
超高層ビル用エレベータ特集

超高層ビル用エレベータについて.....	97
超高層ビル用エレベータの計画.....	99
超高層ビル用エレベータの輸送能力検討.....	108
高速ギャレスエレベータの速度制御.....	115
高速ギャレスエレベータ制御系の検討.....	121
高速ギャレスエレベータ用新形直流機.....	127
エレベータ用電動ドアの開閉機構とその制御.....	131
高速エレベータの振動と騒音.....	137

超高層ビル用エレベータについて

Elevators for Multi-storied Buildings

建築物の高層化は世界的傾向である。わが国においてもその例にもれず、建築物の高さ制限撤廃に対する関係者の強い要望と、高層建築物に対する学会ならびに権威者の研究成果による技術的裏付とによって、大都市の立体的開発の意味をもたせた過般の法令改正がなされた。

その内容はすでに各種の文献によっても紹介されているが、あえて要点を述べると

(1) 従来のものが形態規制即容積規制、すなわち第1図に示すように、絶対高さ制限（住居地域内 20 m, 住居地域以外 31 m）や道路幅による高さ制限（住居地域内は道路幅の 1.25 倍+8 m, 住居地域以外は道路幅の 1.5 倍+8 m）であったのに対して

(2) 今回のものは、形態規制と容積規制とが分離された形となり、容積地区制度の創設と呼応して、容積地区内においては建築物の高さの限度の規定は適用せず、道路の幅員と建築物の高さとの関係の規定は適用を緩和され、第2図に示すようなわく内において、指定された容積率以下の建物の形を自由に選べることとなった。

すなわち、高層制限に柔軟性をもたせ、土地の高度利用や、市街地内のオープンスペースの確保など、市街地の合理的な土地利用計画にそって、地区の実情に合うよう建築物の大きさが規制されたのである。したがって容積率が同じ地域でも、敷地面積が大きいと、従来の制限高さをはるかに越える超高層建築物の出現が可能となったわけである。

すでに発表されたように、東京都では環状6号線と荒川放水路に囲まれた全区域に、第十種から第二種までの容積地区の指定が行なわれ、昭和40年1月21日から発効することになっている。東京紀尾井町に昨夏完成した地上17階のホテルニューオータニは、この改正法令を適用した高層ビルの第1号であり、次いで富士銀行本店ビル、霞ヶ関三井ビル、電通本社ビルなどが計画され、さらに数多くの超高層ビルの計画が進められている。一応高さの制限が撤廃されたといっても、わが国の場合は、敷地面積の規模や、地震の影響、経済性などのため、アメリカにみられるような数十階の摩天楼の出現は望み薄く、20~30階程度で、最高の場合で40階どまりであろうといわれている。

これら超高層建築にとって、その設備の中樞を占めるものとして第一番目にエレベータ設備があげられる。このエレベータは建築物における縦の交通機関として不可欠の存在で、建物が高くなればなるほどその重要性は増加する。エレベータ設備の良否が直接その建築物の機能を左右するといっても過言ではない。

以下これら超高層ビル用エレベータと、従来の10階程度のビル用エレベータとの相違点や問題点などにつき、そのおもなるものをあげてみよう。

(1) 初めに、エレベータのサービス階は全階サービス方式とすると停止階数の増加によって一周時間が極度に増大して非能率となるため、各バンクごとに数台ずつのエレベータを低層階行、中層階行、高層階行などにサービス階を分割した分割サービス方式または急行運転方式をとる必要がある。

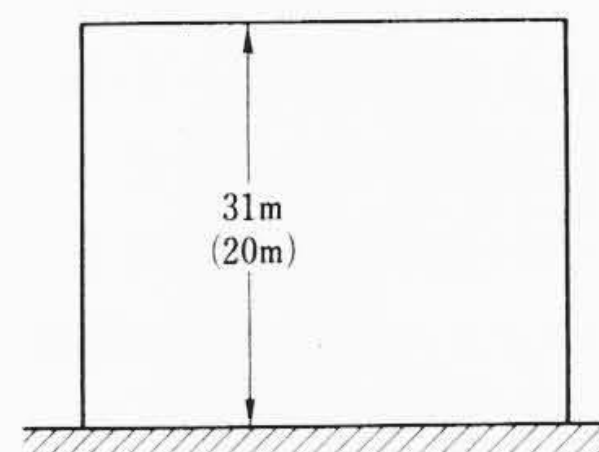
(2) エレベータの定格速度もこの急行運転区間を有効に利用するため従来の 150 m/min にとどまらず、210~300 m/min 級が採用される機運にある。アメリカでの最高速度は 510 m/min であるがわが国では超高層建築といってもせいぜい 30~40 階どまり

が最高と予想されるため、300 m/min 級が最高と考えてよいであろう。巻上電動機の容量はほぼこの速度に比例して増大するため、急行運転時にだけしか出せない定格速度をむやみに上げることは得策ではない。

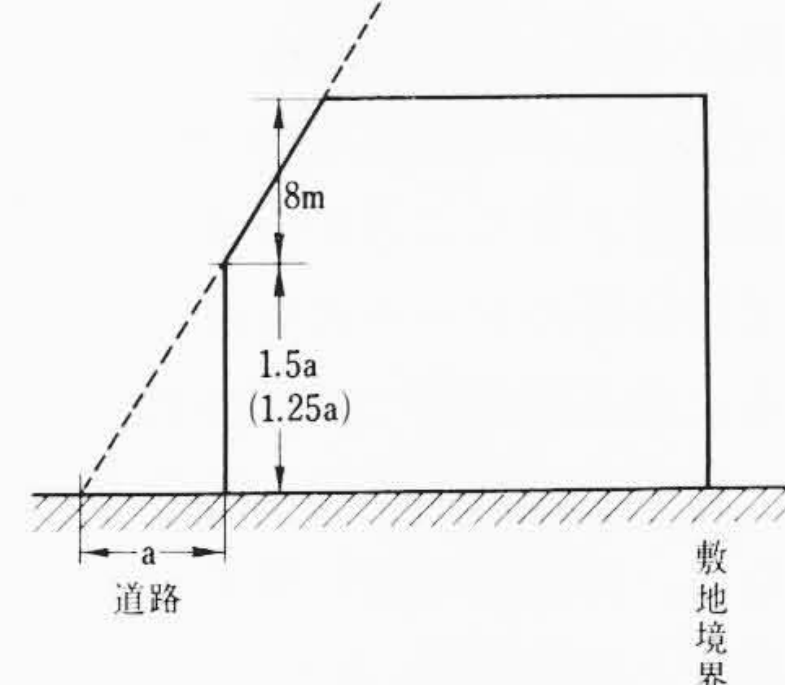
(3) エレベータの速度が速くなると従来のものと比較して複雑な速度制御が要求される。加減速距離の増大による制御点の増加はもちろんのこと、乗りごこち、着床精度、実効速度なども重視しなければならない。このため巻上電動機、制御装置の設計には特別の注意を払わなければならない。

(4) エレベータの安全装置もまた高速用のものの開発が必要である。かご非常止め装置、緩衝器などは慣性がいちじるしく大きくなるので従来の構造のものはそのままでは使えない。特に緩衝器はそのストロークが大きくなるので建屋としても昇降路のピットを相当深くする必要がある。

(イ) 絶対高さ制限

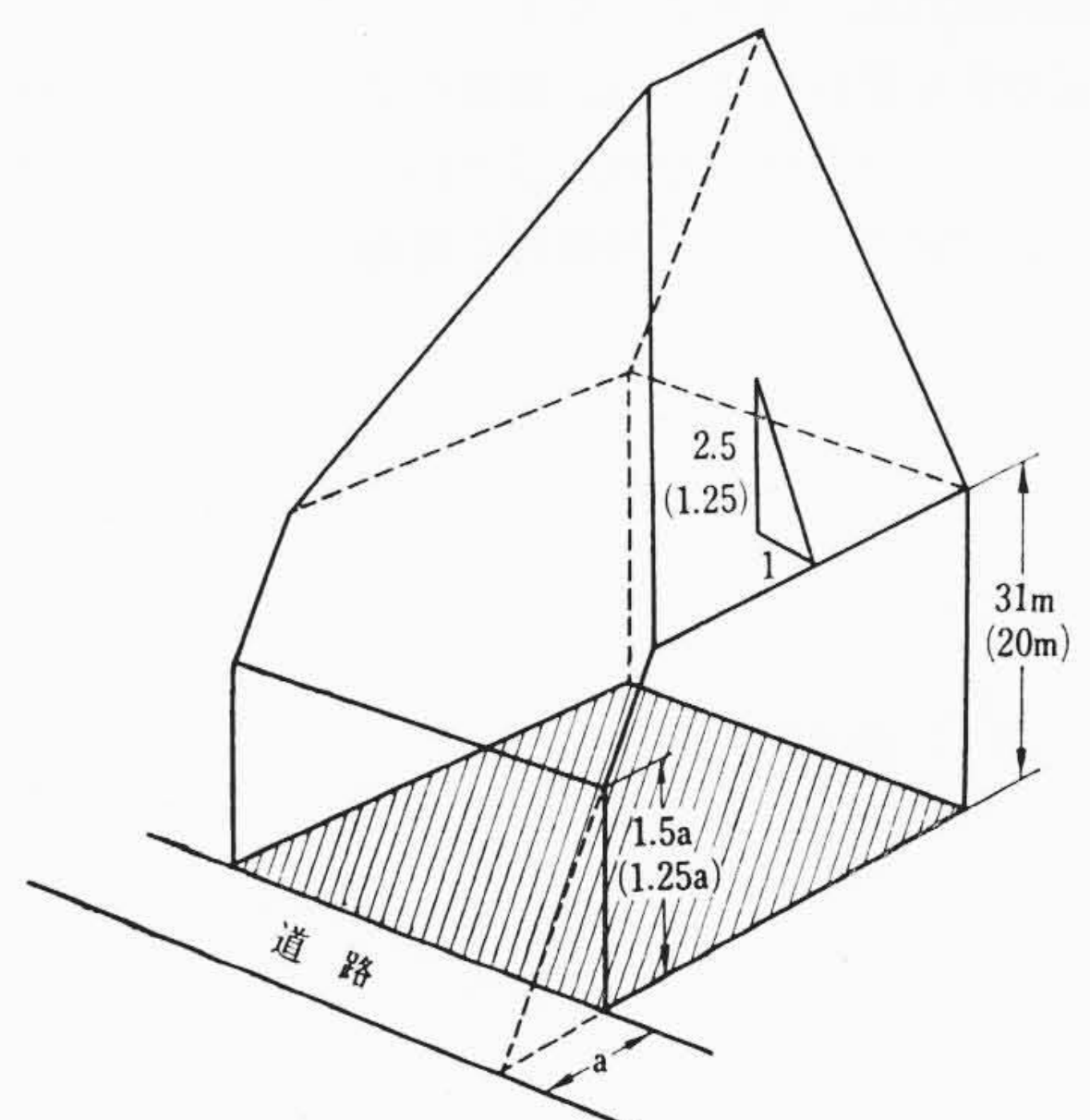


(ロ) 道路幅による高さ制限



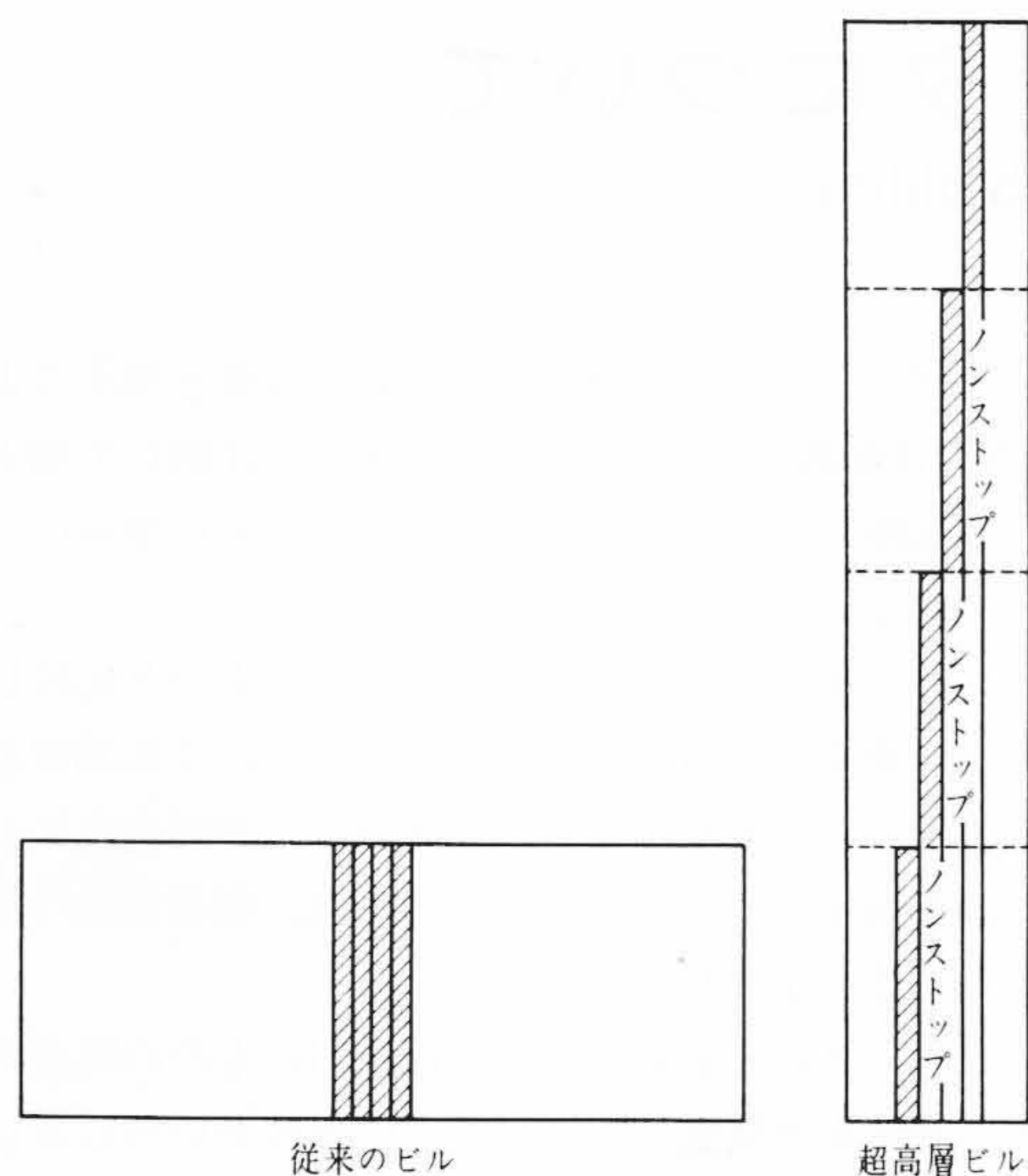
(注) 併記した数値において () 内は住居地域内の場合を示し () のないものは住居地域外の場合を示す。

第1図 旧形態規制



(注) 併記した数値において () 内は住居地域内の場合を示し () のないものは住居地域外の場合を示す。

第2図 改正形態規制



第3図 エレベータ昇降路占積率



第4図 超高層建築第1号 ホテルニューオオタニ

(5) エレベータの配置も重要である。建物延面積に占める昇降路所要面積は、第3図にみられるように超高層ビルとなるとノンストップ区間のスペースをも必要とするため、従来のビルの場合にくらべ増大する。この割合はビルが高くなればなるほど大きくなり、従来の占積率の数倍にも達することになる。したがってエレベータは必要かつ十分の台数とするとともに、できるだけこの面積を小さくしてレンタル比を増す配置とすることが必要である。同時にエレベータ利用者の便宜も考えなければならない。このため一般に高層ビルとなると複数バンクのエレベータでも建物の中央一個所に集中させるコア形式をとることになる。おのおののバンクは3~4台を互いに向かい合わせに設置する対面形、あるいはアルコブ形配置とすることが望ましい。

(6) また据付工事分野のレールの支持方法も新しい観点から検討する必要がある。超高層建築では建築構造が従来の剛構造から柔構造に変わり、強度を負担するのは鉄骨鉄筋コンクリートではなく鉄骨のみとなる。昇降路の壁に強度をもたせられない。パネルとかブロック積みとなるため、ガイドレールを従来のように2m程度ピッチの任意の位置に固定することができず、階床ピッチで固定しなければならなくなる。当然支持間隔は大きくなり、剛性の大きい一クラス上の28 kg/m レールが必要となる。

(7) 柔構造方式、カーテンウォール工法の採用によって三方わくの固定方法も変わってくる。従来のように昇降路の壁にアンカーをとることができないため、三方わく、ポストアングル、ポケットなどを固定するための形鋼材を建物の上下階のはりに渡して

おくような構造となってくる。

(8) 高層ビル用エレベータの性能として振動、騒音対策もまた重要な課題である。速度の増加とともに前記ガイドレールの取付ピッチの問題からもケージの横振れ振動が増加する。起動、減速時に発生する縦方向の振動や、機械室で発生する電動機関係の磁気音やシーブのハンマリング音など、超高層用エレベータとしての新しい諸問題を解決しなければならない。

(9) エレベータの運転方式の選択とともに綿密な交通計算により所要台数の決定を必要とする。運転方式としては最近の大建築用エレベータには一般化した全自動群管理方式が最適である。超高層建築の効率を最高度に発揮させるためには時々刻々に変化する交通需要に即応した運転系統を自動的に選択するこの方式が最も適している。台数の決定にはサービス階床、階間高さ、各階の用途、居住人口とその分布、予想される外来者の数、外部交通機関の状況、ピーク時の集中程度などの諸条件を十分吟味したうえで交通計算に基づき決定する必要がある。

このほか超高層建築用エレベータとして考慮すべき事項は多くあるが、これら各種事項に対して日立製作所はわが国初の240 m/min エレベータを納入した実績をもとに、総合技術と研究陣を動員して日夜研さんを重ね、理想的超高層建築用エレベータ設備を生産納入する体制を確立している。今後逐年伸びようとするわが国超高層ビル用の高速エレベータ設備の設計計画に当たり、関係各位の計画資料として本稿がいくぶんでものご参考になり、どしどしご相談いただければ誠に幸いである。(日立製作所エレベータ技術部)