

# DoDAF 中 OV-5 設計的探討

## Design of OV-5 in DoDAF

韓孟麒 王正航 曾森泓

德明財經科技大學 資訊科技系 C4ISR 研究中心

{harn@takming.edu.tw chwang.chris@gmail.com tmh5735@mail2000.com.tw}

杜怡欣 吳爵仔

德明財經科技大學 資訊科技與管理研究所

{iristodo@gmail.com badgirl0902@gmail.com}

### 摘要

DoDAF(Department of Defense Architecture Framework)中的作業活動模式(Operational Activity Model)又稱之為 OV-5, 乃是組織在架構企業模式(Business Model)中工作流程(Work Flow)的一個重要方法。OV-5 圖像化的呈現方式, 可以將企業的作業活動化繁為簡, 易於讓使用者理解; 由於大多數的架構師(Architect)在繪製 OV-5 時, 不知該如何選擇繪製工具, 以及不清楚應遵守哪些架構規範, 導致繪製出來的 OV-5 良莠不齊, 進而影響到整個組織作業活動的進行。為了避免上述情形的發生, 本研究綜整出使用不同工具繪製 OV-5 的重要法則, 以期未來架構師在繪製 OV-5 時, 能依不同使用需求, 參考相關法則來繪製。

關鍵字: DoDAF、OV-5、企業架構、IDEF0、統一塑模語言

### 一、緒論

DoDAF 架構中的 OV-5, 依我們的研究, 最少可以使用三種不同工具圖來呈現: 第一種為統一塑模語言(Unified Modeling Language, UML)中的使用案例圖(Use Case Diagram)、第二種為 UML 中的活動圖(Activity Diagram)、第三種為 IDEF (ICAM DEFinition Method)中的 IDEF0 圖。以上三種工具圖的繪製各有其優缺點: 使用案例圖可律定出規劃的範圍以及描述使用者與系統各元件間的互動; 活動圖主要係描述企業的「活動流程」為主; IDEF0 圖則是以描述企業層級式的「活動流程」為主; 這三種圖彼此可相互補強, 使企業模式中工作流程的架構趨近完善。本研究將藉由這三種圖的繪製, 以及相關架構規範的定義, 讓使用者在繪製 OV-5 時, 法則所律定的各項要求, 能夠精準到位。

因此, 本研究之研究目的, 係為了讓使用者能清楚瞭解 OV-5 的架構及適用條件, 並方便後續使用者在繪製 OV-5 時, 能夠選擇適當的工具圖來繪製, 進而達到清楚地定義企業架構中的活動。

在本研究中, 我們利用 Sparx System 公司所出產的 EA (Enterprise Architect)軟體, 加上 DoDAF

外掛程式(Plug-in)進行 OV-5 中使用案例圖及活動圖繪製; 以及依照 IDEF 的架構標準進行 OV-5 中 IDEF0 的繪製, 用以架構「反溯河作戰」的主要工作流程。首先, 我們律定出架構的範圍, 以及工作流程順序, 並找出工作流程中的相關人、事、時、地、物; 接著定義出「反溯河作戰」規範; 再來將所定義出的範圍及規範繪製成使用案例圖、活動圖和 IDEF0 圖, 並藉由這三種圖的呈現方式, 進一步分析使用上的優缺點, 及三種圖的適用範圍。最後, 綜整出一個後續使用者在繪製 OV-5 時的建議及參考法則。

### 二、文獻探討

企業架構的建構, 其過程如同建構土木工程藍圖一般, 建構後的企業架構規範, 有助於企業內部人員, 做好系統分析與溝通協調的工作, 進而改善問題。所以說, 一個企業需要有良好的企業架構, 以及清楚的目標定位及方向, 才能經營成功。

#### (一)、DoDAF 架構

DoDAF 是 2004 年於美國國防部所頒布之架構規範標準, 由 26 項產品所組成[3]。在 DoDAF 中藉由作業觀點(Operational View, OV)、系統觀點(System View, SV)及技術觀點(Technical View, TV)等三項觀點來分析系統架構[2][3][4]。除了上述三項觀點之外, 還提供描述摘要資訊與定義詞彙的綜合觀點(All View, AV)的架構描述[5]。

而 OV-5 是屬於作業觀點中的作業活動模式(Operational Activity Model)。它可用來描述作業所需執行的任務步驟, 可等同於企業的工作流程(Work Flow)描述。

OV-5 可以用使用案例圖(Use Case Diagram)、合作圖(Collaboration)、循序圖(Sequence Diagram)、活動圖(Activity Diagram)或 IDEF0 圖來表達[6]。而 UML 2.0 版已將合作圖更名為通信圖(Communication Diagram)。由於合作圖與循序圖所描述的內容類同, 它們可以輔助 OV-5 的描述, DoDAF 已將循序圖納為 OV-6c, 所以本研究僅針對上述提到之使用案例圖、活動圖及 IDEF0 圖來繪製 OV-5。

## (二)、UML

UML 是一種用於描述軟體系統可視化的標準語言，它提供了許多圖形，用以描述軟體系統在不同開發階段的抽象概念。

在 UML 2.2 版中，一共定義了 14 種圖，分別為：類別圖(Class Diagram)、元件圖(Component Diagram)、複合結構圖(Composite Structure Diagram)、部署圖(Deployment Diagram)、物件圖(Object Diagram)、套件圖(Package Diagram)、剖面圖(Profile Diagram)、活動圖(Activity Diagram)、狀態機圖(State Machine Diagram)、使用案例圖(Use Case Diagram)、通信圖(Communication Diagram)、交互概述圖(Interaction Overview Diagram)、循序圖(Sequence Diagram) 以及時間圖(UML Timing Diagram)等[8]。

透過 UML 圖的表示方式，可讓使用者清楚地瞭解軟體系統的活動流程。不過，由於 UML 的使用過於彈性而缺乏嚴謹，使得需求分析與系統設計的模型容易產生不完整與不一致的現象[7]。而不只是 UML，其它現有的塑模技術(Modeling Techniques)，在軟體開發與維護過程中，都必須要有一個正規化的方式，以達到軟體模型的高度整合[14]。

### 1. 使用案例圖(Use Case Diagram)

使用案例圖是從使用者觀點描述系統與系統使用者之間互動的行為關係。藉由它，可使系統、子系統以及類別更容易被人所接受及了解，並能呈現出系統如何使用這些類別的外在觀點[10][11]。

使用案例圖除了可明確表達出系統、子系統與系統使用者的操作權限外，最重要的功能在於能提供一個圖形化的方式，讓使用者或架構師進行溝通之用[10]。

### 2. 活動圖(Activity Diagram)

UML 中，活動圖是繪製企業工作流程的主要圖形[16]。活動圖是用來描述系統動態角度的主要圖形之一，活動圖相當於流程圖，它可以呈現活動與活動之間的控制流程，並塑造工作流程中的循序步驟[1][10]。

### 3. EA 工具介紹

EA(Enterprise Architect)軟體是一個由 Sparx System 公司所出產的 UML 分析與設計之工具，它採用圖形介面，可以協助開發團隊架構健全而易於維護的軟體系統。

## (三)、IDEF 模式

IDEF 方法源自於美國空軍的整合式電腦輔助製造(Integrated Computer-Aided Manufacturing, ICAM)計畫，主要目的是在於改善製造作業流程。

IDEF 方法是由一系列的方法組成，用來輔助企業流程或產業間需求之模式化[13]。它是一種系統分析與設計方法，藉由圖形化的呈現，清楚而嚴

謹地描述龐大而複雜的系統。

## 三、案例實作

UML、DoDAF 及 IDEF 並沒有針對這些圖表的使用場合與順序做規範，僅利用圖表來達到溝通的目的，所以使用者可依據需求，選擇適合的圖形來表達即可。

因此，本研究藉由 UML 中的使用案例圖、活動圖及 IDEF 中的 IDEF0 圖來描述「反溯河作戰」之工作流程，以分析使用上的優缺點，及三種圖形的適用範圍。

### (一)、使用案例圖之建立

使用案例可說是一組情節(Scenarios)，情節是可用來描述使用者與系統之間互動的關係[12]。

#### 第一步 描述情節想定

本研究假設敵人從北部海岸乘船入侵，海巡署發現海岸監控雷達異常，偵測到敵人突襲我方之船隻，將情報通知指揮中心。

#### 第二步 找出行為者

列出所有關係人及其行為，並歸類分析出系統及行為者之間的關係。





#### 第三步 找出行為者的目的

找出行為者的目的，並將行為者及目的連接起來。

#### 第四步 繪製使用案例圖

由於使用案例圖是用來描述系統內所產生的情節；UML 對使用案例圖之符號定義如表 1 所示。

表 1 使用案例圖之符號定義

使用符號	定義
	系統(System)
	行為者(Actor)
	使用個案(Use Case)
	溝通\關聯名稱 (Communicates)

經由上述之步驟，加以塑模，並建立如圖 1 之使用案例圖。

### (二)、活動圖之建立

活動圖主要是用來表達案例的活動流程，本研究以活動圖來呈現整個活動的流程，依據上述情節想定發生之狀況予以繪製活動圖。UML 對活動圖的定義，如表 2 所示。

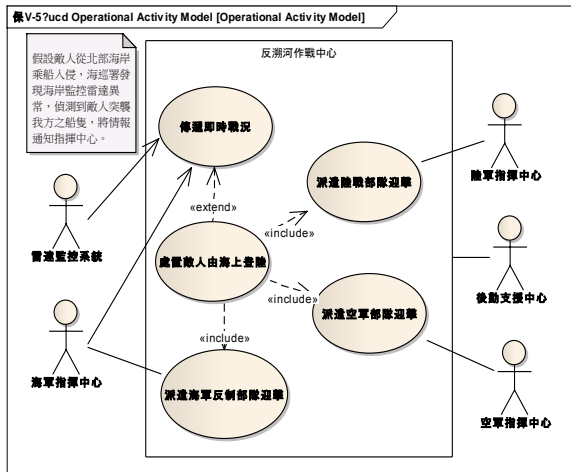


圖 1 反溯河作戰之使用案例圖

表 2 活動圖之符號定義

使用符號	定義
	活動(Activity)
	起始(Initial)
	轉換(Transition)
	決策(Decision)
	分岔/結合(Fork/Join)
	終止(Final)

經由上述使用案例圖的使用，建立反溯河作戰之活動圖如圖 2 所示。

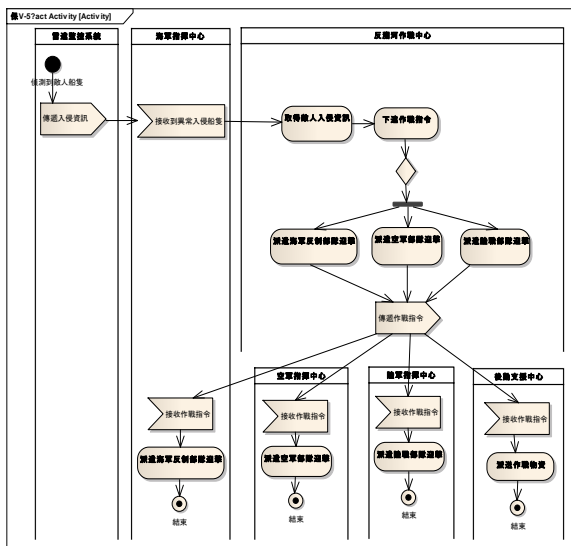


圖 2 反溯河作戰之活動圖

### (三)、IDEF0 圖之建立

IDEF0 的組成元件有以下兩項：

#### 1. 說明文字

說明文字乃是在圖表之外，說明與定義的一般資訊與詳細資訊。

#### 2. 圖形結構

圖形結構包括了：活動方塊(Activity Boxes)、箭頭(Arrows)、圖(Diagrams)與框架(Frame)等。在 IDEF0 圖定義之下，左方是原始資料的輸入，上方是法則依據的輸入，下方是活動相關人員或設備，右方是資訊的輸出；IDEF0 圖之定義如圖 3 所示。

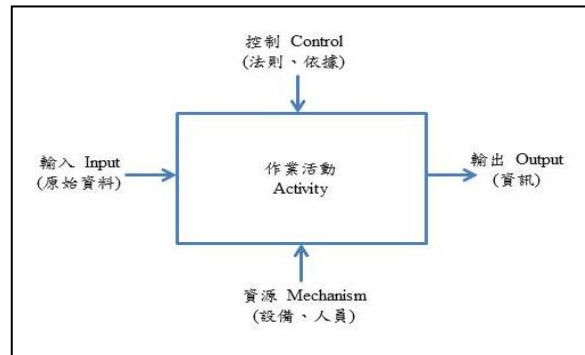


圖 3 IDEF0 圖之定義

按照圖 3 之 IDEF0 圖之定義，本研究繪製出反溯河作戰之 IDEF0 圖，如圖 4 所示；繪製出反溯河作戰之 IDEF0 圖分解，如圖 5 所示。

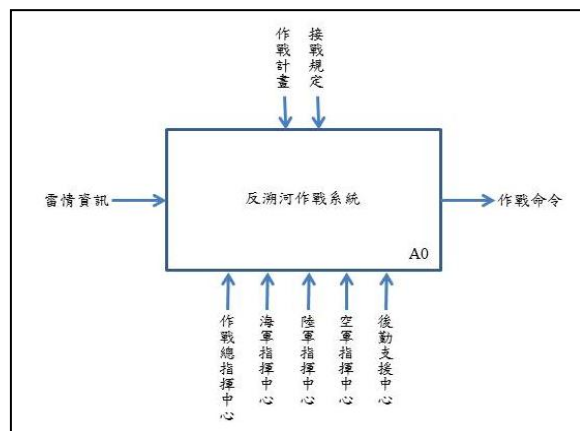


圖 4 反溯河作戰之 IDEF0 圖

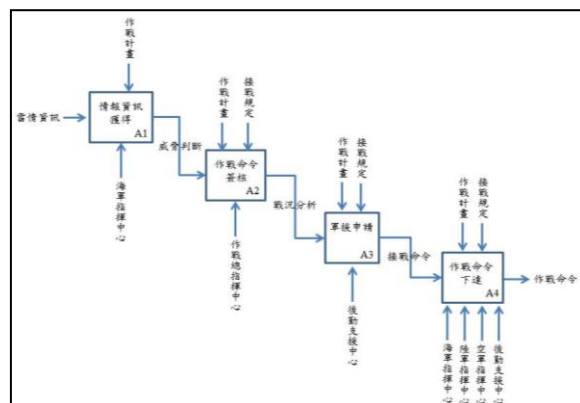


圖 5 反溯河作戰之 IDEF0 圖分解

#### 四、心得(Lessons Learned)

本研究透過繪製使用案例圖、活動圖及 IDEF0 圖得到以下之分析：

##### (一)、使用案例圖

###### 1. 優點

- (1) 清楚定義使用者與系統功能之間的行為關係。
- (2) 明確表達系統之權限及範圍。

###### 2. 缺點

- (1) 無法知曉系統與使用者之間行為的優先順序。
- (2) 無法知曉系統與使用者之間的規範。

###### 3. 適用範圍

- (1) 架構師初步與使用者討論系統建置範圍及功能時。
- (2) 需瞭解系統需求時。

##### (二)、活動圖

###### 1. 優點

- (1) 清楚定義規劃的範圍以及描述使用者與系統各元件間的互動。
- (2) 可明瞭整體流程順序步驟。
- (3) 可平行處理行為。
- (4) 易於與客戶溝通流程。

###### 2. 缺點

- (1) 無法知曉活動流程中的規範。
- (2) 無法清楚的顯示動作跟物件間的連結。

###### 3. 適用範圍

- (1) 分析使用案例時可搭配使用。
- (2) 需瞭解工作流程時。
- (3) 需描述複雜順序性的活動時。
- (4) 需描述平行流程之行為時。

##### (三)、IDEF0 圖

###### 1. 優點

- (1) 清楚呈現由上到下的作業流程。
- (2) 清楚定義流程中的規範及人員。

###### 2. 缺點

- (1) 圖中包含大量之資訊，容易使圖面雜亂無章[15]。
- (2) 流程中缺乏量化資訊，容易導致決策者過度主觀，而使結果有所偏頗[9]。

###### 3. 適用範圍

用來描述大而複雜的系統或專案。

#### 五、結論及未來展望

本研究的主要目的是希望能讓架構師在繪製 OV-5 時，能夠有個規範及依據，進而達到清楚地定義企業架構中的活動。

因此本研究綜整出一個後續使用者在繪製 OV-5 時的建議及參考法則，並做出以下結論：

1. 繪製前應先選擇出能夠符合專案需求之圖形。
2. 每種圖形皆有其優缺點，若圖形無法呈現作業之需求，請使用其他圖形輔以說明。

本研究希望能藉此繪製 OV-5 的建議及參考法則，來提供後續學者研究與分析。然本研究因著重於 OV-5 之使用案例圖、活動圖及 IDEF0 圖之繪製法則，因此在後續研究方向可從其它工具圖來輔助描述，如以合作圖、循序圖等圖來呈現 OV-5。

#### 參考文獻

- [1] Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, and David Tegarden, *Systems Analysis and Design with UML*, John Wiley & Sons, 2010.
- [2] DoD Architecture Framework Working Group, *DoD Architecture Framework, Version 1.0 Volume II: Product Description*, 2004.
- [3] DoD Architecture Framework Working Group, *DoD Architecture Framework, Version 1.0 Deskbook*, 2004.
- [4] DoD Architecture Framework Working Group, *DoD Architecture Framework, Version 1.0 Volume I: Definitions and Guidelines*, 2004.
- [5] M. Harn and Cheng-hang Wang, "The DoDAF Support for a Huge-grain C4ISR System," *Proceedings of The Third Taiwan Conference on Software Engineering*, Taichung, Taiwan, June 8-9, 2007.
- [6] M. Harn, "The formalization relationship between defense enterprise architecture and C4ISR systems," *Proceedings of The First Symposium on Enterprise Architecture and Information Technology*, Taiwan, Jul 4, 2009.
- [7] R. H. Bourdeau and B. H. C. Cheng, "A formal semantics for object model diagrams," *IEEE Transactions on Software Engineering*, 1995. pp. 799-821.
- [8] Wikipedia, <http://zh.wikipedia.org/wiki/UML>, 2011.
- [9] 王柏元，「以 IDEF 模型化製造現場監控系統之研究—以微機電生產管制系統為例」，碩士論文，國立中央大學，2007 年。
- [10] 江珮儀、袁鳳清「物件導向之 UML 技術應用於影片預約系統」，第十七屆物件導向技術及應用研討會論文集，2006 年。
- [11] 吳仁和、林信惠，*系統分析與設計：理論與實務應用*，智勝，2010 年。
- [12] 吳旭明，「使用 UML 物件導向分析法建構系統模型—以英文 e 化教學系統為例」，*科技教育課程改革與發展學術研討會論文集*，291-298 頁，2003 年。
- [13] 陳榮安，*資訊運籌管理概論—策略、技術及應用*，滄海書局，1999 年。
- [14] 游昭榕、趙庭翊、林柏宇、張志宏、朱正忠，「需求階段與設計階段整合追蹤性之探討」，*數位教學暨資訊實務研討會論文集*，314-327 頁，2010 年。
- [15] 蔡明修，「營建管理流程再造之研究」，碩士論文，台灣科技大學，1999 年。
- [16] 賴信仁，*UML 團隊開發流程與管理*，悅知文化，2009 年。