



Campus Planning and Management Office
+
Facilities Management Department

KAZUHISA TSUNEKAWA



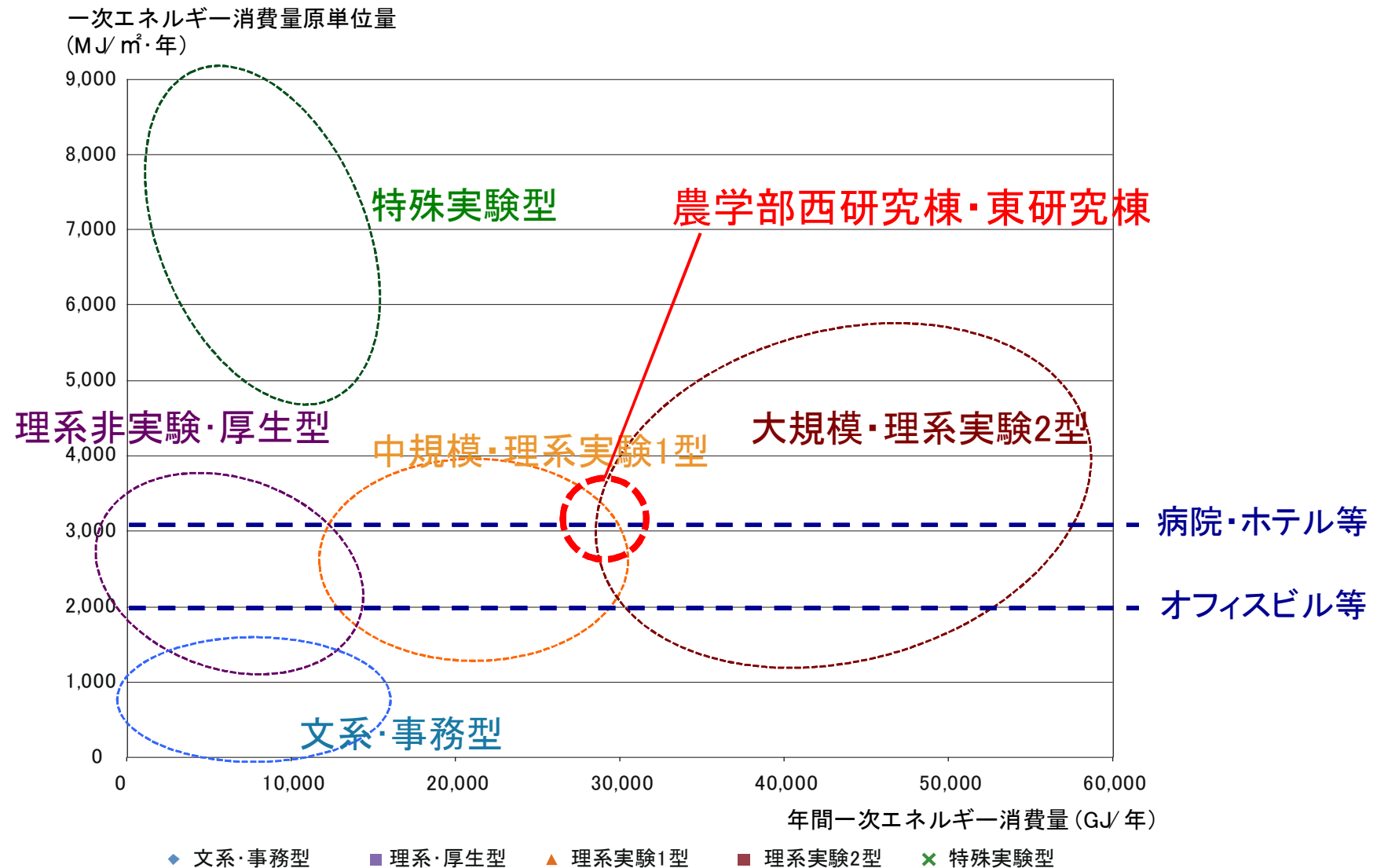
理系施設の省エネ診断結果からみた 利用の詳細と省エネ手法

エネルギーマネジメント研究・検討会
成果報告会

2014.03.13

名古屋大学
恒川 和久

調査対象建物の位置付け



調査研究概要

1. 全研究室・教員室のウォークスルー調査

特殊機器設置台数・使用状況調査

各室の使用時間、在室人数等の実態調査

2. 特殊機器の実測調査

24時間使用の特殊機器の消費電力量実測

3. 図面調査

空調設備仕様、照明設備仕様の調査

4. エネルギー消費量分析

建物全体の電力・ガスの時刻別使用量データの分析



上記の調査結果を、計算条件として設定

5. シミュレーションによるエネルギー消費構造分析

年間計算による消費先別のエネルギー消費量推定

6. 省エネ提案と省エネ効果推定

省エネ対策の提案の効果をシミュレーションで推定

1. 全研究室・教員室のウォークスルー調査

1.1. 調査概要

農学部(東棟・西棟・管理棟)全室の現地ウォークスルー調査を実施
(調査期間2013年1月15日～17日)



全室

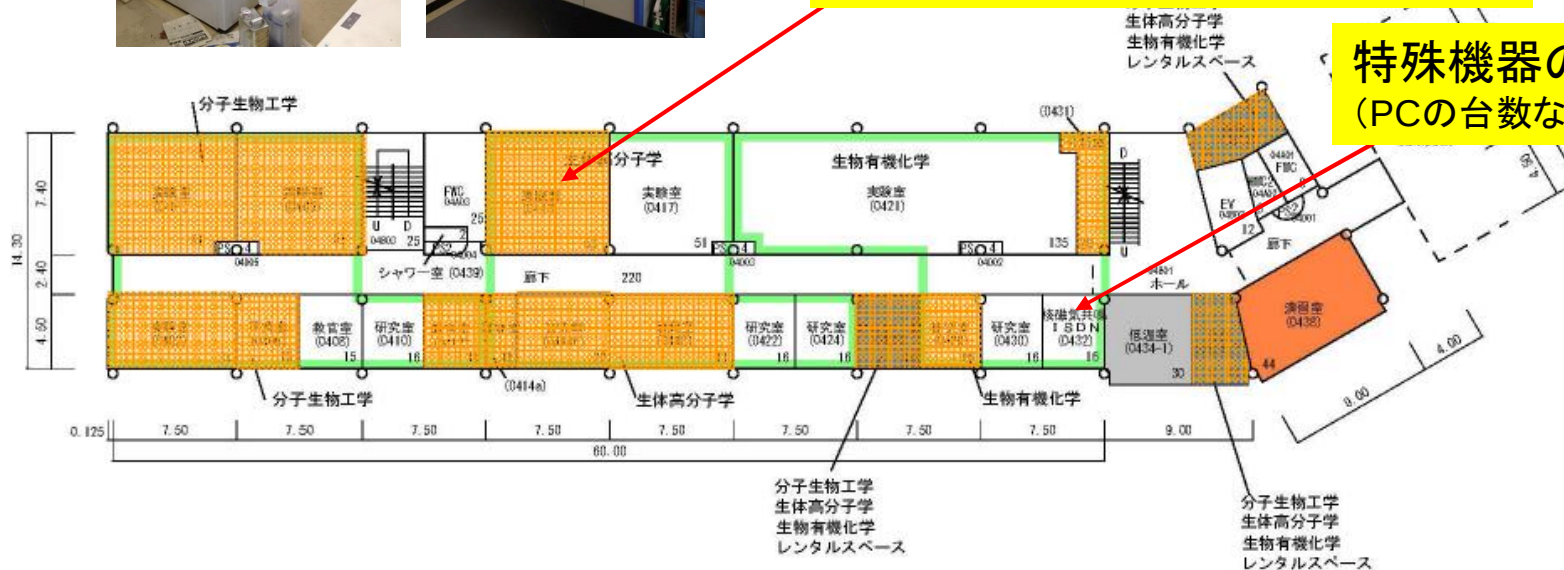
(室使用時間、在室人数などをヒアリング)
(照明器具の台数を確認)
(照度・温湿度を測定)

特殊機器のある実験室

(特殊機器の消費電力、設置年などを確認)

特殊機器のない研究室

(PCの台数などを確認)



4階平面図 S=1/400 1, 078㎡

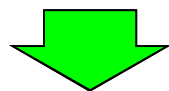
1. 全研究室・教員室のワークスルー調査

1.4. 特殊機器(実験装置)調査結果

フリーザー（339台）、
インキュベーター・恒温槽（65台）、
ドラフトチャンバ（71台）
の設置台数が多く、使用時間も長い。

植物育成装置（グロースチャンバ）は、
使用時間が長く、消費電力も大きい。

純粋製造装置、蒸留水製造装置、製氷機
は使用時間が長い。



省エネ対策のターゲット

電算機	グロースチャンバ
ドラフトチャンバ	その他24h
フリーザー	その他

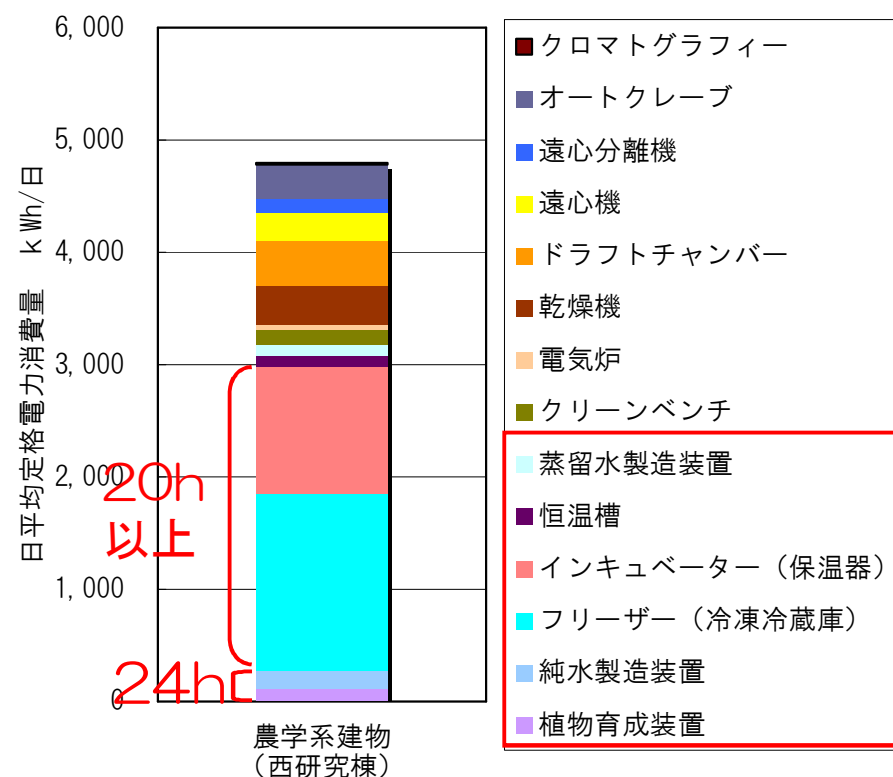
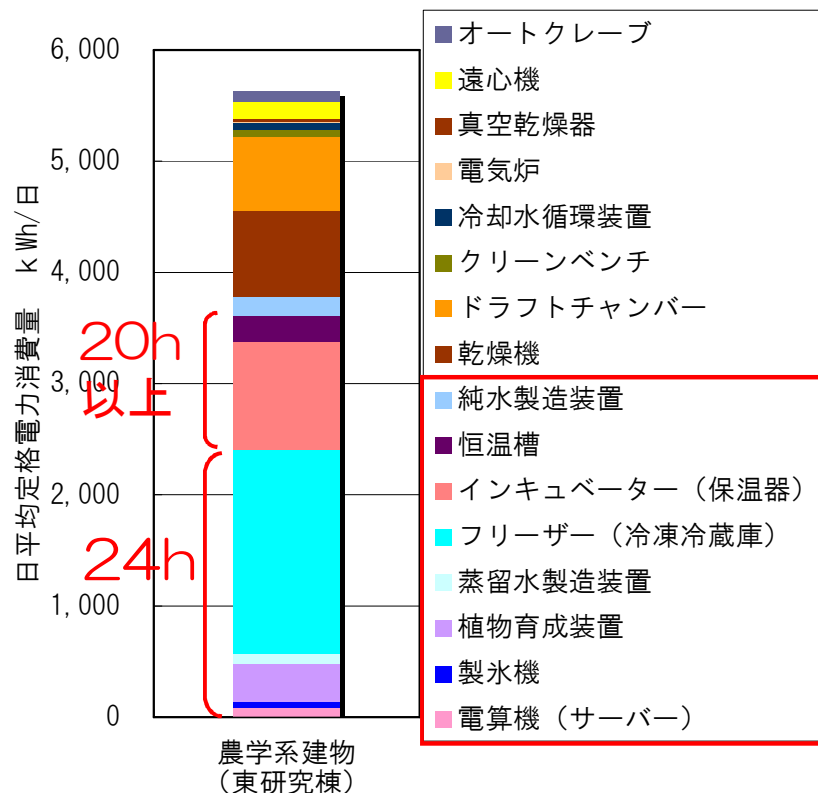
建物名称	機器種別	台数合計	平均 使用時間	平均 消費電力
		[台]	[時間/日]	[kW/台]
農学系建物（東棟）	電算機(サーバー)	7	24	0.5
	ドラフトチャンバ	40	13	1.3
	フリーザー(冷凍冷蔵庫)	181	24	0.4
	インキュベーター(保温器)	47	23	0.9
	恒温槽	11	22	1.0
	植物育成装置	9	24	1.6
	製氷機	3	24	0.6
	電気炉	1	8	1.9
	遠心機	25	4	1.4
	純水製造装置	6	21	1.3
	蒸留水製造装置	2	24	1.7
	冷却水循環装置	6	10	1.0
	乾燥機	45	14	1.2
	真空乾燥器	3	8	1.0
	オートクレーブ	15	3	1.7
	クリーンベンチ	15	10	0.4
農学系建物（西棟）	ドラフトチャンバ	31	10	1.3
	フリーザー(冷凍冷蔵庫)	158	23	0.4
	インキュベーター(保温器)	58	22	0.9
	恒温槽	7	16	1.0
	植物育成装置	3	24	1.6
	電気炉	2	13	1.9
	遠心機	18	10	1.4
	純水製造装置	5	24	1.3
	蒸留水製造装置	4	15	1.7
	クロマトグラフィー	6	2	1.2
	乾燥機	22	13	1.2
	遠心分離機	20	8	0.8
	オートクレーブ	24	7	1.7
	クリーンベンチ	25	14	0.4

資料: NSRI 日建設計総合研究所より提供

1. 全研究室・教員室のウォークスルー調査

1.4. 特殊機器(実験装置)調査結果

定格電力で稼働した場合の特殊機器の1日当たり電力消費量



農学系建物(東研究棟)

20時間以上稼働の特殊機器が半数以上を占めるため、省エネによるインパクトが大きいと考えられる。

⇒ 実運用時の消費電力の実測調査を実施

農学系建物(西研究棟)

2. 特殊機器の実測調査

2.1. 実測概要

24時間使用の特殊機器の**実運用時の消費電力量**を測定 2013年5月6日～6月3日（28日間）
対象機器：フリーザー、グロースチャンバ、薬用冷蔵ショーケース、ドラフトチャンバー

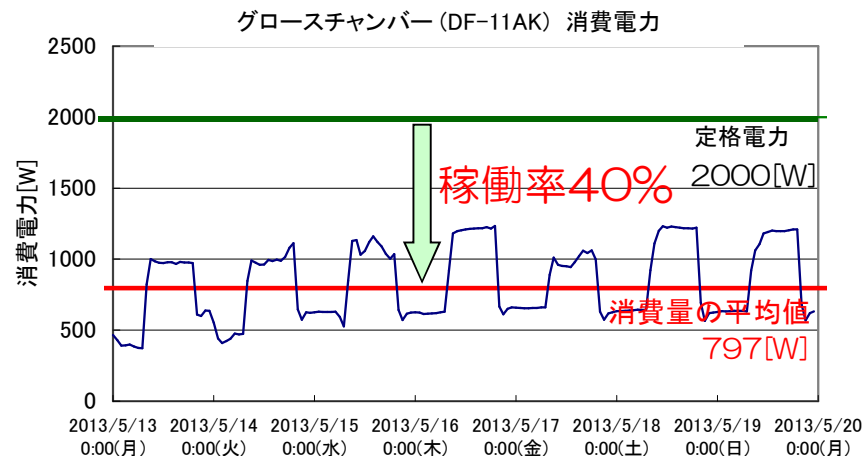
機器	型番	メーカー	定格消費電力[W]	備考	納入時期
フリーザー	MDF-U536	サンヨー	298	設定温度 -30℃	H12.5
フリーザー	MDF-U538	サンヨー	370	設定温度 -30℃	H20.6
薬用保冷库	MPR-214FS	サンヨー	285	設定温度 上4℃, 下-20℃	H22.8
冷蔵ショーケース	MPR-312D	サンヨー	300	設定温度 4℃	H20.6
グロースチャンバー	MLR-350	サンヨー	2,000		H14.7
ドラフトチャンバー	DF-11AK	ダルトン	400	排風機	



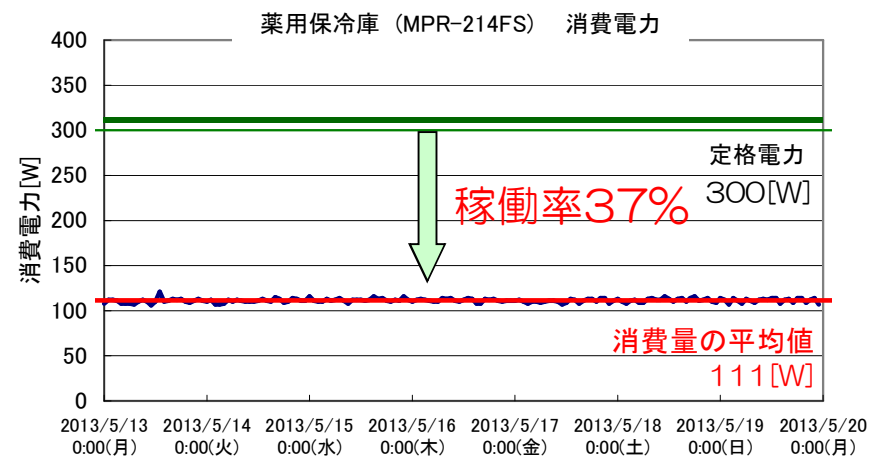
2. 特殊機器の実測調査

2.3. 実測結果

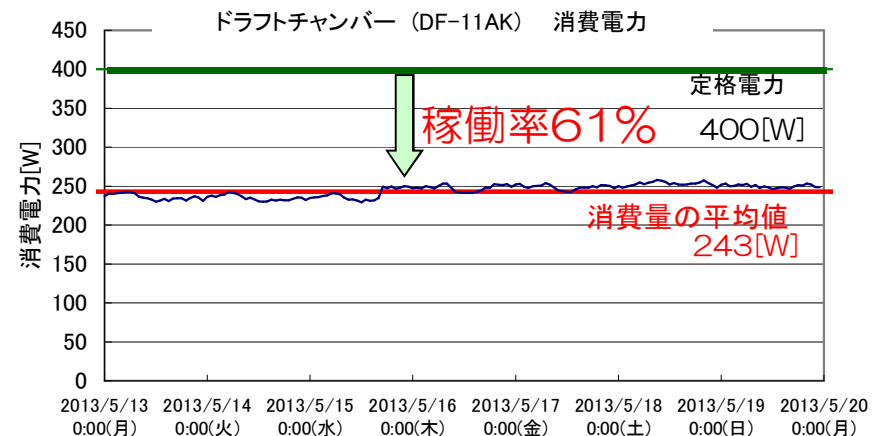
定格電力の40～60%程度の電力で稼働している。



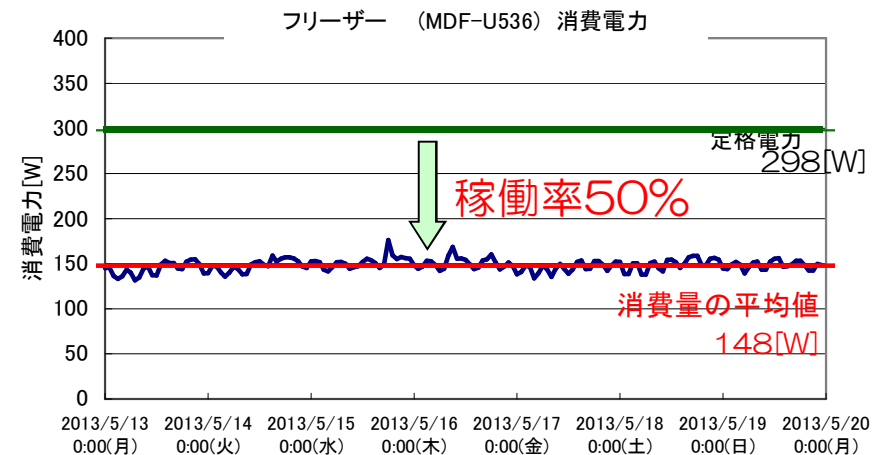
グロースチャンバー



薬用保冷库



ドラフトチャンバー



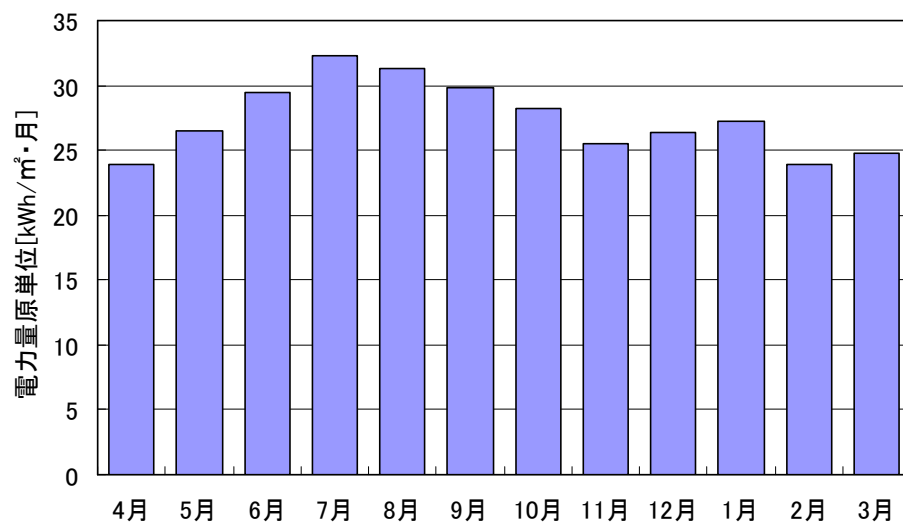
フリーザー

資料: NSRI 日建設計総合研究所より提供

3.建物全体のエネルギー消費量の分析

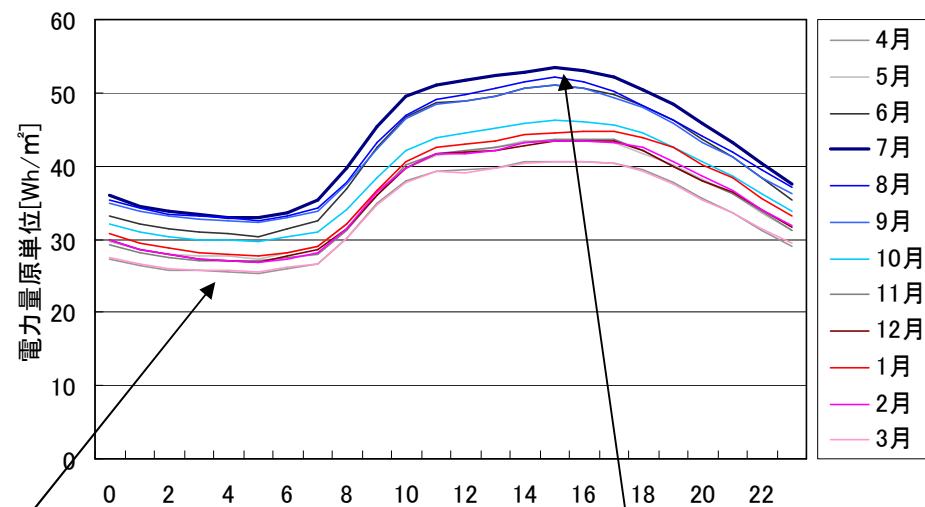
3.2 単位面積当たりの電力消費量の分析

月積算電力量原単位



夜間も電力消費が大きい。
・24時間稼働の特殊機器が大きい。
・特殊機器のために空調を24時間稼働
などが想定される。

平均時刻別変動原単位



7月がピーク
昼間54Wh/m²、
夜間でも33Wh/m²

消費先別(空調、照明、コンセント、特殊機器など)
の電力消費の把握が必要

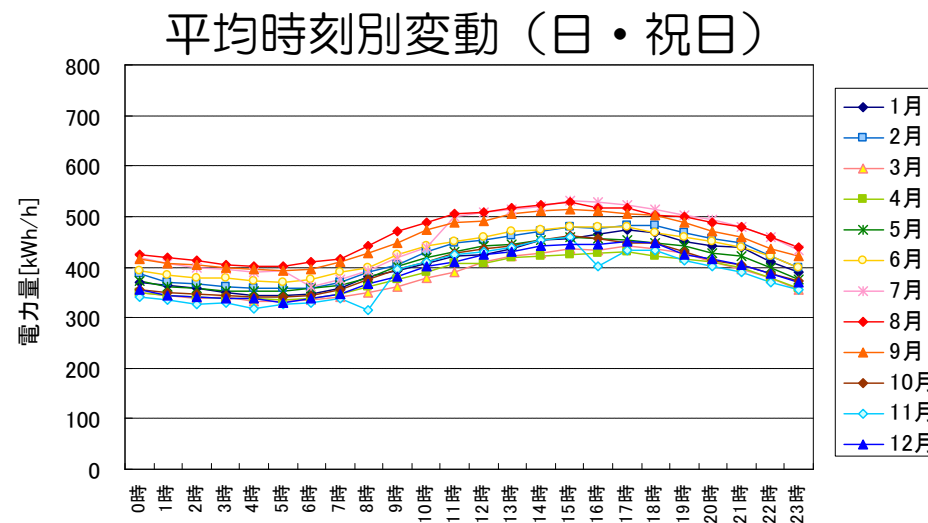
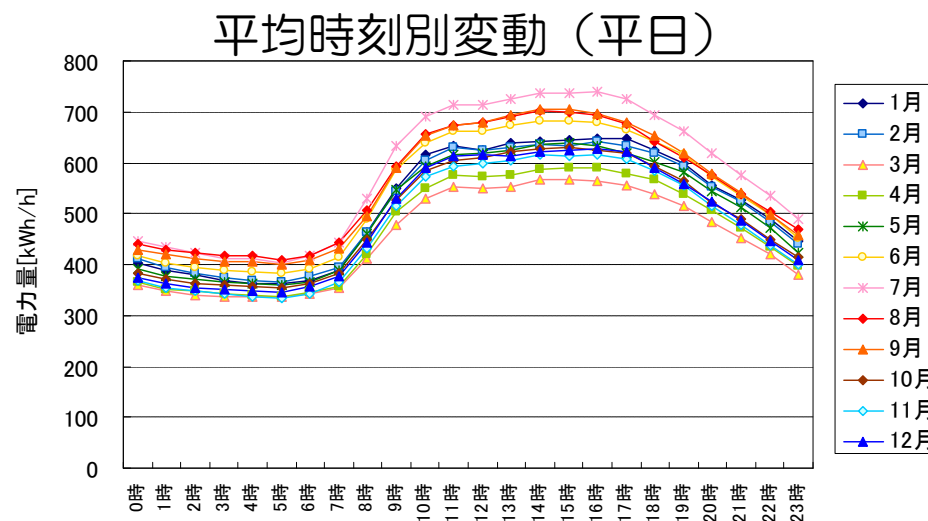
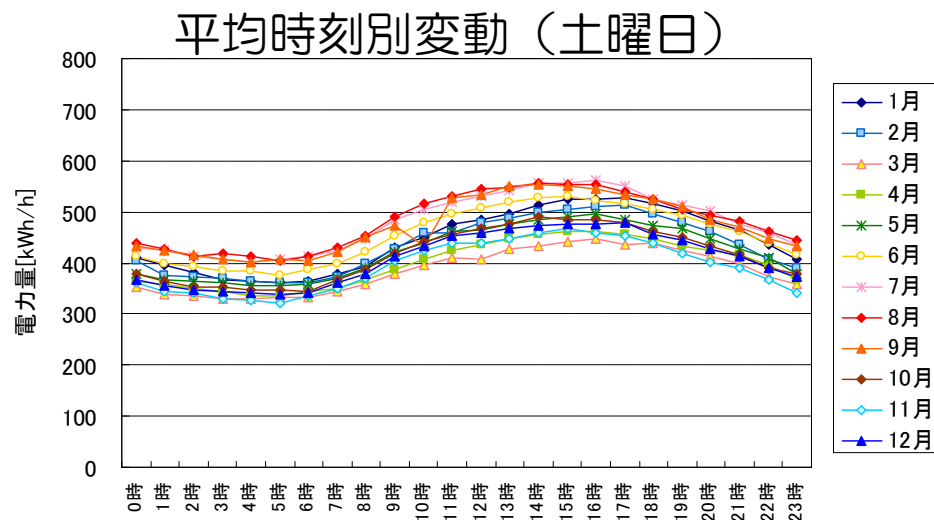
3.建物全体のエネルギー消費量の分析

3.3 曜日別電力消費量時刻変動の分析

曜日に関わらず夜間の消費が大きい
平日は7月、土日祝日は8月がピーク

8月は夏期休暇で
在室人数が少ないと思われる。

24時間稼働の特殊機器が大
特殊機器のために空調を24時間稼働
平日は研究室の空調の影響が大



資料: NSRI 日建設計総合研究所より提供

4. エネルギー消費構造の推定

4.2 消費先別のエネルギー消費量算出のフロー

計算条件

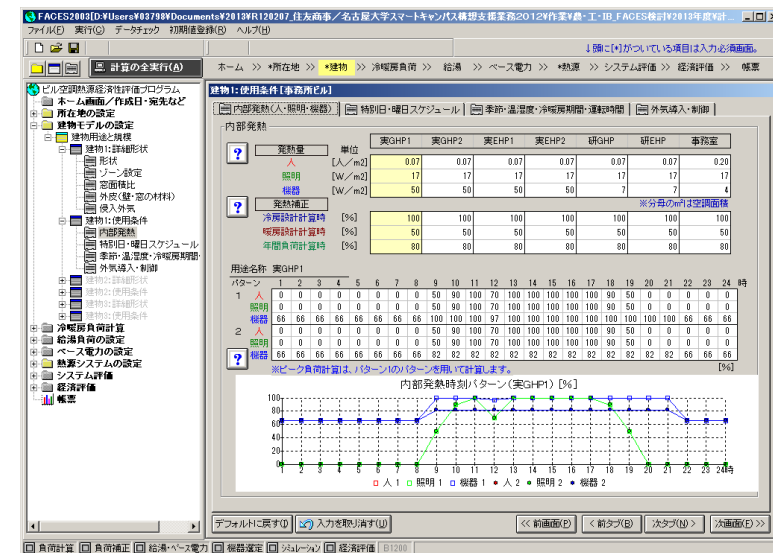
- ・室面積・室用途
- ・室使用状況
- ・内部機器使用状況
- ・在室人数
- ・空調機器 等

入力

エネルギー消費量算出プログラム『FACES2003』

出力

消費先別(空調・照明・コンセント等)の年間時刻別エネルギー消費量



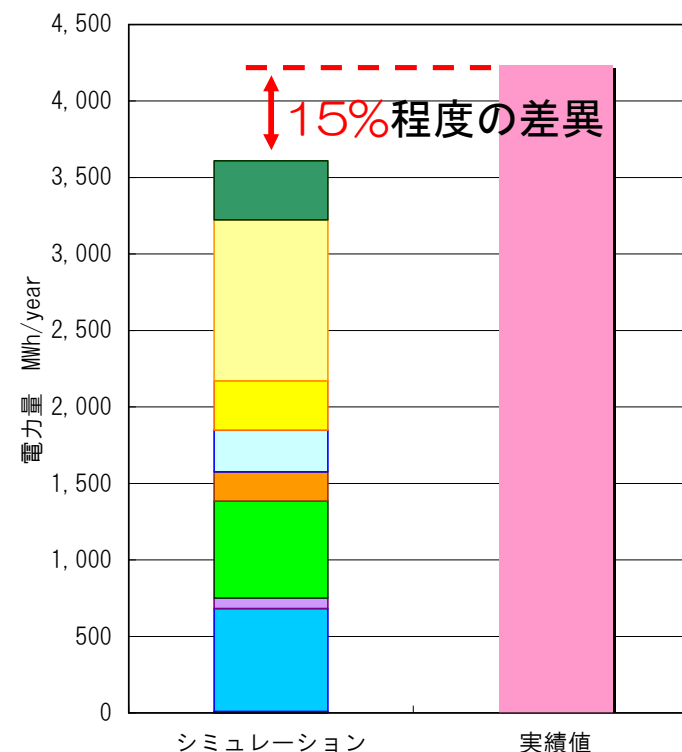
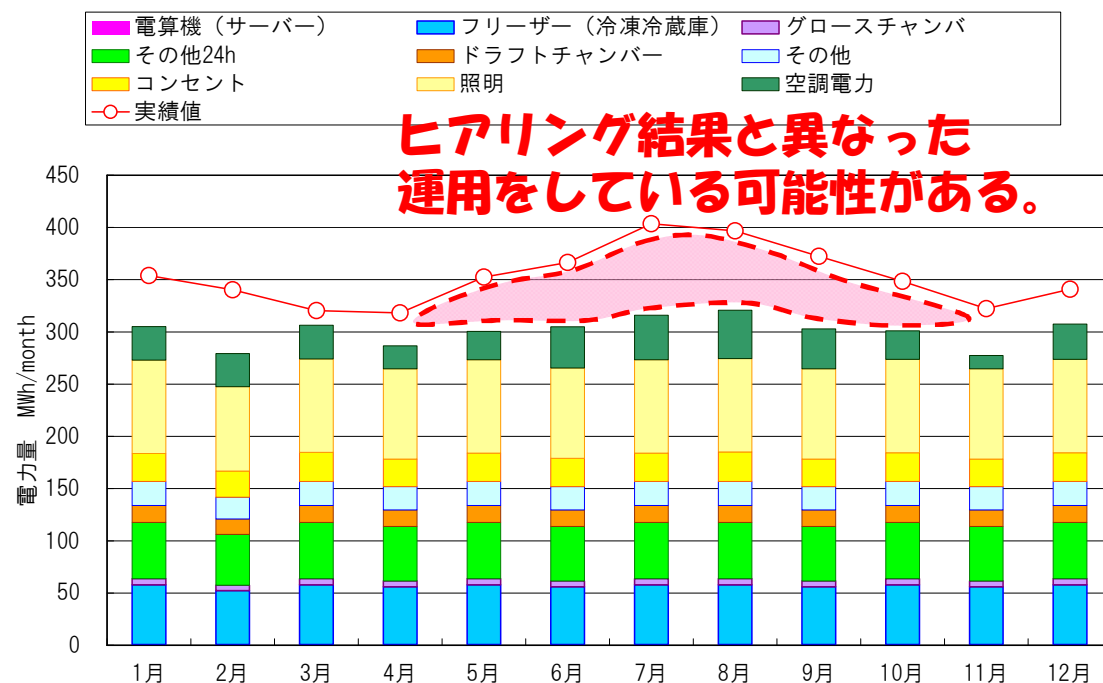
エネルギーシミュレーションツール
FACES2003

資料: NSRI 日建設計総合研究所より提供

4. エネルギー消費構造の推定

4.4 消費先別エネルギー消費量の推定結果

①月別・年積算電力消費量



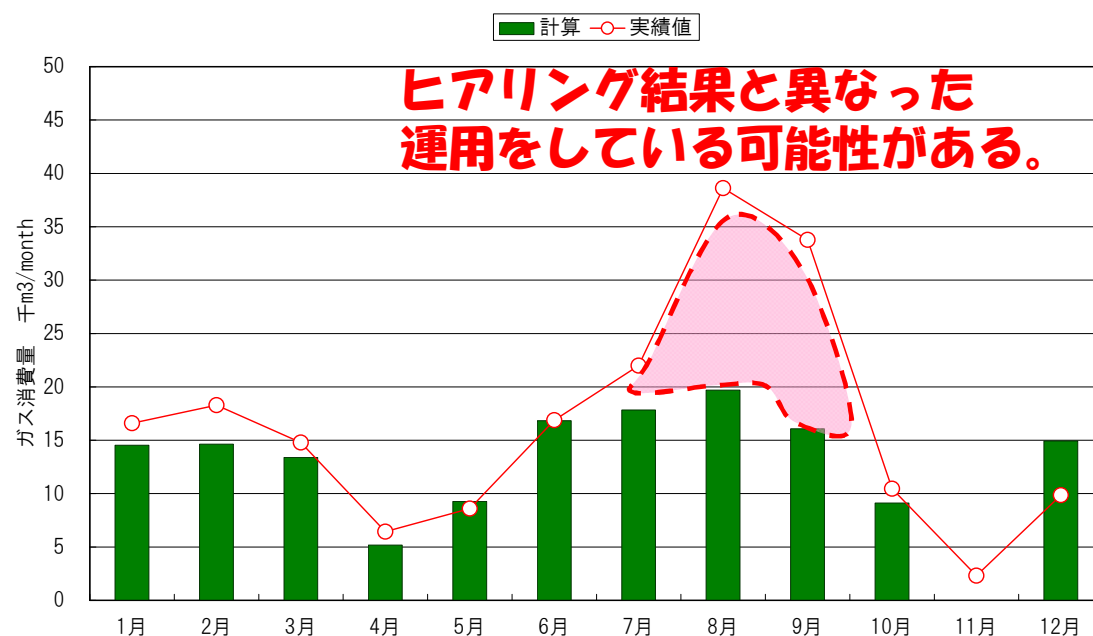
年積算電力消費量

農学系建物では電力消費量で15%程度シミュレーションが少なく見積もられている。

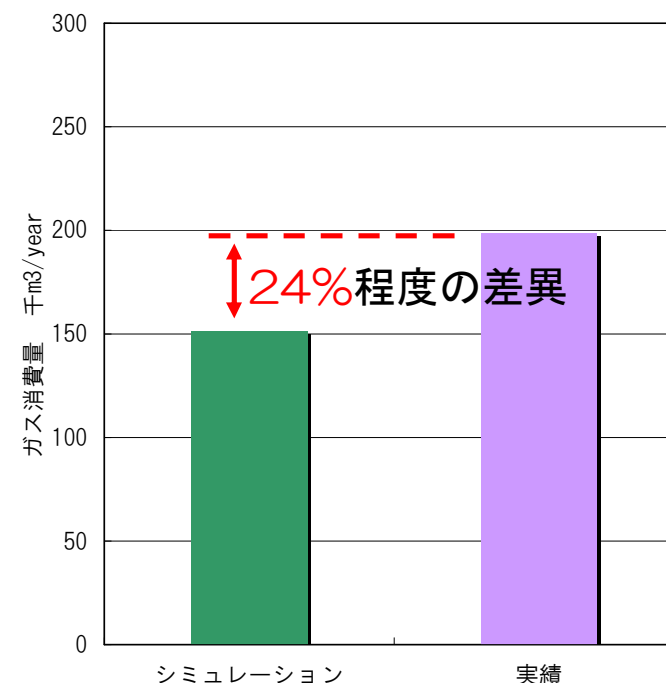
4. エネルギー消費構造の推定

4.4 消費先別エネルギー消費量の推定結果

②月別・年積算ガス消費量



ガス消費量の推定値と実績値



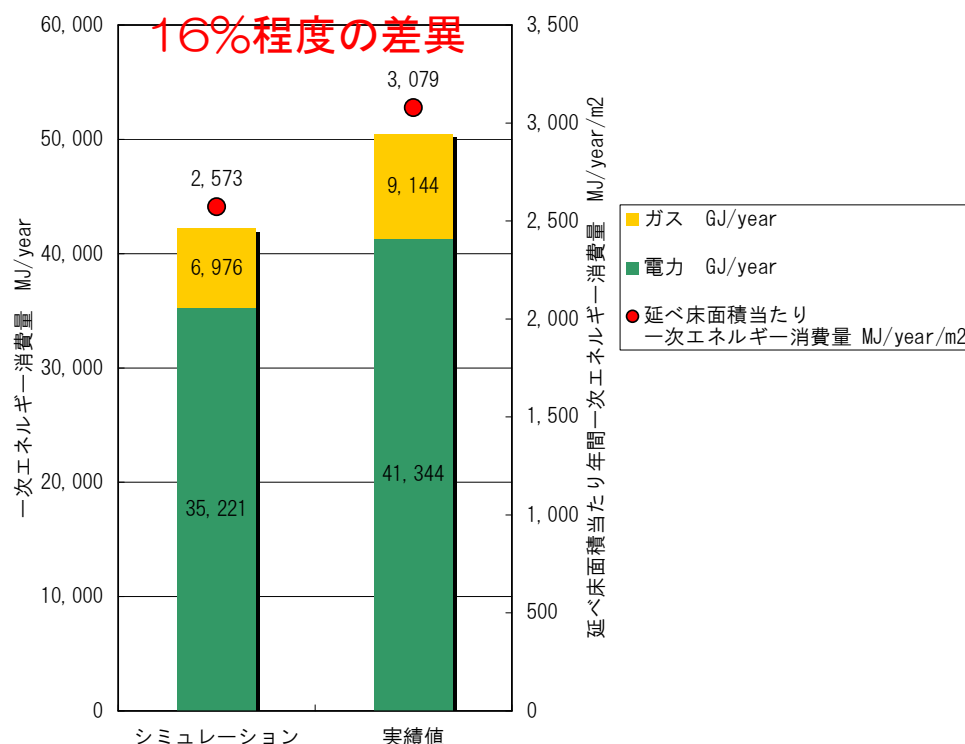
年積算ガス消費量

農学系建物ではガス消費量で24%程度シミュレーションが少なく見積もられている。

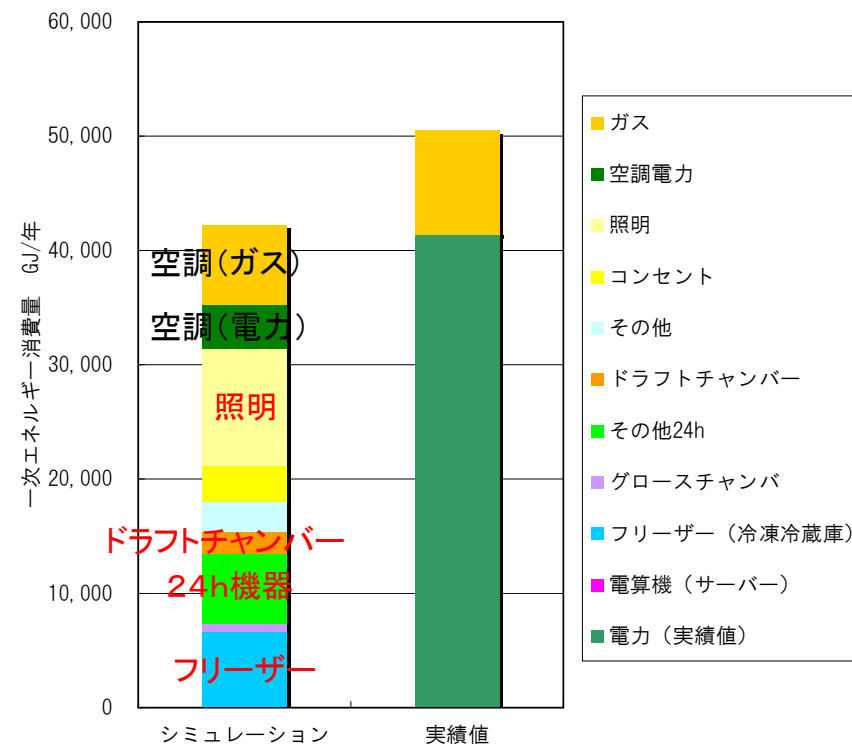
4. エネルギー消費構造の推定

4.4 消費先別エネルギー消費量の推定結果

④一次エネルギー消費量



エネルギー種別一次エネルギー消費量

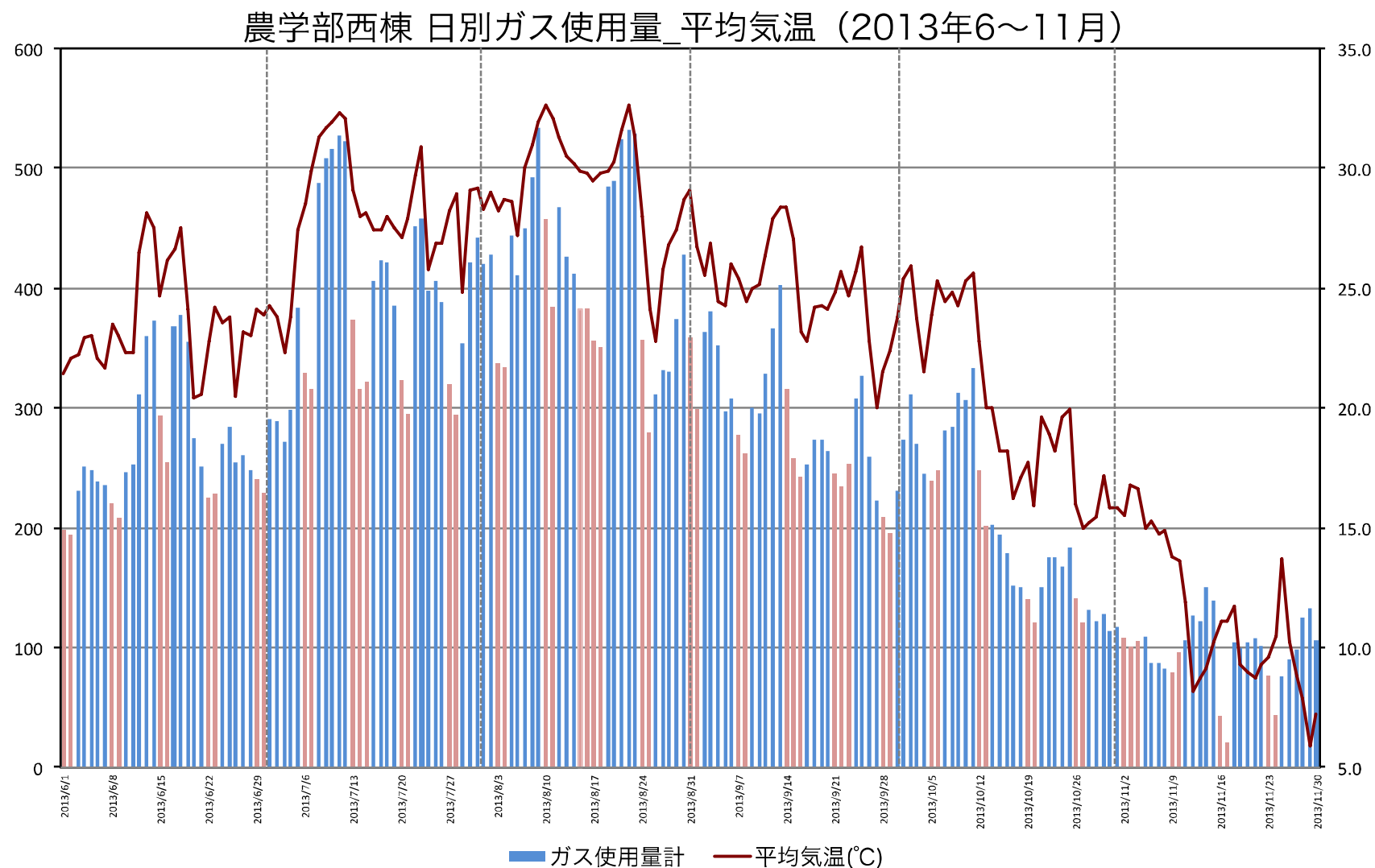


消費先別一次エネルギー消費量

エネルギー消費量が大きいものは、
フリーザー等の特殊機器と照明電力

5. GHP空調ガスエネルギー消費の詳細

5.1 日別空調ガス消費量

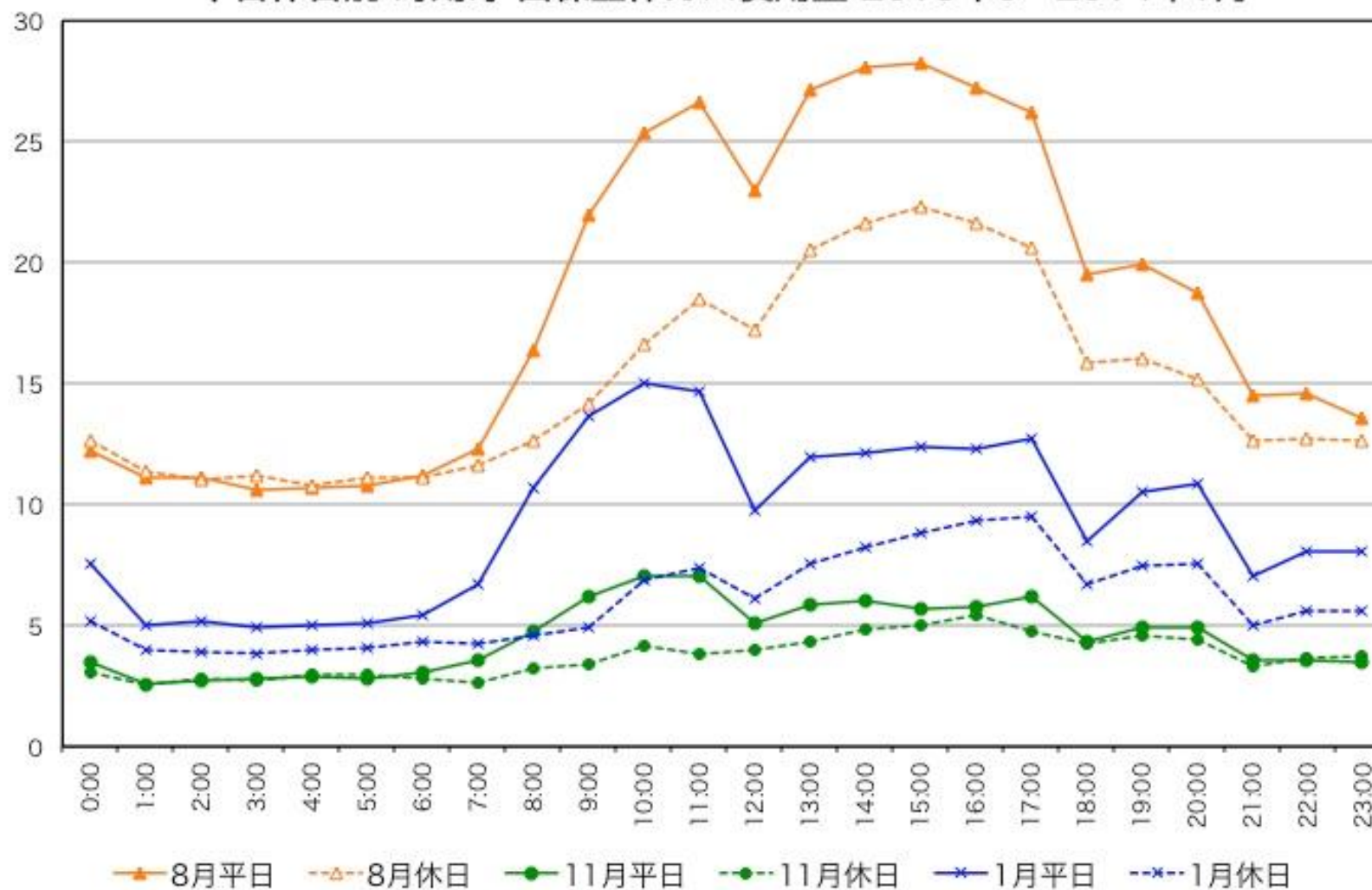


休日でも平日の8割以上の空調エネルギーを使用

5. GHP空調ガスエネルギー消費の詳細

5.2 時刻別空調ガス消費量

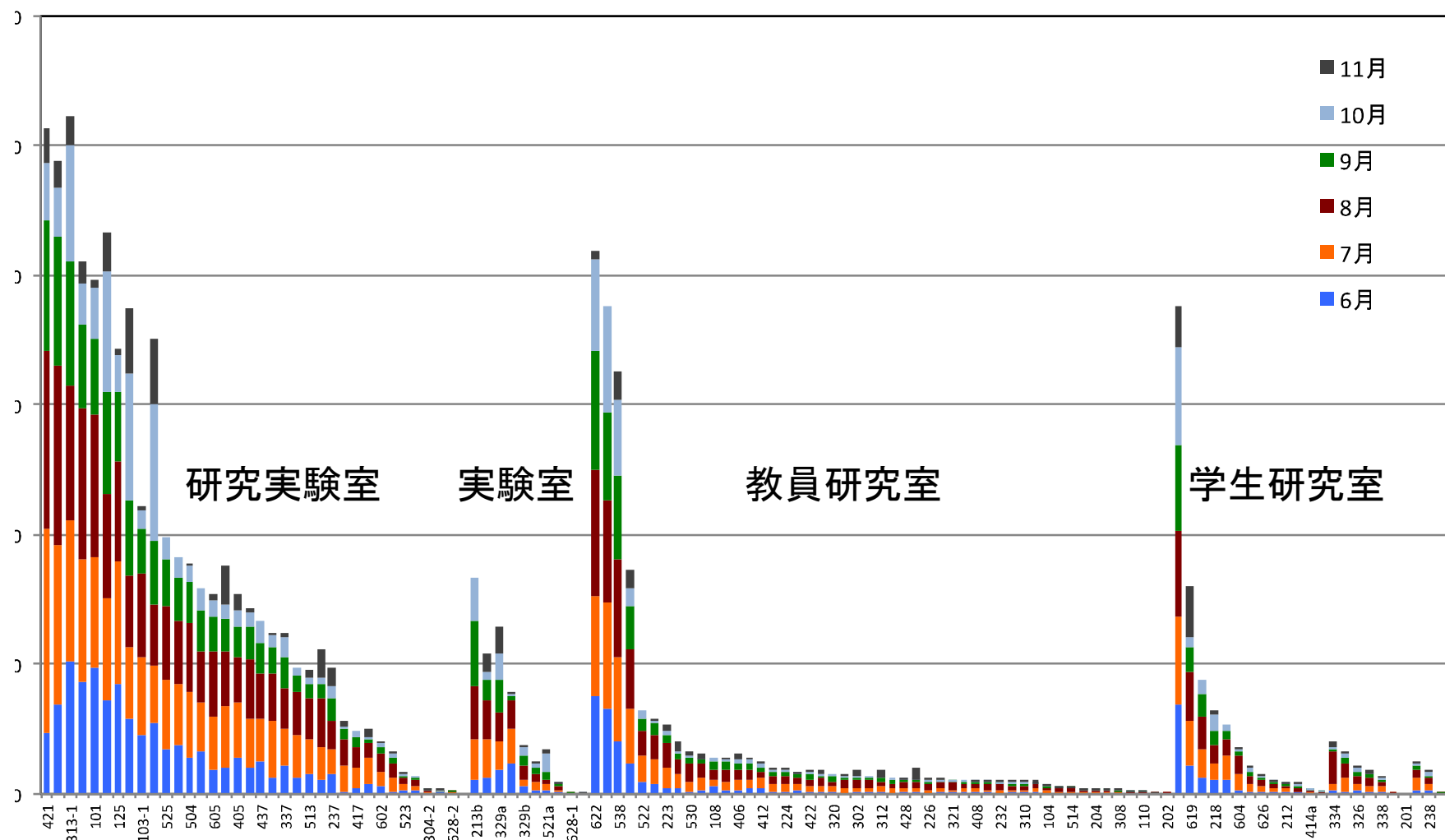
平日休日別 時刻毎 西棟全体ガス使用量 2013年6～2014年1月



夏期は、冬期の2倍程度、最小月の4倍程度の消費

5. GHP空調ガスエネルギー消費の詳細

5.3 室用途別空調ガス消費量



(面積比約5割の)実験室で全体の7割以上を消費
消費量が多い12室で全120室の約50%を消費

6. まとめ

- ・実建物の使用実態等をヒアリングや実測により把握し、消費先別エネルギー消費量を推定した。
- ・農学部において、エネルギー消費量が大いものは、フリーザー等の特殊機器と照明電力であった。
- ・休日・深夜も運転を続ける特定の実験室の空調エネルギー消費量が全体の使用量に大きな影響をもつ。

☆ 運用による省エネ手法の提案

- ①ドラフトチャンバーの運用変更：未使用時の運転停止
- ②フリーザーの統合管理：運転台数削減と集約
- ③照明の小まめな消灯、天井照明の間引き

☆ 改修・運用改善による省エネ手法の提案と省エネ効果

- ①照明改修＋運用改善：省CO2効果16.8%
- ②ドラフトチャンバー改修＋運用改善：省CO2効果 8.9%