

タイル製造（窯業産業）のDX化への挑戦！ ～タイルの品質チェックにAI導入&特許出願！～



新興窯業株式会社

SHINKO YOGYO CO.,LTD. since 1947

代表取締役社長

津田 健太

他の動画

窯業とは？

窯業（ようぎょう）は、粘土、ケイ砂、石灰岩などの非金属原料を**高熱処理**して、陶磁器、瓦、ガラス、セメントなどの**セラミックス（セラミック、窯業製品）**を製造する工業

陶磁器



瓦



サイディング（セメント）



新興窯業における“窯業”とは

Art

タイル開発 & 製造



LIFE : 人生に彩りを

Innovation

窯業プロセス・技術の応用

- 委託加工（ソリューションビジネス）
- 非鉄金属（レアメタル）リサイクル
- ヒートシンク材（金属冶金）

製造販売



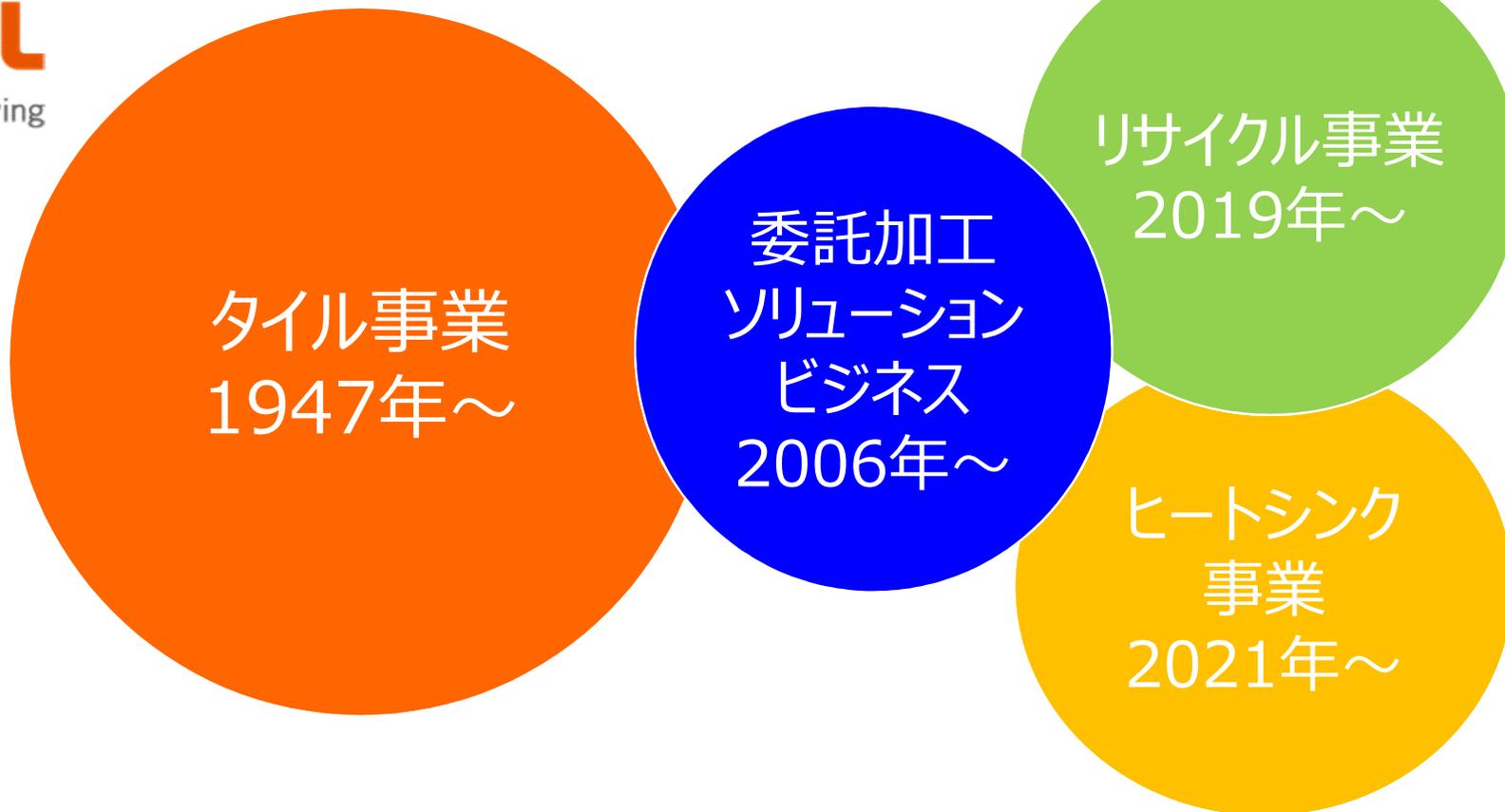
Future : 持続的な明るい未来

新興窯業の指針

～深化～

～探索～

～共創～



窯業技術を基盤に新しい価値を創出する

窯業技術で支えるInnovation

受託加工（ソリューション・ビジネス）

熱処理 / 焼成の受託サービス

パッチ炉、連続炉、黒鉛化炉、電気炉など各種炉を所有。
 お客様の新製品開発、小ロット生産及びOEM生産まで支援。
 粉体の造粒、粉碎及び成形など、
 各種受託加工・委託加工、材料の試作開発にも対応。

黒鉛化炉（最高3000℃の超高温領域にも対応）ロータリーキルンも保有



自社HP **I**PROS

■ 各種熱処理炉

酸化、還元（水素）、不活性ガス、真空、加熱水蒸気
 対応温度 Max 3000℃

■ 実績

セラミック、非鉄金属材、電池材料、電子部品材料
 半導体関連材料、機能性ファイバー、繊維材、触媒
 活性炭、化粧品材料 etc

希少金属リサイクル事業

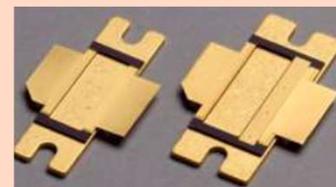
乾式（焼成他） & 湿式 回収技術

- ・ネオジム磁石
- ・タンタル（Ta）
- ・タングステン（W）
- ・リチウム（Li）
- ・コバルト（Co）他



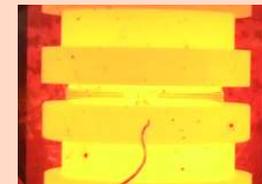
炭化炉

ヒートシンク（金属冶金）事業



ヒートスプレッダー

CrCu、CrCuクラッド
 MoCu、MoCuクラッド



ホットプレス

拡散接合技術



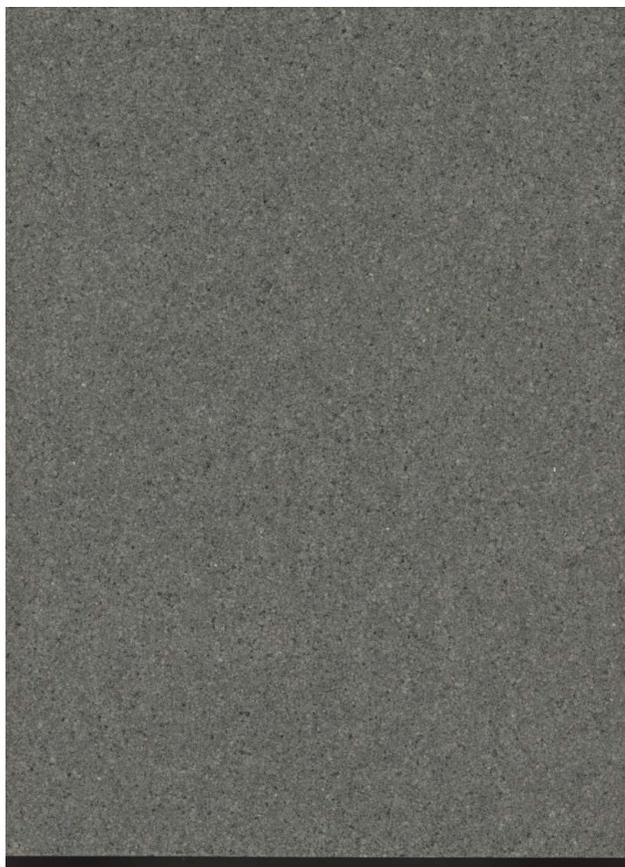
水素炉
 焼結・溶浸

タイル製造（窯業産業）のDX化への挑戦！ ～タイルの品質チェックにAI導入&特許出願！～

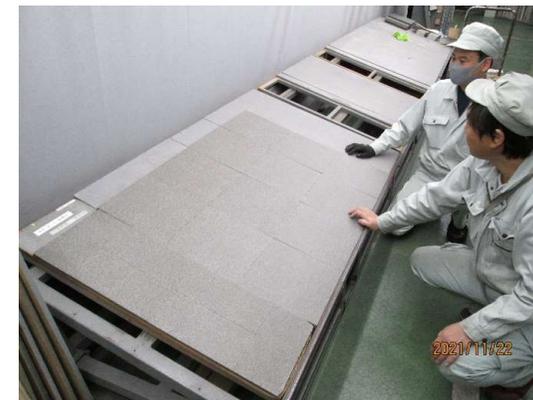


タイルの色判定の難しさ

＜基準色範囲＞



＜規格限度色＞



基準色製品と
現物にて人が目視で比較



分光測色計
部分的に判定

タイルの色判定の難しさ

<基準色範囲>



色判定
基準色 : M-1

計測点	L値	a値	b値
5点	56.11	-0.50	3.51

<規格限度色>



色判定
薄い : M-2

計測点	L値	a値	b値
5点	56.23	-0.68	3.62



基準色製品と
現物にて人が目視で比較



分光測色計
部分的に判定

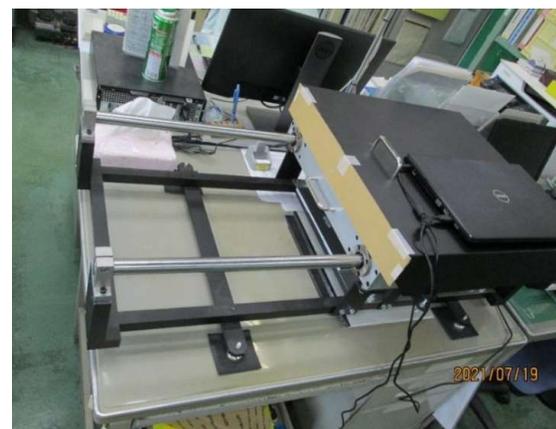
「色ぷろ」開発方針

<コンセプト>

- ・ タイルの意匠面全体を測定する
- ・ 色や輝度を数値化するだけでなく、斑点などの意匠の特徴をも数値化する
- ・ 民生品(市販のスキャナ)を活用して、自社のアイデアで勝負する！

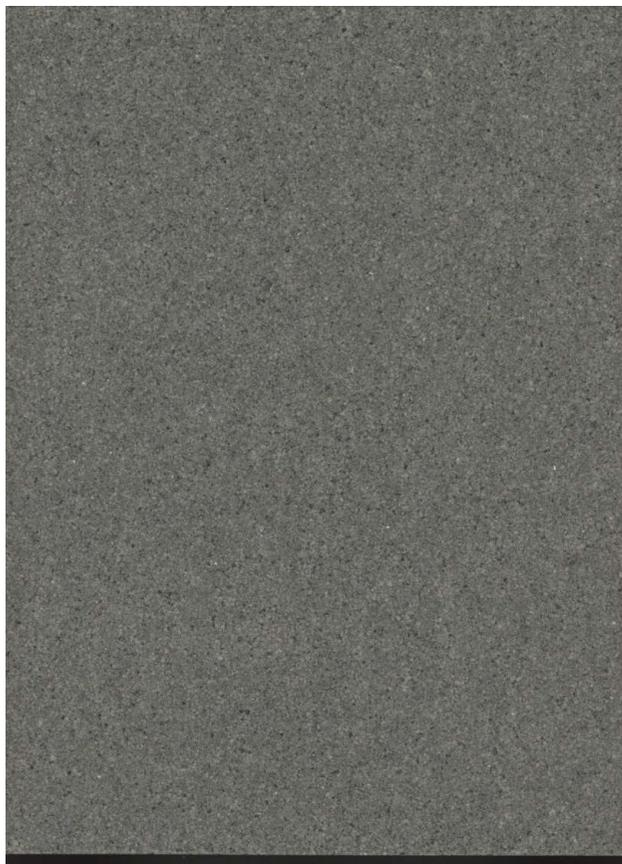
「色ぷろ」の特徴

- ① 高精度に画像が取得できるようにハード面を最適化
- ② 機差（センサ感度、光量）を学習モデル化
基準色版を学習
- ③ 使い手（現場作業員）にも優しいUI

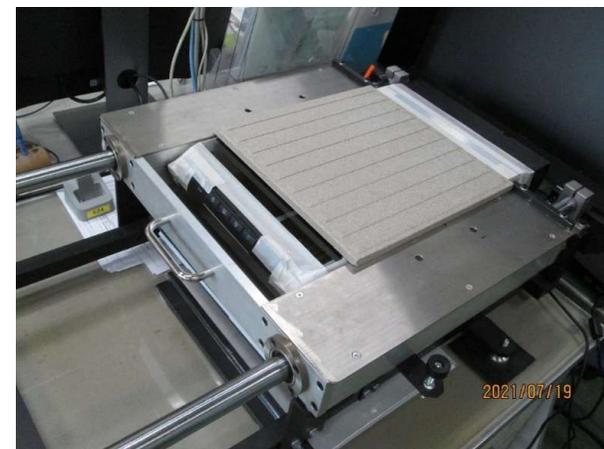


色ぶろの成果

＜基準色 M-1＞



＜規格限度色 M-2＞

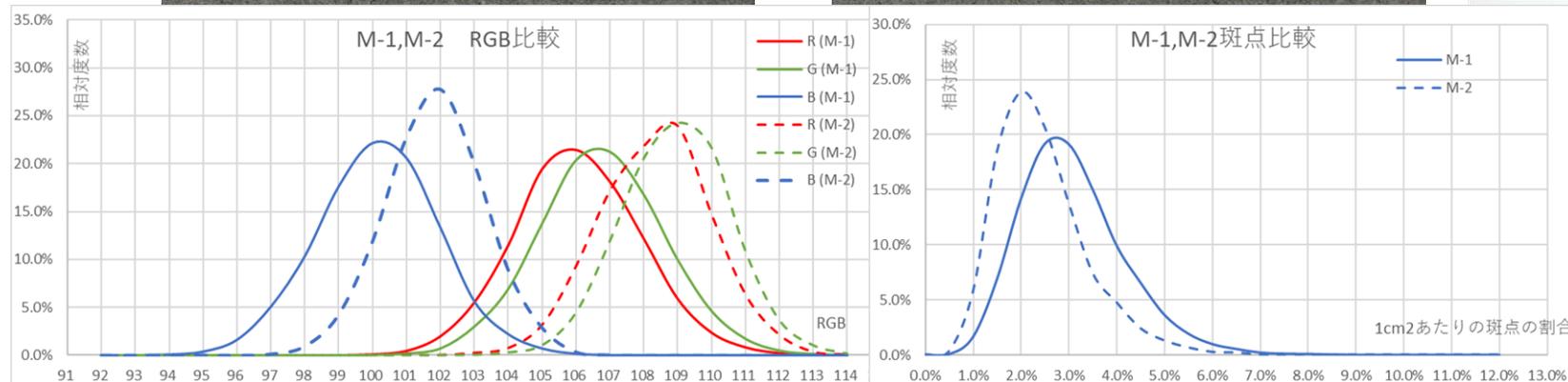


安定した環境で面全体を計測

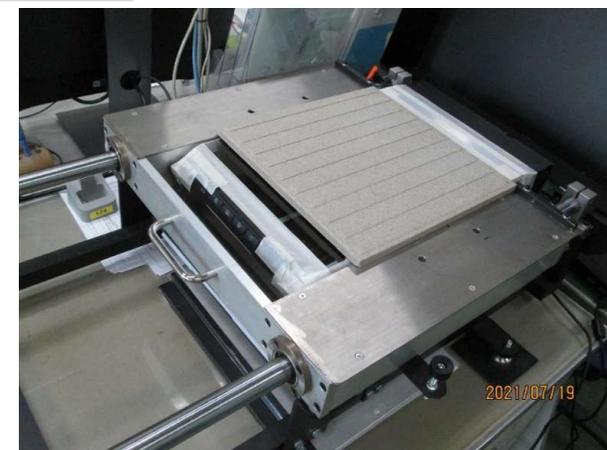
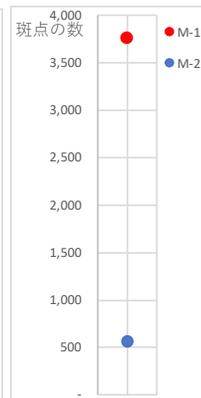
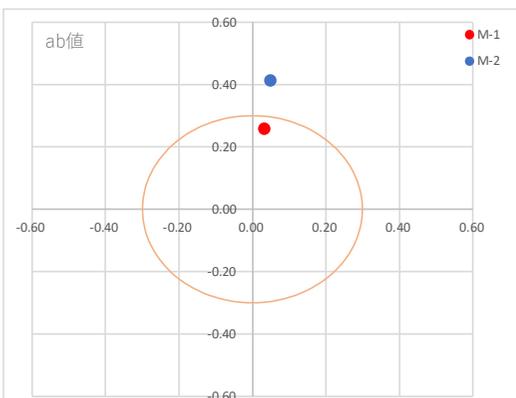
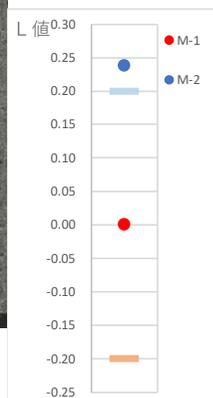
色ぶろの成果

<基準色 M-1>

<規格限度色 M-2>



色合い	日付	L 値	a 値	b 値	斑点数	Δ L 値	Δ a 値	Δ b 値	Δ E	Δ 斑点数
基準色		56.29	-0.80	3.11	18,342	0.00	0.00	0.00	0.00	-
M-1	2021年5月17日	56.29	-0.77	3.37	22,104	0.00	0.03	0.26	0.26	3,762
M-2	2019年9月6日	56.53	-0.75	3.52	18,913	0.24	0.05	0.41	0.48	572



安定した環境で面全体を計測

「色ぷろ」開発経緯

新興窯業

櫻井様 (ベンダー)

2020年		2021年	
	実現性検討	構想検討	試作機開発 社内展開
装置 開発	デジカメ利用 	既存スキャナ利用 圧力ぷろ 開発	スキャナ選定 & 試作機開発  焦点距離の最適化 現場利用できる筐体開発
		現場活用 UI 設計 - Windows - Excel活用	UI開発 Python
プログラム 開発	△深層学習 + VAE 斑点検出 検証	Python導入 ・画像抜き取り ・画像解析 (明度) ・Data IF構築	RGB化 L,a,b値変換 ヒストグラム解析 L,a,b値、斑点数 分析 ヒストグラム RGB感度 機械学習モデル 設計 最適な学習手段の選定

- プログラムありきではなく、強みのハード改良を突き詰めたこと
- 結果 (data) に真摯に向き合い、地道な改善を繰り返したこと
- プログラム (AI他) は道具であり、現場が道具を使い創意工夫を繰り返したこと

紹介：合同会社SORAサクライ 代表 櫻井 敏明

・経営課題の掘下げからAI開発、導入まで！



日本ディープラーニング協会
イベント優勝

2021/4 東京ビッグサイト

システム開発・プログラマー 22年
経営コンサルタント 18年
中小機構アドバイザー (AI支援, データ分析)
愛知県中小企業診断士協会
日本ディープラーニング協会/CDLE会員
機械学習工学研究会会員 (日本ソフトウェア科学会)
ミラサポ専門家派遣、商工会議所エキスパートバンク
名古屋工業大学 非常勤講師

経産省のAI教材にて
全国AI資格者向け
オンライン勉強会

現在大盛況！

・AI推進は企業が主体で！



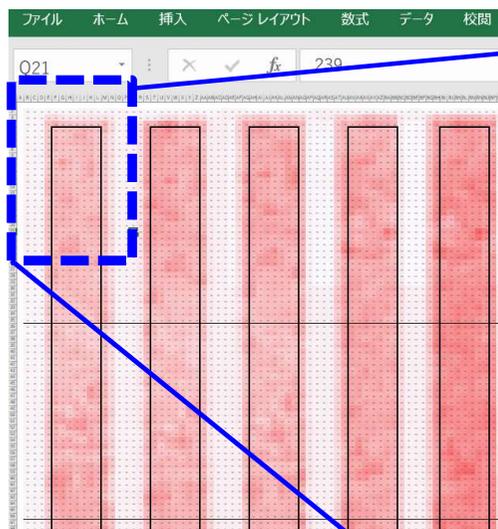
「圧カぷろ」とは



1つ1つのタイルを細かいデータを元に製造



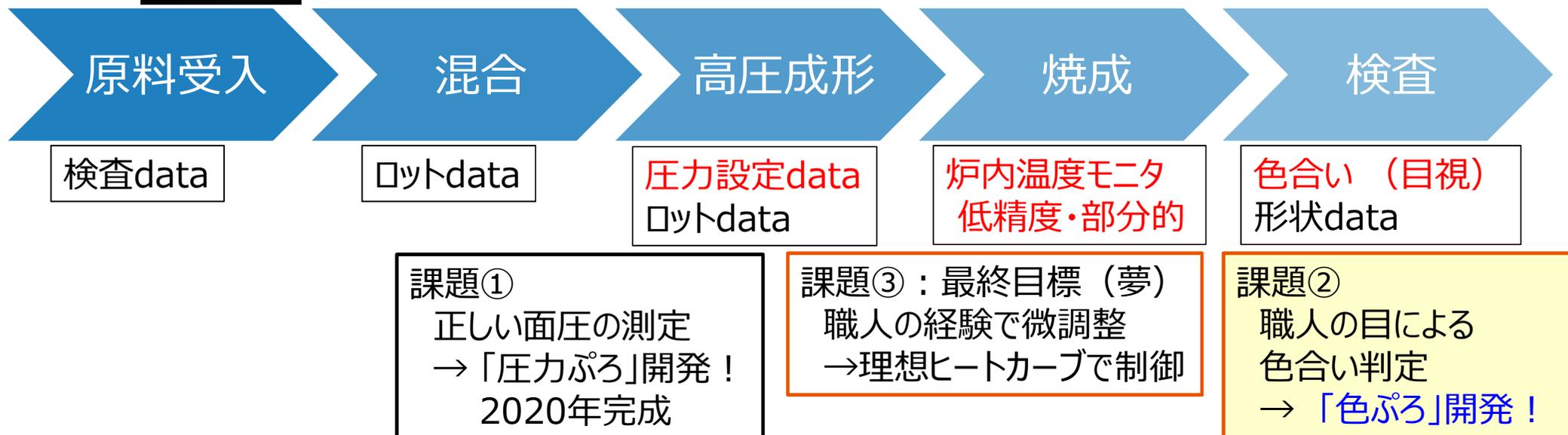
例：焼成前の型づくり、金型による圧力の均一化を図る



	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	BA
1												
2	244	244	245	246	246	246	244	246	246	246	246	246
3	241	240	237	236	238	234	234	231	221	216	224	236
4	238	228	188	189	166	151	168	199	175	190	195	232
5	238	228	173	187	172	158	171	191	181	183	190	234
6	238	226	180	174	169	169	180	191	168	192	203	236
7	239	228	177	176	174	180	177	193	191	195	207	237
8	240	229	179	176	175	189	188	187	178	184	200	236
9	240	228	177	175	175	184	186	183	176	182	200	237
10	239	228	178	182	176	182	180	183	181	177	193	236
11	239	228	176	178	181	184	184	182	188	179	200	236
12	239	228	178	185	184	179	180	195	194	179	192	236
13	239	226	165	179	177	157	169	195	188	171	184	236
14	239	228	174	173	180	181	185	197	183	170	185	236
15	238	231	190	176	174	179	188	191	184	177	191	236
16	238	228	178	165	173	176	182	185	184	192	202	235
17	239	226	166	153	169	176	176	188	194	190	192	235
18	239	226	179	174	168	163	168	185	191	185	185	235
19	239	228	180	180	178	167	163	180	188	186	198	233

ピクセル単位で細かい圧カムラを測定

新興窯業のタイル生産方式と課題



不定・複雑系 (非線形) な窯業プロセスをAI技術で最適化

タイル 製造工程→ 事業プロセス全体の最適化（DX化）へ



<AIを活用した事業全体プロセスの目指す姿>

- 自動的に最適な生産計画が立案できる（原価の最適、人の作業負荷低減）
 - 急な特注品が追加されても自動最適する
- どのような製造製品構成であっても窯（焼成）の状態が安定的である

工芸品のようなタイル製造において、多品種・小ロット生産を極める！

SQL勉強会の様子



「色ぷろ」開発を振り返って



2021年12月4日 中部経済新聞 掲載

・AIであっても開発の礎は、現場の創意工夫
 ・仕事の成果 = 考え方 × 熱意 × 能力