

## 第7回 GRCA 会議から (その2-1)

### Ⅱ 発表論文 (続)

#### 3. SESSION 3

##### 改築と改修

##### 3-1 GRCタイル貼りパネル外壁改修

発表者 U. Pachow, FBK (西ドイツ)

FBK社ではGRCによるHLF-200外装改修システムを開発し、今後大きく発展すると考える。

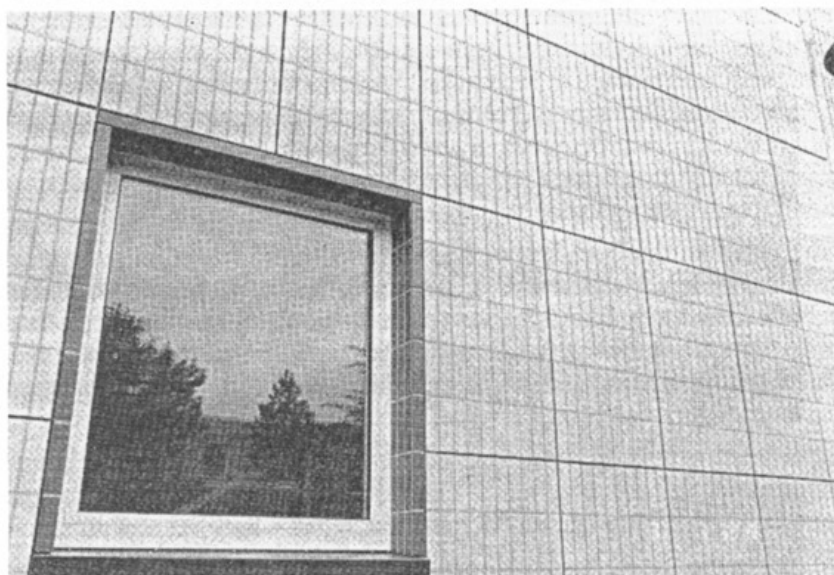
HLF-200システムとは外壁にアンカーを打ち込み、アルミのU型レールを取り付け断熱材を入れ、GRCパネルをU型レールに引っ掛けボルト止めする。

フランクフルトの25年経過した小学校で行なった改修工事には、タイル後貼りGRCパネルが使用された。

FBK社の設計基準の曲げ許容応力度は  $40 \text{ kg f/cm}^2$  で安全率は3.0を採用している。これによりダイレクトスプレー法の必要強度は  $160 \text{ kg f/cm}^2$  以上となる。

$$\frac{120 \text{ kg f/cm}^2 + (1.65 \times 24 \text{ kg f/cm}^2)}{\text{基準値} \quad \text{係数} \quad \text{標準偏差}}$$

$$= \frac{160 \text{ kg f/cm}^2}{\text{必要強度}}$$



##### 3-2 改修工事におけるGRCの適用

発表者 J. C. Lefevre,  
Betsinor

(フランス)

この5年間GRCに傾注した結果、我々は公営住宅の改修工事において他部材と競争できる価格となった。

##### (1) 大きな改修

1960年代に建てられた木造や鉄骨造に取り付けられた、

ガラスや軽量外壁はたいへん状態が悪く、全面改修が必要となっている。これらの建物は住居、オフィスとして使用されたまま工事を進めなければならないので、内外装共プレファブ化された材料でなければならなかった。

これらの目的には厚さ 150 mm のサンドイッチパネルが使用された。

### (2) 軽度の改修

建物の正面の改修や、換気口、窓などの断熱改修が主なもので、例えばレリーフの改修、玄関、柱、プランターの改修等がある。

### (3) 歴史的なモニュメントの現場改修

古い建築物の自然石や種々の形状等、GRCは本物に酷似して製作できコストも安くなる。

## 3-3 ビルの改修-

### アラブ首長国連邦で成長市場

発表者 S. S. Saleh, Fibrex

Company (アラブ首長国連邦)

アラブ首長国連邦は1971年の独立以降豊富なオイルマネーにより急成長をとげた。しかし1985年になって、オイルマネーの減少と共に建築ブームは急速に冷え込んだ。

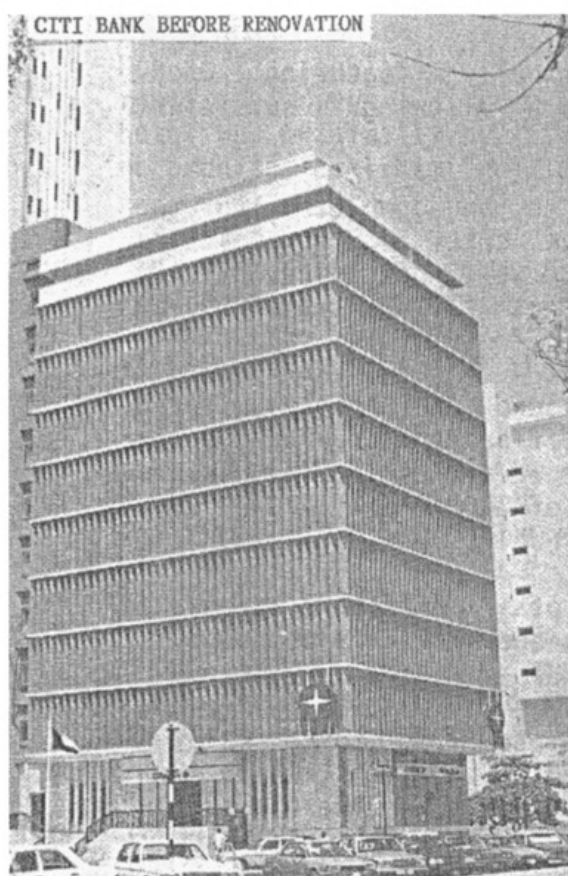
しかし多くの旧建造物はOA化や、近代化に対処することができず、また建て替えには膨大な資金が必要となるため、家主はテナントや客確保のため内外装を改修する必要に迫られた。このような環境のなかでGRCは改築の多くの要求を受け入れられる、理想的な外装材料となった。

### (1) シティバンクビル

この外壁改修のGRCパネルは白セメントを用いた天然石模様のため塗装に対してはメンテナンスフリーとなっている。

### (2) アルアイン パレスホテル

1967年にオープンのパルシャ湾に面したホテルで、過去2回に渡り改修工事が行なわれた。GRCは650枚、73種、3,800㎡使用された。



### 3-4 改修におけるスチール スタッドフレームパネル

発表者 P. Curiger, Stahlton A.G.

(スイス)

スイスでは1950年から70年代に建設されたコンクリート建造物が数多くあり、いずれも外壁の侵食や、断熱性向上のため改修の時期にきている。

このような背景のなかでGRCスチールスタッドフレームパネルは軽量であること、意匠性に優れることなどから非常に有望な材料となっている。

## 4. SESSION 4

### 建築における特色と設計

#### 4-1 秩父GRCセメントを用いた GRC外壁パネルの応用研究

発表者 林 雅治、日本電気硝子㈱

鹿島建設、秩父セメント、セントラル硝子、日本電気硝子の4社はGFRC-CGC(秩父GRCセメントを使用したGRC)を外装カーテンウォールに適用するため、スチールスタッドフレーム構法(SF構法)の開発を行なった。GRCの物性試験、試験施工、耐風圧試験、耐震性能試験等から構造設計の手直しが行なわれ、最終的に経済性と安全性を兼ね備えた設計マニュアルが完成し、耐風圧試験を実施することにより、その性能を把握し、かつ設計マニュアルの妥当性を確認した。

#### 4-2 建築家から見たGRCの利点

発表者 J. BROUWER,

JAN BROUWER ASSOCIATES

(オランダ)

私は、GRC産業に、一連の勧告をしたい。そして、これは、GRCの実用化に当たって、信頼できる方策に役立つだろう。

(1)GRC産業界は、

a) 建築家やアドバイザーや製造者に対して原材料についての、良質な情報を与えなければならない。

b) 最近、これらの材料について、ようやく知り始めた教育機関に対して、建築技術者は、GRCに関する正しい情報を与えなければならない。

(2)製造業界は、

a) 適切な製造管理システムを確立すべきである。

信頼ある方法でこれを可能にする機関が数多くある。

b) 十分な保証システムを確立すべきである。基本材料だけでなく、最終製品の保証が必要である。

#### 4-3 フランスにおける最近の建築応用例

発表者 I. ZURESCO, BETONS

MANUFACTURES DE

LOUEST

(フランス)

本発表は、フランス国内においてGRCを建築に使用した若干の実績を紹介することである。

これらによって、フランス国内の建築が要求していることや、ノウハウについて見当をつけることができる。フランスでもGRC工業会が設立された。その目的は、材料開発と、一般に用いられている「品質チャート」により認定証を発行することである。

この協会はAPCCV（ガラス・セメント複合材料協会）という呼称であり、本発表のプロジェクトはすべて会員により手掛けられた。

#### 4-4 GRCスタッフレームパネル におけるプレストレインの影響

発表者 Dr. HARMAN, WASHINGTON  
UNIVERSITY (米国)

GRC-SF-パネルには脱型時、ハンドリング時、取り付け時にある歪がかかるが、その歪の大きさは、比例限度歪の200%以内であれば、長期強度に影響を及ぼさないことが判った。

右の図に示すのは、MORとプレストレイン(%)の関係である。

#### 4-5 GRCサンドイッチパネルの 挙動に与えるマトリックスの影響

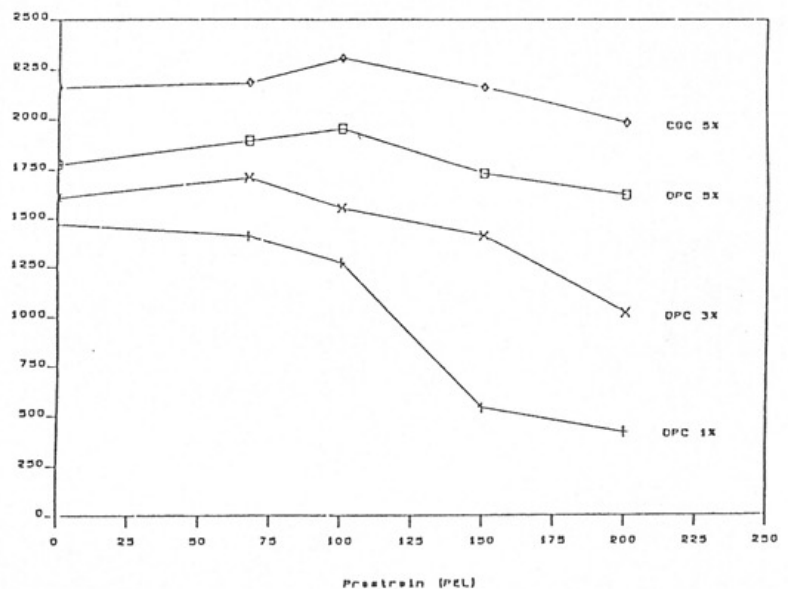
発表者 R. KNOWLES,  
PILKINGTON PLC  
(英国)

GRCクラッドパネルの屋外及び人

工暴露条件下における挙動は、最近のデータ・ロギング・システムによって、情報収集が可能な分野の一つである。長期にわたり高い頻度でデータポイントが得られ、これによって得られた長期、短期の応答を評価することが可能になる。

ロギング・システムは一旦取り付けてしまうと、所要のデータカートリッジを交換する以外はほとんど手を加えず、僅かな注意で実行することが出来る。

20カ月程の期間にわたって、データ・ロガーにより暴露中のパネル3枚をモニタすることで、自然の天候の影響下における日常サイクルと長期サイクルを検討することが出来た。



#### 4-6 日本におけるGRCの 建築施工について

発表者 田中国富、日本板硝子㈱ (日本)

ここ数年間、NSG社において数多くの大きな物件が、GRCで施工されたが、代表的な3つの建物について紹介する。

##### ① 京都リサーチパークのサイエンス・センタービル

このビルは地下1階地上5階で床面積15,000㎡であるが、窓部分を除いて、全ての外壁に1,065枚、345種、合計7,200㎡のGRCパネルが使われた。

施工は、足場なしで行い、鉄骨にボルトとナットで締め付けた。1,065枚、7,200㎡のパネルは、図面の作成からパネルの取り付けまで6カ月という短期間で完了した。

##### ② 藤田保健衛生大学のオーディトリウム (愛知県豊明市)

2,000席で残響可変で、残響時間2.05秒の世界有数のクラシック音楽ホールの内装に80種、1,700枚のパネルが使用された。

GRCの造形性、不燃性、音響に対する良さが評価され、採用された。

##### ③ 金剛寺(大阪)

日本の伝統的な建築物である寺や神社にGRCが使われる傾向がある。現在、大阪

に建築中の念法寺真教の本山には、約10,000枚のパネルが使われた。

##### ④ 最近、日本においても、ビルの設計は、芸術的になり、個性化している。

そして、イメージは、より広く、複雑になっており、これらを表現する材料が、成長している。

GRCは、この要求に合致しており、今後、増々伸びる素材であると考える。

#### 4-7 GRCスタッドウォール システムの紹介

発表者 C. PURSLOW, SMITHERS  
PURSLOW & CO. (英国)

図-1はアメリカで一般的に用いられている

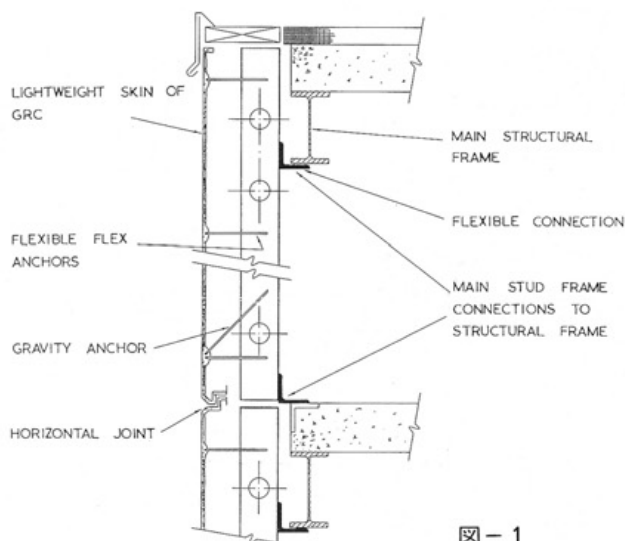


図-1

建家への取付け方法であるが、フレームの裏面上下に付けられた2本のアンクルを鉄骨に溶接するだけである。

**英国で開発されたスタッドフレームウォールシステム**

英国でこのスタッドフレーム工法を用いるのに際し、最も問題となったのは防水であった。アメリカの工法では、GRCスキンが薄いためその欠陥部より水が侵入する。(無塗装品が多いためと思われる。)また目地材の破損も同様の状態となり、スタッドフレームを腐食させる欠点がある。特に、ロンドン地区の気候では、このようなパネルは受け入れられることができない。そこで特に雨仕舞について開発したスタッドウォールシステムについて説明する。

(1) 空目地工法

図-2に示すように、オープンジョイントとして、内部、外部の圧力差をなくして、水の浸入を防ぐ。

(2) 図-3に示すように、レインスクリーンと空目地工法の組合せにより、雨仕舞をさらに完璧にしたものである。

**4-8 「GRCクラディング」耐久性、美観に優れた仕上げ方法**

発表者 F. SPENCE, EMPIRE STONE LTD. (英国)

GRCを利用した天然石調パネルの開発を進め、天然石に勝るとも劣らない仕上げ方法を確立した。

① 表面材料

白色セメント、3~4mmの各種骨材、アクリルエマルジョン及び水を混合し、型枠に吹き付ける。アクリルエマルジョンを入れることにより、立ち上がり部分も十分型枠に固着

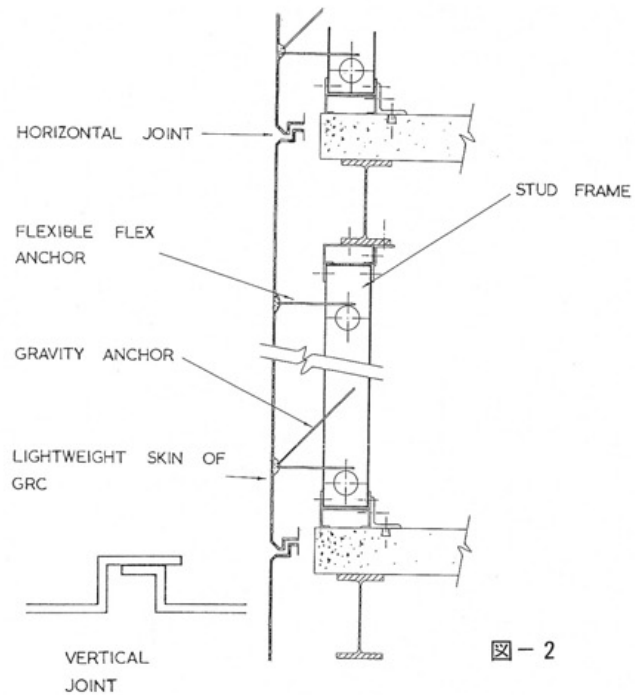


図-2

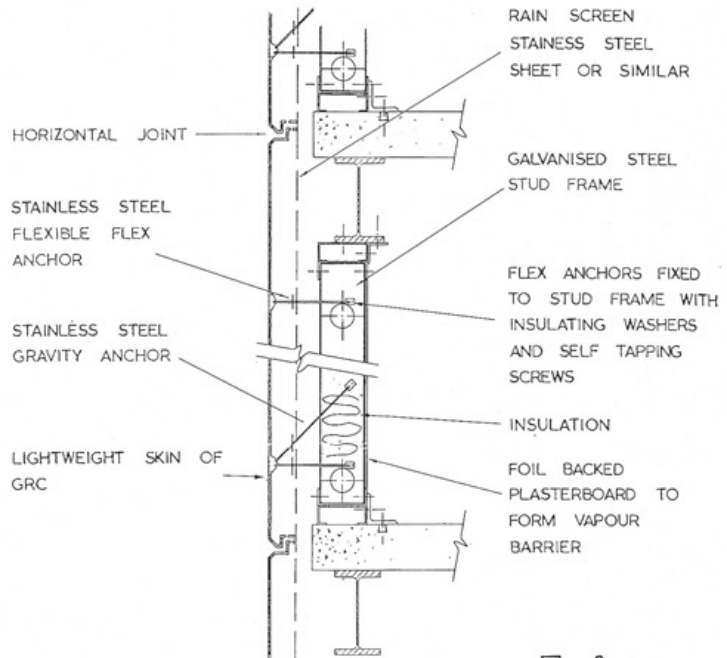


図-3

する。細砂と顔料を使用するものもある。

② 裏打ち材料

ダイレクトスプレー法を用いてGRCを吹き付ける。

③ 仕上げ方法

通常、先ず酸洗いで表面に残っているセメントのろを除去し、研磨パッドまたは研磨石

で磨き、最後にうすい酸性液で洗う。表面を荒目にしたいのであれば、強い酸性液で洗うか、ブラストをかける。逆に、表面を滑らかにしたい場合は、フレキシブルドライブの回転研磨ヘッドを用いて軽く研磨する。

最近の実例ではロンドンのワシントンホテルの改修工事があげられる。現在の建物の上に60

mm以内という制限付きでリブ付き天然石調パネルを取り付けたものであるが、エンパイヤー・ストーン社のGRC仕上げ以上に当初のホテル建築（1900年代）を再現できるものは他になかった。

（次号に続く）