



×



# IoT活用でカイゼンが楽しく

～ものづくり中小企業における生産性向上のための  
IoT導入実証調査 参考資料～

令和3年3月

経済産業省 中国経済産業局

受託事業者：i Smart Technologies(株)

協力：つやま産業支援センター(津山市IoT推進ラボ)

# 事業概要

- 製造業にとってIoT等による生産性向上は喫緊の課題であり、なおかつ、コロナによりその必要性は更に高まっています。
- 必要性を感じながらもこれまでIoT導入に取り組んだことがない、データを採取したが活用方法が分からないといった中小・小規模事業者の方向けに、簡易センサー等を用いたIoT導入と現場カイゼンを体験してもらい、経営者の意識改革や現場の改善人材育成に繋げる実証事業を実施しました。
- 本事業は、①オンラインセミナー(11/17)、②IoT体験道場(11/30)、③現場実証事業(12月中旬～3月上旬)の3ステップで構成。
- トヨタ生産方式に則ったカイゼン活動で多くの指導実績を誇る **i Smart Technologies(株)**(愛知県碧南市)に委託。
- 今年度地方版IoT推進ラボ第6弾に全国で唯一選定された**岡山県津山市**と連携して実施。

## ◆IoT体験道場

《日時》 11月30日(月) 13:30～17:00

《場所》 津山市東庁舎会議室

《参加》 8社（10社限定公募、うち2社当日キャンセル）  
【津山市5社、美作市2社、鏡野町1社】

《参加者の声》

- ・ IoTは難しい印象だったが、データで改善が見え、面白かった。自社で出来ることを考えたい。【R2/12/1山陽新聞】
- ・ 製品自体の機能アップを考える上で有効だと思う。上司に報告して導入を検討したい。【R2/12/2津山朝日新聞】



IoTを**楽**しみながら**知識習得**

# 工場設備に見立てた **TOY** を使用

磁気センサー



光電管センサー



後付けセンサーで **簡単** に **センシング**

# 手動測定と自動測定の違いを体感



アナログ vs IoT データ

どちらが正確か？

# データと模型の動きを見ながら **問題点**を出す

<b>IoT体験道場</b> 【      県】 <b>グループ</b>	リーダー 確認者		書記		発表者	
--------------------------------------	-------------	--	----	--	-----	--

端末のデータを見ながら記入してください **生産数 = ボールの通過回数**となります **1個当り金額 = ￥1,000**換算

・端末のデータを見ていただき、表示されている数値を記入してください【改善前】



サイクルタイム	出来高率	生産数
<b>1</b> 秒	<b>44</b> %	<b>160</b> 個

・端末のデータを見ていただき、表示されている数値を記入してください

■ **現状調査** ■      ボールが、どこで、どういう状態になるのかを記入

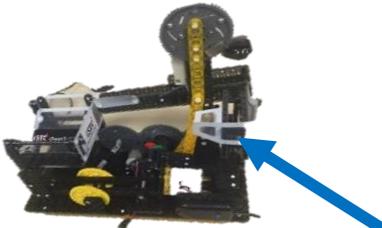


・端末のデータを見ていただき、表示されている数値を記入してください【改善後】

サイクルタイム	出来高率	生産数	出来高向上率	金額効果
<b>1</b> 秒	<b>77</b> %	<b>280</b> 個	<b>33</b> %	¥ <b>120,000</b>

【金額効果 ※向上個数× ￥1,000】

■ **対策案検討** ■      どこに、どのパーツを、どのようにつけるかを記入



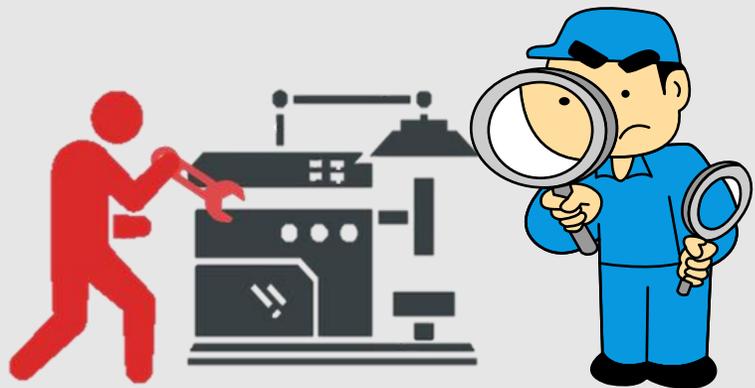
棒を張り付け

# データと専用パーツで **改善**を**実施**

改善後の動きを**確認**



**データ**で比較して**効果**を確認



通常の現場改善 **3~6ヶ月**



IoT体験道場だと **3時間** で **体感** できる

# IoTツールであるiXacs活用の流れを体感

機器設置



IoT意識習得

データ取得



分析の重要性

問題点抽出



着眼を養う

改善実施



改善力習得

結果発表



報連相

現場での改善活動も同じ

旭鉄工では人財育成P/Gとして実施！

- IoT体験道場参加者のうち自社工場での実証を希望した2社に対し、実際に製造現場にIoTツール（iXacs）を設置して改善指導を行う実証事業を実施しました。

### 《実施企業》

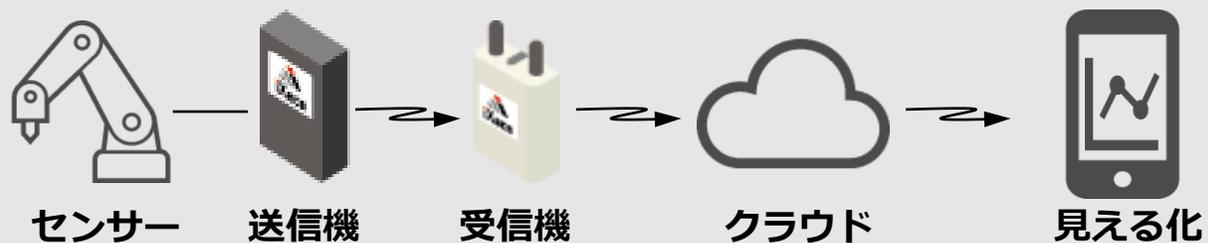
A社 . . . . 産業用ロボット製造業

B社 . . . . 家具製造業

# IoT導入現場実証事業

A社：産業用ロボット製造業

## 対象設備に**センサー**取付け



## iXacsClickで停止内容記録

\*現場にタブレットを置けないお客様に大人気!!  
ボタンを押すだけで情報を記録、作業者の負担も軽減!!



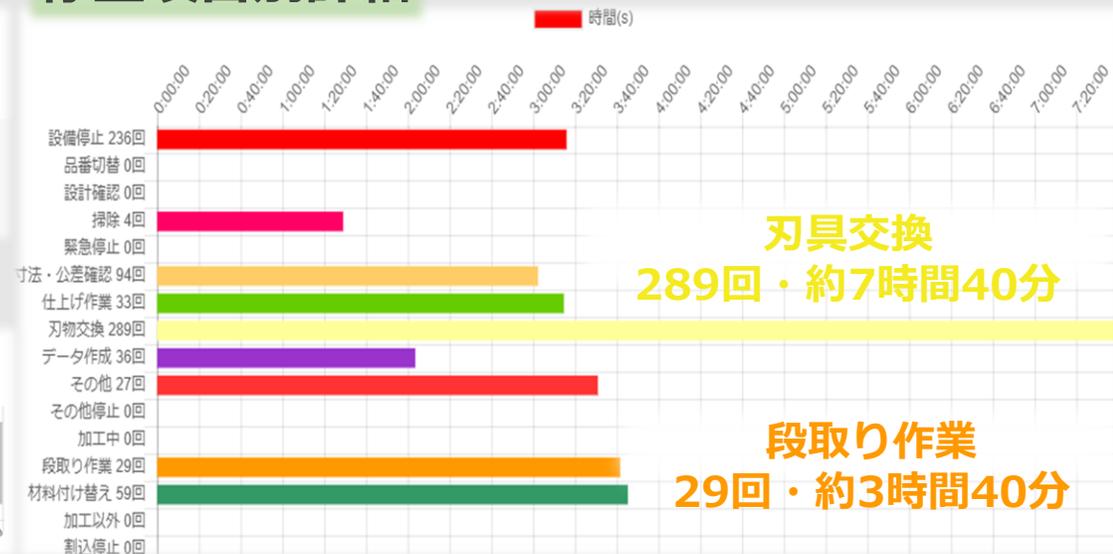
ポイントは**作業者がやりやすく**

## データの自動測定とグラフの自動作成

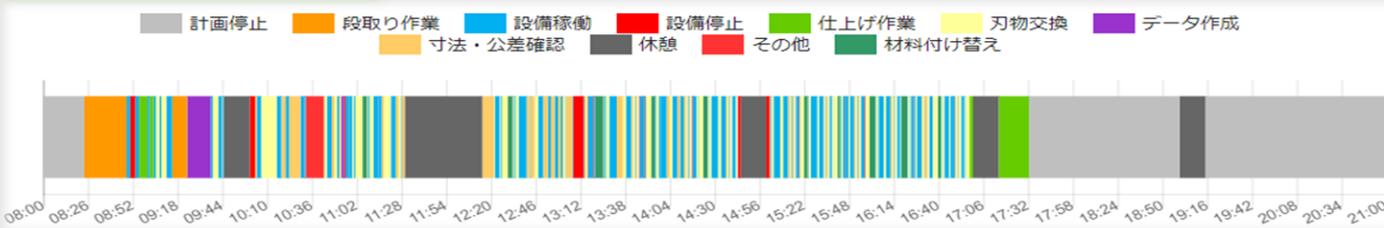
### 対象設備の稼働状況

稼働状況	品番	稼働率	稼働時間	可動時間
計画停止	1	58.3 %	9.9 h	5.8 h
停止時間	停止要因情報			
4.1 h	回数：設備停止 (37) 時間：材料付け替え (3:11:59)			

### 停止項目別詳細



### 1日の状態履歴



データを元に基準決めも**簡単**  
改善ターゲットも明確で**やるだけ!!**

## ターゲットの動画撮影⇒作業分析

### ビデオ分析・解析



### 作業組合せ票

工程	フライス加工	時間				作業時間 (単位)												
		手付	自送	歩行	手待ち	30	100	150	200	250	300	350	400					
1	測定器準備	20		8														
2	測定	12		2														
3	端面加工	141																
4	測定	8		5														
5	測定器返却	10		4														
6	バリ取り	51																
7	ワークセット	120																

\*ターゲットである『段取り』『刃具交換』をビデオ撮影。まずは作業の流れを把握する。作業内容を要素作業ごとに分類していく。“作業者の振り向き”や“治具置き場”など非常に細かい部分にまで拘った。



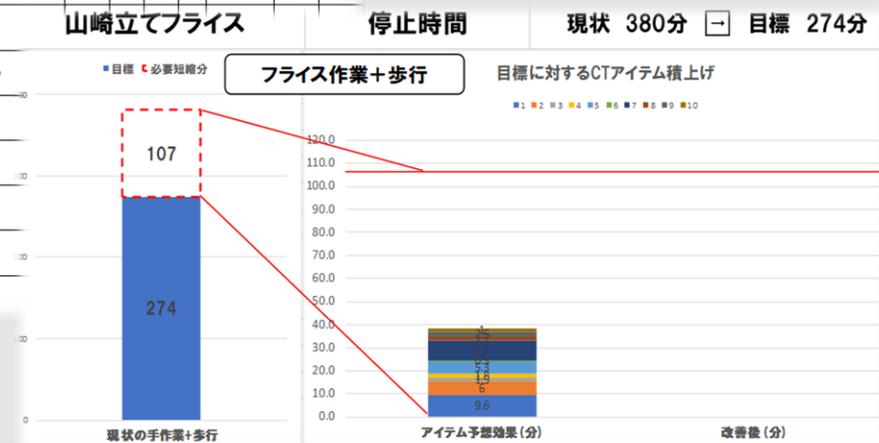
ポイントは「やりにくさ」と「ムダ」の観点  
メンバーで共有し話し合うことが大切

## 出てきた問題点は**対策**を書き込み**一覧表**へ

可動 対策実施一覧表				ライン名 山崎立フライス			
項目	問題点	改善前		対策実施内容	改善後		効果
		停止時間/回	回数/日		停止時間/回	回数/日	
1	万動交換 タンバーが無くても他設備に取りに行っている	82	7	タンバーの購入(見取り取得)	574	4/5	廃止
2	段取り クランプ時クランプ治具が固定しにくい(グラグラしている)	92	5	固定方法の改善(治具が固定するブロックを使用する)	360	4/1	古元
3	万動交換 ドリル交換で振り向き回数が多い	4	22	必要なドリルをバケット揃えてテーブルに置いておく	88	3/16	古元
4	万動交換 ドリルの回転数を計算している	7	22	回転数の換算表を作成する			
5	仕上げ バリ取り用ドリルを他設備に取りに行っている	35	9	バリ取り用ドリルの購入(見取り取得)			
6	段取り 数値を導く時間が長い	8	6	数値書き込みの整備(高さ寸法を明示して印刷保管する)			
7	段取り 材料の積重ねを他の設備で切崩している	261	2	4F材料と5F材料の積重ねの調査(5Fで購入)			
8	段取り ワーク固定治具の取り外しに時間がかかっている	25	5	インパクトレンチの購入(見取り取得)			
9	段取り 芯出しゲージを他設備に取りに行っている	30	5	芯出しゲージの購入(見取り取得)			
10	万動交換 チップ交換に時間がかかっている(ツールが劣化していて交換している)	195	1	ツールの更新、トルクドライバー検討			

対策実施一覧表

### アイテム積み上げグラフ



\*“対策実施一覧表”と“アイテム積み上げグラフ”を紐づけ活用する。対策内容と予想効果を記入していく。107分の停止時間に対してメンバーで話し合い積み上げを行っていく。例「クランプ治具が固定しにくい」1回：92秒 日当り回数：5回 ⇒1回：20秒 日当り360秒短縮 上記など計10アイテム以上。

## 予想効果と実効果を記入し進捗の見える化

一覧表は企業としての**財産**となる

## 改善ターゲット：『刃具交換』事例

### 刃物交換時の振り向き回数の削減

#### 【改善前】

- ①刃物（ドリル）交換時、作業台の上のドリル置き場から、選んで交換している
- ②刃物（ドリル）交換が頻繁にある為、振り向き動作も頻繁に発生している

#### 【改善案】

- ・1物件に必要なドリルをトレーに入れ、フライス盤のベット上に置いて振り向き動作をなくす



### 予想効果

【改善前】 1.5分/日  
➡  
【改善後】 0分/日

### 専用工具の確保

#### 【改善前】

- ①芯出しゲージ、タッパー、面取りドリル共有の為、使用時に移動が発生している
- ②他の設備で使用中の場合、待ちが発生している

#### 【改善案】

- ・専用工具として購入し、移動時間の削減を図る（見積りを取得し、投資効率計算後決裁起案する）



### 予想効果

【改善前】 17.3分/日  
➡  
【改善後】 0分/日

# 改善前、改善後の時間を比較

※他事例複数有り

# 写真や動画を使用で分かりやすさUP!!

## 目標達成したらみんなに伝える



目標～効果まで  
活動の流れを説明

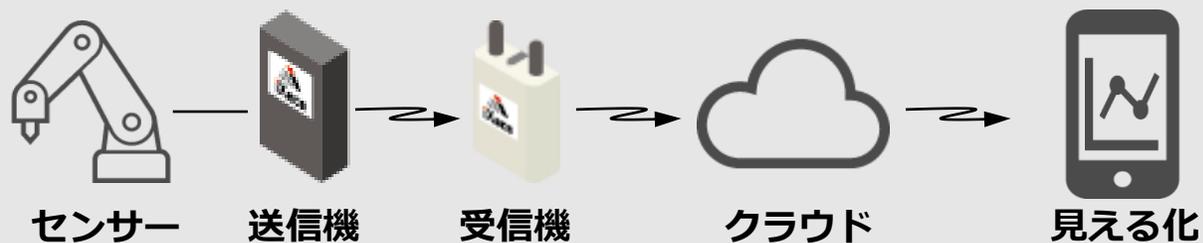
ここで終わり!! ではない.....

社内の他ラインへと**横展開**していく

# IoT導入現場実証事業

B社：家具製造業

# 対象設備に**センサー**取付け



## iXacsClickで停止内容記録

\* 現場にタブレットを置けないお客様に大人気!!  
ボタンを押すだけで情報を記録、作業者の負担も軽減!!



ポイントは**作業者がやりやすく**

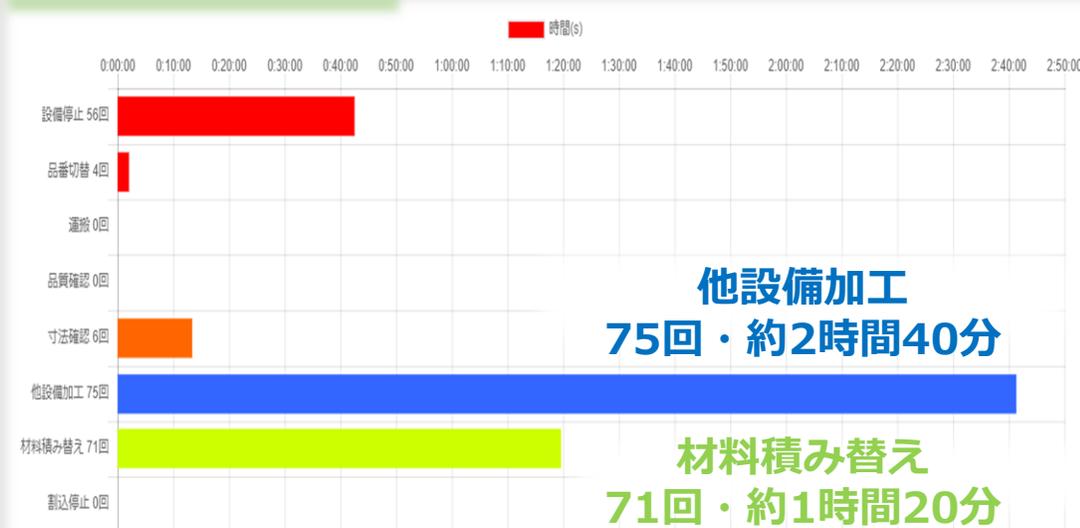


# データの自動測定とグラフの自動作成

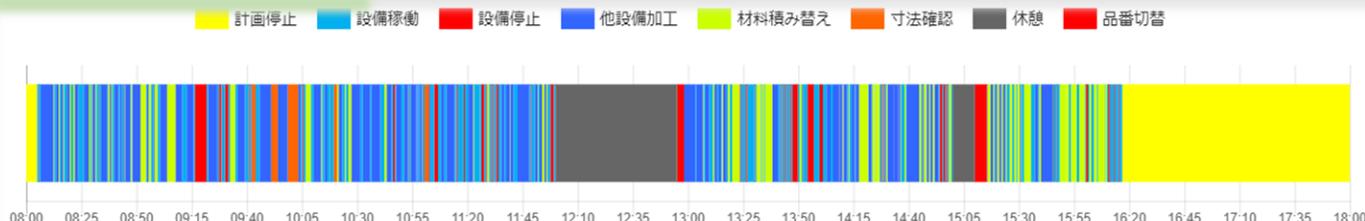
## 対象設備の稼働状況

稼働状況	品番	可動率	稼働時間	可動時間
計画停止	三人作業	39.6 %	7.7 h	3.0 h
停止時間	停止要因情報			
4.6 h	回数：設備停止 (103) 時間：材料積み替え (1:35:34)			

## 停止項目別詳細



## 1日の状態履歴



データを元に基準決めも**簡単**  
改善ターゲットも明確で**やるだけ!!**

## ターゲットの動画撮影⇒作業分析

### ビデオ分析・解析



### 作業組合せ票

工程		材料積み替え作業		製作年月日	運送に必要な数	タクトタイム	歩	手作業	自動送り
作業順	作業名称	手付	自送	歩行	手持ち	作業時間 (単位1目盛 1.0秒)			
1	寸法入力	2	0	3	2	[Timeline]			
2	台車に積み替え作業	6	0	2	0	[Timeline]			
3	材料移動作業	3	0	2	0	[Timeline]			
4	コロコン入り口まで移動	0	0	5	4	[Timeline]			
5	材料積み替え作業	9	0	3	2	[Timeline]			
6	材料加工					[Timeline]			
7						[Timeline]			
8						[Timeline]			

\*ターゲットである『材料積み替え』をビデオ撮影。まずは作業の流れを把握する。作業内容を要素作業ごとに分類していく。手作業時間や作業内での歩行時間に着目して問題を見つけていく。



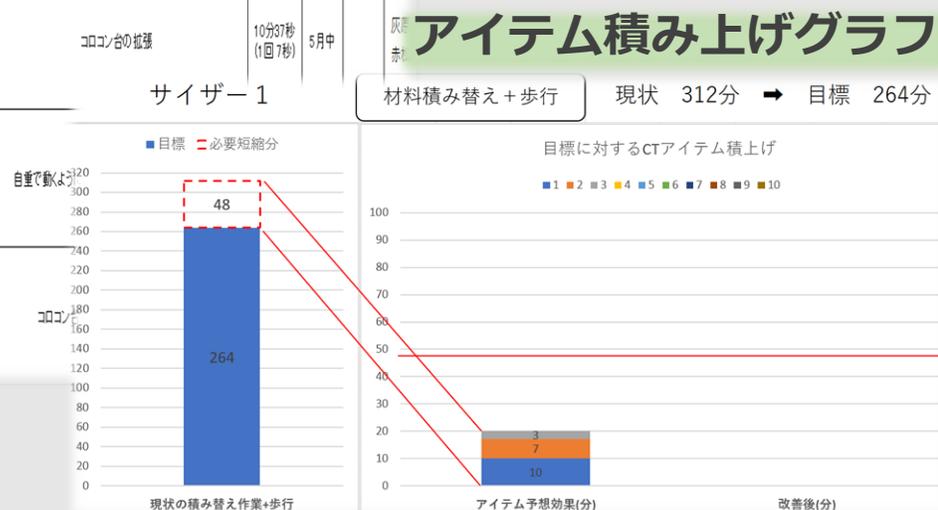
ポイントは「やりにくさ」と「ムダ」の観点

メンバーで共有し話し合うことが大切

## 出てきた問題点は**対策**を書き込み**一覧表**へ

No	項目	問題点	改善前		対策実施内容	予想効果	計画日	実施日	担当
			停止時間/回	回数/日					
1		コロコン台が投入口から遠い為、材料の台車積み替え作業が発生している。	16分41秒 (1回11秒)	約91回	コロコン台の拡張	10分37秒 (1回7秒)	5月中		
2		コロコン台の一部がフラット常盤になっている為、材料が最後まで送られず作業者が材料を手前まで持ってきている。	10分37秒 (1回7秒)	約91回					
3		コロコン台の入リ付近で材料が送られず停滞している為、そこまで材料を取りに行っている。	25分47秒 (1回17秒)	約91回					

対策実施一覧表



\*“対策実施一覧表”と“アイテム積み上げグラフ”を紐づけ活用する。対策内容と予想効果を記入していく。48分の停止時間に対してメンバーで話し合い積み上げを行っていく。例「一時置きに積み替え」  
1回：11秒 日当り回数：91回  
⇒1回：7秒 日当り364秒短縮  
上記など計5アイテム以上。

## 予想効果と実効果を記入し進捗の見える化

## 一覧表は企業として今後の**財産**となる

## 改善ターゲット：『材料積み替え』事例

Before



○コロコン台の入り口付近で材料が送られず停滞している為、そこまで材料を取りに行ってる。

After



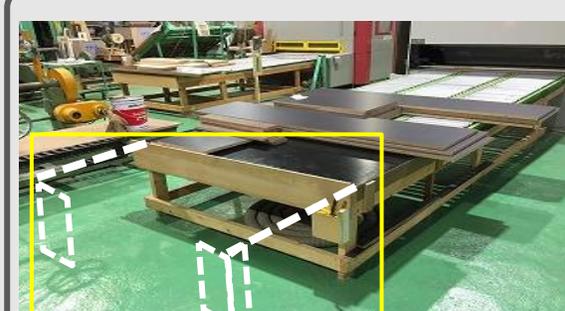
○コロコン台入り口に送りローラーの設置。

Before



○コロコン台が投入口から遠いため、台車への材料積み替え作業が発生している。

After



○台車を撤去してコロコン台を拡張する。

効果

○検討中。  
○現状時間：1回17秒×1日約91回 1日約25分47秒かかっている。  
予想効果：1回2秒× 1日約91回 **1日約3分2秒**の削減効果が見込める。

効果

○検討中。  
○現状時間：1回11秒×1日約91回 1日約16分41秒かかっている。  
予想効果：1回7秒× 1日約91回 **1日約10分**の削減効果が見込める。

# 改善前、改善後の時間を比較

※他事例複数有り

# 写真や動画を使用で分かりやすさUP!!

# 目標達成したらみんなに伝える



目標～効果まで  
活動の流れを説明

ここで終わり!! ではない.....

社内の他ラインへと**横展開**していく

# IoT 「iXacs」 を活用した**改善**で **生産性向上**に取り組みましょう!!

- ◆中国経済産業局地域経済部 製造・情報産業課  
TEL : 082-224-5630  
E-mail : [cgk-it@meti.go.jp](mailto:cgk-it@meti.go.jp)  
URL <https://www.chugoku.meti.go.jp/>
- ◆i Smart Technologies (株)  
TEL : 0566-93-5100  
E-mail : [info@istc.co.jp](mailto:info@istc.co.jp)  
URL : <https://www.istc.co.jp/>