HEAD acoustics

データシート

含：
アプリケーション例

Code 6797

P.1100

ITU-T P.1100 標準規格、狭帯域　車載ハンズフリー端末

概 要

P.1100

Code 6797

測定標準規格 ITU-T P.1100、狭帯域車載ハンズフリー端末

クルマの厳しい音響環境においてハンズフリー通話の良好な音声品質を実現するのは難しい課題です。ITU-Tは狭帯域車載ハンズフリー通話品質のテスト及び要件を規定した ITU-T 勧告 P.1100を発表しました。このテスト方法は、音声品質に関する主な基準、即ちシングルトーク時の周波数特性やラウドネスレーティング、シングルトークとダブルトーク時のエコー性能やレベル変動、バックグラウンドノイズ伝送品質等に焦点を当てています。HEAD acousticsは、勧告に基づく全てのテストケースをACQUA標準規格P.1100として製品化しました。

ACQUA標準規格P.1100は、自動車製造メーカー及び自動車部品サプライヤーの純正装着及び市販のハンズフリーシステムとデバイスのITU-T 勧告P.1100への適合性評価と最適化の為に用いられます。

主なフィーチャー

車載ハンズフリー通話システム及びデバイスの狭帯域音声品質評価の為の自動化されたACQUA標準規格

純正ライン装着及びアフターマーケットの車載ハンズフリーシステム、有線及び無線のヘッドセットのテストに対応

音声品質分析の為の最先端の測定メソッド

バックグラウンドノイズの録音とデジタル挿入の為のA²B®をサポート

アプリケーション

ITU-T勧告P.1100準拠の狭帯域車両ハンズフリー端末の自動音声品質分析

客観的音質評価を伴う車両ハンズフリー端末の実験的開発と最適化

車載ハンズフリーマイクとスピーカーの搭載位置の最適化

詳 細

車載ハンズフリー通話は、低S/N比、エコー、ダブルトーク、RF伝送障害等、数々の音響的課題に直面する為、良好な通話品質の達成は難しいタスクです。国際電気通信連合（ITU）は、狭帯域の車載ハンズフリー通話の音声品質に関するテストと要件を含むITU-T 勧告P.1100を規定しています。

ITU-T 勧告P.1100には、ラウドネスレーティング、伝達関数、送話及び受話方向のアイドルチャネルノイズ、帯域外信号の抑制、エコー減衰、最低アクティベーションレベル等、通話品質に不可欠な要素に対するテスト方法が規定されています。純正装着のハンズフリーシステム、市販ハンズフリーカーキット、有線及び無線の車載ヘッドセットのテストを含んでいます。[1]

解説

高度な品質側面

ITU-T 勧告P.1100は、通話品質の高度な側面を考慮に入れています。ダミーヘッドが、車室内のハンズフリー端末のユーザーをシミュレーションします。ハンズフリー端末が標準装着されている位置で測定することにより、その車両特有の条件が考慮されます。後づけシステムでは、典型的な音響特性を持つ車室内が利用されます。

包括的テストにおけるもう一つの重要な要素は、測定時に用いるリアルなバックグラウンドノイズです。テスト対象車両自体の走行ノイズを用います。勧告は、典型的な実環境の走行時の音響条件を考慮する為に複数の運転速度とエアコンの設定を指定しています。実験室環境で録音データを再生して実環境を再現する為に、車室内にバックグラウンドノイズシミュレーションシステムが設置され、正確な再生の為にイコライズされます。アクセス可能なA²B®BUSシステムが搭載された車両は例外で、これらの車両は、測定中に予め録音されたバックグラウンドノイズをリアルタイムでデジタル挿入することができます。

この非常に現実に近い状況を踏まえ、ITU-T 勧告P.1100では、システム性能の包括的分析の為に数々のテストとテスト信号が規定されています。主な焦点は、ダブルトーク性能やバックグラウンドノイズ環境下の品質等の会話パラメータです。一部の測定は、3GPP（第3世代パートナーシッププロジェクト）等の第3世代モバイルフォンの現在の標準規格に基づいており、その他は聴感テストの結果に基づいています。テスト信号には、リアル音声（ITU-T P.501準拠）、複合ソース信号（CSS）、アクティベーションシーケンス、特別なノイズシーケンス、音声シーケンスが含まれています。ダブルトークのシミュレーション用には、専用の音声信号が用意されています。。エコー減衰性能の測定には、AM/FM変調された正弦波信号が用いられます。

製品化

HEAD acoustics は、ACQUA標準規格P.1100としてITU-T勧告P.1100のテストと要件を実装し製品化しました。ハードウェアとソフトウェアを組み合わせることで、この標準規格により、クルマでのハンズフリーの狭帯域の為のフルシステム、サブシステム、コンポーネンツの自動分析と最適化が可能です。

７頁以降で、3つのテストシステムの構成事例がご覧頂けます。これらは3つの主な要素；*lab*CORE、ACQUA、HATS [2]、[3]で構成されます。バックグラウンドノイズのシミュレーションは、3PASS *flex*で行われるか、利用可能であればA²B®BUSを介してデジタル挿入されます。エコー減衰性能の測定には、モーター駆動回転反射板HRR Iを使って音響エコーパスを変化させることができます。

オプション

ハードウエア

HRR I (Code 6597)

› HEAD acoustics 回転反射装置

ソフトウエア

UG VDA > P.1100 (Code 6771.2)

› アップグレード VDA-HFT > P.1100

ACOPT 20 (Code 6843)

› オプション 品質パイチャート

リリースノート

データベース改訂と仕様バージョン		
データベース改訂	ベース仕様	ACQUAバージョン
Revision 6, Service pack 3	Recommendation ITU-T P.1100 (01/2019)	4.2.200以降

一般要件

ハードウエア

以下の要件に加え、他のコンポーネンツも必要となります。５頁のフローチャートでユースケースに合わせて決まります。

*lab*CORE (Code 7700)

› モジュール式多チャンネルハードウエアプラットフォーム

*core*BUS (Code 7710)

› I/O BUS メインボード

*core*OUT-Amp2 (Code 7720)

› パワーアンプボード

*core*BEQ (Code 7740)

› *lab*CORE バイノーラルイコライゼーション、含：ダミーヘッド１台のフィルターセット(*lab*COREとともに納品)

ソフトウエア

ACQUA (Code 6810)

› 高度通話品質分析ソフトウエア、フルライセンスバージョン

ACOPT 10 (Code 6820)

› オプション TOSQA

ACOPT 17 (Code 6839)

› オプションRelative Approach

ACOPT 21 (Code 6844)

› オプション 3QUEST−3つの通話音声品質評価 (狭帯域/広帯域)

ACOPT 32 (Code 6859)

› オプション リアル音声によるダブルトーク分析

次ページに続く

納品アイテム

P.1110 (Code 6797)

› ACQUA データベースバックアップとして納品

V2C ファイル

› ACQUA ドングルの為のライセンスファイル

改訂履歴

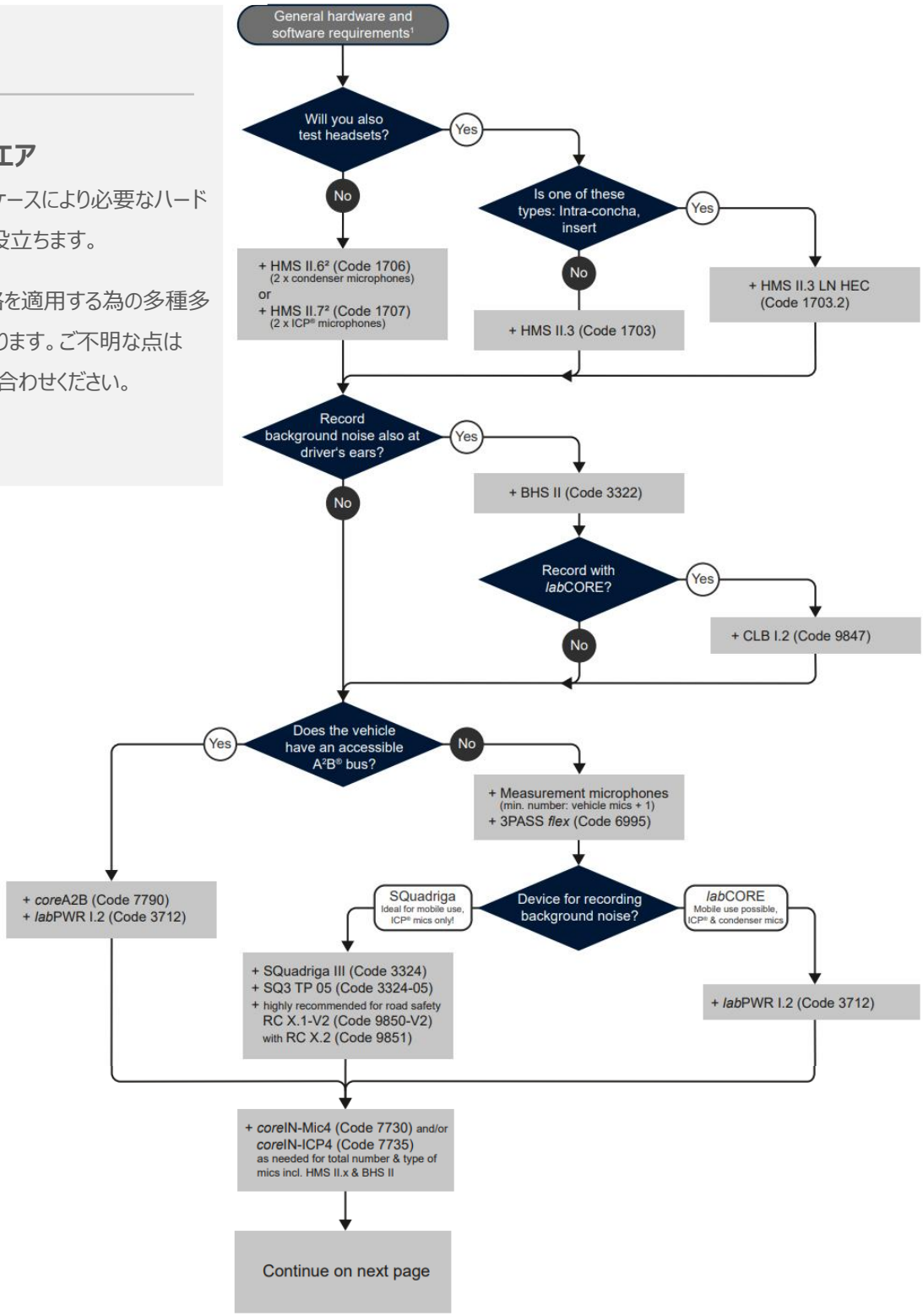
› PDF ファイル

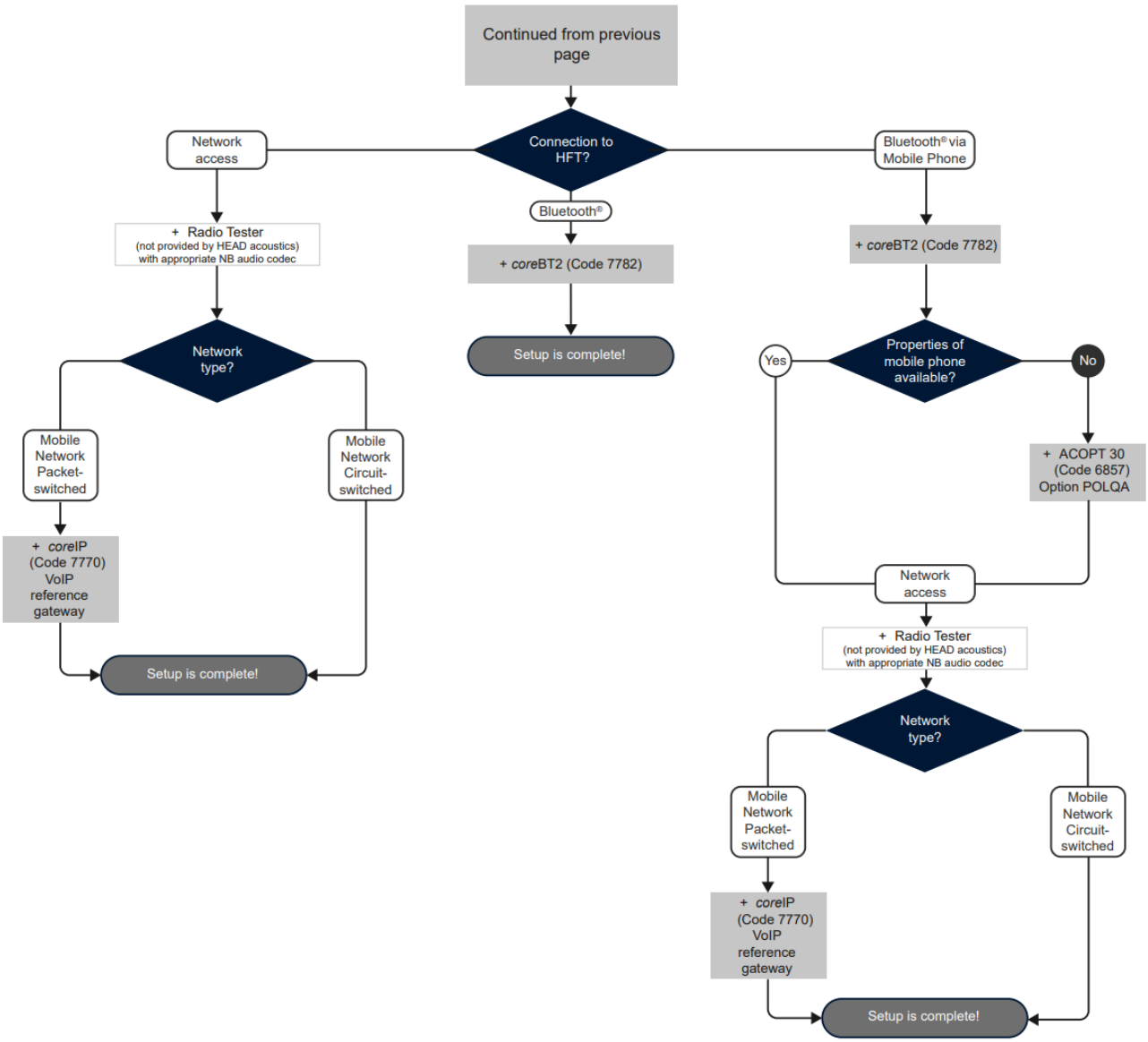
一般要件

ハードウエア＆ソフトウエア

このフローチャートは、ユースケースにより必要なハードウェアとソフトウェアの特定に役立ちます。

P.1100 ACQUA標準規格を適用する為の多種多様な機器の組み合わせがあります。ご不明な点はHEAD acousticsにお問い合わせください。




Continued from previous page
Connection to HFT?
Network access
Bluetooth®
Bluetooth® via Mobile Phone
+ Radio Tester
(not provided by HEAD acoustics)
with appropriate NB audio codec
+ coreBT2 (Code 7782)
+ coreBT2 (Code 7782)
Setup is complete!
Network type?
Mobile Network Packet-switched
Mobile Network Circuit-switched
+ coreIP (Code 7770) VoIP reference gateway
Setup is complete!
Properties of mobile phone available?
Yes
No
+ ACOPT 30 (Code 6857) Option POLQA
Network access
+ Radio Tester
(not provided by HEAD acoustics)
with appropriate NB audio codec
Network type?
Mobile Network Packet-switched
Mobile Network Circuit-switched
+ coreIP (Code 7770) VoIP reference gateway
Setup is complete!

実際の使用例

アプリケーション例

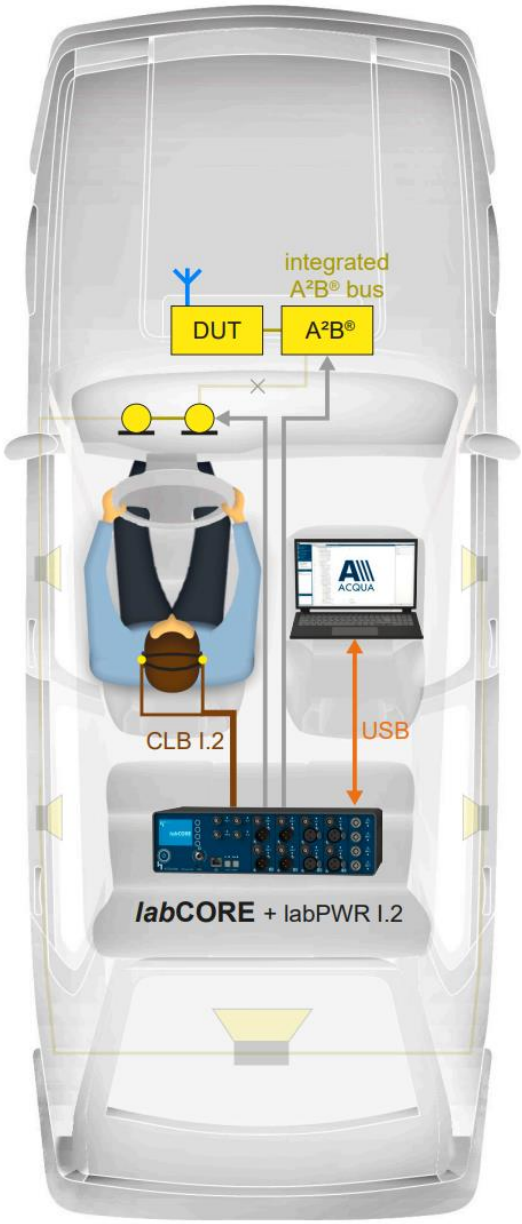
以下は、関連ハードウェアで構成されるACQUA標準規格P.1100の典型的な測定システムの例です。この例には、Analog Devices社のA²B®BUSシステム搭載車両と、2つの従来型配線のハンズフリーシステム、マイクロフォンが1つのみの基本システムと、複数のマイクロフォンを用いたより高度なシステムが含まれています。

従来の測定手順では通常、次の3つのステップが必要です。

1. 走行中のバックグラウンドノイズの録音
2. バックグラウンドノイズ再生の為のスピーカーシステムの配置とイコライゼーション（A²B®の場合は省略可能）
3. バックグラウンドノイズ環境下での測定

ステップ2は、アクセス可能なA²B®BUSシステム搭載車両では省略できます。A²B®BUSは、測定中にバックグラウンドノイズのデジタル挿入が可能です。従って、バックグラウンドノイズの再生やその為のシミュレーションシステムは必要ありません。

次ページ以降の図は、P.1100の実際のアプリケーションに基づく複数のシステム構成の例を示しています。すべてのステップは相互に関連しているため、これらの例は選択された機器と構成で完結しますが、他の使用例では、機器及び構成方法が異なる場合があります。



システム構成例１：
A²B®を用いたハンズフリーシステム

ステップ １ / ２：録音

ITU-T 勧告P.1100準拠のハンズフリー通話システムテストの最初のステップは、実際の走行音の録音です。車両がハンズフリー通話システムを含めて音声信号をA²B®BUSシステムを通じて流す場合、この手順は便利です。

*lab*COREは、拡張ボード*core*A2Bを介してA²B®BUSにアクセスします。プロキシモードで動作し、*lab*COREはマスターと最初のスレーブノードの間からA²B®BUSに入り、すべてのBUS信号に完全にアクセス可能になります。このモバイルアプリケーションでは、HEAD*lab* パワーボックス *lab*PWR I.2が*lab*COREに電源供給します。

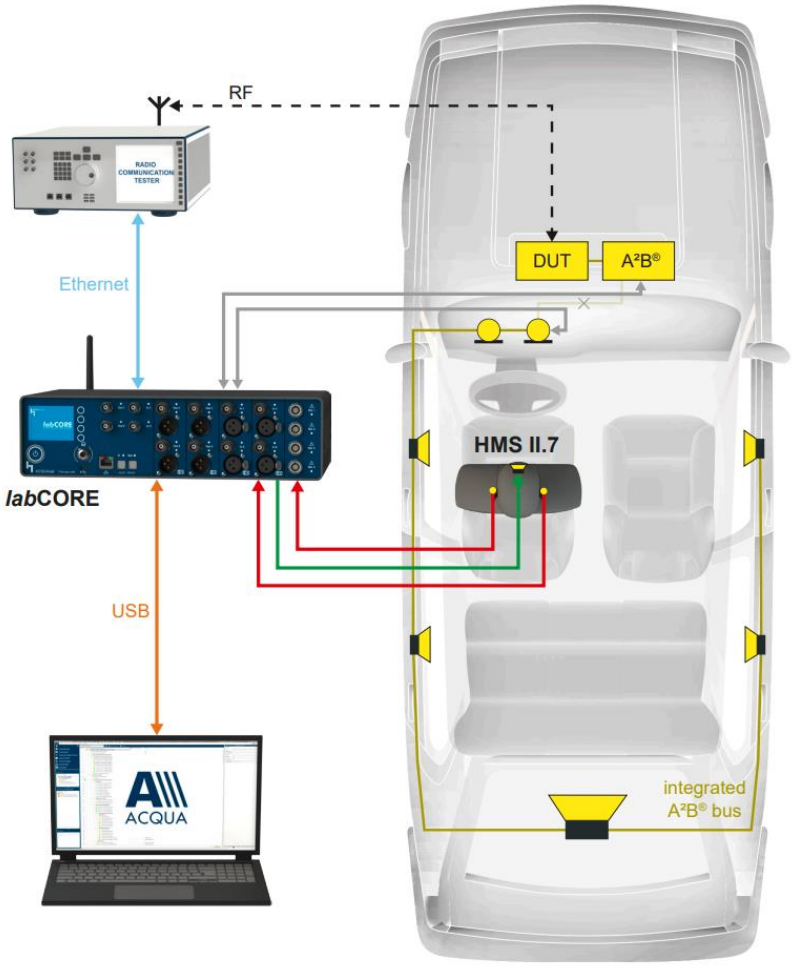
*lab*COREは、ハンズフリーシステムに搭載されたマイクから音声信号を受信し、それをACQUAを実行しているPCに送ります。同時に、ドライバーはヘッドセットBHS IIを用いてバイノーラル録音を行います。

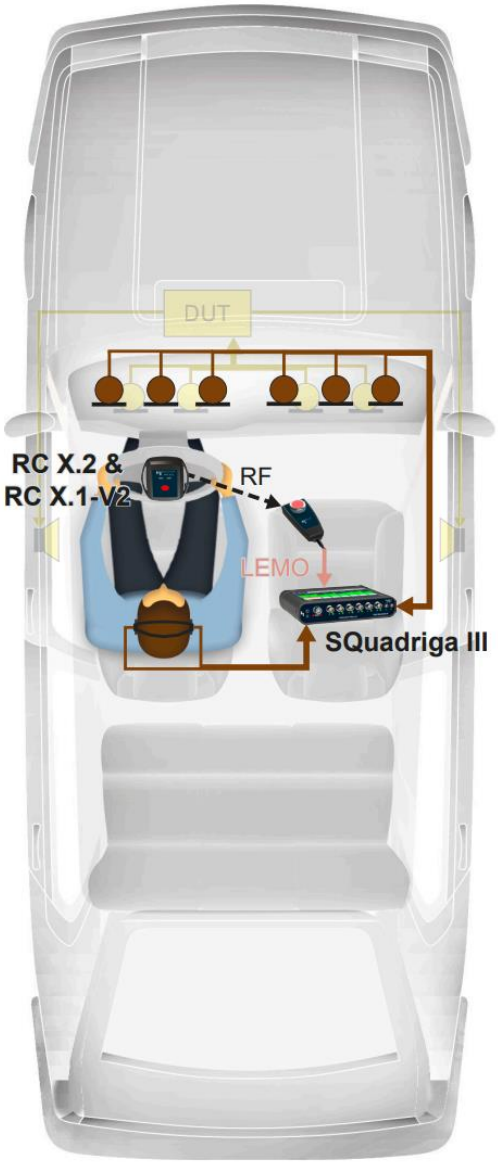
ステップ 2 / 2：測定

測定は車両が静止した状態で行います。A²B®BUSシステム搭載車両はバックグラウンドノイズシミュレーションシステムは必要がなく便利です。

*lab*CORE経由でA²B® BUSに直接アクセスすることで、予め収録されたバックグラウンドノイズ信号を測定中にリアルタイムでデジタル挿入できます。車室内での再生やシステムのイコライゼーションは必要ありません。

*lab*COREとACQUAを実行するPCは、操作をし易くする為に車外に配置します。HMS II.7[2,3]は、ドライバーによる車載ハンズフリー通話をシミュレーションします。





システム構成例 2：
ベーシックハンズフリーシステム

ステップ 1 / 3：録音

ITU-T 勧告P.1100準拠のハンズフリー通話システムテストの最初のステップは、実際の走行ノイズの録音です。

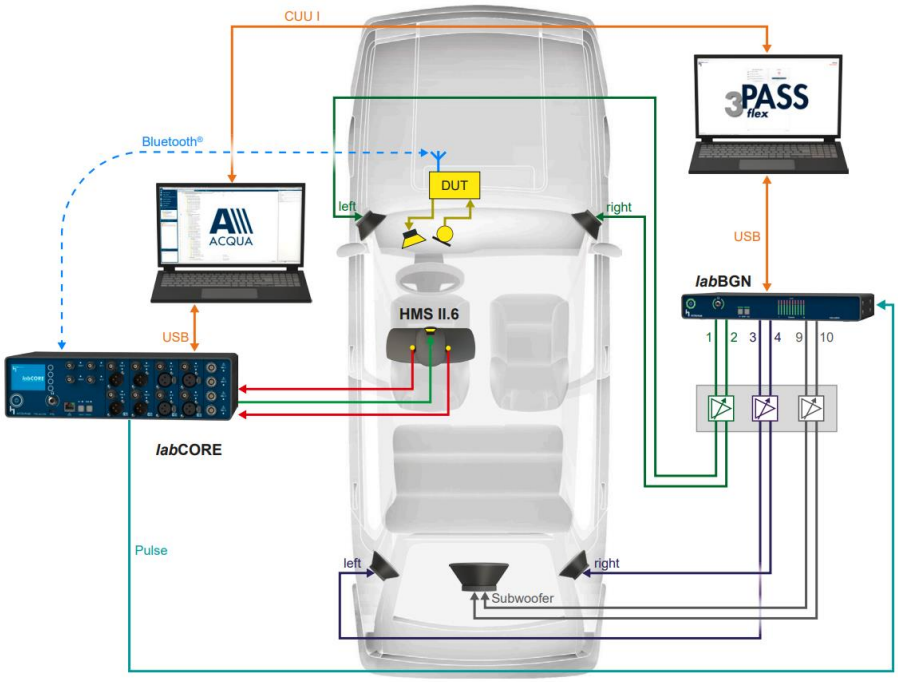
このシナリオでは、1本のマイクを用いたベーシックなハンズフリーシステムがテスト対象デバイスです。走行ノイズは、車両搭載マイクの近傍に2本の測定用マイクを配置し録音します。マイクはモバイルハードウェアプラットフォームSQuadriga IIIに接続されます。

SQuadriga IIIは、マイクで信号を収録し保存します。録音は、リモコンRX X.1-V2からのRF信号で起動されます。ドライバーが運転から注意を逸らさずにSQuadriga IIIを操作できるようにリモコンはハンドルに固定されています。

ステップ 2 / 3：イコライゼーション

モバイル録音セッション後、測定システムを搭載したテスト車両は静止状態になります。バックグラウンドノイズ再生用に、車両には4つのスピーカーとサブウーファーを用いたバックグラウンドノイズシミュレーションシステム（この例では3PASS *flex*）が搭載されます。

HMS II.6[2,3]がドライバーの代わりとなります。接続はされず運転席に配置されるのみで、録音中に物理的な音響条件を再現します。3PASS *flex*のイコライゼーションには、録音時の構成に用いたSQuadriga IIIと2本のICP®マイクロフォンが含まれます。

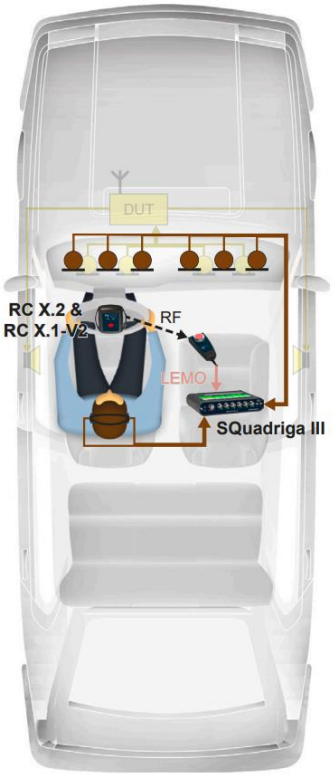


ステップ 3 / 3：測定

3PASS *flex*のイコライゼーション後、HMS II.6[2,3]を疑似耳と疑似マウスを起動する為に*lab*COREに接続します。２台目のPCはACQUAを実行し、*lab*COREに接続します。ACQUAは*lab*COREを制御し、発話信号を送り、入力信号を分析します。*lab*COREはインターフェースを介して信号を転送します。バックグラウンドノイズの再生はHMS II.6[2,3]の発話と同期しています。

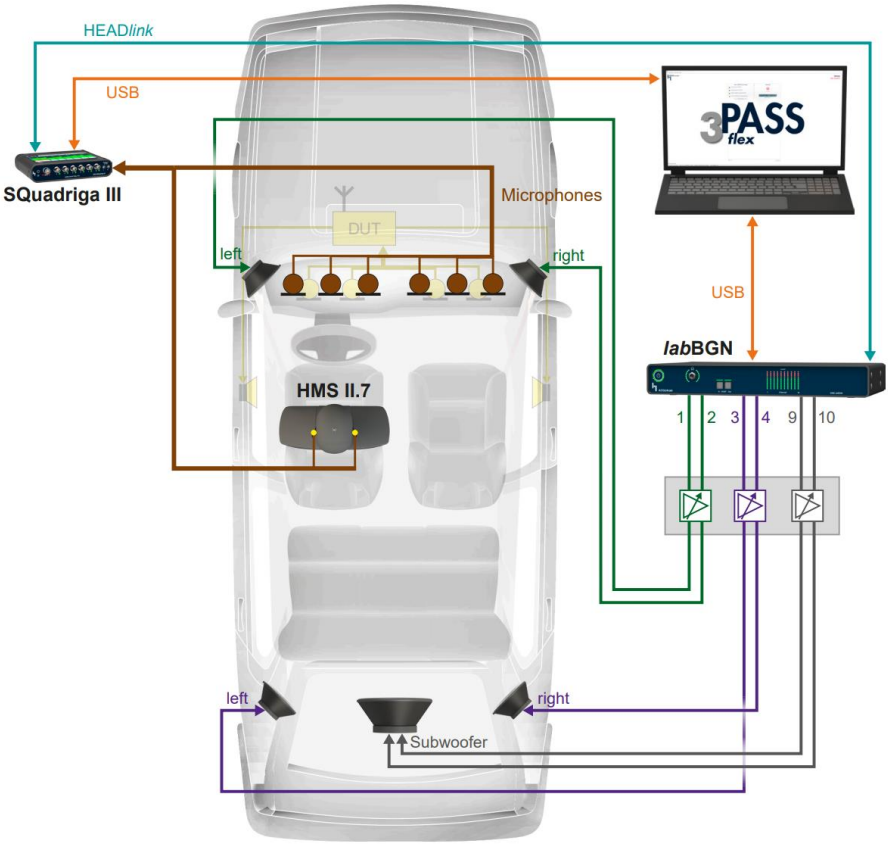
車載ハンズフリーシステムは通信にBluetoothを用います。*lab*COREはcoreBT2を介してDUTに直接接続します。

システム構成例3： 高度ハンズフリーシステム



ステップ 1 / 3：録音

ドライバーと助手席用のビームフォーミングマイクロフォンを備えた高度ハンズフリーシステムがテスト対象デバイスです。このシステムの複雑さが大量のマイクロフォンにより明らかです。走行音が合計8つの測定マイクロフォンで録音されます。6つのICP®マイクロフォンが、車両に装着された4つのマイクロフォンの近傍に配置され、ドライバーも耳位置での録音用にヘッドセットBHS IIを被ります。録音は、モバイルハードウェアプラットフォームSQuadriga IIIで行われます。録音は、リモコンRX X.1-V2からのRF信号により開始されます。リモコンはハンドルに固定され、ドライバーが運転から注意をそらさずにSQuadriga IIIを操作することができます。

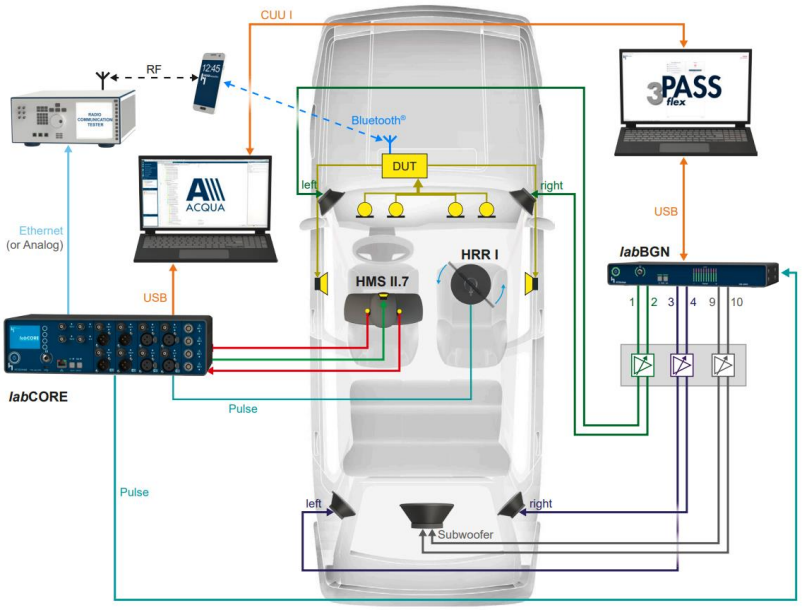


ステップ 2 / 3：イコライゼーション

モバイル録音セッションの後はクルマは静止状態になります。3PASS *flex*によるバックグラウンドノイズ再生の為に、車室内に4つのスピーカーとサブウーファーが設置されます。HMS II.7[2,3]は、システムのイコライゼーション時に物理的にドライバーの役割をします。録音時にドライバーが着用していたヘッドセットBHS IIはHMS II.7[2,3]の自由音場の耳マイクに置き換わります。3PASS *flex*のイコライゼーションには、録音時に設定したSQuadriga IIIと6つのICP®マイクロフォンが含まれます。

ステップ 3 / 3：測定

3PASS *flex*のイコライゼーションが終わると、HMS II.7[2,3]が疑似耳と疑似マウスを駆動する為に*lab*COREに接続されます。2 台目のPCがACQUAを実行し、*lab*COREに接続します。ACQUAは*lab*COREを制御し、入力信号を生成し分析します。*lab*COREはインターフェースを通じて信号を流します。バックグラウンドノイズの再生はHMS II.7[2,3]の再生と同期しています。HRR Iは、エコー減衰の評価の為、測定中に音響エコーパスを変化させます。車載ハンズフリーシステムは、通信にBluetoothを利用します。Bluetoothによりモバイルフォンとの接続が確立されます。モバイルフォンは、*lab*COREに接続された無線テスターのシミュレーションモバイルネットワークに接続されます。



1. ヘッドセットハンズフリー端末のテストや、旧ハードウェア及びソフトウェア（例：MFEプラットフォーム、SQuadriga II、HAE-car）のテストは稀であり、このデータシートでは殆ど言及されていませんが、このようなテストケースまたは製品については、別途お問い合わせください。

2. この標準規格は、ITU-T P.58準拠のダミーヘッドが必要です。イコライゼーションされることにより、HMS II.6及びHMS II.7は、非近接測定目的の為にP.58に適合しているとみなすことができます。

3. 旧世代のHMSシステム及びHMSのアクセサリーによる代用も可能です。

Bluetooth®のワードマークおよびロゴは、Bluetooth SIG, Inc.が所有する登録商標であり、HEAD acoustics GmbHによるこれらの商標の使用はライセンスに基づいています。他の商標や商号は、それぞれの所有者に帰属します。

Automotive Audio Bus® (A²B®) はAnalog

Devices, Inc. の商標です。ICP®はPCB Group, Inc. の登録商標です。

お問い合わせ

〒240-0005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 134
横浜ビジネスパークウエストタワー 8F

電話： 045-340-2236
Eメール： headjapan@head-acoustics.com
ウェブサイト： www.head-acoustics.com