아시아 전력시장 및 전력계통 운영기관과의 교류, 협력 강화를 위한

국외출장 결과보고

2019. 8.

대 외 협 력 실

작성자 : 대외협력실 주임 김진영(☎8205)

Ⅰ. 출장목적

▢ 동아시아·서태평양 전력산업 유관기관과의 교류 회복 및 협력방안 모색

▢ 전력시장 및 전력계통 운영 등 기관 핵심기능 중심의 국제협력 활성화

Ⅱ. 출장개요

▢ 출장기간 : 2019년 7월 8일(월) ~ 7월 13일(토) (5박6일)

▢ 출 장 지 : 싱가포르, 말레이시아(랑카위, 쿠알라룸프르)

▢ 출 장 자 : 대외협력실 김상일 실장, 대외협력실 김진영 주임,
인사팀 서하림 주임

▢ 주요일정

일 자	일 정	비 고
7.8(월)	출 국	
7.9(화)	싱가포르 EMC 방문 및 협력방안 논의	
7.10(수)	AESIEAP 기술위원회 WG Meeting 참석 (1일차)	김상일 실장 발표
7.11(목)	AESIEAP 기술위원회 WG Meeting 참석 (2일차)	김진영 주임 발표
7.12(금)	말레이시아 TNB 방문 및 협력방안 논의	
7.13(토)	귀 국	

Ⅲ. 주요 접촉인물

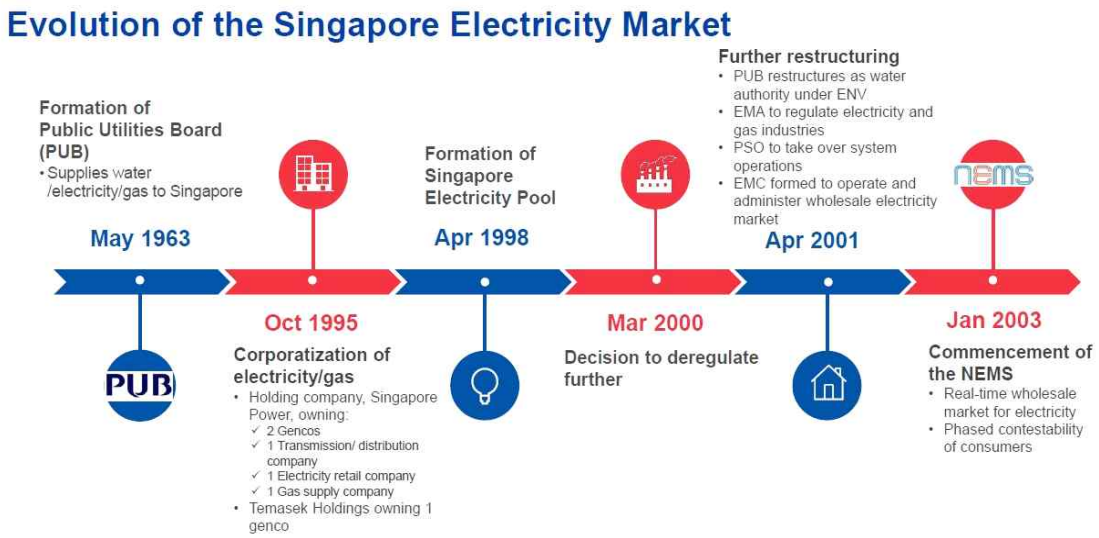
이 름	국 적	연락처	소 속	분 야
Wang Jing	싱가포르	jing.wang@emcsg.com	EMC	전력시장
Henry Zhu	싱가포르	henry.zhu@emcsg.com	EMC	전력시장
T. Balagtas	필리핀	ftbalagtas@meralco.com.ph	MERALCO	전력IT
Husin B Mohd	말레이시아	mohd.husin@my.ey.com	EY	컨설팅
Ir. Mahesvaran	말레이시아	mahesvarans@tnb.com.my	TNB	전력계통
Hj.Shafik	말레이시아	shafikmt@tnb.com.my	TNB	전력IT

※ 접촉인사 상세내역은 별첨 참조

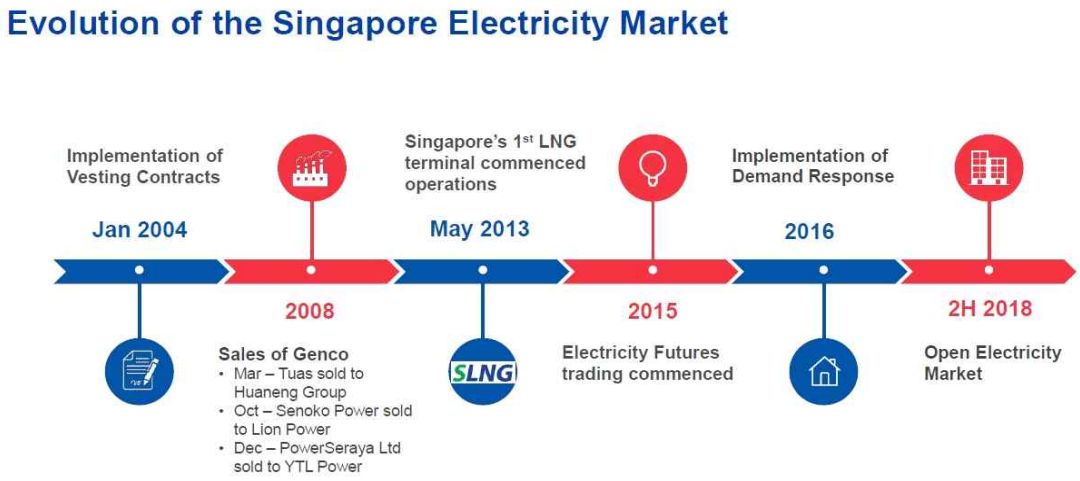
IV. 출장 수행내용

1. 싱가포르 EMC 방문

○ 싱가포르 전력시장 운영기관 EMC 소개 및 시장 현황



- 2001년 4월에 개설된 우리나라의 전력시장과 비슷한 시기에 개설됨



- 송·배전, 판매 부분의 개방화가 중단된 우리나라의 전력시장과 다르게 싱가포르의 전력시장은 실시간시장 중심으로 소매완전경쟁 체제에 돌입함. 특히, 차액계약(VC), DR, 선물거래(Forward)까지 이루어질 정도로 고도화됨

Retail Contestability

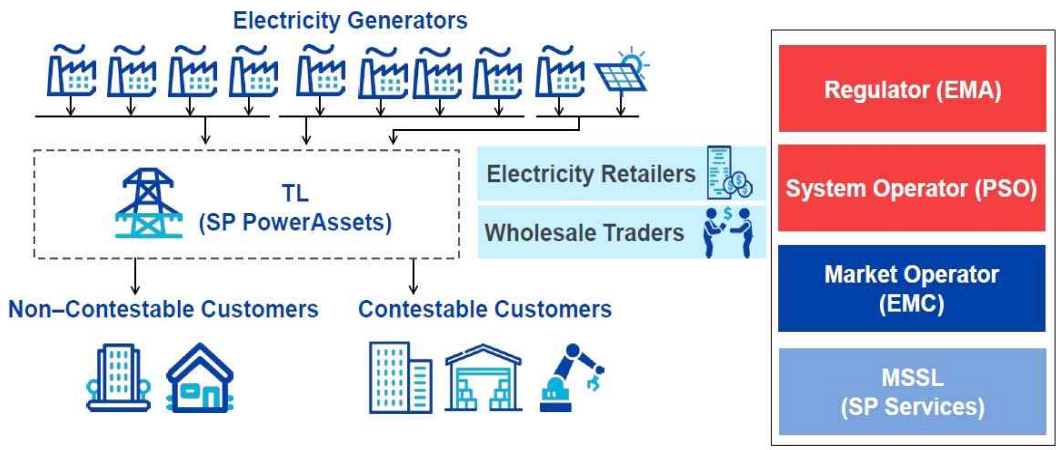
Consumers – Contestable and Non-Contestable

Classification	Criteria	Avg Monthly Consumption	Date of Contestability
Phase 0	HT consumers	≥ 2MW	01-Jul-2001
Phase 1	All HT Consumers LT consumers	≥ 20MWh	28-Sep-2003
Phase 2	LT consumers	≥ 10MWh	12-Feb-2006
Phase 3A	Non-residential consumers	≥ 8MWh	01-Apr-2014
Phase 3B	Non-residential consumers	≥ 4MWh	01-Oct-2014
Phase 3C	Non-residential consumers	≥ 2MWh	01-Jul-2015
Full Retail Contestability	All remaining consumers		01-Nov-2018 (by zones) 01-May-2019 (completion)

- '19년 5월 이후 소매 부분의 완전경쟁(Full Retail Contestability)가 시행되었으며, '18년 말 기준으로 약 22개의 소매사업자가 경쟁하는 구조임
- 기존 판매사업자 2~3그룹이 60% 이상의 시장점유율을 여전히 차지하지만, 구역에 따른(by zones) 소매부분 개방을 포함하면 사업자 전환비율은 20% 정도로 개방화가 진행됨

○ 싱가포르 전력산업 이해관계자 구성도

Stakeholder Overview

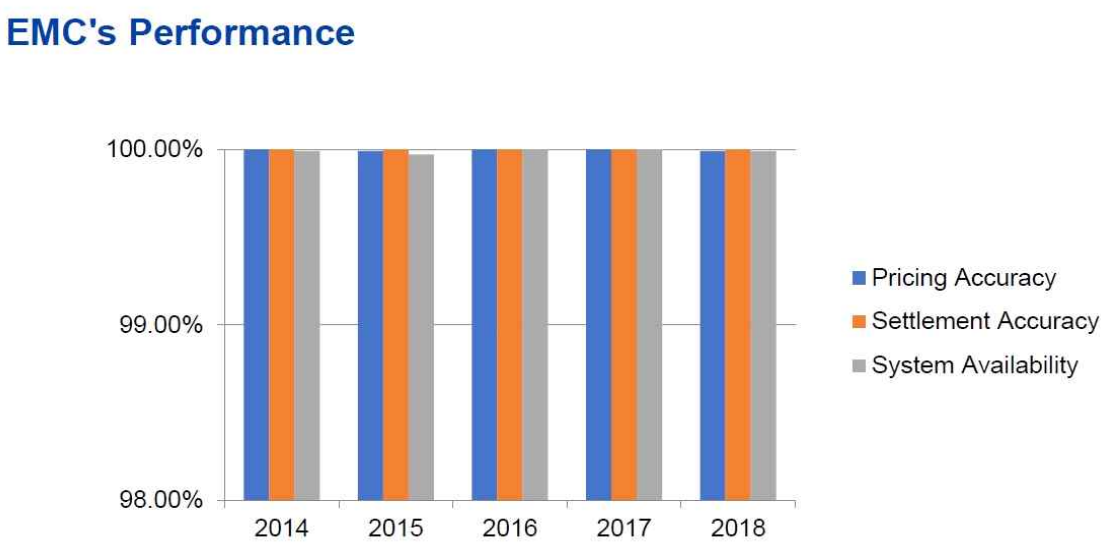


- 규제기관인 EMA 산하에 계통운영기관(PSO)와 시장운영기관(EMC)가 분리되어 운영되며, SP Services가 계량/소매부분 결제 등의 MSSL(Market Support Services Licensee) 서비스를 제공함

○ 싱가포르 전력시장 특징

- **(실시간시장)** 30분 거래단위로 에너지, 예비력 등의 현물상품이 실시간시장에서 거래되며, 20일 주기를 기준으로 매일 결제가 이루어짐
- **(동시최적화)** 에너지, 예비력, 제약사항을 포함하는 Co-optimization을 수행하여 각 상품별 비용최소화를 달성함
- **(LMP 기반)** 기본적으로 발전사업자가 Nodal Price를 지불하는 구조
- **(소비자선택권)** 경쟁소비자는 ① EMC가 운영하는 전력시장, ② SP Service의 MSSL, ③ 일반 소매판매사업자 중에서 선택하여 전력구매가 가능하며, 비경쟁소비자는 MSSL로부터 규제 가격에 구매만 가능함

○ 싱가포르 EMC 특징



- **(성과관리)** 회계감사 등의 목적으로 시장가격, 정산, 청산시스템 분야에 대한 정확도를 매년 측정하고 관리함
- **(해외컨설팅)** 본사 기준 소수인력(약 70여명)으로 해외교육, 전력시장 컨설팅 업무까지 수행하면서 중국, 베트남 등으로 사업영역을 확장함

2. AESIEAP 기술위원회 WG 참석

▢ AESIEAP 개요

· 명칭 : 동아시아·서태평양 전력산업 협회
(Association of the Electricity Supply Industry of East Asia and the Western Pacific)
· 설립년도 : 1975년 홍콩에서 설립
· 회 원 수 : 25개국 약 110개사(동경전력, 말레이시아 TNB, 태국 EGAT 등)
- 現 주관사 : 필리핀 MERALCO 등 ('19~'20년 주관)
· 활동내용 : CEO Conference('19.9) 및 CEPSI 컨퍼런스('20.12)
기술위원회 Working Group Meeting (연2~3회) 개최 등
※ KPX는 '03년 이후 가입유지 상태, '07년 이후 12년 만에 WG Meeting 참가

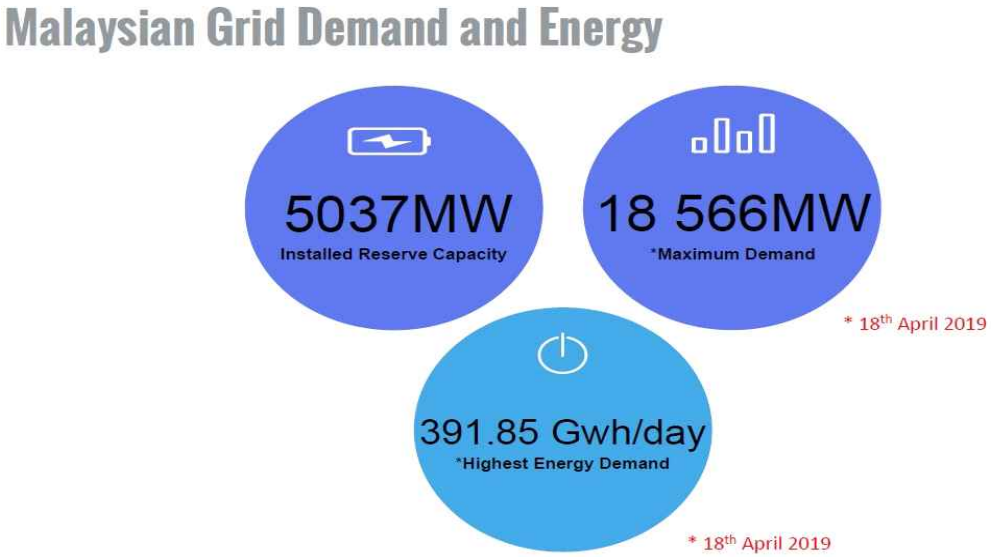
▢ AESIEAP 기술위원회 WG1~WG2 참석

○ (Working Group 1) DR시장, ESS 등 에너지신산업 활용 Smart City 논의
- '한국의 DR 시장' 주제 발표 (김상일 실장)
- DR시장이 도입되지 않은 국가에서 DR시장 도입에 대한 많은 관심을 표시, 특히 말레이시아는 컨설팅 가능 여부 문의
- 전기차(EV)는 대부분 국가에서 초기 보급단계이며, 전기충전요금은 홍콩은 무상, 싱가폴은 유료로 책정하고 있음

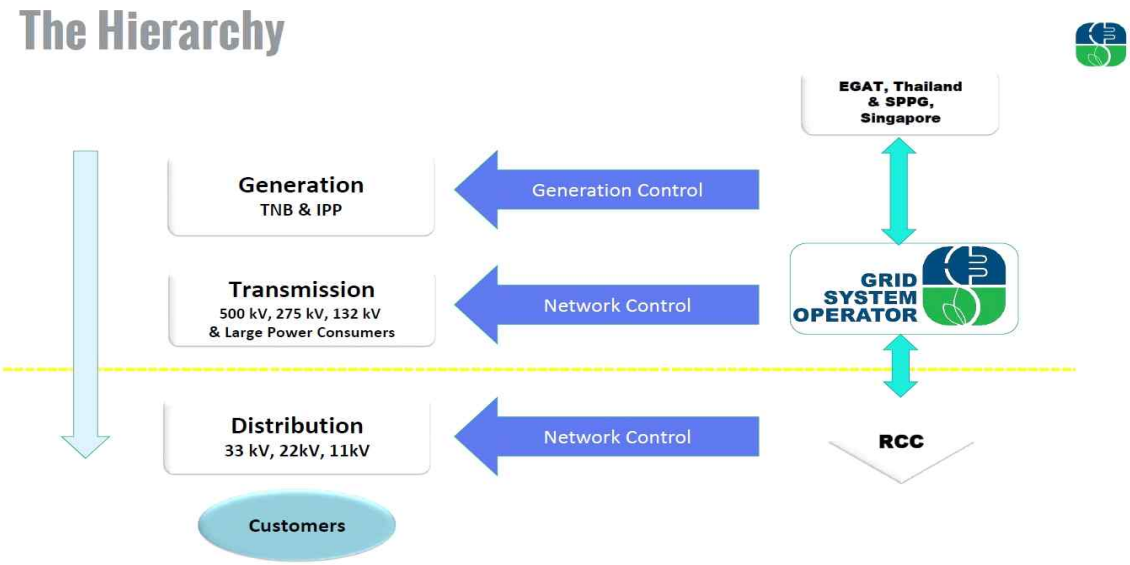
○ (Working Group 2) 재생에너지 확대 등 지속가능한 전력 발전 논의
- '한국의 전력시장과 RPS 제도' 주제 발표 (김진영 주임)
- 동남아 국가들은 대용량 수력발전이 재생에너지 비중의 대부분을 차지하며, 태양광은 FIT 제도 적용으로 보급 활성화를 정책적으로 유도하고 있음
- FIT 적용 대상도 대부분 지붕형 태양광(roof-top PV)에 치중되어 있음
- 우리나라에서 '12년부터 시행된 RPS 제도에 대해 많은 관심을 보였으며, RPS 도입배경과 기존 FIT 제도와의 관계, 한국의 지붕형 태양광 보급규모 등에 대해 문의하며 향후 꾸준한 정보교류를 희망함

3. 말레이시아 TNB NLDC(중앙급전소) 방문

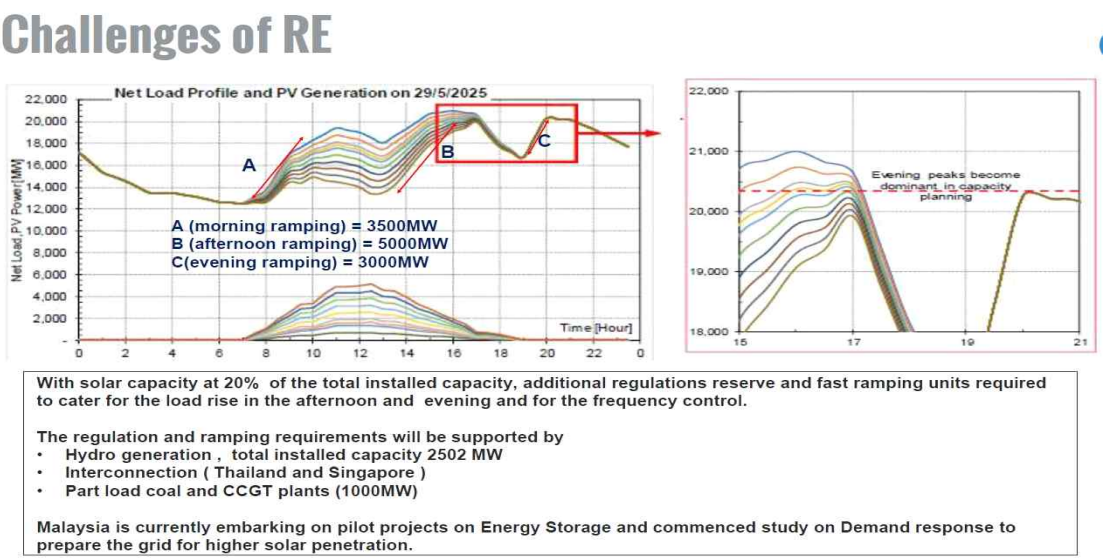
○ 실시간 계통운영 관련 이슈(재생에너지 간헐성 문제 등) 논의



- '18년말 기준 말레이시아(사라왁 지역 제외) 총 설비용량은 23,603MW로 우리나라의 약 20% 수준의 계통 규모임
- 총 설비용량은 중 80%가 일반 발전사업자(IPP)가 차지하고 있음

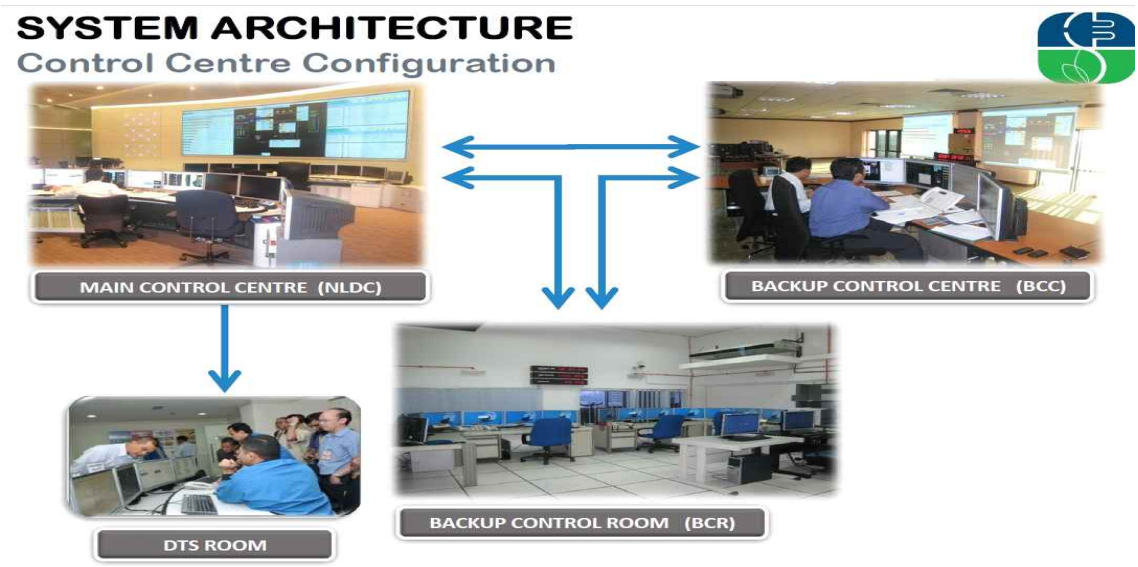


- 중앙급전소인 GSO에서 발전/송전 부문까지 계통운영을 담당하고 있으며, 배전 부분은 지역 RCC에서 담당함 (GSO에서 지역 RCC 배전망 데이터까지도 SCADA를 통해 취득 및 관리)



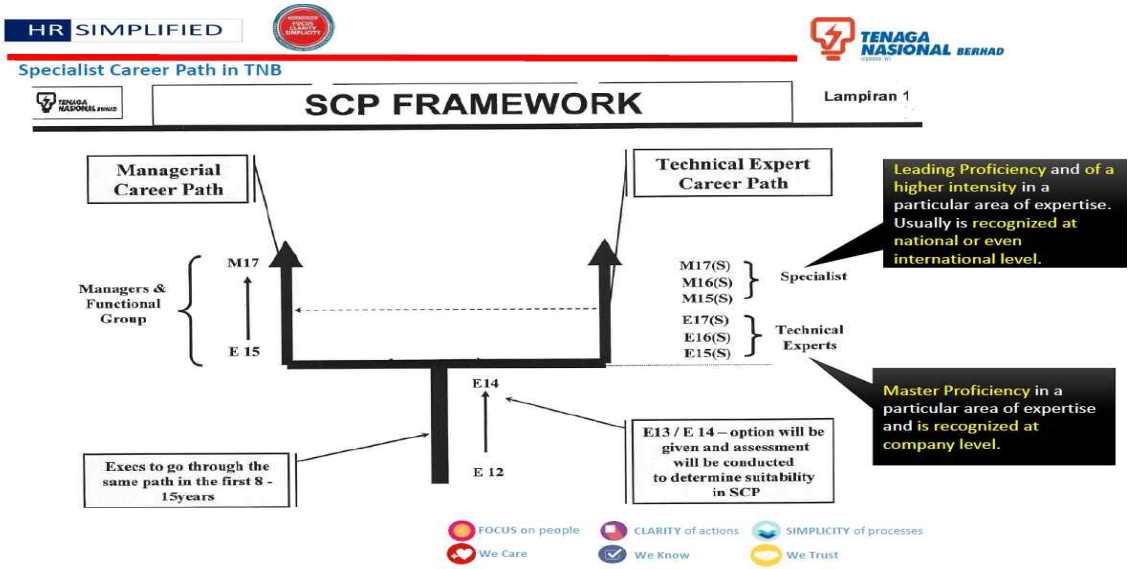
- 말레이시아에서도 재생에너지 보급 확대에 따라 덕 커브(Duck Curve) 현상이 점차 심화되고 있음. 이를 보완하기 위해 대규모 수력발전 증설, 태국·싱가포르 등 인접 국가로부터의 전력망 연계, GT 발전기 증설 등을 통해 간헐성을 완화시키고자 함
- 특히, 이러한 간헐성 문제를 완화할 수 있는 수단인 DR에 대해서 많은 관심을 나타냄. 하지만 말레이시아는 전력시장이 존재하지 않기 때문에 DR 도입을 위해 필요한 시장가격 등이 부재하여 계통운영 상에도 취약

○ 후비관제센터, 전력IT시스템 등 논의



- 급전소를 메인과 백업으로 동시운영하고, 메인 급전소의 문제 발생 시 백업 급전소로 근무자 배치는 30분 내로 완료되는 구조임
- 우리와 다르게 6조 3교대를 운영하고 있으며, 백업 급전소가 메인 급전소와 가까운 거리에 위치(15분 이내)하여 재빠른 백업 시스템으로의 전환이 가능함
- 사용자 편의 기능과 예측 기능을 추가로 탑재한 새로운 EMS 체계로 전환(ALSTOM→GE)하기 위해 현재 시운전중임

○ 계통운영 관제원 등 인사관리 방안 논의



- 관제원 결원 발생 시 인력충원 방식은 ① 사내인력 우선 공모, ② 사외 헤드헌팅 업체를 통한 인력채용 순으로 진행함. 사외 채용 시 봉급체계는 기존 인력의 봉급 체계를 따르고 있음
- 관제원으로 8년 이상 근무 시 Technical Experts 등급으로 승격할 수 있음. 승격 심사 시에는 사내/외부 전문가로 구성된 전문가 인터뷰 과정을 통과하고, 최종심사 승인 후에 승격이 가능한 구조임
- 관제원으로 교대근무를 지속하지 않고 일근인 Managerial Career Path로 근무방식 교체도 가능함. 보통 관제원들은 교대근무를 더 선호하는 편임

Ⅴ. 주요 성과 및 시사점

▢ 싱가포르 EMC 방문 및 양국 전력시장 발전방향 관련 협력방안 논의

○ 양 기관 MOU 체결('10년) 이후 전력시장 관련 국제협력 활성화 방안 논의

- 해외교육, 컨설팅 등 해외사업 분야에 대한 전문성 제고 노력 필요
- EMC 주최 Electricity Market Round Table 에 참가하는 등 향후 기관 차원의 전력시장 분야 국제협력 활성화 경로 확대
- 이와 더불어, 금년 2019 SICEM Conference에 대한 EMC 측의 참여 추진

▢ AESIEAP 기술위원회 WG 참석 및 DR, RPS 등 한국의 사례 소개

○ '07년 이후 12년 만의 참가 실적으로 아시아 전력산업 유관기관과의 교류 회복 및 협력방안 논의

- DR시장, RPS, ESS 등 에너지신산업 관련 한국의 발전과정에 큰 관심
- 현재 다른 국가들에서 시행 중인 FIT 제도, 지붕형 태양광 사업, 대규모 수력발전 등 재생에너지 확대 방안에 대한 정보수집

○ 차기 기술위원회 WG('20.1월)와 대규모 컨퍼런스인 CEPSI 2020('20.12월)에도 교류 정상화 및 협력방안 확대를 위한 지속적 참여 고려

▢ 말레이시아 TNB 방문 및 실시간 전력계통 운영 관련 협력방안 논의

○ 금번 WG의 주최국인 말레이시아 관계자들을 통해 쿠알라룸푸르 TNB 본사 중앙급전소를 방문할 수 있는 계기를 마련함

- 우리나라의 20% 정도인 계통 규모임에도 예비력 관리, 후비관제센터 운영, 재생에너지 간헐성 문제 대응 등 최신 계통운영 이슈 관련 대응책에 대한 공감대 형성
- 특히, EMS 및 SCADA 등 전력IT 시스템에서도 우리나라에 못지않은 고도화된 기능 및 운영을 시행하고 있었음
- 교대근무 관제원 등에 대한 인사관리 방안 등은 우리기관에 직접적으로 적용하기에는 현실적으로 어려우나, 전문성 제고를 위해 내·외부의 합리적인 제도를 수용하고 이를 실행시키는 과정이 인상 깊었음

□ 출장 현장 사진

싱가포르 EMC Market Administration 담당자 미팅

싱가포르 전력시장 상황판(Market View)

AESIEAP WG Sharing Session by EY

AESIEAP WG Meeting Review Session

AESIEAP WG1 Session (김상일 실장 발표)

AESIEAP WG2 Session

말레이시아 TNB NLDC 급전운영 담당자 미팅

말레이시아 TNB NLDC 급전운영 담당자 미팅