

우리나라 목재창호의 구조적인 개량점에 관하여

김 문 한

[1] 서 론

목재창호가 지니고 있는 자연미와 경제성 및 구조의 용이성으로 건축이 실존하는 한, 목재창호는 의장에 변화는 있을지 언정 인류와 같이 존속하게 될 것이다. 여기에 목재창호를 고차원적인 견지에서 구조적으로 개량하여 그 기능을 충족시키고, 목재창호가 지니고 있는 숙명적인 단점인 불안정성을 공예학적인 방법에 의해서 그 수명을 연장케 하는 연구가 필요한 것이다.

현재 우리 나라에서 목재창호가 저평가되고 있는 주원인은 목재의 수축고장으로 인한 개폐불량, 부중부패로 인한 수명단축, 공기침투로 인한 열손실의 과다 등을 들 수 있다. 이와같은 현상을 최소한으로 감소하여 주생활을 안정시키고 목재창호를 효율적으로 사용할 수 있는 방법에 대해서 제론코져 한다.

[3] 본 론

1. 목재의 선정 및 취급

목재창호의 주수가 되는 목재는 주지의 사실로서, 흡습성이 있는 재료임으로 현기를 발산하고 흡수할 때 수축하고 팽창한다. 창호 개폐불량의 주원인이 되는 수축팽창으로 인한 목재의 치수적인 안전성은 수축 요소, 흡습율, 건조상태, 나무결(목리) 방향 등에 달려 있다. 이 중 목재의 수축팽창과 밀접한 관계가 되는 것은 습기라고 볼 수 있다. 그러므로 창호재는 우선적으로 흡습성이 작은 목재를 선정 사용하여야만 공작후의 안전성을 기대할 수 있다. 그실 목재에는 흡습성이 비교적 작은 수종에 있으며 다음 표 1은, 그 예로서 Group I에서 Group IV로 순서적으로 분류하였다.

표 1 목재 흡습성 수종의 분류

광엽수				
Group I	Group II		Group III	Group IV
White ash	Red alder.	Rock elm	Beech	Cottonwood
Butternut	Black ash.	Soft elm	Red Gum	Sap Gum
Cherry	Blue ash.	Hard maple	magnolia	Sycamore
Chestnut	Basswood.	Soft maple		Tupelo
poplar	Birch.	Red oak		
Walnut	Hackberry.	White oak		
willow				
계엽수				
Group I	Group II		Group III	
Alaska Cedar	Port orford Cedar	Douglas fir (Coast type)		
Eastern red Cedar	Southern Cypress	Douglas fir (intermediate type)		
Western red Cedar	Douglas fir (Rocky mountain type)	western hembock		
Northern white Cedar	Balsam fir	western larch		
Northern white pine	white fir	longleaf pine		
Sugar Pine	Eastern hemlock	Shortleaf pine		
Redwood	ponderosa pine			

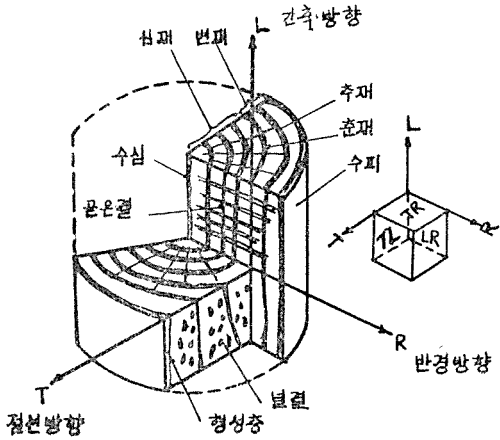


그림 1 수간의 구조

그러나 현재 우리 나라에서 사용되고 있는 창호재는 주로 라왕과 비송 등 수입재가 사용되고 있는 실정임으로 수종 선정 보다는 목재를 적절히 건조하는 것에 의해서 치수적인 안전성을 추구해야만 한다.

창호 공작후, 사용중에 일어나는 맞춤의 벌어짐이나 게폐불량의 원인은 목재의 변형에 기인하는 것이고 이 변형은 목재의 수축팽창에 의해서 생기는 현상이며, 수축팽창의 방향과 크기는 목재섬유조직상 그림 1과 같이 간축(섬유)방향, 절선(판목)방향, 반경(정목)방

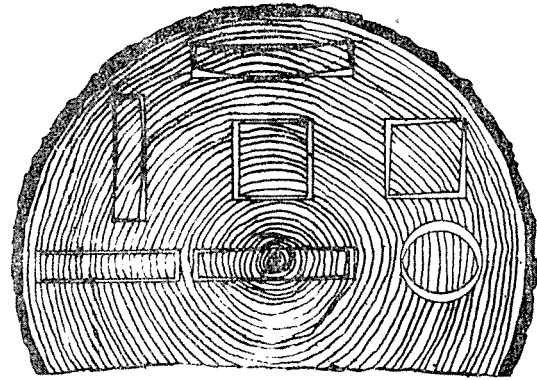


그림 2 목재 수축의 현상

향으로 분류할 수가 있다. 이 중 절선방향의 수축팽창이 가장 크고 간축방향이 가장 작다. 생목이 건조할 때 절선방향과 반경방향의 수축의 결합은 그림 2와 같은 모양으로 된다. 여기에서 널결재(판목재)는 곧은결재(정목재) 보다도 훨씬 수축팽창이 심하다는 것을 알 수 있다.

교상나무결(Cross Grain)과 불규칙나무결(irregular grain)을 포함하는 목재는 곧은 나무결(Straight Grain)로 되어 있는 목재보다도 간축방향으로 심하게 수축하며, 이런 목재에 부분적인 수축이 생기게 되면 찌그러짐(distortion) 현상이 일어난다. 계엽수에서 볼 수 있

는 압축목(Compression Wood)과 광엽수에서 볼 수 있는 '인장목(tension Wood)은 정상적인 목재보다도 간축방향이 심하게 수축하여 휨(Warping) 현상이 현저하게 된다.

이와 같은 수축팽창의 정도는 수종에 따라 상이함은 물론, 동일 수종이라 할지라도 채취장소, 벌채시기, 성장상태, 제재방법, 성장율의 차이 등으로 인한 균일성의 결여 때문에 수축팽창도 일률적이라고 말할 수는

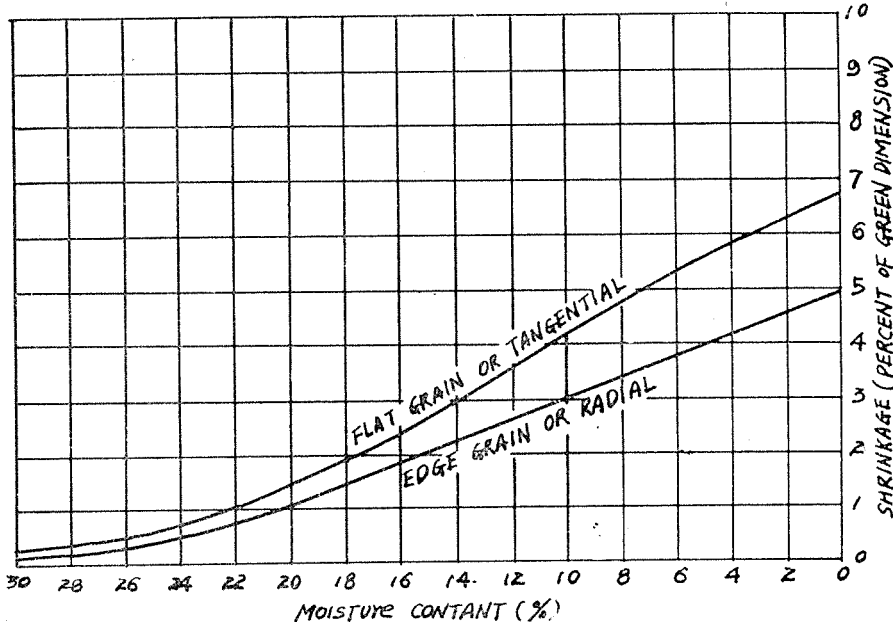


표 2 moisture Content- Shrinkage Curves

표 3 Recommended moisture Content Values for Woodwork

Service Condition	Quantity-entire lots are Satisfactory if individual pieces are in prescribed range	dry South-western states	Damp Southern Coastal states	Remainder of the united states
Interior Wood Finish	Average	6	11	7
	Range permitted in individual pieces	4~9	8~13	5~10
Exterior trim	Average	9	12	12
	Range permitted in individual pieces	7~12	9~14	9~14

없다. 그러나, 대체적으로 보아 합수율과 수축은 섬유 포화점 이하에서는 정비례적인 관계를 가지고 있으며, 그 사실은 표 2에 의해서 명백하다.

목재의 합수율은 항상 주도의 대기상태라 평형을 유지하려고 하고, 평형합수율에 도달할 때 까지는 목재는 수축팽창이 심하다. 그러므로 목재는 사용하는 장소의 대기상태와 평형이 되도록 충분히 건조하는 것이, 공작 후의 문제점을 해결하는 첩경이 된다. 여기서 내부창호용 목재는 사계를 통해서 내부기온이 비교적 일정하기 때문에 평균 평형합수율로 부터의 변화는 작으나 창호 안팎의 기온차가 심한 외부용 창호목재는 자연히 평균합수율의 차가 큰 것을 산용해야 한다. 미국에서 규정한 수치를 예로 든다면 다음 표 3과 같다. 우리나라인 경우는 내부창호용목재는 기간합수율이 7~11%, 외부용목재는 기간합수율이 11~15%가 되도록 건조해서 사용하는 것이 좋다.

이상에서 논한바에 입각하면 창호용 목재의 선정에는 다음과 같은 점에 유의해야 한다.

- (1) 흡습성이 작은 안정성이 있는 목재를 선정할 것.
- (2) 목재는 사용 장소(내부용, 외부용)의 기건합수율 까지 건조해서 사용할 것.
- (3) 수축팽창의 방향성에 따라 널결재보다 곧은결재를 택할 것.
- (4) 수축율이 상이한 종류의 재를 혼용하지 말 것.
- (5) 압축목과 인장목은 사용하지 말 것.
- (6) 곧은결재 만을 선정 사용할 것.
- (7) 양면에 판을 대는 경우는 동일종, 동일두께의 재를 사용할 것.

- (註) 1) Lumber grade-use book
 2) Wood Hand Book 3159
 3) Detection o. Compression failures in wood.
 4) Tension wood in overcup oak
 5) Wood Hand Book 319P
 6) Wood Hand Book
 7) 대한건축학회지 VOL 9. No 1. 목재 수축의 감소법에 대하여

2. 방수보존제 처리 (Water repellent preservative treatment)

목재의 부식방지와 수축팽창으로 인한 악영향을 방지하는 일반적인 방법으로서, 목재의 선정 및 건조를 알맞게 한다던가, 처마 또는 처마를 길게 बना던가, 벽체에서의 유수 또는 창호 맞춤부에서의 물이 스며드는 것을 방지하기 위해서 물끊기, 물돌림, 물흡입 등의 방수공사(Flushing Work)를 한다. 그러나 외기에 접해 있는 창호재를, 항상 완전하게 건조상태로 유지한다는 것은 어렵고 수시로 어떤 이유에서던 습기를 흡수하려고 한다.

목재의 부식방지에 도움이 되는 것으로 생각하는 페인트(Paint)칠이나, 기타 칠의 도료는 목재를 건조상태로 유지하여주는 신뢰할 수 있는 모개체가 아니다. 따라서 목재에 극소한 치수적인 변화가 생긴다 해도, 맞춤부나 기타 부분의 도막에 섬세한 균열이 일어나 습기가 침입하게 된다.

습기란 목재의 부식과 수축팽창에 가장 유해한 요소이다. 목재가 부분적으로나마 습기의 함유량과 온도가 상이한 상태하에서, 건조작용이 반복된다면, 변형과 습부는 가속되는 것이고, 만일 도막으로 인해서 침입한 습기의 발산이 저지된다면 부식은 더욱 가속되는 것이다.

심재는 변재에 비해서 내부성 강한 것으로 알려져 있으며, 그 정도는 표 4와 같이 Group 1과 Group 2로 분류되어 있다. 그러므로 팽호재는 내부성이 강한 심재를 선정 사용하는 것이 좋다. 그러나 표에서 보는바와 같이, 모든 수종의 심재는 자연수인 내부성이 똑같은 것은 아니며, 심재와 변재와를 분간하기 힘든 수종도 있어 실제문제로서 심재만을 사용한다는 것은, 경제적인 문제, 제재상의 문제로서 불가능한 것이다.

그러므로 이와같은 문제를 해결하기 위해서는 목재의 방수작용과 보존작용을 병비시킬 수 있는 인공적인 화학약품(化學藥液)처리방법을 강구하여 목재의 수명연장을 기해야 한다.

표 4 Classification of Softwoods and Hardwoods as to natural decay resistance

Group I species with heartwood of high resistance to decay		
계엽수(Softwoods)	광엽수(Hardwoods)	
Baldcypress	Catalpa	Osage-orange
Cedars	Chestnat	Black walnut
Junipers	Black locust	
Redwood	mesquite	
Pacific yew	Red mulberry	
Group II Species with heartwood of moderate to low resistance to decay		
계 수 엽	광 엽 수	
Douglas fir	Alders	Hickory
True fits	Ashes	Honeylocust
Hemlocks	Aspens	Magnolia
Western larch	Basswood	Maples
Ponderasa pine	Beech	Oaks
Southern yellow qine	Birches	Sycamore
Spruces	Butternut	Wollows
Tamarack	Black cherry	Yellow-poqlar
	Elms	

최근 미국에서는 방수보존제 처리법이 널리 보급되어, 목재의 사용가치를 일층 고평가시켜 주고 있다. 이것은 목재의 작은 세포벽에 방수보존제액을 충분히 침투시켜 탄력성 있는 영구막을 형성케 함으로써 습기의 통과를 방지하고, 전습상호작용하에서 수축팽창으로 인한 목재의 치수적인 변화에 대한 저항성과 부식균의 침해에 대한 저항성을 갖게 한 것이다. 방수보존제의 효능에 대해서 F.P.L(Forest Products Laboratory)에서 실험한 결과, 동일제인 자작나무(Birch)로, 하나는 방수보존제 처리를 하고서 창을 공작하고, 하나는 방수보존제 처리를 하지 않고 창을 공작하였는데 8년 6개월 경과후, 전자는 공작당시와 같은 정밀도를 유지하였는데 반해, 후자인 경우는, 맞춤부가 4/3" 만큼이나 어긋남을 확인하였다.

이상과 같은 견지에서, 우리나라에서도 하루속히 방수보존제 처리법을 보급시켜 목재의 공예학적인 개량 방법에 주력하여 목재의 경제적인 이용도를 높이고, 목재창호의 단점 중의 하나인 수명을 연장하도록 해야 할 한다.

- (註) 1) Wood Hand Book 44P.
 2) Wood Hand Bokk 45P
 3) Federal specification TT-W-572

3. 표면 도장

목재에 도장을 하는 주요한 목적은 도장을 함으로써 완전히 신뢰할수 있는 방수도막을 형성하기 위한 것이 아니라, 미관을 도꾸고, 습기의 접근을 방지하거나 풍화를 방지하기 위한 것이다. 그러므로, 도장이 목재의 수명을 연장시킬 수 있다던가, 목재 부식균에 대한 보존작용을 견비하고 있는 것으로 생각하는 것은 잘못이다. 그러나 우리 나라에서는 도장에 관계되는 지식의 부족과 도장법에 대한 무관심으로 오히려 목재창호의 외모를 손상시키고, 수명의 단축을 촉진시키는 결과로 되는 경우가 많다.

습기란 도장의 밀착력을 저해하는 것으로서, 습기있는 재에 칠을 한다면, 칠이 부풀다던가, 탈락현상을 이트킨다. 그러므로 목재가 습해 있을 때 도장을 해서는 안되며, 도막의 수명을 길게 하려면 목재에 자유수가 존재하지 않도록, 목재를 섬유포화점 이하로 건조해서 사용해야 한다. 특히 외부 건조, 내부 포수상태에 있는 목재에 도장을 한다면 내부 습기의 발산이 저해 당하여 목재의 부식을 촉진시키는 결과가 된다. 그러므로 창호용 목재에 도장을 할 때는, 목재의 함유율이 20%를 초과하지 않도록 건조해서 사용하는 것이 좋다.

다음으로 도막의 보지력에 관계되는 목재의 성질에 대해서도 정통하고 있어야만 한다. 침엽수에서 목재포의 공동(cavities)은 추재 보다도 춘재가 크기 때문에 도막의 보지력은 춘재부가 좋다. 그러므로 도막의 분해작용도 춘재에서 보다는 추재에서 빠르고, 따라서 목재에 추재의 분포량이 많을수록 도막의 수명은 짧게 된다고 볼 수있다. 대체적으로 경재(저밀도)는 추재의 량이 작으므로 도막의 분해작용도 상대적으로 작다. 또한 추재의 대가 좁은 목재가, 추재의 대가 넓은 목재보다도 도막의 분해작용이 적다. 그러므로 밀도가 동일한 경우는 추재의 대가 좁게 나타나는 곧은결재(edge-grained wood)가 추재의 대가 넓게 나타나는 널결재(Flat-grained wood) 보다도 도막의 분해작용이 작고, 보지력도 강하다. 널결재에 있어서는 수피쪽이 수심쪽 보다도, 목재 성장조직상 도막의 보지력이 좋다. 그러므로 동일제에서 제제한 목재를 창호제로 사용시, 도막의 분해작용을 고려한다면, 곧은결재를 사용해야 하고, 부득이 널결재를 사용한다면 수피쪽의 외부에 면하도록 사용해야 한다.

⁵⁾ 광엽수인 경우는 도막의 보지력과 관계가 있는 것은 기공(Pore)의 크기와 산재상태 및 목재의 비중이다. 특히 기공이 작은 목재에 있어서는 곧은결재와 널

결재의 도막의 분해작용에는 차이가 심하지 않다. 기공의 큰 광엽수에서는 눈막입질을 충분히 해야 한다.

도막의 경화하는 시간은 주로 도료의 성분, 일광의 강도, 대기의 온도와 습도에 달려있다. 목재가 충분히 건조되고, 습도가 적으며, 온도가 70°F 이상되는 일광에서는 도막은 신속히 경화한다. 그러나, 목재가 습해 있을 때는 경화작용이 저지당하게 된다. 그러므로 제작한 창호가 습해 있을 때는 건조상태를 기다려 도장을 해야 한다. 대기에 습기가 많고 오도가 저하되었을 때, 또는 이슬이나 서리가 나렸을 때도 도장은 금해야 하고, 특히 습기의 상승과 온도의 강하가 심해지는 겨울철이나, 늦은 가을철에는 도장의 밀착력이 약화됨으로 성급히 도장을 할 것이 아니라, 시기적으로, 이런 때에 창호를 설치할 때에는 방수보존제처리를 충분히 하고, 다음해 봄에 가서 도장을 하는 것이 좋다.

조별칠과 재별칠과의 시간적 여유는 24시간에서 72시간 이내가 되도록 한다. 72시간 이상이 되면 습기의 흡수로 밀착효과를 저하시키게 한다. 도장의 두께는 0.001" 이상 0.005" 이하가 되도록 한다. 창살에 칠을 할 때에는 퍼티 위 유리의 약 1mm 지점까지 칠하여 유리와 퍼티와의 맞목 사이에 물이 삼입하는 것을 방지하도록 도막을 형성해 주는 것이 좋다. 그리고 창호가 우로에 노출되는 정도에 따라 도료는 바니스(수지주성분)보다는 페인트(안료주성분, 수성페인트 제외), 페인트보다는 에나멜(안료와 바니스주성분, 락카칠 제외)칠을 선정하는 것이 좋다.

(註) 1). 3). 5). Wood Properties that affect Paint Performance

2). 4). 6). 7). Wood Hand Book 354P~358

4. 공기침투의 방지

열손실(Heat Loss)이란 동계실내폐적온도의 유지와 경제적, 위생적인 생활면에서 볼 때 중대한 문제로서, 우리 나라와 같이 동계난방문제가 큰 관심사가 되고, 난방에 소요되는 연료비의 경감이란 점에서, 열손실은 극력 방지해야 한다. 물론 열손실이란 여러 구조부분에서 생기게 되지만 창호의 논점에서 볼 때, 창호에서의 열손실은 주로 공기침투(air infiltration), 구성재료 및 design의 불량에서 기인하는 수가 많다. 특히 공기삼투는 열손실 뿐만 아니라 가로소음을 전달하기도 하여 주생활에 막대한 불편을 초래하기도 한다.

현재 우리나라 목재창호가 지니고 있는 결점은 대부분이 바로 이 열손실에 직결되어 있다고 해도 과언은 아니며, 당면한 문제점을 분석해 보면 다음과 같다.

(1) 문종이와 유리의 성질에 대한 지식이 부족하다.

우리 나라에서는 고래로부터 창호에 문종이를 많이 사용하고 있는데, 그 이유는 유지비가 저렴하고 외관이 비교적 미려하다는 점에 있다. 종이는 표 5에서 보는 바와 같이 열전도율이 비교적 작은 재료이다. 그러나 문종이는 기공성이어서 공기삼투가 많고, 음차단도 불량한데다가 물에 약하다. 특히 공기삼투란 내부온도와 외부온도의 차이가 심할수록 크게 됨으로 외기에 직접 노출되는 부분의 창호에 문종이를 사용하는 것은 좋지 못하다. 그러나 우리 나라의 고유미를 살리기 위해서 외부는 유리창, 내부는 문종이를 바른 완자창의 이중창으로 하는 것은 공기삼투에 의한 열손실을 방지하여 줄 것이다.

표 5 각종재료의 열전도율(λ)

재 료 명	λ
Aluminu	173~176
연	30
동(시판품)	320
황동(7:3)	94
열강(C=1.5~1%)	32~ 25
주철	53
Cellnoid	0.18
톱밥(진)	0.05~ 0.06
길	0.039~ 0.043
유리	0.60
목재	0.12~ 0.18
암면	0.033
리노름	0.16
두꺼운 종이	0.149
Tex	0.0514~ 0.0544
보통 벽돌	0.62
Concrete	1.56
Concrete mortar	1.49
Cork판	0.051
합석판	37.4

표 6 Coefficients of transmission(U)

종 류	Door	Dcor plus Storm door	Window
1 1/16" Door	0.59	0.32	
1 3/8 " Door	0.51	0.30	
1 5/8 " Door	0.46	0.28	
2 1/8 " Door	0.38	0.25	
단일창			1.13
1"간격으로 댄 Storm Sash			0.53
Double glazing			0.61
glass blocks			0.56

유리는 열전도율이 큰 재료임으로 단일창으로 했을 때는 제문할 여지없이 열손실이 크게 되며, 그것은 창호를 통하는 열손실에 대해서 실험한 표 6에 의해서도 명백히 알 수 있다. 그럼으로 창호는 Storm Sash나 Storm door를 사용하는 이중창 또는 창에 있어서 double glazing으로 하는 것이 현저히 열손실을 감소시킬 수가 있고, 음차단에도 효과적이다.

(2) 창호틀의 설치 불량과 벽체와의 joint부분의 틈방지가 불량하다.

창호틀과 벽체와의 틈은, 공기삼투란 점에서는 물론 방수구조란 점에서도 없도록 해야한다. 조적조인 경우 목재틀과의 틈을 불탄으로 충진한다는 것은 상이한 재료의 성질상, 수축팽창이 상이로 완벽을 기할 수 없고 또 여분의 수분을 창호틀이 흡수하게 된다. 그러므로 그림 3과 같이 창호틀 주위에 폭이 약 6mm, 길이 약 48mm 정도의 공간을 두어, 표면에서 26mm 내부에는 광물면(Rock Wool) 등으로 채우고, 나머지는 코킹컴파운드(Calking Compound)로 완전히 충진하도록 한다. 그리고 벽체에 회반죽칠을 할 경우는, 회반죽의 건조에 따르는 수증기의 증발로 인한 목재의 흡습을 방지하기 위해서, 회반죽이 완전히 건조한 후에 창호

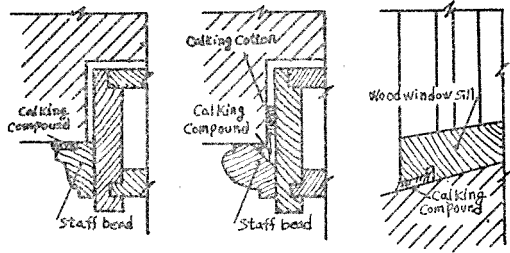


그림 3 Provision for Calking

틀을 설치하도록 한다.

(3) 창호짜이 잘 맞지 않는다.

창호틀에 창호짜이 잘 맞지 않을 때의 공기삼투가 많을 것이라는 것은 명백한 일로, 그 정도는 표 7에 의해서도 알 수 있다. 그리고 같은 틈이라 할지라도 풍력이 심할수록 공기삼투가 증가되며, 틈이 크면 클수록 이 비율도 증대하여지는 것은 당연하다.

틈이 작겠금 하려면, 창호틀과 창호짜이 사방적각으로 정밀히 공작되어야 함은 물론, 공작후의 변형을 감소 하려면 기건함수율까지 건조된 목재를 선정 사용해야 한다.

표 7

목재창 및 금속창을 통하는 공기삼투량

<단위 Cubic feet per foot of Crock per hour>

창의 형식	비 고	풍력 (시간당 마일)					
		5	10	15	20	25	30
목재 오르내리창	Weather Stripping을 했음. 1 1/16 균열과 3/64 틈이 있었음. 조적조 벽체와 틀과의 주위는 코킹을 했고 그곳으로부터의 공기누출을 포함.	4	13	24	36	43	63
철제 오르내리창	Weather stripping을 했음.	6	19	32	46	60	76
Rolled Section 철제창	중급 미틀창 1/32 균열	8	24	38	54	72	92
	여단이창 1/32 균열	14	32	52	76	100	123
	상급 미틀창 3/64 균열	20	52	88	116	152	182
Hollow Metal, Vertically pivoted Window		30	88	145	186	221	242

미서기창, 오르내리창에서 마중대가 맞나는 부분의 틈이 넓어 커서, 이 부분에서의 공기침투로 인한 열손실을 무시할 수 없다. 이런 현상은 부재가 뒤틀려졌을 때 더욱 심하게 된다. 마중대가 맞나는 부분의 여유는 Imm로 규정하는 것이 좋다. 미국에서는 허용여유를 1/32"로 규정하고 있다.

정밀히 공작된 창호에 변형을 초래하는 것은 시공의 신속을 기하는 데도 원인이 있다. 즉 회반죽(Plastering)이 건조전에 창호를 설치하는 경우가 많은데, 이것은 회반죽의 건조에 따르는 수증기의 발산으로 실내

습도를 급격히 상승시키어 기건함수율도 건조된 목재가 흡습하여 팽창하고 후에는 수축하여, 예기치 않은 틈을 만듦게 된다.

(4) 문받이 홈, 풍소란의 공작이 불량하고

Weatherstripping을 사용하고 있지 않다.

창호에서 문 또는 창받이홈은 공기침투를 방지하고, 방풍, 방한에 유효하다는 것은 일반적으로 알려진 사실이나 창짜이 창받이홈에 밀착하지 않을 경우, 특히 그 오차가 1/32" 이상일 때는 효과가 적고, 또 그 길이도 10mm 정도가 되지 않는다면 공기침투를 방지하

기란 어렵다. 또한 가장 공기침투가 심하게 되는 머시 기창문의 마중대는 서로 턱솔로 한다던가, 풍소란을 대어 틈에서의 공기침투를 방지해야 한다. 그러나 아무리 창호를 정밀히 공작한다 해도 칭세한 틈을 완전히 해소시킬 수는 없는 것이다. 이런 칭세한 틈이라 할지라도 air draft(작각풍)로 인한 열손실은 물론, 외부소음을 실내에 유도하거나, 먼지를 실내에 도입하는 통로가 된다. 이런 통로를 완전히 차단하기 위해서 Weatherstripping이 필요하다. University of minnesota에서 연구한 바에 의하면 겨울철 창호에 Weatherstripping을 사용했을 경우, 85%의 공기누출을 감소시키고, 24%의 연료비를 절감했다고 한다. 그리고 Weatherstripping은 시간당 25마일에 해당하는 풍압에서 1분당 0.4 Cubic feet를 초과하는 공기침투나 공기누출 및 가로소음의 전달을 차단하는데 효과가 있다고 하였다. 그러므로 우리나라 창호에도 Weatherstripping을 사용하도록 장려해야만 한다.

(5) 창살의 수가 많고, 창짝이 필요 이상으로 많다.

창살이 많을수록 맞춥수가 증가되어 시일이 경과됨에 따라 틈이 많아지고, 또 유리와 퍼티와의 접착도 불량하게 되어 공기침투량이 많아진다. 그러므로 구조에 무리가 가지 않는한, 시야를 저해하고, 틈이 생길 우려가 많아지는 창살의 수는 최소한으로 제한하는 것이 좋다.

머시기창호에서는 작수가 많을수록 마중대의 수가 증대되고, 마중대의 수가 많아짐에 따라 공기침투량이 많아져 열손실이 크게 된다. 그러므로 창호의 기능상 지장이 없는 한에서는 그 작수를 최소한으로 제한하는 것이 좋다.

(6) 풍속과 방향을 고려하지 않고, 개구부를 설치하였다.

전기 표 7에서 보는바와 같이 풍력이 증가됨에 따라 공기침투도 증가된다. 그러므로 개구부 설치시, 유의할 것은 그 지방의 풍속과 풍방향을 고려해야 한다. 부득기 개구부를 풍방향에 두어야 할 때는 개구부 면적을 작게 하던가, Storm door, storm sash 등 밀폐된 이중창으로 하던가, 풍력방향에서 건물의 노출도가 감소되는 방법을 강구해야만 한다.

(註) 1) Canadian report: 차단재를 사용하지 않는 목재 주택에서 열손실은 지붕에서 16.2%, 벽에서 27%, 유리에서 25.8%, 공기침투로 24.6%, 문에서 4.3%, 바닥에서 2.1%로 보고했다.

2) American Society of heating & ventilating engineers guide

3) American Society of heating & ventilating engineers' guide.

5. 결노(Condensation)의 방지

건물에 일어나는 결노현상은 건물의 각 부분에서 찾아볼 수 있지만, 창호에서의 결노도 결코 무시할 수 없는 것이다. 결로란 주어진 량의 수증기를 포함하고 있는 공기의 온도가 강하되면 상대습도는 노점온도에 도달할 때까지 상승해서 수증기의 일부분이 응결하는 물리작용을 말하는 것이다.

기온이 강하되어, 수증기의 일부가 창에 옮겨져 포화하는 상태가 계속하면 수증기압은 응결표면에 감소하게 되어 실내공기에서 창표면까지 수증기압이 낮아지고 실내의 수증기를 끊임없이 창의 표면까지 이동하여 응결시키는 대외적인 작용을 하게 된다. 응결하는 물의 양이 증가되고, 온도가 영점 이하가 되면 창호에 얼음이 형성되고, 만일 외부온도가 상승한다면 그 얼음은 용해되어, 물이 창살에 흡수하게 된다. 이와같은 현상이 계속된다면, 목재는 건조상호작용으로 변형 및 폐색이 촉진되고, 외부창살에 칠한 도료의 밀착력을 약화시키거나, 脫落시키며 창밀의 벽이나 바닥을 오손시키는 원인이 되기도 한다. 또한 결노현상은 대류 및 축사작용에 의해서 실내의 열손실을 수반하기도 한다.

우리 나라의 창구는 대부분이 결노의 영향을 받고 있으며, 건조가 불량하고 방수보존제 처리를 하지 않은 목재로 짠 창호가 설치 후에 일어나는 변형에, 결노는 그 정도를 가중시키어, 목재창호의 수명을 짧게하고, 외모를 현저히 손상시키고 있다.

이와같은 결노현상을 방지하기 위해서는 실내의 상대습도를 저하시키거나, 표면온도를 대기의 노점온도보다 올려야 한다. 이것은 건축구조 전반에 관계되는 문제로써 기밀한 구조와 수증기의 이동에 대한 저항성을 가진 재료로서 방습층(Vapor barrier)를 사용함으로써 조절할 수가 있다. 내부습도를 올리기 위해서 공기삼투로 인한, 열전이를 방지하기 위해서 창호에 Weatherstripping을 사용하고, storm door, storm sash 등을 설치함으로써 창호에서의 결노현상을 감소할 수가 있다. 또한 창호재로서는 서단작용이 좋은 재료를 선정하는 것이 좋으며, 열전도율이 큰 유리는 점차 개발되고 있는 플라스틱(Plastic)으로 대응한다면, 철물류도 열전도율이 작은 목재 또는 Plastic 재료 된 것을 택하는 것도 결노를 방지하는 한 방법이 된다.

(註) 1) 건축계획원론 69P

[3] 결 론

목재의 사용도는 목재의 고갈과 불연 건축으로의 지

향으로 점차 감소되어 가고 있는 것은 사실이라. 그렇다고 무조건 건축에 목재창호를 사용하는 것을 반대하거나, 그 가치를 저평가하는 것은, 마치 다듬어지지 않은 보석을 보고서 돌이라고 말하는 것과 같다. 창호를 구성하는 재료가 목재던 금속이던간에 자연적인 파괴력에 대하여 완전무결한 것은 없으며, 각기 장단점을 갖고 있는 것이다.

고도로 기계화되고, 조직화된 현사회의 긴장된 생활 속에서 자칫하던 원시로 되돌아가려고 하는 인간의 본능과 공허감 속에 목재만큼 부드럽고, 친근감을 불러 일으키는 재료는 없다. 그럼으로 목재창호의 숙명적인 단점인 치수적인 변화와 부식성에 대한 불안정 및 그 악영향을 해소할 수 있는 방법을 연구, 개발, 보급시킨다면, 인간이 갈구하는 자연적이고도 우아한 건축공간의 구성을 용이한 일이며, 또한 목재의 수명을 연장 시킴으로써 얻어지는 건축경제의 이점은 무한하다고 볼 수 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위해서는 목재창호의 주체가 되는 목재의 선정 및 건조에 유의하고, 방수보존제 처리를 하여 구조주의 치수적인 변화 및 부식을 방지해야 하고, 열손실 및 음전이의 원인이 되는 공기삼투를 극력 방지하기 위해서 틈이 없도록 하여 동계 실내쾌적온도의 유지와 결노의 영향을 구제토록 해야 한다. 이와같은 견지에서 볼 때, 목재창호의 품질을 높이고 목재창호가 지니고 있는 우수성을 재인식시키어, 안락한 인간의 주생활에 기여할 수 있게 하려면 다음과 같은 사항을 준수하여 구조해야만 한다.

(1) 목재의 선정 및 취급

1. 안전성이 있는 목재를 선정한다. —흡습성이 작은 목재 선정, 교상나무결 및 불규칙나무결제의 사용금지, 압축목 및 인장목의 사용금지.
2. 목재는 사용장소의 기건함수율까지 건조해서 사용한다 —우리나라인 경우 내부창호용 목재는 함수율 7~11%, 외부창호용 목재는 함수율 11~15%가 되도록 건조한다.
3. 목재의 취급 및 사용법에 유의한다. —수축팽창의 방향성 고려, 이중 목재의 혼용 금지, 후맛시도어에서 양면판은 동일종, 동일두께의 재를 사용할 것.

(2) 목재창호의 부식 방지

1. 내식성이 강한 목재 및 심재를 사용한다.
2. 사수공사를 완전하게 한다.
3. 반드시 목재는 방수보존제 처리를 한다.

(3) 표면 도장

1. 목재의 함수율이 20%를 초과시에는 도장을 하지 않는다.
2. 도막의 보지력과 목재의 성질과의 관계를 고려하다 —춘재부가 추재부보다 도막의 보지력이 강하고, 분해작용도 적다. 침엽수에서는 끈은결재가 널결재보다도 도막의 보지력이 강하다. 널결재에서는 수피쪽이 수심쪽 보다도 도막의 보지력이 좋다. 광엽수에서는 기공을 메꿀, 눈덕임제의 사용을 충분히 한다.
3. 도막의 강화요소가 되는 시간, 온도, 습도, 계절, 일광 등을 고려한다.
4. 시기적으로 도장함몰이 불리할 때에는 방수보존제를 충분히 바르고 다음 계절에 도장을 한다.
5. 도막의 두께는 0.001~0.005" 이내가 되도록 하고, 도료의 선정에 유의한다.
6. 도장은 재의 4면에 고루 한다.
7. 퍼터 위 유리의 1mm 지점까지 도막을 형성하여 준다.

(4) 열손실 및 음전이의 원인이 되는 공기삼투의 방지

1. 이중창을 사용한다. —문종이와 유리의 열전도율 및 다공성을 고려한다.
2. 창호틀과 벽체와의 접합부분의 틈이 없도록 한다.
3. 창호틀 및 창호짝은 회반죽칠이 완전히 건조한 후에 설치한다.
4. 창호틀에 창호짝이 직각으로 만도록 한다.
5. 미서기창, 오르내리창에서 마중매가 맞나는 부분의 틈은 1mm가 되도록 한다.
6. 문받이홈 또는 창받이홈의 깊이는 최소 10mm로 하고, 창호짝이 문받이홈에 밀착하는 오차는 1mm를 초과하지 않도록 한다.
7. 마중매는 턱솔로 하거나 풍소란을 맨다.
8. 창호에 Weatherripping을 맨다.
9. 구조에 부리가 가지 않는 한, 창살 및 창작의 수를 적게 한다.
10. 풍속과 방향을 고려하여 개구부를 설치한다.

(5) 결로의 방지

1. 이중창으로 하고 Weatherstripping을 맨다.
2. 실내의 상대습도를 저하시키고, 표면온도를 대기의 노점온도 이상으로 한다.
3. 열전도율이 작은 재를 선정 사용한다.