



# UX/UI メガトレンド shaping today's world



現在の国際情勢とグローバルなマクロ経済の課題が、製品開発に悪影響を及ぼしています。その一方で、これによってUX/UIの革新が生かされる機会が生まれています。

医療、家電、産業自動化、自動車産業において、優先事項の変化、責務の増加、新技術、そしてビジネスチャンスの増大が見られています。

イギリス、アメリカ、フランス、ドイツの組み込みデバイスメーカー250社を対象に、Censuswide社がQt Groupからの依頼に基づいて行った調査、およびクライアントとの専門知識と幅広い研究を背景に、組み込み技術産業を形作るUX/UIのメガトレンドを振り返ってみましょう。

今後数年間にわたって組み込みデバイス市場の研究開発(R&D)を形作ると予想される新興トレンドは以下の通りです：

- 多感覚体験
- 相互運用性
- ハイパー・パーソナライゼーション
- 音声デザイン
- 組み込み型分析

各トレンドを探求していきましょう。

## 目次

多感覚の未来 .....	3
インターネットに触れる .....	4
スマートホームの相互運用性を再定義 .....	5
スマートホームをシームレスにつなぐ .....	6
メタバースが牽引するハイパー・パーソナライゼーション .....	7
ポイスデザイン .....	9
次世代の分析技術でUXを高める .....	11
想像頼みのUX設計を排除 - Qt Insight .....	12

## 多感覚の未来

感覚的なユーザーエクスペリエンスは、デジタルメディアの相互作用に「物理的な次元」を加え、ユーザーが仮想オブジェクトを感じ、自然にインタラクトできるようにします。

「デジタルUIを物理的なダイヤルの動きに連動するニーズがあります。」

Qt Group トニ・バイラ

「触覚関連技術は過去数十年にわたり成長トレンドにありましたが、UI体験がディスプレイ化する傾向への産業用UXデザイナーや経営層からの揺り戻しの中で、本格的に発展し始めています。」と Qt Groupのシニアバイスプレジデントである **マルコ・カースラ** は述べています。

バイトダンス社の触覚研究開発責任者である **アリ・イスラール** 氏は、「音声や視覚の表示とは異なり、触覚フィードバックはユーザーの体全体に関わり、それによってデジタル空間を取り囲む体験がより没入感に富み、生き生きとしたものになります。」と述べています。

触覚フィードバックは、ユーザーコントロールを向上させ、デジタルコンテンツの扱いや操作を改善し、ユーザーの認知能力へ過度な負担を与えずに、仮想およびデジタルメディアでの体験を向上させます。

イスラール氏は、「これにより、メタバースなどのデジタルメディアとの相互作用に新たな次元が加わり、ユーザーエクスペリエンスが自然で直感的、魅力的になり、メディアの制作、提供、保存、共有の新しいパラダイムが開かれます。」と述べています。



タッチスクリーンへの移行は、物理的なボタンやダイヤルの減少をもたらし、特定のタスクの実行が複雑になっています。例えば、車を運転しながらカーナビの画面操作をするのが、物理的に手さぐりできるものがないために難しくなっています。これに対して、エンジニアのスコット・ベゼック氏は、SmartKnob Viewと呼ばれるブルー・オブ・コンセプト (PoC) のプロジェクトを開発しました。この革新的なダイナミックハイブリッド機能は、自動車および産業自動化産業でのポテンシャルがあります。

Qt Groupのマイクロコントローラー向けビジネス開発ディレクター、**トニ・バイラ** は、「お客様との会話の中でも、さまざまなスマートノブソリューションへの関心が高まっていることが明らかになっています。デジタルUIを物理的なダイヤルの動きに連動するニーズがあります。」と述べています。

イスラール氏は結論として、「こうした技術は、デジタル技術との付き合い方を革命的に変え、人間とコンピューターのインタラクションでの新しい入力手段となるでしょう。」と述べています。■

## インターネットに触れる

洋服のオンラインショッピングで、指をタッチスクリーン上で動かすことで素材の感触を感じることができるとしたらどうでしょう。このような触覚技術は既に存在しています。

「触覚の科学」が  
オンラインでの触感を  
革新するにつれて、  
それが消費者向けの  
電子機器の普通の機能に  
なるのは時間の問題です。

ウォルト・ディズニー・カンパニーの研究に特化した部門であるディズニー・リサーチ・ラボは、ピッツバーグのカーネギーメロン大学と協力して、ユーザーのタッチに応じて振動するタッチスクリーンインターフェースを設計しました。

このシステムは、ガラススクリーンの上に絶縁層で保護された透明な電極を配置し、指に電気振動刺激を与えることで、瞬時の触覚フィードバックを提供します。これにより、質感を感じることができるのです。



プロジェクトの中で、ウォルト・ディズニー社のインタラクショングループの主任研究員である**イヴァン・ポウビレフ**氏は、モバイルデバイス、タブレット、ノートパソコン、テーブル、壁などのタッチスクリーンは将来的には触感を感知できるようになると述べています。彼は、「より有用で使いやすいものにするために触覚フィードバックが必要です。」と指摘しています。

「触覚の科学」がオンラインでの触感を革新するにつれて、それが消費者向けの電子機器の普通の機能になるのは時間の問題です。カーネギーメロン大学デザイン学部の准教授である**マーク・バスキンガー**氏は、「私たちは現実世界と仮想空間の境界を越え、その間を行き来できる時代に入ったと言えます。」と述べています。■

## スマートホームの相互運用性を再定義

相互運用性は、もはやユーザーの希望だけでなく、不可欠な要素となっています。

特にSiriやAlexaなどの個人アシスタント製品を利用する際、スマートホームを一つのデバイスで操作できると便利です。デバイス同士がコミュニケーションし、すべてがシームレスに接続されていることで、ユーザーが落ち着いて満足できる状態を保つことができます。ゲームコンソール、スマート冷蔵庫、あるいは車など、すべてのデバイスは同じレベルで、スマートフォンと同じように見られています。

「セキュリティ、使いやすさ、接続性のバランスを取る必要があります。」

Qt Group パトリック・ディールズ

Censuswide社がQt Group向けに実施した新興の組み込みデバイスとUXトレンドに関する調査によると、調査対象のデバイスメーカーのうち約三分の一が、さまざまな国でさまざまな基準に対処し、国境を越えて適合する必要があると述べています。

自動車業界の回答者も、相互運用性を製品開発に影響を与えるトップトレンドとして挙げています。これは、製品を作る企業があらゆる段階で考慮しなければならないことであり、OEM間で統一基準の必要性が生じています。

一つの解決策は、AppleやGoogle、Amazonなどの大手テクノロジー企業が賛同しているオープンソースのMatter標準です。これにより、すべての物が安全に接続し、相互作用できる普遍的なオープンスタンダードを開発、進化、推進することで、IoTにおける創造性と協業が活性化されるでしょう。



Matterなどのスマートホームプロトコルは、デバイス同士がコミュニケーションを取るために使用する言語です。

Qt Groupのビジネスラインディレクター、**パトリック・ディールズ**は、「IoTデバイスに特化した低消費電力のメッシュネットワーキングプロトコルであるThreadは、Matterの一部として、スマートホームの基盤となるでしょう。スマートプラグや電球からエアフライヤーやロボット掃除機まで、スマートホームのガジェットはシームレスに通信し、より少ない電力で、より高速に動作します。」と述べています。

「セキュリティ、使いやすさ、接続性のバランスを取る必要があります。クローズドスタンダードの使用はハッキングを難しくし、したがってより安全ですが、相互運用性がトレードオフとなります。」と彼は指摘しました。■

## スマートホームをシームレスにつなぐ

未来のスマートホームの居住体験は、コンセプトやデザインに始まり、ハイエンドのハードウェアから低コストのMCUまで、幅広いターゲットデバイスに機能豊かなUIアプリケーションを展開します。

「プラットフォームごとに  
一から作り直すのは  
時間の無駄です。  
単一のフレームワークと  
単一のコードベースを  
使用しましょう。」

Qt Group チロ・パローネ



Qt Groupのスマートホームプロジェクトは、現代の家庭環境のさまざまなユースケースを具現化します。リモート接続された家電はビジュアルが魅力的で機能的なアプリケーションをユーザーのニーズを満たし、無限の拡張性があります。無限の拡張性とは、組み込みデバイスが処理能力やストレージ容量の増大する要求に制約や制限なしに対応できることを意味します。データの処理量や保管量が増加しても、効果的かつ効率的に動作できるのです。プラットフォームに依存しないQtフレームワークで、HVAC、家電、IoTデバイスなどの組み込みデバイスを、集中管理のHUBアプリケーション上に迅速に移植することができます。

「プラットフォームごとに一から作り直すのは時間の無駄です。単一のフレームワークと単一のコードベースを使用しましょう。」とQt Groupのシニアデザインマネージャーであるチロ・パローネは述べています。無限の拡張性を活用し、通常数ヶ月かかっていたところを数週間で、複数のデバイスやオペレーティングシステム間で動作するユーザーフレンドリーなアプリケーションを作成できます。

デザイナーと開発者の意思疎通が不足して、機能要求のカスタマイズや長いコード行を管理するのが難しくなることがあります。Qtを使用すると、アニメーション、トランジション、3D、視覚効果を、どのOSやハードウェアでも同じコードベースを使って作成することで、異なるデバイスで同様のUXを実現する需要に応えることができます。相互運用性は、基本コンポーネントとUI要素を含むデザインシステムを持つことで支えられます。これにより、統一されたスタイルとシームレスな体験のための同じルールが適用されます。パローネは、「コンポーネントとUIの再利用性を求められることはよくあります。なぜなら、デザイナーは異なる市場やモデル向けに製品のバリエーションを作成し、各製品が同じように機能する必要があるからです。」と述べています。

UI構成ツールは、デザイナーと開発者の間のギャップを埋める役割を果たします。例えば、Qtの内部ブリッジ技術によって、デザイナーはFigma、Sketch、Adobe XD、Adobe Photoshopなどの既存のアプリケーションから、Qt Design Studioに簡単に作業を移植できます。■

# メタバースが牽引する ハイパー・パーソナライゼーション

## 進化し続けるパーソナライゼーション

Netflixは視聴の好みに基づいてテレビ番組や映画をおすすめしてくれますし、Amazonは購入履歴に基づいて商品を提案します。オンライン広告も長らく検索結果に合わせてカスタマイズされてきました。ハイパー・パーソナライゼーションの時代が訪れています。

「AIと3Dそれぞれが非常に強力なツールです。この二つを組み合わせるとメタバースについて考え始めるとワクワクするようなパンドラの箱を開けることになります。」

Qt Group ショーン・ドーシー

機械学習、メタバース、そしてハイパー・パーソナライゼーションは、自動車、家電、医療、産業オートメーションなどの製品開発を牽引する注目すべき業界トレンドです。特にアメリカとイギリスでその影響が大きくなっています。VRやARヘッドセット、スマートグラス、ウェアラブルデバイスなどの組み込みデバイスは、メタバースへのアクセスやインタラクションにより多く使用されるようになってきています。



Qt Groupのデザインエクスペリエンスリード、ショーン・ドーシーは、近い将来、自動車での長距離移動中にVRヘッドセットを身につけ、新しい環境に没頭することができるようになるだろうと述べています。「将来、飛行機の機内や家で座っていても、友達や家族、同僚と一緒にいる感覚を維持できるようになるでしょう。」家族の中の誰が運転しているか、車はどのように認識するのでしょうか？UIは車の鍵からドライバーを認識し、電話を接続し、パーソナライズすることができます。ドライバーは事前に選択した運転モード、座席位置、ミラーの設定、そして環境とアンビエントの設定を使用することができます。

インタラクティブ3Dデザイナーが手掛ける3D要素で、あらたな情報手段が提供されます。「AIと3Dそれぞれが、非常に強力なツールです。この二つを組み合わせるとメタバースについて考え始めると、ワクワクするようなパンドラの箱を開けることになります。」

Tuxera社のプロダクトマネージャーであるエヴァ・リオ氏は、若い世代をターゲットに企業が探求すべきものとして、仮想世界でのアバターがあると述べています。「ただ、シームレスでパーソナライズされた体験のために、どれだけの人々が自分のデータを共有する意思があるかが重要になります。」これはプライバシー観点では懸念事項とも言えますが、デザインプロセスでは許可を得て収集されたインテリジェントデータを活用する必要があります。収集される情報が多ければ多いほど、UXデザイナーは理解を深めて改良できるでしょう。

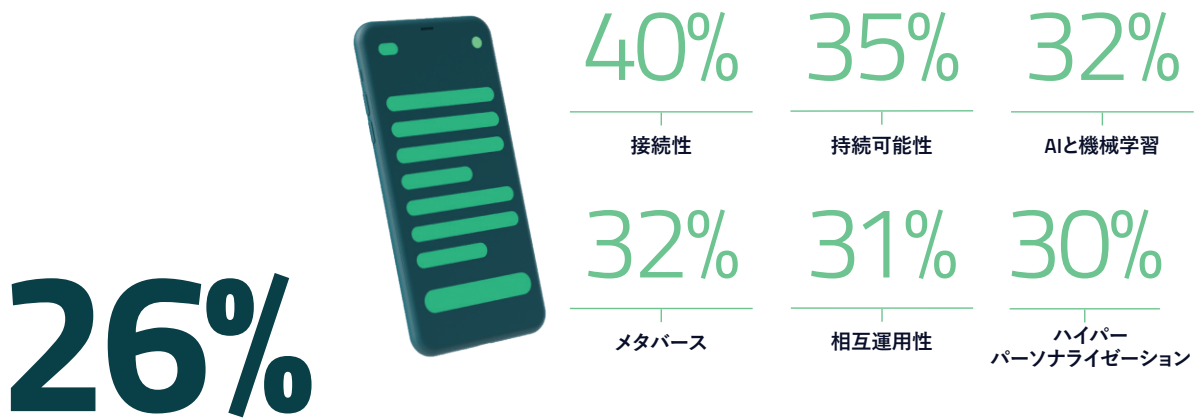
プログラムされたものではなく、デバイスがユーザーを理解し、ユーザーの好みに合わせて適応することが望まれるでしょう。■

# 組み込みデバイスのUX/UI開発に影響を与える要因

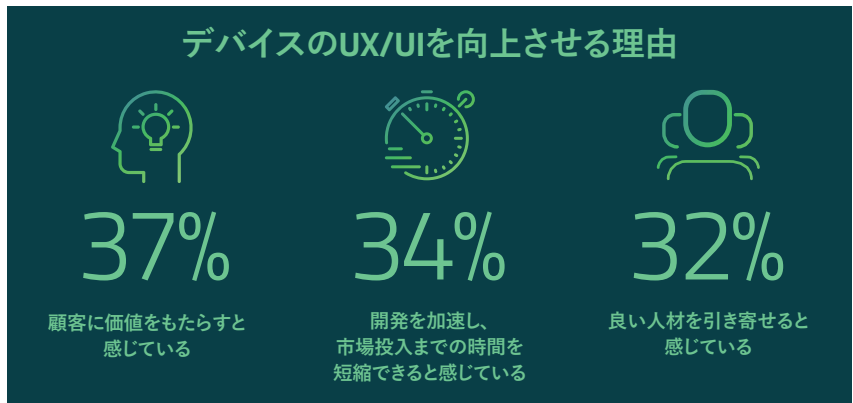
Qt GroupはCensuswide社と提携して、イギリス、アメリカ、フランス、ドイツから250の組み込みデバイスメーカーを対象に、組み込み市場や業種トレンドの調査を行いました。自動車、ヘルスケア、家電、産業自動化のセクターで上昇している組み込みデバイスとUXのトレンドを確認しました。■

## UX/UI 開発を牽引するトレンド

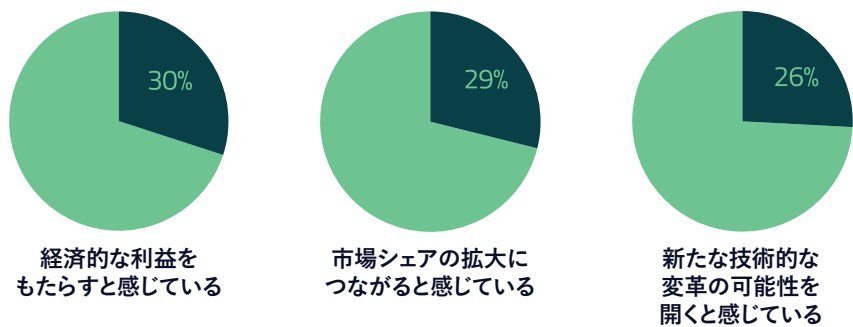
調査結果:



今年の組み込みデバイスの開発予算の半分以上をUX/UIに投資する予定の企業の割合



## 企業がUX/UIに頼る3つの理由





## ボイスデザイン

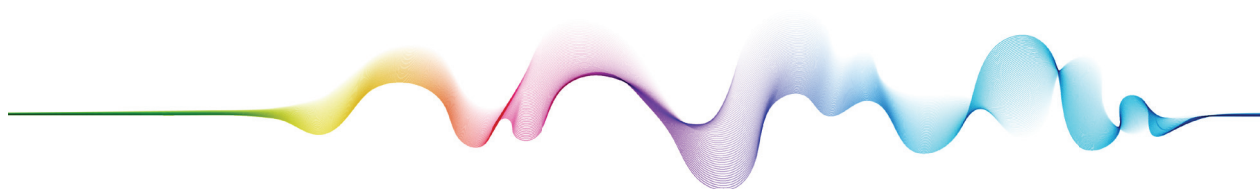
### 「プログラムされた以上の存在になっています。 とてもワクワクしています!」

サマンサ、映画『Her/世界でひとつの彼女』（スパイク・ジョーンズ、2013）

2013年のスパイク・ジョーンズ監督の映画『HER/世界でひとつの彼女』は、人工知能を持つバーチャルアシスタントの現実的なビジョンを提示しました。Google アシスタント、AppleのSiri、AmazonのAlexaは、まだ架空のキャラクターであるSamanthaのレベルには達していませんが、その可能性は絶えず拡大しています。

特に複雑な内容を説明する必要がある場合、デバイスをタップやスワイプするよりも、声を出して話す方がはるかに速く製品を操作できます。既にChatGPTで見られるように、AIは顧客サービスや個人アシスタントなどの会話型のユースケースに適しており、質問に回答したり、説明を提供したり、テキストを翻訳したりなど、人間のようテキストを生成することができます。

Qt Groupのシニアプロダクトマネージャーであるピーター・シュナイダーは、音声は成長し続けるツールであると述べています。「今回の調査では、より多くの医療機器メーカーが仮想アシスタントや音声制御への投資を行っていることがわかりました。さらに、あらゆる産業でヘッドレスな組み込みデバイスに向かう動向もあります。」また、仮想アシスタントの声に関する研究も進行中です。声は安心感を与え、セキュリティを提供する必要があります。以前は性別がその役割を果たしていましたが、デンマークの研究者たちはジェンダーバイアスを軽減し、多様性を反映するために性別中立の声を持つ音声アシスタント「Q」を開発しました。



声で操作することは全く新しい体験の世界を開くでしょう。しかし、製品は音声コマンドなしで操作することも可能なハイブリッドアプローチが必要です。また、排他性や差別性はなくする必要があります。言語、アクセント、発音、明確な表現力はすべて重要な要素です。

健康関連の音声認識を使用した検索は確実に増加していますが、それはほんの一部のポテンシャルです。技術が進化するにつれて、音声データは患者が医師に伝える言語情報を超えた身体的および精神的な診断材料を提供すると予測されています。患者の声のトーン、ペース、抑揚を分析することで、健康状態、気分、社会的地位についての洞察を得ることができるでしょう。■

## エキスパートの予測



「なぜAIが声で性別を認識すべきなのでしょう？これは倫理的な問題です。一部の企業は個人に性別を割り当てないようにしています。デザイナーや製品企業はこのような問題に真剣に取り込んでいます。」

Qt Group シニア UX マネージャー  
ヘイッキ・パウラハルユ



「物理的な世界との関わりが私たちを人間らしくする要因です。それを奪うことは、恣意的な方向への意識的で強制的な進化です。しかし同時に、物理的な関与なしで思考し行動する意味を知的に探求する、興味深い分野でもあります。」

カーネギーメロン大学 デザイン学部准教授  
マーク・バスキンジャ氏

## 次世代の分析技術でUXを高める

私たちは情報が瞬時に手に入る世界に生きていますが、不思議なことに、分析技術は意外に見過ごされがちなトレンドです。

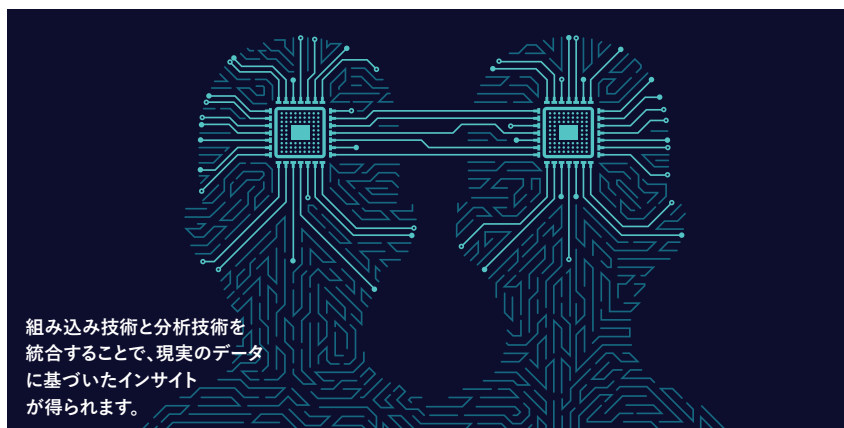
分析を無視してアプリケーションを設計すると、暗中模索の状態に陥ってしまう可能性があります。ジョブシャドウイングやユーザーテストなどのUXの取り組みは、製品の実際の状況での動作を見ることと比べると弱いものです。

Qt Groupの調査によれば、家電業界の回答者の半数が、革新的なUX/UIを提供する際の大きな技術的障壁は、製品の日常的な使用方法を理解する必要があることと、ユーザーのニーズを特定する難しさだと述べています。これは他の手法を使用すべきではないということではありませんが、分析を通じて収集されたデータは調査結果を補完し、他の手段では得られない洞察を明らかにすることができます。

以前、組み込み技術では製品のUIを構築し、テストする際に、実験室や研究環境での製品を見ることしかできませんでした。しかし、今では分析技術を通じてアプリケーションやデバイスの使用状況に関する貴重なインサイトを得ることができるようになりました。

例えば、ドライバーや同乗者が車内のエンターテインメントの音量を制御するとき、物理ボタンを使用するか、タッチディスプレイを使用するかを追跡することができます。このような事実情報を元に、次世代製品や改良版製品に何を含めるべきか除外すべきかが分かるでしょう。

組み込み技術と分析技術を  
統合することで、  
性能や使用状況、  
ユーザーデータなど、  
通常は手に入らない情報が  
明らかになります。



組み込み技術と分析技術を統合することで、性能や使用状況、ユーザーデータなど、通常は手に入らない情報が明らかになります。現実のデータに基づいたインサイトを得ることで、デジタルツインを活用できます。これにより、製品が実際に作られる前に、現実のシミュレーションテストを行うことが可能です。デジタルツインは物理的なオブジェクトやシステムの仮想的な表現であり、性能シミュレーションや分析に使用されます。また、デザインの最適化、予測メンテナンス、プロトタイピングやテストに伴う経費の削減に活用されます。分析技術は、仮想環境から現実に近いデータを取得できます。

Qt GroupのシニアUXマネジャー、**ヘイッキ・パウラハルユ**は、「デジタルツイン技術への投資はイギリスとフランスで高まっており、医療機器メーカーが投資を増やしています。今後、より多くの企業が顧客に価値を提供し、コストを削減し、競合他社と差別化を図ろうとする動きが見られるでしょう。」と述べています。

# 想像頼みのUX設計を排除

Qt Insightは組み込み技術を活用する企業に本物の顧客インサイトを提供する分析ソリューションです。

アプリケーションやデバイスをどのように、いつ、そしてなぜ使用するのかを学ぶ必要があります。そうすることで、ユーザーエクスペリエンスを最適化し、情報に基づくビジネス上の意思決定を行い、顧客満足度を向上させることができます。

組み込み技術を活用する企業向けに開発されたQt Insightは、製品分析ソリューションとして、これまでUXデザイナーやプロダクトマネージャーだけに閉ざされていた世界への扉を開きます。以前は、顧客がデバイスとどのように対話するかを理解するためにインタビューやフィードバックループを行う必要がありました。しかし、ユーザーフローとアクションを追跡し、視覚化することで、どのコンポーネントが人気があるか、パフォーマンスが悪いのか、改善が必要かを推量する必要がなくなります。

Qt Insightは、  
作成された製品を  
直感的かつ迅速に分析し、  
改善する機会を提供します。

Qt GroupのQt Insight製品マーケティングマネージャーであるローラ・グラントは、「Qt Insightはアプリケーション、デバイス、またはデジタルプラットフォームの一部として機能します。これにより、顧客の悩みに気づき、パフォーマンスを分析し、製品とビジネスのための開発計画を作成できます。」と述べています。

分析から得られるデータは定量的かつ通常複数のタッチポイントがあり、分析するのに時間がかかることがあります。Qt Insightは、作成された製品を直感的かつ迅速に分析し、改善する機会を提供します。

スクリーンを搭載した組み込みデバイスで、是非メトリックにアクセスしてQt Insightの分析を試してみてください。より優れたユーザーエクスペリエンスを創造できます。■





WHITE PAPER

UX/UI メガトレンド

SHAPING TODAY'S WORLD 2023