

## X-Riteグローバルシリーズ 色の数値化・デジタル化で、生産ワークフローを改善する方法

Design



Visualization



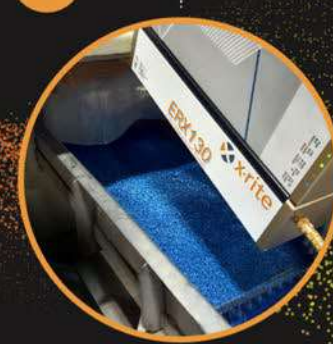
Specification



Formulation



Production



Quality Control



## X-Rite グローバルシリーズとは

X-Rite（エックスライト）は、60年以上にわたり色の品質管理をサポートしてきた、測色計とソフトウェアのメーカーです。X-Rite グローバルシリーズでは、米国やヨーロッパを中心に英語で配信しているウェビナーの中から、日本のお客様にご紹介したいウェビナーを厳選して、日本語でお届けします。



## ウェビナー参加にあたってのお願い事項

1. 可能な限り、大容量かつ安定したインターネット環境よりご参加ください。  
※回線不良で固まってしまった時は、再度お入り直してください。
2. ご質問は、「Q&A」欄のより随時送信してください。  
※チャット欄は、ご利用いただけません。 ※記名による送信をお願いします。
3. 本ウェビナーの撮影・録画・録音は、一切禁止とさせていただきます。



X-RITE / PANTONE®

# 色彩と外観の創造・伝達・発信を進化させる



プリント（印刷）&パッケージ



コンシューマプロダクト&マテリアルズ（産業向け）



自動車製造／自動車補修



小売店向け塗料



アピアランス



PANTONE色見本／アプリケーション



サービス

## X-Riteグローバルシリーズ 色の数値化・デジタル化で、生産ワークフローを改善する方法

Design



Visualization



Specification



Formulation



Production



Quality Control



# リサとマイクの物語





リサはデザイナーであり、ほぼ毎日新しい色を作らなければなりません。



リサは、色選びのために、インスピレーションを与えてくれるものをいろいろと集めています。

そのサンプルを、サプライヤーであるマイクと共有し、必要な素材の試作品サンプルをもらうなどしています。







しかし、リサは、最終製品に使われる素材にどのように色を正確に指定すれば良いのかわかっていません。

典型的な例ですが.....。

これが欲しかったのに

これができる





Lisa



一体、何が起きたのでしょうか？

リサは色見本をマイクに提供し、マイクはその色をフリース生地にマッチングさせました。

リサは、白熱灯の下で色見本との差を確認しましたが、マイクは、蛍光灯の下で確認しました。



白熱灯



蛍光灯



Mike



一体、何が起きたのでしょうか？

1. リサとマイクは、異なる照明条件を使用していた
2. 素材や着色料が異なっていた





一体、何が起きたのでしょうか？

3. リサとマイクは、「メタメリズム」に直面していた

「メタメリズム」とは、分光反射率が異なる色が、特定の光源下で同じ色に見えることを言い、「条件等色」とも言います。そのため、特定の光源下では色が一致しても、別の光源の下では色が一致しないことがあります。





一体、何が起きたのでしょうか？

3. リサとマイクは、「メタメリズム」に直面していた



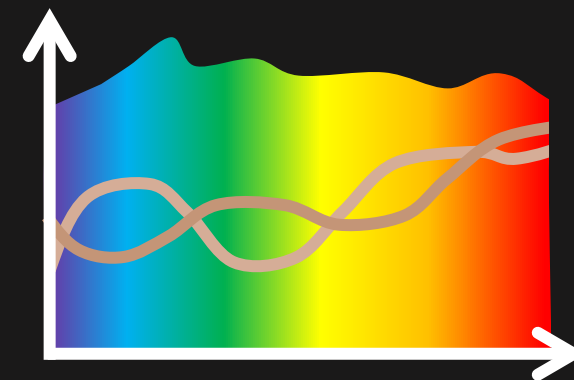
「メタメリズム」とは、分光反射率が異なる色が、特定の光源下で同じ色に見えることを言い、「条件等色」とも言います。そのため、特定の光源下では色が一致しても、別の光源の下では色が一致しないことがあります。





一体、何が起きたのでしょうか？

3. リサとマイクは、「メタメリズム」に直面していた



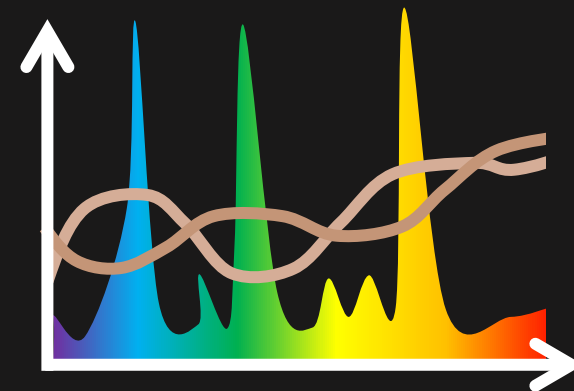
「メタメリズム」とは、分光反射率が異なる色が、特定の光源下で同じ色に見えることを言い、「条件等色」とも言います。そのため、特定の光源下では色が一致しても、別の光源の下では色が一致しないことがあります。





一体、何が起きたのでしょうか？

3. リサとマイクは、「メタメリズム」に直面していた



「メタメリズム」とは、分光反射率が異なる色が、特定の光源下で同じ色に見えることを言い、「条件等色」とも言います。そのため、特定の光源下では色が一致しても、別の光源の下では色が一致しないことがあります。



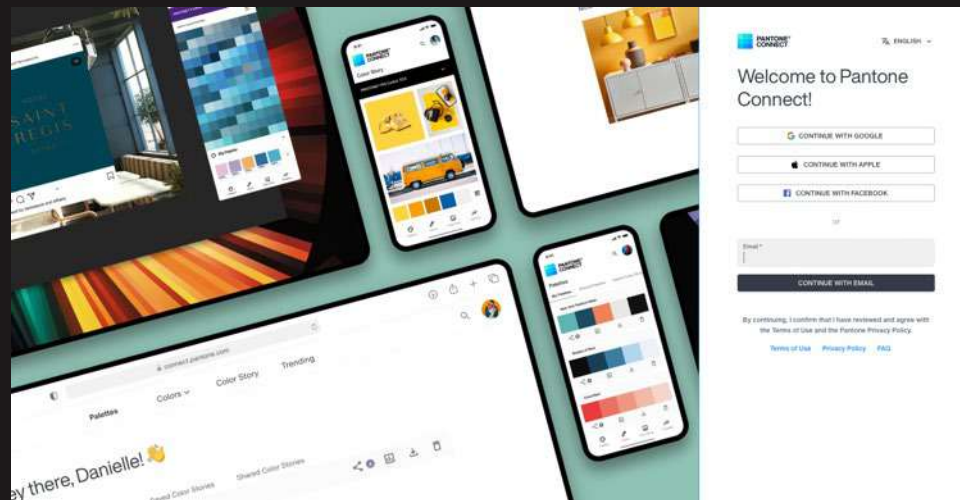


Lisa

「リサの問題」を解決するには？

デジタル化するしかありません！

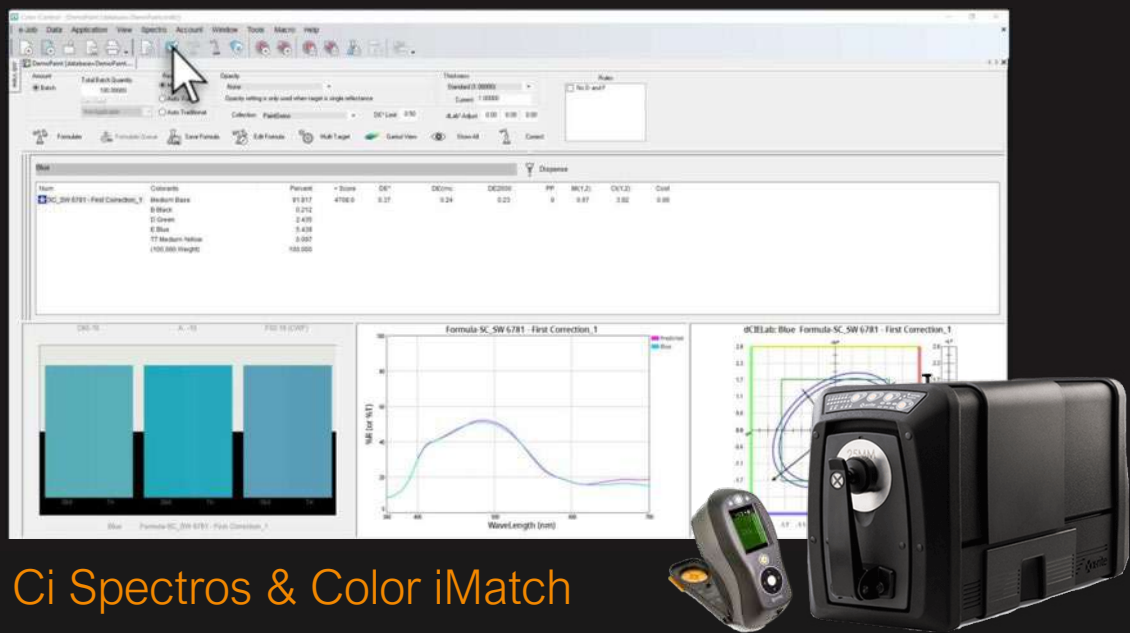
PANTONE Colorsのようなデジタルカラーリファレンスを使用し、物理的に正確な色指定を行いましょう。



PANTONE® Connect







Ci Spectros & Color iMatch

「マイクの問題」を解決するには？

デジタル化するしかありません！



コンピュータが支援するカラーフォーミュレーション (CCM)を使用して、**メタメリズム**を起こさないように、色を合わせます。



他に、視覚的な評価のために、照明の条件を  
決めておくことも必要です。



現在、リサとマイクは、X-Rite SpectraLight  
QCライトブースを使用して、  
現物のサンプルを評価しています。



Daylight



CWF



TL84



Ultralume



Incandescent

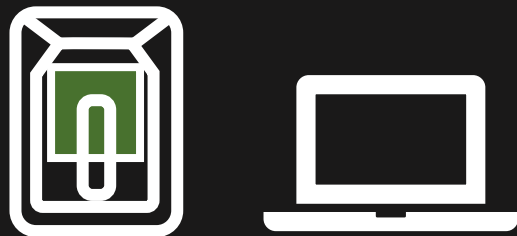


Horizon



Ultraviolet

# デジタル化のフロー



顧客サンプルの測定

# デジタル化のフロー



顧客サンプルの測定

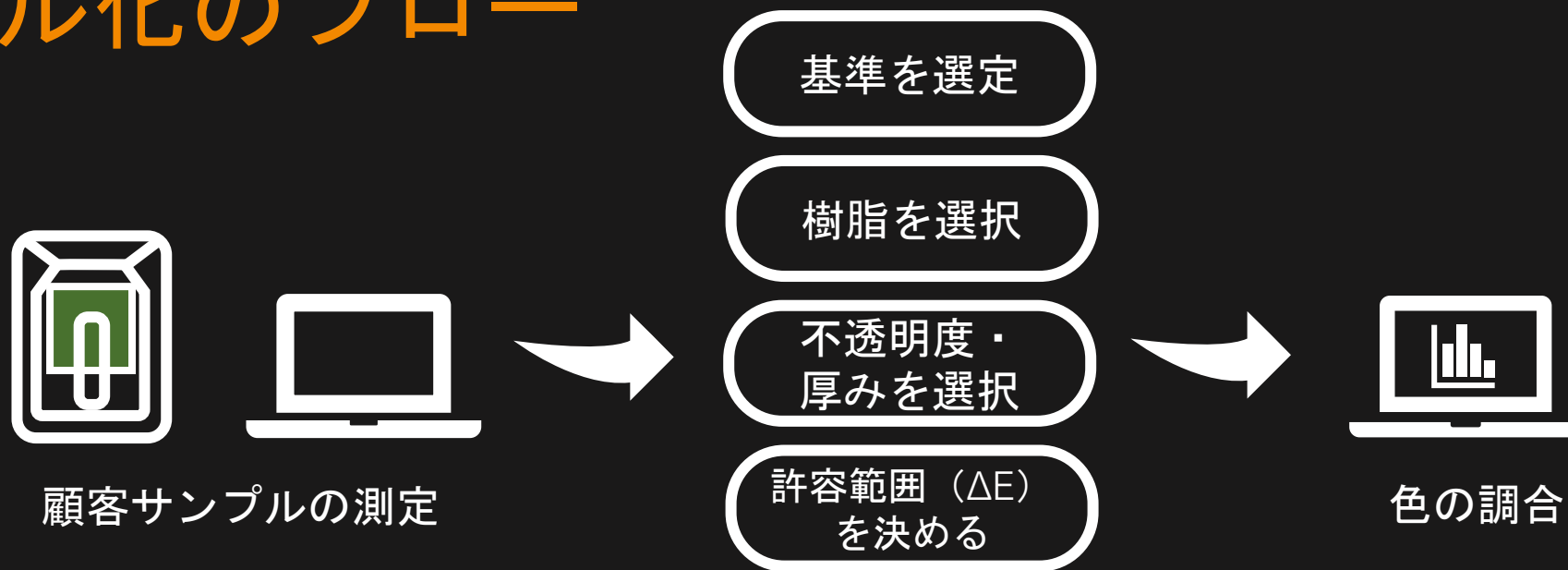
基準を選定

樹脂を選択

不透明度・  
厚みを選択

許容範囲 ( $\Delta E$ )  
を決める

# デジタル化のフロー



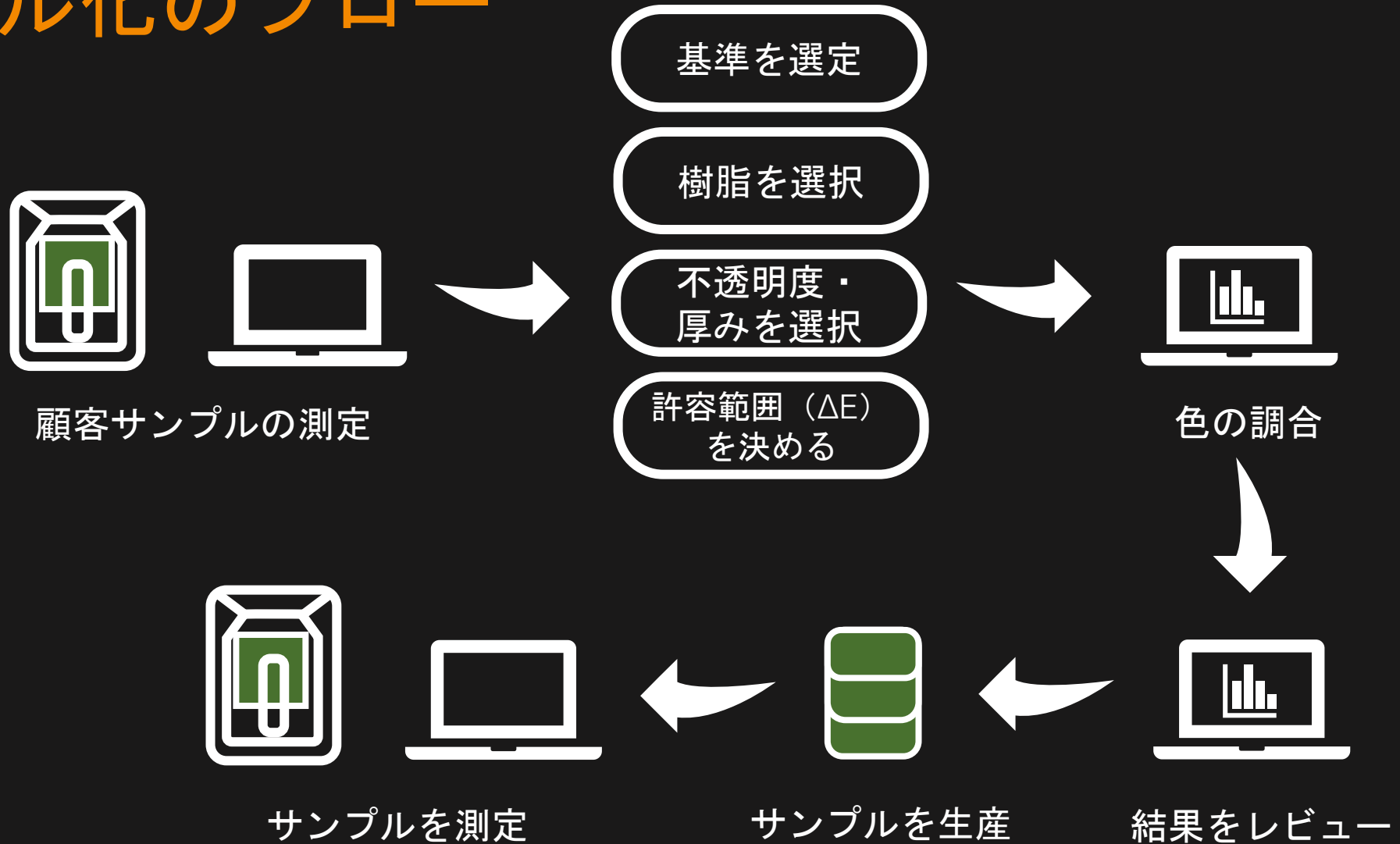
# デジタル化のフロー



# デジタル化のフロー

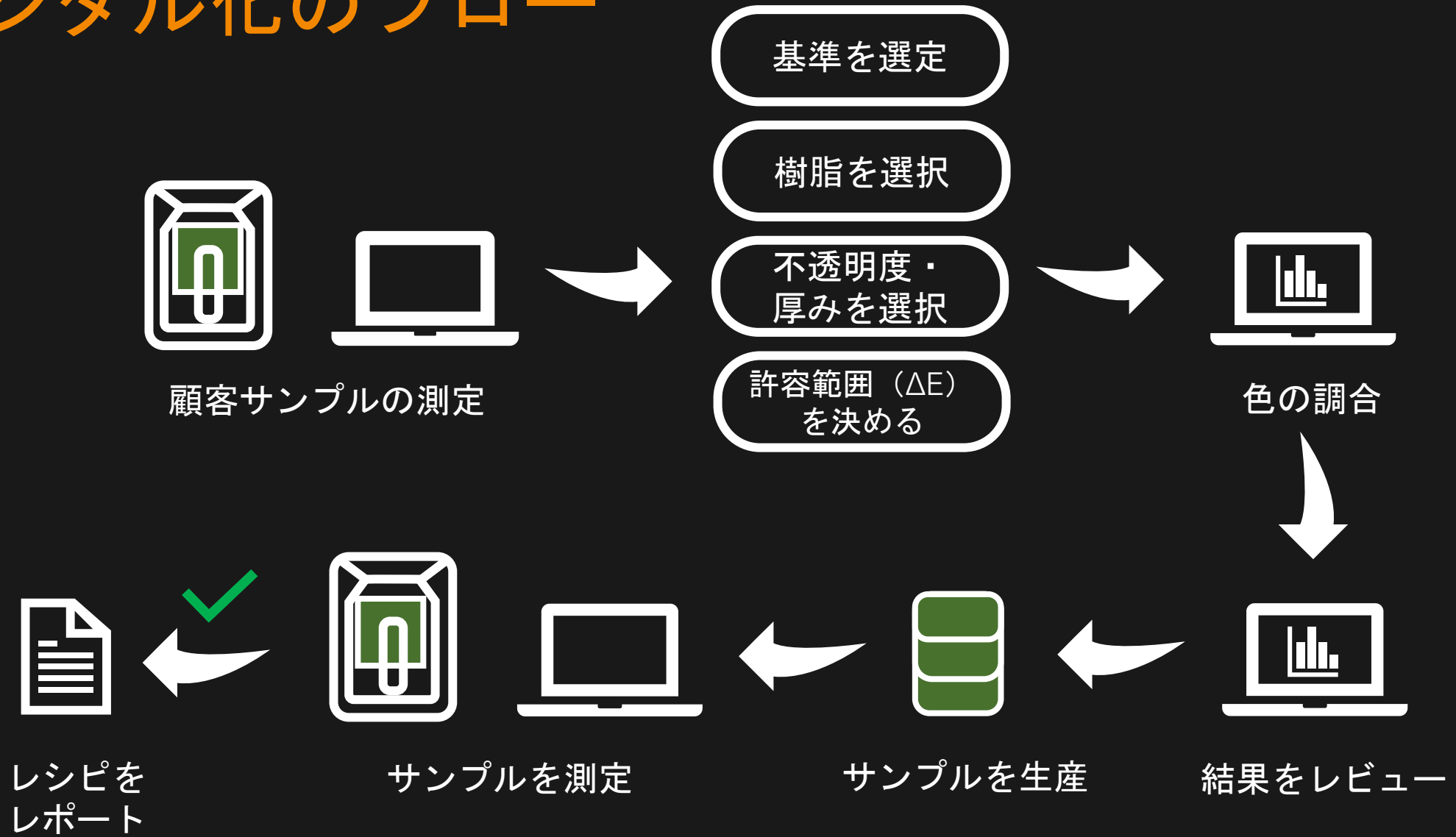


# デジタル化のフロー

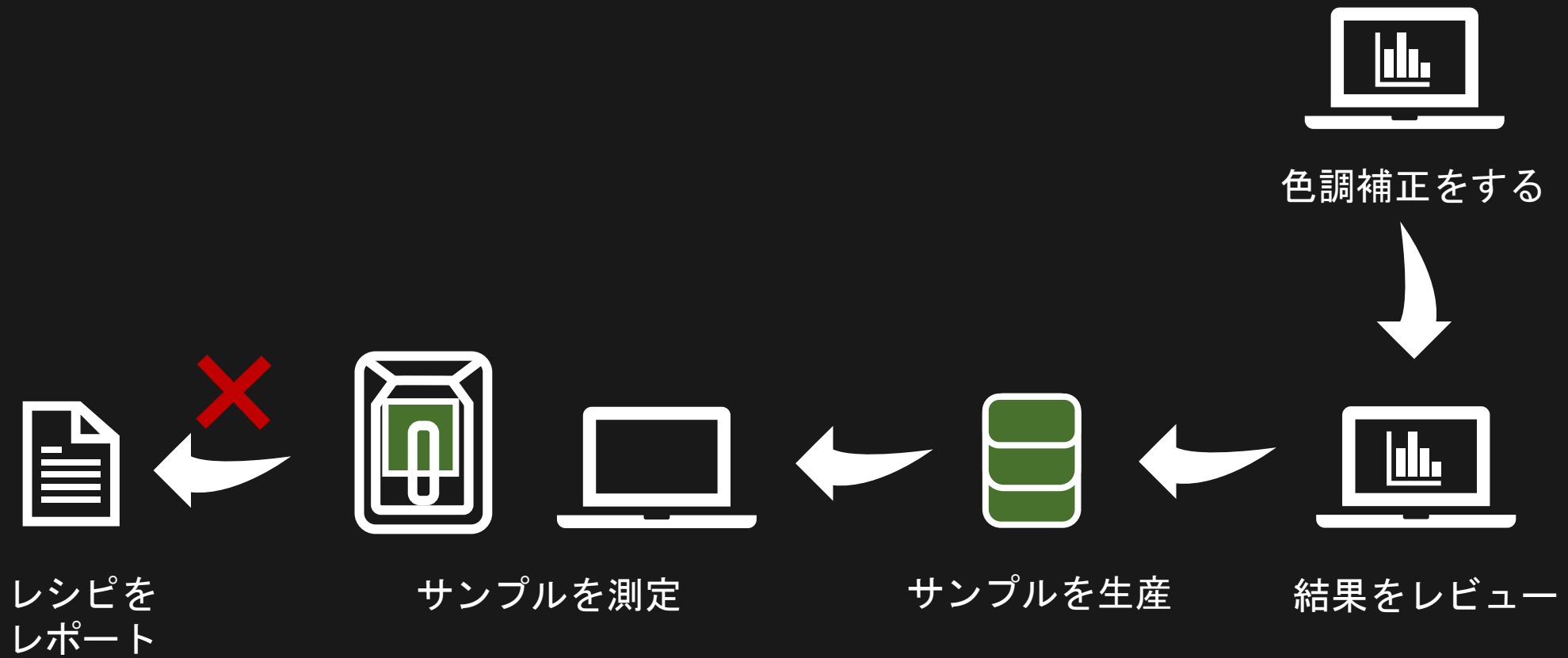




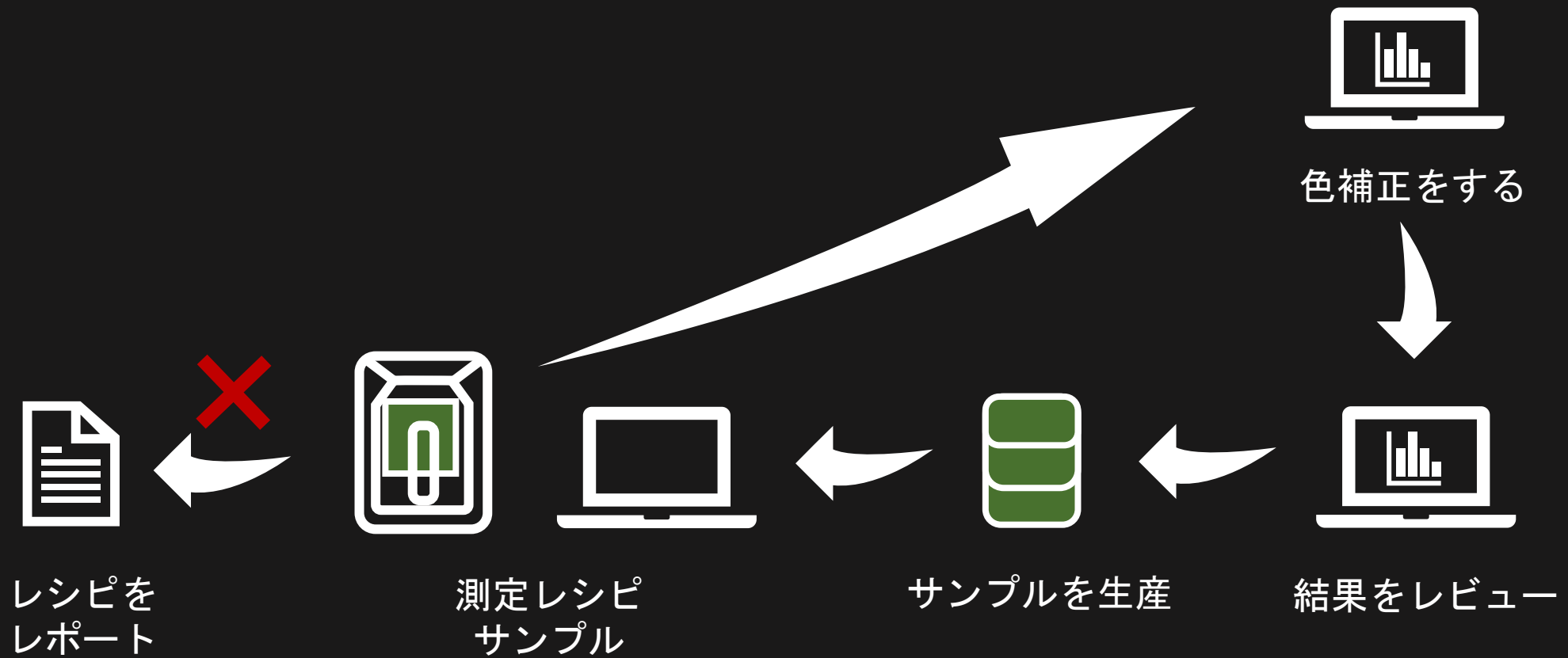
# デジタル化のフロー



# デジタル化のフロー



# デジタル化のフロー



# デジタル化のメリット

作業内容	手作業	コンピューター カラーマッチング (CCM)
調色の工程数	10 - 15	1 - 3
透明度を合わせるための 追加工程数	2 - 5	0
顔料の配合	最大50%まで	100%正解
バッチ補正を含む作業時間	60分	5分
カラーマッチングにかかる 全体時間	4時間まで	1時間
失敗するリスク	高	低



デジタルワークフローに継続的に取り組むための  
PANTORAの紹介

Design



Visualization



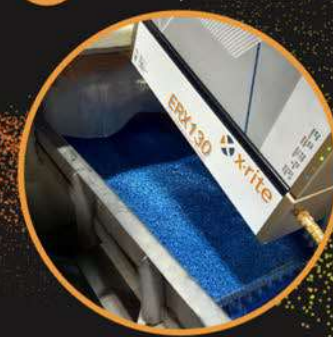
Specification



Formulation



Production



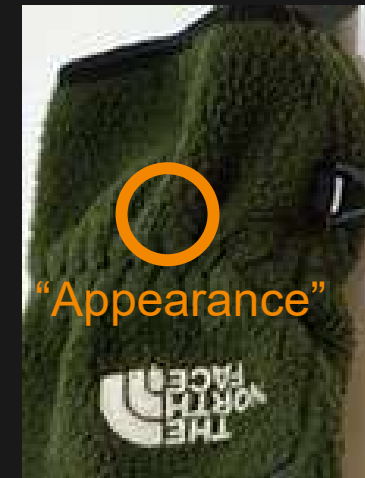
Quality Control





デジタル化を実施したリサはさらに一歩前へ進み、  
カラーのデジタル化だけでなく、アピランスのデジタル化も  
扱いたいと考えるようになりました。

リサは、最終製品であるフリース素材の「デジタルツイン」を  
本物のサンプルを確認するのと同じように画面上で確認できる  
ようになるのでしょうか？



## 基礎知識

# 「マテリアルアピアランス」とは何か？

## アピアランス 「見え」

≠ 色だけ

≠ 画像だけ

= ある物体が、色、質感、光沢、透明度などの属性を持っていると知覚される視覚的感覚のこと



# 基礎知識

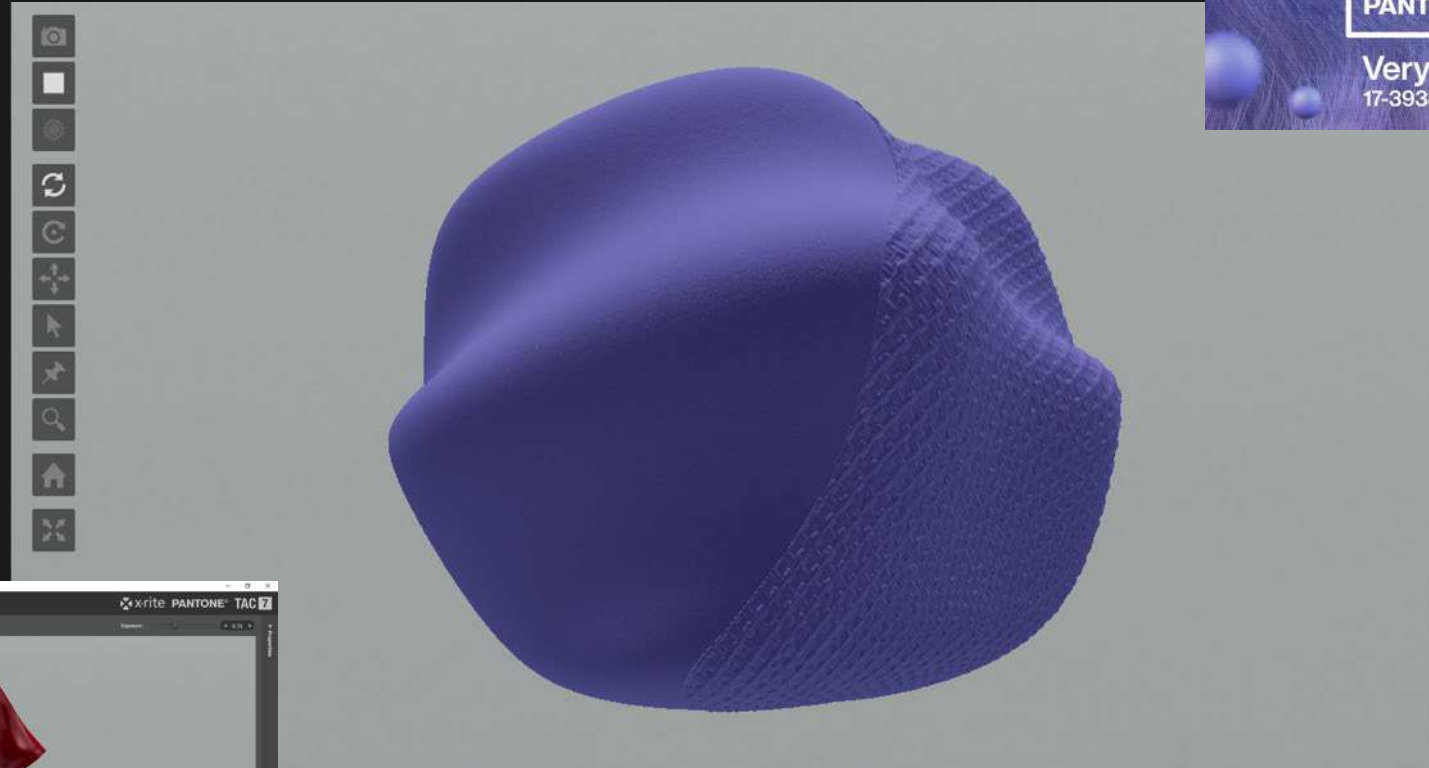
## 「マテリアルアピアランス」とは何か？

アピアランス  
「見え」





リサの課題は、解決できます！  
X-Rite PANTORA



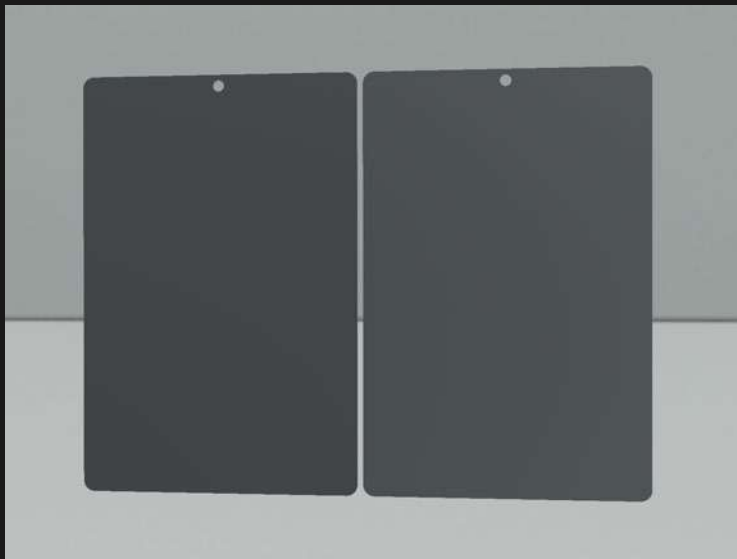
3Dテクスチャ、表面光沢、パターン、色を組み合わせでデザインを実現

リサの課題は、解決できます！  
X-Rite PANTORA



Lisa

灰色なのか  
銀色なのか？

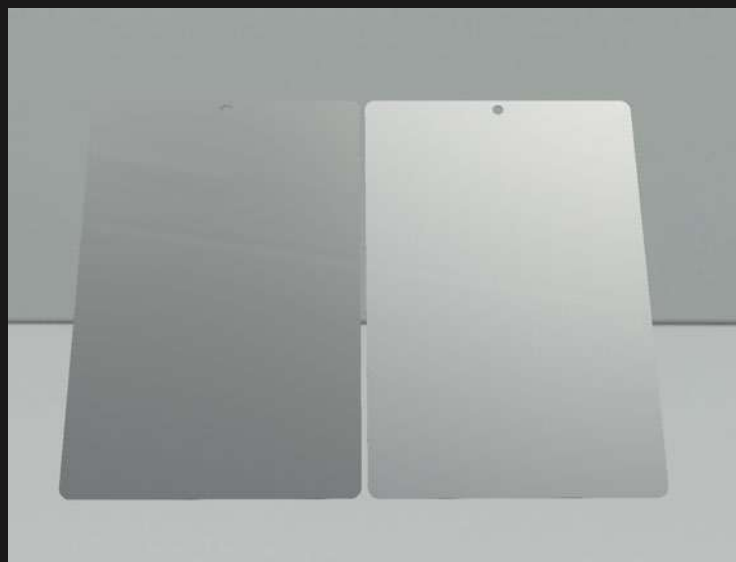
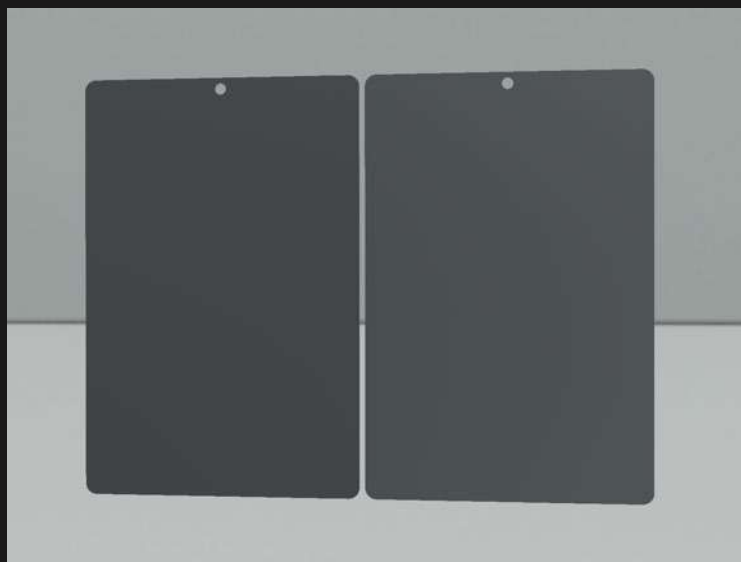


リサの課題は、解決できます！  
X-Rite PANTORA

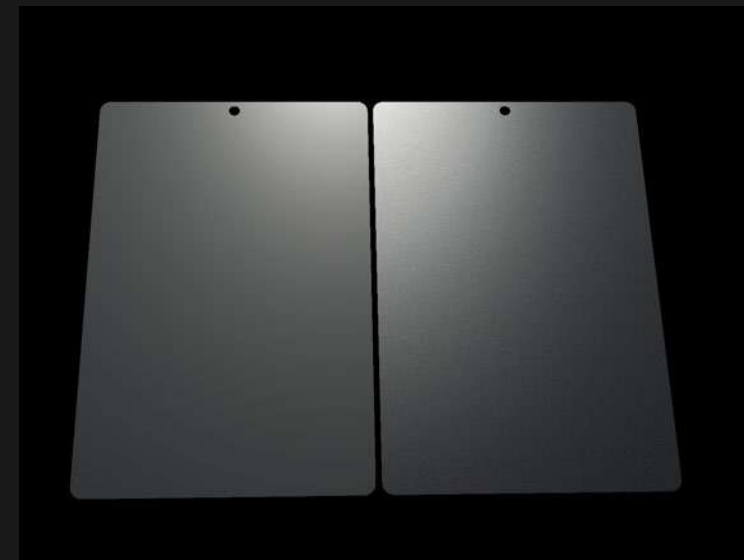


Lisa

灰色なのか、  
銀色なのか？



光輝材入り顔料



# PANTORA | CONNECT



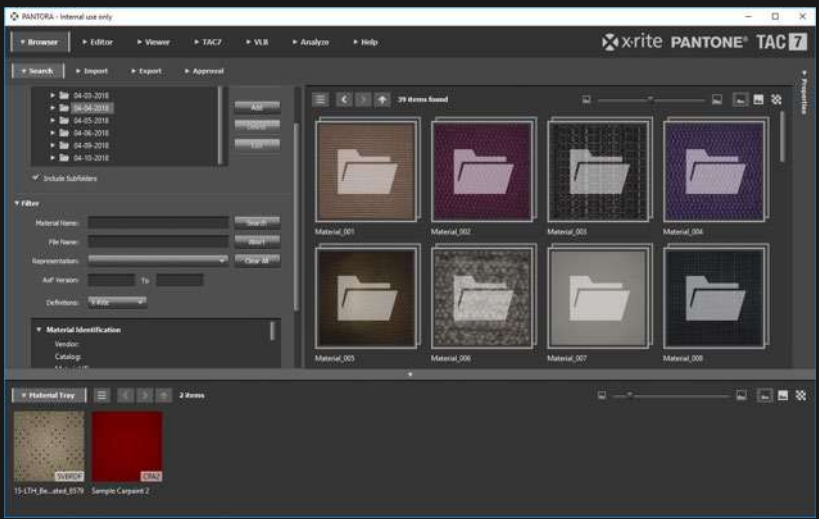
ライブラリーから  
インポート



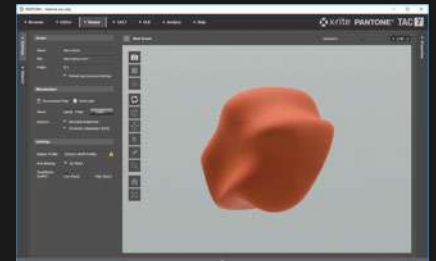
ファイルからインポート



分光測色計  
からの測定値



AxFにQC情報を添付



色を可視化

色／アピランスを比較する  
「QCライト」



# PANTORA VARIANT EDITOR

表面のテクスチャーとカラーを組み合わせることで新しいマテリアルを作成する



Meta Vueによる革のテクスチャーを  
キャプチャ

+



Meta VueによるPantone Fan Deck  
Spot Colorのキャプチャ

=



PANTORA Variant Editorでテクスチャーと  
カラーを合成する

## PANTORA VARIANT EDITOR

MetaVue と Ci7800 のキャプチャデータを組み合わせ  
Brushed Metal Materialを作成する



Meta Vueによる金属のテクスチャー  
をキャプチャ

+



Ci7800による金属カラーのキャプチャ

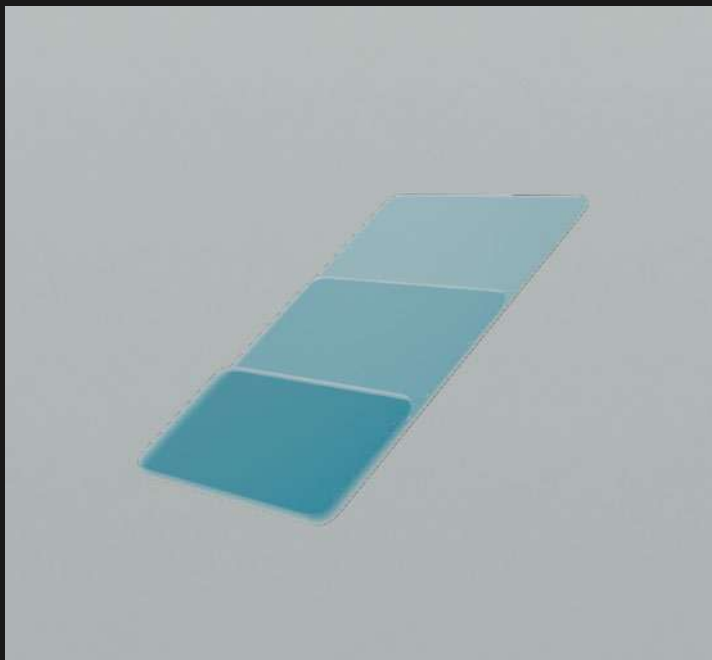
=



PANTORA Variant Editorで合成 :  
Brushed Metal Texture

## PANTORA VARIANT EDITOR

Ci7800 の透過データと MetaVueの テクスチャーデータを組み合わせ  
プラスチックのマテリアルを作成する



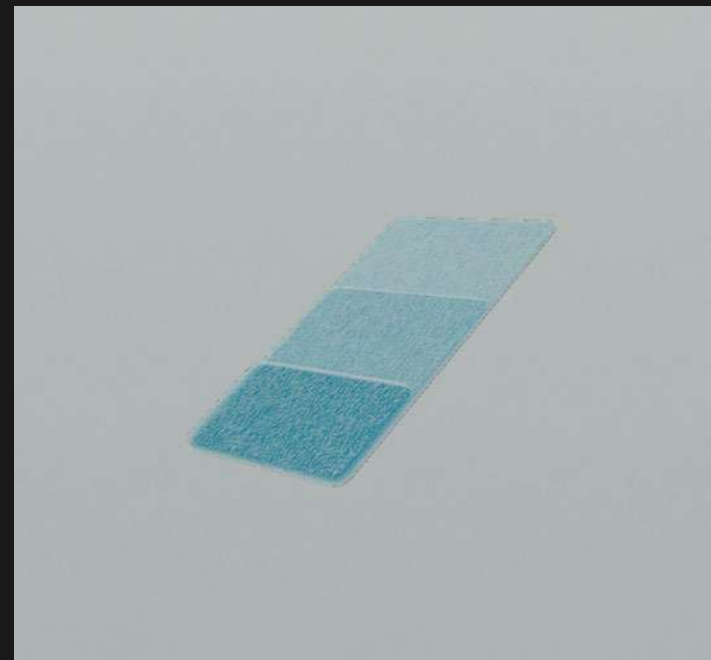
Ci7800による  
Volumetric Measurement体積測定

+



Meta Vueによる  
Grain Measurement粒度キャプチャー

=



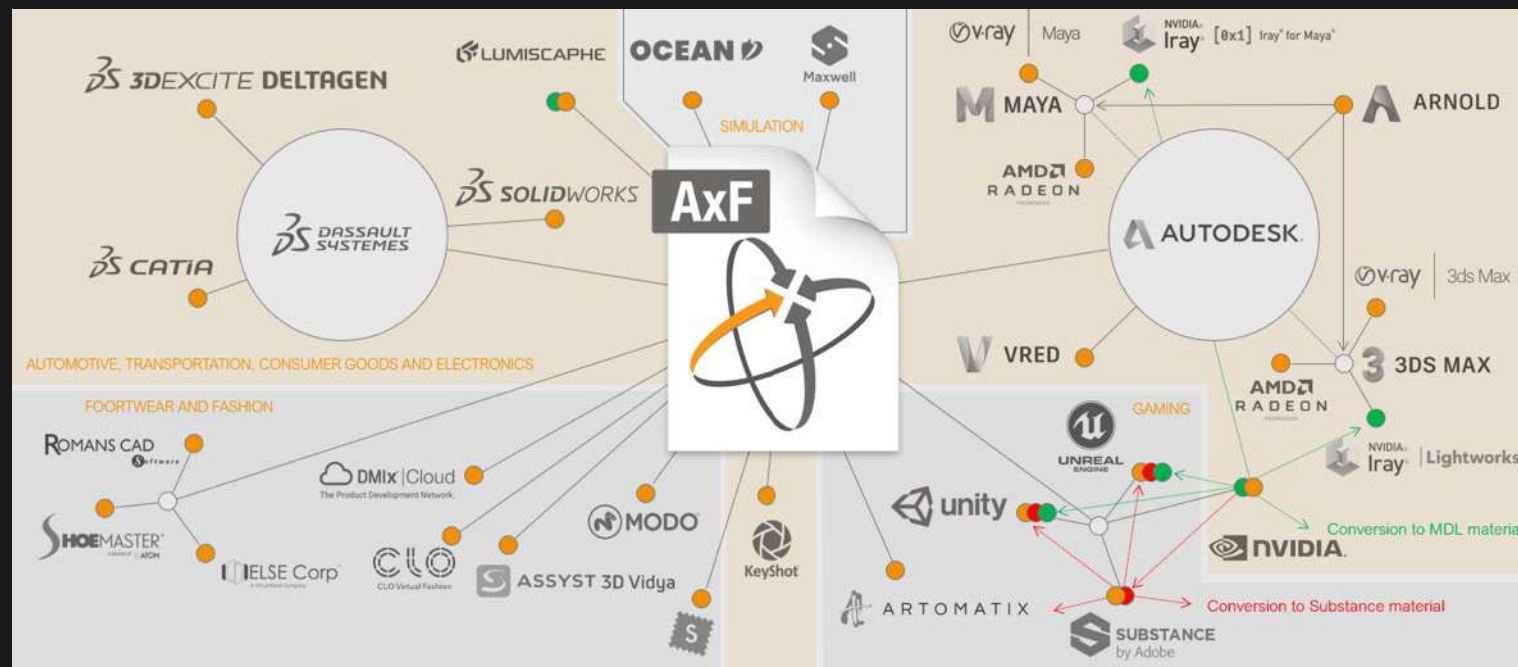
PANTORA Variant Editorでアトリビュートを合成：  
サーフェス構造付きボリュームメトリックチップ

# 支援するAxFデジタルマテリアル

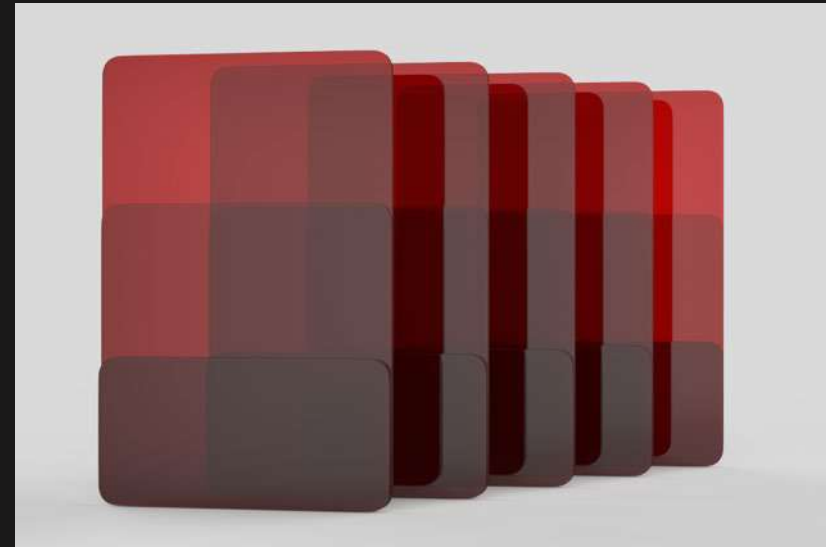
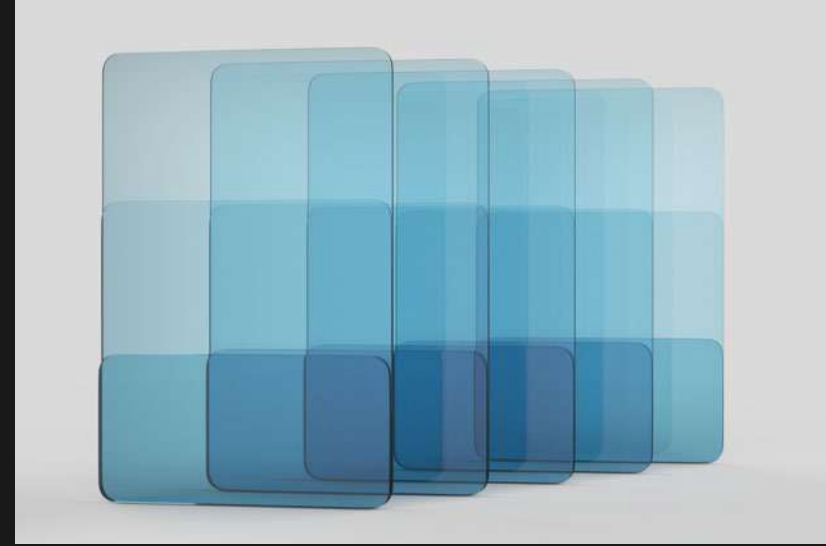
## 物理的な素材のデジタルツイン

自信をもってデザインし、手軽にコミュニケーションする  
AxFファイルは、デジタルデザインのワークフローを通じて、数値データを用いながら  
複雑な材料特性を取得、保存、編集、伝達する方法を提供します。

AxFをサポートする  
アプリケーション







## デジタルワークフローに継続的に取り組むために

Design



Visualization



Specification



Formulation



Production



Quality Control



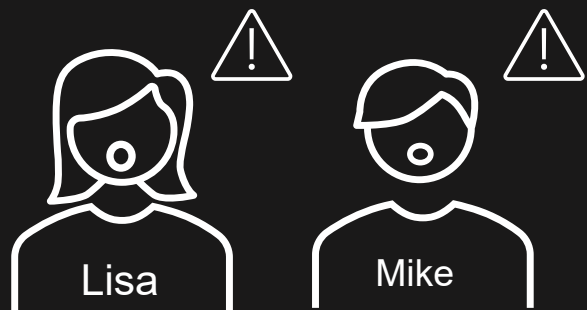


リサとマイクは、**新素材**の最終案を調達チームと**共有**し、**連続生産**を開始させるという課題も抱えています。

デジタルワークフローがなければ、サプライヤーと共有するために、**現物色見本を複製**しなければなりません。

現物色見本の複製には「エラースタック」が、伴います。

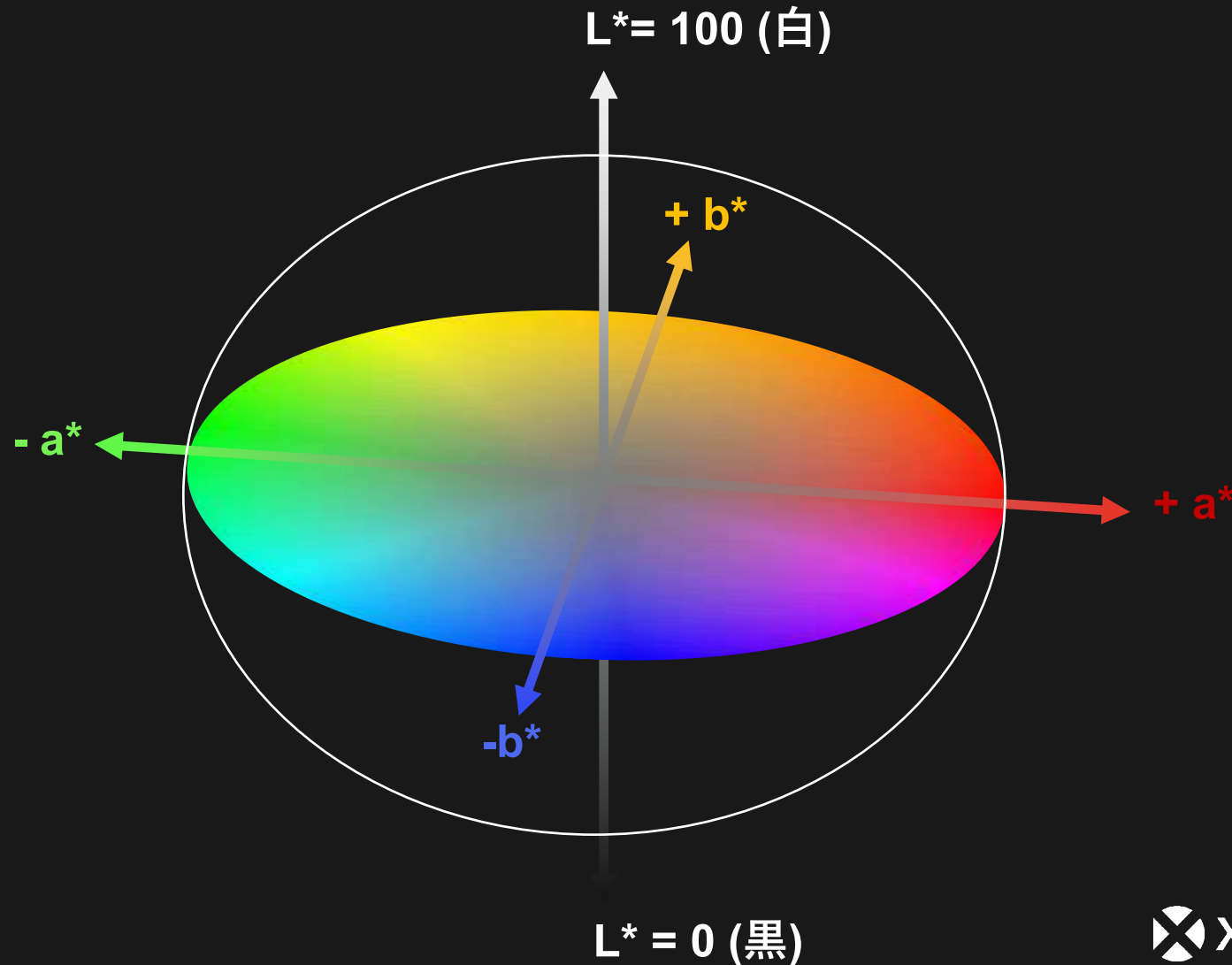


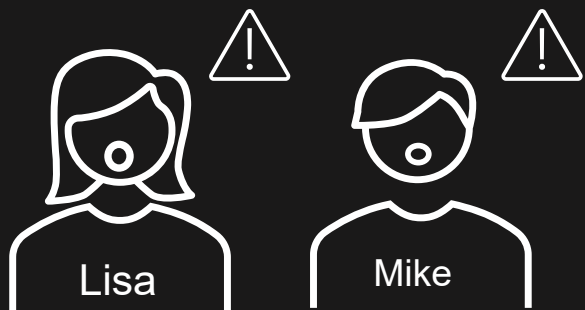


エラースタック（誤差の積み重ね）

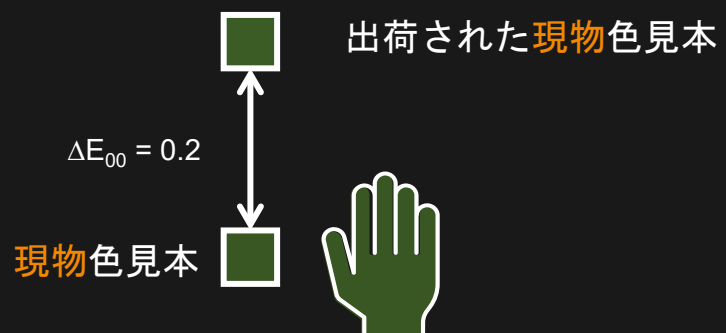


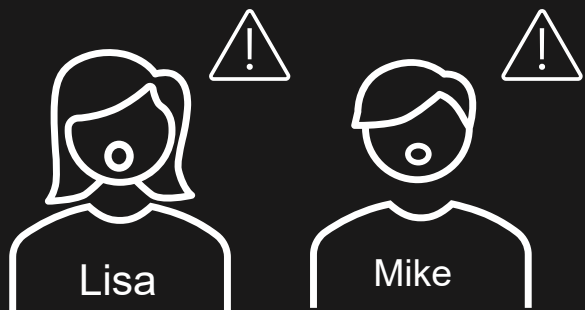
# 色空間は、3次元です



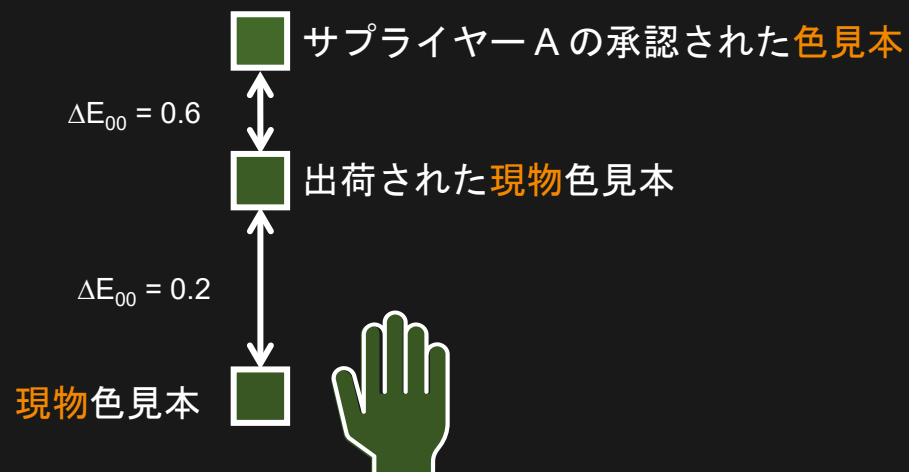


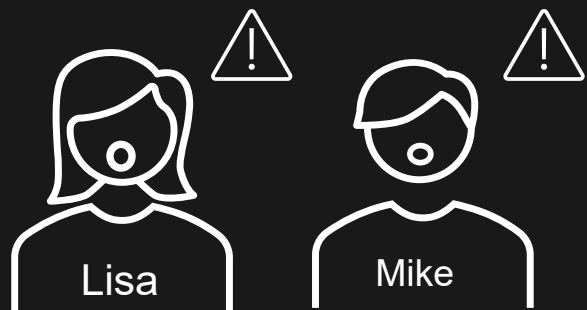
## エラースタック（誤差の積み重ね）



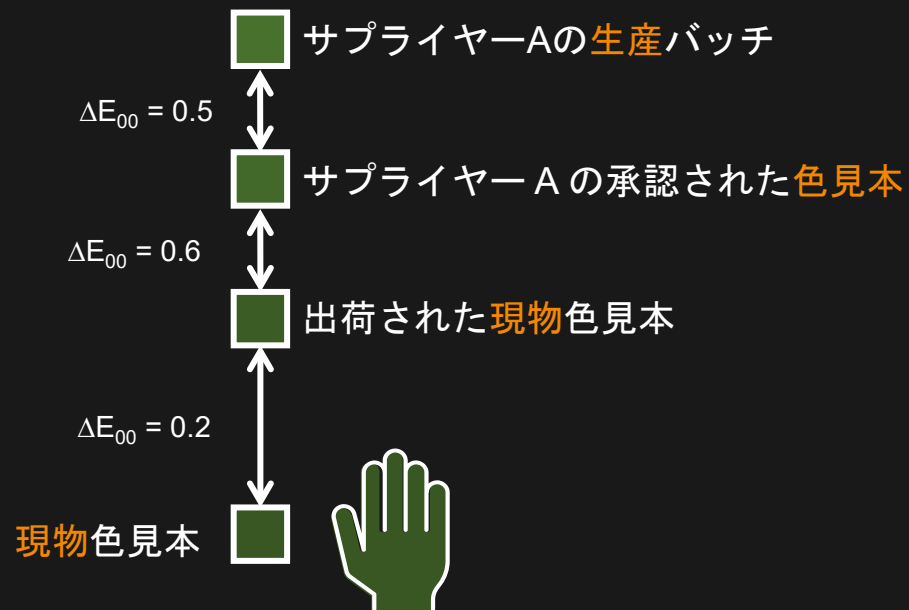


## エラースタック（誤差の積み重ね）

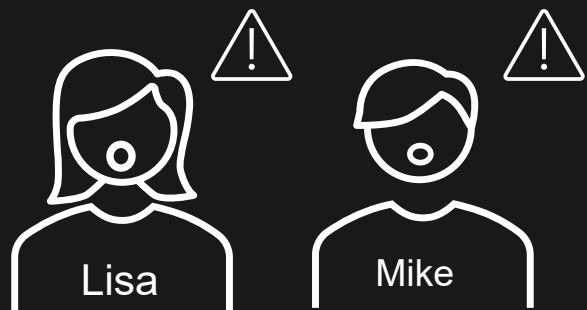




## エラースタック（誤差の積み重ね）







## エラースタック（誤差の積み重ね）

サプライヤーA



$\Delta E_{00} = 1.3$   
色が薄い

$\Delta E_{00} = 0.5$



サプライヤーAの生産バッチ

$\Delta E_{00} = 0.6$



サプライヤーAが承認した物理サンプル

$\Delta E_{00} = 0.2$

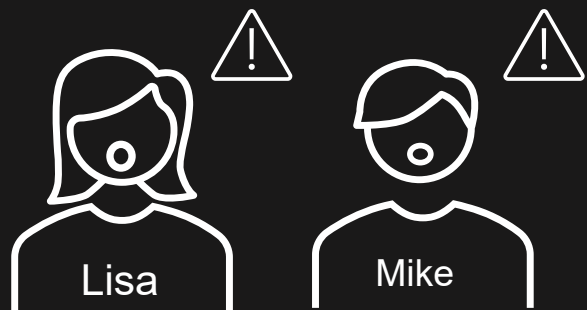


出荷された現物色見本

現物色見本



# エラースタック（誤差の積み重ね）



サプライヤーA

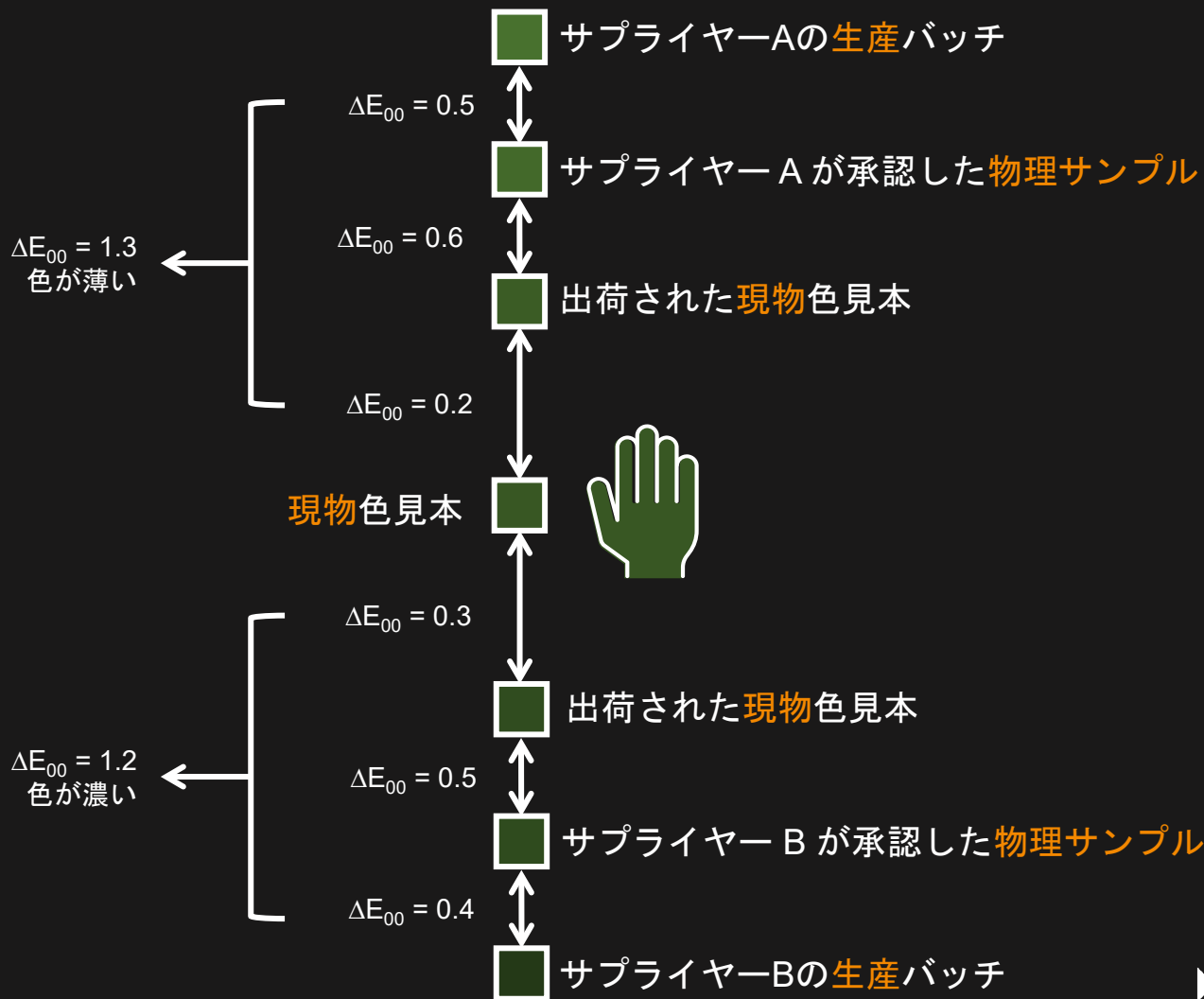


$\Delta E_{00} = 1.3$   
色が薄い

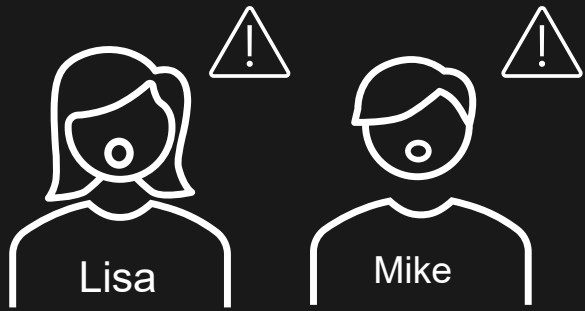
サプライヤーB



$\Delta E_{00} = 1.2$   
色が濃い

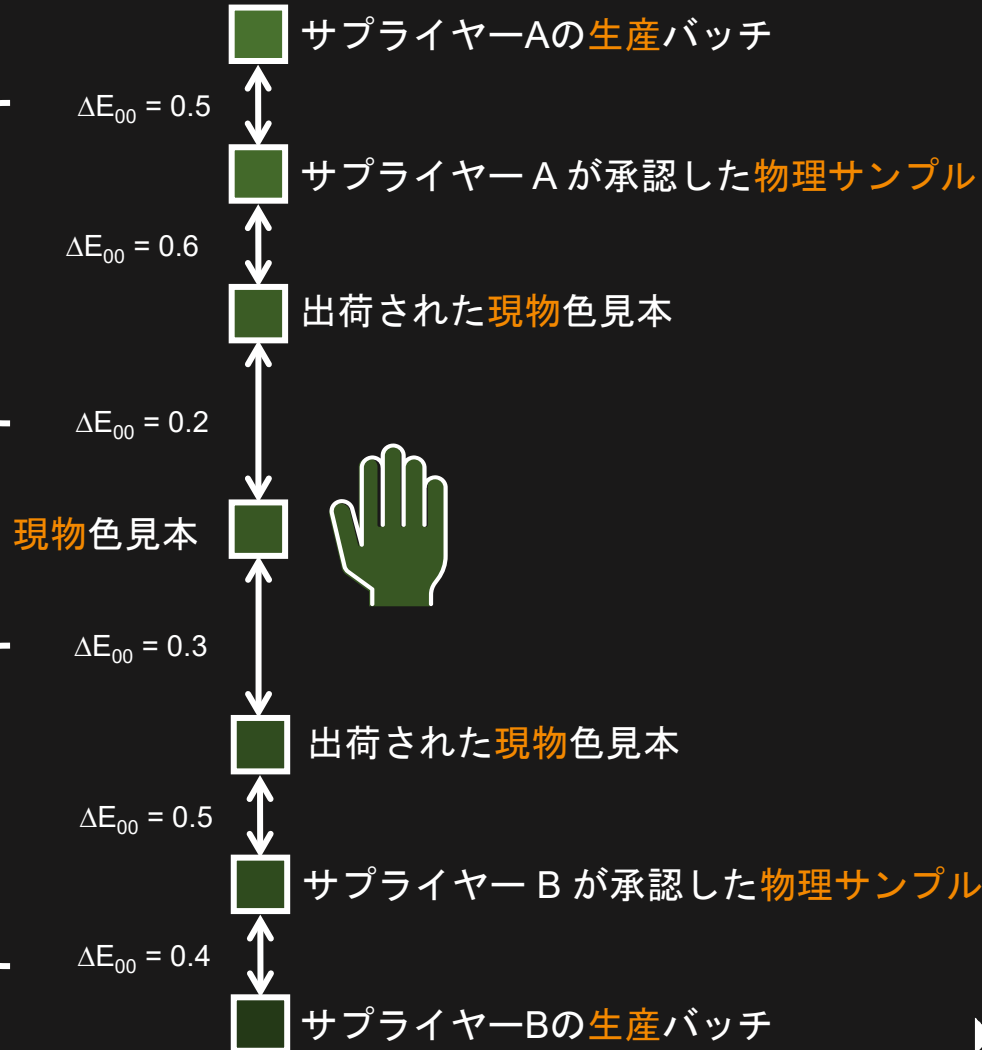


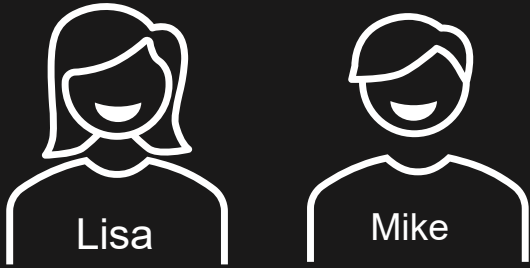
# エラースタック（誤差の積み重ね）



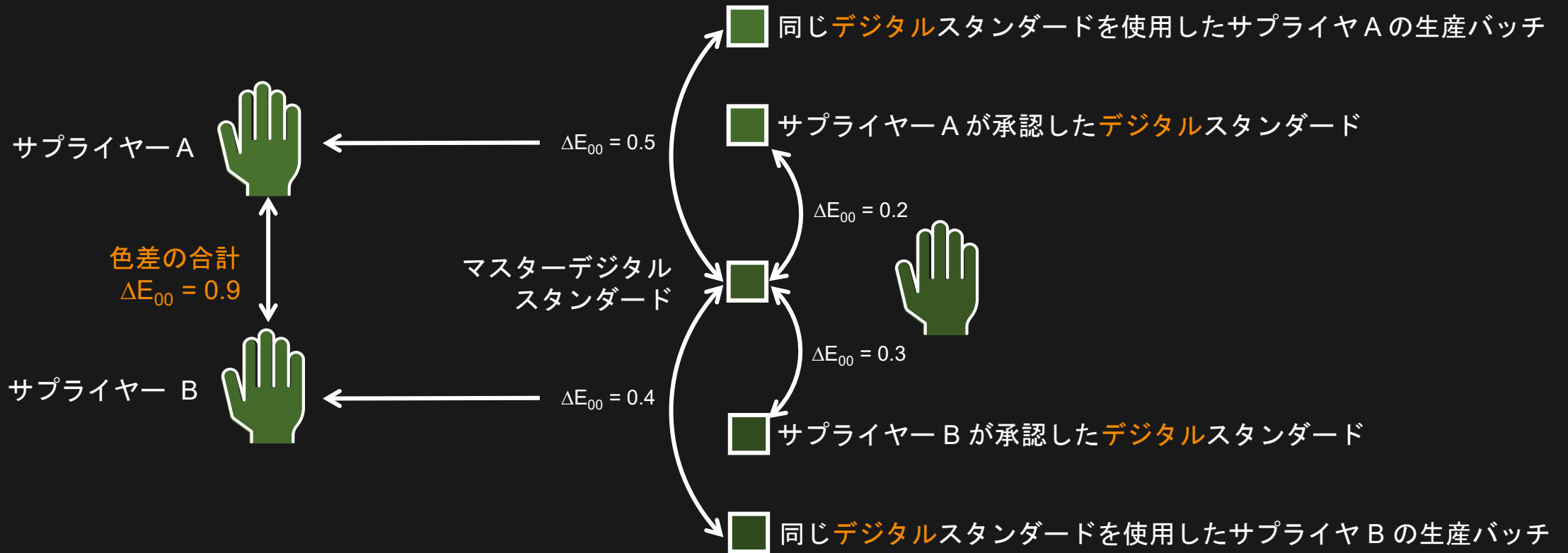
$\Delta E_{00} = 1.3$   
色が薄める

$\Delta E_{00} = 1.2$   
色が濃くなる





## エラースタックを少なくする方法



# デジタルサンプル VS. 物理サンプル

## デジタルサンプル

(デジタルカラースタンダード)

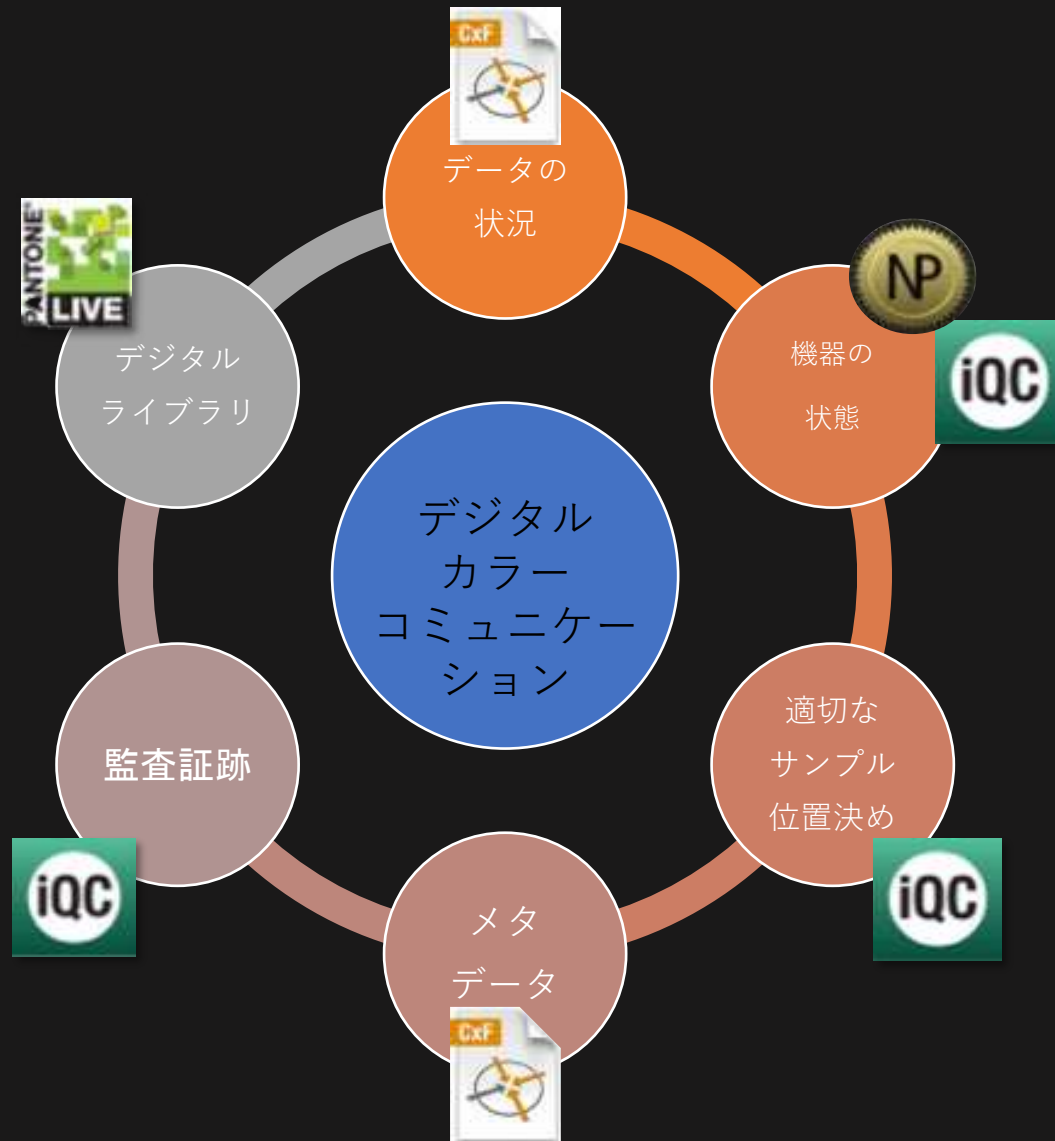
- + エラースタックが少ない
- + 変わらず、劣化しない
- + 一元化されたソースから入手可能
- + インターネット上で瞬時に共有可能
- 正確で安定し制御された機器群を必要とする。

## 物理サンプル

(現物色見本)

- エラースタックが大きい
- + 現状を表現する
- + 機器の相関に左右されない
- 時間による経年劣化がある
- 世界各地への発送が必要
- 配布に必要なサンプル数を作成することが必要
- サプライヤーによって測定方法が異なる場合がある

# デジタルカラーコミュニケーション



ワークフローの中で、デジタルカラーコミュニケーションを実現するためには、接続されたデータソース、機器、メタデータ、精度確認などのエコシステムが必要です。

これにより、物理サンプル間の差を小さくすることが可能になります。

デジタルワークフローに継続的に取り組むために  
NetProfilerの紹介

Design



Visualization



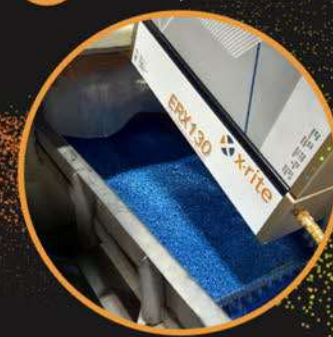
Specification



Formulation



Production

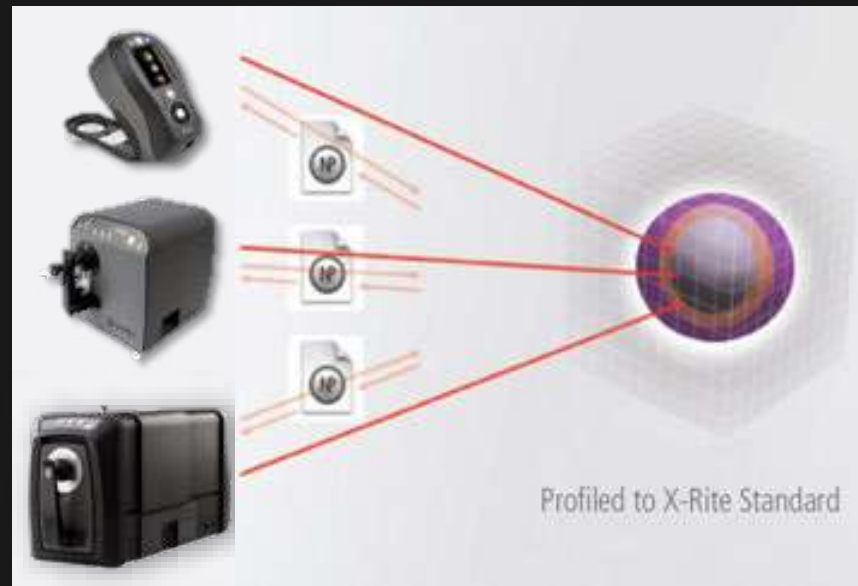


Quality Control



# NetProfiler (ネットプロファイラー)

- NetProfilerは、ユーザーや環境に起因する機器のズレを機器ごとに補正するプロフェッショナルツールです
- NetProfilerを使用することにより、異なる生産拠点にある複数の機器を工場出荷時の仕様に戻すことができます
  - 機器間の器差を最小限に収められる
  - デジタルカラーマネジメントを実現

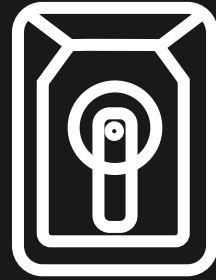




# NetProfilerを使用しない場合

機器 No.1  
アメリカの研究所で  
使用されている

22°C / 72°F  
50% RH



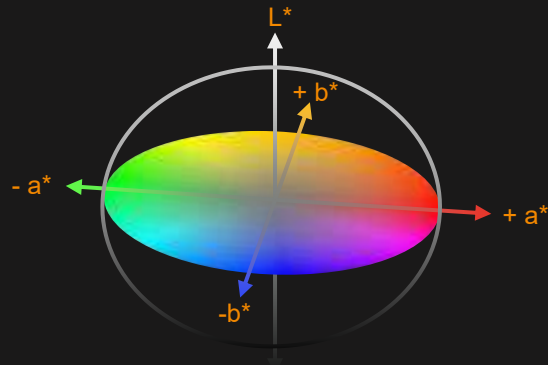
サンプル

測定結果:

$L^* = 50.0$

$a^* = 0.0$

$b^* = 0.0$



# NetProfilerを使用する場合としない場合

機器 No.1  
アメリカの研究所で  
使用されている

22°C / 72°F  
50% RH



サンプル

測定結果:

$L^* = 50.0$

$a^* = 0.0$

$b^* = 0.0$

機器 No.2  
日本の生産工場で使用されている

31°C / 88°F  
85% RH



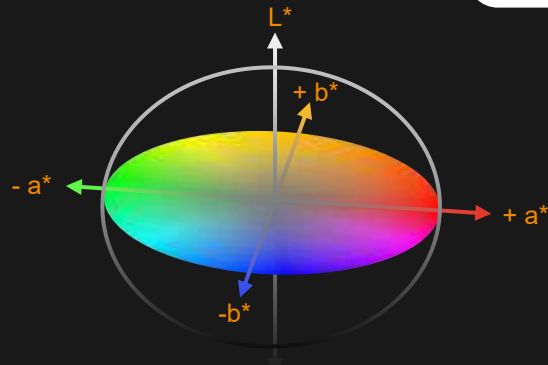
サンプル

測定結果:

$L^* = 49.6$

$a^* = 0.4$

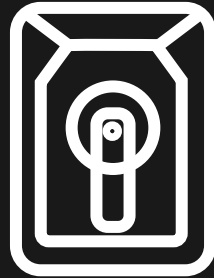
$b^* = -0.3$



# NetProfilerを使用しない場合

機器 No.1  
アメリカの研究所で  
使用されている

22°C / 72°F  
50% RH



サンプル

測定結果:

$L^* = 50.0$

$a^* = 0.0$

$b^* = 0.0$

機器 No.2  
日本の生産工場で使用されている

31°C / 88°F  
85% RH



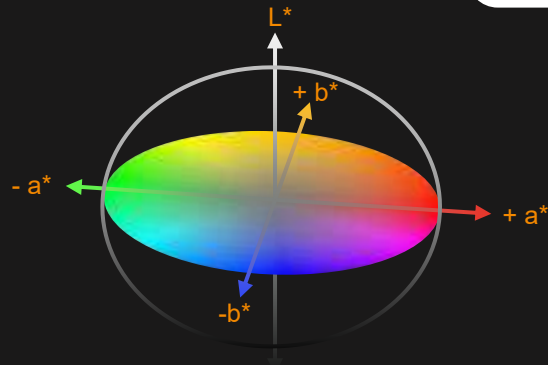
サンプル

測定結果:

$L^* = 49.6$

$a^* = 0.4$

$b^* = -0.3$



機器間差

$\Delta L^* = -0.4$

$\Delta a^* = -0.4$

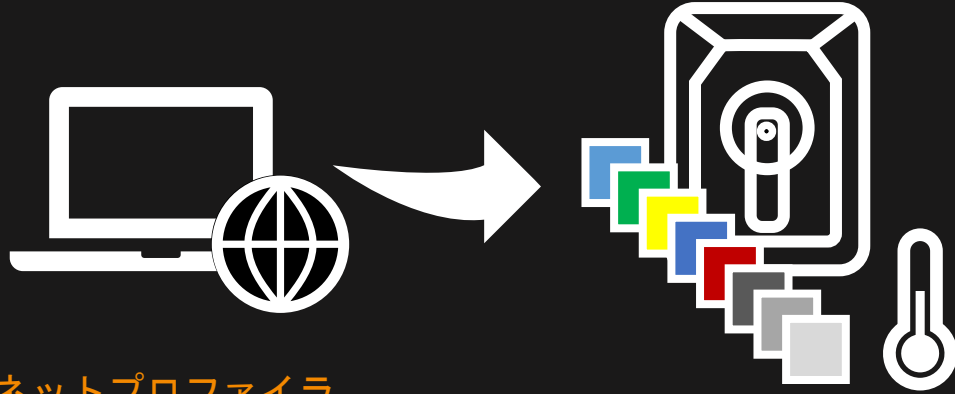
$\Delta b^* = 0.3$

# NetProfilerの手順



ネットプロファイラ  
にログオン

# NetProfilerの手順



ネットプロファイラ  
にログオン

測定タイル

# NetProfilerの手順



ネットプロファイラ  
にログオン

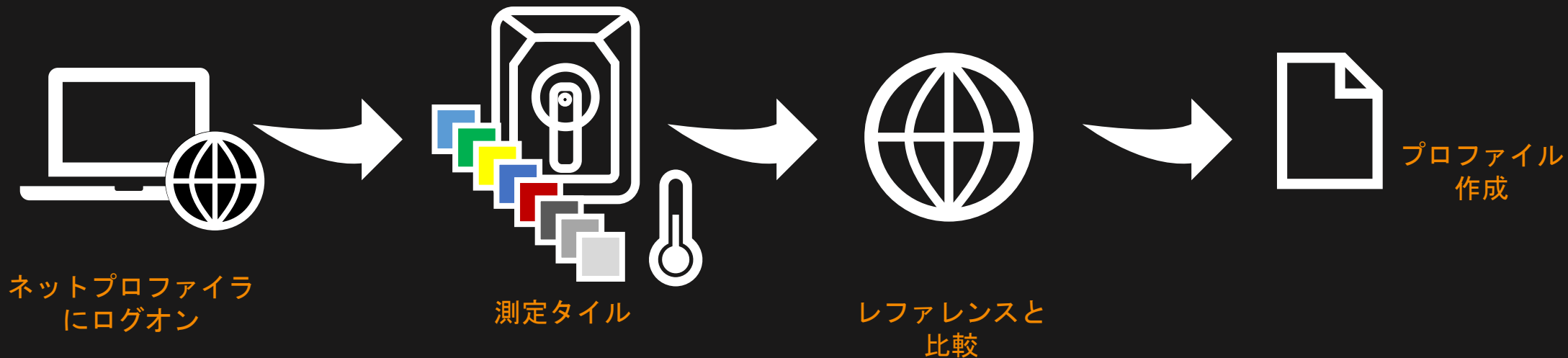


測定タイル

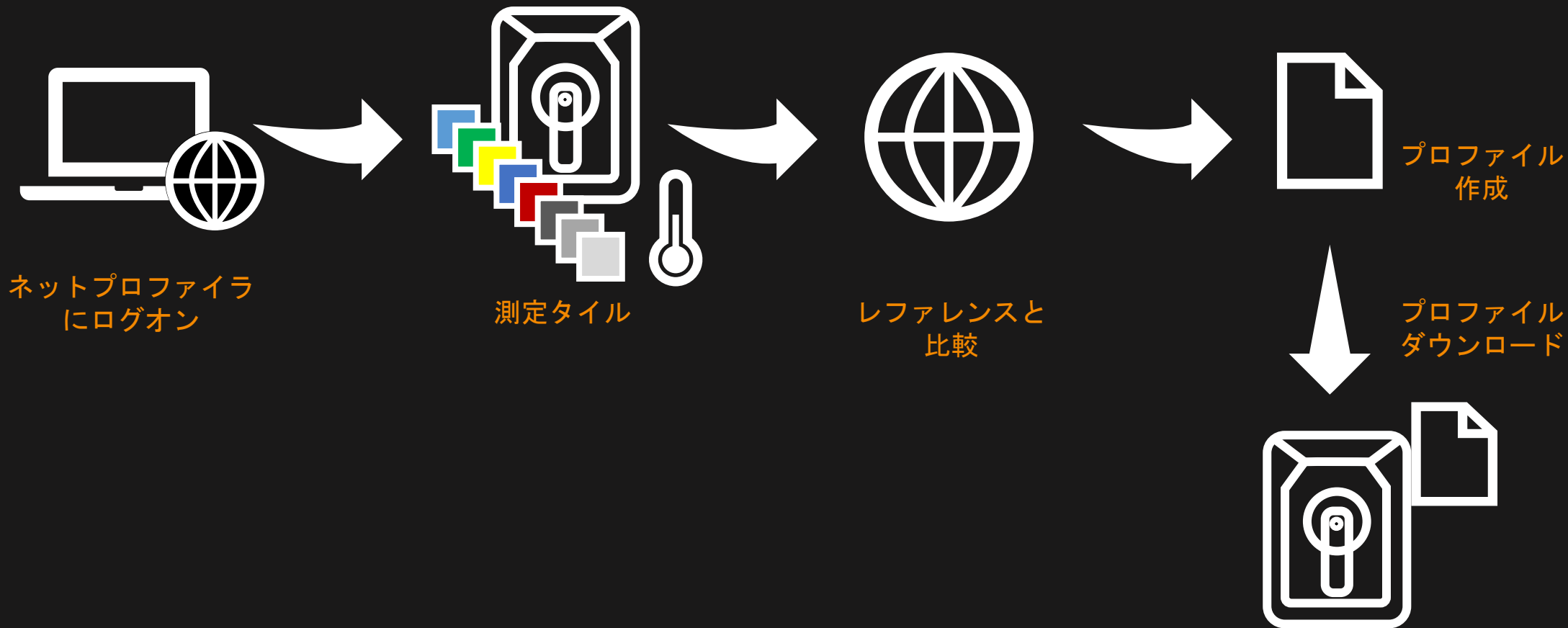


レファレンスと  
比較

# NetProfilerの手順

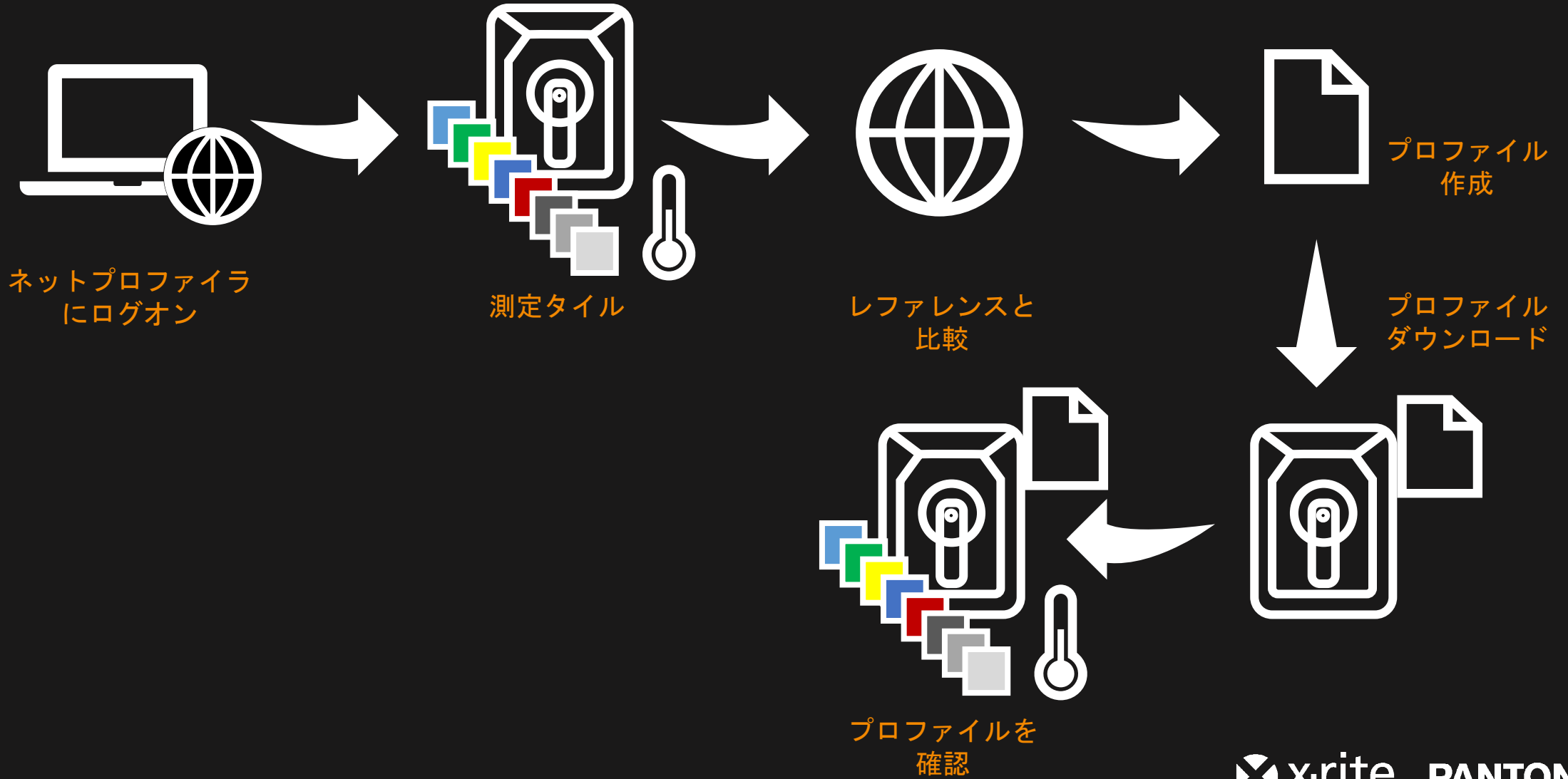


# NetProfilerの手順

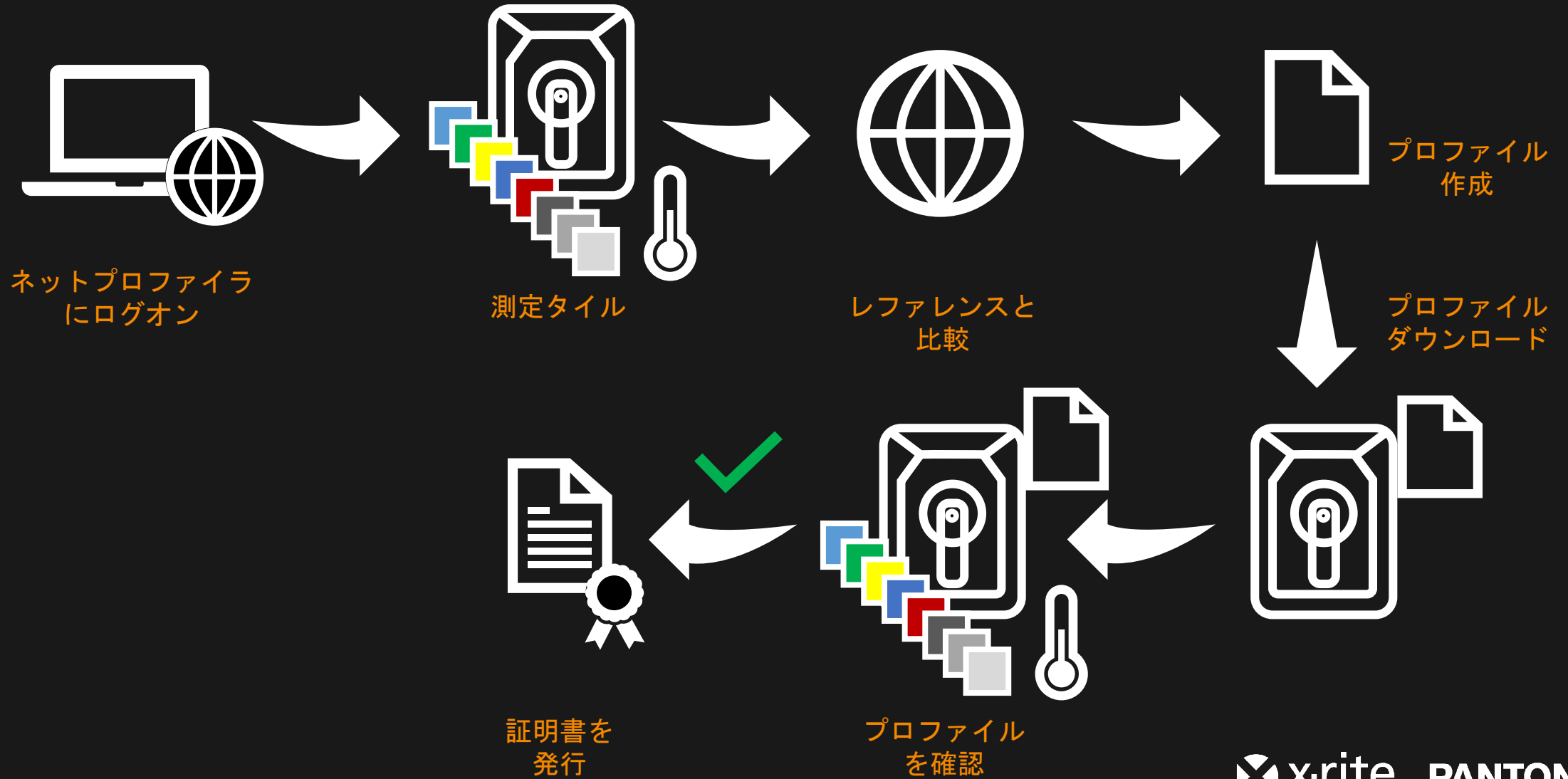




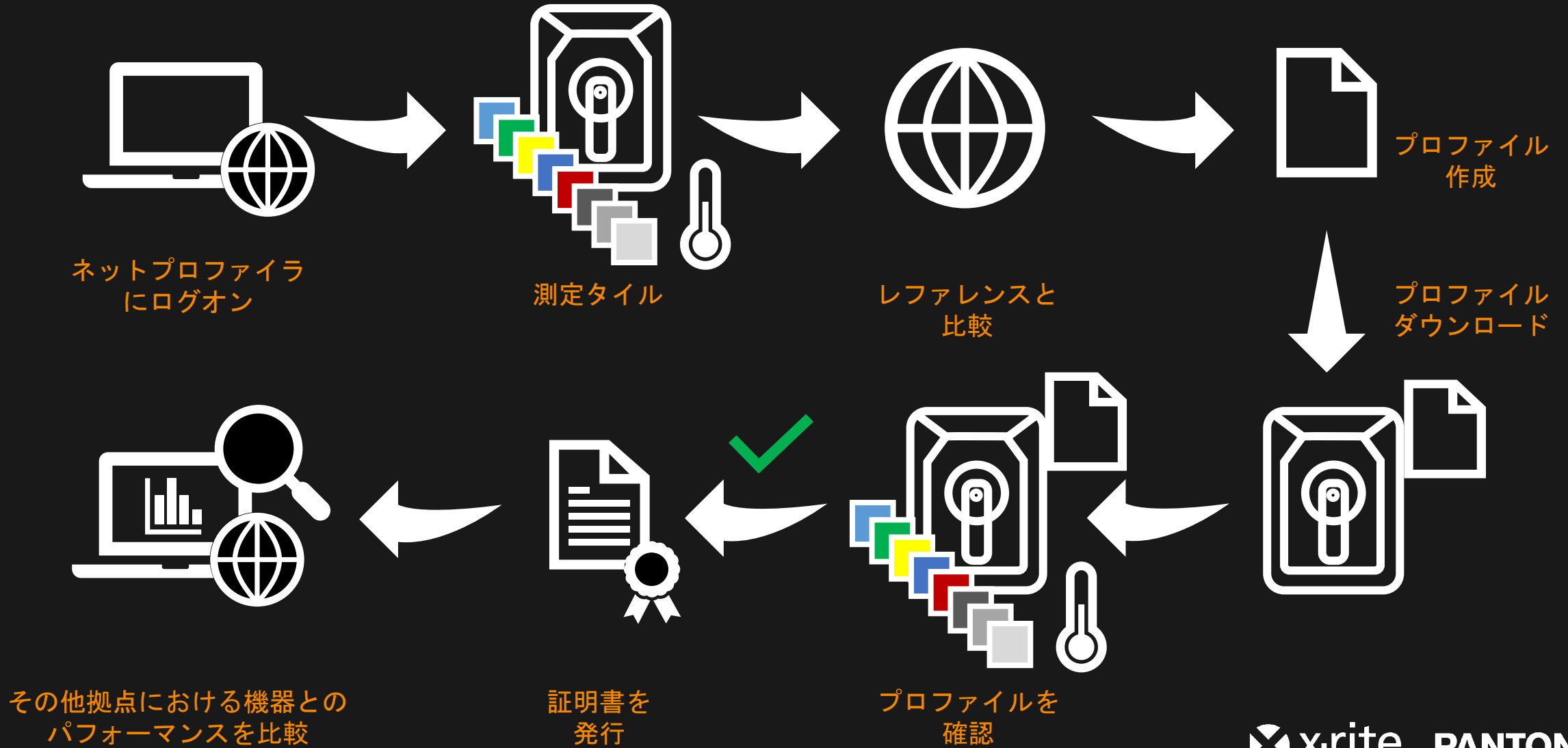
# NetProfilerの手順



# NetProfilerの手順



# NetProfilerの手順



# NetProfilerを使用する場合としない場合

機器 No.1  
アメリカの研究所で  
使用されている

22°C / 72°F  
50% RH



デジタル

サンプル

測定結果:

$L^* = 50.0$

$a^* = 0.0$

$b^* = 0.0$

機器 No.2  
日本の生産工場で使用されている

31°C / 88°F  
85% RH



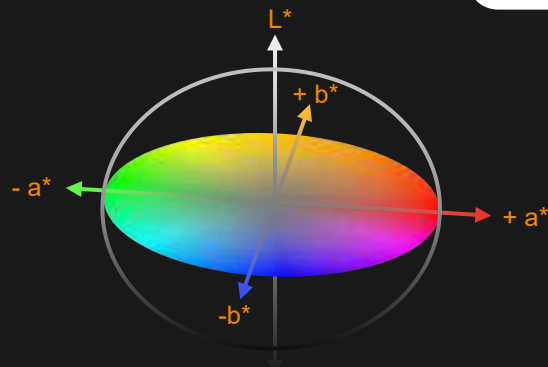
サンプル

測定結果:

$L^* = 49.6$

$a^* = 0.4$

$b^* = -0.3$



機器間差

$\Delta L^* = -0.4$

$\Delta a^* = -0.4$

$\Delta b^* = 0.3$

# NetProfilerを使用する場合としない場合

機器 No.1  
アメリカの研究所で  
使用されている

22°C / 72°F  
50% RH



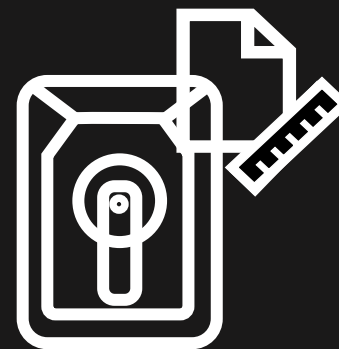
デジタル  
サンプル

測定結果:

$L^* = 50.0$

$a^* = 0.0$

$b^* = 0.0$



測定結果:

$L^* = 50.03$

$a^* = 0.12$

$b^* = 0.07$

機器 No.2  
日本の生産工場で使用されている

31°C / 88°F  
85% RH



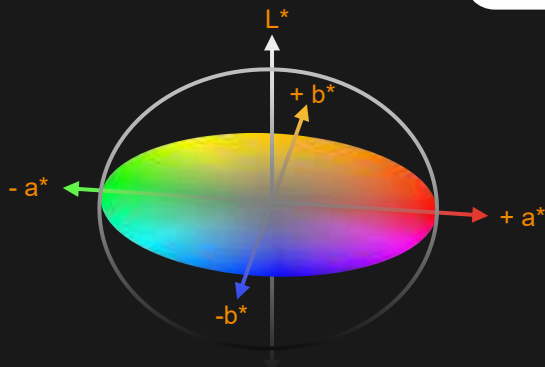
サンプル

測定結果:

$L^* = 49.6$

$a^* = 0.4$

$b^* = -0.3$



機器間差

$\Delta L^* = -0.4$

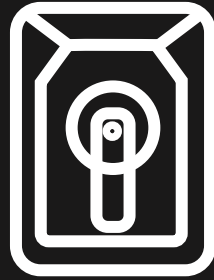
$\Delta a^* = -0.4$

$\Delta b^* = 0.3$

# NetProfilerを使用する場合としない場合

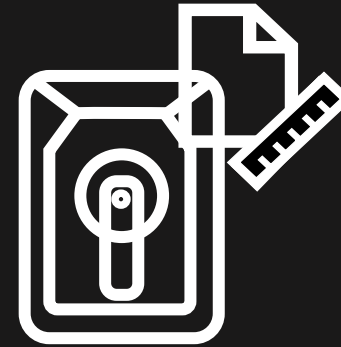
機器 No.1  
アメリカの研究所で  
使用されている

22°C / 72°F  
50% RH



デジタル  
サンプル

測定結果:  
 $L^* = 50.0$   
 $a^* = 0.0$   
 $b^* = 0.0$



測定結果:  
 $L^* = 50.03$   
 $a^* = 0.12$   
 $b^* = 0.07$

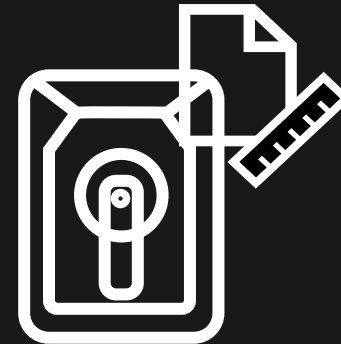
機器 No.2  
台湾の生産工場で使用されている

31°C / 88°F  
85% RH



サンプル

測定結果:  
 $L^* = 49.6$   
 $a^* = 0.4$   
 $b^* = -0.3$



測定結果:  
 $L^* = 49.98$   
 $a^* = 0.15$   
 $b^* = 0.04$



機器間差

$$\Delta L^* = -0.4$$

$$\Delta a^* = -0.4$$

$$\Delta b^* = 0.3$$

# NetProfilerを使用する場合としない場合

機器 No.1  
アメリカの研究所で  
使用されている

22°C / 72°F  
50% RH



デジタル  
サンプル

測定結果:  
 $L^* = 50.0$   
 $a^* = 0.0$   
 $b^* = 0.0$



測定結果:  
 $L^* = 50.03$   
 $a^* = 0.12$   
 $b^* = 0.07$

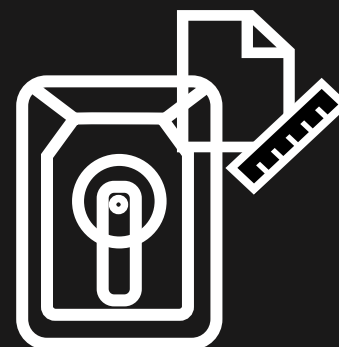
機器 No.2  
台湾の生産工場で使用されている

31°C / 88°F  
85% RH

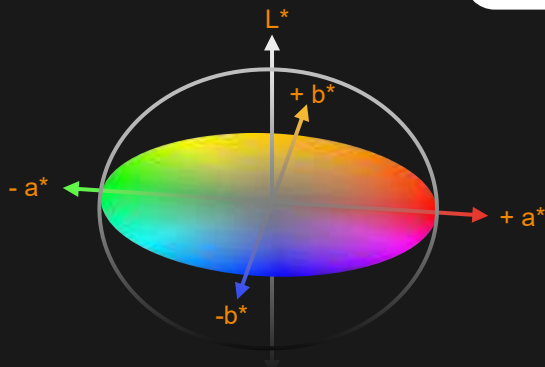


サンプル

測定結果:  
 $L^* = 49.6$   
 $a^* = 0.4$   
 $b^* = -0.3$



測定結果:  
 $L^* = 49.98$   
 $a^* = 0.15$   
 $b^* = 0.04$



機器間差

$\Delta L^* = -0.4$   
 $\Delta a^* = -0.4$   
 $\Delta b^* = 0.3$

$\Delta L^* = -0.05$   
 $\Delta a^* = 0.03$   
 $\Delta b^* = -0.03$

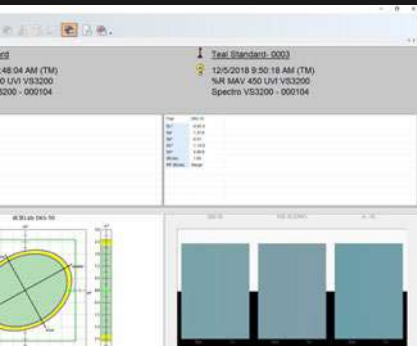
# まとめ（生産ワークフローの改善）

- ・ 色彩管理を目視だけで行うと、いろいろなロスが出てきます。
- ・ 色彩管理を数値化・デジタル化することで、生産ワークフローを改善することができます。
- ・ ワークフローを、現物色見本からデジタルスタンダードに切り替える。
- ・ 顧客サンプルに合わせた、色とアピアランスの数値化・デジタル化も可能です。
- ・ ワークフローに組み入れる測色機器の適正な管理が必須です。  
（定期点検・ネットプロファイラーなどによる管理方法の検討が必要）
- ・ 正しい、数値化・デジタル化ができれば、生産ワークフロー内のロスを削減することができます、その結果、サステナビリティを実現することができます。



# ポータブルから非接触測色計まで

エックスライトでは、信頼性の高いポータブル分光測色計、ベンチトップ分光測色計、多角度分光測色計から、製造ラインで測定する非接触インラインソリューションまで、あらゆる測定ジオメトリの装置を取り揃えています。





ご清聴ありがとうございました。

Design



Visualization



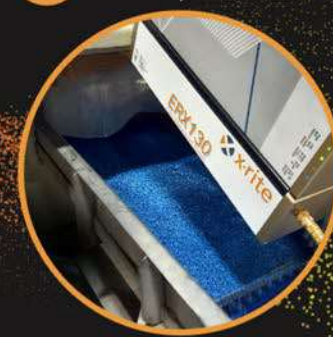
Specification



Formulation



Production



Quality Control

