

บทที่ 2

ความเป็นมา

มนุษย์มีความคิดเรื่องการขนส่งในแนวดิ่งเป็นครั้งแรกเมื่อได้เป็นเจ้าของอาคารที่มีมากกว่าชั้นเดียว อุปกรณ์ขนส่งในแนวดิ่งเริ่มต้นจาก พะอง บันไดพาด บันได สลาคกร กระเช้า เป็นต้น ซึ่งตอนแรกก็ยังใช้แรงมนุษย์หรือสัตว์เป็นผู้ช่วยในการขนส่ง จนกระทั่งในปี 1857 จึงได้เริ่มมีการขนส่งในแนวดิ่งให้บริการกับสาธารณชนเป็นครั้งแรกโดยเริ่มจากการแสดงที่ CRYSTAL PALACE NEW YORK USA ในปี 1853 โดยบริษัท โอทิส (OTIS) จากนั้นเป็นต้นมา ก็มีวิวัฒนาการในการขับเคลื่อนพื้นเลื่อน(MOVABLE PLAT FORM) กันอย่างกว้างขวาง ซึ่งในเวลาต่อมาทาง USA เรียกพื้นเลื่อนนี้ว่า เอลเวเตอร์ (ELEVATOR) แต่ในประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษอื่นๆ เรียกว่า ลิฟต์ (LIFT)

ลิฟต์นั้นเริ่มต้นจากแบบดรัม(DRUM) คือการขับเคลื่อนใช้ม้วนของสลิง ซึ่งในภาษาเทคนิคของลิฟต์ เรียก เชือก (ROPE) และการทำงานก็คล้ายกับเครื่องตอกเข็มในปัจจุบัน และแบบไฮดรอลิกส์(HYDRAULIC) ซึ่งทำงานโดยลูกสูบและแรงดันของของเหลว ทั้ง 2 แบบนี้มีข้อจำกัดในการทำงานที่ขนาดของดรัม และความยาวของก้านสูบจึงทำให้ใช้กับอาคารสูงไม่ได้

จนกระทั่งมีผู้ประดิษฐ์ระบบขับเคลื่อนแบบแทรกชัน (TRACTION) โดยมีก้านที่เรียกว่า ล้อขับ(SHEAVE) ซึ่งมีร่องให้เชือกผ่านไป ร่องนี้จะบีบรัดเส้นเชือกทำให้เกิดแรงแทรกชันขับเคลื่อนตัวลิฟต์ได้ และอีกข้างหนึ่งถ่วงไว้ด้วยน้ำหนักถ่วง ระบบนี้ทำให้สามารถใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนได้ถ้าเป็นมอเตอร์กระแสตรงในตอนแรกก็ขับเคลื่อนเฟืองทดที่ไม่มากนัก และในปัจจุบันสามารถขับเคลื่อนได้โดยตรงได้ แต่ถ้าเป็นมอเตอร์กระแสสลับแบบเหนี่ยวนำก็ขับเคลื่อนเฟืองทดที่มีอัตราส่วนไม่น้อยกว่า 40:1

ลิฟต์แบ่งออกได้ตามการใช้งาน

1. ลิฟต์โดยสาร(PASSENGER LIFT) ใช้สำหรับขนส่งผู้โดยสารในอาคารต่างๆมีรูปห้องเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดตั้งแต่ 6 คน ถึง 30 คน (400 กก.ถึง 2,000 กก.)และความเร็วตั้งแต่ 1 เมตร/วินาที ถึง 5 เมตร/วินาที

2. ลิฟต์เอนกประสงค์(MULTI PURPOSE LIFT) ใช้ทั้งขนผู้โดยสารและสิ่งของรูปร่างสี่เหลี่ยม ค่อนข้างจะมีความลึกมากกว่าความกว้าง ขนาดและความเร็วก็มีคล้ายกับแบบแรก
3. ลิฟต์ขนของชนิดพิเศษ(FREIGHT LIFT) ใช้ขนของ เช่น ขยะ เอกสาร อาหาร(ขนาดเล็ก) เตียงคนไข้(STRETCHER) รถยนต์ขึ้นที่จอดรถ(ขนาดใหญ่) ความไม่สูงนัก(ต่ำกว่า 2 เมตร/วินาที เป็นส่วนมาก) ถ้าแบ่งตามระบบควบคุมจะได้ดังนี้

ระบบควบคุมในปัจจุบันเป็นระบบไมโครโพรเซสเซอร์(MICRO PROCESSOR) ซึ่งเข้ามาใช้แทนระบบรีเลย์แทบจะหมดสิ้นแล้วในปัจจุบัน แต่การจัดการควบคุมก็ยังคงถือหลักดังนี้

- ก. SIMPLEX กลุ่มละ ตัวเดียว
- ข. DUPLEX กลุ่มละ สองตัว
- ค. TRIPLEX กลุ่มละ สามตัว
- ง. GROUP CONTROL กลุ่มละ สี่ตัวขึ้นไป

นอกจากนั้นยังต้องถือหลักว่าจะให้ลิฟต์จอดรับในลักษณะใดดังนี้

1. DOWN COLLECTIVE จะหยุดรับช่วงขาลง
2. UP COLLECTIVE จะหยุดรับเฉพาะขาขึ้น
3. SELECTIVE COLLECTIVE จะหยุดรับทั้งขาขึ้นและขาลง

การขับเคลื่อน

1. มอเตอร์กระแสสลับ

- 1.1 มอเตอร์กระแสสลับสองความเร็ว(AC 2 SPEED) ขับเคลื่อนผ่านเฟืองทด ใช้กับลิฟต์ที่มีความเร็วต่ำไม่เกิน 90 เมตร/นาที (1.5 เมตร/วินาที)
- 1.2 มอเตอร์กระแสสลับขับผ่านเฟืองทดควบคุมความเร็ว โดยการปรับแรงดันไฟฟ้า(AC-VV) ใช้กับมอเตอร์ความเร็วต่ำขึ้นมาจนถึงความเร็วปานกลางถึง 105 เมตร/นาที (1.75 เมตร/วินาที)
- 1.3 มอเตอร์กระแสสลับผ่านเฟืองทด ควบคุมความเร็วโดยการปรับความถี่และแรงดัน (AC-VV-VF) ใช้กับความเร็วสูงขึ้นกว่าข้อ 1.2 คือจนถึง 150 เมตร/นาที(2.5 เมตร/วินาที)

2. มอเตอร์กระแสตรง

- 2.1 มอเตอร์กระแสตรงขับเคลื่อนเฟืองทดอัตราส่วน 25:1 ลงไป ควบคุมความเร็วโดยชุด มอเตอร์เจนเนอเรเตอร์(M-G SET) หรือชุดไทรสเตอร์(THYRISTORSET) เป็นทางเลือกสำหรับผู้ต้องการการขับเคลื่อนที่นุ่มนวล สำหรับความเร็วอยู่ระหว่าง 60 เมตร/นาที่ ถึง 105 เมตร/นาที่
- 2.2 มอเตอร์กระแสตรง ขับตรง ควบคุมความเร็วโดยชุด เอ็ม-จี หรือชุดไทรสเตอร์ใช้ สำหรับลิฟต์ที่ความเร็วสูงกว่า 105 เมตร/นาที่ ขึ้นไป

การเลือกลิฟต์และบันไดเลื่อน

มาตรฐานโลกของผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ที่สำคัญคือ ANSI 81,BSS 2655,JIS 4302 เป็นต้น

ANSI 81 เป็นมาตรฐานของยุโรป มีลิฟต์ที่ทำตามมาตรฐานนี้ เช่น SCHINDLER, FANCONI, THYSSEN เป็นต้น

BSS 2655 เป็นมาตรฐานของอังกฤษคล้ายกับ ANSI 81

JIS 4302 เป็นมาตรฐานของญี่ปุ่นมีลิฟต์ที่ทำตามมาตรฐานนี้ เช่น OTIS, HITACHI, MITSUBISHI, FUJITECH เป็นต้น

ประเภทของอาคารที่จะติดตั้งลิฟต์

- อาคารการค้า (COMMERICAL BUILDINGS)
- อาคารที่อยู่อาศัย (RESIDENTIAL BUILDINGS)
- อาคารราชการ(สถาบัน) (INSTITUTIONAL BUILDINGS)

1. อาคารการค้า

คิดจำนวนคนในอาคารเทียบกับพื้นที่ทั้งหมดของอาคาร โดยคิดพื้นที่ใช้สอยของแต่ละคน เป็น 15 m² สำหรับอาคารที่มีหลายเจ้าของ 12 m² สำหรับอาคารเจ้าของคนเดียว และ 13.5 m² สำหรับตรงกลาง

ความหนาแน่นของผู้ใช้ลิฟต์ จะได้ค่าสูงสุด 15% ของคนทั้งหลายในอาคารจะต้องได้รับ
บริการจนหมดเวลา 5 นาที ตั้งแต่ 7.5 ถึง 2.5 นาที ก่อนหรือทำการ ซึ่งจะเป็นอย่างขึ้นทั้ง
หมด สำหรับขาลงไม่เกิน 4% ดังตารางต่อไปนี้

ตารางต่อไปนี้ แสดงข้อมูลสำหรับลิฟต์ของอาคารการค้า

ตารางที่ 2.1 แสดงเวลาการรอที่แนะนำ

อาคารการทำงาน	UP PEAK (วินาที)	UP PEAK และ 10% DOWN	2 ทาง (วินาที)
อาคารหลายเจ้าของ	25 ถึง 30	30 ถึง 35	35 ถึง 45
ระหว่างกลาง	23 ถึง 28	28 ถึง 33	33 ถึง 43
เจ้าของเดียว	20 ถึง 25	25 ถึง 30	30 ถึง 40
อาคารวิชาชีพ	-	-	30 ถึง 50
ที่จอดรถ(จอดเอง)	40 ถึง 50	-	40 ถึง 60
ร้านค้า	-	-	30 ถึง 50
อาคารอุตสาหกรรม	25 ถึง 30	-	30 ถึง 40

ตารางที่ 2.2 แสดงขนาดของลิฟต์(กก.) อาคารการค้า

ชนิดของอาคาร	ระดับของอาคาร		
	เล็ก	กลาง	ใหญ่
ที่ทำงาน ขานเมือง	1200 กก.	1400 กก.	1600 กก.
ลิฟต์บริการ(แบบโรงพยาบาล)	1800 กก.	1800 กก.	1800 กก.
ที่ทำงานในเมือง	1400 กก.	1600 กก.	1800 กก.
ลิฟต์บริการแบบโรงพยาบาล)	1800 กก.	2000 กก.	3000 กก.
ลิฟต์บริการแบบโรงพยาบาล)	1200 กก.	1600 กก.	1800 กก.
อาคารวิชาชีพ(โดยสาร)	1800 กก.	1800 กก.	2200 กก.
กว้าง ตื้น ประตูกว้าง	1200 กก.	1400 กก.	1600 กก.
บริการ	1800 กก.	1800 กก.	1800 กก.
โรงจอดรถ			
อุตสาหกรรม (เอนกประสงค์)	1600 กก.	1600 กก.	1800 กก.
ร้านค้า	1800 กก.	1800-2000 กก.	2800-3600 กก.
โดยสาร			
บริการ			

ตารางที่ 2.3 แสดงความเร็วลิฟต์ที่แนะนำ(MPM)

	ระดับของอาคาร			
	เล็ก	กลาง	ใหญ่หรือมีราคา	บริการ
อาคารที่ทำงานและวิชาชีพ				
ถึง 5 ชั้น	60	90 ถึง 120	120	60
5 ถึง 10 ชั้น	120	120	150	120
10 ถึง 15 ชั้น	120	150	150	120
15 ถึง 25 ชั้น	150	210	210	150
25 ถึง 35 ชั้น	-	300	300	150
35 ถึง 45 ชั้น	-	300 ถึง 360	360	210
(มี SKY LOBBY ได้)	-	360 ถึง 420	420 ถึง 480	180
45 ถึง 60 ชั้น	-	-	540	180
(มี SKY LOBBY ได้)	-	-	-	-
สูงกว่า 60 ชั้น	-	-	-	-
(มี SKY LOBBY ได้)	45*	60	90	60
ร้านค้า	120	120	150	120
2 ถึง 5 ชั้น	150	150	150 ถึง 210	120
5 ถึง 10 ชั้น	60	60	60	-
10 ถึง 15 ชั้น	60	90	120	-
โรงจอดรถ	90	120	150	-
2 ถึง 5 ชั้น	-	-	-	-
5 ถึง 10 ชั้น	-	-	-	-
10 ถึง 15 ชั้น	-	-	-	-

ตารางที่ 2.4 แสดงเวลาและระยะทางที่ต้องการในการขึ้นถึงความเร็วสูงสุด

ลิฟต์ที่กำหนด ความเร็ว (MPM)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง เมตร	จำนวนขั้นต่ำสุด สำหรับลิฟต์ด่วน
150	2.9	3.6	2
210	3.6	6	4
300	4.7	11.5	6
360	5.5	16	10
420	6.2	21.2	12
480	6.9	24.2	14

* ใช้ความสูงต่อขั้น 3.60 เมตร

2. อาคารที่อยู่อาศัย

คิดจำนวนพื้นที่ต่อคน ตั้งแต่ 10 m² ถึง 20 m² ขึ้นกับระดับที่อยู่อาศัย

ความหนาแน่นของผู้ใช้ลิฟต์ 12-15% ของผู้อยู่อาศัยในอาคารทั้งหมดจะต้องได้รับบริการใน 5 นาที

ตารางที่ 2.5 แสดงอาคารที่อยู่อาศัย

ชนิดของอาคาร	ความหนาแน่น	HANDING CAP ที่แนะนำ (%)	เวลารอ (sec)	ค่าตัวประกอบ ความไม่มี ประสิทธิภาพ
HOTEL	1.5 ถึง 1.9 /ห้อง	10 ถึง 15	40 ถึง 60	10
MOTEL	1.5 ถึง 1.9 /ห้อง	10 ถึง 12	40 ถึง 60	20
APARTMENT				
ในเมือง	1.5 ถึง 1.75 /ห้อง	5 ถึง 7	50 ถึง 70	15
ชานเมือง	นอน	6 ถึง 7	50 ถึง 90	20

หอพัก	1.75 ถึง 2 /ห้องนอน	15	50 ถึง 70	15
บ้านคนชรา	2 m ² /คน 1.25 ถึง 1.5 /ห้อง นอน	6	50 ถึง 90	25

ตารางที่ 2.6 แสดงขนาดของลิฟต์ที่แนะนำ

ชนิดอาคาร	(ลิฟต์โดยสาร)ขนาดแบบประตูและ ขนาด	(ลิฟต์บริการ) ขนาด แบบประตูและ ขนาด
HOTEL	1600 กก.เปิดตรงกลาง 1200 มม.	2200 กก.เปิดตรงกลาง 1200 มม.
MOTEL	1200 กก. เปิดตรงกลาง 1100 มม.	1600 กก. เปิดตรงกลาง 1200 มม.
APARTMENT	1200 กก. เปิดทางเดียว 900 มม.	1200 กก. 2 ความเร็ว 1100 มม.
หอพัก	1350 กก. เปิดตรงกลาง 1200 มม.	ใช้ลิฟต์โดยสารที่ว่าง
บ้านคนชรา	1200 กก. 2 ความเร็ว 1100 มม.	2200 กก. แบบโรงพยาบาล

ตารางที่ 2.7 แสดงความเร็วที่แนะนำเป็นเมตร/นาที

ความสูงของอาคาร	HOTEL-MOTEL	APARTMENT และบ้านคนชรา	หอพัก
2-6 ชั้น	45	45	45
6-12 ชั้น	90	60	60
12-20 ชั้น	120 ถึง 150	120	120
20-25 ชั้น	150	150	150*
25-30 ชั้น	210	150	210*
30-40 ชั้น	210 ถึง 300		
40-50 ชั้น	300 ถึง 360		

* สำหรับความสูงขนาดนี้ น่าจะพิจารณาลิฟต์ด่วนด้วย

3. อาคารราชการ(สถาบัน)(INSTITUTION BUILDING)

มีหลายอย่างเช่น โรงเรียน โรงพยาบาล สถานีขนส่ง ศาล และพิพิธภัณฑ์ เป็นต้น

ความหนาแน่นของผู้ใช้ มีตั้งแต่ 1.5 m^2 ต่อคน สำหรับโรงเรียนและห้องสมุดทั่วไป 10 m^2 ต่อคน สำหรับอาคารปฏิบัติการ(LABORATORY) และห้องสมุดเฉพาะสาขา สำหรับห้องพิจารณาคดีในศาลควรใช้ตัวเลข 30+ผู้เข้าฟังการพิจารณาและคิดว่า HANDING CAPACITY เป็น 75 ถึง 89 % ร่วมกับการจัดตารางการพิจารณาคดีที่เหมาะสม

ตารางที่ 2.8 แสดงอาคารราชการ(สถาบัน)

ชนิดของอาคาร	ความหนาแน่น	HANDING CAP ที่แนะนำเป็น %	เวลารอ (sec)	ตัวประกอบ (%)
โรงพยาบาล	3-5 คน/เตียง	12	30-50	5
สถานที่พักฟื้น	1.5-2 คน/เตียง	8	40-70	10
ระยะยาว				
โรงเรียน				
ชั้นเรียน	1.5 m^2	25-40	ขึ้นกับงบ	0
ห้องปฏิบัติการ	10 m^2 / คน	20	ประมาณ	0
ห้องสมุด	ขึ้นอยู่กับที่นั่ง	15	40-50	0
ศาล	30 คน/ห้อง	15	40-50	5
	พิจารณา/ผู้เข้า		40-50	
เรือนจำ	ฟัง	ขึ้นกับงบ		
พิพิธภัณฑ์	เปลี่ยนได้	ประมาณ		
สนามกีฬา	เปลี่ยนได้	ขึ้นกับงบ		
นิทรรศการ	เปลี่ยนได้	ประมาณ		
หอสูง	เปลี่ยนได้	ขึ้นกับงบ		
	เปลี่ยนได้	ประมาณ		
		ขึ้นกับงบ		

		ประมาณ ขึ้นกับ ประมาณ		
--	--	-----------------------------	--	--

ตารางที่ 2.9 แสดงขนาดของลิฟต์ที่แนะนำ

ชนิดของอาคาร	(ลิฟต์โดยสาร)ขนาดแบบประตูและ ขนาด	(ลิฟต์บริการ) ขนาด แบบประตูและ ขนาด
โรงพยาบาล	2200 กก. เปิดตรงกลาง 1300 มม.	3000 กก. เปิดตรงกลาง 1500 มม.
สถานพักฟื้น	1600 กก. เปิดตรงกลาง 1200 มม.	2000 กก. เปิดตรงกลาง 1200 มม.
โรงเรียน	2700 กก. เปิดตรงกลาง 1500 มม.	3000 กก. 2 ความเร็ว 1300 มม.
ศาล	1800 กก. เปิดตรงกลาง 1200 มม.	3000 กก. 2 ความเร็ว 1300 มม.
พิพิธภัณฑ์		
สนามกีฬา	2700 กก. เปิดตรงกลาง 1500 มม.	3600 2 ความเร็ว 1500 มม.
นิทรรศการ		เปิดตรงกลาง
หอสูง		
เรือนจำ	1600 กก. 2 ความเร็ว 1200 มม.	3000 กก. 2 ความเร็ว 1300 มม.

ตารางที่ 2.10 แสดงความเร็วของลิฟต์ที่แนะนำ(MPM)

ความสูงของ อาคาร	โรงพยาบาล	พักฟื้น	ศาล	พิพิธภัณฑ์	เรือนจำ
2-6 ชั้น	60-120	60	120	120	60
6-12 ชั้น	120-150	120	150	150	120
12-20 ชั้น	210	50	210	210	150
20-25 ชั้น	240	150-210	240	-	-*
25-30 ชั้น	300	-	300	-	-*

* ที่มีตัวเลขควรคิดถึงลิฟต์ด่วนด้วย

เกณฑ์การออกแบบลิฟต์(CRITERIA)

เวลาการรอกหมายถึง เวลาที่ผู้ต้องการใช้ลิฟต์ หลังจากกดปุ่มหน้าชั้น (HALL CALL) เรียกลิฟต์แล้ว เป็นเวลาที่วินาที ลิฟต์ที่ไปในทิศทางที่ต้องการจึงมาจอดและเปิดรับปรกติ เวลาการรอเฉลี่ยไม่ควรเกิน 60 วินาที แต่อาจที่เกินได้บ้างตามตัวเลขในตารางที่อยู่ข้างต้น วิธีคิด คือ หาเวลาที่ลิฟต์วิ่งครบ 1 วงรอบ เรียกว่า ROUND TRIP TIME ประกอบด้วย RUN UP TIME + เวลาประตูปิด-เปิด + เวลาคนเข้าออก + ตัวประกอบและ ROUND DOWN TIME ในกรณี UP COLLECTIVE DOWN CONTROL เมื่อได้เวลานี้แล้วหารด้วยจำนวนลิฟต์ จะได้เวลาการรอ

$$\text{เวลาการรอ} = \frac{\text{เวลาลิฟต์วิ่งครบ 1 รอบ}}{\text{จำนวนลิฟต์}}$$

$$\text{เวลาที่ลิฟต์วิ่งครบ 1 รอบ} = \text{เวลาวิ่งขึ้น(จำนวนการจอดคิดจาก PROBABLE STOP) + เวลาประตูปิด-เปิด + เวลาคนเข้าออก + เวลาวิ่งลง + เวลาจากตัวประกอบลด}$$

จะเห็นว่าจำนวนลิฟต์มากขึ้น เวลารอจะลดลงและถ้าความเร็วของลิฟต์มากขึ้น เวลารอก็จะลดลง แต่มีผลน้อยกว่าจำนวนลิฟต์

เหตุที่ความเร็วของลิฟต์ไม่มีผลมากนัก เพราะกว่าลิฟต์จะมีความเร็วถึงค่าสูงสุดที่ออกแบบจะต้องเร่งขึ้นจากศูนย์ และอัตราเร่งก็ถูกจำกัดจากความสบายของผู้โดยสาร ให้อยู่ที่ค่า 1.5 เมตร/วินาที² (1/6 G) ถ้าลิฟต์ตัวใดจอดทุกชั้นจะไม่มีวันขึ้นไปถึงความเร็วสูงสุดที่ออกแบบไว้ก่อนจะจอด ในตารางจึงมี ลิฟต์ด่วน(EXPRESS LIFT) ซึ่งหมายถึง จอดทุกๆ 10 ชั้น เป็นต้น เพื่อให้ได้ความเร็วสูงสุด และมีลิฟต์ประจำ(LOCAL LIFT) ใช้ระหว่างชั้นที่ลิฟต์ด่วนไม่จอด

การขนคนในช่วงสูงสุด 5 นาที(5 MINUTE HANDING CAPACITY)

เป็นตัวเลขที่ได้จากการหาร 300 วินาที ด้วยเวลาลิฟต์วิ่งครบ 1 วงรอบ จะได้จำนวนเที่ยวที่ลิฟต์วิ่งได้ใน 5 นาที

$$\text{จำนวนเที่ยว} = \frac{300}{\text{RIT}} \quad \text{ใน 5 นาที}$$

แต่ถ้าลิฟต์เป็นกลุ่มมากกว่า 1 ตัว

$$\text{จำนวนเที่ยว} = \frac{300}{\text{เวลาการรอ}} \quad \text{ใน 5 นาที}$$

แล้วนำจำนวนเที่ยว X จำนวนผู้โดยสารใน 1 เที่ยว จะได้เป็นจำนวนคนที่ขึ้นได้ใน 5 นาที
จำนวนผู้โดยสารใน 5 นาที = จำนวนเที่ยว X จำนวนคนต่อเที่ยว ซึ่งจำนวนผู้โดยสารใน 5 นาที จะนำมาเทียบเป็น % กับผู้บริการของอาคาร

ลิฟต์โดยสาร

1. การใช้งาน ใช้สำหรับเป็นลิฟต์ให้บริการขนส่งคนที่ทำงานหรืออาศัยอาคาร แบ่งตามลักษณะการใช้งานได้หลายลักษณะ คือ
 - 1.1 เพื่อใช้ประโยชน์ทั่วไป หรือเพื่อธุรกิจการค้า อาคารสำนักงาน เป็นต้น
 - 1.2 เพื่อใช้ในอาคารพักอาศัย เช่น อพาร์ทเมนต์ อาคารชุด คอนโดมิเนียม เป็นต้น
 - 1.3 เพื่อใช้ในสถาบันการศึกษา โรงพยาบาล เป็นต้น
 - 1.4 เพื่อใช้งานในห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า หรืออาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน
2. ความต้องการที่ควรพิจารณา ในการติดตั้งลิฟต์โดยสาร
 - 2.1 ขึ้น-ลง ได้สะดวกรวดเร็ว โดยใช้ระยะทางการรอคอยลิฟต์น้อยสุด
 - 2.2 มีอัตราเร่งสม่ำเสมอ
 - 2.3 ตัวลิฟต์เดินเรียบ
 - 2.4 เครื่องลิฟต์เดินเรียบ ไม่มีเสียงดัง
 - 2.5 มีแสงสว่างในตัวลิฟต์พอเพียงและให้ความสบายแก่ผู้ใช้

2.6 มีความสะดวกในการเข้า-ออก ประตูปิด-เปิด โดยไม่มีเสียงดัง

2.7 มีสัญญาณตัวเลข แสดงชั้นที่ขึ้นลงภายในตัวลิฟต์ ปุ่มสัญญาณเรียกลิฟต์ติดตั้งภายนอก ลิฟต์ สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนและง่ายต่อการใช้

3. อุปกรณ์ประกอบที่สำคัญของลิฟต์โดยสาร มีตัวลิฟต์ สายแขวนโยงลิฟต์ น้ำหนักถ่วง ช่องลิฟต์ บ่อลิฟต์ ห้องเครื่อง รางลิฟต์ เครื่องขับเคลื่อนลิฟต์ ประตูลิฟต์ สัญญาณต่างๆ เป็นต้น

3.1 ตัวลิฟต์เป็นตู้สี่เหลี่ยม สร้างด้วยโลหะน้ำหนักเบาประกอบเป็นโครงที่แข็งแรง ส่วนบนจะใช้เป็นสายโยงดึงตัวลิฟต์ให้เคลื่อนขึ้นหรือต่ำลง ในช่องลิฟต์ประกอบด้วยอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย มีความสะดวกสบายต่อการใช้งาน ตัวลิฟต์จะมีประตูที่มีความปลอดภัยสูง มีอุปกรณ์บังคับการขึ้นลง แผงปุ่มภายในเป็นสัญญาณตัวเลข แสดงระดับชั้น ไฟ แสงสว่าง การระบายอากาศ ปุ่มกดและสัญญาณไฟฉุกเฉิน การเคลื่อนขึ้นลง ที่เรียบง่ายต่อการบำรุงรักษา

การตกแต่งภายในตัวลิฟต์ อาจบุด้วยโลหะไร้สนิม เคลือบสี หรือวัสดุอย่างอื่นที่ให้ความสวยงาม และง่ายต่อการรักษา พื้นปูด้วยแผ่นบางพรมหรือวัสดุอย่างอื่นที่ให้ความสวยงาม หรือสามารถเลือกใช้ได้มากมาย ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ออกแบบและเจ้าของอาคารที่อาจจะประกอบติดตั้งภายในตัวลิฟต์เพิ่มเติม เช่น กระดาษเงาและราวลูกกรง ซึ่งบางครั้งรายการดังกล่าวอาจจะอยู่นอกเหนือรายการในการซื้อขาย แต่เป็นความต้องการของผู้ออกแบบ ตกแต่งภายในเป็นผู้กำหนดเป็นกรณีพิเศษได้

ขนาดของตัวลิฟต์ จะเล็กหรือใหญ่เท่าตามปกติจะกำหนดโดยขนาดบรรทุก(จำนวนผู้โดยสาร) ซึ่งภายในตัวลิฟต์ จะมีป้ายบอกขนาดบรรทุกหรือจำนวนคนที่บรรทุกอยู่เหนือแผงปุ่มเคลื่อนขึ้น ขนาดของตัวลิฟต์มีมาตรฐานของญี่ปุ่น ของอเมริกา นอกจากนี้ยังมีมาตรฐานของประเทศสิงคโปร์และออสเตรเลีย ซึ่งขนาดมาตรฐานนี้มีข้อพึงสังเกตว่าขนาดที่บรรทุกนั้นจะเป็นสัดส่วนกับพื้นที่ภายในตัวลิฟต์ ที่ผู้โดยสารเข้าไปยืนในลิฟต์

3.2 น้ำหนักถ่วง ส่วนที่เป็นน้ำหนักถ่วงหรือเคอร์เตอร์เวท ประกอบด้วยโครงเหล็กและมีน้ำหนักเป็นแท่งเหล็กหล่อ รูปลูกบาศก์สี่เหลี่ยมผืนผ้า ซ่อนบรรจุอยู่ภายในโครงสำหรับเป็นเครื่องถ่วงตัวลิฟต์ รวมกับน้ำหนักอีกประมาณ 40 % ซึ่งมีน้ำหนักพอเพียงที่จะดุลากทั้งตัวลิฟต์เปล่าและมีน้ำหนักบรรทุก ทั้งนี้เพื่อช่วยให้เกิดสมดุลโดยไม่ต้องใช้แรงขับเคลื่อนมากนัก ซึ่งจะประหยัดทั้งในด้านการใช้พลังงาน และอายุการใช้งานของเครื่องขับเคลื่อน

3.3 ช่องลิฟต์ เป็นช่องสำหรับตัวลิฟต์ และถ้าเป็นน้ำหนักถ่วงวิ่งขึ้น-ลงที่ผนังของตัวลิฟต์ ลิฟต์จะติดตั้งรางลิฟต์ เพื่อให้ตัวลิฟต์วิ่งขึ้น-ลงตามรางนี้ การก่อสร้างช่องลิฟต์จะต้องก่อสร้างช่องไว้สำหรับติดตั้งประตูลิฟต์ และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น แผงปุ่มเรียกลิฟต์ แผงสัญญาณตำแหน่งของลิฟต์เหนือประตู ที่ส่วนล่างของช่องลิฟต์เรียกว่าบอลลีฟต์ จะติดตั้งระบบกันสะเทือนและส่วนบนสุดของช่องลิฟต์ จะทำเป็นห้องเครื่องสำหรับวางเครื่องขับเคลื่อน ลิฟต์ผนังของช่องลิฟต์โดยทั่วไปเป็นผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 20-30 ซม. ขนาดของช่องลิฟต์ ศึกษาได้จากบริษัทผู้ผลิตลิฟต์

สำหรับลิฟต์ที่ใช้ระบบประตูบานเลื่อนแบบราบแบบอัตโนมัติ จะมีด้านหน้าข้างยื่นเข้ามาในช่องลิฟต์ ยกเว้นบางแบบที่ต้องใช้ เพราะฉะนั้นผู้ออกแบบจะต้องศึกษารายละเอียดให้ดีถ้ามิฉะนั้นจะมีปัญหาในการก่อสร้าง ในกรณีที่มีการจัดลิฟต์เป็นกลุ่มมีลิฟต์ตั้งแต่ 2-4 ตัววางเรียงกันผนังลิฟต์ด้านนอกมักจะใช้ร่วมกันทุกตัว และลิฟต์ละตัวจะมีคาน ค.ส.ล. หรือเหล็กรูปตัวแบ่งช่องสำหรับติดตั้งยึดรางลิฟต์ จะไม่แบ่งช่องลิฟต์ด้วยผนังคอนกรีต หรือผนังที่ตันอย่างอื่นเพราะจะทำให้ลิฟต์แกว่ง เนื่องจากแรงกีดกันของลม เมื่อลิฟต์มีความเร็วสูง 2.00 เมตร/นาที่ ขึ้นไป

3.4 บอลลีฟต์ เป็นส่วนที่อยู่ล่างสุดของลิฟต์ต้องสามารถก่อสร้างกันน้ำซึมได้ ขนาดความลึกต้องไม่น้อยกว่าที่แต่ละบริษัทผู้ผลิตลิฟต์เป็นผู้กำหนด และความลึกของบอลลีฟต์จะเปลี่ยนไปตามความเร็วของลิฟต์ และถ้าความเร็วมากก็ต้องการความลึกมากขึ้น และการออกแบบจะต้องพิจารณาทั้งจะรองรับปลายรางลิฟต์ที่กันบอลลีฟต์ และตำแหน่งที่ติดตั้งระบบกันสะเทือนด้วย

3.5 ห้องเครื่อง จะเป็นห้องสำหรับวางติดตั้งขับเคลื่อนลิฟต์ แผงบังคับควบคุมลิฟต์และอุปกรณ์บังคับควบคุมส่วนประกอบอื่น ห้องเครื่องจะอยู่ในชั้นหลังหรือห้องใต้ดิน ความกว้าง ความยาว และความสูงของห้องเครื่องควรให้ได้ขนาดตามข้อกำหนดของลิฟต์ที่ติดตั้ง โดยทั่วไปจะมีขนาดใหญ่กว่าลิฟต์มีช่องทางเข้าสำหรับการติดตั้งดูแลรักษา การก่อสร้างพื้นห้องเครื่องเหนือช่องลิฟต์จะต้องเว้นช่องขนาดช่องลิฟต์ไว้ เพื่อเป็นช่องทางสำหรับเอาเครื่องขับเคลื่อนลิฟต์ขึ้นไปติดตั้ง เมื่อวางคานและติดตั้งเครื่องแล้วจึงเทพื้นปิดช่องไว้ ภายหลังการออกแบบจึงควรจะได้มีการออกแบบไว้เพื่อรอยต่อของพื้นกรณีนี้ด้วย ที่หลังคาห้องเครื่องจะต้องมีการออกแบบคานสำหรับแขวนรอย ซึ่งโดยมากจะเป็นคานเหล็ก และติดตั้งห่วงสำหรับแขวน

แก้ไขเพื่อกว้านดึงเครื่องขับลิฟต์ขึ้นติดตั้งหรือยกมอเตอร์หรือเครื่องขับลิฟต์ออก เอชอม
แซมในภายหลัง ถ้าเป็นลิฟต์ขนาดเล็กเครื่องเบากาอาจจะไม่มีก็ได้ โดยติดตั้งห่วงสำหรับ
แขวนกันเพดานห้องลิฟต์โดยตรง

3.6 การจัดวางเครื่องลิฟต์ รอกขับลิฟต์ และสายแขวนโยงลิฟต์ เครื่องขับลิฟต์ที่ใช้กับลิฟต์โดย
ทั่วไปจะติดตั้งอยู่ที่ห้องเครื่องที่อยู่ชั้นบนสุดของหลังคา อาจวางเครื่องขนานกับห้อง
ลิฟต์หรือวางเอียงทำมุมกับผนังห้องเครื่องก็ได้ขึ้นอยู่กับลิฟต์แต่ละประเภท เช่น เครื่องขับลิฟต์
ลิฟต์ที่บรรทุก 4-9 คน วางเครื่องขับลิฟต์แบบขนานกับมุมห้องผนังห้องเครื่อง

สำหรับการวางรอกขับลิฟต์ เป็นแบบที่ใช้กับเครื่องขับลิฟต์ที่วางบนหลังคาใช้สำหรับกรณี
ห้องเครื่องอยู่ชั้นใต้ดิน

3.7 ระบบความปลอดภัย จะใช้ป้องกันตัวลิฟต์ตกลงไปเบื้องล่างโดยมีระบบแยกอิสระกับ
เครื่องลิฟต์ ซึ่งมีเบรคติดตั้งไว้กับเพลลาของเครื่องขับลิฟต์ โดยตรงอยู่แล้ว ในปัจจุบัน
อุปกรณ์ความปลอดภัยป้องกันมิให้ลิฟต์ซึ่งจะลากโยงกับล้อรอกขับลิฟต์ที่ติดตั้งด้านบนของ
ช่องลิฟต์และโยงคล้อง

3.8 เครื่องขับลิฟต์ประเภทมีเกียร์ เป็นเครื่องขับลิฟต์ที่ประกอบด้วยเกียร์ตัวหนอน และเฟือง
ติดตั้งอยู่ระหว่างมอเตอร์ขับเคลื่อน และรอกลิฟต์ ความเร็วของมอเตอร์จะน้อยกว่าหน่วย
ความเร็ว มอเตอร์จะมีความเร็วตั้งแต่ 600-800 รอบ/นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเร็วของรอบ
ลิฟต์ และอัตราเฟืองทดมอเตอร์ทั้งแบบและตามปกติจะใช้กรณีต้องการความเร็วต่ำๆ

เครื่องขับลิฟต์ประเภทนี้ ใช้สำหรับเป็นลิฟต์โดยสารกับอาคารบางประเภทโดยที่มากที่สุด

การควบคุมการทำงานของมอเตอร์เครื่องขับลิฟต์ ในสมัยก่อนลิฟต์ระบบ
ความเร็วที่ใช้มอเตอร์ ใช้ความเร็วเพียง 60 เมตร/นาที ถ้าความเร็วสูงกว่านี้มักจะใช้ระบบ
ที่ซึ่งควบคุมโดยระบบที่นำมาใช้ในปัจจุบัน ซึ่งมีการพัฒนาทางด้านการออกแบบสูงขึ้น
มอเตอร์สามารถใช้ความเร็ว 150 เมตร/นาที เข้ามาช่วยทำการหยุด และการออกตัวของ
ลิฟต์ นุ่มนวลไม่กระชากหรือกระตุก

3.9 ประตูลิฟต์ สำหรับประตูลิฟต์โดยสาร โดยทั่วไปจะเป็นระบบอัตโนมัติที่ใช้ความเร็วปลอดภัยสูง ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายแบบหลายขนาด ขนาดที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมักมี 3 ขนาด คือ 80 ซม. 90 ซม. และ 10 ซม. ความสูงของประตูมี 2 ขนาด คือ 200 ซม. และ 210 ซม. ความกว้างของประตูหากเป็นลิฟต์ ขนาดบรรทุกเล็กกว่า 750 กก. มีขนาด 80 ซม. ถึง 1000 กก. มักมีขนาด 90 ซม. ส่วนลิฟต์ขนาดบรรทุกตั้งแต่ 1000 กก. นั้น โดยมากจะมีขนาด 110 ซม.

- ประตูชนิดบานเลื่อนบานเดียวใช้สำหรับลิฟต์ของอาคารพาณิชย์ และอาคารที่พักอาศัย ขนาดเล็กตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป
- ประตูแบบเลื่อน 2 บาน ขนาด 110 ซม. ใช้สำหรับลิฟต์ของอาคารใหญ่ๆ หรืออาคารที่ทำงาน
- ประตูแบบเลื่อน 2 บาน ขนาด 120-150 ซม. ใช้สำหรับลิฟต์ของโรงพยาบาลหรือลิฟต์ของอาคารให้บริการทั่วไป
- นอกจากนี้ยังมีประตูชนิดที่ให้จังหวะการเปิด 2 จังหวะ แบบเปิดกลางใช้กับลิฟต์อาคารห้างสรรพสินค้า และลิฟต์บรรทุกของ

การตกแต่งบานประตู อาจพ่นสี บดด้วยไวนิล บดด้วยฟอรั่มไม้ก้ำ หรือเป็นโลหะไร้สนิม

3.10 ปุ่มกดและสัญญาณต่างๆ มีแบบต่างๆ กันตามที่บริษัทผู้ผลิตออกแบบ ซึ่งประกอบไปด้วย ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ปุ่มกดเลือกชั้น ไฟและตัวแสดงระดับชั้นที่ลิฟต์วิ่งถึง ปุ่มกดชนิดมีแสง กริ่งและไฟสัญญาณแจ้งลิฟต์มาถึง ในปัจจุบันตัวเลขได้ถูกนำมาใช้กับระบบลิฟต์อย่างแพร่หลาย

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แผงสวิทช์ปุ่มกดภายนอกลิฟต์ แผงสวิทช์จะติดตั้งฝังในผนังลิฟต์ดัดสนในโดยทั่วไปจะเป็นปุ่มกดการเรียกลิฟต์ขึ้นและลงมีไฟแสดงลูกศรขึ้น-ลง และมีตัวเลขปรากฏแสดงชั้นลิฟต์เลื่อนถึง
2. แผงสวิทช์ปุ่มกดในตัวลิฟต์ แบบทั่วไปจะเป็นแผงแสดงปุ่มกด เพื่อสัญญาณให้ลิฟต์ทำงานดังต่อไปนี้
 - ปุ่มกดเปิดประตู จะแสดงด้วยรูปสัญลักษณ์
 - ปุ่มกดปิดประตู จะแสดงด้วยรูปสัญลักษณ์
 - ปุ่มกดแสดงตัวเลขจำนวนชั้นของอาคารที่ต้องการขึ้นหรือลง
 - ปุ่มกดเรียกเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน

นอกจากนี้ลิฟต์ที่บริษัทที่ด้านหน้า เหนือประตูทางเข้าจะมีสัญญาณบอกเป็นตัวเลขหรือลูกศร ซึ่งเรียกว่า เพื่อให้ผู้ที่คอยลิฟต์ได้ทราบว่าขณะนี้วิ่งอยู่ชั้นใด แยกจากแผงลิฟต์ได้

4. ระบบควบคุมลิฟต์ โดยทั่วไประบบควบคุมลิฟต์ จะสลับซับซ้อนกว่าการควบคุมทางด้านไฟฟ้าทั่วไป โดยเฉพาะในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้าน อิเล็กทรอนิกส์ก้าวหน้าไปมากมีการใช้ระบบ ไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาควบคุม ยิ่งทำให้ระบบควบคุม ยิ่งทำให้มีระบบควบคุมที่ซับซ้อนขึ้นอีก ความสามารถของระบบควบคุมในปัจจุบันสามารถสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้หลายรูปแบบ เช่น แบบดั้งเดิม

ระบบนี้ผู้ใช้ลิฟต์สามารถเรียกลิฟต์ จะอยู่ชั้นไหนก็ตาม ตัวลิฟต์จะวิ่งไปหาก่อนทำนองการเข้าคิว ซึ่งมีข้อกั คือ ผู้เรียกลิฟต์ก่อนย่อมมีสิทธิ์ก่อน แต่มีข้อเสียก็ คือ ตัวลิฟต์จะต้องวิ่งขึ้นวิ่งลงไม่เป็นระเบียบ เสียเวลา และทำให้สิ้นเปลืองพลังงานมาก

แบบโซนสูงและโซนต่ำ

แบบนี้จะมีลิฟต์คู่กันอยู่มากกว่า 1 ชุดขึ้นไป โดยจะแบ่งให้ลิฟต์แต่ละตัวทำงานในแต่ละช่วง เช่น ลิฟต์ที่ 1 ใช้ขึ้น-ลง ระหว่างชั้นที่ 1-6 ลิฟต์ ตัวที่ 2 ใช้ขึ้นลงระหว่างชั้น 7-12 เป็นต้น

ในบางครั้งเราสามารถควบคุมการใช้ลิฟต์ให้เป็นการส่วนตัว และสะดวกรวดเร็วขึ้น เช่น มีการประชุมการสัมมนาที่ชั้นที่ 15 อาจจะต้องโปรแกรม ควบคุมไม่ให้จอดรับคนในระดับชั้นต่างๆได้

ระบบควบคุมลิฟต์ในปัจจุบันดังได้กล่าวแล้วว่า ได้มีการนำเอาไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ควบคุมอย่างกว้างขวาง โดยทั่วไปนำมาใช้ควบคุม 3 ทางด้วยกัน คือ

- ก. ระบบควบคุมลิฟต์ บังคับการเคลื่อนที่ของลิฟต์ เช่นการเลื่อนขึ้น-ลง การหยุดและการเลื่อนตัวออก

- ข. ควบคุมการทำงานภายในตัวลิฟต์ จะติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมเฉพาะแต่ตัวลิฟต์ใช้ควบคุม การปิด-เปิดประตู แสดงสัญญาณต่างๆ เช่น ควบคุมน้ำหนักของผู้โดยสาร มีสัญญาณตัว เลข แสดงตำแหน่งตัวลิฟต์ สัญญาณไฟขึ้นลง เป็นต้น
 - ค. ควบคุมลิฟต์ที่เป็นกลุ่ม กรณีที่ลิฟต์มากกว่า 1 ตัว อาจจะมีการตั้งโปรแกรมแบ่งโซนการ วิ่งเป็นช่วงๆ การกำหนดชั้นลิฟต์จอด เช่นลิฟต์ที่ 1 จอดเฉพาะชั้นที่เป็นเลขคู่ 2-4-6 ลิฟต์ ตัวที่ 2 จอดเฉพาะชั้นที่เป็นเลขคี่ 1-3-5 เป็นต้น
5. การจราจรของลิฟต์ การเคลื่อนที่รับ-ส่ง ผู้โดยสารที่ต้องการใช้ลิฟต์ถือว่าการจราจรแบบ แนวตั้งตามที่กล่าวมาแล้ว การคำนวณและการคาดคะเนสภาพการจราจรได้แม่นยำถูกต้อง ก็ จะทำให้การใช้ลิฟต์นั้นสะดวก รวดเร็วและปลอดภัย
 6. การออกแบบ เกี่ยวกับลิฟต์อาคารสูง ๆ ใหญ่ ๆ ในต่างประเทศ วิศวกรที่ปรึกษาซึ่งมีความ ชำนาญเฉพาะเรื่อง และมีการนำเอาคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยในการออกแบบ การเลือกจำนวน ขนาดและความเร็วของลิฟต์ให้พอดี การใช้งานเป็นสิ่งสำคัญมาก ทั้งนี้ใช้ระบบขนส่งทางแนว ตั้ง ให้ได้ทั้งบริการและคุณภาพ

ทางด้านการบริการ เราเปรียบเทียบจำนวนคนโดยสาร ที่ระบบลิฟต์สามารถขนส่งได้ภายใน ช่วงเวลา 5 นาที มีหน่วยเป็นคน/5 นาที

ทางก้านคุณภาพ เราเปรียบเทียบเป็นจำนวนช่วงเวลา ที่ผู้โดยสารต้องการรอคอยที่ชั้นล่างมี หน่วยเป็นวินาที การคำนวณ หรือเรียกรวมกันว่าจะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับการใช้อาคารโดยย่อๆ ดัง นี้

1. ความสูงและจำนวนชั้นของอาคาร
2. ประเภทของอาคาร เช่น คอนโดมีเนียม ธนาคาร
3. พื้นที่ใช้สอยแต่ละชั้น หรือจำนวนผู้อยู่อาศัย หรือจำนวนผู้ทำงาน
4. ชั้นที่มีกิจกรรมพิเศษเฉพาะอย่าง
5. สถานที่ตั้งของอาคารอยู่ย่านใด

อนึ่งการเดินทางของลิฟต์รอบหนึ่ง เกินกว่า 3 นาที ซึ่งถือว่าการบริการที่ไม่ดี เพราะว่าเสีย เวลามากเกินไป ในกรณีนี้ควรจะได้พิจารณาการแบ่งโซนเพิ่มเป็นลิฟต์ด่วน

ผลการกระทำ จะทำให้ทราบว่าจะใช้ลิฟต์ขนาดใด ความเร็วใด จำนวนกี่ตัวจึงจะเพียงพอต่อความต้องการใช้งาน ซึ่งถ้าหากไม่มีการออกแบบอาจจะได้ขนาด จำนวน และความเร็วเท่าใด แล้วขั้นต่อไปสถาปนิกและวิศวกรที่ออกแบบอาคารจะต้องนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาออกแบบอาคารในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบลิฟต์อีกต่อหนึ่ง โดยมีส่วนเกี่ยวข้องกับการงานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมดังต่อไปนี้

- การจัดกลุ่มลิฟต์ และตำแหน่งที่ตั้งลิฟต์
- ขนาดของช่องลิฟต์ และขนาดของห้องเครื่อง
- โครงสร้างอาคาร
- ระบบการทำงานของลิฟต์

การจัดกลุ่มลิฟต์

ในบางอาคารที่มีความต้องการใช้ลิฟต์หลายตัว การจัดกลุ่มรวมเข้าด้วยกันและวางไว้ในตำแหน่งที่ถูกต้องเหมาะสม เป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะจะทำให้ระบบการทำงานของลิฟต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสะดวกแก่ผู้ใช้ลิฟต์

การออกแบบโดยทั่วไป มักจะพยายามจัดเป็นบริเวณเรียกว่า รวมลิฟต์อยู่ในบริเวณเดียวกัน ไม่ควรแยกลิฟต์กระจายไปทั่วอาคาร

ระบบควบคุมลิฟต์เป็นกลุ่มที่มีจำนวนมาตรฐาน ใช้กับลิฟต์ตั้งแต่ 2-8 ตัว ซึ่งจะต้องจัดศูนย์กลางควบคุมด้วย คอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดโปรแกรม

ถ้าอาคารสูงหลายสิบชั้น จะใช้ลิฟต์เพียงกลุ่มเดียววิ่งรับส่ง ความสูงของอาคารย่อมเสียเวลามาก ดังนั้นจึงนิยมจัดลิฟต์เป็นหลายกลุ่ม เช่น แต่ละกลุ่มวิ่งรับส่งเพียงช่วงเดียว

ตามปกติอาคารสูงเพียงสิบกว่าชั้นไม่จำเป็นต้องแยกลิฟต์เป็นกลุ่ม แต่เมื่อแยกลิฟต์แต่ละกลุ่มควรมีไม่น้อยกว่ากลุ่มละ 3 ตัว

สำหรับอาคารประเภทอาคารชุด จะมีลิฟต์เพียง 2 ตัวก็พอ หรืออาจจะมีลิฟต์ไว้เพื่อบริการเพิ่ม 1 ตัวเท่านั้น การที่ลิฟต์ต้องจอดทุกชั้นเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่าย ในการทำงานการบำรุงรักษา และอายุการใช้งานนั้น อาจจะต้องจอดลิฟต์ให้จอดชั้นเว้นชั้นหรือจอดในระดับชานพักบันได หรือใช้ลิฟต์ 2 ตัวจอดสลับกันทุก 4 ชั้น เป็นต้น การจัดแบบนี้จะช่วยทำให้เจ้าของอาคารสามารถลดต้นทุน ลดค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา เพิ่มอายุการใช้งานของลิฟต์ และการทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ลิฟต์บรรจุของ

ในเรื่องลิฟต์โดยสาร ได้กล่าวถึงข้อพิจารณาเบื้องต้น ในการแก้ปัญหาของการขนส่งในแนวตั้งที่จะบริการปริมาณของคนได้มากที่สุด สำหรับปัญหาของลิฟต์บรรจุของก็คล้ายกัน กล่าวคือ การใช้ลิฟต์บรรจุของ จะคำนึงถึงการบริการบรรจุของได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดละรวดเร็ว เป็นสำคัญ สำหรับลิฟต์ที่ใช้บริการเพื่ออำนวยความสะดวก จะพิจารณาในทำนองเดียวกับลิฟต์บรรจุของ

1. องค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณาเลือกใช้ลิฟต์บรรจุของประกอบด้วย
 - 1.1 ขนาดของน้ำหนักบรรจุต่อชั่วโมง มากน้อยแค่ไหน
 - 1.2 วิธีการบรรจุและชนิดของน้ำหนักที่บรรจุ
 - 1.3 ชนิดของประตูและลักษณะการเปิด-ปิดประตู
 - 1.4 ชนิดของประตูและลักษณะการบรรจุ
 - 1.5 ความสามารถในการบรรจุ

องค์ประกอบเหล่านี้ จะเป็นส่วนสำคัญพิจารณาในการตัดสินใจ เลือกประเภทและขนาดของลิฟต์บรรจุของ

2. การเลือกขนาดของลิฟต์แบบบรรจุของ พิจารณาได้จากหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 ลักษณะอาคารและปริมาณการใช้มากน้อยเพียงใด จำนวนชั้น ความสูงของแต่ละชั้น และการเปิดประตู เช่น สามารถเปิดออกได้ 2 ทาง หรือเลื่อนขึ้นทางเดียวทั้งนี้เพื่อเป็นข้อพิจารณาถึงโครงลิฟต์ว่าใช้ขนาดโตเท่าไร รูปร่างอย่างไร ตลอดจนตำแหน่งของลิฟต์

2.2 ลักษณะของการบรรทุก เพื่อเป็นข้อพิจารณาถึง น้ำหนัก ขนาด ประเภทของสิ่งของที่บรรทุก เพื่อเป็นการกำหนดขนาดของลิฟต์

2.3 ปริมาณน้ำหนักบรรทุกต่อชั่วโมง

2.4 ระบบการทำงานของลิฟต์ เพื่อหมุนเวียนการทำงานของลิฟต์

3. ความสามารถในการบรรทุก ลิฟต์บรรทุกของจะมีความสามารถในการบรรทุกแปรเปลี่ยนไปตามขนาดของพื้นที่ตัวลิฟต์ได้แบ่งแยกชนิดของน้ำหนักที่จะบรรทุกได้ 3 ประเภท ดังนี้

ในอาคารเพื่อการอุตสาหกรรม จะพบลักษณะของลิฟต์ที่ใช้บรรทุกของใช้ลิฟต์โดยสารด้วยบ่อยๆ ความสามารถในการบรรทุกผู้โดยสาร ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของผู้โดยสาร เช่น ตัวอย่างลิฟต์บรรทุกของขนาด 2500 ปอนด์ จะมีพื้นที่ลิฟต์กว้าง 5 ฟุต 4 นิ้ว ลึก 7 ฟุต ซึ่งมีเนื้อที่ภายใน 5 ฟุต ลึก 6 ฟุต 6 นิ้ว

ความเร็วโดยทั่วไป อยู่ระหว่าง 50 และ 200 ฟุต/นาที และใช้เครื่องลิฟต์ประเภทใช้เกียร์มากที่สุด การแขวนสายโยงลิฟต์ในลิฟต์บรรทุกของ ในอาคารสูงไม่มากนักไม่เกิน 6 ชั้น อาจจะใช้ระบบไฮดรอลิกได้ แต่ในอาคารที่สูงๆ เกินกว่า 50 ฟุต จะใช้ระบบไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่

4. ตัวลิฟต์และประตูลิฟต์ ตัวลิฟต์บรรทุกของเป็นโครงพื้นทำด้วยวัสดุที่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ดี เพดานติดตั้งไฟฟ้าเพื่อให้ความสว่างกับลิฟต์ ประตูเป็นแบบบานคู่เปิดกึ่งกลางหรือบานเดี่ยวเลื่อนขึ้นด้านบน เป็นแบบเปิดด้วยมือหรือไฟฟ้า
5. อุปกรณ์อื่นๆ อุปกรณ์ความปลอดภัย ระบบสะท้อนน้ำหนักบรรทุกวางลิฟต์และอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ ให้แบบเดียวกับลิฟต์โดยสารทั่วไป

เครื่องขับเคลื่อนลิฟต์ โดยติดตั้งไว้ในห้องเครื่องที่ชั้นใต้ดินหรือชั้นหลังคา ในกรณีที่ติดตั้งเครื่องลิฟต์ไว้ในชั้นใต้ดิน สายชุดลากให้ตัวลิฟต์ขึ้นลงจะปราศจากต้นน้ำหนักร

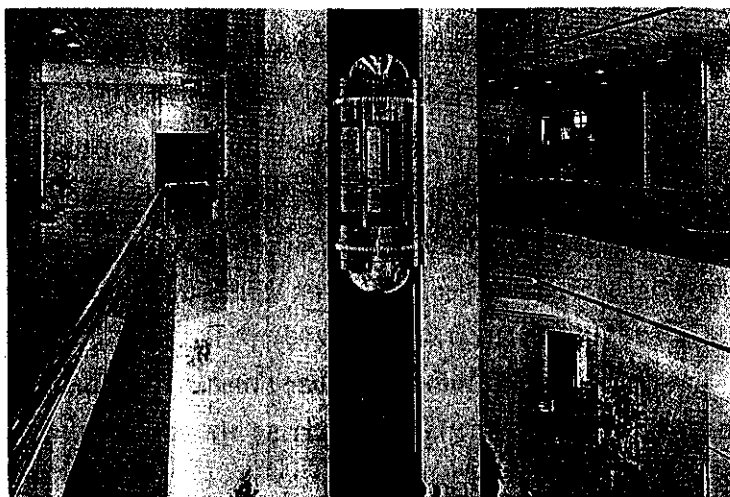
6. ลิฟต์บรรทุกของขนาดเล็ก มีความสามารถในการบรรทุกของน้ำหนักได้ต่ำสุด 3000 ปอนด์ สำหรับการใช้งานจริงๆสามารถรับน้ำหนักได้ระหว่าง 1500-2500 ปอนด์ ซึ่งตามปกติจะใช้กับอาคารที่มีความสูงไม่มากนัก และสามารถติดตั้งได้อย่างประหยัด โดยทั่วไปแล้วจะใช้ภายในอาคารขนาดเล็กๆ โกดังเก็บของขนาดเล็กและห้องเก็บของทั่วไป

ลิฟต์บรรทุกของขนาดเล็ก

เป็นลิฟต์ที่ใช้สำหรับขนของหรืออาคารระหว่างชั้น ที่ให้ความสะดวกและประหยัดมากที่สุด ในดีพาร์ตเมนต์สโตร์ ใช้ขนส่งสินค้าที่จะจำหน่ายจากห้องเก็บของหรือโกดัง ลงมายังบริเวณที่จัดจำหน่าย หรือบริเวณเคาน์เตอร์ที่ขายของในโรงพยาบาล ลิฟต์นี้จะใช้ทำความสะอาด

ลิฟต์ขนของประเภทนี้จะมีพื้นที่ใช้งานของตัวลิฟต์ประมาณ 9 ตารางฟุต และมีความสูงประมาณ 4 ฟุต ตัวลิฟต์จะขับเคลื่อนให้ความเร็วทั่วๆ ไป 45-150 ฟุต/นาที และบรรทุกได้ถึง 500 ปอนด์ ตัวลิฟต์เคลื่อนที่ได้โดยใช้เครื่องชุดหรือกว้าน กว้านขึ้นโดยตรง การควบคุมการขึ้น - ลง อาจจะบังคับด้วยมือหรือควบคุมโดยระบบอัตโนมัติ

ระบบการควบคุมโดยทั่วๆ ไป จะเป็นแบบกดปุ่มเรียกและส่งระหว่างชั้น 2 ชั้น หรือใช้วิธีควบคุมที่ศูนย์ควบคุม ถ้ามีการขนส่งมากกว่า 2 ชั้น



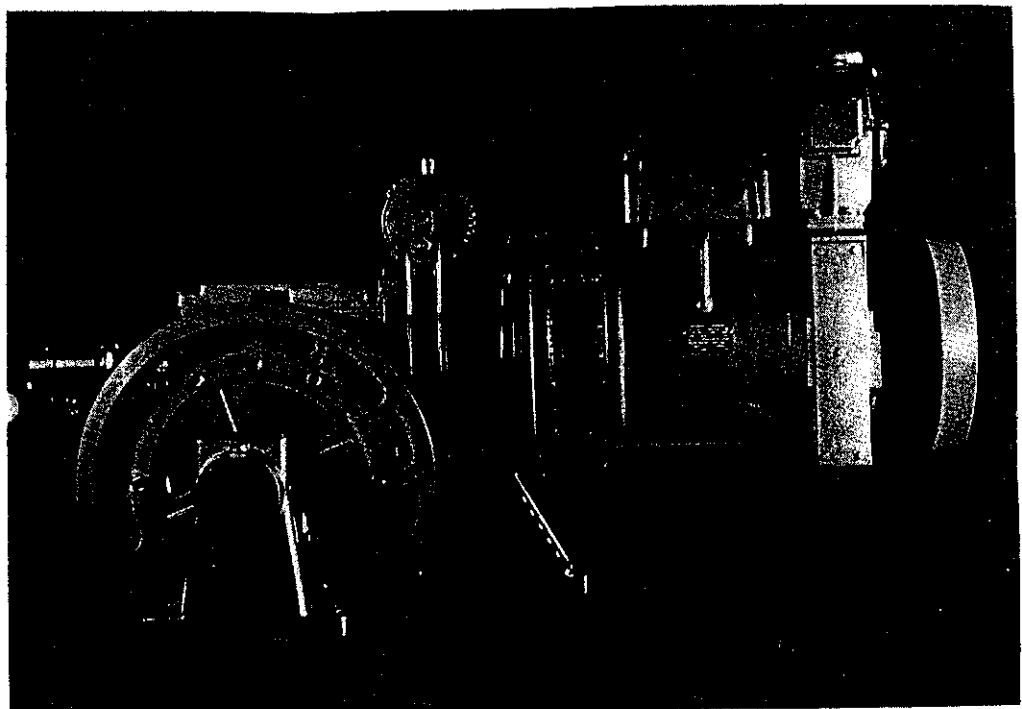
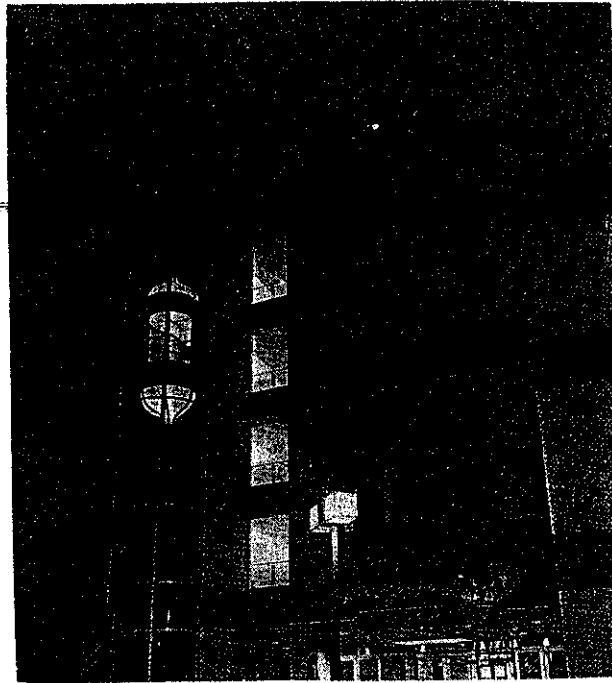
๗
๗๖๖๔๘๗
๒๕๔๑

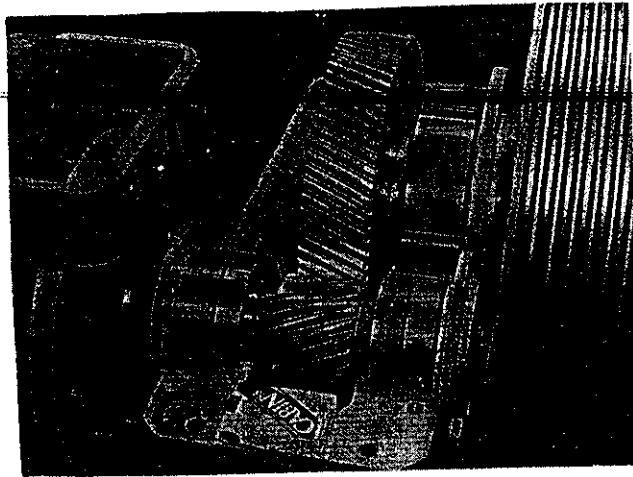
๒ ๘ ๗ ๒. ๒๕๔๓

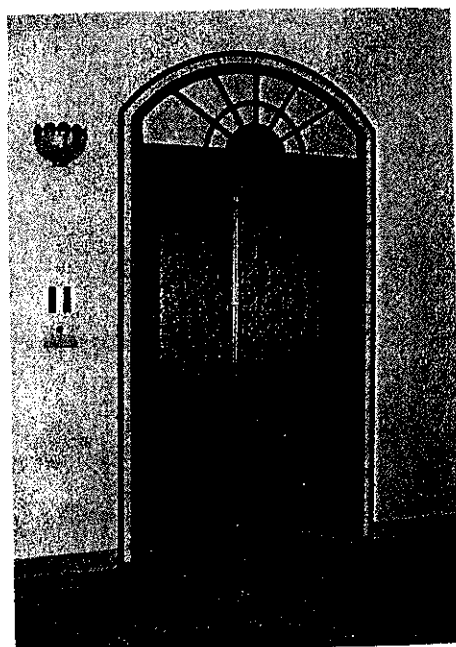
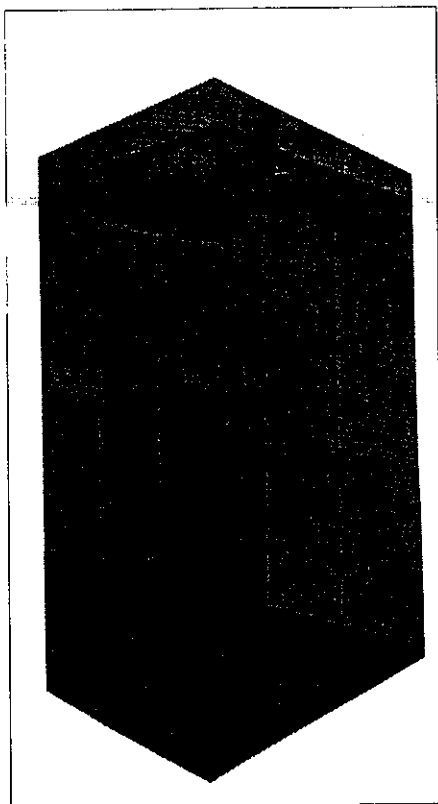
4340079

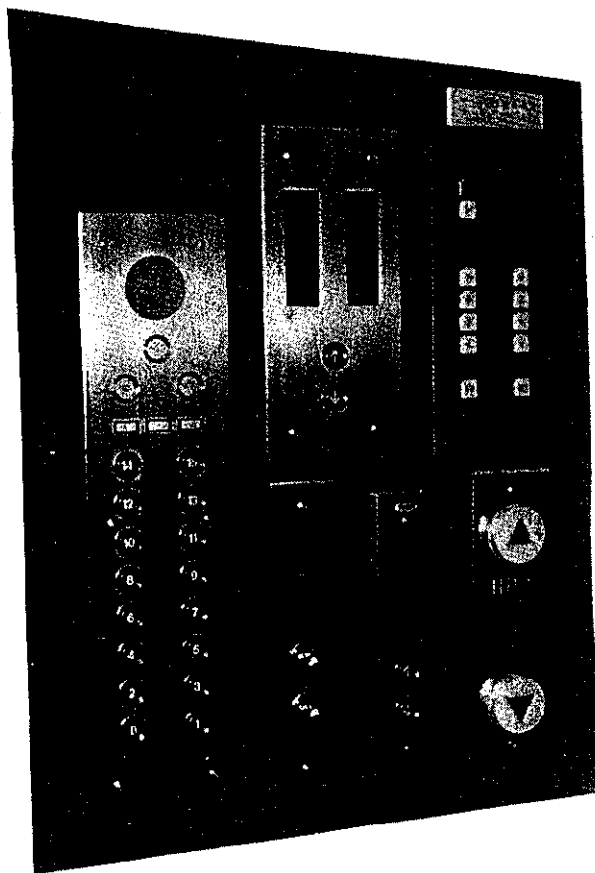
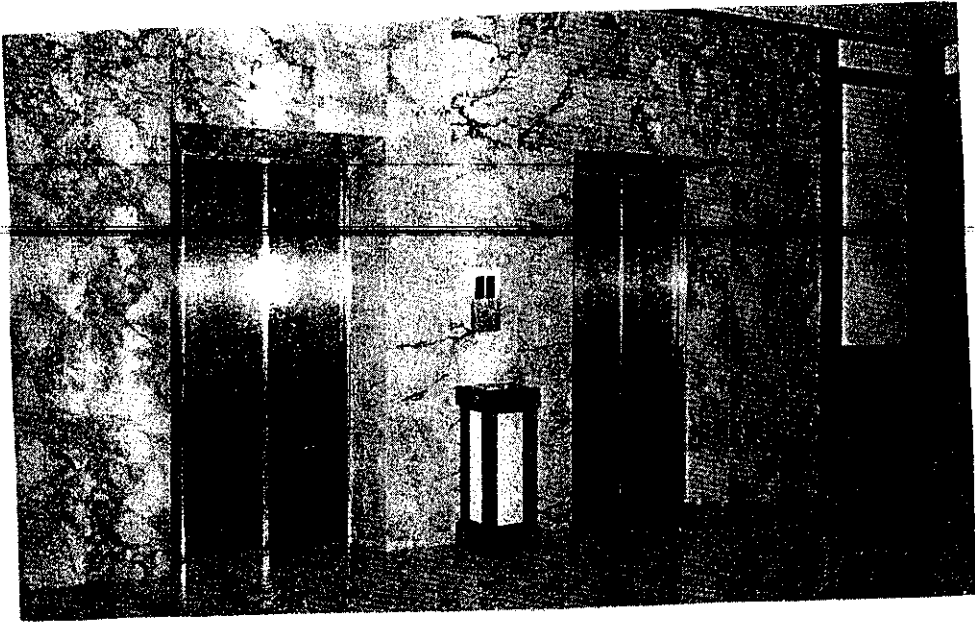


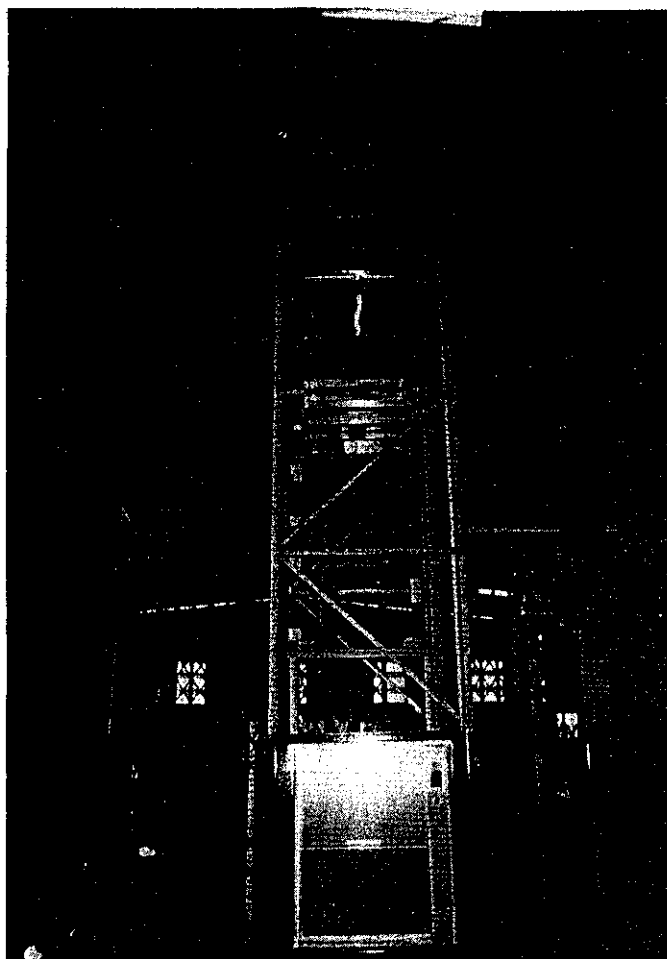
สำนักงานเกษตร

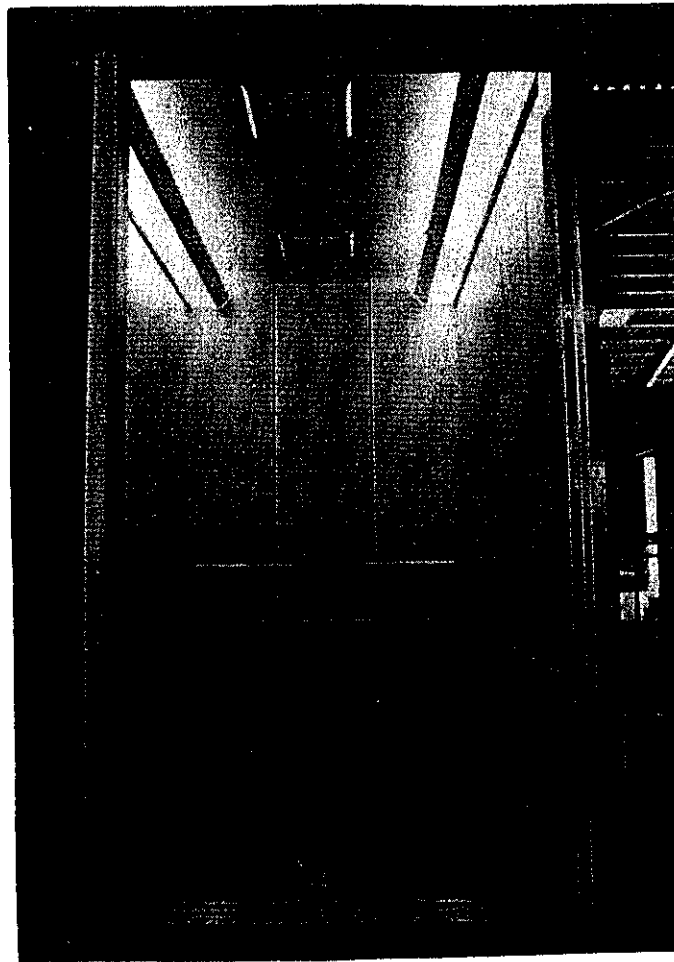


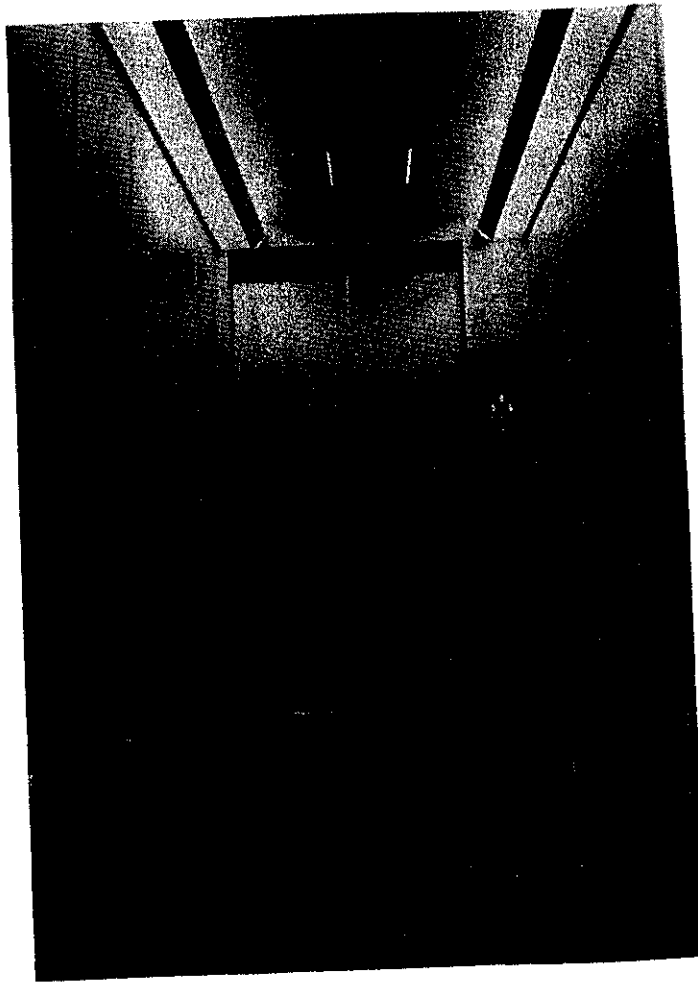


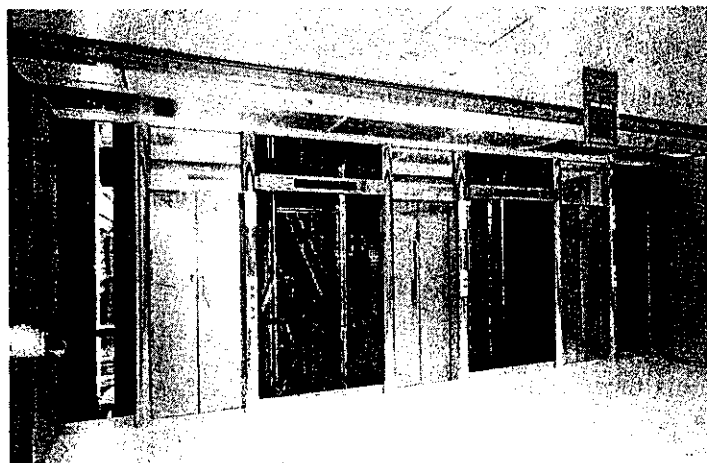
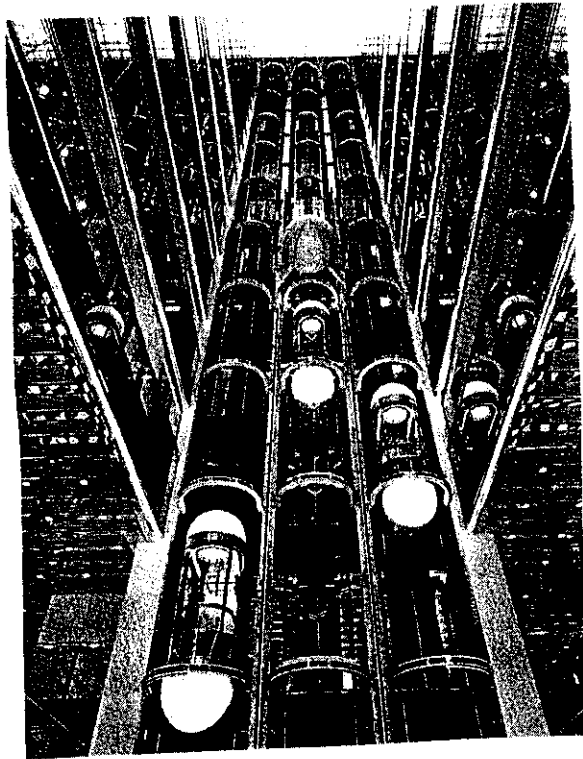
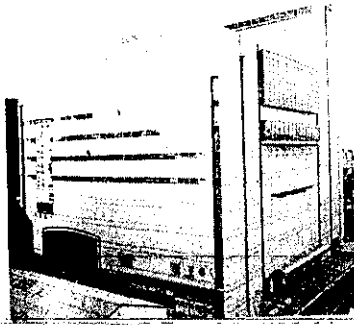












ระบบขนส่งในอาคารสูง

ในนครใหญ่ๆทั่วโลก มีการแข่งขันกันสร้างอาคารให้สูงๆ เรื่อยๆ สมัยเราเป็นเด็กเห็นตึก 9 ชั้น แถวเยาวราชก็ตื่นเต้นแล้ว แต่ในอเมริกามีตึกสูง 102 ชั้น คือตึก เอ็มไพร์สเตท ที่สูงที่สุดของโลกในอดีต แต่ตอนนี้ก็เป็นเพียงแค่อุดีตไปแล้ว

สำหรับเมืองไทย อาคารสูงๆใหญ่ๆ รวมกันอยู่ที่กรุงเทพ เสียเป็นส่วนมากต่างจังหวัดก็มีอยู่บ้าง เช่น ที่เชียงใหม่ หาดใหญ่ คนกรุงเทพจึงมีโอกาสใช้ลิฟต์ ซึ่งลิฟต์ตัวแรกของประเทศไทย มีในสมัยรัชกาลที่ 5 อยู่ที่พระราชวังบางปะอินทร์ ที่พระที่นั่งเวหาเสมา เป็นพระที่นั่งแบบกังหันตัวลิฟต์เป็นไม้

การออกแบบลิฟต์ เกี่ยวกับลิฟต์ในอาคารสูงๆใหญ่ๆ จริงๆไม่ใช่เรื่องง่ายๆ ในต่างประเทศมีวิศวกรที่ปรึกษา ซึ่งมีความรู้ความชำนาญเรื่องลิฟต์โดยเฉพาะ เดี่ยวนี้บริษัทใหญ่ๆใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบลิฟต์ด้วย การเลือกจำนวน ขนาด และความเร็วของลิฟต์ให้พอดีเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการออกแบบอาคารสมัยใหม่ เพื่อให้ระบบการขนส่งในอาคารเพียงพอที่จะให้บริการทั้งปริมาณและคุณภาพ

ทางด้านปริมาณ เราวัดเทียบเป็นจำนวนคนที่โดยสารที่ระบบลิฟต์สามารถขนส่งในช่วงเวลาดังกล่าว 5 นาที เรียกว่า HANDING CAPACITY มีหน่วยเป็น "คน/ 5 นาที"(PERSON/ 5 MIN.)

ทางด้านคุณภาพ เราวัดเทียบเป็นช่วงเวลาที่ใช้โดยสารต้องคอยที่ชั้นล่าง (MAIN LOBBY) เรียกว่า WAITING TIME INTERNAL มีหน่วยเป็นวินาที

ผลการทำ TRAFFIC ANALYSIS จะทำให้เราทราบว่าจะใช้ลิฟต์ขนาดใด ความเร็วเท่าไร จำนวนกี่ตัว จึงจะเพียงพอกับความต้องการใช้งาน ถ้าท่านไม่ปรึกษา LIFT CONSULTING ENGINEER เสียก่อน อาคารของท่านอาจจะเกิดฮาร์ด คือตึกที่ไม่มีปัญหาเพราะลิฟต์ไม่พอใช้หรือมันทางตรงข้าม ถ้าลิฟต์มากเกินไป ลิฟต์เร็วเกินความจำเป็นไป

เมื่อทราบว่าจะต้องใช้ลิฟต์กี่ตัว ขนาดและความเร็วเท่าไร สถาปนิกและวิศวกรที่ออกแบบอาคารก็ต้องมาศึกษาต่ออีกหลายขั้นตอน ที่สำคัญๆ ก็คือ

1. GROUPING AND LOCATION
2. GNERAL HOISTWAY AND MACHINE ROOM REQUIREMENTS
3. STRUCTURAL REQUIREMENT
4. DRIVING SYSTEM AND OPERATION

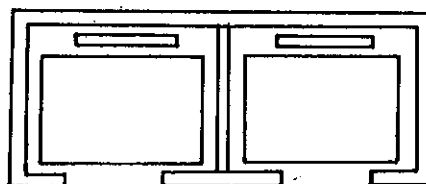
1. GROUPING AND LOCATION ในอาคารใหญ่ๆ มักจำเป็นต้องใช้ลิฟต์หลายตัว บางแห่งนับเป็นสิบๆ ขึ้นไป การจัดกรูปร่วมเข้าด้วยกันและวางไว้ในตำแหน่งที่ถูกต้องก็มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ระบบลิฟต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสะดวกแก่ผู้ใช้ลิฟต์

ข้อแนะนำในการใช้ลิฟต์เรื่องนี้ก็คือ พยายามจัดรวมเข้าด้วยกันเป็นกรุป ๆ ในบริเวณที่เป็น ZONING SERVICE ของตัวอาคารไม่ควรแยกลิฟต์กระจายไปทั่วอาคาร หัวตึก 1 ตัว ท้ายตึก 1 ตัว อย่างที่เห็นตามอาคารรุ่นเก่าๆ ในกรุงเทพฯ

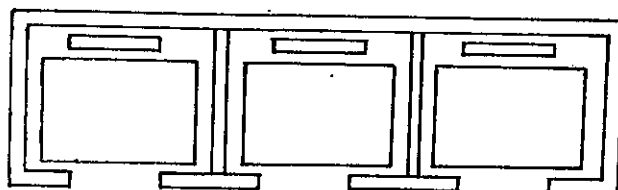
ระบบควบคุมลิฟต์เป็นกรุป GROUP SERVOVISORY CONTROL SYSTEM ที่ทำขายกัน มีมาตรฐานมีตั้งแต่ 2 ตัวจนถึง 8 ตัว ที่มากที่สุดในโลกคือ ลิฟต์ที่โรงพยาบาลในเมือง COPENHAGEN ประเทศ DENMARK ในกรุปเดียวมีลิฟต์ถึง 16 ตัว มี COMPUTER เป็นตัวจัด

ในรูปต่อไปนี้แสดงการจัดกรุปลิฟต์ ตั้งแต่ 2 ตัวจนถึง 8 ตัวซึ่งเป็นที่ยอมรับใช้กันอยู่

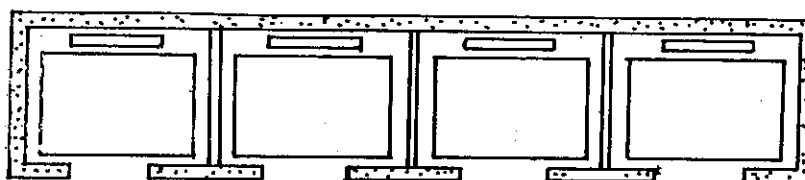
2. CAR GROUP OR DUPLEX



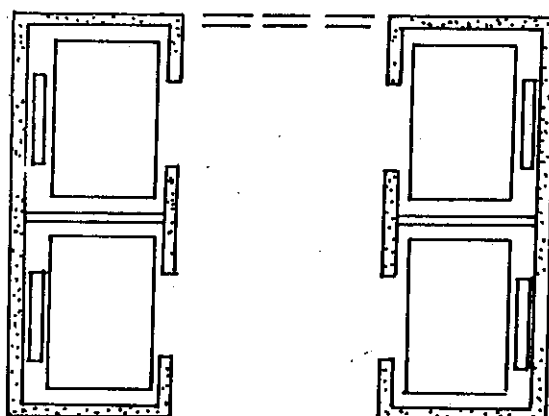
3 CAR GROUP OF TRIPLEX



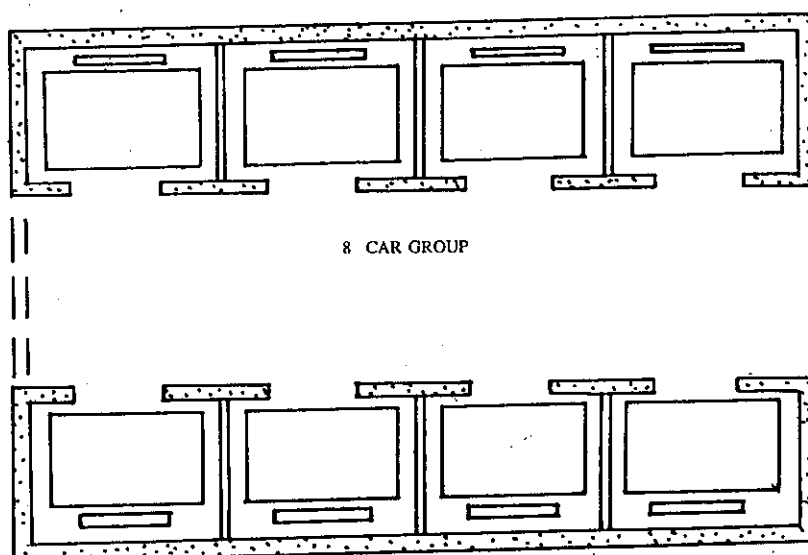
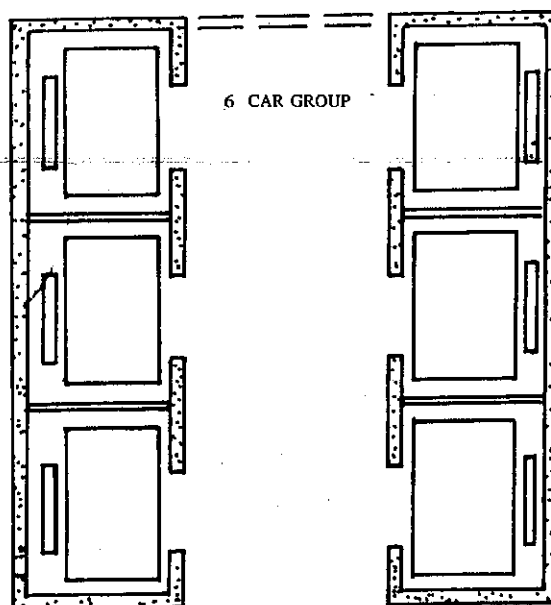
4 CAR GROUP.



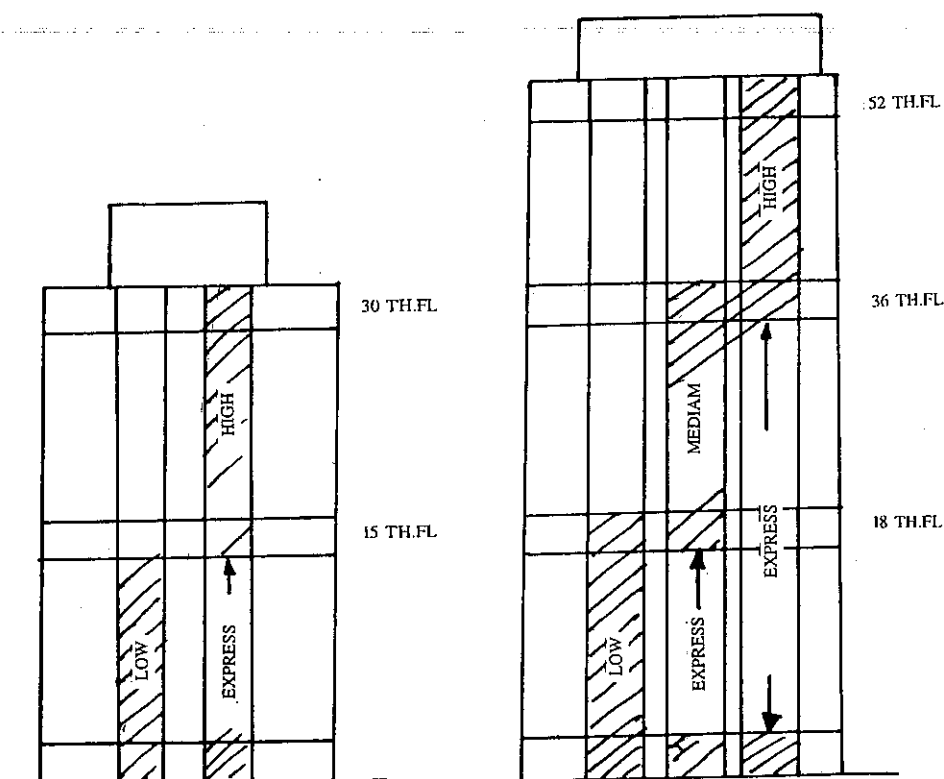
In Line Arrangement



Alcove Arrangement

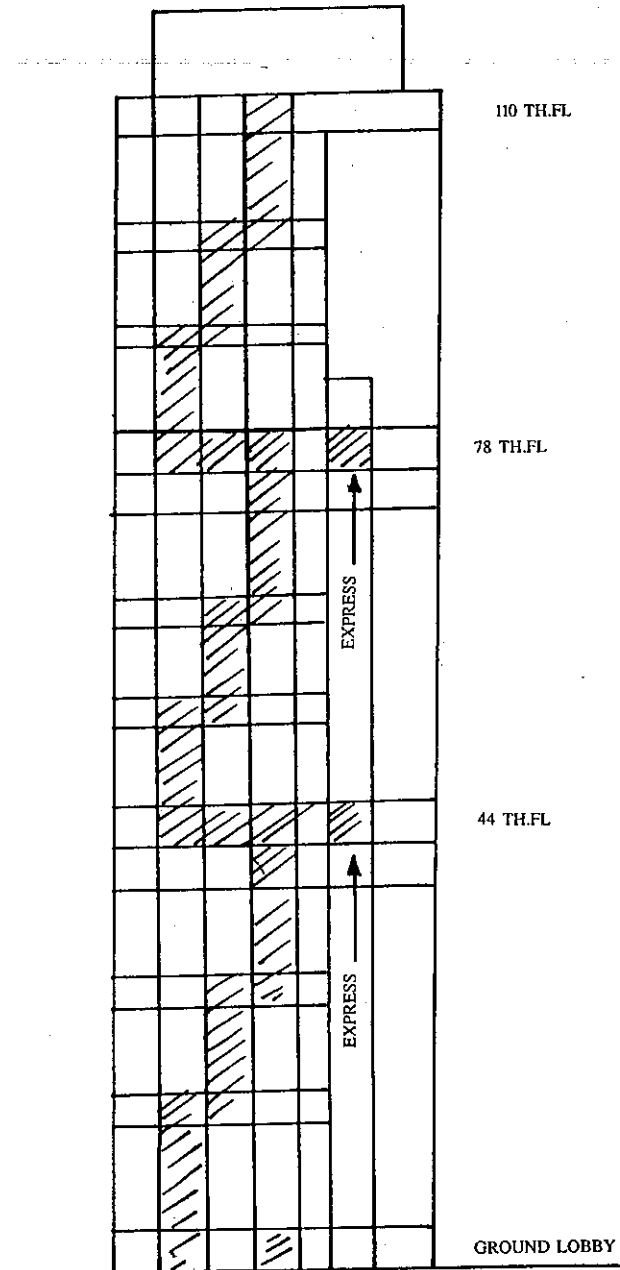


ถ้าอาคารสูงหลายสิบชั้น จะใช้ลิฟต์กรุปเดียววิ่งรับส่งตลอดเวลาจะทำให้ใช้เวลานาน จอดระหว่างทางหลายต่อหลายชั้น ผู้โดยสารจะเกิดการเบื่อ ดังนั้นจึงนิยมใช้ลิฟต์เป็น หลายกรุป แต่ละกรุปรับส่งเพียงช่วงเดียว เรียกว่า Low Rise Group, Medium Rise Group, High Rise Group ดังรูป

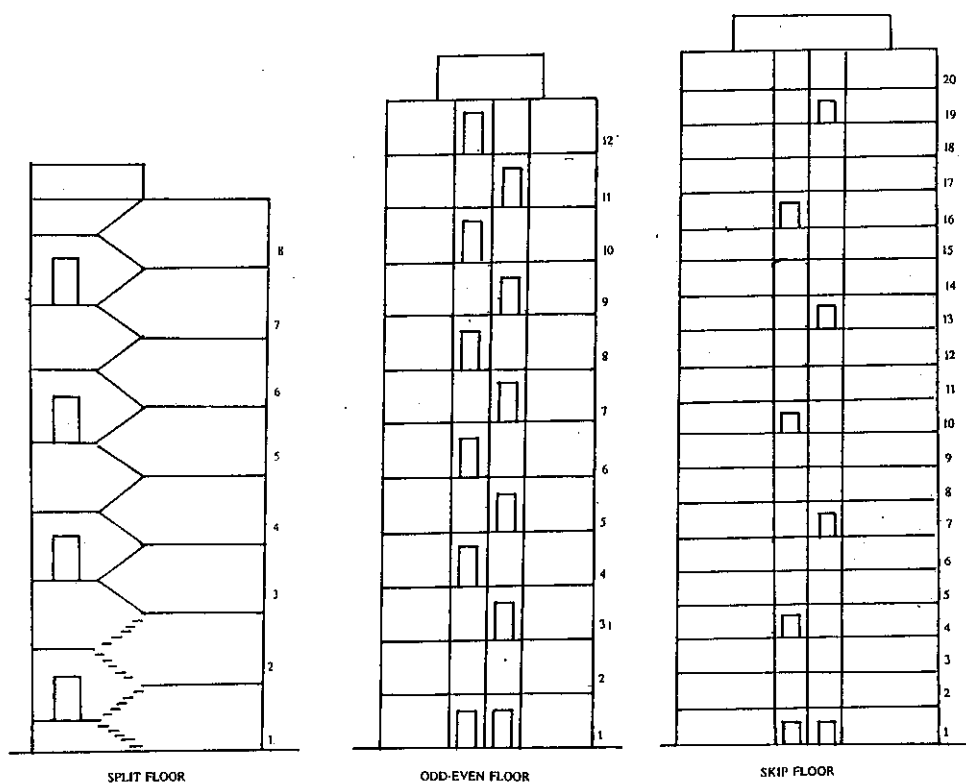


ตามที่ปฏิบัติกัน อาคารสูงกว่า 10 ชั้น ไม่จำเป็นต้องแยกกรุปและจำไว้ว่าเมื่อแบ่งกรุปไปแล้วแต่ละกรุปควรมีลิฟต์ไม่น้อยกว่า 3 ตัว เคยมีเจ้าของอาคารในกรุงเทพฯ หลายแห่งไปเมืองนอกเห็นเขาแบ่งลิฟต์กันเป็น Low Rise, High rise กรุปอย่างที่ว่ากันมาก็เอาอย่างบ้างทั้งๆที่ตึกของตัวเองสูงแค่ 8-9 ชั้น มีลิฟต์อยู่ 2 ตัว

อาคารสูง 40 – 50 ชั้น เขานิยมแบ่งออกเป็น 3 ช่วงๆละ สิบกว่าชั้น คราวนี้ถ้าอาคารสูงกว่า 100 ชั้น อย่าง TRADE CENTRE ถ้าทำตาม ONCEPT นี้จะแบ่งกรุปลิฟต์ได้เป็น 6 กรุป เป็นอย่างน้อย ก็จะไม่เสียเนื้อที่ในช่องลิฟต์เกือบทั้งหมด เขาจึงคิด CONCEPT ขึ้นใหม่เรียกว่า SKY LOBBY คือคิดประหนึ่งว่า เราสร้างตึกซ้อนตึกในช่วง SKY LOBBY เป็นที่เชื่อมต่อโยงระหว่างตึกบนกับตึกล่าง มีลิฟต์ด่วน (SHUTTLE LIFT) รับส่งคนจากช่วงล่างมาส่งที่ SKY LOBBY แล้วแยกให้ขึ้นลิฟต์แต่ละกรุปอีกที ดังแสดงในรูป



การที่ต้องใช้ลิฟต์หลายตัว หลายๆรูปแบบ ดังกล่าวมาแล้ว ส่วนมากจะเป็นประเภทอาคารสำนักงาน (OFFICE BUILDING) หรือโรงแรมขนาดใหญ่ (INTERNATIONAL FIRST CLASS HOTEL) ส่วนมากเขาจะมีลิฟต์โดยสารแค่ 2 ตัว อย่างดีก็มีลิฟต์ SERVICE เพิ่มอีกตัว ลิฟต์โดยสารก็ไม่จำเป็นต้องจอดทุกชั้น เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการใช้งานและบำรุงรักษาและผลพลอยได้ คือ ระบบลิฟต์ที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นด้วย เพราะจอดชั้นน้อยลง แต่คนที่อาศัยบางชั้นก็ต้องเสียความสะดวกไปบ้าง ตัวอย่างการจัดชั้นจอดลิฟต์ในอาคารพักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียม ตามรูปต่อไปนี้



2. GENERAL HOSTWAY AND MACHINE ROOM REQUIREMENT เมื่อเรารู้ว่าจัดวางลิฟต์อย่างไรไว้ตรงไหนของอาคารแล้ว คราวนี้มาดูกันว่าลิฟต์แต่ละตัวหรือแต่ละกรุปต้องใช้เนื้อที่เท่าไร บริษัทลิฟต์ต่างๆจะมี TECHNICAL DATA เอกสารแจกฟรี ซึ่งจะแสดงถึงขนาดของปล่องลิฟต์ (HOISTWAY OR LIFT SAFT) บ่อลิฟต์ (PIT) ห้องเครื่อง MACHINE ROOM) ไว้เกือบครบถ้วน

ถ้าเราสามารถออกแบบได้ตามขนาดที่ผู้ผลิตกำหนดมาให้ก็จะเป็นการสะดวกด้วยกันทุกฝ่าย แต่ถ้าเรามีปัญหาจริงๆเกี่ยวกับเนื้อที่หรือโครงสร้าง ก็เรียกผู้เชี่ยวชาญทางบริษัทลิฟต์มาปรึกษา เพราะขนาดต่างๆอาจแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้เหมือนกัน

จะมีปัญหาเกี่ยวกับมาตรฐานอยู่บ้าง เพราะของไทยเรายังไม่มีมาตรฐานเลย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กำลังร่างมาตรฐานอยู่ ยังไม่ทราบว่าจะอีกนานเท่าไรจึงจะออกใช้ มาตรฐานของ สมอ. จะใช้ขนาดตามมาตรฐานสากลยุโรป (ISO) ซึ่งประเทศไทยเป็นสมาชิกอยู่ ขนาดของ ISO จะเป็น MODULAR มากกว่าของญี่ปุ่นหรืออเมริกา ญี่ปุ่นเองก็เป็นสมาชิก ISO แต่จะต้องใช้เวลา นอกจากงานของรัฐบาลจะบังคับใช้ตามมาตรฐาน สมอ. ทั้งหมดผู้ผลิตต้องทำตาม

3. STRUCTURAL REQUIREMENT เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญซึ่งมักจะถูกลืมมองข้าม และก่อให้เกิดปัญหาอยู่เสมอ ทั้งสถาปนิกและวิศวกรต้องศึกษาการทำงานและรายละเอียดร่วมกัน จุดสำคัญที่อยากจะเน้นเริ่มตั้งแต่กันบ่อลิฟต์ขึ้นไปจนถึงห้องเครื่อง คือ

- PIT
- SILL SUPPORT
- STRUCTURAL OPENNING
- HOISTING BEAM OR HOOK
- MACHINE ROOM
- COMMON HOISTWAY FOR GROUP OR LIFT

- 3.1 PIT (บ่อลิฟต์) โดยทั่วไปแล้วก็ใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก ข้อสำคัญต้องกันน้ำได้ 100 % เมื่อทำเสร็จแล้วความลึกต้องไม่น้อยกว่าที่ลิฟต์ต้องการ โปรดอย่าลืมนึกถึงความลึกของ PIT เปลี่ยนไปตามความเร็วของลิฟต์ ความเร็วมากก็ต้องการ PIT ลึกมาก ทำแล้วลึกกว่าไม่

เป็นไรแต่อย่างต้นกว่า ดังนั้นถ้ามีปัญหาเรื่องน้ำซึมเทคอนกรีตควรให้ลึกกว่าไว้หน่อยเมื่อต้องเทปูนทรายทับภายหลัง

สำหรับลิฟต์ขนาดใหญ่ จะต้องตรวจเช็ค REACTION ที่จุดต่างๆที่พื้นบ่อลิฟต์ เช่นตรงปลายราง และที่วาง BUFFERS

3.2 SILL SUPPORT ถ้าเป็นลิฟต์ที่ใช้ในระบบประตูบานเลื่อนแนวราบอัตโนมัติ (AUTOMATIC HORIZONTAL SLIDING DOORS) ส่วนมากต้องมีคานรองรับ ถ้าต้องมี SILL SUPPORT วิศวกรควรแสดงในแบบให้ถูกต้อง เพื่อให้ผู้รับเหมาก่อสร้างจะได้ทำการไปพร้อมกับตอนเทคานเลย คอนกรีตจะได้เป็นเนื้อเดียวกันไม่ต้องไปสกัดเชื่อมเหล็กต่อแล้วเทคอนกรีตที่หลังอย่างที่เคยพบปัญหามาแล้ว

3.3 STRUTURAL OPENNING การก่อสร้างบ่อลิฟต์ จะต้องเว้นช่องไว้สำหรับติดตั้งประตูลิฟต์และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น บุ่มกด ไฟสัญญาณบอกชั้น ปรากฏว่า 90 % ในอาคารไม่ได้แสดงไว้หรือแสดงไว้ไม่ถูก ต้องมีการสกัดภายหลังเสมอ ส่วนใหญ่สถาปนิกจะเขียนประตูไว้เท่ากับขนาดของประตูลิฟต์พอดี ซึ่งในทางปฏิบัติทำไม่ได้ นอกจากนั้นประตูลิฟต์มีวงกบและอุปกรณ์อื่นๆ จึงต้องการช่องเว้นว่างใหญ่กว่าขนาดของบานประตูทั้งทางด้านกว้างและส่วนสูง นอกจากนั้นประตูลิฟต์ทุกชั้นจะต้องอยู่ในแนวตั้งทั้งหมด แต่การเว้นช่องปล่องลิฟต์อาจจะเบี่ยงไปทางซ้ายที่ทางขวาที่ แล้วแต่กรณีของช่างและคนควบคุมงาน

3.4 MACHINE ROOM FLOOR พอถึงพื้นห้องเครื่องลิฟต์ขอให้ดูกันตั้งแต่ OVERHEAD HIGHT คือ ความสูงของใต้พื้นห้องเครื่องถึงพื้นชั้นบนสุดที่ลิฟต์จอดอยู่ ว่าถูกต้องตามระยะที่ลิฟต์ต้องการหรือไม่ ต่อไปก็เช็คเครื่อง REACTION ที่จุดต่างๆ STRUCTURE จะต้องรองรับได้ขนาดและตำแหน่ง TRAP DOOR

การติดตั้งลิฟต์ขนาดใหญ่นั้น เขาจะต้องเว้นพื้นที่ห้องเครื่องบริเวณเหนือปากปล่องลิฟต์ไว้ก่อน เพื่อเป็นช่วงสำหรับดึงเอาลิฟต์ขึ้น แล้วจึงค่อยเทพื้นปิดที่หลัง วิศวกรต้องเตรียมการไว้ก่อนในเรื่องนี้ด้วยว่าจะต้องต่อเหล็กวางอย่างไร

3.5 HOISTING BEAM คือ หลังคาห้องเครื่องลิฟต์มีเรื่องที่มีปัญหาได้เอียงกันอยู่เสมอ ระหว่างผู้ติดตั้งลิฟต์กับผู้ก่อสร้างอาคาร เรื่อง HOISTING BEAM หรือ HOISTING HOOK เพราะมักจะไม่ได้ออกแบบเตรียมไว้

ในแบบของลิฟต์ทุกชนิด เขาจะต้องมี HOISTING BEAM หรือถ้าเป็นลิฟต์ขนาดเล็กก็ใช้ HOOK ติดอยู่ใต้พื้นหลังคาห้องเครื่องที่รับน้ำหนักต่างๆได้ตามขนาดของลิฟต์ BEAM หรือ HOOK นี้ ใช้สำหรับเกี่ยวรอกเพื่อคว้านลิฟต์ในขณะที่ติดตั้งและสำหรับยกมอเตอร์หรือเครื่องลิฟต์เพื่อซ่อมแซมภายนอกหน้า เป็นสิ่งจำเป็นจะต้องมีและทำโดยผู้ก่อสร้างอาคาร ดังนั้นพวกวิศวกรโครงสร้างจะต้องจัดเตรียมไว้อยู่ในแบบของอาคารด้วย

3.6 COMMON HOISTWAY FOR GROUP OF LIFT เมื่อลิฟต์ตั้งแต่ 2 ถึง 4 ตัวจัดเรียงกัน เป็นกรุปเดียวกัน ผนังปล่องลิฟต์ด้านนอกมักจะรวมเป็นเนื้อเดียวกัน ลิฟต์แต่ละตัวมีคานแบ่งช่องสำหรับยึดรางลิฟต์ เป็นคานคอนกรีตเสริมเหล็กหรือ I BEAM ถ้าเป็นผนังที่บ่ไม่ ต้องแบ่งช่องลิฟต์แต่ละตัวจะทำให้เกิดปัญหาและส่วนโยกย้ายไปมา เพราะแรงลม เนื่องจากอาคารเหมือนลูกสูบ แรงโยกนี้จะปรากฏชัด เมื่อลิฟต์มีความเร็วสูงเกิน 2.0 เมตร/วินาทีขึ้นไป

FIREMAN LIFT เวลาที่อยู่บนตึกสูงๆก็ต้องกลัวเมื่อเกิดไฟไหม้ขึ้นมา จะต้องทำอย่างไร ซึ่งในอเมริกา ที่มี SAFETY STANDARD ก็ยังโดนอย่างสดก้น เพื่อความไม่ประมาทขอแนะนำว่าหากไปพักโรงแรมไหนที่มีชั้นสูงๆควรมองหาทางหนีไฟไว้ด้วย ถ้าเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น ไม่ควรใช้ลิฟต์เป็นอันขาด เพราะเป็นกรณี PANIC คนอาจจะอัดเข้าไปมากลิฟต์วิ่งเลยชั้นล่าง ไปติดอยู่ใต้กันบ่อลิฟต์ หรือไปจอดอยู่ที่ชั้นที่กำลังเกิดไฟไหม้ ก็มี ถ้าปุ่มกดหน้าชั้นเกิด SHORT หรือไฟไหม้หรือเปียกน้ำดับเพลิง ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าลิฟต์จะไม่มีประโยชน์เสียเลย เมื่อเกิดไฟไหม้อาคารสูงๆเขาจะต้องมีลิฟต์อย่างน้อย 1 ตัว สำหรับพนักงานดับเพลิงใช้ช่วยดับไฟโดยเฉพาะ เรียกว่า FIREMAN LIFT ประเทศที่มี SAFETY CODE ใช้ จะบังคับให้อาคารสูงเกิน 30 เมตร ต้องมี FIREMAN LIFT ซึ่งมีขนาดบรรจุผู้โดยสารน้อยกว่า 10 คน มินั้นักว่าพนักงานจะดับเพลิงจะวิ่งเข้าไปถึงทั้งหมดแรงกันพอดี

ถ้าจะใช้ลิฟต์ตัวนี้ได้ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ ก็แน่นอนว่าต้องทำให้มีคุณสมบัติพิเศษต่างๆ ที่สำคัญๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ผนังปล่องลิฟต์ต้องเป็นผนังที่บดทุกด้าน สร้างด้วยวัสดุทนไฟ เช่นคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 2) สายเมนไฟฟ้า (POWER FEEDERS) แยกต่างหากจากลิฟต์ตัวอื่นๆ จะใช้กับเรื่อง
กำเนิดไฟฟ้าสำรอง
- 3) บริเวณหน้าชั้น(LOBBY) ควรเป็น SMOKE FREE AREA
- 4) มีระบบการทำงาน(FIREMAN OPERATION) พิเศษที่ระบุไว้ใน SAFETY CODE
ของแต่ละประเทศ

4. DRIVING SYSTEM AND OPERATION

4.1 DRIVING SYSTEM ของลิฟต์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

- HYDRAULIC DRIVE
- ROPE DRIVE

HYDRAULIC DRIVE นิยมใช้กับอาคารสูงไม่เกิน 5-6 ชั้น เนื่องจากความเร็วช้า และราคาแพง มีข้อดีก็ตรงที่ไม่ต้องมี MACHINE ROOM ใต้อาคารเลยหลังคาขึ้นไป น้ำหนักของ EQUIPMENTS ทั้งหมดตกลงที่พื้นที่ใต้บ่อลิฟต์โดยตรงทำให้ของช่องลิฟต์เบา และค่าวัสดุก่อสร้างถูก อาจจะเหมาะกับอาคารเก่าที่คิดจะติดตั้งลิฟต์เพิ่ม หรืออาคารสร้างใหม่ในสถานที่ที่จำกัดความสูง

ROPE DRIVE เป็นระบบที่ใช้กับลิฟต์ทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีปัญหาเรื่องความสูง รายละเอียดของ DRIVING SYSTEM ของลิฟต์ประเภทนี้ยังแยกแยะออกเป็นหลายชนิด ถ้าแยกตามลักษณะทางไฟฟ้าก็เป็น

A) DRIVING MOTOR ชนิด A.C. แบ่งออกเป็น

- SINGLE SPEED
- TWO SPEED
- A.C. VARIABLE VOLTAGE (ACVV)

B) DRIVING MOTOR ชนิด D.C. แบ่งออกเป็น

- D.C.VARIABLE WITH MOTOR GENERATOR SET (WORD LEONARD)
- D.C. VARIABLE VOLTAGE WITH THYRISTOR CONTROL STATIC CONVERTER

ถ้าแยกตามลักษณะเชิงกลของตัวเครื่องลิฟต์ก็เป็น

- GEARED MACHINE
- GEARLESS MACHINE

DRIVING SYSTEM ระบบและชนิดต่างๆ เหล่านี้ ต่างก็มีข้อได้เปรียบเสียเปรียบไม่อาจจะกล่าวได้ว่า SYSTEM ไหนดีที่สุด ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและสภาพการใช้งาน ราคาที่แตกต่างกัน วิศวกรต้องพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการ

4.2 OPERATION หรือระบบการทำงานของลิฟต์เป็นเรื่องสำคัญที่วิศวกรต้องศึกษาให้เข้าใจ เพื่อกำหนดในรายการ (SPECIFICATION) หรือพิจารณาข้อเสนอของผู้ขายได้ สำหรับอาคารใหญ่ๆ ใช้ลิฟต์เป็นลิฟต์หลายตัวก็ต้องระวังผู้ขายหลอก เช่น DUPLEX 2 ชุดมาติดตั้งเรียงกันแล้วบอกว่า 4 CAR GROUP ก็เคยปรากฏมาแล้ว รายละเอียดของ GROUP OPERATION SYSTEM มีอยู่มากมาย แต่ผู้ผลิตจะเอาเทคโนโลยีเข้ามาแข่งขัน การใช้ MICROPROCESSOR เป็น CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT) ของระบบ GROUP CONTROL ทำให้สามารถ REPROGRAM ระบบการทำงานของลิฟต์ได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขที่ระบบที่ใช้ COMPUTER ธรรมดา

ข้อกำหนดทั่วไปของก๊วนและลิฟต์

1. ห้ามบุคคลใดโดยสารเครื่องก๊วนหรือลิฟต์ ที่ไม่ได้สร้างตามข้อบัญญัติบทที่ 10 เว้นไว้แต่การหยคน้ำมันหรือซ่อมแซมรางบังคับลิฟต์
2. เมื่อจำเป็นจะต้องให้คนงานเข้าไปในห้องโดยสารลิฟต์หรือยกพื้นเครื่องก๊วน ซึ่งไม่อยู่ในตำแหน่งซึ่งต่ำสุดจะต้องมีระบบบังคับห้องโดยสารลิฟต์หรือยกพื้นเครื่องก๊วนนั้นให้จอดนิ่งอยู่กับที่ในขณะที่คนงานเข้าหรือออกจากลิฟต์

หมายเหตุ ถ้ามีการติดตั้งระบบสัญญาณไฟฟ้าอยู่ในลิฟต์ และระบบสัญญาณไฟฟ้านี้ใช้เป็นเครื่องแจ้งให้ผู้ควบคุมลิฟต์ทราบ เครื่องบังคับลิฟต์ในข้อ 1, 2 ก็อาจไม่จำเป็นต้องใช้

3. กว้านหรือลิฟต์ที่ใช้โดยสารหรือสิ่งของ จะต้องควบคุมการใช้โดยผู้ที่มีความชำนาญ และได้รับมอบหมายหน้าที่ในการควบคุมลิฟต์

ปล่องลิฟต์ส่งของซึ่งสร้างในอาคาร

1. ปล่องลิฟต์ซึ่งสร้างภายในอาคารจะต้องสร้างปิดทึบทั้ง 1 ด้าน ตลอดความสูงของลิฟต์ถ้าไม่สามารถทำได้ ด้านที่ไม่ใช้เป็นทางเข้าออกจะต้องปิดกั้นสูงอย่างน้อย 2.10 เมตร นับจากพื้นของแต่ละชั้นอาคาร ด้วยลวดตาข่าย เบอร์ 16 (US.gage) ขนาดช่อง 3.8 ซม. x 3.8 ซม. หรือกันด้วยไม้ตีเว้นช่อง 3.8 ซม. โดยมีขอบกันของตกกันโดยรอบยกเว้นทางเข้าออก

2. เมื่อปล่องลิฟต์ 2 ปล่อง สร้างเคียงกัน ผนังที่อยู่ระหว่างช่องลิฟต์จะต้องสร้างเครื่องป้องกันปิดกั้นเช่นเดียวกัน ยกเว้นลิฟต์ซึ่งมีห้องโดยสารปิดทึบ ซึ่งได้สร้างตามข้อบัญญัติข้อ 3.6

3. ช่องประตูเข้าลิฟต์ทุกทาง จะต้องปิดกั้นด้วยไม้ขวางหรือประตูเลื่อน

3.1 ถ้าใช้ไม้ขวางต้องใช้ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 5 ซม. x 7.5 ซม. และติดสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 90 ซม. และไม่เกิน 1.20 เมตร โดยติดห่างจากปล่องลิฟต์ไม่น้อยกว่า 60 ซม.

3.2 ปลายด้านหนึ่งของไม้ขวางควรยึดด้วยสลักเกลียว 1 ตัว ติดกับวงกบประตู เพื่อให้ตัวไม้ขยับขึ้นลงได้ และอีกด้านหนึ่งควรทำเป็นปารับปลายไม้ขวางเพื่อให้งงในแนวราบ และจะต้องมีขอหรือมือจับสำหรับยกไม้ขวางขึ้นให้พ้นการขวางทางเข้าออกเมื่อใช้ลิฟต์

3.3 ถ้าใช้ประตูเลื่อน ประตูต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.70 เมตร ตั้งสูงจากพื้นไม่เกิน 5 ซม. และห่างจากปล่องลิฟต์ไม่เกิน 15 ซม. ประตูจะต้องมีน้ำหนักถ่วงและมีกลไกในการล็อกห้ามหรือใส่กลอน

4. รวบบังคับห้องโดยสารลิฟต์จะต้องยึดให้แข็งแรงและได้แนวตั้งตลอดเวลา

5. รวบบังคับห้องโดยสารอาจจะทำด้วยไม้เนื้อแข็งหรือเหล็กที่มีขนาดเพียงพอ และหน้าตัดเท่ากันตลอด โดยต้องมั่นคงแข็งแรงพอที่จะใช้เป็นรบบบังคับลิฟต์

6. คานที่แขวนรอกและฐานที่รองรับ จะต้องสร้างด้วยไม้ ซึ่งไม่มีตำหนิหรือเหล็กที่แข็งแรงโดยส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 5 เพื่อให้รับแรงรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจรและน้ำหนักคงที่

7. จะต้องปูกระดานพื้นหรือลวดตาข่ายขนาดใหญ่เหนือกว่าพื้นที่ปากปล่องลิฟต์ เพื่อป้องกันวัสดุสิ่งของตกลงในปล่องลิฟต์

พื้นลิฟต์ส่งของ

1. พื้นลิฟต์ส่งของจะต้องสร้างอย่างแข็งแรงมั่นคง มีส่วนปลอดภัยในการบรรทุกตามอัตราไม่น้อยกว่า 5

2. เพดานห้องลิฟต์ จะต้องคลุมด้วยลวดตาข่ายหรือปูพื้นไม้ เพื่อป้องกันอันตรายจากของที่จะตกลงมาในปล่องลิฟต์ ในขณะที่คนงานกำลังขนส่งของเข้าหรือออกจากลิฟต์

3. เพดานห้องลิฟต์ ควรทำเป็นช่อง ๆ แต่ละช่องมีบานพับเปิดปิดได้ เพื่อเปิดออกเมื่อขนส่งวัสดุที่มีขนาดยาว

4. เมื่อขนส่งวัสดุที่มีความยาวหลายชิ้น จะต้องมัดรวมเข้าด้วยกันและมัดติดกับลิฟต์เพื่อป้องกันมิให้วัสดุตกหรือยื่นออกมานอกฝาห้องลิฟต์ ก่อให้เกิดอันตรายจากการขัดตัวกับปล่องลิฟต์

5. ในการขนของด้วยรถล้อเดียวหรือเครื่องมือที่มีล้อเข้ามาในห้องลิฟต์ จะต้องยึดล้อให้แน่น โดยใช้ทุ๊กหรือท่อนไม้ขวางล้อไว้

6. พื้นลิฟต์ควรมีฝามันกันด้านที่ไม่ใช่เป็นทางขนของเข้าออก โดยมีขอบกันของตก และใช้ลวดตาข่ายเบอร์ 16 (US.gage) ขนาดช่อง 3.8 ซม. x 3.8 ซม.

หอลิฟต์ที่สร้างนอกอาคาร

1. หอลิฟต์ที่สร้างอยู่ภายนอกอาคาร จะต้องสร้างด้วยวัสดุที่แข็งแรงไม่มีตำหนิ เช่น ไม้เนื้อแข็ง หรือเทียบกับไม้ต่างประเทศ เช่น ไม้คัมมอน ดักกลัสเฟอร์ ชั้นหนึ่งหรือวัสดุอื่นที่แข็งแรงเท่าเทียมส่วนที่ใช้เป็นไม้ประจบรางบังคับลิฟต์ หรือกระเช้า เพราะจะต้องเป็นไม้ที่มีผิวเรียบ เลียนไม้ตรงไม่มีตำหนิ หรือข้อเสียอื่น ๆ

2. ส่วนประกอบที่เสามุม อาจจะประกอบด้วยไม้หลายชิ้นขนาดหนา 5 ซม. ต่อกันส่วนประกอบที่เป็นไม้ เช่น ไม้ประกอบรอยต่อ, แกรงแนง ฯลฯ จะต้องตอกยึดด้วยตะปู หรือสลักเกลียว และจะต้องใช้สลักเกลียวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1.27 ซม.
3. ตัวหอลิฟต์อาจจะใช้วัสดุอื่น แต่ต้องมีความแข็งแรงไม่น้อยกว่าทำด้วยไม้
4. ห้ามถอดแกรงแนงออกจากลิฟต์ ด้านไม้ใช้เป็นทางเข้าออก หรือถอดแกรงแนง

2 ช่วงติดกัน

5. แกรงแนงจะต้องติดทั้ง 4 ด้าน ของหอลิฟต์ และติดอยู่ระหว่างไม้ยึดแนวนอน ยกเว้นช่องที่จะเป็นประตูเข้าออกลิฟต์ ในกรณีนี้จะต้องเสริมกำลังของแกรงแนงข้างเคียงเพิ่มขึ้น
6. ฐานของหอลิฟต์จะต้องกว้างพอที่จะแผ่น้ำหนัก ของหอลิฟต์ทั้งหมดลงสู่ดิน โดยที่ไม่เกินกำลังปลอดภัยของดินที่จะรับได้ ฐานรากจะต้องได้ระดับราบ
7. รอยต่อในเสา ควรตามด้วยไม้หนาไม่น้อยกว่า 5 ซม. และยาวไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร และยึดด้วยเดือย, ตะปู หรือสลักเกลียวทั้ง 2 ข้างของเสา รอยต่อเสาจะต้องต่อสลับไม่ให้ตรงกับเสาอื่น
8. การสร้างหอลิฟต์ จะต้องดำเนินการโดยผู้ที่มีประสบการณ์ในการสร้างมาก่อนเท่านั้น
9. จะต้องมียันไคไคยึดแน่นกับหอลิฟต์ ตลอดความสูงของหอลิฟต์ดูหมวดที่ 3 บทที่ 7 เรื่อง "บันไดไค"
10. จะต้องมียึดสลึงโยงยึดตัวหอลิฟต์ และปลายลวดสลึงอีกด้านหนึ่งจะต้องยึดแน่นกับแท่น
11. ลวดสลึงโยงยึดจะต้องยึดแน่นกับแท่นตอมือที่มีขนาดใหญ่ และฝังจมให้ลึกพอเพียงเว้นแต่ลวดสลึงนั้นจะโยงยึดกับอาคารได้ดีพอ
12. บริเวณขนานของเข้าและออกจากประตูลิฟต์ จะต้องมียึดขนาดใหญ่พอและแข็งแรงรวมทั้งจะต้องมีราวกัน และขอบกันของตก และจะต้องทำทุกชั้นที่คนงานทำงาน
13. ทุกด้านของลิฟต์ จะต้องปิดตลอด ความสูงของหอลิฟต์นั้นโดยใช้ลวดตาข่ายเบอร์ 16 (US.gage) ขนาดช่อง 3.8×3.8 ซม. ลวดตาข่ายจะต้องยึดแน่นกับโครงสร้างของหอลิฟต์ยกเว้นช่องประตูที่เข้าออกลิฟต์แต่ละชั้น ซึ่งต้องมีเครื่องป้องกันพอสมควร
14. ส่วนบนสุดของหอลิฟต์ จะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักของรอก น้ำหนักห้องบรรทุกของและน้ำหนักของที่จะยก โดยมีส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 5

15. เมื่อต้องการสร้างหอลิฟต์ที่สูงมาก ควรสร้างเป็นส่วน ๆ โดยการสร้างส่วนล่างสูงพอเหมาะกับการใช้งาน เมื่อสร้างตึกสูงขึ้นจึงค่อยสร้างหอลิฟต์ให้สูงตาม เพื่อได้เสริมความแข็งแรงให้กับตัวหอลิฟต์มากขึ้น

16. จะต้องสร้างราวกันและขอบกันของตึกมาตรฐาน ที่ทางเดินซึ่งเชื่อมระหว่างตึกกำลังสร้างและหอลิฟต์ และควรมีไม้ขวางหรือประตูสำหรับปิดเปิดเข้าไปยังหอลิฟต์

17. ควรจะมีแผงกันที่ทำด้วยลวดตาข่าย หรือไม้ สำหรับกันมิให้คนเข้าไปในบริเวณชานพักลิฟต์

18. จะต้องปิดประกาศแจ้งให้ทราบเมื่อคนงานขึ้นบันไดได้, หรือทำงานส่วนที่เกี่ยวกับหอลิฟต์ การทำงานบนหลังคาลิฟต์, ที่เครื่องกว้านหรือในบ่อลิฟต์

19. จะต้องจัดให้มีการตรวจตราเครื่องมือเครื่องจักรทุกชิ้น ก่อนที่จะเริ่มให้ลิฟต์ทำงานทุกวัน

เครื่องกว้าน

1. หมู่เฟืองซึ่งเป็นส่วนประกอบของเครื่องกว้าน จะต้องมีการป้องกันอันตรายเรียบร้อย ท่อไอน้ำจะต้องมีฉนวนหุ้ม ถ้าลิฟต์ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าจะต้องมีสายดิน

2. เครื่องกว้านต้องมีกำลังสูง และมีเบรกที่จะบังคับ 150% ของอัตราน้ำหนักบรรทุกให้หยุดได้และสามารถบังคับน้ำหนักบรรทุกสูงได้ ตามตำแหน่งที่ต้องการ

3. จะต้องสร้างหลังคาที่แข็งแรงเพื่อป้องกันตัวเครื่องกว้านและผู้ควบคุมให้ปลอดภัยจากฝน หรือวัสดุที่อาจตกลงมาจากชั้นบน

4. จะต้องตรวจสอบส่วนประกอบของเครื่องกว้านอยู่เสมอ เช่น เบรก, หมู่เฟือง, คันบังคับ จะต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี

5. ถ้าจำเป็นจะต้องสร้างเครื่องป้องกันไม่ให้ผู้ใดเข้าใกล้ลวดสลิงซึ่งใช้ดึงลิฟต์

6. จะต้องระมัดระวังไม่ให้กะทะเบรกเปราะเปื้อนน้ำมันเครื่องหรือจาระบี หรือสารชนิดอื่นใด ซึ่งลดประสิทธิภาพของเบรก

7. เมื่อหยุดหอลิฟต์ขึ้นใด จะต้องลงสลักกลับโดยใช้ร่วมกับเบรก เพื่อบังคับให้หอลิฟต์แขวนลอยตัวอยู่กับที่

8. ไม่ควรติดตั้งเครื่องกว้านในทางสาธารณะเมื่อสามารถจะหลีกเลี่ยงได้ แต่ถ้าจำเป็นจะต้องสร้างห้องกันไว้ เพื่อป้องกันอันตรายซึ่งอาจจะเกิดแก่สาธารณะ, เครื่องยนต์ และผู้ปฏิบัติงาน

9. ท่อไอลีเยไอน้ำ ควรจะต่อท่อปล่อยในระดับสูงกว่าศีรษะ หรือปล่อยออกบริเวณที่ปลอดภัยที่จะไม่ฟุ้งกระจายจนมองไม่เห็นการปฏิบัติงาน หรือลวกบุคคลใกล้เคียง
10. ในการขับเคลื่อนเครื่องกว้านผู้บังคับเครื่องจะต้องให้สัญญาณไฟ หรือเสียงสัญญาณให้อยู่ใกล้เคียงทราบ
11. เมื่อเครื่องยนต์ของเครื่องกว้านติดตั้งบนชั้นที่อยู่สูงจากพื้นดินขึ้นไป จะต้องสร้างราวกัน และขอบกันของคกทุกด้านที่เปิดโล่งอยู่โดยให้เป็นไปตามข้อบัญญัติ หมวดที่ 12

ลวดสลิงแขวนลิฟต์และรอก

1. ลวดสลิงทุกเส้นที่ใช้แขวนลิฟต์จะต้องใช้ลวดสลิงชนิด PLOW STEEL เป็นอย่างน้อย และจะต้องประกอบด้วยลวดและกลุ่มเส้นลวด ซึ่งมีความยืดหยุ่นเท่ากับลวดสลิงมาตรฐานชนิด PLOW STEEL ลวดสลิงจะต้องประกอบด้วยกลุ่มเส้นลวด 6 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วย 19 เส้น ลวดสลิงที่ใช้อยู่ของหน้จะต้องมีขนาดศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12.7 มม. ยกเว้นที่ใช้กับเครื่องกว้านขนาดเล็กซึ่งใช้กับบันจันสามขาที่อาจใช้ขนาด 9 มม. ก็ได้
2. ขนาดของลวดสลิง ซึ่งใช้แขวนลิฟต์ขึ้นอยู่กับส่วนปลอดภัย น้ำหนักที่จะยก และอัตราความเร็วของกว้านหรือลิฟต์ ซึ่งแสดงในตาราง

ตารางที่ 2.11 แสดงอัตราความเร็วของลิฟต์

อัตราความเร็วของลิฟต์ เมตร/วินาที	อัตราส่วนปลอดภัย	
	ลิฟต์โดยสาร	ลิฟต์ส่งของ
15	7.5	6.67
30	7.85	7.00
45	8.20	7.32
60	8.51	7.61

3. ห้ามใช้ลวดสลิงสำหรับลิฟต์โดยสาร หรือส่งของที่ขาดคุณสมบัติ ดังนี้
 1. เมื่อลวดสลิงมีเส้นลวดขาดเกินกว่า 10% ต่อช่วงความยาว 30 ซม.
 2. เมื่อลวดสลิงส่วนที่ขัดสีกับรอกสึกไปกว่า 40% ของพื้นที่เดิม
 3. โดยการตรวจดูผิวของสลิงเมื่อปรากฏรอยสนิมผุกร่อนอย่างชัดเจน

4. การทำห้วงสลึงจะต้องทำอย่างมั่นคงแข็งแรง รวมทั้งจะต้องหมั่นดูแลให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา เมื่อทำห้วงสลึงโดยใช้คลิฟจะต้องใช้คลิฟไม่น้อยกว่า 3 อัน ด้านรูปตัวยูของคลิฟจะต้องกดอยู่กับปลายลวดสลึงด้านที่ไม่รับแรง และอย่าให้ลวดสลึงครูดมุมคมของวัตถุ
5. ขนาดของลวดสลึงและรอกที่เล็กที่สุดที่ยอมให้ใช้

ตารางที่ 2.11 ขนาดของลวดสลึง เส้นผ่านศูนย์กลาง และเพลลา

ขนาดลวดสลึง (ซม.)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรอก (ซม.)	ขนาดของเพลลา (ซม.)
1.27	30	3
1.6	35	3.65
1.9	40	4.5
2.22	45	5
2.51	50	5.5

ตารางที่ 2.13 ขนาดไม้ที่เล็กที่สุดใช้เป็นส่วนประกอบของหอลิฟต์

น้ำหนักบรรทุกของลิฟต์	ความสูง ของหอ (เมตร)	ขนาด เสา แนวตั้ง (ซม.)	ขนาดราง บังคับแนวตั้ง (ซม.)	ขนาดไม้ยึด แนวนอน (ซม.)	ขนาดแกง แนง (ซม.)	ระยะไม้ยึด แนวนอน (เมตร)
227.5 กก.	ถึง 22	10 x 10	6.5 x 9	2.5 x 15	2.5 x 15	1.80
227.5 กก.	22 ถึง 60	10 x 15	6.5 x 9	5 x 15	2.5 x 20	1.80
455 กก. หรือ 0.919 ม. ³	ถึง 22	10 x 10	9 x 9	2.5 x 15	2.5 x 15	1.80
455 กก. หรือ 0.919 ม. ³	22 ถึง 38.5	10 x 15	9 x 9	5 x 15	2.5 x 20	1.80
455 กก. หรือ 0.919 ม. ³	38.5 ถึง 60	15 x 15	9 x 9	5 x 15	2.5 x 20	1.80
910 กก. หรือ 0.382 ม. ³	ถึง 25	10 x 15	9 x 9	5 x 15	2.5 x 20	2.40

910 กก. หรือ 0.382 ม. ³	25 ถึง 39	10 x 15	9 x 9	5 x 15	2.5 x 20	2.40
910 กก. หรือ 0.382 ม. ³	39 ถึง 63.5	15 x 15	9 x 9	5 x 15	5 x 15	2.40
1820 กก. หรือ 0.764 ม. ³	ถึง 25	10 x 15	9 x 9	5 x 15	5 x 15	2.40
1820 กก. หรือ 0.764 ม. ³	25 ถึง 29	15 x 15	9 x 9	5 x 15	5 x 15	2.40
1820 กก. หรือ 0.764 ม. ³	39 ถึง 63.5	15 x 20	9 x 9	5 x 20	5 x 5	2.40

* ใสผิวเรียบทั้ง 2 ด้าน

ตารางที่ 2.14 การใช้ตะปู

	ขนาดไม้หนา 25 ซม.	ขนาดไม้หนา 5 ซม.
แกงแนง	5-8 d	2 - 20 d
ไม้ยึดแนวนอน	5-8 d	2 - 20 d

มอเตอร์ไฟฟ้า

1. การติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามข้อบัญญัติ เพื่อความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้า
2. จะต้องใช้ตู้สวิตช์เปิดปิดและตู้ฟิวส์เสมอ
3. แผงสวิตช์ ควรจะมีตาข่ายกันหรือมีแผ่นเหล็กปิดล้อมและเครื่องหมายเตือนผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าใกล้

หอดังชนคอนกรีต

1. หอดังสำหรับชนคอนกรีตที่สร้างภายในอาคารก่อสร้าง จะต้องอยู่ห่างจากนั่งร้านหรือปล่องลิฟต์ หรือขอบช่องว่างที่พื้นซึ่งติดตั้งหอดังสำหรับชนคอนกรีตนี้ไม่เกิน 90 ซม.

โดยจะต้องล้อมด้วยลวดตาข่ายเบอร์ 1 (US.gage) ขนาดช่อง 3.8 ซม x 3.8 ซม. หรือปิดด้วยไม้ตีช่อง เว้นช่องไม่เกิน 3.8 ซม. สูงอย่างน้อย 2.40 เมตร นับจากพื้นหรือนั่งร้าน

2. ถ้าหอขนคอนกรีตติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร จะต้องทำผนังกันทุกด้านด้วยลวดตาข่ายเบอร์ 16 1 (US.gage) ขนาดช่อง 3.8 ซม x 3.8 ซม. ตลอดความสูง

3. ช่องประตูของหอและยกพื้นเข้าสู่อาคารควรมีทุกชั้นและต้องมีราวกันและขอบกันของตก

4. ถ้าใช้รางสำหรับถ่ายคอนกรีตจากถังคอนกรีตสู่รถขนคอนกรีตหรือรถเข็น รางควรจะทำด้วยไม้หรือโลหะ ให้แข็งแรงแน่นหนา มีโครงรับมั่นคง และจัดให้รางมีมุมเอียงพอที่จะให้คอนกรีตไหลด้วยแรงศูนย์ถ่วง

5. กันหอดังควรลึกต่ำกว่าระดับไม้โครงหอดัง และมีทางระบายน้ำ เพื่อรับวัสดุที่หกหล่นจากถังคอนกรีตในขณะขนถ่าย

6. ห้ามมิให้คนงานลงไปในกันหอดัง โดยที่ไม่ได้เอาเสาขวางไว้ระหว่าง 2 ด้านของหอ เพื่อรองรับคอนกรีต

7. หอดังขนคอนกรีต จะต้องมียอดสลิงโยงยึดอย่างน้อย 2 ระดับ หรือมากกว่านี้ ถ้าจำเป็น

8. รอกที่รับลวดสลิง จะต้องยึดแน่นกับคานบนที่มีฐานแข็งแรงและต้องหมั่นหยอดน้ำมันหล่อลื่น

9. เครื่องกว้านถังบรรจุคอนกรีตทุกอันจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ปลอดภัยป้องกันอันตราย เมื่อลวดสลิงขาด

10. บนระดับใกล้ยอดหอกว้าน ถังบรรจุคอนกรีตจะต้องมียกพื้น ซึ่งมีราวกันและขอบกันของตก และจะต้องมีบันไดสำหรับให้คนงานขึ้นไปปฏิบัติงานบนยกพื้นนั้นได้โดยปลอดภัย

11. ห้ามคนงานโดยสารไปกับถังขนคอนกรีต

ระบบสัญญาณในการขนของ

1. ระบบสัญญาณที่ใช้โปรดูหมวดที่ 6 เรื่อง "บันจัน"
2. จะต้องติดประกาศแสดงระบบสัญญาณที่ใช้ไว้ใกล้อุปกรณ์ ให้สัญญาณทุก ๆ ชั้น อาคารที่ปฏิบัติงาน และบริเวณที่ผู้ควบคุมเครื่องกว้านปฏิบัติงานอยู่
3. ถ้าเป็นตัวอักษรต้องใช้สีดำ เขียนบนแผ่นป้ายสีขาวมีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน

ข้อกำหนดพิเศษสำหรับลิฟต์ขนคนงาน

1. ลิฟต์ขนคนงานไม่ว่าจะเป็นลิฟต์ถาวรหรือชั่วคราว จะตั้งปิดกันโดยรอบตลอดความสูงของลิฟต์ โดยเว้นช่องทางเข้าออกซึ่งมีประตูใส่กุญแจถูกปิดชนิดล็อกด้านใน และเปิดด้วยกุญแจด้านนอก โดยผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบเป็นผู้ถือกุญแจ

1.1 ความสูงของประตูลิฟต์ ควรสูงจากพื้นเพดาน บานประตูควรปิดช่องประตูตลอดและทำด้วยไม้สนิท หรือเว้นช่องไม่เกิน 5 ซม. ขอบล่างของประตูต้องปิดขอบกรณีประตู เพื่อป้องกันวัสดุตกลงตกกลงไปในช่องลิฟต์

1.2 เมื่อใช้บานประตูชนิดตีเว้นช่อง ควรระวังคนข้างนอกล้วงมือมาเปิดกุญแจได้ ควรมีไม้ปิดกันมือล้วง

2. ห้องลิฟต์โดยสารจะต้องปิดทุกด้านยกเว้นทางเข้าออก ซึ่งอาจทำประตูสำหรับปิดใน ขณะที่ลิฟต์กำลังเคลื่อนที่ ถ้าเป็นไปได้ประตูควรติดตั้งด้วยเครื่องอัตโนมัติ บังคับลิฟต์ไม่ให้เคลื่อนที่ เมื่อประตูเปิดอยู่จนกว่าประตูได้ปิดแล้ว

3. บานเพดานห้องลิฟต์ควรทำด้วยวัสดุที่แข็งแรงและมีฝาเปิดได้จากภายในห้องลิฟต์ ฝาเปิดควรติดด้วยบานพับให้เปิดออกด้านบน เพื่อใช้สำหรับขนของที่มีขนาดยาวแต่ปกติแล้วควรเปิดอยู่เสมอ

4. เครื่องยนต์และอุปกรณ์ลิฟต์ จะต้องติดตั้งและบำรุงรักษาโดยความเห็นชอบของเจ้าหน้าที่เทศบาลที่มีอำนาจหน้าที่ และดูแลการปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อบัญญัติความปลอดภัย

5. เครื่องยนต์และเครื่องควบคุมลิฟต์ ควรอยู่ในห้องมีหลังคาเปิดเพื่อป้องกันอุบัติเหตุและอากาศขึ้น ประตูห้องควรใส่กุญแจเพื่อป้องกันผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไป

6. ลิฟต์ทุกเครื่องควรติดตั้งไฟฟ้าให้แสงสว่างเพียงพอในขณะที่ใช้งาน

7. ลิฟต์ทุกเครื่องควรติดตั้งอุปกรณ์ให้สัญญาณตามความเหมาะสม ถ้าสามารถทำได้ ควรใช้ระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าที่มีปุ่มกดภายนอกแต่ละชั้นอาคาร และภายในห้องลิฟต์ก็ควรมีป้ายแจ้งบอกชั้นอาคาร

การป้องกันอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานในปล่องลิฟต์

1. เมื่อคนงานจำเป็นต้องทำงานในปล่องลิฟต์ ช่องส่งของหรือห้องบันได ไม่ว่าเป็นงานก่อสร้าง การรื้อถอนทำลายหรือการดัดแปลงอาคาร จะต้องมีการป้องกันอันตรายในตึกชั้นที่

เหนือกว่าชั้นที่คนงานกำลังทำงาน 2 ชั้น และต่ำกว่า 1 ชั้น ด้วยการปูไม้กระดานหนา 5 ซม. ในแต่ละชั้นปิดตลอดช่องที่เปิดวางไว้

2. ส่วนล่างได้ยกพื้นชั้นล่างสุดของลิฟต์หรือปล่องลิฟต์ จะต้องปิดล้อมด้วยลวดตาข่ายเบอร์ 16 (us.gage) ขนาดช่อง 3.8 ซม.x 3.8 ซม. หรือใช้ไม้กระดานตีเว้นช่องไม่เกิน 3.8 ซม. ล้อมทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันมิให้คนเข้าไปในบริเวณใต้ยกพื้น

ลิฟต์โดยสารและลำเลียงผู้ป่วย

จำนวน	1 ฟุต
ขนาดบรรทุก	1,000 กิโลกรัม สำหรับผู้โดยสารและกรลำเลียงผู้ป่วย 15 คน
ความเร็ว	30 เมตร/นาที ระบบ HYDRAULIC INDIRECT SYSTEM ควบคุมด้วย MICRO COMPUTER SYSTEM
หยุดรับ-ส่ง	3 ชั้น 3 ประตู ตามแนวดิ่ง มีสัญญาณเสียงเมื่อลิฟต์หยุดและไฟบอกชั้นที่หน้าลิฟต์และในลิฟต์
ตำแหน่งของเครื่องกลไก	อุปกรณ์ CONTROL และ ชุด HYDRAULIC อยู่ชั้นล่างด้านหลังของช่องลิฟต์
ระบบการทำงานลิฟต์	ระบบอัตโนมัติแบบกดปุ่มพร้อมไฟแสดงการเรียกลิฟต์รับส่งได้ทุกชั้นของทั้งขาขึ้นและขาลง ระบบ 'UP AND DOWN' SELECTIVE COLLECTIVE OPERATION WITH AND WITHOUT ATTENDANT AND WITH HOSPITAL EMERGENCY บังคับการหยุดรับส่งได้จากภายในและภายนอกโดยอัตโนมัติโดยมีพนักงานประจำลิฟต์หรือไม่มีก็ได้ มีสัญญาณแสงและเสียงแสดงน้ำหนักเกินกรณีต้องใช้ลิฟต์อย่างปัจจุบันทันด่วน สวิตช์ภายในตัวลิฟต์สามารถเปลี่ยนเป็นระบบฉุกเฉินและหยุดรับผู้โดยสารที่เรียกลิฟต์ค้างอยู่ได้
RELAYS	แต่ละชุดทุกตัวในตู้บังคับจะต้องมีพลาสติกครอบเพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน
ANTI NUISANCE OPERATION	มีกดปุ่มภายในตัวลิฟต์ในลักษณะที่ผิดปกติ เช่นกดพร้อมกันหลายปุ่มหรือกดย้อนทิศทางที่ลิฟต์กำลังบริการอยู่ลิฟต์จะไม่รับคำสั่ง
RESCUE OPERATION	เมื่อลิฟต์วิ่งเข้าจอดชั้นแล้วประตูไม่เปิด เนื่องจากระบบประตูขัดข้องลิฟต์จะวิ่งขึ้นหรือลงไปยังชั้นที่อยู่ถัดไป แล้วเปิดประตูให้ผู้โดยสารออก

PROTECTION	เมื่อผู้โดยสารพยายามเปิดประตูลิฟต์ในขณะที่ลิฟต์กำลังวิ่งอยู่จะมี AGAINST ABNORMAL สัญญาณเตือนดังขึ้นทันที
DOOR OPERATION	
ระบบควบคุมการทำงาน ของลิฟต์	การควบคุมการทำงานของลิฟต์จะต้องมีระบบ MICRO COMPUTER RREED BACK CONTROL สำหรับตัวขับเป็นอย่างน้อย
ระบบป้องกันลิฟต์วิ่ง	ที่ชั้นบนสุดและชั้นล่างสุดมีลิมิตช์อัตโนมัติ (LIMIT SWITCHES) ทำ หน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้า บังคับให้ลิฟต์จอดทันที ในกรณีที่ลิฟต์วิ่งเลยชั้น บนสุดประตูลิฟต์และประตูชานพักจะปิดเปิดพร้อมกันโดยอัตโนมัติ โดยให้มอเตอร์กระแสตรง ติดตั้งอยู่ส่วนบนของตัวลิฟต์ประตูชานพักมี สลักไก และคอนแทคไฟฟ้า เพื่อป้องกันลิฟต์วิ่งขณะประตูเปิดอยู่หรือ ยังปิดไม่สนิทและเลือกประตูไม่ให้เปิดออกได้ขณะลิฟต์ไม่อยู่ที่ชั้น
ประตูชานพักและ ประตูลิฟต์	ทำด้วย STAINLESS STEEL ผลิตจากโรงงานในประเทศผู้ผลิตและ เป็นแบบเลื่อนเปิด-เปิด ขนาดช่องทางเข้าออกกว้าง 1200 มม. และสูง 2100 มม. วงกบประตูชานพักเป็น STAINLESS STEEL หนา 2 มม. ผลิตกันชนในประเทศมีความกว้างปิดหุ้มปากประตูของลิฟต์
อุปกรณ์ป้องกันประตู	มี DOOR SARETY SHOES 1 ชุด สำหรับป้องกันประตูหนีบผู้ โดยสาร เมื่อขอบประตูบานใดบานหนึ่งกระทบถูกสิ่งกีดขวาง จำทำให้ ประตูกลับเปิดออกอีกครั้งหนึ่งและมีระบบ PHOTO ELECTRIC EYE อีก 1 ชุด
แผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ หน้าชั้น	ทุกชั้นจะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ ทำด้วย ANODIZED ALUMINUM จำนวนของปุ่มกดแต่ละแผงที่ชั้นบนสุดและล่างสุด 1 ปุ่ม ที่ชั้นกลาง 2 ปุ่ม ปุ่มกดเป็นชนิดกดแล้วมีแสงไฟฟ้าแสดงและจำนวนแผงบังคับ แต่ละชั้นมี 1 ชุด
แผงไฟฟ้าสัญญาณ บอกชั้น	ภายในตัวลิฟต์ มีไฟสัญญาณบอกชั้นที่ลิฟต์จอด หรือวิ่งผ่านติดอยู่ใน แนววนรอบเหนือประตูลิฟต์ และที่หน้าประตูชานพักทุกชั้นต้องมีไฟ สัญญาณบอกชั้นทุกชั้นรวมทั้งไฟแสดงทิศทางขึ้นลงของลิฟต์ติดตั้งรวม อยู่กับแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชั้นด้วย เครื่องหมายบอกทิศทางเป็น ภาษาไทยที่แผงนอกลิฟต์
แผงปุ่มบังคับ ภายในตัวลิฟต์	ทำด้วย ANODIZED ALUMINUM ประกอบด้วย - ปุ่มกดสำหรับให้ลิฟต์วิ่งขึ้นและลงอย่างละ 1 อันรวม 2 อัน - ปุ่มผ่านชั้น 1 อัน

- ปุ่มแสดงทิศทางเดินของลิฟต์ "ขึ้น" "ลง"	2 อัน
- สัญญาณแสงและเสียงแจ้งลิฟต์เกินพิกัด	1 อัน
- โทรศัพท์แบบพูดโดยกดปุ่ม	1 เครื่อง
- ปุ่มสำหรับเร่งปิดประตู	1 อัน
- ปุ่มสำหรับให้ประตูเปิด	1 อัน
- ปุ่มกดตามชั้นต่าง ๆ พร้อมเลนส์และไฟแสดง	3 อัน
- สวิตช์ "ปิด" - "เปิด" ไฟ	1 อัน
- สวิตช์ "ปิด" - "เปิด" พัดลม	1 อัน
- ปุ่ม DOOR DELAY หยุดลิฟต์เพื่อลำเลียงผู้ป่วย และเคลื่อนย้ายเตียง	1 อัน
- ป้ายบอกรายละเอียดการใช้ลิฟต์และข้อห้ามข้อควรระวัง เป็นภาษาไทยและอังกฤษ	1 อัน
- สวิตช์สำหรับหยุดลิฟต์ในยามฉุกเฉิน	1 อัน
- สวิตช์เปลี่ยนจากระบบอัตโนมัติเป็นใช้พนักงานควบคุม	1 อัน

การใช้งานของเครื่อง

SWITCH PROG/RUN ถ้าอยู่ในตำแหน่ง PROG จะเป็น MODE ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมสั่งงาน แต่ถ้าอยู่ในตำแหน่ง RUN จะเป็นการดูผลการทำงานของโปรแกรมที่สร้างไว้

คีย์คำสั่งใช้งานประกอบด้วย

- คีย์ตัวเลข 0-9 ในการให้ตำแหน่ง หรือ ข้อมูล
- คีย์สำหรับเขียนชุดคำสั่ง
- คีย์สำหรับควบคุมการเขียนโปรแกรม

คำสั่งจะถูกบันทึกก็ต่อเมื่อมีการกดคีย์ ENTER เท่านั้น

คีย์สำหรับเขียนชุดคำสั่ง

เป็นคีย์สำหรับคำสั่งพื้นฐาน 5 คีย์ ดังนี้

เป็นคีย์คำสั่งการทำงานขยาย 4 คีย์ ดังนี้

ในส่วนคำสั่งพื้นฐาน LD,OUT,AND,OR,NOT สามารถนำมาผนวกเข้ากัน เป็นชุดคำสั่งใช้งานได้ ดังนี้

ชุดคำสั่ง	ความหมาย
LD	ใช้สำหรับอ่านหรือนำค่าสภาวะต่างๆของอุปกรณ์ที่กำหนด เช่นจะเป็น อินพุต เอาท์พุท รีเลย์ภายใน ตัวตั้งเวลา หรือตัวนับ โดยคำสั่งนี้จะใช้ในการเริ่มต้นของ LADDER DIAGRAM หรือเริ่มต้น BLOCK การทำงาน เนื่องจากจะมีเอาท์พุท ได้ จำเป็นจะต้องมีส่วนอินพุต หรือค่าสภาวะที่ให้มาก่อน
OUT	เป็นการนำค่าสภาวะที่ได้ส่งไปยังอุปกรณ์ที่กำหนด
AND	เป็นการนำค่าสภาวะของอุปกรณ์ต่างๆที่กำหนดตั้งแต่ 2 อุปกรณ์ขึ้นไป มากระทำลอจิก AND
OR	เป็นการนำค่าสภาวะของอุปกรณ์ต่างๆที่กำหนด ตั้งแต่ 2 อุปกรณ์ขึ้นไป มากระทำลอจิก OR
NOT	เป็นการนำค่าสภาวะที่ได้ทำการกลับให้เป็นสภาวะตรงข้ามกับที่ได้รับเข้ามา ซึ่งคำสั่งนี้จะอยู่หลังคำสั่ง LD AND OR
LD NOT	นำค่าสภาวะที่ได้กลับให้เป็นสภาวะตรงข้าม
LD TIM	นำค่าสภาวะของตัวตั้งเวลาเข้ามา
LD CNT	นำค่าสภาวะของตัวนับเข้ามา
LC NOT TIM	นำค่าสภาวะของตัวตั้งเวลาแล้วกลับสภาวะนั้นให้เป็นตรงข้าม
LD NOT CNT	นำค่าสภาวะของตัวนับแล้วกลับสภาวะนั้นให้เป็นตรงข้าม
OUT NOT	นำค่าสภาวะที่จะส่งให้อุปกรณ์กลับให้เป็นตรงข้ามแล้วจึงส่งไปยังอุปกรณ์
AND NOT	นำค่าสภาวะตรงข้ามของอุปกรณ์ที่กำหนดมากระทำลอจิก AND กับค่าสภาวะของอุปกรณ์อีกตัว
AND TIM	นำค่าสภาวะของอุปกรณ์ AND กับสภาวะของตัวตั้งเวลา
AND CNT	นำค่าสภาวะของอุปกรณ์ AND เข้ากับสภาวะของตัวนับ
AND NOT TIM	นำค่าสภาวะตรงข้ามของตัวตั้งเวลากระทำลอจิก AND กับสภาวะของอุปกรณ์
AND NOT CNT	นำค่าสภาวะตรงข้ามของตัวนับกระทำลอจิก AND กับสภาวะของอุปกรณ์

OR NOT	นำค่าสถานะตรงข้ามของอุปกรณ์ที่กำหนด มากระทำลอจิก OR กับค่าสถานะของอุปกรณ์อีกตัว
OR TIM	นำค่าสถานะของอุปกรณ์ OR เข้ากับสถานะของตัวตั้งเวลา
OR CNT	นำค่าสถานะของอุปกรณ์ OR เข้ากับสถานะของตัวนับ
OR NOT TIM	นำค่าสถานะตรงข้ามของตัวตั้งเวลา OR เข้ากับสถานะของอุปกรณ์
OR NOT CNT	นำค่าสถานะตรงข้ามของตัวนับ OR เข้ากับสถานะของอุปกรณ์

การเขียนคำสั่งให้กับเครื่อง

ตัวอย่าง นำค่าสถานะของอินพุตตำแหน่ง 00 บิตที่ 5 มาทำการ AND เข้ากับค่าสถานะที่ตรงข้ามของอินพุตตำแหน่ง 00 บิตที่ 3 ผลที่ได้จากการ AND นี้ส่งออกไปยังเอาต์พุตตำแหน่ง 07 บิตที่ 2 ลำดับการกดคีย์เป็นดังนี้

กดคีย์	จอแสดงผล
LD	0000 EDIT1 LD 0000
0005 ←	0000 EDIT1 LD 0005
AND	0001 EDIT1 AND 0000
NOT	0001 EDIT1 AND NOT 0003
0003 ←	0001 EDIT1 AND NOT 0000
OUT	0002 EDIT1 OUT 0700

0702

0002	EDIT1
OUT	0702

คีย์คำสั่งการทำงานขยาย

TIM	ใช้กำหนดตัวตั้งเวลา ซึ่งจะต้องใส่ตัวเลข 2 หลัก โดยค่าตัวเลขนี้คือ ตำแหน่งของตัวตั้งเวลา มีด้วยกัน 48 ตำแหน่ง คือ 00-47 เมื่อเรียบร้อย กดคีย์ ENTER เครื่องจะให้ใส่จำนวนเวลาที่ต้องการ ซึ่งจะเป็นตัวเลข 4 หลัก คือจาก 0000-9999 โดย 1 หน่วยเวลามีค่าเท่ากับ 100 msec เพราะฉะนั้นเวลาที่กำหนดได้เริ่มจาก 0000-999.9 วินาที
CNT	ลักษณะการกดคีย์คำสั่งงานเช่นเดียวกับ TIM แต่ CNT จะเป็นการใช้ ตัวนับ ซึ่งมี 48 ตำแหน่งเช่นกันคือ ตำแหน่ง 00-47 โดยจะให้มีการนับ ได้ในช่วง 0000-9999 ครั้ง
SFT	เป็นคำสั่ง SHIFT REGISTER สำหรับเลื่อนข้อมูลของเข้าที่พุท หรือรีเลย์ภายในโดยเครื่องจะให้ใส่ตัวเลข 2 หลัก ซึ่งจะเป็นตำแหน่งเข้าที่พุท หรือรีเลย์ภายในนั่นเอง ซึ่งค่าตำแหน่งที่กำหนดจะอยู่ในช่วง 07-27
FUNC	เป็นคีย์ที่ใช้เรียกคำสั่งที่นอกเหนือจากคำสั่งพื้นฐานมาใช้งาน โดยเครื่องจะรองรับตัวเลข 2 หลัก ซึ่งตัวเลขนี้จะเป็นตัวบอกถึงคำสั่งที่จะนำไปใช้ ซึ่งคำสั่งในFUNCTION มีด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ 1. เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม 2. เป็นคำสั่งปฏิบัติการของเครื่อง

ตัวอย่าง ต้องการใช้ตัวตั้งเวลาตำแหน่ง 20 โดยให้มีเวลาใช้งานที่ 15 วินาที จะต้องปฏิบัติดังนี้

กดยี้

จอแสดงผล

TIM

0000	EDIT1
TIM	00

20

0000	EDIT1
TIM	20

0000	WRITE
TIM	DATA #0000

150

0000	WRITE
TIM	DATA #0150

คำสั่งในการเขียนโปรแกรม

FUNCTION	คำสั่ง	ความหมาย
00	NOP	PLC ไม่มีการกระทำกับอุปกรณ์ใด เพียงแต่ทำให้เสียเวลาในการปฏิบัติงานประมาณ 10 NS หรืออาจใช้เป็นการจองเนื้อที่ไว้สำหรับเพิ่มคำสั่งในโปรแกรมที่เขียนขึ้น
01	END	ใช้สิ้นสุดการเขียนโปรแกรม ก่อนจะ RUN จะต้องมีการเขียนโปรแกรมนี้
02	MCS	ใช้เริ่มต้นในการควบคุม RELAY ใน BLOCK LADDER ที่กำหนด
03	MCR	ใช้คู่กับ MCS เพื่อชี้จุดสิ้นสุดการควบคุม BLOCK RELAY
04	JMP	ใช้ห้ามการทำงานของโปรแกรมใน BLOCK ถ้าเงื่อนไขเป็น OFF
05	JME	ใช้คู่กับ JMP เพื่อชี้จุดสิ้นสุดของ BLOCK LADDER ที่จะ JUMP
11	LATCH	เป็น FLIP/FROP ที่คงค่าสถานะของ OUT PUT
12	CNTR	UP-DOWN COUNTER
13	DIFU	ใช้ NO O/P 1 SCANTIME เมื่อ I/P เปลี่ยนจาก OFF เป็น ON
14	DIFD	ใช้ NO O/P 1 SCANTIME เมื่อ I/P เปลี่ยนจาก ON เป็น OFF

คำสั่งในการปฏิบัติงานของเครื่อง

FUNCTION	คำสั่ง	ความหมาย
99	POWER OFF	ใช้สำหรับปิด POWER SUPPLY และตั้ง PASS DIGIT
98	SEND CODE	ใช้ส่ง OBJECT CODE โปรแกรมที่เขียนไปเก็บเป็น FILE บน PC
97	RECIVE CODE	ใช้รับข้อมูลจาก PC ซึ่งเป็น FILE ที่เก็บโดย FUN 98
96	MOVE CODE	ใช้ MOVE PROGRAM จาก SYSTEM RAM ไปยัง EXPANSION RAM
95	LADDER	ใช้ส่งรหัสคำสั่ง MNEMONIC ของโปรแกรม LADDER ที่เขียนขึ้นไปเก็บเป็น FILE บน PC
94	BEEP	ใช้เปิด/ปิดเสียงของเครื่อง

คำสั่งพื้นฐาน

คำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุม PLC

การที่เราจะสามารถทำการควบคุม PLC ให้ทำงานได้นั้น จำเป็นจะต้องทราบคำสั่งพื้นฐาน ให้หมดเสียก่อน จึงจะสามารถนำ คำสั่งพื้นฐานเหล่านี้ไปใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ต่อไป คำสั่งพื้นฐานต่าง ๆ สามารถแสดงได้ดังนี้

1. ภาษาแลดเดอร์



ภาษาบูลีน

: NOT

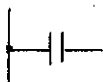
ความหมาย

: เป็นการกระทำลอจิก NOT กับค่าสภาวะปัจจุบันโดยสามารถเปรียบได้กับหน้าสัมผัสปกติปิดของอุปกรณ์ ก็คือ จะมีสภาวะ

'ON' อยู่ตลอดเวลาจึงเปรียบได้กับมีกระแสไหลผ่านไป
ตลอดเวลา

วิธีการใช้งาน : จะใช้ร่วมกับคำสั่ง LOAD, AND และ OR ซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไป

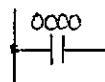
2. ภาษาแลดเดอร์



ภาษาบูลีน : LD (LOAD)

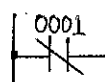
ความหมาย : เป็นการนำค่าสถานะที่กำหนดเข้ามาสู่โปรแกรม

วิธีการใช้งาน : ต้องกำหนดหมายเลขตำแหน่งให้กับอุปกรณ์ เช่น



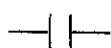
ใช้คำสั่งว่า LD 0000

นอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมกับคำสั่ง NOT ได้ เมื่อต้องการ
เรียกค่า สถานะที่ตรงข้ามเข้ามา



ใช้คำสั่งว่า LD NOT 0001

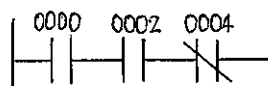
3. ภาษาแลดเดอร์



ภาษาบูลีน : AND

ความหมาย : เป็นการนำค่าสถานะอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดเข้ามาทำลอจิก
AND กัน

วิธีการใช้งาน : ใช้เมื่อเงื่อนไขที่ต้องการเกิดขึ้นในลักษณะของการอนุกรมตั้งแต่
สอง ขึ้นไป



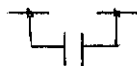
LD 0000

AND 0002

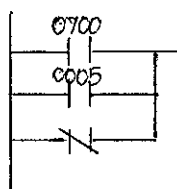
AND NOT 0004

จะพบได้ว่าการใช้คำสั่ง AND NOT ได้ตามลักษณะของงาน
ที่ต้องการควบคุม

4. ภาษาแลตเตอร์

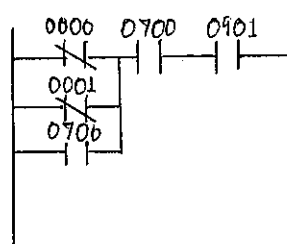


ภาษาบูลีน	:	OR
ความหมาย	:	เป็นการนำค่าสภาวะอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดเข้ามาทำลอจิก OR กัน
วิธีการใช้งาน	:	ใช้เมื่อเงื่อนไขที่ต้องการเกิดขึ้นในลักษณะของการขนานตั้งแต่สอง ขึ้นไป



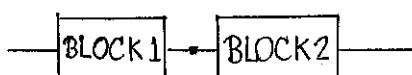
LD	0700
OR	0005
OR NOT	0900

พบว่า สามารถใช้คำสั่ง NOT เข้ามาใช้ร่วมกับคำสั่ง OR ตาม
ลักษณะของงานโดยทั่ว ๆ ไปงานควบคุม จะเกิดขึ้นใน
ลักษณะของการอนุกรม และขนานพร้อม ๆ กันซึ่งจะต้องมี
การใช้คำสั่ง AND และ OR ร่วมกัน ดังนี้



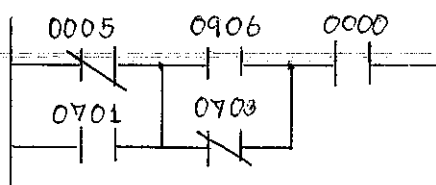
LD NOT	0000
OR NOT	0001
OR	0706
AND	0700
AND	0901

5. ภาษาแลตเตอร์



ภาษาบูลีน	:	AND LD
ความหมาย	:	เป็นการนำค่าสภาวะที่เก็บรักษาไว้มาทำลอจิก AND กัน

วิธีการใช้งาน : ใช้เมื่อเงื่อนไขของการขนานสองชุดหรือมากกว่าเกิดขึ้นในลักษณะที่อนุกรมกัน

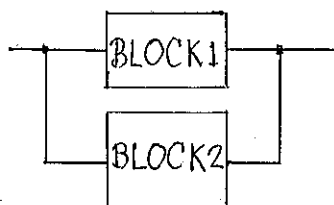


```
LD NOT      0005
OR          0701
LD          0906
OR NOT     0703
AND LD
AND        0000
```

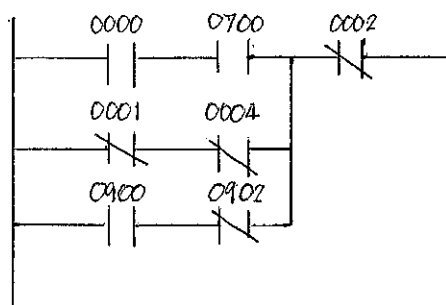
จะพบว่าต้องใช้คำสั่ง AND LD ปิดท้ายทุกครั้ง เมื่อทำการ AND สถานะของแต่ละบิตเข้าด้วยกัน

6. ภาษาแลตเตอร์

สามารถใช้สัญลักษณ์แทนโดย



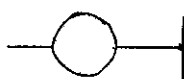
ภาษาบูลีน : OR LD
 ความหมาย : เป็นการนำค่าสถานะที่เก็บรักษาไว้มาทำลอจิก OR กัน
 วิธีการใช้งาน : ใช้เมื่อเงื่อนไขของการอนุกรม สองชุดหรือมากกว่าเกิดขึ้นในลักษณะขนานกัน



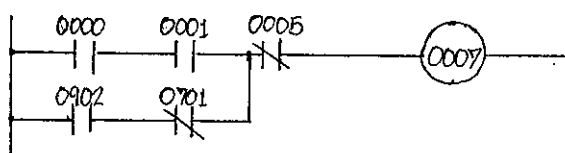
LD	0000
AND	0700
LD NOT	0001
AND NOT	0004
<u>OR LD</u>	
LD	0900
AND NOT	0902
<u>OR LD</u>	
AND NOT	0002

ต้องใช้คำสั่ง OR LD ปิดท้ายทุกครั้ง เมื่อทำการ OR แต่ละบิต็อค
เข้าด้วยกัน

7. ภาษาแลดเดอร์

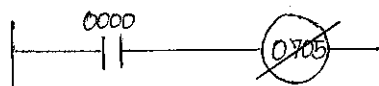


ภาษาบูลีน	:	OUT
ความหมาย	:	ใช้เพื่อควบคุมสถานะของอุปกรณ์ปลายทางให้มีการทำงานตาม เงื่อนไขข้างหน้า
วิธีการใช้งาน	:	ใช้เมื่อต้องการนำค่าสภาวะออกจากอุปกรณ์ปลายทางต่าง ๆ



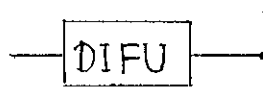
LD	0000
AND	0001
LD	0902
AND NOT	0701
OR LD	
AND NOT	0005
<u>OUT</u>	0700

นอกจากนี้ ยังมีการนำคำสั่ง NOT เมื่อต้องการให้สถานะของอุปกรณ์ปลายทางมีการทำงานตรงข้ามกับเงื่อนไขข้างหน้า

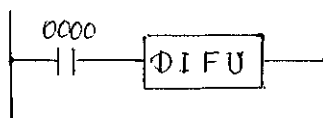


LD	0000
<u>OUT NOT</u>	0705

8. ภาษาแลดเดอร์



ภาษาบูลีน	:	DIFU (FUNC 13)
ความหมาย	:	ใช้เมื่อต้องการให้การทำงานของเอาต์พุต เป็นแบบพัลส์ที่เกิดขึ้นในคาบเวลาสั้น ๆ (ONE SHOT) ไร่ข้างหน้า
วิธีการใช้งาน	:	



LD 0000

DIFU 0700

เมื่อสถานะของอินพุต 0000 เปลี่ยนจาก OFF ไปสู่ ON เอาท์พุทที่ 0700 จะ ON ขึ้นมา

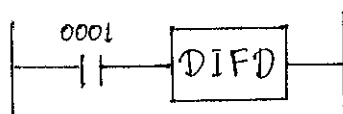
9. ภาษาแลดเดอร์



ภาษาบูลีน : DIFU (FUNC 14)

ความหมาย : เช่นเดียวกับ DIFU

วิธีการใช้งาน :

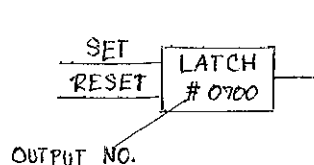


LD 0000

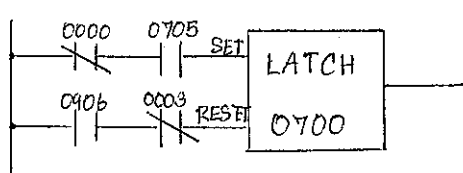
DIFU 0700

เมื่อสถานะของอินพุต 0006 เปลี่ยนจาก OFF ไปสู่เอาท์พุทที่ 0700 จะ ON ขึ้นมา

10. ภาษาแลดเดอร์



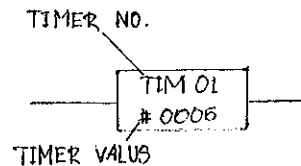
- ภาษาบูลีน : LATCH (FUNC 11)
- ความหมาย : เป็นคำสั่งที่มีการทำงานเหมือน RS FLIP/FLOP คือมีอินพุตสองอินพุต อินพุตหนึ่งใช้สำหรับให้เอาต์พุต เกิดการค้างค่าสถานะที่ ON และอีกอินพุตหนึ่ง สำหรับให้เอาต์พุตที่ถูกค้างค่าสถานะ ON เปลี่ยนเข้าสู่สถานะ OFF
- วิธีการใช้งาน :



LD NOT	0000
AND	0705
LD	0906
AND NOT	0003
<u>LATCH</u>	0700

เมื่อสถานะของการ AND กันระหว่าง 0000 และ 0705 เป็นจริง (ON) เอาต์พุตที่ 0700 จะเกิดการ ON ค้างไว้ จนกว่าค่าสถานะการ AND กันระหว่าง 0906 และ 0003 จะเป็นจริง จึงจะเกิดการรีเซต เอาต์พุต 0700 ให้ กลับเข้าสู่สถานะ OFF

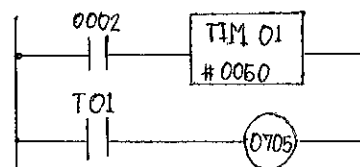
11. ภาษาแลดเดอร์



ภาษาบูลีน : TIM (TIMER)

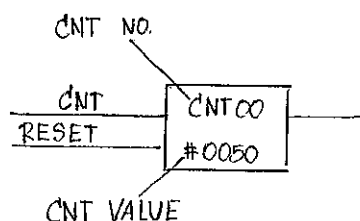
ความหมาย : เป็นเป็นการเรียกใช้ตัวตั้งเวลา ซึ่งสามารถห้วงเวลาการทำงาน หรือกำหนดค่าเวลาได้โดยสามารถตั้งเวลาการห้วงได้ตั้งแต่ 000.0-999.9 วินาที

วิธีการใช้งาน : การจะกำหนดเวลาห้วงให้แก่เครื่องได้นั้นต้องทราบค่า 1 หน่วย มีค่า 100 ms เช่น ต้องการห้วงเวลาไป 5 วินาที ก็ทำการเทียบจากค่าที่ทราบข้างต้น ก็จะได้ว่า 5 วินาที มีค่าเท่ากับ 500 หน่วยหลังจากนั้น เราจะนำค่านี้นำไปป้อนให้แก่เครื่องเป็น 0050



LD	0002
TIM	01
DATA	#0050
LD TIM	01
OUT	0705

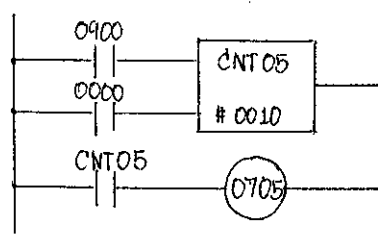
จากแลดเดอร์ไดอะแกรมอธิบาย เมื่ออินพุต 0002 เกิดสถานะ ON จะสั่งให้ตัวตั้งเวลาที่ตำแหน่ง 01 เริ่มทำการห้วงเวลาด้วย เวลาที่ตั้งไว้ # 0050 หรือ 5 วินาทีเมื่อครบเวลาที่โปรแกรมไว้ค่า สถานะของ TIM 01 ก็จะ NO และส่งค่าสถานะให้เอาต์พุต 0705 ต่อไป



ภาษาบลูติน : CNT (COUNTER)

ความหมาย : เป็นตัวนับโดยรับสัญญาณการนับที่ CNT และยกเลิกการนับที่ RESET โดยที่ตัวเลข #0005 จะเป็นตัวเลขที่เรากำหนดให้ทำการนับซึ่งจะมีค่าเท่าใดก็ได้ ซึ่งเมื่อสัญญาณมีการเปลี่ยนแปลงหนึ่งครั้งจะนับหนึ่งครั้ง จนกว่าสัญญาณจะเปลี่ยนแปลงครบตามจำนวนที่เรากำหนด คอนโทรลเลอร์ก็จะหยุดนับ และต้องทำการรีเซ็ตใหม่เพื่อให้คอนโทรลเลอร์นับต่อไป

วิธีการใช้งาน :

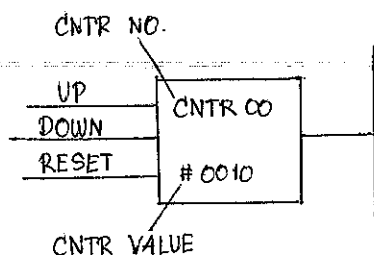


LD	0900
LD	0000
<u>CNT</u>	05
DATA	#0010
LD CNT	05
OUT	0705

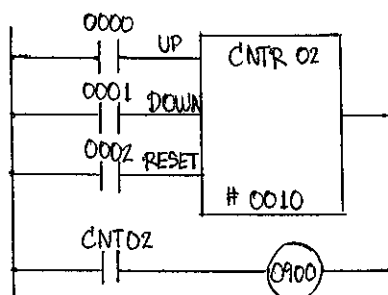
จากแลดเดอร์ไดอะแกรมอธิบาย เมื่ออินพุต 0900 มีค่าสถานะ ON ก็จะทำให้ CNT 05 เพื่อนับค่าถอยหลังจาก 10 จนถึง 0 ทุก ๆ การเปลี่ยนแปลงที่ได้จากอินพุต 0900 และเมื่อ CNT 05 นับจนถึง 0 แล้ว ค่าสถานะของ CNT 05 ก็จะทำให้เอาท์พุต 0705 ON ตามไปด้วย ส่วนการรีเซ็ต

นั้นจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ อินพุต 0000 เกิด สภาวะ ON ซึ่งจะ
ส่งผลให้ CNT 05 ถูกยกเลิก การนับโดยค่าของการนับ จะ
เริ่มต้นที่ 10 ใหม่

13. ภาษาแลตเตอ์



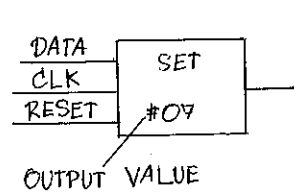
- ภาษาบูลีน : CNT (REVERSIBLE COUNTER) (FUNC 12)
- ความหมาย : REVERSIBLE COUNTER หรือเรียกอีกชื่อว่า UP-DOWN COUNTER ทั้งนี้เพราะสามารถ ทำการนับขึ้นในกรณีที่มี สัญญาณเข้าที่ UP INPUT และทำการนับลงเมื่อมีสัญญาณ เข้าที่ DOWN INPUT ซึ่งลักษณะของการนับ จะมีการนับขึ้น และลงโดยอัตโนมัติ กล่าวคือ เมื่อมีสัญญาณอินพุตเข้าที่ UP INPUT 2 ครั้ง ก็จะมีขึ้นสอง และถ้ามีสัญญาณเข้าที่ DOWN ก็จะไม่ทำให้เกิดการนับในทิศทางใด ๆ แต่ถ้าเกิด สัญญาณเข้าที่ขา RESET เมื่อใด จะทำให้ค่าจากการนับมี ค่าเริ่มต้นที่ 0000 ทันที คือจะเริ่มทำการนับใหม่นั้นเอง
- วิธีการใช้งาน :



LD 0000
LD 0001

LD	0002
CNTR	02
DATA	#0010
LD CNT	02
OUT	0900

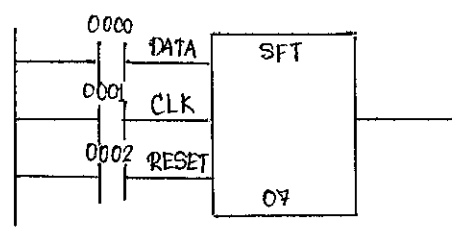
14. ภาษาแลดเดอร์



ภาษาบูลีน : SFT (SHIFT)

ความหมาย : เป็นคำสั่งที่ใช้เลื่อนข้อมูลของ เอาท์พุทโดยกระทำการเลื่อนจากบิตที่ 0 ไปหาบิตที่ 7 โดยขา CLK จะควบคุมการเลื่อนข้อมูล โดยเมื่อ DATA INPUT มีสถานะ ON SFT 07 ก็จะเริ่มเข้าสู่การนับและเมื่อ CLK INPUT มีสถานะ ON SFT 07 ก็จะทำการเลื่อนข้อมูลจากบิต แรกสุด และเมื่อ CLK IN PUT มีสถานะ ON อีก SFT 07 ก็จะเลื่อนข้อมูลไปหา บิตถัดไป ส่งผลให้อเอาท์พุท 07000,0701.....,0707 ON ขึ้นมาตามลำดับ

วิธีการใช้งาน :

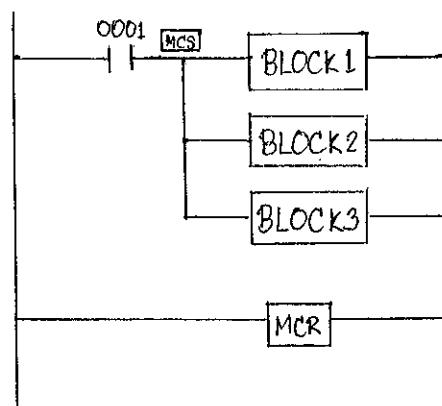


LD	0000
LD	0001
LD	0002
SFT	07

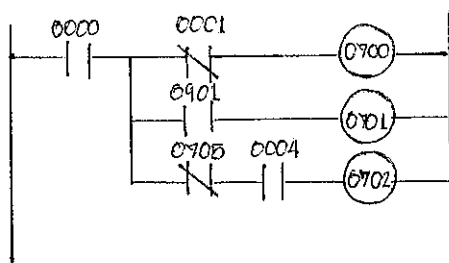
เมื่ออินพุต 0000 เริ่ม ON SFT 07 จะเริ่มเข้าสู่การนับและ
เมื่ออินพุต 0001 ON SFT 07 ก็จะทำให้การเลื่อนข้อมูล จน
กระทั่ง จะเกิดการเปลี่ยนแปลงสัญญาณที่ ขา CLK ครบ 8
ครั้งก็ถือว่า เสร็จสิ้นการเลื่อน ครบ 8 บิต แต่ถ้าระหว่าง การ
เลื่อนข้อมูล อินพุต 0002 ON ขึ้นมา ก็จะเป็น การรีเซ็ตเริ่ม
ต้นใหม่ นั่นเอง

15. ภาษาแลดเดอร์

สามารถใช้สัญลักษณ์ แทนดังนี้



ภาษาบูลีน : MCS (FUNC 02), MCS (FUNC 03)
 ความหมาย : MCS จะถูกใช้เมื่อ ต้องการสั่งให้มีการควบคุมหลัก ส่วน MCR
 จะเป็นตัวกำหนดจุดสิ้นสุดของการควบคุมหลัก
 วิธีการใช้งาน :



LD 0000

MCS (FUNC 02)

LD NOT 0001

OUT 0700

LD 0901

OUT 0701

LD NOT 0705

AND 0004

OUT 0702

MCR (FUNC 03)

16. ภาษาบูตลิน : JMP (FUNC 04), JME (FUNC 05)
- ความหมาย : JMP จะใช้ในกรณี การย้ายบล็อกการทำงานโดยที่ถ้าสภาวะที่ให้ กับ JMP เกิด OFF ขึ้นโปรแกรมก็จะกระโดด ไปทำงานที่ ตำแหน่งนั้น ๆ ส่วน JMP มีไว้ในการปิดการทำงานของ JMP ส่วนการใช้งานนั้นต้องกำหนดลำดับที่ของการ JMP ไว้ด้วยซึ่ง มีการ JMP ทั้งหมดได้ 8 JMP

17. ภาษาบูตลิน : NOP
- ความหมาย : NOP หรือ NO OPERATION คือคำสั่งที่ไม่มีการให้เกิดการทำงานบางครั้งจะมีการใช้คำสั่ง NOP เพื่อให้เวลาสแกนเพิ่มขึ้น เพื่อประโยชน์ในการปรับค่าเวลาในลูป ควบคุม ได้อีกเล็กน้อย