

발코니 확장비용 가이드라인에 따른 창호 열성능 분석

최 경 석[†], 강 재 식, 이 승 언

한국건설기술연구원 건축·도시환경연구실

Analysis of Window Thermal Performance according to Guidelines on the Balcony Expansion Costs

Gyoung-Seok Choi[†], Jae-Sik Kang, Seung-Eon Lee

Building & Urban Environment Research Division, KICT, Goyng, 411-712, Korea

ABSTRACT: In accordance with the guidelines on the balcony structure changes in December 2005, most of tenants were moving into apartment housing, expand the balcony, but some large deviation between the price construction costs set of cases, due to overuse and the cause of the dispute, and the housing law amended in 2007 due to price cap system is implemented, the cost of expansion the balcony overdose pointed out that there is set to boost the sale price has been raised. These issues in order to improve the government in January 2008, the "Note costs by the balcony expansion" suggested guidelines to protect the rights of tenants and wants to promote the settlement of the sale price cap system. This study calculated the "Note costs by the balcony expansion" window system based on double or single, high performance insulation window system of the quantitative performance analysis of each type window that purpose.

Key words: Balcony Expansion(발코니 확장), Balcony Window System(발코니창호), Thermal Transmittance(열관류율)

1. 서론

그동안 공동주택 발코니는 입주민의 약 40% 이상이 구조 변경하여 거실이나 침실로 확장 사용하고 있으나 개인공간 및 사유재산에 대한 단속이 사실상 불가능하여 묵인되어 왔었다. 이러한 발코니 불법 구조변경으로 인한 자원낭비와 소음으로 야기되는 분쟁, 안전사고 예방차원에서 정부에서는 2005년 12월 공동주택 “발코니 구조변경 합법화 시행(건축법 시행령 제2조제1항제15호 및 제46조제4항제4호의 규정)”과 더불어 “발코니 등의 구조변경절차 및 설치기준(건설교통부 고시 제2005-400호)”에 의거하여 발코니 구조변경에 대한 가이드라인을 제시하였다. 이에 대부분의 공동주택 입주예정자들이 발코니를 확장하고 있

으나, 건설사간의 가격편차가 크고 일부 비용 과다 책정의 사례로 인하여 분쟁의 원인이 되고 있으며, 2007년 주택법 개정에 따른 분양가상한제가 시행되면서 추가선택품목인 발코니 확장비용이 과다 책정하여 분양가를 높이고 있다는 지적이 제기되었다.

이러한 문제점을 개선하기 위하여 2008년 1월 정부에서는 분양가상한제의 실효성을 확보하기 위하여 분양가심사위원회의 심사참고자료로 활용할 수 있는 “발코니 확장비용 심사참고기준”을 가이드라인으로 제시하여 입주자의 권익보호와 분양가상한제의 정착을 도모하고자 하였다.

심사참고기준은 기본형 건축비 산정 당시 모델주택을 대상으로 발코니 확장에 따른 1) 단열창 설치비용, 2) 확장공간에 대한 골조 및 마감비용, 3) 확장공간에 대한 가구 및 특정 인테리어 설치비용으로 구분되어 각각의 참고기준가격 또는 심사방법을 제시하였다.

[†] Corresponding author
Tel.: +82-31-910-0309; fax: +82-31-910-0361
E-mail address: bear717@kict.re.kr

본 연구는 공동주택 발코니 확장비용 산정기준(안)에 따른 이중단열창 또는 고기능성 단열창 등 단열창의 종류별 창호의 정량적인 열성능을 분석하는 것을 목적으로 하고 있다.

2. 발코니등의 구조변경절차 및 설치기준

2005년 12월 건축법 시행령 일부개정¹⁾(대통령령 제19163호)에 따라 주택의 발코니 및 대피공간의 구조변경절차 및 설치기준(건설교통부 고시 제2005-400호)을 정하였다.

발코니 구조변경 절차 및 설치기준은 발코니에 설치되는 창호의 단열·구조 및 화재안전에 대한 설계기준으로 주요 내용은 다음과 같다.

1. 2층 이상의 층에서 구조변경되는 발코니가 스프링클러의 살수범위에 포함되지 않으면 발코니 끝부분에 바닥판 두께를 포함하여 높이 90cm 이상의 방화판 또는 방화유리창을 설치

2. 샷시에 사용하는 재료는 제한이 없으나, 방화유리창의 방화유리에 사용하는 샷시는 한국산업규격(KS)에 따라 방화유리와 동일하게 30분 이상 화염이 반대편으로 전파되지 않는 방화성능 필요

3. 발코니의 구조변경되는 부분은 건물 외벽에 준하는 단열기준 및 구조풍압기준을 만족하는 창호 등이 설치되어야 하며²⁾, 추락을 막기 위한 난간은 높이 1.2m 이상, 난간살 간격은 10cm 이상으로 설치

이에 따라 상·하층 세대와 인접세대 등 발코니가 접하는 주위 상황에 맞추어 창호 및 구조체 등은 「건축물의 에너지절약 설계기준」에 의한 단열조치를 취해야 한다.

1) 제2조제1항에 제15호 신설, “발코니”라 함은 건축물의 내부와 외부를 연결하는 완충공간으로서 전망·휴식 등의 목적으로 건축물 외벽에 접하여 부가적으로 설치되는 공간을 말한다. 이 경우 주택에 설치되는 발코니로서 건설교통부장관이 정하는 기준에 적합한 발코니는 필요에 따라 거실·침실·창고 등 다양한 용도로 사용할 수 있다.

2) 제5조(발코니 창호 및 난간등의 구조)

② 발코니를 거실등으로 사용하는 경우 발코니에 설치하는 창호 등은 「건축법 시행령」 제91조제2항에 따른 「건축물의 에너지절약 설계기준」 및 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제3조에 따른 「건축구조설계기준」에 적합하여야 한다.



그림 1. 공동주택 발코니 확장 사례

3. 발코니 확장비용 심사참고기준

최근 분양주택은 약 70~80%정도가 발코니 확장을 선택하고 있으며 발코니 확장형 평면구조, 마감 및 인테리어도 다양화 되고 있는 추세이며, 발코니 확장에 따른 비용은 설치되는 품목 및 사양, 수준에 따라 가격차이가 발생하고 있다. 또한 분양가상한제의 시행으로 추가선택품목인 발코니 확장비용을 부풀려 분양가를 높이고 있다는 지적³⁾이 제기되고 있어 정부에서는 2008년 1월 분양가상한제의 실효성을 확보하기 위하여 객관적인 발코니 확장비용 산정기준을 마련하여, 지자체 분양가심사위원회의 「심사참고기준」으로 활용할 수 있도록 하였다.

3.1 주요내용

기본형건축비 산정 모델주택을 대상으로 발코니 확장에 따른 ① 단열창 설치비용, ② 골조 및 마감공사비용, ③ 가구 및 특정 인테리어 설치비용으로 구분하여 마련하였으며, 각각의 참고기준은 다음과 같다.⁴⁾

1) 단열창 설치비용

단열창 설치비용은 단열창의 면적(m²)에 표 1의 기준가격을 곱한 비용으로 산정한다.

또한, 31층이상의 고층 또는 풍압 등에 대한 안전성 확보를 위하여 강화유리 등을 설치하는 경우에는 심의를 거쳐 기준가격의 4% 범위내에서 가산이 가능하며, 이중단열창에 저방사유리를 설치하는 경우 심의를 거쳐 기준가격의 5% 범위내에서 가산이 가능하다.

3) 발코니 면적 기준, 판교지구 511~635천원/m², 파주운정지구 1,285천원/m², 은평뉴타운 220천원/m² (발코니 면적 : 전용면적 85m²일 경우 19.8~26.4m² 수준임)

4) 확장비용 산정기준 대상 건물 : 분양가상한제 적용주택, 3-bay, 거실+침실3+주방 모두 확장한 경우

Table 1. 단열창 기준가격

(단위 : 창면적㎡, 원)

구 분	이중 단열창 (PVC창호 +22mm복층유리)	고기능성 단열창 (PVC창호 +24mm저방사복층유리)
기준가격 (부가세 제외)	190,000	236,000

* 고기능성창 : 창이 리프트기능의 하드웨어방식에 의해 개폐시 레일위로 들어 올려져 작동을 부드럽게 하고, 환기 등을 위하여 창의 상부가 내측으로 기울어지는(Tilt)기능 등을 지닌 창

* 저방사(Low emission)유리 : 반사유리나 컬러 유리를 등으로 코팅하여 열의 이동을 최소화시켜주는 에너지 절약형 유리

2) 골조 및 마감공사비용

발코니 확장공간을 거실, 침실 및 창고 등으로 변경하기 위해 필요한 골조 및 마감공사비는 확장공간면적(㎡)에 106,000원(부가세 제외)를 곱한 비용으로, 발코니 확장에 따른 증액분과 감액분을 상계하여 산정된 금액이다.

3) 가구 및 특정 인테리어 설치비용

발코니 확장공간에 특정 자재 등으로 장식하거나 수납 등을 위한 가구를 설치하는 경우에는 적용품목에 따라 비용편차기 크므로 분양가심사위원회 심의를 거쳐 결정한다.

3.2 표준 발코니 확장사례에 따른 비용 추정

표준적인 발코니 확장사례에 대하여 심사참고 기준을 적용하여 가격을 추정하였다.

전용면적 85㎡의 공동주택을 확장(거실, 침실3, 주방)하는 경우, 단열창과 골조 및 마감비용은 883~1,035만원으로 예상된다. 여기에 가구 및 특정 인테리어 비용을 약 256만원으로 가정하면, 총 확장비용은 1,139~1,291만원으로 추정된다.

Table 2. 표준 발코니 확장비용 추정

구 분	면적(㎡)	단가(천원)	금액(천원)	비 고	
단 열 창	이중 단열창 (창면적)	30	190	5,700	거실+침실3+주방 (침실1은 단창)
	고기능성 단열창 (창면적)	30	236	7,080	
골조 및 마감 (확장공간 면적)	22	106	2,332		
합 계	이중 단열창			8,032 (8,835)	
	고기능성 단열창			9,412 (10,353)	

* 괄호는 부가가치세(VAT) 포함시

4. 발코니 확장 적용 창호 열성능 분석

공동주택 발코니 확장비용 산정기준(안) 중 단열창 설치비용 항목에서 제시된 이중단열창과 고기능성단열창에 대한 열성능은 KS F 2297(창호의 성능시험 방법 통칙)에서 규정하는 시험항목 중 KS F 2278;2003(창호의 단열성 시험방법)에 의하여 단열성능 평가를 진행하였으며, 열관류율 시험장치는 항온실, 저온실, 가열상자, 냉풍취출장치, 온습도 제어장치, 계측장비 및 기타 부대설비로 구성되었다.

또한, 발코니 확장시 적용가능한 창호에 대한 “고기밀성단열창호” 인증제품의 단열성능 현황에 대한 분석을 수행하였다.

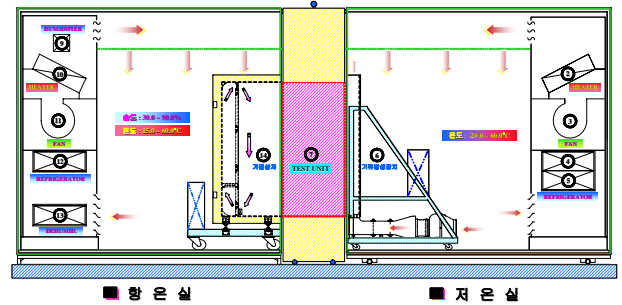
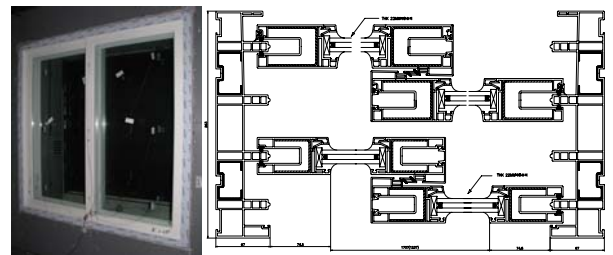
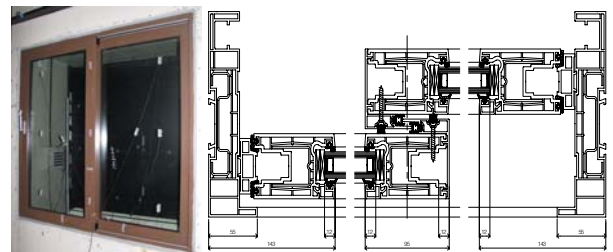


그림 2. Constitution of Test Apparatus



(a) 이중 단열창⁵⁾ 시험체 구성



(b) 고기능성 단열창⁶⁾ 시험체 구성

그림 3. 창호 열성능 분석을 위한 시험체 구성

5) 창호종류: PVC 미서기창호, 유리구성: 실내/외측 22mm 복층유리,

6) 창호종류: PVC Lift-up Sliding 창호, 유리구성: 24mm 저방사복층유리

4.1 창호 열성능 관련 기준

1) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙(제21조 [별표 4])

건축물에서 창 및 문의 요구 열성능은 공동주택과 공동주택외 건축물로 구분하고 현행 중부지역에 대해 공동주택은 “3.0 W/m²·K”, 공동주택외 건축물은 “3.4 W/m²·K”로 규정되어 있다.

2) 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정

고효율에너지기자재 인증대상품목 중 “고기밀성단열창호⁷⁾”의 적용 범위는 KS F 2278 규정에 의한 열관류율이 2.632 W/m²·K 이하로 규정되어 있다.

4.2 창호의 단열성능 시험방법(KS F 2278)

1) 표준판에 의한 표면열전달저항 설정

표면 열전달저항 설정은 비드법 발포폴리스티렌 보온재를 사용하여 표준판을 9등분하여 각각의 중앙에 표면온도 및 공기온도를 측정하고 정상상태 후 9지점에 대한 표면열전달저항을 측정하여, 가열상자측 표면에서 0.11±0.02 m²·K/W, 저온실측 표면에서 0.05±0.02 m²·K/W가 되도록 기류를 조정한다.

가열상자측 표면열전달저항(R_i)(m²·K/W)

$$= R_s \frac{T_{Ha} - T_{Hs}}{T_{Hs} - T_{Cs}} \quad (1)$$

저온실측 표면열전달저항(R_o)(m²·K/W)

$$= R_s \frac{T_{Cs} - T_{Ca}}{T_{Hs} - T_{Cs}} \quad (2)$$

T_{Ha} : 가열상자내 공기온도 (K)

T_{Hc} : 표준판 가열상자측 표면온도 (K)

T_{Cs} : 표준판 저온실측 표면온도 (K)

T_{Ca} : 저온실내 공기온도 (K)

2) 교정열량 산출

저온실 공기온도의 평균값을 일정하게 하여 향온실 공기온도의 평균값을 가열상자 공기 온도의 평균값에 대하여 -2~+2℃의 범위에서 임의로 3

7) 건축물 중 외기와 접하는 곳에 사용되는 창 및 창틀

점 이상을 변화시켜 표면열전달저항을 설정한 때와 동일한 기류 조건하에서 각각 정상상태가 된 후, 표면온도, 가열장치 공급열량(Q_H) 및 기류교반장치 공급열량(Q_F)을 측정하고, 교정열량(Q_I)을 구한다.

$$\text{교정열량}(Q_I)(W) = Q_H + Q_F - Q_S \quad (3)$$

$$\text{다만, } Q_S(W) = \frac{T_{Hs} - T_{Cs}}{R_s} \cdot A_s$$

Q_H : 가열장치 공급열량(W)

Q_F : 기류교반장치 공급열량(W)

T_{Hc} : 표준판 가열상자측 평균 표면온도(K)

T_{Cs} : 표준판 저온실 측 평균 표면온도(K)

R_s : 표준판의 열저항(m²·K/W)

A_s : 표준판의 전열 면적(m²)

3) 열관류율의 산출

향온실 및 가열상자의 온도는 20±1℃, 저온실의 온도는 0±1℃로 설정하고, 양쪽 표면열전달저항의 합이 0.16 (m²·K/W)이 되지 않는 경우는 다음 식 (4)에 의해 보정을 실시하며, 열관류저항은 온도 및 열량공급이 정상상태 다음 식(5)에 의해 구하여 평균하여, 소수점 이하 2자리로 끝맺음하여 표시한다.

표면열전달 저항의 보정값(ΔR)(m²·K/W)

$$= 0.16 - (R_i + R_o) \quad (4)$$

열관류저항 (R)(m²·K/W)

$$= \frac{1}{K} = \frac{(T_{Ha} - T_{Ca}) \cdot A}{Q_H + Q_F - Q_I} + \Delta R \quad (5)$$

K : 열관류율 (W/m²·K)

A : 시험체 전열개구면적 (m²)

4.3 단열성능 시험결과

단열성능 평가를 위하여 향온향습실은 실내 공기온도 20℃, 상대습도 50%로, 저온실은 0℃로 설정하며, 저온실 기류속도는 2m/s로 냉풍을 취출한다. 또한, 시험체는 실내온도 20±1℃, 상대습도 50±5%의 향온향습실에서 24시간 이상 양생 후 단열성능 평가를 실시한다.

단열성능 측정결과, 이중 단열창 열관류율값은 1.25 W/m²·K로 측정되었으며, 고기능성 단열창은 1.89 W/m²·K로 측정되었다. 4 트랙구조의 이중 단열창은 고기능성 단열창에 비해 약 30% 높은 단열성능을 나타냈다.

Table 3. 단열성능 측정결과

시험체	단 위	시험결과	비 고
이중단열창	W/(m ² ·K)	1.25	1. 프레임 재질: PVC 창호 2. 개폐방식: 미서기 3. 적용유리 ① 실내측; 22 mm 복층유리 ② 실외측; 22 mm 복층유리
고기능성 단열창		1.89	1. 프레임 재질: PVC창호 2. 개폐방식: Lift-up Sliding 3. 적용유리: 24 mm 로이복층 유리

Table 4. 이중단열창 단열성능 측정결과

구 분		1 회	2 회	3 회	평균
공기온도 [°C]	항 온 실	20.00	20.00	20.00	20.00
	가열상자	19.95	19.95	19.93	19.94
	저 온 실	0.08	0.11	0.11	0.10
	온 도 차*1	19.86	19.85	19.82	19.84
열 량 [W]	총공급열량*2	110.75	110.79	111.17	110.90
	교정열량*3	8.97	8.97	8.97	8.97
	시험체 통과열량	101.78	101.82	102.20	101.93
시험체 양표면 열전달 저항 [(m ² ·K)/W]	표면 열전달 저항	0.142	0.142	0.141	0.141
	보정값	0.022	0.022	0.023	0.023
열관류저항 [(m ² ·K)/W]		0.80	0.80	0.80	0.80
열관류율 [W/(m ² ·K)]		1.25	1.25	1.25	1.25

- *1. 온도차: 가열상자내 9지점(시료표면으로부터 10 cm지점)의 평균공기온도와 저온실내 9지점(시료표면으로부터 10 cm지점)의 평균공기온도의 온도차
- *2. 총공급열량: 가열상자내 팬 및 히터에 의한 총공급열량
- *3. 교정열량: 가열상자 들레벽과 시험체 부착틀의 교정열량

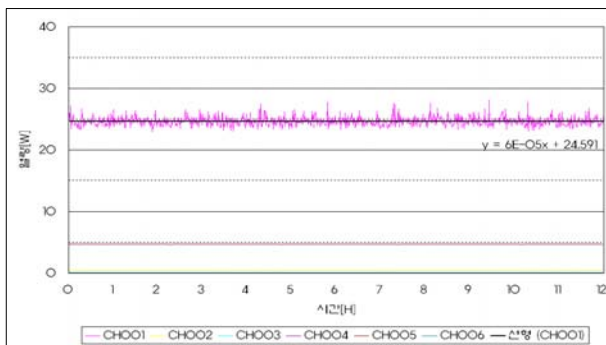


Fig. 4. 이중단열창의 공급열량 변화

Table 5. 고기능성 단열창 단열성능 측정결과

구 분		1 회	2 회	3 회	평균
공기온도 [°C]	항 온 실	20.00	20.00	20.00	20.00
	가열상자	20.24	20.23	20.26	20.24
	저 온 실	0.21	0.22	0.22	0.22
	온 도 차*1	20.03	20.00	20.04	20.02
열 량 [W]	총공급열량*2	175.52	176.19	176.01	175.91
	교정열량*3	8.23	8.232	8.23	8.23
	시험체 통과열량	167.29	167.96	167.78	167.68
시험체 양표면 열전달 저항 [(m ² ·K)/W]	표면 열전달 저항	0.114	0.113	0.114	0.114
	보정값	0.050	0.051	0.050	0.050
열관류저항 [(m ² ·K)/W]		0.53	0.53	0.53	0.53
열관류율 [W/(m ² ·K)]		1.89	1.90	1.89	1.89

- *1. 온도차: 가열상자내 9지점(시료표면으로부터 10 cm지점)의 평균공기온도와 저온실내 9지점(시료표면으로부터 10 cm지점)의 평균공기온도의 온도차
- *2. 총공급열량: 가열상자내 팬 및 히터에 의한 총공급열량
- *3. 교정열량: 가열상자 들레벽과 시험체 부착틀의 교정열량

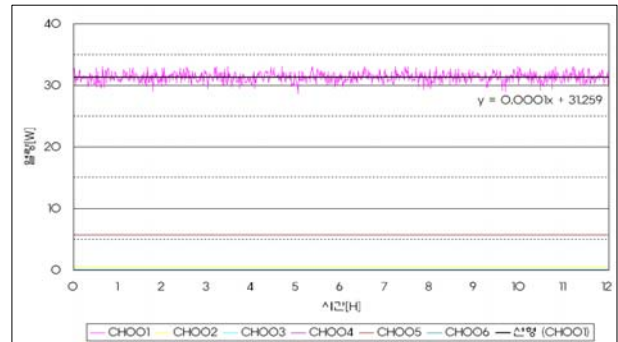


Fig. 5. 고기능성 단열창의 공급열량 변화

4.4 고기밀성단열창호 인증제품 단열성능 현황

지식경제부 고시 “고효율에너지기자재보급촉진에 관한 규정”에 근거하여 고효율 에너지기자재 인증 사업이 에너지관리공단에서 시행되고 있다.

고기밀성단열창호 인증제품은 2008년 현재 현재 약 30개업체에서 약 200개의 창호제품이 인증을 받은 상태이다. 그림 6은 고기밀성단열창호 인증제품 중 단열성능에 대한 분포이다. 2008년 4월부터 기존의 단열기준에 비해 약 20% 이상 강화된 단열성능 기준이 시행중에 있다.

인증제품 중 발코니 확장비용 심사참고기준에서 제시하고 있는 이중 단열창과 고기능성 단열창에 해당하는 제품에 대한 단열성능 현황을 조사한 결과는 각각 표 6과 표 7과 같다.

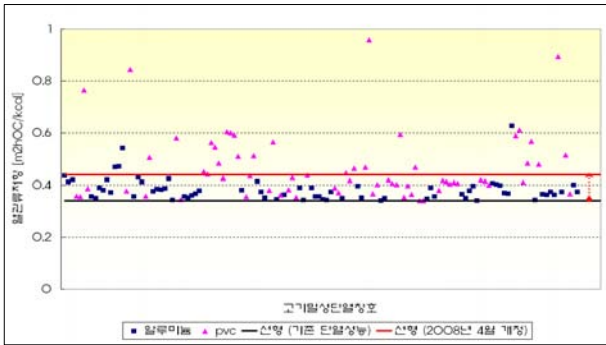


Fig. 6. 고밀성단열창호 인증제품 현황

Table 6. 이중 단열창 인증제품 현황

모델명	형식명	프레임폭	단열성능 (W/m ² ·K)	재질	유리
A사 단열이중창	미서기 창	227mm	1.42	PVC	16mm 복층
B사 R-PVC 255	4 Track Sliding	255	1.75	AL+ PVC	내측; 22mm 복층 외측; 24mm 복층
C사 발코니 이중창	Sliding	271	1.36	PVC	16mm 복층
D사 대형 이중창	Sliding	225.5	1.45	PVC	16mm 복층
D사 내륙 고층이중창	Sliding	260	0.97	PVC	22mm 복층
E사 더블 슬라이딩 시스템	Sliding	224	1.52	PVC	16mm 복층
F사 복합창 230mm 이중창	4 Track Sliding	230	1.99	AL+ PS	16mm 복층
G사 이중창 245	4 Track Sliding	245	0.73	PVC	22mm 로이복층
G사 이중창 245-1	4 Track Sliding	245	1.18	PVC	22mm 복층
H사 BF-263B	4 Track Sliding	263	1.12	ABS	22mm 복층

Table 7. 고기능성 단열창 인증제품 현황

모델명	형식명	프레임폭	단열성능 (W/m ² ·K)	재질	유리
A사 PVC Lift Sliding	Lift Sliding	170	2.69	PVC	22mm 복층
A사 Connex T/T	Tilt & Turn	78	2.83	AL+ Wood	22mm 복층
B사 시스템창호	Lift Sliding	165	2.58	PVC	22mm 복층
B사 시스템창호	Tilt & Turn	80	2.54	PVC	24mm 복층
C사 PVC 170 LS	Lift Sliding	170	1.77	PVC	22mm 로이복층
C사 PVC 70KTT	Tilt & Turn	70	1.64	PVC	24mm 로이복층
D사 LS 시스템창호	Lift Sliding	169	2.59	PVC	24mm 복층
E사 신형 T/T	Tilt & Turn	60	1.85	PVC	24mm 로이복층

6. 결론

본 연구는 공동주택 발코니 확장비용 산정기준(안)에 따른 이중단열창 또는 고기능성 단열창 등 단열창 종류별 창호의 정량적인 열성능을 분석하였고, 기존 고기밀단열창호 인증제품 현황 분석을 통하여 각각 종류별 단열성능을 조사하였다.

향후 건물에너지효율등급 평가기준에 의거, 이중 단열창과 고기능성 단열창 적용에 따른 각각의 에너지소요량을 산출하고 에너지효율등급을 분석하여 발코니 확장시 적용 창호종류에 따른 에너지성능을 분석할 예정이다.

참고문헌

1. 건설교통부 고시 제2005-400호, 발코니 등의 구조변경절차 및 설치기준, 2005.
2. 건설교통부, 발코니 관련 기준해설, 2005.
3. 건설교통부, 발코니 확장비용 산정기준(안), 2008.
4. KS F 2278:2003, 창호의 단열성 시험 방법, 2003.
5. ISO 12567-1:2000, Thermal performance of windows and doors-Determination of thermal transmittance by hot box method-Part 1: Complete windows and doors, 2000.