

舗道用FRC平板製造の際の加圧成形および二層打ちの影響

徳島大学工学部 正員 河野 清
 徳島大学大学院 学生員 納田盛寛
 (株)大林組 美馬健作

1. まえがき

近年、土木工事において工期の短縮、施工の合理化、耐久性の増大などの要求から現場でコンクリート製品を使用する機会がふえてきたが、コンクリート製品の使用にあたり、は、ひびわれ耐力が問題となる場合が多い。本研究はコンクリート製品のこのような欠点を除き、実用化をめざすひとつの方法として繊維補強コンクリート(FRC)を製品へ利用することを考え、容易に製造できても品質試験も簡単に行うことのできる歩道用コンクリート平板をとりあげ、繊維混入率、繊維の種類、成形方法などを変えて供試体を作成し、従来のプレーンコンクリート平板との比較を行い、その性能について検討を行う。ものである。

2 実験の概要

i)使用材料および配合；実験に使用した材料の性質および配合の例をそれぞれ表-1および表-2に示す。なお、本実験での目標スランプはすべて5cmとし、繊維混入率を0, 0.5, 1.0, 1.5 %と変えた場合にも単位セメント量は一定でw/c, A/aを変化させた。

ii)供試体の作成；供試体の作成には30×30×6cmの平板型枠を使用し、図-1に示す手順に従って行った。なお養生は下記に示すような養生条件によって行い、脱型後水中養生に移した。

iii)試験方法；曲げ試験は養生を終えた供試体の重量、寸法測定後スパン240mmの中央集中荷重方法で行い、

最大荷重を求め、

それより曲げ強度を計算した。

吸水率は、曲げ

試験の終わった供

試体をコンクリ

表-1 使用材料およびその性質

材 料	性 質
セメント	普通ポルトランドセメント, 比重 3.15, 比表面積 3140 cm ² /g
粗骨材	吉野川産 川砂利, 比重 2.62, F.M. 600, M _s 10 mm
細骨材	吉野川産 川砂, 比重 2.62, F.M. 280, 吸水率 0.993 %
鋼 筋	0.21×0.60×25 mm (せん断ワイヤ), $\phi_d=62.4$, $\sigma_t=124 \text{ kg/mm}^2$
繊 維	ガラス $\phi 20 \mu \times 25 \text{ mm}$ (ストランドを形成), $\phi_d=125$, $\sigma_t=210 \sim 290 \text{ kg/mm}^2$

表-2 配合の例

配合の種類	M _s (mm)	Air (%)	W/C (%)	A/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
					W	C	S	G	F	G.F.
PLC(SF0.0)	10	3	55	56	192	350	979	769	—	—
SFRC(SF1.0)			60	65	210	350	1088	586	78	—
PLC'(GF0.0)			43	58	195	450	960	695	—	—
GFRC(GF1.0)			59	65	265	450	940	506	—	27

注) SFRC: 鋼繊維補強コンクリート, GFRC: ガラス繊維補強コンクリート

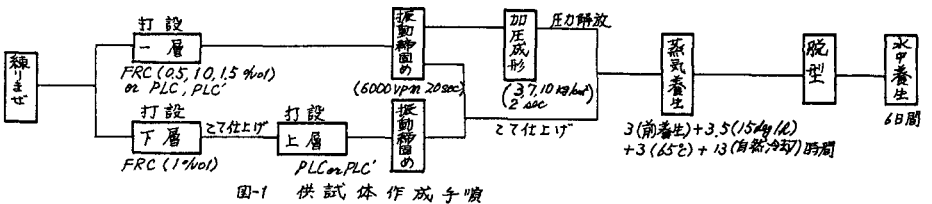


図-1 供試体作成手順

ートカッターで適当な大きさに切断し、十分吸水させた後、表面水をふきとり重量を測定し、その直後に乾燥器内に入れて110℃で24時間以上乾燥させ、冷却後重量を測定し、吸水前後の供試体重量の差を求め吸水率を計算した。

3. 実験結果および考察

i)繊維混入率が曲げ強度および吸水率に及ぼす影響；図2よりわかるように曲げ強度はSFRC, GFRCともに繊維混入率が增大するにしたがって大となり、その割合はGFRCよりもSFRCのほうが大きくなる、ている。この原因は、ガラス繊維とコンクリートとの付着性状にあるように思われる。これらの図で繊維混入率0 %においてSFRCとGFRCの曲げ強度がかなり異なっているのは、両者の配合における単位セメント量およびw/cの違いによるものと考えられる。吸水率は図3に示すように繊維混入率増加にしたがって大きくなる傾向があるが、SFRCはGFRCほど顕著な増大はみられない。GFRCの吸水率が著しく大きくなるのは、ガラス繊維は鋼繊維とちがってストランドが多数

のフィラメントからなり同一スランブを得るのにきわめて単位水量を増大せねばならない。このため乾燥したときに自由水が蒸散して空げきが増すため吸水率にかなりの影響を及ぼすのではないと思われる。GFRCの一層打ちをした場合、この空げきによって耐久性、すりへり抵抗に支障をきたすことも考えられるので検討を加える必要があるように思われる。

ii) 加圧成形時の加圧力が曲げ強度および吸水率に及ぼす影響；加圧成形は即時散型の一つの手段として有効な方法であるが本研究では成形のときのみ加圧して余分な水をしぼり出すにとどめた。曲げ強度は図-4からわかるようにPLC, SFRC, GFRCともに加圧力の増大とともに大きくなるが加圧力が大きくなると伸びやみもの傾向を示すのは型わくのたわみ、ペーストの流出、養生中の圧力解放などが原因と考えられる。吸水率は、図-5からわかるように圧力増加とともに小さくなり、PLCとGFRCにその傾向が著しい。加圧によってその質が緻密になると考えられ、この方法により品質がかなり改善されるものと思われる。

iii) 板厚変化および二層打ちが曲げ強度および吸水率に及ぼす影響；図-6および図-7に示すように曲げ強度は板厚をかえても大きな変化はなく、繊維の分散状態に大きな違いはないものと思われるが、平板の強度は応力で決まるのではなく全荷重に対する破壊荷重で規定されるので今回のように板厚を3/5に減少させる方法は問題が生ずる可能性がある。二層打ちについてみると、圧縮強度はPLCとほとんどかわらないというFRCの性質を利用して圧縮力がかかる部分にPLCを用い、引張部分にFRCを用いるこの方法は、全断面FRCの平板とほとんど変わらない強度を有している。今後FRCの有効利用として注目されるべき方法であると思う。吸水率は二層打ちの場合PLCと全断面FRCのほぼ中間の値となっていて、二層打ちが吸水率の低減にも有効であることがわかる。

4. まとめ

以上の結果よりSFRCを平板に使用する場合、二層打ちは強度保持の面からも吸水率低減の面からも好ましい方法であると考えられる。ところが、GFRCを平板に使用する場合、今回行ったようなプレミックス法では単位水量が著しく増すから、たとえ二層打ちを行っても期待するだけの効果は得られないので、スプレー法などの方法が考えられるべきであろう。そのほか、実際にFRCを平板に利用しようとするとき、ひびわれが発生しても使用可能であるという点を考えれば、JISで規定されている最大荷重ほど強度は必要ないと考えられ、水セメント比の規定のほかJISの内容も一部再検討する必要があると考えられる。今後は平板だけでなく他の大型製品への応用についてさらに検討する必要がある。

参考文献) 1) 河野 和典; 鋼繊維補強コンクリートに関するシンポジウム 発表報告集, 日本コンクリート工学協会, PP.41~45, (Nov, 1977)

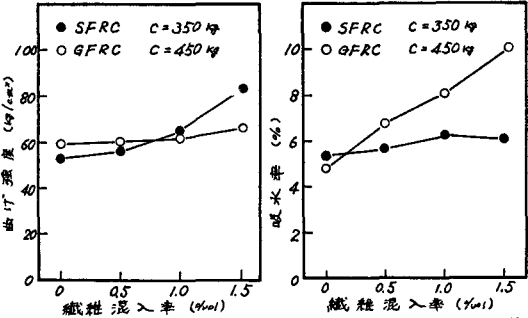


図2 繊維混入率が曲げ強度に及ぼす影響 図3 繊維混入率が吸水率に及ぼす影響

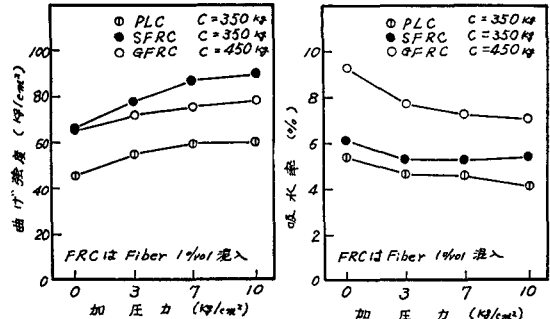


図4 加圧力が曲げ強度に及ぼす影響 図5 加圧力が吸水率に及ぼす影響

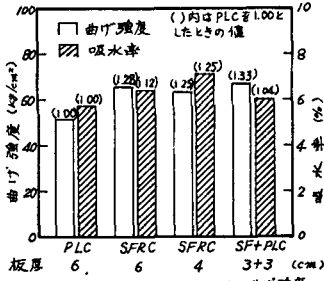


図6 板厚および二層打ちがSFRCの曲げ強度および吸水率に及ぼす影響

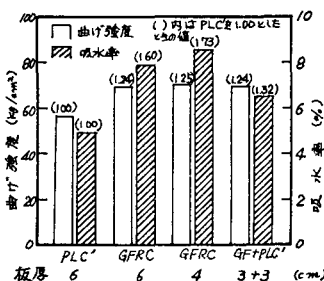


図7 板厚および二層打ちがGFRCの曲げ強度および吸水率に及ぼす影響