



# Employing Automated Data Engineering to Improve Timeliness in Managing Reportable Patient Safety Incidents

Ya-Ping Lin <sup>1</sup> , Yi Lee <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Quality Management Center,, Hualien Tzu Chi Hospital,  
Buddhist Tzu Chi Medical Foundation, Hualien, Taiwan

## Introduction

Despite utilizing an electronic reporting system endowed with the capacity for follow-up, our hospital faces challenges with unstructured data fields. Consequently, data need to be exported to Excel for manual analysis. Processes such as transforming incident occurrence times into various shift categories (night, overnight, and day) and consolidating multiple causative factors are labor-intensive and impede timely analysis. Patient safety personnel are required to perform analysis post-quarterly, a process extending an additional ten working days. Similarly, manual analysis of data exported to Excel is requisite for each department, underscoring the need to expedite incident analysis. This study primarily explores the implementation of automated data engineering, which entails streaming data into an AI-enhanced big data warehouse and utilizing Power BI for dynamic, interactive analysis. We aim to generate transparent, user-friendly infographics, leveraging the extensive database to improve weakness analysis and anomaly management.

## Methods

In November 2022, the Information Office and our team delineated 13 critical data categories. We proceeded to design and enact a Structured Query Language (SQL) framework for efficient data management. This entailed the specification of 47 common and 2899 unique fields, leading to the creation of 13 tailored SQL tables within our database for systematic data organization. Subsequent to the establishment of the SQL tables, a programmed reporting system agent was deployed to update the SQL tables daily at 02:30 AM, facilitating automatic data migration into the AI big data repository. Between January and April 2023, we engaged in weekly deliberations with the AI Center to refine the analytical parameters of these 13 categories. This involved employing formulas for the auto-categorization and conversion of data, coupled with rigorous validation of data accuracy. In April 2023, Power BI-trained personnel embarked on crafting the visual interface. Employing a stratified approach, we developed a comprehensive visual quality report dashboard for the 13 categories. This dashboard dynamically displays up-to-date figures, including the number of reports, categories, severity of injuries, as well as other analytical metrics, all updated automatically on a daily basis. This system facilitates prompt response and alerts for anomaly management.

| A          | B    | C          | D | E          | F        | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W |
|------------|------|------------|---|------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2023/01/01 | 醫療護理 | 2023/01/01 | Y | 2023/01/01 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/02 | 醫療護理 | 2023/01/02 | Y | 2023/01/02 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/03 | 醫療護理 | 2023/01/03 | Y | 2023/01/03 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/04 | 醫療護理 | 2023/01/04 | Y | 2023/01/04 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/05 | 醫療護理 | 2023/01/05 | Y | 2023/01/05 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/06 | 醫療護理 | 2023/01/06 | Y | 2023/01/06 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/07 | 醫療護理 | 2023/01/07 | Y | 2023/01/07 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/08 | 醫療護理 | 2023/01/08 | Y | 2023/01/08 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/09 | 醫療護理 | 2023/01/09 | Y | 2023/01/09 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/10 | 醫療護理 | 2023/01/10 | Y | 2023/01/10 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/11 | 醫療護理 | 2023/01/11 | Y | 2023/01/11 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/12 | 醫療護理 | 2023/01/12 | Y | 2023/01/12 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/13 | 醫療護理 | 2023/01/13 | Y | 2023/01/13 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/14 | 醫療護理 | 2023/01/14 | Y | 2023/01/14 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/15 | 醫療護理 | 2023/01/15 | Y | 2023/01/15 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/16 | 醫療護理 | 2023/01/16 | Y | 2023/01/16 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/17 | 醫療護理 | 2023/01/17 | Y | 2023/01/17 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/18 | 醫療護理 | 2023/01/18 | Y | 2023/01/18 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/19 | 醫療護理 | 2023/01/19 | Y | 2023/01/19 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/20 | 醫療護理 | 2023/01/20 | Y | 2023/01/20 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/21 | 醫療護理 | 2023/01/21 | Y | 2023/01/21 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/22 | 醫療護理 | 2023/01/22 | Y | 2023/01/22 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/23 | 醫療護理 | 2023/01/23 | Y | 2023/01/23 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/24 | 醫療護理 | 2023/01/24 | Y | 2023/01/24 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/25 | 醫療護理 | 2023/01/25 | Y | 2023/01/25 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/26 | 醫療護理 | 2023/01/26 | Y | 2023/01/26 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/27 | 醫療護理 | 2023/01/27 | Y | 2023/01/27 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/28 | 醫療護理 | 2023/01/28 | Y | 2023/01/28 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/29 | 醫療護理 | 2023/01/29 | Y | 2023/01/29 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/30 | 醫療護理 | 2023/01/30 | Y | 2023/01/30 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/01/31 | 醫療護理 | 2023/01/31 | Y | 2023/01/31 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/01 | 醫療護理 | 2023/02/01 | Y | 2023/02/01 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/02 | 醫療護理 | 2023/02/02 | Y | 2023/02/02 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/03 | 醫療護理 | 2023/02/03 | Y | 2023/02/03 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/04 | 醫療護理 | 2023/02/04 | Y | 2023/02/04 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/05 | 醫療護理 | 2023/02/05 | Y | 2023/02/05 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/06 | 醫療護理 | 2023/02/06 | Y | 2023/02/06 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/07 | 醫療護理 | 2023/02/07 | Y | 2023/02/07 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/08 | 醫療護理 | 2023/02/08 | Y | 2023/02/08 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/09 | 醫療護理 | 2023/02/09 | Y | 2023/02/09 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/10 | 醫療護理 | 2023/02/10 | Y | 2023/02/10 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/11 | 醫療護理 | 2023/02/11 | Y | 2023/02/11 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/12 | 醫療護理 | 2023/02/12 | Y | 2023/02/12 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/13 | 醫療護理 | 2023/02/13 | Y | 2023/02/13 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/14 | 醫療護理 | 2023/02/14 | Y | 2023/02/14 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/15 | 醫療護理 | 2023/02/15 | Y | 2023/02/15 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/16 | 醫療護理 | 2023/02/16 | Y | 2023/02/16 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/17 | 醫療護理 | 2023/02/17 | Y | 2023/02/17 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/18 | 醫療護理 | 2023/02/18 | Y | 2023/02/18 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/19 | 醫療護理 | 2023/02/19 | Y | 2023/02/19 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/20 | 醫療護理 | 2023/02/20 | Y | 2023/02/20 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/21 | 醫療護理 | 2023/02/21 | Y | 2023/02/21 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/22 | 醫療護理 | 2023/02/22 | Y | 2023/02/22 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/23 | 醫療護理 | 2023/02/23 | Y | 2023/02/23 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/24 | 醫療護理 | 2023/02/24 | Y | 2023/02/24 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/25 | 醫療護理 | 2023/02/25 | Y | 2023/02/25 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/26 | 醫療護理 | 2023/02/26 | Y | 2023/02/26 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/27 | 醫療護理 | 2023/02/27 | Y | 2023/02/27 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/28 | 醫療護理 | 2023/02/28 | Y | 2023/02/28 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/02/29 | 醫療護理 | 2023/02/29 | Y | 2023/02/29 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/03/01 | 醫療護理 | 2023/03/01 | Y | 2023/03/01 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/03/02 | 醫療護理 | 2023/03/02 | Y | 2023/03/02 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/03/03 | 醫療護理 | 2023/03/03 | Y | 2023/03/03 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |
| 2023/03/04 | 醫療護理 | 2023/03/04 | Y | 2023/03/04 | 10:00:00 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 | 內 |