

国際競争業務継続拠点整備事業の 費用便益分析マニュアル

令和6年4月

国土交通省 都市局

目次

1	費用便益分析の概要	1
1-1	本マニュアル（案）について.....	1
1-2	対象システムの概要	1
1-3	費用便益分析の基本的な考え方	2
2	便益の算定	4
2-1	災害時の被害軽減便益.....	4
(1)	停電発生時の損失回避便益.....	4
(2)	災害拠点の機能維持に関する便益.....	6
2-2	エネルギー効率化便益.....	7
2-3	環境改善便益	8
3	費用の算定	9
3-1	整備費	9
3-2	維持管理費.....	9
3-3	残存価値	9
4	費用便益分析の実施	10
参考	計算例	12
参考-1	想定する事業.....	12
参考-2	費用便益分析	13

1 費用便益分析の概要

1-1 本マニュアル（案）について

国際競争業務継続拠点整備事業は、災害時の業務継続に必要なエネルギーの安定供給が確保される業務継続地区（BCD）を構築し、国際競争力の強化を図ることを目的に、エネルギー導管等の整備に支援を行うことで、国際競争力強化の実現を図るものである。

本マニュアル（案）は、国際競争業務継続拠点整備事業における「エネルギー導管等整備事業」についての費用便益分析の方法をとりまとめるものであり、費用便益分析における前提条件、便益、費用の考え方などについて整理したものである。

本マニュアル（案）に基づいて分析した結果は、「エネルギー導管等整備事業計画」の認定の判断材料の一つとして用いられることを想定している。また、分析手法については、今後とも検討を加え更新していく予定である。

1-2 対象システムの概要

本マニュアル（案）は、新設または既存の複数の建物に、常時及び非常時に必要なエネルギー（電気・熱）を供給するための自立分散型エネルギーシステムを対象とする。

仮に自立分散型エネルギーシステムを導入しなかった場合、各建物には個別にエネルギーシステムを設置する必要がある。これを「事業無し」の場合とし、自立分散型エネルギーシステムを導入した「事業有り」の場合との比較を行う。下図にその断面イメージを示す。なお、新規の開発ではなく既存ビルを対象とする場合は、新たに自立分散型エネルギーシステムを導入する部分が評価対象となる。

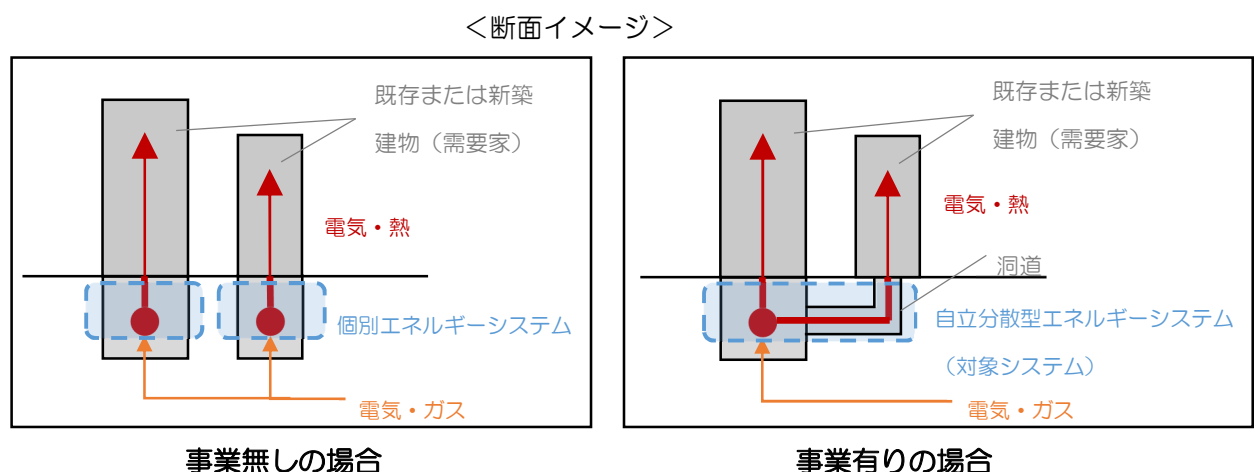


図 対象システムの概要

1-3 費用便益分析の基本的な考え方

費用便益分析は、評価時点を基準年として、事業が実施される場合と実施されない場合における一定期間の便益額と費用額を算定し比較することにより評価を行うものである。

国際競争業務継続拠点整備事業の実施に伴う効果としては、国際競争力の強化、防災機能の向上、都市環境の改善等、多岐にわたる効果が存在する。

本マニュアル（案）では、それらの効果のうち、「災害時の被害軽減便益」、「エネルギー効率化便益」、「環境改善便益」の各項目について、貨幣換算して便益を算出する。

本マニュアル（案）では費用便益分析にあたり、以下の前提条件を設ける。

- 基準年次：評価時点
- 評価期間：50年
- 社会的割引率：4%（ただし、最新の社会経済情勢等を踏まえ、比較のために参考とすべき値を設定してもよい。）

エネルギー導管等整備事業に関する費用便益分析では、事業有り無しの双方について以下のように想定する。

エネルギー導管等整備事業は、そのエネルギーの需要元である建物（需要家）が存在していることが前提であるため、事業無しの場合も、事業有りの場合と同じ需要家の存在およびエネルギー需要量を想定する。すなわち、エネルギー導管等整備とともに新規に施設を整備する事業を対象とした際、事業無しの場合は、エネルギー導管等整備は実施しないものの、通常どおり新規の施設整備は行われるものと想定する。そのうえで、費用および便益は、事業有りと事業無しの双方の差分として捉える。例として、費用項目の「整備費」については、事業有りの場合の整備費と事業無しの場合の整備費の差分を算出し、事業有りの場合に追加的に発生する費用を計測する。

なお、事業無しの場合のエネルギーシステムについては、事業が仮に行われなかった場合に想定されうる状況を前提とし、既存のエネルギーシステムや事業有りの場合に導入するエネルギーシステムのほか、地域の実情や建物の規模・用途等に応じた適切なシステムとする。

次図に費用便益分析の手順を示す。

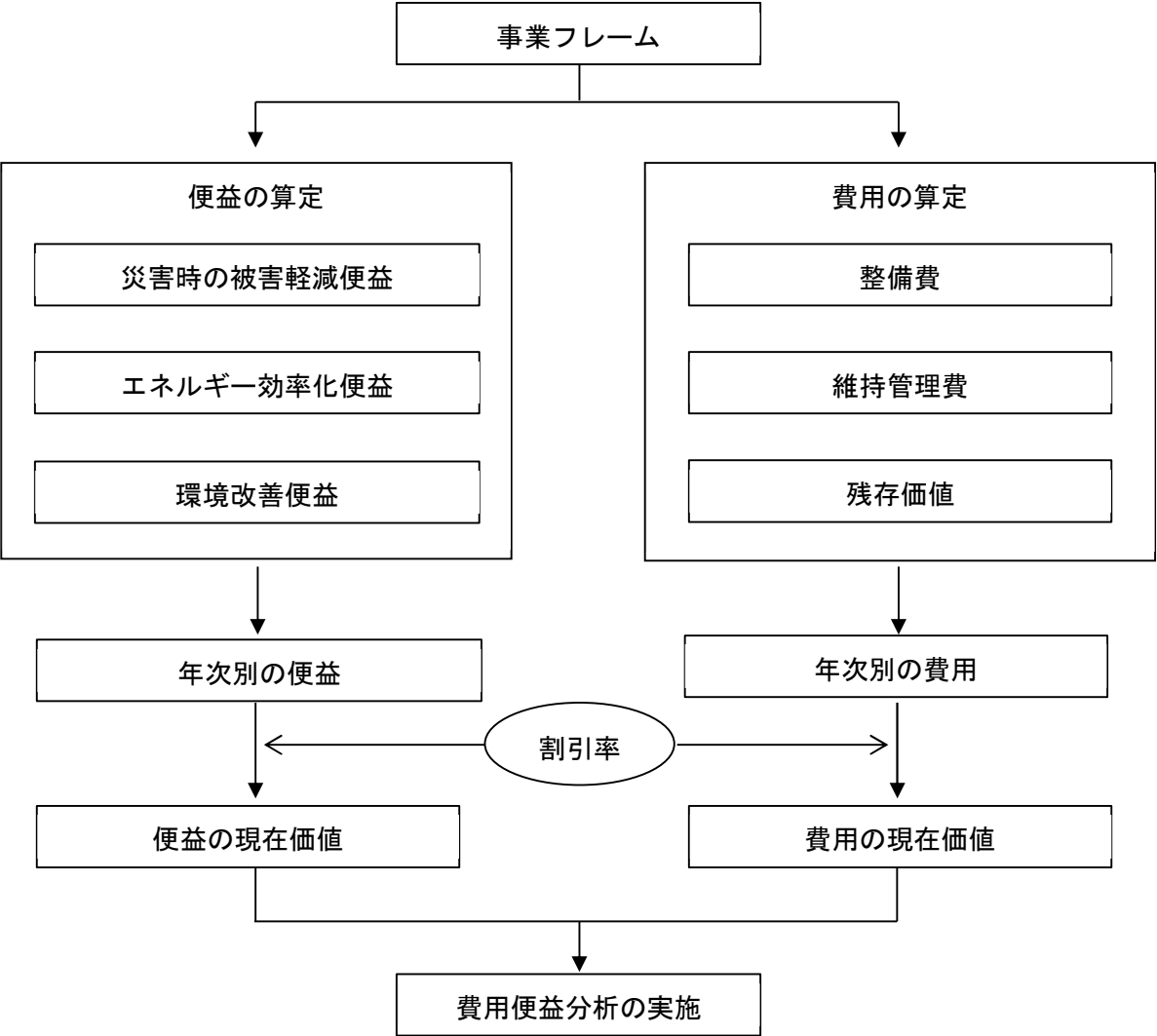


図 費用便益分析の手順

2 便益の算定

以下では、貨幣換算で評価し、費用便益分析における便益として算定する「災害時の被害軽減便益」、「エネルギー効率化便益」「環境改善便益」の各項目について、その算定方法を示す。

なお、便益の計上においては、効果の二重計上の可能性に十分に留意する。

2-1 災害時の被害軽減便益

災害時の被害軽減便益については、「停電発生時の損失回避便益」および「災害拠点の機能維持に関する便益」の2つを計測の対象とする。

(1) 停電発生時の損失回避便益

エネルギー導管等整備や自立分散型のエネルギー供給ネットワークの構築により、大規模地震発生時でもエネルギー供給が確保されることで、業務停止による需要家の損失が回避される効果を計測する。

この効果は、国際競争力の強化および防災性の向上に資すると思料されるが、その便益は停電時も業務が継続できることによる需要家にとっての損失回避額として計測する。

具体の算定式は下式のとおりである。

停電発生時の損失回避便益

$$\begin{aligned} &= \text{平均停電被害原単位 (円/kWh)} \times \text{災害時発電量 (kW)} \\ &\quad \times \text{発電継続時間 (h)} \times \text{平均負荷率} \times \text{年間停電発生確率} \end{aligned}$$

なお、平均停電被害原単位は、各事業の計画に基づき事業区域内の需要家の業種等を考慮し設定することが望ましいが、それが困難な場合には、一般社団法人電力系統利用協議会（2014）¹で示されている需要家にとっての1時間あたりの停電コスト単価を用いてもよい。具体的には、同調査において停電の事前予告無しを前提として大口事業所及び中小事業所それぞれで算出された平均停電被害原単位（大口事業所：84,100 円/kWh、中小事業所：13,600 円/kWh）を採用する。ここで、大口事業所は延床面積3万㎡以上の建物、中小事業所は延床面積3万㎡未満の建物とする。²

当該事業において非常用電力の建物別供給量が把握できる場合には、上述の平均停電被

¹ 一般社団法人電力系統利用協議会（2014）：停電コストに関する調査報告書

² 一般社団法人電力系統利用協議会（2014）の定義に基づき、経済産業省所管のエネルギー管理指定工場（原油換算1500kL/年以上の事業所）を大口事業所、それ以外を中小事業所とし、事務所建物の平均一次エネルギー原単位を約2,000MJ/（㎡・年）と想定した。

害原単位と大口事業所及び中小事業所の非常用電力量を用いることで、当該事業実施箇所全体の平均停電被害原単位を設定することを基本とする。

算定式は下式のとおりである。

平均停電被害原単位（円/kWh）

$$\begin{aligned} &= \{ 84,100 \text{ (円/kWh)} \times \text{全ての大口事業所の非常用電力量の合計 (kWh)} \\ &\quad + 13,600 \text{ (円/kWh)} \times \text{全ての中小事業所の非常用電力量の合計 (kWh)} \} \\ &\div \text{全ての大口事業所及び中小事業所の非常用電力量の合計 (kWh)} \end{aligned}$$

当該事業において非常用電力の建物別供給量を把握することが困難な場合には、上述の平均停電被害原単位と当該事業ごとの大口事業所及び中小事業所の延床面積比率をそれぞれ乗じて合計することにより、当該事業実施箇所全体の平均停電被害原単位を設定してもよい。

算定式は下式のとおりである。

平均停電被害原単位（円/kWh）

$$\begin{aligned} &= 84,100 \text{ (円/kWh)} \times \text{大口事業所の延床面積比率} \\ &\quad + 13,600 \text{ (円/kWh)} \times \text{中小事業所の延床面積比率} \end{aligned}$$

発電継続時間は、地域の実情と事業計画の内容に応じて、実際に想定される発電の継続が可能と考えられる時間を設定する。なお、夜間や休日の存在を考慮すると、この発電継続時間中、上述の平均停電被害原単位だけ均一に損失が発生し続けると想定することは現実的でないと考えられる。そこで、この発電継続時間に期間中の平均負荷率を乗じることにより、発電継続時間を通じた実質的な電力使用量を考慮する。

平均負荷率は、期間中の平均発電量を年間の最大電力量で除した値であり、事業区域内の需要家の業種や営業時間等を考慮し設定することが望ましいが、それが困難な場合には、主要電力会社における過去の実績等に基づいた数値を用いてもよい。

年間停電発生確率は、できるだけ既往調査や過去の実績に基づいた客観的な数値を用いる。なお、年間停電発生確率の設定が困難な場合には、文部科学省地震調査研究本部が公表・作成している「全国地震動予測地図」を用いてもよい。これ以外にも地域独自に科学的根拠に基づき得られた調査結果等がある場合にはそれを用いてもよい。

(2) 災害拠点の機能維持に関する便益

国際競争業務継続拠点整備事業に伴い、需要家以外の周辺住民や周辺の施設利用者に開放された一時滞在施設が整備されることによる、災害拠点機能維持の効果を計測する。

この効果は、地域の防災性の向上に資すると思料されるが、その便益は、非常電源が供給された一時滞在施設が新たに整備されることによる、周辺住民等にとっての便益を計測する。算定の方法として、アンケート調査により支払意思額を算出する CVM（仮想的市場評価法）を用いることが考えられる。

具体の算定式は下式のとおりである。

災害拠点の機能維持に関する便益

$$= \text{周辺住民等の支払意思額（円/世帯・年）} \times \text{影響の及ぶ周辺住民等の規模（世帯）}$$

なお、CVM の適用に際しては様々な課題も指摘されており、アンケート調査の実施およびその結果として算出された支払意思額を適用する際には、「仮想的市場評価法（CVM）適用の指針」（国土交通省）等に沿った慎重な姿勢が求められる。

CVM を用いる上記の考え方以外に、需要家（もしくは行政）が事業無しの場合において本来負担するはずであった一時滞在施設における非常電源の整備費が、事業有りの場合において不要となることによる費用削減として計測するという考え方もある。この場合の算定式は下式のとおりである。

災害拠点の機能維持に関する便益

$$= \text{一時滞在施設面積（㎡）} \times \text{一時滞在施設に供給する非常電源（W/㎡）} \\ \times \text{非常電源設備費単価（円/kW）} \div \text{非常電源設備の耐用年数（年）}$$

なお、この場合の便益は、後述する「整備費」の想定との整合を図り、計上に際しては二重計上とならないよう十分に留意する必要がある。

2-2 エネルギー効率化便益

エネルギー効率化便益については、具体的には「光熱費削減便益」を対象とし、エネルギー導管等整備や自立分散型のエネルギー供給ネットワークの構築により、事業区域内でのエネルギー供給効率が向上し、光熱費が削減される効果を計測する。

この効果は、業務中枢拠点においてエネルギー供給効率が向上し光熱費が削減されることにより国際競争力の強化に資すると思料されるが、その便益は事業区域全体での光熱費の削減分として計測する。

エネルギー導管等整備事業を実施しない場合（個別エネルギーシステム導入時）では、事業区域内の各需要家は既存の電気・ガス供給会社から直接生産活動に必要な電気・ガスを購入する。これに対し、エネルギー導管等整備事業を実施する場合（自立分散型エネルギーシステム導入時）では、新たに地域エネルギー供給会社が、既存の電気・ガス供給会社から電気・ガスを購入して、エネルギーを生産し、事業区域内の需要家に一括してエネルギー供給を行うこととなる。この地域エネルギー供給会社によるエネルギー生産・供給の効率化によって、事業区域全体で光熱費が削減される金額を便益として計測する。

この便益額から後述する「維持管理費」を差し引いたものが、事業運営により得られる「地域エネルギー供給会社にとっての利益」および低廉な熱料金が設定された場合の「需要家にとっての光熱費削減額」の合計であると捉えることもできる。

具体の算定式は下式のとおりである。

$$\begin{aligned}\text{光熱費削減便益} &= \text{事業有りの「光熱費」} - \text{事業無しの「光熱費」} \\ \text{「光熱費」} &= \text{電力消費量} \times \text{電力価格} + \text{ガス消費量} \times \text{ガス価格}\end{aligned}$$

ここで、電力およびガスそれぞれの消費量および価格は、事業有り無しの双方の場合とも、各事業の計画に基づいて設定する。

なお、事業無しの場合は、各事業者が建物別にエネルギーシステムを設置することを想定する。その際、建物負荷や熱源容量、熱源効率等は、事業有りの場合と整合が取れるよう留意する。

2-3 環境改善便益

環境改善便益は、自立分散型のエネルギー供給ネットワークの構築により、当区域全体でのエネルギー消費量が削減され、環境負荷が軽減される効果を計測する。

この効果は、都市環境の改善に資すると思料されるが、その便益は、CO₂排出量削減として計測する。

具体の算定式は下式のとおりである。

環境改善便益

$$= \text{CO}_2 \text{ 排出削減量 (ton-CO}_2\text{/年)} \times \text{CO}_2 \text{ の貨幣価値原単位 (円/ton-CO}_2\text{)}$$

CO₂ 排出削減量の算出に際して使用する換算係数等は、各事業の実情に応じて設定することとする。

また、CO₂ の貨幣価値原単位は、「公共事業評価の費用便益分析に関わる技術指針」（国土交通省）の「10,600 円/t-C」（2006 年価格）を用い、2,890 円/ton-CO₂（2006 年価格）とする。

なお、本事業の趣旨を鑑みると、事業によって生じる便益として、上記以外にも「被災可能性に対する不安」の軽減なども考えられる。この「被災可能性に対する不安」の軽減効果の計測手法については、仮想的市場評価法（CVM）や、保険市場データを用いたアプローチなどが考えられるが、現在までに得られた研究実績・成果が少ないため、評価手法の確立、評価値の精度向上が進められるまでの間は、停電発生時の被害額にその発生確率を乗じた「期待被害額」の軽減分のみを便益とする。³

³ 詳細は「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）」参照

3 費用の算定

費用として計上する項目は以下のとおりである。

3-1 整備費

エネルギー導管等の整備にかかる費用として、下記の項目について、事業有りの場合と事業無しの場合の差分を計測する。

- ・ 調査設計計画費：施設・設備整備に要した調査・設計費を計上する
- ・ 工事費：施設・設備整備に要した工事費を計上する。
(受変電設備、発電設備、熱源設備、電力自営線、地域配管、エネルギーセンター設置に要する建物躯体等)
- ・ 事務費：施設・設備整備に際し、要した事務費用を計上する。

なお、事業有りの場合の整備費には、需要家が負担する改修費用も含むものとする。

3-2 維持管理費

熱源設備等の維持管理にかかる費用として、熱源設備等の修繕費等について、事業有りの場合と事業無しの場合の差分を計測する。

維持管理費は、各事業の計画に基づき設定する。事業無しの場合は、既存施設・設備の実際の維持管理に要する費用が把握できている場合にはそれを計上する。人件費についても算出可能であれば計上する。

なお、上記以外に、事業有りの場合と事業無しの場合で、用地費、解体撤去費等に差が生じる場合は、それらを費用として計上する。

3-3 残存価値

事業有り無しの双方の場合において、評価期間終了時に耐用年数を迎えていない施設・設備について、その後も使用継続により便益が発生し続けることから、評価期間終了時点での残存価値を費用から控除する。

本来は評価期間以降に発生する純便益を計測することが望ましいとされるが、それが困難な場合は、償却資産については各施設・設備の耐用年数をもとに、減価償却の概念を援用し、評価期間終了時点の資産額を計測する。

なお、本事業における各施設・設備の耐用年数は、法定耐用年数⁴に加え、事業者が根拠を示すことができる場合には、その事業者が想定する実質的な耐用年数を設定する。

⁴ 減価償却資産の耐用年数等に関する省令（昭和 40 年大蔵省令 15 号）参照

4 費用便益分析の実施

各年次の便益を次式により社会的割引率 4%（ただし、最新の社会経済情勢等を踏まえ、比較のために参考とすべき値を設定してもよい。）で割り戻し、便益の現在価値を算出する。

$$BPV_n = \sum_{t=0}^T \left\{ \frac{B_{nt}}{(1+r)^t} \right\}$$

BPV_n : 便益 n の現在価値(円)

B_{nt} : 基準年度から t 年目の項目 n の便益(円)

t : 基準年次を 0 年とする年次(年)

r : 社会的割引率(= 0.04)

T : 基準年次から評価期間の最終年次までの年数 (年)

各年次の費用を次式により社会的割引率 4%（ただし、最新の社会経済情勢等を踏まえ、比較のために参考とすべき値を設定してもよい。）で割り戻し、費用の現在価値を算出する。また、残存価値については同様に割り戻し、費用から控除する。

$$CPV_n = \sum_{t=0}^T \left\{ \frac{C_{nt}}{(1+r)^t} \right\}$$

CPV_n : 費用 n の現在価値(円)

C_{nt} : 基準年度から t 年目の項目 n の費用(円)

t : 基準年次を 0 年とする年次(年)

r : 社会的割引率(= 0.04)

T : 基準年次から評価期間の最終年次までの年数 (年)

次式により、費用便益比を算出する。

○費用便益比 = (便益の現在価値) / (費用の現在価値)

上記のほか、事業の投資効率性を様々な視点から判断できるように、以下の指標についても併記する。

○純現在価値 = (便益の現在価値) - (費用の現在価値)

さらに、必要に応じ、以下の指標についても併記する。

○経済的内部収益率 = (純現在価値の値がゼロになるような割引率の値)

なお、費用便益分析の実施においては感度分析を実施することとし、以下の表の設定例を参考として条件を想定する。

表 対象となる変動要因と変動幅の設定例

項目例	変動幅等の設定例
電気・ガス価格	電気・ガス価格の 10%程度減少あるいは上昇による便益への影響
整備費	整備費の 10%程度減少あるいは上昇による便益への影響
工期	1.5 倍程度遅延することによる費用及び便益への影響

参考 計算例

以下では、計算例として、仮想的な事業を想定し、費用便益分析の算定方法を例示する。

参考－1 想定する事業

(1) 事業の概要

想定する事業の概要は以下とする。

- 本事業は、首都圏において、一時滞在施設を含む複数の業務商業用途の建物（総延床面積 300,000 m²）に対し、エネルギー導管等の整備により区域全体でエネルギーの面的利用を行うことで、国際競争力の強化や防災性の向上に資するものである。
- 工事の着手年は 2018 年度、工事期間は 2 年間、供用開始は 2020 年度、評価基準年を 2017 年度とする。
- 地域エネルギー供給会社がエネルギー供給事業を開始することで、区域全体でのエネルギー効率化が図られるとともに、災害時には非常電源により事業継続性が担保されるほか、一時滞在施設の開放により地域防災拠点として機能することが想定される。

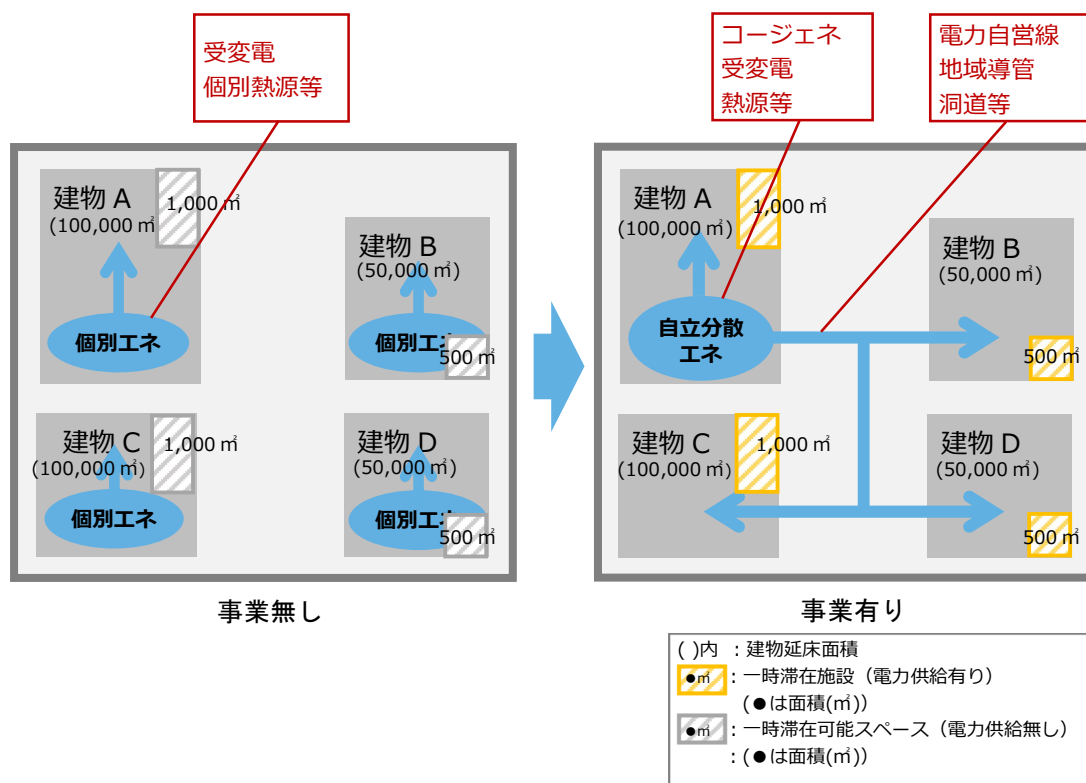


図 想定する事業無しと事業有りのイメージ

参考－２ 費用便益分析

（１）災害時の被害軽減便益

a) 停電発生時の損失回避便益

下式により計測する。

停電発生時の損失回避便益

$$\begin{aligned} &= \text{平均停電被害原単位（円/kWh）} \times \text{災害時発電量（kW）} \\ &\quad \times \text{発電継続時間（h）} \times \text{平均負荷率} \times \text{年間停電発生確率} \end{aligned}$$

なお、平均停電被害原単位は想定する建物４棟がいずれも延床面積３万㎡以上であることから大口事業所の平均停電被害原単位 84,100 円/kWh を用いる。災害時発電量はピーク時の 50% の発電量（6,000kW）を想定し、発電継続時間は１週間（168 時間）、平均負荷率は東京電力の 2016 年度実績より 61% とした。年間停電発生確率は、地震調査研究推進本部地震調査委員会資料⁵より、南関東における M7 程度の地震の平均発生間隔を用い、1/27.5 回/年と設定した。

各項目は、下表のように想定され、停電発生時の損失回避便益は 1,880,415 千円／年（84,100 円/kWh×6,000 kW×168 h/回×61%×1/27.5 回/年）と算定される。

表 停電発生時の損失回避便益の算定

項目	数値
平均停電被害原単位（円/kWh）	84,100
災害時発電量（kW）	6,000
発電継続時間（h/回）	168
平均負荷率（%）	61
年間停電発生確率（回/年）	1/27.5
停電発生時の損失回避便益（千円/年）	1,880,415

⁵ 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2014）：相模トラフ沿いの地震活動の長期評価（第二版）について（平成 26 年 4 月 25 日）

b) 災害拠点の機能維持に関する便益

一時滞在施設の非常電源整備にかかる費用削減額を計上する。

算定式は下式のとおりである。

災害拠点の機能維持に関する便益

$$\begin{aligned} &= \text{一時滞在施設面積 (m}^2\text{)} \times \text{一時滞在施設に供給する非常電源 (W/m}^2\text{)} \\ &\quad \times \text{非常電源設備費単価 (円/kW)} \div \text{非常電源設備の耐用年数 (年)} \end{aligned}$$

各項目は、下表のように想定され、災害拠点の機能維持に関する便益は 200 千円／年 (3,000 m² × 10 W/m² × 200,000 円/kW ÷ 30 年) と算定される。

表 災害拠点の機能維持に関する便益の算定

項目	数値
一時滞在施設面積 (m ²)	3,000
一時滞在施設に供給する非常電源 (W/m ²)	10
非常電源設備費単価 (円/kW)	200,000
非常電源設備の耐用年数 (年)	30
災害拠点の機能維持に関する便益 (千円/年)	200

(2) エネルギー効率化便益

下式により光熱費削減便益を計測する。

$$\begin{aligned}\text{光熱費削減便益} &= \text{事業無しの「光熱費」} - \text{事業有りの「光熱費」} \\ \text{「光熱費」} &= \text{電力消費量} \times \text{電力価格} + \text{ガス消費量} \times \text{ガス価格}\end{aligned}$$

各項目は、下表のように想定され、エネルギー効率化便益は 470,000 千円／年 (1,090,000 千円/年－620,000 千円/年) と算定される。

表 光熱費削減便益の算定

		事業無し	事業有り
電力	消費量 (MkW/年)	50,000	20,000
	価格 (円/kWh)	20	16
	光熱費 (千円/年)	1,000,000	320,000
ガス	消費量 (kN m ³ /年)	1,500	6,000
	価格 (円/N m ³)	60	50
	光熱費 (千円/年)	90,000	300,000
合計	光熱費 (千円/年)	1,090,000	620,000
光熱費削減便益 (千円/年)			470,000

(3) 環境改善便益

下式により計測する。

環境改善便益

$$= \text{CO}_2 \text{ 排出削減量 (ton-CO}_2\text{/年)} \times \text{CO}_2 \text{ の貨幣価値原単位 (円/ton-CO}_2\text{)}$$

CO₂ 排出削減量を新たに算出する必要がある場合には、CO₂ 排出原単位を用い、下式により計測する。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量 (ton-CO}_2\text{/年)}$$

$$= \text{電力消費削減量 (kWh/年)} \times \text{CO}_2 \text{ 排出原単位 (kg-CO}_2\text{/kWh)}$$

$$+ \text{ガス消費削減量 (Nm}^3\text{/年)} \times \text{CO}_2 \text{ 排出原単位 (kg-CO}_2\text{/ Nm}^3\text{)}$$

なお、電力・ガスそれぞれの CO₂ 排出原単位は、当該エネルギー供給事業者が採用している値に基づいて設定する。

各項目は、下表のように想定され、環境改善便益は 13,005 千円／年（4,500 ton・CO₂/年 × 2,890 円/ton・CO₂）と算定される。

表 環境改善便益の算定

項目	数値
CO ₂ 排出削減量 (ton-CO ₂ /年)	4,500
CO ₂ の貨幣価値原単位 (円/ton-CO ₂)	2,890
環境改善便益 (千円/年)	13,005

(4) 便益の現在価値化

以上から、便益の現在価値の算定例は下表となる。

表 便益の算定

		現在価値便益（千円）												
項目	現在 価値率	1.1 (1) 停電発生時の損失回避			1.1 (2) 災害拠点の機能維持			1.2 光熱費削減			1.3 CO2削減			
		事業なし	事業あり	差額	事業なし	事業あり	差額	事業なし	事業あり	差額	事業なし	事業あり	差額	
事業あり/なし														
単年度便益		0	1,880,415	1,880,415	0	200	200	-1,090,000	-620,000	470,000	-80,053	-67,048	13,005	
便 益 発 生 年	2014 年度	1.125												
	2015 年度	1.082												
	2016 年度	1.040												
	2017 年度	1.000												
	2018 年度	0.962												
	2019 年度	0.925												
	2020 年度	0.889	0	1,671,682	1,671,682	0	178	178	-969,006	-551,178	417,828	-71,167	-59,605	11,561
	2021 年度	0.855	0	1,607,386	1,607,386	0	171	171	-931,737	-529,979	401,758	-68,430	-57,313	11,117
	2022 年度	0.822	0	1,545,564	1,545,564	0	164	164	-895,901	-509,595	386,306	-65,798	-55,109	10,689
	2023 年度	0.790	0	1,486,119	1,486,119	0	158	158	-861,443	-489,995	371,448	-63,267	-52,989	10,278
	2024 年度	0.760	0	1,428,961	1,428,961	0	152	152	-828,310	-471,149	357,161	-60,834	-50,951	9,883
	2025 年度	0.731	0	1,374,001	1,374,001	0	146	146	-796,452	-453,028	343,424	-58,494	-48,991	9,503
	2026 年度	0.703	0	1,321,155	1,321,155	0	141	141	-765,820	-435,604	330,216	-56,244	-47,107	9,137
	2027 年度	0.676	0	1,270,341	1,270,341	0	135	135	-736,365	-418,850	317,515	-54,081	-45,295	8,786
	2028 年度	0.650	0	1,221,482	1,221,482	0	130	130	-708,043	-402,740	305,303	-52,001	-43,553	8,448
	2029 年度	0.625	0	1,174,502	1,174,502	0	125	125	-680,811	-387,250	293,561	-50,001	-41,878	8,123
	2030 年度	0.601	0	1,129,328	1,129,328	0	120	120	-654,626	-372,356	282,270	-48,078	-40,267	7,810
	2031 年度	0.577	0	1,085,893	1,085,893	0	115	115	-629,448	-358,035	271,413	-46,229	-38,719	7,510
	2032 年度	0.555	0	1,044,128	1,044,128	0	111	111	-605,238	-344,264	260,974	-44,451	-37,229	7,221
	2033 年度	0.534	0	1,003,969	1,003,969	0	107	107	-581,960	-331,023	250,937	-42,741	-35,797	6,943
	2034 年度	0.513	0	965,355	965,355	0	103	103	-559,577	-318,291	241,285	-41,097	-34,421	6,676
	2035 年度	0.494	0	928,226	928,226	0	99	99	-538,055	-306,049	232,005	-39,516	-33,097	6,420
	2036 年度	0.475	0	892,525	892,525	0	95	95	-517,360	-294,278	223,082	-37,997	-31,824	6,173
	2037 年度	0.456	0	858,197	858,197	0	91	91	-497,462	-282,960	214,502	-36,535	-30,600	5,935
	2038 年度	0.439	0	825,189	825,189	0	88	88	-478,329	-272,077	206,252	-35,130	-29,423	5,707
	2039 年度	0.422	0	793,451	793,451	0	84	84	-459,931	-261,612	198,319	-33,779	-28,291	5,488
	2040 年度	0.406	0	762,934	762,934	0	81	81	-442,242	-251,550	190,691	-32,480	-27,203	5,276
	2041 年度	0.390	0	733,590	733,590	0	78	78	-425,232	-241,875	183,357	-31,230	-26,157	5,074
	2042 年度	0.375	0	705,375	705,375	0	75	75	-408,877	-232,572	176,305	-30,029	-25,151	4,878
	2043 年度	0.361	0	678,245	678,245	0	72	72	-393,151	-223,627	169,524	-28,874	-24,183	4,691
	2044 年度	0.347	0	652,159	652,159	0	69	69	-378,030	-215,026	163,004	-27,764	-23,253	4,510
	2045 年度	0.333	0	627,076	627,076	0	67	67	-363,490	-206,756	156,734	-26,696	-22,359	4,337
	2046 年度	0.321	0	602,958	602,958	0	64	64	-349,510	-198,804	150,706	-25,669	-21,499	4,170
	2047 年度	0.308	0	579,767	579,767	0	62	62	-336,067	-191,158	144,910	-24,682	-20,672	4,010
	2048 年度	0.296	0	557,468	557,468	0	59	59	-323,142	-183,805	139,336	-23,733	-19,877	3,855
	2049 年度	0.285	0	536,027	536,027	0	57	57	-310,713	-176,736	133,977	-22,820	-19,113	3,707
2050 年度	0.274	0	515,411	515,411	0	55	55	-298,763	-169,938	128,824	-21,942	-18,377	3,565	
2051 年度	0.264	0	495,587	495,587	0	53	53	-287,272	-163,402	123,869	-21,098	-17,671	3,427	
2052 年度	0.253	0	476,526	476,526	0	51	51	-276,223	-157,118	119,105	-20,287	-16,991	3,296	
2053 年度	0.244	0	458,198	458,198	0	49	49	-265,599	-151,075	114,524	-19,506	-16,338	3,169	
2054 年度	0.234	0	440,575	440,575	0	47	47	-255,384	-145,264	110,120	-18,756	-15,709	3,047	
2055 年度	0.225	0	423,630	423,630	0	45	45	-245,561	-139,677	105,884	-18,035	-15,105	2,930	
2056 年度	0.217	0	407,337	407,337	0	43	43	-236,116	-134,305	101,812	-17,341	-14,524	2,817	
2057 年度	0.208	0	391,670	391,670	0	42	42	-227,035	-129,139	97,896	-16,674	-13,965	2,709	
2058 年度	0.200	0	376,606	376,606	0	40	40	-218,303	-124,172	94,131	-16,033	-13,428	2,605	
2059 年度	0.193	0	362,121	362,121	0	39	39	-209,907	-119,396	90,510	-15,416	-12,912	2,504	
2060 年度	0.185	0	348,193	348,193	0	37	37	-201,833	-114,804	87,029	-14,823	-12,415	2,408	
2061 年度	0.178	0	334,801	334,801	0	36	36	-194,071	-110,389	83,682	-14,253	-11,938	2,315	
2062 年度	0.171	0	321,924	321,924	0	34	34	-186,606	-106,143	80,463	-13,705	-11,479	2,226	
2063 年度	0.165	0	309,542	309,542	0	33	33	-179,429	-102,061	77,369	-13,178	-11,037	2,141	
2064 年度	0.158	0	297,637	297,637	0	32	32	-172,528	-98,135	74,393	-12,671	-10,613	2,058	
2065 年度	0.152	0	286,189	286,189	0	30	30	-165,892	-94,361	71,532	-12,184	-10,204	1,979	
2066 年度	0.146	0	275,182	275,182	0	29	29	-159,512	-90,731	68,780	-11,715	-9,812	1,903	
2067 年度	0.141	0	264,598	264,598	0	28	28	-153,377	-87,242	66,135	-11,264	-9,434	1,830	
2068 年度	0.135	0	254,421	254,421	0	27	27	-147,478	-83,886	63,591	-10,831	-9,072	1,760	
2069 年度	0.130	0	244,636	244,636	0	26	26	-141,805	-80,660	61,145	-10,415	-8,723	1,692	
合 計		0	37,347,835	37,347,835	0	3,972	3,972	-21,649,021	-12,314,122	9,334,899	-1,589,972	-1,331,673	258,299	
												便益	46,945,005	

※表中では光熱費削減便益については、光熱費の「事業無し」列および「事業有り」列にはそれぞれの場合の光熱費の金額を負の値として入力し、便益額である「差額」列は「「事業有り」－「事業無し」」の計算結果が入力されている。CO2 削減便益の入力の考え方も同様である。

(5) 残存価値

減価償却（定額法）の概念を援用し、評価期間終了時点の資産額を計測する。

なお、各施設・設備の耐用年数に関しては、事業者が想定する事業計画に基づく実質的な耐用年数を設定した場合とする。

下表のように想定され、評価期間終了時点の残存価値は 2,400,000 千円（300,000 千円 + 500,000 千円 + 600,000 千円 + 1,000,000 千円）と算定される。

表 残存価値の算定

区分	細目	整備費の 差額 (千円)	更新回数	分子：評価期間終了 時点での残存年数(年) 分母：耐用年数 (年)	残存価値 (千円)
建物躯体(事務所用、RC 造、SRC 造)		800,000	0 回	0/50	0
電気 設備	自営線	600,000	2 回	10/20	300,000
	受変電設備	1,500,000	1 回	10/30	500,000
	発電設備 (コージェネ レーションシ ステム)	1,200,000	2 回	10/20	600,000
	発電設備 (非常用)	0	1 回	10/30	0
機械 設備	地域配管	500,000	0 回	0/50	0
	熱源設備	2,000,000	2 回	10/20	1,000,000
合計額					2,400,000

維持管理費については、事業者が想定する事業計画に基づき設定する。なお、整備費に対する維持管理費比率は1.5%として計算した。

	事業無し	事業有り
整備費（千円）	1,650,000	6,600,000
維持管理費（千円/年）	24,750	79,500

表 費用の算定

項目	2.1 設備費 (千円)														2.2 建設費 (千円)			
	事業費V/なし	事業費なし			事業費あり			事業費あり			事業費あり			事業費なし	事業費あり	設備		
区分	建築物	電気設備 設備費 (CGS)	機械設備 設備費	合計	建築物	電気設備 設備費 (CGS)	機械設備 設備費	合計	現在 設備費	事業費なし	事業費あり	設備	事業費なし	事業費あり	設備			
計	50	20	0	20	50	20	20	500	3,000	6,600			24,738	79,568	54,758			
2014年度		150,000		1,600,000	1,600,000	600,000	1,600,000	2,000,000	500	3,000								
2015年度										1,125	0	0	0					
2016年度										1,062	0	0	0					
2017年度										1,043	0	0	0					
2018年度	75,000		750,000	825,000	400,000	750,000	600,000	1,000,000	2,750,000	8,962	793,268	2,644,231	1,850,962					
2019年度	75,000		750,000	825,000	400,000	750,000	600,000	1,000,000	3,850,000	9,925	762,738	3,559,541	2,768,783					
2020年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,000	70,675	48,675			
2021年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,855	0	0	21,156	67,957	48,800			
2022年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,822	0	0	20,243	65,343	45,500			
2023年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,760	0	0	19,565	63,625	44,060			
2024年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,700	0	0	18,886	61,907	42,620			
2025年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,641	0	0	18,207	60,189	41,180			
2026年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,582	0	0	17,528	58,471	39,740			
2027年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,523	0	0	16,849	56,753	38,299			
2028年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,464	0	0	16,170	55,035	36,859			
2029年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,405	0	0	15,491	53,317	35,419			
2030年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,346	0	0	14,812	51,599	33,979			
2031年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,287	0	0	14,133	49,881	32,539			
2032年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,228	0	0	13,454	48,163	31,099			
2033年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,169	0	0	12,775	46,445	29,659			
2034年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,110	0	0	12,096	44,727	28,219			
2035年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,051	0	0	11,417	43,009	26,779			
2036年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,992	0	0	10,738	41,291	25,339			
2037年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,933	0	0	10,059	39,573	23,899			
2038年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,874	0	0	9,380	37,855	22,459			
2039年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,815	0	0	8,701	36,137	21,019			
2040年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,756	0	0	8,022	34,419	19,579			
2041年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,697	0	0	7,343	32,701	18,139			
2042年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,638	0	0	6,664	30,983	16,699			
2043年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,579	0	0	5,985	29,265	15,259			
2044年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,520	0	0	5,306	27,547	13,819			
2045年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,461	0	0	4,627	25,829	12,379			
2046年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,402	0	0	3,948	24,111	10,939			
2047年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,343	0	0	3,269	22,393	9,499			
2048年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,284	0	0	2,590	20,675	8,059			
2049年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,225	0	0	1,911	18,957	6,619			
2050年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,166	0	0	1,232	17,239	5,179			
2051年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,107	0	0	58	15,521	3,739			
2052年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,048	0	0	0	13,803	2,299			
2053年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,989	0	0	0	12,085	859			
2054年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,930	0	0	0	10,367	419			
2055年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,871	0	0	0	8,649	0			
2056年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,812	0	0	0	6,931	0			
2057年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,753	0	0	0	5,213	0			
2058年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,694	0	0	0	3,495	0			
2059年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,635	0	0	0	1,777	0			
2060年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,576	0	0	0	0	0			
2061年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,517	0	0	0	0	0			
2062年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,458	0	0	0	0	0			
2063年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,399	0	0	0	0	0			
2064年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,340	0	0	0	0	0			
2065年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,281	0	0	0	0	0			
2066年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,222	0	0	0	0	0			
2067年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,163	0	0	0	0	0			
2068年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,104	0	0	0	0	0			
2069年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,045	0	0	0	0	0			
2070年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,986	0	0	0	0	0			
2071年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,927	0	0	0	0	0			
2072年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,868	0	0	0	0	0			
2073年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,809	0	0	0	0	0			
2074年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,750	0	0	0	0	0			
2075年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,691	0	0	0	0	0			
2076年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,632	0	0	0	0	0			
2077年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,573	0	0	0	0	0			
2078年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,514	0	0	0	0	0			
2079年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,455	0	0	0	0	0			
2080年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,396	0	0	0	0	0			
2081年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,337	0	0	0	0	0			
2082年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,278	0	0	0	0	0			
2083年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,219	0	0	0	0	0			
2084年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,160	0	0	0	0	0			
2085年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,101	0	0	0	0	0			
2086年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,042	0	0	0	0	0			
2087年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,983	0	0	0	0	0			
2088年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,924	0	0	0	0	0			
2089年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,865	0	0	0	0	0			
2090年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,806	0	0	0	0	0			
2091年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,747	0	0	0	0	0			
2092年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,688	0	0	0	0	0			
2093年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,629	0	0	0	0	0			
2094年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,570	0	0	0	0	0			
2095年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,511	0	0	0	0	0			
2096年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,452	0	0	0	0	0			
2097年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,393	0	0	0	0	0			
2098年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,334	0	0	0	0	0			
2099年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,275	0	0	0	0	0			
2100年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,216	0	0	0	0	0			
2101年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,157	0	0	0	0	0			
2102年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,098	0	0	0	0	0			
2103年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,039	0	0	0	0	0			
2104年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,980	0	0	0	0	0			
2105年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,921	0	0	0	0	0			
2106年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,862	0	0	0	0	0			
2107年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,803	0	0	0	0	0			
2108年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,744	0	0	0	0	0			
2109年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,685	0	0	0	0	0			
2110年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,626	0	0	0	0	0			
2111年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,567	0	0	0	0	0			
2112年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,508	0	0	0	0	0			
2113年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,449	0	0	0	0	0			
2114年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,390	0	0	0	0	0			
2115年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,331	0	0	0	0	0			
2116年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,272	0	0	0	0	0			
2117年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,213	0	0	0	0	0			
2118年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,154	0	0	0	0	0			
2119年度	0	0	0	0	0	0												

(7) 費用便益分析の実施

評価期間の 50 年間における費用便益比等を算定する。

$$\begin{aligned}\text{費用便益比} &= (\text{便益の現在価値}) / (\text{費用の現在価値}) \\ &= 46,945 \text{ 百万円} / 7,325 \text{ 百万円} \\ &= 6.41\end{aligned}$$

費用便益比は 6.41 と算定され、事業の効率性が確認される。

【参考】

$$\begin{aligned}\text{純現在価値} &= (\text{便益の現在価値}) - (\text{費用の現在価値}) \\ &= 46,945 \text{ 百万円} - 7,325 \text{ 百万円} \\ &= 39,620 \text{ 百万円}\end{aligned}$$

$$\text{経済的内部収益率} = 40.3\%$$