日本建築学会計画系論文集 第78巻 第687号, 1041-1048, 2013年5月
J. Archit. Plann., AIJ, Vol. 78 No. 687, 1041-1048, May, 2013

形態規制による建築利用可能空間と建築物のモデル化と それを用いた形態規制評価

－住居系用途地域における斜線制限緩和と建物高さ規制の場合－

STUDY ON ASSESSMENT OF REGULATION ON BUILDING FORM USING MODELING OF BUILDING SPACE, FORM AND ITS SIMULATION

－ Case of ease of setback regulation and height control in residential land-use zoning district －

川 上 光 彦*, 大 西 宏 樹**
Mitsuhiko KAWAKAMI and Hiroki OHNISHI

First, mathematical model of possible building space under the setback regulations of Japan Building Standard Law is developed. Second, mathematical model of building form is also developed according to the possible building space, which utilizes the maximum floor area. Third, in order to study the effects of the ease of setback regulation and building height control some simulations are done using these models for a case of residential land-use zoning district in Kanazawa City. As a result of this study quantitative relationship between these regulations and building forms such as total floor area and the maximum building height are clarified and it is also affirmed that the building height control in residential land-use zoning districts by the ordinance does not practically affect the floor area utilization possibility under the land-use zoning.

Keywords : *usable space for building, setback regulation, ease of building regulation, height control*
建築利用可能空間, 斜線制限, 規制緩和, 高さ規制

1. はじめに

建築物は敷地形状、形態規制による斜線制限等によって定められた空間内に建てられる。斜線制限は、道路や隣地の通風や採光を確保する役割を担っているが、一方で、建物上部が斜線制限規制による斜め形状になり、景観阻害要因としての問題も指摘されている。また、規制緩和の一環として、1987年の建築基準法一部改正により斜線制限の緩和がなされ、壁面後退による緩和、斜線制限の適用限界距離の創設がなされたが、それによる高層化などの影響は明らかにされていない。その他、近年では、相隣紛争の防止、街路空間の確保や景観保全のため、景観条例、地区計画、高度地区などの運用により、壁面線の指定や高さ規制など地域の実状に合わせた建築規制が広く行われるようになってきている。

斜線制限は、建築物密度を規定する容積率や建ぺい率の規制とは独立的に運用され、規制値は比較的大まかに決められたものである。また、景観条例、地区計画、高度地区などの形態規制に関連する上乗せ規制も多様になってきている。しかし、それらについて指定容積率を最大限利用しようとした時の建築活動への影響は必ずしも明らかにされていない。多様で複雑化する制度について、日照問題や景観阻害などの相隣紛争に対応するためにも、形態規制に伴う建築活動への影響を明らかにする必要がある。

既往研究として、中川ら[1]は敷地割の変化に関して斜線制限と容積率制限を比較し高度利用に対する影響の違いについて可能空間内に収まる最大体積の直方体建築物を用いて評価を行っている。しかし、建築物が直方体であるために規制の影響や建築物の配置の分析は限定されている。中西ら[2]は建築物内部におけるコア部分の配置および建築物の配置の自由度によって変化する有効容積率と斜線制限、日影規制との関連性について調べ、相隣関係を考慮した形態規制のあり方を考察している。しかし、高さ規制との関連性までは言及されていない。葛城ら[3]は事例地区を対象に用途地域や形態規制の変遷と都市景観における不連続性の発生要因について、斜線制限の違いを土地利用実態から明確化している。しかし、土地利用強度との関連性や制度の理論的分析には至っていない。森本[4]は景観条例による高さ規制に着目し、事例のタイプ分けを行っている。しかし、高さ規制による建築物そのものへの影響を分析していない。坂本ら[5]はシカゴ市のゾーニング条例の成立過程や高層建築物に関する形態規制制定の根拠、高さ規制の影響と制定後の変化を明らかにしているが、形態規制そのものの理論的分析までは行っていない。以上のような既往研究がみられるが、斜線制限や形態規制、高さ規制が建築物に及ぼす影響を定量的に分析した研究はみられない。

本研究では、まず、建築物の形態規制に対応した建築利用可能空間のモデル化を行う。次に、その建築利用可能空間内に建築物を想定し、形態規制の変化に伴う建築物の形態シミュレーションを行い、両者の関係を明らかにする。その上で、斜線制限緩和および各種の上乗せの形態規制の一つとして建物高さ規制による建築物の形態へ

* 金沢大学　名誉教授・工博
** ㈱日本海コンサルタント社員　修士(工学)
Prof. Emeritus, Univ. of Kanazawa, Dr. Eng.
Staff, Nihonkai Consultant Corporation, M. Eng.

の影響について明らかにし、評価する。以上により、建築物の形態規制と建築物の形態との関連性を明らかにし、評価することを目的とする。

2. 研究の方法

（1）建築利用可能空間と建築物のモデル

本研究において、建築利用可能空間とは、敷地境界線や斜線制限および地区計画等によって上乗せされた建築物の形態規制によって囲まれた空間と定義する。建築利用可能空間は、まず斜線制限から、前面道路からの斜線制限と適用限界距離、および、隣地境界線からの斜線制限から形成される。図１の左側に、前面道路１本の標準的な画地の場合の概念図を示す。実際には、建築利用可能空間いっぱいに建築物を建てることは、建築計画上及び容積率や建ぺい率の法規制上あまりないと思われるが、ここでは最大可能空間を示すために考えることにする。次に、建築利用可能空間内に建築される建築物について、階高と階別の最小床面積を仮定し、建築物モデルを定義する。図１の右側にその概念図を示す。

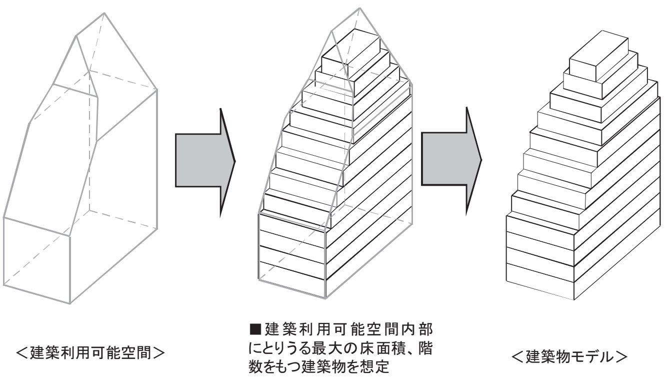

図１ 建築利用可能空間と建築物モデルの概念図

（2）モデル化に用いるパラメータ及び仮定条件

建築物のモデル化にあたっては、できるだけ簡略化して規制の影響を理論的に分析するため、以下の条件を設定した。なお、各階床面積の最低値は事務所建築物のコア部の必要面積として仮定した。

- 敷地は正南し、南側に前面道路
- 敷地形状は矩形（正方形または長方形）
- 建築物の壁面は敷地境界線と平行
- 建築物の各階は建築利用可能空間内に取り得る最大の床面積
- 各階床面積の最低値を 30 ㎡とする注1)。

また、モデル化に用いるパラメータは以下のように設定し、各パラメータの説明図を図２、図３に示す。

S：敷地面積［m²］　W：敷地間口［m］
R：道路幅員［m］　A_t：t 階床面積［m²］
r：道路斜線勾配　n：隣地斜線勾配
m：北側斜線勾配　h_t：t 階の階高［m］
L：道路斜線適用限界距離［m］
H：隣地斜線立ちあがり高さ［m］
H_n：北側斜線立ち上がり高さ［m］
f_t：t 階前面壁面の前面道路からの後退距離［m］
s_t：t 階側面壁面の隣地境界線からの後退距離［m］
b_t：t 階背面壁面の隣地境界線からの後退距離［m］
T：外壁厚さ［m］　h：建築利用可能高さ［m］

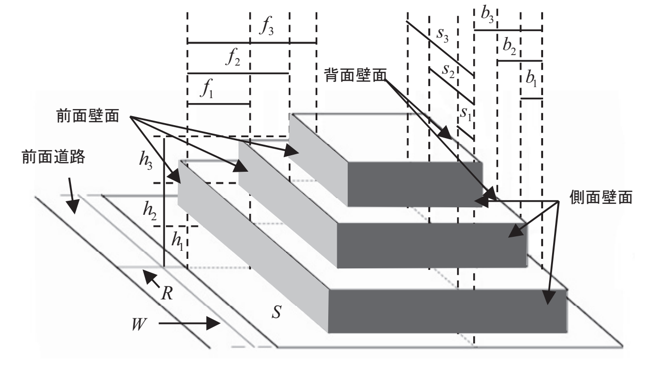

図２ パラメータ説明図（アイソメ図）

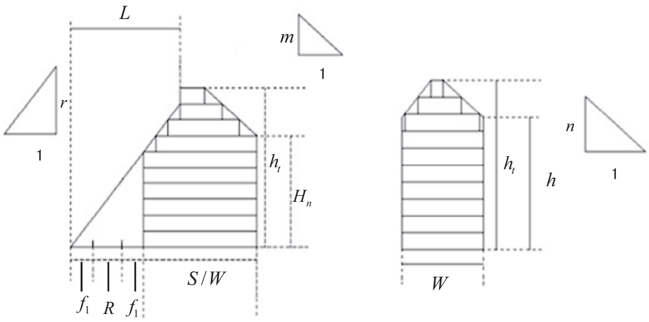

図３ パラメータ説明図（側面図、立面図）

（3）壁面後退距離・延床面積の数式モデル化

（2）で設定したパラメータを用いて、まず壁面後退距離の数式化を行う。壁面後退距離は建築利用可能空間により規定される。建築利用可能空間は斜線制限により形態が規定されるため、各階壁面後退距離は斜線制限によって決定する。今、t 階の前面壁面について、道路斜線制限が掛かる部分は式（2.1）が成り立つ。

$$(R+2f_1)r+(f_t-f_1)r=\sum_{t=1}^{t}h_t \tag{2.1}$$

f_t について解くことにより、道路斜線制限による前面道路からの後退距離（以後、前面壁面後退距離と表記）は式 (2.2) で表される。

$$f_t=\frac{\sum_{t=1}^{t}h_t}{r}-R-f_1 \tag{2.2}$$

側面壁面について、隣地斜線制限が掛かる部分は式（2.3）が成り立つ。式（2.3）を s_t について解くことにより、隣地斜線制限による側面壁面の隣地境界線からの後退距離（以後、側面壁面後退距離と表記）は式（2.4）で表される。

$$H+ns_t=\sum_{t=1}^{t}h_t \tag{2.3}$$

$$s_t=\frac{\sum_{t=1}^{t}h_t-H}{n} \tag{2.4}$$

背面壁面について、北側斜線制限が掛かる部分は式（2.5）が成り立つ。式（2.5）を b_t について解くことにより、北側斜線制限による背面壁面の隣地境界線からの後退距離（以後、背面壁面後退距離

と表記）は式（2.6）で表わされる。

$$H_n + mb_t = \sum_{t=1}^{t} h_t \qquad (2.5)$$

$$b_t = \frac{\sum_{t=1}^{t} h_t - H_n}{m} \qquad (2.6)$$

次に延床面積の数式化を行う。床面積は（敷地間口－2×側面壁面後退距離－2×外壁厚さ/2）×（敷地奥行き－前面壁面後退距離－背面壁面後退距離－2×外壁厚さ/2）の形で式（2.7）のように表わすことができる。

各 (t) 階床面積： $$A_t = (W - 2s_t - T)\left\{\frac{S}{W} - \left(f_t + b_t + T\right)\right\} \qquad (2.7)$$

以上より、t 階建ての場合、延床面積は各階床面積の総和として以下のように表わされる。

延床面積： $$A = \sum_{t=1}^{t} A_t \qquad (2.8)$$

3. 建築物モデルによる斜線制限緩和前後における影響分析

（1）シミュレーション条件の設定

表 1 シミュレーション条件

敷地条件又は規制	数値	敷地条件又は規制	数値
S:敷地面積（㎡）	500 1000	f_1:1階前面壁面後退距離（m）	0
R:前面道路幅員（m）	12	s_1:1階側面壁面後退距離（m）	0
h:階高（m）	3	b_1:1階背面壁面後退距離（m）	0
W:敷地間口（m）	0〜100	L:道路斜線適用限界距離(m)	20
r:道路斜線勾配	1.25	H:隣地斜線立ち上がり高さ(m)	20
n:隣地斜線勾配	1.25	H_n:北側斜線立ち上がり高さ(m)	10
m:北側斜線勾配	1.25	T:外壁厚さ(m)	0.2

建築の形態や規模に関連する主な要因は敷地形状、敷地面積、道路幅員等の敷地条件、形態規制値であるが、これらについて建築物モデルを用いて関連性を明らかにする。また、1987 年の法改正によって設けられた道路斜線適用限界距離の影響と壁面後退による影響についてもシミュレーション分析を行う。分析にあたっては、敷地間口や道路幅員、道路斜線適用限界距離、壁面後退距離と建築物モデルの延床面積との関係から、各パラメータが建築物モデルとどのように関連しているのかを明らかにすることとした。次に、シミュレーションで用いた設定条件を表 1 に示す。本研究では日影規制を考慮していないが、これは景観条例、地区計画、高度地区などの上乗せ規制により、多様で複雑化する制度下のなかで起こる相隣紛争に対応する第一段階として、今回は斜線制限のみ考慮した場合の建築物の形態への影響を明らかにするためである。また、敷地面積や階高は金沢市の近年における平均的建築事例を参考としており、前面道路は、容積率低減の規制対象とならない 12m を想定し、道路斜線、隣地斜線、北側斜線は金沢市の代表的な住居系用途地域の規制値より設定した。なお、本シミュレーションでは容積率、建ぺい率について考慮しないこととしている。これは、本研究で用いる建築物モデルは建築利用可能空間内に収まる最大の建築物を想定しており、容積率や建ぺい率の規制によらず、形態規制の変化によって建築物の形態にどのような影響が現れるかを明らかにするためである。

（2）敷地間口による延床面積の変化

図 4 に敷地間口変化に伴う道路斜線適用限界距離による緩和前後での延床面積を示す。図 4 をみると、延床面積は一定の敷地間口の増加までは増加するが、極大値をとった後は減少していることがわかる。敷地面積別にみてみると、敷地面積 500 ㎡においては、規制緩和前後で延床面積の差がみられるのは敷地間口が 13.4m〜20.0m の範囲で、縦長敷地の場合に集中している。これは斜線制限が街路環境への配慮のため、前面側の道路斜線においては隣地斜線で用いられる立ち上がり高さを設けていないことが影響していると考えられる。このことから、前述の範囲以外の敷地間口（敷地形状）では道路斜線適用限界距離の影響が表れる可能性がないことがわかる。次に敷地面積 1000 ㎡においては、規制緩和前後で延床面積の差がみられるのは敷地間口が 12.0m〜44.8m の範囲であった。これについて、敷地面積 500 ㎡の場合と比べると延床面積の差が現れる敷地間口の範囲が広く、敷地形状においても縦長形状だけでなく、横長形状においても影響がみられることがわかった。これは、敷地面積が増大することによって建築物モデルの利用可能高さが高くなり、それによって道路斜線適用限界距離の影響を受け、延床面積が大きくなる敷地形状のパターンが増えたためであると考えられる

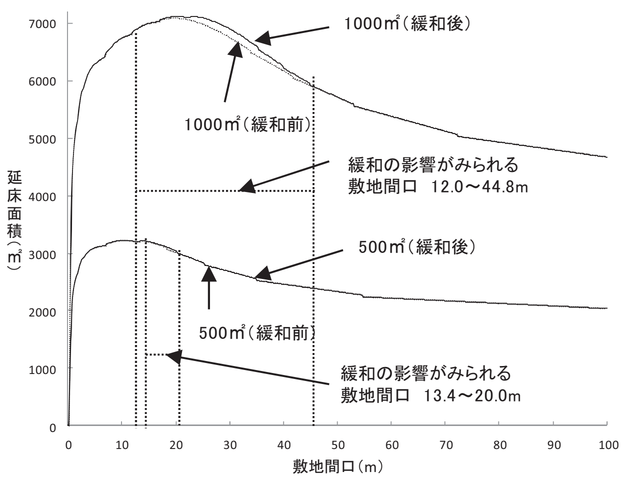

図 4 規制緩和前後における敷地間口と延床面積

また、建築物モデルの数式から建築物の各階の床面積が極大値となる敷地間口について理論的に求めることができる。今、式（2.7）を敷地間口 W について偏微分することで、式（3.1）が得られる。

$$A_t^{'} = -(f_t + b_t + T) + \frac{(2s_t + T)S}{W^2} \qquad (3.1)$$

各階の床面積が極大値をとるとき、$A_t^{'}=0$ となるので、これを式（3.1）に代入して W について解くことにより、各階の床面積が極大値をとる敷地間口は式（3.2）で表わされる。

$$W = \sqrt{\frac{(2s_t + T)S}{f_t + b_t + T}} \qquad (3.2)$$

上式について、建築物の各階の床面積が極大となる時、建築物の延床面積が極大となる時と同じであると考えられる。よって、式（3.2）は建築物の延床面積が極大値をとる敷地間口を表している。

また、前述のシミュレーション条件の場合で延床面積が極大値をとるときの敷地間口と敷地形状についてみてみると、敷地面積 500 ㎡の場合、敷地間口が 17.7m、敷地の間口奥行比が 1：1.6 となり、敷地面積 1000 ㎡の場合では、敷地間口が 25.1m、敷地の間口奥行比が 1 : 1.6 となっている。このことから、敷地面積が変化しても延床面積が極大値をとる敷地の間口奥行比は一定であり、どちらも縦長形状であることがわかった。これは前述の式（3.2）において、外壁厚さ T が定数のため影響を与えていないと考えると、$\sqrt{S}$ は正方形の 1 辺の長さであり､その係数は各壁面後退距離によって決まる。各壁面後退距離は斜線制限によって決まるため、敷地面積に関係なく同一階においては同じ値となり、係数も一定となることから、敷地の間口奥行比は一定となることがわかる。

（3）前面道路幅員による延床面積の変化

図 5 は表 1 の設定条件のもとに建築物モデルを用いて、前面道路幅員別（10m、15m、20m）について、道路斜線適用限界距離による緩和前後の延床面積の変化を示している。

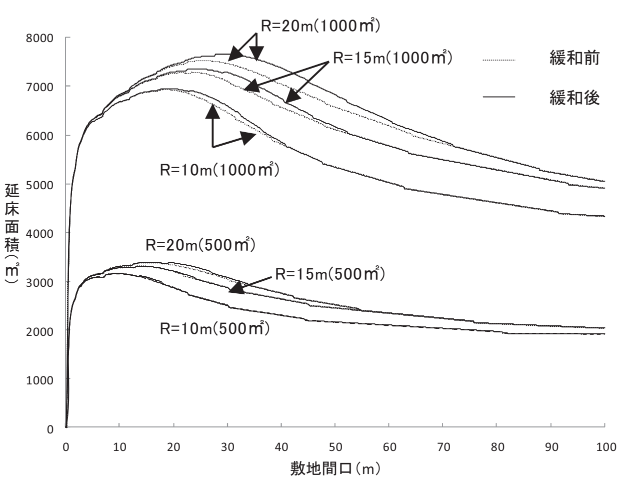

図 5　規制緩和前後における前面道路幅員別の敷地間口と延床面積

図 5 をみると、前面道路幅員が大きくなるほど延床面積も大きくなり、敷地面積が大きいほど規制緩和前後における延床面積の増加量も大きくなっていることがわかる。また、前面道路幅員が大きいほど規制緩和前後で延床面積が増加する敷地間口の範囲も広くなっていることがわかる。具体的には、前面道路幅員 10m の場合、敷地面積 500 ㎡では延床面積が増加する敷地間口の範囲が 13.8m～17.8m、規制緩和の影響を最も受ける敷地間口が 15.6m、その時の延床面積の増加量は 36 ㎡となり､敷地面積 1000 ㎡では敷地間口の範囲が 12.0m～40.8m、規制緩和の影響を最も受ける敷地間口が 31.6m､その時の延床面積の増加量は 159 ㎡となっている｡同様に、前面道路幅員 15m の場合、敷地面積 500 ㎡では延床面積が増加する敷地間口の範囲が 13.0m～24.0m と広がり、規制緩和の影響を最も受ける敷地間口が 22.0m、その時の延床面積の増加量は 46 ㎡となり､敷地面積 1000 ㎡においても敷地間口の範囲が 12.0m～52.2m と広がり、規制緩和の影響を最も受ける敷地間口が 33.0m、その時の延床面積の増加量は 221 ㎡となっている。前面道路幅員 20m の場合、敷地面積 500 ㎡では延床面積が増加する敷地間口の範囲が 12.6m～33.8m とさらに広がり、規制緩和の影響を最も受ける敷地間口が 23.8m、その時の延床面積の増加量は 59 ㎡となり、敷地面積 1000 ㎡においても敷地間口の範囲が 12.0m～71.8m とさらに広がり、規制緩和の影響を最も受ける敷地間口が 38.0m、その時の延床面積の増加量は 338 ㎡となっている。このことから、前面道路が広い場合、より多くの敷地形状で規制緩和の影響がみられ、その影響量も大きくなることがわかり、緩和は幹線道路沿道などの広幅員道路にとくにプラス効果を与えることがわかる。

また、図 6 は前面道路幅員の変化による建築利用可能空間と建築物モデルの平面図、アイソメ図、立面図、側面図を示している。図 6 をみるとわかるように、前面道路幅員が大きくなると道路斜線の上昇と、道路斜線適用限界距離となる位置が前面道路側に移動するため、建築物の中層階から上層階にかけて建築利用可能空間が拡大し、それによって建築物の延床面積や規制緩和前後での延床面積の増加量が大きくなっている。

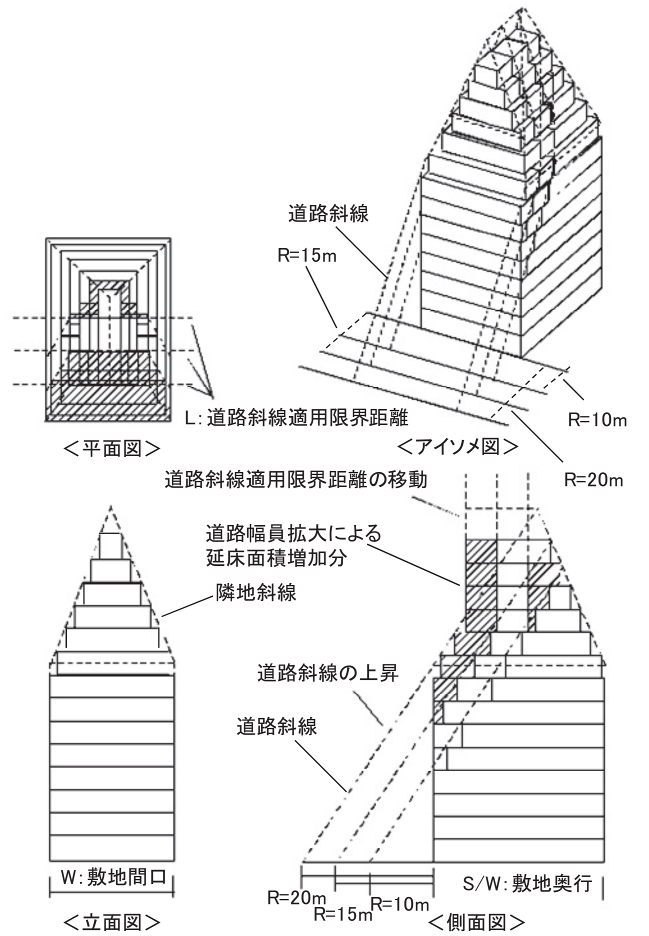

図 6　前面道路幅員による建築利用可能空間と建築物モデル

（4）道路斜線適用限界距離による延床面積の変化

1987 年の法改正により設けられた道路斜線適用限界距離について、その値の変化と延床面積の関係を分析していく。

図 7 は表 1 の設定条件のもとに建築物モデルを用いて、道路斜線適用限界距離別（10m～30m）に延床面積の変化を示している。10m、15m という現行の建築基準法で設定がない値もシミュレーション

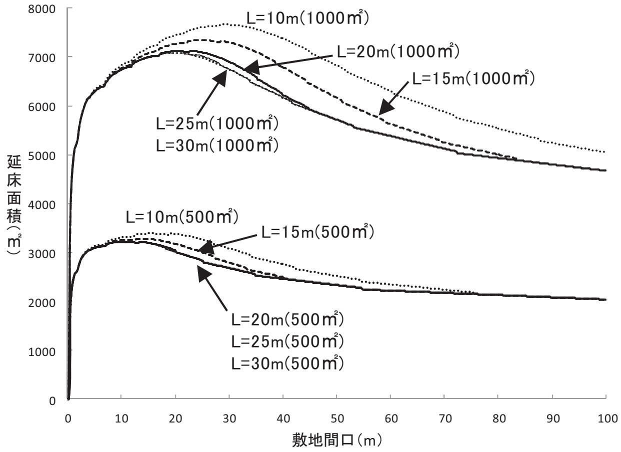

図 7　道路斜線適用限界距離別の敷地間口と延床面積の関係

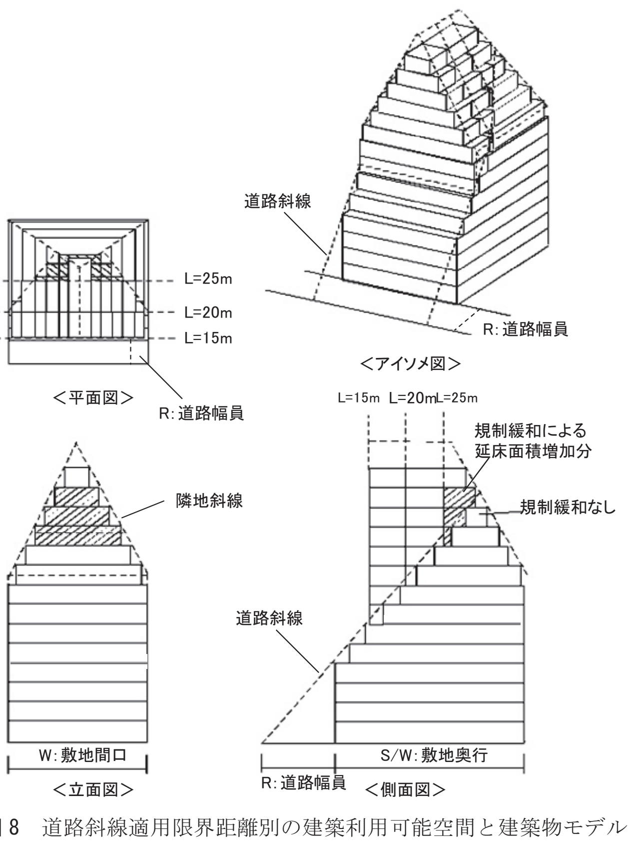

図 8　道路斜線適用限界距離別の建築利用可能空間と建築物モデル

しているが、これは道路斜線適用限界距離による緩和の影響を受ける延床面積の大きさについて、建築基準法で設定されている数値と比較するためである。図 7 をみると、道路斜線適用限界距離が小さくなるほど延床面積が大きくなっていることがわかる。具体的には、敷地面積 500 ㎡では、道路斜線適用限界距離が 10m の場合、延床面積の最大値は 3387 ㎡であり、道路斜線適用限界距離が 30m の場合、延床面積の最大値は 3219 ㎡となっている。同様に、1000 ㎡では、道路斜線適用限界距離が 10m の場合、延床面積の最大値は 7663 ㎡であり、道路斜線適用限界距離が 30m の場合、延床面積の最大値は 7088 ㎡となっている。これは、図 8 に示す道路斜線適用限界距離による建築利用可能空間と建築物モデルからわかるように、道路斜線適用限界距離が小さくなると建築物の上層部分において建築利用可能空間が大きくなることと、下階の前面壁面で道路斜線に掛かっていた部分が道路斜線適用限界距離になり、道路斜線適用限界距離による緩和の影響を受ける空間が下方にも広がるためであると考えられる。

また、道路斜線適用限界距離別に緩和の影響を最も受けるときの延床面積の増加量についてみてみる。道路斜線適用限界距離 10m の場合、敷地面積 500 ㎡では 461 ㎡、1000 ㎡では 1245 ㎡となる。道路斜線適用限界距離 15m の場合、敷地面積 500 ㎡では 195 ㎡、1000 ㎡では 668 ㎡となる。道路斜線適用限界距離 20m の場合、敷地面積 500 ㎡では 40 ㎡、1000 ㎡では 152 ㎡となる。道路斜線適用限界距離 25m の場合、敷地面積 500 ㎡では規制緩和の影響を受けず、1000 ㎡では 36 ㎡となる。道路斜線適用限界距離 30m の場合だと、敷地面積 500 ㎡、1000 ㎡どちらも規制緩和の影響を受けない。以上より、本シミュレーション条件において道路斜線適用限界距離 25m または 30m という値を用いた場合、道路斜線適用限界距離による緩和の影響はほとんど無いことがわかり、道路斜線適用限界距離 20m が緩和の影響を得られる限界値であることがわかる。

(5) 前面壁面後退距離による延床面積の変化

1987 年の法改正により設けられた壁面後退の緩和について、前面の敷地境界線から壁面後退させて建築した場合と敷地いっぱいに建築した場合との延床面積の関係を分析していく。

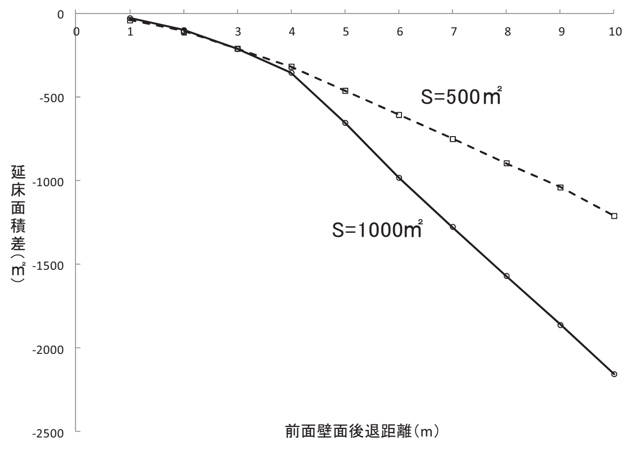

図 9　前面壁面後退距離による規制緩和前後での延床面積差

図 9 は前面壁面後退距離別（1～10m）に壁面後退による緩和前後での延床面積の差を示している。図 9 をみると、敷地面積に関わらず前面壁面後退距離が増加するにつれて延床面積差が減少していることがわかる。また、前面壁面後退距離が 4m のときの延床面積の減少は、敷地面積 500 ㎡では-314 ㎡、敷地面積 1000 ㎡では-351 ㎡であり、前面壁面後退距離が 5m のときの延床面積差は、敷地面積 500 ㎡では-459 ㎡、1000 ㎡では-651 ㎡となっている。すなわち、前面壁面後退距離が 4m 以下までは敷地面積によらず延床面積の減少は同程度であるが、前面壁面後退距離が 5m 以上になると敷地面積が大きいほど減少量が大きくなっている。これは、図 10 に示す前面壁面後退距離による建築物モデル図からわかるように、まず壁面後退を行うとその分延床面積が減少する。しかし、道路斜線の上

昇や道路斜線適用限界距離となる位置が敷地前面側に移動し、前面壁面①と②が近づくことで建築物の上層階部分の建築利用可能空間が前面道路側に大きくなり、その分延床面積が増加すると考えられる。このような影響を受けるのは図 10 の右側のように前面壁面①と②が一致する場合までであり、図 9 の場合、前面壁面後退距離が 4m 以下において上記のような影響を受けているため、敷地面積によらず延床面積が近い値を示したのではないかと考えられる。また、この状態からさらに前面壁面後退を行った場合、敷地前面の空地幅が増加するだけとなるため壁面後退による緩和の影響を受けず、延床面積は正比例的に減少していくと考えられる。

以上より、前面壁面後退を行い、敷地前面に空地を設けた場合、前面壁面後退距離が大きくなるほど延床面積は減少傾向を示すが、ある程度の壁面後退については建築物の上層階部分において建築利用可能空間が大きくなり、延床面積の減少量を抑制できることがわかった。また、壁面後退による緩和の影響を受ける前面壁面後退距離の限界値を f_l とすると、図 10 の右側より f_l は（前面道路幅員＋2×前面壁面後退距離=道路斜線適用限界距離）の形で式（3.3）のように表わすことができる。図 9 のシミュレーションの場合を例とすると、道路斜線適用限界距離 L が 20m、前面道路幅員 R が 12m なので、f_l は 4m となる。これより壁面後退による緩和の影響を受ける前面壁面後退距離は、前面道路幅員が大きくなるほど小さくなることがわかる。

$$f_l = \frac{L-R}{2} \quad (3.3)$$

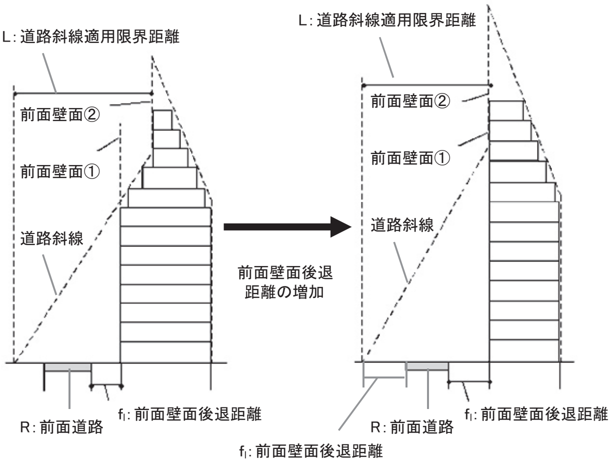

図 10　前面壁面後退距離による建築物モデルの変化

4. 高さ規制導入による建築物モデルへの影響分析

（1）建築利用可能高さの数式化

ここまで建築利用可能空間を用いた斜線制限緩和の影響分析によって、敷地条件の変化により斜線制限の掛かり方が変化し、建築物の上層階部分において建築利用可能空間が広がり、建築可能高さが増加していることが明らかとなった。このことから、高さ規制を用いることで斜線の上昇による建築利用可能空間の上方向への上昇に対して高さを抑制する働きがあると考えられる。そこで、建築利用可能空間の高さを建築利用可能高さと定義し、数式化を行っていく。

建築利用可能高さは、敷地側面からの隣地斜線によって規定される高さと、敷地前面と背面からの道路斜線と道路斜線適用限界距離、北側斜線によって規定される高さを比較し、小さい方の値を求めることにより決定される。具体的には以下の式（4.1）から式（4.5）に対応しながら建築利用可能高さは変化する。

a）敷地側面からの隣地斜線により規定される場合

$$h = \left(\frac{W}{2} + s\right)n + H \quad (4.1)$$

b）敷地前面と背面からの道路斜線と道路斜線適用限界距離、北側斜線により規定される場合

① $R + 2f < L$ の場合（道路斜線適用限界距離が前面壁面よりも奥に存在）

・道路斜線適用限界距離と敷地背面からの北側斜線により規定される場合

$$h = \left(\frac{S}{W} + R + f + b - L\right)m + H_n \quad (4.2)$$

・道路斜線と北側斜線により規定される場合

$$h = (R + f + x)r \quad (4.3)$$

ただし、$x = \dfrac{1}{r+m}\left\{\left(\dfrac{S}{W} + b\right)m + H_n - (R + f)r\right\}$

・道路斜線と背面壁面により規定される場合

$$h = \left(\frac{S}{W} + R + f - b\right)r \quad (4.4)$$

② $R + 2f \geq L$ の場合（道路斜線適用限界距離と前面壁面が一致）

・前面壁面位置が道路斜線適用限界距離で規定される場合

$$h = \left(\frac{S}{W} - f + b\right)m + H_n \quad (4.5)$$

（2）敷地間口による建築利用可能高さの変化

ここでは、敷地形状や敷地面積を変化させた場合に、建築利用可能高さがどのように変化するのかを明らかにしていく。シミュレーション条件は住居系用途地域を対象とした事例的な設定条件とし、前述の表 1 で示した値を用いることとする。

次項の図 11 に敷地面積 500 ㎡と 1000 ㎡における建築利用可能高さの変化を示す。それによると、敷地面積 500 ㎡の場合、建築利用可能高さの最大値が 32.1m、その時の敷地間口は 19.4m、敷地の間口奥行比が 1：1.3 である。1000 ㎡の場合、建築利用可能高さの最大値が 39.6m、その時の敷地間口が 31.4m、敷地の間口奥行比が 1：1 となっており、どちらの場合も最大値をとった後は敷地間口が大きくなるにつれて建築利用可能高さは小さくなっている。このことから、建築利用可能高さは敷地形状が縦長もしくは正方形状の場合に最大となることがわかる。また、敷地面積 500 ㎡において建築利用可能高さが最大となる敷地間口 19.4m までは、1000 ㎡の建築利用可能高さも全く同じ値をとっている。これは、敷地間口 19.4m まではどちらの敷地面積の場合も式（4.1）で示すように敷地側面からの隣地斜線によって建築利用可能高さが規定されるためである。さらに、敷地面積 500 ㎡では敷地間口が 25.0m、1000 ㎡では敷地間口が 50.0m より大きくなると、建築利用可能高さの減少幅が変化し、その時の建築利用可能高さはどちらも 25.0m となっている。これについて、本シミュレーション条件では隣地斜線が 20m、道路斜線が 15m から掛かりはじめ、道路斜線適用限界距離は 25m の高さから

掛かりはじめることになる。このため、建築利用可能高さが 25m より小さくなる前は、道路斜線適用限界距離と敷地背面からの北側斜線で規定される式（4.2)、25m より小さくなった後は、道路斜線と北側斜線で規定される式（4.3）によって建築利用可能高さが決まるからであると考えられる。

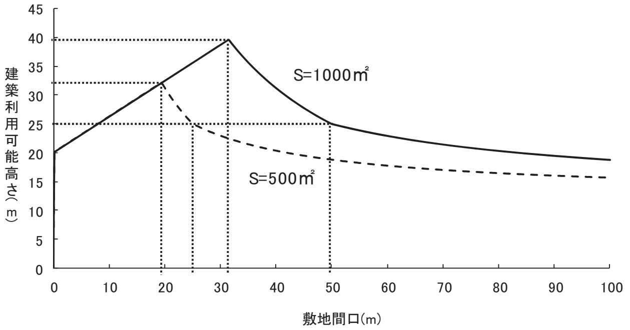

図 11　敷地間口と建築利用可能高さの関係

（3）高さ規制による延床面積と利用可能容積率の変化

現行の斜線制限のみ掛かっている場合と高さ規制を上乗せして掛けた場合における建築物モデルの延床面積と利用可能容積率を比較、分析する。高さ規制値については、金沢市において 2005 年 4 月より住居系用途地域において指定された 15m、18m、20m という値の中から、15m と 18m を用いて分析を行う。これはシミュレーション条件として階高を 3m としており、高さ規制が 18m と 20m の場合においては延床面積、容積率に変化がみられないためである。

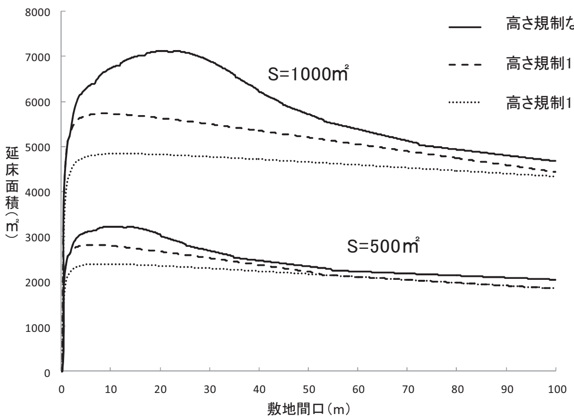

図 12　高さ規制による延床面積の影響

まず、図 12 は表 1 の設定条件のもとに建築物モデルを用いて、敷地面積 500 ㎡、1000 ㎡における敷地間口と延床面積の関係を斜線制限のみ掛けた場合、15m または 18m の高さ規制を掛けた場合別で示している。図 12 をみると、敷地面積が大きくなることによって高さ規制の影響による延床面積の減少量は大きくなっており、高さ規制値が低い場合の方が延床面積の減少量が大きくなっている。これは、敷地面積の増大による建築利用可能空間の拡大は主として空間の上層階部分で起こるため、一定の高さ規制を設けた場合にその影響を受ける空間が敷地面積の増大に伴って大きくなるからであると考えられる。また、具体的に数値や減少量についてみると、敷地面積 500 ㎡では、高さ規制値 18m の場合、影響を最も受ける敷地間口が 14.0m、その時の延床面積の減少量は 472 ㎡であり、この値は斜線制限のみ掛けた場合の延床面積中の約 15%である。高さ規制値 15m では、高さ規制の影響を最も受ける敷地間口が 13.4m、その時の延床面積の減少量は 845 ㎡であり、この値は斜線制限のみ掛けた場合の延床面積中の約 26%である。同様に、1000 ㎡では、高さ規制値 18m の場合、影響を最も受ける敷地間口が 23.8m、その時の延床面積の減少量は 1534 ㎡であり、この値は斜線制限のみ掛けた場合の延床面積中の約 22%である。高さ規制値 15m では、高さ規制の影響を最も受ける敷地間口が 22.8m、その時の延床面積の減少量は 2318 ㎡であり、この値は斜線制限のみ掛けた場合の延床面積中の約 33%である。このことから、高さ規制を掛けることによって減少する延床面積は敷地面積の増大、または高さ規制値を低くするほど大きくなるといえる。

高さ規制値別に影響を最も受ける敷地形状についてみると、敷地面積 500 ㎡では高さ規制値 15m の場合、敷地の間口奥行比が 1：2.8、高さ規制値 18m の場合、間口奥行比は 1：2.6 である。同様に 1000 ㎡では高さ規制値 15m の場合、敷地の間口奥行比が 1：1.9、高さ規制値 18m の場合、間口奥行比は 1：1.8 である。このことから、高さ規制の影響を最も受ける敷地形状は敷地面積、高さ規制値に関係なく縦長形状の場合であり、敷地間口が大きくなるにつれて（敷地形状が横長）高さ規制による延床面積の減少量が小さくなっていることがわかる。また、敷地面積の大きい方が高さ規制の影響を最も受けるときの敷地形状が横長になっていることがわかる。これは、敷地面積が大きくなると道路斜線制限の影響と隣地斜線制限の影響を比較した場合に、道路斜線適用限界距離によって道路斜線を受けない部分が多くなり、隣地斜線の影響の方が大きく現れるためである。さらに、高さ規制を設けることで、敷地条件の違いによる建築利用可能高さの差や、敷地形状の違いによる利用可能な延床面積の差が小さくなることから、斜線制限で問題となる複雑な街並み形成を抑制する作用があると考えられる。

次に、敷地面積の影響を除くため、利用可能容積率で分析する。図 13 に敷地面積別に、敷地間口と利用可能容積率の関係を斜線制限のみ掛けた場合、15m または 18m の高さ規制を掛けた場合別で示している。それによると、図 12 の延床面積の場合と同様、敷地面積の増大、または高さ規制値が低くなるほど利用可能容積率の減少量が大きくなっている。具体的な減少量は、敷地面積 500 ㎡では、高さ規制値 18m の場合、影響を最も受ける時の利用可能容積率の減少量は 94 ポイントであり、この値は斜線制限のみ掛けた場合の容積率中の約 15%である。高さ規制値 15m では、影響を最も受ける時の利用可能容積率の減少量は 169 ポイントであり、この値は斜線制限のみ掛けた場合の容積率中の約 26%である。同様に、1000 ㎡では、高さ規制値 18m の場合、影響を最も受ける時の利用可能容積率の減少量は 94 ポイントであり、この値は斜線制限のみ掛けた場合の容積率中の約 22%である。高さ規制値 15m では、影響を最も受ける時の利用可能容積率の減少量は 232 ポイントであり、この値は斜線制限のみ掛けた場合の容積率中の約 33%である。次に、利用可能容積率のとり得る範囲についてみてみる。斜線制限のみ掛けた場合、敷地面積 500 ㎡では 400%～650%、1000 ㎡では 450%～750%の範囲に収まっている。これに対し、高さ規制値 18m の場合、

敷地面積 500 ㎡では 350%〜600%、1000 ㎡では 450%〜600%の範囲に収まっており、斜線制限のみ掛けた場合よりもとり得る範囲が小さくなっている。高さ規制値 15m の場合では、敷地面積 500 ㎡では 350%〜500%、1000 ㎡では 400%〜500%の範囲に収まり、利用可能容積率のとり得る範囲がさらに小さくなっている。これより、高さ規制を掛けることで利用可能容積率のとり得る範囲が小さくなり、範囲内の最小値、最大値も小さくなることから、利用可能容積率と指定容積率の差が減少し、建築形態の制御が行いやすくなると考えられる。また、本シミュレーションでは建ぺい率を考慮していないが、今回用いた高さ規制値の場合、高さ規制の影響が現れ始める容積率は最低でも 350%以上からであることがわかり、住居系用途地域で多く用いられる指定容積率 200%では高さ規制の影響がほとんど現れないことがわかる。

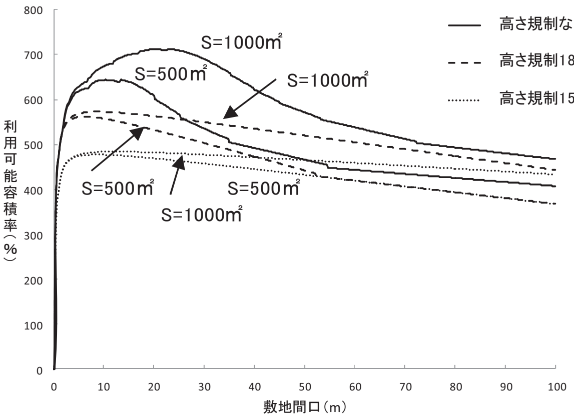

図 13　高さ規制による利用可能容積率の影響

5.　まとめ

本論文では、建築基準法における斜線制限を反映した建築利用可能空間と、その空間内に存在する建築物をモデル化し、それによって斜線制限緩和および各種の上乗せの形態規制の一つとして建物高さ規制による建築物の形態への影響について明らかにし、評価してきた。その内容は以下のようにまとめられる。

斜線制限緩和の影響をみるにあたって、道路斜線適用限界距離の設定による緩和と壁面後退による緩和の 2 種類について分析を行った。その結果、道路斜線適用限界距離による緩和を行うと、建築物の延床面積が増加することがわかり、敷地形状については縦長形状の場合に、より強くプラス効果が現れることがわかった。また、前面道路幅員別の分析では、道路幅員が広くなるほど緩和によって延床面積の増加量が大きくなり、より多くの敷地形状に対して影響がみられることがわかった。さらに、道路斜線適用限界距離別の分析では、その距離が小さくなるほど緩和の影響を受け、延床面積の増加量が大きくなることがわかった。次に、壁面後退による緩和の分析では、前面壁面後退距離が大きくなるほど延床面積は減少傾向を示すが、ある程度の後退距離だと建築物の上層階部分における建築利用可能空間が大きくなり、延床面積の減少量を抑制できることがわかった。これらは、建築利用可能空間と建築物モデル図から道路斜線適用限界距離の移動、道路斜線の上昇によって建築物の上層階部分において建築利用可能空間が広がるためである。

建築利用可能高さと高さ規制については、敷地条件による変化や現行の斜線制限のみ掛かっている場合とで建築物に与える影響を比較、分析した。その結果、建築利用可能高さはある一定までの敷地間口では敷地間口の増加に伴って高さも大きくなるが、それを超えると建築利用可能高さは減少していくことがわかった。また、建築利用可能高さが最大となる敷地形状は縦長もしくは正方形状の場合であることがわかった。また、高さ規制による影響についても分析を行った。その結果、敷地面積の増大に伴ってより強く影響がみられ、建築物の利用可能な延床面積と利用可能容積率が減少することがわかり、高さ規制の影響を最も受ける敷地形状は、縦長形状であることがわかった。さらに、高さ規制によって利用可能容積率のとり得る範囲が小さくなり、指定容積率との差が減少するが、今回の分析では高さ規制の影響が現れ始める容積率は最低でも 350%以上からであり、住居系用途地域で多く用いられる指定容積率 200%では高さ規制の影響がほとんど現れないことがわかった。

このように、斜線制限緩和によって壁面後退を行う以外は建築物の利用可能な延床面積が大きくなり、特に上層階部分において建築利用可能空間が広がっていることがわかる。しかし、ある程度壁面後退した場合は延床面積の減少量を抑制できることがわかった。また、高さ規制を設けることで建築利用可能空間の上方向への拡大を抑制し、利用可能な容積率が均一化されることがわかった。これによって敷地条件の違いによる建築利用可能高さの差や、敷地形状の違いによる利用可能な延床面積、容積率の差が小さくなることから、斜線制限で問題となる複雑な街並み形成を抑制する作用があると考えられる。ただし、本研究におけるシミュレーションでは、接道条件が南側に前面道路 1 本、敷地形状が矩形といった仮定条件を設けており、他のパターンについての適用や分析については、今後の課題としていきたい。

本論文は金沢大学都市計画研究室における野川浩生氏修士論文(2000.3)と石富達郎氏修士論文(2002.3)を参考にしている。

注

注 1) 第 2 版コンパクト建築設計資料集成 pp74, 92 を参考に必要床面積を算出

参考文献

1) 中川享規，腰塚武志：敷地割による斜線制限と容積制限の影響の違い−新橋・銀座・八重洲を事例として−，都市計画論文集，pp. 499-504，2001. 10
2) 中西正彦，阪本一郎，斎藤千尋：建築物の空間構成・相隣関係からみた形態規制の評価−中高層化を前提とした住居系地域の規制手法の検討−，都市計画論文集，pp. 247-252，1994. 10
3) 葛城桂子，渡辺俊：形態規制の変遷からみた不整形な建築物群が形成する不連続な都市景観の形成過程について，都市計画論文集，pp. 763-768，2000. 10
4) 森本修：風景保全のための市街地空間の高さ規制・誘導に関する研究−景観条例に見る建築物の高さへの取り組みを例に−，都市計画論文集，pp. 259-264，1998. 10
5) 坂本圭司，西村幸夫：シカゴ市ゾーニング条例における高層建築物の形態規制成立に関する研究，日本建築学会計画系論文集，No. 589 号，pp. 137-144，2005. 3

（2012年11月 6 日原稿受理，2013年 2 月 7 日採用決定）