

【類型8 アレドノ合同会社】技術実証 最終報告サマリー

【1 技術実証の概要】

対象業務（法令）	<ul style="list-style-type: none"> 火薬類取締法施行規則第44条の7第2項及び第44条の9第2項に係る現地検査 高圧ガス保安法第59条の35第1項及び第62条第1項～5項に係る立入検査
実証の全体像	<ul style="list-style-type: none"> 現状の立入検査等（火薬類及び高圧ガス等の管理体制の適格性確認のため、事業所等への立入りにより施設・設備、帳簿類等进行检查）を、デジタル技術を用いたリアルタイムでの遠隔地間の映像共有等により代替可能か検証するため、各確認項目について、遠隔地の検査者が現地の検査員にオンライン会議システム等を通じて、検査業務の効率化・省人化を図ることができるかを実証した。 具体的な実証方法としては、現行の立入検査の確認項目は、以下(1)～(5)に大別されると考え、これら各項目を遠隔でもリアルタイムで確認できるか検証した。 <ol style="list-style-type: none"> (1)申請書類確認 (2)必要資格者情報確認 (3)現場環境確認 (4)現地ヒアリング (5)検査結果確認 <div data-bbox="1414 506 2331 949" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">図1 技術実証の全体像</p>
実施体制	<ul style="list-style-type: none"> アレドノ合同会社：実証事業の運営、プロジェクトマネジメント、実証に関わる技術的ITコンサルティング 三菱電機システムサービス株式会社（アレドノ合同会社からの再委託先）：実証のシステム構築・実施協力 シスコシステムズ合同会社：Webexクラウドプラットフォーム提供メーカー、Webexライセンス及びビデオ会議機器提供
実施期間	2023年(令和5年)10月13日～2024年(令和6年)2月29日

【類型8 アレドノ合同会社】技術実証 最終報告サマリー

【2 技術実証内容の詳細】

技術実証における確認項目	確認項目	確認方法
	申請書類確認	Web会議(動画)、電子データの資料共有(静止画)、書画カメラによる紙資料や現物の確認(静止画)
	必要資格者状況確認	Web会議(動画)、電子データの資料共有(静止画)、書画カメラによる紙資料や現物の確認(静止画)
	現場環境確認	Web会議(動画)、スマートフォン、デジタルカメラ、ウェアラブルカメラ、ビデオカメラ(動画、静止画)、書画カメラによる紙資料や現物の確認(静止画)
	現地ヒアリング	Web会議(動画)、電子データの資料共有(静止画)、書画カメラによる紙資料や現物の確認(静止画)、テキストチャット、自動文字生成・記録
	検査結果確認	Web会議録画(動画・静止画・文字記録)

活用した技術の概要	活用技術	具体的な機能
	Web会議(動画)	Webexプラットフォーム(専用機器を含む)にてカメラ・マイクを使用し、遠隔地に送信された動画をリアルタイムに送受信する。
	電子データの資料共有(静止画)	Webexプラットフォーム(専用機器を含む)にて資料共有機能を使用し、遠隔地とPCを経由した電子データの静止画をリアルタイムに送受信する。
	書画カメラによる確認(静止画)	Webexプラットフォーム(専用機器を含む)にて資料共有機能と書画カメラを使用し、紙資料や現物をデジタル化し遠隔地と静止画をリアルタイムに送受信する。
	テキストチャット	コミュニケーション補助ツールとして、Webexプラットフォームのメッセージ機能を利用してPC、スマートフォン、タブレット上で双方向チャットにより、遠隔地との現地ヒアリングを支援する。
	自動文字生成・記録	コミュニケーション補助ツールとして、Webexプラットフォームの自動文字生成機能を利用し、遠隔地との現地ヒアリングでの音声を自動に文字生成し記録する。
	会議録画(動画・静止画・文字記録)	コミュニケーション補助ツールとして、Webexプラットフォームの録画機能を利用し、遠隔地との現地ヒアリングでの映像、音声、文字生成データを記録する。

【類型8 アレドノ合同会社】技術実証 最終報告サマリー

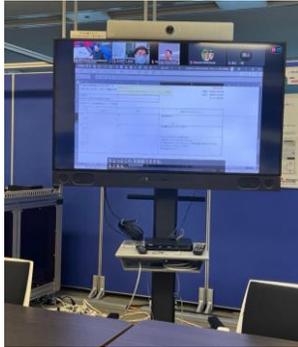
【2.1 技術実証の方法】

技術実証システム	技術・システム	機能・性能
	Webex プラットフォーム 	◆ オンライン会議を可能とするクラウドプラットフォーム（システム） ①オンライン会議（ミーティング）、画面共有、メッセージ、電話、オンラインイベント、録画、自動翻訳、自動文字生成、クイズ、投票が1つのアプリケーションで実現可能。 ②グローバル市場でも高いシェアで利用されており、高品質、安定性、他のクラウドシステムとも接続可能な高い利便性と拡張性がある。 ③ISO27001、FISC、ISMAPなどの安全対策基準を満たし高いセキュリティ環境下で利用可能。 ※参考URL https://www.webex.com/ja/index.html
	Cisco Webex Device  Cisco Desk	◆ Webexプラットフォームと統合されたハードウェアデバイスでビデオ会議機能、画面共有、ホワイトボード機能、音声機能を有し、Wi-Fiへの接続が可能 ①Cisco Desk：24インチ、1080p、タッチディスプレイ一体型 ②Cisco Desk Pro：27インチ、4K、タッチディスプレイ一体型 ③Cisco Room Bar：コーデック、カメラ、スピーカー、マイクを備えた一体型ビデオバー ※別途ディスプレイが必要 ④Cisco Roomkit：コーデック、カメラ、スピーカー、マイクを備えた一体型ビデオバー ※別途ディスプレイが必要 ※参考URL https://www.cisco.com/c/ja_jp/products/collaboration-endpoints/collaboration-room-endpoints/index.html
	書画カメラ 	◆ 発言者の手元にある資料（書籍や立体物など）を撮影しオンライン会議の相手へ映像出力する機器 ①ELMO MX-P3 4Kコンパクト書画カメラ ※参考URL https://www.elmo.co.jp/product/doc_camera/mx-p3/
	ウェアラブルデバイス 	眼鏡型のデバイスで、視野に情報を表示したり、カメラや音声入力を利用して情報をオンライン会議に参加可能 ①RealWear HMT-1スマートグラス ・ハンズフリー、眼鏡型、頭部に装着、ディスプレイ内臓 ※参考URL https://www.realwear.com/jp/

【類型8 アレドノ合同会社】技術実証 最終報告サマリー

【2.2 実施場所、2.3 実施の日程】

実証場所 ①	三菱電機システムサービス 検証室/会議室 (東京 品川)
火薬取締法実証：2023年11月13日～2024年2月14日 高圧ガス保安法実証：2023年11月13日～2024年2月14日	
	

実証場所②	三菱電機システムサービス 検証室 (東京 芝浦)
高圧ガス保安法実証：2023年12月12日	
	

実証場所 ③	三菱電機システムサービス 検証室 (京都 長岡京)
高圧ガス保安法実証：2023年12月11日～12月12日	
	

実証場所 ④	経済産業省会議室
火薬取締法実証：2023年12月5日	
	

【2.4 実施条件】

実施条件	<ul style="list-style-type: none">• 本実証にあたっては、本実証の目的に鑑み、構築するシステムが以下の機能を満たすことを前提として実証を行った。<ol style="list-style-type: none">(1)非常設のカメラ等を遠隔地から操作又は現地の操作者へ指示すること等により取得した施設・設備等や帳簿類等に係る静止画、動画データを用い、検査・調査を人が実施すること。(2)上記(1)における情報の取得に際しては、帳簿類等の隠蔽や改ざん等を防止し、検査の実効性を担保することができること。(3)非常設のカメラ等は、遠隔地からの操作又は現地の操作者への指示により、撮影方向、対象、倍率等をリアルタイムに制御可能であること。• 本実証にあたって、留意が必要と見込まれたポイントを以下のとおり設定した。これらのポイントに沿って、本実証の内容を設計し、実証を実施した。<ol style="list-style-type: none">(1)実証の実施にあたり所管府省庁や検査実施者に実際の運用方法、手順、入力情報、環境などのヒアリングと打合せを実施し、検査方法、人、環境、時間、課題などを正しく把握すること。(2) 現地の通信環境や電源環境の整備状況を確認すること。(3) 現地が通信キャリア圏内であることを確認すること。(4) 防爆エリアの有無と防爆エリアでの現行検査方法を確認すること。
-------------	---

【3 技術実証の結果、3.1 結果の評価ポイント・方法】

結果の評価の観点	技術実証の方法で確認した内容のうち、定量評価数値をもとに評価できる項目について、定量的に評価する。
結果の評価のポイント・方法	<ul style="list-style-type: none"> ■ 定量評価 • 所要時間 <p>現地検査及び遠隔検査に要した時間をそれぞれ比較する。なお、現地検査の所要時間は現地における検査記録(議事録)により確認し、遠隔検査の所要時間はCisco Webex録画のデータを取得することで確認する。また、現地検査で必要であった現地までの移動時間を、遠隔検査では削減できるため、この点も考慮に入れて所要時間を比較する。</p> <p>KPI：遠隔検査の所要時間の方が現地検査のそれよりも短いこと。</p> • 信頼性 <p>システムが正常に作動し、現地検査と比較して十分に信頼できるものかを、以下の指標データを取得して評価する。※偽造・変造文書を映すなどの行為については、被検査側書類・文書の文書番号等を調査員が記録として控え、調査のルールとして偽造・変造等虚偽行為に対する罰則など事前に同意を得るなど、運用ルールで対策する予定。</p> <p>KPI：遅延時間：250ms以下（音声や映像のパフォーマンスを評価する指標） パケットロス値：5.0%以下(音声や映像の途切れやフリーズを評価する指標)</p> • 年間コスト <p>地検査及び遠隔検査に要した時間をそれぞれ比較する。なお、現地検査の所要コストは所管省庁等から人件費(所要人数、所要時間)、直接交通費のデータを確認して合計経費といった方法で算出し、遠隔検査の所要コストも同様に人件費と直接交通費にWeb会議システム等の年間コストを合算した合計経費といった方法で算出する。</p> <p>KPI：遠隔検査の所要コストの方が、現地検査のそれよりも少ないこと。</p> • 取得データの正確性 <p>取得した各種データ（Web会議システム動画、電子データの静止画、書画カメラによる静止画、テキストチャット、自動文字記録）が、量や精度という観点で問題ないか（欠損なく、視聴や目視判別可能な精度となっているか）を評価する。</p> <p>KPI：各種データの取得率：80%、自動文字記録の精度（発言内容のデータの正確さ）：80%</p>

【類型8 アレドノ合同会社】技術実証 最終報告サマリー

【3 技術実証の結果、3.1 結果の評価ポイント・方法】

結果の評価の観点	定性評価として、以下の各評価項目について5段階で評点をつけ、それに重要性に応じた加重割合を掛け算して総合スコア（最大で100%）を算出し、本実証での総合的評価とする。	
結果の評価のポイント・方法	■ 定性評価の各評価項目	
	定性評価項目	加重割合（各評価項目の比率）
	検査の流れの中で、置換/交換/設定変更で中断が発生しない	10%
	運用の容易さ	10%
	所要時間	20%
	システムの安全性	20%
	検査にかかる年間コスト	20%
	システムの継続性	10%
	クラウドシステムや製品の保証体制	5%
	独自システムではなく汎用システムや公開されたAPI情報等の利用	5%
	■ 総合スコアの評価基準	
	総合スコア	総合評価
	優秀 (80%-100%の範囲)	実証結果としては目的達成が十分にできており、ほとんどの評価で項目で高得点を取得している。
	良好 (60%-79%の範囲)	実証結果としては目的達成している部分もあるが、いくつかの評価項目で改善の余地がある。
	平均 (40%-59%の範囲)	実証結果としては一般的な基準を満たしているが、多くの評価項目で改善が必要。
	不十分 (20%-39%の範囲)	実証結果としては多くの評価項目で低得点を取得しており、大きな改善が必要。
	非常に不十分 (0%-19%の範囲)	実証結果としてはほとんどの評価項目で非常に低い得点を取得しており、根本的な見直しが必要。

【類型8 アレドノ合同会社】技術実証 最終報告サマリー

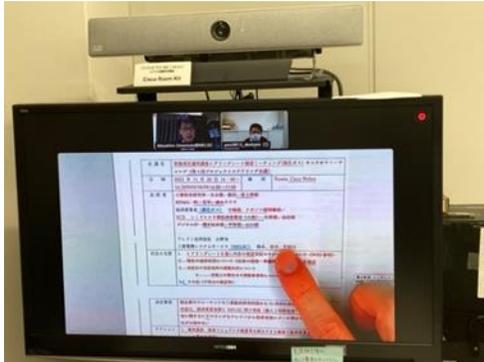
【3.2 結果及び評価・分析】

実証の 評価結果	技術実証項目	実証結果
	所要時間	火薬類及び高圧ガスに関する実証期間中のWebexでの通信状況をWebexに標準装備されているコントロールハブの機能で遅延時間250ms以下、パケットロス値5.0%以下であったことを確認した。
	信頼性	実証期間中のWebexでの通信状況をWebexに標準装備されているコントロールハブで遅延時間250ms以下、パケットロス値5.0%であったことを確認した。
	年間コスト	<p>【前提条件】 火薬類現地派遣人数：現地検査=5人、遠隔検査=1人/経産省側延べ1人の計2人 高圧ガス現地派遣人数：現地検査=5人、遠隔検査=1人/経産省側延べ2人の計3人 検査者側所要時間：検査=7h、移動=2h 検査者側人件費：10,100円</p> <p><実証結果（コスト削減の試算）></p> <ul style="list-style-type: none"> 火薬類現地検査(初年度)=2,763,600円、火薬類遠隔検査(初年度)=2,755,280円 →ほぼ同額 火薬類現地検査(5年分)=13,818,000円、火薬類遠隔検査(5年分)=7,840,400円 →43%減 高圧ガス現地検査(初年度)=8,290,800円、高圧ガス遠隔検査(初年度)=6,018,440円 →27%減 高圧ガス現地検査(5年分)=41,454,000円、高圧ガス遠隔検査(5年分)=24,156,200円 →42%減
	取得データの正 確性	<p>実証期間中のWebexにて取得した各種データを確認し評価した。</p> <ul style="list-style-type: none"> Web会議システム動画：90%→回線品質低下時に画像に粗さはあるが精度に問題なし 電子データの静止画：90%→回線品質低下時に画像に粗さはあるが精度に問題なし 書画カメラによる静止画：90%→回線品質低下時に画像に粗さはあるが精度に問題なし テキストチャット：100%→テキストだけではなく写真データや動画データも共有可能 自動文字記録：80%→単語(専門用語)、アクセント、速度等で若干の誤変換はあるが、遠隔検査に参加した方が読み返すと記録には十分な精度である。

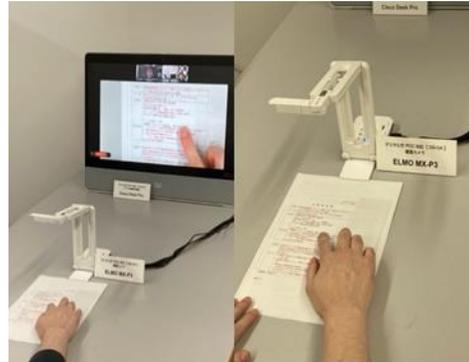
【3.2 結果及び評価・分析】

実証結果(1)

申請書類確認



検査側帳票類確認の様子



被検査側帳票類提供の様子

実証結果(2)

必要資格者状況確認



検査側資格証確認の様子



被検査側資格証提供の様子

実証結果(3)

現場環境確認



被検査側消火器使用期限確認の様子



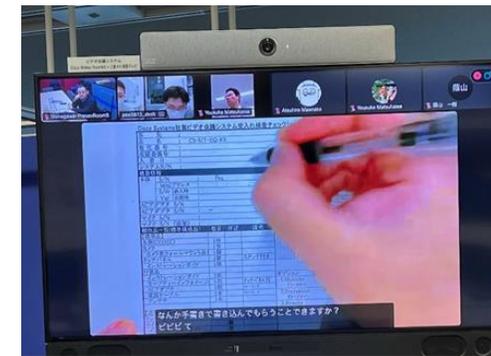
遠隔地検査側の温度計確認の様子

実証結果(4)

現地ヒアリング



現地環境確認、現地ヒアリングの様子



帳票確認しながら現地ヒアリングの様子

【類型8 アレドノ合同会社】技術実証 最終報告サマリー

【3.2 結果及び評価・分析】火薬類、高圧ガス定性評価結果

実証の 評価結果	技術実証項目	加重割合	評価結果	対象	結果	評点
	• 検査の流れの中で、置換/交換/設定変更で中断が発生しない。	10%	検査の流れに少しの中断があるが、大きな問題はない。	火薬類	4点	8%
				高圧ガス	4点	8%
	• 運用の容易さ	10%	検査に支障はないが、遠隔地側若しくは現地側に操作し難いケースがある。	火薬類	4点	8%
				高圧ガス	4点	8%
	• 所要時間	20%	所要時間は普通。	火薬類	3点	12%
				高圧ガス	3点	12%
	• 安全なシステム	20%	高度なセキュリティ対策が施されており、外部からの攻撃やデータ漏洩のリスクが非常に低い。	火薬類	5点	20%
				高圧ガス	5点	20%
	• 検査にかかる年間コスト（システム費、人件費、交通費、維持費を総合比較）	20%	年間コストが予想よりも少し低い。	火薬類	4点	16%
				高圧ガス	5点	20%
	• システムに継続性	10%	システムの継続性が非常に高く、長期間に渡り安定して利用できる。	火薬類	5点	10%
				高圧ガス	5点	10%
	• クラウドシステムや製品の保証体制	5%	保証体制が非常に整っており、長期間のサポートや迅速な対応が期待できる。	火薬類	5点	5%
				高圧ガス	5点	5%
	• 独自システムではなく汎用システムや公開されたAPI情報等の利用	5%	大部分が汎用システムや公開APIを利用しているが、一部独自開発の部分がある。	火薬類	4点	4%
				高圧ガス	4点	4%

火薬類：結果合計：34点/40点、評点：83%/100%

高圧ガス：結果合計：35点/40点、評点：87%/100%

【類型8 アレドノ合同会社】技術実証 最終報告サマリー

【3.2 結果及び評価・分析 3.2.4 技術実証の結果分析】

<p>実証の結果分析</p>	<p>【結論のサマリー】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 現地検査を完全遠隔で実施することは、現地環境確認場所のネットワーク条件(不通、圏外、低品質)のリスクなど事業者の環境の問題で厳しいため、現地を訪問する検査員は必要である。 • ただし、これまで検査員複数名体制で現地を訪問していたのに対し、今後は1名のみが現地訪問し、遠隔地の検査者側は最小限の人数で、Webexプラットフォームとビデオ会議機器、書画カメラ、ウェアラブルデバイス等のデジタル機器を有効に使う方式とすることで、検査の効率化や省人化は実現できる。 • ネットワークが担保された会議室内で行われる帳票類(電子データまたは紙)の確認や資格証の確認については、検査点数が多いほど帳票類確認の手間の蓄積が軽減され今回の技術が活用できる。 • この技術の活用により、検査コストはシステムを導入しても削減は可能であることが確認できた。 • 検査をデジタル化するためには、現状のアナログ的業務フローを整理し、さらにデジタル検査ワークフローなどオペレーションや特殊環境(防爆エリアや電波圏外など)での検査といった点について実証することが期待される。
<p>本実証技術でのデジタル化による主なメリット</p>	<p>【検査者及び被検査者のメリット】</p> <p>時間短縮、円滑なコミュニケーション、自由なカメラ操作、ストレスの軽減、デジカメなどの保存データの配信、現物帳票類確認、保存データ活用による検査記録作成の手間削減、記録保存、ウェアラブルデバイス使用による検査員の安全確保</p> <p>【検査者のメリット】</p> <p>効率化、省人化、人件費・交通費等のコスト削減、検査員移動減によるCO2削減</p>
<p>実現場での技術等の活用・導入に当たってのポイント</p>	<p>業務内容や検査対象場所の環境に合った適切な技術の利用、事前の準備(デジタル化された資料やエビデンスなど)、検査当日の実施要領の明確化、ネットワーク環境(無線LAN・有線LAN・通信キャリア・干渉波が無い)の確保・整備、電源環境の確保・整備、防爆エリア等特殊エリアでの検査方法の策定、セキュリティの確保(両者の情報セキュリティの制約確認含む)、メール/チャット等コミュニケーションツールの利用と運用ルールの策定、共有フォルダ(クラウドストレージ含む)の準備</p>

【類型8 アレドノ合同会社】技術実証 最終報告サマリー

【3.2 結果及び評価・分析 3.2.4 技術実証の結果分析】

実証を通じて明らかになった課題や改善の方向性	<table border="1"> <thead> <tr> <th>課題</th> <th>改善の方向性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>帳票類の確認点数が多い</td> <td>デジタル化帳票の事前準備やポリシーの確定</td> </tr> <tr> <td>PCでの多くの資料共有作業による負担増</td> <td>ビデオ会議専用機器の使用</td> </tr> <tr> <td>冊子状の帳票類の画像認識しにくい</td> <td>現地検査員にてカバー</td> </tr> <tr> <td>通信の安定性</td> <td>安定した通信環境の整備及び、別事業所での実施</td> </tr> <tr> <td>建物の周辺まで見られるか</td> <td>現地検査員及び、カメラデバイスにてカバー</td> </tr> <tr> <td>スマートフォン利用による現地検査員安全性の担保</td> <td>ウェアラブルデバイスの利用</td> </tr> <tr> <td>カメラ画像の手振れによる画面酔いはないか</td> <td>カメラ用ジンバルを利用</td> </tr> <tr> <td>防爆エリアでの撮影</td> <td>防爆仕様の機器の使用</td> </tr> <tr> <td>風や設備の機械音など周囲の雑音への懸念</td> <td>ビデオ会議、Web会議のノイズキャンセル機能の利用</td> </tr> <tr> <td>持ち込み機器の重さ（10kg程度）</td> <td>事前発送にて対応</td> </tr> </tbody> </table>	課題	改善の方向性	帳票類の確認点数が多い	デジタル化帳票の事前準備やポリシーの確定	PCでの多くの資料共有作業による負担増	ビデオ会議専用機器の使用	冊子状の帳票類の画像認識しにくい	現地検査員にてカバー	通信の安定性	安定した通信環境の整備及び、別事業所での実施	建物の周辺まで見られるか	現地検査員及び、カメラデバイスにてカバー	スマートフォン利用による現地検査員安全性の担保	ウェアラブルデバイスの利用	カメラ画像の手振れによる画面酔いはないか	カメラ用ジンバルを利用	防爆エリアでの撮影	防爆仕様の機器の使用	風や設備の機械音など周囲の雑音への懸念	ビデオ会議、Web会議のノイズキャンセル機能の利用	持ち込み機器の重さ（10kg程度）	事前発送にて対応
	課題	改善の方向性																					
	帳票類の確認点数が多い	デジタル化帳票の事前準備やポリシーの確定																					
	PCでの多くの資料共有作業による負担増	ビデオ会議専用機器の使用																					
	冊子状の帳票類の画像認識しにくい	現地検査員にてカバー																					
	通信の安定性	安定した通信環境の整備及び、別事業所での実施																					
	建物の周辺まで見られるか	現地検査員及び、カメラデバイスにてカバー																					
	スマートフォン利用による現地検査員安全性の担保	ウェアラブルデバイスの利用																					
	カメラ画像の手振れによる画面酔いはないか	カメラ用ジンバルを利用																					
	防爆エリアでの撮影	防爆仕様の機器の使用																					
風や設備の機械音など周囲の雑音への懸念	ビデオ会議、Web会議のノイズキャンセル機能の利用																						
持ち込み機器の重さ（10kg程度）	事前発送にて対応																						
技術進展を踏まえた今後のデジタル化の展望	Cisco Webexは今後、現在可能になった高画質、高音質での双方向通信を利用者の体感としてさらに高度化に向かっていき、生成AIにより、さまざまな業種や業務において必要とされるワークフローをサポートすることにも取り組んでいく。現場の確認において目視における確認ミスを防ぐことやより効率的な検査が可能となり得る。また、AIによる双方向通信の最適化により、状態の悪い通信環境においても安定したコミュニケーションが実現できる可能性もある。																						
アナログ規制の見直しにあたり留意すべき点	環境の整備やルールの策定を実施しておくなど、ハード面とソフト面の両面での整備・構築が重要である。AIを含めデジタル技術は万能ではないため、入力情報の精度が重要である。デジタルによる遠隔検査の最適化にあたっては体系化されたアナログ資料や業務フローの整備が必要と考える。																						
他の法令や規制への活用可能性	オンライン会議システム等の活用は、今回の2種類の法令の対象業務に限らず、複数主体での協創プロジェクト、監査における法務事項確認など対人コミュニケーションが発生する他の法令・規制や業務への活用も期待できるものである。																						