政府總部
運輸及房屋局
運輸科
香港添馬添美道 2 號
政府總部東翼

Transport and
Housing Bureau
Government Secretariat
Transport Branch
East Wing, Central Government Offices,
2 Tim Mei Avenue,
Tamar, Hong Kong

本局檔號 Our Ref. THB(T) CR 10/1016/99
來函檔號 Your Ref.

電話號碼 : 3509 8186
傳真號碼 : 2868 5261

香港
中區立法會道一號
立法會綜合大樓
立法會秘書處議會事務部
(經辦人: 鍾蕙玲女士)
(傳真 :2978 7569)

鍾女士：

工務小組委員會
2017 年 4 月 5 日會議

63TR－沙田至中環線－鐵路建造工程－前期工程

補充資料

在 2017 年 4 月 5 日工務小組委員會會議上，有委員要求政府/香港鐵路有限公司(下稱「港鐵公司」)就編號 63TR 沙田至中環線前期鐵路工程的撥款申請，提供補充資料。現提交所需的資料供委員參閱。

(1) 說明(a)在金鐘站擴建工程的設計階段，工程團隊如何根據土質勘探結果，得出地盤岩石天然節理間距為半米的結論；及(b)在上述工程的建造階段，工程團隊如何根據地盤實際情況，判斷地盤岩石天然節理間距為一米

港鐵公司的回覆見**附件一**。

(2) 列出根據土力工程處編撰的《岩土指南》第三冊表 7 中對岩石天然節理間距的相關文字描述與實際岩石天然節理間距(以毫米為單位)之對照(如岩石天然節理間距很小"closely-spaced"意指有關間距為 60 至 200 毫米)

岩石的天然節理間距與文字描述之間的關係可參考土力工程處編撰的《岩土指南》第三冊中表7(為方便委員參閱，相關資料節錄於**附件二**)。

(3) 說明(a)當局如何訂定支付予港鐵公司進行各項鐵路工程的項目管理費用；及(b)當局過往曾否在設計階段，高估工務工程的複雜程度(例如高估地盤地質不利情況)，而在施工階段，發現工程難度較原先估算的小，令工程最終造價低於估算；若有，有關工程及所涉款額為何；若工程造價最終沒有下調，原因為何

(a) 與其他大型工程項目一樣，鐵路工程項目在設計階段須由專業工程團隊和工程顧問負責技術研究、設計、招標等工作，而在施工階段更須要投入大量駐工地的專業和技術人員，配合其他專責的管理和支援隊伍，來負責鐵路工程項目的施工監管、合約管理和地區聯絡等工作，以確保工程質素符合要求，並盡早落實；也可在工程進行期間與社區、持份者及居民等保持密切聯繫，一方面讓他們了解工程進展，而另一方面讓工程團隊了解他們對工程的關注。有關工作人員的薪酬及相關開支，須由工程項目的管理費用支付。

以「擁有權」模式推展的鐵路項目，例如近年落成啟用的西港島線、觀塘線延線和南港島線(東段)，港鐵公司負責該鐵路項目的融資、設計、建造、經營和維修，並擁有該段鐵路。因此，政府無須另外支付管理工程項目的費用予港鐵公司。

至於以「服務經營權」模式推展的鐵路工程項目，例如沙田至中環線項目，是政府出資興建，並委託港鐵公司建造，因此政府除了要負責支付工程的建築費外，亦要支付工程項目的管理費用予港鐵公司。就「服務經營權」模式推展的鐵路工程項目，政府會聘請獨立顧問就個別項目估算項目管理費。獨立顧問在估算項目管理費總額時，會考慮工程實際需要投入的人力資源及相關開支。根據鐵路工程詳細設計，深入研究工程的性質、規模、複雜程度及施工年期，並就此評估港鐵公司監督及管理整項建造工程的風險、技術要求、專業人員需要及人力資源需求，再按所需的各級員工總數估算薪酬總開支及其他相關開支，提出項目管理費的建議。最後，政府會與港鐵公司就獨立顧問的建議磋商，並協議有關項目管理費的數額。

(b) 政府推行基本工程項目，均會由專業工程人員包括工程師、建築師、工料測量師和其他相關專業界別團隊負責進行，而在大型工程項目上，一般亦會聘請專業顧問協助推行。各專業人士會運用其專業知識和經驗，按相關的指引、作業守則、法例和國際標準等等進行項目的規劃和設計，當中包括所需的地質勘探工程。根據發展局的資料，過去有個別項目曾經因為地質狀況，而導致項目開支超出預算。這些超支的個案是因為遇上不可預見的情況，而並非低估地質狀況所引致的。

正如上文所述，雖然近年有一些超大型工程項目出現延誤或需要追加撥款，但根據發展局的資料，基本工程計劃整體的估算和管理表現一直保持良好。發展局的資料顯示，過去十年，財委會共批出約650個甲級工程項目，撥款總額約為7,700

億元；當中約有70個項目需要向財委會申請追加撥款，所涉款額約為600億元。即約有十分之一的項目需要增加預算，而相關的金額佔撥款總額約8%。

在這約70個獲財委會批准增加核准預算的項目中，只有7個項目[1]涉及不可預見的地質狀況，即只佔約650個甲級項目的約1%，而所涉及的金額約50億元，即只佔撥款總額的0.7%。由此可見，因不可預見的地質狀況而需增加核准預算費用的情況其實並不常見，而所涉及金額亦只佔總工程預算費用的一小部分。

另外，根據發展局的資料，雖然個別項目因應某些情況，需要增加撥款，但以整體基本工程計劃來說，政府不單能夠在原核准預算內完成，而且還有餘款。例如，在過去十年，共有約850個甲級工程項目完成最後結帳，原核准預算總額約為2,400億元，而結帳總開支約為2,100億元。雖然有個別項目需要向財委會追加撥款，但其他項目的盈餘除足以彌補超支項目的追加撥款外，仍有約300億元餘額，即最終項目的總餘款為原核准預算的約百分之十五。整體基本工程計劃所得出的餘款，當中亦可能包括實際地質比預期為佳的情況，但由於工程項目在設計和施工期間，均涉及複雜和眾多情況的相互影響，並不適宜將各項因數獨立分拆。

---

[1]涉及不可預見的地質狀況而已經獲財委會批准追加撥款的工程項目包括:

- 元朗排水繞道
- 北區污水收集系統第1階段第2B期
- 港島中區半山及以上地區供水系統改善計劃 - 餘下工程
- 屯門公路巴士轉乘站
- 蓮塘／香園圍口岸與相關工程 - 工地平整及基礎建設工程
- 廣深港高速鐵路香港段 - 鐵路建造工程
- 廣深港高速鐵路香港段 - 非鐵路建造工程

(4) 說明就補充資料文件附件二所載，當局委託港鐵公司進行沙中線工程相關項目(即 61TR、62TR、63TR 及 64TR 號工程計劃)所涉及的項目管理費用預算總額為 60 億 9,720 萬元(按 2011 年 9 月價格計算)，有關預算費用會否向上或向下調整，及最終支付予港鐵公司的相關項目管理費用為何

由於沙中線工程複雜，加上「紅磡至金鐘段」餘下的工程仍會受到多項因素影響，為了提供相對準確的主要工程費用估算，港鐵公司表示有需要留待 2017 年下半年，才可對沙中線主要工程費用作出更切實的評估。根據政府與港鐵公司簽訂的委託協議，相關的管理費用可經雙方同意後作出調整，由於沙中線工程仍會受到多項因素影響，因此現階段仍未能確定最終支付予港鐵公司的相關項目管理費用。

運輸及房屋局局長

(梁世豪 代行)

副本抄送：

路政署 (經辦人: 陳派明先生) (傳真：2714 5297)

香港鐵路有限公司 (經辦人: 陳芳婷女士) (傳真：2795 9991)

2017 年 5 月 9 日

附件一

有關金鐘站擴建工程
設計和建造階段土質勘探的補充資料

港鐵公司在設計階段，在金鐘站擴建車站範圍內進行鑽孔勘探，過程中合資格地質學家／適任人員（記錄）按土力工程處《岩土指南》第三冊的指引，以文字描述記錄每個岩芯樣本段落的地質資料(當中包括就岩石天然節理間距的描述)，再由持有土力專業資格的註冊岩土工程師(按《建築物(管理)規例》第3條註冊)核實。根據這些專業的文字描述，港鐵公司的註冊岩土工程師能按照《岩土指南》第三冊中表7取得相對應的岩石天然節理間距數值。

當港鐵公司的註冊岩土工程師根據勘探紀錄中每個岩芯樣本段落的文字描述，來解讀相對應的岩石天然節理間距時，需要運用其專業判斷。例如在勘探紀錄中，某個岩芯樣本段落或會出現多於一個類別的岩石描述，港鐵公司的註冊岩土工程師便需要運用其專業知識和經驗，根據相關鑽孔的勘探紀錄，判斷該段岩芯樣本的節理間距之數值。當完成分析所有相關岩芯樣本後，港鐵公司的註冊岩土工程師會把岩芯樣本的長度歸納於不同的天然節理間距組別，再計算每個天然節理間距組別中岩芯樣本長度的總和，從而計算每個天然節理間距組別佔全數岩芯樣本總長度的百分比。

港鐵公司在設計階段，由於需要維持夏慤花園開放和受到當時已有的建築物和樹木所限制，因此於金鐘站擴建車站範圍能夠進行鑽孔勘探的地方十分有限。因此在設計階段只能在6個位置進行新的鑽孔勘探，再參考5個舊有鑽孔的紀錄，以取得地質情況的資料。到建造階段，夏慤花園內大部分地方可以暫時封閉並用作施工工地以建造金鐘站擴建車站及設施，因此港鐵公司可以進行更多的鑽孔勘探。港鐵公司的註冊岩土工程師運用在設計階段時分析鑽孔勘探紀錄的相同方法，

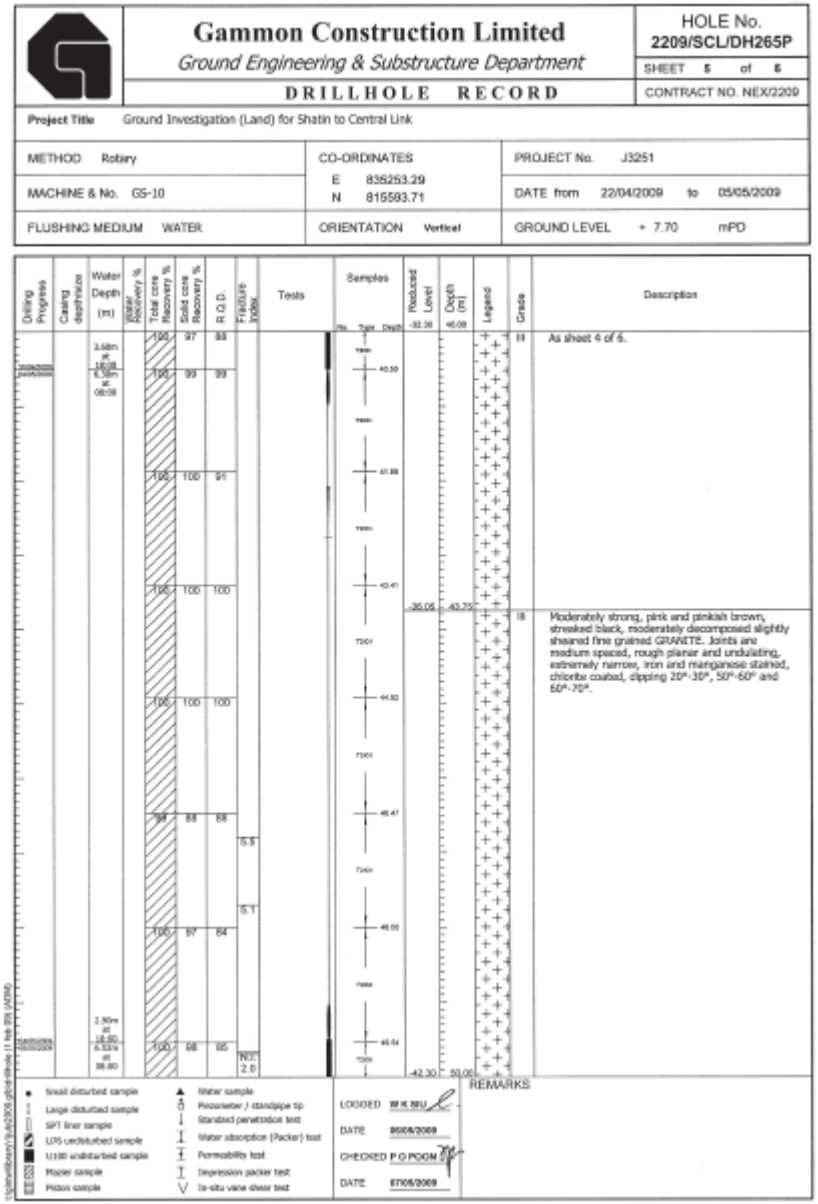
根據建造階段所取得的勘探資料，再計算出每個岩石天然節理間距組別所佔的百分比。

根據上述分析結果得出設計階段及建造階段的岩石天然節理間距分佈圖，即運輸及房屋局在2017年4月3日向小組委員會所提交補充資料內的附件一之附錄三中的表一。按分佈圖的數據計算，以每個天然節理間距組別的百分比，乘以每個間距組別的平均值，藉以進行加權平均法，得出岩石天然節理間距的平均值。推算結果顯示，設計階段及建造階段的探土樣本的岩石天然節理間距的平均值分別是約為半米及一米。

請委員參閱載於**附錄**的圖片和例子，以更容易明白整個推算過程。

香港鐵路有限公司
2017 年 5 月

鑽孔勘探紀錄的例子



Gammon Construction Limited
Ground Engineering & Substructure Department
DRILLHOLE RECORD

HOLE No. 2209/SCL/DH265P
SHEET 5 of 6
CONTRACT NO. NEX/2209

Project Title: Ground Investigation (Land) for Shatin to Central Link

METHOD Rotary	CO-ORDINATES E 835253.29 N 815593.71	PROJECT No. J3251
MACHINE & No. GS-10		DATE from 22/04/2009 to 05/05/2009
FLUSHING MEDIUM WATER	ORIENTATION Vertical	GROUND LEVEL + 7.70 mPD

Drilling Progress	Casing depth/size	Water Depth (m)	Water Recovery %	Total core Recovery %	Solid core Recovery %	R.Q.D.	Fracture Index	Tests	Samples (No. Type Depth)	Reduced Level	Depth (m)	Legend	Grade	Description
		3.68m at 18.08		100	97	88				-32.38	40.08		III	As sheet 4 of 6.
		5.38m at 08.08		100	99	89								
				100	100	91								
				100	100	100				-36.05	43.75			
				100	100	100							IV	Moderately strong, pink and pinkish brown, streaked black, moderately decomposed slightly sheared fine grained GRANITE. Joints are medium spaced, rough planar and undulating, extremely narrow, iron and manganese stained, chlorite coated, dipping 20°-30°, 50°-60° and 60°-70°.
				100	100	100								
				94	88	88	5.5							
							5.1							
				100	87	84								
		7.50m at 18.80												
		6.32m at 08.80		100	98	95	NIL 2.0			-42.30	50.00			

REMARKS

Small disturbed sample; Large disturbed sample; SPT liner sample; U75 undisturbed sample; U100 undisturbed sample; Mazier sample; Piston sample; Water sample; Piezometer / standpipe tip; Standard penetration test; Water absorption (Packer) test; Permeability test; Impression packer test; In-situ vane shear test

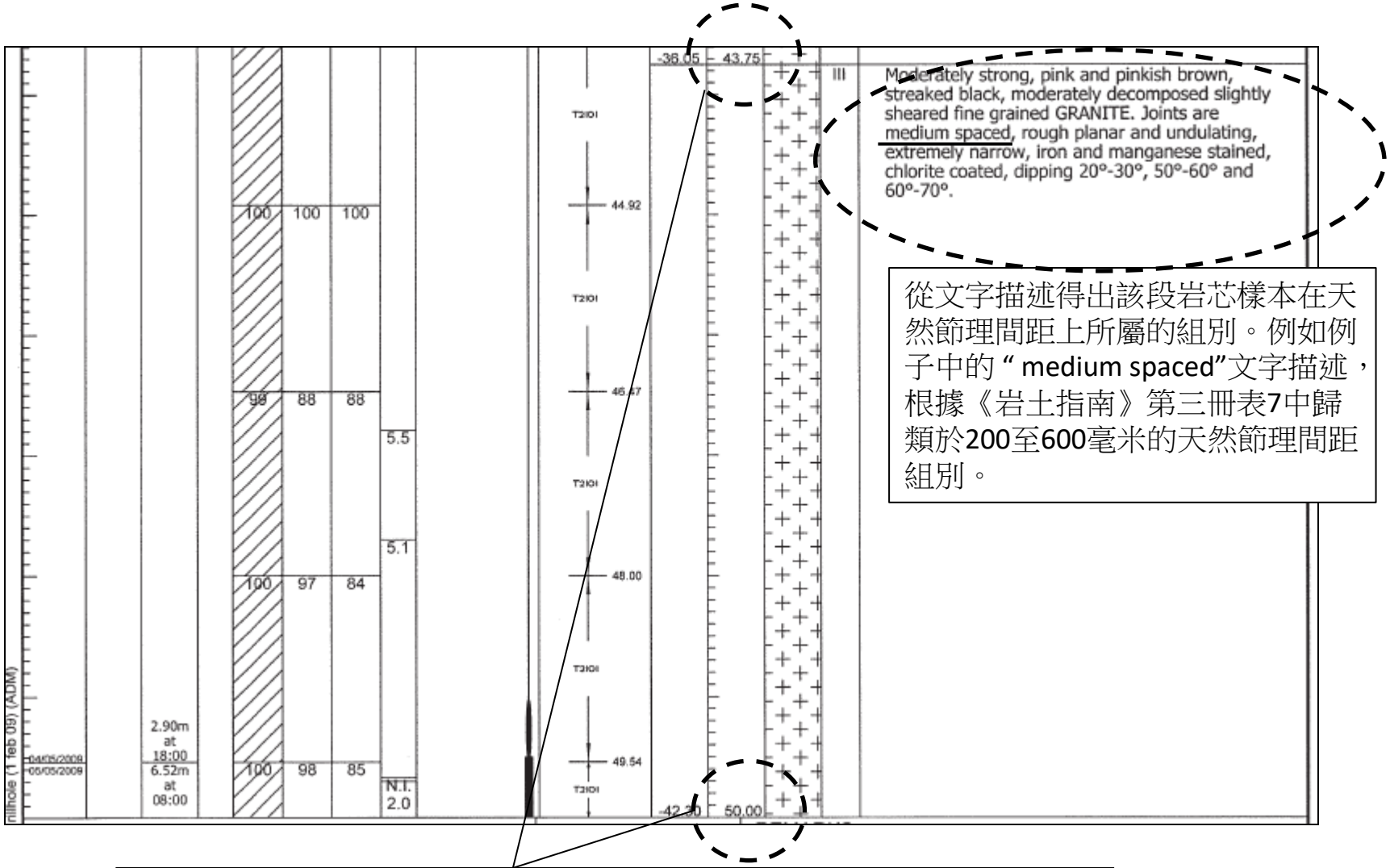
LOGGED W K SIU
DATE 06/05/2009
CHECKED P O POON
DATE 07/05/2009

鑽孔勘探紀錄，記載了由合資格地質學家/適任人員（記錄），就各段岩芯樣本的描述。該描述是專業的描述，並按土力工程處《岩土指南》第三冊的指引所撰寫。當中包括岩石的天然節理間距，再經由持有土力專業資格的註冊岩土工程師(按《建築物(管理)規例》第3條註冊所核實。

岩芯樣本段落1

岩芯樣本段落2

石芯樣本段落的例子



從文字描述得出該段岩芯樣本在天然節理間距上所屬的組別。例如例子中的“ medium spaced”文字描述，根據《岩土指南》第三冊表7中歸類於200至600毫米的天然節理間距組別。

從該段岩芯樣本的首尾兩端的深度可計算出該段岩芯樣本的長度，例子中的岩芯段落長度為(50.00-43.75)=6.25米，歸類於200至600毫米的天然節理間距組別。

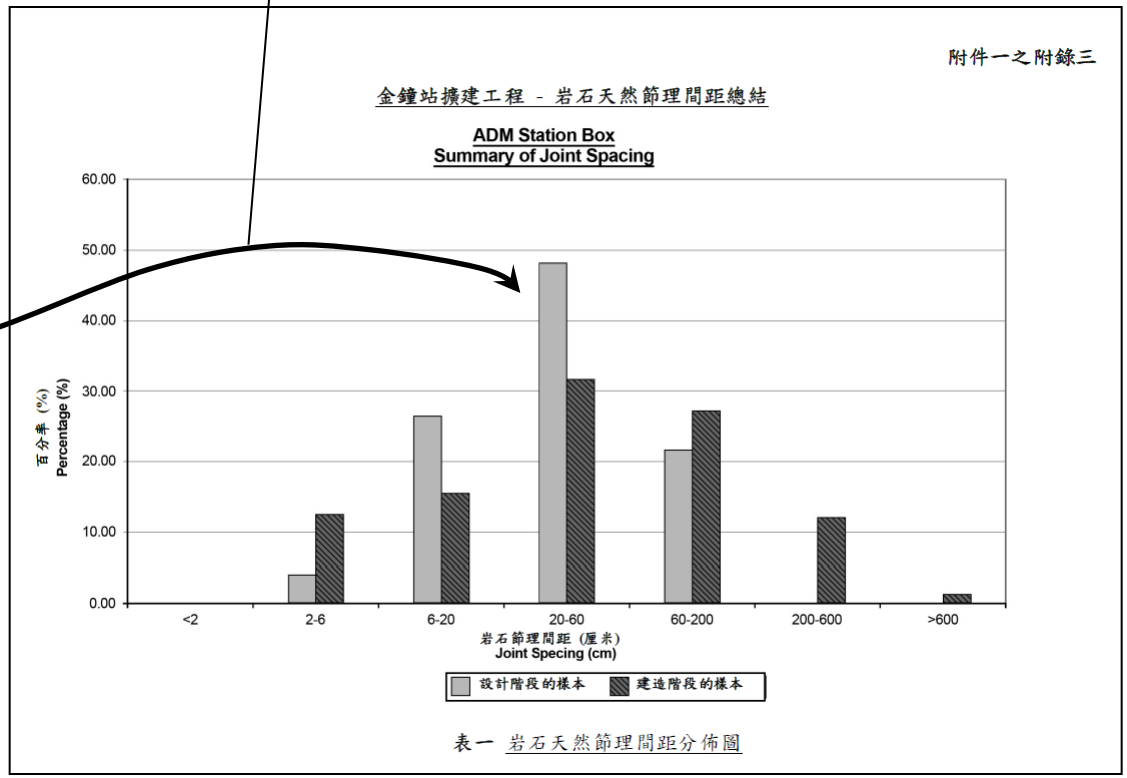
從鑽孔勘探紀錄，可以統計出同屬一天然節理間距組別的岩芯的總長度，再除以所有岩芯樣本的總長度以得出相應的百分比。例如，在設計階段，全數11個鑽孔勘探獲得的所有石芯樣本總長度約為94.4米，而200至600毫米天然節理間距組別下的石芯樣本長度約為45.7米，則200至600毫米天然節理間距組別的百分比為48.4 % 。如此類推，在得出不同天然節理間距組別的百分比後，則能繪制出岩石天然節理間距分佈圖。

Table 7 - Discontinuity Spacing

Descriptive Term	Spacing
Extremely widely-spaced	> 6 m
Very widely-spaced	2 m - 6 m
Widely-spaced	600 mm - 2 m
Medium-spaced	200 mm - 600 mm
Closely-spaced	60 mm - 200 mm
Very closely-spaced	20 mm - 60 mm
Extremely closely-spaced	< 20 mm

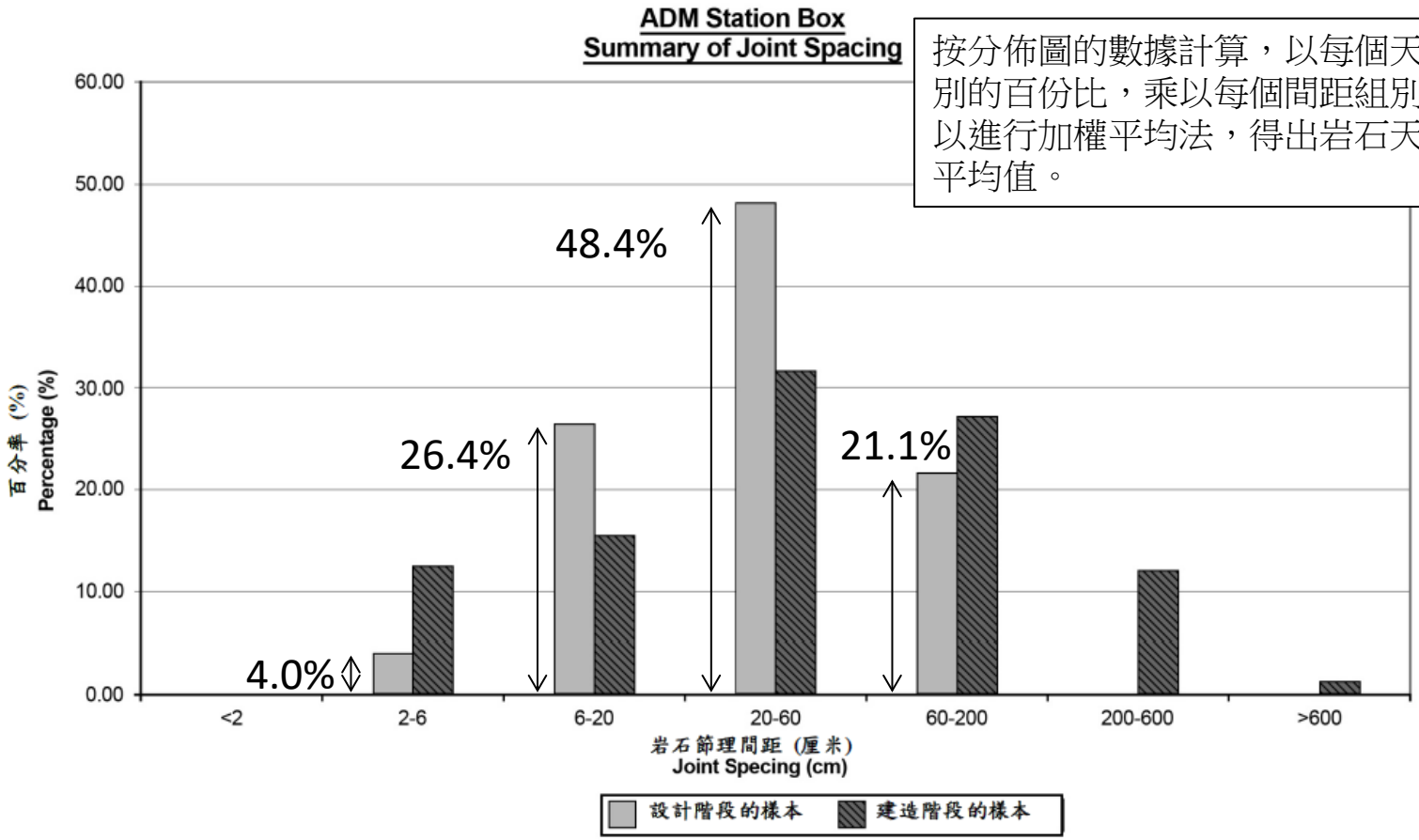
《岩土指南》第三冊表7中的不同天然節理間距組別

例子: 屬於200至600毫米天然節理間距組別的石芯資料轉化為岩石天然節理間距分佈圖上相應組別的百分比



岩石天然節理間距分佈圖

金鐘站擴建工程 - 岩石天然節理間距總結



按分佈圖的數據計算，以每個天然節理間距組別的百份比，乘以每個間距組別的平均值，藉以進行加權平均法，得出岩石天然節理間距的平均值。

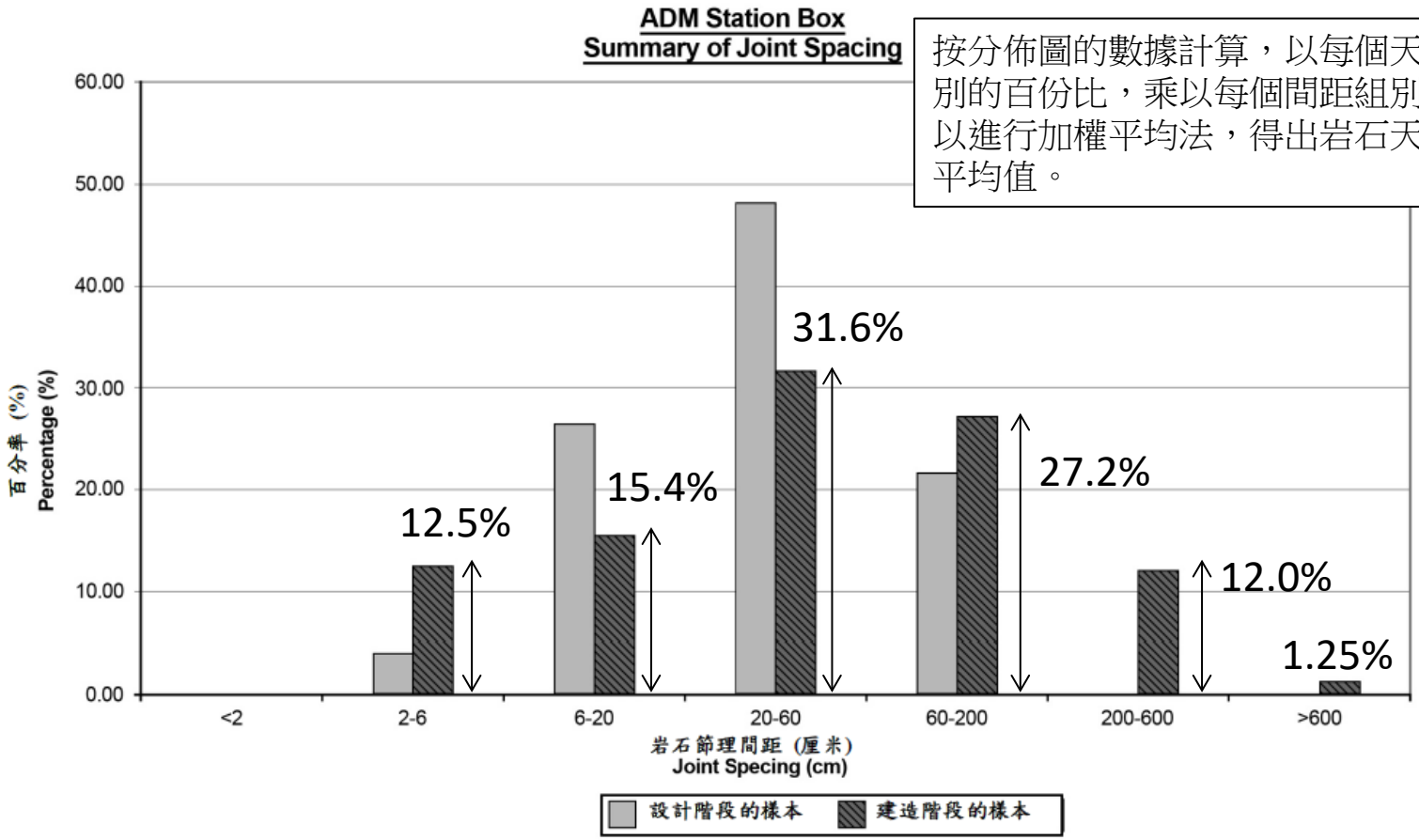
表一 岩石天然節理間距分佈圖

設計階段的岩石天然節理間距的平均值

= 0.04x (2+6)/2 + 0.264 x (6+20)/2 + 0.484 x (20+60)/2 + 0.211 x (60+200)/2

= **50.4**厘米 **(** 即大約**0.5**米**)**

金鐘站擴建工程 - 岩石天然節理間距總結



按分佈圖的數據計算，以每個天然節理間距組別的百份比，乘以每個間距組別的平均值，藉以進行加權平均法，得出岩石天然節理間距的平均值。

表一 岩石天然節理間距分佈圖

建造階段的岩石天然節理間距的平均值

= 0.125 x (2+6)/2 + 0.154 x (6+20)/2 + 0.316 x (20+60)/2 + 0.272 x (60+200)/2
+ 0.12 x (200+600)/2 + 0.0125 x 600)

= **106.0厘米 (即大約1米)**

附件二

《岩土指南》第三冊表 7(只備英文版本)

Table 7 - Discontinuity Spacing

Descriptive Term	Spacing
Extremely widely-spaced	> 6 m
Very widely-spaced	2 m - 6 m
Widely-spaced	600 mm - 2 m
Medium-spaced	200 mm - 600 mm
Closely-spaced	60 mm - 200 mm
Very closely-spaced	20 mm - 60 mm
Extremely closely-spaced	< 20 mm