

後設資料資料結構與框架之研製：以北藝大人體 動作計畫說明

陳亞寧 陳淑君 沈漢聰

中研院 計算中心 後設資料工作組

摘要

後設資料及其標準的應用技術在數位典藏領域裡是非常重要的核心技術之一，它主導了數位資源的長久保存、快速檢索與利用，並為數位資源建立資料管控的機制，讓人們有效的管理與統計所典藏的數位資源。導入國際性的後設資料標準，有助於國際接軌，讓數位典藏品資源達到共享與互通的目的。然而，雖然國際間存在著許許多多具學科領域專屬性或特定功能目的性的後設資料標準，但基於計畫本身特殊的屬性類型，仍有可能面臨找不到適用後設資料國際標準的窘境。本文旨在探討在無適用後設資料國際標準的前提下，要如何有系統的訂定滿足需求的後設資料。以台北藝術大學舞蹈學院之「人體動作質地分析與肢體情緒數位傳達應用開發三年計畫」為例，說明後設資料工作組如何以『後設資料生命週期模式』(Metadata Lifecycle model, MLM)為基礎，進行需求資料之蒐集與訪談、參訪與觀察、文獻探討及個案研究，並從計畫需求面向、學科知識架構面向等角度切入分析，有系統的擬定資料結構與框架，並系統化的逐一展開相關程序與交叉分析，最後完成後設資料的訂定。

關鍵字 數位典藏、後設資料、後設資料標準、後設資料生命週期模式、舞蹈

一、前言與研究問題

數位時代的驟然降臨與科技的澎湃發展，帶動數位資源的數量劇增，除了大大改善數位資源的品質之外，也提供更多樣化的格式供人們選擇。在量增多、質變佳與檔案格式多樣化選擇的前提下，人們要如何有效且一致性的描述與管理巨量的數位資源將是一個重要的課題，而後設資料與其標準的應用技術普遍上被視為是解決此難題的好方法之一。

後設資料及其相關技術在數位領域裡是非常重要的核心技術之一，它主導了數位資源的長久保存、快速檢索與利用，並為數位資源建立資料管控的機制，讓人們有效的管理與統計所典藏的數位資源。導入國際性的後設資料標準，有助於國際接軌，讓數位典藏品資源達到共享與互通的目的。以下簡單介紹中研院後設資料工作組根據在數位典藏領域支援多項計畫累積的豐碩經驗，將後設資料國際標準分成三大類型，分別為一般性、學科導向性與權威控制，茲分述如下：

■ 一般性

- Dublin Core (DC)

■ 學科導向性

- Categories for the Description of Works of Art (CDWA)
- SPECTRUM: the UK Museum Documentation Standard
- The Core Categories for Visual Resources (VRA Core)
- CIDOC Conceptual Reference Model (CIDOC CRM)
- Monument Inventory Data Standard (MIDAS)
- Encoded Archival Description (EAD)
- Text Encoding Initiative (TEI)
- Machine Readable Cataloguing Record (MARC)
- General International Standard Archival Description (ISAD (G))
- Rules for Archival Description (RAD)
- OLAC Metadata Set (OLACMS)
- European CHronicles On-line Metadata Model (ECHO)
- IEEE Learning Object Metadata (IEEE LOM)
- The Sharable Content Object Reference Model (SCORM)
- Darwin Core (DwC)
- Species 2000 Data Standard
- Herbarium Information Standard and Protocols for Interchange Of Data (HISPID)
- ABCD Schema

■ 權威控制

- MARC 21 Concise Format for Personal names Authority Data
- CDWA Person/Corporate Body Authority
- The Alexandria Digital Library Gazetteer Content standard (ADL GCS)

國際間存在許多各式各樣的後設資料國際標準，依學科領域的專屬性來劃分，粗略可概分為博物館領域適用 CDWA、MIDAS 等標準，檔案館領域可採用 EAD、TEI 等。完全符合需求之標準，可直接導入應用；部份符合需求之標準，可經在地化後導入應用或採用多套標準結合使用。要如何完全或部份導入應用後設資料國際標準，在學術上已有相當多的論文探討與應用指引可參考，如：

- ◆ Chen, Y.-N., Chen, S.-J. (2001) 「A Practical Metadata Approach Towards Chinese Rubbings」；<http://pl11.sinica.edu.tw:8080/dspace/bitstream/1868/2242/1/BCB01-001.pdf>
- ◆ Lin, Simon C., Chen, Y.-N., Chen, S.-J., Y. Chang, & S. Hu. (2001) 「A Metadata Case Study for FRBR Model Based on Chinese Painting and Calligraphy at the National Palace Museum in Taipei」；
<http://pl11.sinica.edu.tw:8080/dspace/bitstream/1868/2243/1/BCB01-002.pdf>
- ◆ 陳亞寧、陳淑君、張怡婷、林誠謙(2001)「A Metadata Lifecycle for Content Analysis in Digital Library」；
<http://pl11.sinica.edu.tw:8080/dspace/bitstream/1868/2244/1/BCB01-003.pdf>
- ◆ 陳亞寧、陳淑君、沈漢聰、鍾豐謙(2002)「後設資料系統的需求評選與發展設計」；<http://pl11.sinica.edu.tw:8080/dspace/handle/1868/2245>
- ◆ 陳亞寧、陳淑君(2002)「檔案後設資料應用發展之研析」；
<http://pl11.sinica.edu.tw:8080/dspace/bitstream/1868/2246/1/BCB02-002.pdf>
- ◆ 陳淑君、城菁汝(2004)「博物館社群後設資料發展與數位典藏應用之分析」；
http://metadata.teldap.tw/bibliography/achievement/93/content/mdwp04_11abs.pdf
- ◆ 陳淑君、陳雅惠(2004)「檔案館社群後設資料發展與數位典藏應用之分析」；
http://metadata.teldap.tw/bibliography/achievement/93/content/mdwp04_21abs.pdf
- ◆ 陳亞寧、沈漢聰(2004)「圖書館後設資料發展與數位典藏應用之分析」；
http://metadata.teldap.tw/bibliography/achievement/93/content/mdwp04_31abs.pdf
- ◆ Chen, Y.-N., Chen, S.-J. & Cheng, C.-J. (2005) 「Metadata for K9 e-Learning in Taiwan: an Application Profile Approach」；
<http://pl11.sinica.edu.tw:8080/dspace/bitstream/1868/2250/1/BCB05-001.pdf>

雖然國際間充斥著各種不同應用需求的標準，然而基於計畫本身特殊的屬性類型，仍有可能面臨找不到適用後設資料國際標準的窘境。本文章主要想探討的是在無適用後設資料國際標準的前提下，要如何有系統的訂定滿足需求的後設資料架構與欄位。以台北藝術大學舞蹈學院之「人體動作質地分析與肢體情緒數位傳達應用開發三年計畫」為例，說明後設資料工作組如何以『後設資料生命週期模式』(Metadata Lifecycle model, MLM) 為基礎，進行需求資料之蒐集與訪談、參訪與觀察、文獻探討及個案研究，並從計畫需求面向、學科知識架構面向等角度切入分析，有系統的擬定資料結構與框架，並系統化的逐一展開相關程序與交叉分析，最後完成後設資料的訂定。

二、研究方法與研究程序

後設資料工作組自 95 年 4 月 1 日起開始支援北藝大「人體動作質地分析與肢體情緒數位傳達應用開發三年計畫(第一年度)」。此計畫係由國立台北藝術大學舞蹈學院向經濟部申請「經濟部學界開發產業技術計畫」項下九十四年度計畫，計畫之研發模式是以產業應用需求為主，利用數位化與知識化的方式，建立一套以學理為基礎，可應用在研究、教學與一般產業上，藉由「人體動作質地與肢體情緒傳達資料庫」的規劃與建置，針對特定產業的應用（舞蹈藝術、動畫/遊戲、健康/復健）研發動作的推理模型與產業應用模組，實際運用學界研發的資源開創產業效益。

因此，發展「人體動作質地與肢體情緒傳達資料庫」是此項計畫重要且基礎的工作，計畫以採樣工具 Motion Capture 的方式擷取人體動作，對人體動作進行基準動作的設定與測量分析，並偵測動作表達的數據與數學模式，同時儲存 Motion Capture 人體動作與所得數據。接續進行動作的知識化與後設資料描述，研發資料庫檢索機制。如此藉由舞蹈、數位科技及肢體運用等交叉領域專長的刺激共振，達到研究方法與工具的相互學習與研發。

後設資料工作組之核心工作項目是協助計畫進行規劃與設計「人體動作質地與肢體情緒傳達資料庫」之後設資料結構與框架。後設資料工作組蒐集並研析後

設資料國際標準，確認並無符合可採用之標準後，首先導入「後設資料生命週期模式」(Metadata Lifecycle model, MLM)作為研究基礎理論¹，在需求診斷與內涵分析(Requirement Assessment & Content Analysis)階段實施需求蒐集與訪談法、文獻探討法、參訪與觀察法、個案研究法等四種研究方法進行資訊蒐集與分析，以利於協助北藝大進行後設資料結構與框架的研發工程，並最後在系統需求規格(System Requirement Specification)階段進行系統分析與需求成果彙整，完成後設資料需求規格書的撰寫。

1. 需求蒐集與訪談

需求蒐集之主要目的是作為後設資料內涵與系統兩大方面分析之基礎。本研究首先以「後設資料生命週期模式」為研究基礎理論，採圖表與晤談兩大主軸交叉擷取計畫需求，以使資料蒐集更為多元、全面。首先，後設資料分析人員會先針對需求調查草擬大綱，並依據此需求調查大綱設計成問題清單、表單或圖表，技巧性地引導計畫人員有系統的提出計畫需求。計畫人員回覆需求後，研究者即依循「後設資料生命週期模式」的步驟進行深度的技術分析，最後輔以會面晤談的方式來回確認需求與分析結果。

2. 文獻探討

文獻探討最主要的目的在於透過相關主題後設資料國際標準的蒐集觀察與研究分析，篩選出是否具有符合需求應用之國際標準。北藝大人體動作計畫之屬性是較為特殊，國際間尚無如此特定應用之標準可直接採用，縱觀國際間與人體動作較為相關的後設資料，是為偏向舞譜的紀錄方式或舞蹈動作的描述方式。雖然無標準可用，但其描述的方式與知識組織架構的方式，還是可以借鏡使用。

從古至今，人類為了彌補在傳承舞蹈時可能遺漏的步驟或過程，發明了數種記錄舞蹈的方式。然而，不管是那一種記錄方式，皆有其優缺點。以文字描述方

¹ Chen, Y.-N., Chen, S.-J., & Lin, S.C. (2003) 「A Metadata Lifecycle Model for Digital Libraries: Methodology and Application for an Evidence-based Approach to Library Research」
<http://pl11.sinica.edu.tw:8080/dspace/bitstream/1868/2248/1/BCB03-001.pdf>

式來說，即便是再詳盡的敘述內容，要以文字來揣摩實際動作，畢竟有太多抽象的空間，端看個人的詮釋方式。而圖像描述的方法，固然能呈現舞姿、服飾、道具等細節，但因為是靜態的畫面，無法表現動作之間連貫的景象。以符號系統記錄舞蹈，雖然已是相當完善嚴謹的方式，但最大的缺點便是其符號艱澀難懂，因此不管在記錄或解讀方面都需耗費較多時間，同時也需培養訓練專業人才。至於以拍攝方式記錄舞蹈，雖然便利省時，仍舊有攝影機可能無法拍攝到的角度問題。綜合而言，單一的舞蹈記錄方式可能較容易產生遺漏細節的疑慮和爭議，若能結合兩種或數種以上的方式，應較能完整記錄舞蹈全貌。有鑑於此，後設資料工作組針對舞蹈與其相關的可能領域中，展開深入的探究，以確認國際上現有的發展狀況及其記錄描述方式。

A)拉邦舞譜

a) 簡介

創始於 1928 年的 Labanotation 拉邦舞譜，或者在歐洲某些地方稱之為 Kinetography Laban，是一個用於動作符號或舞蹈符號的系統，由 1879 年出生於捷克斯洛伐克帝國(後為匈牙利帝國)的舞蹈家 Rudolf Laban 所發明。拉邦舞譜是西方文化中二個最主要動作符號系統其中一個系統，此系統以象形的符號、顏色的濃淡和中線的長短等來記錄動作的方向、水平、持續性和活動的身體部位等，同時還可紀錄空間的流動以及節奏的快慢，舞譜的閱讀方式是由下往上讀。值得一提的是 Labanotation 和 Kinetography Laban 在記錄方式上有些差異，Labanotation 的系統在紀錄動作時主要是以"身體"作為主軸，以身體為中心，若四肢因身體的帶動而在空間有所變動時，在舞譜的紀錄中並不會出現四肢在空間中產生的"變動"，但是 Kinetography Laban 就不同了，它詳細的紀錄任何跟空間有發生變化的動作，四肢若因身體的牽引而在空間產生了變化它都會被紀錄下來。

b) 相關機構

位於美國的 The Dance Notation Bureau 和位於英國的 International Council of Kinetography Laban 是目前世界上研究拉邦舞譜最主要的其中二個機構，同時它們

也針對拉邦舞譜設計了一些舞譜後設資料的描述項目，第三部份將分別提供兩機構的舞譜後設資料：

(1) The Dance Notation Bureau (DNB)

自 1940 年 Labanotation 引進美國，Ann Hutchinson Guest, Helen Priest Rogers, Eve Gentry and Janey Price 即在同一年成立了 The Dance Notation Bureau (DNB)，是現今美國國內最大的舞譜機構。該機構在 1942 年時完成了美國第一件芭蕾舞譜，1968 年時在 the Ohio State University 的舞蹈系開設教育與研究課程，1987 年推出 LabanWriter 初版，自 1998 年起至今日持續進行一項計畫：設計一個電腦程式界面，使其能將 LabanWriter 所製作的舞譜轉化成電腦動畫。機構宗旨在透過 Labanotation 符號系統的應用，促進舞蹈藝術的內涵。目前該機構的檔案室總計典藏超過 600 件舞譜等來自 160 位以上編舞家的作品，且每年以 8 到 10 件的數量增加，同時每年協助把 40 件舞譜的作品搬上舞台。

(2) International Council of Kinetography Laban/Labanotation

1959 年在英格蘭成立的 International Council of Kinetography Laban 是一個非營利的國際性組織，其宗旨在於宣傳舞譜系統的使用，促進系統發展和應用的研究，作為系統準則的決定性指標，同時也支援相關領域的實驗性計畫，並鼓勵機構和個人利用系統作資訊的交換。

(3) Dance Heritage Coalition

成立於 1992 年，主要的目的是提出目前與美國舞蹈相關領域的文件及保存問題，同時組織集結重要的舞蹈典藏品以促進美國國內舞蹈文件和其保存的網絡。網站上目前並無提供舞譜 Metadata 資料，但網站上有提及技術方面的參考來源 XML 及 MAEC、EAD 兩項國際後設資料標準。

(4) Art and Humanities Data Services

英國國內藝術與人文學科資料系統，包含五項主題：【Archaeology】、【History】、【Visual Art】、【Literature, Language & Linguistics】、【Performing Art】，在【Performing Art】裏有提供多筆樂譜的 metadata，但未能找到舞譜 Metadata 的資訊。

(5) 臺灣行政院文化建設委員會－國家文化資料庫知識管理系統

文建會在2001年11月和12月已分別完成「舞蹈作品專門主題詮釋資料格式」和「舞蹈資料詮釋資料交換格式」。而針對舞譜 Metadata 的資訊，根據文化藝術數位典藏計畫得知，2004年7月底前會訂定舞譜之詮釋資料規範。

c) 拉邦舞譜後設資料

(1) DNB (The Dance Notation Bureau) Library 對舞譜的後設資料描述項目為：

Entries	Description	中譯名稱
Choreographer's name		編舞者姓名
Title	Eg. 【 <i>The sleeping Beauty, Act III, Florestan and His Two Sisters, excerpts</i> 】 The title indicates that the notation score is excerpts of "Florestan and His Two Sisters" from Act III of <i>The Sleeping Beauty</i> .	作品名稱
Year choreographed		編舞年代
Music by	Composer's Name	編曲者姓名
Notator	Notator's Name	舞譜撰寫者
Year Notated		撰寫年代
Status	Completion Status	完成狀態
Revised by	Notator's Name	舞譜修訂者
Year revised		修訂年代
Cast	Eg. 【 2+16 women, 2+16 men 】 It indicates that there are two principal and sixteen corps female dancers and two principal and sixteen corps male dancers.	演出表
Level of dancers	Elementary/ Intermediate/ Advanced/ Professional	舞者類別
Level of notation	Elementary/ Intermediate/ Advanced/ Professional	舞譜類別
Recording available for rehearsal	"Recording available for rehearsal" indicates the presence of a cassette tape. It does not necessarily mean that the tape is of performance quality.	是否提供錄音帶記錄
Video recording available	"Video recording available" indicates only the presence of a VHS videotape.	是否提供錄影帶記錄
Comments	Additional comments about the performance.	備註
Time	Eg. 【 1:30:15 】 It indicates that the	時間

	length of the dance is 1 hour, 30 minutes and 15 seconds.	
--	-----------------------------------------------------------	--

*範例：

Adair, Marie

Songs without Words, 1981

Music by Felix Mendelssohn-Bartholdy

Notator : Leslie Rotman, 1981

Status : Certified

Cast : 3 women, 2 men

Recording available

Time : 12:00

(2) The Entries format of notated dance of International Council of Kinetography Laban

Entries	Description	中譯名稱
TITLE		作品名稱
CHOR(eography) / Author	The choreographer or choreographers of the original work, although the score may record an adaptation or derivative (see <i>Version</i> , below). The teacher of technique material normally is taken to be the choreographer. For some listings of published materials, an Author entry is added or substituted.	編舞者/ 作者
MUSI(c)	Composer, title and other appropriate identification of music for the work in question. The information is for the <i>Version</i> notated, if different from the original.	音樂資訊 (包含編曲者、曲目名稱或其他的音樂識別資訊)
PREM(iere)	For dance works only, the date, place and performers of the first performance (not for the version notated, if different).	首演資訊 (包含首演日期、地點、演出人員)
VERS(ion)	Choreographer or teacher, with performance information, for the production or event recorded in the score (i.e. at the time of notation).	版本 (編舞者或其他記錄在舞譜中的演出資訊，如時間)
GENR(re)	Dance style or technique style, for dance materials; otherwise a term or phrase that characterizes the score content. All non-western dance forms, including court, ethnic, folk and ritual, have been placed under a "Folk" genre to simplify the task of non-specialists in locating items. Where detailed documentation was supplied, a further descriptive term has been given after the "Folk" genre.	類別 (舞蹈風格或技法風格)
NOTA(tion)	Notator or notators of the score,	舞譜資訊

Entries	Description	中譯名稱
	including editors and revisers. The date of notation is given here if not included in the <i>Premiere</i> or <i>Version</i> listing.	(包含舞譜撰寫者、編訂者或修訂者)
LENG(th)	Of the score, in pages or as specified in the entry. Where notes, other text or music are part of the score, these are indicated and paginated separately.	舞譜頁數
STAT(us)	An assessment of the score's state of completion and, in many cases, its availability. "Published" indicates formal publication; "In Print" means that duplicated copies are available for purchase, usually "from stock." "Out of Print" scores were formerly sold in copy. "Finished" scores are fair copies and contain complete notation; "Rough Manuscripts" and "Rough Partial Manuscripts" are unfinished in some significant respect.	完成狀態
LOCA(tion)	Or locations: the owner of the score or the location of the original manuscript is listed first; any copies in major collections are noted afterwards. The abbreviations for locations (DNB, LODC, etc.) are translated later under "Major Laban Notation Collections."	地點資訊 (包含舞譜收藏者或原始手稿存放地點應先著錄，之後再說明複本典藏地點)
COMM(ents)	Additional identification or description, where needed.	備註

【註】線上登錄的表格中，在 Genre 的部份可依序著錄三種種類，同時提供下拉選單：Articles and books/ Athletics/ Ballet/ Ballet Technique/ Character/ Children/ Folk/ Historical/ Jazz/ Jazz Technique/ Laban Movement Analysis/ Mime/ Modern/ Modern Technique/ Non-Dance Applications/ Religious Dance/ Social Dance/ Stage Dance/ Tap/ Theory/ Therapy

範例：000.6

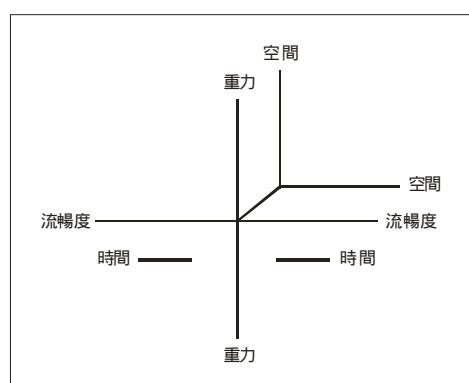
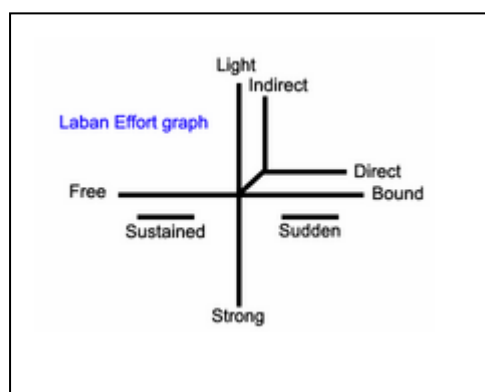
'A' LEVEL, "EARTHSOING."
 CHOR: Christopher Bannerman
 MUSI: Vangelis, *Soil Festivities*, "1st Movement"
 GENR: Ballet; Modern
 NOTA: Judith Siddall, 1988
 LENG: 10 pp.+ 28 pp. inc.
 STAT: Finished ms.
 LOCA: L1; LODC

B)拉邦動作分析

a) 簡介

Laban Movement Analysis「拉邦動作分析」，簡稱 LMA，由 Rudolf Laban 所發明，之後由 Irmgard Bartenieff 延續發展，又名 Laban/Bartenieff Movement Analysis 或 Laban Movement Studies。LMA 是一個用來觀察、描述和記錄各種動作的系統及語言，除了舞者，運動員和專業治療師也經常採用，是目前應用最廣的一個人類動作分析系統，其符號也可以應用於拉邦舞譜系統，「拉邦動作分析」是一個研究方法學，它能幫助我們了解動作的意涵，因為它提供了一個框架和語言去描述、分析和理解肢體動作表現。「拉邦動作分析」的學習模式可包括經驗、分析、探討與記錄，分析可應用於舞蹈和非舞蹈的動作領域。拉邦發展其「動作分析」理論最初的目的是在於分析舞蹈的動作包括 (1)認識舞蹈動的本質 (The Nature of Movement)；(2)洞察舞蹈作品可分辨性的特徵 (The Identifiable Feature of Movement)；(3)觀察舞蹈動作內在的結構 (The Hidden Order of Movement)。

「拉邦動作分析」中和動力及動作質地相關的是 Effort 的部份，請參見下圖：Laban Effort graphy，此圖有四個類別，分別為 Space 空間性、Weight 重力感、Time 時間速度、Flow 流暢度。



四個類別中共有八項元素：

- ★ Space 空間性：Direct 動作在空間中的表現是單一焦點的 / Indirect 動作在空間中的表現是多焦點的
- ★ Weight 重力感：Strong 動作質感強硬的 / Light 動作質 感輕柔的
- ★ Time 時間速度：Sudden 動作的時間掌握是驟然的、急速的 / Sustain 動作

的時間掌握是延伸的、持久的

★ Flow 流暢度：Free 動作質感放鬆的、自由的 / Bound 動作質感緊繃的、拘束的

依據上圖 Laban Effort Graph 所呈現的三種要素空間、重力和時間，拉邦將人類常見的日常動作歸納為八種：

- ① Punch 重擊 (strong, direct, sudden)
- ② Slash 揮打 (strong, indirect, sudden)
- ③ Float 漂浮 (light, indirect, sustained)
- ④ Glide 滑行 (light, direct, sustained)
- ⑤ Wring 扭轉 (strong, indirect, sustained)
- ⑥ Press 擠壓 (strong, direct, sustained)
- ⑦ Flick 輕彈 (light, indirect, sudden)
- ⑧ Dab 輕觸 (light, direct, sudden)

b) 相關機構

(1) The Laban/Bartenieff Institute of Movement Studies (LIMS)

成立於 1978 年的 The Laban/Bartenieff Institute of Movement Studies (LIMS) 是一個主要在動作研究領域從事教育和研究的非營利機構，並在國際上享有盛名。該機構目前已成為研究拉邦所制定的動作分析和其同事 Irmgard Bartenieff 後續發展的動作分析的最主要研究中心。網站上呈現的多是該機構開設的課程等相等申請資料，暫時無動作分析相關資料的提供。

(2) Dance Notation Bureau Extension - Ohio State University

該部門為 Dance Notation Bureau 在 Ohio State University 所增設的研究與教育機構，目前已自行研發一套舞譜編寫軟體程式 LabanWriter，最新的版本為 8.6，網站上提供免費下載。此軟體可使舞蹈被臨摹、編輯、記錄於電腦中，它使用的是拉邦舞譜系統的符號，和拉邦在 1920 年代所發明的用來記錄舞蹈於紙上的動作語言，同時這套軟體包含了七百多個符號，可以用來表示身體部位、方向、水平、

動作類別及動作時間。

C)解剖學

雖然拉邦舞譜與拉邦動作分析皆為舞蹈領域當中，較為有系統的舞蹈資訊表達方式，然而，拉邦舞譜是偏向記錄舞譜之資訊，而拉邦動作分析則較偏為分析舞蹈的本質，兩者皆非人體動作之專屬描述方式，因此運用在記錄人體動作上，還是略顯不足。基於此不足之處，後設資料工作組改向人體解剖學的領域下手研析，分析人體之關節與關節運動，藉由關節間的相互關係與定位，正確記錄人體之動作。

人體部位	關節		關節動作
頭 HEAD	顱骨 Cranial		無動作
	下顎 Jaw	顱骨-下頷骨 Temperomandibular	突出、縮回、降壓、提升、滑動
	寰椎枕骨關節 Atlanto-occipital Joint		曲、張、側曲、迴轉
	寰椎樞椎關節 Atlanto-axial Joint		
胸部 THORAX	頸椎 Cervical	脊椎間關節 Intervertebral Joint	曲、張、側曲、環行、迴轉
	胸椎 Thoracic	脊椎間關節 Intervertebral Joint & 肋骨-脊骨 Costovertebral	呼吸、曲、張、側曲、環行、迴轉
腹部 ABDOMEN	腰椎 Lumbar	脊椎間關節 Intervertebral Joint	曲、張、側傾、迴轉
	髖關節 Hip	髌骨-股骨 Iliofemoral	曲、張、外展、內收、環行、內迴轉、外迴轉
	薦髂關節 Sacroiliac joint		無動作
	薦椎 Sacral & 尾椎 Coccyx		無動作
左手 LETT HAND	肩胛骨 Scapular		提升、降壓、突出、縮回、上迴轉、下迴轉
	肩關節 Shoulder	胸骨-鎖骨 Sternoclavicular	曲、張、外展、內收、環行、內迴轉、外迴轉 (動作發生在肩窩-肱骨 Glenohumeral, 其他兩個會因動作而牽連到)
		肩峰-鎖骨 Acromioclavicular	
		肩窩-肱骨 Glenohumeral	
	肱骨 Humerus		無動作
	肘關節 Elbow	肱骨-尺骨 Humeroradial	曲、張、內迴轉、外迴轉
		肱骨-橈骨 Humerulnar	
橈骨-尺骨 Proximal radioulnar		旋前、旋後	
腕關節 Wrist	橈骨-腕骨 Radiocarpal	曲、張、Radial deviation、Ulnar deviation、環行	
左手掌 LEFT PALM	大拇指 Thumb	First metacarpal-carpal	曲、張、外展、內收、對向、歸位、環行
	掌指關節 MP	Metacarpal-phalange	曲、張、外展、內收
	PIP	Proximal-intraphalange	曲、張
	DIP	Distal-intraphalange	曲、張
右手 RIGTT HAND	肩胛骨 Scapular		提升、降壓、突出、縮回、上迴轉、下迴轉
	肩關節 Shoulder	胸骨-鎖骨 Sternoclavicular	曲、張、外展、內收、環行、內迴轉、外迴轉
		肩峰-鎖骨 Acromioclavicular	
		肩窩-肱骨 Glenohumeral	
肱骨 Humerus		無動作	

人體部位	關節		關節動作
	肘關節 Elbow	肱骨-尺骨 Humeroradial	曲、張、內迴轉、外迴轉
		肱骨-橈骨 Humerulnar	
	橈骨-尺骨	Proximal radioulnar	旋前、旋後
	腕關節 Wrist	橈骨-腕骨 Radiocarpal	曲、張、Radial deviation、Ulnar deviation、環行
右手掌 RIGTT PALM	大 拇 指 Thumb	First metacarpal-carpal	曲、張、外展、內收、對向、歸位、環行
	掌指關節 MP	Metacarpal-phalange	曲、張、外展、內收
	PIP	Proximal-intraphalange	曲、張
	DIP	Distal-intraphalange	曲、張
左腳 LETT LEG	股骨 Femur		無動作
	膝關節 Knee	脛骨-股骨 Tibiofemoral	曲、張、內迴轉、外迴轉
	脛骨 Tibia		無動作
	踝關節 Ankle	脛骨 - 跗骨 Tibio-fabular-talar	腳背曲、腳底曲
左腳掌 LEFT FOOT	跟骨 Calcaneus		無動作
	第五蹠骨 5 th metatarsal		無動作
	趾骨 phalanx		無動作
	蹠趾關節 Metatarsophalangeal joint		曲、張、外展、內收
右腳 RIGTT LEG	股骨 Femur		無動作
	膝關節 Knee	脛骨-股骨 Tibiofemoral	曲、張、內迴轉、外迴轉
	脛骨 Tibia		無動作
	踝關節 Ankle	脛骨 - 跗骨 Tibio-fabular-talar	腳背曲、腳底曲
右腳掌 RIGTT FOOT	跟骨 Calcaneus		無動作
	第五蹠骨 5 th metatarsal		無動作無動作
	趾骨 phalanx		
	蹠趾關節 Metatarsophalangeal joint		曲、張、外展、內收

※ 黃底標示為非活動關節，故無關節動作。

3. 參訪與觀察

實地參訪是瞭解計畫運作最直接的管道之一，透過仔細觀察實務作業的操作，釐清計畫所需之後設資料著錄單位，與著錄單位間之層級性與群組性。後設資料分析人員曾兩次實地參訪，第一次的參訪主題是觀察計畫如何利用 Motion Capture 的技術擷取人體動作，並轉換至數位檔案形式紀錄。第二次的參訪主題是要瞭解人體動作數位檔案的後製工作，並確認最後係以何種檔案格式貯存於資料庫，以方便日後的實務應用。以下分別是兩次實地參訪的觀察紀錄：

第一次實地參訪觀察：

利用 Vicon 系統進行動作者人體動作的數位化保存，以 Marker-Set 貼點方式在

第六屆兩岸三院信息技術與應用交流研討會，2008 年 10 月 20-24 日，中國湖南省張家界。

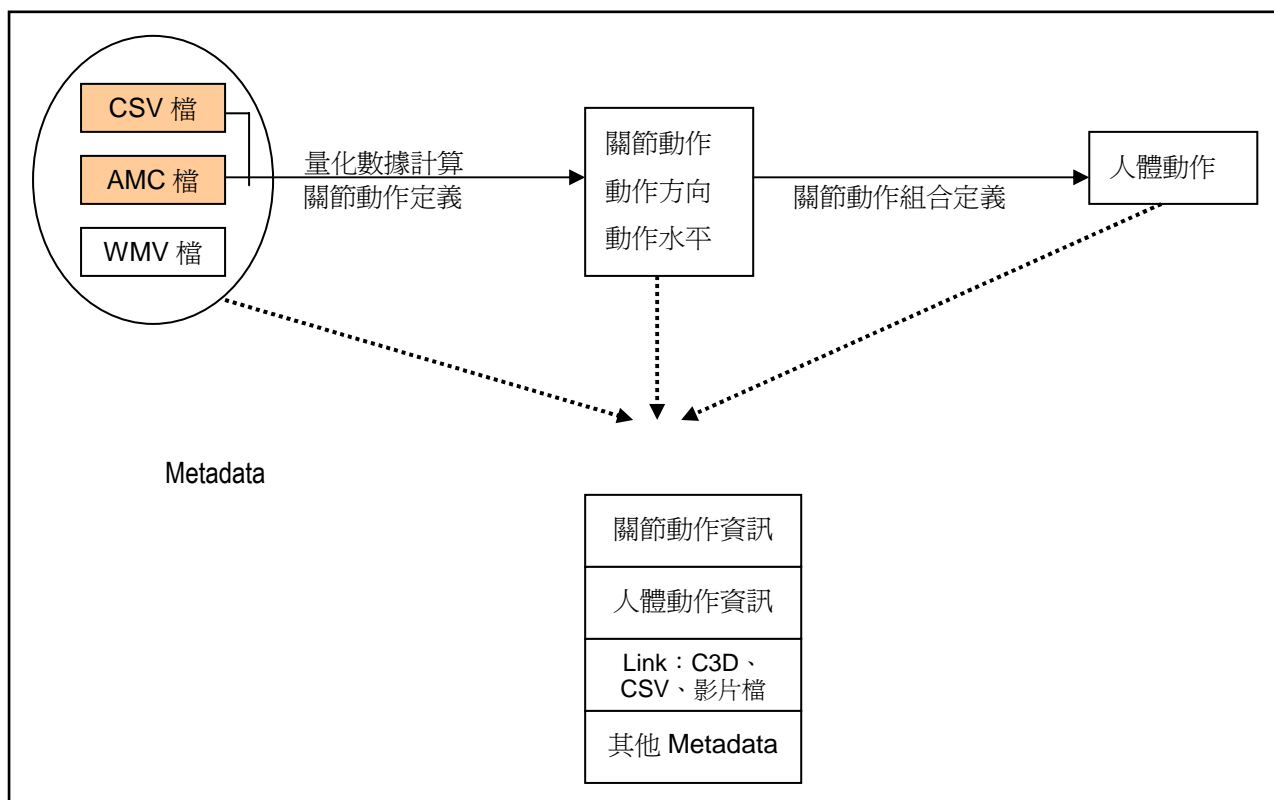
動作者身上貼上 45 個紅外線定位偵測點，並前、後、左、右四個方向對動作者進行拍照。數位化開始，動作者依設動作設計者的設計開始做動作，Vicon 系統紀錄偵測點的位置與路徑，以 C3D、MKR 的檔案格式紀錄下動作者的動作。最後對動作者進行骨骼測量即算完成。

第二次實地參訪觀察：

將 C3D 檔導入 Vicon Workstation 軟體進行後製，轉出 ASF 與 AMC 檔案格式，進行 Motion Builder 的套模後，將人體動作轉成 WMV 格式進行預覽。需典藏於資料庫系統的檔案格式為 ASF、AMC 與 WMV 格式之數位檔案。

4. 個案研究

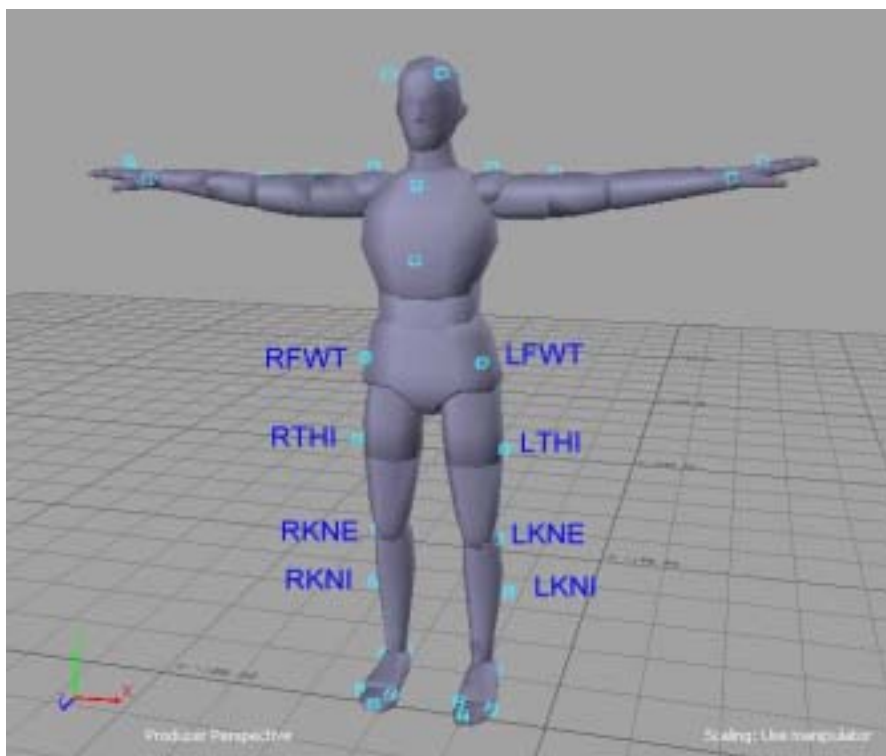
在個案研究的部份，後設資料工作組以北藝大提供之實際範例進行個案的研究分析。首先藉由 Motion Capture 得到的原始資料檔案與其衍生資料檔案的量化數據（以 CSV 或 AMC 檔案為主），觀測數個 Mo-cap 偵測點、時間與其 xyz 坐標空間之關係，計算並推論人體關節作了什麼動作與其動作之方向水平。再利用數個關節動作的組合，定義人體動作。相關的關節動作資訊與人體動作資訊都會被收錄在 Metadata 記錄裡面。當使用者要進行檢索時，只需藉由對關節動作的描述（如：右手指掌關節作了曲與張）或對人體動作（如：坐下）的描述，即可檢索到相關的 Metadata 紀錄，再透過 Metadata 的連接可直接存取相關的原始資料檔(C3D 檔)或其衍生資料檔(CSV、WMV 等)。



圖一 計畫執行構思示意圖

以北藝大提供的 c3d 範例說明如下：

1. 首先挑選兩組四個觀測點（左邊：LFWT、LTHI、LKNE、LKNI；右邊：RFWT、RTHI、RKNE、RKNI）進行觀察。



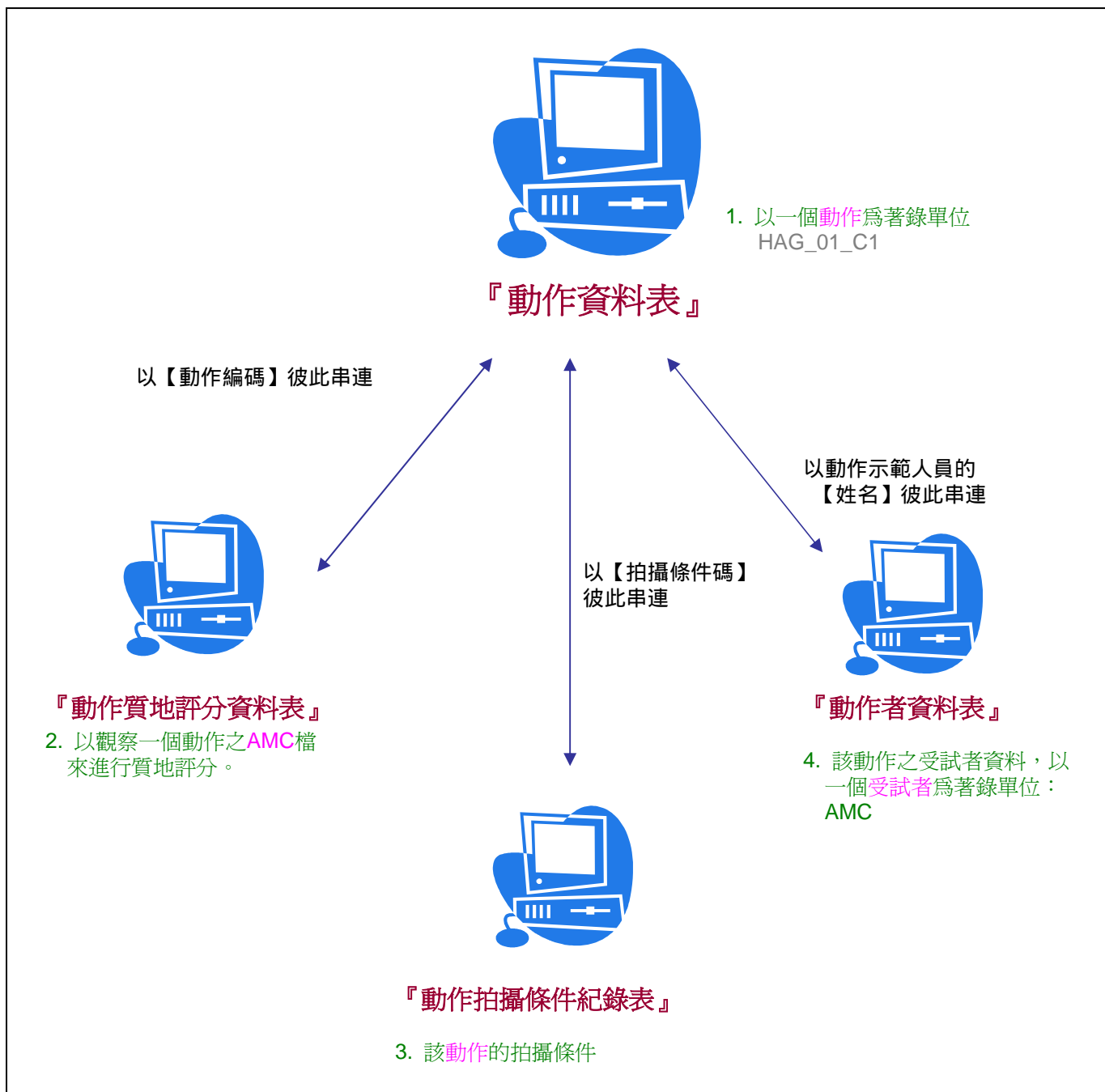
2. 經過 csv 檔內這 8 個觀測點的 xyz 與時間計算，得到下列資訊：
RFWT—RTHI 與 LFWT—LTHI 間的髖關節(HIP)，
作了往正斜後方向的曲 (Flexion) 關節動作。
RTHI—RKNE—RKNI 與 LTHI—LKNE—LKNI 間的膝關節(Knee)，
作了往正斜前方向的曲 (Flexion) 關節動作。



3. 經過與“關節動作組合定義”的比對，發現髖關節正斜後的曲關節動作與膝關節正斜前曲關節動作是人體動作『坐下』的表現。

三、研究結果

根據晤談、參訪、觀察與表單調查多方式的資料蒐集與深度後設資料分析，後設資料工作組對此計畫進行模組化作業，將資料結構與框架規劃成四大部份，分別為：「動作資料表」、「動作質地評分資料表」、「動作拍攝條件紀錄表」與「動作者資料表」。其中，以「動作資料表」為主體，主要記錄有關『人體動作』的資訊與相關的數位保存檔，如：動作設計目的、關節動作與其移動方向、水平等。藉由「動作資料表」的動作編碼欄位，可連接到「動作質地評分資料表」，負責記存評分結果的資訊，如：評分檔案、評分項目、評分結果、評分人員等。「動作資料表」的拍攝條件碼欄位則可連結到「動作拍攝條件紀錄表」，記錄拍攝地點和拍攝器材等資訊。而「動作資料表」的動作示範人員姓名欄位可連接到「動作者資料表」，其功能如同人名權威檔，除了記錄動作者的個人資料之外，也記錄動作者的骨架測量紀錄。四者的關係可以下面的示意圖來表示：



圖二 後設資料結構示意圖

每個部份的後設資料欄位設計如下：

(1) 動作資料表 (註：以一個動作檔案為一筆 metadata 的著錄單位)

後設資料欄位			欄位定義或著錄規範		
Movement Index number			*Link to 「 Effort Evaluation Database 」		
Movement Name	English Name				
	Chinese Name				
Movement Class			選擇下拉式選單之欄位值		
Design purpose					
Shooting Date					
Shooting Time					
Shooting Condition	Shooting Condition Number		*Link to 「 Shooting Condition Database 」		
	Frame Rate				
	Marker Size				
Related files	Type		選擇下拉式選單之欄位值		
	File Name				
Demonstrator	Name		*Link to 「 Demonstrator Database 」		
	Age				
Movement information	Shape	Shape Number			
		Frame	Start		
			End		
		Type		選擇下拉式選單之欄位值	
		Movement Segment	Movement Pattern		選擇下拉式選單之欄位值
			Body Part		選擇下拉式選單之欄位值
		Fixed End			
		Free End			
	Movement Direction				
	Level				
	Joint	Name			
		Motion			
	Kinematics	Type		選擇下拉式選單之欄位值	
		Motion Name			
		Motion Stage		選擇下拉式選單之欄位值	
		Frame	Start		
End					
Body Alignment		Frontal			
	Sagital				

後設資料欄位			欄位定義或著錄規範	
	Shoulder Posture	Type	選擇下拉式選單之欄位值	
		Degree		
		Stretch Angle	Type	選擇下拉式選單之欄位值
			Angle	
		Stretch Plane	Type	選擇下拉式選單之欄位值
			Angle	著錄 X、Y、Z 三軸線之資料，填寫方式為(X, Y, Z)
		Stretch Time		欄位值之單位為(sec)
		COG		著錄 X、Y、Z 三軸線之資料，填寫方式為(X, Y, Z)
	Support Position	Joint Name		
		Value	著錄 X、Y、Z 三軸線之資料，填寫方式為(X, Y, Z)	
	Joint Displacement	Joint Name		
		Value	欄位值之單位為(mm)	
		Joint Velocity	Joint Name	
			Value	欄位值之單位為(mm/ sec)
		Joint acceleration	Joint Name	
			Value	欄位值之單位為(mm/ sec)
	Muscle EMG	Muscle Name		
		MVC		
Raw EMG				
%MVC		欄位值之單位為(%)		
Effort	Type		選擇下拉式選單之欄位值	
	Name			
	Value			
Record Information	Cataloger			
	Cataloging Date			
	Reviser			
	Revise Date			

(2) 動作質地評分資料表 (註：以一個 FLV 或 AMC 檔案為一筆 metadata 的著錄單位)

後設資料欄位		欄位定義或著錄規範
Movement Index number		*Link to 「Movement Database」
Date		
Evaluator		
Assess File	Type	
	Name	
Effort Evaluation	Type	選擇下拉式選單之欄位值
	Name	
	Value	
	Body part	選擇下拉式選單之欄位值
	Frame	Start
End		
Emotion		

(3) 動作拍攝條件紀錄表

後設資料欄位		欄位定義或著錄規範		
Shooting Condition	Shooting Condition Number	*Link to 「Movement Database」		
	Date			
	Location			
	Capture Device	Device Name		
		Number of Cameras		
		Software	Name	
			Version	
	People in charge			
Record Information	Cataloger			
	Cataloging Date			
	Reviser			
	Revise Date			

(4) 動作者資料庫 (註：以一個個人檔案為一筆 metadata 的著錄單位)

後設資料欄位	欄位定義或著錄規範
Demonstrator	*Link to 「Movement Database」
Gender	
Birth Date	
Institute	

後設資料欄位		欄位定義或著錄規範	
Measurement Date			
Height			
Weight			
Status			
Bone Measurement	Left Hand	Thickness of Palm	
		Wrist	
		Elbow	
	Left Leg	Thumb	
		Ankle	
		Foot	
		Knee	
Record Information	Cataloger		
	Cataloging Date		
	Reviser		
	Revise Date		

四、研究討論與總結

後設資料與後設資料標準的應用技術在數位的環境中已然逐漸成熟，但誰也不能保證標準的發展會遍及到任何一個學科領域，也不能保證標準能迎合所有的功能需求。在尚無標準採用的情況下，後設資料工作組以個案研究的方式導出製定後設資料資料結構與框架的方法論，現整理成三大面向與各位先進共同分享與討論：

1. 計畫需求面向

可以需求晤談的方式蒐集計畫的需求，必須確認後設資料描述之最小單位，例如：要如何界定人體動作之最小單位。還有後設資料最小單位間的關係，例如：動作與動作間的群組關係、層級關係等。藉由參訪觀察，實際瞭解計畫每個階段數位型式或非數位型式的產出物，經應用評估採刪去法，掌握需保存之媒體，建立媒體與後設資料間之關係。例如透過參訪，後設資料工作組觀察到北藝大的產出物含紙本與數位檔案的型式，經需求評估與日用應用之篩選，刪去不應保留之檔案，精簡資料庫保留的媒材。

2. 標準參考面向

雖無確切符合需求的後設資料國際標準可以直接採用，但可蒐集相近主題的標準、綱要 (Schema)、理論或國際案例，深入研析仔細探究，借鏡其中值得參考的部份，例如：舞譜標準雖然描述的主體是一份份的舞譜，但深入研析後，不難發現除了舞譜資訊外，還有一些有關舞蹈動作類別、舞蹈風格或技法風格等可作為後設資料設計的參考。又例如：拉邦動作理論中對人類常見的日常動作分類與拉邦舞譜(Labannotation)的動作記錄方式，都被導入計畫設計成後設資料欄位或代碼。

3. 知識架構面向

從學科領域或相關學科領域的知識架構下手，此部份最具技術挑戰的部份在於如何將學科領域的知識架構進行後設資料規格化 (metadated)，也就是如何將知識轉化成後設資料的欄位與代碼，利用後設資料的方式還原知識結構。例如此計畫利用解剖學與肌動學的知識架構，將人體動作解構成關節運動，後設資料規格化成欄位與代碼。

參考文獻：

- [1] *Wikipedia- the Free Encyclopedia*, <http://en.wikipedia.org/wiki/>
- [2] *Dance Notation Bureau*, <http://dancenotation.org/>
- [3] *International Council of Kinetography Laban/Labanotation*, <http://www.ickl.org/>
- [4] *The Dance Heritage Coalition*, <http://www.danceheritage.org/>
- [5] *Art and Humanities Data Services*, <http://www.ahds.ac.uk>
- [6] *Language of Dance Centre*, <http://ds.dial.pipex.com/town/drive/sn26/>
- [7] *LabanWriter*, <http://www.dance.ohio-state.edu/labanner/>
- [8] *Laban Lab*, <http://www.surrey.ac.uk/Dance/General/Laban.html>
- [9] *The Labanotation Institute*, <http://www.surrey.ac.uk/Dance/General/Laban.html>
- [10] *Laban*, <http://www.laban.org>
- [11] *The Laban/Bartenieff Institute of Movement Studies (LIMS)*, <http://www.limsonline.org/>
- [12] *Dance Notation Bureau Extension - Ohio State University*,
<http://www.dance.ohio-state.edu/>
- [13] 行政院文化建設委員會－國家文化資料庫知識管理系統, <http://km.cca.gov.tw/>
- [14] 「文化藝術數位典藏計畫全程計畫書 (九十一~九十五)」, 2001/12, 行政院文化建設委員會
- [15] 《舞蹈欣賞》，平珩 主編, 三民書局股份有限公司, 1997
- [16] 《舞蹈名人錄》，歐建平, 洪葉文化, 1997
- [17] 《動作分析與記錄之研究》，江碧霞, 中國文化大學出版部, 1999
- [18] 《舞蹈生态学导论》，资华筠、资民筠、王宁、高春林, 文化藝術出版社, 1991

作者簡介：

陳亞寧 男 1965-6-10

職 稱：中研院 計算中心 系統分析師

職 務：—

研究領域：知識組織與後設資料, 數位圖書館評鑑, 開放取用,
學術傳播與評鑑

電 話：+886-2-27899861

E-mail：arthur@gate.sinica.edu.tw

陳淑君 女 1967-1-23

職 稱：中研院 計算中心 系統分析師

職 務：—

研究領域：數位圖書館、後設資料與知識組織、資訊行爲

電 話：+886-2-27899957

E-mail：sophy@gate.sinica.edu.tw

沈漢聰 男 1977

職 稱：中研院 計算中心 約聘資訊人員

職 務：—

研究領域：計畫管理、系統功能需求分析、需求規格書撰寫

電 話：+886-2-27839766#227

E-mail：htshen@gate.sinic.edu.tw