

DoDAF 應用於國軍油料補給作業流程與系統整合之研究 -以陸用主油料補給作業為例

A Study of Fuel Supply Operation Processes and Integrated Fuel Information System by Applying DoDAF- Illustrated by The Fuel Supply of Army

許秀影

國防大學資訊管理學系

Shou-Yiing Hsu

Department of Information Management,
National Defense University

程振寰

中原大學工業與系統工程學系

Cheng, Chen Huan

Department of Industrial and Systems Engineering
Chung Yuan Christian University

張耀鴻

黎明技術學院數位多媒體系

YaoHung Chang

Department of Digital Multimedia,
LeeMing Institute of Technology

黃怡文

國防大學資訊管理學系

Yi-Wen Huang

Department of Information Management,
National Defense University

摘要

本研究以陸軍油料補給為例，運用美國 DoDAF 架構規劃，結合 ARIS 整合性資訊系統架構軟體，繪製現行作業流程及系統流程(As-Is)，並藉由 KPI 之訂定，探討油料補給之關鍵流程，以此關鍵流程為改善依據，重新塑模未來之作業模型(To-BE)，經由作業及系統流程之先後比對，可發現在作業流程方面精簡流程達 50%；系統流程方面精簡流程達 33%，藉由本研究之模擬情形，可提供陸軍做為未來軍隊作業改善之參考依據。

一、前言

回顧國軍對於油料補給的研究多著重在補給的時效，希望能在作戰中「快速」滿足前線需求。在補給作業流程方面，礙於後勤作業的改變，將牽動人事、利益等糾葛，鮮少探討現行補給作業流程等相關議題。隨著時代演進，作業流程及資訊科技日新月異，本研究希望瞭解現行補給作業流程，並探討作業與系統問題，從中研討改善作為，藉由模型中 As-Is 與 To-Be 的比較分析，以提出改善油料補給作業流程之建議。此外，國軍資訊化作業雖已行之有年，但作業系統與功能毫無統一標準，使國軍推行 C4ISR 進程受挫。探討國軍資訊整合之模式，多以重塑系統為主，因資訊轉換平台建立不易且所費不貲，但不管是系統重新建造或是建立資訊轉換平台都有共同性的問題，在於缺乏共同性的描述規範及系統開發人員難以瞭解作業流程的追溯性。因此，本研究基於後勤油料資訊系統之繁雜性，探討系統資訊共享之可能及透過資訊系統塑模改善，強化資訊傳遞，以提升補給作業效率，以提供國軍資訊系統整合之參考[1]。

二、文獻探討

(一) 美國國防部架構規範 DoDAF

DoDAF 為美國國防部發展的一套架構規範 (Architecture Framework, AF)，這套 AF 主要是藉由

架構中的敘述來規範架構的「呈現」方式，此架構 (Architecture) 可依循 AF 從不同的觀點去評估自己的架構設計，而並非去限制架構設計的方法。藉架構中不同觀點之模型，可從中分析各流程之關聯性及追溯性，以提供決策參考[3]。

(二) DoDAF V2.0 觀點

DoDAF V2.0，改變以往 V1.0-1.5 使用核心架構資料模型 CADM (Core Architecture Data Model) 的資料模型概念，而採用 IDEAS Group RDF 為基礎，所定義的資料模型 DoDAF Meta Model (DM2) 概念[4]。DM2 由概念數據模型 (Conceptual Data Model)、邏輯數據模型 (Logical Data Model) 和實體交換規範 (Physical Exchange Specification) 所組成[1]。DM2 是構成 DoDAF 的重要組成，藉由 DM2 的資料模型可使兩個不同的系統，能夠以相同的資料模型完成資訊交換作業[1]如圖 1 所示。

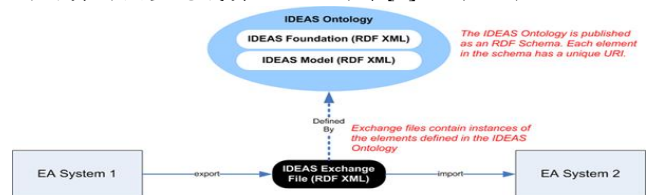


圖 1 IDEAS 資料交換示意圖

在 DoDAF V2.0 規範中有八個主要觀點 (Views)，本研究僅選用作業觀點 (Operation Viewpoint) 及系統觀點 (System Viewpoint)。如表 1 所列。

表 1 DoDAF V2.0 作業、系統觀點模型

OV 作業觀點：彙整了組織、任務、或執行的活動，以及在完成任務中需要交換的資訊。該觀點記錄了交換的資訊類型、頻率、進度，資訊交換所支援的任務和活動以及資訊交換本身一些屬性。	
模型縮寫	模型說明
OV-1:High-Level Operational Concept Graphic	高階作業概念圖：運用圖文描述高層級的作業概念

OV-2:Operational Resource Flow Description	作業資源流敘述：以圖形描述作業節點及其行動，並且敘述節點之間的連結及資訊交換需求。
OV-3:Operational Resource Flow Matrix	作業資源對映表：此模型對映表的方式呈現描述作業活動間的資源交換。
OV-4:Organizational Relationships Chart	組織關係圖：描述組織組成、人員或其他組織之間的关系圖。
OV-5a:Operational Activity Decomposition Tree	作業活動分解樹描述作業行動及執行能力，並說明行動之間的資料輸入與輸出(I/O)關係。
OV-5b:Operational Activity Model	作業活動模型：描述作業活動之間的關係，以及資訊交換的輸入、輸出。
OV-6c:Event-Trace Description	事件/紀錄描述：此模型為作業活動流程，藉由活動或事件的順序。
系統觀點敘述系統的構成、連結、功能等特性，以支持 OV 觀點的作業需求。	
SV-1:Systems Interface Description	系統介面描述:描述各系統中節點與節點間的介面、系統與系統間的介面，以及這些介面如何支援 OV-2 上需求線(Needline)的運作。
SV-2:Systems Resource Flow Description	系統資源流描述:描述系統間資源交換的運作情形。
SV-7:Systems Measures Matrix	系統 KPI 基準對照表:此描述產出一模型說明輸入介面與系統參數之運作及此運作所支援的任務目標及功能，另一對照表列出各功能性能參數好壞的衡量基準。
SV-10c :Systems Event-Trace Description:	系統事件順序記錄描述:敘述在執行特定功能時，各系統之執行順序及相關之資訊交換情形。

(二) 整合性資訊系統架構 ARIS

企業流程塑模能將複雜的企業架構，藉由觀點及其各層級模型的觀察，瞭解流程中個別的活動與功能及彼此之間的相依性，Vernadat (1996) 認為企業模型是對企業認知的一種表示法，而企業模型的內容就是企業所能考慮的重要作業操作。透過企業流程塑模的方法，能讓企業的管理人員或流程擁有人與 IT 人員雙方面都能對企業作業流程達成共識，並擁有互相溝通的介面。

本研究選用的塑模工具為 ARIS Business Architect 7.1，經 Gartner Research 評比，不管在執行功能或是支援的版本、模型上，ARIS 在評分上

均具有領導地位[6]。

依據 ARIS 系統架構的定義，ARIS 主要是由流程觀點中的事件程序鏈連結圖 eEPC (extended Event-driven Process Chain Diagram) 為核心，再透過組織觀點的組織圖、功能觀點的功能樹圖、資料觀點的實體關聯圖、亦針對執行模式提供產品/服務交換圖等各個模型，依照各個需求定義選取適當模型[9]，如圖 2 所示。

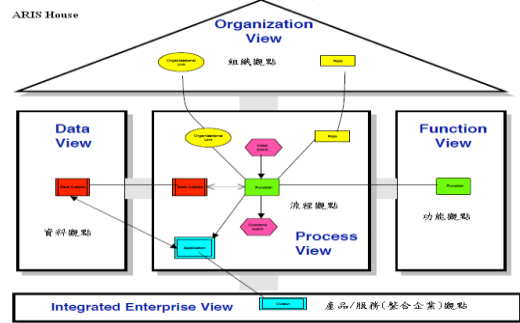


圖 2 ARIS-House

(資料來源: Neil A. Ross, 2012)

三、油料補給作業塑模分析與設計

本研究以國軍陸用主油料補給作業[2]為實作案例，研究設計初步對油料補給作業實施企業流程架構分析，再以 DoDAF V2.0 架構規範為框架，透過 ARIS 架構設計工具，將個案依 DoDAF 系統觀點完成塑模設計與分析。

(一) 個案介紹

油料補給作業流程依照 DoDAF 可分為七大個流程：主要核心作業流程為油料補給作業底下涵蓋作業流程有受補單位補給作業、配額審查作業、補給單位補給作業、專案需求審查作業、配額異動作業、目標年度需求審查作業、目標年度油料採購與配額建置作業。

而作業層級可分為政策指導及決策、補給決策階層、存量管制階層、補給階層、決策管制階層、督導管制階層、受補階層。以作業體系來區分可歸納為兩個作業體系，其一為國防部下轄的各軍指揮體系：軍種司令部、聯兵旅、基層用油單位，其二為國防部下轄的後勤體系：聯勤司令部後處整補整組、聯勤司令部各地支部、聯勤各地區油料庫及分庫，如圖 3 所示。

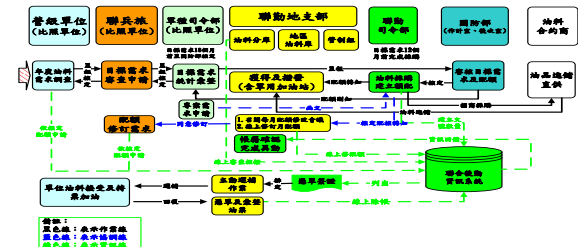


圖 3 油料補給作業流程

此外，就補給作業而言，分述如下：

1. 油料補給作業線:由各軍種下轄所屬用油單位(營、旅級)依任務需求及用油預測，於目標年度前十八個月，送交軍種後處彙整後，由軍種

司令部呈送國防部審查；國防部核可各軍種目標需求及配額後，送交聯勤司令部實施採購預算規劃，並將配額建立於油料補給資訊系統，各地區油料庫及油料分庫可依聯勤司令部核賦之配額，接受各受補單位之用油申請。

- 油料補給資訊線:申請單位依核定配額透過油料資訊系統申請用油，油料資訊系統依申請單位需求之油品、油量、運補方式等資訊，傳送至地區油料庫審查；審查核可後，透過油料補給系統，將核可訊息列印撥補憑單，通知申請單位依憑單完成油料簽證，並由地區油料庫考量申請單位運補能量，決定是否排定主動運補作業；待單位接受油料或持票加油後，由單位油料士，將憑單及油票資訊彙整後，至油料補給系統上線完成帳籍異動。
- 配賦修訂協調線:當用油單位依任務必須變更配賦油量時，須呈報旅級及軍種司令部，軍種司令部以函文方式知會聯勤後整處，待聯勤後整處核定配額後轉知地支部，並於每月所召開之配額修訂會議上告知旅級及其所屬用油單位是否同意修訂，另將修訂內容上傳至油料補給系統修正配額。

(二) 流程分析

本研究設計第一步驟依個案組織作業，針對「作業流程」和「資訊系統」進行組織作業解構。依 Zachman (1987) 以矩陣式架構建立企業流程分析，可概分為資料、功能、網路、人員、時間、和動機等六個類別進行分類與作業、系統流程觀點 [8]，描述重點如表 2 所列。

表 2 流程分析描述

類別 觀點	資料 What	功能 How	網路 Where	人員 Who	時間 When	動機 Why
作業 流程	輸出/ 入文 件	作業 功能	作業 地點	負責 單位	流程進 行之先 後順序	作業 流程 目的
資訊 系統	資料 類型	系統 功能	儲存資 料庫	使用 單位	系統運 作之先 後順序	系統 運作 目的

三、ARIS 模組說明與 DoDAF 選用觀點

(一) ARIS 塑模元件列表

參考 Scheer, A.-W. (2003) 為 DoDAF 所制定的 ARIS for DoDAF-White Paper 依據使用 ARIS 中 Access diagram(Physical)、Application System diagram、KPI Allocation diagram、eEPC(extended Event-driven Process Chain)、Function Tree、IEDM、Input/Output Diagram 等模型 [7]，就各模型中使用元件說明如表 3 所列。

表 3 ARIS 塑模元件表

元件符號	DoDAF 敘述
	作業流程中，代表組織結構中各部門或單位

組織元件 Organization	
 功能 Function	作業流程中所要呈現的功能、活動，代表執行動作
 應用系統元件	作業流程所涉及的資訊系統類別和資訊系統
 運算元	作業流程或資訊系統進行時，所連結之條件： (1) 全部成立 (2) 只能有一項成立 (3) 一項（或以上）成立即可
 行動	具體改進方案
 目標	表示作業流程所要達成的任務、目的
 加值鏈	表示子作業流程
 叢集元件	可表示作業需求線、資訊流、資訊交換
 事件 Event	作業流程中所促發的事件，代表一個已發生的狀態
 資料庫管理系統	資料庫管理系統
 功能	能夠做為系統辦公的作業功能
 KPI 元件	評定系統作業效能的關鍵績效指標
 加值鏈	表示核心作業活動
 策略目標元件	系統支援的策略目標

(二) 作業與系統觀點塑模

1. 作業觀點塑模

本個案之作業流程依 OV 作業觀點及流程架構解構順序進行塑模，所使用之 OV 模型依序有 VACD (OV-1) 高階作業概念圖，闡述主要作業流

程及作業活動；Organization Chart (OV-4) 組織架構圖解釋 OV-1 中所執行作業活動之相關組織及組織間關係，再將 OV-1 作業流程及 OV-4 組織架構中所使用之作業流程順序情形繪製成 OV-6c 作業事件/紀錄敘述圖。

由 EPC (OV-6c) 的流程圖中，針對每個作業流程以 EPC 模組來個別塑模，分別為油料申補作業流程中的 OV-6 受補單位補給作業、OV-6 配額審查作業、OV-6 補給單位補給作業，此一作業流程說明單位由受補單位提出申請，經過審查至撥補的作業流程；其次為配額修改及專案需求之作業有 OV-6 專案需求申請作業、OV-配額異動作業，此一作業流程說明有關專案需求時配額異動及一般作業時配額異動之作業流程；最後為目標年度需求審查與採購之作業有 OV-6 目標年度需求審查作業、OV-6 目標年度油料採購配額建置作業，此一作業流程說明目標年度用油需求呈報、審查、採購、建置配額之作業流程。

藉由各張 OV-6 所繪製作業模型中，擷取作業功能 (Function)，從作業功能的方面去看各作業功能間的相關連結關係，由此關係可繪製出 Function Tree (OV-5a) 作業功能樹。並由 VACD (OV-2) 各作業活動之間的作業資訊傳遞關係，繪製 VACD (OV-5b) 作業活動資訊傳遞模型，以瞭解作業活動之間資訊傳遞的相關情形。

最後將 OV 作業活動間之作業資源轉換關係透過 IEDM 及 I/O Diagram (OV-3) 作業資源對映表，呈現輸出與輸入功能間資源交換的作業關係，並以此對映表塑模作業資訊在各作業系統間傳遞的作業介面、作業需求、資訊交換系統、資訊流的關係，產出作業資源關聯圖。繪製順序如圖 4 所示。

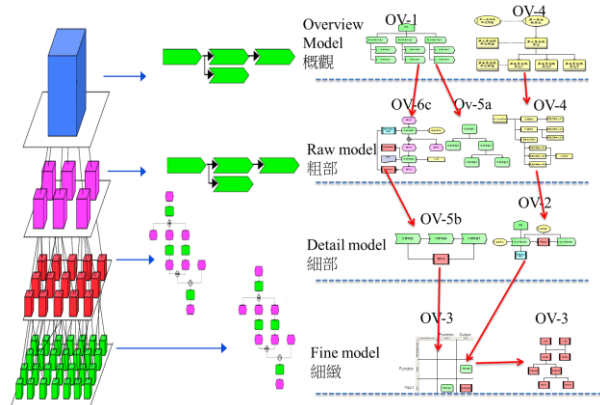


圖 4 作業觀點塑模圖

2. 系統觀點塑模

本個案之系統流程依 DoDAF 系統觀點敘述，僅探討系統流程而非系統設計，因此僅選用與系統流程相關之模型 SV-1、SV-2、SV-7、SV-10c 等四類。選用模型中，SV-1 系統介面描述，以 ARIS Access diagram (Physical) 和 Application system Diagram 兩模型進行塑模，前者主要闡述系統之間的連結關係；後者說明資訊系統的組成元件。SV-2 系統資源流描述，以 ARIS Access diagram

(Physical) 模型進行塑模，主要闡述系統間資源交換的情形。SV-7 系統 KPI 基準對映表，以 KPI Allocation diagram 模型進行塑模，說明系統的策略目標為何、有哪些系統功能要達成、有哪些系統的 KPI 指標、KPI 來源為何、由哪些組織單位及人員負責等[7]。SV-10c 系統事件紀錄描述，以 EPC 模型進行塑模，敘述系統執行功能時，各功能的執行順序及資料交換情形。SV 系統觀點繪製如圖 5 所示。

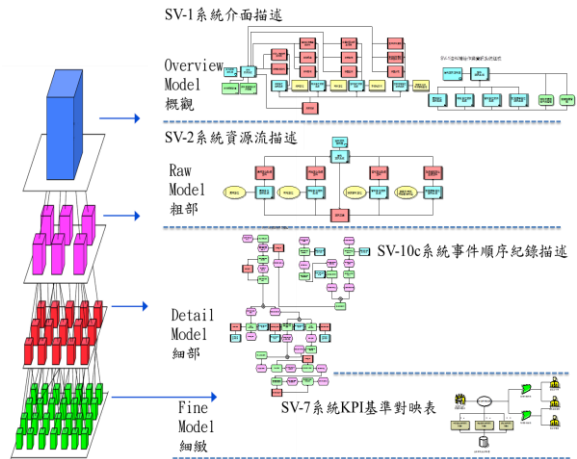


圖 5 系統觀點塑模圖

依據架構流程塑模之步驟，由最上層的概觀 (Overview) 開始先繪製系統連結及組成，使用 Access diagram (Physical) 和 Application system Diagram 模型，概略說明系統架構；再往下一層的粗部模式，藉由 SV-1 模型定義系統介面，SV-2 依據系統介面定義，深入描述各介面資源流傳遞狀況，以完成粗部塑模。再下一層級的細部模型主要是藉由粗部模型推導系統流程順序，使用 EPC 模型，以繪製 SV-10c 系統事件紀錄描述；最後在細緻模型中，依據系統或作業之策略目標擬定系統效能衡量基準，以 KPI Allocation Diagram 進行塑模。

四、個案流程整合分析與改善

(一) 個案流程整合分析

將所繪製的 SV-1、SV-2、SV-7、SV-10c 進行整合分析，如圖 6 所示。將所繪製的資訊系統介面圖 (SV-1)、系統資源流圖 (SV-2)、系統 KPI 基準對映圖 (SV-7) 及系統事件紀錄描述圖 (SV-10c) 進行系統整合分析。此系統觀點整合示意圖，可提供觀察者分析油料資訊系統的構聯情形，圖中 SV-1 各子系統透過藍色實線與 SV-2 的各系統數據相對應；SV-2 的系統數據透過酒紅色實線影響 SV-10 中資訊傳遞情形；SV-7 的 KPI 指標透過橘色虛線與 SV-10 的資訊交換相對應。

以流程改善首要目標而言，即是提升補給效率，在 SV-7 中 KPI 權重最高為「申請審查獲准消耗時間」與「補給獲得消耗時間」權重分別達 0.4，列為優先改善項目；由 SV-7 申請審查獲准消耗時間 KPI 指標追溯 SV-10c 的模型，經檢討受補單位資訊系統提出之申請，須由管制單位資訊系統接收

申請資訊，再由人工進行申請查核，的確為需要改善項目。再由SV-2與SV-1分析影響補給效率為作業流程中的「申請審查」與「簽證作業」。

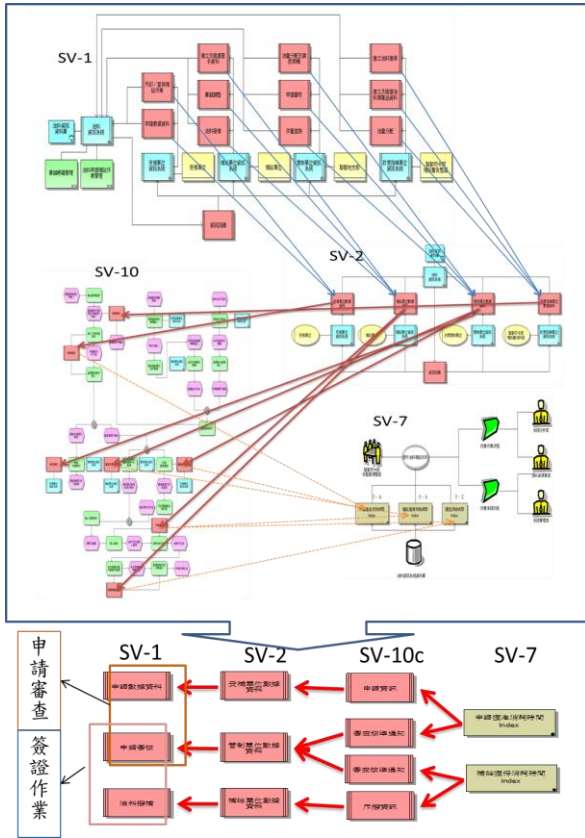


圖 6 系統流程整合

(二) 個案流程改善

基於此兩項作業，本研究模擬新增系統功能取代申請審查與簽證作業。如圖 7 所示。

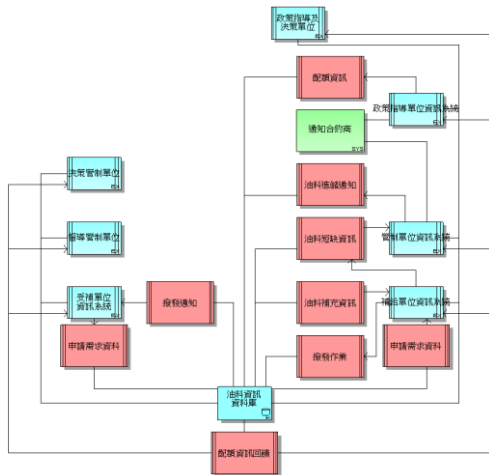


圖 7 SV-1 系統介面描述 To-Be

在SV-1 To-Be中，申請審查之作業程序主要是管控單位申請與配額是否相符，在此藉由政策指導單位於將配額資訊於資訊系統即時更新，再經由配額資訊回饋給查詢單位，即可裁併傳統由管制單位所進行的申請審查作業；此外，受補單位可經資

訊系統直接將申請需求資料送出，經系統自動比對配額狀況，如配額充足，則通知補給單位逕行撥發作業，如此可裁併傳統作業上，須至補給單位辦理簽證作業之人力成本。

再由作業流程進行受補單位作業程序的OV-6c模型重塑(To-Be)，將其作業活動獨立以藍色實線標示出OV-5a作業活動分解樹，其作業活動僅剩下8個相較於As-Is高達15個作業活動，明顯減少7個作業活動，節省作業流程達50%，大幅精簡作業流程，如圖8所示。

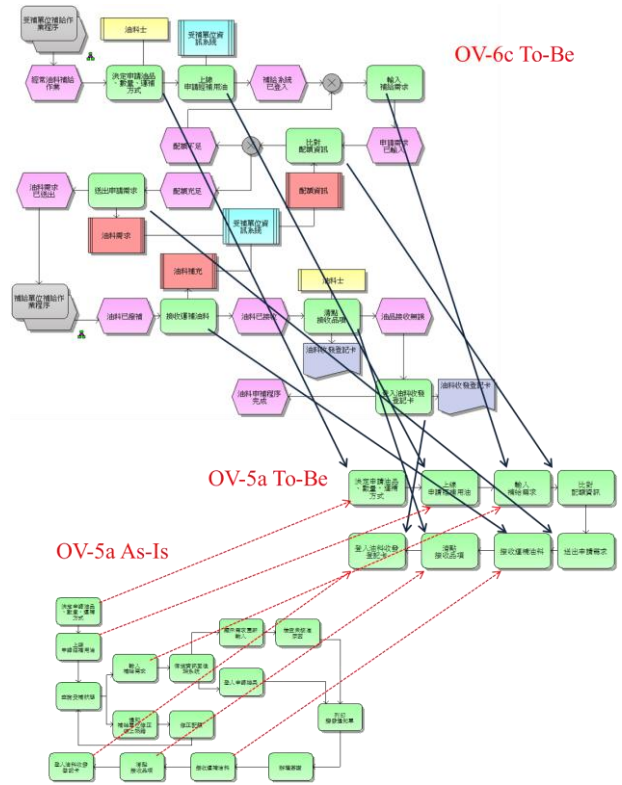


圖 8 受補單位作業程序改善模擬

經過系統功能模擬建置與受補單位作業程序改善模擬，可知功能改善應屬可行，為驗證系統之間能否有效整合，以及瞭解系統功能之整合成效，再由SV-10c系統事件/紀錄描述之To-Be測試系統是否能夠整合，並將SV-10c之功能與As-Is比較其整合成效，如圖9所示。

經過配額審查作業及簽證作業的人力與時間成本改善，在圖As-Is部分可觀察原有的18個作業功能經過系統流程改善後僅剩下To-Be的12個作業功能，節省系統作業達33%，新的系統流程將能有效節省資源的浪費。

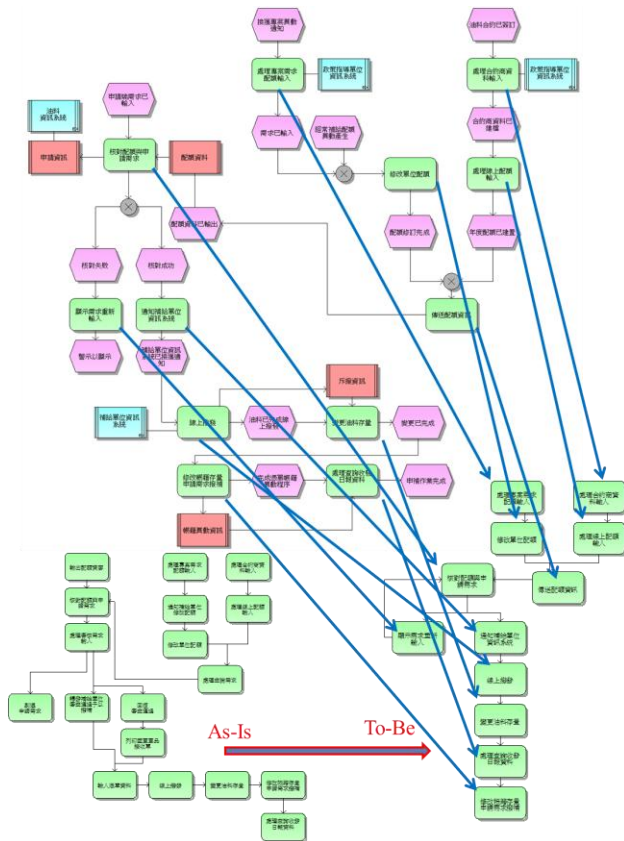


圖 9 系統流程改善比較圖

五、結論與建議

國軍後勤作業包含補給、保修、運輸、衛生、彈藥、武器、糧秣、油料等範疇介面多且交互影響；在作業流程上因指揮與後勤體系分流，在管理上易造成縱向傳遞與橫向連接不良情形，使作業流程間互相干擾或重疊，降低作業效率、延宕任務遂行。

本研究導入美國國防部架構規範及運用 ARIS 塑模工具，以簡化組織架構、作業流程、資訊整合為導向，探討國軍油料補給作業的系統流程，依整合分析成果歸納二點，分述如下：

- (一) 現行作業組織分為指揮體系與後勤體系，作業層級可分為受補單位等七層。兩個體系之間多由人力往返傳遞行政公文，而指揮體系卻無資訊系統輔助，且作業層級過多易造成長鞭效應，降低補給作業效率。
- (二) 由 SV-7 提升油料補給效率中三個 KPI 指標分析，油料資訊系統效能提升應著重改善作業功能，精簡申請需求審查與簽證作業，並透過系統統一管控配額限制，即可達成作業流程改善，提升油料補給效能。

參考文獻

[1] 邱永彬 DoDAF 與 ARIS 應用於資訊系統整合之研究，2011 年第十九屆國防管理學術暨實務研討會，2011，。

[2] 聯勤司令部，油料補給作業手冊，國防部印頒，2008。

[3] Kao HuanTang,Architecting Better SoS Systems Using Software Design Patterns,2nd International Conference on Urban Disaster Reduction, November 27-29,2007.

[4] Chris White,2010, Understanding and Leveraging the DoDAF 2.0 Metamodel (DM2) ,CASEWISE Inc..

[5] U.S. Department of Defense, DoD Architecture Framework, Volume I-III, Version 2.0. Washington, DC, 2009.

[6] David Norton · Mike Blechar · Terasa Jones,2010, Magic Quadrant for Business Process Analysis Tools, Gartner RAS Core Research, Note G00174515.

[7] Scheer, A.-W.,2006, White Paper : ARIS for DoDAF, EII Inc..

[8] Horia Slusanschi, A Glimpse of a Few Enterprise 13Architecture Frameworks, Special Issue Enterprise Architecture - A 20 Year Retrospective. Perspectives of the IASA, pp13-19,2007.

[9] Vesna Bosilj-Vukšić, Darija Ivandić-Vidović, Business Process Change Using ARIS : The Case Study of A Croatian Insurance Company, Management, Vol. 10, 2005, 1, pp. 77-91,2005.