

大學校地合理面積之探討

王明蘅·江之豪·王士傑

大學校園的合理面積長期以來是個普遍的，而且重要的，但卻又模糊的問題。在有效地處理這個問題之前，需要在概念上有一定的澄清，然後顯現在解決這個問題的方法論上。本文提供一些作法，能夠以不同的精細程度來計算校地面積。這些作法原則上是建立在統計的類比上。因此統計項目的選擇觸及空間規劃上的一些學理討論，而依照統計結果所建立的空間標準，其可信賴程度當視資料本身的品質而定。本文所提出的一些暫時性的標準對現階段而言具備一定程度的實用參考價值，而這些標準進一步的校估，有待日後持續的研究。

壹、有關大學校地「合理」面積的問題

人事、經費及空間是大學教育環境管理上的三個最重要的經常性問題。在人事與經費的管理上早有制度，但空間的管理卻仍是個未被充分瞭解與掌握的領域。對於地窄人稠的台灣而言，有效地規劃與使用有限的空間，更是非常基本的一個工作原則。以這個效率原則來看待大學校園的空間管理與規劃時，會面臨各種有關問題，但可總結為一個最根本的問題，就是大學校園應該多大才是合理？對於這樣的問題，並沒有簡單的答案。

大學校園面積問題的複雜性可從下面三個方面來看：

1. 不同性質及類型之大學應有不同之設施規模標準，但其中也包含一些共同的内容。
2. 不同區位的大學（例如所謂的都市大學或市郊大學），也應有不同的空間規模設定原則，以及依此原則而得到的設施標準。
3. 空間規模之設定依不同之設施服務水準及空間密度而有不同的基準。

因此，大學院校合理校地面積絕對不是一個固定值，甚至不是一個幅度值，而是一組不同類型、區位及服務水準之間的空間規模關係網。這個關係網可簡單描述為兩組參數之間的關係：其一是依功能及區位而分的大學類型，另一是以校園中之各種設施性質而分類型。本研究的主題即在於確定不同的大學類型所需的空間設施為何？且其規模為何？當這個關係明確之後，才能有意義地討論什麼是某一大學校園的「合理」面積。

當然，我們還需要考慮到另外一些「政策」性的變數，例如校園空間「風格」的問題，就不完全是空間使用的需求量問題，必然包括了空間組織上的問題，這也是「合理」的相關性議題。但這類個別的校園政策性問題，因校而異，自然沒有任何標準可言。但可在一般的合理校地計算完成後，再加入此項因素，做最後的調整。

國內有關大學校園及其建築之規劃與設計頗多，但有關合理校地面積之專門研究則少見。尤其有關方法論者尚未見，上一課題尚待重新開始。尤其關係到空間標準建立之種種有關問題，需要一些學理上的討論。譬如什麼是有意義的空間計算基準？空間面積標準是否應包含形狀的規範？猶待進一步探討。這個研究希望能提供幾種不同精細程度的校園面積計算的參數系統，以適合在不同的需求情況下參考使用。

在本文中我們將先討論基本的方法論，然後再介紹依此方法論而建立的三種校園面積的計算方式；(1)粗算，(2)概算，(3)細算。在每一種計算方式中將提出主要的計算標準，最後將討論這些標準是如何建立的，以及有何待改進之處。

貳、研究方法

一、校地面積計算的基本方法

大學院校合理校地面積之研究本質上是個設施標準之研究。只有在設施標準建立之後，所謂的「合理」校地面積之擬定才有一個可以討論與檢驗的基礎。這是進行本研究最基本的認識與出發點。站在這個認識上，我們的研究方法論可以簡單地描述如下：

假設有一組大學的各種設施空間標準 S_i ， $i = 1, 2, \dots, n$ 。不同類型的大學對各種不同設施有其特定之需求量 D_j ， $j = 1, 2, \dots, n$ 。此一需求量基本上為使用人數及使用內容之函數，原則上由各大學之發展政策所決定，不在本研究範圍內。因此某一大學之合理校地之面積 A 值應為：

$$A = \sum_{i,j} D_j S_i (1 + e_{ij}) / (1 - E) \dots \dots \dots (1)$$

其中有 E 及 e 兩個係數，是關係各種空間組合時所需之道路，服務空間，及空地之係數。 e 是針對某一類空間設施面積之「組合係數」(composition efficiency)，因為當一組空間組合時，需要額外的面積作為連通之用，以及設備空間之用。一般亦稱之為「設施比」。而 E 則是全校區所有建築物與戶外空地之比值，與舒適程度有關，可稱為「舒適係數」(Amenity efficiency)，一般稱為「建蔽率」。在此值得一提的是，一般都市計劃所採用之「容積率」，主要是與建築物所需之公共設施容量之管制有關，而與大學校園之空間塑造意義不同，故不採用。

公式(1)只是一個概念上的表達。某一大學校地面積的計算實際上會更複雜些。例如不同類型之大學其所需之設施空間並不相同，而相同之設施其 e 值也可能因服務水準之差別而不同。即使有相同之 e 值，但因區位不同(都市大學或市郊大學)其 E 值也會不同。無論如何，在此我們企圖先建立的只是一個討論「合理校地」的理性基礎。

從這個方法論來看，要討論校地面積很明顯地有四項基本任務必須完成：

1. 決定不同之大學類型，就其主要功能及屬性而分類。
2. 決定各種設施的空間標準。
3. 決定 e 值，即「設施比」。
4. 決定 E 值，即「建蔽率」。

針對這四項主要任務，皆需適當之資料來進行研究之工作，簡單分項略述如下：

(一) 大學類型

就不同的功能與性質而言，原則上可分出五類及多種的大學院校：

1. 研究大學，可再依其研究功能之強度，規模及授與博士學位之數量而再細分。
2. 綜合大學，主要為提供通才教育(liberal arts)及一些專業之訓練課

假設有一組大學的各種設施空間標準 S_i ， $i = 1, 2, \dots, n$ 。不同類型的大學對各種不同設施有其特定之需求量 D_j ， $j = 1, 2, \dots, n$ 。此一需求量基本上為使用人數及使用內容之函數，原則上由各大學之發展政策所決定，不在本研究範圍內。因此某一大學之合理校地之面積 A 值應為：

$$A = \sum_{i,j} D_j S_i (1 + e_{ij}) / (1 - E) \dots \dots \dots (1)$$

其中有 E 及 e 兩個係數，是關係各種空間組合時所需之道路，服務空間，及空地之係數。 e 是針對某一類空間設施面積之「組合係數」(composition efficiency)，因為當一組空間組合時，需要額外的面積作為連通之用，以及設備空間之用。一般亦稱之為「設施比」。而 E 則是全校區所有建築物與戶外空地之比值，與舒適程度有關，可稱為「舒適係數」(Amenity efficiency)，一般稱為「建蔽率」。在此值得一提的是，一般都市計劃所採用之「容積率」，主要是與建築物所需之公共設施容量之管制有關，而與大學校園之空間塑造意義不同，故不採用。

公式(1)只是一個概念上的表達。某一大學校地面積的計算實際上會更複雜些。例如不同類型之大學其所需之設施空間並不相同，而相同之設施其 e 值也可能因服務水準之差別而不同。即使有相同之 e 值，但因區位不同(都市大學或市郊大學)其 E 值也會不同。無論如何，在此我們企圖先建立的只是一個討論「合理校地」的理性基礎。

從這個方法論來看，要討論校地面積很明顯地有四項基本任務必須完成：

1. 決定不同之大學類型，就其主要功能及屬性而分類。
2. 決定各種設施的空間標準。
3. 決定 e 值，即「設施比」。
4. 決定 E 值，即「建蔽率」。

針對這四項主要任務，皆需適當之資料來進行研究之工作，簡單分項略述如下：

(一) 大學類型

就不同的功能與性質而言，原則上可分出五類及多種的大學院校：

1. 研究大學，可再依其研究功能之強度，規模及授與博士學位之數量而再細分。
2. 綜合大學，主要為提供通才教育(liberal arts)及一些專業之訓練課

- 程（授予碩士及博士學位），亦可再依不同之偏重與規模而細分。
3. 通才教育學院，此一類別與綜合大學類似，但就其教育重點而言，較少專業訓練之碩士及博士學位課程。
 4. 兩年制學院，為社區學院性質，於修滿一定學分可授予學士學位。
 5. 專業學院，包括如神學、法學、醫學、藝術、師範、工程等專業人才之教育，其研究性工作比重較高。

這個分類主要是依據美國高等教育分類系統（基本上是由 Carnegie Commission on High Education 於七十年代開始發展）。再參照我國現行之教育體制及政策將此分類重新調整，例如「兩年制學院」接近台灣的「專科」學校，故不在此考慮，而只餘四類。「通才教育學院」應指文理學院 (Arts and Sciences)，但台灣的文理學院其專業性遠超過其通識性，這是分類上應注意的差異。參考美國大學分類之主要原因一方面是我國教育體制的「外貌」多少與美國接近，其二是許多校園空間之資料來自美國大學，必當先瞭解其分類性質，以免影響資料分析之精確性。

(二) 設施空間標準

大學設施空間標準之擬定可分兩個方向進行。其一就所蒐集之各類大學之各類空間設施加以統計。每一類設施可得一組粗略總值 S_s 。例如甲類大學之某類教學用實驗室面積，或乙類大學之行政辦公空間，皆可從既有之該類設施實例度量而得知。另一方向則是從基本之空間使用功能標準上推算。可得一組淨值 S_n ，例如由相關設備之標準尺寸及操作及操作尺寸而構成某類實驗室面積。這兩組標準值可互相參照，而且在不同的情況下，某一組數值可能比另一組更合理，而做為基準。在資料處理上因此有兩種。其一是就不同之設施類別進行案例之蒐集而加以統計。其二是就已經建立之建築空間的尺寸標準進行複合的計算。

(三) 設施比 e 值

某類設施空間的 e 值是個經驗值，通常已有一些設立之標準。就不同功用之空間設施，大概在 25% 至 40% 之間。在本研究中我們將依下面之定義重新設定。

$$e = (S_s - S_n) / S_n \dots \dots \dots (2)$$

即：組合係數 = (空間總值 - 空間淨值) / 空間淨值

某類設施 e 值可由許多不同之實例中分析求得。就大學一般設

施而言，可分成教學研究、公共設施、及住宿等12類：1.教室、大講堂、會議室。2.辦公室。3.實驗室。4.研究室。5.圖書館。6.學生活動中心。7.餐廳。8.體育館。9.醫護中心。10.博物館、展示中心。11.教職員宿舍。12.學生宿舍。但每一類亦有多種型態及屬性，如專業用之體育館與一般練習用之體育館的標準不同，其設施比值當有差異，故宜分別取樣，分別計算。

(四)建蔽率E值

E亦為一經驗值，依公式(1)可知：

$$E = (A - \Sigma) / A \cdots \cdots \cdots (3)$$

故可由各類型大學校地面積資料中求得此數值。惟當注意者：

- 1.由於各大學校之校園設計思想之不同，而有相當程度之差異。例如預留發展空地將會影響該校園之E值。
- 2.此處所言之校園當以單一連續之完整範圍為依據，分散之大學機構或多校區而不連續者，不考慮其總和之面積。例如哈佛大學之醫學院、商學院皆是獨立之校區，可個別求得E值，作為同類專業校園面積估算之參考。
- 3.大學的區位對於E值有不同的意義與要求。例如在都市中E值較高，在郊外則較低。原則上我們將考慮市區、近郊、及郊區三種區位。
- 4.建築物量體的大小亦對E值有不同的意義與要求。例如樓層愈高則E值應較高，而愈矮則較低。原則上我們只考慮三種量體：(1)二至三層樓，(2)三至六層樓，(3)六至九層樓，這三種量體也是一般大學校園中最普遍的樓層數範圍。

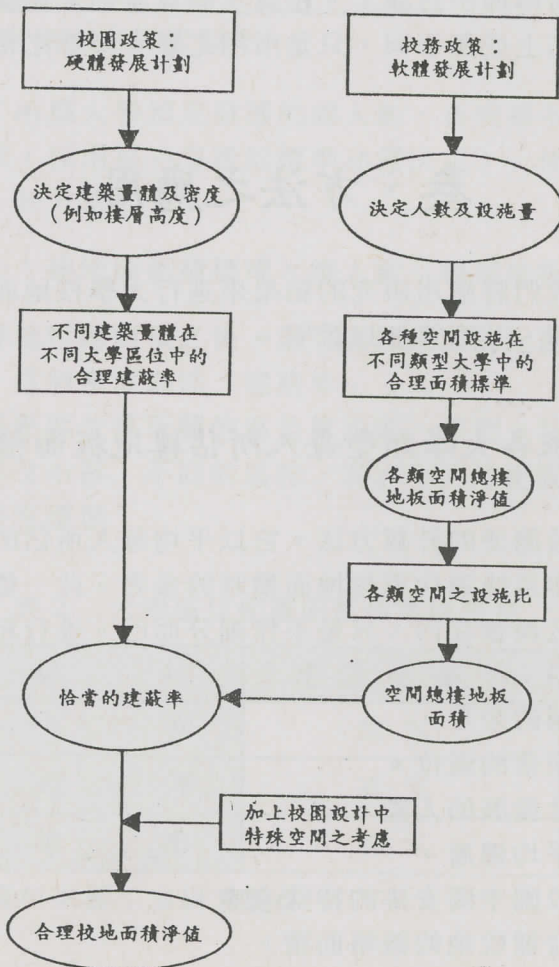
二、三種計算方式

假設有一大學，依據其發展計劃，可以得知其性質與類型，也可以得知其人數及所需之設施量及等級。如果各種空間設施之面積標準已知，而且各類空間之設施比值亦知，則可計算得知所需空間設施之總樓地板面積。

總樓地板面積因為樓層高度不同而需要不同之校地面積，而不同之大學區位又影響不同之樓層高度。而不同的樓高又需要不同之建蔽率，而建蔽率之不同亦影響校地面積之大小。換言之，從大學發展計劃

之「軟體內容」可得到合理的空間設施總樓地板面積，但同樣的樓地板面積，卻可能需要不同的「合理」校地面積。

建築量體（樓層高度），大學區位以及建蔽率等「硬體因素」會有其影響，這是屬於「校園政策」的決策範圍。所以校地面積的計算原則上可分成兩部份，其一是屬於設施空間量的計算，另一是將所需的樓地板面積總值轉換成立體的空間量體，分佈成某種密度於某種區位中，而得到所需的土地面積。其推算方式見下圖所示：



圖一 合理校地面積推算方法

由「硬體因素」所作的計算原則上較固定，也較簡單。而依照「軟體內容」所做的計算則非常繁雜，所以可以有不同精細程度的計算方式，以適合不同的目的與需要。如果依照個別的空間設施逐步計算可謂「細算」，如果依大學中不同學院（如文理工商等）之平均每人所佔樓地板面積計算，則可謂之概算，如果依不同之大學類型（如一般大學，研究大學，專業大學等）之平均每人所佔樓地板面積計算，則可謂之「粗算」。爲了進行組、概、細三種不同的計算，需要建立不同的參考標準，這些標準之建立原則上是從案例統計而得（其中之細節及問題在第肆節中討論）。粗算及概算原則上與細算在求得合理校地面積的方法上並無不同，只是所用之參考標準之精細程度之差別而已。

叁、方法之應用

這一節裡我們將應用研究的結果來進行大學校地面積之計算，分別就粗算、概算、及細算加以說明。

一、粗算：依各大學類型每人所佔樓地板面積計算

粗算，是最簡便的計算方法。它以平均每人所佔的樓地板面積爲計算的依據，作爲快速估算校地面積時的參考。此一標準已包括了大學中各項空間之面積在內，只是不作細分而已。進行粗算時，需要輸入下列五種資料：

1. 大學所屬的類型。
2. 大學所座落的區位。
3. 學校預計發展的人數。
4. 校園的平均樓層。
5. 並加入校園空間安排的特殊考慮。

即可算出合理校地的概略面積。

首先，需先決定所屬的大學是何類型？此處成四類：一般綜合大學，文理學院，理工學院以及醫學院。每一類型都有高中低三種平均每人所佔之樓地板面積標準。如表 1 所示。

表1 各類型大學平均每人所佔樓地板面積標準建議表

(單位：m² / 人)

類 型	高標準	中標準	低標準
一般大學	45	38	28
文理學院	43	30	16
工學院	54	42	30
醫學院	75	65	55

資料來源：本研究製作

如果決定了所屬大學預定發展的總人數，再根據不同大學類型的樓地板面積標準（採用那一等級的標準亦需決定），便可以計算大學的總樓板面積。其方法如下：

計算公式①：樓地板面積標準 × 總人數 = 總樓地板面積

有了大學樓地板總面積之後，則可依照校園的配置密度來計算所需的校地面積。這個密度即為「建蔽率」。

校園的配置密度依據所屬的區位來決定，原則上我們分為三個區位：郊區，近郊及市區。不同的區位，容許不同的配置密度。表2為一建議的建築密度標準：

表2 大學區位配置密度標準建議表

區 位	建 議 建 蔽 率
郊 區	25 %
近 郊	35 %
城 市	45 %

資料來源：本研究製作

建蔽率只是決定了建築與空間的比例，但並未決定可建部份的容積，這必須由樓層高度來決定。而不同的校園區位，可適合不同的建築物量體規模，例如市區內可較高，近郊略低，郊區則宜更低。無論

如何，大學校園中之建築物除了宿舍及辦公室，一般而言皆不宜超過六層樓，否則對於使用行為及管理將造成不便。根據學校所在的區位及各校的校園空間的發展計劃，決定所屬的大學應有的平均樓層高度。可參考下表並選擇合適的平均樓層高度：

表3 大學區位－平均樓層高度標準建議表

區位	樓層高度		
	二樓至三樓	三樓至六樓	六樓以上
郊區	*	*	
近郊	*	*	
市區		*	*

資料來源：本研究製作

根據大學建築物配置的飽和建蔽率及平均樓層高度，可以計算所需的校地面積淨值。其方法如下：

計算公式②：總樓地板面積／平均樓層高度＝建築面積

計算公式③：建築面積／建蔽率＝校地面積淨值

計算出校地面積的淨值之後，還必須考慮所屬學校基地上的某些特殊需求，例如有下面可能的情形：

- (1) 基地上不適合建築的土地，例如：自然的湖泊、過陡的坡地。
- (2) 校園特殊的空間構想，例如：椰林大道，大草坪。
- (3) 特殊的使用需求，如：苗圃，林場，航太實驗場等特殊使用空間。

這些特殊需求因校而異，故在校地的飽和密度所計算的校地面積淨值之外，還需另加上這些特殊的需要，才為「合理的」校地面積。

二、概算：依各學院每人所佔樓地板面積計算

概算在方法上與粗算是相同的，只是所需的總樓地板面積計算更仔細些。換言之，是以不同學院的每人樓地板面積值，來估算大學所

需的校地面積。只要輸入所屬大學的所有學院的類別及其人數，即可依不同學院的空間標準，計算整個大學所需的總樓地板面積。若再加上校園配置密度的資料，便可以估算合理的校地面積。

進行概算時需要輸入下列資料：

- (1) 大學類型。
- (2) 大學所包含的學院類別。
- (3) 大學所在區位。
- (4) 各學院之人數。
- (5) 各學院的平均樓層高度。
- (6) 各學院的平均建蔽率。

首先，決定所屬的大學有幾種不同的學院。不同的學院有不同的每人平均樓地板面積標準，同樣地，有高中低三個等級。但這個空間標準並不包含行政服務的面積在內。因為行政服務的空間量宜以整個大學計算，而不以學院計算，以免重複。一旦決定所屬大學中各學院預定發展人數，便可計算各學院的教學研究總樓地板面積。

表 4 大學各學院樓地板面積建議表

(單位：m²/人)

學院樓地板標準：	低標準	中標準	高標準
工學院	29	37	48
文理學院	21	31	40
醫學院	42	50	57

說明：1. 農學院及教育學院比照文理學院標準。

2. 藝術學院比照工學院標準。

資料來源：本研究製作

以上所求得的只是各學院的教學研究空間的樓地板面積，因此還必須加上學校中行政辦公，及其它的公共設施面積，才得全校總樓地板面積。各種學院所需的公共設施比例皆不相同，從表 5 中亦可得知不同學院之教學研究空間佔總面積之比例。

表5 各類型大學教學研究空間及行政服務空間比例表

類 別	行政辦公室及 服務空間比例	教學研究 空間比例
綜合大學 (不含醫學院)	17 %	83 %
理工系大學 (工學院)	11 %	89 %
文系單科大學 (經濟、商學部)	9 %	91 %
教育大學 (教育學院)	15 %	85 %
醫學院	24 %	76 %

說明：各空間比值有±3%的彈性。

資料來源：本研究製作

此一總面積中並不包含其它空間面積，例如住宿、公共設施、體育場地等，這些面積必須另成一類計算，其標準可參考細算中之說明。如果已求得了各學院的教學研究空間的樓地板面積，便可依照各類型大學中教學研究空間的比例，來計算所屬學校的總樓地板面積，其方法如下：

各學院樓地板面積總合／教學研究空間比例＝全校總樓地板面積
 得出總地板面積，則可以依照大學的：區位，密度，高度，以及校園配置的特殊需求，來計算合理的校園面積。其計算方式同粗算部份。

三、細算：以個別空間需求計算合理校地板面積

細算是種更詳細的各種設施空間面積的計算方法。它先依照個別的設施空間需求來計算所需的樓地板面積總和，再依此決定合理的校地面積。因為每項設施空間的需求不一，個別設施需要以不同的方法來計算空間的需求量。例如上課教室的空間需求需要瞭解課程的安排來決定，而生活性設施的需求視學校所要提供的生活設施服務程度而定。因此，此種計算工具適合已有較明確的發展內容及空間需求的大學，在進行更精確的空間計劃時使用。同時也適合要發展空間特色的

大學，擬定本身特殊的需求時使用。

(一)各項設施之空間標準

在進行細算之先必須瞭解校園中各種空間的性質。在這裡我們將大學的空間設施分成下列幾種：

- (1)教學研究設施：指教學研究直接相關的設施。如一般教室，實驗室，圖書館，研究室等。
- (2)一般公共設施：指支援各種活動必要的全校共同性設施，如行政辦公室，體育設施，污水處理中心等。
- (3)校園生活設施：指與教學無關，但提供校園生活便利的一般設施，如餐廳，宿舍，活動中心，健康設施等。
- (4)特殊設施：指學校之研究、發展、及服務上之特殊需求，無法併入上述三種類別者，如建教合作中心，推廣中心等。

此四種空間設施各有不同的空間計算方法。在教學研究設施的計算方面，所需要的基本資料有：(1)學生及教職員人數。(2)課程及班級數。(3)圖書館之閱覽及藏書目標。所依據之空間標準如表 6 所示。關於一般的教學空間，除非某些設施有較固定的空間量，每項設施都有高低兩種標準供計算者採用。其中研究實驗室因性質差異極大，沒有固定的標準，其空間量及大小必須由實驗室的使用者訂定之。

在一般公共設施方面，所需要的基本資料有：(1)行政組織及人數。(2)體育訓練或課程的數量。(3)全校的總人數。所依據之空間標準如表 7 所示。

至於生活性設施，如學生宿舍、教職員宿舍、餐廳，甚至福利合作社等，其個別空間標準之設定可參見表 8。但決定住宿學生之比例，以及住宿之形式（如家庭式、軍營式等），皆為政策性之決定，亦可能對空間標準有所影響。

最後關係特殊的空間設施，也需由使用單位自行擬定特殊的需求，並無一定體制。但是一旦特殊需求之內容得知，即可進行空間量之估算，並無技術問題。尤其是餐廳、宿舍等生活性設施。至於體育運動設施已有較固定的尺寸規範不需另定標準。

表 6 大學校園教學研究設施空間計算標準表

	空間名稱	空間說明	低標準	高標準	空間單位
1	一般教室：				
	共同教室	(80-120人/班)	1.00	1.30	m ² /位
	講義教室	(40-60人/班)	1.30	1.60	m ² /位
	討論教室	(15-20人/班)	2.00	2.50	m ² /位
2	實習教室：				
	語言教室	(60人/班)	2.50	3.00	m ² /位
	電腦教室	(60人/班)	3.50	4.50	m ² /位
	教學實驗室	(參見美國標準)*			
	研究實驗室	(參見美國標準)*			
3	研究室：				
	教授研究室	(1人/間)	15.00	20.00	m ² /人
	研究生研究室		3.50	4.00	m ² /人
2	圖書館：				
	藏書空間	(以開架式閱覽為主)		0.01	m ² /冊
	閱覽空間			2.50	m ² /座
	行政空間			10.00	m ² /人
	服務空間		總面積之0.25至0.35		

說明：* 參見Dahnke, et. al, 1971.

資料來源：本研究製作

(二)決定設施數量

每項設施的間空標準已知，還必須決定設施的數量，才能計算該設施的總樓地板面積。例如，在教學研究設施中，空間的計算可分為兩種，一種是一般上課的教室。例如，在教學研究設施中，空間的計算可分為兩種，一種是一般上課的教室，有大小不同之等級，適合不同的課程，如共同科宜用大教室，講義宜用中教室，研討宜用小教室。另一種是固定使用所需之教學或研究空間，如以班級或小組為單位之自習室，或研究室，或工作室等。其計算方式如下：

①一般教室之空間量 = 教室之空間標準 × 總課程上課時數 / 每週時數

②其它教學研究空間量 = 該空間之標準面積 × 班級數 (或人數)

在教室空間的使用安排上，每間教室因調度上的因素，而不能完全無閒置地使用。因此一般教室在計算時，是將計算所得的飽和調度的淨樓地板面積，乘上一個「調度係數」，才是能夠滿足正常使用的空間面積。通常每間教室每週有 $\frac{1}{2}$ 至 $\frac{1}{3}$ 時間無閒置情況，即調度係數為 $\frac{1}{2}$ 至 $\frac{1}{3}$ 時，是可以被接受的。因此教室空間的淨面積可以如此計算：

淨面積 = 飽和淨面積 / 調度係數 (調度係數建議值： $\frac{1}{2}$ 至 $\frac{2}{3}$)

有了大學樓地板總面積之後，則可依照校園的配置密度來計算所需的校地面積。其過程類似前者。

肆、各項空間標準之建立與修正

前節所提供的合理校地計算方法，原則是根據下面六項空標準而建立的：

1. 各類大學平均每人之樓地板面積。
2. 不同區位之大學平均樓層高度。
3. 不同區位之大學校園建蔽率。
4. 各類大學之行政服務空間與教學研究空間之比例。
5. 不同學院平均每人之教學研究樓地板面積。
6. 各種校園設施的空間標準。

有了這六項標準，合理大學校地面積的決定便是個簡單的計算問題。因此，這六項標準的精確性對於大學校地面積的「合理性」便具有決定性的影響。在這一節裡，我們將對這五項標準是如何建立的，依據的是什麼資料加以說明，以便日後需要重新檢討這些空間標準時有所依循。

(一)各類大學平均每人之樓地板面積標準

各類型大學平均每人之樓地板面積標準基本上是根據下列兩項資料來建立的：

(1)國內及日本各類大學每人樓地板面積分佈圖(圖2)。

(2)國內各類型大學平均每人樓地板面積表(表7)。

由國內校地基本資料及日本大學校地資料可以繪製每人平均樓地板面積分佈圖。不同類型之大學每人所需之空間量亦不相同，在刪除國內近三年內新設校者(因尚未發展成熟，故每人之平均面積不具參考價值)，可得每人平均樓地板面積範圍為：

一般型大學：30~50 m²/人。

工學院型大學：20~50 m²/人。

文理學院型大學：10~30 m²/人。

醫學院型大學：50~100 m²/人。

此項數值因變化幅度頗大，故僅作為粗略估計之參考。

表7 國內各類型大學平均每人樓地板面積表

(單位：m²/人)

類 型	範圍	備 註
一般大學(公立)	83.15	(公立大學扣除新成立之中正大學) (公私立大學扣除新成立之中正大學)
一般大學(私立)	12.07	
一般大學	49.70	
一般大學	44.60	
一般大學	28.30	
文理學院(公立)	30.31	(共同平均值) (政大、中興法商、輔仁、東吳、藝術學院) (扣除新成立之大學及藝術學院)
文理學院(私立)	51.81	
文理學院	43.21	
文理學院	22.49	
文理學院	16.50	
工學院(公立)	27.82	(共同平均值) (清大、交大、成大等工學院傾向之公立大學平均)
工學院(私立)	58.09	
工學院	53.77	
工學院	30.12	
醫學院(公立)	52.61	(新成立之醫學院)
醫學院(私立)	30.74	
醫學院	36.99	
醫學院	71.09	

資料來源：本研究製作

為求得較固定的空間標準值，我們由國內現有之資料進行比較，分析與判斷。首先將校園基本資料中之國內大學樓地板面積之統計

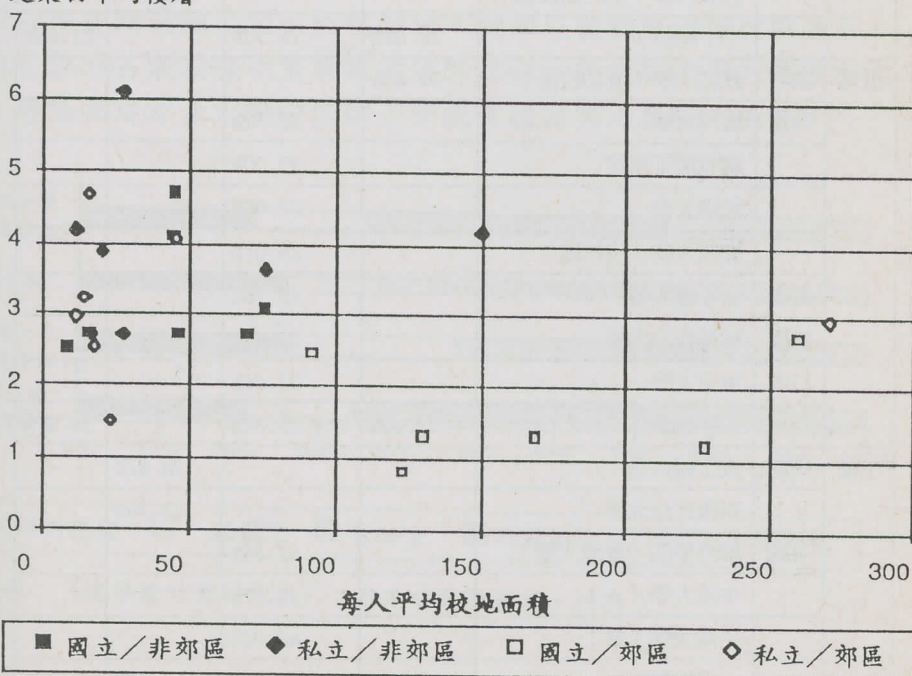
(高教司，民81年)中扣除新成立之學校，再將所有公私立大學加以分類。然後依照各類型分別統計其平均值，便可建立國內各類型大學每人平均樓地板面積表。這些面積有不同的數值，再選擇較具代表性者，訂定高中低標準，即為表1。

由於國內大學的統計資料本身有許多調查項定義不明確，故此一標準實質上有修正之必要，至少需要核驗。

(二)不同區位之校園建築樓層標準

大學校園的地點與都市之間的區位關係大致可分為：郊區、近郊及市區三種。一般而言，郊區大學因有較大的發展腹地，其建築高度應較低，且平均不超過三層。非郊區大學高度在3-6層間。在調查了國內各大學的建築物樓層高度，發現平均每人所佔校地面積較大的大學，大多在郊區，而樓層大多不超過三層。而在市郊者全部平均在六層以下(見圖2)。而位於都市中的校園建築，其建蔽率及容積率於當地建築管理法中已有明確的規定，在此我們不作討論。

建築物平均樓層



(資料來源：本研究統計繪製)

圖2 國內大學校地面積與平均樓層高度圖

表 8 所設定之區位樓層高度標準，是說明該區位在舒適的環境品質下，可容許的空間發展規模。都市發展不是靜態的，郊區的大學往往經過一段時間即變成近郊的大學，甚至成為城市中的大學。所以平均樓層的度標準亦可能變化。基本上樓層高度是校園環境風格的一部份，不是營建技術問題，故樓層高的修正應該視為校園之量體政策來思考。

表 8 校園配置密度分析表

區位	國名	大 學 名	建 築 量 體			
			三樓以下	三樓至六樓	六樓以上	平均值
郊區	美國	普林斯頓大學		23.80%		
		卡奈基美隆大學		23.80%		
	英國	約克大學		16.89%		
	希臘	亞里斯多德大學		22.14%		
	日本	大阪大學（吹田校區）	10.56%			
		大阪大學（豐中校區）	13.48%			
		大阪大學（中之島校區）			40.89%	
		（平均值）	12.02%	25.50%		21.65%
近郊	國內	成功大學（成功校區）	22.60%			
	美國	賓州大學		38.70%		
		麻省理工學院		39.00%		
		哈佛大學		27.00%		
		加州大學（洛杉磯）		28.07%		
	英國	愛丁堡大學		29.26%		
	德國	柏林自由大學		31.64%		
	日本	東京大學		29.06%		
		（平均值）	22.60%	31.82%		30.67%
市區	美國	波士頓大學			38.87%	
		哥倫比亞大學			47.36%	
	英國	聯合學院（倫敦大學）		52.86%		
		牛津大學（A）		44.92%		
		牛津大學（B）		43.97%		
		（平均值）		47.26%	43.12%	45.60%

（說明：本表之計算皆以該大學校園中發展較成熟之部份為範圍，而非全部校園）

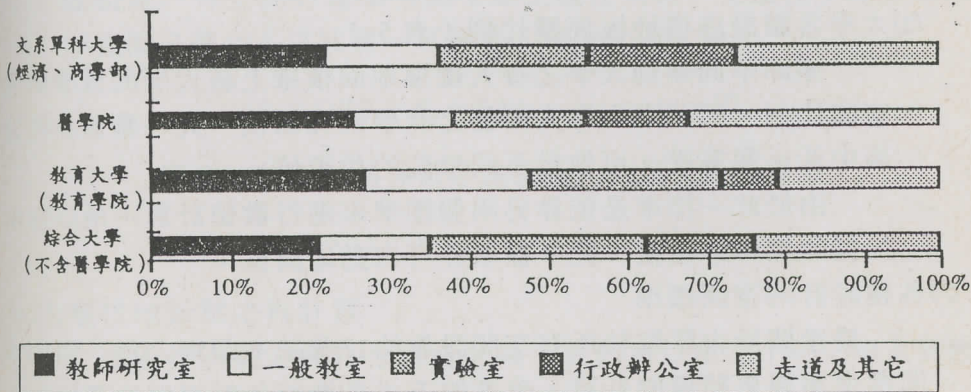
白不同區位之校園校園建蔽率標準

校園配置密度標準的建立，是依據校園所屬的區位及構成一個良好校園空間之條件來決定。不同的區位，容許不同的配置密度。選擇國內外已發展成熟，且具良好環境品質的大學校園，依不同區位及不同量體的關係分析計算，可得到在不同區位及不同量體關係下的合理校園密度標準（表 2），作為校地面積估算之參考。於實際算例中，郊區型大學在建築高度為三樓至六樓時，建蔽率平均值接近 25%；市區型大學其建蔽率平均值則接近 45%。取這二者的平均值，可決定近郊型大學的飽和建蔽率為 35%。

此處建蔽率之標準基本上是以國外的實例來計算，國內的資料並不週全，日後可再增加國內的例子進行調整。另一方面，校園之中可以有不同之建蔽率，甚至應該有不同之建蔽率，才能幫助有效利用土地及塑造環境風格。

白各類大學之行政服務空間與教學研究空間比例

從日本大學各類空間設施比例圖（圖 3），可建立日本大學各類空間設施比值表（如表 9）。從比值表中，可以得到不同類型大學的各類空間設施之間的比值關係。例如以實驗室面積比例而言，綜合大學的各類設施中實驗室所佔的比例大於文科大學的實驗室比例。這是因為綜合大學中的理工學院實驗室需求量較大所致。



(資料來源：《建築設計資料集成》，日本建築學會編，1978)

圖 3 日本大學各類空間設施比例圖

表 9 日本大學各類空間設施比值表

	教師研究室	一般教室	實驗室	行政辦公室	走道及其它
文系單科大學	22 %	14 %	19 %	19 %	26 %
醫學院	23 %	11 %	15 %	12 %	29 %
教育大學	27 %	21 %	24 %	7 %	21 %
綜合大學	21 %	14 %	27.5%	13.5%	24 %

資料來源：（建築設計資料集成），日本建築學會編，1987。

將行政辦公室及一般服務空間比例（如表中的走道及其它）合併計算，可以得到大學各類設施中教學研究空間與行政服務空間的比例關係（如表 5）。

由於國內外這一方面之統計資料皆不具備，故只以日本之資料為計算的基礎，當然代表性有偏頗的可能。日後之修正必須依賴這方面更具體的資料統計才能進行。

(五) 不同學院平均每人之教學研究地板面積

大學各學院教學用樓地板面積標準之建立基本上是根據下列兩項資料建立：

- (1) 國內各類型大學平均每人樓地板面積表（表 7）。
- (2) 大學各類設施樓地板面積比例（表 5）。

亦即不同類別大學之每人總樓地面積乘上該大學的教學研究空間比例，即可求出每人所佔之教學研究面積。此一數值亦可分高中低三個等級。可做為不同學院的代表值。

由於此一標準是依靠另兩個標準來進行數值計算，所以當所依據的標準修正後，此一標準亦可自動地調整。

(六) 各種設計的空間標準

最後關於大學院校所有空間設施的 12 個基本類別，每一類的空間標準需要更精確的計算。改進的方式是進行各類案例的選樣與分析。分析的方式簡述如下：

1. 就所蒐集之資料無論是整個校園，或是個別之空間設施，我們將進行下列初步之整理分析，分別計算 4 種空間面積。

(1) 主題性空間面積 (Thematic Space，簡稱 T 值)，例如辦公空間。

(2)相輔之支援性空間面積(Supporting Activity Space，簡稱 S_p 值)，例如接待室、會議室，秘書室等對於一般辦公空間之支援。

(3)服務性空間面積(Service Space，簡稱 O 值)，例如中庭或廣場。

2.就所計算之個別空間面積，我們將進行下列之統計分析：

(1)相輔之支援性空間與主題性空間之比值，可稱之為「配置比值」 r 。

$$r = S_p/T \cdots \cdots \cdots (4)$$

由於主題性空間較明確，而支援性空間較瑣碎而歧異。故當主題性空間之內容規模決定後，可依配屬比值 r 而計算出概括性之支援性空間 S_p 值。

(2)服務性空間對主題性及支援性空間總合之比值，可稱「服務比值」 $e\cdot$ 。

$$e\cdot = S_v/(T + S_p) \cdots \cdots \cdots (5)$$

服務性空間在校園層級的資料中是指一般設備性設施空間，如倉庫、停車、機械區。服務比值 $e\cdot$ 與組合係數 e 之意義接近，但計算方式不同，我們可從 $e\cdot$ 求得 e 。

$$e = e\cdot/(1 + e\cdot) \cdots \cdots \cdots (6)$$

(3)相關戶外空間對建築空間（即主題性空間、支援性空間及服務空間之總合）之比值，可稱為「開敞比值」 $E\cdot$ 。

$$E\cdot = O/(T + S_p + S_v) \cdots \cdots \cdots (7)$$

開敞比值與舒適係數意義接近，故可從 $E\cdot$ 求得 E 。

$$E = E\cdot/(1 + E\cdot) \cdots \cdots \cdots (8)$$

(四)合理校地面積之再計算

在進行有關之資料分析統計後，我們可以建立下列三組重要數值：

- 1.針對大學院校中各類空間設施，可建立其個別的主題性空間面積，即 T 值。
- 2.針對不同之空間設施類別，可建立其個別的配屬比值 r ，及服務比值 $e\cdot$ 。

3. 針對不同之校園區位性質及規劃特色，可建立不同的開敞比值 E 。

有了這些基本數據後，對於任何一給予的計劃中大學而言，一旦知道了其區位之選擇，其人數規模之大小，以及其高等教育之目標及屬性，即可選擇其所需之空間設施種類及規模需求量（即 D ）。例如某一大學對某一類空間 S_i 有 D_j 之需求量，即為 $D_j \times S_i$ ，

$$S_i = T_i + r_i * T_i + e_i (T_i + r_i T_i) \\ = (T_i (1 + r_i)) (1 + e_i) \dots \dots \dots (9)$$

則公式(1)經過(7)，(8)，(9)之代入後而改寫成

$$A = \sum_{i,j} D_j S_i (1 + e_{ij}) / 1 - E \\ = \sum_{i,j} D_j [(T_i (1 + r_i)) (1 + e_i) (1 + 2e_i)] / [1 / (1 + E)] \dots \dots \dots (10)$$

換言之，由公式(10)可知，一旦某大學之規模需求量 D 已由計劃決定後，便可從各種 T_i 值及 r_i ， e_i ， E 四組已建立之數值「合理」地推算出校地面積淨需求量。此一淨需求量再依據校園設計之理念所決定的量體比值（即樓層高度），以及其它額外的特殊空間要求，即可估算出該大學所需之基地面積大小。由於各數值皆可以有不同之高低標準，所以校地面積當非惟一之固定值，也可以有高低標準值。

最後關於經驗校估。本計劃基本上採取兩種研究方式，其一是依賴基礎資料而進行理性推演，例如 T 值之決定。其二是依賴經驗資料而進行統計分析，例如 r_i ， e_i ， E 之決定。此二類數值建立了計算大學用地面積的根本基礎，其可靠程度決定了計算的品質，所以應當有嚴格的檢驗。

檢驗可以成兩個方式進行，其一是關於個別數值推算之過程是否嚴謹，所用資料是否具代表性。但此一方式之檢驗往往不過是再重覆一些已做過的工作，缺乏功效測試(performance testing)的功用。另一種檢驗則是選擇一些既有而空間品質良好之大學，依本研究之方法來推算各項相關之校地面積，再與該大學真實之數據比數。若兩者接近，則表示本方法所採用之各種比值與係數為可靠之數值。若有相當之差距且在接受範圍外，則一方面須再檢討修正各數值，

另一方面則可討論校園空間品質水準之問題，可再擬定不同之高低標準。

參考文獻

Dahnke, H.L., Jones, D.P., Mason, T.R., Romney, L.C., (May 1971), *Higher Education Facilities Planning and Management Manuals*, Planning and Management Systems Division, Western Interstate Commission For Higher Education in cooperation with the American Association of Collegiate Registrars and Admissions Officers, Boulder, Colorado.

日本建築學會編（民67），**建築設計資料集成**。茂榮出版社。
教育部（民81年），**公私立大學校院現有校舍建築彙總表**。教育部高教司。

（本論文接受教育部81年〈大專教育問題研究計劃〉之專案研究支助）

[王明蘊，美國麻省理工學院建築博士，現任成功大學建築系副教授。

江之豪，成功大學建築碩士，現任成功大學建築系研究助理。

王士傑，成功大學建築學士，現任成功大學建築系研究助理。]