

第三章 旧基準 (PAL) からの変更点

本章では PAL * の算定方法における旧基準 (PAL) からの変更点について解説する。

1. 旧基準 (PAL) からの主な変更点

PAL * の算定方法における PAL からの主な変更点として以下の 5 点が挙げられる。

- ① 地域区分
- ② 材料の物性値 (建材の熱伝導率及びガラスの熱貫流率、日射熱取得率)
- ③ ペリメータゾーン面積の算出方法の変更と規模補正係数の廃止
- ④ 建物用途ごとに想定する標準室使用条件
- ⑤ 潜熱負荷の算入

「①地域区分」は、PAL では A ~ L の 12 地域区分であったものを、PAL * では一次エネルギー消費量の計算における前提条件に統一することとし、1 ~ 8 地域の 8 地域区分に変更した。

「②材料の物性値 (建材の熱伝導率及びガラスの熱貫流率、日射熱取得率)」は、PAL と一次エネルギー消費量の算定では異なる物性値が使用していたが、PAL * では一次エネルギー消費量の算定と同じ物性値(本編第二部第一章の付録 1B 及び付録 1C 参照)を用いるように変更した。

「③ペリメータゾーン面積の算出方法の変更と規模補正係数の廃止」、「④標準室使用条件」、「⑤潜熱負荷の考慮」、に関する変更点については、それぞれ以下で解説する。

2. ペリメータゾーン面積の算出方法の変更と規模補正係数の廃止

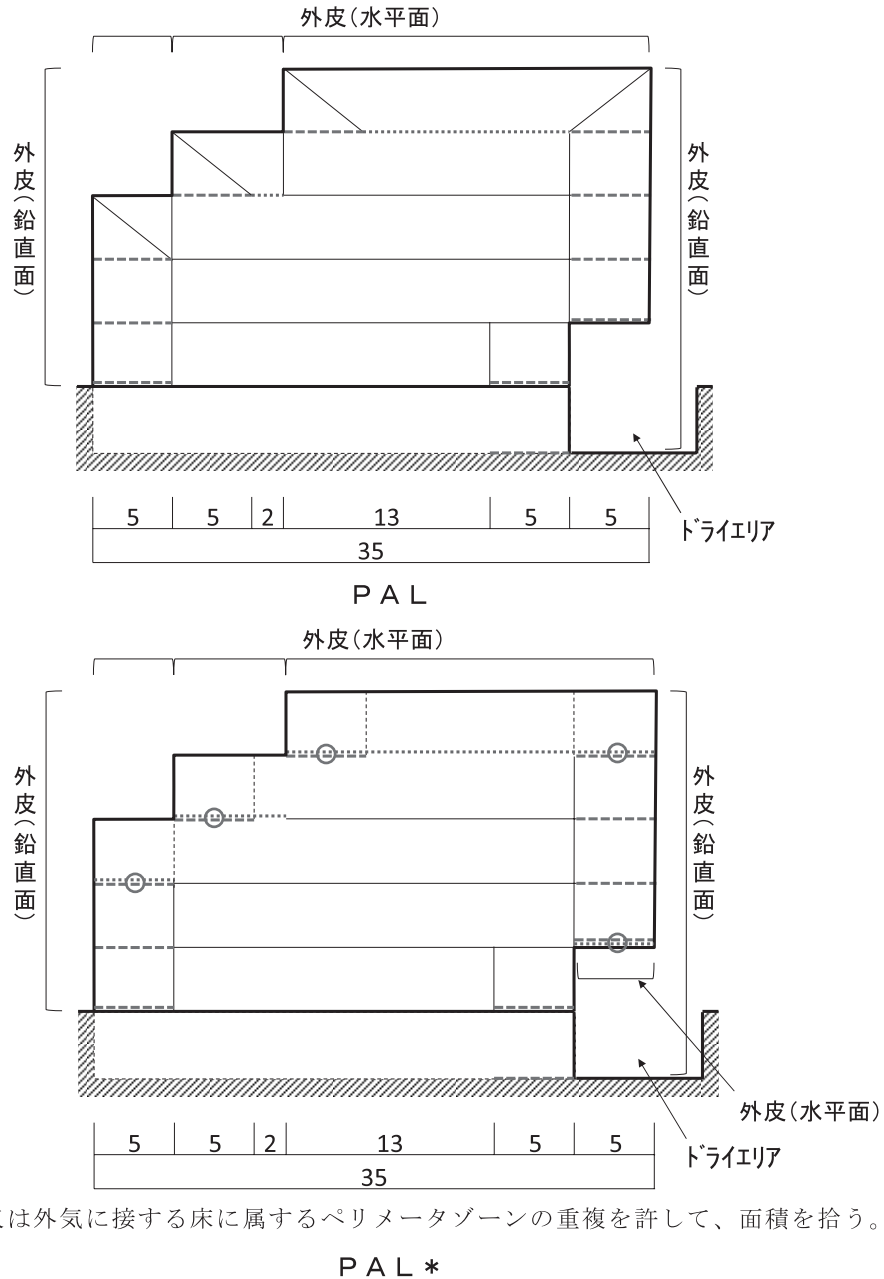
PAL * ではペリメータゾーン面積の算出方法が変更され、それに伴い規模補正係数が不要となり、廃止された。以下にペリメータゾーン面積の算出方法と規模補正係数の廃止について解説する。

2.1 ペリメータゾーン面積の算出方法

外壁に基づくペリメータゾーン面積の算出例を図 4.3.1 ~ 図 4.3.3 に示す。PAL では方位ごとにペリメータゾーンが重複しないように隅角部では補助線を引いて算出していたが、PAL * では出隅部分の重複や、入隅部分の面積をカウントしないことを認め、外周長に 5m を乗じて算出する。

外壁及び屋根や外気に接する床がある場合のペリメータゾーン面積の算出例を図4.3.4に示す。PALでは外壁及び屋根や外気に接する床に基づくペリメータゾーンが重複しないように空間を分割して算出していたのに対し、PAL*では各部位に基づくペリメータゾーンの重複を認めて算出する。

- : 外壁に属するペリメータゾーン : 屋根又は外気に接する床に属するペリメータゾーン
 - : 外壁及び屋根又は外気に接する床に属するペリメータゾーンが重複している部分
- ※PAL、PAL*ともに、地下階は計算対象外。ただし、ドライエリア等の外気に面する部分は計算対象となる。



外壁及び屋根又は外気に接する床に属するペリメータゾーンの重複を許して、面積を拾う。

図 4.3.4 外壁及び屋根や外気に接する床がある場合のペリメータゾーン面積の算出例 (断面図)

第四部 外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準

なお、階高 $h > 5\text{m}$ の場合、 $(\frac{h}{5} - 1)$ 層分の仮想床を加算できるものとする。

例えば、図 4.3.5 のように $h = 6\text{m}$ の場合は 0.2 層分の床面積をペリメータゾーン面積として加算。 $h = 10\text{m}$ の場合は 1 層分の床面積をペリメータゾーン面積として加算する。

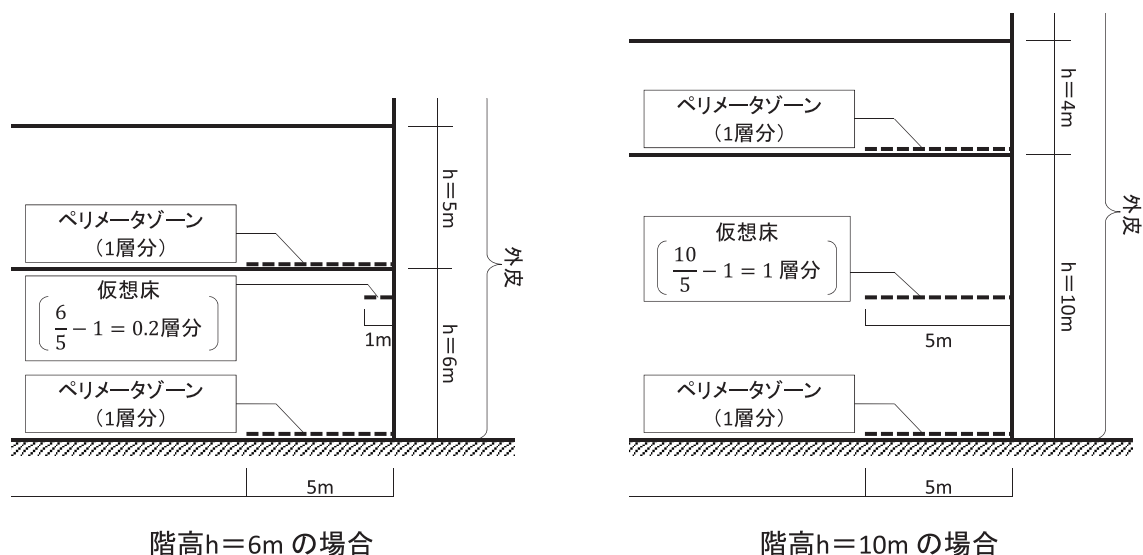
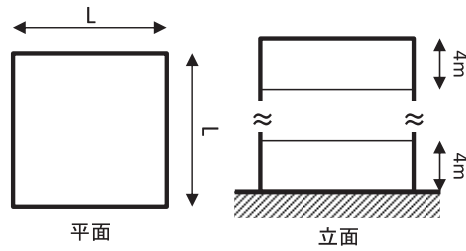


図 4.3.5 仮想床の想定例 (断面図)

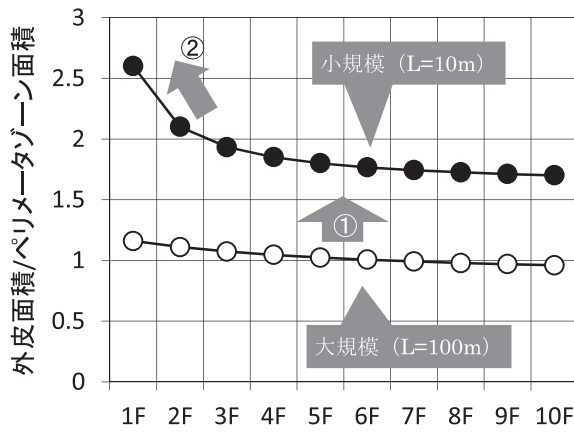
2.2 規模補正係数の廃止

PAL では、建物の規模及び階数が小さくなるほど、ペリメータゾーン面積に対する外皮面積が大きくなり、必然的に PAL の値も大きくなった。そのため、小規模な建築物等に対する緩和措置として規模補正係数が設定されていた。PAL * では、ペリメータゾーン面積の算出方法の変更に伴い、規模補正係数が不要となり廃止された。

図 4.3.6 は、ペリメータゾーン面積に対する外皮面積の比が、PAL と PAL * でどのように変化するかを比較したものである。比較にあたっては、一辺が L の正方形平面の建物を想定し、グラフは横軸に階数を取り、小規模建物 ($L = 10\text{m}$) と大規模建物 ($L = 100\text{m}$) の結果を表示している。このように、ペリメータゾーン面積に対する外皮面積の比率は、PAL では建物の規模が小さくなるほど、また、階数が小さくなるほど大きくなるのに対し、PAL * では建物規模や階数によらず、ほぼ一定となっており、規模補正係数が不要であることが判る。

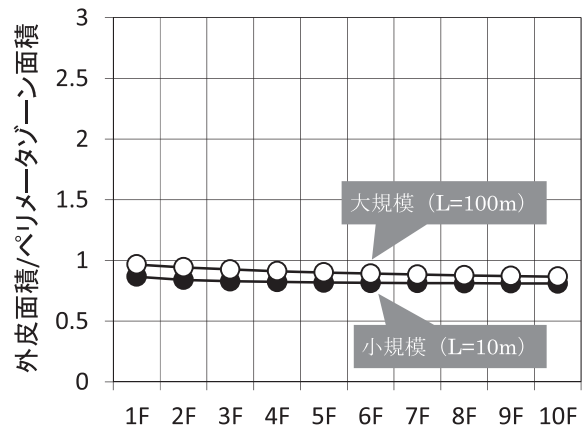


想定した建物の概要(一辺Lの正方形平面)



ペリメータゾーン面積に対する外皮面積は、①建物の規模が小さくなるほど、②階数が小さくなるほど、大きくなる。

PAL



ペリメータゾーン面積に対する外皮面積は、建物の規模や階数によらず、ほぼ一定。

PAL*

図 4.3.6 建物規模及び階数によるペリメータゾーン面積に対する外皮面積の変化

3. 標準室使用条件の変更

PAL では、建物用途ごとに代表する室が数種類想定されており、その室の標準室使用条件（内部発熱、外気導入量及びそれらのスケジュール）に基づき年間熱負荷を算出し、PAL を求めている。例えば、事務所等の建物では、設計する室の用途が「会議室」であっても、空調室はすべて「事務室」の標準室使用条件に基づいて年間熱負荷を算出していた。

PAL * では、室ごとに、その室用途の標準室使用条件（空調一次エネルギー消費量の算定で用いるものと同じ）に基づいて年間熱負荷を算出し、PAL * を求める。例えば、事務所等の建物を評価する際に、設計する室の用途が「会議室」であれば「会議室」の標準室使用条件に基づいて年間熱負荷を算出する。

参考として、表 4.3.1 に建物用途ごとに PAL で想定していた室用途と PAL * で想定している室用途の例を示す。PAL * では同じ建物用途であっても、主たる室の標準室使用条件が大きく異なる室用途が存在する。例えば、「ホテル等」の「客室」と「宴会場」、「病院等」の「病室」と「診察室」、「集会所等」の「図書館の図書室」「公式競技用の体育館」「映画館の客席」などがこれにあたる。そのため、これらについては建物用途を細分化して PAL * の基準値を定めている。なお、「ホテル等」の「宴会場」は PAL の計算対象外であったが、一次エネルギー消費量の評価対象室であるため、PAL * では計算対象としている。

なお、一次エネルギー消費量の基準が制定される際にすべての標準室使用条件の見直しが行われており、同じ室用途であっても想定している標準室使用条件は PAL と PAL * で異なっていることに注意されたい。例えば、事務所等の事務室の空調時間は、PAL では 8 時から 20 時までの 12 時間であるのに対し、PAL * では 7 時から 21 時までの 14 時間と 2 時間長くなっており、新鮮外気導入量は PAL では $4.0\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ であるのに対し、PAL * が $5.0\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ となっている。

表 4.3.1 PAL 及び PAL * で想定する室用途

建物用途	PAL	PAL *
事務所等	1 種類 ・ 事務室	11 種類 (ただし、標準室使用条件が同じ室を含む。以下同じ) 事務室、電子計算機器事務室、会議室、社員食堂、中央監視室など。
ホテル等	3 種類 ・ 客室部 ・ 非客室高発熱用途 ・ 非客室低発熱用途	23 種類 客室、宴会場、会議室、結婚式場、レストラン、ラウンジ、バーなど。
病院等	2 種類 ・ 病室部 ・ 非病室部	20 種類 病室、看護職員室、診察室、待合室、手術室、検査室、集中治療室、解剖室、レストランなど。
物販店舗等	1 種類 ・ 売場	9 種類 大型店の売場、専門店の売場、スーパーマーケットの売場、荷さばき場、事務室など。
学校等	2 種類 ・ 教室部 ・ 非教室部	18 種類 小中学校の教室、高等学校の教室、大学の教室、職員室、事務室、研究室、電子計算機器演習室、実験室、実習室、行動又は体育館など。
飲食店等	2 種類 ・ 客席部 ・ 非客席部	11 種類 レストランの客室、軽食店の客室、喫茶店の客室、バー、フロント、事務室など。
集会所等	2 種類 ・ 集会室部 ・ 非集会室部	51 種類 アスレチック場の運動場、公式競技用スケート場、公式競技用体育館、競技場の客室、浴場施設の浴室、映画館の客席、図書館の図書室、博物館の展示室、劇場の客席、カラオケボックス、ボーリング場、ぱちんこ屋、競馬場または競輪場の客席、社寺の本殿など。

4. 潜熱負荷の考慮

PAL *では、PAL から継続して外気負荷の影響を考慮することとし、空調一次エネルギー消費量の評価の考え方と整合をとるため、潜熱（人体発熱分を含む）による空調負荷寄与分を考慮し、全熱で評価する。なお、潜熱負荷を考慮したことによる空調負荷への影響については次節に示す。

5. PAL からの算定方法の変更による空調負荷への影響

ここでは、第二章で解説した PAL *の基準値算定用建物において、算定方法の変更による空調負荷への影響を建物用途・地域別に散布図の形で示す。

各建物用途・地域における散布図は図 4.3.7 に示す形式で表示している。左側から「冷房負荷のみ」、「暖房負荷のみ」、「冷暖房負荷の合計」の順に、横軸に PAL の値、縦軸に次の各条件で算出した PAL *等の値を示している。

●で示すプロットは外気導入による潜熱負荷を考慮したもの、◆は外気導入による顕熱負荷のみを考慮したもの、□は外気負荷及び潜熱負荷を考慮しない場合の室負荷（顕熱のみ）である。それぞれ第二章で示した 10 ケース（建物用途によっては 11 ケース）の外皮仕様における値をプロットしており、各建物用途・地域における右側の散布図の●で示すプロットは第二章で示した PAL *そのものである。また、点線で示した $y = x$ の補助線と◆で示すプロットの差は、潜熱負荷の考慮を除く算定方法の変更（第 1 節～ 3 節で示した地域区分、材料の物性値、ペリメータゾーン面積の算出方法、標準室使用条件）などによる PAL 値への影響を示している。なお、近似直線の回帰式は●に対するものを記載している。

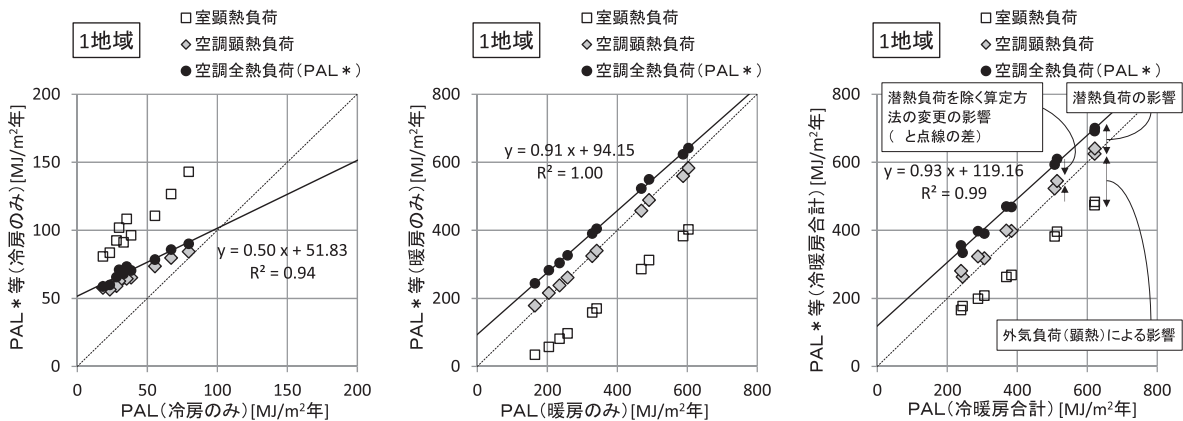


図 4.3.7 PAL からの算定方法の変更による空調負荷への影響（概要）

5.1 事務所等

事務所等の基準値算定用建物の PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響を図 4.3.8 ~ 図 4.3.15 に示す。

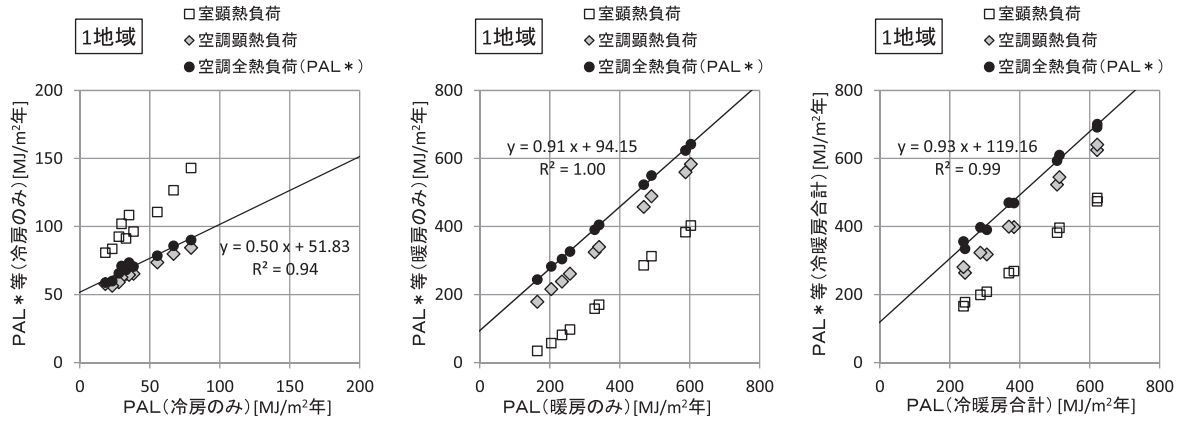


図 4.3.8 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (事務所等、1 地域)

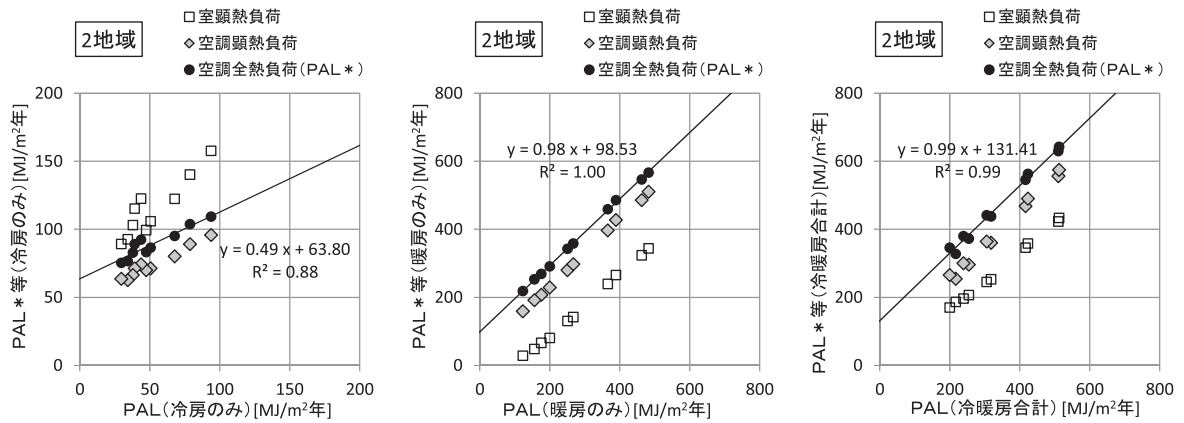


図 4.3.9 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (事務所等、2 地域)

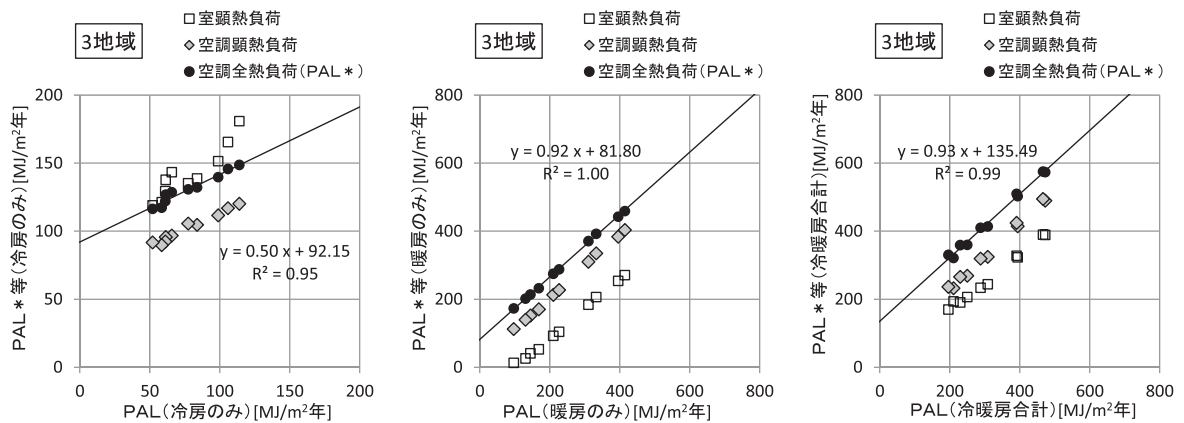


図 4.3.10 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (事務所等、3 地域)

第四部
外壁、窓等を通しての
熱の損失の防止に関する基準

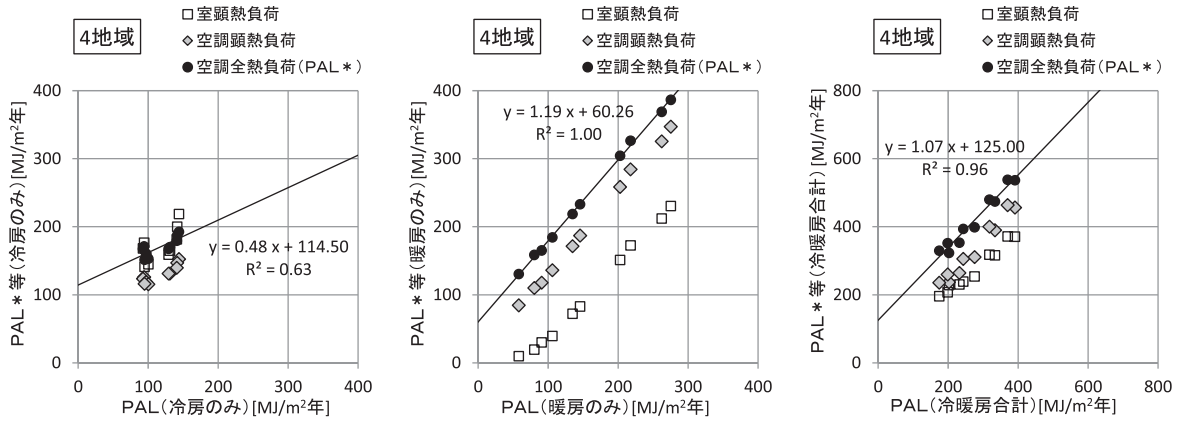


図 4.3.11 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (事務所等、4地域)

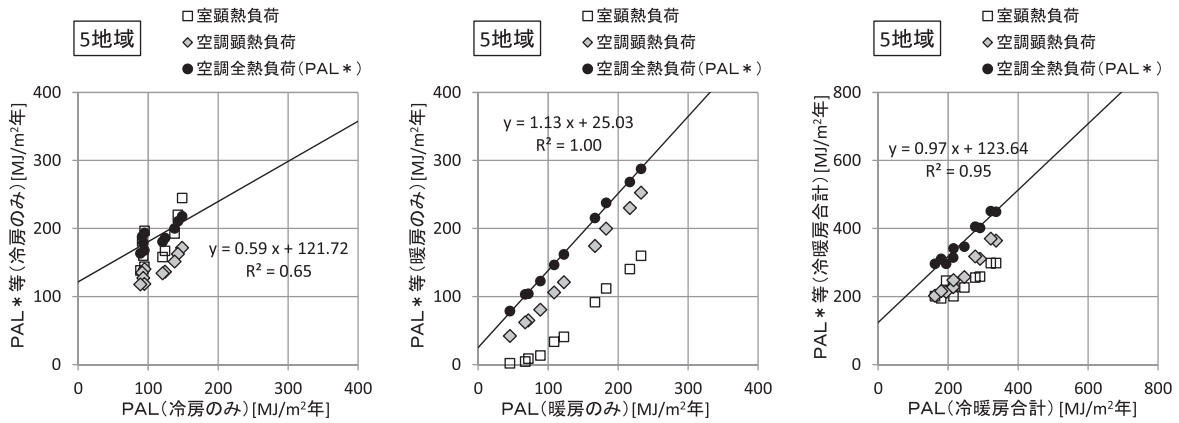


図 4.3.12 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (事務所等、5地域)

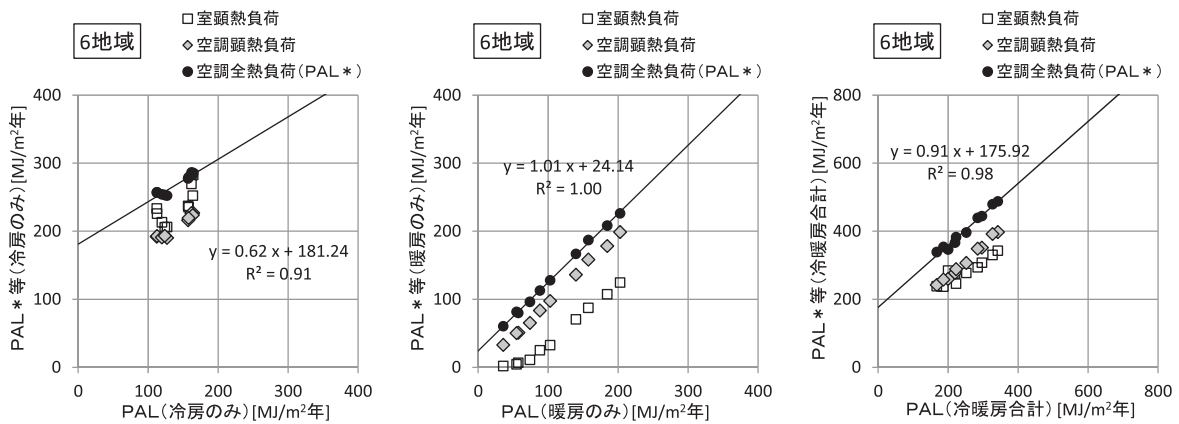


図 4.3.13 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (事務所等、6地域)

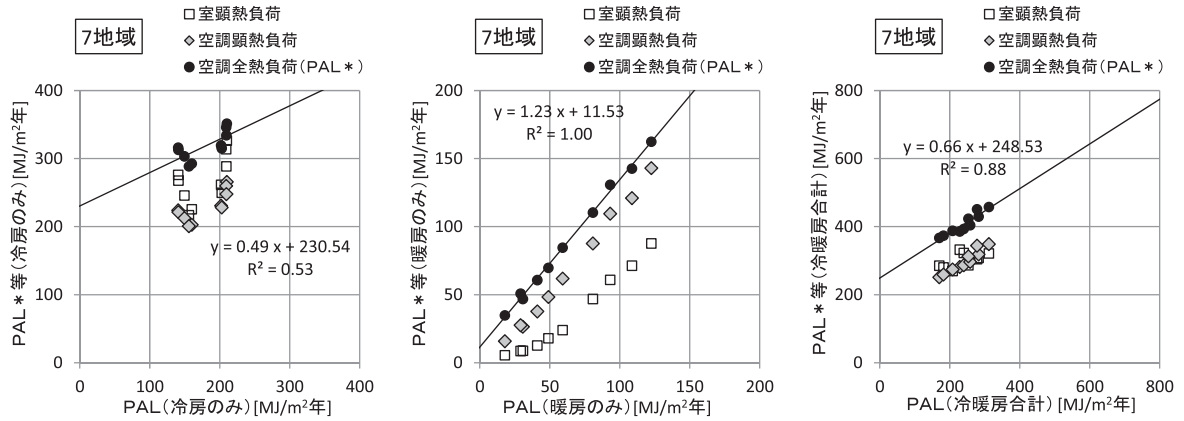


図 4.3.14 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (事務所等、7 地域)

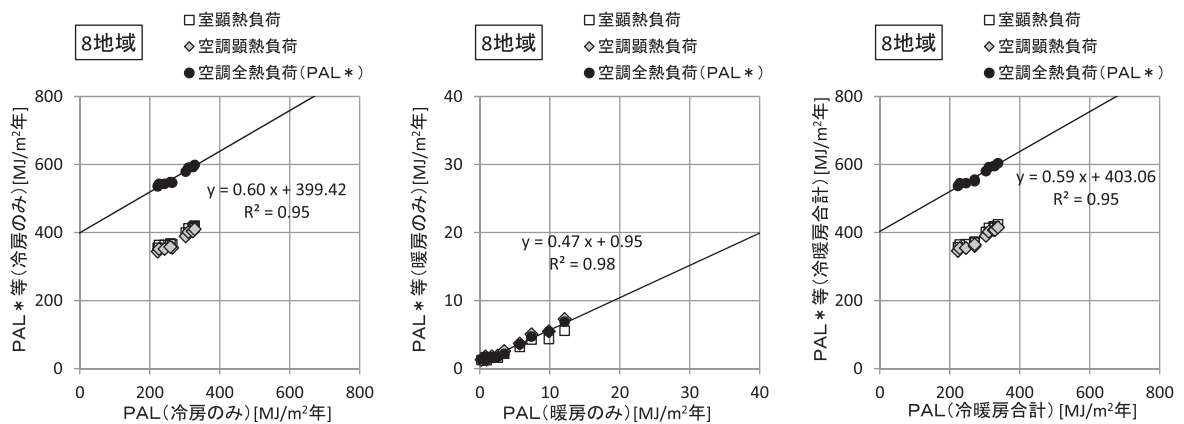


図 4.3.15 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (事務所等、8 地域)

5.2 ホテル等客室部

ホテル等客室部の基準値算定用建物のPAL *における外気負荷及び潜熱負荷の影響を図4.3.16～図4.3.23に示す。

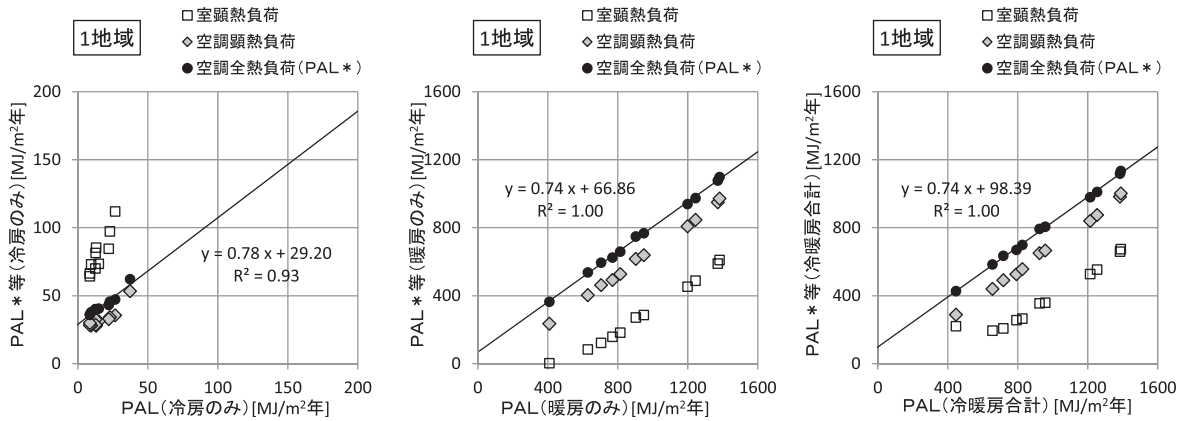


図 4.3.16 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (ホテル等客室部、1 地域)

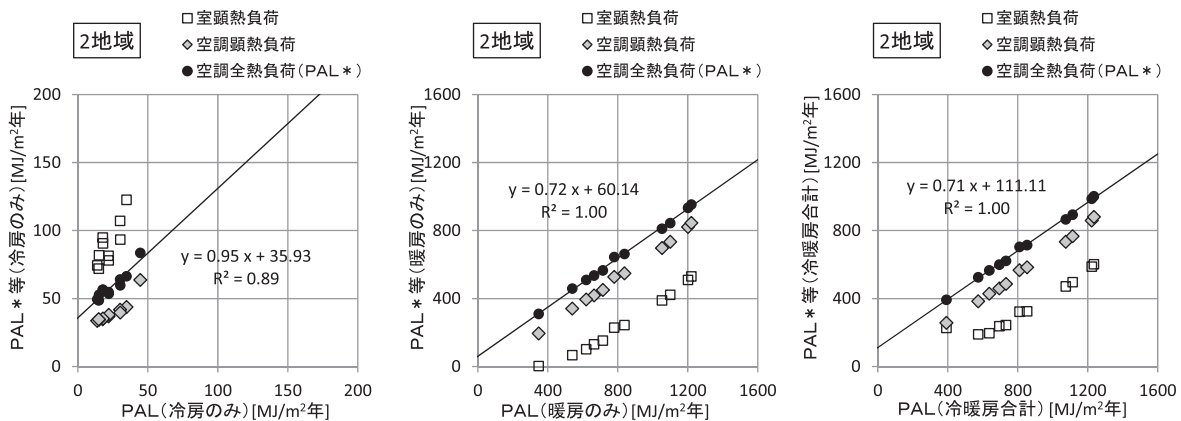


図 4.3.17 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (ホテル等客室部、2 地域)

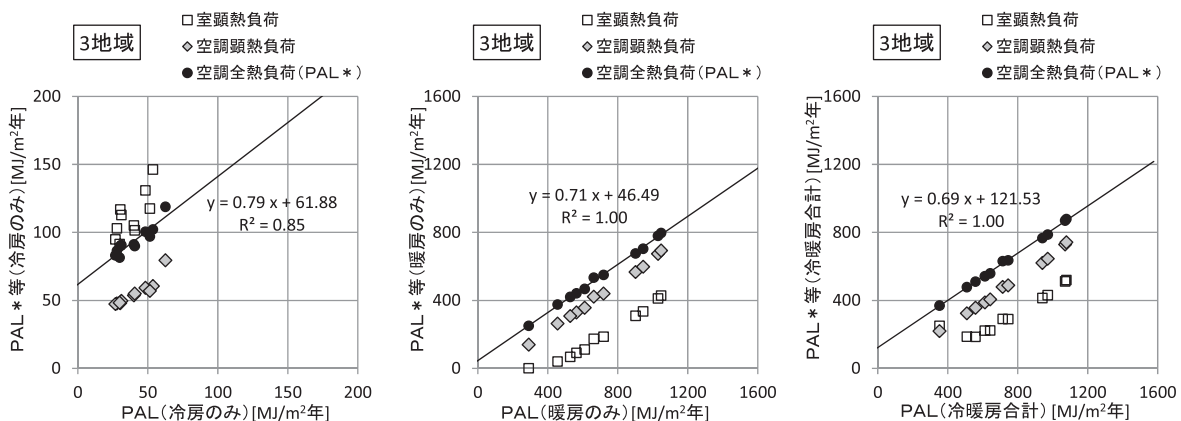


図 4.3.18 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (ホテル等客室部、3 地域)

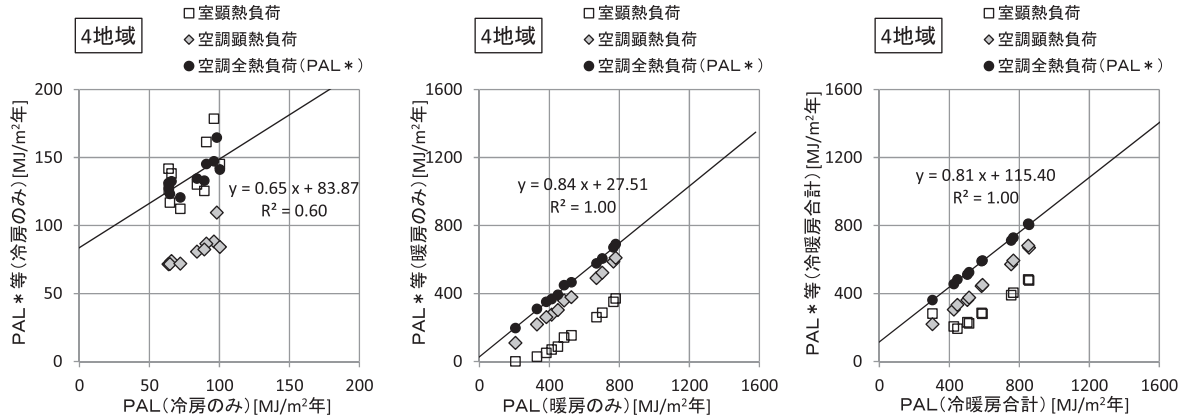


図 4.3.19 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (ホテル等客室部、4地域)

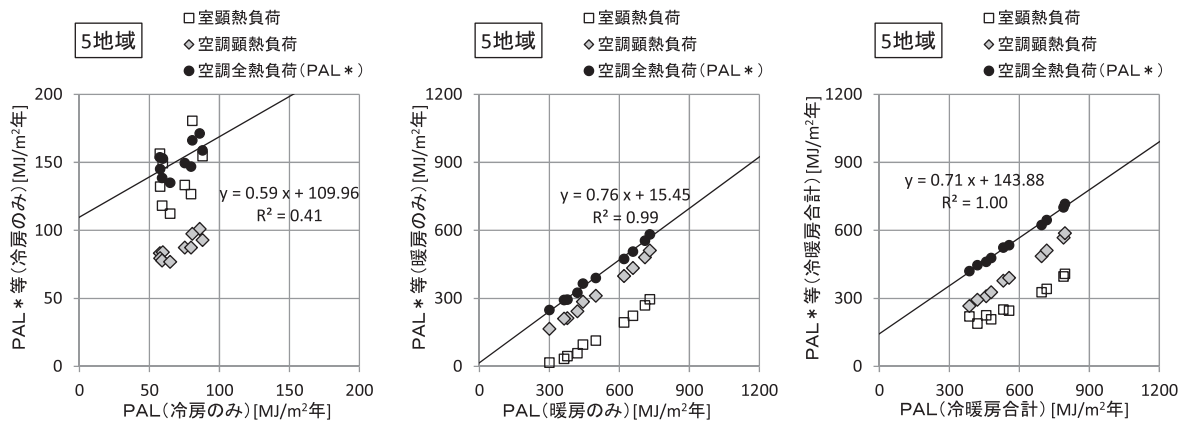


図 4.3.20 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (ホテル等客室部、5地域)

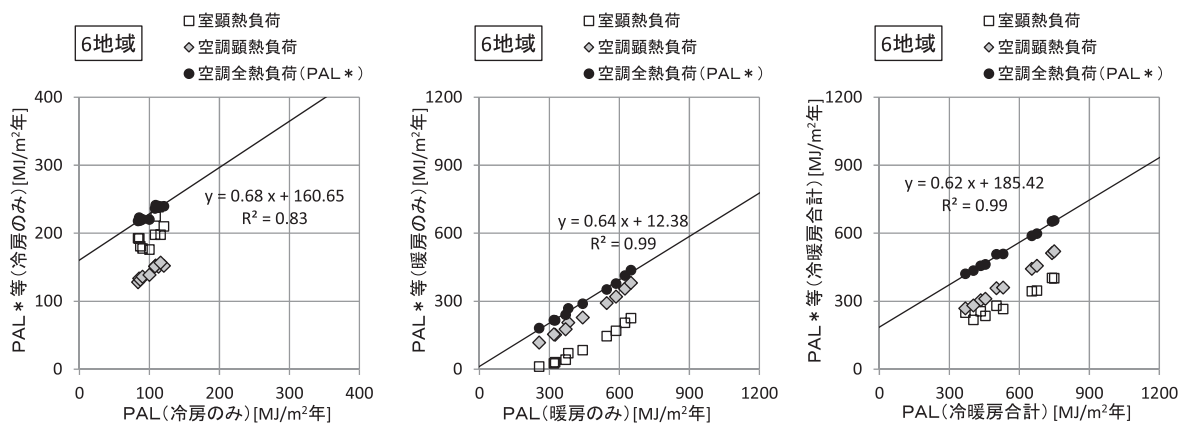


図 4.3.21 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (ホテル等客室部、6地域)

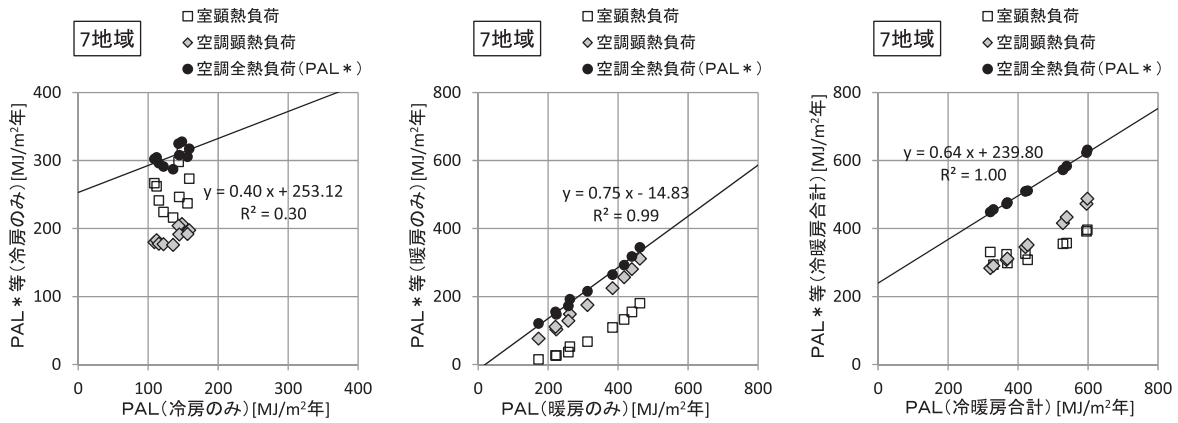


図 4.3.22 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (ホテル等客室部、7地域)

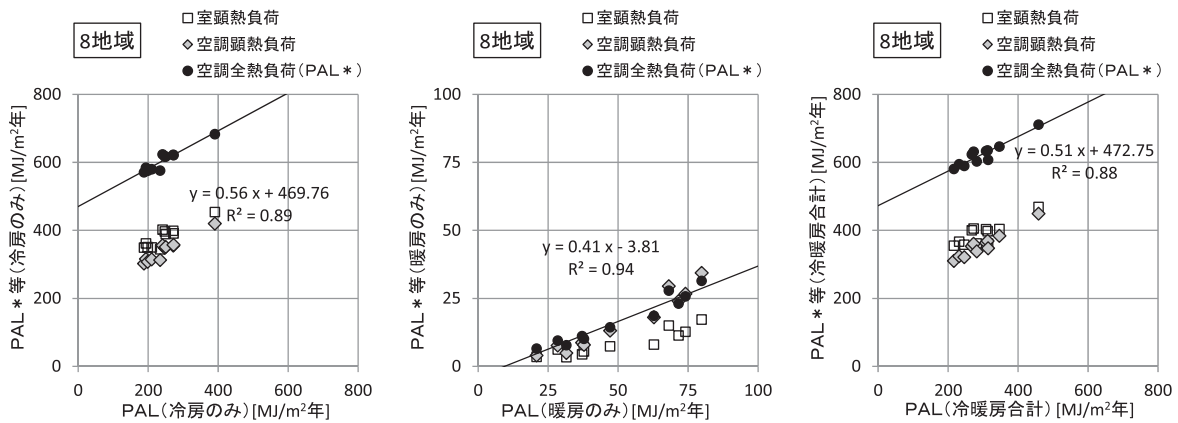


図 4.3.23 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (ホテル等客室部、8地域)

5.3 病院等

5.3.1 病室部

病院等病室部の基準値算定用建物のPAL *における外気負荷及び潜熱負荷の影響をに図4.3.24～図4.3.31に示す。

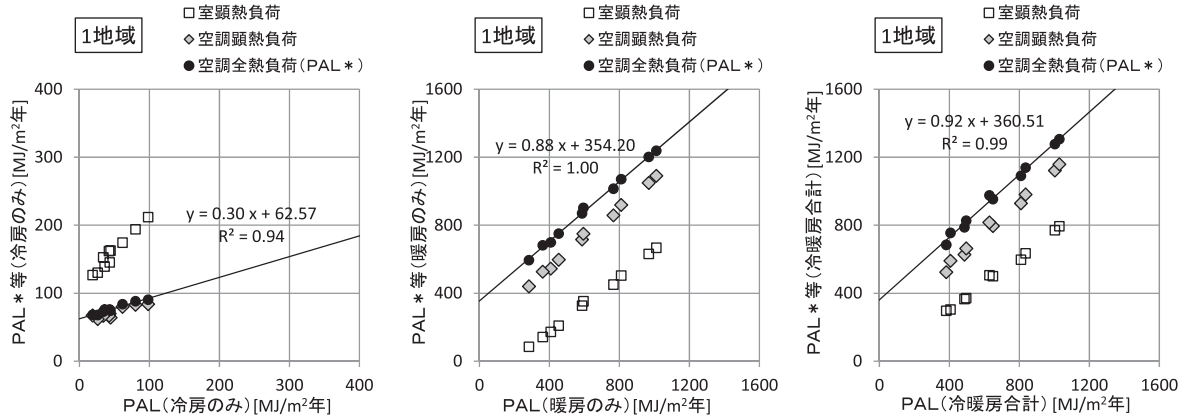


図 4.3.24 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等病室部、1 地域)

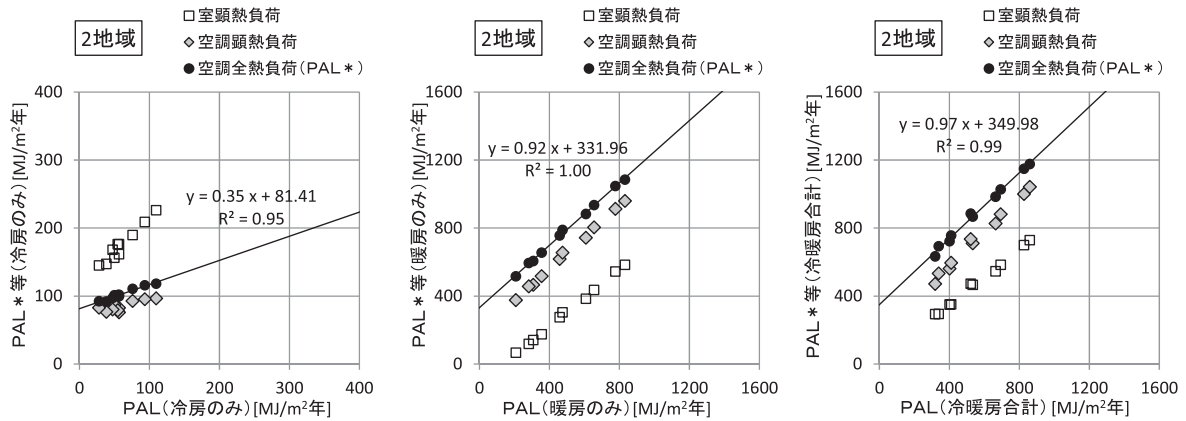


図 4.3.25 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等病室部、2 地域)

第四部
外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準

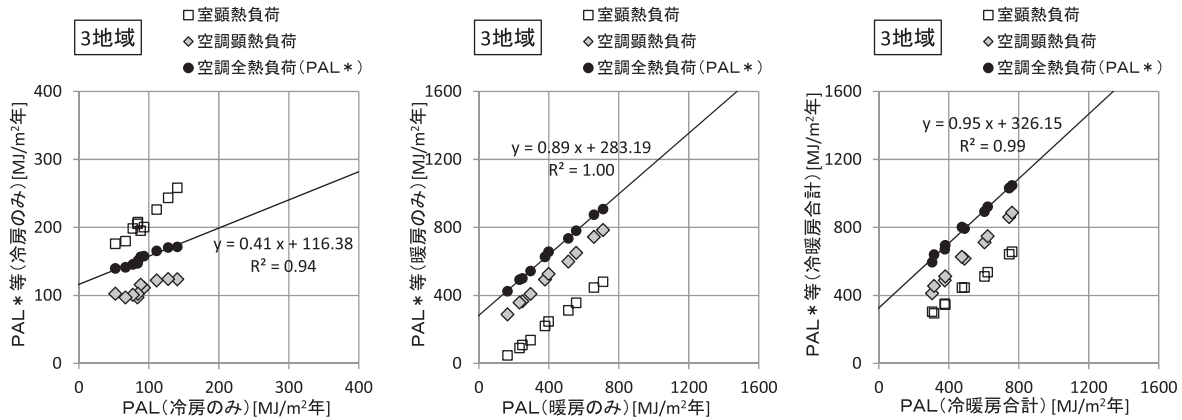


図 4.3.26 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等病室部、3地域)

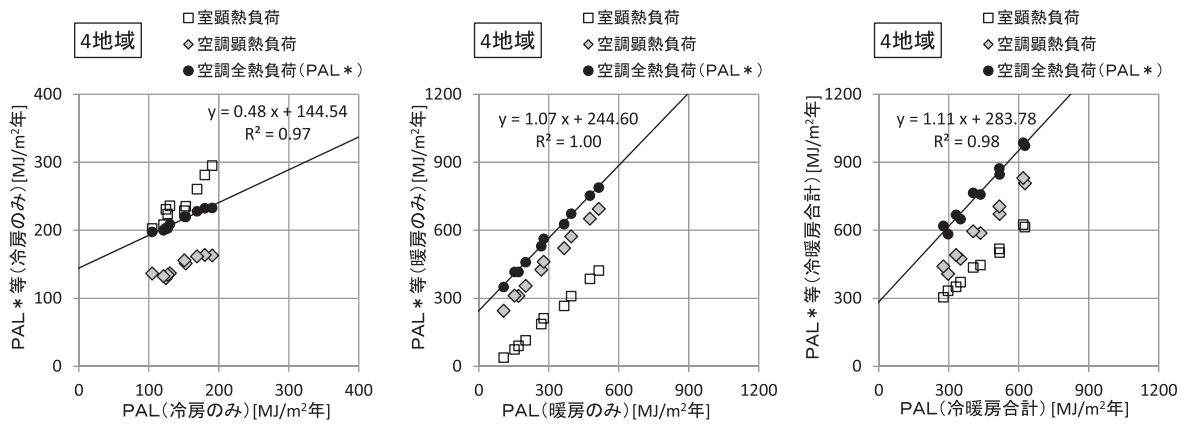


図 4.3.27 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等病室部、4地域)

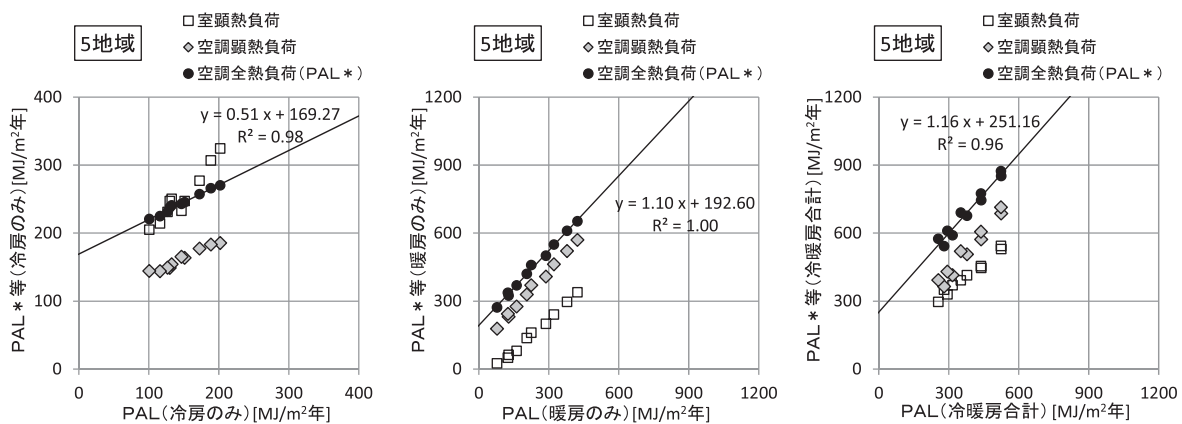


図 4.3.28 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等病室部、5地域)

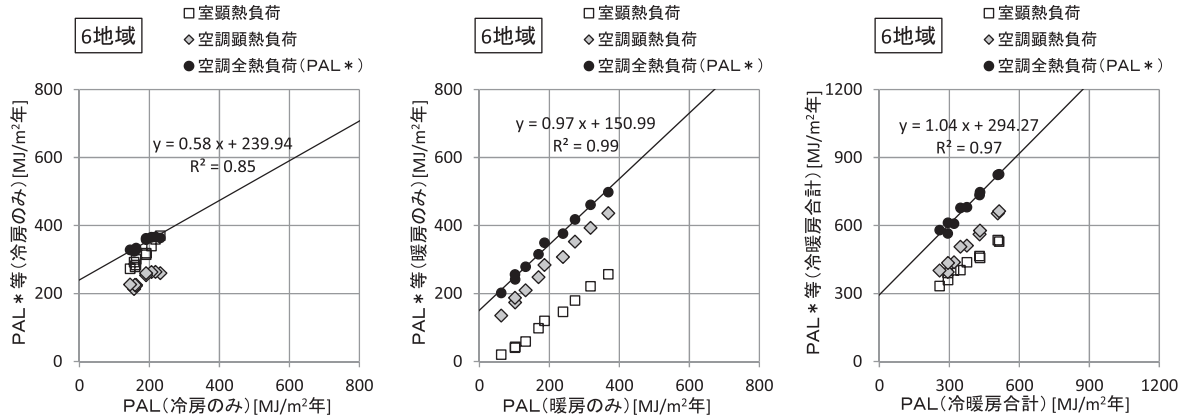


図 4.3.29 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等病室部、6 地域)

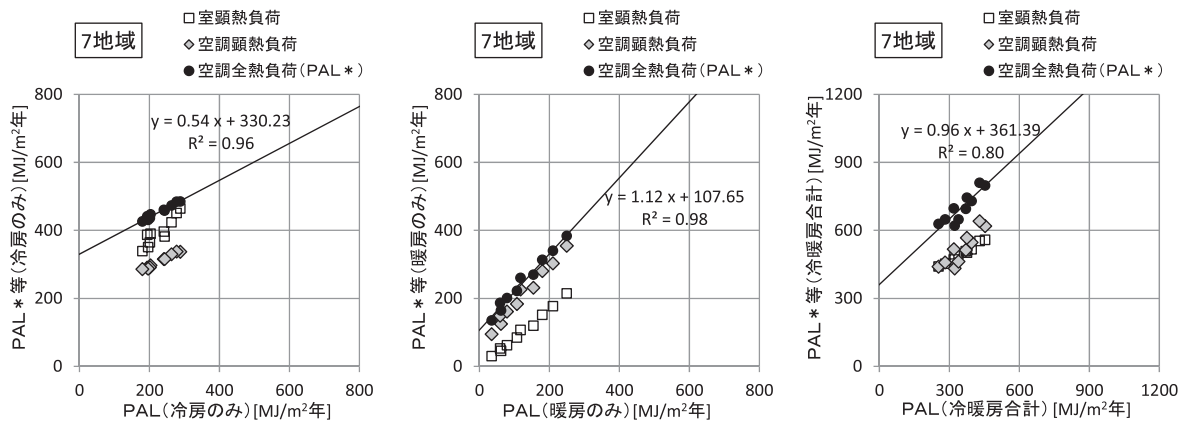


図 4.3.30 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等病室部、7 地域)

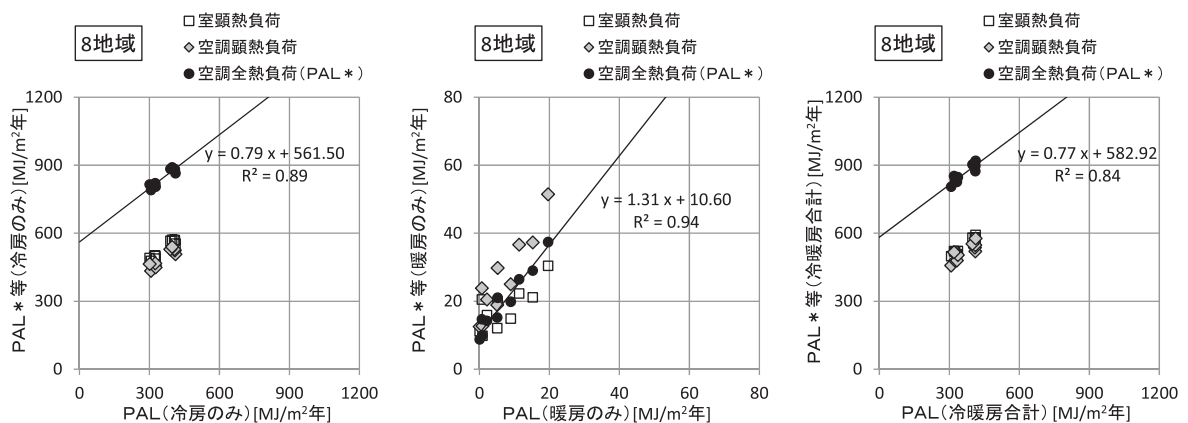


図 4.3.31 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等病室部、8 地域)

第四部
外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準

5.3.2 非病室部

病院等非病室部の基準値算定用建物のPAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響を図4.3.32～図4.3.39に示す。

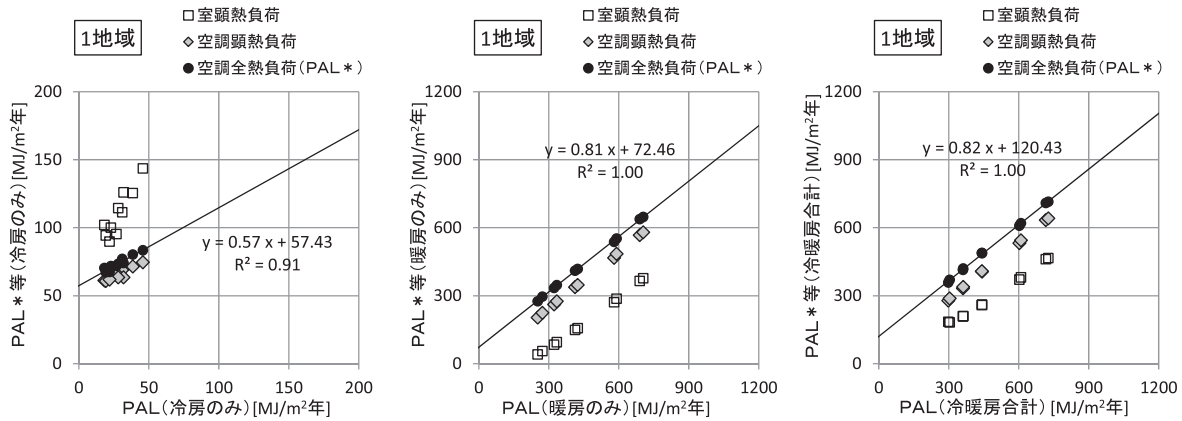


図 4.3.32 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等非病室部、1 地域)

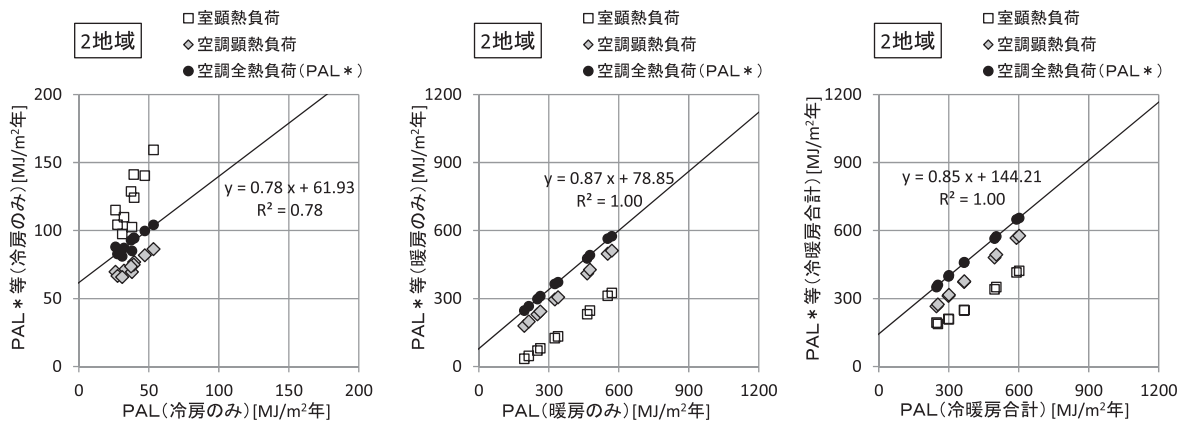


図 4.3.33 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等非病室部、2 地域)

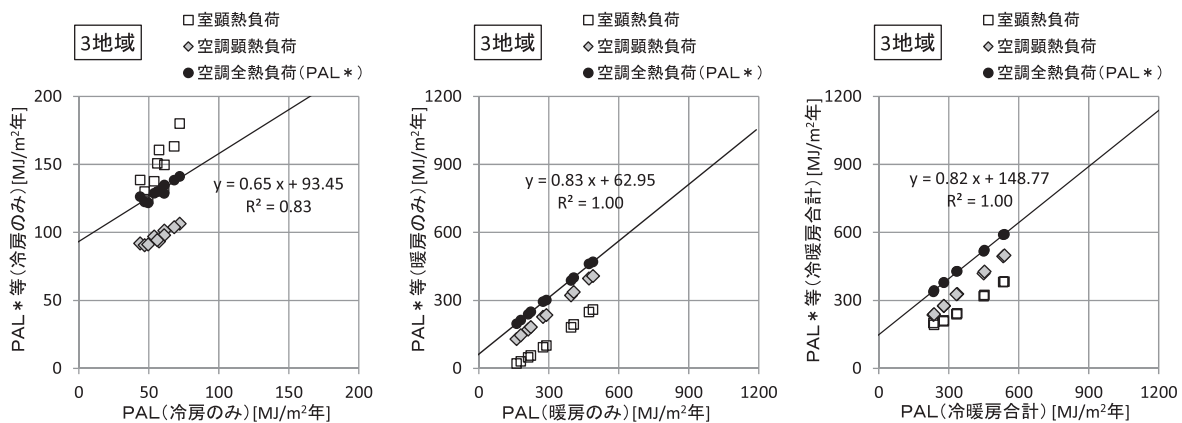


図 4.3.34 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等非病室部、3 地域)

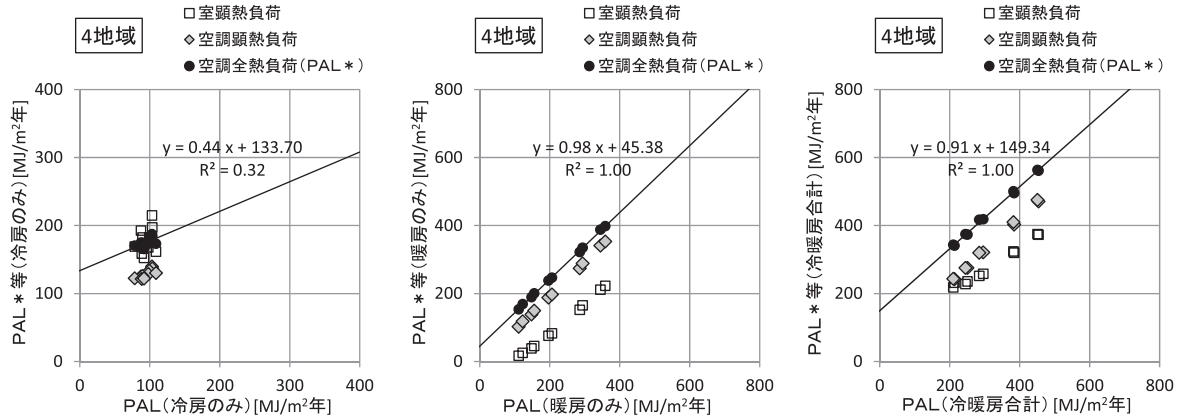


図 4.3.35 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等非病室部、4 地域)

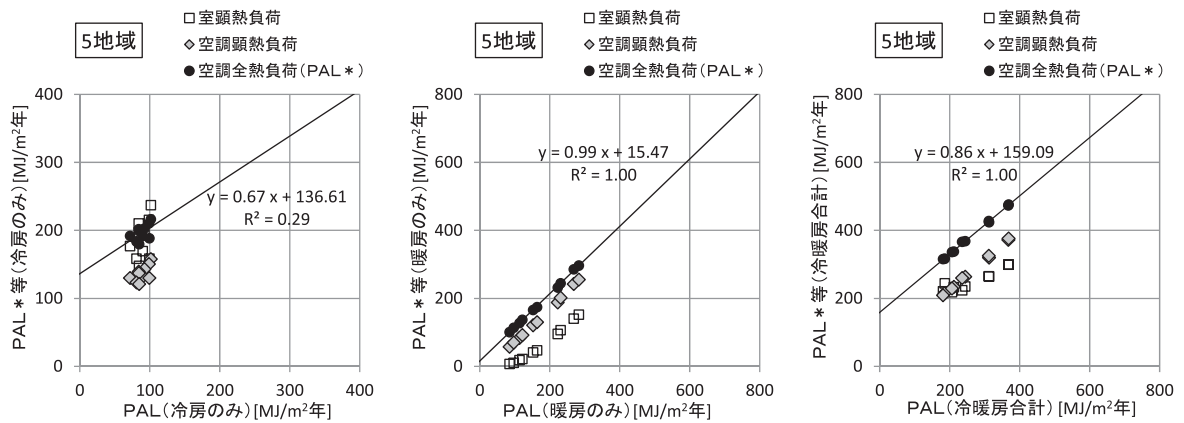


図 4.3.36 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等非病室部、5 地域)

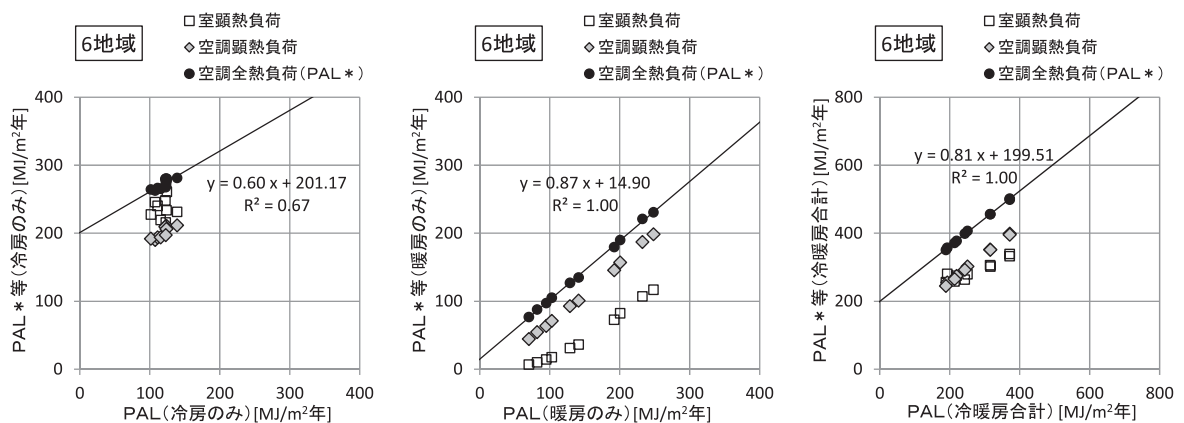


図 4.3.37 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等非病室部、6 地域)

第四部
外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準

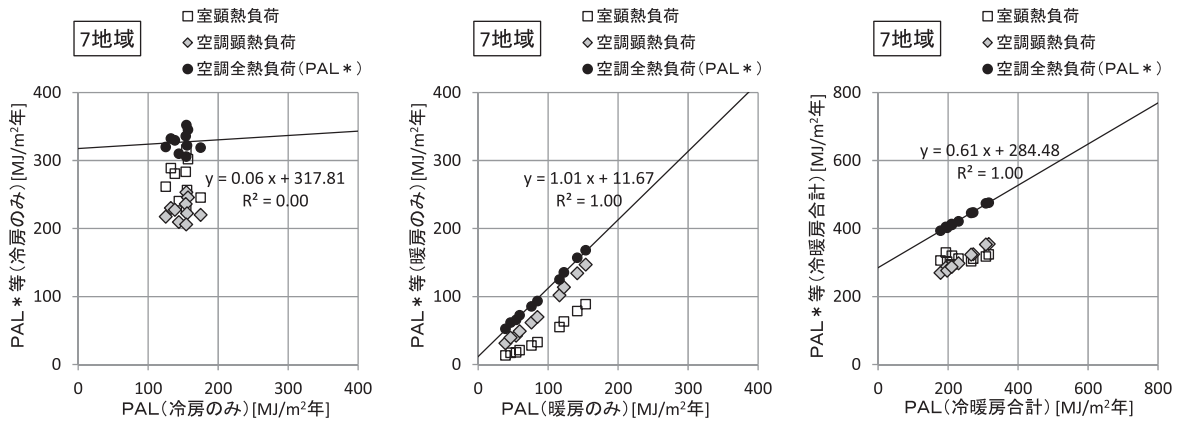


図 4.3.38 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等非病室部、7 地域)

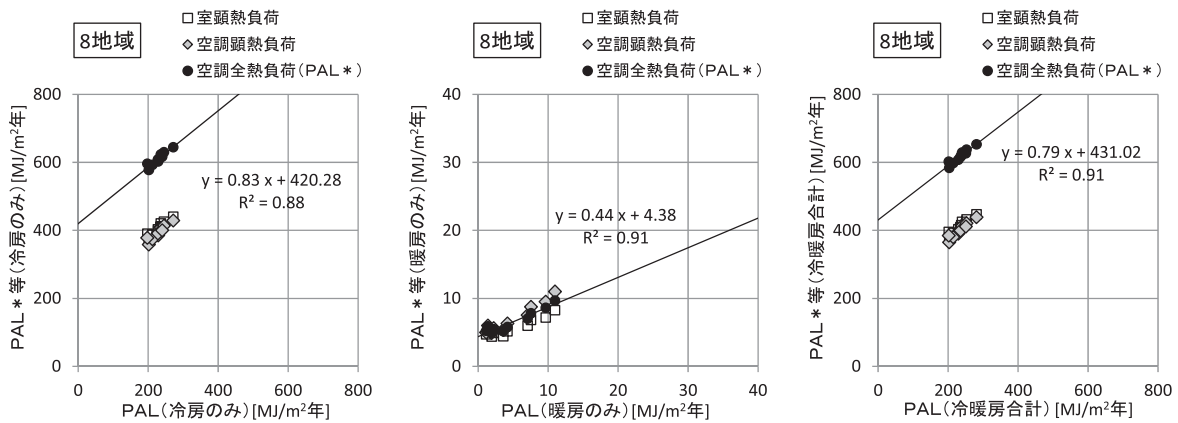


図 4.3.39 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (病院等非病室部、8 地域)

5.4 物販店舗等

物販店舗等の基準値算定用建物の PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響を図 4.3.40 ~ 図 4.3.47 に示す。

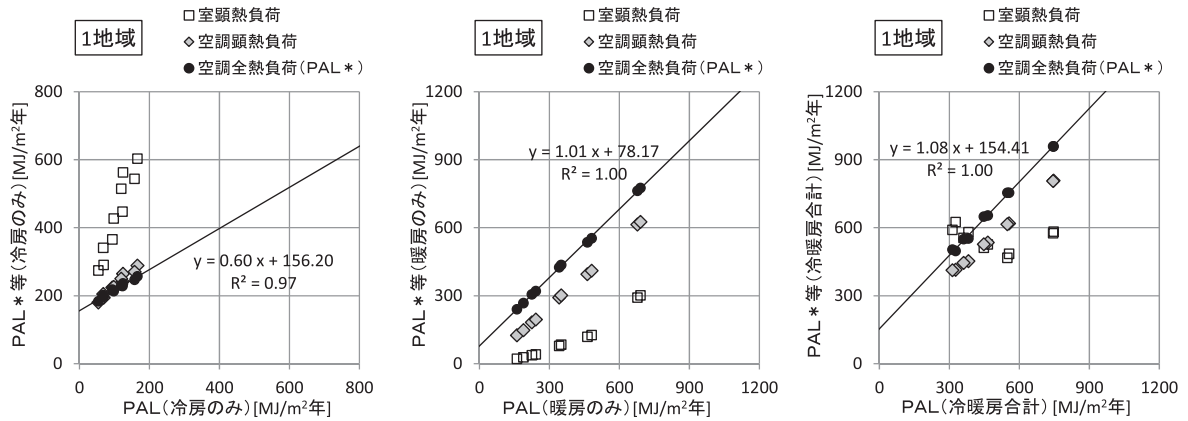


図 4.3.40 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (物販店舗等、1 地域)

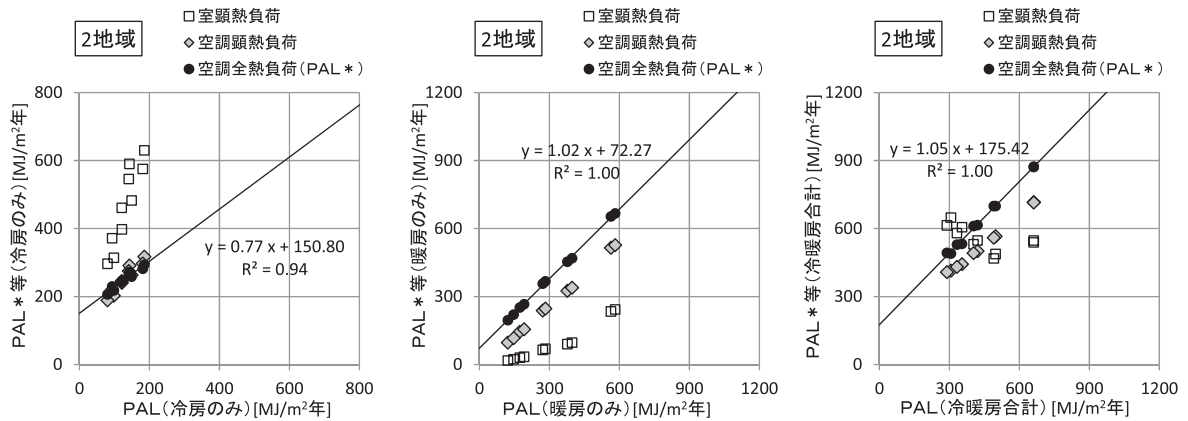


図 4.3.41 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (物販店舗等、2 地域)

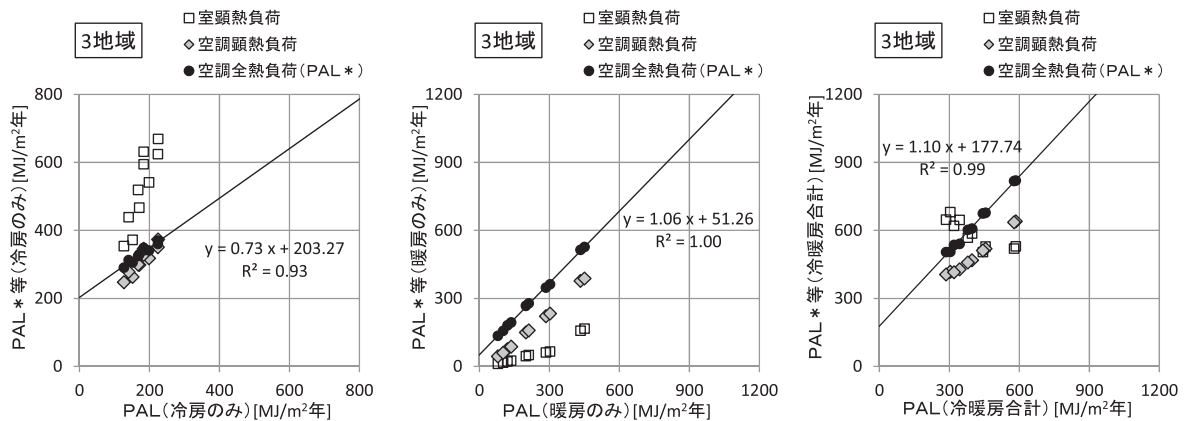


図 4.3.42 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (物販店舗等、3 地域)

第四部
外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準

第四部 外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準

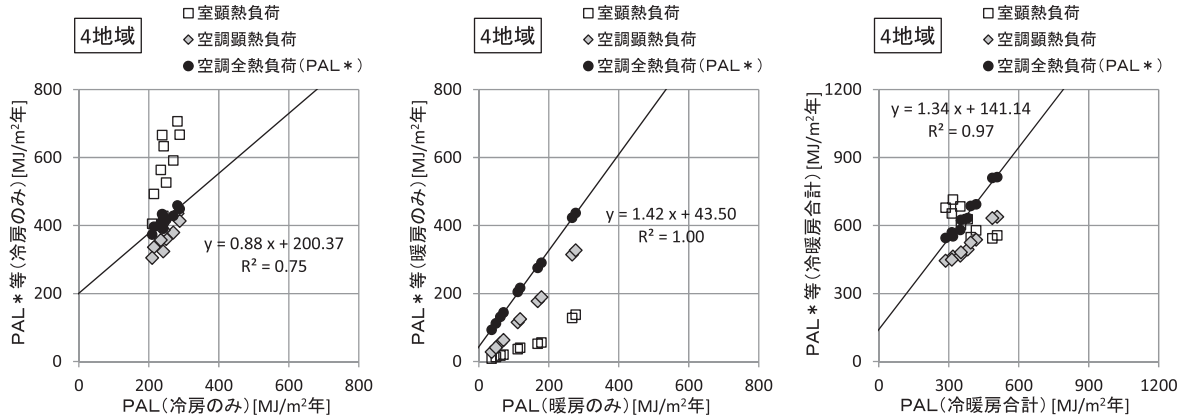


図 4.3.43 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (物販店舗等、4地域)

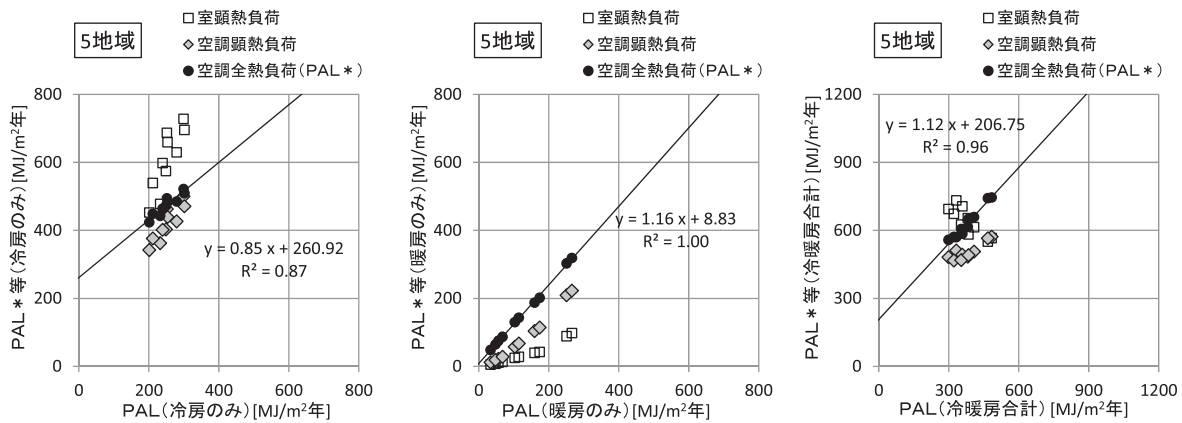


図 4.3.44 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (物販店舗等、5地域)

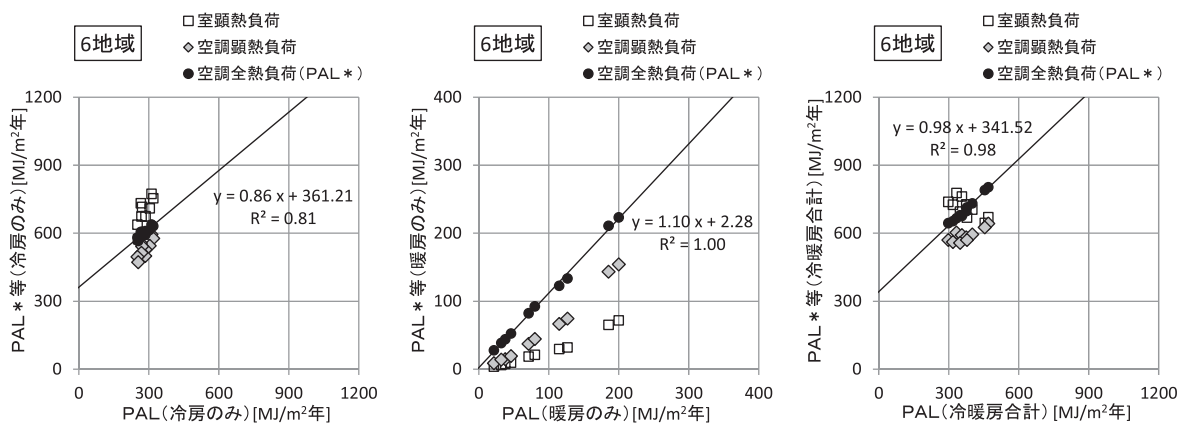


図 4.3.45 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (物販店舗等、6地域)

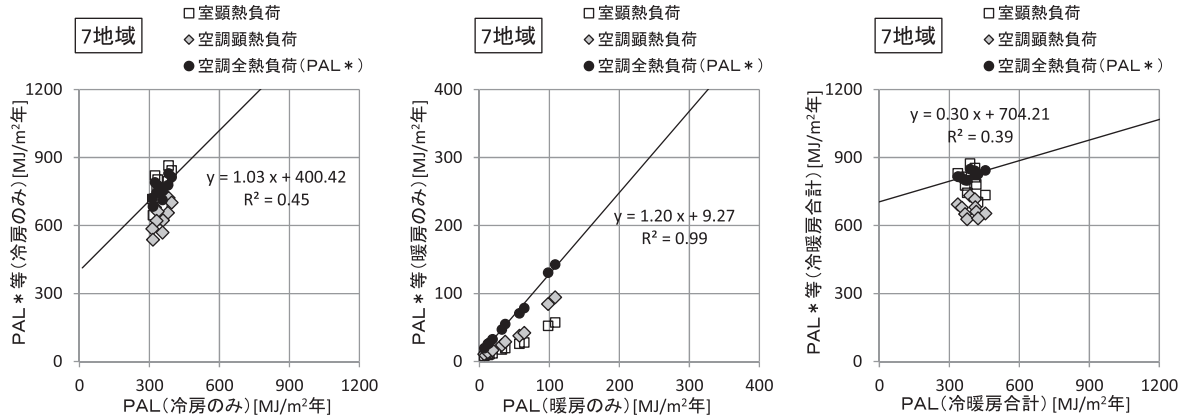


図 4.3.46 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (物販店舗等、7地域)

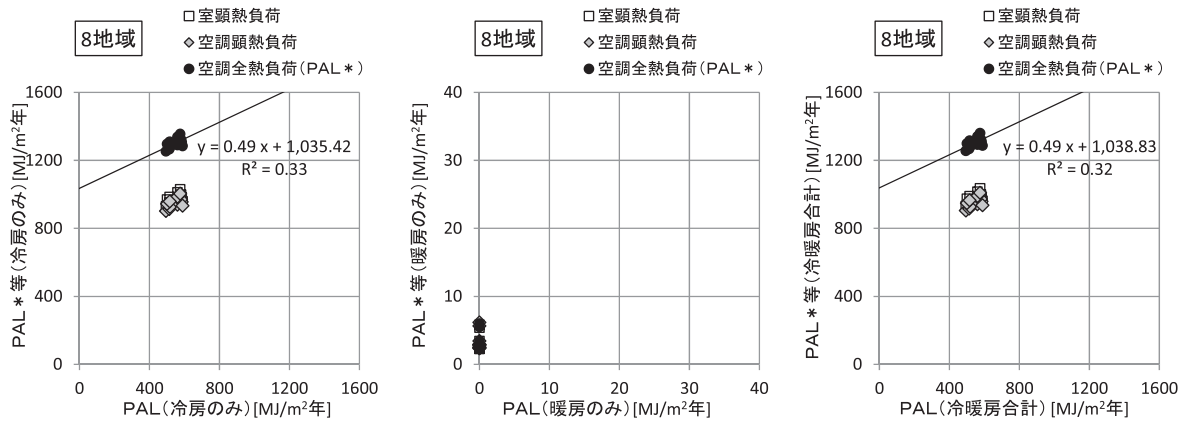


図 4.3.47 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (物販店舗等、8地域)

5.5 学校等

学校等の基準値算定用建物の PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響を図 4.3.48 ~ 図 4.3.55 に示す。

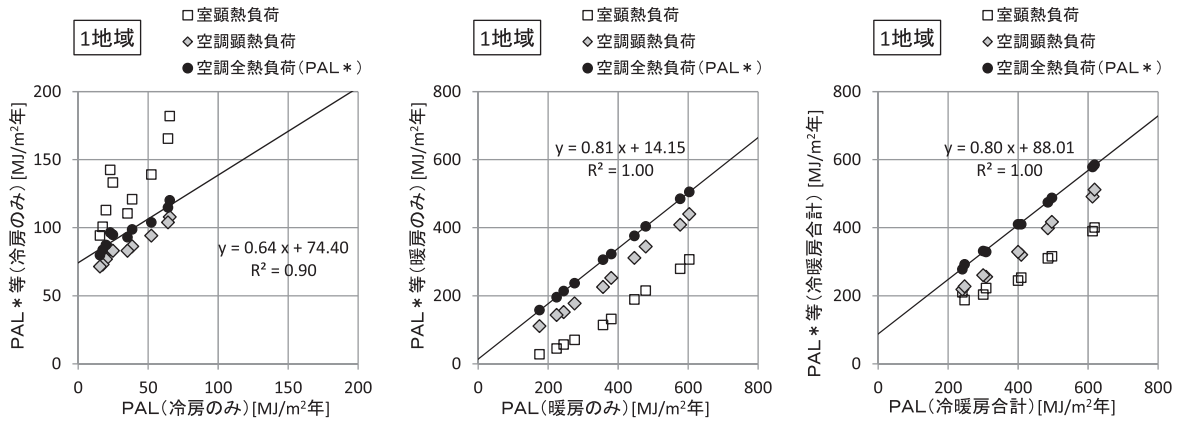


図 4.3.48 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (学校等、1 地域)

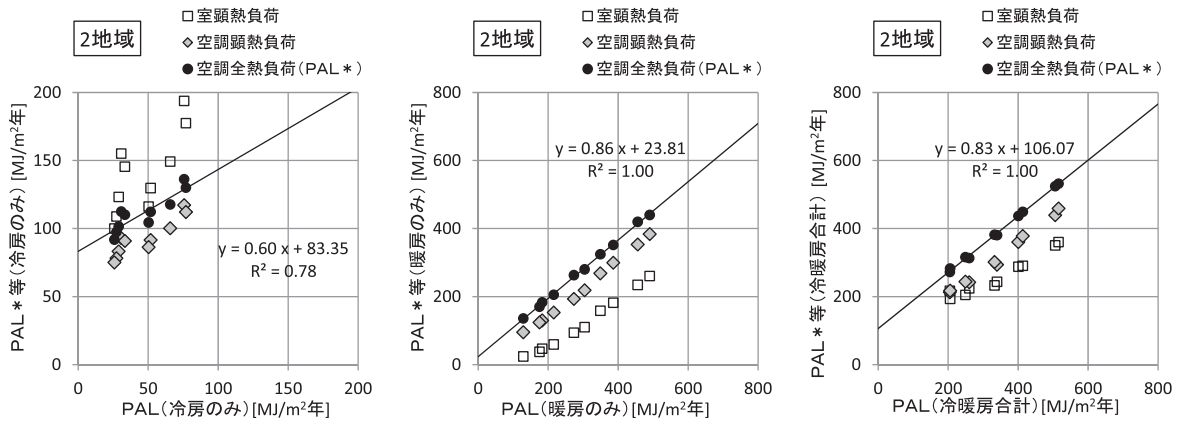


図 4.3.49 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (学校等、2 地域)

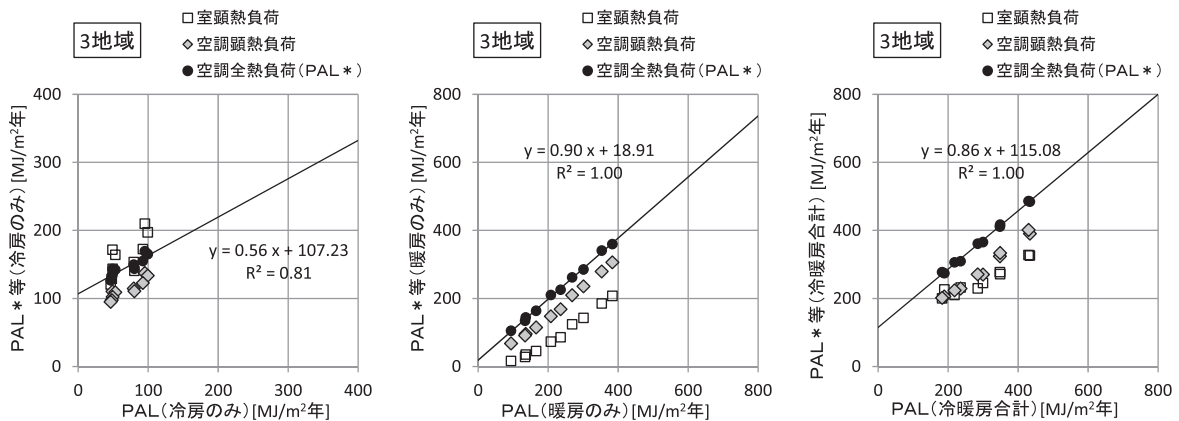


図 4.3.50 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (学校等、3 地域)

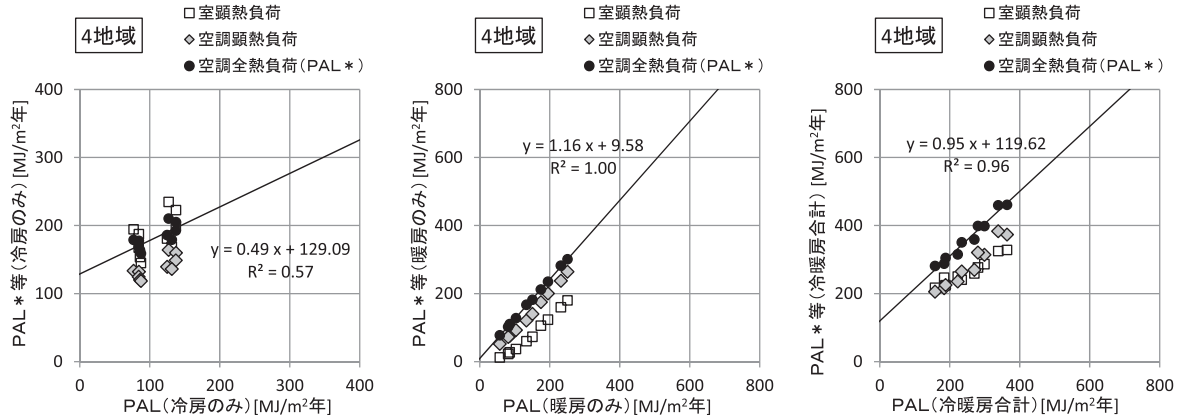


図 4.3.51 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (学校等、4地域)

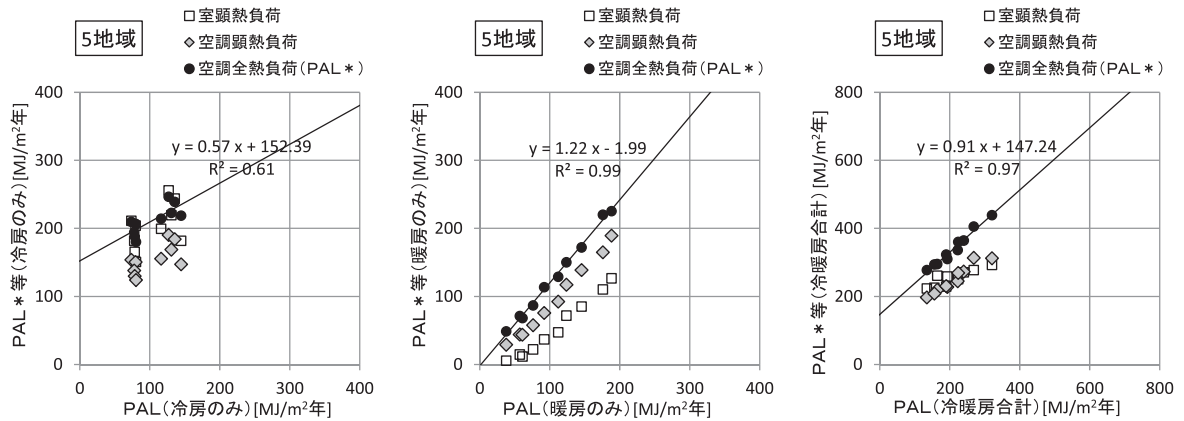


図 4.3.52 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (学校等、5地域)

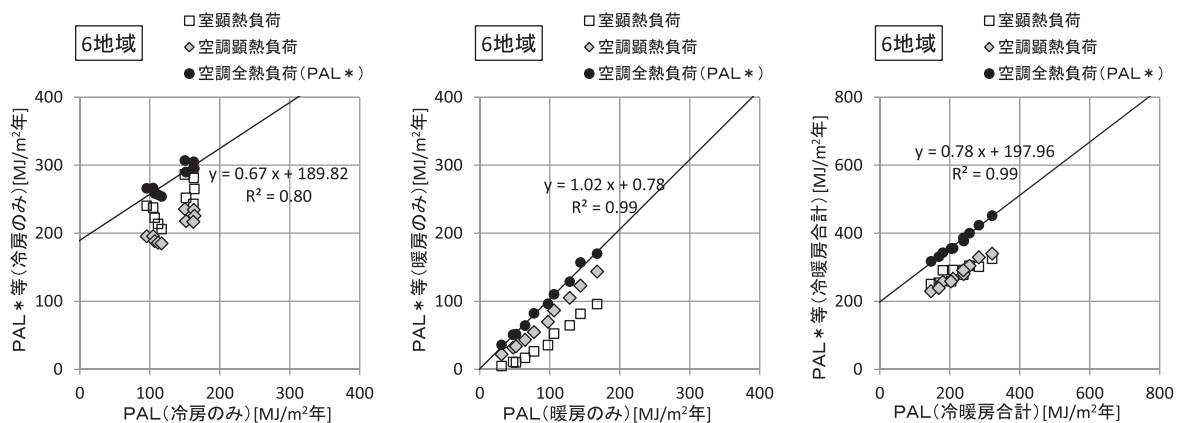


図 4.3.53 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (学校等、6地域)

第四部
外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準

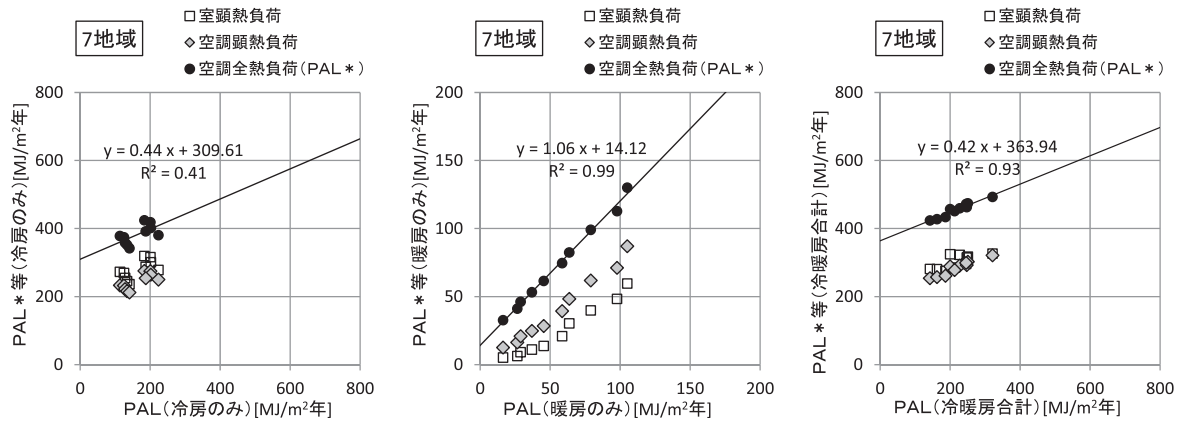


図 4.3.54 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (学校等、7地域)

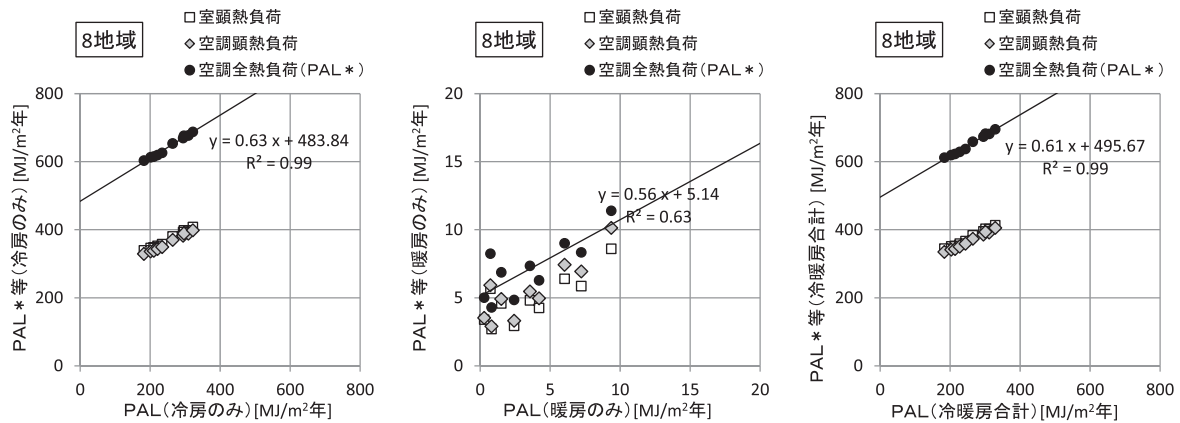


図 4.3.55 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (学校等、8地域)

5.6 飲食店等

飲食店等の基準値算定用建物の PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響を図 4.3.56 ~ 図 4.3.63 に示す。

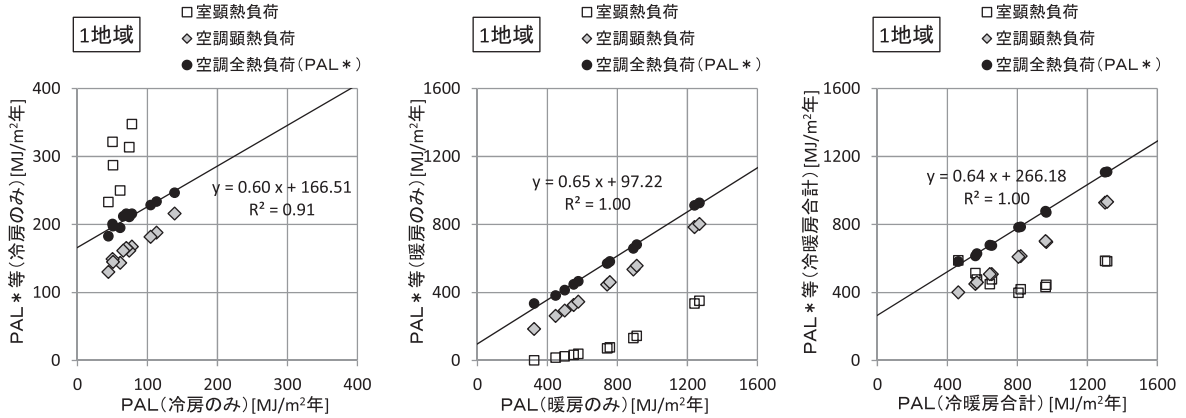


図 4.3.56 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (飲食店等、1 地域)

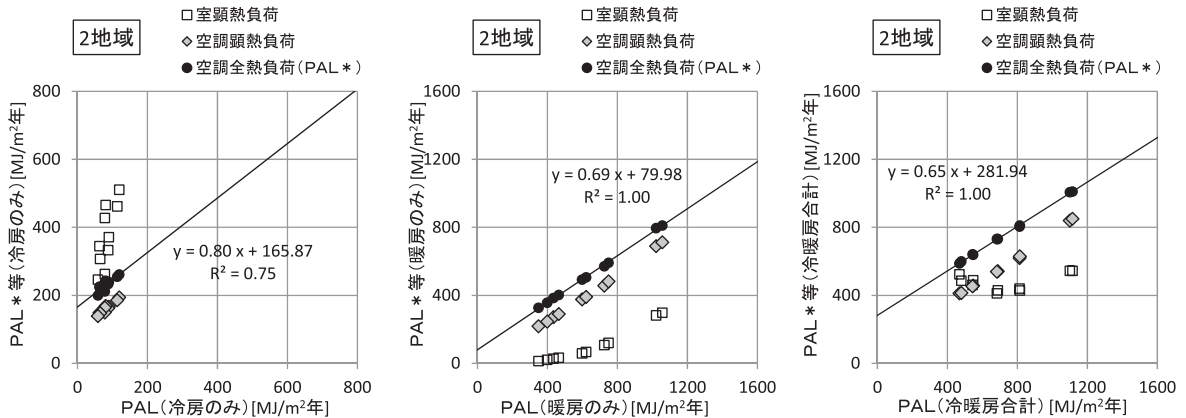


図 4.3.57 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (飲食店等、2 地域)

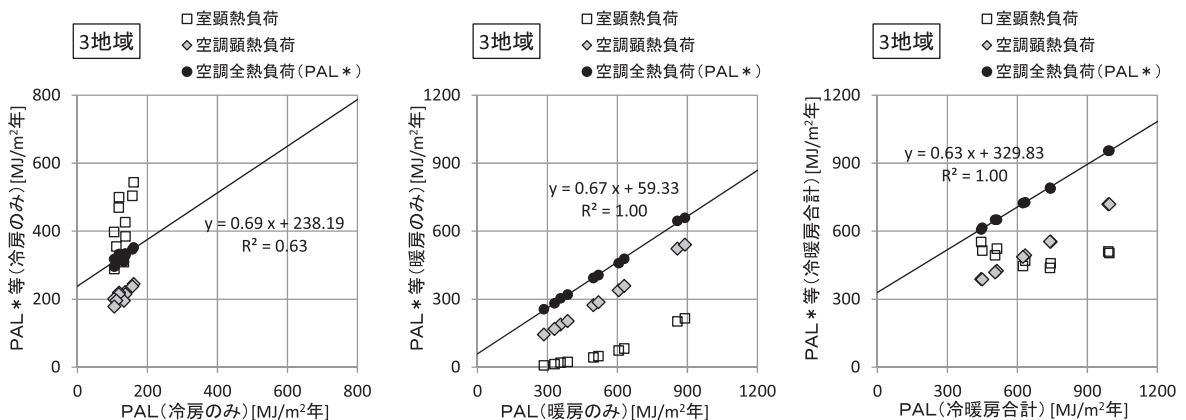


図 4.3.58 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (飲食店等、3 地域)

第四部
外壁、窓等を通しての
熱の損失の防止に関する基準

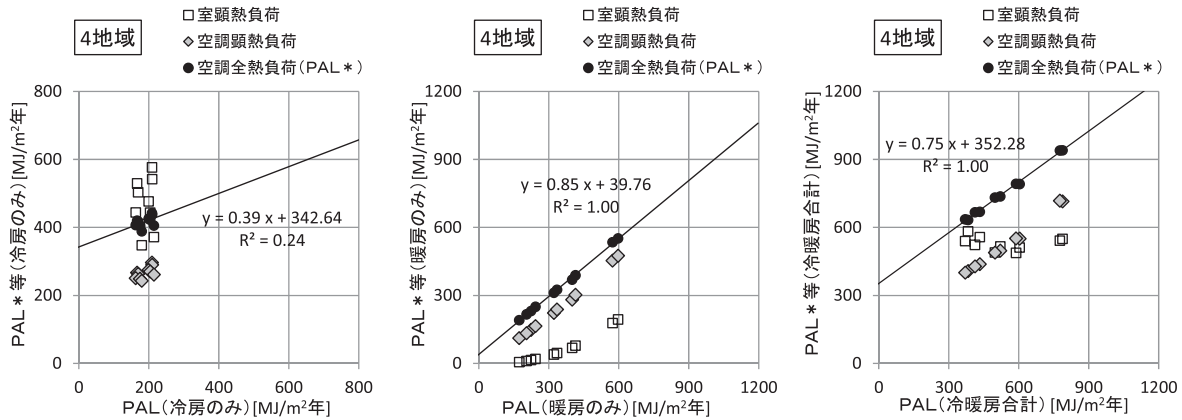


図 4.3.59 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (飲食店等、4 地域)

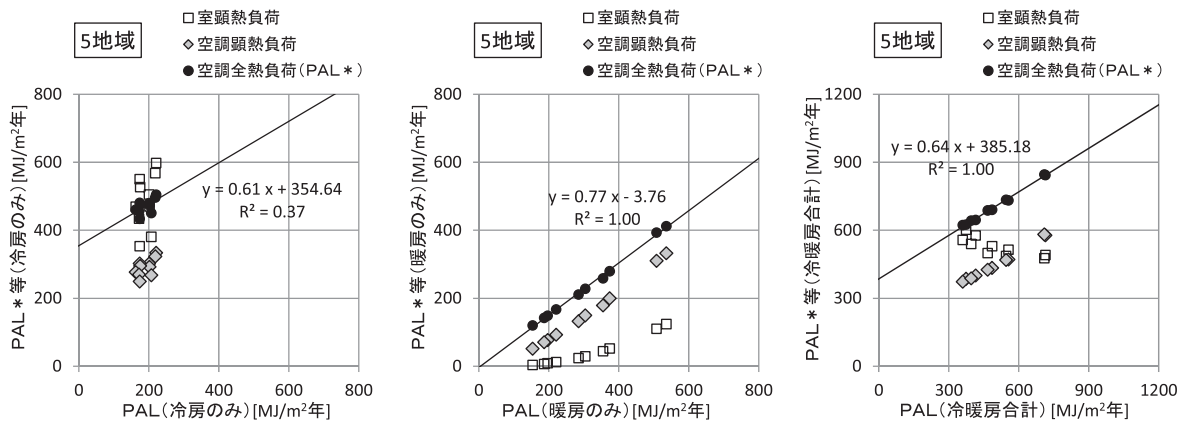


図 4.3.60 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (飲食店等、5 地域)

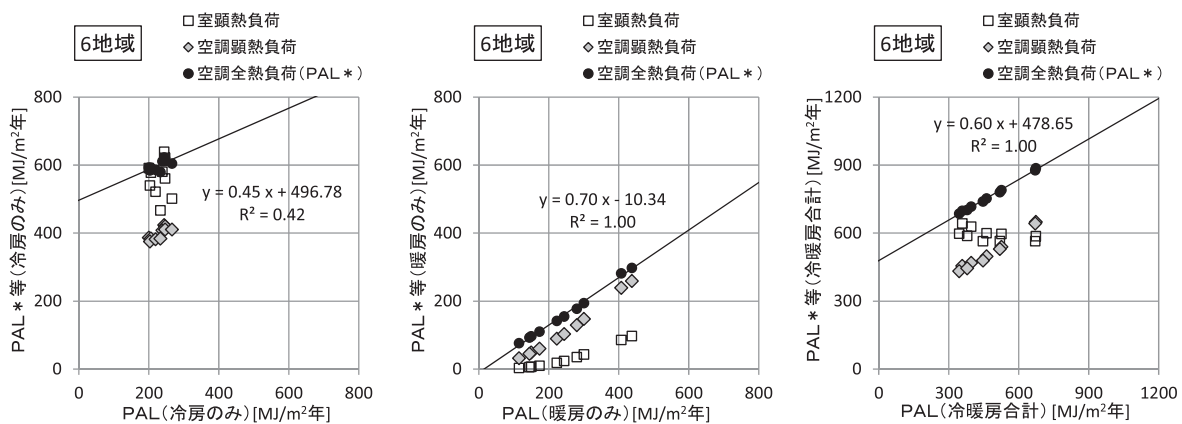


図 4.3.61 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (飲食店等、6 地域)

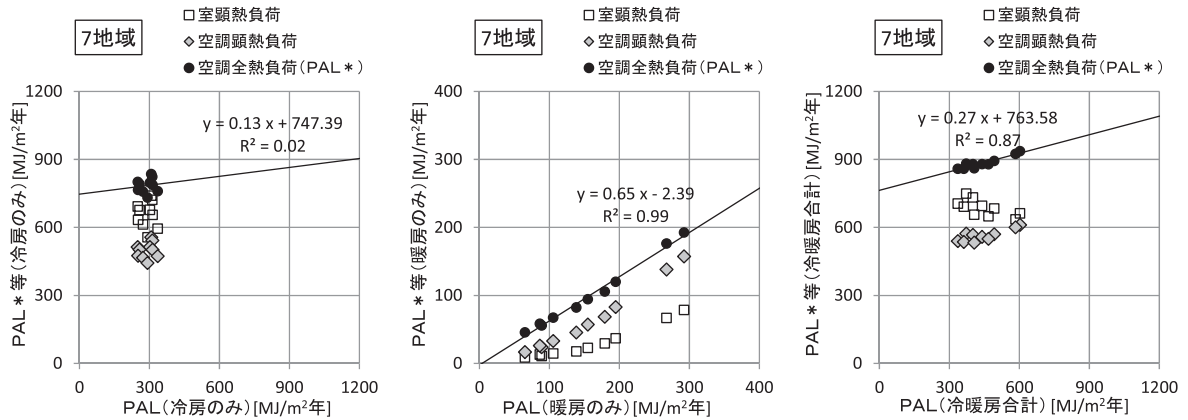


図 4.3.62 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (飲食店等、7地域)

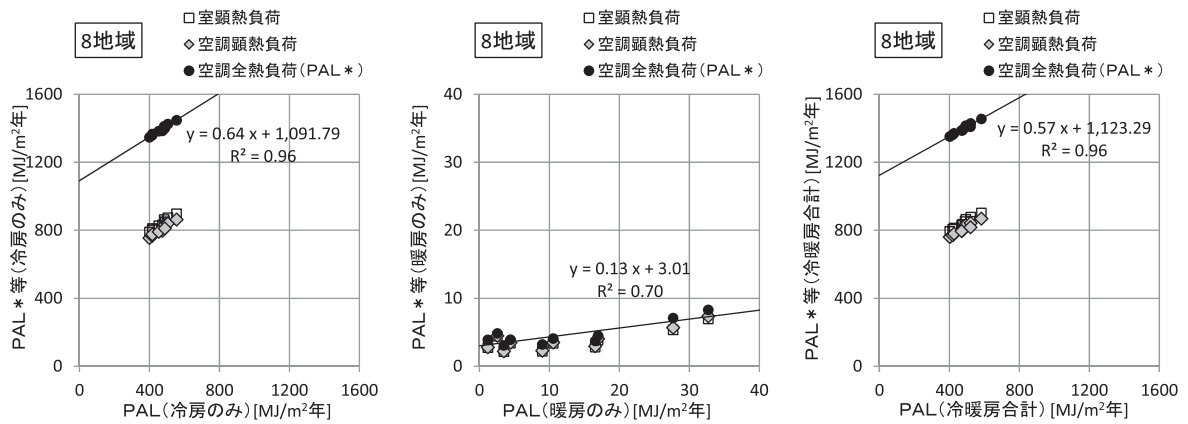


図 4.3.63 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (飲食店等、8地域)

5.7 集会所等・体育館等

集会所等・体育館等の基準値算定用建物の PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響を図 4.3.64 ~ 図 4.3.71 に示す。

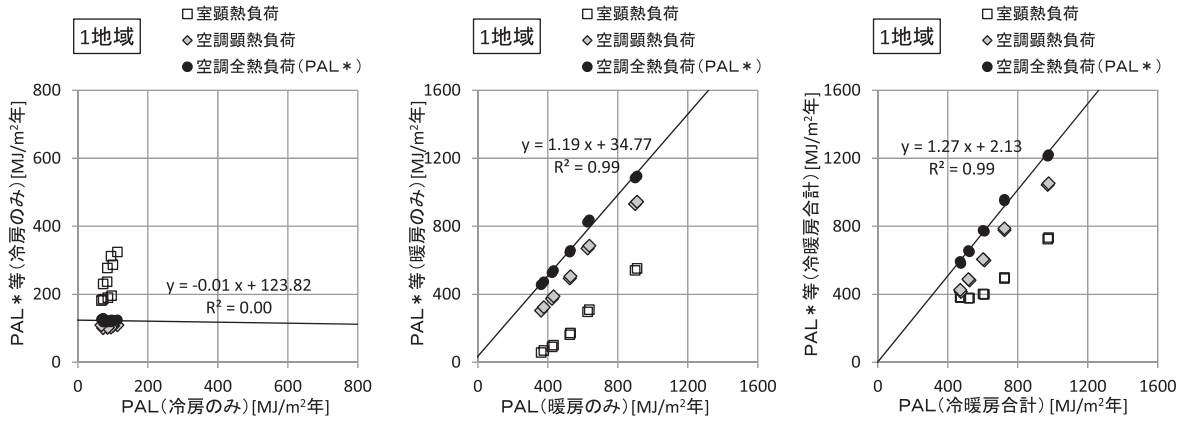


図 4.3.64 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (集会所等・体育館等、1 地域)

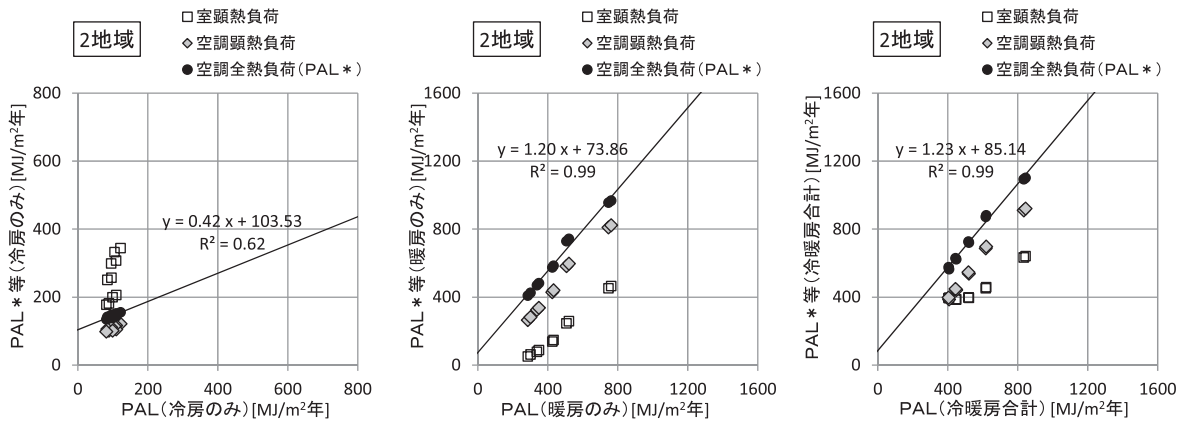


図 4.3.65 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (集会所等・体育館等、2 地域)

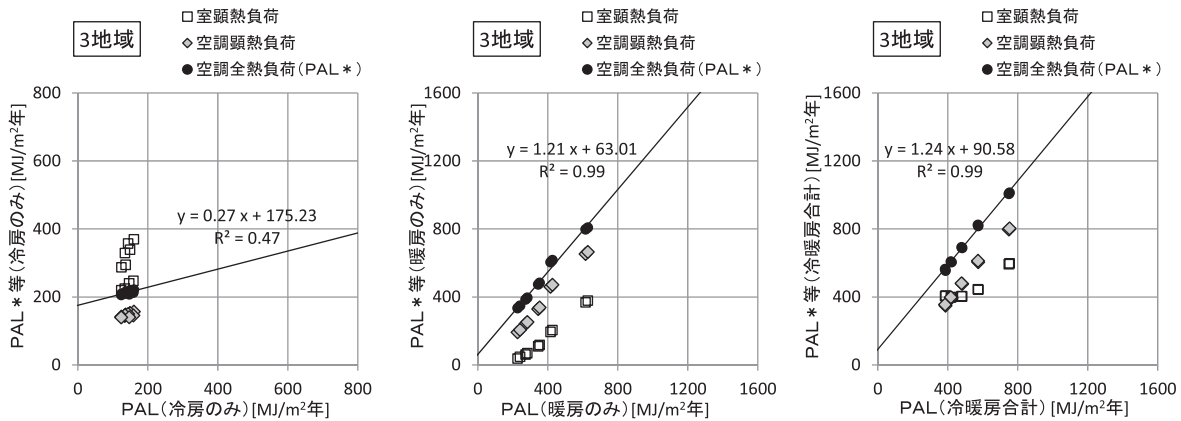


図 4.3.66 PAL * における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (集会所等・体育館等、3 地域)

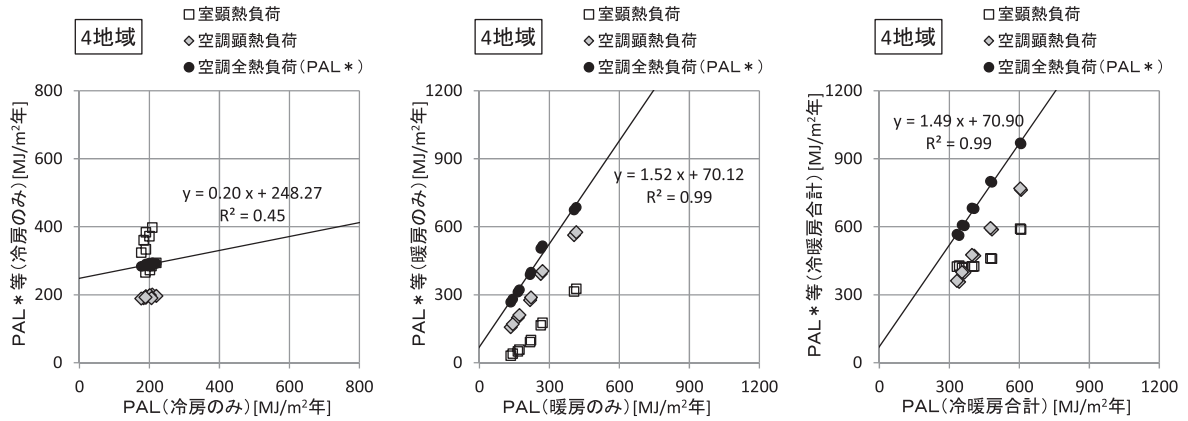


図 4.3.67 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (集会所等・体育館等、4地域)

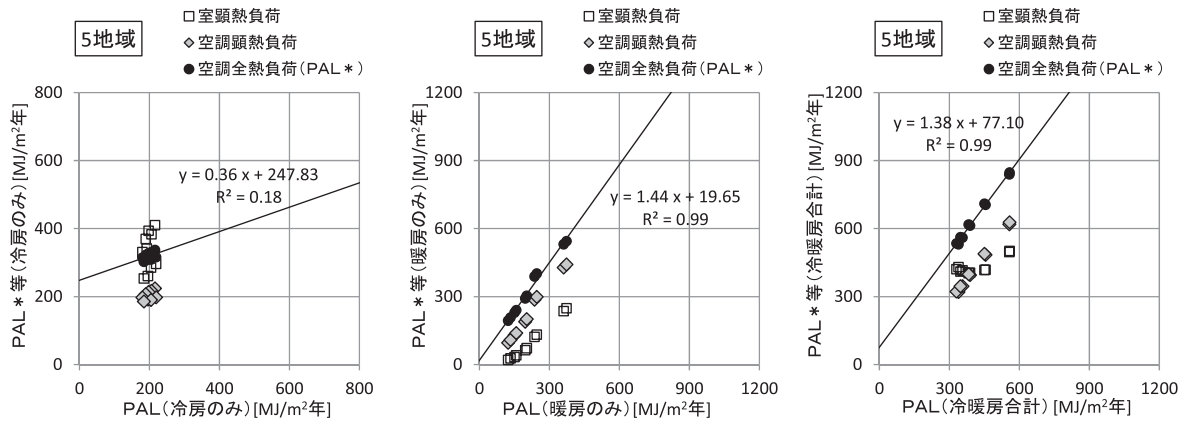


図 4.3.68 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (集会所等・体育館等、5地域)

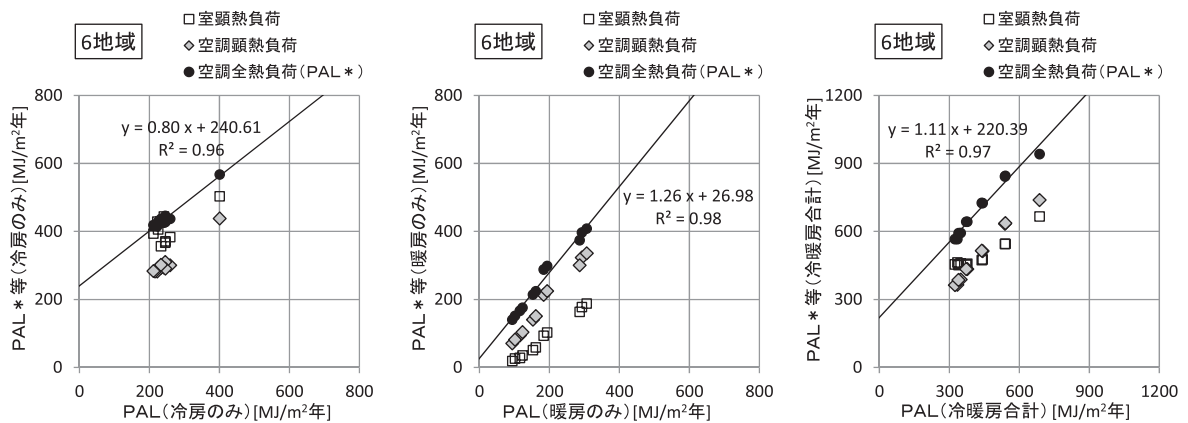


図 4.3.69 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (集会所等・体育館等、6地域)

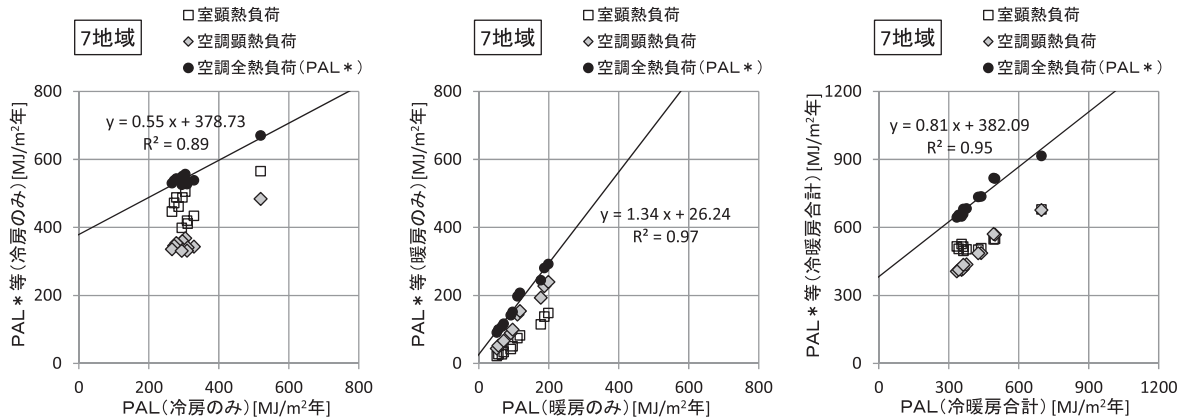


図 4.3.70 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (集会所等・体育館等、7地域)

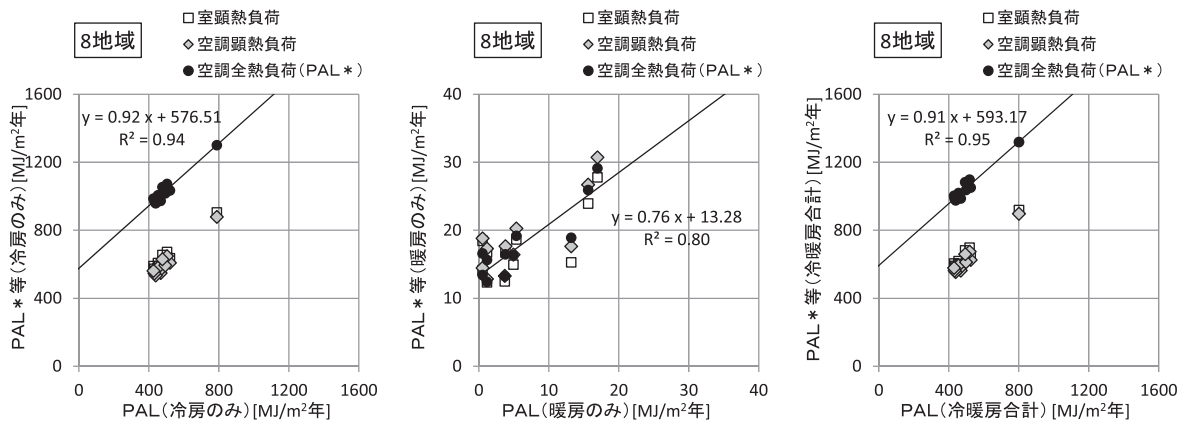


図 4.3.71 PAL*における外気負荷及び潜熱負荷の影響 (集会所等・体育館等、8地域)

参考文献

- 1) 建築省エネルギー推進委員会：建築物の省エネルギー基準と計算の手引き、新築・増改築の性能基準 (PAL/CEC)、改訂二版、(財) 建築環境・省エネルギー機構、平成 22 年 9 月
- 2) 松尾陽他：改訂拡張デグリーデー表、(財) 建築環境・省エネルギー機構、昭和 58 年 10 月 (初版)