

Technical Report 04

技術レポート

施工管理システムの導入による 発注者側メリットの検証事例

(一般財団法人)
神戸市水道サービス公社
工務課
工事担当係長
岸本 隆志



1. はじめに

一般財団法人神戸市水道サービス公社(以下、「公社」という。)は神戸市水道局の全額出資により昭和40年に設立された。現在は、神戸市水道事業の合理的な運営への寄与を主な目的とし、神戸市水道局の老朽化した配水管更新工事などの着実な実施に寄与しつつ、広域連携への貢献といった観点から、他都市の水道事業体(以下、「他都市」という。)への設計・積算・工事監理といった技術支援なども行っている。

2. ICTを活用したダクトイル鉄管の施工管理

(1) 施工管理システム導入背景

現在、神戸市水道局では、配水管の市内総延長約4,900kmのうち、法定耐用年数を超えた経年配水管の割合は全体の約43%(本市独

自で設定した更新基準年数を超えた経年配水管の割合は約16%)となっており、大量の配水管が更新時期を迎えている。これらの配水管の更新・耐震化を進めるため、更新ペースをこれまでの年間40kmから年間50km相当となるよう事業を進めている。公社としては、神戸市内における配水管更新の確実な事業執行に寄与すべく、設計・積算・工事監理の工事一式を一部受託している。

一方で、他都市においては、管路更新率のペースアップを図ってきたいものの、技術職員数の不足により、事業の推進に苦慮している事業体がみられる。公社としては、「オール兵庫」支援チームの一員としての支援、支援を通じた神戸市水道局へのフィードバック、公社の技術基盤の強化の観点から、他都市の管路更新にかかる設計・積算・工事監理

等の各種技術支援も行っており、現在では、他都市への技術支援のニーズが徐々に高まってきている状況にある。

しかしながら、公社事務所から他都市の工事現場までは、神戸市内のそれと比較すると一定の距離があるため、現場までの往復に時間を要する。また、公社のリソースを考慮すると、神戸市の受託工事はもちろん、他都市への技術支援も継続的に行うためには、工事品質はしっかりと担保しながらも、工事監理の業務効率化の必要性が求められていた。

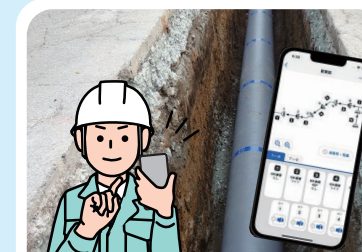
このような状況下、令和7年度からICTを活用した施工管理の効率化を図るため、水道工事施工管理システム(以下、「施工管理システム」という。)を、公社が担う神戸市内の配水管取替工事に導入し、導入による発注者

側のメリットを検証した。

(2) 施工管理システムとは

施工管理システムは携帯端末を用いて水道管布設工事の施工管理を行うアプリケーションであり、日本ダクトイル鉄管協会が発行している接合要領書に示された接合手順に沿って、施工管理内容を入力することができる。

また、工事現場で施工情報を専用アプリに入力し、クラウドサーバーに送信することで、自動で施工管理書類(継手チェックシート・日報)および配管図が作成され、インターネットからダウンロードすることができる。事業体職員がリアルタイムに上記書類を確認することが可能であるため、工事監督業務の効率化に寄与することが期待できる。



スマホアプリで
誰でも確実な施工管理を実現



システムで継手チェックシート等の
施工管理書類を自動作成



クラウド上で書類を一括管理
いつでもどこでも閲覧可能に

図1 施工管理システムによる施工管理

3. 施工管理システムを活用した
試行案件の形成

導入した工事の概要は、公社事務所から車で40分ほどに位置する神戸市西区の閑静な住宅街における配水管取替工事であり、施工

延長は約1.2kmの配水支管である。工事の発注に際しては、特記仕様書に発注者指定型として施工管理システムを導入するよう明記し、技術管理費として積上げで予め計上している。

表 1 工事概要

項目	内容・数量	
工事延長	配水用ポリエチレン管	呼び径 50 : 331.5 m 呼び径 75 : 5.4 m
	GX 形ダクトイル鉄管	呼び径 75 : 349.2 m 呼び径 100 : 1.0m 呼び径 150 : 513.9m 呼び径 200 : 0.5 m
総日数	107 日	
総継手数	590 継手	



写真 1 工事の状況

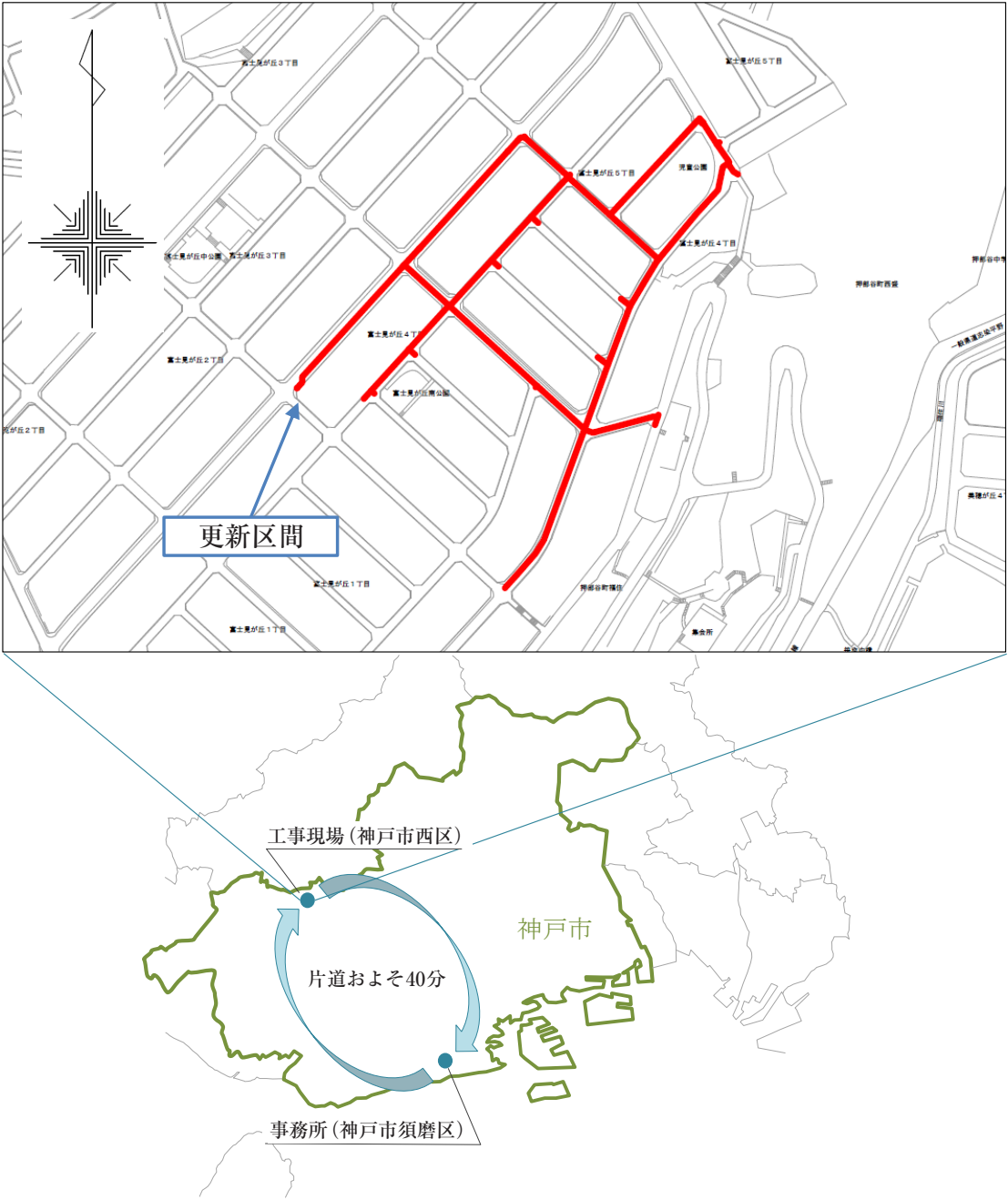


図 2 対象工事箇所

4. 発注者側メリットの検証

(1) 検証項目

公社では、施工管理システムを導入することにより、従来神戸市で行われてきた次の業務(以下「従来業務」という)に一定の削減効果があると捉え、それぞれの確認行為に要する時間を実際に測定した。対象とした従来業

務は表2に示す5項目である。

なお、⑤については、午前に道路を掘削し午後に配管するケースが多いことから、システム導入により午後の配管に関する現場監日出務を削減できると捉え、その削減時間も算定した。

表2 発注者側メリットの検証項目

No.	分類	確認項目	確認内容(突合対象)
①	工事日報の確認	使用材料の確認	使用材料の数と配管図との突合
②		布設延長の確認	Excelで集計した布設延長と工事日報の布設延長との突合
③	継手チェックシートの確認	略図確認	配管図と略図との突合
④		継手確認	継手ごとの許容値範囲内等の確認
⑤	現場出務	現場出務	午後の配管施工確認に伴う現場立会

(2) 検証結果

1) 従来業務の所要時間

まず、①～④の従来業務にどの程度時間が掛かっているか測定を行った。測定にあたっては、偏りを避けるため若手・中堅・ベテランの3名(A～C氏)を選定し、1日に布設するケースを直管のみ、直管+異形管、直管

+異形管+属具(消火栓等)と複数の条件を用いて実施した。更に、より現実在即するよう、間違いがある書類をわざと織り込み測定を実施した。

実測した担当者別の所要時間は、表3のとおりである。

表3 担当者別の実測結果(従来業務①～④の所要時間)

担当者	①使用材料の確認 (秒/日報)	②布設延長の確認 (秒/日報)	③略図確認 (秒/シート)	④継手確認 (秒/継手)
A氏	163(2分43秒)	255(4分15秒)	243(4分03秒)	26
B氏	165(2分45秒)	192(3分12秒)	213(3分33秒)	31
C氏	129(2分09秒)	148(2分28秒)	180(3分00秒)	25
平均	152(2分32秒)	198(3分18秒)	212(3分32秒)	27

2) 現時点までに確認された効果

現時点までに40日間工事を実施しており、そのうち配管施工は29日間(日報数29枚、継手数203箇所)実施している。この間に得られたデータを使用し発注者側のメリットを算出した。結果を次に示す。

①使用材料の確認

<現状>

工事業者から提出された工事日報に記載されている配管記号(管割図)と使用材料を突き合わせ、記載内容に誤りがないかを確認している。

<システム導入による効果>

施工管理システムを利用すると、工事現場で入力した施工管理情報がデータベースに蓄積され、そのデータから配管記号(管割図)と材料集計表が自動で作成される。工事業者による転記ミスがなくなり、資料同士を突き合わせる確認作業を短縮することができた。

<効果事例>

使用材料の確認作業における効率化は、1日報当たりの平均所要時間(表3)を用いて式

1のとおり計算される。現場で入力された施工情報から配管記号(管割図)や材料集計が自動で整理されるため、従来必要であった資料間の突合作業を簡素化できた。

(使用材料の確認による削減時間)

=平均所要時間152秒/日報×29日報÷60
≒約73分(約1.2時間)……(式1)

②布設延長の確認

<現状>

工事業者から提出された工事日報を基に、使用材料を材料集計表に転記し、集計した布設延長と工事日報に記載の布設延長に誤りがないかを確認している。

<システム導入による効果>

施工管理システムを利用すると、使用材料の集計結果と布設延長が自動で整理される。このため、手作業による確認工程が不要となり、確認作業の効率化を図ることができた。

<効果事例>

布設延長の確認作業における効率化は、1日報当たりの平均所要時間(表3)を用いて式2のとおり計算される。

(布設延長の確認による削減時間)

=平均所要時間198秒/日報×29日報÷60
≒約96分(約1.6時間)……(式2)

③略図確認

<現状>

工事業者から提出された継手チェックシートについて、記載された略図や継手番号が工事日報に記載の配管記号(管割図)と一致しているかを確認している。

<システム導入による効果>

施工管理システムを利用すると、工事現場で入力された施工管理情報を基に略図が自動で該当するチェックシート上に作成されるた



写真2 施工管理システムを活用した
使用材料確認状況

め、配管記号(管割図)との突合作業が不要となり、確認作業の効率化を図ることができた。

＜効果事例＞

略図確認作業における効率化は、1日報当たりの平均所要時間(表3)を用いて式3のとおりに計算される。

施工管理システムにより略図が該当するチェックシートに自動作成されるため、配管記号(管割図)との突合の手間を大きく減らすことができた。

(略図確認による削減時間)

= 平均所要時間 212 秒 / 日報 × 29 日報 ÷ 60
≒ 約 102 分 (約 1.2 時間) …… (式 3)

④ 継手確認

＜現状＞

工事業者から提出された継手チェックシ

ートについて、継手ごとに適切な接合チェックが行われているか、また記録された測定値が閾値内に収まっているか確認している。

＜システム導入による効果＞

施工管理システムを利用すると、継手形式ごとのチェック内容や測定値がデータベースで一元的に管理されるため、手作業による確認工程を簡素化することができた。

＜効果事例＞

継手確認における効率化は、1シート当たりの平均所要時間(表3)を用いて式4のとおりに計算される。

(継手確認による削減時間)

= 平均所要時間 27 秒 / 継手 × 203 継手 ÷ 60
≒ 約 91 分 (約 1.5 時間) …… (式 4)



写真3 施工管理システム利用状況(ゴム輪位置確認)

⑤ 現場への出務

＜現状＞

配管施工日は、土工事、安全管理、配管施工管理などについて現場立会を午前と午後の2回/日実施し、各工程の進捗状況を確認している。

＜システム導入による効果＞

施工管理システムを利用すると、現場で入力したデータをポータルサイト上で閲覧可能となり、配管施工に関する出来高が一定確認できるようになるため、午後を実施していた配管施工管理の現場確認作業を省略することができた。

＜効果事例＞

公社事務所から現場までの移動時間として約40分、配管施工の確認時間として約60分間要していた。よって、午後の現場出務を省略することで、1日当たり約140(=40+60+40)分削減時間となる。一方、既設管との接続時の配管については工事の仕様書の規定により現場出務が必要となるため、既設管接続を除

いた現場出務日数は25日であったことから、削減効果は式5のとおりに計算される。

(業務の進捗管理による削減時間)

= 現場出務時間 140 分 / 日 ×
現場出務日数 25 日 ※
= 約 3,500 分 (約 58.3 時間) …… (式 5)

※現場出務が発生した日数は、測定日29日のうち既設管接続の日数を除く25日

以上より、現時点では、①～④の確認作業で約6.0時間、⑤の現場出務で約58.3時間、合わせて約64.3時間の業務効率化が確認された。

3) 1日あたりの業務削減率

前項までは測定日数分での削減時間を項目ごとに示したが、ここでは

- (1) 工事日報の確認時間(①+②)
- (2) 継手チェックシートの確認時間(③+④)
- (3) 現場出務時間(⑤)

の業務区分ごとに効果を整理した。こうすることで日々の業務でどれだけ負担が軽くなるかをより実感しやすくなる。

表4 1日当たりの業務時間

項目	システム導入前	システム導入後	削減率
工事日報の確認時間 (①+②)	5 分 50 秒 / 日	— ※3	100%
継手チェックシートの確認時間 (③+④ ※1)	6 分 41 秒 / 日	— ※3	100%
現場出務時間 (⑤ ※2)	140 分 / 日 × 2 回 = 280 分	140 分 / 日 × 1 回 = 140 分	50%
合計	292 分 31 秒 / 日	140 分 / 日	52.1%

※1 ④の各継手確認時間は、1日当たりの値にするため、以下のとおり算定した。
1日当たりの継手確認時間=実績継手数 203 ÷ 配管施工日数 29 日 × 27 秒 / 継手 = 189 秒 / 日 ⇒ 3 分 9 秒 / 日
※2 現場出務のうち午前中は現場の安全管理や土工事などの施工状況の確認を行っている。
※3 システム導入後に省略できる業務時間について、ここでは計算上ゼロとしているが、実際は書類や現場の最小限の確認等を行っている。

1 日当たりに換算すると従来の業務時間約 293 分(4 時間 53 分)/ 日から、施工管理システムの導入により約 140 分(2 時間 20 分)/ 日となり、削減率は約 52% となる。効率化により生まれた時間は、安全管理や工事業者とのコミュニケーションのほか、若手職員への技術指導といったより本質的な業務へと振り向けることができる。

なお、現場出務時間(⑤)が大きな割合を占めているが、この数字は事務所から現場までの移動時間や水道事業体が実施する現場での配管施工管理内容によって異なる。

表 5 工事全体での推定削減効果(工事全体・総日数ベース)

項目	実測値(単位当たり)	工事全体での発生数	計算式()	本工事全体の削減時間
①使用材料の確認	152 秒/日報	107 日報	$152 \times 107 \div 60$	約271分(約4.5時間)
②布設延長の確認	198 秒/日報	107 日報	$198 \times 107 \div 60$	約353分(約5.9時間)
③略図確認	212 秒/シート	107 シート	$212 \times 107 \div 60$	約378分(約6.3時間)
④継手確認	27 秒/継手	590 継手	$27 \times 590 \div 60$	約266分(約4.4時間)
⑤現場出務	140 分/日	96 日	140×96	約13,440分(約224時間)
合計(①～⑤)				約245.1時間

今後の配管予定も含めた工事全体(総日数)で見ると、①～④の確認作業で約 21.1 時間、⑤の現場出務で約 224 時間、合わせて約 245.1 時間の業務効率化が推定される。これ

(3) 工事全体での波及効果

前章では、施工管理システムの導入によって①使用材料の確認、②布設延長の確認、③略図確認、④継手確認、⑤現場出務の 5 つの業務効率化について、これまでに実施した配管施工日数 29 日間における効果を確認した。

本工事は進行中であり、これまでに実施した日数も含めた工事全体では、総配管日数 107 日、総継手数 590、総現場出務日数 96 日(既設管接続 11 日)を予定している。

そこで、①から⑤について工事全体での効果を推定した。結果を表 5 に示す。

は職員 1 名の業務量(7.5 時間/ 日)に換算すると約 33 日分に相当することとなり、今回の検証対象とした工事では非常に大きな効果が得られることとなる。

5. 今後の展望

今回の検証では、発注者側のメリットのうち、定量的な評価が可能と考えられる項目を対象として効果を検証した。チェック作業の省力化や施工品質の確保に加え、自治体の施策として地元工事業者の ICT 活用支援ができることも、本システム導入による重要な効果であると認識している。

また、本工事を受注した現場代理人は、配管施工の経験が浅く、施工管理システムの利用も初めてであった。しかし、メーカーから継続的なサポートを受けることにより短期間で操作に習熟し、円滑に運用できるようになった。このことから、施工管理システムは施工品質の確保に大きく寄与しているものと考えられる。

今後は、工事完成後に工期全体を通じた検証を行い、施工管理システムの導入による効果を評価するとともに、工事検査書類の確認作業など、監督業務全体への適用効果についても検証を進めていく予定である。

なお、導入を開始した令和 8 年 1 月時点では、継手ごとに記録できる施工写真は 1 枚のみであったが、品質管理および出来形管理の観点からシステム改修を要望した結果、現在では複数枚の写真を記録できるようになった。これにより、継手施工の状況だけでなく、掘削、埋戻し、舗装など一連の施工状況についてもシステム上で一元的に管理できるようになり、施工管理の充実につながっている。

一方、施工管理システムで使用する配管記号やチェックシートの様式は神戸市の様式とは異なるものの、監督業務上の支障はなく、現在はシステム標準様式を提出書類として運用している。

水道事業体ごとに職員数や監督体制は異なるものの、職員数の減少や工事業者不足への対応は全国共通の課題であるが、そのような状況においても、施工品質を低下させてもよいということにはならない。だからこそ、システムで効率化できる業務はシステムに任せ、人にしか担えない業務へ注力していくことが重要であると考ええる。

また、本検証で確認できた効果は、単なる省力化や人員削減を目的とするものではない。重要なのは、「創出された時間を何に使うのか」という視点である。削減された時間で業務の質を高めていき、従来の手法だけにとらわれることなく、新しい技術も積極的に取り入れながら、限られた人員でも施工品質を維持していけるよう試行錯誤を重ねていきたい。

今回の検証が、同様の課題を抱える水道事業体の一助となれば幸いである。