

建物の気密性

窓과 壁体사이의 接合部

李 聖 國

目 次

1. 序 論
2. 씨링 컴파운드(Sealing Compound)의 破壞
3. 프레임(Frame)이나 유리로 인한 圧縮
4. 프레임(Frame) 内部의 缺陷
5. 空洞壁에 있어서 프레임(Frame)의 設計
6. 商業的 側面에서의 考察
7. 窓과 壁体에 있어서 接合部の 設計時 注意事項

1. 序 論

BRE (Building Research Establishment)에서 主權했던 建物の 気密성에 관한 심포지움은 窓과 壁体사이의 接合部가 漏出의 潜在的 原因이라고 意見을 모았다.

이 問題가 얼마나 深刻한 것인지를 말하기란 困難하나 BRS (Building Research Station)와 BRAS (Building Research Advisory Service)에서는 그간의 經驗을 바탕으로 이 問題의 어려움을 몇가지 提示하고 있다. 아직 充分한 資料는 없지만 問題의 原因은 여러가지이므로 本稿는 다만 몇個의 例를 指摘하는데 그친다. 그러나 여러가지 資料를 分析해보면 이와같은 潜在的인 原因에 대해 注意를 기울일 필요가 있다고 生覺된다.

本稿는 수년전에 있었던 經驗에 의한 것이며 問題의 潜在的 原因이 무엇인가를 밝혀내고 이의 改善을 위하여 몇가지 提案을 했다. 本稿의 內容은 基本的 性格을 띤 既存構造方式에 대해 論述되었으나 결코 例가 基本的으로만 局限되었다는 뜻은 아니다. 挿圖는 原則的인 問題를 說明하기 위한 것이니 施工에 使用할 수 있는 完全한 詳細는 아니다.

흔히 建物の 気密성에 있어서 重要한 問題는 原來的 詳細를 자주 變更하는데서 發生되는 것으로 보이는데 이 變更 自体는 많은 理由가 있으나 예견치 못했던 潜在的 缺陷의 發生을 誘導하게 되는 것이다. 한 가지 例로서 空間 쌓기한 벽돌壁体에 스펀다드木材窓을 施工하는 것이다.

2. 씨링 컴파운드(Sealing Compound)의 破壞 씨링 컴파운드(Sealing Compound)가 받는 變化의 程度는 構造方法과 使用材料에 의해 많은 影響을 받는다. 接合部는 補修나 塗布가 容易하도록 施工되어야 하며 프레임이나 壁体는 컴파운드(Compound)가 破壞되는 것을 防止할 수 있는 堅固한 内壁를 갖는, 空間的으로 適合한 크기와 形態를 確保하여야 한다. 이러한 空間을 形成하는 壁体는 施工者가 마감을 하는 것을 돕고 씨링 컴파운드(Sealing Compound)가 充分한 두께로 施工되었는가를 쉽게 檢査할 수가 있다.

그림 1. 2.는 施工者가 上記의 要求條件을 充足치 못한 接合部の 詳細를 나타낸 것이다.

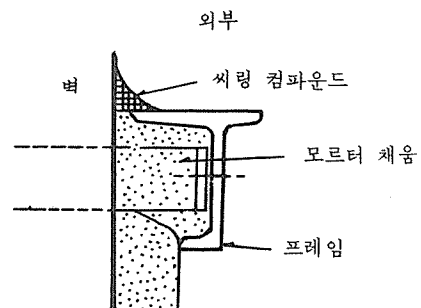


그림. 1

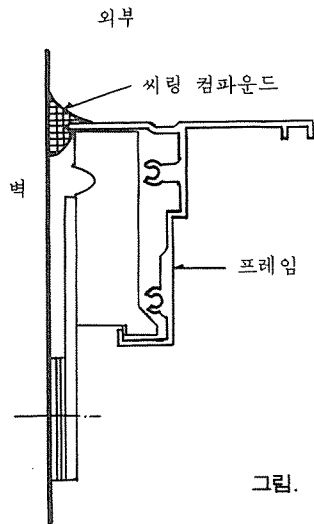


그림. 2

接合부와 作業 要求條件들은 씰 (Seal)의 常用位置에 變化를 주는 것을 要求하지 않는다. 그러나 大部分의 프레임 (Frame)이 位置의 變化를 必要로 할때에는 充分한 設備가 씰 (Seal)의 用途를 위해 設置되는 것 보다는 프레임 (Frame) 이디자인 面에서 製作되어야 한다.

그림 3. 4. 5.는 이러한 것을 滿足키 위해 어떻게 再 設計되며 變更될수 있는가를 나타낸 詳細다. 하지만 비록 그런 變更이 使用材料에 依하여 強制的으로 制限받는다 하더라도 作業過程은 製作断面과 費用의 限度 內에서 이루어 진다.

프레임 (Frame)이 製作되지 않았을때나 設置되지 않았을때 일어나는 接合부의 變化는 씰링 컴파운드 (Sealing Compound)를 갖는 接合부를 確保하는 것이 나비에 의해 어렵게 된다. 最近 BRS (Building Research Station)의 測定에서 시튜 콘크리트 (Situ-concrete)기둥과 内部 窓門사이가 $\pm 15\text{mm}$ 를 超過함을 알아냈다. 接合부의 設計時 단순한 치수의 變化에 어려움을 느낀다면 위와같은 問題는 프레임 (Frame)과 크레딩 (Cladding) 사이에 얼마간의 重複된 形態를 갖게 하면 된다. 위와 같은 問題는 接合부를 設計할때 單純히 치수의 變化를 고려하지 않는다. 하더라도 프레임 (Frame)과 크레딩 (Cladding) 사이에 얼마간의 重複된 간단히 解決될 수 있을 것이다. 이 接合부분의 치수는 $19\sim 38\text{mm}$ 程度로하면 된다. 그림 1. 2는 理論的으로 하찮은 것으로 간주되어 많은 維持費가 所要된다.

그림 6.과 같은 計劃은 接合施工을 함으로써 어떻게 마감이 줄어들고 프레임 (Frame) 周圍의 씰링 (Sealing)과 씰 (Seal)을 保護하게 되었는가를 說明하고 있다. 그런 規則은 많은 形態의 크레딩 (Cladding)과 프레임 (Frame)에 適用할 수 있다.

濕氣나 溫度의 變化보다는 그 밖의 다른 變化에 基因한 伸縮材의 破壞는 프레임 (Frame)의 만곡 (Warping)이나 뒤틀림 (twisting), 프레임 (Frame)에 構造物의 처짐 (deflection)이나 크리프 (Creep)에 의해 생기며 프레임 (Frame)의 形態 變化는 固定部의 弛緩때문에 생긴다.

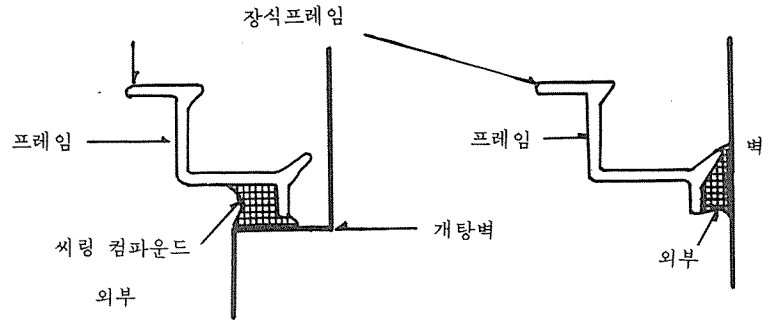


그림. 3

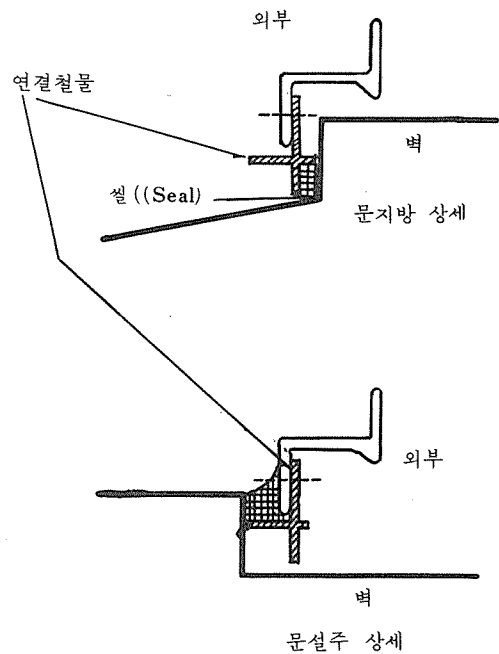


그림. 4

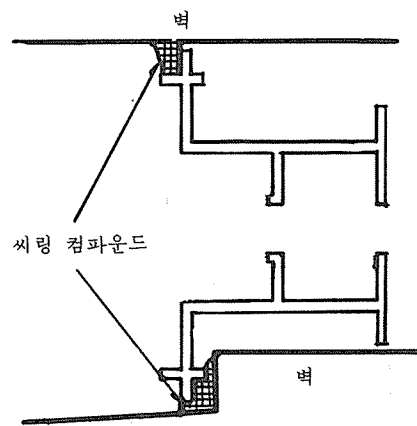


그림. 5

이러한 많은 缺陷은 規格에 맞는 프레임 ((Frame)의 材料를 使用하고 緻密한 設計와 選擇을 함으로서 豫防할 수 있다. 프레임 (Frame) 周圍의 構造物의 처짐 (deflection)과 크리프 (creep)를 豫想하고 許容해야 한다.

實際的으로 適用이 어렵다 할지라도 만일 製作할 때에 3가지 部材나 프레임 (Frame)에 連結된 流動的 接合部

를 가진 接合部가 固定되어 있다면, 수월한 作用을 할 수 있다는 것을 暗示하는 固定接合(防水材의 밑바닥과 連結된 材料)에 있어서 보다는 流動接合(Cladding과 Frame의 움직임을 豫想해 設計된)에 있어서 더욱 破壞가 잘 일어난다.

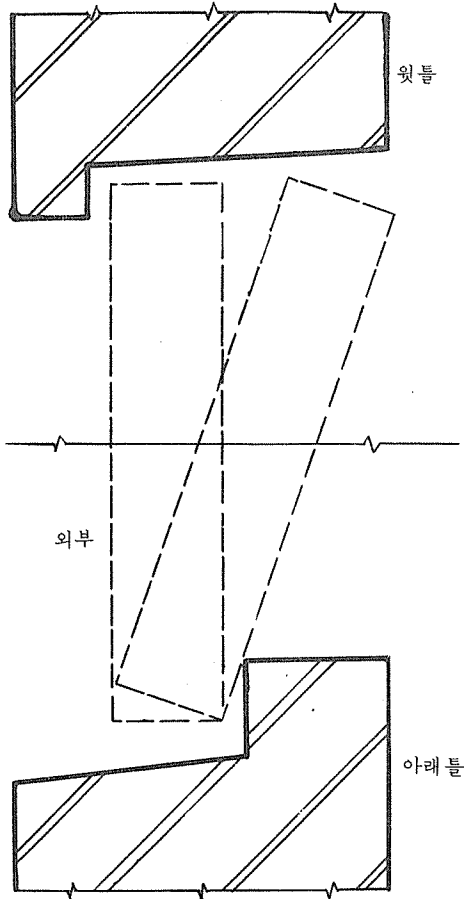


그림. 6

3. 프레임(Frame) 이나 유리로 인한 壓縮

金屬製 壓縮 프레임(Frame)의 内部面이나 유리의 壓縮은 壁面의 周圍. 특히 창밀을 짓게 하여 漏水를 일으키게 한다. 이러한 壓縮이 생기지 않도록 하기 위하여 排水路가 設置되어야 한다. 하지만, 壓縮이 생기는 直接的인 證據가 없더라도 빗물이 스며들어 생겼다고 생각되는 濕氣는 프레임(Frame) 内部의 壓縮때문에 일어난 것이라고도 感覺할 수가 있다. 속 빈 金屬製 프레임(Frame)이 위 現象과 같이 되기 쉬우며, 특히 커다란 金屬製 板인 補助 프레임(Sub-frame)은 더 심하다. BRS(Building Research Station)에서 行한 實驗에서 속 빈 프레임(Frame)의 内部가 適當한 條件에서 濕氣가 많은 大氣中에 露出될때 壁面을 濕潤시키기위해 充分한 물이 생겨난다는 것을 밝혀냈다. 수증기가 通過할수 없는 材料로 된 프레임(Frame)으로 되어 있을때 完全한 充塞이나 씨링(Sealing)은 壓縮을 最小로 減少시킨다. 프레임(Frame)의 背面을 完全하게 채울때 간혹 施工이 困難할때도 있다. 만약 압축(壓縮)을 防止할 수 없다면 프레임(Frame) 周圍의 크레딩(Cladding)은 建物 外部에 位置하도록 設計되어야 한다.

4. 프레임(Frame) 内部에서의 缺陷

木製나 金屬製 프레임(Frame)에서 濕氣나 빗물이 建物 内部로 進入하려는 樣相이나, 샤프 리베트(Sash rebates)로 부터 침수되는 缺陷이 發見됐다.

木製 프레임(Frame)에 있어서 弛緩된 매듭 部分이나 收縮홈이 下引枋을 通하여 浸水를 誘導하는 것으로 알려져 있다. 深刻한 問題는 문설주상에 물 끊기 홈과 장부나 빗살現像의 引枋을 지나는 세로 窓살을 設置함으로써 크레딩(Cladding) 内の 浸水現像이 일어난는 原因이 된다는 점이다.

만일 프레임(Frame)이 空洞壁이 外壁에 設置되어 있다면 위와 같은 現像을 發見하기가 困難할 것이다.

그러나 프레임(Frame)이 堅固한 壁이나 문짝(leaf) 内部에 設置되거나, 또는 防濕屏이 引枋아래에 設置되어 있지 않았다면 간혹 濕氣가 생기게 된다

鐵製 프레임(Frame)에 있어서 끼움재나 固定製를 設置키 위해 샤프 리베트(Sash rebates)를 通하여 各種의 構成이 있다. 既成窓内에 이런 構成物들이 채워지지 않았을때 漏水의 經路가 될 수 있다. 製作品은 간혹 非 固定 防水材나 防水모르터로 채워진 프레임(Frame)의 後面에 空極이 생기므로 漏水를 防止하기가 어렵다. 이러한 구멍들을 없애 버리거나 좋은 伸縮材를 使用하여 채워야 한다.

알루미늄 合金製 窓門에 있어서 木製프레임으로 되어있는 코너(corner)接合부와 같은 境遇에는 漏水의 潛在的 原因이 된다. 모든 鐵製窓門들은 코너(corner)에 密着되므로 이런점에 대해서는 걱정할 必要가 없다.

熔接한 프레스 버트(flash butt)는 堅固하게 防水가 잘 되도록 接合이 되어 있는 것이 보통이나 깨끗이 하고 光澤이 나도록 해야 한다. 熔接은 電氣熔接으로 하고 미리 電氣 分解 鍍金하거나 塗裝된 것은 使用하지 않아야 한다.

이러한 原因에 對한 漏水의 防止策은 코너를 통한 漏水가 建物의 外部로 排水될 수 있도록 프레임을 設計하면 가능하다. 다시 말하면 문설주를 지나도록 引枋部材를 延長하고 끝 부분을 傾斜가 지게하면 좋은 效果를 가져온다.

5. 空洞壁에 있어서 프레임(Frame)의 設計

空洞壁内の 프레임(Frame) 周圍에 漏水가 되는 2가지 理由는 内外 문짝 사이에 防濕屏이 連結되고 壁體로부터 隔離되어 있는 프레임이 收縮되기 때문이다. (그림. 3.9). 密閉된 곳에 있어서의 垂直的인 防濕의 經路는 通常 프레임(Frame)에 隣接시킨다. 外部 문짝에 있어서 이러한 設計는 벽돌의 吸收性에 依하여 달라진다.

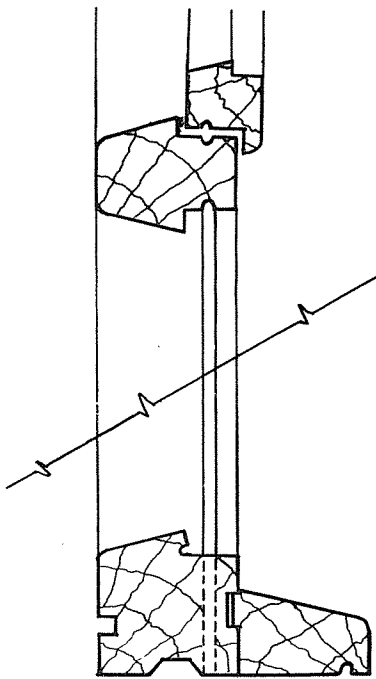


그림 7

標準木製프레임(Frame)은 空洞壁 쌓기에 있어서 外壁에 부착되고, 補助引榜材가 全然 設置되지 않았을때 外壁의 内面과 同一位置에 프라스터 마감을 함으로써 防濕 尽을 形成할 수가 있다(그림. 8), 벽돌과 같은 두께를 가진 垂直 防濕 尽의 材料는 가끔 이런 境遇에 使用되고, 이 두께의 部分은 모르터를 添加함으로써 空洞部 가장자리 있는 곳과 쉽게 連結된다.

어떤 者들은 垂直 防濕 尽과 空洞의 内部 木製 프레임의 뒷쪽에 接觸해야 한다고 主張한다. 이러한 計劃은 만일 防濕 輕路가 完全하게 施工되고, 프레임과 接觸하는데 있어서 最上의 높이로 維持된다면 良好한 結果를 가져올 수 있을 것이다. 그러나 實際적으로 施工이 困難하다.

空洞의 構造에 있어서 防濕 尽을 프레임과 아주 接近시켜 固定하여야 하며, 内外壁사이가 完全히 分離되도록 하여야 한다. 그러나 이와 같은 方法은 프레임(Frame)의 振動으로 因하여 破壞가 온다면 完全한 方法이라고는 볼 수 없다. 더 좋은 解決策은 프레임(Frame) 内에 홈이나 開錫을 만들어서 防濕 尽을 接近시키는 方法이다(그림 10, 11.) 이러한 設計는 標準 鐵製프레임(Frame)을 使用하면 解決된다고 製造業者들은 이야기 하고 있다. (그림. 12)

美國에서 生産한 몇몇 金屬프레임(Frame)이나 英國의 鐵製 補助프레임(Sub Frame)은 連結部나 垂直 防水 尽에 使用되는 기다란 니브(nib)를 갖도록 되어있다. 스코트랜드(Scotland)에서는 内部 리프(leaf) 속에 窓門을 두고 上引榜과 下引榜에 外部 리프(leaf)를 가진 프레임을 겹쳐놓은 것이다(그림. 15). 이런 形態의 構造는 密閉된 壁體를 形成하고 防濕 尽을 프레임(Frame)의 表面에 接 触하게 할 수 있도록 한다.

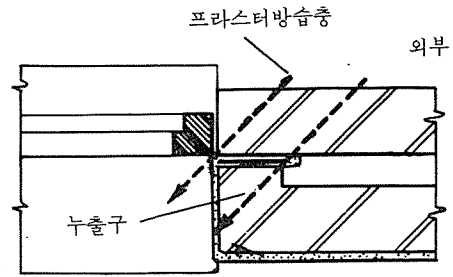


그림 8

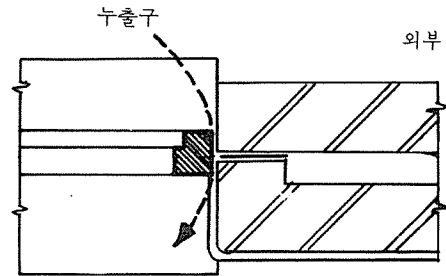


그림 9

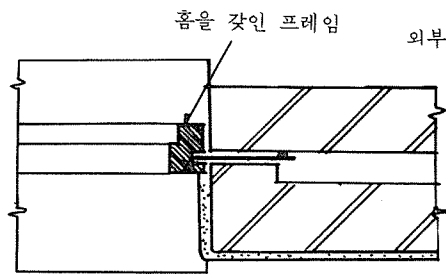


그림 10

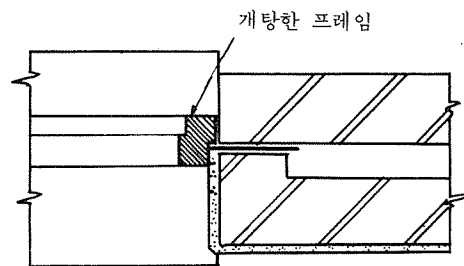


그림 11

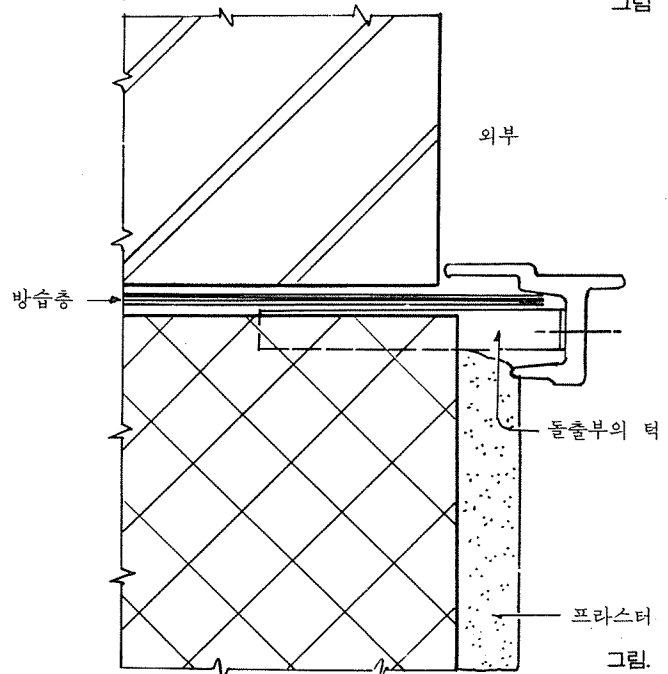


그림 12

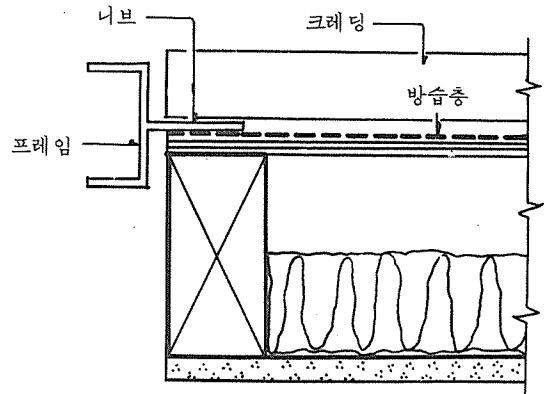
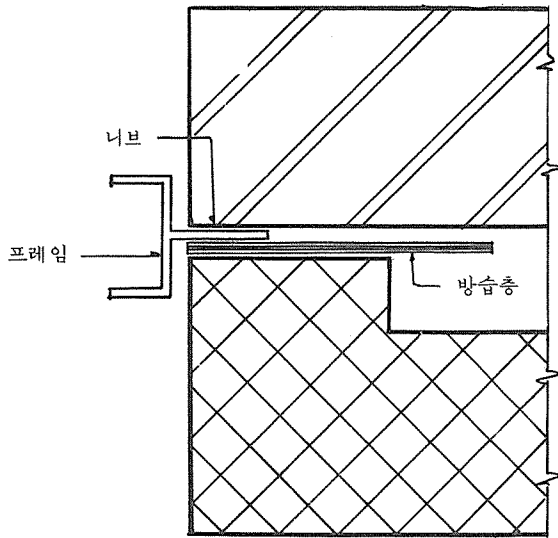


그림. 13

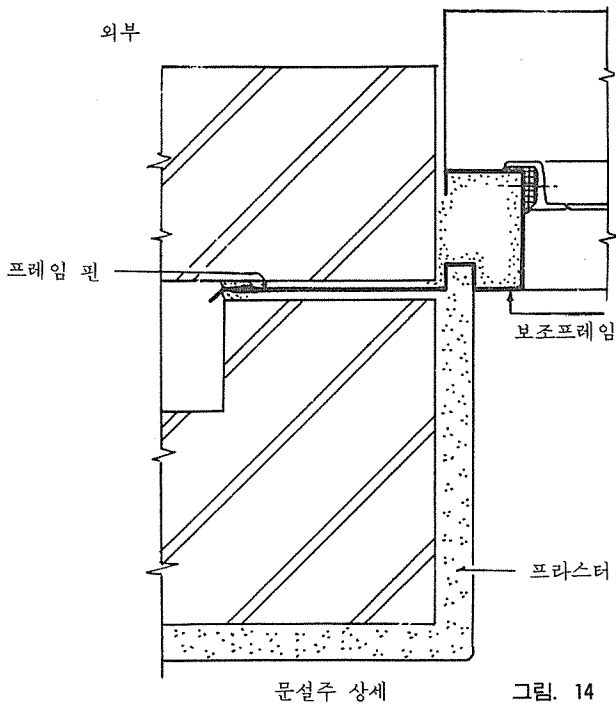


그림. 14

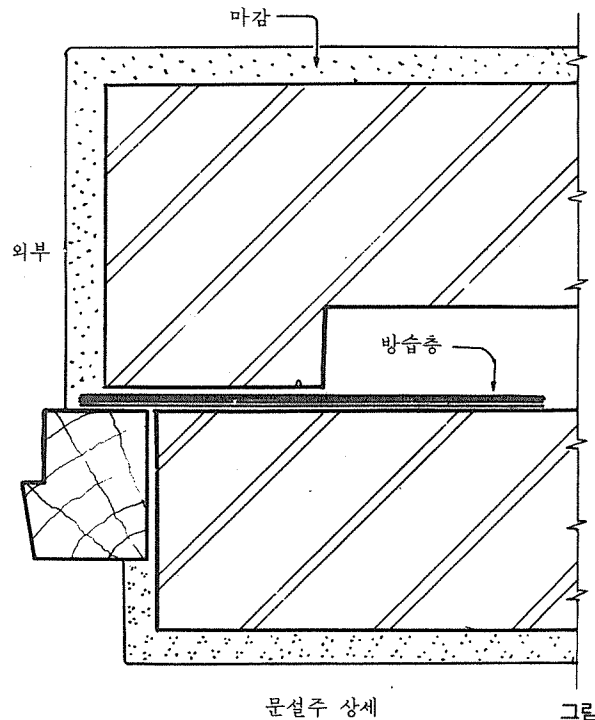


그림. 15

6. 商業的 側面에서의 考察

窓門과 씨링 컴파운드(Sealing Compound) 製造業者들은 一般的인 몇개의 詳細에 對하여 滿足하지 않고, 變化가 있는 完全한 設計를 願하고 있을 것이다. 그러나 그들은 國際的 市場의 競爭에서 앞서기 위해 技術的인 解決을 必要로 하고 있으며, 이러한 理由때문에 더 많은 費用도 感受할 것이다.

大部分의 製造業者들은 建築의 美的 效果는 그들이 生産한 製品의 使用으로 因해 增加된다고 생각하고 있으나 需要者 各各의 趣向으로 多樣한 製品을 開發해야 할 것이다.

7. 窓과 壁體에 있어서 接合部의 設計時 注意事項

1) 씰(Seals)에 依存하는것 보다 構造的인 面에서 解決해야 한다.

2) 프레임이 씨링 컴파운드(Sealing Compound)로 連決될때 適合한 設備가 크레딩(Cladding)보다는 프레임 끝 側面 内部에 만들어 져야 한다.

3) 씰(Seal)에 의한 接合은 쉽게施工되도록해야 하며 檢査, 補修가 容易해야 한다.

4) 若干의 씰(Seal)의 破損을 豫想하여 不時의 事故에 對備해야 한다.

5) 構造體에서의 離脫은 처짐(deflection) 때문이며, 龜裂은 事前 指摘되어야 한다.

6) 프레임(Frame)은 破損의 防止를 위하여 움직임과 비틀림을 調節할 수 있게 設計되어야 한다.

7) 프레임(Frame)과 接合部를 통한 漏水를 防止할수 있도록 트레이(tray) 方法을 適用해야 한다.

8) 設備는 壓縮에 견디도록 해야 한다.