

## 半導体工場の省エネ対策

(社団法人) 日本空気清浄協会

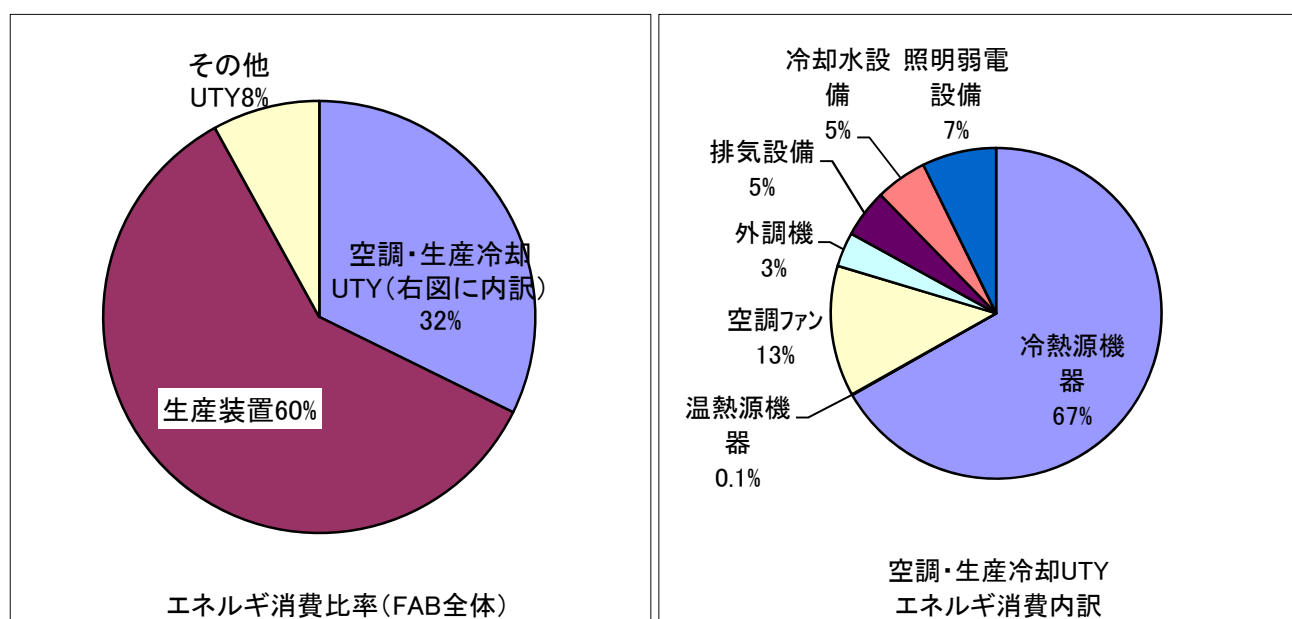
クリーンルーム省エネルギー委員会

半導体工場は多くの種類の生産装置や設備より構成されている。

したがって省エネ対策を検討するには工場全体のエネルギー消費量だけでなく、

各構成要素のエネルギー消費量を把握し、効果の大きいものから実施するのが効果的である。

下図にモデル工場における夏期のエネルギー消費量の比率(\*1)を示す。



上図より工場全体では生産装置の消費エネルギーが最も大きく、また設備関連では冷熱源機器のそれが大きい。したがってこれらに関する省エネ対策が大きな省エネ効果につながると考えられる。

空調・生産冷却ユーティリティー関連の各項目に対する省エネ対策例は下記のとおりである。

- 1) 冷熱源機器…………… 室内温湿度条件の緩和
- 2) 空調ファン…………… 循環換気回数の削減 (FFUの間引き運転等)
- 3) 排気設備…………… 装置排気風量の見直し
- 4) 冷却水設備…………… 往還温度差の確保による水量削減、およびポンプヘッドの見直し
- 5) 照明弱電…………… 照明器具の間引き

ここでは添付資料-1に「室内温湿度条件の緩和」による省エネ効果試算資料を示す。

他の項目についても検討いただき、効果的な省エネ対策を実施願いたい。

以上

(注記)

(\*1)

- 1) 試算モデル工場は機関誌「空気清浄」(2010, 第48巻, 第3号)  
「工場消費エネルギー簡易積算システムを用いたモデル工場での比較計算例」の  
「ケース 1(基準)」とした。
- 2) 本試算は上記機関誌「空気清浄」(2010, 第48巻, 第3号)の付録CDエクセルプログラムを  
利用し、気象発生度数(時間)をデフォルト値(1年8760時間)を夏期(7~9月、2208時間)に  
変更して試算した。
- 3) クリーンルーム室内温湿度条件は23°C、45%とした。

## 「室内温湿度条件の緩和」による省エネ効果試算資料

### I. 試算条件

- (1) 試算モデル工場は機関誌「空気清浄」(2010, 第48巻, 第3号)  
「工場消費エネルギー簡易積算システムを用いたモデル工場での比較計算例」の  
「ケース 1(基準)」とした。
- (2) 本試算は上記機関誌「空気清浄」(2010, 第48巻, 第3号)の付録CDエクセルプログラムを  
利用し、気象発生度数(時間)をデフォルト値(1年8760時間)を夏期(7~9月、2208時間)に  
変更して試算した。
- (3) 試算温湿度条件は23℃、45%を基準とし、温度23℃~26℃、湿度45%~55%として  
条件を変えて試算した。
- (4) 上記条件変更により変化する冷凍機の効率向上(成績係数の変更)等は考慮していない。
- (5) 試算した地域は「東京」、「札幌」、および「熊本」の3地区である。
- (6) 試算結果は「3ヵ月積算エネルギー消費量」と「夏期ピーク時の1時間当たりのエネルギー消費量」  
について、それぞれ「冷熱源エネルギー消費量」と「FAB全体エネルギー消費量」を算出し、  
基準条件時(23℃、45%)との比率を試算結果としてまとめた。

なおFAB全体とは下記の項目で、生産装置を含む工場全体での消費エネルギーである。

- 1) 冷熱源機器
- 2) 温熱源機器
- 3) 空調ファン
- 4) 外調機
- 5) 装置電気容量
- 6) 排気設備
- 7) 純水プラント
- 8) 排水処理プラント
- 9) N2オンサイト
- 10) 冷却水設備
- 11) 圧縮空気
- 12) 真空設備
- 13) 照明弱電設備

- (6) その他、詳細は機関誌「空気清浄」(2010, 第48巻, 第3号)参照。

## II.試算結果

### 1.東京

#### 1-1.消費エネルギー比率(冷・温熱源)

相対湿度	温度	23℃	24℃	25℃	26℃
45%	積算消費量	100%	98.5%	96.9%	95.4%
	ピーク時	100%	98.8%	97.5%	96.3%
50%	積算消費量	97.5%	95.7%	93.8%	92.0%
	ピーク時	97.9%	96.4%	94.9%	93.4%
55%	積算消費量	94.7%	92.9%	90.7%	88.9%
	ピーク時	95.6%	94.1%	92.3%	90.8%

#### 1-2.消費エネルギー比率(FAB全体)

相対湿度	温度	23℃	24℃	25℃	26℃
45%	積算消費量	100%	99.7%	99.3%	99.0%
	ピーク時	100%	99.7%	99.4%	99.1%
50%	積算消費量	99.5%	99.1%	98.7%	98.3%
	ピーク時	99.5%	99.1%	98.8%	98.4%
55%	積算消費量	98.9%	98.5%	98.0%	97.6%
	ピーク時	98.9%	98.6%	98.2%	97.8%

## 2.札幌

### 2-1.消費エネルギー比率(冷・温熱源)

相対湿度	温度	23℃	24℃	25℃	26℃
45%	積算消費量	100%	98.3%	96.5%	94.8%
	ピーク時	100%	98.7%	97.3%	96.0%
50%	積算消費量	97.3%	95.2%	93.3%	91.4%
	ピーク時	97.8%	96.1%	94.5%	92.9%
55%	積算消費量	94.2%	92.4%	90.4%	88.9%
	ピーク時	95.2%	93.6%	91.7%	90.1%

### 2-2.消費エネルギー比率(FAB全体)

相対湿度	温度	23℃	24℃	25℃	26℃
45%	積算消費量	100%	99.7%	99.3%	99.0%
	ピーク時	100%	99.7%	99.4%	99.1%
50%	積算消費量	99.5%	99.1%	98.7%	98.4%
	ピーク時	99.5%	99.1%	98.8%	98.4%
55%	積算消費量	98.9%	98.5%	98.2%	97.9%
	ピーク時	98.9%	98.6%	98.1%	97.8%

### 3.熊本

#### 3-1.消費エネルギー比率(冷・温熱源)

相対湿度	温度	23℃	24℃	25℃	26℃
45%	積算消費量	100%	98.5%	97.0%	95.5%
	ピーク時	100%	98.8%	97.6%	96.4%
50%	積算消費量	97.6%	95.8%	94.0%	92.2%
	ピーク時	98.0%	96.5%	95.0%	93.5%
55%	積算消費量	94.9%	93.1%	91.0%	89.3%
	ピーク時	95.7%	94.2%	92.5%	91.0%

#### 3-2.消費エネルギー比率(FAB全体)

相対湿度	温度	23℃	24℃	25℃	26℃
45%	積算消費量	100%	99.7%	99.4%	99.0%
	ピーク時	100%	99.7%	99.4%	99.1%
50%	積算消費量	99.5%	99.1%	98.7%	98.3%
	ピーク時	99.5%	99.1%	98.8%	98.4%
55%	積算消費量	98.9%	98.5%	98.1%	97.7%
	ピーク時	98.9%	98.6%	98.2%	97.8%

### Ⅲ. 考察

(1) 省エネルギーのための温湿度条件は下記のとおりである。

- 1) 夏期…………… 温湿度(エンタルピ)を上げる
- 2) 冬期…………… 温湿度(エンタルピ)を下げる
- 3) 中間期……… 外気条件に近い温湿度(エンタルピ)設定とする

したがって季節により温湿度条件を変更する必要がある。

(2) 機関誌「空気清浄」(2010, 第48巻, 第3号)

定価 2,100円



以上