โครงการแพลตฟอร์มไอโอทีและระบบวิเคราะห์ข้อมูลอุตสาหกรรม

Industrial IoT and Data Analytics (IDA) Platform

สุวัฒน์ โสภิตพันธ์

ทีมระบบไซเบอร์-กายภาพ

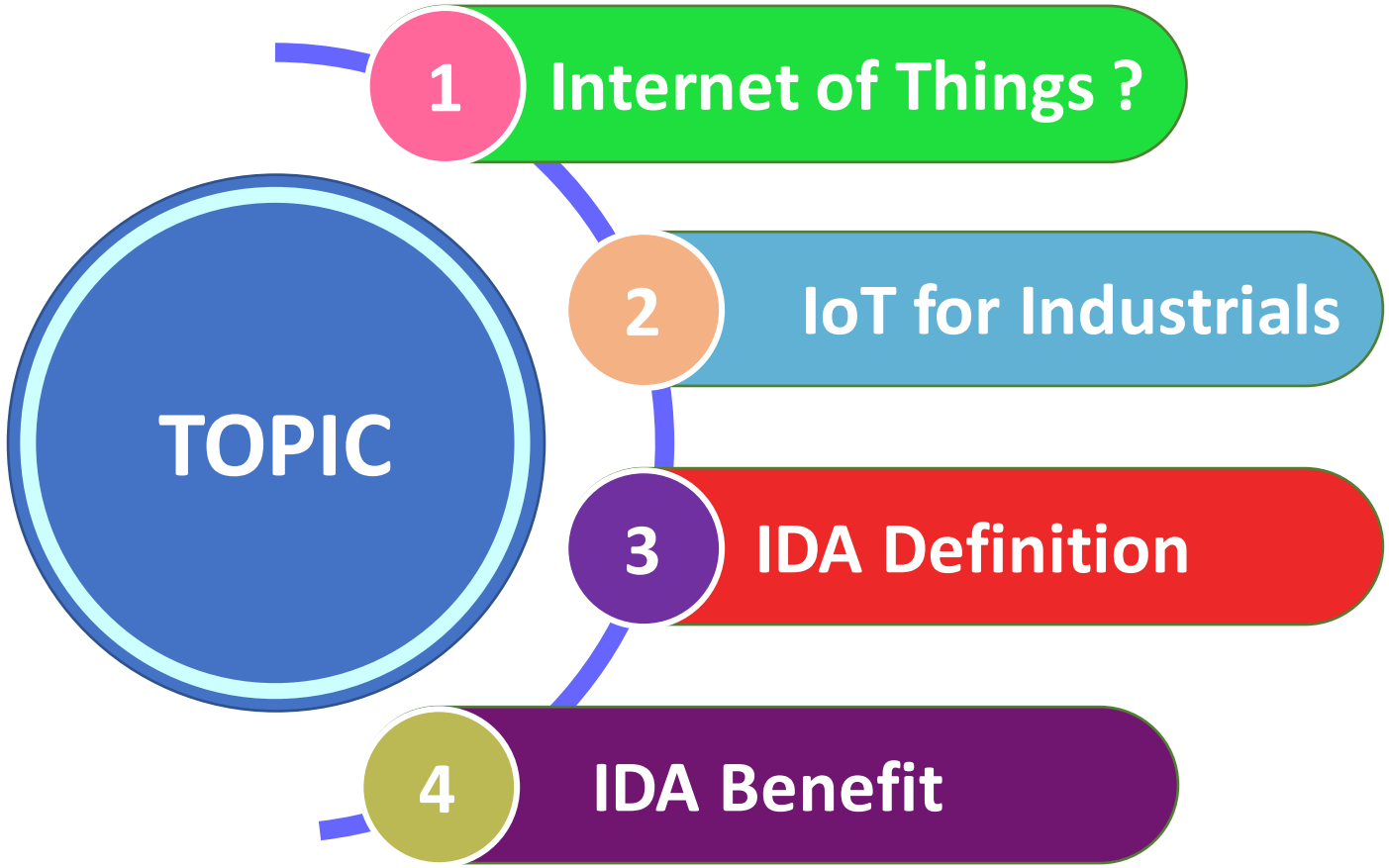
กลุ่มวิจัยไอโอทีและระบบอัตโนมัติสำหรับงานอุตสาหกรรม

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

16th NSTDA Annual Conference : NAC 2021

Thailand Science Park

March 30, 2021


TOPIC
1
Internet of Things ?
2
IoT for Industrials
3
IDA Definition
4
IDA Benefit

ขอบคุณ
ภาพจาก Twitter.com

Mr. Kevin Ashton ผู้ให้กำเนิดคำว่า “Internet of Things” ในปี 1999

Internet of Things

The **Internet of Things** (IoT) is a system of interrelated computing devices, mechanical and digital machines, objects, animals or people that are provided with unique identifiers and the ability to transfer data over a network without requiring human-to-human or human-to-computer interaction.

อินเตอร์เนตในทุกสิ่ง คือการที่อุปกรณ์และสิ่งต่างๆ ได้ถูกเชื่อมโยงเข้าสู่โลก Internet ด้วยการระบุตัวตนที่ไม่ซ้ำกัน และสามารถถ่ายโอนข้อมูลผ่านเครือข่ายโดยไม่จำเป็นต้องใช้มนุษย์

Basic Concept of Industrial-IoT System

sensor

sensor

sensor

sensor

analog signal

digital signal

Remote terminal unit (RTU)
&
Internet Gateway

Cloud
Data & Analytics

Data visualization system

control signal

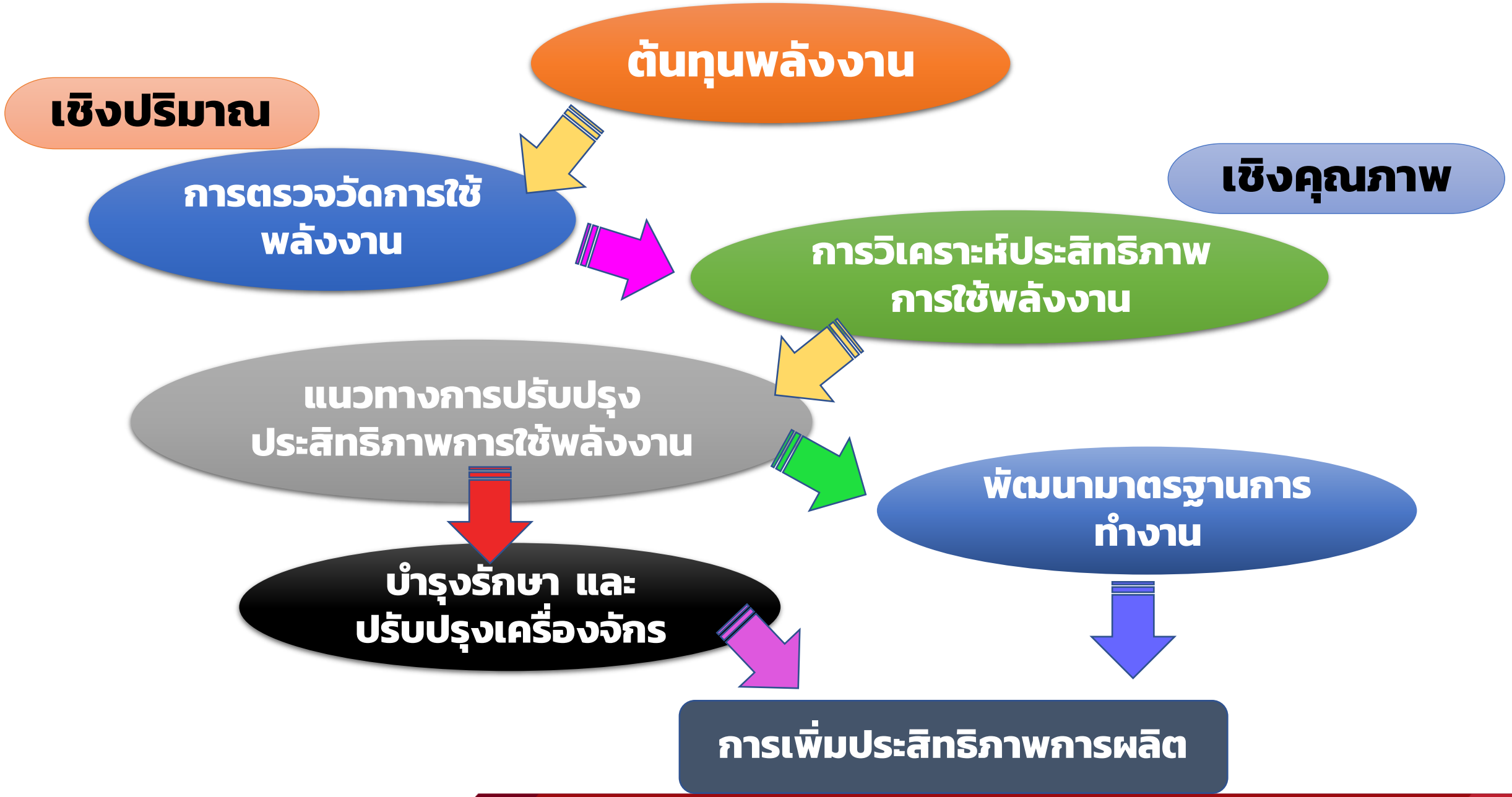
Driver

power drive

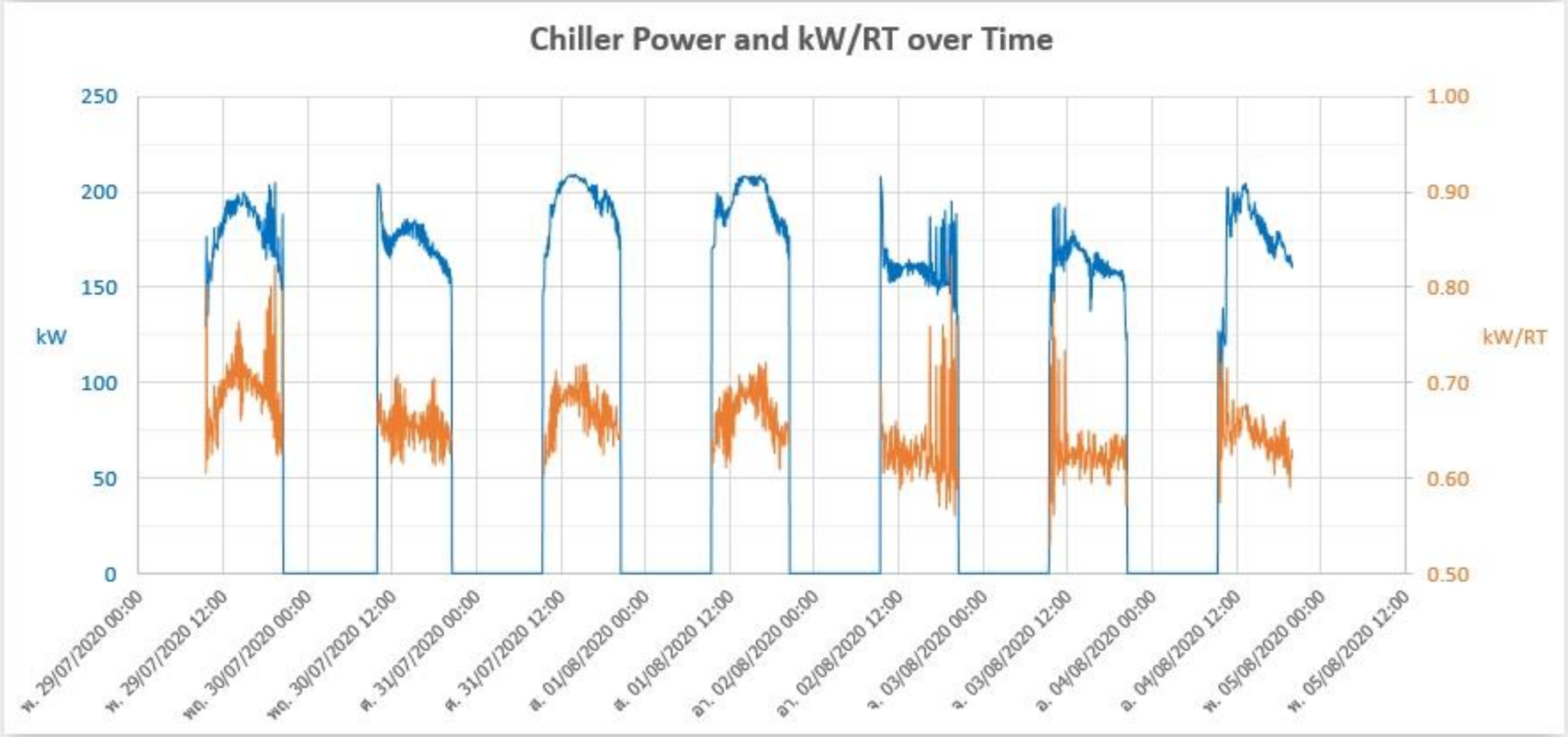
actuator

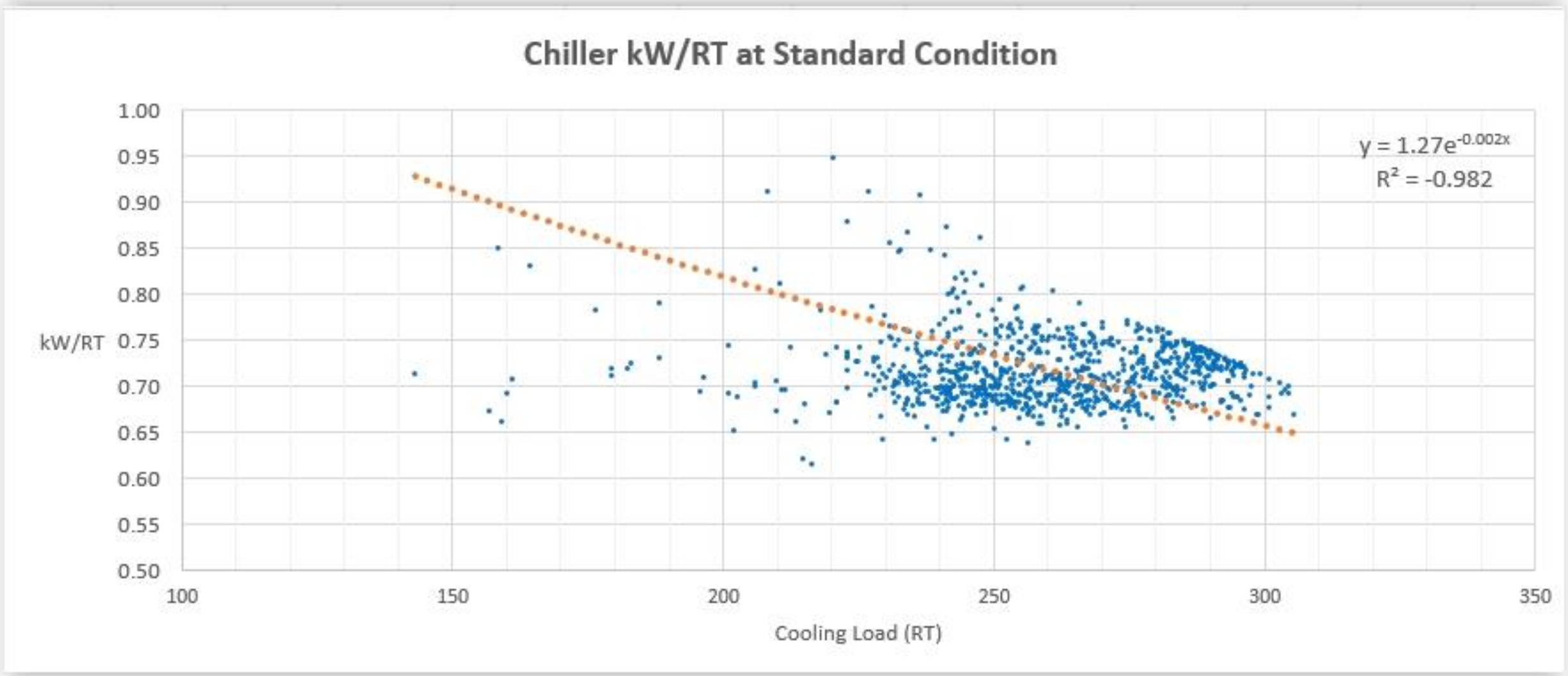
actuator

ต้นทุน
การผลิต
1
วัตถุดิบ
2
อาคารสถานที่ และเครื่องจักร
3
การบำรุงรักษา
4
บุคลากร
5
พลังงาน


ต้นทุนพลังงาน
เชิงปริมาณ
การตรวจวัดการใช้พลังงาน
เชิงคุณภาพ
การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
พัฒนามาตรฐานการทำงาน
บำรุงรักษา และปรับปรุงเครื่องจักร
การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		Chiller Sensor Data												
2														
3			Chiller Power		Chilled Water		Cooling Water		Cooling Load	Chiller SEC	CF to Standard		Chiller SEC	
4		Time	Power	Supply	Return	Flow	Supply	Return		Actual	Water Cooled		Standard	
5			kW	C	C	l/min	C	C	RT	kW/RT	CFkw	CFrt	kW/RT	RT
6		พ. 29/07/2020 09:30	129.5018	7.2	10.9	2,915.9027	27.4	30.8	214.0643	0.6050	0.93	1.06	0.6881	202.7124
7		พ. 29/07/2020 09:35	129.0764	7.2	10.9	2,895.0829	27.3	30.8	212.5359	0.6073	0.93	1.06	0.6926	201.0746
8		พ. 29/07/2020 09:40	176.2691	7.1	10.9	2,912.4958	27.4	30.9	219.5929	0.8027	0.93	1.05	0.9110	208.4215
9		พ. 29/07/2020 09:45	139.0909	7.2	10.8	2,971.5483	27.5	30.9	212.2534	0.6553	0.93	1.06	0.7434	201.1881
10		พ. 29/07/2020 09:50	134.8364	7.2	10.9	2,961.3277	27.5	30.9	217.3991	0.6202	0.93	1.06	0.7036	206.0655
11		พ. 29/07/2020 09:55	149.1709	7.2	11.2	2,963.5989	27.6	31.4	235.2063	0.6342	0.93	1.05	0.7175	223.1558
12		พ. 29/07/2020 10:00	155.8145	7.2	11.3	2,946.9431	27.9	31.7	239.7315	0.6500	0.94	1.05	0.7295	228.0985
13		พ. 29/07/2020 10:05	163.2764	7.2	11.3	2,981.0118	28.0	31.8	242.5029	0.6733	0.94	1.05	0.7537	230.9552
14		พ. 29/07/2020 10:10	156.9600	7.2	11.3	2,987.0685	28.0	31.9	242.9956	0.6459	0.94	1.05	0.7231	231.4244
15		พ. 29/07/2020 10:15	157.1891	7.3	11.3	2,990.0968	28.0	32.0	237.3093	0.6624	0.94	1.05	0.7426	225.3649
16		พ. 29/07/2020 10:20	153.0655	7.2	11.2	2,973.0624	28.0	31.8	235.9573	0.6487	0.94	1.05	0.7262	224.7213
17		พ. 29/07/2020 10:25	159.1200	7.2	11.5	2,986.6899	28.0	32.0	254.8168	0.6244	0.94	1.05	0.6990	242.6827
18		พ. 29/07/2020 10:30	165.6327	7.3	11.5	3,021.1372	28.2	32.2	251.7614	0.6579	0.94	1.05	0.7336	239.5560
19		พ. 29/07/2020 10:35	170.9345	7.2	11.7	2,999.5603	28.2	32.5	267.8179	0.6382	0.94	1.05	0.7107	255.5514
20		พ. 29/07/2020 10:40	165.7309	7.2	11.5	2,956.4066	28.2	32.3	252.2331	0.6571	0.94	1.05	0.7316	240.6804
21		พ. 29/07/2020 10:45	180.9818	7.3	11.7	2,974.9551	28.2	32.5	259.7183	0.6968	0.94	1.05	0.7771	247.1272
22		พ. 29/07/2020 10:50	170.4109	7.2	11.5	2,988.2041	28.3	32.5	254.9460	0.6684	0.94	1.05	0.7423	243.5014
23		พ. 29/07/2020 10:55	171.8509	7.3	11.7	2,973.0624	28.3	32.6	259.5531	0.6621	0.94	1.05	0.7364	247.2111
24		พ. 29/07/2020 11:00	172.4073	7.2	11.5	2,957.5422	28.6	32.7	252.3300	0.6833	0.95	1.04	0.7528	241.6954
25		พ. 29/07/2020 11:05	171.5891	7.2	11.8	2,962.4633	28.4	32.6	270.3836	0.6346	0.94	1.05	0.7029	258.4929
26		พ. 29/07/2020 11:10	170.7055	7.2	11.5	3,007.8882	28.5	32.6	256.6254	0.6652	0.95	1.05	0.7348	245.5745
27		พ. 29/07/2020 11:15	169.3636	7.3	11.9	2,940.8864	28.6	32.7	268.4142	0.6310	0.95	1.05	0.6961	256.4018
28		พ. 29/07/2020 11:20	181.4073	7.2	11.6	2,989.3397	28.8	33.0	260.9741	0.6951	0.95	1.04	0.7618	250.4550
29		พ. 29/07/2020 11:25	177.9709	7.3	11.9	2,920.0667	29.0	33.2	266.5140	0.6678	0.96	1.04	0.7289	255.5876
30		พ. 29/07/2020 11:30	180.3927	7.2	11.6	2,990.8539	29.0	33.3	261.1063	0.6909	0.95	1.04	0.7532	251.0637
31		พ. 29/07/2020 11:35	175.2545	7.2	11.9	2,792.4983	28.9	33.1	260.4115	0.6730	0.95	1.04	0.7356	250.1552
32		พ. 29/07/2020 11:40	183.7636	7.2	11.6	2,997.2891	29.0	33.3	261.6681	0.7023	0.95	1.04	0.7656	251.6039
33		พ. 29/07/2020 11:45	179.1818	7.2	12.0	2,790.2270	29.0	33.2	265.7359	0.6743	0.95	1.04	0.7351	255.5153
34		พ. 29/07/2020 11:50	182.4218	7.2	11.7	2,992.7466	29.1	33.4	267.2095	0.6827	0.96	1.04	0.7423	257.1795
35		พ. 29/07/2020 11:55	177.0218	7.2	12.0	2,755.4012	29.1	33.3	262.4192	0.6746	0.96	1.04	0.7335	252.5690
36		พ. 29/07/2020 12:00	186.2509	7.2	11.7	2,967.3843	29.2	33.6	264.9450	0.7030	0.96	1.04	0.7623	255.2457
37		พ. 29/07/2020 12:05	179.4764	7.2	12.0	2,778.4923	29.2	33.4	264.6183	0.6782	0.96	1.04	0.7355	254.9309
38		พ. 29/07/2020 12:10	188.3782	7.2	11.7	2,998.4247	29.2	33.6	267.7165	0.7036	0.96	1.04	0.7630	257.9157
39		พ. 29/07/2020 12:15	183.1418	7.3	12.1	2,786.0631	29.3	33.6	265.3393	0.6902	0.96	1.04	0.7475	255.2137
40		พ. 29/07/2020 12:20	191.8473	7.2	11.8	3,004.1028	29.6	34.0	274.1840	0.6997	0.96	1.03	0.7508	265.1683
41		พ. 29/07/2020 12:25	183.5345	7.3	12.1	2,814.8322	29.6	33.8	268.0793	0.6846	0.96	1.04	0.7355	258.6140
42		พ. 29/07/2020 12:30	194.6291	7.2	11.8	2,997.6676	29.6	34.1	273.5966	0.7114	0.96	1.03	0.7633	264.6002
43		พ. 29/07/2020 12:35	189.7855	7.3	12.1	2,769.0287	29.6	33.9	263.7170	0.7197	0.96	1.04	0.7732	254.4058


Chiller Power and kW/RT over Time
250
200
150
100
50
0
kW
1.00
0.90
0.80
0.70
0.60
0.50
kW/RT
พ. 29/07/2020 00:00
พ. 29/07/2020 12:00
พฤ. 30/07/2020 00:00
พฤ. 30/07/2020 12:00
ศ. 31/07/2020 00:00
ศ. 31/07/2020 12:00
ส. 01/08/2020 00:00
ส. 01/08/2020 12:00
อา. 02/08/2020 00:00
อา. 02/08/2020 12:00
จ. 03/08/2020 00:00
จ. 03/08/2020 12:00
อ. 04/08/2020 00:00
อ. 04/08/2020 12:00
พ. 05/08/2020 00:00
พ. 05/08/2020 12:00


Chiller kW/RT at Standard Condition
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
kW/RT
100
150
200
250
300
350
Cooling Load (RT)
y = 1.27e-0.002x
R² = -0.982

NECTEC-IoT Solution

sensor

sensor

sensor

sensor

analog signal

digital signal

URCONNECT

Remote terminal unit (RTU)
&
Internet Gateway

NETPIE
where things chat

Cloud
Data & Analytics

Data visualization system

actuator

actuator

power drive

Driver

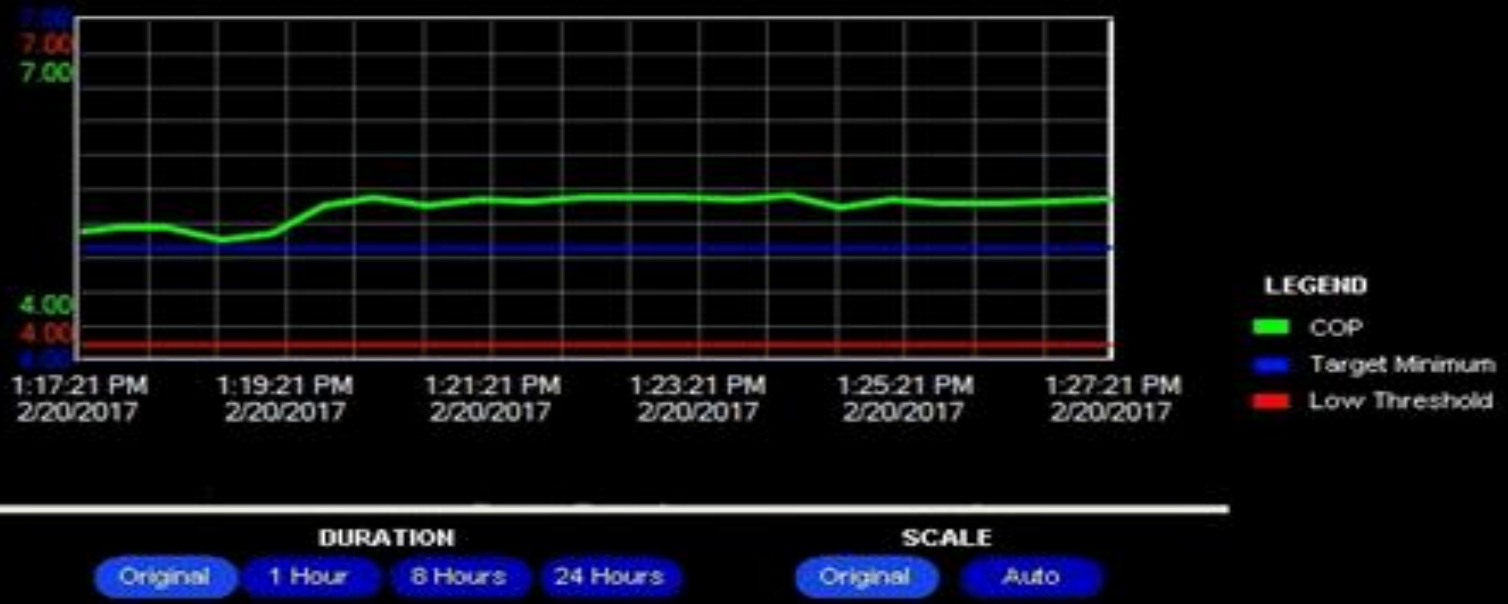
control signal

NETPIE
where things chat
Computer Server
LAN
แรงดันไฟฟ้า mV
แรงดันไฟฟ้า mV
RTD
TC
VW
DI
4-20 mA
URCONNECT
uRTU
ความถี่สูง
ความถี่ต่ำ
Power Supply
9-36 Vdc
กระแสไฟฟ้า 4-20 mA

Current COP

(Coefficient of Performance)

COP History

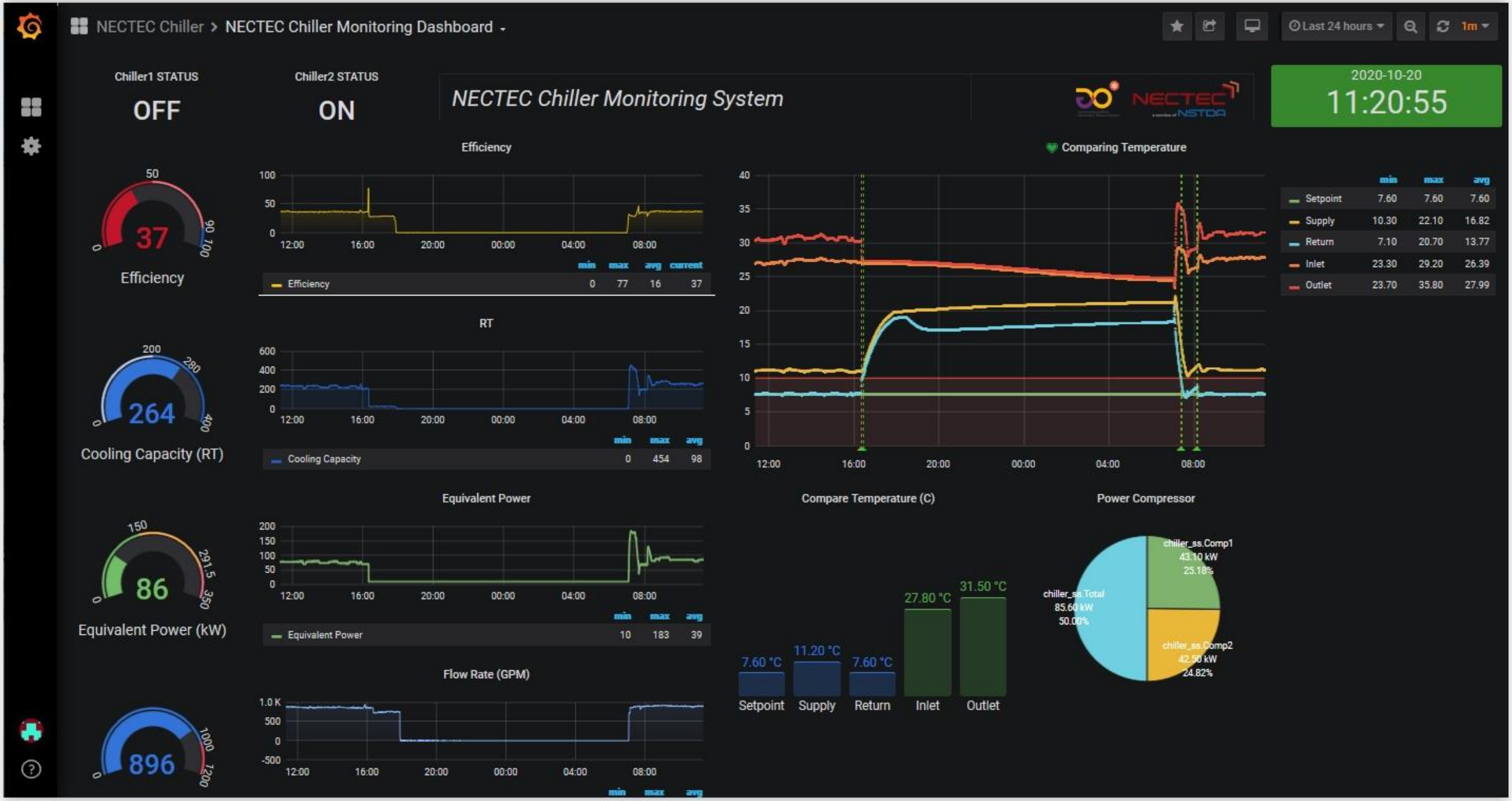


DURATION: Original | 1 Hour | 8 Hours | 24 Hours

SCALE: Original | Auto

CHILLER EFFICIENCY (KW/TON)

CHILLER 1	CHILLER 2	CHILLER 3	CHILLER 4	CHILLER 5	CHILLER 6	CHILLER 7
0.00	0.00	0.50	0.56	0.00	0.50	0.00
OFF	OFF	RUNNING	RUNNING	OFF	RUNNING	OFF


NECTEC Chiller > NECTEC Chiller Monitoring Dashboard
Last 24 hours
1m
Chiller1 STATUS
OFF
Chiller2 STATUS
ON
NECTEC Chiller Monitoring System
2020-10-20
11:20:55
Efficiency
37
Efficiency
Efficiency
min max avg current
Efficiency 0 77 16 37
Cooling Capacity (RT)
264
RT
Cooling Capacity 0 454 98
Equivalent Power (kW)
86
Equivalent Power
Equivalent Power 10 183 39
Flow Rate (GPM)
896
Comparing Temperature
min max avg
Setpoint 7.60 7.60 7.60
Supply 10.30 22.10 16.82
Return 7.10 20.70 13.77
Inlet 23.30 29.20 26.39
Outlet 23.70 35.80 27.99
Compare Temperature (C)
7.60 °C
11.20 °C
7.60 °C
27.80 °C
31.50 °C
Setpoint
Supply
Return
Inlet
Outlet
Power Compressor
chiller_ss.Comp1
43.10 kW
25.18%
chiller_ss.Total
85.60 kW
50.00%
chiller_ss.Comp2
42.50 kW
24.82%

Industrial IoT and Data Analytics Platform

> industry 4.0

Real-time Efficiency Data & Machine Condition Data

ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้ง 3 ด้าน

- วัดประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักร
  Overall Equipment Effectiveness (OEE)
- วัดประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงาน
  Energy Monitoring
- การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์
  Predictive Maintenance (PdM)

Real-time Data Monitoring

CEO / Manager

- Report
- Data Analytics

Internal / External

- Energy Expert
- Machine Expert

Energy Consumption Data

NETPIE
Cloud Computing

Machine Data
Signal Processing Platform

SENSORS / IoT

Process Improvement / Problem Solving

- ผู้รับผิดชอบเครื่องจักร

แพลตฟอร์ม IoT และ วิเคราะห์ข้อมูลอุตสาหกรรม ระยะนำร่อง

www.nectec.or.th/innovation/ida

Benefit

IDA Platform

ประเทศ

- รวบรวมและแสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานของโรงงานแบบ (Real-time)
- เห็นภาพรวมการปรับปรุงประสิทธิภาพโรงงานอุตสาหกรรมของประเทศไทย
- สามารถนำข้อมูลไปใช้วางแผนการจัดการด้านพลังงานของประเทศได้อย่างแม่นยำ

โรงงานอุตสาหกรรม

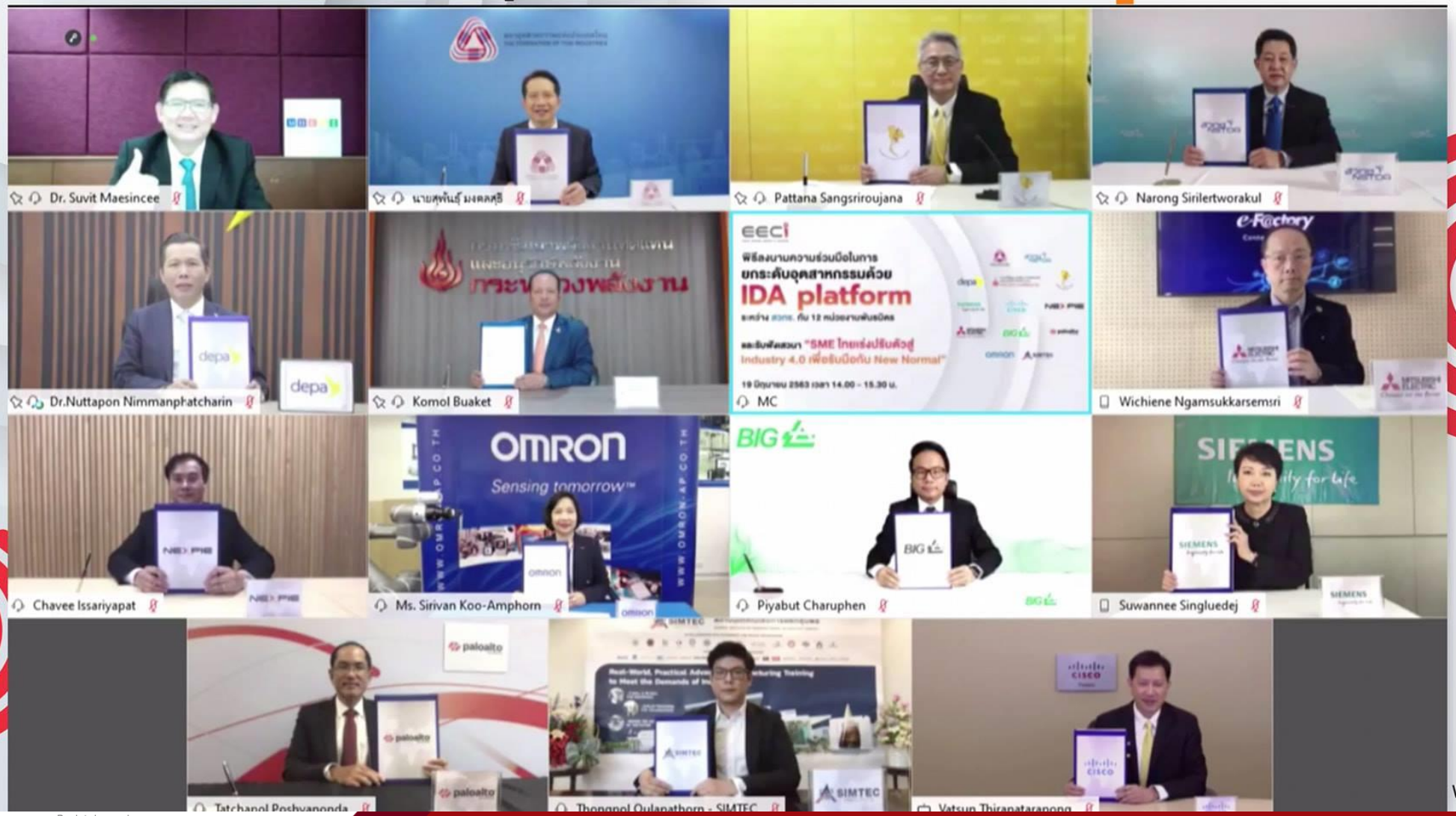
- ผู้ประกอบการสามารถตรวจจับการใช้พลังงานในระดับเครื่องจักรแบบ (Real-time)
- นำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการตัดสินใจในการวางแผนและบริหารจัดการพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ต่อยอดไปสู่การวัดประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) และ การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive maintenance)

เศรษฐกิจ

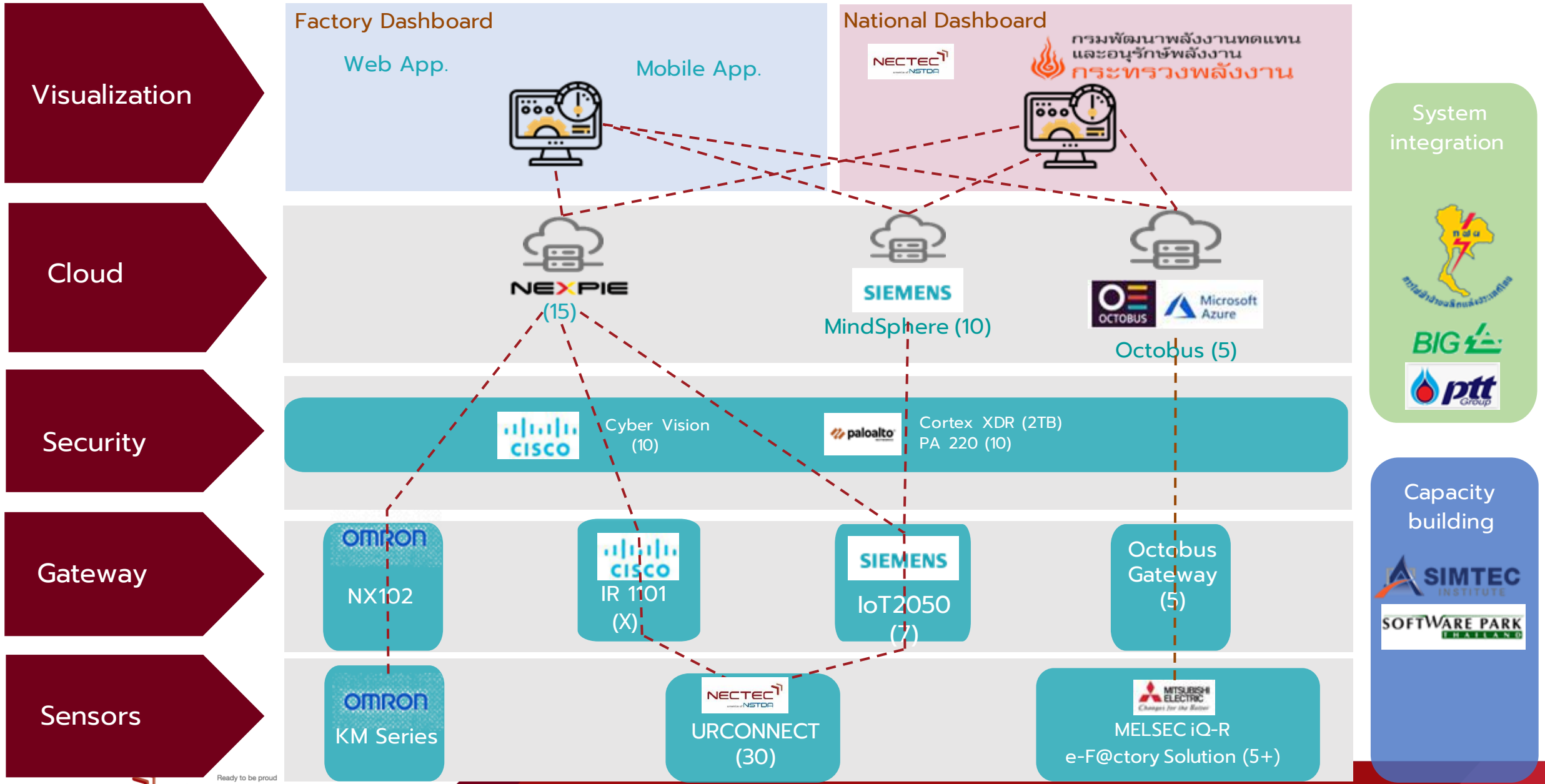
- ส่งเสริมการสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านนวัตกรรมที่จะมีผลต่อการขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่เศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy)
- เกิดมูลค่าการลงทุนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและพัฒนาคุณค่าผลิตภัณฑ์และบริการ ยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

EECi
EASTERN ECONOMIC CORRIDOR OF INNOVATION

พิธีลงนามความร่วมมือในการ ยกระดับอุตสาหกรรมด้วย IDA platform



IDA Platform Framework

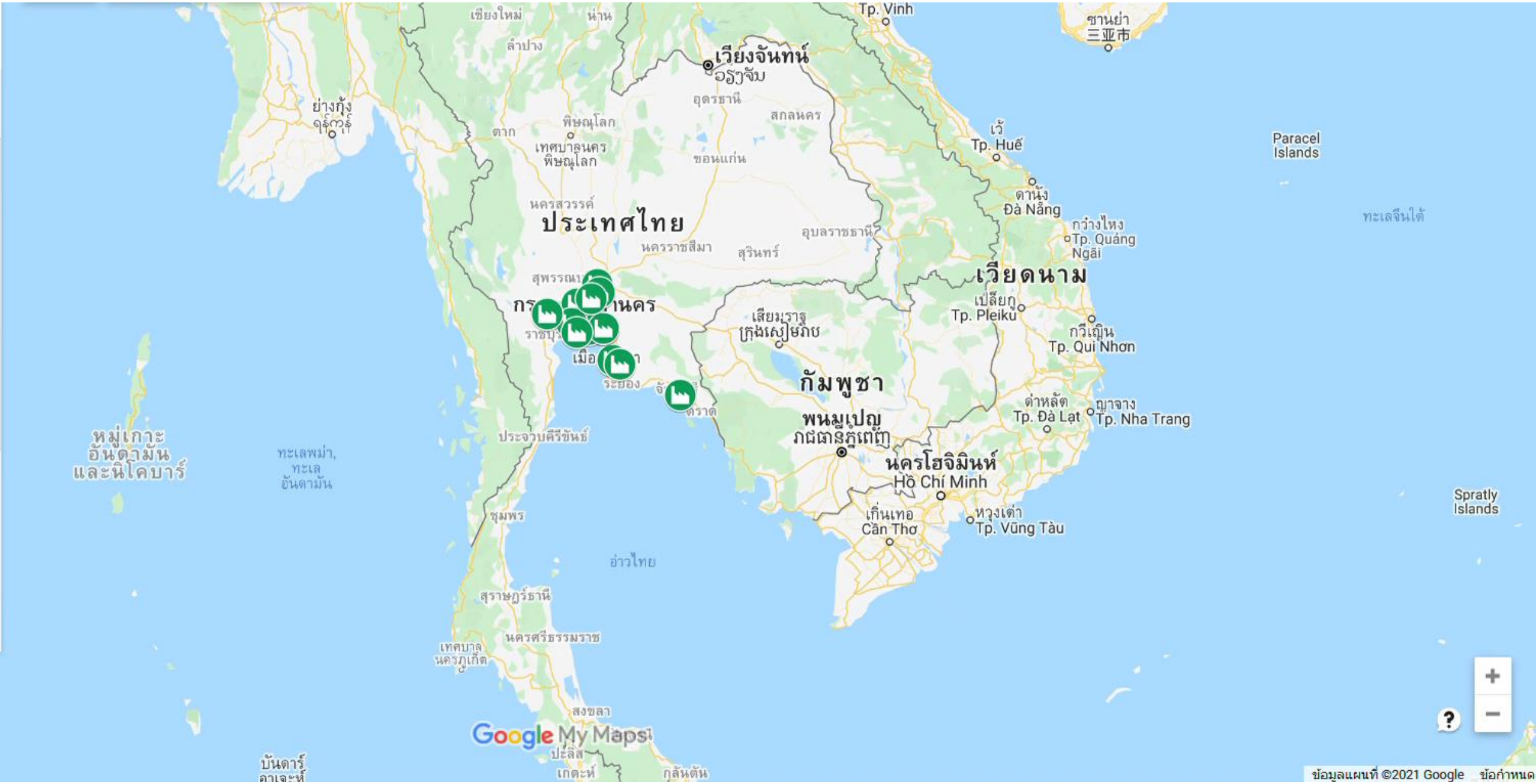


โรงงานนำร่อง

โครงการแพลตฟอร์มไอโอทีและระบบวิเคราะห์ข้อมูลอุตสาหกรรม

Industrial IoT and Data Analytics (IDA) Platform

ผู้สนับสนุน


เวียงจันทน์
ประเทศไทย
เวียดนาม
กัมพูชา
พนมเปญ
นครโฮจิมินห์
Hồ Chí Minh
Paracel Islands
Spratly Islands
Google My Maps

โครงการแพลตฟอร์มไอโอทีและระบบวิเคราะห์ข้อมูลอุตสาหกรรม

Industrial IoT and Data Analytics (IDA) Platform

www.nectec.or.th/innovation/ida

ขอบคุณผู้สนับสนุน

SIEMENS Ingenuity for life
CISCO
MITSUBISHI ELECTRIC Changes for the Better
OMRON
SIMTEC INSTITUTE
BIG
NEXPIE
paloalto NETWORKS