

IoTステップアップ事業実績報告書

事業名 画像処理技術を利用した巻形状評価装置

株式会社サイカワ

1 会社概要

株式会社 サイカワ

名称	株式会社サイカワ
所在地	新潟県柏崎市安田 田尻工業団地7586
代表取締役社長	西川 正男 (サイカワ マサオ)
創業	明治43年8月(1910年)
資本金	¥62,350,000
社員数	115名
サイカワ企業 グループ	(株)柿崎機械 新潟県上越市柿崎区馬正面1278-30
	主製品：油圧機器・バルブ 総合メーカー
	理研精機(株) 新潟県小千谷市蔦生乙664
	主製品：超高圧油圧機器・コレットチャック 総合メーカー

ケーブル 製造装置



私達の製品で
様々なケーブルが造られています



電線、モータ用巻線
自動車用ハーネス、FFC
光ファイバーケーブル
LANケーブル、ワイヤーロープ
スチールコード、ソーワイヤ
スクリーンメッシュワイヤ
マイクロカテーテルワイヤ
ボンディングワイヤ、貴金属ワイヤ
超電導ワイヤ etc.

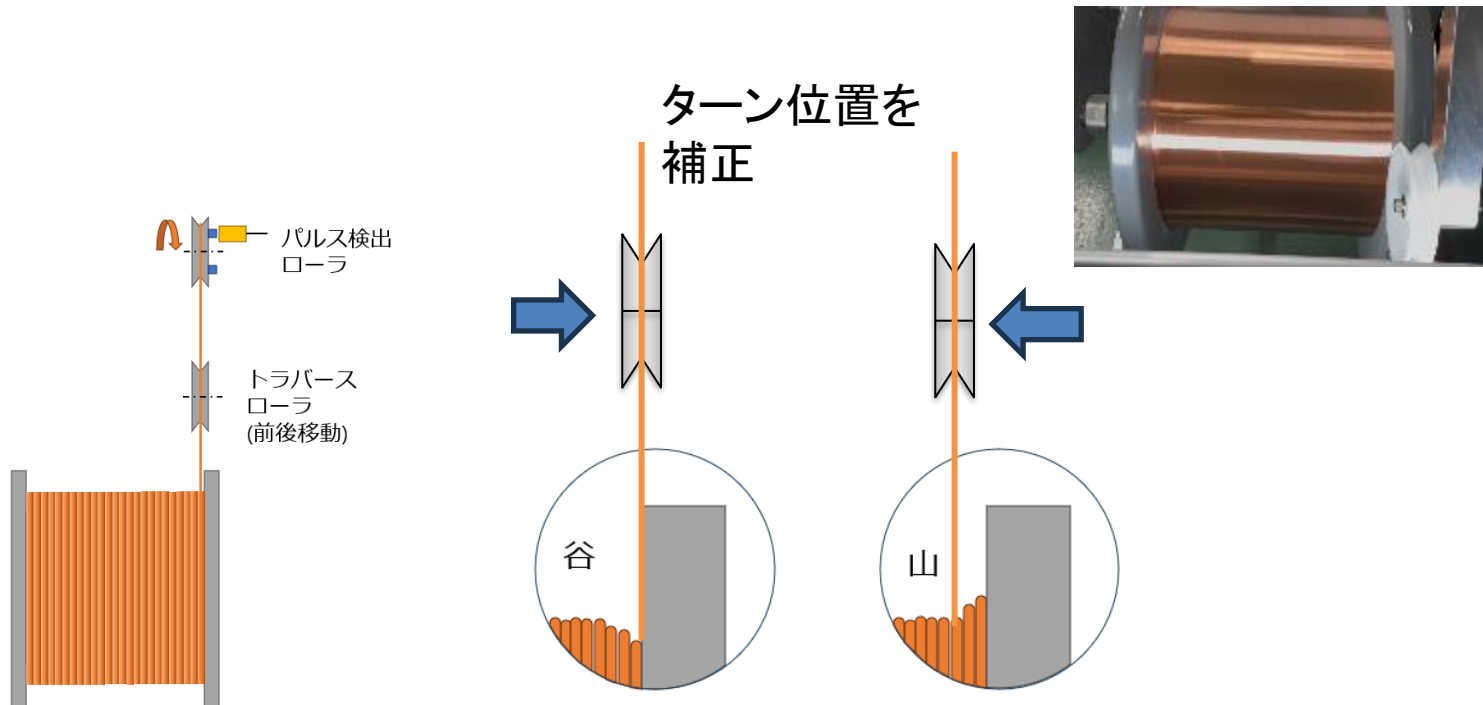


2 事業の目的・背景

弊社のワイヤー巻取装置において、巻形状を確認しながら装置の設定を行っています。

しかし、常時または定期的に検査員が確認しなければならず、人員を要します。

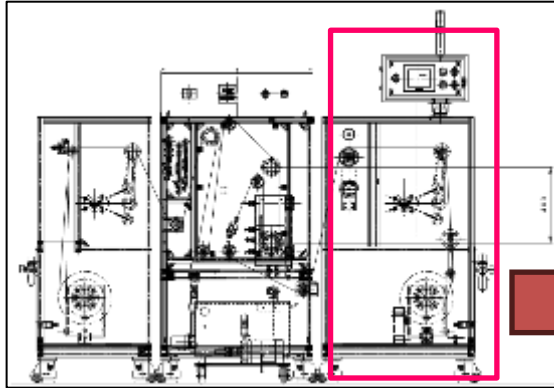
そこで、画像処理技術を利用し、巻形状に異常が発生した場合にはその形状数値をフィードバックし、巻形状を修正するシステムを構築します。



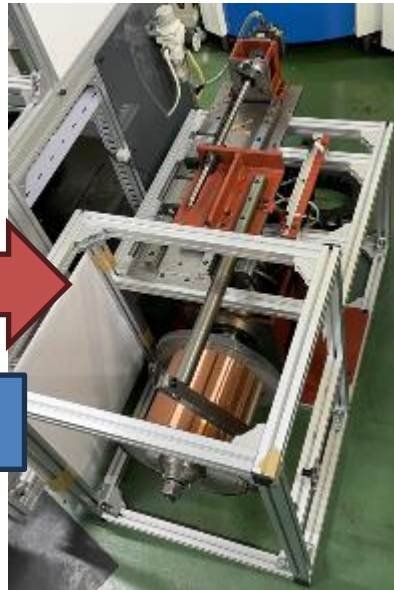
3 事業の概要・詳細

事業の活動内容

- ①試験用装置の改造
- ②カメラや必要機材の選定と接続
- ③試験装置でデータを収集
- ④試験装置で得られたデータから巻動作を自動修正



①試験用装置に改造



②機材の選定・接続

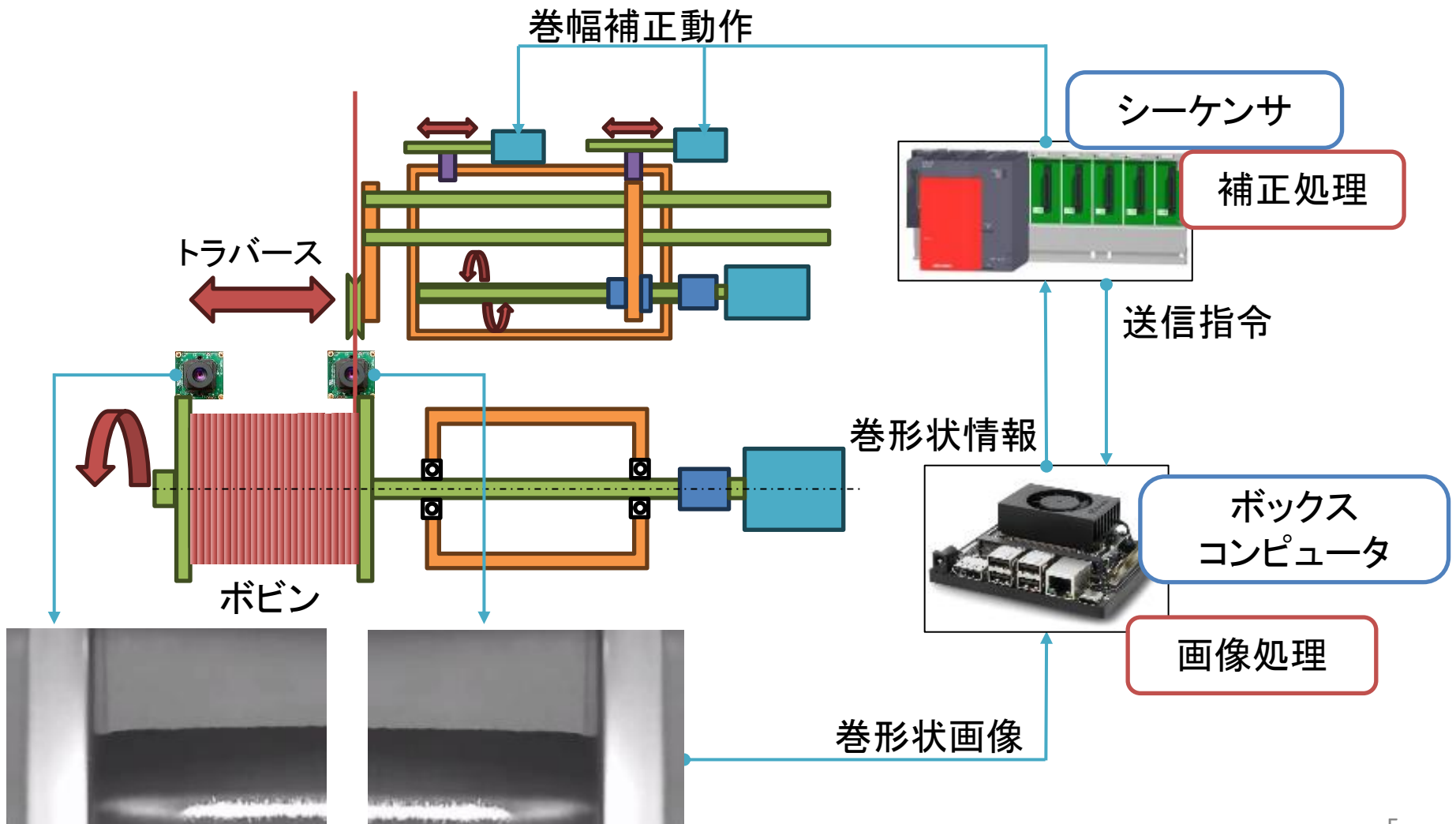


④得られたデータ

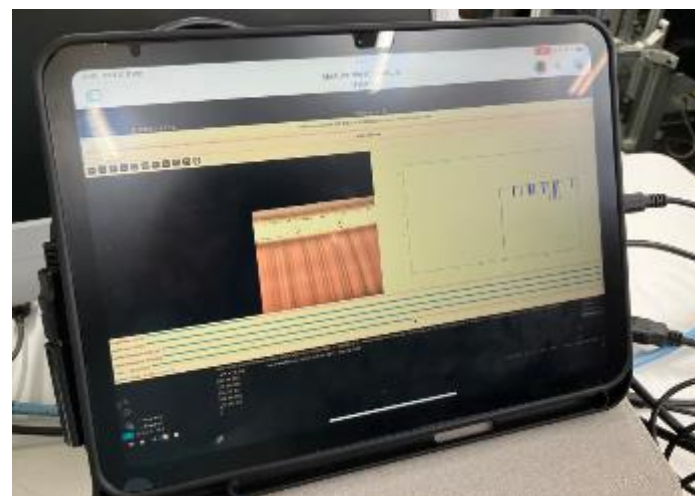
A screenshot of a data collection software interface. It displays a table with multiple columns and rows of data. The table includes headers for various parameters and a grid of numerical values. The interface also shows some control buttons and a status bar at the bottom.

試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
試行回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	

システム構成



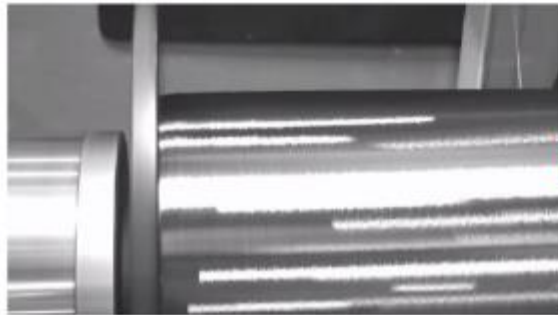
実際の活動写真



4 事業進捗と課題

組織	セクション	担当者	工程	内容	補足	2024										2025				
						2024/04	2024/05	2024/06	2024/07	2024/08	2024/09	2024/10	2024/11	2024/12	2025/01	2025/02	2025/03	2025/04	2025/05	
㈱サイカワ	技術部	大橋	設計	検証用ボビン/カメラスタンド	検証用環境構築	MDS	完了	2024/4/15												
㈱サイカワ	製造部	-	組立	検証用ボビン/カメラスタンド	検証用環境構築	E	予定	2024/4/23												
新潟工科大学	総研究室	-	選定	ボックスコンピュータ選定		DS	予定	2024/4/30												
-	-	-	イベント	秘密保持契約		CT	予定	2024/5/15												
㈱サイカワ	技術部	大橋 関	設計	社内にある管理機にカメラ設置	管理機改造	大谷/吉田(尚)		MDS	予定	2024/7/30										
㈱サイカワ	製造部	関	組立	カメラ設置	管理機改造					E	予定	2024/8/30								
新潟工科大学	総研究室	-	設計	ソフトウェア開発 画像処理による形状認識	検証用環境で開発	CSF														
㈱サイカワ	技術部	関	設計	画像処理結果の検証	社内実機で検証 形状情報の確認					K	予定	2024/9/1								
新潟工科大学	総研究室	-	イベント	卒業研究発表会						DS	中間	2024/9		DS	最終	2025/1				
新潟工科大学	総研究室	-	設計	ソフトウェア開発/実験確認改良 画像処理による形状認識	予定 改良なければ中止															
㈱サイカワ	技術部	力石 吉田	設計	シーケンス作成 形状番号からの補正計算	補正処理の開発	CSF 力石次長/相沢(春)									予定	2024/12/28				
㈱サイカワ	技術部	-	設計	実機での検証	管理機で検証 補正処理の確認	大橋/関(涼)							K			予定	2025/3/1			
㈱サイカワ	技術部	-	設計	研究報告書作成											DS		予定	2025/3/1		
-	-	-	補助金	IoTステップアップ事業締め切り			DS	申込締切	2024/5/22								DS	実施締切	2025/3/14	

画像処理工程



動画の10:00時点のフレーム



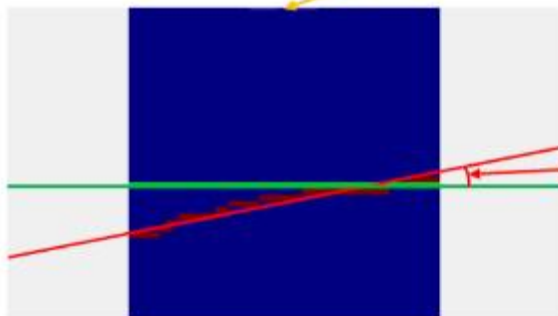
現在は手動操作

編集ソフトでマスク加工

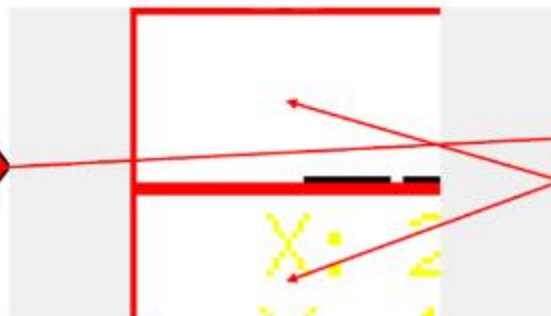


ポピン端も検出(条件付)

OpenCVにてエッジ検出(赤線)、
ハフ変換で直線検出(緑線)
画像から直線を生成

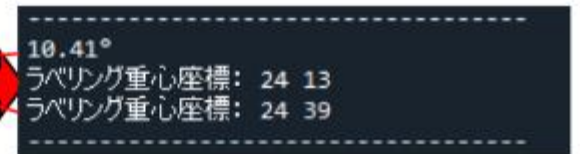


範囲を拡大(50x50)



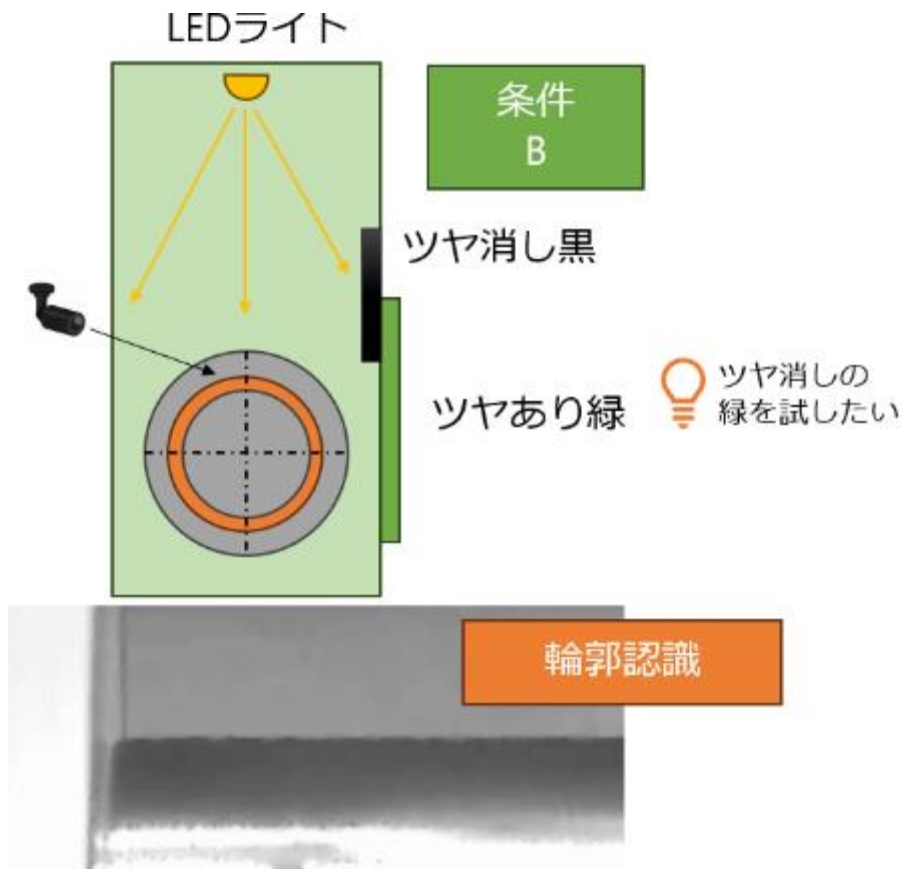
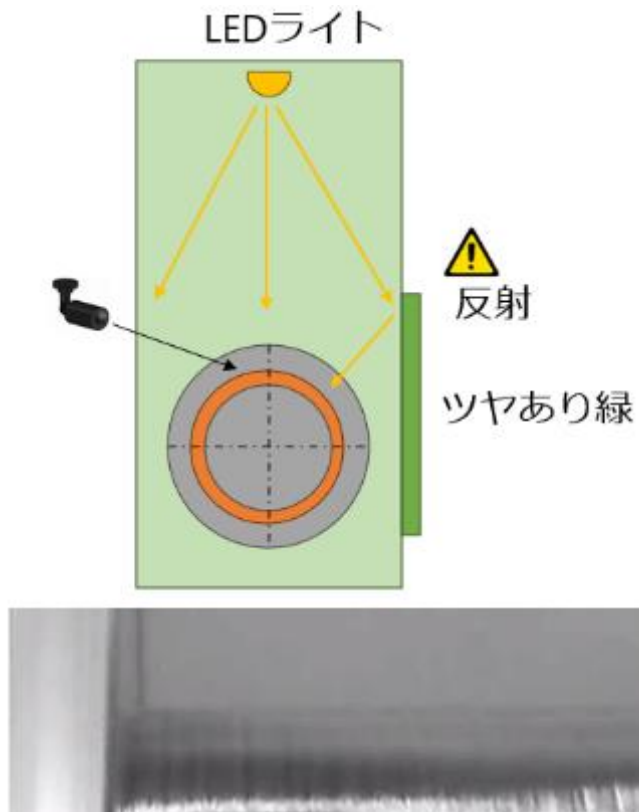
ラベリングで山または谷を検出

画像領域ごとにラベルを付与する(上と下にラベルし山谷を検出か)



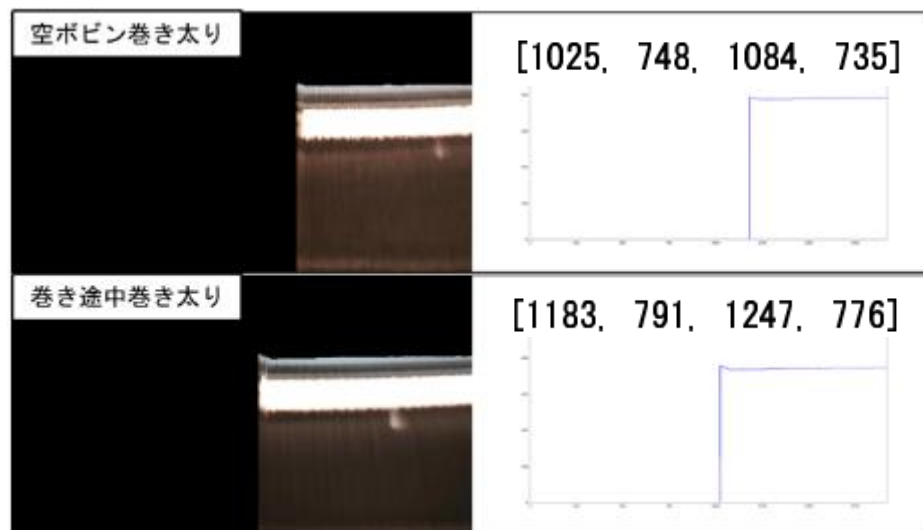
10.41°
ラベリング重心座標: 24 13
ラベリング重心座標: 24 39
山または谷の角度計算
各ラベルの重心座標計算

画像の視認性を考慮した環境検討



5 事業の効果

- 画像から巻形状を数値で捉えることができた。
- 異常発生時の動画記録により、原因究明の迅速化と品質改善の推進



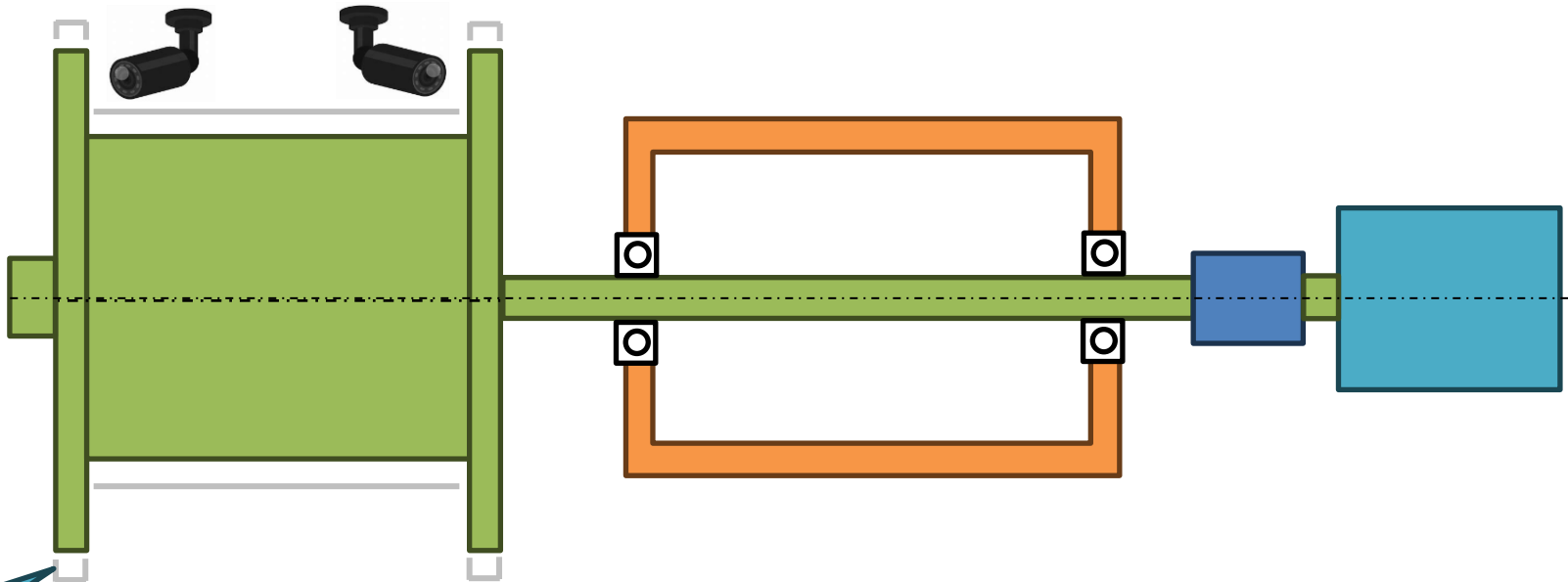
6 今後の見通し

今後は、以下の点に取り組み、さらなるシステムの発展を目指します。

- ①様々な条件で運転検証を実施する。
(ボビン形状や色、ワイヤの太さや色など)
- ②異常警報をスマートフォンやタブレットに通知し、迅速な対応を可能にする。
- ③巻形状をフィードバックし、自動で巻修正する機能を開発し、製品化を進める。
- ④その他の機能改善を行い、さらなる付加価値の向上を図る
(詳細は次ページ参照)。

ボビン振れ検出

スタート位置の補正機能も+α

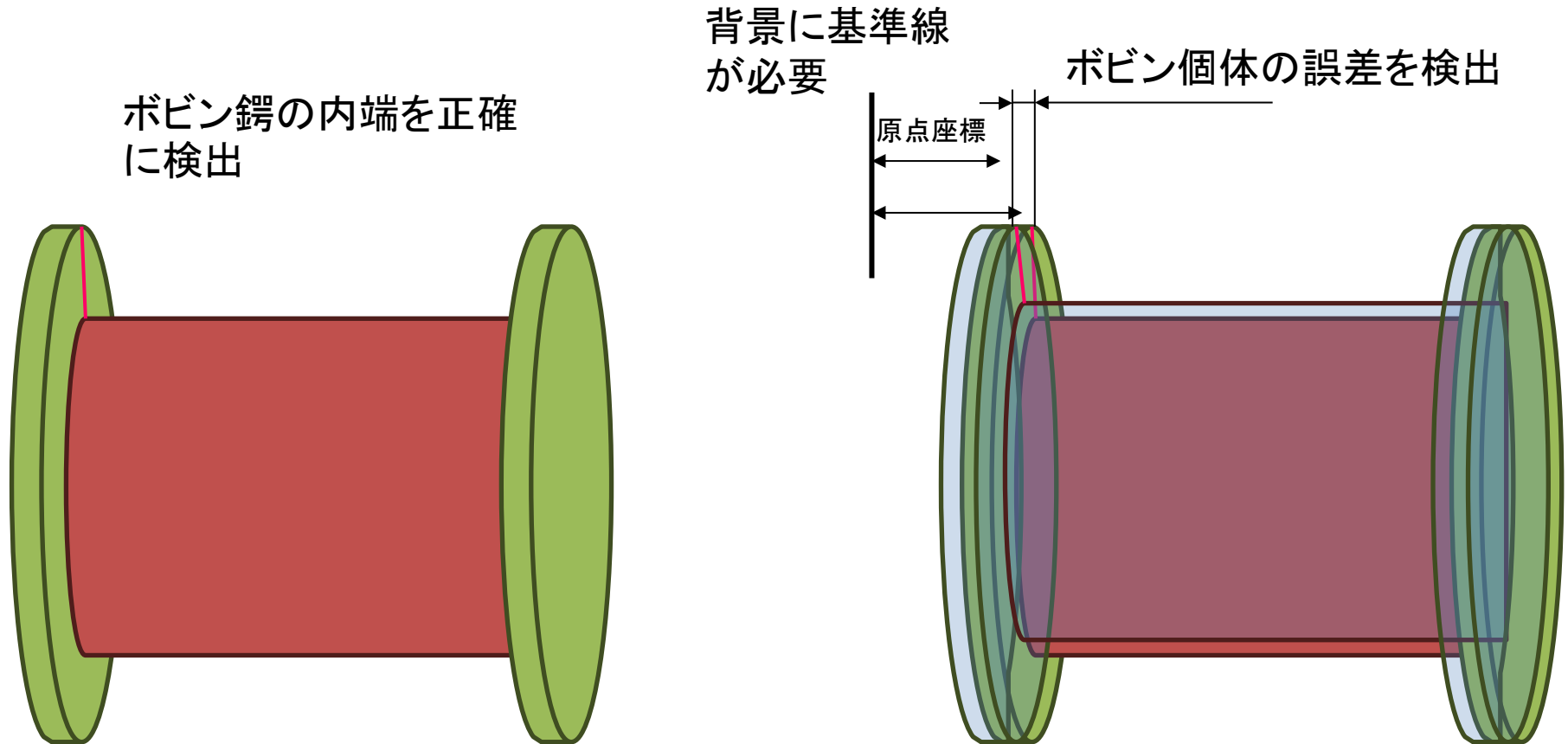


振れ

ボビン孔の芯精度の低いものがある。
これまではワイヤをある程度巻き取ると機械が振動し
緊急停止していた。
これをワイヤを巻かず低速で回転させボビンの振れを検知
し運転開始しないようなインターロックを設けたい。

時間とワイヤのロスを削減することができる。

ボビン原点検出



既存のオートトラバースアンプは巻形状がある程度崩れてからでないと補正がかからない
この方式は最初の取付誤差を検出しスタートから補正がかけられる。