

PCIジャーナル・1988年7月号より

W. Burr Bennett Jr.
President

W. Burr Bennett Ltd.
Northbrook, Illinois.

次の段階はGFRCの量産化か？

GFRCをスプレー・転圧しパネルを製造する現在の方法は、建築的には魅力ある壁を造ることが出来るが、この方法は労働集約型である。従って製造方法の新しい進歩は、GFRCパネルの生産性を上げ、コストを削減するための量産技術へ向けられている。

ハンスプレー式GFRCパネル — 現在の方法

“労働集約”は、現在米国で製造されている一品生産方式のビル用GFRCパネルに対し、批判的に使用される言葉である。

型枠の表面に人手でスラリーを塗布してから、層毎にガラス繊維とスラリーの混合物をスプレーし転圧することを繰り返すこの方法は、実際に労働集約型である。

更に、補強リブやフレックスアンカーを取付けることは手作業を増やすこととなる。

しかしながら、この労働集約方式による結果は見事なものである。この軽量パネルは、設計者と製造業者の両者にとり魅力のある、すっきりした納りと単純な取付けを可能にしている。

設計者は相対的に新しいGFRCパネルを好む。

その理由は、建築的に魅力を持っており、又従来のプレキャストコンクリートパネルより軽いからである。軽量GFRCパネルは、地震の起こる地域での建物には更に魅力がある。

一方、プレキャストメーカーにとっては、販売量を

増やすためのラインを増設出来るため、GFRCパネルが好まれる。

これ等のパネルは軽量なため、より多くの製品をトラックに積むことが出来る。従って単当たりの輸送コストが下がるため、製造業者の市場地域を広げることができ、従来の製品に比べ数倍の輸送半径が可能となる。

この製品は、古い建造物の再建や修繕といった新しい市場を、プレキャストメーカーに提供した。

米国商務省の数字によれば、1987年上半期の非住宅用建造物の修繕費は19億6千万ドル(約2,548億円)であり、これは同時期の集合住宅建設費より61%も多い額である。

GFRCは、とりわけ、歴史的建造物で危険な状態になっている石やテラコッタ製の装飾を忠実に復元出来ることに価値が認められている。

要するに、ハンスプレーのGFRCパネルは、労働集約であるが、パネル製造業者に、新しい製品と新しい市場を与えてくれる。

PCIの調査では、米国でGFRC製品を製造している業者は27社有り、その全てがハンスプレー方式による労働集約的製法を用いている。

連続ないし半連続的なGFRCの製法

GFRCの素材・設備・取付けの設計などでは技術的進歩が認められるが、他国で行なわれている様なハ

ンドスプレーや転圧作業等、労働集約的な作業を改善する製造方法は、米国ではなかなか受け入れられなかった。

例えば、日本では、水の非常に多いプレミックスGFR Cを型枠にスプレーし、振動で転圧・真空脱水することで、規格品を造る工場がある。各層の手作業による転圧がなくなり、GFR Cを投入するだけの時間となるため、製造コストは減少する。この方法により造られる製品の例は、数階建の建物の窓の日よけ用庇や繰返し使用される建築用部材等である。

おそらく、大多数の米国の工場が受け入れ易いのは、自動ないし半自動によるGFR C製品の製造方法である。

この方法は、型枠を、投入場から脱型・養生・ストック場まで運ぶ、コンベヤシステムに、自動スプレー装置を組み合わせたものである。

交差型自動スプレー装置は、コンベヤ上の型枠がスプレー装置の下を移動している間に、複数のスプレーヘッドが型枠進行方向と交差する方向に移動する方式をとっている。この方法によれば、幅12ft(3.66 m)のパネルまで製造可能である。ガラスロービングは、自動スプレーユニットの速度に合わせて、チョッパーにより切断供給される。単層パネルの場合、約0.4 in(10%)の厚みにスプレーすることが出来、1回の転圧作業で十分である。上向きにエッジが付き、表面に模様のあるパネルは、スプレーが自動なので労力を低減出来るが、まだ転圧は手作業によらねばならない。

上向きエッジは、ちょうつがいとエッジサポートを用いて製造されており、パネルは平らな状態でスプレーされ、スプレー作業が終了した後、エッジを上向きに折り曲げる方式である。

生産性の点では、 $8\text{ ft} \times 4\text{ ft} \times 1/4\text{ in}$ ($2.44\text{ m} \times$

$1.22\text{ m} \times 6.35\%$)の板を自動スプレーで製造している工場が、1日1直で100枚($3,200\text{ sqft} = 300\text{ m}^2$)製造しているとの報告がある。1日2直の場合 $6,080\text{ sqft}$ (565 m^2)の製造が可能である。

上向きにエッジの付いたパネルは、当然のことながら生産性は低下するが、ハンドスプレーに比べれば1回の転圧で良いため労働力の節減になっている。

コンクリートの層の間に断熱材を入れたサンドイッチパネルも自動スプレーにより製造することが出来る。しかし、製造速度を最大にするためには、上側のスキンのための2台目の自動スプレーユニットが必要となる。

また、自動スプレー方式は、平板や波板以外の製品を造ることに役立つ。

溝形のパネルは、底板に接続した立上り部にもスプレー出来る様に改良された自動スプレー装置を使い製造している。これは、現場打ちコンクリート用のGFR C永久型枠の製造が可能であることを示している。

これ等によって、壁パネルメーカーの製造ラインは、楽に拡張されて行くであろう。

要約と結論

ハンドスプレー方式によるGFR Cの外壁パネルが米国に広く受け入れられている現在、製造業者のために量産技術を研究せねばならない時期に来ていると思われる。

北米でダブルT部材が成功したのは、顧客のニーズに合わせた多様なプレキャスト部材を長いプレストレスベッドによるユニークな量産方式により対応可能としたためである。

中空スラブの製造装置は、ロングラインプレストレスの原理を用いているが、より低い労働コストで製品を押し出すことが可能である。すなわち我々の業界は、

プレキャストコンクリート製品の量産を経験している
のである。

もはやGFRCの技術を無視するわけには行かない
米国でのGFRCパネルの生産に、生産性の高い装置
を用いることを探索し始める時期に来ていると思う。

高い生産性こそ、GFRC製品を市場へ急激に浸透
させるための、推進力なのである。

<訳者コメント>

PCIジャーナルは、アメリカのPrestressed
Concrete Institute（プレストレストコンクリ
ート協会）の機関誌である。アメリカにはGRC単独の
工業会はなくPCIの分科会として組織化されている。

本年度のPCIジャーナル7月号に「Is Mass
Production of GFRC Products the Next
Step？」という記事が掲載されていたので参考まで
に御紹介することとした。内容は概念的なもので、実
務には役に立たないと思われるが、アメリカでGFR
Cがどのような状況に有るかは、垣間見ることが出来る
のではないかと思う。

今後も海外事情について適当な記事があれば技術部
会として掲載して行くつもりであるが、皆様方の御意
見等お寄せ頂ければ幸である。

技術部会長 大沼邦由