

# การประยุกต์ใช้งาน CIM ในระบบ SCADA



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

# ระบบ SCADA ในปัจจุบัน

---

# ระบบ GIS ของ กฟภ.

คู่สัญญา :  esri Thailand

## คุณสมบัติ

- ▶ ผลิตภัณฑ์ ArcGIS, Arc and Node
- ▶ ไม่เก็บข้อมูลการเชื่อมต่อ (Connectivity) ในรูปแบบ attribute ของอุปกรณ์

Simple junction feature class								Geometry	Point
DS_Switch								Contains M values	No
								Contains Z values	No
Field Name	Data Type	Allow Nulls	Default Value	Domain	Precision	Scale	Length	วิธีนำเข้า	
OBJECTID	Object ID								
TAG	String	No					15		C
SUBTYPECODE	Long integer	Yes	1		10				F
OP_VOLT	String	Yes		Switch OpVolt			2		CSP
FACILITYID	String	Yes					15		F
OPERATIONTYPE	String	Yes					1		F
PRESENTPOSITION	Long integer	Yes	1	Switch PresentPosition	10				F
MAXINTERRUPTINGCURRENT	Double	Yes			38	8			CSP
MAXCONTINUOUSCURRENT	Short integer	Yes			5				CSP
PHASEDESIGNATION	Long integer	Yes			10				F
CONSTRUCTION_STATUS	String	Yes		Switch Construction Status			1		F
LOCATION	String	Yes					50		A
ANGLE	Double	Yes			38	8			C
NORMALSTATUS	Long integer	Yes		Switch NormalStatus	10				A
CREATIONUSER	String	Yes					50		A
DATECREATED	Date	Yes			0	0	36		A
LASTUSER	String	Yes					50		A
DATEMODIFIED	Date	Yes			0	0	36		A
FEEDERID	String	Yes					7		C
FEEDERID2	String	Yes					7		C
FEEDERINFO	Long integer	Yes			10				A
ELECTRICTRACEWEIGHT	Long integer	Yes			10				A
ENABLED	Short integer	Yes	1	EnabledDomain	5				A

## Pain Point

✗ ระบบ SCADA, OMS และระบบอื่นๆ ต้องวิเคราะห์และตรวจสอบหาข้อมูลการเชื่อมต่อเอง

✗ ระบบ SCADA และ OMS ไม่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ในบางฟังก์ชัน

## Solution

✓ ระบบ GIS ส่งข้อมูลในรูปแบบ CIM XML. ได้

**จุดเริ่มต้น  
ของการ  
พัฒนา  
CIM ใน กฟภ.**

# โครงการวิจัยแนวทางวิธีการจัดทำระบบต้นแบบและกลไกกำกับควบคุมการพัฒนาเชื่อมโยงข้อมูลโครงข่ายระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ

คู่สัญญา :  THAMMASAT UNIVERSITY  
RESEARCH AND CONSULTANCY INSTITUTE  
สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (TU-RAC)

## วัตถุประสงค์

- ▶ ศึกษาระบบ GIS และกระบวนการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบงานอื่น ๆ ของ กฟภ.
- ▶ ออกแบบและพัฒนาต้นแบบการสร้าง CIM XML สำหรับ กฟภ.

### EQ

### BASE

### IEC61970

### IEC61968

### IEC62325

### PROFILE

### ALL GRP

### ALL CLS

### ALL ENUM

### NEWPROF

## PEA CIM PROFILE

NO	NAME	CONC	ABST	TYPE	ENUM
1	<a href="#">TopologicalBoundary</a>	4	1	5	0
2	<a href="#">EquipmentBoundary</a>	4	1	3	0
3	<a href="#">CoreEquipment</a>	79	22	29	12
4	<a href="#">Operation</a>	42	14	15	9
5	<a href="#">ShortCircuit</a>	19	7	19	2
6	<a href="#">DiagramLayout</a>	7	1	5	1
7	<a href="#">Topology</a>	7	2	1	0
8	<a href="#">StateVariables</a>	9	3	8	0
9	<a href="#">SteadyStateHypothesis</a>	10	6	8	3
10	<a href="#">GeographicalLocation</a>	4	1	10	0
11	<a href="#">PeaGisExt</a>	14	0	1	14
12	<a href="#">PeaPsiExt</a>	18	0	1	0

# โครงการวิจัยแนวทางวิธีการจัดทำระบบต้นแบบและกลไกกำกับควบคุมการพัฒนาเชื่อมโยงข้อมูลโครงข่ายระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ

## ตัวอย่าง

```
<cim:ACLineSegment rdf:ID="G-2331EL000082688">
  <ConductingEquipment.BaseVoltage rdf:resource='http://pea.co.th/cim/cmn/volt/400'/>
</cim:ACLineSegment>

<cim:Terminal rdf:ID="T-2331EL000215952-2">
  <cim:Terminal.sequenceNumber>2</cim:Terminal.sequenceNumber>
  <cim:IdentifiedObject.description>MARK#A</cim:IdentifiedObjectTerminal.description>
  <cim:Terminal.phases>null</cim:Terminal.phases>
  <cim:Terminal.ConnectivityNode rdf:resource="N-0sN-EE1YItVx-1"/>
  <cim:Terminal.ConductingEquipment rdf:resource="G-2331EL000215952"/>
</cim:Terminal>

<cim:Switch rdf:ID="G-2332SH0000000002">
  <Equipment.inService>true</Equipment.inService>
  <Switch.normalOpen>false</Switch.normalOpen>
  <ConductingEquipment.BaseVoltage rdf:resource='http://pea.co.th/cim/cmn/volt/115K'/>
</cim:Switch>
```



# การปรับปรุง ระบบ SCADA

โครงการเพิ่มประสิทธิภาพ  
ระบบศูนย์สั่งการจ่ายไฟ

# SCADA/TDMS (Transmission and Distribution Management System)

ผลิตภัณฑ์: EcoStruxure ADMS 3.9 Life Is On



## หลักการออกแบบ

- ▶ อ้างอิง CIM16v33 + ข้อมูลประกอบอื่น ๆ
- ▶ ข้อมูลเพิ่มเติม นำเข้าโดยใช้ Mapping Table

## การดำเนินงาน

ไตรมาส 4 ปี 2563 : ESRI Thailand เริ่มดำเนินการปรับปรุงเครื่องมือการแปลงข้อมูล GIS สำหรับระบบไฟฟ้าแรงสูงและแรงกลาง เป็น CIM XML จากโปรไฟล์ของ TU เป็น Schneider

ไตรมาส 1 ปี 2564 : Schneider เริ่มตรวจสอบและนำเข้าข้อมูลในระบบ SCADA

Data Source				CIM 16v33				
Source	Source Table	Attribute	Comment	CIM 16v33: Leaf class	CIM 16v33: Class.Property	CIM 16v33: Namespace	CIM 16v33: Data Type	CIM 16v33: Comment
				Breaker Used to model Circuit Breaker and Recloser				
GIS	DC_CircuitBreaker; DC_HVCircuitBreaker	FACILITYID	e.g. BUY05VB-01	Breaker	IdentifiedObject.description	cim	String	
GIS	DC_CircuitBreaker; DC_HVCircuitBreaker	TAG	"G-"+TAG	Breaker	IdentifiedObject.mRID	cim	String	
GIS	DC_CircuitBreaker; DC_HVCircuitBreaker	FACILITYID	e.g. BUY05VB-01	Breaker	IdentifiedObject.name	cim	String	
			TBD (PEA should create a filed in GIS for this)	Breaker	IdentifiedObject.aor	sedms	String	
				Breaker	DiagramObject->DiagramObjectPoint			Element coordinates (X and Y). Per CIM model are exported as DiagramObject class with reference to this element.
GIS	DC_CircuitBreaker; DC_HVCircuitBreaker	SUBTYPECODE	e.g. Outgoing CircuitBreaker, Recloser (temp) etc.	Breaker	PowerSystemResource.PSRTType	cim	PSRTType	mRID and name attributes of PSRTType (the two should be the same)
			Note: Location from GIS not needed for breaker.	Breaker	Location.direction	cim	String	Attribute direction of the associated Location object
GIS	DC_CircuitBreaker; DC_HVCircuitBreaker	MANUFACTURER	If Unknown do not export attribute.	Breaker	Equipment.manufacturer	sedms	String	
GIS	DC_CircuitBreaker	Model	If Unknown or NULL do not export attribute.	Breaker	Equipment.model	sedms	String	
			Substation element: Reference to Substation. First 3 characters in FacilityID are ABBRNAME attribute of DS_T_Station Feeder elemen: use FeederID	Breaker	Equipment.Circuit	sedms	EquipmentContainer	Reference to EquipmentContainer class



# SCADA/TDMS (Transmission and Distribution Management System)

ผลิตภัณฑ์: EcoStruxure ADMS 3.9 Life Is On 

Data Source				CIM 16v33		
Source	Source Table	Attribute	Comment	CIM 16v33: Leaf class	CIM 16v33: Class.Property	CIM 16v33: Namespace
				Cable and Cable Catalog Underground and overhead cables.		
			For E service line, value will be "EServiceLine"	AC Line Segment	IdentifiedObject.description	cim
GIS	DS_HVConductor & DS_MVConductor	TAG	"G-" + TAG	AC Line Segment	IdentifiedObject.mRID	cim
GIS	DS_HVConductor & DS_MVConductor	TAG	"G-" + TAG	AC Line Segment	IdentifiedObject.name	cim
			TBD	AC Line Segment	IdentifiedObject.aor	sedms
			TRUE by Default / ENABLED?	AC Line Segment	IdentifiedObject.serviceState	sedms
GIS	DS_HVConductor DS_MVConductor	SUBTYPECODE	HV 1:OH,2:UG,3:SM 'HV ' + " " + SUBTYPECODE'  MV 1:OH,2-4:UG,5:SM 'MV ' + " " + SUBTYPECODE'	AC Line Segment	PowerSystemResource.PSRTYPE	cim
GIS	DS_HVConductor	SUBTYPECODE	If 1 , then false	AC Line Segment	PowerSystemResource.underground	sedms
GIS	DS_HVConductor	OWNER	If PEA or Null then false, otherwise true	AC Line Segment	Equipment.private	sedms
GIS	DS_MVConductor	MainorLateral	Main = Important Lateral = Unimportant	AC Line Segment	ConductingEquipment.importance	sedms
GIS	DS_HVConductor DS_MVConductor	OP_VOLT	H1:115 kV, H2:69kV M1:33kV , M2:22kV	AC Line Segment	ConductingEquipment.ratedVoltage	sedms
GIS	DS_HVConductor & DS_MVConductor	SHAPE_Length		AC Line Segment	Conductor.length	cim
				Cable and Cable Catalog Underground and overhead cables.		
			Use lookup table "Conductor default"	PerLengthSequenceImpedance	PerLengthSequenceImpedance.b0ch	cim
			Use lookup table "Conductor default"	PerLengthSequenceImpedance	PerLengthSequenceImpedance.bch	cim
			Use lookup table "Conductor default"	PerLengthSequenceImpedance	PerLengthSequenceImpedance.r	cim
			Use lookup table "Conductor default"	PerLengthSequenceImpedance	PerLengthSequenceImpedance.r0	cim

Mapping Table							
WireInfo	b0ch	bch	r	r0	x	x0	Rated Current (A)
"Op_Volt" + "L" + "SubTypeCode" + "Number of"							
ML31120PIC1130	1.357	3.591	0.2106553	0.3554011	0.4144064	1.644811	321
NL31185SAC33131	1.36323	5.950253	0.2106598	0.402942	0.2985855	1.857875	429

# ระบบ SCADA สำหรับระบบจำหน่ายแรงต่ำ (โครงการนำร่อง)

ผลิตภัณฑ์: EcoStruxure ADMS 3.9 Life Is On



## หลักการออกแบบ

- ▶ อ้างอิง CIM16v33 + ข้อมูลประกอบอื่น ๆ
- ▶ ข้อมูลเพิ่มเติม นำเข้าโดยใช้ Mapping Table

## การดำเนินงาน

ไตรมาส 4 ปี 2565 : ESRI Thailand เริ่มดำเนินการปรับปรุงเครื่องมือการแปลงข้อมูล GIS สำหรับระบบไฟฟ้าแรงต่ำ เป็น CIM XML ตามโปรไฟล์ของ Schneider

ไตรมาส 1 ปี 2566 : Schneider เริ่มตรวจสอบและนำเข้าข้อมูลในระบบ SCADA for LV

# ประโยชน์ที่ได้รับ จากการใช้งาน CIM XML

- 👍 กฟภ. มีมาตรฐานกลางเพื่อปรับใช้กับระบบงานต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันและในอนาคต
- 👍 ทุกระบบงาน มีข้อมูลระบบไฟฟ้าที่เหมือนกัน สามารถใช้อ้างอิงระหว่างระบบได้ทุกอุปกรณ์
- 👍 ทุกระบบงาน สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้สะดวกยิ่งขึ้น



Brightness for *Life* Quality  
สว่างทั่วทิศ สร้างคุณภาพชีวิตทั่วไทย