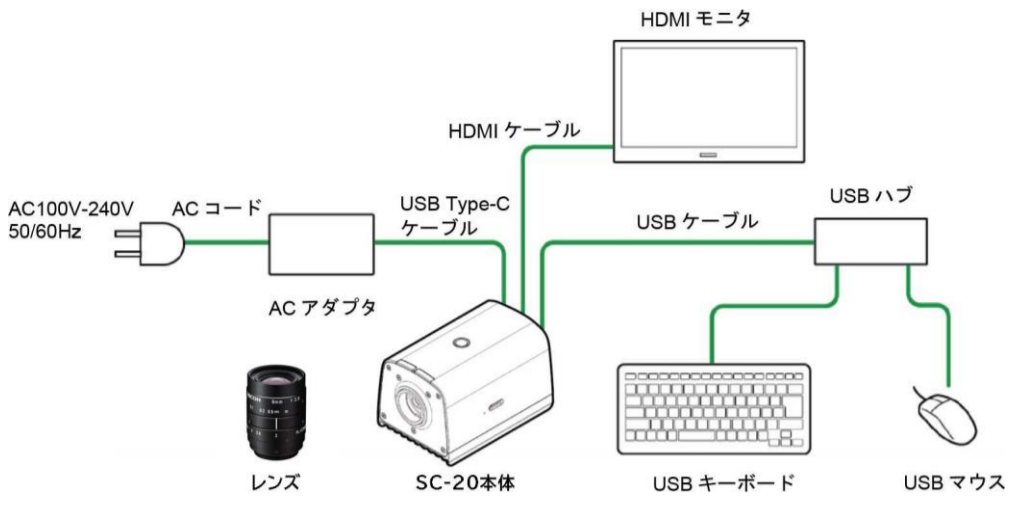
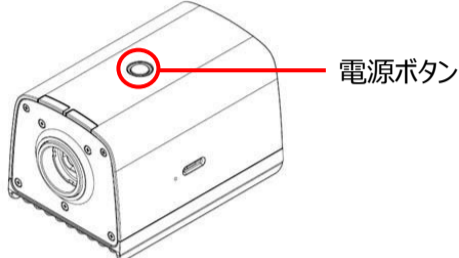
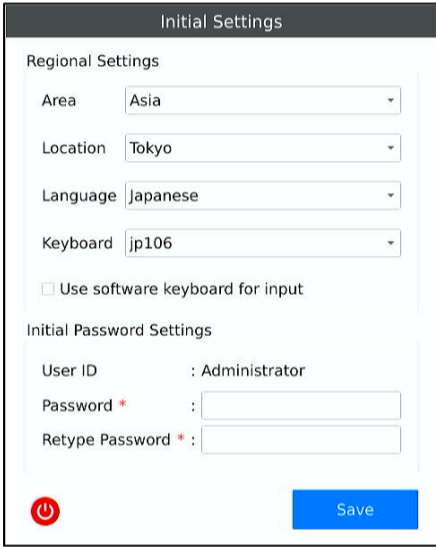




作業検査カメラ

RICOH SC-20

簡易設定手順

設定手順

説明	図解
<p>前提条件 お客様に準備いただきます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ SC-20 のご使用に必要な環境 <ul style="list-style-type: none"> ● カメラ設置用のスタンド ● HDMI モニタ ● USB マウス、USB キーボードが準備されている状態 ■ 任意 <ul style="list-style-type: none"> ● USB または SD カードの記憶媒体 ● USB ハブ (3 口以上) 	
<p>手順 1 : 電源を入れる 電源ボタンを押下します。</p>	
<p>手順 2 : 初期設定 初回起動時には初期設定画面が表示されます。 日本国内での使用の場合、下記の通り設定ください。</p> <p>設定例</p> <p>Regional Settings (地域設定)</p> <p>Area (地域) : Asia Location (地名) : Tokyo Language (言語) : Japanese Keyboard (キーボード) : jp106</p> <p>[Save] をクリックし再起動を実施してください。</p> <p>※ [システム設定] メニューの [初期設定...] からいつでも変更が可能です。</p>	
<p>手順 3 : ログイン 管理者のユーザーID「Administrator」でログインします。</p>	
<p>手順 4 : センサ制御を設定する 画面右上の センサー/表示 ボタンを押し、 [センサー制御] メニューから、カメラ画像の設定画面を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● [ターゲットポイント] のスライダーで露出補正 (明るさ) を調整します。 ● [マニュアル] にチェックを入れることで、ゲインやシャッタースピード、ホワイトバランスの詳細設定が可能です。 <p>※ 対象物の映像を見ながら、色や形状がもっとも見えやすい状態に調整します。</p>	

手順5：ピント調整
 レンズのフォーカスリングを回し、対象物の映像がくっきり表示されるようにピントを調整します。

※ 「表示」メニューにある「スケール」で等倍表示させることで更に精緻にフォーカスを調整することができます。

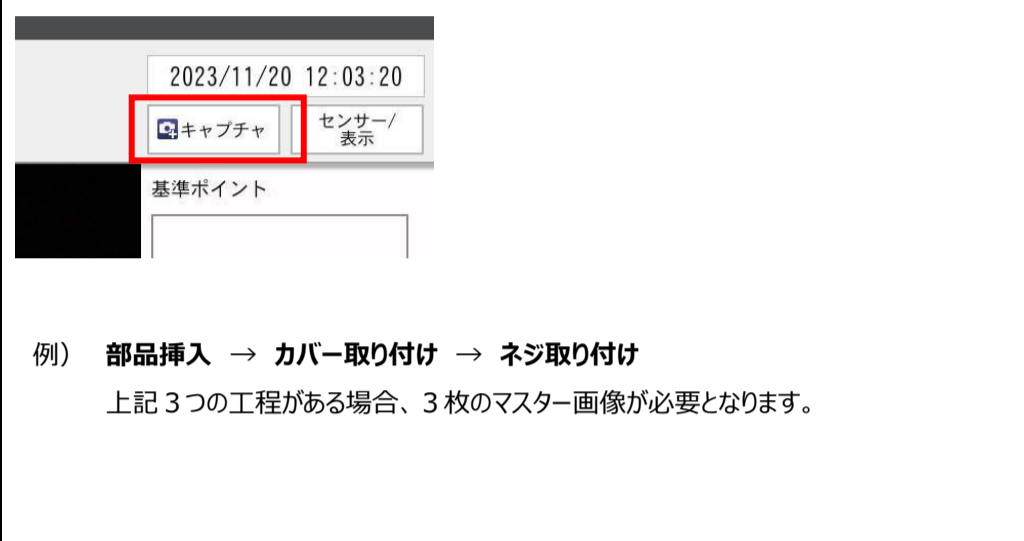


手順6：マスター画像の撮影
 マスター画像の撮影を行います。対象物を完成状態（正しく作業できている状態）で配置し、画面右上の「キャプチャ」ボタンを押すと撮影できます。

保存先とファイル名を設定し保存してください。

※ カメラで判定する工程の完成状態（あるべき姿）の画像の準備となります。この画像と作業中の状態をカメラが比較し、一致しているかどうかで判定が行われます。

※ 組み立て作業の場合、作業アイテム (Item_1, 2, ...) ごとのマスター画像が必要となります。



手順7：【作業ID】の登録
 一連の作業フローを、【作業ID】として登録します。

作業者が行う組み立ての対象物に対して、検査のスタート～終了までの複数の作業工程を、ひとつの【作業ID】の中で定義していきます。

画面上部の【作業設定】 - 【作業ID設定...】をクリックし、設定画面を表示します。

作業IDリストの【追加】ボタンをクリックし、新規に作業IDを登録します。



手順8：【作業指示リスト】の設定
 画面左側の【作業IDリスト】で、手順7で登録した作業IDを選択します。

画面中央の【作業指示リスト】に「Work_1」が自動で作成されています。

例) **部品挿入** → **カバー取り付け** → **ネジ取り付け** 上記3つの工程がある場合、部品挿入で Work_1、カバー取り付けで Work_2、ネジ取り付けで Work_3 にそれぞれ作業アイテムを登録していきます。

必要な工程の数だけ「追加」ボタンで作業指示リストに Work を作成しておきます。

作業指示書がある場合は、各 Work ごとに画面中央の【作業指示リスト】にある作業指示画像 [...] から作業指示書を選択してください。下部のエリアに指示画像が表示されます。

※ 作業指示リストに使用できるデータは JPEG 画像のみです。Word、PowerPoint、Excelなどで作成されたデータを付属のエディターソフトにて JPEG 変換してください。



手順9：【作業アイテムリスト】を設定する
 画面右側の【作業アイテムリスト】に「Item_1」が自動で作成されています。

作業アイテム1件について20カ所のポイントまで判定が可能となります。

21カ所以上の判定が必要な場合、作業アイテムリストの追加をしてください。



手順 10 : マスター画像の選択

[...] ボタンを押し、手順 6 で撮影したマスター画像を選択します。
マスター画像表示エリアに、マスター画像が表示されます。



手順 11 : チェックポイントの設定

手順 10 のマスター画像表示をクリックしチェックポイントの設定を行います。

- ・ チェックポイント → 実際に作業する箇所の指定です。
判定したい部分を最大 20 カ所設定できます。

※ チェックポイントを 21 カ所以上設定する場合、手順 10 [作業アイテム] の「追加」ボタンからアイテムを追加し、21 カ所目以降を設定してください。

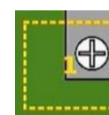
※ 基準ポイントは対象物の位置を特定するために設定します。各チェックポイントの位置は、基準ポイントからの相対的な距離で特定し、判定を行います。

※ チェックポイントは最大・最小範囲が決められております。



[チェックポイント] 指定時は、黄色の点線枠が表示されます。枠内に探索順序の数字が表示されます。

- ・ チェックポイントの最大指定サイズは、500 (pixel) × 500 (pixel) です。
- ・ チェックポイントの最小指定サイズは、50 (pixel) × 50 (pixel) です。



手順 12 : チェックポイントのパラメータ設定

手順 11 にて設定したチェックポイント (黄色の枠) を右クリックし、パラメータ設定より詳細の設定を行います。

[類似度] → 閾値の設定が可能です。チェックポイントのマッチングをスコア化しており 100%一致の際、スコアは 1.00 となります。検査対象の作業前と作業後の各スコアを確認し、類似度を調整することが理想です。

[回転角度] → 検査対象の回転にばらつきがある場合の許容範囲を 1~180 で設定します。

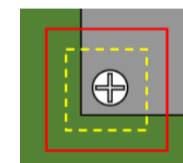
[探索範囲] → チェックポイントの探索範囲の広さを設定できます。

例) チェックポイントが 100×100 pixel で、本設定が 1.5 だった場合、右図のようなイメージとなります。



※回転角度の数値は±°です (左記の例では±10°)。

- ・ 黄色点線 : チェックポイントの範囲 (100 x 100 pixel)
- ・ 赤線 : 探索範囲 (150 x 150 pixel)



Tips 作業検査の流れについて

Q： SC-20 の作業検査は、どのような流れで行われるのでしょうか？

A： 各チェックポイントに対し、マスター画像との形状（色認識の場合は色）のマッチングを画像認識で測定し、一致していればOKと判定されます。設定作業は判定のテストを繰り返し行いながら最適な設定を見つけることで、誤判定を防ぐことができます。

用語解説

チェックポイント	実際に作業の検査を行う箇所。たとえばネジ締め作業の場合はネジの箇所がチェックポイントとなります。
テスト	判定のテストをする機能。待機画面の右側にあるチェックポイントのサムネイル画像をクリックし、ダイアログ内の「テスト」ボタンを押すことでテストできます。 
スコア	マスター画像との形状のマッチング（色認識の場合は色のマッチング）を数値化したもの。マスター画像と100%一致した際に、スコアは1.00となります。

Tips スコアの判定ロジックについて

Q： 「形状」「色認識」ではそれぞれ、どのようなロジックでスコアが算出されるのでしょうか？

A： 「形状」のチェック方法では、検査対象の画像を二値化し、輪郭の形状のみを比較してスコアを算出します（色の違いは影響しません）。
「色認識」のチェック方法では、「指定域」で指定した色の面積を比較してスコアを算出します（形状の違いは影響しません）。

形状

マスター画像


検査対象	スコア
サンプル0 	輪郭が一致しているのでOK 0.997
サンプル1 	輪郭が大きく異なるのでNG 0.422
サンプル2 	輪郭が一致しているのでOK 0.992

色認識

マスター画像


検査対象	スコア
サンプル0 	指定した色の面積が等しいのでOK 0.993
サンプル1 	指定した色の面積が等しいのでOK 0.905
サンプル2 	指定した色が存在しないのでNG 0.000

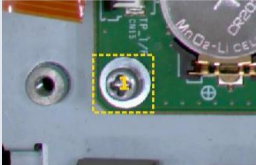
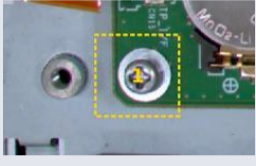
Tips チェックポイントのサイズについて

Q： チェックポイントのサイズはどのくらいに指定すればいいのでしょうか？

A： チェックポイントを指定する際、囲む領域のサイズが重要です。

検査対象の作業前・作業後の状態でそれぞれ判定の「テスト」を行い、スコア差が最も大きくなるサイズに設定してください。

■■■ これがコツ！ ■■■

<p>コツ①</p>	<p>基本的には検査対象の大きさ（形状）に合わせ、最小サイズにて設定します。 検査対象以外のもが含まれるとスコアにも反映されるため、スコア差が出にくくなる傾向があります。</p>	
<p>コツ②</p>	<p>最小サイズでスコアがバラつき、判定が安定しない場合、少し大きめに囲んでお試しください。 SC-20 は高精細なため光の当たり方や対象物の状態により、スコアに暴れが出ることがあります。そのような場合に検査対象の周囲もチェックポイントに含めることでスコア差が安定し、有効となります。</p>	
<p>コツ③</p>	<p>検査対象が大きく、チェックポイントの指定サイズに収まらない場合は、検査対象の特徴的な箇所（作業前と作業後ではっきり差異が出る箇所）を指定してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● チェックポイントの最大指定サイズは、500 (pixel) × 500 (pixel) です。 ● チェックポイントの最小指定サイズは、50 (pixel) × 50 (pixel) です。 	

Tips チェックポイントのパラメータ設定について

Q： チェックポイントのパラメータは設定する必要がありますか？


A： 各チェックポイントのパラメータを調整することで判定精度や速度を高めることができます。

調整するパラメータは「類似度」、「回転角度」、「探索範囲」の3つです。

■■■ 用語解説 ■■■

<p>類似度</p>	<p>スコア（マスター画像との形状のマッチング（色認識の場合は色のマッチング））を判定にどの程度許容するか、OKとするスコアの下限值で設定します。</p>
<p>回転角度</p>	<p>検査対象が回転している場合の判定の許容範囲を、$\pm 1^\circ \sim \pm 180^\circ$で設定します。特にネジ締め作業の場合には重要なパラメータとなります。</p>
<p>探索範囲</p>	<p>検査対象の位置を特定する際の探索範囲の広さを設定します。チェックポイント同等の広さを1.0とし、数値が大きくなるにつれて探索範囲が広がります。</p>

■■■ これがコツ！ ■■■

<p>コツ①</p>	<p>「類似度」の最適値は、テストの結果が目安になります。 例えばテストの結果が【作業前：0.37】【作業後：0.98】だった場合、その間の任意の値で設定します。 設定する値が作業前の値に近いほど判定が甘くなり、作業後の値に近いほど判定が厳しくなります。</p>	
<p>コツ②</p>	<p>「回転角度」の値は、ネジ締め作業の場合は作業後のネジの回転状態にばらつきがあるため、【45】（$\pm 45^\circ$）に設定します。</p>	
<p>コツ③</p>	<p>「探索範囲」の値を小さくすぎると検査対象の位置を特定できない場合がありますので、まずデフォルト値の【3.0】でテストしてください。検査対象の近くに似た形状のものがある場合は必要に応じて小さく調整します。 ネジなどの立体物の場合は【1.2】以上に設定してください。 ただしチェック方法が色認識もしくは質感の場合は、探索範囲の値を大きくすぎると検査対象の位置の特定に時間がかかり、判定速度に影響しますので【1.0】～【1.2】が推奨です。</p>	
<p>コツ④</p>	<p>色違い品があるような場合は、同じ検査対象に対してチェックポイントを2つ設け、チェック方法を「形状」と「色認識」などで設定することで誤判定を防止することができます。</p>	

手順 13 : 基準ポイント/基準ポイント探索領域の設定

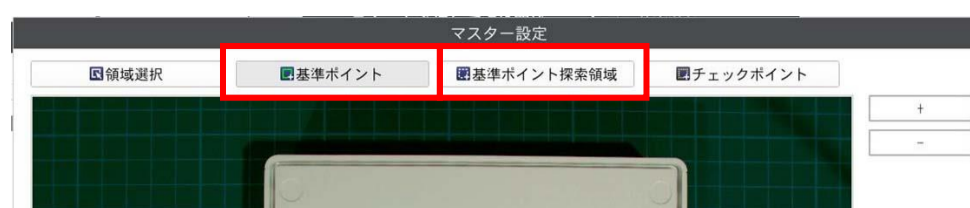
チェックポイントの設定ができれば、基準ポイントの設定を行います。

※ 組み立ての対象物（製品）の位置決め機構（決まった場所に設置するための治具など）を使用される場合は、基準ポイントの設定は不要です。

- ・ 基準ポイント → 対象物の位置基準となるポイントを設定します。
特徴があり、類似する形状が存在しない部分を指定。
- ・ 基準ポイント探索領域 → 基準ポイントを探索する領域を設定します。

※ 基準ポイントは対象物の位置を特定するために設定します。各チェックポイントの位置は、基準ポイントからの相対的な距離で特定し、判定を行います。

※ 基準ポイントは最大・最小範囲が決められております。

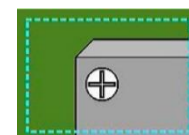


[基準ポイント] 指定時は、緑枠が表示されます。

- 基準ポイントの最大指定サイズは、700 (pixel) x700 (pixel) です。
- 基準ポイントの最小指定サイズは、50 (pixel) x50 (pixel) です。



[基準ポイント探索領域] の領域指定時は、水色の点線枠が表示されます。



Tips 基準ポイントについて

Q : 基準ポイントの設定はなぜ必要なのでしょうか？

A : 組み立ての対象物（製品）の位置を特定し、チェックポイントを探索する基準となるポイントを 1 カ所指定します。

基準ポイントの設定によって検査を開始するスピードや判定の精度に影響しますので、こちらも最適な調整を行うことをお勧めします。

※ 組み立ての対象物（製品）の位置決め機構（決まった場所に設置するための治具など）を使用される場合は、基準ポイントの設定は不要です。

■ ■ ■ これがコツ！ ■ ■ ■

コツ①	各チェックポイントにできるだけ近い位置に指定することでチェックポイントとの相対位置の誤差を抑え、探索精度が向上します。
コツ②	チェックポイントと同様に、画像認識によってマスター画像との比較で基準ポイントが探索されます。そのため形状に特徴があり、類似する形状が存在しない部分を指定します。 <ul style="list-style-type: none">● 基準ポイントの最大指定サイズは、700 (pixel) x700 (pixel) です。● 基準ポイントの最小指定サイズは、50 (pixel) x50 (pixel) です。
コツ③	円形の物体ではなく、直線を含む形状の部分を指定してください。 円形の物体を指定すると対象物の設置の向きを誤って認識してしまい、チェックポイントとの相対位置の誤差が大きくなります。

Tips 基準ポイント探索領域について

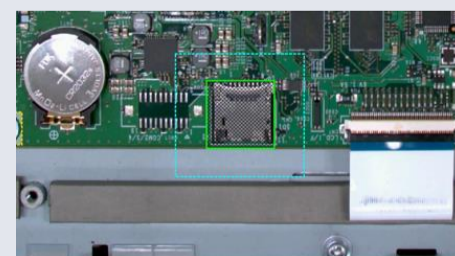
Q : 基準ポイント探索領域とは何でしょうか？

A : 基準ポイントを素早く探索し、処理速度を向上させるため、画面全体ではなく「基準ポイント探索領域」で指定した領域に絞って探索させることができます。

※ 基準ポイントを設定しない場合は探索領域の設定も不要です。

■ ■ ■ これがコツ！ ■ ■ ■

コツ①	基準ポイントが探索領域の中心に収まるように範囲指定します。
コツ②	基準ポイントよりも広く（約 3 倍程度に）範囲指定します。 あまり大きく指定すると探索範囲が広がり、処理速度が低下します。



手順 14 : 時間、画像保存の設定

- [標準時間 (sec)] → その作業の標準的な時間の設定が可能となります。
※標準時間を経過すると、メイン画面に表示されている経過時間のバー表示が黄色に変化します。
- [上限時間 (sec)] → 設定時間を超えると NG 判定となります。
- [画像を保存する] → OK/NG の際の画像が保存できます。
※チェックポイントなどの枠も JPEG 画像として残すことが可能です。



手順 15 : 処理方法の設定

検査方法の設定を任意で行ってください。

個別に連続	登録されているチェックポイントを順にチェックします。
一括	登録されているチェックポイントを一括でチェックします。
ワンショット	登録されているチェックポイントを一括で 1 回だけチェックします。

※ [個別に連続] と [一括] では、手順 14 で設定した上限時間まで OK を探すモードとなります。



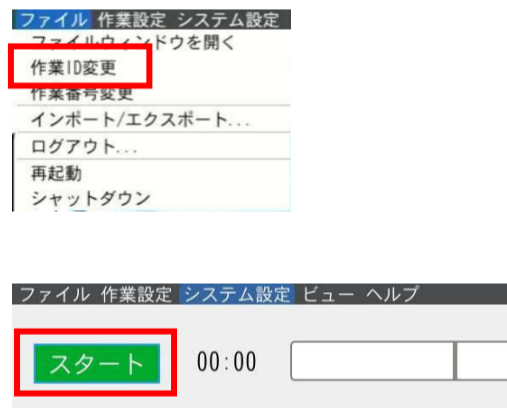
手順 16 : 設定の保存

右下の「反映」ボタンより設定を保存します。



手順 17 : 設定の確認

メイン画面に戻り、「ファイル」メニューの「作業 ID 変更」から、手順 7 で作成した作業 ID を選択し、**スタート** ボタンにて判定状態を確認してください。



Tips 類似度（しきい値）の設定について

Q： 正しく作業できていないのに OK 判定が出てしまいます。

A： SC-20 は、画像認識による「スコア」の値により OK/NG が判定されます。

判定が正しくされない場合は、チェックポイントのパラメータ設定にある【類似度】の調整をすることで、判定基準を最適化することができます。

OK： 検査画像のスコアが、設定した【類似度】以上の場合は OK と判断し、次のチェックポイントを探索します。
最後のチェックポイントの場合は、OK 判断後に次の作業アイテムに移動します

NG： 検査画像のスコアが、設定した【類似度】未満の場合は NG と判断し、検査を継続します。

■■■ これがコツ！ ■■■

コツ①

SC-20 の「テスト」機能を使用し、最適な【類似度】を調べることができます。

- ① 対象のチェックポイント画像をクリックします。 ② チェック対象を、作業前の“正しくない”状態にしておき、テストボタンを押下します。

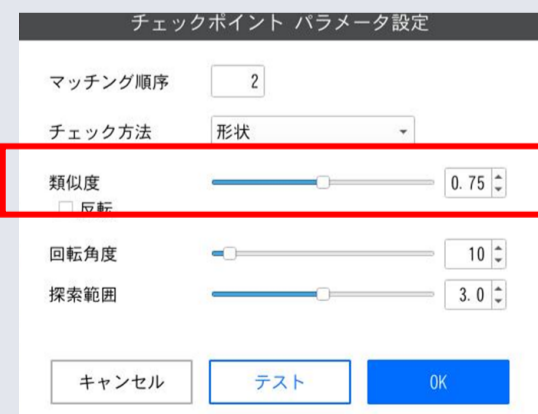


- ③ 同様に、チェック対象を、作業後の“正しい”状態にしておき、テストボタンを押下します。

【テスト結果の例】



- ④ ②と③でのテストの結果、上記のようにスコアに差が生じますので、【類似度】の値がその間に来るように調整をします。



運用手順（作業モード）

説明	図解
<p>手順18：ログイン 作業者のユーザーID でログインします。 ※ ユーザーID は操作ログにデータとして記録されます。</p>	
<p>手順19：作業ID 作業ID をプルダウンで入力します。</p>	
<p>手順20：作業番号 作業番号を入力します。 ※ 入力されたデータが操作ログに記録されます。 （製品の個体番号などを入力するイメージ） ※ 作業番号が入力されると自動でカメラフローが開始します。</p>	
<p>※ 補足 ※ 作業ID、作業番号の入力は、プリセット設定にて省略することも可能です。</p>	