

令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2020

課題番号：17K06670

研究課題名（和文）地域エネルギーシステムにおけるユーザーの便益と受容性に着目した自立分散電源の評価

研究課題名（英文）Evaluation of independent distributed power system focusing on user benefits and acceptability in district energy systems

研究代表者

吉田 聡 (Yoshida, Satoshi)

横浜国立大学・大学院都市イノベーション研究院・准教授

研究者番号：80323939

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、都市機能が高度に集積する既存地域冷暖房地区を対象に、災害時機能継続の観点から自立分散型電源導入ケースを類型化し、メリット/デメリットを整理した。また、全国の地域冷暖房地区の需要家建物を中心にアンケート調査を行い、災害時の建物機能継続のための対策の実施状況や、電力の供給途絶時の業務支障率、エネルギー供給途絶による損失の回避効果に対するニーズと、追加的費用に対するユーザーの受容度を明らかにした。更に、地域エネルギー供給充足率という評価指標を提案するとともに、地域自立電源導入の先進事例である某地区において系統電力停止時の自立した電力供給および熱供給に対する需要家の評価を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで、自立分散電源による災害時のエネルギー供給途絶による損失回避額の定量化の試み、効果を楽しむユーザーの効果に対する支払い意思額の算出の試みが行われていたが、これらは東京都心を主に想定したものであり、また建物用途も業務施設のみを対象にしたものであった。本研究では、全国の地域冷暖房地区の需要家建物を中心にアンケート調査により、電力の供給途絶時の業務支障率、自立分散電源導入によりエネルギー供給途絶による損失の回避効果に対するニーズと、追加的費用に対するユーザーの受容度を明らかにした点は学術的、社会的に意義が大きい。

研究成果の概要（英文）：In this study, from the viewpoint of continuation of functions in the event of a disaster, we categorized the cases of introducing cogeneration system (CGS) such as an independent distributed power sources in area where DHC system installed and urban functions are highly concentrated, and organized the advantages and disadvantages. In addition, mainly in the customer buildings in DHC areas, we clarified the implementation status of measures to continue the building function in the event of a disaster, the business interruption rate at a power outage, the need for the avoidance effect of the energy supply interruption due to the introduction of CGS, and the user's acceptance of the additional cost.

Furthermore, the energy supply sufficiency rate was proposed as an index for evaluating the resilience performance of the regional energy system in the event of a disaster.

研究分野：建築環境・設備

キーワード：自立分散電源 コージェネレーション 災害時機能継続 損失回避効果 追加的費用 受容性 エネルギー供給充足率

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

- (1) 世界屈指の供給信頼性を誇る電力供給ネットワークを有する我国においても、阪神・淡路大震災、東日本大震災、熊本・大分地震などの大災害時には、発電設備の停止、電力供給設備の被災等により大規模、長期間の停電が発生し、救援・救護、復旧の初動期の活動や、被災者の生活、経済活動レベルの大幅な低下により、大きな社会的な損失をもたらした。特に、東日本大震災では、発電所の被災・事故により電力の供給力が著しく低下したことから、被災地から離れた地域においても計画停電、電気事業法に基づく使用制限が実施され、生活や経済活動に大きな影響をもたらした。このような経験を踏まえ、BCP（業務継続計画）やBLCP（業務・生活継続計画）策定の機運が高まり、建築や地域において災害時にも機能を継続させるために、平常時も高い環境性をもつコージェネレーションシステム（以下、CGS）等の自立分散電源（以降、自立分散電源）による大規模災害時の電力の自立的供給に期待が寄せられている。
- (2) 災害時の地域の機能継続と自立分散電源に関する研究として、例えば市川・尾島らは大都市圏の業務集約拠点や公共機能中心拠点を対象にコージェネレーションシステム（以下 CGS）による BCP 対応型自立分散エネルギー供給システムの導入可能性を検討している¹⁾。ただし、これら研究はシステムの提案と平常時の環境性（省エネ・省 CO2 性）評価が主であり、災害時のエネルギー供給途絶による損失回避効果の評価までは至っていない。
- (3) 申請者・吉田聡が主査を務める空気調和・衛生工学会の「次世代型地域エネルギーシステム検討小委員会」では、前述のように BCP 対応型エネルギー供給システムへのニーズの高まり、エネルギーシステム改革の影響などを踏まえて、これからの地域エネルギーシステムのあり方を検討している。その中で、都市機能が高度に集積している既存の地域冷暖房地区内において、BCP の観点から CGS 導入ニーズが高まっているが、既存の地域冷暖房との関係や追加コスト負担の問題があるという状況を踏まえ、災害時機能継続の観点から自立分散型電源導入ケースの類型化をし、メリット/デメリットの整理を開始している。
- (4) 自立分散電源の導入効果のうち、非常時のエネルギー供給途絶による損失回避効果の定量化に関しては、工月ら^{2) 3) 4) 5) 7)}がエネルギーの面的利用がもたらす間接的便益（NEB；Non-Energy Benefit）を定量化し、便益をステークホルダーに適正に分配する研究を行っており、その中で非常時のエネルギー供給途絶による損失回避効果を 1kWh あたりの損失額という形で提示して使用している。しかし、その値は建物の用途や立地地域に関わらず一定としている。
- (5) また、平岡らは BCP 対応型エネルギー供給システムを導入した施設の NEB 評価を目的に開催した施設見学会参加を対象にアンケート調査を行い、追加賃料支払額約 750 円/坪月という結果を得ている⁶⁾。しかし、これはテナント入居を想定した額であり自社ビルでは異なるであろうこと、当該施設が東京所在の施設であり異なる地域では額が異なるであろうことなどの課題が残っている。

2. 研究の目的

- (1) 自立分散電源導入ケースの類型化・メリット/デメリット整理
都市機能が高度に集積している既存の地域冷暖房地区内において、自立分散電源である CGS 導入の形態について、CGS 設置場所、CGS 所有・運用、電力供給先、熱供給先等の視点から分類を行い、それぞれのケースにおいてメリット/デメリットを技術的側面、事業的側面（コスト負担、運用・管理などの面）から整理する。
- (2) 非常時エネルギー供給途絶による損失額の定量化
非常時のエネルギー供給途絶により建物機能が継続できなくなることで発生する経済活動などの損失額を建物用途や規模、建物の立地地域の違いを考慮して定量化する。
- (3) 損失回避効果を得るための追加コストに対してのユーザーの受容度
CGS 等の自立分散電源の導入により得られる損失回避効果に対して支出すべき追加的費用についてのユーザーの受容度を、建物用途や規模、立地地域の違いを考慮して整理する。
- (4) 建築・地域の災害時機能継続の面から見た自立分散電源の評価手法の構築
以上(1)~(3)を踏まえて、建物用途、規模、立地地域、ユーザーの受容度を考慮した自立分散電源の評価手法の構築を行う

3. 研究の方法

- (1) 自立分散電源導入ケースの類型化・メリット/デメリット整理
都市機能が高度に集積している既存の地域冷暖房地区において、東日本大震災以降需要家建物の自立分散電源導入ニーズが高まっている。導入においては、設備をどこに設置するのか、誰が所有し誰が運用するのか、既存の熱供給との関係はどのようにするのか等様々な課題がある。本研究申請者が主査を務める空気調和・衛生工学会の「次世代型地域エネルギー

「一システム検討小委員会」では、既存の地域冷暖房地区においてCGS等の自立分散電源が導入された事例を収集、整理して、4つの視点（下記）から分類し、各ケースのメリット・デメリットの整理を行った。

- [視点①] CGSの設置場所（DHCプラント/DHC隣接建物、遠隔需要家建物）
- [視点②] CGSの所有・運用（DHC事業者、需要家建物、ESCO等エネルギー事業者）
- [視点③] CGS電力の供給先（CGS設置建物、DHCプラント、地域内別建物〔特定送配電事業〕、エネット等小売電気事業者）
- [視点④] CGS排熱の利用先（DHC、CGS設置建物のみ）

- (2) 非常時エネルギー供給途絶による損失額の定量化
先行研究に基づき、産業連関表の業種ごとの粗付加価値と電力供給停止による業務支障率から損失額の定量化を行った。
- (3) 損失回避効果を得るための追加的コストに対してのユーザーの受容度
全国の地域冷暖房地区の需要家建物を中心にアンケート調査を行い、災害時の建物機能継続のための対策の実施状況や、電力の供給途絶時の業務支障率、自立分散電源導入によりエネルギー供給途絶による損失の回避効果に対するニーズと、追加的費用に対するユーザーの受容度を調査した。
- (4) 建築・地域の災害時機能継続の面から見た自立分散電源の評価手法の構築
災害時の地域や業務の継続を目的に地域での自立分散電源の導入が行われたNM地区の需要家建物を対象に、災害時業務継続のためのエネルギー供給力確保のニーズと追加的費用に関するアンケート調査を行うとともに、当該地区の将来の計画需要と地域エネルギーシステムより、災害時に系統電力が供給停止になった場合の地域のエネルギー供給充足度（対時間充足度、対需要量充足度）という評価指標を設定し評価を実施する。

4. 研究成果

- (1) 自立分散電源導入ケースの類型化・メリット/デメリット整理

全国の地域冷暖房地区148地区のうち、自立分散電源であるCGSを有する地区は42地区あった。CGSの所有形態別にみると、地域熱供給事業者所有が29地区と最も多いものの、需要家建物所有は16地区あり近年増加傾向にあることが分かった。CGSの設置場所別にみると、地域冷暖房プラント設置が22地区、地域冷暖房プラント隣接設置（地域冷暖房プラントが入居する建物内）が16地区で多く、サブプラント設置、需要家建物内設置はそれぞれ4地区、2地区で少なかった。需要家建物所有のCGSは、1地区を除いて全てが地域冷暖房プラント隣接設置か、需要家建物内にあるサブプラントに設置されていた。CGSで製造した電力の供給先別にみると、地域冷暖房プラントに電力供給しているのが20地区で、地域冷暖房プラントが入居している建物への供給が17地区であった。また、自営線により地区内の別建物に供給しているのが5地区、小売電気事業者に供給して外部販売しているのが4地区あった。特定送配電事業（旧特定電気事業）に相当するものは2地区であった。

CGSを有する地域冷暖房地区の事業者ヒアリングなどを通して、各類型のメリット/デメリットの整理を行った。結果を表1に示す。

表1 CGS導入形態別のメリット/デメリットの整理

		Case1-1	Case1-2	Case2-1	Case2-1'	Case2-2	Case2-2'
		需要家ビル		エネルギー会社			
CGS所有		需要家ビル	隣接DHCプラント	需要家ビル	需要家ビル	DHCプラント	DHCプラント
CGS設置場所		需要家ビル	需要家ビル	需要家ビル	需要家ビル+α	DHCプラント	DHCプラント
CGS電力		需要家ビル	需要家ビル	需要家ビル+α	需要家ビル+α	DHCプラント	DHCプラント+α
CGS排熱		需要家ビル+α	DHC	需要家ビル+α	DHC	DHC	DHC
需要家建物	メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・CGS設置の需要家ビルでは、自己電源を保有できる。 ・CGS設置の需要家ビルで排熱利用をすため、DHCからの熱購入量が減り光熱費が削減される。 ・CGS排熱余剰をDHCに売ることが出来れば、CGS容量を増やしたり、CGSの稼働時間を長くできる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・CGS設置の需要家ビルでは、自己電源を保有できる。 ・CGS設置のDHCプラントで排熱利用をすため、CGS容量を増やしたり、CGSの稼働時間を長くできる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自己資金なく電力、熱の供給サービスを受けることが出来る。 ・CGSおよび排熱利用設備の設置場所を提供することで、賃料収入が得られる。ただし、賃料が得られたとしても、全て、エネルギーサービス費として計上されるため、メリットにはならないケースもある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・（需要家契約すれば）自己資金なく電力、熱の供給サービスを受けることが出来る。 ・CGSおよび排熱利用設備の設置場所を提供することで、賃料収入が得られる。ただし、賃料が得られたとしても、全て、エネルギーサービス費として計上されるため、メリットにはならないケースもある。 		
	デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・CGSおよび排熱利用設備の設置場所を確保することが困難な場合が多い。 ・CGS排熱余剰をDHCに売ることが出来なければ、経済性の面から余剰熱がでないようにCGS容量や稼働時間が制限される。 ・CGS排熱利用設備の設置費用、運転管理費用が生じる。 ・DHC接続している限り、基本料金（固定費）分の支払い（減額）継続。 	<ul style="list-style-type: none"> ・CGS排熱のDHCプラントへ売却単価が低く設定される。 ・DHCからの熱購入はそのままであるため経済性が劣る場合もある。 ・DHCプラントの温熱源で製造される温熱の変動費分と同程度以下での購入が想定されるため、排熱の売却により固定費の回収をすることが困難。 	<ul style="list-style-type: none"> ・CGSおよび排熱利用設備の設置場所を確保することが困難な場合が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・CGSおよび排熱利用設備の設置場所を確保することが困難な場合が多い。 		
	備考			エネルギーサービス	DHC第2プラント 特定送配電事業	CGS-DHC	特定送配電事業
	事例	大阪此花臨海 西新宿一丁目	芝浦 汐留北 JR東海名古屋 弁天町 天満橋一丁目 佐世保ハウステンボス など多い		丸の内2丁目 岩崎橋（特定送配電事業）	札幌市都心 小樽ペインシア 幕張新都心I・B 田町駅東口北（SNW） 中部国際空港島 千里中央 など多	六本木ヒルズ

		Case1-1	Case1-2	Case2-1	Case2-1'	Case2-2	Case2-2'	
		CGS所有	需要家ビル		需要家ビル	エネルギー会社		
		CGS設置場所	需要家ビル	隣接DHCプラント	需要家ビル	需要家ビル	DHCプラント	DHCプラント
		CGS電力	需要家ビル	需要家ビル	需要家ビル	(需要家ビル)+ α	DHCプラント	DHCプラント+ α
CGS排熱	需要家ビル+ α	DHC	需要家ビル(+ α)	DHC	DHC	DHC		
メリット			<ul style="list-style-type: none"> CGS排熱を安価に購入し熱源利用ができる。 温熱源のバックアップとなる。 熱販売収益は変化しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 電力、熱のトータルエネルギーサービスが可能となる。 CGSの運転は設置需要家ビルの負荷に従う制約はあられるもの、排熱余剰はDHCで利用も可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 電力、熱のトータルエネルギーサービスが可能となる。 CGSの運転制御ができる。 DHCでのCGS排熱の有効利用が図れる。 熱販売収益は変化しない。 	<ul style="list-style-type: none"> CGSの運転制御ができる。 DHCでのCGS排熱の有効利用が図れる。 熱販売収益は変化しない。 CGSの停電時運用を通し、プラントのBCP強化につながる。 	<ul style="list-style-type: none"> 電力、熱のトータルエネルギーサービスが可能となる。 CGSの運転制御ができる。 DHCでのCGS排熱の有効利用が図れる。 熱販売収益は変化しない。 	
DHC	デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 熱販売量が減り、収益が減少する。 CGS設置ビルの固定費が削減となれば、減価償却期間を延長するか、他のDHC需要家ビルの固定費を増額するかを選択を余儀なくされる。 CGS設置ビルの熱デマンドが小さくなる場合、地域冷暖房プラントの設備投資分を回収できない可能性があるため、地域冷暖房事業の収支を悪化させるか、熱料金を値上げする必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> CGS稼働はCGS設置建物の都合であるため、CGS排熱の受入れ量は制御が難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> □CGS設置需要家ビル以外に電力供給する場合は系統電力線を利用した託送(託送料金が付加される)か、電力小売事業者への販売か、自営線の敷設による供給が必要となる。 CGSおよび排熱利用設備のインシヤル費用、プラント資料が必要になる。 	<ul style="list-style-type: none"> CGS設置需要家ビル以外に電力供給する場合は系統電力線を利用した託送(託送料金が付加される)か、電力小売事業者への販売か、自営線の敷設による供給が必要となる。 CGSおよび排熱利用設備のインシヤル費用、プラント資料が必要になる。 特定送配電事業とする場合、最大電力負荷の50%容量のCGSを確保しなければならない。 	<ul style="list-style-type: none"> CGSおよび排熱利用設備のインシヤル費用、設置ベースが必要になる。 特定送配電事業とする場合、最大電力負荷の50%容量のCGSを確保しなければならない。 	<ul style="list-style-type: none"> CGSおよび排熱利用設備のインシヤル費用、設置ベースが必要になる。 特定送配電事業とする場合、最大電力負荷の50%容量のCGSを確保しなければならない。 	
	備考			エネルギーサービス	DHC第2プラント 特定送配電事業	CGS-DHC	特定送配電事業	
	事例	大阪此花臨海 西新宿一丁目	芝浦 汐留北 JR東海名古屋 弁天町 天満橋一丁目 佐世保ハウステンポス など多い		丸の内2丁目 岩崎橋(特定送配電事業)	札幌市都心 小樽ベイシティ 幕張新都心・B 田町駅東口北(SNW) 中部国際空港島 千里中央 など多	六本木ヒルズ	

(2) 非常時エネルギー供給途絶による損失額の定量化

各地域の産業連関表を入手し、業種ごとに電力1kWh消費時の粗付加価値額を算出した。業種および地域により算出額が異なることがわかる。事務所用途が7,935円と最も大きく、宿泊・工場は220~290円で最も小さい値であった。次に、大地震発生を想定し、震度ごとの電力供給停止確率、電力供給停止時の途絶抵抗係数から、各地域の粗付加額の損失量を算出し、損失回避のための必要電力量を算出した。業種別でみると工場の必要電力量が相対的に大きい。また地域別でみると、東京は事務所、店舗の必要電力量が相対的に大きいことが分かった。

(3) 損失回避効果を得るための追加的コストに対してのユーザーの受容度

2019年1月~3月、10月~11月の2回、「施設設備(主に電力)について」「ライフライン途絶による業務への影響」「BCPについて」「非常時の電力確保のためのコスト受容額」を主な質問項目とするアンケート調査を実施した。また、第1回調査で解答があった建物についてはその建物にテナント入居する企業に対しても調査を実施した(送付559件、回収58件)。アンケートの結果、電力供給停止時の業務継続係数が低くなっており、災害時の業務継続において電力供給力の確保の必要性が示唆された。また、非常用電源の導入率(契約電力量に対する非常用電源容量の割合)は役所等の公的機関、病院、オフィスが高い。中でも災害時の機能継続要求の強い役所等の公的機関、病院については、非常用電源保有により業務継続係数が高くなっていた。一方で、オフィスは非常用電源の導入率は高いものの、業務継続係数が低かった。これは、非常用電源の導入率は高い一方で、備蓄燃料の確保料などの面が十分でないことが考えられる。

図1に建物用途別の無停電電力必要割合と支払意志額の結果を示す。ここで「無停電電力の必要割合」とは平常時使用する電力用途のうち災害時の業務継続のために必要な無停電電力の割合のことで、青グラフが容量割合で、橙グラフが消費量割合である。また、「実質支払い倍率」は、無停電電力への追加的支払意志額と、無停電電力の必要割合をもとに、平常時の年間値で電力料金支払額が増加する割合を示している。役所などの公的機関は、災害時のコマンドポストとしての役割があることから無停電電力の必要割合が大きい一方で、公的機関という立場および既に非常用電源の導入率も高いという状況もあり、実質支払い倍率は1.0と追加的コスト支払いの意思はゼロである。またオフィスは実質支払い倍率が1.11で1割増の追加的コストを受容することが分かった。一方で、商業施設は、無停電電力の必要割合はオフィスと同じであるにもかかわらず実質支払い倍率は1.05となり、追加的コストの受容度は小さいことが分かった。

また、テナント企業の回答結果をみると、建物オーナーの回答よりも無停電電力の必要割合は小さいものの、実質支払い倍率は1.13~1.57と大きいことから、建物オーナーとの意識の乖離がみられる結果となった。テナント企業でも、BCPの策定などの意識の高まりがみられる中で、災害時のエネルギー供給力確保のニーズも高まっており、それに必要な追加的コストの支払い意志も高いことから、建物オーナーはテナント企業のニーズを理解し、追加的コストももう少し受容していくことが必要と考えられる。

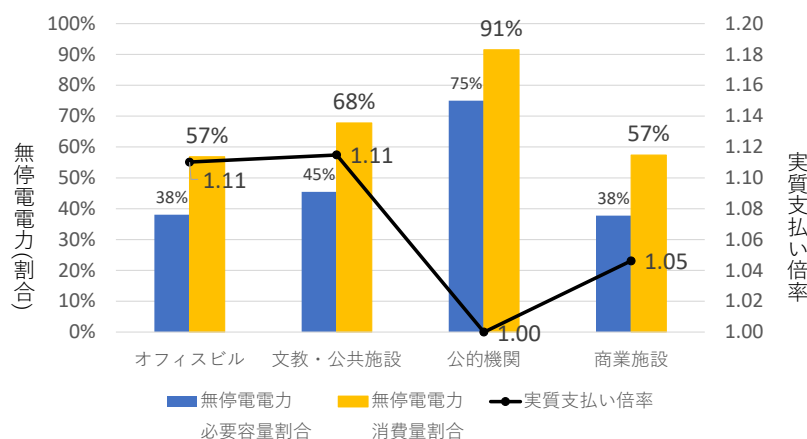


図1 建物用途別の無停電電力必要割合と支払意志額

(4) 建築・地域の災害時機能継続の面から見た自立分散電源の評価手法の構築

自立分散電源の災害時の地域のレジリエンス性能を評価する指標として、災害時に系統電力が供給停止した際に、地域の自立した電源および熱源による電力および熱の供給可能量をもとに算出するエネルギー供給充足度を指標として提案した。

エネルギー供給充足度は、災害時のエネルギーの供給力により建物の電力や熱の需要をどれだけ賄うことができるかを示す指標で、以下に示す対時間充足率と対需要量充足率で示す。対時間充足率は1日の各時刻においてエネルギー需要を100%満たしている時間の割合を示す指標であり、対需要量充足率は1日の総需要量に対してどれだけ供給できるかの割合を示す指標である。対時間充足率は何時発生するかわからない災害に対して災害発生時のエネルギー供給充足の時間確率を示す。一方、対需要量充足率は、災害発生後～数日間の機能継続のためのエネルギー供給の充足率を示す。

(参考文献)

- 1) 市川徹・尾島俊雄ほか：大都市圏における業務集約拠点や公共機能中心拠点のBCP対応型自立分散エネルギー供給システムの導入可能性研究-板橋区大山駅周辺地区における計画，日本建築学会大会学術講演梗概集，環境工学I，pp.831-832，2015
- 2) 工月良太・伊香賀俊治・村上周三：エネルギーの面的利用がもたらす間接的便益（NEB）に関する研究-ステークホルダーの多面的便益の抽出とその配分に関する研究，日本建築学会環境系論文集 75(653)，pp.645-652，2010
- 3) 工月良太・伊香賀俊治・村上周三ほか：エネルギーの面的利用がもたらす間接的便益（NEB）に関する研究（その2）：広域的なエネルギーの面的利用における低炭素化対策の限界削減費用の評価，日本建築学会環境系論文集 75(656)，pp.915-921，2010
- 4) 水石仁・工月良太・伊香賀俊治・村上周三ほか：間接的エネルギー便益（NEB）を考慮したステークホルダー別の費用便益分析とNEBの再配分に関する考察：分散型エネルギーシステムによる都市・地域の低炭素化に関する研究-，日本建築学会環境系論文集，78（684），pp.175-181，2013
- 5) Satoshi Yoshida, Satoru Sadohara, Yuichi Ikuta, Ryota Kuzuki, Toru Ichikawa：Study on Low Carbon Energy Supply to the District Heating & Cooling Plants and Buildings with a Waste Heat Pipeline in Yokohama City, World Renewable Energy Conference 2011, Sweden, Proceedings
- 6) 平岡雅哉・工月良太ほか：スマートエネルギーネットワークの間接的便益（NEB）に関する研究-第二報 間接的便益（NEB）評価の概要、日本建築学会大会学術講演梗概集、環境工学I、695-696、2014
- 7) 大東開智・工月良太ほか：多様なコベネフィットを創出する地域エネルギー事業の構築に関する研究（第3報）ライフラインの供給途絶に備えたエネルギーシステムによる地域のレジリエンス向上の評価、日本建築学会大会学術講演梗概集、環境工学I、pp.1215-1216、2016
- 8) 梶谷義雄・多々納裕一・山野紀彦・朱牟田義治，製造業を対象としたライフライン途絶抵抗係数の推計，自然災害科学 23(4)，553-564，2005年2月

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 杉尾水里、吉田聡、佐土原聡、稲垣景子
2. 発表標題 地球環境未来都市研究その48 横浜みなとみらい21地区における産業連関表を用いた自立分散エネルギーシステムの間接的便益に関する研究
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小板橋紀哉、吉田聡、佐土原聡、稲垣景子
2. 発表標題 地球環境未来都市研究その49 自立分散電源導入による損失回避効果と地域特性-電力供給停止による経済的損失-
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田聡
2. 発表標題 委員会中間報告 空気調和設備委員会 次世代型地域エネルギーシステム検討小委員会
3. 学会等名 空気調和・衛生工学会大会学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小板橋紀哉、佐土原聡、吉田聡、稲垣景子
2. 発表標題 大規模施設を対象とした災害時の業務継続に向けた電力確保費用の受容に関する研究
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田聡、稲垣景子、佐土原聡、斎藤良太
2. 発表標題 安全街区における地域エネルギーシステムの非常時のレジリエンス性能評価
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田聡、稲垣景子、佐土原聡、西田裕道、國友理、清田修
2. 発表標題 既成市街地における自立分散型熱電併給プラントの構築による 環境負荷低減と都市防災力強化の実現 (第5報) 地域機能維持継続のためのエネルギーシステムのレジリエンス性能評価
3. 学会等名 空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	稲垣 景子 (Inagaki Keiko) (20303076)	横浜国立大学・大学院都市イノベーション研究院・准教授 (12701)	
研究 分担者	佐土原 聡 (Sadohara Satoru) (90178799)	横浜国立大学・大学院都市イノベーション研究院・教授 (12701)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------