**大數據分析在電力系統應用論壇**

**February 15, 2018**

**National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan**

**舉辦日期 : 108年2月15日(星期五)**

**舉辦地點 : 國研大樓華立廳**

**主辦單位 : 國立中山大學跨領域及數據科學研究中心**

**台灣電力與能源工程協會**

**指導單位 : 教育部**

**Contents**

Organizers…...….…………………………………………… 1

Program Schedule.…………………………………………... 3

Abstracts & Briefing ………………………………………….. 5

**Organizers**

盧展南教授(國立中山大學電機系)

黃杰森主任(國立中山大學跨領域及數據科學研究中心)

羅夢娜教授(國立中山大學應數系)

**Invited Speakers**

唐文祥博士(工研院資通所)

沈正杰博士(國立中山大學)

Mr.Fernet Guillaume副總經理(Energy Pool)

許湘伶教授(國立高雄大學統計所)

羅夢娜教授(國立中山大學應數系)

張宏展、郭政謙教授(國立台灣科技大學電機系)

張文恭教授(國立中正大學電機系)

蕭義俊資深研究員(Enel X亞太區負責人)

**Program Schedule**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **時間** | **議題** | **主講人** |
| 9:30-10:00 | 報到 |  |
| 10:00-10:15 | 開幕 | 主持人:黃杰森教授/國立中山大學跨領域及數據科學研究中心主任 |
| 第一場 主持人: 羅夢娜教授/國立中山大學應數系 | | |
| 10:15-10:45 | 需量競價得標用戶之負載變化類型分析 | 唐文祥博士/工研院資通所 |
| 10:45-11:15 | 需量競價資料分析 | 沈正杰博士/國立中山大學 |
| 11:15-11:45 | The growing utilization of prediction algorithms for demand-side management | Mr.Fernet Guillaume副總經理/Energy Pool |
| 11:45-12:00 | 綜合討論 | 唐文祥博士、沈正杰博士、Mr.Fernet Guillaume副總經理 |
| 12:00-13:30 | 午餐 | |
| 第二場 主持人: 盧展南教授/國立中山大學電機系 | | |
| 13:30-14:00 | AMI負載與預測模型選擇 | 許湘伶教授 /國立高雄大學統計所 |
| 14:00-14:30 | 遞迴類神經網絡於短期電力負載預測之應用 | 羅夢娜教授/國立中山大學應數系 |
| 14:30-15:00 | 高壓馬達運轉狀態監測系統之大數據分析平臺建置與應用 | 張宏展、郭政謙教授/台灣科技大學電機系 |
| 15:00-15:20 | Coffee break |  |
| 15:20-15:50 | 輸電系統初始故障特徵化與電力品質干擾檢測之應用 | 張文恭教授/國立中正大學電機系 |
| 15:50-16:20 | 以巨量資料技術分析智慧電網數據服務模式 | 蕭義俊資深研究員/Enel X亞太區負責人 |
| 16:20-16:35 | 綜合討論 | 許湘伶教授、羅夢娜教授、張宏展、郭政謙教授、張文恭教授、蕭義俊資深研究員 |

**第一場**

**10:15-12:00**

主持人: 羅夢娜教授

國立中山大學應數系

SI-1唐文祥博士(工研院資通所)

SI-2沈正杰博士(國立中山大學)

SI-3 Mr.Fernet Guillaume副總經理(Energy Pool)

**需量競價得標用戶之負載變化類型分析**

**唐文祥博士**

工研院資通所

摘要

需量競價措施自104年實施以來，參與用戶逐年增加，107年已達1000多人參加，聚集1000MW以上的抑低契約容量。需量競價措施屬於誘因型需量反應，由參與用戶自行決定獎勵價格，並透過市場機制，取得得標結果。然而執行用電抑低的參與用戶，主要透過移轉用電、全時段降低用電、抑低時段降低用電、或無法配合等方式進行。本研究主要想研析需量競價用戶之抑低日的負載行為特性，並透過分群技術進行不同負載特性分群，更進一步研析各群的負載特性，利於進行電力調度。

**需量競價資料分析**

**沈正杰博士**

國立中山大學

摘要

以台電近三年需量競價的實績，分析得標容量、實際抑低容量、實際執行率、及備轉容量率的關係與變化，並從用戶用電特性與資料分析方式，探討提升需量競價績效的方向與建議。

**The growing utilization of prediction algorithms for demand-side management**

**Mr. Fernet Guillaume副總經理**

Energy Pool

摘要

The presentation will show how prediction algorithms take a more and more important role in the monetization of demand-side management in France.

Demand prediction has always been at the center of demand response programs, from baseline calculation to bidding optimization. Mastering demand forecast with an appropriate time horizon has therefore become a key competency of demand response operators. It is indeed much different from traditional generation forecast, or even from the volatile renewable generation forecast. Dedicated tools and methodologies have been developed to optimize the utilization of demand-side resources, from a mid-term horizon to real-time optimization. This evolution has been a key driver behind demand response, and now energy storage, development in France.

**第二場**

**13:30-16:35**

主持人: 盧展南教授

國立中山大學電機系

SII-1許湘伶教授(國立高雄大學統計所)

SII-2羅夢娜教授(國立中山大學應數系)

SII-3張宏展、郭政謙教授(國立台灣科技大學電機系)

SII-4張文恭教授(國立中正大學電機系)

SII-5蕭義俊資深研究員(Enel X亞太區負責人)

**AMI負載與預測模型選擇**

**許湘伶教授**

國立高雄大學統計所

摘要

建立穩定且精確的AMI負載之分析與預測模型可提供電力公司於其系統運作與電力調度之用，以便於提供穩定的電力調節與供應。然而影響AMI負載變化的因素相當多且複雜，包含氣候、地理環境、季節與時間效應以及產業類別屬性等各種可能因素，如若能掌握影響負載數據變化所隱藏的電力消耗行為與特徵，將有助於建構穩健的AMI負載預測分析模型。

於此將應用統計之模型選取方法於負載預測模型的建構程序中，而所考量之方法係根據大量的歷史負載資料，以及氣候因子(溫度、體感溫度、降水量)、季節(夏季、非夏季)與用電時段(上班日、假日、尖離峰)等可能影響用電的特徵變數以建構出模型候選變數集後，採用特定的特徵選取方法與模型選取準則，幫助挑選出AMI負載模型的特徵變數以建構出預測模型，並進行負載預測評估分析比較。

**遞迴類神經網絡於短期電力負載預測之應用**

羅夢娜教授

國立中山大學應數系

摘要

In this work, we investigate how to make short term electricity load forecasting with the methodology of the recurrent neural network (RNN) combining the semi-parametric regression modeling. Performances of RNN in short term load forecasting (STLF) are evaluated based on data obtained from the Taiwan Power Company (TPC) from January 2015 to December 2018. We build the RNN forecasting model with input variables from the regressors of the semi-parametric regression model, such as the periodic B-spline bases related to the intra-daily and the intra-weekly effects, the historical actual temperature, as well as the forecasting temperature of the present day and seven days ahead forecasts provided by the Central Weather Bureau of Taiwan. The mean absolute percentage error (MAPE) is used for evaluation of the accuracies of the forecasting results. The performances of the RNN are presented and compared with some other methods such as a modified approach following artificial neural network (ANN) forecasting, and a semi-parametric regression model only approach. It is noted that training sample selection is very important for making accurate predictions of the load values. Clustering of the electricity loads based on the daily load patterns will be investigated for the improvement of the forecasting especially during the weather changing periods. Keywords: Artificial neural network, Clustering, Mean absolute percentage errors, Semi-parameter regression model, Periodic B-spline function

**高壓馬達運轉狀態監測系統之大數據分析平臺建置與應用**

張宏展、郭政謙教授

國立台灣科技大學電機系

摘要

本研究旨在發展具有預防警訊及故障診斷之高壓馬達系統狀態監測系統。透過大數據分析平臺之建置，持續收集高壓馬達之電氣與振動訊號，進而運用大數據分析技術，篩選攸關馬達運轉狀態之關鍵因子，再依據國際規範與運轉紀錄，透過模糊理論模型以建構完整高壓馬達系統狀態監測系統。本系統具有線上狀態監測之功能，可預防設備損壞、避免非計畫性檢修，縮短馬達停機維修時間，大幅提升系統運轉的可靠度。

本系統建構之大數據分析平臺主要包括：資料擷取設備、區域網路架構與資料傳輸協定、雲端伺服系統、與馬達運轉狀態監測應用程式。依據監測馬達之應用需求，擇定電氣與振動訊號為監控馬達運轉狀態之物理信號，藉以研製包含感測器模組與嵌入式系統的前端電氣式與振動式資料擷取設備。其次，依據現場安裝場域與馬達運轉狀態監測分析需求，擬訂區域網路架構與資料傳輸協定，以確保訊號穩定傳輸與後端應用需求。雲端伺服系統主要包括資料庫規劃、伺服器硬體需求、與監測網頁設計，以提供符合現場人員需求的視覺化監控畫面。

最後，將以台灣某電廠發電機組之9部高壓馬達輔機，進行應用案例實證，並針對大數據分析平臺建置、與馬達系統狀態監測、故障診斷系統之初步成效評估與未來展望，進行經驗分享與交流。

**輸電系統初始故障特徵化與電力品質干擾檢測之應用**

張文恭教授

國立中正大學電機系

摘要

電力系統元件發生永久性故障可能導致嚴重損害或設備故障，因此初始故障檢測是電力系統中一項重要的研究議題。初始故障是一種能夠自我清除的故障型態，在其首次發生後會重複出現並逐漸發展為永久性故障。在電力系統發生永久性故障之前，若能立即檢測出初始故障將有助於提升系統可靠度、避免設備故障發生及減少相關損失。

本文提出一種應用於電力品質干擾與初始故障之檢測與分類的混合式方法，該方法首先針對高電壓變電所中電力品質監測儀器所記錄之大量實際量測資料進行特徵擷取及診斷，接著利用監督式學習技術中的支撐向量機對各種初始故障進行分類。測試結果發現該方法對初始故障的分類較為準確，可以被採納作為智慧電網應用中一項有效的方法。

**以巨量資料技術分析智慧電網數據服務模式**

蕭義俊資深研究員

Enel X亞太區

摘要

1.關於Enel

2.Enel X策略與願景

3.Enel X 需求面管理最佳化實例

