

スポット溶接の全打点の品質管理を実現！！



“見えない”を”見える”に変える

Next Quality Management

次世代 品質 管理

製造品質

外観目視

設備管理

製造現場を熟知したナ・デックスが提案する
1歩先行くITソリューション

溶接品質管理ソリューション

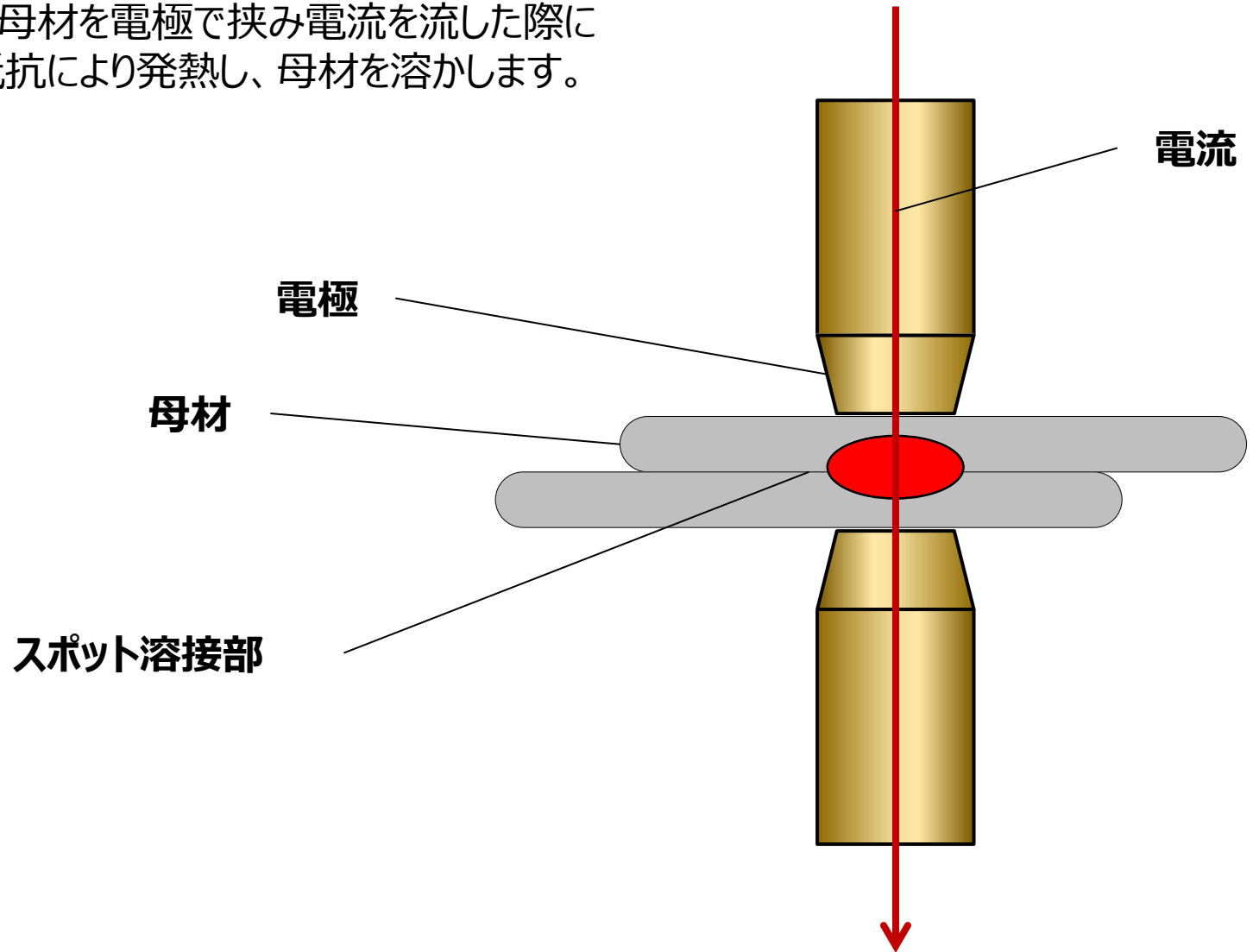
株式会社ナ・デックス
ITソリューション部

溶接統合管理システム

WIMS

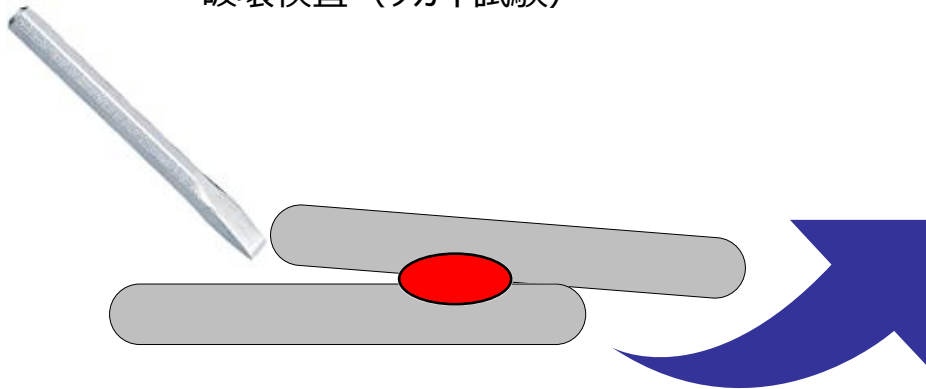
Weld Integrated Management System

スポット溶接は、母材を電極で挟み電流を流した際に発生する電気抵抗により発熱し、母材を溶かします。



現状の品質管理

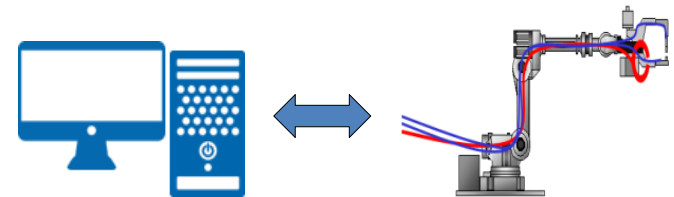
破壊検査（タガネ試験）



抜き取り検査

NDXの品質管理

**インラインでの
全数検査を実現!!**





歪センサー
AEセンサー
温度センサー等



超高精度カメラ



👉 溶接条件の見直しなどによる不良発生防止

タガネチェック廃止

品質

発見

分析

改善

エネルギー使用量



👉 ロボットごと、打点ごとに
エネルギー使用量の可視化

傾向分析



👉不良発生時のCO2排出量、
電力使用量の分析、品質
改善に活用

電力
CO2

最小の資源で最高の質

👉品質向上とともに、CO2排出抑制、電力抑制の実現

インライン溶接品質判定

- 溶接品質のモニタリング（ガン先の情報を可視化）
- 抵抗閾値による品質判定、ドレス判定を実現

トレサビリティ（各種情報の履歴管理）

- 過去実績溶接履歴を保存し、トレサビデータとしてデータを蓄積
- PLCと連携し各種製品情報を紐づけ
- 溶接条件/実行履歴の紐付け管理

スパッタ検知

- 打点毎のスパッタ発生を自動で検知。
- 1ワーク当たりのスパッタ発生回数を見える化
- スパッタ発生時のサイクルタイムを表示するため、溶接条件の改善に活用

NDX/既設タイマーの一元管理

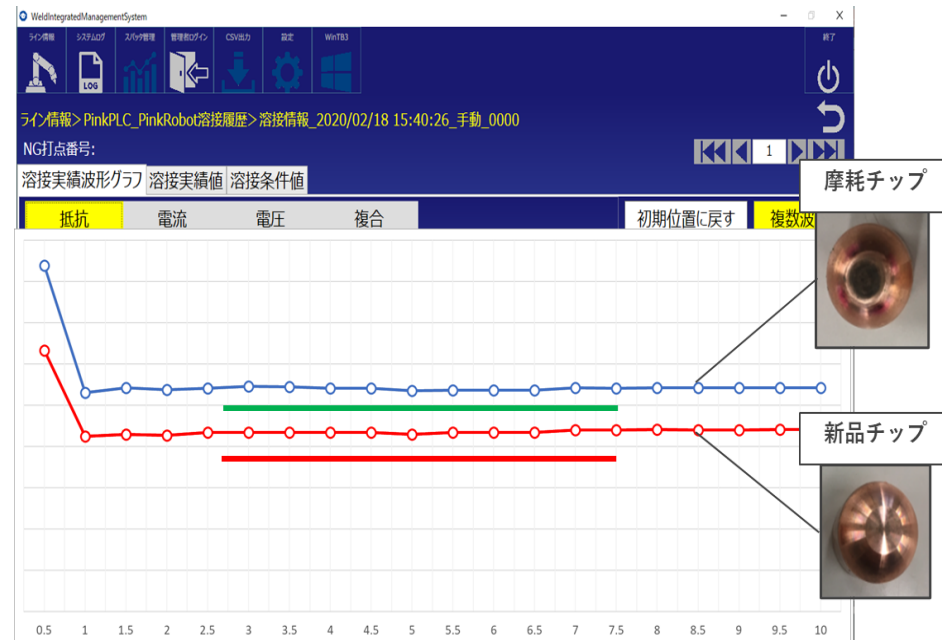
- 既設/他社タイマーの溶接履歴を一元管理
- タイマーメーカーに囚われず導入が可能

- **リアルタイム**に電流/電圧/抵抗を収集し、**打点毎**の履歴管理と品質判定！
- 抵抗値に**閾値**を設け、閾値を逸脱した場合には**設備に異常**を知らせます！

■溶接品質判定



■ドレス品質判定



■ 各種情報の履歴管理、PLCとの連携

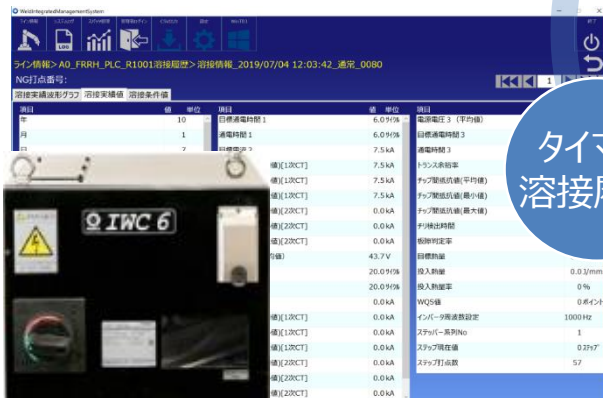
- ・過去実績溶接履歴を保存し、トレサビデータとしてデータを蓄積
- ・PLCと連携し各種製品情報やセンサー情報を紐づけ
- ・溶接条件/実行履歴の紐付け管理



トレーサ ビリティ

各種
センサー

タイマー
溶接履歴



■ スパッタ検知機能によりスパッタ発生を見える化！

- ・打点毎にスパッタの発生を検知し、スパッタが発生したサイクルタイムを表示。
溶接条件の改善・見直しに活用できます。



■タイマーの一元管理

ロボット起動、溶接ワーク情報

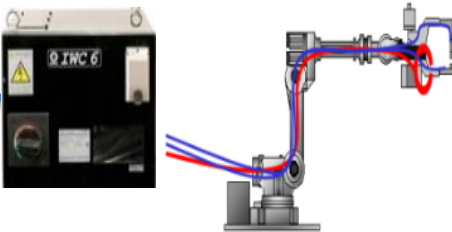
(ロボットプログラムNo、車種、製造連番、生産日など)

電流値、抵抗値、熱量

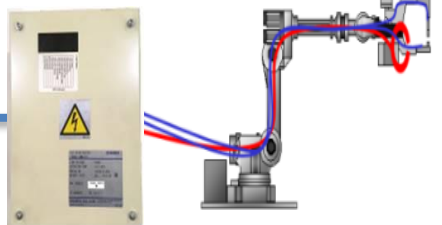
溶接条件値等...

IWC5A,6はタイマーからもデータ収集可能

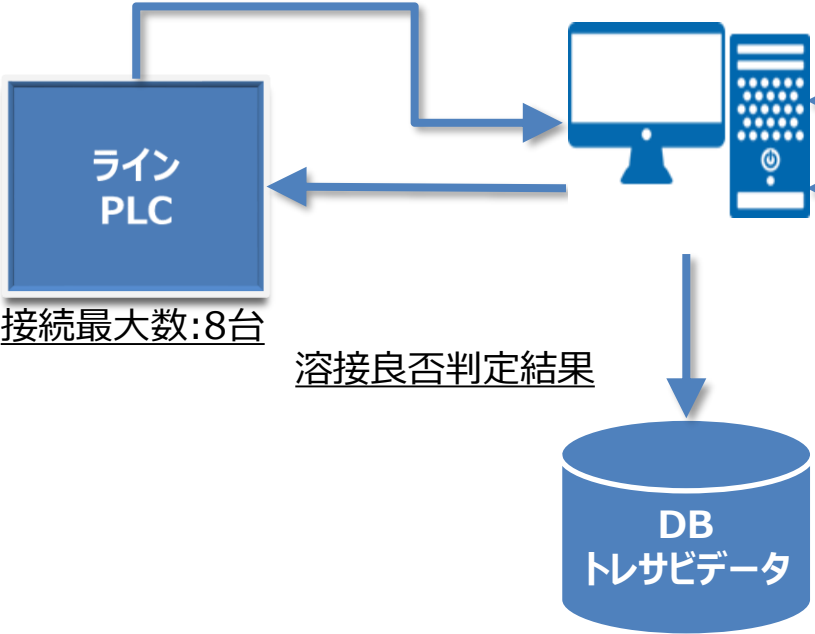
【ナ・デックスタイマー】



【ナ・デックス製計測器】



【溶接統合管理サーバー】



電流値、電圧値、抵抗値

IWC5A,6以外の
既設/他社タイマーは
計測器を使用

各メーカー混在する工程もナ・デックスなら一元管理を実現します！！

品質統合管理システム（溶接）

QIMS

Quality Integrated Management System

全数品質保証への挑戦

品質不良ゼロ！

- ・品質管理の徹底(人によるチェック)
- ・カメラ、要因系データ解析(新技術)

<インラインでの全数検査ができていないのが現実>

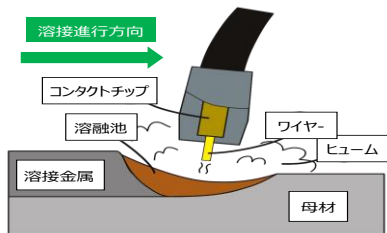
先端技術で未来を拓く
接合のナ・デックス



メーカーである
ナ・デックスならではの
出来る事！
挑戦しなければ
いけない事！

モノが加工される時に必ず発生する
AE波から良否を判定する

例：アーク溶接の場合



高い電流を溶接ワイヤーを通して母材を溶かし金属と金属を接合させる

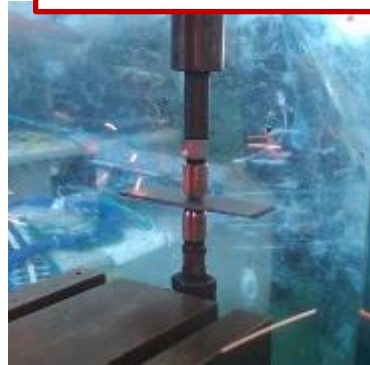
この時、金属の中の分子レベルでは激しく移動、分解、接続しています。この時発生する『弾性波』を放出します
これがAE波です

※他の製造工法でも同様です。プレスなどはせん断、曲げのときの金属の歪が発生しています。切削加工でも削りとれる時のエネルギーが発生しています

ナ・デックスは製品品質に
特化した取り組み

現在データ取得して解析中!

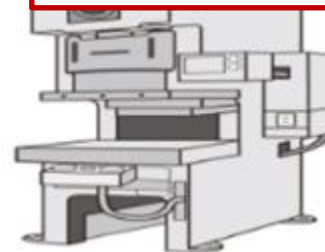
スポット溶接



アーク溶接



プレス



レーザー溶接

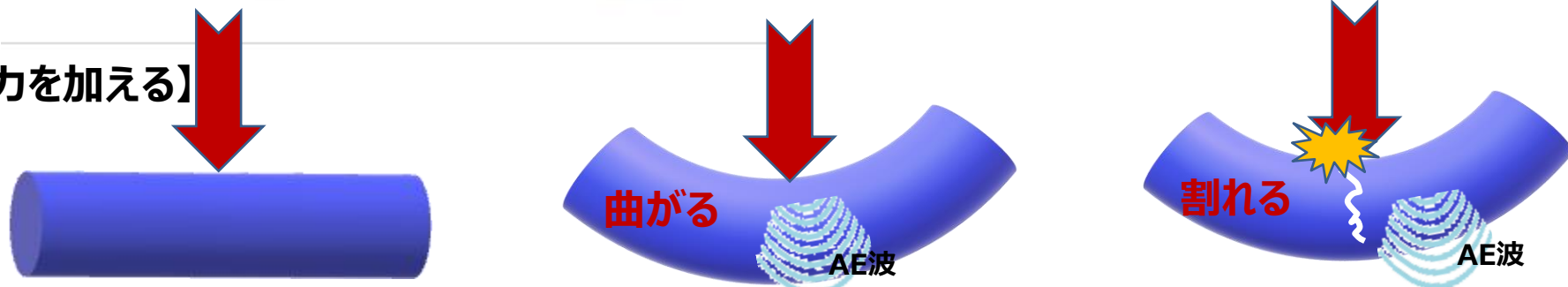


AEセンサーとは

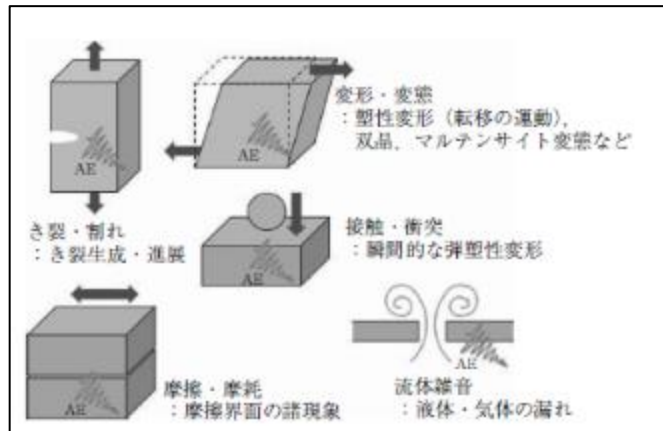
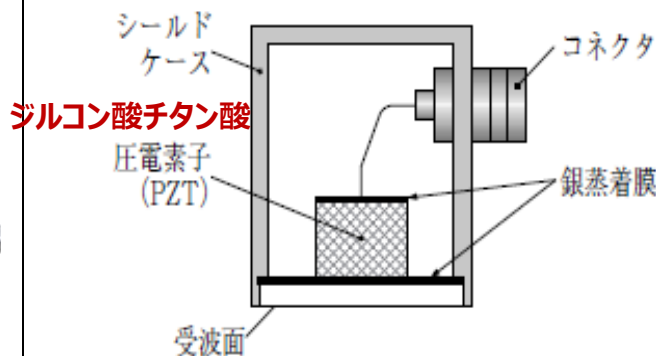
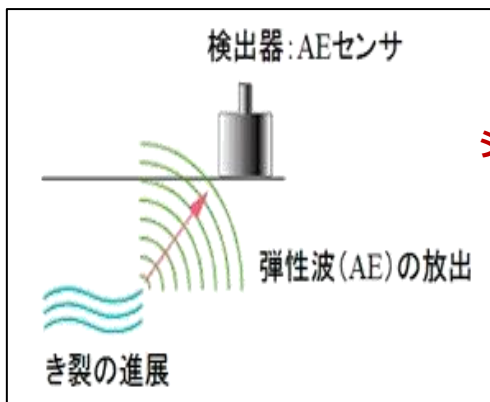
AEセンサー

AE(アコースティック・エミッション)とは材料が変形、あるいは破壊する際に内部に蓄えていた弾性エネルギーを音波(弾性波、AE波)として放出する現象

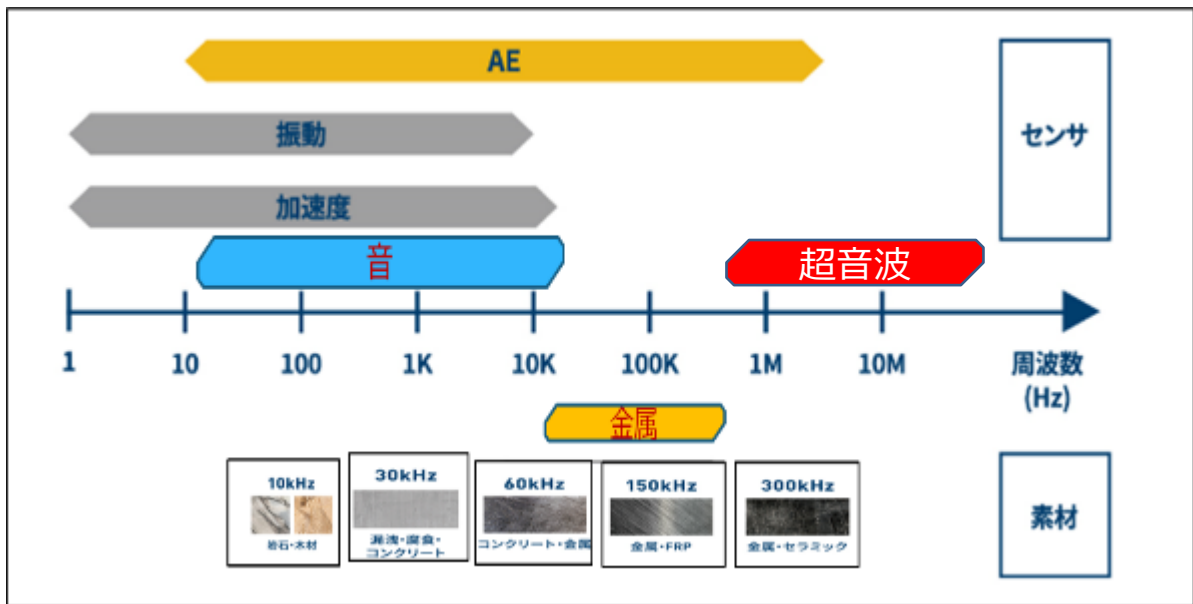
【力を加える】



加工中の材料の悲鳴(AE)をとることで、状態が分かります

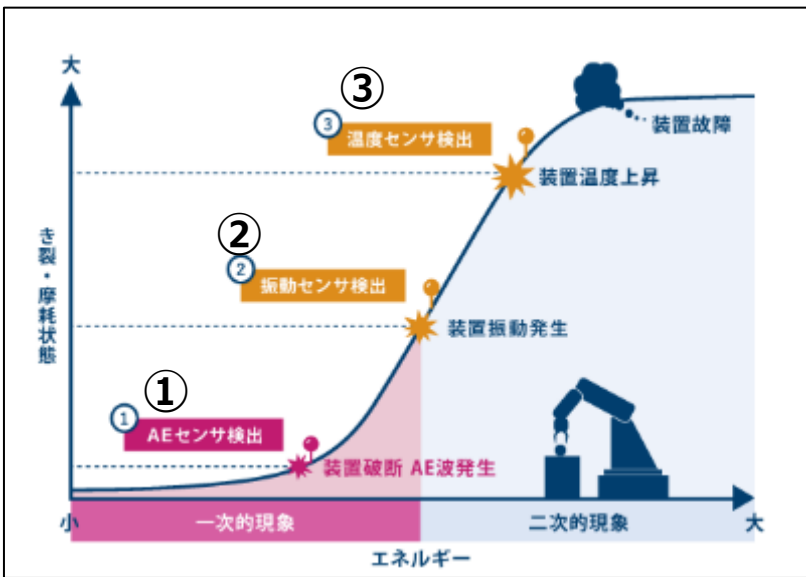


AEセンサーの特徴

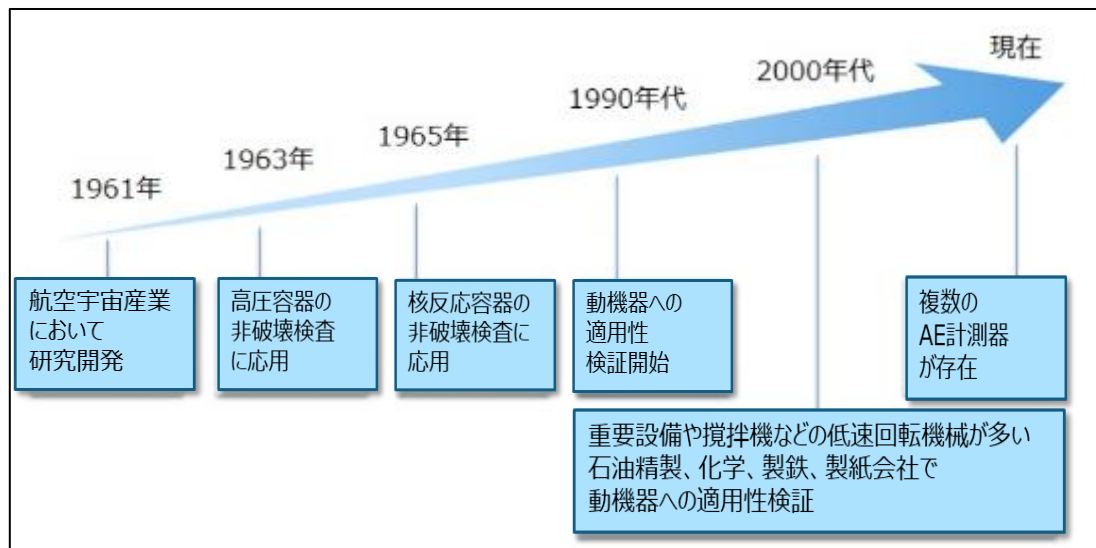


可聴の周波数帯域は20Hz～20KHzとされている。人間には聞こえない領域の10KHz～2MHzを捉える。他のセンサー類は2次的現象を計測するのに対して、AEは直接物質の状態を計測する1次的現象を捉える。下図の①で直接摩耗や亀裂をAEで捉える。②はそれで生じた振動を計測しており、更に③で振動により生じた温度上昇を捉えていることを表している。よって、材料そのものの変化を計測できることから良品と不良品の判別が可能である。

AEセンサと他センサの違い



AEセンサーの歴史と適用事例



【AEセンサー活用した事例】



●タンクの腐食



●ダムコンクリートの割れ



●橋げたの老朽化



●研削加工の焼け



●金型ポンチ欠損

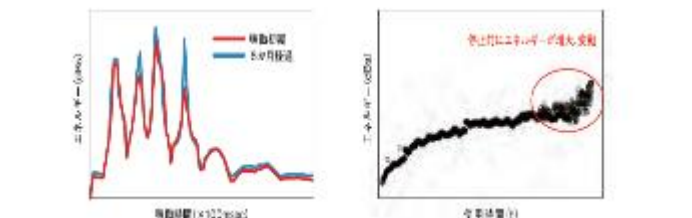


●ベアリング摩耗

回転体

ロボット減速機の診断

ロボットの減速機に異常が進行するとエネルギーが増加
動作不良となる前にエネルギーの変動が発生



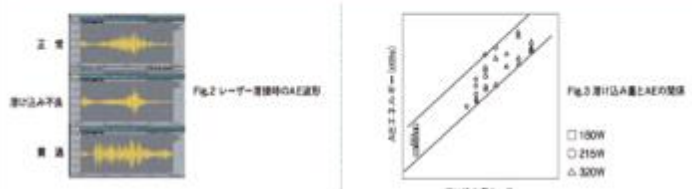
エネルギー (J)

時間 (s)

溶接

レーザー溶接の溶け込み量の評価

溶接の溶け込み量とAEのエネルギー量に相関
発生したAEのエネルギー量から溶接の良否を判定



溶け込み量 (mm)

AEエネルギー (mJ)

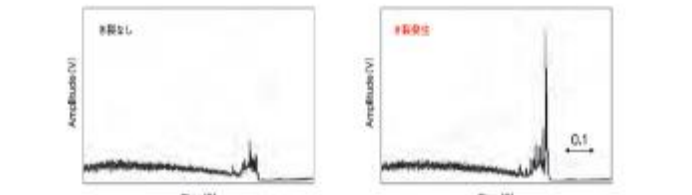
溶け込み量 (mm)

AEエネルギー (mJ)

製品の品質評価

大型プレス機製品品質の連続監視

加工時にはいつも一定のAEが発生
製品やプレス機自体にき裂が発生するとパターンに変化が表れる



Amplitude (V)

Time (s)

品質統合管理システムを開発！

信和産業株式会社

<AEセンサー>



NADEX

<取集ボード>

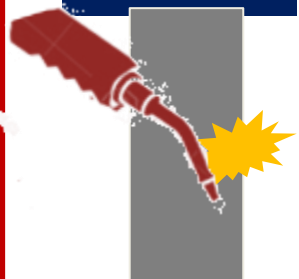


<データ収集アプリ>

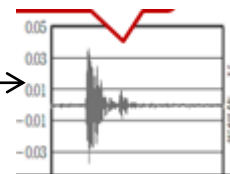
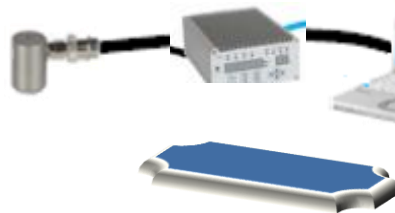


1年半の実証実験を経て全数保証に近づけるシステム開発に成功した

ありがたい姿



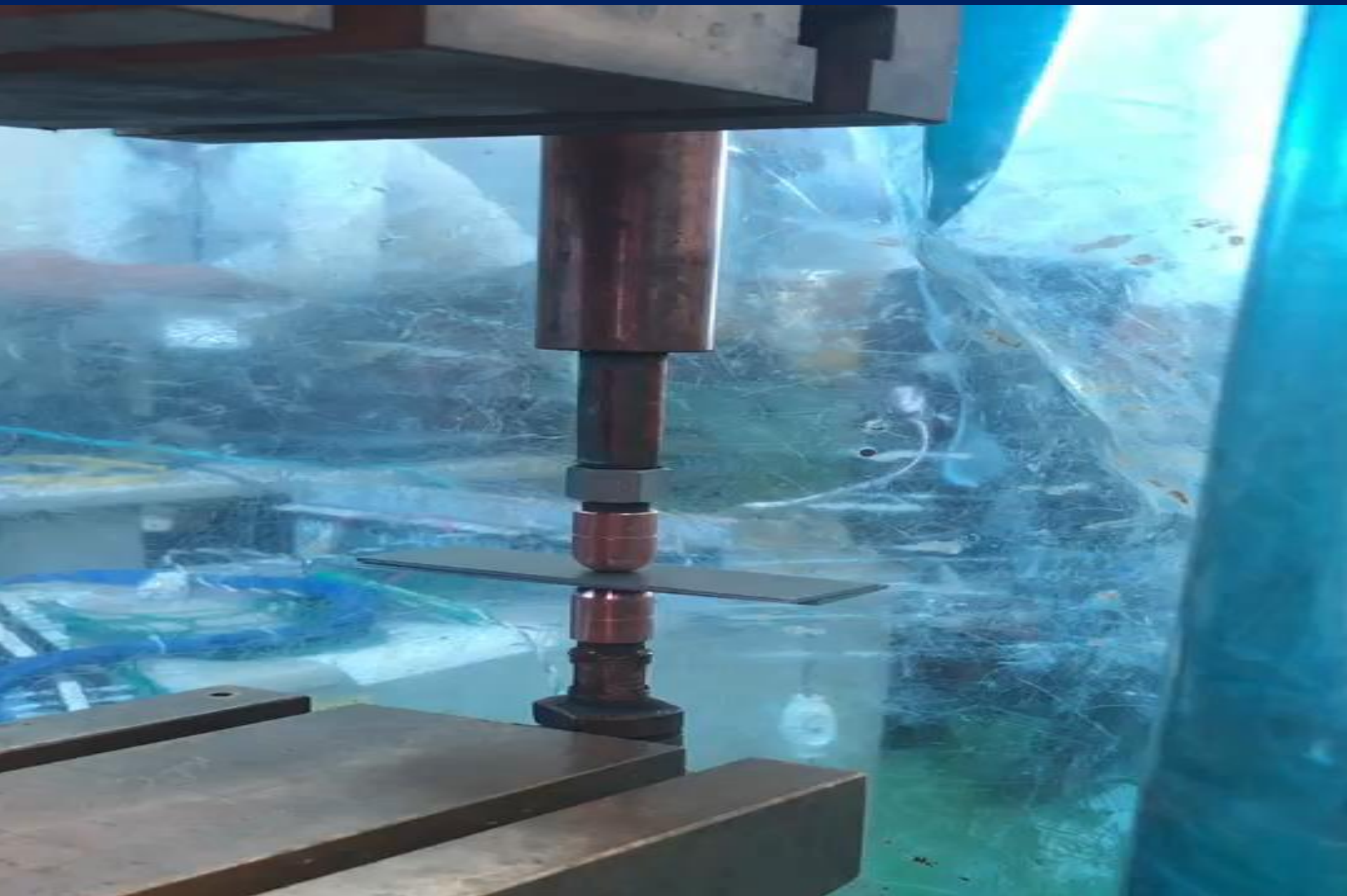
波形収集システム



1 溶接ビードのすべてのデータ取得

1個ずつの波形から
正常時と異常時の波
形の違いを検出して
その場でOK、NG
判定させる

抜き取り検査から全数検査へ、かつインラインでリアルタイムに



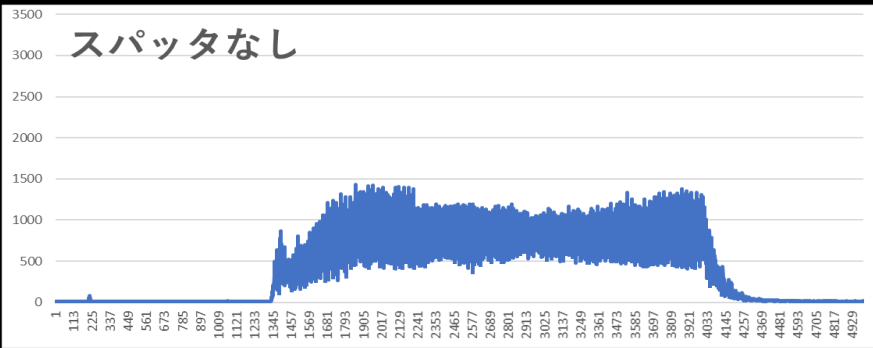
スパッタなし



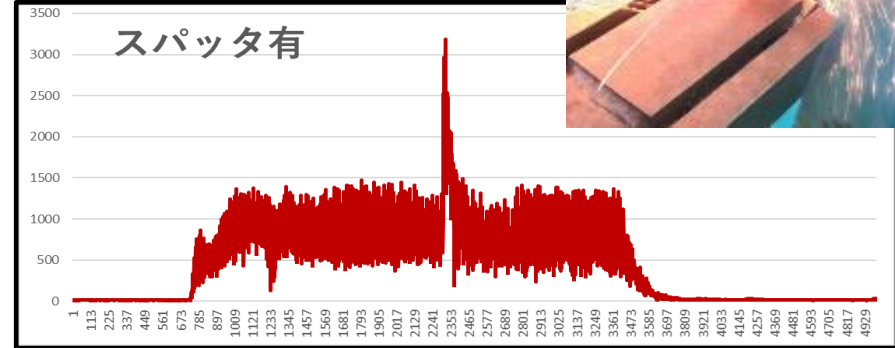
スパッタあり



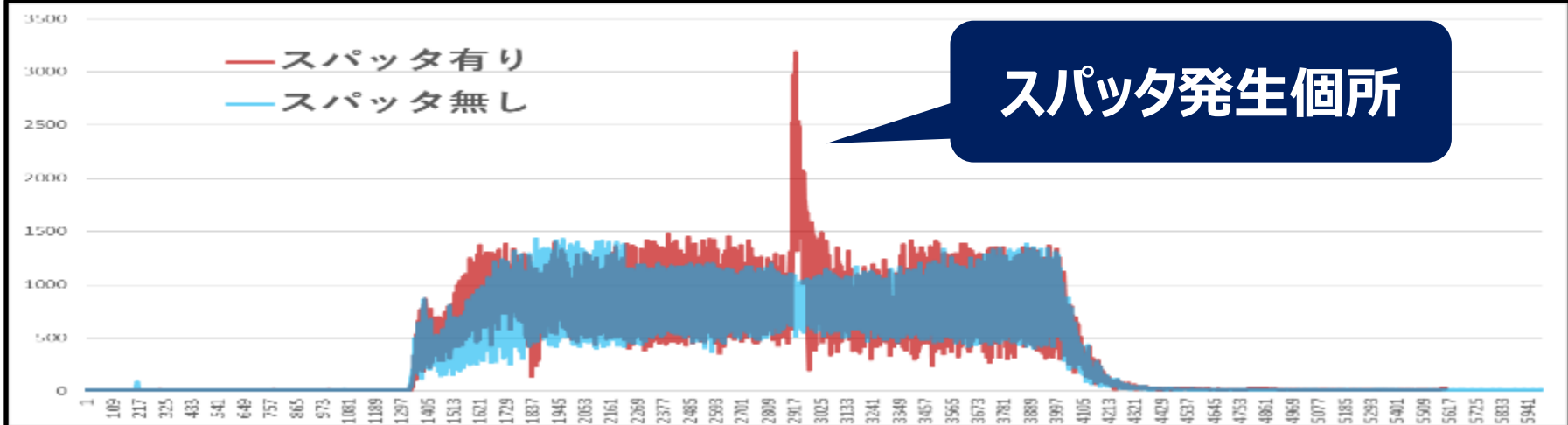
スパッタなし



スパッタ有



— スパッタ有リ
— スパッタ無し



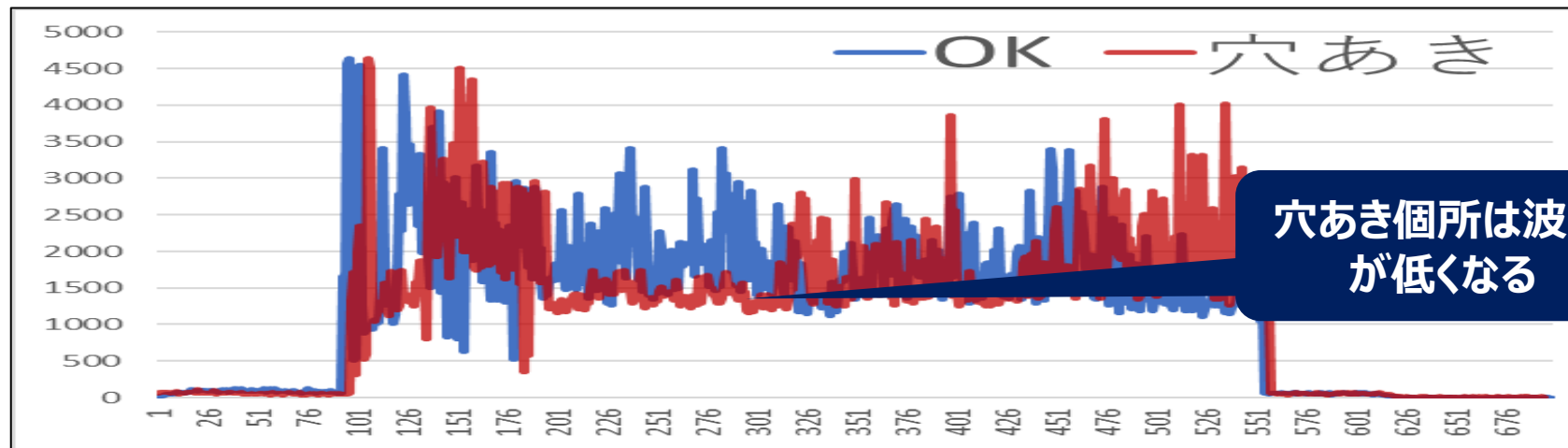
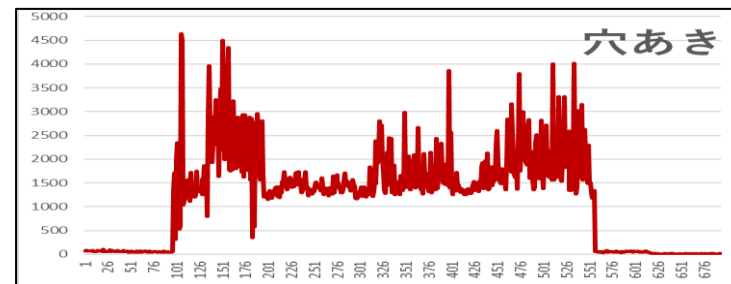
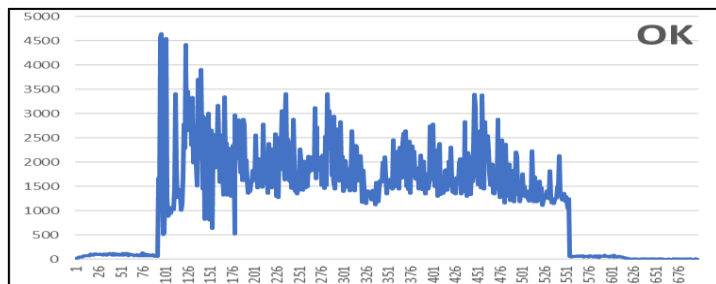
スパッタ発生個所



OK



穴あき

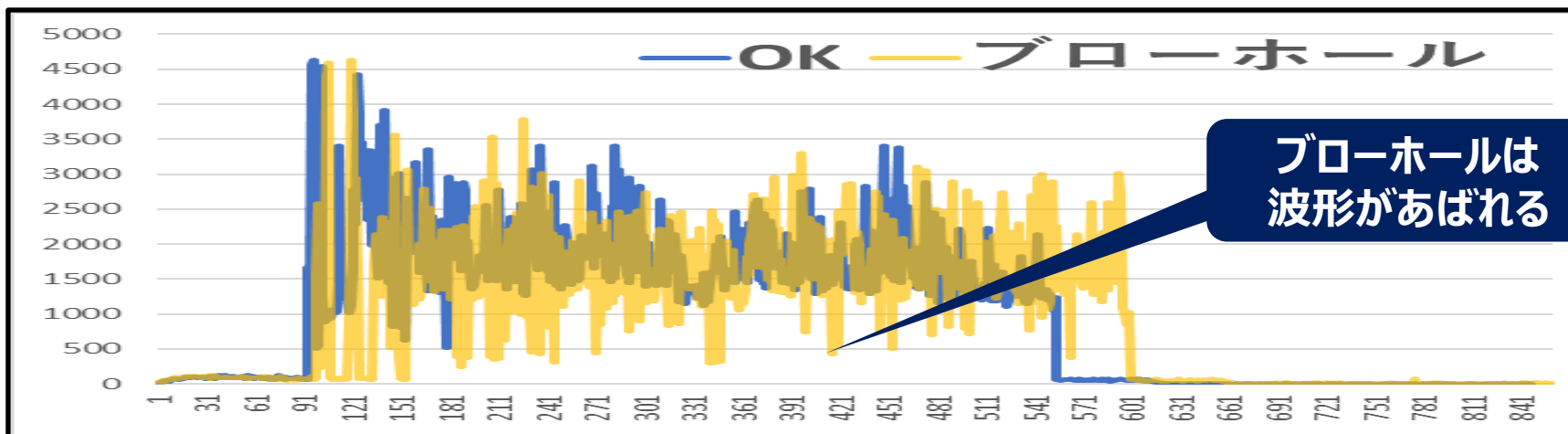
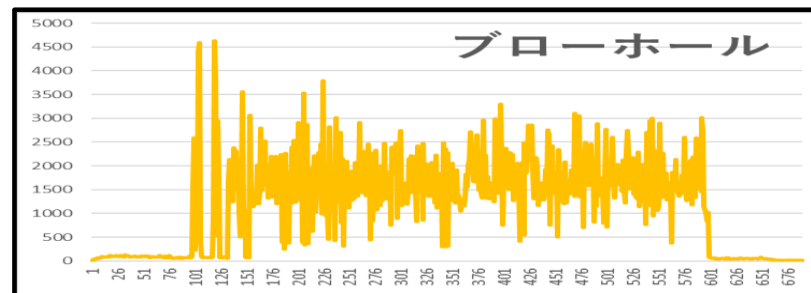
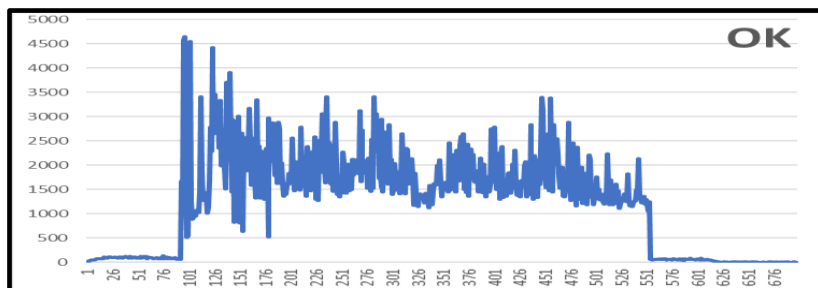


穴あき個所は波形
が低くなる

OK



ブローホール

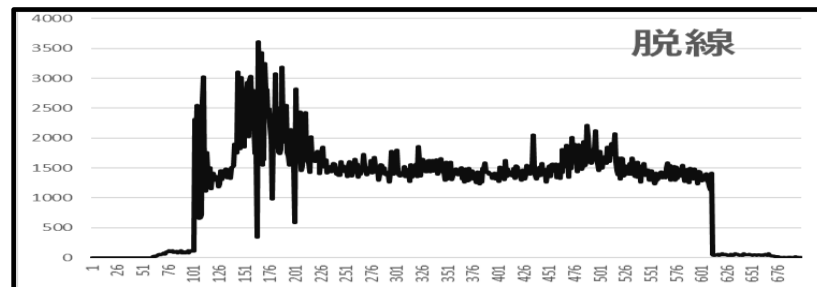
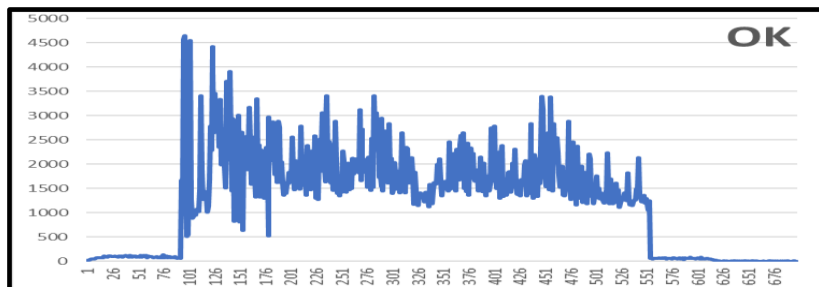


ブローホールは
波形があばれる

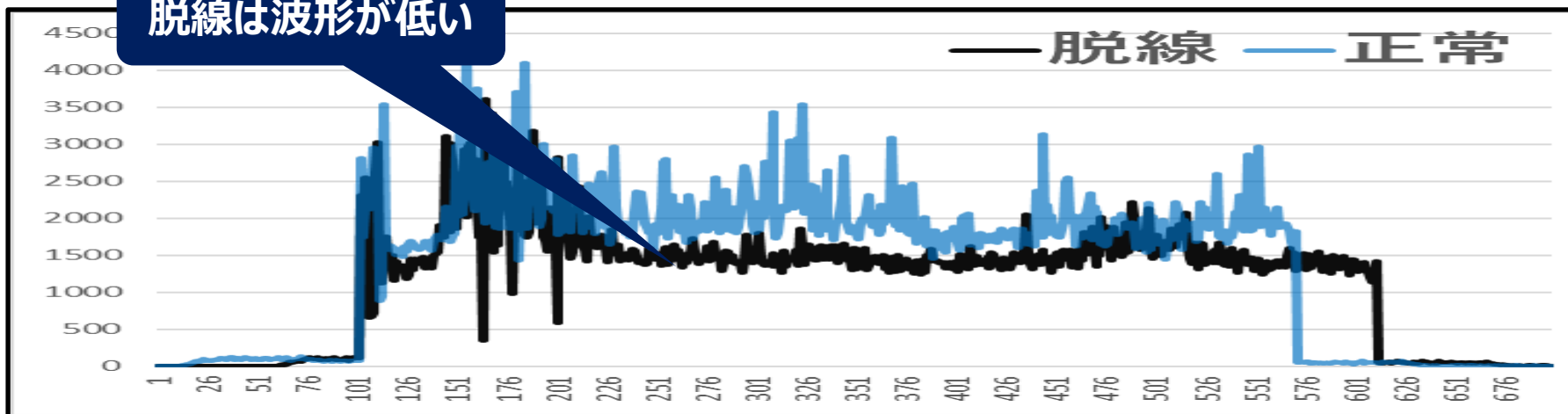
OK

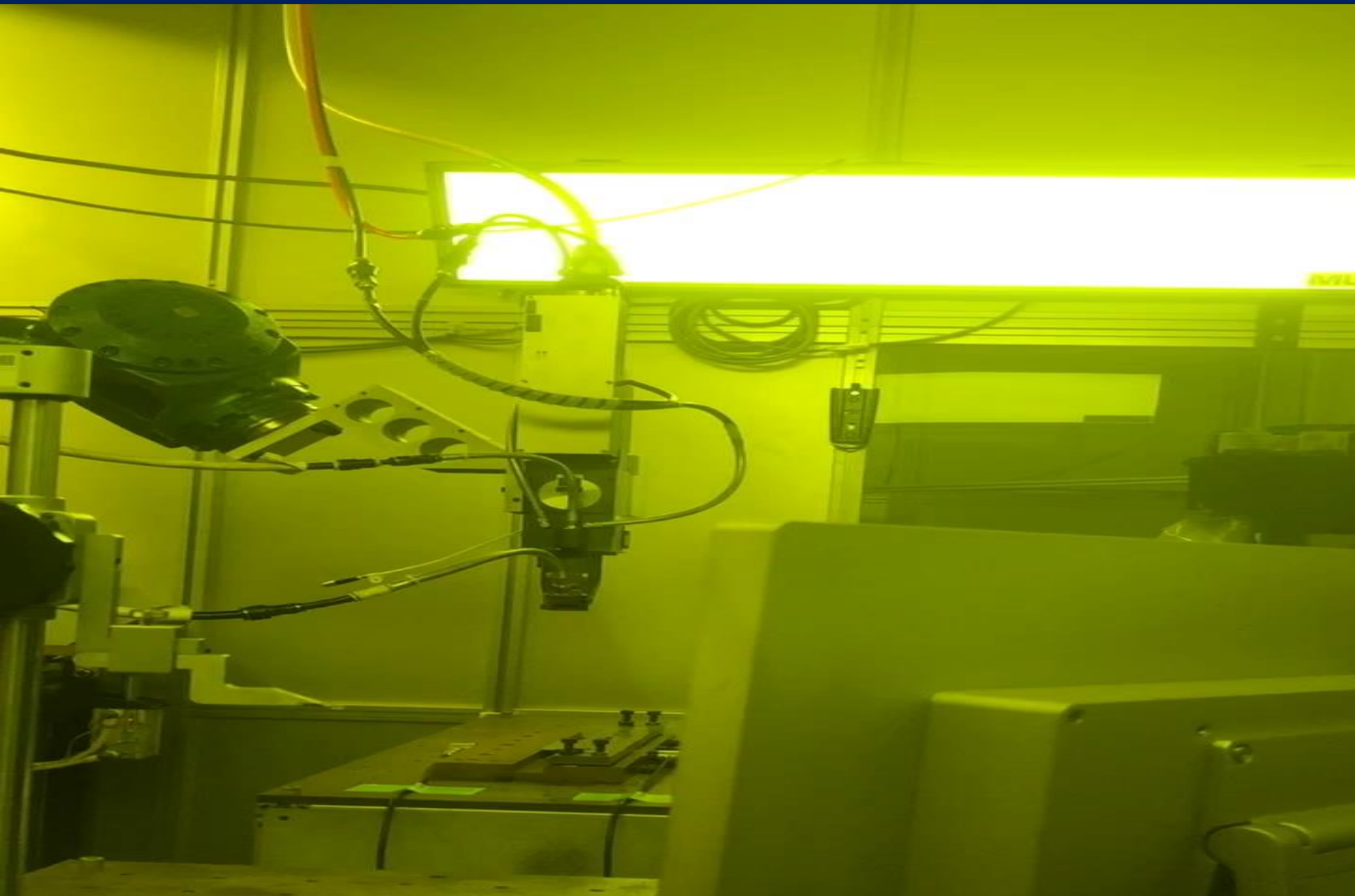


脱線

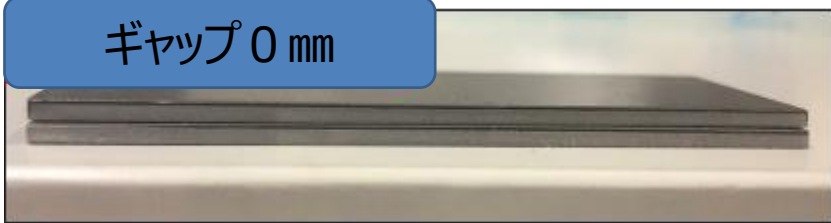


脱線は波形が低い





ギャップ0 mm



ギャップ0.3mm



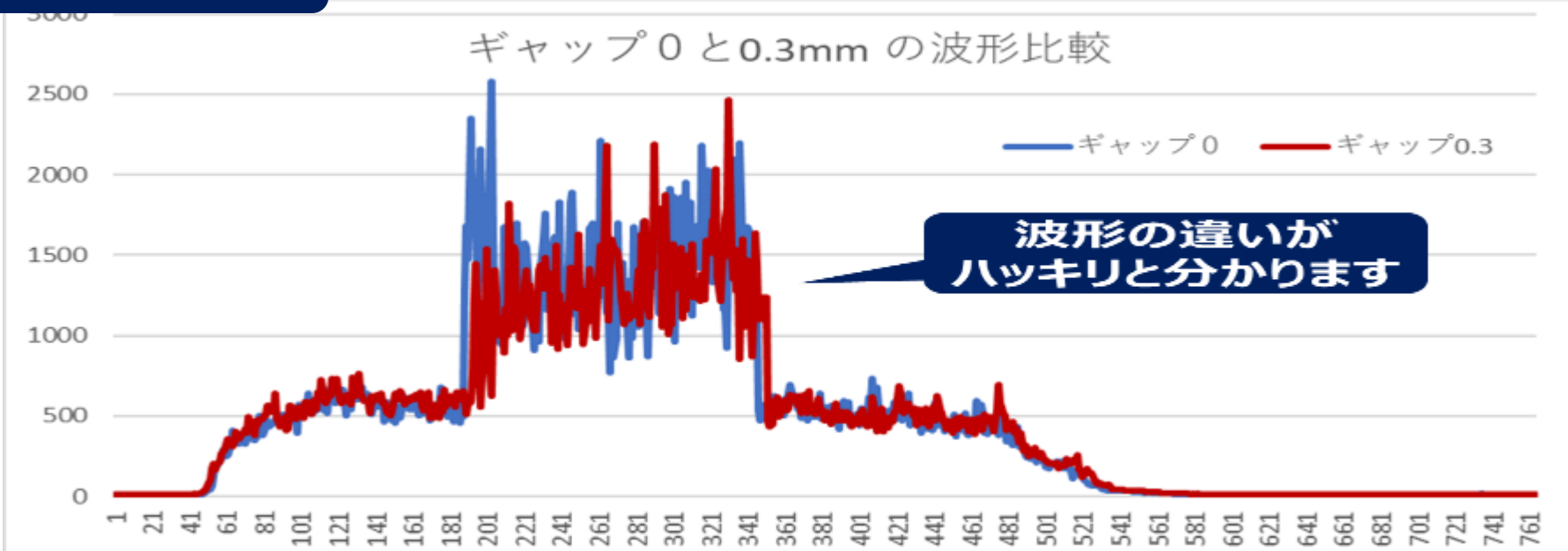
焼け跡が濃い



焼け跡が薄い



ギャップ0 と0.3mm の波形比較

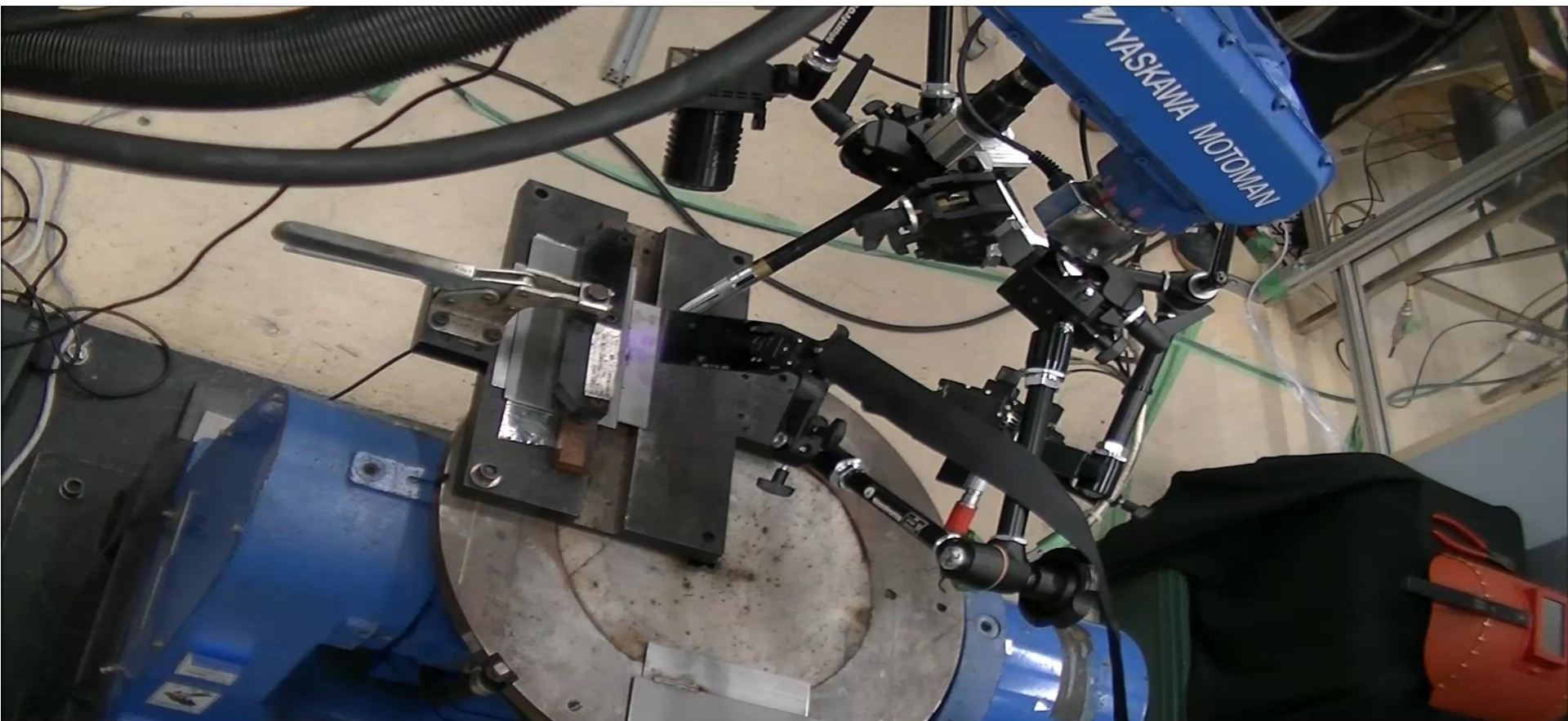


外観検査ソリューション

(溶接)

<適応事例> アーク溶接(ビデオ動画)

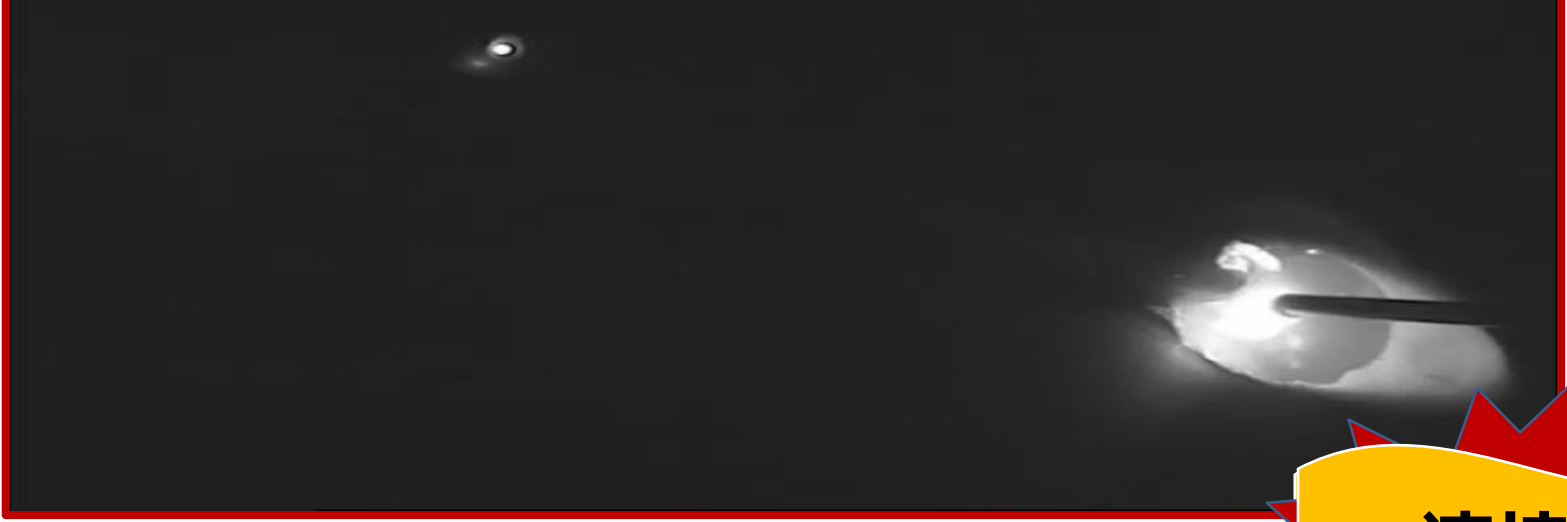
穴あき不良発生時



適応事例①アーク溶接(ハイスピード&イベントセンサカメラ)



ハイスピードカメラ



溶接中

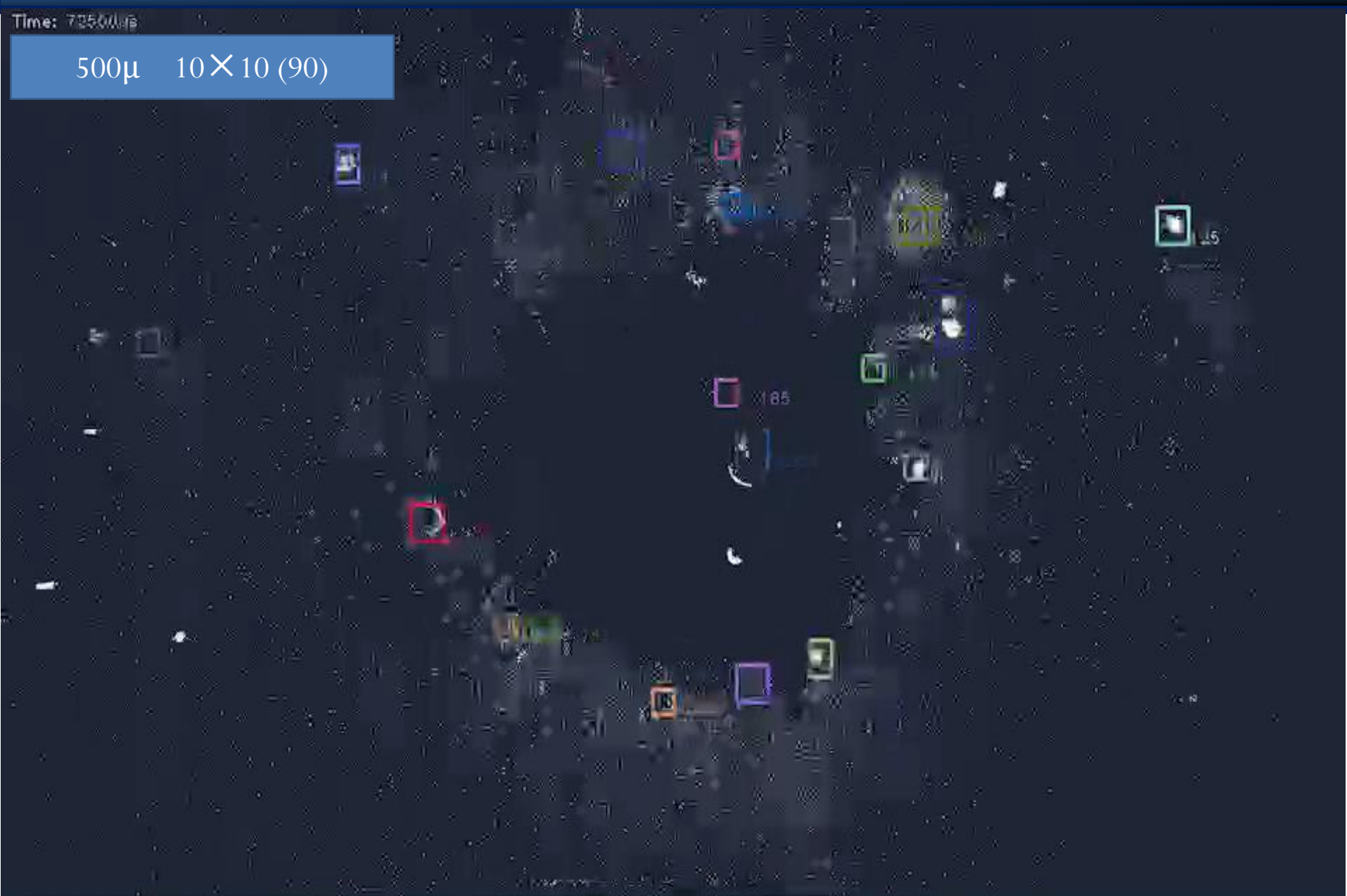
イベントセンサーカメラ



イベントセンサーカメラでスパッタ発生時のカウント(500 μ)

Time: 72500 μ s

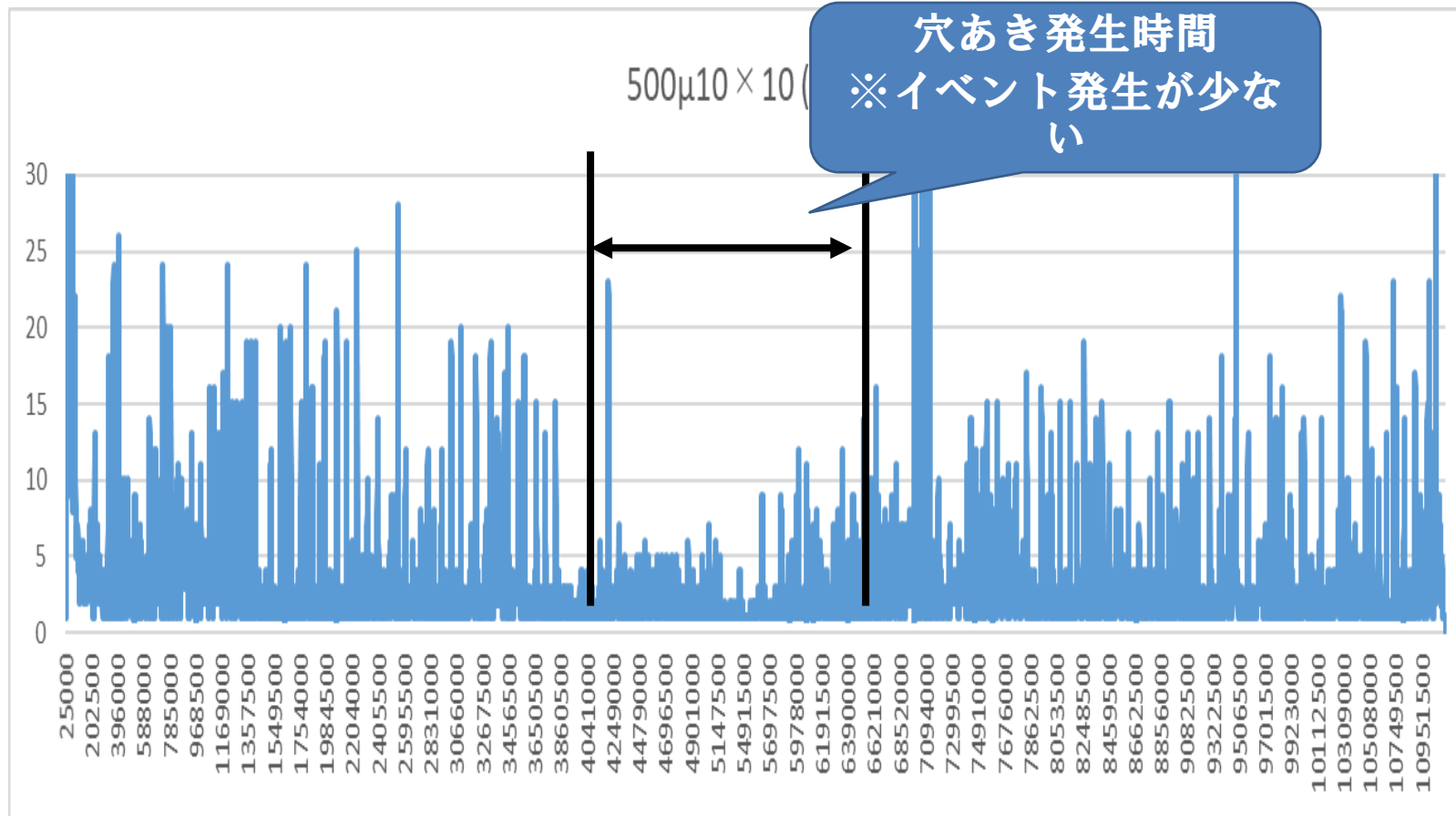
500 μ 10 $\times$ 10 (90)



ナ・デックス独自のソフト①イベントの集計とグラフ化



行ラベル	個数 / id
25000	1
25500	1
26000	1
26500	1
27000	1
27500	2
28000	2
28500	2
29000	2
29500	6
30000	10
30500	13
31000	13
31500	13
32000	13
32500	10
33000	10
33500	9
34000	10
34500	13
35000	16
35500	16
36000	18
36500	20
37000	20
37500	24
38000	23
38500	26
39000	25
39500	24
40000	25
40500	20
41000	19
41500	21
42000	28
42500	29
43000	30
43500	38
44000	36
44500	33
45000	32
45500	26
46000	20
46500	18
47000	18
47500	19
48000	16
48500	18



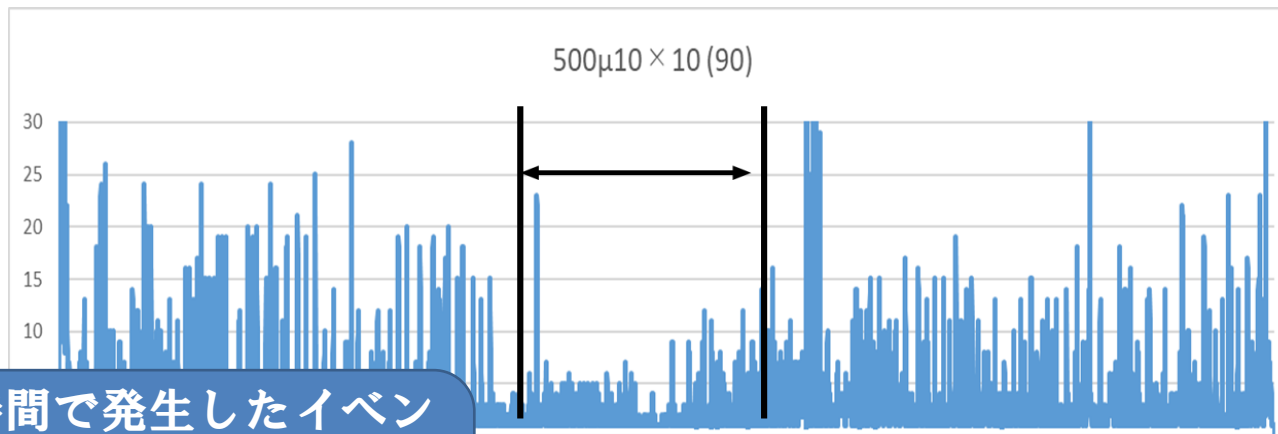
設定した時間ごとに発生
したイベント数をカウン
ト
(この事例は500μ)

ナ・デックス独自のソフト②閾値の設定と判定

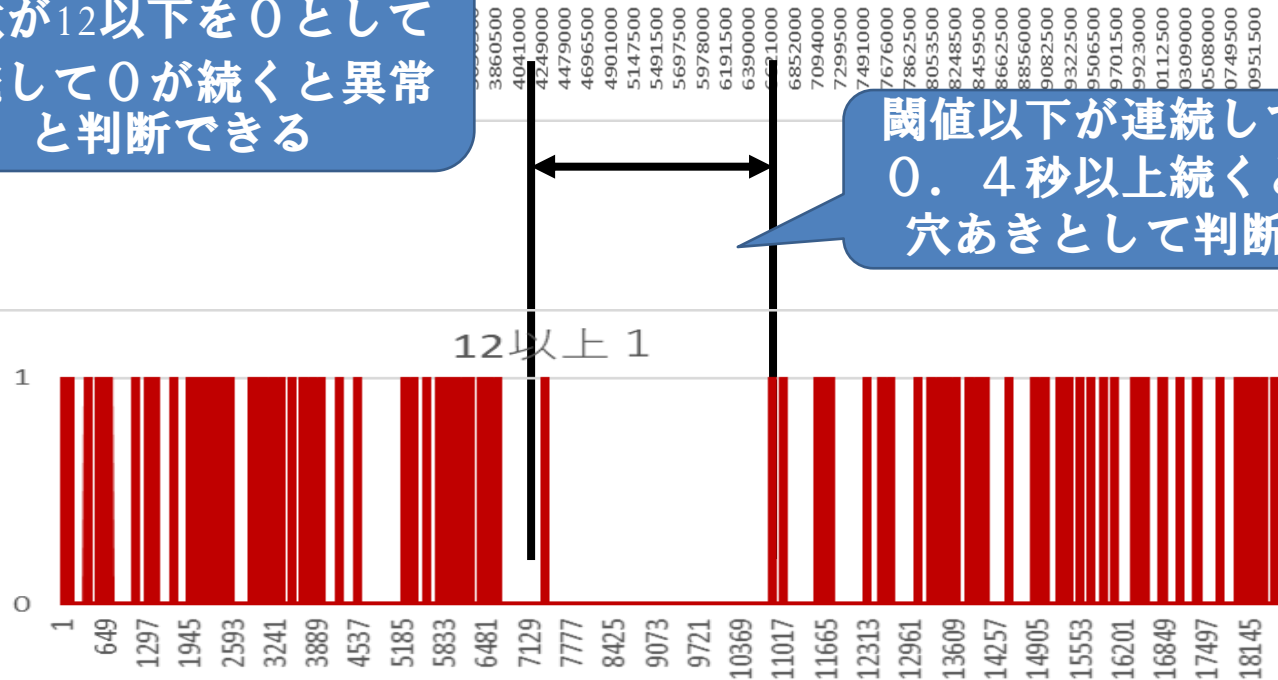


個数 / id	行ラベル	8以上を 1
1	25000	0
1	25500	0
1	26000	0
1	26500	0
1	27000	0
2	27500	0
2	28000	0
2	28500	0
2	29000	0
6	29500	
10	30000	
13	30500	
13	31000	
13	31500	
13	32000	
10	32500	1
10	33000	1
9	33500	1
10	34000	1
13	34500	1
16	35000	1
16	35500	1
18	36000	1
20	36500	1
20	37000	1
24	37500	1
23	38000	1
26	38500	1
25	39000	1
24	39500	1

各時間で発生したイベント数が12以下を0として連続して0が続くと異常と判断できる



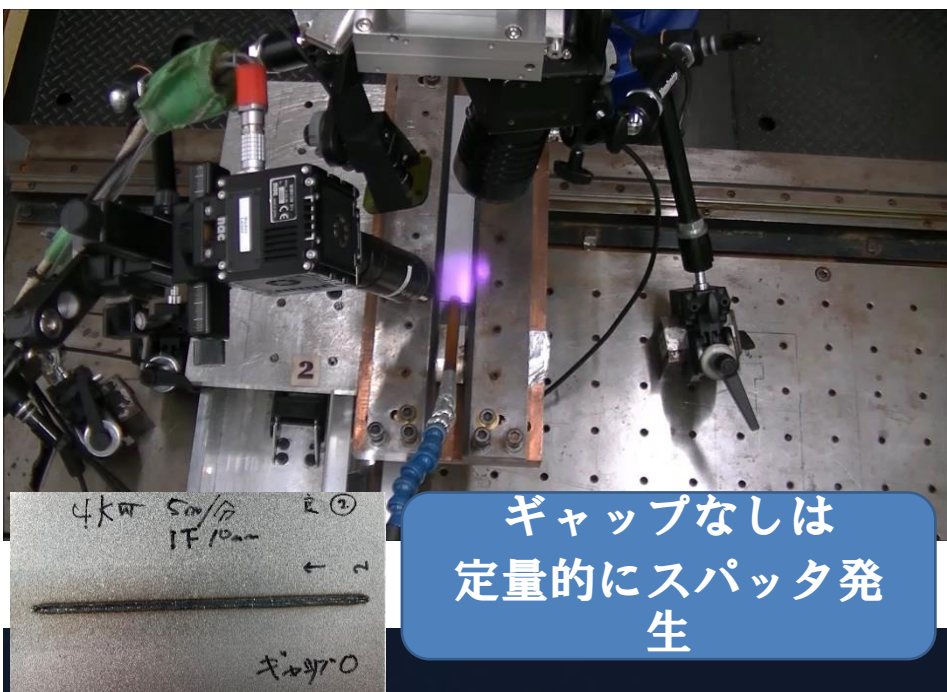
閾値以下が連続して0. 4秒以上続くと穴あきとして判断



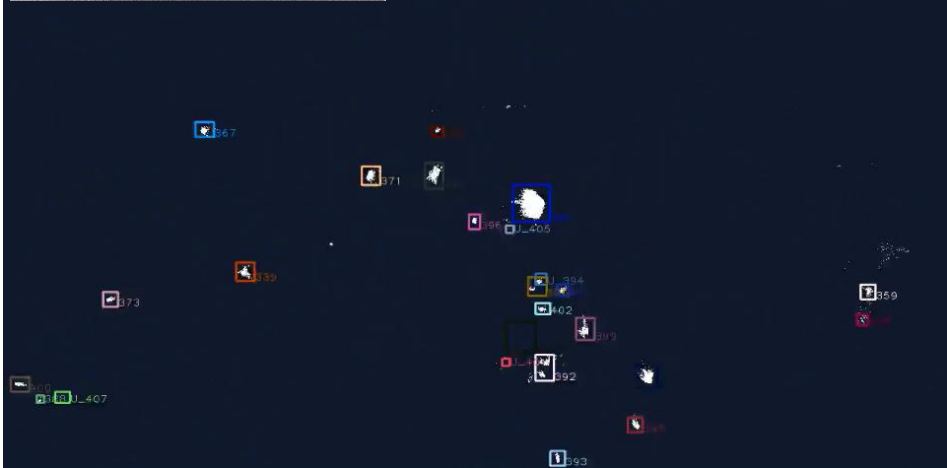
適応事例②レーザ溶接(動画 & イベントセンサカメラ)



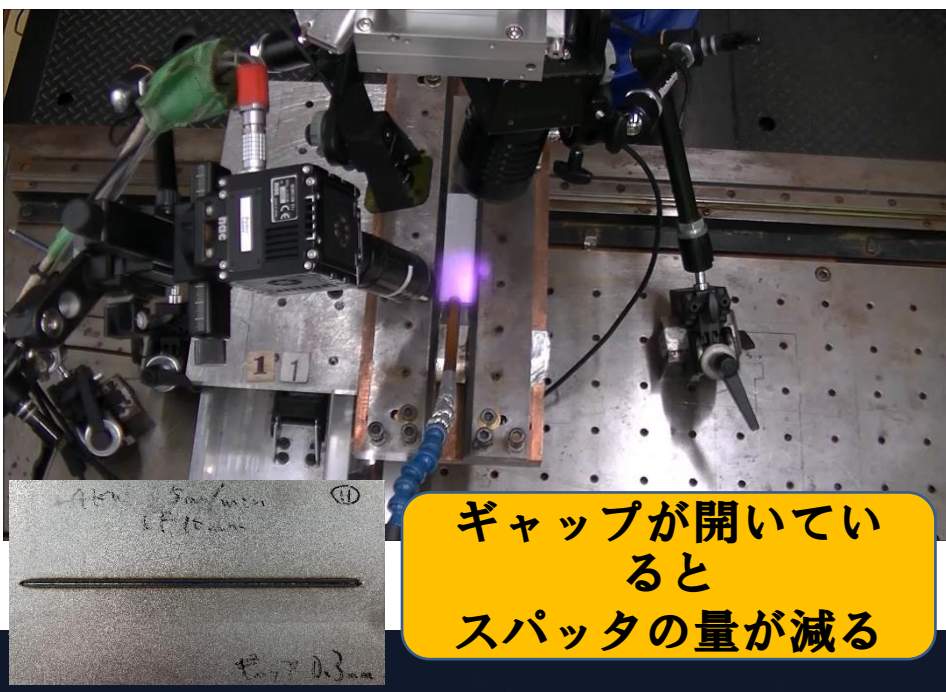
出力4Kw If10 ギャップ0mm



ギャップなしは
定量的にスパッタ発生

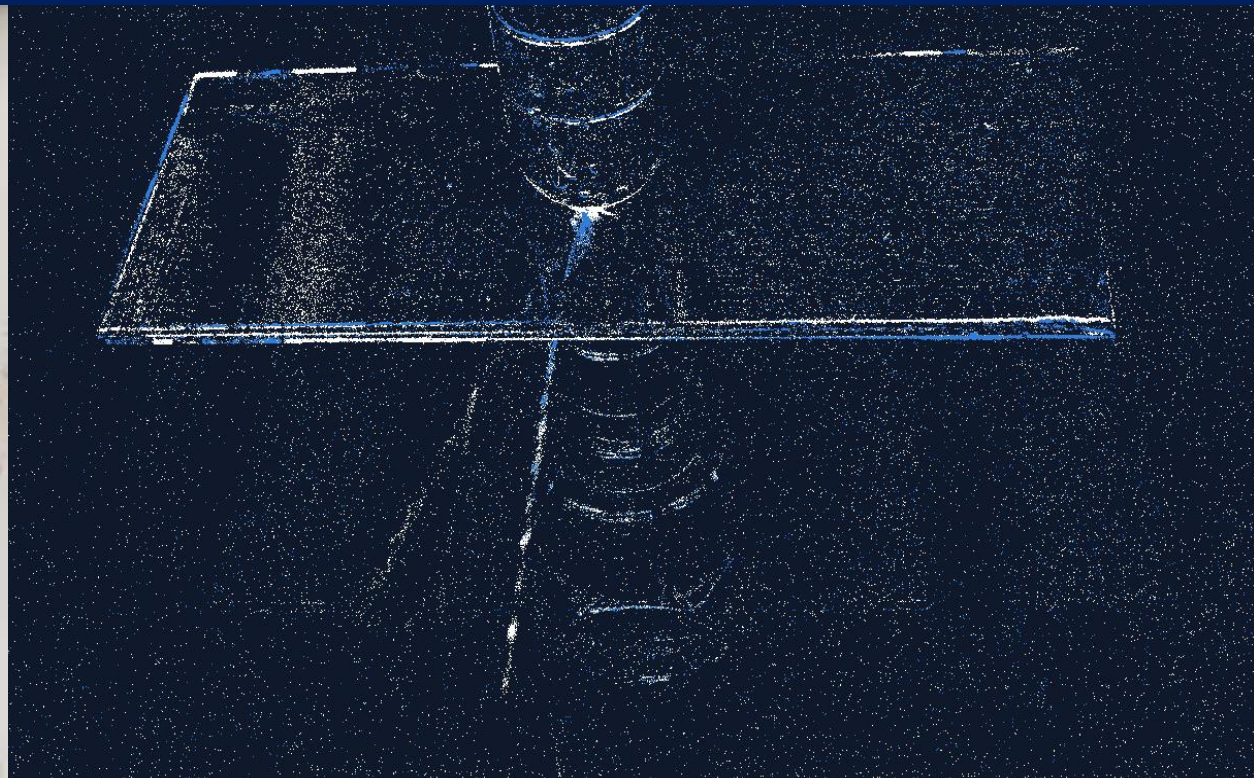


出力4Kw If10 ギャップ0.3mm



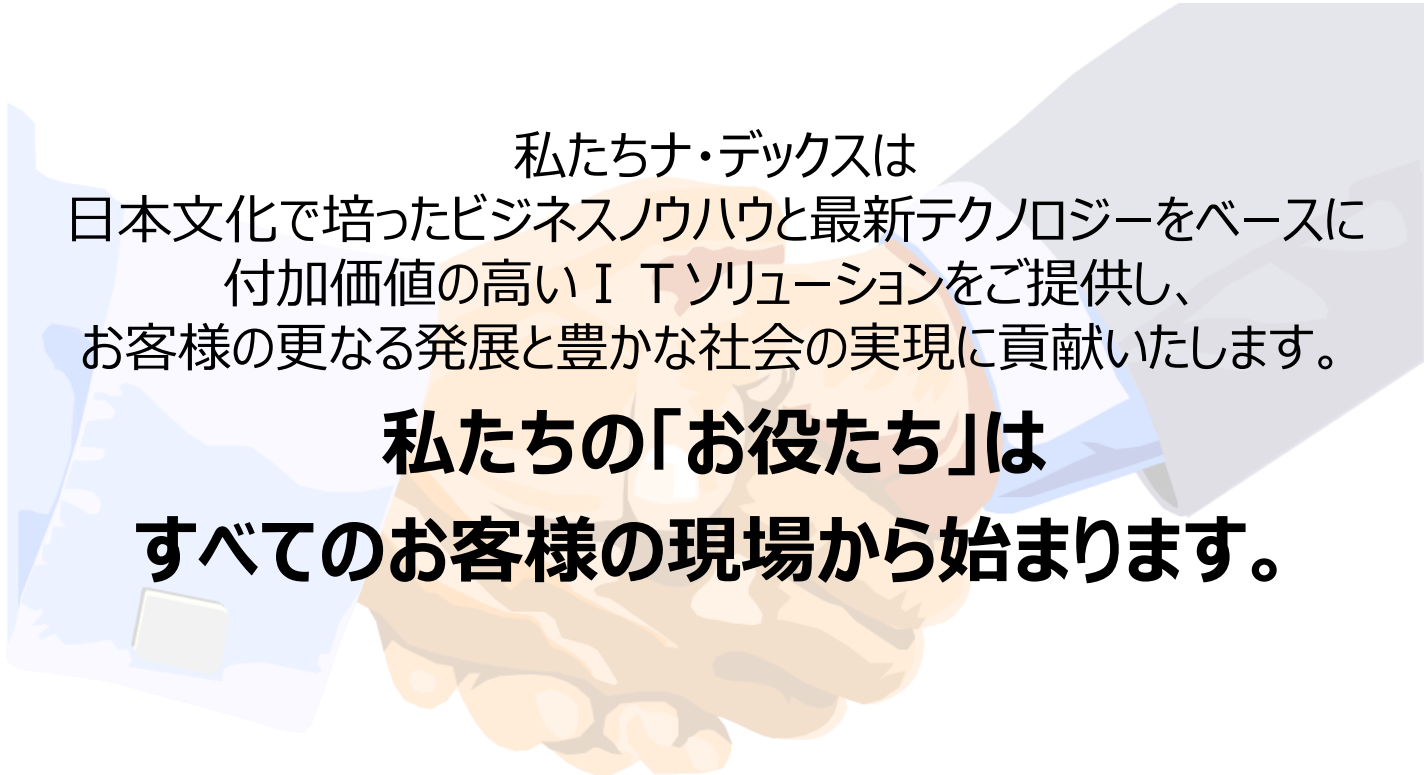
ギャップが開いてい
ると
スパッタの量が減る





人の目には見えないスパッタ
発生的一瞬间がとらえられます

END



私たちナ・デックスは
日本文化で培ったビジネスノウハウと最新テクノロジーをベースに
付加価値の高い I T ソリューションをご提供し、
お客様の更なる発展と豊かな社会の実現に貢献いたします。

**私たちの「お役たち」は
すべてのお客様の現場から始まります。**