

28 監 第 2 0 3 号
平成 29 年 3 月 2 日

つくば市長 五十嵐 立青 様

つくば市監査委員 萩 谷 孝 男

つくば市監査委員 宮 本 孝 男

つくば市監査委員 金 子 和 雄

平成 28 年度第 2 回定期監査（工事監査）の結果に関する報告の提出について

地方自治法第 199 条第 1 項及び第 4 項の規定により、定期監査（工事監査）を行ったので、同条第 9 条の規定により、監査結果に関する報告を別紙のとおり提出します。

平成 28 年度第 2 回定期監査(工事監査)結果報告書

- 1 監査の種類 地方自治法第 199 条第 1 項及び第 4 項の規定による監査
- 2 監査の対象 28 市水改良第 3 号城山地区配水管布設替工事
- 3 監査の期間 平成 28 年 10 月 21 日から平成 29 年 2 月 27 日まで

4 監査の方法

工事の執行が、適正かつ合理的、効率的に行われているかどうか重点を置き、あらかじめ提出を求めた資料、関係帳簿及び証拠書類を主体として照査検討を加え、関係職員の説明を聴取するとともに、実地を検証して監査を実施した。

なお、監査実施に当たり、工事の技術面における調査を公益社団法人日本技術士会に委託し、平成 28 年 12 月 21 日に技術士による書面及び現地の調査を実施した。

5 監査意見

計画から設計、施工に至るまでの各段階における関係資料及び工事進捗状況については、おおむね良好な内容であった。

また、工事執行上留意すべき点で軽易なものについては、監査執行の際口頭で述べたが、これらの点については今後の工事に反映するよう要望する。

おって、公益社団法人日本技術士会から提出された報告書を添付するので、今後の工事において参考とされたい。

つくば市監査委員様

工事技術調査報告書

(工事件名)

28市水改良第3号城山地区配水管布設替工事

(技術調査実施日)

平成28年12月21日(水)



社会委員会所属 工事監査支援登録会員
技術士(建設部門 登録番号 第15895号)

博士(工学)

土木学会特別上級技術者

1級土木施工管理技士

和久 昭正

目 次

まえがき	1
§ 1 一般事項	1
1. 調査目的	1
2. 調査実施日	1
3. 調査場所	1
4. 調査方法	1
5. 工事監査当日の日程	2
§ 2 工事概要	3
§ 3 所見	4
1. 事業の背景及び基本計画	4
2. 設計	5
3. 積算	7
4. 入札及び契約	8
5. 工事監理及び施工管理	9
むすび	11

まえがき

本工事技術調査報告書は、つくば市監査委員の要請に基づき、表記工事に対し主として技術的側面についての調査を実施し、その適否、或いは問題点の把握分析を行い、必要に応じ改善案を提示し、以って工事監査参考資料として作成したものである。

§ 1 一般事項

1. 調査目的

本工事技術調査報告書は、地方自治法第199条の規定及びつくば市の工事監査に係る技術調査委託仕様書に基づき、技術専門的な立場から、主として当該工事に係わる①計画 ②設計 ③積算 ④工事監理 ⑤施工管理 ⑥施工出来形等に関する事項、ならびに当該業務実施に伴う①入札方法 ②契約 ③行政運営 ④その他関連業務等に関する事項に対して調査を実施し、これら諸事項に係わる妥当性・公正性・適正性・経済性・公平性の確認と、必要な助言等を行うことを目的とした。

2. 調査実施日

平成28年12月21日(水)

3. 調査場所

つくば市役所2階防災会議室3及び施工現場

4. 調査方法

調査は、以下の手順により、工事関係者からの説明と質疑応答を交えて実施した。

- ① 主管課による工事概要等の説明聴取
- ② 設計図書(基本計画、設計図、積算書、仕様書等)の閲覧
- ③ 工事請負契約書、主任技術者及び現場代理人選任届、その他契約書添付書類の閲覧
- ④ 工事監理状況の確認
- ⑤ 施工管理状況の確認
- ⑥ 現場出来形の確認
- ⑦ 工事記録写真の確認
- ⑧ 現場施工状況の確認

5. 工事監査当日の日程

時 間	内 容
9:00	監査委員・技術士・事務局職員による事前打ち合わせ
9:30	開始
	代表監査委員挨拶 (代表監査委員)
	監査委員紹介 (監査委員事務局長)
	技術士紹介 (監査委員事務局長)
	技術士挨拶 (和久技術士)
	担当部長挨拶 (上下水道次長)
	担当職員紹介 (上下水道次長, 契約検査課長)
	事務局職員紹介 (監査委員事務局長)
	業者紹介 (水道工務課長)
	日程説明 (監査員事務局長)
10:00	工事概要の説明 (水道工務課長)
	書類審査 (和久技術士)
	①全体概要(上位計画との関連説明書)
	②設計書(設計内容・設計計算書及び設計図面)
	③積算内訳書
	④契約関係書類
	⑤施工計画書
	⑥施工管理関係書類
	⑦その他(仕様書, 適用基準, マニュアル等監査に関連する資料)
11:00	現場関係書類
12:00 ~12:50	昼食休憩
13:30	現地集合 現地調査
14:50	庁舎にて質疑及び講評
15:10	代表監査委員による終了挨拶
15:20	技術士による講話「インフラの維持管理について」
16:10	終了

§2 工事概要

- 1 工事件名 28市水改良第3号城山地区配水管布設替工事(以下、本工事という)
- 2 工事場所 つくば市城山地内
- 3 工事契約金額
- (1)契約方法 一般競争入札
- (2)契約金額 42,357,600円
(うち取引に係る消費税及び地方消費税の額(3,137,600円))
- (3)予定価格及び落札率 予定価格:49,370,000円(税抜き),
落札価格,39,220,000円(税抜き),落札率79.44%
- (4)契約相手方 株式会社 市原工業
- 4 工期 平成28年8月5日から平成29年3月10日まで

5 工事概要

本地区は漏水頻度が高く、またバルブの開閉も困難な箇所が多数あり、漏水修繕の度に断水範囲が広がることから布設替え工事をおこなうものである。

主な工種	内容	数量等
開削工		
配水管布設替工事	HIVP-RR 形φ75	L=477.5m
	HIVP-RR 形φ100	L=215.2m
	仮設管50A	L=424.2m
	仮設管80A	L=275.6m
	ソフトシール仕切弁φ75	N=7基
	ソフトシール仕切弁φ100	N=2基
	給水管接続替	N=72箇所

§3 所見

技術調査を実施するに当たって、事業の各段階における着目点を設定し、その項目に従って調査を実施した。よって所見もその項目ごとに記述する。

1. 事業の基本計画

次の3項目の着目点について確認し、評価した。

- 1) 上位計画との関連性は明確か。
- 2) 地域住民の事業に対する理解は得られているか。
- 3) 事業の工期設定は適切か。

[所見]

上記の項目ごとに所見を述べる。

1. 工事の背景及び基本計画

1) 背景

つくば市では、目指すまちの姿やその実現のための基本的な方針等を示した「つくば市未来構想」を推進している。

本工事は当構想のまちづくりの理念の一つである、Ⅱ「快適で安全・安心を実感できるまち」に位置づけられた上水道の整備事業である。

本工事を実施するに至った背景は、次のとおりである。

当団地は、建設年度が昭和51年ごろであるが、水道施設に関する資料は残存しておらず、水道管布設年度は不明である。しかし消火栓の製造年が昭和50年であるため、建設年度に合わせて布設されたものと推定されている。

現状は漏水頻度が高く、バルブの開閉も困難な箇所が多数あり、漏水修繕の度に断水範囲が広がっている。平成19年度から27年度迄の9年間に発生した漏水事故による断水は累計251件に及んでいる。このようなことから布設替えを検討し、平成22年度に実施設計に着手した。これに続いて平成23年度より布設替え工事に着手し、平成28年度完了の予定で現在施工しているものである。

(評価) 本工事は、つくば市未来構想のなかのⅡ「快適で安全・安心を実感できるまち」に関連した上水道の整備事業である。

上位計画に準拠し、現状をよく把握して計画及び設計がなされていると判断する。

2) 住民の理解

準備工段階の8月22日に城山地区長に工事説明を行い、その了解を得て城山団地全戸に工事着工に関するビラを配布し、住民の理解を得て着工に至っている。

本工事に対する苦情は今のところない。

(評価)

適切な住民対策が講じられており住民の理解を得ながら工事が進められていると判断する。

3) 工期設定

(1) 現況

契約工期は、平成28年8月5日から平成29年3月10日までである。

12月21日現在、予定出来高57%に対し、実施出来高55%である。この遅れの理由は、掘削工事を行う9月に降雨が多く、施工できなかったことによる。

現在はその遅れを挽回する速度で順調に進捗しており、契約工期内に完工する見通しである、とのことであった。

(評価)

適切な工期の設定であると判断する。

2. 設計

次の5項目の着目点について確認し、評価した。

- 1) 事業目的に適合した設計になっているか。
- 2) 関連法規、設計基準等の整備状況及び運用は適切か。
- 3) 安全性に関する検討はなされているか。
- 4) 経済性に関する検討はなされているか。
- 5) 設計図面、その他の設計資料は適切に作成されているか。

[所見]

上記の項目ごとに所見を述べる。

1) 事業目的との適合性

(1) 事業目的との整合性

事業目的は、水道管の老朽化により多発している漏水事故を防止すること、及び耐震性能の向上にある。そのために、次のような設計上の配慮がなされている。

① 配管材料の仕様

使用する管材の仕様については、漏水防止及び耐震性を考慮して、管径・管種・継手方式を決定している。具体的には、管種選定のフローチャートがあり、地盤条件や交通量から管種を決定している。

② 液状化に対する検討

当該地区の地盤はローム台地である。ローム台地は隆起などにより生じた段丘で、表層約5m以上の火山灰質粘性土からなる地盤で、“液状化しにくい地盤”と判断している。

(評価)

事業目的を十分に反映した設計になっていると評価する。

2) 関連法規、設計基準等の整備状況及び運用

設計は、以下の基準類に準拠して行われている。

- つくば市上下水道部工事執行規定
- つくば市上下水道部工事共通仕様書
- つくば市上下水道部工事技術管理基準
- つくば市上下水道部給水装置設計・施行基準
- つくば市上下水道部建設工事必携
- つくば市上下水道部配水管布設工事設計基準

(評価)

主な工種の計画及び設計に関する適用基準類は、適切であると判断する。

3) 安全性

(1) 山留め工法の検討

一般的に開削工法の種類としては、①素掘工法、②土留工法、③建込工法がある。そのなかで、掘削深さや立地条件や土質条件及び安全性を検討した結果、本工事では掘削深さが1.50m以下であるため、①素掘工法を採用している。この工法は、山留め工を実施しないため、地山の自立が前提となるが、その安定計算は実施されており、安全性を確認して採用している。

ただし、素掘工法は地山が洪積層¹⁾であることが前提になる。今後、地山が沖積層²⁾が出土した場合は、別途、山留め工法の検討をして頂きたい。

(2) 工事期間中の断水対策

工事期間中の断水対策としては、仮設の給水ホースを配置して給水し、工事期間中も断水することがないように配慮されている。

(3) 耐震性

布設替え前は、配水管がVP(硬質塩化ビニル管)のTS継手³⁾で漏水が多かったが、今回の工事ではHIVP(耐衝撃性硬質ポリ塩化ビニル管)RR形接合⁴⁾を採用し、地震などの被災時にも破損しにくい構造となっている。また分岐部においても施工前はチーズであったが、サドル付き分水栓・ロクロ継手を採用し、破損しにくい構造を採用している。

(評価)

安全性については十分に配慮された設計がなされていると判断する。

[用語の解説]

1) 洪積層: 約200万年前から1万年前に堆積した地層で、硬質な地盤である。掘削時には自立性が高く、また土木構造物の支持層となりうる地盤である。

2) 沖積層: 約1万年前から現在に堆積した地層で、軟弱な地盤である。掘削時には自立性が低く、山留め工が必要である。また土木構造物の支持層にはなり得ない地盤である。

4) 経済性

(1) 費用便益分析(B/C)

担当者の説明では、定量的な便益分析は行っていないが、長年にわたり漏水事故が多発しており、緊急修繕工事費が高んでいるが、本工事の布設替えによって、緊急修繕工事費及び無収水量を抑えることができるとしている。

(2) 財源の確保

つくば市の水道事業は、受益者負担の原則に基づき地方公営企業として独立採算による経営を行っている。しかし、水道料金による収入では不足しているため、市の一般会計から補填をしている状況である。つくば市の財政は、健全な運営がなされているため、現在のところ大きな問題とはなっていないが、財源確保についても今後の検討課題として頂きたい。

(評価)

本設計における経済性については十分に配慮された内容になっていると判断する。ただし、将来にわたる財源確保については今後の検討課題として頂きたい。

5) 設計図面及び設計資料

設計図面は、平面、断面、各部詳細図等を確認したが、必要なものが網羅されており、内容も具体的かつ詳細に記述されていることを確認した。また設計資料及び裏付け資料についても、質疑の際に要求した資料の提出や説明は迅速かつ的確であった。

(評価)

設計図面及び設計資料は適切に作成され、整備されていると判断する。

3. 積算

次の2項目の着目点について確認し、評価した。

- 1) 適用した積算基準、及び算出根拠は明確か。
- 2) 算定額は明確かつ適正か。

[所見]

上記について、まとめて所見を述べる。

[用語の解説]

3) TS 継手: 塩ビ管の接合法の一つで、テーパの受口を持った継手と管の両接合面に接着剤を塗布して挿入し、表面の膨潤と管と継手の弾性を利用して接合する工法である。

4) HIVP RR 形接合: 管又は異形管の接合部に予めゴム輪を装着できる受口を形成し、管の差口とゴム輪表面に滑剤を塗布して挿入し接合する工法である。

1)積算内容

下記の基準に準拠して算出されている。

実施用(労務・賃料・市場・資材)単価 平成28年度 茨城県土木部
水道事業実務必携 平成27改訂版 発行 全国簡易水道協議会
積算基準及び標準歩掛(土木編) 平成27年10月 茨城県土木部
材料単価表平成28年5月 つくば市上下水道部
積算基準の運用編 平成27年10月 茨城県土木部
積算資料
建設物価

茨城県の積算基準に基づき積算を行っている。実施用単価にない単価は積算資料と建設物価の平均値を採用し、これらの資料にない単価は3社見積もりを徴取し、最低価格のものを採用している。

積算業務は、上下水道部水道工務課職員が実施している。

内訳書の中から代表的な項目を抽出してチェックを行ったが、正確に計算されており、算定額も適正であることを確認した。

(評価)

積算については適切に実施されていると判断する。

4. 入札及び契約

次の2項目の着目点について確認し、評価した。

- 1)適正な入札方式が採られ、公正な評価がなされているか。
- 2)契約の条件が明示され、適切に契約されているか。

[所見]

上記についてまとめて所見を述べる。

1)入札方式

入札方式は、一般競争入札(低入札価格調査制度)を採用している。

入札手続きは、いばらき電子入札共同利用システムにより入札を行い、落札候補者に対し事後審査書類の提出を求め、参加条件等の審査後、落札者を決定している。

2)入札状況

(1)入札状況

9者が入札参加を希望し、その後、5者が辞退し、4者の競争入札となった。その結果、落札額は、39,220,000円で(株)市原工業が落札した。落札率は79.44%であった。

なお予定価格(事後公表)は49,370,000円で失格基準価格は39,210,000円であったが、入札価格はこれを上回っており、審査を経て落札が認められた。

また辞退者が5者となった理由は、参加申し込みをしたものの入札参加要件を詳細に確認した結果、不足している要件が判明し、辞退に踏み切ったものと推定されるとのことであった。

談合の嫌疑については、電子入札が採用されており、談合を行うことは不可能な状況であるとの説明があった。

(評価)

本工事では、一般競争入札(低入札価格調査制度)を採用している。この制度は、低入札価格調査基準と失格基準価格が設定されている。すなわち、低入札価格基準以下の者でも失格基準価格以上の者が調査対象者となる。

今回の場合、(株)市原工業と(株)つくば開発が対象となったが、(株)つくば開発は失格基準価格以下のため失格となった。一方(株)市原工業は、失格基準価格以上であるため、審査対象となり、所定の審査を行った結果、問題がなく、落札者とした。

以上より、入札の透明性、公平性等は確保されていると判断される。

5. 工事監理及び施工管理

現場視察及び書類審査を行い、次の項目の着目点について確認し、評価した。

- 1) 工事監理は適切に行われているか。
- 2) 施工は設計に準拠して適正に実施されているか。
- 3) 施工計画は適正に作成されているか。
- 4) 施工管理は適切に行われているか。
- 5) 工事記録写真は施工順序に従い適切に整理されているか。
- 6) 環境保全対策(廃棄物の処理、現場内の整理整頓等)は適切に実施されているか。
- 7) 設計変更の理由、内容、時期は適切か。手続きは適正に行われているか。

[所見]

上記の項目ごとに所見を述べる。

1)工事監理

質疑を通して、市の担当者の応答内容は的確であり、また工事内容をよく把握しており、元請けに対する監督指導を適切に行っているという印象を受けた。

2)設計に対する準拠

施工場所全体を目視にて確認して回ったが、仮設管布設工事を終え、給水管切替工事に取りかかる段階であった。

その状況からは、設計に準拠して工事が進められているとの印象を受けた。

3)施工計画

施工計画書は、工程表、施工計画、安全管理、工程管理等の必要事項がよく整理されており、分かりやすいものであった。

4) 施工管理

(1) 施工体制

施工体制表は、元請けの現場組織図や下請けの施工体系図を確認したが、全員の氏名と担当が整理されていた。また作業員名簿、有資格者名簿等も整備されていた。

(2) 施工サイクル及び安全管理

①現在は昼間のみ施工を行っている。

②現場の安全管理状況については、標識、バリケード、片付け、資機材の整理整頓は問題なかった。

しかし、仮設給水管が各戸の入り口で立ち上がっていた。この立ち上がり管には反射トラテープが巻かれ、注意を促す措置が講じられていたが、夜間の車のすれ違い時に接近して破損したり、歩行者が躓いて転倒する危険性も考えられる。より安全な対策を検討して頂きたい。

③日報、作業指示書、安全指示書については、指示内容に対し、指示者と被指示者のサインもされており、よく整備されていることを確認した。

(3) 工程管理

工程管理はバーチャートと出来高管理曲線で管理されていた。進捗の遅れはバーチャートから現在7日であり、出来高的には、予定57%に対し、実施55%であることを確認した。この工程の遅れに対しては、現在は順調に進捗しており、進捗状況を示す曲線の勾配から、契約工期内には完了する見通しであることを確認した。

(4) 品質及び出来形管理

①資材の品質管理に関する所定の書類を確認したが、整備されていた。

②水圧試験は、配管後 0.75MPa の水圧で、60 分間加圧して漏水試験を行い、漏水の有無をチェックしていることを確認した。

5) 工事写真

施工順序に従って適切に記録され、整備されていた。全体を閲覧したが、施工順序や施工精度が良く把握できた。

6) 環境保全対策

産業廃棄物処理については、マニフェストを用いて管理していることを確認した。

(評価)

工事監理、設計に対する準拠、施工体制、施工サイクル・品質管理、工程管理、環境保全対策等は適正に行われていることを確認した。

ただし、安全管理に関する要望事項として、仮設給水管の安全確保については対策を検討して頂きたい。

むすび

1)技術調査全体の総括

今回の工事監査に伴う技術調査では、細部にわたっていくつかの課題、要望事項を提起しましたが、関係図書や現場で確認した施工状況を見る限り、大きな問題は見あらず、全体的には良好な監理運営により工事が進められていることが確認できました。

技術調査の実施については、タイムスケジュールが綿密にたてられており、スムーズに進めることができました。また各部署に対する連絡や調整もよく、要求した書類も多くの資料の中から即座に提出して頂き、大変効率的に進めることができました。

したがって、本調査では大きな指摘事項はありませんが、今後更に質の高い行政運営を行って頂くために、研究課題として下記を提案します。

2)今後の研究課題

(1)維持管理について

今回の布設替工事においても、問題になったのは、1. 事業の基本計画の1)背景で述べたように、建設当時の設計図や施工データが存在しないことであったと思います。今後、水道施設に限らず、他の社会資本施設についても、少ない費用で、効率よく維持管理していくことが求められていきます。そのための方策としては、講話の席でも紹介したように ISO55001 の導入が考えられます。2014年1月にISO(国際標準化機構)から発行されましたが、年々、各自治体でも認証をとるところが増えてきているのが実情です。つくば市には財務部管財課に公共施設マネジメント推進室があるので、連携して検討されたら良いと思います。

(2)工程管理手法について

出来高管理手法については、通称「バナナ曲線法」があります。これは横軸に年月、縦軸に出来高金額をとり、毎月の最早工程及び最遅工程のそれぞれの出来高を折れ線グラフで表記すると、バナナ曲線が描けます。そして工事の進捗をそのバナナ曲線の範囲内に収まるように管理していくという手法です。この管理手法からは下記が判明します。

実施工程曲線がバナナ曲線の上方限界を超えたときは、工程が進み過ぎているので、必要以上に大型機械や作業員を投入していないかについて再確認する必要があります。一方、管理曲線の下方許容限界を実施工程曲線が越えているときには、今後、契約工期に間に合わせるために突貫工事になる危険性があるので、早期に挽回策を検討する必要があります。

この管理手法は、施工管理及び工程管理においては非常に有効であると考えられますので、今後の検討課題として研究して頂きたいと思います。

謝辞

最後に、工事監査事前資料の準備ならびに当日の工事技術調査に対し、熱心にご協力頂いた担当部課各位に深く感謝申し上げます。

以上