

拡張現実

Appleの拡張現実（AR）テクノロジーであるARKitは、仮想的なオブジェクトが現実の世界と違和感なく融合した、没入感のある魅力的な体験をもたらします。ARアプリケーションでは、デバイスのカメラを通して、目の前にある現実世界の風景が画面に映し出されます。この風景に3Dの仮想オブジェクトが重ねられ、それらのオブジェクトが実在しているかのような仮想の世界が創り出されます。ユーザーは、デバイスの方向を変えてさまざまな角度からオブジェクトを捉えられるほか、該当する体験の場合は、ジェスチャーや動きでオブジェクトを操作できます。

魅力的な体験をデザインする

ディスプレイ全体を使う。物理世界とアプリケーションの仮想オブジェクトが表示され、探索される画面には、可能な限り広い領域を割り当てます。画面の中に、没入感を損なうコントロールや情報を雑然と配置することは避けてください。

リアルなオブジェクトを配置する場合は、真に迫った仮想世界を構築する。必ずしも、あらゆるAR体験でリアルな仮想オブジェクトが必要なわけではありません。リアルな仮想オブジェクトが必要になるAR体験の場合は、配置場所の物理環境にそのまま存在しているかのようなオブジェクトを用意してください。最大限の効果を得るには、現実の物体そっくりのテクスチャを施した、精密な3Dアセットをデザインします。ARKitで提供されている情報を参照して、現実の世界にある検出されたサーフェスでのオブジェクトの位置を決定し、オブジェクトのサイズを適切に設定し、環境光の状況を仮想オブジェクトに反映し、仮想オブジェクトのシャドウを現実世界のサーフェスに投影し、カメラの位置の変化に応じて映像を更新します。

アプリケーションが、ARにとって最適とはいええない環境で使われることを見越しておく。ユーザーは、動き回れる余裕があまりない場所や、フラットな広いサーフェス領域のない場所でアプリケーションを起動する場合があります。問題になる状況を事前に予測し、要件または望ましい環境をあらかじめユーザーに明確に伝えるようにします。多種多様な一連のフィチャーを用意して、さまざまに異なる環境で利用できるようにすることを検討してください。

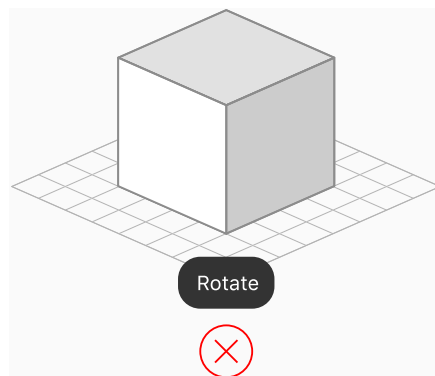
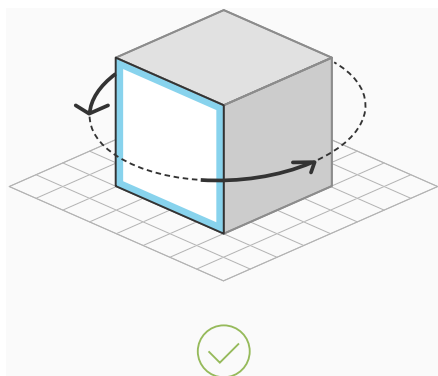
ユーザーが快適であるかどうかを常に念頭に置く。一定の距離または角度を保ってデバイスを持ち続けるのは、ユーザーにとって疲労の原因になります。アプリケーションが使われている間、ユーザーがどのようにデバイスを保持しなければならないのかを考慮して、不快感なく楽しめる体験にすることを目指してください。たとえば、ユーザーがデバイスをオブジェクトに近づける必要の少ない距離にオブジェクトを配置しておくようにします。ゲームの各レベルは短くして、短時間の停止で変動するものにします。

アプリケーションがユーザーの動きを促すものである場合は、段階的に動きを導入していく。ゲームの場合は、ユーザーがARに入り込んですぐに、仮想プロジェクティル（発射物）を避けるために動かなければならない状況にしないでください。まず、ユーザーを体験になじませるための時間を設けます。その後、徐々に動きを促していきます。

ユーザーの安全性を常に念頭に置く。移動の頻度があまりにも高いと、ほかの人や物から近い場合、危険な状態になり得ます。操作中でも安全が保たれるアプリケーションにするための手立てを検討してください。たとえば、大きな動きや急激な動きをゲームで促さないようにします。

音響やHapticフィードバックを活かして、没入感のある体験をいっそう豊かものにする。サウンドエフェクトと衝突感は、仮想的なオブジェクトが、物理的なサーフェスや他の仮想オブジェクトに接触したことを印象づける上で、申し分のない手段になります。没入感のあるゲームでは、BGMを活用すると、ユーザーを仮想的な世界に引き込むのに役立ちます。関連するガ

イダンスについては、「Audio」と「Hapticフィードバック」を参照してください。



可能な場合は常に、状況に応じたヒントを提示する。たとえば、3Dの回転インジケータをオブジェクトの周囲に配置すると、説明文をオーバーレイで表示するよりも直感的にわかります。ただし、サーフェスが検出される前、あるいは状況に応じたヒントにユーザーが反応しない場合は、テキストヒントのオーバーレイ表示も妥当なことがあります。

ユーザーに対して、オフスクリーンの仮想オブジェクトを発見するためのガイドを提示することを検討する。オフスクリーン（画面外）に配置されているオブジェクトを見つけ出すのは、難しい場合もあります。ユーザーがオフスクリーンオブジェクトの発見に手間取っていると思われる場合は、画面表示または音響で手がかりを示すことを検討してください。たとえば、オブジェクトが左側のオフスクリーンにある場合は、その方向にカメラを向ければよいとユーザーがわかるように、画面の左端に沿ってインジケータを表示します。

説明文を表示しなければならない場合は、親しみやすい言葉遣いを心がける。ARは、敷居の高いテクノロジーだと感じるユーザーもいます。親しみやすいものだという印象を持ってもらうには、ARKit、物理世界の検出、追跡（トラッキング）といった、開発者向けの技術的な用語に言及しないようにします。それらに代えて、大多数のユーザーが理解できるフレンドリーな会話調の用語を使ってください。

すべきこと

物の形を捉えることができません。横に移動するか、本体の位置を変えてみてください。

[配置するオブジェクトの名前]を置く場所をタップしてください。

ライトをもう少し明るくするか、立つ場所を変えてみてください。

少しずつゆっくりと本体を動かしてみてください。

すべきではないこと

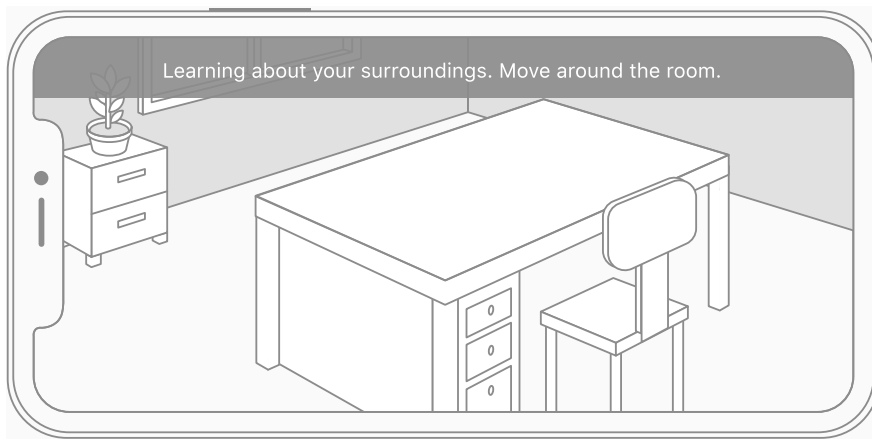
プレーンを検出不能です。トラッキングを調節してください。

オブジェクトのアンカーを設定するプレーンをタップしません。

フィーチャーが不十分です。

過剰なモーションが検出されました。

拡張現実の中に入る

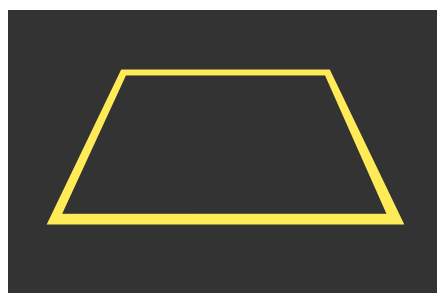


初期化とサーフェス検出が進行している間は、そのことをユーザーに通知し、協力を促す。初期化のプロセスは、周囲の環境を評価し、サーフェスを検出するもので、アプリケーションがARの中に入るたびに発生します。サーフェス検出の所要時間は、さまざまな要因で変動します。混乱が生じることを避けるには、アプリケーションでサーフェス検出を実行していることをユーザーに通知し、周囲の環境をゆっくりとスキャンすることでプロセスをスピードアップするよう促します。

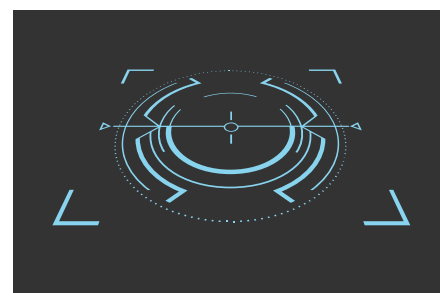
仮想オブジェクトを配置する



サーフェス検出インジケータ



オブジェクト配置インジケータ



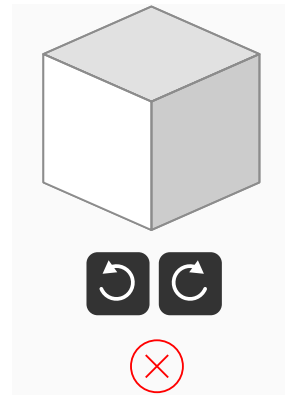
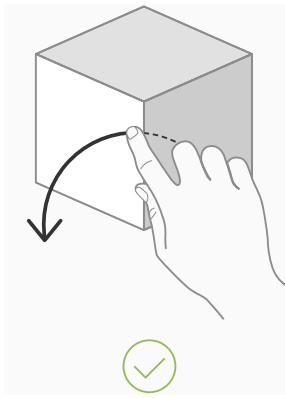
アプリケーション固有のインジケータ

サーフェスの位置特定とオブジェクトの配置が行われていることが、ユーザーからわかるようにする。サーフェスの位置を特定するモードがアクティブになっていることを伝えるのに最適な手段は、視覚的なインジケータです。たとえば、台形の目盛り線を画面の中央に表示すると、水平方向または垂直方向のフラットサーフェスが見つかったことをユーザーに示唆できます。サーフェスの位置が特定された後は、インジケータの外観を変更して、オブジェクトを配置できる状態になったことを知らせます。インジケータの向きを、検出されたサーフェスのアライメントに沿ったものにとすると、配置されるオブジェクトがどのように位置合わせされるのかをユーザーが予測しやすくなります。アプリケーションの体験に入り込んでいることが感じられる、視覚的なインジケータをデザインしてください。

ユーザーがオブジェクトを配置したときは、適切に反応する。サーフェス検出の実行中は、（きわめて短い時間で）精度が段階的に高まっています。ユーザーがオブジェクトを配置しようとして画面をタップしたときは、その時点で取得できる情報を使ってすぐに配置してください。次に、サーフェスの検出が完了した後、オブジェクトの位置を微調整します。検出されたサーフェスの境界を越えてオブジェクトが配置されている場合は、徐々にサーフェス上に戻します。

検出されたサーフェスのエッジに対して、オブジェクトを精密に位置合わせしようとしない。ARでは、サーフェスの境界は概算的なものであり、周囲の状況の分析を進めるにつれて変化する可能性があります。

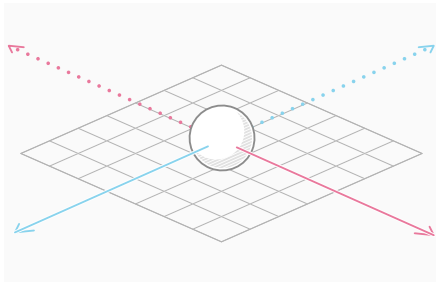
ユーザーと仮想オブジェクトとのやり取り



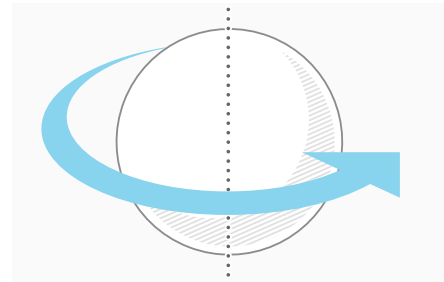
オンスクリーンのコントロールよりも、直接的な操作を優先的に採用する。ユーザーにとっては、画面の別領域に用意された個別のコントロールで操作するよりも、オンスクリーンのオブジェクトにタッチして直接操作するほうが没入感が高まり、より直感的に操作できます。ただし、ユーザーが動き回っている間、直接操作ではユーザーの混乱を招いたり、難しかったりする場合もあることに注意してください。

ユーザーが慣れている標準的なジェスチャーで、仮想オブジェクトを直接操作できるようにする。たとえば、1本の指を使ったドラッグでオブジェクトを移動し、2本の指を使った回転ジェスチャーでオブジェクトを回転させることができるようにします。一般に、回転は、オブジェクトが置かれているサーフェスに対する相対的な動きとして発生します。たとえば、水平なサーフェスに配置されているオブジェクトは、通例、オブジェクトの垂直軸を中心として回転します。関連するガイダンスについては、「ジェスチャー」を参照してください。

全体として、やり取りは常にシンプルなものにする。タッチジェスチャーは、その性質上、2次元的な動きになりますが、AR体験は現実世界の3次元の構造を内包しています。ユーザーによる仮想オブジェクトの操作をシンプルなものにするには、以下のアプローチを検討してください。



移動の範囲を、オブジェクトが置かれている2次元のサーフェスにのみ限定する。



オブジェクトの回転軸を1つに限定する。

操作可能な仮想オブジェクトの付近でジェスチャーを検出した場合は、反応を返す。小さなオブジェクト、薄いオブジェクト、または遠距離にあるオブジェクトの一定のポイントを正確にタップするのは、ユーザーにとって難しい場合もあります。操作可能なオブジェクトの近くでジェスチャーを検出した場合は、通例、そのオブジェクトをユーザーが操作したいと考えていると想定してください。

ユーザーによって開始される、オブジェクトの拡大縮小の操作が必要かどうかを検討する。拡大縮小を可能にすることが妥当になるのは、一般に、標準的なサイズが存在しない玩具やキャラクターなどのオブジェクトであり、ユーザーがそのオブジェクトを拡大表示または縮小表示したいと考えている場合です。家具など、現実の世界でサイズが相対的に有限であるオブジェクトについては、サイズを正確に指定した上で配置している場合、拡大縮小を可能にすることは不適切です。拡大縮小は、オブジェクトとの距離を調整するための手段ではありません。たとえば、オブジェクトを拡大して近くに見えるようにしても、単に、まだ遠くにあるオブジェクトが拡大表示されるだけです。

競合するジェスチャーが存在していないかどうかを確認する。たとえば、2本の指を使うピンチジェスチャーは、2本の指を使う回転ジェスチャーとよく似ています。このように、互いに似ている2つのジェスチャーを実装する場合は、アプリケーションのテストを必ず実施して、ジェスチャーが適切に解釈されることを確認してください。

仮想オブジェクトの動きがスムーズであることを確認する。オブジェクトのサイズ、向き、または位置がユーザーによって

変更されたときは、オブジェクトが急に变化したように見えないようにします。

ユーザーにとっていっそう魅力的なやり取りの手法を模索する。 ジェスチャーは、ユーザーにとって、ARの中で仮想オブジェクトを操作するための唯一の手段というわけではありません。モーションや近接状態など、その他の要素も活用することで、コンテンツを真に迫ったものに仕上げられます。たとえば、ユーザーがゲームのキャラクターに向かって歩いているとき、キャラクターの顔をユーザーに向けるといった方法があります。

ユーザーの環境にある画像に反応する

ユーザーの環境にある既知の画像を仮想コンテンツの出現トリガーにすることで、AR体験がいっそう豊かなものになります。アプリケーションで一連の2D参照画像を提供すると、ARKitは、ユーザーの環境でそれらのいずれかを検出したとき、その位置を通知します。たとえば、アプリケーションがSF映画の劇場ポスターを認識すると、そのポスターからバーチャルな宇宙船が出現し、ユーザーの環境を飛び回るといった処理が可能になります。あるいは、小売店のアプリケーションで、店頭の入口ドアの両側にまたがって貼られているポスターを認識したときに、バーチャルなキャラクターを表示してドアから登場させることができます。

検出が最適化されるように参照画像をデザインし、表示する。 参照画像を提供する際は、それらの画像がユーザーの環境で発見されるときに想定物理サイズを指定します。指定する実寸の精度が高いほど、ARKitによる画像検出が速くなり、現実世界での位置判定の精度も高まります。検出の速度と精度が最も高くなるのは、高コントラストでくっきりした模様のあるフラットな矩形画像です。現実の世界にある、反射率の高いサーフェスや曲面のサーフェスに現れる画像を検出しようとすることは避けてください。

検出された画像は、仮想コンテンツを表示するための参照用のフレームとしてのみ利用する。 ARKitは、検出された画像の位置や向きについては変化を追跡しません。したがって、たとえば、絵の中にいる人物の口ひげの位置指定など、仮想コンテンツを正確に配置しようとしても、そのコンテンツは本来の位置に表示されないことがあります。

同時に使う参照画像の数を制限する。 画像検出の精度が最も高くなるのは、ユーザーの環境から検出しようとする画像が、およそ25種類以下の場合です。必要な参照画像が25種類を超える場合は、アクティブな参照画像のセットを状況に応じて変更してください。たとえば、美術館ガイドのアプリケーションであれば、館内でのユーザーの現在位置をCore Locationで特定した後、その区画で展示されている絵画のみを検出の対象にします。

デベロッパ向けのガイダンスについては、「[AR体験における画像認識](#)」を参照してください。

割り込みの処理方法

AR体験では必要以上に割り込みが生じないようにする。 ARKitは、ARがアクティブになっていないときはデバイスの位置と向きを追跡できません。割り込みが生じないようにする方法の1つは、オブジェクトと設定値を体験の中でユーザーが調整できるようにすることです。たとえば、ユーザーが購入検討中の椅子を居間に置こうとしていて、その椅子にさまざまな表地バリエーションがある場合は、現在のARの中で表地を変更できるようにします。

外的な要因による割り込みからの再開には、位置の再測定を利用する。 ARKitでは、ユーザーが別のアプリケーションに一時的に切り替えたときや、かかってきた電話に回答したときなど、割り込みが生じている間はデバイスの位置や向きを追跡できません。割り込みの終了後、それまで配置されていた仮想オブジェクトは、現実世界で適切な位置に表示されていない可能性があります。位置の再測定を有効にしておくと、ARKitは、それらの仮想オブジェクトを現実世界の元の位置に復元するのに必要な情報を回復しようとします。このプロセスでは、割り込みが生じる前の位置と向きでユーザーがデバイスを構えることが必要です。デベロッパ向けのガイダンスについては、「[ARSessionObserver](#)」を参照してください。

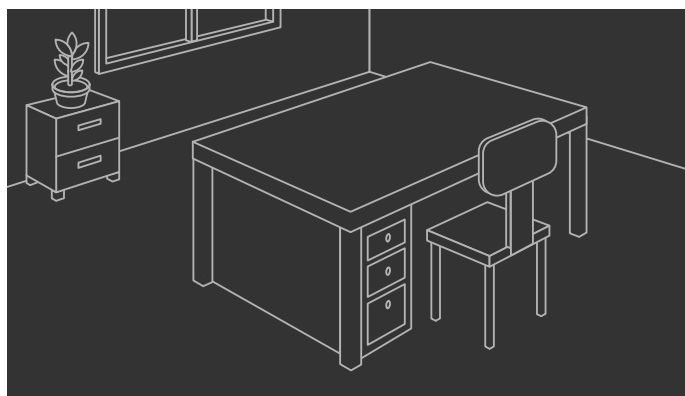
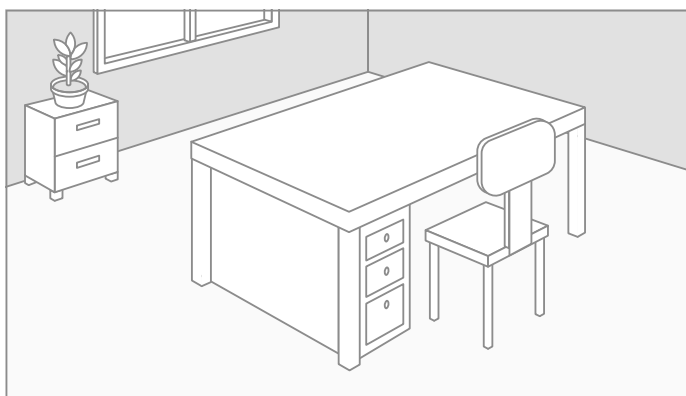
仮想オブジェクトの位置の再測定が完了するまで、以前に配置していたものを非表示にすることを検討する。 位置の再測定

中、ARKitは、仮想オブジェクトの以前の状態と、ユーザー環境の新しい測定結果との整合性を取ろうとします。このプロセスが完了するまで、仮想オブジェクトの位置は的確ではない可能性があります。

位置の再測定をユーザーがキャンセルできるようにする。 割り込みが生じる前の位置と向きでユーザーがデバイスを構えることができない場合、位置の再測定は、成功しないまま無限に続行されます。セッションを適切な状態で再開するようユーザーに案内するか、リセットボタンなど、位置の再測定が成功しない場合にAR体験をユーザーがリセットするための手段を用意してください。

問題への対処

体験がユーザーの期待に応えていない場合に、ユーザーが体験をリセットできるようにする。 状況が改善するまでユーザーを待機させたり、オブジェクトの配置に手間取らせたりしないでください。ユーザーが最初からやり直すための手段を用意し、結果が改善されたかどうかを確認します。



問題が生じた場合は、実施できる是正策を提案する。 ユーザー環境の分析とサーフェスの検出は、光量が十分ではない、サーフェスの反射率が高すぎる、サーフェスの細部が十分にわからない、カメラの動きが大きすぎるなど、さまざまな理由で、失敗したり時間がかかったりする可能性があります。アプリケーションがこれらの問題を通知された場合は、解決に向けた提案事項をユーザーに提示してください。

問題

考えられる提案

フィーチャーが十分に検出されない。

ライトをもう少し明るくするか、立つ場所を変えてみてください。

過剰なモーションが検出された。

少しずつゆっくりと本体を動かしてみてください。

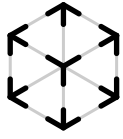
サーフェスの検出に時間がかかりすぎている。

立つ場所を変えるか、ライトをもう少し明るくするか、十分な特徴のある表面にiPhoneを向けていることを確かめてみてください。

AR機能は、対応しているデバイス上でのみ表示する。 アプリケーションの主な用途がARである場合は、ARKitに対応しているデバイスでのみ、アプリケーションを利用できるようにします。商品の写真を収録した家具カタログで、一部の商品をARで体験できるようにするなど、ARをアプリケーションの副次的な機能として提供する場合は、未対応のデバイスでユーザーがARに入ろうとしたときにエラーを表示しないようにします。ARKitに対応していないデバイスでは、オプションのAR機能を先に配置しないでください。デベロッパ向けのガイダンスについては、『Information Property List Key Reference』の「UIRequiredDeviceCapabilities」セクションにある`arkit`キーおよび「ARConfiguration」の`isSupported`プロパティの項を参照してください。

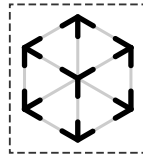
ARグリフ

アプリケーションで、ARKitに基づく体験を開始するためのコントロールにARグリフを表示できます。このグリフは、「Apple UI Design Resources」でダウンロードできます。



ARグリフは、意図されているとおりに利用する。 このグリフは、ARKitに基づく体験を開始するための目印としてのみ利用してください。グリフを改変すること（サイズと色の調整を除く）、ほかの目的に利用すること、ARKitで製作したものではないAR体験と関連付けて利用することはしないでください。

最小余白の要件を満たす。 ARグリフの周囲に、グリフの高さの10%以上に相当する余白を設けることが要件になります。ほかの要素が、この領域に重なったり、何らかの方法でグリフを覆い隠したりしないようにしてください。



ARバッジ

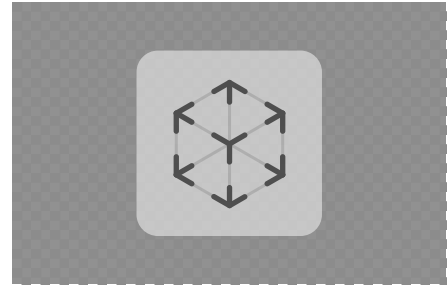
商品などの一連のオブジェクトを収録しているアプリケーションでは、個々のアイテムに対して、ARKitを利用してARで体験できることを示すバッジを付加できます。たとえば、デパートのアプリケーションであれば、自宅に置いた様子をプレビューしてから購入できる家具に対してバッジを付加します。



ARバッジは意図されているとおりに利用し、**改変しない**。「Apple UI Design Resources」では、折りたたまれた形式と展開された形式のARバッジをダウンロードできます。これらの画像は、ARKitを利用した、ARで体験できる商品などのオブジェクトを示す目的でのみ利用してください。バッジを改変すること、色を変更すること、ほかの目的に利用すること、ARKitで製作したものではないAR体験と関連付けて利用することはしないでください。



ARバッジ



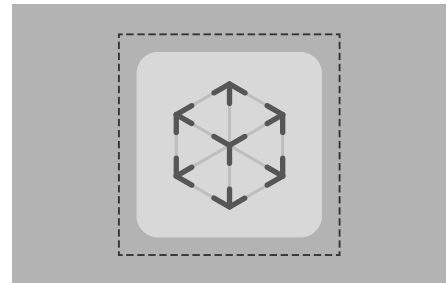
グリフのみのARバッジ

グリフのみのバッジではなく、ARバッジを使うことをお勧めします。通例、グリフのみのバッジは、スペースが限られていて、ARバッジを表示する余裕がない場合に使います。どちらのバッジも、デフォルトのサイズのままで適切に表示されます。

バッジを表示するのは、ARで体験できるオブジェクトと体験できないオブジェクトがアプリケーションの中で混在している場合のみにする。アプリケーションに収録されているどのオブジェクトもARで体験できる場合、バッジは蛇足であり、必要ありません。

バッジの配置は、常に一貫性のある明確なものにする。バッジが最も見やすくなるのは、オブジェクトの写真の隅に表示されている場合です。常に同じ側の隅に配置し、はっきりと見える十分な大きさにします（ただし、写真の重要な部分が覆い隠されるほどの大きさにはしないでください）。

最小余白の要件を満たす。ARバッジの周囲に、バッジの高さの10%以上に相当する余白を設けることが要件になります。ほかの要素が、この領域に重なったり、何らかの方法でバッジを覆い隠したりしないようにしてください。



さらに詳しく

デベロッパ向けのガイダンスについては、「ARKit」を参照してください。