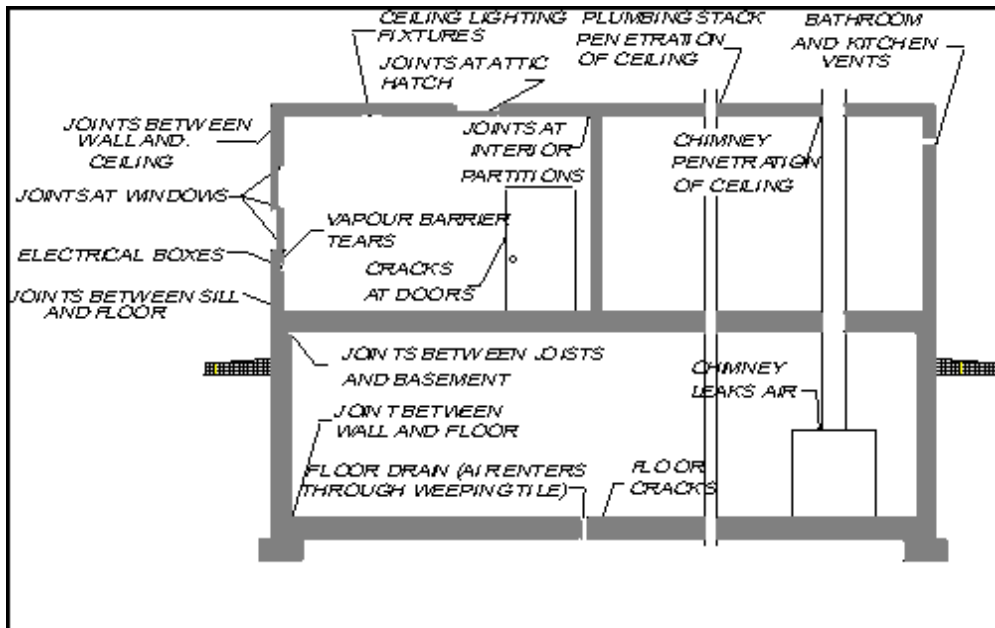


Airtight Commercial Construction

기밀한 상업용 구조



Definition

Airtight commercial construction is a method of constructing buildings to minimize air leakage. The method involves a systematic approach to providing continuity of an air barrier in the exterior building envelope.

정의

기밀한 상업용 구조는 공기 누출을 최소화하기 위한 시공 방법 중 하나이다. 이 방법은 건물 외피에 연속적인 공기막을 두는 체계적인 접근 방법을 필요로 한다.

Building Use

- highrise office
- lowrise office
- highrise apartment
- lowrise apartment
- retail
- food service
- institutional
- arena

Building Type

- new
- retrofit

Development Status

- mature technology

적용건물

- 고층 사무실
- 저층 사무실
- 고층 아파트
- 저층 아파트
- 소규모 상점
- 음식점
- 교육기관
- 경기장

건물종류

- 신축
- 리트로핏

개발단계

- 성숙된 기술

Description:

There are several different approaches to achieving airtightness in buildings. All methods, however, are based on the following principles:

1. The air barrier material must itself be

개요

건물의 기밀성을 확보하기 위한 몇 가지 특별한 접근 방법이 있다. 그러나 모든 방법은 다음의 원칙을 기본으로 한다.

1. 공기막 재료는 그 자체가 기밀하여야 한다.

airtight.

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 2. There must be continuity of the air barrier when dissimilar materials meet. 3. The air barrier material must be durable and able to withstand wind forces and mechanical system forces. 4. The air barrier material must be adaptable to field conditions. 5. The air barrier material must be able to handle modest amounts of building movement. | <ol style="list-style-type: none"> 2. 다른 재료와 결합될 경우 공기막이 연속되어야 한다. 3. 공기막 재료는 반드시 튼튼해야 하고, 풍력과 기계적 힘을 지탱할 수 있어야 한다. 4. 공기막 재료는 현장 조건에서 적용할 수 있어야 한다. 5. 공기막 재료는 건물에 큰 변화를 주지 않고 취급할 수 있어야 한다. |
|--|---|

There are several approaches to airtightness.

1. Sealed polyethylene approach, which is best suited to low rise construction.
2. Airtight drywall approach.
3. Thermofusible membrane or peel and stick membrane approach.

기밀성을 확보하기 위한 몇 가지 해결 방법이 있다.

1. 폴리에틸렌 봉합법은 저층 건축에 가장 적당하다.
2. 기밀 건식 벽체 방법.
3. Thermofusible membrane 또는 peel and stick membrane 방법.

In conventional construction practice, little attention is paid to continuity of the air barrier. As a consequence, considerable air leakage exists with its many attendant problems such as higher energy bills, envelope damage, water leakage and premature envelope failure.

재래의 건설 행위에서, 공기막의 연속에는 관심이 덜 기울여 졌다. 이 결과로 높은 에너지 비용, 외피 손상, 누수 그리고 때 이른 외피 파손과 같은 많은 문제들과 함께 상당한 양의 공기 누출이 있었다.

Airtightness is most readily achieved in the construction of the building envelope by careful design and construction. If the air barrier is not consciously detailed for the building, it is unlikely to be achieved. Particular care must be taken with the interfaces of different air barrier materials. Experience has determined that the most likely areas for air leakage in typical buildings include the following:

기밀성은 신중한 설계와 시공을 통해 건물의 외피를 시공함으로써 쉽게 확보할 수 있다. 건물에 공기막이 정밀하게 시공되지 않는다면, 기밀성을 확보하는 것은 쉽지 않다. 서로 다른 공기막 재료의 접촉면에는 특별한 관심이 기울여져야 한다. 경험을 통하여 일반적인 건물에서 주로 공기누출이 일어나는 부분은 다음과 같다.

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Joints between the roof and wall air barriers 2. Joints between the wall air barrier and the windows and doors 3. Joints between the wall air barrier and the grade beam 4. Penetrations of the wall and roof air barriers | <ol style="list-style-type: none"> 1. 지붕과 벽 공기막 사이의 접합부 2. 벽 공기막과 창문과 문 사이의 접합부 3. 벽 공기막과 경사가 있는 보 사이의 접합부 4. 전기, 배관 그리고 전화선 등에 의한 벽과 지붕 |
|--|--|

- | | |
|--|---|
| by electrical, plumbing and telecommunication services | 공기막의 통과 |
| 5. Penetrations of the wall and roof air barriers by structural element such as trusses, beams, etc. | 5. 트러스, 보 등과 같은 구조적인 요소에 의한 벽과 지붕 공기막의 통과 |
| 6. Penetrations of the wall and roof air barriers by chimneys, and ventilation ducts | 6. 굴뚝, 그리고 환기덕트에 의한 벽과 지붕 공기막의 통과 |
| 7. Joints at the floor levels on multi-story buildings | 7. 다층 건물의 바닥 레벨에서의 접합부 |
| 8. Poorly adjusted weatherstrips on doors | 8. 문에서 불완전하게 조정된 문풍지 |
| 9. Poor quality weatherstrips on operable windows | 9. 개폐 가능 창문에서 저품질의 문풍지 |

All of the above details must be worked out prior to construction.

위에서 언급한 모든 세부사항은 시공 전에 완료되어야 한다.

When the building envelope is airtight, the use of heat recovery on the ventilation air is much more attractive. An airtight envelope can ensure that almost all of the air exchange through the building envelope occurs only through the ventilation system heat recovery path.

건물 외피가 기밀하게 되면, 환기되는 공기의 열회수가 더욱 더 효율적이 된다. 외피가 기밀하게 되면 대부분의 모든 건물 외피를 통하여 일어났던 공기 교환이 환기 시스템의 열회수 경로를 통해 일어나게 된다.

Properly installed, the air barrier should last the life of the building. There are no moving parts, and nothing to wear out.

공기막이 적절하게 설치될 경우, 건물의 수명을 연장시킨다. 공기가 이동하는 경로나 닳는 부분이 없게 된다.

Certain of the air barrier materials such as the peel and stick and torch-on membranes are very tenacious. When attached to building materials such as exterior gypsum board, the gypsum board is likely not reusable.

peel and stick 과 torch-on membranes와 같은 특정 공기막 재료는 매우 강하다. 외장 집성보드와 같은 건물 재료에 부착되면, 집성보드는 다시 사용할 수 없다.

Information Sources

정보 출처

Canadian Home Builders Association Builders' Manual

Canadian Home Builders Association Builders' Manual

Best Practice Guide: Brick Veneer Steel Stud

Best Practice Guide: Brick Veneer Steel Stud

Best Practice Guide: Brick Veneer Concrete Masonry Unit Backing

Best Practice Guide: Brick Veneer Concrete Masonry Unit Backing

Contributing Expert

공급 업체

Robert S. Dumont, Ph.D.

Robert S. Dumont, Ph.D.

Section Leader
 Building Performance Section
 Saskatchewan Research Council
 Phone: 1 306 933 6216
 Fax: 1 306 9336431
 dumont@src.sk.ca.

Section Leader
 Building Performance Section
 Saskatchewan Research Council
 Phone: 1 306 933 6216
 Fax: 1 306 9336431
 dumont@src.sk.ca.

Benefits

- minimizes condensation from exfiltration of moist air
- reduces building envelope repairs because building durability is increased
- reduces water damage on interior walls and ceilings
- reduces energy consumption for heating and cooling
- reduces need to oversize boilers, make-up air units and air conditioning equipment to account for air leakage
- increases effectiveness of heat recovery devices
- reduces noise transmission through building envelope
- maintains higher relative humidity values in building interior
- prevents entry of insects and other vermin

Limitations

- building airtightness is not required where flow-through air ventilation is used year-round for cooling

Application

As mentioned earlier, the airtight construction approach has application in virtually all occupied buildings.

Experience

A number of buildings have had quantitative measurement of air leakage rates. In the residential sector it is common in the Canadian R2000 program for airtightness levels of 1.5 air changes per hour at 50 Pa to be readily achieved. An airtightness of 1.5 air changes per hour at 50 Pa (0.2 inches water gauge) corresponds to an air leakage

장점

- 습공기 침기로 인한 결로를 최소화 한다.
- 건물의 내구성이 증가하여 건물 외피 보수가 줄어들어 든다.
- 실내벽과 천장에서 물로 인한 손상이 줄어든다.
- 난방 및 냉방을 위한 에너지 소비가 줄어든다.
- 공기 누출을 보충하기 위한 보일러, 보충공기 유닛 그리고 공기조화기기의 과다 설계의 필요가 줄어든다.
- 열회수 기구의 효율이 증가한다.
- 건물 외피를 통한 소음 전달이 줄어든다.
- 건물 실내에서 높은 상대 습도를 유지한다.
- 벌레와 기타 해충의 출입을 방지한다.

제한

- 건물 기밀은 냉방을 위하여 연중 자연 환기 (및 통풍)를 행하는 곳에서는 필요하지 않다.

적용

초기에 언급하였듯이, 기밀한 시공법은 실제로 모든 거주 건물에 적용된다.

사례

상당히 많은 건물에서 공기누출률에 대한 양적인 측정이 있어 왔다. 캐나다의 주택분야에서는 R2000 프로그램의 기밀수준인 50Pa 조건에서 시간당 1.5회의 기밀성을 만족시키는 것이 일반화되어 있다. 50 Pa (0.2 인치 수압)에서 시간당 환기횟수 1.5회의 기밀성은 75 Pa 차압에서 외피 면적의 대략 0.7 L/second-m² 의 단위 외피 면적 당 공기 누출에 해당한다.

per unit envelope area of approximately 0.7 L/second-m² of envelope area at a pressure difference of 75 Pa.

Because of cost and the relative newness of the technology, far fewer measurements have been made on commercial buildings. Tamura and Shaw of the National Research Council of Canada developed a tentative airtightness classification system for buildings based on the measurements of some Canadian office buildings with sealed windows. They rated a building as being tight if it had an air leakage rate of 0.5 l/s/m at 75 pascals. The C2000 building "Green on the Grand" achieved an airtightness level of 0.5 L/s-m² at 75 Pa. The C2000 building "Alice Turner Library" in Saskatoon achieved an airtightness level of 0.09 L/s-m² at 75 Pa. By contrast, a survey of 139 commercial and institutional buildings in North America, England and Sweden (ASHRAE Journal, March 1999) found that the average airtightness was 7.5 L/s-m² at 75 Pa, or about 75 times as leaky as the Alice Turner Library.

Cost

Air barrier materials do have costs associated with them. The current (year 2000) installed cost of polyethylene air barrier systems are approximately C\$2/m² of envelope area; the installed cost of the torch on air barrier systems are approximately C\$15/m² of envelope area. While this component of the building (the air barrier system) will result in increased cost, savings can be realized in other areas such as downsizing of the heating and cooling plant because air exfiltration loads are reduced. Callbacks due to water leakage and concealed condensation are also reduced.

Example Manufacturers

Acoustical Sealant:
Tremco Inc.

비용과 비교적 새로운 기술인 관계로, 상업용 건물에서 측정 사례가 매우 적었다. Tamura and Shaw of the National Research Council of Canada는 기밀한 창호와 함께 몇 개의 캐나다 사무소 건물의 측정을 근거로 하여 건물의 시험적 기밀 등급 시스템을 개발하였다. 건물이 75 Pa에서 0.5 l/s/m의 공기 누출률을 가진다면 이 건물은 기밀한 것으로 등급을 설정하였다. C2000 건물 "Green on the Grand"는 75 Pa에서 0.5 L/s-m²의 기밀 수준을 획득하였다. Saskatoon에 있는 C2000 건물 "Alice Turner Library"는 75 Pa에서 0.09 L/s-m²의 기밀 수준을 획득하였다. 이와 대조적으로 북아메리카, 잉글랜드 그리고 스웨덴의 139개 상업용과 교육용 건물의 조사 (ASHRAE 저널, 3월 1999)에서 평균 기밀성은 75 Pa에서 7.5 L/s-m² 또는 Alice Turner Library의 약 75배인 것으로 조사되었다.

비용

공기막 재료는 재료 자체의 비용이 든다. 폴리에틸렌 공기막 시스템의 현재 (2000년 현재) 설치 비용은 대략 외피 면적의 C\$2/m²이다; torch on air barrier 시스템의 설치비용은 대략 외피 면적의 C\$15/m²이다. 공기막 시스템은 건설비용을 증가시키는 반면, 침기 부하가 줄어들기 때문에 난방 및 냉방 플랜트의 용량감소와 같은 다른 부분에서 비용을 절감할 수 있다. 누수와 눈에 보이지 않는 부분의 결로로 인한 하자보수 또한 줄어든다.

제조업체

Acoustical Sealant:
Tremco Inc.

220 Wicksteed Ave.
Toronto, Ontario M4H 1G7
tel 416 421 3300
toll free (Can.) 1 800 363 3213
info2@tremcosealants.com

220 Wicksteed Ave.
Toronto, Ontario M4H 1G7
tel 416 421 3300
toll free (Can.) 1 800 363 3213
info2@tremcosealants.com

Bakelite Blueskin TG:
Henry Company
1277 Boyles St.
Houston, TX 77020
tel 713 671 2494
fax 713 673 7714
crushing@henry.com
www.diplomaticmarine.com

Bakelite Blueskin TG:
Henry Company
1277 Boyles St.
Houston, TX 77020
tel 713 671 2494
fax 713 673 7714
crushing@henry.com
www.diplomaticmarine.com

Thermofusible Membranes:
GAF Materials Corporation
150 East Anton Drive
Romeoville, IL 60446
tel 815 372 9701
toll free 1 800 872 4218
CommercialSales@gaf.com
www.gaf-corp.com

Thermofusible Membranes:
GAF Materials Corporation
150 East Anton Drive
Romeoville, IL 60446
tel 815 372 9701
toll free 1 800 872 4218
CommercialSales@gaf.com
www.gaf-corp.com