

遠隔立会い依頼試験システムの構築

水沼一英・高田徹・遠藤庸弘・川端広一*

Construction of a remote witness request testing system

MIZUNUMA Kazuhide, TAKADA Tohru, ENDO Nobuhiro, KAWABATA Hirokazu

Web 会議システム等を利用して、通信ツールや通信回線を比較しながら、遠隔による立会い試験を試行し、可能性を検証した。

キーワード：遠隔、依頼試験

Using a web conference system, etc., we conducted a trial of remote witnessing tests, comparing communication tools and communication lines to verify the possibility.

Keywords : remote, request testing

1 まえがき

産業技術センターにおける EMC 関連の機器開放および依頼試験は、すべてが利用者の立会いが必要な試験となっているが、新型コロナウイルス感染防止のため職員との密接を避ける必要があり立会いありの依頼試験は実施できない。

しかし、新型コロナに関係なく企業が製造した電子機器に対して EMC 試験が必要であり、これによる企業の経営ダメージ低減策の 1 つとして、今回、立会いの必要な依頼試験を、対面なしで実現する遠隔立会い試験システムを構築し、運用することとした。

2 方法

2.1 概要

カメラやマイクを用いたネットワーク会議システム(Web 会議システム)を利用して、必要な情報を遠隔でやり取りすることで、バーチャルな立会いによる依頼試験を実現する。

このため、利用者の協力を得ながら、下図のようなシステムを構築する。1 つは企業に

一の測定室とやり取りする方法で、もう 1 つは産技センターの別室や駐車場で測定室とやり取りする方法となる。

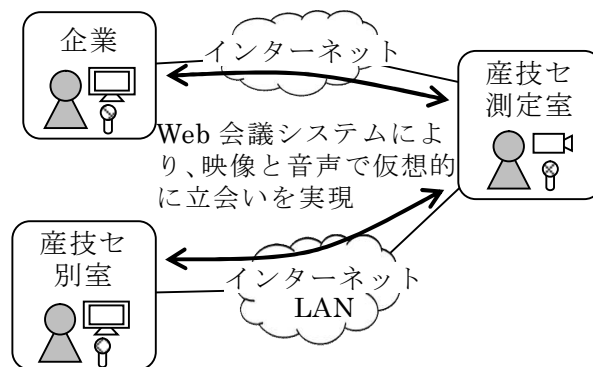


図 1 システム概要

このような方法で試行を行い、適切な運用方法や受け入れが可能な条件(被試験品の動作条件、測定条件など)を決定する。

2.2 課題と解決策

EMC は EMI 測定と EMS 試験に大別できる。EMI 測定は、製品から出るノイズを測定し、限度値以下であるかどうかを判定するもので、EMS 試験は、製品にノイズを浴びせて、その耐性を判定するものである。

ここで立会いが必要である理由は、次のとおりである。

- EMI 測定 … 限度値以下であるかどうかは最終測定結果で判断する。しかし、最終

測定を実施する周波数ポイントは、自明なポイント以外は、ピーク測定結果の波形を見ながら利用者が指定する。

- EMS 試験 … ノイズ耐性は、破損した等の明確なもの以外、特に誤動作等あいまいなものを含め利用者が判定する。
- 共通事項 … 被試験品のセッティングが企業独自の場合がある。また、製品の試験運転モード(強制最大負荷運転モード等)が特殊な場合がある。

これらを遠隔による立会いで解決する場合、次の方法が考えられる。

- EMI 測定 … ピーク測定の波形を映像や画像として提示し、最終測定ポイントを決定してもらう。
- EMS 試験 … 被試験品の動作状態やノイズ強度、周波数などを試験実施中に映像や音声で継続的に伝える。
→ 情報量が多いためリアルタイム、高解像度で伝達できない可能性がある。
- 共通事項 … ウェアラブルカメラやヘッドセットを着用して、被試験品のセッティングや動作状態を遠隔でやり取りする
ここで、EMS 試験は上述のとおりリアルタイム性や高解像度が必要なため今回は対象外とし、EMI 測定を主な対象として運用方法や受け入れ条件を確定していくこととする。

3 結果

3.1 試行事例

遠隔による立会い依頼試験を7件実施した。このうち重複を除いた5事例をパターン分けしたものを表1に示す。相手欄は通信相手が待機していた場所で、図1の上の系統か下の系統かにより「企業」と「別室」となる。種別欄は実施した測定・試験で「EMI」はEMI測定、「EMS」はEMS試験となる。EMS試験は上述のとおり対象外としていたが、利用者の要望により実施した。通信ツール欄は、どのようなツールを利用して遠隔による立会いを行ったかで、「Zoom」は、Zoom ビデオコミュニケーションズ社¹が提供するWeb会議システムのこと、後ろに括弧書きで使用した通信回線を示した。

表1 代表的な事例

No	相手	種別	通信ツール
1	別室	EMI	Zoom (携帯電話回線)
2	企業	EMI	写真等をメール 指示等を電話
3	企業	EMS	試験状況をビデオで録画し、後日確認
4	企業	EMI	Zoom (インターネット回線)
5	別室	EMI	LAN 完結型 Web 会議システム

3.2 事例から見た運用方法

3.2.1 使用する回線

上表の事例1は、3m 法電波暗室にて EMI 測定を行い、利用者が小型電波暗室(隣室)にて待機して実施した。通信ツールは Zoom を使用し、別室側の回線は携帯電話回線を使用した。これは外部の方は産技センターの LAN を使用することができないためである。また、測定室側の回線は、以下を試した。

- ① スマートフォン (携帯電話回線)
- ② ノート PC+有線 LAN (産技センターLAN およびインターネット)
- ③ ノート PC+WiFi (同上)

ここで、被試験品のセッティングを Zoom にて確認してもらったが、①では、遅延が多く、また測定室側は電波暗室内(扉は開いているので完全遮蔽ではない)のため携帯回線が不安定で、意思疎通もできない程であった。②では、測定室側で 20m 程度の LAN ケーブルを使用した。結果、①に比較して良好に通信を行うことができたが、LAN ケーブルの引き回しに難があった。③では、①と同様電波暗室内ではあったが、扉が開いた状態であり、また測定室に WiFi アクセスポイントが設置されていたため、体感的には②と変わらず良好であり、ケーブルレスのため操作等問題なくこなせた。

測定室側の回線の比較結果としては、①は選択肢に入らず、電波暗室の扉を広く開けることができるなら③、扉をあまり空けられないなら②という選択となる。

なお、事例1では別室側も携帯電話回線であったが、待機する部屋による電波状況の善し悪し、通信費の問題などのため、可能なら別室側でも携帯回線の使用は避けたい。

また、事例4は、事例1と同様に Zoom による通信を行ったが、待機場所は企業であり通常

のインターネット回線を使用し、測定室も通常のインターネット回線を使用したことから、遅延も少なく、意思疎通も図れ、特に問題点はなかった。このことから、両者が一般的なインターネット回線を使用する場合は、良好な通信が行える。

3. 2. 2 高画質静止画によるポイント指定と動作・設置手順書の必要性

事例2は、3m法電波暗室にてEMI測定を行った。企業側でZoom等のツールが使えないため、ピーク測定の波形画像をメールに添付して送信した後、電話により両者で同じ波形を参照しながら最終測定ポイントを決定したり、波形画像に矢印等で最終測定ポイントを追加した画像をメールにて返信することで、やり取りした。

Zoom等のWeb会議システムに比べて、画像添付のメールでは、高画質な画像を送受信することができるため、波形等細かい部分を確認するような用途に適している。

また、この事例2では、被試験品の動作モードが特殊であったが、事前に手順書を作成してもらったので、設置や動作方法など問題なく行うことができた。セッティングや動作が特殊である場合、その場でのやり取りではなく、事前の打ち合わせや手順書の作成が必要である。

3. 2. 3 EMS試験の可能性

事例3は、小型電波暗室にてEMS試験を実施した。前述のとおりEMS試験は、今回の研究では対象外ではあったが、利用者が急ぎで必要だったため実験的に実施した。

実際に行ったのは放射イミュニティ試験で、小型電波暗室にてアンテナからノイズとなる電波を照射し、被試験品が誤動作するかを判断する試験である。また、誤動作した場合、誤動作した周波数を同時に記録することが肝要で、後日、その周波数に対する対策を施す。

しかしながら、産技センター職員では誤動作かどうかの判定が行えない。そこで、電波暗室内の被試験品を監視するカメラ映像と試験制御PCの画面(現在の周波数等が表示される画面)の両者が同時に映り込むようにビデオカメラで録画し、その録画データを利用者に渡し、後日、録画データから誤動作を判定

してもらうこととした。

EMS試験は、この事例に限らず、被試験品の状態と現在の試験データ(周波数など)を同時に閲覧できることが重要で、ビデオカメラによる録画は1つの解となり得る。

3. 2. 4 LAN完結型Web会議システム

事例5は、3m法電波暗室にてEMI測定を行い、利用者は小型電波暗室で待機した。通信ツールは、オープンソースソフトウェアのLAN完結型Web会議システム²を使用した。これは、3. 2. 1にあった「外部の方が産技センターLANを使用できないためにインターネット回線によるZoomが使用できなかった問題」を解決する方法である。

具体的には、以下のようなシステムである。

- ① 測定室(3m法電波暗室)と別室(小型電波暗室)で独立したネットワーク(LAN)を構築(産技センターLANとは全く別となる)
- ② そのLANにサーバ機を設置し、LAN完結型Web会議システムを動かす
- ③ 測定室と別室間で、Web会議システムによる通信を行う

これにより、産技センターLANとは全く別の独立したLANにて、外部の方も接続でき、低遅延、高画質な通信が行える。

なお、このシステムを評価するため、遅延時間の比較を行った。結果を以下に示す。

この結果より、別室待機の場合、LAN完結型が利用可能なら、積極的に利用する。

表2 遅延時間の比較(単位:秒、100回試行)

	Zoom(携帯回線)	Zoom(インターネット)	LAN完結型
平均	1.0	0.9	0.2
最小	0.4	0.5	0.1
最大	9.4	8.0	0.8
標準偏差	1.8	0.9	0.1

3. 3 今後の展開

3. 3. 1 正式運用

正式運用に向けては、受け入れのための条件を、ここで得た知見を元に整理し、明文化する。そして、それを含めたPRコンテンツを作成して産技センターホームページ等により広報する。

受け入れ条件は、たとえば次のような項目を考慮する。

- 被試験品に関して … 運転方法(特殊かどうか)、サイズ、重量など
- 測定方法に関して … セッティング方法、適用規格、測定周波数など
- 手順書の作成 … 有・無
- 通信ツール、回線に関して … Web 会議システムやメールの利用の可・否、回線種別など
- 待機場所 … 企業・産技センター

3. 3. 2 EMS 試験

今後、EMC での遠隔立会いを拡張するため、EMS 試験についても試行する。その際、次のような観点で評価する。

- ビデオ録画等対応可能か
- Web 会議システムが対応可能か
- 電話等音声のみで可能か

なお、ビデオ録画や Web 会議システムを使用する場合、同時に複数の情報を 1 画面に収める必要があるため、この方法を検討する。

3. 3. 3 他係への展開

遠隔による立会い試験を他の係へ展開する。このため、以下を行う。

- 機器貸し出しリストの作成
- ノウハウのまとめ
- 手順書の作成

4 まとめ

今回、通信ツールや通信回線を比較しながら、遠隔による立会い依頼試験の試行を行い、知見を得た。今後は正式運用や他係への展開のために、受け入れ条件の明文化やノウハウのまとめを実施し、企業のさらなる利便性向上に努める。

参考

- 1) Zoom : <https://zoom.us/>
- 2) Jitsi : <https://desktop.jitsi.org/>