

視線検知技術を活用した UX評価の取り組み ～可視化された視線データに基づく 問題分析・改善提案により製品開発を促進～

2019年9月12日

富士通株式会社

ソフトウェア事業本部 ソフトウェア検証統括部

○杉木幸洋 宮下直也 神野昌和 百足勇人

目次

1. はじめに
2. 視線検知技術の導入 – 技術検証
3. 視線検知技術の導入 – 運用検証
4. 導入効果
5. まとめ
6. 今後の展開

1. はじめに

- 1.1 これまでのUX評価の取り組み
- 1.2 インタラクションデザイン評価の実績
- 1.3 IxD評価における修正ポイント絞り込みの問題
- 1.4 課題解決のための取り組みについて



1.1 これまでのUX評価の取り組み

従来のユーザビリティ評価手法

従来のユーザビリティ評価

- チェックリスト中心
- 定性的な問題指摘

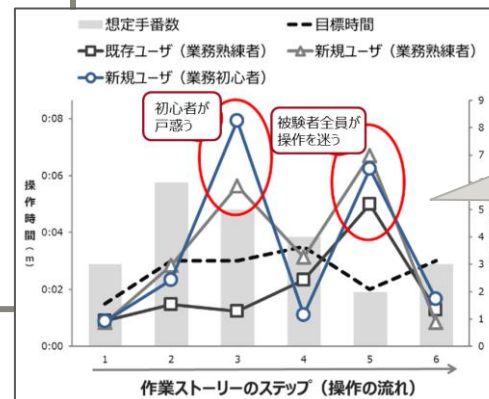
- 検出した問題を修正する納得性が与えられず、対処が見送られる
- ユーザーテストの実施は困難

富士通の提案手法(2011年度～)

インタラクションデザイン評価手法

- 操作時間+手番数に基づく定量的な問題指摘
- ユーザーモデルに基づいた被験者の選定

- 検出問題を修正する納得性が向上
- 少人数でのユーザーテストが可能



タスク毎の
操作時間 + 手番数
をグラフ化

1.2 インタラクシオンデザイン評価の実績

2011年～

インタラクシオンデザイン評価手法（IxD評価）

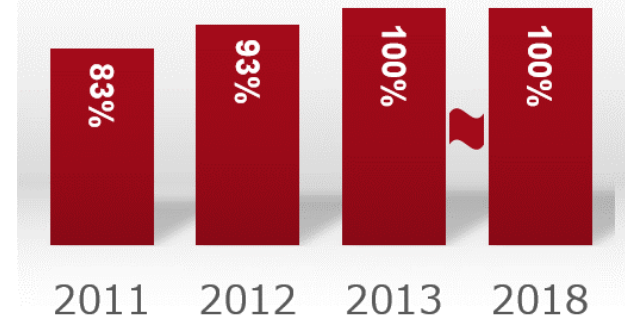
- ◆ 使いにくさの問題検出率 **7倍** に向上
- ◆ 検出問題の修正率向上

⇒ 2018年度までに84製品へ適用


UX問題を **296件** 検出

お客様判断での回避が難しく
業務継続不可能なUXの問題または障害

UX問題修正率の推移



2013年度以降のUX問題修正率を

100% に維持 

苦労点

場合によっては
1週間以上かかることも・・・

複数の改善案を提示したり、新たな被験者で再評価したりすることで効果的な改善案を模索

従来の IxD評価

- ◆ 手番数と操作時間を測定
- ◆ 評価後に被験者が躓いた部分についてヒアリング

- ◆ 操作時間・手番数からは画面上の**どの部分に問題があるかが分からない**
- ◆ 問題箇所を特定するために被験者にヒアリングを実施しているが、**製品改善に必要な修正ポイントが得られないことがある**

1.3 IxD評価の修正ポイント絞り込み問題

■ ヒアリングから修正ポイントが得られないケース

被験者が**無意識に見ていた、意識的に見ることができなかった**部分は被験者の記憶に残らないため、ヒアリング時に思い出してもらえない

例

- 被験者が製品や画面の構成を理解できているか、操作の躰きのきっかけは何か
- 被験者が何かを探す時、アイコンや説明、画像は視野に入っていたのか

課題

被験者の認識に頼らずに、操作の躰きのきっかけ、被験者の視野に入っているかどうかを捉える

1.4 課題解決のための取り組みについて

課題

被験者の認識に頼らずに、操作の躓きのきっかけ、被験者の視野に入っているかどうかを捉える

施策

- IxD評価に視線検知技術を導入（2017年度～）
- 視線から操作の躓きのきっかけ、視野に入っているかを捉える
 - 開発者が納得できる改善案の作成が容易になる

従来のIxD評価

- 操作時間+手番数に基づく定量的な問題指摘
- ユーザへのヒアリング

IxD評価を視線技術により拡張

- 操作時間+手番数に基づく定量的な問題指摘
- ユーザへのヒアリング
- 視線データに基づき分析

2. 視線検知技術の導入－技術検証

- 2.1 IxD評価時に視線データ採取可能か検証
- 2.2 視線の動きを可視化する仕組み
- 2.3 導入技術の有効性検証①
- 2.4 導入技術の有効性検証②



2.1 IxD評価時に視線データ採取可能か検証

■ IxD評価時、EyeExpert※を用いて被験者の視線データを採取

- IxD評価の**プロセスは従来と変わらない**
- 被験者に**新たなストレスを感じさせない**
 - 小型で非接触の視線センサー



※小型視線検出システム「EyeExpert」

(株)富士通コンピュータテクノロジーズが開発した、人の視線位置を**非接触**のセンサーで検知するシステム。
世界最小クラスの視線センサーでナチュラルな視線の動きを大量に計測することを可能にする。

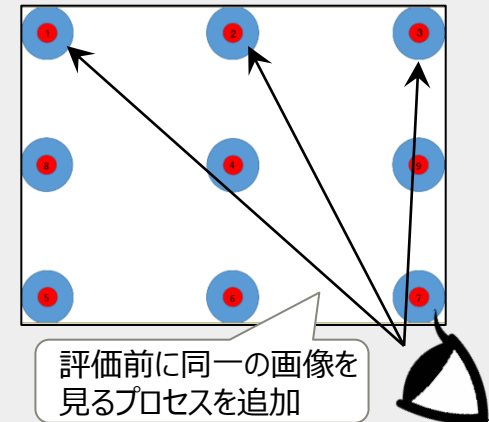


2.2 視線の動きを可視化する仕組み

■ 視線データのズレを補正(キャリブレーション)

視線センサーの設置による誤差、被験者ごとの個人差
 ⇒ 操作画面とのズレが発生する
 ⇒ 被験者ごとの視線採取設定が必要で工数がかかる

15回の試行錯誤を経て、自主開発ツールによる視線データのキャリブレーションに成功



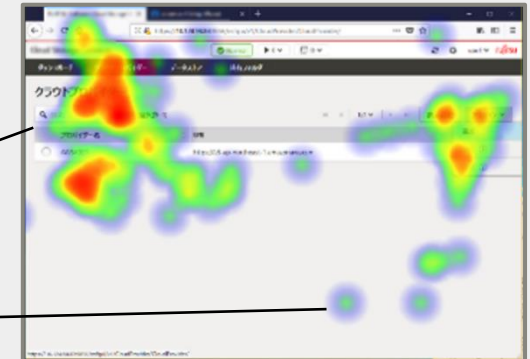
- 被験者ごとの視線採取にかかる工数を削減
- 被験者間の視線データの比較が可能

■ キャリブレーションした視線データのヒートマップを操作画面に重ねて表示



赤：単位時間当たりの視線の密集度が **高い**

青：単位時間当たりの視線の密集度が **低い**



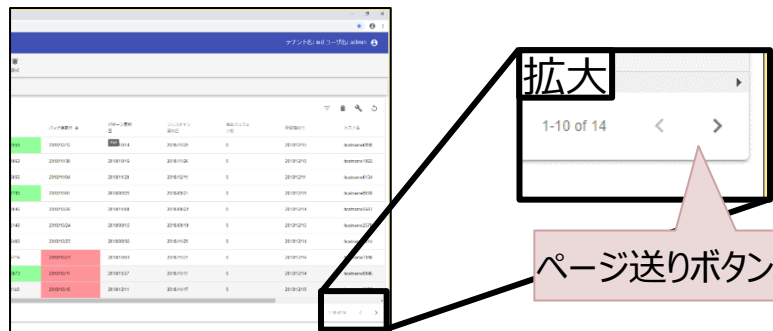
ユーザが見てほしい要素を、どの程度見ているかを可視化することに成功

2.3 導入技術の有効性検証①

■ 見てほしい要素を見ていないケース

期待する視線

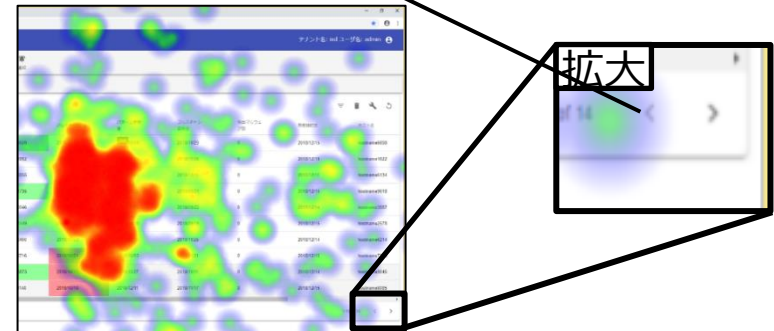
次ページにある対象オブジェクトを参照するため「ページ送りボタン」に視線が行く



実施結果

見てほしい要素に色が着いていない ⇒

見てほしい要素が視野に入っていない



人間工学的にZ型に情報閲覧する想定だった閲覧順序を考慮して右下に配置していた

■ 視線の分析結果

- 「対象オブジェクトをリストから探す」シナリオでは、Z型の視線の動きにならない
- 視線の向きやすい**右上にも配置**すべき

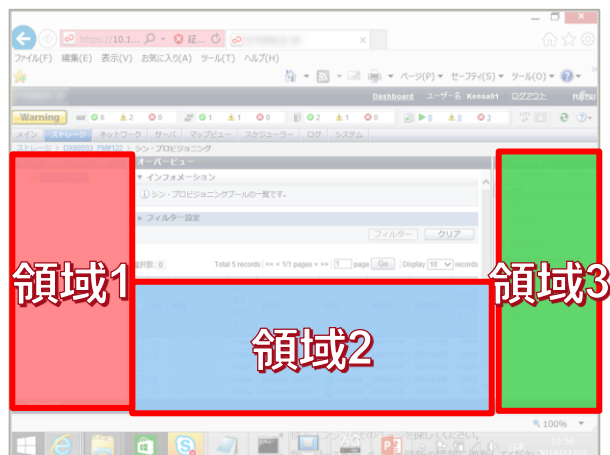
見てほしい要素を見ているかどうかを判断できる

2.4 導入技術の有効性検証②

■ 意図した領域を見ているが操作に迷っているケース

期待する視線

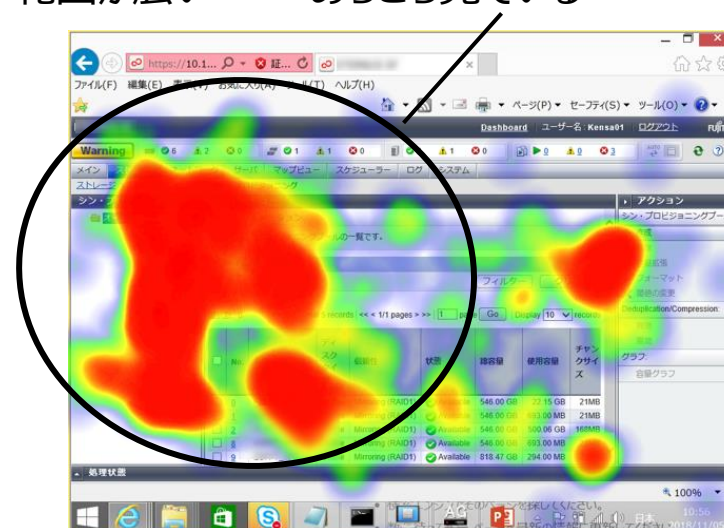
機能ごとに分かれた興味関心領域(AOI[※])に適切な滞留時間(この製品では熟練者の1.5倍以内)で視線が集中する



※AOI: Area of Interest

実施結果

- 色が濃い ⇒ 視線の滞留時間が長い
- 範囲が広い ⇒ あちこち見ている



領域1、2、3のいずれも見ているが操作に迷っている

迷う原因となる領域の絞り込み、問題の特定が必要

2.4 導入技術の有効性検証②

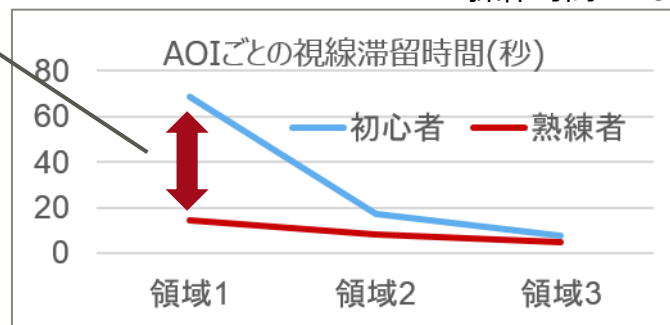
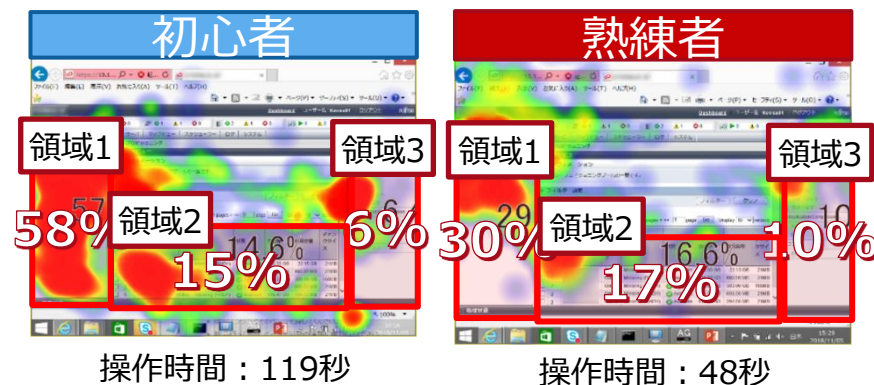
■ 迷う原因の絞り込み、特定

AOIごとの視線滞留時間を計算

熟練者と初心者を比較すると「領域1」の滞留時間に大きな乖離がある

- シナリオの操作に直接結びつく単語が画面上に無い
- 適切なボタンを押さないと操作に結びつく単語が出現しない

$$\text{操作時間(秒)} \times \text{AOIの適合率(\%)} = \text{AOIの視線滞留時間(秒)}$$



■ 視線の分析結果

- 「領域1」は、操作を連想できる単語や説明を含むデザインにするべき

被験者の躓きのきっかけを特定することができる

3. 視線検知技術の導入-運用検証

3.1 改善前後の比較評価

3.2 競合製品との比較評価

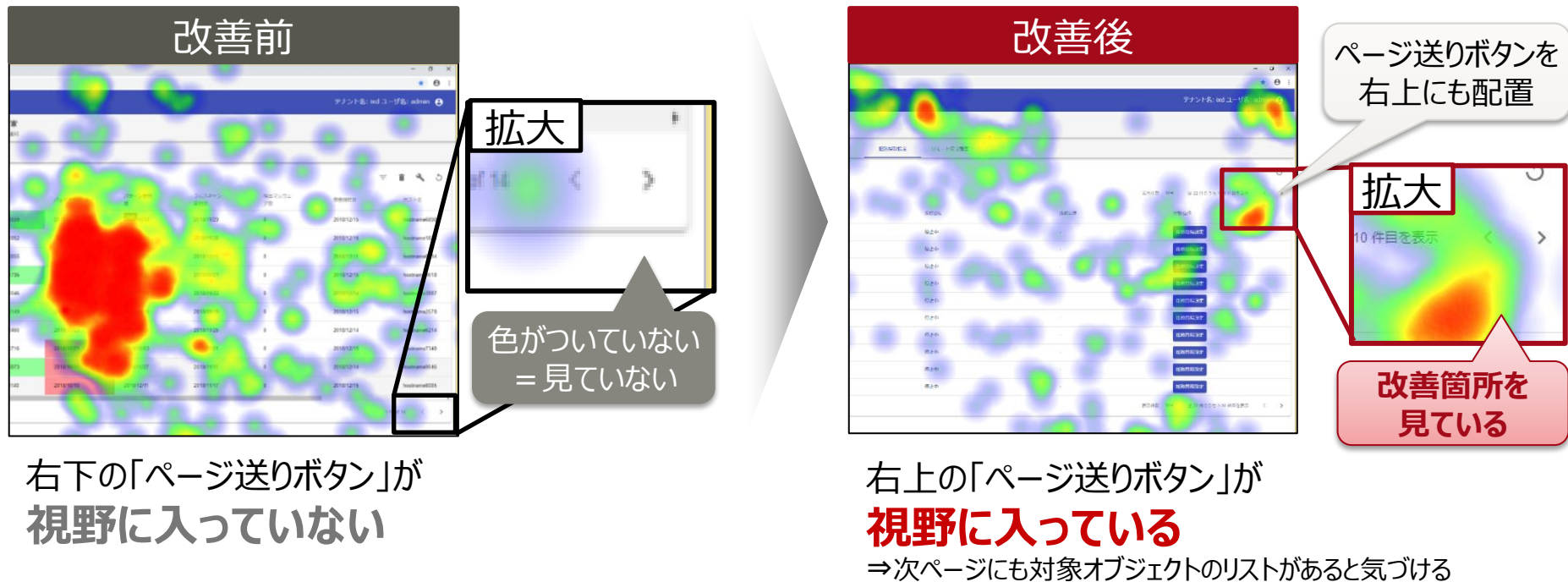


3.1 改善前後の比較評価

■ 改善後の製品のUXを向上させるため、使用性の向上度合を検証

■ 改善前は視野に入らず操作できなかった要素において

初心者でも熟練者並みの操作で作業完了できることを確認

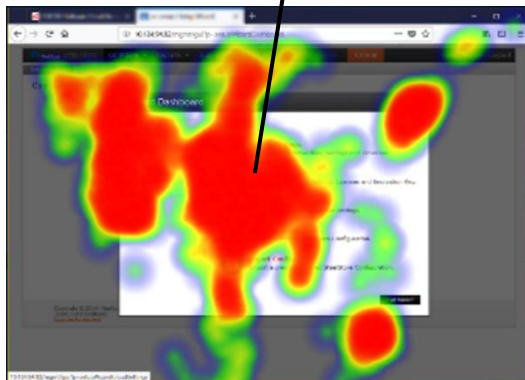
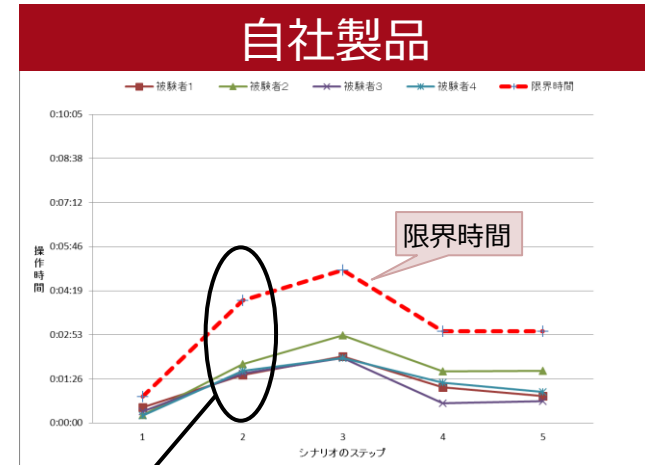
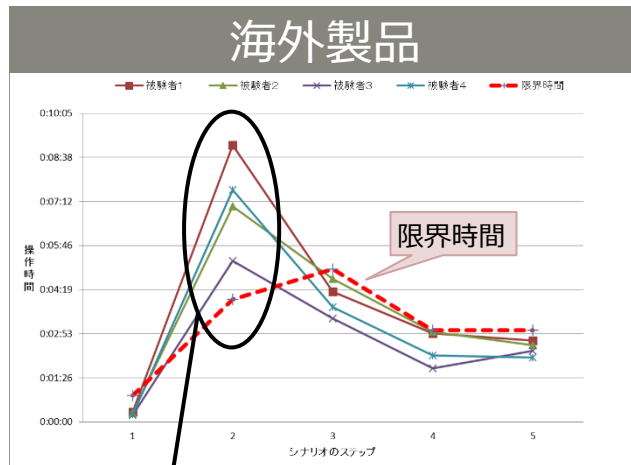


改善前後の使用性向上度合を確認できる

3.2 競合製品との比較評価

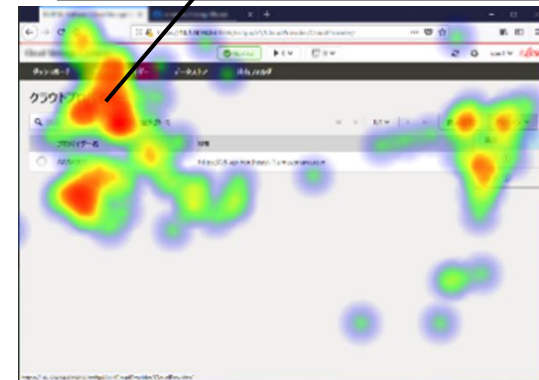
■ 類似機能を持つ海外製品と比較した使用性のベンチマーク

■ 共通の主要操作において、**海外製品を上回る使用性**を確認



迷いがある

該当する機能がすぐに見つからず、繰り返し同じ領域を見ている



迷いが無い

注目すべき領域に視線が集中

競合製品と比較した使用性のベンチマークに利用できる

4. 導入効果

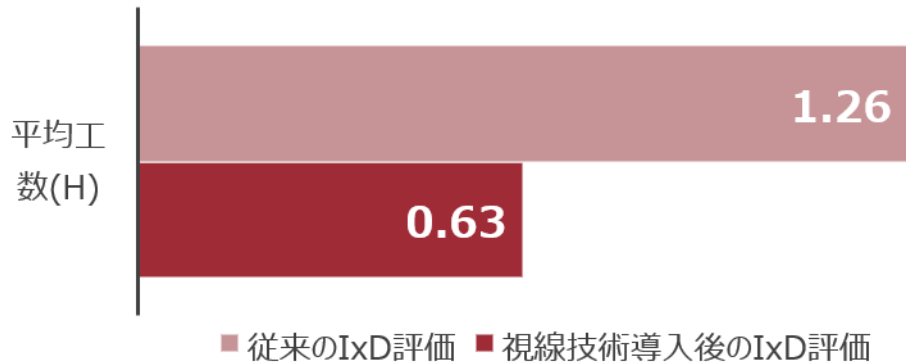
- 4.1 修正ポイントの絞り込み工数削減
- 4.2 納得性の向上
- 4.3 副次的効果



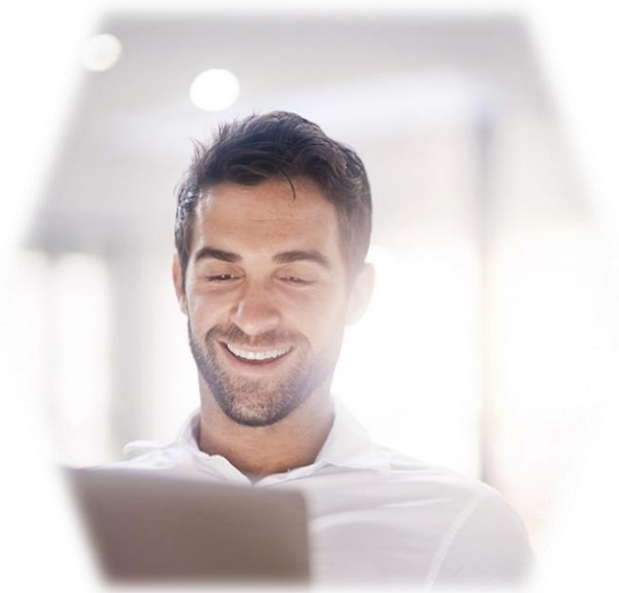
4.1 修正ポイントの絞り込み工数削減

- 視線が可視化されていることで評価後の分析が容易になる
 - 1指摘あたりにかかる修正ポイントの絞り込み工数が削減された

	修正ポイントの絞り込み工数
従来のIxD評価	1指摘あたり平均6分
視線技術導入後のIxD評価	1指摘あたり平均3分



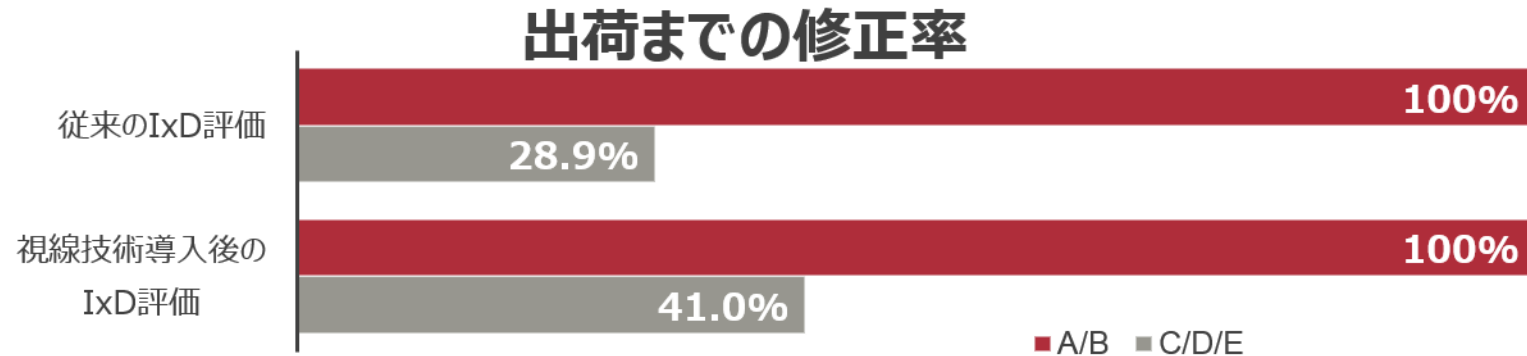
分析工数が **半減**



4.2 納得性の向上

■ 視線データがあることで修正ポイントの裏付けとなる

- 修正案の作成が容易になり、迅速に製品開発者と合意が取れるようになった
- 改善・要望レベルのUX問題の修正率が向上した



重度判定ランク

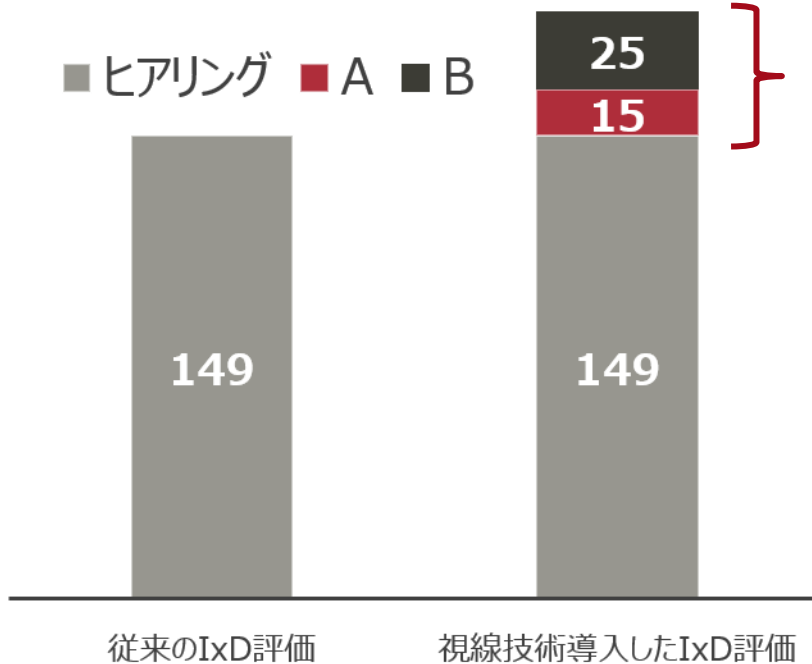
ランク	お客様の状況	問題重度カテゴリ	
		問題重度	カテゴリ
A	業務続行不可能【障害レベル】	Catastrophe	超重大
B	お客様自身で回避判断が難しく業務続行が不可能になることがある【UX問題】	Severe	重大
C	お客様自身で回避可能だが、リカバリ操作に時間がかかる【改善必須】	High	非重大
D	お客様自身で回避が容易に可能。改善実施で製品魅力向上【改善要望】	Medium	改善
E	一部のお客様で軽微な躓き。改善実施で製品魅力向上【任意判断】	Low	検討

4.3 副次的効果

■ 問題検出率の向上

■ 導入前:149件 導入後:189件

■ ヒアリング ■ A ■ B



視線によって追加で**40件**検出

A) 製品や画面の構成を理解できてない部分

15件検出

B) アイコンや説明が視野に入っていない部分

25件検出

経験の浅い評価者でも 評価熟練者と同等の指摘 が可能

- ヒートマップから被験者の視野に入っていない部分が一目で判断できる
- AOI分析から初心者と熟練者で操作時間に大きな差のある機能を特定できる

まとめ



成果



■ 評価後の分析の質とスピードが向上

- 利用者の視線を観点として評価 ⇒ 新たな問題を検出可能
- 分析工数が**半減**



■ 製品開発者の納得性向上

- 視線データに基づく分析結果 ⇒ 納得しやすい改善案
- 改善・要望レベルの修正率が**12%向上**

残課題



■ 利用者の満足度評価への拡張を検討中

- 最短ルートで**ストレス**なく情報認識できているかが分からない
- 人間の**心情部分**に深く関わる特性評価ができていない

今後の展開



6. 今後の展開

1. 設計者の意図通りの最短ルートでストレスなく情報認識できているか
 - 被験者がそれぞれの要素を見た順番を把握することが課題
2. 人間の心情部分に深く関わる特性評価
 - 使いやすさの品質（ISO 25010の利用時の品質モデル）における、「有効性」「効率性」はカバー
 - **「満足性」**に繋がる、人間の心情部分に深く関わる特性評価が課題

ISO25010:利用時の品質モデルにおける評価の適用範囲

利用時の品質 (ISO 25010)	有効性	—	視線データ分析を追加したIxD評価で定量的評価を実現
	効率性	—	
	満足性	実用性/信用性 快感性/快適性	現在、評価範囲拡大を検討・試行中。
	リスク回避性 利用状況網羅性	今後、対応を検討予定。	

6. 今後の展開

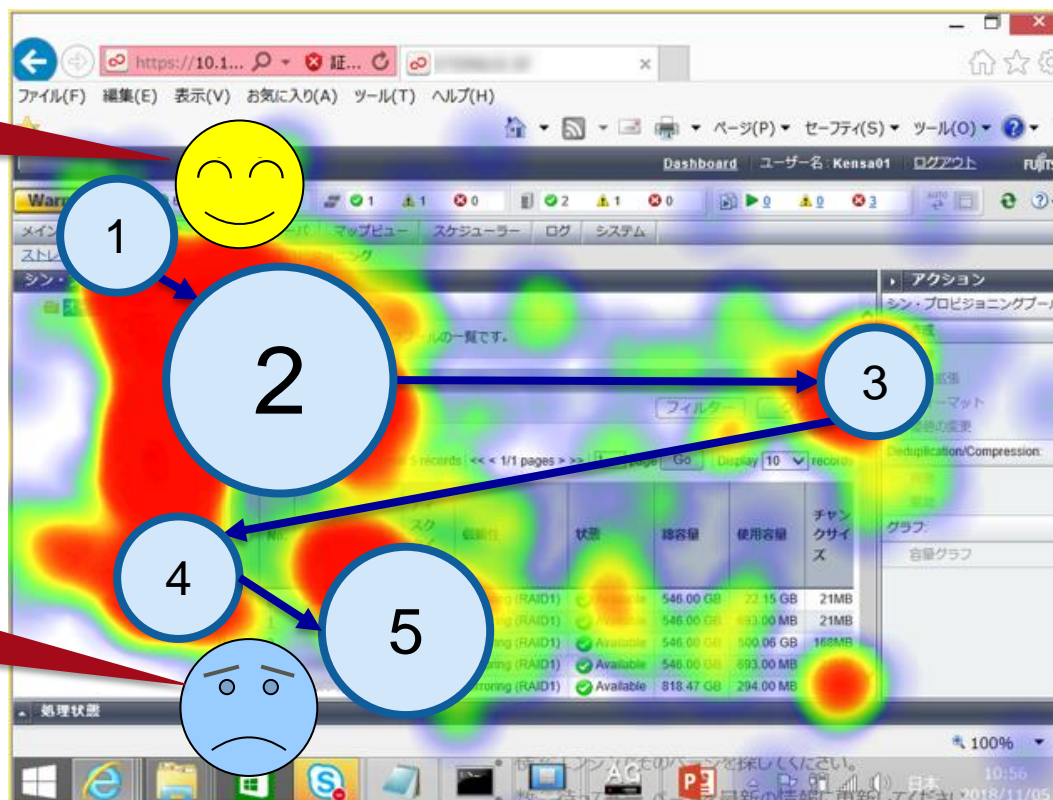
■ 挑戦中の取り組み

■ 操作中の満足度を可視化・分析する案を検討中

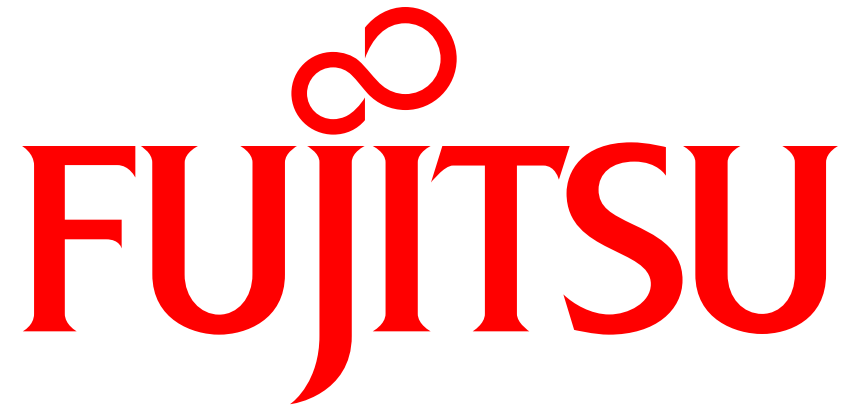
- ゲイズプロット：視線の順番と停滞時間を可視化する手法
- 感情の生体データ：表情、音声などから被験者の満足度を評価

スムーズに操作できれば
プラスの感情

迷うとストレスを感じ
マイナスの感情



ご清聴ありがとうございました



shaping tomorrow with you