



CONSTRUCTION INDUSTRY COUNCIL

建造業議會

2014年議會人力預測模型報告 (工地監督人員、技術員及專業人員)

2014年10月



免責聲明

儘管議會已盡合理努力以確保本文件所載列資料均屬準確，惟因現階段部分數據仍存在變化的可能，讀者不應依賴本文件作任何用途。如需應用本報告內任何內容，請先取得議會的核准及尋求議會之意見。

© 2014 建造業議會

前言

- 此研究過程已務求仔細但不能避免根據一系列的假設和不完整的數據，如缺乏裝修 / 維修及私營項目工程的數據。
- 因此，此報告之數據只可視作為約略估計之數目及提供建造業人力資源一個大概的趨勢。此人力預測模型需要更多的研究提升以改善其準確度。
- 報告內之數據不應以面值作參考，參考陳述時應注意所有假設、本身存在的限制及有關所需研究的提升。
- 報告內之推算所採用的建造工程完成量是根據建造業議會建造工程量專題小組（專題小組）於2014年最新發放的未來建造工程量預測。

目錄

題目	頁數
簡介議會人力預測模型研究	5 - 7
工地監督人員及技術員	8 - 46
專業人員	47 - 76
結語及發展方向	77 - 83

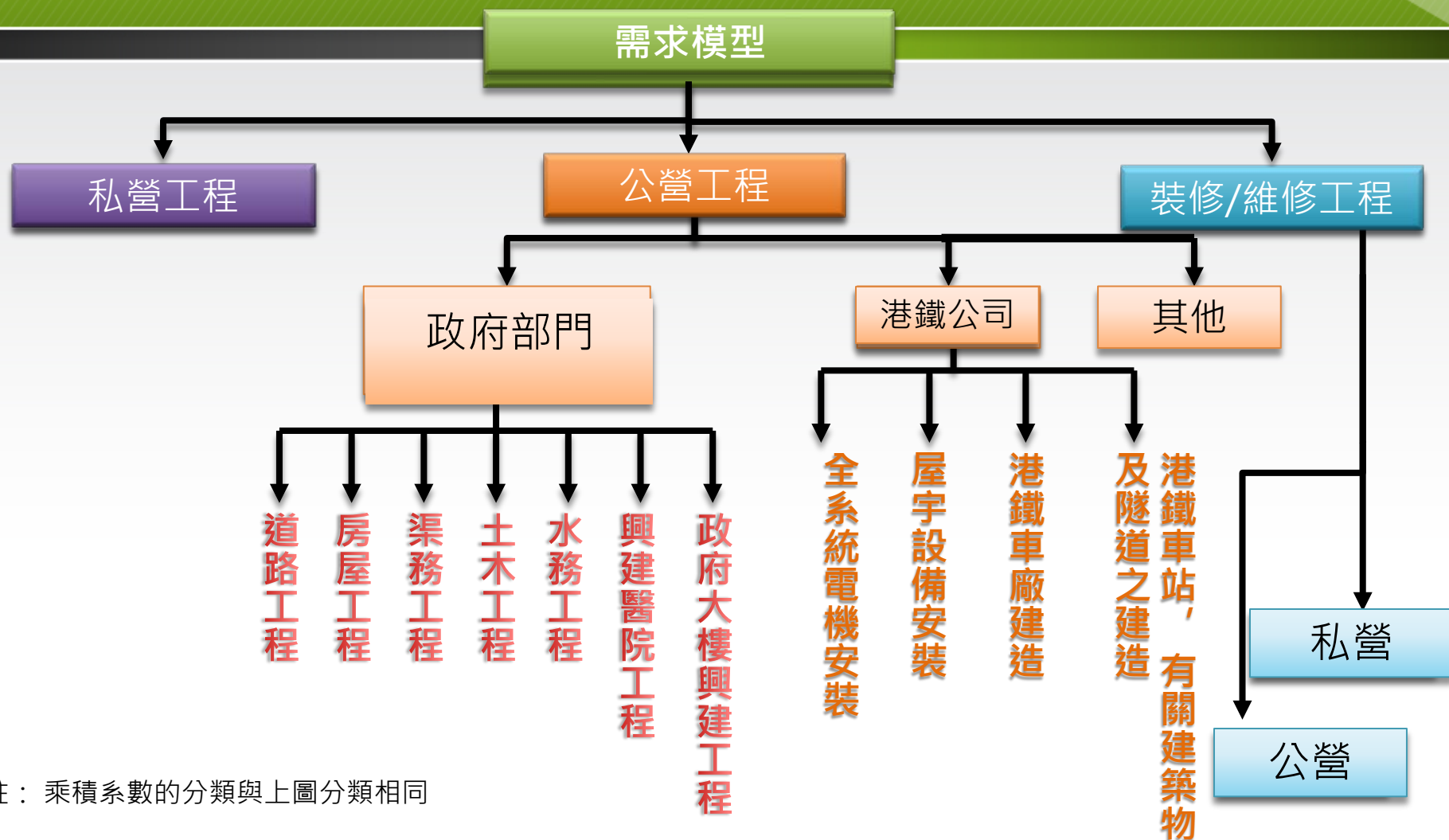
本報告的目標

- 工地監督人員（SSPs）、技術員及專業人員
 - 針對建造業內不同類別的人員建立人力研究模型
 - 展示每種人員的人力供求的概況
 - 識別需留意人手需求的建造業人員類別
 - 建議模型未來可改進之地方

目的

- 議會人力預測模型（模型）首次加入工地監督人員、技術員及專業人員的分類。本研究主要利用專題小組於2014年9月最新的建造工程量預測。

專題小組涵蓋的建造工程完成量



註：乘積系數的分類與上圖分類相同



CONSTRUCTION INDUSTRY COUNCIL
建造業議會

工地監督人員及技術員



工地監督人員的分類

1. 營造師 / 建造經理
2. 工程師 *
3. 技術主任
4. 監工
5. 工程監督
6. 督察員
7. 總管
8. 管工
9. 協調員
10. 安全主任
11. 助理安全主任 / 安全監督

註：部分工地監督人員（例如：營造師及工程師）亦為專業人員；這些工地監督人員的需求及供應亦包括入專業人員內，並在稍後的專業人員部分內顯示

備註：除特別註明外，工地監督人員的職稱及定義主要參考AIM Group Ltd 2012年的顧問研究報告。

*不包括機電工程師

工地監督人員之定義

- 營造師 / 建造經理

- 按照議定方法、程序、預算及章程，規劃、管理及負責建築工程各項工作；協調總承建商、各分包商、專門承造商及供應商負責的工作；與建築師、工程師、測量師、專業顧問、承建商及各政府部門聯絡；對工程的質素、進度及成本進行檢討、視察、評估及提交報告，並在需要時修訂工程進度計劃。
- 備註：合約經理、項目經理及地盤經理亦屬於此類別
- 註：大部分營造師 / 建造經理為專業人員，包括：建築師、土木工程師、結構工程師、屋宇裝備工程師、建築測量師及工料測量師

- 工程師 *

- 規劃、設計、建造、監督所有工程項目內有關人類健康、福利、安全、就業及利益的建造及保養工程項目，發展天然資源及管理環境。調查及報告工程項目問題、設計解決方案並管理其執行，包括發展、生產、建造、安裝、測試、運作、保養及維修。
- 註：部分工程師亦為專業人員；這些工地監督人員的需求及供應亦包括入專業人員內，並在稍後的專業人員部分內顯示

*不包括機電工程師

工地監督人員之定義

- 技術主任

- 監督技術員/技工每天的建造、保養及維修測試工作。在工程中所有技術方面向專業人員提供一般協助,並進行小型設計工作、準備圖則、圖形及工程進度表,以及維持工程記錄。

- 監工

- 視察建造及土木工程（包括所有保養工程）以確保符合合約、圖則、章程、規格及有關法例。

- 工程監督

- 代表委託人視察屋宇建造工程（包括所有保養工程）以確保符合合約、圖則、章程、規格及有關法例。

- 督察員

- 代表委託人視察土木工程（包括所有保養工程）以確保符合合約、圖則、章程、規格及有關法例。

工地監督人員之定義

- 總管

- 按照議定方法、程序、預算與章程，並在副手及普通管工協助下，策劃、組織、管理及協調地盤的全部工作及資源。主要由工程承建商設立，職級在經理之下。

- 管工

- 通常在工地總管的管轄下，監督、指揮及協調建造工程工人的工作，並負責申領、接收及檢查材料與供應品。

- 協調員

- 監督工人及機械，與委託人、設計師及分包商聯絡。管理工地各科的界面，並準備工程程序，監管進度及資源，解決問題，以及就項目進度記錄及提供報告。

工地監督人員之定義

- 安全主任*

- 協助工作場所或建築地盤的僱主從事促進僱員安全及健康的工作，包括視察工作場地、機械、設備及工作程序以鑒別工作危險，並就預防措施提供意見；調查意外及危險事故的成因，並就如何避免發生同類意外提供意見。

- 助理安全主任 / 安全監督*

- 協助僱主及安全主任，從事促進工作場所或建築地盤僱員的安全及健康工作；向員工提供有關安全標準的意見，並監督這些標準的切實執行，以促進工作安全。

* 定義參考職業訓練局 土木工程及建築業訓練委員會 土木工程及建築業人力調查報告。

註：除特別註明外，工地監督人員的職稱及定義主要參考AIM Group Ltd 2012年的顧問研究報告。

技術員

1. 繪圖員
2. 工料測量員
3. 機電技術員
4. 土木 / 結構 / 土力工程技術員

技術員之定義

- 繪圖員

- 考慮到經濟、環境、技術及法例的限制，將建築師的初步設計概念及草圖製成工程繪圖；協調其他行業，包括法定機構的工作；協助查核裝配圖，以及為建築階段工程預備工地草圖；在建築師、工程師、測量師及承建商的監督下根據設計概要繪製一般及明細圖則。

- 工料測量員

- 協助工料測量師編製工程數量單，量度各項完成工程或更改工程，及計算其價值。

技術員之定義

- 機電技術員

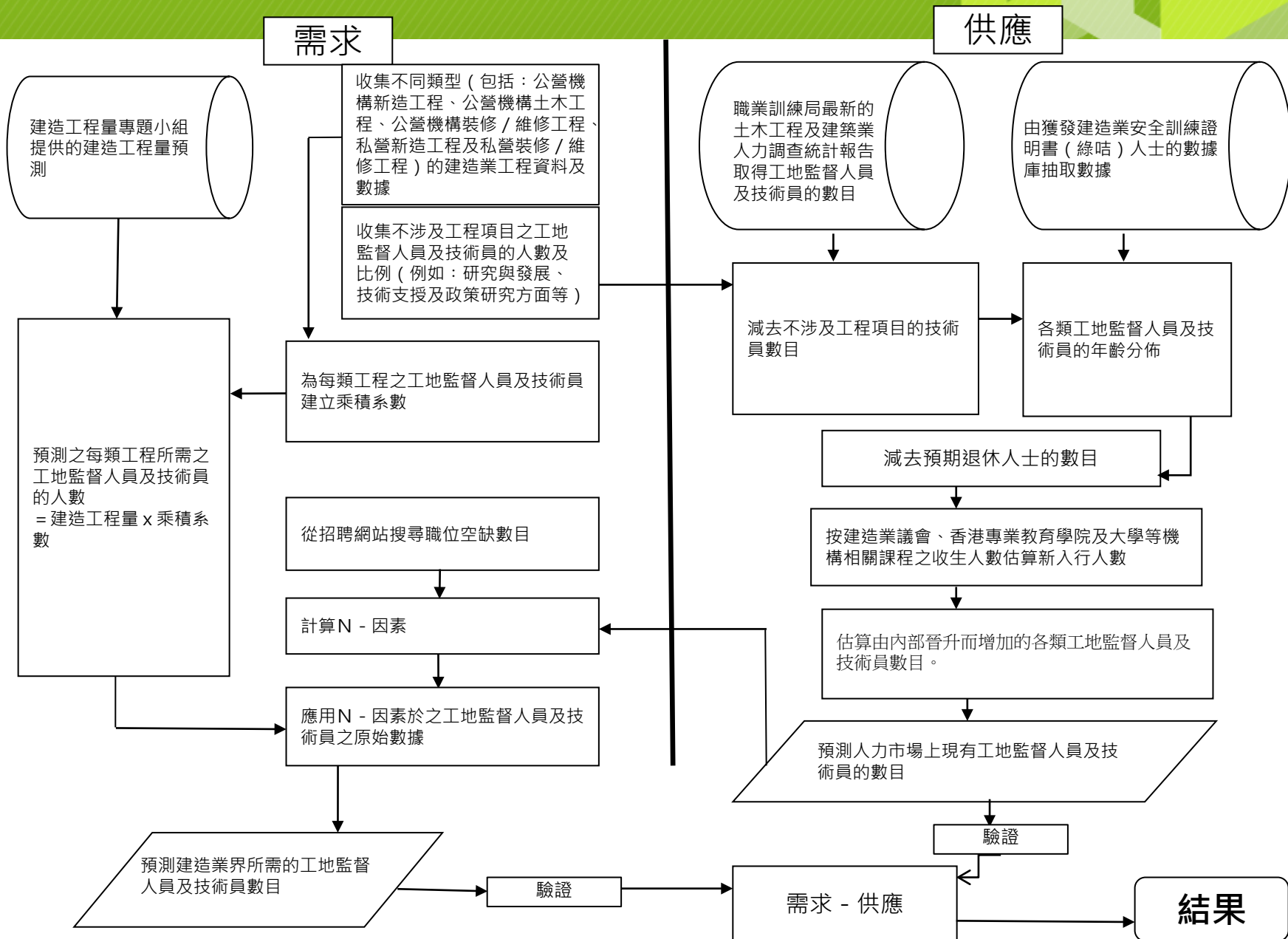
- 單獨或在有資歷工程師的指導下，擔任技術性工作，從事設計、安裝、操作、保養及修理電機、機械或屋宇裝置及設備，並協助工程師策劃、協調及管理有關計劃。

- 土木 / 結構 / 土力工程技術員

- 在土木 / 結構 / 土力工程師督導下，從事土木 / 結構 / 土力工程工作。

註：定義參考職業訓練局 土木工程及建築業訓練委員會 土木工程及建築業人力調查報告（職訓局報告）。

工地監督人員及技術員的CICMF模型



工地監督人員及技術員的需求

- 一組由政府部門、香港鐵路有限公司（港鐵）及私營公司提供的數據計算出的乘積系數
- 由相關機構包括：委託人、顧問與承建商收集工程數據並從數據中計算乘積系數
- 乘積系數 x 專題小組提供的建造工程量（2014年最新數據） = 人力需求
- 利用數學方法（N 因數）優化乘積系數以反映可能包括但不限於以下情況：
 - 同一個僱員在收集數據及計算乘積系數時，或會因隸屬不同項目而被重複計算
 - 僱員可能投放部份時間在香港以外的工程項目
- 因未能確定怎樣由以上的因素形成現實中的市場模式，所以需運用單一系數及校準最初預測數據（2014年之預測）的方法來表達綜合因素後之情況

工地監督人員乘積系數的假設

未有足夠工程數據的範圍	用作替代的工程數據以計算乘積系數
私營住宅的改善工程	私營商業樓宇的改善工程
醫院興建工程	公營樓宇新造工程
某些類別公共設施的維修保養工程	型式相似的公營設施的維修保養工程

技術員乘積系數的假設

未有足夠工程數據的範圍	用作替代的工程數據以計算乘積系數
興建住宅樓宇工程 (設計及可行性研究階段)	興建商業樓宇工程 (設計及可行性研究階段)
私營住宅的改善工程	政府樓宇的維修保養工程
商業樓宇的改善工程	參考(1)公營部分 – 政府樓宇的維修保養工程 (2)港鐵維修保養工程
私營部分的定期維修保養工程	公營房屋的定期維修保養工程
鐵路工程中某些特別工程	參考土木工程、渠務、路政及水務工程
公營部分 – 某些類別公共設施的維修保養工程	公營部分 – 型式相似的設施的維修保養工程

工地監督人員及技術員供應

- CICMF模型中的人力供應數字基數，參照職業訓練局《土木工程及建築業2013年人力調查報告》(VTC報告) 中的僱員人數
- 由具豐富經驗的建造業界人士組成的討論小組，為如何將職業訓練局數據加入CICMF模型供應數字中的方法提出建議

工地監督人員及技術員部分的假設 - 供應

- 職業訓練局報告中的受訓者人數均會計入供應數字
- 部份技術員並不涉及工程項目（例如：研發、技術支援，制訂政策之類），這類人員主要任職政府部門，不涉及工程項目的技術員數目會以VTC報告分類9的數據根據相關百分比。模型假設此類人員數目在研究年期間保持不變
- 工地監督人員及技術員的年齡分佈根據建造業安全訓練證明書（綠咭）* 註冊記錄的1,000個樣本推算，該記錄包括綠咭持有人的職稱與年齡
- 假設工地監督人員及技術員會在66歲完全退休，而61至65歲期間的退休比率則參考自綠咭記錄

*這些工地監督人員及技術員透過強制性基本安全訓練課程（建築工程）多媒體自學教材完成全部的自學課程及測驗合格，以取得建造業安全訓練證明書(綠咭)

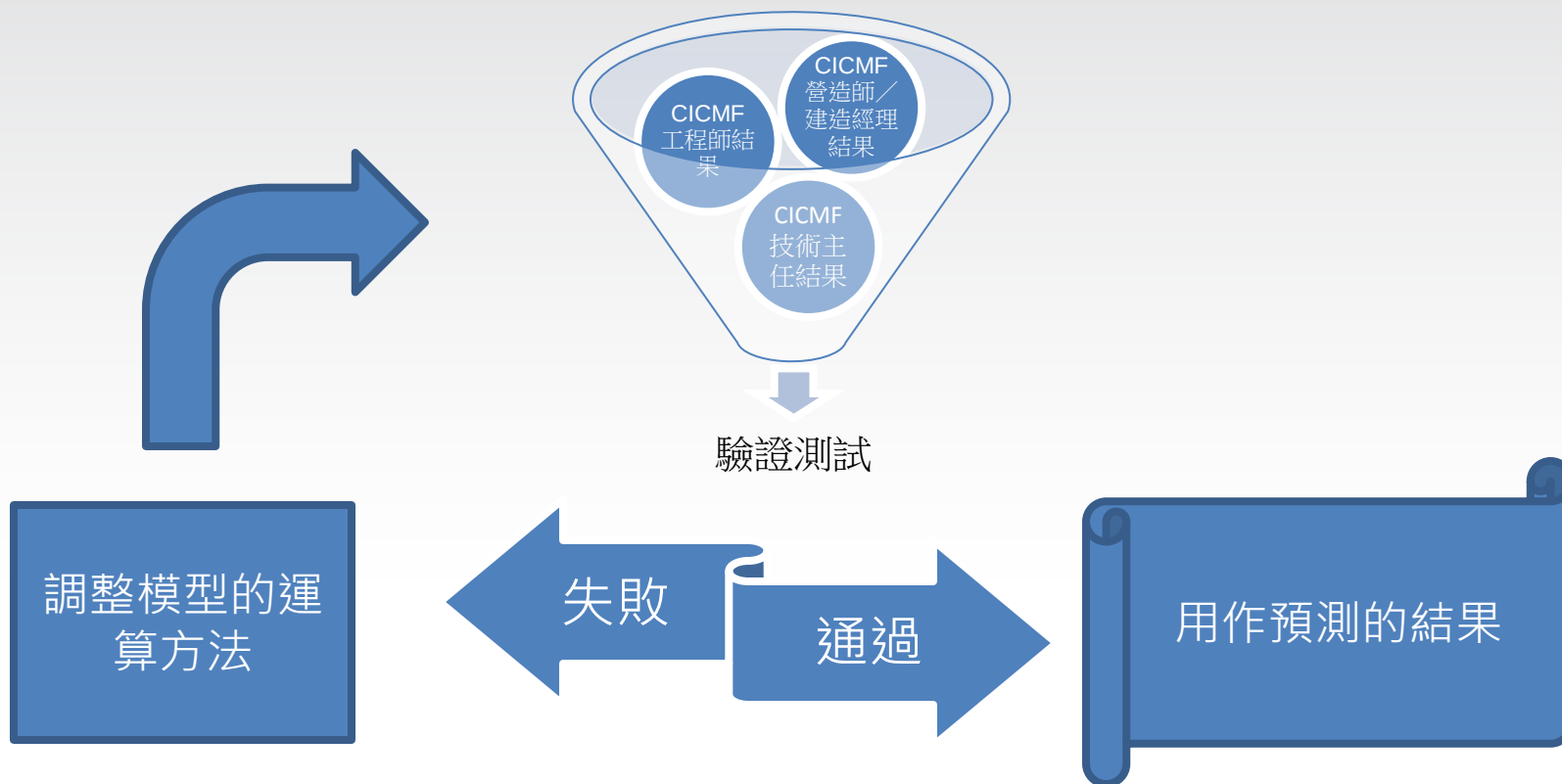
工地監督人員及技術員部分的假設 - 供應

- 新入行人員人數的預測基於以下數據：
 - 建造業議會的培訓名額（安全課程以畢業紀錄計算）
 - 職業訓練局及各大學的畢業人數記錄
 - 考慮畢業生入行後的流失率
- 工程師任職工地監督人員的比例之假設（基於VTC報告中各分類的數據推算），套用於來年新入行工程師的預測中
- 訪問相關專家後，已考慮相關晉升前景的因素



驗證 - 工地監督人員及技術員的需求數字

驗證程序



驗證需求的模型

- 用作驗證模型內推算2014及2015數字的數據來源
 - 2003至2013年建造工程總完成量
 - 職業訓練局發佈的《土木工程及建築業人力調查統計報告》從2005至2013年的人力數據
- 運用驗證模型之原因：
 - 根據建造工程量預測及時間序列的數據，可採用複合因素的預測模型(包括：人工神經網絡及複迴歸法)；同時亦可應用一種預測趨勢的模型（灰色模型）

需求數字的驗證模型

1. 人工神經網絡 (ANN)
2. 複線性迴歸
3. 灰色模型預測

CICMF 模型需求數字的驗證 – 工地監督人員

SSP	與其他2至3種驗證方法的結果差異在15%以內	與其他2至3種驗證方法的結果差異多於15%
營造師 / 建造經理	✓	
工程師	✓	
技術主任	✓	
監工	✓	
工程監督	✓	
督察員	✓	
總管	✓	
管工	✓	
協調員	✓	
安全主任		✓
助理安全主任 / 安全監督		✓

CICMF 模型需求數字的驗證 – 技術員

技術員	與其他2至3種驗證方法的結果差異在15%以內	與其他2至3種驗證方法的結果差異多於15%
繪圖員	✓	
工料測量技術員	✓	
機電技術員		✓
土木 / 結構 / 土力工程技術員	✓	

驗證CICMF模型需求後的啟示

- 大部分工地監督人員（11類中有9類）及技術員（4類中有3類）的需求與其他2至3種驗證方法的結果差異在15%以內，其預測的需求數值會評為接受
- 以下類別的工地監督人員及技術員的需求與其他2種或以上驗證方法的結果差異高於15%
 - 安全主任
 - 助理安全主任 / 安全監督
 - 機電技術員

工地監督人員的粗略需求(以人數計算)

工種分類	2014	2015	2016	2017	2018
營造師 / 建造經理					
工程師					
技術主任					
監工					
工程監督					
督察					
總管					
管工					
協調員					
安全主任*	TBA	TBA	TBA	TBA	TBA
助理安全主任 / 安全督察*	TBA	TBA	TBA	TBA	TBA

>1,000 to ≤2,000

>2,000 to ≤3,000

>3,000 to ≤4,000

>4,000 to ≤5,000

>5,000

*因未能通過驗證測試，故稍後或需要研究其他方法預測需求

注意：議會建議讀者須在可能的情況下，向其專業顧問尋求適當獨立的意見，不應依賴本刊物之內容取代任何相關行動之專業意見。

技術員的粗略需求(以人數計算)

工種分類	2014	2015	2016	2017	2018
繪圖員					
工料測量技術員					
機電技術員**	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
土木 / 岩土 / 土力工程技術員					

>1,000 to ≤2,000

>2,000 to ≤3,000

>3,000 to ≤4,000

>4,000 to ≤5,000

>5,000

**CICMF模型的預測未能通過驗證測試，暫無其他折衷模型預測的需求數字可供採用

注意：議會建議讀者須在可能的情況下，向其專業顧問尋求適當獨立的意見，不應依賴本刊物之內容取代任何相關行動之專業意見。

粗略需求數值的調整

- 考慮工地監督人員及技術員現時의 平均工作量，當中對比2011年相關人員的平均工程項目數量及每星期工作時數
- 因此於預測的粗略需求數值加上 6 % 的調整假設

工地監督人員的需求(以人數計算)

工種分類	2014	2015	2016	2017	2018
營造師 / 建造經理					
工程師					
技術主任					
監工					
工程監督					
督察員					
總管					
管工					
協調員					
安全主任	TBA	TBA	TBA	TBA	TBA
助理安全主任 / 安全監督	TBA	TBA	TBA	TBA	TBA
>1,000 to ≤2,000		>2,000 to ≤3,000		>3,000 to ≤4,000	
>4,000 to ≤5,000		>5,000			

注意：議會建議讀者須在可能的情況下，向其專業顧問尋求適當獨立的意見，不應依賴本刊物之內容取代任何相關行動之專業意見。

工地監督人員的需求(以人數計算)

工種分類	2014	2015	2016	2017	2018
繪圖員					
工料測量技術員					
機電技術員	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
土木 / 結構 / 土力工程技術員					

>1,000 to ≤2,000

>2,000 to ≤3,000

>3,000 to ≤4,000

>4,000 to ≤5,000

>5,000

注意：議會建議讀者須在可能的情況下，向其專業顧問尋求適當獨立的意見，不應依賴本刊物之內容取代任何相關行動之專業意見。



驗證 - 工地監督人員及技術員的供應數字

驗證供應數據的模型

- 數據來源
 - 職業訓練局發佈的《土木工程及建築業人力調查報告》從2005至2013年的人力數據
- 運用趨勢分析模型作驗證，包括自然對數方程式、灰色模型及線性迴歸
- 運用以上3種模型驗證的原因：
 - 因只有時間序列的數據，運用趨勢預測技術的模型較合適

供應數字驗證方法

1. 自然對數方程式
2. 線性迴歸
3. 灰色模型

CICMF 模型供應數字的驗證 - 工地監督人員

SSP	與其他2至3種驗證方法差異在15%以內	與其他2至3種驗證方法差異在多於15%
營造師 / 建造經理	✓	
工程師	✓	
技術主任	✓	
監工	✓	
工程監督	✓	
督察員	✓	
總管	✓	
管工	✓	
協調員	✓	
安全主任		✓
助理安全主任 / 安全監督		✓

CICMF 模型供應數字的驗證 – 技術員

技術員	與其他2至3種驗證方法差異在15%以內	與其他2至3種驗證方法差異在多於15%
繪圖員	✓	
工料測量員	✓	
機電技術員		✓
土木 / 結構 / 土力工程技術員	✓	

驗證CICMF模型供應數字後的啟示

- 大部分工地監督（ 11類中有9類 ）及技術員（ 4類中有3類 ）的供應數值預測與其他2至3種驗證方法差異在15%以內，其預測的供應數值會評為接受
- 以下類別的工地監督人員及技術員的供應與其他2種或以上驗證方法差異高於15%：
 - 安全主任
 - 助理安全主任 / 安全監督
 - 機電技術員

工地監督人員的人力趨勢（以人數計算） （需求 - 供應）

注意：議會建議讀者須在可能的情況下，向其專業顧問尋求適當獨立的意見，不應依賴本刊物之內容取代任何相關行動之專業意見。

工種分類	2014	2015	2016	2017	2018
營造師 / 建造經理					
工程師					
技術主任					
監工					
工程監督					
督察員					
總管					
管工					
協調員					
安全主任	TBA	TBA	TBA	TBA	TBA
助理安全主任 / 安全監督	TBA	TBA	TBA	TBA	TBA

≤50

>50 to ≤150

>150 to ≤250

>250 to ≤350

>350

上述範圍根據取整數至十位

工地監督人員的人力趨勢（以百分率計算） （需求 - 供應） / 供應

注意：議會建議讀者須在可能的情況下，向其專業顧問尋求適當獨立的意見，不應依賴本刊物之內容取代任何相關行動之專業意見。

工種分類	2014	2015	2016	2017	2018
營造師 / 建造經理					
工程師					
技術主任					
監工					
工程監督					
督察員					
總管					
管工					
協調員					
安全主任	TBA	TBA	TBA	TBA	TBA
助理安全主任 / 安全監督	TBA	TBA	TBA	TBA	TBA

≤5%

>5% to
≤10%

>10% to
≤15%

>15% to
≤20%

>20%

上述範圍根據取整數至百分率

技術員的人力趨勢(以人數計算) (需求 - 供應)

注意：議會建議讀者須在可能的情況下，向其專業顧問尋求適當獨立的意見，不應依賴本刊物之內容取代任何相關行動之專業意見。

工種分類	2014	2015	2016	2017	2018
繪圖員					
工料測量技術員					
機電技術員	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
土木 / 結構 / 土力工程技術員					

≤50

>50 to ≤150

>150 to ≤250

>250 to ≤350

>350

上述範圍根據取整數至十位。

技術員的人力趨勢(以百分率計算) (需求 - 供應) / 供應

注意：議會建議讀者須在可能的情況下，向其專業顧問尋求適當獨立的意見，不應依賴本刊物之內容取代任何相關行動之專業意見。

工種分類	2014	2015	2016	2017	2018
繪圖員					
工料測量技術員					
機電技術員	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
土木 / 結構 / 土力工程技術員					

上述範圍根據取整數至百分率

≤5%

>5% to
≤10%

>10% to
≤15%

>15% to
≤20%

>20%

工地監督人員及技術員的趨勢結果

- 在2014至2018年間，考慮需求與供應相差，預測監工、工程監督、管工、協調員及繪圖員於整個或大部分時期呈現較嚴峻的人手情況（短缺>250人）
- 參考短缺百分率，則技術主任、總管及土木 / 結構 / 土力工程技術員預測在2016至2017年間會有較嚴峻的情況（>15%至 $\leq 20\%$ ）



CONSTRUCTION INDUSTRY COUNCIL
建造業議會

專業人員



專業人員的分類

- | | |
|----------|------------|
| 1. 建築師 | 8. 屋宇設備工程師 |
| 2. 園境建築師 | 9. 電機工程師 |
| 3. 土木工程師 | 10. 機械工程師 |
| 4. 結構工程師 | 11. 建築測量師 |
| 5. 岩土工程師 | 12. 土地測量師 |
| 6. 環境工程師 | 13. 工料測量師 |
| 7. 建造工程師 | 14. 城市設計師 |

註：參考職訓局報告，專業人員指具專業技能的人員，能將專業技能應用於多項技術活動，且能運用知識及經驗領導工作發展。專業人員一般須具有相當於專業學會正式會員所需的教育和訓練。

專業人員的工作定義

- 建築師

- 根據建築條例、規則及各公用事業公司的規定，策劃、設計及監督各類建築物的興建。負責每一建築計劃各階段及層面的工作，包括就以下事項提供意見：建築概要、可行性及簡圖策劃、預算、章程、承建圖則及文件、投標步驟、工程監督及經費控制。統籌與建築工程有關的工作。

- 園境建築師

- 確定需要美化環境的建造工程與其他美化環境主要工程，並提供意見；設計美化環境；組織及督導環境美化工作；以及與有關當局及其他專業人士聯絡。

註：除特別註明外，定義參考職訓局報告。

專業人員的工作定義

- 土木工程師

- 策劃、設計、建造及監督所有為人類衛生、福利、安全、就業與娛樂而進行的土木工程，與為天然資源發展及環境控制而設的其他建設。通常專於下列一種或多種工作：(1) 結構工程 (2) 土力工程 (3) 水力工程 (4) 公路工程 (5) 材料工程 (6) 交通及運輸工程 (7) 鐵路工程 (8) 海事工程 (9) 機場工程 (10) 其他土木工程

- 結構工程師

- 從事下列一項或多項工作（從事結構工程的土木工程師並不包括在此工作類別內）：
 - (1) 研究結構工程問題，
 - (2) 設計工業、商業、政府及住宅樓宇的結構，並提供專業意見，
 - (3) 計劃和監督此等樓宇的建造與維修

註：除特別註明外，定義參考職訓局報告。

專業人員的工作定義

- 岩土工程師

- 策劃、設計及監督斜坡、工地平整、隧道及地基有關岩土工程方面的建造與保養，以及為建造業開發天然資源。（備註：此類別包括工程地質學家）

- 環境工程師

- 構想、設計、評估、指導、管理及監督各種工程，以保護及促進公眾衛生與改善人類環境；調查、改良及糾正在構想、設計、指導或管理方面出錯以致損害公眾衛生的各種工程及其他計劃。

註：除特別註明外，定義參考職訓局報告。

專業人員的工作定義

- 建造工程師

- 設計、建造、評估及/或保養建築物，從事建築物設計、建造、保養和翻新所涉及之技術、財務和管理工序。
- *請注意定義同時參考營造師 / 建造經理的工作定義：按照議定方法、程序、預算及章程，管理建築工程各項工作；協調總承建商、各分包商、專門承造商及供應商負責的工作；與建築師、工程師、測量師、專業顧問、承建商及各政府部門聯絡；對工程的質素、進度及成本進行檢討、視察、評估及提交報告，並在需要時修訂工程進度計劃。

- 屋宇設備工程師*

- 設計屋宇內的屋宇設備、策劃、監督及協調其裝設、測試、保養和修理。
(備註：消防工程師包括入此類別)

*參考業界內專業人員的意見，在現實工作環境中，屋宇設備工程師、電機工程師及機械工程師的工作定義較難有清晰的劃分，因此在模型中會合併此三類人員作研究
註：除特別註明外，定義參考職訓局報告

專業人員的工作定義

- 電機工程師*

- 研究電機工程問題；設計電機系統及設備，並就該方面提供意見；策劃及管理其發展、建造、製造、安裝、操作、保養及修理。

- 機械工程師*

- 研究機械工程問題；設計機械裝置及設備，並就該方面提供意見；策劃及管理其發展、製造、建造、安裝、操作、保養及修理。
(備註：升降機／自動梯工程師包括入此類別)

- 建築測量師

- 策劃、勘察、管理及協調各類屋宇及土地工程（包括保養及維修工程），並須注意公共衛生、規劃及建築條例的規定。

*參考業界內專業人員的意見，在現實工作環境中，屋宇設備工程師、電機工程師及機械工程師的工作定義較難有清晰的劃分，因此在模型中會合併此三類人員作研究

註：除特別註明外，定義參考職訓局報告

專業人員的工作定義

- 土地測量師

- 從事土地的實體測量及整理資料以編製圖則及地圖，其工作包括地籍測量、地形測量、大地測量及水文測量。

- 工料測量師

- 處理下列各方面的屋宇及土木工程設計與建造管理工作：
 - (1) 設計成本及成本策劃，
 - (2) 訂定合約前的文件，包括工程數量單及 / 或合約章程，
 - (3) 投標手續、合約協定，並就選取投標提供意見，
 - (4) 訂定合約後的服務，包括估量工程、編製中期與末期承建費証書，以及解決其他與合約有關的索償。

註：除特別註明外，定義參考職訓局報告。

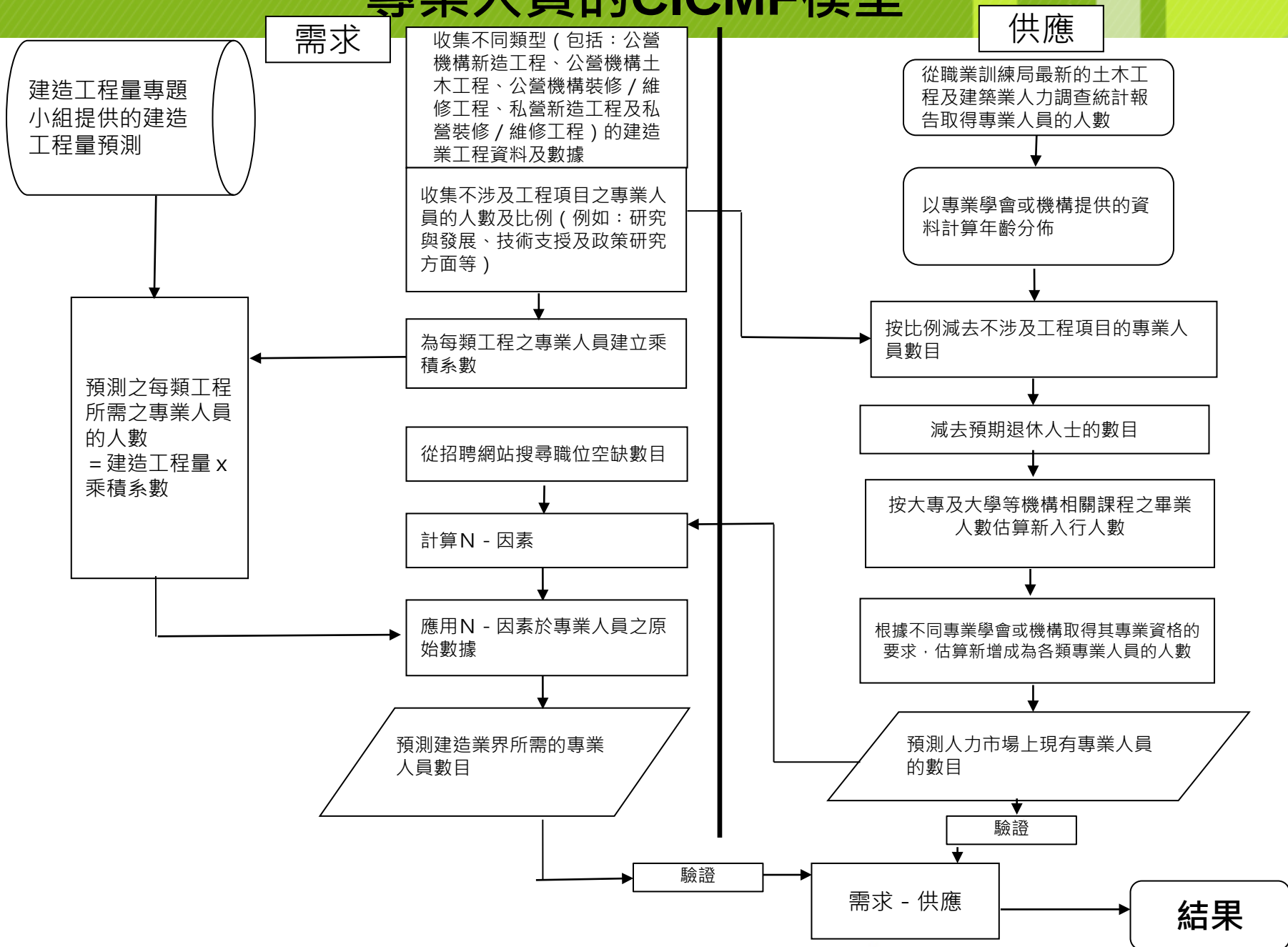
專業人員的工作定義

- 城市設計師

- 以地圖及設計報告方式製備及實行各階段的城市設計計劃；從事設計研究，為市區及郊區提供良好自然環境，以促進社會的公眾衛生、安全、利便及福利。

註：除特別註明外，定義參考職訓局報告。

專業人員的CICMF模型



專業人員部分的假設 - 需求

1. 與工地監督人員及技術員所採用的方法相同，利用乘積系數的數學方法推算人力需求。
2. 已考慮項目的施工期前段及可行性研究 / 設計階段，以不同類型的項目的平均時間差距計算
3. 每類專業人員的市場模式在預測期來不會有重大改變
4. 利用與工地監督人員及技術員所採用的N-因數方法以調整專業人員之需求
5. N-因數已反映香港工程外判往外地專業人員的情況
6. 已與專業學會合作的調查（稍後展示）得到專業人員處理香港工程及時間，並已加入N-因數內
7. 因未能確定怎樣由第6點的因素形成現實中的市場模式，所以需運用N-因數的方法來演繹綜合因素後之情況

專業人員乘積系數之假設

未有足夠工程數據的範圍	用作替代的工程數據以計算乘積系數
興建住宅樓宇工程 (設計及可行性研究階段)	興建商業樓宇工程 (設計及可行性研究階段)
私營住宅的改善工程	政府樓宇的維修保養工程
商業樓宇的改善工程	參考(1)公營部分 – 政府樓宇的維修保養工程 (2)港鐵維修保養工程
私營部分的定期維修保養工程	公營房屋的定期維修保養工程
鐵路工程中某些特別工程	參考土木工程、渠務、路政及水務工程
公營部分 – 某些類別公共設施的維修保養工程	公營部分 – 型式相似的設施的維修保養工程
興建住宅樓宇工程 (設計及可行性研究階段)	興建商業樓宇工程 (設計及可行性研究階段)

與香港工程師學會（HKIE）合作之調查

1. 調查於2014年二季進行
2. 調查問卷主要向建造工程、屋宇設備工程、土木工程、電機工程、環境工程、岩土工程、機械工程及結構工程
3. 共收到201 份回覆
4. 因樣本份數太少，建造工程、岩土工程、機械工程及結構工程的調查結果代表性可能不足
5. 因樣本份數不足，所以不會公佈環境工程界別的結果
6. 只採納在問卷調查內聲稱在建造業或建造業相關行業及聲稱主要在建造工地或在辦公室工作之回覆者的調查資料作分析用

與HKIE合作調查的發現

- 電機及機械工程師平均花在非本地項目的時間上較多
- 屋宇設備及機械工程師平均較其他界別負責更多非本地工程項目

粗略需求數值的調整

- 考慮工地監督人員及技術員現時의平均工作量，當中對比2011年相關人員的平均工程項目數量及每星期工作時數
- 因此於預測的粗略需求數值加上 6 % 的調整假設



驗證 - 專業人員的需求數字

驗證專業人員的需求

- 基於與驗證工地監督及技術員的需求的原因相似，會利用以下三個模型作驗證：
 1. 人工神經網絡 (ANN)
 2. 複線性迴歸
 3. 灰色模型預測

CICMF 模型需求數字的驗證

－ 專業人員

工種分類	與其他2至3種驗證方法差異在15%以內	與其他2至3種驗證方法差異在多於15%
建築師	✓	
園境建築師	✓	
土木工程師	✓	
結構工程師	✓	
岩土工程師	✓	
環境工程師	✓	
建造工程師	✓	
電機與機械及屋宇裝備工程師		✓
建築測量師	✓	
土地測量師	✓	
工料測量師	✓	
城市設計師	✓	

驗證CICMF模型需求數字的發現

- 多數專業人員（12項中有11項）的需求與其他2至3個驗證方法的結果差異在15%以內，其預測的供應數值會評為接受
- 以下類別的專業人員的需求與其他2種或以上驗證方法的結果差異高於15%：
 - 電機與機械及屋宇設備工程師*

*參考業界內專業人員的意見，在現實工作環境中，屋宇設備工程師、電機工程師及機械工程師的工作定義較難有清晰的劃分，因此在模型中會合併此三類人員作研究

專業人員的年齡分佈的啟示

- 從專業學會可提供的資料，50歲以上會員佔會員之人數的百分比多於40%的專業人員如下：土木工程師、結構工程師、岩土工程師、環境工程師、建造工程師、屋宇設備工程師、電機工程師、機械工程師及土地測量師
- 50歲以上的建造工程師會員比例在各項專業人員中最高（68%）
- 建造業專業人員人口老化情況值得注意

專業人員部分的假設 – 供應

1. CICMF模型中的供應數字取自職訓局報告中的專業人員僱員人數，此項資料受填寫問卷人員之判斷影響。專業學會會員數字只作參考之用。另外，以技術員相同的方法及假設，減去不涉及工程項目的專業人員數目
2. 根據香港大學於2011年進行的顧問研究Development Strategy for Professional Resources of Hong Kong's Construction Related Engineering Services Sector，假設職訓局報告中，95%的營造師 / 建造經理僱員為專業人員
3. 專業人員的年齡分佈取自相關專業機構提供的數據
4. 由於沒有可參考的城市設計師及園境建築師年齡數據，是次研究假設這兩個專業的年齡分佈與建築師相同

專業人員部分的假設 – 供應

5. 假設專業人員會在66歲完全退休，而61至65歲期間會逐漸退休（這假設參考自現有年齡分佈）
6. 為預測新聘僱員數字，本次研究邀請了各本地大學提供建造業相關課程的畢業及就業記錄
7. 部份課程可培訓多於一個界別的專業人員，畢業生投入相關界別的分佈情況，假設與相關專業學會的會員分佈一致
8. 已考慮成為專業人員的路徑及所需年期

專業人員部分的假設 – 供應

9. 基於從私人機構及政府部門搜集，本地及海外畢業生受聘為相關專業的初階職位的比例資料，預計新聘海外畢業生人數
10. 假設上述第9點的每年新聘海外畢業生人數在預測期內不會改變
11. 已考慮工地監督人員及技術員晉升至相關專業人員的路徑

專業人員部分的假設 – 供應

12. 根據調查研究有關專業人員分配在香港的工程的時間而在相關的土木工程師、結構工程師、岩土工程師、建造工程師、屋宇設備工程師、電機工程師、機械工程師上扣減供應人數



驗證 - 專業人員的供應數字

CICMF模型供應數字的驗證

－ 專業人員

工種分類	與其他2至3種驗證方法差異在15%以內	與其他2至3種驗證方法差異在多於15%
建築師	✓	
園境建築師	✓	
土木工程師	✓	
結構工程師	✓	
岩土工程師	✓	
環境工程師	✓	
建造工程師	✓	
電機與機械及屋宇設備工程師	✓	
建築測量師	✓	
土地測量師	✓	
工料測量師	✓	
城市設計師	✓	

職業訓練局2013年度土木工程及建築業人力調查報告內的僱員人數

工種分類	僱員人數 (包括1-9項分類)
建築師	2,859
園境建築師	444
土木工程師	4,414
結構工程師	2,416
岩土工程師 (包括土力工程技術員)	1,139
環境工程師	493
營造師	1,512
屋宇裝備工程師	1,040
電機工程師	386
機械工程師	312
建築測量師	693
土地測量師	958
工料測量師	2,069
城市設計師	441

職業訓練局2013年度機電工程業人力調查報告內的 僱員人數

工種分類	機電業內僱員人數（包括1-4項分類）
屋宇裝備工程師	932
電機工程師	2,455
冷凝 / 空氣調節 / 通風設備 工程師	1,190
機械工程師	664
消防設備工程師	477
升降機 / 自動梯工程師	324

註: 因未能確定以上人數內從事建造業之比例，所以上述數字沒有包括於是次模型內計算，
只供參考。

專業人員的人力趨勢（以百分率計算） （需求 - 供應）/ 供應

注意：議會建議讀者須在可能的情況下，向其專業顧問尋求適當獨立的意見，不應依賴本刊物之內容取代任何相關行動之專業意見。

工種分類	2014	2015	2016	2017	2018
建築師					
園境建築師					
土木工程師					
結構工程師					
岩土工程師					
環境工程師					
建造工程師					
電機與機械及屋宇裝備工程師**	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
建築測量師					
土地測量師					
工料測量師					
城市設計師					

** CICMF模型的預測未能通過驗證測試，暫無其他折衷模型預測的需求數字可供採用

註：模型內供應的數據參考職訓局報告內的僱員人數，此項數據倚靠回覆者答覆的準確度。專業學會人數只作參考。

上述範圍根據取整數至百分率

≤5%

>5% to
≤10%

>10% to
≤15%

>15% to
≤20%

>20%

專業人員的人力趨勢（以人數計算） （需求 - 供應）

注意：議會建議讀者須在可能的情況下，向其專業顧問尋求適當獨立的意見，不應依賴本刊物之內容取代任何相關行動之專業意見。

	低				高
工種分類	2014	2015	2016	2017	2018
建築師					
園境建築師					
土木工程師					
結構工程師					
岩土工程師					
環境工程師					
建造工程師					
電機與機械及屋宇裝備工程師**	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
建築測量師					
土地測量師					
工料測量師					
城市設計師					

**CICMF模型的預測未能通過驗證測試，暫無其他折衷模型預測的需求數字可供採用

註：模型內供應的數據參考職訓局報告內的僱員人數，此項數據倚靠回覆者答覆的準確度。專業學會人數只作參考。

學生數字

(全日制經本地評審自資專上課程)

研究範疇

建築、建造與城市規劃

	總數	與上一年的人數差異	百分比轉變
2013/14	421	78	+19%
2012/13	343	86	+25%
2011/12	257	96	+37%
2010/11	161	-	

資料來源: <http://www.cspe.edu.hk/content/Stat-Student-Enrolments>

學生數字

(全日制經本地評審自資專上課程)

研究範疇

工程及科技

	總數	與上一年的人數差異	百分比轉變
2013/14	2325	521	+22%
2012/13	1804	586	+32%
2011/12	1218	96	+8%
2010/11	1122	-	

資料來源: <http://www.cspe.edu.hk/content/Stat-Student-Enrolments>

結語

- 是次CICMF模型研究中，反映一般專業人員、工地監督人員及技術員人員正面對人手緊張的情況
- 工地監督人員及技術員
 - 以人數計算，管工、監工、協調員、督察員、工程監督及繪圖員需要注意額外人手的情況
 - 以百分比計算，總管、技術主任及土木 / 結構 / 土力工程技術員需要注意額外人手的情況

結語 – 續

- 專業人員
 - 在2014至2018年間，考慮需求與供應相差，土木工程師、結構工程師及工料測量師呈現嚴峻的人手情況
 - 考慮短缺百分率，則園境建築師及工料測量師在2014至2018年間會有稍高的短缺情況
 - 多類專業人員有人手老化的情況
- 近年與建造業有關的自資專上課程有所增加，這或可提供一個非直接增加供應量的渠道以縮減建造業人力供應與需求的空隙

發展方向

- 進行實地考察或可協助了解出現供需問題之專業人員、工地監督人員及技術員的市場情況
- 可調整模型以針對問題範疇
- 需要加深及投入更多資源研究機電技術員、安全主任、助理安全主任 / 安全監督、電機與機械及屋宇設備工程師及建造測量師的市場結構。

未來改進

- 定期與專業學會或團體更新年齡分佈（如有）及其他相關資料
- 研究方法方便提供私營工程項目數據
- 長遠來說，需要定期研究相關工種的工作時數以作為模型內的考慮因素
- 需要定期透過與專業學會的調查以研究相關工種於不同類型工程內同時負責的項目數量以得到最多的平均值，以作模型內的考慮因素

未來改進 – 續

- 需研究由非本地建造業人員負責本地工程的效應
- 需定期監察人力市場上的空缺數字
- 需定期檢討VTC報告中不同建造業人員應用於模型內的相關人員的配對

查詢

如對此報告有任何查詢，可與議會秘書處聯絡：

建造業議會總辦事處
香港灣仔告士打道138號
聯合鹿島大廈15 樓

電話：(852) 2100 9000
傳真：(852) 2100 9090
電郵：enquiry@hkcic.org
網址：www.hkcic.org



謝謝