

2017年
台灣地理資訊學會
年會暨學術研討會
7.3 Mon~7.4 Tue



水土保持工程管考系統 大數據應用需求規劃

陳俊愷 林伯勳 顏川舜 吳瑞鵬

財團法人中興工程顧問社防災科技研究中心
行政院農業委員會水土保持局保育治理組

簡報大綱



計畫概述



計畫
成果

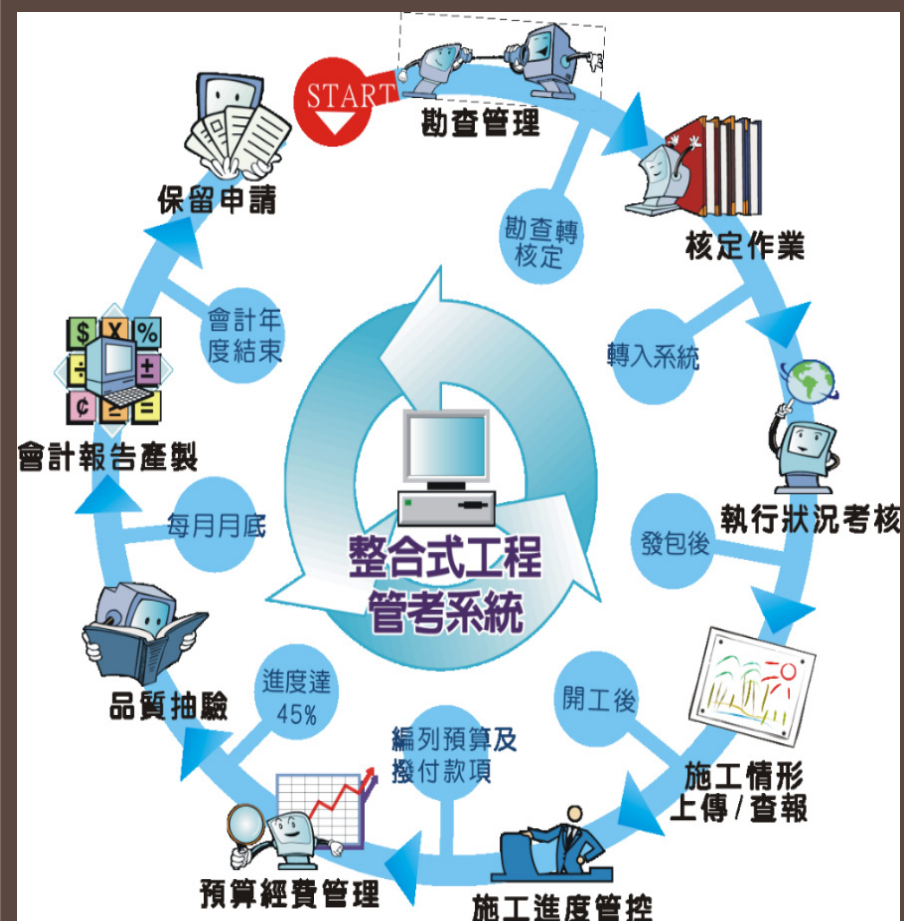


結論
建議

計畫概述 (1/2)

自民國90年起，為有效管理各項工程執行情形與經費進度，已建立**工程管考系統**

系統依**工程生命週期**及**業務流程**資訊化管理



資料

系統已累積龐大的資料量

統計自90年迄今，**工程件數3萬多筆**

統計自90年迄今，**工程管控總經費1.6兆元**

每件工程至少紀錄255個欄位，**結構化資料至少高達32,822,815筆**

功能

完整提供各業務單位管控需求

超過一百項業務功能

使用者

系統使用者已超過3,000人

系統平均每月使用次數為5,313人次



水保局
各分局



縣市政府
鄉鎮市公所



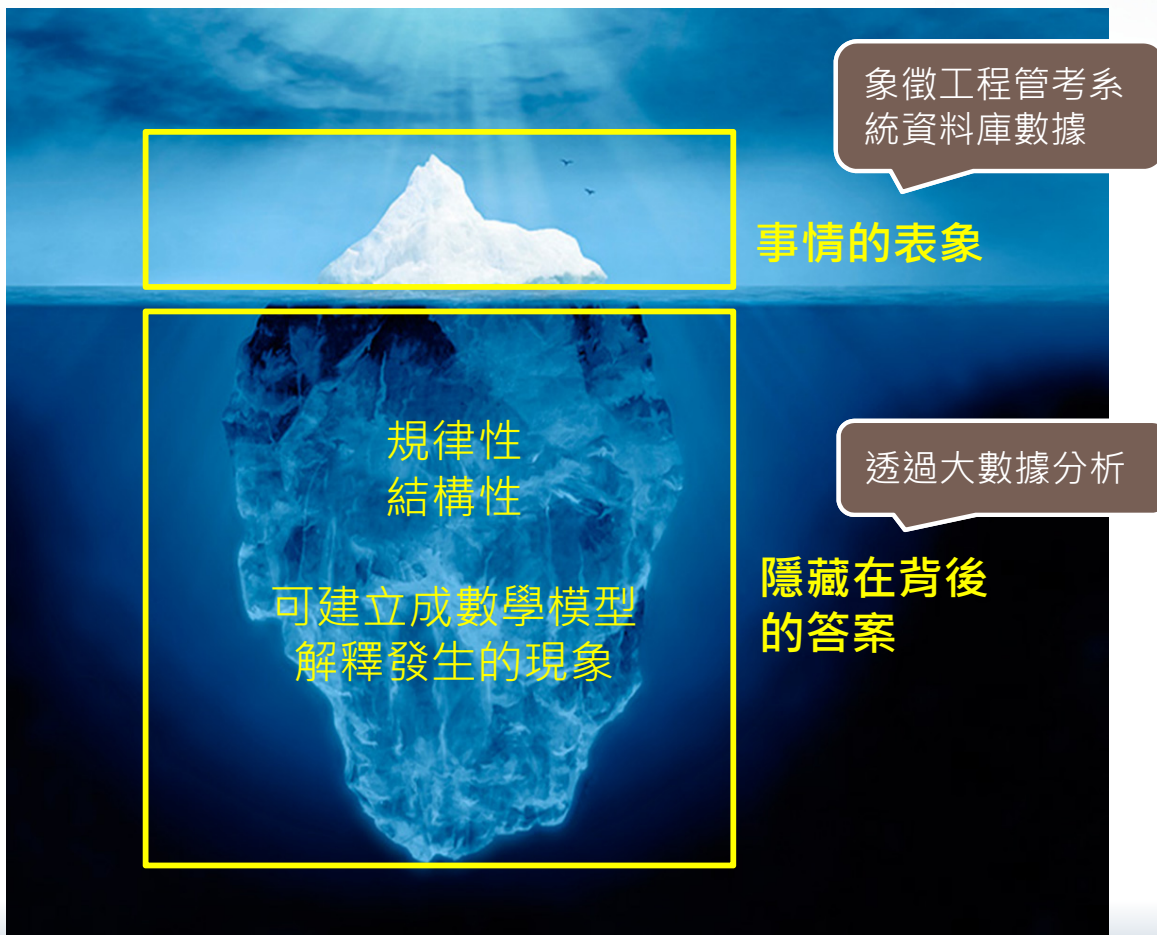
監造單位
施工單位



一般民眾

計畫概述 (2/2)

- **過去**管考系統僅透過**基礎統計**方式呈現如某一計畫工程發包件數、發包率、總執行進度等訊息
- 隨著**大數據技術的進步**，過去難以理解或發現的事實，現今已不再變得遙不可及



計畫目標

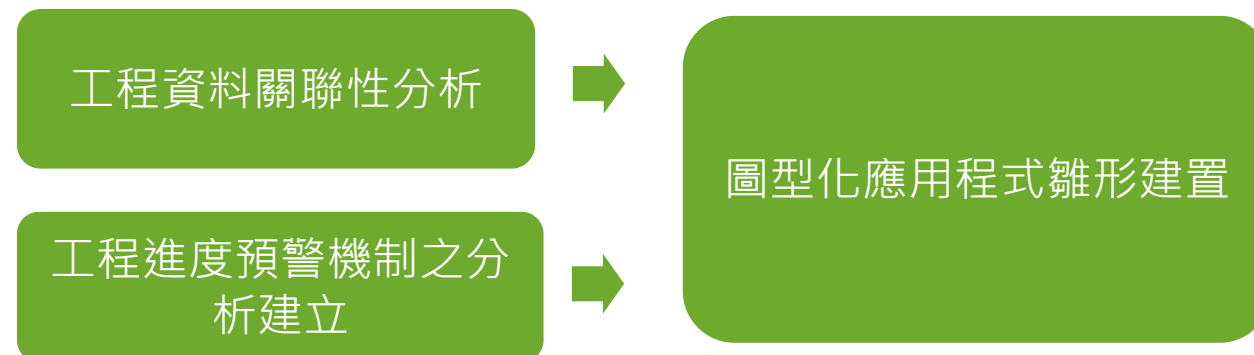
- 透過大數據分析，洞察工程案件與各種現象的關連性，具體解釋各種現象發生原因。
- 進而改善現況，提供工程執行決策應用參考。

計畫工作項目與架構

一、水土保持工程管考資料蒐集、清查與標準化



二、智慧應用架構分析與雛形建置



三、後續大數據 應用分期規劃



計畫成果

大數據分析範疇

水保局



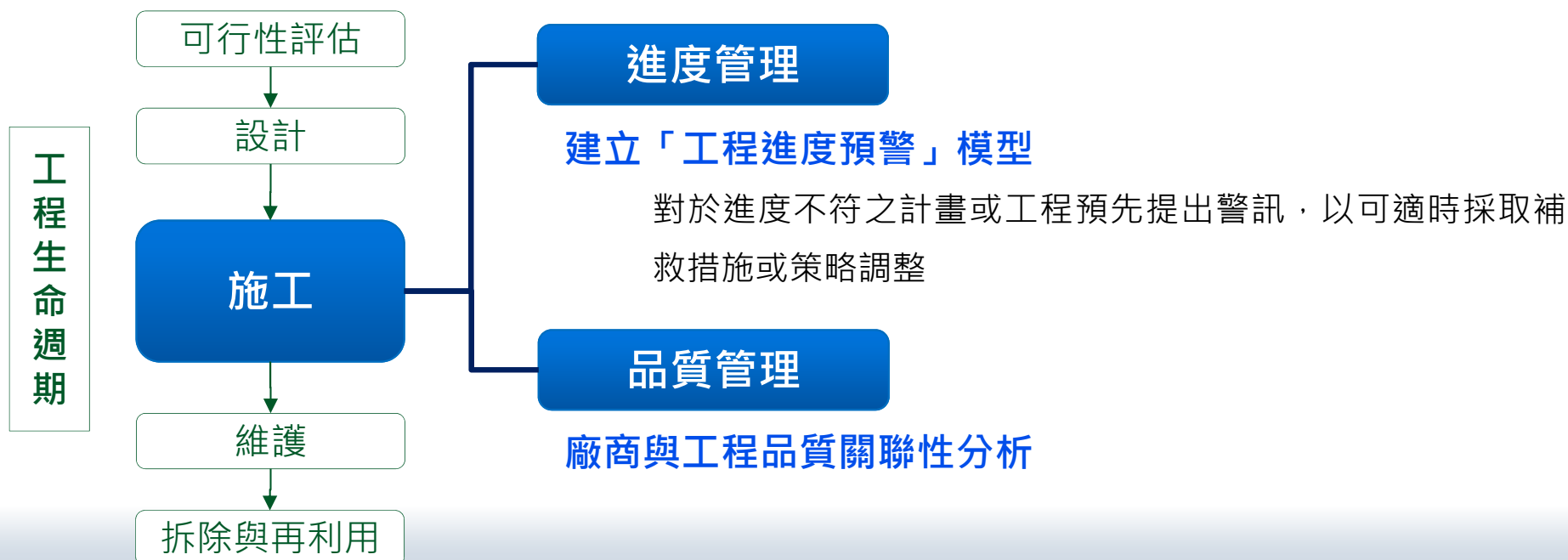
長年以來，一直在思索的問題

如何使工程得在**預定期限內**，依契約規範**品質**並在原預算額度內完成，提供使用以**發揮預期效益**。

本計畫



為提升政府施政效率與**施工品質**，本計畫透過**大數據分析技術**，提升工程生命週期中「**施工階段**」內的「**進度管理**」與「**品質管理**」效益



大數據分析流程

水土保持工程管考資料蒐集、 清查與標準化

系統資料清查

- 工程管考系統
內3萬多筆工
程件數

需求訪談

- 水保局
- 各分局

問卷彙整

- 問卷調查結果彙
整、分析

資料正規化與合理 性評估

- 結構化
- 標準化
- 過濾
- 確認資料品質

資料分析

進度管理

- 建立「工程進度預警」
模型

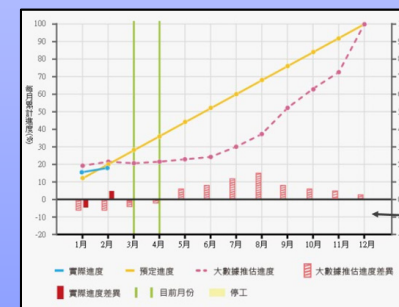
品質管理

- 廠商與工程品質關聯性
分析

視覺化展示

建立圖形化應用 程式

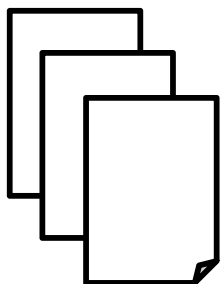
將各種數據、文字、
資料轉換為各種圖
表、影像，使得資
料可以比較容易為
人所理解



「工程管考系統」資料清查

註: 所謂的「**資料表**」, 係指資料庫內所儲存的**類別資料集**,
如: 「**預算經費資料表**」會包含「**包辦費**」、「**空汙費**」、「**管理費**」等等細部資訊

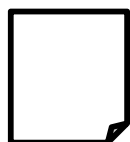
工程管考系統



340個資料表

- 每件工程至少紀錄255個欄位
- 結構化資料至少高達32,822,815筆

第一階段篩選 (與工程生命週期有關)



共147個資料表

- 計畫控管作業**: 計24個資料表。工程前置作業: 計31個資料表, 其中與工程基本資料有關則計有1個表單。
- 發包前執行**: 計3個資料表。
- 發包後執行**: 計74個資料表, 其中與工程基本資料有關則計有13個表單。
- 工程保固維護**: 計15個資料表, 其中與工程基本資料有關則計有1個表單。

第二階段篩選 (與本計畫大數據分析有關)

- 將與工程進度與廠商、品質有關的資料表, **重新組合**
- 建立新的資料表, 以**提供大數據分析使用**

工程進度預測使用

工程基本資料

工程進度資料

停工與落後原因資料

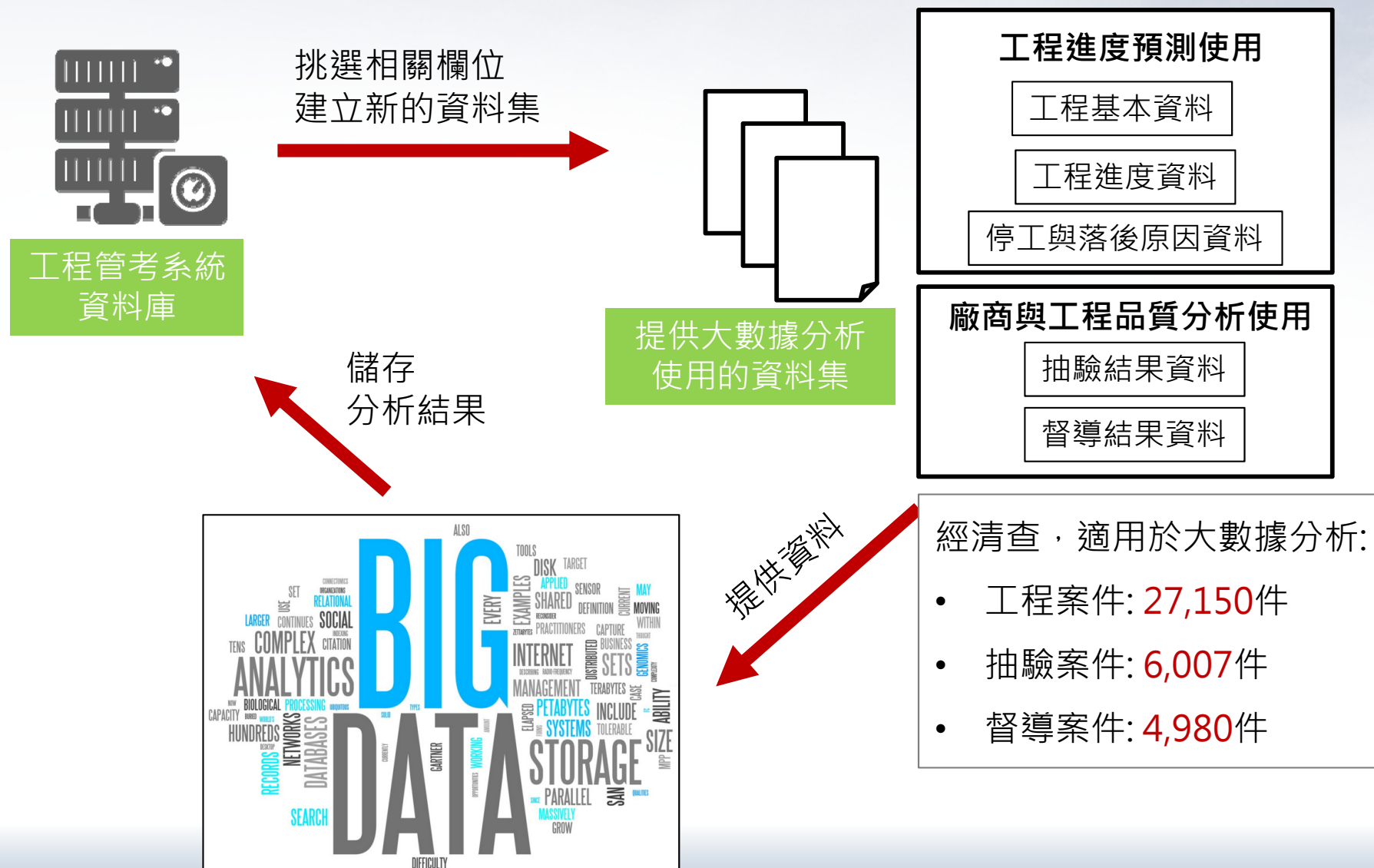
廠商與工程品質分析使用

抽驗結果資料

督導結果資料

與大數據分析有關的資料, 另建立成全新的資料表, 提供大數據分析使用

水土保持工程管考資料集雛型建置



各分局近年來工程經費、件數統計

分局	工程類別	經費(千元)			工程件數			
		最高經費	平均經費	最低經費	101	102	103	小計
臺北分局	臨水工程	45,000	6,577.745	44.988	113	92	97	302
	非臨水工程	18,000	5,482.609	1,400	6	8	9	23
	農路改善及養護	15,150	4,752.800	1,850	7	8	10	25
	小計				126	108	116	350
臺中分局	臨水工程	18,000	4,353.917	36.708	167	129	214	510
	非臨水工程	5,000	3,062.286	1,500	6	5	3	14
	農路改善及養護	9,000	3,363.793	900	11	12	6	29
	清疏	500	500.000	500	0	1	0	1
	小計				184	147	223	554
臺南分局	臨水工程	30,910	3,015.711	56.567	270	233	243	746
	非臨水工程	11,000	2,820.930	500	15	18	10	43
	農路改善及養護	15,000	1,864.009	89	42	26	40	108
	清疏	1,200	415.000	180	6	0	0	6
	小計				333	277	293	903
南投分局	臨水工程	45,000	4,057.916		443	313	375	1131
	非臨水工程	15,000	4,163.636	1,400	6	1	4	11
	農路改善及養護	9,500	1,944.388	300	142	146	88	376
	小計				591	460	467	1518
臺東分局	臨水工程	36,000	4,987.542	1,400	52	45	58	155
	非臨水工程	4,300	3,660.000	3,000	2	3	0	5
	農路改善及養護	4,700	2,650.000	1,200	5	5	2	12
	小計				59	53	60	172
花蓮分局	臨水工程	42,000	4,465.611	84.903	66	43	66	175
	非臨水工程	5,000	2,618.182	1,200	5	2	4	11
	農路改善及養護	5,000	2,780.000	1,200	5	5	10	20
	清疏	4,500	2,398.750	975	4	0	0	4
	小計				80	50	80	210



效益

本計畫建立「工程進度預警模型」，對於進度不符之計畫或工程預先提出警訊，以可適時採取補救措施或策略調整，期以提高水保局計畫執行率與達成率。

目前工程進度管理方式

- 水保局每月辦理進度檢討會議
- 透過管考系統產出進度檢討會議報表



進度檢討會議報表-逾60日未發包完成及已

105年04月06日下午 12:56:58

編號	工程序號	工程名稱	預算額 (千元)	執行機關	縣市	鄉鎮	核定日期	(發包)決標日期	實際工作進度	預定工作進度	差異	目前工程狀態	(進度落後)落後原因	(進度落後)解決辦法	(進度落後)改進完成期限
18	103RFR-01-020	大北坑八鄰周邊綠美化二期工程	8,500	臺北分局	桃園市	龍潭區	103/01/16		26	30	-4	發包中		訂於103/6/24辦理開標	
19	103RFR-01-021	南坑溪口環境綠美化工程	2,500	臺北分局	桃園市	龍潭區	103/01/16	103/05/27	30	100	-70	施工中			
20	103RFR-01-022	外社福賜桐林週邊環境改善工程	4,000	臺北分局	桃園市	蘆竹區	103/01/16		26	30	-4	發包中	原訂於103/5/20辦理開標因上網資料有誤，目前已修正完成重新上網，訂於6/17開標(改善完成期限:103/6/17)		2014/6/17
21	103RFR-01-023	外社十鄰埤塘環境改善工程	3,000	臺北分局	桃園市	蘆竹區	103/01/16	103/05/20	30	100	-70	施工中			
	103RFR-01-	南埔村五六鄰社區道路改善第二期暨三鄰		臺北分局	桃園市	新北區						施			

進度檢討會議的進度內容

工程進度皆是前一個月的資訊

使用
時機

透過本計畫建立的「工程進度預警模型」，所推估出當月份與後續月份的工程進度，可提供水保局於工程進度檢討會議使用。

工程進度預警模型-作業流程

大數據分析運算模組

步驟1 首先透過**S曲線多項式**，建立歷史工程的s曲線(即可得到各s曲線的參數)

INPUT 1

90~104年
工程進度資料

透過**S曲線多項式**
運算歷史資料中
各工程的S曲線
(R語言實作)

OUTPUT 1

完成訓練資料

得到一份
歷史工程S曲線多項
式內各參數的數值

步驟2 將各歷史工程**S曲線的參數值**，與**歷史工程的屬性資料**，透過類神經網路進行訓練，建立進度**預測模型**

INPUT 2

INPUT 3

90~104年
工程屬性資料

例如: 地點、工期、
類型等

透過
倒傳遞類神經網路
建立進度預測模型
(R語言實作)

OUTPUT 2

進度預警模型

下一頁
使用情境

近15年，總計管控3
萬多件工程，至少高
達32,822,815筆資料



「工程管考系統」
資料庫

有新工程時，預測模型的運作方式(1/2)

當有一筆新工程發包時

- 經費:1000萬
- 地點:南投
- 類型: 臨水工程
- 工期: 2016/2~2016/8

進度預警模型

例如: 透過倒傳遞類神經演算，求得各參數值

S 曲線線性多項式

$$y = ax^3 + bx^2 + (1-a-b)x$$

S 曲線反折點位置

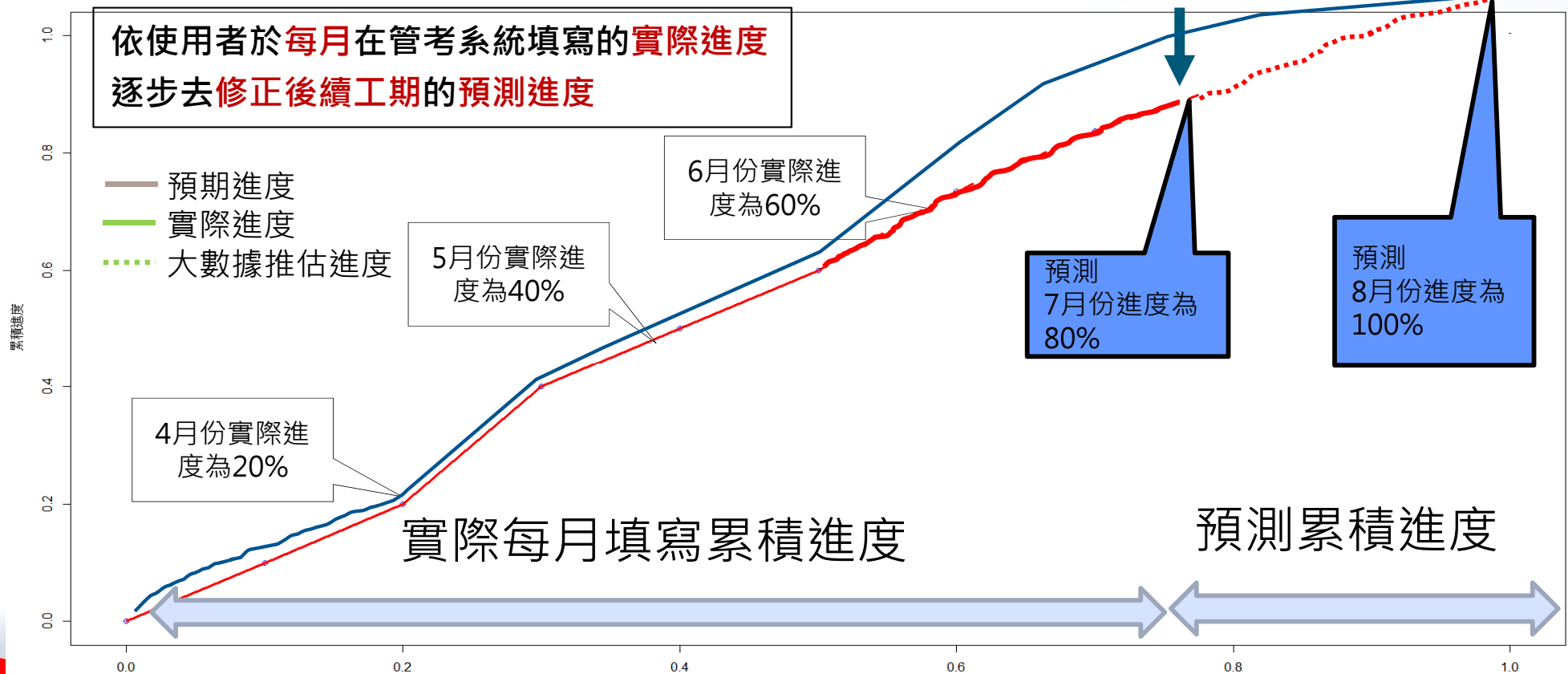
$$p = x = \frac{-b}{3a}$$

S 曲線的斜率

$$s = y' = \frac{-b^2}{3a} + (1-a-b)$$

$$a=2, b=3, P=-0.22, s=-0.86$$

依使用者於每月在管考系統填寫的實際進度逐步去修正後續工期的預測進度



圖說明: 每月填報進度-實線, 預測未來工期累積進度-虛線

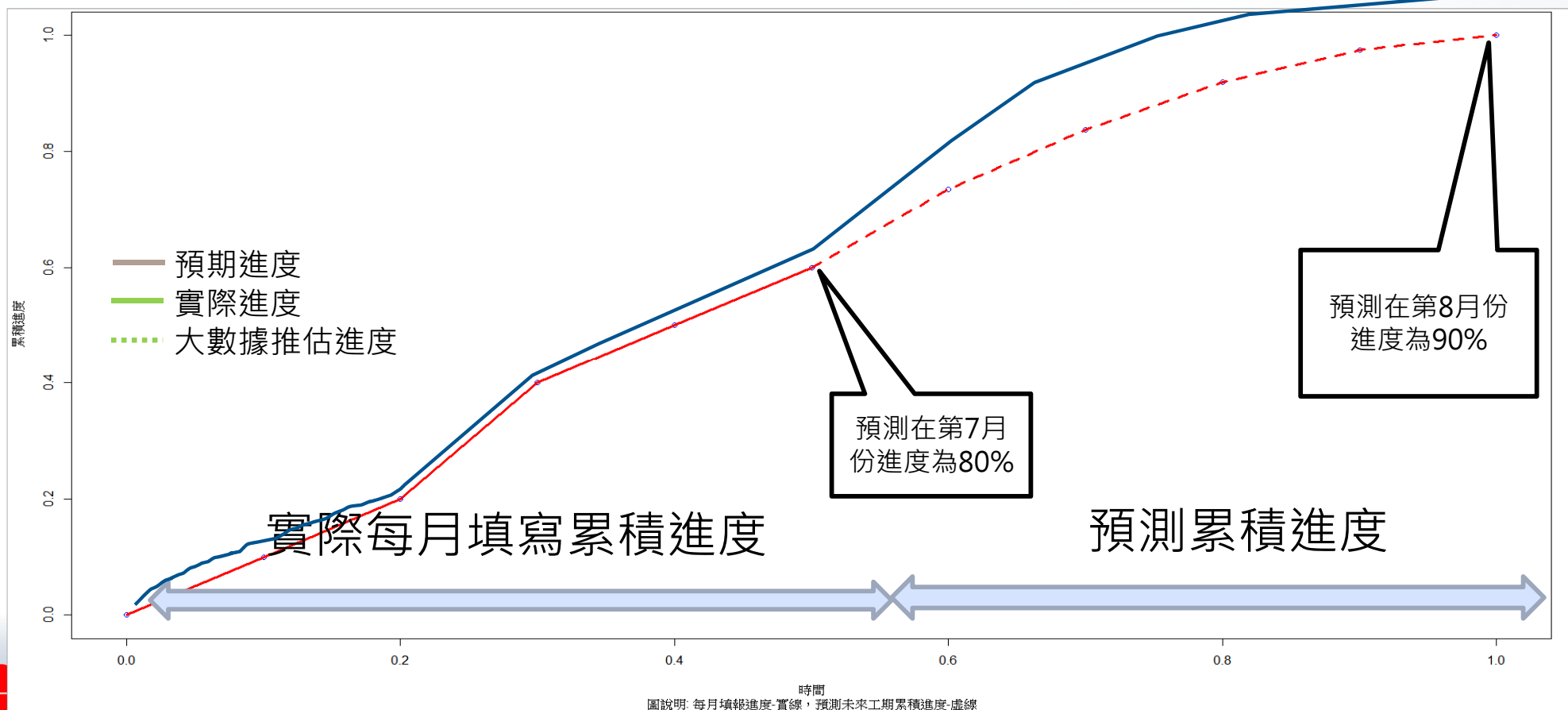
有新工程時，預測模型的運作方式(2/2)

無法如期完工

工程執行過程中，

若預測出工程無法如期完工（最後月份工程進度未達100%）

系統即提出警訊，建議使用者需至管考系統辦理工程延期或其他相關作業



大數據分析所使用的資料

工程進度資料

- 時間: 民國90~104年
- 工程件數: 32,704筆

工程序號	年份	月份	預定進度	實際進度	資料編輯時間
100-ADE-014-051	100	4	7	20	2011/4/28 上午 11:00:59
100-ADE-014-051	100	5	31	54	2011/5/26 下午 01:48:38
100-ADE-014-051	100	6	53	90	2011/6/30 下午 04:33:49
100-ADE-014-051	100	7	77	95	2011/7/29 下午 04:41:22
100-ADE-014-051	100	8	100	100	2011/8/18 下午 04:35:59

用於訓練出
各歷史工程的進度s
曲線

工程屬性資料

- 時間: 民國90~104年
- 工程件數32,704筆

經與水保局討論
區分為:農路改善及養護工程、臨水工程、非臨水工程與清疏工程四大類

工程序號	縣市	鄉鎮	村里	工程內容	經費(千元)
100-ADE-014-037	臺南市	南化區	西埔里	固床工3座,護岸150公尺,	4000
100-ADE-014-040	高雄市	燕巢區	深水里	尺,擋土牆60公尺,版橋1座,崩塌地	3600
100-ADE-014-049	臺南市	左鎮區	光和里	固床工3座,護岸80公尺,	3225
100-ADE-014-051	臺南市	楠西區	東勢里	護岸300公尺,擋土牆15公尺,	4710
100-ADE-014-052	臺南市	左鎮區	內庄里	5公尺,喬木100株,灌木100株,基	2500
100-ADE-014-056	臺南市	楠西區	東勢里	護岸200公尺,	2500
100-ADE-014-057	臺南市	玉井區	沙田里	護岸150公尺,	4000
100-ADE-014-058	臺南市	楠西區	灣丘里	固床工11座,護岸60公尺,	2163

用於訓練
各歷史工程的進度s曲
線,與工程屬性的關
係

資料標準化

將工程內容歸類為四大工程類別

有5,188筆工程無法歸類工程類別，須進行刪除

資料清理及完整性處理

共有366筆資料無法使用，需進行刪除

- **規則一:** 工期第一個月份「預定進度」或「實際進度」若為空值，透過程式自動補0
- **規則二:** 工期間，若任一月份的「預定進度」或「實際進度」為空值，透過程式自動補上前一月份的進度值
- **規則三:** 若最後一個月份的「預定進度」或「實際進度」為空值，因無法辨別是否為「正常完工」、「延遲完工」或「提前完工」，則**透過程式刪除該工程，不列入大數據運算**

撰寫

- 工程項目歸類程式
- 自然語言斷字程式

工程類別		工程內容斷字
農路改善及養護工程 (C1)		L型側溝、擋水牆、擋土牆、截水溝(橫向排水)、集水井反射鏡、單/雙面導標、防落石網、石籠、AC路面、灌木、截排水、PC路面、護欄、喬木
治山防災工程	臨水工程(C2)	防砂壩、護岸、駁坎*、潛壩、梳子壩、排水溝*、土石(疏濬)清除、固床工、堤防、版橋、整流擋土牆、帶工、箱涵、靜水池、集水井、消能檻、構造物基礎補強、拍漿溝、沉砂池、靜水池、封牆、跌水工
	非臨水工程(C3)	護坡、蝕溝治理、打樁編柵、植生面積、裂縫、PC路面、護欄、喬木、AC路面、灌木、整治、人工整坡、掛網植生、鋼軌樁
	清疏工程(C4)	土石堆置區、蛇籠、現拌工法、河道整理

工程總件數

32,704

進度不完整的
工程件數

366

無法歸類
工程類別的工程件數

5,188

提供大數據分析的工程件數

27,150



建立工程歷史資料的S曲線模型

- 本計畫引用 晁立中 於 2015年 所提出的「藉S曲線關鍵幾何特徵值之估計來預測專案進度」一文中的「s曲線多項式方程式」



管考系統資料庫

輸入**27,150**筆工程
進度資料(時間x與進度y)

- 目的 :訓練出歷史工程的s曲線模型
- 產出: **27,150**筆**歷史工程s曲線**資料的**訓練模型**

S 曲線的方程式

S 曲線線性多項式

$$y = ax^3 + bx^2 + (1-a-b)x$$

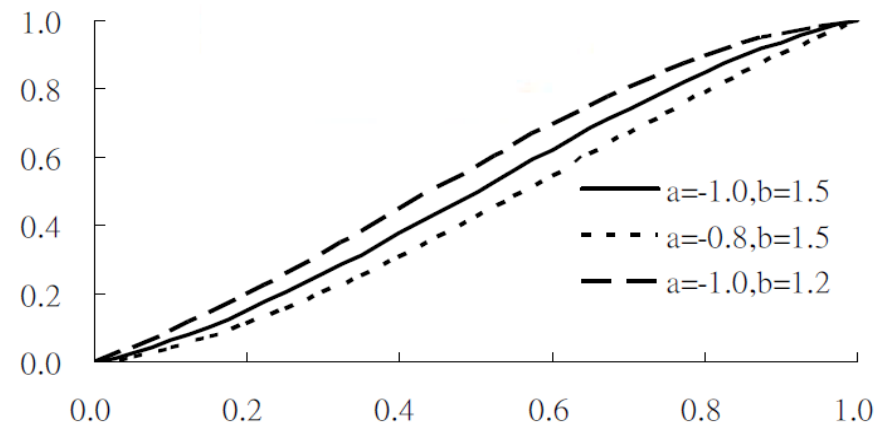
S 曲線反折點位置

$$p = x = \frac{-b}{3a}$$

S 曲線的斜率

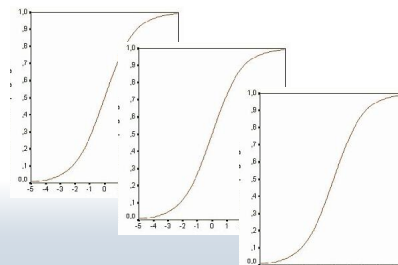
$$s = y' = \frac{-b^2}{3a} + (1-a-b)$$

Y 軸
累計
進度
百分比



X軸 工程經過時間百分比

透過運算，可求解出
方程式內的各參數，
包含a,b,p,s



27,150筆工程的S曲線模型

透過倒傳遞類神經網路建立預測模型

當完成2萬多筆工程資料的S曲線模型後，為滿足未來可依各工程不同的屬性(如: 金額、工程、類型、地點)，本計畫透過倒傳遞類神經網路，建立預測模型

倒傳遞類神經網路

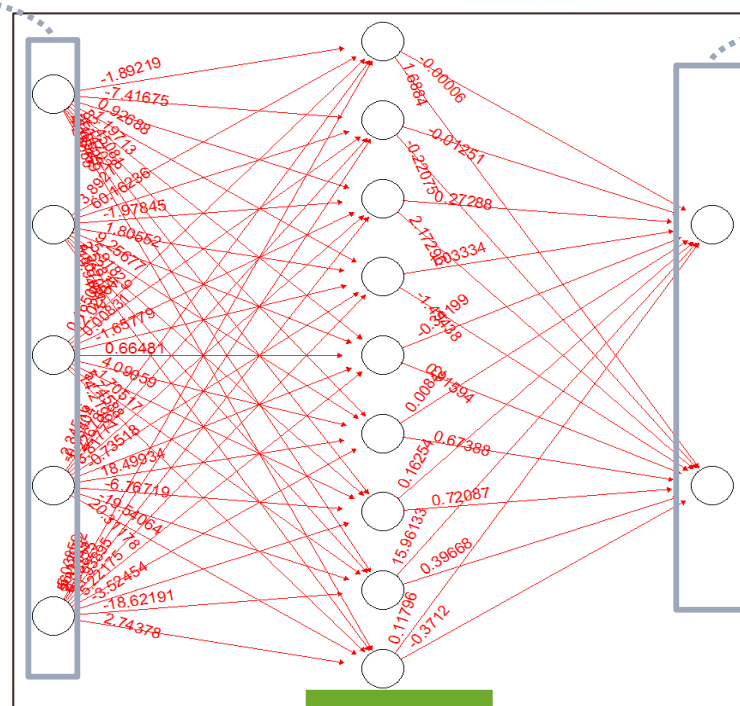
來源:
工程管考系統

2萬多筆工程的屬性內容

Eng_id	Eng_Price	Eng_Days	Eng_Type	Eng_Location
100-ADE-014-040	3.6	1.5	2	9
100-ADE-014-051	4.71	1.5	2	22
100-ADE-014-057	4	1.8	2	22
100-ADE-014-060	3	1.8	2	22
100-ADE-014-064	3.8	1.5	2	22
100-ADE-014-066	3.2	2.1	2	9

包含:
經費、地點、工程類型、工期

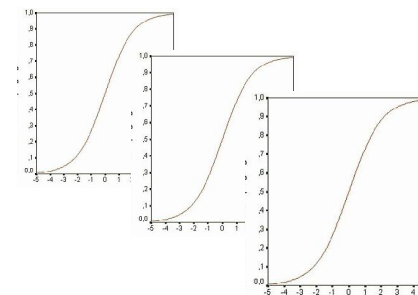
計算工程屬性與S曲線方程式各參數間的權重



訓練完成

來源:
透過s曲線方程式解算

2萬多筆工程資料的S曲線模型



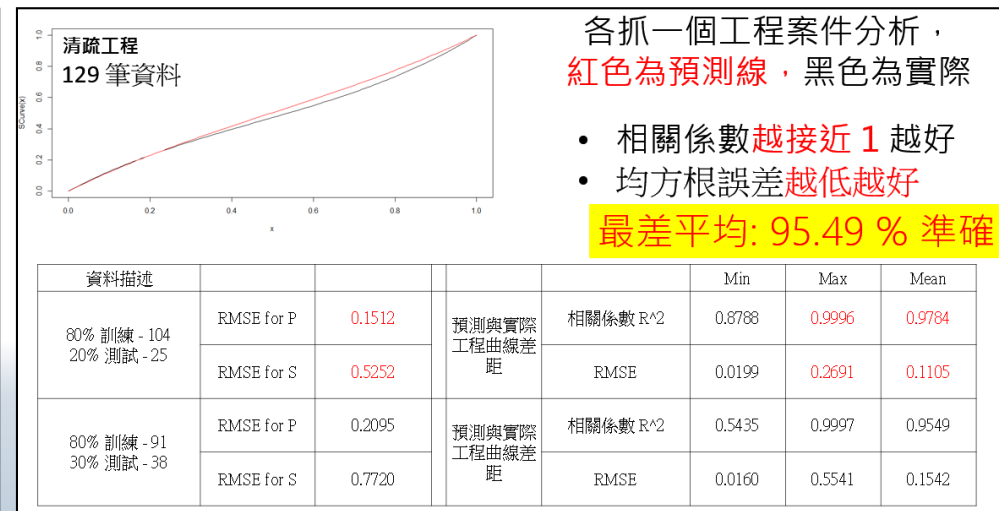
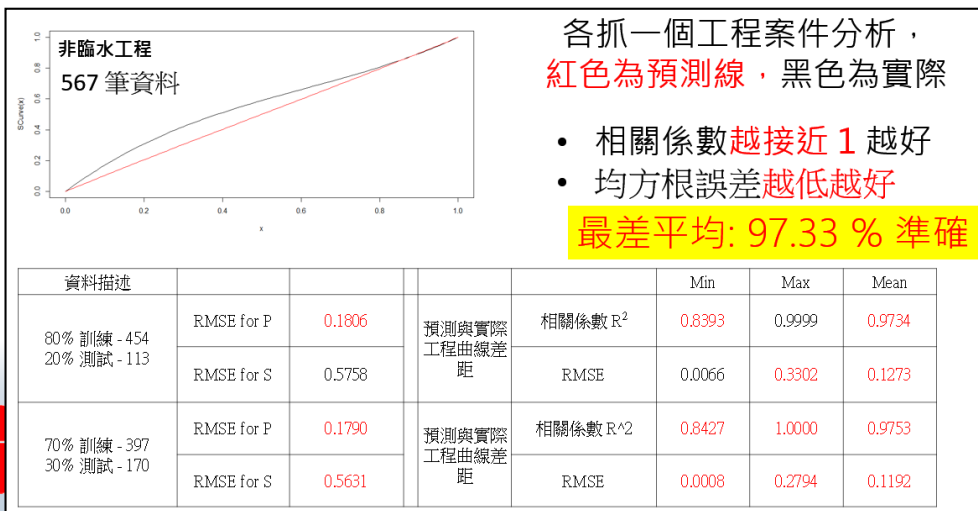
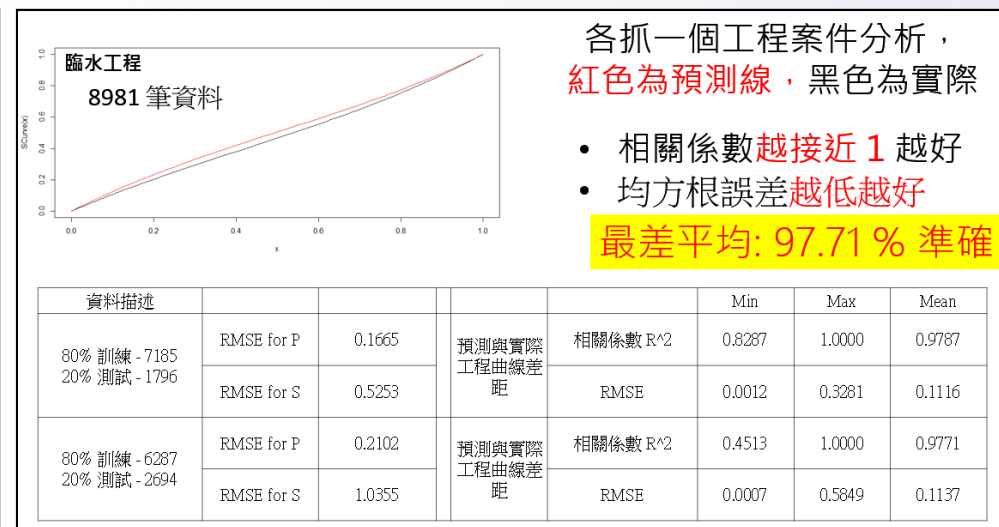
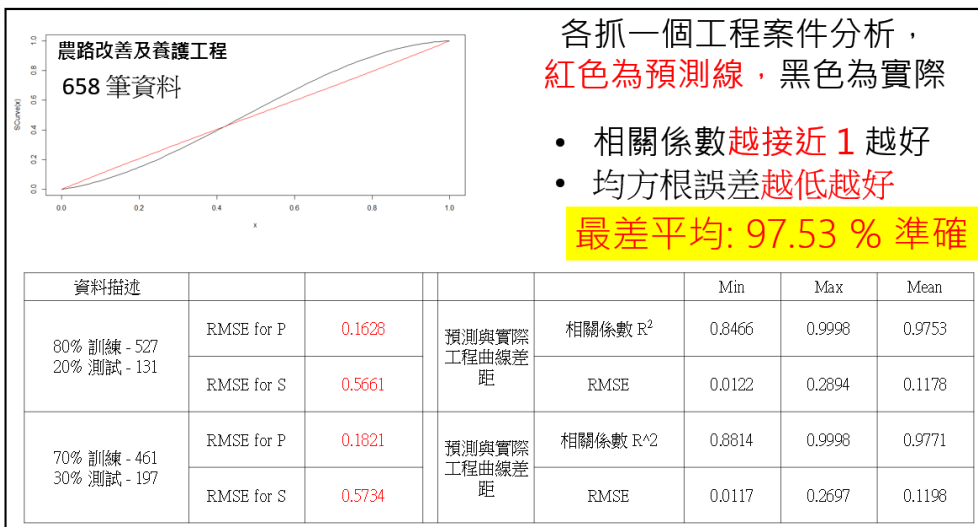
3萬多筆歷史工程中S曲線
方程式內的參數(p,s)

基於s曲線方程式的
進度預警模型

「工程進度預警」模型-準確性評估結果

- 綜合四類工程類別，隨機抽10,345件歷史工程進行評估
- 準確率有97%以上，後續足以提供水保局進行參考使用

- 評估方式: 以大數據推估的S曲線與歷史資料的實際進度曲線，進行比較
- 評估指標: 「均方根誤差」與「相關係數」



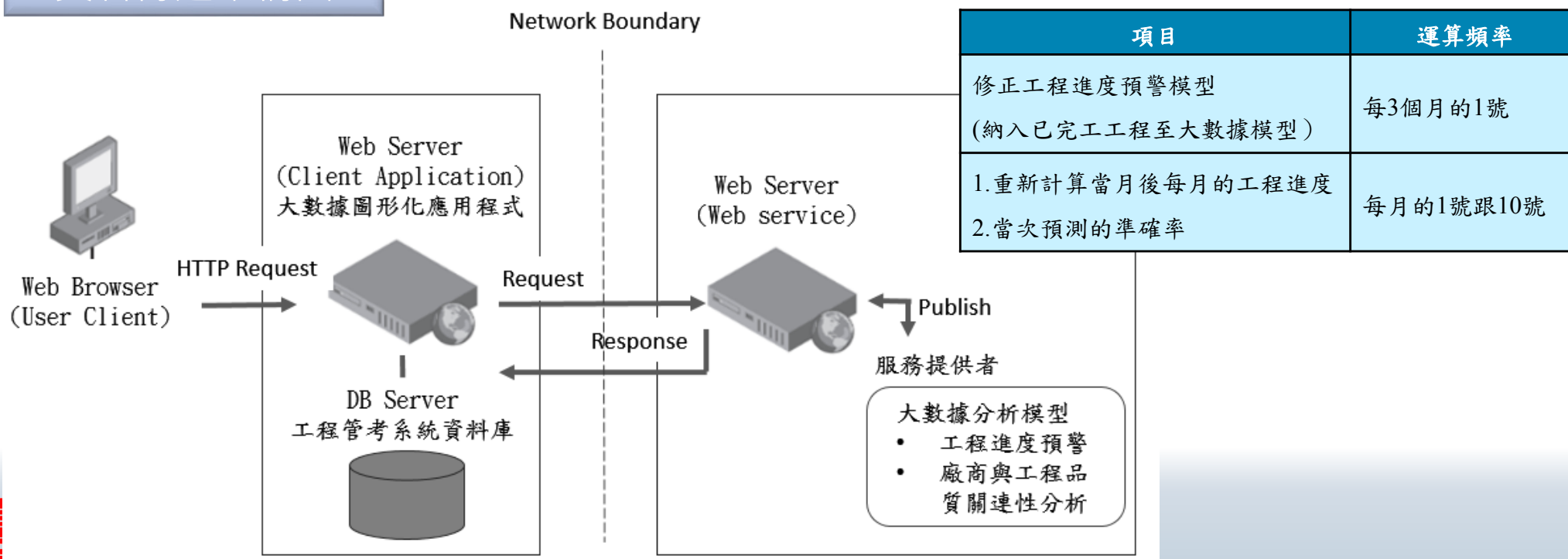
大數據資料傳遞機制

- 以大數據分析模型係作為資訊提供者，由 web service 進行資料傳遞
- 動態依據管考系統最新資料進行運算



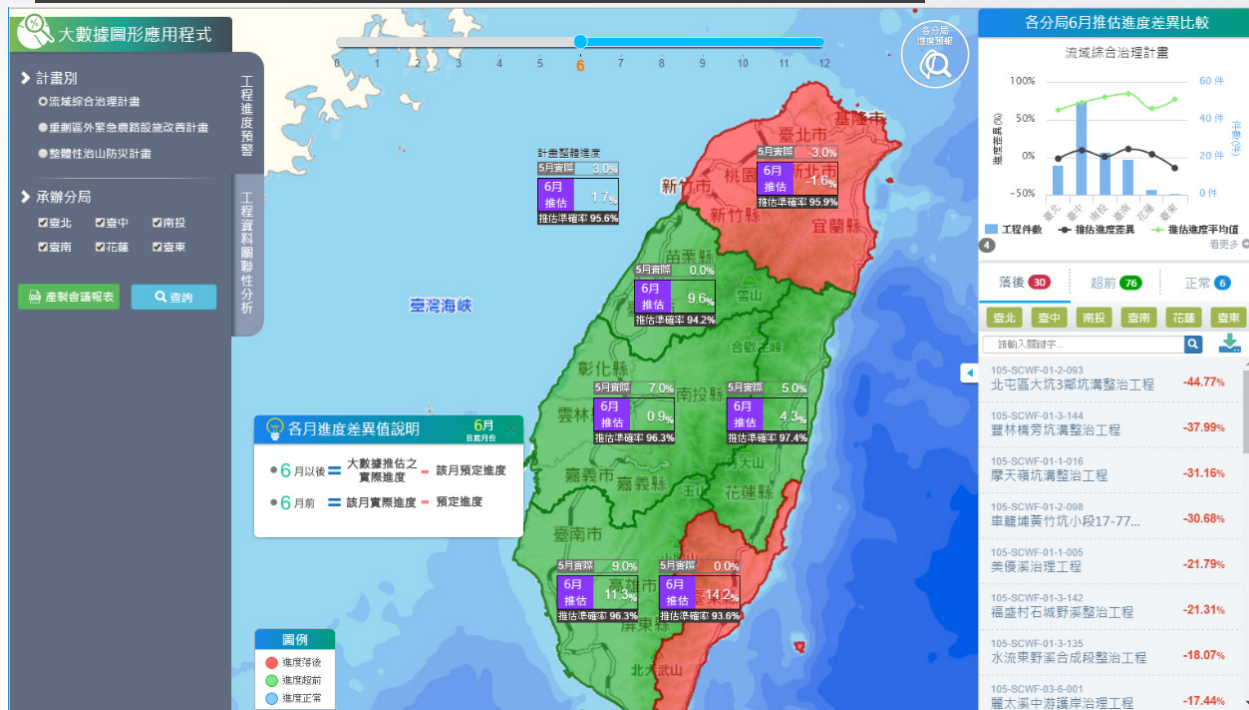
資料傳遞架構圖

運算頻率



「工程進度預警」模型-視覺化展示(1/3)

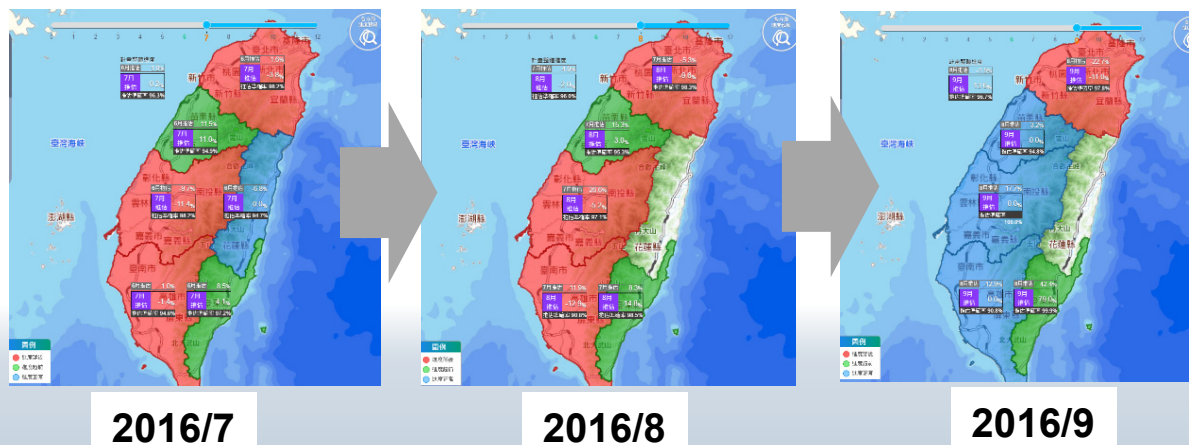
大尺度預測-各區域 (各分局) 工程執行進度



對工程管理，可依據推估進度換算成每月可能的經費分配數，進而增加計畫經費的撥款支付，提升計畫的達成率與支用比。

- 顯示各分局轄區範圍
- 透過顏色顯示當月進度是超前(綠)、符合(藍)或落後(紅)

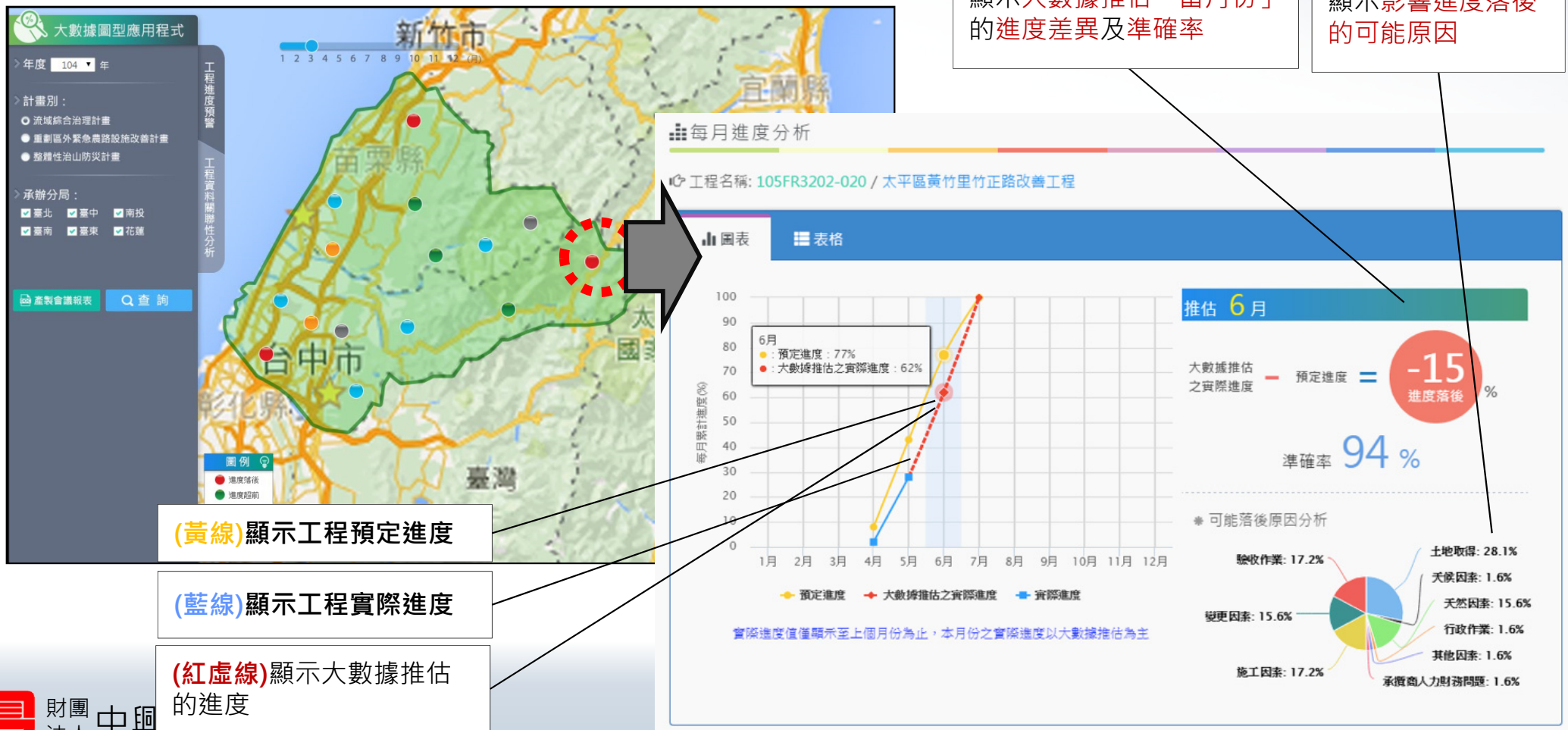
由2016/6 預測後續各區計畫執行進度 (紅色:落後、綠色:超前、藍色:符合、無顏色:完工)



「工程進度預警」模型-視覺化展示(2/3)

小尺度預測-單一工程執行進度

對工程執行，更能準確掌握整個時程安排，隨時預知未來可能落後的工程並即時要求廠商提出趕工計畫，有利於時程、人力之安排與管理。



「工程進度預警」模型-視覺化展示(3/3)

進度報表

將大數據推估出的進度，以報表呈現，用於進度檢討會議



提供匯出

預測無法如期完工的工程清單

整合工程管考系統的進度報表

於進度檢討會議報表

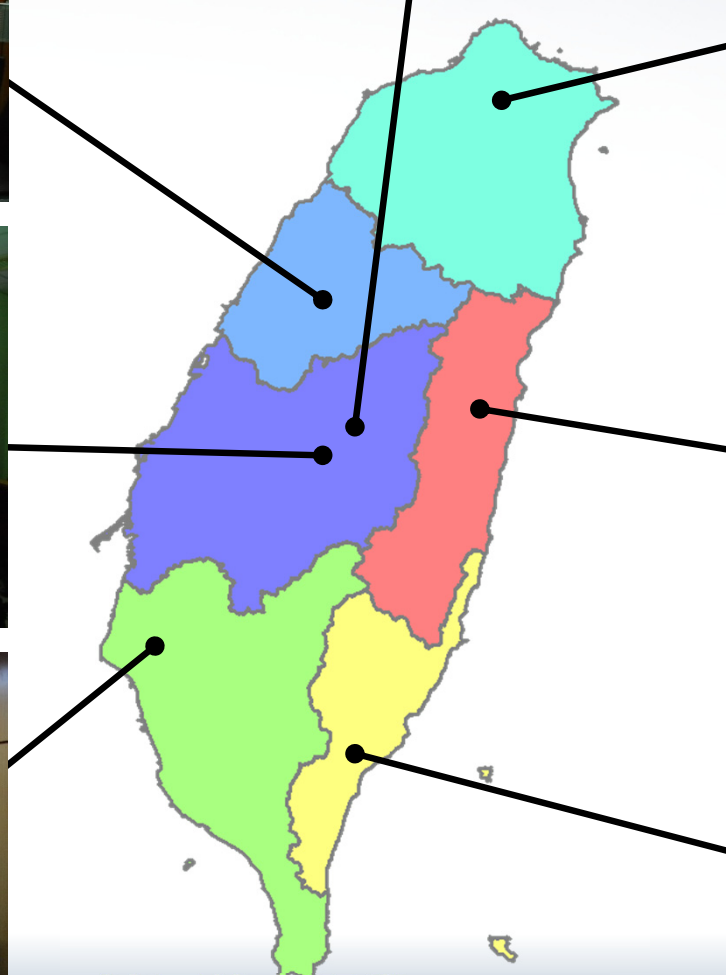
增加當月份的推估進度與進度差異

進度檢討會議報表-逾60日未發包完成及已發包進度落後(10%以上)工程明細表

105年06月29日下午 03:39:51

工程序號	工程名稱	預算額 (千元)	執行機關	縣市	鄉鎮	核定日期	(發包)決 標日期	實際 工作 進度	預定 工作 進度	差異	目前 工程 狀態	(進度落後)落後原因	(進度落後)解決辦法	(進度落後)改進 完成期限	本月 推估 進度 (%)	進度 差異 (%)
105-SCWF-01-1-006	梅花國小周邊坡地排水二期工程	15,000	臺北分局	新竹縣	尖石鄉	105/01/20	105/01/19	55	69	-14	Iu	因承包廠商施工緩慢導致進度落後	包商已於105/5/11起依趕工計畫加派人力機具施作，預計6/30前追上預定進度。(改善完成期限:105/6/30)	2016/6/30	88	-34
105-SCWF-01-2-093	北屯區大坑3鄰坑溝整治工程	3,500	臺中分局	臺中市	北屯區	105/03/21	105/04/07	35	51	-16	Iu	廠商人力調度。	已請廠商加緊趕工預計6/30趕上進度。(改善完成期限:105/6/30)	2016/6/30	13	21
105-SCWF-01-2-098	車籠埔黃竹坑小段17-77地號旁坑溝整治工程	3,000	臺中分局	臺中市	太平區	105/03/11	105/03/18	38	57	-19	Iu	承包廠商承包案件過多。	已請承包廠商儘速加派人力進場趕工，預計6/10趕上進度。(改善完成期限:105/6/10)	2016/6/10	33	4
本案屬第二類工程，為考												本案採用異質採購最低標，105/5/20				

❖ 以問卷方式瞭解目前各單位之意見與建議，供作為後續大數據資料分析之基礎與應用之參考方向。



連同線上問卷，
共回收142份以上問卷

應用需求訪談

類別	意見
工程發包	- 合理工程估算(發包月份/季節、防汛期、金額大小、工程類型區域、地質、地勢、土壤特性、降雨量、用地取得等因素調整，或予以不同權重)。 - 工期受(氣候變遷，特殊狀況)、民俗節慶等假日去調整工期(因應勞基法以日曆天估算，廠商人力成本提高，以致投標意願低)。 - 廠商量能(工程件數、總承包金額、地域性)。 - 承辦人與流標次數統計。 - 流標原因應考量不同單位之發包情況(如同時期各單位都有工程發包，流標就可能是廠商挑教員利潤投標，如果同一時間只有水保局標案，那就有可能是單價不佳)。 - 若合併數個工區，各工區距離太遠則承包商投標意願亦不高。 - 建議工期寬鬆制定，由承辦人彈性調整(縮短)。
工程預算	- 設計、監造應依不同工程預算級距而有不同比例。 - 應依地域、道路可及性與工程類型彈性調整工程預算。 - 不同工程預算皆需相同行政程序(100萬以下不易發包)，但合併後不易看出效益(如選民服務)。 - 設計費是否因工程顧問公司、地域而有差異化。另外，若需希冀參加金質獎獲優良農建等規劃設計應與一般工程有所區隔，以增加競爭優勢。 - 由大數據分析同時間核發多少件工程後(例如50件、2000萬)，則同區域之廠商量能滿載，品質下降或延期比例增加。
工程執行	- 各類型工程執行進度分析，供以合理訂定參考進度，而非工期平均攤提。 - 應由大數據加入相關因素去評估合理預估進度，或由設計監造廠商填列工程預定進度，較能反映實際情況。 - 工程進度於預算書編列時應可分工項及其金額估算、可能較接近實際執行進度。 - 針對過去停工因素進行分析。 - 平均停工/合理停工天數概估。 - 合理復工天數概估。 - 工程延期/停工/變更關聯性(工程金額、氣候、地域、承辦人)。 - 能否由系統界接氣象觀測資料，將可能停工工程彙整，供批次延長工期調整(依工程類型、地域、地勢、土壤而有所差異化)。 - 廠商、承辦人搭配組合中，最順利如期如質完工，或有展延工期、辦理變更情形。 - 停工原因/停工天數/復工天數評估表(可能受工程類型、金額、地域等因素影響)。
工程品質	- 專家學者評鑑常有諸多意見回饋，施工設計常有變更，應適時考量調整。 - 承攬廠商在各分局標案例年查驗或特定情形(有無工安、得獎、順利結案)，同時是否屬跨區或跨分局廠商？是否可歸屬績優或需密切關注廠商？ - 由歷年督導查驗成績，決定下一年度抽驗督導比例。 - 依據廠商歷年評核情形，提供預警或抽驗比例、頻率參考。 - 提供優良農建或相關優良工程(如金質獎)建議。

彙整各場次討論之應用及構想，依據類別歸納彙整，納入後續大數據應用分期規劃。

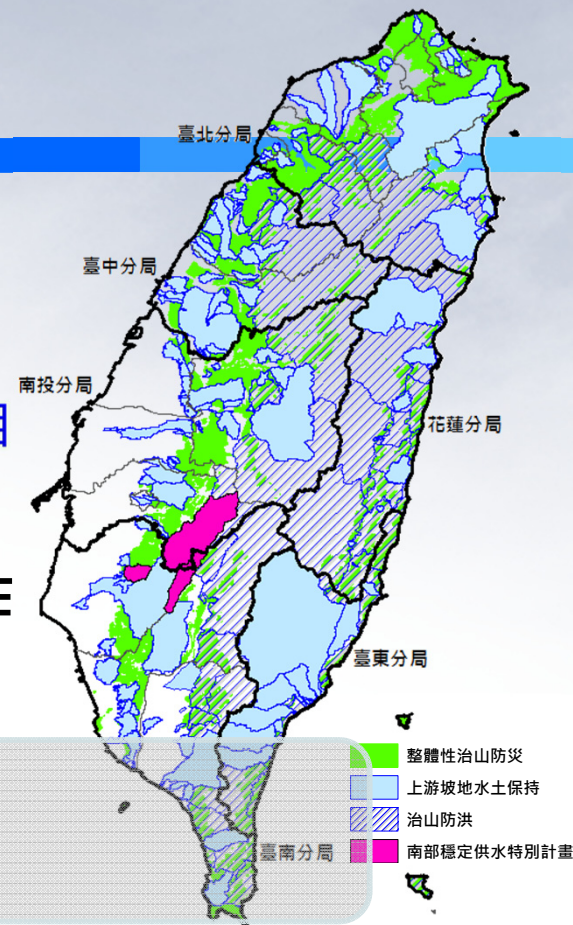


後續大數據應用分期規劃

1. 按「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」之架構；
2. 參考「整體性治山防災(中程)計畫106至109年度(第三期)(草案)」進行撰寫；
3. 除政策、社會參與、績效指標、經費預算、財務計畫等項目暫不考量之前提下進行規劃。

分析主題

智慧應用工作



工程管考大數據智慧應用

短期
(1~2年)

- 解決工程事務問題
- 提升工作效率與品質

工程管考智慧研發、精準輔助保育治理

保育治理大數據智慧應用

中期
(3~4年)

- 極端氣候山坡地防減災應變精進
- 因應氣候變遷風險機制建立與調適策略研擬

提升災害防救應變、有效管理水保風險

水土保持大數據應用

長期
(5~6年)

- 水土保持各領域防減災策略與技術提升
- 山坡地土地風險管理推動

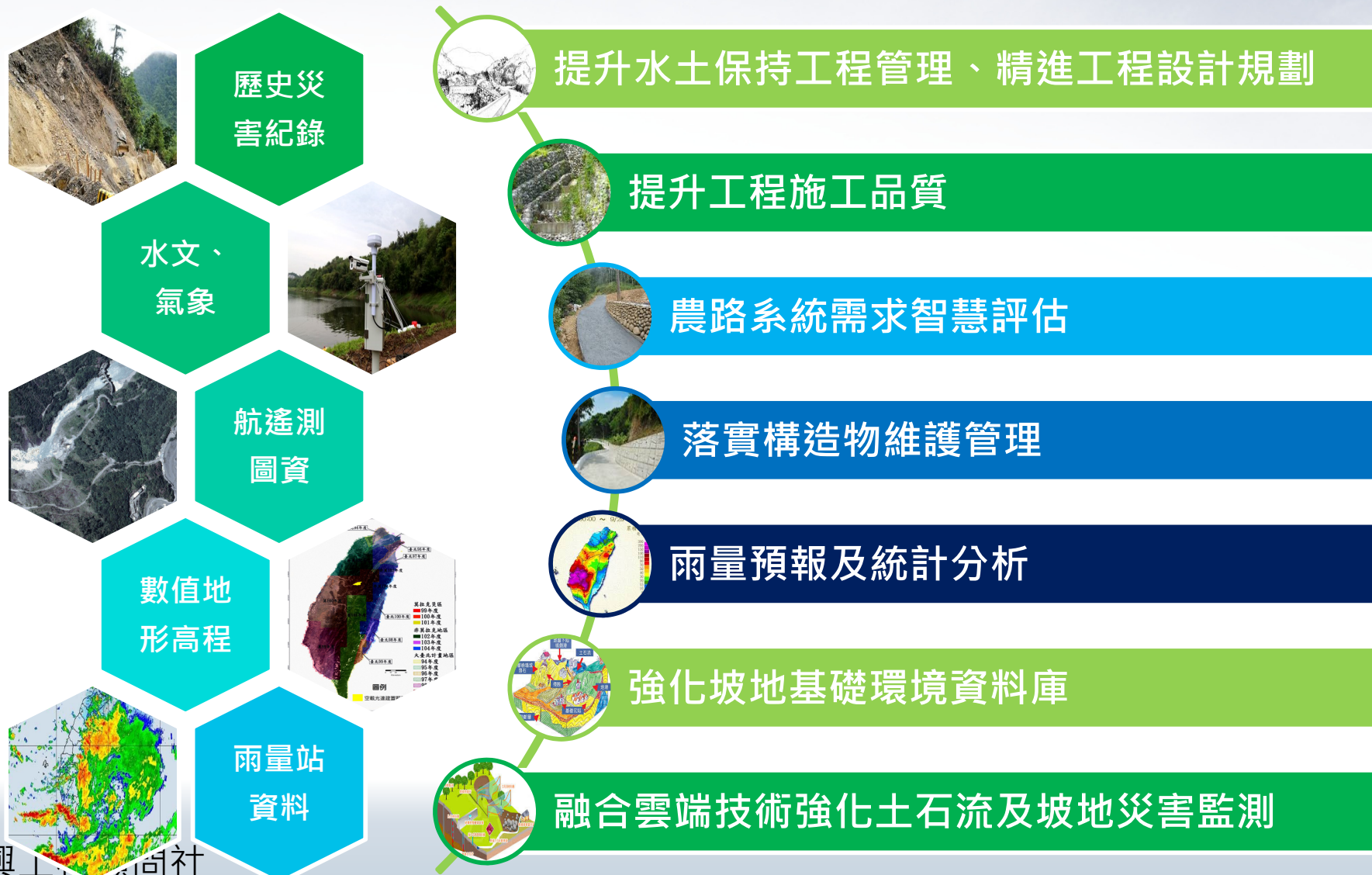
後續大數據應用分期規劃

期程	分析主題	區域	相關智慧應用工作
短期	治理工程大數據智慧應用	工區	- 工程管考大數據應用優化 - 治理工程區位優選 - 農路系統需求智慧評估
中期	保育治理大數據智慧應用	集水區	- 流域綜合治理成效智慧評估 - 水土保持防救災動態及時監測 - 極端氣候山坡地防減災應變精進 - 氣候變遷風險機制建立與調適策略研擬
長期	水土保持大數據智慧應用	流域	- 水土保持各領域防減災策略與技術提升 - 山坡地土地風險管理推動

- 依據期程先後分為短、中、長期；
- 分析區域由工區擴增至集水區及流域尺度；
- 以每期兩年(實際執行狀況將配合水保局業務需求調整)；
- 分期分年方式，盤點水土保持局大數據應用執行策略與相關內容；
- 提升水保局工作效率與品質，並輔以管理面向上提供決策支援參考。

後續大數據應用分期規劃

短期：治理工程大數據智慧應用



後續大數據應用分期規劃

中期：保育治理大數據智慧應用



流域綜合治理成效評估

- 以大數據整合跨域環境監測資料協助成效評估
- 以視覺化分析技術，量化成效評估工作



水土保持防救災動態即時監測

- 強化水土保持局既有地理資訊系統
- 進行氣候變遷長期監測加值應用整合
- 發展水土保持防救災即時監測
- 結合物聯網監測技術，建置構造物健檢自動化評估需求



建構山坡地智慧防災網

- 長期環境監測分析與研判
- 建立早期預警原則與相關應變策略
- 發展智慧環控與人機協作
- 開放應用程式介面與智慧系統服務



提供坡地防減災決策資訊：

- 提昇水保技術產業化與跨域合作應用
- 整合相關單位即時監測資訊系統
- 強化極端天氣事件之衝擊因應能力
- 防災意識普及以及推動公民參與

後續大數據應用分期規劃

長期：水土保持大數據智慧應用



水土保持防減災策略與技術提升



山坡地土地風險管理推動



農村產業發展與集水區永續保育

後續大數據應用分期規劃 預期效果

智慧治理、智慧防災





結論與建議

結論

以「工程進度預警機制」提高進度管理效益

經過10,000件歷史工程的驗證，平均達到90%以上的準確率

- 對**水保局**而言，**掌握各項計畫進度的管控**，提供計畫控管人依據推估進度換算成每月可能的經費分配數，進而增加計畫經費的撥款支付，**期望提升計畫的達成率與支用比**。
- 對**水保局各分局**而言，更能準確掌握整個時程安排，**即時掌握可能落後的工程**，以儘早要求廠商提出趕工計畫。

以「廠商與工程品質關連性分析」提高廠商品質管理效益

模型以近10年約6,000件督導及抽驗資料驗證，達到95%以上的準確率

透過**推估廠商於抽驗或督導結果**，強化「**抽驗及督導的挑選機制**」，提供水保局可掌握品質不佳之廠商資訊，並嚴加管理，以**提高政府公共工程施工品質**。

水保大數據整體規劃

以「**流域整體治理**」之理念，透過**分年分期**之各項調適策略，以大數據應用發想逐步落實，朝向「**建構坡地環境智慧治理與防災**」之願景邁進。

大數據分析結果回饋工程管考系統，強化工程管控機制

如：加強管考資料填報機制（包含：資料欄位、未填寫通知等）、進度落後預測通知等

建議

強化工程進度預警模型及廠商關聯性分析提升

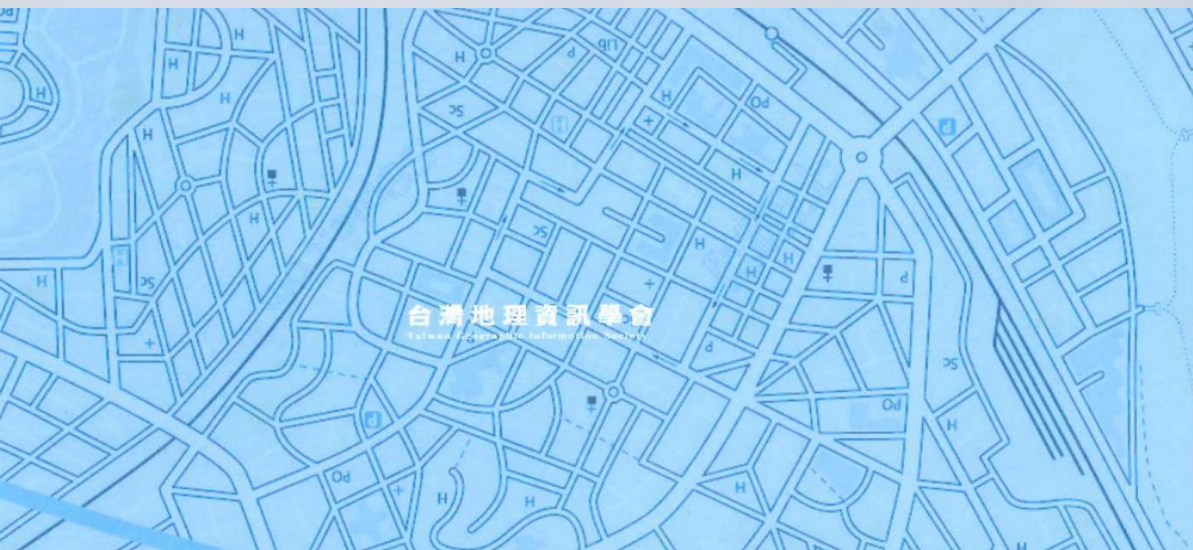
- 可將工程進度預測結果進行延伸，例如：提前估算出年度計畫達成率、經費支用比與工程年度保留情形。
- 整合雨量及地質因子，以提高模型的完整性，雨量資料可介接中央氣象局的雨量資訊。

以大數據分析優化[水保工程預算書編製原則及工料分析手冊]合理性

- 如：修正預估工程期限表，納入：工程內容、工程區域與降雨強度等條件，以提供合理之施工期限，並可透過大數據運算，重新建立停工、展延工期參考表等施政法令規章，以提高工程管理效益。

建立[水土保持治理區優選及核定工程序位評估模式]

透過大數據從「工程事務改善(工區)」至「集水區」至「流域管理」



2017年
台灣地理資訊學會
年會暨學術研討會
7.3 Mon~7.4 Tue

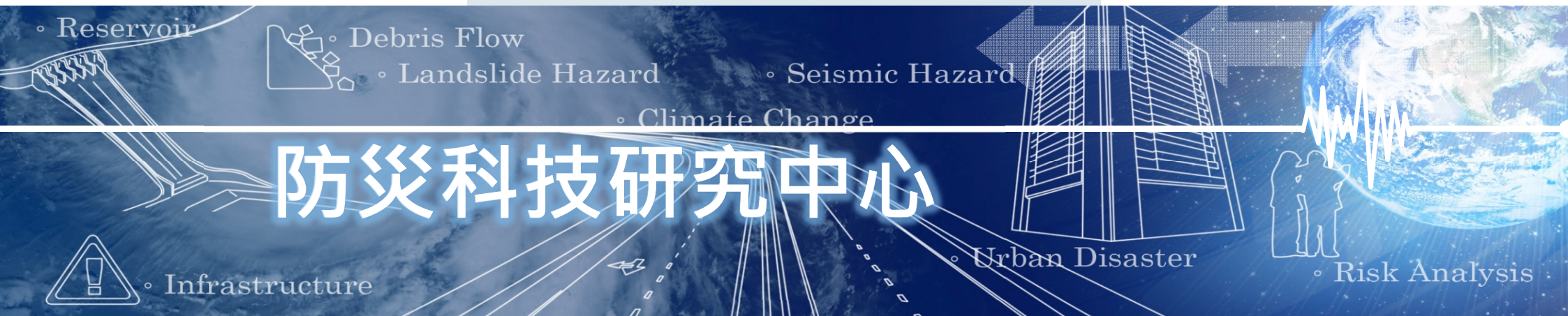
Thanks for listening...



致謝



行政院農委會水土保持局
Soil and Water Conservation Bureau,
Council of Agriculture, Executive Yuan



Disaster Prevention Technology Research Center(DPTRC)