

複合群管理システムの概算見積もりと案内表示・意匠器具と輸送性能等

(1) 21階建て従来群管理システムの概算見積もり

表1. 21階建て 従来群管理システム主仕様

group No.	type	速度 (m/sec)	サービス階	定員(積載)	電動機容量 (kw)	台数	電動機容量(kw)
G1		3.5	1-21	24(1600kg)	34	8	272

各エレベータの運転操作方式：セレクトィブコレクティブ（セレコレ）

概算見積もり見込み額は、8台全てが大容量で停止階が多いオーダータイプで、約2億円/台が8台で約16億円。

(2) 21階建て 複合群管理システムNUCLEUS（L+A方式）の概算見積もり

表2. 21階建て複合群管理システムNUCLEUS（L+A方式）主仕様

group No.	type	速度 (m/min)	サービス階	定員(積載)	台数	電動機容量 (kw)
G1	A	90	1,2-6	13(900kg)	2	8.7
G2	A	105	1,7-10	13(900kg)	2	10
G3	A	150	1,11-13	13(900kg)	2	14
G4	A	180	1,14-16	13(900kg)	2	18
G5	A	210	1,17-19	13(900kg)	2	20
G6	A	210	1,20,21	13(900kg)	2	20
G7	L6	105	2-11	6(450kg)	2	5.7
G8	L7	105	12-21	6(450kg)	2	5.7
G9	L8	150	2-16	6(450kg)	2	8.7
G10	L9	210	2-11,17-21	6(450kg)	2	10
Total					20	241.6

各エレベータの運転操作方式：ポストセレコレ、扉形式：2方向貫通形式

CW：Aタイプ（G1～G6）は従来CW方式：CW重量=かご自重+450kg

：Lタイプ（G7～G10）は軽量CW方式：CW重量=かご自重+225kg

かご：LタイプもAタイプ同様13人乗りのかごを用いる。

軽量CW方式の詳細については、以下を参照のこと。

<http://lab.ele-life.com/pdf/light.pdf>

G3～G6が中小容量で停止階が少ないオーダータイプであり、

約1億円/台が8台で約8億円

G1～G2、G7～G10が標準改タイプであり、

約5000万円/台が12台で約6億円、全体で約14億円。

(3) Aシステム (G 1～G 6) の利用客の動きと案内表示と意匠器具  
行先階案内表示と行先階登録釦の詳細については付録に記す。

① 1階から2～6階に移動する利用客 (G 1)

1階で「2～6階行き」とパネル表示されているG 1の2台の出入口扉の間に設置されている2～6階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

② 1階から7～10階に移動する利用客 (G 2)

1階で「7～10階行き」とパネル表示されているG 2の2台の出入口扉の間に設置されている7～10階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

③ 1階から11～13階に移動する利用客 (G 3)

1階で「11～13階行き」とパネル表示されているG 3の2台の出入口扉の間に設置されている11～13階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

④ 1階から14～16階に移動する利用客 (G 4)

1階で「14～16階行き」とパネル表示されているG 4の2台の出入口扉の間に設置されている14～16階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

⑤ 1階から17～19階に移動する利用客 (G 5)

1階で「17～19階行き」とパネル表示されているG 5の2台の出入口扉の間に設置されている17～19階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

⑥ 1階から20～21階に移動する利用客 (G 6)

1階で「20～21階行き」とパネル表示されているG 6の2台の出入口扉の間に設置されている20～21階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

⑦ 2～6階から1階に移動する利用客 (G 1)

2～6階で「1階行き」とパネル表示されているG 1の2台の出入口扉の間に設置されている1階の乗り場行先階登録釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

⑧ 7～10階から1階に移動する利用客 (G 2)

7～10階で「1階行き」とパネル表示されているG 2の2台の出入口扉の間に設置されている1階の乗り場行先階登録釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

⑨ 11～13階から1階に移動する利用客 (G 3)

1 1～1 3階で「1階行き」とパネル表示されているG 3の 2 台の出入口扉の間に設置されている1階の乗り場行先階登録釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

⑩ 1 4～1 6階から1階に移動する利用客（G 4）

1 4～1 6階で「1階行き」とパネル表示されているG 4の 2 台の出入口扉の間に設置されている1階の乗り場行先階登録釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

⑪ 1 7～1 9階から1階に移動する利用客（G 5）

1 7～1 9階で「1階行き」とパネル表示されているG 5の 2 台の出入口扉の間に設置されている1階の乗り場行先階登録釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

⑫ 2 0～2 1階から1階に移動する利用客（G 6）

2 0～2 1階で「1階行き」とパネル表示されているG 6の 2 台の出入口扉の間に設置されている1階の乗り場行先階登録釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

(4) Lシステム (G7~G10) の利用客の動きと案内表示と意匠器具

⑬ 2~11階から2~11階に移動する利用客 (G7 (L6))

2~6階と7~11階の2セクタに分割されているので、2~6階では、他セクタ (7~11階) またはその方向に移動するn階の乗客は、G7の

n階で「n+1~11階行」とパネル表示されているG7の2台の背後側の出入口扉の間に設置されているn+1~11階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごの乗車案内灯が点灯すると乗車して、目的階で降車する。2階の方向に移動するn階の乗客は、G7のn階で「2~n-1階行」とパネル表示されている2台の正面側の出入口扉の間に設置されている2~n-1階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごの乗車案内灯が点灯すると乗車して、目的階で降車する。7~11階では、11階の方向に移動するn階の乗客は、G7の

n階で「n+1~11階行」とパネル表示されているG7の2台の背後側の出入口扉の間に設置されているn+1~11階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごの乗車案内灯が点灯すると乗車して、目的階で降車する。2階の方向に移動するn階の乗客は、G7のn階で「2~n-1階行」とパネル表示されている2台の正面側の出入口扉の間に設置されている2~n-1階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごの乗車案内灯が点灯すると乗車して、目的階で降車する。

⑭ 2~11階から12~16階に移動する利用客 (G9 (L8))

2~11階で「12~16階行き」とパネル表示されているG9の2台の出入口扉の間に設置されている12~16階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

⑮ 2~11階から17~21階に移動する利用客 (G10 (L9))

2~11階で「17~21階行き」とパネル表示されているG10の2台の出入口扉の間に設置されている17~21階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

⑯ 12~21階から12~21階に移動する利用客 (G8 (L7))

12~16階と17~21階の2セクタに分割されているので、12~16階では、他セクタ (17~21階) またはその方向に移動するn階の乗客は、G8の

n階で「n+1~21階行」とパネル表示されているG8の2台の背後側の出入口扉の間に設置されているn+1~21階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごの乗車案内灯が点灯すると乗車して、目的階で降車する。12階の方向に移動するn階の乗客は、G8のn階で「12~n-1階行」とパネル表示されている2台の正面側の出入口扉の間に設置されている12~n-1階の乗り

場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごの乗車案内灯が点灯すると乗車して、目的階で降車する。17～21階では、21階の方向に移動するn階の乗客は、G8の

n階で「n+1～21階行」とパネル表示されているG8の2台の背後側の出入口扉の間に設置されているn+1～21階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごの乗車案内灯が点灯すると乗車して、目的階で降車する。12階の方向に移動するn階の乗客は、G8のn階で「12～n-1階行」とパネル表示されている2台の正面側の出入口扉の間に設置されている12～n-1階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごの乗車案内灯が点灯すると乗車して、目的階で降車する。

⑰ 12～16階から2～11階に移動する利用客 (G9 (L8))

12～16階で「2～11階行き」とパネル表示されているG9の2台の出入口扉の間に設置されている2～11階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

⑱ 17～21階から2～11階に移動する利用客 (G10 (L9))

17～21階で「2～11階行き」とパネル表示されているG10の2台の出入口扉の間に設置されている2～11階の乗り場行先階登録釦の中の目的階の釦を押して2台の間で待ち、先着する左右いずれかのかごに乗車して、目的階で降車する。

#### (5) 平均待ち時間

ここで、①～⑱は、21階建ての建物内の全ての交通の利用客を包含している。従来の群管理システムは、これを1群8台で最適に分担して輸送する。即時予報方式が採用されるので、利用客は予報されたかご以外には乗車できないので、必ずしも1台目に到着するかごには乗車できずに積み残されることがあり、乗客が平均n台目に到着したかごに乗車すると、 $n > 1$ であり、

平均待ち時間 = 平均運転間隔 / 2 + (n - 1) × 平均運転間隔であるから、その分、平均待ち時間が長くなる。

一方、複合群管理システムNUCLEUS (L+A方式) は、10群20台で輸送する。乗客は先着かごに乗車できるので、 $n = 1$ である。仮に設置台数が1台の場合には、一周運転当たりに全交通量に応答することになるが、設置台数が複数台の場合には、全交通量の(1/設置台数)に応答する平均時間が、等間隔制御が実現した場合の平均運転間隔に相当する。従来の群管理システムが理想的に等間隔制御が実現した場合に平均運転間隔当たりに全交通量/8の交通量に応答するのに対して、複合群管理システムNUCLEUS (L+A方式) は、各群当たり予め全交通量の1/10を分担するように分割されているので、平均運転間隔当たりに全交通

量／20の交通量に応答する。交通量と応答時間は正の相関がある。従って、複合群管理システムNUCLEUS（L+A方式）の平均運転間隔は、従来群管理システムの2／5程度になる。（注）

従って平均待ち時間は、理論上は従来群管理システムの2／5程度以下にできる。

（注）平均一周時間は、エレベータが再び同じ状態に戻るまでの時間の平均であり、平均運転間隔は、エレベータ群が再び同じ状態に戻る（エレベータは入れ換わっているかもしれないが）までの時間の平均と考えることができる。

#### （6）輸送能力

複合群管理システムNUCLEUS（L+A方式）で輸送能力に寄与しているのは、Aシステム（G1～G6）の12台である。

そして、従来群管理システムは8台で20階床分の乗客を輸送しているのに対して、

20階床分の乗客を12台で輸送している。乗り場行き先階登録方式を利用すると、従来群管理システムの一周当たりの行先階での平均停止回数が $20/8=2.5$ 回であるのに対して、 $20/12=1.67$ 回と $2/3$ になる。そして、台数が $3/2$ であるから、1階での平均運転間隔は $4/9$ に近づく。一方、定員は $13/24$ であるから、輸送能力は、 $117/96$ 程度に増強される。

#### （7）レンタブル比

従来群管理方式のエレベータ占有面積が $1700.5\text{m}^2$ であるのに対して、複合群管理システムNUCLEUS（L+A方式）のエレベータ占有面積は $1314.9\text{m}^2$ と低減でき、レンタブル比が向上する。これは、複合群管理システムの方がかご台数は多いが、①定員が小さく昇降路断面積が小さいこと②昇降行程の短いかごが多いことによる。



付録

1. 乗り場の行先階案内表示と行先階登録釦

(1) G 1

階	背面側		正面側	
	行先案内	行先階釦	行先案内	行先階釦
6	1階行	1	—	—
5	1階行	1	—	—
4	1階行	1	—	—
3	1階行	1	—	—
2	1階行	1	—	—
1	2-6階行	2-6	—	—

(2) G 2

階	背面側		正面側	
	行先案内	行先階釦	行先案内	行先階釦
10	1階行	1	—	—
9	1階行	1	—	—
8	1階行	1	—	—
7	1階行	1	—	—
6	—	—	—	—
5	—	—	—	—
4	—	—	—	—
3	—	—	—	—
2	—	—	—	—
1	7-10階行	7-10	—	—



(3) G3

階	背面側		正面側	
	行先案内	行先階釦	行先案内	行先階釦
13	1階行	1	—	—
12	1階行	1	—	—
11	1階行	1	—	—
10	—	—	—	—
9	—	—	—	—
8	—	—	—	—
7	—	—	—	—
6	—	—	—	—
5	—	—	—	—
4	—	—	—	—
3	—	—	—	—
2	—	—	—	—
1	11—13階行	11—13	—	—

(4) G 4

階	背面側		正面側	
	行先案内	行先階釦	行先案内	行先階釦
16	1階行	1	—	—
15	1階行	1	—	—
14	1階行	1	—	—
13	—	—	—	—
12	—	—	—	—
11	—	—	—	—
10	—	—	—	—
9	—	—	—	—
8	—	—	—	—
7	—	—	—	—
6	—	—	—	—
5	—	—	—	—
4	—	—	—	—
3	—	—	—	—
2	—	—	—	—
1	14—16階行	14—16	—	—

## (5) G5

階	背面側		正面側	
	行先案内	行先階釦	行先案内	行先階釦
19	1階行	1	—	—
18	1階行	1	—	—
17	1階行	1	—	—
16	—	—	—	—
15	—	—	—	—
14	—	—	—	—
13	—	—	—	—
12	—	—	—	—
11	—	—	—	—
10	—	—	—	—
9	—	—	—	—
8	—	—	—	—
7	—	—	—	—
6	—	—	—	—
5	—	—	—	—
4	—	—	—	—
3	—	—	—	—
2	—	—	—	—
1	17—19階行	17—19	—	—

## (6) G 6

階	背面側		正面側	
	行先案内	行先階釦	行先案内	行先階釦
21	1階行	1	—	—
20	1階行	1	—	—
19	—	—	—	—
18	—	—	—	—
17	—	—	—	—
16	—	—	—	—
15	—	—	—	—
14	—	—	—	—
13	—	—	—	—
12	—	—	—	—
11	—	—	—	—
10	—	—	—	—
9	—	—	—	—
8	—	—	—	—
7	—	—	—	—
6	—	—	—	—
5	—	—	—	—
4	—	—	—	—
3	—	—	—	—
2	—	—	—	—
1	17—19階行	17—19	—	—

## (7) G7

階	背面側		正面側	
	行先案内	行先階釦	行先案内	行先階釦
11	—	—	2-10階行	2-10
10	11階行	11	2-9階行	2-9
9	10, 11階行	10, 11	2-8階行	2-8
8	9-11階行	9-11	2-7階行	2-7
7	8-11階行	8-11	2-6階行	2-6
6	7-11階行	7-11	2-5階行	2-5
5	6-11階行	6-11	2-4階行	2-4
4	5-11階行	5-11	2, 3階行	2, 3
3	4-11階行	4-11	2階行	2
2	3-11階行	3-11	—	—

## (8) G8

階	背面側		正面側	
	行先案内	行先階釦	行先案内	行先階釦
21	—	—	12-20階行	12-20
20	21階行	21	12-19階行	12-19
19	20, 21階行	20, 21	12-18階行	12-18
18	19-21階行	19-21	12-17階行	12-17
17	18-21階行	18-21	12-16階行	12-16
16	17-21階行	17-21	12-15階行	12-15
15	16-21階行	16-21	12-14階行	12-14
14	15-21階行	15-21	12, 13階行	12, 13
13	14-21階行	14-21	12階行	12
12	13-21階行	13-21	—	—

## (9) G9

階	背面側		正面側	
	行先案内	行先階釦	行先案内	行先階釦
16	2-11階行	2-11	—	—
15	2-11階行	2-11	—	—
14	2-11階行	2-11	—	—
13	2-11階行	2-11	—	—
12	2-11階行	2-11	—	—
11	12-16階行	12-16	—	—
10	12-16階行	12-16	—	—
9	12-16階行	12-16	—	—
8	12-16階行	12-16	—	—
7	12-16階行	12-16	—	—
6	12-16階行	12-16	—	—
5	12-16階行	12-16	—	—
4	12-16階行	12-16	—	—
3	12-16階行	12-16	—	—
2	12-16階行	12-16	—	—

階	背面側		正面側	
	行先案内	行先階釦	行先案内	行先階釦
21	2-11階行	2-11	—	—
20	2-11階行	2-11	—	—
19	2-11階行	2-11	—	—
18	2-11階行	2-11	—	—
17	2-11階行	2-11	—	—
16	—	—	—	—
15	—	—	—	—
14	—	—	—	—
13	—	—	—	—
12	—	—	—	—
11	17-21階行	17-21	—	—
10	17-21階行	17-21	—	—
9	17-21階行	17-21	—	—
8	17-21階行	17-21	—	—
7	17-21階行	17-21	—	—
6	17-21階行	17-21	—	—
5	17-21階行	17-21	—	—
4	17-21階行	17-21	—	—
3	17-21階行	17-21	—	—
2	17-21階行	17-21	—	—

## 2. 2台群管理制御

### (1) G1～G6 (Aシステム)

基準階(1階)を除くサービス階をSとしS内の上昇運転をSUとすると、各かごの一周運転は、1階→SU→1階であり、各かごは、積載荷重が所定値以上で先行かごが所定階より上の階に到達した時に出発し、先行かごより下の階から基準階に向かう呼びに応答する。

### (2) G7, G8

G7はS1(2～6階)とS2(7～11階)の2セクタでダイナミックな分散待機(注)を行う。G8はS3(12～16階)とS4(17～21階)の2セクタでダイナミックな分散待機(注)を行う

(注)セクタ間を移動する乗客がない時は通常モードで運転し、セクタ間を移動する乗客がある時は遷移モードで運転する。通常モードでは、2台はそれぞれ分担セクタ内で上昇運転と下降運転を繰り返し、それぞれのセクタ内を移動する呼びに応答する。遷移モードでは他セクタへの呼びに応答して(他セクタへの呼びが無い場合は他セクタの呼びに応答して)、自セクタの逆呼びに応答せずに(他セクタから遷移してくるかごに応答する)、他セクタに遷移し他セクタ内のそのままの方向の運転フェーズで正面側の扉から乗客を降車させ、背面側の扉から他セクタ内をその方向で移動する乗客を乗車させる。正面側扉からの乗客の降車が完了すると運転フェーズが終了する。2台共に他セクタに移動すると、分担セクタを交替して通常モードに戻る。

### (3) G9

各かごは、

2→3→4→5→6→7→8→9→10→11→12→13→14→15→16→2

と呼びに応答しながら一周運転を繰り返す。

### (4) G10

各かごは、

2→3→4→5→6→7→8→9→10→11→17→18→19→20→21→2

と呼びに応答しながら一周運転を繰り返す。



### 3. Aシステムの乗客数

昼食時ピークの集中率は12%であり、その中の90%が基準階からの乗客である。RTTが100秒とすると、平均乗客数は、 $2000 * 12 / 30000 / 12 * 0.9 * 100 = 6$ 人であり、乗客数が13人以下である確率は、0.9964となる。