

振動モニタリングシステム RICOH AP-10F

ユーザーマニュアル

はじめに

このたびは本製品をお買い上げいただき、ありがとうございます。

この使用説明書は、製品の正しい使い方や使用上の注意について記載してあります。ご使用前に、この使用説明書を最後までよくお読みの上、正しくお使いください。また、この使用説明書が必要になったとき、すぐに利用できるように保管してください。

免責事項	<ul style="list-style-type: none">本製品の故障による損害、データの消失による損害、その他本製品および使用説明書の使用または使用不能により生じた損害については、法令上賠償責任が認められる場合を除き、当社は一切その責任を負えませんのであらかじめご了承ください。お客様が操作を誤った場合、あるいは本製品に異常が生じた場合、データが消失することがあります。
本書について	本書の内容に関しては、将来予告なしに変更することがあります。

おことわり

- 本書の内容および本製品の仕様に関しては将来予告なく変更することがあります。
- 本書によって、工業所有権その他の利益の実施に対する保証、または実施権を許諾するものではありません。また本書の記載内容の使用により起因する工業所有権上の諸問題については、当社は一切の責任を負えません。
- 本書の一部または全部を無断転載することを禁止します。
- 本書の内容および本製品は万全を期しておりますが、万一ご不審な点などがありましたら、巻末をご覧の上ご連絡ください。

© 2019 RICOH Industrial Solutions Inc.

本書の読み方

マークについて

本書で使われているマークには次のような意味があります。

★重要

操作するときに注意していただきたいことや、制限事項などを説明しています。必ずお読みください。

↓補足

知っておくと便利な情報や、補足的な操作方法などを説明しています。

目参照 / (→P.##)

参照先を示します。

[]

画面上の項目やボタンの名称を示します。

目次

1. システム概要	6
対応機器.....	9
2. 操作のワークフロー	10
3. 準備	12
NC プログラムにコードを追加する.....	12
N コードを追加する.....	13
M コードを追加する.....	14
マクロプログラムを CNC に設定する.....	15
外部ストレージをフォーマットする.....	16
NC プログラムに主軸空転ブロックを追加する.....	21
4. 起動と終了	22
起動.....	22
終了.....	23
ホーム画面.....	24
5. 初期設定	27
初期設定画面.....	27
一般情報を設定する.....	29
振動センサのチャンネルを設定する.....	31
ネットワークを設定する.....	32
CNC を設定する.....	33
外部ストレージを設定する.....	35
ログを外部ストレージに保存する.....	38
日時を設定する.....	39
6. 工具設定	40
工具設定画面.....	40
工具情報を登録する.....	42
工具情報を編集する.....	44
工具情報リストを保存する.....	46
工具情報リストを読み込む.....	47
工具情報リストを削除する.....	48
工具情報リストをエクスポートする.....	49
工具情報リストをインポートする.....	50
7. 監視範囲設定	52
監視範囲設定画面.....	52
監視範囲情報を登録する.....	54
監視範囲情報を編集する.....	56
監視範囲情報リストを保存する.....	59
監視範囲情報リストを読み込む.....	60
監視範囲情報リストを削除する.....	61
監視範囲情報リストをエクスポートする.....	62
監視範囲情報リストをインポートする.....	63
8. 振動のモニタリング	65

モニタリング画面	65
モニタリングの表示方法を変更する	67
9. 監視範囲の履歴確認.....	70
履歴画面.....	70
履歴の詳細を確認する.....	72
10. 監視範囲の分析確認.....	73
分析画面.....	73
スコアと実切削時間を確認する	74
グラフの表示方法を変更する.....	79
アラートを設定する	79
11. 制限事項.....	82
12. トラブルシューティング	88
エラーメッセージ	88
エラーコード	91
LED の状態	92
13. 付録.....	93
実切削区間の推定例	93
CNC へのアラート通知機能の活用例.....	94
商標.....	95
ライセンス	95
問い合わせ先	95

1. システム概要

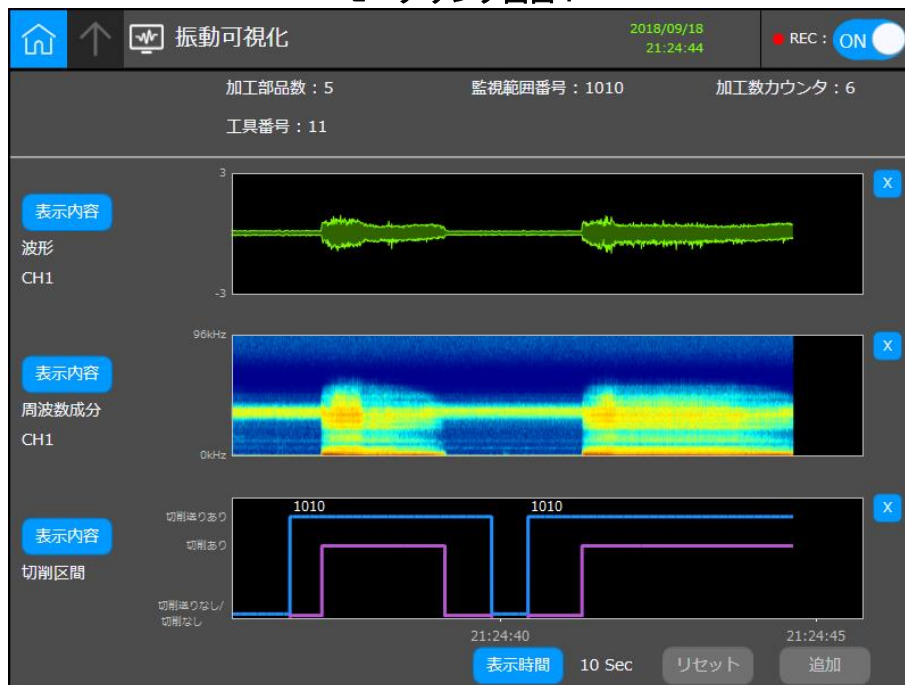
AP-10F は、切削加工機（ロボドリル）の CNC に接続して使用する“振動モニタリングシステム”です。振動センサが検知する振動で、切削加工機の加工状況をモニタリングできます。

工作機械の振動をリアルタイムでモニタリング

- 振動センサが検知した振動を、リアルタイムで表示します。進行中の加工状況を確認できます。
- モニタリング表示方法には、“波形（振動加速度の振幅を表示）”、“周波数成分（周波数成分の時間変化を表示）”、“切削区間（リコー独自のアルゴリズムで推定した実切削区間*1を表示）”があり、異なる側面から加工状況を確認できます。

*1 “実切削区間”とは、工具が被削材に当たって実際に切削を行っている区間のことを指します。

モニタリング画面：



↓ 補足

- 1つの切削送り区間に、切削負荷が高い加工と、切削負荷が低い加工が含まれる場合、切削負荷が低い加工（軽負荷切削）は正しく推定されません。詳細は（→P.82）「制限事項」を参照してください。

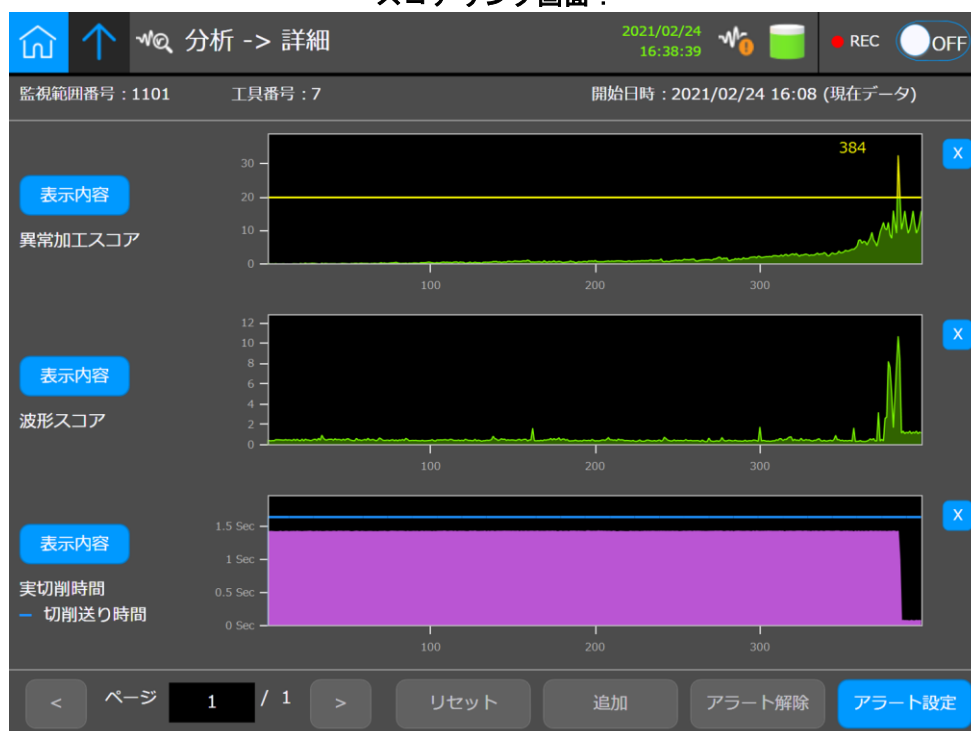
モニタリング結果を履歴から確認

- 監視したいNCプログラムの範囲を指定しておくこと、モニタリングの結果を履歴から確認できます。過去の履歴と比較して、加工状況を把握できます。
- リアルタイムモニタリングと同様に、モニタリング表示方法（“波形”、“周波数成分”、“切削区間”）を切り替えて履歴を確認することもできます。

加工時/空転時の異常振動をスコアリング

- 監視したいNCプログラムの範囲を指定しておく、取得した振動を“異常の度合い”としてスコアリングし、グラフで表示します。工具の劣化や、加工中に工具が破損した際などに、スコアが上昇します（振動変化が大きくなるとスコアが上昇することを保証するものではありません）。以下がグラフ表示可能なスコアとその特徴になります。
 - 異常加工スコア
 - ◇ 波形・周波数成分・実切削区間の変化を総合的に算出したスコアです。工具の劣化や、加工中の工具破損など、複数の現象をスコアリングしたい場合におすすめです。
 - 波形スコア
 - ◇ 波形の振幅値を基に算出したスコアです。工具破損のように、急激に波形の振幅値が大きくなる現象をスコアリングしたい場合におすすめです。
 - 周波数成分スコア
 - ◇ 周波数成分の変化から算出したスコアです。工具劣化のように、加工回数を重ねて徐々に周波数成分値が変化する現象をスコアリングしたい場合におすすめです。
 - 偏心加工スコア
 - ◇ 周波数成分の変化から加工時の工具の偏心に特化して算出したスコアです。穴の仕上げ加工における工具の振れの度合いをスコアリングしたい場合におすすめです。
 - アンバランススコア
 - ◇ 周波数成分の変化から空転時の「工具+ツールホルダ」のアンバランスに特化して算出したスコアです。「工具+ツールホルダ」の重心ずれの度合いをスコアリングしたい場合におすすめです。
- 実切削区間の長さ（実切削時間）をグラフで表示します。何らかの要因で加工中に工具が被削材に当たらなくなると、実切削時間は急激に減少します。
- スコアが設定した閾値を超えたとき、あるいは実切削時間が設定した閾値以下になったとき、にアラートが上がります。設定した“監視範囲”や“アラートの閾値”は、監視範囲情報として一括で保存できます。段取り替えの際など、保存されているデータを読み込んで利用することで、再設定する手間を省くことができます。また、保存した監視範囲情報は外部ストレージにエクスポートすることができ、エクスポートしたデータはインポートして利用することもできます。
- アラートが上がったことを示す値を、CNCの指定したマクロ変数に書き込むことができます。

スコアリング画面：



取得したデータを外部ストレージに保存

- 振動センサが取得した振動データや CNC から取得したロボドリルの加工データを、USB ストレージあるいは NAS に保存できます。モニタリングを開始すると、振動データと加工データが外部ストレージにファイルとして保存されます。

対応機器

本機は、下記の機器に接続して利用できます。

ロボドリル：FANUC 社 ROBODRILL α -DiB / α -DiB ADV シリーズ

* AI 熱変異補正オプションにより主軸左横に平面が設けられた機器が対象となります。

CNC：Series 31i-B

★重要

- ファストイーサネット接続が可能なオプションボードを搭載している機器との接続を推奨します。
- ファストイーサネット接続が可能なオプションボードを搭載していない機器と接続すると、CNCのCPU負荷状態やネットワーク環境によってCNCの応答速度が変化するため、実切削区間やスコアが表示されない場合があります。詳細については、P.87「CNCからの加工データ取得」を参照してください。

↓補足

- 高速主軸仕様に取り付けられているロボドリルには対応していません。

目参照

- 対応機器に関する最新の情報は、リコーホームページや、サービスパーソンまたは営業担当者にご確認ください。
- ロボドリル α -DiB / α -DiB ADV シリーズ以外の機器に取り付ける場合は、サービスパーソンまたは営業担当者にお問い合わせください。

2. 操作のワークフロー

本書は、下記のワークフローでシステムの設定および運用方法を説明します。

準備

本機の利用を開始する前に、準備を行います。

STEP1 : 準備

本機や接続機器などで設定を行います。

- [準備 \(→P.12\)](#)



設定

本機を利用したシステムの運用に必要な各種設定を行います。

STEP1 : 起動

システムを起動します。

PWR ボタンで起動した場合は、切削加工機（ロボドリル）の主電源オフに連動して終了はしないので、PWR ボタンで終了させてください。

- [起動と終了 \(→P.22\)](#)

STEP2 : 初期設定

振動センサのチャンネル、振動周波数成分の表示色、ネットワーク、CNC、外部ストレージ、日時などを設定します。

- [初期設定 \(→P.27\)](#)

STEP3 : 工具設定

本システムで利用する工作機械で使用する工具情報を登録します。

- [工具設定 \(→P.40\)](#)

STEP4 : 監視範囲設定

本システムで監視する範囲を設定します。

- [監視範囲設定 \(→P.52\)](#)



運用

本システムの運用を行います。

STEP1 : 振動のモニタリング

振動検知状況を、リアルタイムでモニタリングします。

- [振動のモニタリング \(→P.65\)](#)

STEP2 : 監視範囲の履歴確認

指定した監視範囲の履歴を確認します。

- [監視範囲の履歴確認 \(→P.70\)](#)

STEP3 : 監視範囲の分析確認

指定した監視範囲の分析結果を確認します。

- [監視範囲の分析確認 \(→P.73\)](#)

3. 準備

本機の利用を開始する前に、下記の準備が必要です。

1. 本機の設置と配線、ハードウェアの設定を行う
2. 切削加工機（ロボドリル）の PMC から切削送り信号を取得する（サービスパーソンが設定）
3. NC プログラムに、本システムの監視範囲を指定するためのコード（N コードまたは M コード）を追加する
4. M コードを利用する場合は、マクロプログラムを導入（サービスパーソンが設定）し、M コードで呼び出すマクロプログラムを CNC に設定する
5. 外部ストレージにモニタリング結果を保存する場合は、使用する外部ストレージのフォーマットを実行する
6. アンバランス監視を行う場合には、NC プログラムに主軸空転ブロックと本システムの監視範囲を指定するためのコード（N コードまたは M コード）を追加する

目 参照

- 本機の設置と配線、ハードウェアの設定については、「振動モニタリングシステム RICOH AP-10F 設置マニュアル」を参照してください。
- NC プログラムにコードを追加する方法については、P.12「NC プログラムにコードを追加する」を参照してください。
- M コードで呼び出すマクロプログラムを CNC に設定する方法については、P.15「マクロプログラムを CNC に設定する」を参照してください。
- 外部ストレージをフォーマットする方法については、P.16「外部ストレージをフォーマットする」を参照してください。
- NC プログラムにアンバランス監視の主軸空転ブロックとコードを追加する方法は、P.21「NC プログラムに主軸空転ブロックを追加する」を参照してください。

NC プログラムにコードを追加する

実切削区間の推定や振動のスコアリング、モニタリング結果の履歴保存、振動の分析結果確認などの本機の機能を利用するには、お使いの NC プログラムで、本システムの監視範囲を指定するためのコード（N コード（シーケンス番号）または M コード）を追加する必要があります。

★ 重要

- NC プログラムで、既に N コードの“99”が使用されている場合は、M コードを使用してください。
- 切削加工機（ロボドリル）による加工中に、シングルブロック停止を使用する可能性がある場合は、M コードの使用を推奨します。N コードを使用して監視範囲を設定した場合に、シングルブロック停止後に加工を再開すると、停止した加工部品数のサイクル内の監視範囲を本機で監視できない可能性があります。

↓ 補足

- NC プログラムに追加したコードを、本機で設定する必要があります。また、NC プログラムに追加したコードを本機で認識するための監視範囲番号の設定も必要です。

目 参照

- NC プログラムに N コードを追加する方法については、P.13「N コードを追加する」を参照してください。
- NC プログラムに M コードを追加する方法については、P.14「M コードを追加する」を参照してください。
- 本機で使用コード（N コード/M コード）を指定する方法については、P.52「監視範囲設定画面」を参照してください。
- 本機で監視範囲番号を設定する方法については、P.54「監視範囲情報を登録する」を参照してください。

N コードを追加する

1. 切削送りを開始する G コード (G01, G02, G03, G73, G74, G81~G89) の前の行に加工開始時の N コードを、切削送りを終了する G コード (G00, G80, G28 (固定サイクルキャンセル やリファレンス点復帰も含む)) の次の行に加工終了時の N コード (N99) を追加します。
2. NC プログラムの先頭に加工終了時の N コード (N99) を追加します。

↓ 補足

- N コード指定では、“99” を加工終了時の N コードとしています。プログラムの先頭にも加工終了時の N コード (99) を入力してください。

★ 重要

- 監視範囲に含む切削送り区間は、120 までとしてください。

↓ 補足

- N コードで指定する番号は、下記にしたがってください。
 - 4 桁までの正整数 (1~9999) を指定してください。
 - 監視範囲ごとに一意の番号を指定してください。
 - NC プログラムで既に使用されている N コードの番号は指定しないでください。
 - N99 (監視範囲指定の監視終了コード) は指定しないでください。
- 監視範囲を複数設定する場合は、設定する N コードが重複しないようにしてください。また、監視範囲に設定した行 (挿入した N コードに挟まれる行) に、N コードが含まれないようにしてください。
- それぞれ異なる工具が使われる複数の切削送りを一つの監視範囲に指定することができます。

入力例 :

プログラム先頭の N コード	→	N99;
		Z-17;
		Z-29;
加工開始時の N コード (1)	→	N1;
切削送り信号立ち上がり	→	G01Y-51.F477;
		X0;
		Y-41;
切削送り信号立ち下がり	→	G00Z-17;
加工終了時の N コード	→	N99;
		X-15.Y-91;
		Z-31;
加工開始時の N コード (2)	→	N2;
切削送り信号立ち上がり	→	G01Y-51;
		X0;
		Y-41;
切削送り信号立ち下がり	→	G00Z100;
加工終了時の N コード	→	N99;
		M09;
		G65P8000;
		M01;
加工開始時の N コード (3)	→	N3;
切削送り信号立ち上がり (固定サイクル)	→	G84G99Z-41.7R-29.F1671L0;
		G80;
加工終了時の N コード	→	N99;

M コードを追加する

1. 切削送りを開始する G コード (G01, G02, G03, G73, G74, G81~G89) の前の行に “加工開始時の M コード+Q コード+ピリオド (例 : M147Q1000.)” を、切削送りを終了する G コード (G00, G80, G28 (固定サイクルキャンセルやリファレンス点復帰も含む)) の次の行に加工終了時の M コード (例 : M148) を追加します。
2. NC プログラムの先頭に加工終了時の M コード (例 : M148) を追加します。

★重要

- 監視範囲に含む切削送り区間は、120 までとしてください。

↓補足

- Q コードで指定する番号は、下記にしたがってください。
 - 4 桁までの正整数 (1~9999) を指定してください。
 - 監視範囲ごとに一意の番号を指定してください。
- 監視範囲を複数設定する場合は、設定する M コードが重複しないようにしてください。
- 加工開始時の M コード “M147” と加工終了時の M コード “M148” は、それぞれほかの番号を使用できません。ほかの番号を使う場合は、P.15 「マクロプログラム」を参照して、設定を行ってください。
- それぞれ異なる工具が使われる複数の切削送りを一つの監視範囲に指定することができます。

入力例 :

プログラム先頭の M コード	→	M148;
		Z-17;
		Z-29;
加工開始時の M コード (1)	→	M147Q1.;
切削送り信号立ち上がり	→	G01Y-51.F477;
		X0;
		Y-41;
切削送り信号立ち下がり	→	G00Z-17;
加工終了時の M コード	→	M148;
		X-15.Y-91;
		Z-31;
加工開始時の M コード (2)	→	M147Q2.;
切削送り信号立ち上がり	→	G01Y-51;
		X0;
		Y-41;
切削送り信号立ち下がり	→	G00Z100;
加工終了時の M コード	→	M148;
		M09;
		G65P8000;
		M01;
加工開始時の M コード (3)	→	M147Q3.;
切削送り信号立ち上がり (固定サイクル)	→	G84G99Z-41.7R-29.F1671L0;
		G80;
加工終了時の M コード	→	M148;

マクロプログラムを CNC に設定する

NC プログラムに M コードを追加する場合は、M コードで呼び出すマクロプログラムを CNC に設定します。

↓ 補足

- マクロプログラムとは、CNC の SYSTEM フォルダ内の O9000 番台の NC プログラムです。

目 参照

- マクロプログラムや、パラメータおよびマクロプログラムのファイル名、CNC へのデータコピー方法、CNC の設定画面の操作方法については、ロボドリルに付属のマニュアルを参照してください。

1. CNC の設定画面で、使用されていない“マクロプログラム呼び出しパラメータ”を 2 つ選択します。

↓ 補足

- ここでは、例として選択可能なパラメータ (6080~6089) から“6084”と“6085”を選択します。

2. 選択したパラメータ (6084, 6085) に、NC プログラムに追加する M コードをそれぞれ割り当てます。

↓ 補足

- 監視範囲に設定する行の先頭に追加する番号を 6084 に、監視範囲に設定する行終わりに追加する番号を 6085 に割り当ててください。

3. WEB で提供されている 2 つのマクロプログラム (O9024 および O9025) を CNC の SYSTEM フォルダにコピーします。

↓ 補足

- マクロプログラムの詳細は下記となります。
 - O9024 ファイル：監視範囲の先頭に呼び出されるマクロプログラム
 - O9025 ファイル：監視範囲の終わりに呼び出されるマクロプログラム
 - 本製品と共に提供されるマクロプログラムは、マクロ変数#199 に値を書き込みます。マクロプログラムが書き込みに使用するマクロ変数を変更する場合は、マクロプログラムの対応する行を変更してください。
 - マクロプログラムを呼び出すパラメータには、下記のマクロプログラムファイル名が割り当てられています。パラメータが既にほかの用途で使用されているなどの理由で割り当てを変更する場合は、マクロプログラムのファイル名も変更してください。

パラメータ	マクロプログラムファイル名
6080	O9020
6081	O9021
6082	O9022
6083	O9023
6084	O9024
6085	O9025
6086	O9026
6087	O9027
6088	O9028
6089	O9029

外部ストレージをフォーマットする

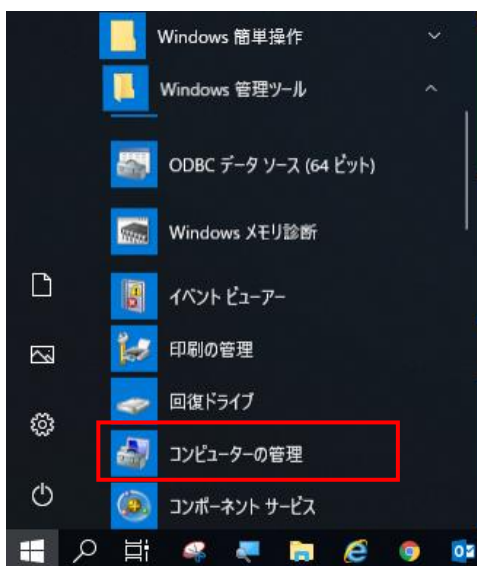
本機で取得したデータは、外部ストレージに保存できます。

外部ストレージを使用する場合は、巻末の「問い合わせ先」にご連絡ください。

USB ストレージを利用する場合は、保存する前にフォーマット*1を行ってください。ここでは、Windows10 を使って、フォーマットを行う方法を説明します。

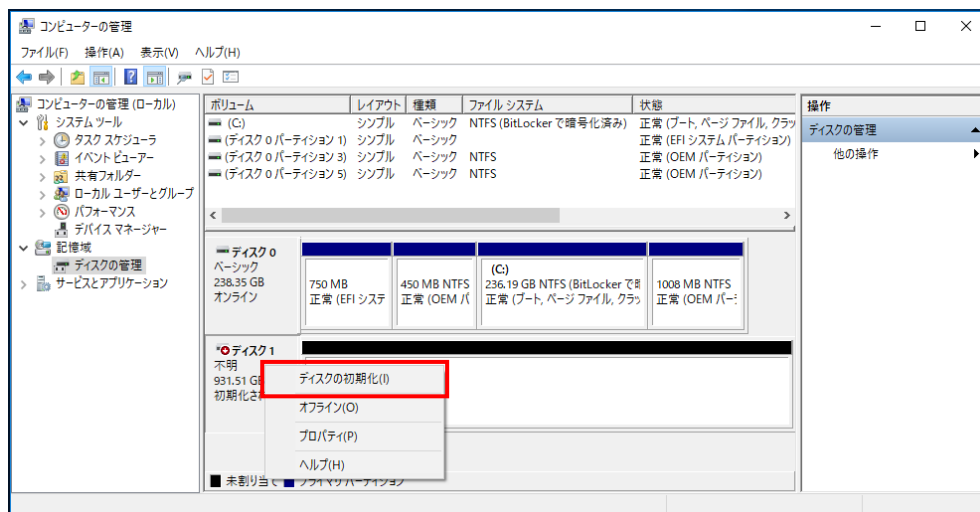
*1 フォーマットは AP-10F とは別の Windows 10 PC で行ってください。

1. USB ストレージを、ご用意いただいた Windows10 PC に接続します。
2. Windows のデスクトップで、スタートメニューから [Windows 管理ツール] → [コンピュータの管理] をクリックします。



[コンピュータの管理] 画面が表示されます。

3. [初期化されていません] を右クリックして、[ディスクの初期化] をクリックします。

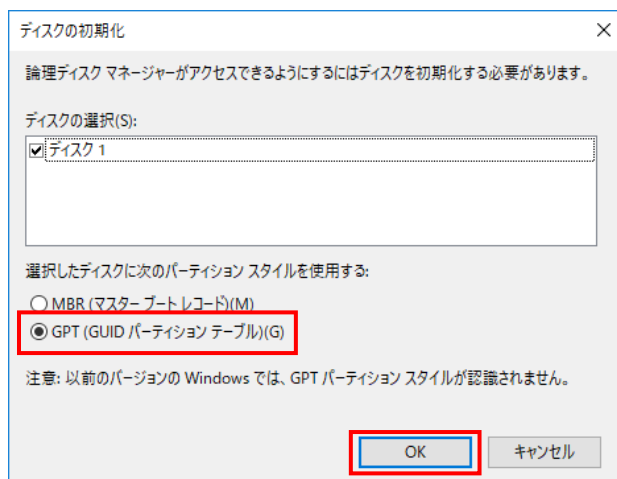


[ディスクの初期化] 画面が表示されます。

★重要

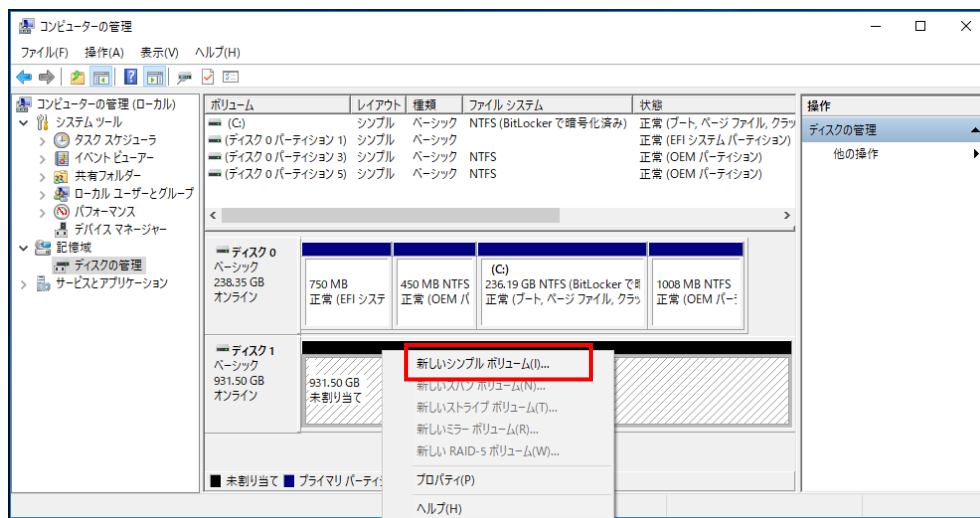
- [ディスクの初期化] を実行すると、ディスクは元に戻せません。初期化対象を選択する際は、ご注意ください。

4. [選択したディスクに次のパーティションスタイルを使用する] から [GPT (GUID パーティションテーブル)] を選択し、[OK] をクリックします。



[コンピュータの管理] 画面に戻ります。

5. [未割り当て] を右クリックして、[新しいシンプルボリューム] をクリックします。



[新しいシンプルボリュームウィザード] 画面が表示されます。

6. [次へ] をクリックします。



[ボリュームサイズの指定] 画面が表示されます。

7. [次へ] をクリックします。

新しいシンプル ボリューム ウィザード

ボリューム サイズの指定
最小サイズと最大サイズの間でボリュームのサイズを選択してください。

最大ディスク領域 (MB): 953852
最小ディスク領域 (MB): 8
シンプル ボリューム サイズ (MB)(S): 953852

< 戻る(B) 次へ(N) > キャンセル

[ドライブ文字またはパスの割り当て] 画面が表示されます。

↓ 補足

- 入力されている値を変更する必要はありません。

8. [次のドライブ文字を割り当てる] を選択して、ドライブ文字のプルダウンリストから [E] を選択し、[次へ] をクリックします。

新しいシンプル ボリューム ウィザード

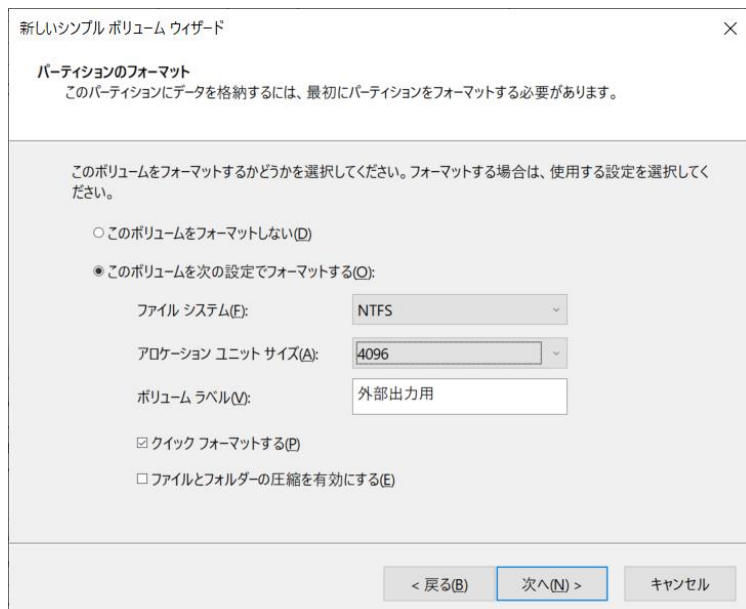
ドライブ文字またはパスの割り当て
アクセスを簡単にするために、ドライブ文字またはドライブパスをパーティションに割り当てることができます。

次のドライブ文字を割り当てる(A): E
 次の空の NTFS フォルダにマウントする(M):
 ドライブ文字またはドライブパスを割り当てない(D)

< 戻る(B) 次へ(N) > キャンセル

[パーティションのフォーマット] 画面が表示されます。

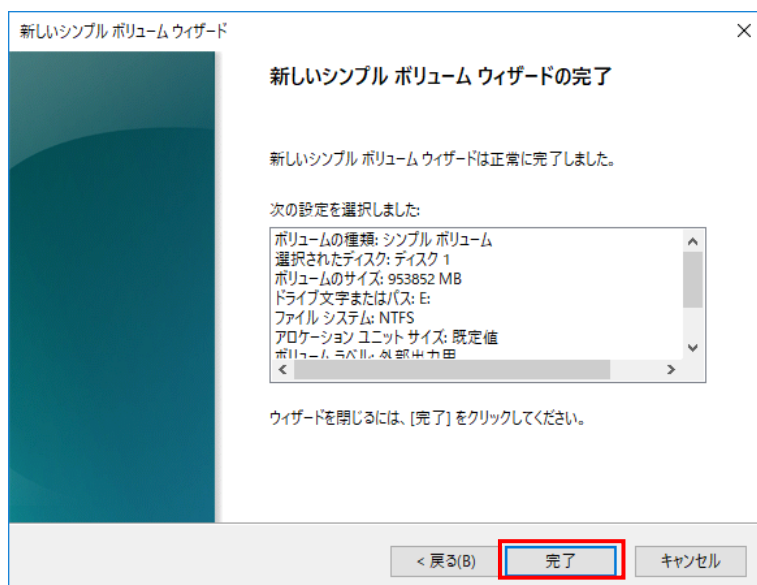
9. [このボリュームを次の設定でフォーマットする] を選択して、[ファイルシステム] で [NTFS]、[アロケーションユニットサイズ] で [4096] を選択し、[ボリュームラベル] に 任意の名称を入力します（ここでは「外部出力用」としています）。



↓ 補足

- [ボリュームラベル] の名称は、半角英数字 32 文字／全角文字 16 文字までで指定してください。

10. [次へ] をクリックします。
11. [新しいシンプルボリュームウィザードの完了] が表示されたら、[完了] をクリックします。



外部ストレージのフォーマットは完了です。

NC プログラムに主軸空転ブロックを追加する

アンバランススコアのスコアリング、モニタリング結果の履歴保存などの本機の機能を利用するには、お使いの NC プログラムに、主軸空転ブロックと本システムの監視範囲を指定するためのコード（N コード（シーケンス番号）または M コード）を追加してください。

1. アンバランス監視開始時の N コードあるいは M コードを追加する。

目 参照

- NC プログラムへのコードの追加方法は、P.12「NC プログラムにコードを追加する」を参照してください。

2. 空転開始と開始から 0.8 秒以上の長さの切削送り区間を追加する

★ 重要

- 空転の主軸回転数は 9000rpm を推奨します。9000rpm 未満の場合、工具重量によっては正しくスコアが表示できない場合があります。
- 空転の主軸回転数は、P.54「監視範囲情報を登録する」の「設定パラメータ」で入力した回転数と一致させてください。
- 切削送り区間信号を出力するために、G コード（G01,G02,G03）が必要となります。
- 切削送り区間の時間幅を 0.8 秒以上にするには、ロボドリルの外部インターフェース機能にある M コード出力を 0.8 秒以上のパルスに設定し、その M コードを追加することを推奨します。

目 参照

- M コード出力の設定方法は、ロボドリルのマニュアルを参照してください。

3. アンバランス監視終了時の N コードあるいは M コードを追加する

N コードの入力例：

アンバランス監視開始時の N コード	→	N1;
主軸空転ブロック アンバランススコアを算出するための空転開始と切削送り M コード出力で 0.8 秒以上の切削送りの時間幅となるように指定	→	G01X1.0F1000M3S9000M103
切削送り信号立ち下がり		G00X-1.0;
アンバランス監視終了時の N コード	→	N99;
必要に応じて空転を停止	→	M5;

M コードの入力例：

アンバランス監視開始時の M コード	→	M147Q1.;
主軸空転ブロック アンバランススコアを算出するための空転開始と切削送り M コード出力で 0.8 秒以上の切削送りの時間幅となるように指定	→	G01X1.0F1000M3S9000M103;
切削送り信号立ち下がり		G00X-1.0;
アンバランス監視終了時の M コード	→	M148;
必要に応じて空転を停止	→	M5;

↓ 補足

- 外部インターフェース機能で M103 に 0.8 秒以上のパルス出力を設定した場合です。
- M コード出力が有効に働くように、切削送り信号を出力する G01 の動作時間は、M コード出力の時間幅よりも、必ず短くなるようにしてください。
- G01 による主軸動作（Z 軸動作）の外乱振動を避けるために、X 軸あるいは Y 軸の動作を推奨します。

4. 起動と終了

CNC の電源オン/オフに連動して起動/終了します。また本機の PWR ボタンでも起動/終了はできますが、その場合は下記重要事項を参照してください。

★重要

- CNC の電源がオンされた状態で本機が起動しない場合に、PWR ボタンを押下して起動してください。
- CNC の電源をオンにする前に PWR ボタンを押下して本機を起動した場合、本ソフトウェアの動作に問題はありませんが、CNC の電源、あるいは切削加工機（ロボドリル）ブレーカーを落としても本機は起動したままとなります。この場合は PWR ボタンを押下することで終了処理を開始してください。
- 本機の PWR ボタンの操作、または CNC の電源や切削加工機（ロボドリル）ブレーカーとの連動以外の方法（本システムや切削加工機（ロボドリル）へ電源を供給している設備の電源オフや停電などの不正な電源オフ）で終了を行うと、本機の内部情報が破壊され起動できなくなる可能性があります。

起動

1. システム（切削加工機（ロボドリル）と本機）を起動します。

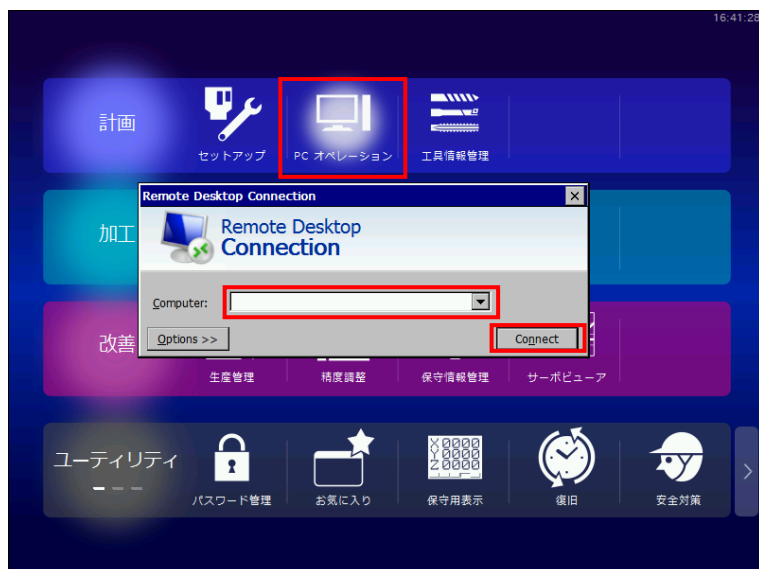
iHMI ホーム画面が表示されます。

↓ 補足

- 本機は、CNC の電源をオンにすると起動します。
CNC の電源がオンで、本機の電源がオフのときは、本体の PWR ボタンを押して本機を起動してください。

2. [PC オペレーション] を押します。

3. [Computer] のテキストボックスに、本機のリモートデスクトップ接続用 IP アドレス（本機の LAN2 に設定した IP アドレス）を入力し、[Connect] を押します。



ユーザー名とパスワード入力画面が表示されます。

↓ 補足

- ユーザー名とパスワード入力画面が表示できない場合は、PWR ボタンを押して本機を終了し、再度 PWR ボタンを押して起動しなおしてください。

4. [ユーザー名] に [R] を入力して、[OK] を押します。

本機のホーム画面、または前回のリモートデスクトップ接続時に最後に表示していた画面が表示されます。

↓ 補足

- [パスワード] は空欄にしてください。

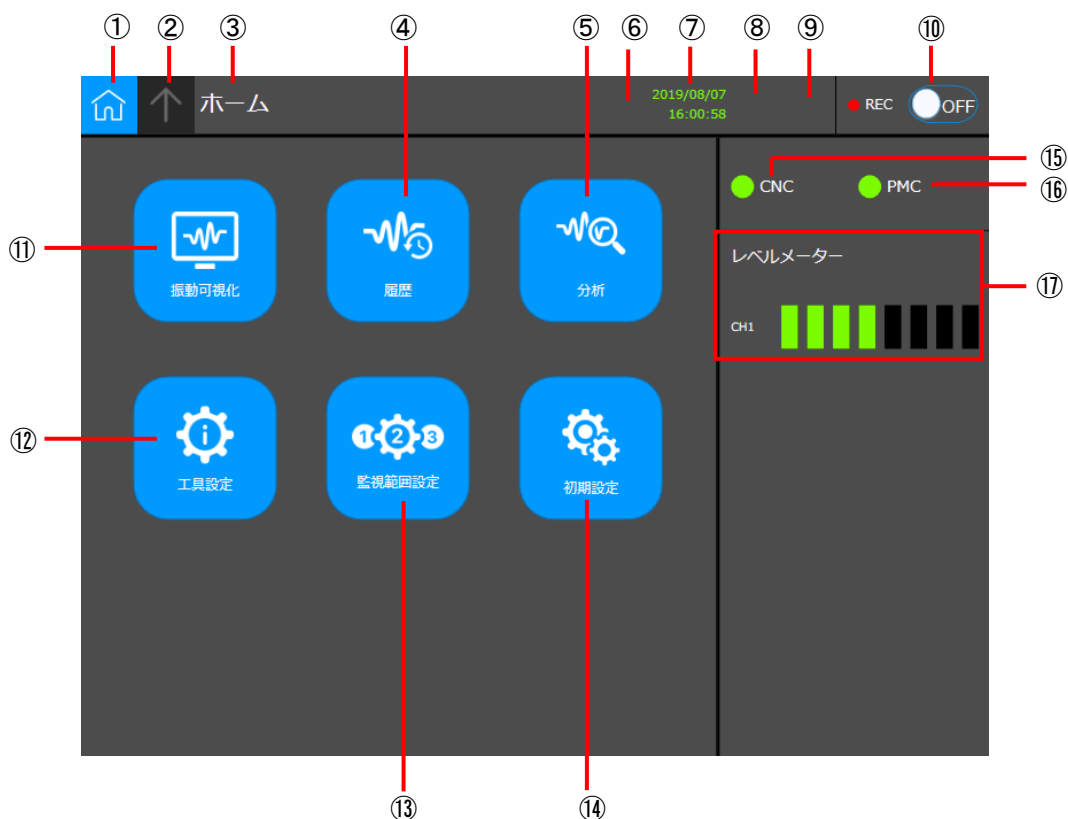
終了

1. CNC の電源、あるいは切削加工機（ロボドリル）ブレーカーの電源を落としてください。

★重要

- 本機の電源は、CNC の電源または切削加工機（ロボドリル）ブレーカーを落とすと、終了処理を実行したのち自動的に切れますので、終了処理中は本機への電源供給を止めないでください。終了処理は、本機前面の「PWR0」LED のみが点灯した状態になれば完了となります（終了処理には約 30 秒かかります）。
- 上記の終了処理中、または CNC の電源が入っている状態で本機への電源が供給されなくなると、本機の内部情報が破壊され起動できなくなる可能性があります。
- 上記の終了処理中に CNC の電源、あるいは切削加工機（ロボドリル）ブレーカーを入れると、本機が正常に起動しない場合があります。その場合は PWR ボタンを押下して起動してください。
- 本機の PWR ボタンの操作、または CNC の電源や切削加工機（ロボドリル）ブレーカーとの連動以外の方法（本システムや切削加工機（ロボドリル）へ電源を供給している設備の電源オフや停電などの不正な電源オフ）で終了を行うと、本機の内部情報が破壊され起動できなくなる可能性があります。

ホーム画面



①	(ホーム)	ホーム画面に戻ります。
②	(戻る)	各機能の子画面を表示しているときに有効になります。押すと、親画面に戻ります。
③	画面タイトル	現在表示している画面のタイトルを表示します。
④	履歴	NC プログラムと [監視範囲設定] で指定されている監視範囲の振動の履歴を表示します。 参照 <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.70「監視範囲の履歴確認」を参照してください。
⑤	分析	NC プログラムと [監視範囲設定] で指定されている監視範囲の振動の状況分析結果を表示します。 参照 <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.73「監視範囲の分析確認」を参照してください。
⑥	ステータス表示 (システム)	システムのステータスが表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> 正常時：何も表示されません。 システムエラー発生中： が表示されます。
⑦	日時表示	日時を表示します。

⑧	ステータス表示（モニタリング）	<p>モニタリングのステータスが表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 正常時：何も表示されません。 アラートが上がっているとき：が表示されます。 <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> スコアについては、P.74「スコアと実切削時間を確認する」を参照してください。
⑨	外部ストレージ容量表示	<p>外部出力先として USB ストレージあるいは NAS を選択しているとき、それらのストレージ使用率とステータスが表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 正常時：が表示されます。緑の領域の高さが使用率を表します 書き込みが失敗しているとき：が表示されます。例えば空き容量が不足して書き込めないときに表示されます。 ストレージ使用率が読み取れないとき：が表示されます。例えば USB ケーブルやイーサネットケーブルが正しく接続できていないときに表示されます。
⑩	REC ON/OFF	<p>モニタリングを開始（ON 表示）／停止（OFF 表示）します。 モニタリングを開始（ON 表示）すると”現在の NC プログラムの実行ブロックは先頭ですか？”と表示されます。以下に沿って選択してください。 はい：選択後 NC プログラムの先頭から加工を開始する場合 いいえ：既に加工中、または NC プログラムの途中から加工を開始する場合</p> 
⑪	振動可視化	<p>リアルタイムのモニタリング状況（“波形”、“周波数成分”、“切削区間”）を表示します。</p> <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.65「振動のモニタリング」を参照してください。
⑫	工具設定	<p>使用する工具の情報を登録します。また、工具交換日時を更新します。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 実切削区間推定やスコアリングを正しく行うため、工具交換時は工具交換日時の更新（システム内部の統計情報をリセット）を実行してください。 <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.40「工具設定」を参照してください。

⑬	監視範囲設定	<p>NC プログラムに追加したコードの種類（N コードまたは M コード）や、追加したコードを認識するための“監視範囲番号”などを、本機に設定します。</p> <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.52「監視範囲設定」を参照してください。
⑭	初期設定	<p>本システムを利用するための各種設定を行います。</p> <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.27「初期設定」を参照してください。
⑮	CNC	<p>CNC と正しく通信し、データが入力されているときに、ランプが緑に点灯します。</p>
⑯	PMC	<p>PMC と正しく通信し、切削送り信号が入力されているときに、ランプが緑に点灯します。</p>
⑰	レベルメーター	<p>振動センサが検出する振動入力の強さをメーターで示します。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> レベルメーターの入力信号が大きく、振動センサが検出する振動のパワーが強すぎる場合、レベルメーターの右端が赤く点灯します。 <div data-bbox="614 987 1066 1093" data-label="Image"> </div> <p>このとき、振動を正しく解析できない場合があります（実切削区間の推定結果やスコアが正しく表示されない可能性があります）。</p> <ul style="list-style-type: none"> レベルメーターが点灯しない場合は、センサが接続されていない、あるいは故障している可能性があります。初期設定の [センサ] タブで選択されているチャンネルのみ、表示されます。

5. 初期設定

システムの利用を開始する前に、[初期設定] から各種設定を行います。

初期設定画面

ホーム画面 (→P.24) で [初期設定] を押して、[初期設定] 画面を表示します。



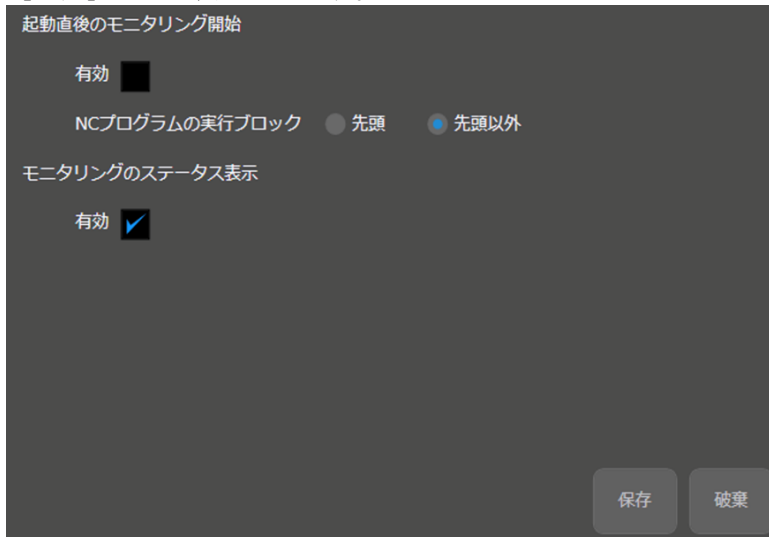
①	一般	<p>一般情報を設定します。</p> <p>目 参照</p> <p>詳細については、P.29「一般情報を設定する」を参照してください。</p>
②	センサ	<p>振動センサが使用するチャンネルを設定します。</p> <p>目 参照</p> <p>詳細については、P.31「振動センサのチャンネルを設定する」を参照してください。</p>
③	ネットワーク	<p>使用するネットワークを設定します。</p> <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.32「ネットワークを設定する」を参照してください。
④	CNC	<p>通信する CNC や、利用する M コードのマクロ変数、CNC へのアラート通知を設定します。</p> <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.33「CNC を設定する」を参照してください。

⑤	外部データ出力	<p>本システムで取得したデータを保存する外部ストレージを設定します。</p> <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.35「外部ストレージを設定する」を参照してください。 <p>また、本システムのログファイルをエクスポートします。</p> <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.38「ログを外部ストレージに保存する」を参照してください。
⑥	システム状態	<p>本機の状態を表示します。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 本機でエラーが発生した際は、エラーコードが表示されます。サービスパーソンへのお問い合わせ時にご利用ください。 <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> エラーコードについては、P.91「エラーコード」を参照してください。
⑦	システム情報	<p>本機のバージョンを表示します。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 最新バージョンの利用を推奨しています。 システム情報は、サービスパーソンへのお問い合わせ時にご利用ください。
⑧	日付と時刻	<p>本機に、日付と時刻を設定します。</p> <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.39「日時を設定する」を参照してください。
⑨	OSS ライセンス	<ul style="list-style-type: none"> 本機のアプリケーションで利用しているオープンソースなどのライセンス情報を表示します。

一般情報を設定する

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
1. ホーム画面 (→P.24) で、[初期設定] を押します。
 2. [初期設定] 画面 (→P.27) で、[一般] タブを押します。
[一般] 画面が表示されます。




3. 下記を設定します。

起動直後のモニタリング開始

有効	選択すると本機の起動直後にモニタリング開始します。
NCプログラムの実行ブロック	<p>先頭：本機の起動後、NCプログラムの先頭から加工を開始する場合、チェックを入れます。</p> <p>先頭以外：本機の起動後、NCプログラムの途中から加工を開始する場合、チェックを入れます。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 有効を選択したとき変更出来ます。

モニタリングのステータス表示

有効	<p>選択するとアラートが上がったとき、画面上部のステータス表示（モニタリング）に  が表示されます。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 初期設定値は選択済みです。表示したくない場合は選択を外してください。
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. [保存] を押します。

設定が保存されます。

↓ 補足

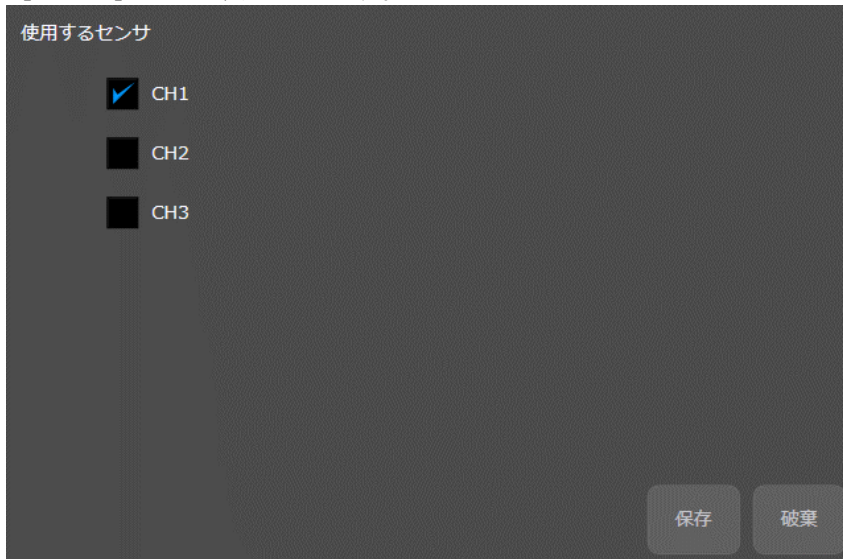
- [破棄] を押すと、設定をキャンセルできます。

振動センサのチャンネルを設定する

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。

1. ホーム画面 (→P.24) で、[初期設定] を押します。
2. [初期設定] 画面 (→P.27) で、[センサ] タブを押します。
[センサ] 画面が表示されます。



3. 下記を設定します。

使用するセンサ	使用するチャンネルを選択します。最大3つのチャンネルを使用することができます。 ↓ 補足 • 初期設定値は CH1 です。1つ以上のチャンネルを選択してください。
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------

4. [保存] を押します。

設定が保存されます。

↓ 補足

- 変更した設定は、モニタリング再開後から適用されます。
- [破棄] を押すと、設定をキャンセルできます。

ネットワークを設定する

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。

1. ホーム画面 (→P.24) で、[初期設定] を押します。
2. [初期設定] 画面 (→P.27) で、[ネットワーク] タブを押します。

[ネットワーク] 画面が表示されます。

The screenshot shows the 'ネットワーク' (Network) configuration screen. It lists three LAN ports: LAN1, LAN2, and LAN3. For each port, there are checkboxes for '有効' (Enabled) and input fields for 'IPアドレス' (IP Address) and 'サブネットマスク' (Subnet Mask). LAN1 and LAN2 are currently enabled with IP addresses 192.168.250.100 and 192.168.11.100 respectively, and a subnet mask of 255.255.255.0. LAN3 is currently disabled with IP address 0.0.0.0 and subnet mask 0.0.0.0. At the bottom right, there are buttons for '保存' (Save) and '破棄' (Cancel).

3. 下記を設定します。

有効	使用するネットワークインターフェース ([LAN1]、[LAN2]、[LAN3]) を選択します。 ↓ 補足 <ul style="list-style-type: none"> 「振動モニタリングシステム RICOH AP-10F 設置マニュアル」の操作手順にしたがってイーサネットケーブルを接続した場合は、LAN1 と LAN2 と LAN3 の設定を行ってください。
IP アドレス	選択したネットワークインターフェースに、使用する IP アドレスを設定します。
サブネットマスク	選択したネットワークインターフェースに、使用するサブネットマスクを設定します。

4. [保存] を押します。

設定が保存されます。

↓ 補足

- [破棄] を押すと、設定をキャンセルできます。

CNC を設定する

通信する CNC や、利用する M コードのマクロ変数、CNC へのアラート通知を設定します。

↓ 補足


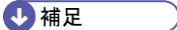
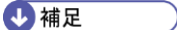
- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。

- ホーム画面 (→P.24) で、[初期設定] を押します。
- [初期設定] 画面 (→P.27) で、[CNC] タブを押します。

[CNC] 画面が表示されます。

- 下記を設定します。

IP アドレス	通信する CNC の IP アドレスを設定します。
ポート	通信する CNC のポート番号を指定します。 ↓ 補足 <ul style="list-style-type: none"> ポート番号の初期設定値は“8193”です。
イーサネットタイプ	通信する CNC の IP アドレスに対応するイーサネットタイプを指定します。 ↓ 補足 <p>ここで指定したイーサネットを使用して、CNC から加工データを取得します (ファストイーサネットの使用を推奨します)。詳細については、P.87「CNC からの加工データ取得」を参照してください。</p>
M コード監視指定マクロ変数	監視範囲を M コードで指定する場合に設定します。マクロプログラムで使用するマクロ変数のアドレスを指定します。 ↓ 補足 <ul style="list-style-type: none"> 通常、変更は不要です。 <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> マクロプログラムについては、P.15「マクロプログラムを CNC に設定する」を参照してください。

有効	<p>CNC へのアラート通知を有効にするときに選択します。 アラート通知を有効にすると、以下のタイミングで CNC のマクロ変数に書き込みを実行します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設定した監視範囲に対してスコアあるいは実切削時間を算出したとき、いずれかが閾値を超えていたら“1”を、閾値を超えていなかったら“2”を書き込みます。 <p> 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> CNC へのアラート通知機能を使った NC プログラムの例は、P.94 「CNC へのアラート通知機能の活用例」を参照してください。
出力先マクロ変数	<p>アラートが上がったとき CNC に書き込むマクロ変数（500～999）を指定します。</p> <p> 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 指定したマクロ変数が既に使用されている場合アラートを通知することができません。[通知テスト] ボタンで、指定したマクロ変数への書き込みが可能かどうか確認してください。 指定後 [保存] を押して通知テストを実行してください。
通知テスト	<p>指定したマクロ変数に書き込みできるか確認します。 成功時は「CNC へのアラート通知に成功しました。」のメッセージが表示されます。失敗時は「CNC へのアラート通知に失敗しました。」のメッセージが表示されます。</p> <p> 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 保存したマクロ変数に対して書き込みを行います。

4. [保存] を押します。

設定が保存されます。

 補足

- [破棄] を押すと、設定をキャンセルできます。

外部ストレージを設定する

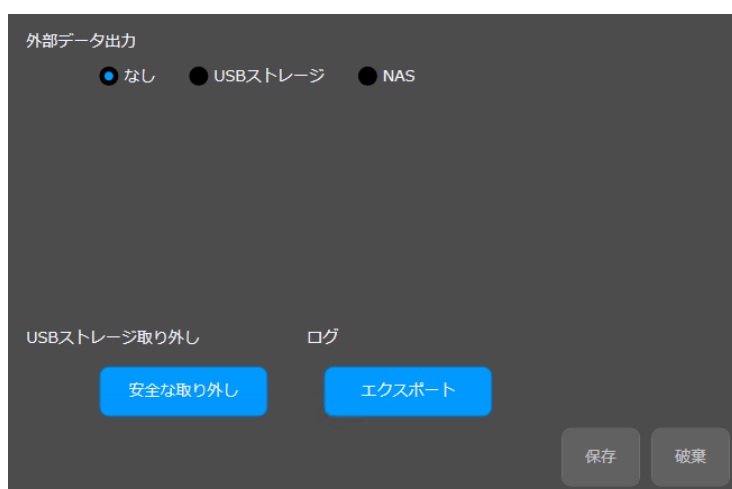
振動センサが取得した振動データや CNC から取得したロボドリルの加工データを、USB ストレージあるいは NAS に保存できます。モニタリングを開始すると、振動波形とその属性情報が外部ストレージにファイルとして保存されます。

↓ 補足

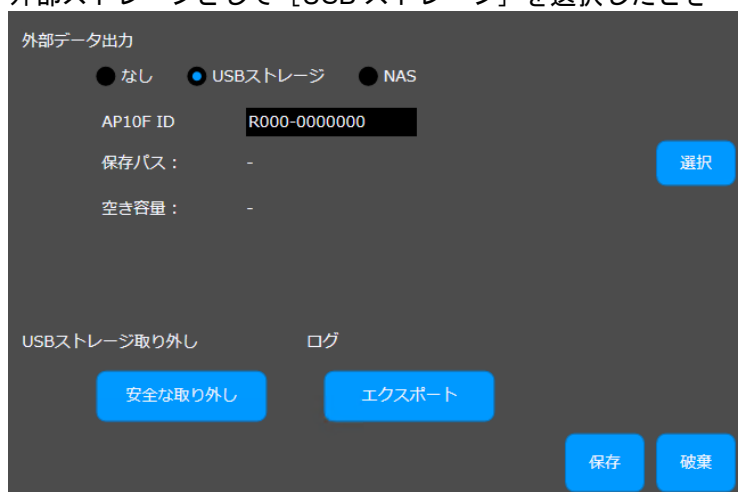
- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。

- ホーム画面 (→P.24) で、[初期設定] を押します。
- [初期設定] 画面 (→P.27) で、[外部データ出力] タブを押します。

[外部データ出力] 画面が表示されます。



外部ストレージとして [USB ストレージ] を選択したとき



外部ストレージとして [NAS] を選択したとき

3. 下記を設定または表示します。

外部データ出力	外部ストレージに保存しない場合は [なし] , USB ストレージに保存する場合は [USB ストレージ] , NAS に保存する場合は [NAS] を選択します。
AP10F ID	<p>AP-10F の個体を識別するための ID を入力します。初期値はシステムが作成した値となっていますが、変更する場合は AP-10F 筐体、又は AP-10F を収納していた外箱に記載のシリアル番号を入力することを推奨します。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 入力された ID は、外部ストレージに保存されるファイルの名前に格納されます。ID を入力することにより、保存されたデータがどの AP-10F が保存したのかを識別できるようになります。
保存パス	<p>USB ストレージを選択した場合、データを保存するフォルダが表示されます。右の [選択] ボタンを押して保存するフォルダを選択します。NAS を選択した場合は [Q:] が表示され、データは NAS 側で設定する共有フォルダに保存されます。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> AP-10F で使用しているドライブ (C ドライブと D ドライブ) は、保存先に指定できません。 保存パスは、半角 214 文字 (全角文字は 2 文字換算) 以内で設定してください。 [開く] ボタンを押すと、NAS のファイルシステムを閲覧することができます。イーサネットケーブルが繋がっていないあるいは NAS の電源が入っていないなどの理由で NAS と通信できない場合は、[開く] ボタンを押すことができません。 NAS を選択した場合、本機の起動直後に [外部データ出力] タブを開くと [開く] ボタンが押せない場合があります。その場合、画面上部の [外部ストレージ容量] が表示されたら、再度 [外部データ出力] タブを開き直してください。

空き容量	<p>選択されている保存パスの、ドライブの空き容量を表示します。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • USB ストレージの故障やイーサネットケーブルが繋がっていないなどの理由で外部ストレージと通信できない場合は、空き容量が表示されません。 • [外部データ出力] タブを開いたときに、表示が更新されます。
IP アドレス	NAS の IP アドレスを指定します。
共有名	NAS にアクセスする共有名を表示します。
ユーザー名	NAS にアクセスするユーザー名を表示します。
USB ストレージ取り外し	<p>[安全な取り外し] ボタンを押すと、本体に繋がっている USB ストレージを安全に取り外すことができます。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 取り外しに失敗した場合は、エラーメッセージが表示されます。再度 [安全な取り外し] ボタンを押してください。

4. [保存] を押します。

設定が保存されます。

↓ 補足

- [破棄] を押すと、設定をキャンセルできます。
- NAS を選択した場合、[保存] を押してから NAS にアクセスできるようになるまでに時間がかかることがあります。
- 動作確認済み NAS
エレコム製 NSB-7MS2CW6 シリーズ
- 動作確認済み USB ストレージ
SanDisk 製エクストリーム プロ® ポータブル SSD SDSSDE80-1T00-J25
- 動作確認済み USB ケーブル
サンワサプライ製 USB3.1 Gen2 Type C-A ケーブル KU31-CA10
- 動作確認済み機器については、弊社で独自に調査した結果であり、その内容を保証・サポートするものではありません。

ログを外部ストレージに保存する

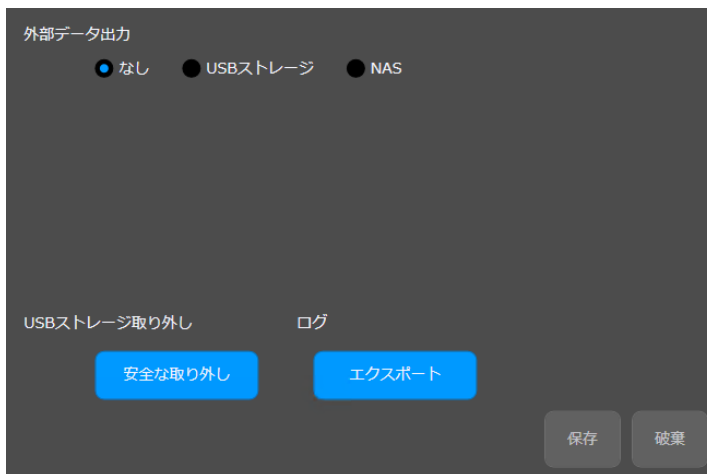
本システムが出力したログファイルを外部ストレージに保存できます。

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。

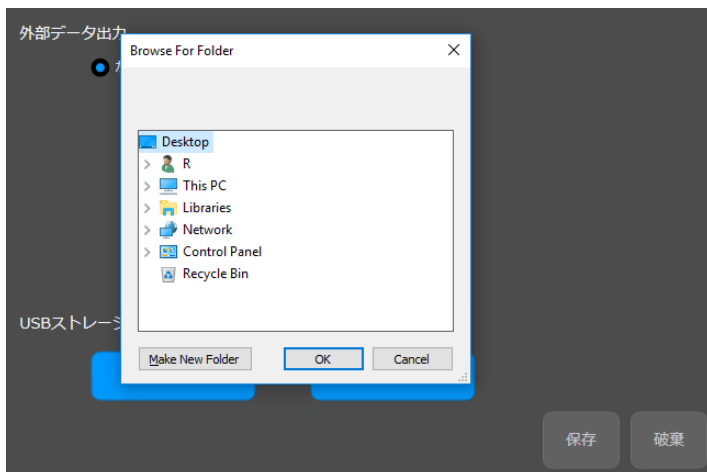
1. ホーム画面 (→P.24) で、[初期設定] を押します。
2. [初期設定] 画面 (→P.27) で、[外部データ出力] タブを押します。

[外部データ出力] 画面が表示されます。



3. [エクスポート] ボタンを押します。

保存先フォルダ選択ダイアログが表示されます。



4. 保存先フォルダを選択し、[OK] を押します。

↓ 補足

- 保存先は外部ストレージを指定してください。

日時を設定する

★重要

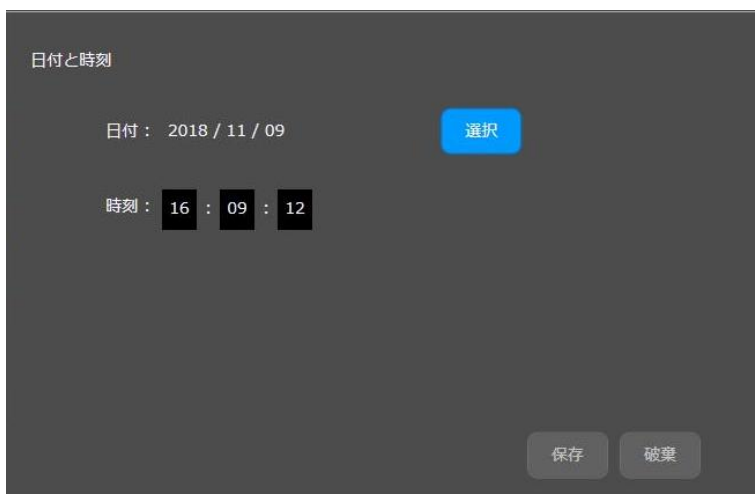
- 本機を設置後、モニタリングを開始する前に日時の設定を行ってください。モニタリング開始後に日時を変更すると、システムが正常に動作しなくなることがあります。詳細については、P.87「日時の設定」を参照してください。

↓補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
- 加工データを外部ストレージに保存する際は、本機に設定されている日時でデータが保存されます。

- ホーム画面 (→P.24) で、[初期設定] を押します。
- [初期設定] 画面 (→P.27) で、[日付と時刻] タブを押します。

[日付と時刻] 画面が表示されます。



- 下記を設定します。

日付	設定されている日付が表示されます。 日付を変更する場合は [選択] を押して、日付を選択します。
時刻	時刻を入力して設定します。 ↓補足 <ul style="list-style-type: none">24 時間フォーマットで指定してください。

- [保存] を押します。

設定が保存されます。

↓補足

- [破棄] を押すと、設定をキャンセルできます。

6. 工具設定

システムの利用を開始する前に、使用する工具の情報を本機に登録します。

↓ 補足


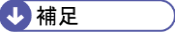


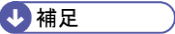

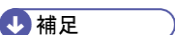
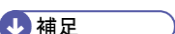
- 本機に工具情報を登録することで、本システムの統計機能を正しく利用できるようになります。本機に工具情報を登録しなくても監視はできますが、本システムの統計機能を正しく利用できません。[工具設定] 画面の工具情報は、CNC で設定する工具情報とは連動していません。本機で利用する情報のみが表示されます。

工具設定画面

ホーム画面 (→P.24) で [工具設定] を押して、[工具設定] 画面を表示します。



①	工具情報	登録されている工具情報が表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> [工具番号]：工具交換装置の番号を表示します。 [工具名]：工具名を表示します。 [工具種類]：工具の種類を表示します。 [工具交換日時]：工具交換を行った日時を表示します。
②	ページ	工具情報のリストが複数ページの場合に、 < または > を押して表示ページを切り替えます。
③	追加	工具情報を新規登録します。 ↓ 補足 <ul style="list-style-type: none"> モニタリングを停止しているときに、登録できます。

		<p> 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.42「工具情報を登録する」を参照してください。
④	編集	<p>[工具設定] 画面で工具情報を選択して [編集] を押すと、設定を編集できます。</p> <p> 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> モニタリングを停止しているときに、編集できます。 <p> 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.44「工具情報を編集する」を参照してください。
⑤	保存	<p>[工具設定] 画面の全工具情報を工具情報リストとして保存します。</p> <p> 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 工具情報リストの保存については、P.46「工具情報リストを保存する」を参照してください。
⑥	読込／管理	<p>工具情報リストの読み込み／削除ダイアログを表示します。</p> <p> 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> モニタリングを停止しているときに、削除できます。 <p> 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 工具情報リストの読み込みについては、P.47「工具情報リストを読み込む」を参照してください。 工具情報リストの削除については、P.48「工具情報リストを削除する」を参照してください。
⑦	現在データ削除	<p>[工具設定] 画面で工具情報を選択して [現在データ削除] を押すと、選択されている工具情報を削除できます。</p> <p> 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> モニタリングを停止しているときに、削除できます。 削除した工具が、[〇〇監視] が設定されている監視範囲番号の加工で使用されている場合、その監視範囲番号の [分析] 画面にスコアのページが追加され、加工数カウンタが0となります。
⑧	全データ削除	<p>[工具設定] 画面で [全データ削除] を押すと、すべての工具情報を削除できます。</p> <p> 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> モニタリングを停止しているときに、削除できます。 削除した工具が、[〇〇監視] が設定されている監視範囲番号の加工で使用されている場合、その監視範囲番号の [分析] 画面にスコアのページが追加され、加工数カウンタが0となります。

工具情報を登録する

本システムの監視対象の監視範囲で使用する工具の情報を、本機に登録します。

↓ 補足


- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
- 本機に工具情報を登録することで、本システムの統計情報を更新できるようになります。本機に工具情報を登録しなくても監視はできますが、工具交換時に工具交換日時を設定できないため、本システムの統計情報を更新できません。監視範囲に未登録の工具が含まれている場合は、工具情報を登録して工具交換日時を設定すれば、統計情報を更新できるようになります。

1. ホーム画面 (→P.24) で、[工具設定] を押します。
2. [工具設定] 画面 (→P.40) で、[追加] を押します。

工具情報追加画面が表示されます。

3. 下記を設定します。

工具番号	任意の工具番号（整数値）を入力します。 ↓ 補足 <ul style="list-style-type: none"> • 既に登録されている（重複する）工具番号は登録できません。 • 工具番号は、ロボドリルのツール番号と合わせてください。 • 8桁の値まで入力できます。
工具名	任意の工具名を入力します。 ↓ 補足 <ul style="list-style-type: none"> • 25文字まで入力できます。

<p>工具種類</p>	<p>[選択] を押すと、工具種類リストが表示されます。該当する種類を選択します。</p>  <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 必要に応じて、<< または >> を押して、ページを切り替えてください。 • [タップ] 選択時は、実切削区間の推定結果として「タップ加工の主軸回転区間」が表示されます。
<p>工具交換日時</p>	<p>新規登録時は、[更新] ボタンは無効になります。</p>

4. [OK] を押します。

設定が保存されます。

↓ 補足

- [キャンセル] を押すと、登録をキャンセルできます。

工具情報を編集する

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。

1. ホーム画面 (→P.24) で、[工具設定] を押します。
2. [工具設定] 画面 (→P.40) で、編集したい工具情報を選択して、[編集] を押します。


工具情報編集画面が表示されます。

The screenshot shows a dark-themed dialog box for editing tool information. It contains the following elements:

- 工具番号 (Tool Number):** Input field containing the value '1'.
- 工具名 (Tool Name):** Input field containing the value 'XXX'.
- 工具種類 (Tool Type):** Label 'ドリル' (Drill) with a blue '選択' (Select) button to its right.
- 工具交換日時 (Tool Exchange Date):** Label '2018/09/18 21:26' with a blue '更新' (Update) button to its right.
- Bottom Buttons:** Two blue buttons labeled 'OK' and 'キャンセル' (Cancel).

3. 必要に応じて、下記の設定を編集します。

工具番号	任意の工具番号（整数値）を入力します。 ↓ 補足 <ul style="list-style-type: none"> • 既に登録されている（重複する）工具番号は登録できません。 • 工具番号は、ロボドリルのツール番号と合わせてください。
工具名	任意の工具名を入力します。 ↓ 補足 <ul style="list-style-type: none"> • 25 文字まで入力できます。

<p>工具種類</p>	<p>[選択] を押すと、工具種類リストが表示されます。該当する種類を選択します。</p>  <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 必要に応じて、<< または >> を押して、ページを切り替えてください。 • 工具種類を変更すると、工具交換日時が自動的に更新されます。
<p>工具交換日時</p>	<p>工具を交換する際は、[更新] を押して工具交換日時の設定を更新します。</p> <p>★ 重要</p> <ul style="list-style-type: none"> • 実切削区間推定やスコアリング機能を正しく利用するには、使用している工具を交換する際に本機の統計情報をリセットする必要があります。 工具交換時は、必ず工具情報の [編集] 画面で [工具交換日時] の [更新] を押して、交換日時情報を更新してください（実際に工具交換作業を行ったり、工具情報を編集しただけでは、交換日時情報は更新されません）。 <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 工具交換日時情報を更新すると、工具を新品に交換したとみなし、その工具情報が関連する監視範囲番号の [分析] 画面にスコアのページが追加され、加工数カウンタが 0 となります。（工具交換日時より前の監視結果は、過去の監視結果として [分析] 画面から確認できます）。

4. [OK] を押します。

設定が保存されます。

↓ 補足

- [キャンセル] を押すと、登録をキャンセルできます。

工具情報リストを保存する

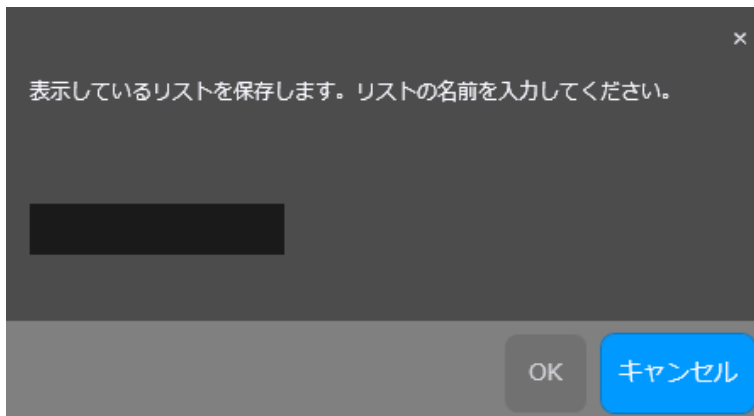
[工具設定] 画面の全工具情報を、工具情報リストとして保存できます。

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
- 段取り替えの際など、保存されている工具情報リストを読み込むことで、工具情報を再登録する手間を省くことができます。
- 工具情報リストは 50 件まで登録できます。既に 50 件登録されている場合は、登録済みのリストを削除 (→P.48) してから登録してください。

1. ホーム画面 (→P.24) で、[工具設定] を押します。
2. [工具設定] 画面 (→P.40) で [保存] を押します。

リストの名称指定画面が表示されます。



3. テキストボックスに任意の名称を入力して、[OK] を押します。

[工具設定] 画面の全工具情報が、リストとして保存されます。

↓ 補足

- 指定した名称のリストが既に保存されている場合、上書き確認メッセージが表示されます。上書きする場合は、[OK] をクリックしてください。

工具情報リストを読み込む

登録されている工具情報リストを読み込みます。段取り替えの際など、保存されている工具情報リストを読み込むことで、工具情報を再登録する手間を省くことができます。

補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
- 工具情報リストの読み込みを実行すると、既存の工具情報はすべて、読み込んだリストの情報に置き換えられます。
- 登録した工具番号に関連する監視範囲番号が登録されている場合、その監視範囲番号のスコアがリセットされます。

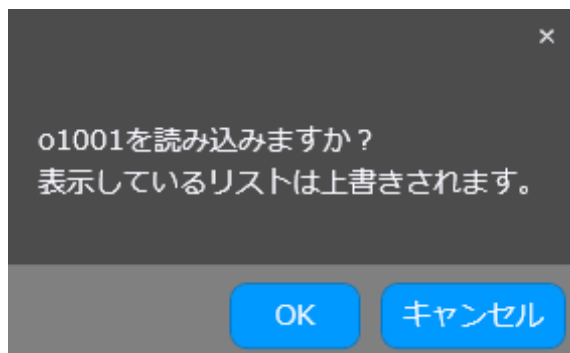
1. ホーム画面 (→P.24) で、[工具設定] を押します。
2. [工具設定] 画面 (→P.40) で [読込/管理] を押します。

保存リストが表示されます。

名前	最終利用日時
o1001	2019/04/01 13:37
o1002	2019/03/31 10:50
o1003	2019/03/31 09:20
o1004	2019/03/15 18:19
o2001	2019/03/05 12:55

3. 読み込む工具情報リストを選択して、[読込] を押します。

確認メッセージが表示されます。



4. [OK] を押します。

読み込んだリストに登録されている工具情報が [工具設定] 画面に表示されます。

工具情報リストを削除する

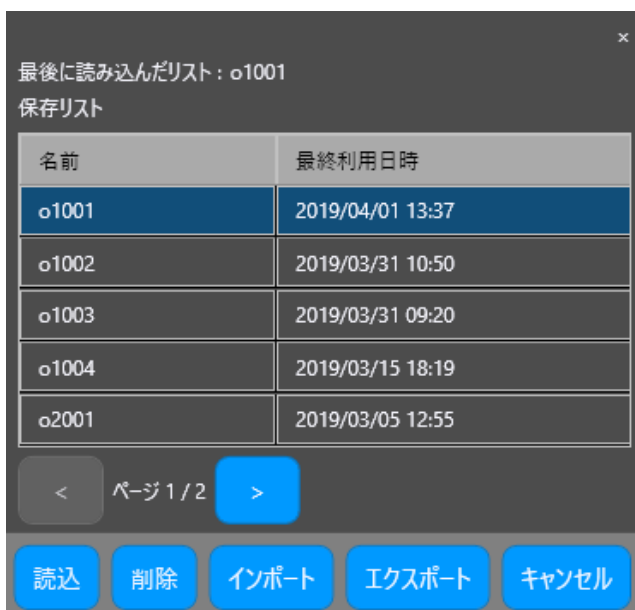
登録されている工具情報リストを削除します。

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
- 工具情報リストは 50 件まで登録できます。リストを登録したいときに、既に 50 件登録されている場合は、登録済みのリストを削除してから登録してください。

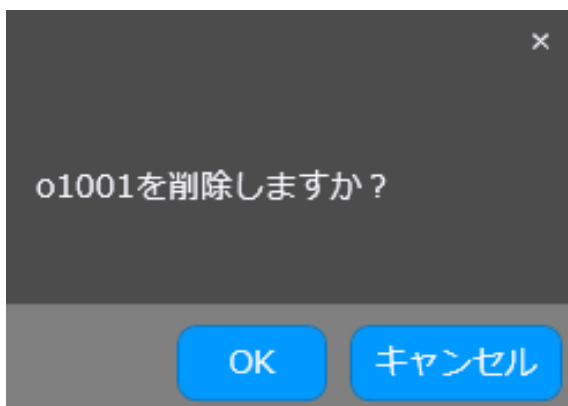
1. ホーム画面 (→P.24) で、[工具設定] を押します。
2. [工具設定] 画面 (→P.40) で [読込/管理] を押します。

保存リストが表示されます。



3. 削除するリストを選択して、[削除] を押します。

確認メッセージが表示されます。



4. [OK] を押します。

選択した工具情報リストが削除されます。

工具情報リストをエクスポートする

登録されているすべての工具情報リストをエクスポートします。

↓ 補足

• 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。

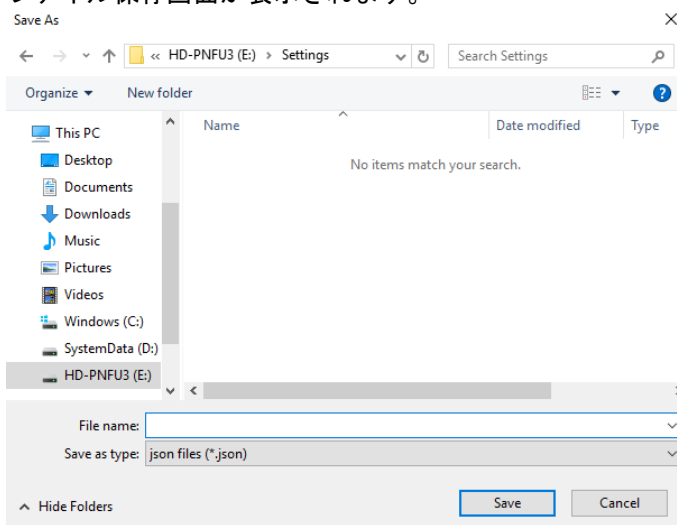
1. 工具情報を個別にエクスポートすることはできません。ホーム画面 (→P.24) で、[工具設定] を押します。
2. [工具設定] 画面 (→P.40) で [読込/管理] を押します。

保存リストが表示されます。



3. [エクスポート] を押します。

ファイル保存画面が表示されます。



4. 保存先とファイル名を指定して、[Save] を押します。

工具情報リストがエクスポートされます。

↓ 補足

- 保存先は外部ストレージを指定してください。
- ファイル名の長さは 60 文字以内にしてください。

工具情報リストをインポートする

エクスポートした工具情報リスト (→P.49) をインポートします。

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
- インポートを実行すると、既存の工具情報リストはすべて、インポートしたリストの情報に置き換えられます。

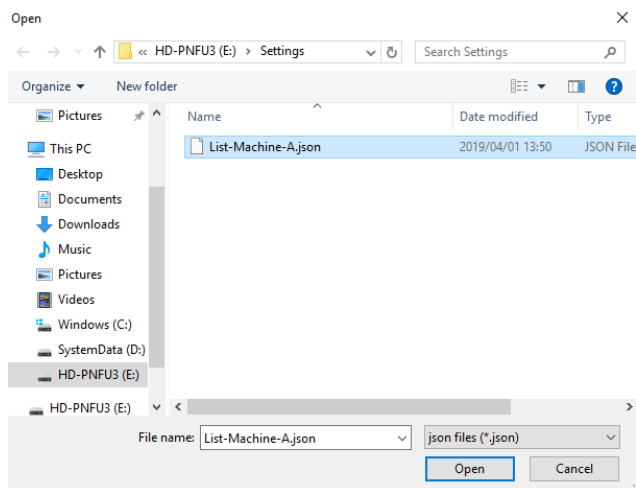
1. ホーム画面 (→P.24) で、[工具設定] を押します。
2. [工具設定] 画面 (→P.40) で [読込/管理] を押します。

保存リストが表示されます。



3. [インポート] を押します。

ファイル選択画面が表示されます。



4. インポートする工具情報リストファイルを選択して、[Open] を押します。
工具情報リストがインポートされます。

7. 監視範囲設定

NC プログラムで追加したコード（N コードまたは M コード）や、追加したコードを認識するための“監視範囲番号”を、本機に設定します。

↓ 補足







- NC プログラムで、あらかじめ範囲を示すコードを追加しておく必要があります。詳細については、P.12「NC プログラムにコードを追加する」を参照してください。

監視範囲設定画面

ホーム画面（→P.24）で [監視範囲設定] を押して、[監視範囲設定] 画面を表示します。



①	指定方法	<p>[選択] を押して、監視範囲指定に使用するコード（N コード/M コード）を選択します（NC プログラムに追加したコードの種類を選択します）。</p> <p>★重要</p> <ul style="list-style-type: none"> N コードと M コードは同時に指定できません。指定したコードを変更するには、設定したすべての監視範囲情報を削除する必要があります。
②	監視範囲設定	<p>登録されている監視範囲情報が表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> [監視範囲番号]：N コード/M コードで指定する監視範囲番号（整数値）です。 [機能/センサ]：監視範囲番号に割り当てられている機能と、機能を適用するセンサのチャンネルを表示します。

③	ページ	監視範囲情報のリストが複数ページの場合に、  または  を押して表示ページを切り替えます。
④	追加	監視範囲情報を新規登録します。  参照 <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.54「監視範囲情報を登録する」を参照してください。
⑤	編集	〔監視範囲設定〕画面で監視範囲情報を選択して〔編集〕を押すと、設定を編集できます。  参照 <ul style="list-style-type: none"> 詳細については、P.56「監視範囲情報を編集する」を参照してください。
⑥	保存	〔監視範囲設定〕画面の全監視範囲情報を監視範囲情報リストとして保存します。  参照 <ul style="list-style-type: none"> 監視範囲情報リストの保存については、P.59「監視範囲情報リストを保存する」を参照してください。
⑦	読込／管理	監視範囲情報リストの読み込み／削除ダイアログを表示します。  参照 <ul style="list-style-type: none"> 監視範囲情報リストの読み込みについては、P.60「監視範囲情報リストを読み込む」を参照してください。 監視範囲情報リストの削除については、P.61「監視範囲情報リストを削除する」を参照してください。
⑧	段取り替え日時	NC プログラムを変えるなど、段取り替えをする際に〔更新〕ボタンを押してください。日時が更新され、登録されている監視範囲情報もすべて削除されます。
⑨	現在データ削除	〔監視範囲設定〕画面で監視範囲情報を選択して〔現在データ削除〕を押すと、選択されている監視指定範囲を削除できます。
⑩	全データ削除	〔監視範囲設定〕画面で〔全データ削除〕を押すと、すべての監視範囲情報を削除できます。

監視範囲情報を登録する

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。

- ホーム画面 (→P.24) で、[監視範囲設定] を押します。
- [監視範囲設定] 画面 (→P.52) で、[追加] を押します。

監視範囲情報設定画面が表示されます。

下記を設定します。

監視範囲番号	監視範囲番号を入力します。 ↓ 補足 <ul style="list-style-type: none"> 既に登録されている（重複する）監視範囲番号は登録できません。 Nコードで指定する場合は、“99”（監視範囲指定の範囲終了コード）は監視範囲番号に指定できません。
加工 / 空転	監視範囲の動作が加工か空転かを選択します。 ↓ 補足 <ul style="list-style-type: none"> [空転] を選択した場合、[機能] は [アンバランス監視] が常に選択された状態となります。アンバランス監視を行うには準備 (P.21 「NC プログラムに主軸空転ブロックを追加する」を参照) が必要です。
機能	監視機能を選択します。

	<p>↓補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 監視機能を選択しない場合、対象監視範囲番号のスコアリングを行いません。監視機能を選択すると、対象監視範囲番号のスコアリングを行います。 〔加工 / 空転〕で〔加工〕が選択されている場合、〔実切削区間推定〕は常に選択された状態となります。 〔加工 / 空転〕で〔空転〕が選択されている場合、〔アンバランス監視〕は常に選択された状態となります。 分析画面詳細で、ここで選択した監視機能のスコアが表示されません。 <ul style="list-style-type: none"> 異常加工監視：異常加工スコアが表示 波形監視：波形スコアが表示 周波数成分監視：周波数成分スコアが表示 偏心監視：偏心加工スコアが表示 アンバランス監視：アンバランススコアが表示 各監視機能については、P.7「加工時/空転時の異常振動をスコアリング」を参照してください。
設定パラメータ	<p>偏心監視・アンバランス監視で監視する動作の主軸回転数(rpm)を入力します。</p> <p>★重要</p> <ul style="list-style-type: none"> 9000rpm 未満では工具重量によっては正しくスコアが表示できない場合があります。 <p>↓補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 〔機能〕で〔偏心監視〕または〔アンバランス監視〕が選択されている場合のみ、入力できます。 偏心監視の主軸回転数(rpm)は、〔1000～99999〕の値が設定できます。 アンバランス監視の主軸回転数(rpm)は、〔2000～99999〕の値が設定できます。
仕上げ加工種別	<p>偏心監視で監視する動作の仕上げ加工種別を選択します。</p> <p>↓補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 偏心監視機能は穴仕上げ加工のみに対応しています。 〔機能〕で〔偏心監視〕が選択されている場合のみ、選択できます。 「コンタリング加工」あるいは「リーマ加工」が選択できます。 コンタリング加工はエンドミル工具、リーマ加工はリーマ工具を対象としています。
センサ	<p>上記機能に使用するセンサのチャンネルを選択します。</p> <p>↓補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 初期設定の〔センサ〕タブで選択されているチャンネルのみ、選択できます。

3. [OK] を押します。

設定が保存されます。

↓ 補足

- [キャンセル] を押すと、登録をキャンセルできます。

監視範囲情報を編集する

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。

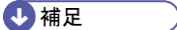
1. ホーム画面 (→P.24) で、[監視範囲設定] を押します。
2. [監視範囲設定] 画面 (→P.52) で、編集したい監視範囲情報を選択して、[追加] を押します。

監視範囲情報編集画面が表示されます。

3. 必要に応じて、下記の設定を編集します。

監視範囲番号	<p>監視範囲番号を入力します。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 既に登録されている（重複する）監視範囲番号は登録できません。 • Nコードで指定する場合は、“99”（監視範囲指定の範囲終了コード）は監視範囲番号に指定できません。
加工 / 空転	<p>監視範囲の動作が加工か空転かを選択します。</p> <p>↓ 補足</p>

	<p>[空転] を選択した場合、[機能] は [アンバランス監視] が常に選択された状態となります。アンバランス監視を行うには準備 (P.21 「NC プログラムに主軸空転ブロックを追加する」を参照) が必要です。</p>
機能	<p>監視機能を選択します。</p> <p>↓補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 監視機能を選択しない場合、対象監視範囲番号のスコアリングを行いません。監視機能を選択すると、対象監視範囲番号のスコアリングを行います。 [加工 / 空転] で [加工] が選択されている場合、[実切削区間推定] は常に選択された状態となります。 [加工 / 空転] で [空転] が選択されている場合、[アンバランス監視] は常に選択された状態となります。 分析画面詳細で、ここで選択した監視機能のスコアが表示されません。 <ul style="list-style-type: none"> 異常加工監視：異常加工スコアが表示 波形監視：波形スコアが表示 周波数成分監視：周波数成分スコアが表示 偏心監視：偏心加工スコアが表示 アンバランス監視：アンバランススコアが表示 各監視機能については、P.7 「加工時/空転時の異常振動をスコアリング」を参照してください。
設定パラメータ	<p>偏心監視・アンバランス監視で監視する動作の主軸回転数(rpm)を入力します。</p> <p>★重要</p> <ul style="list-style-type: none"> 9000rpm 未満では工具重量によっては正しくスコアが表示できない場合があります。 <p>↓補足</p> <ul style="list-style-type: none"> [機能] で [偏心監視] または [アンバランス監視] が選択されている場合のみ、入力できます。 偏心監視の主軸回転数(rpm)は、[1000~99999] の値が設定できます。 アンバランス監視の主軸回転数(rpm)は、[2000~99999] の値が設定できます。
仕上げ加工種別	<p>偏心監視で監視する動作の仕上げ加工種別を選択します。</p> <p>↓補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 偏心監視機能は穴仕上げ加工のみに対応しています。 [機能] で [偏心監視] が選択されている場合のみ、選択できません。 「コンタリング加工」あるいは「リーマ加工」が選択できます。コンタリング加工はエンドミル工具、リーマ加工はリーマ工具を対象としています。

センサ	上記機能に使用するセンサのチャンネルを選択します。  <ul style="list-style-type: none">初期設定の [センサ] タブで選択されているチャンネルのみ、選択できます。
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. [OK] を押します。

設定が保存されます。



- [キャンセル] を押すと、登録をキャンセルできます。
- 機能の設定・設定パラメータ・仕上げ加工種別・センサを切り替えた場合、スコアがリセットされます。

監視範囲情報リストを保存する

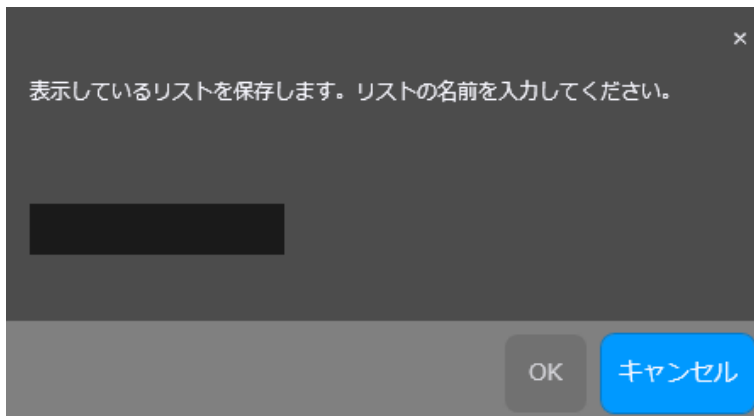
〔監視範囲設定〕画面の全監視範囲情報を、監視範囲情報リストとして保存できます。段取り替えの際など、保存されている監視範囲情報リストを読み込むことで、監視範囲情報を再登録する手間を省くことができます。

↓ 補足

- 監視範囲番号のアラート設定も保存されます。
- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
- 監視範囲情報リストは50件まで登録できます。既に50件登録されている場合は、登録済みのリストを削除（→[P.61](#)）してから登録してください。

1. ホーム画面（→[P.24](#)）で、〔監視範囲設定〕を押します。
2. 〔監視範囲設定〕画面（→[P.52](#)）で、〔保存〕を押します。

リストの名称指定画面が表示されます。



3. テキストボックスに任意の名称を入力して、〔OK〕を押します。

〔監視範囲設定〕画面の全監視範囲情報が、リストとして保存されます。

↓ 補足

- 指定した名称のリストが既に保存されている場合、上書き確認メッセージが表示されます。上書きする場合は、〔OK〕をクリックしてください。

監視範囲情報リストを読み込む

登録されている監視範囲情報リストを読み込みます。段取り替えの際など、保存されている監視範囲情報リストを読み込むことで、監視範囲情報を再登録する手間を省くことができます。

★重要

- あらかじめ、[監視範囲設定] 画面 (→P.52) でコードを指定してから、下記の操作を実行してください。

↓補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
- 監視範囲情報リストの読み込みを実行すると、既存の監視範囲情報はすべて、読み込んだリストの情報に置き換えられます。

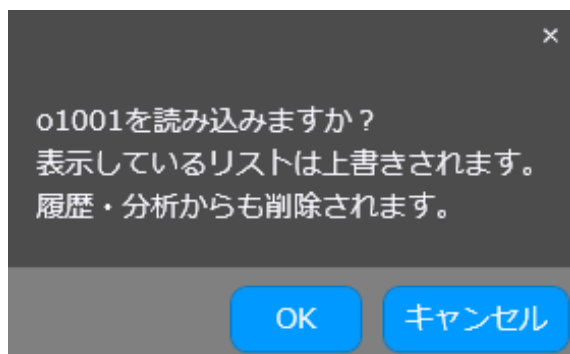
1. ホーム画面 (→P.24) で、[監視範囲設定] を押します。
2. [監視範囲設定] 画面 (→P.52) で、[読込/管理] を押します。

保存リストが表示されます。



3. 読み込むリストを選択して、[読込] を押します。

確認メッセージが表示されます。



4. [OK] を押します。

読み込んだリストに登録されている監視範囲情報が [監視範囲設定] 画面に表示されます。

監視範囲情報リストを削除する

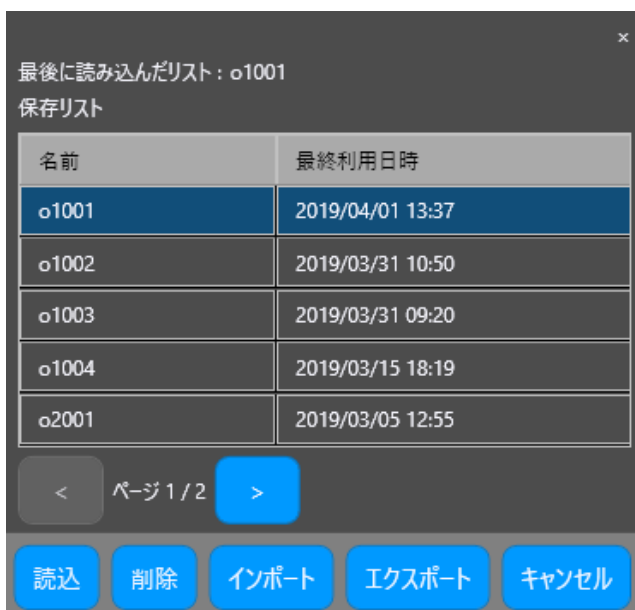
登録されている監視範囲情報リストを削除します。

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
- 監視範囲情報リストは 50 件まで登録できます。リストを登録したいときに、既に 50 件登録されている場合は、登録済みのリストを削除してから登録してください。

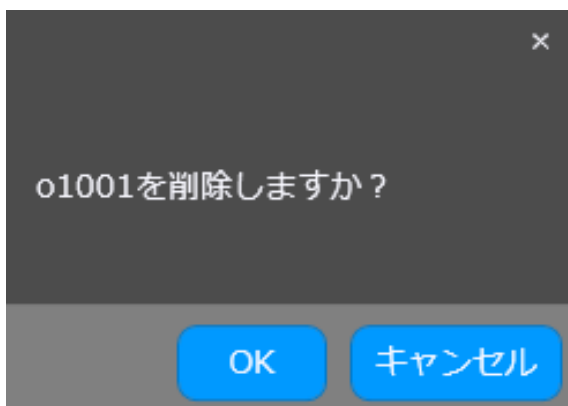
1. ホーム画面 (→P.24) で、[監視範囲設定] を押します。
2. [監視範囲設定] 画面 (→P.52) で、[読込/管理] を押します。

保存リストが表示されます。



3. 削除するリストを選択して、[削除] を押します。

確認メッセージが表示されます。



4. [OK] を押します。

選択した監視範囲情報リストが削除されます。

監視範囲情報リストをエクスポートする

登録されているすべての監視範囲情報リストをエクスポートします。

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
- 監視範囲情報リストを個別にエクスポートすることはできません。

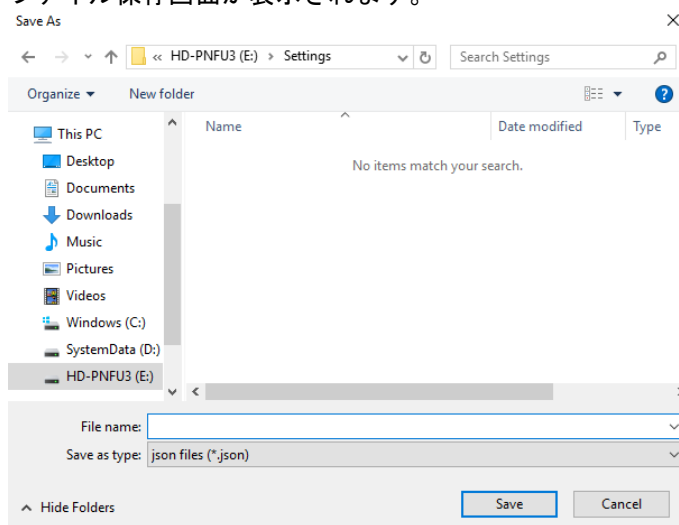
1. システムに登録している指定方法のコード種類と違うコード種類のリストを読み込むことはできません。ホーム画面 (→P.24) で、[監視範囲設定] を押します。
2. [監視範囲設定] 画面 (→P.52) で [読込/管理] を押します。

保存リストが表示されます。



3. [エクスポート] を押します。

ファイル保存画面が表示されます。



4. 保存先とファイル名を指定して、[Save] を押します。

監視範囲情報リストがエクスポートされます。

↓ 補足

- 保存先は外部ストレージを指定してください。
- ファイル名の長さは 60 文字以内にしてください。

監視範囲情報リストをインポートする

エクスポートした監視範囲情報リスト (→P.62) をインポートします。

↓ 補足

- 下記の操作を行う前に、モニタリングを停止してください。
- インポートを実行すると、既存の監視範囲情報リストはすべて、インポートしたリストの情報に置き換えられます。

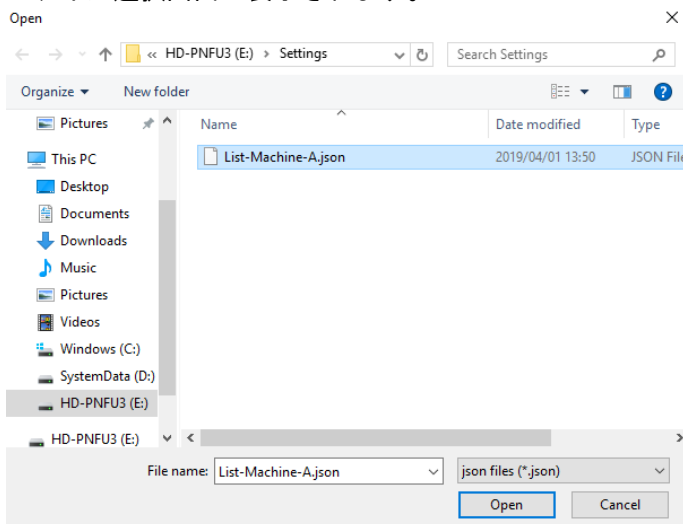
1. ホーム画面 (→P.24) で、[監視範囲設定] を押します。
2. [監視範囲設定] 画面 (→P.52) で [読込/管理] を押します。

保存リストが表示されます。



3. [インポート] を押します。

ファイル選択画面が表示されます。



4. インポートする監視範囲情報リストファイルを選択して、[Open] を押します。

監視範囲情報リストがインポートされます。

 重要

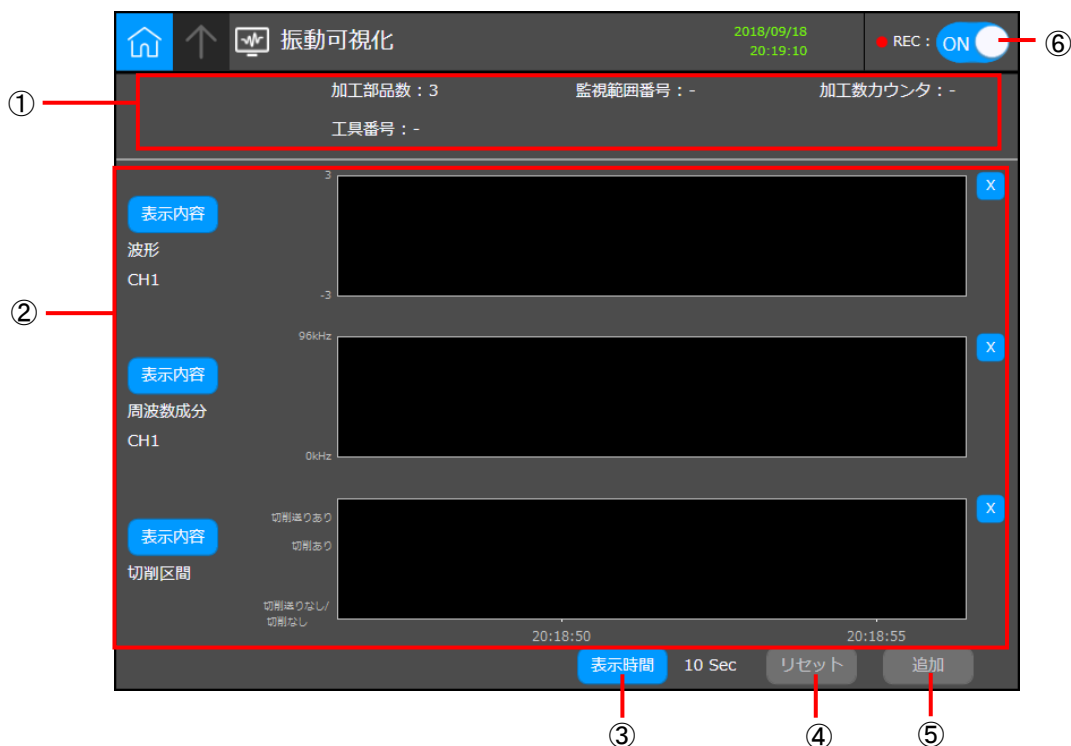
V1.4 未満のバージョンでエクスポートした監視範囲情報リストはインポートできません。インポート時にエラーメッセージが表示されます。

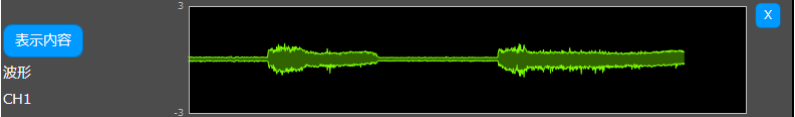
8. 振動のモニタリング

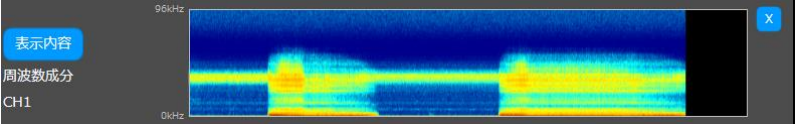
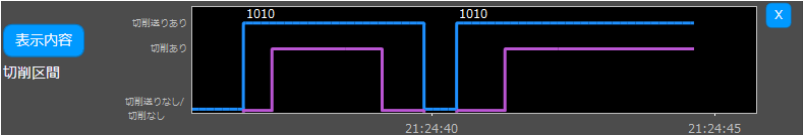
振動検知状況を、リアルタイムでモニタリングします。

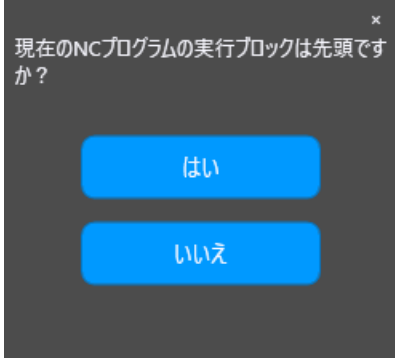
モニタリング画面

ホーム画面 (→P.24) で [振動可視化] を押して、モニタリング (振動可視化) 画面を表示します。



①	情報表示	<p>下記の情報が表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ [加工部品数]: ロボドリルがカウントしている加工部品数を表示します。 ・ [監視範囲番号]: モニタリング実行中の NC プログラムに指定されている監視範囲番号を表示します。 ・ [加工数カウンタ]: 表示している監視範囲番号の加工の回数を表示します。 ・ [工具番号]: モニタリング実行中の工具の工具番号を表示します。
②	モニタリング表示	<p>モニタリング状況 (初期設定は、[波形]、[周波数成分]、[切削区間]) を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ [波形]: 振動の波形の振幅 (振動の大きさ) を表示します。センサから取得可能な振動の最大振幅を 100 とした相対値が表示されます。横軸は時間、縦軸は振幅の強さを示しています。工具の折れなどが発生した際は、振幅の大きさ (激しい振動) で確認できます。 

		<ul style="list-style-type: none"> <p>〔周波数成分〕（スペクトログラム）：振動の周波数成分（スペクトル）の時間的変化（スペクトログラム）を表示します。横軸は時間、縦軸は周波数成分を示しています。濃い青から赤にかけて周波数成分が強くていていることを示しています。</p> <p>工具の摩耗などは、周波数成分の時間的変化（徐々に振動の周波数に変化が出る）で確認できます。</p>  <p>〔切削区間〕：切削送り（工作機械の NC プログラムの切削指示を PMC の信号から取得したもの）を青の矩形で、実切削区間（切削送りの立ち上がり（NC プログラムで工作機械に切削指示を出している区間）の中で、実際に工具が被削材を切削している区間の推定）を紫の矩形で示します。横軸は時間、縦軸は切削送り／切削の有無を示しています。切削送り区間が監視範囲に含まれる場合は、切削送りの矩形の上に監視範囲番号が表示されます。</p> <p>工具が実際に被削材に当たっているタイミングや、実際の切削時間推定の可視化により、加工条件の見直しや工具寿命の見直しなどの改善に利用できます。</p>  <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>〔表示内容〕を押すと、表示内容の詳細設定を変更できます。詳細については、P.67「モニタリングの表示方法を変更する」を参照してください。</p> <p>Xを押すと、各項目のモニタリング表示を削除できます。モニタリング表示を削除すると、残りのモニタリング表示の縦幅が拡大されます。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>工具設定画面で〔タップ〕を選択した場合、「タップ加工の主軸回転区間」が〔切削あり〕として表示されます。</p>
③	表示時間	<p>モニタリング表示の時間幅を変更します。</p> <p>〔表示時間〕ボタンを押すとリストが表示されます。〔5 秒〕、〔10 秒〕、〔20 秒〕、〔1 分〕から選択します。</p>
④	リセット	<p>モニタリング表示の項目数や表示方法を初期設定（〔波形〕、〔周波数成分〕、〔切削区間〕の 3 項目）に戻します。</p> <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>表示方法の詳細については、P.67「モニタリングの表示方法を変更する」を参照してください。</p>
⑤	追加	<p>モニタリング表示の項目を追加します。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>3 項目まで表示できます。</p>
⑥	ON/OFF	<p>ON/OFF を切り替えて、モニタリングを開始/停止します。</p> <p>モニタリングを開始（ON 表示）すると”現在の NC プログラムの実行ブロックは先頭ですか？”と表示されます。以下に従い選択してください。</p> <p>はい：選択後 NC プログラムの先頭から加工を開始する場合</p>

		<p>いいえ：既に加工中、または NC プログラムの途中から加工を開始する場合</p>  <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 画面の切り替えやモニタリングを開始（ON）にするタイミングによって、モニタリング表示の開始に時間がかかる場合があります。 • [表示時間] ボタンで表示時間を変更した直後や表示方法の変更、OFF 状態から ON 状態に切り替えたタイミングなどで全体の表示が短くなることや、複数列の表示間で一時的な表示のずれが起きる場合があります（時間軸は正しく表示されます）。
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

モニタリングの表示方法を変更する

モニタリング表示の設定を変更します。

↓ 補足

ここで変更した設定は、[履歴] に表示される内容には反映されません。

1. ホーム画面（→P.24）で、[振動可視化] を押します。
2. [振動可視化] 画面（→P.65）で、表示内容を変更したいモニタリング表示（[波形]、[周波数成分]、[切削区間]）の [表示内容] を押します。

表示内容設定画面が表示されます。

3. [表示内容] で、モニタリング表示（[波形]、[周波数成分]、[切削区間]）を選択します。

↓ 補足

- [波形] または [周波数成分] を選択した場合は、手順 4 に進んでください。
- [切削区間] を選択した場合は、手順 5 に進んでください。

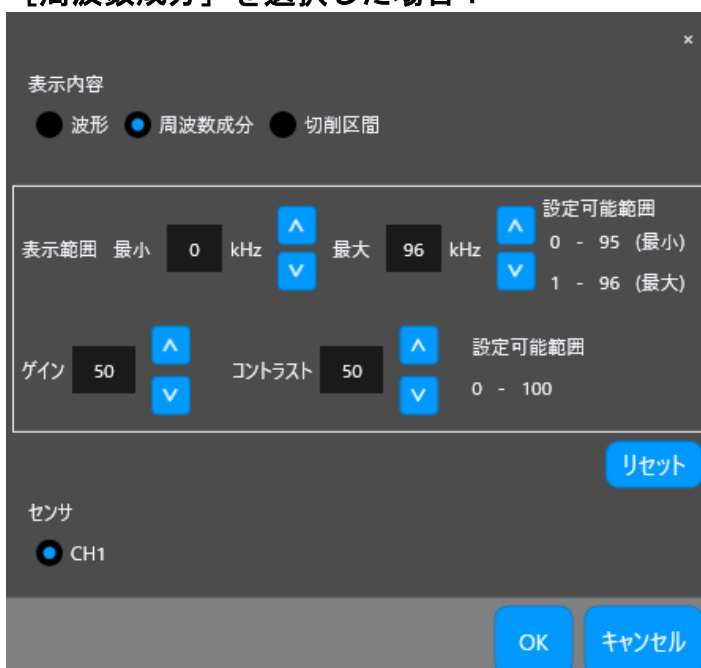
4. 下記を設定します。

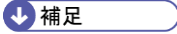




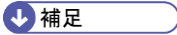
[波形] を選択した場合：



表示範囲	<p>センサから取得する振幅の最大値を 100 とした相対値の表示範囲を設定します。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> モニタリング表示列の上下中心を 0 として、ここで設定した数値のプラスマイナスの幅を表示します。 〔リセット〕を押すと、初期設定値に戻ります。
センサ	<p>モニタリング対象とするセンサのチャンネルを選択します。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 初期設定の〔センサ〕タブで選択されているチャンネルのみ、選択できます。

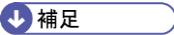
〔周波数成分〕を選択した場合：



表示範囲	<p>振動の周波数成分の表示範囲を設定（[最小] と [最大] を指定）します。設定した範囲の周波数を表示します。</p> <p> 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • [リセット] を押すと、初期設定値に戻ります。
ゲイン	<p> または  を押して、ゲインを設定します。</p> <p>値を小さくすると全体的に青みがかった表示に、値を大きくすると全体的に赤みがかった表示になります。</p>
コントラスト	<p> または  を押して、コントラストを設定します。</p> <p>値を大きくすると、振動周波数成分の差がより強調されます。</p>
センサ	<p>モニタリング対象とするセンサのチャンネルを選択します。</p> <p> 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 初期設定の [センサ] タブで選択されているチャンネルのみ、選択できます。

5. [OK] を押します。

設定が保存されます。

 補足

- ゲインとコントラストは監視対象の加工中に変更した場合、[履歴] に保存される振動周波数成分は次の加工から変更が反映されます。
- [リセット] を押すと、初期設定値に戻ります。
- [キャンセル] を押すと、登録をキャンセルできます。

9. 監視範囲の履歴確認



NC プログラムと [監視範囲設定] で指定された監視範囲の振動の履歴を確認します。

履歴画面

ホーム画面 (→P.24) で [履歴] を押して、[履歴] 画面を表示します。



①	情報表示	<p>[履歴] 画面の [監視範囲番号] から監視範囲番号を指定したときに、計算結果が表示されます ([全て] が選択されているときは、計算結果は表示されません。)</p> <p>下記の計算結果が表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • [平均切削時間]: 保存されている履歴の実切削時間の平均値を表示します。同じ監視範囲番号の平均的な切削時間を確認できます。 • [標準偏差]: 保存されている履歴の実切削時間の偏差を表示します。同じ監視範囲番号で数値が大きい場合、同じ加工条件でも実切削時間のばらつきが大きいことを示します。 <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 履歴に保存されている結果に対する [平均切削時間] と [標準偏差] を表示します。既に履歴から削除されているものは、計算対象には含まれません。 • 監視範囲番号の機能やセンサの変更などでスコアをリセットしたとき、[平均切削時間] と [標準偏差] の値が初期化されます。
---	------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

②	履歴	<p>履歴が表示されます。</p> <p>[加工情報] に下記の情報が表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • [加工部品数]：ロボドリルがカウントしている加工部品数を表示します。 • [監視範囲番号]：実行した NC プログラムに指定されている監視範囲番号を表示します。 • [加工数カウンタ]：表示している監視範囲番号の加工の回数を表示します。 • [工具番号]：実行した監視範囲に設定されている工具の工具番号を表示します。同じ履歴内で複数の工具番号が使用されている場合は、複数（3 つまで）表示されます。3 つ以上の工具番号が使用されている場合は [他] と表示されます。 • [切削時間]：表示している履歴結果で推定された実切削時間の合計値を表示します。 • [開始日時]：表示している履歴結果の開始日時を示します。 <p>また、[結果] にモニタリング結果が表示されます。[詳細] を押すと、各履歴の詳細を確認できます。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 監視範囲番号に指定されている監視範囲の、最初の切削送り開始時点から最後の切削送りの終了時点までが 1 つの履歴情報として保存されます。リストの結果表示エリアは固定幅とされているため、各履歴の監視範囲（区間）が異なる場合でも、固定幅に収まるように表示されます。各履歴の時間は、モニタリング結果の下部に表示される時間スケールで確認してください。 • 履歴の保存時間の上限は、切削送り区間の累積で次の時間まで保存できます。使用するセンサが 1 つのときは 60 分、使用するセンサが 2 つのときは 30 分、使用するセンサが 3 つのときは 20 分です。 • 履歴情報は、古いものから順に自動的に削除されます。履歴を表示するタイミングによっては、既に情報が削除されている場合があります。既に削除された履歴の [詳細] を押すと、アラートが表示されます。 • 5 桁以上の値の工具番号が使用されている場合は、文字が欠ける場合があります。 <p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> • 詳細の確認方法については、P.72 「履歴の詳細を確認する」を参照してください。
③	ページ	履歴情報のリストが複数ページの場合に、  または  を押して表示ページを切り替えます。
④	表示内容	<p>履歴リストに表示する表示方式（[波形]、[周波数成分]、[切削区間]）とセンサのチャンネルを設定します。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • [波形振幅]、[周波数成分] の [表示範囲] を変更することはできません。
⑤	監視範囲番号	監視範囲番号を指定して、履歴を表示します。

履歴の詳細を確認する

1. ホーム画面 (→P.24) で [履歴] を押します。
2. [履歴] 画面 (→P.70) で、詳細を確認したい履歴情報の [詳細] を押します。
[詳細] 画面が表示されます。



3. 履歴の詳細を確認します。

目 参照

- 各内容の詳細については、P.65「モニタリング画面」を参照してください。

↓ 補足

- 同じ履歴内で複数の工具番号が使用されている場合は、[工数番号] に複数 (3 つまで) 表示されます。3 つ以上の工具番号が使用されている場合は [他] と表示されます。
- 履歴の [表示内容] を押した場合、[波形振幅]、[周波数成分] の [表示範囲] を変更することはできません。

10. 監視範囲の分析確認

NC プログラムと [監視範囲設定] で指定された監視範囲の振動の状況分析を確認します。取得した振動を“異常の割合”としてスコアリングする“スコア”と、“実切削時間”を確認できます。



↓ 補足

- 異常の割合のスコアリング機能を利用するには、[監視範囲設定] (→P.52) から監視範囲を指定するときに [〇〇監視] を選択してください。

分析画面

ホーム画面 (→P.24) で [分析] を押して、[分析] 画面を表示します。



①	監視範囲番号／状態	<p>[監視範囲設定] で登録されている監視範囲番号が表示されます。監視範囲番号を押すと、“スコア”と“実切削時間”を確認できます。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> [監視範囲設定] を設定した順番で (画面の左上から右下へ) リストされます。 スコアが [アラートの閾値] の設定値を超えた場合、あるいは実切削時間が [アラートの閾値] の設定値以下になった場合、アラートアイコン  が表示されます。アラートが上がった監視範囲番号は、リストのトップに表示されます。アラートが解除されたら、元の表示位置に戻ります。アラートが上がっていない場合、正常アイコン  が表示されます。
---	-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>目 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> スコアと実切削時間の詳細とアラートの解除方法については、P.74「スコアと実切削時間を確認する」を参照してください。
②	ページ	監視範囲番号のリストが複数ページの場合に、 < または > を押して表示ページを切り替えます。
③	全アラート解除	アラートが上がっている全ての監視範囲番号のアラートを解除します。

スコアと実切削時間を確認する

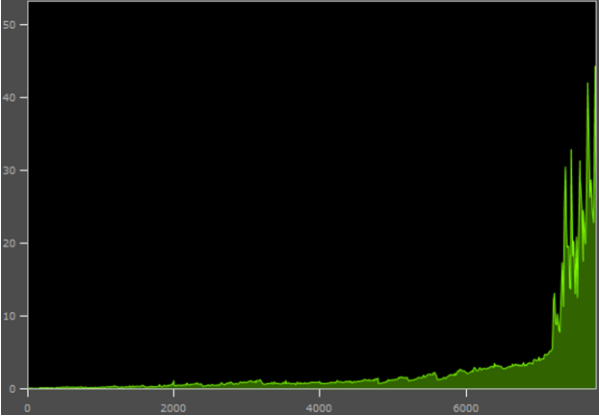
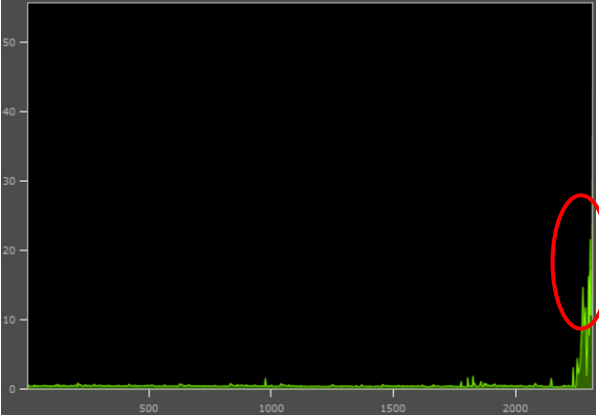
- ホーム画面 (→P.24) で、[分析] を押します。
- [分析] 画面 (→P.73) で、確認したい監視範囲番号を押します。
- [詳細] 画面を表示します。

↓ 補足

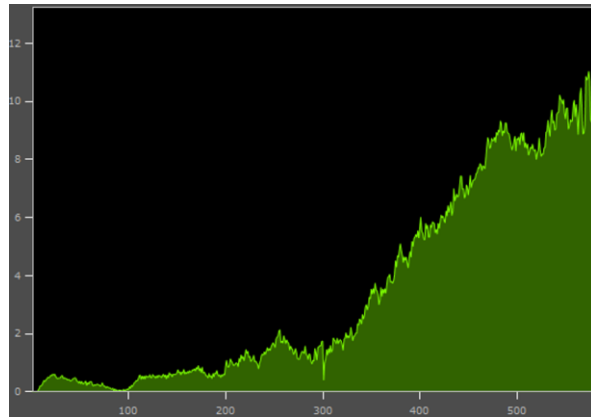
- 該当の監視範囲番号で選択されている機能のグラフが表示されます。
- 監視範囲番号で選択された機能によって、初期表示が異なります。(下図は [異常加工監視] [波形監視] [実切削区間推定] が選択されていた場合の表示例です)



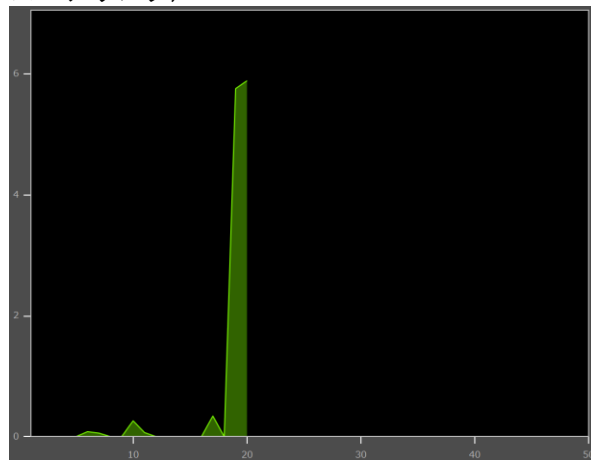
①	情報表示	<p>選択した監視範囲番号の情報を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> [監視範囲番号]: [分析] 画面で選択した監視範囲番号 (実行した NC プログラムに指定されている監視範囲番号) を表示します。 [工具番号]: 実行した監視範囲に設定されている工具の工具番号を表示します。同じ履歴内で複数の工具番号が使用されている場合は、2 つまで表示されます。3 つ以上の工具番号が使用されている場合は [他] と表示されます。[工具設定] に未登録の工具番号を含む場合は、その番号を表示します。 [開始日時]: データの記録開始日時を表示します。
---	------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

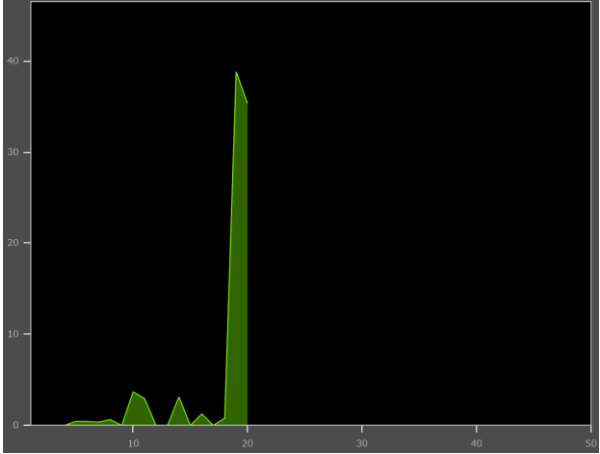
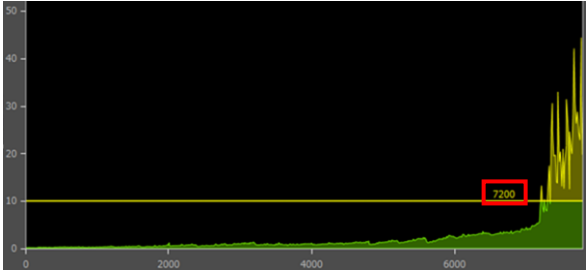

		<ul style="list-style-type: none"> • [種類] : 監視中のデータか、過去のデータ（過去の監視結果）かを表示します。 <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> • 監視範囲番号の監視範囲に含まれる工具を交換し、工具交換日時が更新された場合は、交換以前のデータを過去の監視結果として保存します。交換後は、新しくデータの記録を開始します。 • 5桁以上の値の工具番号が使用されている場合は、文字が欠ける場合があります。
②	スコア表示	<p>[分析] 画面で選択した監視範囲番号のスコアを表示します。横軸は加工数カウンタを、縦軸はスコアを示します。0以上の値のスコアが表示されます。</p> <p>表示の例 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 異常加工スコア（工具の劣化や、加工中の工具破損など、複数の現象をスコアリング）  <ul style="list-style-type: none"> • 波形スコア（工具破損のように、急激に波形の振幅値が大きくなる現象をスコアリング） 

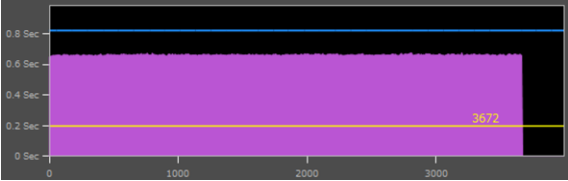
- 周波数成分スコア（工具劣化のように、加工回数を重ねて徐々に周波数成分値が変化する現象をスコアリング）



- 偏心加エスコア（穴の仕上げ加工における工具の振れの度合いをスコアリング）



		<ul style="list-style-type: none"> アンバランススコア（「工具+ツールホルダ」の重心ずれの度合いをスコアリング）  <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 該当の監視範囲番号で選択されている監視機能のスコアが表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> 異常加工監視：異常加工スコアが表示 波形監視：波形スコアが表示 周波数成分監視：周波数成分スコアが表示 偏心監視：偏心加工スコアが表示 アンバランス監視：アンバランススコアが表示 アラート表示を有効にしている場合、スコアが初めて閾値を超えたときのカウンタ番号がグラフ上に表示されます。  <ul style="list-style-type: none">  を押すと、スコアの表示を削除できます。表示を削除すると、残りのグラフの表示の縦幅が拡大されます。 システムが処理した全ての監視範囲に含まれる切削送り区間の数の累積値が60万個を超える場合、画面更新時に最も古いスコアが表示されなくなります。
③	実切削時間表示	<p>[分析] 画面で選択した監視範囲番号の実切削時間を表示します。実切削時間を紫の領域で、切削送り時間を青線で表示します。横軸は加工数カウンタを、縦軸は時間を示します。</p> <p>表示の例： 工具折損時（実切削時間が0秒になる）</p>

		 <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> アラート表示を有効にしている場合、実切削時間が初めて閾値以下となったときのカウンタ番号がグラフ上に表示されます。 Xを押すと、実切削時間の表示を削除できます。表示を削除すると、残りのグラフの表示の縦幅が拡大されます。
④	ページ	<p>データが複数ページの場合に、< または > を押して表示ページを切り替えます。</p> <p>↓ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 過去ページ（2ページ目以降）では、そのとき監視範囲設定で有効にしていた機能のスコアや実切削時間が表示できます。
⑤	リセット	<p>グラフ表示の項目数や表示方法を初期状態に戻します。</p>
⑥	追加	<p>グラフ表示の項目を追加します。</p> <p>↓ 補足</p> <p>3項目まで表示できます。</p>
⑦	アラート解除	<p>アラートを解除します。</p>
⑧	アラート設定	<p>アラート設定画面を表示します。アラート表示の有無と、アラートを表示する閾値を設定します。</p> <p>目 参照</p> <p>アラート表示設定については、P.79「アラートを設定する」を参照してください。</p>

↓ 補足

- 加工数カウンタが多い場合、表示に時間がかかることがあります。
- 監視範囲設定画面の選択機能と、分析画面のスコアグラフ表示は以下の対応があります。詳細は P.75「スコア表示」を参照してください。
 - 異常加工監視 - 異常加工スコア
 - 波形監視 - 波形スコア
 - 周波数成分監視 - 周波数成分スコア
 - 偏心監視 - 偏心加工スコア
 - アンバランス監視 - アンバランススコア

グラフの表示方法を変更する

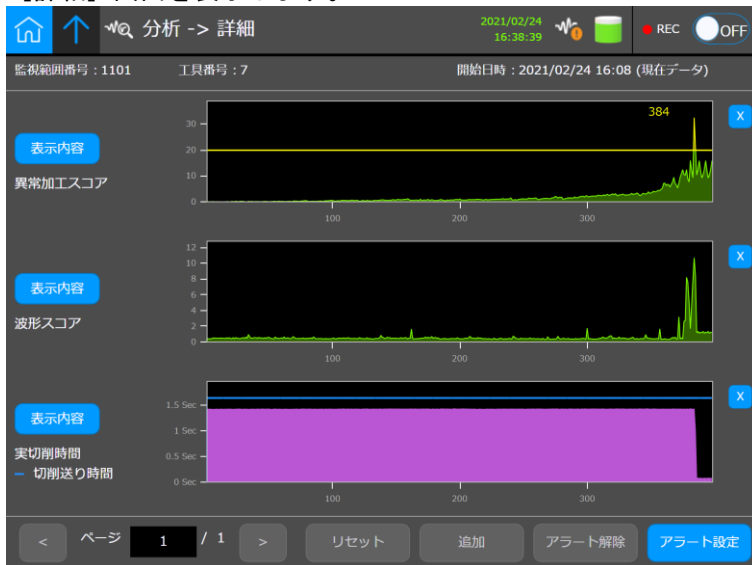
1. ホーム画面 (→P.24) で、[分析] を押します。
2. [分析] 画面 (→P.73) で、任意の監視範囲番号を押します。
3. [詳細] 画面 (→P.74) で、表示内容を変更したいグラフ ([スコア]、[実切削時間]) の [表示内容] ボタンを押します。
4. [表示内容] で、変更後のグラフを選択します。



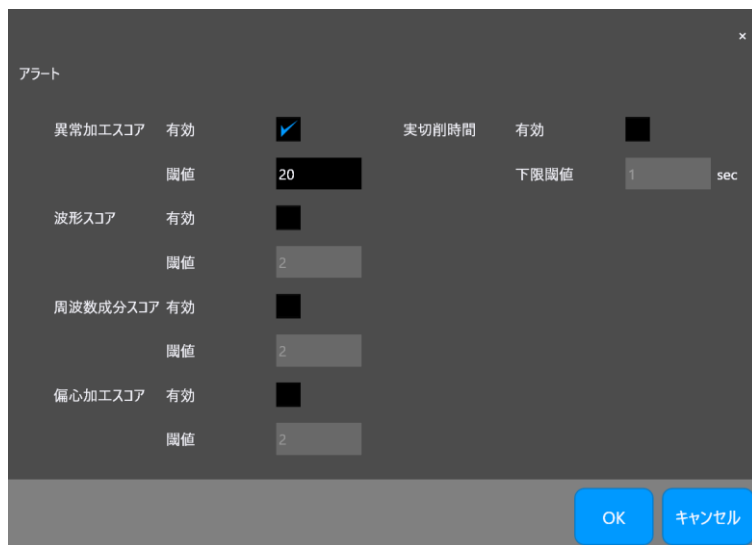
選択後設定が保存されます。

アラートを設定する

1. ホーム画面 (→P.24) で、[分析] を押します。
2. [分析] 画面 (→P.73) で、アラートを設定したい監視範囲番号を押します。
[詳細] 画面を表示します。



3. [アラート設定] を押します。



4. 下記を設定します。

異常加工スコア 有効	チェックを入れると異常加工スコアのアラートが有効になります。
異常加工スコア 閾値	アラートを上げる閾値 (0~9999.9) を設定します。閾値は小数第 1 位まで設定可能です。 異常加工スコアが、設定した閾値を超えたときに、アラートが上がります。
波形スコア 有効	チェックを入れると波形スコアのアラートが有効になります。
波形スコア 閾値	アラートを上げる閾値 (0~9999.9) を設定します。閾値は小数第 1 位まで設定可能です。 波形スコアが、設定した閾値を超えたときに、アラートが上がります。
周波数成分スコア 有効	チェックを入れると周波数成分スコアのアラートが有効になります。
周波数成分スコア 閾値	アラートを上げる閾値 (0~9999.9) を設定します。閾値は小数第 1 位まで設定可能です。 周波数成分スコアが、設定した閾値を超えたときに、アラートが上がります。
偏心加工スコア 有効	チェックを入れると偏心加工スコアのアラートが有効になります。
偏心加工スコア 閾値	アラートを上げる閾値 (0~9999.9) を設定します。閾値は小数第 1 位まで設定可能です。 偏心加工スコアが、設定した閾値を超えたときに、アラートが上がります。
アンバランススコア 有効	チェックを入れるとアンバランススコアのアラートが有効になります。

アンバランススコア 閾値	アラートを上げる閾値（0～9999.9）を設定します。閾値は小数第1位まで設定可能です。 アンバランススコアが、設定した閾値を超えたときに、アラートが上がります。
実切削時間 有効	チェックを入れると実切削時間のアラートが有効になります。
実切削時間 下限閾値	アラートを上げる閾値（0～3600 秒）を設定します。閾値は小数第2位まで設定可能です。 実切削時間が、設定した閾値以下となったときに、アラートが上がります。

5. [OK] を押します。

設定が保存されます。

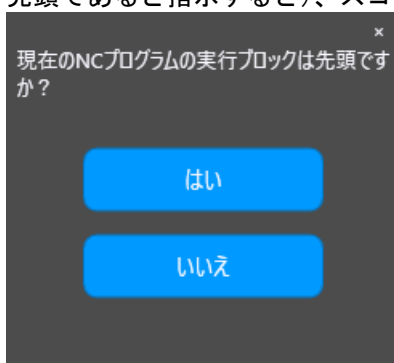
↓ 補足

- [キャンセル] を押すと、設定をキャンセルできます。
- アラートを、CNC に通知（CNC のマクロ変数に書き込む）することができます。CNC へのアラート通知の詳細については、P.33「CNC を設定する」を参照してください。

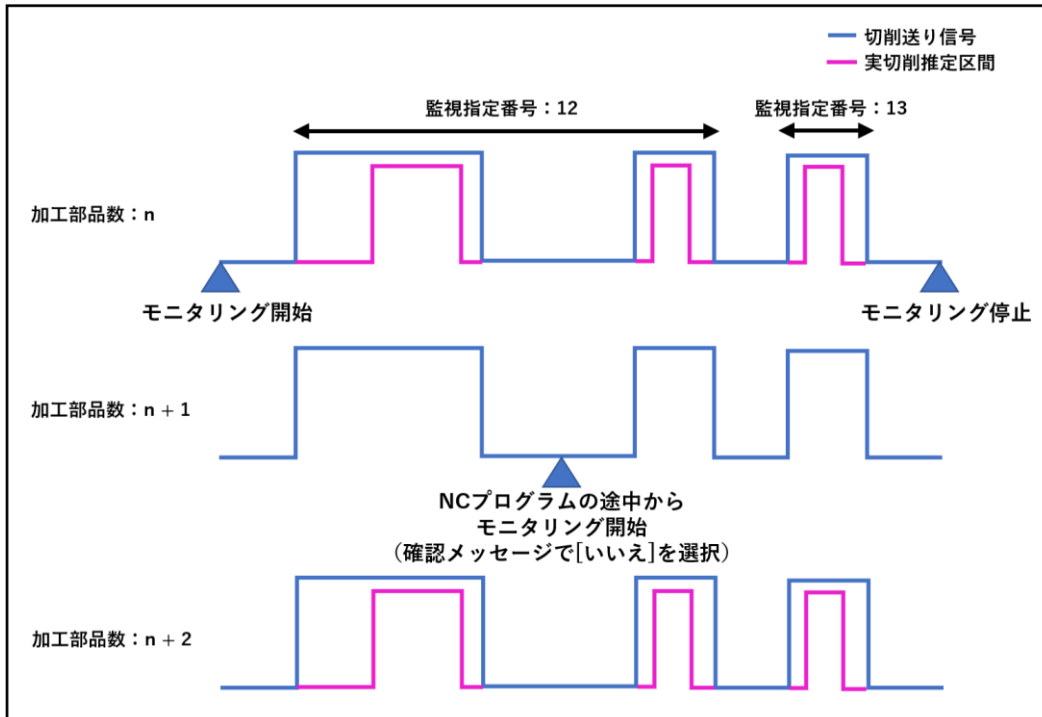
11. 制限事項

実切削区間推定／監視機能

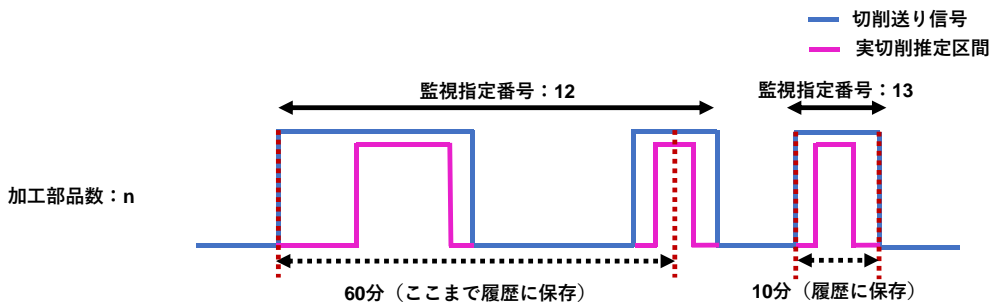
- 実切削区間は振動から推定します。振動に切削時の変化が現れない場合や突発的な振動が発生した場合は、推定できません。
例：
 - 軽負荷切削（負荷の小さい切削。工具径が小さい、切削送りが遅い、ステップ加工や仕上げ加工など）
 - ノイズや加工以外の異常振動が含まれる場合
 - 切りくずの絡みなどによる振動への影響がある場合
 - 切削送り立ち上がり時の空転振動が安定していない場合(直前の加工や主軸の動作の振動による影響など)
- 異常加工監視は、[監視範囲設定]画面（→P.52）で[異常加工監視]が設定されている監視範囲番号の加工に対して、推定された実切削区間の異常加工の度合をスコアリングします。実切削区間推定で、実切削区間の切削あり／なしが正しく推定されない加工では、異常加工監視は正しく実行されません。
- 異常加工スコア、周波数成分スコア・偏心加工スコア・アンバランススコアが正しく推定できるようになるまでに、正常な加工が10回以上必要になる場合があります。周波数成分スコアは5加工目までのスコアが0、偏心加工スコア・アンバランススコアは4加工目までのスコアが0になります。
- 1回の切削送り信号が25秒を超える切削送りの場合、周波数成分スコアが正しく推定できない可能性があります。
- 切削送り信号の区間長が0.3～12.5秒の範囲を超える場合、偏心加工スコアが正しく推定できない可能性があります。
- 監視範囲に切削送り信号が複数個含まれる場合、偏心加工スコアが正しく推定できない可能性があります。
- アンバランススコアは、主軸回転軸と「工具＋ツールホルダ」の重心のずれ度合いを示すもので、刃先の芯振れをスコアリングするものではありません。
- アンバランススコアは、主軸と「工具＋ツールホルダ」のバランスが大きく崩れている場合、正しくスコアリングされない可能性があります。
- アンバランススコアは、大きな切りくずが工具に付着したり、汚れ、傷などが工具についている場合は、正しくスコアリングされない可能性があります。
- アンバランススコアは、環境によってはご使用の機器などの発する振動により、正しくスコアリングされない可能性があります。
- 加工が中断されているときに（NCプログラムが途中まで実行されている状態）モニタリングを開始すると、NCプログラムの先頭かどうかを確認するメッセージが表示されます。[はい]を押すと（NCプログラムの途中にも関わらず先頭であると指示すると）、スコアの算出結果に影響する可能性があります。



- 実切削区間推定は、NCプログラムの途中からモニタリングを開始（NCプログラムの先頭かどうかを確認するメッセージで[いいえ]を選択する）すると、モニタリング開始時の加工部品数のサイクルの実切削区間の切削あり/なしは推定しません。NCプログラムの先頭からモニタリングを開始することを推奨します。



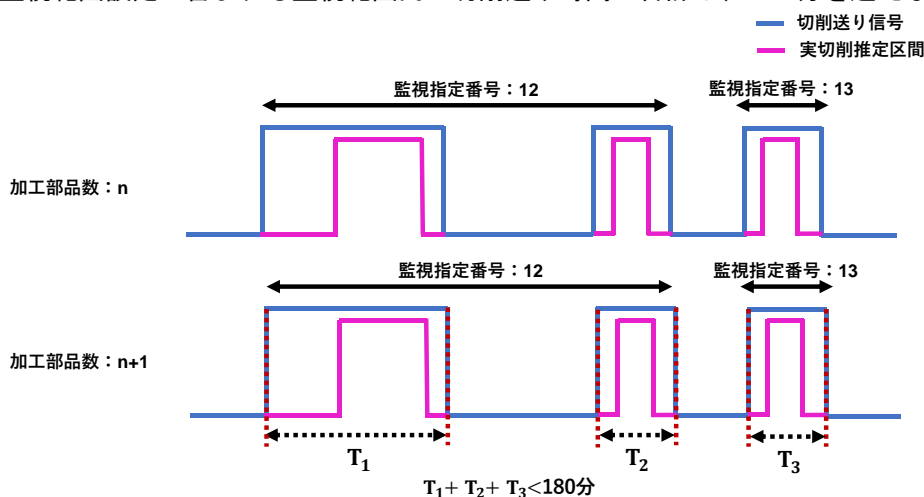
- 1つの監視範囲番号の監視区間の長さが履歴に保存できる時間を超える場合、超えた区間は履歴に保存されません（リアルタイムの監視は継続します）。保存できる時間は、使用するセンサが1つのときは60分、使用するセンサが2つのときは30分、使用するセンサが3つのときは20分です。下記の図は、使用するセンサが1つのときに保存できる区間を示したものです。



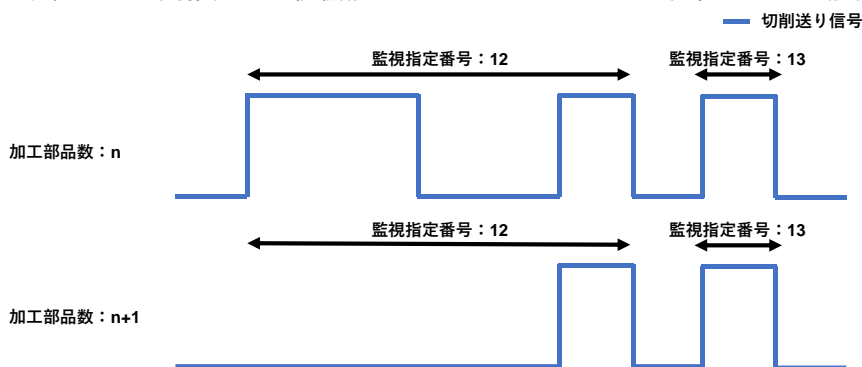
- 監視範囲の切削送りが短く、間隔なしで、連続で加工を繰り返す範囲を監視範囲に設定しないでください。システムに高負荷がかかります。
システムに高負荷がかかると、実切削区間推定や監視機能がスコアを正しく計算できず、正しいスコアを表示できません。また、システムが不安定な状態になることがあります。



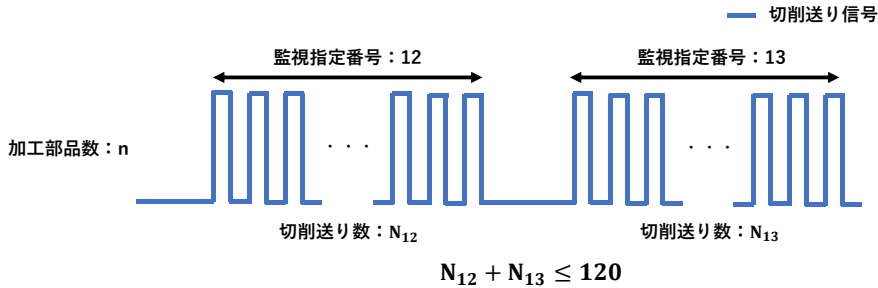
- NC プログラムの途中で加工動作を停止して NC プログラムの読み込み位置を変更する場合は、モニタリングを停止し、再度モニタリングを開始してください。
- 監視範囲設定に含まれる監視範囲内の切削送り時間の合計は、180 分を超えないようにしてください。



- 加工部品数のサイクル間で、監視範囲内の切削送りの数に変化しないようにしてください。加工部品数のサイクル間で監視範囲内の切削送りの数に変化すると、監視対象の切削送りの加工を正しく識別できず、実切削区間推定や監視機能のスコアリングが正しく行われない可能性があります（例：監視範囲に IF 文や GOTO 文などが含まれていると、実切削区間推定や監視機能のスコアリングが正しく行われない可能性があります）。



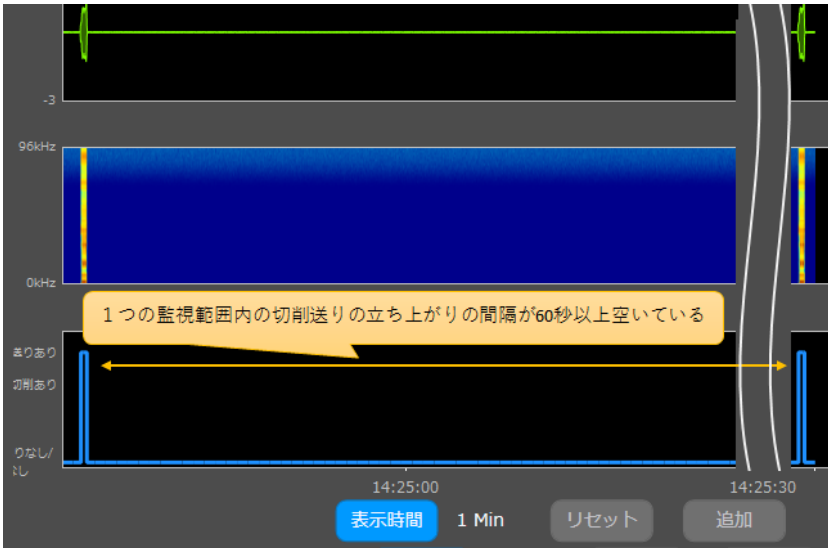
- 監視範囲設定に含まれる全ての監視範囲内の切削送りの合計が 120 個を超えないようにしてください。統計情報は切削送り区間ごとに管理集計しているため、数が多くなると実切削区間推定や監視機能が正しく動作できず、正しいスコアを表示できません。全ての監視範囲内の切削送りの合計が 120 個を超えると、121 個目以降の切削送りの加工に対しては、実切削区間推定および監視機能の処理は行われません。



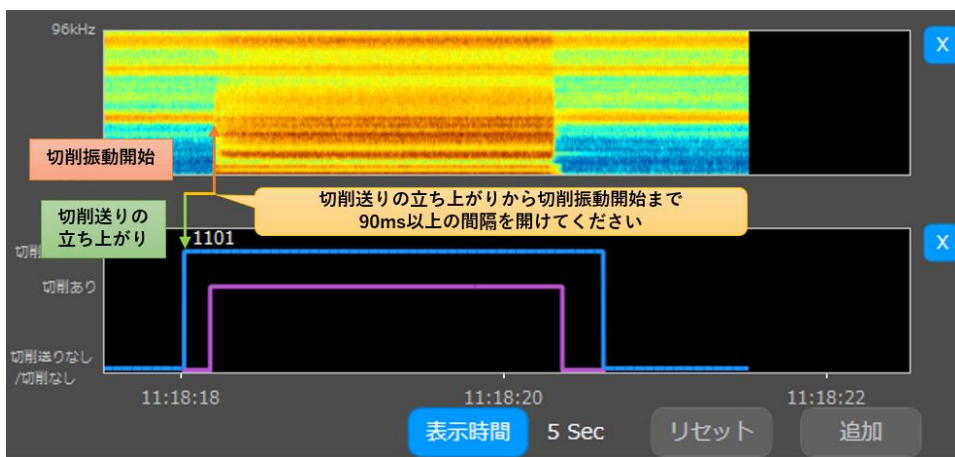
- 異常加工監視・周波数成分監視・偏心監視：アンバランス監視では、CNC の加工データである“加工部品数の変化”で加工を認識します。モニタリング開始後に加工部品数を CNC 側で変更すると、異常加工監視・周波数成分監視・偏心監視：アンバランス監視が正しくスコアリングされない可能性があります。
- 監視範囲内の 1 つの切削送り中に、異なる工具や被削材、加工方法、回転数や送り速度が変化する加工は、実切削区間推定がうまくいかない場合・異常加工スコアがうまく算出できない場合があります。



同一の監視範囲番号に指定されている監視範囲内の切削送りの立ち下がり（切削送りなし）から次の立ち上がり（切削送りあり）までの間隔を 60 秒以上空けないでください。
監視範囲番号ごとに統計を取って実切削区間推定や異常加工スコア・周波数成分スコアを計算するため、加工が行われない区間が長いと、正しいスコアを表示できません。



- 切削送りの立ち上がり（切削送りあり）から約 90 msec 未満に切削振動が起きる場合や、回転数、送り速度が変化する場合は、切削送りを監視範囲に設定しないでください。
実切削区間推定は、切削送りの立ち上がり時に安定した空転状態にないと、正しく推定できません。



- 固定サイクルを使用したタップ加工を監視する場合、設置マニュアルを参照して PMC 出力設定を行ってください。
設定を行わない場合、スコアの精度が低下する恐れがあります。

CNC からの加工データ取得

- CNC から加工データを取得する方法には、“ファストイーサネット接続による取得”と“組込みイーサネット接続による取得”の2種類があります。
“ファストイーサネット接続による取得”では、ファストイーサネットボード（オプションボード）上のイーサネットソケットを使用して、CNC から加工データを取得します。“組込みイーサネット接続による取得”では、ロボドリルの CNC 内蔵ボード上のイーサネットソケットを使用して、CNC から加工データを取得します。使用する取得方法は、[CNC] 画面（→P.33）から指定します。
“ファストイーサネット接続による取得”方法を利用する場合は、監視指定されている監視範囲内の各切削送り時間は、120 msec 以上にしてください。切削送り時間が短いと、実切削区間推定／監視機能が正しく処理できないため、正しいスコアを表示できません。“組込みイーサネット接続による取得”方法を利用する場合は、監視指定されている監視範囲内の各切削送り時間は、600 msec 以上を推奨します。
- CNC からの加工データの取得に“組込みイーサネット接続による取得”方法を利用する場合は、CNC の CPU 負荷の状態やネットワーク環境による CNC の応答速度が、ロボドリルの加工データの取得時間に影響します。取得時間が大幅に増加してロボドリルの加工データが取得できないと、監視範囲設定で指定した監視対象の加工を認識できず、以下となります。
 - 監視対象の加工に対して実切削区間推定と監視機能は実行されないため、[振動可視化] 画面（→P.65）でモニタリングできません。
 - 監視対象の加工は、[履歴] 画面（→P.70）に追加されません。

アラート通知

- アラート通知を有効時（P.33「CNC を設定する」を参照ください）に、組込みイーサネット接続を使用している場合、通信環境によりアラート通知が失敗することがあります。

日時の設定

- 初期設定画面で日時を過去の値に変更してからモニタリングを開始した場合、履歴の最新の時刻よりも前の日時に監視範囲の振動をモニタリングすると、エラー(4108)が発生します。時刻設定を変更するか、履歴の最新の時刻よりも後の時刻になるまで待つてからモニタリングを開始してください。

USB ストレージの使い方

- USB ストレージは同時に複数挿さないでください。

12. トラブルシューティング

エラーメッセージ

エラーメッセージが表示された場合は、下記を参考にして対処してください。

メッセージ	原因	対処方法
有効な値を入力してください。	無効な値が入力されています。	有効な値を入力してください。
このデータは削除されました。	選択したデータは履歴から削除されています（履歴から削除されているデータは表示できません）。	—
工具番号は有効な値を入力してください。	無効な値が入力されています。	1～99 で指定してください。
監視範囲番号は有効な値を入力してください。	無効な値が入力されています。	1～9999（N コードを指定した場合は 99 を除く）で指定してください。
監視範囲番号は 99 以外を入力してください。99 はシステムが使用します。	N コードを指定しているときに、監視範囲番号に 99 が入力されています（99 はシステムが使用するため登録できません）。	99 以外の値を入力してください。
工具番号は未登録の番号を入力してください。	入力した工具番号は既に登録されています。	登録されていない工具番号を入力してください。
監視範囲番号は未登録の番号を入力してください。	入力した監視範囲番号は既に登録されています。	登録されていない監視範囲番号を入力してください。
登録数が上限に達していません。	工具番号または監視範囲番号の登録数が上限に達しているため、新規登録できません。	既存のリストを削除してから登録してください。
主軸回転数（1000～99999）を入力してください。	無効な値が入力されています。	1000～99999 を入力してください。
主軸回転数（2000～99999）を入力してください。	無効な値が入力されています。	2000～99999 を入力してください。
「コンタリング加工 or リーマ加工」を選択してください。（偏心監視機能は穴仕上げ加工のみに対応しています）	仕上げ加工種別を指定せずに [OK] を押しました。	仕上げ加工種別を指定してから [OK] を押してください。
表示しているリストを保存します。リストの名前を入力してください。	リストの名称を入力せずに [OK] を押しました。	入力欄に名称を入力してから [OK] を押してください。

メッセージ	原因	対処方法
既に同じ名前のリストが存在します。上書きしますか？	入力した名称のリストが既に登録されています。	上書きする場合は [OK] を押してください。
保存パスが存在しません。	指定したパスが存在しません。	外部ストレージの接続を確認してください。 接続に問題がない場合、[初期設定] の [外部データ出力] タブでパスが正しく設定されているか確認してください。
システムに問題が起きたためシステムを再起動しました。	システムに問題が起きたため、再起動しました。	表示されたエラーコードの対処方法 (→P.91) を参照し、対処してください。
文字 [特殊文字] が含まれている保存パスは指定できません。	パスに特殊文字が含まれています。	特殊文字が含まれていないパスを指定してください。
長すぎるパスは指定できません。	パスが長すぎます。	214 文字以下のパスを指定してください。
外部ストレージのパスを指定してください。	外部ストレージではないパスが指定されています。	外部ストレージのパスを指定してください。
CNC へのアラート通知に失敗しました。	CNC のマクロ変数の書き込みに失敗しました。 (組込みイーサネットでの接続の場合、現場環境により通信が遅延し表示されることがあります。)	[CNC] 画面 (→P.33) で、通信する CNC の IP アドレスとポートが正しく設定されているか確認してください。
[指定したファイル名] は無効です。システムはファイルを読み込めません。	指定したファイルが破損しています。	別のファイルを指定してください。
このリストはシステムに設定している指定方法と異なるため読み込みできません。	選択したリストのコード種類が、システムに設定しているコード種類と異なります。	[監視範囲設定] 画面 (→P.52) の [指定方法] で、選択したリストのコード種類を選択してください。
[指定したファイル名] は無効です。[V1.4 未満のバージョン] でエクスポートしたファイルはインポートできません。	V1.4 未満のバージョンでエクスポートされたファイルはインポートに対応していません。	インポートを使用する場合は V1.4 以上でエクスポートされたファイルを指定してください。
センサは 1 つ以上選択してください。	1 つも使用するセンサがない状態にすることはできません。	センサを 1 つ以上選択してください。
[USB ストレージのドライブ] は使用中のため安全に取り外すことができません。	USB ストレージが使用中です。	再度 [安全な取り外し] ボタンを押してください。同じ状態が続く場合は、本体の PWR ボタンを押してシステム

メッセージ	原因	対処方法
		を終了させてから取り外してください。
致命的なエラーが起きました。	エラーにより、実行できません。	サービスパーソンに問い合わせてください。

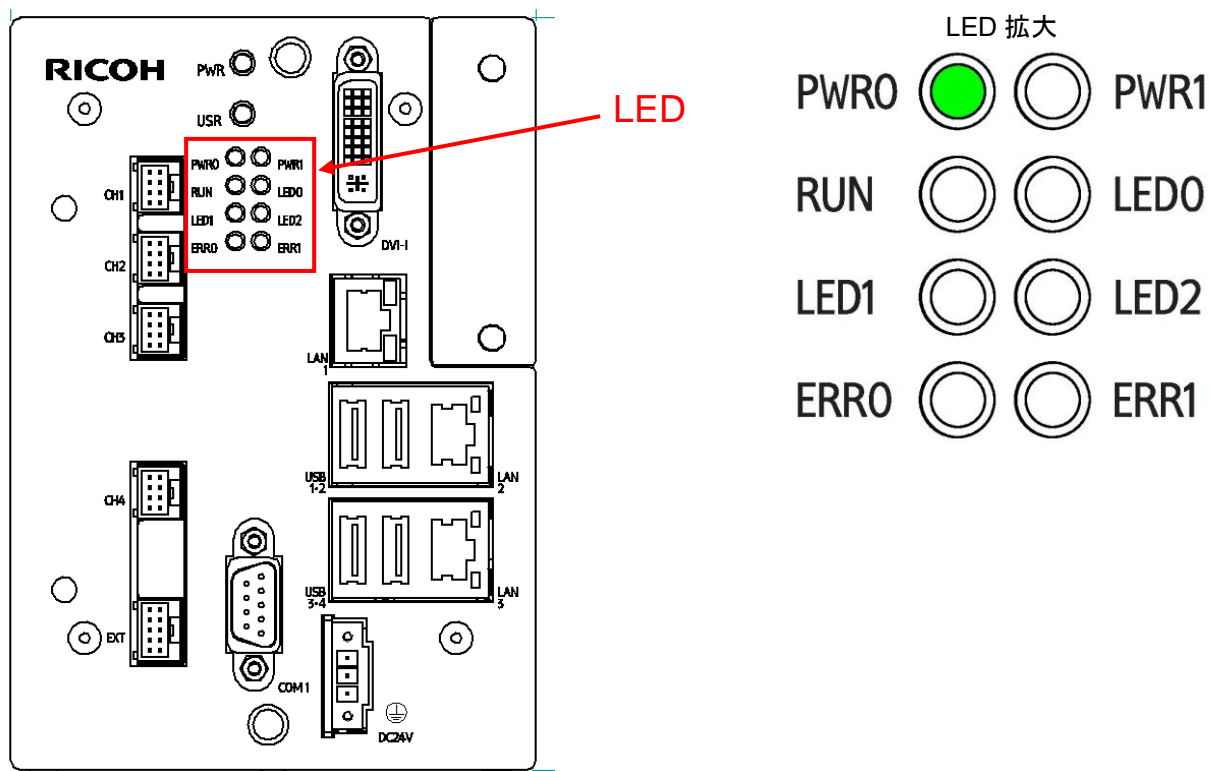
エラーコード

エラーコードが表示された場合は、下記を参考にして対処してください。
 サービスパーソンにご連絡いただく際は、エラーコードをお控えのうえ、お問い合わせください。

エラーコード	原因	対処方法
1107	センサに異常が起きました。	サービスパーソンに問い合わせてください。
1108	CNC との通信エラーが発生しました。	CNC の設定およびネットワーク環境を確認してください。
3133 3135 4114 4115 4116	USB デバイスへの書き込みに失敗しました。	USB デバイスに空き容量があるか、書き込みが禁止されていないかを確認してください。
3134 3136	USB デバイスからの読み込みに失敗しました。	インポート対象ファイルの内容が、エクスポート後に変更されていないことを確認してください。
4108	監視範囲に対応する波形の保存処理に失敗しました。	NC プログラムに N コードまたは M コードが正しく追加されていることを確認してください。
1104 1105 2302003	システムの負荷が高くなり、処理が追いつかなくなりました。	<ul style="list-style-type: none"> 自動で再起動します。そのままご使用ください。 再起動を繰り返す場合は、監視範囲の加工が制限事項に該当していないか確認してください（非常に短い加工の繰り返しは監視範囲内に含まれている可能性があります）。制限事項に該当しない場合は、サービスパーソンに問い合わせてください。
上記以外の値	本機で内部エラーが発生しました。	サービスパーソンに問い合わせてください。

LED の状態

AP-10F 本体前面には 8 つの LED があります。これらの LED の点灯の組み合わせでシステムの状態を表しています。下記の状態は対処が必要ですので、下記を参考にして対処してください。



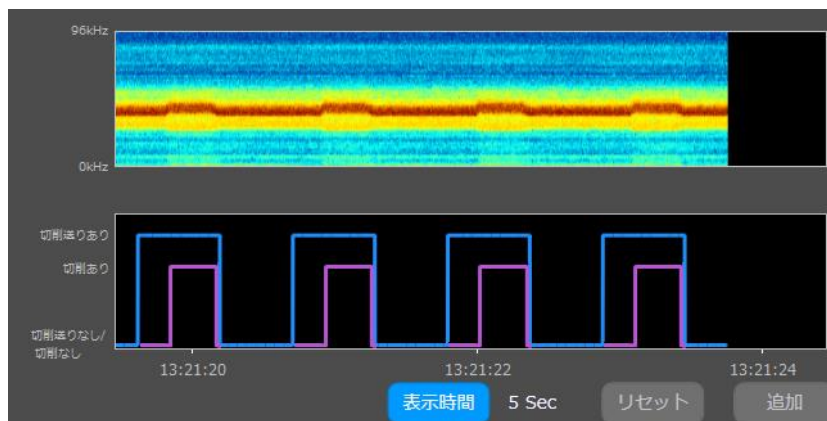
LED の状態	原因	対処方法
ERR0 あるいは ERR1 が点灯	システムが起動できない	サービスパーソンに問い合わせてください。

13. 付録

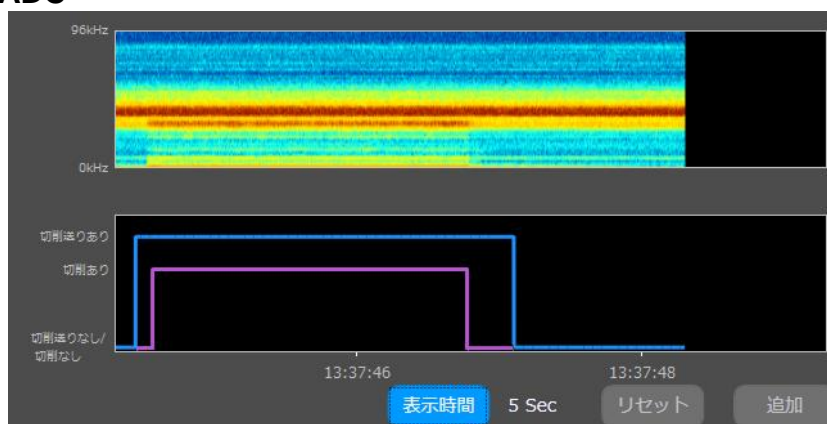
実切削区間の推定例

下記は、推定結果例です。実際の加工条件、工具、被削材などの条件によっては、実切削区間推定を正しく実行できず、スコアが表示されない場合があります。

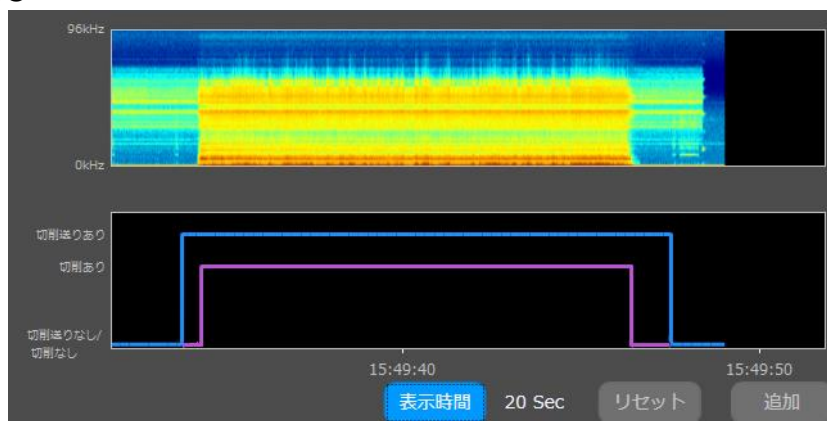
Φ3 ドリル : FC250



Φ16 フェイスミル : ADC



Φ5 エンドミル : S50C



CNC へのアラート通知機能の活用例

以下の NC プログラムでは、本製品が CNC にアラート通知を行った場合に、TEST ALERM メッセージを CNC 画面に表示してプログラムを終了します。

#500 = 0	マクロ変数に初期値 (0) を設定
N1011	加工開始時の N コード
G98G81Z-7.R3.F94.(F1500)	
N99	加工終了時の N コード
G04P1000	
(Error Check)	
G53	先読みの停止
#900 = 0	AP-10F の応答を待機する
N999	
IF[#500 EQ 1]GOTO 1	スコアが閾値オーバー (1) ならば N1 へ
IF[#500 EQ 2]GOTO 2	スコアが閾値オーバーでない (2) ならば N2 へ
#900 = #900+1	
If #900 <10 GOTO 999	
GOTO 2	AP-10F の応答が一定時間無いならば N2 へ
N1	
#3006 = 5(TEST ALARM)	アラームビットをセット
M02	プログラム終了
N2	
#500 = 0	マクロ数に初期値 (0) を設定

↓ 補足

- 工具折損が発生したと仮定した場合、以降の加工を続けると二次被害が発生する恐れがあるため、それを防ぐために M02 でプログラムを終了しています。

商標

- イーサネットは富士ゼロックス株式会社の登録商標です。
- Windows はマイクロソフトコーポレーションの登録商標です。
- ROBODRILL／ロボドリルはファナック株式会社の登録商標です。
- その他の製品名、名称は各社の商標または登録商標です。

ライセンス

本製品はソフトウェアの一部にオープンソースソフトウェア（OSS）のライセンスに従ったソフトウェア、または著作権ライセンス／免責事項／ライセンス通知の適用を受ける第三者のソフトウェアを含みます。

本書の一部または全部を無断転載することを禁止します。
RICOH Industrial Solutions Inc.
本書の内容に関しては将来予告なく変更することがあります。

問い合わせ先

以下の URL よりお問い合わせ内容のご連絡をお願い致します。

<https://webform.ricoh.com/form/pub/e00028/sales>

または、代理店もしくは弊社営業担当にご連絡をお願い致します。

2021 年 5 月

RICOH Industrial Solutions Inc.