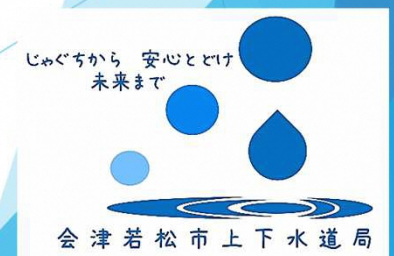


施工情報システムの概要と 導入の検証

会津若松市上下水道局上水道施設課



【目次】

1. I o T技術導入の背景と目的	3
2. 導入に至る経過と実績	4
3. I o T導入技術の概要	5
4. IoT対象工事の検証	6
(1) アンケート結果	
(2) 検証のまとめ	
(3) 実施フロー	
(4) 終わりに	

1. I o T技術導入の背景と目的

背景	●少子化・人口減少に伴う水道職員や熟練施工業者の減少、技術継承・人材育成の課題 ⇒ 将来的に水道工事の技術力低下を招く ●工事監督員や工事事業者への負担増大 ⇒ 工事現場での施工管理、書類作成など ●管路工事により増え続ける継手管理記録（1年あたり約4,500継手）が維持管理資源として活かしきれていない
----	--



目的	水道事業における諸課題（ヒト・カネ・モノ）を解決しつつ、水道水を将来に渡って安全・安心に供給していくため、課題解決の一つの手法としてI o T技術等を活用することにより、 ◎施工管理の維持・向上（正しい手順、正確な管理） ◎管路工事管理の事務効率化（時間短縮、省人化） ◎維持管理資源の見える化（維持管理情報の構築）
----	---

I o T技術によるデジタル技術
効果を目指し



施工情報システムを導入

2. 導入に至る経過と実績

システム導入前

●令和2年度（実証実験） 【実績】 ⇒ 2工事で実施

水道工事におけるIoT技術の活用の有効性を検証するため、公民連携体制で「IoT技術を活用した継手管理に関する実証実験」を実施した。実証実験では施工情報システムが工事現場での施工管理における確実性の向上と、施工管理書類における効率化（継手情報の正確な管理）が図られることがわかった。



システム導入後

●令和3年度（試行導入）

●令和4年度～（本格導入へ）

上下水道局が発注する一部の水道工事において、施工情報システムを利用した施工管理（継手管理）を導入し受注者側への浸透かつ利用拡大を図るとともに、施工情報システムを導入したことにより何がどのように効率化されたのか検証してきた。

【IoT対象工事の実績】

○令和3年度 ⇒ 7工事（指定=6工事、選択=1工事、対象受注者=6社）

○令和4年度 ⇒ 11工事（指定=9工事、選択=2工事、対象受注者=8社）

○令和5年度 ⇒ 15工事（指定=14工事、選択=1工事、対象受注者=13社）

合計 = 33工事、システムを使用した受注者 = 15社

3. I o T導入技術の概要

◎継手管理の方法

【従来の継手管理】

紙ベースによる継手管理

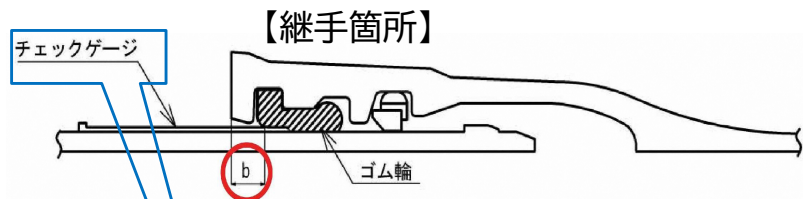


【新しい継手管理】

スマートフォン+専用機器を使用したデジタル継手管理

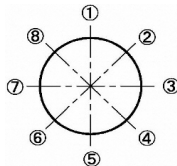


- Point1 : 手書きによる継手チェックから専用測定器(サイトチェッカー)を用いた継手チェック
☞ チェックゲージで計測しにくかった管底部計測が専用測定器により容易に測定
- Point2 : 計測データは専用測定器からデバイスに送信され、写真などと一緒にサーバーへ
☞ 施工管理書類としてデータが整理・出力されそのまま竣工図書に活用



【継手箇所】

【継手の計測箇所】

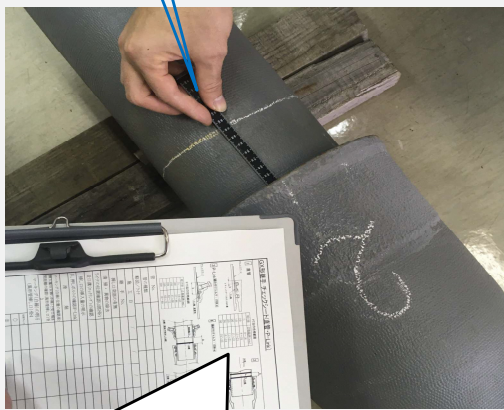


■継手接合の品質管理

継手接合後、正常に接合されているか確認するため、受口端面からゴム輪までの距離（b寸法）を円周8箇所を計測しなければならない。

【施工情報システム運用のイメージ】

【従来の測定方法】



チェックゲージ（手）で測定し
チェックシート（紙）に手書きで記入
⇒紙による保存

【システムの測定方法】

①サイトチェッカー
で自動測定



②無線通信（Bluetooth）

③デバイスに
自動送信

④データはLTEで
クラウドサーバーへ

【施工状況の確認】

【クラウドサーバー】



【施工管理書類】



⑤施工管理書類の
自動作成と電子化
⇒データによる保存

⑥机上での施工状況
の確認

GPSによる
継手位置管理



4. I o T 対象工事の検証

(1) アンケート結果の検証 施工情報システム導入後の実績に基づくの検証

【アンケート対象：令和5年度IoT対象工事受注者（13社／14名）】
（内訳）○システム使用3年目：2社／2名（A・B社）、○システム使用2年目：7社／7名（C～I社）、
○システム使用1年目：4社／5名（J～M社）

Q1. 従来の方法と施工情報システム方法との比較（令和5年度工事より）

【従来の方法の作業内容】

- ①チェックゲージによる測定
- ②手書きによるチェックシートの作成
- ③パソコンによる清書

1日あたりの作成時間

従来の方法によるチェックシートの作成時間（A）（1日あたり）

受注者	1継手あたりの作業時間（ア）	平均継手数（イ）	作成時間（ア）×（イ）
A社	13分	6箇所	78分
B社	8分	6箇所	48分
C社	15分	5箇所	75分
D社	13分	5箇所	65分
E社	7分	5箇所	35分
F社	3.5分	5箇所	18分
G社	6分	6箇所	36分
H社	8分	3箇所	24分
I社	6分	2箇所	12分
J社	3分	5箇所	15分
K社	6分	6箇所	36分
L社	28分	3箇所	84分
M社	9分	6箇所	54分
平均	10分	5箇所	45分

【施工情報システムの作業内容】

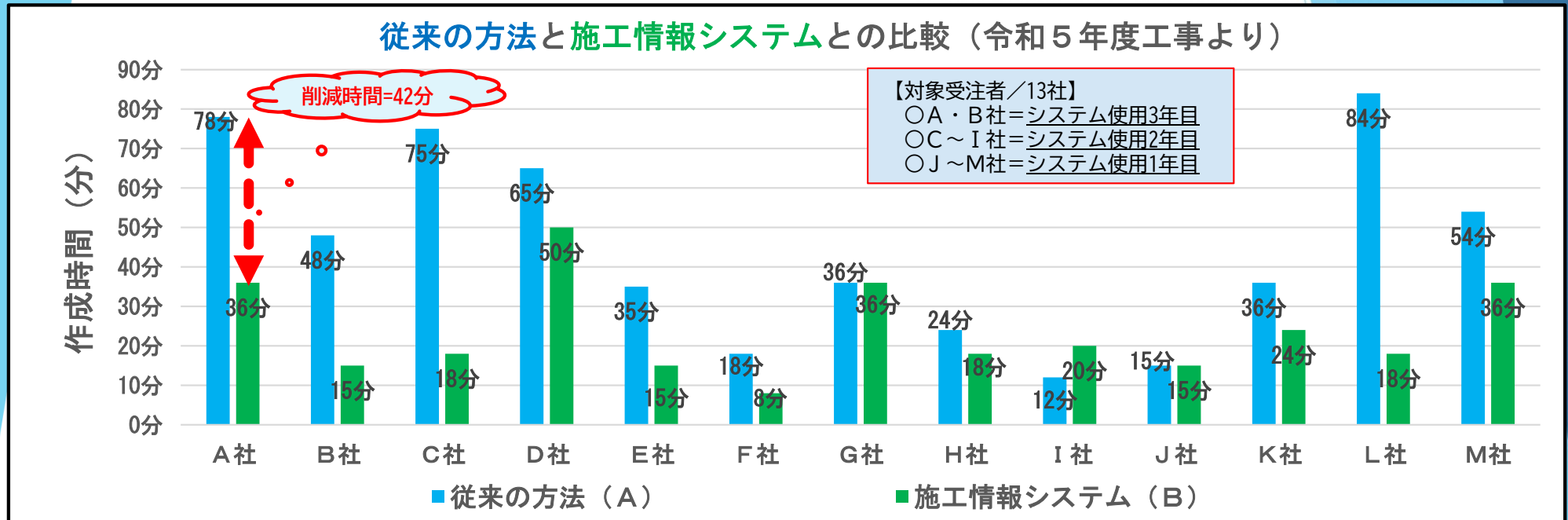
- ①サイトチェッカーによる測定
- ②スマートフォン等による入力

1日あたりの作成時間

施工情報システムによるチェックシートの作成時間（B）（1日あたり）

受注者	1継手あたりの作業時間（ア）	平均継手数（イ）	作成時間（ア）×（イ）
A社	6分	6箇所	36分
B社	3分	5箇所	15分
C社	6分	3箇所	18分
D社	10分	5箇所	50分
E社	3分	5箇所	15分
F社	1.5分	5箇所	8分
G社	6分	6箇所	36分
H社	6分	3箇所	18分
I社	5分	4箇所	20分
J社	3分	5箇所	15分
K社	4分	6箇所	24分
L社	6分	3箇所	18分
M社	6分	6箇所	36分
平均	5分	5箇所	24分

Q1. 比較の結果 ※前ページより



チェックシートの作成時間の結果

(1日あたり)

受注者	従来の方法 (A)	施工情報システム (B)	削減時間 (B) - (A)
A社	78分	36分	-42分
B社	48分	15分	-33分
C社	75分	18分	-57分
D社	65分	50分	-15分
E社	35分	15分	-20分
F社	18分	8分	-10分
G社	36分	36分	0分
H社	24分	18分	-6分
I社	12分	20分	+8分
J社	15分	15分	0分
K社	36分	24分	-12分
L社	84分	18分	-66分
M社	54分	36分	-18分
平均	45分	24分	-21分

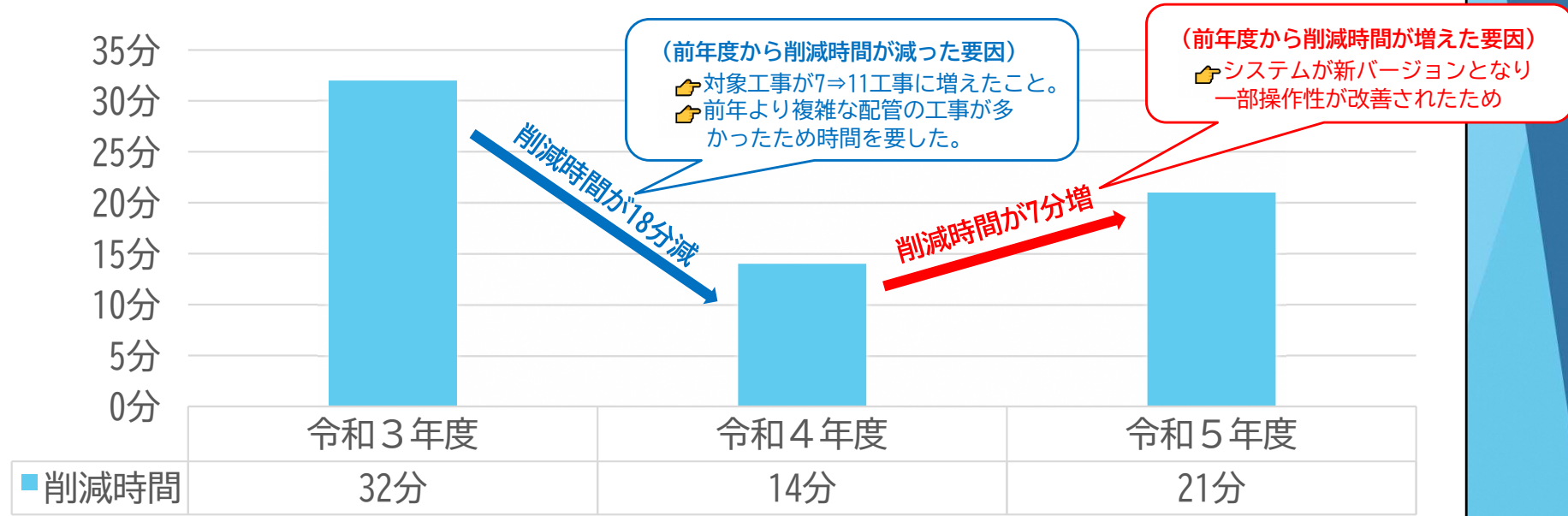
【検証結果(令和5年度)／13社対象】

◎従来の方法と比較して

1日あたり平均21分削減

Q1. 比較の結果※前ページより

令和3年度～令和5年度の削減時間の比較（1日あたり）



【検証結果】※R3及びR4は過去のアンケート結果を掲載

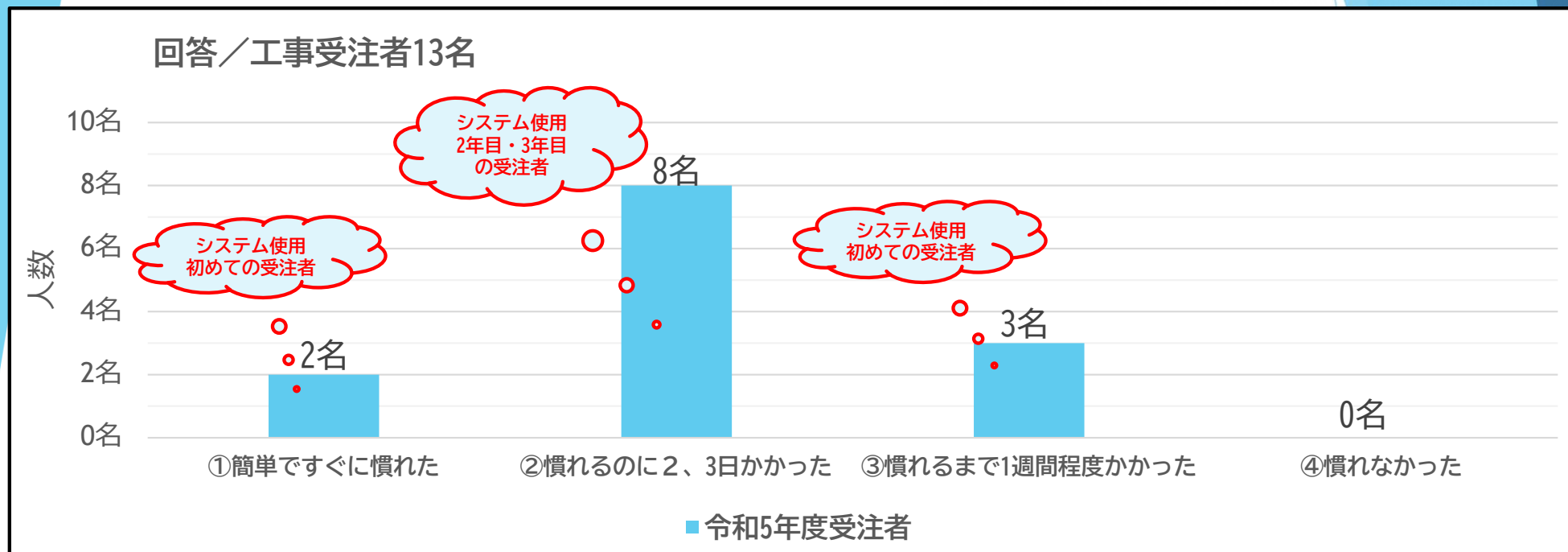
◎令和3年度 👉 平均32分削減 IoT対象工事：7工事／受注者（6社／7名）

◎令和4年度 👉 平均14分削減 IoT対象工事：11工事／受注者（8社／10名）

◎令和5年度 👉 平均21分削減 IoT対象工事：15工事／受注者（13社／14名）

Q2. 施工情報システムの操作について

視点: システムに慣れるまでの時間は?



【回答結果】

- ①簡単ですぐに慣れた ⇒ 2名 ②システムの操作に2、3日で慣れた ⇒ 8名
 ③慣れるまで1週間程度かかった ⇒ 3名 ④慣れなかった ⇒ 0名

概ね2、3日で慣れることを確認

【①・②を選んだ主な理由】

- ・以前のシステムより分かり易く入力時間が簡素化された。 ⇒ 3名
- 👉 昨年6月発注工事より、システムバージョンが変更になり、操作性・機能性が向上された。
- ・現場着手前に操作説明会やメーカー側のサポートにより覚えることができた。 ⇒ 3名

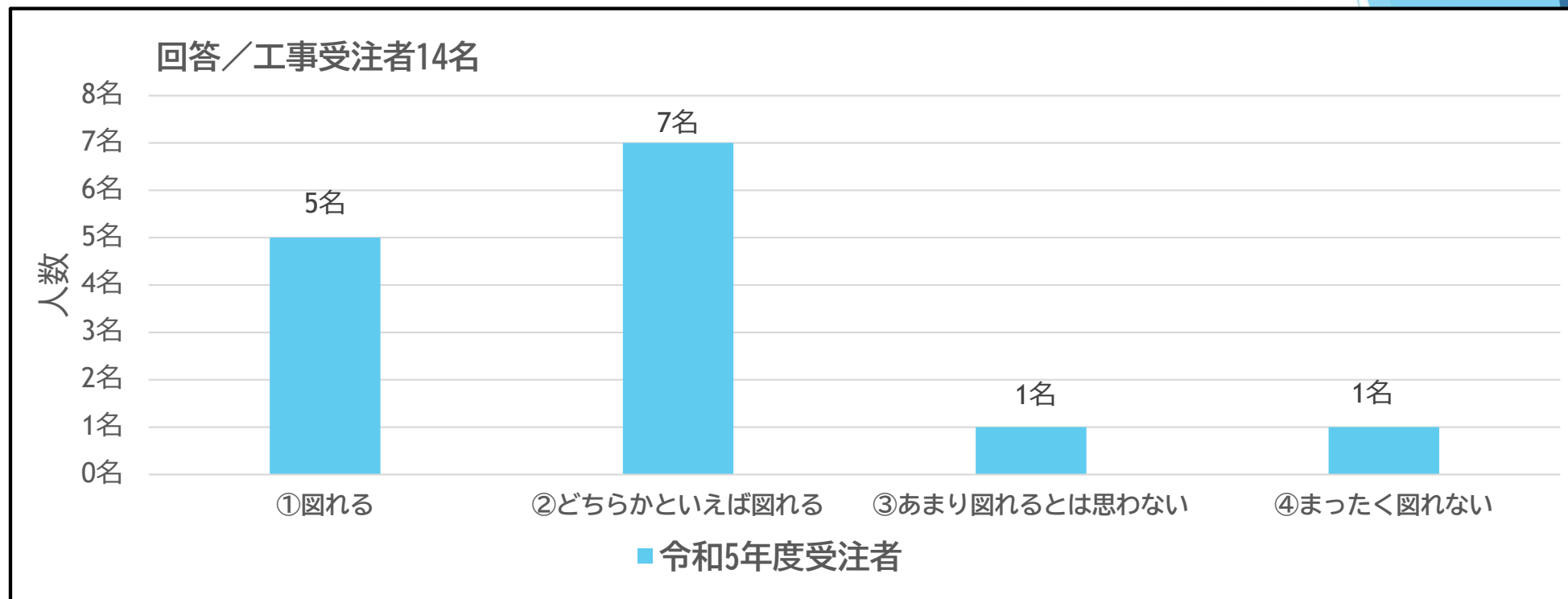
【③を選んだ主な理由】

- ・分岐部施工や異形管接合等の複雑な配管施工の際は、操作・入力方法に手間と時間を要した。 ⇒ 2名
- ・初めて使用したため操作を覚えるのに時間を要した。 ⇒ 1名

要因：配管が煩雑な場合

要因：IT技術への慣れ

Q3. 従来の継手管理方法と比べて効率化や省力化が図れているか



【回答結果】

①図れる ⇒ 5名 ②どちらかといえば図れる ⇒ 7名

※①・②を選んだ理由は  P11「Q4. 施工情報システムの有効性（メリット）」を参照

③あまり図れるとは思わない ⇒ 1名 ④全く図れない ⇒ 1名

※③・④を選んだ理由は  P12「Q5. 施工情報システムの改善してほしい点」を参照

Q4. 施工情報システムの有効性（メリット）

【回答結果】※主な意見を抜粋

視点：従来の継手管理と比べて改善されたことは？

○従来のチェックゲージによる継手管理では、管の下側など目視で計測できない箇所があったが、サイトチェッカーを使用すれば容易に測定できる。⇒均一な継手管理

○サイトチェッカーにより自動測定されるため、数値の間違いや手戻りが削減された。

○システムの操作方法が統一され、誰が使用しても継手管理の合否判定により測定できる。

⇒確実な施工の実施

○手書きによるチェックリスト作成から自動作成となり書類作成時間に費やす時間が短縮された。⇒作業の効率化

○新バージョンになり配管入力の手がスムーズに行えるようになった。⇒作業の省力化

○本システムを利用することで、品質管理の効率化を図れるとともに、今後は資材管理、出来形管理、工程管理等にも幅を広げて利用できる可能性がある。⇒更なる業務効率化への研究

【写真】施工情報システムによる継手管理の状況(R5年度工事より)



サイトチェッカーとスマートフォンによる管理



夜間工事における継手管理

Q5. 施工情報システムの改善してほしい点

【視点:システムによる施工管理を行っていく上での課題】

【回答結果】

(システム操作について)

- 端末画面の入力方法が煩雑であり分かりづらいため、操作・手順を簡素化してほしい。
- 複雑な配管図にも簡単に対応できるようにしてほしい。

(システム機能の追加)

- 直管部 a 寸法（受口端面～白線間隔）の計測も併せて自動計測で対応できればさらに効率化が図れる。
- 管割図（旗揚げ含めた全体図）を自動作成できれば、竣工時の手間が減る。
- 管栓帽等、継手データが無いものがあるため、対応を検討してほしい。

(その他)

- 使用できる操作端末がiPhoneだけだが、アンドロイドも追加して欲しい。
- サイトチェッカーがもう少しコンパクトになれば持ち運びがしやすい。（作業服のポケットに入るくらいのサイズ）

◎施工情報システムの留意点（発注者より）

(GPS機能について)

端末（iPhone）の設定で位置情報が設定されずに現場において継手管理を行い、そのまま書類作成が完了されていた現場がいくつかありましたので、位置情報の設定について確認をお願いします。

※位置情報の設定手順：①iPhoneの「設定」⇒②「プライバシーとセキュリティ」⇒③「位置情報サービスをオン」
⇒④「施工情報システムのアイコン」⇒⑤「このAppの使用中的み許可」か「常に」にする

(成果品について)

システム解約後（利用休止）にWEBシステムへログイン出来ないため成果品の閲覧できない。
⇒利用休止以降もWEBサイトから成果品の閲覧及び成果品の出力（ダウンロード）は可能となります。（1年間）

(2) 検証のまとめ

①業務の効率化（どのような業務効率が図れたか）

【受注者側の視点】

○施工品質の向上

継手接合チェックの測定方法が、人の目視による測定からサイトチェッカーによる測定となり、誰が使用しても正確でバラつきがない寸法が検測される。

⇒ 施工ミス防止、漏水リスクの低減に繋がる

施工管理の維持・向上を確認

○書類作成時間の削減

継手チェックシート・継手写真が自動作成できるようになり、従来と比べて書類作成にかかる時間が削減できる。

◎実績：令和3年度＝約32分削減、令和4年度＝約14分削減、令和5年度＝約21分削減

⇒ 残業の削減、働き方改革に繋がる

事務効率化を確認

②システム導入の効果

【発注者側の視点】

○工事現場の可視化

机上において可視化された施工進捗の確認ができるようになり監督員のモニタリング頻度が向上された。

⇒ 工事監理の効率化に繋がる

○継手位置をデータ化（GPS管理）

継手部をGPS管理することで継手位置が容易にわかるようになる。

⇒ 継手管理データとして水道台帳システムへ蓄積することでより高度な維持管理情報の構築へ繋がる

維持管理資源の見える化を確認

③システムへの課題（改善点）

○システムの操作性

⇒ 発注者側としては使用する機会を増すことで解決できると想定している。

○システムの機能性

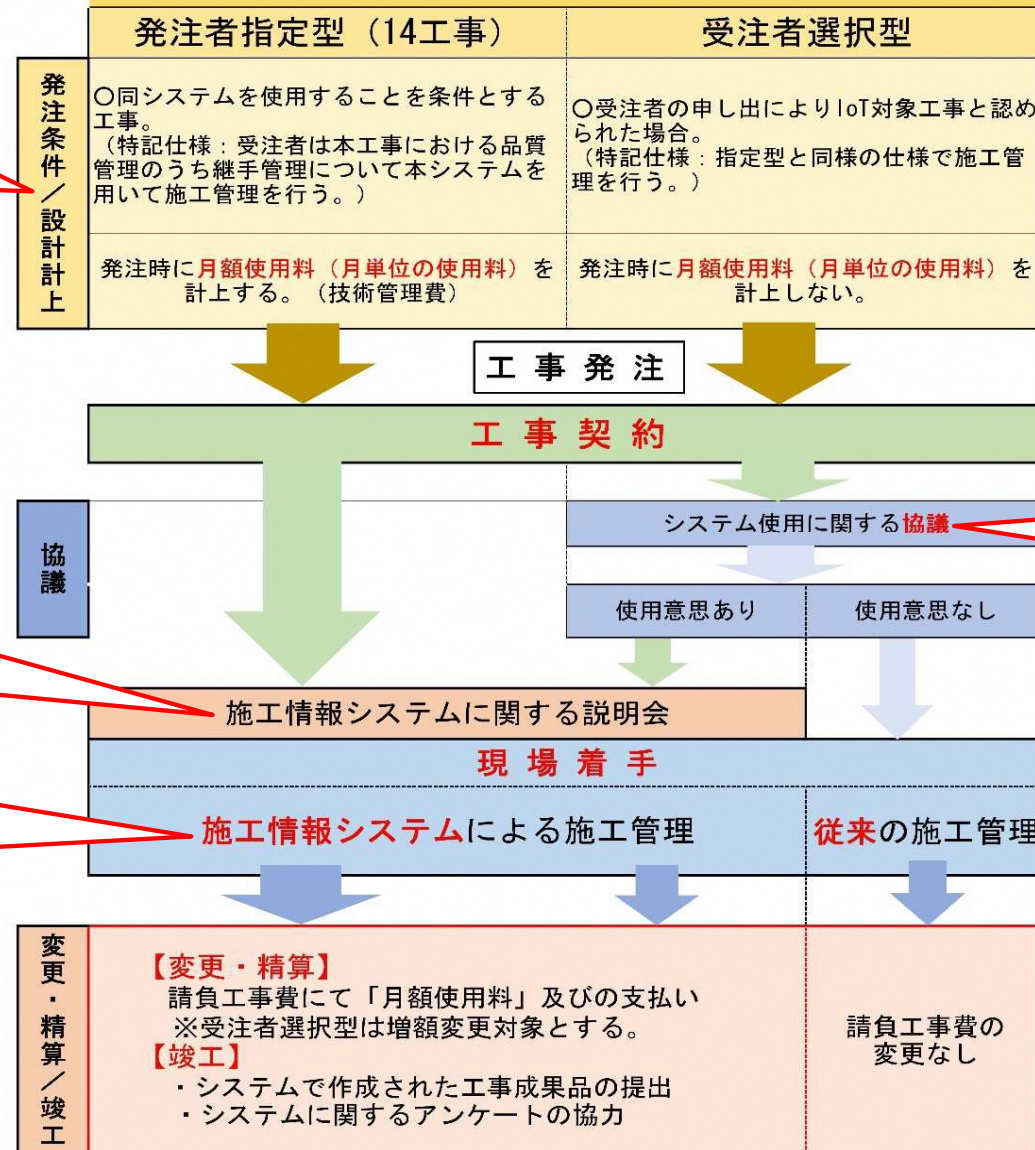
⇒ 今後も発注者側とメーカー側で改善点の共有を図っていく。

機器の改善については
メーカーへ要望

(3) 実施フロー

施工情報システムを使用した水道工事実施フロー

令和6年度IoT技術を活用した水道工事施工管理対象工事



全ての工事で特記仕様書に施工情報システムに関する条件を明記している

IoT対象工事を初めて行う方を対象として現場着手前に、システム登録・操作等に関する説明会を実施する

【現場着手後】
 ・必要に応じてシステムメーカーによる現地サポート
 ・モニタリング調査の協力(現地視察等)

選択型については、契約後に受注者とシステム使用に関して協議する

【従来の施工管理】
 チェックゲージによる検測、手書きによるチェックシートの作成

(4) 終わりに

【デジタル技術の必要性】

現在の技術者不足の中において、**将来にわたって安全・安心に水道水を供給**していくためにはIoT技術による**デジタル技術**を活用することが必要である。また**新たな新技術**の取組みも視野に入れ、**管路更新業務の効率化や高度化**について検証していく。

【若手技術者の確保や育成】

IoTによる新しい技術導入が、若手技術者の興味を引き、水道工事の関心を高め、**若手技術者の確保や育成**に繋がることを期待する。



◎今後もIoT技術の活用について研究していくとともに、水道工事の業務の効率化と適正な施工管理や高い水準の工事品質確保を目指していく

令和5年度高校生出前講座（IoTによる継手チェックの体験）

