

第四章 OAIS 參考模式及相關研究

OAIS 參考模式在第二章的文獻分析已進行了初步的探討，及對 OAIS 做整體介紹，本章將深入對 OAIS 參考模式的兩個模型及採用的長久保存策略做深入分析。分析的文件以 2002 年 1 月，CCSDS 出版的 OAIS 參考模型文件為主。

第一節 OAIS 的工作內容及設計理念

OAIS 參考模式並不是要做為實作之規範，而是提供一參考架構，實際應用情況會隨採用者的需求而不同。參考模式的概念除了用於數位資訊，同時也可應用於實體資訊之保存。除了定義相關語彙和概念以便溝通外，還提供保存數位化檔案的概念架構，建立資訊的結構和保存機制的功能模型，說明如何使資訊能被長久保存及使用，並做為目前及未來資訊長久保存之比較參考。

為了使 OAIS 典藏機構能順利運作，OAIS 必須建立一些機制以達成目標，OAIS 的工作內容包括：(CCSDS, 2002)

- 1、與資訊生產者協商，並自生產者端所接受適當的資訊，建立一些標準，如資料格式、類型、形式、傳送方式等等。
- 2、OAIS 必須有足夠的主控權以長久保存資訊，相關的問題包括智慧財產權，在擷取資訊時，同時必須要求傳送者給予智慧財產權；對於合法使用限制，也可以做一些規範，以符合版權法之規定；有權修改相關資訊，如轉移內容資訊時，需改變資料的呈現方式；與其他 OAIS 協議。
- 3、決定使用者族群，典藏機構可以決定資訊的使用者。
- 4、確定資訊可以被獨立辨識，包括能辨識保存描述資訊的內容、依賴軟體取得與呈現數位檔案等問題，都要解決。
- 5、遵守已建立的保存政策和工作程序，OAIS 必須以文件說明其政策及工作程序，並遵守之，以妥善保存典藏的內容，而資訊生產者和使用者也必須遵守傳送和取得資訊之標準、政策

與程序，以達成 OAIS 之保存目標。

6、藉著 OAIS 先前的定義，指定的使用者能取得典藏的內容。

可見 OAIS 參考模式的工作內容需建立典藏的機制，並需與典藏相關單位，進行協調及溝通，其最終的目標都是為了讓典藏的資源在未來仍能被使用，包括可被呈現及閱讀。因此，OAIS 的主要精神就是將資料永久保存並在未來能夠被使用，基於這個精神，可以將 OAIS 的整體概念分成幾點說明：

1. 描述數位資源應如何被呈現及解譯

這個概念完全基於未來使用的考量，由於電腦科技進展太快，軟硬體汰舊換新變成了數位資源是否能夠在未來使用的關鍵，OAIS 認為要解決這個問題，就應該在數位資源典藏時，描述此數位資源的檔案結構、呈現的方式、目前的軟硬體環境等，以利未來環境無法呈現時，能參考這些描述資訊，使用其他策略，如轉移、模擬，以呈現數位資源。

2. 將數位資源及描述資訊封包在一起

檔案及描述資訊封包在一起是長久保存非常重要的概念，對一個數位資源而言，當描述資訊無法取得時，那麼可能永遠無法使用這個數位資訊，因此，OAIS 內的資料傳輸都是利用封包的概念，將數位資源及描述資訊封包在一起。

3. 依資料傳輸的過程，設計不同的封包

雖然 OAIS 已經利用封包，將數位資源及描述資訊包在一起，不過在資料傳輸的過程中，一個封包並不適用於所有的階段，OAIS 設計了三種封包，第一個是從生產者傳送的封包、第二個是用於典藏的封包、最後一個則是提供給使用者使用的封包。這個概念是基於分層處理的概念，將每一階段的工作單純化，生產者傳送封包，只需考慮他必須處理的部份即可，不須管到典藏要怎麼設計、要怎麼做；同樣地，在典藏時，也只須依典藏所要求的，將典藏的封包處理完畢，如此一層一層，只要各階段負責處理好自己的工作，整體規畫便能讓每一階段的工作有序及單純，而且不會影響其他階段。

4. 採用 OAIS 做為參考的典藏系統，未來檔案能互通與交換

由於 OAIS 已經有完整的功能模型及資訊模型，不同的典藏系統參考 OAIS，未來在檔案交換時，因規畫理念一致，能夠透過對映而便於不同典藏系統之間的互通與交換。

基於長久保存及使用之目的，OAIS 發展出上述四個概念，以此四個概念做為規畫典藏系統的核心課題，逐步建構一個長久保存的通用架構。這個通用架構包括了典藏系統的功能模型、詮釋資料設計、封包的設計及長久保存策略的運用，以下各節將逐一說明。

第二節 OAIS 的功能模型

OAIS 的功能模型是規畫長久典藏系統所需，在說明功能之前，從圖 4-1 OAIS 的環境背景圖可以看到 OAIS 定義的三種封包：傳送資訊封包（Submission Information Package，簡稱 SIP）、典藏資訊封包（Archival Information Package，簡稱 AIP）、使用資訊封包（Dissemination Information Package，簡稱 DIP），SIP 是指由生產者產生的封包；AIP 為典藏需求而產生的封包；DIP 則為使用者的使用需求產生的封包。

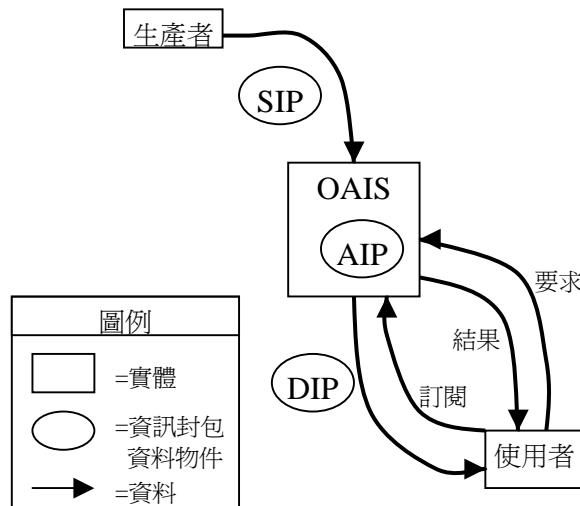


圖 4-1 OAIS 外部資料環境

資料來源：Consultative Committee for Space Data Systems (2002).圖 2-4

OAIS 的功能如圖 4-2 功能實體表示，包括擷取（Ingest）、資料管理（Data Management）、檔案保存（Archival Storage）、保存計畫（Preservation Planning）、行政（Administration）與取用（Access）。

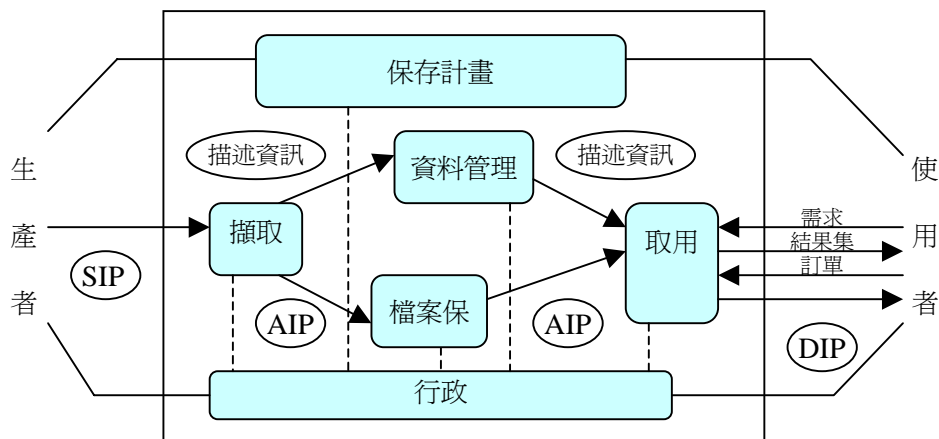


圖 4-2 OAIS 功能實體

資料來源：Consultative Committee for Space Data Systems (2002).圖 4-1

一、擷取功能（Ingest）

在資料傳送到擷取功能之前，生產者必須遵守傳送協定，這個傳送協定是與資訊生產者協商後所建立的一些標準，如資料格式、類型、形式、傳送方式等。資料以封包方式將相關的內容封存起來，形成 SIP 封包，包含了內容資訊、需要被 OAIS 維護的資料、可在未來被解譯並被使用者使用的資料。

所以擷取功能便是擷取生產者送出的 SIP，SIP 在 OAIS 中可能會因典藏的需求而需改變典藏的格式或內容，例如將內容轉移至可保存更久的媒體或依不同的內容性質，而將 SIP 的內容再分開或合併典藏。在擷取功能中，主要的工作就是把 SIP 轉成 AIP，並重新產生一些對 AIP 的描述資訊，雖然 SIP 已有要求生產者提供保存描述資訊，但有些資訊是在生產者端無法提供的，或有些資訊會伴隨著內容改變而需要有所更新，所以 SIP 在此轉換成 AIP，其封包內的描述資訊會產生改變，而依據 SIP 內容性質不同，對映 AIP 的方式也有所不同，在此以電子檔案為例，其轉換可能會有下列幾種可能的情形：

1. 一個 SIP 可能只轉換成一個 AIP，這樣是最單純的，由一個

電子檔案擷取進來之後，直接轉換成典藏的 AIP 格式。

2. 一個 SIP 轉換成好幾個 AIP，電子檔案有機密、重要性之分，在典藏時分成檔案典藏以區分，並且有利於未來使用者使用。

如上所述，不同的轉換情形會有不同的作業程序，除了典藏格式內容的改變外，封包內的描述也會跟著內容改變而須做更新。此外，擷取功能還有另一項工作，就是對 AIP 這個資訊封包進行封包描述，所以在擷取功能中會產生 AIP 給檔案儲存功能，另外產生封包的描述資訊給資料管理功能。

簡而言之，擷取功能的內部運作還包含了五個細部功能，為達成上述目的，其工作為：

1. 接收 SIP，並送出接收確認給產生者，數位檔案透過傳輸軟體，實體檔案則郵寄。
2. 對 SIP 進行品質認證、檢查資料是否正確。
3. 接收到 SIP，產出符合格式和標準的 AIP。
4. 從 AIP 和收集到的描述資訊，以產生描述資訊。
5. 傳送 AIP 至檔案儲存功能，描述資訊送至資料管理功能。

在擷取功能內，資料流為 SIP 進入擷取功能；AIP 輸出至檔案儲存功能，描述資訊輸出至資料管理功能。

二、檔案保存功能 (Archival Storage)

將擷取功能中產出的 AIP 加以儲存，提供維護與檢索 AIP 之服務與功能。檔案儲存功能中包含六個細部功能，其工作為：

1. 接收由擷取功能實體所提供的儲存需求和 AIP，將 AIP 移到長久儲存，這個功能會選擇媒體類型、準備設備和數量，完成傳輸，也會送回儲存確認。
2. 確定在傳輸過程資料沒有錯誤，並提供運作的統計資料。
3. 取代檔案儲存媒體，提供複製 AIP 的功能，配合轉移策略，選擇取代的儲存媒體。
4. 進行例行性偵錯修復。
5. 提供檔案數位內容複製與儲存的機制。
6. 接受需求，提供 AIP 取用功能。

在檔案儲存功能內，資料流為 AIP 進入檔案儲存功能，依結果輸出 AIP 給取用功能。

三、資料管理功能 (Data Management)

對於描述資訊和管理檔案館的行政資料，提供維護和取用的功能及服務，包括管理檔案資料庫功能，例如維護檔案結構、參考完整性；資料庫更新和執行查詢產生結果等。資料管理功能包含了四個細部功能，其工作為：

1. 維護資料的完整性，資料庫管理包括描述資訊、系統資訊。描述資訊是定義和描述館藏，系統資訊則用於支援典藏機構的運作，屬於行政資訊。
2. 從取用功能收到使用者檢索需求，並回應結果。
3. 產生各種報表，包括從擷取、使用、行政等功能的各種需求報告，例如下載新的描述資訊。
4. 為長久儲存，更新資料庫資料，包括新增、修改、刪除。

在資料管理功能內，資料流為描述資訊進入資料管理功能，依結果輸出描述資訊給取用功能。

四、行政功能 (Administration)

負責整體典藏系統的運作之管理。行政功能包含了八個細部功能，其工作為：

1. 與生產者徵集和協商提交協議，從保存計畫中，取得 AIP/SIP 的樣版和規格建議。
2. 維護系統軟硬體之配置、監視與改善，接收從資料管理產生的報表、檔案儲存功能的各種運作統計資料、系統發展政策、保存計畫的轉移封包，綜合上述資訊，定期提供 OAIS 績效資訊和館藏報告給保存計畫。
3. 提供更新典藏內容的機制，接收資訊，更新檢索需求給取用功能、更新 DIP 和 SIP，並重新傳送給擷取功能。
4. 提供限制或允許取得實體資訊。
5. 負責建立及維護檔案標準和政策，以確保其符合檔案標準，提供標準和轉移目標給保存計畫功能，發展儲存管理政策給

檔案儲存功能。

6. 管理審核生產者送來的資訊，是否有符合 SIP 的傳送協定，也必須確定有適當的表徵資訊和保存描述資訊，以確保內容資訊能被指定使用者了解和獨立使用，通常由保存計畫功能提供審查的標準，決定哪些資訊是需要典藏的，所以在這個功能裡，會送出審查報告給擷取功能。
7. 提供傳送需求。
8. 管理使用者資訊，使用者消費等。

在行政功能內，與所有的功能皆進行資料傳輸，主要為維持整個系統的運作管理。

五、保存計畫功能 (Preservation Planning)

監督 OAIS 的程序，並針對資料長久儲存、檢索提供意見。保存計畫功能包含四個細部功能，其工作為：

1. 監控使用者族群，與資訊生產者和使用者互動，進行調查，並從中得到回饋。
2. 追綜新興的數位科技、資訊的標準、電腦平台以判定哪些技術可能會淘汰，接收發展資訊原型的需求，送出報告、對外的資料標準、產出原型和提出技術警戒。
3. 負責發展檔案標準及政策。
4. 發表新的封包設計、轉移計畫與原型，以建立管理策略和指南。

在保存計畫功能內，主要為發展長久典藏政策。

六、取用功能 (Access)

OAIS 發展相關描述和查檢工具以輔助使用者取得資訊，使用者在取用功能階段，讓使用者檢索、取得回應，一旦使用者找到需要的資訊，OAIS 會提供訂閱輔助 (order aid)，以處理後續。取用功能有訂閱協定，儲存於資料管理功能，只要符合訂閱協定，取用功能便會連絡檔案儲存和資料管理功能，要求提供 AIP 和相關封包描述，以回應使用者 DIP 的需求，這時檔案儲存和資料管理功能便會提供需求物

件的複本在暫時儲存區。

取用功能將 AIP 轉換成 DIP，這個階段的轉換過程會依使用者要求的內容不同而可能有不同的做法，最簡單的方式就是將檔案儲存和資料管理功能取得的 AIP 的複本和相關封包描述直接變成 DIP 給使用者。

如上所述，取用功能包含三個細部功能，其工作為：

1. 提供使用者介面，讓使用者可以進行檢索，除了檢索外，使用者有結果回應的需求，提供之前所做的查詢動作及結果，可傳送給使用者，此外，還有訂單的需求，使用者能取得資源。
2. 接收使用者的檢索需求，並將使用者所需的內容從檔案儲存功能，取得 AIP，從資料管理功能取得描述資訊，並回應需求，產生 DIP。
3. 處理回應結果給使用者。

在取用功能內，資料流為需求的 AIP 進入取用功能，而輸出 DIP 給使用者。

綜合上述功能，以資料流程圖呈現整個功能模型，圖 4-3 為 OAIS 系統的資料流程圖，從整個資料流程來看，還需注意幾個要點：

1. 當 SIP 由生產者送至擷取功能時，首重檔案傳輸安全的問題，當擷取功能取得 SIP 時，也需要查核 SIP 是否正確、真實，確定無誤須回覆確認訊息，若有錯誤則應請求重新傳送。
2. 在擷取功能中，須定義 SIP 如何轉換成 AIP，而 SIP 轉換成 AIP 時，應再進行一次查核動作，確認轉換 AIP 無誤。
3. AIP 由擷取功能傳送至檔案儲存功能時，仍需再次確認傳送無誤並送出確認訊息。
4. 當取用功能從資料管理功能查詢，對檔案保存功能提出 AIP 需求，檔案保存功能將 AIP 送至取用功能，取用功能將 AIP 轉換成 DIP，在此須定義轉換的方式。

對於典藏系統的建置，OAIS 已經提供了一個完整的系統功能架構，採用的典藏單位可依自己的需求建立。

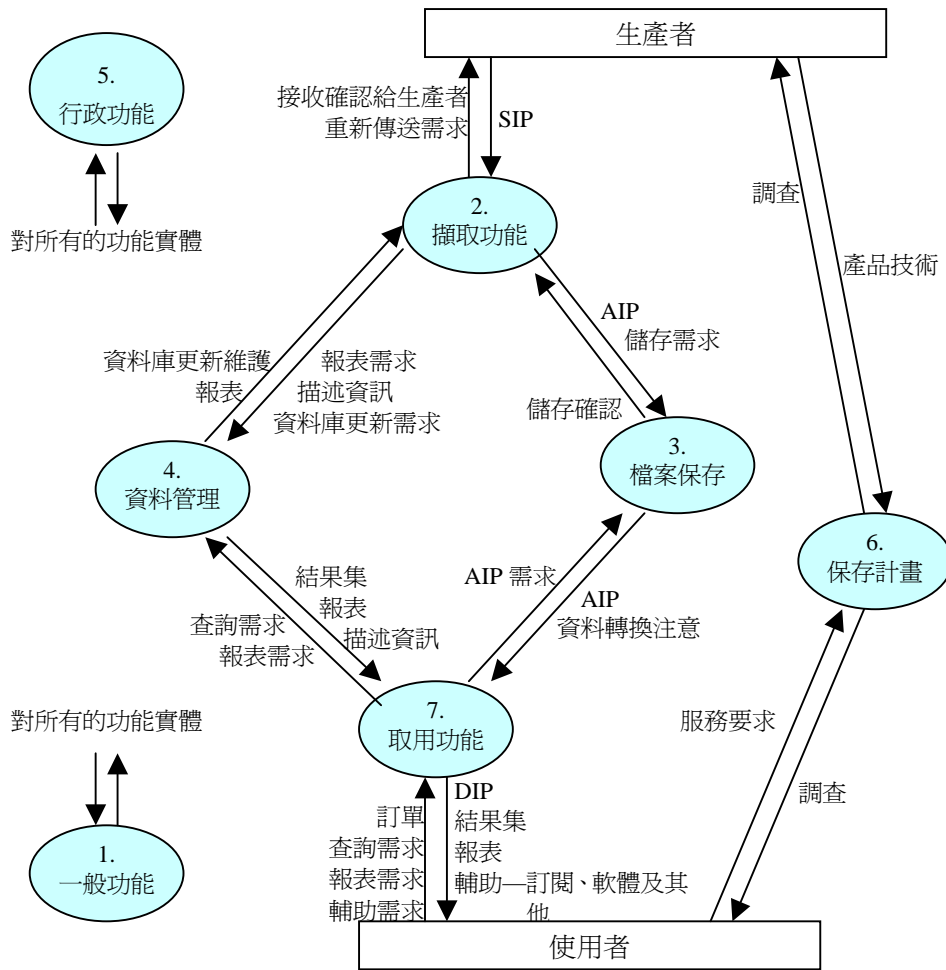


圖 4-3 OAIS 資料流程圖

資料來源：Consultative Committee for Space Data Systems (2002). 圖 4-8

第三節 OAIS 的詮釋資料內涵

OAIS 將資訊拆解分析，為了長久保存與使用的考量而規畫一個資訊架構，詮釋資料的內涵則依此資訊架構設計，OAIS 資訊架構中最基本的要素是資訊物件，在 OAIS 中定義了四種資訊物件，並透過這四種資訊物件的關係，而設計了三種資訊封包，也就是在圖 4-3 資料流程圖中的 SIP、AIP 及 DIP，所以本節將逐一說明 OAIS 中資訊物件的內涵、四種資訊物件及三種資訊封包。

一、資訊物件的內涵

OAIS 參考模型將「資訊」定義為任何一種可被交換的知識，資料以兩種形式存在：實體物件 (physical Object) 及數位物件 (Digital Object)，這兩種形式組成了資料物件 (Data Object)。從圖 4-4 資訊物件關聯示意圖中，資料物件還必須透過表徵資訊 (Representation Information)，才能變成資訊物件，表徵資訊的目的是藉由描述資料格式與資料結構等，將資料物件的位元序列轉換成有意義的值，能讓人了解內容並取得資訊，例如數字、像素、陣列等，這些資訊亦可稱作結構資訊 (Structure Information)，但結構資訊往往不能充分呈現資料本身，因此還有語意資訊 (Semantic Information)，如連結到某一領域具有特殊意義的結構資訊，以供解譯資料物件，例如結構資訊定義了 ASCII 字元，而語意資訊便會指出這個文本為英文文件，簡單來說，結構資訊是讓電腦可讀；語意資訊則讓人可讀 (CCSDS, 2002；OCLC/RLG, 2002)。

然而，假如表徵資訊本身是數位形式，那麼就需要有額外的表徵資訊以了解此數位內容，如第三層的表徵資訊則需要第二層表徵資訊解譯一樣，所以 OAIS 參考模式建議表徵網路應有一個實體的文件“bootstraps” (啟始文件)，以開始整個解譯的過程。(OCLC/RLG, 2002)

簡而言之，OAIS 資訊模型希望藉由表徵資訊的描述，使得檔案本身在未來即使電腦汰舊換新，仍能取得檔案本身的結構及呈現檔案的條件環境，以利未來能夠利用長久保存策略，重新呈現保存下來的資料，所以對長久保存而言，表徵資訊的描述是重要且必須的。

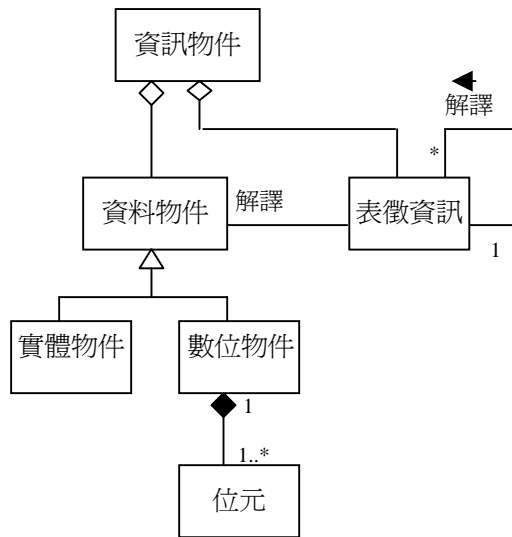


圖 4-4 資訊物件關連示意圖

資料來源：Consultative Committee for Space Data Systems (2002).圖 4-10

二、資訊物件的種類

OAIS 依所使用的資訊物件內容及作用的不同，而有不同類型的資訊物件，主要可分為四種，分別是內容資訊（Content Information）、保存描述資訊（Preservation Description Information）、封包資訊（Packaging Information）、與描述資訊（Description Information），關係如圖 4-5，進一步說明如下：(CCSDS, 2002; OCLC/RLG, 2002)

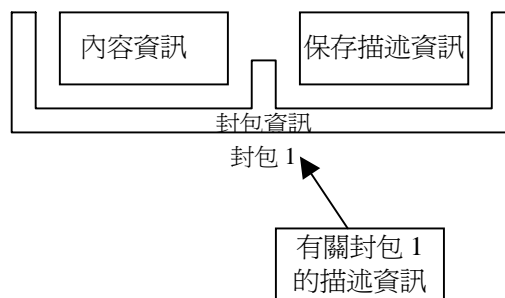


圖 4-5 資訊種類及其關係

資料來源：Consultative Committee for Space Data Systems (2002).圖 2-3

(一)內容資訊 (Content Information)

為 OAIS 所要保存的資料，它是由資料物件及表徵資訊所組成，OAIS 參考模式須保存足夠的表徵資訊，如此才能確保指定的使用者可以自由使用，正確地解讀表徵資訊，了解內容資訊。所以在內容資訊包含了資料本身及解釋資料的表徵資訊，將此表徵資訊資訊物件包在一起，也是為長久保存之目的，在未來檔案需要呈現時，藉著表徵資訊能夠讓使用者或管理者知道如何讀取、呈現資料內容。

(二) 保存描述資訊 (Preservation Description Information, 簡稱 PDI)

除了上述內容資訊要能夠呈現外，另外需要有保存描述資訊，在內容資訊定義後，即建立保存描述資訊，以便了解過去和現在資訊內容的狀況，保存描述資訊會描述保存檔案本身的內容及相關資訊，所以保存描述資訊為完整描述，又分成四種保存資訊的類型：

1. 參考資訊 (Reference Information)：提供識別內容資訊的描述，包括唯一識別，讓內容資訊可供辨識，使外部的系統可以找到內容資訊，如 ISBN、BRN、書目資訊。
2. 情境資訊 (Context Information)：標示出內容資訊與環境的關係等資訊，即內容資訊的相關訊息，如此內容資訊如何產生及與其他內容資訊的關係。
3. 起源資訊 (Provenance Information)：記錄內容資訊的出處、來源，資訊從開始到現在的管理者與內容資訊的歷史，起源資訊可以視為情境資訊的一種，如來源、管理經過、保存的工作及成效。
4. 固定資訊 (Fixity Information)：提供檢查欄位，讓內容資訊可進行資料完整性查核，以防數位資訊於複製和傳輸的過程中，遭受人為或非人為的不當變更，如檢查碼、數位簽章。

上述四種描述內容都是保存描述資訊的基本描述，為長久保存，除了以往我們在描述資訊的外觀、主題外，還需取得內容資訊產生及其出處，對資訊本身有完整描述，此外，在電子檔案傳輸，容易發生錯誤或人為所造成檔案不正確、不真實，所以也需要固定資訊，來做電子檔案檢查或數位簽章以保證電子檔案的真確性。

以數位圖書館的館藏品為例，保存描述資訊的內容如表 4-1：

表 4-1 保存描述資訊的內容範例

保存描述資訊	數位圖書館藏品
參考資訊	<ul style="list-style-type: none"> • 書目描述 • 永久識別
起源資訊	<p>對掃描館藏：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 有關數位化處理的詮釋資料 • 指出主要版本 <p>對原生數位出版品：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 指出數位來源 <p>有關保存處理的詮釋資料：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 指出藏品的較早版本 • 改變的歷史
情境資訊	<ul style="list-style-type: none"> • 指出版時，在原來環境中相關的文件
固定資訊	<ul style="list-style-type: none"> • 數位簽章 • 檢查碼 • 權威指標

資料來源：Consultative Committee for Space Data Systems (2002).表 4-1

(三)封包資訊 (Packaging Information)

目的是將相關的內容資訊與保存描述資訊封存在一起，提供資訊給特定媒體以茲辨識，OAIS 要將內容資訊及保存描述資訊包在一起，建立目錄，當封包資訊改變時，任何資訊的檔案名稱或目錄結構都可能會遺失，所以當 OAIS 要轉移至新的儲存媒體時，封包資訊的概念是很重要的。

簡言之，封包是為了便於傳輸、交換和利用，透過封包的概念能夠讓電子檔案伴隨著描述資訊一起傳送，具有完整性，而且在建立目錄時，也較不容易因為有一邊的資訊改變而造成遺失。所以在 OAIS 參考模式中，其資訊的傳輸是以資訊封包為單位。

(四)描述資訊 (Description Information)

描述資訊，提供識別封包所需要的資訊描述，也就是對 AIP 這個

封包做描述，其內容來自於內容資訊和保存描述資訊，做為查檢工具。提供足夠的資訊，讓使用者能辨識、分析和訂閱資訊，可以得到所需的資訊。描述資訊如同索引，應用檢索輔助(access aid)，可以有效率地檢索到資訊封包。

所以上述四種資訊物件是有關係的，內容資訊與保存描述資訊會組成資訊封包，而資訊封包依內容資訊與保存描述資訊內容不同而分成三種資訊封包，最後透過描述資訊對典藏的資訊封包進行描述，其作用是為了未來的檢索查詢，讓使用者能取得長久典藏的資訊。

三、資訊封包的內涵

封包的內涵如上所述，主要是由內容資訊及保存描述資訊，並依需求不同而有三種封包的設計，由於 AIP 為典藏保存的封包，所以 OAIS 針對 AIP 的結構和內容加以說明，如圖 4-6 為 AIP 的內涵，以 AIP 為例，其詮釋資料的設計，即可參考 OAIS 的資訊架構。此外，OAIS 還對 AIP 設計典藏資訊集合 (Archival Information Collection, 簡稱 AIC)，AIC 是提供 AIP 的類別，同類相聚，多個 AIP 可以歸到同一個群組中，只要具有某些相同的條件。

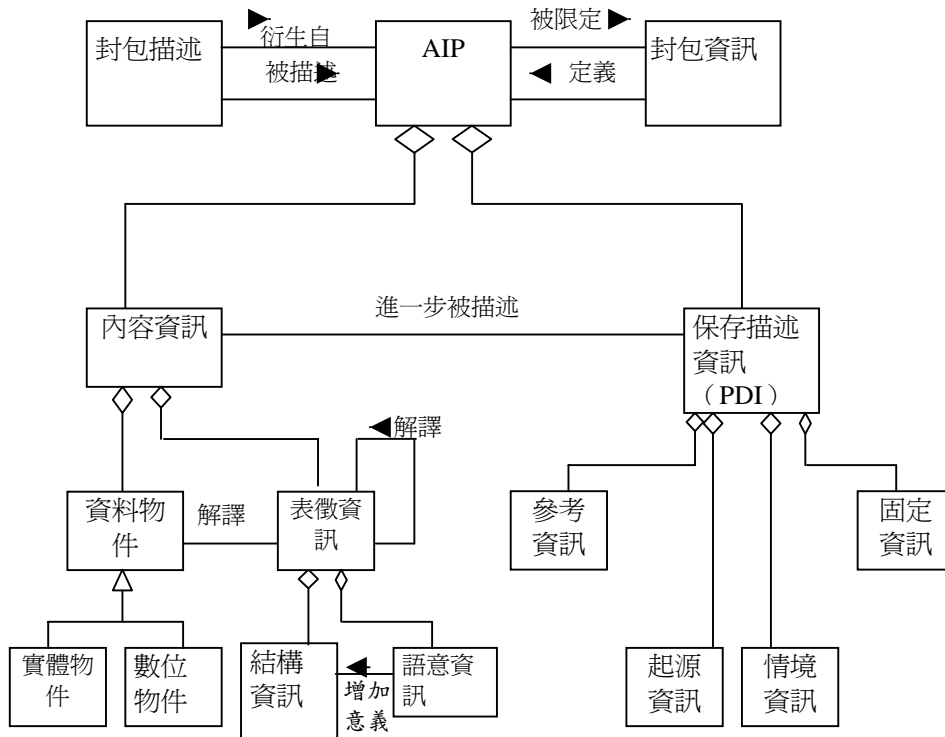


圖 4-6 AIP 的內涵

資料來源：Consultative Committee for Space Data Systems (2002).圖 4-18

第四節 OAIS 的長久保存策略

長久保存的目的是為取用，CCSDS 以保存和取用的面向討論長久保存的策略，認為一個典藏機構無論如何善於保存現有館藏，最終都必須將館藏轉移至不同的媒體或不同的軟硬體環境，才能讓使用者持續使用這些資源。所以 OAIS 特別對保存及取用採用不同的策略，說明如下：

一、保存面向 (CCSDS, 2002)

OAIS 的數位轉移是指為保存之目的，將數位資源轉移，這裡所指的數位資源是 AIP，因為 AIP 為 OAIS 長久保存的內容。通常造成轉移的主要因素包括有：

1. 增加成本效益

軟硬體環境改變，儲存容量增加、傳輸網路頻寬成本減低、更適合傳輸的媒體出現、AIP 封包改良等技術問題影響，使轉移成本降低，考量成本因素，進行數位檔案轉移作業。

2. 新的使用者服務需求

OAIS 認為新科技能讓 OAIS 提昇更多類型和各層次的服務給使用者，這些服務可能需要新的 DIP，以提供給特定的使用族群。OAIS 也使用新的 AIP 格式以減低輸出時的轉換，而使用者在取得 AIP 時，所得到的服務與現在需求不同，AIP 也需轉移至能提供服務的媒體。

3. 舊的媒體遭到淘汰

時間愈久，舊的數位媒體可能遭到淘汰，所以 AIP 的內容必須轉移至新的媒體上才能使用。

數位檔案的轉移耗時和花費成本，而且在轉移的過程中，容易造成資訊遺失，所以 OAIS 特別重視轉移的問題與方法。AIP 的轉移是將內容資訊、保存描述資訊或資訊封包轉移至新的媒體上，並取代舊的。CCSDS 認為在轉移的過程中，影響 AIP 成效的兩個主要問題為：自動化程度和資訊遺失的可能性，所以一個好的 AIP 設計應該要能增加自動化程度和減低資訊遺失的可能性。

根據整個模式和概念，OAIS 針對移轉問題提出四種主要轉移的方式，依資訊遺失的風險大小介紹，由小到大分別為：

1. 更新 (Refreshment)

將 AIP 的內容直接複製到另一個相同的媒體上，而軟硬體不改變，這是所有移轉中風險最小的，因為 AIP 內位元並未改變。

2. 複製 (Replication)

將位元複製到相同或新的媒體上，資訊封包、內容資訊、保存描述資訊都不改變，所以更新也是複製的一種，只是複製也可能使用不同的媒體。這種方式的風險與更新一樣，但若轉移至新媒體，一旦在

轉移的過程中發生錯誤，可能無意識的改變位元，造成資料不正確。這種方式可利用自動化而且資訊遺失風險也小。

3. 重新封裝 (Repackaging)

這種轉移涉及資訊封包的改變，資訊封包是內容資訊和保存描述資訊，一旦重新封裝內容資訊與保存描述資訊，資訊封包的位元必定要隨著改變。例如內容資訊和保存描述資訊封裝在一個 CD-ROM，形成一個 AIP，產生資訊封包，提供相關描述、目錄等，一旦 AIP 重新封裝至其他媒體，資訊封包則需改變檔案和目錄結構等，若有錯誤，那麼重新封裝的 AIP 可能無法取得。

4. 轉換 (Transformation)

改變整個 AIP，並以新的 AIP 取代舊的，產生新的版本 (version) 或版次 (edition)。例如 AIP 的資料物件壓縮，表徵資訊也需要改變，當然保存描述資訊也要跟著修改，這個方式是移轉方式中，風險最大的，因為已完全改變內容資訊與保存描述資訊。轉換的方式產生了新版本的 AIP，所以相關描述也必須更新。此外，除了內容的改變外，另一種情形是產生新版次的 AIP，因環境需求，有些 AIP 可能會隨著時間而有升級或更新，以取代原來的 AIP 或也保留原來的 AIP，產生新的 AIP id。

轉移對檔案的永久保存而言是很重要的一件事，OAIS 對資訊物件分成各種類型，有利於未來轉移工作，可以針對轉移的需求，選擇不同的方式。

二、取用面向

即使面對資訊技術改變，OAIS 仍要能提供使用者資訊取用的服務。OAIS 可能就需要保存一個取用軟體的應用程式，以便未來能夠讓使用者使用現在的數位資源，而保存這個軟體主要依賴是否有這個軟體的原始碼 (source code)，若沒有原始碼，OAIS 又要保持這個軟體來使用數位資源時，OAIS 必須試驗目前在數位圖書館領域所研究的模擬方式。

OAIS 取得原始碼的方法及模擬的方法，簡單說明如下：(CCSDS,

2002)

1. 取得原始碼的方法

假如 O AIS 已經有取用軟體應用程式的原始碼，並有此應用程式相關的說明文件，那麼 O AIS 只要在新環境中應用這個應用程式，並測試是否能正常運作；假如這個取用軟體應用程式是屬於有版權所有的，則會由商業機制提供更新軟體，否則，O AIS 應與提供軟體廠商簽合約，以取得此軟體的原始碼，但這種方法可能會有成本及合法的問題，O AIS 必須有不遺失保存資訊的機制，並確定能夠將新的取用軟體提供給指定的使用者。

2. 模擬的方法

數位資源透過取用軟體呈現，所以對使用者而言，保存原來的取用軟體是絕對需要的，當 O AIS 無法取得原始碼時，就需要使用模擬方法，第一種模擬方法是模擬應用程式。模擬軟體使得原來的檔案可以被呈現，但可能無法配合其他設備的呈現。除了軟體的模擬，另一個方法是模擬硬體，這種方法最大的好處是一旦硬體模擬成功，那麼所有的作業系統和應用程式可以在原來的平台上運作，但這種模擬方式並未考慮輸出入設備的問題。目前已有許多研究，提供了可選擇的模擬方法，例如發展虛擬電腦架構或在作業系統層次上模擬。

O AIS 參考模式中已提出資訊模型及功能模型，以做為設計長久典藏系統的參考，此外，也說明在整個典藏系統中，資訊的流程及功能對資訊流的運作方式，最後以保存及取用的觀點，分別說明可以運用的策略，每個發展 O AIS 參考模式的典藏機構都可以參考 O AIS 參考模式提供的方法，而這主要的策略也是目前在長久保存研究中，經常被提及與討論的。

第五節 OAIS 長久保存的詮釋資料格式—以 OCLC/RLG 欄位為例

OAIS 參考模式已經提供了資訊模型，這個資訊模型說明了長久保存數位資源的詮釋資料格式的需求，典藏機構可以 OAIS 的資訊模型，設計長久保存所需要的詮釋資料格式，以保存及管理數位資源，目前有很多的典藏機構參考 OAIS 參考模式的資訊架構，設計詮釋資料格式，其中 OCLC/RLG(2002)即是以 OAIS 參考模式的概念架構所擴展的詮釋資料格式，這些欄位可以對映 OAIS 的架構和反映資訊概念和需求，這個詮釋資料格式綜合了英國 CEDARS 計畫、澳洲國家圖書館、歐洲 NEDLIB 計畫及 OCLC 在 2001 年發展的詮釋資料。

OCLC/RLG(2002)列出的 OAIS 資訊模型中，主要與保存的詮釋資料直接相關的兩個部分為內容資訊和保存描述資訊保存描述資訊 (Preservation Description Information, 簡稱 PDI)。封包的描述資訊只是將數位物件及相關的詮釋資料包在一起，變成一個單一的封包，而與物件本身的長久保存沒有直接關係，描述資訊是用於資料搜尋，所以在 OCLC/RLG 的長久保存詮釋資料中，並不包括封包資訊。

一、內容資訊

內容資訊由內容資料物件及表徵資訊組成，內容資料物件是指一連串的位元流或一組位元流；表徵資訊本來分成結構資訊及語意資訊，以解譯內容資料物件，但 OCLC/RLG 認為區分結構及語意資訊意義不大，於是在 OCLC/RLG 的詮釋資料中，表徵資訊並不分成這兩種類型的表徵資訊，而分成兩個範疇：內容資料物件描述 (content data object description)、環境描述 (environment description)。環境描述下又分為軟體環境 (software environment) 及硬體環境 (hardware environment)。軟體環境下有運作程式 (rendering program) 和作業系統 (operating system)；硬體環境下則有計算資源 (computational resources)、儲存技術 (storage)、週邊設備 (peripherals)。內容資訊的完整架構如圖 4-7：

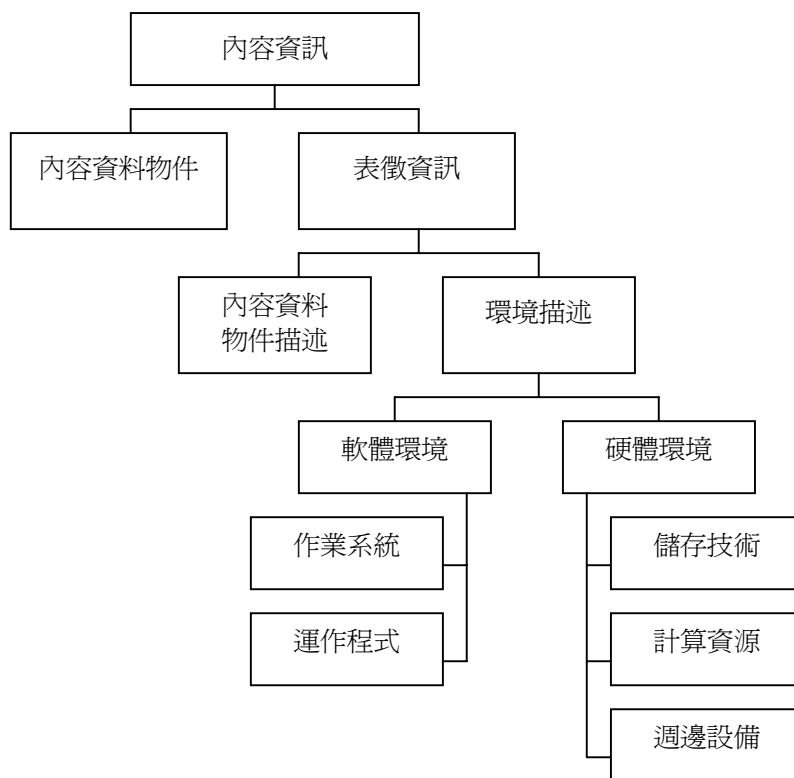


圖 4-7 內容資訊封包完整架構

資料來源：OCLC/RLG(2002) 圖 6

各部分的欄位內容說明如下：

(一)內容資料物件描述，使用表 4-2 欄位描述：

表 4-2OCLC/RLG 內容資料描述

欄位名稱	說明
Underlying abstract form description (內容資料物件抽象類型描述)	內容資料物件的基本抽象類型描述，是以人類可讀的方式描述，主要目的是為了便於將位元組轉換成正確的元素，範例：(1)檔案系統的描述，讓在 ZIP 檔案的位元組能正確地被分解成檔案及資料夾；(2)關聯式資料庫的概念元素與位元組如何轉換回關聯式資料庫的描述。

Structural type (數位物件類型)	內容資料物件呈現數位物件的類型，可以知道這個結構的類別，以選擇適當的保存策略。如圖檔、聲音檔、文字檔、資料庫、網路文件、程式等。
Technical infrastructure of complex object (數位物件內部結構)	複雜數位物件的內部結構，也就是複雜數位物件的計數，與他們之間的關係，為保存需求管理，管理複雜物件的結構和元素。如網頁：由一個 ASCII html 檔、三個 GIF 檔和一個 WAV 檔組成。
File description (檔案描述)	檔案描述，描述組成內容資料物件檔案的技術規格，為保存管理，而描述的欄位，如 GIF 影像檔：像素、解析度、色彩、壓縮技術等方面。
Installation requirements (安裝需求)	安裝需求，任何安裝物件所需求的特殊程序，按照這個安裝需求，可以取用物件。例如，一個 ZIP 檔的物件，這個 ZIP 必須被分解且儲存於本地硬體，以特殊的目錄樹使用，而且電腦必須在安裝後重新啟動。這個欄位可能被取代，如在 Documentation 連結到內容資料物件。
Size (物件大小)	物件的大小，以位元組計算，在典藏系統中，為管理物件，這個欄位是絕對必要的。如物件的大小：1.3MB。可以增加子欄位以記錄未壓縮和壓縮後的大小。
Access inhibitors (取用限制)	內容資料物件用於防止取用的技術描述，如果沒有這個資訊，這個物件可能無法取得、複製或轉移。例如加密、浮水印、密碼保護。
Access facilitators (取用標記)	在內容資料物件內，加強取得資訊的系統或方法的描述，讓這個輔助及便利措施可考慮在各個保存的過程，例如在聲音或影音檔的時間標記，可以連結超文件應用。
Significant properties (物件呈現特性)	特性，內容資料物件呈現內容的特性，其目的是為取用的層次和方法的決策之用。例如 PDF 文件：這個文件的特性是文本內容。這個欄位的內容可能會隨著時間而改變。

Functionality (表現版本)	描述目前典藏的表現版本，其轉換內容資料物件的功能或外觀屬性。例如網頁：包含一個互動的 JavaScript 應用程式和內嵌的動畫。
Description of rendered content (物件讀取及解譯描述)	有關這個內容資料物件的內容如何被使用者讀取及解譯的描述，包括說明可能模糊不清的資料、定義和描述資料結構等。目的是為確保使用者能適當地了解和解譯物件的內容。例如內容資料物件是由 ASCII 檔案構成，可能是化學實驗出一系列的溫度度數，以表格欄位呈現。
Quirks (檔案轉換相關描述)	突然的轉變描述，因為保存的過程或保存的程序，而造成功能遺失或外觀的改變，必須記錄下來，以輔助保存管理者評估保存策略並避免浪費時間在解決問題，這個欄位說明因數位化、轉移和其他保存過程所發生的改變，而且記錄物件在取得時所沒有的功能。例如網頁：已經從 HTML 轉移成 PDF，造成超連結失效、內嵌的 JavaScript 應用程式也失去功能。
Documentation (使用說明)	使用說明，支援內容資料物件的呈現和解譯之必須或有用的說明。有一個子欄位：Location，說明文件的位址。例如詞彙表、使用手冊等。

(二)環境描述

分成軟體環境及硬體環境，在環境描述中的欄位應為可重覆的，通常是由多種軟硬體組成，例如一個網頁，可能會用到 IE 或 Netscape，在 Windows 哪些版本上運作，如 95、98 或 2000，而不是列出所有的可能性，會有兩種方式，第一種是典藏機構只描述有的直接技術內容，例如應用程式和作業系統可能會與內容資料物件本身一起典藏，或為保持模擬技術所需的環境。另一種方式則是典藏機構可能描述至少可以讀取及呈現內容資料物件的軟硬體環境，例如可相容軟體最舊的版本或最慢的微處理器，也就是說這個欄位提供建議，描述最適合讀取與運作內容資料物件的軟硬體環境，將分別整理以表 4-3 呈現軟體環境的描述欄位，將軟體分成運作程式及作業系統來描述之，運作程式是指直接處理數位物件，運作、呈現及取得內容；作

業系統則是提供讓運作程式處理的軟體平台。表 4-4 呈現硬體環境欄位。

表 4-3OCLC/RLG 軟體環境環境描述欄位

欄位與分欄		說明
Rendering Programs (運作程式)		運作程式。
	Transformation process (轉換過程)	轉換過程，自動轉換內容資料物件的位元組的過程描述，為了能轉換成正確的呈現元素，以在特定的運作平台上處理。如解壓縮；編譯原始碼使之成為可執行檔。
	Transformer engine (轉換引擎)	轉換的軟體，用以識別能處理上述轉換過程的軟體，包括名稱、版本等。例如 WinZip，可以轉換位元組，變成樹狀檔案給電腦處理環境。當新的電腦平台出現，用來轉換內容資料物件的轉換引擎，需要轉換成適當的形式，所以這個欄位未來可能會連結到 Underlying Abstract Form Description。
	Parameters (參數)	參數，運行參數必須安裝在轉換的軟體上，以確保位元組能成功的被轉換，例如對解壓縮的過程，說明輸出目錄的詳細規格。
	Input format (輸入格式)	輸入格式，描述在轉換引擎運作的數件物件格式，以確保檔案的位元組能與軟體相容。例如 ZIP 的檔案是“.zip”的副檔名。
	Output format (輸出格式)	輸出格式，描述轉換引擎在運作內容資料物件時所產生的格式，以便之後呈現與應用程式的使用。例如在運作之後為 Java 的檔案類型。

欄位與分欄		說明
	Location (位址)	用來轉換內容資料物件的轉換引擎的位址，讓內容資料物件能連結到相容的轉換引擎。例如：描述這個需要的轉換引擎可在哪裡取得。
	Documentation (說明文件)	說明文件，支援轉換引擎之必須或有用的說明。有一個子欄位： Location，說明文件的位址。例如詞彙表、使用手冊等。
	Display/access application (呈現／取用程式)	呈現／取用應用程式。
	Input format (輸入格式)	輸入格式，描述此應用程式運作的數件物件格式，以確保檔案與應用程式相容。例如，Java 的虛擬機器上，必須使用 Java 檔案類型的檔案；Adobe Acrobat Reader 則必須使用 PDF 檔案。
	Output format (輸出格式)	輸出格式，描述預期從呈現／取用應用程式產生的格式。例如，描述一個呈現的影像檔；或描述由呈現／取用程式所產生的輸出檔案的內容。
	Location (位址)	用來呈現或取用內容資料物件的應用程式的位址，讓內容資料物件能連結到相容的呈現／取用程式。例如：描述這個需要的程式可在哪裡取得。
	Documentation (說明文件)	說明文件，支援應用程式之必須或有用的說明。有一個子欄位： Location，說明文件的位址。例如詞彙表、使用手冊等。

欄位與分欄		說明
Operate System (作業系統)		作業系統
OS name (作業系統名稱)	作業系統名稱，運作程式執行的軟體平台名稱，用以別作業環境。例如 Windows、Windows NT、Linux、Apple、Solaris 等。OS name 通常視為作業系統環境。	
OS version (作業系統版本)	作業系統版本，進一步識別作業系統的版本。例如 Windows 3.1、Windows 95、98、xp 等。	
Location (位址)	位址，從 OS name 及 OS version 描述的作業系統的位址，可以連結內容資料物件到相容的作業系統。例如，提供 URL 以從供應商下載作業系統，也可以包含這個環境的模擬器位址。	
Documentation (說明文件)	說明文件，支援此作業系統之必須或有用的說明。有一個子欄位：Location，說明文件的位址。例如詞彙表、使用手冊等。	

表 4-4 OCLC/RLG 硬體環境描述

欄位與分欄		說明
Computational Resources (計算資源)		計算資源
Microprocessor requirements (微處理器需求)	微處理器的要求，描述能運作其軟體環境所需要的微處理器要求，確保使用者能有足夠的資源讓軟體能運作。例如，一般規格，如 333 Mz；或特定微處理器，如 Intel Pentium II 333 Mz。	

欄位與分欄		說明
	Memory requirements (記憶體需求)	記憶體的要求，描述所需的記憶體資源，確保使用者有足夠的記憶體資源運作。例如，128 MB RAM。
	Documentation (說明文件)	說明文件，支援此計算資源的操作及使用之必須或有用的說明。有一個子欄位：Location，說明文件的位址。例如詞彙表、使用手冊等。
Storage (儲存技術)		儲存技術
	Storage information (儲存資訊)	儲存資訊，對於軟體環境的運作，長久儲存資源需求的描述，確保使用者能有足夠的儲存資源，用來轉換／呈現內容資料物件。例如，使用者必須有 33 MB 的硬碟空間，以安裝／運作這個軟體環境。
	Documentation (說明文件)	說明文件，支援此儲存技術的操作及使用之必須或有用的說明。有一個子欄位：Location，說明文件的位址。例如詞彙表、使用手冊等。
Peripherals (週邊設備)		週邊設備
	Peripheral requirements (週邊設備需求)	週邊設備需求，描述其他的週邊設備需求，取得物件內容所需求的完整實體資源。例如，音效卡、喇叭、特定解析度的螢幕、CD-ROM 設備等。
	Documentation (說明文件)	說明文件，支援週邊設備的操作及使用之必須或有用的說明。有一個子欄位：Location，說明文件的位址。例如詞彙表、使用手冊等。

欄位與分欄	說明
Location (位址)	位址，硬體環境整體的欄位需求，運作內容資料物件所需的週邊設備的位址，連結內容資料物件到可相容的硬體環境。例如，描述所需要的硬體環境在哪可以獲得，這個範圍可能從“技術博物館”到模擬程式的位址都有。

二、保存描述資訊 (Preservation Description Information, 簡稱 PDI)

OAIS 參考模式對保存描述資訊 (Preservation Description Information, 簡, PDI) 的定義是為保存內容資訊所需要的相關資訊，保存描述資訊 (Preservation Description Information, 簡稱 PDI) 為保存詮釋資料的第二個部分，主要的內容有參考資訊、情境資訊、起源資訊及固定資訊。保存描述資訊 (Preservation Description Information, 簡稱 PDI) 完整結構如圖 4-8 PDI 完整結構，描述欄位分述如下：

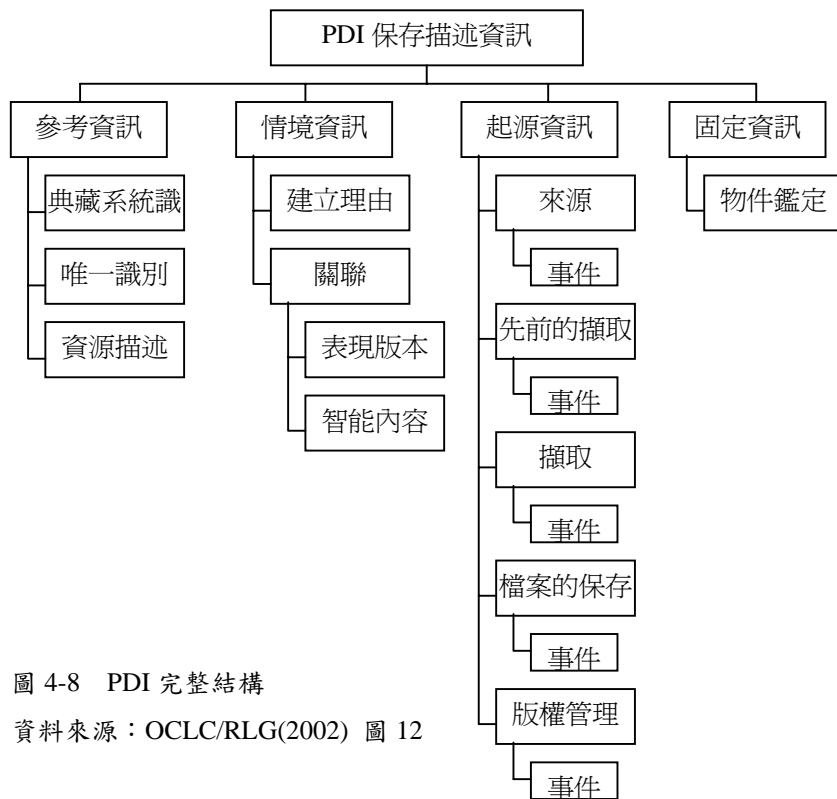


圖 4-8 PDI 完整結構

資料來源：OCLC/RLG(2002) 圖 12

1. 參考資訊

參考資訊有兩個主要功能：(1)在典藏系統內識別內容資訊；(2)做為內容資訊的唯一識別，描述欄位整理如表 4-5。

表 4-5 OCLC/RLG 參考資訊欄位

欄位與分欄		說明
Archival system identification (典藏系統識別)		典藏系統識別，識別儲存在典藏系統內的內容資料物件和相關的詮釋資料，以便識別及管理 AIP，例如，當 AIP 產生和擷取至系統時，系統會自動產生一個 id 號碼給 AIP。
	Value (識別號值)	數值，典藏系統識別號的值，在典藏系統中能唯一識別 AIP。例如，00000000001、00000000002、00000000003 等。
	Construction method (識別號結構)	典藏系統識別的指定與結構描述，例如，AIP 是由 32 位元系統產生的識別號。
	Responsible agency (負責的功能實體)	負責指定及維護典藏系統識別的功能實體。例如，管理功能 (OAIS 的一個功能實體)。
Global identification (唯一識別)		唯一識別，可讓外面的系統識別內容資料物件和相關的詮釋資料，利於分散式典藏系統的互通。例如，ISBN、永久 URL。這個欄位為可重覆，因為可能會有多种提供唯一識別的方法，而產生不同的唯一識別號。
	Value (唯一識別值)	數值，唯一識別 AIP 的值，可在外面的系統識別 AIP，例如，PURL: http://purl.oclc.org/file.pdf 。
	Construction method (唯一識別號結構)	唯一識別的指定與結構描述。例如，AIP 註冊是由 OCLC 提供給典藏機構的。
	Responsible agency (負責的功能實體)	負責指定及維護唯一識別的功能實體，例如 OCLC PURL 功能。

欄位與分欄	說明
Resource description (資源描述)	資源描述，提供內容有關的描述，以辨別資源，而這些描述來自於本來就已存在的詮釋資料資源（若為可得）或由典藏機構自行建立以支援取用功能，其目的可以補充典藏系統識別及唯一識別之不足，提供足夠的資訊讓使用者找到所要的 AIP。例如，15 個 DC 欄位做為尋找的描述資源。
Existing metadata (已存在的詮釋資料格式)	已存在的詮釋資料格式。例如，MARC 書目記錄；DC 的紀錄。
Existing records (已存在的紀錄)	已存在的紀錄，某一詮釋資料格式的一筆資料，有關這個內容資料物件，能識別已存在的詮釋資料紀錄。例如，在 WorldCat 或 CORC 的書目紀錄。

2. 情境資訊

情境資訊用以說明保存物件被建立的理由及與其他內容資料物件之間的關係，描述內容理整於表 4-6。

表 4-6 OCLC/RLG 情境資訊欄位

欄位與分欄	說明
Reason for creation (建立的理由)	建立的理由，說明內容資料物件建立的理由或目的。例如，一個 TIFF 檔的建立是為了代替稀少且脆弱的紙本，而且便於取用和保護原始資源。
Relationships (關聯)	關聯，此物件與其他內容資料物件之間的關聯，可以建立連結，這對管理整個保存的過程是相當重要的。例如，跟其他版本的關聯；在相同館藏中，物件的關聯等。

欄位與分欄		說明
	Manifestation (表現版本)	表現的版本，說明相同物件，但不同表現版本之間的關聯。例如，相同物件，但連結 HTML 和 PDF 版間的關聯；連結較早的 Microsoft Word 的版本。
	Relationship type (關聯類型)	關聯的類型，描述出典藏物件及其他關聯物件之間的關聯類型。例如，用 HTML 的表現版本；用 PDF 的表現版本。
	Identification (關聯的識別碼)	關聯的物件識別，連結到關聯的物件。例如，典藏系統識別；唯一識別；連結到關聯檔案的描述紀錄。
	Intellectual Content (智能內容)	智能內容，說明內容之間的關聯。例如，一連串的物件是系列；這一部份館藏是數位化影像和藝術品。
	Relationship type (關聯類型)	關聯的類型，描述出典藏物件及其他關聯物件之間內容的關聯類型。例如，網頁、館藏品、系列等。
	Identification (關聯的識別碼)	關聯的物件識別，連結到關聯的物件。例如，典藏系統識別；唯一識別；連結到關聯檔案的描述紀錄。

3. 起源資訊

起源資訊是對內容資訊的歷史說明，說明內容物件的源由、改變的情形、管理者等，其描述欄位整理如表 4-7。

表 4-7 OCLC/RLG 起源資訊欄位

欄位與分欄	說明
Origin (來源)	來源，描述建立內容資料物件的過程。例如，內容資料物件的建立是透過掃描紙本，是 600dpi 的 TIFF 檔，而且儲存於 CD-ROM。

欄位與分欄	說明
Pre-ingest (擷取前資訊)	擷取前資訊,描述內容資料物件從建立到送至典藏系統的歷史,包括維護、內容的改變、管理等,可以知道格式、內內容、版權所屬及其他與建立有關而且在進入典藏系統前的資訊。例如,保管歷史、內容改變等。
Ingest (擷取)	擷取,描述擷取內容資料物件的過程,以便之後進入典藏。例如,物件的標準儲存格式;將複雜的物件分成幾個部份,如內容資料物件;AIP的組成物件。
Archival retention (檔案歷史描述)	檔案在典藏之後,對檔案保存、內容改變、檔案管理等描述。例如,轉移的歷史;媒體更新歷史;數位版權繼承等。
Rights management (版權管理)	版權管理,內容資料物件合法使用的規範。提供一個保存及傳播內容資料物件的範圍。例如,取用限制;法定寄存。
Event (事件)	事件,一個事件會影響內容資料物件的許多方面,所以在事件之下需要幾個子欄位加以說明,此欄位為可重覆,可能會有不同的事件出現。
Designation (事件名稱) Procedure (過程) Date (日期) Responsible agency (負者單位) Outcome (結果) Note (附註)	事件的名稱,定義被描述的事件。例如,保管改變;轉移;媒體更新等。
	過程,描述事件發生的整個情形,提供足夠的資訊。例如說明時間和執行的內容。
	事件發生的日期,可建立事件發生時間表。例如,2002年1月31 18:37:16。
	負責處理這個事件的功能或人。例如,典藏系統管理人員。
	事件最近執行的結果。例如,物件成功地從Microsoft 97轉成PDF。
	與此事件有關的其他資訊。例如,系統自動產生事件識別號。

4. 固定資訊

固定資訊是為提供查核以確保資料正確無誤，其描述欄位整理如表 4-8。

表 4-8 OCLC/RLG 固定資訊欄位

欄位與分欄	說明
Object Authentication (物件查核)	物件查核，提供足夠的資訊以符合典藏機構對內容資料物件和內容的查核需求，以確定內容資料物件沒有被改變，如數位簽章、浮水印、查核等，一個物件可能多種查核方式。
Authentication type (查核技術)	使用在查核內容資料物件的技術，說明和描述這個查核的方法。例如數位簽章是透過 128-bit 的雜湊運算，使用 MD5 單向雜湊，加上私密鑰匙。
Authentication procedure (查核過程)	查核的步驟和內容，在使用此查核方式時，提供足夠的資訊。例如，指標指到 MD5 雜湊運算軟體。
Authentication date (查核日期)	最近查核的日期，以建立標準檢查程式的時間。例如，2002 年 1 月 31 18:37:16。
Authentication result (查核結果)	最近查核的結果。

詮釋資料是管理館藏的基本，也提供了取用和保存館藏的重要功能，OAIS 參考模式的資訊架構為此提供了一個方向，而 OCLC/RLG 提供的詮釋資料可做為保存詮釋資料的基礎，

第六節 OAIS 應用計畫-- NEDLIB project

NEDLIB(Werf-Davelaar, 1999)計畫起始於 1998 年 1 月 1 日直到 2000 年底，這個計畫的參與者有 8 個歐洲的國家圖書館、2 個 ICT 組織、3 個出版者，由荷蘭國家圖書館領導。其目的就是建立一個資訊架構和基本工具，以建立電子出版品的寄存系統 (deposit systems for electronic publications, 簡稱 DSEP)，採用 OAIS 模型做為參考模型。

這個計畫共有三個目標：第一個目標，以 OAIS 參考模式架構為基礎，定義一般寄存圖書館需要的功能需求，好的 DSEP 可以做為其他個別寄存圖書館建置的參考；第二個目標探討長久保存數位資源的議題，考量各方面的問題，包括成本效益、合法限制、與出版者協定、取用需求等，決定保存策略，並著重保存的技術問題，採用 Rothenberg 所建議的模擬器做為測試；第三個目標即發展一個實際使用的系統，這個系統已整合了許多軟體和工具，而圖書館本來就有的系統，如線上公用目錄 (OPAC)、採訪編目系統，這些系統雖然獨立於 DSEP，但仍需要與 DSEP 相互作用，所以在這個實作階段，電子出版品的運作從採訪到使用皆一併考量。

NEDLIB 計畫的內容主要分成兩個部份：一是以 OAIS 參考模式為基礎的 DSEP 系統，並規畫一個用以長久保存的 metadata；另一是實驗模擬器在保存上的使用。

一、以 OAIS 參考模式為基礎的 DSEP 系統

對數位圖書館系統 (Digital Library System, 簡稱 DLS) 而言，DSEP 為整個系統的核心，DLS 的運作流程從選擇資訊到使用者使用資訊，為一完整的資訊系統，其中 DSEP 系統可直接對映到 OAIS 參考模式的功能模型，如圖 4-9：

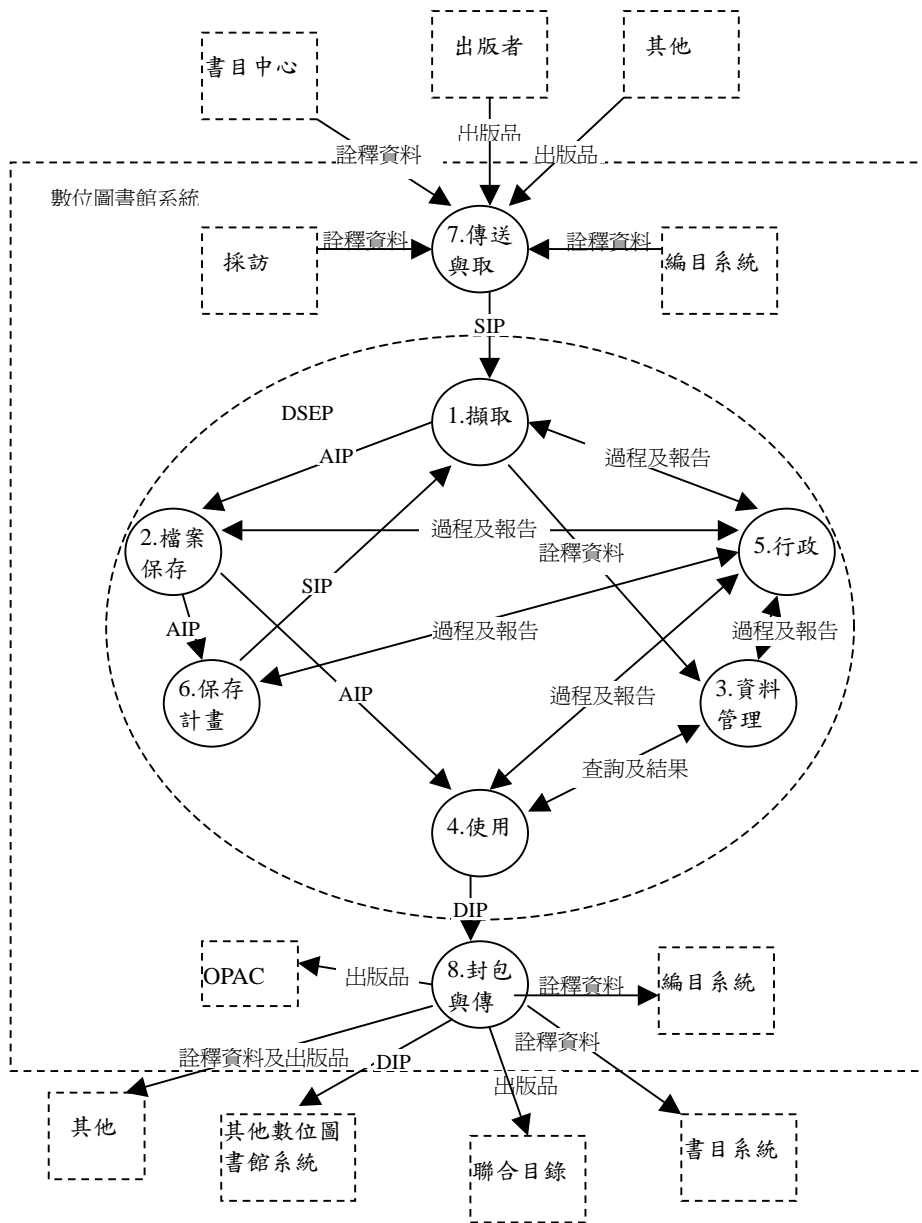


圖 4-9 DLS 系統模型

資料來源：Werf-Davelaar, Titia van der(1999).圖 1

DSEP 共有 6 個功能運作，與 OAIS 功能模型大致相同，分別為：

1. 擷取 (ingest)

接收 SIP 資訊封包，進行完整性查核，確定資料的正確性，並產生 AIP，傳送給檔案儲存功能。

2. 檔案保存 (archival storage)

只接受 AIP，需要可靠的數位儲存方式，所以工作包含儲存管理流程、檢查、複製、修復和定期性媒體轉移，為避免載的敗壞，而保存位元流。

3. 資料管理 (data management)

儲存和檢索詮釋資料，詮釋資料有兩種，一為與出版品有關的詮釋資料，如書目描述、使用控制資訊、安裝(移除)資料等，這類型的詮釋資料也可能在其他的外部系統中，如編目系統，會建立這些資訊和主題索引，透過傳送與取得功能的介面取得；另一種為與 DSEP 的行政資訊，資料內容視典藏館需求而定。

4. 取用 (access)

DSEP 在這個功能的限制比 OAIS 參考模式多，因為很多相關的流程是屬於整個數位圖書館環境的，如查檢工具、使用者登入、申請使用等。DSEP 處理 AIP 並使之可取得使用，必須擷取一部份電子出版品或增加全文索引，並轉換適合閱讀的格式，提供列印或下載，這些工作可能會需要模擬軟體以呈現電子出版品。

5. 行政 (administration)

為 DSEP 的核心，管理所有的系統運作，進行監督、控制和審查工作。

6. 保存 (preservation)

在 DSEP 建置時，是依據 CCSDS 的 OAIS 參考模型 1999 年 4 月出版，當時並未規畫保存功能，而本研究的 OAIS 參考模型是以 2002 年 1 月出版為參考，比較先前的版本，在系統模型上，新增了保存計畫功能 (preservation planning)，而 DSEP 建議的保存功能需求，也與 OAIS 的保存計畫功能的工作內容也不太一樣。DSEP 增加這個功能，根據寄存圖書館的保存政策，在 DSEP 採用轉換 (transformation) 和模擬的方法，結果可產出新版本的出版品，然後再從擷取功能進入系統；或建立模擬規格，在未來的平台上，可以呈現所有出版品。在這

兩種情形下，新的保存詮釋資料會重新產生並送至資料管理功能。

從整個 DLS 來看，除了 DSEP 外，還有兩個前後端的處理功能，如圖中 4-9 所示，說明如下：

傳送及取得功能：傳送和取得資訊至 DSEP 中，並根據 DSEP 的 SIP 規格，重新封裝資訊，屬於前端處理，這個部份與圖書館的採訪系統相當，選擇採訪典藏的資訊，但在擷取資訊，不能預期每個生產者都提供相同的格式，系統能接受各種檔案格式，再將各個資源依標準建立 SIP。

封包與傳送功能：這個部份可以從 DSEP 的取用功能要求和接收 DIP，屬於後端處理，會解開 DIP，讓 DIP 能夠讓使用者使用，因為圖書館不能預期所有使用的方式和未來的變化，這個介面也可以讓 DSEP 用來轉換各種需求、詮釋資料到其他的系統。

加上上述兩個前後端的功能，使得整個數位圖書館系統變得更加完整。

二、DSEP 的資料模型

DSEP 的資料模型以 OAIS 參考模式為基礎，透過資訊封包 (SIP、AIP、DIP) 做改變及管理，所以資訊封包內容包含：

1. 數位出版品的原始位元流；
2. 詮釋資料；
3. 軟體，須讓此數位資料能被使用、閱讀、檢索的應用軟體；
4. 封包描述，對整個封包的內容、結構等的描述。

要特別注意的是 OAIS 的資訊物件是邏輯的物件，實際上，DSEP 中的詮釋資料是儲存在資料管理功能，而資料內容本身則儲存於檔案儲存功能，這麼做的原因是因為詮釋資料會更新、修改；但內容本身則不會隨著時間而改變，所以須透過識別系統互相連結。

(一) 保存的詮釋資料

OAIS 參考模式的表徵資訊和保存描述資訊 (Preservation Description Information, 簡稱 PDI) 的概念，是為了未來能正確解譯位

元流。在 DSEP 的環境中，表徵資訊所包含的內容有：

1. format：出版品的編碼和格式，如檔案格式、字元編碼。
2. navigational structure：出版品的主要結構，如目次、項目、主結構超連結。
3. application software：伴隨出版品的應用程式，如閱讀軟體、瀏覽器、搜尋、檢索。
4. system requirements：系統需求，軟硬體的系統規格，如速度、解析度等的要求。

保存描述資訊 (Preservation Description Information, 簡稱 PDI) 則是包含了所有資訊的詮釋資料，就保存政策的角度來看，有兩種類型的資訊是會隨著時間而改變的：

1. 進行轉移策略，使得 AIP 改變，當位元流被改變，資料格式、呈現軟體、系統需求等許多資料都會改變，需更新詮釋資料。
2. 採用模擬策略，決定哪些資源要保存、哪些要模擬、哪些遺失是可接受的，這些內容都是在模擬時需要以高階語言說明的，讓未來的使用者知道如何使用已淘汰的軟硬體。

(三) 詮釋資料的內容

NEDLIB 計畫的詮釋資料以 OAIS 的資訊模型做基礎規畫，設計出最小需求的詮釋資料欄位，分成表徵資訊及保存描述資訊 (Preservation Description Information, 簡稱 PDI)，其欄位整理如表 4-9 NEDLIB 描述欄位：(Lupocici, C. & Masanes, J., 2000)

表 4-9 NEDLIB 描述欄位

欄位與分欄	說明
表徵資訊	
Specific Hardware requirements (特定硬體需求)	描述非標準平台規格或硬體需求。
Microprocessor (微處理器需求)	特定微處理器的需求。
multimedia device (多媒體配備需求)	特定多媒體配備的需求。
peripheral device (週邊配備需求)	特定的週邊配備需求。

欄位與分欄		說明
	Operating system (作業系統)	數位資源可以運作的作業系統。
	Name (名稱)	作業系統名稱。
	Version (版本)	版本。
	Interpreter and compiler (解譯器)	解譯器。
	Name (名稱)	名稱。
	Version (版本)	版本。
	Instruction (用法說明)	用法說明。
	Object format (物件格式)	物件格式。
	Name (名稱)	名稱。
	Version (版本)	版本。
	Application (應用程式)	應用程式。
	Name (名稱)	名稱。
	Version (版本)	版本。
保存描述資訊		
	Reference Information (參考資訊)	參考資訊，用以辨視內容資訊的資訊。
	Creator (生產者)	產生者。
	Title (作品名稱)	作品名稱。
	Date of creation (產生日期)	產生日期。
	Publisher (出版者)	出版者。

欄位與分欄		說明
	Assigned identifier (唯一識別)	此內容資訊的唯一識別。
	Value (唯一識別碼)	值。
	Construction method (唯一識別碼結構)	建構的方法。
	Responsible agency (負責單位)	負責的單位。
	URL (連結位址)	連結的位置，URL 可能會改變或消失，所以有日期欄位以說明最近確認連結有效日期。
	Value (值)	值。
	Date of validation (有效日期)	確認連結有效日期。
	Fixity Information (固定資訊)	固定資訊，用以檢查 AIP 的真實性與正確性。
	Checksum (查核)	查核。
	Value (值)	值。
	Algorithm (演算法)	演算法。
	Change History (改變歷史)	描述有關目前數位物件的改變資訊。
	Main metadata concerned (主要詮釋資料)	主要有關數位物件改變的詮釋資料，用於物件格式的轉移。
	Date (日期)	日期。
	Old value (原來的值)	舊的值。
	New value (新的值)	新的值。

欄位與分欄		說明
	Tool (使用工具)	工具，用以運作或轉移的軟體。
	Name (名稱)	名稱。
	Version (版本)	版本。
	Reverse (原來的內容)	指出前一版的內容資訊必須保留，或使用轉移的軟體必須能夠提供取消轉移的功能。
	Other metadata concerned (其他詮釋資料)	描述在其他方面，數位物件改變的資訊，如查核值的改變，則只需求舊的值和新的值。
	Old value (原來的值)	舊的值。
	New value (新的值)	新的值。

Change History 元素是屬於保存描述資訊(Preservation Description Information, 簡稱 PDI) 中的情境及來源資訊，在 OAIS 中，其來源資訊可以視為情境資訊的一部分，所以在此，將兩個併為一個一起討論。為了保存的目的，需要有內容資訊現在及過去的情況資訊，例如轉移時，必須有轉移的日期及有關此次轉移的相關描述，包括先前的格式、使用於轉移的工具，而且還有連結到原來文件的 AIP。

三、模擬器實驗

1999 年 5 月，荷蘭國家圖書館和 Rothenberg 為長久保存目的，提出模擬器實驗計畫書。此計畫目的為在寄存圖書館中，使用硬體模擬器，測試長久保存數位出版品的有效性。

從 1999 年開始建立試驗環境，接著在 2000 年發展模擬器規格，做為原來的平台及系統規格，2000 年後，繼續試驗，其目標為求更好且擴大這個模擬器規格，並模擬技術環境。

第七節 小結

本章對 OAIS 進行分析，深入了解 OAIS 架構，以便於本研究研究設計，OAIS 的精神不只要數位資源永久典藏，而且希望在未來典藏的數位資源是可以被使用的。

本章從 OAIS 的系統、資訊的分析、封包的設計及保存策略的運用幾個方面來對 OAIS 進行全盤的了解，如第一節所提出的，OAIS 的通用架構發展的概念基礎有下列四點：

1. 將數位資源如何呈現及解譯的資訊加以描述；
2. 將數位資源及描述資訊包在一起；
3. 依資料傳輸的過程，設計不同的封包；
4. 採用 OAIS 做為參考的典藏系統，未來檔案能互通與交換。

OAIS 的典藏系統、詮釋資料、封包設計、保存策略都是為上述四個概念而發展出來的，本章第二節即剖析 OAIS 建置的系統功能，系統功能已經相當完善，包括各功能內的系統功能及整個資料的流程，為了長久保存數位資源內容的完整性，OAIS 認為封包設計的觀念對長久保存是相當重要的；而從資料流程分析，在長久典藏系統中的資料，使用作用及內容不同封包設計，的確有其優點，參考圖 4-10 OAIS 資料流程圖。

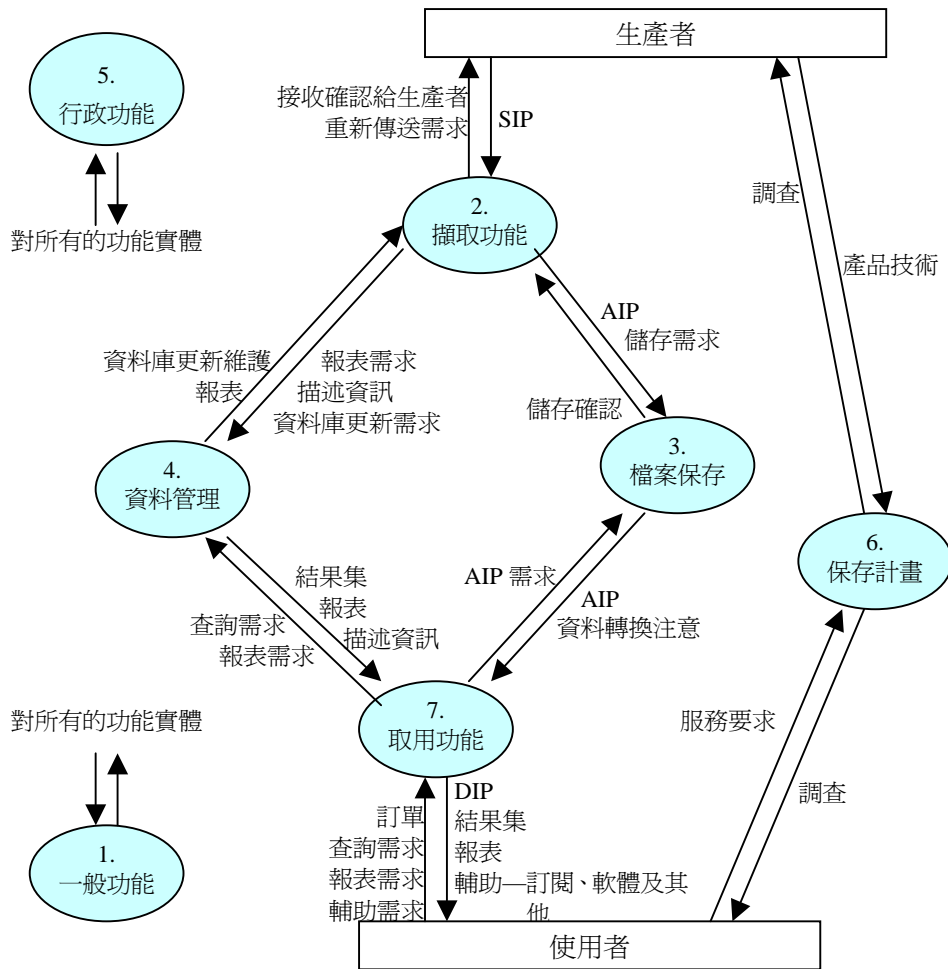


圖 4-10 OAIS 資料流程圖

資料來源：Consultative Committee for Space Data Systems (2002).圖 4-8

本章第三節進行 OAIS 對資訊的分析，看似複雜的資訊模型，其實只是為了將需要的描述資訊呈現出來，除了為了保存所需要的詮釋資料元素之外，將資訊拆解分析，如圖 4-11 封包的內涵，呈現描述封包的需要的資訊，長久保存的詮釋資料即可依此模型設計。

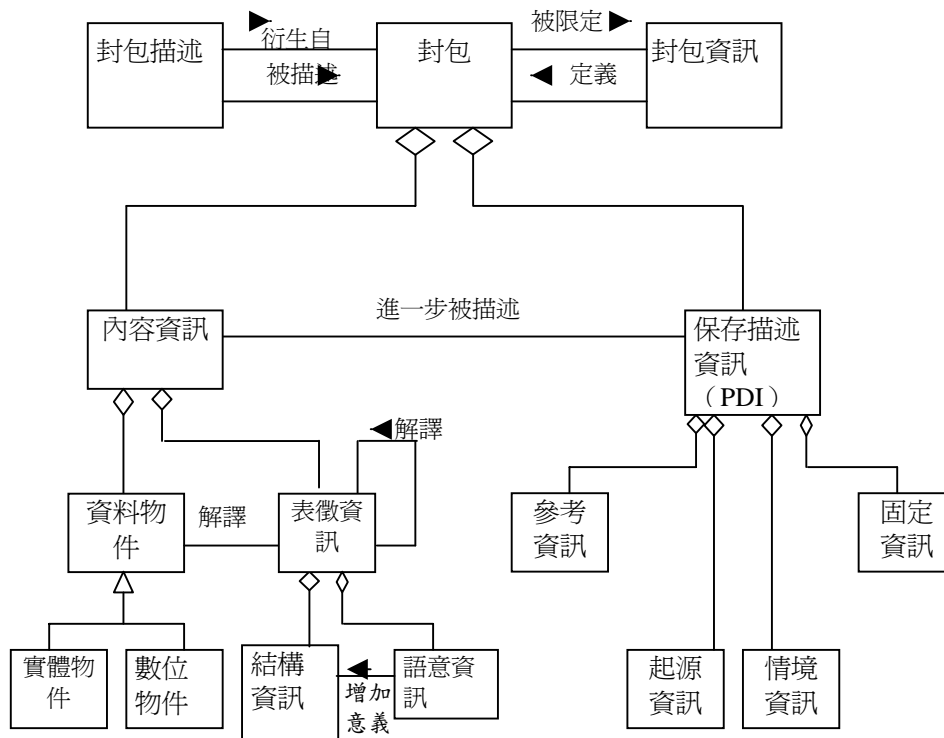


圖 4-11 封包的內涵

資料來源：Consultative Committee for Space Data Systems (2002).圖 4-18

第四節說明 OAIS 所採用的保存策略，光是系統及詮釋資料的設計是不夠，系統及詮釋資料只是就長久保存的考量，讓數位資源以最佳的方式處理，最後仍需面對電腦軟硬體淘汰的問題，因此，OAIS 也對這方面的問題提出因應之道，即採用轉移及模擬策略。

最後兩節以實例說明 OAIS 參考模式的應用，首先分析 OCLC/RLG 的詮釋資料元素，這個詮釋資料是綜合了英國 CEDARS 計畫、澳洲國家圖書館、歐洲 NEDLIB 計畫及 OCLC 在 2001 年發展的詮釋資料，所以詮釋資料的元素相當完整。另外一個例子是歐洲的 NEDLIB 計畫，這個計畫的系統、詮釋資料、保存策略完全應用 OAIS 參考模式。本章提出兩個實例以印證 OAIS 參考模式的應用，做為本研究之參考。