

(57) 塩害を受けたRC構造物に用いる2種類の含浸剤と連続繊維シート接着補強法との付着特性および耐荷力評価

小森 篤也¹、星 博夫²、小林 徹³、高橋 義裕⁴

¹正会員 日鉄ケミカル&マテリアル(株)コンポジット事業部（〒103-0027 東京都中央区日本橋 1-13-1）

E-mail: komori.8fs.atsuya@nscm.nipponsteel.com

²ポゾリスソリューションズ(株) 建材事業部（〒253-0071 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2722）

E-mail: hiroo.hoshi@pozzolith.com

³(株)レックス技術部（〒950-8727 新潟県新潟市中央区南長潟 12-10）

E-mail: tkobayasi@kk-recs.co.jp

⁴正会員 北海学園大学工学部（〒064-0926 札幌市中央区南 26 条西 11-1-1）

E-mail: takahasi@cvt.hokkai-s-u.ac.jp

本研究では、既に塩害を受け内在塩分として浸入している RC 構造物の補強対策として、アルキルアルコキシラン系またはシランシロキサン系これら 2 種類の鉄筋腐食抑制効果を有す含浸剤を用いて塩害対策を施し、その後、連続繊維シートを接着させる補強法において、建研式接着試験およびせん断付着試験による要素試験を行い、更に梁曲げ試験による耐荷力性能を評価した。結果、アルキルアルコキシラン系含浸剤を用い連続繊維シートを接着させた梁供試体は、含浸剤を塗布しない供試体と同等となる有効な付着性能および耐荷力を有することが確認されたが、シランシロキサン系含浸剤を用い連続繊維シートを接着させた梁供試体は、鉄筋降伏前の段階で含浸剤とエポキシ樹脂プライマーとの界面剥離となり、有効な補強効果が得られないことを実験的に検証した。

Key Words: Silane impregnation agent, effective value, FRP sheet, Salt damage, anti-corrosive rebar

1. はじめに

近年、鉄筋コンクリート（以下、RC という）構造物の塩害による鉄筋腐食対策として、電気防食法を用いる対策や、電気化学的な脱塩法、犠牲陽極材を用いる方法、既存塩化物イオン浸入層の撤去と、ケイ酸質系含浸剤を併用する塩化物イオン再浸入防止法、塩化物イオン吸着性モルタルなど、様々な形で鉄筋腐食対策が実施されている。そこで本研究では、作業が簡便で塩害による鉄筋腐食対策に効果的な対策の一つとして、土木学会の表面保護工法設計指針（案）¹⁾などでも評価されている 2 種類の鉄筋腐食抑制効果を有す含浸剤に着目し、コンクリート表面に塗布されたアルキルアルコキシラン系含浸剤（以下、S-1 含浸剤という）および、シランシロキサン系含浸剤（以下、S-2 含浸剤という）を用い、連続繊維補強層との付着性能や耐荷力性能の評価を行う。しかし、これらの含浸剤は、一般的にコンクリート表面の撥水性も有しているため、連続繊維シートを接着させる際に用

いるエポキシ樹脂プライマーなども、はじきや接着不良などが発生することが懸念される。そのため本研究では、S-1 含浸剤および S-2 含浸剤、これら 2 種類の含浸剤をコンクリート供試体に塗布し、まず要素試験として、市販の通常連続繊維シート接着に用いるエポキシ樹脂プライマー、はじき防止性能と湿潤接着性能を有す改良型エポキシ樹脂プライマーこれら 2 種類のプライマーでそれぞれ接着性能を実験的に比較検証する。その後、要素試験として、土木学会の規定する接着試験²⁾およびせん断付着試験³⁾を実施し実際の応力状態に近いせん断付着性能を評価する。さらに、RC 梁を用いて、これら 2 種類の含浸剤と 2 種類のプライマー、現場含浸型炭素繊維シートおよびストランド型炭素繊維シートの 2 種類の連続繊維シートを用いて曲げ試験から耐荷力評価を行い、含浸剤を用いない補強 RC 梁との比較から塩害を受けた構造物の簡便なる維持修繕および補強対策の一助とする。

2. 使用材料

(1) 鉄筋腐食抑制剤（含浸剤）

a) S-1 含浸剤

S-1 含浸剤は、アルキルアルコキシランと呼ばれる鉄筋腐食抑制効果を持つ含浸剤であり、その効果は RC 構造物表面から含浸させ鉄筋に到達し、その際には既に発生している赤さびを黒さびに変化させ、黒さびが安定化することで腐食の進行を抑制する効果が確認されている⁴⁾。また、RC 構造物の内在水分を外部へ排出する効果もあり、最外面側の撥水効果も得られる鉄筋腐食抑制効果を有す含浸剤である。そしてその性状は、ほぼ水と変わらない低粘度でありその性状からコンクリートに十分に含浸する性能を有している。そして、RC 部材の内在水分により、含浸した S-1 含浸剤は、ポリシロキサン（シランモノマーの高分子体）となる反応形態を示し、RC 構造物の表面から内部で水分と反応したポリマーを形成することになり、対策後には、塩化物イオンを含む水分の浸入も抑制する効果を有している。

b) S-2 含浸剤

S-2 含浸剤は、S-1 含浸剤にあらかじめポリシロキサン（シランモノマーの高分子体）が混合されている含浸剤であり、含浸剤としての性能や反応機構は S-1 含浸剤と同様であり鉄筋腐食抑制効果も確認されている。しかし、高分子のポリシロキサンがあらかじめ混合されていることから、S-1 含浸剤に比して、この高分子体のポリシロキサンがコンクリート表面に多く残存することとなる。そのため、S-1 含浸剤よりも表面撥水性能が高いことが特徴とされ、その性能から塩害を受けていない新設構造物にも多く適応されている。

(2) 連続繊維補強材

連続繊維補強材料は、鋼材などの補強材に比して、高強度型炭素繊維で重量は約 1/4 と軽量で 10 倍の引張強度を有す補強材であり、コンクリート構造物のみならず、近年では鋼構造物の補修、補強にも多く用いられている⁹⁾。しかし、これらの補強材はまずエポキシ樹脂プライマーを用いて補強対象部材であるコンクリート表面に直接塗布することが一般的であり、このプライマーは、下地に含浸剤などが塗布される条件は考慮されていない。そのため、これらの含浸剤塗布後の接着性能は評価されていないのが現状である。

3. 試験の概要と結果

本研究では、要素試験として S-1、S-2 含浸剤を塗布後通常用いられるエポキシ樹脂プライマー（以下、通常という）と、含浸剤用に改良されたエポキシ樹脂プライマ

表－1 接着試験用供試体の一覧

供試体 名称	環境温度	含浸剤	含浸剤塗布後 の養生時間	プライマー の種類
B-1	5℃	S-1	4時間	改良
B-2	5℃		15時間	改良
B-3	5℃		24時間	通常
B-4	5℃		48時間	通常
B-5	20℃		4時間	通常
B-6	20℃		4時間	改良
B-7	20℃		15時間	通常
B-8	20℃		15時間	改良
B-9	20℃		24時間	通常
B-10	20℃		48時間	通常
B-11	20℃		2週間	改良
B-12	30℃		4時間	改良
B-13			15時間	改良
B-14	20℃	S-2		通常
B-15				改良

表－2 付着試験用供試体の一覧

供試体名称	環境温度	含浸剤	含浸剤塗布後の養生時間	プライマーの種類	繊維シートの種類
L-1	5℃	S-1	4時間	改良	炭素繊維シート
L-2	23℃		15時間	改良	

表－3 RC 梁曲げ試験用供試体の一覧

含浸剤	プライマー	パテ	シート&含浸樹脂	積層数
S-1	改良	あり	高強度600g/m ² シート	1層
		なし	高強度600 g/m ² ストランドシート	1層
	従来	あり	高強度600g/m ² シート	1層
S-2	改良	あり	高強度600 g/m ² シート	1層

表－4 使用材料の一覧

種別	名称	材質	塗布量
含浸剤	S-1	シラン系	0.6L/m ²
	S-2	シランシロキサン系	0.3kg/m ²
プライマー	標準	エポキシ樹脂系	0.2kg/m ²
	改良	湿潤接着用エポキシ系	0.2kg/m ²
パテ	共通	エポキシ樹脂系	1.0kg/m ²
	標準	エポキシ樹脂系	0.6kg/m ²
含浸接着樹脂	標準	エポキシ樹脂系	0.6kg/m ²
	ストランド用	エポキシ樹脂パテ	3.0kg/m ²
繊維シート	標準	高強度200g/m ² 品	1.0m ² /m ²
	ストランド型	高強度600g/m ² 品	1.0m ² /m ²

ー（以下、改良という）の2種類のプライマー材料をパラメータとし、さらに冬季施工や短時間施工を目的とした作業環境を考慮し土木学会の規定する JSCE-E-545-2012「連続繊維シートの接着試験方法」²⁾による施工面に対し 90°方向の接着試験を行う。その結果を踏まえ、土木学会の規定する JSCE-E-543-2012「連続繊維シートとコン

クリートの付着試験方法」³⁾により 0°方向の付着試験を行い、2 種類の含浸剤を介したコンクリートと連続繊維補強層のせん断付着強度や界面剥離破壊エネルギーを測定し、既往の連続繊維シートを用いた設計法が適応できるかを評価した。これら 2 種類の試験結果から、S-1、S-2 含浸剤およびプライマーの種類をパラメータとし、それぞれ連続繊維補強 RC 梁の曲げ試験を行うことから実構造物への適応性を評価する。ここで、接着試験の条件一覧を表-1 に、せん断付着試験の条件を表-2 に、RC 梁曲げ試験の条件を表-3 に示す。また、使用材料の一覧及び塗布量などを表-4 に示す。そして、各試験に用いた供試体の概要を図-1、3、5 にそれぞれ示す。

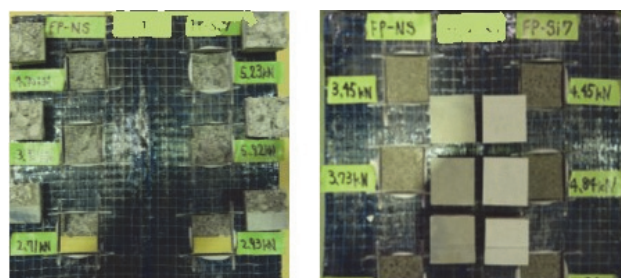
(1) 各試験法および結果

a) 接着試験

要素試験として、温度、施工間隔、含浸剤の種類をパラメータとして接着強度を評価する。表-1 に示すように、環境温度を 5℃または 20℃とし、それぞれ下地コンクリートは、JIS A 5371-2010 に準拠する市販のコンクリート平板を用いた。使用する材料もあらかじめそれぞれの温度に調整した後、供試体を作成した。まず、下地処理としてコンクリート平板をサンダーケレンシエアブローにて清掃する。次にそれぞれの含浸剤を表-4 に示す規定量塗布し養生する。含浸剤の養生完了後、2 種類のプライマー、共通するパテ材料を塗布し、共通する含浸接着剤を用いて連続繊維シートを接着した。それぞれの塗布間隔は 24 時間としている。しかし、通常品のプライマーを用いた供試体はすべて玉状に「はじき」が発生し、改良されたプライマーでは「はじき」は観察されなかった。2 種類のプライマー塗布後の表面状態を図-2(1)、(2)に示し、試験結果を表-5 に示す。試験は 7 日間以上養生した後に実施した。結果、すべての供試体で接着強度の基準とされる 1.5N/mm^2 を上回る接着試験結果が得られたが、S-1 含浸剤を用いた B1~B13 供試体は、図-1(1)に示すようにすべてコンクリート母材破壊で試験を終了した。含浸剤 S-2 を用いた B14,15 供試体は図-1(2)に示すようにすべてプライマーと含浸剤（コンクリート表面）での剥離で試験は終了した。また、破壊状況は異なるものの接着強度としては連続繊維シート接着としての基準 1.5N/mm^2 を満足させた。しかし、S-2 含浸剤を用いた供試体は手で補強層を容易に引きはがすことができた。そのため、以下に実施するせん断付着試験においては S-1 含浸剤のみを用い評価を行う。

b) せん断付着試験

要素試験として、土木学会により規定される図-3 に示す供試体を用いせん断付着強度を評価する。この供試

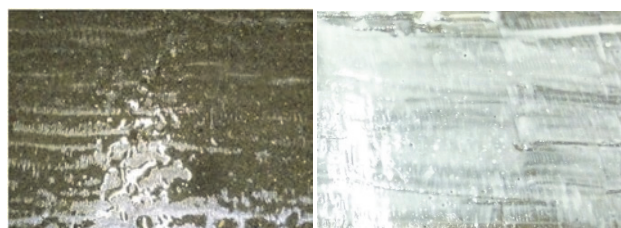


(1) S-1 含浸剤使用時 (2) S-2 含浸剤使用時

図-1 接着試験の実施状況

表-5 接着試験結果の一覧

供試体名称	環境温度	含浸剤	含浸剤塗布後の養生時間	プライマーの種類	平均接着強度
B-1	5℃	S-1	4時間	改良	3.96
B-2	5℃		15時間	改良	2.08
B-3	5℃		24時間	通常	3.80
B-4	5℃		48時間	通常	3.62
B-5	20℃		4時間	通常	3.71
B-6	20℃			改良	3.10
B-7	20℃		15時間	通常	2.58
B-8	20℃			改良	2.28
B-9	20℃		24時間	通常	3.93
B-10	20℃		48時間	通常	3.35
B-11	20℃		2週間	改良	3.14
B-12	30℃		4時間	改良	3.04
B-13	20℃	S-2	15時間	改良	3.97
B-14			24時間	通常	2.24
B-15				改良	2.90



(1) 標準 (2) 改良

図-2 2 種類のプライマーの表面状態

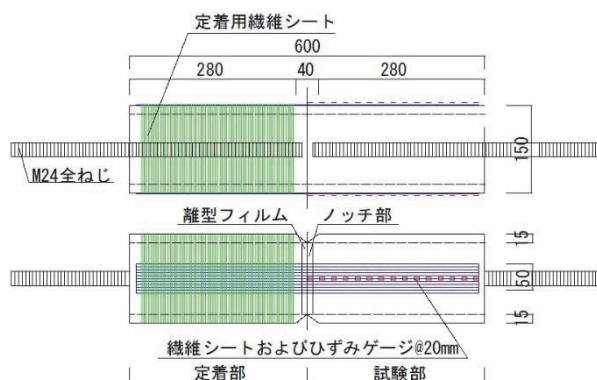


図-3 せん断付着試験供試体 (単位: mm)

体は、中央にノッチ部があり試験機に固定する M24 全ねじ鋼棒が同箇所で見分されている。そのため、繊維シ

ート接着後引張荷重を与えると、ノッチ部でコンクリートがひび割れ、試験側片側試験部の繊維シートのみで付着応力を分担させ、繊維シートに接着させたひずみゲージのデータおよび試験機から得られる荷重をデータロガーに取り込み、式(1)、(2)を用いせん断付着強度 (τ_u) および界面剥離破壊エネルギー (G_f) を評価した。また、供試体コンクリートの試験時の圧縮強度は、 35.2N/mm^2 であった。また、各工程の塗布間隔は 24 時間としている。これらの試験評価の判定は、土木研究所での共同研究報告書⁹⁾によると、設計に用いるせん断付着強度は 0.44N/mm^2 とされ、土木学会によるコンクリートライブラリー「連続繊維シートを用いたコンクリート構造物の設計施工指針」⁷⁾においては、界面剥離破壊エネルギーを用いた限界状態設計法に用いる安全側の値として 0.5N/mm としてよいとされている。

$$\tau_u = \frac{P_{\max}}{2bl} \quad (1)$$

$$G_f = \frac{P_{\max}^2}{8b^2 E_f t} \quad (2)$$

ここで、せん断付着強度 τ_u : (N/mm^2) , P : 最大荷重 (N) , b : 繊維シートの接着幅 (mm) , l : 繊維シートの接着長さ (mm) 界面剥離破壊エネルギー G_f : (N/mm) , E_f : 繊維シートの引張弾性係数 (N/mm^2) , t : 繊維シートの設計厚み (mm) , とする。

せん断付着試験では、接着試験の結果を踏まえ S-1 含浸剤を用い温度と養生時間をパラメータにし、各供試体の数は 3 個としている。ここで、試験結果の一覧を表-6 に示す。 $5^\circ\text{C} \times 4$ 時間養生条件においてプライマーを塗布した場合のせん断付着強度は 0.99N/mm^2 であり、 $23^\circ\text{C} \times 15$ 時間の養生時間の場合でも 0.91N/mm^2 という結果が得られすべての供試体で付着強度は 0.44N/mm^2 を上回り、さらに界面剥離破壊エネルギーはそれぞれ、 1.21N/mm , 1.04N/mm となり 0.5N/mm を上回ったことから、各設計法に用いる試験結果として安全側であることが確認された。そして、温度や養生時間の変化にかかわらず、すべ

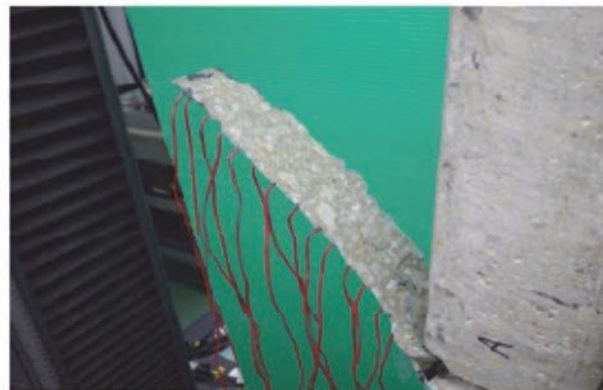


図-4 せん断付着試験供試体の破壊状況

表-6 せん断付着試験結果の一覧

供試体名称	環境温度	含浸剤	含浸剤塗布後の養生時間	プライマーの種類	付着強度 (N/mm^2)	界面剥離破壊エネルギー (N/mm)
L-1	5°C	S-1	4時間	改良	0.99	1.21
L-2	23°C		15時間	改良	0.91	1.04

での供試体で剥離破壊となり、S-1 含浸剤使用による付着強度の低下は確認されないことからこれらの試験において S-1 含浸剤は有効なせん断付着性能を有することが確認された。ここでせん断付着試験での剥離破壊の状況を図-4 に示す。

c) 梁曲げ試験

梁曲げ試験に用いる供試体は、それぞれ含浸剤を塗布し、24 時間静置養生とする。そして、表-3 に示す各パラメータにより供試体を作成した。各工程の施工間隔はそれぞれ 24 時間としている。そして、図-5 に示すように繊維シートの接着範囲は支間内である $1,540\text{mm}$ とし幅方向は全幅である 200mm で接着させた。主鉄筋は、SD345 の D19 を用い、圧縮側鉄筋として、D6 鉄筋を、またスターラップとして、D13 鉄筋を 100mm 間隔で配置した。支持条件は一方をピン、一方をローラー支持としている。また、梁曲げ試験評価では通常の現場含浸型炭素繊維シートに加え、比較のためストランド型炭素繊維

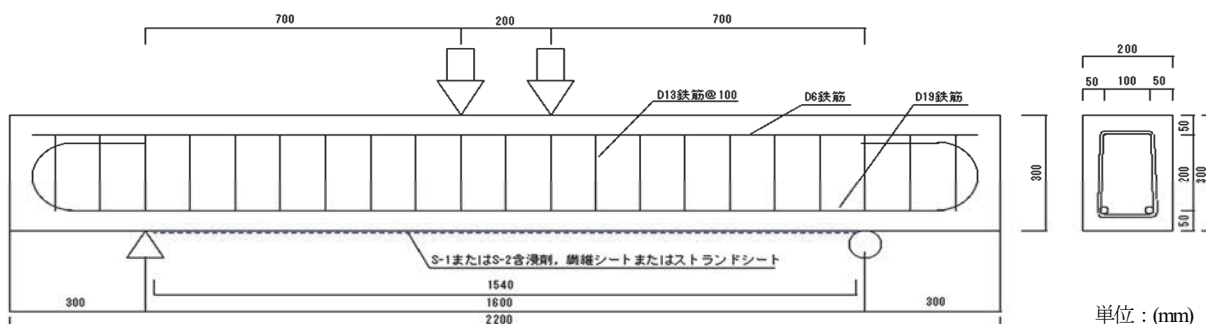
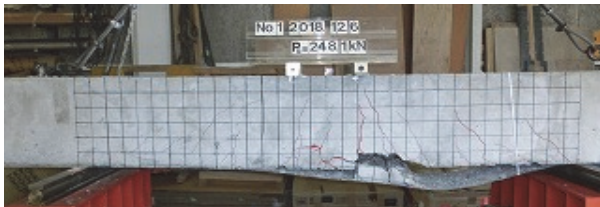


図-5 曲げ試験に用いる RC 梁

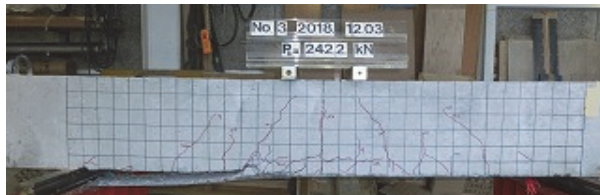
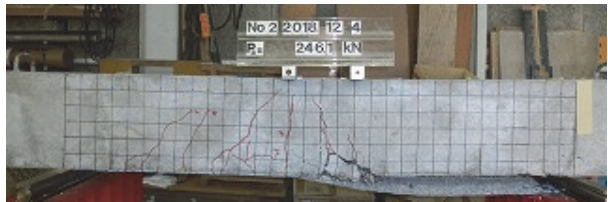
単位: (mm)

表-7 梁曲げ試験結果の一覧

供試体 名称	含浸剤	プライ イマー	パテ	連続繊維シート	積層数	コンクリート 圧縮強度 (N/mm ²)	最大荷重 (kN)	剥離状況
H-1	S-1	改良	あり	高強度600g/m ² シート	1層	43.0	248.4	剥離破壊
H-2			なし	高強度600g/m ² ストランドシート	1層	44.0	245.1	剥離破壊
H-3		従来	あり	高強度600g/m ² シート	1層	44.5	240.7	剥離破壊
H-4	S-2	改良	あり	高強度600g/m ² シート	1層	42.0	147.8	鉄筋降伏前に剥離破壊
H-5 ^{*1}	なし	なし	なし	高強度600g/m ² ストランドシート	1層	43.4	236.3	剥離破壊
H-6 ^{*1}	なし	なし	なし	無補強	なし	42.7	161.5	曲げ圧壊



(1) H-1 供試体の破壊状況



(3) H-3 供試体の破壊状況



図-6 各供試体の破壊状況

維シートも実施する。載荷は変位制御により行い繊維シートが剥離破壊した時点で試験終了とした。また、各荷重段階での鉄筋、繊維シートのひずみや変位をデータロガーで記録する。ここで試験結果の一覧を表-7に示す。供試体H-1～H-3までのS-1含浸剤を用いた供試体は、既往の同様の研究で得られているH-5（含浸剤なしストランドシート）の最大荷重と遜色なくほぼ同様の最大荷重が得られ、破壊状況も図-6(1)～(3)に示すようにすべて接着面コンクリート表層を含む剥離破壊で試験を終了した。この結果は、高橋ら⁸⁾の既往の研究と同様の破壊状況である。

これらのことから、含浸剤を用いない供試体と同様な破壊状況かつ、最大荷重にも変化ないことからS-1含浸剤がプライマーの種類を問わず良好な補強効果を有することと評価される。しかし、従来品のプライマーを用いたH-3供試体は、図-2(1)に示すように「はじき」が発生しており、施工管理上は不安が残る。そして、S-2含浸剤を用いたH-4供試体は、主鉄筋降伏前に剥離破壊となり図-6(4)および図-7に示すように連続繊維シート層およびプライマーからの剥離面には全くコンクリートが付着していないことが確認された。この供試体は、無補強梁H-6供試体の試験結果を下回り、今回の研究の範囲ではS-2含浸剤は連続繊維接着補強に適さないものと判



図-7 H-4 供試体の界面剥離状況

断される。そして、荷重変位の関係については、図-8(1～3)に示す通り、S-1含浸剤を用いたH-1～H-3供試体ではほぼ同様の荷重変位関係を示すことが確認され、実験の妥当性が検証され、通常連続繊維シートおよびストランド型連続繊維シート双方に遜色ない補強効果を有することが確認された。一方、S-2含浸剤を用いたH-4供試体の荷重変位関係は、図-7(4)に示す通りであり、他の供試体に比して載荷後早期に剥離破壊が発生した。また、既往の研究で得られた結果に比して、図-8(6)に示す無補強供試体の最大荷重以下で剥離破壊を呈しており連続繊維シート補強での破壊形態となることとなるコンクリート表層からの剥離破壊とならないことが併せて確認された。これらのことから、S-1含浸剤を用いた後連続繊維接着補強を施すことは、今回の実験範囲では不具合は見られない。しかし、従来の市販のプラ

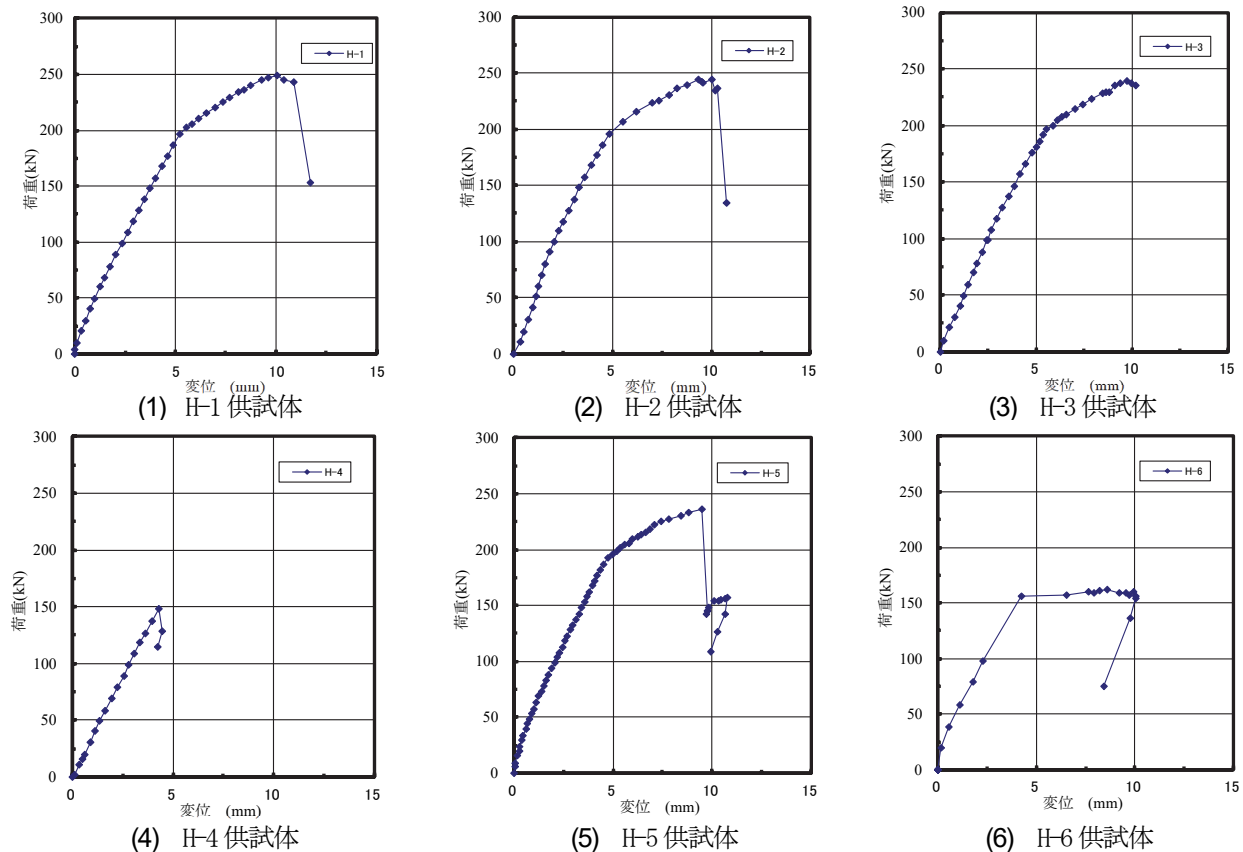


図-8 各供試体の荷重変位関係

イマーを用いた場合アルキルアルコキシラン系含浸剤の影響で「はじき」は発生するものの、改良型のプライマーを用いることではじきの発生はない。一方、S-2 含浸剤を用いた場合は、無補強梁以下の荷重で界面剥離破壊しており、且つ、コンクリート表面はプライマーと全く付着していないことが確認されたため、今回の研究の範囲では適応は困難であると考えられる。そして共に、シラン系の S-1、S-2 含浸剤それぞれにおいては化学的組成が異なり、連続繊維接着補強に用いるエポキシ樹脂プライマーの適応性についても実験的に検証され、それぞれの材料について妥当性を持つ評価が行わなければ本来の性能が発揮されないことが確認された。

4. まとめと考察

本研究は、塩害をすでに受けている RC 構造物に対し、その塩害対策として簡便に施工可能なアルキルアルコキシラン系または、シランシロキサン系含浸剤塗布後、連続繊維シート接着補強を施す際その含浸剤の種類により補強材との接着性能が異なることを、2 種類の要素試験および梁曲げ試験から検証し以下にまとめと考察を示す。

(1) S-1 含浸剤と改良型プライマーを用いた場合の接着試験から、5℃×4 時間から有効な接着強度を発生させ、20℃環境では S-1 含浸剤塗布後、2 週間までの養生期

間まで有効な接着強度を発現させることが確認された。一方 S-2 含浸剤を用いた場合、標準的な 20℃×24 時間の養生時間でも建研式接着試験での接着強度は十分に有するものの、補強層は手で容易に剥離させることができることから、適応は困難であると考えられる。

(2) S-1 含浸剤を用い連続繊維シート接着補強法を施した場合のせん断付着試験から、含浸剤を全く使用していない場合のせん断付着強度相当の結果が得られ、また、その結果は補強設計に用いるせん断付着強度および限界状態設計法で用いる界面剥離破壊エネルギーの設計値を上回るため安全側に設計が可能であることが実験的に検証された。

(3) 梁曲げ試験より、S-1 含浸剤を用いた場合、従来の現場含浸型炭素繊維シートおよび炭素繊維ストランドシート双方にて、既往の研究で得られている含浸剤を用いない場合の補強効果と同等の耐荷力が得られ補強効果に S-1 含浸剤は影響がないことが確認された。一方、S-2 含浸剤を用いた場合は、無補強梁の最大荷重以下の段階で補強層の剥離が発生し、連続繊維シートの有効な補強効果が得られなかった。これは、含浸剤の種類による影響と考えられる。

(4) 最後に、本研究ではアルキルアルコキシラン系含浸剤を用いた場合においてもコンクリート表面含水率が

8%以下で試験評価を実施したが、コンクリート表面が湿潤環境である場合、S-1 含浸剤のアルキルアルコキシランモノマーが RC 構造物表面水分でポリシロキサンに変化し、シランシロキサン系含浸剤を塗布した場合と同様の表面状況となるため、早期に剥離することも想定される。そのため、下地コンクリートへの含浸剤塗布の際には、表面水分管理が重要であるものと考えている。

謝辞：本研究に協力をいただいたハイブリッド塩害補強研究会、株式会社プロダクト技研、亀山 剛様、同、風間 剛士様、株式会社レックス、岡固 慎介様、株式会社ボゾリスソリューションズ、塩田俊之様、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社、五百井誠二様、また、北海学園大学の学生諸君には、実験などに多大なご協力をいただきここに付記し謝意を表する。

参考文献

- 1)土木学会：表面保護工法設計指針（案），土木学会コンクリートライブラリー119，2005.4.
- 2)土木学会：連続繊維シートとコンクリートとの接着試

験方法（案）（JSCE-E 545-2012），土木学会コンクリートライブラリー101，2012.

- 3)土木学会：連続繊維シートとコンクリートとの付着試験方法（案）（JSCE-E 543-2012），土木学会コンクリートライブラリー101，2012.

- 4)金光 俊徳，高谷 哲，府川 勝也，山本 貴士：高含浸型シラン系含浸材による防食効果とそのメカニズム，コンクリート工学年次論文集，Vol.37，No.1，pp.913-917，2015.7

- 5)高速道路総合技術研究所：炭素繊維シートによる鋼構造物の補修．補強工法設計．施工マニュアル，2014.10

- 6)建設省土木研究所：コンクリート部材の補修．補強に関する共同研究報告書Ⅲ，1995.

- 7)土木学会：連続繊維シートを用いたコンクリート構造物の補修補強指針 コンクリートライブラリー 101，2012.5.

- 8)高橋 義裕，荒添 正棋，小林 朗，佐藤 靖彦：界面にポリウレア樹脂を塗布された CFRP スtrandシート補強 RC はりの曲げ挙動に関する実験的研究，コンクリート工学年次論文集，Vol.35，No.2，pp.1285-1290，2013.7.

(Received August 30, 2019)

A STUDY ON EVALUATES BOND CHARACTER AND LOAD CARRYING CAPACITY FOR THE SALT DAMAGED RC STRUCTURE, USING TWO TYPES IMPREGNATION AGENTS FOR THE STEEL-REBAR UNTI CORROSIVE, CONBINED CONTINUOUS FIBER REINFORCING METHOD

Atsuya KOMORI, Hiroo HOSHI, Toru KOBAYASHI and Yoshihiro TAKAHASHI

This study evaluates the bond performance with two types of silane based reinforcing bar corrosion inhibiting impregnation agents as the alkylalkoxysilane and silane-siloxane when RC structure, already infiltrated with chloride ions is subjected to continuous fiber sheet external bonding method.

In the experiment, a direct pull-off test and a shear bond test were conducted as element tests by the concrete substrates and reinforcing layers. And the RC beam bending test was conducted and the practicality was evaluated by comparing with the previous study.

As a result, it was confirmed that the alkylalkoxysilane-based impregnating agent had an effective adhesion performance in all evaluations. Silane-siloxane impregnation agent was experimentally verified that no effect was obtained in this study.