

## 10章 暑熱対策による CO<sub>2</sub> 排出量削減効果のとりまとめ

本事業で検証した暑熱対策施設による効果について、2010年の6月～9月の東京の気象条件下での効果を推定し、CO<sub>2</sub>排出量削減効果を算出した。本章では、5箇所の検証実施場所の全てに適用した「空調利用代替型」について4章から8章で個々に算出したCO<sub>2</sub>排出削減効果を取りまとめた。

空調利用代替型では、バスや電車の待合場所などで空調を使わない暑熱対策を実施し、温熱的に人が受容できる空間を確保できれば、空調機器を使わずにCO<sub>2</sub>排出量の増加を回避できるものと考えた。

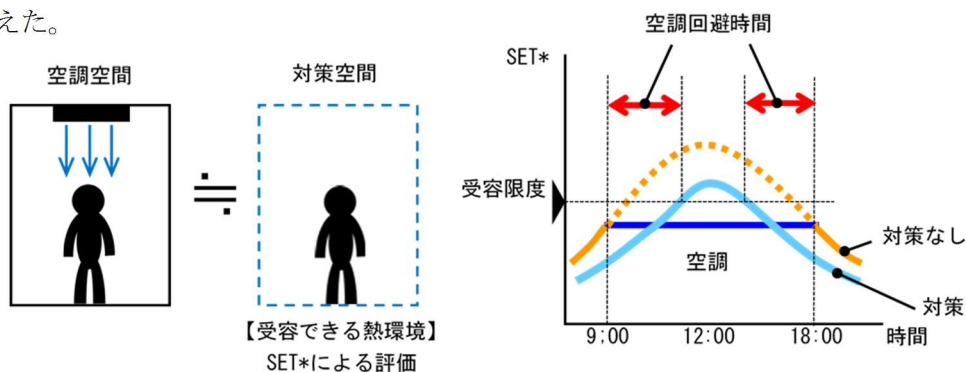


図 10.1 空調利用代替型の考え方

空調を使わない暑熱対策により代替するエネルギー消費量として、ビッグサイトモデル・OBPモデル・熊谷モデル・綾ノ町モデルの各暑熱対策施設については、仮想空調室での電力消費量を想定した。2010年6月～9月の気象条件下で、毎日8時間空調を運転したとして空調室での熱負荷シミュレーションを行い、室温が28℃以上で空調が稼働すると設定して空調運転時間と電力消費量を求めた。(仮想空調室の条件設定は参考資料2参照)

一方、前橋モデルについては、鉄道駅内の半屋外空間での施設であるため、半屋外の駅コンコースで空調を使用した場合の電力を対象とし、既存の鉄道駅の半屋外空間での空調消費量を用いて2010年の6月～9月の気象条件下での電力消費量を推計した。空調運転時間については、鉄道駅での運転時間を想定して毎日21時間とした。(6章参照)

CO<sub>2</sub>排出量は空調室または半屋外空間の空調空間の平米当たりの値として評価した。

表 10.1 空調利用による電力消費分のCO<sub>2</sub>排出量(1m<sup>2</sup>あたり)(kg-CO<sub>2</sub>)

	(a)屋外空調室 (8時間運転)	(b)半屋外空調空間 (21時間運転)
6月	12.7	27.2
7月	17.8	45.1
8月	20.6	52.4
9月	12.5	40.0
合計	63.6	164.8

※小数点第2位で四捨五入している。

次に、同じ6月～9月の気象条件下で、各モデルの熱環境改善効果を求め、空調利用を代替できる時間数を算出した。暑熱対策施設が空調利用を代替できるかどうかは熱的受容限度として設定した SET\*32℃を下回っているかどうかで判断した。

以上より、暑熱対策で空調を代替できた時間を求めた。空調稼働時間数のうち、暑熱対策で空調代替できた時間の割合を表 10.2 に示した。

表 10.2 空調稼働時間のうち暑熱対策によって空調利用を代替した時間の割合 (%)

	屋外空調室を代替				半屋外空調空間を代替
	ビッグサイトモデル	OBPモデル	熊谷モデル	綾ノ町モデル	前橋モデル
6月	93.9	95.6	96.5	96.5	100
7月	71.0	64.5	93.1	93.5	98.5
8月	66.9	54.8	98.4	98.0	96.5
9月	77.7	49.2	94.3	94.3	98.9
合計	77.1	66.4	95.7	95.7	98.4

※小数点第2位で四捨五入している。

さらに、屋外空調室または半屋外空調空間で消費する電力消費量を代替時間数分、積算し CO<sub>2</sub> 排出量に換算したのが表 10.3 である。

表 10.3 暑熱対策によって代替された空調消費電力分の CO<sub>2</sub> 排出量 (1 m<sup>2</sup>あたり) (kg-CO<sub>2</sub>)

	屋外空調室からの CO <sub>2</sub> 排出量				半屋外空調空間からの CO <sub>2</sub> 排出量
	ビッグサイトモデル	OBPモデル	熊谷モデル	綾ノ町モデル	前橋モデル
6月	12.1	12.3	12.5	12.5	27.2
7月	11.9	10.2	17.7	17.8	44.3
8月	13.0	9.9	20.2	20.1	50.5
9月	9.5	5.1	12.3	12.5	39.2
合計	46.6	37.5	62.1	62.9	161.2

※小数点第2位で四捨五入している。

一方、暑熱対策施設の稼働にも、多少の電力を消費する技術があったり、地下水の揚水のために電力が必要になるため、その分の CO<sub>2</sub> 排出量を算出した (表 10.4)。なお、本事業での実際の施設稼働には上水を用いた場合でも、ここでは地下水を使用したと仮定して算出した。ここで、施設稼働にかかる CO<sub>2</sub> 排出量を各モデルの平米数で除し、1 m<sup>2</sup>あたりとしている。

表 10.4 暑熱対策施設の稼働に必要な CO<sub>2</sub> 排出量（1 m<sup>2</sup>あたり）（kg-CO<sub>2</sub>）

	1日8時間稼働				1日21時間稼働
	ビッグサイトモデル	OBPモデル	熊谷モデル	綾ノ町モデル	前橋モデル
6月	0.2	0.1	1.3	7.7	10.4
7月	0.2	0.1	1.3	7.9	10.7
8月	0.2	0.1	1.4	8.5	10.7
9月	0.1	0.1	1.1	6.6	10.4
合計	0.7	0.4	5.1	30.6	42.3

※小数点第2位で四捨五入している。

以上より、空調代替時間分の CO<sub>2</sub> 排出量(表 10.3)から施設稼働に必要な CO<sub>2</sub> 排出量(表 10.4)を差し引き、暑熱対策による CO<sub>2</sub> 排出削減量を求めたのが表 10.5 である。

表 10.5 暑熱対策による CO<sub>2</sub> 排出削減量（1 m<sup>2</sup>あたり）（kg-CO<sub>2</sub>）

	屋外空調室からの CO <sub>2</sub> 排出量				半屋外空調空間からの CO <sub>2</sub> 排出量
	ビッグサイトモデル	OBPモデル	熊谷モデル	綾ノ町モデル	前橋モデル
6月	11.9	12.2	11.2	4.8	16.8
7月	11.8	10.1	15.7	9.2	33.6
8月	12.8	9.8	18.8	11.6	39.8
9月	9.4	5.0	11.2	5.7	28.8
合計	45.9	37.1	57.0	31.4	118.9

※小数点第2位で四捨五入している。

屋外施設である4モデルは、日除けによる日射遮蔽を行っていたことは共通していた。さらに、壁面等の冷却技術や地表面の保水化など複数の技術を用いて暑熱環境を改善していた。特に綾ノ町モデルでは送風機付き微細ミストでの局所的冷却、熊谷モデルでは冷却面を多く確保したことと、体を局所的に直接冷却する水冷ベンチによりより大きな効果が得られ、CO<sub>2</sub> 排出削減量が大きくなったと考えられる。

一方、施設稼働に必要なエネルギーは、送風機付き微細ミスト噴霧に電力を要した綾ノ町モデルで多く、電力を必要とする技術を使用せず、水使用量も少ないビッグサイトモデルや OBP モデルで特に少なかった。

以上の結果より、5つのモデルでの削減率を求めたところ（表 10.1 の空調利用による CO<sub>2</sub> 排出量のうちの表 10.5 で示した暑熱対策による CO<sub>2</sub> 削減量の割合）、結果として、空調利用により排出される CO<sub>2</sub> の 50~90%程度が削減できることが推定された。

表 10.6 空調利用代替による CO<sub>2</sub> 排出量削減率 (%)

	屋外空調室と比較した削減率				半屋外空調空間と 比較した削減率
	ビッグサイ トモデル	OBP モ デル	熊谷 モ デル	綾ノ町モ デル	前橋モデル
6 月	94.0	96.2	88.5	38.2	61.8
7 月	66.2	56.8	88.4	51.9	74.4
8 月	62.2	47.5	91.1	56.4	75.9
9 月	75.3	40.0	89.7	46.0	72.0
合計	72.2	58.3	89.6	49.5	72.2

※小数点第 2 位で四捨五入している。