

S F R Cの土間用コンクリートへの利用に関する一検討

徳島大学工業短期大学部 正会員 水口裕之
 徳島大学工業短期大学部 正会員 横井克則
 徳島大学大学院 学生員○坂本 守
 イケダ鋼板株式会社 正会員 鈴木 信

1. はじめに

鋼繊維補強コンクリート（S F R C）は、最近、建築分野においても工場、倉庫などの土間を中心に利用が検討され始めている¹⁾。現在、土間には鉄筋コンクリートが最もよく使用されている。近年の土木建設業での人手不足、特に鉄筋工の不足は建設工事全体に大きな影響を及ぼしている。S F R Cを土間コンクリートに用いる場合には鉄筋を使用しなくてもよいと考えられ、この鉄筋工不足の障害を克服できる可能性がある。また、S F R Cは曲げ強度が高く、ひび割れ抵抗性、すり減り抵抗性に優れているという特徴がある²⁾ので、高性能な土間が建設できると思われる。

本研究では、ファイバーの混入量、長さおよびコンクリート板厚を要因とし、S F R Cと鉄筋コンクリート、無筋コンクリートとの比較検討を行い、S F R Cの土間用コンクリートへの利用の可否、有効性について検討し、その使用方法について研究した。

2. 実験概要

2.1 供試体 供試体の寸法は $\phi 1000\text{mm} \times 100\text{mm}$ または 85mm であり、形状は支持辺で浮き上がりにくい円盤型とした。これは、一般の建築土間を2/3に縮尺したモデルとし、厚さ100mmは一般に使用されている土間の厚さの15cmに、85mmはS F R Cが使用される場合に対応する値とした。供試体の種類を表-1に示す。また、コンクリートの配合は粗骨材の最大寸法を20mm、水セメント比を50%、目標スランプを12cm、空気量を5%とした。

2.2 荷重方法 荷重は図-1に示すようにコンクリート打設面を下にして供試体を $\phi 800\text{mm}$ の円形支点（荷重リング）で支持し、その中央下面から $\phi 100\text{mm}$ の耐圧板で加力した。この方法は発生するひび割れ観察がしやすいようにしたためである。加力には容量500kNのオイルジャッキを使用した。荷重は初期ひび割れが発生するまでは徐々に加力し、その後は2kNごとにひび割れの観察を行いながら加力をした。加力はたわみがスパンの約1/150となるまでの曲げタフネスを測定するため、荷重点のたわみ量が5mmに達するまで続けた。

2.3 測定方法 ひび割れ発生は目視によって調査し、その後は、コンクリート面のひび割れ状況とその時点での荷重、ひび割れ幅を測定した。また、荷重リングと耐圧板の荷重点直下（荷重リングでは4点）に設置した変位計を用いて、たわみ量を測定した。

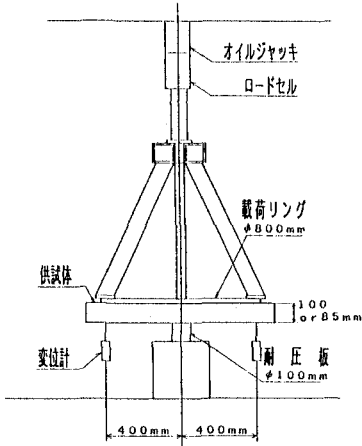


図-1 荷重方法

表-1 供試体の種類および実験結果

供試体名	板厚	補強方法				ひび割れ発生荷重 (kN)	使用限界状態における荷重 (kN)	耐力 (kN)	曲げタフネス ($\times 10^6 \text{N} \cdot \text{mm}$)			
PL-100	100mm	無				29.4	—	35.3	—			
RC1-100		鉄筋	下側配筋		D6 @ 135mm	33.3	37.7	63.0	14.5			
RC2-100			上下側配筋		かぶり:33mm	23.5	29.4	73.0	14.9			
SF1-100		スチール ファイバー	繊維 混入率	繊維長	30mm	50.0	56.2	55.0	14.7			
SF2-100					50mm	29.4	49.0	55.8	16.3			
SF3-100					30mm	33.3	62.8	62.9	16.4			
SF4-100					50mm	45.1	70.6	80.3	27.5			
SF1-85					85mm				30mm	17.6	22.6	21.6
SF2-85	50mm								22.6	29.4	34.4	14.2
SF3-85	30mm								27.5	34.5	38.2	14.9
SF4-85	50mm								29.4	47.1	60.1	16.8

3. 実験結果および考察

実験結果を表-1に示す。

3.1 ひび割れ発生荷重およびひび割れ幅限界状態での荷重

ひび割れ発生荷重(最大ひび割れ幅 0.04mm)は、板厚 100mm のSFRC供試体は鉄筋コンクリート供試体より大である。また、板厚 85mm の供試体は繊維混入率が 1.0% であるものとはほぼ同等である。ひび割れ幅限界状態での荷重(ひび割れ幅 0.3mm)でも同じ傾向がみられる。SFRC供試体では、混入量が多く、繊維長が長いほどひび割れ発生荷重およびひび割れ幅限界状態での荷重大となっている。

3.2 荷重-たわみ関係 荷重とたわみとの関係を図-2に示す。

鉄筋コンクリート供試体では、荷重が増加するに従って、引張側のコンクリートに初ひび割れが発生するまでは、たわみは徐々に増加している。ひび割れ発生後も荷重が増大し、最大荷重に達するまで増加し続けている。

SFRC供試体では、引張側のコンクリートに初ひび割れが発生するまでは、たわみは徐々に増加している。ひび割れ発生後は、繊維長、繊維混入率、板厚などによって挙動は異なり、板厚 100mm では、荷重の大きさは異なるものの鉄筋コンクリート板と同様な傾向を示している。板厚 85mm では、繊維長 50mm 、混入率 1.0% のものは鉄筋コンクリートと同様、その他のものはひび割れ発生後はほとんど荷重が増加せずにたわみが増大している。

3.3 耐力 板厚 100mm では、鉄筋コンクリート供試体とSFRC供試体との耐力は大きな差はみられないが、鉄筋コンクリート供試体の耐力はひび割れ幅とたわみがかなり増加した段階で達している。

SFRC供試体では、耐力は繊維長が長く混入量が多いほど大であることがわかる。

3.4 曲げタフネス 荷重-たわみ曲線において、あるたわみ量までで囲まれた面積を曲げタフネスと定義した。終局状態と考えられるたわみ量 5mm (スパンの約 $1/150$)までの曲げタフネスについて比較すると、板厚 100mm では、SF4-100の曲げタフネスはRC2-100の 1.85 倍ありSFRCの特徴が明瞭に現れている。板厚 85mm では、繊維混入率が 1.0% の供試体が鉄筋コンクリートの供試体とほぼ同等である。

また、SFRC供試体では、混入量が多く、繊維長が長いほど曲げタフネスが大となっている。

4. まとめ

- (1) SFRC土間とは鉄筋コンクリート土間と同じ板厚で比較すると優れた性能の土間となると考えられる。
- (2) 繊維混入率が 1.0% のSFRCでは、鉄筋コンクリート土間に対して板厚を減少させることが可能であると考えられる。

【参考文献】

- (1) 下村, 他; 鋼繊維補強コンクリートのひびわれ抵抗性, GBR C, 1991, pp. 35~41.
- (2) 土木学会; コンクリート・ライブラリー-第50号 鋼繊維補強コンクリート設計指針(案), 1983, pp. 5~16, 41~64.

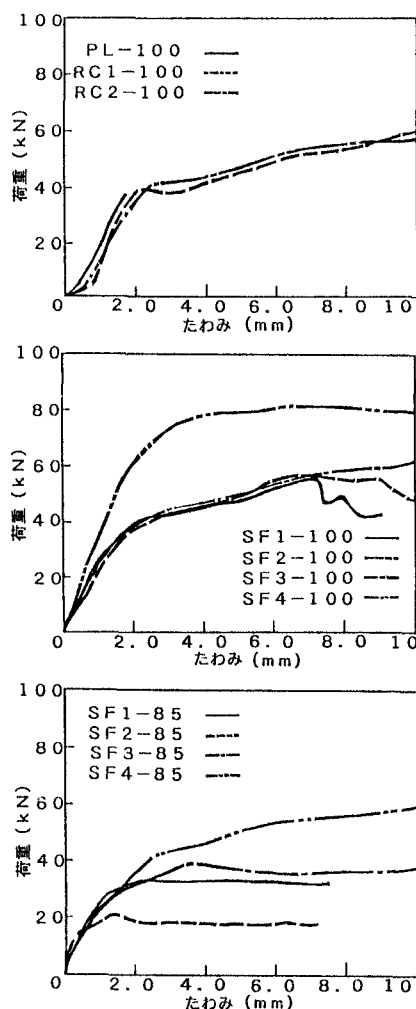


図-2 荷重とたわみの関係