沖縄における鉄筋コンクリート造の住宅のリフォームに関する研究*

須　貝　　高**
石　田　　卓**
新　名　裕　一***

Research Regarding Remodel of a Residence of Reinforced Concrete Structure in Okinawa

Takashi SUGAI, Taku ISHIDA and Hirokazu NIINA

In this paper, we examined a heating air conditioning load as using a heat load calculation program "SMASH for Windows Ver. 2.01" for a residence use at a numerical calculation year of reform countermeasure at Naha and Nago.

Key Words: Naha, Nago, Reinforced Concrete Structure, Plasticization Siding, Shieliding-Heat Pair Glazing, Heat Load in Year

1.　はじめに

前報告[(1),(2)]に引き続き，本論文では，那覇・名護におけるリフォーム対策の年間暖房冷房負荷を住宅用熱負荷計算プログラム"SMASH for Windows Ver. 2.01"を用いて数値計算にて検討した．なお，計算概要（計算方法，住宅モデル，壁体仕様）は前報告[(1)]と同様であり，住宅モデルは100㎡以下の小規模な住宅（延べ床面積57.97㎡）である．また，名護の結果は参考文献3）で検討したものである．

2.　計算結果（表１，図１参照）

表１中の№は，本論文で検討した中で年間暖冷房負荷の高い順に示した．全てはⅣ地域の新省エネ基準値（等級３，560［MJ／年・㎡］[(4)]）を満足しているので，次世代省エネ基準値（等級４，290［MJ／年・㎡］[(4)]）を満足しているかを検討した．①は年間暖冷房負荷，②は次世代省エネ基準値に対する増加の百分比（図１中の数字）である．本論文では，通気層のある壁体は15㎜とした．さらに，小屋裏自然換気回数を換気と称している．

2-1.　壁体の構成の違い

那覇・名護における0-1D（この説明は備考の表３に記述している．具体的には，天井・屋根の無断熱，換気０［回／hour］，壁体１，普通単板ガラス）の年間暖冷房負荷は，前報告1)により那覇で393［MJ／年・㎡］，名護で369［MJ／年・㎡］であった．那覇・名護における年間暖冷房負荷の高い順は，表１および図１に示す通りである．具体的には，0-1D（壁体１）＞0-10D（壁体10）＞0-3D15（壁体３）≒0-2D（壁体２）＝0-7D15（壁体７）≒0-6D（壁体６）＞0-8D（壁体８）＝0-9D15（壁体９）＞0-4D（壁体４）＝0-5D15（壁体５）であり，新省エネ基準値は満足しているが，次世代省エネ基準値は満足しなかった．以下は，最も低い年間暖冷房負荷であった壁体５を中心に検討を行った．

2-2.　樹脂サイディングの日射吸収率と長波放射率の違い（表２参照）

壁体５の樹脂サイディングの日射吸収率および長波放

* 平成17年５月31日受付
** 建築学科
*** 建設工学専攻・博士課程前期

表1 那覇・名護における年間暖冷房負荷

No.	省略記号	那覇		名護	
		①	②	①	②
1	GR5-1D	432	49%	411	42%
2	NR0-1D	394	36%	370	28%
3	0-1D	393		369	27%
4	NC0-1D	367	27%	345	19%
5	NC5-1D	366	26%	344	
6	0-10D	353	22%	328	13%
7	GR0-1D	349	20%	327	
8	0-1E	343	18%	323	11%
9	0-3D15	342		319	10%
10	0-2D, 0-7D15			318	
11	0-6D	341			
12	0-1F	340	17%	320	
13	GC0-1D	330	14%	310	7%
14	GC5-1D			309	
15	0-8D, 0-9D15	320	10%	297	2%
16	0-5D15, 0-4D	314	8%	292	1%
17	0-5D15’	295	2%	274	－ 6%
18	0-5D15”	285	－ 2%	265	－ 9%
19	GR5-5F15	282	－ 3%	259	－11%
20	0-5E15	266	－ 8%	247	－15%
21	0-5F15	262	－10%	243	－16%
22	NR0-5F15	242	－17%	223	－23%
23	NC0-5F15	237	－18%	219	－24%
24	NC5-5F15	236	－19%	218	－25%
25	GC0-5F15, GC5-5F15	204	－30%	187	－36%
26	GR0-5F15	203		185	
27	GR0-5F15’	183	－37%	166	－43%
28	GR0-5F15”	172	－41%	157	－46%

※ ━━ は次世代省エネ基準値を示す。

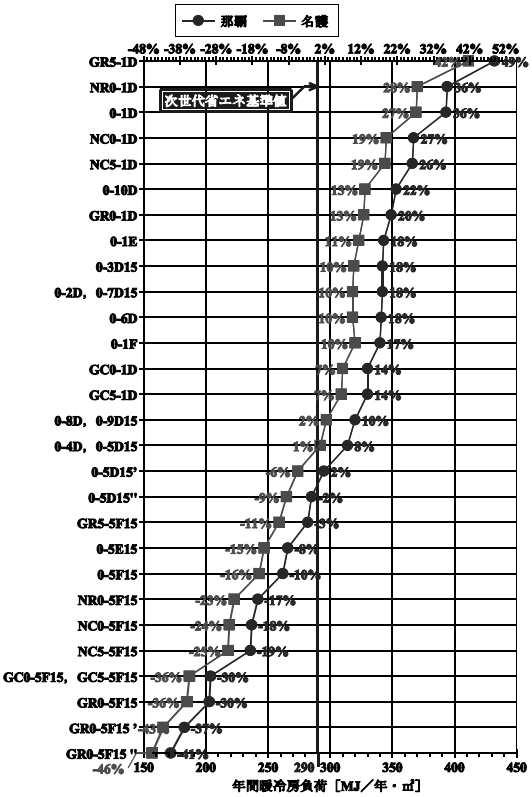


図1 那覇・名護におけるリフォーム対策

射率の違いを検討した．日射吸収率の高低によって，0-5D15（グレー）から0-5D15’（クリーム）にすると減少し，さらに0-5D15”（ホワイト）にすると減少した．なお，壁体５の那覇・名護のホワイトの樹脂サイディングと名護のクリームの樹脂サイディングでは，次世代省エネ基準値を満足した．

表2 材料の日射吸収率および長波放射率

材料の名称・色		日射吸収率	長波放射率
コンクリート		0.90	0.90
樹脂サイディング	グレー	0.77	0.80
	クリーム	0.40	0.90
	ホワイト	0.20	0.90

2-3. 窓ガラスの日射侵入率の違い

壁体５の窓ガラスの日射侵入率の違いを検討した．0-5D15（普通単板ガラス）から0-5E15（遮熱複層ガラスA）にすると減少し，さらに0-5F15（遮熱複層ガラスB）にすると減少した．なお，壁体５の那覇・名護の0-5E15（遮熱複層ガラス A）と0-5F15（遮熱複層ガラスB）では次世代省エネ基準値を満足した．

2-4. 天井断熱の小屋裏自然換気回数の違い

壁体５の遮熱複層ガラスＢを使用した上で，天井断熱における換気の違いを検討した．GC5-5F15（換気５［回／hour］）とGC0-5F15（換気０［回／hour］）では年間暖冷房負荷は同じで，那覇・名護に拘わらず，次世代省エネルギー基準値を満足した．

2-5. 天井断熱と屋根断熱の違い

壁体５の遮熱複層ガラスＢを使用した上で，天井断熱または屋根断熱の違いを検討した．天井断熱と屋根断熱では，那覇・名護に拘わらず，次世代省エネ基準値を満足した．ここで，屋根断熱の年間暖冷房負荷が天井断熱のそれとほぼ同じ（GC0-5F15とGR0-5F15との比較）か，それより増加している（GC5-5F15とGR5-5F15との比較）理由は，屋根断熱では小屋裏も冷房しているためである．

3. まとめ

本論文では，那覇・名護におけるリフォーム対策の年間暖冷房負荷を数値計算で検討した．得られた結果を以

下に列記する．

1）壁体の構成の違いで最も効果があった壁体５について検討した．次世代省エネ基準値（290［MJ／年・㎡］）を満足する最も低いレベルの構成 は，天井・屋根の無断熱，換気［０回／hour］の状態で，那覇では，①ホワイトの樹脂サイディングを貼ること(0-5D15”)，②普通単板ガラスから遮熱複層ガラス A に変えること（0-5E15）であり，名護では，那覇の①，②の条件と共に，③クリームの樹脂サイディングを貼ること(0-5D15’）であった．つまり，日射吸収率の低い外装材を貼るのが効果的である．

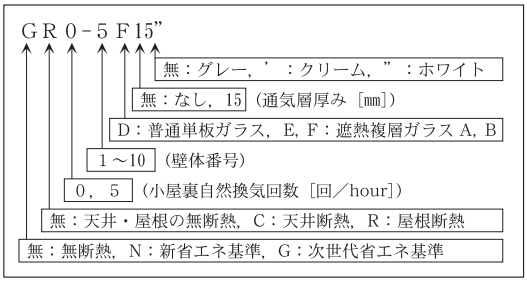
2）小屋裏自然換気回数の違い（換気０[回／hour]と５[回／hour]との比較）による差は見られなかった．上述の１)に加えて，屋根または天井に断熱することで年間暖冷房負荷を減少することができる．本論文中で最も年間暖冷房負荷の削減に効果があったのは，GR0-5F15”（次世代省エネ基準，屋根断熱，換気０[回／hour]，壁体５，遮熱複層ガラス B，ホワイトの樹脂サイディング）であった．

3）湿気の多い沖縄では，屋根断熱をし天井を設ければ，小屋裏内に湿気が停滞し建築材料に湿害の危険性が生じることもあるので，冷房することも大切である．さらに，天井材に透湿性材料を設ければ，小屋裏の下の部屋で冷房をすれば小屋裏も除湿される．その結果，小屋裏の耐久性を増すことになる．このようなことも，今後，研究していかなければならない．

備　　考

1）表３に省略記号の説明を示す．

表3 省略記号の説明



参　考　文　献

(1) 石田卓，須貝高，新名裕一：沖縄における鉄筋コンクリート造の住宅のリフォームに関する研究 その１ 現状の住宅の数値計算およびリフォーム対策，日本建築学会九州支部研発表会（鹿児島），2005年３月，pp.165-168

(2) 須貝高，石田卓，新名裕一：沖縄における鉄筋コンクリート造の住宅のリフォームに関する研究 その２ 那覇におけるリフォーム対策の自然室温および年間暖冷房負荷の数値計算，日本建築学会九州支部研究発表会（鹿児島），2005 年３月，pp.169-172

(3) 中村真，鳥飼和広：沖縄における鉄筋コンクリート造のリフォームに関する研究－リフォーム対策の自然室温および年間暖冷房負荷の数値計算－，平成16年度福岡大学工学部建築学科卒業論文，総164頁

(4) http://www.mlit.go.jp/（国土交通省のホームページ，最終更新日：2003年６月16日）の文書（pubcom/01/pubcom28/pubcom28_2_6.pdf），pp.50-61

謝　辞

本研究にあたり，塩ビ工業・環境協会の各位に感謝すると共に，福岡大学工学部建築学科の卒業論文生の鳥飼和広君の協力を得たことを，ここに記して謝意を表す．