

架構導向後勤專業修護資訊系統模型之研究

Research on Architecture-Oriented Logistics Professional Maintenance Information System Model

王嫻梓 講師 正修科技大學資訊管理系
馬維銘 教授 正修科技大學資訊管理系
徐傳傑 研究生 正修科技大學資訊管理系

Email: 0427@gcloud.csu.edu.tw
Email: 3666@gcloud.csu.edu.tw
Email: D1011308@gcloud.csu.edu.tw

摘要

我國國軍使用後勤資訊管理系統(LIMS)已逾 20 年以上，期間經過多次國軍人力資源精進整合強化功能及流程再整合，惟礙於預算不足、資安考量、人力短缺等因素已無法滿足現行實務需求，現行系統有：資訊尚未整合缺乏即時性、資訊流程繁瑣尚未全面自動化、未能從使用者角度設計系統流程，以及多重系統規格並行導致維護不易等四大問題。本研究運用結構與行為合一架構導向方法論，從巨觀與微觀角度觀察，整個結構人員、操作行為等元素，了解系統運作及系統架構下人員與系統間的有效互動關係，達到建構明確系統架構流程、修護補給系統資料即時更新、強化業務權責與後勤修護認知的目的。

關鍵字：後勤資訊管理系統、結構與行為合一、架構導向、修護補給

ABSTRACT

The Chinese military has used the Logistics Information Management System (LIMS) for over 20 years. During this period, after several times of intensive integration and process re-integration of the military's human resources, it has been unable to meet the current practical needs due to factors such as insufficient budget, capital security investigation, and manpower shortage. The current systems include a lack of timeliness in information integration, cumbersome information processes, lack of comprehensive automation, and failure to design system processes from the perspective of users. Four significant issues include the difficulty of maintenance due to the parallelism of multiple system specifications. This study uses the structural behavior integration methodology to observe the entire structure, personnel, operational behavior, and other elements from both macro and micro perspectives, understand the system operation and the interaction between personnel and systems under the system architecture, and achieve the goals of establishing a transparent system architecture process, real-time updating of repair and supply system data, and strengthening business responsibilities and logistics repair awareness.

Keywords: logistics information management system, structure-behavior, architecture-oriented, maintenance and supply



1. 前言

我國空軍為了面對組織變化、資訊技術的創新及繁重的修護任務，在各項業務的資訊化發展迅速改變，因應組織結構的調整與人力精簡政策，勢必依賴各種資訊系統與資料庫整合資訊管理，如何將資料庫資訊整合成為空軍所要面對之課題。

1.1. 研究背景

空軍為面對龐大的後勤補給工作開發後勤管理資訊系統，其可分為：修護管理系統與補給管理系統。並依基地修護、專業工廠，以及高司單位等不同性質單位可再區分為三種次系統。各系統資料庫可互相連結、依修護任務使用需求應用於各類資訊分析與紀錄，其優點為減少修護補給人員管理發動機修護經歷與減少修護作業負擔。針對本研究之修護管理系統應用於演算修護資料演算效率，提供業務單位所需資訊、提供飛機發動機修護、裝備品質。優點為節省人力、避免人力無法檢視的致命錯誤，提升飛機及發動機使用安全性。相關資料可包含飛行資料、發動機經歷、出勤紀錄表、維修零組件報修紀錄、故障紀錄、裝備保管存放等紀錄。

1.2. 研究動機

我國國軍使用後勤資訊管理系統(Logistic Information Management System, LIMS)已逾20年以上，期間經過多次國軍人力資源精進整合強化功能及流程再整合，惟目前功能礙於預算不足、資安考量、人力短缺等因素已無法滿足現行實務需求，現行系統大致有下述四個問題，並藉由本研究設法提出改善方案：(1)資訊尚未整合缺乏即時性。(2)資訊流程繁瑣尚未全面自動化。(3)未能從使用者角度設計系統流程。(4)多重系統規格並行導致維護不易。

在受限於預算、人力、技術等短缺的現況下，本研究動機即是以分析現有修護系統的整體架構，將各人員、操作流程、系統架構等各個單元拆解，分析其中互動流程及影響因素。在分析系統框架下的各單元運作後，簡化使用者操作流程、達成資訊流通於各系統介面，並提供優化系統參考。

1.3. 研究目的

本研究是運用趙善中(2008)所提出的結構行為合一方法論，以後勤專業修護資訊系統為主軸，分析後勤專業修護資訊系統模型與組織層、介面層、資料層及作業層等四個子系統間的關係網路，將各子系統使用者、操作行為、資料流向等元素詳列，將SBC結構與行為合一之架導向方法論實際應用於國軍專業修護系統，幫助國軍專業修護單位有效率獲取修護資訊並提供國軍作為優化系統參考。

本研究希望由巨觀與微觀角度出發，分析各人員、操作行為等元素，了解系統運作及系統架構下人員與系統間的網路關係。因此、本研究的目的有以下三點：(1)建構明確系統架構流程。(2)修護補給系統資料即時更新。(3)強化業務權責與後勤修護認知。藉由結構與行為合一方法論之六大金律，使每一位後勤修護、補給與品管等人員，可以充分瞭解職責所在與強化整體後勤認知，各單位有效溝通協調，瞭解後勤修護流程，以提供日後國軍改善系統流程作為參考。

2. 文獻探討

本章綜整國內、外學者的研究主題與相關論文知識，包括：後勤資訊系統、SBC結構與行為合一方法論等扼要說明。

2.1. 後勤資訊系統

後勤管理資訊化可分為6種做法：建立一套後勤專屬資訊系統、後勤資訊共享、後勤資源透明化、快速服務反應、掌握後勤數據及精確分配發送等功能。范森(2021)為建立良好的資訊系統，系統應符合：(1)系統可擴展到不同節點及貢獻；(2)可以穩定地容納廣大範圍的應用；(3)使用上可安全應用的獨立行政；4.可以因應各項突發狀況，例如：駭客入侵或網路斷線(Yalagandula & Dahlin, 2004)。即便資訊系統導入已然提升工作場域的效率、整合，許多人員在使用上是被要求的，在強度成效及使用品質上的差異，在系統執行上仍存在顯著差異(DeLone & McLean, 1992)，系統必須隨著時代演進優化操作流程、介面、傳輸效果，方能使用品質及執行成效大幅提升(李定隆, 2008)。

2.2. 結構與行為合一方法論

趙善中(2009)認為系統架構是系統管理、系統科學、系統工程等學科類系統的核心理論，其應用於企業中即可針對行為面、時間面、結構面、分析面與設計面等多個面向進行觀點架構整合，透過結構與行為的描述與了解彼此間關係，構成結構行為合一(Structure Behavior Coalescence, SBC)方法論。

Haga, et. al. (2022) 提出UML狀態機圖(SMD)是一個核心用於複雜系統的UML2.0規範的組件。這些SMD為普通狀態提供了某些概述功能機器，例如透過提供正交狀態和子系統SMD的分層嵌套。儘管有這些概述在各個方面，設計SMD仍然處於相對較低的水準程式，等學者建議建立一個正式的高層次概述、SMD的圖表、來源於結構行為合一(SBC)線性代數。這個所提出的方法提供了轉換低階層來自高階層ETG概述的事件轉換圖圖表(EOD)。高階層的順利整合精確的低級語義表示，提供了一種設計和展現UML SMD的新方法。



Haga, et al. (2022) 研究 UML 為系統行為提供了各種模型。一個關鍵問題是有效地確保模型都是一致的。確定這一點需要一個精確的對每個模型的語義理解。最常用的兩種 UML 模型是順序圖和狀態機（或狀態圖，SMD）。Haga 等學者提出了一個元模型描述 SD 和 SMD。這樣一個統一的元模型簡化了驗證模型之間的行為等效性，因為每一個都用結構相似性來表示。而且提出的元模型是一個標籤轉換系統（LTS），它是一種形式從過程代數中匯出的有限狀態機。基於流程代數的元模型有三個好處。首先，它允許對系統作為一組流程代數方程式。這些代數方程式也可以用來圖形表示，作為一種資訊綜覽圖。其次，流程代數的使用簡化了 SD 和 SMD，透過將其轉換為解析的語法問題代數運算式，然後應用變換匯出解析樹中的 LTS。因為流程的操作數代數是流程，是一種直接而無縫的對應關係，存在於高階代數描述和低階語義 LTS 描述之間。第三，正如 SD 和 SMD 一樣，兩者都在流程代數中描述，LTS 分析器可以簡化，透過結構驗證行為等價性 SD 和 SMD 的 LTS 描述之間的相似性。

Ma and Chao (2021) 研究提出模型驅動工程（MDE）中，統一塑模語言（UML）2.0 元模型解決方案包括一個定義語言概念的元模型和一個使用者模型定義了如何表示語言概念。在 UML 2.0 中，元模型的一個重要用途是確保模型的一致性，運用在使用者模型中的不同圖表之間。然而，大多數現有的 UML 元模型缺乏一個整合的語義框架來將使用者模型中的每個圖形作為元模型的可視圖進行投影。本研究克服當前 UML 2.0 元

模型的缺點，開發了結構行為合一摘要用於以元模型的語言（MBL）為基礎的狀態機（SBC-ASM），它提供了一個整合的語義框架，能夠將結構結構與行為結構相結合。使用 SBC-ASM MBL 作為 UML 2.0 的元模型解決方案，使用者模型中的每個資料圖形都可以投影為 SBC-ASM 的可視圖。Ma et al. (2022) 提出大多數當前的 MBSE 元模型無法投影每個單獨且具體語法圖形作為元模式可視圖，例如統一塑模語言（UML 2）。而以模型為基礎的系統的核心問題工程（MBSE）是一種具有一致性的塑模語言，包括一個稱為元模型的抽象語法和一個具體語法，被稱為使用者模型的語法。所使用的 MBSE 塑模語言可以確保各種使用模型圖之間的模型一致性。Ma and Chao (2021) 研究提出結構與行為合一（SBC）塑模語言，使用 SBC 流程代數（SBC-PA）作為 MBSE 元模型和 SBC 體系結構描述語言（SBC-ADL）作為 MBSE 使用者模型。在 SBC 塑模語言裡面，SBC-ADL 中的每個圖形投影為 SBC-PA 的可視圖。也就是說，當我們進行 SBC 時塑模結構，MBSE 的不一致性問題模型將被完全避免。

SBC 又可再分為廣義及狹義等不同觀點解構，針對 SBC 觀點模型中的三大維度：策略演進、多階段及結構與行為三種不同的觀點進行描述，屬於廣義的 SBC 架構描述語言。狹義定義 SBC 理論，則會從結構及行為兩大觀點進行分析，並使用趙善中博士所提出的六大金律：架構階層圖、框架圖、構件操作圖、構件連結圖、結構行為合一圖、互動流程圖，如圖 1：



圖1 SBC 架構描述語言六大金律（本研究自行繪製）

建構模型前，首先探討國軍現行後勤資訊管理系統運用。國軍現行作法主要是以流程為導向。然而依實際執行綜整，出現了：資訊尚未整合缺乏即時性、資訊流程繁瑣尚未全面自動化、未能從使用者角度設計系統流程、多重系統規格並行導致維護不易等問題。可見現行流程導向後

勤資訊管理系統並不能有效地即時支援供補需求。以架構導向後勤專業修護資訊系統模型為研究依據，探討空軍目前做法的研究。

3. 建構架構導向後勤專業修護資訊系統模型



本章節應用文獻探討中所論述的架構導向之六大金律，引用系統學 2.0：使用 SBC 架構描述語言 (趙善中、孫述平，2013)與架構導向體系結構的行動設備控制資訊安全管理模型研究 (馬維銘、李霽鵬，2018)，建構出屬於「架構導向後勤專業修護資訊系統模型」(AOLPMISM) 六大金律模組。

3.1. 六大金律圖運用在架構導向後勤專業修護資訊系統模型

六大金律將各模組的操作流程建構做細部分析，透過構件與構件之間的相依性與關連性，來完整呈現，在本研究中規劃運用SBC架構描述語言 (SBC-ADL) 六大金律方法如下：

- (1) 架構階層圖運用：在AOLPMISM中，將系統階層 (Multi-Level) 分解與組合，本研究把對象區分為組織層、介面層、資料層及作業層等四個核心階層，並將各個階層所執行的項目和權責一一列舉，讓使用者可以對模型的靜態面更加清晰明瞭，快速產出修護所需耗材等資訊。
- (2) 框架圖運用：將系統多層級 (Multi-Level) 或多層次 (Multi-Tier) 的分解與組合，在此圖中將 AOLPMISM 各層級依單位、系統介面、系統資料庫及作業技術等細項，依架構階層圖進一步歸類，提供後續塑模分解運用。
- (3) 構件操作圖運用：在AOLPMISM中，能看出系統內所有的構件操作，也可以清楚的知道每個構件執行的服務與參數，以構件操作組織層-補給支援科為例，有「耗材查詢」、「需求審查」、「器材繳庫」等3項操作行為，這些行為將與其他構件產生互動提供服務，並輸入相關參數，適時啟動其餘構件提供相對應的服務，以協助達成整體任務。
- (4) 構件連結圖運用：達到「結構行為合一」，呈現出系統樣貌，讓 AOLPMISM 結構觀點更加清楚；在AOLPMISM 構件連結圖中，敘述構件與構件間或構件與外在環境 (Outside Environment) 、連結 (Connection) 的操作與關連。以本研究範例行為人即為外在環境，例如：後勤官、補給官、品管人員、及專業工廠修護人員均為外在環境，因任務(例如：後勤、生產、補給、品質管理、物料管理等)產生相關服務後有效連結，藉此便可了解外在環境與構件間連結間相互關係。
- (5) 結構行為合一圖運用：在 AOLPMISM 中將多重觀點進行整合，呈現的是動態面的資訊，可以看出行為產生後，整個系統的行為與結構能以宏觀的角度呈現，有

利於管理階層有效掌握系統概況與庫存，修護人員亦能了解達成任務所需資源庫存是否得以提供。例如：專業工廠、補給管理資料庫等結構；產生修護需求、耗材申請、耗材查詢、器材繳庫等行為，藉由此圖讓各個行為更進一步的將彼此有連動關係之操作 (Operation) 串聯成行為 (Behavior) ，透過研究中所提出的作業行為與外在環境、構件及參數做全般性的串聯，進而了解後勤專業修護管理核心知識、資源如何有效運用、分配與重要單位分析。

- (6) 互動流程圖運用：在 AOLPMISM 中，運用互動流程圖將各個行為詳細分析，以點的方式逐一探討，藉此發現實務運作問題再加以改善。以本研究以 AOLPMISM 的「品質審查」為例：在品質標準科的品管人員接獲專業工廠修護人員提出發動機器材品質審查需求，進行品質審查時，所相互呼應的就是品質管理系統UI，再由品質管理系統UI修護管理資料庫，對所需執行品審器材辦理審查作業完成後，再呼應回品質管理系統UI，此時就完成一個「品質審查」互動流程圖的表示，亦可反推檢驗結構行為合一圖合理性來辦理修正。

趙善中等學者 (2013) 提出五個流程導向的問題：缺少結構面的支撐、組織行為無法配合組織結構、陷入專業導向窠臼、無法掌控企業的多重觀點及無法展現企業的架構階層。本研究以架構導向航空器材物流運補管理模型，期望解決國軍現行後勤物流運補作業窘境。趙善中等學者 (2013) 提出「系統學 2.0：使用 SBC 架構描述語言」，又在同年度提出「架構導向促銷企劃書實戰手冊」(2016) 時，說明產品與服務就是促銷系統的架構，若是核心的促銷系統的架構若交代的不清楚，則專案管理和策略管理也就無法交代清楚。

3.2. AOLPMISM 架構階層圖

架構階層圖 (Architecture Hierarchy Diagram, 簡稱 AHS) 為 SBC 架構學六大金律中的第一大金律，經由結構觀點對 AOLPMISM 之架構階層圖進行後勤物流運補作業之階層分解，參照企業資訊單位所提供之服務與後勤專業修護系統彙整出「架構導向後勤專業修護資訊系統模型」架構階層圖，呈現母系統與相依子系統之間關係。架構階層圖共計分為『組織層』、『介面層』、『資料層』、『技術層』四個核心階層，如圖 2：



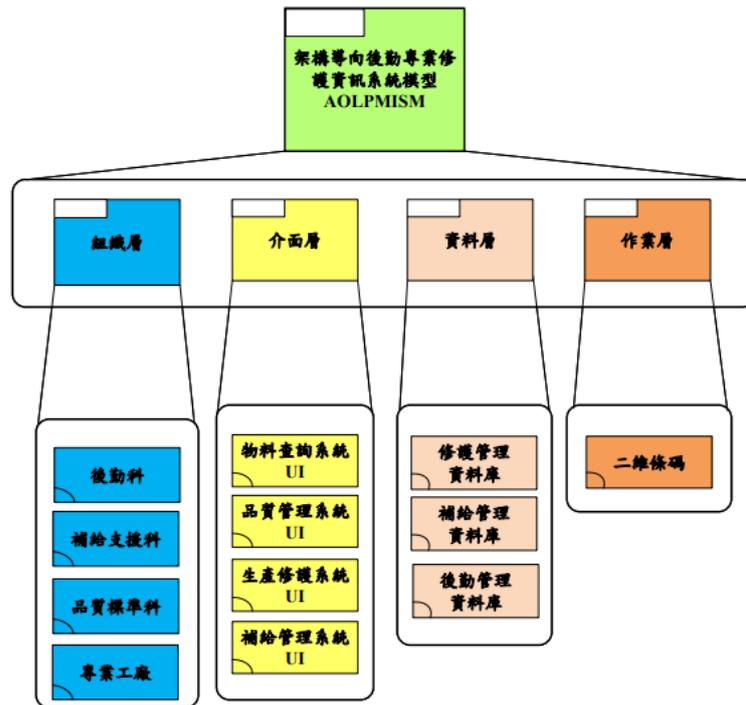


圖2 AOLPMISM架構階層圖 (本研究整理)

3.3. AOLPMISM框架圖

框架圖 (Framework Diagram, 簡稱 FD), 屬 SBC 架構學中的第二大金律, 由第三章第一小節的第一大金律將系統分解為 12 個構件, 這些構

件各自分佈於四大核心階層中, 透過 AOLPMISM 框架圖表示各構件隸屬於哪一個階層, 以直觀的方式看出系統內所有得構件與各階層的區分, 避免層級關係, 如圖 3:

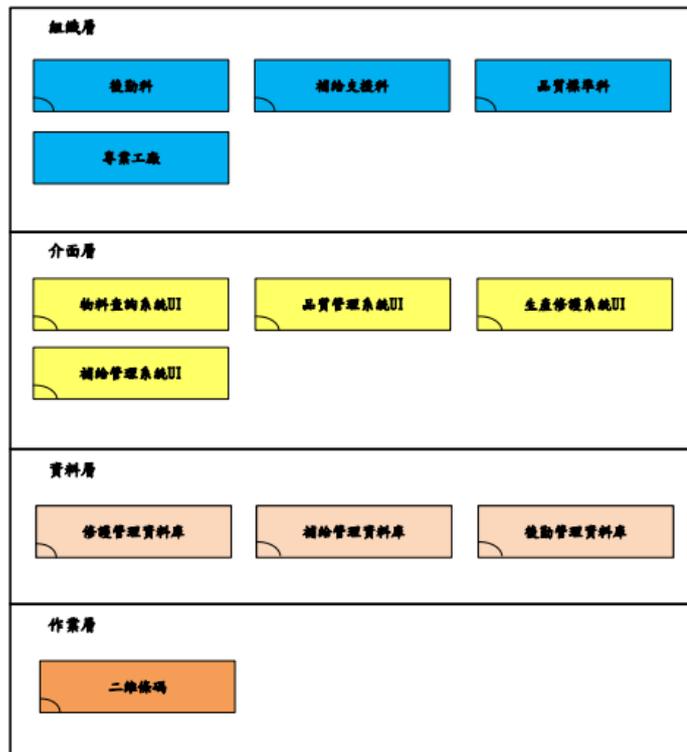


圖3 AOLPMISM框架圖 (本研究整理)

3.4. AOLPMISM構件操作圖

AOLPMISM 架構框架圖中，呈現了三個階層的12個構件，是AOLPMISM 架構的基本要件，從企業的組織各單位的業務職掌、SOP標準作業

流程可以查詢各構件所提供的業務服務或操作。以黑色的實心矩形連結，操作是附著在構件上，每個操作在同一個架構中會有不同的名稱，不會與其他構件上的操作名稱相同、重複。在後勤資訊系統中，操作可擁有多個輸出入資料，如圖4：

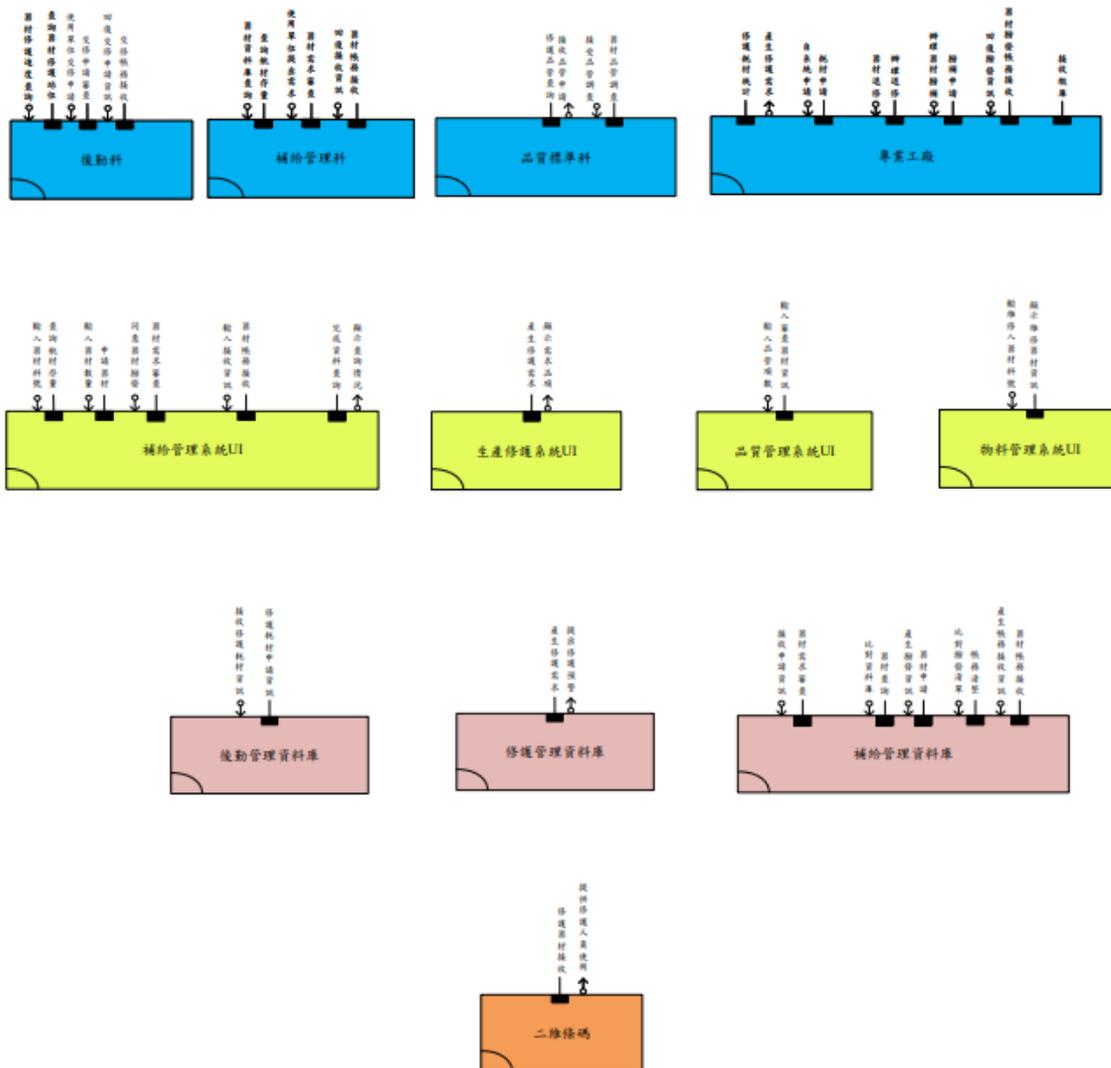


圖4 AOLPMISM構建操作圖 (本研究整理)

3.5. AOLPMISM構件連結圖

構件連結圖為六大金律圖第四金律圖，與構件操作圖一樣是靜態結構的資訊表現，可以看出外部角色與構件的連結關係，也可以了解構件在

AOLPMISM中彼此的關聯，構件中每個黑色矩形表示一種操作，直線則是連結該操作互動的角色與構件。黑色矩形的構件為操作的提供者，直線的另一邊則是操作的使用者，構件連結圖展現系統中內外部連結互動關係，如圖5：



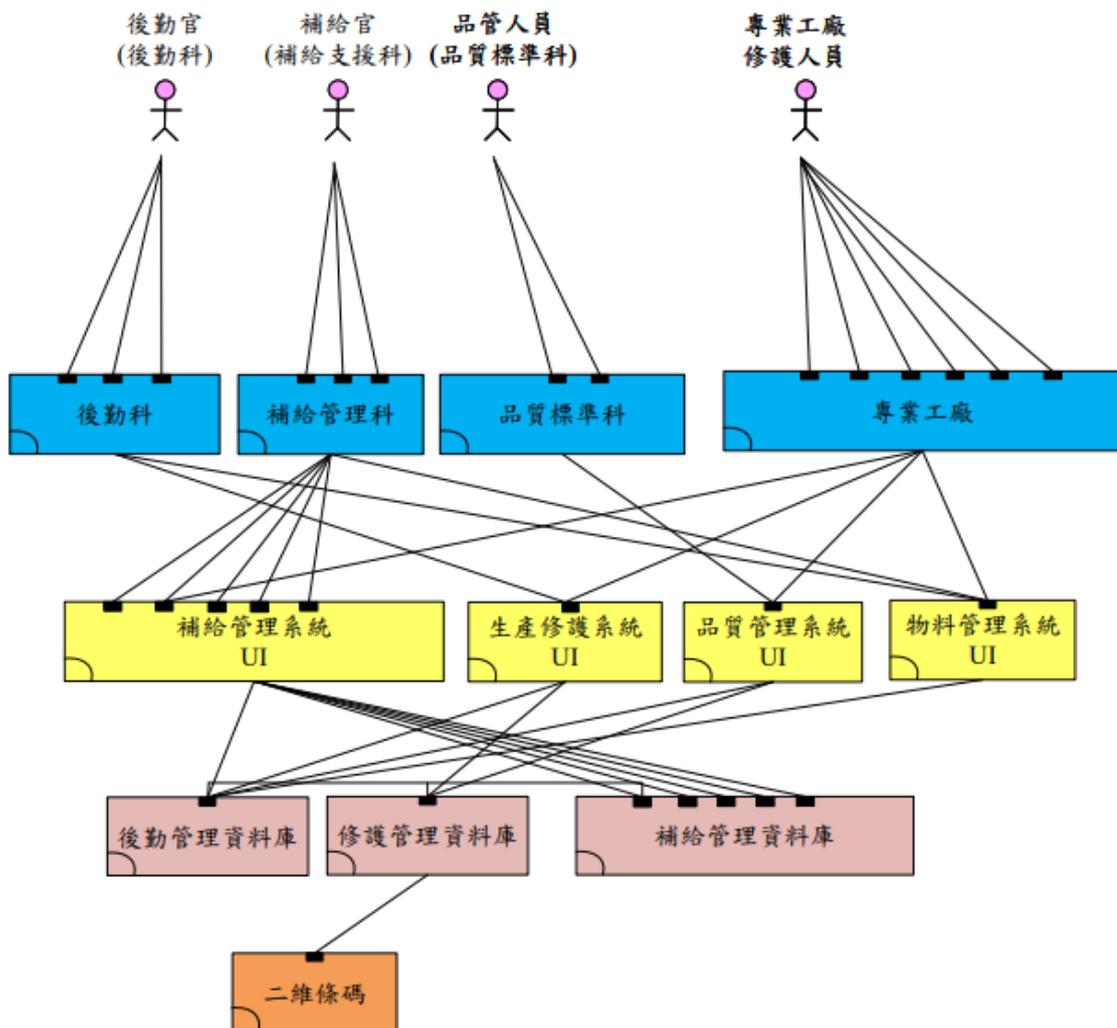


圖5 AOLPMISM構件連結圖 (本研究整理)

在此圖中除可以了解構件連結關係外，另外還加入外在環境，便可了解外在環境與構件間連結關係。

3.6. AOLPMISM構件結構行為合一圖

結構行為合一圖係六大金律中第五大金律，共有修護需求、耗材申請、耗材查詢、需求審查、品質審查、帳務接收、及器材繳庫等七個行為，

將外在環境中各行為以不同顏色做為區別，除能夠方便閱讀外，更可知道外在環境是如何透過行為與構件互動及構件如何與構件互動，特需注意的是從這張圖便可看出各構件的重要程度，被行為穿越越多的構件隱含著重要程度越高。所需要著重的人力與資源方面的需求也越高。AOLPMISM 結構行為合一圖，如圖6：



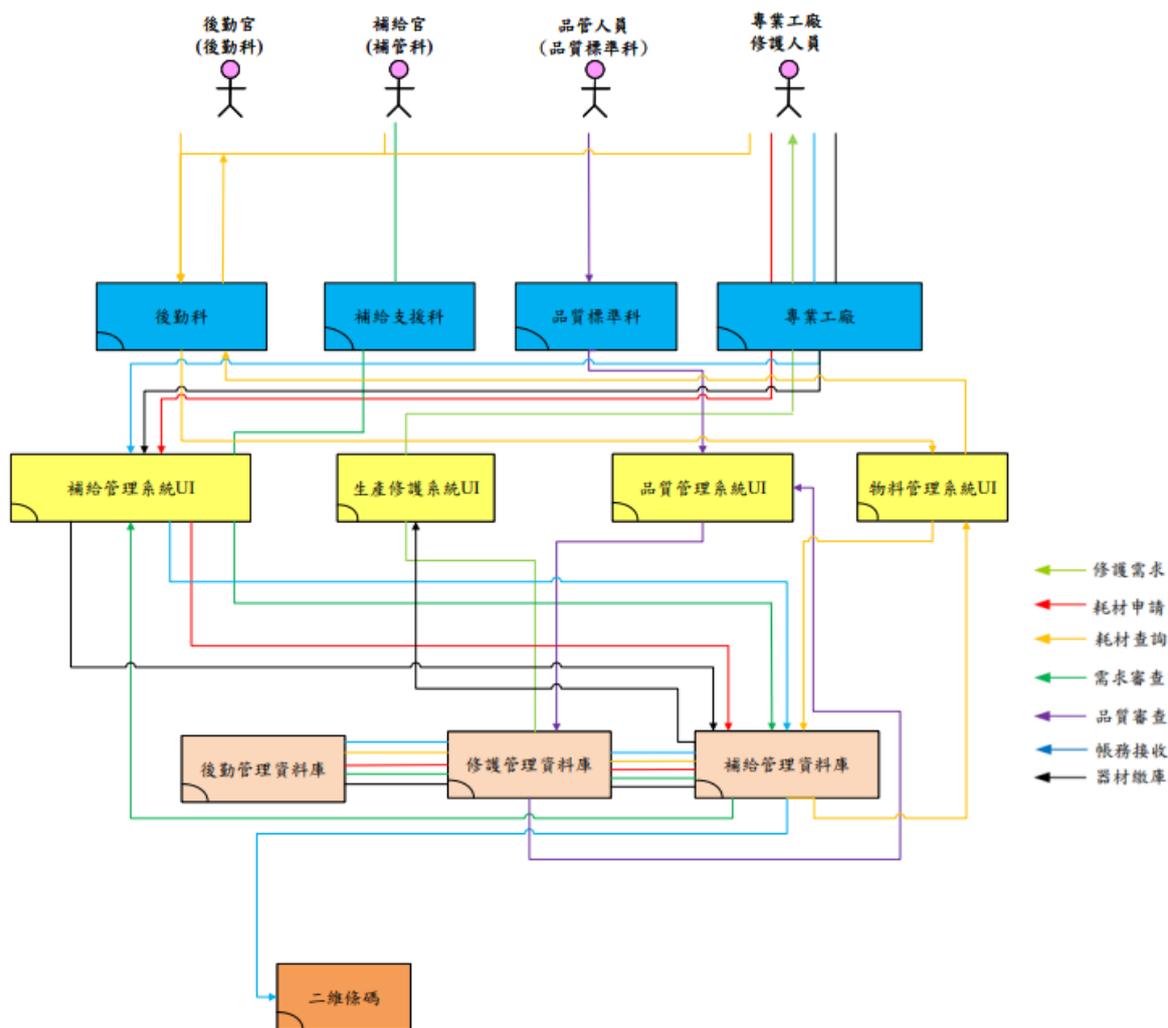


圖6 AOLPMISM結構行為合一圖 (本研究整理)

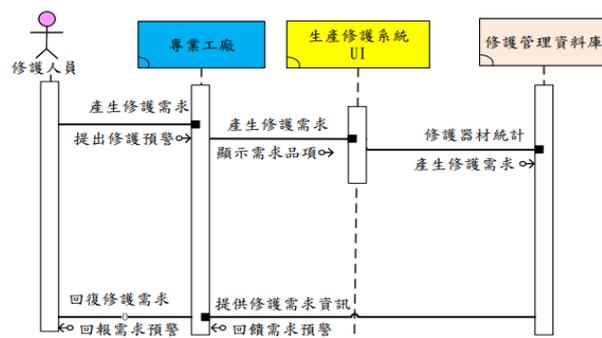


圖 7 修復需求行為互動流程圖 (本研究整理)



- (1) 首先外部環境修護人員呼叫專業工廠構件，透過執行產生修護需求操作，輸入提出修護預警。
 - (2) 專業工廠構件呼叫生產修護系統UI構件，透過執行產生修護需求操作，輸入需求品項參數。
 - (3) 生產修護系統UI構件呼叫修護管理資料庫構件，透過執行產生修護需求操作，輸入修護器材統計參數。
 - (4) 修護管理資料庫構件回傳修護器材統計結果訊息給生產修護系統UI構件。
 - (5) 修護管理資料庫構件也可以回傳提出修護預警訊息給生產修護系統UI構件。
 - (6) 生產修護系統UI構件回傳修護器材統計結果訊息給專業工廠。
- 依據相同的方法可以完成其他9個行為互動流程圖。

3.8. 企業訪談資料蒐集

為能了解修護人員、補給人員與品管人員分別對於架構導向及非架構導向的發動機器材交修管理作法的看法，及相互比較之後的觀察其優劣，針對本研究設計，協請三位專家學者協助研討擬定 10 個問題，進行相關人員訪談，訪談問題設計如下：

- (1) 您對目前單位現行交修暨補給管理就您業管部分簡單說明？
- (2) 您目前在辦理交修補給作業時，有遭遇到那些問題？
- (3) 針對提及的問題有相關的解決方案可以改善？
- (4) 您認為專業修護管理若遇到職責不分的問題有那些？
- (5) 您的問題採取解決方案措施後是否可以落實改善？改善後的成效為何？
- (6) 在改善後您管理到的單位資源運用情況？
- (7) 若單位導入架構導向後勤專業修護資訊系統模型之做法後，能解決現階段所遭遇的問題？請提出說明？
- (8) 您認為架構導向專業修護管理與流程導向相比，是否可縮短交修等作業時程？
- (9) 您認為在架構導向中假設預算足夠與解決資訊安全疑慮等情況下，並透過導入新的資訊設備(例如：無線網路等或智慧雲端資料庫等)對於整體做法有全面性改革？若是，其理由為何？若不是，

其原因為何？

- (10) 針對架構導向後勤專業修護資訊系統模型，對您在執行運作上的效益有哪些？

本研究透過與發動機專業修護管理部門成員進行訪談，首先將先說明何謂架構導向發動機專業修護管理做法，並且與現行流程導向發動機專業修護管理做法相比較，藉以了解架構導向發動機專業修護管理做法相較於流程導向發動機專業修護管理做法是否更為貼切。

4. 架構導向與非架構導向後勤專業修護資訊系統模型比較

本節分別就架構導向與非架構導向後勤專業修護資訊系統模型比較結果分析描述。

4.1. 訪談資料分析

- (1) 運用SBC架構導向語言，從微觀架構的角度分析探討專業修護系統運作，透過架構導向後勤專業修護資訊系統(AOLPMISM)模型，如何改善現行資訊四散的情況，以管理人員及基層修護人員透過模型的呈現，以宏觀的角度了解系統運作流程、依個別任務需求運作提取資料。
- (2) 建構各科室與專業工廠間專業修護系統運用連結關係，改善現行獨立系統資料庫資訊無法串聯等情況，補足資訊落差及流程缺失的不足，國軍一直以來在外界均有資訊封閉環境的負面印象，本研究藉由清晰簡單、視覺圖像化的表達，補足因資訊落差及原有流程複雜的缺失，減少因資訊落差造成的溝通成本。
- (3) 藉由硬體設備的提升(平板電腦、無線網路及雲端資料庫等)，改善修護人員與補給人員在管制作業與資訊通聯效率，在資訊交流上也更加透明化。
- (4) 明確訂定各作業人員作業權限，改善各單位人員不會因執掌不明確無法有效率執行工作的情況。

4.2. 流程導向與架構導向後勤專業修護資訊系統管理比較

針對非架構導向後勤專業修護資訊系統模型與架構導向後勤專業修護資訊系統模型管理比較其優劣，如圖8：



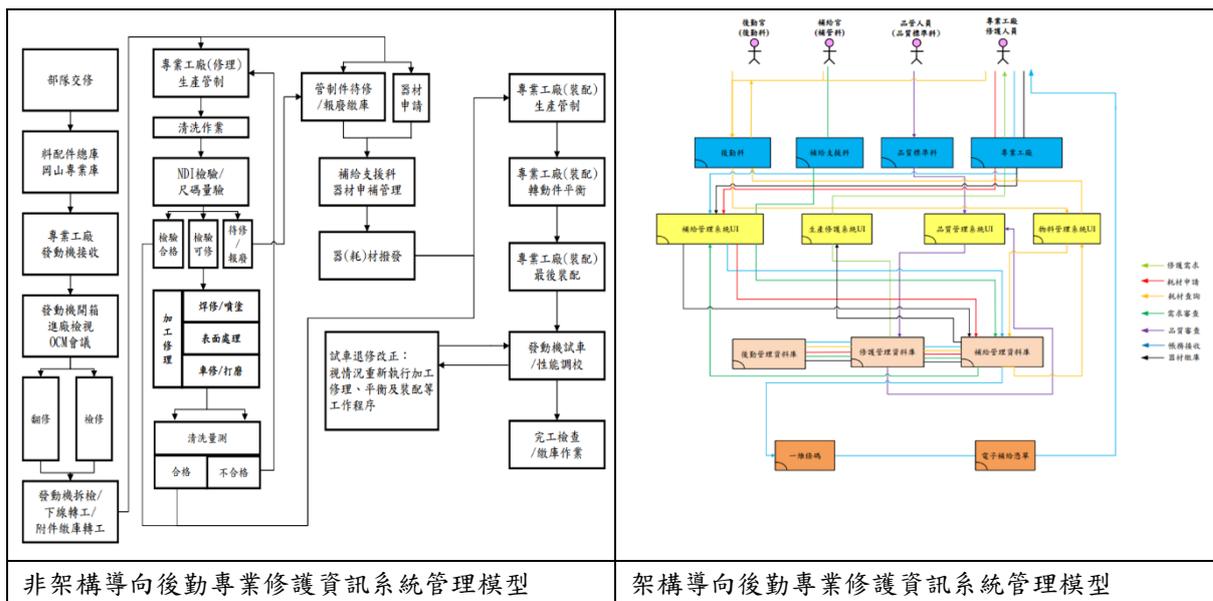


圖8 架構導向與非架構導向後勤專業修護資訊系統模型比較

架構導向與非架構導向模型的比較，就建立結構行為合一的思維、執行面、資訊面、結構面、時間面等五個面向比較，如表1：

表 1 架構導向與非架構導向模型比較

面向	AOLPMISM架構導向	非架構導向
建立結構行為合一的思維	透過本研究的行為合一模型，各單位與各階層人員可對各自的任務更了解，也有規則的去完成各自的工作，並結合各單位任務特性完整且有效率的讓修護工作順遂，達成後勤修護目標。	流程導向的模型與結構行為合一背道而馳，各單位作業人員僅了解自己的任務，各層級所交付的任務無法全面性的執行，即便接收錯誤的修護資訊，仍繼續執行，導致後續產生更巨大的錯誤，才反過來檢討肇生原因，單位人員互相推卸責任，無法有效率的達成修護任務。
執行面	架構導向後勤專業修護資訊系統管理模型，明確定義各單位執行的業務職掌，也避免了反覆執行	以流程導向中結構系為單位自身作業方便，將自己應該執行的工作

	不必要的動作(如進出不同模組查詢資料)，使單位人員能夠獲得更多的時間執行修護任務。	交付其他單位執行，使各單位都必須執行非本業務工作，無法有效推展修護補給任務，讓工作流程更加繁雜。
資訊面	透過架構導向的模型，其建議整合修護、補給及品管等管理資料庫，整合成資訊透明的後勤專業修護系統，在執行發動機維修、補給及品質管理任務時，各單位可看見相同的修護資訊，避免產生資訊落差。	各單位僅能依各自權責執行任務，在使用的系統上被切割開來，造成修護、補給及品管等人員僅能使用各自系統，造成資訊不流通，容易發生申補期程與修護進度等產生認知落差，造成工作肇生延宕等情況。
結構面	在架構導向模型中，可明確分析出後勤科、補給支援科、品質標準科及專業工廠等4個單位，系統	各層級僅能依各負責的業務與權限，進入相對應的系統使用，導致查



	<p>介面責任區分物料查詢系統、品質管理系統、生產修護系統及補給管理系統等5個介面；資料層則區分修護管理、補給管理及後勤管理3項資料庫，作業層則有二維條碼與電子修護憑單等2項，互相的關連性相當簡易明確。</p>	<p>詢修護或補給資訊時，必須同時申請大量帳號，並轉跳於各系統模組，無法有效率的執行各自的任務。</p>		<p>從事修護人員(發動機修護士官)的經驗，完整的修護流程可以節省約5天左右的作業時間，而補給人員與修護管制官，在流程簡化後大約可以節約2到5個小時，可有效的提升修護與補給效率。</p>	<p>詢修護資訊，只要過程有一個環節發生錯誤將產生推拖卸責、重新跑一次流程等的問題，即便錯誤後修護或補給資訊會先保留，但還需查證原因後才可執行接續修護或補給作業，在耗費時間上容易對執行發動機修護等作業造成很大的損傷。</p>
<p>時間面</p>	<p>在本研究架構導向模型中，整合了各系統間的流程，並結合而為一，在訪談單位使用人員之中，以邏輯驗證得出，在實際</p>	<p>傳統流程導向，需要修護與補給資訊需要各層級管制，並重覆使用不同模組查</p>			

5. 結論與建議

本章就研究結論、本研究對於修護補給系統在資訊管理的意涵及未來研究方向建議等說明。

5.1. 結論

我國國軍使用後勤資訊管理系統(LIMS)已逾20年以上，經過歷次國軍人力資源精進整合，一位官兵將要負擔更多責任。軍中輪調制度在新進人員剛接觸業務時，非常希望有好的工具或制度能夠獲得幫助，但受限於預算、時程、人力資源分配，亟需解決流程整合或再優化，預算不足、資安考量、人力短缺等因素，因此無法滿足現行實務需求，國軍現行系統有：資訊尚未整合缺乏即時性、資訊流程繁瑣尚未全面自動化、未能從使用者角度設計系統流程，以及多重系統規格並行導致維護不易等四大問題。本研究運用結構與行為合一架構導向方法論，運用六大金律，完成架構導向後勤專業修護資訊系統模型，讓所有參與後勤資訊管理能夠達到知道如何做所交付的任務，也能找到正確的角色，相互協調，能夠即時傳遞正確的資訊給使用者，協助下達正確的決定，達到建構明確系統架構流程、修護補給系統資料即時更新、強化業務權責與後勤修護認知的目的。

經過AOLPMISM理論導向流程與非架構導向現行做法兩者比較及本次訪談四位辦理修護補給管理作業承辦人，空軍在針對修護補給方面顯著改善，但改善速度仍趕不上需求速度，無法反映現今快速修護補給的作業方針。四位訪談人員皆反映如能引進無線網路與雲端資料庫，佐以平板電腦等隨時監控系統的攜帶式裝置將可即時查詢補給與修護情形進度，能大幅提升作業效率。礙於資訊安全管控風險無法呈現應有功能，雖然

103年起空軍引進許多平板電腦與高階盤點設備，仍使得後勤補給速度緩慢。各部門管理辦法、範疇、責任劃分缺乏統一性整理及各級長官為監督管制補給情形，使得各部門不斷進行繁雜且重複的事項，不斷下設檢查點與進度期程，導致修護妥善率下降及器材補給的任務持續延宕等問題不斷出現。

5.2. 本研究對於修護補給系統在資訊管理的意涵

架構導向後勤專業修護資訊系統模型主要目的為解決各層人員面臨修護補給遇到的問題，整理、優化流程並作全面檢視。建立架構導向後勤專業修護資訊系統模型，其研究意涵有以下五點：

- (1)減少申請權限帳號、跳轉各系統模組：在非架構導向的流程中各層級承辦人員須申請大量帳號因應查詢修護及補給資訊。架構導向模型中區分四單位、四系統UI及三資料庫，輔以二維條碼及電子修護憑單等作業層，減少承辦人員跳轉模組，增加修護作業效率。
- (2)各層級人員資訊一致：架構導向後勤專業修護資訊系統模型詳細說明資料庫互相串接關係，讓所有單位所見資訊相同，避免實體物料缺漏、系統呈現存量妥備的情況影響補給情形。
- (3)縮短查詢作業時間：從結構行為合一圖及互動流程圖提供簡化耗材查詢作業流程，各層級人員不必切換多個系統也能查詢所須資料，改良原本非架構導向各單位聯繫不良、層層陳報或交辦方能取得資訊，在空軍現有網路寬頻的限制下大量減少等待查詢時間。
- (4)確定修護補給作業系統框架：透過SBC理論架構模型的各階層圖能顯現修護補給作業整體脈絡，框架圖、構件連結圖、結構行為合一圖能從巨觀角度檢視整個系統，承辦人員與各單位間如何垂直往來及橫向聯繫；構件操作圖互



動流程圖能讓承辦人員看出修護行為與系統資料庫如何運作，依修護需求、耗材申請或查詢、品管審查、帳務接收及器材繳庫等不同行為做相對應的系統查詢，有效辦理相關作業、提升修護補給效能。

- (5) 引進現代科技技術：透過資料庫整合、增設雲端資料庫與導入二維條碼等現代技術，使修護、補給等相關人員透過新式科技發展，提升修護與補給作業時效。

5.3. 未來研究方向

本研究依據架構導向後勤專業修護資訊系統模型建構與統整受訪者訪談內容，建議後續未來研究相關議題可由以下發展進行：

- (1) 初次學習或觀察架構導向後勤專業修護資訊

及系統模型的六大金律圖會較為吃力，因此，建議企業在導入結構與行為合一方法論時，能配合 Visio 所繪製的六大金律圖解說，稍待時日的企業內訓讓使用者更能上手，屆時可減少修護及補給人員在各自業務職掌的摸索時間。

- (2) 進行專業修護補給以外技術研究：在導入行動裝置使第一線修護人員及補給管制人員方面操作、掌握修護物資概況後，為避免有心人士透過其他裝置設備對空軍重要系統反資訊收集。建議後續研究人員可導入偵測衛星定位系統、行動裝置反監控、無線網路範圍擴增等相關硬體設備研究，使得空軍間諜偵測、資訊防護等資訊安全措施完善。

參考文獻

中文文獻

1. 李定隆 (2008)。空軍後勤資訊系統使用行為之探討。國立東華大學企業管理學系。碩士論文，花蓮市。
2. 范焱 (2021)。後勤管理導論。臺北：黎明文化。
3. 趙善中、王福田、馬維銘 (2007)。總經理要改造的是企業碩士論文架構，不是企業流程。高雄：亞科架構管理叢書。
4. 趙善中、趙薇、趙鴻 (2008)。系統架構學：軟體架構，企業架構，知識架構，思考架構。初版。台北：科技圖書股份有限公司出版。
5. 趙善中 (2009)。全球企業架構趨勢與發展。臺北：中華企業架構師學會發表。
6. 趙善中、孫述平 (2013)。系統工程 2.0：使用 SBC 架構描述語言。高雄：阜盛文教事業公司出版。
7. 趙善中、孫述平 (2016)。系統工程 2.0—使用 SBC 架構。臺北：阜盛文教事業公司出版。
8. 馬維銘、李霽鵬 (2018)。架構導向企業行動裝置資訊安全管理模型研究-以國軍某單位為例。高雄：2018 全球商業經營管理學術研討會發表。

英文文獻

1. DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992).

Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information systems research*, 3(1), 60-95.

2. Haga, Steve W., Wei-Ming Ma, William S. Chao (2022). Inconsistency Checking of UML Sequence Diagrams and State Machines Using the Structure-Behavior Coalescence Method, 2022 International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET).
3. Ma, Wei-Ming and William S. Chao (2021). Structure-Behavior Coalescence Abstract State Machine for Metamodel-Based Language in Model-Driven Engineering, *IEEE Systems Journal*, 4105.4115.
4. Ma, Wei-Ming and William S. Chao (2021). Contemporary Concepts, Descriptions and Language of Systems Using SBC Process Algebra, 13th International Conference on Information & Communication Technology and System (ICTS).
5. Ma, Wei-Ming, Hsien-Tzu Wang, William S. Chao (2022). Model-Based Systems Engineering Using Structure-Behavior Coalescence Modeling Language, 2022 14th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE).
6. Yalagandula, P., & Dahlin, M. (2004). A scalable distributed information management system. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 34(4), 379-390.

