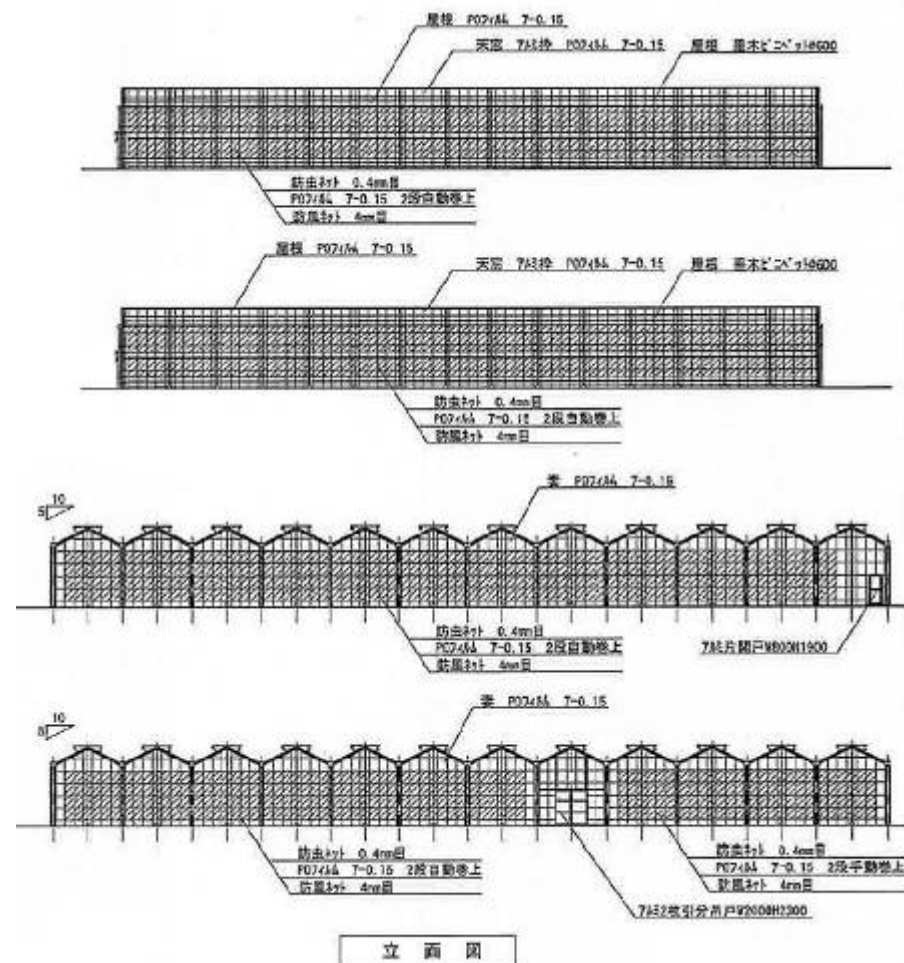
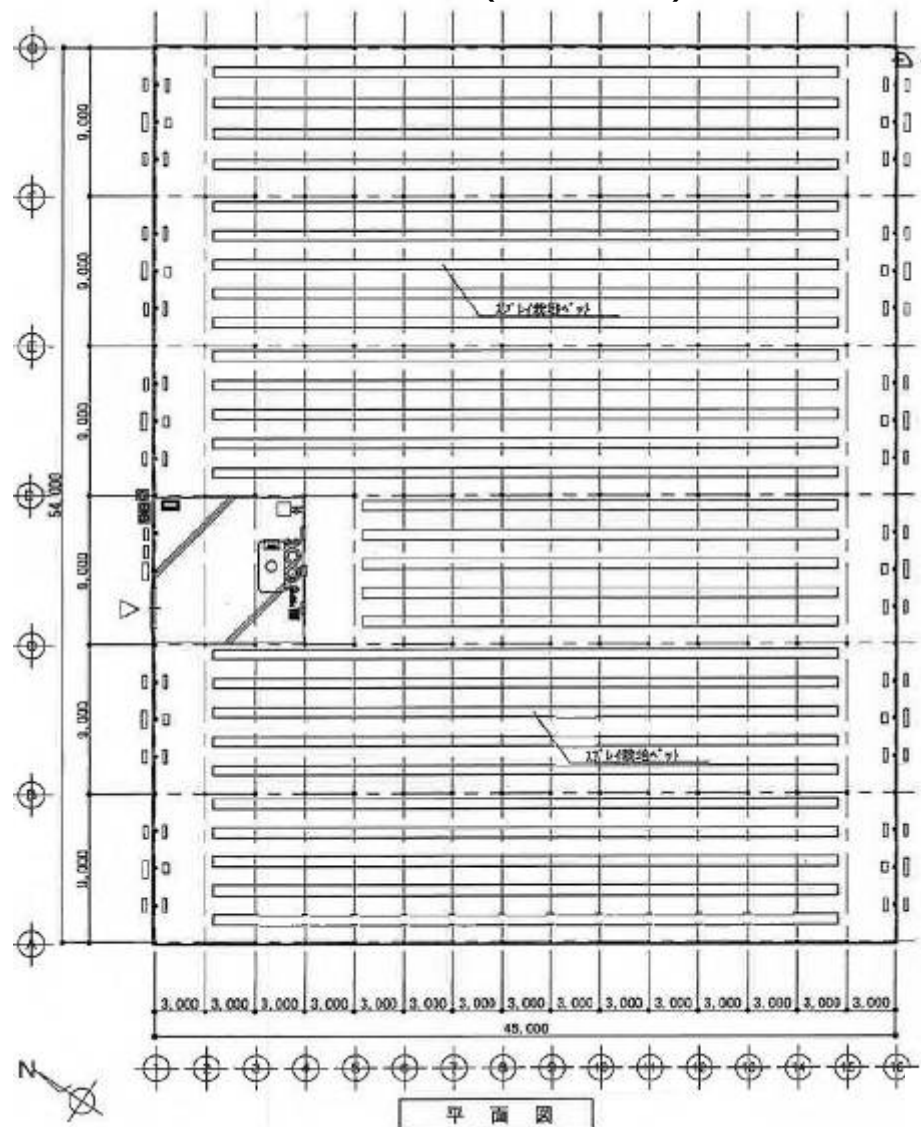


ヒートポンプによる トマト栽培ハウス空調の概要

柏の葉キャンパス(航空写真)



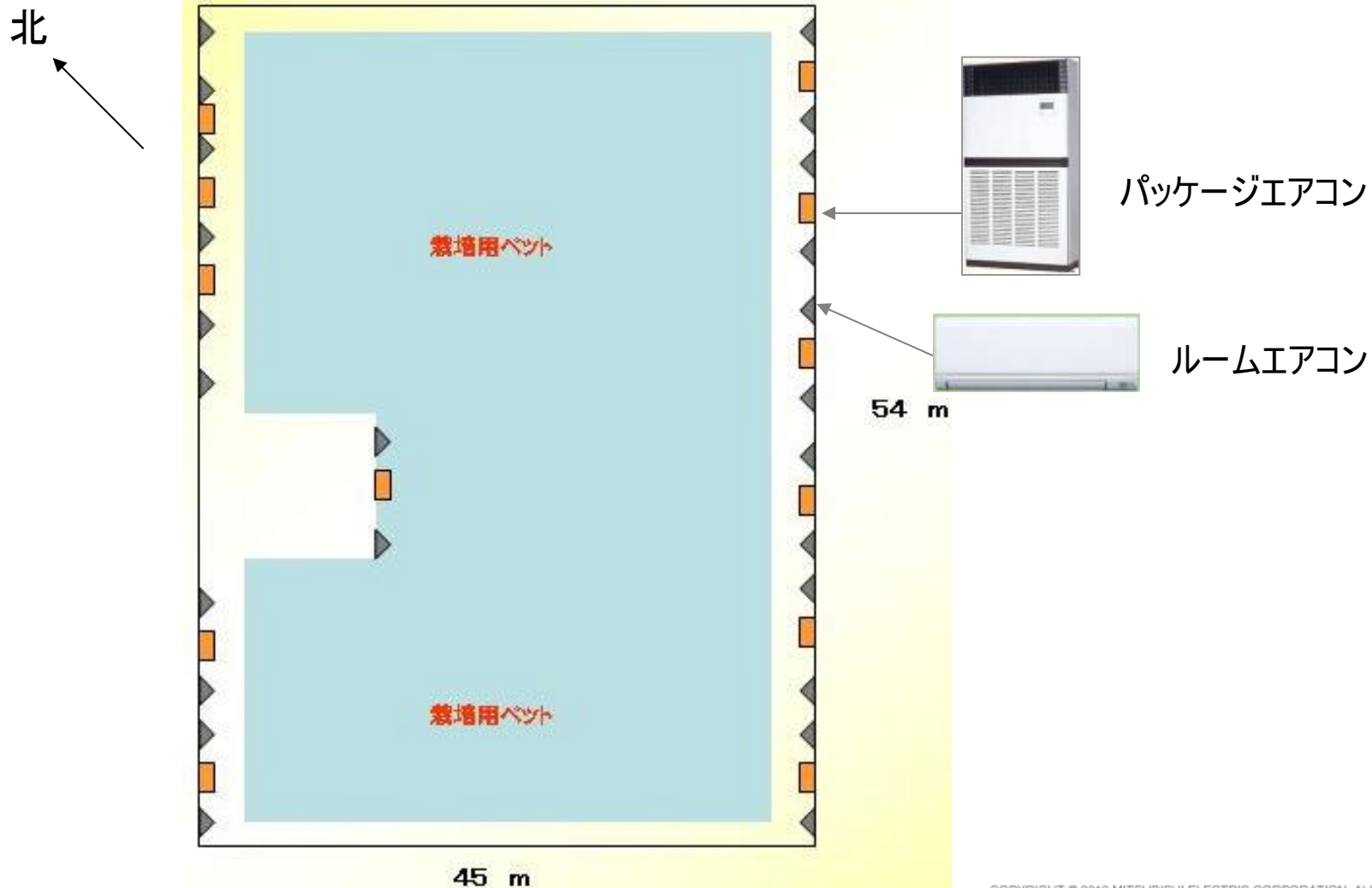
54m × 45m(2,430m²)



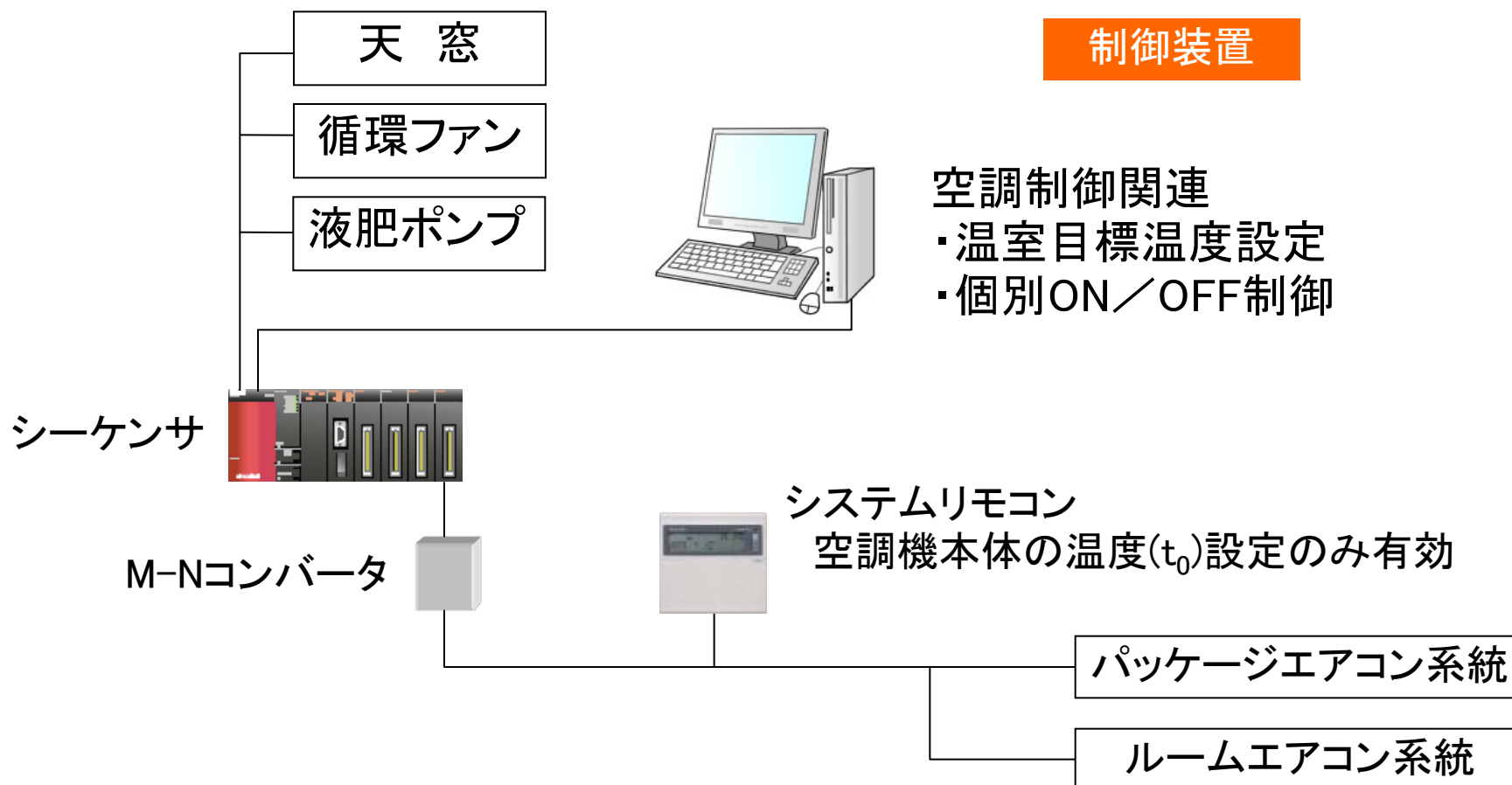
- 暖房に使用するエネルギー費の削減と安定
 - ヒートポンプの採用
- 栽培ハウス内の温度分布の低減
 - 多数台設置
- 暖房機故障時の影響最小化
 - 複数台設置

空調機配置図

≫ パッケージエアコンとルームエアコンを配置



栽培ハウス環境制御



空調システム概要

パソコン

シーケンサ

床置室内機



室外機



システム
リモコン

壁掛室内機



室外機



システム
リモコン

パッケージエアコン



三菱電機株式会社

ルームエアコン

- ・栽培ハウス内温湿度環境を維持
- ・時間帯を区切って設定温度を変更



- ・栽培ハウス内温度



複数台の空調機を統合制御

発停管理、冷暖モード設定、設定温度、スケジュール管理

制御の考え方

- 効率のよいルームエアコンをできるだけ運転
- 設定温度近くになったら、群制御
 - 効率のよい能力で運転できる台数に削減
 - 運転するグループと停止するグループ

夜間は低くめに設定し、日の出前から室温を上昇させる

	適温	限界
夜間	8～13℃	5℃
昼間	25～28℃	35℃

制御温度

番号	時間帯	対パッケージエアコン ON/OFF	対ルームエアコン ON/OFF
1	0時～5時	13℃ / 16℃	15℃ / 16℃
2	6時～7時	14℃ / 18℃	16℃ / 18℃
3	8時～15時	16℃ / 20℃	16℃ / 20℃
4	16時～17時	15℃ / 18℃	15℃ / 18℃
5	17時～19時	14℃ / 16℃	14℃ / 16℃
6	19時～23時	13℃ / 16℃	13℃ / 16℃

柏の葉キャンパス(航空写真)



外風が当る面



千葉大柏の葉
キャンパス

画像 © 2013 Digital Earth Technology, Inc.

ヒートポンプ運転時間のばらつき

運転時間が長い

外風が当る面

別の栽培ハウス

室外機への着霜



運転時間が長く着霜量が多くなる。

着霜と除霜を繰り返して室外機熱交換器下部に氷ができた。

外風が当たる面のヒートポンプの運転時間が長い

ーヒートポンプの除霜運転回数が多い

- 除霜運転中は暖房しないためハウス内周囲温度が低下
- 除霜運転電力量が増加（暖房に寄与しない）
- 着霜量が多いと除霜運転で溶けきれないで室外機熱交換器に付着

ー放熱量が多い→ハウス内の温度ムラの発生

- 栽培ハウスの天窓、側窓の開閉、複数の空調機を制御する統合制御方式を構築。
- トマト栽培に適した運用を模索
- 外風の影響で空調機室外機の着霜量増加と除霜運転の回数増加が発生。
栽培ハウス内の温度低下抑制が課題。