

中國工程師學會工程會刊系列研討會【系列五：國內BIM應用專題】2017.09.27

BIM應用聚焦

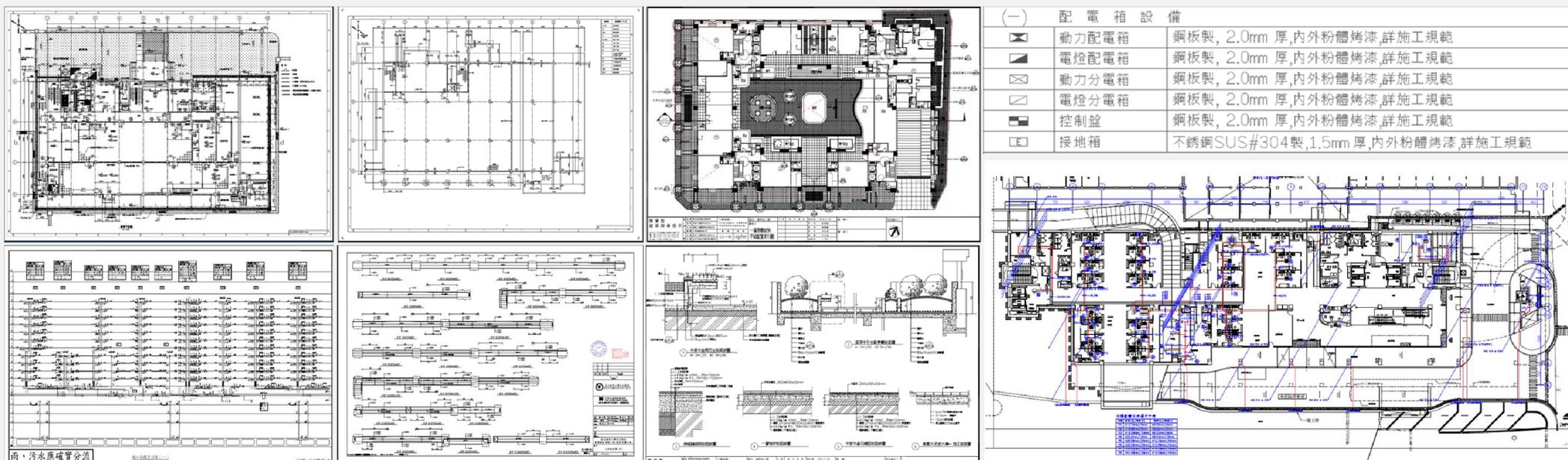
才是營建業改善先天不良體質的藥方

朝陽科技大學營建工程系 ◆ BIM實務應用整合研究中心 周慧瑜

營建業長久以來使用2D圖說的溝通→有通嗎？

○ 2D圖說的溝通困境

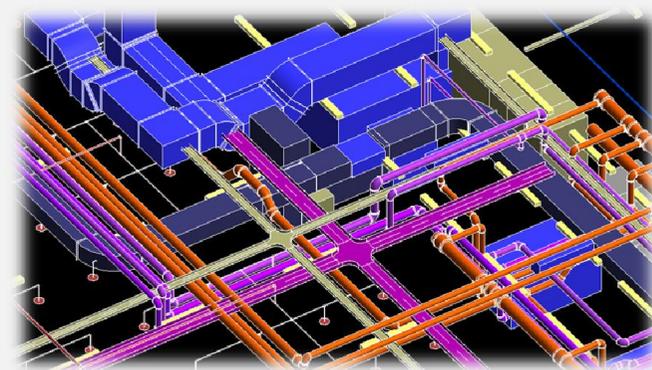
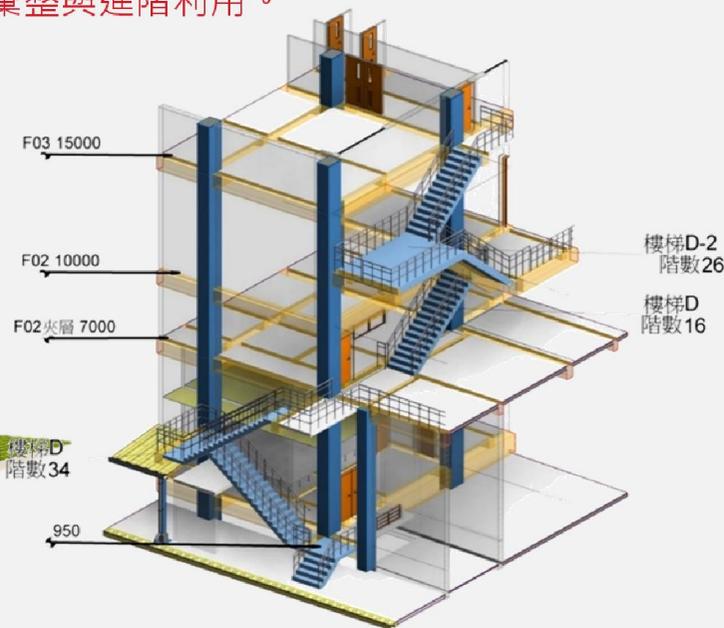
- 由點、線、面等幾何元素組成的圖像，且物件的判別完全憑藉讀圖者對圖形/圖例/標註所代表意義的認知。
 - 高度倚賴專業+經驗(Ex.圖資@圖面的規則? Ex.高程計畫牽涉測量&景觀&建築&結構&機電)。
 - 識圖能力成為專業門檻及介面溝通障礙。
 - 靠人腦建構圖與圖之間/構件與構件之間的關聯，包括2D平/立/剖面→3D空間(Ex.不同樓層結構柱錯位? 尺寸不一致? 異形?)；不同系統構件在同一空間的組合與衝突；構件的圖示≠真實尺寸(Ex.結構配筋、機電管線)。
 - 設計發展/變更時多專業的同步整合/更新難度高且出錯率高(Ex.開窗@立面圖但平面圖未繪製或位置不一致；系統的連帶變更)。



建築資訊模型化(Building Information Modeling, BIM)技術的出現

○ BIM技術帶來的多維溝通可能性

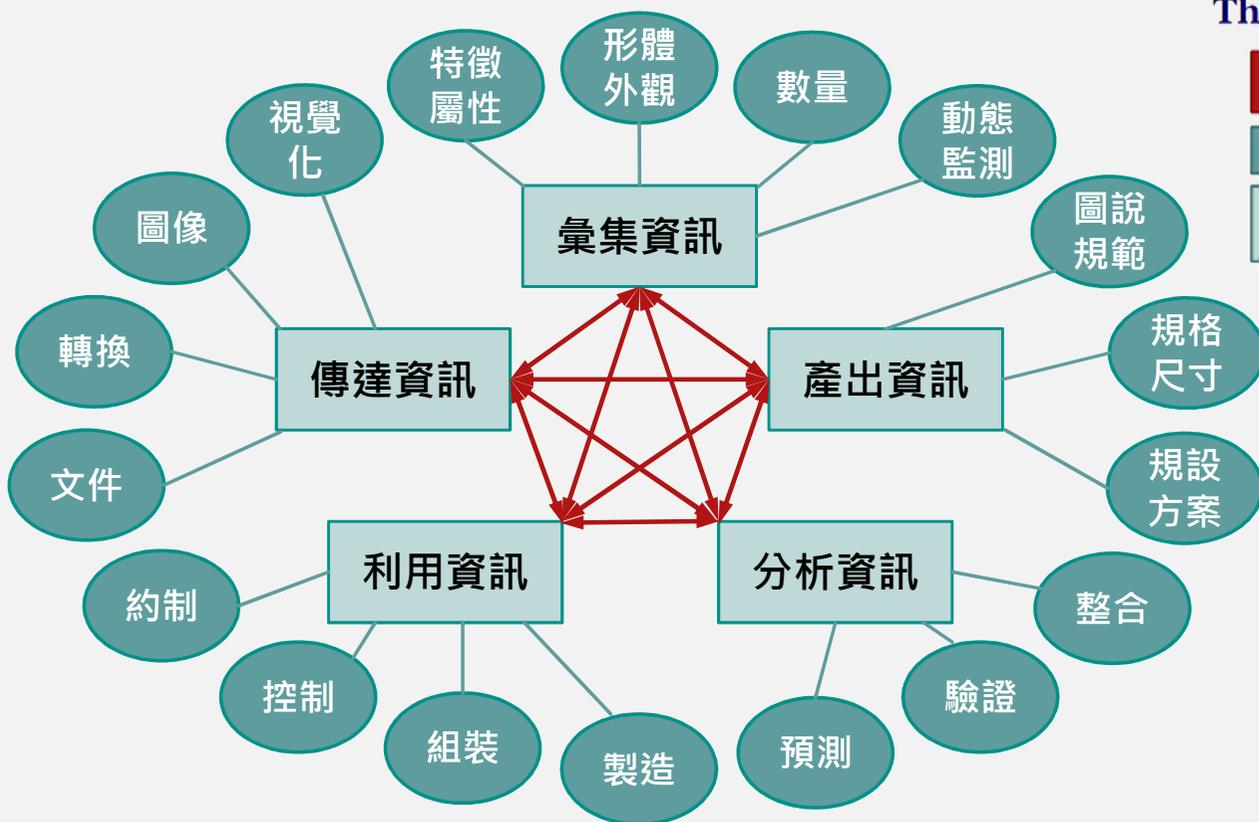
- 由3D幾何物件(ex. 柱、梁、板、牆、樓梯、門、窗、電梯、排水管、匯流排等)所組成。
- 3D模型的視覺化/擬真/視角尺度自由化等效果，使得物件的判別近似於對真實世界的認知。
- BIM模型就是一個以3D型態呈現的建築資訊資料庫。▶
 - 物件本身的屬性(尺寸、材質、顏色等)、空間位置、數量等資訊，以及物件之間的連結關係(ex.結構接合關係)等，是以資料庫的形式附著於模型中。
 - 資訊可被系統性的顯示、提取、彙整與進階利用。



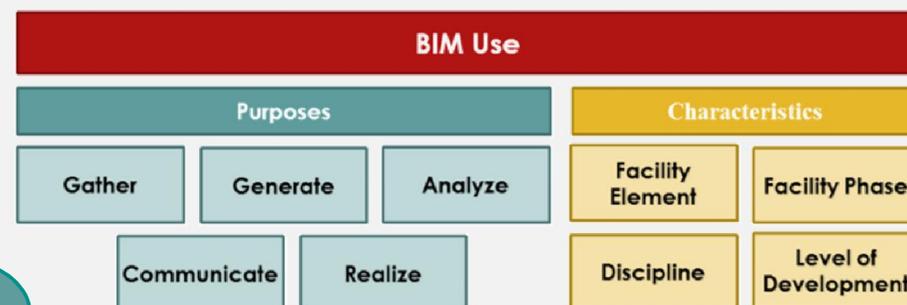
A	B	C	D	E	F	
族對象類型	族型的項	體積	模型面積	寬度	結構材料	
基本牆	頂上_30' 牆 250mm	10'OP SLAB 頂版	2.81 m ³	22.44 m ²	25.00 cm	預凝土-現場澆注預凝土-C2804
基本牆	頂上_30' 牆 250mm: 1		2.81 m ³	22.44 m ²		
基本牆	頂上_30' 牆 200mm	10'OP SLAB 頂版	19.34 m ³	199.38 m ²	20.00 cm	預凝土-現場澆注預凝土-C2804
基本牆	頂上_30' 牆 200mm: 1		3.40 m ³	38.99 m ²	20.00 cm	預凝土-現場澆注預凝土-C2804
基本牆	頂上_30' 牆 200mm	10'OP SLAB 頂版	1.98 m ³	19.80 m ²	20.00 cm	預凝土-現場澆注預凝土-C2804
基本牆	頂上_30' 牆 200mm: 4		2.31 m ³	25.08 m ²	20.00 cm	預凝土-現場澆注預凝土-C2804
基本牆	頂上_30' 牆 300mm: 4		27.28 m ³	272.25 m ²		
基本牆	頂上_30' 牆 225mm	10'OP SLAB 頂版	1.54 m ³	13.68 m ²	22.50 cm	預凝土-現場澆注預凝土-C2804
基本牆	頂上_30' 牆 225mm: 1		1.54 m ³	13.68 m ²		
基本牆	頂上_30' 牆 250mm	出入口*A"	4.98 m ³	47.55 m ²	21.00 cm	預凝土-現場澆注預凝土-C2804
基本牆	頂上_30' 牆 250mm: 1		4.99 m ³	47.62 m ²	21.00 cm	預凝土-現場澆注預凝土-C2804
基本牆	頂上_30' 牆 250mm	出入口*A"	0.10 m ³	1.00 m ²	21.00 cm	預凝土-現場澆注預凝土-C2804
基本牆	頂上_30' 牆 250mm: 3		10.06 m ³	96.18 m ²		

BIM應用的意涵

○ BIM應用 = 形成BIM模型並用模型(所承載的資訊)為基礎進行各種延伸利用



The Uses of BIM



- ※ BIM應用常需結合其他軟硬體及技術，且所有技術仍在發展演進中。
Ex. 4D工序檢討或工進模擬、車流/人流分析、基地分析、維護管理。
- ※ BIM模型所連動資訊的延伸應用，為工程分析效率與自動化技術發展帶來無限的可能。
- ※ **But...Am I ready to go?**

營建工程專案上的22種BIM應用類型

No.	BIM 應用類型	應用階段			
	BIM Uses	規劃	設計	施工	維運
1	基地現況建模				
	Existing Condition Modeling				
2	成本估算(含數量計算)				
	Cost Estimation (Quantity Take-off)				
3	永續性/LEED 評估				
	Sustainability/LEED Evaluation				
4	時程規劃(4D 模擬)				
	Phase Planning (4D Modeling)				
5	基地分析				
	Site Analysis				

營建工程專案上的22種BIM應用類型

No.	BIM 應用類型	應用階段			
	BIM Uses	規劃	設計	施工	維運
6	設計				
	Design Authoring				
7	設計成果檢核				
	Design Review				
8	工程設計分析(結構、照明、能源、設備性能等)				
	Engineering Analysis				
9	設計圖審				
	Code Validation				
10	出圖				
	Drawing Production				

營建工程專案上的22種BIM應用類型

No.	BIM 應用類型	應用階段			
	BIM Uses	規劃	設計	施工	維運
11	整合 Coordination			█	
12	工區空間利用(動態)規劃 Site Utilization Planning			█	
13	系統設計(虛擬實體) Construction System Design/ Virtual Mockup			█	
14	數位製造 Digital Fabrication			█	
15	3D 放樣及施工動線(動態)規劃與控制 3D Control and Planning/ Digital Layout			█	
16	現地實況、施工管理、試運轉及設施移交追蹤紀錄 Field and Management Tracking			█	

營建工程專案上的22種BIM應用類型

No.	BIM 應用類型	應用階段			
	BIM Uses	規劃	設計	施工	維運
17	集成模型匯編 Record Modeling				
18	設施設備(預防性)維護管理規劃 Building (Preventative) Maintenance Scheduling				
19	設施系統機能檢測與分析 Building Systems Analysis				
20	資產管理 Asset Management				
21	設施空間管理與監控紀錄 Space Management and Tracking				
22	災害應變規劃 Disaster Planning				



BIM應用頻率與效益 – 2009/12@USA

○ 受訪者

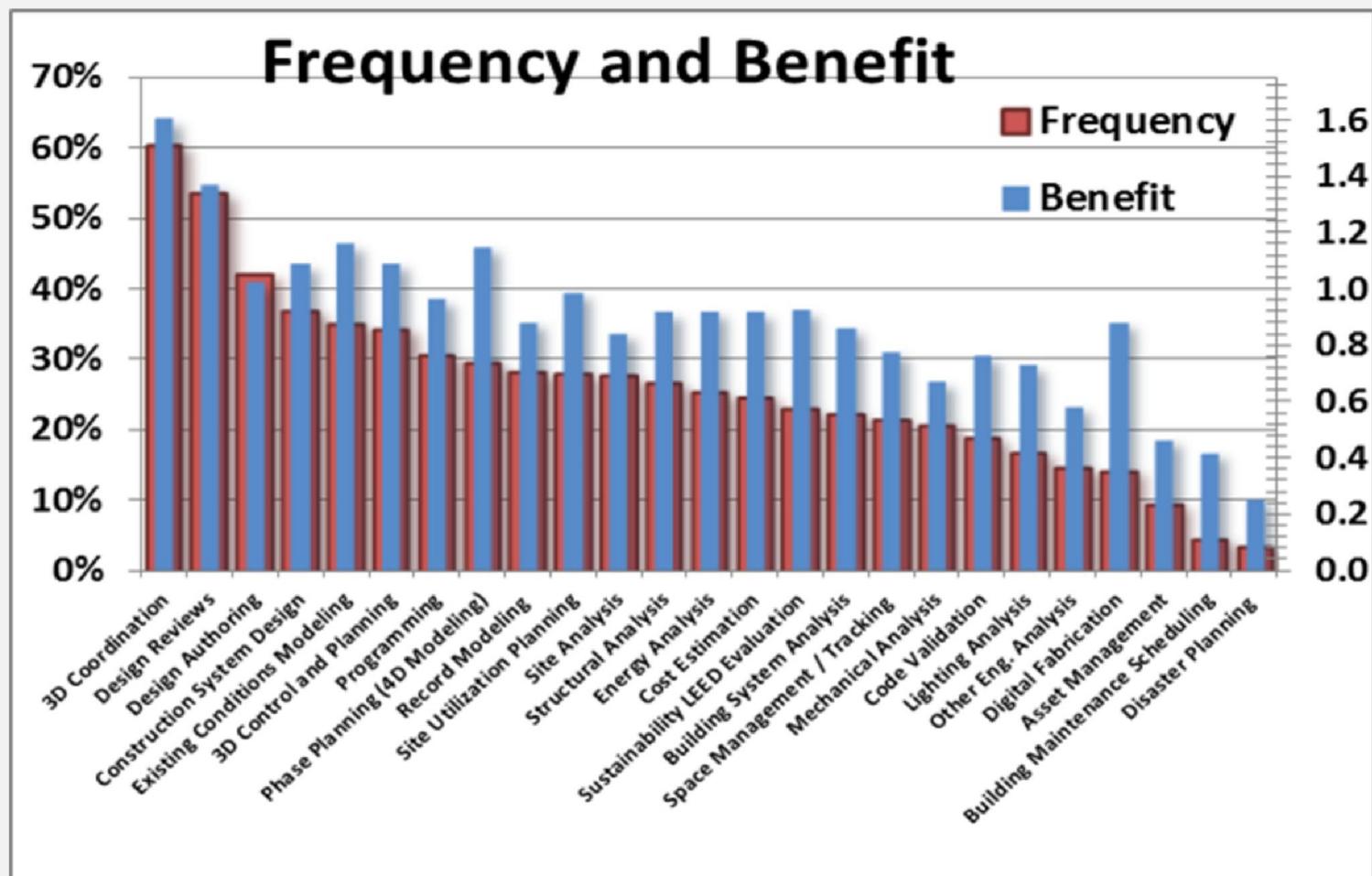
- 設計單位約50%
- 施工單位約17%
- BIM/CAD技術服務廠商約14%

○ 頻率 > 50% & 效益最高級 (Very Positive)

- 整合
- 設計成果檢核

○ 頻率 > 30% & 效益次高級 (Positive)

- 基地現況建模
- 3D放樣及施工動線(動態)規劃與控制
- 系統設計(虛擬實體)



資料來源：Ralph Kreider, etc. (2010)

為何BIM對產官學界多數人而言仍是 *An Inconvenient Truth* ?!

- BIM不是“某種新型態的3D繪圖技術”，模型的建置與運用，需要的能力是總整的且包含建築/土木/(機電/環工/景觀...)工程理論知識、實務方法技能、解決問題的能力等。
- BIM的擬真功能，使專業的養成不再需要高度倚賴現場實務經驗，人才的素質與條件中，“實務經驗”的權重將逐漸降低。
- BIM模型中每個物件的生成(ie.資訊的產生)，均對應著該階段專案執行者(設計或施工單位)的專業責任與完成任務的過程記錄。
- BIM的視覺化資訊整合功能，使各階段執行成果的品質更容易受到檢視。
- 軟硬體到位 ≠ BIM的導入，也不僅止於組織編制、作業流程的調整。企業原本的管理制度與落實情況，先決定了“資訊”的可取得性、即時性、正確/真實性、完整性，進而影響了BIM應用的可行性與價值。

BIM不是一種流行，而是不可逆的技術演進。

BIM技術的出現，代表營建產業的升級已經展開。

產業升級不是靠外服藥，改善體質才是根本。

因為資源有限，BIM應用聚焦，組織體質調整才能穩步見功。

60
FOR
IT! 

物理學告訴我們：最大靜摩擦力大於動摩擦力。
意思是，改變現狀從來就不是容易的事。



... Face This Inconvenient Truth

TEL: (04)23323000 ext.7710
Email: hychou@cyut.edu.tw