

8.11 温室効果ガス

8.11.1 調査事項

調査事項は、表 8.11-1 に示すとおりである。

表8.11-1 調査事項(東京2020大会の開催後)

区 分	調査事項
予測した事項	・温室効果ガスの排出量及びその削減の程度
予測条件の状況	・省エネルギー設備の状況
ミティゲーションの実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・武蔵野の森総合スポーツプラザについては、設備設置において、恒常的なエネルギー対策（コージェネレーションシステム等）を予定する。 ・再生可能エネルギーの利用として、太陽光発電、太陽熱利用、地中熱利用を行う。 ・Hf 型照明器具の採用等による省エネを行う。 ・廃棄物の運搬車両については、廃棄物のストックヤードの設置・運用や、車両の走行時間や走行ルート等を検討し、車両走行による燃料等の消費が少なくなるように配慮を行う。 ・アイドリングストップやエンジン回転の抑制など省エネ運転を徹底する。 ・自然換気や自然採光を考慮する。 ・窓にLow-E（複層）ガラスを採用による断熱強化、在室検知システム採用による照明の省エネ、潜熱回収型の高効率温水器採用による給湯に係るエネルギーの省エネ、BEMS導入による電力デマンド制御など、省エネのための取組を行う。

8.11.2 調査地域

調査地域は、計画地とした。

8.11.3 調査手法

調査手法は、表 8.11-2 に示すとおりである。

表8.11-2 調査手法(東京2020大会の開催後)

	調査事項	温室効果ガスの排出量及びその削減の程度
	調査時点	施設の供用が開始され、事業活動が通常の状態に達した時点とした。
調査期間	調査する事項	2019年1月～12月とした。
	調査条件の状況	2019年1月～12月とした。
	ミティゲーションの実施状況	供用開始後の適宜とした。
調査地点	調査する事項	計画地内とした。
	調査条件の状況	計画地内とした。
	ミティゲーションの実施状況	計画地内とした。
調査手法	調査する事項	関連資料の整理又は電気・ガス使用量の整理による方法とした。
	調査条件の状況	関連資料の整理による方法とした。
	ミティゲーションの実施状況	関連資料の整理による方法とした。

8.11.4 調査結果

(1) 調査結果の内容

1) 予測した事項及び予測条件の状況

ア. 温室効果ガスの排出量及びその削減の程度

武蔵野の森総合スポーツプラザは、表 8.11-3 に示すとおり、コージェネレーションシステムを導入する他、太陽光発電、太陽熱利用、地中熱利用の再生可能エネルギーを利用しており、約 7,390GJ/年のエネルギーの使用が削減された。これらのエネルギー対策や再生可能エネルギーの利用により、温室効果ガスは約 399 t-CO₂/年の削減がされた。

表 8.11-3 施設等の持続的稼働に伴う温室効果ガスの削減の程度

項 目	エネルギーの削減量 (GJ/年)	温室効果ガスの削減量 (t-CO ₂ /年)
コージェネレーションシステム	約 4,864	約 243
太陽光発電	約 384	約 21
太陽熱利用	約 668	約 33
地中熱利用	約 1,474	約 102
合計	約 7,390	約 399
(太陽光発電を除く)	約 7,006	約 378

注 1) エネルギーの削減量から温室効果ガスの削減量への計算式は、以下のとおりである。

- ・コージェネレーションシステム、太陽熱利用（都市ガスの代替）：
エネルギーの削減量×都市ガスの排出係数（0.0136t-C/GJ）×二酸化炭素換算（44/12）
- ・太陽光発電：
エネルギーの削減量÷電力換算係数（9.76MJ/kWh）×排出係数（0.000530t-CO₂/kWh）
（電力換算係数：「改正省エネ法」（平成 18 年 4 月 1 日施行）に基づく電力換算係数）
（排出係数：東京電力株式会社の平成 25 年度の実排出係数）
- ・地中熱利用（A 重油の代替）：
エネルギーの削減量×A 重油の排出係数（0.0189 t-C/GJ）×二酸化炭素換算（44/12）

施設の持続的稼働に伴う温室効果ガスは、表 8.11-4 に示すとおり、約 2,478t-CO₂/年であった。温室効果ガス削減の割合は、表 8.11-5 に示すとおり、約 14%であった。

表 8.11-4 施設等の持続的稼働に伴う温室効果ガス排出量

項目	エネルギーの使用量 (GJ/年)	温室効果ガスの排出量 (t-CO ₂ /年)
受電電力による排出量	約 14,852	約 807
ガスによる排出量	約 33,526	約 1,672
合計	約 48,378	約 2,478

注 1) エネルギーの使用量から温室効果ガスの排出量への計算式は、以下のとおりである。

- ・受電電力による排出量：

$$\text{エネルギーの使用量} \div \text{電力換算係数 (9.76MJ/kWh)} \times \text{排出係数 (0.000530t-CO}_2\text{/kWh)}$$
 (電力換算係数：「改正省エネ法」(平成 18 年 4 月 1 日施行)に基づく電力換算係数)
 (排出係数：東京電力株式会社の平成 25 年度の実排出係数)
- ・ガスによる排出量：

$$\text{エネルギーの削減量} \times \text{都市ガスの排出係数 (0.0136t-C/GJ)} \times \text{二酸化炭素換算 (44/12)}$$

表 8.11-5 施設等の持続的稼働に伴う温室効果ガス削減の割合

項目		温室効果ガス 排出量等
温室効果ガスの削減量 ^{注 1)}	A	約 399 t-CO ₂ /年
温室効果ガスの排出量	B	約 2,478 t-CO ₂ /年
温室効果ガスの削減の割合	C (=A/(A+B))	約 14%

注 1) 温室効果ガスの削減量は、コージェネレーションシステム、太陽光発電、太陽熱利用、地中熱利用による削減量の合計である。

2) ミティゲーションの実施状況

ミティゲーションの実施状況は、表 8.11-6(1)～(3)に示すとおりである。なお、温室効果ガスに関する問合せはなかった。

表8.11-6(1) ミティゲーションの実施状況(東京2020大会の開催後)

ミティゲーション	・武蔵野の森総合スポーツプラザについては、設備設置において、恒常的なエネルギー対策（コージェネレーションシステム等）を予定する。
実施状況	コージェネレーションシステムを導入した他、BEMSを導入し、エネルギー使用状況を把握した上で空調や照明の運転を最適化することにより、エネルギー利用の最適化と最小化を図っている。
ミティゲーション	・再生可能エネルギーの利用として、太陽光発電、太陽熱利用、地中熱利用を行う。
実施状況	太陽光発電 102.58kW、太陽熱利用設備 197kW、地中熱利用設備 373kWを整備し、再生可能エネルギーの積極的な利用を行った。



太陽光発電設備



太陽熱利用設備



地熱ヒートポンプチラー



地中熱利用設備埋設箇所

表8.11-6(2) ミティゲーションの実施状況(東京2020大会の開催後)

<p>ミティゲーション</p>	<p>・Hf 型照明器具の採用等による省エネを行う。</p>
<p>実施状況</p>	<p>照明器具には Hf 型照明器具、LED 照明を使用した。</p>
	
<p>ミティゲーション</p>	<p>・廃棄物の運搬車両については、廃棄物のストックヤードの設置・運用や、車両の走行時間や走行ルート等を検討し、車両走行による燃料等の消費が少なくなるように配慮を行う。</p>
<p>実施状況</p>	<p>廃棄物の保管スペースは、廃棄物運搬車両の運行に配慮し、設置・運用した。</p>
	<p style="text-align: center;">廃棄物の保管スペース</p>
<p>ミティゲーション</p>	<p>・アイドリングストップやエンジン回転の抑制など省エネ運転を徹底する。</p>
<p>実施状況</p>	<p>駐車場の壁面にアイドリングストップのポスター等を掲示した。</p>
	<p style="text-align: center;">アイドリングストップの掲示状況</p>

表8.11-6(3) ミティゲーションの実施状況(東京2020大会の開催後)

ミティゲーション	・自然換気や自然採光を考慮する。
実施状況	
<p>自然換気や自然採光に配慮した建物とすることにより、照明及び空調の運転による電気利用量削減をはかり、温室効果ガスの排出削減に努めている。なお、自然換気は、中央監視装置の演算にて自然換気制御が有効と判断された時に自然換気を行う仕組みである。ただし、音が出るイベント時については使用しない。</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>自然採光 (サブアリーナ)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>自然換気の窓 (メインアリーナ)</p> </div> </div>	
ミティゲーション	<p>・窓に Low-E (複層) ガラスを採用による断熱強化、在室検知システム採用による照明の省エネ、潜熱回収型の高効率温水器採用による給湯に係るエネルギーの省エネ、BEMS 導入による電力デマンド制御など、省エネのための取組を行う。</p>
実施状況	
<p>窓には、熱放射が伝わりにくい Low-E ガラスを採用し、また、複層とすることで熱貫流率や日射侵入率を低減させている。施設には、人感センサー設置による照明の省エネ、潜熱回収型の高効率温水器採用による給湯に係るエネルギーの削減を実施している。更に、BEMS を導入し、エネルギー使用状況を把握した上で空調や照明の運転を最適化することにより、エネルギー利用の最適化と最小化を図っている。</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Low-E (複層) ガラス</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>高効率温水器</p> </div> </div>	
<div style="text-align: center;">  <p>BEMS による電力デマンド制御</p> </div>	

(2) 予測結果とフォローアップ調査結果との比較検討

1) 予測した事項

ア. 温室効果ガスの排出量及びその削減の程度

予測結果とフォローアップ調査結果の比較は、表 8.11-7 及び表 8.11-9 に示すとおりである。

フォローアップ調査における温室効果ガスの削減量は約 399t-CO₂/年であり、予測結果の約 530t-CO₂/年よりも削減されなかった。しかし、本施設では、予測に反映した対策以外にも、自然換気や自然採光を考慮する等、各設備計画等において効率的利用のための機器・設備を導入した。

また、施設の持続的稼働に伴う温室効果ガス排出量のフォローアップ調査結果は約 2,478t-CO₂/年であり、予測結果の約 3,730t-CO₂/年を下回る排出量であった。施設の利用者が少なく、稼働率が低かったため、温室効果ガス排出量が予測結果よりも削減されたと考えられる。温室効果ガス削減量の割合として比較すると、フォローアップ調査結果は約 14%、予測結果も約 12%であり、温室効果ガス削減量の割合は予測結果と同程度であった。

以上のことから、予測結果と同様に、施設の持続的稼働に伴い生じる環境への負荷は削減されていると考える。

表 8.11-7 施設等の持続的稼働に伴う温室効果ガスの削減の程度

項目	エネルギーの削減量 (GJ/年)		温室効果ガスの削減量 (t-CO ₂ /年)	
	予測結果	フォローアップ 調査結果	予測結果	フォローアップ 調査結果
コージェネレーションシステム	約 6,300	約 4,864	約 320	約 243
太陽光発電	約 1,000	約 384	約 50	約 21
太陽熱利用	約 1,500	約 668	約 70	約 33
地中熱利用	約 1,200	約 1,474	約 80	約 102
合計	約 10,000	約 7,390	約 530	約 399
(太陽光発電を除く)	約 9,000	約 7,006	約 470	約 378

注 1) エネルギーの削減量から温室効果ガスの削減量への計算式は、以下のとおりである。

- ・コージェネレーションシステム、太陽熱利用（都市ガスの代替）：
エネルギーの削減量×都市ガスの排出係数（0.0136t-C/GJ）×二酸化炭素換算（44/12）
- ・太陽光発電：
エネルギーの削減量÷電力換算係数（9.76MJ/kWh）×排出係数（0.000530t-CO₂/kWh）
（電力換算係数：「改正省エネ法」（平成 18 年 4 月 1 日施行）に基づく電力換算係数）
（排出係数：東京電力株式会社の平成 25 年度の実排出係数）
- ・地中熱利用（A 重油の代替）：
エネルギーの削減量×A 重油の排出係数（0.0189 t-C/GJ）×二酸化炭素換算（44/12）

2) 四捨五入の関係で、表記上の計算値が合わない場合がある。

表 8.11-8 施設等の持続的稼働に伴う温室効果ガス排出量

項 目	エネルギーの使用量 (GJ/年)		温室効果ガスの排出量 (t-CO ₂ /年)	
	予測結果	フォローアップ 調査結果	予測結果	フォローアップ 調査結果
受電電力による排出量	—	約 14,852	—	約 807
ガスによる排出量	—	約 33,526	—	約 1,672
合計	約 89,800	約 48,378	約 3,730	約 2,478

注) エネルギーの使用量から温室効果ガスの排出量への計算式は、以下のとおりである。

・受電電力による排出量：

エネルギーの使用量 ÷ 電力換算係数 (9.76MJ/kWh) × 排出係数 (0.000530t-CO₂/kWh)
 (電力換算係数：「改正省エネ法」(平成 18 年 4 月 1 日施行)に基づく電力換算係数)
 (排出係数：東京電力株式会社の平成 25 年度の実排出係数)

・ガスによる排出量：

エネルギーの削減量 × 都市ガスの排出係数 (0.0136t-C/GJ) × 二酸化炭素換算 (44/12)

表 8.11-9 施設等の持続的稼働に伴う温室効果ガス削減の割合

項 目		予測結果	フォローアップ 調査結果
温室効果ガスの削減量 ^{注1)}	A	約 530 t-CO ₂ /年	約 399 t-CO ₂ /年
温室効果ガスの排出量	B	約 3,730 t-CO ₂ /年	約 2,478 t-CO ₂ /年
温室効果ガスの削減の割合	C (=A/(A+B))	約 12%	約 14%

注) 温室効果ガスの削減量は、コージェネレーションシステム、太陽光発電、太陽熱利用、地中熱利用による削減量の合計である。