

工程進度管理

高雄市政府品質查核小組

高科大營建系 陳懿佐博士

陳懿佐博士

- 國立台灣大學土木系學士/碩士、國立高雄科技大學博士、
- 現任高雄科技大學營建系專任助理教授
- 工程顧問公司經理/副理/計畫經理..
- 22年工程設計、專管/監造經驗
- 曾參與高雄捷運、高速公路、港灣工程、開發工程、管道工程及軍事工程多項大型計畫
- 教授課程：工程糾紛與求償、專案管理、營建管理、施工法與機具、最有利標競標與評選、工程估價

講授大綱

進度管理相關規定

網圖要徑分析技術

進度表案例說明

進度管理相關規定

工程採購契約範本(1110407)第7條履約期限

(三)工程延期：

1. 履約期限內，有下列情形之一（且非可歸責於廠商），致影響**進度綱圖要徑作業**之進行，而需展延工期者，廠商應於事故發生或消滅後__日內（由機關於招標時載明；未載明者，為7日）通知機關，並於__日內（由機關於招標時載明；未載明者，為45日）檢具事證，以書面向機關申請展延工期。機關得審酌其情形後，以書面同意延長履約期限，不計算逾期違約金。其事由未逾半日者，以半日計；逾半日未達1日者，以1日計。……

第1日停工之展延工期，除另有規定外，機關得依廠商報經機關核備之**預定進度表之要徑**核定之。

工程採購契約範本(1110407)第9條施工管理

(四)施工計畫與報表：

1. 廠商應於開工前，擬定**施工順序**及**預定進度表**等，並就**主要施工部分敘明施工方法**，繪製**施工相關圖說**，送請機關核定。機關為協調相關工程之配合，得指示廠商作必要之修正。

工程採購契約範本(1110407)第9條施工管理

2. 對於汛期施工有致災風險之工程，廠商應於提報之施工計畫內納入相關防災內容；其內容除機關及監造單位另有規定外，重點如下：
 - 1) 充分考量汛期颱風、豪雨對工地可能造成之影響，合理安排施工順序及進度，並妥擬緊急應變及防災措施。
 - 2) 訂定汛期工地防災自主檢查表，並確實辦理檢查。
 - 3) 凡涉及河川堤防之破堤或有水患之虞者，應納入防洪、破堤有關之工作項目及作業規定。

工程採購契約範本(1110407) 第9條施工管理

3. 預定進度表之格式及細節，應標示施工詳圖送審日期、主要器材設備訂購與進場之日期、各項工作之起始日期、各類別工人調派配置日期及人數等，並標示契約之施工要徑，俾供後續契約變更時檢核工期之依據。廠商在擬定前述工期時，應考量施工當地天候對契約之影響。預定進度表，經機關修正或核定者，不因此免除廠商對契約竣工期限所應負之全部責任。
4. 廠商應繪製職業安全衛生相關設施之施工詳圖。機關應確實依廠商實際施作之數量辦理估驗。
5. 廠商於契約施工期間，應按機關同意之格式，按約定之時間，填寫施工日誌，送請機關核備。

工程採購契約範本(1110407)

10條 監造作業

(三)工程司之職權如下(機關可視需要調整)：

1. 契約之解釋。
2. 工程設計、品質或數量變更之審核。
3. 廠商所提施工計畫、施工詳圖、品質計畫及**預定進度表**等之審核及管制。
4. 工程及材料機具設備之檢(試)驗。
5. 廠商請款之審核簽證。
6. 於機關所賦職權範圍內對廠商申請事項之處理。
7. 契約與相關工程之配合協調事項。
8. 其他經機關授權並以書面通知廠商之事項。

工程採購契約範本(1110407)

第19條 連帶保證

(一)廠商如有履約**進度落後達**__%(由機關於招標時載明;未載明者為**5%**)等情形,經機關評估並通知由**連帶保證廠商履行連帶保證責任**。

第21條 契約終止解除及暫停執行

5. 因可歸責於廠商之事由,致延誤履約期限,有下列情形者(由機關於招標時勾選;未勾選者,為第1選項)：

履約進度落後__%(由機關於招標時載明;未載明者為**20%**)以上,且日數**達10日以上**。百分比之計算方式如下：

- (1)屬尚未完成履約而進度落後已達百分比者,機關**應先通知廠商限期改善**。屆期未改善者,如機關訂有履約進度計算方式,其通知限期改善當日及期限末日之履約進度落後百分比,分別以各該日實際進度與機關核定之預定進度百分比之差值計算;如機關未訂有履約進度計算方式,依逾期日數計算之。
- (2)屬已完成履約而逾履約期限,或逾最後履約期限尚未完成履約者,依逾期日數計算之。

3.3 進度會議

3.3.1 安排固定時間開會。

3.3.2 依工程進度及狀況，視需要召開臨時會議。

3.3.3 選定會議地點（以固定地點為原則）。

3.3.4 與會人員：

- (1) 機關代表。
- (2) 機關委託之技術服務廠商代表。
- (3) 廠商工地負責人員。
- (4) 配合議程應出席之分包廠商人員。

3.3.5 會議議程項目：

- (1) 檢討並確認前次會議紀錄。
- (2) 檢討前次議定之工作進度。
- (3) 提出工地觀察報告及問題項目。
- (4) 檢討施工進度之問題。
- (5) 材料製作及運送時間之審核。
- (6) 改進所有問題之方法。
- (7) 修正施工進度表。
- (8) 計畫未來工作之程序及時間。
- (9) 施工進度之協調。
- (10) 檢討送審圖說之流程，核准時間及優先順序。
- (11) 檢討工地工務需求解釋紀錄之流程，核准時間及優先順序。
- (12) 施工品質之審核。
- (13) 檢討變更設計對施工進度及完工日期之影響。
- (14) 其他任何事項。

高雄市政府進度重點查核項目如下：

1. 工程預定進度網圖要標出**要徑**。
2. 網圖之作業項目要有**對應之權重**，並作為**S曲線計算依據**。
3. 材料進場如核列進度，要有相關**計算依據及基準**，可參照契約範本第5條「契約價金之給付條件」的規定：**估驗以完成施工者為限**，**如另有規定**其半成品或進場材料得以估驗計價者，從其規定。
4. 應**定期或不定期檢討**網圖，如有變更或展延工期，應要求廠商檢討調整，並依程序核定。
5. 若有實際進度**虛報情節者**，列為**重點扣點項目**。

監造計畫製作綱要 整體施工計畫審查重點表 四、進度管理

1. 施工預定進度圖表**是否標示要徑作業項目**，預定進度是否說明**計算基準**。
2. 施工前協調會議是否已召開，與施工相關之會議結論有否納入。
3. 各項協調會之召開時機或原則是否明訂。
4. **進度異常**之管理時機及方式是否說明。

分項工程施工計畫審查重點表 三、預定作業進度

1. 是否配合整體施工預定進度表規劃分項工程施工預定進度。
2. **起訖時間是否與工程總進度曲線表所列之分項施工項目時程一致**

公共工程廠商延誤履約進度處理要點

- 中華民國九十一年十一月十八日行政院院臺工字第○九一○○四六三八七號函核定
- 本要點所稱廠商延誤履約進度案件，依契約文件之規定認定。契約文件未規定者，為公共工程因可歸責於廠商之事由，致**施工進度落後百分之五**以上者
 - (一) 通知廠商**限期改善**。
 - (二) 通知**連帶保證廠商**履約。(進度達75%以上)
 - (三) 以監督付款方式，由分包廠商繼續施工。
 - (四) **終止或解除契約，重行招標**。
 - (五) 其他經機關認定並訂明於契約之方式。

公共工程廠商延誤履約進度處理要點

四、機關為前點處理方式之決定或採擇，應就下列事項綜合評估：

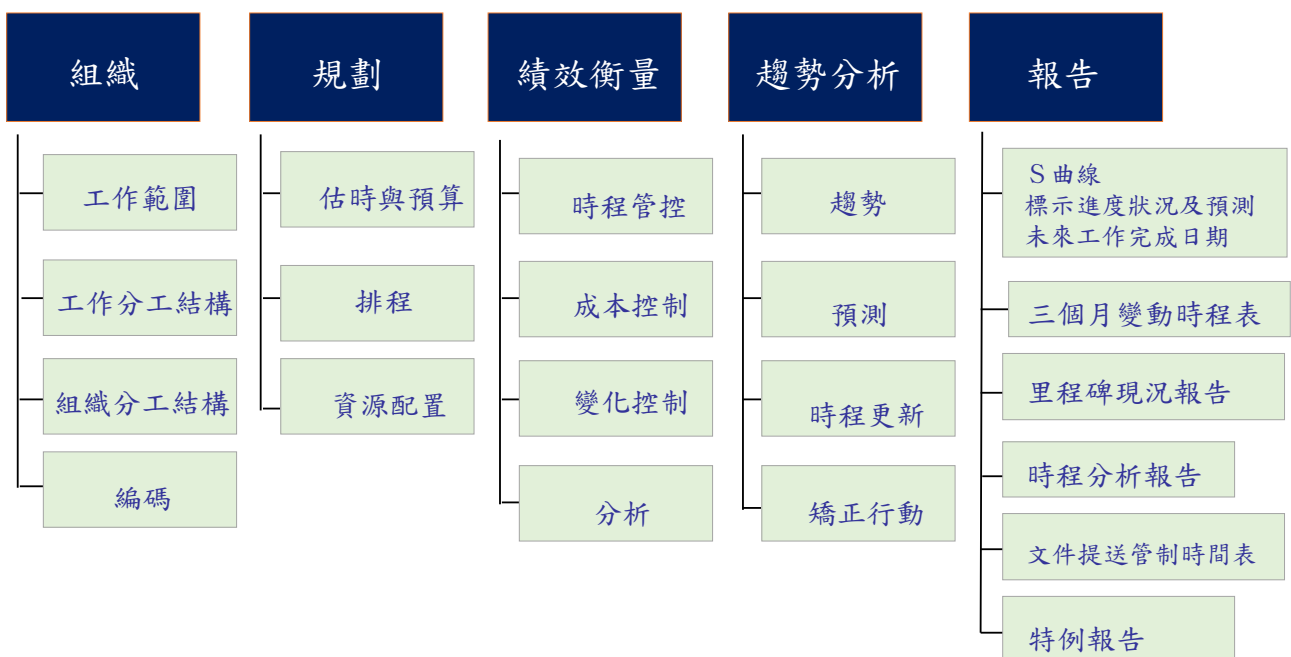
- (一) 當時工程之**進展**情形。
- (二) 該工程對整體或後續工程**可能產生之影響**。
- (三) 該工程之**急迫性**。
- (四) 廠商之**履約能力及意願**。
- (五) 機關所掌握之**未付工程款、保留款及履約保證金**等額度。
- (六) 處理所需**時間及額外成本**多寡。
- (七) 可能造成問題之**複雜程度**及發生**糾紛**之可能性。
- (八) 與**公共利益**之相關性。
- (九) 其他特殊考量事項。

網圖要徑分析技術

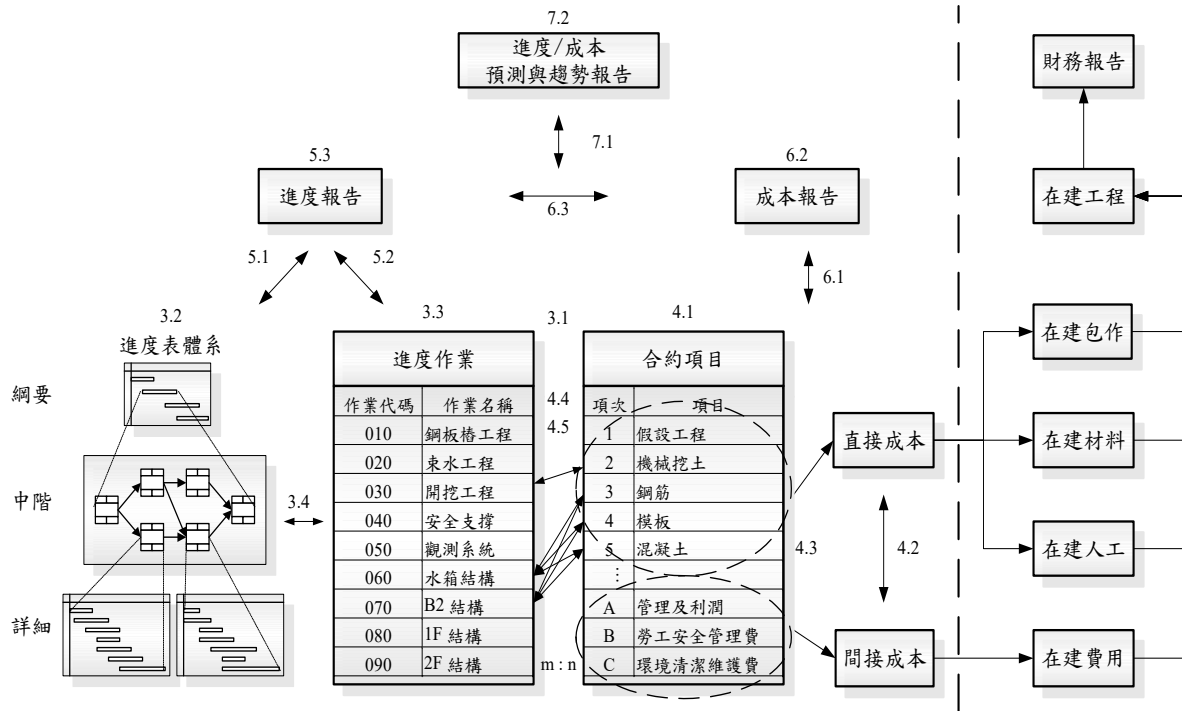
常見進度控制方法

- 時間表 (Timetable)
- 桿狀圖 (Bar-Chart)
- 要徑法 (CPM)&計畫評核術 (PERT)
- S曲線預定進度圖
- 時間里程圖 (Time-Chainage Diagram) 或稱線性平衡法 (Line-of-Balance, LOB)
- 實獲值管理系統 (Earned Value Management System, EVMS)

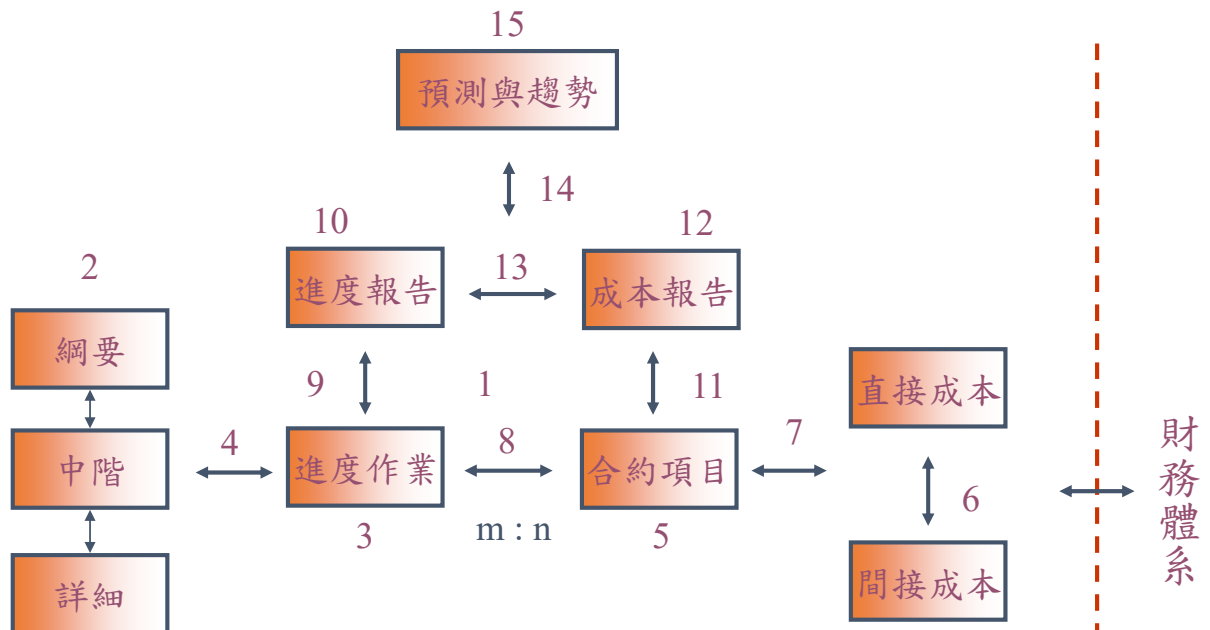
進度成本管控架構



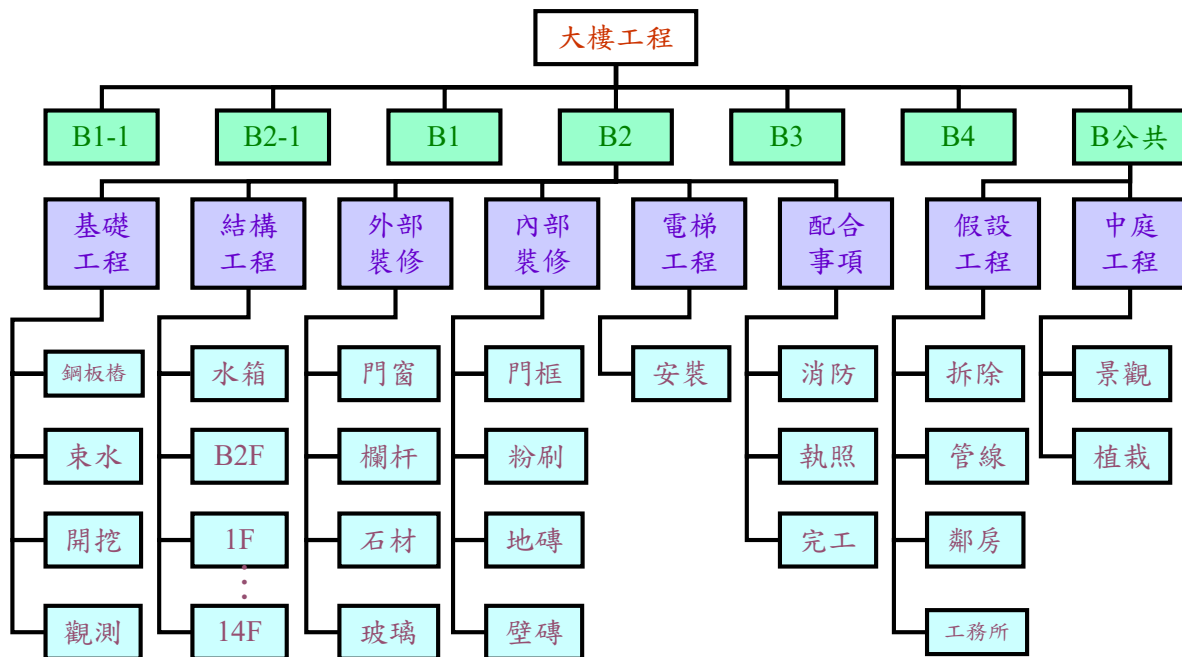
進度成本體系(單元)



進度管理體系



1. WBS (分工結構)



進度的計算方式

- 完成價值(Earned Value)
- 數量完成(Quantities completed)
- 加權值(Point Value or Weight Value)
- 工期耗用(Duration consumed)

時間表(Time-Table)

- 以表格方式簡單的表達工作項目、預估工期、預估開始與結束時間等訊息

第3號里程碑分析-橫渡線要徑試算表

項次	要徑作業名稱	4月份進度檢討(102.5.4)			進度管制點
		預估工期	預估開始	預估完成	
①	橫渡線 U10-U27(T01&T03&T05)--軌床完成交付鋪軌	41	102/3/2	102/4/11	◎102/3/17
②	橫渡線 FST 基座(T01&T03&T05)	115	102/4/12	102/8/4	
③	長焊鋼軌火花焊接	45	102/8/5	102/9/18	
④	軌道材料投入(特殊軌/導電軌/基板)	17	102/9/19	102/10/5	
⑤	投入口下部結構(含中間樁拆除)	45	102/10/6	102/11/19	
⑥	橫渡線 FST 基座(T02&T04)	61	102/11/20	103/1/19	
⑦	橫渡線 FST 基座頂昇(T01&T03&T05T02&T04)	12	103/1/20	103/1/31	
⑧	FST 軌道/導電軌安裝(T01&T03&T05T02&T04)	65	103/2/1	103/4/6	
⑨	完成橫渡線軌道(含第3軌)，供機電系統進場			103/4/6	
	合計(要徑天數)	338	102/5/4	103/4/6	◎103/3/28

桿狀圖 Bar Charts(Gantt's Chart)



科學管理之父-泰勒

1874年，一名富有律師的兒子弗雷德瑞克 泰勒 (Frederick Taylor)放棄哈佛入學許可，到費城的液壓工廠公司當機器學徒，從車床操作員一路升到機器工廠領班，最後成為總工程師。在這段期間，他認為負責管理的機器(工人)運用的不是很好，他規劃了一套「科學化管理方法」

- 泰勒規劃了一間辦公室，中央有一面佈告欄，公佈工廠的工作時程表 (time table)，表中列出所有機器正在進行的工作，以及等待處理的工作，後來泰勒的同事亨利 甘特(Herny Gantt)以此為基礎，在1910年發展出甘特圖，協助管理二十世紀許多重大建設

桿狀圖的優缺點

優點

- 甘特圖一般僅適用於包含30個以下作業活動的專案
- 清楚快速的展示專案的狀態
- 不需要特別的訓練即可從桿狀圖中讀取進度資訊
- 經常被使用在工程的規劃或可行性階段，需要表示工程生命週期的主要作業、里程碑時
- 經由電腦軟體應用，可輕易轉換各種時間表、桿狀圖與網圖，也可以同時具有多樣化的展示方式

缺點

- 專案複雜時，無法提供足夠的資訊
- 無法顯示各類活動相關程度（如作業完成後，後續何者作業始可開始）
- 無法評估活動提早或延後開工（完工），及不確定性風險因素對專案的影響等問題。
- Nicholas (2001) 指出，甘特圖無法清楚顯示工作元素間的相互關係，以及具有不適用大型專案等缺點。

桿狀圖

識別碼	任務名稱	排程工期	最早開始時間	最早完成時間	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
39	外牆防水施作	21 d	2022/4/25	2022/5/15			外牆防水施作 4/25 ■ 5/15			
40	B1F拆架	5 d	2022/5/16	2022/5/20			B1F拆架 5/15 ■ 5/20			
41	B1F土方回填夯實	21 d	2022/5/21	2022/6/10			B1F土方回填夯實 5/21 ■ 6/10			
42	1F區土建工程	38 d	2022/4/25	2022/6/1			1F區土建工程 4/25 ■ 6/1			
43	2F區土建工程	35 d	2022/6/2	2022/7/6			2F區土建工程 6/2 ■ 7/6			
44	3F區土建工程	42 d	2022/7/7	2022/8/17			3F區土建工程 7/7 ■ 8/17			
45	4F區土建工程	31 d	2022/8/18	2022/9/17			4F區土建工程 8/18 ■ 9/17			
46	5F區土建工程	31 d	2022/9/18	2022/10/18			5F區土建工程 9/18 ■ 10/18			
47	6F區土建工程	29 d	2022/10/19	2022/11/16			6F區土建工程 10/19 ■ 11/16			
48	7F區土建工程	29 d	2022/11/17	2022/12/15			7F區土建工程 11/17 ■ 12/15			
49	8F區土建工程	29 d	2022/12/16	2023/1/13			8F區土建工程 12/16 ■ 1/13			
50	R1F區土建工程	20 d	2023/1/14	2023/2/2			R1F區土建工程 1/14 ■ 2/2			
51	R2F區土建工程	20 d	2023/2/3	2023/2/22			R2F區土建工程 2/3 ■ 2/22			
52	建物外牆及門窗	245 d	2022/11/17	2023/7/19			建物外牆及門窗 11/17 ■ 7/19			
53	施工架拆架	10 d	2023/7/20	2023/7/29			施工架拆架 7/20 ■ 7/29			
54	鋼構-3F夾層及維修走道	246 d	2022/8/18	2023/4/20			鋼構-3F夾層及維修走道 8/18 ■ 4/20			

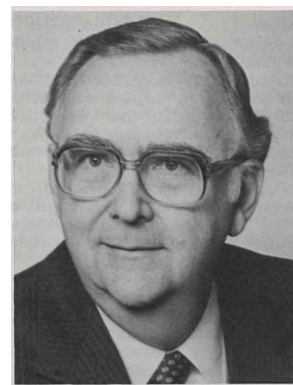
時程網圖(Schedule Network)

- 網圖表現的是一個模式 (model)或是計畫 (plan)，以時間、順序的方式展現一個專案如何被執行
- 經由要徑法計算可以決定專案中的要徑，也就是由專案完成的最長路徑中的作業來決定專案的最短時間，任何影響要徑作業的干擾，都將造成專案的逾期與延遲。
- 一開始發展的要徑計算技術，作業是在箭線上 (Activity-on-Arrow) 的，又稱為箭線圖
- 但是，現在的主流排程軟體，作業都是在結點上 (Activity-on-Node) 或稱先行式網圖PDM。
- 建議不要再拘泥使用箭線式網圖，**要使用排程軟體。**



時程網圖計算_要徑法 (CPM) (Critical Path Method)

要徑法為1959年杜邦(Du Pont) Morgan R. Walker與雷明頓公司(Remington Rand)James E. Kelly首創。其方法為找出網圖中最長的路徑，然後以在此路徑上的作業(要徑作業)作為控制進度的重點。



JAMES E. KELLEY, JR.



MORGAN R. WALKER

- 要徑法所使用的估計作業時間是單一或確定的，而計畫評核術則是使用機率性的估計作業時間。
- 要徑法可用於各類專案管理，包括工程軍事、軟體開發、研究項目、產品研發、工程、工廠和維護…等等



要徑法效益

- 合理預測整體工程的完成時程及各里程碑完成之目標時間
- 集中注意力於工程資源配當表中最受限制之**10%至20%部分**
- 各作業內所有預定開始與完成的最早與最晚時間表
- 所有要徑作業間之關係及影響它們之界面工作
- 有提前完工或趕工需求時，其預定計畫訂定之基本依據
- 研討施工替代方案之最快速評量工具
- 進度報告，記錄與分析之最佳依據
- 評估工程變更設計及各種工程延誤對時程影響的計算基礎

結點法與箭線法

- 結點法：作業在結點上的網圖，又稱PDM (Precedence Diagramming Method) or AON(Activity-On-Node)
- 箭線法：作業在箭線上的網圖ADM(Arrow. Diagramming Method) or AOA(Activity-On-Arrow)作業在箭線上的網圖
- AON 網路圖比傳統AOA 網路圖，多了下列優點Hillier and Lieberman (2001)：
 1. AON 網路圖比AOA 網路圖容易建構。
 2. AON 網路圖係以圖形化表示，比較直覺易懂。
 3. 當專案排程需調整或改變時，AON 網路圖較AOA 網路圖容易修正。
 4. AOA 方式繪圖不須用到虛作業，網路圖的繪製較為容易。

計畫評核術 (PERT)

(Program Evaluation and Review Technique)

- 計畫評核術是用來評核計畫成功機率的一種技術。1957年美國海軍特案辦公室(Navy Special Project Office)與承包商洛克基德公司(Lock-heed)為發展北極星飛彈計畫(Polaris Missile)共同發展出一套管理系統，該計畫為創新的活動，具高度不確定性，缺乏實際工作經驗。因此，無法得知各作業真正的工期，必須採用三時估計法(Three times estimate)推估合理的工期。
- PERT主要用於那些經驗或歷史數據不足以估算項目中單個作業時間的專案

PERT與CPM之比較

相同之處：主要在概念上

- 基本假設相同
 - 每個作業必須是獨立的
 - 作業間的關係是固定的
 - 先行作業必須先完成，後續作業才可進行，而且不可有迴路(Loop)
 - 要徑與次要徑之間可能有轉換的問題存在
- 同以網圖分析為基本工具
- 計算要徑時，找出關鍵性作業
- 必須使用電子計算機，以完成細部計畫網圖的計算

PERT 與 CPM之比較

相異之處：主要在作業時間估計上。

- PERT考慮作業時間的不確定因素，而採三時估計法，CPM則採單時估計法
 - 三時估計法
 - $D=(a+4m+b)/6$
 - a：樂觀時間
 - m：最可能時間
 - b：悲觀時間
 - 單時估計法
- PERT可以計算如期完工的可能性(機率)，以此來評估進度計畫的可行性，而CPM則無此考慮。

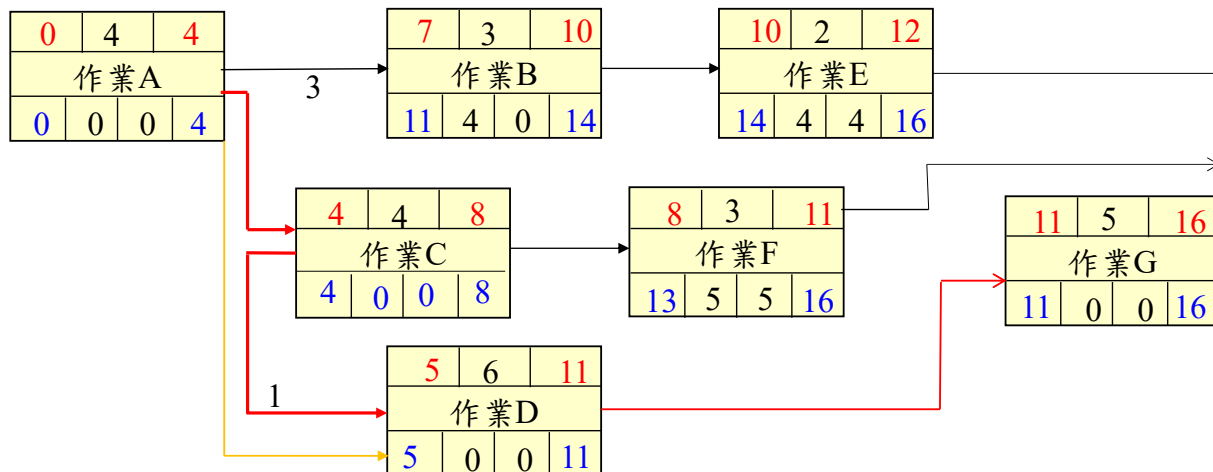
所以進度表的格式？

- PDM or ADM (勸大家不要自找麻煩)
- 用MS Project 或是 P6 排程
 - 標示施工詳圖送審日期、主要器材設備訂購與進場之日期、各項工作之起始日期、各類別工人調派配置日期及人數等，並標示契約之施工要徑
 - 所以輸出的報表的資料區要包含作業代碼、名稱、ES、EF、LS、LF、Dur、TF等8項資訊
- S曲線 就用Excel繪製Bar-Chart套上累積進度曲線

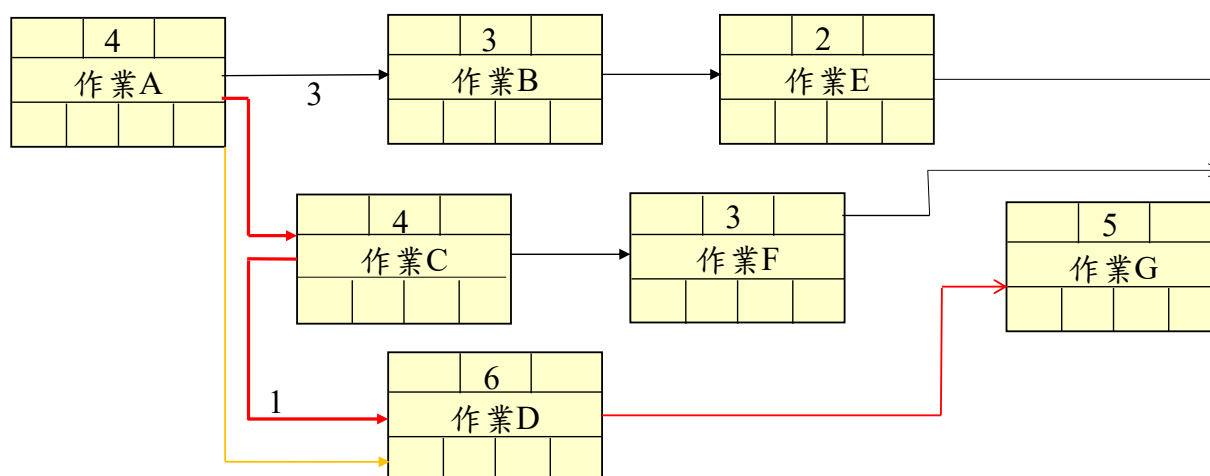
先行式網圖法 (PDM)計算 (Precedence Diagramming Method)

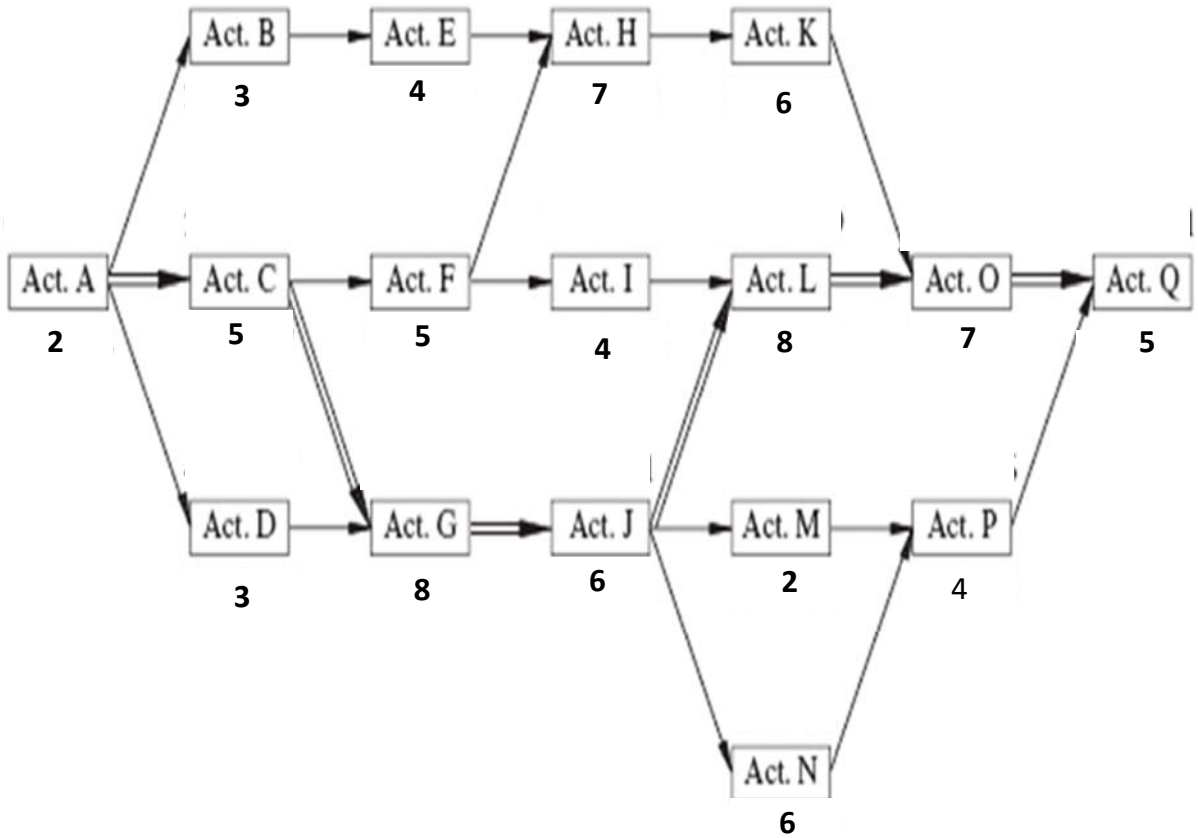
- 最早時程：前進計算法，加法，取大
- 最晚時程：後退計算法，減法，取小

ES	Dur	EF	
作業名稱及編號			
LS	TF	FF	LF

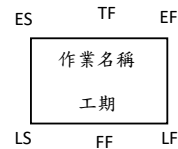
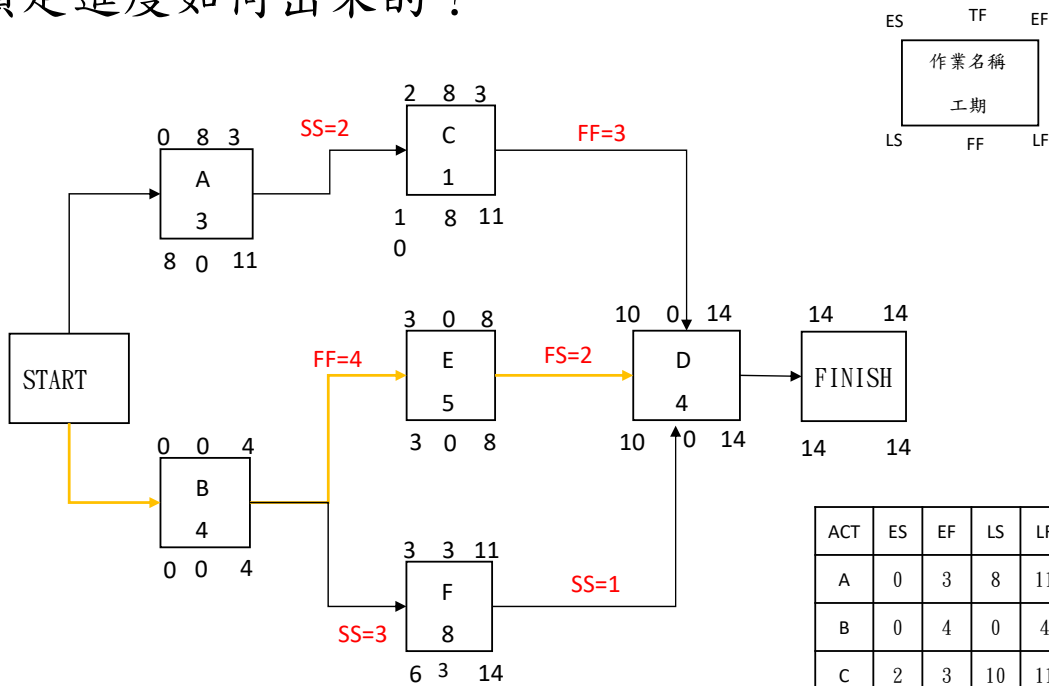


ES	Dur	EF	
作業名稱及編號			
LS	TF	FF	LF





預定進度如何出來的？

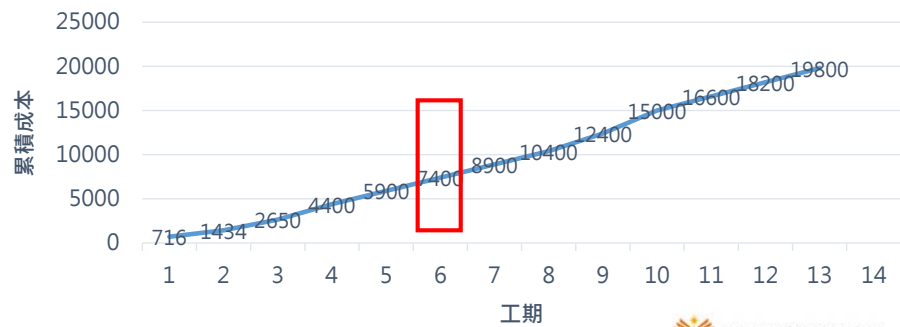


ACT	ES	EF	LS	LF	TF	FF
A	0	3	8	11	8	0
B	0	4	0	4	0	0
C	2	3	10	11	8	8
D	10	14	10	14	0	0
E	3	8	3	8	0	0
F	3	11	6	14	3	3

ES-Curve

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
F				1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000			
E				500	500	500	500	500						
D											1600	1600	1600	1600
C			500											
B	250	250	250	250										
A	466	468	466											
總和	716	718	1216	1750	1500	1500	1500	1500	1000	1000	2600	2600	1600	1600
ES-Curve	716	1434	2650	4400	5900	7400	8900	10400	11400	12400	15000	16600	18200	19800

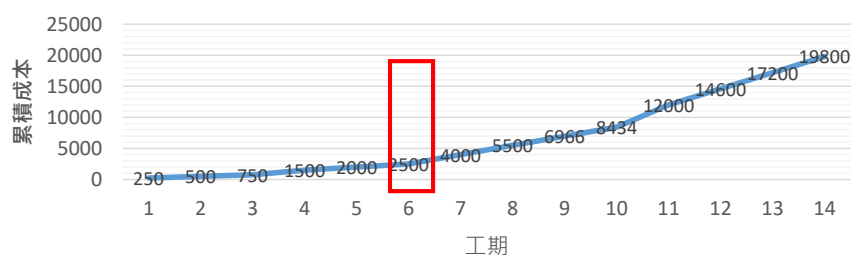
ES-Curve



LS-Curve

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
F							1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
E				500	500	500	500	500						
D											1600	1600	1600	1600
C											500			
B	250	250	250	250										
A									466	468	466			
總和	250	500	750	1500	2000	2500	4000	5500	6966	8434	12000	14600	17200	19800
LS-Curve	250	500	750	1500	2000	2500	4000	5500	6966	8434	12000	14600	17200	19800

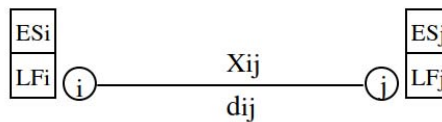
LS-Curve



箭線式網圖法(ADM) (Arrow Diagramming Method)

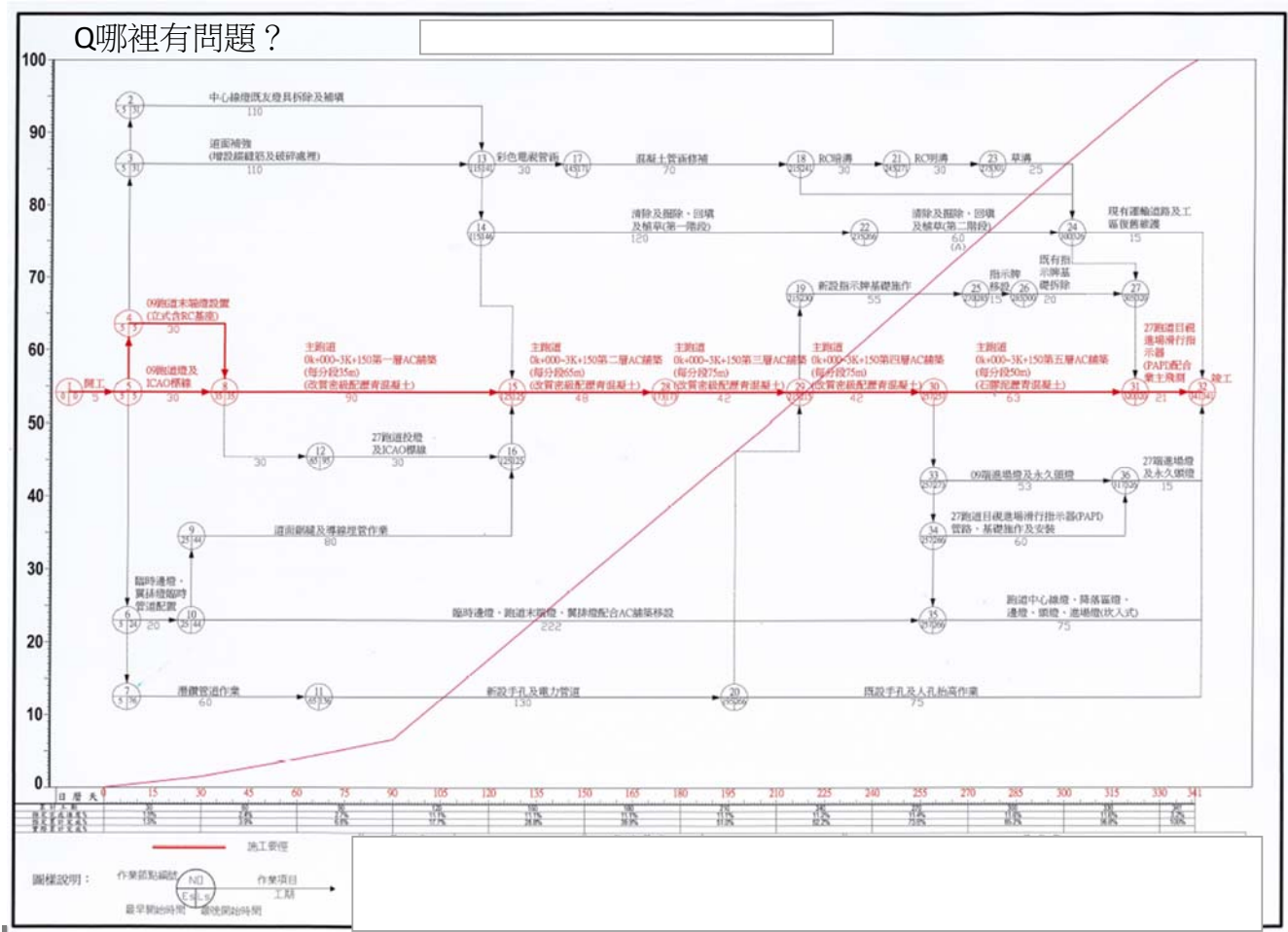
● 箭線式網圖計算

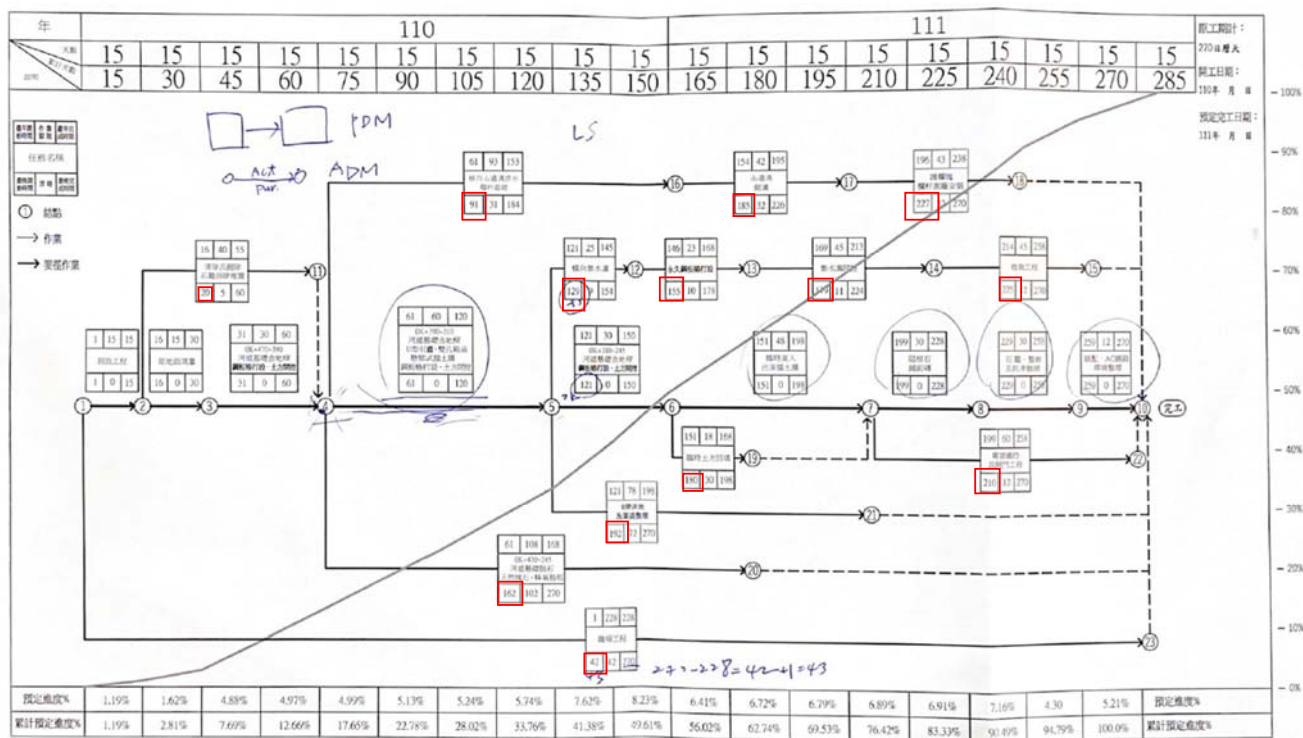
- 最早開始時間(Early Start ; ES)
- 最早完成時間(Early Finish ; EF)=ES+Dur.
- 最晚完成時間(Late Finish ; LF)
- 最晚開始時間(Late Start ; LS)=LF-Dur.



依照定義，可得下列關係式：

- (1) $ES_{ij} = ES_i$
- (2) $EF_{ij} = ES_{ij} + dij = ES_i + dij$
- (3) $LF_{ij} = LF_j$
- (4) $LS_{ij} = LF_{ij} - dij = LF_j - dij$

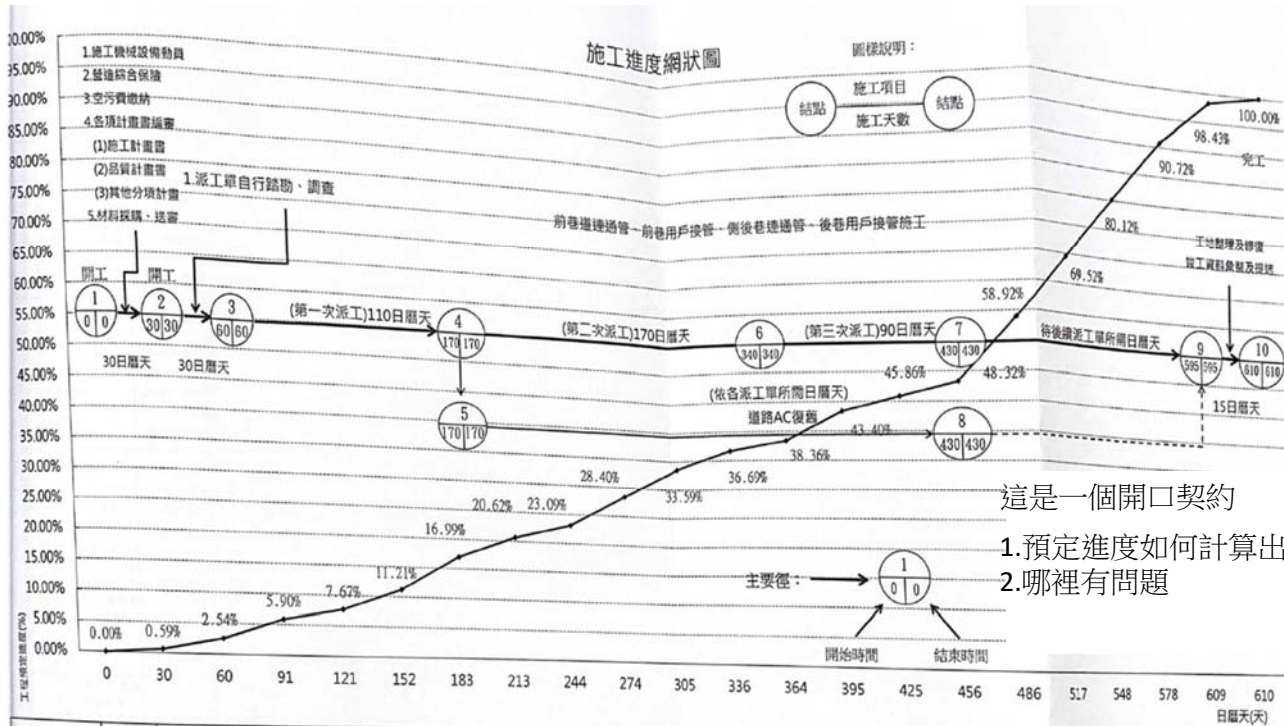




一共計算錯誤13個結點

如果結點從1開始

後=>前 +1
前=>後 -1



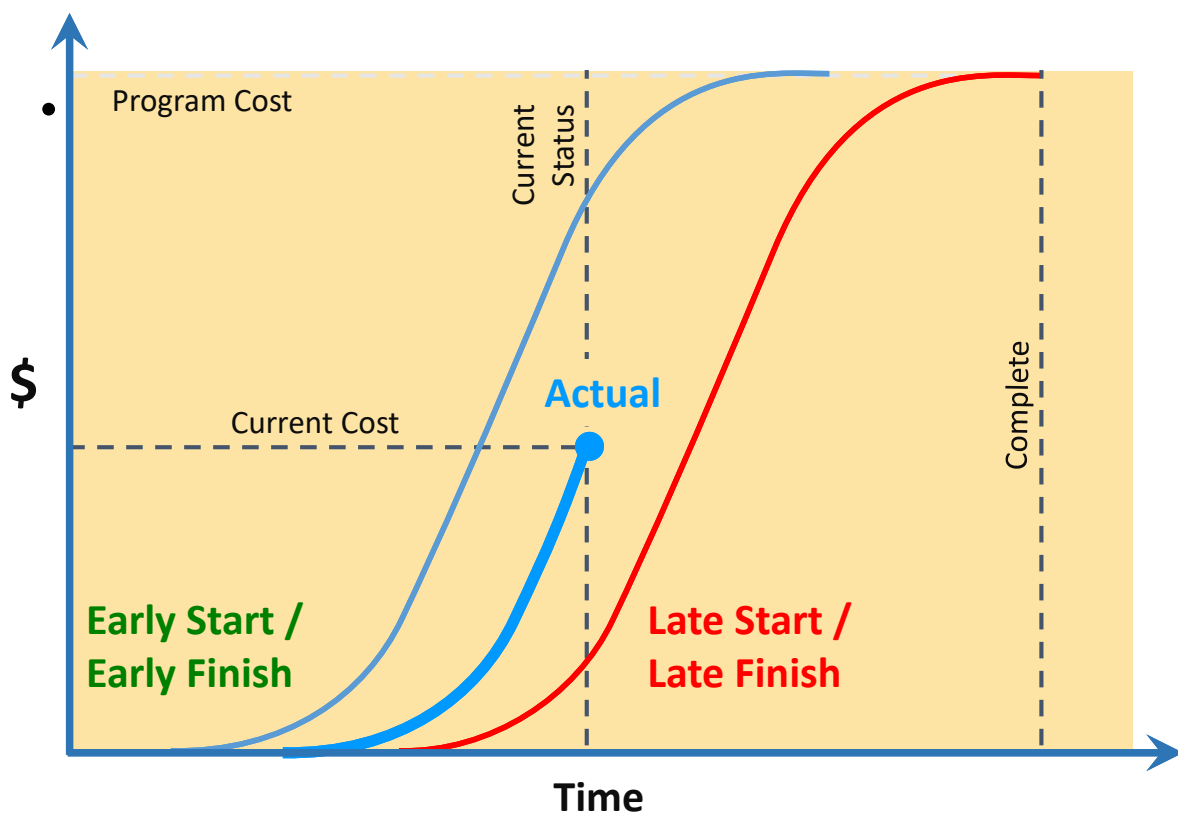
這是一個開口契約

1. 預定進度如何計算出來
2. 哪裡有問題

年度(年)	0	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	111	111	111	111	111	111	111	111	111		
月份(月)	0	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
各階段工期(天)	0	30	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	11
累積使用工期(天)	0	30	60	91	121	152	183	213	244	274	305	336	364	395	425	456	486	517	548	578	609	610
當月預定進度(%)	0.00%	0.59%	1.95%	3.36%	1.77%	3.54%	5.78%	3.63%	2.47%	5.31%	5.19%	3.10%	1.67%	5.04%	2.46%	2.46%	10.60%	10.60%	10.60%	7.71%	1.57%	
累計預定進度(%)	0.00%	0.59%	2.54%	5.90%	7.67%	11.21%	16.99%	20.62%	23.09%	28.40%	33.59%	36.69%	38.36%	43.40%	45.86%	48.32%	58.92%	69.52%	80.12%	90.72%	98.43%	100.00%
當月預定金額(元)	-	423,030	1,398,150	2,409,120	1,269,090	2,538,180	4,144,260	2,602,710	1,770,990	3,807,270	3,721,230	2,222,700	1,197,390	3,613,690	1,763,820	1,763,820	7,600,200	7,600,200	7,500,200	7,600,200	5,526,070	1,125,690
累計預定金額(元)	-	423,030	1,821,180	4,230,300	5,499,390	8,037,570	12,181,830	14,784,540	16,555,530	20,362,800	24,084,030	26,306,730	27,504,120	31,117,800	32,881,620	34,645,440	42,245,640	49,845,840	57,446,040	65,046,240	70,574,330	71,700,000

進度的計算方式

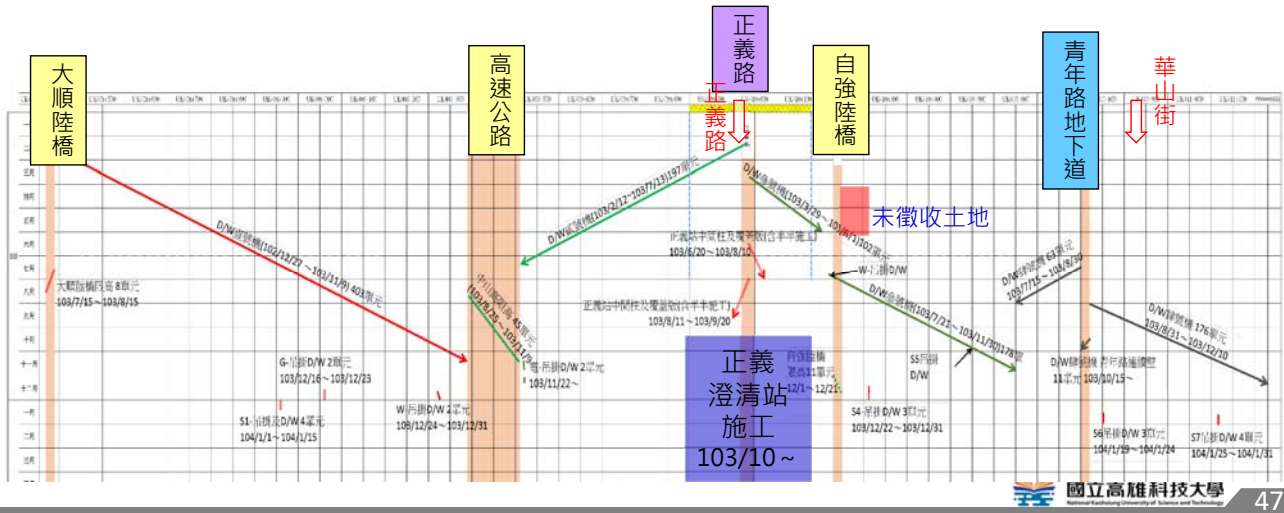
- 完成價值(Earned Value)
- 數量完成(Quantities completed)
- 加權值(Point Value or Weight Value)
- 工期耗用(Duration consumed)



**地鐵計畫連續壁施工時間里程碑圖

為能掌握整體時程，確保計畫依據各要徑進行，將已排定之時程表中主要工作項目繪製成時間里程碑圖，其優點如下：

- 供管理者更容易了解預定施工進度及完成日期
- 將各工項之關係表示於圖表中，供管理者直覺了解工項間之介面時程，易於掌握要徑項目
- 更能依據完成比例、進度線形之斜率直覺了解、比較各工作面之工率



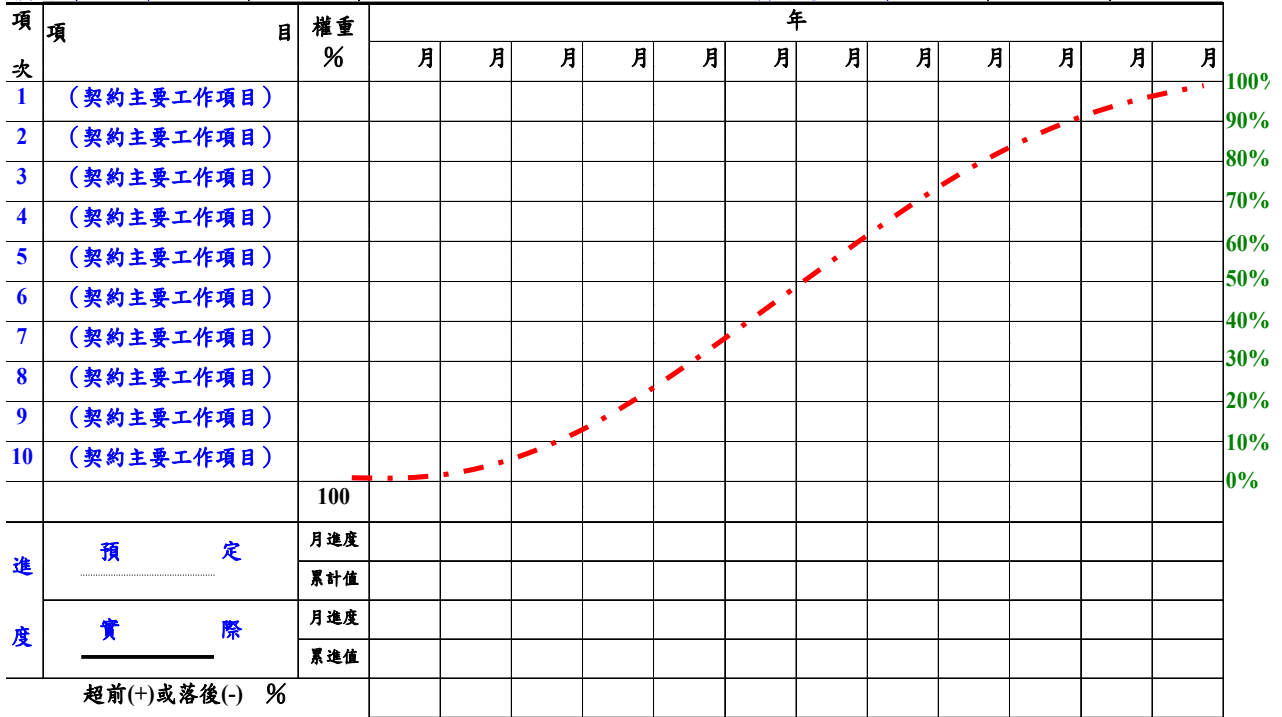
進度表案例說明

預定進度網狀圖範例

(機關全銜)(工程名稱)

進度曲線表(預定進度表)

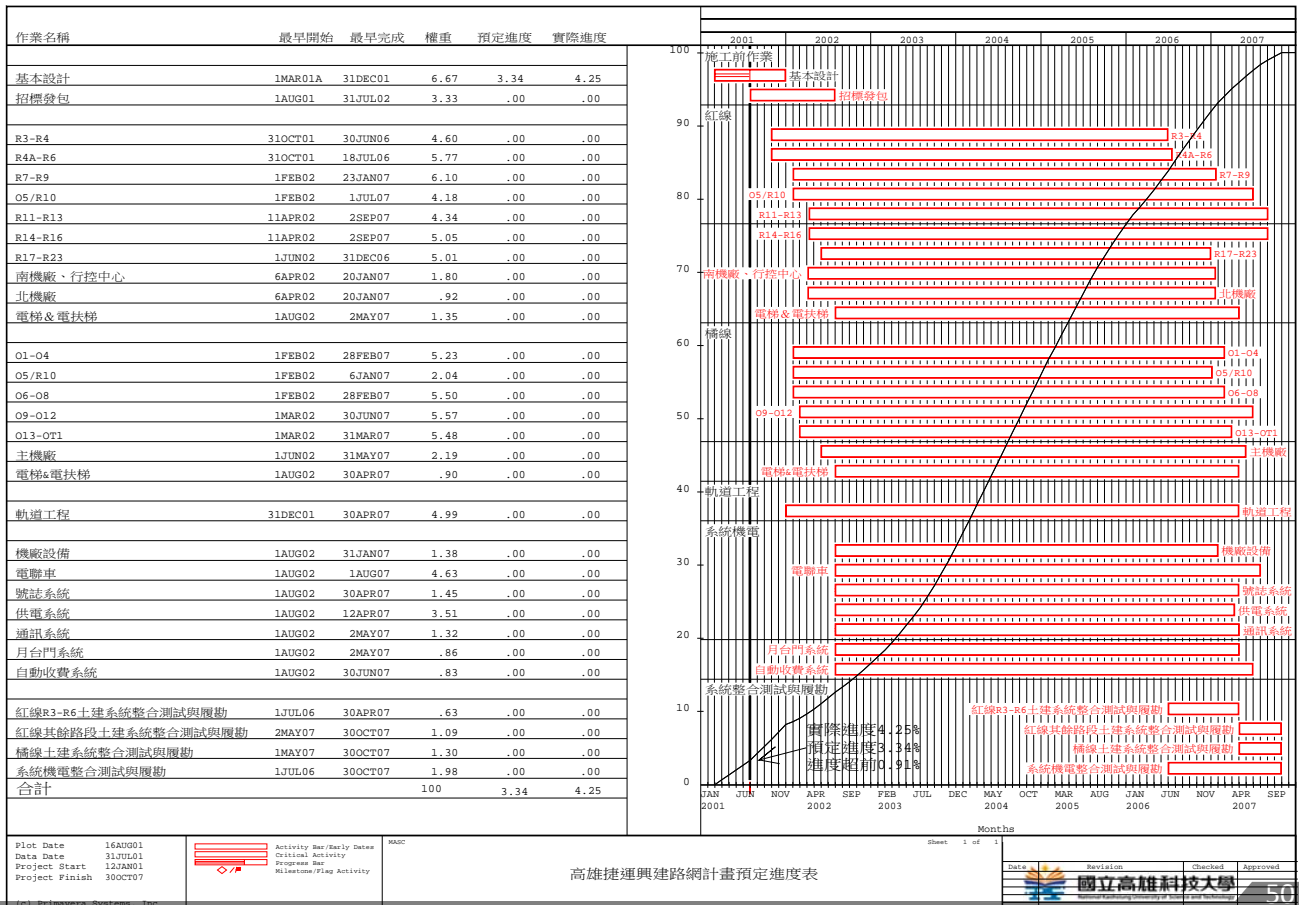
預定開工日期 年 月 日 預定完工日期 年 月 日



承包商全名
(簽章)

工程監造單位或工程司代表
(簽章)

工程主辦機關或工程司
(簽章)



Late Schedule

項次	工作項目	開始時間	結束時間	金額(元)
A	假設工程	2020/12/21	2021/2/3	2,632,354
B.01	基礎開挖	2021/2/4	2021/12/6	3,405,811
B.02.01	地下室	2021/5/3	2021/7/6	7,661,490
B.02.03	地上一層	2021/7/12	2021/8/1	6,709,594
B.02.04	地上二層	2021/8/9	2021/8/29	6,278,944
B.02.05	地上三層	2021/8/30	2021/9/19	6,007,292
B.02.06	地上四層	2021/9/20	#####	5,903,220
B.02.07	地上五層	2021/10/11	#####	5,925,730
B.02.08	地上六層	2021/10/29	#####	4,816,181
B.02.09	屋頂層	2021/11/15	2021/12/6	767,748
C.01	室內地坪裝修	2021/11/30	2022/8/29	4,584,055
C.02	室內牆面裝修	2021/10/31	2022/2/27	4,450,398
C.03	室內天花裝修	2021/10/1	2022/1/28	1,997,540
C.04	門窗工程	2021/10/31	2022/1/28	6,755,720
C.05	外牆裝修	2021/12/7	2022/4/5	11,085,734
C.06	雜項(防水)工程	2022/2/28	2022/3/29	1,389,563
D	排水工程	2022/2/5	2022/3/6	823,969
E	指標工程	2022/2/20	2022/3/21	683,100
F	景觀鋪面工程	2022/3/7	2022/3/30	111,264
G	水電設備工程	2021/11/30	2022/4/29	20,000,000
職業安全衛生管理費	2020/12/21	2022/4/29	305,969	0.27%
品質管制作業費	2020/12/21	2022/4/29	713,928	0.62%
材料檢驗驗費	2020/12/21	2022/4/29	305,969	0.27%
廠商管理費及利潤	2020/12/21	2022/4/29	5,915,403	5.15%
營造綜合保險費	2020/12/21	2022/4/29	203,979	0.18%
營業稅	2020/12/21	2022/4/29	5,471,748	4.76%

時間
單月預定進度
單月累積進度

00000新建工程 分月預定進度表



109年	110年												111年					
12月	01月	02月	03月	04月	05月	06月	07月	08月	09月	10月	11月	12月	01月	02月	03月	04月	5月	6月
0.63%	1.78%	0.44%	0.34%	0.33%	3.69%	3.79%	7.30%	7.37%	8.69%	10.23%	6.47%	12.04%	12.68%	8.66%	9.59%	5.96%		
0.63%	2.41%	2.85%	3.19%	3.52%	7.21%	11.00%	18.30%	25.67%	34.36%	44.59%	51.06%	63.10%	75.79%	84.45%	94.04%	100.00%		

Early Schedule

項次	工作項目	開始時間	結束時間	金額(元)
A	假設工程	2020/12/21	2021/2/3	2,632,354
B.01	基礎開挖	2021/2/4	2021/12/6	3,405,811
B.02.01	地下室	2021/5/3	2021/7/6	7,661,490
B.02.03	地上一層	2021/7/12	2021/8/1	6,709,594
B.02.04	地上二層	2021/8/9	2021/8/29	6,278,944
B.02.05	地上三層	2021/8/30	2021/9/19	6,007,292
B.02.06	地上四層	2021/9/20	#####	5,903,220
B.02.07	地上五層	2021/10/11	#####	5,925,730
B.02.08	地上六層	2021/10/29	#####	4,816,181
B.02.09	屋頂層	2021/11/15	2021/12/6	767,748
C.01	室內地坪裝修	2021/11/30	2022/8/29	4,584,055
C.02	室內牆面裝修	2021/10/31	2022/2/27	4,450,398
C.03	室內天花裝修	2021/10/1	2022/1/28	1,997,540
C.04	門窗工程	2021/10/31	2022/1/28	6,755,720
C.05	外牆裝修	2021/12/7	2022/4/5	11,085,734
C.06	雜項(防水)工程	2022/2/28	2022/3/29	1,389,563
D	排水工程	2022/2/5	2022/3/6	823,969
E	指標工程	2022/2/20	2022/3/21	683,100
F	景觀鋪面工程	2022/3/7	2022/3/30	111,264
G	水電設備工程	2021/11/30	2022/4/29	20,000,000
職業安全衛生管理費	2020/12/21	2022/4/29	305,969	0.27%
品質管制作業費	2020/12/21	2022/4/29	713,928	0.62%
材料檢驗驗費	2020/12/21	2022/4/29	305,969	0.27%
廠商管理費及利潤	2020/12/21	2022/4/29	5,915,403	5.15%
營造綜合保險費	2020/12/21	2022/4/29	203,979	0.18%
營業稅	2020/12/21	2022/4/29	5,471,748	4.76%

時間
單月預定進度
單月累積進度

00000新建工程 分月預定進度表



109年	110年												111年					
12月	01月	02月	03月	04月	05月	06月	07月	08月	09月	10月	11月	12月	01月	02月	03月	04月	5月	6月
0.63%	1.78%	0.44%	0.34%	0.33%	3.69%	3.79%	7.30%	7.37%	8.69%	10.35%	8.72%	11.64%	11.64%	9.10%	9.98%	4.22%		
0.63%	2.41%	2.85%	3.19%	3.52%	7.21%	11.00%	18.30%	25.67%	34.36%	44.71%	53.43%	65.07%	76.71%	85.80%	95.78%	100.00%		

這是『詳細價目表』的項目權重
不是網圖『作業』項目權重

施工項目	單位	契約數量	設計權重
發包工程費			
土木工程			70.168
土方工作，挖方（含小搬運）	M3	29,103.0	1.36%
土方工作，填方（含壓實）	M3	16,000.0	1.015
路基整理，整平夯實費	M3	16,000.0	0.374
護坡，坡面整理	M2	5,153.0	0.163
場鑄結構混凝土用模板，甲種	M2	146.0	0.114
場鑄結構混凝土用模板，普通模板，乙種	M2	8,194.0	5.39
造型模板	M2	861.0	0.404
場鑄結構混凝土用模板，預鑄混凝土	M2	126.0	0.069
結構混凝土，預拌，140kgf/cm ² ，第1型水泥，含澆置及搗實	M3	368.0	1.325
結構混凝土，預拌，210kgf/cm ² ，第1型水泥，含澆置及搗實	M3	3,303.0	12.931
鋼筋及加工組立(含彎紮)	KG	264,166.0	11.025
天然塊石	T	1,155.0	1.627

網圖之作業項目要有**對應之權重**，
並作為**S曲線**計算依據

Item	Description	start	finish	value	109年12月	110年01月	110年02月	110年03月	110年04月	110年05月	110年06月	110年07月	110年08月	110年09月	110年10月	110年11月	110年12月	111年01月	111年02月	111年03月	111年04月		
A	假設工程	2020/1/21	2021/2/3	2,632,354	643,464	1,813,399	175,490																
B.01	基礎開挖	2021/2/4	2021/12/6	3,405,811			278,253	345,033	333,903	345,033	333,903	345,033	345,033	333,903	345,033	333,903	66,781						
B.02.01	地下室	2021/5/3	2021/7/6	7,661,490					3,418,203	3,536,072	707,214												
B.02.03	地上一層	2021/7/12	2021/8/1	6,709,594							6,390,090	319,504											
B.02.04	地上二層	2021/8/9	2021/8/29	6,278,944								6,278,944											
B.02.05	地上三層	2021/8/30	2021/9/19	6,007,292									5,435,169										
B.02.06	地上四層	2021/9/20	2021/10/10	5,903,220									3,092,163	2,811,057									
B.02.07	地上五層	2021/10/11	2021/10/28	5,925,730										5,925,730									
B.02.08	地上六層	2021/10/29	2021/11/14	4,816,181										849,914	3,966,267								
B.02.09	屋頂層	2021/11/15	2021/11/26	767,748											558,362	209,386							
C.01	室內地坪裝修	2021/11/30	2022/8/29	4,584,055											38,200	1,184,214	1,184,214	1,099,613	1,107,813				
C.02	室內牆面裝修	2021/10/31	2022/2/27	4,450,398											37,087	1,112,600	1,149,686	1,149,686	1,001,340				
C.03	室內天花裝修	2021/10/1	2022/1/28	1,997,540											516,031	499,385	516,031	466,093					
C.04	門窗工程	2021/10/31	2022/1/28	6,755,720											75,064	2,251,907	2,326,970	2,101,780					
C.05	外牆裝修	2021/12/7	2022/4/5	11,085,734													2,309,528	2,863,815	2,586,671	2,863,815	461,906		
C.06	樓頂防水工程	2022/2/28	2022/9/29	1,389,563															46,319	1,343,244			
D	排水工程	2022/2/5	2022/3/6	823,969															659,175	164,794			
E	指標工程	2022/2/20	2022/9/21	683,100															204,930	478,170			
F	景觀鋪面工程	2022/5/7	2022/9/30	111,264																111,264			
G	水電設備工程	2021/1/30	2022/4/29	20,000,000											132,450	4,105,960	4,105,960	3,708,609	4,105,960	3,841,060			
	職業安全衛生管理費	2020/1/21	2022/4/29	305,969	1930	5440	1361	1035	1002	11290	11610	22327	22547	26584	31680	26679	35606	35615	27830	30525	12908		
	品質管制作業費	2020/1/21	2022/4/29	713,928	4504	12694	3176	2415	2337	26343	27090	52096	52096	62029	73919	62252	83080	83101	64937	71225	30121		
	材料檢驗費	2020/1/21	2022/4/29	305,969	1930	5440	1361	1035	1002	11290	11610	22327	22547	26584	31680	26679	35606	35615	27830	30525	12908		
	廠商管理費及利潤	2020/1/21	2022/4/29	5,915,403	37321	105177	26317	20012	19366	218268	224459	431656	439905	513952	612475	515798	688376	688550	538046	590153	249572		
	營造綜合保險費	2020/1/21	2022/4/29	203,979	1287	3627	907	690	668	7526	7740	14885	15031	17722	21120	17786	23737	23743	18553	20350	8607		
	營業稅	2020/1/21	2022/4/29	5,471,748	34522	97289	24343	18511	17914	201898	207624	399281	403212	475405	566539	477113	636748	636909	497693	545892	230855		
					109年12月	110年01月	110年02月	110年03月	110年04月	110年05月	110年06月	110年07月	110年08月	110年09月	110年10月	110年11月	110年12月	111年01月	111年02月	111年03月	111年04月		
					單月執行金額	724,958	2,043,066	511,208	388,731	376,192	4,239,851	4,360,108	8,384,909	8,467,456	9,983,511	11,897,329	10,019,381	13,371,709	13,375,080	10,451,546	11,463,730	4,847,936	
					累計執行金額	724,958	2,768,025	3,279,233	3,667,964	4,044,156	8,284,007	12,644,115	21,029,025	29,496,480	39,479,991	51,377,320	61,396,701	74,768,410	88,143,491	98,595,037	110,058,767	114,906,703	

預定進度表與S曲線如何製作

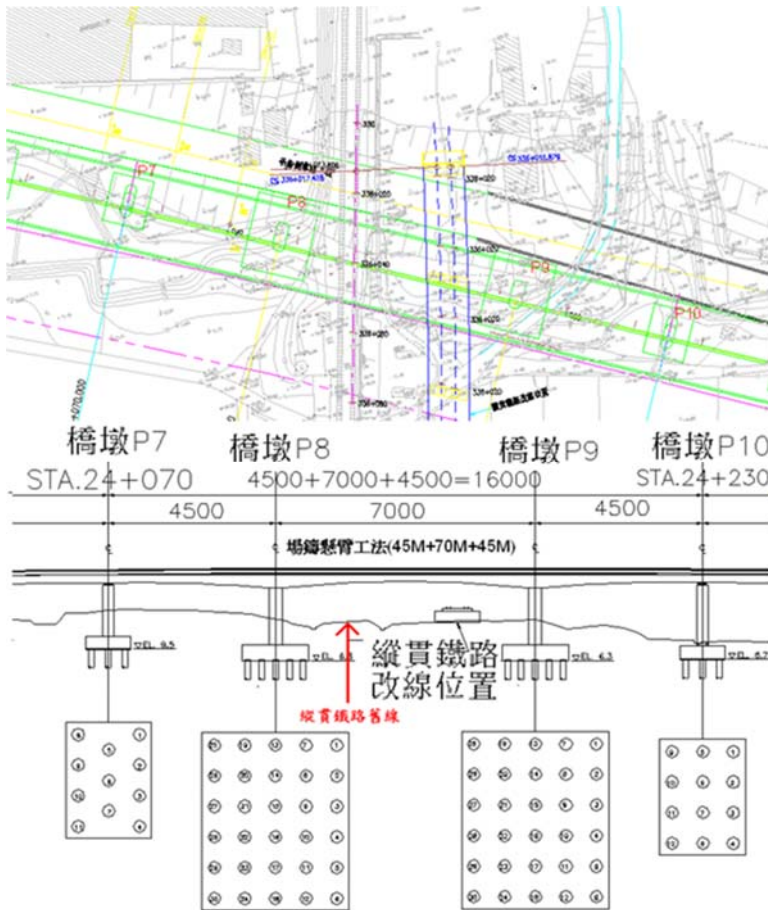
- WBS結構定義作業項目
- 工率分析工期
- 決定施工順序
- 使用電腦排程(P6或是Project)軟體進行排程
產生預定進度表，決定要徑及各作業時間
- 使用試算表(excel)進行

預定進度繪製案例說明

茲有一採場鑄懸臂工法公路橋梁工程，跨越台鐵縱貫鐵路，因此兩標段施工時程重疊，經介面協商後台鐵縱貫鐵路改建工程標案先交付場地予公路橋梁工程標案，於六個月內完成基樁、基礎、墩柱及結構回填施作，並回復原地表狀況再交回台鐵縱貫鐵路改建工程標案於一個月內完成預力I型梁吊梁施工作業，試安排公路橋梁工程相關作業順序與預定進度。

限制條件

1. P7、P10基樁各為34M(11支)及30M(12支)。基礎均為14×10×3.5M。墩柱高15M，分為3+6+6M三昇層施工。
2. P8、P9基樁均為40M(30支)。基礎均為22×18×4.2M。墩柱高15M，分為3+6+6M三昇層施工。
3. 場鑄懸臂工法P8、P9墩頂各有一柱頭節塊、工作車於P8、P9各兩部可同時進行場鑄節塊平衡施工。
4. 場鑄節塊：第一、三跨各10塊(邊跨之三個節塊以就地支撐施作)，第二跨14塊+一閉合節塊(一節塊循環施工時程7天)。



P7~P8：第一跨、P8~P9：第二跨、P9~P10：第三跨

邊跨定義：鄰近P7、P10之半跨

各作業項目之工率可自行設定，惟以合理為限

懸臂工法橋樑作業時分析說明

一、農路改道、整地放樣=10天。

二、基樁工程：

1. P7基樁=樁長34m，空掘約9m=每支1.5天×11支=17天+3天移機=20天。

2. P8、P9基樁=樁長40m，空掘約9m=每支2天×30支=60天+5天進場組機=65天。

3. P10基樁=樁長30m，空掘約5m=每支1天×12支=12天+3天移機=15天。

三、基礎工程：

1. P7基礎=開挖9m，應採16m鋼板樁及三層水平支撐。

- 1) 基樁養護期21天。
- 2) 鋼板樁打設3天，支撐架設1+1+2=4，小計7天。
- 3) 開挖四次=1+2+2+2=7天。
- 4) 樁頭打除及整修=3天。
- 5) 基礎施工=6天。

1)~5)小計=44天

2. P8及P9基礎：開挖9m，應採16m鋼鈹樁及三層水平支撐。

- 1) 基樁養護期21天。
- 2) 鋼鈹樁打設4天，支撐架設6天，小計10天。
- 3) 開挖四次=2+2+3+3=10天。
- 4) 樁頭打除及整修=5天。
- 5) 基礎施工10天。

1)~5)小計=56天

3. P10基礎：開挖5m，應採9~13m鋼鈹樁，及一層水平支撐。

- 1) 基樁養護期21天。
- 2) 鋼鈹樁打設2天，支撐架設1天，小計3天。
- 3) 開挖二次=1+2=3天。
- 4) 樁頭打除及整修3天。
- 5) 基礎施工=6天。

1)~5)小計=36天

四、墩柱工程：

1. 高度15m，分為3m+6m+6m三昇層施工，另考量工作架組拆及墩柱主筋搭接時間，每一昇層工時分別以5天+10天+15天為宜，合計30天。
2. 墩柱完成後，需施作項目如下：
 - 1) P7墩柱：拆除水平支撐及鋼鈹樁=3天+3天=6天及基礎回填約8天，小計14天(共44天)
 - 2) P8及P9墩柱：拆除水平支撐及鋼鈹樁=6天+4天=10天及基礎回填約9天，小計19天(共49天)。
 - 3) P10墩柱：拆除水平支撐及鋼鈹樁=3天及基礎回填約3天，小計6天(共36天)

五、P8及P9柱頭節塊，約45天。

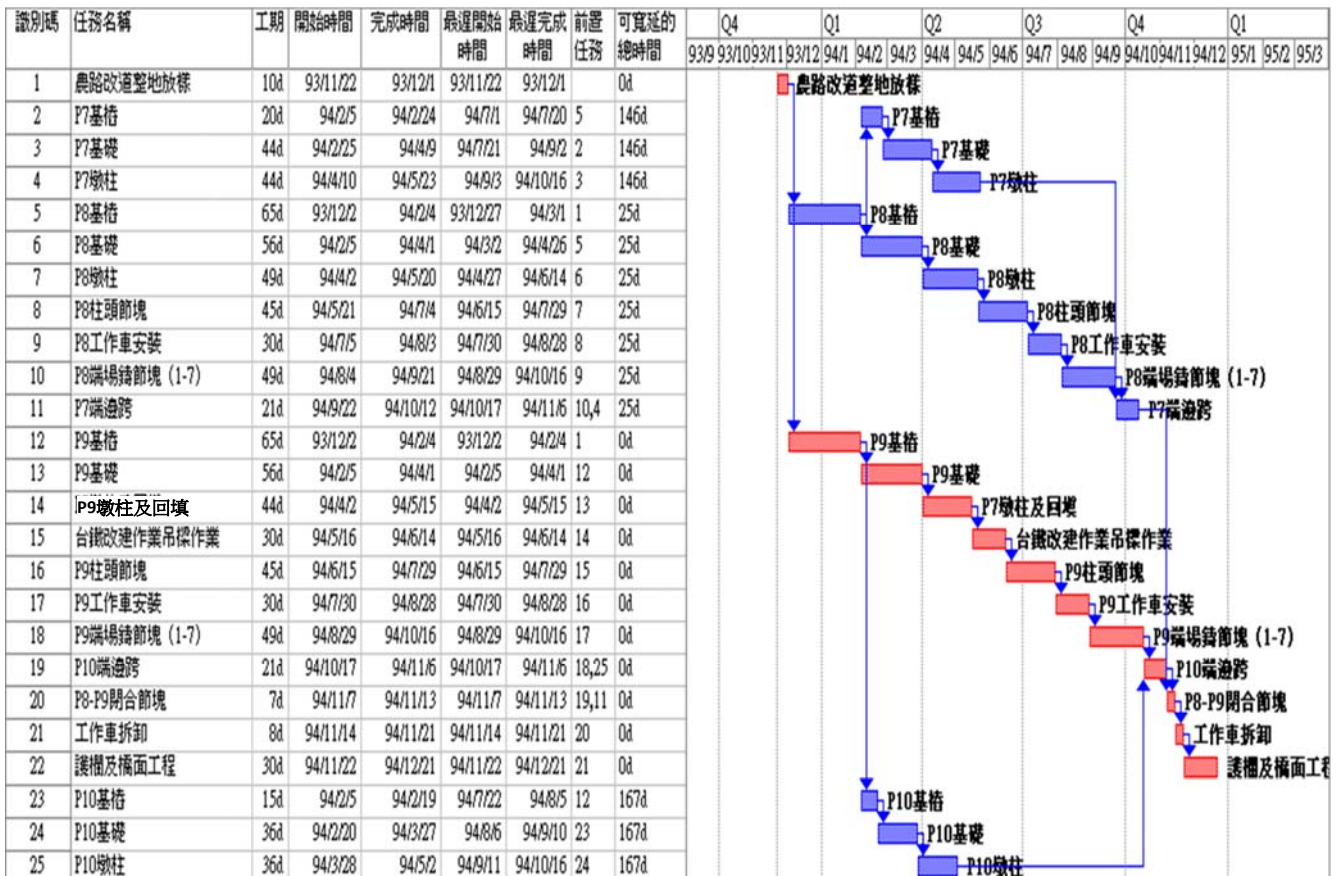
六、場鑄節塊：

1) 標準節塊=7天×7塊/邊=49天。

2) 邊跨節塊+閉合節塊=7天×3塊=21天

小計70天

七、護欄及橋面工程:30天。



簡報完畢
敬請指教

