

資源 과 建築

洪 思 天

(大韓建築學會參與理事)

序 言

建築材料에는 一般的으로 外力, 熱, 光, 水, 空氣, 電氣, 音, 經濟性, 施工性等 複雜多難한 要因이 서로 엉키어 作用하고 있음은 周知의 事實이다.

近來에 와서 建物の 大型化, 住宅의 量產 및 省에너지에 대한 世界的인 추세등은 우리 建築人들이 建材에 대한 在來의 認識을 一新하도록 強要하고 있다. 즉 建物の 大型化에 따른 材料의 強度性, 經量性, 耐火性, 耐候性, 施工性等 構成材料의 進歩가 要求되며, 有限資源의 濶濶로 인한 省資源 및 未開發資源의 活用 또는 省에너지 政策에 수반되는 인슈레이션材料의 質과 量의 出現이 다 같이 時急하며 또한 國際化의 進展에 따라 企業의 合理化도 더욱 切實하게 되었다.

한편 建物原價의 코스트分析을 하면 材料費가 60~70%로 가장 높고 다음에 人件費, 動力費의 順이 된다. 따라서 앞으로는 材料費의 合理的인 削減이 코스트輕減의 重要포인트가 된다는 것을 생각할때 材料에 대한 새로운 知識의 重要性은 再認識되어야 할 것이다.

本稿에서는 위와같은 火急한 狀況에 對備하는 뜻에서 金屬系, 窯業系 및 플라스틱系의 建材를 列擧하고 또 未利用資源 및 省에너지의 側面에서 본 建材의 現況과 展望에 대하여 言及한 것이다.

그러나 筆者의 淺學非才로서 이러한 뜻의 一部라도 달 성할 수 있을는지 송구스럽기만 하다.

1. 資源과 建材

앞으로 開發이 기대되는 建材로서는 高層化, 不燃化란 觀點에서 볼때 앞으로도 金屬系(鐵鋼·알루미늄등), 窯業系(시멘트 등)의 材料가 主軸을 이루어 나갈것이 예상된다. 中東의 oil shock 이후 世界的 資源에너지 問題가 두드러지게 露出되고 있는 현재, 특히 鑛物資源이 豊富치

못하다고 알려져 있는 우리나라에서도 資源問題를 等閑視하고 建築材料를 생각할수는 없는 것이다.

현재 우리나라에서 사용되고 있는 建材는 窯業系이외의 것은 거의 모두 原資材을 海外에 依存하고 있으며 장래에 있어서도 이러한 狀況은 回避할 수 없으리라고 생각된다.

窯業系建材에서는 石綿資源은 거의 全量이 海外資源이다. 또 현재 自給率이 높은 國內資源이라해도 骨材는 資源開發의 制約에 의한 供給力의 減退傾向을 보이고 기타의 資源등도 枯渴되어가는 것이 많아 앞으로 建材資源은 樂觀할 수 없는 狀況에 있는 것이다.

이러한 狀況에서 天然資源으로서 豊富하게 國內에 存在하는데도 不拘하고 利用되지 못하고 있는 未利用資源 또는 膨大한 量으로 副産되는 소위 廢棄物로서의 평가밖 에 못받고 低付加價値狀態로 利用되고 있는 都市·産業廢棄物을 貴重한 資源으로 다치 보고 有効利用하고자 하는 氣運이 점점 높아지고 있는 현상이다.

2. 資源面에서 본 建材開發의 方向

最近의 建材內容은 多様하여 選定者들로 하여금 당황하게 할 정도이다. 今後의 省資源時代에 있어서의 建材開發의 方向은 Need先行, Need認識에 立脚한 開發을 重點的으로 行해야 한다.

앞으로 建材에 要求되는 Need로서는

1) 高強度일 것

高強度임으로 材料使用量이 적어지고 資源節約과 연결됨은 물론 新工法의 開發, 輕量化 및 工期短縮이 다같이 기대된다.

2) 耐久性이 있을 것

3) 防火·不燃性일 것

4) 居住性이 좋을 것

5) 工期가 短縮될 것

6) 建設費·維持費가 低廉할 것

등 일 것이다. 이러한 요구에 맞는 材料를 開發해 나가는 데 있어 資源面에서는 다음과 같은 方向에서 活用을 發見해야 할 것이다.

- 1) 종래의 建材資源에 있어서 枯渴 또는 供給不足되어 가고 있는 代替材의 開發을 해나간다. 즉 木材·石綿·骨材 등.
- 2) 종래의 建材에 사용하는 天然資源을 未利用資源·都市·産業廢棄物에 의하여 代替해 간다.
- 3) 省에너지의 요구에 合致한 建材의 開發
- 4) 各種材料의 組合에 의한 新規建材의 開發

3. 代替가 要望되는 建材資源

(1) 石綿

石綿의 사용량은 증가일로에 있으나 거의 海外資源에 依存하고있는 까닭으로 品質現狀, 價格上昇, 勞動安全, 衛生面에서의 使用規制 등 三重問題를 內包하고 있어 早速히 建材用의 石綿代替品을 開發해야 할 것이다.

最近 耐火·알카리성유리纖維의 開發이 各機關에서 研究되어 實用段階에 드러간 것은 注目할만한 일이다. 性能의 向上, 價格의 低減化, 應用技術의 開發 등 앞으로 더욱 研究開發해야 할 것이다.

(2) 骨材

최근의 骨材需給의 推移는(표1)과 같이 高度의 伸長을 보이고 있으며 앞으로도 骨材需要는 增加一路일 것이나 河川骨材의 핍박에 따라 山자갈의 利用이 보이고 또 碎石, 바닷자갈의 開發採取도 考案中에 있는 것으로 알려져 있다.

그러나 이와같은 骨材資源도 有限性이라 그 絶對量에 限度가 있고 雪上加霜格으로 自然破壞, 公害問題, 交通問題, 立地條件의 惡化 등이 영키어 많은 問題를 안고 있다 따라서 아직까지 骨材資源으로서 거의 度外視 당하던 火山灰, 火山岩滓, 各種鑛滓 등을 骨材資源으로 開發할 必要가 있다. 예컨대 高爐水滓는 그것의 水硬性과 斷熱特性을 살리어 細骨材로서 利用할 것이 기대된다.

또 근래의 建築物의 高層化에 따라 骨材의 輕量化 요구가 높아지고 人工輕量骨材의 要請도 날로 增大되어 가고 있다. 現在의 人工輕量骨材로서는 頁岩·粘板岩 등의 粘土鑛物을 燒成膨脹시키고 있으나 燃料多消費型 이라는 데 問題가 있고 輕量骨材原料로서 플라스틱廢材나 各種鑛滓 또는 기타 廢棄物類 등 多樣한 資源을 活用하는 人工輕量骨材의 開發이 切實히 必要되고 있다.

4. 未利用資源, 産業廢棄物의 利用

金屬系材料에 대해서는 廢棄物利用의 省資源, 省에너지

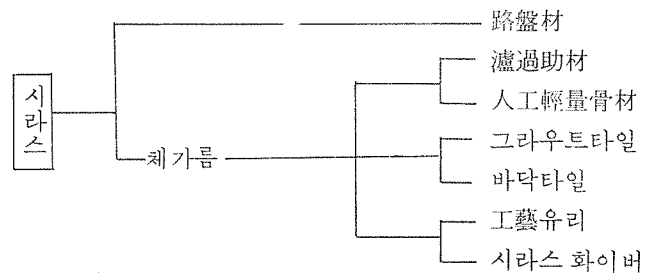
지의 效果가 매우 큰 것이며 日本에서의 再生地金은 新地金の 約 50%의 生産量이 된다고 한다. 化學系에 있어서는 플라스틱廢材의 再利用이 主된 것이고 發泡 등의 手段을 써서 콘크리트用 輕量骨材 등에 利用되면 骨材問題 解決에 一助가 될 것이다. 窯業系에 있어서는 未利用資源으로서 (시라스) 海水·産業廢棄物로서는 高爐滓·轉爐滓·赤泥·排煙脫硫에 의한 回收石膏 등이 있다.

(시라스)는 유리質이 많은 火山噴出物의 一種으로서 그 化學組成은(표1)과 같다.

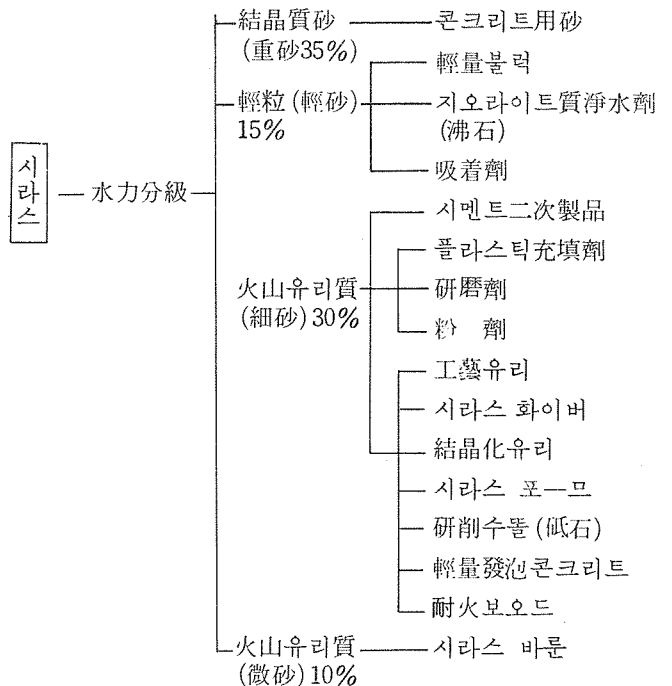
(표 1) (시라스)의 化學成分

化學成分	SiO ₂ (珪酸)	Al ₂ O ₃ (알미나)	Fe ₂ O ₃ ·FeO (鐵)	CaO (石灰)	Na ₂ O (소다)	K ₂ O (가리)	MgO (마그네시아)	強熱減量
含有量 (%)	65~77	12~16	1~3	1.4~4	2.3~4	2~4	0.2~0.5	0.6~3

註. 우리나라 濟州道の 火山灰 및 火山岩滓는 유리質이 不足한 것임으로 天然輕量骨材로만 쓰이고 있음.



(그림 1) 시라스의 工業的利用



(그림 2) (시라스)의 工業的利用

(1) 高爐滓는 銑鐵生産量의 約 30%가 副産되는 것이나

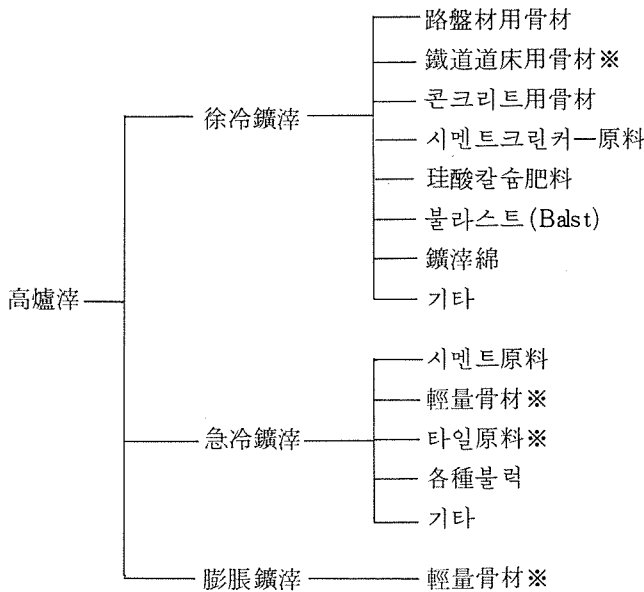
아직도 低付加價値로 사용되고 있다. 高爐滓는 貴重한 輸入資源의 鐵鑛石의 一部이고 또 熱處理된 것임으로 建材로서 有利한 特性을 지니고 있어 省資源의 觀點에서 더욱 付加價値가 높은 用途의 開發이 要望된다. 앞으로 기대되는 用途는 콘크리트用 骨材로서의 用途 및 水滓의 水硬性을 利用한 用途가 있을 것이다.

그중에서도 高爐시멘트는 歐羅巴諸國의 例와 같이 省資源, 省에너지의 代表的인 例로서 積極的인 사용이 기대된다. 또 水滓의 地盤改良材로서도 利用되고 있다.

(표 2) 高爐滓의 成分例

成分	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	MgO	S
含在量(%)	39~49	33~35	14~16	4~7	0.3~0.6	0.6~1.0	0.6~1.0

資料：化學과 工業 第27卷 第3號



註. ※는 研究開發中이며 장차 利用可能性이 있는 것.

(그림 3) 高爐滓의 用途

(2) 石膏

아직까지도 石膏는 磷酸回收石膏가 重要한 供給源이고 (美國에서는 天然石膏) 資源効用의 先驅的인 役割을 하여온 것이다. 그러나 최근에와서는 排煙脫硫中의 硫黃系를 石膏로서 回收하는 方式의 普及되어 앞으로 排氣脫硫 石膏의 增加가 豫상된다. 종래의 用途인 시멘트, 보오 드用 以外的의 새로운 建材用途의 開發이 要求된다.

(3) 기타

그 밖에도 産業廢棄物을 포함한 未利用資源은 많은 종류的인 것이 있으나 대체로 그 用途를 建築分野서 정도의 차이는 있으나 期待하고 追求하고 있는 것이다. 그러나 그 開發에 있어서는 ① 量的으로 充足할것 ② 品質이 均一할것 ③ 코스트가 低廉할것 ④ 入手하기가 용이할것 ④

技術的으로 完全할 것 ⑤ 새로운 性能을 賦與할 수 있을 것.

등이 가능한 未利用資源에 注目해야 한다.

5. 省에너지型 材料의 勸奨

省에너지 供給의 制約에 수반하여 에너지 多消費型 産業을 中心으로 에너지의 効率利用의 促進, 또 長期的으로 省에너지型 技術開發의 必要性이 漸高하고 있다. 이와 같은 狀況에 副應하여 建築分野에서 에너지 節約을 생각할때 材料製造工程에서의 省에너지는 當然한 일이고 그 밖에도 努力해야 할일은

1) 製造工程을 包含한 Total 消費에너지가 작은 建材를 많이 쓸것.

2) 住宅建築物의 暖冷房에너지의 節減등에 重點을 둘 必要가 있다.

① 金屬系, 化學系材料는 共히 에너지 多消費型이며 窯業系의 尤리는 比較的인 에너지 消費가 작고 시멘트 燒成은 他材料에 比하면 가장 熱消費量이 작은 것이다.

② 材料生産에 必要한 에너지는 다음(표3)과 같다.

(표 3) 材料生産에 必要한 에너지

材 料	世界總生産量 (×10 ⁶ ton)	에 너 지	
		製品1t當 kgCE	製品1m ³ 當 kgCE
鋼1)	1970 : 573	1,000	7,900
알루미늄1)	1970 : 11.3	4,200	11,400
모래 : 자갈	?	1.1	1.6
石 炭	?	215	280
포틀랜드시멘트	1969 : 515	170	215
유 리	1960 : 19	700	1,750
木 材	1969 : 1290	0.83)	0.4
플라스틱2)	1970 : 30	1,800	2,000

1) 採掘 및 鑛石輸送을 포함

2) 플라스틱을 만드는 原材料의 石油를 包含 (X=石油 1.5kg/플라스틱 1kg)

3) 建築産業에 使用되는 木材

Materiaux et construction. Vol 6-No36 (1973, nov-Dec)

金屬系와 化學系材料는 將來의 方向으로서는 各各의 特徵을 充分히 發揮할 수 있는 用途에 限定할 필요가 있고 앞으로의 建材, 특히 木材代替材로서는 역시 窯業系를 主로 생각해야 할 것이다.

窯業系中에서도 에너지 消費面에서 볼때 有用한 材料로서는

① 高爐시멘트

② 珪酸칼슘系建材

③ 石膏系建材

등을 생각할수가 있다.

1) 高爐시멘트

高爐시멘트는 熱履歷을 받고 생긴 高爐水滓의 潛在水硬性を 充分히 活用한 것이고 에너지消費에 있어서는 포틀랜드시멘트에 比하여 約20~40%※가 節減된다.

※資料·日本東大工學部岸谷原研究室

2) 珪酸칼슘系建材

근래에 와서 伸長을 보이고 있는 ALC※, 石綿珪酸칼슘板등으로 代表되는 珪酸과 石灰質材料의 水熱合成에 의하여 製造되는 珪酸칼슘系建材로 省資源, 省에너지의으로 우수한 材料이다.

이와 같은 材料의 伸長은 그 性能이 우수한 것이 原因이 되기도 하지만 資源의으로 볼때 珪酸物質로서는 珪砂, 珪石, 珪藻土, (시라스)등이 있고 또 石灰質 原料로서는 石灰, 시멘트, 高爐滓등이 있어 國內資源, 未利用資源의 活用이 可能하다. 또 珪酸칼슘系建材는 250℃ 以下の 熱條件으로 製造가 可能하고 省資源의으로도 앞으로 크게 發展이 期待된다.

※ ALC=Autoclaved Light-weight Concrete

住宅建築物의 暖冷房에너지 節減, 쿨러나 暖冷房機器의 一般化에 따라 一般住宅의 에너지 消費는 上昇을 계속하고 있다. 今後民生用에너지消費는 더욱 增大되어 歐美諸國의 水準에 까지도 肉迫하리라고 豫想되어 이것은 全体에너지消費의 30~40%의 量을 찾아할것으로 보인다.

따라서 省資源, 省에너지가 큰 課題로 등장되며 住宅의 省에너지에 效果가 큰 材料로서 斷熱材가 注目되기에 이르렀다. 斷熱材는 斷熱性以外에도 吸音·遮音性을 갖고 또 斷熱材는 住宅老朽化의 主因이되는 結露防止效果도 있어 이로 인하여 住宅의 耐久性을 增大하는 큰 效果도 期待된다.

현재 斷熱材로서는 纖維系의 그라스울·목을 및 發泡타이프의 스티렌 폼, 우레탄 폼 등이 主流가 되고 있으나 앞으로 施工을 包含한 壁材로서의 利用技術의 開發이 더욱 必要할 것이다.

6. 主要新建材開發의 現況

여기에서는 現在開發中이거나 또는 開發이 끝나 實用化段階에 있는 主要한 建材로서 木材의 代替라는 것을 念頭に 두고 그 概況을 살펴 보기로 한다.

(1) 有機質新建材

有機質建材의 큰 部分을 차지하는 플라스틱스는 그 生

產量의 約30%가 어떠한 形態로라도 建設關係로 關聯되어 消費되고 있다는 것이다. 따라서 建材로서 사용되고 있는 플라스틱의 量은 극히 많은 것이나 그 機械的強度, 價格메리트등을 생각해서 構造材로서 木材의 代替材料로 쓴다는 것은 매우 不利한 것이다. 오히려 輕量, 成形性, 耐水性, 耐蝕性, 着色의 容易性등의 特性을 살려서 사용한다는 것이 바람직 하다.

裝飾材나 表面被覆材로 사용한다든가 複合材料의 一部로서 耐水性의 付與등 本來 木材에 없는 性質을 期待할수가 있다. 그러나 有機系新建材는 基本的으로 木材以上으로 資源問題를 內包하고 있다는 것을 우리는 잘 알아야 한다.

즉 oil shock以後 더욱 심각해지는 價格不安定과 또 有機建材는 可燃性이라는 큰 問題를 안고 있는 것이다.

1) 合成木材

合成木材의 定義는 分明치 않으나 여기서는 「高分子原料로 製造된 低發泡 플라스틱이며 그 性狀이 天然木材에 近似한 機能, 特性을 갖인 것 을 말한다. 合成木材의 主原料로서는 ABS, 폴리스티렌, 폴리오레핀, 塩化비닐등이 있으나 보통 ABS가 많이 쓰이고 있다.

合成木材의 成形法은 ① 射出發泡成形 ② 押出發泡成形 ③ 프레스 發泡成形 ④ 發泡프로-成形 ⑤ 기타 등이 있으나 成形品의 種類 目的에 따라 最適成形法을 적당히 選擇하고 있다.

이와같은 材料는 이상과 같은 特性을 살려 具體的으로 는

- ① 高級材를 사용하는 家具
- ② 木材로서 量產化 안되는 高級部材
- ③ 額橡과 같은 裝飾的分野
- ④ 물에 항상 젖어있는 製品으로서 吸水性이 없어야 하는 部材로서 쓰인다.

(표 4) 合成木材(ABS)의 長·短點

長 点	短 点
①強度에 대한 方向性이 없고 Cell構造인 까닭에 衝擊吸收가 크다	①剛性이 天然木材에 比하여 얕다
②成形性이 좋다	②吸水性이 작다
③마찰치수, 精度가 좋다	③熱膨脹率이 높다
④톱·대패·못박기등을 木材와 같이 加工할 수가 있다.	④材質에 따라선, 燃燒時에 많은 煙氣와 有害가스를 뿜는수가 있다.
⑤遮音, 斷熱性이 우수하다	⑤一般的으로 木材에 比하여 耐熱性이 얕다.

그러나 本論에서 主眼點으로 하는 住宅의 構造部分, 또는 内外裝部分에 대해서는 거의 사용되지 않고 있다. 合

成木材가 建材分野에 進出하기 위해서는 低廉코스트품의 開發, 剛性を 높이는 것, 難燃性 및 耐熱性を 向上시키는 것 등에 대하여 더욱 改良할 必要가 있다.

2) WPC, SDP

WPC (Wood Plastics Combination)는 合成木材와 거의 같이 사용되는 경우도 있으나 一般的으로는 木材에 비닐系 모노마-글 減壓, 또는 加壓含浸시켜, 放射線 또는 輻射를 써서 化學적으로 重合시킨 것을 말하는 것이다. 이것은 性能이 大幅으로 改良되어 있으나 약간 高價인 關係로 使用部位가 限定되고 建築用材料로서는 후로링, 家具類의 一部, 運動具로서는 골프크럽 헤드, 뱀, 보링핀등 特殊用途에만 사용되는 것이 現狀이다.

WPC類似品으로서 SDP (Sawdust Plastics)가 있다. 이것은 톱밥, 대패밥, 小木片을 主로하여 비닐모노마를 含浸시켜 放射線, 重合등으로 重合시켜 素材로 한 것이다. WPC와 비교해서 價格이나 性能面에서 우량한 것이다. 木材廢殘材의 活用이란 點에서도 뜻이있는 것이다. SDP는 一般內裝材以外에 창틀 家具등의 分野에 進出中에 있다.

3) WEP

WEP (Water Extended Polyester)란 一般的으로 含水熱硬化性樹脂를 指稱한다. 安定된 含水樹脂가 얻기쉬움으로 主로 不飽和포리에스텔樹脂가 쓰이고 있다. 含水形式은 water in oil (W/O) 型이 많이 쓰이고 있다. 物性面에서 볼때 主要構造材로는 적합치 못한 點도 있고 裝飾的用途나 強度를 필요로하지 않는 方面의 對象으로 開發되고 있다. 開發에 있어서 특히 留意해야할 點은 耐候性, 치수安定性, 耐熱性등이며 燃燒時의 發煙등도 아울러 다루어져야 할 것이다.

4) 플라스틱 콘크리트

최근 建築, 土木分野에 있어 複合材料의 發展은 눈부신바 있고 중래의 콘크리트의 概念을 더욱 廣義로 해석하려 하는 생각이 움트고 있다. 즉 콘크리트를 結合材와 骨材로 되는 二相系의 複合材로 생각하고 플라스틱만 또는 플라스틱을 混入한 結合材에 의한 콘크리트를 만드는 試圖가 實施되기에 이르러 이와같은 材料가 플라스틱 콘크리트의 이름으로 總稱되고 있다.

플라스틱 콘크리트는 大別하면 다음 3가지 種類가 있다.

① 포리머-시멘트 콘크리트

포리머-디스파-존 고무라텍스나 樹脂에 멀존)이란 型의 포리머와 시멘트를 結合材로하여 骨材를 結合시킨 것.

② 레진 콘크리트

시멘트를 사용하지 않고, 레진(樹脂)만을 結合劑로 한것.

③ 포리머-含浸콘크리트

시멘트콘크리트 製品에 플라스틱을 모노마의 形態로서 含浸시킨後 加熱 또는 放射線照射에 依해서 重合시키고 포리머와 基材를 一體化 한것.

위의 3種中 포리머-시멘트와 콘크리트의 研究가 가장 오래된 것이며 約 17~18年의 歷史를 가지고 있다. 다음으로 레진콘크리트가 約 15年, 가장 새로운 포리머-含浸콘크리트의 本格的인 研究開發은 앞으로 期待되는 바가 크다.

(2) 無機質新建材

近來에 와서 無機質系建材가 다시 脚光을 받기에 이르렀다.

본래 無機質建材는 木材에 比하여 耐火, 耐水, 耐候, 치수安定性등이 우수하며 옛부터 人類의 住居에 많이 사용되어 왔다.

近來에 와서는 이러한 性能을 다시 認識하게 되고 또 有機化學의 急速한 進歩에 刺激되어 無機化學分野에서도 새로운 思考方式이 導入되어 크게 發展을 하게 된 것이다.

앞으로 無機質新建材의 開發에 있어서는 高強度를 살린 輕量化, 複雜한 成形, 部材의 工場量産化등을 考慮해야 할 것이다.

1) GRC

GRC (Glassfibre Reinforced Cement Concrete)는, cement 또는 cement mortar와 유리纖維와의 複合體 (詳細는 後編에서 說明하기로 한다)를 말하는 것이다.

2) 스틸화이버-特殊콘크리트

최근에 開發된 高性能콘크리트이다. 薄板코일을 切斷하여 만든 異形스틸화이버를 特殊모르타-콘크리트中에 容積比로서 1~3% 混入해서 만들어진다.

보통콘크리트에 比하여 引張強度, 剪斷強度에서 2倍, 曲強度에서 4倍, 衝擊強度에서 12倍以上등 우수한 性質을 갖이고 있다. 建築材料로서의 利點을 列舉하면 다음과 같다. ① 輕量性: 素材의 輕量化(보통콘크리트의 1/2)되어 建物自重 및 耐震上 有利하다.

② 耐火性: 耐火性이 優秀하고 超薄厚 콘크리트板으로 해도 爆裂하지 않는다.

③ 치수安定性: 乾燥收縮에 의한 龜裂이 發生하지 않는다.

④ 成形性: 複雜한 形狀의 部材도 成形可能하다.

⑤ 生産性: 鐵筋이 거의 必要 없으므로 加工, 組立등의 品셈이 減어진다.

⑥ 平滑性: 극히 平滑한 面이 얻어짐으로 마감이 용이하다.

⑦ 加工性: 電動鋸(톱)으로 切斷되며 못박기, 나사못

박기가 용이하다.

이러한 利點이 있어 建築費의 大幅切減이 기대된다. 그러나 完全한 實用化를 위해서는 아직도 많은 開發이 要請된다. 커-튼월로 사용하면 종래의 콘크리트의 1/2의 두께로 못하고 非耐力壁인 때에는 用途에 따라 3~7cm 두께의 板을 單一 또는 中空二重壁으로 사용 할수도 있다.

또 建築構造部材로서 高層빌딩에 사용하는 것을 假定하면 輕量化로 인한 驅體工事費를 10~15% 節減할수 있는 利點이 있다.

3) ALC

ALC (Autoclaved Light-weight Concrete)는 珪酸質原料를 主로하여 發泡劑를 添加하고 오오토 크레이브 養生(高壓蒸氣養生)을 하여 만들어지는 輕量氣泡 콘크리트이다.(詳細는 後編에서 說明하기로 한다)

4) 유리質發泡體

근년에 와서 빌딩의 大型化, 高層化의 傾向이 두드러지게 나타나고 그에 수반하여 輕量이고 不燃性인 建材의 必要性이 드높아지고 있다.

이러한 특성을 比較的 具備한 것에 在來의 氣泡콘크리트類, ALC, 珪酸칼슘板등이 있다. 이와같은 建材도 重量에 比較 強度의 不充分하다든가. 施工, 마감에 時間, 勞力이 더들고, 表面化粧이 困難하다든가, 吸, 透水性이 커서 實用段階에서 輕量, 斷熱등의 性能이 消失되는 등의 問題가 충분히 해결되지 못하였던 것이다.

이點은 유리質發泡體가 不燃性, 輕量, 그리고 強度가 있고, 通氣性, 透水性이 없으며, 耐候性, 耐熱性, 斷熱性, 加工性도 우수하고 또 이러한 모든 問題가 解決되는 不燃, 輕量建材로서 再認識되기에 이르렀다.

아직까지의 유리質發泡體는 유리에 發泡劑를 넣어 約 850℃로 燒成하여 만들어진 것이고 대단히 가벼우나 強度가 약하고 또 高價인 까닭에 特殊한 斷熱保溫材로서 쓰여 왔던 것이다. 그러나 최근에 開發이 거듭되어 強度도 充分하고 廉價이며 内外裝材로서 쓰이는 유리質發泡體의 開發이 여러가지로 이루어져가고 있다. 그중의 하나

는 火山地帶에 放置되어 있는 未利用資源의 시라스(유리質火山石)을 活用한 것으로서 유리, 粉末(시라스), 물유리등을 混合한것을 原料로 하여 約 950℃에서 乾燥後, 燒成하여 만들어진다. 그 物理的 性能으로서는 겉보기比重 0.5~1.0, 曲強度 50~120kg/cm², 氣泡直徑 0.5~2.0 mm의 것이 얻어진다.

또 (시라스) 以外的 珪酸質原料를 主體로한 유리質發泡體로서 가볍고, 強한, 斷熱性, 剛性이 우수한 것들도 開發中에 있다.

5) 珪酸칼슘板

珪酸칼슘板을 大別하면 内外裝用과 耐火被覆用으로 나눌 수 있다. 빌딩의 不燃性, 耐火性이 必要하게 되어 차차로 보급되기에 이르렀으며 그 主用途는 빌딩用이고 住宅用은 아닌 것이다.

内外裝材로서의 珪酸칼슘板은 不燃性이고 겉보기比重이 0.7~1.0으로서 比較적 輕量이고 曲強度 180~200kg/cm², 기타 치수의 安定性, 斷熱性, 遮音性등 比較적 우수하고 또 톱으로 切斷되고 못질이되며 加工性, 施工性도 比較的 좋다. 生産性은 近年에 이르러 伸長을 보이고 있으나 石綿스레이트나 石膏보-드와 比較하면 絶對量은 작은 것이다. 現在, 表面化粧技術이 차차로 開發되어 有機質에서 無機質까지 化粧技術에 있어서는 多樣하며 耐候性도 크게 改善되어 從來의 内裝中心에서 外裝材로의 推移는 注目을 끌게 되었다. Prefab maker中에서도 積極的인 利用을 획책하는 사람도 있으며 住宅分野에서의 使用도 重要視되기에 이르렀다.

耐火被覆用으로서의 珪酸칼슘板의 사용은 比較的 日淺하다. 一般的으로 鐵骨의 耐火被覆材로서는 Rock wool의 뽀질, 石綿뽀질, 珪酸칼슘板등이 主된 것이다. Rock wool뽀질은 價格이 싼 利點이 있으나 工期의 短縮, 施工性, 表面마감등에는 問題가 있다. 그러한 點은 珪酸칼슘板은 우수한 편이며 表面마감이 問題가 되는 用途에서 發展된 것이다. 現在 빌딩用으로 쓰이는 것이 壓倒的으로 많으나 一般住宅에서도 斷熱材로서의 用途開發은 앞으로 바람직한 것이다. ■

結 言

1. 建材開發의 方向은 Need先行, Need認識에 立脚한 開發을 重點的으로 行해야 한다.
2. 代替가 要望되는 建材資源은 性能의 向上, 價格의 低減, 應用技術의 開發등을 研究對象으로 해야한다.
3. 未利用資源과 都市 産業廢棄物을 利用하여 資源化하는 凡國家的인 試圖가 이루어져야 한다.

4. 省에너지型 建材의 製造와 建物自體의 保溫을 義務化해야 한다.
5. 近代建築의 機能的인 要求에 副應하는 新建材와 國內 未利用資源의 積極的인 開發에 國家的인 保護育成策이 切實히 要望된다.