日本橋梁メンテナンス協会

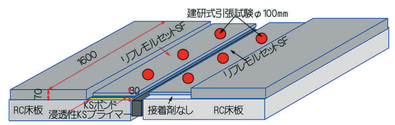
床版補修に威力を発揮、橋梁長寿命化に貢献

EQM工法、MMジョイントDS型、SMジョイントなど

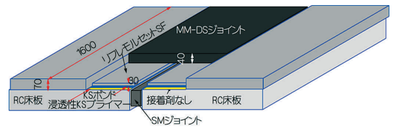
日本大学生産工学部で技術講習会開催

日本橋梁メンテナンス協会（会長＝阿部忠日本大学名誉教授）は10月6日、日本大学生産工学部津田沼キャンパス（ハイテク・リサーチ・センター）で、協会会員・賛助会員を対象に協会が推奨する工法のうち、EQM工法およびMMジョイントDS型、SMジョイントの施工に関する技術講習会を行った。講習会は三部から構成され、第一部は午前10時から、RC床版の部分補修に威力を発揮するEQM工法に関して、第二部は午後1時から埋設型ジョイントであるMMジョイントDS型の設置および遊間部などの止水工法であるSMジョイントの施工技術を実演、そして第三部は午後4時から、講堂で講習会の質疑や技術内容についての解説が行われた。参加者は会員・賛助会員併せて50人、および学生約10人が参加した。

講習会全体風景



No.1供試体＝建研式引張試験およびSMジョイントを施工



No.2供試体＝不陸修正EQM—J工法およびMMジョイントDS型を施工

講習会第一部

当日、午前10時からEQM工法の講習が開始された。

EQM工法はRC床版の部分補修に効果的な工法。

阿部会長は「RC床版の部分補修にも採用されて評価されているが、当協会の技術でもあるMMジョイントDS型の設置の際に生じる旧ジョイントの高さの差を解消する不陸修正にも効果的な工法なので、特にこのジョイント設置に使う場合はEQM—J工法としている」と説明した（NETIS登録番号Q—180019—A）。

講習会に使用したRC床版の供試体

講習会では、No.1（図1）、およびNo.2（図2）の、2つのRC床版が準備された。寸法は幅1600㎜、床版厚160㎜、遊間部30㎜。

■No.1供試体＝こちらはあらかじめ、左側部分の床版に、浸透性KSプライマーおよびKSボンドを塗布し、リフレモルセットSFで30㎜の不陸修正を行い、右側部分の床版には接着剤なしで、リフレモルセットSFによる30㎜の不陸修正、5時間後に建研式引張試験用にφ100㎜の孔を各3個所開け、さらにその後、建研式引張試験用の円形台座を接着剤で設置している。講習会では、この供試体の遊間部にSMジョイントを設置する。

■No.2供試体＝講習会でEQM—J工法、すなわち浸透性KSプライマー、KSボンドを塗布し、リフレモルセットSFで30㎜の不陸修正を行い、遊間部にSMジョイント、不陸修正、またコンクリート表面に厚さ40㎜のMMジョイントDS型を設置する。

EQM工法

KSプライマー、KSボンドを塗布

まず、No.2供試体を用いて、旧ジョイントをプレーカ等で撤去する際に0・05㎜以上のひび割れが発生したと想定、この補修を行うため浸透性KSプライマーの混合およびKSプライマーを塗布し、RC床版コンクリートとフレッシュな打ち継ぎコンクリートとの付着力を高める高耐久型エポキシ系接着剤（KSボンド）の取扱いを実演した。

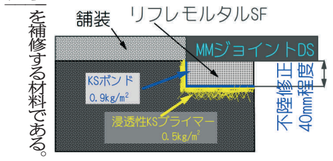
実演は鹿島道路のインフラリニューアル推進室の伊藤清志課長代理を中心に、日本海上工事の技術者らが担当した。

さらに、No.2供試体のRC床版に浸透性KSプライマー0・5㎏／平方㍍を塗布、15分ほど養生し、次いで、KSボンドを塗布。予め加熱したリフレモルセットSFを設置、ギャッププレートコテ等で丁寧に素早く均し、そこに速やかに、遊間の上にギャッププレートを設置、ギャッププレンパで転圧した。

転圧後、表面にバインダーを塗布して、その上に散布骨材を散布し、表面をプレートコンパクタで転圧する。

実際の施工現場では表面温度が50℃以下となったら交通開放ができる。

EQM材料



リフレモルセットSF

床版の変形に追従、かつ割れにくい

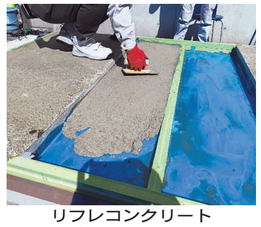
次に住友大阪セメントの建材事業部の岡村達也主席技師を中心とする技術者が、不陸修正厚が30㎜以上の場合に用いるセメント材料であるリフレモルセットSFおよびリフレ専用骨材（～5㎜）についての材料特性や、配合についての講習を行い、ミキサーによる練り混ぜを実演した。

リフレモルセットSFは、既設RC床版と同等な静弾性係数であるため床版の変形に追従するという特徴がある。また、有機繊維を混入しており、非常に割れにくい材料となっている。

今回の講習会では、4時間で圧縮強度24N／平方㍍を発現する材料が使われており、練り混ぜ後、オーシャンの大城直光社長らが、直ちに接着剤を塗布した表面にリフレモルセットSFコンクリート材をKSボンド上面に打設した。

コンクリート打設および表面仕上げし、3時間後にリフレコンクリートの圧縮強度試験をしたところ24N／平方㍍という結果を得ている。

不陸修正に用いるリフレモルセット



リフレコンクリート打ち込み

浸透性KSプライマー・KSボンドの塗布状況

KSボンドを塗布

MMジョイントDS型

快適な走行性、高い耐久性など実現

午後、山王の技術者グループが、MMジョイントDS型の設置の講習を行った。

MMジョイントDS型の特殊合材は、APJ—150バインダー（高弾性アスファルトバインダー）と専用のDS骨材、ファイバーを組み合わせた弾性体のもの。快適な走行性、高い防水性、耐久性、施工性、耐震性に優れた伸縮装置である。

設置したRC床版（No.2供試体）は、午前中に、浸透性KSプライマー、KSボンドを塗布し、リフレモルセットSFで30㎜の不陸修正を行い、3時間養生後、コンクリートの圧縮強度が20N／平方㍍を確保していることを確認している。

実技は以下の手順で行われた。

まず、幅40㎜の遊間の両側に、幅80㎜の二次止水対策用のバックロッド材を圧縮して設置した。設置個所の底面と側面に、専用のメルターで195～210℃に加熱溶解したAPJ・150バインダーを塗布。予め加熱したMM—DS材を設置、ギャッププレートの上面にもバインダーを塗布した。

また回転ラムには骨材を投入し、バーナーで150～180℃に加熱しておく。

そこに加熱溶解したバインダー、ファイバーを所定量投入、攪拌する。

それを設置個所に運び入れ打設した。合材の表面が平坦になるように表面を均し、ハンドタンパで転圧した。

実技講習終了後、参加者は講堂に移動、鹿島道路の児玉孝喜執行役員がEQM工法について講演、また阿部会長は、MMジョイントDS型の設置における留意点について講義した。実技講習会における質疑や活発な意見交換も行われ、午後5時に終了した。

今回の技術講習会において、EQM—J工法は接着剤を塗布することで、付着面の引張強度が数値的に検証された。講習会に参加した協会員からは「コンクリートを打ち込めば完成と思っていたが、実際に界面で剥離した場合は基準を超えた引張強度が得られていることが、直接実験によって見られたことで自信持った」、「MMジョイントDS型設置の実技に初めて参加したが、施工性が良く、短時間で開放できることに満足した」という感想があったほか「遊間部の漏水対策としてSM止水材およびジョイントの扱いについても良く理解でき満足だった。今後もこのような講習会をお願いしたい」という意見もあった。日本橋梁メンテナンス協会は、現在正会員53社、賛助会員7社が入会している（ホームページ（NETIS登録番号：KSボンド番号KT-160058-VE，リフレモルセットSF番号KT-170058-A）に会員リストを公開）。同協会では今後も幅広く会員を募集、特に会員企業のない地域での会員獲得に注力する方針だ。

リフレコンクリート3時間後の強度試験で圧縮強度20N／平方㍍を確認

MMジョイントDS型

APJ—150バインダー
MM—DS専用骨材

MM—DS材打ち込み〈実演中〉

溶解したAPJ—150バインダーを塗布

表面をプレートコンパクターで転圧

講義後、活発な意見交換へ

講習会第三部

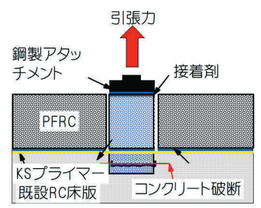
建研式引張試験で確認

接着剤で強度向上

リフレモルセットSFの引張強度の差を実験より、確認した。

今回は接着剤の硬化時間の関係から不陸修正を前日に行っている。

作業後20時間経過した引張強度は、接着剤を用いた供試体では3体の平均が1・89N／平方㍍であり、破壊は圧縮強度が低いRC床版コンクリート内で発生している。一方、接着剤を用いない供試体はコアドリルで回転中に界面で剥離してしまい、引張強度の確認を得るには至らなかった。



建研式引張試験

建研式引張試験

圧縮強度が低いRC床版コンクリート内で破壊が発生

阿部会長は「不陸修正の場合、従来はコンクリートのつり作業後、直接モルタルやコンクリートを打継ぎし、基準では1・0N／平方㍍以上の引張強度があり、十分満足のいく強度と言える。圧縮強度の低い場合、コストを減らす為に、施工期間を短く、交通規制も最小限に留めることが可能だ。

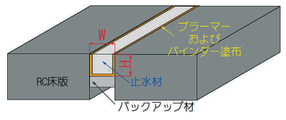
遊間部からの漏水は、鋼橋の場合は特に支承の損傷にも大きく影響する止水対策は重要な工法と言える」と語る。

実技は以下の手順で行われた。

幅40㎜の遊間の両側に養生テープを張り、遊間の側面に専用のSMプライマーを入念に塗布し（100～200㍉㍑／平方㍍）、プライマーが乾いた後、幅80㎜のバックアップ材を半分に圧縮して埋め込み設置した。

次に、SMシール材の材料の攪拌を行った。

金子氏からは「SMジョイントDS型の寿命にも大きな影響を及ぼすと考えられる。やはり界面の強度を高める必要があり、接着剤の役割は重要だ」と語った。



SMジョイント

SMジョイント

ゴム部分のみ交換

効率的施工、伸縮装置を長寿命化

講習会第二部

第二部では№1供試体のRC床版を用いた、SMジョイントの施工から開始された（№1供試体の遊間部は40㎜）。

協会員の山王・取締役社長兼長の金子昌明氏を中心とするグループと、陽光興産の企画部長で協会理事でもある菱田邦夫氏らが講習を担当した。

SMジョイント（ゴム劣化取替工法）は、橋梁の伸縮装置の劣化したゴムの部分のみを取り換えて、止水性を確保する補修工法。

阿部会長は「伸縮装置本体は10～15年ほどの耐用年数があるが、遊間部のゴムは7～10年、もしくはそれ以下しか持たない。そこで伸縮装置本体を交換するのではなく、ゴムの部分だけ交換することで、コストを減らし、施工期間を短く、交通規制も最小限に留めることが可能だ。

遊間部からの漏水は、鋼橋の場合は特に支承の損傷にも大きく影響する止水対策は重要な工法と言える」と語る。

実技は以下の手順で行われた。

幅40㎜の遊間の両側に養生テープを張り、遊間の側面に専用のSMプライマーを入念に塗布し（100～200㍉㍑／平方㍍）、プライマーが乾いた後、幅80㎜のバックアップ材を半分に圧縮して埋め込み設置した。

次に、SMシール材の材料の攪拌を行った。

金子氏からは「SMジョイントDS型の寿命にも大きな影響を及ぼすと考えられる。やはり界面の強度を高める必要があり、接着剤の役割は重要だ」と語った。

SM止水材充填〈実演中〉

缶の底の角に混ざっていない材料が残っている場合があるので、これをヘラでかき出して入念にかき混ぜ、攪拌が完了した。

充分に攪拌済みのSMシール材を、目地に流し込み、表面をコテで平坦に均し、幅20㎜程度の狭い個所では、コーキングガンを用いて、空気が入らないように充填する。

充填が終わったら、養生テープをはがし、表面保護のため砂（珪砂5号）を表面に散布して、設置完了した。

続けて、地覆の垂直面での設置の実技も行っている。攪拌後、しばらく時間をおいて、缶を傾けても垂れてこない程度に硬化した材料を、水平面に塗りつける。

さらに路面から地覆の垂直面に、連続的に止水できるのが、SMジョイントの特徴であり利点だ。

菱田理事（陽光興産）は「車道においては、設置後2時間程度で開放できる。ただし歩道では、ハイヒール等での踏み抜きも考えられるので、1日程度は、板をかぶせて養生することが必要だ」と補足した。