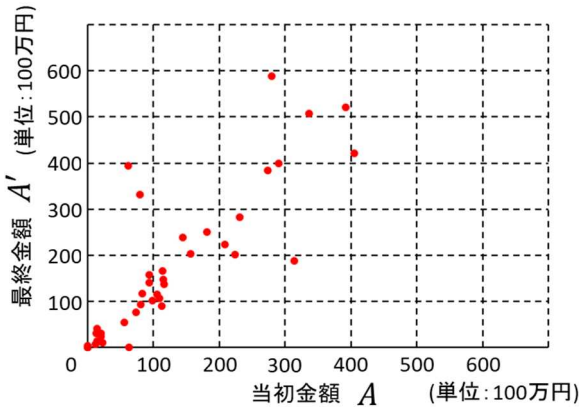


図-10 当初金額と最終金額

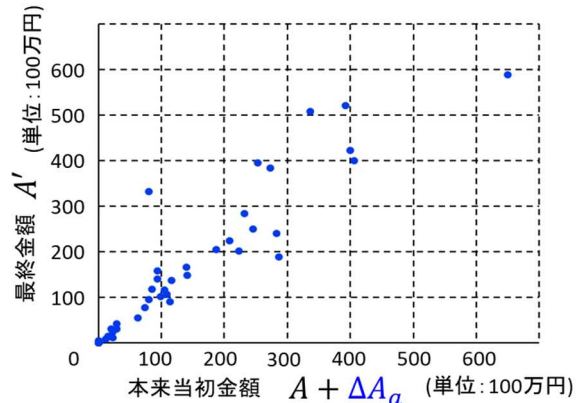


図-11 本来当初金額と最終金額

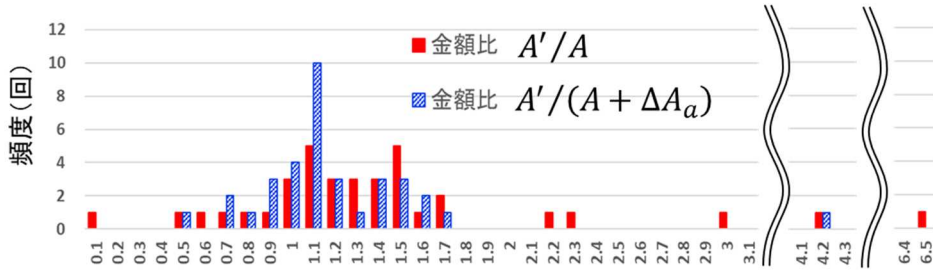


図-12 当初金額と本来当初金額で比較した金額比の分布

表-7 当初金額と本来当初金額で比較した金額比

金額比	平均値	最大値	最小値	標準偏差
$A'/A$	1.463	6.435	0	1.104
$A'/A_E$	1.187	4.152	0.468	0.585

## (2) 業界への影響

本研究の背景に記載したように、現状では予算が超過することや、不調・不落によりスケジュール通り工事が開始されないこと等から補修計画が見直されることがしばしばある。しかし、発注者が適正な設計を行うことでこの現状を打開する可能性があると考えられる。ここでは、適正な設計が実現した際の発注者・受注者に与える影響について、それぞれの立場の30代の関係者10人程度からヒアリングをした結果を示す。

### a) 発注者への影響

発注者にまず起こるのは「本来必要予算の抜本的な見直し」である。現在は随時行われる設計変更に合わせて定期的に補修計画を見直しているが、当初価格が大きく増額されるため、計画上の必要予算は大幅に見直される。しかし、相対的に設計変更金額は小さくなるため、補修計画全体の実現可能性は飛躍的に向上し、計画を細かい期間で見直す必要はなくなる。

続いて考えられることは、工事の透明性・実現性が向上することによる「不調・不落の減少」である。当初から適正な価格・内容で設計されることにより、受注者側は入札を行いやすくなり、参入業者が増加することも期待できる。更に、参入業者が増加すれば技術競争が促進され、新技術等によりより良い工事が実現する可能性も秘めている。

### b) 受注者への影響

受注者に対しては、工事の透明性・実現性が向上することにより「損益計算の安定化」が挙げられる。事前に工事内容が明確であれば、自社の現状から参入判断を行いやすくなり、設計変更金額が相対的に小さければその後も見込み通りに工事が進むことが多くなる。損益が安定すれば企業イメージも良くなり、株主等からの評価も高まることが考えられる。

また、設計変更が減少すれば工事計画が安定するため、「過度な繁忙期が減少する」ことも挙げられる。見込み通りに計画が進めば、次の工事への人材投入のタイミング判断や下請けとの継続契約判断が行いやすくなる。

近年問題となっている担い手不足の一因としても過度な繁忙期が挙げられる。過度な繁忙期が存在するため一時的に人材を投入、あるいは一時的に下請けの会社等が立ち上げられ、繁忙期が過ぎるとその人材・会社は不要となり、そしてまた繁忙期が来た時にはその担い手はいなくなっているという現象が起こっているためである。

工事計画が安定すれば、少なからずこの現象は緩和され、担い手不足解消に影響を与えることが期待できる。

逆に大きな社（経済的耐力のある社）における受注者側のデメリットとして、「競争力の働かない価格交渉が少なくなる」ということが挙げられる。これは、耐力のある会社は当初設計の内容が不明瞭であっても、利益が見込めないような低価格で入札を行い、後の設計変更で利益を獲得するということが少なからずあるからである。受注が決まれば、設計変更においては競争力が働かず、通常より多くの利益が見込める場合が少なくない。しかし、これは業界としては不健全な状況ではあるので、然るべき当初設計を行うことでより適正な契約が行えると言える。

## 8. 実務への提言

### (1) 当初設計価格の精度向上

当初設計価格については、事前に予期できるリスクを当初設計に組み込むことで実現可能である。事前に予期できる大きなリスクとしては、前章で考察したとおり

「実施設計に伴う補修方法の変更」が挙げられる。それらを事前に予期した際のメリットの大きさは前章で述べたとおりである。これら全てを事前に予期することは勿論困難であるが、各現場の状況を適切に把握し、技術的判断に基づく最適な設計を心がけることで、確実に大部分は予期できるものとなる。すなわち、不十分な判断材料からの技術的判断（＝設計者の技術力の向上）が大きな解決策であると言える。

例えば、今回得たサンプルの中でいえば、塗装工では安全対策の要否を事前に検討することや漏水の有無を確認することで事前に今回のケースは回避でき、コンクリート補修工においては海岸部は塩害の有無に注視すること、また床版の劣化度合いから床版補強の要否については事前に慎重な判断が必要であることが分かる。このように、各現場が大きな変更リスクを孕んでいることを把握した上で、技術的な判断を行っていくべきである。

### (2) 予算管理の精度向上

当初設計で回避が困難であるリスクは、設計価格の余裕代として予算に組み込まれておくべきである。前章で述べたように、「実施設計に伴う補修方法の変更」以外は当初から確定することは困難であると考えられる。各要因のサンプル数が十分ではないため、本研究で示された数値をそのまま信頼できるものではないが、各要因の傾向については本研究で示されたと言える。すなわち、現状の実務では工事ごとの予算は定量的な判断材料をもとに判断されている訳ではないため、各工種・各要因の

変更特性を把握し、それらを重ね合わせた予算を準備しておくことが適切な方法であると言える。

例えば、塗装工については詳細点検による変更金額が比較的大きいため、予算の余裕代を大きくもっておくべきであり、コンクリート補修工は事前の点検からの誤差は比較的小さく、予算の余裕代は小さくて良いと考えられる。また、関係機関協議に伴う変更はいずれの工種でも2倍を超えるものはないため、大きな影響を与えるものではないと考えられる。

## 9. おわりに

### (1) 結論

- ・ 首都高速道路株式会社の補修工事の設計変更39件110回のデータを用いて、定量的なデータを分析した。
- ・ STEP1では補修工事が全て増額変更であり、中には8倍を超えるものもあり、平均は約2倍であることが分かった。
- ・ STEP2では工種ごとの特性を明らかにした。工種ごとに特性がでており、これらを適切に把握することの有意性が確認された。
- ・ STEP3では塗装工とコンクリート補修工に着目して、変更理由ごとの特性を明らかにした。
- ・ STEP3の結果から、当初設計価格の精度向上には技

術的判断力の向上が有効であることを示した。

- ・ STEP3の結果から、予算管理の精度向上については工種ごと・要因ごとの特性を把握した上でそれらを重ね合わせた総合的判断が有効であることを示した。
- (2) 今後の課題
  - ・ 今回は全体としては多くのサンプルを用いていたものの、要因ごとに分解した際には各要因のサンプルが十分であったとは言い難いため、サンプルとなるデータ数を増やすことで、より詳細な傾向を把握することや数値の確度を向上させることが課題となる。
  - ・ 今回は塗装工とコンクリート補修工の二工種のみに着目したが、今後は対象となる工種を増やし、更なる設計価格の精度向上と予算管理の精度向上に寄与していくことが課題となる。

### 参考文献

- 1) 阿部博和, 吉田勝行: 建設プロジェクトにおける設計変更の傾向と設計図書に与える影響, 図学研究第37巻2号, 2003.6
- 2) 渡邊知英, 草薙俊二: 実際の設計変更データを用いた公共工事標準請負契約約款の論理性と透明性に関する研究, 土木学会第57回年次学術講演会, 2002.9
- 3) 首都高速道路株式会社: 工事設計書データ (39工事・110変更分)

## QUANTITATIVE ANALYSIS ON DESIGN CHANGE OF HIGHWAY REPAIR WORK USING DATA OF METROPOLITAN EXPRESSWAY COMPANY

Takayuki SHIMAKOSHI

In Japan, construction of infrastructure structure has been rapidly progressed since the WW2, and in recent years these structures has been aging. However, due to recession and aging population, there are not enough resources : human, material, money. so, it is very important to maintain and manage these structures effectively by using the limited resources. The long term repair plan for the repair work is devised only by each administrators of infrastructure structures on its own, and there are no comprehensive research on management of repair work. Therefore, the poupose of this research is to clarify the causes and amount of design change of highway repair work by using data of Metropolitan Expressway, and to propose the feasibility of improvement on first design and budget control.