

仕 様 書

1 件 名 東京都立大学日野キャンパス電波暗室の測定機器の購入

2 品 名 等

品名	規格等	数量	設置場所
3m法電波暗室向け 測定システム一式 (要求仕様については、 別紙1と別紙2を参照)	1. スペクトラムアナライザ 2. 信号発生器 3. MHz帯プリアンプ 4. GHz帯プリアンプ 5. RFセレクタ 6. バイログアンテナ 7. ホーンアンテナ 8. プリアンプホーンアンテナアッセンブリ 9. エミッション評価測定ソフトウェア 10. 制御PC 11. システム接続ケーブル 12. 計測器用ラック 13. エリアテストソフトウェア 14. ハンドヘルドコンビネーションアナライザ 15. 広帯域リアルタイムオシロスコープ 16. 8ch リアルタイムオシロスコープ	1 1 1 1 1 1 1 1式 1 1式 1 1 1 1 1 1	3m法 電波暗室
マイクロ波暗室向け 測定システム一式 (要求仕様については、 別紙3と別紙4を参照)	1. ネットワークアナライザ 2. 信号発生器 3. LO信号、IF信号増幅分配器 4. 測定ミキサモジュール 5. 基準ミキサモジュール 6. カップラおよびアッテネーター式 7. RFアンプ一式 8. 送信アンテナおよび基準アンテナ一式 9. 3次元ポジショナーおよび送信アンテナタワー一式 10. アンテナパターン自動測定ソフトウェア 11. 制御PC 12. RFケーブルおよびアクセサリ一式 13. 計測器用ラック	1 1 1 2 1 1式 1式 1式 1式 1式 1式 1式 1	マイクロ波 電波暗室
共通計測システム一式 (要求仕様については、 別紙5と別紙6を参照)	1. スキャニング機能付きドップラ振動計システム 2. 高速度カメラシステム	1式 1式	指定なし

3 履行期限 令和 4 年 3 月 31 日

4 履行場所 東京都立大学 日野キャンパス 2号館地下03倉庫及び5号館104室

5 その他 (1)搬入、据付、調整、接続等の費用をすべて含めること。
(2)設置にあたっては、地震等の災害時に対する安全対策として転倒防止等の処置を講ずること。
(3)不明な点は、担当者と協議の上決定すること。
(4)支払は、本契約の履行確認が完了し、適正な請求を受けた日から起算して
60日以内に支払う。

【担当者】

東京都立大学管理部学長室5G環境整備担当 蒲沢・山田 042-677-2007

【付記】

環境により良い自動車利用

本契約の履行に当たって自動車を使用し、又は利用する場合は、次の事項を遵守すること。

- ① 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例(平成12年東京都条例第215号)第37条のディーゼル車規制に適合する自動車であること。
- ② 自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する 特別措置法(平成4年法律第70号)の対策地域内で登録可能な自動車であること。

なお、当該自動車の自動車検査証(車検証)、粒子状物質減少装置装着証明書等の提示又は写しの提出を求められた場合には、速やかに提示し、又は提出すること。

別紙1 3m法電波暗室における要求仕様書

1. 機器構成等 内訳

1.	スペクトラムアナライザ	数量	1
2.	信号発生器	数量	1
3.	MHz帯プリアンプ	数量	1
4.	GHz帯プリアンプ	数量	1
5.	RFセレクタ	数量	1
6.	パイログアンテナ	数量	1
7.	ホーンアンテナ	数量	1
8.	プリアンプホーンアンテナアッセンブリ	数量	1式
9.	エミッション評価測定ソフトウェア	数量	1
10.	制御PC	数量	1式
11.	システム接続ケーブル	数量	1
12.	計測器用ラック	数量	1
13.	エリアテストソフトウェア	数量	1
14.	ハンドヘルドコンビネーションアナライザ	数量	1
15.	広帯域リアルタイムオシロスコープ	数量	1
16.	8ch リアルタイムオシロスコープ	数量	1

2. 各部仕様

1 スペクトラムアナライザ

- 1) 測定周波数範囲が10Hz以下から44GHz以上であること。
- 2) 44GHzまでの内部プリアンプを有すること。
- 3) 500MHz以上のデジタル信号の変調解析が可能であること。
- 4) 5G NRの変調解析が可能であること。
- 5) 5G NRの変調解析において別仕様(2. ベクトル信号発生器)で要求するベクトル信号発生器で生成された5G NRのパラメータ情報を読み込み変調解析が可能であること。
- 6) ISO/IEC17025認定校正証明書を添付すること。

2 信号発生器

- 1) 1chのベクトル/アナログ信号発生が可能であること。
- 2) 測定周波数範囲は1MHz以下から44GHz以上であること。
- 3) デジタル変調帯域幅は500MHz以上であること。
- 4) 本製品のアップグレードで1台で2ch出力へ拡張可能であること(2ch目は上記2),3)の仕様と同等とする)。
- 5) 5G NR(FR1/2)の疑似信号出力が可能であること。
- 6) 項目5)で生成した5G NR変調信号のパラメータを本仕様書で要求する5G NR の変調解析が可能ならスペクトラムアナライザへインポートし、変調解析を実現できること。

3 MHz帯プリアンプ

- ・周波数範囲は9kHz~1GHzを包括していること。
- ・ゲインは35dB以上であること。
- ・ノイズ・フィギュアは2.0dB typ以下であること。
- ・ISO/IEC17025認定校正証明書を添付すること。

4 GHz帯プリアンプ

- ・周波数範囲は500MHz~8GHzを包括していること。
- ・ゲインは32dB以上であること。
- ・ノイズ・フィギュアは2.0dB typ以下であること。
- ・ISO/IEC17025認定校正証明書を添付すること。

5 RFセレクタ

- ・アンテナースペクトラムアナライザ間の経路をソフトウェアによる自動切り替え可能なこと。
- ・アンテナースペクトラムアナライザ間の経路を手動で切り替え可能なこと。
- ・周波数範囲はDC~18GHz以上であること(SMA)。
- ・インターフェイスはGP-IBなど、接続する機器とのインターフェイスを備えており、利用可能であること。

6 パイログアンテナ

- ・周波数範囲は30MHz~1GHzを包括していること。
- ・インピーダンスは50Ωであること。
- ・アンテナファクタは25dB/m以下であること。
- ・ISO/IEC17025認定校正証明書を添付すること。

7 ホーンアンテナ

- ・周波数範囲は1GHz-6GHzを包括していること。
- ・インピーダンスは50Ωであること。
- ・アンテナファクタは33dB/m以下であること。
- ・ISO/IEC17025認定校正証明書を添付すること。

8 プリアンプホーンアンテナアッセンブリ

① プリアンプホーンアンテナアッセンブリ その1

数量 1

- ・周波数範囲は1GHz-18GHzを包括していること。
- ・インピーダンスは50Ωであること。
- ・プリアンプゲインは45dB以上であること。
- ・ノイズ・フィギュアは1.5dB以下であること。
- ・ISO/IEC17025認定校正証明書を添付すること。

② プリアンプホーンアンテナアッセンブリ その2

数量 1

- 周波数範囲は18-40GHzを包括していること。
- ・インピーダンスは50Ωであること。
- ・プリアンプゲインは47dB以上であること。
- ・ノイズ・フィギュアは2dB以下であること。
- ・ISO/IEC17025認定校正証明書を添付すること。

③ プリアンプホーンアンテナアッセンブリ その3

数量 1

- 周波数範囲は26-40GHzを包括していること。
- ・インピーダンスは50Ωであること。
- ・プリアンプゲインは59dB以上であること。
- ・ノイズ・フィギュアは3.3dB以下であること。
- ・ISO/IEC17025認定校正証明書を添付すること。

9 エミッション評価測定ソフトウェア

制御機器

・納入予定のスペクトラムアナライザ、RFセレクタ、新規電波暗室のアンテナ昇降機、ターンテーブルを制御できること。なお、アンテナ昇降機/ターンテーブルコントロールシステムは、(株)テクノサイエンスシステムズ製(型番 MODEL-5909)とする。

対応規格

・CISPR25 Ed.3、CISPR25 Ed.4(放射、伝導)に適合していること。

測定

- ・測定器との通信は、USB/LANにより高速化されていること。大量のデータも高速に処理することが可能で測定時間の短縮やデータの取りこぼしを防ぐことができること。
- ・タイムドメインスキャンに対応することで、測定時間の大幅短縮が可能となっていること。
- ・複雑な規格限度値も入力可能であること。
- ・測定後の限度値ファイルは、測定データファイルと別に管理されること。
- ・測定後の限度値の変更や再リストアップに容易に対応できること。
- ・独自のスペックや規格のリストアップにも対応可能であること。
- ・リストアップの条件設定ができること。
- ・3段階のユーザーレベルで権限管理が可能であること。
- ・測定結果がわかりやすく表示されること。
- ・判定基準(マージン線)の設定ができること。
- ・誤動作検知が可能であること。

リストアップ編集

- ・判定基準一括設定ができること。
- ・周波数単位・レベル単位が任意に行えること。
- ・開始・終了の判定基準値設定が任意に行えること。

試験ファクタ評価

- ・基本設定ができること。
- ・チャート測定ができること。
- ・リストアップ設定ができること。
- ・ポイント測定ができること。
- ・評価結果について任意に編集可能な形式で出力すること。

テストレポート

- ・試験完了時、テストレポートをMicrosoft ExcelとMicrosoft Word形式で自動で出力できること。
- ・テストレポートのフォーマットはユーザーが自由に変更できること。
- ・グラフ及び妨害波一覧が表記されたものがA4用紙1枚にプリントアウトできること。また、電子データが出力できることとし、(PDF, Word, Excel)で閲覧可能なこと。

10 制御PC

- ・デスクトップ型PCであること。
- ・CPU: Intel Core i7同等以上であること。
- ・OS: Windows10 Pro 64bit版を搭載していること。
- ・内蔵ストレージ: SSD 512GB以上を搭載していること。
- ・メモリ: 16GB以上であること。
- ・液晶モニター: 24インチ以上を備えること。
- ・DVDマルチドライブを備えること。
- ・以下のインターフェースを有すること。
 - 測定器制御用インターフェース(例えばGPIB)を備えること。
 - USB3.0を備えること。
 - LANポートを備えること。
- ・Microsoft ExcelとMicrosoft Wordがインストールされていること。
- ・契約締結後に本学担当者と協議の上、詳細を決定することとする。

11 システム接続ケーブル

- ・RF信号の周波数範囲は、既存の3m法電波暗室でアンテナ放射パターン測定システムを組むのに必要な範囲であること。※
- ・インピーダンスは50 Ω であること。
- ・ケーブルは、既存の3m法電波暗室でアンテナ放射パターン測定システムを組むのに必要な本数であること。

※必要本数、周波数範囲、ケーブルの情報はシステム設計後にシステムブロック図およびケーブルリストを提示し、本学担当者の承認を得ること。

12 試験器用ラック

- ・計測器一式をシステムラックの中に備えられること。
- ・電波暗室に設置できる大きさ等の規格であること。
- ・利用可能な電源等の規格が電波暗室と整合性が取れていること。 ※電気系統図参照

13 エリアテストソフトウェア

- 1) エリアテストが行えるソフトウェアライセンスを提供すること。
- 2) 当該ソフトをノートPC等にインストールでき、ローカル5Gのエリアテストができること。
- 3) 上記2)を用いてL1/L2/L3ログ、スループットログが取得できること。
- 4) Google mapと同期し、リファレンスシグナルやSSBのヒートマップ作製が可能であること。
- 5) ソフトウェアをインストールした端末のログを取得できること。

14 ハンドヘルドコンビネーションアナライザ

- 1) ベクトルネットワークアナライザとして1MHz以下から44GHz以上の測定が可能であること。
- 2) スペクトラムアナライザとして10KHz以下から44GHz以上の測定が可能であること。
- 3) ベクトルネットワークアナライザとスペクトラムアナライザは、表示ディスプレイと操作ボタンを有すること。
- 4) 内蔵バッテリーで駆動可能な一つのポータブル筐体で実現できていること。
- 5) ポータブル筐体の重量は 3.5kg 以下 であること。
- 6) 屋外使用にも耐える防水・防塵性能としてIP53性能を満たすこと。
- 7) 堅牢性としてMIL-PRF-28800F Class 2 を満たすこと。

15 広帯域リアルタイムオシロスコープ

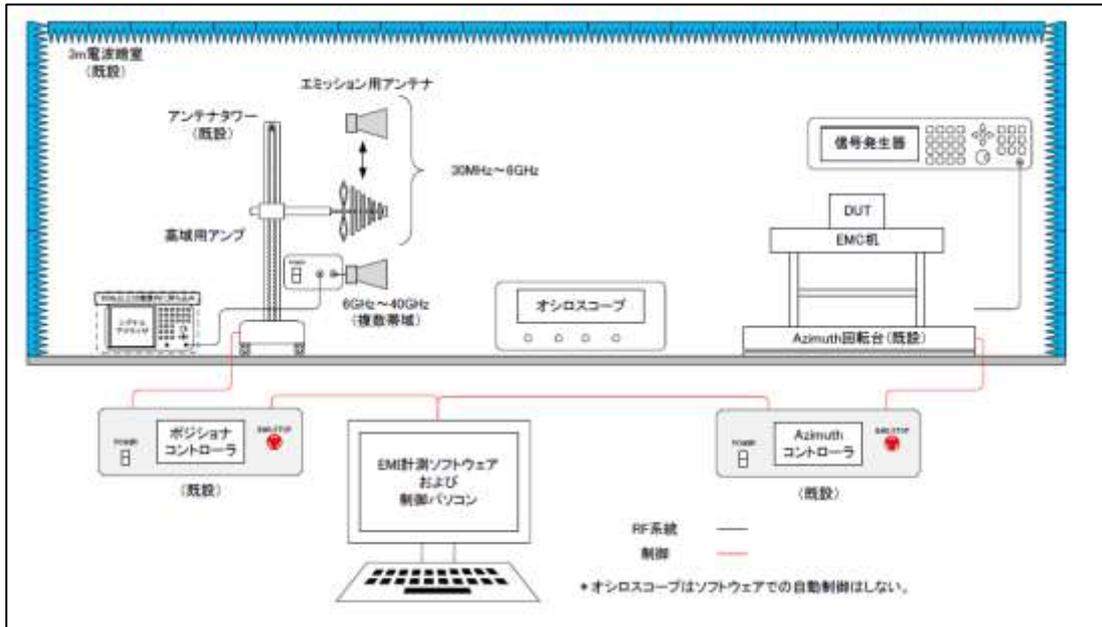
- 1) 単発測定が可能なりリアルタイムオシロスコープであること。
- 2) アナログ周波数帯域は、10 GHz以上であること。
- 3) サンプリングレートは、128 GSa/s以上であること。
- 4) アナログチャンネル数は、1つのオシロ筐体にて4 chが同時使用可能であること。(4 ch同時使用時において2), 3)の条件を満たすこと)
- 5) ADコンバーターは、10 bit 以上であること。
- 6) 帯域10GHz, 電圧フルスケール800mVの条件において、ノイズレベルは、1.6 mVrms以下であること。

- 7) ジッターは、25 fs rms以下であること。(オシロ内部ジッタ)
- 8) 各50ohm入力において、ハードウェア設定電圧レンジは、最小32mVフルスケール、最大8Vフルスケールであること。
- 9) メモリ長は、各ch 200Mポイント以上であること。
- 10) 将来の拡張性は、同一筐体で、最大110GHz 4chまで拡張可能なこと。メモリ長は、各ch最大2 Gポイントまで拡張可能なこと。
- 11) ゾーントリガ機能は、オシロ画面上で領域を指定しトリガをかける機能を有すること。

16 8ch リアルタイムオシロスコープ

- 1) 単発測定が可能なリアルタイムオシロスコープであること。
- 2) アナログ周波数帯域は、500 MHz以上であること。
- 3) サンプリングレートは、16 GSa/s以上であること。
- 4) アナログチャンネル数は、1つのオシロ筐体にて8 chが同時使用可能であること。(8 ch同時使用時において2), 3)の条件を満たすこと)
- 5) ADコンバーターは、10 bit 以上であること。
- 6) 帯域500MHz、電圧フルスケール800mVの条件において、ノイズレベルは、700 μ Vrms以下であること。
- 7) メモリ長は、各ch 200Mポイント以上であること。
- 8) 将来の拡張性は、同一筐体で、最大6 GHz 8chまで拡張可能なこと。メモリ長は、各ch最大400Mポイントまで拡張可能なこと。

別紙2 3m法電波暗室における構成図



*アンテナタワー、ターンテーブル、コントローラは、本学の既設設備となります。

別紙3 マイクロ波電波暗室における要求仕様書

1. 機器構成等 内訳

1. ネットワークアナライザ	数量	1
2. 信号発生器	数量	1
3. LO信号、IF信号増幅分配器	数量	1
4. 測定ミキサモジュール	数量	2
5. 基準ミキサモジュール	数量	1
6. カップラおよびアッテネーター式	数量	1式
7. RFアンプー式	数量	1式
8. 送信アンテナおよび基準アンテナ式	数量	1式
9. 3次元ポジショナーおよび送信アンテナタワー式	数量	1式
10. アンテナパターン自動測定ソフトウェア	数量	1式
11. 制御PC	数量	1式
12. RFケーブルおよびアクセサリ式	数量	1式
13. 計測器用ラック	数量	1

2. 各部仕様

1. ネットワークアナライザ

- a 測定周波数範囲は10 MHz以下～43.5GHz以上であること。
- b 卓上での測定用ポートを2 つ以上備えること。
- c 既存のマイクロ波電波暗室(測定距離3 m以上可能)を利用してアンテナ放射パターン測定を目的とした用途でも用いる事が出来ること。ただし、卓上での測定の際にRFケーブルのつなぎかえは発生しないこと。
※マイクロ波電波暗室図面参照
- d 将来的にネットワークアナライザ本体を交換することなく40 GHz～110 GHzのミリ波帯のアンテナ放射パターン測定ができる拡張性を備えること。
- e システムダイナミックレンジはIF BW = 10 Hzのとき、135 dB以上(代表値)であること。
- f 測定信号の高調波は出力周波数15 GHz～25 GHzにおいて、60 dBc以上(代表値)抑圧されているものであること。
- g 測定信号の位相雑音は出力周波数10 GHz、オフセット周波数10 kHzにおいて、110 dBc/Hz以上(代表値)抑圧されていること。
- h 信号源と内蔵方向性結合器間、信号源と基準レシーバ間、方向性結合器と受信レシーバ間にアクセス可能な信号経路構造を有すること。
- i IF信号入力端子を備え、これにより外部ミキサでIF変換した信号を測定できること。
- j 測定した周波数特性を逆高速フーリエ変換により時間軸に変換するタイムドメイン変換機能を有すること。
- k 信号出力周波数と受信周波数を異なる周波数に設定する周波数オフセット機能を有すること。
- l キーボード、マウスが付属すること。
- m ラッキングに使用可能なラックマウントキットが付属すること。
- n 43.5 GHz以上で2.4mmコネクタのフル2ポート校正が可能な機械式手動校正キットを付属すること。Kコネクタでも校正できるように、2.4mmからKへの変換アダプタを付属すること。

2 信号発生器

- a 出力可能な周波数は0.3 GHz以下～40 GHz以上であること。
- b 出力可能な信号レベルは+9 dBm以上であること。
- c 最小出力信号レベルは-100 dBm以下であること。
- d ラッキングに使用可能なラックマウントキットが付属すること。
- e 1.ネットワークアナライザから GPIB または LAN ケーブルを介して直接周波数、出力レベルを制御し、ネットワークアナライザと同調して動作する事で周波数掃引測定ができること。

3 LO信号、IF信号増幅分配器

- a 外部から供給されたLO信号(0.3 GHz～18 GHz)を増幅し、4.測定ミキサおよび5.基準ミキサに分配する機能を有すること。
- b 基準ミキサからの検波信号を受けて、LO信号出力レベルを調整する機能を有すること。
- c 外部から供給されるLO信号のレベルが0 dBmの際に、LO信号出力レベルの最大値は+20 dBm以上であること。
- d LO信号入力端子に対する過大なRFパワー、DCトランジェント、ESDから保護する目的で、周波数範囲が0.3 GHz以下～18 GHz以上のRF信号に対し10 dBm(代表値)以上のリミットしきい値を持つリミッタを付属すること。
- e ラッキングに使用可能なラックマウントキットが付属すること。

4 測定ミキサモジュール

- a RF信号の周波数範囲は0.3 GHz以下～40 GHz以上であること。
- a 周波数帯域を分割してもよいが、それにより本ミキサモジュールのRF入出力端子のRFケーブルのつなぎかえは発生しないようにすること。
- b 被測定アンテナの受信信号の伝送用と反射測定信号の伝送用に別々のミキサモジュールを備えること。
- c 3.LO信号、IF信号増幅分配器からのLO信号を受けて、RF信号を1.ネットワークアナライザのIF信号端子で受信可能な周波数に変換できること。
- d IF信号とLO信号を1つの端子から入出力できること。

5 基準ミキサモジュール

- a RF信号の周波数範囲は0.3 GHz以下～40 GHz以上であること。
- a 周波数帯域を分割してもよいが、それにより本ミキサモジュールのRF入出力端子のRFケーブルのつなぎかえは発生しないようにすること。

- b 3.LO信号、IF信号増幅分配器からのLO信号を受けて、RF信号を1.ネットワークアナライザのIF信号端子で受信可能な周波数に変換できること。
- c 3.LO信号、IF信号増幅分配器が検波信号をモニタする事によってLO入力レベルを一定に保つためにLO入力レベルに応じた検波信号を出力できること。

6. カップラおよびアッテネーター式

① カップラ

数量 1個以上

RF信号の周波数範囲は0.3 GHz以下～40 GHz以上であること。

- a 周波数帯域を分割してもよいが、それにより本カップラのRF入出力端子のRFケーブルのつなぎかえは発生しないようにすること。
- b 挿入損失は2 dB 以下であること。
- c パターン測定用送信アンテナの入力直前の基準となる信号モニタリング用と、反射波測定時のアンテナからの反射の信号モニタリング用の2つのモニター出力を備えること。
- d モニタリングした信号は4.測定ミキサおよび5.基準ミキサのRF入力端子に出力できること。

② アッテネータ

数量 1個以上

RF信号の周波数範囲は0.3 GHz以下～40 GHz以上であること。

- a 周波数帯域を分割してもよいが、それにより本アッテネータのRF入出力端子のRFケーブルのつなぎかえは発生しないようにすること。
- b ①カップラでモニタリングした信号を4.測定ミキサおよび5.基準ミキサのRF入力端子に入力する際、過入力とならないよう信号を減衰させる機能を有すること。

7. RFアンプ式

① LO信号用RFアンプ

数量 1

- a RF信号の周波数範囲は0.3 GHz以下～18 GHz以上であること。
- b 25 dB以上の利得であること。
- c 1.ネットワークアナライザのLO信号出力を入力とし、その信号を増幅する機能を備えること。
- d 増幅した信号は3.LO信号、IF信号増幅分配器のLO信号入力端子に出力できること。

② 送信信号用RFアンプ

数量 1個以上

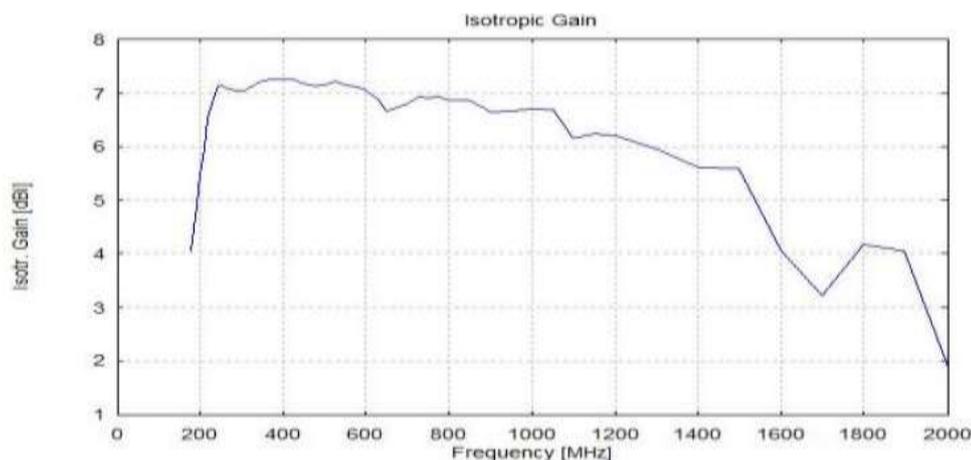
- a RF信号の周波数範囲は2 GHz以下～40 GHz以上であること。
- b 21 dB以上の利得であること。
- c 2.信号発生器の出力信号を入力とし、その信号を増幅する機能を備えること。
- d 増幅した信号は6.①カップラのRF入力端子に出力できること。

8. 送信アンテナおよび基準アンテナ式

① ログペリアンテナ

数量 1

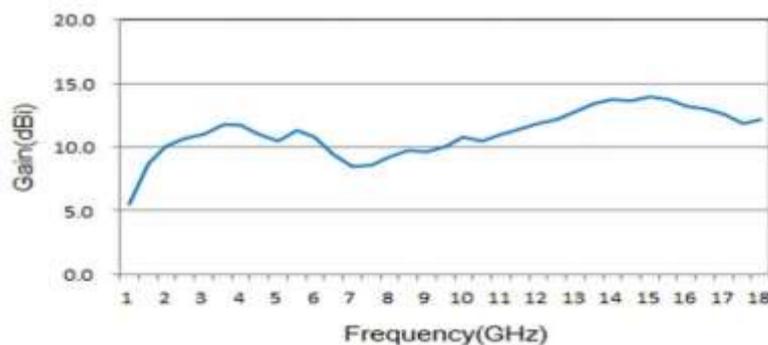
- a RF信号の周波数範囲は0.3 GHz～1.5 GHzを包括していること。
- b インピーダンスは50 Ωであること。
- c VSWR 3.5(Typ.)以下であること。
- d 以下のようなゲイン特性データを添付すること。



② ブロードバンドホーン

数量 1

- a RF信号の周波数範囲は700 MHz～18 GHzを包括していること。
- b インピーダンスは50 Ωであること。
- c ゲインは5 dBi(Typ.)以上であること。
- d 以下のようなゲイン特性データを添付すること。



③ ホーンアンテナ

数量 1

- a RF信号の周波数範囲は26.5 GHz～40 GHzを包括していること。
- b インピーダンスは50 Ωであること。
- c ゲインは20 dBi(Typ.)以上であること。
- d 標準ゲインホーンアンテナでない場合は、ゲイン特性データを添付すること。

<p>④ 標準ダイポールアンテナ</p> <p>a RF信号の周波数範囲は800MHz～3.8GHzから任意の帯域を選択できること。</p> <p>b インピーダンスは50 Ωであること。</p> <p>c ゲインは0dBi(Typ.)以上であること。</p> <p>d 本アンテナは、本学担当者の承認を得てから手配すること。</p>	<p>数量 4</p>
<p>⑤ 広帯域ゲインホーンアンテナ</p> <p>a RF信号の周波数範囲は2.0 GHz～18.0 GHzを包括していること。</p> <p>b インピーダンスは50 Ωであること。</p> <p>c ゲインは4 dBi(Typ.)以上であること。</p>	<p>数量 1</p>
<p>⑥ 広帯域ゲインホーンアンテナ</p> <p>a RF信号の周波数範囲は18.0 GHz～40.0 GHzを包括していること。</p> <p>b インピーダンスは50 Ωであること。</p> <p>c ゲインは10 dBi(Typ.)以上であること。</p>	<p>数量 1</p>
<p>9 3次元ポジショナおよび送信アンテナタワー一式</p>	
<p>① 3次元ポジショナ</p> <p>a 機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・固定された被測定物のAZ軸(水平方向)とROLL軸(垂直方向)の2軸をそれぞれ独立して360°以上回転する機構を有すること。 <p>b 取付可能なアンテナと取付条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・8.送信アンテナおよび基準アンテナ一式の④～⑤の全ての基準アンテナを回転中心に取り付けできること。 <p>c 被測定物の積載可能サイズ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・幅500 mm x 奥行300 mm x 高さ50 mm以上の被測定物を搭載出来ること。ノートPC等のサイズを想定とする。 <p>d 被測定物の積載可能重量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3 kg以上であること。 <p>e 測定位置高さ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1800 mmとなるように治具等で被測定物の受信位置を高さ調整できること。 <p>f 制御方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電波暗室外に設置した専用の②3次元ポジショナ用コントローラから、光ケーブルを介して制御できること。 <p>g 回転速度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AZ軸(水平方向)とROLL軸(垂直方向)の2軸とも0.01～3rpm max.であること。 <p>h 分解能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・位置精度(角度) Θ、Φ方向とも STEP 0.01° (Typ.)であること。 <p>i 停止精度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AZ軸(水平方向)とROLL軸(垂直方向)の2軸とも0.9°以下であること。※ ※ これは一定方向回転、最低スピードを測定条件(JIS B6201)とするコントローラ表示とポジショナの差であり、オーバーラン値ではない。 <p>j 許容トルク</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AZ軸(水平方向)は、100 N・m(約10gf・m)以上、ROLL軸(垂直方向)は、15 N・m(約1.5gf・m)以上であること。 <p>k 被測定物の回転動作</p> <ul style="list-style-type: none"> ・②3次元ポジショナ用コントローラを経由してリモート制御で回転させることができること。 <p>l ロータリージョイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AZ軸(水平方向)とROLL軸(垂直方向)の2軸ともその回転中心にその経路の最大周波数(最大40 GHz)に対応したロータリージョイントを有すること。 <p>m 設置条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存のマイクロ波電波暗室の指定場所に固定設置できること。 <p>n 電源</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AC100Vであること。 <p>o 付属品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光ケーブル、電源ケーブルがあること。 	<p>数量 1</p>
<p>② 3次元ポジショナ用コントローラ</p> <p>a 機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・①3次元ポジショナに取り付けた被測定物の方向をAZ軸(水平方向)とROLL軸(垂直方向)の2軸の回転機構の開始/停止/方向のマニュアル操作ができること。 ・外部ソフトウェア等からのコマンド指示により①3次元ポジショナに取り付けた被測定物の方向をAZ軸(水平方向)とROLL軸(垂直方向)の2軸の回転機構の開始/停止/方向のリモート制御ができること。 ・回転速度の変更が出来ること。 ・制御中の動作状態の表示ができること。 ・入出力インターフェースの条件設定(例えばGPIBの場合はGPIBアドレス)ができること。 ・エラー表示ができること。 <p>b 入出力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部ソフトウェア等から制御可能なインターフェース(例えばGPIB・LAN等)を備えること。 ・ネットワークアナライザとの接続時は、ネットワークアナライザのリアの出力端子と接続し、フロントの端子は空けておくこと。 <p>c 安全機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ソフトリミット(停止角度の設定)機能を有すること。 <p>d 電源</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AC100Vであること。 <p>e 付属品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電源ケーブルがあること。 	<p>数量 1</p>

③ 送信アンテナタワー

- a 機能
・水平方向に放射するように取り付けしたアンテナのPOL軸(水平偏波と垂直偏波)を切り換えできること。つまり、回転台として軸を90°以上回転させることができること。
- b 取付可能なアンテナと取付条件
・8.送信アンテナおよび基準アンテナ一式の①～③の全ての送信アンテナをメインローブが水平方向となるよう取り付けできること。また偏波切り換えをしても最大放射方向の軸がずれることなく取り付けできること。
- c アンテナ位置高さ(電動)
・1800mm±500mmの範囲で手動でも高さ調整できること。
- d アンテナ位置精度
・位置精度 0.2mm以下(Typ.) であること。
- e 制御方法
・電波暗室外に設置した専用の④送信アンテナタワー用コントローラから、光ケーブルを介して制御できること。
- f 偏波切換速度
・6秒以内であること。
- g アンテナ偏波切換位置精度
・90° ±0.3° 以内であること。ただし、アンテナの重心位置が支柱中心より1m以内で回転の中心にあり、アンテナ重量が7kg以下とする。
- h 支柱/ステー材質
・FRPであること。
- i ステーの長さ
・1500mm以上であること。ただし、設置条件により上記より短い適切な長さに調整できること。
- j アンテナ許容重量
・7kg以上であること。ただし、アンテナの重心位置が支柱中心より1m以内とする。
- k アンテナ偏波切換動作
・④送信アンテナタワー用コントローラを経由してリモート制御で偏波切換出来ること。
- l ロータリージョイント
・POL軸の回転中心にその経路の最大周波数(最大40 GHz)に対応したロータリージョイントを有すること。
- m 安全機能
・回転過多防止の機能を有すること。
- n 設置条件
・既存のマイクロ波電波暗室の指定場所に固定設置できること。
- o 電源
・AC100Vであること。
- p 付属品
・光ケーブル、電源ケーブルがあること。

④ 送信アンテナタワー用コントローラ

数量

1

- a 機能
・③送信アンテナタワーに取り付けしたアンテナの偏波切換の開始/停止のマニュアル操作ができること。
・外部ソフトウェア等からのコマンド指示により③送信アンテナタワーに取り付けしたアンテナの偏波切換の開始/停止のリモート制御ができること。
・制御中の動作状態の表示ができること。
・入出力インターフェースの条件設定(例えばGPIBの場合はGPIBアドレス)ができること。
・エラー表示ができること。
- b 入出力
・外部ソフトウェア等から制御可能なインターフェース(例えばGPIB等)を備えること。
- c 安全機能
・緊急停止機能を有すること。
- d 電源
・AC100Vであること。
- e 付属品
・電源ケーブル

10 アンテナパターン自動測定ソフトウェア**① 制御機器**

- a マイクロ波電波暗室に設置予定の1.ネットワークアナライザ、9.3次元ポジショナおよび送信アンテナタワー式、その他既存のマイクロ波電波暗室を利用したアンテナパターン測定に必要な機器を制御できること。

② 測定機能

- a 1次元アンテナ放射パターン測定
・(ROLL角度またはAZ角度)とその時の(振幅及び位相)の測定データを取得し、グラフ表示ができること。
- b 2次元アンテナ放射パターン測定
・(ROLL角度及びAZ角度)とその時の(振幅及び位相)の測定データを取得し、グラフ表示ができること。
- c 偏波特性の測定
・(POL角度)とその時の(振幅及び位相)の測定データを取得し、グラフ表示ができること。
- d スピニングリニア測定
・追加機能として、同軸導波管を用いてスプリングリニア測定が行なえること。高速無限回転型POL回転台を用いた、円偏波アンテナパターン測定データの取得とグラフ表示ができること。
- e アンテナインピーダンス測定
暗室内に設置したアンテナのインピーダンスが計測ができること。
- f ニアフィールドの測定データを取得し、ファールフィールドのデータに変換ができること。
- g 手動測定
・9.②3次元ポジショナ用コントローラを手動で操作して被測定物を回転させながら(回転しているポジショナ角度)と、その時の(振幅、位相)の測定データを取得し、グラフ表示ができること。
・一定の時間間隔で(振幅、位相)の測定データを取得し、グラフ表示ができること。
- h アンテナ絶対利得表示
・標準ゲインアンテナの取得データを用い、比較法に基づき放射パターン測定データへ反映して絶対利得表示ができること。

- i テキストデータ保存
 - ・上記a～gの測定データをテキスト形式で保存できること。
- j 一断面に対して50ポイント以上の周波数を同時に1°以下のステップ、且つ 3rpm以上の速度で測定ができること。
- k Active測定では、基地局シミュレータとの連携が可能であること。

③ 解析機能

- a データ処理系として以下の機能を有すること。
 - ・オフセット／ノーマライズ処理(2次元および3次元)
 - ・鏡面変換
 - ・スムージング
 - ・リダクション(データポイント数の削減)
- b データ解析系として以下の機能を有すること。
 - ・プレナーパターン解析(ピーク角度、ビーム幅、サイドローブレベル等)
 - ・ポーラリゼーション解析(軸比、交差偏波)
 - ・ビームシフト解析
 - ・OTA測定
 - ・推定効率解析
 - ・パターン平均化利得解析
 - ・放射解析(放射効率、指向性利得)
 - ・TRP/TIS/放射効率解析
- c データ変換系として以下の機能を有すること。
 - ・偏波系変換(円偏波への変換)
 - ・平均値変換
 - ・ゲイン変換
 - ・相関係数
- d 取得した3次元測定データが3Dで表示できること。
 - ・Hidden Line/Surface Line/Surface/Lineの3D放射パターン表示が可能なこと。

④ 使用環境

- a 「②測定機能(データ収集)」とは別に、「③解析機能(データ表示およびデータ解析)」は「11.制御PC」以外でも使用できること。
- b 学生等が利用することを鑑み、日本語に対応したソフトウェアであること。

11. 制御PC

- a デスクトップ型PCであること。
- b CPU: Intel Core i7同等以上であること。
- c OS: Windows10 Pro 64bit版を搭載していること。
- d 内蔵ストレージ: SSD 512GB以上を搭載していること。
- e メモリ: 16GB以上であること。
- f 液晶モニター: 24インチ以上を備えること。
- g DVDマルチドライブを備えること。
- h 以下のインターフェースを有すること。
 - ・測定器制御用インターフェース(例えばGPIB)を備えること。
 - ・USB3.0を備えること。
 - ・LANポートを備えること。
- i Microsoft ExcelとMicrosoft Wordがインストールされていること。
- j 契約締結後に本学担当者と協議の上、詳細を決定することとする。

12. RFケーブルおよびアクセサリ一式

① RFケーブルおよびアクセサリ

数量 システム系に必要な本数

- a RF信号の周波数範囲は、既存のマイクロ波電波暗室でアンテナ放射パターン測定のシステムを組むのに必要な範囲であること。※
 - b インピーダンスは50 Ωであること。
 - c ケーブルは、既存のマイクロ波電波暗室でアンテナ放射パターン測定のシステムを組むのに必要な本数であること。※
- ※必要本数、周波数範囲、ケーブルの情報はシステム設計後にシステムブロック図およびケーブルリストを提示し、本学担当者の承認を得ること。

② 変換コネクタ

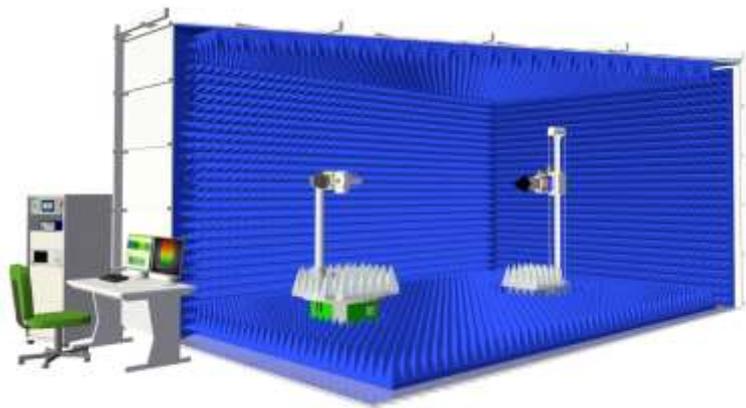
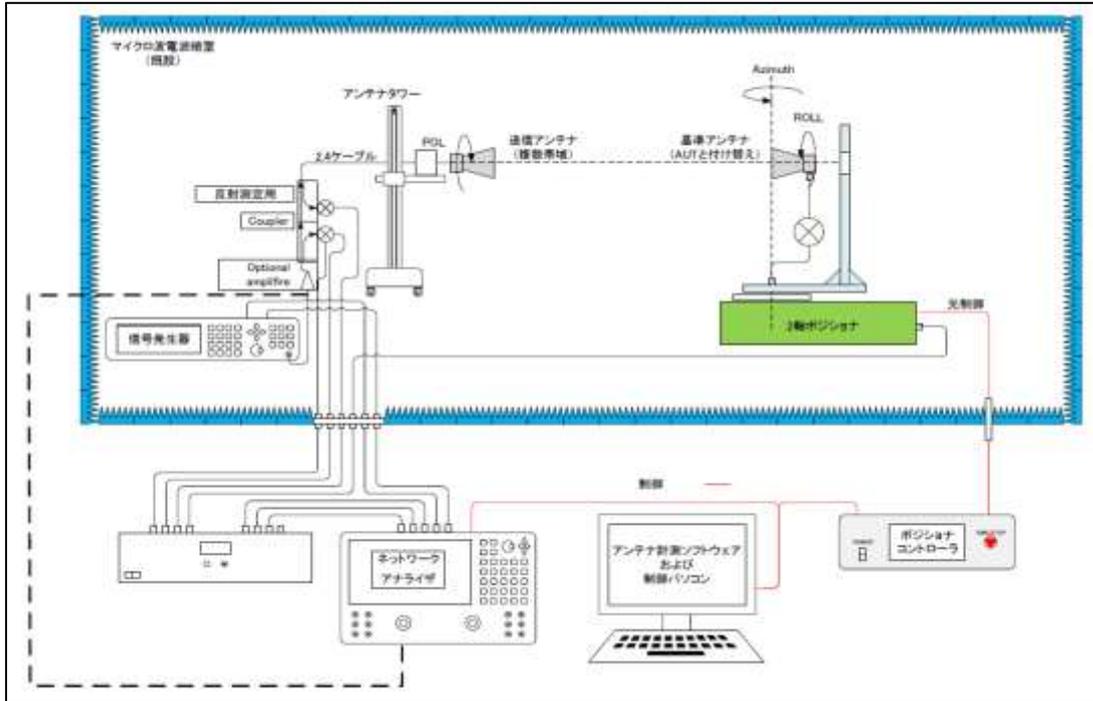
数量 システム系に必要な本数

- a RF信号の周波数範囲は、既存のマイクロ波電波暗室でアンテナ放射パターン測定のシステムを組むのに必要な範囲であること。※
 - b インピーダンスは50 Ωであること。
 - c コネクタは、既存のマイクロ波電波暗室でアンテナ放射パターン測定のシステムを組むのに必要な種類であること。※
- ※必要個数、周波数範囲、コネクタの情報はシステム設計後にシステムブロック図およびコネクタリストを提示し、本学担当者の承認を得ること。

13 計測器用ラック

- a 計測器一式をシステムラックの中に備えられること。
- b 電波暗室に設置できる大きさであること。
- c 利用可能な電源等の規格が電波暗室と整合性が取れていること。

別紙4 マイクロ波電波暗室における構成図

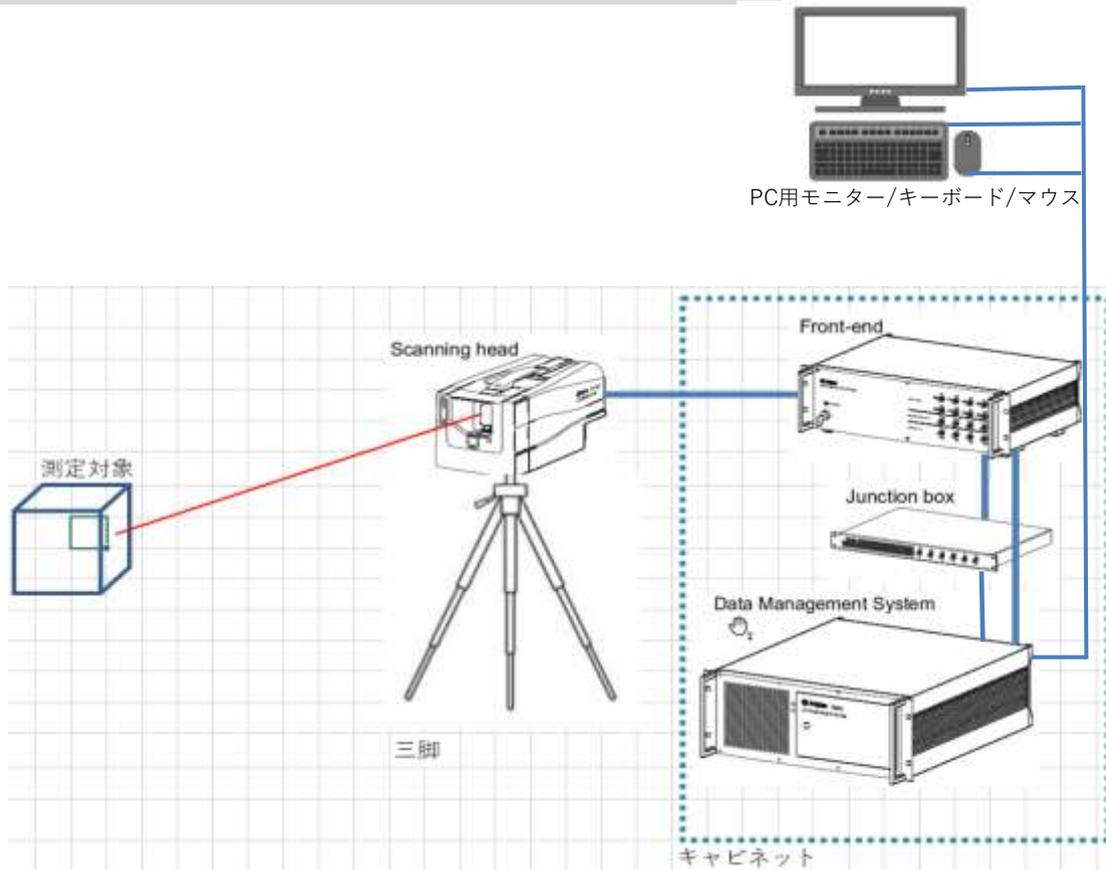


別紙5 共通計測システムにおける要求仕様書

1.機器構成等 内訳			
1.	スキャニング機能付きドップラ振動計システム	数量	1式
2.	高速度カメラシステム	数量	1式
2.各部仕様			
1 スキャニング機能付きドップラ振動計システム			
①	スキャニングヘッド	数量	1
a	ガルバノミラーでXY方向に測定光のスキャンができること。		
b	633nm相当の赤色He-Neのレーザ照射が可能でクラスは2であること。		
②	フロントエンド	数量	1
a	可動式キャビネット収納のために19インチラックマウントが付いていること。		
b	参照用信号入力、加振用信号出力、トリガー信号入出力用のBNC端子を持つこと。		
c	計測周波数範囲 DC - 6MHzかつ計測最大速度範囲 12m/sの計測仕様を満たすこと。		
③	ジャンクションボックス	数量	1
a	100kHz以上の信号入出力が可能で参照用信号入力、加振用信号出力、トリガー信号入出力用のBNC端子を持つこと。		
④	データ管理用PC	数量	1
a	Windows10OSであり、波形表示、振動分布アニメーション表示のソフトウェアを実装し19インチラックに装着できること。		
b	信号発生機能を装備していること。		
⑤	データ表示用専用ソフトウェア	数量	1
a	データ収集をするための設定、計測の機能を有し、収集したデータ結果表示、データの後加工、データのエクスポート機能を有すること。		
b	スキャニング時の測定点設定でマージ機能を有すること。		
⑥	PC用ディスプレイ	数量	1
a	24インチ以上のTFTモニターであること。		
⑦	センサ用三脚	数量	1
a	1. のスキャニングヘッドを固定でき、耐荷重的にも問題無いこと。		
⑧	収納用キャビネット	数量	1
a	1. スキャニングヘッド、2. フロントエンド、3. ジャンクションボックス、4データ管理用PCをそれぞれ収納でき可搬性があること。		
2 高速度カメラシステム			
①	高速度カメラ	数量	1
a	縦1024×横1024の解像度時に10,000fpsにて撮影することが可能であること。(10,000fps@1024×1024)		
b	最短露光時間を0.2μsec以下にて撮影可能であること。(シャッター速度:0.2μsec以下)		
c	外形寸法が「120(W)×120(H)×220(D)mm以下(突起物、付属品除く)」以下であること。		
d	質量が3.3kg(突起物、付属品除く)以下であること。		
e	最高撮影速度1,000,000fpsにて撮影が可能であること。		
f	カメラ制御ソフトウェアにおいて以下機能を標準で実装していること。 (1)ピント調節機能 (2)背景除去機能 (3)日本語、英語、中国語に対応していること。		
g	5年間のサポートパックをあらかじめ加えること。		
h	導入時、設置調整/納品説明を行うこと。		
②	高速度カメラ専用ケース	数量	1
a	高速度カメラ及び高速度カメラ接続ケーブルを収納するケースを含めること。		
③	カメラ用レンズ	数量	1
a	Fマウントレンズであること。		
b	ズームレンズであること(一つのレンズで視野変更が可能なズームレンズが望ましい)。		
④	カメラ取付用三脚	数量	1
a	高速度カメラに取りつけることが可能な三脚を一つ用意すること。		
b	三脚用のケースを用意すること。		
⑤	LED照明一式	数量	1
a	光源からのファイバーで対象物に照射することが可能であること。		
b	投光器型としても照射することが可能であること。		
c	1、2を踏まえてファイバーでの照射、投光器としての照射どちらにも対応している機種であること。		
⑥	高速度カメラ制御用PC	数量	1
a	OS:Windows 10 Pro 64bit版以上であること。		
b	CPU:Intel Core i7以上であること。		
c	メモリ:16GB以上であること。		
d	内蔵ストレージ:SSD 512GB以上を搭載していること。		
e	グラフィック:NVIDIAグラフィックカード VRAM4GB以上であること。		
f	標準解像度:1920 × 1080の24 bitカラー以上であること。		
g	接続:100BASE-T対応であること。		
h	USB3.0を備えること。		
i	契約締結後に本学担当者との協議の上、詳細を決定することとする。		

別紙6 共通計測システムにおける構成図

・スキャニング機能付きドップラ振動計システムの構成概略



・高速度カメラシステムの構成概略

