スマートタウン事業化検討調査業務

調査報告書

令和 4 年 3 月

熊谷市
株式会社ミサワホーム総合研究所

目次

第１章　業務の概要
　１．１　背景及び目的
　１．２　基本方針

第２章　気象データの取得及び活用方法の検討
　２．１　熊谷市内の気象データの取得
　２．２　熊谷市アメダス気象観測データの分析・活用
　２．３　熊谷市標準年 EA 気象データの分析・活用
　２．４　熊谷市内観測データの分析・活用

第３章　国土交通省 3D 都市モデルの利活用に関する検討
　３．１　PLATEAU Project 3D 都市モデルの利活用方針
　３．２　熊谷市の 3D 都市モデルデータの状況
　３．３　風環境シミュレーション方法
　３．４　風環境シミュレーション結果
　３．５　熱放射環境シミュレーション方法
　３．６　熱放射環境シミュレーション結果

第４章　住宅・設備の仕様検討
　４．１　住宅・設備の仕様検討の方針
　４．２　住宅の仕様検討の計算方法
　４．３　住宅の仕様検討の計算条件
　４．４　住宅の仕様検討の計算結果
　４．５　設備の仕様検討の計算方法
　４．６　設備の仕様検討の計算条件
　４．７　設備の仕様検討の計算結果
　４．８　住宅・設備仕様の検討結果まとめ

第５章　熊谷版スマートハウスの普及検討
　５．１　熊谷市スマートハウス補助金の活用案
　５．２　HEMS データの分析・活用
　５．３　発信方法の提案

第６章　スマートタウンの概念、導入技術の検討
　６．１　スマートタウンの概念
　６．２　導入技術の提案

第７章　配置計画の検討
　７．１　検討方針
　７．２　熱放射環境改善結果

第８章　各戸からのデータ収集の範囲、取得方法の検討
　８．１　HEMS データ活用事例
　８．２　各戸からのデータ収集方法の提案
　８．３　収集したデータ活用方法の提案

第９章　スマートタウン適地選定及び事業手法の検討
　９．１　整備手法の検討（スマートタウンに適した事業手法の比較）
　９．２　地元調整及び土地区画整理事業（組合方式）に基づいた進め方の検討
　９．３　選定における前提条件の整理
　９．４　候補地の提案
　９．５　まとめ

第１０章　スマートタウン部会運営支援
　１０．１　部会概要
　１０．２　スマートタウン部会第 1 回
　１０．３　スマートタウン部会第 2 回
　１０．４　スマートタウン部会第 3 回

第１１章　総括
　１１．１　次年度モデル棟建設に向けた提案
　１１．２　総括

添付資料
　個別打合せ記録

第１章　業務の概要

１．１　背景及び目的

2020 年 10 月、菅首相が 2050 年までの脱炭素社会の実現を宣言し、2021 年には「2030 年度に、温室効果ガスを 2013 年度から 46%削減することを目指す。さらに、50%の高みに向けて、挑戦を続けていく。」という方針を表明した。これにより、脱炭素、カーボンニュートラルに向けて全国的に大きく動き出した一年となった一方で、2020 年より続く新型コロナウィルス感染症に伴う生活や働き方の変化は人の居住地に対しても変化をもたらし、都市から郊外へ、そして地方へと人口が流出する動きが続いている。

熊谷市は、埼玉県北部で最大の人口数を誇り、市内には国道 17 号をはじめとする 4 本の国道、さらに JR 上越・北陸新幹線、JR 高崎線、秩父鉄道秩父本線が結節する交通の要衝としての役割を果たしてきた。しかし 2000 年以降は人口が漸減傾向にあり、市民の定着が課題となっている。この課題に対応するには、社会的課題である脱炭素を実現するだけでなく、より質の高いまちづくりを進めてゆく施策が求められている。

このような状況の中、熊谷市は 2021 年度から、まちの課題の解決や新たな価値を創出することで都市生活の質の向上を目指す、国土交通省の「スマートシティモデルプロジェクト」において先行プロジェクトとして選定された。熊谷市ではスマートシティの社会実装において「暑さに対応したまち」を掲げ、目標とする KPI に「屋内・屋外の環境情報や危険情報を把握する」、「高齢者の熱中症リスクを把握・対処する」、「再生可能エネルギーの導入を図る」そして「非日常利用時の交通需要に対応して待ち時間を最小化する」ことなどを挙げており、AI や IoT 等の新技術等を活用した都市課題の解決を掲げている。

以上の流れを踏まえ、本調査は、熊谷市としてスマートタウンを開発・事業化してゆくにあたり、熊谷版スマートハウスの概念や仕様の構築を行い、スマートタウンの開発に向けた適地選定および事業化検討を実施したものである。

調査報告書では、「暑さに対応したまち」を実現してゆくために、まず気象データの取得と活用方法について検討を行った上で、特徴的な気候条件のもと、国土交通省が整備中の 3D 都市モデルを用いて市内の風・熱環境シミュレーションを行い、立地・気候特性を踏まえた課題を整理した。そして得られた課題点を踏まえ、年間熱負荷計算などの数値シミュレーションを用いながら、脱炭素と快適性の両立を目指した熊谷版スマートハウスの建築仕様や設備仕様について、個々の仕様の影響評価を行い、脱炭素化と快適性向上の両立を図る仕様について検討した。またこれらの結果を踏まえ、熊谷版スマートハウスを普及するための施策を検討し、検証のための HEMS データの取得方法や分析方法について、国内の実証事例や既存の住宅地における実測データなど踏まえながら示した。さらに「スマートタウン」として一体開発することの効果を高めてゆくために、スマートタウンにおける住宅、街路等の配置計画について検討し、目標とするスマートタウンの概念とその実現のために導入すべき技術に

ついてまとめた。事業化検討においては、次年度以降のスマートタウン開発に向けて、市内数か所の候補地を選定し、比較・評価を行い、具体の候補地を提示した。

最後に、スマートシティの推進主体である「熊谷スマートシティ推進協議会」委員により構成される「スマートタウン部会」において、各委員や企業が提供可能な技術情報を共有し、熊谷版スマートタウンの目指す姿をまとめたので、報告する。

１．２　基本方針

本調査の主な方針は次の通りである。

■気象データ、3D 都市モデル

熊谷市の最大の都市課題である「暑さに対応したまち」の実現に向け、その主要素となる気候特性について、地域気候という広域的視点、市内の分布、そして住宅周りの微気候まで、様々な視点での風・温熱環境の分析を行った。

本業務では、熊谷地方気象台のデータを経年変化の分析に使用し、風・温熱環境シミュレーションの入力データには建築学会がまとめた 2010 年 EA 標準気象データ（2001 年～2010 年を対象とした代表年の気象データ）の中から夏季・冬季の代表日を選定し、使用した。また熊谷市内の微気候の分布については国土交通省の 3D 都市モデルを用いながら検討を進めた。

■住宅の建築・設備仕様

2050 年脱炭素社会実現に向けて、2020 年までに新築の注文戸建住宅の半数以上、2030 年までに新築住宅の平均で ZEH の実現、2050 年までに新築住宅の平均で「LCCM 住宅」を目指すという目標が政府によって掲げられている。

また 2021 年 8 月に公開された「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方」（脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会、以下「あり方検討会」）の報告などを踏まえ、熊谷版スマートハウスの建築・設備仕様については、脱炭素に向けた取り組みに加え、居住者の快適性の向上を両立させるべく、より高みを目指す仕様について検討した。

■スマートタウンの概念

熊谷版スマートタウンの概念構築にあたっては、個々の住宅に対する基準に加え、まちとしての一体感を醸成するために一定のルールをつくることを提案した。住宅の外観・外構については、省エネルギー効果としては数値上小さく評価されるが、まちとして共有される財産であると考えることから、熊谷市内で先行して 2014 年に開発された「エムスマートシティ熊谷」を参考に、周辺地域との親和性にも重きを置き、まち、にわ、いえという 3 つの視点からガイドライン作成におけるポイントを示した。

■普及検討

まちづくりに関わる様々なステークホルダーの間で意識を共有し、先進的技術を導入していく上では公的な支援が重要であることから、補助制度について提案した。また今後、より

実効性のある制度に更新していくこと、そして市内外への波及効果を促すため、居住時のエネルギーデータの収集・解析による検証方法も示した。

■スマートタウン適地選定

スマートタウンに適した事業手法として「土地区画整理事業」と「開発行為」を挙げ、各手法を比較した上で、選定における前提条件を整理し、候補地の絞り込みを行った。本業務については数々の住宅分譲地の開発実績をもつ、建設コンサルタントの㈱サポートの協力を得た。

以上の方針を踏まえ、本調査のフローおよび体制を図 1-2-1 に示す。

実施主体：㈱ミサワホーム総合研究所



※建設コンサルタント　（株）サポートと連携し実施

図 1-2-1 調査業務のフローと体制

第２章　気象データの取得及び活用方法の検討

２．１　熊谷市内の気象データの取得

熊谷市内（熊谷市桜町１丁目）には熊谷地方気象台があり、[気圧、降水量、気温、相対湿度、風向・風速、日照時間]が取得されている。また熊谷市は、標準年 EA 気象データと呼ばれる 10 年（または 15 年）の観測データから月別に代表的な年を選択し、それらを接合して作成した仮想の１年間のデータもまとめられており、日射量や放射量に関するデータも整備されている。ただし標準年 EA 気象データは市内代表地点１点のみであるため、市内の気温分布などの把握には適していないという課題がある。これに対し熊谷市では、（一財）日本気象協会と協力して市内 30 か所の小学校および熊谷市役所の駐車場で 10 秒毎の気温と湿度（市役所は黒球温度）を計測するなど、データソースの幅が広い。これらデータソースを踏まえ、図 2-1-1 に熊谷市内の気象データとして入手可能な種類と特徴ついてまとめて示す。

気象庁アメダス観測データ

日本全国のアメダスポイントで観測されているデータ.
地点、気象項目、時間間隔を指定して気象庁 HP より
無償にて、CSV ファイルとしてダウンロード可能.

https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/

地点:代表都市
間隔:時,日,月別　※10 分値は閲覧のみ



拡張アメダス気象データ（EA 気象データ）

10 年程度の観測データから月別に代表的な年を選択し、
それらを接合して作成した仮想の 1 年間のデータ.
㈱気象データシステム（MetDS）HP より有償にて
ダウンロード可能.

https://www.metds.co.jp/business_list/

地点:代表都市
間隔:1 時間



市内観測データ

市内にセンサーを設置してデータを取得．任意に地点を選定でき、市内や住宅地内の分布を測定可能．近年は現地回収型のデータロガーの他にサーバーを通して自動回収可能なタイプ有.

熊谷市では日本気象協会が市内 30 か所の小学校および熊谷市役所駐車場で計測中。

地点:任意
間隔:任意



図 2-1-1 熊谷市内の気象データの種類と特徴

２．２　熊谷市アメダス気象観測データの分析・活用

熊谷地方気象台では 1896 年から気象観測が続けられている。ここでは、産業革命以前の気象データとして、1930 年代から観測されている気温と降水量、そして 1950 年代から観測されている風速の月平均値（降水量は月積算値）をまとめ、産業革命以降の変遷を考察する。

■気温　・・・1930～1980 年代に比べ、1990 年代以降の月平均気温の上昇が大きく、特に最低気温が 4℃程度上昇している。

■降水量・・・多い月には 500～600mm/月の降水が見られる。過去最大の降水量は 1940 年代に発生しているが、近年では降水量が増える傾向が見られる。

■風速　・・・月平均風速は 1950 年頃の方がばらつきが大きく、近年は相対的に安定している傾向が見られる。

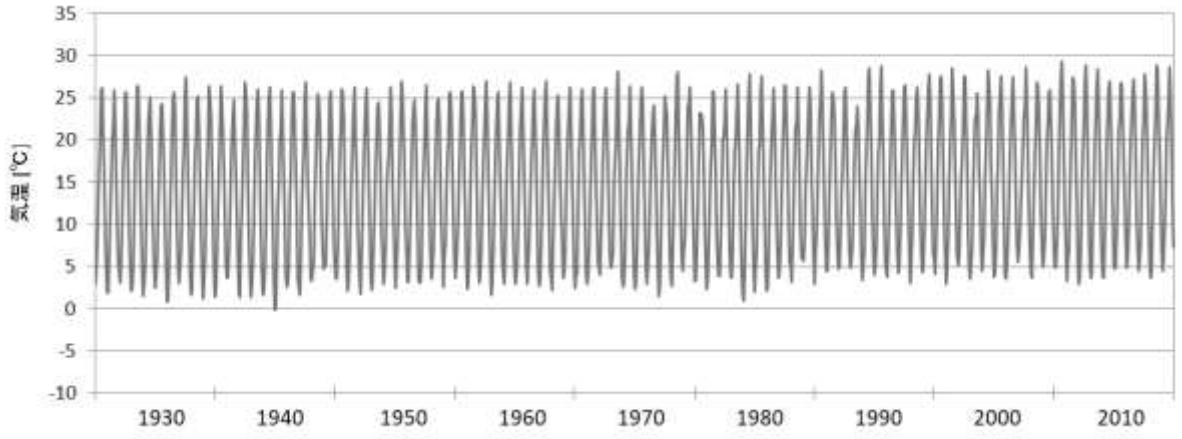


図 2-2-1　月平均気温の変化

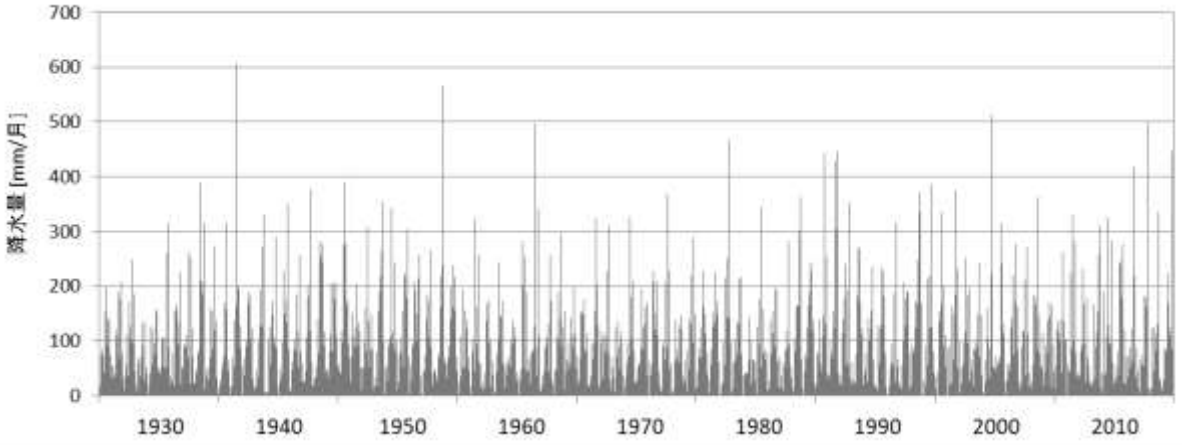


図 2-2-2　月積算降水量の変化

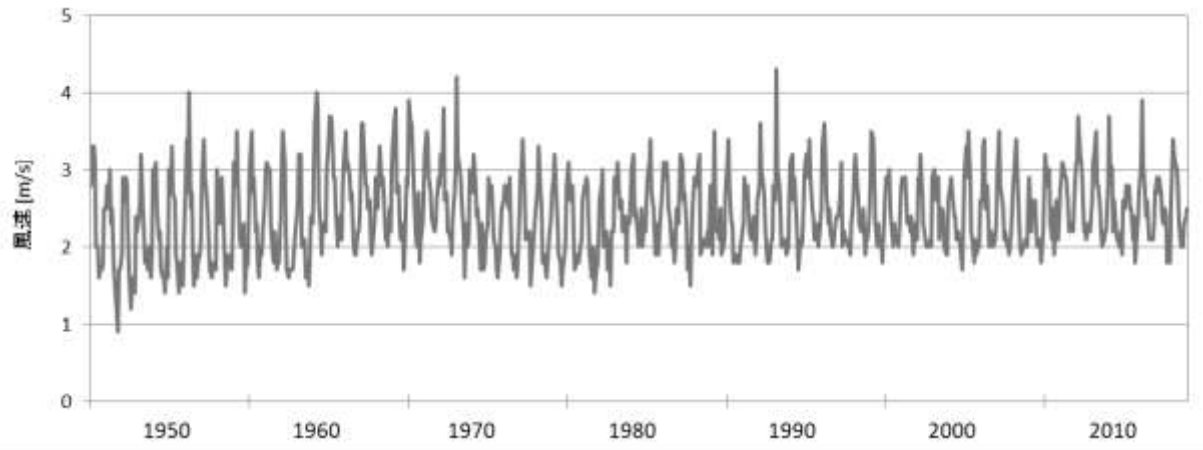


図 2-2-3　月平均風速の変化

２．３　熊谷市標準年 EA 気象データの分析・活用　（2010 年標準気象データ）

本調査では、各種仕様を変えた建物の熱負荷計算や、風環境・熱放射環境の空間分布の把握を目的とした数値シミュレーションを行うにあたって、2001～2010 年の 10 年間のデータから作成された「標準年 EA 気象データ 2010 年版」を用いた。

２．３．１　年間の特徴

熊谷の 2010 年 EA 標準気象データによる時刻別の気温、相対湿度、風速、降水量、日射量のデータを図 2-3-1、1 月のデータを図 2-3-2、8 月のデータを図 2-3-3 にそれぞれ示す。

また熊谷の年間風配図を図 2-3-4 に、月別の風配図の合成、月別をそれぞれ図 2-3-5、図 2-3-6 に示す。以下、各図から読み取れる熊谷市の気候特性をまとめて示す。

■気温　・・・5 月から 9 月の平均最高気温は 25℃を超え、7 月、8 月には 35℃を超える日も多く、夏季日中の気温上昇が厳しい。一方で最低気温は 25℃を超える日（熱帯夜となる日）は少なく、平均最低気温は東京より低い。広域的に見れば熊谷周辺は田畑が多く残る平野であり、夜間の放射冷却の影響で気温が低下する。年間を通しての寒暖の差は大きく、夏季は 40℃近くまで上がる一方で冬季は-5℃近くまで下がる。

■相対湿度・・・夏季の平均相対湿度は 75%と高い。ただし日中の相対湿度は気温の上昇とともに低下し、40%前後まで低下する日が多く見られる。

■風速　・・・冬季から 4 月にかけて風速が高くなる。夏季の平均風速は 2m/s 程度であるのに対し、冬季は北西の季節風（赤城おろし）が吹き込む影響で平均風速は 3m/s 程度となり、時間平均風速が 5m/s を上回る時間帯も多く出現する。
風が強いため実際の気温より体感温度は低くなる。

■降水量・・・6 月、9 月に多いが、冬季は月に数回降るだけで 1 カ月間降らない年も見られる。年間の降水量は 1040mm/年と国内ではやや少ない方である。

■日射量・・・夏季は晴天日の日射量が大きいが、曇天、雨天日も多く、8 月の積算日射量は 516 MJ/m^2 である。冬季は晴天日が続くが、時間あたりの日射量が夏季の 5～6 割程度と少ないため、1 月の積算日射量は 314 MJ/m^2 である。年間の積算日射量は 5046 MJ/m^2 である。

■風向　・・・夏季と冬季で最多出現風向に特徴が見られる。夏季は東～南南東、冬季は北西～西北西の風が多く、風向はほぼ定まっている。また 4 月や 9 月などの中間期では日中に東よりの風、夜間に北西よりの風となる。

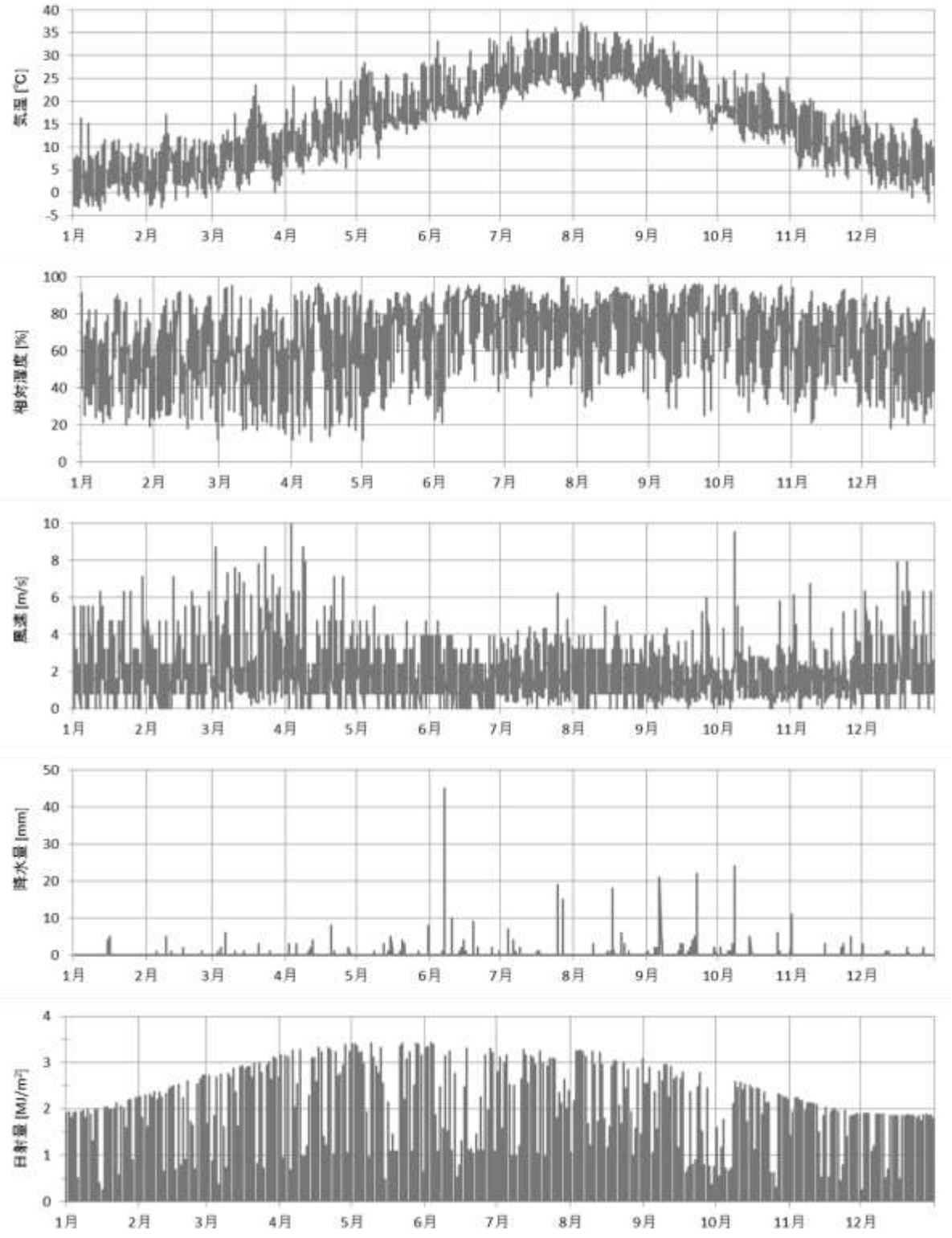


図 2-3-1 熊谷の年間の気象データ（2010 年 EA 標準気象データ）

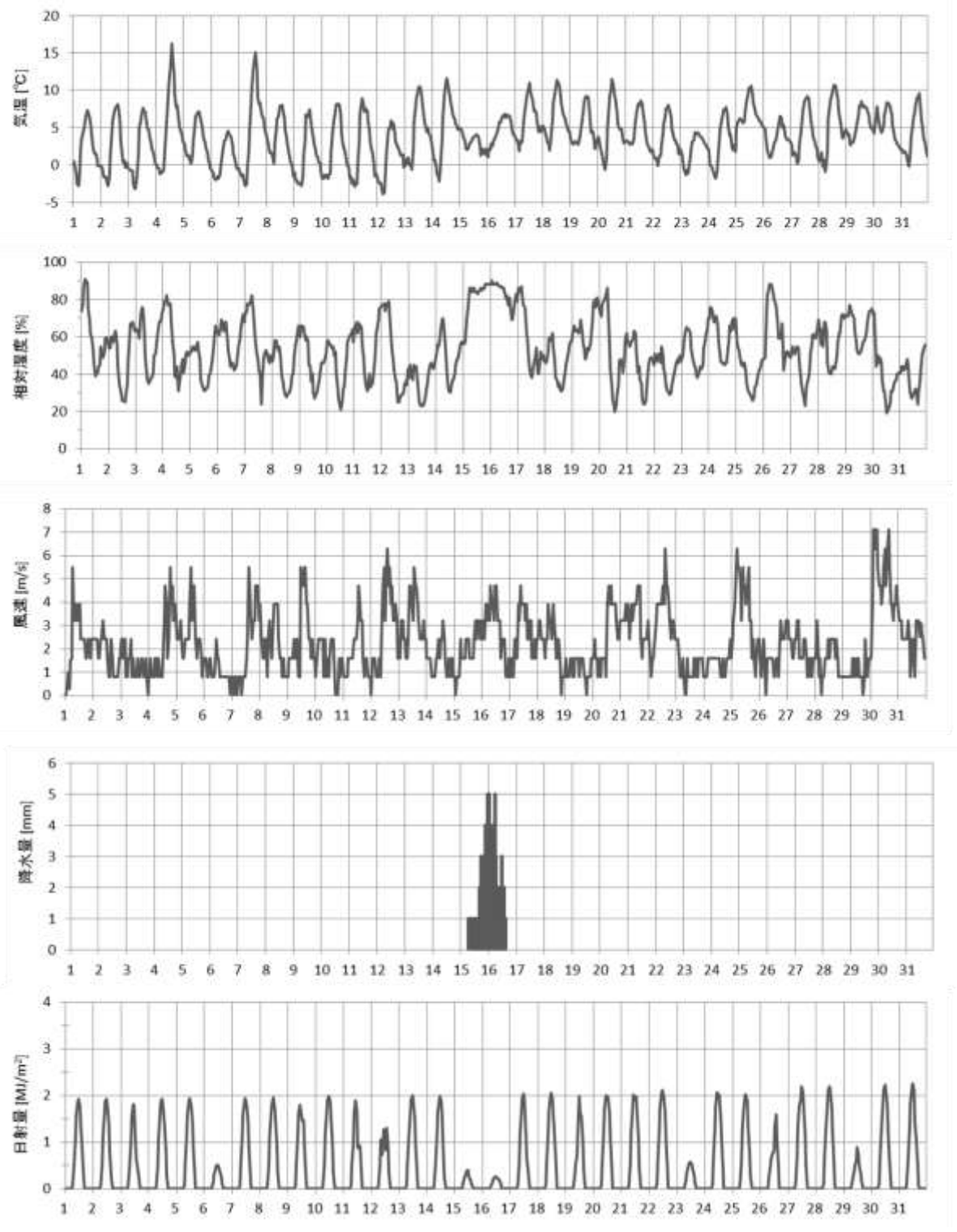


図 2-3-2 熊谷の 1 月の気象データ（2010 年 EA 標準気象データ）

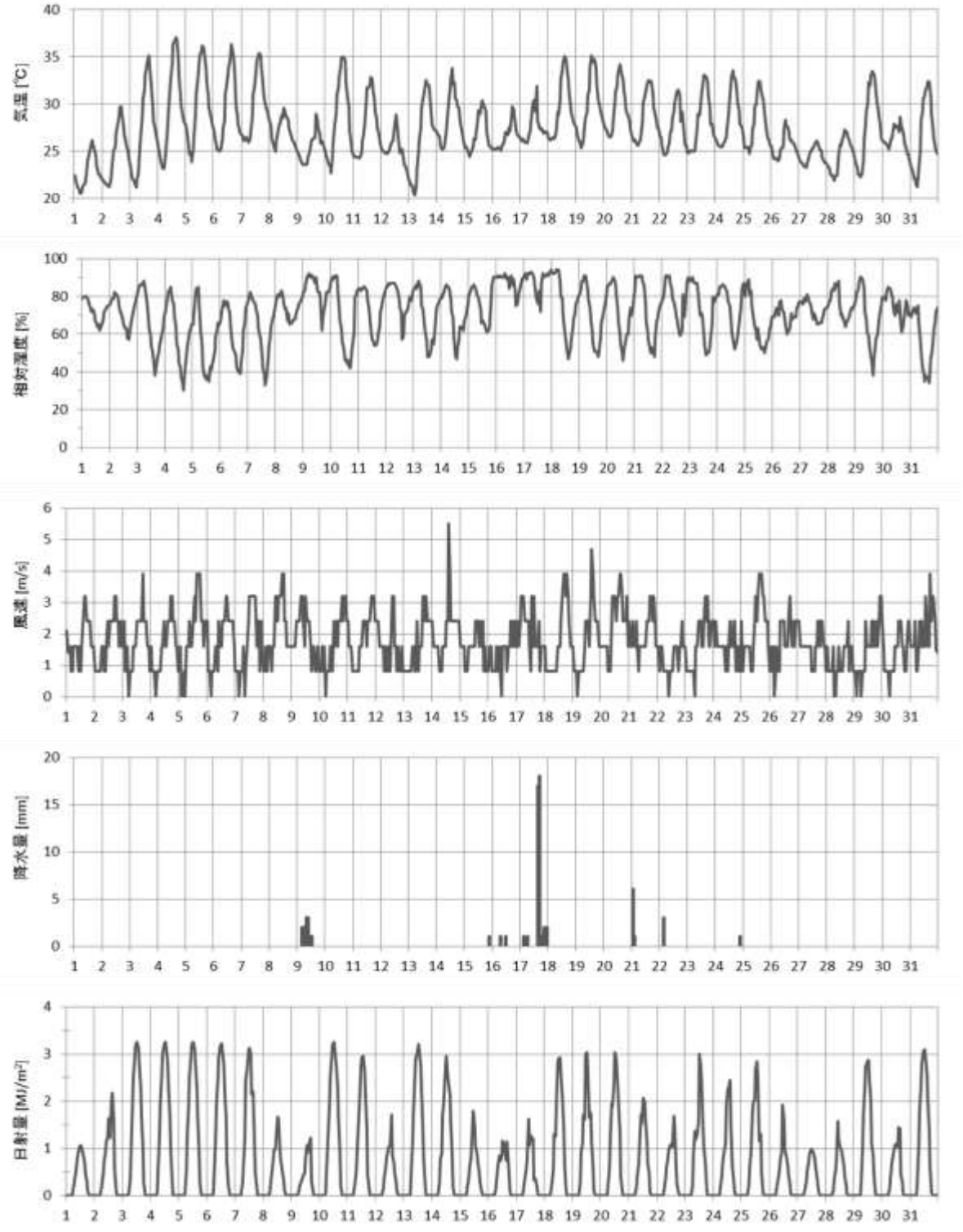


図 2-3-3 熊谷の 8 月の気象データ（2010 年 EA 標準気象データ）

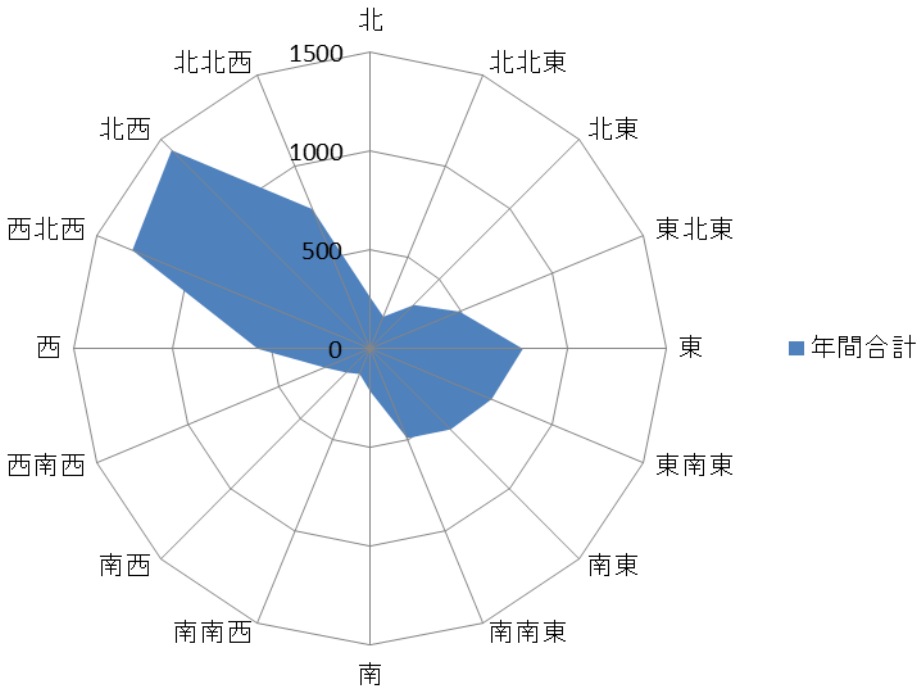


図 2-3-4 熊谷の年間風配図

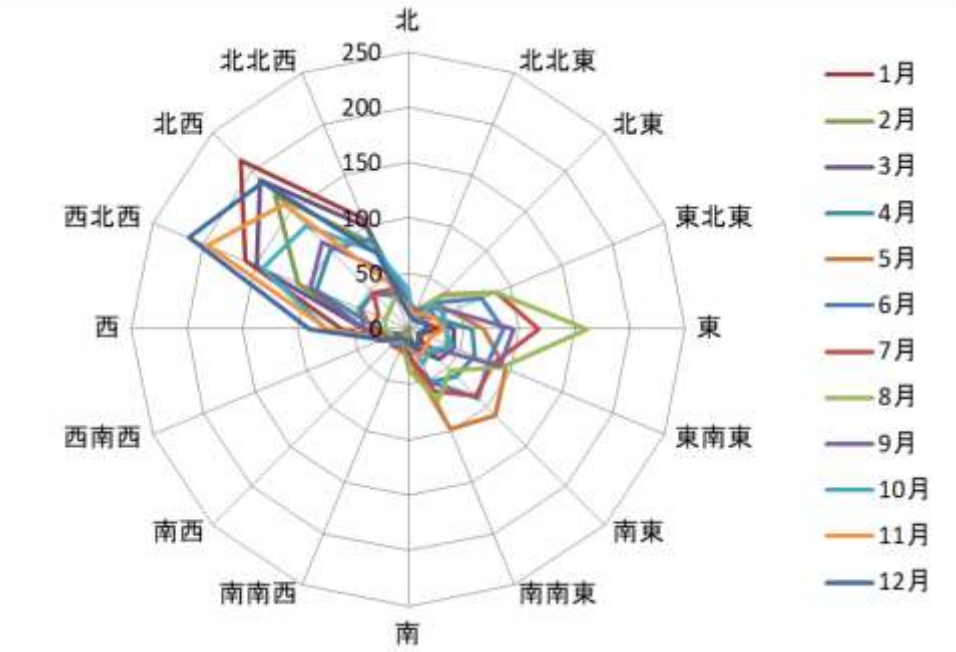


図 2-3-5 熊谷の月別の風配図（合成）

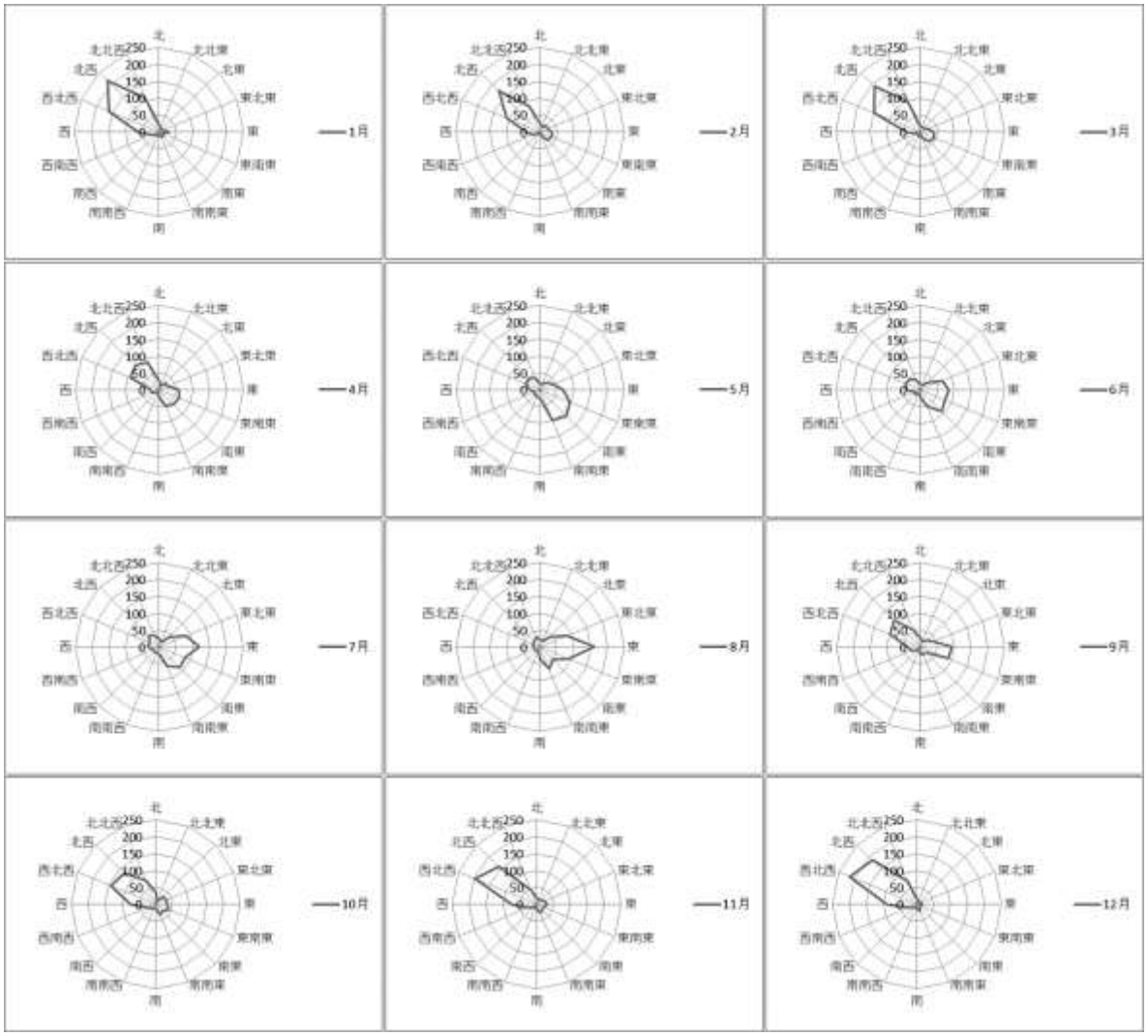


図 2-3-6 熊谷の月別風配図（月別）

２．３．２　数値シミュレーションにおける代表日の抽出

前節の熊谷の気候特性を踏まえ、本調査では以下の特徴を示す日を夏季・冬季の代表日としてそれぞれ選定した。なお複数の気象要素を考慮した上で最終的に判断しているが、気温の最大値、最小値を示す日は避けた上で上位または下位 10 番目以内の値を示し、晴天であり、かつ風向が該当季節の最多風向を多く示す日を選定した。

その結果、2010 年 EA 標準気象データにおいては、夏季は 8 月 5 日、冬季は 1 月 9 日をそれぞれ代表日とし（図 2-3-7、2-3-8)、以降の数値シミュレーションにおいて特定日の解析結果を議論する際にはこれらの日を用いた。

なお表 2-3-1、2-3-2 においては風向 0：北、4：東、8：南、12：西を示す。

表 2-3-1 夏季代表日（8 月 5 日）の気象条件

	気温 [℃]	相対湿度 [%]	風速 [m/s]	風向	日射量 [W/㎡]	降水量 [mm]
0:00	27.8	65	0.8	2	0	0
1:00	26.8	72	1.6	3	0	0
2:00	25.4	80	0	0	0	0
3:00	24.6	84	0	0	0	0
4:00	24.8	81	0.8	1	0	0
5:00	23.8	85	0	0	14	0
6:00	25.1	68	1.6	14	150	0
7:00	26.4	62	1.6	15	347	0
8:00	28.8	54	1.6	15	536	0
9:00	31	42	2.4	14	697	0
10:00	32.4	38	1.6	15	817	0
11:00	34.3	36	1.6	2	889	0
12:00	35.2	38	2.4	4	906	0
13:00	35.5	36	3.2	5	867	0
14:00	36.1	35	2.4	4	778	0
15:00	36	43	3.9	4	642	0
16:00	35.2	41	3.9	5	467	0
17:00	33.9	45	3.9	4	253	0
18:00	32.5	47	3.9	5	69	0
19:00	31	51	2.4	4	0	0
20:00	29.6	59	2.4	4	0	0
21:00	28.9	62	1.6	4	0	0
22:00	28	66	2.4	3	0	0
23:00	27.6	65	2.4	3	0	0

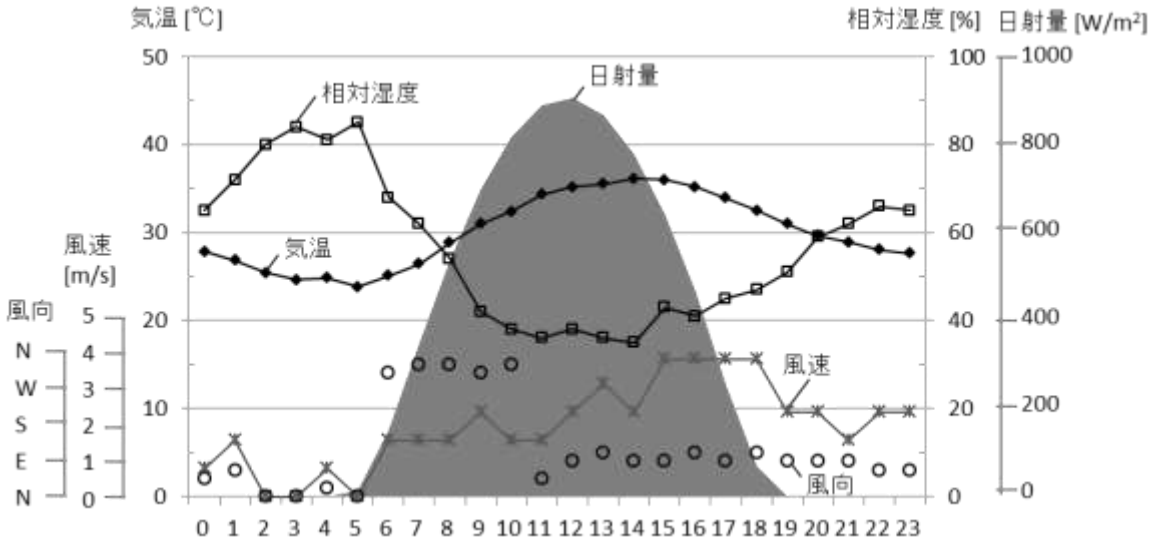


図 2-3-7　2010 年 EA 標準気象データ熊谷における夏季代表日

表 2-3-2 冬季代表日（1 月 9 日）の気象条件

	気温 [℃]	相対湿度 [%]	風速 [m/s]	風向	日射量 [W/㎡]	降水量 [mm]
0:00	−1.5	66	0.8	12	0	0
1:00	−1	60	0.8	6	0	0
2:00	−2	66	1.6	13	0	0
3:00	−2.1	66	1.6	13	0	0
4:00	−2.5	65	1.6	13	0	0
5:00	−2.5	62	1.6	13	0	0
6:00	−2.4	58	2.4	13	0	0
7:00	−2.8	60	1.6	13	19	0
8:00	−1.5	57	1.6	13	147	0
9:00	1.4	45	2.4	12	314	0
10:00	3.2	44	0.8	12	447	0
11:00	6.7	36	0.8	10	500	0
12:00	6.4	40	5.5	14	439	0
13:00	6.7	30	4.7	14	406	0
14:00	7.4	27	4.7	14	406	0
15:00	6.4	29	5.5	14	256	0
16:00	4.8	30	5.5	14	78	0
17:00	3.6	35	3.9	14	0	0
18:00	2.8	37	3.9	14	0	0
19:00	2.1	43	2.4	14	0	0
20:00	1.3	46	2.4	15	0	0
21:00	1.1	46	1.6	14	0	0
22:00	0.4	46	2.4	13	0	0
23:00	0.3	49	1.6	14	0	0

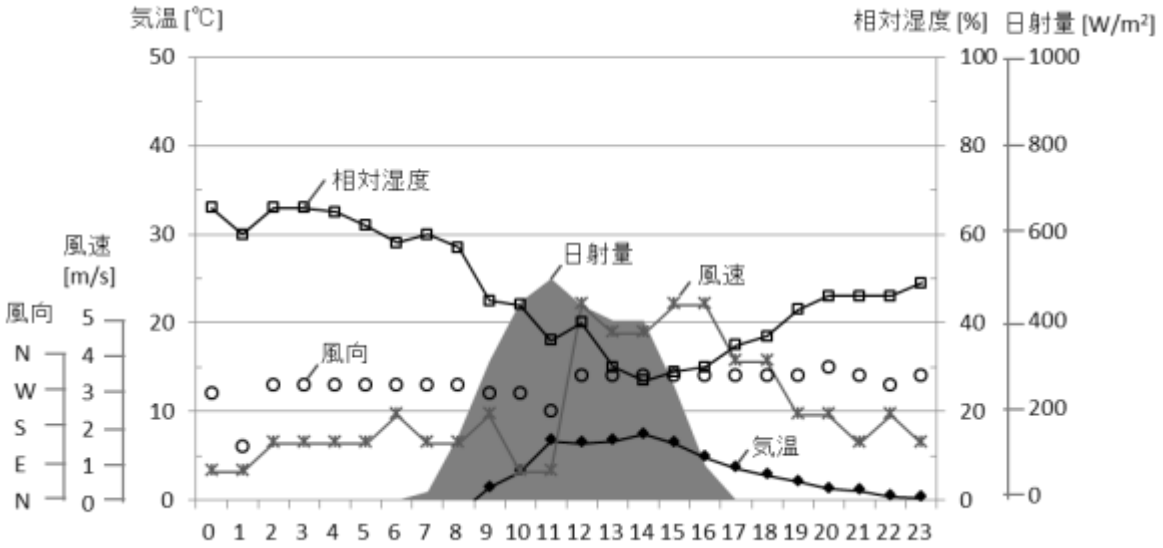


図 2-3-8　2010 年 EA 標準気象データ熊谷における冬季代表日

２．４　熊谷市内観測データの分析・活用

市内の気温分布については、現在 30 か所の小学校と熊谷市役所で暑さ指数の公開を目的とした気温、湿度、黒球のデータがあることから（図 2-4-1）、ここで取得した気温データを内挿補間し、等温線図を作成して、熊谷市内の夏季と冬季の代表日における気温分布を面的に可視化する試みを行った。



図 2-4-1 日本気象協会が熊谷市内で取得中の気象データ観測点

代表日の選定として、最高気温や最低気温が極端な日を除いたその時期の特徴を示す日とし、夏季は 2020 年 8 月 13 日のデータを、冬季は 2020 年 1 月 13 日の時刻別の推移を可視化した。

まず夏季について、深夜から朝方にかけては南部の江南地区や大里地区、利根川南部の妻沼地区など、熊谷の中心部から離れたエリアの温度が低い。日中においては、熊谷の中心部である中央エリアの温度が高く、ヒートアイランド現象が起きているとみられる。また、妻沼地区は日中の温度は高めの傾向にあり、夜と昼の温度差が大きいエリアといえる（図 2-4-2）。

一方冬季は、夏期と同様に深夜から朝方にかけて南部の江南地区や大里地区の温度が低い。日中については熊谷の中心部より西部エリアや北部エリアの温度が高いことがわかる（図 2-4-3）。

市街地においては周辺地物の空間形態と構成材料や風環境によって気温分布は異なり、また鉛直方向でも気温分布が生じる。生活空間における温熱環境を把握するためには歩行空間や滞在空間において地上高さ 1.0～2.0m 程度以内で測定することが好ましく、現在小学校で取得しているデータは校庭の百葉箱の高さであり、生活空間の参照値として適している。しかし地表面に近い分、周辺地物の影響を受けやすい。

今回は熊谷市内 30 か所の小学校と熊谷市役所で測定されている温度データの活用検討とい

う目的で、地点間の温度を内挿補間し等温線図を作成したが、温度分布の一部においてまだら模様に見える時刻もあり、解像度が不足すると考えられる部分もあった。測定点（小学校）の間に川や幹線道路がある場合にはその影響を拾い切れていないことが懸念された。

しかしスマートタウンの事業化検討においては、市内全体の傾向を見ることができるため、個々の数値データを見るよりも温熱環境の特徴を把握しやすく、夏季・冬季の対策を検討する際に参考になると考えられる。今回の結果からは、熊谷駅周辺部や妻沼地区では日射遮蔽などの暑さ対策を、江南地区や大里地区では日射取得などの寒さ対策をより重点的に取り入れるなど、それぞれのエリアの特性を理解したより細かな住宅提案を行うことで、生活時の快適性を向上させることが可能となる。

またニュースや市内放送などでは代表的な地点のデータをもとに情報が発信されているため、市民一人一人が市内の特徴を把握しておくことで、より適切な対応・対策を取ることが可能となる。このため、視覚的にもわかりやすい情報を市民に向けて発信することによって、それぞれの生活圏または外出先などにおける熱中症予防対策において、効果が期待できると言える。

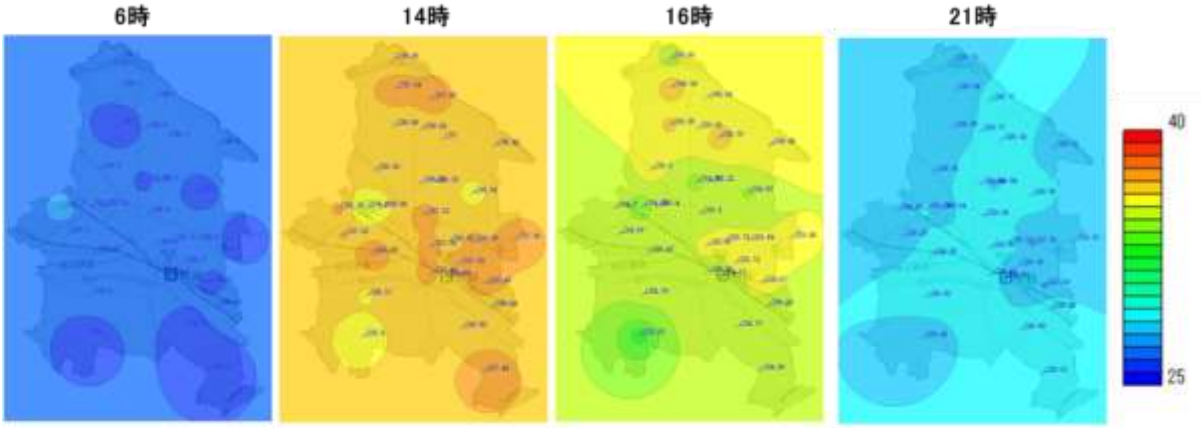


図 2-4-2　夏季（2020 年 8 月 13 日）の市内の気温分布の推移

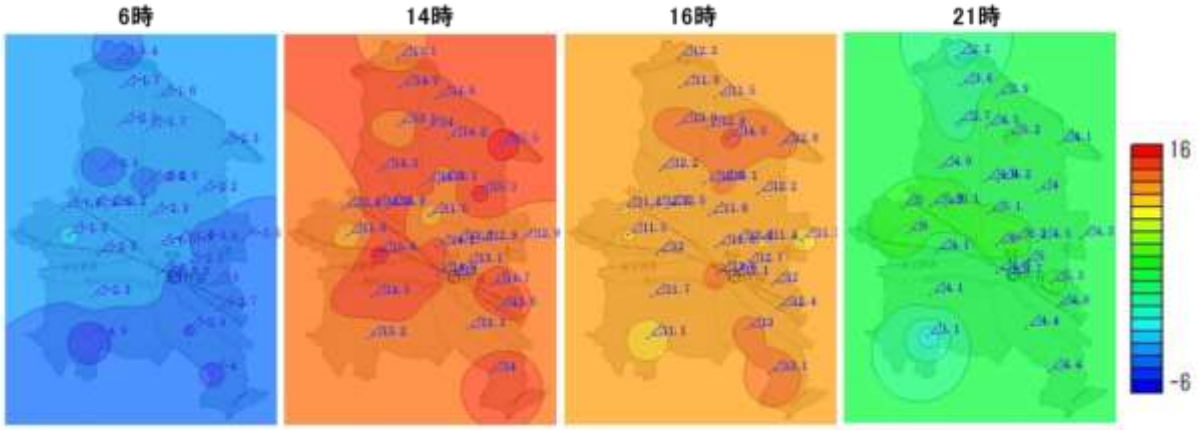


図 2-4-3　冬季（2020 年 1 月 13 日）の市内の気温分布の推移

第３章　国土交通省 3D 都市モデルの利活用に関する検討

３．１　PLATEAU Project 3D 都市モデルの利活用方針

2021 年現在、政府では、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させた Society5.0 の実現を目指している。スマートシティの取組みをはじめとして、都市政策の領域において、データや新技術を活用し人間中心のまちづくりを進めていく上で重要な課題として位置づけられている。

このような考えのもと、国土交通省都市局で 2020 年度から取り組まれてきた Project PLATEAU は「まちづくりのデジタルトランスフォーメーション（DX）」で 3D 都市モデルを整備し、これを活用することによってまちづくりに新たな価値をもたらすことを目指している。（「3D 都市モデル導入のためのガイドブック／国交省」より）

また Project PLATEAU の特徴として、官民の多様な領域において 3D 都市モデルを活用したユースケースを開発してゆくことを目指していることが挙げられる。熊谷市は「暑さに対応したまち」を事業の一つとして掲げ、「国土交通省スマートシティモデルプロジェクト」において国内 27 の先行モデルプロジェクトの一つとして選定されていることから、本調査においてもスマートタウン開発における立地・気候特性の把握と街区設計指針作成のための数値シミュレーションに 3D 都市モデルを活用した。

具体的には、3D 都市モデルをベースとして風環境・温熱環境シミュレーションを行うことで、熊谷の立地・気候特性を踏まえた課題の抽出、ならびに「暑さに対応したまち」を踏まえたスマートタウンの適地選定における指標の一つを作成することに活用した。

数値シミュレーションはスマートタウン開発候補地周辺またはまちの拠点となる熊谷駅、籠原駅周辺を対象に実施した。風環境においては、夏季、冬季それぞれの季節風を対象とした街区内の風速・風向分布を算出し、夏季においては住宅内部に通風を得るための風環境の把握を、冬季においては赤城おろしと呼ばれる季節風に対し、防風・減風対策が必要な個所の把握を行った。温熱環境においては、夏季代表日の時刻別表面温度分布ならびに平均熱放射温度（Mean Radiant Temperature, 以下 MRT）分布を算出した。そして生活空間における評価の一つとして、最寄り駅からスマートタウン開発候補地までの歩行動線上の MRT を抽出し、通勤・通学、買い物などにおいて住宅地周辺を歩いた際に受ける熱放射量を算出することで、当住宅地に住まう中での熱中症リスクの評価を試みた。

こうした評価手法は、気候変動が進行し、暑さが深刻化する中でのまちづくりにおいて、従来の不動産的価値に加え新たな視点をもたらすものと考える。

３．２　熊谷市の 3D 都市モデルデータの状況

3D 都市モデルは様々な都市活動データと組み合わされ、多様な分野における活用を可能とするため、データの相互流通性を高めることを目的に、地理空間情報分野における国際標準化団体である OGC（Open Geospatial Consortium）が国際標準として策定した CityGML2.0 のデータフォーマットを採用している。

Project PLATEAU では、CityGML によって構成された 3D 都市モデルを 2020 年度中に東京 23 区をはじめとする公募によって選定された全国 50 都市で整備し順次オープンデータ化している。熊谷市は 2021 年 6 月にデータが公開され、PLATEAU の Open Data List の web サイト（https://www.mlit.go.jp/plateau/opendata/）または G 空間情報センター（https://www.geospatial.jp/gp_front/）よりダウンロード可能である。

ダウンロード可能な情報は表 3-2-1 に示す通り、建物、道路などの他に都市計画区域、用途地域、土地利用などの情報が備えられている。また洪水浸水想定区域の情報も CityGML 形式で整備されている。

CityGML は LOD（Level of Detail）と呼ばれる概念を持ち（図 3-2-1）、同じオブジェクトに関するデータについてレベルを分けて保有させることで、情報を一元的に管理・蓄積・利用することができるようになっている。熊谷市においては基本的に全て LOD1 のデータとなっており、図 3-2-2 に星印で示す 5 つの建物のみ LOD2 データが整備されている状況となっている（2022 年 3 月時点）。またダウンロード可能なデータ形式は CityGML のみとなっているため、FME などの変換ソフトを使って、国交省が用意した FME のサンプルワークスペースファイル（.fmwt）を入手し（https://github.com/Project-PLATEAU/Data-Conversion-Manual- for-3D-City-Model）、解析を行うソフトに対応したデータ形式に変換する必要がある。（詳しい方法は「3D 都市モデル導入のためのガイドブック／PLATEAU by MLIT」に記載。）

一方、東京 23 区部などでは LOD2 の対象となる建物が多く、かつ FBX 形式や OBJ 形式など様々なソフトに対応可能なデータ形式が整備されている。今後、熊谷市の 3D 都市モデルデータの利便性を高めてゆくためには、より高い LOD データの整備、そして複数のデータ形式の整備などが必要である。

表 3-2-1　3D 都市モデルの分類と属性情報

フォルダ			データ名(範囲)	データ形式	データサイズ
11202_kumagaya-shi_CityGML	specification		熊谷市における3D都市モデルのための拡張製品仕様書	pdf	0.5GB
	metadata			xml	
	codelist		コードインデックス	xml	
		熊谷市構築範囲図		pdf	
		建築物(bldg)		CityGML	
		区域区分(urf)		CityGML	
		道路(tran)		CityGML	
		土地利用(luse)		CityGML	
		地形(dem)		CityGML	
11202_kumagaya-shi CityGML	metadata		11202_metadata_fld	xml	1.2GB
			11202_metadata_lsld	xml	
	洪水浸水想定区域	国管理	荒川水系荒川洪水浸水想定区域図	CityGML	
			利根川水系広瀬川洪水浸水想定区域図	CityGML	
			利根川水系小山川洪水浸水想定区域図	CityGML	
			利根川水系早川洪水浸水想定区域図	CityGML	
			利根川水系利根川洪水浸水想定区域図	CityGML	
		都道府県管理	荒川水系吉野川流域水害リスク情報図	CityGML	
			荒川水系市野川流域洪水浸水想定区域図・水害リスク情報図	CityGML	
			荒川水系和田吉野川流域水害リスク情報図	CityGML	
			利根川水系小山川洪水浸水想定区域図・水害リスク情報図	CityGML	
			利根川水系石田川・蛇川洪水浸水想定区域図	CityGML	
			利根川水系早川洪水浸水想定区域図	CityGML	
			利根川水系中川洪水浸水想定区域図・水害リスク情報図	CityGML	
			利根川水系福川洪水浸水想定区域図・水害リスク情報図	CityGML	
	土砂災害警戒区域		全域	CityGML	
11202_kumagaya-shi 3DTiles_GeoPackage_Json	01_building	建物モデル		3DTiles	3.2GB
	03_road	道路		GeoJson	
	04_railway	鉄道		GeoJson	
	05_park	公園		GeoJson	
	06_kuiki_kubun	区域区分		GeoJson	
	07_toshikeikaku_kuiki	都市計画区域		GeoJson	
	08_youto_chiiki	用途地域		GeoJson	
	09_tochi_riyou	土地利用		GeoJson	
	10_emergency_route	緊急輸送道路		GeoJson	
	11_fld_mlit	洪水浸水想定区域（国管理河川）		3DTiles	
	12_fld_pref	洪水浸水想定区域（県管理河川）		3DTiles	
	13_dosha	土砂災害警戒区域（急傾斜、土石流）		GeoJson	
11202_kumagaya-shi Shapefile	ランドマーク			shp	8.4KB
11202_kumagaya-shi_ortho	ortho	metadata		pdf	51GB
		images		geotiff	



図 3-2-1　CityGML の LOD の概念（「3D 都市モデルの導入ガイダンス」より引用）

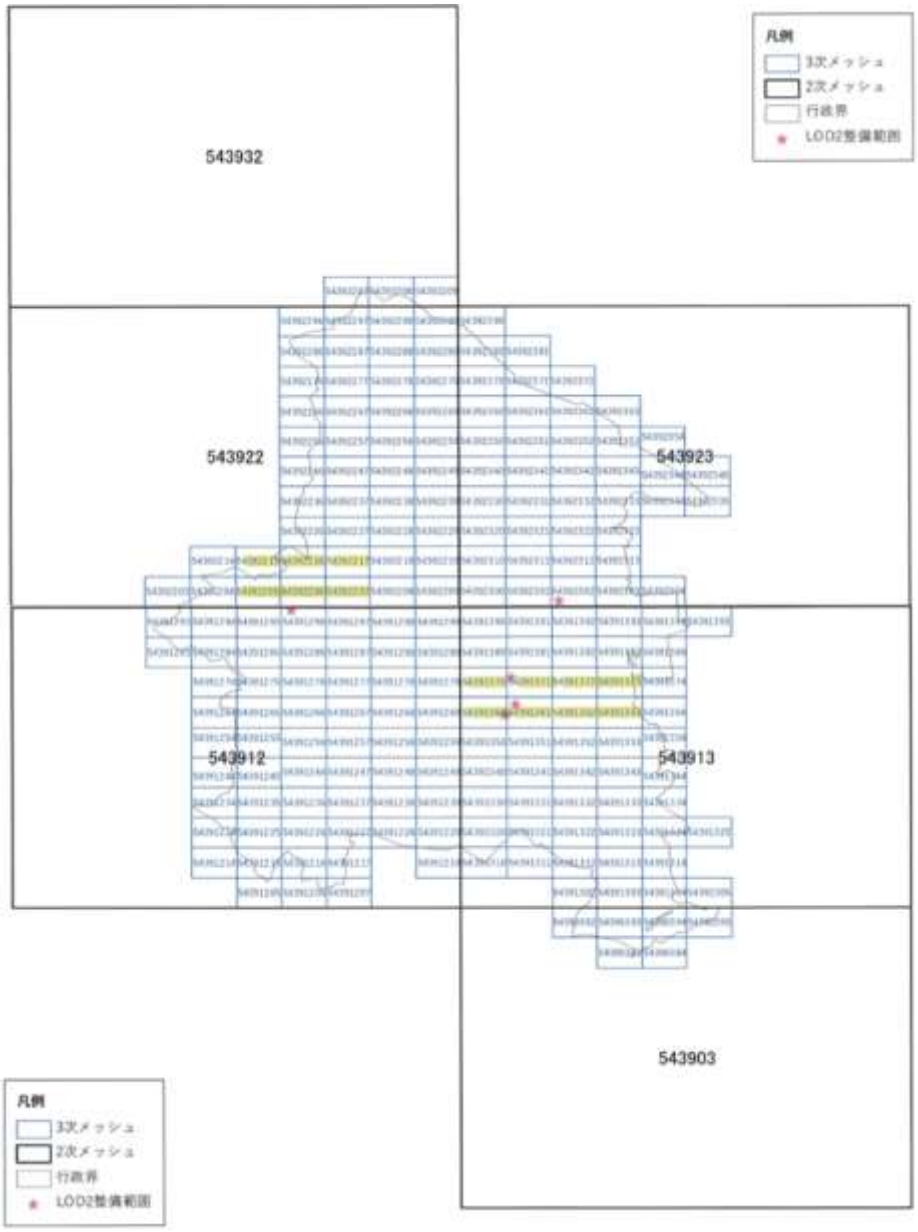


図 3-2-2　熊谷市内のメッシュ区分

３．３　風環境シミュレーション方法

風環境シミュレーションは、スマートタウン開発候補地周辺およびまちの拠点となる籠原駅、熊谷駅周辺を対象に実施した。解析範囲を図 3-3-1、図 3-3-2、図 3-3-3 に示す。Case1 は籠原北エリアとして 1600m×1020m の範囲を、Case2 は籠原南エリアとして 1100m×1220m の範囲を、Case3 は熊谷北エリアとして 1370m×870m の範囲をそれぞれ対象とした。

建物モデルは Project PLATEAU より CityGML ファイルをダウンロード後、FME を利用して STL ファイル形式に変換、その後、三次元熱流体解析シミュレーションソフトウェアの STREAM（(株）ソフトウェアクレイドル社）を用いて解析を行った。

気象条件は「２章２．３節　熊谷市標準年 EA 気象データの分析・活用」における解析内容をもとに、熊谷市標準年 EA 気象データ（2010 年）の 8 月 5 日および 1 月 9 日をそれぞれ夏季、冬季の代表日として使用した。

夏季の流入風条件は地上高さ 6.5m において風速 2.4m/s、東風としているが、これは 8 月 5 日の 12 時、14 時、19 時、20 時に共通した条件となっている。冬季の流入風条件は地上高さ 6.5m において風速 5.5m/s、北西風としているが、これは 1 月 9 日の 12 時、15 時、16 時に共通した条件となっている。なお、Case1～3 の全ケースにおいて同じ流入風条件を使用している。

解析においては、地表面粗度区分をⅣ中層建築物（4～9 階）が主となる地域として、風速の鉛直分布のパラメータ α=0.27 を用いた。なお今回対象としているエリアは起伏が少ないこと、また今回は主に市街地の建築物による影響に着目していることから、建物高さは全て GL +0m（Ground Level、地面からの高さ）にオフセットして解析を行った。



図 3-3-1　Case1 籠原北 1600m×1020m



図 3-3-2　Case2 籠原南 1100m×1220m

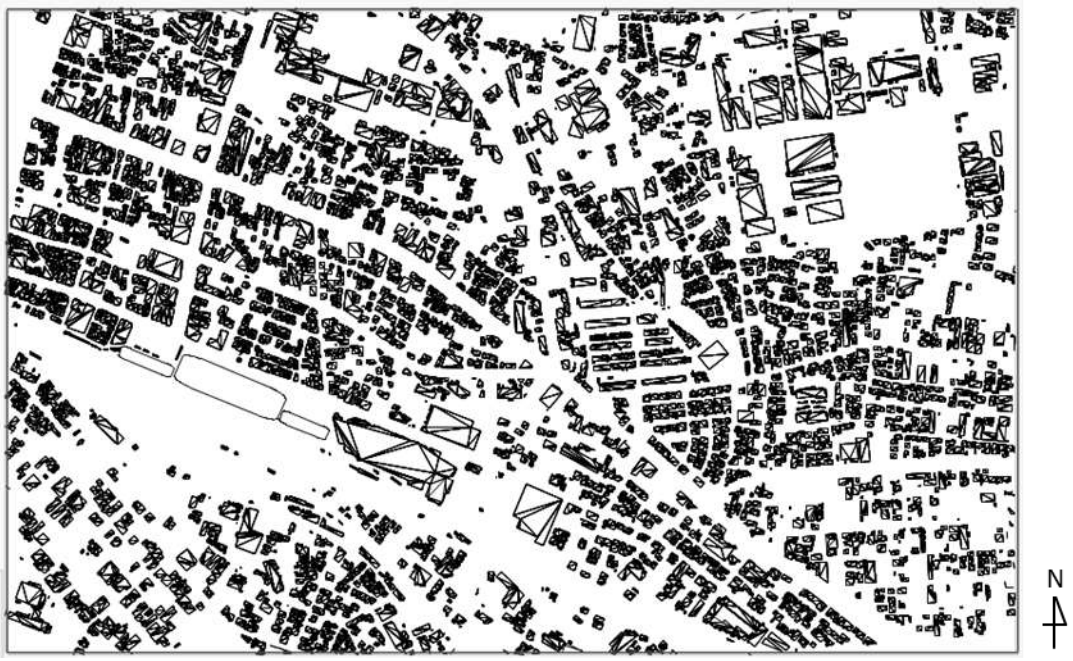


図 3-3-3　Case3 熊谷北 1370m×870m

３．４　風環境シミュレーション結果

３．４．１　籠原北エリアの風環境

Case1 籠原北エリアの夏季、冬季の風速分布を図 3-4-1 に、また冬季の風速レンジを最大 2m/s に変換した風速分布を図 3-4-2 に、そして籠原駅周辺の高層ビルを含む鉛直風速分布を図 3-4-3 に示す。白線で囲んだエリアはスマートタウン開発候補地を示す。

開発候補地およびその南側は田畑が広がり、また周辺の建物も低層から中層の建物であるため風を遮るものがなく、夏季には全体的に風速が低いものの、開発候補地では東の風が吹いている（図 3-4-1)。このため開発候補地に住宅を計画する際には、この地域の夏季主風向である東から南東側に風の取込み口となる開口を、そして西から北西側に風の排出口となる開口をそれぞれ設けることで通風性の良い住宅となると考えられる。

冬季は、籠原駅北側のロータリーや駐車場などの空地に吹き込む北西の風が線路に沿って流れており、現状では開発候補地の西側付近では急に開けるため、風速 1m/s 以上の西風となるエリアが見られる（図 3-4-1、図 3-4-2)。住宅が建ち並ぶに従い街区内の風速は低減すると予測されるが、特に線路に近いエリアに建設する住宅においては、西側に防風を兼ねた生垣や高木を植栽するなどの防風対策が必要である。

籠原駅周辺の高層ビル（ハミーユ籠原南口）を含む鉛直風速分布（図 3-4-3）からは、高層ビルが上空風の吹きおろしのきっかけとなり、かつその東側に籠原駅を挟むように建つ高さ 20m 程度の高層ビルが線路上に縮流をつくり、線路沿いの風速を高めていることがわかる（図 3-4-2)。このエリアには別途、風害に強い常緑の街路樹を植栽するなどして風環境を改善することで、開発候補地の住民のみならず、東側から籠原駅にアクセスする全市民にとって、冬の厳しい風の影響を軽減することができるものと考えられる。

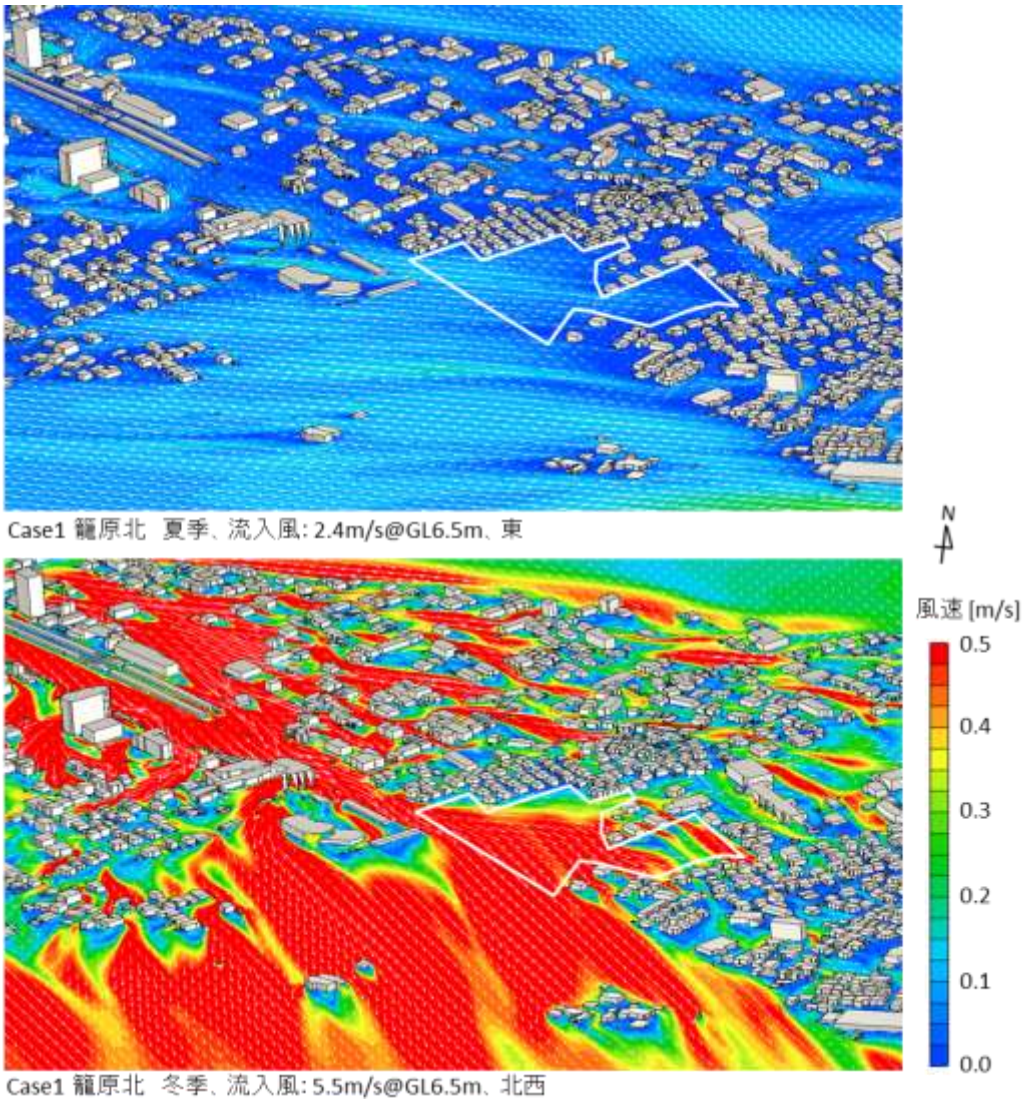


図 3-4-1 籠原北の GL 2m の風速分布

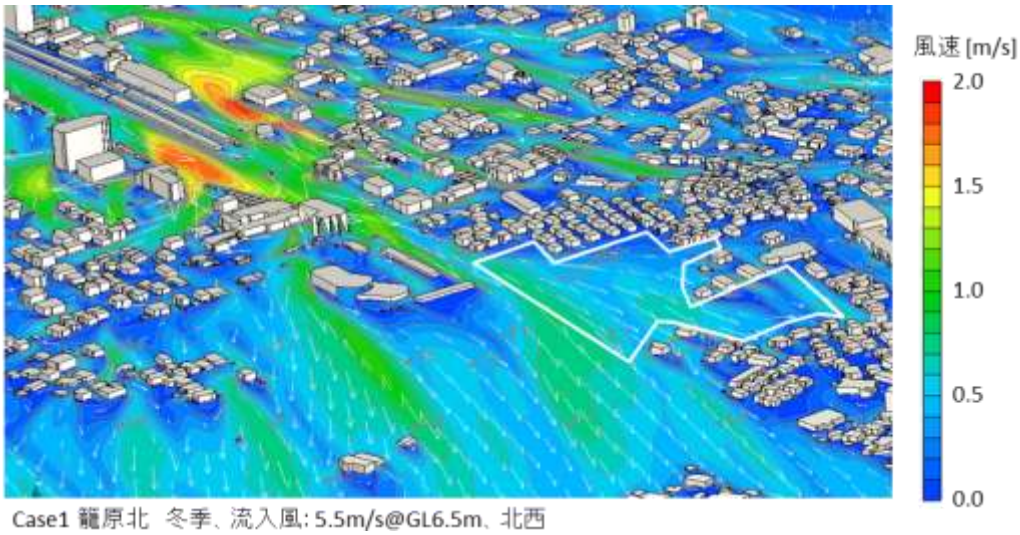


図 3-4-2 籠原北の GL 2m の風速分布（冬季風速レンジ変更後）

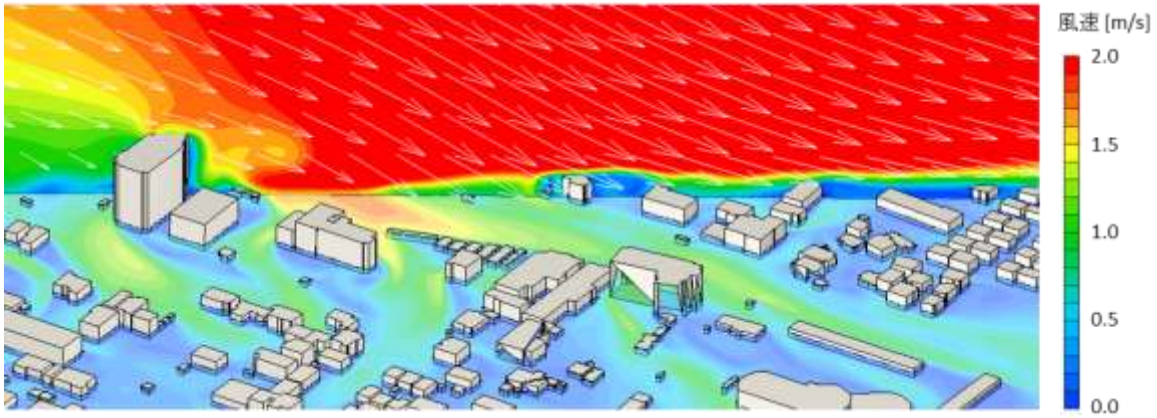


図 3-4-3 籠原駅南側 高層ビル近郷の鉛直風速分布

３．４．２　籠原南エリアの風環境

Case2 籠原南エリアの夏季・風速分布を図 3-4-4 に、また冬季の風速レンジを最大 2m/s に変換した風速分布を図 3-4-5 を示す。白線で囲んだエリアはスマートタウン開発候補地を示す。

夏季には開発候補地の周辺道路に沿って東または北東の風が吹いているが、現在は体育館が大きな障害物となり、体育館を囲むように風が回り込んでいる（図 3-4-4）。開発にあたっては体育館が撤去される可能性があり、その際には籠原南口前の大通りに沿って開発候補地内に風が流れると予想される。このことから、住宅を計画する際には、東側に風の取込み口となる開口を、そして西側に風の排出口となる開口をそれぞれ設けると通風性の良い住宅となると考えられる。ただし周辺の道路形状から、計画する住宅の主開口が南東を向く場合には、北東側の居室をセットバックさせたり南側に袖壁を設けたりするなど、南側にウィンドキャッチを計画し、東から吹く風を取り込みやすくするよう工夫することが望ましい。

冬季は上空風が北西なのに対し、線路沿いから南側のエリアに風が流れ込む際には、やや北よりの風となる。開発候補地の北側は隣棟間隔が比較的広く、その間から北風が流入すると予想される。このため、北側に防風を兼ねた生垣や高木を植栽する、玄関は北側には設けない、設けざるを得ない場合はバットレスなどの風除けを設置するなどの防風対策があることが望ましい。

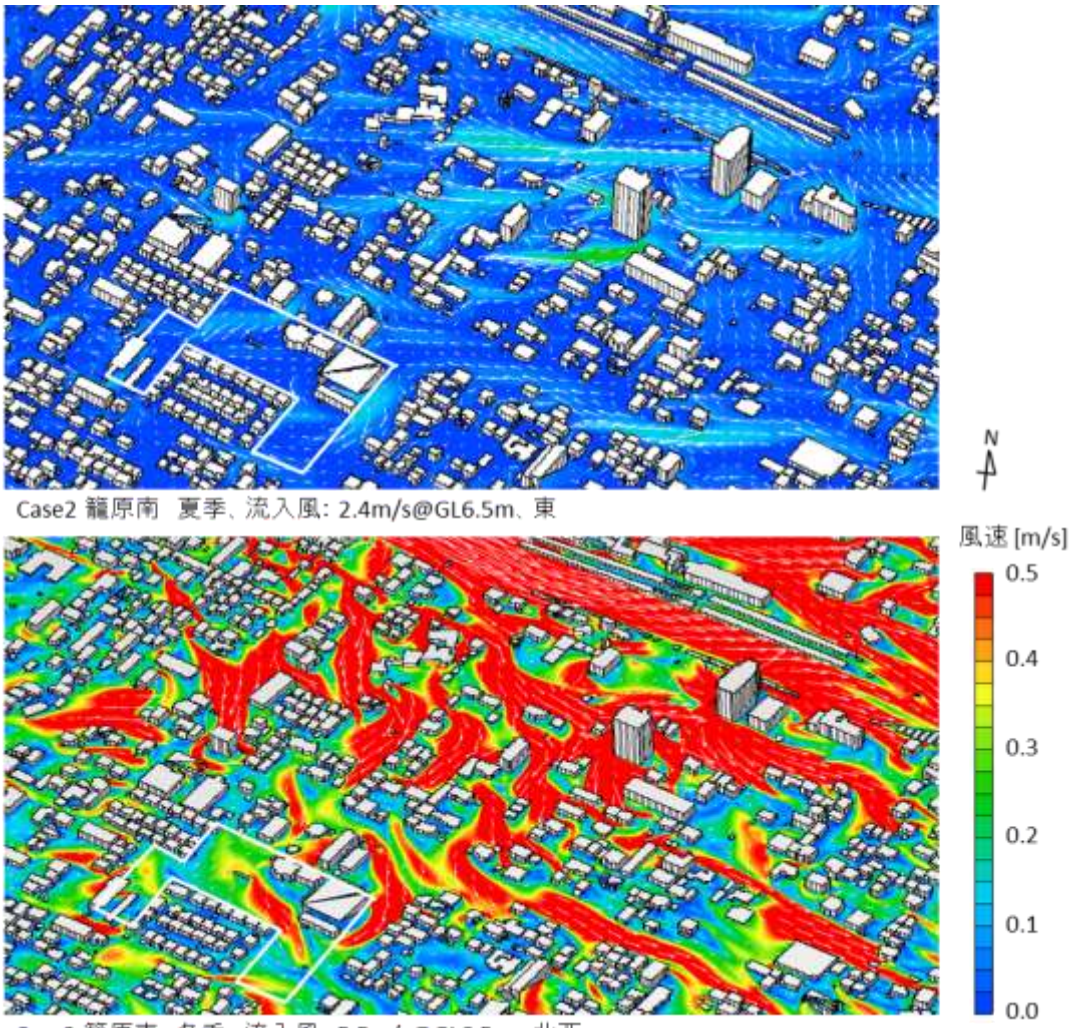


図 3-4-4 籠原南の GL 2m の風速分布

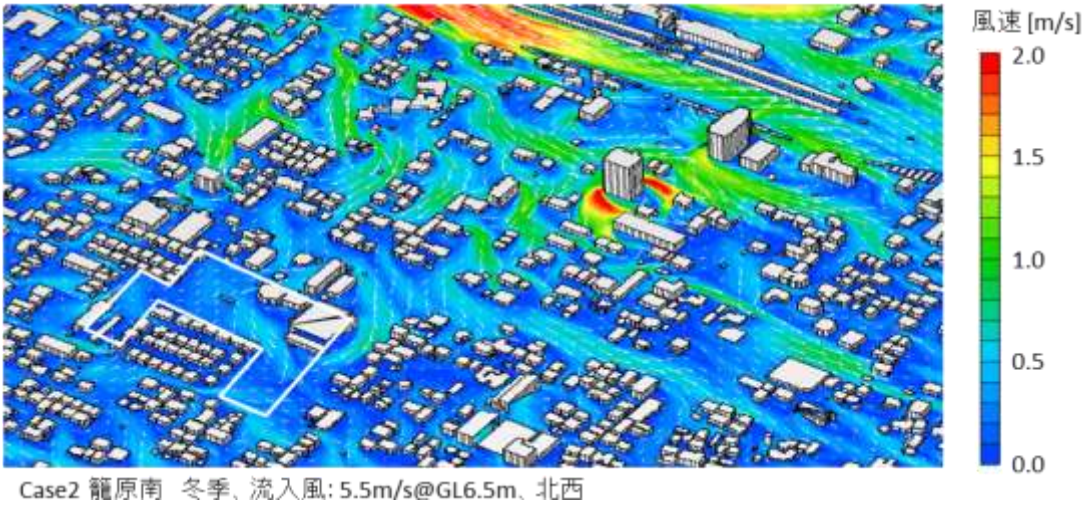


図 3-4-5 籠原南の GL 2m の風速分布（冬季風速レンジ変更後）

３．４．３　熊谷北エリアの風環境

Case3 熊谷北エリアの熊谷駅北側の冬季、鉛直風速分布を図 3-4-6 に、夏季、冬季の風速分布を図 3-4-7 に、また冬季の風速レンジを最大 2m/s に変換した風速分布を図 3-4-8 を示す。図の東側にある白線で囲んだエリアはスマートタウン開発候補地を示す。

熊谷駅周辺は籠原駅周辺に比べ高層の建物が多く、最大 53m の建築物もあるため全体的に粗度（凹凸）が大きく、また建物の密集度も高い。このため水平方向だけでなく鉛直方向の風速の分布も大きかった（図 3-4-6）。地上付近の低層な建物が連なっているところは風速が低いが、上空風が吹き下ろすところは地上付近でも風速が高くなっている。

図 3-4-7 から、夏季には北大通り沿いに建つ高層ビルに東風が当たり、その周囲でビル風が発生して風速が高くなるエリアが見られる。開発候補地の東側は田畑および低層な戸建住宅が広がり、開けているため東の風が流入し、夏季の通風が期待できる。

冬季には線路沿い、駅北側の幅員が大きい 17 号や北大通り、そして一部星川通り沿いで風速が高い（図 3-4-7、図 3-4-8）。東公園も南側の高層ビルの影響で風速が高まっている。また駅ビルやティアラ 21 などの高層ビルの影響で、ビル南側には下向きの気流が発生している。歩行者の動線上など、部分的であっても人の滞在空間に配慮した防風対策を行っていくことで、利用者の快適性を高めることができると考えられる。開発候補地においても、既存の工場家屋を回り込む西から北西の風を緩和するなどの防風対策を取り、住宅地に強風が吹きこまない対策が必要である。

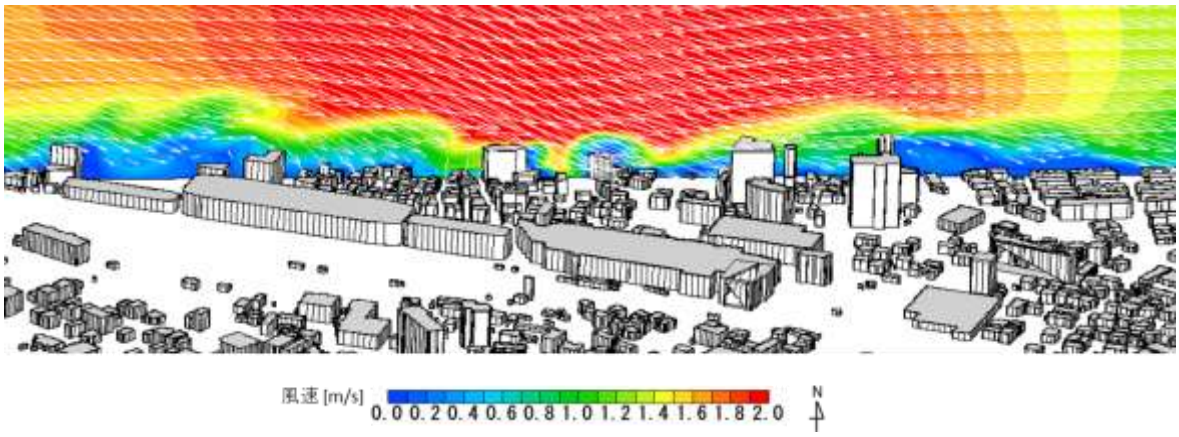


図 3-4-6 熊谷駅北側の鉛直風速分布

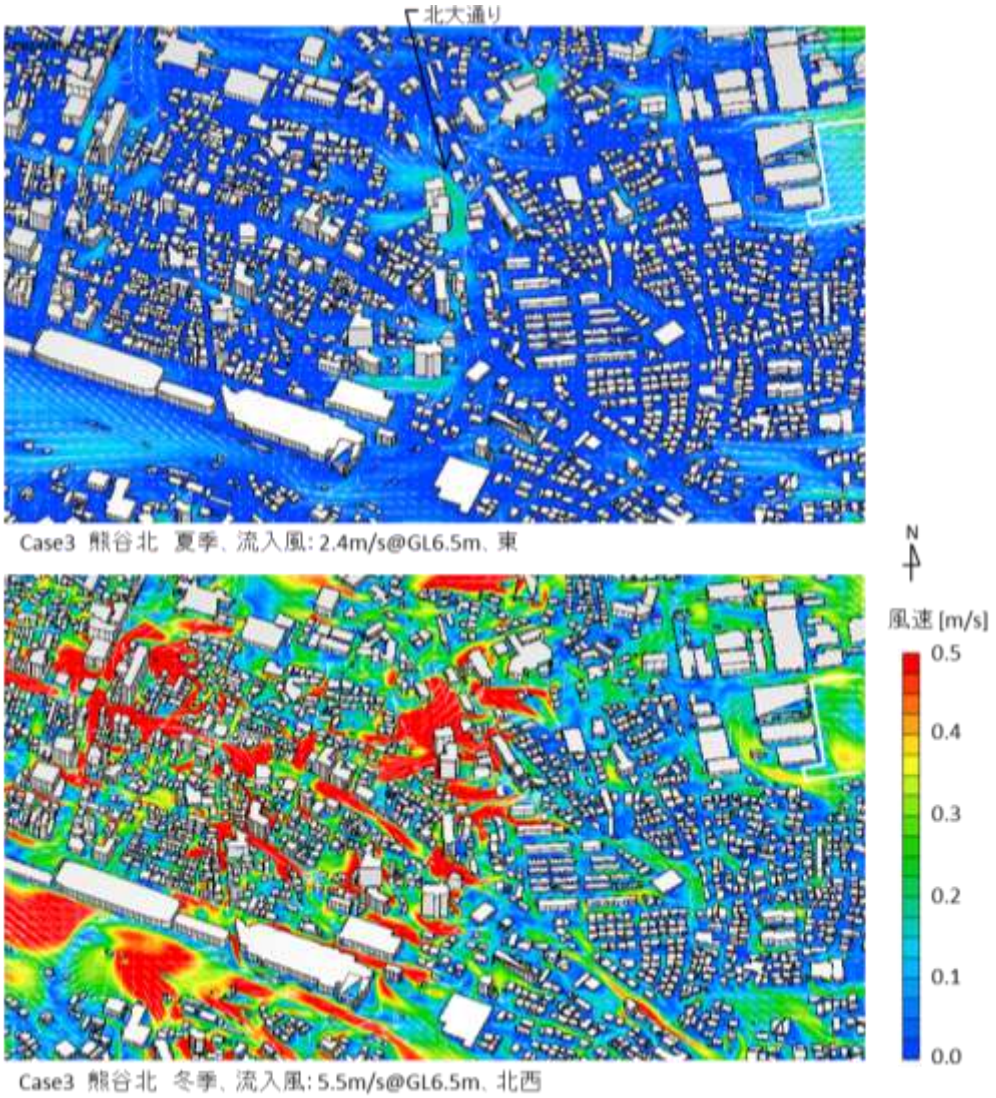


図 3-4-7　熊谷北の GL 2m の風速分布

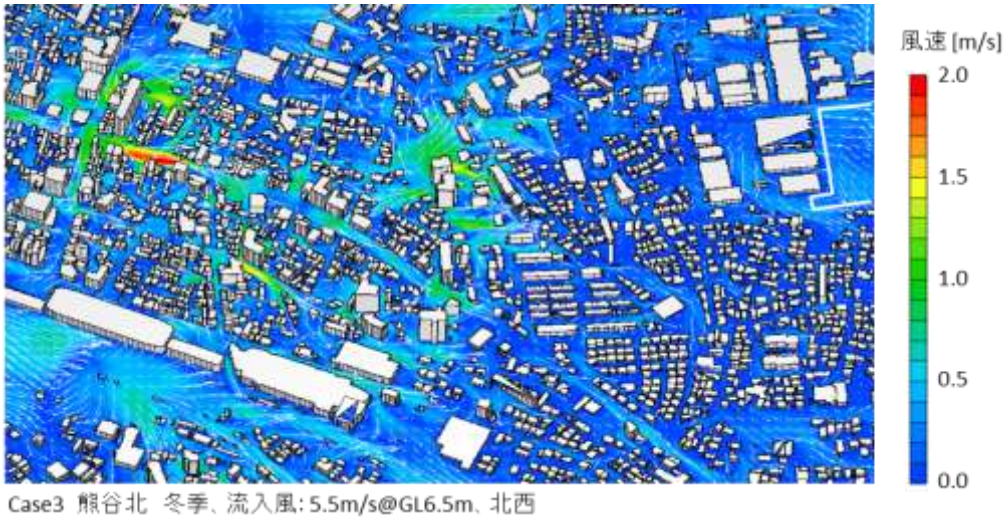


図 3-4-8　熊谷北の GL 2m の風速分布（冬季風速レンジ変更後）

３．５　熱放射環境シミュレーション方法

熱放射環境シミュレーションは、風環境シミュレーション同様、まちの拠点となる籠原駅、熊谷駅を含む、スマートタウン開発候補地周辺を対象に実施した。ただし上流・下流の影響を考慮しなければならない風環境とは異なり、開発候補地および最寄り駅からの動線を含む形で、その周囲一街区分を含むように解析範囲を設定した。解析範囲を図 3-5-1 に示す。Case1 は籠原北エリアとして 800m×400m の範囲を、Case2 は籠原南エリアとして 400m×600m の範囲を、Case3 は熊谷北エリアとして 400m×1100m の範囲をそれぞれ対象とした。なお今回対象としているエリアは起伏が少ないこと、また今回は建物による影響に着目していることから建物高さは全て GL+0m にオフセットして解析を行った。

建物モデルは Project PLATEAU より CityGML ファイルをダウンロード後、それぞれのセマンティクス（属性）をもとに物性値を与え、「熱環境シミュレーション THERMO Render 2021」（エーアンドエー株式会社）を用いて計算を行った。（注：ただし THERMO Render では一度に解析できる建物数の上限が限られているため、その制限を解除した状態で解析を実施）

各モデルの材料設定は、建物高さ 9m 未満は木造住宅、建物高さ 9m 以上は RC 建築として、THERMO Render 2021 に内包されている代表的な外壁と屋根の熱的パラメータ（表面日射反射率や熱伝導率など）を与えた。地表面は土地利用のデータに合わせ、道路は日射反射率 0.1 のアスファルト、民地は日射反射率 0.3 のアスファルト、宅地は裸地、農地は芝地相当の熱的パラメータを与えた。

今回は建物が LOD1 の箱型モデルなためそれぞれ代表的な物性値を与えたが、今後 LOD3 程度のレベルまでモデルの情報が整ってきた際には、建物の築年数を踏まえて外壁や屋根の層構成を設定したり、外皮・窓の物性などを反映することで精度を上げることが可能である。また屋外の熱放射環境評価においては庭木や街路樹の影響も大きいため、これら建物に付随しない情報についても整備する必要がある。

解析では 3D-CAD モデルに対して均等メッシュ間隔で質点化を行い、各質点について表面での熱収支計算および断面方向の一次元非定常伝熱計算により表面温度を算出した。周期解を求めるために、同じ日の気象データを連続させた 4 日間の助走計算を行い、5 日目の計算結果を解析用データとして出力した。出力結果は、データ可視化ソフト ParaView を用いて建物の外表面温度や地表面温度を出力した。また算出された表面温度および受熱日射量から、直達日射成分を含む平均放射温度 MRT を求め、人の胸部高さである地上高さ 1.2m の MTR 分布画像として出力した。

気象条件は「２章２．３節　熊谷市標準年 EA 気象データの分析・活用」における解析内容をもとに、熊谷市標準年 EA 気象データ（2010 年）の 8 月 5 日をそれぞれ夏季の代表日として解析に用いた。　地表面温度については日射の影響が大きく表れる 8 時～16 時までの 9 時間について 1 時間ごと、MRT については主だった時間帯として 9 時、12 時、15 時の 3 つの時刻について算出した。

■ 直達日射成分を含む「平均放射温度 MRT」とは

人体や物体が周囲から受ける赤外放射の影響をその全方向（360°）に平均したものと等価な黒体の温度に等しいと定義され、MRT の計算対象点から見える周囲全方位の全地物の表面温度と形態係数より計算する。

屋外熱環境評価では日射の影響を考慮して、人体を微小六面体としてモデル化し、日射反射率 0.7、長波長放射率 0.95 として算出した。



図 3-5-1 熱放射環境シミュレーション解析範囲

３．６　熱放射環境シミュレーション結果

３．６．１　籠原北エリアの熱放射環境

Case1 籠原北エリアの開発候補地に向かう動線を図 3-6-1 に示す。赤色の破線で囲んだ部分が開発候補地である。東南東向きに、約 540m となっている。

8 時から 16 時の建物の外表面温度・地表面温度分布図において、この動線上の熱放射環境を見ると（図 3-6-2)、朝 8 時の時点では周囲の放射温度（≒建物の外表面温度や地表面温度）は 30～45℃程度と高くはないが、ほぼ日影がない。9 時には地表面温度が 45℃程度、11 時～14 時には地表面温度の多くが 55℃程度となり、建物の外表面温度も太陽に面している面は 50℃程度、それ以外の面は 35～45℃程度となっている。

東南東方向の道路沿いでは 12 時を過ぎたあたりから道路に影が落ち始めるが、道路沿いは駐車場となっているスペースが大きく、建物の影はまばらである。また日中は建物の外表面温度および地表面温度は高い状態のため、熱放射環境としては厳しい状態が続くと言える。

一方で開発候補地近くでは戸建て住宅地となり、道路沿いに住宅が立ち並ぶ他、道路幅員も 6m またはそれ以下と小さくなるため影となる部分が多くなる。

ただし、実際には図 3-6-1 のように住宅地の庭木や生垣が道路際まで植えられている箇所があり、今回のシミュレーション結果より良い環境となっている可能性が考えられる。LOD1 のモデルでは建物の外表面温度と地表面温度のみの評価となることを留意して評価する必要がある。

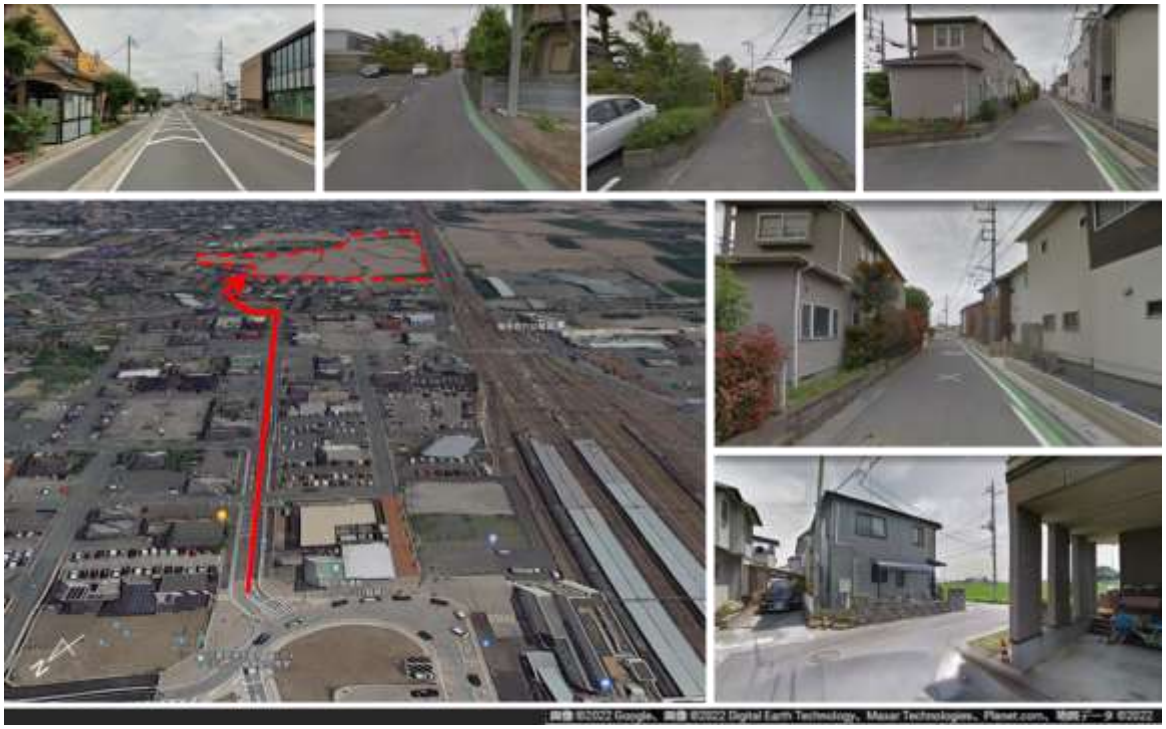


図 3-6-1 Case1 籠原駅 北口からの動線

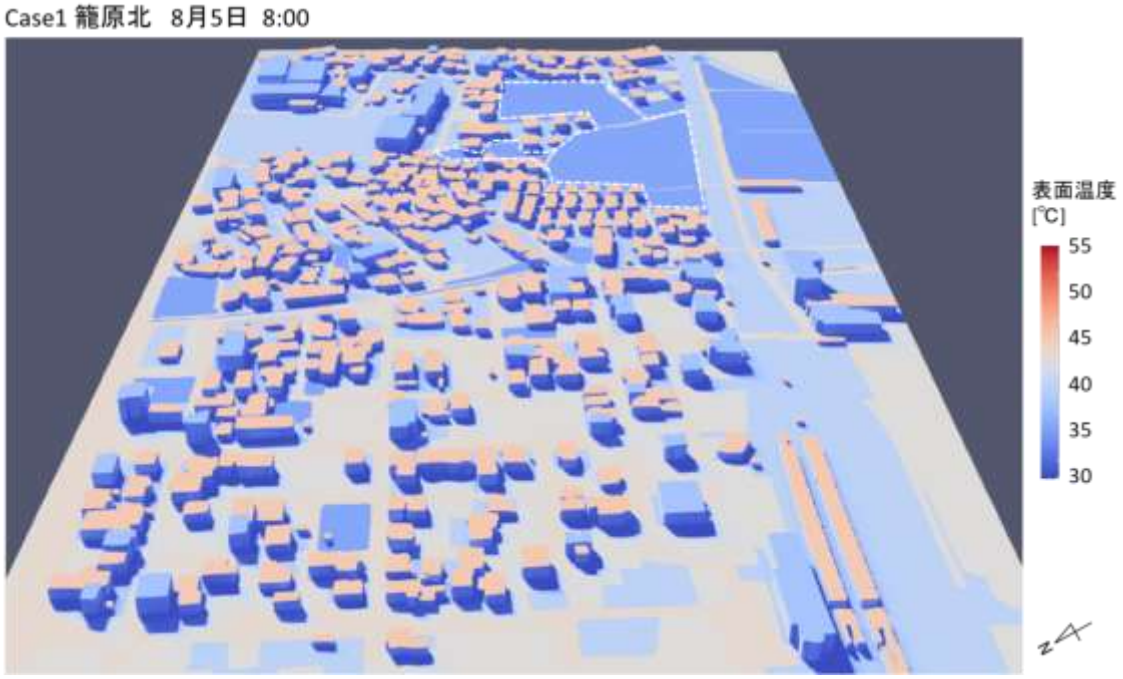


図 3-6-2 Case1 籠原北 8 時～16 時の建物の外表面温度・地表面温度分布

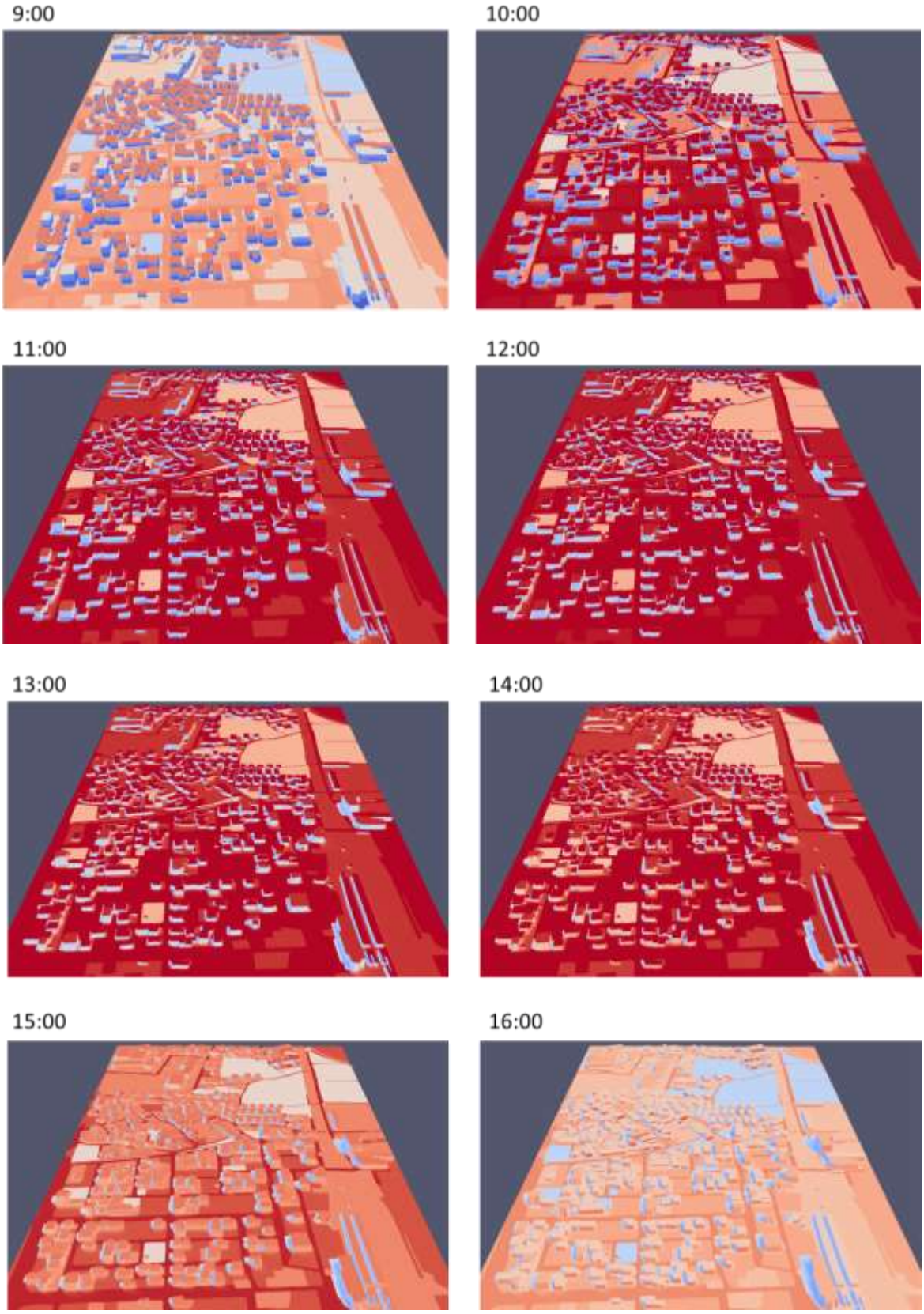


図 3-6-2 Case1 籠原北 8 時～16 時の建物の外表面温度・地表面温度分布（前頁続き）

３．６．２　籠原南エリアの熱放射環境

Case2 籠原南エリアの開発候補地に向かう動線を図 3-6-3 に示す。赤色の破線で囲んだ部分が開発候補地である。南西向きに、約 350m となっている。

8 時から 16 時の建物の外表面温度、地表面温度分布図においてこの動線上の熱放射環境を見ると、籠原駅南口から延びる道路の西側の歩道を歩いた場合、8 時から 14 時頃までほぼずっと日向を歩き続けることになる（図 3-6-4）。高さ 40m 近い高層ビルが複数棟見られるため、東側の歩道は午前中は日影となる部分があるが、籠原駅南口のエレベーター位置および開発候補地の位置を考えると西側が最短距離となり、多くの場合で西側の歩道を歩くと予想される。

15 時を過ぎると歩道の西側にある建物が日射を遮ってくれるが、駐車場が多く建物がまばらであることから、動線上において日影となる割合は低い。駅からの距離は約 350m と短いが、直接日射を受け続けるため熱ストレスが高い動線となっている。

前節の考察と重複する部分があるが、今回は LOD1 の建物モデルを用いた解析となっており、実際には本道路沿いに植栽されている樹高 5～8m 程度の街路樹が反映されていない。街路樹は樹冠幅が 3m 程度あることから、実際には午前中においては日射を軽減する効果が期待され、今回のシミュレーション結果より良い環境となっている可能性が考えられる。



図 3-6-3 Case2 籠原駅 南口からの動線

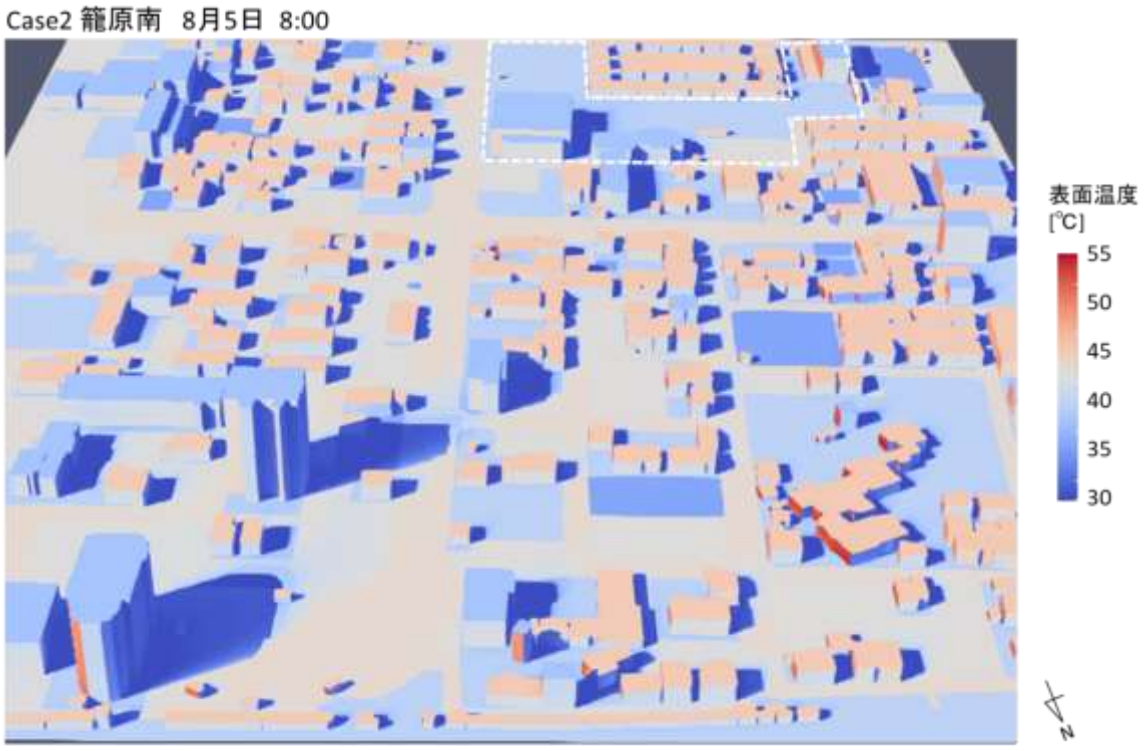


図 3-6-4 Case2 籠原南 8 時～16 時の建物の外表面温度・地表面温度分布

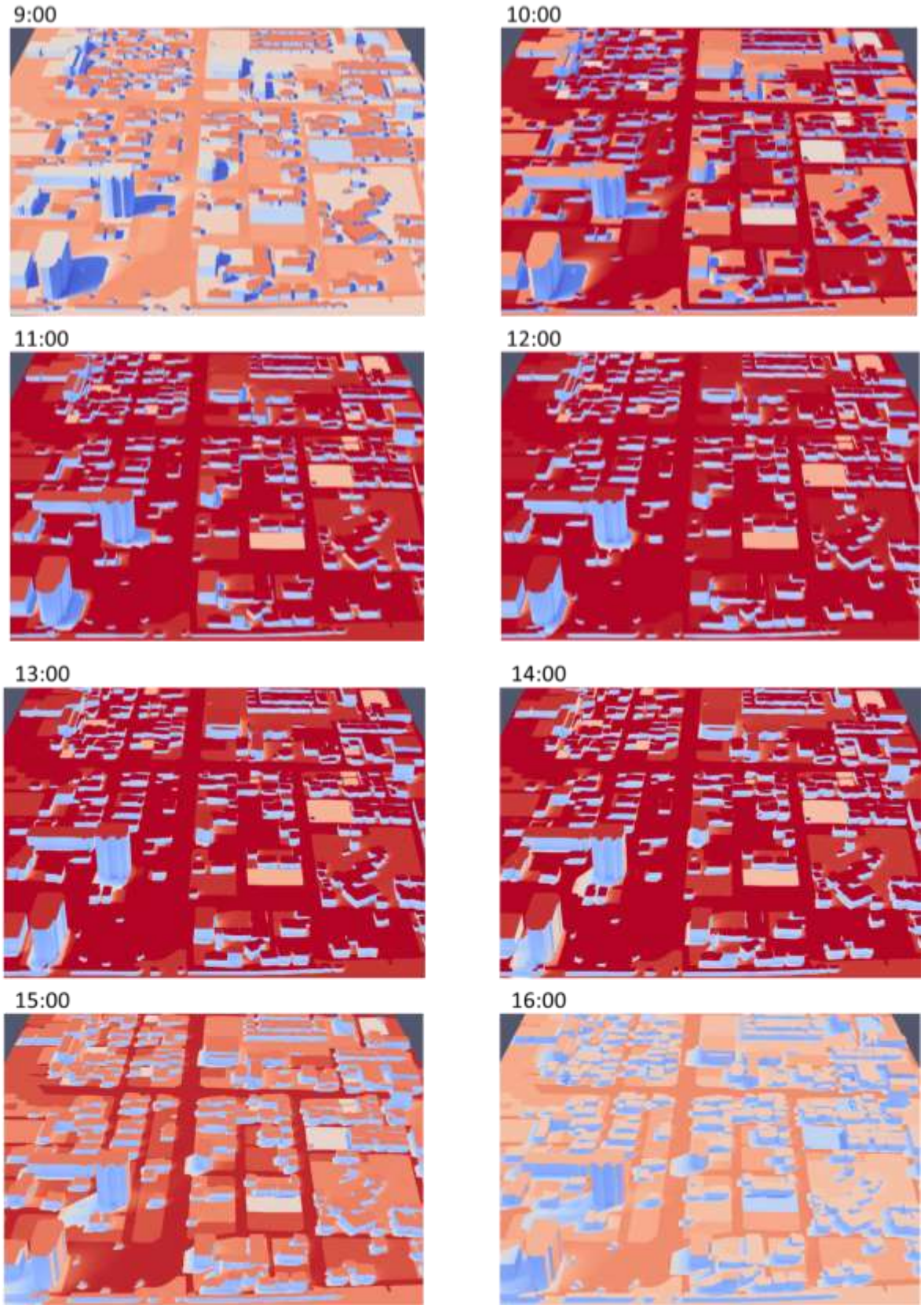


図 3-6-4 Case2 籠原南 8 時～16 時の建物の外表面温度・地表面温度分布（前頁続き）

３．６．３　熊谷北エリアの熱放射環境

Case3 熊谷北エリアの熊谷駅から開発候補地までは北東方向に 1500m ほどあり様々な動線が考えられるが、一例を図 3-6-5 に示す。赤色の破線で囲んだ部分が開発候補地である。籠原駅南側、北側に比べ、高さ 40～50m 近い高層ビルが複数棟見られ、また建物の密集度が高い。このため午後は気温が上昇し暑さが厳しくなるが、建物の影が広がるため日射をなるべく受けずに歩く道を探すことができると考えられる（図 3-6-6）。特に熊谷駅北側は高層の駅ビルが連続しているため広範囲に渡って影が広がり、日射や建物からの照り返しによる暑さは軽減される。



図 3-6-5 Case3 熊谷駅 北口からの動線

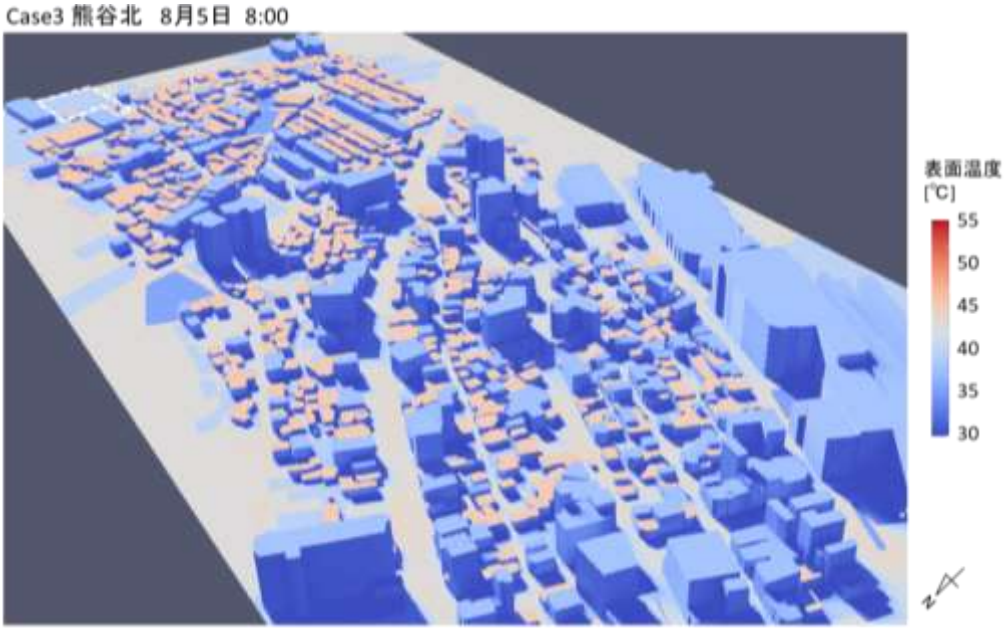


図 3-6-6 Case3 熊谷北 8 時～16 時の建物の外表面温度・地表面温度分布

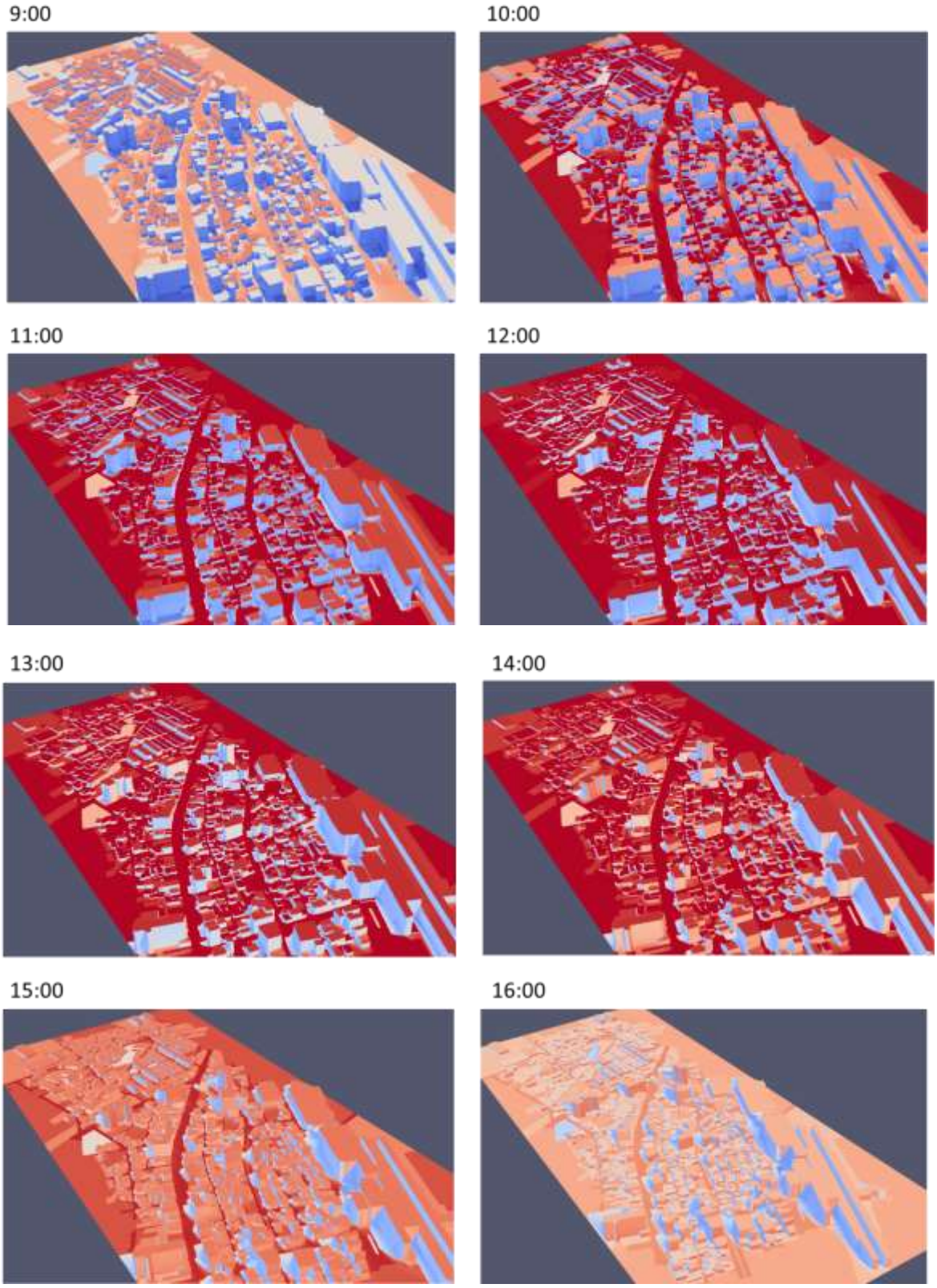


図 3-6-6 Case3 熊谷北 8 時～16 時の建物の外表面温度・地表面温度分布（前頁続き）

３．６．４　平均熱放射温度（MRT）と動線上の熱ストレス

人が感じる暑さは、気温だけでなく湿度、風の強さ、日射や高温化した路面などから放出される熱（赤外放射）の違いに大きく影響される。屋外においてはこの赤外放射の影響が大きいことから、直達日射成分を含む平均放射温度（MRT）を用いてその空間の熱環境を評価した。

Case1～3 のエリアの GL+1.2m の MRT の分布を図 3-6-7～3-6-9 に示す。Case1 と Case2 の籠原駅北、南エリアでは建物の高さおよび密度が低く、駐車場が多いこともあり全体的に MRT が高い部分が多い。一方 Case3 の熊谷北エリアは 9 時や 15 時に MRT が 35～40℃程度となる範囲が面的に広がり、また一部道路沿いに連続する部分も見られる。

Case1～3 のうち、最寄り駅からの距離が短く、駅まで歩く可能性が高いと考えられる Case1 と Case2 について、最寄り駅から開発候補地までの動線上の MRT をグラフ化した。（図 3-6-10、図 3-6-11）。ここでは歩行速度は健康的な大人の歩行速度として 80m/分として、横軸に駅からの距離および時間を並記した。これらの図より、9 時には両地区とも日影がなく日射を受けるが、日射量、建物の外表面温度・地表面温度が低いため MRT は 50℃程度で大きく変化しない。12 時には籠原北エリアの地区は日影が多く MRT が低下する一方、籠原南地区はほぼ日射を受け続け、MRT が 55℃以上と高い地点が多くなった。15 時には 両地区とも日影の有無等により MRT が変化するが、籠原北の方が MRT が低い地点が多かった。また両地区の時刻別の MRT 分布を比較しても、全ての時間帯において、籠原駅北エリアの方が南エリアよりも MRT が低い分布が多い（図 3-6-12）。

以上を踏まえ、総合的に見て籠原北エリアの開発候補地に向かう環境の方が温熱環境的に良好で、熱中症リスクが少ない生活空間であると言える。

■ 直達日射成分を含む「平均放射温度 MRT」とは

人体や物体が周囲から受ける赤外放射の影響をその全方向（360°）に平均したものと等価な黒体の温度に等しいと定義され、MRT の計算対象点から見える周囲全方位の全地物の表面温度と形態係数より計算する。

屋外熱環境評価では日射の影響を考慮して、人体を微小六面体としてモデル化し、日射反射率 0.7、長波長放射率 0.95 として算出した。

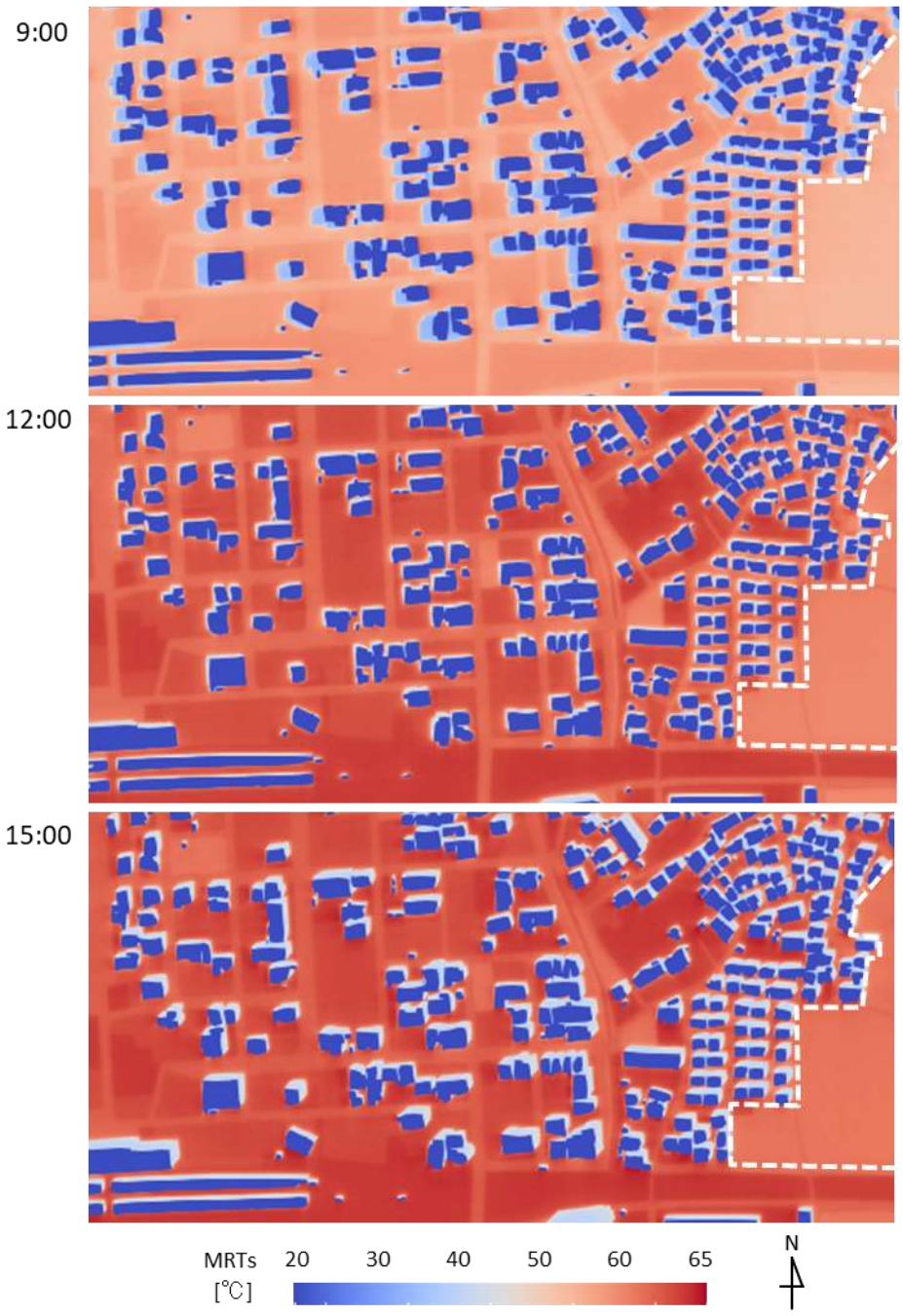


図 3-6-7 Case1 籠原北 地上高さ 2m の MRT 分布（9 時,12 時,15 時）

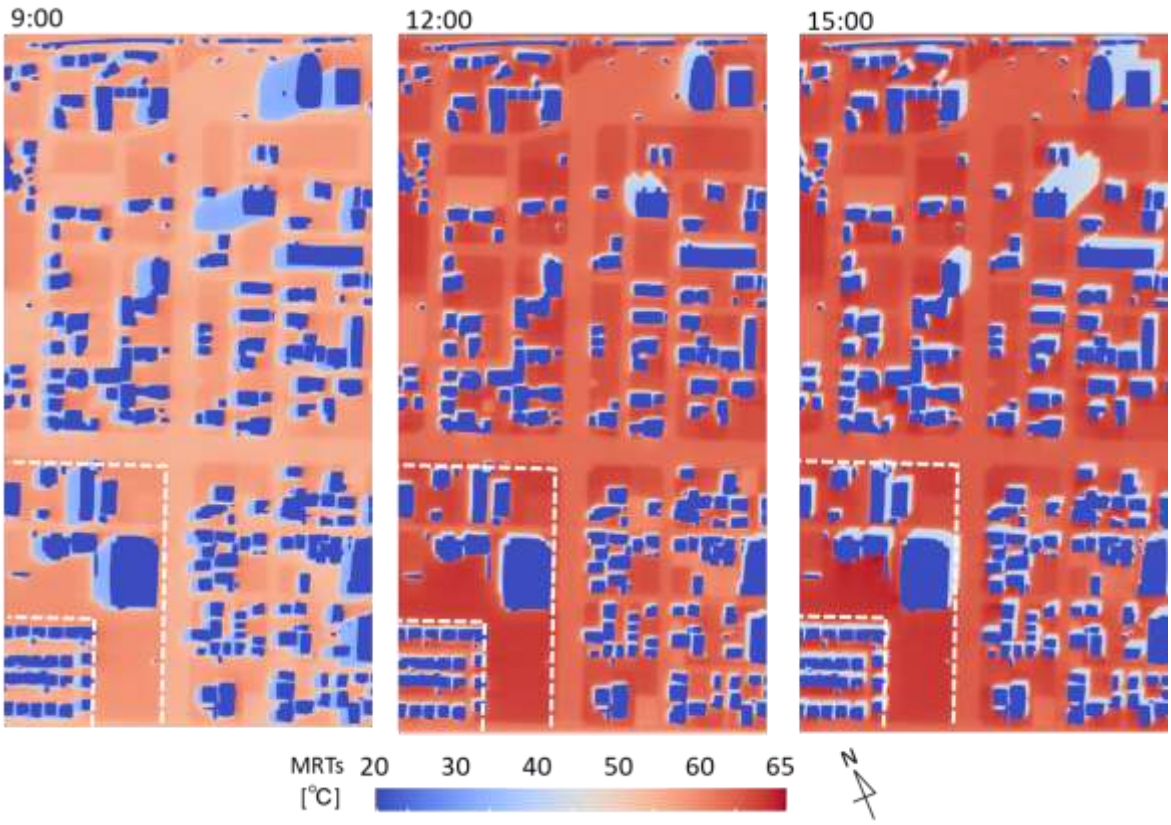


図 3-6-8 Case2 籠原南 地上高さ 2m の MRT 分布（9 時,12 時,15 時）

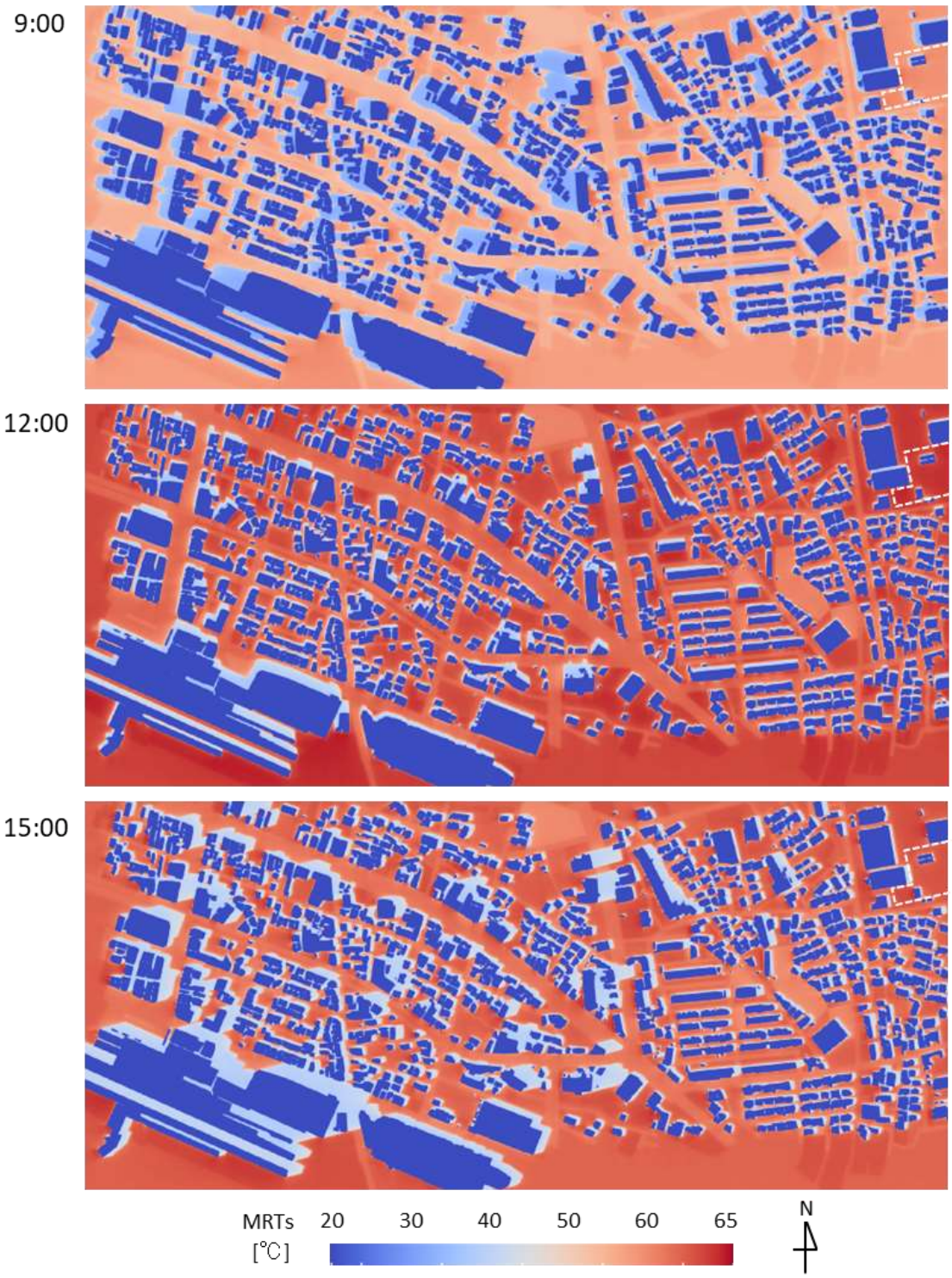


図 3-6-9 Case3 熊谷北 地上高さ 2m の MRT 分布（9 時,12 時,15 時）

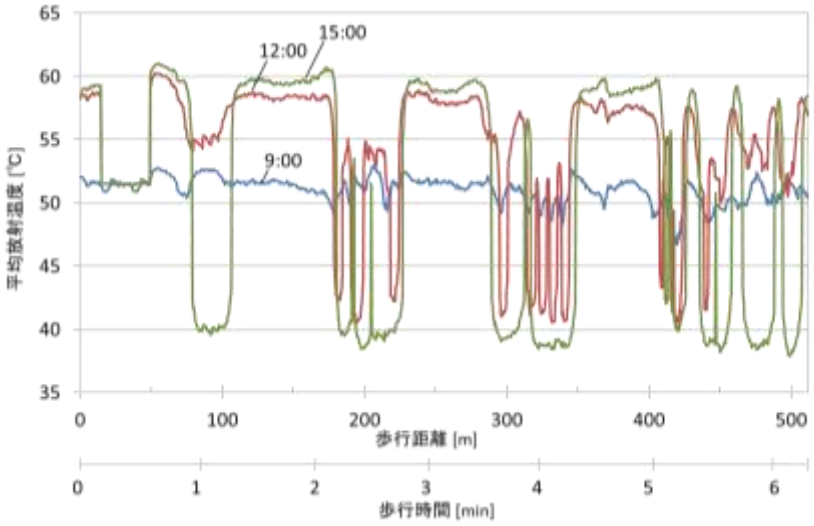


図 3-6-10 Case1 籠原駅 北口からの動線上の MRT

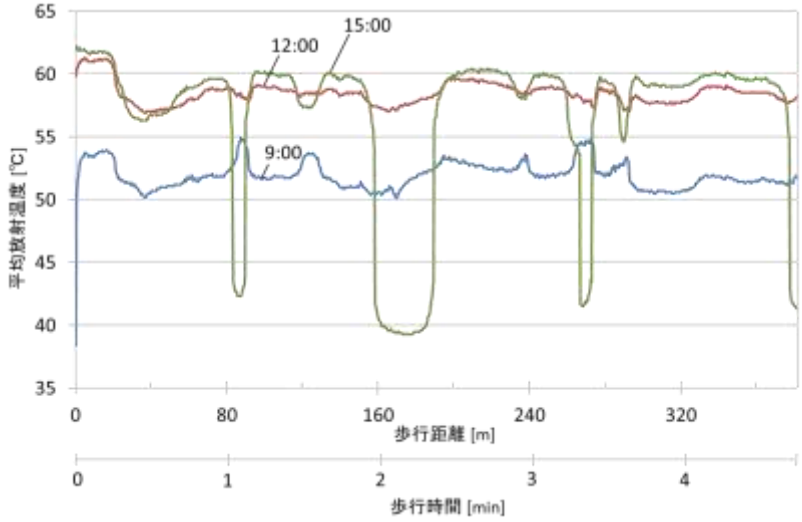


図 3-6-11 Case2 籠原駅 南口からの動線上の MRT

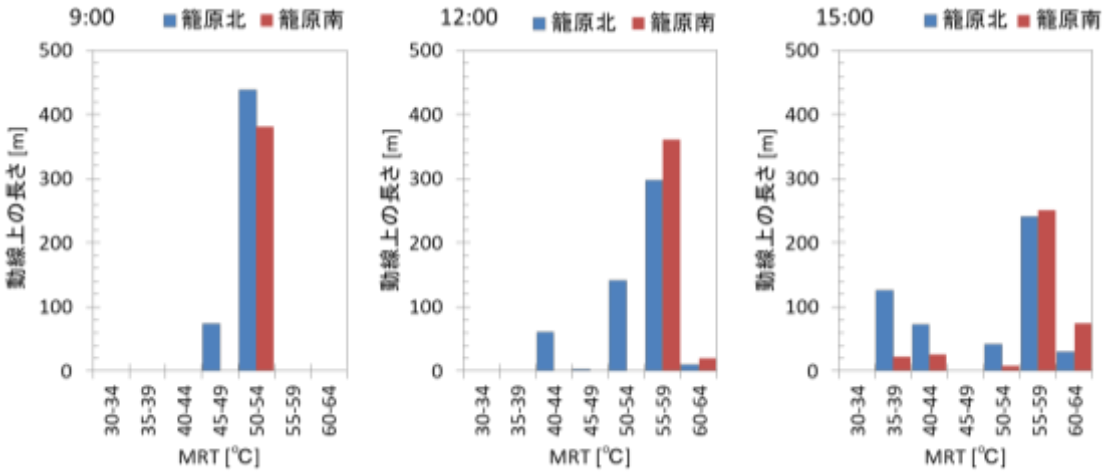


図 3-6-12 籠原駅北口、南口からの動線上の MRT の比較

第４章　住宅・設備の仕様検討

４．１　住宅・設備の仕様検討の方針

2050 年の脱炭素化社会実現に向けて、住宅性能表示制度など国が定める関連制度の見直しが加速し、住宅性能の高度化が急務となっている。2021 年 8 月に公開された「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方」（脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会、以下「あり方検討会」）の報告では、以下の点が記載されている。

- 2050 年に目指すべき住宅・建築物の姿として、ストック平均で ZEH、ZEB 基準の水準の省エネ性能が確保されているとともに、その導入が合理的な住宅・建築物における太陽光発電設備等の再生可能エネルギーの導入が一般的となることを目指す。
- これに至る 2030 年において、新築戸建住宅の 6 割に太陽光発電設備が設置されることを目指すこととして、将来における太陽光発電設備の設置義務化も選択肢の一つとしてあらゆる手段を検討し、その設置促進のための取組を進めること。
- 全体の省エネ性能の向上を牽引する取組として、ZEH+や LCCM 住宅など、より高い省エネ性能を実現する取り組みを促進すること。再生可能エネルギーを除いた一次エネルギー消費量が現行の省エネ基準値から 25%以上削減されることを目標とするなど、ZEH を上回る省エネ性能の向上を図ること。
- 地方自治体において取り組まれている ZEH の断熱性能をさらに上回る多段階の外皮基準の普及の取組については、こうした積極的な取組が促進されることで、より省エネ性能の高い住宅の供給促進、ひいては各種基準の早期引き上げにつながることも期待されることから、経済産業省、国土交通省、環境省などの公的なホームページなどで取り組みを紹介するとともに、住宅性能表示制度においてさらなる上位等級として位置付けることとして、位置付けられる際の多段階の水準を整理すること。

上記のように国において住宅の高性能化が図られているが、地方自治体においては、例えば鳥取県で「とっとり健康省エネ住宅」※1、山形県で「やまがた健康住宅」※2 を定めているように、地方自治体において国の定める住宅性能を上回る独自の制度を定めている。このように、地方自治体が独自の制度を定めることで日本全体の住宅性能の引き上げを牽引できるとともに、各地域の気候風土に合わせた質の高い住宅を実現できると考えられる。そのため、本報告書で扱う熊谷版スマートハウスの住宅・設備仕様については、熊谷市の気候特性を活かし、既存の ZEH を上回る高い省エネ性能の達成および再生可能エネルギーの導入を図り、熊谷市内の住宅の質の向上を牽引するモデルについて検討した。

熊谷市の気候特性として、第 2 章で記述されているとおり、気温は「年間を通しての寒暖の差は大きく、夏季は 35℃を超える一方で、冬季には氷点下まで下がる。」とあることからも、厳しい温熱環境であると言える。住環境において快適な温熱環境を実現するためにも、本報告書では温熱環境に大きな影響を与える日射の取得・遮蔽を調整する設計手法を整理した。また、風向・風速に関しても季節毎に特徴が見られことから、通風設計手法を整理した。さらに、低炭素な住宅仕様の実現を目指し、一次エネルギー消費量や自家消費率の観点から設備の仕様を検討した。今回の検討の手順は　①シミュレーションモデルの選定、②モデルの断熱仕様レベルの設定、③日射、通風を考慮した仕様の検討、④設備仕様の検討、⑤アウトプットの整理として、図 4-1-1 のフローに沿って実施した。

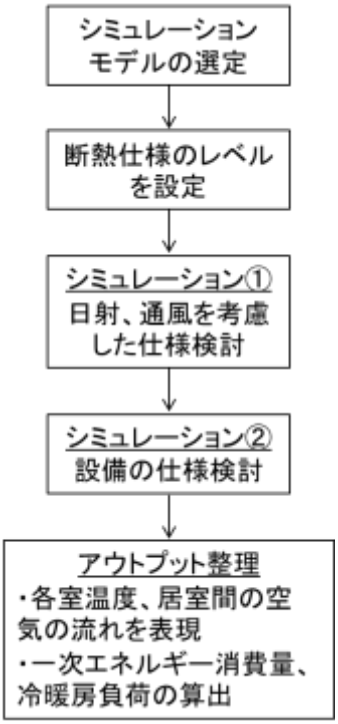


図 4-1-1 住宅仕様検討フロー

※1 参考 HP :「鳥取県 HP」https://www.pref.tottori.lg.jp/ne-st/

※2 参考 HP :「山形県住宅情報総合サイト」
https://www.pref.yamagata.jp/tatekkana/support/kenkou/index.html

４．２　住宅の仕様検討の計算方法

■モデルの概要

今回住宅仕様を検討するために選定したモデルは、熊谷市の季節風や日射の特徴等を加味し検討した場合に、効果の違いが比較しやすいよう整形な形とし、平面プランは一階に主たる居室と水回りがあり、二階に主寝室と洋室が 2 部屋あるプランとした（図 4-2-1、図 4-2-2)。構造は木質パネル構法を用いた。

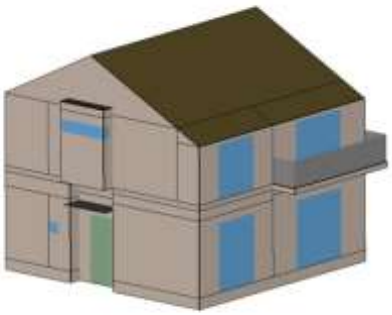


図 4-2-1 シミュレーションモデル外観図

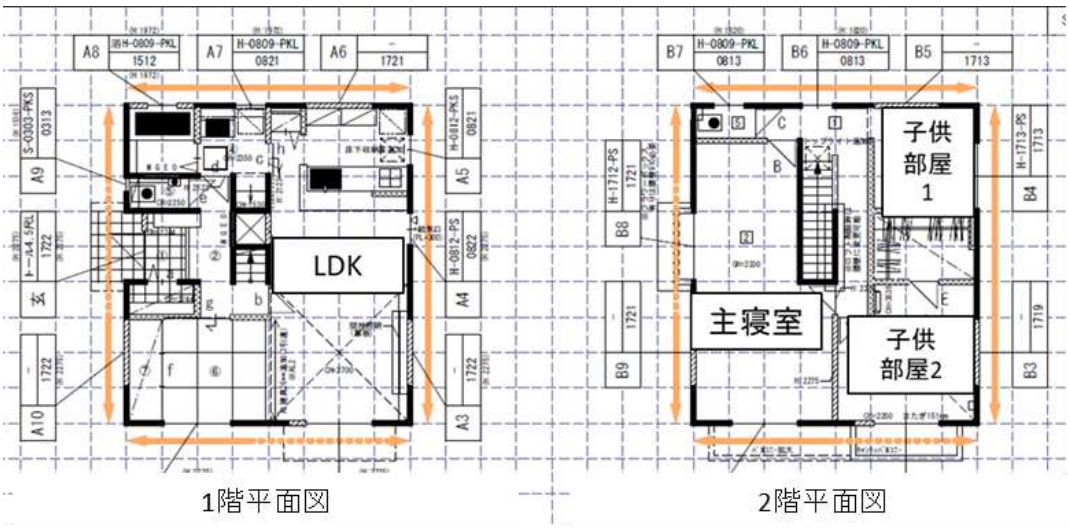


図 4-2-2 シミュレーションモデル平面図

■シミュレーションの概要

日射調整手法、通風設計手法の検討にあたり、「温熱環境シミュレーションプログラム AE-CAD/AE-SimHeat」（http://www.ae-sol.co.jp/aesol02.html）を用いた（図 4-2-3）。AE-CAD/AE-SimHeat は入力用の AE-CAD と計算用の AE-SimHeat の 2 つのプログラムで構成されており、AE-CAD にて平面プランや壁、窓等の構成、外気条件等を入力した後に、AE-SimHeat にて各居室の温熱環境計算を実施する。出力結果は各居室の温湿度、冷暖房負荷、窓やドアの自然換気量等が計算される。

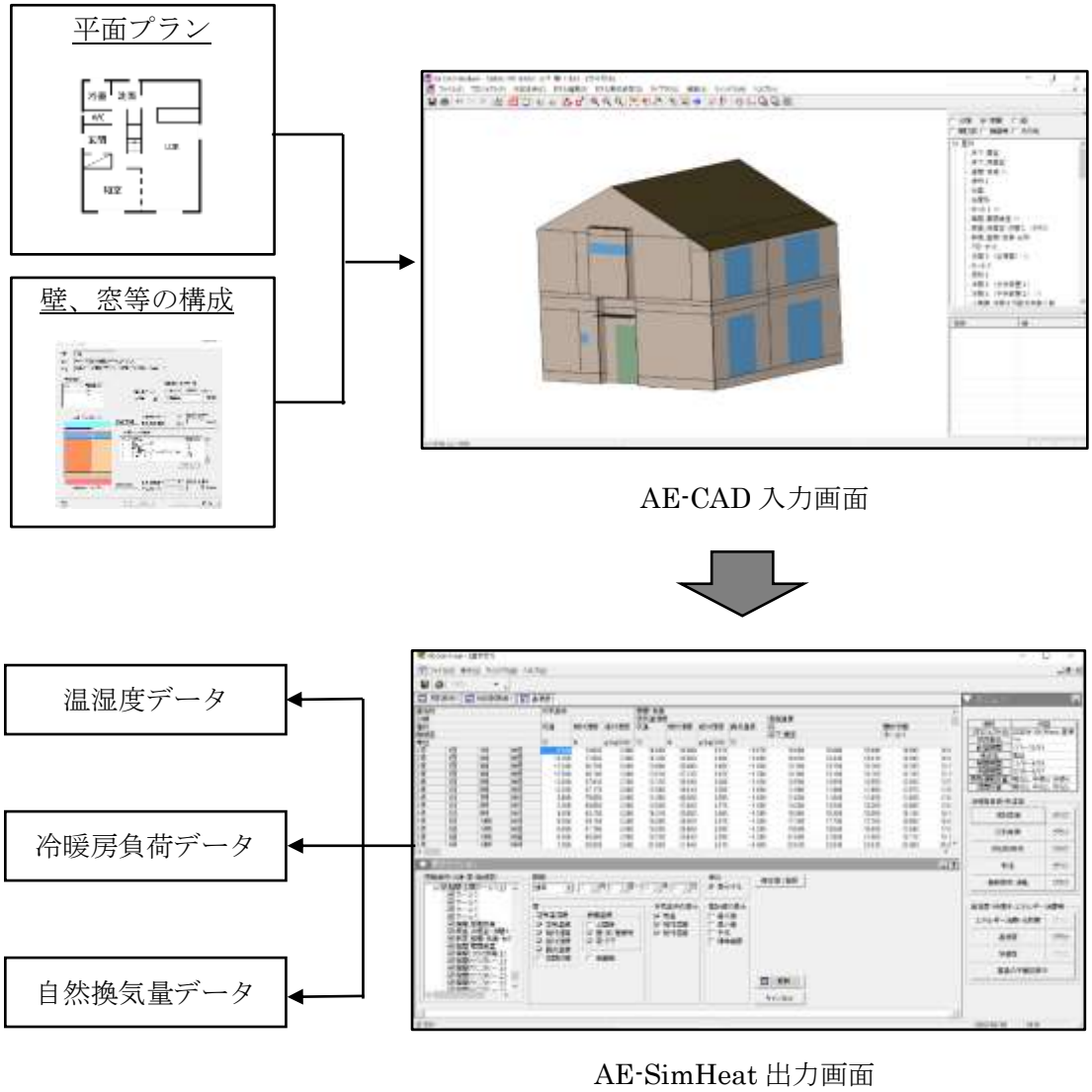


図 4-2-3 シミュレーションツール使用イメージ

４．３　住宅の仕様検討の計算条件

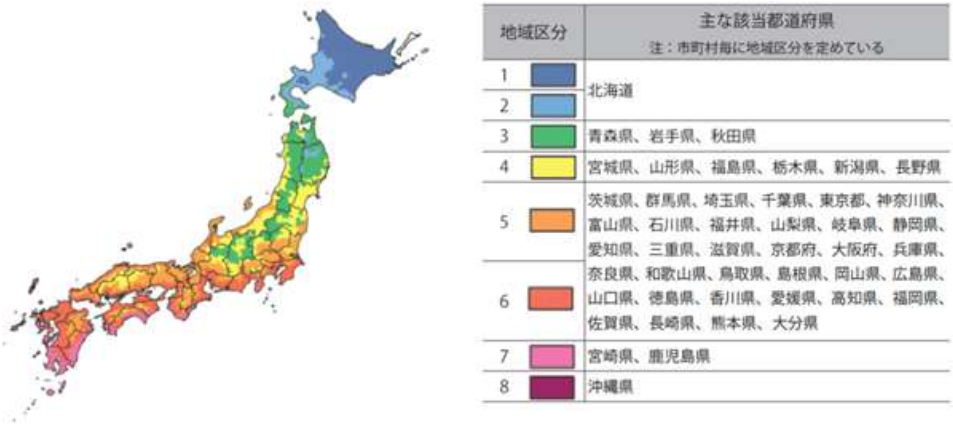
■断熱仕様レベル

住宅の断熱仕様を検討するにあたって、ZEH 基準や HEAT20 の断熱仕様を元に 4 段階のレベルを設定した（表 4-3-1）。熊谷市は令和 2 年 7 月に改訂された省エネ基準地域区分において全地域 6 地域に含まれるため、以下の検討では 6 地域を対象に行った（図 4-3-1）。

基準Ⅰは ZEH 基準に相当する U_A 値 0.60W/m²・K で、基準Ⅱは HEAT20 G2 に相当する U_A 値 0.46W/m²・K である。基準Ⅳは HEA20 G3 に相当する U_A 値 0.26W/m²・K で、基準Ⅲは基準Ⅱと基準Ⅳの中間の値とした。設定した断熱仕様毎に室内温熱環境と冷暖房負荷の比較を行い、熊谷版スマートハウスに適した断熱仕様の検討を行った。

表 4-3-1 断熱仕様レベル

	U_A値[W/m²・K]		断熱／仕様
基準Ⅰ	0.60	ZEH基準	天井：RW200mm、外壁：24KGW75mm 開口部：アルミ樹脂複合サッシ・Low-Eペアガラス
基準Ⅱ	0.46	HEAT20 G2 (6地域)	天井：RW200mm、外壁：24KGW100mm 開口部：樹脂サッシ・Low-Eペアガラス
基準Ⅲ	0.36	-	天井：RW300mm、 外壁：24KGW100mm+24KGW100mm(外張り断熱) 開口部：樹脂サッシ・Low-Eペアガラス 基礎：玄関土間部のみ断熱あり
基準Ⅳ	0.26	HEAT20 G3 (6地域)	天井：RW300mm、 外壁：24KGW90mm+PF90+90mm 開口部：樹脂サッシ・Low-Eペアガラス 基礎：玄関土間部のみ断熱あり



地域区分	1	2	3	4	5	6	7	8
外皮平均熱貫流率　U_A[W/(m²·K)]	0.46		0.56	0.75	0.87			－
冷房期の平均日射熱取得率　η_{AC}[－]	－				3.0	2.8	2.7	3.2

図 4-3-1 地域区分（一般社団法人 建築環境・省エネルギー機構(IBEC)WEB サイトより引用）

■要素 1 建物方位

日射を考慮すると建物主開口は南面に向けることが望ましいが、敷地の関係上建物方位が振れる可能性も考えられる。そのため、今回は主開口の向きが下記 3 パターンのものを検討した（図 4-3-2、表 4-3-2）。



①主開口が南面向き　②主開口が南東向き　③主開口が南西向き

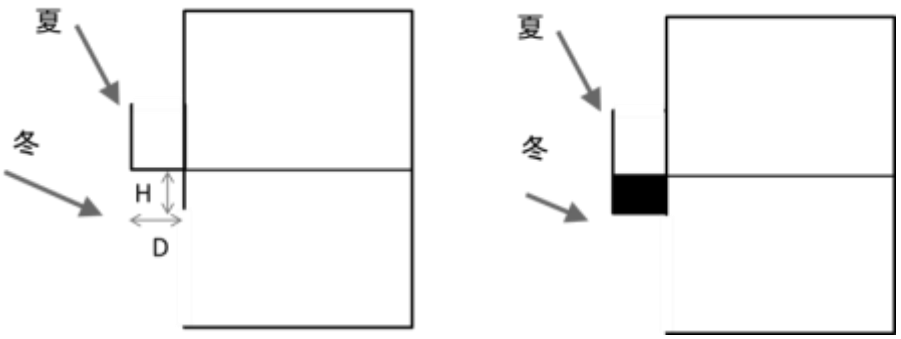
図 4-3-2 建物方位の検討イメージ

表 4-3-2 建物方位の検討パターン

パターン	建物方位
1	主開口が南向き
2	主開口が南東向き
3	主開口が南西向き

■要素 2 日射遮蔽・日射取得

日射遮蔽、日射取得の調整手法として、軒や庇、バルコニーについて、それぞれ設ける位置や形状、出寸法の検討を行った（図 4-3-3、図 4-3-4、表 4-3-3、表 4-3-4）。

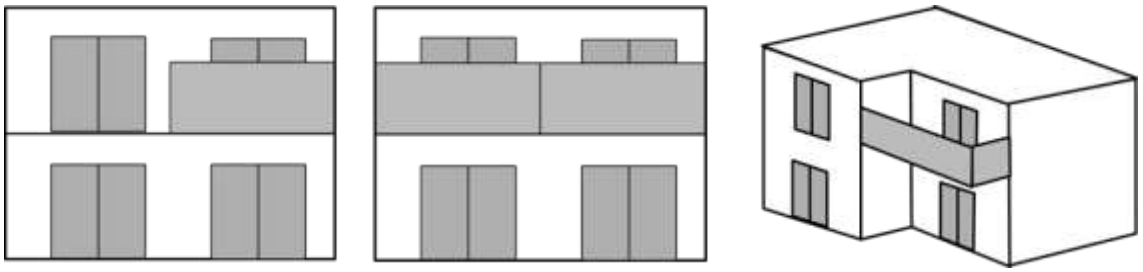


①設置位置：2FL 位置　②設置位置：1F 開口部上端位置

図 4-3-3 設置位置、設置出寸法検討イメージ

表 4-3-3 建物方位の検討パターン

パターン	D[mm]	H
1	0	-
2	455	2FL
3	455	1F 開口部上部
4	910	2FL
5	910	1F 開口部上部
6	1365	2FL
7	1365	1F 開口部上部



①片面バルコニー　②全面バルコニー　③セットバック+片面バルコニー

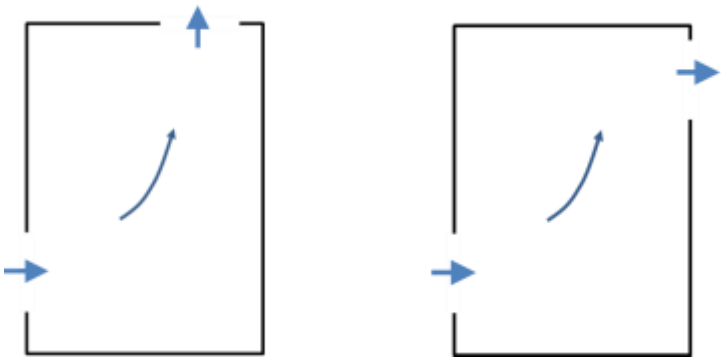
図 4-3-4 設置形状の検討イメージ

表 4-3-4 設置形状の検討パターン

パターン	設置形状
1	片面バルコニー
2	全面バルコニー
3	セットバック+片面バルコニー

■要素 3　温度差換気

住宅内上部に溜まった熱を排出するために天窓や高窓を設置し、温度差換気を促進させることによる室温低減効果の検討を行った（図 4-3-5）。

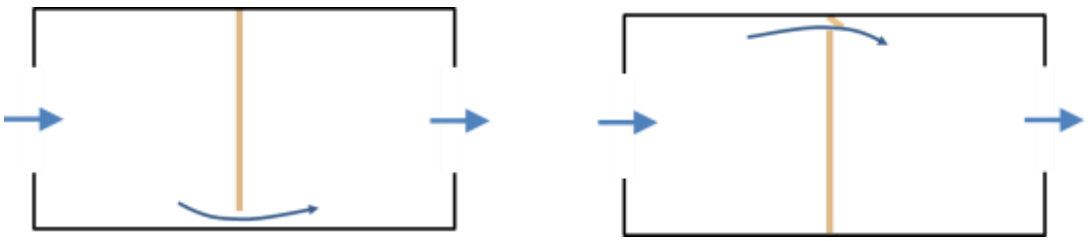


①天窓を採用したイメージ　　②高窓を採用したイメージ

図 4-3-5 温度差換気イメージ

■要素 4　室間の通風確保

要素 3 の手法と同時に室間の通風を確保することで、住宅全体の熱を外部に排熱することを目的として、アンダーカット、引き戸、欄間、ガラリ等を開口面積にして 0.2m² 相当設けた場合の室温低減効果の検討を行った（図 4-3-6、表 4-3-5）。



①　アンダーカットイメージ　　②欄間イメージ

図 4-3-6 室間の通風イメージ

表 4-3-5 設置形状の検討パターン

パターン	窓開閉、室間通風条件
1	窓を開けず、室間通風を設けなかった場合
2	LDK の窓 1 つと階段上部の窓を開け、室間通風を設けなかった場合
3	LDK の窓 1 つと階段上部の窓を開け、室間通風(0.2m²)を設けた場合
4	LDK、その他主たる居室の窓と階段上部の窓を開け、室間通風(0.2m²)を設けた場合

■要素 5　半屋外空間に冷気を作る

テラスなどの半屋外空間や、開口の前を緑化したり、蒸発冷却ルーバーを設置したりすることによって涼風（冷気溜まり）を形成する効果についての検討を行った（図 4-3-7）。

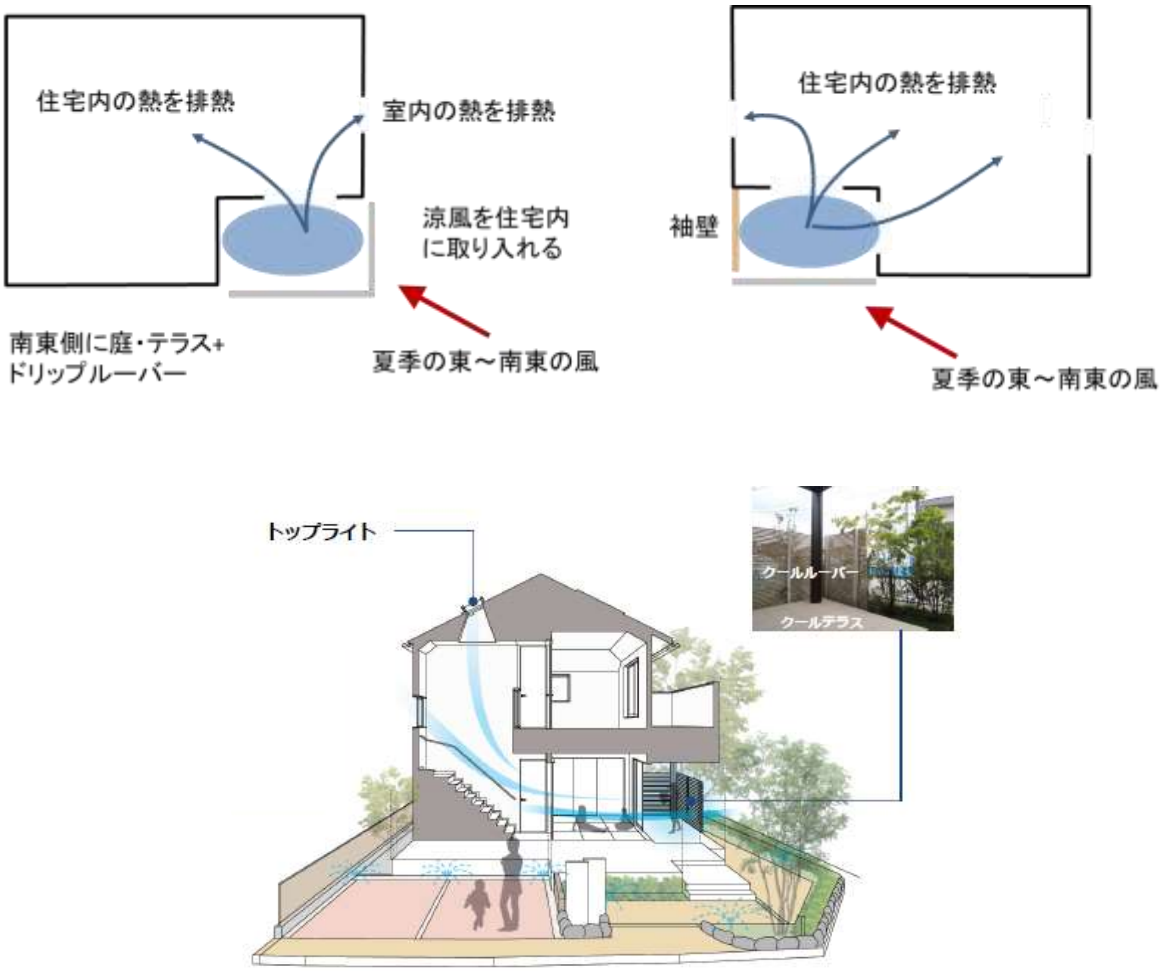


図 4-3-7 開口部前の緑化や蒸発冷却ルーバー設置イメージ

４．４　住宅の仕様検討の計算結果

■断熱性能別の検討結果

夏季、冬季の代表日である 8 月 5 日と 1 月 9 日における LDK の室温（室全体の平均値）を示す（図 4-4-1）。今回は断熱仕様の比較を行っているため、軒やバルコニーは設置せず、自然室温（窓は全て閉じ、空調はなし）の状態で計算を実施した。断熱仕様を向上させることで夏季、冬季ともに室温が上昇する結果となった。特に夏季においては U_A 値 0.60W/m²・K の時と比較して、U_A 値 0.26W/m²・K の室温は 4℃高くなり、40℃を超えた。これは断熱性能が高いため、日射等により一度室内に入った熱が外に逃げにくいことが要因となっている。断熱性能を向上させることは重要なことではあるが、夏季の室内の高温化を防ぐためには、日射遮蔽、日射取得の設計や通風設計を併せて行うことが重要である。

また各断熱仕様の年間冷暖房負荷を見ると、断熱仕様を向上させることで、冷房負荷は増加し、暖房負荷は減少する傾向にある（図 4-4-2）。断熱性能の向上は、冷房負荷の増加分より暖房負荷の削減分に大きく寄与することから、冷暖房負荷の総量は U_A 値 0.26W/m²・K の条件が最も少なくなる。ただし、U_A 値が小さくなるほど冷房負荷が年間の冷暖房負荷に占める割合が高くなり、U_A 値 0.26W/m²・K では 93%となることから、断熱性能を高くするほど、夏季の暑さ対策が重要になると言える。

U_A 値 0.6W/m²・K と U_A 値 0.36W/m²・K の条件で日射遮蔽、日射取得の調整手法を取り入れた場合の年間の冷暖房負荷を比較すると（図 4-4-3）、U_A 値 0.36W/m²・K では全体的に暖房負荷が小さいため、庇や軒を出しても、パターン①（U_A 値 0.6W/m²、軒や庇なし）の暖房負荷の 50%程度にとどまる。一方で軒や庇を出すことで冷房負荷も削減できることから、熊谷の立地・気候特性においては、住宅を高断熱化した上で、庇や軒の出を 455mm～910mm の範囲とすることが適していると言える。

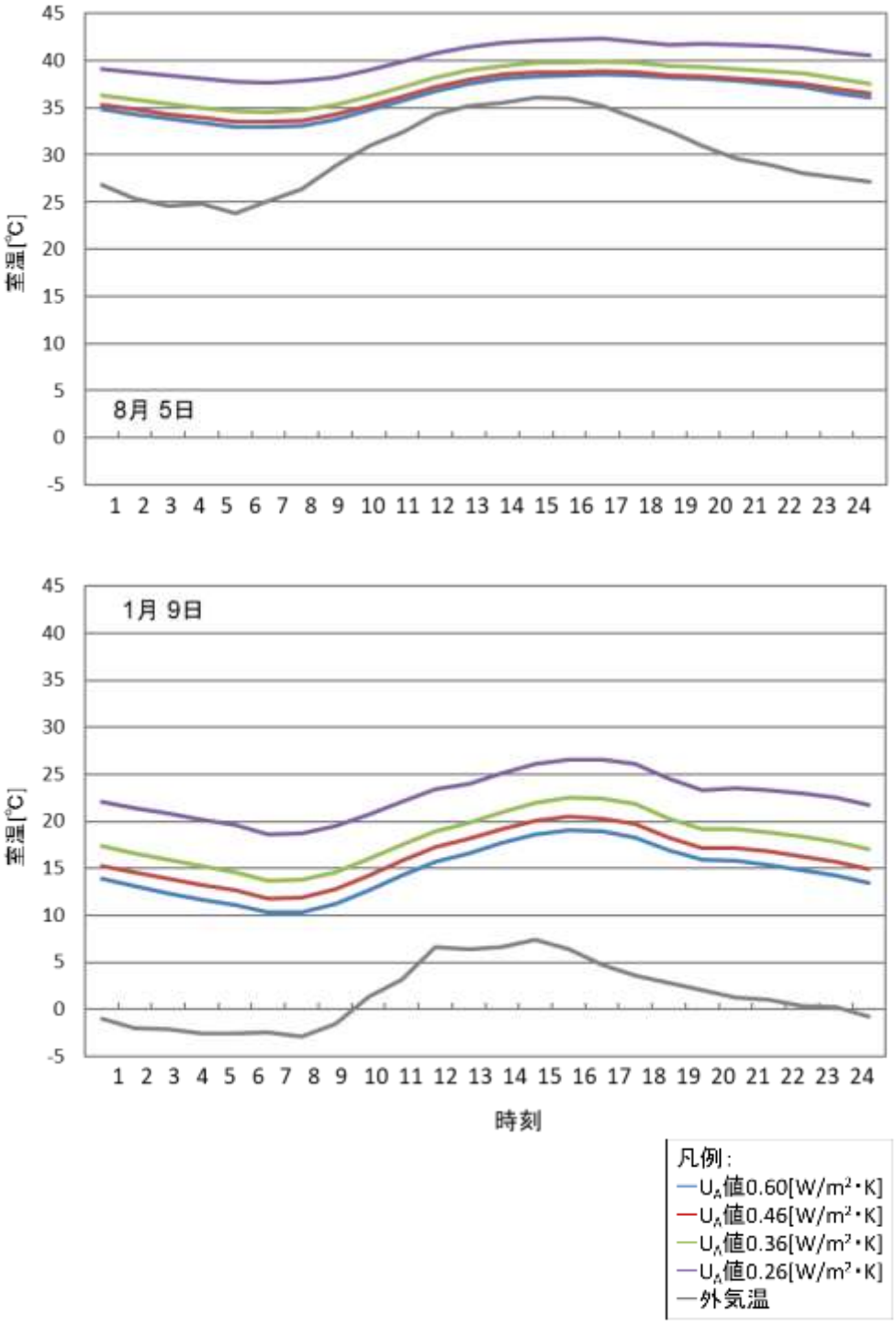
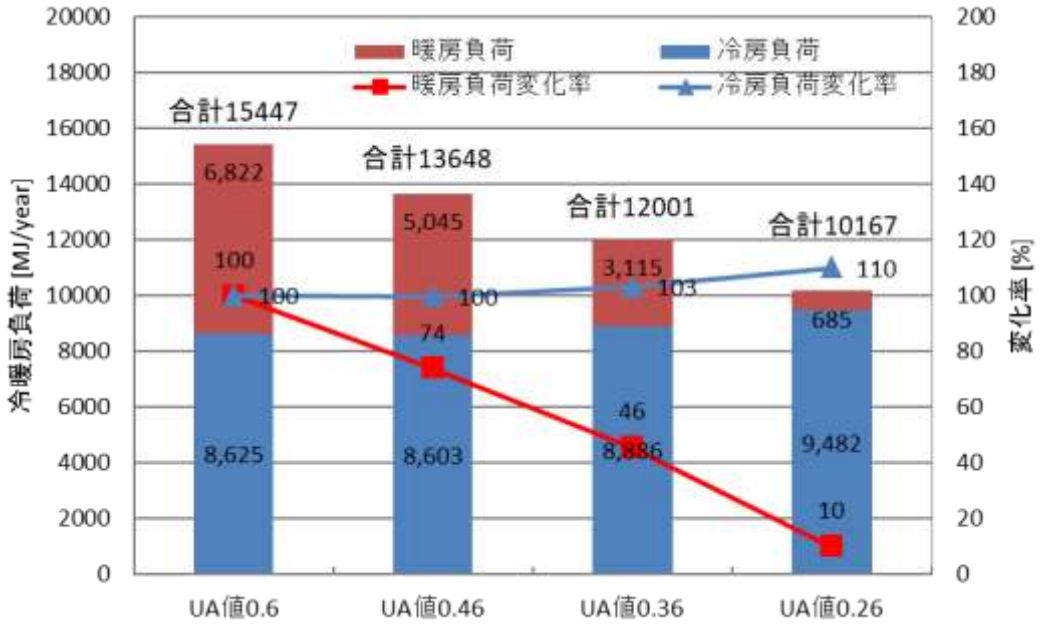


図 4-4-1 代表日における断熱仕様別の LDK 温度推移



冷房負荷が年間冷暖房負荷に占める割合	55%	63%	74%	93%

図 4-4-2 断熱仕様別の年間冷暖房負荷

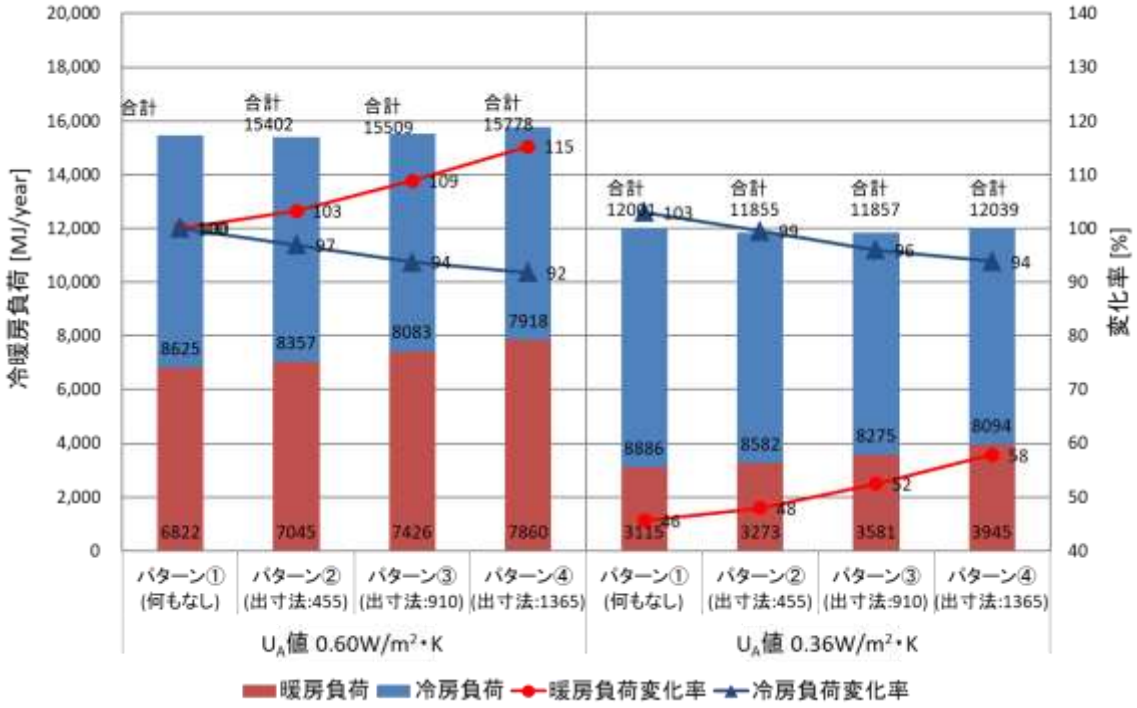


図 4-4-3 断熱性能別の日射設計の効果

■建物方位の検討結果

敷地条件などにより建物方位が振れる場合が想定されるため、建物方位については、a 主開口南向き、b.主開口南東向き、c.主開口南西向き、の 3 パターン、庇や軒、バルコニーの出寸法に関しては、①0mm、②455mm、③910mm、④1365mm の 4 パターンの検討を実施した。各建物方位における庇や軒、バルコニー等の設置効果として各代表日における LDK 温度推移を示す（図 4-4-4、図 4-4-5）。夏季は太陽高度が高いため、庇や軒、バルコニーの出寸法が大きいほど日射遮蔽効果が高くなる。特に、主開口が南向きの時に最も日射遮蔽効果が得られており、室温が低く抑えられていた。

一方、冬季の場合は太陽高度が低く、基本的に日射が室内に入るため出寸法による日射取得効果の違いはあまり見られなかった。ただし、方位別に比較した場合、主開口が南向きの時が他の方位と比べて 1 度程度高い室温となった。

また、出寸法が 910mm の結果を取り出し建物方位別の温度推移を比べると、主開口が南向きの条件と比べて、南東向きの条件では午前中は日射が入り温度上昇が大きくなるが、午後は日射が入らず室温が低くなる傾向が見られた（図 4-4-6）。一方、南西向きの条件では、午前は日射が入らず温度上昇は抑えられているが、午後には日射が入り温度が急上昇する傾向が見られた。どちらの方位に振っても南向きより夏は暑く、冬は寒くなる。

主開口の方位を振ることで室温に影響が出てくるため、方位を振らざるを得ない場合、特に南西側に振らなければならない場合には、南西側の主開口の前に植栽等を配置したり、掃き出し窓から腰窓に変更したりする等して、開口部からの日射の侵入を調整することで室温の上昇を抑制する工夫が必要である。

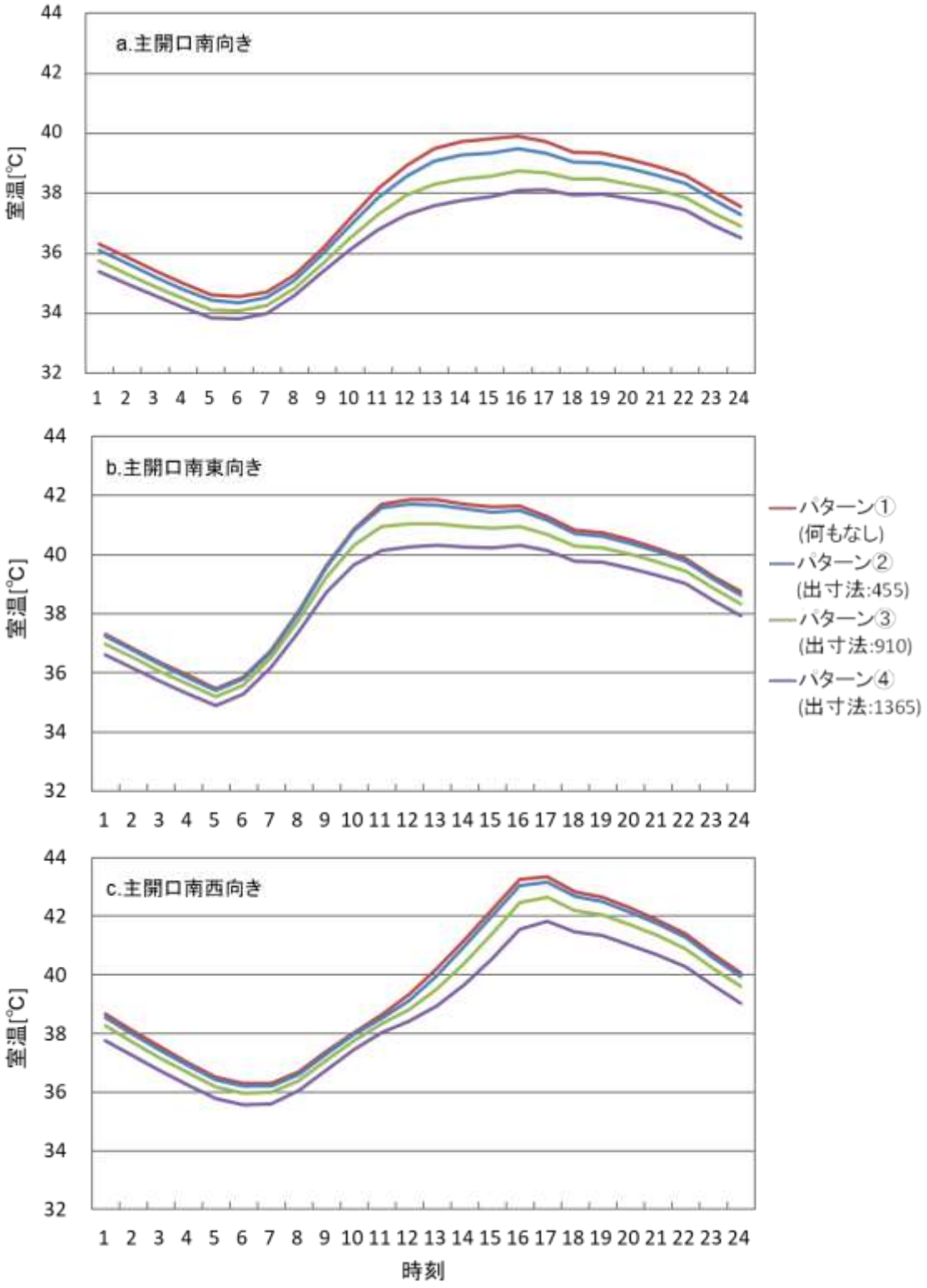


図 4-4-4 建物方位別の夏季 LDK 温度推移

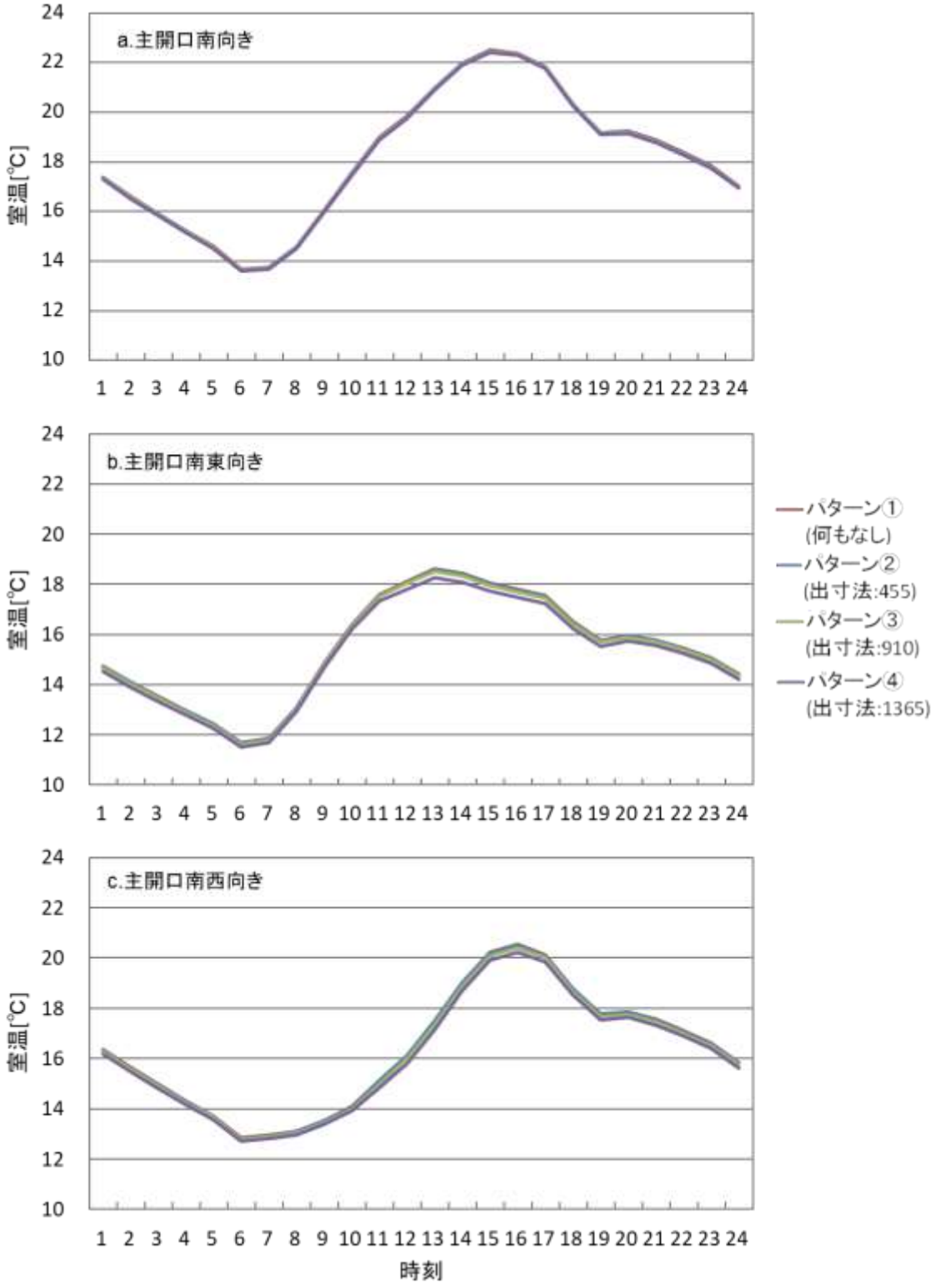
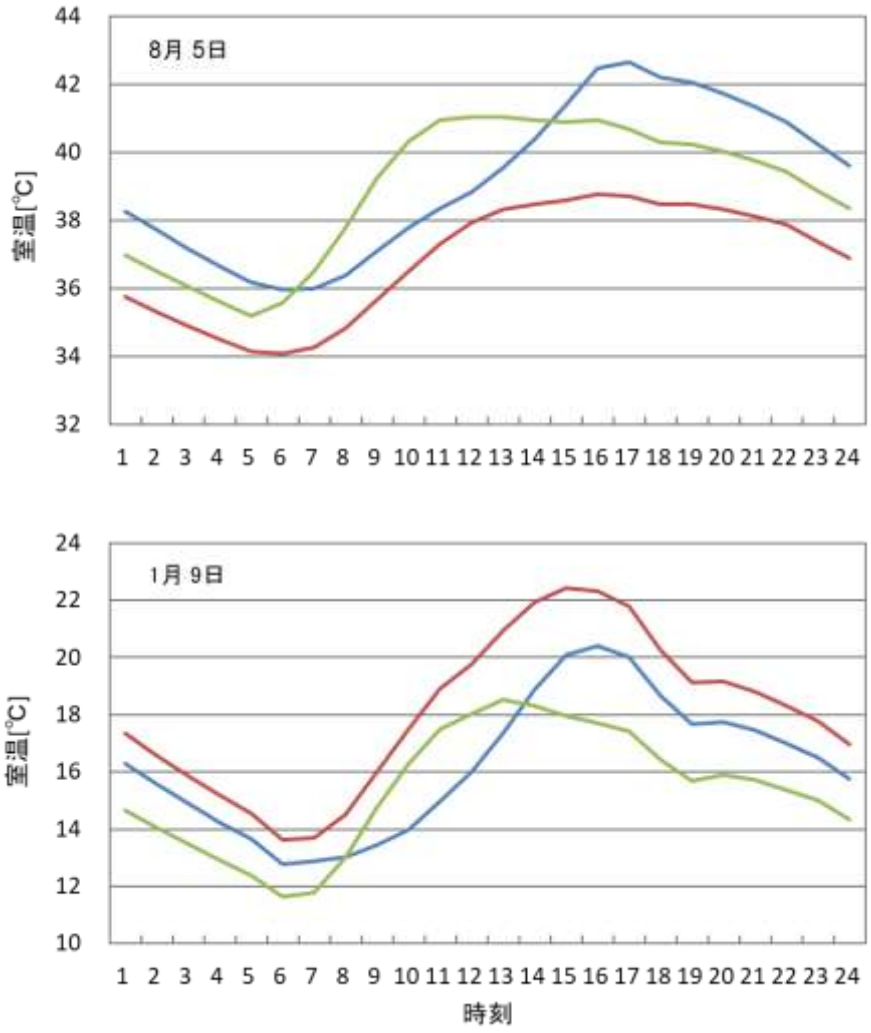


図 4-4-5 建物方位別の冬季 LDK 温度推移



凡例：—主開口南向き　—主開口南東向き　—主開口南西向き

図 4-4-6 方位別の LDK 温度推移（出寸法 910mm）（上図：夏季、下図：冬季）

■庇、バルコニー位置の検討結果

庇やバルコニーの設置位置については、これまでの結果を踏まえ、日射設計の観点から最も効果の得られている出寸法 455mm と 910mm について検討した。①2FL 高さ、②1F 開口部上端、の 2 パターン検討し、その結果を示す（図 4-4-7）。

庇やバルコニーの出寸法が 455mm 以下の場合、1F の開口部上端に合わせて庇、バルコニーを設けることで日射遮蔽の効果が高まり、夏季に室温の上昇を抑えられた。一方、出寸法が 910mm の場合、夏季は設置高さに関わらず日射遮蔽効果が得られていた。

しかし 1F 開口部上端に設けた場合、冬季にも日射を遮蔽し室温が低下したことから、出寸法が 910mm の場合は 2FL の高さに設置することが望ましいと言える。

以上から、庇、バルコニーについては、出寸法が 455mm 以下の場合は、1F の開口部上端に合わせて設置することが、また出寸法が 910mm 以上の場合には、2FL 高さに設置することが効果的である。

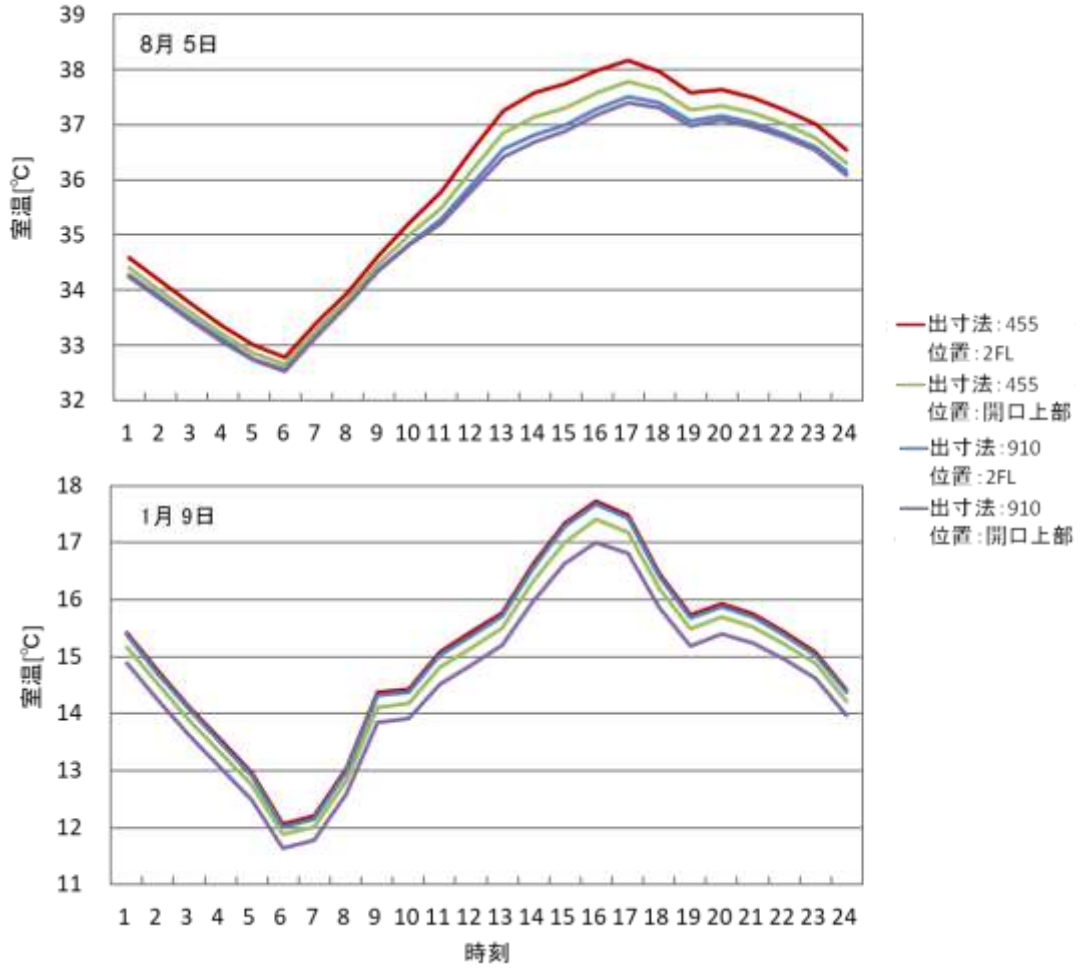


図 4-4-7 庇、バルコニー位置別の LDK 温度推移（上図：夏季、下図：冬季）

■袖壁、建物形状の検討結果

袖壁を設けることや、建物の一部分をセットバックさせることによっても日射遮蔽効果が得られため、袖壁やセットバック寸法をパラメータに検討を行った。寸法は 455mm、910mm、1365mm の 3 パターンについて検討した。

寸法が 910mm 以上の時に、冬季の室温に影響を与えずに、夏季の室温を 1℃程度低下させることが可能であった（図 4-4-8）。

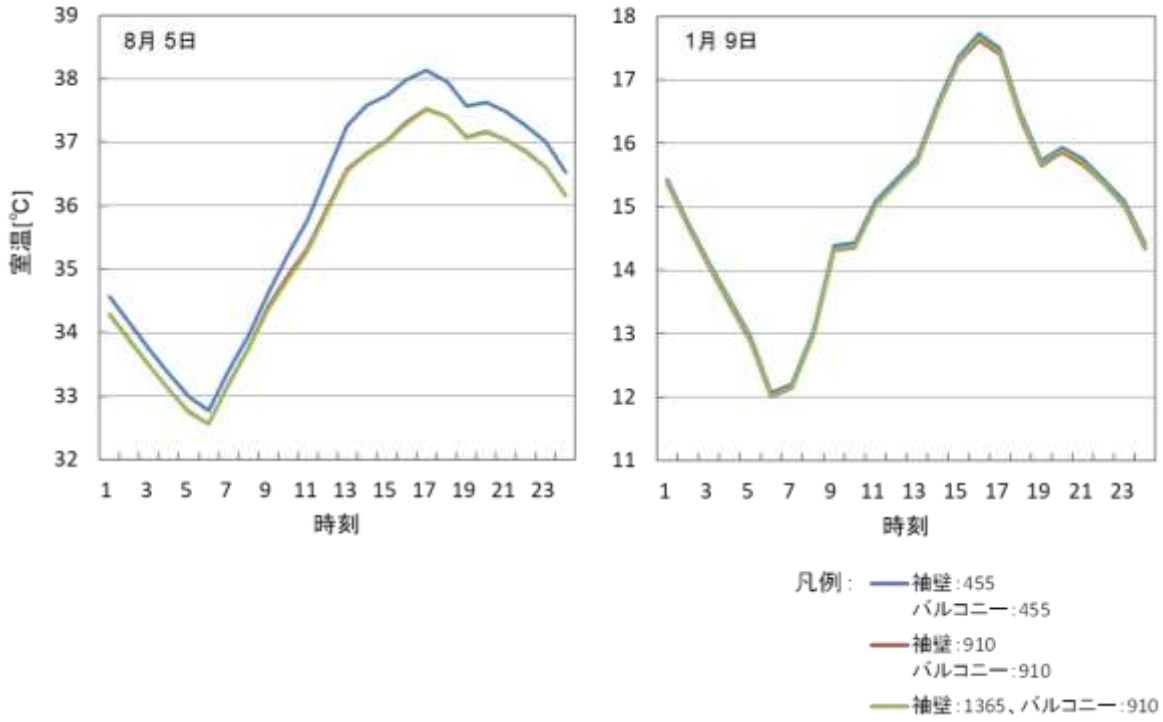


図 4-4-8 建物形状別の LDK 温度推移（左図：夏季、右図：冬季）

■庇、バルコニーと建物形状の組み合わせの検討結果

庇、バルコニーと建物形状の組み合わせは、①庇、バルコニーを設けずフラットな建物形状を基準とし、②片面バルコニーを設置、③全面バルコニーを設置、④片側セットバック（不整形）して片面バルコニー設置、の 4 パターンについて検討を実施した。

代表日の LDK 温度推移から、冬季においては庇、バルコニーと建物形状の組み合わせの影響がほとんど見られなかったのに対し、夏季においては、③のパターンの一階の開口に対して全面バルコニーがあった場合に最も日射遮蔽効果が大きく、室温が最大 1.5℃低下した（図 4-4-9）。

また年間の冷暖房負荷を比較した結果、バルコニーを 910mm 全面に設けた場合に、年間の冷暖房負荷が 11,754 MJ/year となり最も小さくなったが、その他の条件との間で大きな差とはならなかった（図 4-4-10）。

年間の冷暖房負荷、すなわちエネルギー消費の面からは差が小さい結果となったが、夏季の室温上昇は 1～2℃の差でも不快感や熱中症リスクに与える影響が大きいため、夏季の暑さ対策に配慮して全面庇やバルコニーなどで日射を遮蔽する設計とすることが望ましいと言える。

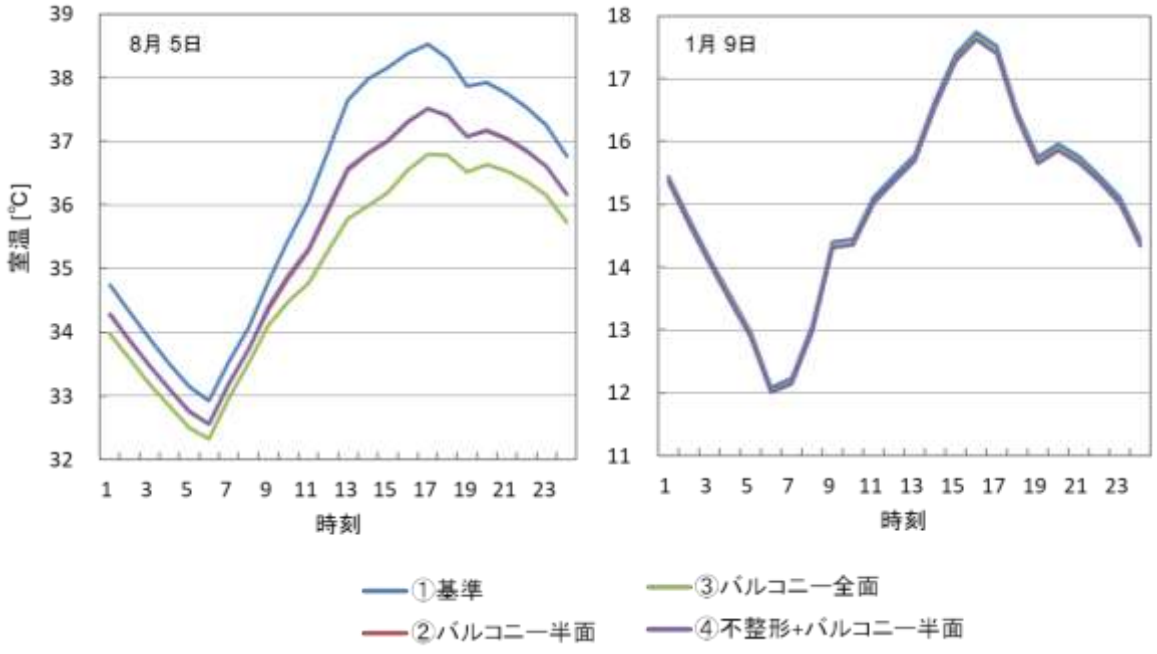


図 4-4-9 庇、バルコニーと建物形状の組み合わせ別の LDK 温度推移
（左図：夏季、右図：冬季）

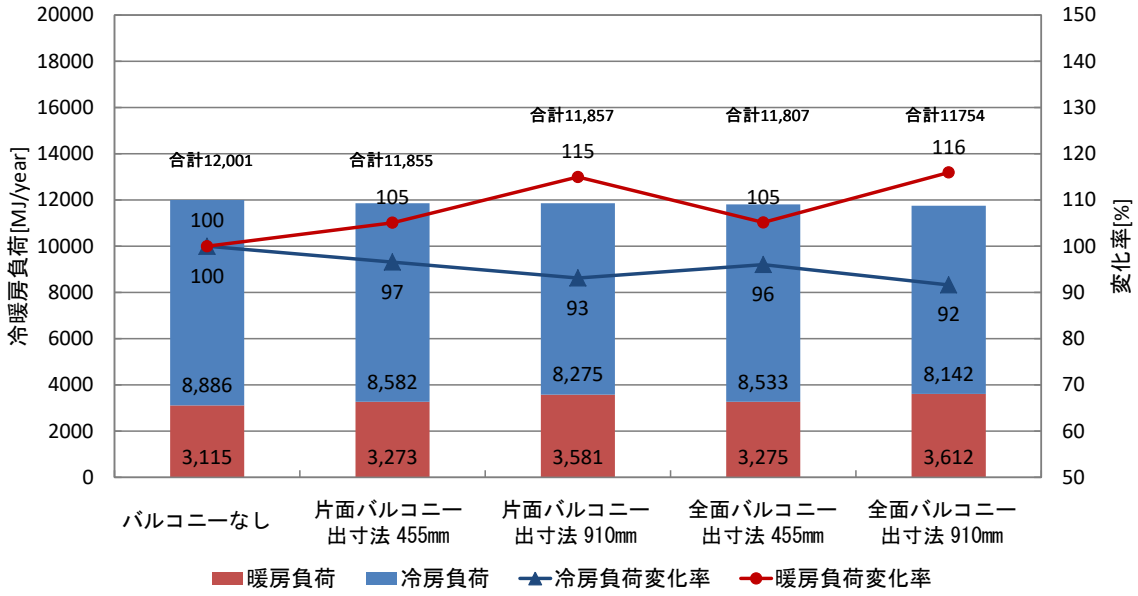


図 4- 4-10 庇、バルコニー形状別の年間冷暖房負荷

■通風設計の検討結果

温度差換気は窓の開閉状況によって、室間の通風はアンダーカット、引き戸、欄間、ガラリ等を開口面積にして 0.2m² 相当設けた場合を想定して検討した結果、①窓を開けず、室間通風を設けなかった場合に比べ、③LDK の窓 1 つと階段上部の窓を開け、室間通風を設けた場合に LDK のエアコン稼働時間が約 10%低減した（図 4-4-11）。さらに④LDK、その他主たる居室の窓と階段上部の窓を開け、室間通風を設けた場合に通風が促され、年間で約 15%の冷暖房負荷の削減につながった（図 4-4-12）。このように住宅内の高低差や居室間の通風に配慮して通風設計を行うことで、快適性を維持しつつ、エアコンを使う時間を減らし、省エネ性も高めることができる。

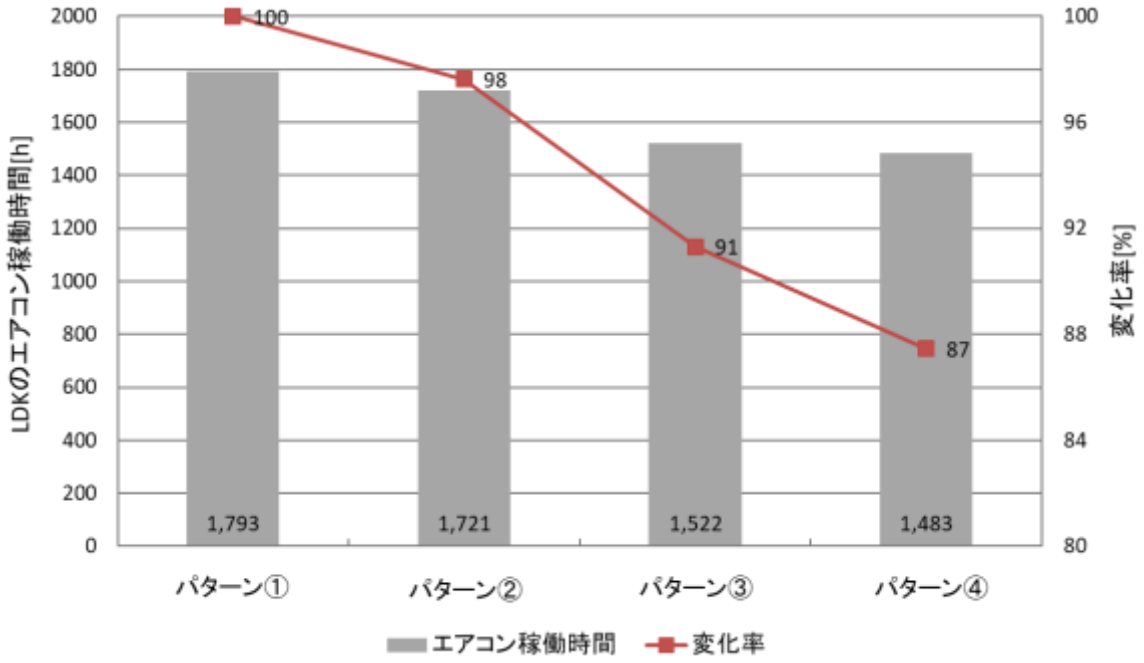


図 4-4-11 通風設計を取り入れた LDK エアコン稼働時間

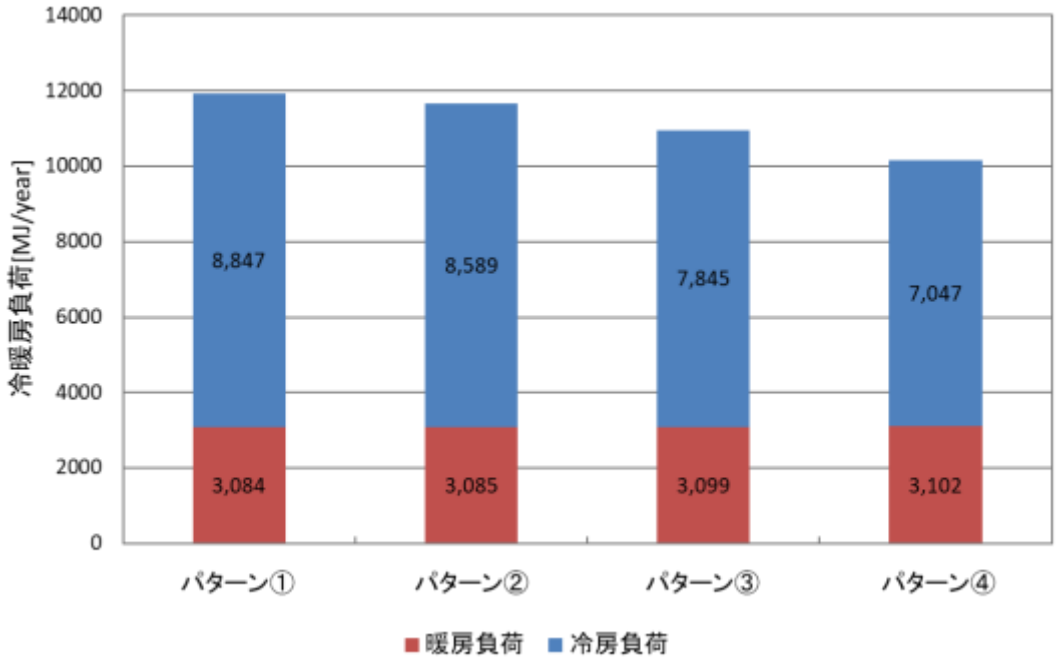


図 4-4-12 通風設計を取り入れた年間の冷暖房負荷

４．５　設備の仕様検討の計算方法

住宅設備の消費エネルギー量を評価する際、「建築物省エネ法に基づく一次エネルギー消費量計算プログラム（通称 WEB プログラム）※1」を用いて検討されることが多いが、WEB プログラムでは蓄電池の計算が組み込まれていない。このため本調査では、ミサワホーム総合研究所で作成した「エネルギー需給シミュレーションツール（EXCEL VBA)」を用いた（図 4-5-1、図 4-5-2)。本ツールは、前節で算出した冷暖房負荷などを用いて時刻別の電力需要を算出した後、PV やエネファームによる発電量を算出し、これらの差し引きをもとに蓄電池への充放電を算出するプログラムとなっている。

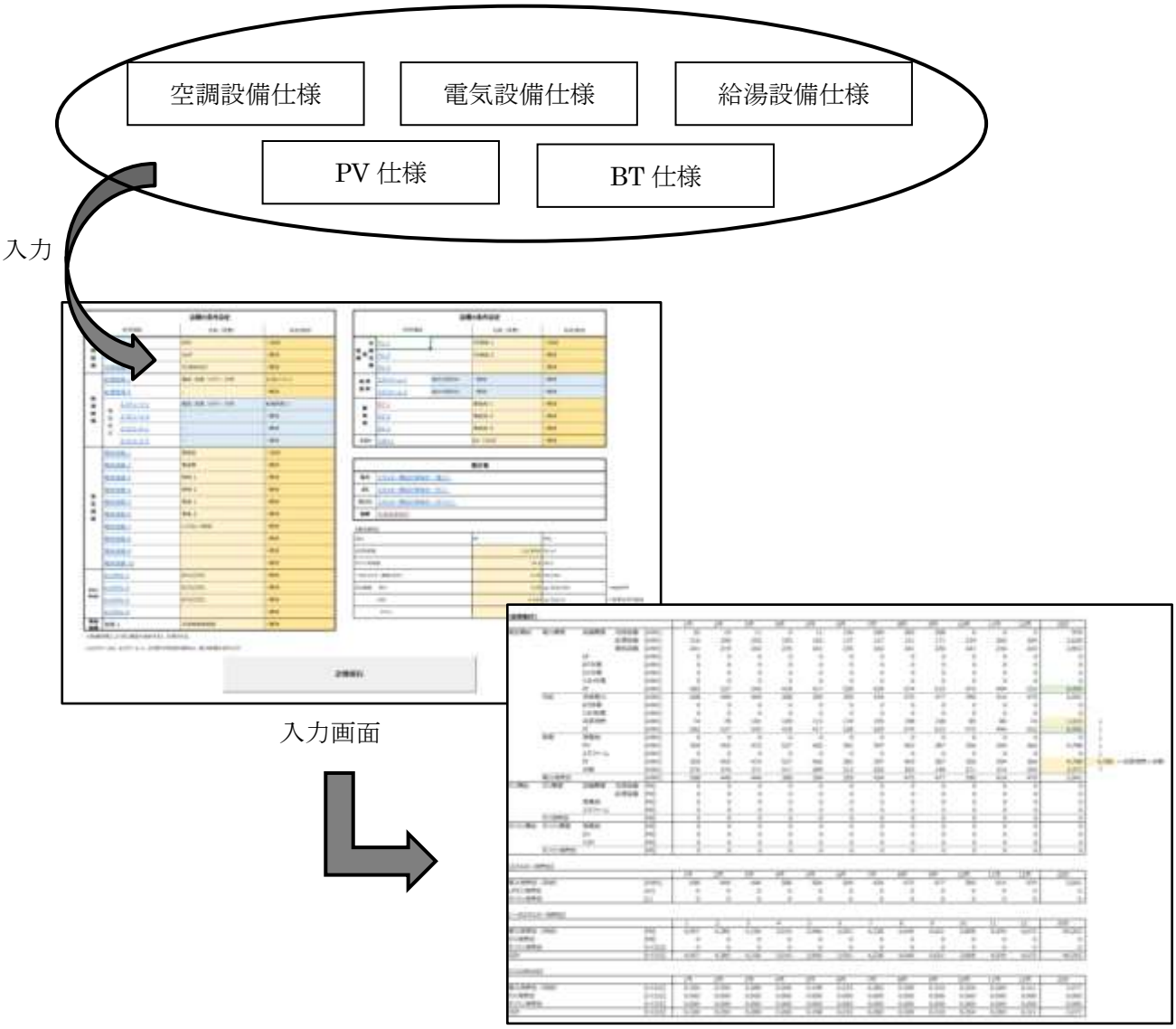


図 4-5-1 エネルギー需給シミュレーションツールの概要

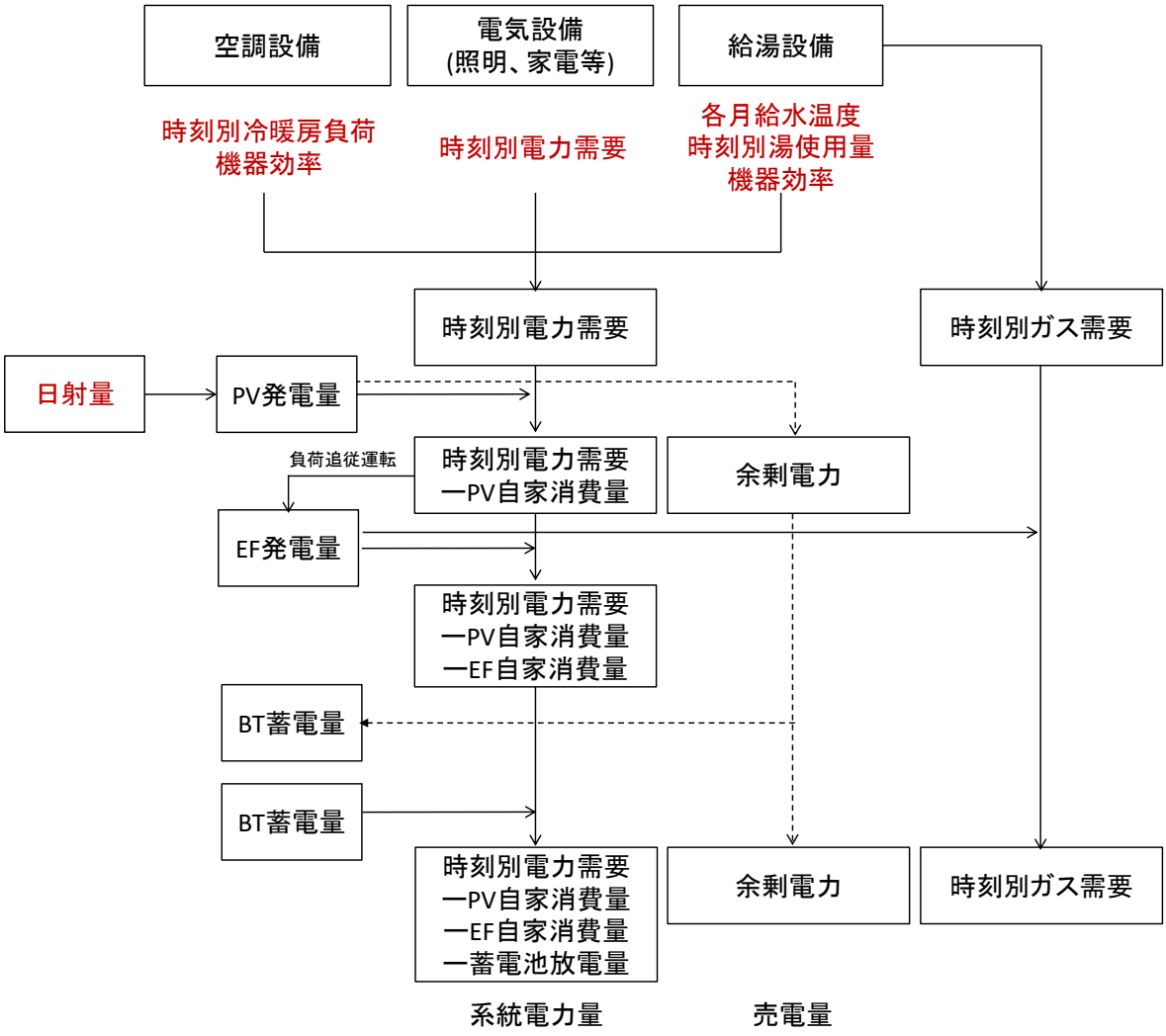


図 4-5-2 計算フロー

※1 参考 HP：「住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム」
https://house.lowenergy.jp/

４．６　設備の仕様検討の計算条件

設備の仕様検討には、住宅の仕様検討の章で検討した U_A 値 0.26W/m²・K の住宅仕様を用いた。給湯設備はエネファームとエコキュートのどちらかを選択し、換気設備は第一種換気システム、照明設備は LED とした（表 4-6-1）。これらの条件のもとに、ZEH を達成するために必要な太陽光発電設備容量と蓄電池容量を算出した。

表 4-6-1 設備仕様検討項目

PV	蓄電池	給湯	換気	照明
4〜6kW	0〜6kWh	エネファーム	1種	LED
		エコキュート		

シミュレーションに用いた入力条件を順に記載する。

1. 空調設備効率：高効率エアコン（パナソニック社製を参照）

2. 冷暖房負荷：AE-Sim/Heat の時刻別計算結果を参照

3. 電気設備の時刻別電力需要：換気、照明、家電の電力需要を
   WEB プログラムのスケジュールをもとに設定

4. 換気設備の消費電力：ミサワホーム換気設備の比消費電力 0.27W/m³/h をもとに
   24 時間 0.5 回/h の換気量を設定

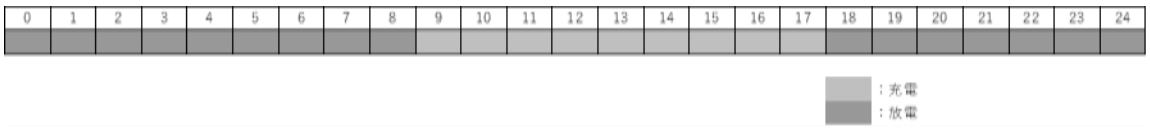
5. 照明設備の消費電力：光束と居室広さの関係から算出
   点灯スケジュールは事業主基準を参照

適用畳数	標準定格光束（lm）
～4.5畳（約7m²）	2,700
～6畳（約10m²）	3,200
～8畳（約13m²）	3,800
～10畳（約17m²）	4,400
～12畳（約20m²）	5,000
～14畳（約23m²）	5,600

6. 家電の消費電力：WEB プログラムより 4 人家族のスケジュールを引用（季節変動なし）

	家電(4人家族)					
	家電消費電力（4人家族）［W］					
	暖房		中間		冷房	
	平日	休日	平日	休日	平日	休日
0	181	181	181	181	181	181
1	72	72	72	72	72	72
2	80	80	80	80	80	80
3	80	80	80	80	80	80
4	72	72	72	72	72	72
5	80	80	80	80	80	80
6	353	80	353	80	353	80
7	367	277	367	277	367	277
8	204	370	204	370	204	370
9	396	327	396	327	396	327
10	72	313	72	313	72	313
11	80	316	80	316	80	316
12	371	371	371	371	371	371
13	72	72	72	72	72	72
14	80	80	80	80	80	80
15	80	80	80	80	80	80
16	72	545	72	545	72	545
17	303	519	303	519	303	519
18	547	448	547	448	547	448
19	194	206	194	206	194	206
20	211	219	211	219	211	219
21	284	347	284	347	284	347
22	263	301	263	301	263	301
23	276	181	276	181	276	181

7. 蓄電池の蓄放電スケジュール：9:00-17:00 に充電、18:00-8:00 に放電



8. 給湯設備：エネファームはパナソニック社製を参照
（定格発電効率：40%、定格総合効率 97%　LHV　貯湯タンク容量 130L）
エコキュートは三菱電機社製を参照

9. 給水温度：東京都水道局 HP より令和 2 年度のデータを参照

10. 給湯利用スケジュール：WEB プログラムを参照（季節変動なし）

	休日						平日					
	台所水栓	浴室シャワー水栓	洗面水栓	浴槽湯張り	合計	入浴人数	台所水栓	浴室シャワー水栓	洗面水栓	浴槽湯張り	合計	入浴人数
	L/h	L/h	L/h	L/h	L/h	人/h	L/h	L/h	L/h	L/h	L/h	人/h
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	6	0	8	0	14	0
7	0	0	8	0	8	0	22	0	0	0	22	0
8	0	0	4	0	4	0	0	0	2	0	2	0
9	24	0	0	0	24	0	0	0	2	0	2	0
10	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	32	0	0	0	32	0	12	0	0	0	12	0
13	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0	2	0
17	44	0	2	0	46	0	0	0	2	0	2	0
18	4	0	0	0	4	0	30	0	2	0	32	0
19	0	0	0	180	180	0	10	0	0	180	190	0
20	74	50	6	0	130	1	56	50	4	0	110	1
21	0	90	6	0	96	1	0	50	4	0	54	1
22	0	100	6	0	106	2	0	100	4	0	104	2
23	0	0	6	0	6	0	0	0	4	0	4	0

４．７　設備の仕様検討の計算結果

■エネルギー需要と発電量の検討

給湯設備にエコキュートを採用した場合、ZEH を達成するためには 4.5kW の PV が必要となり、家電消費分も含めて ZEH を達成するためには 6.5kW の PV が必要という結果となった（図 4-7-1)。一方、給湯設備にエネファームを導入した場合には、PV4.0kW で ZEH を達成し、家電消費分も含めて ZEH を達成するためには 5.0kW の PV が必要という結果となった。

PV 容量を大きくすることで年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロ以下にすることは可能だが、時刻別のエネルギー消費量を見た場合、PV 容量を大きくすることは自家消費量の増加ではなく、売電量の増加に影響していた。FIT 終了を見据えできるだけ自家消費を増やすこと、また PV を搭載するメリットとして、居住者にとっては非常時の安心に繋がる点も大きいことから、本調査では、創エネ分を可能な限り自家消費できるようにするため、自家消費率を指標に PV と蓄電池（BT）の容量の組み合わせを検討した（図 4-7-2)。

給湯設備にエコキュートを採用した場合、蓄電容量を 1kWh 大きくすると自家消費率が約 5%向上した。また蓄電池が 4kWh の時、PV は 5kW よりも 4kW の方が自家消費率が高くなった。これらのことから、エコキュート採用時は PV を 4kW、蓄電池を 4kWh とする組み合わせが望ましいと考えられた。

給湯設備にエネファームを採用した場合、PV が 3kW の時に自家消費率が高くなったが、蓄電容量を増やしても自家消費率は微増に留まったことから、エネファーム採用時は PV を 3kW、蓄電池を 3kWh の組み合わせとすることが望ましいと考えられた。

エコキュートに比べ、エネファーム採用時に蓄電池の利用量が少なくなった要因として、今回の試算では蓄電池の蓄放電スケジュールを毎日同じスケジュールで設定し計算したためと考えられた。計算精度を上げるためには、PV、エネファーム、蓄電池を併用する際、発電スケジュールと蓄放電スケジュールを最適化する必要があるが、まだ研究開発中の分野であるため、今後の課題としたい。

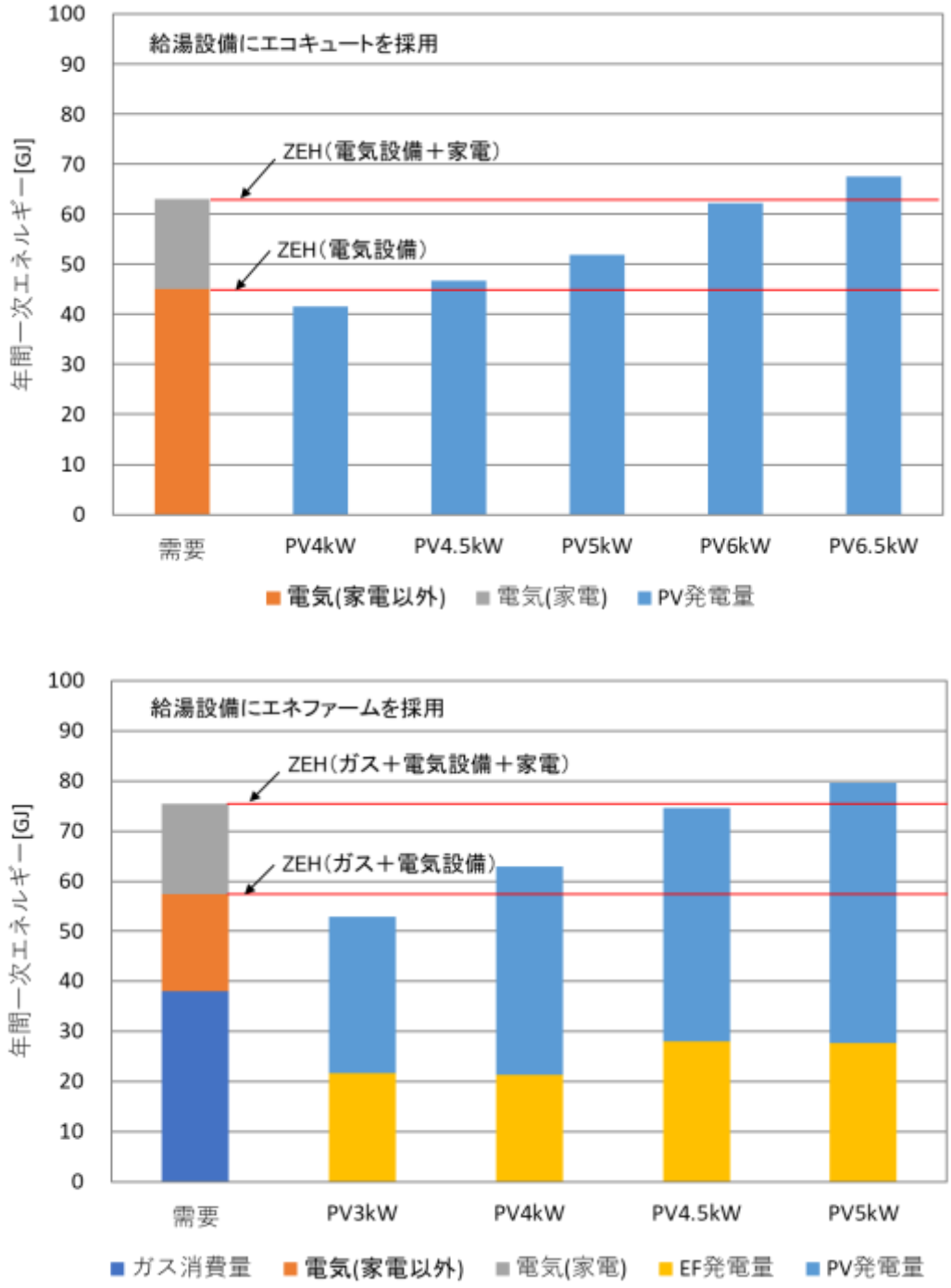
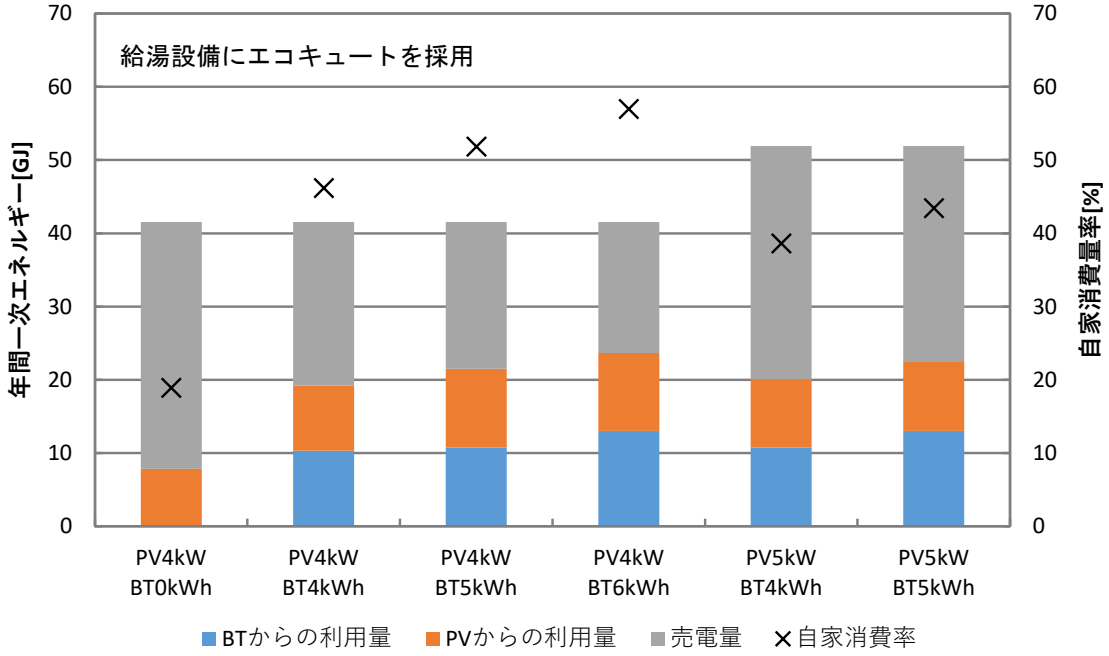


図 4-7-1 エネルギー需要と発電量



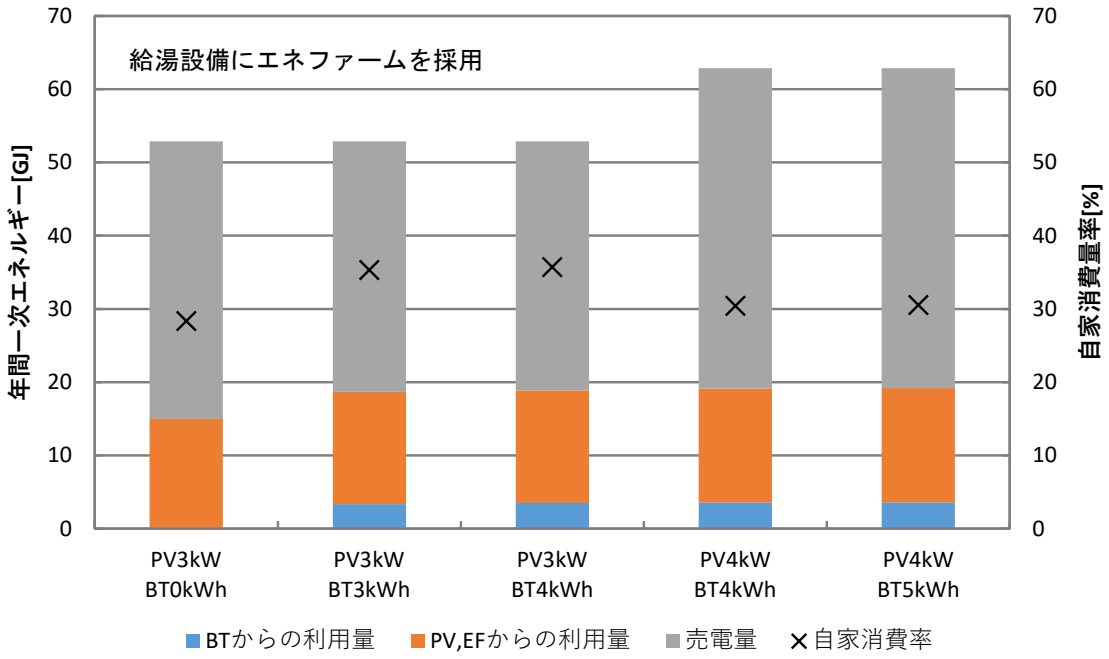
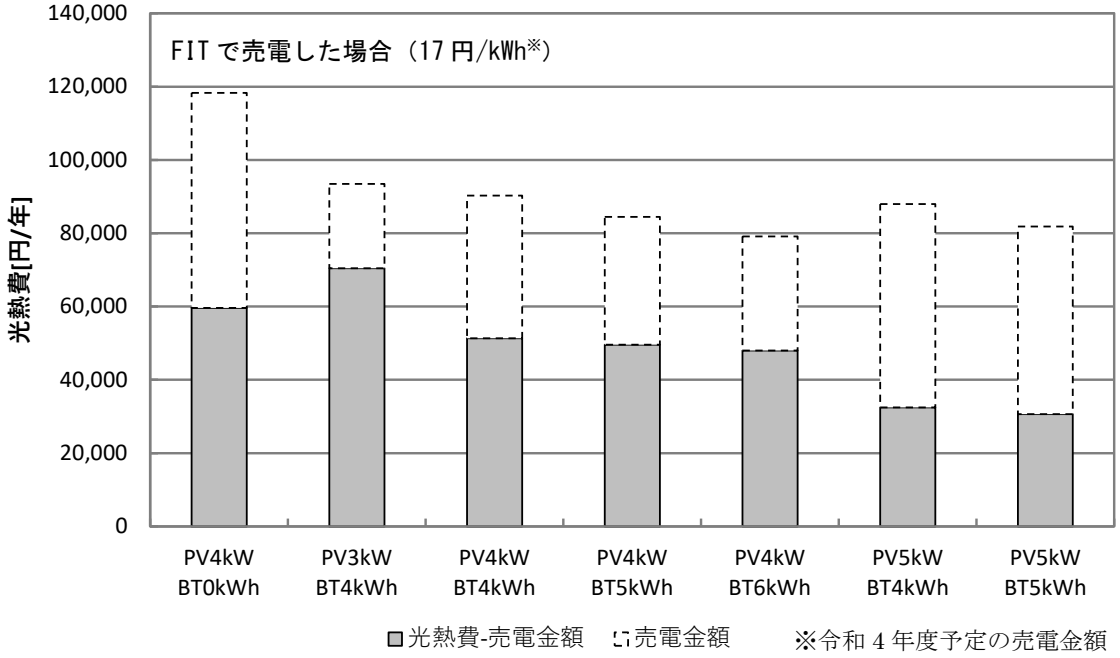


図 4-7-2 総発電量と自家消費率



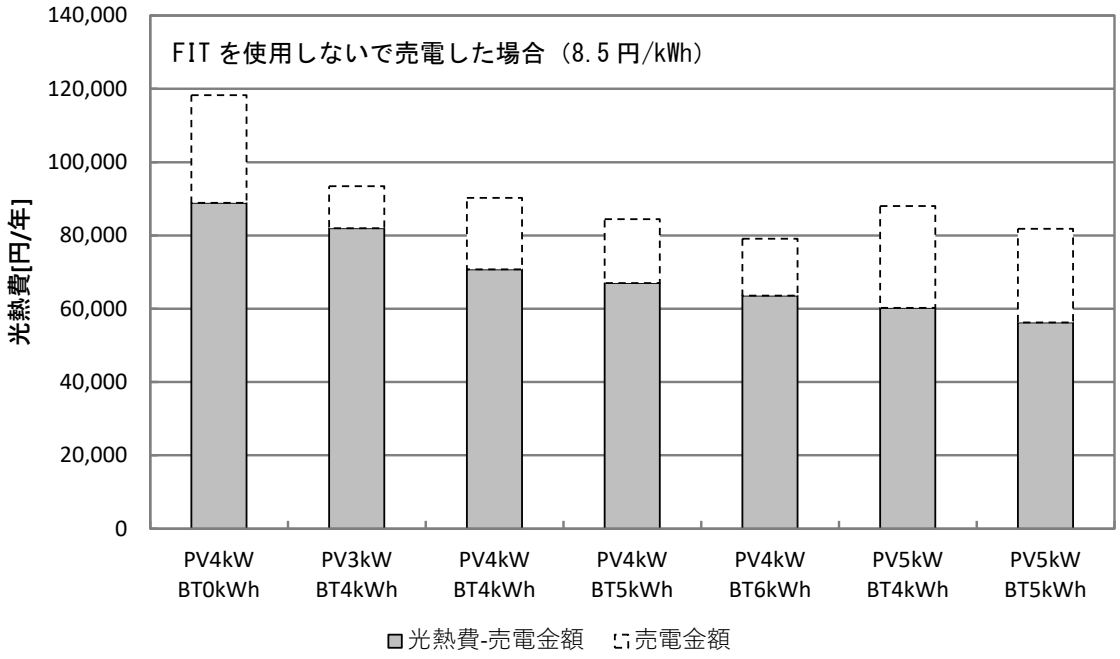


図 4-7-3 エコキュート採用時の光熱費（参考）

４．８　住宅・設備仕様の結果まとめ

本章で検討した住宅・設備仕様の検討結果を表 4-8-1、表 4-8-2 にまとめた。断熱性能を向上させるほど冷暖房負荷を削減できるが、夏季の室温上昇など快適性を考慮すると断熱仕様は U_A 値 0.36W/m²・K が熊谷市の気候に適していると考えられる。また、日射設計としては、主開口を南面に向けて、庇等を 910mm 設置し、袖壁等を 910mm 以上計画することが望ましいと考えられる。

通風設計においては、LDK の主開口を南面に設け、2 階ホールに天窓もしくは高窓を設けて温度差換気を促進させると同時に、居室間での通風を確保するために扉上下などに 0.2m² 程度の開口を設けることが効果的である。これらの仕様を採用した場合、U_A 値 0.6W/m²・K で日射設計、通風設計を何も取り入れなかった条件を基準とすると、年間の冷暖房負荷は 35%低減可能である。冷房負荷は 24%、暖房負荷は 48%の削減率となっている。

また設備仕様については、エネファーム採用時に PV4kW、エコキュート採用時に PV4.5kW 搭載することで ZEH が達成可能となるが、自家消費率を高めるためには蓄電池が必要となる。PV、蓄電池の容量バランスを検討した結果、エネファーム採用時は PV3kW、蓄電池 3kWh、エコキュート採用時は PV4kW、蓄電池 4kWh の組み合わせで設置することで自家消費率を高めることができる。ただし、給湯設備の選択は家族の住まい方やレジリエンスの観点等を考慮して選択する必要がある。

表 4-8-1　熊谷市において推奨される住宅仕様

	項目	基準値	単位
	断熱仕様	0.36	W/(m²･K)
日射設計	建物方位	主開口が南面向き	-
	庇、軒、バルコニーの出寸法	450～910	mm
	建物形状、袖壁	910～	mm
通風設計	最低必要な窓位置	LDK：南面 2階ホール：天窓、壁上部	-
	室間換気	扉上下どちらかに ガラリ等0.2m²程度設ける	-
	窓開け	手動開閉or一部自動制御	-

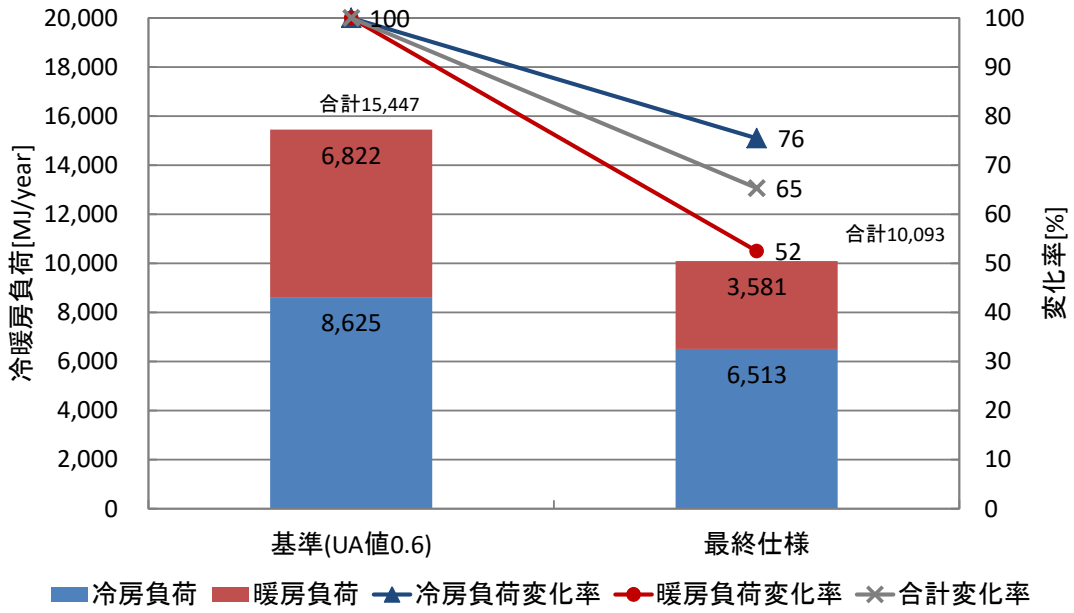


図 4-8-1 日射、通風設計を取り入れた場合の年間冷暖房負荷

表 4-8-2 熊谷市において推奨される設備仕様

	PV	蓄電池	給湯	換気	照明
ZEH型1	4kW (5kW)	-	エネファーム	第1種換気システム	LED
ZEH型2	4.5kW (6.5kW)		エコキュート		
熊谷型1	3kW	3kWh	エネファーム		
熊谷型2	4kW	4kWh	エコキュート		

※カッコ内の数値は家電を考慮した場合

第５章　熊谷版スマートハウスの普及検討

５．１　熊谷市スマートハウス補助金の活用案

熊谷市では平成 26 年より「スマートハウス補助金」を実施し、市内のスマートハウスの普及を牽引してきた。補助要件は①太陽光発電システム（2.5kW 以上)、②エネファームまたは家庭用蓄電システム、③住宅用エネルギーマネジメントシステム、④LED 照明（居室のすべて）の機器を全て備え、かつ⑤長期優良住宅の認定を受けた新築住宅となっており、補助金額については平成 26 年から令和 2 年度までは一律 50 万円、令和 3 年度からは一律 30 万円となっている。

その他、再生可能エネルギー、省エネルギー設備単体に対しても設置費補助金があり、太陽光発電システム、家庭用燃料電池システム、家庭用蓄電池システム、住宅用エネルギーマネジメントシステムが対象となっている。

熊谷市スマート補助金が設定された平成 26 年度当時に比べ国内では脱炭素化の流れが進み、住宅の高断熱化および高効率設備、再エネ設備、蓄電設備の価格が低下した一方、例えば国の ZEH 基準においてもより高い断熱性能（6 地域で U_A 値 0.60W/m²・K→0.55 W/m²・K)、省エネ性能（20%→25%)、そして ZEH から LCCM へと要求水準が高まってきている（2021 年度時点)。第 1 章や第 4 章にも記載した「あり方検討会」では新築住宅の省エネ基準適合義務化や、新築住宅の 6 割以上に太陽光発電設備を搭載することが推奨され、また東京都など一部の自治体では、住宅事業者やデベロッパーに棟あたり 2kW の太陽光発電設備の義務化を検討する動きなどがある。

しかし設備中心の補助制度には課題もある。高効率設備の中には部分負荷運転では定格運転に比べ効率が低下する機器もあることから、人数が少ない世帯やパッシブ型の住まい方をしており消費エネルギー量が少ない世帯では、運転時の設備の効率が低くなる可能性がある。建築本体への助成についても改めて検討した上で、設備については、家族構成や住まい方、エネルギーの消費特性などに応じて適したものを選択できる制度が望ましいと考える。

以上を踏まえ、断熱の基準においては、現在の省エネ基準や ZEH 基準よりさらに高みを目指すことで一層の省エネルギー化が図れることから、第 4 章で検討した内容を踏まえ、高い水準を必須要件とし、高断熱化に対する補助を検討することを提案する。設備については、再エネ設備は現行の ZEH 相当の容量については必須要件とする一方で、その他の設備については選択性として過剰スペックとならないよう配慮する。

また、建物を高断熱化することにより暖房負荷が低減する反面、冷房負荷が増大することで暑さ対策が一層重要になってくることから、涼をもたらす外構・造園手法についても選択性の補助を設定することを提案する。気候風土に合わせて自然の力を活用するパッシブ手法の積極的な利用を促し、結果として住宅内部のみならず外部や街区の快適性、さらにはレジリエンスやまちなみの向上がもたらされ、住みやすいスマートタウンの形成を目指してゆきたい。

以上の考えをもとに住宅の高断熱化を最優先に位置づけ、熊谷市におけるスマートハウスおよびタウンとしての補助制度を表 5-1-1 の通り提案する。

表 5-1-1 熊谷版スマートハウス補助制度案

条件	項目	仕様	補助金額（目安）	補助合計
必須	①外皮平均熱貫流率（U_A値）	A：0.36W/m²・K 以下 または B：0.26W/m²・K 以下	20 万円 または 30 万円	40 万円～50 万円
	②太陽光発電システム	A：4.5kW 以上または B：4kW 以上	10 万円 （A,B 同額）	
	③換気システム	第 1 種（全熱交換式）	5 万円	
	④住宅用エネルギーマネジメントシステム	回路別、LD に温湿度センサー	5 万円	
選択	⑤太陽光発電システム（追加分）	2kW 以上	5 万円	0 円～20 万円
	⑥給湯器	A：エネファームまたは B：エコキュート	5 万円 （A,B 同額）	
	⑦蓄電池システム	4kWh 以上	5 万円	
	⑧V2H システム	-	5 万円	

※1　給湯器にコージェネレーションシステム（エネファーム）を選択した場合に、太陽光発電システムの設置容量は B の 4kW 以上で良いものとする。その場合も太陽光発電システムに対する補助金額は同額とする。

※2　LED 照明は標準となりつつあるので要件に加えない。

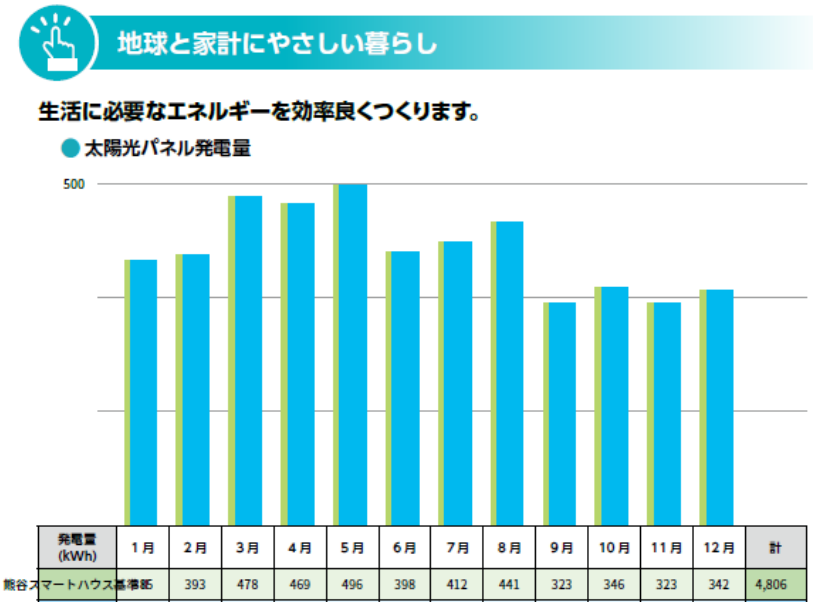
※3　電池自動車（EV）は補助対象とせず、V2H システムを補助対象とした。

５．２　HEMS データの分析・活用

熊谷版スマートハウスの普及においては、実際に生活していく中でのエネルギー消費実態や快適性について検証し、発信してゆくことが重要であると考える。このことから、家庭内のエネルギー消費量をマネジメントする機器である HEMS（Home Energy Management System）を標準設置し、発電量、売買電量、各住宅設備のエネルギー消費量や運転時のエネルギー効率を把握する。推奨する HEMS 仕様の詳細は第 8 章に記述するが、高断熱化による省エネルギー性だけでなく、夏の暑さやと冬の寒さにも配慮した熊谷版スマートハウスの快適性についても検証するため、リビング・ダイニングなど主な居室において気温と湿度を測定することを推奨する。図 5-2-1 は住宅計画時におけるエネルギーシミュレーションの例だが、実際に生活していく中で取得した HEMS データから同様の項目を算出し、シミュレーション結果と比較することで、住宅購入検討者により良い提案ができると考える。

５．３　発信方法の提案

スマートタウンの開発に先駆けて仕様の異なるモデルハウスを数棟建設し､居住者の HEMS データを取得することを提案する。取得した HEMS データについては個人情報に十分注意しながら分析を行い、結果については、熊谷市と協議の上、市の HP への掲載やセミナーの開催などによる発信が考えられる。居住者の承諾が得られれば、現地見学会を兼ねたセミナーの開催などを通じた情報発信方法もある。

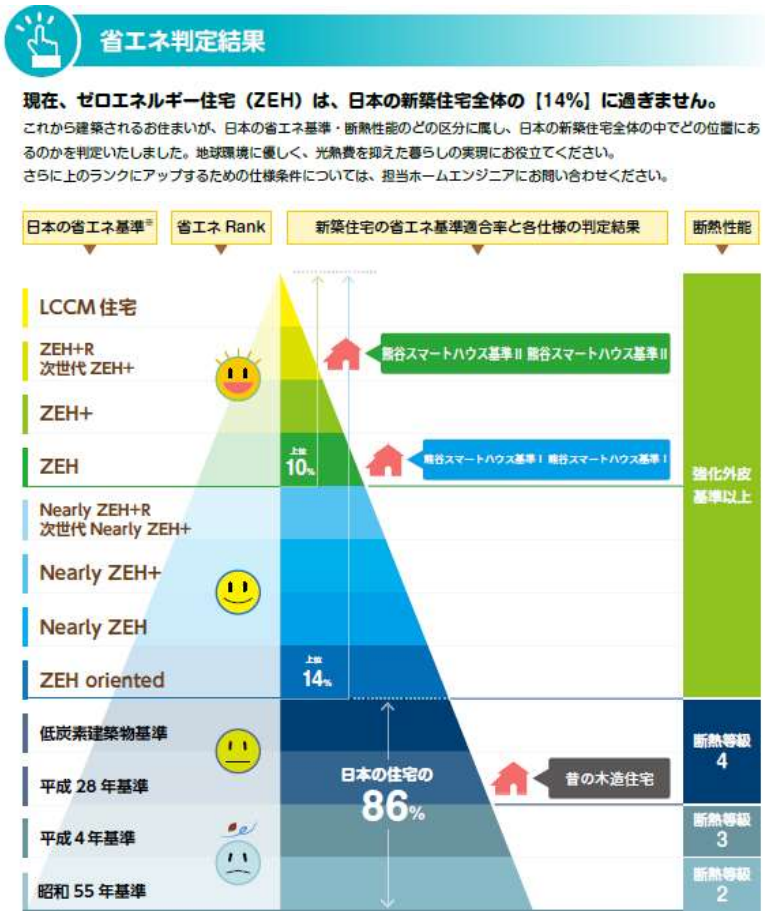


発電量 (kWh)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
熊谷スマートハウス基準邸	393	478	469	496	398	412	441	323	346	323	342	4,806	

図 5-2-1 エネルギーデータの表示例



試算結果		熊谷スマートハウス基準Ⅱ 熊谷スマートハウス基準Ⅱ	熊谷スマートハウス基準Ⅰ 熊谷スマートハウス基準Ⅰ	昔の木造住宅 平成4年基準仕様
太陽光発電システム容量	(kW)	4.66	4.66	
太陽光発電 総発電量	(kWh/年)	4,806	4,806	0
コージェネレーション発電量	(kWh/年)	1,875	1,875	0
光熱費 電気料金	(円/年)	34,930	37,769	144,100
光熱費 ガス料金	(円/年)	71,050	71,049	70,727
光熱費 ❶ 光熱費合計	(円/年)	105,980	108,818	214,827
❷ 売電収入額	(円/年)	76,836	75,658	0
収支（❶ 光熱費合計 − ❷ 売電収入額）	(円/年)	29,144	33,160	214,827
BELS 評価予想		☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆
CO_2 排出量	(kg-CO2/年)	-57	30	3,511



シミュレーション結果と実測値の比較にも同様の項目が使用可能

図 5-2-1 エネルギーデータの表示例（前ページ続き）

第６章　スマートタウンの概念、導入技術の検討

６．１　スマートタウンの概念

スマートタウンの概念構築にあたっては、「まち」「にわ」「いえ」の３つの視点から提案する。スマートタウンには様々な要素が混在するが、熊谷市の施策の一つである「暑さに対応したまち」を実現するため、ここでは省エネ・創エネの促進の他に健康リスクの低減、夏季・冬季の快適性の向上、そして居住者のまちに対する愛着・満足感の向上等を考慮する。

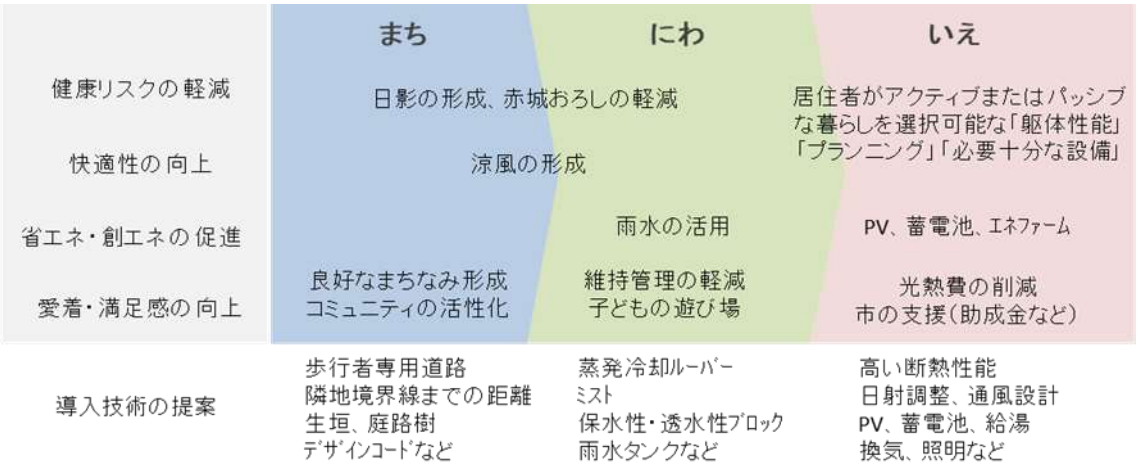


図 6-1-1 スマートタウンの概念とその要素

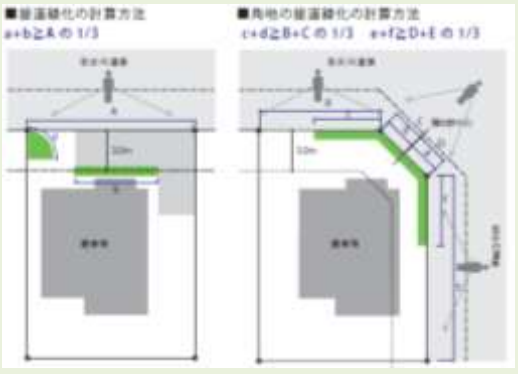
「いえ」の建築仕様・設備については第４章に記載しているため、ここでは主に「まち・にわ」について記述する。「まち・にわ」は共有部や外観、外構について一定のルールを作り、まちとしての一体感を図りながらスマートタウンとしてのメッセージを発信することを目的としている。住宅メーカーや住宅生産振興財団などが手掛ける一定規模以上の分譲住宅地では、このようなルールを建築協定（一人協定）として定めている事例が多い。建築協定とは土地の所有者および地権者全員の同意に加え、特定行政庁の認可をもって成立させることができる制度となっている。

住宅の性能や設備は、居住時の省エネルギー、創エネルギーという観点からは評価されやすいが、外部からは見えなくなってしまうためスマートタウンとしての共通意識を醸成しにくい点が課題である。一方で外観、外構については、省エネルギー効果としては数値上小さく評価されてしまうが、まちとして共有される財産である。まちとしてのメッセージを発信する意味でも、共通ルールをつくり、デザインや素材、植栽などの統一を図ることが望ましい。

表 6-1-1 は、スマートタウン開発において推奨する「まち・いえづくりガイドライン」の案を示したものである。宅地については出入口の制限、建築計画については壁面の位置の制限、外構計画については接道緑化、植栽、舗装、雨水タンク等について定めている。植栽量については一般的な住宅より多いが、住宅地に求める緑陰や蒸発冷却効果、すなわちクールスポット

の形成といった快適性に関する観点と、まちなみの観点から総合的に判断している。接道面数によって、すなわち角地の緑量を多くするよう植栽本数を規定したのは、接道面が大きい宅地ほど日射や風の影響が大きく、かつアイストップとして住民の視線に緑が入りやすいためである。

表 6-1-1 まち・いえづくりガイドライン（案）

対象	項目	内容・ねらい
宅地	出入口の制限	外周道路沿いは原則生垣とし、外周道路への人、自動車及び自転車の出入り口は、一部ルールを除き設置禁止 →外周道路側は設計上、十分なアプローチ等の設置が難しいため、飛び出し等での交通事故を確保するため、また「まち」としてのコミュニティ形成のため街区内道路を利用する
	主庭の方向と隣棟間開口部	「主庭の方向」および「型ガラス方向ライン」は、予めガイドラインで定める →日照、通風を確保し、また相互のプライバシーに配慮することで良好な住環境を形成するため
建築計画	壁面の位置の制限	建築物の外壁またはこれに代わる柱の面から敷地境界線までの距離を規定 ①道路境界線までの距離は 0.8m 以上 ②隣地境界線までの距離は 0.6m 以上 →美しい街並み景観を形成するため、植栽スペースを確保することや隣家への配慮、建物の維持管理スペースの確保のため
外構計画	接道緑化	街区内道路の接道部は、緑化の延長の合計が、接道長の 1/3 以上となるよう緑化外周道路の接道部は原則生垣とする 

	植栽（樹種・本数・大きさ）	接道条件に応じて区分した宅地ごとに、植栽の本数、高さ、面積の最低限度を規定（表 6-1-2） →高木、生垣を多く入れることで緑あふれるまちなみを形成、季節ごとに彩りをもたらす
	門柱仕様	形状を統一し、仕上げの色を数種類の組合せから選択 →まちとしての統一感を創出
	保水性ブロック	道路から約 0.6m（植栽部は除く）を共通舗装とし、アプローチ部の保水性インターロッキングブロック仕上げとする →保水性能の高い素材を使うことで打ち水効果が持続、統一感のある美しいまちなみを形成
	雨水タンク＋ 植栽への潅水装置	雨水タンク 500 リットル以上を設置し、植栽への潅水装置に接続 →涼を採りながら地域の水循環系に雨を還す、豪雨に対する地域の防災・減災に貢献

表 6-1-2 植栽（本数・高さ・面積）の規定（案）

		A 標準宅地	B 外周道路＋街区内道路 2面接道	C 外周道路＋街区内道路 3面接道	D 街区内道路 2面接道	E 街区内道路 3面接道
シンボル樹 H=4,000		1本	1本	1本	1本	1本
中高木 中木	H＝3,500	0本	1本	1本	1本	1本
	H＝3,000	1本	1本	2本	1本	2本
	H＝2,000～2,500	2本	3本	4本	2本	3本
	H＝1,200～1,800	2本	4本	5本	4本	5本
合 計		6本	10本	13本	9本	12本
生垣 H＝1,200		必要に応じて				
低 木		3㎡以上				

６．２　導入技術の提案

まち・いえづくりガイドラインで提案した技術のうち、性能的に注意すべきものとしては保水性インターロッキングブロック（以下、保水性 ILB）がある。十分な性能を確保するため、日本インターロッキング協会により規定されている保水量（0.15 g/cm^3 以上）と吸上げ高さ（70%以上）を満たすものを選定することを推奨する。

雨水タンクについては、近年デザイン性や機能性の向上が図られ選択肢が増えている。容量については、従来の 80～120L の小型の物から、数百リットル、数立方メートルという大型の物まであり、複数のタンクを連結して使用することが可能な製品もある（図 6-2-1）。

図 6-2-2 の雨水タンクは容量が 150L で、上部と下部に排水口が設けられている。このため小雨の時は浮いているゴミを上部から、大雨の時は沈んでいるゴミを下部から雨水とともに排出する仕組みとなっており、雨水タンクの中をきれいに保つ仕掛けが備わっている。こうした雨水タンクに潅水装置を組み合わせ、水圧が足りない場合は井戸用の小型ポンプを組み合わせて植栽や保水性 ILB に自動潅水することで、涼を採りながら地域の水循環系に雨を還すことが可能となる。



図 6-2-1 大型雨水タンク、連結型の例（トーテツ HP より）



図 6-2-2 タンク内のゴミの排出に工夫がある雨水タンクの例（日盛興産 HP より）

一方で、150L の雨水タンクは、住宅の屋根面積が 60m² であった場合、約 2mm の降雨で満水となる容量である。雨水の利用の面からみてもより大きい容量の方が望ましいが、豪雨災害に対する防災を兼ねる場合には 1m³ 以上の貯水量を確保することが望ましい。

また実際の防災対策を考えると、豪雨前には雨水タンクを空けて貯留できる状態にしておくことが必要だが、居住者任せでは雨水タンクの状態を適切に管理するのは難しい。そこで雨水タンクと電磁弁に対して市が補助を行い、例えば豪雨時の防災目的に限り、放水制御を行う権限を市に移管してもらうシステムなどが考えられる。これには雨水タンクの他に電磁弁がインターネットに接続されていることが条件となりシステムの構築が予め必要となるが、河川流域の世帯に普及すれば、市は防災対策費用の削減が図れ、分譲住宅地などでは貯留池の面積低減などにより土地費用の軽減が図れるなどのメリットがある。

表 6-2-1 雨水タンクを用いた豪雨対策に必要なシステムの概要

項目	仕様
雨水タンク	500L 以上、できれば 1000L 以上 ※連結による容量拡大も可能
散水弁	電磁弁
制御システム	インターネット（宅内 Wi-Fi）に接続

第７章　配置計画の検討

７．１　検討方針

屋外の暑さ対策においては熱放射（日射）の影響が大きいことから、建物、道路などの配置計画において熱放射環境の観点から検討を行い、計画指針を作成した。

検討においては、宅地は 170m² 程度、住宅は建築面積 58.3m²、延床面積 116.6m² とする 2 階建木造住宅を対象とした。また熊谷市内では駅に近い住宅地であっても車は 2 台所有が多いことから 2 台分の駐車場を確保した。

住宅のモデルは PLATEAU の 3D 都市モデルの LOD2 相当とし､外壁と屋根形状を再現し、その上で外構要素として駐車場、アプローチ、庭木、芝生を加えた。PLATEAU の 3D 都市モデルを使って実際の街区を対象に解析する方法も考えられたが、今後のスマートタウン開発において汎用的な解を得るため、宅地および住宅形状は単純な長方形をベースとし、対称性のある街区を作成した。

検討項目および各ケースの仕様は図 7-1-1、表 7-1-1 に示す通り、道路幅員、植栽、外構（保水性インターロッキングブロック、保水性 ILB）の３つである。

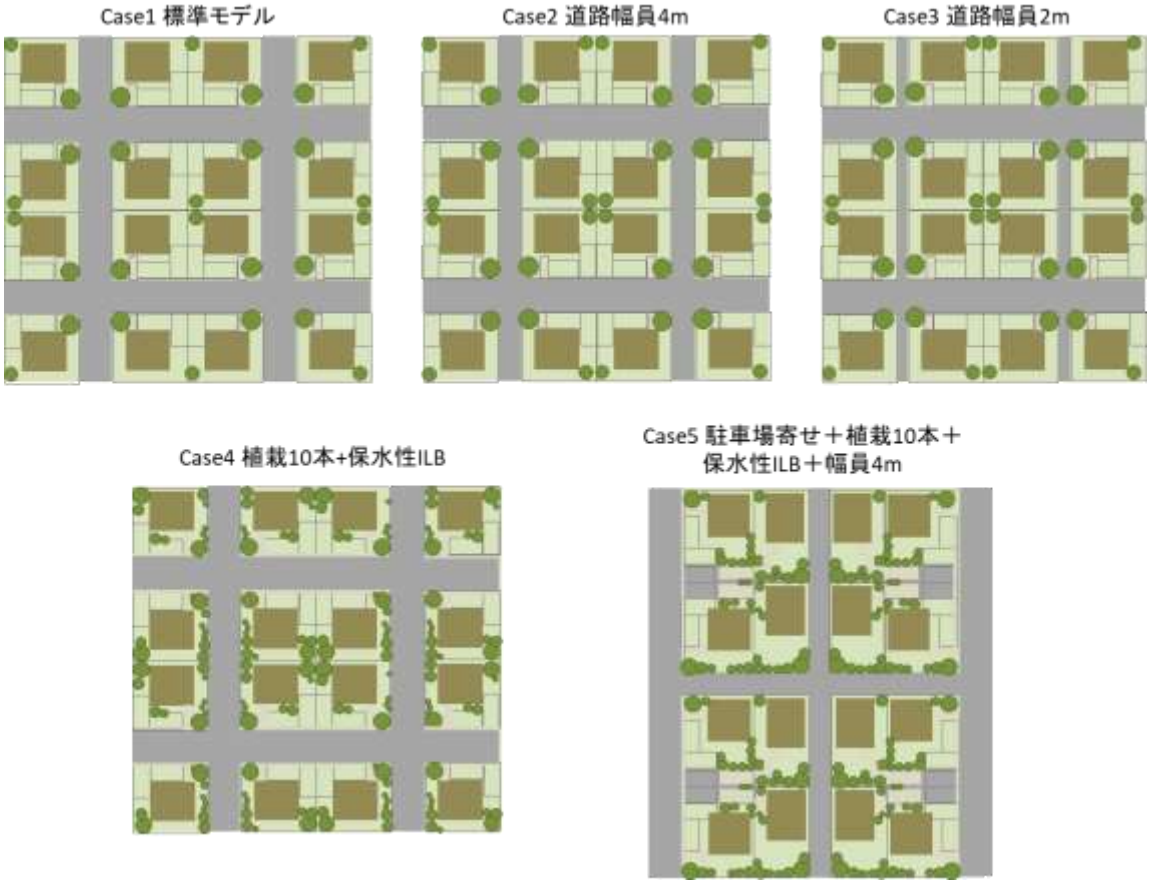


図 7-1-1 検討ケースモデル

表 7-1-1 各ケースの仕様

	道路幅員	植栽	外構
Case1 標準モデル	6m	2 本	一般 ILB
Case2 道路幅員 4m	4m	2 本	一般 ILB
Case3 道路幅員 2m	2m	2 本	一般 ILB
Case4 植栽 10 本+保水性 ILB	6m	10 本	保水性 ILB （アプローチ＋接道面の一部）
Case5 駐車場寄せ＋植栽 10 本 ＋保水性 ILB＋幅員 2m	2m	10 本	保水性 ILB （アプローチ＋接道面、駐車場の一部）

①Case1 標準モデル

熊谷市内では 6m 道路が推奨されていることから、南北および東西道路をすべて幅員 6m とするケースを標準モデルとした。アプローチは一般的なインターロッキングブロック（以下、一般 ILB）、庭木はシンボルツリーとその他中木 1 本ずつとした。

②Case2 道路幅員 4m

夏の暑さ、特に日中の暑さが厳しい熊谷では夏季日中の屋外熱放射環境を改善する上で、建築や庭木による影を利用する方法が考えられることから、南北道路の一部を幅員 4m とした。

③Case3 道路幅員 2m

南北道路の一部を歩行者専用道路として、幅員を 2m とした。

④Case4 植栽 10 本+保水性 ILB

Case1 の道路幅員 6m のケースに対し、道路幅員は変えずに植栽を追加し、アプローチおよび駐車場の一部を保水性 ILB とした。植栽の量は、第 5 章の「まち・いえづくりガイドライン（案）」に記載した外周＋街区内道路 2 面接道の条件に従い、樹高 1.8m～4.0m の樹木 10 本とした。

⑤Case5 駐車場寄せ＋植栽 10 本＋保水性 ILB＋幅員 2m

4 宅地の駐車場を東側または西側道路沿いにまとめ、駐車場が面さない道路は幅員 4m として日影の活用および街区内の道路割合を低減。その分各宅地の面積を 180m² と大きくし、庭にゆとりをもたせるケースとした。旗竿宅地の駐車場のうち、奥側は切り返しが少なく舗装への荷重が軽減され保水性 ILB の採用が可能となる場合があることから、奥側の 1 台は保水性 ILB 仕上げとした。また駐車場沿いに植栽を寄せることで木立の間を抜ける「路地」を演出し、緑豊かなまちなみの形成を意図した。

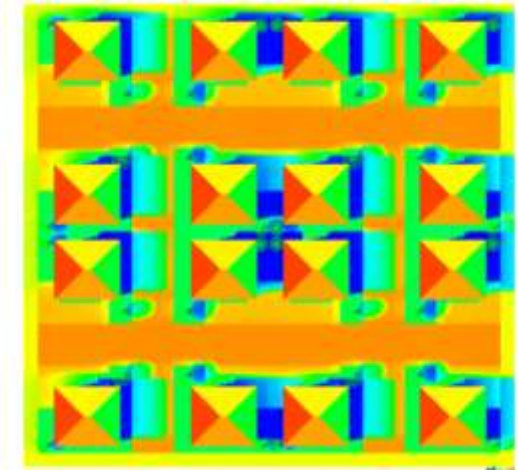
７．２　熱放射環境改善結果

道路幅員を変更したCase1、2、3においては、午前中や午後など太陽高度がやや低い時間帯の差が大きい。一例として、一日の中で最も暑い時間帯である15時の表面温度分布を図7-2-1に示す。Case1の幅員6m道路では住宅の影が道路を覆い切れないのに対し、Case2の4mではぎりぎり、Case3の2mでは完全に道を覆い、向かい側の宅地の芝地にまで影が伸びている。これにより、南北方向道路の表面温度および向かい側宅地の芝地の表面温度が低下し、図7-2-2のMRTにある通り、道路上のMRTが大きく低下している。

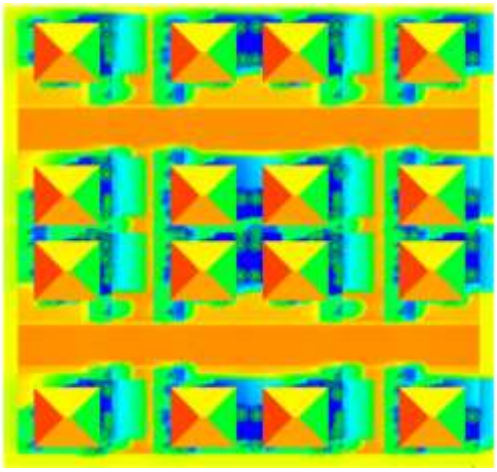
ただしCase1～3では、建物間は日射が照射するためMRTが低い部分は不連続となっているのに対し、Case4のように植栽が多い住宅地では緑陰が隣棟間を埋め、MRTが低い部分が広く、かつ連続的になっている。こうした住宅地では午前や午後に外出する際に熱ストレスが低減すると考えられ、第3章で検討した通り、籠原駅北側や南側では歩行道線上の熱放射環境が厳しいことから、住宅地に入った時に、暑さが緩和されることに対する生理的、心理的影響も大きいと予想される。

さらにCase5では4宅地分の駐車場をまとめ、かつ駐車場沿いに植栽を寄せることで木立が並ぶ路地となっているが、これらの取り組みによって、図7-2-3に比べ7-2-4のように熱放射環境が改善されるだけでなく、緑豊かなまちなみが創出されると言える。

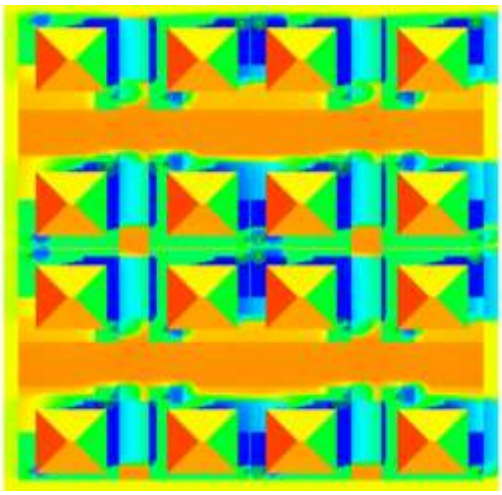
Case1



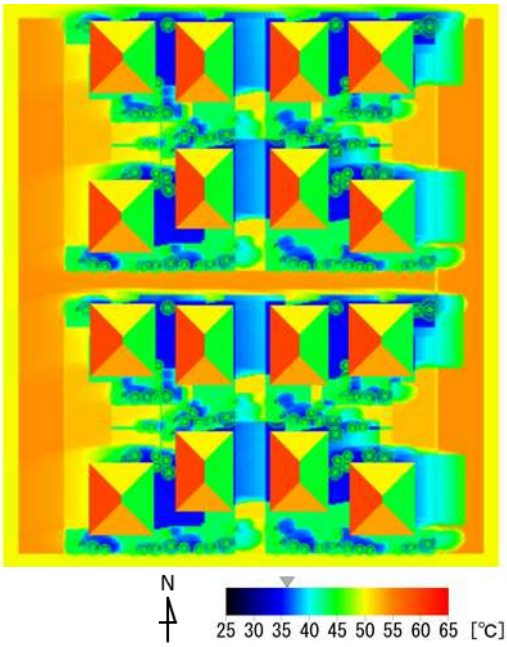
Case4



Case2



Case5



Case3

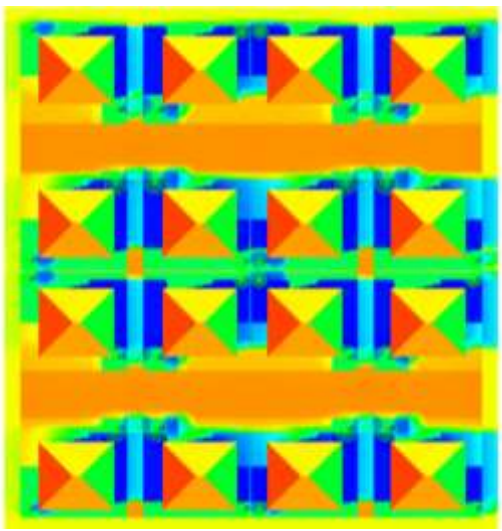


図 7-2-1　Case1～5　15 時の表面温度分布

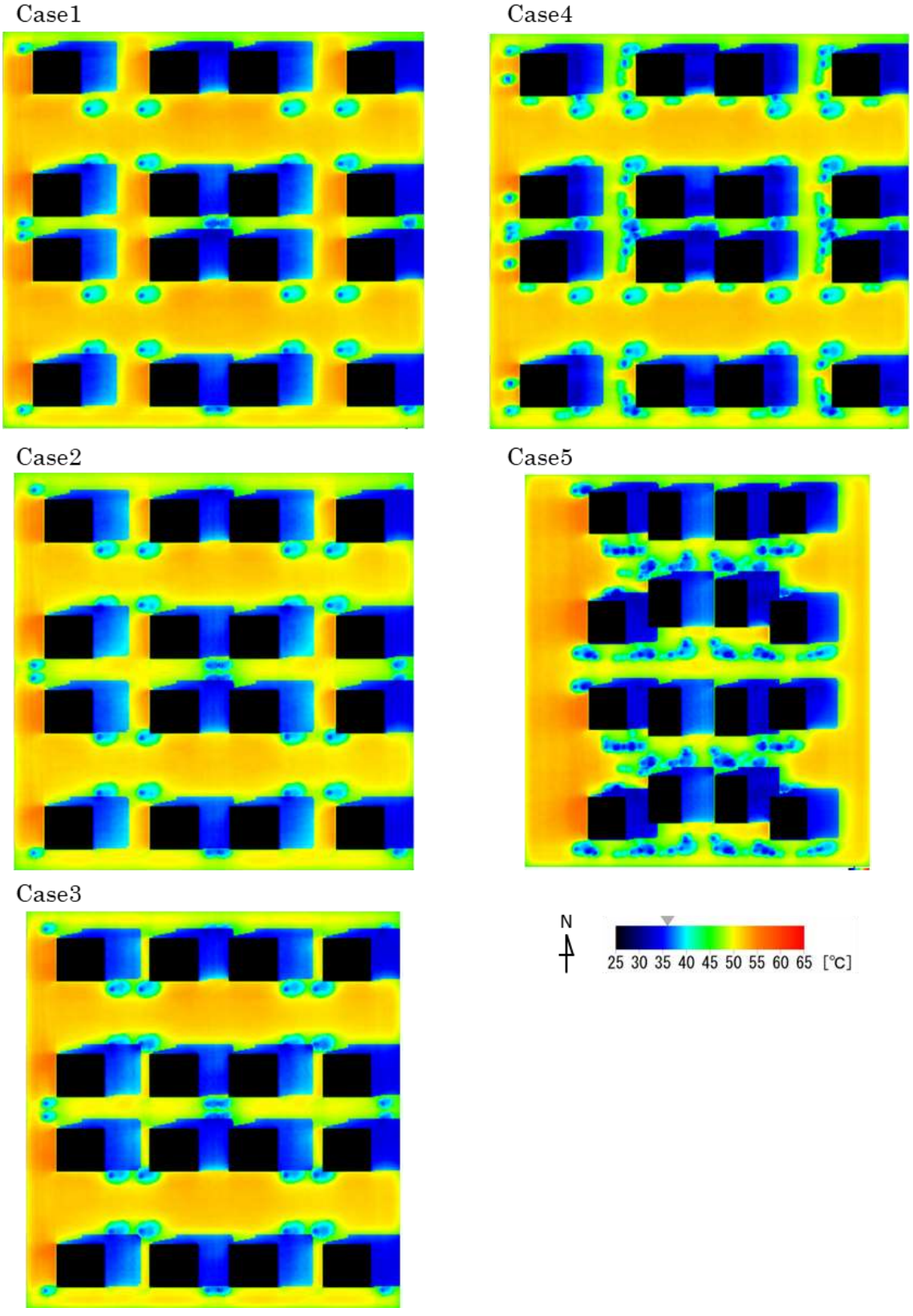


図 7-2-2　Case1～5　15 時 GL+1200mm の MRT 分布

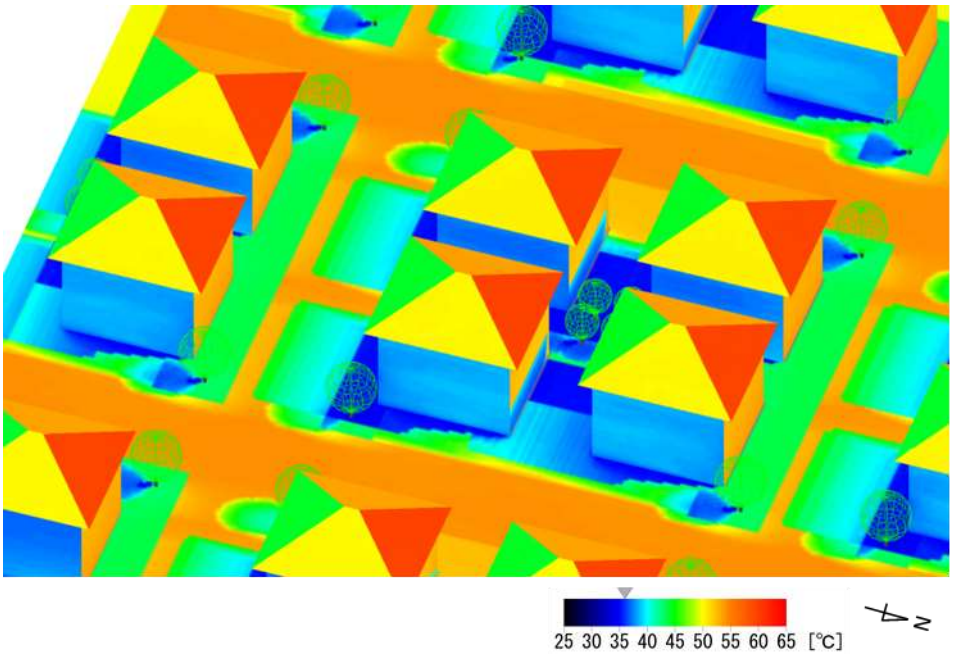


図 7-2-3　Case1 15 時の表面温度俯瞰図（西側上空より）

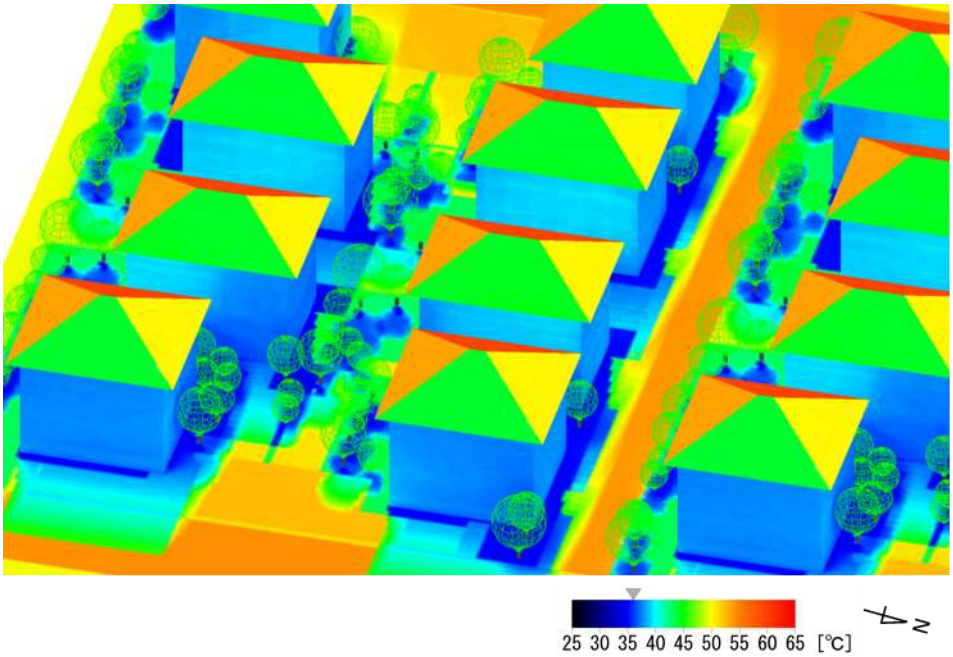


図 7-2-4　Case5 15 時の表面温度俯瞰図（西側上空より）

第８章　各戸からのデータ収集の範囲、取得方法の検討

８．１　HEMS データ活用事例

家庭内のエネルギー消費量をマネジメントする機器として HEMS（Home Energy Management System）がある。2012 年に政府が示した「グリーン政策大綱」では 2030 年までに HEMS を全世帯へ普及させるとあるように、年々導入戸数は右肩上がりとなっている。HEMS には住宅メーカーが自社専用に開発しているものと家電メーカー、電力会社、ガス会社、通信事業者などが汎用向けに開発するものの 2 種類に大きくは分けられる（図 8-1-1）。

住宅メーカーの製品では、新築時に専用分電盤や各センサー類を導入できるため、ミサワホームや大和ハウスのように回路別の電力やガス、水道というように細かいエネルギーデータを計測可能なメーカーもある。ミサワホームでは上記のエネルギーデータに加え、室内外の温熱環境や窓の開閉状況もセンシングすることにより、居住者が考えずとも最適な窓の自動開閉やエアコンの ON/OFF を制御し、省エネで快適な温熱環境を提供するサービスなども展開している。他にも蓄電池の制御や防犯対策、遠く離れた家族の見守りサービスというような各メーカーが特色ある様々なサービスを展開しており、単なるエネルギーデータの表示器としてだけではなく、住宅の性能を最大限使いこなすために必要なツールとなっている。

一方で汎用向けに開発されているものは、センサー類は基本的には入居後の後付けを想定しており、電力も主幹電力のみというものがほとんどで、ガス、水道まで計測できるものはない。しかし独自の AI 技術によって主要家電を判別できる技術をもつものや、コンセントに挿すようなセンサーは扱いやすいなどのメリットもある。また、センシングしたデータを外部企業と連携し解析することでそれぞれの強みを活かした様々なサービスが展開されている。

		計測項目（オプション含む）	HEMS表示項目
住宅一体型	ミサワホーム	回路別電力・ガス・水道・ 温度・湿度・開閉状況	回路別電力・ガス・水道・ 温熱環境・開閉状況
	大和ハウス	回路別電力・ガス・水道	回路別電力・ガス・水道
	積水化学工業	主幹電力・（ビルトイン空調やビルトイン空気清浄機と連携し温度や空気質を計測）	電力・（空気質）
後付け家電型	エナジーゲートウェイ	主幹電力	電力 （AIにより主要家電別に表示可能）
	ネコリコ	主幹電力・温度・湿度・照度・気圧・騒音・eTVOC	注意報やアドバイス
	エンコアードジャパン	主幹電力・温度・湿度・開閉状況・CO2濃度	電力・注意報やアドバイス

※他社製品についてはHP等から確認できた項目を記載

図 8-1-1　各社 HEMS 一覧

そこで、近年の HEMS データの活用事例や現時点で入手可能な技術やセンサーを踏まえ、熊谷版スマートハウスにおいて推奨する HEMS 仕様を表 5-5-1 に示す。電力を回路別に取得することに加え、リビング・ダイニング等の主要な居室において温度・湿度センサーを追加することを推奨する。

表 8-1-1　HEMS 仕様例

プラン例 （4LDK）	標準回路数	専用回路 （15 回路）	その他 構成回路	追加
・LDK ・和室 ・主寝室 ・洋室１ ・洋室２ ・WC×2 ・洗面所 ・浴室	・27+9 回路	・電子レンジ ・家電収納棚 1 ・家電収納棚 2 ・食洗機 ・洗濯機 ・浴室乾燥機 ・便座 1F ・便座 2F ・エネファーム ・洋室１エアコン ・洋室２エアコン ・洋室３エアコン ・和室エアコン ・居間エアコン ※200Ｖ ・ＥＶ※200Ｖ	・台所 ・食堂 ・居間 ・タタミ室 ・洗面所、浴室 ・玄関、ホール、 便所 1F ・洋室１、ホール ・洋室２ ・洋室３ （計測電源×2） ・余剰回路 9 回路	・一般的回路設計に加えて、太陽光発電、蓄電池用を追加 ・温度センサー ・湿度センサー

また熊谷スマートシティ推進協議会スマートタウン部会委員では、高齢者を対象とした遠隔見守りシステムとしてバイタルデータの取得、安否確認、室内エアコンの自動制御の他、屋外の行動検知と同時に室内でミリ波を使った見守りを行う手法なども提案された。さらにスマート街路灯による気象情報や人流データの収集等の技術も可能であることから、スマートタウンの開発候補地が決定後、計画地内の複合施設の有無や、周辺施設との連携を含めて検討する必要がある。

８．２　各戸からのデータ収集方法の提案

前節で述べたように、住宅一体型の HEMS の中には、回路別電力やガス、水道といった細かいエネルギーデータの取得や温熱環境、建具の開閉状況などがわかるものがあり、それらを計測できるメリットは多い。ここではミサワホームの HEMS「LinkGates」を例に挙げる。

LinkGates では回路電力をリアルタイムや時刻別、日別、月別といった過去にさかのぼって確認することができる。これにより、居住者がいつどこでエネルギーを多く使っているのか、前年と比較してどのような変化があるのかなどがわかり、省エネ意識の向上につながる。併せてガス、水道のデータも確認できるので、複数の暖房機器を設置している場合などには、総合的な省エネ判断が可能となる。

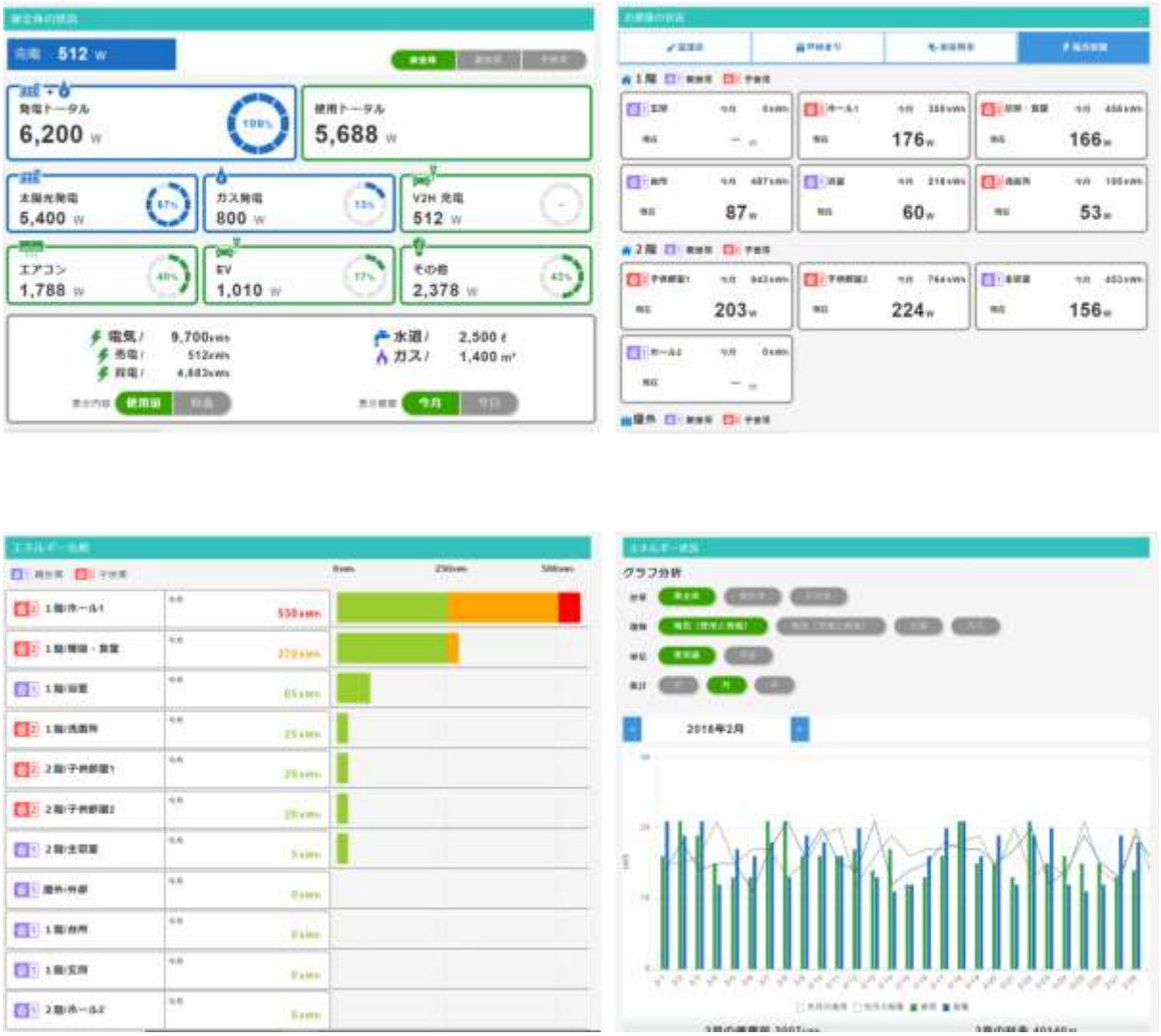


図 8-2-1　LinkGates 画面（エネルギー消費量）

また温湿度センサーを導入することで住まいの温熱環境が可視化可能である。熊谷版スマートハウスでは U_A 値を 0.36 W/m²・K や 0.26W/m²・K といった断熱性能の高い住宅仕様を推奨しているが、その住宅性能を十分に活かすには、住まい方も大きく寄与する。さらに電動サッシに開閉センサーを組み合わせることで「涼風制御システム」を利用することができ、省エネで快適な室内環境を保つために自動で建具の開閉やエアコンをコントロールすることも可能である。

暑さ寒さが厳しい熊谷において、このように温熱環境を可視化することは重要であり、住まい手にとっても関心の高い内容であると考えられる。HEMS の導入にあたっては、エネルギーデータの取得・可視化にとどまらず、温湿度センサーを加え、快適性についても訴求することを推奨する。



図 8-2-2　開閉センサー（左）、温湿度センサー（右）



図 8-2-3　LinkGates 画面（涼風制御システム）

８．３　収集したデータ活用方法の提案

HEMS で計測されているエネルギーデータや温熱環境のデータはインターネットを通じて住宅メーカーのサーバーに蓄積されていく仕組みとなっているものが多い。これらのデータは継続的に収集可能であり、時間の経過とともにデータが蓄積され、様々な分析や新たなサービスの開発に用いることも可能である。ここでは一例として、エムスマートシティ熊谷（以下、MSC 熊谷）でのデータ活用事例を紹介する。

MSC 熊谷では、2019 年度と 2020 年度のエネルギーデータを分析・比較することでコロナ禍における住民のエネルギー使用状況の変化や設備の利用状況の変化を把握し、今後の暮らし方や住宅に必要な設備について検討した。

併せて行った住民アンケート調査において、分譲住宅地全体として見たときに、新型コロナ



図 8-3-1　在宅時間の増減（平日）



図 8-3-2　在宅時間の増減（休日）

ウイルスの感染拡大に伴って在宅時間が増加し、その影響が大きい世帯ほどエネルギー消費量が変化したことがわかっている。（図 8-3-1, 8-3-2 赤枠は埼玉県に緊急事態宣言が発令された時期）

全世帯の平均の年間エネルギー消費量を比較してみると、エネルギー消費量は電力、ガス、水道とも 6～15%増加していることがわかる（表 8-3-1）。ここでは全世帯の平均値のみの掲載に留めるが、世帯別や回路別に分析していくとよりライフスタイルの変化が顕著に表れていた。

月別で見ると、もともとエネルギー消費量が多かった 1 月、2 月において増加した割合が大きい（図 8-3-3）。設備の面では、PV 発電量は 2019 年度と 2020 年度の間でほとんど変わらなかったのに対し、エネファームの発電量が増加した。在宅時間の増加に伴い電力需要が増加し、エネファームの発電量が増加したものと考えられる。この結果エネファームの稼働率、すなわち高効率運転時間が増え、エネファームを導入したことのメリットが大きくなったと言える。

表 8-3-1 エネルギー種類別エネルギー量（世帯平均値）

世帯平均	単位	2019年度	2020年度	増減率(%)
消費電力量	kWh	5069.5	5644.9	111.4
ガス消費量	㎥	726.6	775.9	106.8
水道消費量	㎥	216.9	249.3	114.9
PV発電量	kWh	4110.3	4083.7	99.4
エネファーム発電量	kWh	1793.2	1906.8	106.3

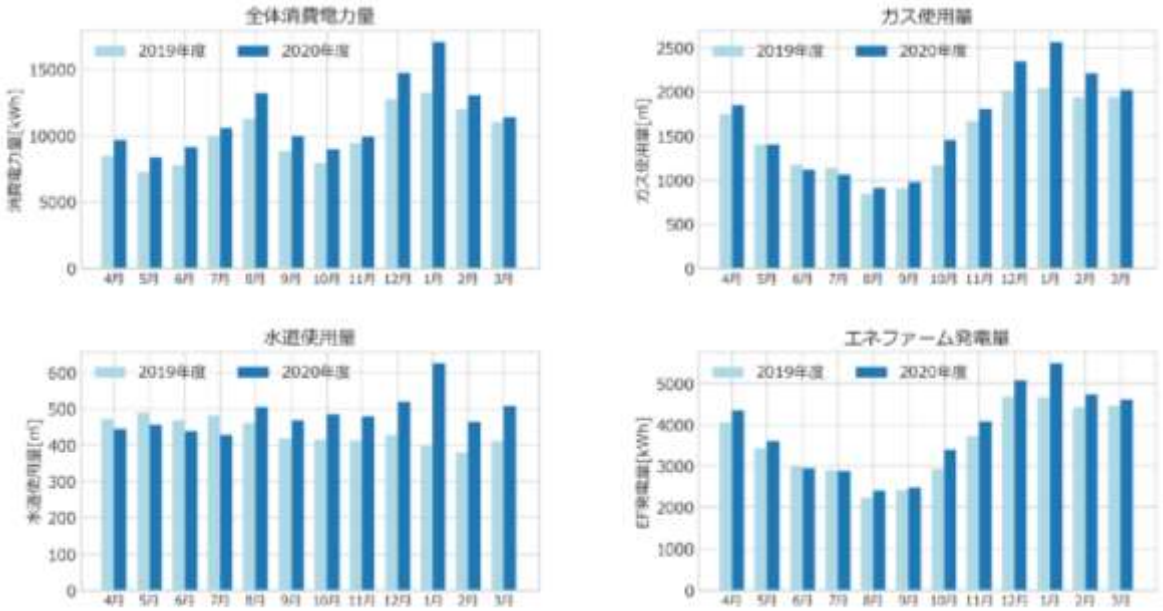


図 8-3-3　各エネルギー消費量と発電量の比較（2019 年と 2020 年）

このようにエネルギーデータを継続的に収集分析することにより、スマートタウンを普及させていくにあたり、建物性能や設備仕様を判断する上で重要な材料とすることができる。

また近年ではエネルギーデータと AI 技術を組み合わせ、個々の居住者に合わせたサービスの開発が進んでおり、データ提供者である居住者へのサービスの還元も進むものと期待される。

第９章　スマートタウン適地選定及び事業手法の検討

本項では、まず始めにスマートタウンに適した整備手法を検討するとともに、地元の調整方法を併せて検討する。その後、熊谷市におけるスマートシティモデル事業の検証結果を最も効果的に得るために、候補地に求められる前提条件を整理したうえで、スマートタウンの適地候補を地区ごとに検証する。

９．１　整備手法の検討（スマートタウンに適した事業手法の比較）

開発手法の一般的なものとしては、「土地区画整理事業」による手法及び、「開発行為」による手法が想定される。それぞれの特徴は以下のとおりである。

○土地区画整理事業（組合施行、公共施行）による整備

土地区画整理事業とは、土地の区画形質の変更及び公共施設の新設又は変更に関する事業をいう。

《メリット》
・公共施設を含めた面的整備が可能であり、反対者に対しても土地の再配置により対応することが可能
・生産緑地地区の入替（交換）が可能
・完成後の公共用地の移管が明確に処理できる
・町名地番を整理でき公図も一新できる

《デメリット》
・地区外の工事は行政による整備が原則となる

○開発行為による整備

開発行為とは、主として建築物の建築又は特定工作物の建設の用に供する目的で行う土地の区画形質の変更をいう。

《メリット》
・事業期間は区画整理事業と比較すると短い

《デメリット》
・単独または同意した人のみの事業となるため、スプロール化する可能性がある
・生産緑地地区の入替（交換）ができない
・完成後の公共用地の移管や登記の手続きが煩雑となる

上記のとおり、スマートタウンの先行モデル地区として面的整備を行う場合、仮に未同意の地権者がいる場合でも事業が進められること、地権者の整備後の土地活用が実現しやすく、とりわけ整備後に生産緑地を求める地権者がいる可能性があることなどを総合的に勘案すると、土地区画整理事業による整備が適しているものと判断する。

土地区画整理事業では、地権者が主体となる組合施行と、国や地方公共団体等が主体となる公共施行が考えられるが、スマートタウン整備にはそのコンセプトを実現する意欲のある民間事業者の参画が不可欠であり、換地設計を行う上での自由度、自身の土地に対して強い売却意向を持つ地権者への対応等を考慮すると、民間事業者との連携が容易となる組合施行が最適と考える。

９．２　地元調整及び土地区画整理事業（組合方式）に基づいた進め方の検討

土地区画整理事業（組合方式）に基づいた事業推進については以下のとおりである。

（１） 全地権者へのヒアリングによる合意形成

事業認可前に全地権者を対象とした個別ヒアリングを繰返し行い、整備計画に関する説明や個別の土地利用意向調査を実施する。

将来の生活設計に対する支援や資産形成に係る試算表の提示により、認可前に全ての地権者の合意形成を目指す。

具体的には、保留地購入者に保留地だけでなく、地権者の換地も保留地と同条件で購入することを進出の前提条件とし、売却を考えている地権者には、保留地と同単価で譲渡した場合の手取額を提示する。

また、先祖伝来の土地を売却するには抵抗があるが、営農を続けることも後継者不在で困難な地権者が一定数存在する場合は、共同で賃貸住宅を建築する方策を住宅メーカーとタイアップして検討する。地権者一人一人が単独で賃貸事業を行うと、近い将来、賃料の値下げを招く消耗戦に突入する可能性が高いため、希望する地権者を募った上で、賃貸住宅街区を形成し、共有スペースや駐車場の集約などの効率的かつゆとりあるデザインで安定経営を目指す提案を行う。その際の年間の賃料収入を試算し、経費を除いた手取額を提示する。

一方で、親族の居宅の建築や営農を考えている地権者には、整備後の固定資産税・都市計画税を試算する。

これらの利活用案を提示することで、地権者が換地先の土地利用を決め、認可前に換地先を特定することが可能となる。

また、地権者が望む場合は専門家を招き入れたうえで、資産全体の棚卸しを行い、有効活用や相続対策の支援を個別に実施していく。

（２） 業務代行方式による事業の進め方

土地区画整理事業には、多額の収入と支出が発生する。収支がアンバランスとなり得るリスクの回避・低減を図るため、組合は民間活力による業務代行方式を導入することが有効である。

業務代行者の具体事例としては、住居系か産業系か、或いはその複合系かによって異なるが、デベロッパー1 社がその任を担うこともあれば、リスク分散を考え、ゼネコンやコンサルタントが各々の責任の範疇において「工事代行」「事務代行」として機能することにより、トータルで業務代行の任を負う場合がある。更に、保留地の購入者にも事業協力者として地権者の土地利用にも参画し、単なる買主としての立場にとどまらない、相応の働きを求めることとする。

また、資金計画については、認可前に業務代行予定者を準備会にて選定基準を作成したうえで、総会の議決により決定し、選出された業務代行予定者が準備会と委託契約を結んでいるコンサルタントと協調して、立替金で調査設計業務を進め、認可後すぐに仮換地指定を行った上で、保留地売買契約を結びその手付金を得ることにより事業運営を行っていく方法で、極力金融機関からの借り入れを行わずに進めることとする。

このほか、土地区画整理事業により整備される都市インフラ（道路、上下水道、公園等）は、換地処分後に自治体に引き継がれ資産となることから、地元自治体からの都市インフラ整備に対する助成金等についても協力を求めることとする。

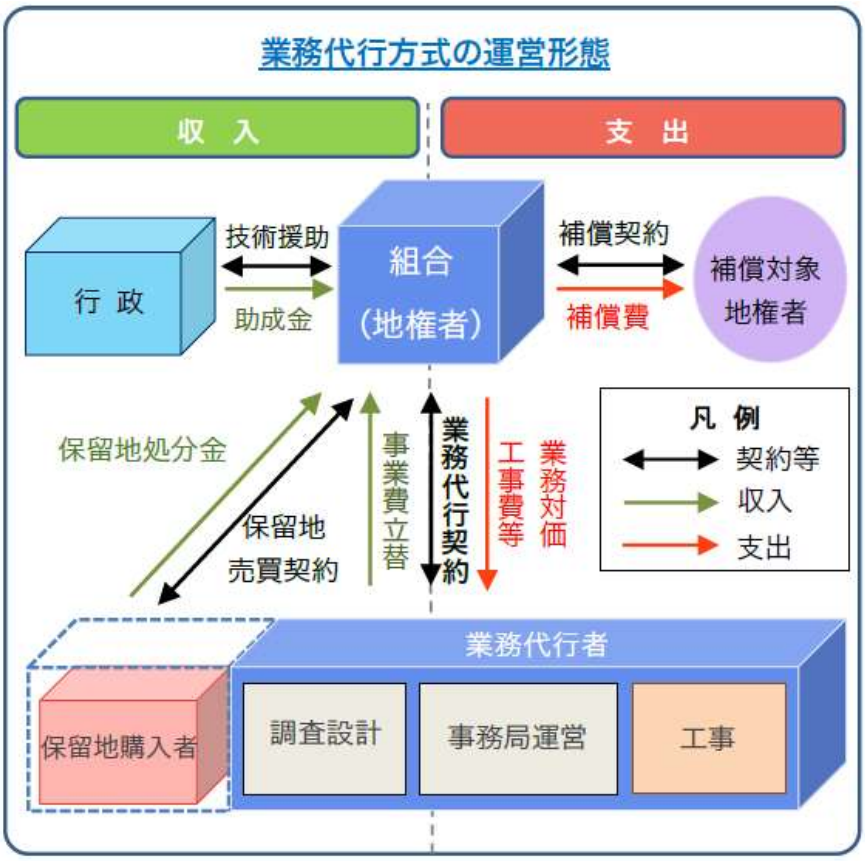


図 9-2-1 業務代行方式の運営形態

９．３　選定における前提条件の整理

国土交通省が推進するスマートシティモデル事業における重点事業化促進プロジェクトの観点から、前提条件については以下のとおり整理する。

（１） 事業規模

先行モデル地区の欠かせない要件として、比較的中短期で成果を見込めることが挙げられる。埼玉県内で組合区画整理事業を立ち上げの段階から手掛けている株式会社サポートにおける区画整理事業の実績として、直近 10 年間で携わった地区での施行面積に対する地権者数と地権者一人あたりの平均所有面積は表 9-3-1 のとおりである。

表 9-3-1 埼玉県内における組合土地区画整理事業（資料：株式会社サポート）

自治体	地区名	施行年度	施行面積(ha)	地権者数(人・組)	地権者1名(組)当り所有面積(㎡)※	整備後用途
三郷市	三郷インター南部	平成20年度～平成27年度	44.4	201		産業系
坂戸市	入西東部	平成25年度～平成30年度	26.0	124		産業系
和光市	和光北インター地域	平成21年度～平成30年度	18.2	98		産業系
三郷市	三郷インター南部南	平成28年度～平成32年度	7.9	56		産業系
		計	96.5	479	2,014	
新座市	新堀二丁目	平成21年度～平成23年度	3.0	19		住居系
富士見市	水子貝塚東	平成24年度～平成26年度	3.1	16		住居系
富士見市	谷ツ合	平成26年度～平成28年度	2.8	21		住居系
所沢市	若松町	令和2年度～令和6年度（予定）	8.7	32		住居系
		計	17.6	88	2,000	

※）従前の地区面積を単純に地権者数で割った数値。従前が農地の場合、公共施設は 10%未満のケースが多いため、概数として採用して問題はないものと判断。

表 9-3-1 の事例に基づき、選定するエリアが現況で住宅地以外の農地等を選出する場合、地権者の合意形成や整備までの時間等を考慮すると、規模 5ha 未満、地権者数 50 人未満とすることが望ましい。

更に、優先的かつ計画的に市街化を図るべき区域である市街化区域内で検討を進めることとする。

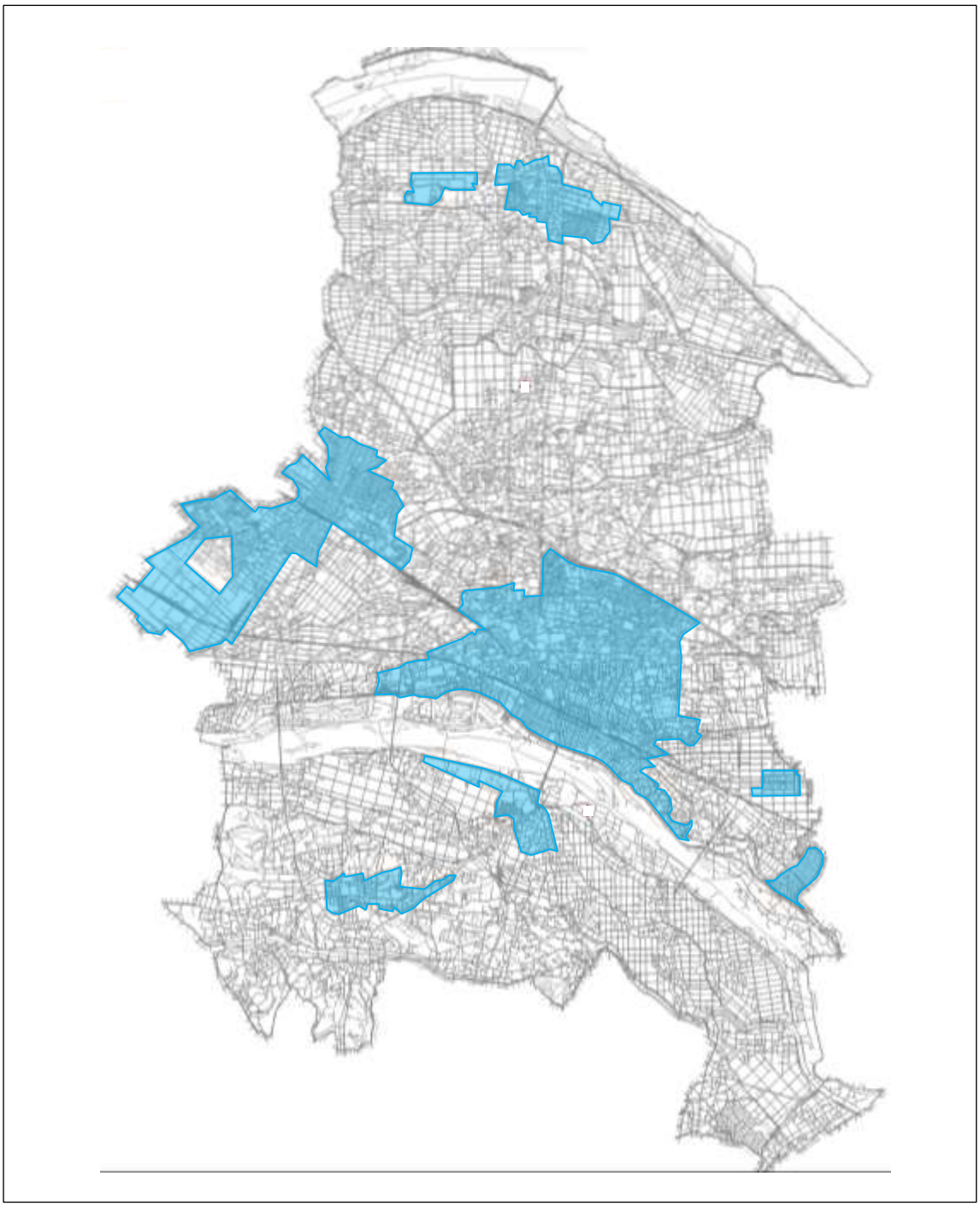


図 9-3-1 市街化区域（資料：くまっぷ）

（２） 土地現況及び立地特性

整備にかかる時間と費用の観点から、なるべく建物（とりわけ居宅）が建っていない地区で、かつ周辺が既に開発済みで住宅用地としてのニーズが十分に見込める地区を航空写真から読み取ると図 9-3-3 のとおりとなる。

また、本事業の目的のひとつに本市が「暑さに対するまちづくり」に取り組む姿勢を市内外にアピールすることにより、流出人口に歯止めをかけることにあることから、戸建の供給により生産人口の増加を目指すとともに、超高齢社会を見据え、お年寄りに対しても住みやすいまちを提供することを目的に高齢者住宅等のニーズについても考慮する。もって、住み心地を入居者の声や取得したデータに基づき、発信することとする。



図 9-3-2 土地現況及び立地特性

（３） 不動産市況

消費者向け情報サイトや不動産流通機構会員専用サイトから抽出される現在及び直近 3 年間の市内における不動産市況は以下のとおりである。

① 新築戸建物件が供給されているエリア

エンドユーザー向け情報サイトに掲載されている令和 3 年 9 月 17 日時点の新築戸建物件が供給されているエリアは以下のとおりである。

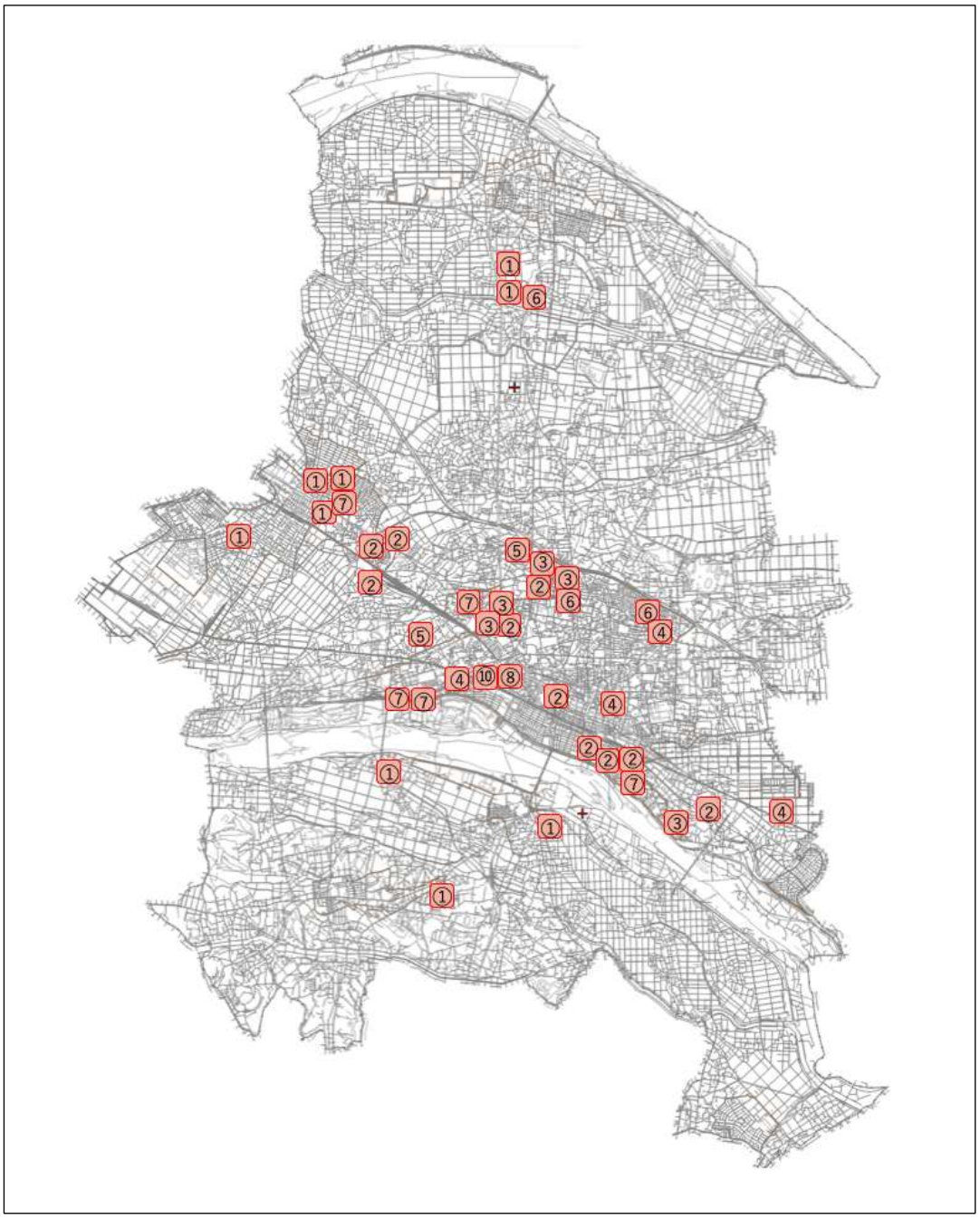


図 9-3-3 新築戸建物件取引エリア（総掲載件数：141 件）

② ①のエリアにおける取引（成約）事例

不動産流通機構会員専用サイトに掲載されている直近３年の新築戸建の成約物件の取引事例を年次ごとに、最寄り駅からの距離別に件数（戸数）及び成約価額で調査すると、以下のとおりとなる。

表 9-3-2 令和元年成約物件（全２０件）



表 9-3-3 令和２年成約物件（全５件）

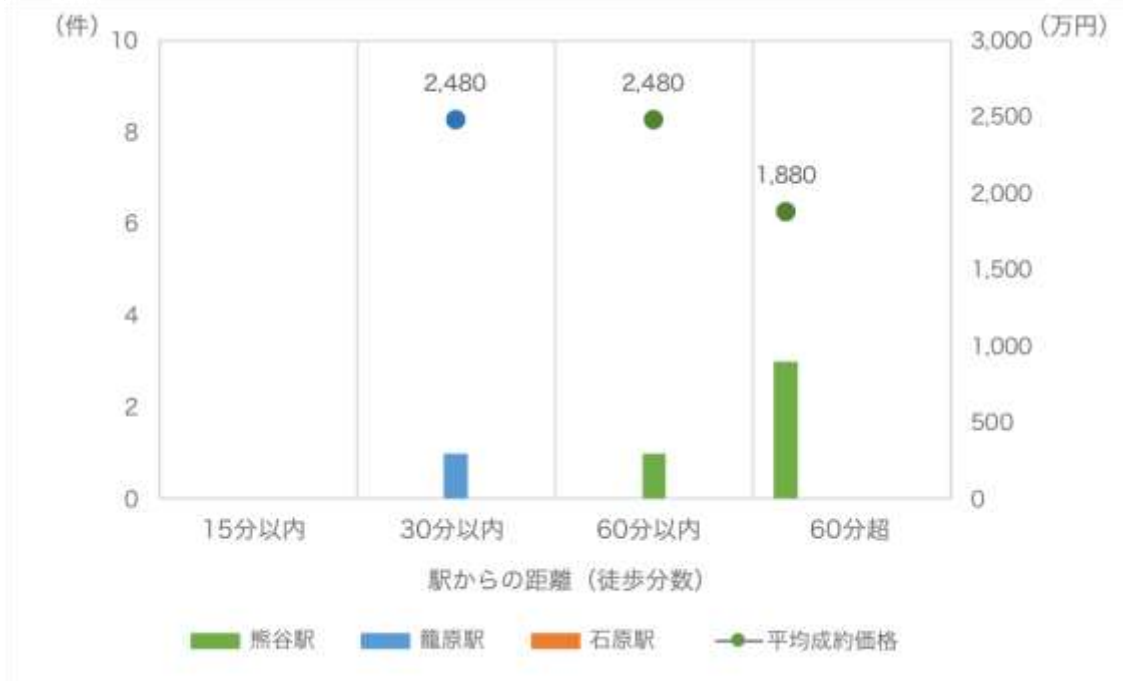


表 9-3-4 令和３年成約物件（８月末まで１３件）



＜分析結果＞

まず、３カ年の合計取引件数（令和３年は８月末まで）が３８件と①で検証した新築戸建の供給数とのギャップが見受けられるが、これは不動産ポータルサイトがエンドユーザー向けの媒体であり、事業主（売主）や売主代理人（不動産業者）が直接顧客に働きかけるものであるのに対し、②のレインズは会員業者のみが閲覧できる媒体で、売主と媒介契約を結んだ業者が買主を抱える業者に対し、広く客付けを依頼する媒体であるために生じた差である。

すなわち、前者は一般的に買主からは手数料を受け取らず、相対で取引が行われるケースが多く、後者は仲介業者を挟むことにより媒介契約に基づき、手数料が発生するシステムなのである。レインズを介さない取引は当然のことながら、成約情報を載せる義務は発生しない。

次に、令和２年の取引件数が５件しか顕在化していないのは、本市に限ったことではないが、次のような要因が考えられる。

・コロナ禍で販促活動（現場見学会やイベント等）が行えなくなった
・海外に依存している住設機器のサプライが滞り、完成できなくなった
・消費者の購入マインドが下がってしまうと事業者側が判断した。

（実際にはコロナ禍における消費者の購入意欲と傾向は都内の集合住宅よりも郊外の戸建て住宅にシフトしており、中古住宅や建築条件付売地の取引件数は前年よりも増加している地域もある）

本検証は①で調査した新築戸建の供給エリアを検証したため、３駅すべての駅からの距離の制約を設けなかった結果、ほぼ市街化区域全域（図 9-3-1 参照）を対象とした調査といえる。この調査からわかることは駅からの距離による成約価額に顕著な差が見られず、概ね 2,000 万円前後で取引されている。また、石原駅以外が 15 分圏内の取引がゼロであり、逆に距離が伸びるほど、熊谷駅の取引件数が増えていることがわかるが、次のような要因が考えられる。

・駅近の物件は不動産ポータルサイトを利用した直接取引が多い
・逆に駅から遠い物件は一本釣りが難しいため、手数料を払ってでも、
　レインズに登録し、早期の成約を目指す傾向にある
・熊谷、籠原の両駅に近いエリアはそもそも開発可能な地区が少ない

なお、①と②の検証結果から、北部エリアにマーケットが一定数存在することがわかった。

（４） 本事業における熊谷市の考え

① 熊谷市議会

近年の市議会において討論されたスマートシティ構想についての議事録より、抜粋すると以下のとおりとなる。

【令和元年１２月議会より】

スマートシティの対象地域については地域環境、文化、景観、面積等々を鑑みて、本市においてどのエリアが適地と想定されるかという質問に対し、ＪＲ高崎線の主要な始発駅でもある籠原駅周辺エリアは、土地区画整理事業の進捗により良好な都市基盤を生かした土地利用が期待されることから、まずは当該地域を先行して着手し、その後進捗状況に合わせ、商業、業務機能が集積しているＪＲ熊谷駅周辺地区への展開が望ましいと考えると答弁している。

【令和２年９月議会】

スマートシティモデル事業について、当初の計画は籠原を中心とした計画であったが、国へ応募した内容がスポーツ文化公園と変わっているがその理由は何故かという質問に対し、今回のモデルプロジェクトの公募においては、中短期的な取組に対しての成果について評価を受けるものとされている。一方で、当該地域の面的なまちづくりについては、長期的な取組と考えられることから、公募に際し、選定に向けた中核的な取組として提案することは難しいものと判断し、まずは早期に実証を行なうことが可能となる取組を中心とし、今回の応募に及んだものである。

なお、籠原駅周辺を含めた面的なまちづくりについても、引き続き協議を進めていき

たいと考えていると答弁している。

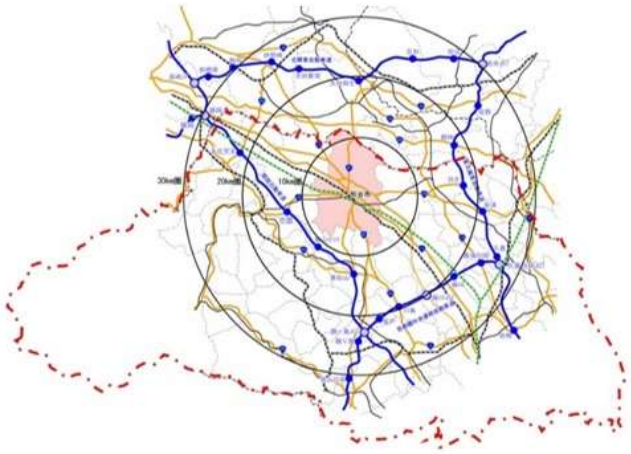
② 熊谷スマートシティ実行計画

熊谷スマートシティ実行計画によって「暑さに対応したまち」エリアが令和 3 年度より図 9-5 のとおり指定されている。

2） 対象区域

(1) 対象区域の概要

熊谷市は、東京都心から 50～70 キロメートル圏に位置し、ほぼ平坦で荒川や利根川の水に恵まれた肥沃な大地と豊かな自然環境を有する。JR 熊谷駅から東京駅まで上越・北陸新幹線で約 40 分、在来線では上野駅や新宿駅まで 60 分台でアクセス可能であり、熊谷駅は秩父方面や羽生方面からの秩父鉄道も乗り入れているなど交通の要衝である。



熊谷市広域図



各施策の展開区域イメージ

施策	重点地域
暑さに対応したまち	熊谷市全域を対象として、「暑い中でも健康で快適に過ごせるまちの形成」の取組を展開する。
モビリティ	主に熊谷駅周辺及び熊谷スポーツ文化公園を中心とした区域を対象として、「暑い中でも快適で暮らしやすく、かつ訪れたくなるまちの形成を実現する地域公共交通の構築」の取組を展開する。
スポーツ	主に熊谷スポーツ文化公園を対象として、「暑い中でも安全かつ快適にスポーツを楽しむことのできるまちの形成とスポーツを核とした魅力向上」の取組を展開する。

図 9-3-4 暑さに対応したまち位置図

③ 熊谷市の考えるスマートシティエリア

熊谷スマートシティ実行計画より「暑さに対応したまち」は本市全域を対象にしているものの、市議会においてＪＲ高崎線の主要な始発駅でもある籠原駅周辺エリア及び商業・業務機能が集積しているＪＲ熊谷駅周辺エリアが先行着手地区として望ましいとされていることより、熊谷市の考えるスマートシティエリアは、図 9-3-5 のとおりとなる。

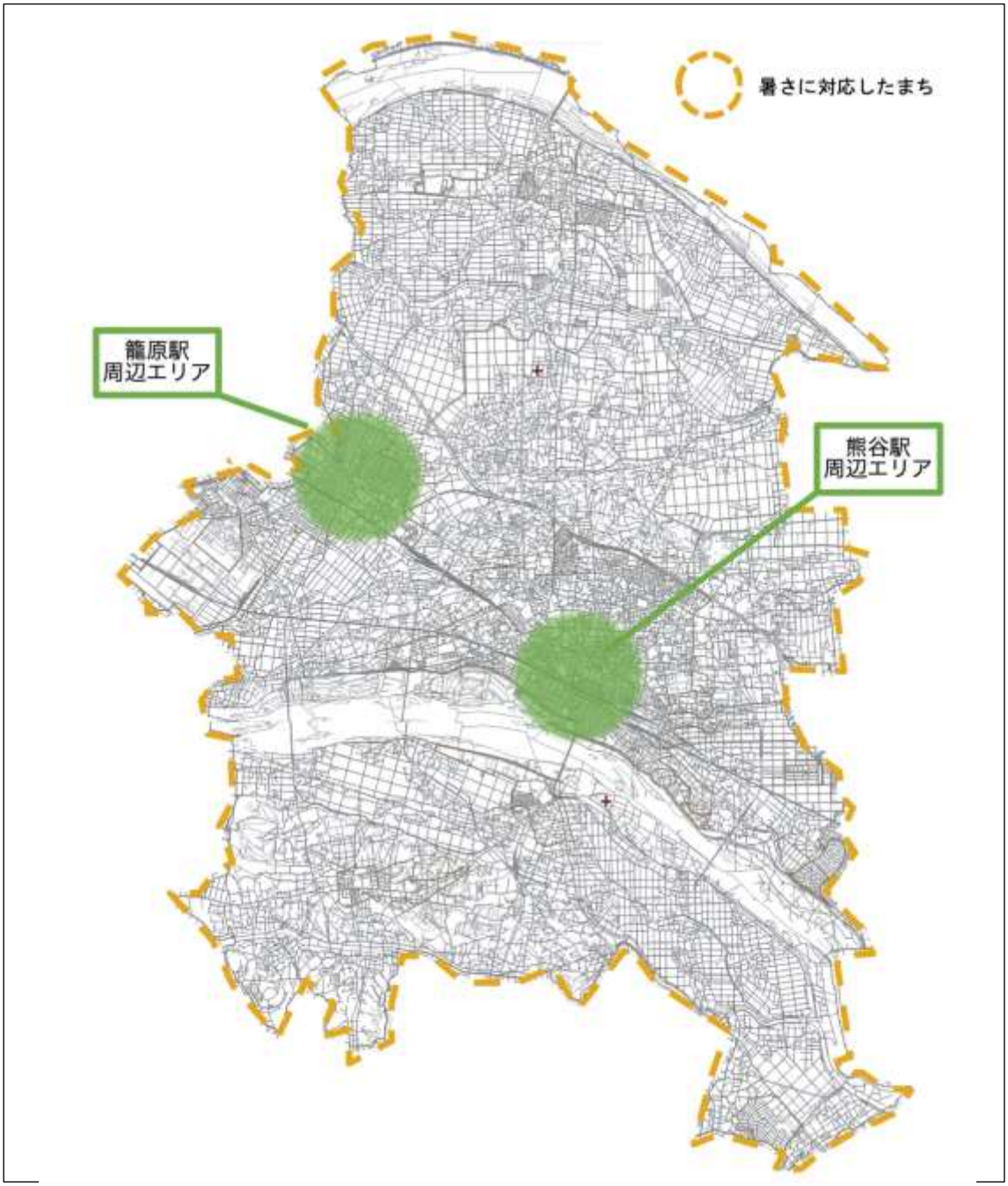


図 9-3-5 熊谷市の考えるスマートシティエリア

９．４　候補地の提案

本市におけるスマートタウンを選定する前提条件を整理した結果、候補地は以下のように絞られる。

（１）スマートタウン適地候補

前提条件にて示されたエリアを重ねた結果、候補地として考えられるのは、末広４丁目地区、新堀地区、籠原駅南地区、拾六間地区（下図）の４地区となる。



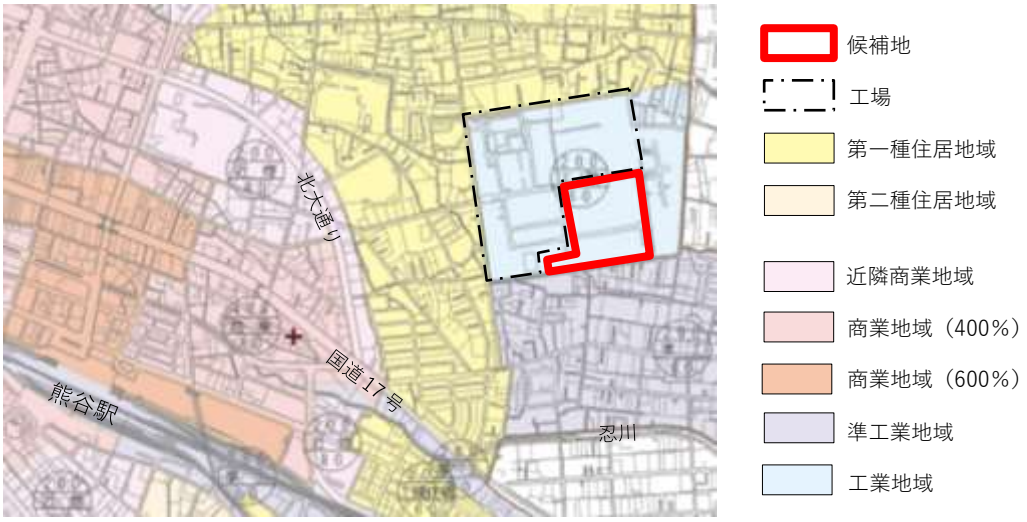
図 9-4-1 スマートタウン適地候補

（２）地域特性及び地区カルテ

図 9-4-1 で示した 4 つの候補地について、以下のとおりまとめる。

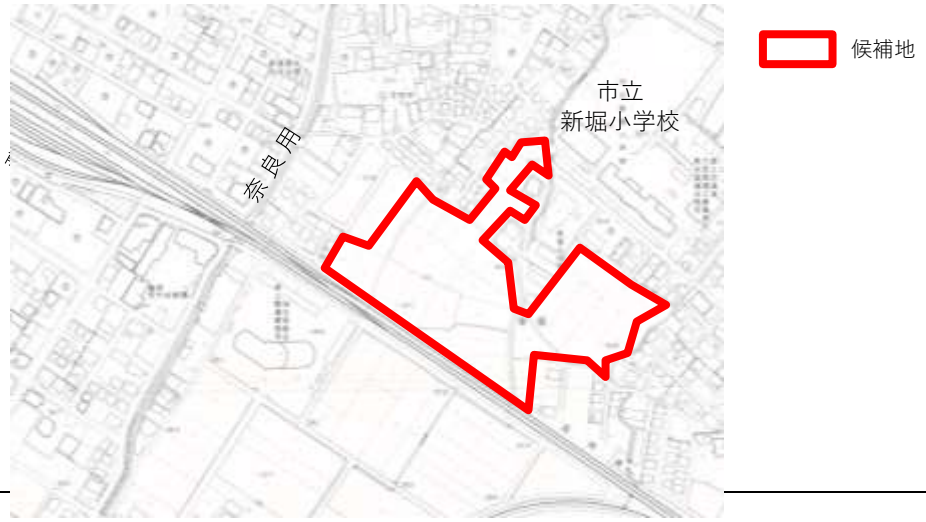
末広 4 丁目地区	地区面積	地権者数	現況	駅からの距離	都市計画	
					用途地域	建ぺい率／容積率
	約 3.2ha	1 名	宅地	1.5km	工業地域	60%／200%

・地権者が 1 名（社）であり、合意形成において事業推進の可否が明確である。
・土地所有者に面談の上確認したところ、今すぐに利用する予定はないが、製造工場建屋の建設の可能性があるとのこと。
・北側、西側が工場に隣接しており、駅から徒歩圏ではあるが、周辺道路が脆弱。



新堀地区	地区面積	地権者数	現況	駅からの距離	都市計画	
					用途地域	建ぺい率／容積率
	約 3.4ha	20～30 名	農地	0.4km	第一種住居地域	60%／200%

・地区面積 3.4ha、地権者数が(推定)20～30 名のため先行モデル地区として優良な候補地である。
・駅から 400m と好立地で住宅地に囲まれており、かつ市街化区域内農地として取り残され、周辺の一部はスプロール化している。
・地区の過半が埋蔵文化財の包蔵地に指定されている。



籠原駅南地区	地区面積	地権者数	現況	駅からの距離	都市計画	
					用途地域	建ぺい率／容積率
	約 2.0ha	1 名	宅地	0.4km	第一種住居地域	60%／200%

・地権者が 1 名（社）であり、合意形成において事業推進の可否が明確である。
・土地所有者に面談の上確認したところ、本地にある独身寮は 10 月中に閉鎖し、レストランも休止中のため、本市に協力する意志があるとのこと。スマートシティ構想にも賛意を示す。
・駅前の幹線道路に面しているため、サービス付き高齢者住宅や複合施設の計画も可能である。



候補地

拾六間地区	地区面積	地権者数	現況	駅からの距離	都市計画	
					用途地域	建ぺい率／容積率
	約 1.0ha	1 名	宅地	1.4km	第一種中高層住居専用地域	60%／200%

・籠原駅南地区と同一地権者であり、本地もタイミングが合えば事業化に協力できるとのこと。
・北側隣接地は、一昨年に大和ハウス工業株式会社によって分譲された新築戸建住宅で、30 戸が完売している。



候補地

（３）4 つの候補地の現状と課題

4 つの候補地は、地区面積・地権者数ともに先行モデル地区として適切な規模であり、かつ住宅地としての需要が見込める地区ではあるが、地区カルテのとおり状況を精査すると次のことが検証された。

末広 4 丁目地区は、主要駅である熊谷駅から約 1.5km 程度、小中高などの教育施設が至近といった環境を有している一方、本地区が工業地域に存しているため、住環境が必ずしも良好とは言い難く、加えて幹線道路へのアクセスも良好とはいえず、かつ本地区に至る道路が脆弱である点が難点と言える。更に、土地所有者に確認したところ、本地をすぐに活用する意向がないとのことなので、早期の事業着手が望めないと思われる。

新堀地区は、駅から約 400m の距離に広がる市街化区域内農地である。住宅地に適した立地であるが、エリア周辺が既にスプロール化している状況のため、早期にまちづくりに着手すべき地区であると言える。生産緑地がなく、宅地並み課税されていることを考慮すると、面整備の推進が地権者の課題解決策となり得るため、地権者の意向次第では面整備を行うことが可能であり、先行モデル地区として優良な候補地であると思われる。

籠原駅南地区は、土地所有者が 1 名（社）であり、地権者に確認したところ、スマートシティ構想の趣旨に賛意を表し、遊休不動産のスリム化が社の方針でもあるため、比較的早く事業着手が可能な地区である。一方で、駅前の幹線道路に面しており、用途地域が第一種住居地域であることから、他の候補地と異なる中高層複合施設やサービス付き高齢者住宅、戸建住宅等といった複合的な施設利用計画が考えられる。籠原駅周辺の魅力付けができるマーケットとしての可能性を秘めたエリアであり、スマートタウンの新たなあり方を提案する地区として期待が持てると思われる。

拾六間地区は、籠原駅南地区と同一所有者（1 社）であり、地区内にある単身寮の集約化の課題はあるが、タイミング次第では十分に事業化に協力する意思があるので、今後の協議により事業着手が可能な地区と思われる。

事業化にあたっては、新堀地区と異なり駅から約 1.4km と離れているが、一昨年に隣接地に分譲された戸建住宅が高価格帯で完売している実績から、現在でも本地区の戸建分譲地としてのポテンシャルは高いものと推測される。開発業者の参画意向次第では、先行モデル地区として適しているものと思われる。

以上の検証により、**末広 4 丁目地区**は、先行モデル地区に求められる中短期的な事業の推進が見込めにくいため、今回は本地区をスマートタウン適地から見送ることとする。

（４）国土交通省 3D 都市モデルを用いた評価

最寄り駅からの距離が最も近い新堀地区と籠原南地区の 2 地区について、第 3 章で 3D 都市モデルを活用して行った熱放射環境シミュレーションの結果を再考する。最寄り駅から各開発候補地への歩行動線上の熱環境は、新堀地区の方が籠原駅南地区より良好であると

の結果が得られているが、これには歩行経路の方位や動線上の日影の有無、駅からの距離などが関係している（図 3-6-12)。距離的には籠原駅南地区が約 350m と短いが、籠原駅南口から南西方向に延びる道路上に日射を遮るものはほとんどなく、夏季日中に厳しい熱環境となる。一方で新堀地区は籠原駅から約 540m あるものの、東南東方向に歩くことになり、午前中の早い時間を除けば断続的に日射は遮られる。

人が感じる暑さ、特に屋外における暑さにおいては、気温に加え日射や地表面などから受ける赤外放射の影響が大きく、また熱中症においては人体への蓄熱量が影響していることから、4 つの候補地の中では最寄り駅からの距離が近い新堀地区と籠原駅南地区が好ましく、さらに温熱環境評価の結果を踏まえると、新堀地区が最も熱的にリスクが少ない住環境になると考えられる。

９．５　まとめ

以上、４つの前提条件による候補地の絞り込み及び温熱環境評価を重ねた結果、籠原駅周辺の３地区を最終候補地とする。

その内、新堀地区については、冒頭の整備手法の検討より組合区画整理事業にて推進するべく、事業化検討（事業計画、収支等）を行い、併せて次年度に地権者へのヒアリングを行い、事業化を促進していきたい。

籠原駅南地区については、先述のとおり、そのポテンシャルから戸建て住宅による事業化だけにとどまらず、複合施設による検証を行う必要があるものと思料されるため、土地所有者と協議を進めながら次の展開を模索したい。

最後に拾六間地区であるが、他の２地区と異なり、駅から徒歩圏内に存しないため、熱中症のリスク対応という課題は残るものの、隣接地が総額 5,000 万円前後の高価格帯で 30 棟が完売した実績があることから戸建てニーズの高いエリアであるものと判断でき、加えて所有者が１社のため、開発事業での面整備を模索することが十分可能である。このため、スマートシティ構想の主旨に賛同するプレーヤー（開発業者等）の参画を仰ぎ、事業化を促進する候補地として、土地所有者と協議を進めながら次の展開を模索したい。

開発行為による事業の場合、土地区画整理事業とは異なり、自治体に対する技術援助申請や助成金の注入が期待できないため、具体的な事業化検討は上述のとおり、土地所有者の意向（自身が事業主になるケースを含む）を確認しながら、プレーヤーを募った段階で行うこととする。

第１０章　スマートタウン部会運営支援

１０．１　部会概要

熊谷スマートシティ推進協議会において、実行計画の一分野として位置づけられている「暑さに対応したまち」の事業化に向け、スマートタウンの建設に特化した「スマートタウン部会」を設立した。

■設立趣旨

・翌年度以降にスマートタウンを建設していくにあたって必要となる技術、必要な手順を整理し確立させる。
・令和３年度は、熊谷市、部会委員、スマートタウン事業化検討調査業務受託者（(株)ミサワホーム総合研究所、(株) サポート）にて情報共有の場とする。

■部会委員

・株式会社学研ココファン
・株式会社コミュニティネット
・自然電力株式会社
・東京ガス株式会社
・日本電気株式会社
・パナソニック株式会社ライフソリューションズ社
・プライムライフテクノロジーズ株式会社
・富士通 Japan 株式会社
・立正大学
・熊谷市 環境政策課

１０．２　スマートタウン部会 第１回

令和 3 年 10 月 27 日に「スマートタウン部会（第 1 回)」を開催した。
使用した資料は次のとおりである。
「3. 経過報告」は第 2 章、第 4 章、第 9 章と同内容のため、割愛する。

熊谷スマートシティ推進協議会

スマートタウン部会（第 1 回）

日時：令和 3 年 10 月 27 日（水）15:00～
場所：熊谷市役所 3 階　303 会議室

次　　第

1．開会あいさつ

2．スマートタウン概要説明（熊谷市）

3．経過報告
・スマートタウン事業化検討調査業務（ミサワホーム総合研究所）
① 事業化検討調査業務の概要について
② 熊谷の立地・気候特性について
③ 熊谷版スマートハウスの住宅仕様について

・スマートタウンの適地選定業務（サポート）
① 整備手法について
② 適地選定における前提条件の整理について
③ 候補地について

4．部会委員との意見交換
・戸建住宅地および複合施設を対象としたスマートタウン開発に向けた
各社の技術紹介、実施要望
・スマートハウス・スマートタウン補助金拡充内容の検討
現行制度の申請状況について

5．まとめ（熊谷市）

図 10-2-1　「スマートタウン部会（第 1 回)」次第

「スマートシティ」スマートタウン事業化検討調査

資料１

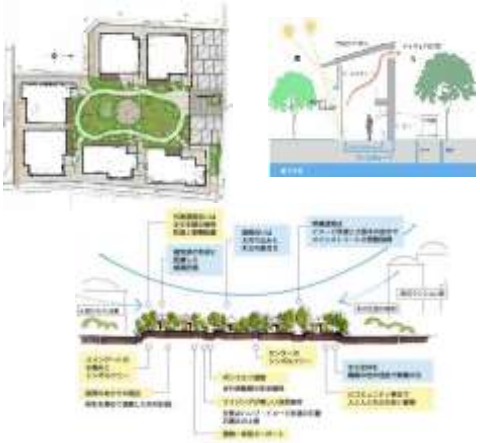
■事業概要
本市の抱える「人口減少」、「脆弱な公共交通」、「夏の暑さ」などの諸課題を、ＩＣＴ等の新技術の活用により都市マネジメントの最適化を図ることで、人が集い、安全・安心に快適に生活できる「持続可能な都市（スマートシティ）」の実現に向け、本市の気象条件に対応した「省エネ住宅（パッシブハウス）仕様の検討」や先行モデル地区選定に関する検討調査を実施する。

■目　的
本市の目指すまちづくりを具現化したスマートタウンを先行整備することで、本市の魅力を高め、子供たちの笑顔があふれる持続可能な中核都市を創造する。

■対　象
熊谷市民、来訪者、新規転入者

■期待される効果
・本市の魅力アップ
・関係人口の増加、新規転入者の増加

■スケジュール
R3年度　熊谷版パッシブハウス仕様検討
　　スマートタウン適地選定等
R4年度　先行モデル地区整備計画策定



総合政策部　企画課

パッシブハウスとは

○パッシブハウスとは、環境先進国ドイツで規定された、家の省エネ基準
・床、壁、天井が高断熱&高気密の魔法瓶のような家
・高性能な多層窓
（南側には冬の太陽熱を取り入れる大きな窓。北側の高所には夏の熱気を逃がす窓）
・太陽の動きを考慮した庇
・高機能の熱交換喚起システムによる熱のリサイクル
・エアコン一台でも涼しく、温かい、燃費の良い家

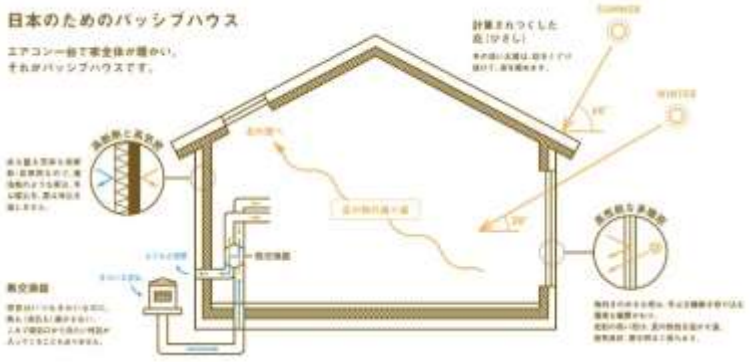


図 10-2-2　「スマートタウン部会（第１回）」配布資料

議　　事　　録

日　　時	令和3年10月27日（水） 15:00～17:00	場　　所	熊谷市役所　303会議室
会　議　名	熊谷スマートシティ推進協議会 スマートタウン部会　第1回		
出　席　者	熊谷市総合政策部 企画課　：竹村副参事、持田主査、大澤主査 環境部 環境政策課　：吉川課長、秋山副課長、中島様 プライムライフテクノロジーズ：三宅様 立正大学　：白木様 コミュニティネット　：佐藤様 自然電力　：永田様 富士通Japan　：富樫様 パナソニック　：小谷野様（オンライン） 東京ガス　：小中野様（オンライン） ミサワホーム総合研究所　：平山、湯淺 サポート　：朝倉、岩渕		

内　　容

■協議内容

1．　開会あいさつ

2．　スマートタウン概要説明（熊谷市）

3．　経過報告

・スマートタウン事業化検討調査業務（ミサワホーム総合研究所）

① 事業化検討調査業務の概要について

② 熊谷の立地・気候特性について

③ 熊谷版スマートハウスの住宅仕様について

・スマートタウンの適地選定業務（サポート）

① 整備手法について

② 適地選定における前提条件の整理について

③ 候補地について

4．　部会委員との意見交換

・戸建住宅地および複合施設を対象としたスマートタウン開発に向けた各社の技術紹介、実施展望

・スマートハウス・スマートタウン補助金拡充内容の検討
現行制度の申請状況について

5．　まとめ（熊谷市）

■要旨

１．　開会あいさつ

熊谷市企画課 竹村副参事から、参加者へ挨拶。
その後、各委員から一言ずつ自己紹介を兼ねた挨拶。

２．　スマートタウン概要説明（熊谷市）

熊谷市企画課 持田主査から、参加者に「スマートタウン事業化検討調査業務」に関する概要説明を行う。スマートハウス仕様の検討、先行モデル地区選定に関する検討調査を実施する上で、スマートハウス仕様の検討をミサワホーム総合研究所、先行モデル地区の適地選定業務をサポートが担当していることを説明。

３．　経過報告

【スマートタウン事業化検討調査業務（ミサワホーム総合研究所）】

ミサワホーム総合研究所 平山から、以下を説明。

1. 調査業務の概要と体制
2. 熊谷市内のスマートタウン事例紹介
   「エムスマートシティ 熊谷」に関する調査結果の報告
3. 熊谷市の気候特性
4. 熊谷市内の気温分布
5. 3D 都市モデル（国交省 PLATEAU Project）
6. 風環境シミュレーション
7. 熊谷版スマートハウスの住宅仕様検討
8. エネルギーデータ取得
9. 先行モデル地区の計画に向けて

→　質問等は挙がらず。

【スマートタウンの適地選定業務（サポート）】

サポート 朝倉から、以下を説明。

1. 整備手法の検討（スマートタウンに適した事業手法の比較）
2. 地元調整及び土地区画整理事業（組合方式）に基づいた進め方の検討
3. 選定における前提条件の整理

（1）事業規模
（2）土地現況及び立地特性
（3）不動産市況

（4）本事業における熊谷市の考え
4. 候補地の提案
（1）スマートタウン適地候補
（2）地域特性及び地区カルテ
（3）4つの候補地の現状と課題
（4）国土交通省3D都市モデルデータの活用
（5）総括
→　質問等は挙がらず。

その後、熊谷市環境政策課 中島氏から「熊谷市スマートハウス補助金実績」について、以下を説明。
・熊谷市スマートハウス補助金の要件
・補助金額
・平成26年度～令和3年度の交付決定件数
・交付決定されたスマートハウスに係る平均値と導入台数
（平成28年度～令和3年度）
→　質問等は挙がらず。

4．　部会委員との意見交換

〈プライムライフテクノロジーズ 三宅様〉
今後の熊谷市に求められる街として、カーボンニュートラルの達成や暑さに対応したまち、高齢者が生活しやすい街などが挙げられる。
今回、適地候補地として選定された4地区にはそれぞれ個性がある。例えば新堀地区は、籠原駅至近の一団の土地を計画的に面整備することができる一方で、およそ5～6年程度の期間を必要とする腰を据えたまちづくりが求められる。籠原南地区は籠原駅からのアクセスや立地を鑑み、IoTなどを絡めた住宅だけでない複合施設なども検討が可能と考える。熊谷スマートシティ推進協議会会長としても、今後のまちづくりを皆様と一緒に考えて参りたい。

〈立正大学 白木様〉
人工衛星から取得した航空写真や過去の地図情報等を用いて、土地利用の変化が都市の環境に与える影響などの調査を行っている。
「スマートタウン事業化検討調査業務」としてミサワホーム総合研究所より発表された結果を興味深く拝見した。発表にある通り、時間による気温変化は地域によって異なり、大学の調査では17号バイパス

付近は夕方遅くまで高い気温が維持される傾向にある一方、星川通りや熊谷駅北口などは夕方早い時間に気温が低下する傾向にあることが明らかになった。今後は地域ごとの気温変化なども調査していく予定なのか。

→今回は市内小学校に設置されている温度計の値を用いたので、解像度には課題があるが、この条件の中で提供できるサービスを検討したい。（ミサワホーム総合研究所）

〈コミュニティネット 佐藤様〉

地域コミュニティの醸成や地域再生事業、高齢者住宅（主にサービス付高齢者向け住宅）の企画運営等に関わっている。

4地区のうち、籠原南地区は駅に近く、周辺にも住宅や学校があることから地域コミュニティの活性化につなげるには良い地区と考える。

新堀地区はアクセス道路が狭いため、地区内の道路設計が課題であるが、ポテンシャルは高いと考える。

〈自然電力 永田様〉

太陽光、水力、風力等による再生エネルギーの生成、および個人、法人への販売、提供を行っている。国際的に機運が高まっている脱炭素の観点から、まちづくりに貢献できるようご提案できればと思う。

〈富士通 Japan 富樫様〉

HEMSの構築、データ取得を手掛けている。今回のスマートハウス仕様検討に関して諸々お伺いした。例えば「見守り機能」は当社でもセンサーを活用した導入事例がある。今回の資料を社内で検討した上で、私達の知見を生かしたご提案をさせていただきたい。

5． まとめ

熊谷市企画課 竹村副参事から、閉会の挨拶として、次回は委員各位からスマートタウン整備に活用できそうな提案や事例等の紹介をお願いしたいこと、第2回部会の開催日時について後日案内することを説明し、会議を閉会した。

以上

図 10-2-3 「スマートタウン部会（第1回）」議事録

１０．３　スマートタウン部会 第２回

令和 3 年 11 月 26 日に「スマートタウン部会（第 2 回)」を開催した。
第２回部会に先立ち、図 10-3-2 の提案シートを配布し、部会当日は提案シートおよび各部会委員からの参考資料を用いて情報提供頂いた。提案シートは熊谷市からの回答を含め、第 3 回の資料として添付する。なお各部会委員からの参考資料については割愛する。
その他使用した資料は次のとおりである。

熊谷スマートシティ推進協議会

スマートタウン部会（第 2 回）

日時：令和 3 年 11 月 26 日（金）10:00～
場所：熊谷市立商工会館 3 階 3 の 3 会議室

次　　第

1．本日の趣旨説明（熊谷市）

2．熊谷市の気象特性について（立正大学）
　1）自動車による移動観測の結果（2003 年夏季および冬季）
　2）地球観測衛星が捉えた熊谷市の地表面温度分布
　3）星川に設置した温度計の途中結果報告

3．部会委員からの情報提供
　・株式会社学研ココファン様
　・日本電気株式会社様
　・株式会社コミュニティネット様
　・東京ガス株式会社様
　・富士通 Japan 株式会社様
　・株式会社ミサワホーム総合研究所
　・自然電力株式会社様

4．今後のスマートタウンの方向性について（熊谷市）

5．まとめ（熊谷市）

図 10-3-1　「スマートタウン部会（第 2 回)」次第

熊谷スマートシティ推進協議会　スマートタウン部会（第１回）
提案シート

（１）委員情報

会員名		委員職名		委員氏名	
主な業務内容					
本事業に類似する取組事例	※参考資料等もあれば添付願います。				

（２）調査項目におけるご意見等

スマートタウン部会（第１回）にて受託業者より発表いたしました各項目について、
スマートタウンの事業化にあたり貴社の知見やご関心、ご質問事項等をお聞かせください。

① スマートタウン事業化検討調査	ご質問・ご要望等
気候特性・気温分布	
風環境シミュレーション	
熊谷版スマートハウスの住宅仕様検討	
先行モデル地区の計画に向けて（産業試験場跡地）	
その他	

御社が本事業に活用できる知見/技術等

② スマートタウン適地選定調査	ご質問・ご要望等
整備手法の検討	
適地選定における 前提条件の整理	
スマートタウン適地候補	
その他	

御社が本事業に活用できる知見/技術等

③ スマートハウス補助金として期待するもの		
補助金交付要件、補助額等	制度/要件等	
	補助額及び補助率	
その他		

（3）その他（部会に関するご意見・ご要望等）

図 10-3-2　「スマートタウン部会（第 2 回)」提案シート

議　　事　　録

日　　時	令和３年 11 月 26 日（金） 10:00～11:45	場　　所	熊谷市立商工会館３階 ３の３会議室
会　議　名	熊谷スマートシティ推進協議会 スマートタウン部会　第２回		
出　席　者	熊谷市総合政策部 企画課　：竹村副参事、持田主査、大澤主査 環境部 環境政策課　：吉川課長、秋山副課長、中島様 プライムライフテクノロジーズ（PLT）：三宅様（オンライン） コミュニティネット　：結城様 学研ココファン　：中山様 立正大学　：白木様 富士通 Japan　：藤本様（他オンライン３名） 東京ガス　：小中野様 パナソニック　：小谷野様 日本電気　：丸尾様（他オンライン１名） ミサワホーム総合研究所　：平山、湯淺、水野 サポート　：朝倉、岩渕		

内　　容

■協議内容

１．　本日の趣旨説明（熊谷市）

２．　熊谷市の気象特性について（立正大学）

　　1）自動車による移動観測の結果（2003 年夏季および冬季）

　　2）地球観測衛星が捉えた熊谷市の地表面温度分布

　　3）星川に設置した温度計の途中結果報告

３．　部会委員からの情報提供

　　・立正大学様

　　・株式会社学研ココファン様

　　・日本電気株式会社様

　　・株式会社コミュニティネット様

　　・東京ガス株式会社様

　　・富士通 Japan 株式会社様

　　・株式会社ミサワホーム総合研究所

　　・自然電力株式会社様

４．　今後のスマートタウンの方向性について（熊谷市）

５．　まとめ（熊谷市）

■要旨

1．　本日の趣旨説明（熊谷市）

熊谷市企画課 持田主査より、第1回スマートタウン部会の概要について説明。併せて、現在竹村副参事が新市長に対してスマートシティ構想に関する説明中であり、終了次第参加することを説明。

2．　熊谷市の気象特性について（立正大学）

立正大学 白木教授より、下記について説明。

1）自動車による移動観測の結果（2003年夏季および冬季）

2）地球観測衛星が捉えた熊谷市の地表面温度分布

3）星川に設置した温度計の途中結果報告

→1）で示された気温分布について、熊谷駅の東側に気温の高い地点が多い要因は何か。（ミサワホーム総合研究所）

→市街地の形態（建物の高さや密集度、粗度）」「地表面の構成物質の違い」「荒川からの風」「交通量の多い道路（国道17号）」による影響が大きいと思われる。

3．　部会委員との意見交換

【立正大学　白木様】

〈①スマートタウン事業化検討調査〉

気温分布図を作成するに当たり、現在の市内各小学校に設置されている30地点からの気象データでは地点間が広いため、より細かい気温変化を見たほうが信頼度の高いデータになると思われる。また気温分布を検証する上で「8月の代表的な気温分布」を作成した上で、8月13日のような特定の1日と比較する方が良いと感じた。

→市内30地点は熊谷市および日本気象協会から提供を受けているデータであるため、使用するデータについて今後熊谷市と協議する。（ミサワホーム総合研究所）

【学研ココファン　中山様】

PPP・PFI事業を通じて、URや民間企業と連携して、サービス付き高齢者住宅の企画運営のほか、バイタルデータの取得・活用による高齢者に優しいまちづくりに携わっていることを説明。

〈②スマートタウン適地選定調査〉

籠原駅周辺で、地権者からサービス付き高齢者住宅向けに用地を提供したい旨の相談を受けている。本事業との関わりを踏まえて、可能であれば調査を進めていきたいと思っている。

・バイタルデータは具体的に何を取得しているのか。（ミサワホーム総合研究所）
→居住者の移動推移、心拍数等を取得している。主にエアコンの横に電波センサーを設置することで、部屋の気温推移や入居者の行動が把握でき、夏のエアコン付け忘れなどの危険を察知できるようにしている。

・籠原駅周辺の用地について、オファーはどこから来ているのか。
また具体的な調査内容を教えていただきたい。（サポート）
→熊谷市内で複数ご相談を受けているうちの１地区である。本地区についても後ほど、ご相談させていただきたい。

【日本電気　丸尾様】
スマートタウン事業ではスマート街路灯を通じた映像分析による気象・行動検知を主としていること、熊谷スマートタウン協議会ではLINEを通じた住民への情報通知サービスの実証実験を予定していることを説明。
追加資料を用いて、スマート街路灯による映像分析機能、使用事例を説明。

・採用事例の１つに杉並区が挙がっているが、どの機能を主に使用しているのか。（ミサワホーム総合研究所）
→センサーとリアルタイム映像配信による河川水位や道路冠水の監視で使用いただいている。

・映像分析による機能のうち、交通量カウントと密集度検知は同一のカメラで分析可能なのか。（熊谷市）
→同一のカメラで解析できる。ソフトウェアのみ異なる。

【コミュニティネット 結城様】
サービス付き高齢者住宅の企画運営のほか、まちとサ高住を結びつけることを主旨としたエリアマネジメント活動を行っていることを説明。
・IT 技術を用いたサービスはあるか。（ミサワホーム総合研究所）
→同意を得た上でスマートウォッチ等を装着いただき、心拍数などのバイタルデータを取得して福祉サービスに役立てている。

【東京ガス　小中野様】
エネルギーの地産地消（事例：浦和美園、宇都宮市 清原工業団地）、再生可能エネルギー活用促進事業、ボランタリークレジットを活用したカーボンニュートラル都市ガス供給事業を行っていることを説明。提案シートではあくまで一般的な提案をいただき、具体の提案は明確な区域が決まってから改めて提案いただく旨をお話しいただいた。
→質問は挙がらず。

【富士通 Japan 藤本様】
他地区のスマートタウンの事例を挙げていただいた上で、スマートハウスでのサービスについて、提供している見守りサービスと行動検知 AI について、追加資料を用いて説明。

・画像を使用しない解析サービスにも需要があるのか。（ミサワホーム総合研究所）
→顔認証等でプライバシーの観点から問題と感じる方もいる。特に富裕層の方は敬遠される傾向がある。画像を使用するサービスと両事業を実施している。

【ミサワホーム総合研究所　平山】
スマートタウンの企画運営において、街並みのデザイン、各住戸の外構の統一性も重要な要素であることを「エムスマートシティ 熊谷」の事例を用いて説明。
スマートハウスの性能、設備は省エネルギーには重要な要素であるが、外部には見えないためスマートタウンとしての共通認識を醸成しにくい。外観・外構に関するルールを持たせることによりデザインの統一を図ることと、暑さ対策に寄与する街区構成、各街区に持たせる

機能、スマートハウスの持つ機能を両立する必要があることを示した。その上で、スマートハウス補助金に外構の整備に対する補助の必要性を説明。

・「エムスマートシティ 熊谷」では、各戸の外構は購入者自身で管理しているのか。(熊谷市 環境政策課)
→それぞれ購入者側で管理している。一部、草刈り機など共有で使えるものを集会所に置いている。

・各家庭ではなく街全体で組合や自治会を組織し、管理する方法もあるが、「エムスマートシティ 熊谷」では検討したのか。(熊谷市 環境政策課)
→この時は全73戸という規模、また集会所は周囲の自治会も含めた形での利用ということが決まっていたこともあり、既存の自治会の一部の班として加入いただいた結果、管理組合などの組成は行わなかった。しかし管理組合を作れれば「まち」として共有物を所有・管理することができるようになるため、組成した方ができることが広がると考える。

【自然電力】
欠席のため、サポート 岩渕より提案シートの内容を読み上げる。
→質問は挙がらず。

4. 今後のスマートタウンの方向性について

熊谷市企画課 持田主査より、本日委員の皆様からいただいたご意見、ご提案を参考とさせていただき計画案を策定し、第3回部会で取りまとめたいこと、ならびに第3回部会の開催について今後案内する旨を説明。

併せて、熊谷市企画課 竹村副参事より本日の市長へのご説明が終了したことを説明。新市長の公約にも位置付けられた事業でもあり、引き続き会員の皆様に御協力頂きたい旨挨拶。

以上

図 10-3-3 「スマートタウン部会（第2回)」議事録

１０．４　スマートタウン部会第３回

令和 4 年 2 月 24 日に「スマートタウン部会（第 3 回)」を開催した。
各部会委員の提案シートおよび使用した資料は次のとおりである。
「2. 経過報告」のミサワホーム総合研究所の分は第 2 章、第 4 章と同内容のため、割愛する。

熊谷スマートシティ推進協議会

スマートタウン部会（第３回）

日時：令和 4 年 2 月 24 日（木）13:30～
場所：熊谷市役所 3 階 302 会議室

次　　第

1．今年度調査業務の状況について（熊谷市）

2．スマートタウン事業化検討調査内容の報告
（ミサワホーム総合研究所・サポート）

3．補助金拡充について（熊谷市）

4. その他

図 10-4-1　「スマートタウン部会（第 3 回)」次第

（1）委員情報とりまとめ

会員名	白木洋平（立正大学DS学部）		
主な 業務内容			
本事業に関連する 取組事例			
① スマートタウン事業化検討箇所	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
気候特性・気温分布	市内30地点から気温分布図を作成していると思われますが、30地点から作成した気温分布図ですと細かい気温の変化（時間的・空間的にも）を見逃しているような気がします。道地のスケール感を考えた場合、もう少し詳細な気温情報の取得を考えた方が良いような気がします。また、「8月13日の例」という形で掲載されておりますが、他の日とコンポジットして「8月の代表的な気温分布」を作成しても良いかもしれません。		
（回答）	市の事業として、市民に向けた熱中症注意情報発信のため、市内30か所の小学校に観測機器しております。今回はそのデータを利用しています。様な見は市担当部局に伝えます。また、今回のシミュレーションについては、冬季、夏季において、一日の最高または最低気温が上位または下位10番目以内の日の内、風向が当該季節最多となる日を選定しました。		○
風環境シミュレーション	高さ何メートルの風速を示しているのかわかりませんでした。地形（5mメッシュ標高?）も考慮して行うとなお良いと思います。		
（回答）	地上2mの高さの風速分布となっております。		
旧谷館スマートハウスの住宅仕様検討			
（回答）			
先行モデル地区の計画に向けて （産業試験場跡地）			
（回答）			
その他			
（回答）			
御社が本事業に活用できる知見/技術等	「詳細な気温観測のための温湿度計設置、移動観測などの提供」およびデータ分析・考察		○

② スマートタウン適地選定箇所	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
整備手法の検討			
（回答）			
適地選定における前提条件の整理			
（回答）			
スマートタウン適地候補			
（回答）			
その他			
御社が本事業に活用できる知見/技術等			

③ スマートハウス補助金として期待するもの		
補助金交付要件、補助額等	制度/要件等	
	補助額及び補助率	
その他		

その他（部会に関するご意見・ご要望等）	

（1）委員情報とりまとめ

会員名	株式会社学研ココファン		
まな 業務内容	高齢者介護・住宅・子育て支援・まちづくり		
本事業に関係する 取組事例	[illegible] ・UR南日吉団地再生事業（横浜市港北区、ココファン日吉） ・UR拍豊四季台団地再生事業（千葉県柏市、ココファン拍豊四季台） ・よこはま多世代地域交流型住宅（横浜市鶴見区、ココファン横浜鶴見） ・鎌沢SST（神奈川県鎌沢市、ココファン鎌沢SST） ・枚岡SST（大阪府枚岡市、Gaiden多世代スクエア） ・都市構造再編集中支援事業（広島県廿日市市、ココファン廿日市） ・CCRC事業（静岡県静岡市、ココファン静岡南八幡）		
① スマートタウン事業化検討調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
気候特性・気温分布	・特にありません。		
（回答）			
風環境シミュレーション	・特にありません。		
（回答）			
熊谷版スマートハウスの 住宅仕様検討	①熊谷市内には、歴史的に暑さ対策された住宅とかないでしょうか？（京都の町屋・商家、田舎の土間のように） ②高気密、高断熱が、地域交流やふれあいの障害とならない工夫が必要かもしれません ③高齢期になっても住み続ける住宅の支援点		
（回答）	①熊谷では昔から養蚕が盛んで、小屋裏で蚕を育てるために棟を上げて通風を確保することにより、排熱・排湿効果を高める技術があります。 ②高気密、高断熱であっても開口率を一定以上保ち、自然通風を利用できる中間期などには窓を開け快適に過ごせるよう、通風・排熱に配慮したパッシブ設計を取り入れていきたいと考え、現在シミュレーション中です。 ③平屋または1.5階程度のスキップ平屋など、段差を抑えた住宅を同じ敷地内に一定数設ける案も検討したいと考えております。	○	○
先行モデル地区の計画に向けて （蓄業試験場跡地）	・第１回部会資料の４地区と蓄業試験場跡地の関係は？		
（回答）	蓄業試験場跡地において検討しております「熊谷版スマートハウス」仕様を住宅を建設し、データ収集を行う予定です。 その上で、必要により仕様変更を行い、適地におけるスマートタウン整備に反映したいと考えております。		○
その他			
（回答）			
御社が本事業に活用できる知見/技術等	・当社の遠隔見守りシステムには、ご入居者のバイタル・安否の確認に加え、室内のエアコンのオンオフを事務所から技術的に行うことが可能です。（最近のエアコンがオンオフ含めたLAN対応になっていれば可能）		○

② スマートタウン適地選定調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
整備手法の検討	・開発規模、住宅の戸数はどの程度を想定されていますでしょうか？（まちに必要な規模？、確保できたとちの規模による？）それによって、単なる開発行為か、区画整理事業とか決まるのでは？		
（回答）	今回の業務目的が中短期で実験データを検証することにあり、また地権者の合意形成や整備までの時間等を考慮すると、地権者数50人未満開発規模5ha未満が望ましいと思われます。住宅の戸数は1地区あたり年間30戸程度の分譲が見込まれますので、デベロッパーの事業計画次第ですが、3期100戸程度がひとつの目安になるものと思料いたします。また、整備手法はまちの規模で決まるのではなく、地権者の合意形成により選択すべきものであります。すなわち、地権者全員が売却で一致している場合は開発手法による整備が短期的に完了するため望ましいでしょうし、地権者が売却以外の土地利用を希望していたり、反対地権者がいる場合は区画整理事業による整備が向いております。	○	
適地選定における 前提条件の整理	・コスト・工期等の事業計画、スマートタウン事業のほかのメニュー（交通システム、発電）との関連もしやすい立地 ・生活利便性の確保は重要		
（回答）	ご指摘のとおりと思料いたします。ご意見ありがとうございました。	○	
スマートタウン適地候補	・あくまでサ高住向けですが、荷原駅前の用地のオファーを受けていますので、調査させていただいてもよろしいでしょうか？		
（回答）	御社が受けておられるオファーの候補地と今回提案させていただいている候補地とを連動する形で、多世帯住宅等の面的な展開が図れるのであれば、非常に魅力あるまちづくりとなりますので、今後も情報交換をお願い申し上げます。サ高住のマーケティング調査は圏整備には欠かせない情報ですので、是非とも共有願います。		○

その他			
弊社が本事業に活用できる知見/技術等			

③ スマートハウス補助金として講作するもの		
補助金交付要件、補助額等	制度/要件等	・公庫融資基準務儀 ・スマートシティ、スマートハウスの新しい提案があること ・ハザードマップへの対応（少なくとも土砂災害警戒区域でないこと）
	補助額及び補助率	・スマートハウス対応の取り組み部分に１／１０
その他		

その他（部会に関するご意見・ご要望等）	・特にありません

（1）委員情報とりまとめ

会員名	株式会社コミュニティネット		
主な業務内容	サービス付き高齢者向け住宅のあるコミュニティづくり		
本事業に類似する取組事例	ゆいま～る花の木、都留、那須、厚沢部、大曽根、高島平、多摩平の森		
① スマートタウン事業化検討調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
気候特性・気温分布	緑と水のまちづくりによるクールアイランド効果・オアシス効果、事業地および事業地外への波及効果に関心があります。		
（回答）	適地におけるまちづくり計画の中で検討したいと考えております。		○
風環境シミュレーション			
（回答）			
熊谷版スマートハウスの住宅仕様検討	歩車分離などにより緑地や広場、通水性のある街路網装施設を増やすゾーニング検討。		
（回答）	適地におけるまちづくり計画の中で検討したいと考えております。		○
先行モデル地区の計画に向けて（電業試験場跡地）			
（回答）			
その他	緑や水によってもたらされる、心と環境に潤いのある文化的（SDG's）なコミュニティ・まちづくりに関心があります。		
（回答）	「暑さに対応したまち」を実現するためにも、適地におけるまちづくり計画の中で、緑と水の活用を取り入れていきたいと考えており、検討させて頂きます。		○
御社が本事業に活用できる知見/技術等			

② スマートタウン適地選定調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
整備手法の検討			
（回答）			
適地選定における前提条件の整理	①すでにある「まち」の再生・活性的な視点は選定要素に入れなくてよいか。 ②複合施設が併設される「まち」としてそこに至る道路付けなど公共インフラ基準が必要では。		
（回答）	①本来であれば、既存の建物が建っている街中を再生・活性化すべきであるとのご指摘はご尤もと思料いたします。しかしながら、今回の業務目的が中短期的に実証実験を行い、そのデータに基づき面的な展開を図ることにあるため、まずは更地の候補地を選定し、なるべく早く整備を行った上で暮らしを営んでいただくことを考えております。その次のステップとして、既存の住宅をまちレベルで再生・活性化することを考えていきたいと思料いたします。②インフラにつきましてはご指摘のとおりであり、取り付け道路や埋設管の状況等を勘案して候補地を選定しております。	○	○
スマートタウン適地候補			
（回答）			
その他			
御社が本事業に活用できる知見/技術等	●地方自治体とサービス付き高齢者向け住宅に併設する交流施設との連携の事例と方法。 ●候補事業地毎に地域資源や連携の可能性を探る調査。その結果を元に「まち」でつながり、交流をうながすデザインの提案。		○

③ スマートハウス補助金として期待するもの		
補助金交付要件、補助額等	制度/要件等	
	補助額及び補助率	
その他		事業地に建設されるサービス付き高齢者向け住宅やコミュニティの拠点となる施設にも再生可能エネルギーや省エネルギー設備設置費の補助を期待します。

その他（部会に関するご意見・ご要望等）	

（1）委員情報とりまとめ

会員名	日本電気株式会社		
主な 事業内容	情報処理、通信、ICT系全般		
本事業に類似する 取組事例	スマート街路灯 ⇒六本木商店街、杉並区など 添付pptも参照ください		
① スマートタウン事業化検討調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
気候特性・気温分布	特になし		
（回答）			
風環境シミュレーション	特になし		
（回答）			
熊谷版スマートハウスの住宅仕様検討	特になし		
（回答）			
先行モデル地区の計画に向けて （要素試験場所地）	特になし		
（回答）			
その他	特になし		
（回答）			
御社が本事業に活用できる知見/技術等	スマート街路灯による気象情報等の収集		○

② スマートタウン適地選定調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
整備手法の検討	特になし		
（回答）			
適地選定における 前提条件の整理	特になし		
（回答）			
スマートタウン適地候補	特になし		
（回答）			
その他	特になし		
御社が本事業に活用できる知見/技術等	データ収集のためのエッジセンサーの提供、NWの提供。 都市OSの提供及びデータ連携のための支援。		○

③ スマートハウス補助金として期待するもの		
補助金交付要件、補助額等	制度/要件等	
	補助額及び補助率	
その他		

その他（協会に関するご意見・ご要望等）	

（1）委員情報とりまとめ

会員名	東京ガス（株）埼玉支社
主な 業務内容	埼玉県庁・さいたま市他１２市における強靭化・環境・再開発等に対しガス事業者視点からの提言
本事業に類似する 取組事例	・美園タウンマネジメント協会の再エネ地産地消分科会への参画。 ・スマエネ構築・運用（清原工業団地、田町、笹町等） ・電力事業（PPA、VPP、さすてな電気、宇都宮ライトパワー設立運営） ・ガス事業（ボランタリークレジット活用のカーボンニュートラル都市ガス供給）

① スマートタウン事業化検討調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
気候特性・気温分布			
（回答）			
風環境シミュレーション			
（回答）			
熊谷版スマートハウスの 住宅仕様検討	エネファーム+PV+蓄電池の設置で省エネ・省CO2・レジリエンスの実現		
（回答）	今回の調査の中で、エコキュート+PV+と蓄電池の最適解について、検討するとともに、今後も検討して参りたいと思います。	○	○
先行モデル地区の計画に向けて （要素試験候補地）	ガス導管網は整備されており、都市ガス供給は可能。		
（回答）	情報ありがとうございます。		○
その他			
（回答）			
御社が本事業に活用できる知見/技術等	・建設時では、エネファームやハイブリッド給湯機等の設置。 ・入居者には、ガス・電気の供給や各種修理・見守り・駆けつけサービス等の提供		○

② スマートタウン適地選定調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
整備手法の検討			
（回答）			
適地選定における前提条件の整理			
（回答）			
スマートタウン適地候補			
（回答）			
その他			
御社が本事業に活用できる知見/技術等			

③ スマートハウス補助金として期待するもの		
補助金交付要件、補助額等	制度/要件等	建物構造や外皮、導入省エネ設備を義務化し補助する。
	補助額及び補助率	例（機器類） 20万円以上50万円未満の省エネ機器は、一律とする。 50万円超えるものは、３割補助。
その他		

その他（部会に関するご意見・ご要望等）	

（1）委員情報とりまとめ

会員名	富士通Japan株式会社		
主な 業務内容	自治体、医療・教育機関、および民間分野のソリューション・SI、パッケージの開発から運用までの一貫したサービス提供。AIやクラウドサービス、ローカル5Gなどを活用したDXビジネスの推進。		
本事業に類似する 取組事例	吉備中央町　スーパーシティ		
① スマートタウン事業化検討調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
気候特性・気温分布			
（回答）			
風環境シミュレーション			
（回答）			
熊谷版スマートハウスの 住宅仕様検討	サ高住でプライバシーに配慮した見守りサービスで、高齢者、要介護者支援		
（回答）	今後のまちづくり計画における導入機能検討な中で議論させていただきます。		○
先行モデル地区の計画に向けて （要素試験場跡地）	行動検知サービスを活用した屋外の防犯活用		
（回答）	運用主体や開発する住宅地との連携方法などについて検討させて頂きたいと思います。		○
その他			
（回答）			
御社が本事業に活用できる知見/技術等	行動検知（屋外）と同時に総会予定のミリ波見守り（室内）を実現します。		○

② スマートタウン適地選定調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
整備手法の検討			
（回答）			
適地選定における前提条件の整理			
（回答）			
スマートタウン適地候補			
（回答）			
その他			
御社が本事業に活用できる知見/技術等			

③ スマートハウス補助金として期待するもの		
補助金交付要件、補助額等	制度/要件等	
	補助額及び補助率	
その他		

その他（前会に関するご意見・ご要望等）	

（1）委員情報とりまとめ

会員名	自然電力㈱		
主な 業務内容	・再生可能エネルギーの開発・EPC・運営・制御・供給 ・上記エネルギーに関連するプロジェクトの企画立案		
本事業に類似する 取組事例	・住宅メーカーとの共同による住居のサステナビリティ推進プロジェクト https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000002.000081154.html ・ながの佐小町地区における地域電力会社を通じたまちづくりのプロジェクト https://www.goolight.co.jp/cms/wp-content/uploads/2020/09/20200925.pdf ・エネルギーの地産地消を促すマイクログリッドのプロジェクト https://energy-shift.com/news/bb29d757-4c41-4bc5-a6dc-9809cabe8a4b		
① スマートタウン事業化検討調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
気候特性・気温分布	特になし		
（回答）			
風環境シミュレーション	特になし		
（回答）			
熊谷版スマートハウスの 住宅仕様検討	①太陽光や蓄電池、省エネ設備等を最適化した住宅仕様 ②スマートタウン内における電力融通等を可能とする配電網の設計		
（回答）	①躯体の断熱性能と併せて検討し、設備については選択肢を含めて規準を作成していきたいと考えております。 ②敷地条件に応じて、今後可能性を検討して参りたいと思います。	① ○	② ○
先行モデル地区の計画に向けて （要素試験場跡地）	特になし		
（回答）			
その他	特になし		
（回答）			
御社が本事業に活用できる知見/技術等	・住宅に最適化された太陽光や蓄電池の設置・運営 ・地域内のマイクログリッド設置によるエネルギーマネジメント ・スマートタウンの蓄電池等を活用した、電力調整市場への参画を通じた収益化スキーム	○	○

② スマートタウン適地選定調査	ご質問・ご要望等	今年度	来年度以降
整備手法の検討	特になし		
（回答）			
適地選定における前提条件の整理	特になし		
（回答）			
スマートタウン適地候補	特になし		
（回答）			
その他	特になし		
御社が本事業に活用できる知見/技術等	特になし		

③ スマートハウス補助金として期待するもの		
補助金交付要件、補助額等	制度/要件等	・エネルギー関連の設備導入に関する補助 ・エネルギーの制御や地産地消スキームに対する補助
	補助額及び補助率	今後検討
その他		特になし

その他（部会に関するご意見・ご要望等）	取り組め頂き誠にありがとうございます。こちらの取り組みが脱炭素社会の実現と、主体性や創造性を生み出す地域社会の構築に繋がることを、楽しみにしております。

図 10-4-2　「スマートタウン部会（第 3 回）」提案シート

スマートタウン適地選定及び事業手法の検討 ＜概要版＞

１．整備手法の検討（スマートタウンに適した事業手法の比較）

一般的に、「土地区画整理事業」と「開発行為」による手法が想定される。一定の規模を単独又は少人数で所有している場合は、当該所有者の意向のみで土地利用が確定できるため、開発行為による面的整備を模索したい。

一方で、地権者が一定数以上いる場合は、下記の理由により、土地区画整理事業整備が適している。

・全員合意が望ましいが、仮に未同意の地権者がいる場合でも事業が進められること
・地権者の権利関係が明確となり、整備後の土地活用が実現しやすいこと
・完成後の公共用地の移管が明確に処理できること

次に、組合型土地区画整理事業に基づいた地元調整の方法と事業推進については以下のとおりである。

・全地権者へのヒアリングによる合意形成
・民間活力による業務代行方式の導入

これらの手法を用いることにより、組合設立認可までにすべての地権者の土地利用意向を固め、業務代行者に事業の安定運営を委託する。

２．選定における前提条件の整理

(1) 適切な事業規模

熊谷スマートシティ実行計画は「先行モデルプロジェクト」に選定されており、中短期での成果が求められるため、以下の要件に適合する地区を候補地とする。

・面積 5ha 未満
・地権者数 50 人未満
・市街化区域内であること

(2) 立地特性及び土地の現況

整備にかかる時間と費用の観点から、市街化区域内に存する現況が低未利用地及び農地で、かつ周辺が開発済みで住宅用地としてのニーズが十分に見込める地区を候補地とする。

(3) 不動産取引市況

住宅のニーズが高い地区であることが望ましいため、新築戸建物件の供給が一定数あり、かつ直近 3 年の成約物件の取引件数がそれにリンクしている地区とする。

(4) 熊谷市の考え

スマートシティの対象地域に関する近年の市議会における討論内容か

ら、籠原駅周辺および熊谷駅周辺を対象地区とする。

３．候補地の提案

（１）スマートタウン適地候補

【末広４丁目地区】（約 3.2ha） ・熊谷駅から約 1.5km 程度の工場跡地である。 ・工業地域内のため、住環境は良好と言い難い。 ・幹線道路から本地区へのアクセス道路が脆弱である。 ・土地所有者１名(社)が、すぐに活用する意向がない。	
【新堀地区】（約 3.4ha） ・籠原駅から約 400m の距離に広がる農地である。 ・周辺が既にスプロール化しており、 早期にまちづくりに着手すべき地区である。 ・生産緑地がなく、宅地並み課税されている現状から、 面的整備が地権者の課題解決策となる可能性がある。	
【籠原駅南地区】（約 2.0ha） ・土地所有者が１名(社)で土地活用意向もあり、 早く事業着手可能である。 ・駅前の幹線道路に面する第一種住居地域であるため、 戸建住宅に留まらず複合的な施設利用が考えられる。	
【拾六間地区】（約 1.0ha） ・籠原駅南地区と同一所有者である。 ・地区内にある単身寮の集約化の課題はあるが、 今後の協議により事業着手が可能である。 ・籠原駅から約 1.4km だが、一昨年に隣接地に分譲された戸建住宅が高価格帯で完売している実績がある。	

（２）事業化に向けた方針

４つの前提条件による候補地の絞り込み、及び最寄り駅または最寄りの生活利便施設からの熱中症リスクの検証を重ねた結果、下記の３地区を最終候補地とする。

【新堀地区】：冒頭の整備手法の検討より、土地区画整理事業によるまちづくりを推進するべく、事業化を促進したい。

【籠原駅南地区】：複合施設による検証を行う必要があるものと思料されるため、土地所有者と協議を進めながら次の展開を模索したい。

【拾六間地区】：駅から約 1.4km という距離から、熱中症のリスク対応という課題への対応が必要ではあるが、住宅のニーズは高いと推測される。スマートシティ構想の主旨に賛同する開発業者等の参画を仰ぎ、土地所有者と協議を進めながら次の展開を模索したい。

図 10-4-3　「スマートタウン部会（第３回)」配布資料

議　　事　　録

日　　時	令和４年２月24日（木） 13:30～15:30	場　　所	熊谷市役所３階 ３０２会議室
会　議　名	熊谷スマートシティ推進協議会 スマートタウン部会　第３回		
出　席　者	熊谷市総合政策部 企画課　：竹村副参事、持田主査、大澤主査 環境部 環境政策課　：吉川課長、秋山副課長、中島様 コミュニティネット　：佐藤様 学研ココファン　：中山様、三木様 立正大学　：白木様 富士通 Japan　：藤本様 東京ガス　：小中野様 パナソニック　：小谷野様 日本電気　：内藤様（オンライン） ミサワホーム総合研究所　：平山（他オンライン２名） サポート　：朝倉、岩渕		

内　　容

■協議内容

１．　今年度調査業務の状況について（熊谷市）

２．　スマートタウン事業化検討調査内容の報告
（ミサワホーム総合研究所・サポート）

３．　補助金拡充について（熊谷市）

４．　その他（熊谷市）

■要旨

１．　本日の趣旨説明（熊谷市）

熊谷市企画課 持田主査から、第１回および第２回スマートタウン部会の概要について説明。その上で、第２回スマートタウン部会で提案シートより挙がった各委員からの提案内容を共有し、各質問について回答した。

２．　スマートタウン事業化検討調査内容の報告

ミサワホーム総合研究所 平山から、報告書の構成および下記検討結果の概要を説明。

（1）　国土交通省 3D 都市モデルの利活用に関する検討
国土交通省の 3D 都市モデルを活用し、最寄駅からスマートタウン開発候補地までの歩行動線上の熱中症リスクを評価した結果を報

告。

（2） 住宅の仕様検討

住宅のシミュレーションモデル及び前提条件を示し、住宅の断熱仕様レベル別および設備仕様（太陽光発電、蓄電池、給湯システム）別のシミュレーション結果を報告。またスマートタウンとして「まちづくりガイドライン」を作成することを提案し、植栽ルールや雨水利用など外構に関する考え方を説明。

（3）各戸からのデータ収集の範囲、取得方法の検討

HEMS を扱っている各社の特徴を示した上で、熊谷型スマートハウス向けに HEMS の補助要件の拡大など提案。またスマートタウン部会委員からのご提案内容についても、計画地が決定した後、複合施設の有無や周辺施設の状況を踏まえ検討を進める旨を報告。

・p.21 植栽の規定について、シミュレーションは可能なのか。（富士通 Japan 藤本様）

→可能である。接道面数を考慮するなど、現実的に植栽可能な樹種、本数を検討している。

・表面温度の検証について、ランドサットによる情報だけでなく、ドローンや簡易空撮気球にサーモカメラを付けて表面温度を取得するのも一案ではないか。（立正大学 白木教授）

→御意見をいただきありがたい。今回は箱型の LOD1 のモデルなので詳細に作り込むには限界があるのと、実務上は、まずは物性値などの情報収集と与え方などの作業の多さが課題であると感じている。

・駐車台数や外構の観点から 1 戸あたりの敷地面積を広く確保する必要があるのではないか？結果分譲価格が高額となり、市況とマッチしない可能性について考えはあるか。（パナソニック　小谷野様）

→住宅性能を上げるほど高価になることは承知の上だが、今回は熊谷市とも協議の上、性能を高めた場合にどの程度の効果が得られるのか、という検証を主眼に置いて報告書にまとめた。

→私たちは 40～50 坪程度必要と考えている。省エネ機能を最大限盛り込むことで結果として、かなりの高価格帯になると考える。熊谷市内の新築戸建ての平均成約価格は 2,000 万円前後であることは承知しているが、「エムスマートシティ 熊谷」のように、まちのテーマに共感する需要はある。今回のスマートタウンにおいても、エンドユーザーが共感するような提案を行うことが重要と考えている。（サポート 朝倉）

・蓄電池は充放電のバランスを上手く回す必要があるが、シミュレーションではどのような設定を行っているか。（東京ガス 小中野様）
→まだ世の中に公的に認められた計算手法がないため、今回は一律で「日中は充電し、夜間に放電する設定でシミュレーションを行った。
→他にも気温が高い地域ではPVの発電効率が落ちるなど、シミュレーションと実際とでは誤差が生じると思われるが、どのように近づけていこうと考えているか。（東京ガス 小中野様）
→来年度に建設予定のモデル棟でのデータ取得を予定している。御指摘の点に関する検証も来年度以降に行う予定である。

サポート 朝倉から、スマートタウン適地選定に関する検証結果を報告。
（1）整備手法の検討
スマートタウンに適した事業手法として「土地区画整理事業」「開発行為」を挙げ、各手法の比較結果を報告。
（2）選定における前提条件の整理
熊谷市内で適地を選定する上で、下記4点を前提条件に設定する。
1. 適切な事業規模
・面積5ha未満
・地権者数50人未満
・市街化区域内
2. 立地特性及び土地の現況
市街化区域内の低未利用地、かつ周辺が開発済みであること
3. 不動産取引市況
新築戸建物件の供給数、直近3年の成約物件の取引件数が一定程度あること
4. 熊谷市の考え
スマートシティの対象地域に関する近年の市議会における討論内容から、熊谷駅または籠原駅周辺であること

（3）候補地の提案
（2）の前提条件により、下記4地区を候補地として選定。
1. 末広4丁目地区
2. 新堀地区
3. 籠原駅南地区
4. 拾六間地区

このうち、地権者が中短期的に土地活用を考えていない「末広４丁目地区」を除く３地区を最終候補地として示す。
また、部会委員である学研ココファン様、コミュニティネット様からの御提案、御質問に回答。

・エンドユーザーに対しては土地、建物ともに分譲で販売するのか。（学研ココファン 中山様）
→事業に参加する事業者次第であるが、建売住宅の分譲販売が中心となると思われる。
→土地区画整理事業の場合、保留地創出の必要があるか。時間はどの程度かかる予定か。（学研ココファン 中山様）
→保留地を創出し、ハウスメーカーに購入いただくスキームである。ゼロスタートで３年７ヶ月程度を目途に事業完了する予定である。
→承知した。サ高住をZEHで建てる場合の補助金が令和４年度に改正された。籠原駅周辺に限らず、熊谷市内で進めていきたいと考えているが、ぜひ本モデル地区でも事業を検討していきたい。（学研ココファン 中山様）

3. 補助金拡充について

熊谷市 環境政策課より、部会委員から挙がった提案や質問に回答。
【株式会社学研ココファン】
（補助金交付要件について）
①国庫融資基準確保
→今後、補助金制度設計の時点で検討する。
②スマートシティ、スマートハウスの新しい提案があること
→現在のスマートハウスに対する補助金とは別の要件を検討する。
③ハザードマップへの対応
→今回の３地区は該当しない。
（補助額について）
・スマートハウス対応の取り組み部分に10分の1
→スマートハウスの具体的な仕様が決定次第、補助率についても検討課題とする。

【株式会社コミュニティネット】

事業地に建設されるサービス付き高齢者向け住宅やコミュニティの拠点となる施設にも再生可能エネルギーや省エネルギー設備設置費の補助を期待する。

→太陽光発電には事業者への補助金があるが、その他再生可能エネルギー、省エネルギー設備の設置費用への補助金については、今後の検討課題とする。

【東京ガス株式会社】

（補助金交付要件について）

建物構造や外皮、導入省エネ設備を義務化し、補助する。

→今回のスマートタウン内は考えられるが、市内全域に対しての導入義務化は難しいと考える。

（補助額について）

20 万円以上 50 万円未満の省エネ機器は一律とする。50 万円を超えるものは 3 割補助。

→具体的な補助内容は、今後の検討課題とする。

【自然電力株式会社】

（補助金交付要件について）

①エネルギー関連の設備導入に関する補助

→熊谷市の補助金制度が既にある。

②エネルギーの制御や地産地消スキームに対する補助

→エネルギーの制御に関する補助金制度は既にある。地産地消スキームに対する補助金制度はないので、今後の検討課題とする。

4. その他

熊谷市 竹村副参事から、熊谷駅周辺の回遊性向上に向けた実証実験（くまぶらを用いたスタンプラリー）の内容を紹介。

富士通 Japan 藤本様より、コミュニティ組成に関する自社技術を紹介。

最後に、熊谷市 竹村副参事から、本部会で挙がった御提案や御意見をもとにスマートタウンの整備を今後も進めていく旨を報告。

以上

図 10-4-4 「スマートタウン部会（第 3 回）」議事録

第１１章　総括

１１．１　次年度モデル棟建設に向けた提案

スマートタウンの面的整備に先駆け、次年度は熊谷版スマートハウスのモデル棟を 4 棟建設し、モニターによる居住時のエネルギー消費データの測定を検討している。モデル棟の建設にあたっては、これまでの検討結果を踏まえ、表 11-1-1 に示すとおり基準Ⅲ U_A 値 0.36W/m²・K と基準Ⅳ U_A 値 0.26W/m²・K の 2 つの断熱仕様を採用するとともに、設備については表 11-1-2 の中から異なる組み合わせを選ぶことを提案する。

表 11-1-1 熊谷版スマートハウスモデル棟の推奨仕様

設計対象	項目	仕様
断熱性能	外皮平均熱貫流率（U_A値）	0.26 W/m²・K または 0.36 W/m²・K
日射設計	建物方位	主開口が南向き
	庇、軒、バルコニーの出寸法	450～910mm
	建物形状、袖壁	910mm 以上
通風設計	開口位置	LDK 南～東面 ＋2 階ホール天窓または高窓
	室間開口	扉上下どちらかにガラリ 0.2m² 以上
外構・造園設計	植栽	10 本以上
	アプローチ・一部駐車場	保水性 ILB
	雨水利用	雨水タンク 150L 以上
区画	駐車場	駐車場寄せ、旗竿地緑化

表 11-1-2 熊谷版スマートハウスモデル棟の推奨設備仕様

	PV	蓄電池	給湯器	換気設備	照明設備
ZEH 型 1	4.0kW		エネファーム	第 1 種換気システム	LED
ZEH 型 2	4.5kW		エコキュート		
熊谷版 1	3.0kW	3.0kWh	エネファーム		
熊谷版 2	4.0kW	4.0kWh	エコキュート		

１１．２　総括

熊谷市におけるスマートタウン開発に向けて、本調査では、夏暑く冬寒い熊谷の立地・気候特性を踏まえたスマートハウスの仕様検討ならびにスマートタウンの適地選定を行った。

特に熊谷の夏は日中の暑さが課題であることから、暑さに対応したまちとして、開発候補地周辺および駅から開発候補地への動線において、国交省が整備している 3D 都市モデルを用いて風環境および温熱環境評価を行い、住宅設計において考慮すべき点やスマートタウン候補地選定における評価を行った。

熊谷版スマートハウスの仕様においては、現行の ZEH 基準より断熱性能を高くしつつ、夏季の室温上昇に配慮し日射遮蔽や通風・排熱設計を組み合わせた設計を行う重要性を示した。住宅を高断熱化するほど年間の総量としての冷暖房負荷は小さくなるが、削減されるのは暖房負荷であり、逆に冷房負荷は微増する。その結果、建物熱負荷の多くが冷房負荷になってくると予想された。暖房設備には複数の選択肢がある一方、冷房設備にはエアコンしかない現状を鑑み、夏の暑さ対策を設備のみに頼るのではなく、住宅側で日射を遮蔽し、通風・排熱を促す設計を取り入れることに加え、樹木や保水性の材料、そして雨水を用いて「にわ」や「まち」の中に涼を生み出す設計を取り入れてゆく手法を提案した。外構・造園を創り込むことは良質なまちなみの形成をもたらし、住民のまちに対する愛着が醸成されることは既往の事例で明らかにされていることでもある。

脱炭素に向けて大きく舵を切った世界、国内の動向を踏まえると、これから開発するスマートタウンにおいては年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロ以下にすることは不可欠であるが、これまでのように FIT を前提とした創エネ設計ではなく、自家消費率を高める設計が必要となってくる。このため本調査では、高断熱化した住宅に対して、PV、燃料電池、蓄電池を組み合わせた検討を行い、ZEH を達成する上で家電を含める場合と含めない場合、自家消費率を高める場合について、それぞれ組み合わせ毎の推奨容量を算出した。ただし世帯のエネルギー消費量については住まい方の影響も大きく受けるため、熊谷版スマートハウスにおいては、創エネ以外の設備については選択性とすることが望ましいと考えた。

また、蓄電池のシミュレーションにおいてはまだ公的な計算手法が確立されていないこと、その他の設備についても年々性能が向上していることなどから、今後、熊谷版スマートハウスに居住される世帯を対象に HEMS など電気回路別に測定可能なシステムを用いてエネルギー消費量データを取りつつ検証を行い、随時チューニングしてゆく必要性についても述べた。併せて、温湿度センサー等を設置し可視化することによって、熊谷版スマートハウスの普及に繋げていくことを提案した。

スマートタウンの面的開発においては、土地区画整理事業の手法を用いることで地権者の整備後の土地活用が実現しやすいことを示し、市内の複数の候補地を比較・検討した上で 3 地区を最終候補地として選定した。

次年度以降、熊谷版スマートハウスのモデル棟を建設し、本調査内容の検証を行いつつ、スマートタウンの面的整備に向けて詳細を固めてゆくものとする。

■添付資料

個別打合せ記録

① 6月 9日　熊谷市・ミサワ総研・サポート打合せ記録
② 6月 30日　熊谷市・ミサワ総研・打合せ記録
③ 7月 2日　熊谷市・ミサワ総研・日本気象協会打合せ記録
④ 7月 16日　熊谷市・サポート打合せ記録
⑤ 8月 11日　熊谷市・ミサワ総研・サポート打合せ記録
⑥ 10月 6日　熊谷市・ミサワ総研・サポート打合せ記録
⑦ 10月 13日　熊谷市・ミサワ総研打合せ記録（高井戸展示棟見学）
⑧ 12月 20日　熊谷市・ミサワ総研打合せ記録
⑨ 1月 11日　熊谷市・サポート打合せ記録
⑩ 2月 15日　熊谷市・ミサワ総研・サポート打合せ記録
⑪ 2月 18日　熊谷市・ミサワ総研・サポート打合せ記録
⑫ 3月 7日　熊谷市・ミサワ総研・サポート打合せ記録