

「駅前敷地における風況シミュレーション報告書」

平成 16 年 1 月 31 日

株式会社 科学技術研究所

〒102 - 0083 東京都千代田区麹町 3 - 5 - 4

電話:03-5210-9333、FAX:03-5216-2280

1. 解析の概要

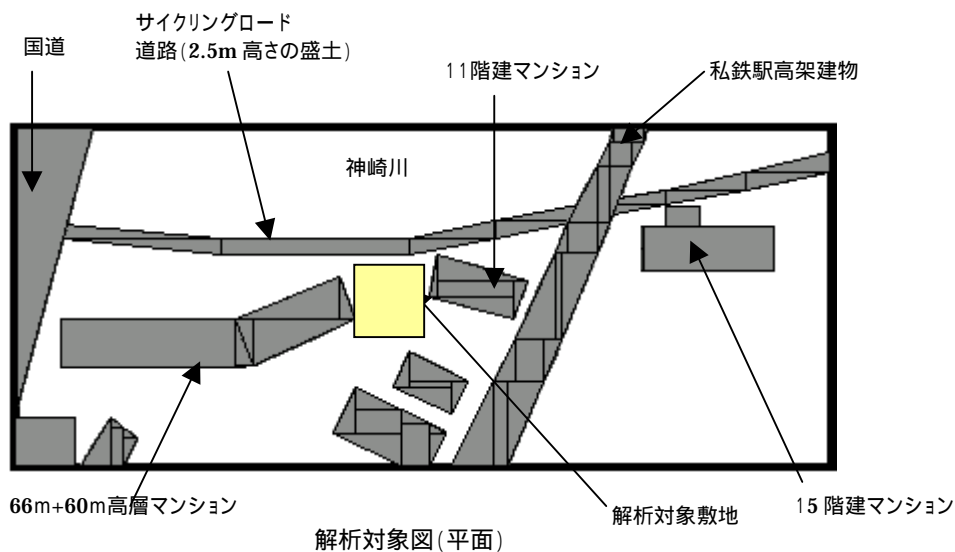
私鉄駅付近にある $21\text{m} \times 21\text{m}$ ($=441\text{m}^2$) のほぼ正方形の敷地における風況シミュレーションを行った。この付近では本敷地の南西方向に高さ $60\text{m}+66\text{m}$ の高層マンションの建設が予定され、北東方向には 11 階建マンションが既に建設されている。南東方向(前面)には 12m 幅道路が南側から伸びてきて、本敷地前で北東方向にカーブする。カーブの先には私鉄(阪急電鉄三国駅)の高架があり、道路と交差した駅舎の一部はトンネル状となり貫通している。北西方向(背面)は 2.5m 高の盛土(堤防)をした道路であり、道路とほぼ平行してサイクリングロード、1 級河川(「神崎川」)がある。このような立地では敷地への典型的な「ビル風」の影響が予測され、今後の建築設計及び対策に役立てるべく風況シミュレーションを行った。

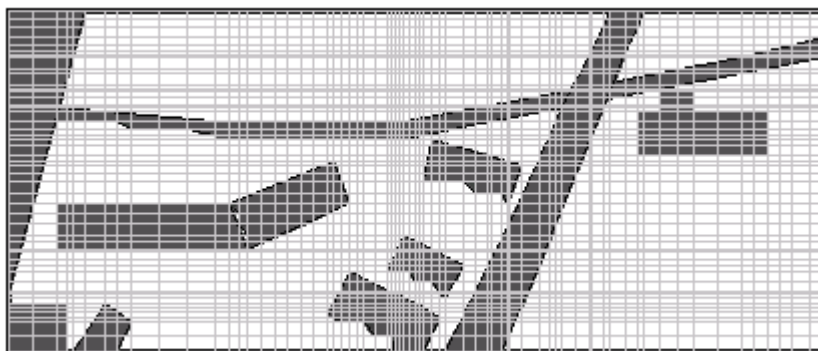
2. 解析手法

解析は数値流体力学(Computational Fluid Dynamics = CFD)の手法を用いて行った。支配方程式を質量保存、運動量保存、エネルギー保存の各式とし、数値流束の評価に風上型 TVD スキームを適用し Beam-Warming 法で定常解を求めた。

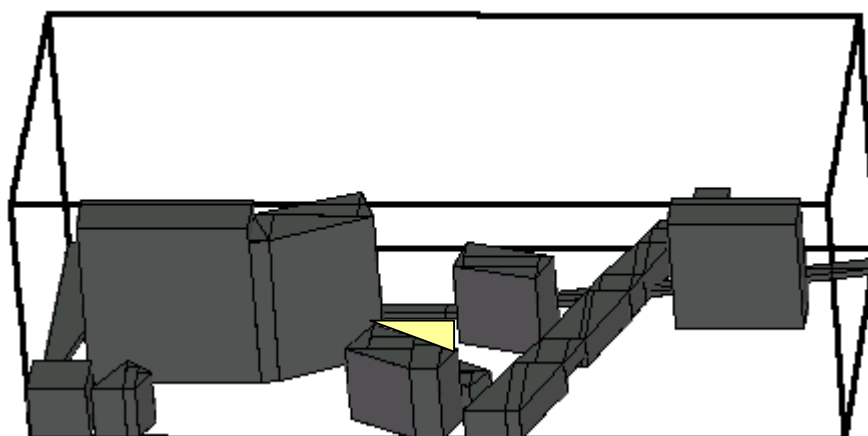
3. 解析モデル

解析領域は本敷地に影響を及ぼすと考えられる 290m (x 方向: 北東) \times 120m (y 方向: 北西) \times 100m (z 方向: 上) の空間を対象とした。解析領域中における本敷地の位置は図で薄黄色に塗り潰された土地である。モデル化に際しては、この解析領域を $70 \times 49 \times 27$ 格子点で表現し、タイムステップ 0.03 秒で反復計算を 3000 回(90 秒)を行った。また本件では乱流の影響を考慮するために k- 乱流モデルを用いた。

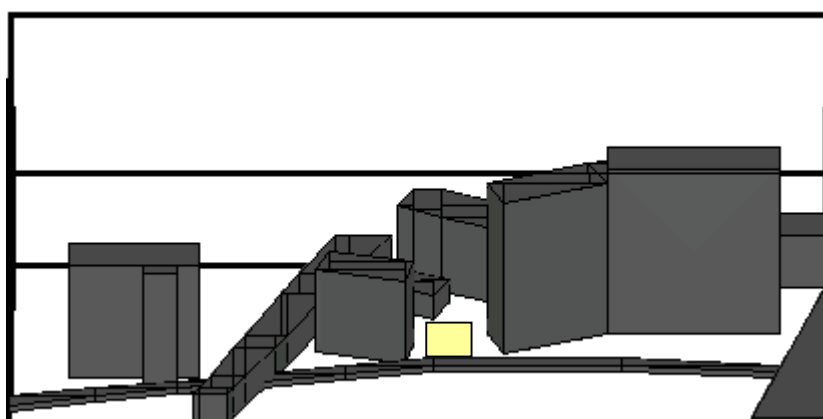
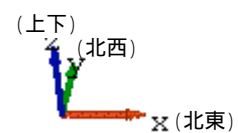




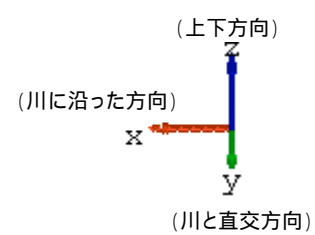
解析格子図(平面)



解析モデル図(立面)



解析モデル図(立面)

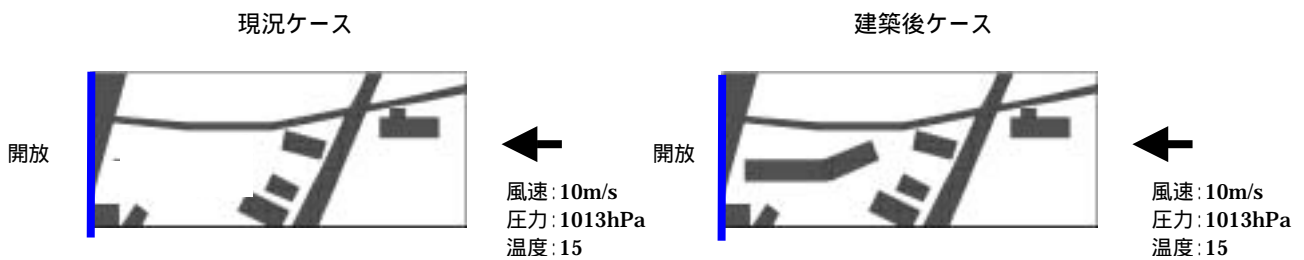


4. 解析条件

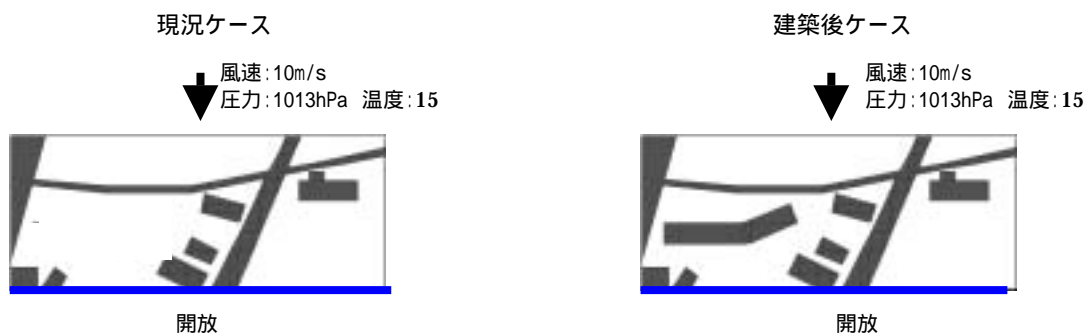
風速は1年に数回以上発生する程度の強風を仮定し10m/sとし、風向について北東(ケース1)、北西(ケース2)、南東(ケース3)、南西(ケース4)の4ケースについて建設予定マンション建設前(現況)及び建設後をシミュレートする。なお風速10m/sは12段階ある風力階級の5番目に相当する風速である。

なお、風向を東西南北としなかったのは立地を考慮したためである。また両ケースとも大気圧は1気圧(1013hPa)、気温15とし、風上側の面と風下側の面が開放されているものとした。(数値的にいうと外挿境界条件を用いた。)

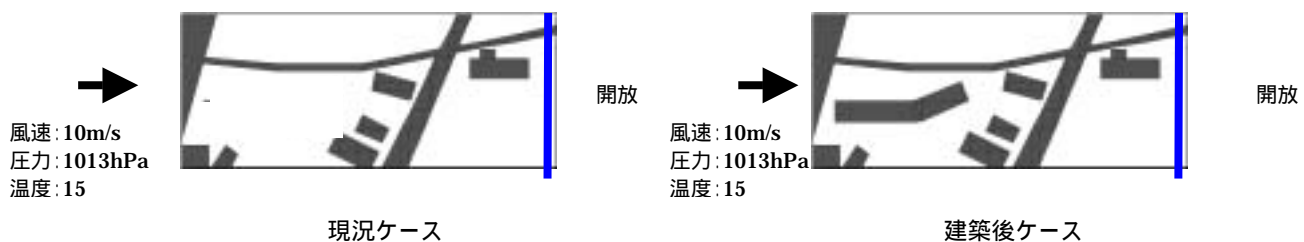
ケース1(北東風 10m/s)



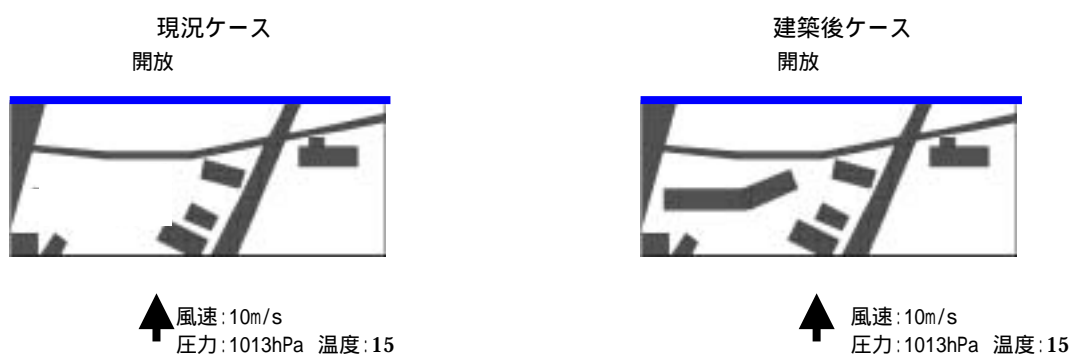
ケース2(北西風 10m/s)



ケース3(南西風 10m/s)



ケース4(南東風 10m/s)



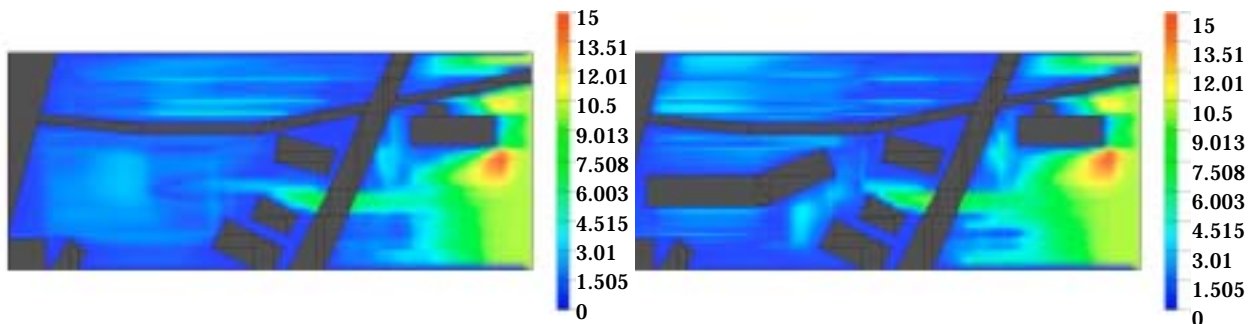
解析結果及び所見

図中でゲージの数値が見え難いが全図において同じ値である。

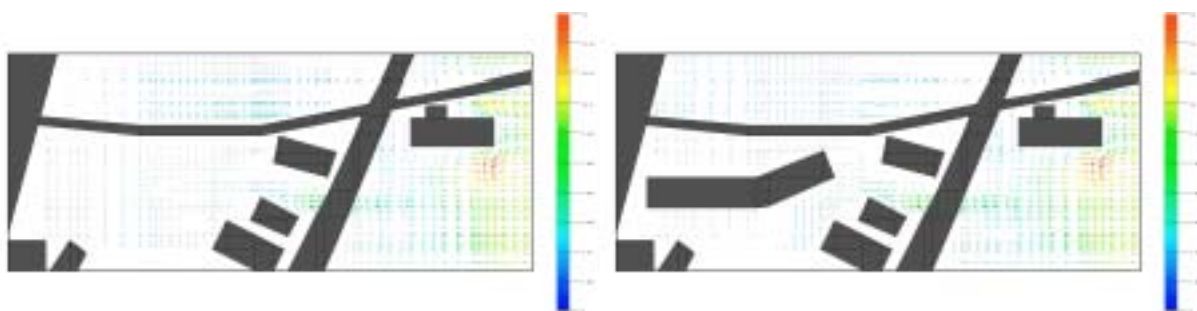
ケース 1 北東の風 10m/s

現況

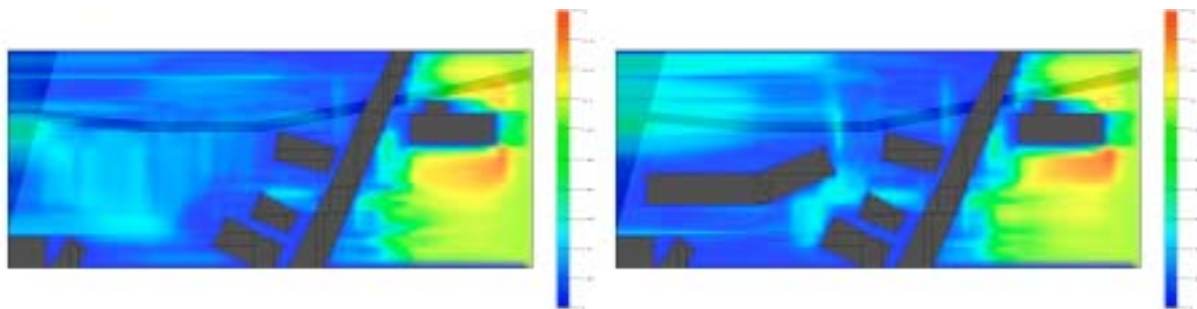
建設後



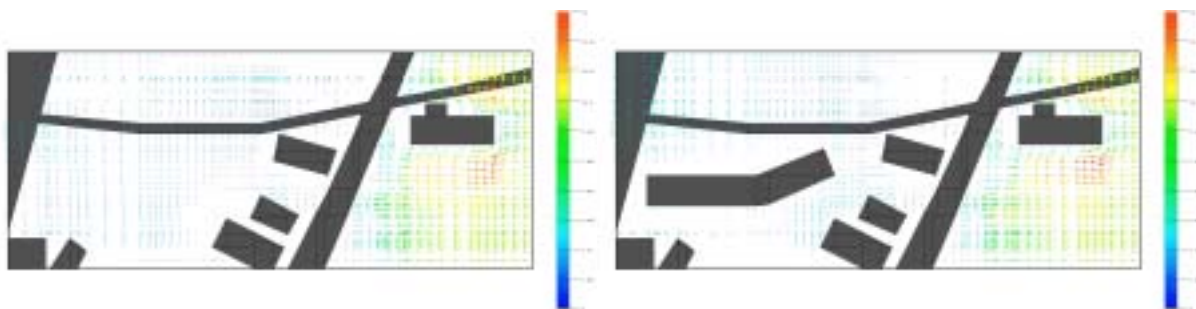
風速分布(高度 1.7m)



ベクトル(高度 1.7m)



風速分布(高度 5m)



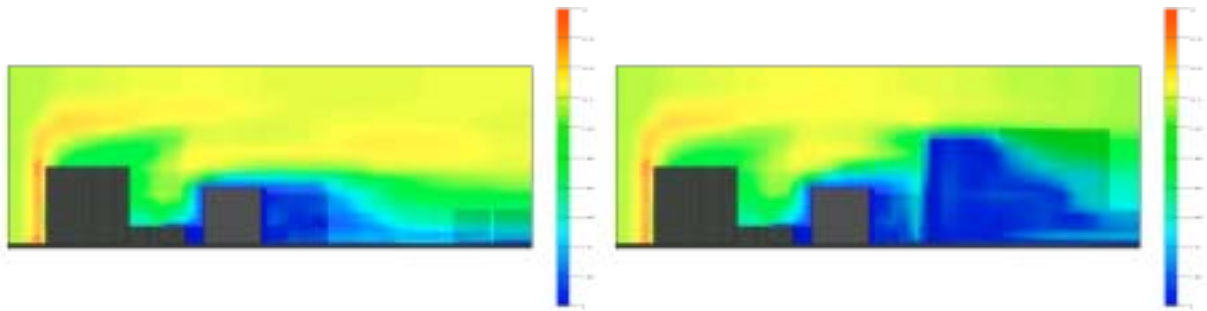
ベクトル(高度 5m)



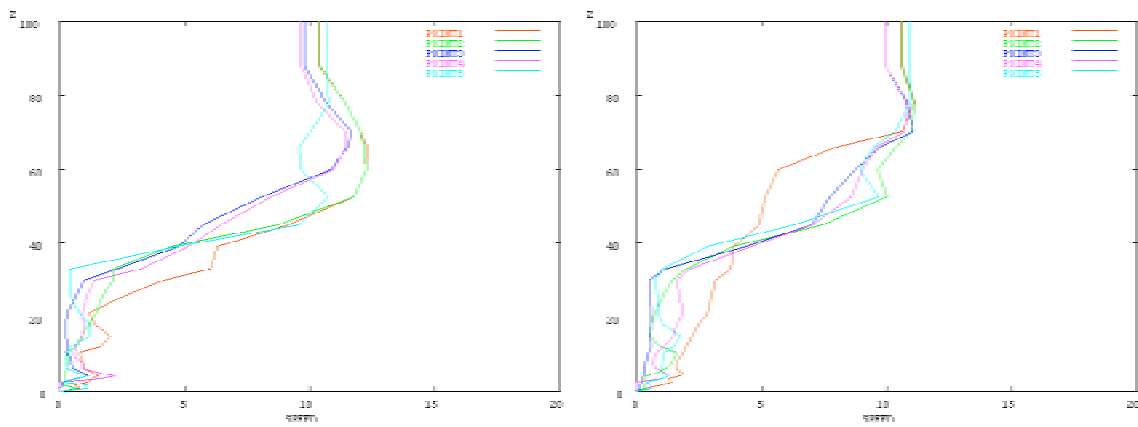
ケース1 北東の風 10m/s

現況

建設後



風速分布(北西から南東に向かう方向に直交する断面における風況予測)

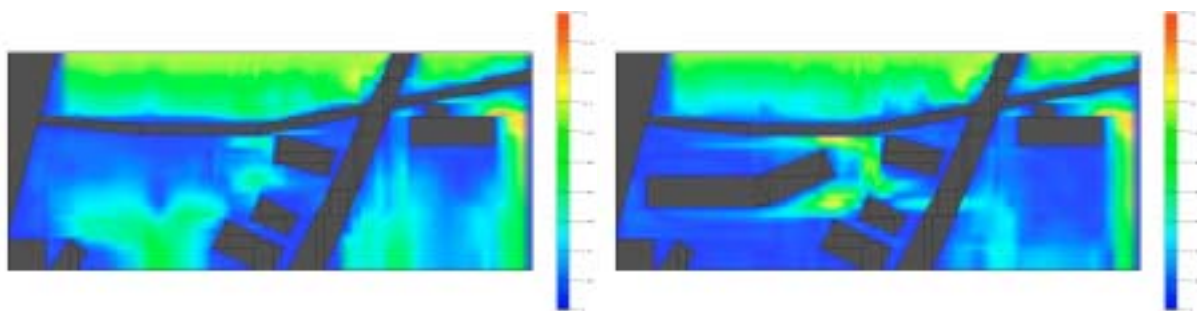


風速プロファイル(風速-高度)

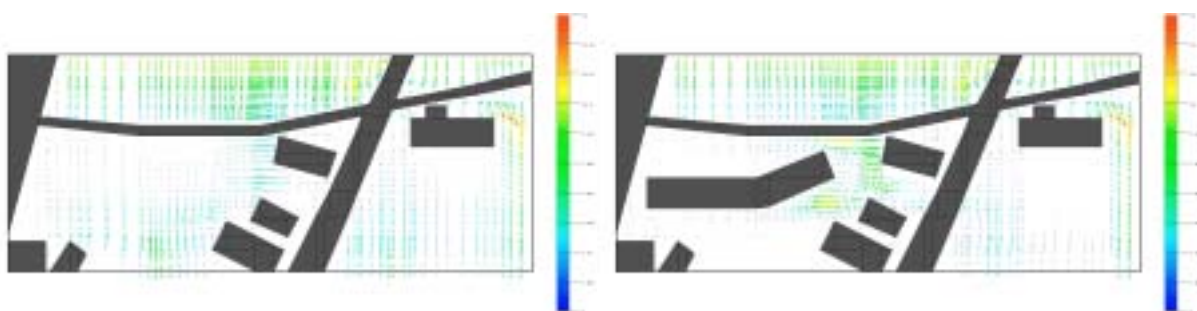
ケース 2 北西の風 10m/s

現況

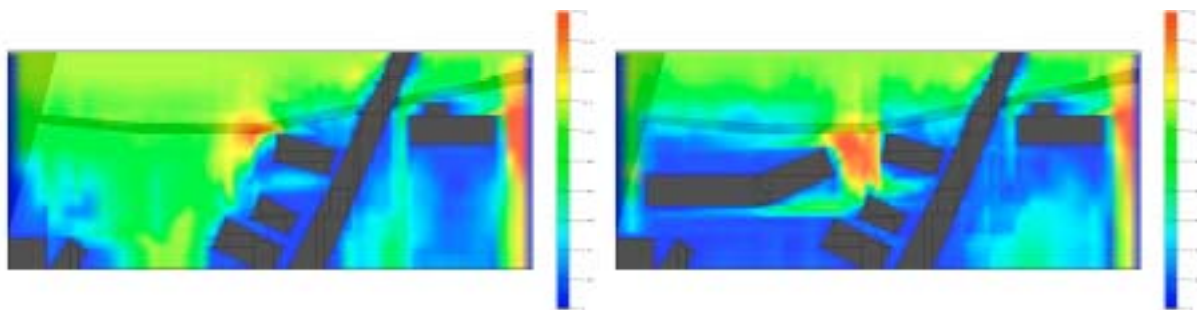
建設後



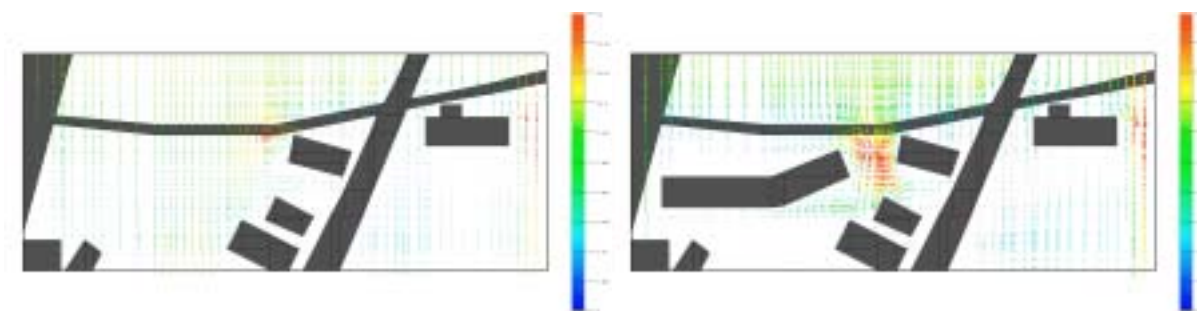
風速分布(高度 1.7m)



ベクトル(高度 1.7m)



風速分布(高度 5m)



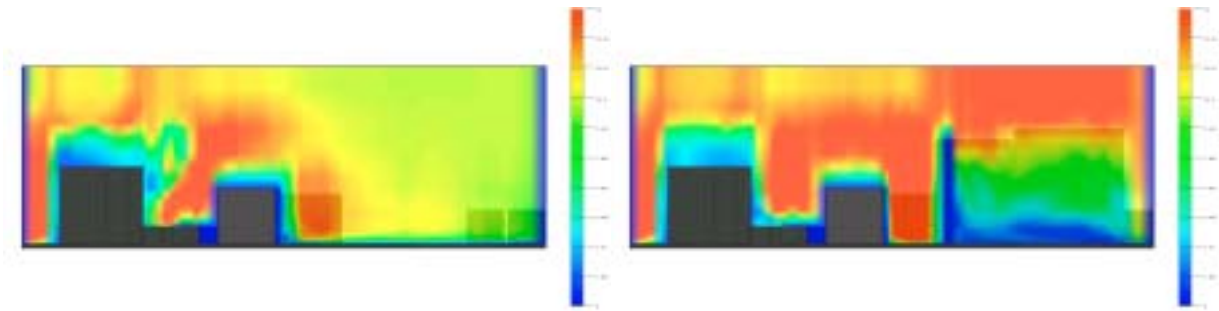
ベクトル(高度 5m)



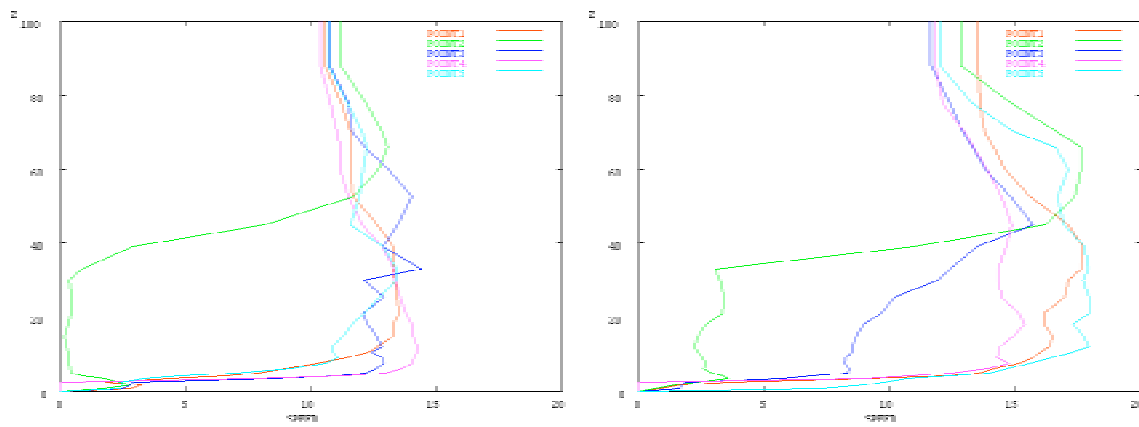
ケース 2 北西の風 10m/s

現況

建設後



風速分布(北西から南東に向かう方向に直交する断面における風況予測)

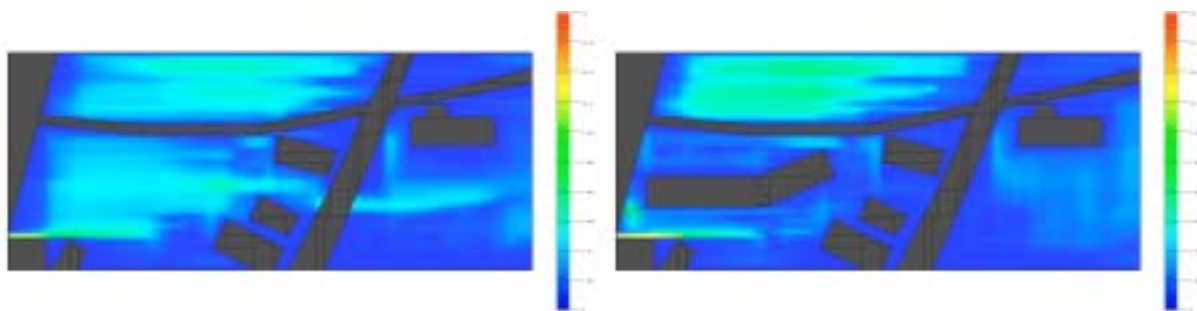


風速プロファイル(風速-高度)

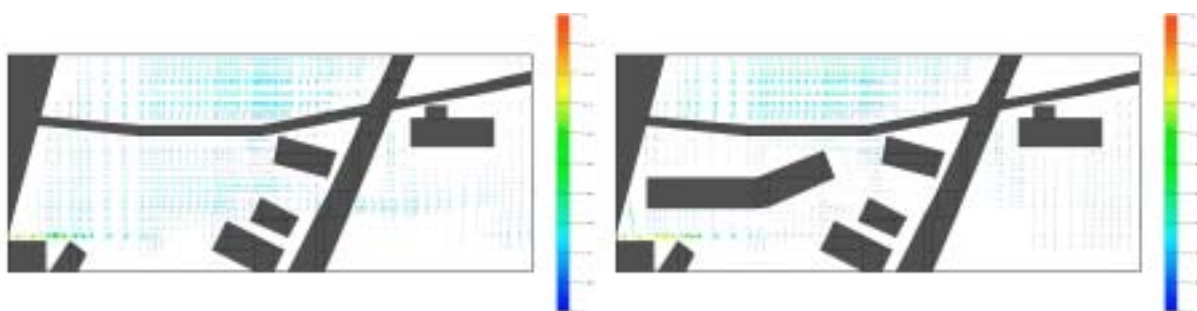
ケース3 南西の風 10m/s

現況

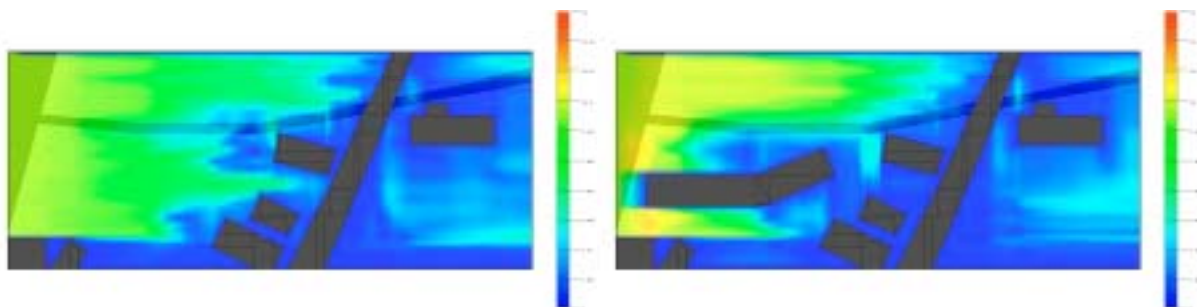
建設後



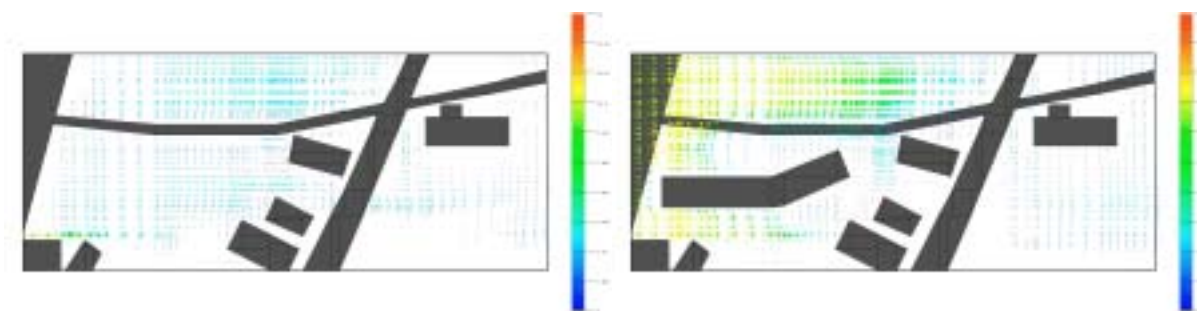
風速分布(高度 1.7m)



ベクトル(高度 1.7m)



風速分布(高度 5m)



ベクトル(高度 5m)

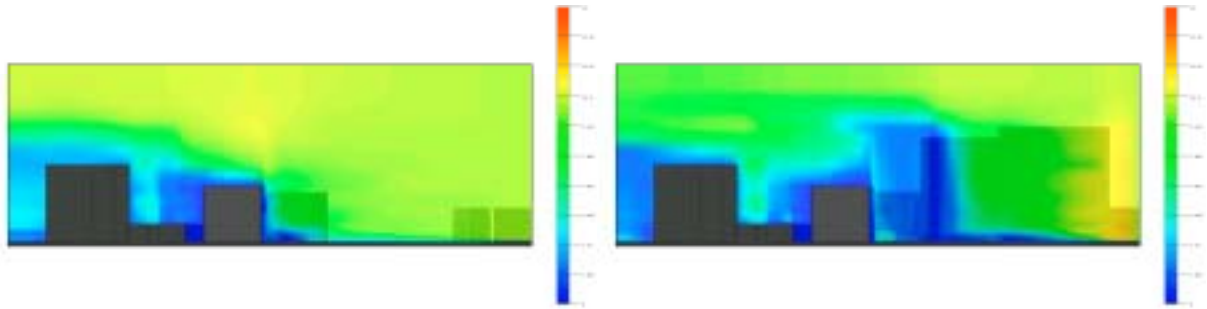


かぎけん

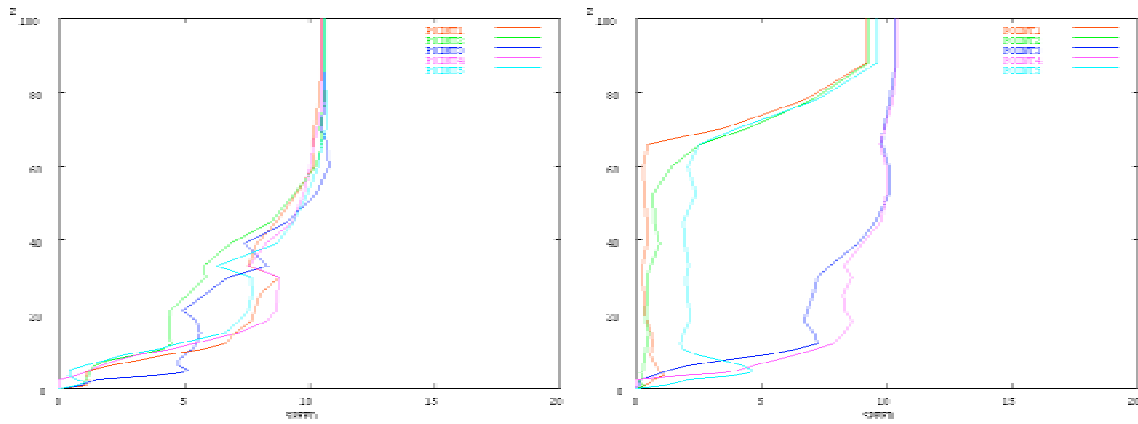
ケース 3 南西の風 10m/s

現況

建設後



風速分布(北西から南東に向かう方向に直交する断面における風況予測)

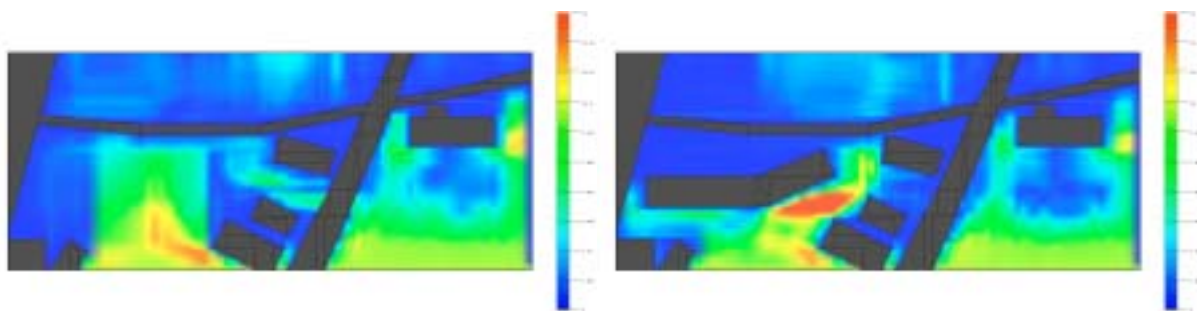


風速プロファイル(風速-高度)

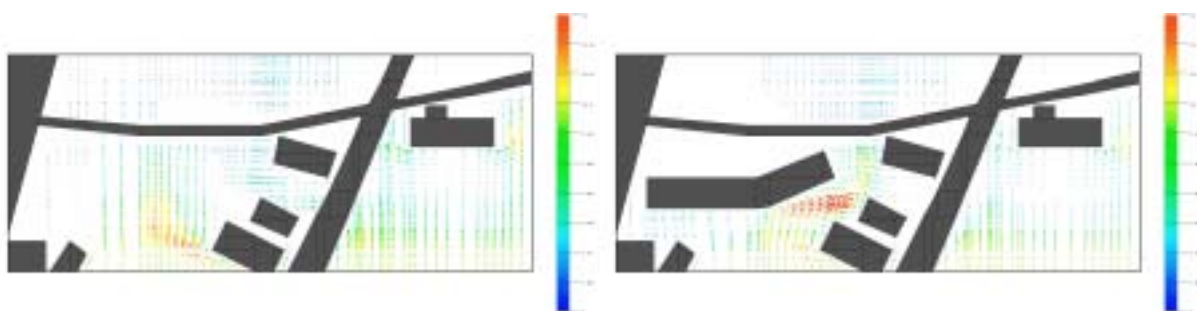
ケース4 南東の風 10m/s

現況

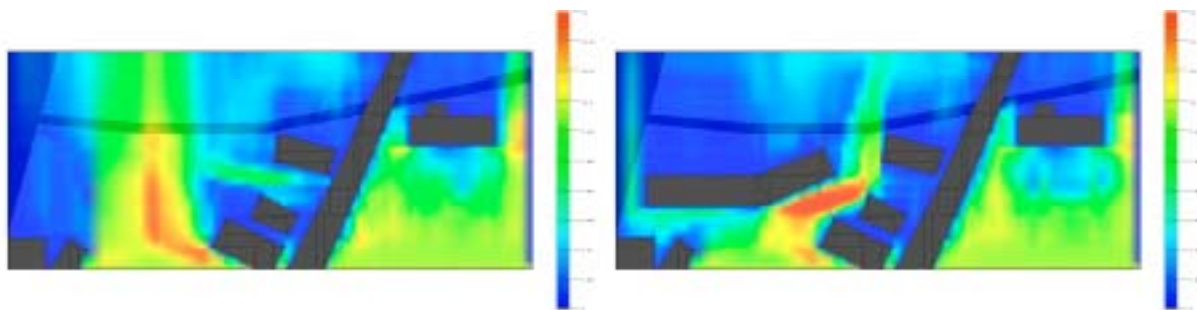
建設後



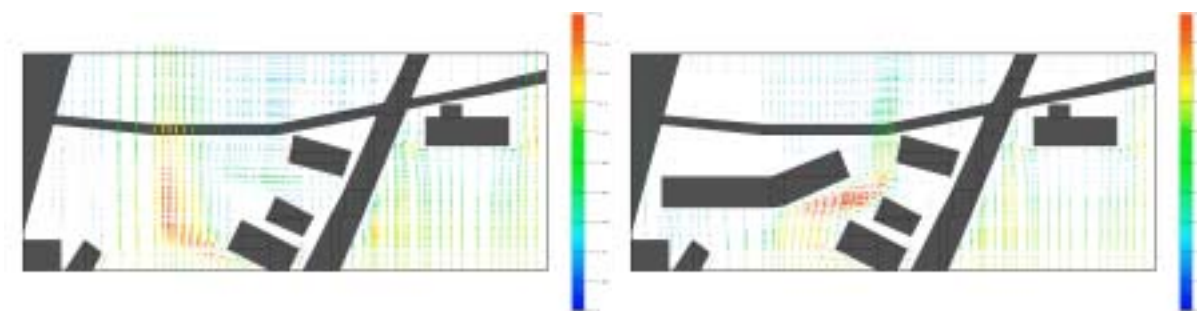
風速分布(高度 1.7m)



ベクトル(高度 1.7m)



風速分布(高度 5m)



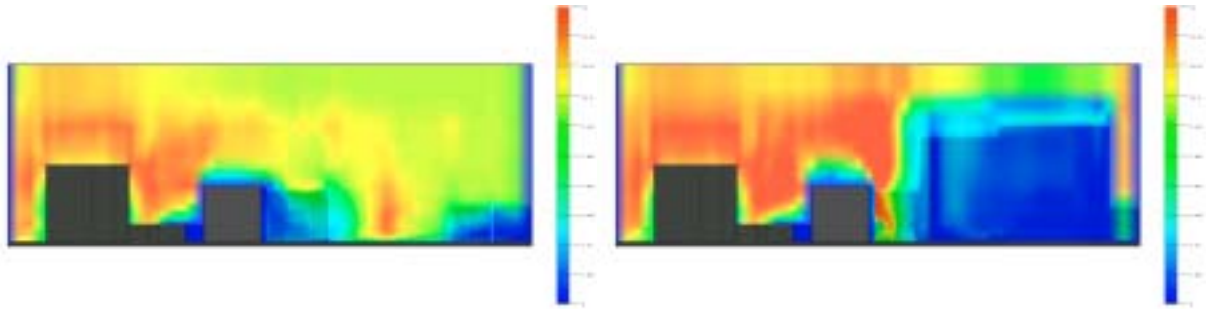
ベクトル(高度 5m)



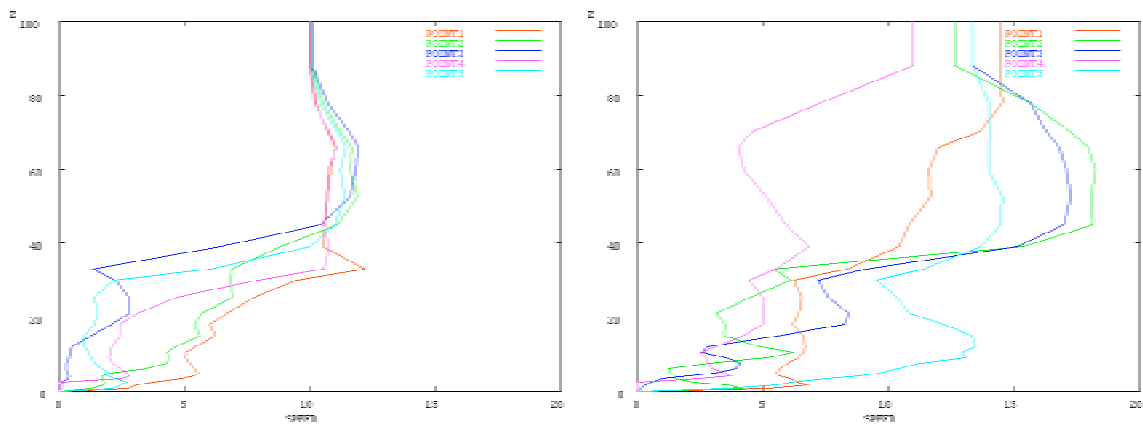
ケース4 南東の風 10m/s

現況

建設後

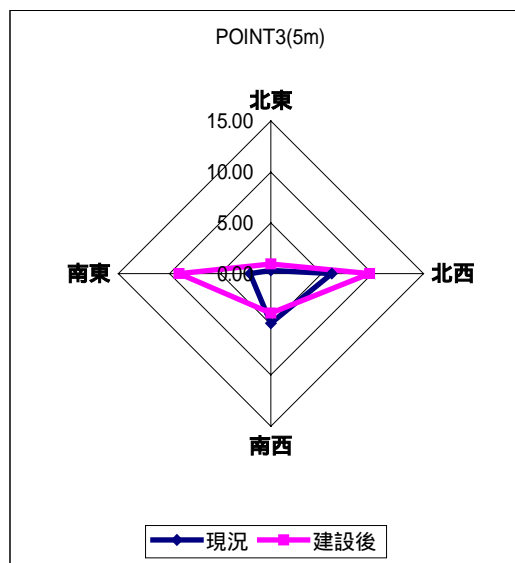
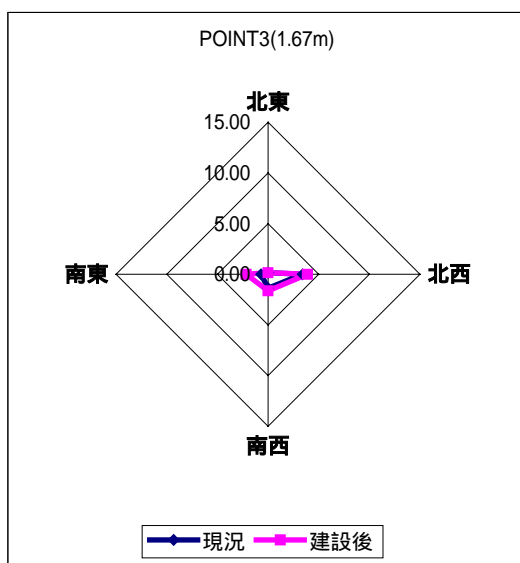
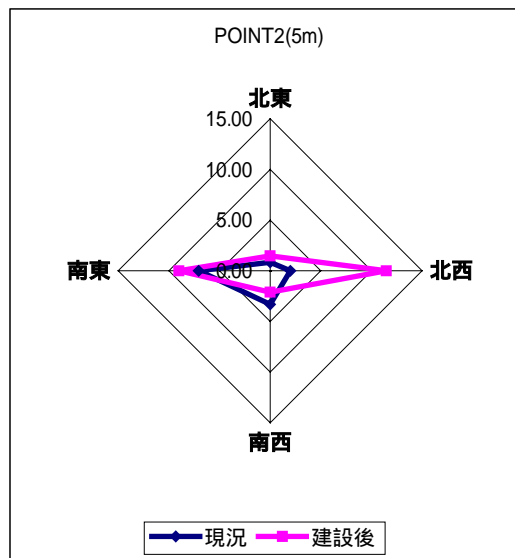
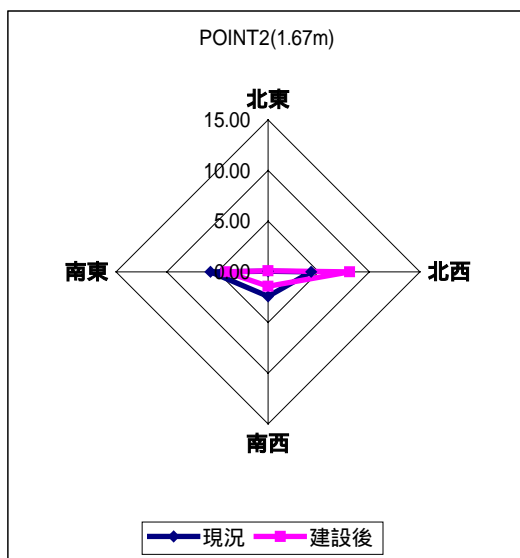
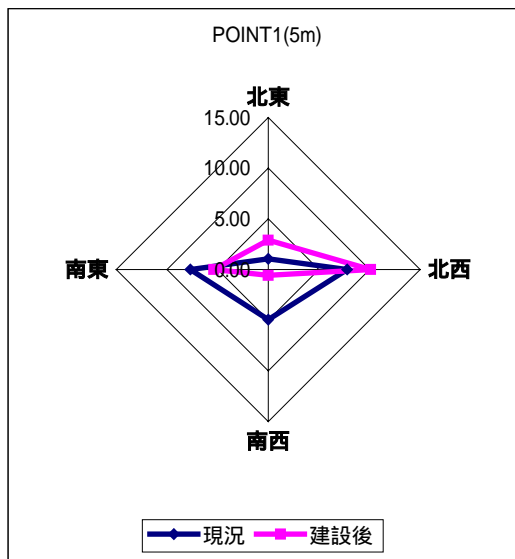
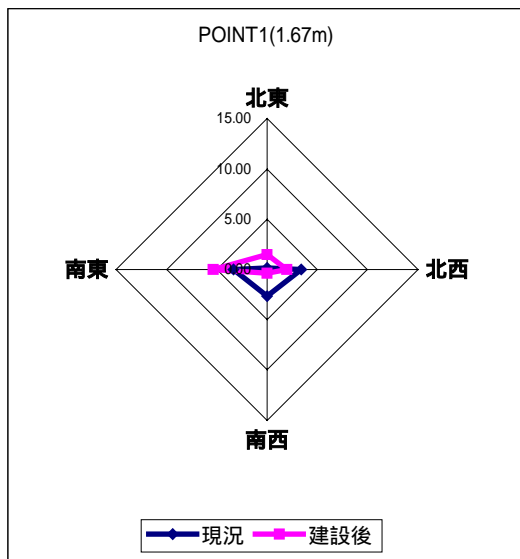


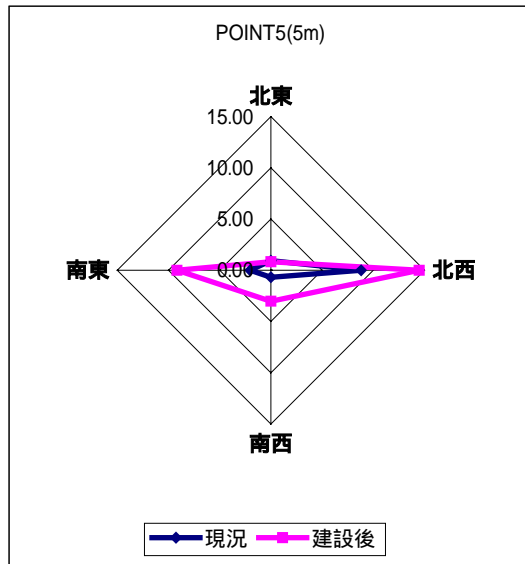
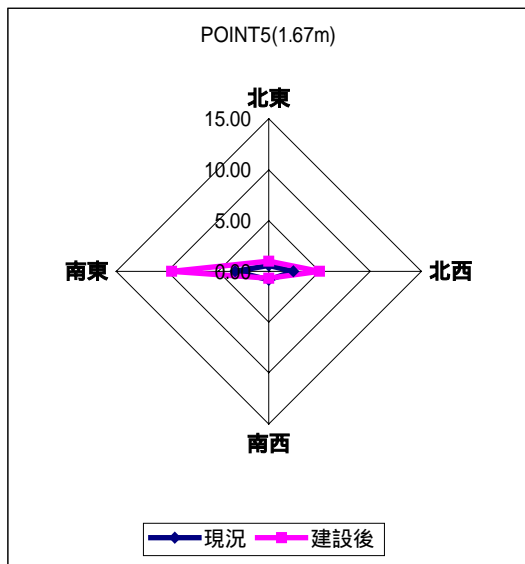
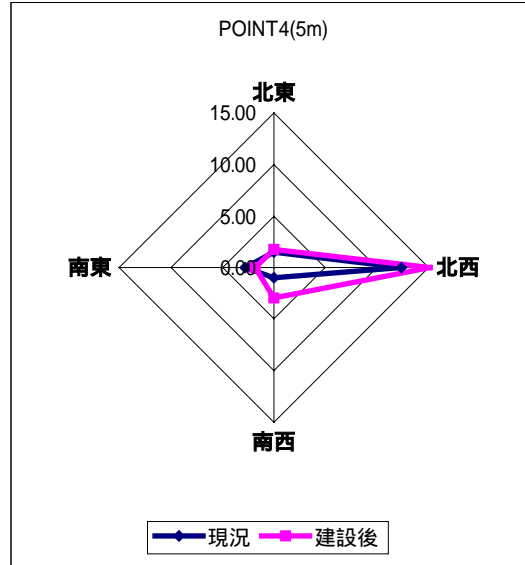
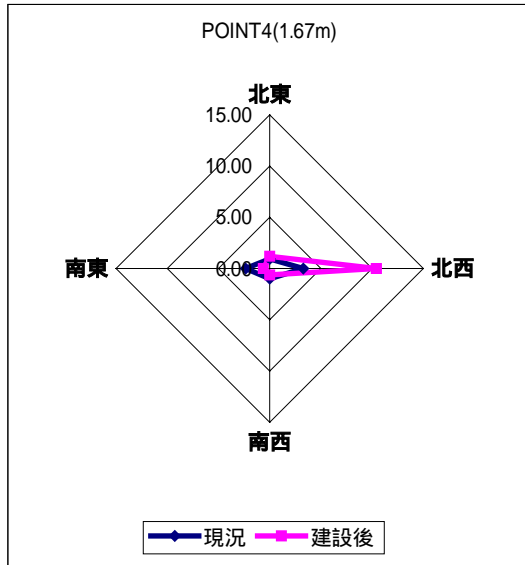
風速分布(北西から南東に向かう方向に直交する断面における風況予測)



風速プロファイル(風速-高度)

風向・風速チャート

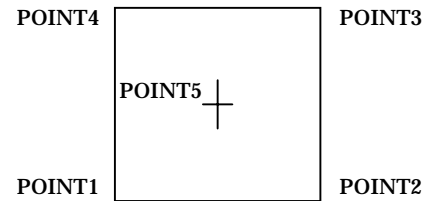




解析所見

各図 POINT1-5 は敷地内で右の図で示される位置である。

敷地付近の風速分布について現況と建設後で顕著な違いが見られるのは、北西風(ケース 2)及び南東風(ケース 4)である。北東風(ケース 1)及び南西風(ケース 3)では顕著な違いが見られないので以下、顕著な違いが見られる前 2 ケースについて検討する。



両ケースとも現況では建設されていない大型マンションが立地することで敷地でちょうど「谷間風」が発生する立地となるためである。敷地中心である POINT5 (5m) の風向・風速チャートで比較すると北西風時について現況 8.81m/s、建築後 14.5m/s また南東風時について現況 2.01m/s、建築後 9.14m/s となっている。現況及び建設後共通して北西風時は敷地内での風速は大きい傾向にあるが、特に建設後は敷地北東に既存の建物と建設予定の建物との谷間になるため谷間風が発生し風速が増加すると考えられる。一方南東風時は現況では敷地南東部側の既存建物の陰になるため、風速はあまり大きくならない傾向にある。しかし建設後では南東部側既存建物と建設予定建物が谷間をなし、その部分から敷地内にも風が吹き込むため現況に比べて風速が非常に大きくなると予想される。

また各点における風向・風速チャートをみると全体的な傾向としては 1.67m 高度における風速よりも 5m 高度における風速の方が圧倒的に建設の影響を受ける。なお 1.67m 高度における風速は北西風時の POINT4 において現況と比べ建設後で特に大きくなるのが特徴的である。一方 5m 高度における風速は北西風時の POINT2、南東風時の POINT3 において建設後では現況に比べ特に大きくなる点が注目される。

以上の所見をまとめると、建設の影響は次のように予測される。

- ・建設の影響は周辺の既存建物と谷間を形成することによる谷間風の影響が主因である
- ・建設の影響が大きいのは北西・南東風時である
- ・北西風が吹く場合に敷地内全体で風速が増強される傾向にある
- ・北西風 10m/s 時に敷地中心でこれよりも大きな風速 14.5m/s が予想されることから風害の被害拡大が予想される
- ・南東風時には POINT3,5 で風速が増強され他の点では大きな差が無い
- ・南東風時には現況では強い風は感じられないが建設後はかなり強い風を感じる程度に風況が変わることが予想される

対策としては

- ・北西風による影響を根本的に軽減するには谷間風の発生を極力軽減するため敷地と建設予定建物との間隔を出来るだけ広くすることが最も有効と考えられる。
- ・南東風による影響は建設予定の建物と敷地南東側の既存建物の谷間風であるためこの風の影響を極力小さくするには、建設予定建物の南東側への植栽の設置などが有効と考えられる。

本解析は建設の影響を大まかに予測するために行ったもので、植栽や建物の細かな部分は省略しモデル化を行っているが解析の結果、建設が周辺風況に少なからぬ影響を与えることが予想される。したがって風害の発生や拡大を防ぐ観点から、より詳細にモデル化を行い上記のような対策を検討しそれが奏効することを確認の上実施することが強く期待される。