

共同管道 BIM 模型建置標準

目錄

第 1 章 概述	1
1.1 適用範圍	1
1.2 編制依據及參考資料	1
1.2.1 編制依據	1
1.2.2 參考資料	1
1.3 內容說明	1
1.4 模型建置原則	2
1.5 建模標準規範索引	2 第
2 章 檔案分類及命名	5
2.1 檔案分類	5
2.2 檔案命名	7 第
3 章 樣板及環境規劃標準	8
3.1 軸線、高程標準	8
3.2 分色編碼	8 3.3
專案單位	9
3.4 建立參考坐標	9 第
4 章 元件及屬性建置標準	11
4.1 幹管元件屬性資料	11
4.1.1 幹管 BIM 設備元件屬性資料	11
4.1.2 幹管 BIM 管線元件屬性資料	12

4.2 供給管元件屬性資料	13
4.2.1 供給管 BIM 一般段元件屬性資料	13
4.2.2 供給管 BIM 人手孔元件屬性資料	14
4.3 共同管道 BIM 模型元件細緻度說明	15
4.3.1 LOD 等級說明	15
4.3.2 共同管道 BIM 模型建置要求	21
第 5 章 元件編碼標準	23
5.1 元件編碼	23
5.1.1 幹管元件編碼	24
5.1.2 供給管元件編碼	25
5.1.3 航空城供給管元件編碼	26
第 6 章 模型建置範例說明	29
6.1 模型建置注意事項	29
6.2 模型範例	29
6.2.1 樣板及環境規劃標準範例	29
6.2.2 檔案分類及命名方式範例	31
6.2.3 分色編碼範例	32
6.2.4 元件編碼及屬性欄位範例	32
第 7 章 檔案格式	34 附
錄一 自主檢核表	36

圖目錄

圖 2-1 檔案系統分類架構圖	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 2-2 共同管道 BIM 模型檔案名稱範例圖	8
圖 5-1 共同管道 BIM 模型元件編碼範例圖	35
圖 6-1 共同管道 BIM 模型專案單位示意圖	37
圖 6-2 共同管道 BIM 模型建立參考坐標 3D 模型示意圖	38
圖 6-3 共同管道 BIM 模型建立參考坐標 2D CAD 示意圖	38
圖 6-4 共同管道 BIM 模型檔案分類與命名示意圖	39
圖 6-5 共同管道 BIM 模型分色編碼示意圖	40
圖 6-6 共同管道主幹管 BIM 模型元件編碼及屬性欄位示意圖	41
圖 6-7 共同管道供給管 BIM 模型元件編碼及屬性欄位示意圖	41

表目錄

表 1-1 建模標準規範索引表.....	2 表
2-1 檔案分類代號定義表.....	6 表 2-
2 BIM 模型檔案名稱說明對照表	7 表 3-
1 幹管顏色區分表.....	8 表 3-2
供給管顏色區分表.....	9 表 4-1 本
標準規範之幹管 BIM 設備元件屬性表	11 表 4-2 本
標準規範之幹管 BIM 管線元件屬性表	12 表 4-3 公
公共設施管線標準規範之幹管 BIM 管線元件屬性表	12 表 4-4
本標準規範之供給管 BIM 一般段元件屬性表	13 表 4-5
公共設施管線標準規範之供給管 BIM 一般段元件屬性表	14 表 4-
6 本標準規範之供給管 BIM 人手孔元件屬性表	14 表 4-
7 公共設施管線標準規範之供給管 BIM 人手孔元件屬性表	15 表
4-7 LOD 等級說明	15 表
4-8 LOD 模型與通用性元件屬性對照表	17 表
4-9 LOD 模型與供給管元件屬性對照表	20 表
5-1 幹管元件編碼欄位說明表.....	24 表
5-2 元件編碼定義表.....	25 表 5-
3 共同管道設備類型代碼說明表.....	25 表 5-
4 供給管元件編碼欄位說明表.....	25 表 5-5
供給管元件編碼定義表.....	26 表 5-6
供給管設備類型代碼說明表.....	26 表 5-7
航空城供給管元件編碼欄位說明表.....	26 表 5-8

航空城供給管元件編碼定義表..... 27 表 5-9

航空城供給管設備類型代碼說明表..... 27

第 1 章 概述

1.1 適用範圍

為落實發展 BIM 應用於桃園市共同管道設施設備維護管理系統，有效的將 BIM 模型中的相關資訊應用於後續維護管理，特制定本共同管道 BIM 模型建置標準。本標準訂定的目的是將共同管道 BIM 模型及檔案的建立流程標準化，以利銜接桃園市共同管道設施設備管理系統，相關 BIM 模型及屬性可作為共同管道管理系統的基礎資料。

桃園市既有共同管道管或是未來共同管道建置擴充、更新項目及其他延伸之共同管道系統建置，均應參照本標準進行 BIM 模型建置等相關工作。

1.2 編制依據及參考資料

1.2.1 編制依據

為落實建模標準合理化，本建模標準規範參考下列資料：

- 一、內政部營建署共同管道法及施行細則(2001.12)。
- 二、內政部營建署公共設施管線資料標準(2016.08)。
- 三、內政部營建署共同管道工程設計標準(2013.02)。
- 四、桃園市共同管道系統整體規劃報告(2016.07)。

1.2.2 參考資料

- 一、臺大 BIM 研究中心-BIM 模型發展程度規範 2017。
- 二、中華民國內政部建築研究所-國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究 (2013.12)。

1.3 內容說明

本建模標準規範乃依據桃園市共同管道設施設備維護管理系統建置需求編訂，包括檔案分類、樣板及環境規劃標準、模型資料建置標準、命名標準、模型建置範例說明等。

因監控中心屬於特殊目的結構物，使用目的與一般建築類似，故監控中心之建模標準規範可依據國內相關建築物 BIM 標準建置，並提送業主審查作為監控中心建模依據。

1.4 模型建置原則

- 一、模型分段原則共同管道模型資料過於龐大，必須切分建置(如區段、管段)，以利操作，詳細內容請參閱第二章。
- 二、檔案分類及命名原則為使 BIM 模型檔案管理系統化，並確保後續設施管理系統模型操作順暢及瀏覽方便，將模型以合理化之方式進行分類，並依訂定命名原則，以利後續設備維護管理系統連結，詳細內容請參閱第二章。
- 三、樣板及環境規劃原則本建模標準規範將統一樣板及環境規劃原則，以利整合各區段共同管道模型資料，詳細內容請參閱第三章。
- 四、模型元件及屬性建置原則
BIM 屬性資料內應包含該元件在各階段應用所需之屬性欄位，依據使用需求填寫相關資訊，以利後續設施設備維護管理系統使用，詳細內容請參閱第四章。

五、元件編碼原則

為使 BIM 元件具有唯一性及可識別性等特性，並藉由元件編碼識別元件

之空間位置及類型，特此訂定原則，詳細內容請參閱第五章。

1.5 建模標準規範索引

本建模標準規範索引主要目的為協助快速查詢，將本標準之執行建模架構進行排序步驟。

表 1-1 建模標準規範索引表

建模標準規範索引表				
項次	步驟	步驟細項	說明	參考章節
1	環境設定	模型設立高程	高程資料建立至少必需於每段起、訖點建置	3.1
		模型分色	機電管線應制訂分色及系統分類標準並設定於專案樣板內	3.2
		模型專案單位	建築類型長度單位設為 cm(公分),機電類型長度單位設為 mm(公釐),高程長度單位設為 m(公尺)	3.3
		參考座標	需建立專案共用坐標或是共同原點	3.4
2	檔案分類及命名	檔案分類	將模型以合理化的方式進行檔案拆分及分類	2.1

		模型分段建置	因共同管道模型資料過於龐大，必須採用分段建置，以利硬體操作	6.1
		避免模型接合處重疊	不同模型接合時應避免有重疊情況	6.1
		避免元件接合處重疊	不同元件接合時應避免有重疊情況	6.1
		檔案命名	根據檔案命名標準命名檔案名稱	2.2
3	元件及屬性建置	輸入元件屬性	依據使用需求填寫屬性欄位	4.1
		元件編碼	模型裡的每個元件需依據編碼原則編碼	5.1
4	檔案格式	原始模型提交檔案格式為 rvt,dgn,ifc,i-model	參考第 7 章說明	7
		整合模型提交檔案格式為 nwd,i-model		7
		2D 圖說提交檔案格式為 dwg,dgn		7
建模標準規範索引表				
項次	步驟	步驟細項	說明	參考章節
		文件提交檔案格式為 pdf,doc,docx,xls,xlsx,jpg,gif		7
		影音提交檔案格式為 avi,mp4		7

第 2 章 檔案分類及命名

BIM 建築資訊模型建置應依專業類別，規劃模型檔案拆分及命名原則。規劃方向主要為後續應用之識別用途；並考量實際之電腦軟硬體工具執行效率，將模型分別建置，並以附件一進行自主檢核。

2.1 檔案分類

檔案分類之目的，是將模型以合理化的方式進行檔案拆分及分類，完成系統分類後，應依據各系統分類規劃建模內容，並進行模型拆檔建置工作，做為各專業領域之實際操作檔案，並確保模型操作順暢及瀏覽方便。檔案分類主要分為五層架構，規則如下：一、區段：

以管道所在之區域進行分區段，因未來共同管道會逐漸增加，故以高鐵桃園、桃園航空城、桃園中路各分成一個區段。

二、型式：

1. 幹管：以 BLxxxx 分類，BL 後四碼為管段編號，檔案分割原則上依據竣工圖標示辦理或以長度不超過 300 公尺為原則。
2. 供給管：以 PRxxxx、PLxxxx、PSxxxx 分類，PR 代表道路里程增加方向右側供給管，PL 代表道路里程增加方向左側供給管，PS 代表不分邊供給管，後四碼分別為起始端編號，檔案分割原則上依據竣工圖標示辦理。供給管檔案拆分模式以長度不超過 150 公尺為原則。

三、管段：

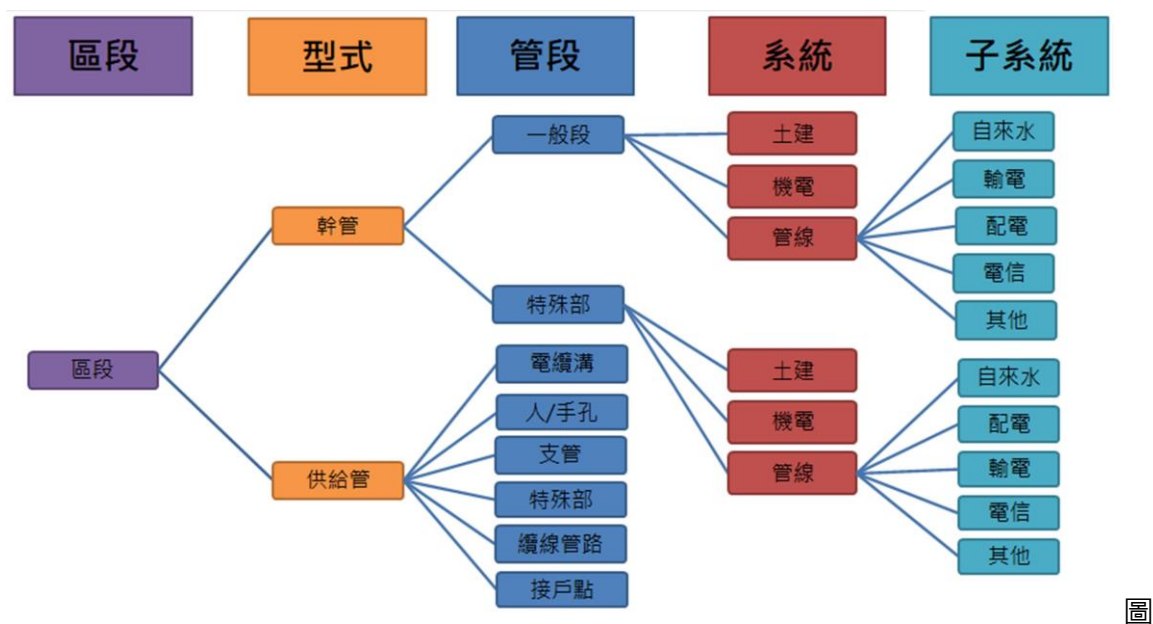
1. 幹管分為一般段(GP)及特殊部(SP)。
2. 供給管分為支管(BP)、電纜溝(DL)及纜線管路(CB)。

四、系統：分為土建(ST)、機電(ME)及管線(PP)。

五、子系統：分為自來水、輸電、配電及電信等等...

有關共同管道 BIM 模型檔案系統分類架構如圖 2-1 所示。各分類代號定義如

表 2-1 所示。



2-1 檔案系統分類架構圖

表 2-1 檔案分類代號定義表

區段	型式	管段	系統	子系統
桃園高鐵:HR	幹管:BL	一般段 GP	土建 ST	自來水 WT
桃園中路:MR	供給管(左):PL	特殊部 SP	機電 ME	輸電 ET
桃園航空城:AC	供給管(右):PR	電纜溝 DL	管線 PP	配電 ED
經國市地重劃區:CK	供給管(不分邊):PS	人手孔 MH		電信 TN

機場捷運 A7 站 地區:AM		支管 BP		瓦斯 GS
桃園區小檜溪暨 埔子自辦市地重 劃區:PZ		纜線管路 CB		中油 OP
縣道 112 縣中壢 龍岡路(一 期):LK		接戶點:CN		
桃 49-1 道路:FN				
中山東路三段 (230 巷至龍文 街):CE				

2.2 檔案命名

依據 2.1 節檔案分類方式，訂定檔案命名方式說明如表 2-2 所示：

表 2-2 BIM 模型檔案名稱說明對照表

代碼名稱	描述	附註
區段(2 碼)	管道所在區域名稱	HR:高鐵桃園
型式(6 碼)	1.幹管: BL+ 數字(0000~9999) 2.供給管: (1) 左右中側 (PL/PR/PS)+ 里程起 始圖碼(0000) (2) 左右中側 (PL/PR/PS)+ 道路寬 度+編號	1.幹管: 如 BL0001 表示「幹管 BL001 區段」 2.供給管: (1) PL0100 表示「左側供給 管 PL100 圖號」 (2) PS0813 表示「不分邊供 給管 8M-13 圖號」
管段(2 碼)	詳表 2-1	如 DL 表示「電纜溝」。

系統(2 碼)	詳表 2-1	如 ME 表示「機電」。
子系統(2 碼)	詳表 2-1	如 ET 表示「輸電」。

範例如下(如圖 2-2 所示):

1. 主幹管:高鐵段、第一段幹管、一般段、管線、配電系統。
2. 供給管:中路區段、供給管 8M-13、纜線管路。

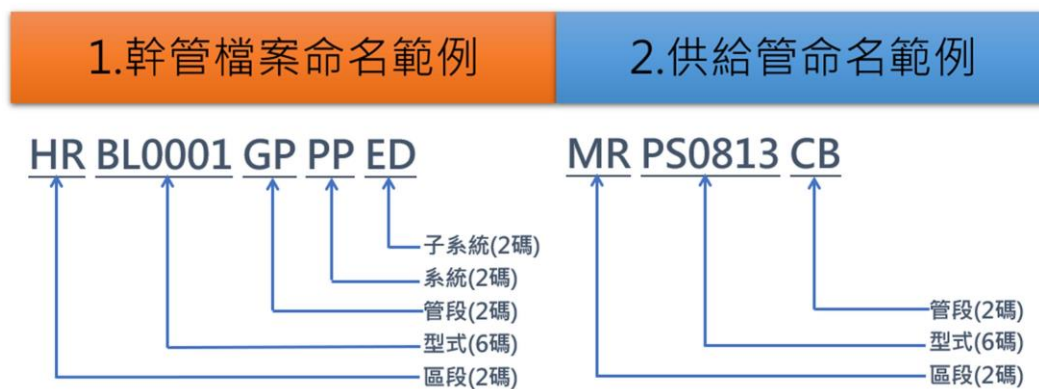


圖 2-2 共同管道 BIM 模型檔案名稱範例圖

第 3 章 樣板及環境規劃標準

樣板標準係指 BIM 建模軟體內的環境基本設定，相同系統分類之模型應依循相同樣板標準進行建置，模型建置開始前應先行規劃專案樣板內容且應至少包含下述內容，並以附錄一進行自主檢核。

3.1 軸線、高程標準

地球因表面具有起伏之現象，故設立高程標準資料可應用於三維地形展示。藉由平面位置及對應之高程資訊，可廣泛應用於各類需要三維展示、分析及應用之場合，包含可表達縱坡度、洩水坡度、斜率等資訊。

為求不同建置之模型可合併成完整模型，於建模開始前須統一軸線、高程，並設定於專案樣板內供各專業使用。軸線、高程建置方式依據各專案圖說進行。高程資料建立至少必需於每段起、訖點建置，以滿足使用需求及實際狀況。

3.2 分色編碼

因幹管及供給管型態不同，幹管內除土建外，機電纜線、設備種類眾多，為避免模型瀏覽時混淆甚至誤判，應制訂分色及系統分類標準並設定於專案樣板內，如表 3-1 幹管。供給管僅有一般段及人手孔，分色如表 3-2。

表 3-1 幹管顏色區分表

類型	編碼及命名	RGB 顏色
土建系統		
一般段	一般管道	R063 G063 B063
特殊部	特殊部管道	R100 G100 B100
管線系統		
電信系統	電信纜線	R0 G255 B0

電力系統	軍訊纜線	R128 G255 B128
	警訊纜線	R204 G253 B130
	寬頻纜線	R102 G205 B0
	有線電視纜線	R80 G200 B120
	交通號誌纜線	R0 G170 B80
	配電系統	R255 G127 B0
	輸電系統	R255 G200 B128
	路燈電力系統	R200 G100 B0
	交通號誌系統	R212 G136 B0
	高壓電力纜線	R160 G80 B0
	低壓電力纜線	R255 G160 B60

類型	編碼及命名	RGB 顏色
自來水管	自來水系統	R0 G255 B255
瓦斯管道	瓦斯系統	R255 G239 B135
輸油管線	輸油系統	R255 G0 B255
機電設備		
受配電設施	受配電設施	R0 G128 B255
照明設施	照明設施	R255 G255 B128
通風及冷卻設施	通風及冷卻設施	R73 G117 B29
排水設施	排水設施	R255 G153 B102
防災安全設施	防災安全設施	R128 G128 B255
監控設施	監控設施	R128 G255 B128

表 3-2 供給管顏色區分表

類型	編碼及命名	RGB 顏色
土建系統		
一般段	供給管一般段管道	R125 G125 B125
人手孔	供給管人手孔	R255 G0 B0

3.3 專案單位

為了能夠讓模型與真實的建築物與機電系統幾何資訊相互對應，需依規定設定單位，建築類型與機電類型依業界使用習慣分別各自定義，建築類型長度單位設為 m(公尺)、面積單位 m^2 (平方公尺)、體積單位 m^3 (立方公尺)，機電類型長度單位設為 m(公尺)、面積單位 m^2 (平方公尺)、體積單位 m^3 (立方公尺)，高程長度單位設為 m(公尺)。

3.4 建立參考坐標

因應模型拆分需求，將各拆分檔案之間進行連接時，需建立專案共用坐標或是共同原點，讓模型皆可以使用相同坐標，將拆分之檔案以正確位置整合起來，並利後續整合於 GIS 使用。TWD97(新國家坐標系統之名稱命名為 1997 臺灣大地基準)為我國現行之測量製圖基準，而 GPS 衛星定位所使用之坐標系統則為

WGS84 主要著重全球性之觀點，故本標準使用 TWD97 坐標系統符合測量製圖原則，但也會針對 WGS84 轉換成 TWD97 坐標系統進行說明。

依據地籍圖、現況實測圖等得知 TWD97、TWVD2001 之坐標，並於模型中取一參考基準點，該基準點為每一分段之起點的中心點，建立相對應之 X、Y、Z 坐標，以利後續放置於地理資訊系統及資訊管理平台上。

1. 平面基準：採用內政部公告之 TWD97 二度分帶坐標系統。
2. 高程基準：採用內政部 2001 臺灣高程基準(TWVD2001)。

當僅有 WGS84 坐標系統時，可採用國內相關網站及公式等資源進行座標轉

換，目前國內亦可參考舉例如下：

一、可參考『中央研究院-WGS84_TM2』。二、

可參考『上河文化-台澎座標轉換程式』

三、可參考『國立成功大學水工試驗所-大地坐標轉換程式』。

第 4 章 元件及屬性建置標準

4.1 幹管元件屬性資料

BIM 屬性資料內應包含該元件在各階段應用所需之屬性欄位，本標準為保有彈性，將其分為必填及選填欄位，依據使用需求填寫相關資訊，以利後續設施設備管理使用。幹管之 BIM 元件屬性資料表分為兩大類型，第一類為幹管 BIM 設備元件，第二類為幹管 BIM 管線元件，詳述如下：

4.1.1 幹管 BIM 設備元件屬性資料

包含本標準規範之幹管 BIM 設備元件屬性資料，內容如表 4-1；

表 4-1 本標準規範之幹管 BIM 設備元件屬性表

欄位	範例	說明
元件編碼	HRBL0001WTNL002902128	編碼規則請參閱表 5-1(必填)
管段編號	BL0001	主幹管第 1 區段，參閱表 5-2(必填)
所在管道	WT	輸電管道,代碼請參閱表 5-2(必填)
設備類型	電燈	輸電電纜,代碼請參閱表 5-3(必填)
設備名稱	壁掛式日光燈	手動填寫(必填)
起始/所在里程	00K+290	此管道起始點之里程數,故 00K+290 為四公里 290 公尺處(必填)
設備尺寸(公分)	126.5x16.5x10	設備尺寸
最近之人員出入口	MP1	(必填)

最近之人員出入口里程	OK+084.75	(必填)
設備型號	由維運單位填寫	可參考設備型錄填寫
廠牌	由維運單位填寫	可參考設備型錄填寫
管理單位	由維運單位填寫	(選填)
財產編號	由維運單位填寫	(選填)
連絡電話	由維運單位填寫	(選填)
操作手冊	由維運單位連結電子檔	(選填)
維護手冊	由維運單位連結電子檔	(選填)

4.1.2 幹管 BIM 管線元件屬性資料

包含本標準規範之幹管 BIM 管線元件屬性資料(內容如表 4-2)及公共設施管線

標準規範之幹管 BIM 管線元件屬性資料(內容如表 4-3)。

表 4-2 本標準規範之幹管 BIM 管線元件屬性表

欄位	範例	說明
元件編碼	HRBL0016ETET046400001	編碼規則請參閱表 5-1(必填)
管段編號	BL0016	主幹管第 16 區段，參閱表 5-2(必填)
所在管道	ET	輸電管道,代碼請參閱表 5-2(必填)
設備類型	ET	輸電電纜,代碼請參閱表 5-3 (必填)
設備名稱	ET-01	第 1 條輸電電纜(必填)
起始/所在里程	04K+460	此洞道起始點之里程數,故 04K+460 為四公里 460 公尺處(必填)
最近之人員出入口	監控中心	(必填)
最近之人員出入口里程	4K+700	(必填)

表 4-3 公共設施管線標準規範之幹管 BIM 管線元件屬性表

類別名稱	屬性名稱	資料型別
UTL_管線	類別碼	CharacterString
	識別碼	CharacterString
	起點編號	CharacterString
	終點編號	CharacterString
	管理單位	管理單位代碼
	作業區分	作業區分代碼
	設置日期	TM_Primitive
	管線編號	CharacterString
	尺寸單位	尺寸單位代碼
	管徑寬度	Decimal
	管徑高度	Decimal
	涵管條數	Integer
	管線材料	CharacterString
	起點埋設深度	Decimal
	終點埋設深度	Decimal
	管線長度	Decimal
	管線型態	管線型態代碼
	使用狀態	使用狀態代碼
	資料狀態	資料狀態代碼
	備註	CharacterString
	壓力區分	CodeList
	輸送物質	CharacterString

資料來源:內政部營建署公共設施管線資料庫網站-公共設施管線標準

4.2 供給管元件屬性資料

供給管屬單一元件，應包含該元件之所在位置、內含管線資料等；另，人手孔為各纜線管路一般段交界點，屬性資料應包含詳細內含管線資料、種類及數量等。初步建議共同管道供給管 BIM 管線元件屬性資料內容如表 4 4、表 4 5、表 4 6 所示。

供給管之 BIM 元件屬性資料表分為兩大類型，第一類為供給管 BIM 一般段元件，應包含該元件之所在位置、內含管線資料等；第二類為供給管 BIM 人手孔元件屬性，人手孔為各纜線管路一般段交界點，屬性資料應包含詳細內含管線資料、種類及數量等，詳述如下：

4.2.1 供給管 BIM 一般段元件屬性資料

一、包含本標準規範之供給管 BIM 一般段元件屬性資料(內容如表 4-4)及公共設施管線標準規範之供給管 BIM 一般段元件屬性資料(內容如表 4-5)。

表 4-4 本標準規範之供給管 BIM 一般段元件屬性表

欄位	範例	說明
元件編碼	CKPS1010MH0002	請參閱表 5-4(必填)
主要分類	纜線管路	需填纜線管路/電纜溝/支管
名稱	一般段	若主要分類為纜線管路，此欄需填一般段或人手孔，若主要分類為電纜溝或支管，此欄需填一般段。
管段編號	PS1010	請參閱表 5-5(必填)
主要材料	混凝土	(必填)

所屬區段	CK	經國區代碼為 HR,請參閱表 5-5(必填)
------	----	------------------------

表 4-5 公共設施管線標準規範之供給管 BIM 一般段元件屬性表

類別名稱	屬性名稱	資料型別
UTL_管線	類別碼	CharacterString
	識別碼	CharacterString
	起點編號	CharacterString
	終點編號	CharacterString
	管理單位	管理單位代碼
	作業區分	作業區分代碼
	設置日期	TM_Primitive
	管線編號	CharacterString
	尺寸單位	尺寸單位代碼
	管徑寬度	Decimal
	管徑高度	Decimal
	涵管條數	Integer
	管線材料	CharacterString
	起點埋設深度	Decimal
	終點埋設深度	Decimal
	管線長度	Decimal
	管線型態	管線型態代碼
	使用狀態	使用狀態代碼
	資料狀態	資料狀態代碼
	備註	CharacterString
	壓力區分	CodeList
	輸送物質	CharacterString

資料來源:內政部營建署公共設施管線資料庫網站-公共設施管線標準

4.2.2 供給管 BIM 人手孔元件屬性資料

包含本標準規範之供給管 BIM 人手孔元件屬性資料(內容如表 4-6)及公共設施管線標準規範之供給管 BIM 人手孔元件屬性資料(內容如表 4-7)。表 4-6 本標準規範之供給管 BIM 人手孔元件屬性表

欄位	範例	說明
元件編碼	CKPS1010MH0002	請參閱表 5-4(必填)
主要分類	纜線管路	需填纜線管路/電纜溝/支管
名稱	人手孔	若主要分類為纜線管路，此欄需填一般段或人手孔，若主要分類為電纜溝或支管，此欄需
		填一般段。
管段編號	PS1010	里程數增加方向左邊第 10 段供給管，參閱表 5-5(必填)
主要材料	混凝土	(必填)
所屬區段	CK	經國區代碼為 HR,請參閱表 5-5(必填)
人手孔編號	D02-1	竣工圖上之人孔編號

表 4-7 公共設施管線標準規範之供給管 BIM 人手孔元件屬性表

類別名稱	屬性名稱	資料列別
UTL_人手孔	類別碼	CharacterString
	識別碼	CharacterString
	管理單位	管理單位代碼
	作業區分	作業區分代碼
	設置日期	TM_Primitive
	孔蓋種類	孔蓋種類代碼
	尺寸單位	尺寸單位代碼
	蓋部寬度	Decimal
	蓋部長度	Decimal
	閘門名稱	CharacterString

	地盤高	Decimal
	孔深	Decimal
	孔蓋型態	孔蓋型態代碼
	使用狀態	使用狀態代碼
	資料狀態	資料狀態代碼
	內容物	CharacterString
	備註	CharacterString

資料來源:內政部營建署公共設施管線資料庫網站-公共設施管線標準

4.3 共同管道 BIM 模型元件細緻度說明

4.3.1 LOD 等級說明

共同管道 BIM 模型元件 LOD 等級定義係參考『臺大 BIM 研究中心-BIM 模型

發展程度規範 2017』，如表 4-8 所示。

表 4-8 LOD 等級說明

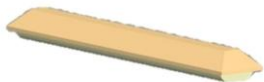
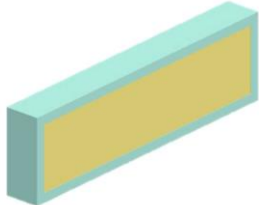
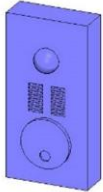
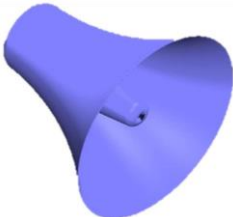
LOD 等級	模型內容需求
LOD 100	模型元素由圖像表示呈現於模型中，不一定需要滿足
LOD 等級	模型內容需求
	LOD200 需求，與模型相關的資訊如：主要分類、名稱及管段編號等可以來自於其他模型元素中。
LOD 200	模型元素由圖像表示，呈現一般(共同管道)系統、元件、或由概略的數量、大小、形狀、位置及方位組成。 非圖形化的資訊也可能包含在模型元素中

LOD 300	模型元素由圖像表示，呈現個別的(共同管道)系統、元件、或由數量、大小、形狀、位置及方位組成。非圖形化的資訊也可能包含在模型元素中。
LOD 400	模型元素由圖像表示，呈現個別的(共同管道)系統、元件、或由數量、大小、形狀、位置及方位組成，並包含組裝製造與安裝資訊。非圖形化的資訊也可能包含在模型元素中。
LOD 500	模型元素做為現場驗證，呈現個別的(共同管道)系統、元件、或由數量、大小、形狀、位置及方位組成。非圖形化的資訊也可能包含在模型元素中

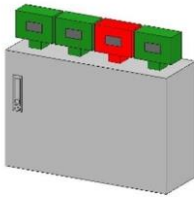
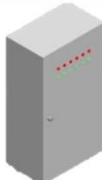
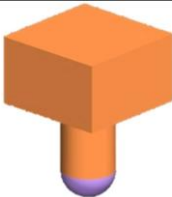
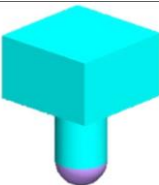
根據上述 LOD 定義，將共同管道 BIM 模型元件 LOD 等級要求，表列如表 4-9

LOD 模型與通用性元件屬性對照表。

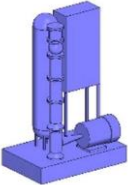
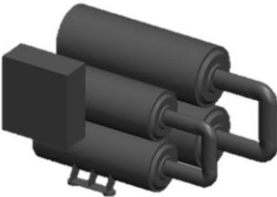
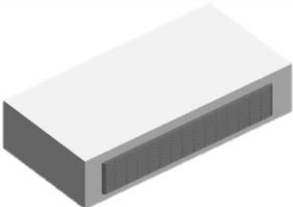
表 4-9 LOD 模型與通用性元件屬性對照表

元件名稱	品類名稱	一般照明	逃生指示燈	電源插座	火警警報	電箱	廣播喇叭	消防栓箱
幾何	發展程度 LOD	LOD 300	LOD300	LOD 300	LOD 300	LOD 500	LOD 300	LOD 300
	參考模型							
性質	元件編碼	●	●	●	●	●	●	●
	管段編號	●	●	●	●	●	●	●
	所在洞道	●	●	●	●	●	●	●
	設備類型	●	●	●	●	●	●	●
	設備名稱	●	●	●	●	●	●	●
	起始/所在里程	●	●	●	●	●	●	●
	設備尺寸(公分)	●	●	●	●	●	●	●
	最近之人員出入口	●	●	●	●	●	●	●
	最近之人員出入口里程	●	●	●	●	●	●	●
	設備型號	●	●	●	●	●	●	●
	廠牌	●	●	●	●	●	●	●
	管理單位	●	●	●	●	●	●	●

	財產編號	●	●	●	●	●	●	●
	連絡電話	●	●	●	●	●	●	●
	操作手冊	●	●	●	●	●	●	●
	維護手冊	●	●	●	●	●	●	●

元件名稱	品類名稱	氣體偵測器	滅火器	通風機介面箱	人員出入口電腦化門禁系統及 cctv 系統	通風口電腦化門禁系統及 cctv 系統	排風機	消音箱
幾何	發展程度 LOD	LOD 300	LOD 300	LOD 500	LOD 300	LOD 300	LOD 500	LOD 300
	參考模型							
性質	元件編碼	●	●	●	●	●	●	●
	管段編號	●	●	●	●	●	●	●
	所在洞道	●	●	●	●	●	●	●
	設備類型	●	●	●	●	●	●	●
	設備名稱	●	●	●	●	●	●	●
	起始/所在里程	●	●	●	●	●	●	●
	設備尺寸(公分)	●	●	●	●	●	●	●
	最近之人員出入口	●	●	●	●	●	●	●
	最近之人員出入口里程	●	●	●	●	●	●	●

	設備型號	●	●	●	●	●	●	●
	廠牌	●	●	●	●	●	●	●
	管理單位	●	●	●	●	●	●	●
	財產編號	●	●	●	●	●	●	●
	連絡電話	●	●	●	●	●	●	●
	操作手冊	●	●	●	●	●	●	●
	維護手冊	●	●	●	●	●	●	●

元件名稱	品類名稱	消防泵浦	發電機	冰水主機	循環泵浦	室內送風機	冷卻水塔
幾何	發展程度 LOD	LOD 500	LOD 500	LOD 500	LOD 500	LOD 500	LOD 500
	參考模型						
性質	元件編碼	●	●	●	●	●	●
	管段編號	●	●	●	●	●	●
	所在洞道	●	●	●	●	●	●
	設備類型	●	●	●	●	●	●
	設備名稱	●	●	●	●	●	●
	起始/所在里程	●	●	●	●	●	●
	設備尺寸(公分)	●	●	●	●	●	●

	最近之人員出入口	●	●	●	●	●	●
	最近之人員出入口里程	●	●	●	●	●	●
	設備型號	●	●	●	●	●	●
	廠牌	●	●	●	●	●	●
	管理單位	●	●	●	●	●	●
	財產編號	●	●	●	●	●	●
	連絡電話	●	●	●	●	●	●
	操作手冊	●	●	●	●	●	●
	維護手冊	●	●	●	●	●	●

表 4-10 LOD 模型與供給管元件屬性對照表

元件名稱	品類名稱	人手孔
幾何	發展程度 LOD	LOD 300
	參考模型	
性質	元件 ID	●
	主要分類	●
	名稱	●
	管段編號	●
	主要材料	●
	所屬區段	●
	人手孔編號	●
	類別碼	●
	識別碼	●
	管理單位	●
	作業區分	●
	設置日期	●
	孔蓋種類	●
	尺寸單位	●
	蓋部寬度	●
	蓋部長度	●
	閘門名稱	●
	地盤高	●
	孔深	●
	孔蓋型態	●
	使用狀態	●
	資料狀態	●
	內容物	●
	備註	●

4.3.2 共同管道 BIM 模型建置要求

一、共同管道土建模型

1. 管道模型製作須達到 LOD300，種類如下：

(1) 幹管: 模型內容包含共同管道幹管主體 (含公共設施管線)，模型屬性內容須標注模型相關資訊。

(2) 供給管：模型內容包含供給管主體及人手孔，模型屬性內容須標注模型相關資訊。

2. 特殊部模型發展程度須達到 LOD300，所有模型建置均需含公共設施管線及模型相關資訊 (模型屬性)，種類如下：

(1) 人員出入口

(2) 強制通風口

(3) 集水井

(4) 材料搬運口

(5) 管線分匯室

(6) 監控站結構體

二、共同管道機電設備模型

1. 機電設備模型發展程度須達到 LOD500，所有模型建置均包含模型相關資訊（如設備名稱、廠牌、型號等相關屬性）。
2. 機電設備模型需可顯示裝置狀態、查詢設備維修歷程及支援維修申請報表的製作等。
3. 機電設備種類如下：
 - (1) 通風設備
 - (2) 照明設備
 - (3) 受配電設備
 - (4) 消防設備
 - (5) 有害氣體偵測設備
 - (6) 監控警報設備（含監視攝影機等設備）

模型

1. 共同管道佈設之纜線(管線)發展程度須達到 LOD200，纜線或管線之建置，系依據甲方管理需求建置，但所整合之管線槽模型，均須標註所配置的纜線（管線）及其所屬主管機關以利區分。

2. 纜線(管線)種類如下：

- (1) 高壓電力纜線
- (2) 低壓電力纜線
- (3) 自來水管線
- (4) 警訊管線
- (5) 有線電視纜線
- (6) 交通號誌纜線
- (7) 油管管線
- (8) 電信纜線
- (9) 軍訊纜線
- (10) 瓦斯管線

第 5 章 元件編碼標準

5.1 元件編碼

本建模標準規範亦參考中華民國內政部建築研究所「國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究」之第 4 章 BIM 元件網站原型資料格式的規範之內容，詳附錄二，規劃元件編碼原則如下：

一、編碼協定

因 BIM 元件(包含檔案及內含屬性欄位)之編碼，其資訊必須可供程式控制，

命名格式標準如下：

- 應使用字元或數字，例如: a-z, A-Z, 0-9

- 宜避免使用文字書寫格式、空白字元及標點符號
- 長度不宜超過 50 個字
- 單一名稱中，若需要分段區隔，應使用底線字元“_”，避免使用數學運算字元“+”、“-”、“*”或“/”

二、唯一性原則

BIM 元件編碼必須是唯一的，並可藉由元件編碼識別元件的空間位置及類型。

本建模標準規範將其分為七個項次：

1. 共管名稱：

為因應未來共同管道規劃需求，以共同管道之區段將 BIM 元件先行區分，以利區分 BIM 元件之唯一性。

2. 標別：

因應桃園航空城有諸多標案，此分類可更便利於分辨其標別。

3. 管道類型：

藉由共管名稱區分後，再將其細分為管道類型，將可分辨此一 BIM 元件是為幹管、供給管所使用。

4. 管段編碼：

藉由管道類型區分後，再將其細分為管段編碼，將可分辨此一 BIM 元件是位於幹管、供給管大致位置。

5. 所在管道：

藉由管道編碼得知大致位置後，再將 BIM 元件所在管道之位置標示，以利後續利用使編碼得知設備所在管道位置。

6. 設備類型：

利用設備類型編碼，可明確區分 BIM 元件為何種設備，內容參考表 5-3、表 5-6 及表 5-9。

7. 里程數：

藉由管道編碼及所在管道得知大致位置後，再將 BIM 元件所在之里程數標示，以利後續利用使編碼得知設備所在之精確位置。

8. 流水號：

因 BIM 元件編碼是唯一性，未避免於相同位置上有相同之元件編碼，故增加流水號以區分設備數量及第二個以上之物件。

本標準將元件編碼設定主幹管 21 碼、供給管 16 碼、桃園航空城供給管 18 碼，可針對不同管道類型進行編碼，故將標別、管段編號、設備類型、流水號，依管道內設備、管線數量不同使其碼數稍有差異。

5.1.1 幹管元件編碼

幹管 BIM 元件編碼應使用下列格式，如表 5-1、表 5-2:共管名稱(2 碼)-管道類型(2 碼)-管段編號(4 碼)-所在洞道(2 碼)-設備類型(2 碼)-里程數(5 碼)-流水號(4 碼)，共 21 碼。

表 5-1 幹管元件編碼欄位說明表

項次	項目	說明	範例
1	共管名稱(2 碼)	共同管道之區段名稱	HR:高鐵桃園
2	管道類型(2 碼)	共同管道之類型	BL:幹管
3	管段編號(4 碼)	幹管管段(4 碼):管段編號	幹管 0001 表示「幹管之第一管段」
4	所在管道(2 碼)	各專業管道類別	ET:輸電，FL:樓層

5	設備類型(2 碼)	所屬類型(詳表 5-3)	ET:輸電電纜。
6	里程數(5 碼)	公里(2 碼)+公尺(3 碼)里程數說明	04567:4 公里 567 公尺
7	流水號(4 碼)	幹管(4 碼)	同一管道，第二個物件

表 5-2 元件編碼定義表

共管名稱	管道類型	管段編號	所在管道	設備類型	里程數	流水號
高鐵路:HR	幹管:BL	起始編號:(圖說分段編號)	特殊部:SP	參考表 5-3	公里 (2碼)K+公尺(3 碼)	數字
桃園航空城:AC			自來水 WT			
			輸電 ET			
			配電 ED			
			電信:TN			

表 5-3 共同管道設備類型代碼說明表

瓦斯管線:GS	有線電視纜線:TC	爬梯:CL
自來水管線:WT	軍訊纜線:TM	欄竿、扶手:FH
油管管線:OP	一氧化碳偵測器:CD	格柵:GR
警訊管線:TT	瓦斯偵測器:GD	廣播喇叭:BS
電信管線:TN	氧氣偵測器:OD	緊急照明:LE
輸電電纜:ET	二氧化碳偵測器:DD	燈具:NL
配電電纜:ED	溫溼度偵測器:TD	現場控制盤:IC
交通號誌纜線:TR	甲烷偵測器:MD	中繼箱:JB
交通號誌電力:ER	紅外線感應器:IS	指示燈/牌、疏散方向:EX
高壓電力纜線:HV	管線托架:PR	標誌:SG
低壓電力纜線:LV	纜線托架:CR	泵浦控制盤:PC
路燈管路:LO	自來水投入蓋板:WI	抽水設備:WE
預留空管路:RP	人孔蓋板:MC	電源插座:EO
高鐵資訊管路:HI	鋼製樓梯:SL	排風機:EF

寬頻纜線:BB		
---------	--	--

5.1.2 供給管元件編碼

供給管 BIM 元件編碼應使用下列格式，如表 5-4、表 5-5:共管名稱(2 碼)-管道類型(2 碼)-管段編號(6 碼)-設備類型(2 碼)-流水號(4 碼)，共 16 碼。

表 5-4 供給管元件編碼欄位說明表

項次	項目	說明	範例
1	共管名稱(2 碼)	共同管道之區段名稱	CK: 經國市地重劃區
2	管道類型(2 碼)	共同管道之類型	PR/PL/PS: 供給管(右/左/中)
3	管段編號(6 碼)	供給管管段(6 碼):依竣工圖標示分下列兩種情形編碼 (1) 區段起始管段之編號 (2) 道路寬度+編號+小段	供給管 (1) 000089 表示「供給管區段第 89 段」 (2) 081303 表示「供給管 8 米寬道路，編號第 13 號的第 3 小段」
4	設備類型(2 碼)	所屬類型(詳表 5-3)	MH:人手孔
5	流水號(4 碼)	供給管(4 碼)	同一管道，第二個物件

表 5-5 供給管元件編碼定義表

共管名稱	管道類型	管段編號	設備類型	流水號
桃園中路:MR	供給管(左):PL	道路寬度+編號	參考表 5-6	數字
經國市地重劃區:CK	供給管(右):PR			
機場捷運 A7 站地區:AM	供給管(不分邊):PS			
桃園區小檜溪暨埔子自辦市地重劃區:PZ				
縣道 112 縣中壢龍岡路(一期):LK				
桃 49-1 道路:FN				

中山東路三段(230 巷至龍文街):CE				
捷運 A10 站地區區段徵收工程：SB				
桃園龍慈路延伸至台 66 線道路(都內段)：LC				
桃園市大園區菓林市地重劃區：GL				

表 5-6 供給管設備類型代碼說明表

纜線管路 CB	電纜溝 DL	支管 BP
人手孔 MH		

5.1.3 航空城供給管元件編碼

航空城供給管 BIM 元件編碼應使用下列格式，如表 5-7、表 5-8:共管名稱(2 碼)-標別(2 碼)-管道類型(2 碼)-管段編號(6 碼)-設備類型(2 碼)-流水號(4 碼)，共 18 碼。

表 5-7 航空城供給管元件編碼欄位說明表

項次	項目	說明	範例
1	共管名稱(2 碼)	共同管道之區段名稱	CK: 經國市地重劃區
2	標別(2 碼)	標別名稱	C2 : C2 標
3	管道類型(2 碼)	共同管道之類型	PR/PL/PS: 供給管(右/左/中)
4	管段編號(6 碼)	供給管管段(6 碼):依竣工圖標示分下列兩種情形編碼 (1) 區段起始管段之編號	供給管 (1) 000089 表示「供給管區段第 89 段」
		(2) 道路寬度+編號+小段	(2) 081303 表示「供給管 8 米寬道路，編號第 13 號的第 3 小段」
5	設備類型(2 碼)	所屬類型(詳表 5-3)	MH:人手孔

6	流水號(4 碼)	供給管(4 碼)	同一管道，第二個物件
---	----------	----------	------------

表 5-8 航空城供給管元件編碼定義表

共管名稱	標別	管道類型	管道編號	設備類型	流水號
桃園航空城:AC	A1	供給管(左):PL	道路寬度 + 編號	參考表 5-9	數字
	A2	供給管(右):PR			
	A3	供給管(不分邊):PS			
	B1				
	B2				
	C1				
	C2				
	D1				
	D2				
	D3				

表 5-9 航空城供給管設備類型代碼說明表

纜線管路 CB	電纜溝 DL	支管 BP
人手孔 MH		

三、元件編碼範例(如圖 5-1 所示)

1. 主幹管:高鐵段、幹管、第 1 段、輸電管道、燈具設備、4 公里 567 公尺處、第 3 個燈具。
2. 供給管:中路區段、不分邊供給管、10M-15、人手孔設備、流水號預留 4 碼。
3. 航空城供給管: 航空城段、A2 標、不分邊供給管、10M-0437、人手孔設備、流水號預留 4 碼。

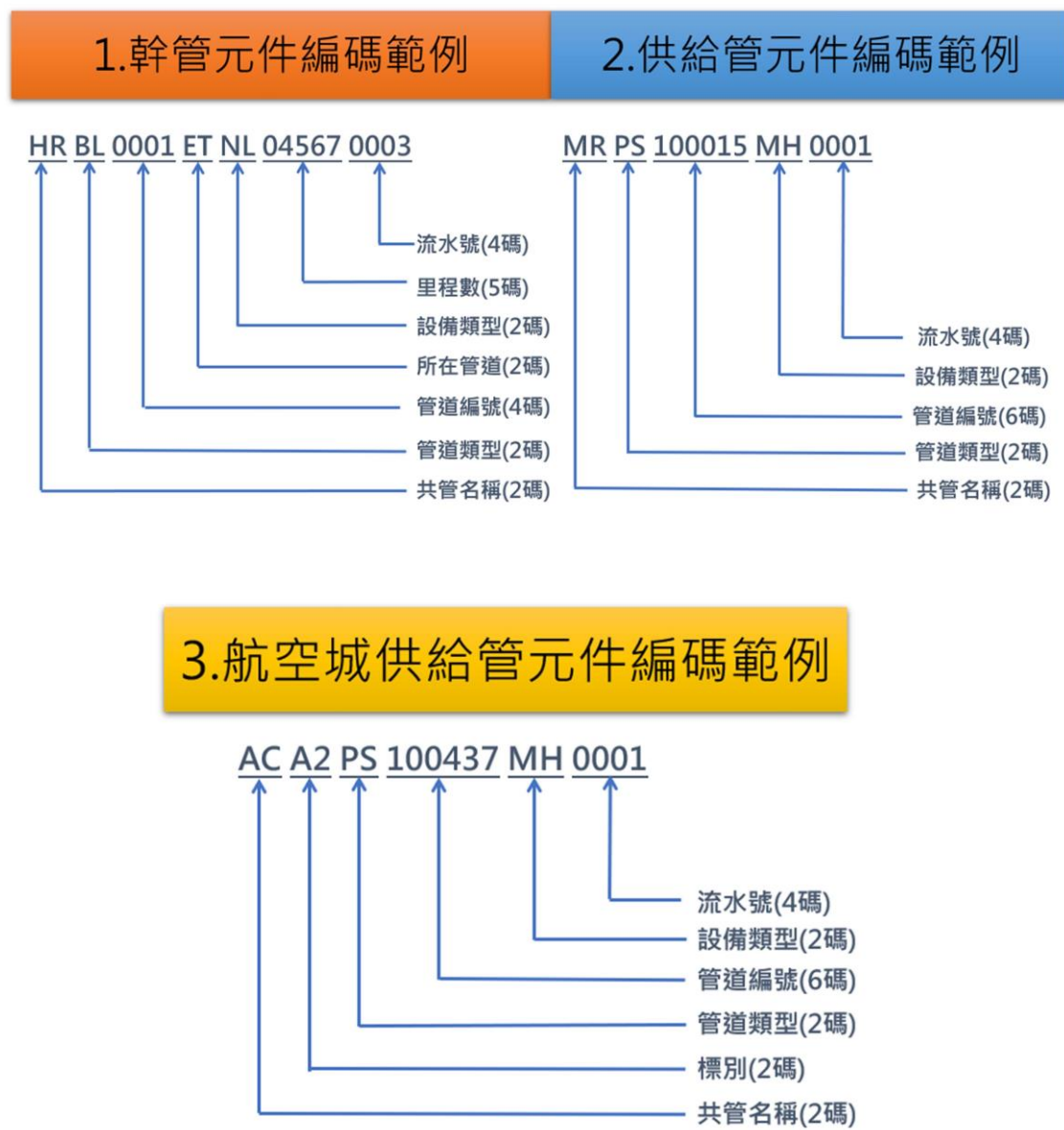


圖 5-1 共同管道 BIM 模型元件編碼範例圖

第 6 章模型建置範例說明

6.1 模型建置注意事項

一、模型分段建置

為了達成設施管理系統定位查詢功能，所有物件需要有所屬區段的屬性，才能正確篩選查詢或瀏覽，但因共同管道模型資料過於龐大，必須採用分段建置，以利硬體操作，且於設施管理系統操作時，較易於各平台(電腦、平板、手機等)瀏覽查詢，有關分段建置應參照本標準第二章節。

二、避免元件接合處重疊

BIM 模型建置方式為單一元件放置工作，不同元件接合時應避免有重疊情況，重疊的元件因表面完全疊覆，在系統內模型瀏覽時會出現閃爍情形，造成操作者的負擔。

6.2 模型範例

關於本標準之模型案例將利用桃園市共同管道並以 Bentley MicroStation Building Designer V8i 進行展示，本節將分別呈現檔案樣板、環境規劃標準、及命名方式、元件編碼、分色及屬性欄位等實際案例資料。

6.2.1 樣板及環境規劃標準範例

依據本規範第 3 章樣板及環境規劃標準將分別呈現專案單位、專案基準、共用坐標、建立參考坐標等實際案例資料。因 Bentley 軟體特性，軸線、高程標準不需設定；專案基準、共用坐標、建立參考坐標三項僅需完成 TWD97 即可，故本小節針對專案基準、建立參考坐標進行說明。

一、專案基準範例

依據本規範 3.3 節專案單位有關共同管道 BIM 模型專案單位方式範例如圖 6-1。

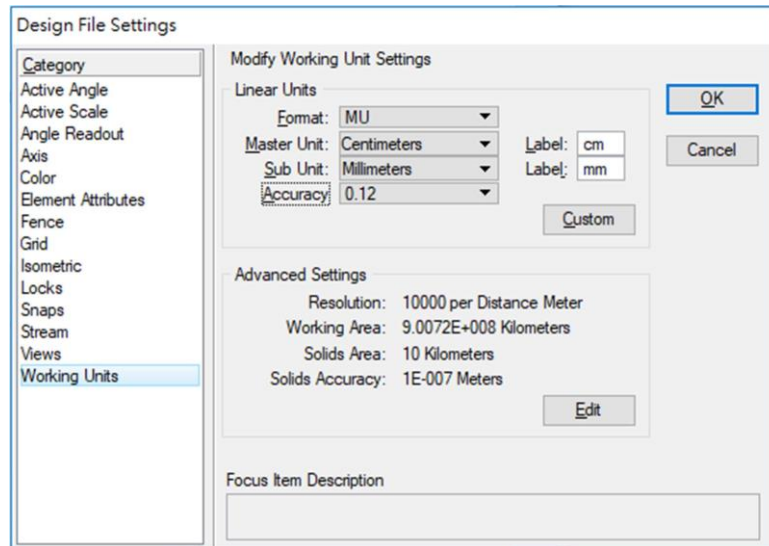


圖 6-1 共同管道 BIM 模型專案單位示意

圖

二、建立參考坐標範例

依據本規範 3.4 節建立參考坐標有關共同管道 BIM 模型。因此圖檔裡需具備原點，此原點應具備大地座標 TWD97 值，以作為對應。範例如圖 6-2 及圖 6-3。

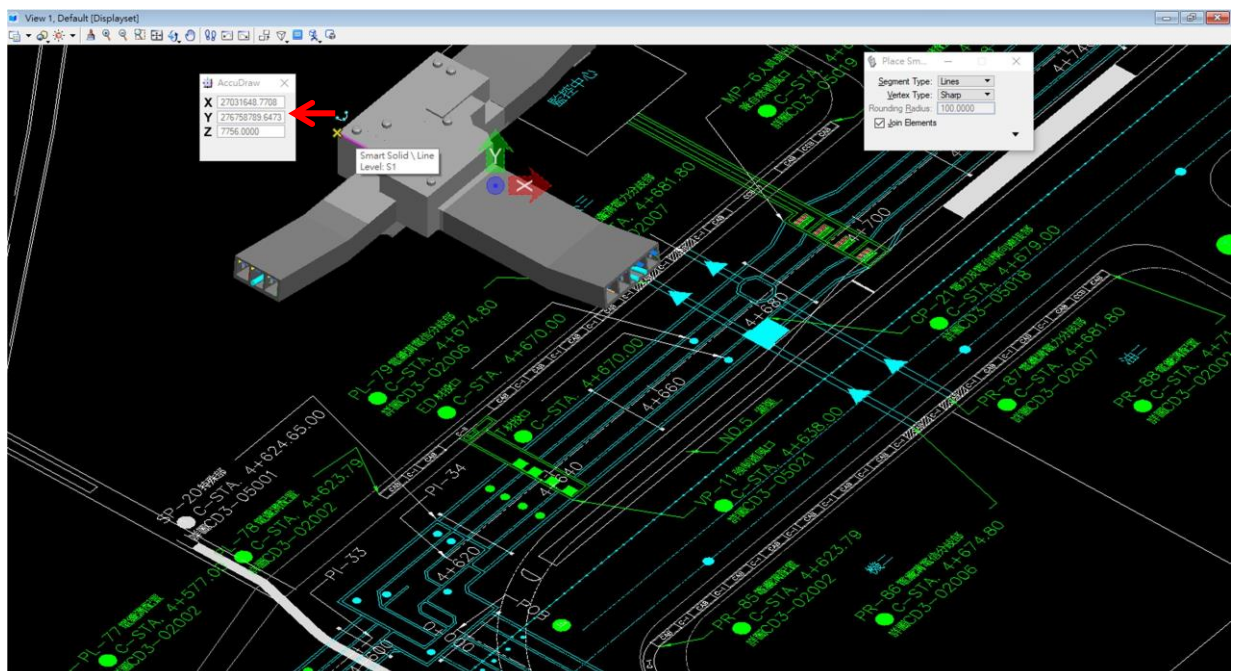


圖 6-2 共同管道 BIM 模型建立參考坐標 3D 模型示意圖

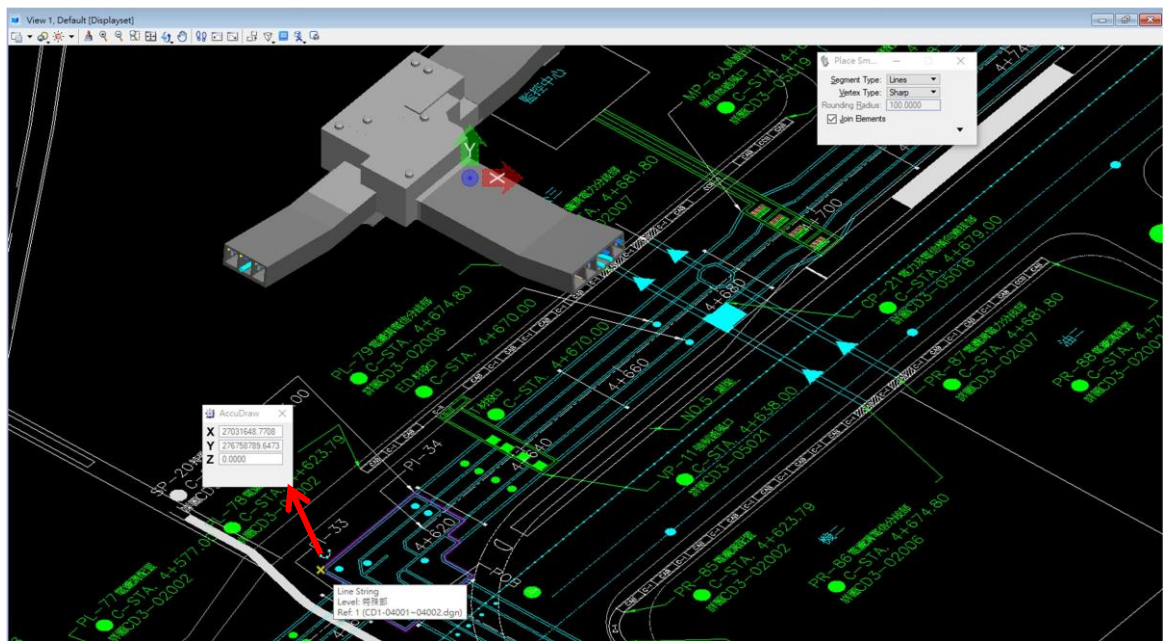


圖 6-3 共同管道 BIM 模型建立參考坐標 2D CAD 示意圖

6.2.2 檔案分類及命名方式範例

依據本規範 2.1 檔案分類及 2.2 檔案命名有關共同管道 BIM 模型檔案分類與命名方式

範例如圖 6-4。

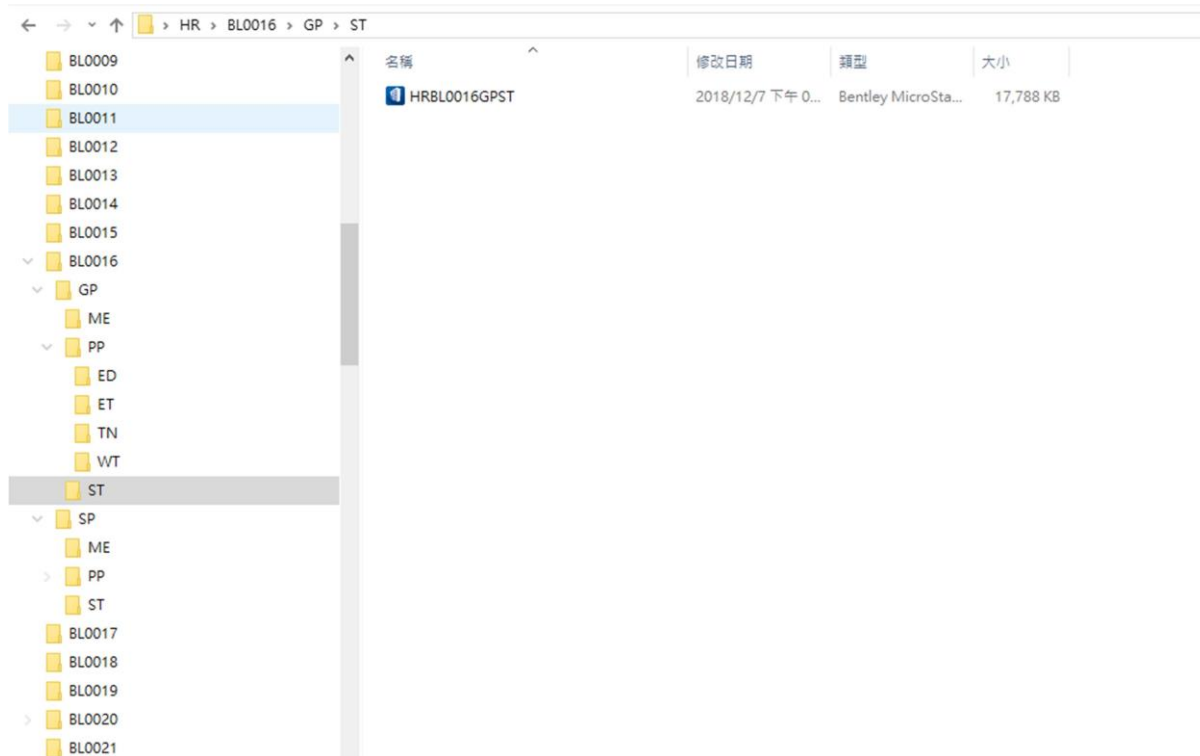


圖 6-4 共同管道 BIM 模型檔案分類與命名示意圖

6.2.3 分色編碼範例

依據本規範 3.2 節分色編碼有關共同管道 BIM 模型分色編碼範例如圖 6-5。

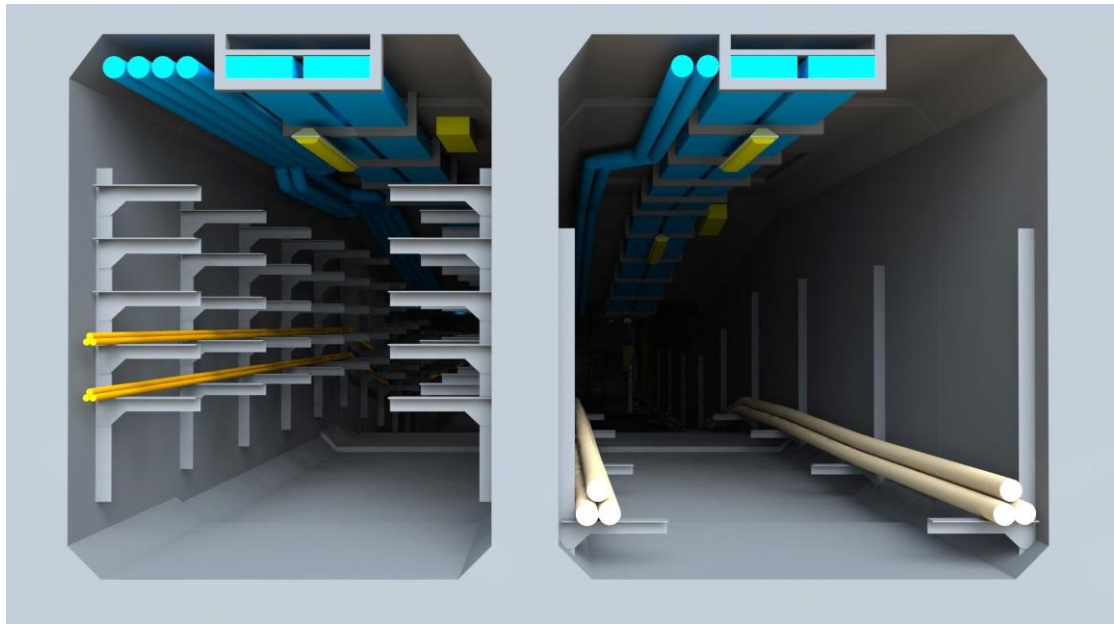


圖 6-5 共同管道 BIM 模型分色編碼示意圖

6.2.4 元件編碼及屬性欄位範例

依據本規範 4.1 幹管元件屬性資料、4.2 供給管元件屬性資料及 5.1 元件編碼，有關

共同管道 BIM 模型元件編碼及屬性欄位範例如圖 6-6、圖 6-7。

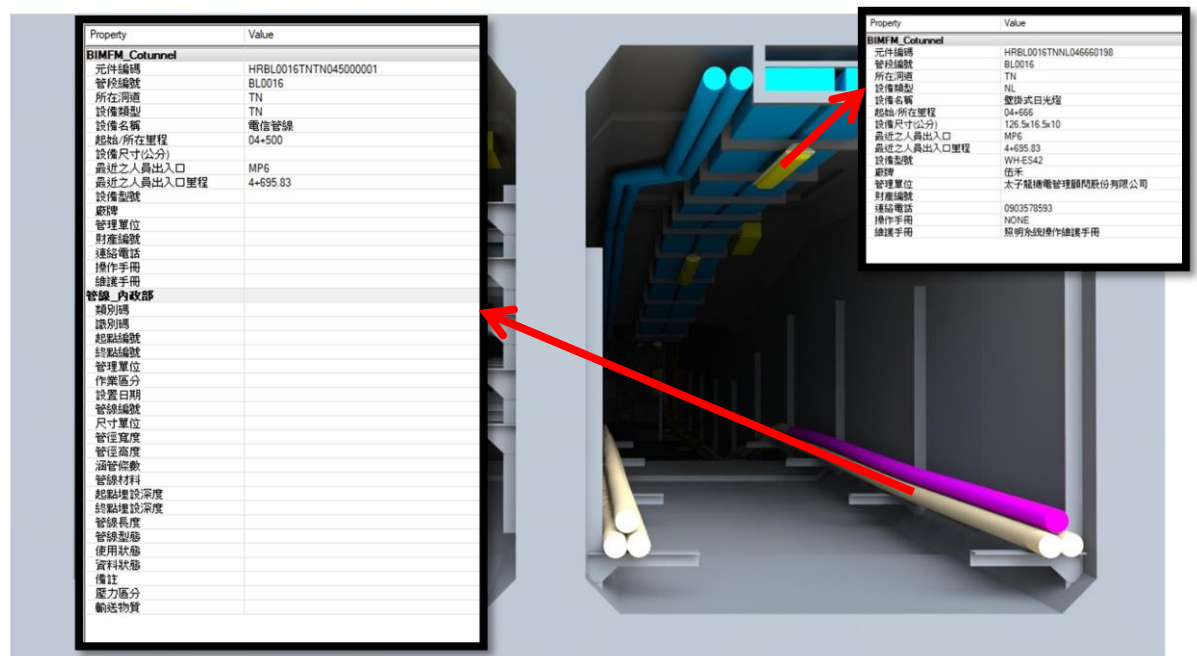


圖 6-6 共同管道主幹管 BIM 模型元件編碼及屬性欄位示意圖

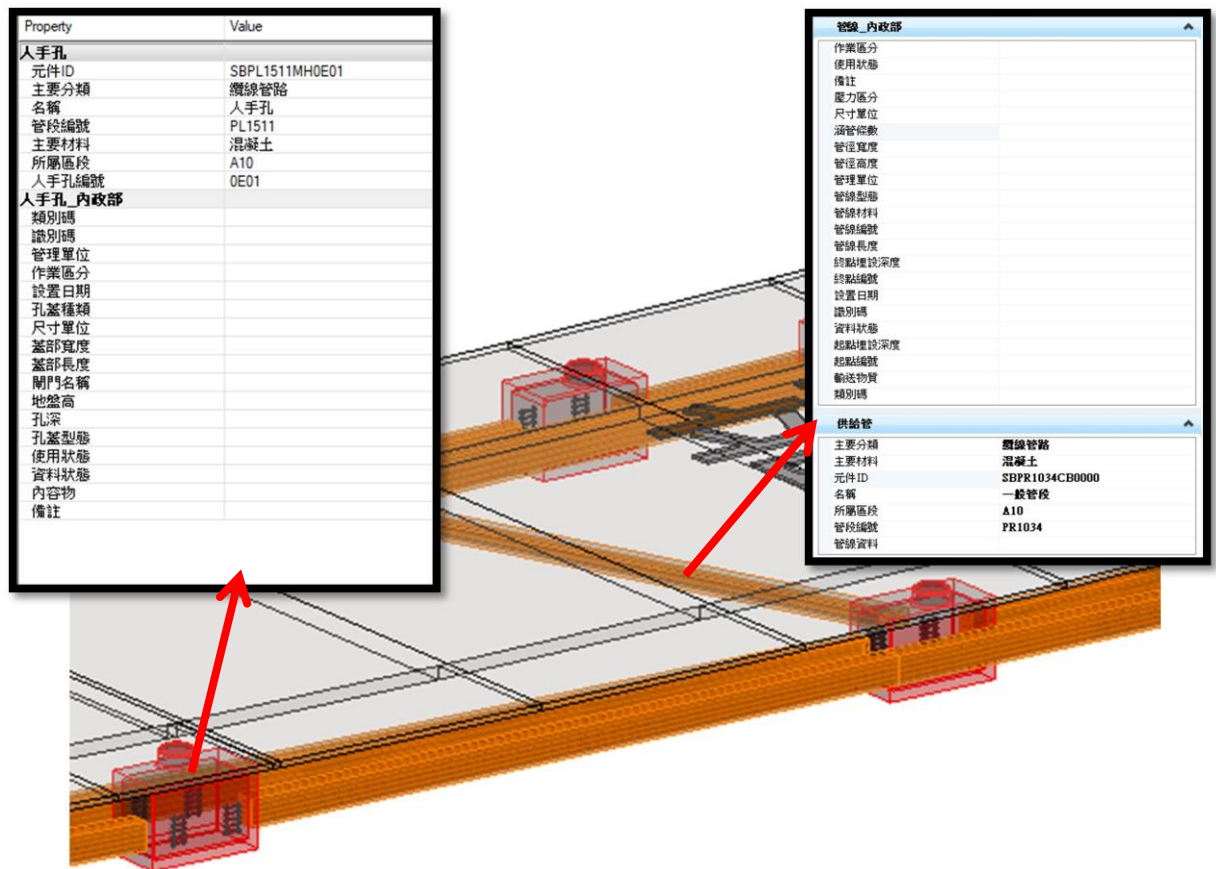


圖 6-7 共同管道供給管 BIM 模型元件編碼及屬性欄位示意圖

一、 製作過程交換格式在詳細設計與施工階段，各專業團隊的軟體工具所議定的交換格式如下：

- (一) BIM 模型製作過程：Autodesk Revit 所產生的 rvt 檔、AutoCAD Civil 3D 所產生的 dwg 檔、Bentley AECOsim Building Designer 轉換之 i-model 檔、其他 Bentley 系列所產生的 dgn 檔。
- (二) 元件製作過程：Autodesk Revit 所產生的 rfa 檔、Bentley 系列所產生的 cel 檔。
- (三) 建築物理環境分析資訊交換：gbxml 檔。
- (四) 跨領域資訊協調：IFC Coordination View 2.0
- (五) 整合檢討協調：Autodesk Navisworks 所產出之 nwd 檔或 Bentley Navigator 所產生之 i-model
- (六) 2D 圖說加工產出：dwg 或 dgn
- (七) 文件類：pdf 或 doc、docx、xls、xlsx、ppt、pptx、jpg、gif 等。
- (八) 影音資料類：avi、mp4。

二、 提交檔案格式因應提交檔案要求，以下規劃提交的檔案格式：

- (一) BIM 模型本體檔案：Autodesk Revit 的 rvt 檔、其他 Bentley 系列所產生的 dgn 檔、Bentley AECOsim Building Designer 轉換之 i-model 檔，和 IFC Coordination View 2.0 共同交換格式。

(二) 整合模擬與展示：Autodesk Navisworks 的 nwd 檔或 Bentley Navigator 所產生之

i-model。

(三) 2D 圖說：dwg 或 dgn。

(四) 文件類：pdf 或 doc、docx、xls、xlsx、jpg、gif、等。

(五) 影音資料類：avi、mp4。

三、軟體版本

因應軟體版本要求，以下規劃軟體版本規定要求：

(一) 使用 Bentley MicroStation 軟體：需使用 V8i 版本，且須使用 Bentley

AECOsim Building Designer(V8i 版本)建置元件屬性資料。

(二) 使用 Autodesk Revit 軟體：需使用 2016 以上版本。

附錄一 自主檢核表

自主檢核表					
工程名稱					
工程項目					
檢核日期					
檢核人員					
模型版本日期					
檢核項目		合格	不合格	不相關	審查意見
環境設定	模型設立高程				
	模型分色				
	模型專案單位				
	參考座標				
檔案分類及命名	檔案分類				
	模型分段建置				
	避免模型接合處重疊				
	避免元件接合處重疊				
	檔案命名				
元件及屬性建置	輸入元件屬性				
	元件編碼				
檔案格式	原始模型提交檔案格式為 rvt,dgn,ifc,i-model				
	整合模型提交檔案格式為 nwd,i-model				
	2D 圖說提交檔案格式為 dwg,dgn				
	文件提交檔案格式為 pdf,doc,docx,xls,xlsx,jpg,gif				
	影音提交檔案格式為 avi,mp4				
未列於上述項目者應自行加入					

檢核人員簽名	
--------	--