

よこかんみなみ

横浜環状南線
換気所の計画・工事について

2019年 1月18日・19日

東日本高速道路(株) 関東支社

横浜工事事務所



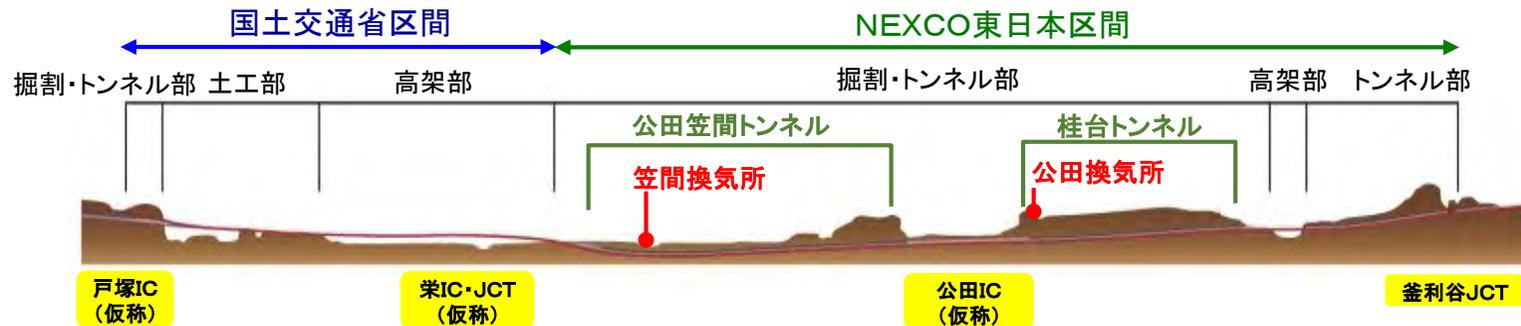
- 1. 公田及び笠間換気所の計画**
- 2. 公田及び笠間換気所の工事**
- 3. 換気の全体計画**

1. 公田及び笠間換気所の計画

横浜環状南線の概要



縦断イメージ図

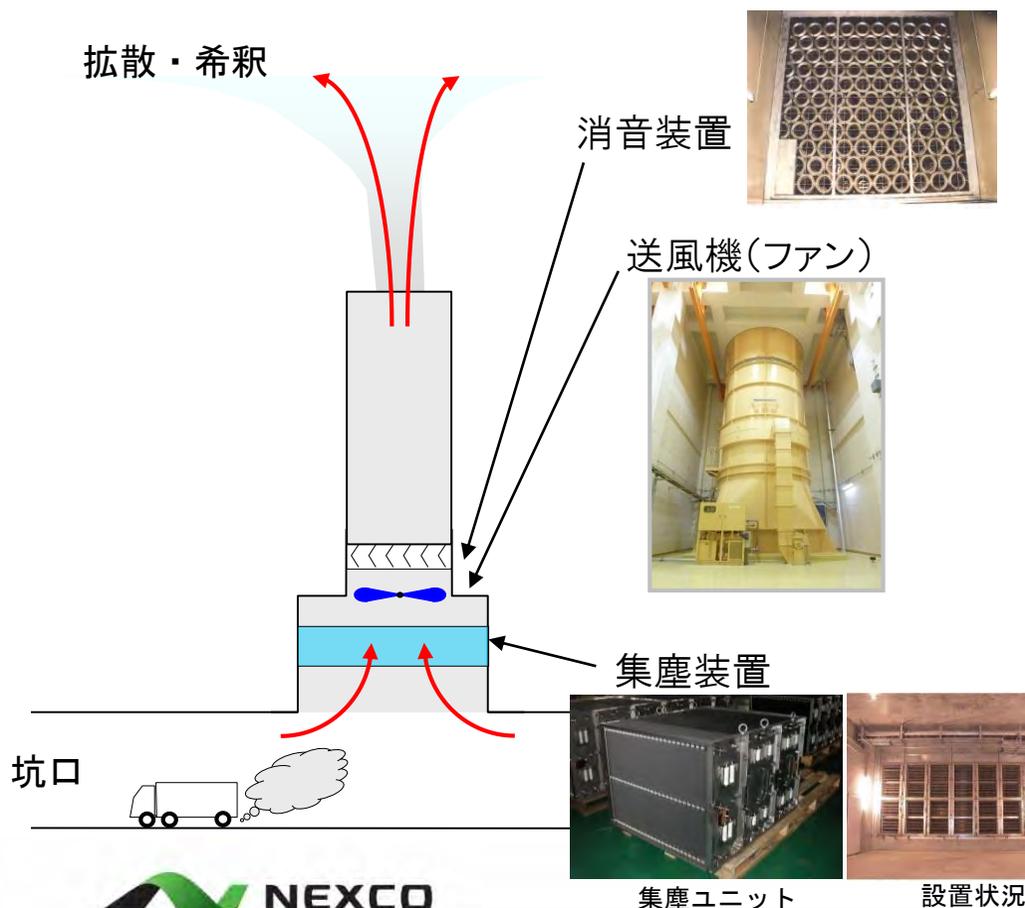


※上図の縦横比は1:1ではなく、縦(高低差)を強調したものにしています。

換気所の概要

○換気所

トンネル内で発生する自動車排出ガスから、煤や粉塵を取り除き、上空高く吹き上げ、拡散・希釈させることを目的として、換気所を設置します。



○消音装置(サイレンサー)

換気所から発生する動力音を低減させる装置です。

○送風機(ファン)

送風機は、排気ガスを上空高く吹き上げる装置です。

横浜環状南線では、直径3.5メートル程度のファンの設置を計画しています。

○集塵装置

集塵装置は、排気中の煤や粉塵などの粒子を気体から取り除く装置です。

横浜環状南線では、SPMを効率的に除去可能な電気集塵機を計画しております。

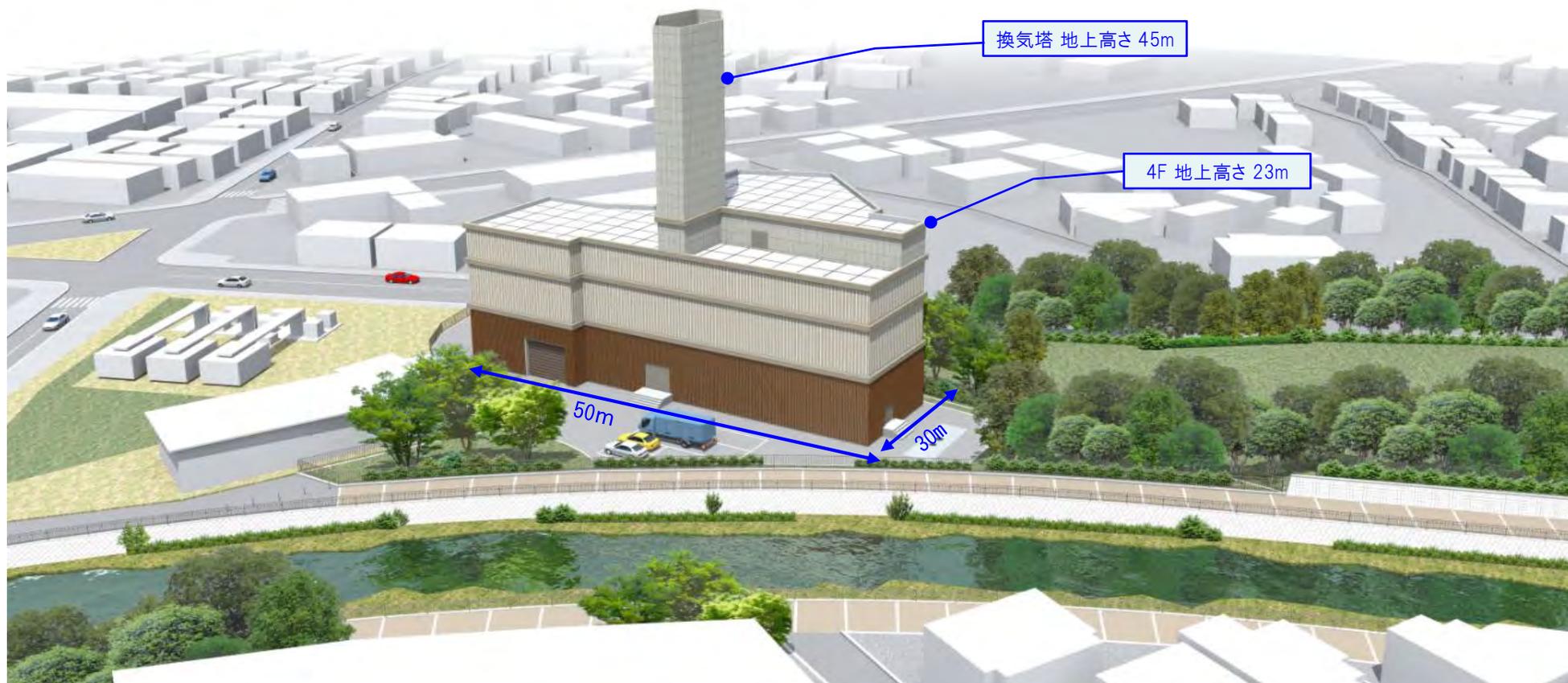
【笠間換気所】 鳥かん図

NEXCO

○景観に配慮した計画

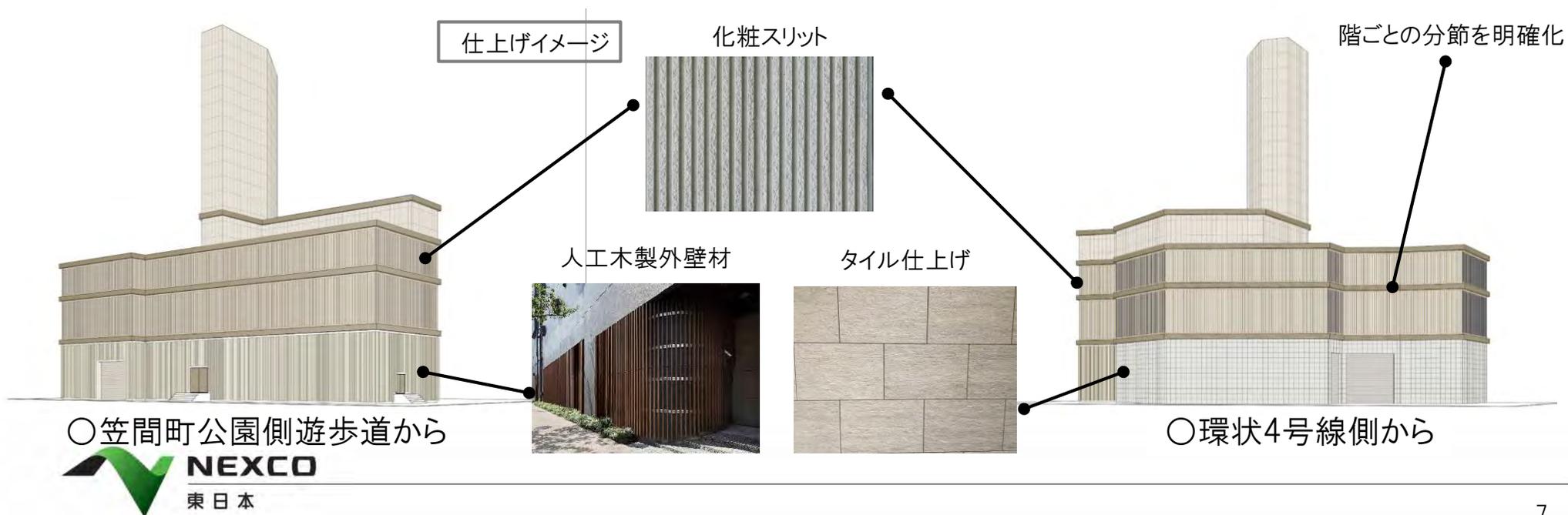
いたち川方面より

- ・地下空間を利用し、地上構造物を極力低くすることや、建物形状・外装材の工夫により、周辺環境との調和を図ります。
- ・隣接して、町内会館及び笠間町公園があり、いたち川に沿って遊歩道が設けられていることから、町内会館と公園との見通しを確保する配置とします。



立面計画（笠間換気所）

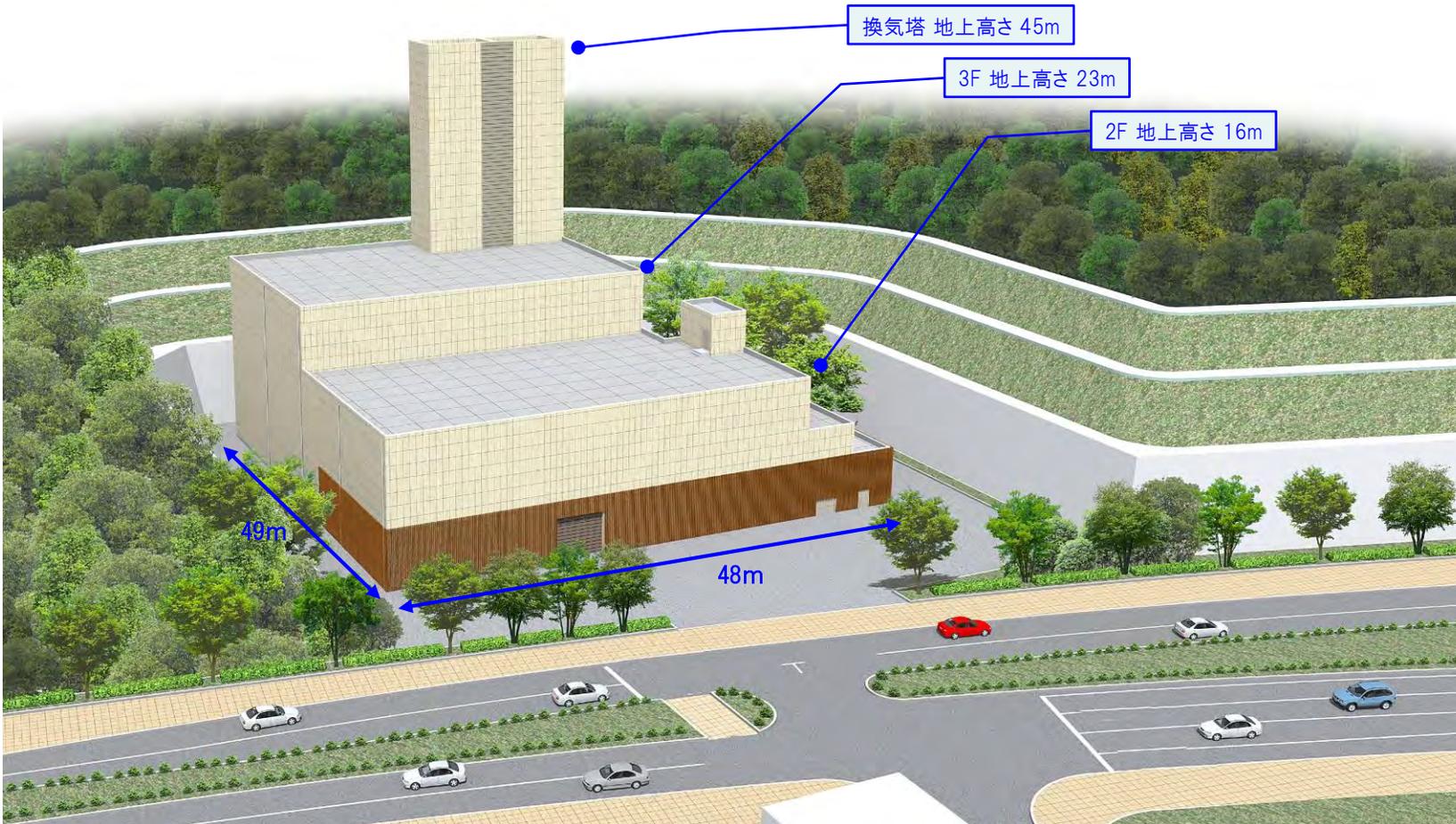
- ・壁面の階ごとの分節を明確にすることで、圧迫感を軽減させます。
- ・上層部は、化粧スリット仕上げにより、壁面に変化を与えることで、コンクリートの重量感を抑え、存在感を軽減させます。
- ・いたち川沿いの下層部は、木製外壁材により、遊歩道と公園からなる開放的な環境に溶け込むような計画とします。
- ・環状4号線側の下層部は、タイル張り仕上げにより、沿道環境との調和を図ります。



【公田換気所】 鳥かん図

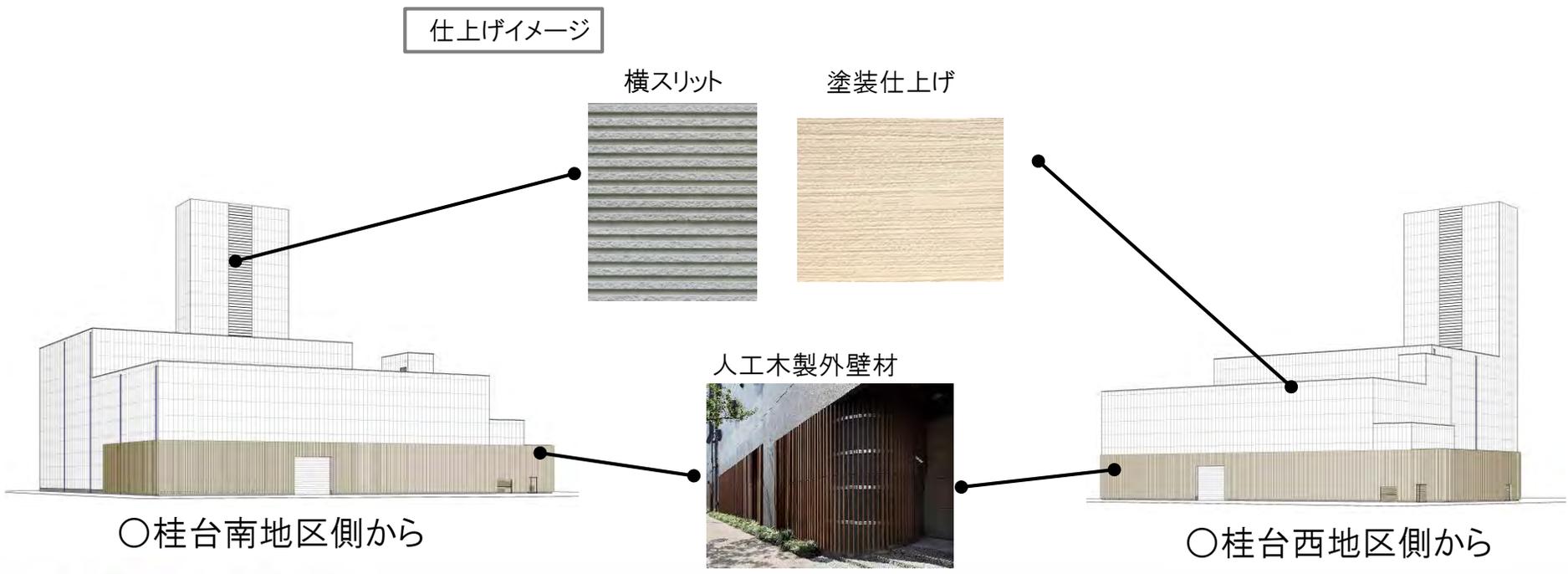
○景観に配慮した計画

- ・地下空間を利用し、地上構造物を極力低くすることや、建物形状・外装材の工夫により、周辺環境との調和を図ります。
- ・換気塔部分を、住宅側から離れた場所に配置し、存在感の軽減を図ります。



立面計画（公田換気所）

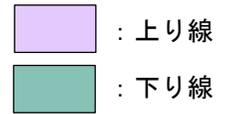
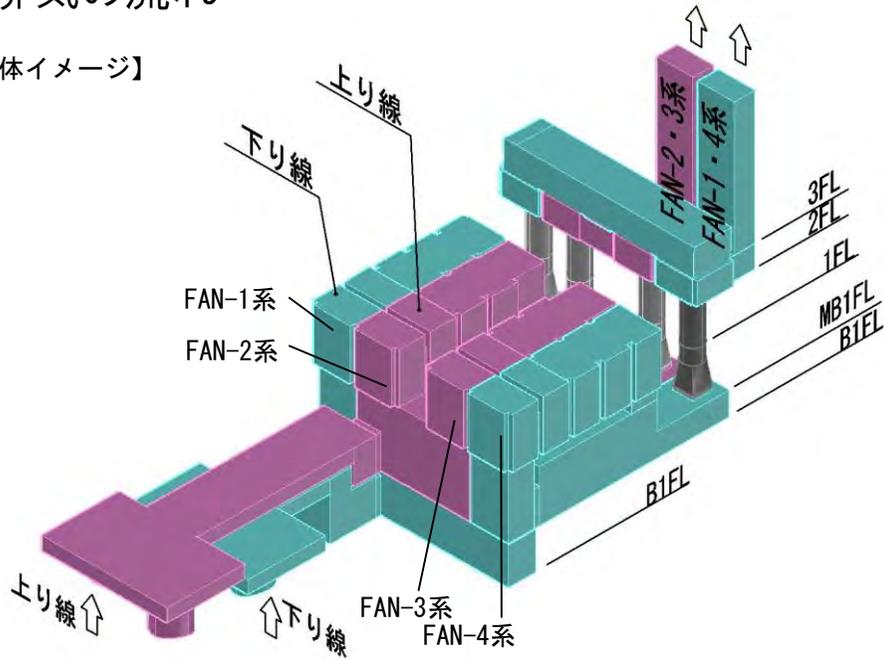
- ・換気塔にデザイン性を持たせることで、圧迫感を軽減させます。
- ・上層部は、周辺環境との調和のとれた塗装仕上げとします。
- ・下層部は、木製外壁材により、周辺の丘陵地域に溶け込むような計画とします。



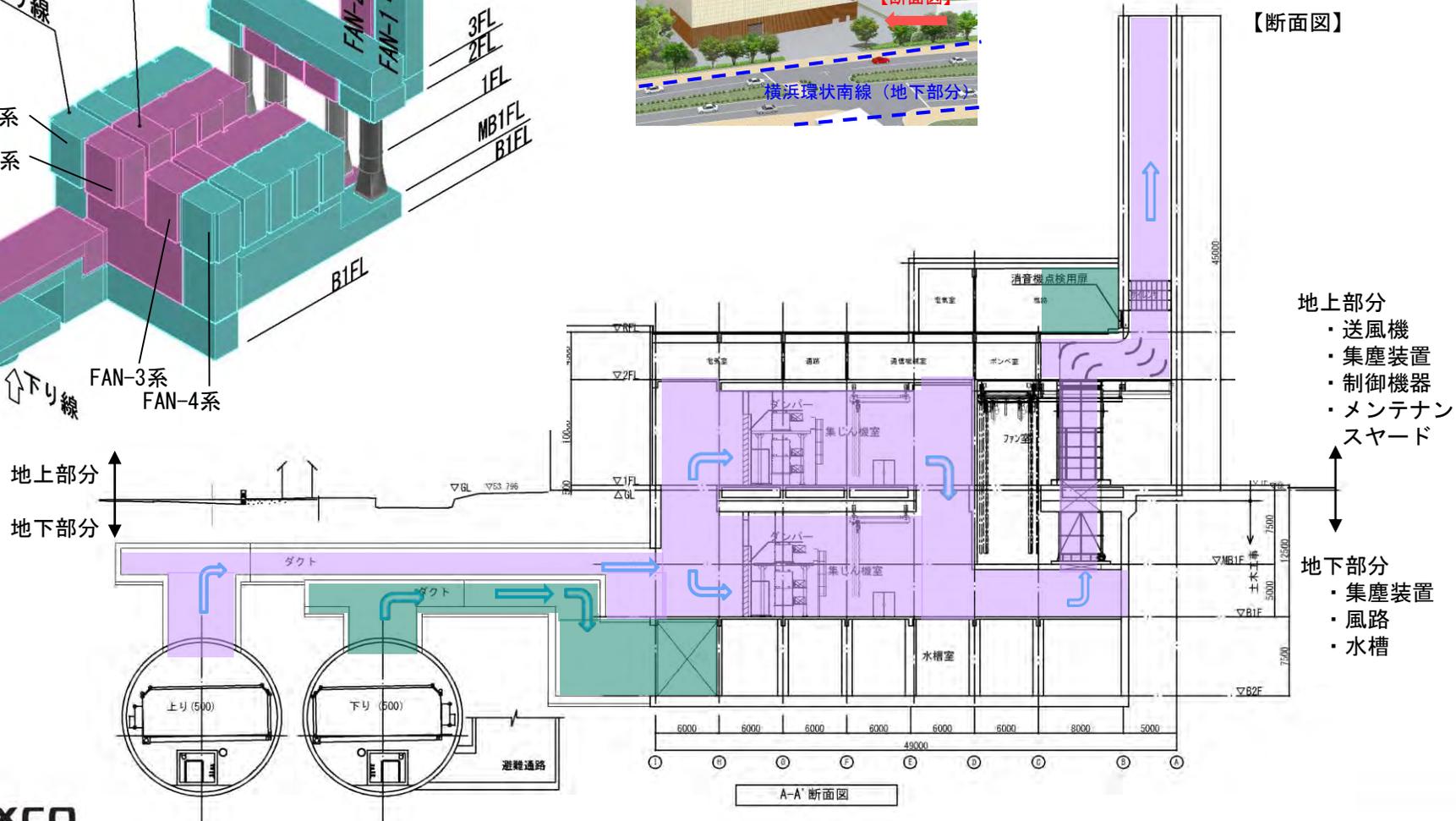
換気所内の概要（公田換気所）

■排気の流れ

【立体イメージ】



【断面図】



換気所設置に伴う日影の影響について

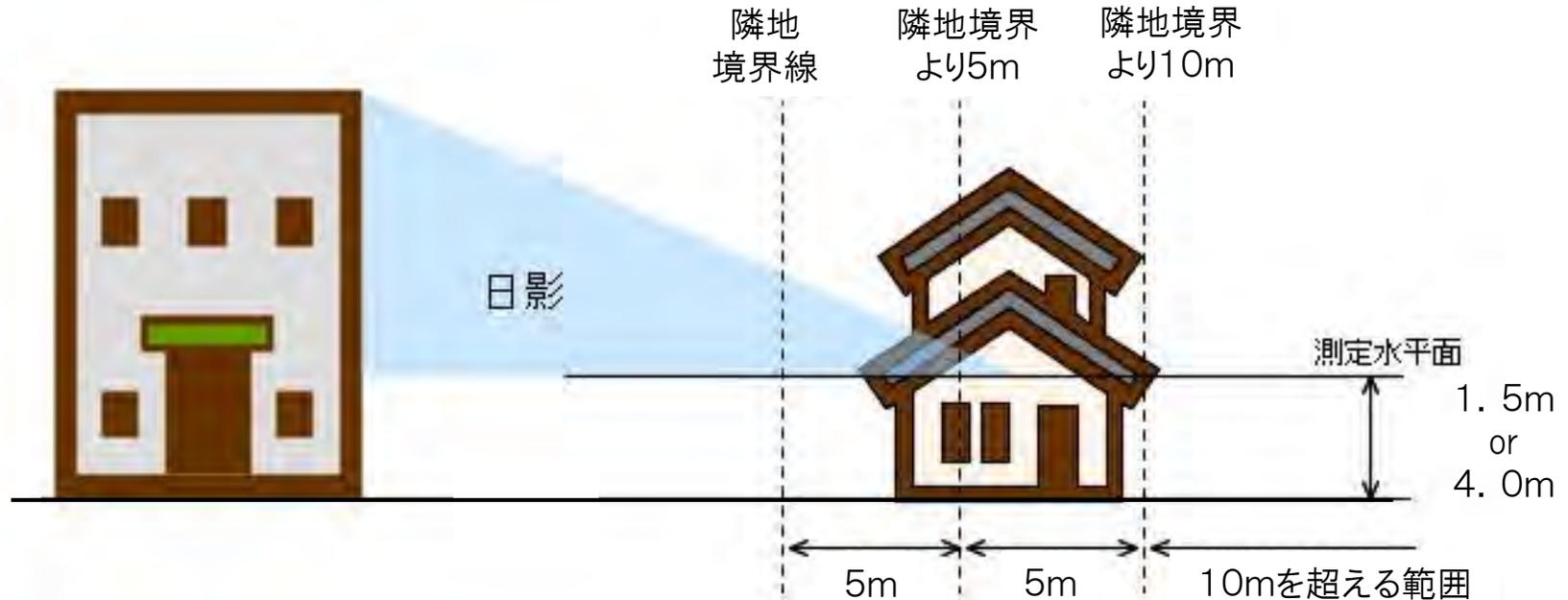
■ 周囲の日照を確保することを目的として、日影となった場合の制限時間※が設けられております。日影規制(にちえいきせい)。

制限時間は、用途地域や敷地境界からの距離で異なります。換気所の計画においては、日影規制を遵守したうえで、周辺住宅への日影の影響を極力低減するよう、計画を行います。

※日照時間が1年で一番短い、冬至日の午前8時～午後4時を基準

《新しい建物》

《周辺住宅など》



《一般的な規制事例》

低層住居地域:	3時間	2時間
準工業地域:	5時間	3時間

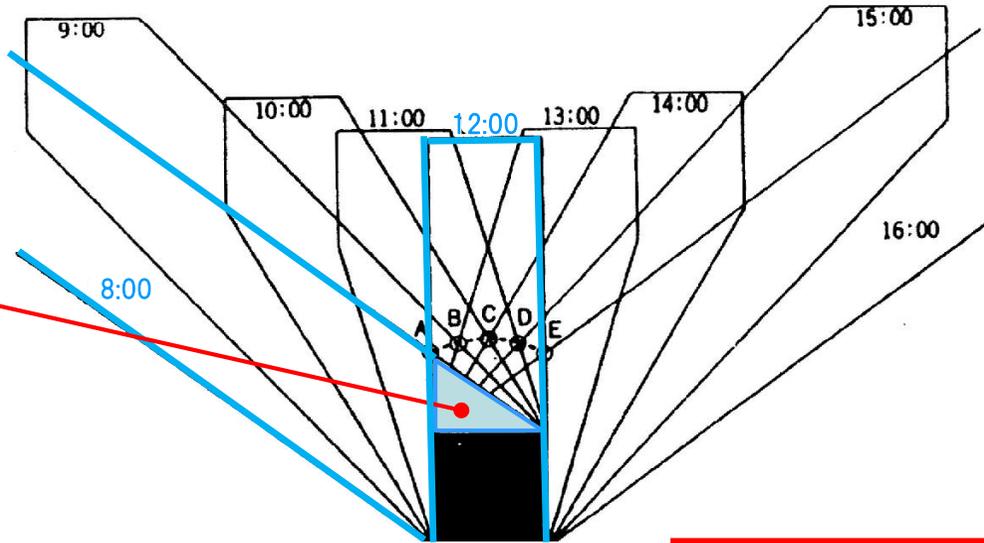
換気所設置に伴う日影の影響について

■ 事例：制限時間 敷地境界から5～10m＝3時間まで、10m以上＝2時間まで

《時間日影図》

各正時間ごとの影を描いたもの

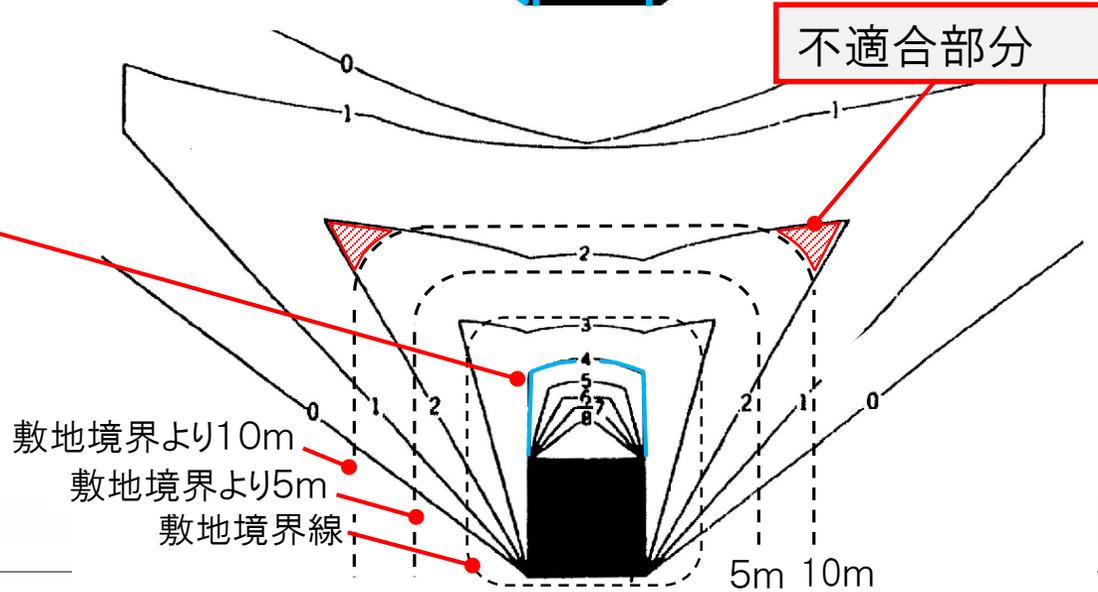
8時と12時の日影の重なる部分は、
4時間日影となる
(点Aを頂点とする三角形)



《等時間日影図》

同じ時間だけ日影になる点を結んだもの

上の時間日影図で、点A～点Eを
結んだ線は、
同じ4時間、日影となる線を結んだ
『4時間の等時間日影線』となる



■ 事例では、
2時間の等時間日影線が、10mのライン
から超えているため、不適合となる

換気所設置に伴う日影の影響について

■ 日影規制の規制時間(横浜市HPより抜粋)

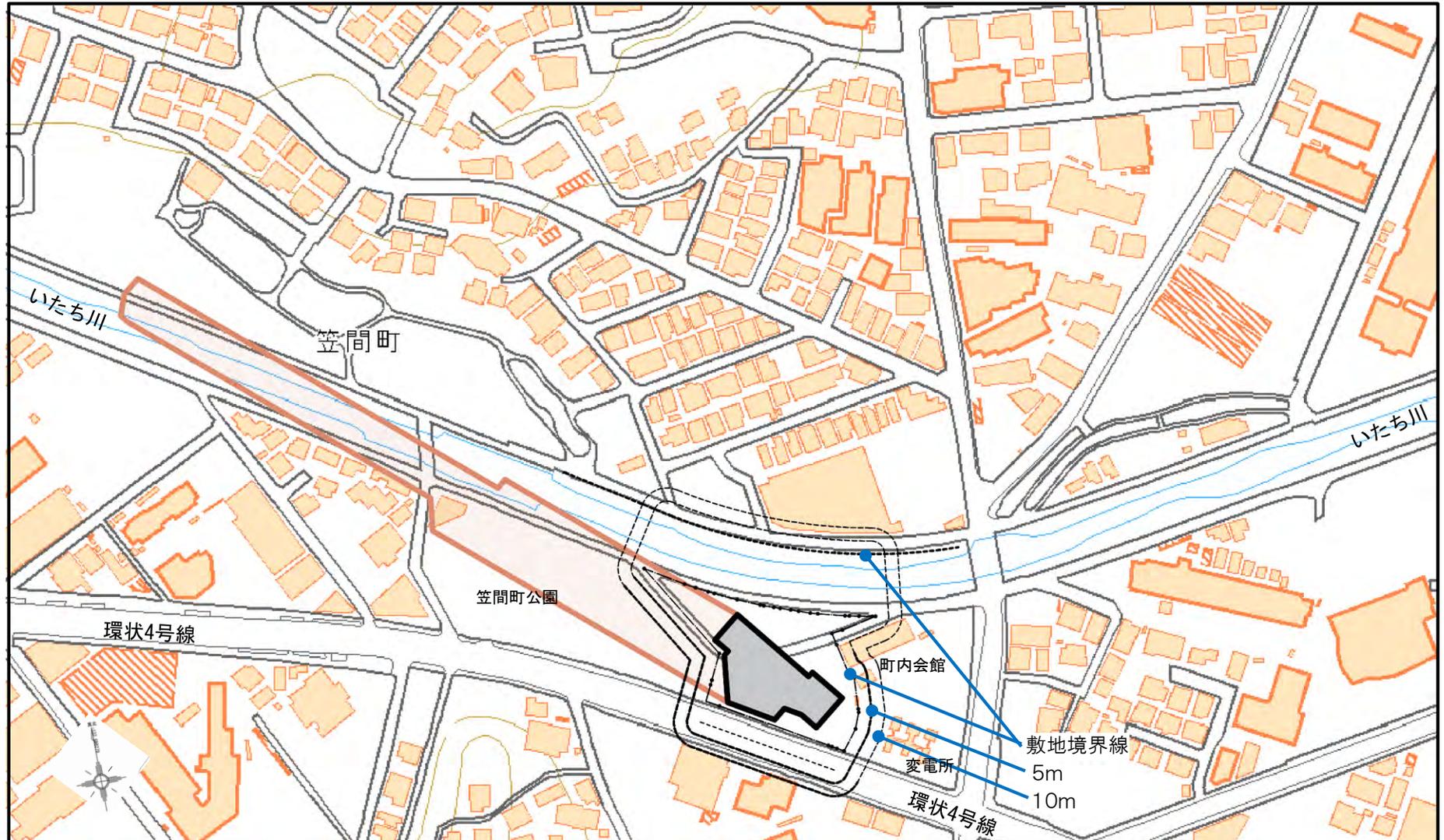
地域又は区域	測定面の高さ	5～10mの範囲の日影時間	10mを超える範囲の日影時間	換気所区分	適用
<u>第1・2種低層住居専用地域</u>	1.5m	<u>3時間</u>	<u>2時間</u>	公田換気所 (上郷公田線側)	○
第2種低層住居専用地域		4時間	2.5時間		
第1・2種中高層住居専用地域	4.0m	3時間	2時間		
<u>第1・2種住居地域</u>		<u>4時間</u>	<u>2.5時間</u>	笠間換気所 (笠間町公園側)	○
近隣商業地域		5時間	3時間		
<u>準工業地域</u>		<u>5時間</u>	<u>3時間</u>	笠間換気所 (変電所側)	
<u>用途地域の指定のない区域</u>		<u>4時間</u>	<u>2.5時間</u>	公田換気所 (山側)	

■ 補足事項

- ・道路、水面、線路敷その他これらに類するものの区域については、上表に掲げる適用区域から除外されることとされています。(横浜市建築基準条例4条の4第2項)
- ・敷地設定にあたり、10m以上の道路等に敷地が接する場合は、反対側の境界線から5m寄った線を敷地境界線とみなされます。(建築基準法56条の2の3項)

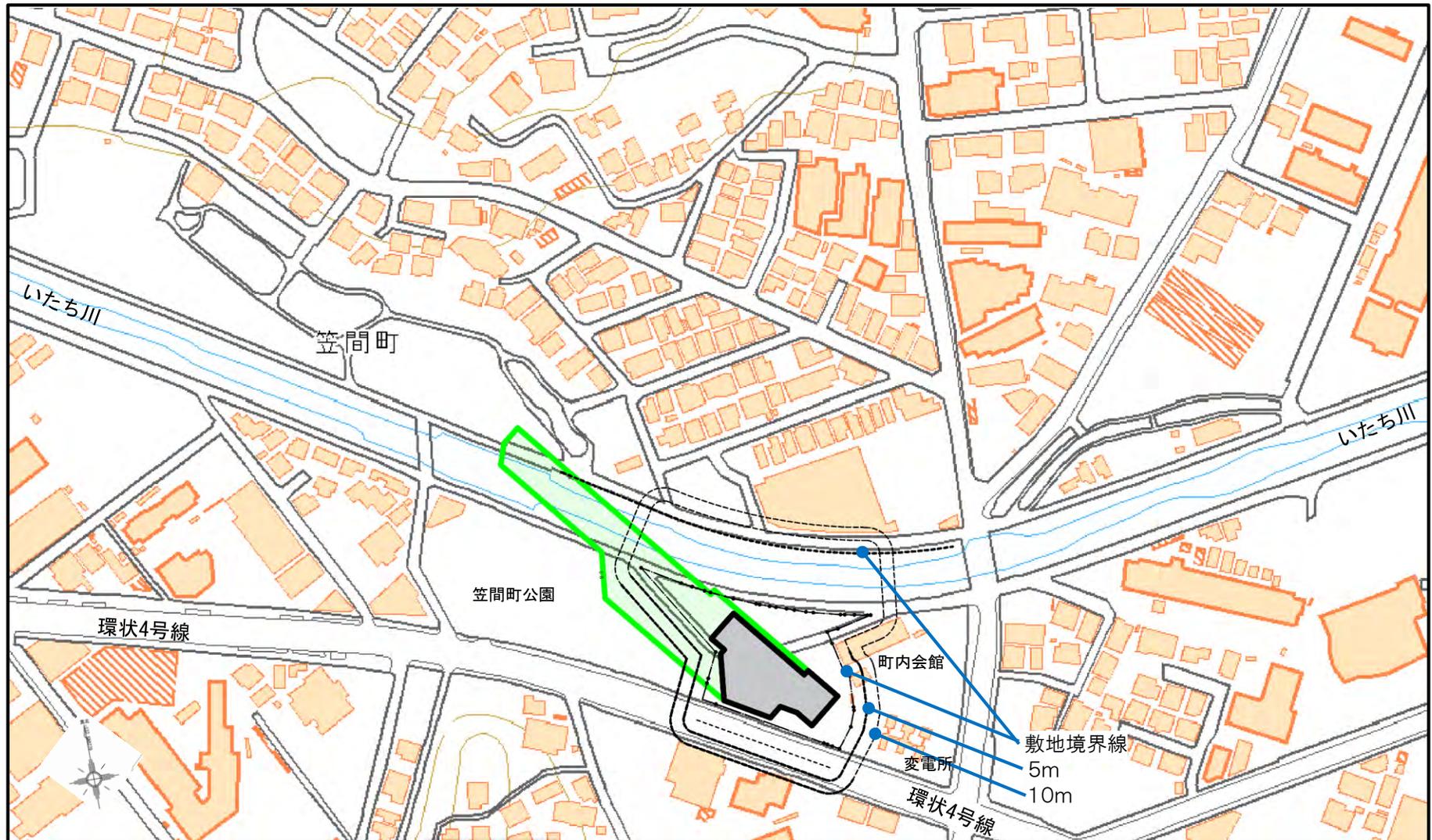
換気所設置に伴う日影の影響について

【笠間換気所】 冬至 8時



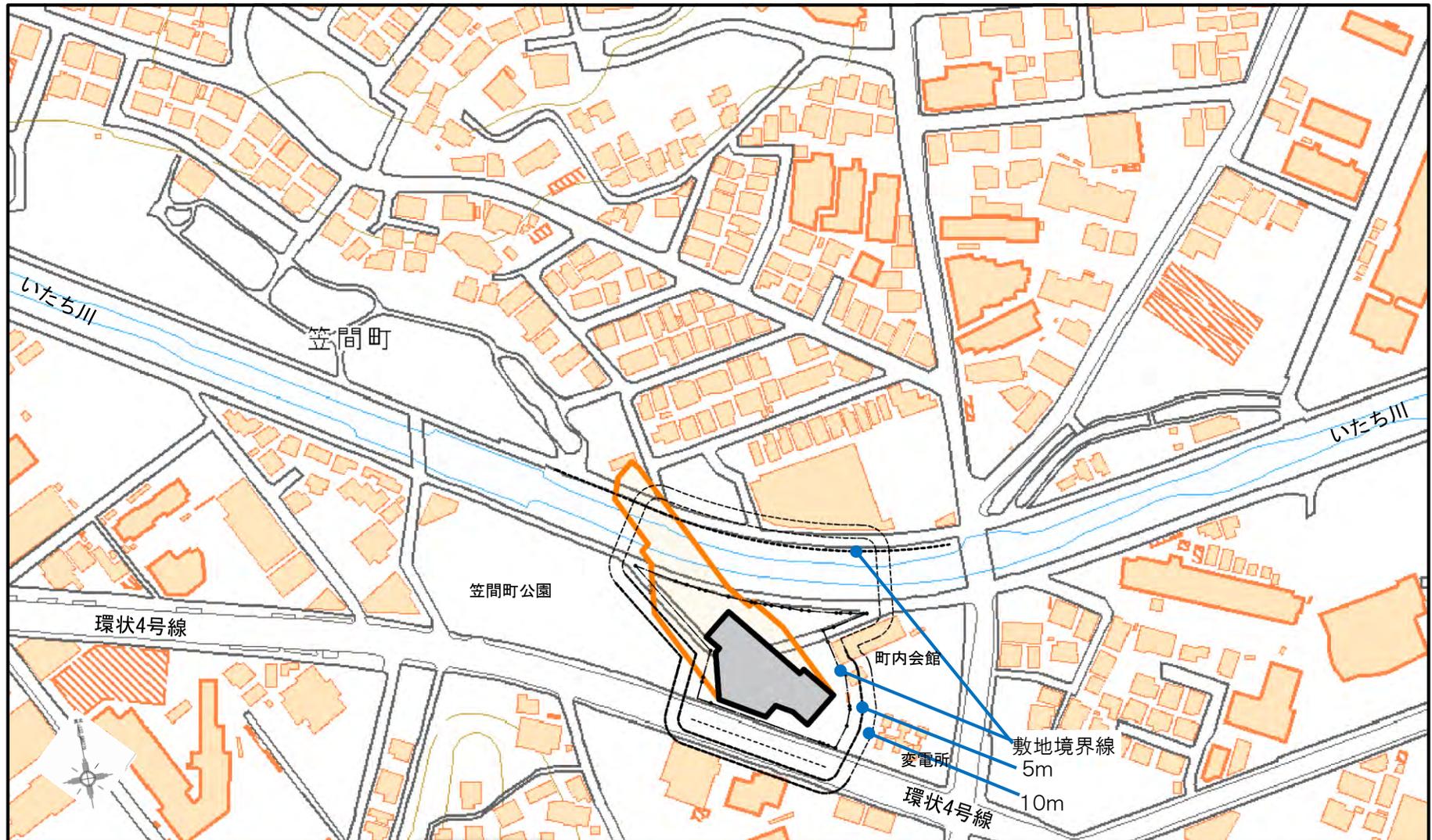
換気所設置に伴う日影の影響について

【笠間換気所】 冬至 9時



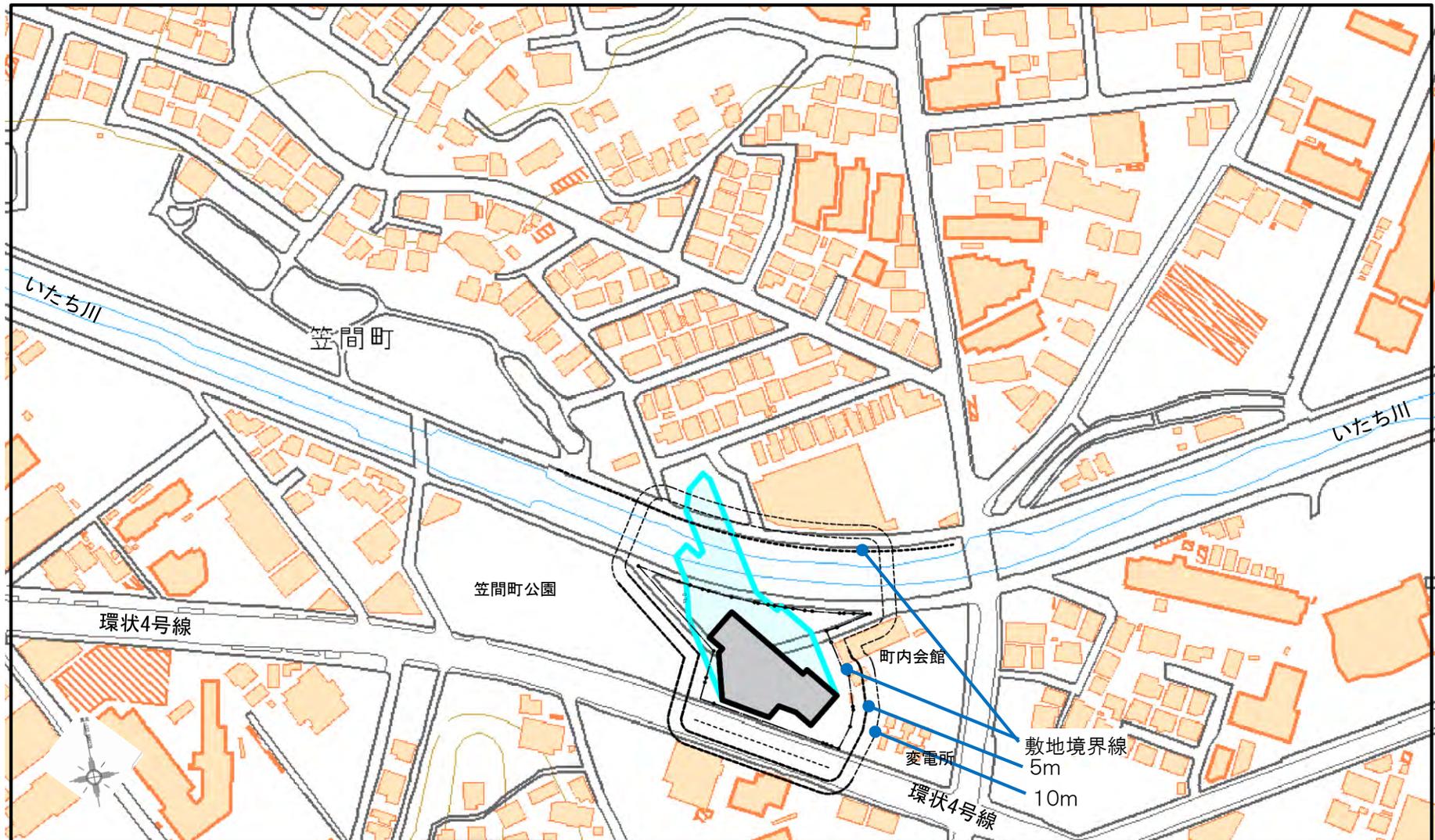
換気所設置に伴う日影の影響について

【笠間換気所】 冬至 10時



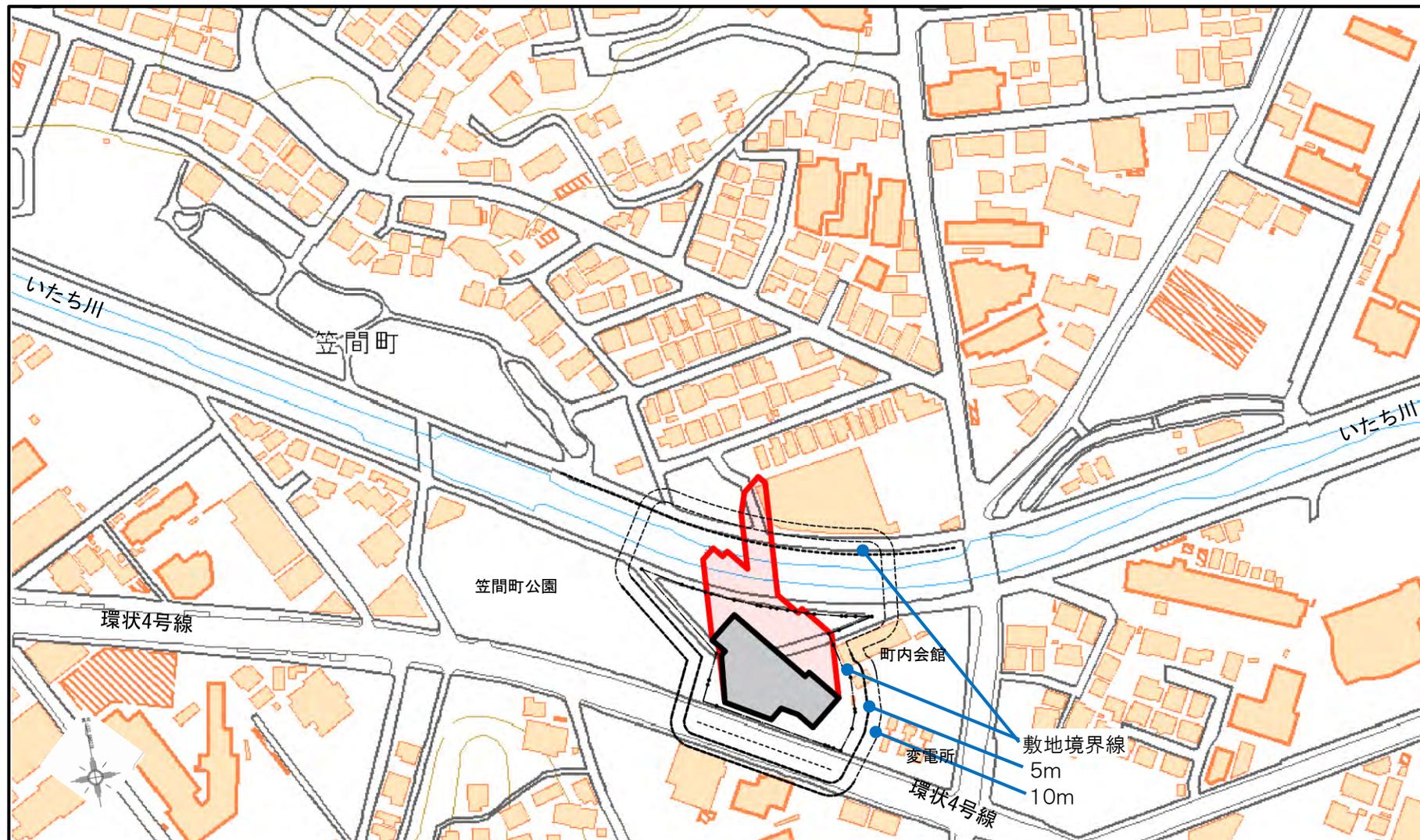
換気所設置に伴う日影の影響について

【笠間換気所】 冬至 11時



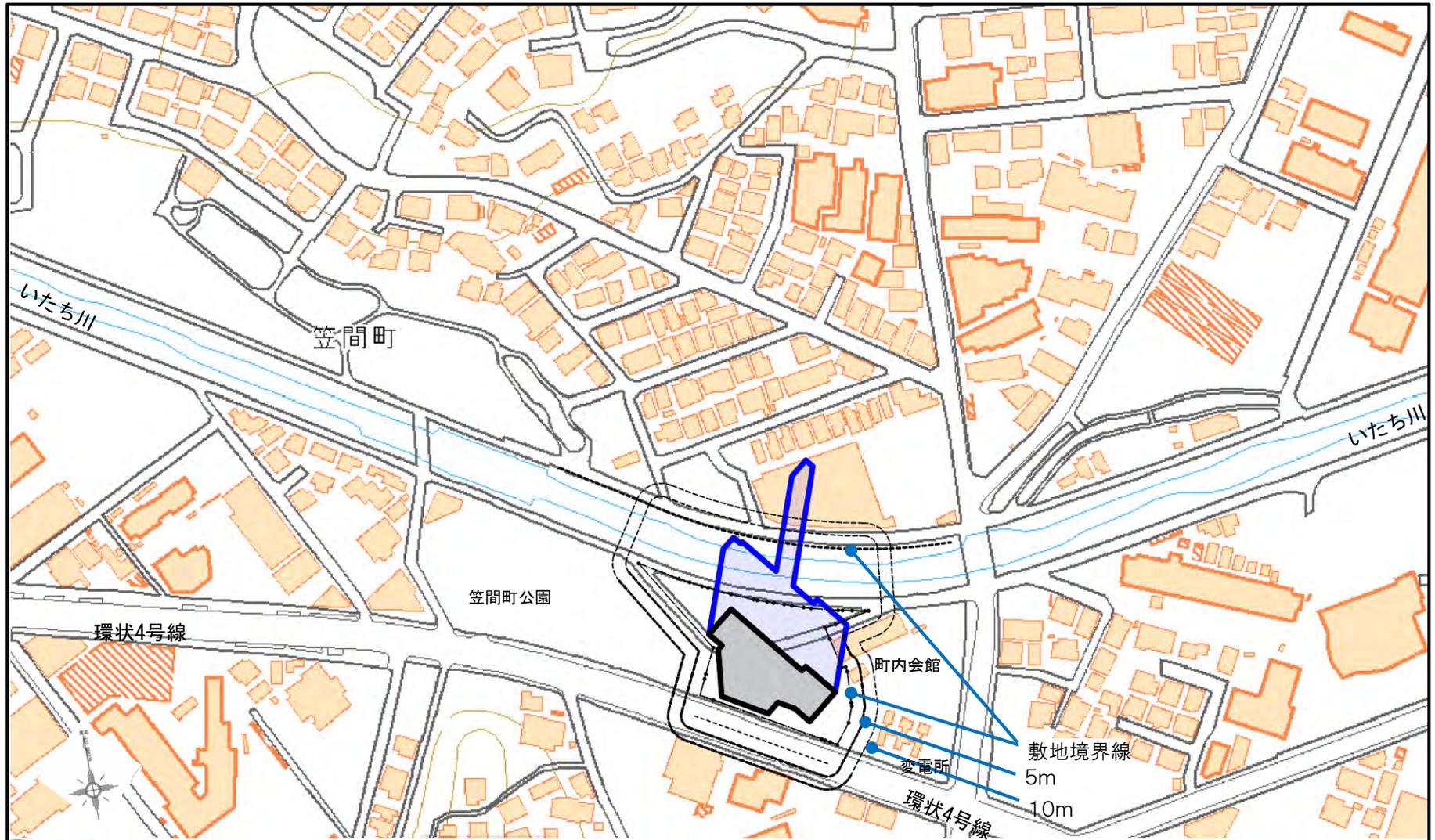
換気所設置に伴う日影の影響について

【笠間換気所】 冬至 12時



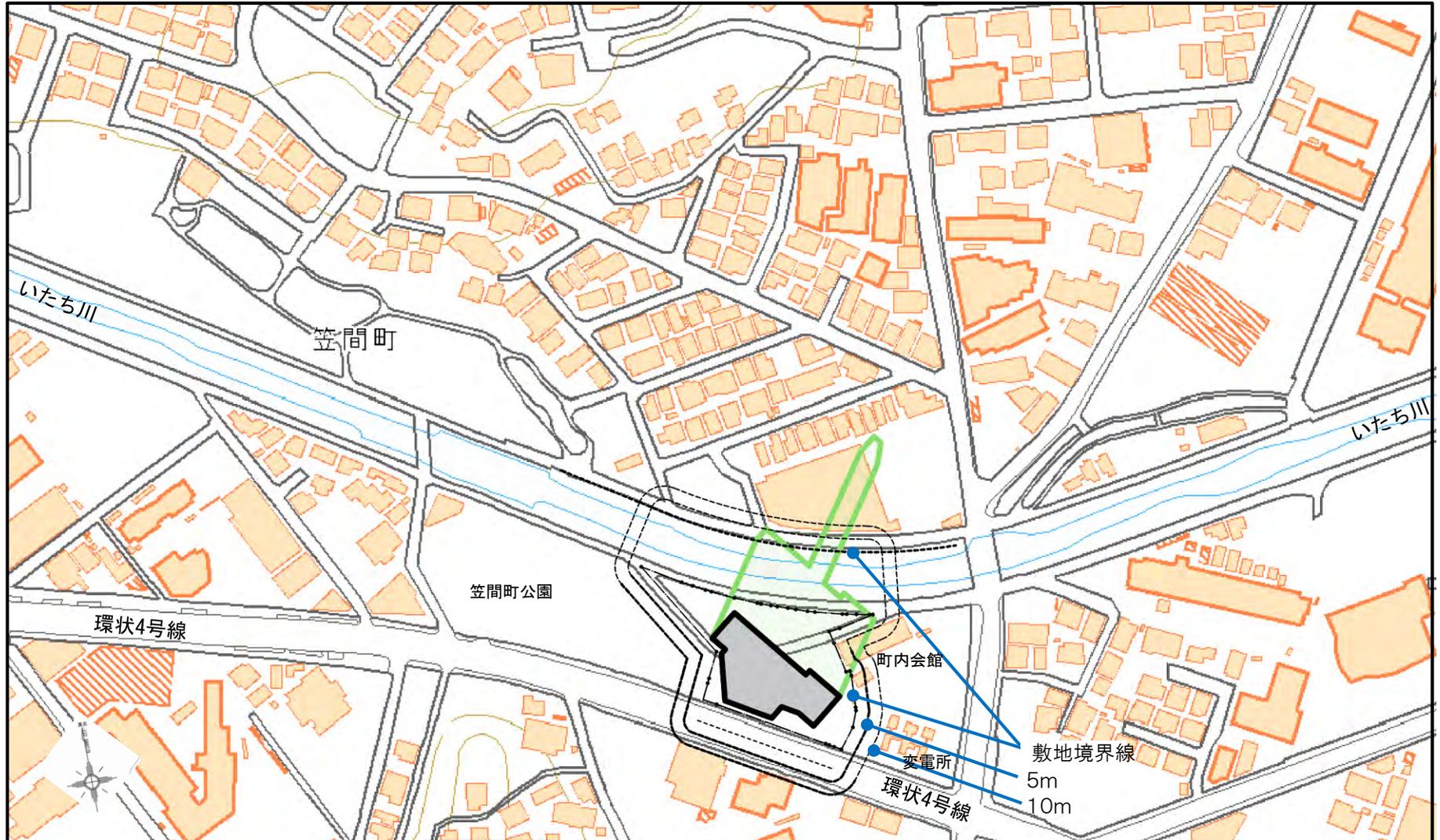
換気所設置に伴う日影の影響について

【笠間換気所】 冬至 13時



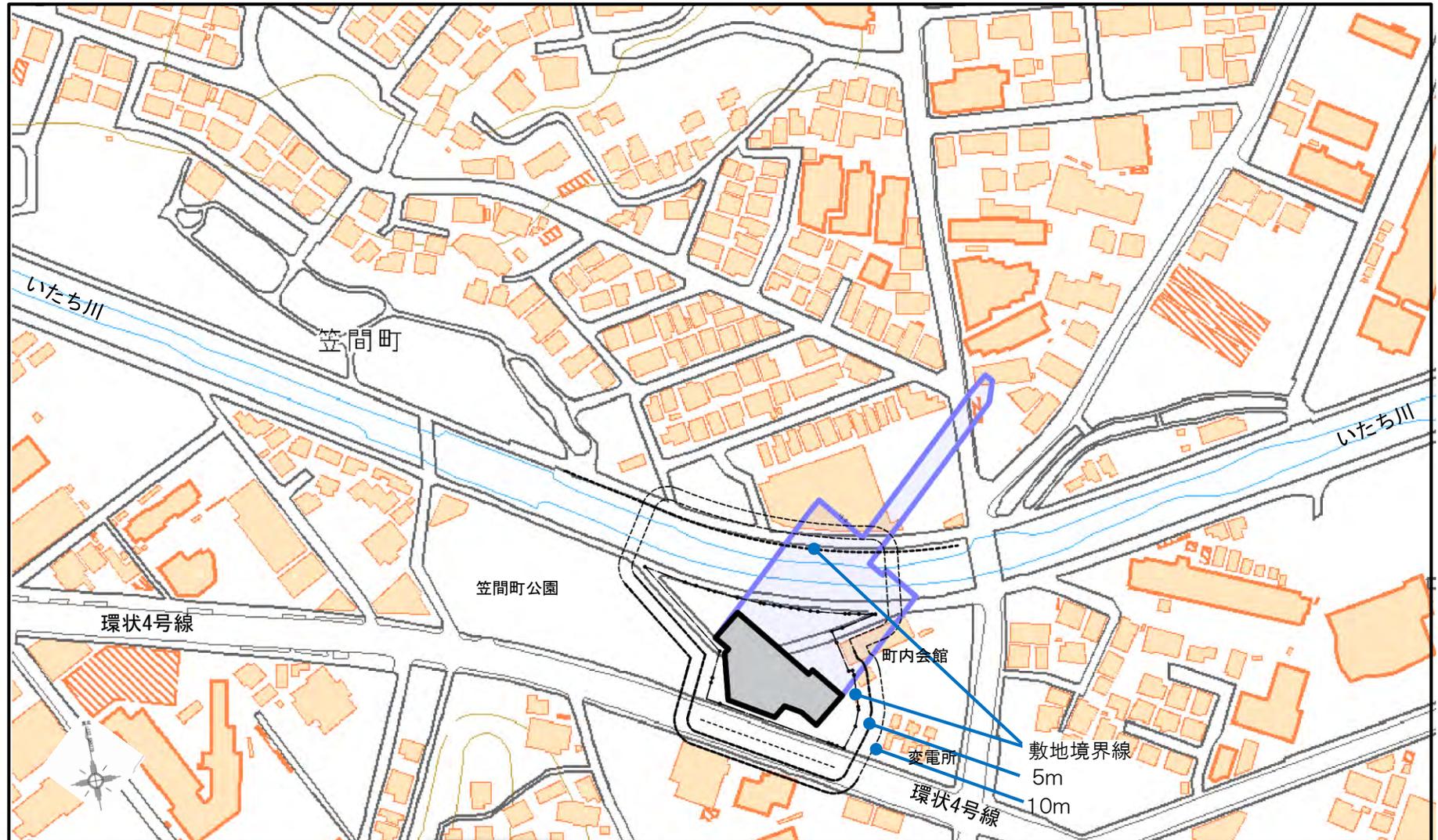
換気所設置に伴う日影の影響について

【笠間換気所】 冬至 14時



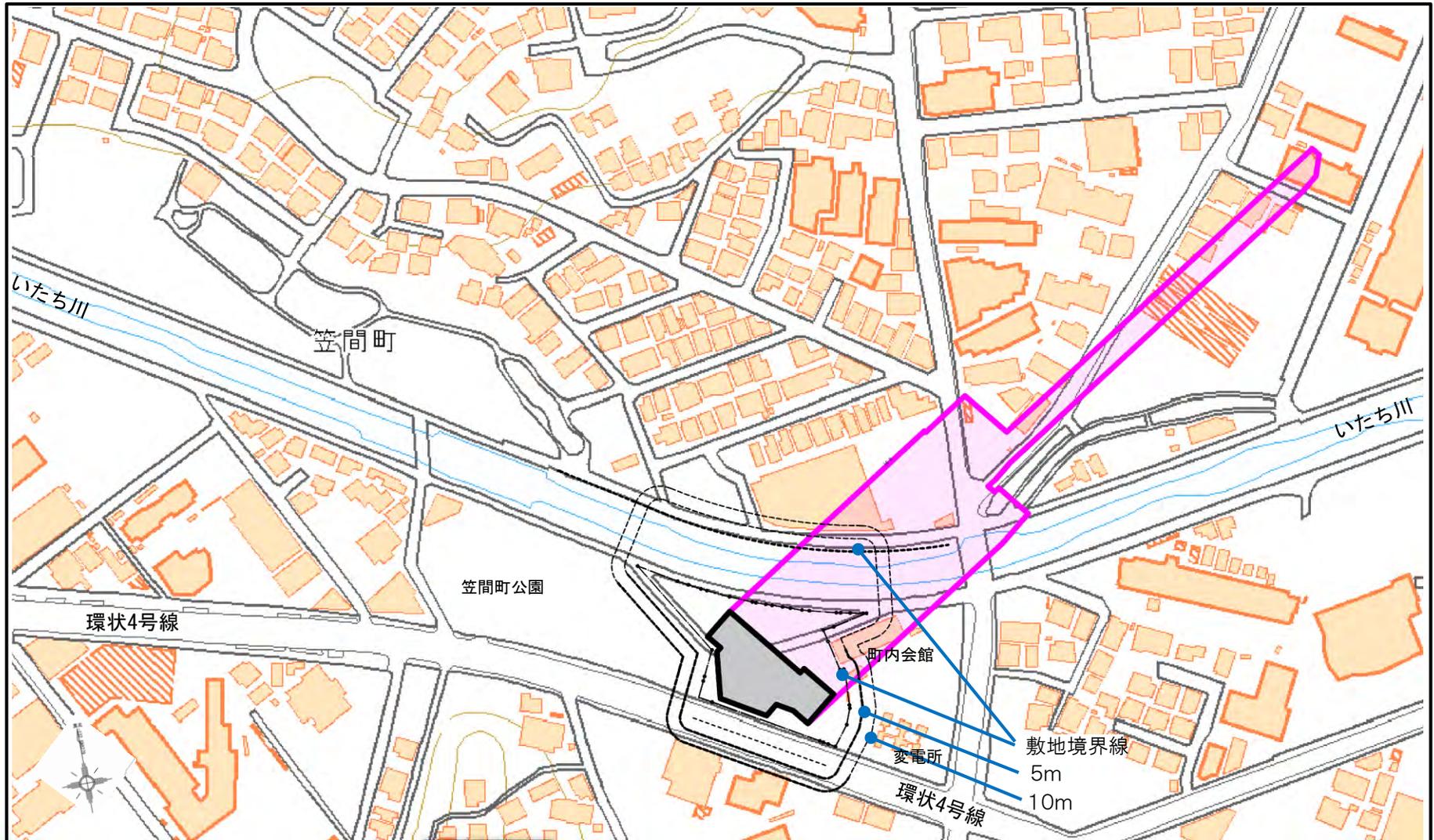
換気所設置に伴う日影の影響について

【笠間換気所】 冬至 15時



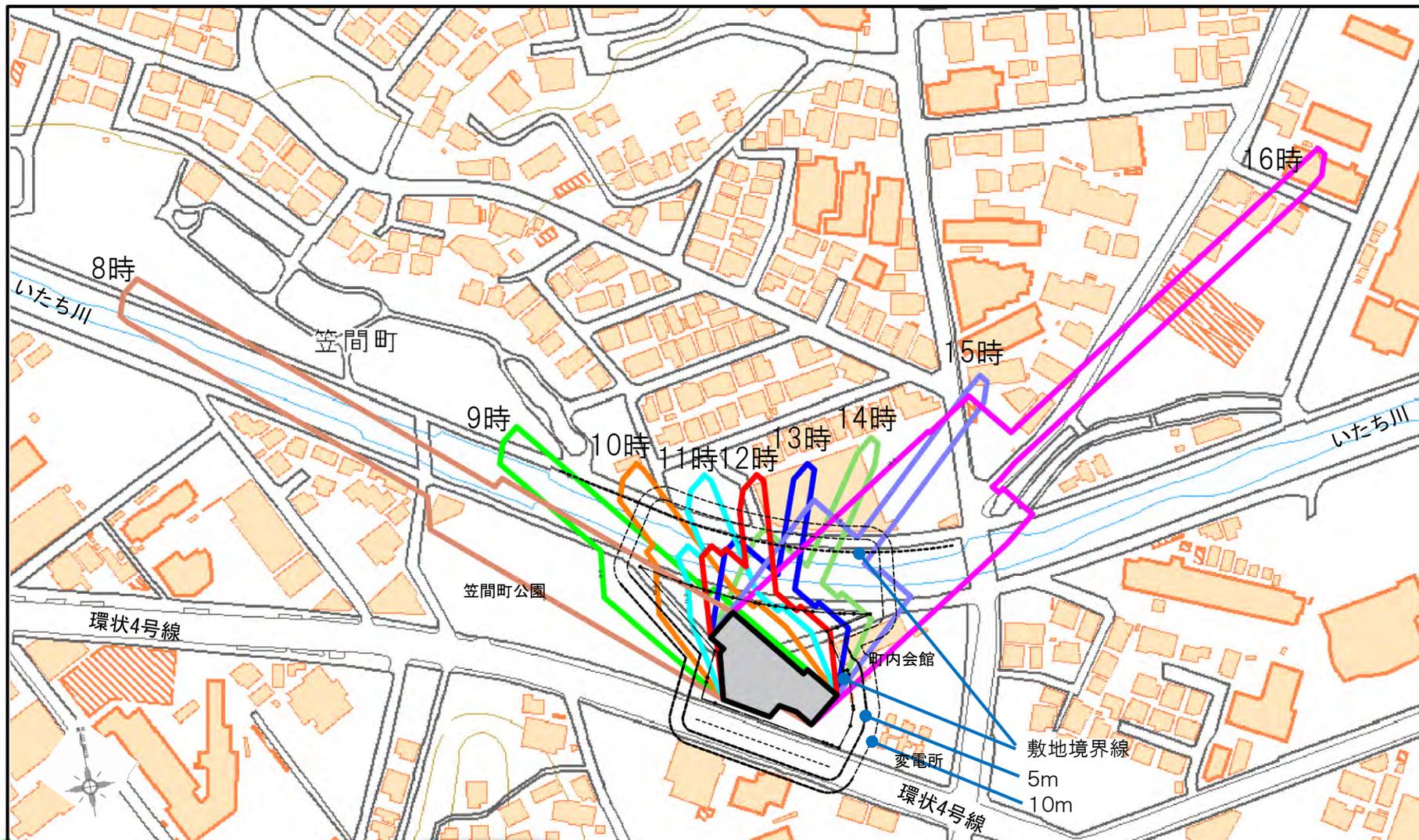
換気所設置に伴う日影の影響について

【笠間換気所】 冬至 16時



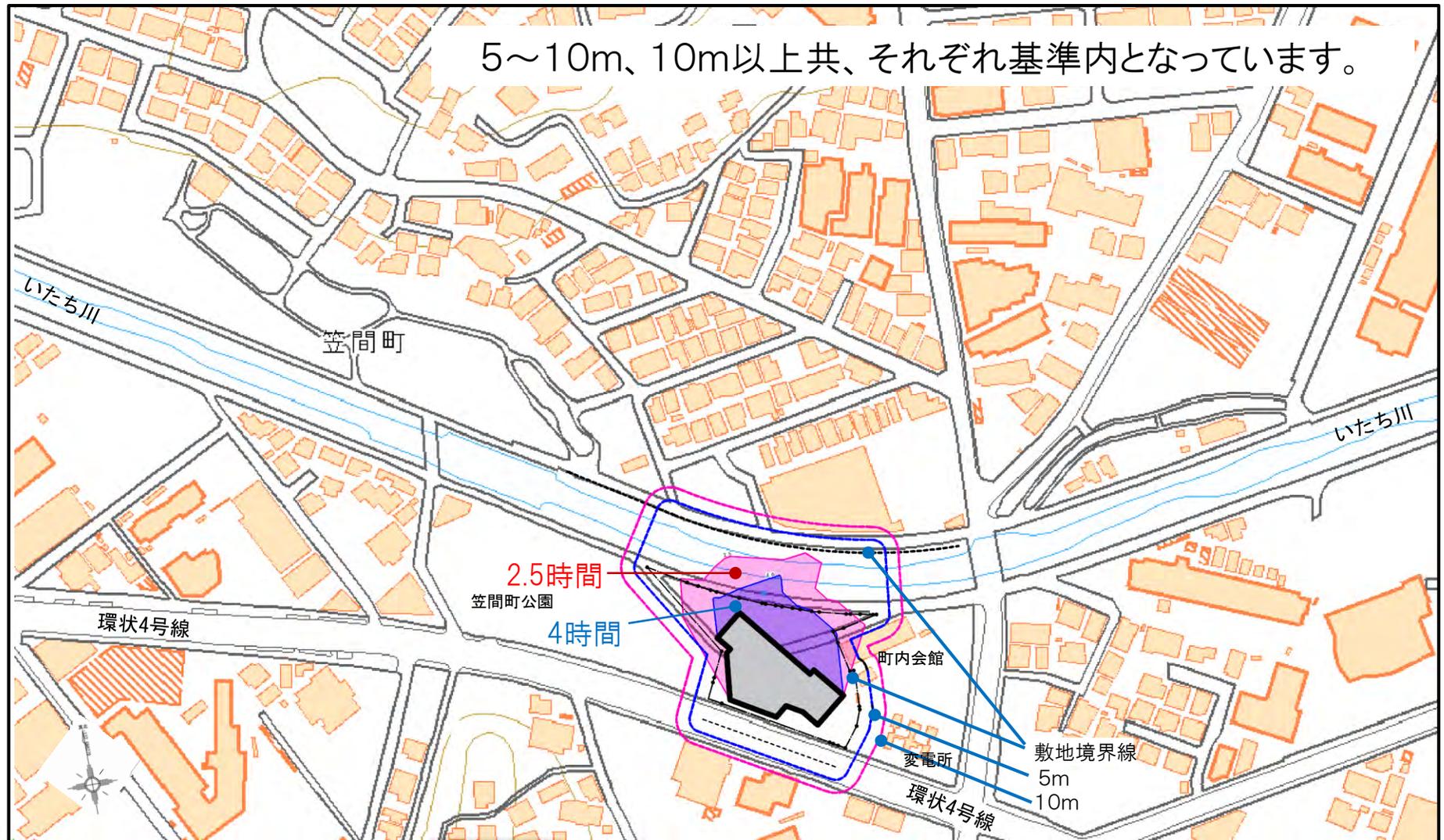
換気所設置に伴う日影の影響について

【笠間換気所】 時間日影図 冬至 8～16時



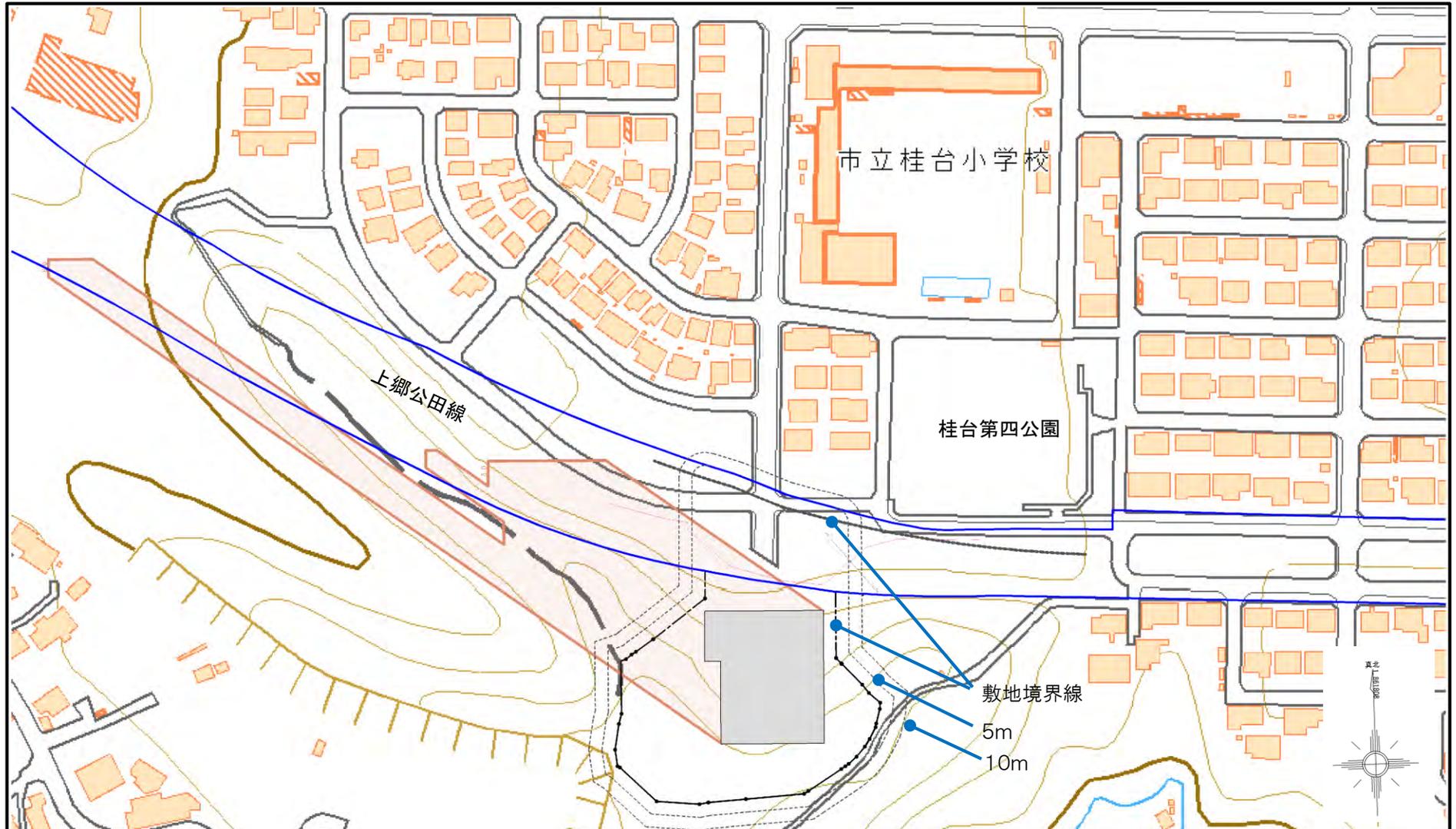
換気所設置に伴う日影の影響について

【笠間換気所】 等時間日影図 冬至 8~16時 5~10m=4時間、10m以上=2.5時間



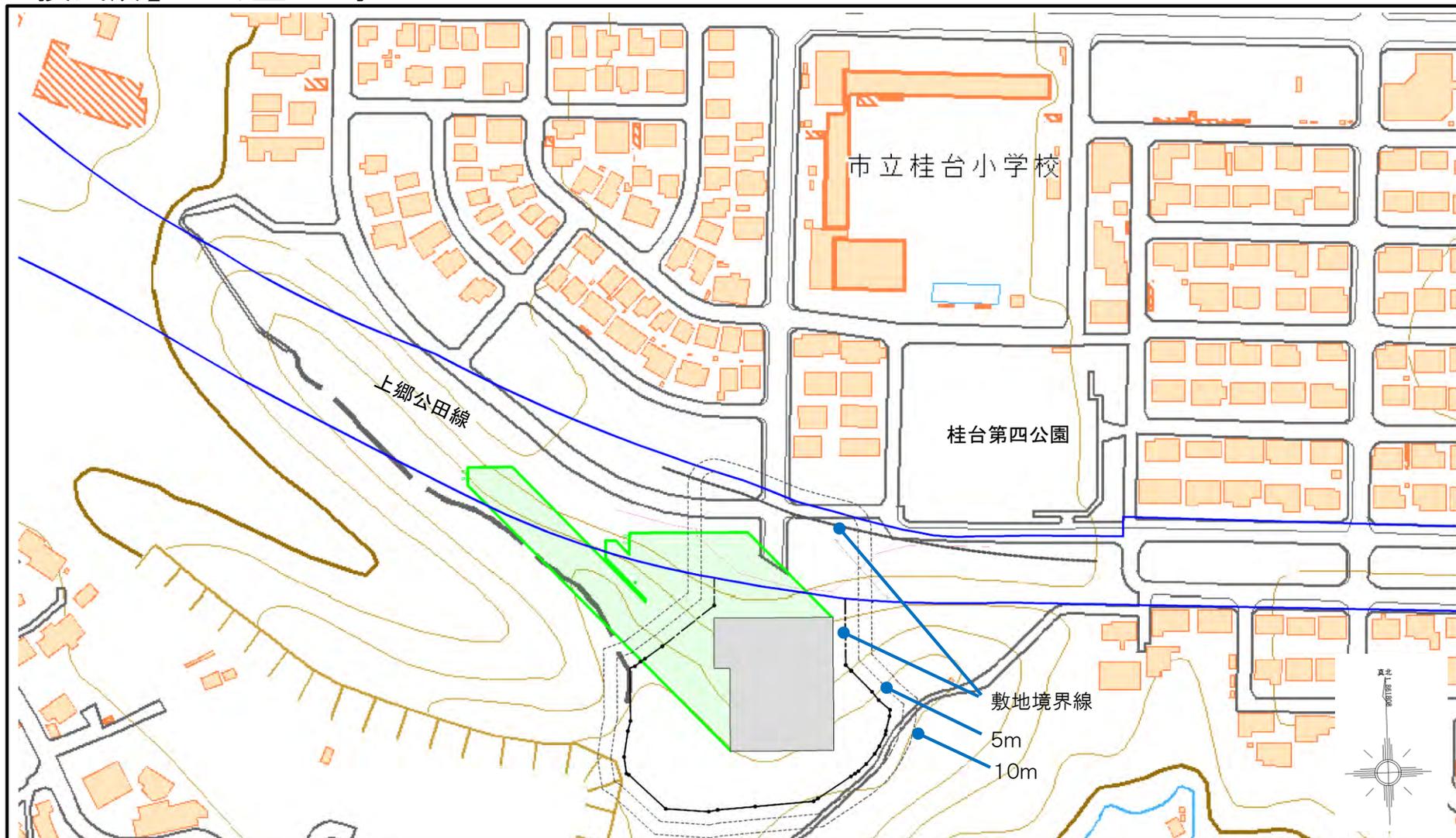
換気所設置に伴う日影の影響について

【公田換気所】 冬至 8時



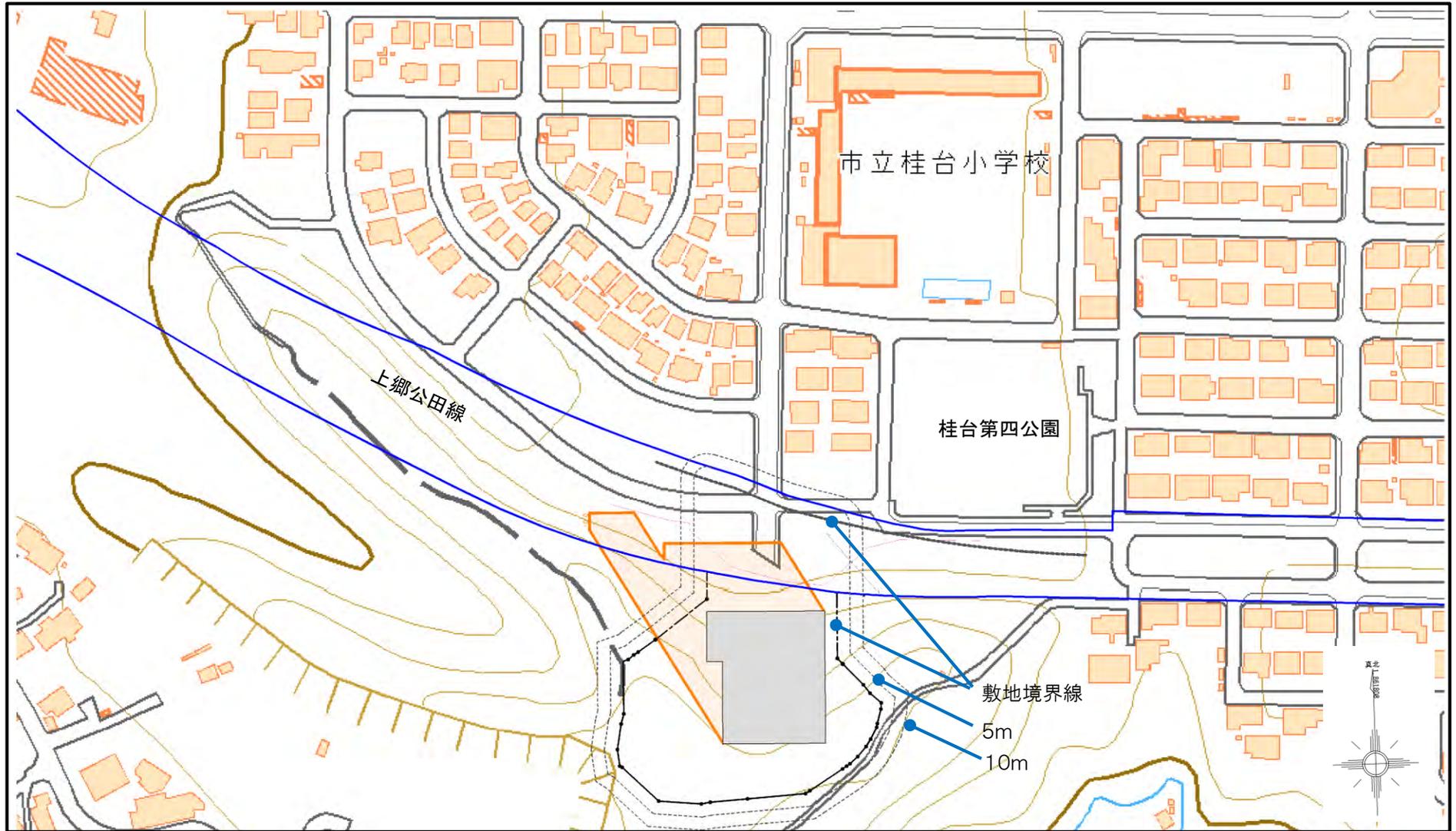
換気所設置に伴う日影の影響について

【公田換気所】 冬至 9時



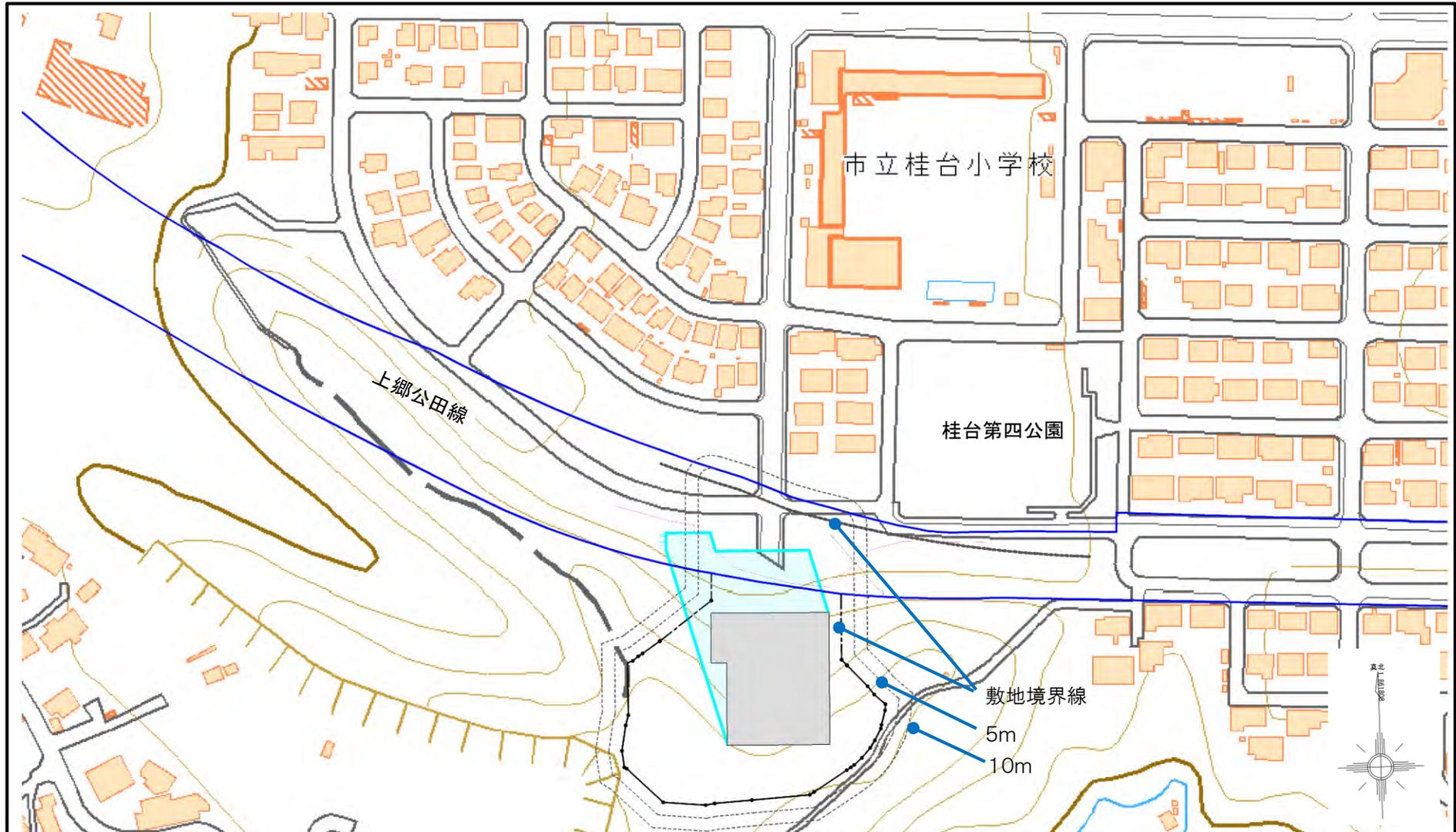
換気所設置に伴う日影の影響について

【公田換気所】 冬至 10時



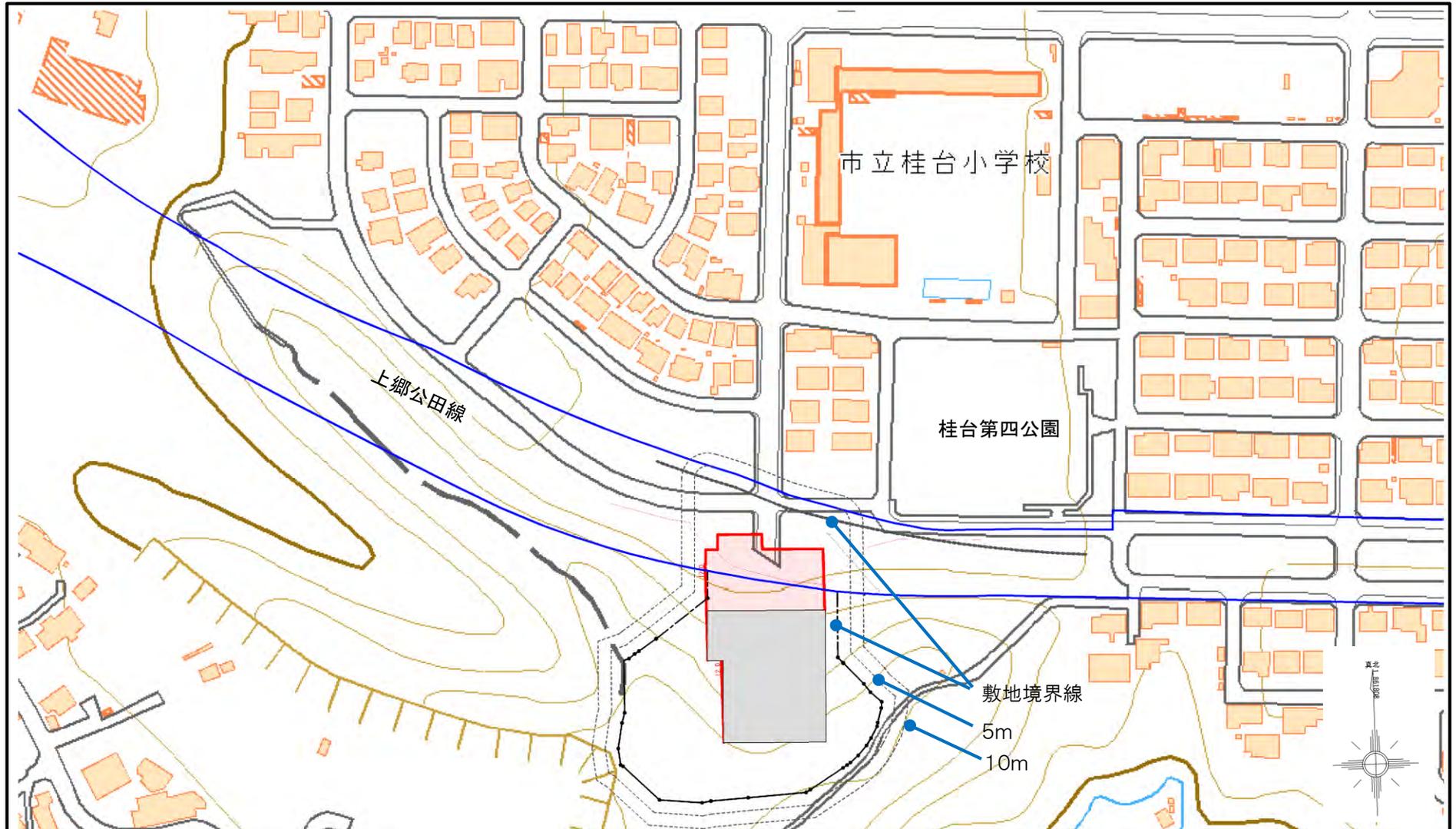
換気所設置に伴う日影の影響について

【公田換気所】 冬至 11時



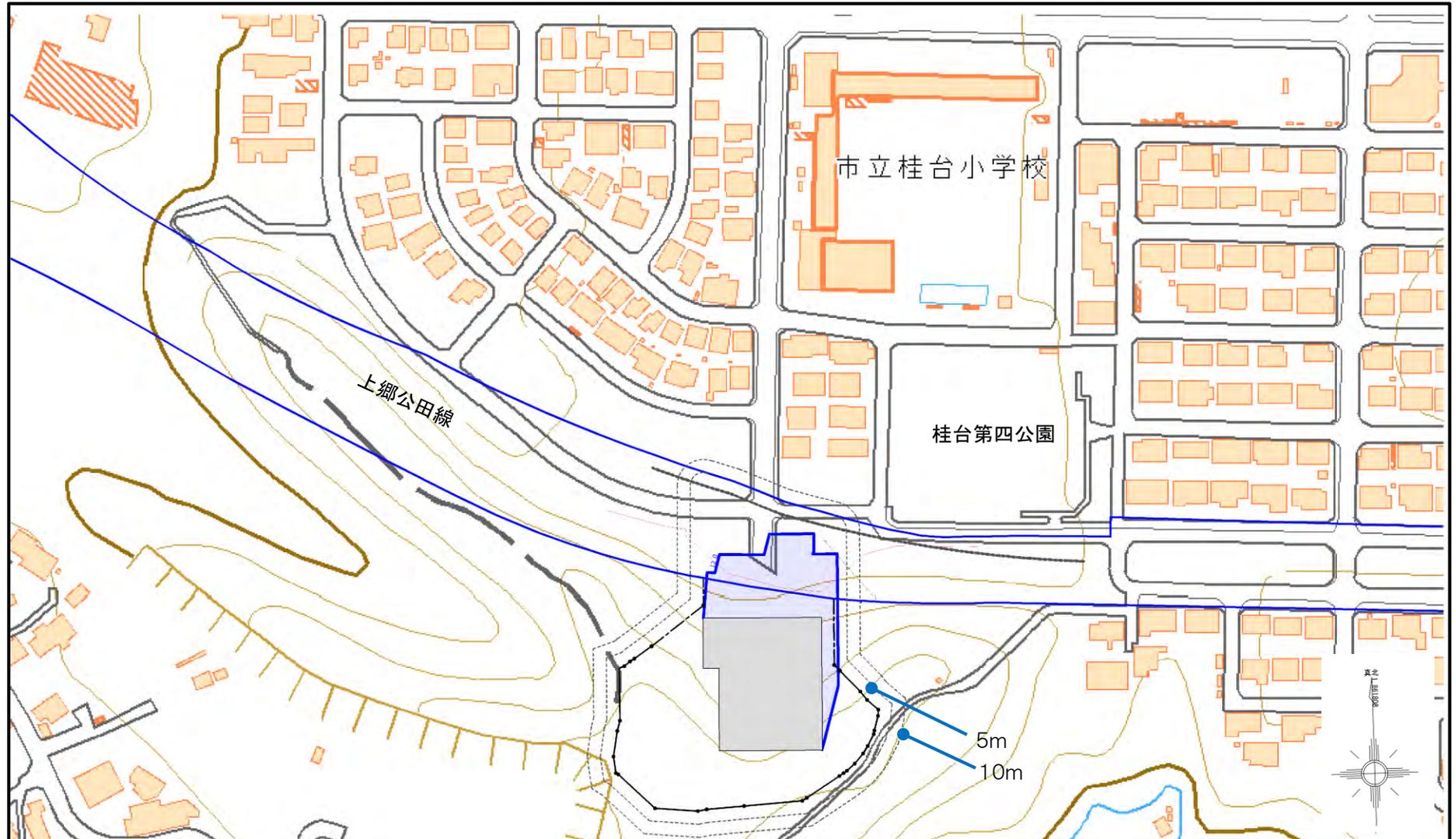
換気所設置に伴う日影の影響について

【公田換気所】 冬至 12時



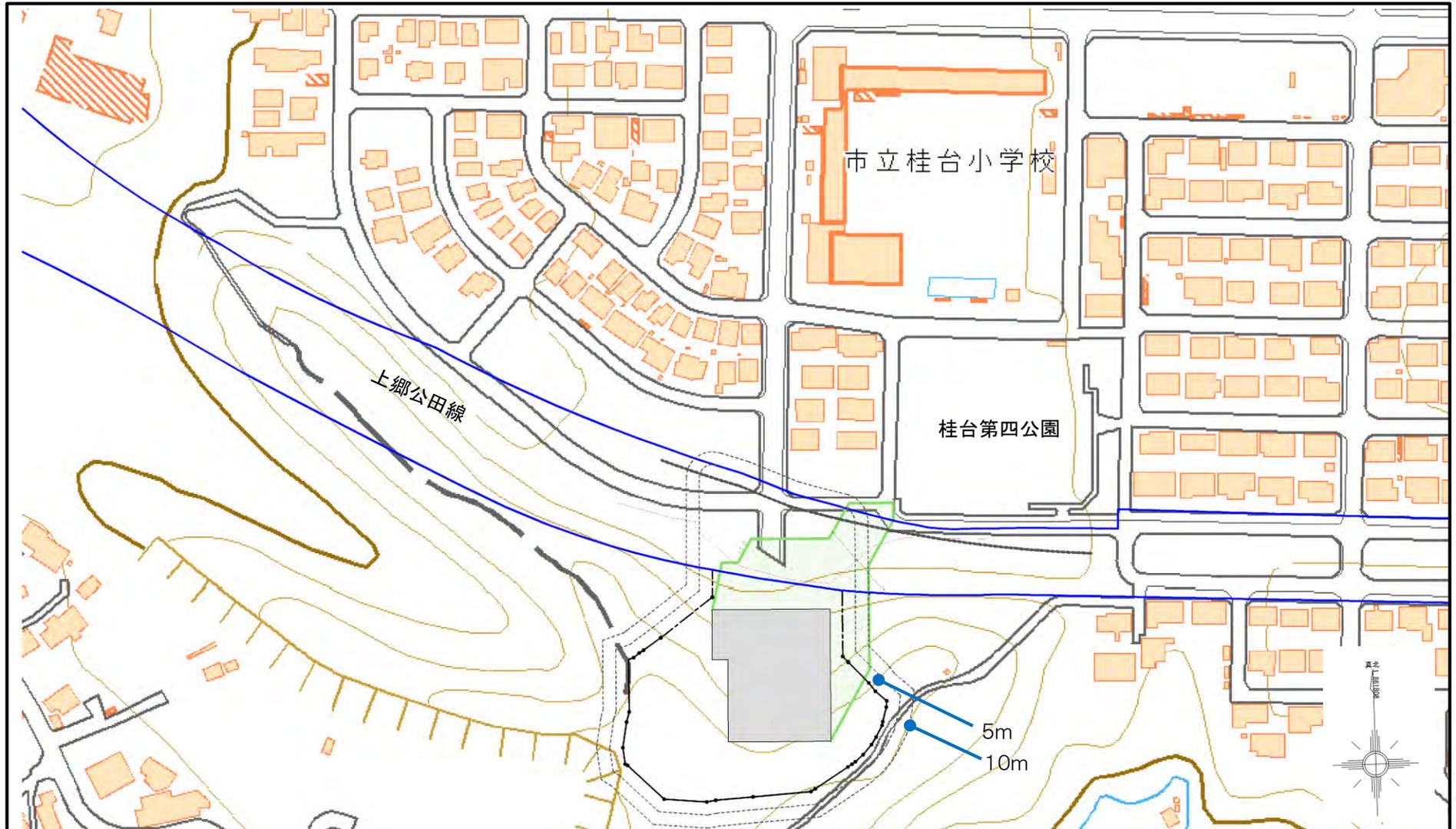
換気所設置に伴う日影の影響について

【公田換気所】 冬至 13時



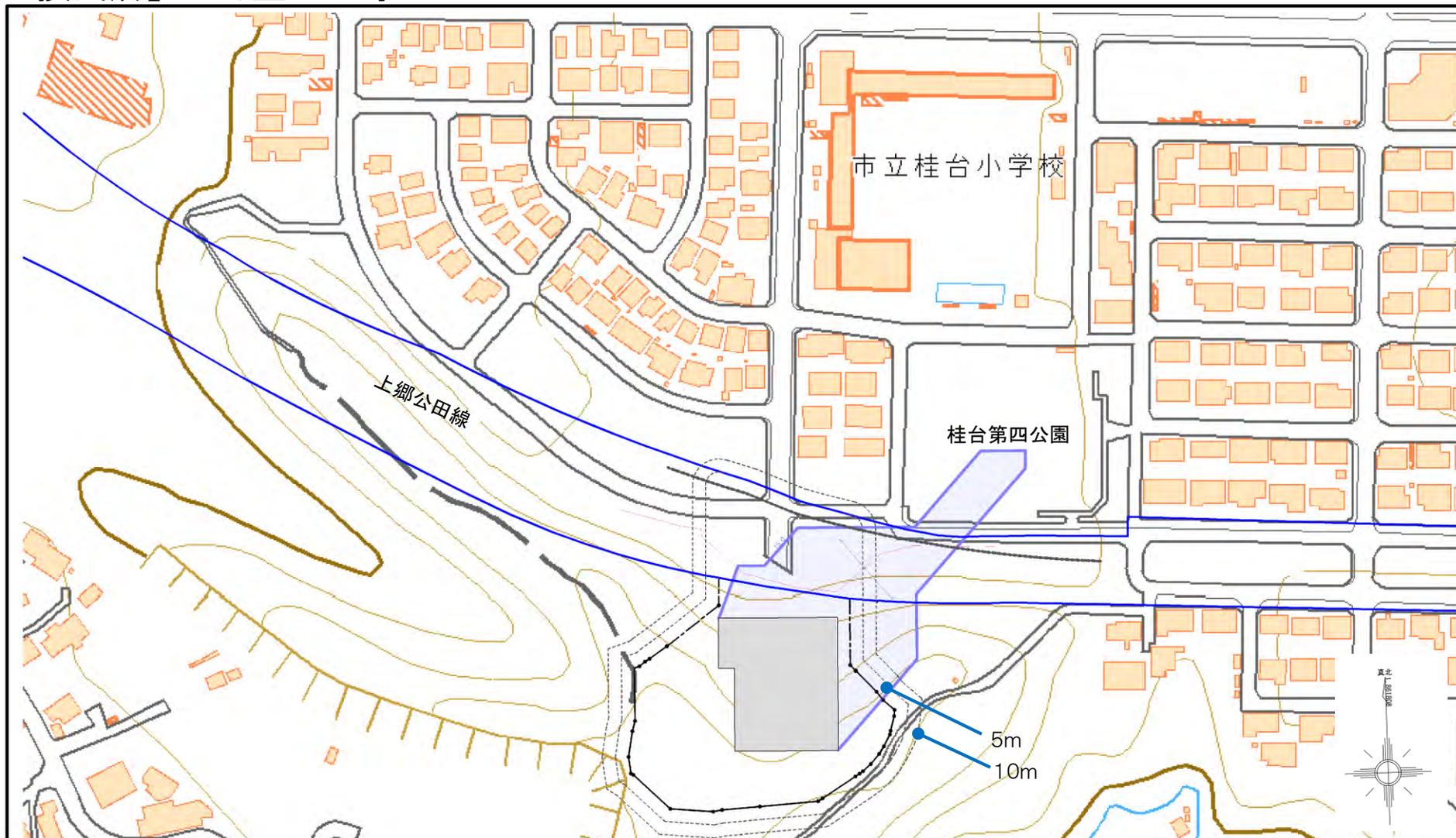
換気所設置に伴う日影の影響について

【公田換気所】 冬至 14時



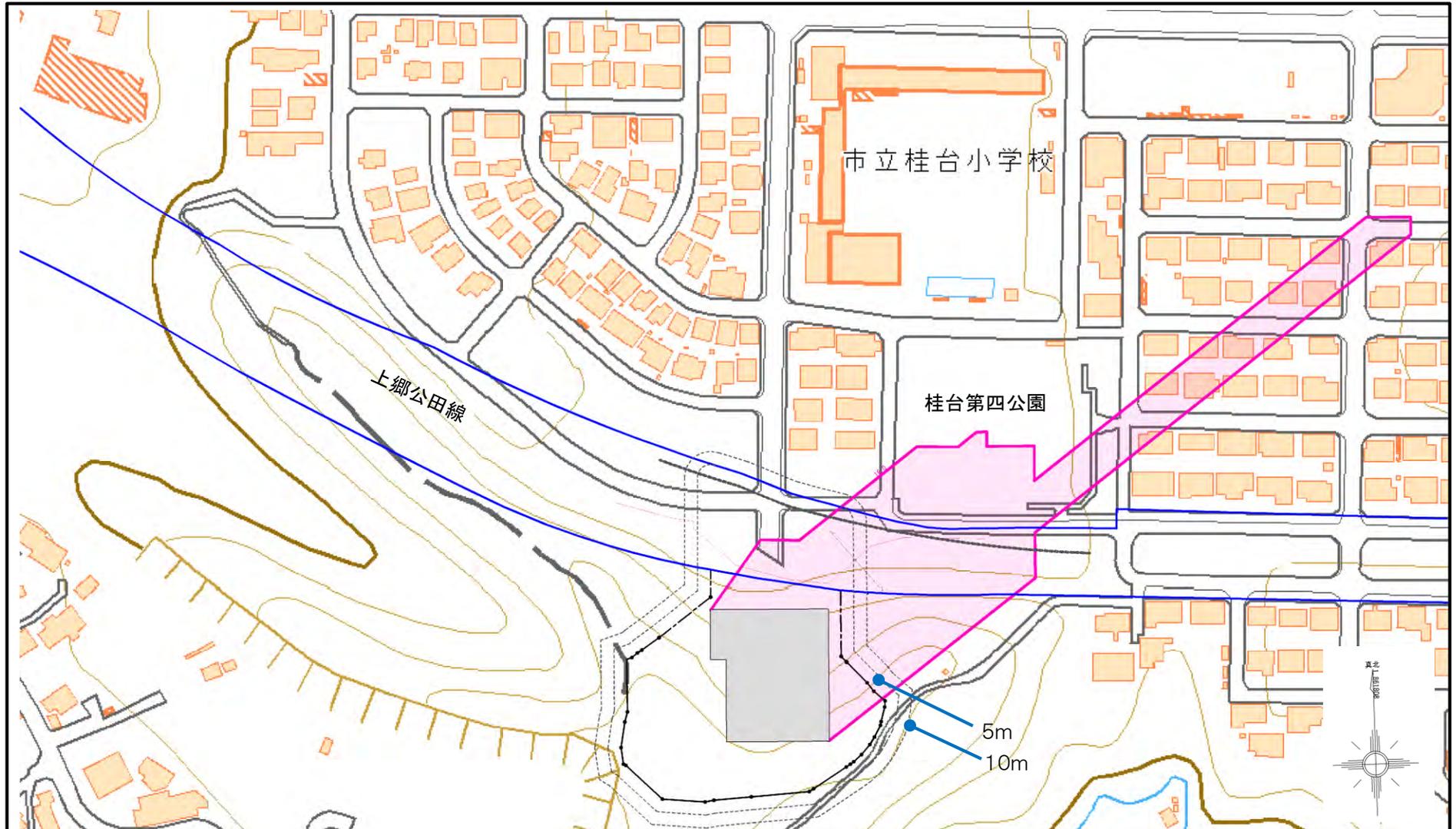
換気所設置に伴う日影の影響について

【公田換気所】 冬至 15時



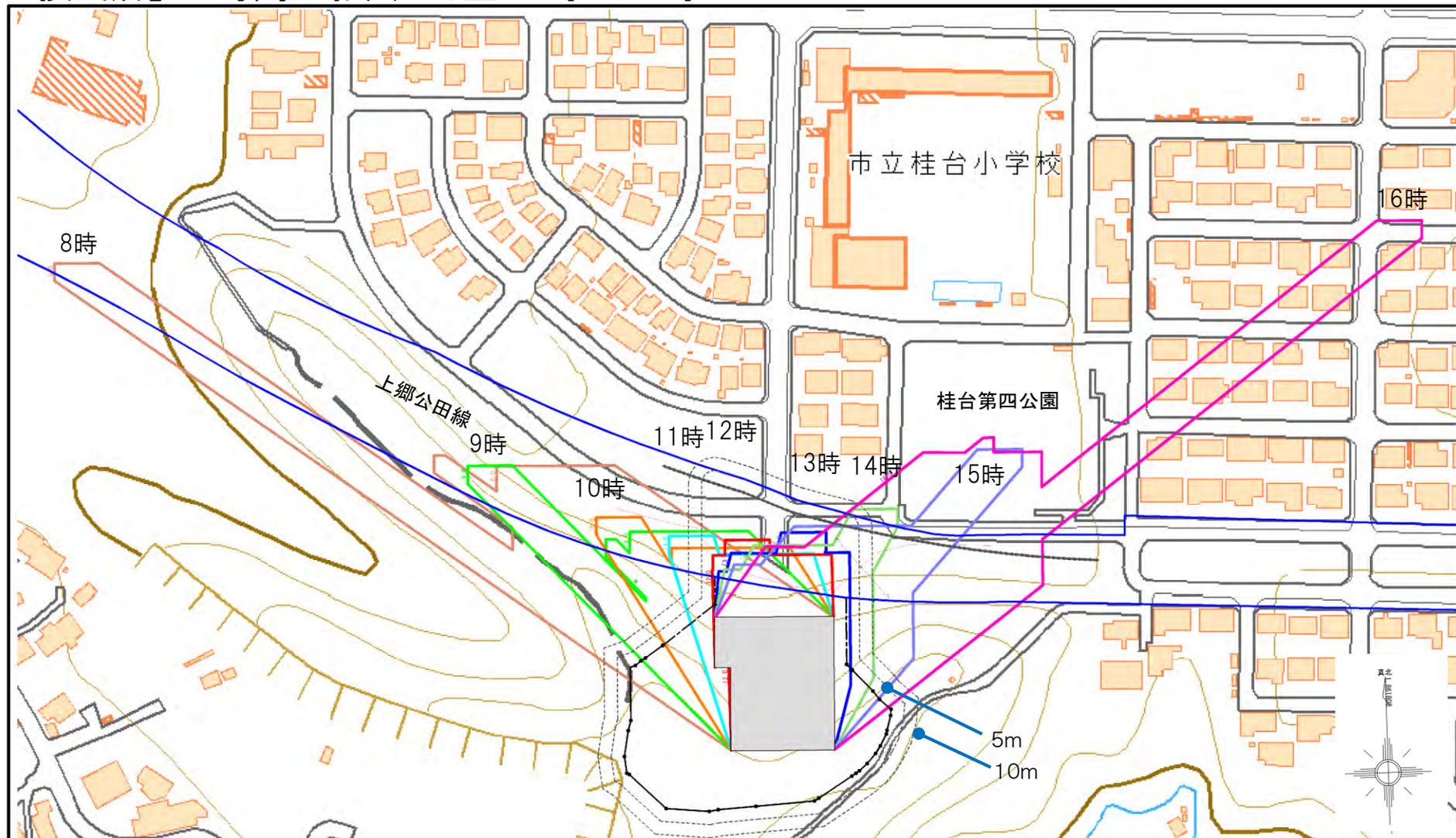
換気所設置に伴う日影の影響について

【公田換気所】 冬至 16時



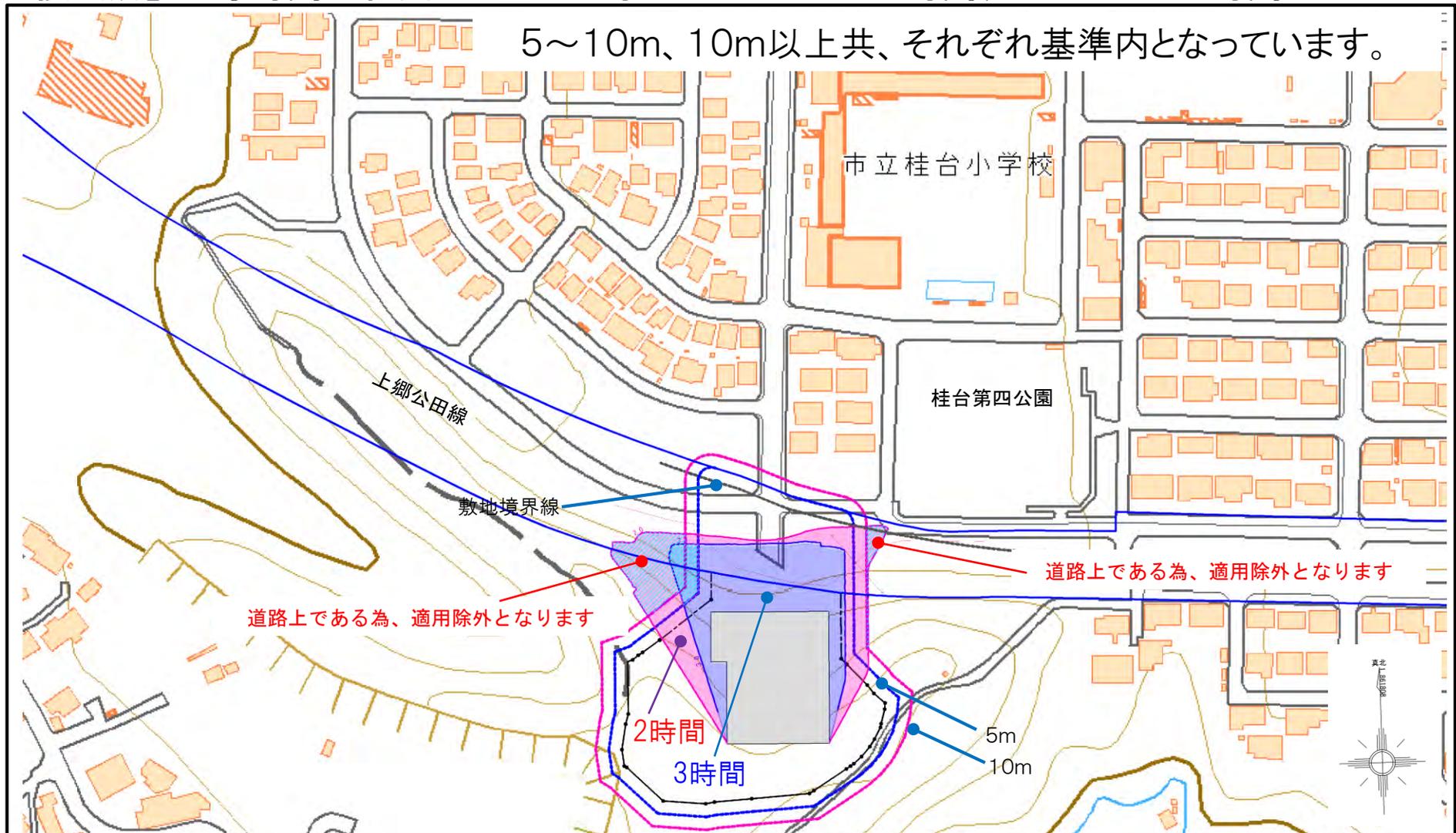
換気所設置に伴う日影の影響について

【公田換気所】 時間日影図 冬至 8時～16時



換気所設置に伴う日影の影響について

【公田換気所】 等時間日影図 冬至 10時 5~10m=3時間、10m以上=2時間



2. 公田及び笠間換気所の工事

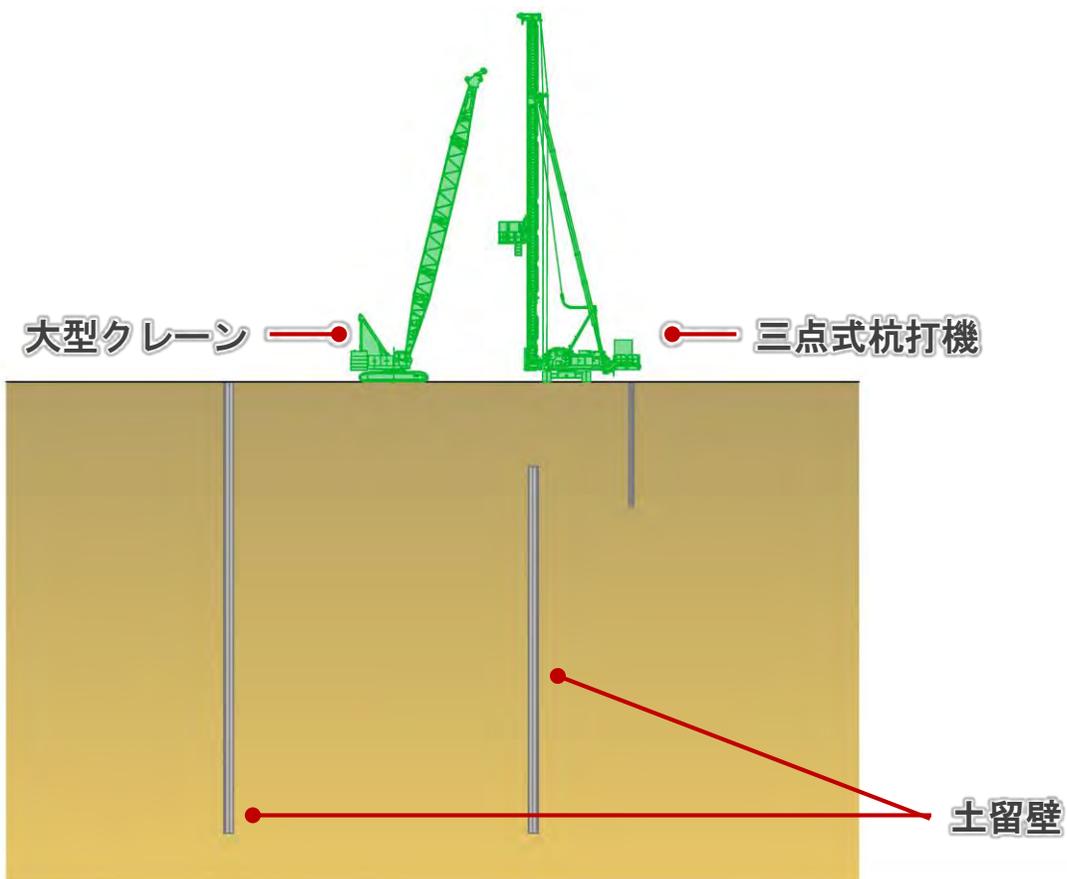
基本的な工事計画は、公田換気所、笠間換気所共通のため、笠間換気所を例に説明します。



笠間換気所(地下部分)

○土留工事

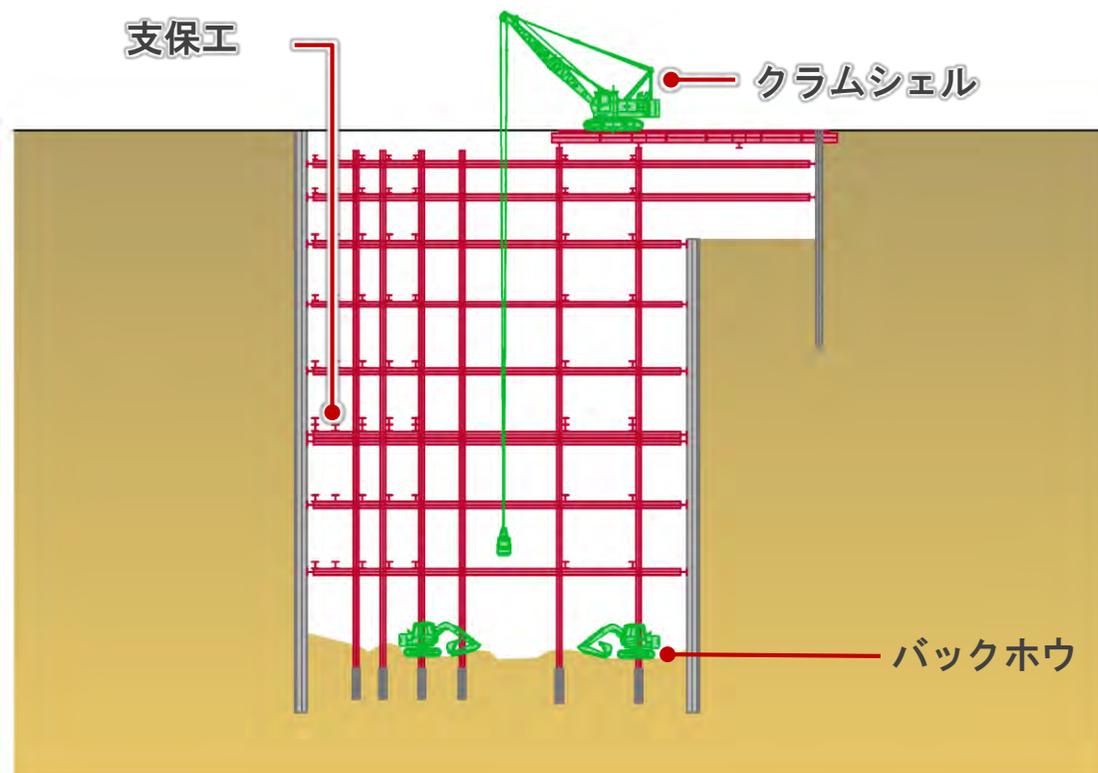
換気所をつくる場所を囲うように土留壁※を設置します。
大型の三点式杭打機や大型のクレーンを使用して施工します。



笠間換気所(地下部分)

○掘削工事

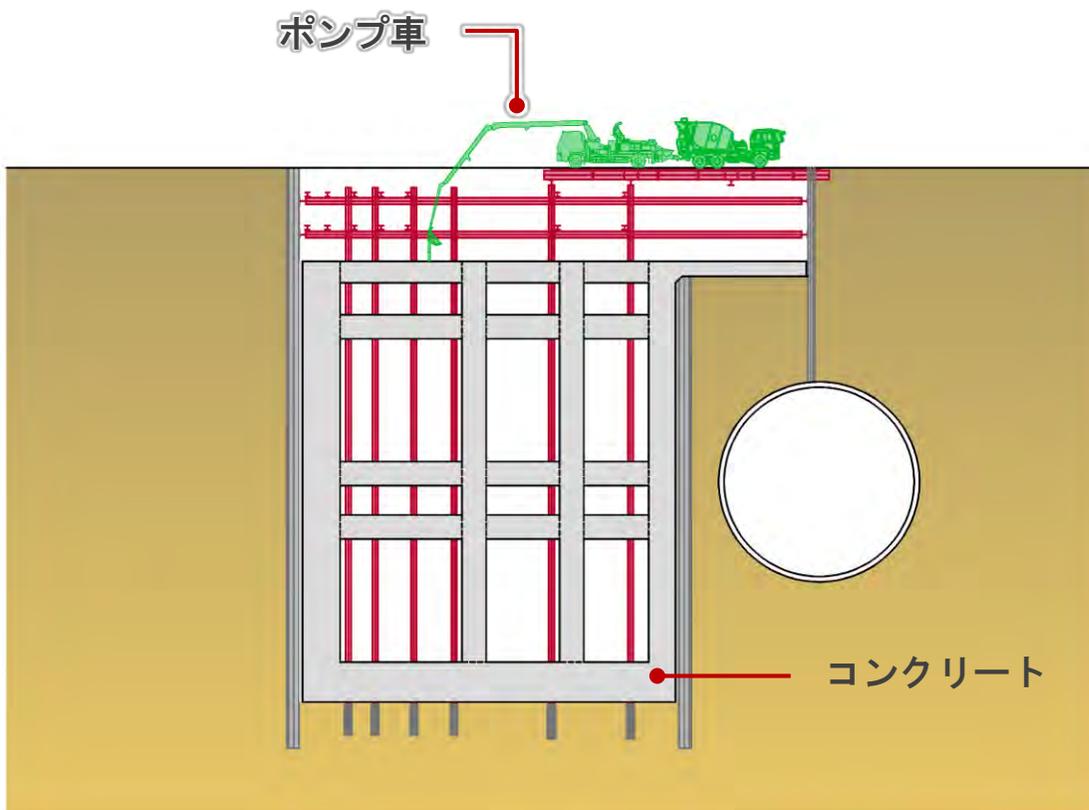
掘削機(クラムシェル)を地上に配置します。
土留壁を支えながら(支保工架設)、下方へ掘削していきます。



笠間換気所(地下部分)

○躯体構築

掘削作業完了後、コンクリートを打設※し、換気所躯体を徐々に地上まで構築していきます。
シールドマシンは、換気所地下部分施工時に掘進していきます。

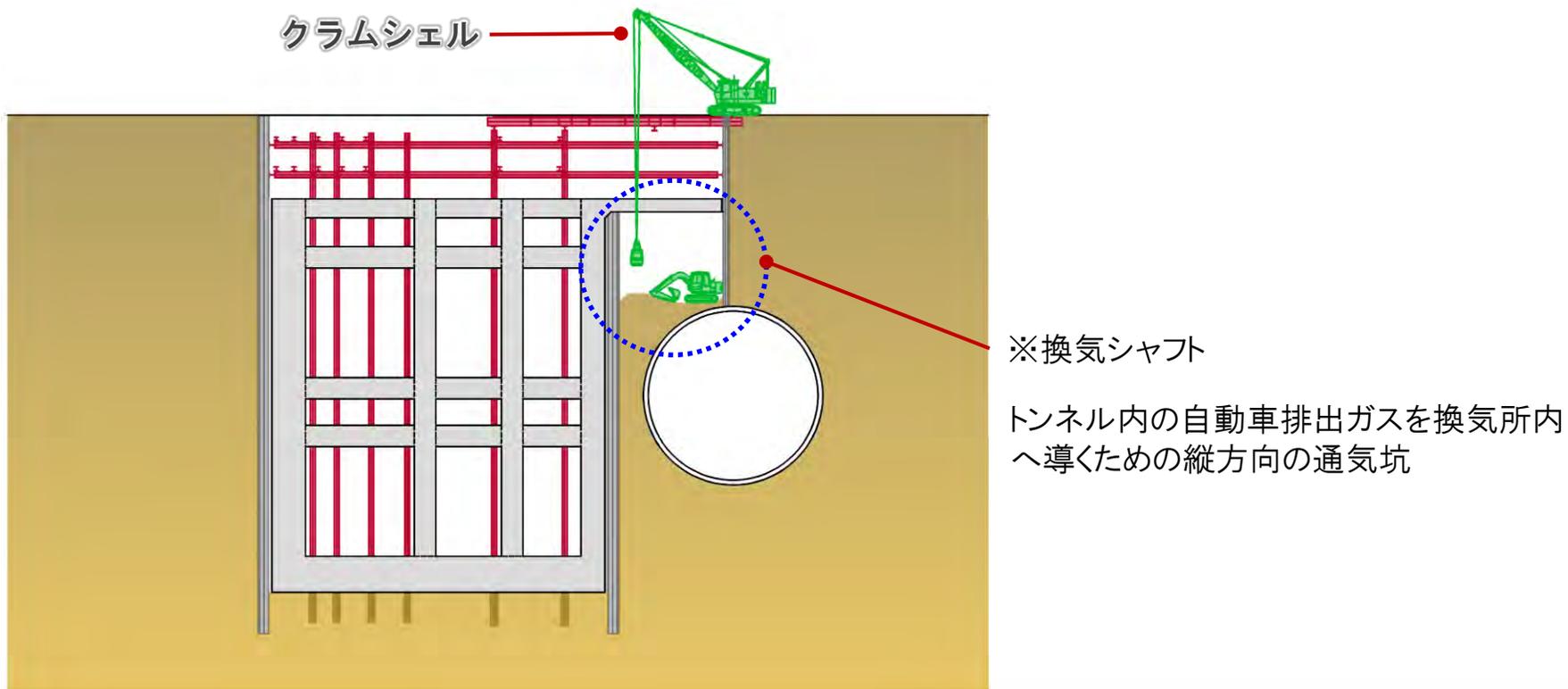


※打設:コンクリートを型枠の中に流し込むこと

笠間換気所(地下部分)

○換気シャフト※部の掘削

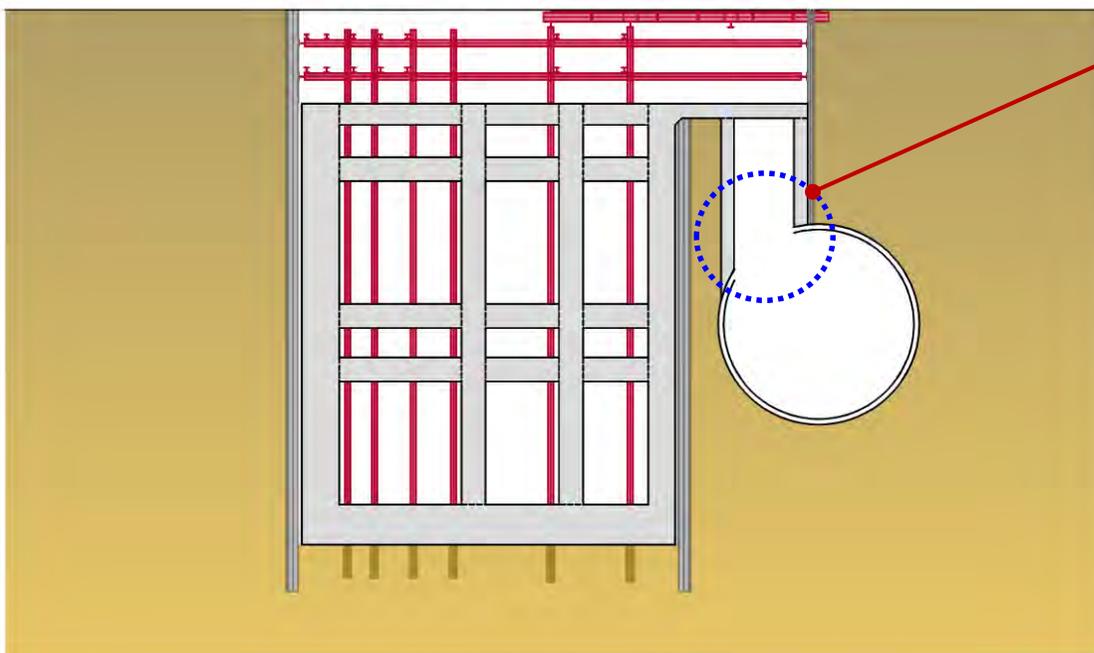
躯体構築中に、トンネルと換気所を接続する換気シャフト部を掘削していきます。



笠間換気所(地下部分)

○トンネルとの接続(換気シャフトの構築・接続)

換気シャフト部の掘削完了後、換気シャフトの構築を行い、トンネルと接続します。



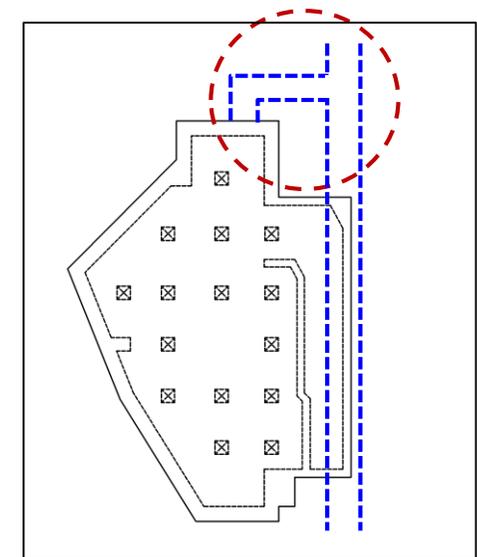
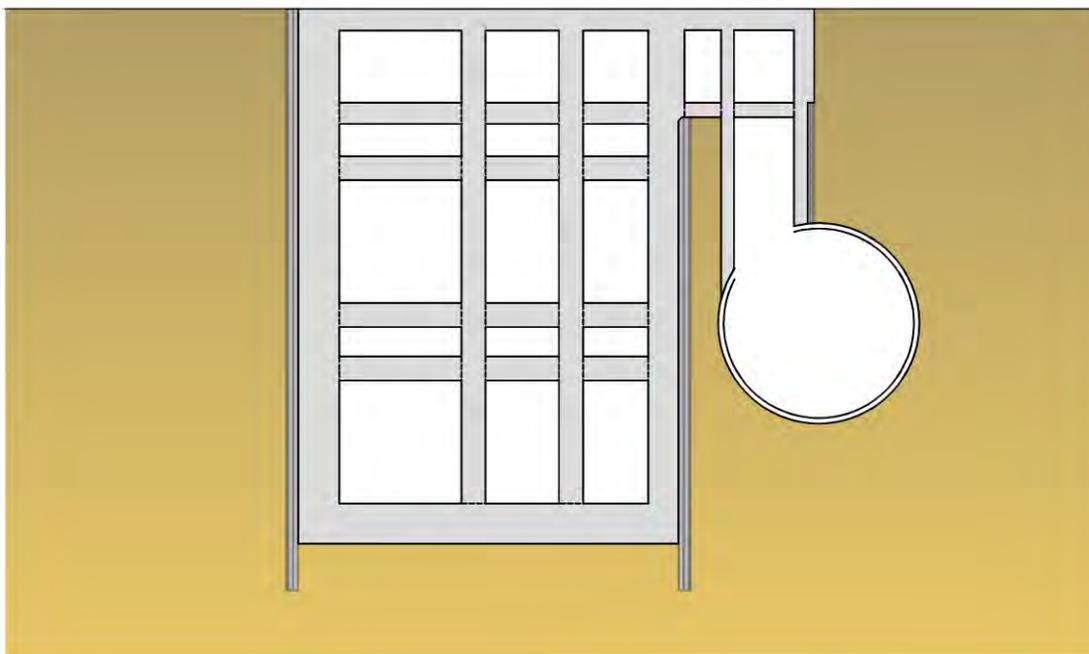
笠間換気所(地下部分)

○地下部完成

トンネルとの接続完了後、地下部天井付近および内部のコンクリートを打設し、地下部の完成です。

換気所は、緊急時の地上への避難施設となります。

そのため、引き続き換気所とトンネル内緊急避難通路との接続を行う工事に移ります。

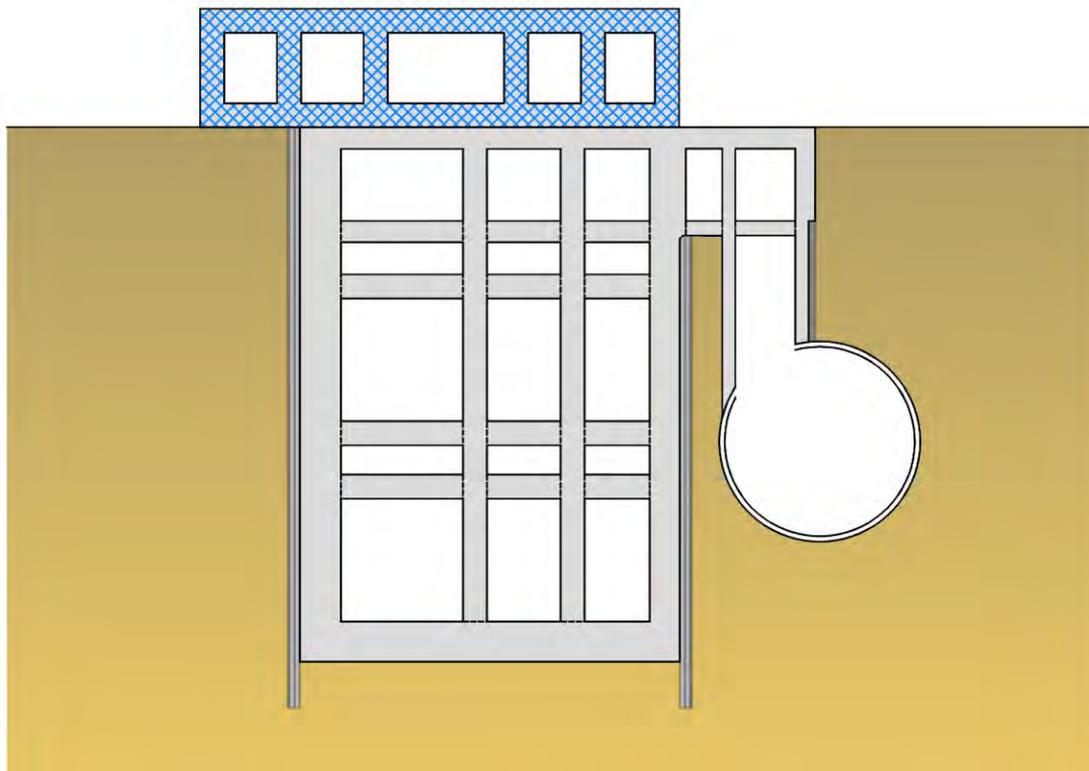


トンネル内緊急避難通路と換気所の接続
(地下部での接続)

笠間換気所(地上部分)

○躯体構築

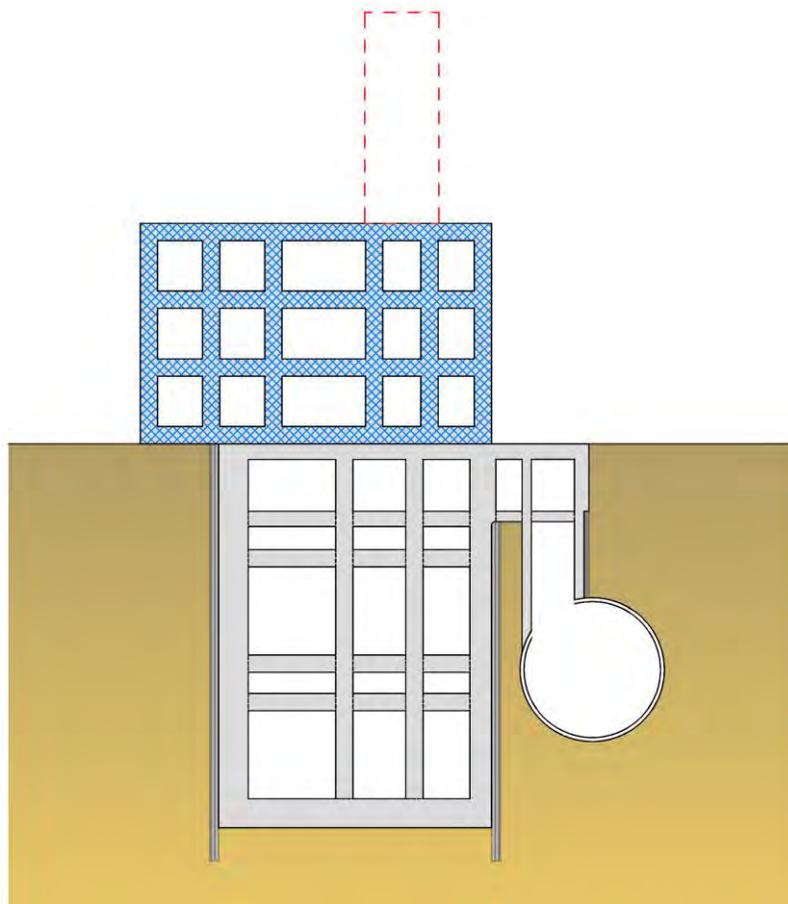
地下部分完成後、1Fより鉄筋組立て・コンクリート打設を行い、換気所躯体を徐々に上階まで構築していきます。



笠間換気所(地上部分)

○換気塔構築

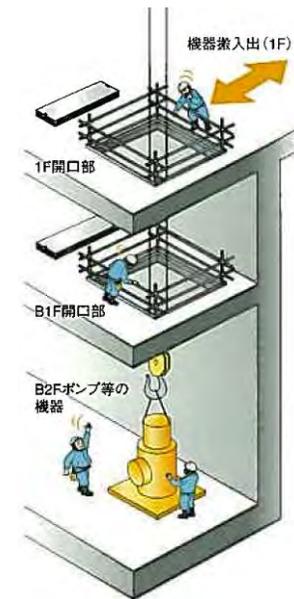
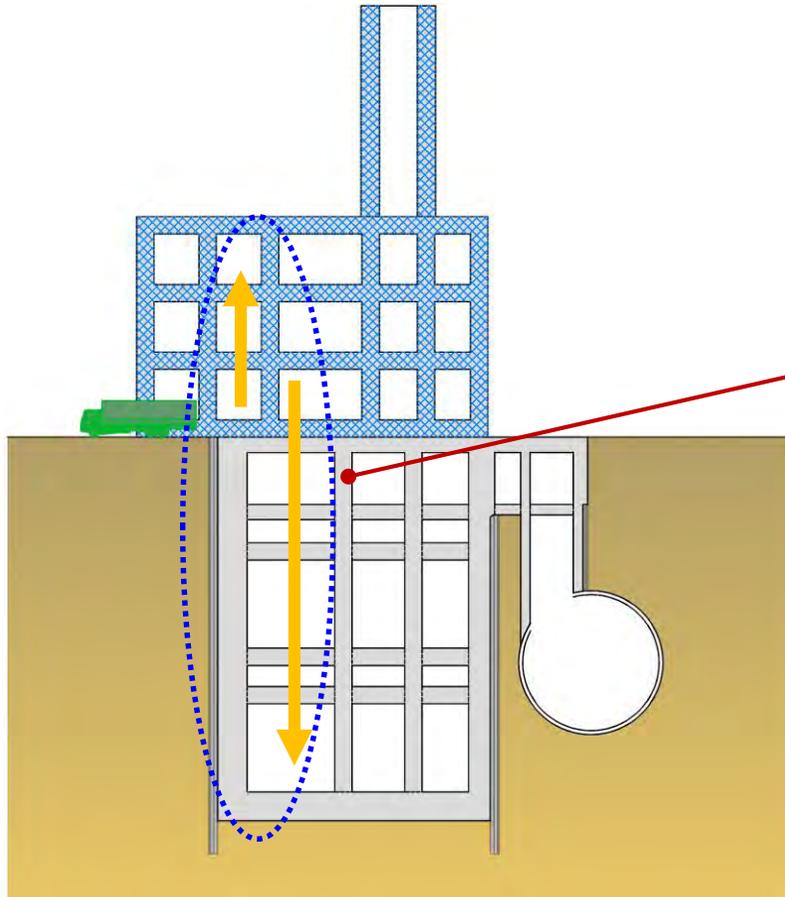
上階まで完成後、換気塔の構築を開始します。



笠間換気所(地上部分)

○機器搬入及び試験調整

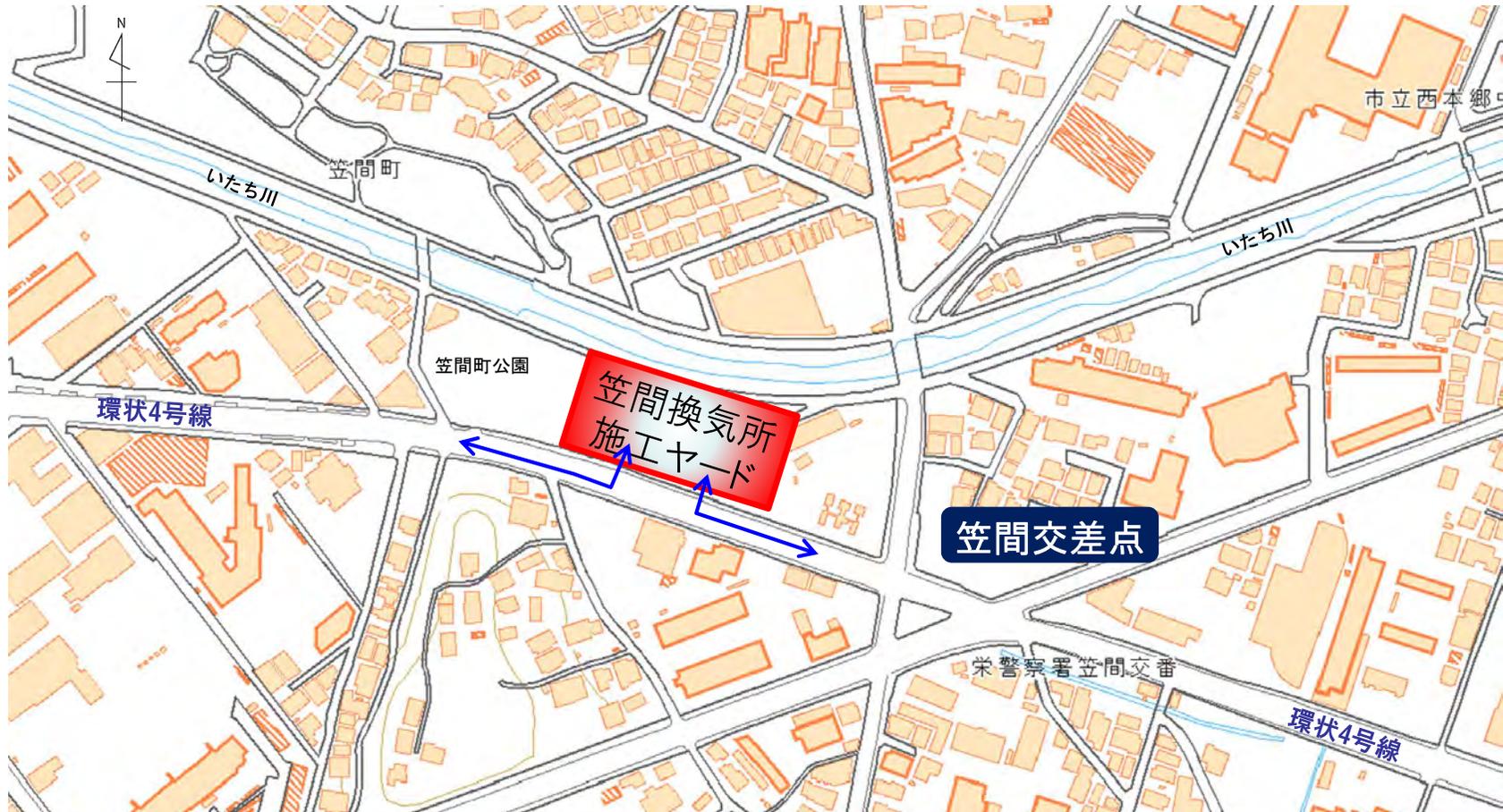
換気所が概成されたのち、地上階及び地下階の諸室へ、換気所内に設けた開口より機器搬入を行います。各種機器が設置され、試験調整ののち、工事完了となります。



■参照:阿南電気(株)HP

笠間換気所現場への搬出入ルート①

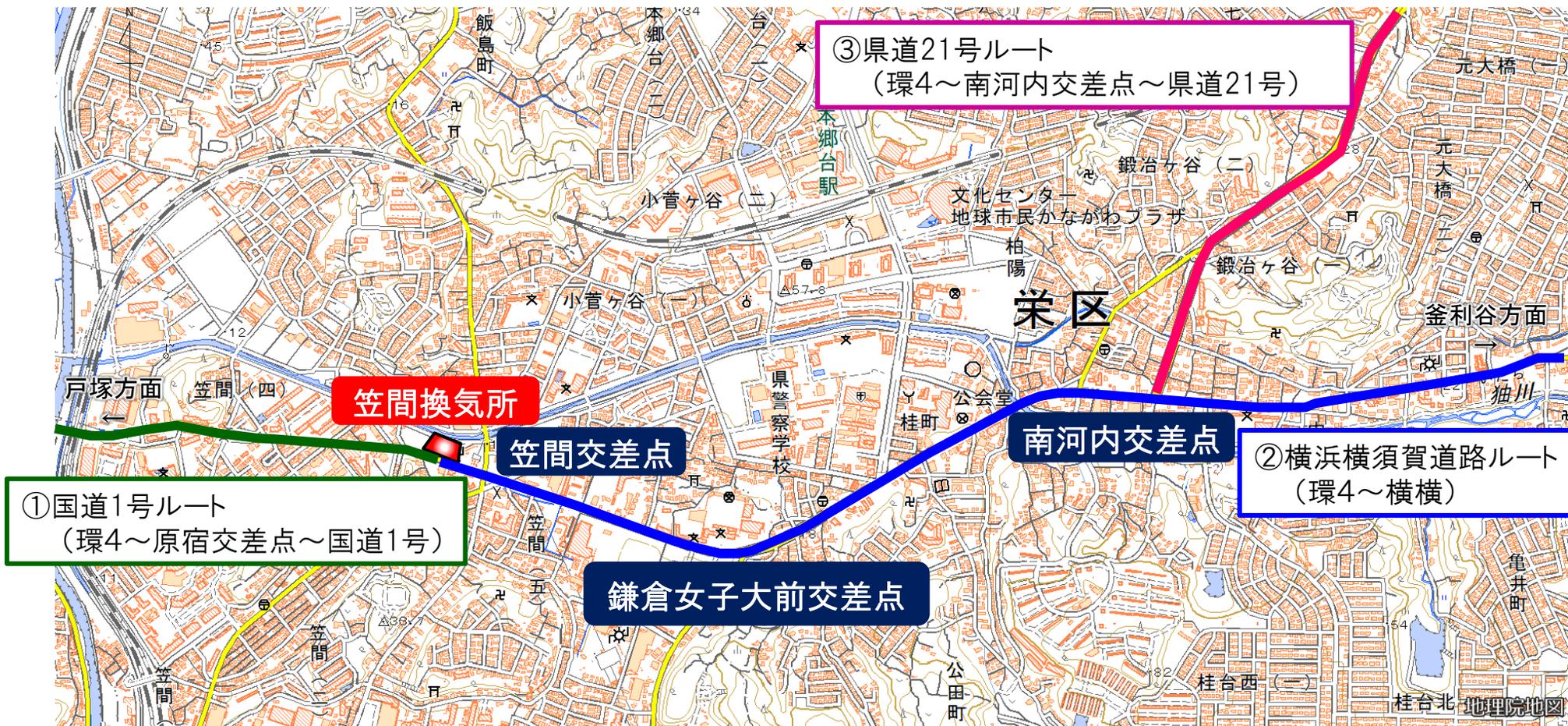
笠間換気所(ルート:環状4号線ルート)



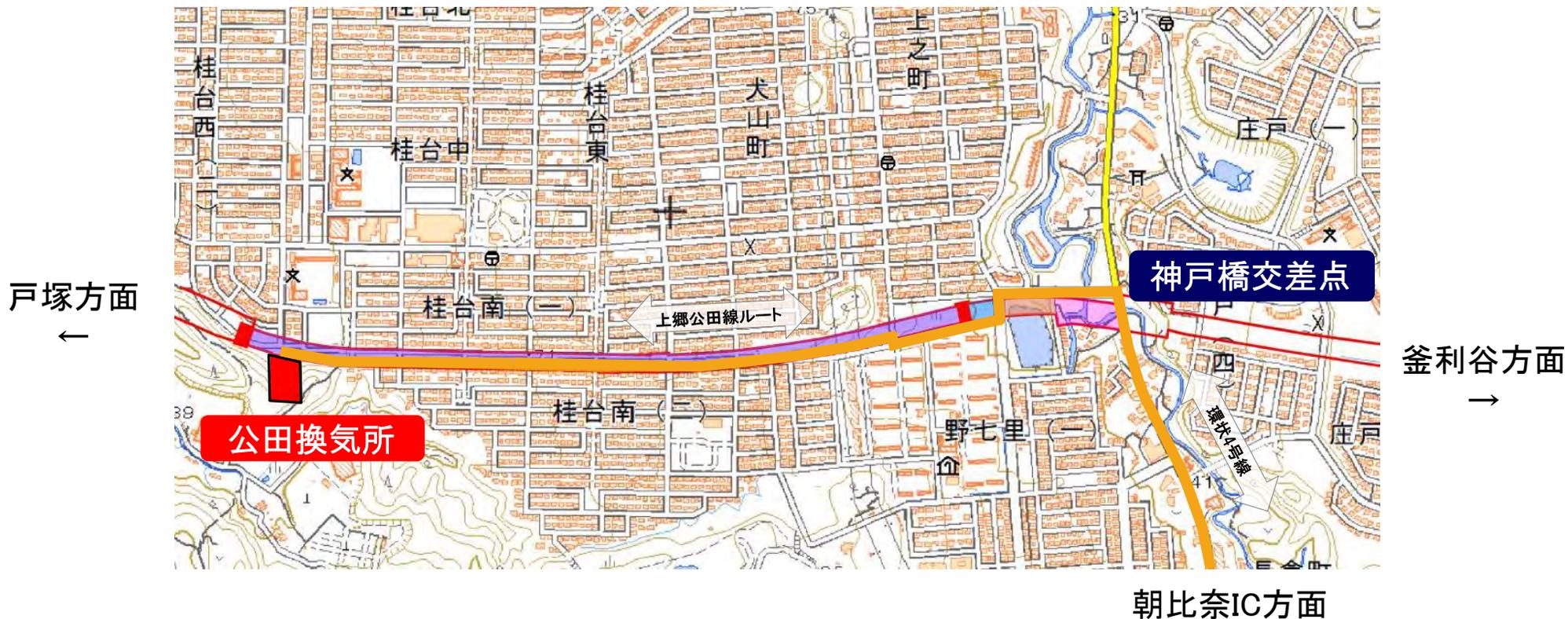
- 土運搬・資機材搬出入のルートとなります。
- 工事車両出入口を2箇所設ける予定です。

笠間換気所現場への搬出入ルート②

◆ 換気所施工箇所から環状4号線に搬出してからのルートは下図のとおりです。



公田換気所現場への搬出入ルート



- : 残土等運搬ルート(立坑、土工部等が対象となります)
ルート: 上郷公田線ルート→市道→環状4号線 (朝比奈IC方面)
- ※上り線シールドトンネル完成後は、トンネル内を運搬ルートとして活用します。

○仮囲いの設置

- 工事区域には、防塵や騒音抑制のため仮囲いを設置します。



○防塵対策

- 散水および清掃を行い、良好な環境の維持に努めます。
- 土砂運搬等でダンプトラックからの粉塵等の飛散防止に努めます。



騒音、振動の防止

○騒音、振動の防止

- 作業時間ならびに作業方法を検討し、影響が最小限になるよう努めます。
- 低騒音型建設機械を使用します。
- 工事区域内の道路は15km/hで走行し、一般道は法定速度を遵守して、騒音・振動の低減に努めます。
- 機械搬入時や作業中に騒音・振動の測定を行い、状況を把握します。



バックホウ



騒音計



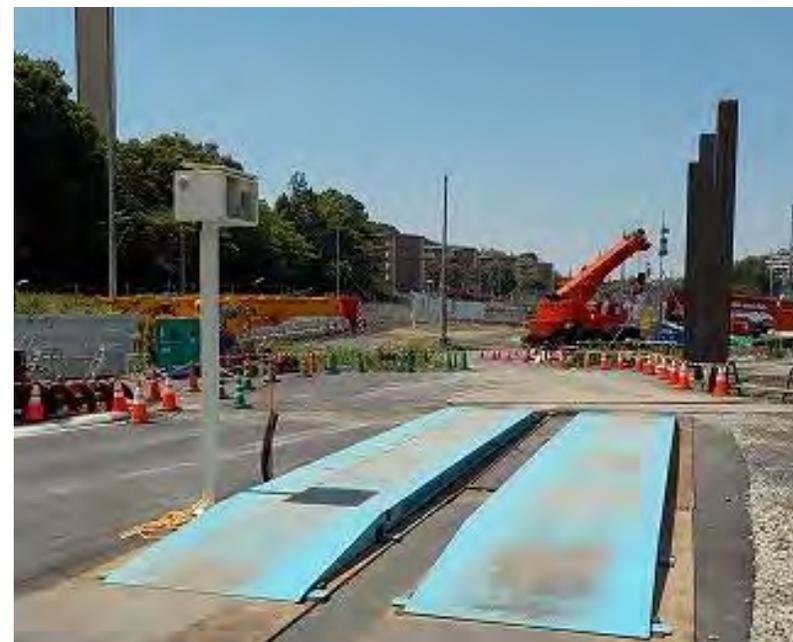
振動レベル計



測定値表示例

工事用車両の過積載の防止

○土砂運搬車両の過積載を防止するため、車両重量計による計測を実施します。



工事用車両の注意事項



- 工事用車両は、決められた運行路を走行し、現場付近での駐車は厳禁とします。
- 誘導員を適切に配置します。
- 通学路となっている箇所については、歩行者の飛び出し等に細心の注意を払いながら通行します。
- 道路が狭小な箇所、カーブでは最徐行を徹底します。
- 工事区域付近の交差点及び見通しの悪い場所は、一時停止及び徐行し、一般車両を優先させ、事故の無い様細心の注意を払います。
- 急発進、急加速、空ぶかし等は厳禁とします。

工事用車両の表示

- 工事用車両には、どの工事の車両かわかるようにプレートを表示します。
※車両プレートはフロントの見える所に置きます。

	工事用車両
52- 0001	横浜環状南線 公田笠間トンネル工事
鹿島・竹中土木・佐藤工業JV	
東日本高速道路(株) 関東支社 横浜工事事務所	

	工事用車両
001	横浜環状南線 桂台トンネル工事
大成・フジタ・銭高JV	
東日本高速道路(株) 関東支社 横浜工事事務所	

例) 公田笠間トンネル工事: 緑色

例) 桂台トンネル工事: 青色

○換気所施工にあたっては、下記の測定を定期的実施します。

- 地表部の地表面沈下測定
- 地下水位の観測



地表面沈下測定



地下水位観測

※観測値に異常があった場合には、原因を究明し対策を講じます。

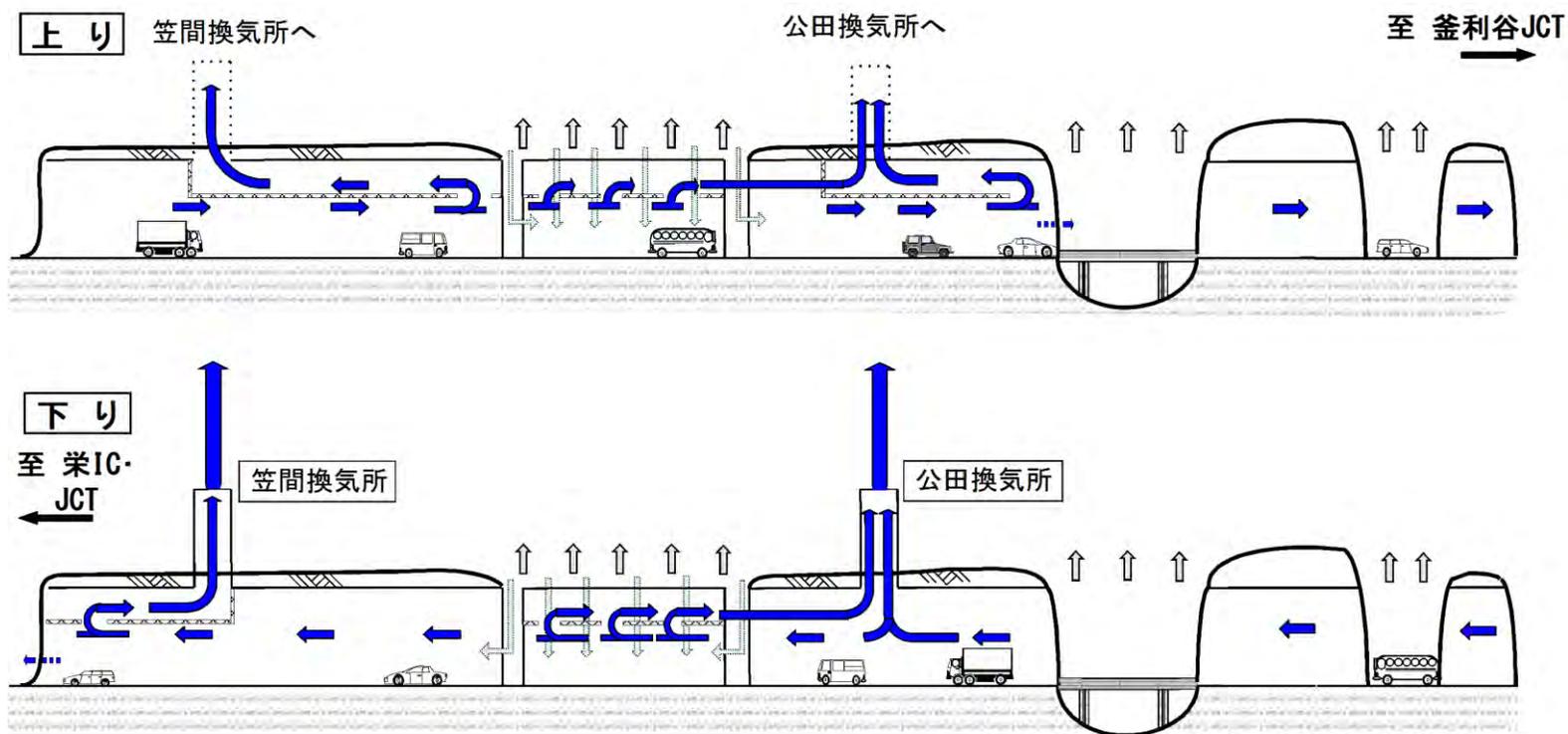
- 笠間換気所は現在、施工ヤード内の支障物撤去、樹木移植などの準備工事を実施中であり、今年度は、引き続き準備工事を行うとともに、掘削工事に向けた土留工事に入る予定です。
- 来年度以降は、公田換気所についても土留工事に着手し、両換気所とも掘削工事に入る予定です。さらに、掘削工事完了後には躯体構築工事に移る予定です。
- 作業日・作業時間は、現在実施のトンネル工事等と同様とします。
- 工事中の排水については適切な処理を行い、水質を管理します。
- 換気所と近接する重要交差物については、管理者との近接施工協議を経て、十分な対策を施しながら掘削を行います。

3. 換気の全体計画

- 横浜環状南線は、H6の環境影響評価(以降、略してアセスという)において、環境保全目標を達成することを確認しており、H16以降は最新のデータと予測手法を用いた環境照査を実施し、環境保全目標の達成をその都度確認。
- 一方、アセス審査会や事業評価監視委員会での意見、地域の皆さまとの話し合いなどを踏まえて、以下本線部の構造について、更なる検討を行い見直しを実施。
 - ・釜利谷地区 ⇒ 切土構造を縮小し、トンネル構造へ変更
 - ・神戸橋区間 ⇒ 蓋掛け及び、一部区間にルーバー設置
 - ・公田インターチェンジ(IC)区間 ⇒ 蓋掛け設置
- また、近年の大気環境の改善状況を考慮しつつ、笹子トンネル天井板崩落事故を踏まえて、トンネル天井板を設置しない安全な縦流式の換気方式を計画。

従来における換気計画

- 釜利谷地区は切土の開口構造
- 神戸橋区間は橋梁などの開口構造
- 公田IC区間はスリットの開口構造
- トンネルなど上部に天井板を設置し、車の流れとは別の経路で2箇所換気所へ空気を運ぶ換気方式



釜利谷地区

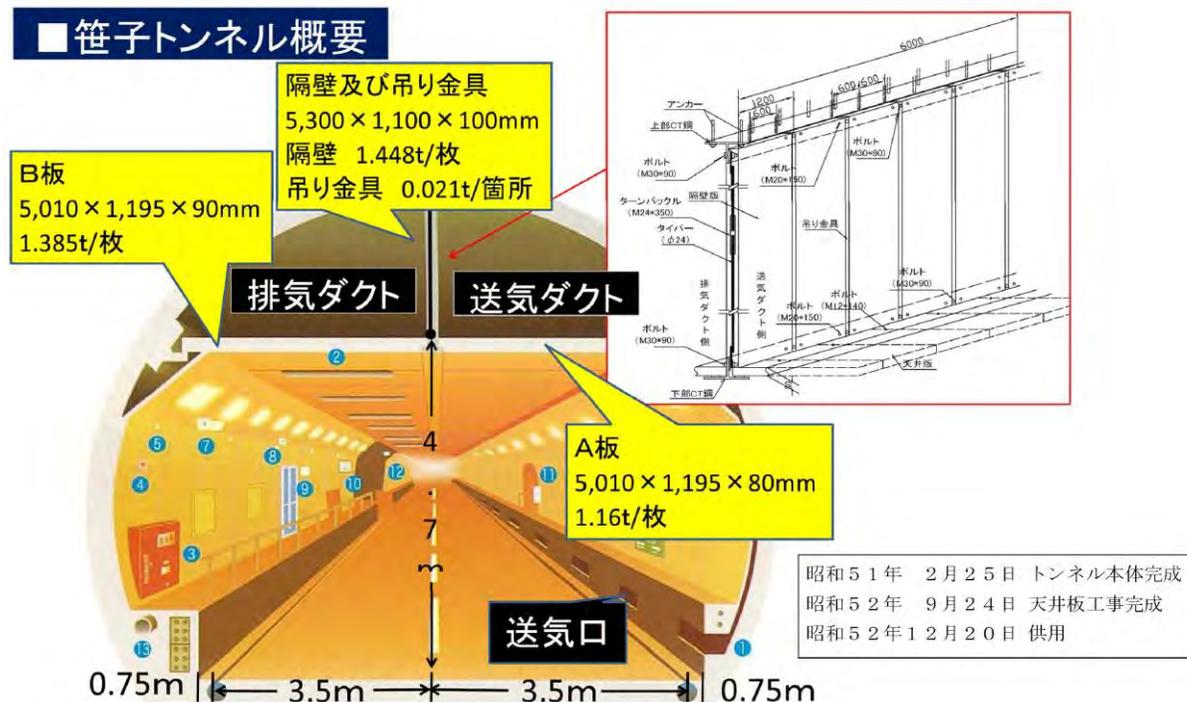
公田笠間トンネル	<u>公田インターチェンジ</u> 区間	桂台トンネル	<u>神戸橋区間</u>	庄戸トンネル	釜利谷西トンネル	釜利谷東トンネル
----------	----------------------	--------	--------------	--------	----------	----------

笹子トンネル天井板崩落事故の概要と対応

【事故概要】

○中央自動車道(上り線)笹子トンネルの東京側坑口から約1.5km付近において、トンネル換気ダクト用に設置されている天井板と隔壁板が約140mにわたり落下し、9名もの尊い命が失われ多くの方々が被害に遭われた。

【NEXCO中日本HPより】

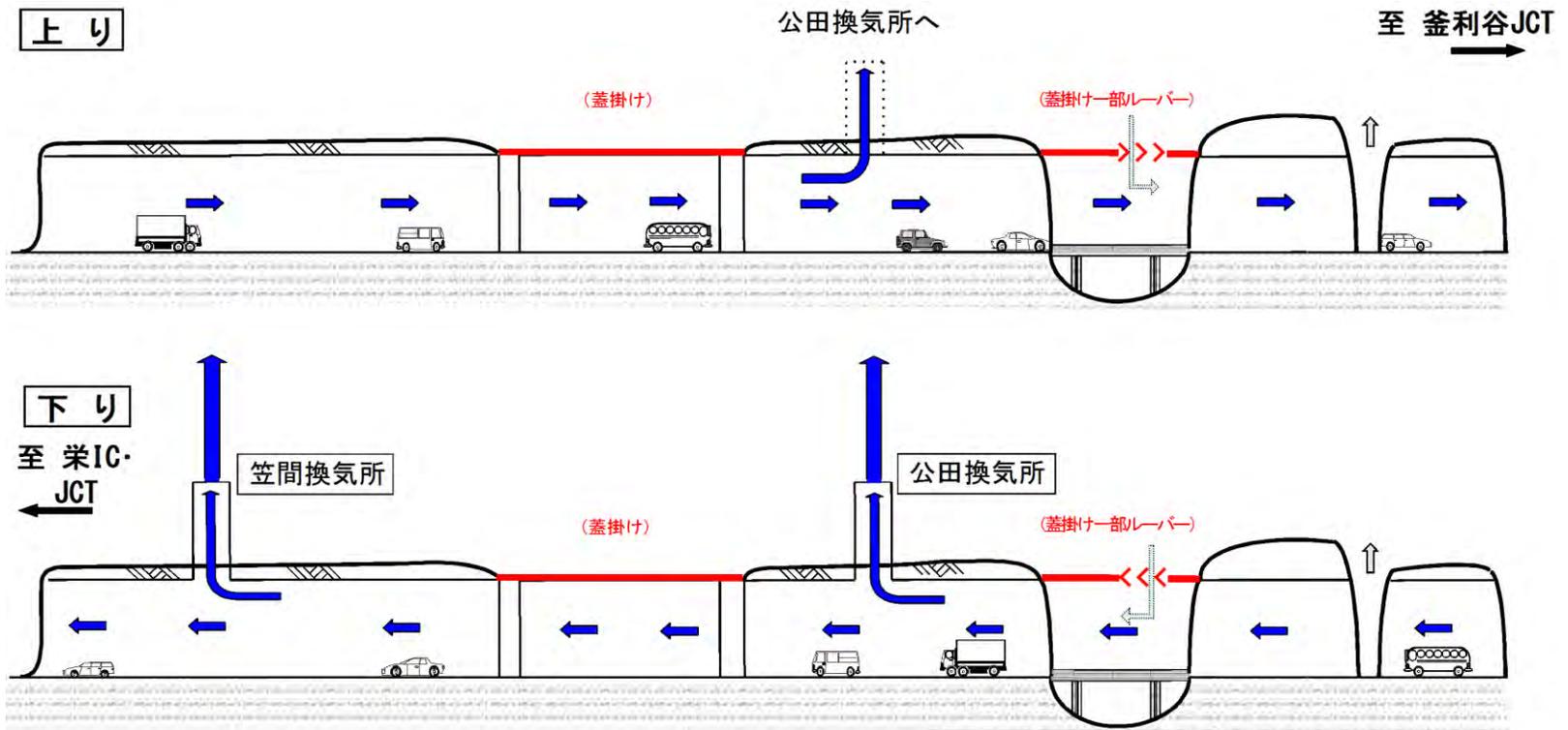


【事故後の対応方針】

- 供用中の高速道路では、お客さまにより安全・安心にご利用頂くため、換気計算の結果などを踏まえてトンネルの天井板を撤去。
- 今後建設する高速道路も同様に、長期における安全性を確実にするため、トンネルへ天井板を設置しない換気方式を推進。

今回見直しにおける換気計画

- 釜利谷地区は切土構造を縮小し、トンネル構造へ変更
- 神戸橋区間は蓋掛け及び一部50m区間についてルーバーを設置
- 公田IC区間は蓋掛けを設置
- 車の流れに沿って2箇所での換気所へ空気を運ぶ縦流式の換気方式を採用



<u>釜利谷地区</u>						
公田笠間トンネル	<u>公田インターチェンジ</u> 区間	桂台トンネル	<u>神戸橋区間</u>	庄戸トンネル	釜利谷西トンネル	釜利谷東トンネル

ご清聴ありがとうございました。

【問合せ先】

東日本高速道路(株) 横浜工事事務所 (電話)045-352-3771 9時~17時(平日)

- ・「横浜環状南線 公田換気所」に関する事…… 上郷桂台工事区
- ・「横浜環状南線 笠間換気所」に関する事…… 岩瀬笠間工事区
- ・「横浜環状南線 その他全般」に関する事…… 工務課

