

アルミ押出工場の等速・等温押出システム2025

等速・
等温押出
(RcdWin)



押出管理
(EM)
押出データ
解析
(EDA)

アールシーデジタル株式会社

<http://www.rcdigital.co.jp>

2025/09/01

目次

1. アルミ押出工場の等速・等温押出システム2025
2. 目次
3. アルミ押出の生産性を向上させ、メンテナンス・データ解析に役立つ3つのプログラム
4. システム構成
5. システム構成の例（等速押出/等温押出）
6. Plcインターフェイスデータ（RcdWin）
7. 等速押出（RcdWin）
 - 制御画面
8.
 - オーバーシュート防止
9.
 - 立ち上がり調整の自動化
10.
 - 圧力制限
11.
 - 最小構成
12.
 - 油圧変動補正（新型押出機と旧型押出機）
13. 等温押出（RcdWin）
 - 定常温度による等温押出
14. 押出管理（EM）

15. 押出データ解析（EDA）
 - ダイス選択とアイドル時間グラフ
16.
 - ダイス使用履歴と押出ビレット表
17.
 - 押出ビレット一覧表と押出グラフ
18.
 - リアルタイムモニタとダイス単位グラフ
19.
 - 作業日報の自動作成
20. リモートメンテナンス

アルミ押出の生産性を向上させ、メンテナンス・データ解析に役立つ3つのプログラム

等速・等温押出 (RcdWin)

- ダイス毎に、自動的に、オーバーシュートを抑えて、立ち上げを早くします。
- ラムトルク関係式、立上係数、等速パラメータを自動で調整します。
- 油圧の変動を補正して等速押出をするので、制御がロバストであり長時間の押出時間に対応します。
- 定常温度を自動取得して、定常温度による等温押出を行います。

押出管理 (EM)

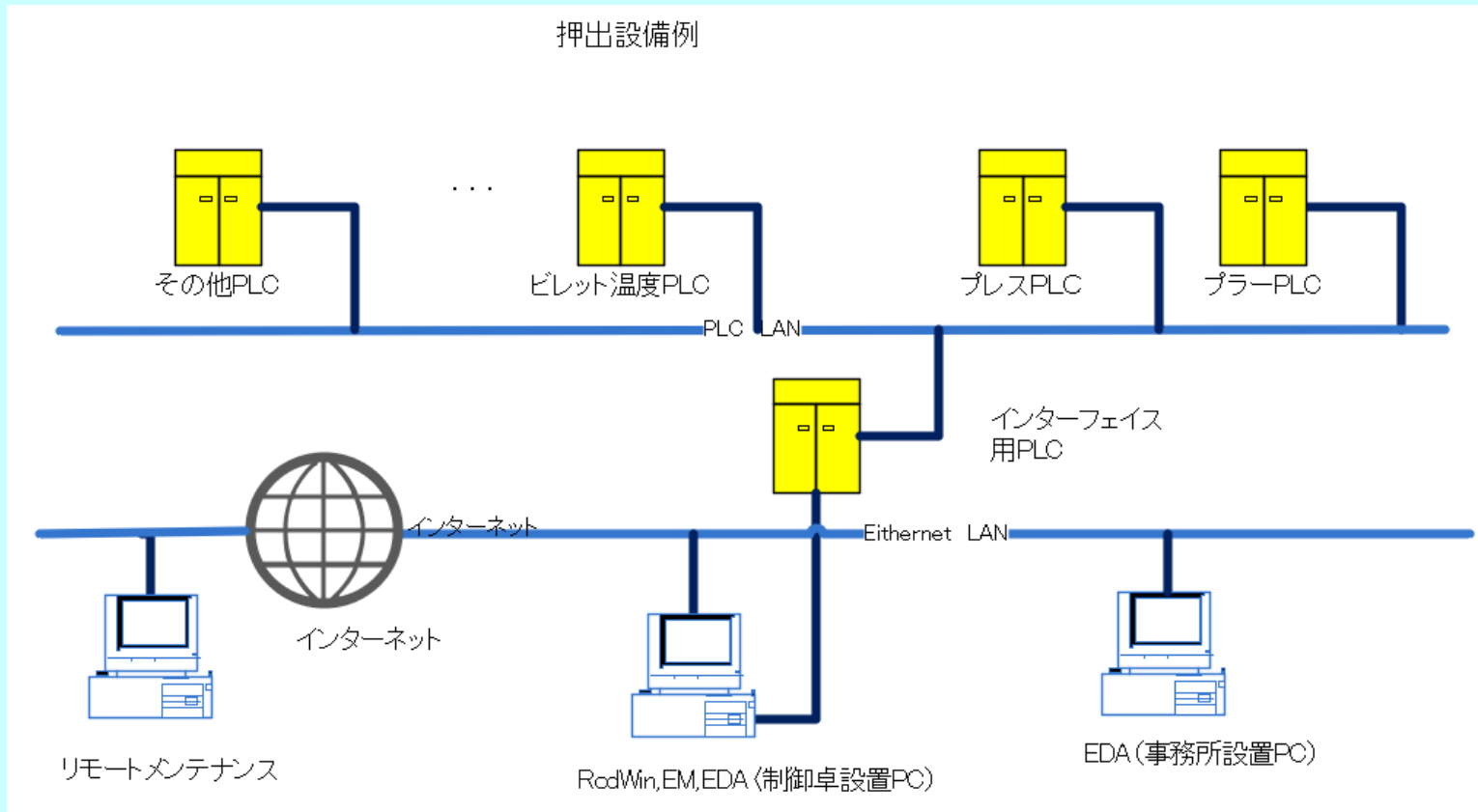
- ダイス単位に、押出速度などの押出パラメータをデータベースに登録・検索します。
- ダイス単位のスケジュールに応じて、押出作業ができます。
- 等速押出と等温押出の切り替をEMで行います。

押出データ解析 (EDA)

- ダイス単位の押出ビレット表、押出グラフで、押出データの解析ができます。
- ダイス単位の作業日報を出力します。
- ダイス単位の押出履歴が検索できます。

システム構成

1. パソコン1台とLANで接続するインターフェイス用のPLC1台です。
 1. 3個のプログラムは1台のパソコンで動作します。
 2. パソコンのLANポートは2個用意して、1個はPLC用、2個目はインターネット用です
2. PLCは設備と信号データのやりとりを行うためです。
3. インターネット用LANが必要です。
 1. インターネットを利用してリモートでのメンテナンスを行います。



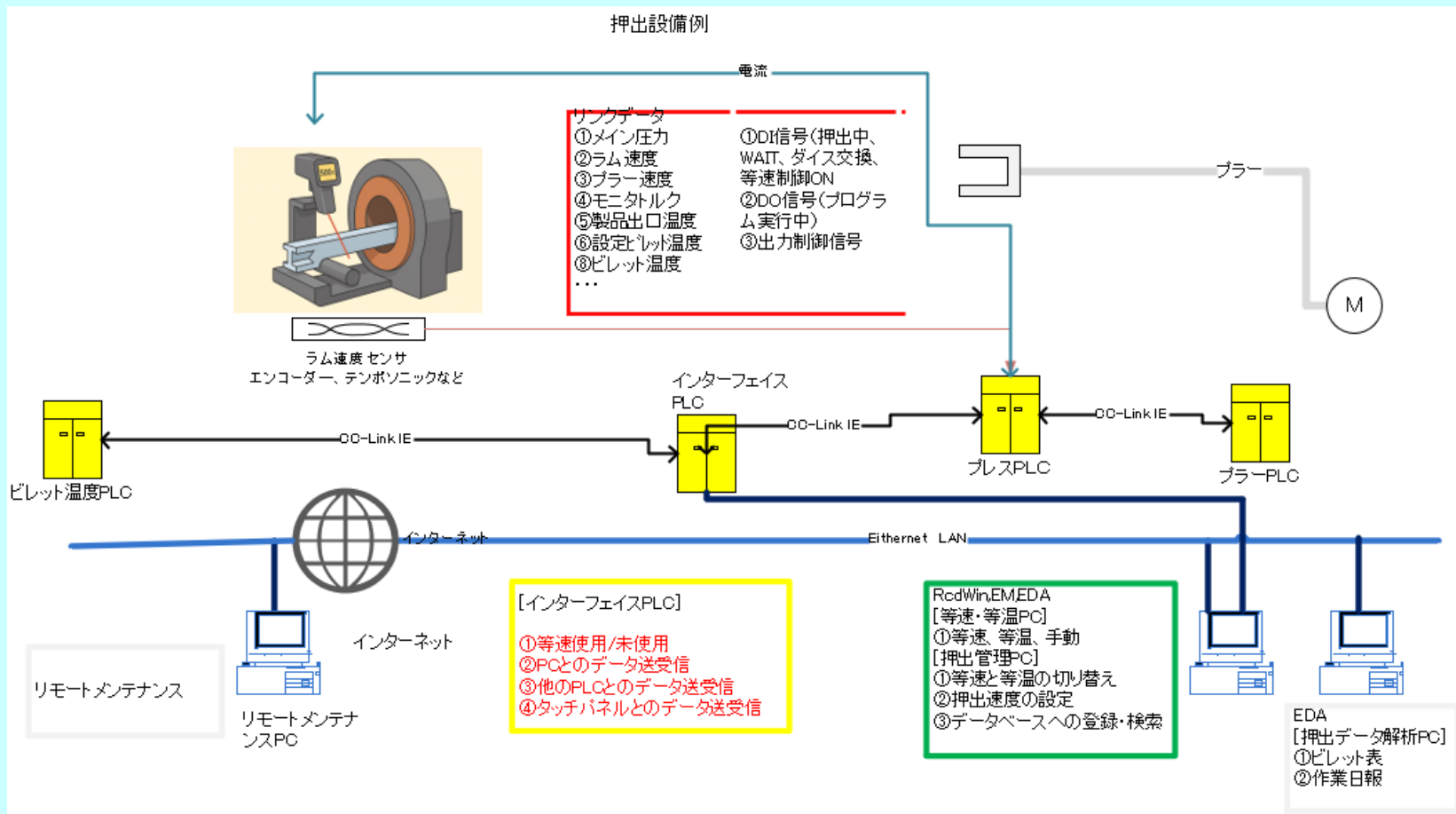
システム構成の例 (等速押出/等温押出)

等速押出

1. アナログインデータは、メイン圧力、ラム速度、モニタトルクが必要です。
2. デジタルインは、押出中、サイクルストップ (Wait)、ダイス交換、等速使用/未使用が必要です。
3. アナログアウトは、出力制御トルク。
4. デジタルアウトは、等速プログラムが稼働中。

等温押出

1. 製品出口温度。
PLCネットワークは、CC-Link IE フィールドネットワーク、FEnetなどです。
2. インターネットを利用してリモートでのメンテナンスを行います。



PLCインターフェイスデータ（RCDWIN）

Plc interface data setting

Plc interface data setting

OK

Cancel

Item	Tag name	comment	type	Plc No.	Plc device	Word count	Lower	Higher	Lower limit of	Higher limit of	Lower limit of	Higher
1	D00-15	DI	AI	PLC1	D100	36	0	1	0	1	0	
2	DI16-31	D0002		PLC1	D101	0	0	1	0	1	0	
3	設定バリュウム(リセット)	1		PLC1	D102	0	0	1000	0	10	0	
4	設定ラム速度	AI R.R.		PLC1	D103	0	0	300	0	10	0	
5	トルク(流量)	AI Torque		PLC1	D104	0	0	10000	0	10	0	
6	圧力	AI Pressure		PLC1	D105	0	0	300	0	10	0	
7	ブラー速度	AI Puller		PLC1	D106	0	0	1000	0	10	0	
8	ラム速度	AI Ram		PLC1	D107	0	0	12000	0	8333	0	
9	ラム位置	AI Ram position		PLC1	D108	0	0	1000	0	10	0	
10	ビレット長	AI Billet L.		PLC1	D109	0	0	1	0	1	0	
11	製品温度	AI Profile Temp.		PLC1	D110	0	0	10000	0	10	0	
12	ビレット温度	AI B. Temperature		PLC1	D111	0	350	500	0	10	350	
13	設定ビレット温度	AI R. B. Temperature		PLC1	D112	0	350	500	0	10	350	
14	設定ビレット温度2	AI B.R. B. Temperature2		PLC1	D113	0	350	500	0	10	350	
15	Taper zone temperature5	AI B.T.Taper Z5		PLC1	D114	0	350	500	0	10	350	
16	Taper zone temperature4	AI B.T.Taper Z4		PLC1	D115	0	350	500	0	10	350	
17	Taper zone temperature3	AI B.T.Taper Z3		PLC1	D116	0	350	500	0	10	350	
18	Taper zone temperature2	AI B.T.Taper Z2		PLC1	D117	0	350	500	0	10	350	
19	Taper zone temperature1	AI B.T.Taper Z1		PLC1	D118	0	350	500	0	10	350	
20	ブラー張力	AI Puller tension		PLC1	D119	0	0	1	0	1	0	
21	コンテナ温度1	AI Container T1		PLC1	D120	0	350	500	0	10	350	
22	コンテナ温度2	AI Container T2		PLC1	D121	0	350	500	0	10	350	
23	コンテナ温度3	AI Container T3		PLC1	D122	0	350	500	0	10	350	
24	コンテナ温度4	AI Container T4		PLC1	D123	0	350	500	0	10	350	
25	押出長	AI Puller distance		PLC1	D124	0	0	1000	0	10	0	
26	Billet number	AI Billet number		PLC1	D125	0	0	1	0	1	0	
27	BILLET T1 Gas furnace	AI Billet T1 Gas furnace		PLC1	D126	0	0	1	0	1	0	
28	BILLET T2 Gas furnace	AI Billet T1 Gas furnace		PLC1	D127	0	0	1	0	1	0	
29	BILLET T3 Gas furnace	AI Billet T1 Gas furnace		PLC1	D128	0	0	1	0	1	0	
30	テーバー指令T6	AI TA CT T6		PLC1	D129	0	0	1	0	1	0	
31	テーバー指令DT	AI TA CT DT		PLC1	D130	0	0	1	0	1	0	
32	P1 Base Torque	AI P1 Base Torque		PLC1	D131	0	0	1	0	1	0	
33	P2 Base Torque	AI P2 Base Torque		PLC1	D132	0	0	1	0	1	0	
34	ストレッチ長	AI Stretch length		PLC1	D133	0	0	1	0	1	0	
35	バット厚	AI Butt thickness		PLC1	D134	0	0	1	0	1	0	
36	Taper zone temperature5	AI B.T.Taper Z6		PLC1	D135	0	350	500	0	10	350	
37	Aoトルク1	Torque	AO	PLC1	D0150	4	0	10000				
38	D00-15	KeepAlive	AO	PLC1	D0151	0	0	1	0	1	0	
39	Taper zone temperature5	Taper zone temperature5	AO	PLC1	D0152	0	0	1	0	1	0	

Plc interface data status

Da status interval

5

[Sec] ex:10

OK

Cancel

Item	Tag name	comment	type	Plc device	Word	Da/V status	Da unit status
1	D10-15	DI	AI	D100	36	0000	0000000000000000
2	DI16-31	D0002		D101	0	0000	0000000000000000
3	設定バリュウム(リセット)	1		D102	0	0	0.0
4	設定ラム速度	AI R.R.		D103	0	0	0.000
5	トルク(流量)	AI Torque		D104	0	0	0.0
6	圧力	AI Pressure		D105	0	0	0.0
7	ブラー速度	AI Puller		D106	0	0	0.0
8	ラム速度	AI Ram		D107	0	0	0.0
9	ラム位置	AI Ram position		D108	0	0	0.0
10	ビレット長	AI Billet L.		D109	0	0	0.0
11	製品温度	AI Profile Temp.		D110	0	0	0.0
12	ビレット温度	AI B. Temperature		D111	0	0	0.0
13	設定ビレット温度	AI R. B. Temperature		D112	0	0	0.0
14	設定ビレット温度2	AI B.R. B. Temperature2		D113	0	0	0.0
15	Taper zone temperature5	AI B.T.Taper Z5		D114	0	0	0.0
16	Taper zone temperature4	AI B.T.Taper Z4		D115	0	0	0.0
17	Taper zone temperature3	AI B.T.Taper Z3		D116	0	0	0.0
18	Taper zone temperature2	AI B.T.Taper Z2		D117	0	0	0.0
19	Taper zone temperature1	AI B.T.Taper Z1		D118	0	0	0.0
20	ブラー張力	AI Puller tension		D119	0	0	0.0
21	コンテナ温度1	AI Container T1		D120	0	0	0.0
22	コンテナ温度2	AI Container T2		D121	0	0	0.0
23	コンテナ温度3	AI Container T3		D122	0	0	0.0
24	コンテナ温度4	AI Container T4		D123	0	0	0.0
25	押出長	AI Puller distance		D124	0	0	0.0
26	Billet number	AI Billet number		D125	0	0	0.0

Plc interface Di data

Bit status interval

5

[Sec] ex:10

DA	BIT	Bit usage	Bits status	Description	Function
20000	0	used	OFF	ON signal during extrusion	Start
20000	1	used	OFF	ON signal for stopping during extrusion, extrusion resumes when OFF	Wait
20000	2	used	OFF	ON signal for constant speed extrusion	Constant speed
20000	3	x	OFF		
20000	4	x	OFF	ON signal for inclined extrusion	Slope
20000	5	x	OFF	This function is deleted	First billet with a new mold
20000	6	x	OFF	Billet Cut signal	
20000	7	x	OFF		
20000	8	x	OFF		
20000	9	x	OFF		
20000	10	x	OFF		
20000	11	x	OFF		
20000	12	x	OFF		
20000	13	x	OFF		
20000	14	x	OFF		
20000	15	x	OFF		
20001	0	used	OFF	ON signal during mold change	Mold change
20001	1	x	OFF		1
20001	2	x	OFF		2
20001	3	used	OFF	ON signal during extrusion management usage	Use extrusion management
20001	4	x	OFF		
20001	5	x	OFF		
20001	6	x	OFF		
20001	7	x	OFF	ON signal for using high-pressure mold	High-pressure mold
20001	8	x	OFF	ON signal for keep-alive	Keep-alive
20001	9	x	OFF		

Plcインターフェイスデータ

- RcdWinでPLCインターフェイスデータをセットします。
- 右上: アナログデータのスケールや単位を設定します。
- 左上: 現在のアナログデータ、DIの値が表示されます。
- 右下: DIのデータの設定です。よく使用するのは、押出中、サイクルストップ、等速使用、

ダイス交換の4個しかありません。つまり、この4個をインターフェイスPLCに送信すれば、RcdWinが動きます。

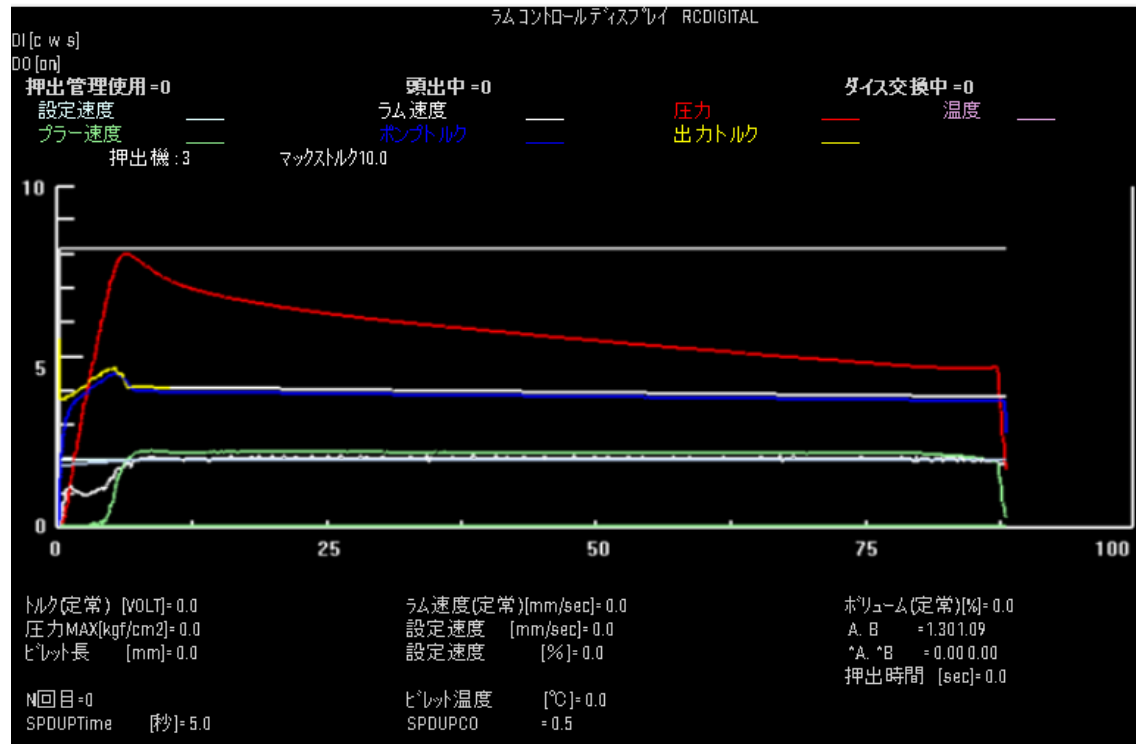
等速押出（RCDWIN）-制御画面

グラフの線の名称

1. 水色 設定速度
2. 白色 ラム速度
3. 赤色 圧力
4. 緑色 プラー速度
5. 青色 モニタトルク 実際にポンプ出力されているトルク信号
6. 黄色 RcdWinによるトルク信号（定常になると白くなる。）
7. 約8Vの白色 圧力制限値

RcdWin（押出機速度制御コントローラ）- RCDIGITAL

終了 圧力制限 等温押出 傾斜 関係式 立上時間 制御方法 PID



開始から5秒ぐらいで、ラム速度が等速になっています。

等速押出（RCDWIN）-オーバーシュート防止

オーバーシュート防止

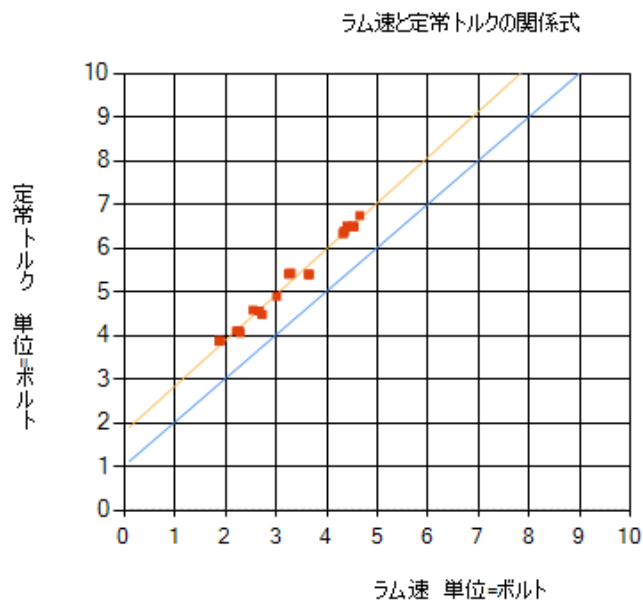
1. トルクーラム速度関係式により、ラム速度の立ち上がりを予測して、オーバーシュート防止します。
2. 普通のPID制御では、オーバーシュート量が大きいです。

生産性向上

1. オーバーシュート防止で、押出設定速度を高くでき、生産が上がります。
2. 作業者不要の設定速の自動調整で、長時間押出の油圧変動を補正して等速制御を行います。

メンテナンス性向上

1. ラムトルク関係式、立上係数、等速パラメータの自動化ができます。

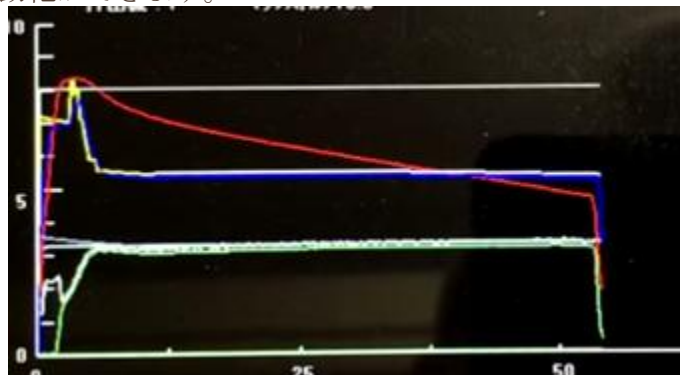


ラム速度とトルクは線型の関係があります。

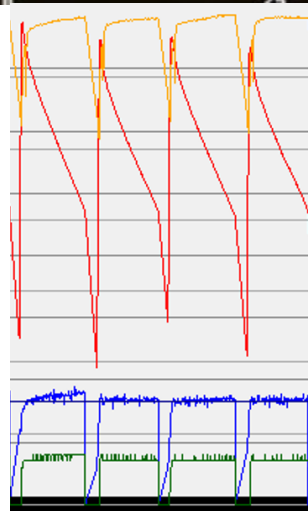
注>トルクという言葉は、油の流量の意味で使用しています。
1番目は、手動、2, 3, 4番目は等速。手動でも等速でも、ノイズに変化はありません。

注>等速押出をしても、ラム速が綺麗になるわけではありません。通常、ラム速度には1秒ぐらいの周期的なノイズが乗っています。

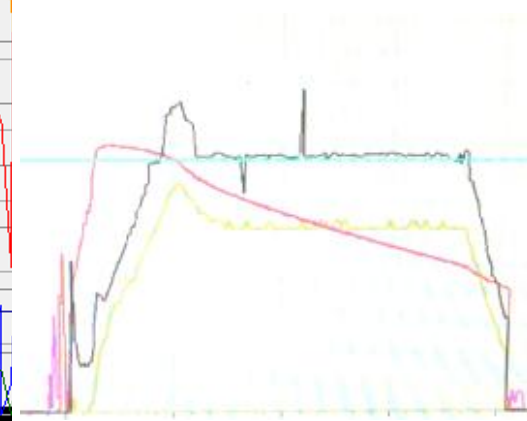
— 現在の関係式
— ※推定 関係式
■ データ
--- 前回の関係式



RcdWinは
オーバー
シュート
しません。



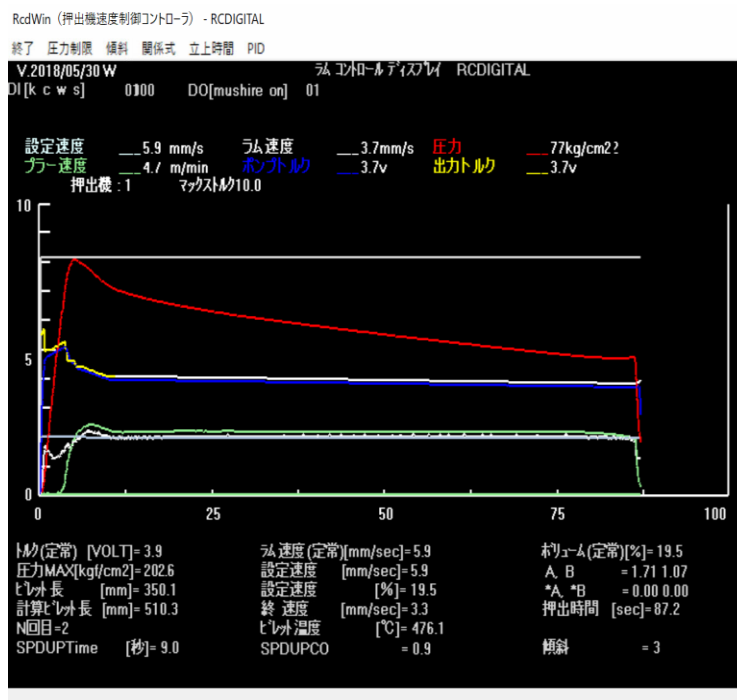
普通のPID制御はオー
バーシュートします。



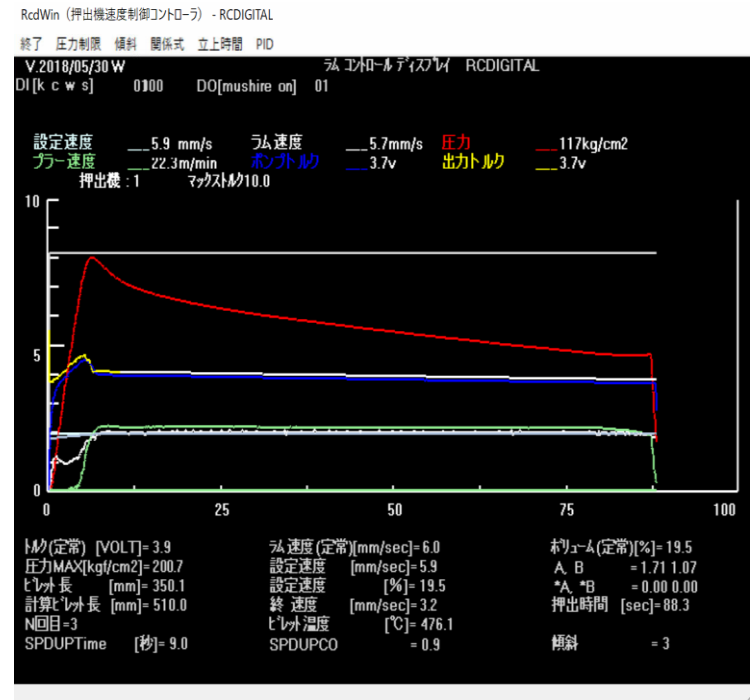
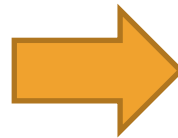
等速押出（RCDWIN）-立ち上がり調整の自動化

オーバーシュートを抑えて、立ち上がり時間を早くするように自動調整。

- ・ダイスが変わっても自動的に立ち上がりを調整します。
- ・自動化パラメータは、立上係数と立上時間です。



立上係数が1.0でオーバーシュートしました。



立上係数が自動的に0.9になりました。オーバーシュート殆どなくなりました。

The image shows a computer monitor with two overlapping software windows. The left window, 'RcdWin (Extrusion machine speed controller) - RCDNGITAL', displays a graph of pressure (red line) and speed (blue line) over time. Below the graph, various parameters are listed, including 'Torque(Steady)(VOLT) = 1.9', 'Pressure MAX(g/cm²) = 275.3', 'S1 Temperature (°C) = 400.0', 'Temperature MAX(°C) = 599.1', 'N Extrusion = 5', 'SPDUTime [Sec] = 13.0', 'Ram Speed(Steady)(mm/sec) = 4.0', 'Set ram speed (mm/sec) = 4.0', 'Setting Speed [%] = 13.3', 'Minus Torque [V] = -0.00070', 'Overshoot for 20 seconds from start = 0.63', 'SPDUPOCO = 1.0', 'A, B = 0.98100', 'TA, TB = 0.00100', 'Extrusion Time [sec] = 248.8', 'Average ram speed error = 0.04(mm/s)', and 'N SPDUPCO = 2'. The right window, 'Extrusion Management - RCDNGITAL', shows 'Extrusion info' for 'Press No. 3', indicating 'Constant speed extrusion'. It includes fields for 'Inquiry mold number' and 'Mold in control', both containing 'KE0001111'. Below these are settings for 'Setting speed' (4.0 mm/s), 'Volume' (0.0), 'Initial volume' (75.0), and 'Initial vol. time sec' (1.8). There are also buttons for '+Group' (+1.0, +2.0, +0.1, +0.2) and '-Group' (-0.1, -0.2, -1.0, -2.0). The desktop background is dark blue with icons for 'GKWork2', 'rcdWinMoni', 'EM', 'TeamViewer Host', 'EOA', 'TeamViewer', 'InfraWin 5', and 'Global Label'.

・圧力がリリース圧力を
超えると、押出速度は殆
ど上昇しません。

・そのため、制御電圧を下げて省エネルギーを実現しています。長時間の全負荷運転はサーマルリレーが**ON**になります。製造が中断して製品不良になります。また、長時間の全負荷運転は、形材が飛び出して作業者が危険です。それらを防止します。

多少、立ち上がりが遅くなるかもしれませんが、省エネ効果とトラブル防止で、結果的に生産性を向上します。また、機械を長く使用するために使用することもあるようです。

- ・図で分かるように、押出設定速度近辺で、動的に設定速度を微調整します。これは、オーバーシュートを防止です。
- ・押出設定速度の変更は、通常は作業者が行いますが、RcdWinは自動で行います。省人化になります。オーバーシュートを防止するために使用されているPIDパラメータの調整が不要になりました。

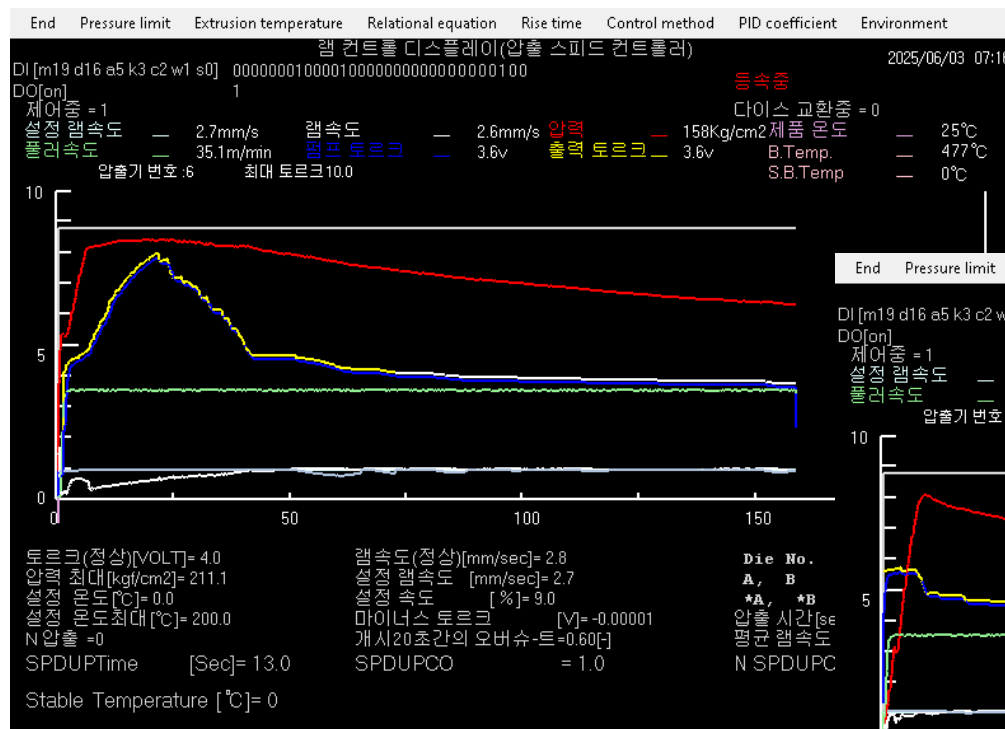
等速押出（RCDWIN）＝最小構成

最小構成

ラム速度、
圧力、
モントルク

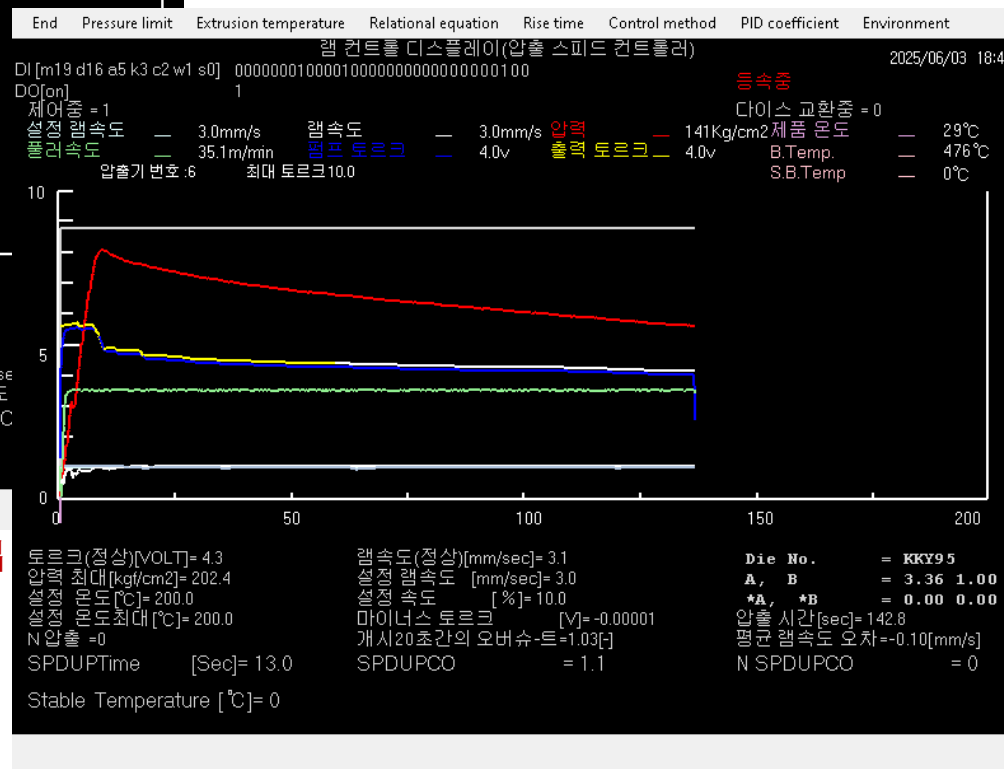
の3個のデータがあれば、等速押出が可能です。

設備改造業者は、1計測データ単位で工事を見積もると思います。少ないデータで等速制御ができるのは、工事の費用が安くなるので工場のメリットになります。



立ち上がりのはやい等速押出

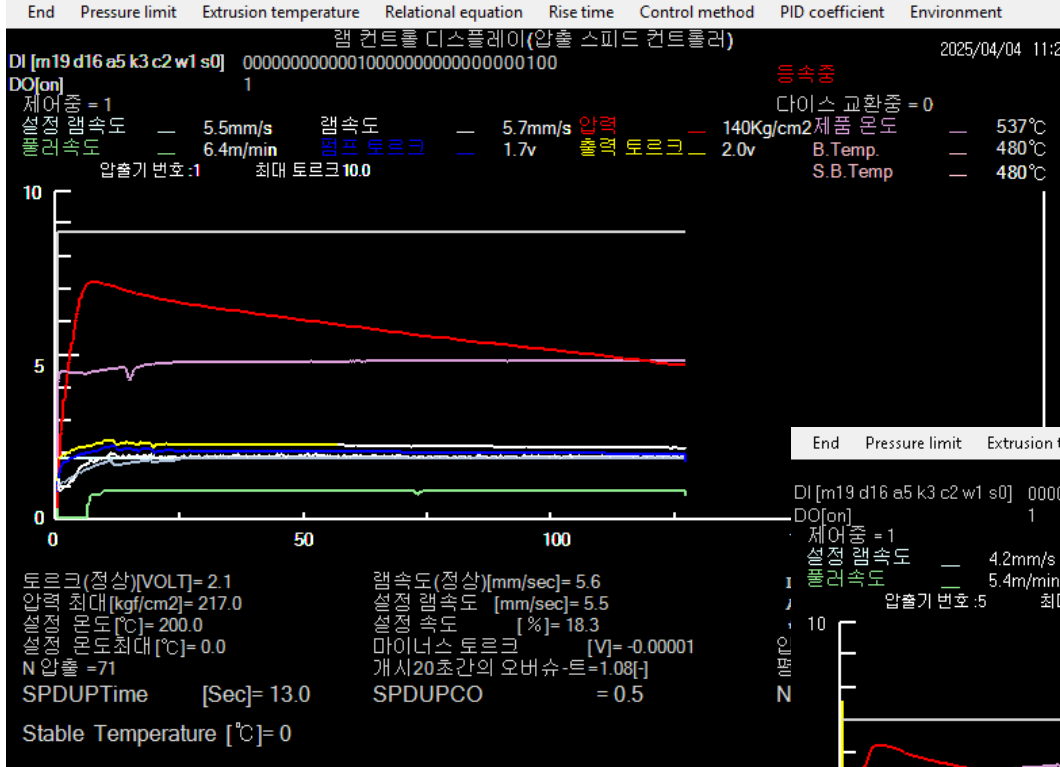
・圧力変動がすくないので、設定速度の自動調整が発生していません。



リリースから流量が逃げている場合の等速押出

・設定速度の自動調整により、オーバーシュートしません。

等速押出 (RCDWIN) -油圧変動補正 (新型押出機と旧型押出機)

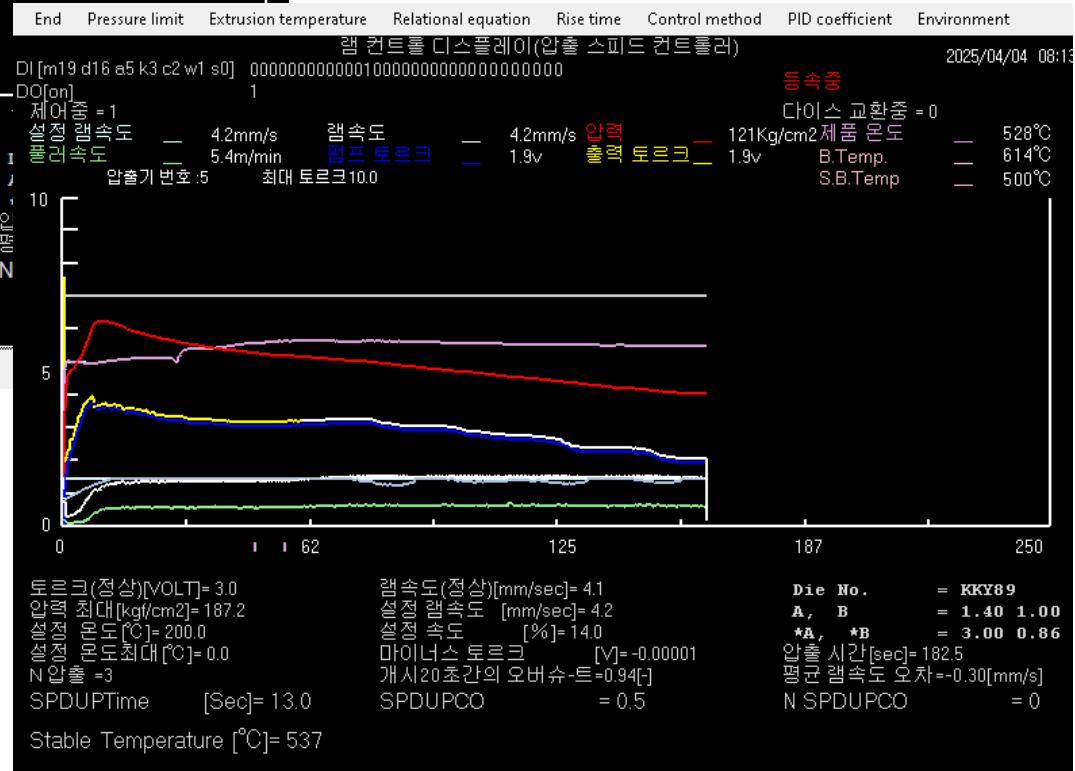


旧型押出機の場合

- 圧力変動が375回。頻繁な圧力変動を、3回の自動設定速度の調整で等速になるように補正しています。
- 自動設定速度は、作業者の代わりに設定速度を調整します。

新型押出機の場合

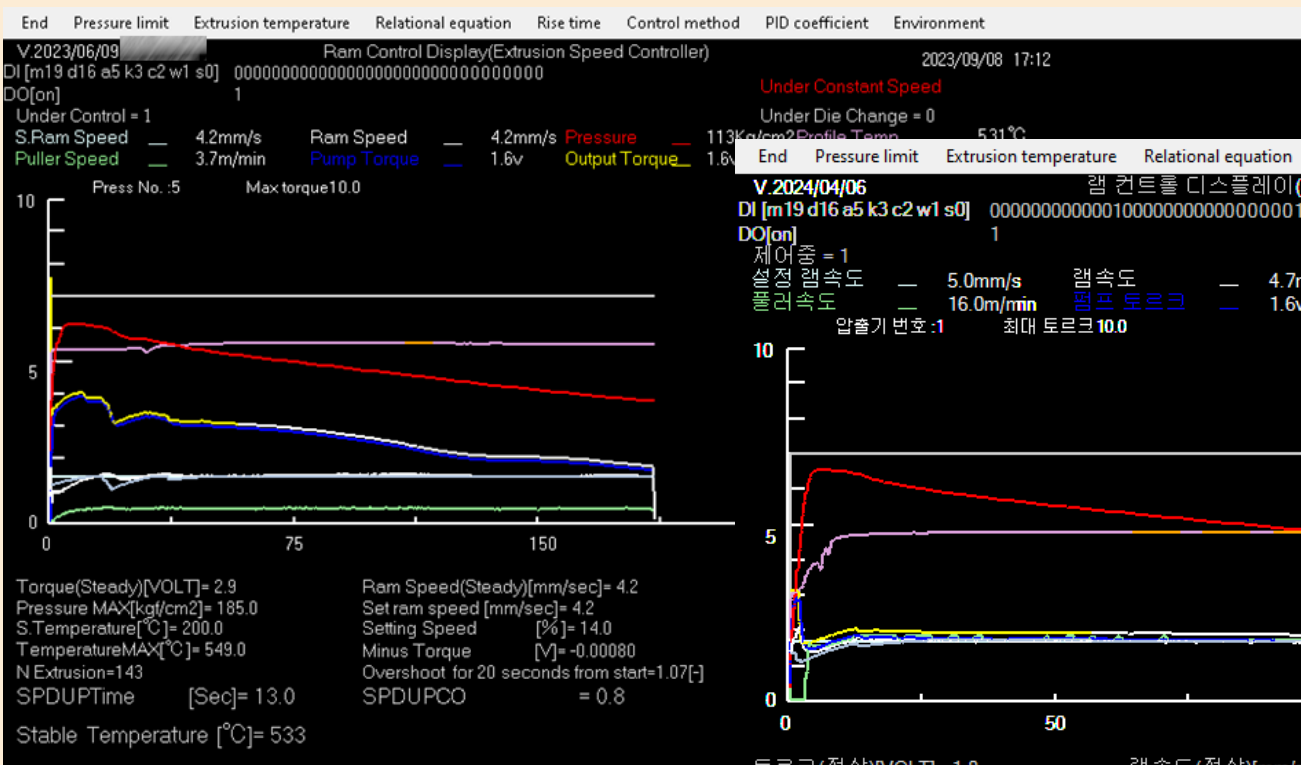
- 圧力変動が180回で安定しています。
- 立ち上がりに1回だけ、設定速度の自動調整で補正があります。



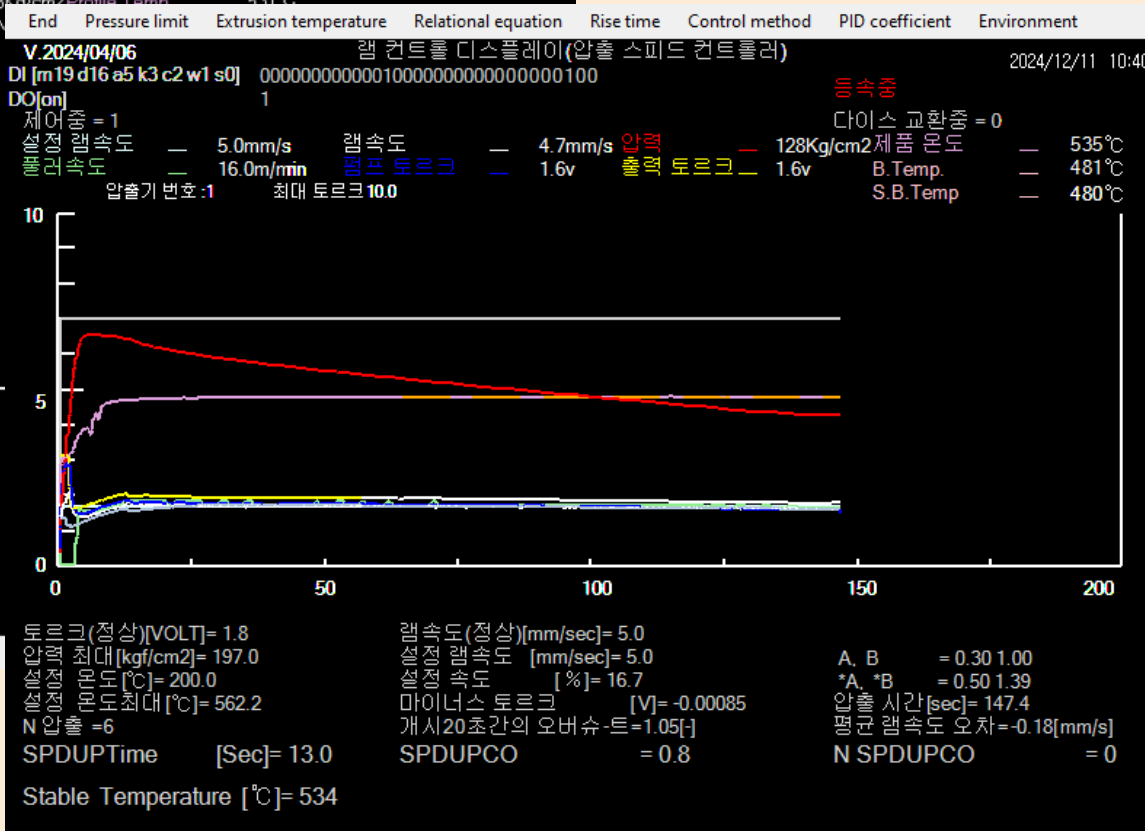
等温押出 (RCDWIN) - 定常温度による等温押出

等温押出

- 等速押出を行うと、自動的に設定温度を計算して、等温押出を行います。
- ビレットテーパーやビレット温度、定常温度をビレット表で確認できます。
- 製品温度が定常温度からずれると、微調整を行います。
- 定常温度が取得できないと、等速押出を行います。



設定速度を傾斜させて、製品温度を下げています。



押出管理 (EM)

1. 等速押出、等温押出のパラメータをダイス単位での登録、変更、検索。
2. 押出速度の設定。
3. スケジュール管理。
4. 等速押出/等温押出/手動の切り替え。



Extrument Management - RCDIGITAL

메뉴 압출 정보

OK!

2025-04-02 00:26

압출기 No :1

등속 압출

금형 번호 조회

검색

제어 방법

- ㉞ 등속 제어어
- ㉞ 수동 제어어
- ㉞ 등온 제어어

스케줄

	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10

설정 속도 mm/s

7.0

불품%

0.0

초기 불품%

75.0

초기 Vol. 타임 sec.

0.0

설정 램 속도 mm/s

7.0

실적 Max 램 속도 mm/s

6.5

+그룹

+1.0 +2.0

+0.1 +0.2

-그룹

-0.1 -0.2

-1.0 -2.0

압출기로 세트

DB 등록

Die End

동속압출

등온

나가기

TeamViewer

等速押出（RcdWin）と押出管理（EM）

- EMで設定速度をセットして、RcdWinで等速押出を実行しています。

押出データ解析（EDA） - ダイス選択とアイドル時間グラフ

特徴

- 押出データ解析、作業履歴、押出ビレット表、作業日報の作成。

各種機能

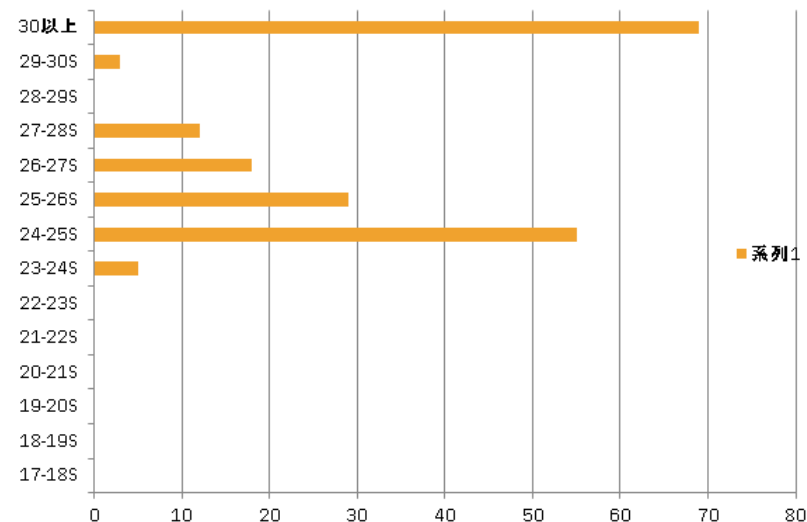
1. 押出ビレット表、作業日報。
2. 設備の異常データの検出
3. 非押出時間(アイドルタイム)のグラフ、チョコ停、ダイス交換時間のCSV化。
4. 押出パラメータのダイスごとの履歴。
5. リアルタイムモニタ。
6. 押出データグラフ。



- ・[ダイス型番]を選択して、[履歴]をクリックします。
- ・[ダイス使用履歴]画面に遷移します。

非押出時間Xlsxファイル

1. [非押出時間Xlsxファイル]をクリックします。
2. StartとEnd期間のアイドル時間が、グラフでXlsxファイルに出力されます。



Return

押出データ解析（EDA）

-押出ビレット一覧表と押出グラフ

押出ビレット一覧表

- ・ダイス単位の情報：ダイス番号、1本目の開始時間と最後ビレットの終了時間など。
- ・ビレット単位の情報：設定ラム速度、ラム速度、プラー速度、メイン圧力、Maxメイン圧力、Maxメイン圧力継続時間など。
- ・グラフにする項目は選択できます。
- ・帳票はExcelです。

押出グラフ

- ・帳票のデータをグラフで表示。
- ・左側が手動：ラム速度がゆっくり上昇しています。
- ・右側が等速：ラム速度は設定速度に従っています。上昇しません。しかし、ラム速度は手動と同じように機械の周期的な振動やノイズが観測できます。
- ・これは、ノイズがあっても、等速押出ができるので、ロバストな等速制御が実行されていると理解できます。

押出ビレット一覧表

開始時間 18:11:47 終了時間 19:56:13

Date: 2025/05/29

Mold No.

Extrusion press No. 1

押出ビレット数	制御方法	ビレット長	押出時間	アイドル時間	定常温度	開始製品温度
N	-	mm	sec	sec	°C	°C
1	Constant speed	515	77.5	**118.2	0	497.7
2	Constant speed	875	85.6	53.6	0	299.6
3	Constant speed	955	160.0	25.8	0	474.1
4	Constant speed	865	174.1	30.4	0	465.7
5	Constant speed	940	162.4	24.4	0	501.2
6	Constant speed	865	177.3	30.2	0	473.7
7	Constant speed	950	163.2	24.6	0	508.5
8	Constant speed	865	179.7	58.4	0	469.7
9	Constant speed	940	163.8	82.8	0	471.6
10	Constant speed	865	178.6	29.3	0	376.4
11	Constant speed	940	163.4	24.4	0	501.8
12	Constant speed	865	178.5	29.5	0	473.0
13	Constant speed	940	163.1	23.2	0	508.7
14	Constant speed	865	178.2	29.2	0	473.9
15	Constant speed	940	161.8	24.5	0	501.8
16	Constant speed	865	178.3	29.6	0	469.4
17	Constant speed	935	163.2	25.1	0	504.8
18	Constant speed	865	177.3	62.8	0	465.7
19	Constant speed	940	163.7	23.6	0	469.1
20	Constant speed	865	176.8	29.6	0	474.2
21	Constant speed	935	163.0	24.4	0	504.9
22	Constant speed	865	175.0	28.9	0	472.6
23	Constant speed	935	162.9	24.0	0	494.2
24	Constant speed	865	176.2	28.8	0	468.5
25	Constant speed	935	162.1	24.2	0	507.3
26	Constant speed	870	176.0	28.5	0	469.1
27	Constant speed	935	164.7	24.7	0	516.3
28	Constant speed	860	177.1	28.9	0	510.7
29	Constant speed	930	162.5	24.8	0	513.9
30	Constant speed	860	176.9	31.0	0	512.9
31	Constant speed	565	163.5	28.9	0	512.6
32	Constant speed	300	104.0	0	0	509.9

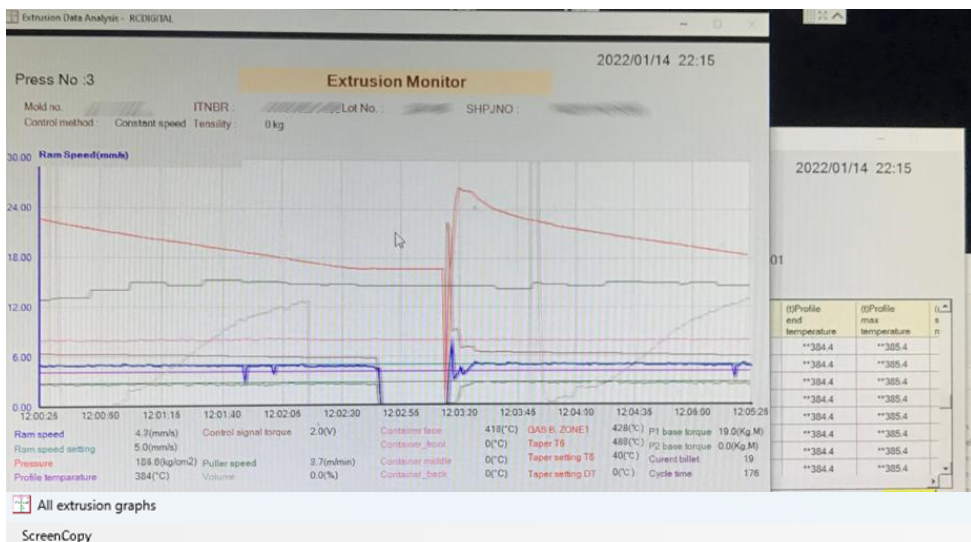


押出データ解析（EDA）

-リアルタイムモニタとダイス毎のグラフ

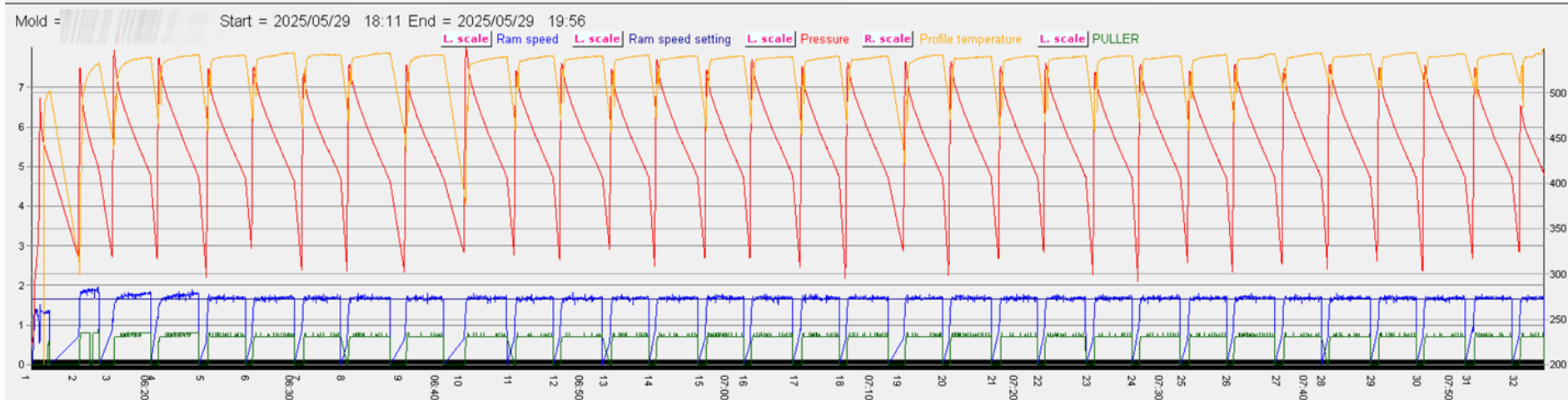
リアルタイムモニタ

- ・押出状況をリアルタイムのグラフで見ることができます。
- ・ダイス毎の情報： ダイス番号など。
- ・ビレット毎の情報： 設定ラム速度、ラム速度、プラー速度、圧力、ビレット長など。



ダイス毎の押出グラフ

- ・ダイス毎にすべての押出グラフを1枚の図で表示できます。
- ・1本目は頭出しと手動押出、2本目は手動押出、3本目は手動押出、4本目以降は等速押出です。



[illegible]

リモートメンテナンス

1. リモートサポート、常時監視の3つのメンテナンス方法があります。リモート監視用のソフトTeamViewer Host.exeをインストールすると、常時監視ができます。
2. 押出の調査依頼時に、等速押出パソコンにログインして、押出データを調査します。等速押出パソコンには、過去の押出状況が再現できるように、データがログされています。
3. 調査時には、ローカルなネットワークをインターネットのネットワークに接続する必要があります。これは、ローカルネットワーク用のハブに、インターネットのLANケーブルを差しこんで行います
4. リモートメンテナンスは、日本だけではなく、韓国の工場に対しても行っています。
5. TeamViewerは、ファイアウォール、プロキシ設定も自動で検知し、リモート監視ができます。通信は暗号化されています。

TeamViewerを使用して、さまざまな国のPCにログインしてプログラムをインストール、保守できます。

