

# 産業用拡張現実 (AR) バイヤーズガイド



最適な AR ソリューションを選定する



デジタルによる現実世界の変革

AR 導入の成功は自社事業に最適なソリューションに投資できるかどうかで決まります。このバイヤーズガイドは、AR のプランニングプロセスの参考となるよう作成されました。

## 目次

AR が製造業に提供する価値 .....	3
自社のニーズに最適な AR ソリューションを選択するためのポイント .....	4
Vuforia エンタープライズ AR ソリューションスイートの紹介 .....	4
Vuforia Chalk.....	5
Vuforia Expert Capture .....	6
Vuforia Instruct .....	7
Vuforia Studio .....	8
Vuforia Engine.....	9
製品比較チェックリスト .....	10
AR をはじめる.....	11

## AR が製造業に提供する価値

製造業では、高価値のビジネス課題を解決するために、拡張現実 (AR) 戦略への投資が増えています。AR は、現場作業員の視界にある物理的環境に、関連するデジタルコンテンツを重ね合わせる視覚的でインタラクティブな手法です。これにより、非効率な紙ベースの作業指示書を減らし、作業員の課題を解決し、従業員の満足度が向上させることができます。

製造業界で拡張現実注目が集まっているのは当然のことです。AR は、必要不可欠でありながら従来は十分なサービスを受けていなかったリソース、つまり最前線の労働力に革新的なソリューションを提供します。

AR の活用により安全性の向上、新しいレベルの効率性、エラーの削減、無駄の最小化など、労働力の最適化のメリットが実証されており、企業および製品ライフサイクル全体にわたる価値が提供されます。



**製造業** 労働力と運用効率を高めることが、無駄を減らし、コストを削減し、変化する需要への対応力を向上させる鍵となります。AR による改善の機会には、製造現場での機器のセットアップ、操作、メンテナンスなどが含まれます。[詳細は、こちらをご覧ください。](#)



**サービス** 厳しい顧客要求、製品の複雑さ、熟練技術者の不足に直面しており、サービス品質の確保が非常に重要です。AR による改善の機会には、メンテナンスと修理のためのリモート支援、顧客向けセルフサービス、パフォーマンスサポートが含まれます。[詳細は、こちらをご覧ください。](#)



**トレーニング** 対面指導、クラスルームトレーニング、OJT は、コストと時間がかかり、場合によっては実行不可能です。AR による改善の機会には、導入研修、スキル向上、実地トレーニング、Eラーニング、仮想またはリモートトレーニングが含まれます。[詳細は、こちら \(英語\) をご覧ください。](#)



**営業およびマーケティング** 従来の営業およびマーケティング手法は、競合他社との差別化を図るためにはもはや十分ではありません。製品の大きさや入手困難さ、複雑さなどにより、納品が先延ばしになり、顧客の理解を得られないことが多くなっています。AR の機会には、製品の仮想デモとブランドイノベーションが含まれます。[詳細は、こちらをご覧ください。](#)

# 自社のニーズに最適な AR ソリューションを選択するためのポイント

**コンテンツ開発:** 一般に、AR オーサリング用途では機能の重層設計と使いやすさの間でバランスをとります。既製のソリューションは、使いやすい構築済みのユーザーインターフェース要素を備えており、最小限のスキルしか必要とせず、迅速に価値を創出できます。効率性の高い DIY オーサリング環境では、カスタマイズされた没入型 AR 体験が提供されますが、ある程度の技術的スキルが必要になります。カスタムコードによる AR アプリケーション開発には、高度なスキルとサードパーティ製ツールの知識が必要です。

**コンテンツソース:** 拡張現実体験のコンテンツは、さまざまなソースから取り込むことができます。例えば、既存のアセットがなくても、エキスパートの特定の実施手順をそのままベストプラクティスとして録画して、AR コンテンツを作成することができます。既存の CAD データを再利用して、より正確な手順、あるいは製品固有の手順を作成することができます。2D および 3D コンテンツ、アニメーションシーケンス、IoT システムやビジネスシステムからのデータを AR 体験に統合して、さらに詳細な情報を提供することができます。

**コンテンツ提供とデバイス:** AR の導入において重要なことは、コンテンツをユーザーにどのように提供するかということです。AR 戦略を導入している製造業のほとんどは、入手しやすく費用対効果の高いモバイルデバイスを主に使用しています。ハンズフリー作業が必要なユースケースの場合、RealWear などの 2D ヘッドマウントデバイスや、Microsoft HoloLens などの 3D ウェアラブルデバイスが一般的なオプションです。

**コンテンツのホスティングと展開:** ホスティングの検討は、全面展開されたソリューションの成功に不可欠です。組織や業種、地域によっては、クラウドホスティングがオプションでない場合もあります。セキュリティ、コンプライアンス、接続性、企業や政府の規制などを考慮すると、多くの場合オンプレミス型の展開が必要になることが多くなります。その他の業種では、クラウドと SaaS のコストとアクセス性のメリットが優先されます。

## Vuforia エンタープライズ AR スイートによる柔軟な AR コンテンツ作成とソリューション提供

Vuforia のエンタープライズ AR スイートは、5つのソリューションから構成されており、さまざまなレベルの機能、ユーザビリティ、柔軟性を備えているため、広範囲の労働力の課題に対処することができます。次のセクションでは、各製品の特徴的な機能と最適な導入事例について紹介します。

使いやすく、価値実現までの期間を短縮する既成の AR 製品

+

高度に差別化された、革新的でフレキシブルな AR 開発ルーツ



vuforia® chalk™

vuforia® expert capture™

vuforia® instruct

vuforia® studio™

vuforia® engine

# vuforia® chalk™

技術者とエキスパートが連携して、リアルタイムな問題解決とコラボレーションを実現します。

Vuforia Chalk は既成のリモート支援ソリューションで、拡張現実を使用して、労働力が分散されている環境でのコラボレーションを促進します。Chalk は、Vuforia の最高レベルのコンピュータービジョンとリアルタイムの音声およびビデオによる通信を組み合わせ、現場技術者、工場のオペレーター、顧客を、リモートのエキスパートと接続して、現地でのトラブルシューティングを迅速かつ効率的に行えるようにします。



## ユニークな特徴と機能:

- 拡張現実とリアルタイムの音声およびビデオが1つのアプリケーションにパッケージ化されています。
- ユーザーは 3D 環境マッピングによって物理的な世界の物体に貼り付けるデジタルアノテーションを書き込みます。
- デジタルアノテーションを固定することにより、ユーザー間の通信中の正確さや精度が向上します。
- 広範なデバイスサポートにより、iOS や Android デバイス、デスクトップ、RealWear ヘッドセットが使用できます。
- 登録ユーザーは、接続コードにより、自社外の参加者との Chalk セッションをホストできます。
- 低帯域幅モードでは、Wi-Fi の通信状態が悪い場合でも高解像度/低フレームレートでのビデオストリーミングが可能です。
- セッションサマリーでは、セッション終了時に、ユーザーが行ったデジタルアノテーションを静止画で表示します。

## 最適な用途:

- フィールドメンテナンスとサービスのエキスパートがリモートトラブルシューティングとサポートを提供することで現場の技術者および顧客自身が迅速に問題を解決
- 製造分野のエキスパートと現場の工場オペレーターによるリモートサポートにより、ダウンタイムを削減する
- 各専門分野のエキスパートが提供するリモートガイダンスにより、現場での製品および機械の設置精度を確保

Vuforia Chalk を使用して、企業がどのように従業員間のサポートとコラボレーションを向上させているかについては、以下を参照してください。

- ☑ [Henkel 社の事例](#)
- ☑ [Howden 社の事例](#)
- ☑ [Vuforia Chalk](#)

# vuforia® expert capture™

対象分野における専門知識の取り込みを簡素化し、知識ベースのARトレーニングと作業指示書の作成を効率化します。

Vuforia Expert Capture はすぐに使用できる、SaaS ベースのソリューションで、製造、サービス、トレーニングのユースケースをサポートするために迅速かつ容易な専門知識の取り込みとベストプラクティスの展開を実現します。独自のナレッジキャプチャ機能を簡素化されたオーサリングと組み合わせることで、組織は簡単に使用できるARによるガイド付き手順を簡単に構築できるようになり、これにより現場作業員は実地学習を行い、作業を効率良く正しく安全に行えるようになります。



## ユニークな特徴と機能:

- 音声に対応したキャプチャメカニズムにより、手順の順序やステップ間の区切りを自動で行います。
- Microsoft HoloLens の位置認識機能により、各手順に特定の物理的な位置が割り当てられます。
- UI 要素が事前定義されている安全な Web ベースのオーサリング環境は、コンテンツのオーサリングを加速します。
- アクセス制御とバージョン管理により、トレーサビリティとコラボレーションが向上します。
- 最適化された配信アプリケーションは、直感的な UI と、現場でのデータの取り込みを特徴としています。
- 管理されたセルフサービス型のレポート環境により、関係者は現場で取り込まれたデータにアクセスすることができます。

## 最適な用途:

- 専門知識や暗黙知を取り込み、それを全従業員向けの実地ガイダンスに変換
- AR 対応のガイド式オペレータ作業指示、メンテナンス指示、機器の設置と段取り替え、ラインクリアランス作業指示、標準作業手順、組み立て指示などを簡単に作成して広範囲に伝達
- 実際の環境を反映したオンデマンドの AR サービス指示と、エキスパートのベストプラクティスに基づいた標準作業手順書により技術者と顧客の体験を向上

Vuforia Expert Captureを使用して、ナレッジキャプチャと共有機能を向上させている企業の事例をご紹介します。

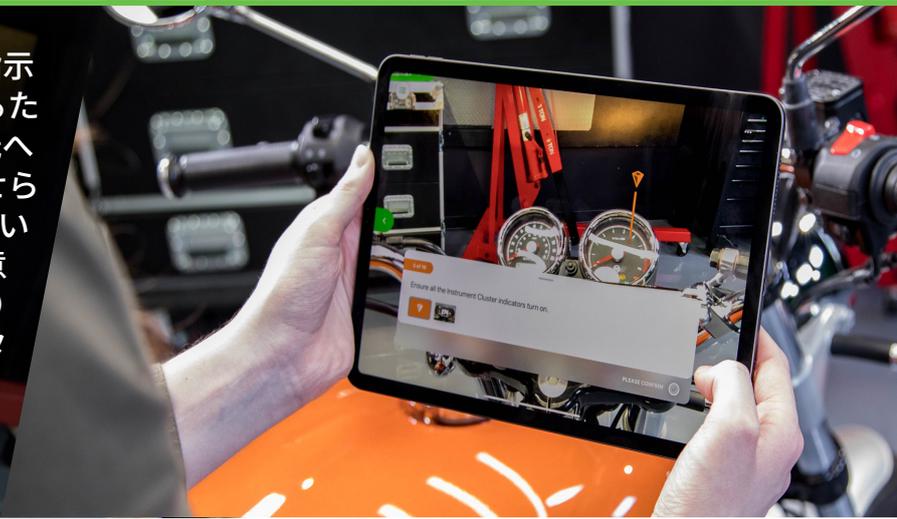
[IPG 社の成功事例](#)

[Vuforia Expert Capture](#)

## vuforia® instruct™

品質検査や現場保守点検のための CAD ベース作業指示書の作成と提供を加速し、簡素化します。

Vuforia Instruct は、CAD ベースの作業指示書を迅速かつ容易に作成、実行、分析するための SaaS ベースのソリューションで、紙への依存をなくし、従業員の能力を向上させられます。3D CAD を活用して、理解しやすい手順を作成したり、重要なポイントに注意を促したり、比較可能な視点を提供したりできるほか、作業の品質と完成度をデジタルで担保できます。



### ユニークな特徴と機能:

- 既存の CAD モデルを、安全な Web ベースのワークスペースで利用でき、いつでもどこでもアクセス可能です。
- 事前定義されているタスクと UI 要素によりコンテンツ作成が加速されます。
- バージョン管理機能とアクセス管理機能により、トレーサビリティと簡単なコラボレーションが実現します。
- Point of Interest (POI) マーカーは、検査対象となる正確な位置または部品を示します。
- 直感的な UI と現場から取り込まれたリアルタイムデータにより、手順の実行が容易になります。
- 事前準備された解析ポータルページでは、継続的な改良を促進するために、実行結果を一元化して参照することができます。

### 最適な用途:

- 検査トレーニングにおいて、ビジュアルでわかりやすい AR 指示で「良い例」を示し、ミスや誤解を減らすことによる学習カーブの加速および精度の向上
- ライン終了時の検査を AR で指示することで比較の視点を提供し、現場での手順実行時のデータ取得を可能にし品質を確保
- メンテナンス後の現場検査における AR ビジュアルガイダンスにより、問題を特定し修正措置を迅速化

Vuforia Instruct を使用して、検査プロセスを改善している企業の事例をご紹介します。

✓ [Harpak-ULMA Packaging 社の顧客インタビュー](#)

✓ [Vuforia Instruct](#)

## vuforia® studio™

柔軟性と効率性を兼ね備え、既存の 3D データや IoT データを活用した没入型 AR 体験の開発し、問題解決やコラボレーションを実現

Vuforia Studio は、没入型のカスタマイズされた 3D AR 体験を作成するための柔軟で効率的な方法です。コンテンツの作成者は、Vuforia Studio で、既存の CAD データ、3D アニメーション、IoT データを詳細な AR 体験に変換し、重要な情報を現場作業員や顧客が最も必要としている場所に適切なタイミングで提供できます。



## ユニークな特徴と機能:

- あらゆるソースから再利用される 3D CAD データは、より大きな投資対効果をもたらします。
- 効率的なオーサリング環境と JavaScript により柔軟にカスタマイズされた AR 体験が可能です。
- Creo Illustrate のアニメーションシーケンスを組み込むことで、理解を深め、安全性を高められます。
- IoT や複雑なメタデータ (気流、熱、部品) を公開して、運用効率を向上させることができます。
- 学習管理システムなどのエンタープライズシステムと連携して、トレーサビリティとコンプライアンスを確保できます。
- 空間、モデル、エリアターゲットを含む高度なトラッキング方法によりユーザーエクスペリエンスを向上させます。
- PTC のコアテクノロジーによるデジタルスレッドを実現し、デジタル変革を支援します。

## 最適な用途:

Vuforia Studio は幅広いユースケースに対応するための柔軟性を備えていますが、最も一般的で価値の高いシナリオには次のようなものがあります。

- 分解図や X 線図を含む仮想アセットを使用して、実際の製品のコンテキストで、またはリモートでトレーニングを実施
- 設計を検証し、製品の構成、オプション、適合性を実物大の製品ビジュアライゼーションで実証
- 3D デジタルコンテンツを実機と重ね合わせ、スペアパーツの正確な特定など、機種に応じたサービス指示を提供
- 対象物や空間における稼働状況や機器の性能を、リアルタイムで IoT データとして可視化

Vuforia Studio を使用して、トレーニング、サービス、運用効率を向上させている企業の事例をご紹介します。

[Howden 社の事例](#)

[Vuforia Studio](#)

# vuforia® engine

Vuforia Engine の強力で柔軟性の高いコンピュータビジョンテクノロジーを使用して、魅力的でブランド力のある拡張現実アプリケーションを開発します。

Vuforia Engine は、柔軟で高度なソフトウェア開発キット (SDK) であり、電話、タブレット、AR ヘッドセット、スマートグラスなどに、幅広くクロスプラットフォームで展開可能な拡張現実アプリケーションを作成することができます。カスタムコンテンツやブランディングを必要とするユースケースの場合、開発者は、強力なコンピュータビジョンを利用して、画像、3D オブジェクト、環境を AR 体験を追跡するために活用できます。



## ユニークな特徴と機能:

- 圧倒的な精度により、開発者はさまざまな環境下で堅牢かつ正確な AR 体験を構築できます。
- 幅広いプラットフォームのサポートと幅広いサポート対象 AR デバイスにより、可能な限り多くのオーディエンスにリーチすることができます。
- 主流の開発プラットフォームのサポートにより、フォトリアリスティックな AR 体験の作成が促進されます。
- アプリケーションを有効に活用できる強力で広範なターゲットタイプ:
  - 標準ターゲットタイプは、画像、オブジェクト、水平および垂直サーフェスの認識により、AR 体験を幅広い用途に使用できます。
  - 高度なターゲットタイプでは、3D CAD モデルや大規模な屋内空間の 3D スキャンを使用して、産業向けおよび小売向けのユースケースの体験を開発できます。

## 最適な用途:

- 従業員または顧客のエンゲージメントを高めるために、自由にカスタマイズ可能な体験を作成したい高度な技術を有する開発者 (社内または外注) がいる組織
- 固有の没入型 AR 体験を提供する製品コンパニオンアプリケーションによるカスタマーエクスペリエンスの向上
- 仮想製品のビジュアライゼーションとデモアプリによる従業員または顧客のエンゲージメントの向上
- 小売店や産業工場設定における大規模な AR 体験またはナビゲーション/ウェイファインディング体験の作成
- 高度な開発スキル (社内または外注) を活用し、自由にカスタマイズできる体験を実現

Vuforia Engine を使用して、カスタマーエクスペリエンスとブランド認知を向上させている企業の事例をご紹介します。

- ✓ [TVS 社の事例](#)
- ✓ [Vuforia Engine](#)

# Vuforia ソリューションチェックリスト

製造、サービス、トレーニングの課題に対処し、具体的なビジネス上のメリットを実現するには、高価値の AR ユースケースに焦点を当て、自社の環境に必要な機能を特定します。次のセクションは、ビジネス基準に対する技術的な機能を理解し比較するためのクイックリファレンスであり、特定のビジネスニーズに最適な AR 投資を決定できるようにするためのものです。

	Vuforia Chalk	Vuforia Expert Capture	Vuforia Instruct	Vuforia Studio	Vuforia Engine
<b>コンテンツ開発の専門知識</b>					
なし	✓				
最小 - 既存の機能		✓	✓		
中 - カスタマイズされた体験				✓	
高 - カスタマーエクスペリエンス					✓
サードパーティ製開発ツール (必須)					✓
<b>主なコンテンツソース</b>					
共有ビデオのリアルタイムアノテーション	✓				
キャプチャされたビデオ (RealWear または HoloLens 2 が必須)		✓			
CAD データ			✓	✓	✓
画像またはオブジェクト					✓
空間 / 環境の 3D スキャン				✓	✓
<b>サポートされているその他のコンテンツ</b>					
ネイティブ 3D シーケンス統合 (Creo Illustrate)				✓	
ネイティブ IoT とビジネスシステムデータ統合 (TWX)				✓	
2D メディアとデータ		✓	✓	✓	✓
2D / 3D メディアとデータ			✓	✓	✓
<b>コンテンツ提供 / デバイス</b>					
モバイル - iOS と Android	✓	✓	✓	✓	✓
モバイル - Windows				✓	✓
2D ヘッドマウント型デバイス - RealWear	✓	✓		✓	
2D ヘッドマウント型デバイス - Vuzix				✓	✓
3D デジタルアイウェア - Microsoft HoloLens 2		✓		✓	✓
3D デジタルアイウェア Magic Leap		✓			✓
Web	✓	✓	✓		
<b>コンテンツのホスティング / 展開</b>					
安全な SaaS 環境	✓	✓	✓		
安全なクラウド環境				✓	
安全なクラウドおよびオンプレミス				✓	
SDK (ダウンロードして開発プラットフォームで使用)					✓

機能

		Vuforia Chalk	Vuforia Expert Capture	Vuforia Instruct	Vuforia Studio	Vuforia Engine
機能	<b>コンテンツスキャンオプション</b>					
	Apple LiDAR 対応デバイス (最大 500 sq ft または 50 m2 をスキャン)				✓	✓
	3D 環境スキャン: Matterport (最大 10,000 sq ft または 1000 m2 をスキャン)				✓	✓
	3D 環境スキャン: NavVis (最大 300,000 sq ft または 30.000 m <sup>2</sup> をスキャン)					✓
	<b>コンテンツ配置 / 追跡</b>					
	アドバンスターゲットタイプ (エリアターゲット)				✓	✓
アドバンスターゲットタイプ (モデルターゲット)			✓	✓	✓	
		Vuforia Chalk	Vuforia Expert Capture	Vuforia Instruct	Vuforia Studio	Vuforia Engine
ユースケース	リモートインストールのトラブルシューティング	✓				
	リモート技術者 & 顧客サポート	✓				
	リモートオペレーターのサポート	✓				
	作業固有/実地研修		✓			
	メンテナンス / 設定 & 段取り替え		✓			
	オペレータと組立指示書		✓		✓	
	品質検査			✓	✓	
	メンテナンス後の現場検査			✓		
	検査トレーニング			✓		
	実地アセットトレーニングまたは仮想アセットトレーニング				✓	
	運用監督				✓	
	3D ガイド付きのサービス作業指示				✓	
	顧客向けセルフサービス指示		✓		✓	
	IoT データビジュアライゼーション				✓	
	製品の視覚化				✓	✓
	製品付属品 / ユーザーマニュアル					✓
	広い環境下でのナビゲーション/ウェイファインディング					✓

## 連携: Vuforia Instruct と Vuforia Expert Capture

Vuforia の SaaS ベースの作業指示の一部として、Vuforia Instruct と Vuforia Expert Capture を組み合わせることで、シームレスに連携し、企業の広範なユースケースに対処できます。専門知識を取り込む場合でも、既存の CAD データを活用する場合でも、作業指示書の作成、公開、従業員への伝達を迅速かつ簡単に行うことができます。

## ARをはじめめる

新入社員の迅速かつ効率的な増員、複雑化する製品への対応、グローバルな従業員の能力向上による業務効率と顧客体験の向上など、ARはお客様固有のビジネス課題に対応する革新的なソリューションを提供します。

ビジネス課題とAR活用の機会を特定し、優先順位付けを適切に行うには、[ユースケースガイド](#)を参照してください。



ARプロジェクトを始動するための詳細なガイダンスについては、[産業用拡張現実ソリューションの導入](#)をダウンロードして参照してください。



拡張現実をはじめめる準備はできましたか? [AR担当者へのお問い合わせ](#)。