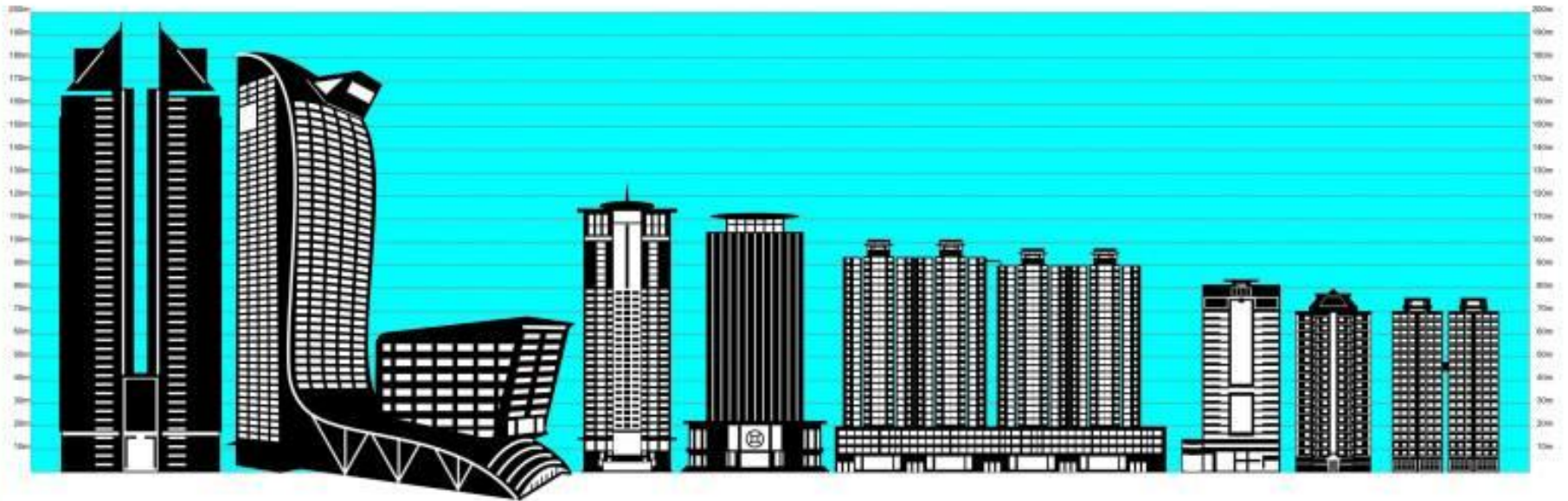


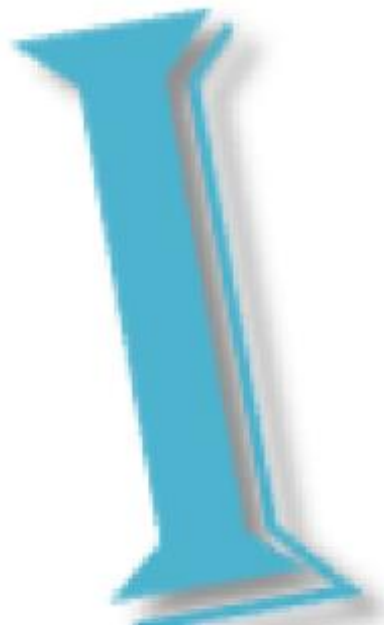
# ସଂକଳିତ-କାର୍ଯ୍ୟ

## Reinforced Concrete



សេចក្តីផ្តើម

Introduction



# **បេតុងអារម័**

- **បេតុង ជាថ្នូសិប្បនិមិត្តដែលកើតឡើងដោយសារការផ្សំគ្នានៃសម្ភារៈជាច្រើនដូចជា ថ្នូបំបែក ខ្សាច់ ស៊ីម៉ងត៍ ទឹក និងពេលខ្លះមានទឹកថ្នាំគីមី ។**
- **បេតុងជាសម្ភារៈដែលធ្វើការបានល្អនឹងការសង្កត់ ។**
- **ដែកជាសម្ភារៈដែលធ្វើការបានល្អនឹងការទាញ ។**
- **វាជាសម្ភារៈដែល ផ្គុំឡើងដោយសម្ភារៈពីរប្រភេទគឺ បេតុង និងដែក ។**

**2. Type of cement.** Traditionally, five basic types of portland cement have been produced:

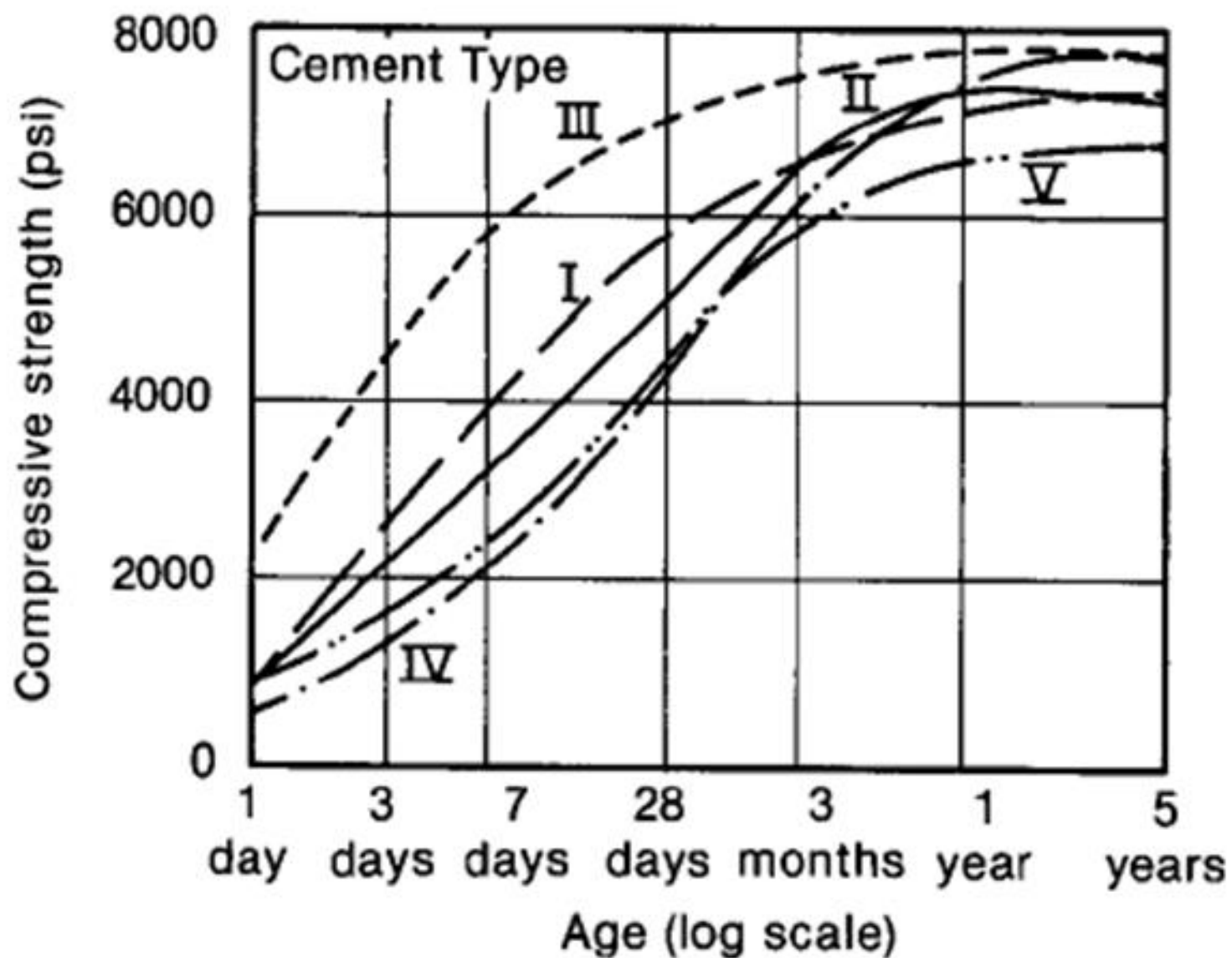
*Normal, Type I:* used in ordinary construction, where special properties are not required.

*Modified, Type II:* lower heat of hydration than Type I; used where moderate exposure to sulfate attack exists or where moderate heat of hydration is desirable.

*High early strength, Type III:* used when high early strength is desired; has considerably higher heat of hydration than Type I.

*Low heat, Type IV:* developed for use in mass concrete dams and other structures where heat of hydration is dissipated slowly. In recent years, very little Type IV cement has been produced. It has been replaced with a combination of Types I and II cement with fly ash.

*Sulfate resisting, Type V:* used in footings, basement walls, sewers, and so on that are exposed to soils containing sulfates.



Effect of type of cement on strength gain of concrete (moist cured, water/cement ratio = 0.49).

# គុណសម្បត្តិរបស់បេតុង

- មានរេស៊ីស្តង់ខ្ពស់ក្នុងការសង្កត់ (high compressive strength)
- ទប់ទល់នឹងភ្លើងបានល្អជាងដែក
- មានអាយុកាលវែងជាមួយនឹងការថែទាំទាប
- សម្រាប់គ្រឿងបង្កើនដូចជា ទំនប់ទឹក សសរ និងជើងតារាង វាជាសម្ភារៈដែលមានលក្ខណៈសេដ្ឋកិច្ចខ្ពស់
- គេអាចកំណត់រូបរាងតាមតម្រូវការ និងគ្រឿងបង្កើនចាក់ស្រេចជាមួយនឹងភាពងាយស្រួលបរិយាកាស ។

# គុណវិបត្តិរបស់បេតុង៖

- មានវេស៊ីស្តង់ទាបក្នុងការទាញប្រហែលជាមួយភាគដប់នៃវេស៊ីស្តង់រងការសង្កត់
- ត្រូវការការលាយ ការចាក់ ការថែទាំ ដែលទាំងនេះសុទ្ធតែជះឥទ្ធិពលដល់វេស៊ីស្តង់របស់វា
- ពុម្ពដែលប្រើសម្រាប់ចាក់បេតុងមានតម្លៃខ្ពស់ ។  
តម្លៃពុម្ពស្ទើរស្មើនឹងតម្លៃបេតុង ។
- មានវេស៊ីស្តង់រងការសង្កត់ទាបជាងដែកប្រហែលជាដប់ដង ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យមុខកាត់សសរធំសម្រាប់អគារច្រើនជាន់ ។
- កើតមានស្នាមប្រេះបណ្តាលមកពីការរួមមាឌ និងការអនុវត្តរបស់បន្ទុកអថេរ ។

# បន្ទុក

បន្ទុកគឺជាកម្លាំងទាំងឡាយណាដែលអនុវត្តមកលើរចនាសម្ព័ន្ធ ដែលផ្តល់នូវសមាមាត្រ

មុខកាត់របស់វា ។

## បន្ទុកចែកចេញជា:

-បន្ទុកថេរ (Dead load)

-បន្ទុកអថេរ (Live load)

-បន្ទុកខ្យល់ (wind load)

- បន្ទុកផ្សេងៗ



Occupancy	Content	Design live load
		<i>kN / m<sup>2</sup></i>
Assembly hall	Fixed seats	2.9
	Movable seats	4.8
Hospital	Operating rooms	2.9
	Private rooms	1.9
Hotel	Guest rooms	1.9
	Public rooms	4.8
	Balconies	4.8
Housing	Private house and apartments	1.9
	Public rooms	4.8
Institution	Classrooms	1.9
	Corridors	4.8
Library	Reading rooms	2.9
	Stack rooms	7.2
Office building	Offices	2.4
	Lobbies	4.8
Stairs		4.8
Storage warehouses	Light	4.8
	Heavy	12.0
Yard and terraces		4.8

Material	Specific gravity	Density
		$kg / m^3$
<i>Building material</i>		
Brick	1.8-2.0	1924
Cement, Portland, loose	-	1443
Cement, Portland, set	2.7-3.2	2933
Earth, dry, packed	-	1523
Sand or gravel, dry, packed	-	1600-1924
Sand or gravel, wet	-	1892-1924
<i>Liquids</i>		
Oils	0.9-0.94	930
Water (at 4° c )	1	1000
Ice	0.88-0.92	898
<i>Metal and mineral</i>		
Aluminum	2.55-2.75	2645
Copper	9.0	8913
Iron	7.2	7214
Lead	11.38	11380
Steel, rolled	7.85	7855
Limestone or marble	2.5-2.8	2645
Sandstone	2.2-2.5	2356
Shale or slate	2.7-2.9	2805
<i>Normal weight concrete</i>		
Plain	2.2-2.4	2324
Reinforced or prestressed	2.3-2.5	2405

**TABLE 1-2 • Minimum Densities for Design Loads from Materials\***

	lb/ft <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>
Aluminum	170	26.7
Concrete, plain cinder	108	17.0
Concrete, plain stone	144	22.6
Concrete, reinforced cinder	111	17.4
Concrete, reinforced stone	150	23.6
Clay, dry	63	9.9
Clay, damp	110	17.3
Sand and gravel, dry, loose	100	15.7
Sand and gravel, wet	120	18.9
Masonry, lightweight solid concrete	105	16.5
Masonry, normal weight	135	21.2
Plywood	36	5.7
Steel, cold-drawn	492	77.3
Wood, Douglas Fir	34	5.3
Wood, Southern Pine	37	5.8
Wood, spruce	29	4.5

\*Reproduced with permission from American Society of Civil Engineers *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures*, SEI/ASCE 7-05. Copies of this standard may be purchased from ASCE at 345 East 47th Street, New York, N.Y. 10017-2398.

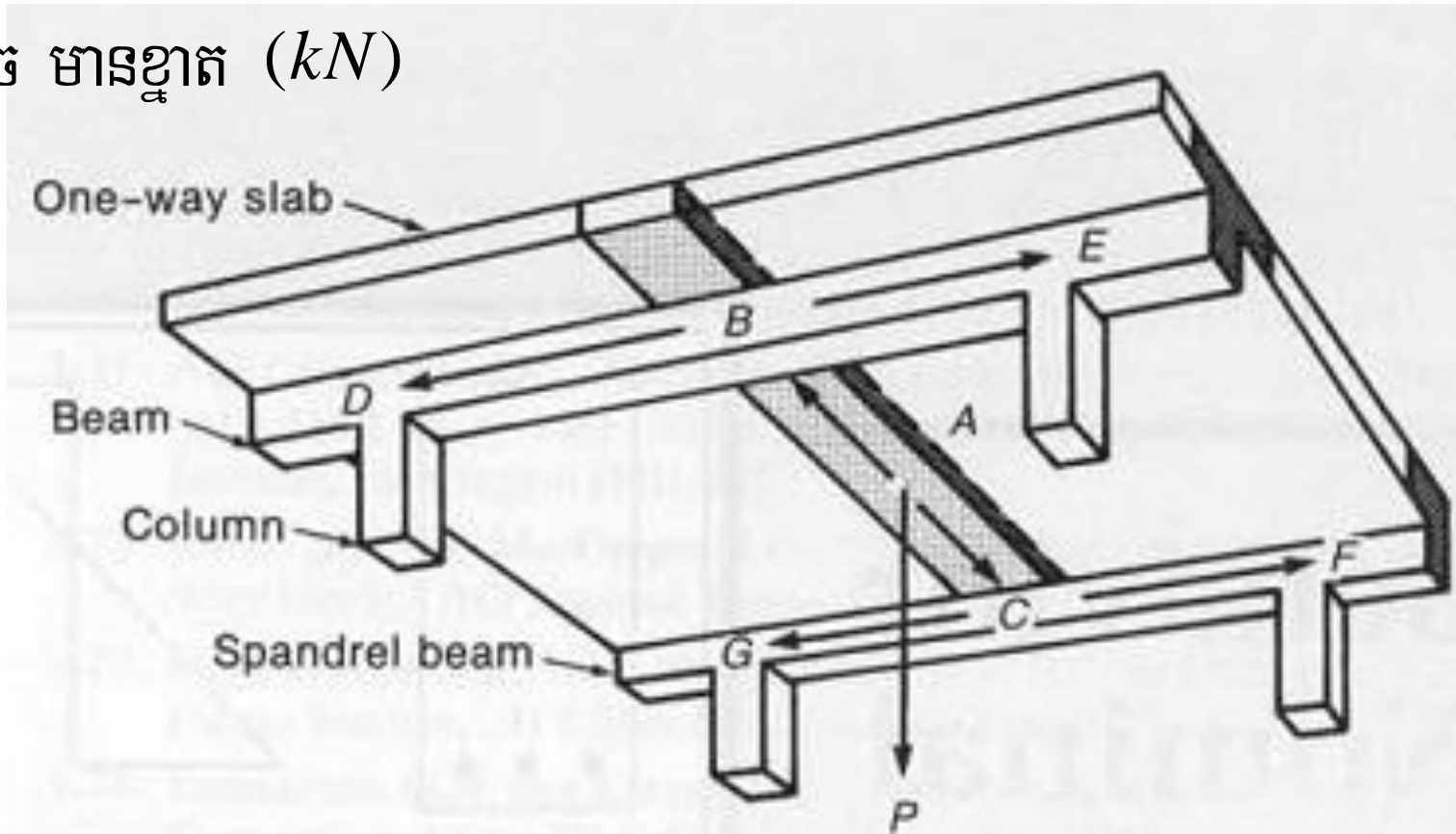
**TABLE 1-3 • Minimum Design Dead Loads\***

<i>Walls</i>	psf	kN/m <sup>2</sup>
4-in. (102 mm) clay brick	39	1.87
8-in. (203 mm) clay brick	79	3.78
12-in. (305 mm) clay brick	115	5.51
<i>Frame Partitions and Walls</i>		
Exterior stud walls with brick veneer	48	2.30
Windows, glass, frame and sash	8	0.38
Wood studs 2 × 4 in., (51 × 102 mm) unplastered	4	0.19
Wood studs 2 × 4 in., (51 × 102 mm) plastered one side	12	0.57
Wood studs 2 × 4 in., (51 × 102 mm) plastered two sides	20	0.96
<i>Floor Fill</i>		
Cinder concrete, per inch (mm)	9	0.017
Lightweight concrete, plain, per inch (mm)	8	0.015
Stone concrete, per inch (mm)	12	0.023
<i>Ceilings</i>		
Acoustical fiberboard	1	0.05
Plaster on tile or concrete	5	0.24
Suspended metal lath and gypsum plaster	10	0.48
Asphalt shingles	2	0.10
Fiberboard, $\frac{1}{2}$ -in. (13 mm)	0.75	0.04

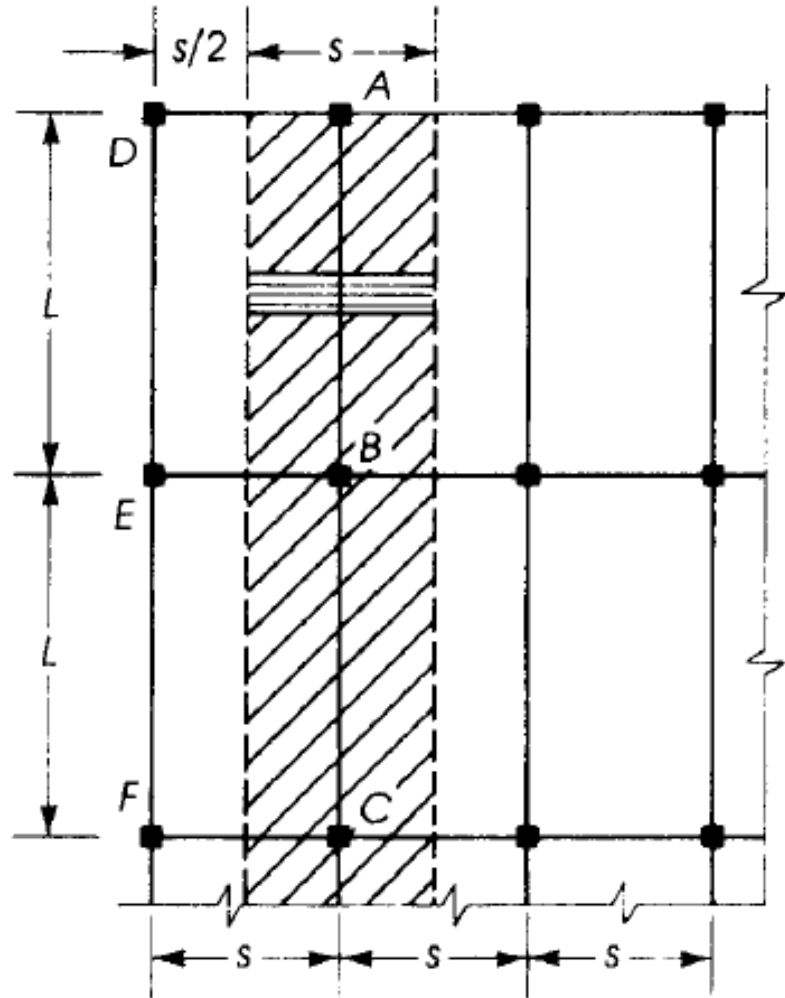
\*Reproduced with permission from American Society of Civil Engineers *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures*, SEI/ASCE 7-05. Copies of this standard may be purchased from ASCE at 345 East 47th Street, New York, N.Y. 10017-2398.

# បន្ទុកត្រូវបានបែងចែកជា:

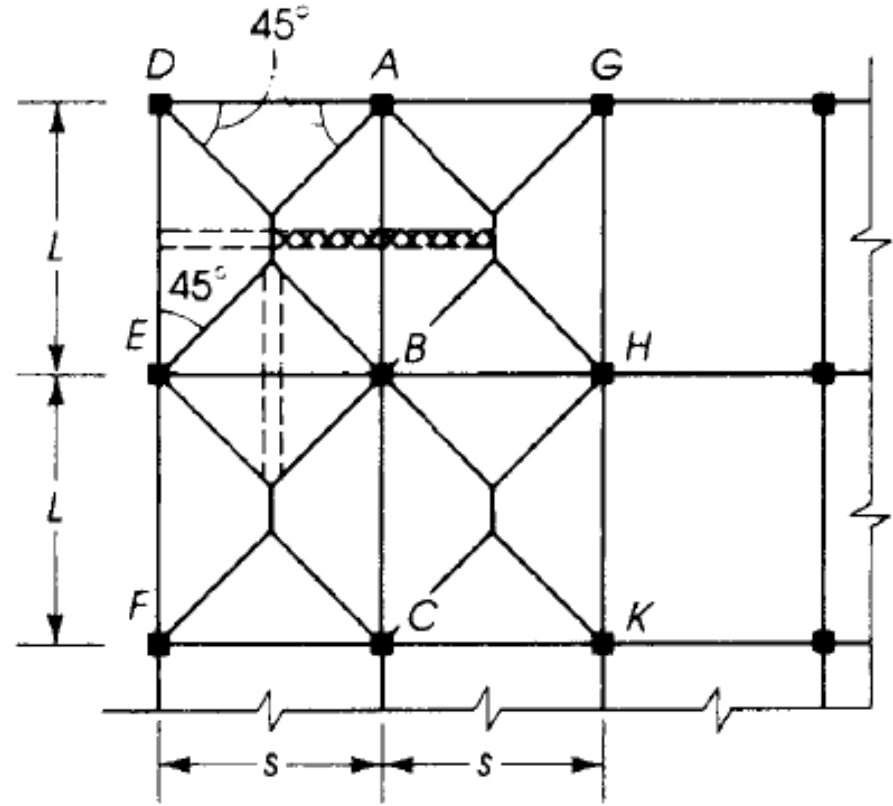
- បន្ទុកពង្រាយលើផ្ទៃ មានខ្នាត ( $kN / m^2$ )
- បន្ទុកពង្រាយលើប្រវែង មានខ្នាត ( $kN / m$ )
- បន្ទុកចំណុច មានខ្នាត ( $kN$ )



# ការផ្ទេរបន្ទុកពីកម្រាលខណ្ឌមកលើថ្នឹម និងសសរ



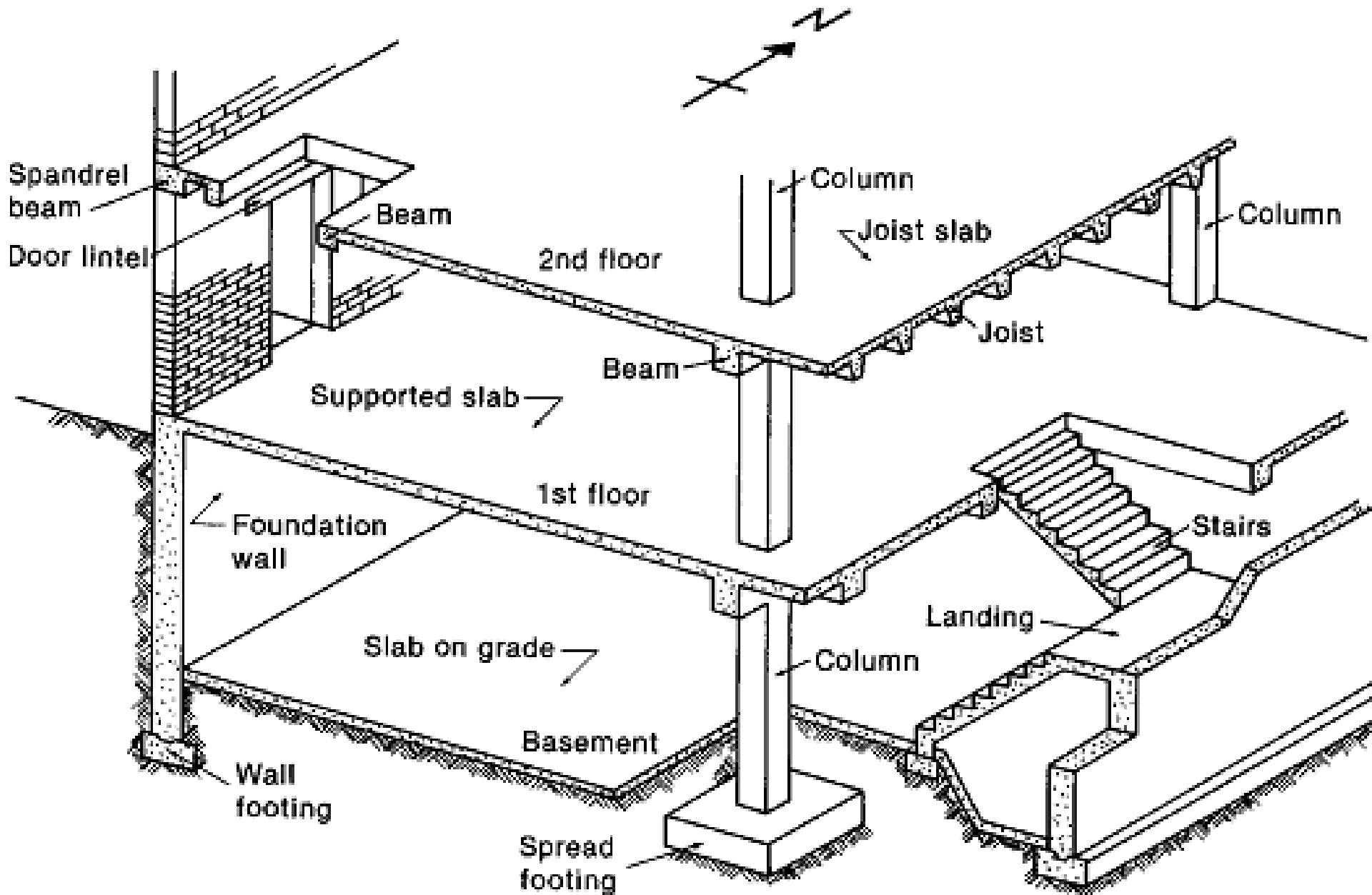
(a)

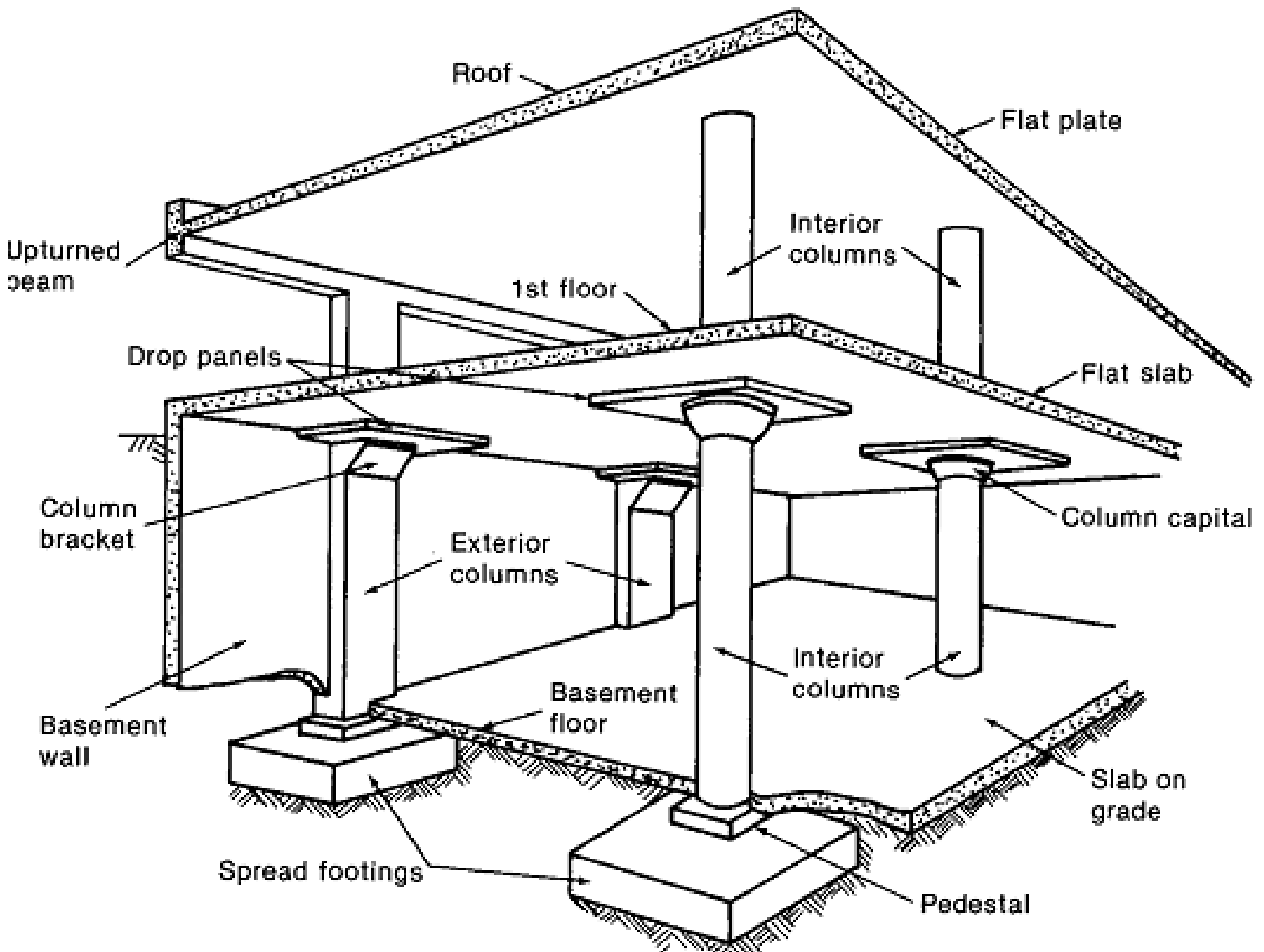


(b)

**Figure 16.1** Slab loads on supporting beams: (a) one-way direction,  $L/s > 2$ ; and (b) two-way direction,  $L/s \leq 2$ .

# គ្រឿងបន្តិចនេរចនាសម្ព័ន្ធបេតុងអារម័







# ជំហាននៃការគណនាគ្រឿងបង្កើតបេតុងអារមេ

- បង្កើតជាគំរូរចនាសម្ព័ន្ធគ្រឿងបង្កើតដែលទ្រទ្រង់បន្តក
- កំណត់នូវប្រភេទបន្តកដែលមានអំពើលើអគារ
- វិភាគរចនាសម្ព័ន្ធគ្រឿងបង្កើតដោយប្រើកុំព្យូទ័រ ឬដោយដៃ  
ដើម្បីកំណត់នូវម៉ូម៉ង់អតិបរមា កម្លាំងកាត់ទទឹង កម្លាំងរមួល កម្លាំងតាមអ័ក្ស  
និងកម្លាំងផ្សេងៗទៀត
- កំណត់សមាមាត្រនៃគ្រឿងបង្កើត និងកំណត់នូវបរិមាណដែកដែលត្រូវការ
- បង្កើតនូវប្លង់រចនាសម្ព័ន្ធ និងការលំអិតលក្ខណៈបច្ចេកទេសដើម្បីធ្វើការសាងសង់