

BOSE[®]



RoomMatch[™]

アレイ設計および設置マニュアル
設置と安全上のガイドライン
(専門の施工業者による設置専用)



本製品は専門の施工業者による設置のみを対象としています。本書は、一般的な固定設置システムにおけるボーズRoomMatch™を対象に、基本的な設置と安全上のガイドラインを施工業者様に提供いたします。設置を開始する前に、本書をお読みください。



警告:全てのボーズ製品は、各地域、州、連邦、および業界の規制に従って使用する必要があります。各地の建築に関する条例や規制など、適用される全ての法律に従ってスピーカーとマウントシステムを設置することは施工業者の責任です。本製品を設置する前に、各地域の管轄官庁に相談してください。



警告:重量物の危険なマウントや天井吊り下げは、深刻な人身への危害および機器への損傷の原因となります。適用するマウント方法の信頼性を評価することは、施工業者の責任です。適切な部品および安全なマウント技術の知識を持つ専門の施工業者のみが、天井へのスピーカーの設置を行うことができます。

RoomMatch™アレイモジュールスピーカーの常設固定設置のガイドライン

本書に記載された設置情報は一般的なガイドラインに過ぎないため、全ての要件および事前注意事項について言及されているわけではありません。従って、本書を使用する場合は、誰でも全ての法的責任を負うものとし、実際に適用される全てのスピーカーアレイ設計およびマウント配置の安全性に対して明示的に責任を負うものとします。

- 1) 天井スピーカーを設置する際には、事前に資格を有した専門技術者が構造物への取り付けの位置と方法を承認し、建築に関する全ての条例と規制に従っていることを確認する必要があります。マウント面とマウント面に対するスピーカーシステムの設置方法が、システムの総質量に耐えられるだけの強度があることを確認してください。ブラケットのマウント面に、システムの質量の10倍以上の強度があることを目安にします。
- 2) 信頼できるメーカーのマウントシステム部品を使用してください。また、使用するスピーカーシステムとその用途に適したマウントシステムを選択してください。入手可能であれば、ボーズのマウントアクセサリを推奨します。カスタム設計のマウント部品の設計内容と製造については、資格を有した専門技術者が検査確認をする必要があります。
- 3) ボーズRoomMatch™アレイモジュールスピーカーは、一体化されたサイドプレートリギングシステムを特徴とし、専門の施工業者によるスピーカーアレイのマウントを簡単にする設計です。モジュール同士の接続は、付属のM10規格のネジ類を使用して、一体化されたリギングサイドプレートを使用する必要があります。SAE規格3/8"サイズのネジ類は使用しないでください。SI規格のネジ類のみ使用してください。SI規格クラス10.9(耐力規定済み)のネジ類または同等品を使用してください。(耐力規定済みではない)規格外のネジ類は使用しないでください。
- 4) スピーカーを吊り下げるための埋め込みナットとしてハンドルを使用しないでください。**ハンドルは耐荷重設計ではありません。**
- 5) 組み立て後の耐振動性を確保するために、ロックワッシャーや取り外し可能なネジ緩み止め接着剤(LOCKTITE® THREADLOCKER BLUE 242®など)を使用してください。
- 6) ネジ類の締め付けトルクは、35フィートポンドから40フィートポンド(47ニュートンメートルから54ニュートンメートル)です。ネジ類を締め付けすぎると、キャビネットに修復不可能なダメージを与え、組み立て後の安全性が損なわれる可能性があります。
- 7) 他のサイズや規格のネジに合わせるために、吊り下げポイントの埋め込みナットを改造したり、ネジ切り加工したりしないでください。設置の安全性を損なうだけでなく、スピーカーに修復不可能な損傷を与える原因となります。
- 8) 落下防止ワイヤーを別途用意して使用してください。その際、マウントシステムとスピーカーの取り付けで使用していない荷重ポイントの埋め込みナットを使用して、落下防止ワイヤーを固定してください。各地域の規制によって要求されていない場合でも、落下防止ワイヤーの使用を推奨します。落下防止ワイヤーの適切な形状や設置については、有資格の専門技術者やリギングの専門家にご相談ください。



注意:設置されたスピーカーアレイには定期点検と日常保守を行い、正常な機能と安全な動作を確認してください。また、構造健全性に悪影響を与える可能性がある腐食やたわみなどがマウント部品と取り付け部品に発生していないかどうか点検してください。劣化した部品や損傷した部品は直ちに交換してください。



注意:スピーカーやマウント用アクセサリを改造しないでください。不正な改造は、損傷、人身への傷害、死亡事故等の原因となる可能性があります。



注意:アレイ用に一体化されたリギングサイドプレートを使用したRoomMatchのモジュール数は、最大8台です。このモジュール数を超えないようにしてください。最大荷重制限のデータについては、製品のラベルおよび、本資料をご参照ください。

はじめに

本書は、Bose RoomMatch™スピーカーアレイの設計と組み立ての基本ガイドラインをSR機器の専門施工業者様に提供することを目的としています。ここでは、各コンポーネントのWLL (Working Load Limit: 最大荷重制限) と、アレイ全体の最大許容荷重を決めるための一般的なガイドラインを示します。本書では、通常、その他のドキュメントで得られるRoomMatchコンポーネントの情報は記載されていません。これらのファイルをダウンロードするには、pro.Bose.comをご参照ください。

コンポーネントの説明 – スピーカーモジュール

各RoomMatchモジュールは2ウェイ、フルレンジのスピーカーで、高品質なライブ音楽と音声を対象とした常設のSRシステム向けに、Progressive Directivity Arraysを構築するように設計されています。RoomMatchモジュールは、ラインアレイと点音源における従来型設計の限界を克服することで、さまざまなサイズと形状の空間、音響要件、および予算に合わせて、これまでにないサウンドクォリティーを実現し、スピーカーの新しいカテゴリーを創出します。システムの柔軟性によって、単体のモジュールから最大8モジュールを使用した正確かつ指向性のカバレッジが提供され、空間のさまざまな形や音響要件に合わせて全体に均一な音質を提供することが可能です。

フルレンジモジュールには、リギング設置用サイドプレートが標準装備されています。このリギングシステムは、システムの質量の10倍以上の強度を保ちながら、8台のモジュールを使用した標準的な固定設置アレイを短時間で施工できるように設計されています。

さらに低域の拡張やインパクトが要求されるシステムにおいて、RoomMatch RMS215サブウーファーモジュールを組み合わせて使用可能です。RMS215モジュールは、リギング用の別売サイドプレートマウントキットを使用して、RoomMatch™モジュールとアレイを組むことが可能です。床に置いて使用する場合、サイドプレートマウントキットは必要ありません。

図 1. RoomMatch™ RMS215サブウーファーモジュール

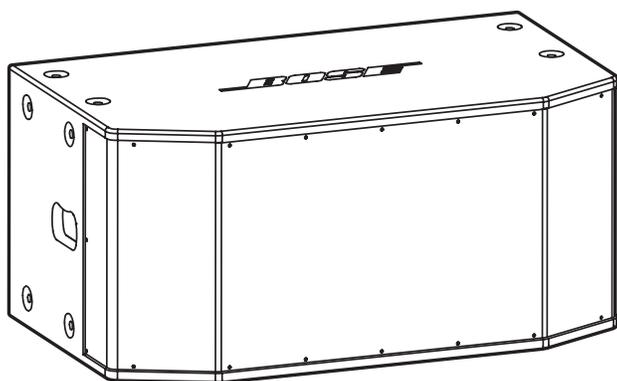


図 2. RoomMatch™ RM7020モジュール

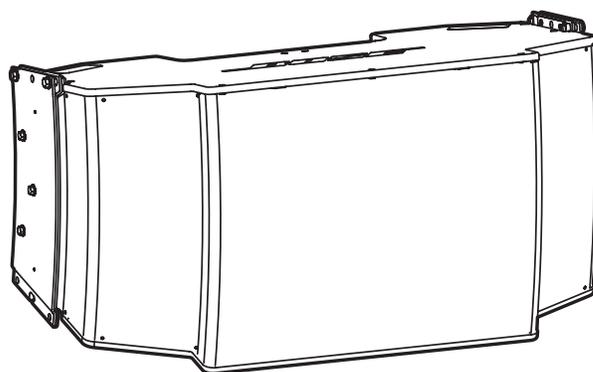


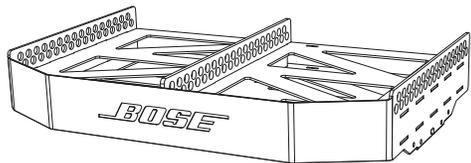
図 3. RoomMatch™モジュールの寸法および質量

Dimensions and Weights						
Array Module	Coverage		Dimensions			Net Weight
	H°	V°	mm			
			Height	Width	Depth	kg
RMxx05	各モジュールの水平角	5	428	993	598	55.8
RMxx10	各モジュールの水平角	10	455	993	598	55.8
RMxx20	各モジュールの水平角	20	509	993	598	55.8
RMxx40	各モジュールの水平角	40	610	993	598	56.2
RMxx60	各モジュールの水平角	60	700	993	598	56.7
RMS215*	omni	omni	446	942	546	59.9

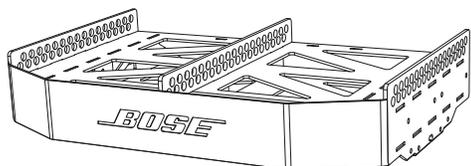
*RMS215の寸法と質量には、RMSFLYリギングキットは含まれません。

コンポーネントの説明 - リギング金具およびアクセサリ

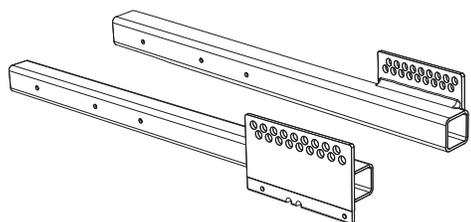
RoomMatch™アレイフレームリギングアクセサリは、RoomMatchのフルレンジおよびサブウーファーアレイモジュールを固定設置する際の天井吊り下げ用に設計されています。RoomMatch以外のスピーカーでの使用はおすすめしません。



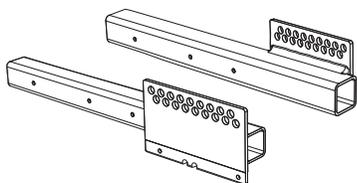
RM SMALL FRAME (RMAFSM) / スモール・アレイフレーム。天井吊り下げのアレイにおいて、1台から4台のフルレンジまたはサブウーファーのモジュールに使用します。



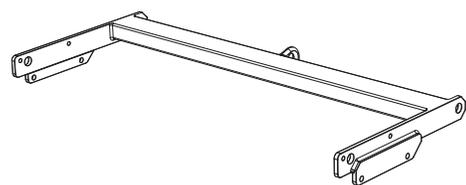
RM LARGE FRAME (RMAFLG) / ラージ・アレイフレーム。天井吊り下げのアレイにおいて、4台から8台のフルレンジまたはサブウーファーのモジュールに使用します。ロング・エクステンダーバーおよびショート・エクステンダーバーに対応します(以下を参照)。エクステンダーバーを使用する場合、ラージ・アレイフレームには最大8台のモジュールが取り付け可能であり、前側アレイに加えて背後に2台のサブウーファーモジュールが取り付けられます。これは、吊り下げ可能な最大アレイであり、ほとんどの場合、垂直角度を調整するため、3点吊りを可能にするRMPULLブラケットが必要になります。



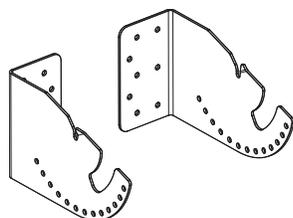
RM LONG EXT BAR (RMXLNG) / ロング・エクステンダーバー。前側アレイの背後に最大で2台のサブウーファーモジュールを取り付けるために、ラージ・アレイフレームとともに使用します。また、ロング・エクステンダーバーのシャックルマウント用取り付け穴を使うことで、2点吊りの場合に、より深い傾斜角度を可能にします。ボルト類を含む左側と右側のペアのキットです(1アレイ分)。



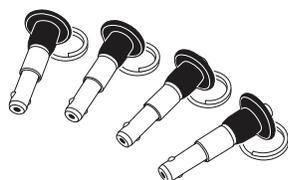
RM SHORT EXT BAR (RMXSRT) / ショート・エクステンダーバー。前側アレイの背後に最大で2台のサブウーファーモジュールを取り付けるために、ラージ・アレイフレームとともに使用します。また、ショート・エクステンダーバーのシャックルマウント用取り付け穴を使うことで、2点吊りの場合に、より深い傾斜角度を可能にします。ボルト類を含む左側と右側のペアのキットです(1アレイ分)。



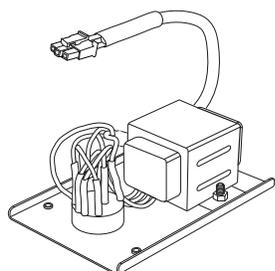
RM PULL BACK BRKT (RMPULL) / プルバックブラケット。最下段のアレイモジュールに取り付けて使用し、3点で吊り下げること、2点吊りの場合よりも深い下向きのアレイの角度が可能になります。RMPULLブラケットは、1台または2台のモジュールの吊り下げ用に「ミニフレーム」としても使用できます。ボルト類を含む単体ブラケットです。



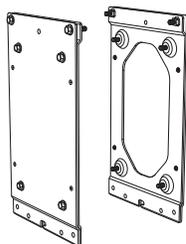
RM SURFACE MNT BRKET (RMBRKT) / 天井吊り・壁掛けブラケット。単体のフルレンジモジュールを、平面(壁や天井など)にマウントできます。このブラケットを使用すると、モジュールに応じて垂直角度を0°から90°まで調整できます。ブラケットは、各フルレンジモジュールのサイドプレートリギング金具に取り付けます。(RMBRKTブラケットは、RoomMatchサブウーファーモジュールには使用できません。)ボルト類を含む左側と右側のペアのキットです(RoomMatch 1本分)。



RM QUICK RLS PINS (RMPINS) /クイックリリースピン。モジュール同士の接続でM10規格のネジ類と置き換えるように設計された4本のクイックリリースピンのセットです。RoomMatch™フルレンジモジュールまたはサブウーファーモジュールに使用されます。



RM GAIN SHADE KIT (RMSHADE) /ゲインシェイディングキット。RoomMatchフルレンジモジュールの入力パネルに設置するオプションのアクセサリです。6個のコンプレッションドライバーのうち下側の3個をアッテネートすることができます。このオプションにより、特定のモジュール構成やカバレッジエリアに対するより均一な音圧レベルを実現します。



RMS SIDE PLATE (RMSFLY) /RM215サイドプレートは、RoomMatch RMS215サブウーファーモジュールのサイドプレートリギングキットで、RoomMatchアレイにサブウーファーモジュールを統合できます。ボルト類を含む左側と右側のペアのキットです (RMS215 1本分)。

以下の表に、RoomMatchアクセサリの寸法と質量を示します。RMBRKT、RMPINS、RMSFLY、RMXLNG、およびRMXSRTの部品の場合、1個当たりの寸法になります。表内の質量は、アクセサリキットに含まれる全ての部品の総質量になります。

図 4. RoomMatch™リギングアクセサリの寸法および質量

Rigging Accessories Dimensions and Weights				
Part Name	Dimensions			Net Weight
	mm			
	Height	Width	Depth	kg
RMAFSM	175	966	655	55.3
RMAFLG	203	966	655	67.1
RMBRKT	222	128	360	6.8
RMPINS	22	22	56	0.5
RMPULL	88	967	441	11.8
RMSFLY	503	295	25	16.3
RMSHADE	78	120	42	0.9
RMXLNG	197	76	1239	40.0
RMXSRT	197	76	889	31.8

RoomMatch™アレイの設計

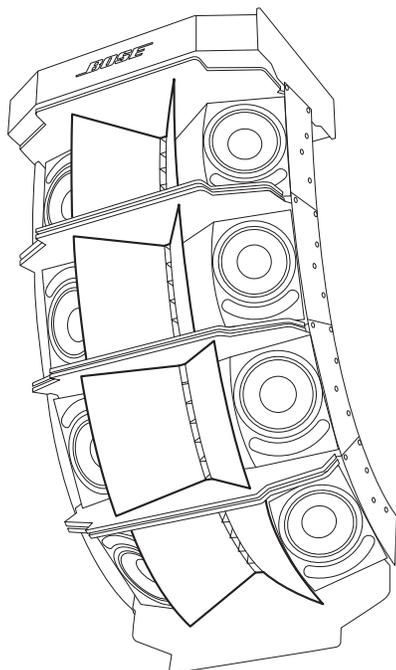
RoomMatchアレイの適切な設置場所

RoomMatchアレイモジュールスピーカーは、さまざまな屋内空間（劇場、講堂、教会、競技場、屋内スポーツ場など）にコンサートクオリティの音声を提供するように設計されています。RoomMatch™モジュールは柔軟に構成できるため、数百席から20,000席以上の空間に高品質な音声を提供することができます。ただし、屋外設置や移動ツアー用としてはおすすめしません。

Progressive Directivity Arraysの概要

RoomMatchスピーカーの独自テクノロジーにより、モジュール構成で、新しいクラスの湾曲アレイ（ボーズでは「Progressive Directivity Arrays」と呼ぶ）を構築できます。Progressive Directivity Arraysの主要概念として、アレイの各モジュールの水平および垂直カバレッジを自由に選択できます。ほとんどの場所では、後方の聴取エリアに対応するためにアレイの上段のモジュールでは指向性が狭く、前方の聴取エリアをカバーする下段ほど次第に広がっていきます。このような柔軟性により、特定の空間の寸法やレベル要件に合わせてアレイカバレッジを設計できます。さらに、各モジュールのDI (Directivity Index: 指向係数) によって、前方から後方の聴取エリアにおけるレベルを均一にできます。下段のモジュールを大幅にアッテネートさせる必要はありません。

図 5. RoomMatch™ Progressive Directivity Arrays (グリルが取り外された状態)



アレイ部品のリスト:

RMAFSMスモール・アレイフレーム

RM7010アレイモジュール (70°H×10°V)

RM7010アレイモジュール (70°H×10°V)

RM9020アレイモジュール (90°H×20°V)

RM12040アレイモジュール (120°H×40°V)

アレイ構成のタイプ

RoomMatchリギングアクセサリでは、サーフェスマウント、フルレンジのみのアレイ、フルレンジとサブウーファーのアレイ、フルレンジとカーディオイドサブウーファーのアレイ、サブウーファーのみのアレイといった複数の基本タイプのモジュール構成が可能です。各構成には、各種リギング金具アクセサリが必要です。このセクションで、各カテゴリーに必要なアクセサリの一般的なガイドラインを示します。

サーフェスマウント: 単体のフルレンジモジュールを壁や天井にマウントするには、RMBRKTアクセサリを使用する必要があります。モジュールサイドプレートに直接取り付けられるワイヤーロープ（またはその他の資材）を使用したフルレンジモジュールの吊り下げはおすすめしません。

フルレンジのみ: フルレンジモジュールのみのアレイの場合、アレイモジュールの数に応じて、RMPULL、RMAFSM、またはRMAFLGアクセサリを使用できます。RMPULLブラケットは、1台または2台のフルレンジモジュールに対応可能です（サブウーファーモジュールでは使用できません）。RMAFSMおよびRMAFLGフレームは、最大で4台および8台のモジュールにそれぞれ対応します。

フルレンジとサブウーファー: フルレンジとサブウーファーモジュールで構成されるアレイの場合、最大4台のモジュールのアレイにRMAFSMフレームを使用し、最大8台のモジュールのアレイにRMAFLGフレームを使用できます。アレイにRMS215サブウーファーモジュールをマウントするには、オプションのRMSFLYサイドプレートキットが必要です（RMS215モジュールには、サイドプレートは標準装備されていません）。RMS215サブウーファーモジュールは、必ず最上段のフルレンジモジュールより上に配置してください。

フルレンジと背面マウントサブウーファー: フルレンジモジュールと、前側アレイの後側にマウントされたサブウーファーモジュール（カーディオイドサブウーファーアレイを含む）によるアレイの場合、RMXNGまたはRMSRSTエクステンダーバーをRMAFLGラージ・アレイフレームと一緒に使用する必要があります。これらの標準リギングアクセサリで可能な最大アレイは、前側のラージ・アレイフレームから吊り下げられる8モジュール、後側のエクステンダーバーから吊り下げられる2台のサブウーファーモジュールになります。

サブウーファーのみのアレイ: サブウーファーモジュールのみを必要とするアレイの場合、RMAFSMフレームでは最大4台のサブウーファーモジュールが使用でき、垂直角度0度のアレイでRMAFLGフレームでは最大8台のサブウーファーモジュールが使用できます。RMAFLGフレームをエクステンダーバーと一緒に使用する場合、最大許容構成は、後側では2台のサブウーファー、前側では8台のサブウーファーになります。アレイ全体の垂直角度は0度にします。

注意: サブウーファーモジュールの吊り下げにRMPULLブラケットは使用できません。

本書の付録セクションに、選択したアレイ構成の例を示します。

Bose Modeler[®]ソフトウェアを使用したアレイの設計

RoomMatchアレイモジュールでは、空間の寸法、音響、およびレベル要件に基づき、無数のアレイ構成が可能です。また、低周波のカバレッジパターンは、アレイのモジュールの数によって異なります。そのため、特定の場所でのRoomMatch™アレイの設計には、Bose Modeler[®]ソフトウェアの使用が推奨されます。Bose Modeler[®]ソフトウェアは、サウンドシステム設計者や音響コンサルタント向けの音響設計分析プログラムです。Modeler[®]は、コンピューターベースの3Dモデルの音響空間と高度な音線法アルゴリズムを使用して、直接音および反射音の計算により、さまざまな空間におけるスピーカーシステムの音響性能を予測できます。Modeler[®]ソフトウェアは、サウンドシステムの性能予測において25年以上第一線で使われ、音声明瞭度と音声品質の指標となるSTI (Sound Transmission Index: 音声伝送指数) の予測を提供した最初のソフトウェアです。

新しくリリースされたModeler[®]ソフトウェア (バージョン6.7) には、設計者がRoomMatchモジュールを使用してProgressive Directivity Arraysを構築する際に役立つ最適化されたアレイ設計ツールがあります。RoomMatch™アレイ設計ツールの使用の詳細については、Modeler[®]バージョン6.7以降のユーザーマニュアルをご参照ください。

最大荷重制限および認証

全てのBose RoomMatchアレイモジュールスピーカーとリギング金具アクセサリーの構造評価は、機械が故障するまでそれぞれのコンポーネントに負荷をかける実際のテストに基づいています。本書に記載されているこれらのテスト結果の概要『RoomMatch Test Certification of Compliance』は、pro.Bose.comでダウンロードできます。結果は、極限破壊 (降伏) 強度、または指定の設計安全率によるWLL (最大荷重制限) で表しています。ボーズでは、全てのスピーカーコンポーネントとリギング金具にWLL評価を採用しています。WLLは、安全率で除算される極限破壊強度と定義されます。例えば、コンポーネントの極限破壊強度が10,000ポンドの場合、WLL評価は10:1の安全率で1,000ポンドになります。この評価により、通常の磨耗や動的荷重で衰える強度に適應する安全域が確保されます。観客エリアの上にスピーカーを吊り下げる場合に使用されるコンポーネントでは、各地域のほとんどの規制機関や建築基準法で、5:1から10:1の安全率が全体として必要であることが規定されています。RoomMatchアレイモジュールスピーカーとリギング金具アクセサリーのWLL評価は、安全率10:1としています。スピーカーの施工業者の責任で、各地域、州、連邦の適用される全ての安全規制が十分に満たされているかどうかを確認してください。

Bose RoomMatch™スピーカーおよびコンポーネントの全ての構造テストは、外部のテスト機関で行われ、外部の構造および機械の専門技術者に認証されています。最大荷重制限テストは、『ANSI E1.8 – 2005, Entertainment Technology Loudspeaker Enclosures Intended for Overhead Suspension – Classification, Manufacture and Structural Testing』のガイドラインに従います。テストの手順と結果の詳細については、『RoomMatch Test Certification of Compliance』をご参照ください。このドキュメントは、pro.Bose.comでダウンロードできます。

各アレイ要素の構造評価の概要

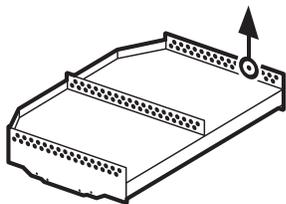
アレイを構成した時の個々の要素 (スピーカーモジュール) の構造性能を確保するには、2種類の最大荷重制限 (WLL) 評価を行う必要があります。1つは各リギングポイントのWLLで、リギング金具の各接続ポイントの極限破壊強度のテストに基づきます。2つ目のWLL評価は、エンクロージャー全体に作用する全てのリギングポイントを組み合わせた力を分析して計算されます。アレイを構成する個々のアレイ要素のWLL評価を決定するには、この2つの評価のうち小さい方を使用してください。

次ページに、リギングポイントごとの計算に基づいた、各RoomMatch™モジュールおよびリギングアクセサリーのWLLを示します。例えば、スモール・アレイフレームのWLLは791ポンド (359 kg) です。アレイを2点吊りする場合、スモールアレイフレームは、安全率10:1でアレイ総質量1582ポンド (718 kg) を支えられると評価されます。また、RMS215サブウーファーモジュールには、カスタム (請負業者が提供) のリギングや吊り下げ方法でも使用できるように設計された埋め込みナットがあります。RMS215サブウーファーモジュールの場合、埋め込みナットとオプションのRMSFLYサイドプレートリギングキットの両方にWLLが示されています。

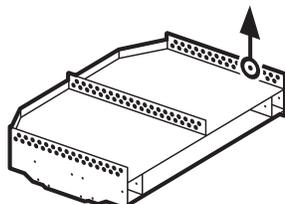
図 6. 最大荷重制限、1点、設計要素10:1 (ANSI E1.8-2005に準拠)

警告! 本書の記載に従ってください。スピーカーモジュール、リギングコンポーネント、またはスピーカーアレイ式の最大荷重制限を超える力を絶対に加えないでください。

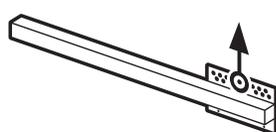
RMAFSM - スモール・アレイフレーム
WLL = 791 lb. (359 kg.)



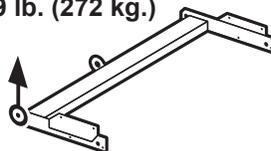
RMAFLG - ラージ・アレイフレーム
WLL = 1790 lb. (812 kg.)



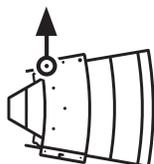
RMXLNG - ロング・エクステンダーバー
RMSXRT - ショート・エクステンダーバー
WLL = 1790 lb. (812 kg.)



RMPULL - プルバックブラケット/ミニフレーム
WLL = 599 lb. (272 kg.)



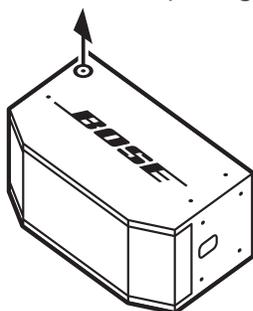
単体モジュール、RoomMatch™スピーカー
WLL = 1468 lb. (665 kg.)



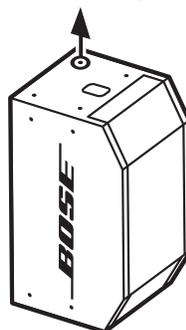
RMSFLYサイドプレートリギング
WLL = 1468 lb. (665 kg.)



RMS215サブウーファー
WLL = 510 lb. (231 kg.)



RMS215サブウーファー
WLL = 510 lb. (231 kg.)



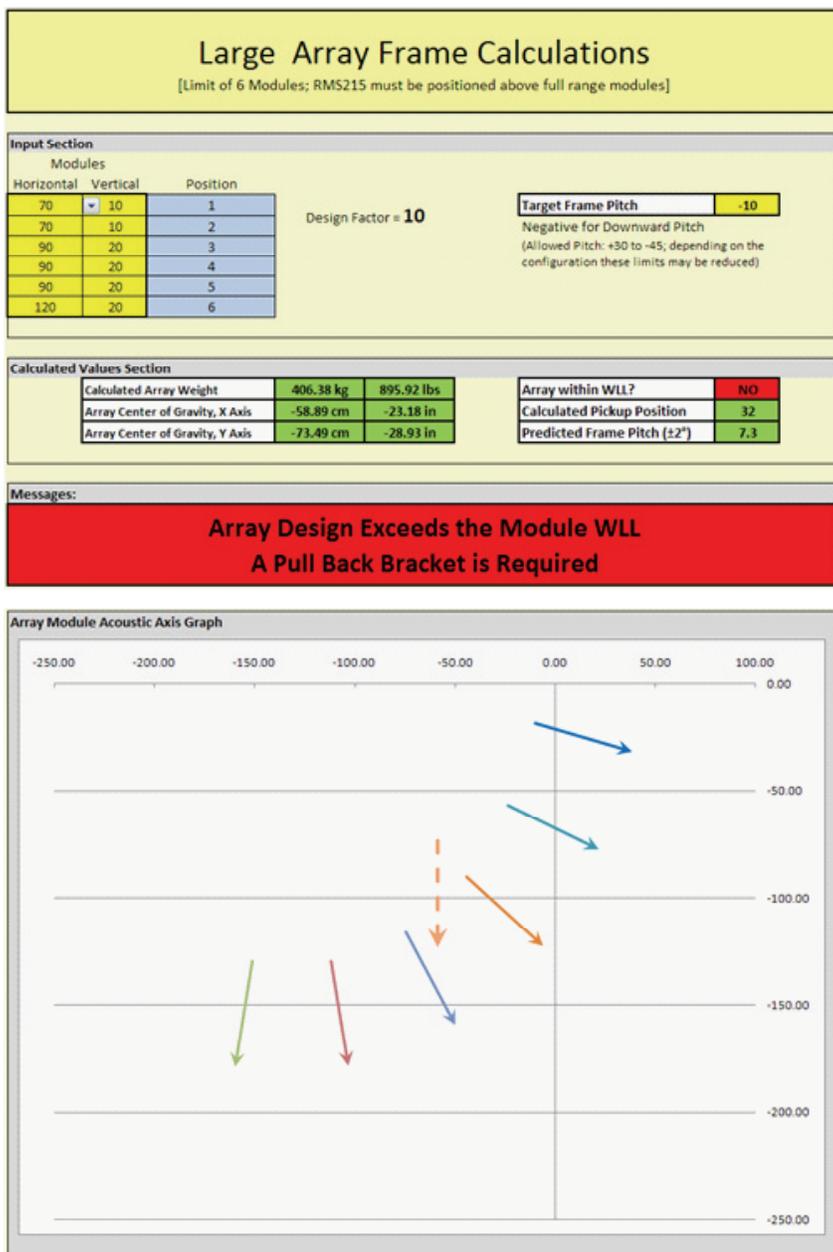
モジュールのシステム最大荷重制限

上記のチャートには、RoomMatchモジュールとアクセサリの1点当たりの最大荷重制限が示されています。コンポーネントのシステム最大荷重制限を計算するには、1点当たりの値に、耐荷重性の一因となる吊り下げポイントの有効数を乗算します。各モジュールのサイドプレートには4つの吊り下げポイント（片側につき2つ）が必要ですが、有効負荷は、重心の場所とネジの場所によっては、モジュールにつき2つの吊り下げポイント（片側につき1つ）のみで支えられます。そのため、フルレンジモジュールのシステム最大荷重制限の評価は2×1468 (2936) ポンド (1330 kg) となります。この評価は、RMSFLYキットを使用したRMS215サブウーファーの場合と同じです。RMS215サブウーファーの埋め込みナットを使用して吊り下げる場合、有効なシステム最大荷重制限は、2×510 (1020) ポンド (462 kg) になります。

アレイ全体の許容荷重制限の決定

RoomMatch™ モジュールのアレイ全体の安全な最大荷重制限の決定は複雑なプロセスになるため、経験豊富な専門の設置業者および技術者のみが行ってください。最初に、アレイの総質量が、モジュールまたはリギングアクセサリーのWLL評価を超えていないことを確認します。次に、回転力（モーメント力）が、モジュールまたはリギングアクセサリーのWLL評価を超えていないことを確認します。モーメント力の計算は、アレイ全体の形状に基づきます。これにより、アレイ全体の重心と、各アレイコンポーネントのボルトの場所との関係が決まります。一部のアレイ構成では、アレイの総質量がコンポーネントのWLL評価未満の場合でも、モーメント力によって、WLL評価を超えるモーメント荷重がコンポーネントに加えられる可能性があります。例として、以下の図に、RoomMatch Array Frame Suspension Angle Calculatorの計算結果を示します。この図では、モジュールのアレイ全体の総質量が、上部モジュールエンクロージャーのWLL評価未満の場合でも、上部モジュールのWLLを超えていることが強調表示されています。

図 7. RoomMatch™ Array Frame Suspension Angle CalculatorのWLL警告メッセージ



アレイが下向きに傾くと、重力の座標系の中心（下向きを示す点線）がさらに後退します（チャートの左方向）。これにより、マウントネジへのモーメント荷重が増加し、最大荷重制限に近づいていきます。RoomMatchアレイの形状と垂直角度は従来のラインアレイスピーカーと異なるため、同様の力を計算する場合と比べて、RoomMatchアレイでのこの回転力の計算はさらに複雑になります。

以下の方法で、アレイの設計が各構成部のWLLに近づいているか、または超えているかどうかを判断できます。

1) 資格を有した専門技術者に相談

多くの地域の建築基準法で必要な承認プロセスの一環として、資格を有した専門技術者へ相談することをおすすめします。技術者は、通常、アレイの「自由体図」を用いて計算して、アレイモジュール、リギング金具、建築物の吊り下げポイントのマウントネジ類にかかる反力を決定します。

2) 各地域のボーズ専門システム部門のフィールドエンジニアに相談

認可を受けたボーズ専門システム部門のAVインテグレーターおよび設計コンサルタントは、ユーザーサポートセンターのスペシャリストである各地域のボーズフィールドエンジニアに相談できます。彼らは、特定のアレイ垂直角度の実現に必要なシャックル吊り下げポイントの予測に役立つRoomMatch Array Frame Suspension Angle Calculatorソフトウェアを使用できます。また、このソフトウェアによって、アレイの最大荷重制限に近づいているか、安全評価値を超えているか、あるいはどの時点でRMPULLブラケットを使用した3番目の吊り下げポイントが追加が必要になるかが示されます。

3) アレイ荷重制限簡易ガイドラインの使用

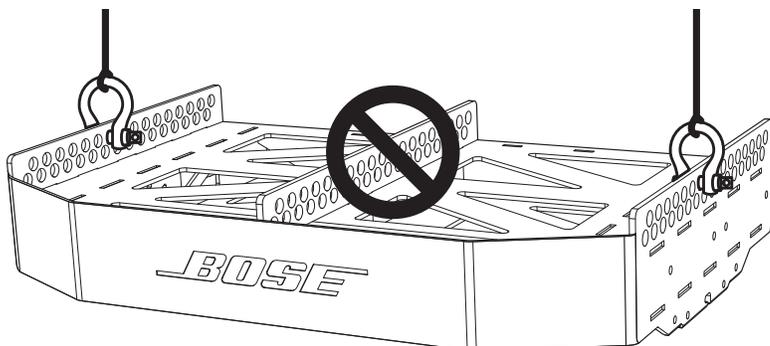
小規模で、シンプルなアレイ構成の場合は、本書にはアレイ荷重制限簡易ガイドラインの表が記載されています。この表では、最大荷重制限に対して安全なフレームサイズ、アレイモジュールの数、サブウーファーモジュールの数、アレイモジュールの合計垂直角度と最大垂直角度が定義されています。本書の12ページから14ページのデータ表をご参照ください。

RoomMatchアレイリギングの一般的なガイドライン

以下の一般的なガイドラインは、RoomMatchアレイの全ての構成に適用されます（資格を有した機械または構造専門技術者が特別に定めた場合を除く）。

- 1) スモール・アレイフレームには、最大4台のモジュールを取り付けることができます（フルレンジまたはサブウーファー）。
- 2) ラージ・アレイフレームには、最大8台のモジュールを取り付けることができます（フルレンジまたはサブウーファー）。
- 3) サブウーファーモジュールは、必ずアレイの最上段に配置してください（フレームに一番近い場所）。
- 4) 全てのモジュールの垂直方向角度の合計が120度を超えないようにしてください。
- 5) グリッドのレールのマウント穴（Φ 20.5mm）のサイズは定格5/8"シャックルに合わせて設定されています。19mmのシャックルも使用できます。これより小さいサイズのシャックルの使用はおすすめしません。
- 6) エクステンダーバーは、ラージ・アレイフレームとともに使用してください（スモール・アレイフレームには適しません）。
- 7) エクステンダーバー（ロングまたはショート）は、最大2台のサブウーファーモジュールに対応可能です。
- 8) 各エクステンダーバーには、2種類の取り付け位置があります。2本のボルトを使用して、各エクステンダーバーをグリッドフレームにつなぎます。エクステンダーバーは、片側につき2本（合計4本）未満のボルトで使用しないでください。
- 9) （アレイフレームを使用せずに）ワイヤーロープを使用して、サイドプレート部品からモジュールを直接吊り下げないでください。
- 10) 建築物に永続的に取り付けられる場合、アレイフレームの外側の左レールと右レールを使用してください。
- 11) アレイフレームの中央のレールのみを永続的な吊り下げポイントとして使用しないでください。中央のレールは、チェーンホイストまたはその他の吊り上げ装置を使用してアレイを持ち上げる場合に一時的に支える目的で設計されています。

図 8. アレイフレームの建築物への永続的な吊り下げポイント



アレイフレームの左側と右側のレールは、唯一の永続的な吊り下げポイントとして推奨されます。これらのレールは、フレームからモジュールサイドプレートリギングシステムへの最も直接的な荷重経路となるためです。さらに、最大荷重制限の公表値は、モジュールのサイドプレートリギングにつながれた左側と右側のレールを使用した認証テストに基づいています。

荷重制限および垂直角度の簡易表

次ページに、指定したパラメーターに基づいて、モジュールまたはアレイフレームコンポーネントの最大荷重制限を超えないように計算されたモジュールの構成を示します。チャートには、求めるアレイの垂直角度に対するアレイフレームの推奨吊り下げポイントと、フレームおよびモジュールの組み合わせの最大下向き垂直角度（マイナスの数値）も記載されています。以下に示されていないモジュールの構成については、各地域のボーズフィールドエンジニアまたはユーザーサポートスペシャリストにご連絡ください。

チャートの読み方:以下の表は、各アレイのモジュールの数を基準にグループ分けされています。各表には、垂直カバレッジで定義されたモジュールの特定の組み合わせの情報が記載されています。これは、各表の最初の列に示されています。例えば、最初の表には、垂直角の合計が40°の2モジュールと1本のサブウーファースの構成が示されています。この構成は、最初の位置にRMS215サブウーファースモジュール、RMxx20モジュール（水平カバレッジは任意、垂直カバレッジは20°のモジュール）、および3番目の位置に別のRMxx20モジュールとなっています。2番目の列には、アレイフレームの天面からのアレイ全体の目的垂直角度が示されています。水平から下の角度はマイナスの数値になっています（14ページの「簡易チャートの注意事項」を参照）。それぞれの「Desired Pitch」（目的の垂直角度）の角度については、表を見て確認して、アレイフレームの左側と右側のレールの算出された吊り下げポイントを選択してください。最も右側の列には、その吊り下げポイントに対して計算された垂直角度が示されています。指定のアレイ構成で設定可能な最大垂直角度に達した場合、表の吊り下げポイントと予測垂直角度の値に「n/a」が示されます。

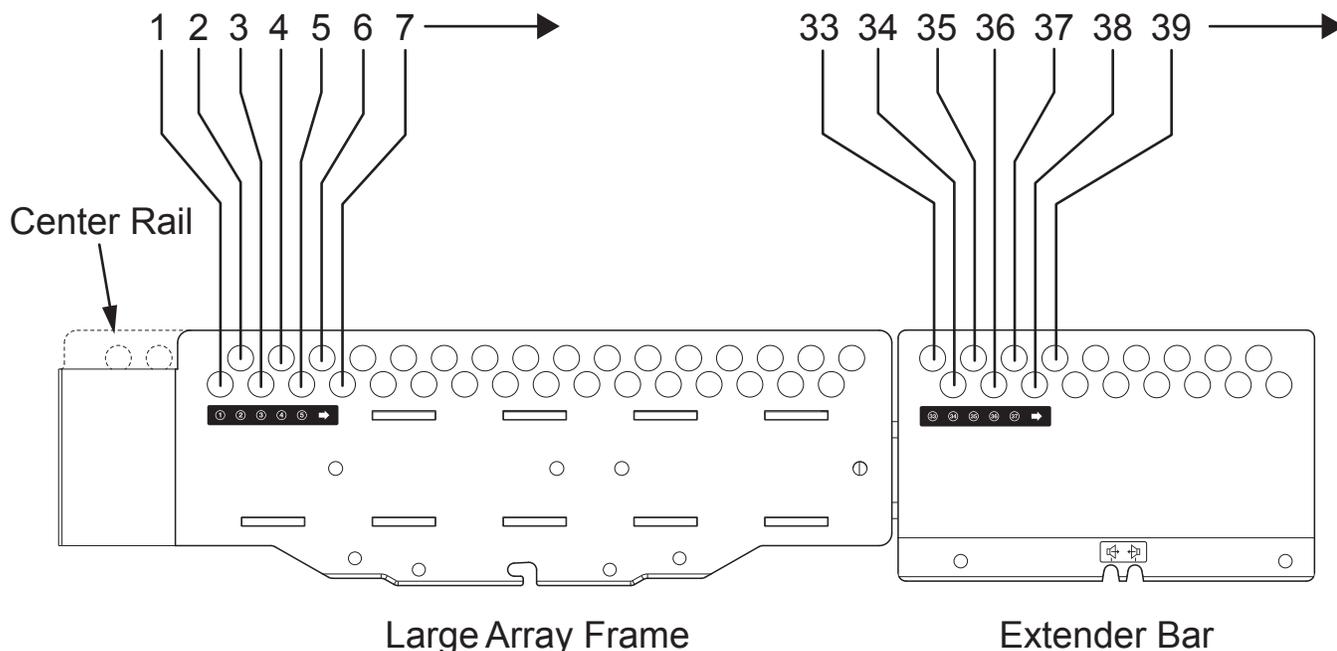
予測精度:予測された垂直角度の精度を確認するために、スモール・アレイフレームとラージ・アレイフレームの両方をテストして、構築された実際の垂直角度と予測された値を比較しました。このテストによって、予測された値から96%の精度で±2°でした。製作公差などのさまざまな要因が変化の一因となります。そのため、必ず傾斜計で設置時にアレイの垂直角度を確認し、予測された吊り下げポイントを必要に応じて調整してください。

アレイフレームの吊り下げポイントの参照:アレイフレームの吊り下げポイントは、常に左側と右側のレールのシャックル穴を示しています。アレイフレームの中央のレールは、一時的な取り付けのみを対象としており、左側と右側のレールと比べて別の穴のパターンがあります。各レールのシャックル穴には、上と下の位置があります。ただし、吊り下げポイントの位置は、ラージフレームの場合は1から32まで、スモールフレームの場合は1から33までの番号が順番に付けられており、上下の位置は関係ありません。左側と右側のどちらのレールにも、取り付け位置の番号の開始ポイントを示すラベルがあります。このラベルには、全ての位置の番号は記載されていません。

注意:中央レールの、吊り下げポイントの番号は使用しないでください。

エクステンダーバーの吊り下げポイントの参照:エクステンダーバーの吊り下げポイントの番号は、ラージ・アレイフレームの最後の番号よりも1つ大きな数字で開始します。従って、エクステンダーバーの最初の吊り下げポイントの番号は33になります。図9をご参照ください。

図 9. アレイフレームとエクステンダーバーの吊り下げポイントの番号について



Small Array Frame: 2 Modules with Subwoofer

2-Module with Sub (40° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMS215	10	9	11.0
RMxx20	5	12	6.4
RMxx20	0	16	0.2
	-5	19	-4.5
	-10	22	-9.1
	-15	25	-13.7
	-20	29	-19.4
	-25	33	-24.8

2-Module with Sub (60° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMS215	10	9	11.4
RMxx20	5	13	5.2
RMxx40	0	16	0.5
	-5	19	-4.2
	-10	22	-8.8
	-15	26	-14.9
	-20	29	-19.2
	-25	33	-24.6

2-Module with Sub (80° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMS215	10	12	10.0
RMxx40	5	15	-5.3
RMxx40	0	18	0.4
	-5	21	-4.5
	-10	24	-9.3
	-15	27	-14.0
	-20	31	-19.9
	-25	33	-22.8

Small Array Frame: 3 Modules

3-Module (70° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx10	10	15	10.1
RMxx20	5	18	5.1
RMxx40	0	21	0.1
	-5	24	-4.9
	-10	27	-9.9
	-15	30	-14.7
	-20	33	-19.3
	-25	n/a	n/a

3-Module (80° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx20	10	18	10.7
RMxx20	5	21	5.5
RMxx40	0	24	0.2
	-5	26	-3.3
	-10	29	-8.5
	-15	33	-15.2
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

3-Module (90° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx10	10	15	10.5
RMxx20	5	18	5.5
RMxx60	0	21	0.4
	-5	24	-4.7
	-10	27	-9.7
	-15	30	-14.5
	-20	33	-19.2
	-25	n/a	n/a

Small Array Frame: 3 Modules with Subwoofer

3-Module with Sub (70° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMS215	10	10	10.1
RMxx10	5	14	5.4
RMxx20	0	18	0.6
RMxx40	-5	22	-4.2
	-10	26	-8.9
	-15	31	-14.6
	-20	33	-16.8
	-25	n/a	n/a

3-Module with Sub (80° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMS215	10	12	10.7
RMxx20	5	16	5.9
RMxx20	0	20	1.0
RMxx40	-5	24	-3.9
	-10	29	-9.9
	-15	33	-14.6
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

3-Module with Sub (90° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMS215	10	10	10.3
RMxx10	5	14	5.6
RMxx20	0	18	0.8
RMxx60	-5	22	-4.0
	-10	27	-9.9
	-15	31	-14.5
	-20	33	-16.7
	-25	n/a	n/a

Small Array Frame: 4 Modules

4-Module (60° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx10	10	16	10.9
RMxx10	5	20	6.0
RMxx20	0	24	1.0
RMxx20	-5	28	-4.0
	-10	33	-10.2
	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

4-Module (80° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx10	10	16	11.2
RMxx10	5	20	6.2
RMxx20	0	24	1.2
RMxx40	-5	28	-3.9
	-10	33	-10.1
	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

4-Module (90° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx10	10	19	10.6
RMxx20	5	23	5.4
RMxx20	0	27	0.2
RMxx40	-5	30	-3.7
	-10	33	-7.6
	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

Large Array Frame: 5 Modules

5-Module (60° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	14	11.0
RMxx05	5	20	5.1
RMxx10	0	25	0.2
RMxx20	-5	30	-4.8
RMxx20	-10	32	-6.7
	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

5-Module (70° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx10	10	20	10.3
RMxx10	5	25	5.3
RMxx10	0	30	0.2
RMxx20	-5	32	-1.9
RMxx20	-10	n/a	n/a
	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

5-Module (75° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	18	10.9
RMxx10	5	23	5.9
RMxx20	0	28	0.8
RMxx20	-5	32	-3.3
RMxx20	-10	n/a	n/a
	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

5-Module (80° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	15	10.1
RMxx05	5	20	5.2
RMxx10	0	25	0.3
RMxx20	-5	30	-4.7
RMxx40	-10	32	-6.6
	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

5-Module (85° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	17	10.1
RMxx10	5	22	5.1
RMxx10	0	27	0.1
RMxx20	-5	32	-4.9
RMxx40	-10	n/a	n/a
	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

5-Module (90° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx10	10	20	10.4
RMxx10	5	25	5.4
RMxx10	0	30	0.3
RMxx20	-5	32	-1.8
RMxx40	-10	n/a	n/a
	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

Large Array Frame: 6 Modules

6-Module (60° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	17	10.1
RMxx05	5	23	5.3
RMxx10	0	29	0.3
RMxx10	-5	32	-2.2
RMxx10	-10	n/a	n/a
RMxx20	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

6-Module (70° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	17	10.6
RMxx05	5	23	5.7
RMxx10	0	29	0.7
RMxx10	-5	32	-1.8
RMxx20	-10	n/a	n/a
RMxx20	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

6-Module (75° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	20	10.4
RMxx10	5	26	5.5
RMxx10	0	32	0.4
RMxx10	-5	n/a	n/a
RMxx20	-10	n/a	n/a
RMxx20	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

6-Module (80° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	19	10.3
RMxx05	5	25	5.3
RMxx10	0	31	0.2
RMxx20	-5	32	-0.7
RMxx20	-10	n/a	n/a
RMxx20	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

6-Module (85° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	16	10.0
RMxx05	5	22	5.2
RMxx05	0	28	0.3
RMxx10	-5	32	-3.0
RMxx20	-10	n/a	n/a
RMxx40	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

6-Module (90° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	17	10.6
RMxx05	5	23	5.7
RMxx10	0	29	0.7
RMxx10	-5	32	-1.8
RMxx20	-10	n/a	n/a
RMxx40	-15	n/a	n/a
	-20	n/a	n/a
	-25	n/a	n/a

Large Array Frame with Short Extender Bars (In Position): 6 Modules

6-Module (60° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	17	10.3
RMxx05	5	23	5.0
RMxx10	0	28	0.6
RMxx10	-5	32	-2.9
RMxx10	-10	37	-9.9
RMxx20	-15	n/a*	n/a*
	-20	n/a*	n/a*
	-25	n/a*	n/a*

6-Module (70° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	17	10.7
RMxx05	5	23	5.5
RMxx10	0	29	0.1
RMxx10	-5	32	-2.6
RMxx20	-10	37	-9.6
RMxx20	-15	n/a*	n/a*
	-20	n/a*	n/a*
	-25	n/a*	n/a*

6-Module (75° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	20	10.4
RMxx10	5	26	5.0
RMxx10	0	31	0.5
RMxx10	-5	34	-4.9
RMxx20	-10	39	-9.4
RMxx20	-15	n/a*	n/a*
	-20	n/a*	n/a*
	-25	n/a*	n/a*

6-Module (80° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	19	10.3
RMxx05	5	24	5.8
RMxx10	0	30	0.4
RMxx20	-5	32	-1.5
RMxx20	-10	38	-9.5
RMxx20	-15	n/a*	n/a*
	-20	n/a*	n/a*
	-25	n/a*	n/a*

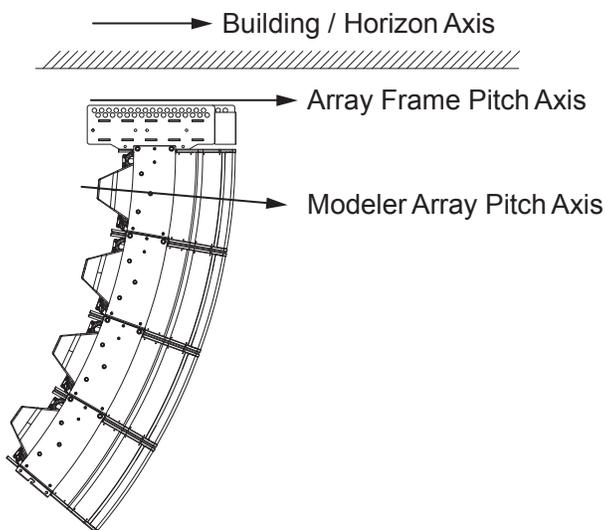
6-Module (85° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	16	10.2
RMxx05	5	22	5.0
RMxx10	0	27	0.6
RMxx10	-5	32	-3.8
RMxx20	-10	36	-9.8
RMxx40	-15	n/a*	n/a*
	-20	n/a*	n/a*
	-25	n/a*	n/a*

6-Module (90° Total V)			
Array Modules	目標角度 (天面)	吊り下げポイント番号	予測角度 (天面)
RMxx05	10	17	10.8
RMxx05	5	23	5.5
RMxx10	0	29	0.2
RMxx10	-5	32	-2.5
RMxx20	-10	37	-9.6
RMxx40	-15	n/a*	n/a*
	-20	n/a*	n/a*
	-25	n/a*	n/a*

簡易チャートの注意事項:

- 1) Modeler[®]ソフトウェアは、アレイの最上段モジュールの中心軸に対してアレイ垂直角度を計算します。Modeler[®]アレイの垂直角度の数値を、上記の表で使用するアレイフレームの垂直角度に変換するには、Modeler[®]アレイの垂直角度の数値を選び、最初のアレイの位置にあるモジュールの公称カバレッジ角度の数値の1/2をこの数値に追加します。図10をご参照ください。
- 2) n/aは、アレイフレームの吊り下げポイントが最大であることを示します。垂直角度を大きくするには、3つ目の吊り下げポイントを使用するためのプルバックブラケットが必要になります。
- 3) n/a*は、WLL制限で、モーメント力の荷重を減らすためにプルバックブラケットを使用する必要があることを示します。目的の垂直角度は、エクステンダーバーの追加吊り下げポイントを使用して実現します。詳細については、各地域のポーズ専門システム部門のフィールドエンジニアまたはユーザーサポートセンタースペシャリストにご相談ください。

図 10. Modeler[®]アレイの垂直角度とアレイフレームの垂直角度



RMPULLブラケットの用途

RoomMatch™アレイでRMPULLブラケットを使用する場合、主に以下の3つの用途があります。

- 1) 1台または2台のフルレンジモジュールを吊り下げるための「ミニフレーム」として使用
- 2) スモール・アレイフレームまたはラージ・アレイフレームとともに垂直角度の調整に使用
- 3) ラージ・アレイフレームでモジュールのモーメント力荷重の軽減に使用

RMPULLブラケットは、1台または2台のフルレンジモジュールを吊り下げる「ミニフレーム」として使用できます。モジュール付属のサイドプレートリギング金具からモジュールを直接吊り下げないでください。この用途で 사용되는場合、吊り下げ角度の範囲は、建築物への2点による取り付けで制限されます。図11をご参照ください。吊り下げ角度をさらに広げて調整する場合、追加のRMPULLブラケットを下部のモジュールに取り付けて建築物への3点目の吊り下げポイントとして使用することで角度を調整できます。図12をご参照ください。サブウーファーモジュールの吊り下げにRMPULLブラケットは使用できません。

図 11. 2モジュールアレイのRMPULLブラケット

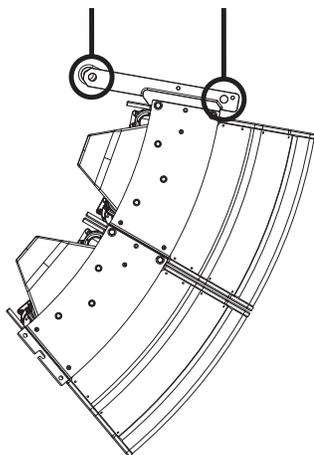
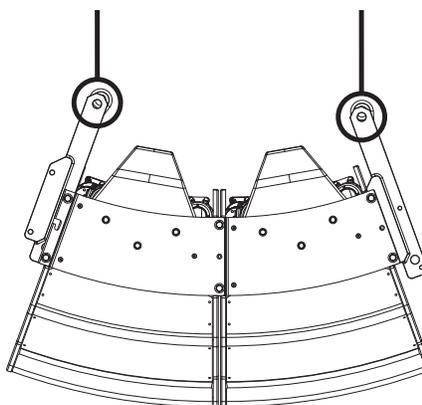
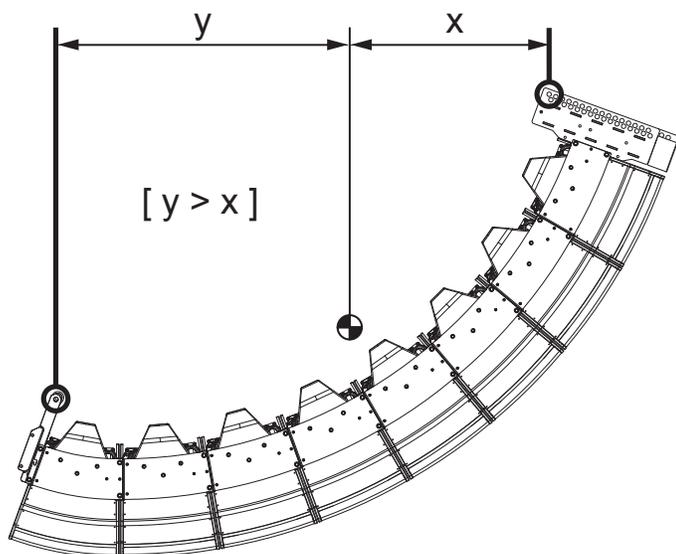


図 12. 2モジュールアレイのRMPULLブラケットの上部と下部



通常、RMPULLブラケットは、建築物に対する3点目の吊り下げポイントとして使用され、垂直角度を広げたり、より正確に決定できます。2点を使用した荷重による吊り下げのアレイフレームの垂直角度の調整決定は、モジュール構成によって異なります。また、RoomMatch Array Frame Suspension Angle Calculatorソフトウェアを使用した垂直角度の予測の精度は、±2度になります。そのため、正確なアレイ垂直角度が必要な場合（通常、到達距離が長い場合）、3点目の吊り下げポイントとなるRMPULLブラケットを使用してください。この目的でモジュール付属のサイドプレートから直接ワイヤーロープ（またはその他の資材）を取り付けしないでください。RMPULLブラケットを使用する場合、アレイフレームの吊り下げポイントは、アレイ全体の重心（COG）にできる限り近い位置にする必要があります。これにより、RMPULLブラケットへの荷重力が軽減されます。また、RMPULLブラケットの吊り下げとアレイ全体の重心との距離（図13の距離Y）は、フレームの吊り下げポイントと重心からの距離（図13の距離X）よりも長くする必要があります。

図13. アレイフレーム、プルバックブラケット、およびアレイ全体の重心



また、6台から8台のモジュールの大型アレイ向けのRMPULLの用途もあります。この場合、極限角度による2点を使用した吊り下げのモーメント力荷重を軽減する必要があります。この場合の予測については、最新バージョンのRoomMatch Array Frame Suspension Angle Calculatorソフトウェアを使用できる専門技術者またはボーズ専門システム部門のフィールドエンジニアにご相談ください。この用途では、上記のいずれかと相談してからRMPULLブラケットを使用するようにしてください。

衝撃荷重

最大荷重制限評価は、静的な（動かない）荷重状況におけるものです。チェーンホイストモーターの開始や停止といったアレイの移動により、アレイにかけられる荷重力が大幅に増加し、静的荷重に設定されたWLL評価を超える場合があります。そのため、施工業者は、アレイでチェーンホイストモーターを開始または停止する場合や、設置プロセス時にアレイが動いてしまう状況では細心の注意を払ってください。

水平アレイは非推奨

RoomMatchアレイモジュールの荷重は、モジュール付属のリギングシステムによる水平吊り下げに対して評価の安全性は保証されません。そのため、モジュールが付属のサイドプレートで接続され、アレイの左側と右側ではなくアレイの上部と下部にくるようにして吊り下げられる水平アレイ構成は許可されません。

アクセサリフレームを使用したグラウンドスタックアレイは非推奨

RoomMatchリギングアクセサリは、グラウンドスタックアレイの用途向けに設計またはテストされていません。そのため、RoomMatchアレイモジュールは、標準リギングアクセサリを使用したグラウンドスタックへの用途としてはおすすめしません。ただし、カスタム設計された施工業者提供のリギングでは、一部の用途に対してグラウンドスタックアレイが可能です。この用途の詳細については、各地域のボーズ専門システムのフィールドエンジニアにご相談ください。RoomMatchサブウーファーエンクロージャーでは、床面設置やグラウンドスタックへの用途が可能です。高さが2モジュールを超えるサブウーファーのグラウンドスタックはおすすめしません。高さが1ユニットを超えるグラウンドスタックへの用途では、安全ストラップを必ず使用してサブウーファーモジュールを固定してください。

アレイリギングの現場設置

現場に設置する前に、設置場所で発生する可能性のある問題や遅れを回避して中断時間を短縮するため、施工業者の施設で以下の作業や確認を完了してください。

- 1) 全てのアレイモジュールスピーカーとリギングアクセサリーの梱包を開封します。
- 2) 全てのモデルと部品番号が設計で指定されている内容と一致することを確認します。
- 3) 全ての製品の物理状態をチェックして、輸送時の損傷がないことを確認します。
- 4) 全てのスピーカー入力の導通テストを実行します。
- 5) RMSHADEゲインシェイディングキットなどの必要なモジュールアクセサリを設置します。
- 6) 推奨のDSPとアンプ出力を使用して、モジュールごとに各再生帯域の信号により性能を確認します。

はじめに – 推奨する工具

13mmソケットとソケットレンチ (RMBRKTサーフェスマウントキットアクセサリーのネジ類用) ×2

15mmソケットとソケットレンチ (モジュール間ボルト:M10×30mm) ×2

17mmソケットとソケットレンチ (アレイフレームエクステンダーバーのボルト:M10×120mm) ×2

17mm組み合わせレンチ (アレイフレームエクステンダーバーナット) ×2

5/16インチドリフトピン (ボルト位置合わせ用オプション) ×2

アレイへのモジュールの設置

注意: 信号配線と安全評価済みの吊り下げシステム (例: チェーンホイストモーターやワイヤーロープスリング) の設置を事前に行ってください。常設の吊り下げ方式、または従来型のリギング金具への取り付けを目的として、アレイを最終位置まで一時的に吊り上げるためにモーターを使用することもできます。

注意: スピーカーを持ち上げる場合は、必ず片側に1名ずつ立ち、2名で作業してください。

各アレイモジュールおよびリギングアクセサリには、『設置と安全上のガイドライン』が同梱されています。アレイモジュールとリギングアクセサリの組み立て手順の詳細については、これらのドキュメントをご参照ください。これらのドキュメントは、Webサイトpro.Bose.comからダウンロードすることもできます。

サブウーファーとアレイの統合

RoomMatch™サブウーファーモジュールは、フルレンジモジュール(オプションのRMSFLYキットが組み込まれている)と同じ幅で設計されているため、ほとんどのRoomMatchリギングアクセサリと一緒に使用できます。RoomMatchサブウーファーモジュールは、フルレンジモジュールと組み合わせたり、サブウーファーのみのベースアレイを独立して構成したりすることができます。サブウーファーを天井近くに設置したり、床面に設置したりする場合、設置位置の物理寸法や制約、空間音響、美的要件、カバレッジエリア内の均一性に関する複雑な分析が必要になります。本書にはこれら全ての要因の分析については記載されていませんが、各地域のポーズフィールドエンジニアまたはユーザーサポートセンターの専門家がこの分野に関するアドバイスを提供できます。アレイのサブウーファーが確定したら、以下に挙げるRoomMatchリギングアクセサリを使用した典型的なサブウーファーアレイ構成から適切なリギング方法を選んでください。

サブウーファーモジュールを使用したスモール・アレイフレーム

スモール・アレイフレーム (RMAFSM) では、最大4台のRoomMatch RMS215サブウーファーモジュール (RMSFLYキットが組み込まれている) を垂直アレイとして構成できます。垂直アレイの大きさにより、垂直面での低周波の方向の制御力が増します。垂直構成のサブウーファーアレイは、垂直角度0度での設置が推奨され、この場合、リギング金具での荷重力が均等に配分されます。

サブウーファーモジュールを使用したラージ・アレイフレーム

ラージ・アレイフレーム (RMAFLG) では、最大8台のRoomMatch RMS215サブウーファーモジュール (RMSFLYキットが組み込まれている) を垂直アレイとして構成できます。垂直アレイの大きさにより、垂直面での低周波の方向の制御力が増します。垂直構成のサブウーファーアレイは、垂直角度0度での設置が推奨され、この場合、リギング金具での荷重力が均等に配分されます。

サブウーファーモジュールを使用したラージ・アレイフレームとエクステンダーバー

ラージ・アレイフレームとエクステンダーバー (RMXRTまたはRMXLNG) は、通常、同じアレイの他のモジュールの裏側にあるサブウーファーモジュールの統合に使用されます。エクステンダーバーは、アレイの後方に最大2台のRMS215サブウーファーモジュールをマウントできます。これにより、フルレンジモジュールを同じアレイにマウントするかどうかを問わず、ラージ・アレイフレームとエクステンダーバーを使って2×2のサブウーファーアレイを構成できます。標準リギングアクセサリを使用した最大のRoomMatchアレイでは、この2×2のサブウーファーアレイにフルレンジモジュールを6台追加した構成です。

注意:この構成では、下部のフルレンジモジュールに取り付けるRMPULLブラケット(左側のレールと右側のレールの吊り下げポイントの他にアレイの3点目の吊り下げポイントを提供する)を使用する必要があります。サブウーファーアレイのDSP設定と指向性情報については、『RoomMatchアレイリギングフレームとアクセサリ設置と安全上のガイドライン』をご参照ください。

サブウーファー埋め込みナットを使用したカスタムリギング

RoomMatch RMS215サブウーファーモジュールには、M10サイズの埋め込みナットが標準装備されているため、規格品のアイボルトやカスタム設計のリギングソリューションを使用した吊り下げが可能です。詳細については、『RoomMatch Subwoofer Module Installation and Safety Guidelines』をご参照ください。

RMPINSクイックリリースピン

オプションのアクセサリキット (RMPINS) は、RoomMatchアレイのモジュール同士の接続に使用される標準ボルト類を置き換えるように設計されたクイックリリースピンです。クイックリリースピンによって、推奨されるアレイ構成のWLL評価が変わることはありません。このピンは、フルレンジまたはサブウーファーモジュールのいずれかで使用できます。各キットには、4本のクイックリリースピンがあり、アレイの各モジュールに必要です。

RMSHADEゲインシェイディングキット

オプションのゲインシェイディングキット (RMSHADE) は、RoomMatch™フルレンジモジュールに利用でき、6個のドライバーのうち下側3個のコンプレッションドライバーをアッテネートすることができます。アレイを構成する各モジュールの指向係数の違いに加え、このオプションを利用することで、均一なカバレッジを実現します。ゲインシェイディングキットが必要かどうかは、Bose Modelerサウンドシステム設計ソフトウェアを使用して空間のカバレッジ予測を確認することで最適に判断できます。設置の手順については、『RoomMatch RMSHADE Module Gain Shading Kit Accessory Instruction Sheet』をご参照ください。

DSP (Digital signal processing: デジタル信号処理) 機器は、全てのRoomMatchアレイモジュール用の低周波信号プロテクト、クロスオーバー、イコライザー、およびプロテクションリミッターの各機能用として必要です。ボーズPowerMatch™ PM8500プロフェッショナルアンプおよびボーズControlSpace® ESP (どちらも別売) には、全てのRoomMatchモジュールのプリセットが含まれます。その他のタイプの信号処理機器を使用する場合、以下のクロスオーバーフィルターが推奨されます。

フルレンジモジュールの適用 (サブウーファーを使用しない場合)

Driver Elements	High-Pass Filter			Low-Pass Filter		
	Type	Slope	Frequency	Type	Slope	Frequency
Module LF	Butterworth	24 dB/octave	50 Hz	Butterworth	24 dB/octave	510 Hz
Module HF	Butterworth	24 dB/octave	580 Hz	none	none	none

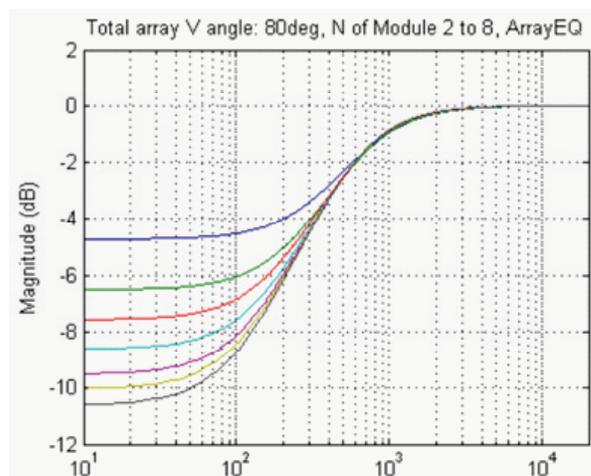
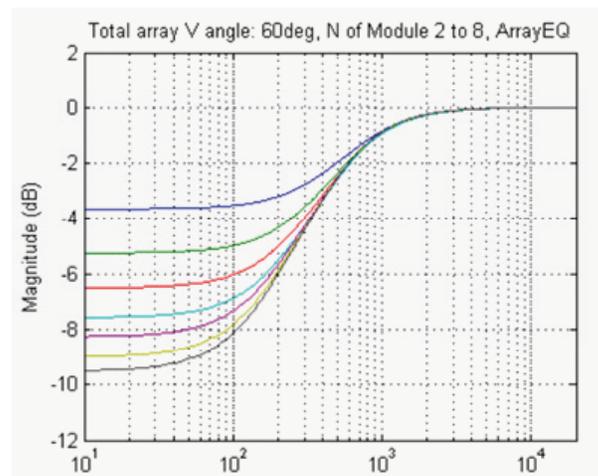
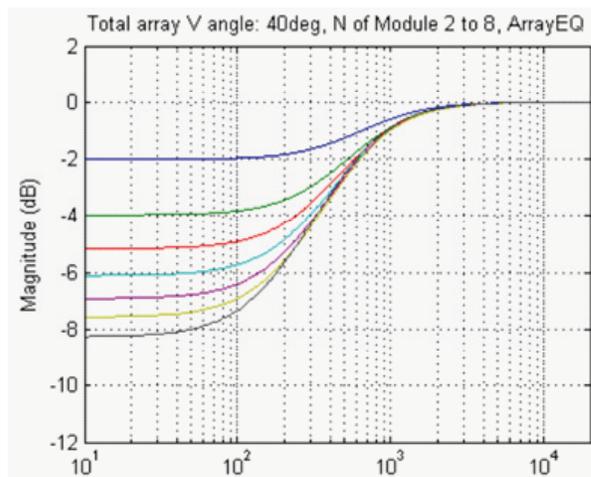
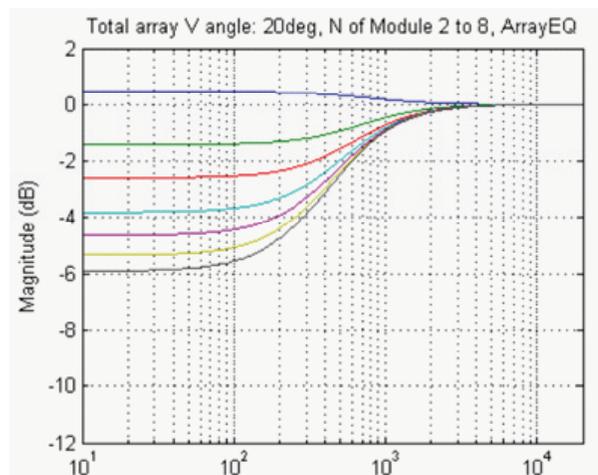
フルレンジモジュールとサブウーファアの適用

Driver Elements	High-Pass Filter			Low-Pass Filter		
	Type	Slope	Frequency	Type	Slope	Frequency
Subwoofer RMS215	Butterworth	12 dB/octave	40 Hz	Butterworth	24 dB/octave	80 Hz
Module LF	Butterworth	24 dB/octave	80 Hz	Butterworth	24 dB/octave	510 Hz
Module HF	Butterworth	24 dB/octave	580 Hz	none	none	none

アレイコンペンセーションEQ

ControlSpace ESPおよびPowerMatchのRoomMatchモジュールEQプリセットは、単体モジュールの周波数応答に基づきます。複数モジュールからなるアレイの場合、低音域のカップリングを補正する必要があります。専用のDSPフィルターネットワークがRoomMatchモジュール用に開発され、アレイのフルレンジモジュールの数とは関係なく同じ音質を提供します。このフィルターは、フルレンジモジュールの数とアレイの総合垂直方向角度を設定することで、以下の電気応答を生成できます。

図 14. RoomMatch™アレイEQ電気応答のグラフ



典型的なRoomMatch™アレイ構成の例

単体モジュールのサーフェスマウント

RMBRKT

単体フルレンジモジュール



2モジュールアレイ

RMPULL

フルレンジモジュール×2



2モジュールとサブアレイ

RMAFSM

RMSFLY

サブウーファーモジュール×1

フルレンジモジュール×2



4モジュールアレイ

RMAFSM

フルレンジモジュール×4



4モジュールとカーディオイドサブアレイ

RMAFLG
 RMXSRT
 サブウーファーモジュール×2
 RMSFLY×2
 フルレンジモジュール×4



6モジュールと後側の2サブアレイ

RMAFLG
 RMXLNG
 サブウーファーモジュール×2
 RMSFLY×2
 フルレンジモジュール×6
 RMPULL



8モジュールアレイ

RMAFLG
 フルレンジモジュール×8



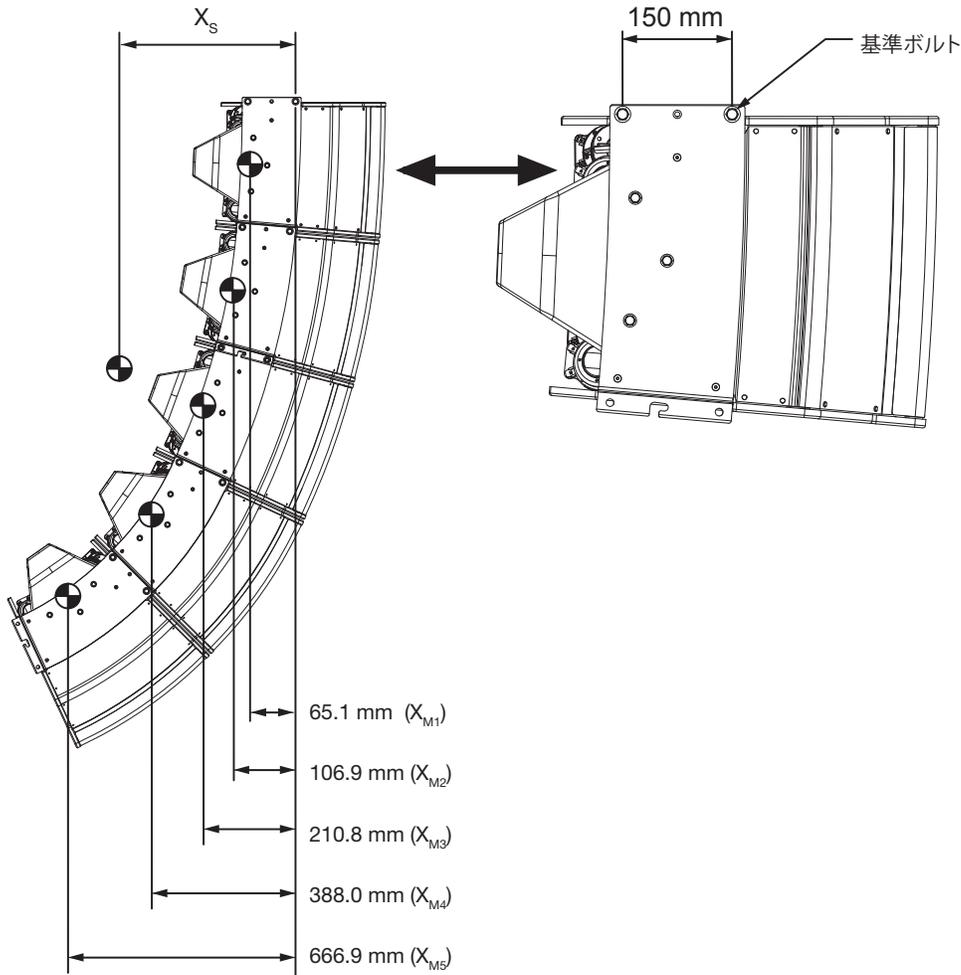
WLLを決定する自由体図の例:

以下に、フレームの垂直角度が0度のRM7005、RM7010、RM9010、RM9020、およびRMI2020モジュールのRoomMatch™アレイに関する最大荷重負荷を決定するための自由体図の例を示します。

ステップ1. 等式を使用して、X軸におけるアレイの重心を計算。

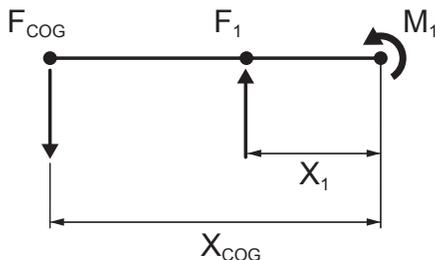
$$X_{COG} = \frac{\sum X_M * W_M}{W_A}$$

- 詳細: X_{COG} = 基準ボルトからアレイ重心までのX軸の距離
 X_{Mn} = モジュールn (n = 1から8) に関する、基準ボルトからモジュール重心までのX軸の距離
 W_M = モジュールの質量 (例: 56.7 kg)
 W_A = アレイの総質量 (例: 283.5 kg)



$$X_{COG} = \frac{(65.1) * (56.7) + (106.9) * (56.7) + (210.8) * (56.7) + (388) * (56.7) + (666.9) * (56.7)}{(283.5)} = 287.5 \text{ mm}$$

ステップ2. 自由体図を用いての検討。前側のボルトが回転軸で、後側のボルトが荷重全体を支えているとします (一般的な方法)。以下の自由体図は、最上段モジュールの片面に対して作成しています。



- 詳細: M_1 = 前側ボルトに関するモーメント (回転) 力
 F_1 = 後側ボルトに加えられる力
 F_{COG} = 片側のアレイ全体から加えられる力 (総質量の1/2)
 X_1 = 前側ネジから後側ボルトへのX軸の距離 (150 mm)
 X_{COG} = アレイの重心から前側ボルトまでのX軸の距離

以下の一般的な等式を使用して、ポイントM(前側ボルト)に関するモーメント(回転)力を計算できます。

$$\Sigma M_1 = (F_1 * X_1) - (F_{COG} * X_{COG})$$

前述の図にある上部モジュール側の後側ボルトに加えられる荷重を計算するには、上記の等式のF1の値を解く必要があります。後側ボルトで全荷重を支える場合、M1におけるモーメント力は0になります。F1の力はF_{COG}の力と等しくなりますが、逆方向になります。従って、等式は以下のようになります。

$$0 = (F_1 * X_1) - (F_{COG} * X_{COG}) \text{ この場合、} F_{COG} = (1/2) * W_A \text{ (片側が総質量の半分を支える)}$$

$$0 = F_1 * 150 - (283.5 / 2) * (287.5)$$

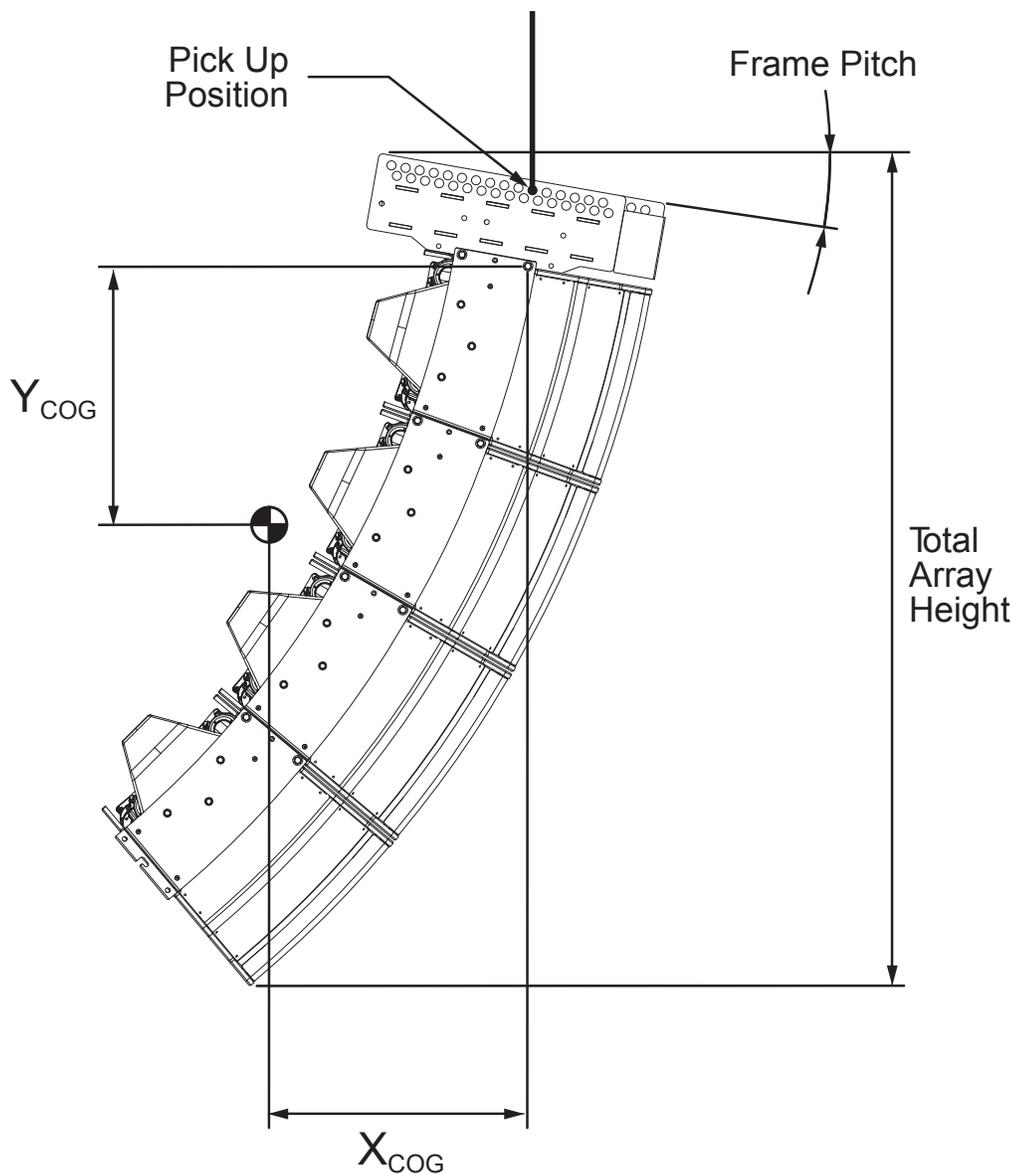
F₁の解: $F_1 = ((283.5 / 2) * (287.5)) / 150$

$$= 271.68 \text{ kg}$$

ステップ3. F_MとWLLを比較。F_Mの結果と、モジュールのポイントにおけるWLLを比較します。算出した値271.68 kgは、ポイントごとのWLL (412 kg) 未満です。従って、アレイは荷重制限内になります。

上記は、かなり簡単な例です。追加の要素、要素の組み合わせ、アレイフレームのプラスまたはマイナスの垂直角度によって、計算はかなり複雑になります。この方法を使用することにした設計者は、資格を有した専門技術者と結果を確認してください。

参考の寸法フレームの重心



ボルトの技術情報:

以下に、各種RoomMatch™アクセサリールギング金具に付属するボルトのサイズを示します。

RoomMatch Fastener Size Chart					
Part Name	Metric Size	Thread Pitch	Length (mm)	Class Marking	Quantity Included
Full-range module side plates	M10	1.5	30	10.9	4
Subwoofer RMSFLY side-plate kit	M10	1.5	40	10.9	4
RMAFSM and RMAFLG Array Frames	none	none	none	none	none
RMXSRT and RMXLNG Extender Bars	M10	1.5	120	10.9	4
RMBRKT surface-mount bracket	M10	1.5	40	10.9	4
RMPULL bracket	M10	1.5	30	10.9	4

クラス10.9は、ボルトの荷重評価を表します。以下の図に示すように、「10.9」は、ボルトの頭に必ず刻印されています。規格外のボルト類、または上記のチャートに記載されているものよりも低いクラスのボルト類は絶対に使用しないでください。

**WEBSITES:**

www.pro.bose.com
www.adapttechgroup.com
www.rigging.net
www.thecrosbygroup.com
www.cmworks.com
www.synaudcon.com
www.riggingwarehouse.com

DESCRIPTION

Bose Professional Systems Division
 Adaptive Technologies Group (ATM Fly-Ware)
 Independent website listing graded fasteners
 Supplier of accessories used in the lifting industry
 Supplier of chain hoists and accessories
 Seminars for sound system design and acoustics
 Supplier of shackles and other rigging hardware

Books:

Sound System Engineering, Third Edition by Don Davis and Eugene Patronis, published by Focal Press (September, 2006), ISBN-13: 978-0240808307

Entertainment Rigging by Harry Donovan, published by SAP (1999). May be purchased direct from www.riggingbooksandprograms.com

Marks' Standard Handbook for Mechanical Engineers, 11th Edition by Avallone, Baumeister, and Sadegh, published by McGraw-Hill Professional (November 16, 2006), ISBN-13: 978-0071428675

上記の情報ソースは、2011年9月現在のものです。ボーズ社はこれらの情報ソースが提供する情報の精度、適合、および安全性について責任を持つものではなく、保証もいたしません。これらの情報を使用したことにより生じた結果について、一切の責任を負いません。

