

複合群管理システム

株式会社 エレベータ研究所

1. 複合群管理システムとは？

- 複合群管理システムは、ビル内の交通を予め分割して、分割された全ての交通のそれぞれを分担する群管理システムを組み合わせることで構成されます。RTTをできるだけ短くするためには、各群管理システムが分担する交通をできるだけ小さくするのが望ましく、個々のエレベータの故障時のバックアップを考慮すると、各群管理システムのエレベータ台数は2台になります。従って、複合群管理システムとは、ビル内の交通の中でエレベータで乗り換えなしで輸送する交通をトータル設置台数/2で分割して、分割された全ての交通をそれぞれ分担する2台群管理システムを組み合わせることで構成したものです。乗客の目的階へ直行する際に利用する群管理システムが故障あるいは保守・点検のため使用できない場合でも、たかだか1回の乗り換えで目的階までエレベータを利用して移動できるという特長がありますから、車椅子利用者など階段での移動が困難な人達もビル内で自由に移動することが可能になります。[交通を固定的に分割する理由](#)
- 交通を予め分割していますから、登録された行先階呼びを分割せずに全て先着したかごに割り当ててもRTTは十分短くできます。乗客は全員先着かごに乗車できますから、昼食時ピークの乗客の平均待ち時間も、 $RTT/4$ と短くできます。
- [複合群管理システムには2つの要件があります。](#)
- [二方向貫通式出入口を活用し全てのかごが車椅子対応です](#)

2. 複合群管理システムの種類

- 複合群管理システムには、次の2種類があります。
- (1)NUCLEUS(L+A方式):交通を基準階と基準階を除く一般階の間をエレベータで乗り換えなしで移動する交通と基準階を除く一般階の間をエレベータで乗り換えなしで移動する交通に大別し、前者を分担するA(アクセス)システム(注)と後者を分担するL(ローカル)システムで構成した複合群管理システムで、高層オフィスビルや超高層ビルに適したもの。
- (注)Aシステムは、基準階から乗り換えなしで乗客を目的階へ直接輸送するエレベータシステムであり、Lシステムへの乗り換えは発生しません。その点で、Aシステムは、シャトル・ローカル方式のシャトルエレベータシステムとは異なるものです。
- (2)NUCLEUS(M方式):基準階を含むサービス階を2~4セクタに分割して、2分割の場合は、M1とM2で分担し、3分割の場合は、M3とM4とM5、4分割の場合は、M6とM7とM8とM9で分担する複合群管理システムで、共同住宅や中小規模ビルへの適用や従来群管理システムのモダニゼーションに適したもの。
- ただし、「究極のエレベータシステム」等への進化を考える場合の複合群管理システムは、NUCLEUS(L+A方式)1種類だけが対象になります。

2. 1. NUCLEUS(L+A方式)

- 高層オフィスビルや超高層ビルの昼食時ピークに良好な平均待ち時間を実現できる唯一の実用的なエレベータシステムです。(1. と3. 1. をご参照下さい。)
- ②廊下に沿ってエレベータ群を配置し、防火シャッターを用いて廊下に一時避難場所を設置すれば、火災時のエレベータ利用避難が可能になります。
- ③一部の群管理システムが故障などにより利用できない場合でも車椅子利用者など階段の利用が困難な人達もただか1回の乗り換えで目的階までエレベータで移動可能ですから安全・安心です。(注1)
- (注1)ある階から基準階に行くAタイプの群管理システムが故障した場合は、Lシステムで別の階に移動し、その階から基準階に行くAタイプのエレベータに乗り換える。L0が故障した場合はAタイプで基準階に行き、基準階から目的階に行くAタイプに乗り換える。L1が故障した場合はL2で一旦乗り換え階まで移動し、乗り換え階から目的階まで移動できる。基準階から目的階に行くAタイプが故障した場合は、ゾーン内の別の階に行くAタイプで一旦同一ゾーンの別の階に移動し、その階からLシステムで目的階に移動できます。

2. 2. NUCLEUS(M方式)

- ①廊下に沿ってエレベータ群を配置し、防火シャッターを用いて廊下に一時避難場所を設置すれば、火災時のエレベータ利用避難が可能になります。
- ②廊下に沿ってエレベータ群を配置できますから、エレベータホールやエレベータホールにアクセスするための通路を別途設ける必要が無いいためレントブル比が向上します。
- ③一部の群管理システムが故障などにより利用できない場合でも車椅子利用者など階段の利用が困難な人達もたかだか1回の乗り換えで目的階までエレベータで移動可能ですから安全・安心です。(注2)
- (注2)2セクタ(S1, S2)に分割した場合は、通常はS1→S1とS2→S2をM1が分担し、S1→S2とS2→S1をM2が分担します。M1が故障した場合は、S1→S1の乗客は、M2で一旦S2の任意の階で乗り換えてS1の目的階に移動します。M2が故障した場合は、M1がS1とS2を交互に分担しますから、S1→S2の乗客はM1で目的階まで移動できます。3セクタ(S1, S2, S3)に分割した場合は、S1→S1、S1→S2とS2→S1をM3が分担し、S2→S2、S2→S3とS3→S2をM4が分担し、S3→S3、S1→S3とS3→S1をM5が分担します。M3が故障した場合は、S1→S2の乗客は、M5で一旦S3の乗り換え階まで移動し、M4でS3の乗り換え階からS2の目的階まで移動できます。4セクタ(S1, S2, S3, S4)に分割した場合は、S1→S1、S2→S2、S1→S2とS2→S1をM6が分担し、S3→S3、S4→S4、S3→S4とS4→S3をM7が分担し、S1→S3、S2→S3、S3→S2とS3→S1をM8が分担し、S1→S4、S2→S4、S4→S2とS4→S1をM9が分担します。M9が故障した場合は、S1→S4の乗客は、M8で一旦S3の任意の階でM7に乗り換えてS4の目的階へ移動できます。このように、M1+M2, M3+M4+M5, M6+M7+M8+M9いずれにおいても、一部の群管理制御装置が故障しても、たかだか1回の乗り換えで目的階まで階段を使用することなくエレベータで移動することができます。

3. 複合群管理システムの特長

(1) 複合群管理システムNUCLEUS(L+A方式)は、高層オフィスビルや超高層ビルの昼食時ピークに良好な平均待ち時間を実現できる唯一の実用的なエレベータシステムです。(1. と3. 1. をご参照下さい。)

(2) 廊下に沿ってエレベータ群を配置し、防火シャッターを用いて廊下に一時避難場所を設置すれば、火災時のエレベータ利用避難が可能になります。

EVACUATOR 東京消防庁の避難誘導用エレベータとの相違点

(3) 一部の群管理システムが故障などにより利用できない場合でも車椅子利用者など階段の利用が困難な人達もただか1回の乗り換えで目的階までエレベータで移動可能ですから安全・安心です。

(4) 閉じ込めのないエレベータで構成されていますから、閉じ込め事故は起こりません。閉じ込めのないエレベータ

(5) 輸送性能維持・向上メンテナンスが可能ですから、快適性が維持できます。輸送性能維持・向上メンテナンス

3. 1. 輸送性能面の特長

(1) 輸送能力向上と平均待ち時間短縮が両立します。

各群が分担する交通需要は予め分割されている交通需要だけなので、待ち客の行先階が予め限定されており、待ち客全員を一緒に先着かごに乗車させても、停止回数を少なく維持できますから、平均一周時間(RTT)を短く保つことができます。そのため、従来群管理システムのように停止回数を削減するために一部の行先階の待ち客を積み残す必要がありませんから、従来群管理システムでは不可能だった、輸送能力向上と平均待ち時間短縮が両立します。

(2) 昼食時ピークに良好な平均待ち時間を実現できる唯一のエレベータシステムです。

昼食時ピークにはアップピークやダウンピークの約2倍の交通量がありますから高い輸送能力が必要です。従来システムでは、輸送能力の向上と平均待ち時間の短縮は両立不可能ですから、昼食時ピークに良好な平均待ち時間を実現することは不可能です。

3. 1. 1. NUCLEUS (L+A方式)の昼食時 ピークの平均待ち時間(21階建てビルの場合)

group No.	type	速度(m/min)	サービス階	定員	台数	RTT(秒)	AWT(秒)
G1	A	90	1,2-6	13	2	116.6	29.2
G2	A	105	1,7-10	13	2	114.4	28.6
G3	A	150	1,11-13	13	2	97.2	24.3
G4	A	180	1,14-16	13	2	100.0	25.0
G5	A	210	1,17-19	13	2	82.4	20.6
G6	A	210	1,20,21	13	2	77.6	19.4
G7	L6	105	2-11	13	2	115.0	15.3
G8	L7	105	12-21	13	2	115.0	15.3
G9	L8	150	2-16	13	2	98.4	24.6
G10	L9	210	2-11,17-21	13	2	98.8	24.7
Total					20		24.1

3. 1. 2. NUCLEUS (L+A方式)の昼食時ピークの平均待ち時間(50階建てビルの場合)

group No...	type	速度(m/min)	サービス階	定員	台数	RTT	AWT
G1	A	90	1,2,3-8	13/13	2	81.0	20.3
G2	A	150	1,2,9-14	13/13	2	87.0	21.8
G3	A	210	1,2,15-20	13/13	2	90.5	22.6
G4	A	300	1,2,21-26	13/13	2	92.3	23.1
G5	A	360	1,2,27-32	13/13	2	90.1	22.5
G6	A	420	1,2,33-38	13/13	2	98.2	24.5
G7	A	480	1,2,39-44	13/13	2	100.8	25.2
G8	A	540	1,2,45-50	13/13	2	103.4	25.8
G9	L0	105	1-10	13	2	115.0	15.3
G10	L0	105	11-20	13	2	115.0	15.3
G11	L0	105	21-30	13	2	115.0	15.3
G12	L0	105	31-40	13	2	115.0	15.3
G13	L0	105	41-50	13	2	115.0	15.3
Total					26		22.4

Aタイプは、運転操作方式がポストセレコレであり、ローカル区間内の停止回数を3回に抑えることができるので、超高層ビルの場合も、高速化しさえすれば、RTTを120秒以下にできるので、Aタイプの平均待ち時間(RTT/4)を良好にできる。

3. 1. 3. 1. NUCLEUS(L+A方式)の昼食時ピークの平均待ち時間(100階建てビルのAシステム)

group no.	サービス階	速度(m/s)	定員	台数	RTT(s)	AWT(s)
G15	1,2,97-100	18	13/13	2	125	31.3
G14	1,2,93-96	18	13/13	2	123.6	30.9
G13	1,2,87-92	17	13/13	2	131.7	32.9
G12	1,2,81-86	16	13/13	2	129.1	32.3
G11	1,2,75-80	16	13/13	2	126.5	31.6
G10	1,2,69-74	15	13/13	2	121.4	30.4
G9	1,2,63-68	15	13/13	2	118.9	29.7
G8	1,2,57-62	11	13/13	2	119	29.8
G7	1,2,51-56	9	13/13	2	118	29.5
G6	1,2,45-50	9	13/13	2	113.7	28.4
G5	1,2,39-44	8	13/13	2	108.3	27.1
G4	1,2,31-38	7	13/13	2	118.2	29.6
G3	1,2,23-30	5	13/13	2	115.7	28.9
G2	1,2,15-22	4	13/13	2	108.1	27
G1	1,2,3-14	2	13/13	2	113.3	28.3

3. 1. 3. 2. NUCLEUS(L+A方式)の昼食時ピークの平均待ち時間(100階建てビルのLシステム)

group No.	type	速度(m/sec)	サービス階	定員	台数	RTT(秒)	AWT(秒)	
G1	L0	1.75	3-12		13	2	115.0	15.3
G2	L0	1.75	13-22		13	2	115.0	15.3
G3	L0	1.75	23-32		13	2	115.0	15.3
G4	L0	1.75	33-42		13	2	115.0	15.3
G5	L0	1.75	43-52		13	2	115.0	15.3
G6	L0	1.75	53-62		13	2	115.0	15.3
G7	L0	1.75	63-72		13	2	115.0	15.3
G8	L0	1.75	73-82		13	2	115.0	15.3
G9	L0	1.75	83-92		13	2	115.0	15.3
G10	L0	1.75	93-100		13	2	72.6	9.7
Total						20		14.7