

## (38) 鋼纖維補強コンクリートを用いたSRC床版の乾燥収縮・温度変化挙動に関する実験的研究

橋本 国太郎<sup>1</sup>・杉浦 邦征<sup>2</sup>・矢島 秀治<sup>3</sup>・丹羽 雄一郎<sup>4</sup>・谷口 望<sup>5</sup>

<sup>1</sup>正会員 京都大学大学院助教 工学研究科社会基盤工学専攻 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)  
E-mail:hashimoto.kunitaro.6s@kyoto-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 京都大学大学院教授 工学研究科社会基盤工学専攻 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)

<sup>3, 4</sup>正会員 西日本旅客鉄道株式会社 (〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-4-20中央ビル2F)

<sup>5</sup>正会員 財団法人鉄道技術総合研究所 (〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38)

本研究では、鋼纖維補強コンクリートを用いたSRC床版の乾燥収縮および温度変化挙動を解明するため、第一段階として、JISに準拠した乾燥収縮標準試験および実橋梁の1/4の縮尺としたSRC床版を製作し、各部材のひずみ計測を3ヶ月間行った。

JIS標準試験体によるひずみ計測の結果、拘束のある場合、鋼纖維を用いた供試体では、乾燥収縮によるひずみ量が小さくなつた。また、屋外で測定した供試体では、気温変化や降雨の影響を受けやすく、ひずみ変動が大きいが、最終収縮ひずみ量は小さいことがわかつた。さらに、床版供試体によるひずみ計測により、供試体長手方向の剛性が大きいことから、全体的に直角方向のひずみ量が大きくなつた。また、鋼纖維入り床版の方がひずみ変化量が大きいことがわかつた。

**Key Words :** steel fiber reinforced concrete, steel reinforced concrete slab, dry shrinkage, temperature change stress

### 1. はじめに

近年、道路橋や鉄道橋において、複合構造を用いた橋梁が多く採用され、その耐荷力や耐震性能に関する研究だけでなく、乾燥収縮やクリープといった研究も古くから多くなされている<sup>1,2</sup>。その中で、近年、矢島ら<sup>3</sup>によって鋼纖維補強コンクリートを用いたSRC床版（以下、SFRC床版）に関する実験的な研究が行われ、さらに、そのSFRC床版を用いた複合トラス橋が鉄道橋で採用されてきている。ここで、SRC床版を用いた複合トラス橋とは、図-1に示すように、下弦材に横桁を配置し、さらにその横桁と下弦材の鋼部材とコンクリート床版とを合成した構造となっている。下弦材の断面設計時にSRC床版の強度も見込んだ設計となっているため、構造および経済的に合理的な構造であり、騒音などの問題も軽減でき従来構造より優れた構造である。しかし、引張荷重をうけたときの挙動や、乾燥収縮挙動が未解明であったため、文献1)では、このSFRC床版に対して、乾燥収縮によるひび割れ挙動や引張挙動に関する実験を行い、その有用性を示している。しかしながら、実験的な検討にとどまっており、詳細なひずみ挙動や、実際の橋梁における挙動との対応は明確にはなっていない。

一方、鋼・コンクリート複合構造では、鋼部材とコンクリート部材の熱容量の違いや、鋼部材の表面塗装の色の影響で部材表面の温度変化挙動に違いがみられ、複雑な応力状態となっている可能性がある。特に、茶褐色系の塗装もしくは耐候性鋼材を用いたトラス橋の場合、夏の昼間に日向と日陰、さらには鋼部材とコンクリート部材では、大きな温度差があると考えられ、そのような温度変化を的確にとらえ、実挙動を検討した事例はあまり見られない。

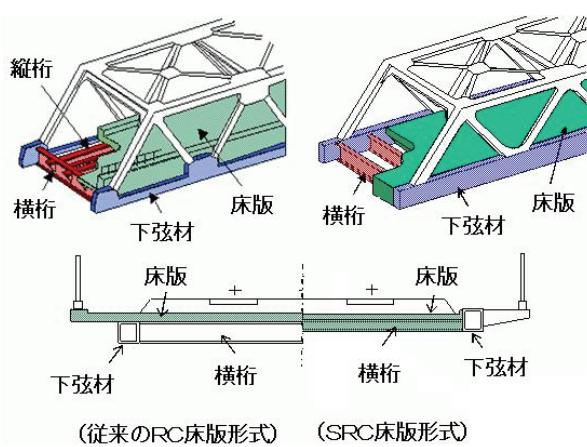


図-1 SRC床版の概要

本研究の大きな目的は、SFRC床板を有する複合トラス橋の乾燥収縮挙動および温度変化挙動による内部応力状態をFEM解析によって、正確に把握することである。本論文では、その第一段階として、JIS A 1151<sup>10)</sup>「拘束されたコンクリートの乾燥収縮ひび割れ試験方法」による乾燥収縮試験によって、普通コンクリート（以下、PLC）および鋼纖維補強コンクリート（以下、SFRC）の乾燥収縮挙動を把握する。さらに、実物の4分の1モデルとしたSFRC床版の実環境における乾燥収縮および温度変化によるひずみ計測を行い、それらの挙動を実験的に明らかにする。

## 2. 実験方法

### (1) 実験供試体

実験供試体は、図-2および図-3に示す2種類用意した。図-2には、JIS A 1151で定められている標準試験体を示している。さらに、表-1に示すように、標準試験体において、鋼纖維の有無、拘束の有無および温度変化の有無を検討するために合計8体の試験体を用意した。なお、拘束の有無の影響を調べる供試体では、図-2中の定着棒および拘束棒を無くしたものを用意した。また、温度変化の有無に関しては、屋外に曝露し、気温変動および降雨の影響が入った場合と、屋内の地下ピット内に置き、温度変化の影響がほとんどなく（年間の温度差が10°C以下）、降雨による水分供給を除いたものとしている。

次に、実際に近い挙動を検討するため下弦材や横桁が合成された床版として、図-3に示す床版供試体を用意した。この供試体は、実際に施工され供用されているSFRC床版を有する複合トラス橋床版の4分の1縮尺モデルである。図-3に示すように下弦材とコンクリートとは穴あき鋼板ジベル（以下、PBL）によって合成されている。表-1に示すように、この供試体に関しては、鋼纖維の有無のみを考慮した2体を用意し、実環境下における温度変化を考慮するため、屋外に設置し、外気温の気温変動が作用する環境に曝露した。

これらの供試体に使用したコンクリートの配合を表-2に示す。表-2に示すように、実際に施工された橋梁と同等の配合とするため、混和剤として膨張剤を添加している。また、コンクリートの設計強度は $\sigma_d=40\text{N/mm}^2$ とし、使用した鋼纖維はシンコーファイバー・ドラミックス（L=32mm,  $\phi=0.62\text{mm}$ , 神鋼建材工業社製）を用いた。

それぞれの供試体のコンクリート打設後の養生は実橋梁での施工と同条件として、1週間の湿潤養生とした。実験室内で打設および養生後、それぞれの計測位置に設置した。

### (2) 測定項目

計測項目として、表-3に示すように、JIS標準試験体では、コンクリート表面のひずみおよび形鋼のひずみであり、床版供試体では、コンクリート表面のひずみ、コンクリート内部のひずみおよび温度、鉄筋のひずみおよび温度、および鋼板（下弦材、PBLおよび横桁）のひずみを計測した。計測点は、図-2および図-3中に示すとおりである。なお、温度変化の影響を調べる供試体では、曝露位置および地下ピット内のそれぞれの気温も測定している。

ひずみや温度の計測は、打設後、1週間の湿潤養生を行った後開始した。計測開始は、2010年11月5日で、その日から1時間おきのインターバル計測とし、ほぼ乾燥収縮が収まると言われている3か月間（2011年2月5日まで）計測を行った。ただし、屋内および屋外に設置したJIS標準試験体のコンクリート表面のひずみは、計測器

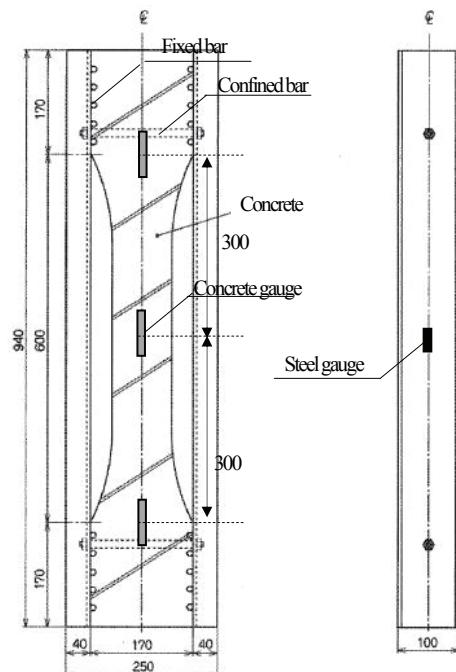


図-2 JIS標準試験体

表-1 実験供試体の種類

Specimen	Steel Fiber	Confined	Change of Temp.	Test Location
JIS-SFRC1	with	with	large	
JIS-PLC1	without	with	large	Out of Room
JIS-SFRC2	with	without	large	
JIS-PLC2	without	without	large	
JIS-SFRC3	with	with	few	
JIS-PLC3	without	with	few	In Under-ground
JIS-SFRC4	with	without	few	
JIS-PLC4	without	without	few	
SF-SRC Deck	with	with	large	Out of Room
SRC Deck	without	with	large	

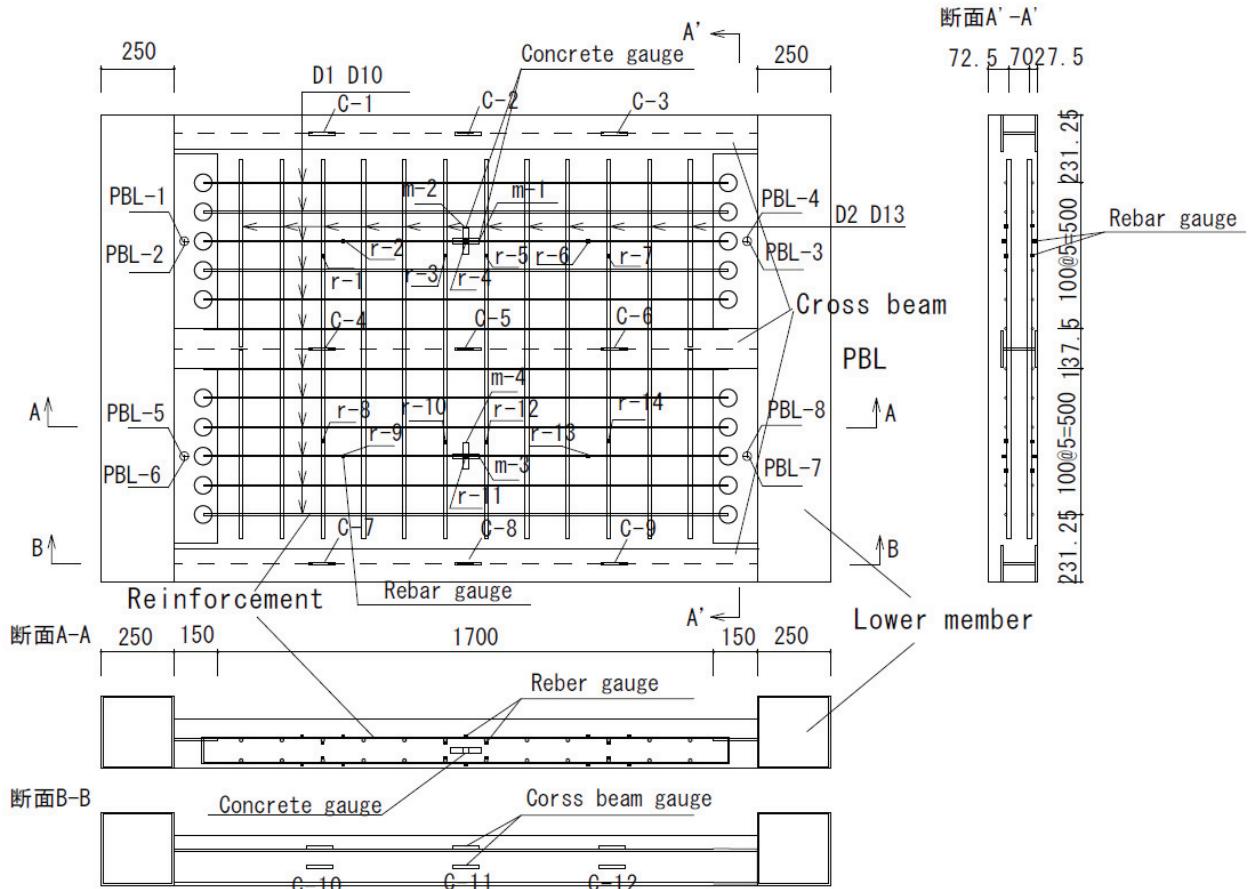


図-3 床版供試体

表-2 コンクリートの配合表

Compounding Amount (kg/m³)	Water	Cement	Sand	Coarse Aggregate	Steel fiber	Mixture Material
	182	424	735	911	80	4.0
Compounding Condition	Max size of Coarse Aggregate (cm)	Slump (cm)	Air Content (%)	Water- cement Ratio (%)	Sand Percentage (%)	Steel fiber Percentage (%)
	25	21	4.5	41.0	45.4	1.0

表-3 計測項目

Measurement	Member	Location	Specimen
Strain	Concrete	Surface	JIS, Deck
		Inner	Deck
	Reinforcement	Surface	Deck
Temperature	Steel box	Surface	JIS, Deck
	Concrete	Inner	Deck
	Reinforcement	Surface	Deck
	Atmospher	-	JIS, Deck

のトラブルにより、初期の7日間のデータが計測できていない。屋内での計測データは比較的ノイズの少ない曲線であったため、初期の7日間でのひずみ変化が線形に変化すると仮定して補正を行った。屋外に関しては、ノイズの大きなデータであったため、補正是行っていない。

### (3) 材料試験および結果

本実験で使用したコンクリートの材料試験を行った。試験は、圧縮強度および弾性係数を得るために圧縮試験、曲げ強度を得るために曲げ試験、および引張強度を得るために割裂試験を、SFRCおよびPLCに対して行った。

試験結果を表-4に示す。表-4中の値は打設後28日目に行った試験結果で、3体の試験結果の平均値である。これらの結果から、弾性係数、ポアソン比および圧縮強度に関しては、PLCとSFRCに差異はほとんど見られない。曲げ強度と引張強度に関しては、鋼纖維の効果が見られ、SFRCのほうが1.3~1.4倍程度大きいことがわかる。

表-4 材料試験結果（3体の平均値）

	Elastic Modulus (N/mm <sup>2</sup> )	Poisson Ratio	Compressive Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Bending Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Tensile Strength (N/mm <sup>2</sup> )
PLC	32,100	0.15	56.6	5.20	3.88
SFRC	31,900	0.14	58.8	7.11	5.05

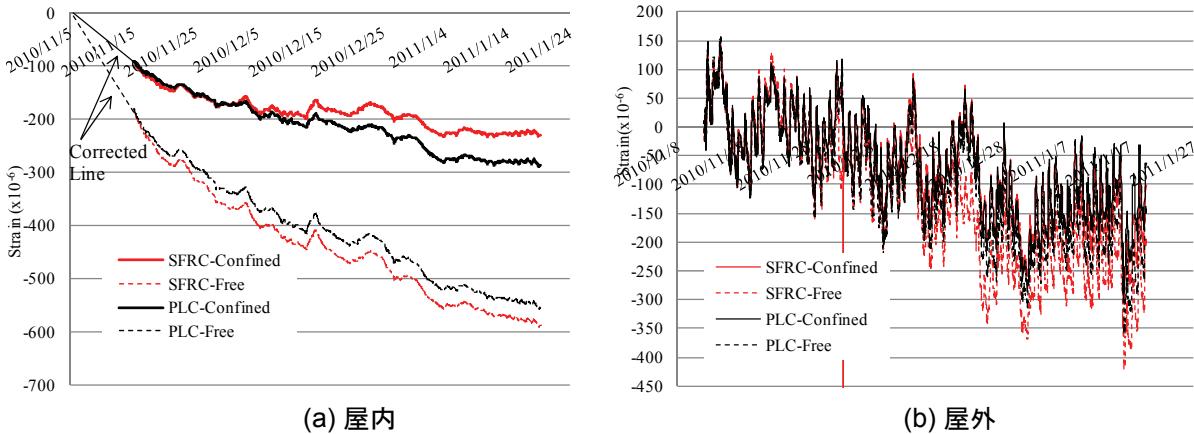


図-4 コンクリート表面ひずみの経時変化

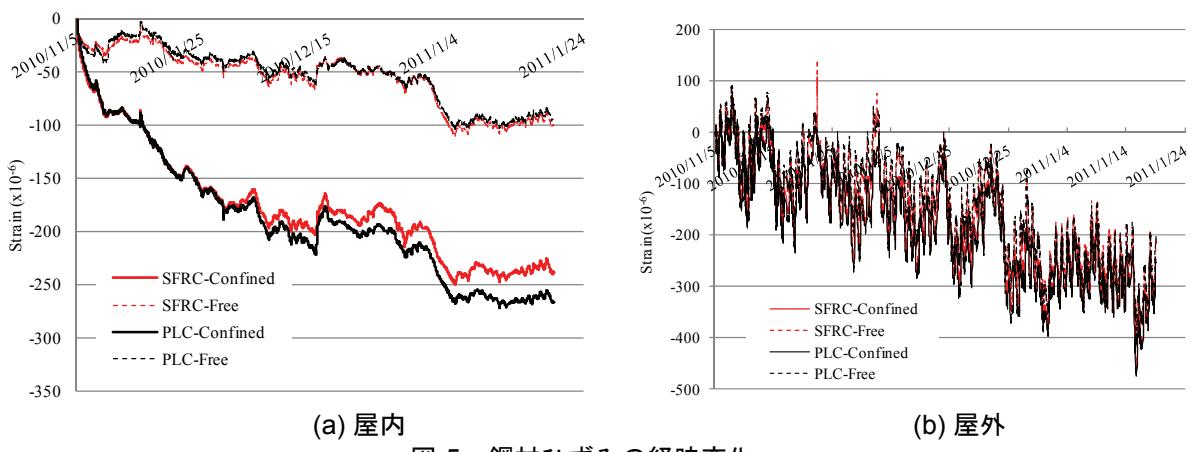


図-5 鋼材ひずみの経時変化

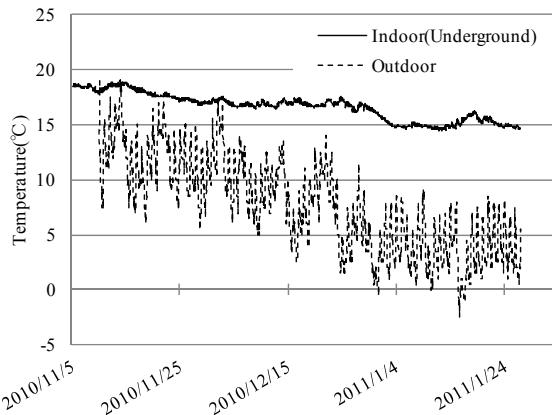


図-6 気温変化

### 3. 結果および考察

#### (1) JIS標準試験体

JIS標準試験体で行った試験結果として、コンクリート表面のひずみおよび形鋼に貼付したひずみの時間変化を図-4および図-5に示す。また、屋内および屋外の気温変化を図-6に示す。

図-6より、屋内と屋外では、気温変化に違い見られ、屋外の気温変化がかなり大きいことがわかる。図-4(a)より、拘束の有無で比較すると、拘束していない供試体で、最大550～600 $\mu$ 程度、拘束している供試体で最大220～280 $\mu$ 程度の収縮量であり、拘束している供試体では、収縮がほぼ拘束していることがわかる。この収縮量の差異は、拘束されている影響で、収縮が抑えられているためと考えられる。また、鋼繊維の有無で比較すると、拘束している供試体では、SFRCの方が収縮量が小さいが、拘束していない供試体では、SFRCの方が収縮量が

大きいことがわかる。これは、拘束によって供試体に発生する引張応力に対して、鋼纖維が抵抗するため、拘束している供試体の方が収縮量が小さくなつたと考えられる。図4(b)より、屋外の供試体でも屋内と同様の傾向が見られる。収縮量に関しても、拘束していない供試体で最大350~400 $\mu$ 程度、拘束している供試体で最大200~250 $\mu$ 程度となつておる、屋内より若干収縮量が小さいことがわかる。これは、屋外では降雨等の影響で、屋内に比べ乾燥による収縮量が小さくなつたためと考えられる。また、屋外の供試体でのひずみ変化量は、図6に示した気温変化の影響が大きく出ていることがわかる。

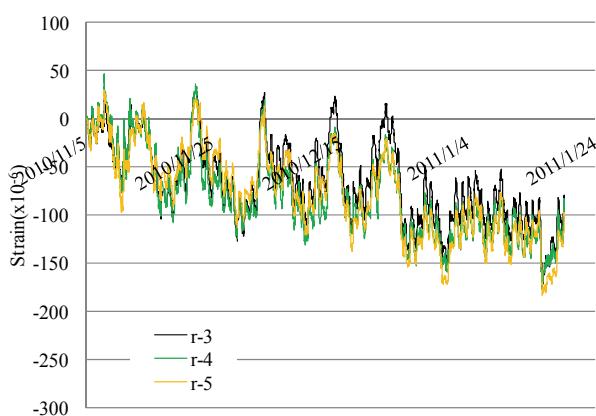
次に図5(a)より、拘束している供試体の形鋼のひずみは、最大で240~260 $\mu$ 程度のひずみ変化が生じておる、拘束していない供試体でも100 $\mu$ 程度のひずみ量が変化している。これは、温度変化によって、鋼材自体のひずみが変化しているためと考えられる。また、コンクリート供試体との間の付着の影響により、拘束していない形鋼側でもコンクリートの収縮の影響を少なからず受けているとも考えられる。図5(b)より、屋外では、拘束の有無による影響が屋内より少ない。これは、温度

変化によって、鋼材自体が変形し、その温度変化が屋内に比べ大きいためと考えられる。

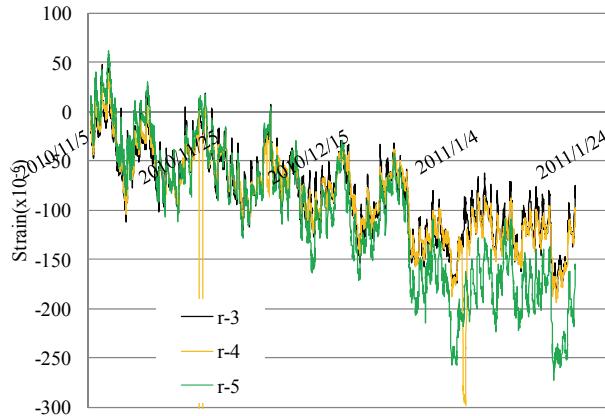
## (2) 床版供試体

床版供試体の実験結果の一例として、鉄筋のひずみおよび温度、PBL、下弦材、横桁、コンクリート内部のひずみと温度の経時変化を図7~図13に示す。なお、屋外での実験は、JIS標準試験体と同じ場所に置いていたため、気温の変化は、図4および図5中の外気温変化と同じである。さらに、各測定点の2ヶ月間の測定の中での最小ひずみ量と橋軸方向および橋軸直角方向の平均値を表5に示す。

測定結果より、全てのひずみおよび温度変化はPLC床版およびSFRC床版とともに大きな差異はないものの全体的にSFRC床版のひずみ量が大きい結果となっている。また、温度変化に関しては、図8のPLC床版の鉄筋温度とSFRC床版の鉄筋温度はほぼ一致しており、コンクリート内部についても図13のモールドゲージによる内部温度が鉄筋と同様にほぼ一致していることがわかる。また、各種のひずみ測定値はこれらの温度変化に沿うように変化しており、ひずみ変化が日温度変化や長期

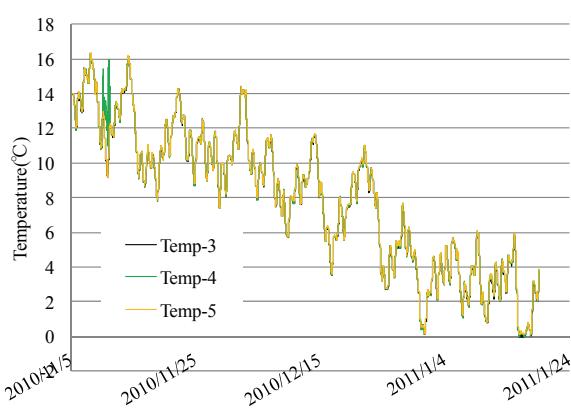


(a) PLC床版

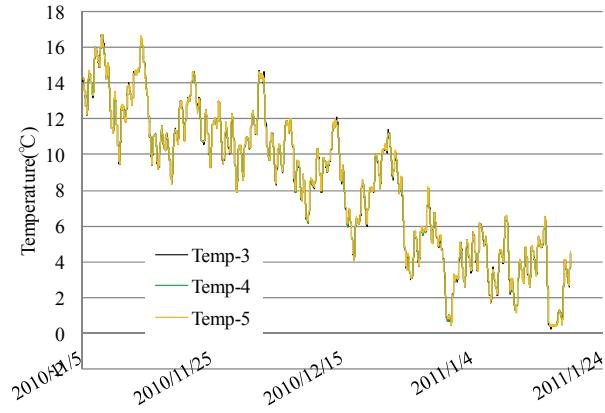


(b) SFRC床版

図7 鉄筋ひずみの経時変化



(a) PLC床版



(b) SFRC床版

図8 鉄筋温度の経時変化

温度変化に大きく依存していることがわかる。

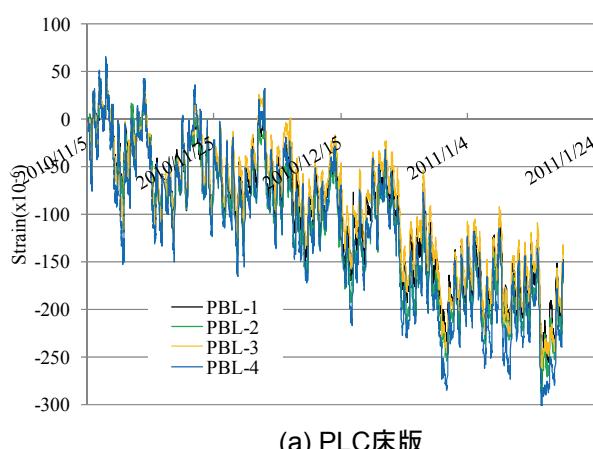
鉄筋のひずみは、図-7(a)に示した PLC 床版の鉄筋ひずみにおいては r-3～r-5 の最大圧縮ひずみが約  $160\mu$  程度であり、SFRC 床版の鉄筋ひずみを示した図-7(b)では、r-5 において、最大圧縮ひずみが約  $250\mu$  であるが、r-3 および r-4 では PLC 床版とほぼ同様の  $160\mu$  程度のひずみとなっていることがわかる。また、表-5 より全体的には供試体長手方向のひずみよりも直角方向のひずみが大きいことがわかる。

PBL のひずみは、図-9(a)に示した PLC 床版の PBL のひずみより、供試体長手方向のひずみ (PBL-2, 4) と直角方向のひずみ (PBL-1, 3) がほぼ一致してしており、SFRC 床版の PBL のひずみを示した図-9(b)では、PBL-3 のゲージが他と比べてやや高い値を示している以外は PLC 床版とほぼ変わらない状態となっている。コンクリートと PBL の接合部もコンクリート乾燥収縮によって長手方向に大きく変形するものと考えていたが、孔付近のひずみであるため、ひずみ変化が均一化され、供試体長手方向のひずみと直角方向のひずみがほぼ一致したと考えられる。PLC 床版と SFRC 床版を比較すると、全体的に PLC 床版のひずみ変化が大きくなっていること

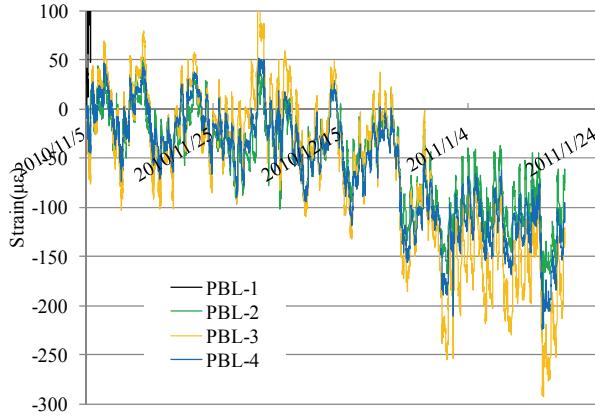
がわかる。これは、鋼纖維がコンクリートの収縮変形に抵抗することで、PBL における応力の負担が小さくなり、SFRC 床版のひずみ変化量の方が小さくなつたと考えられる。

下弦材上面のひずみの経時変化として、図-10(a)に PLC 床版を、図-10(b)に SFRC 床版のひずみ計測結果を示す。どちらの値も他の鉄筋ひずみやコンクリート内部のひずみと比較して、最大ひずみが約  $100\mu$  程度と小さな値となっている。下弦材のひずみは今回使用した供試体において唯一コンクリートの乾燥収縮の影響を受けにくいと考えられる測定点であり、これらのひずみ値は日温度変化によって発生する鋼材の膨張・収縮によるひずみ変化の影響が大きいと考えられる。また、下弦材のひずみは、全体として、SFRC 床版の方が大きな値となっていることがわかる。

横桁のひずみの経時変化として、図-11(a)に PLC 床版の横桁のひずみを、図-11(b)に SFRC 床版の横桁のひずみを示す。PLC 床版では、最大圧縮ひずみが約  $200\mu$  であり、SFRC 床版では、最大圧縮ひずみが約  $250\mu$  となっているが、表-5 より、どちらの供試体においても 3 本ある横桁のひずみの変化がほぼ一致していることからコンクリートの収縮が均一に発生し、温度変化によるひずみ変化もおよそ均

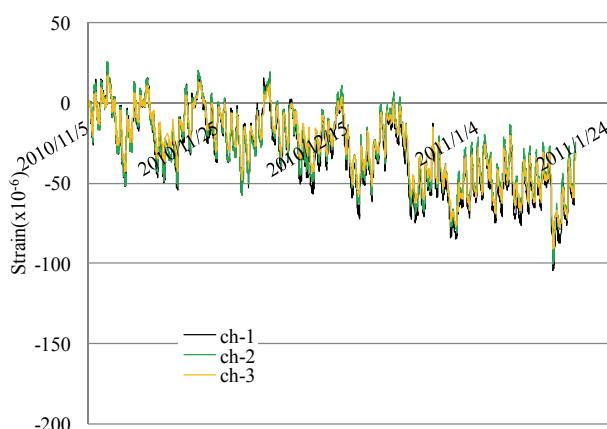


(a) PLC床版

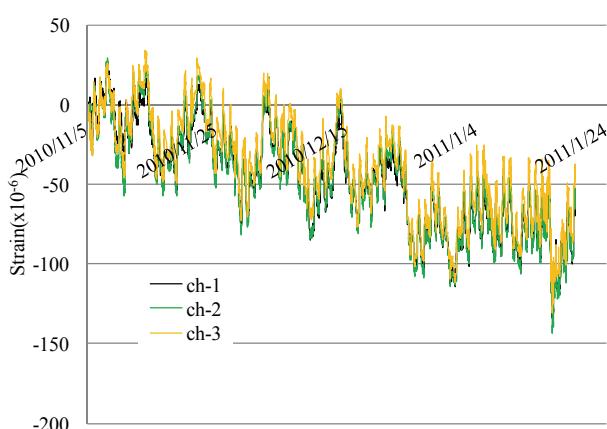


(b) SFRC床版

図-9 PBLひずみの経時変化



(a) PLC床版



(b) SFRC床版

図-10 下弦材ひずみの経時変化

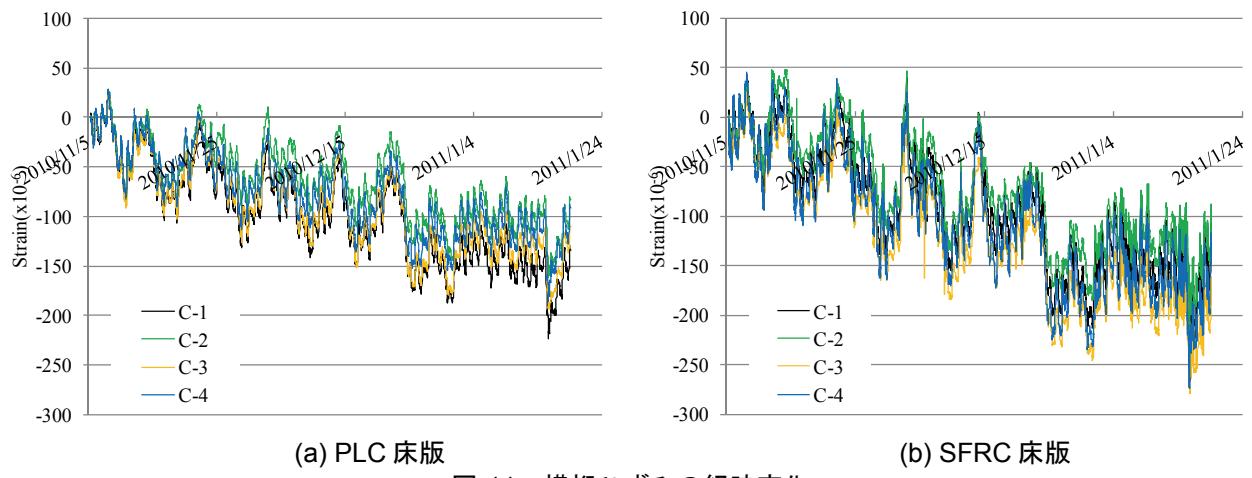


図-11 横横ひずみの経時変化

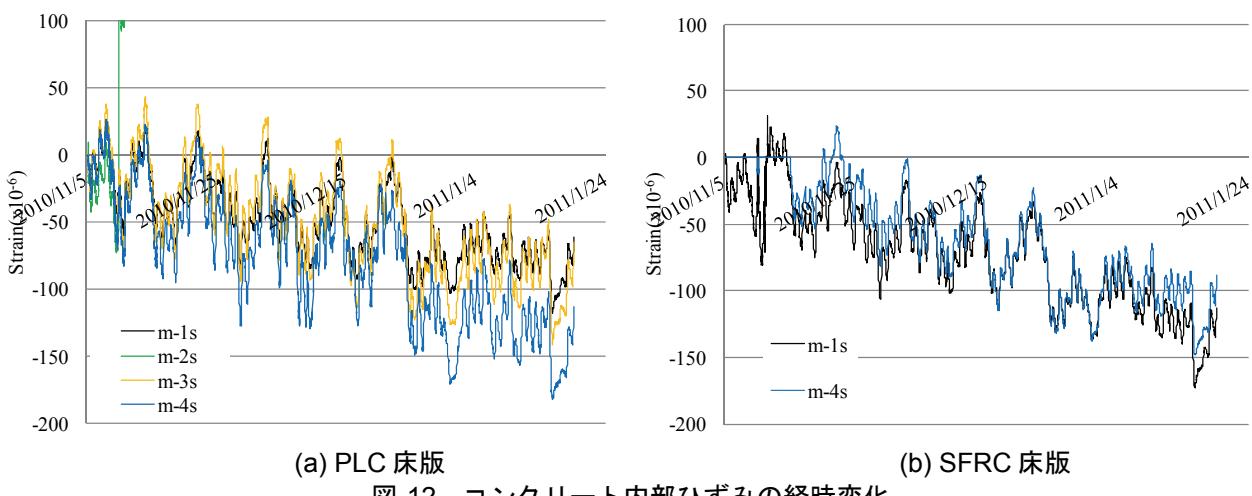


図-12 コンクリート内部ひずみの経時変化

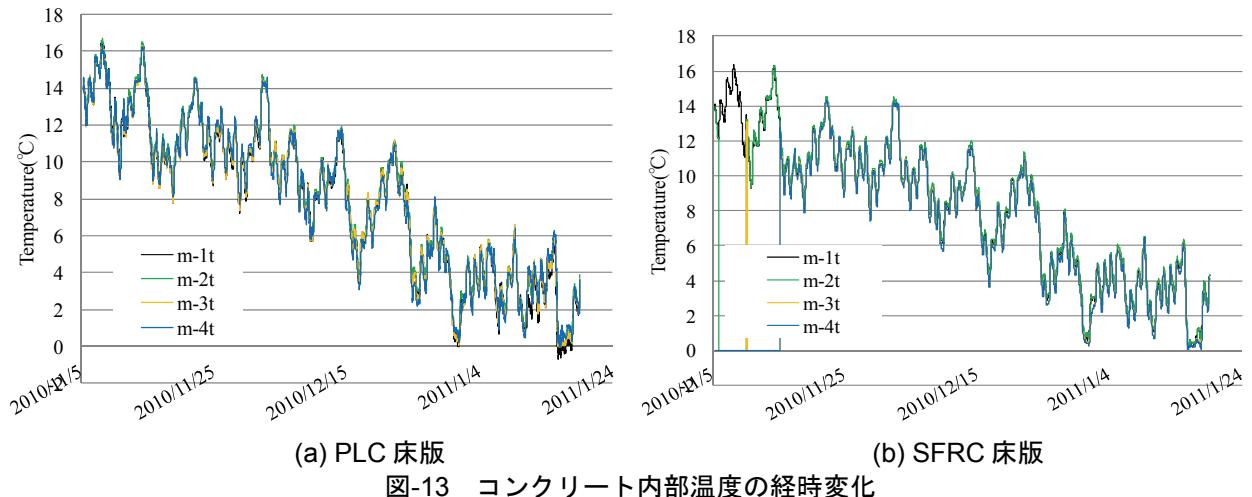


図-13 コンクリート内部温度の経時変化

一になっているのではないかと判断できる。

図-12(a)および図-12(b)にPLC床版およびSFRC床版のコンクリート内部のひずみが示されているが、どちらも最大収縮量はおよそ170 $\mu$ 程度となっていることがわかる。表-5の平均値では、若干、SFRCの方が大きい値となっているが、SFRC床版では、4測点中2測点が計測中に測定不能となつたため、平均をとっていないこともあり、ほぼ同等の収縮量であ

ったと考えられる。前節2.3の拘束されたコンクリート乾燥収縮試験の結果では、前述の通りPLCとSFRCでは最終収縮量が約50 $\mu$ 程度の差が生じていたのに対して、床版供試体の結果ではほぼ同じ値となっている。さらに、PLC-Confiningでは最大収縮が約190 $\mu$ だったのに対し、m-1では約120 $\mu$ 、m-3では約140 $\mu$ とコンクリート乾燥収縮試験よりも小さな値となっている。本来であれば、乾燥収縮分に温度変化

表-5 2ヶ月経過時におけるひずみの最小変化量

	Direction	PLC	SFRC
r-1	Longitudinal	-	-233
r-2	Transverse	-	-188
r-3	Longitudinal	-173	-186
r-4	Transverse	-177	-587
r-5	Longitudinal	-183	-273
r-6	Transverse	-201	-304
r-7	Longitudinal	-	-294
r-8	Longitudinal	-203	-154
r-9	Transverse	-211	-198
r-10	Longitudinal	-199	-190
r-11	Transverse	-287	-339
r-12	Longitudinal	-210	-
r-13	Transverse	-241	-371
r-14	Longitudinal	-243	-418
Ave.	Longitudinal	-202	-250
	Transverse	-223	-331
(b) PBL			
	Direction	PLC	SFRC
PBL-1	Transverse	-275	-
PBL-2	Longitudinal	-288	-195
PBL-3	Transverse	-262	-293
PBL-4	Longitudinal	-312	-225
PBL-5	Transverse	-267	-182
PBL-6	Longitudinal	-261	-204
PBL-7	Transverse	-250	-243
PBL-8	Longitudinal	-226	-
Ave.	Longitudinal	-272	-208
	Transverse	-263	-239
(c) 下弦材			
	Direction	PLC	SFRC
ch-1	Longitudinal	-104	-134
ch-2	Longitudinal	-100	-143
ch-3	Longitudinal	-91	-131
ch-4	Longitudinal	-102	-251
ch-5	Longitudinal	-102	-130
ch-6	Longitudinal	-90	-122
Ave.	Longitudinal	-98	-152
(d) 横桁			
	Direction	PLC	SFRC
C-1	Transverse	-224	-253
C-2	Transverse	-162	-215
C-3	Transverse	-194	-279
C-4	Transverse	-186	-274
C-5	Transverse	-167	-242
C-6	Transverse	-172	-227
C-7	Transverse	-206	-276
C-8	Transverse	-	-
C-9	Transverse	-	-275
Ave.	Transverse	-187	-255

によるひずみの増分が追加されてより大きなひずみが発生していると考えられるが、ひずみが小さくなっているのは、床版供試体が3本の横桁と十数本の鉄筋によって、拘束状態が乾燥収縮試験よりも高か

	Direction	PLC	SFRC
m-1	Transverse	-118	-173
m-2	Longitudinal	-73	-
m-3	Transverse	-141	-
m-4	Longitudinal	-182	-148
Ave.	Longitudinal	-128	-148
	Transverse	-130	-173

ったためではないかと推測できる。拘束状態が高いことによって、乾燥収縮によって発生するひずみが少くなり、そこに温度変化分のひずみが付加されたためにこのようなひずみ変化になったと考えられる。

以上の結果より、床版供試体では、PBL以外のひずみはPLC床版のほうが小さく、SFRC床版の方が大きくなることがわかった。供試体長手方向と直角方向のひずみでは、PBL以外は供試体直角方向のひずみが若干ながら大きい結果となったが、これは、供試体長手方向の剛性や拘束の影響が大きいことが原因と考えられる。

#### 4.まとめ

本研究では、鋼纖維コンクリートを使用したSRC床版の乾燥収縮および温度変化挙動を実験的に明らかにするために、JISに基づく乾燥収縮標準試験体および実橋の1/4縮小モデルを用いたひずみ計測を行った。

JISに準拠した乾燥収縮標準試験体による乾燥収縮および温度変化によるひずみの経時変化を測定した結果、温度変化のほとんどない屋内では、乾燥収縮によるひずみ変化により、拘束のある場合、220～280μ程度のコンクリート表面の収縮ひずみが発生した。拘束の無い場合では、550～600μ程度の収縮ひずみであった。また、鋼纖維の有無によって収縮量に若干ながら変化があった。屋外に置いた供試体では、温度変化の影響が大きく、また、降雨の影響で、屋内に比べ収縮量は小さかった。

実橋梁のSRC床版の1/4縮尺モデルでは、PBLで測定したひずみ以外は全体的に、SFRC床版供試体の収縮ひずみが大きく、また、供試体長手方向の剛性が大きいため、全体的に直角方向の収縮ひずみが大きい結果となった。SFRC床版供試体の収縮ひずみが大きくなった原因に関しては、今後詳細な調査が必要と考えられる。

今後は、上記の実験的な検討を引き続き行い、それらの結果をもとに、理論的な考察およびFEM解析による考察を行い、SFRCを用いた床版の乾燥収縮および温度変化挙動の詳細を解明する必要があると考えられる。さらに、本研究の最終目標である実橋レベルでの乾燥収縮および温度変化挙動を検討する必要がある。

**謝辞**：本研究では、研究当時、京都大学大学院修士課程であった小森慶太氏に多大な協力を得ました。ここに記して感謝の意を表します。また、実験供試体の作成では、京都大学の技術職員である桧垣義男氏、有馬博人氏および構造力学研究室の学生に多くの協力を得ました。ここに併せて記して感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) 中井 博, 栗田章光, 亀井正博, 濑野靖久 : プレキャスト床版を用いた連続合成桁橋におけるクリープ・乾燥収縮性状の計測と解析, 土木学会論文集, No.453, VI-17, pp.117-124, 1992.9.
- 2) 下村 匠, 福留和人, 前川宏一 : 微視的機構モデルによるコンクリートの乾燥収縮挙動の解析, No.514, V-27, pp.41-53, 1995.5.
- 3) 牧角龍憲, 徳光善治 : コンクリートの乾燥収縮と収縮拘束に関する研究, 第3回コンクリート工学年次講演会講演論文集, pp.21-24, 1981.
- 4) 鈴木計夫, 大野義照, 中川隆夫, 太田 寛 : コンクリートの収縮拘束ひび割れ試験, 第3回コンクリート工学年次講演会講演論文集, pp.25-28, 1981.
- 5) 楊 楊, 佐藤良一, 許 明 : 高強度コンクリートの収縮および拘束応力に関する実験的研究, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.20, No.20, pp.631-636, 1998.
- 6) 上田賢司, 佐藤嘉昭, 清原千鶴, 永松静也 : コンクリート部材に生じる乾燥収縮応力の解析, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.20, No.2, pp.637-642, 1998.
- 7) 萩原伸治, 桧田佳寛, 中村成春, 上西 隆 : 高強度コンクリートの自己収縮特性に関する研究, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.20, No.2, pp.661-666, 1998.
- 8) 青木優介, 下村 匠 : 一軸線拘束されたコンクリートにおける乾燥収縮応力の導入過程の解析とひび割れ発生の予測, 土木学会論文集, No.732, V-59, pp.149-161, 2003.5.
- 9) 矢島秀治, 内田裕市, 六郷恵哲, 北園茂喜, 市川篤司 : SRC床版床組構造の鋼鉄道下路トラス橋の設計手法に関する考察, 土木学会論文集 A, Vol.62, No.1, pp.53-67, 2006.1.
- 10) (財)日本規格協会 : JIS A 1151, 拘束されたコンクリートの乾燥収縮ひび割れ試験方法, 2002.5.

## EXPERIMENTAL STUDY ON BEHAVIOR DUE TO DRY SHRINKAGE AND TEMPERATURE CHANGE OF SRC SLAB REINFORCED BY STEEL FIBER

Kunitaro HASHIMOTO, Kunitomo SUGIURA, Shuji YAJIMA, Yuichiro NIWA  
and Nozomu TANIGUCHI

In this paper, to clarify the mechanism of inner stress due to shrinkage and temperature change of SRC slab reinforced by steel fiber, firstly, specimens for standard test of dry shrinkage based on Japanese Industrial Standards and SRC slab specimens are made and strain measurements of those specimens are carried out for three months.

As the result of the standard test, the strain of confined-specimen with steel fiber is smaller than the strains of other specimens. From the measurement of the SRC slab specimens, it is found that the strain of SFRC is larger than the strain of ordinal SRC specimen.