

10. MMジョイントDS型 既設ジョイント取替施工法

●標準施工

老朽化したジョイントの取り替え工法における標準施工法を図-1に示す。旧ジョイントを交換する際にブレーカやチップ等で衝撃を与えて撤去している(図-1(1))。さらに、RC床版の上面も損傷していることから、床版上面も補修を施す必要がある。損傷箇所およびジョイント交換位置の削り面は図-1(2)となる。その後、削り面を洗浄、或いは研掃し、接着性を高めている(図-1(3))。一般的にジョイント交換の際は、既設RC床版にボルト等で設置されていることから撤去においては床版上面が切削され、これを元の厚さとなるように無収縮ポリマーセメントモルタル(PCM)で不陸修正している(図-1(4))。PCMの強度が確認された後、直ちにジョイントが設置され、補修箇所にアスファルト舗装を施し、ジョイント交換が完了する(図-1(5))。トータル時間は8時間程度である。

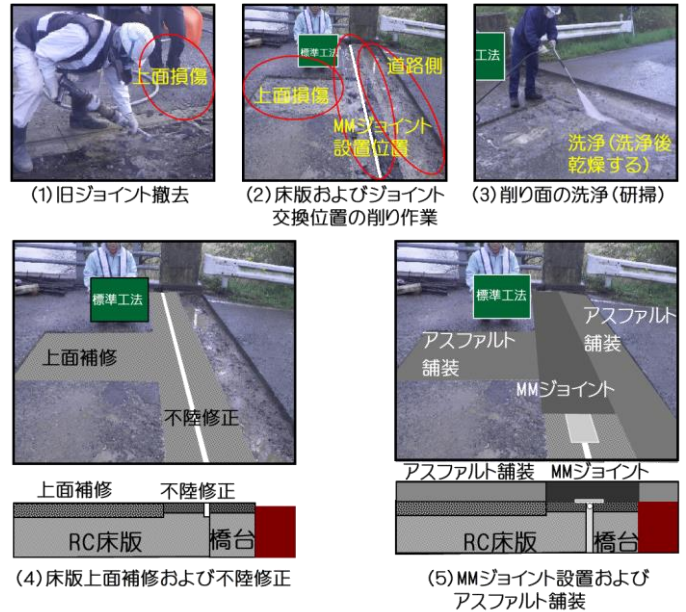


図-1 標準型MMジョイント施工手順

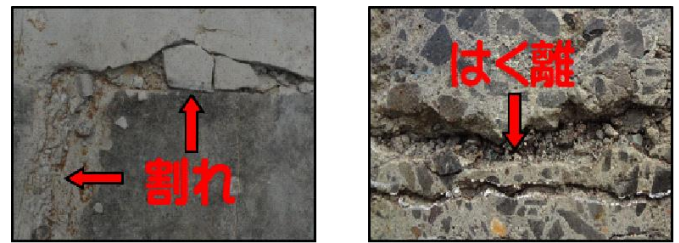


図-2 薄層補修による割れ・はく離

●標準施工における問題点

道路橋RC床版の上面損傷における補修法においては、薄層補修であることから、輪荷重走行により早期に「割れ」や「はく離」が発生している。ここで、薄層補修および補強における「割れ」および「はく離」の状況を図-2に示す。道路橋床版のジョイント交換においては、既設RC床版およびPC床版にボルト等で固定され、これらを撤去する際には、ブレーカやチップで削り作業が行われる。この作業においては、衝撃による削り作業を行うことから既設RC床版に新たな損傷が生じることになる。また、既設RC床版コンクリートに比べて弾性係数が高いことから薄層の不陸修正では「割れ」が生じやすい材料である。さらに、橋梁の中でジョイントが最も車両の衝撃力を受ける部材であることから「割れ」は生じ易いこととなる。次に、輪荷重走行により衝撃やたわみの影響により既設RC床版と不陸修正材との界面で「はく離」も懸念される。

●標準施工における改善策

道路橋RC床版の上面損傷における補修法には、削り作業における微細なクラックの発生、脆弱化した床版上面を強固にする補修法として、0.05mm程度のひび割れに上面から30mm程度まで浸透し、コンクリート表面を強固にするKSプライマーが使用されている。また、RC床版の上面損傷は、20mm～30mm程度の薄層補修においては、無収縮のPCMを用いた場合は早期に「割れ」が発生している。これらの「割れ」を抑制するためPCMにビニロン繊維の配合と既設RC床版と同等な弾性係数としたリフレPCM材が用いられている。そして、既設床版と補修材との界面も早期にはく離することから付着性を高めるためにKSボンドが使用されている。よって、リフレモルタル材および2種類の接着剤を塗布したRC床版補修法は耐疲労性が得られ、ネクスコ東日本ではEQM工法として施工されている。なお、補修材および補修法における性能評価は「日本大学阿部教授」が輪荷重走行疲労実験を行い、評価している。

●EQM材料の特徴

(1)リフレモルタルおよびコンクリート材

不陸修正材やRC床版の上面補修材として、8時間施工においては、リフレモルタルSF、および9mmの豆砂利を混入したリフレコンクリート、さらには36時間(1.5日)施工に用いるリフレモルタルSPおよびコンクリートが用いられている。この材量の配合条件を表-1に示す。なお、表-1には、従来の無収縮PCMも表-1に示した。発現強度は表-2より、EQM材料であるリフレモルタル(SF)および(SP)はそれぞれ3時間、24時間で圧縮強度24N/mm²以上確保されている。弾性係数もRC床版と同等である。

表-4.1 上面補修材の配合条件

項目	単用量(kg/m ³)				水結合比(%)
	プレミックス粉体		繊維	水	
	結合剤	その他			
無収縮PCM	938	912	—	338	36
リフレモルタル(SF)	870	980	5	315	36
リフレコンクリート(SF)	644	1409	5	234	36
リフレモルタル(SP)	750	1125	Premix	300	40
リフレコンクリート(SP)	558	1759	Premix	223	40

表-2 上面補修材の発現強度および弾性係数

試験項目		無収縮PCM	リフレモルタル(SF)	リフレコンクリート(SF)	リフレモルタル(SP)	リフレコンクリート(SP)
		凝結時間	始発	17m in.	33m in.	43m in.
	終結	25m in.	40m in.	50m in.	168m in.	173m in.
圧縮強度	2時間	25.1N/mm ²	26.8N/mm ²	26.6N/mm ²	始発前	始発前
	3時間	45.2N/mm ²	28.2N/mm ²	28.4N/mm ²	—	—
	4時間	52.3N/mm ²	28.7N/mm ²	28.8N/mm ²	—	—
	1日	—	36.5N/mm ²	37.6N/mm ²	27.4N/mm ²	27.5N/mm ²
	7日	—	44.0N/mm ²	46.8N/mm ²	48.4N/mm ²	51.3N/mm ²
	28日	62.3N/mm ²	52.3N/mm ²	49.3N/mm ²	59.9N/mm ²	56.7N/mm ²
静弾性係数	28日	43.7kN/mm ²	24.9kN/mm ²	28.8kN/mm ²	26.0kN/mm ²	27.6kN/mm ²

(2)KSプライマー、KSボンド

KSプライマーは、微細クラックやコンクリート表面を強固にする接着剤であり、付着強度は2.6N/mm²確保されている。次に、既設床版と不陸修正材との付着性を高めるためにKSボンドを塗布する。このボンドは混合した後120分以内に不陸修正材を打ち込む必要がある。付着強度は3.7N/mm²確保されている。材料特性値を表-3に示す。

表-3 接着剤の材料特性値

項目	浸透性接着剤	付着用接着剤
外観	主剤	白色ペースト状
	硬化剤	青色液状
混合比	10 : 3	5 : 1
硬化物比重	1.2	1.42
圧縮強度	104.4N/mm ²	102.9N/mm ²
圧縮弾性係数	3.172N/mm ²	3.976N/mm ²
曲げ強さ	92.8N/mm ²	41.6N/mm ²
引張せん断強さ	58.2N/mm ²	14.9N/mm ²
コンクリート付着強さ	2.6N/mm ²	3.7N/mm ² 以上または母材破壊

●EQM-J工法

EQM-J工法の施工手順を図-2に示す。旧ジョイントを撤去した後、脆弱層を切削・研掃する(図-2(1)、(2)、(3))。その後、EQM材料である、KSプライマーを塗布する(図-2(4))。次に、付着性を高めるためにKSボンドを付着する(図-2(4))。全面に塗布終了後、リフレモルタルで不陸修正を行う(図-2(6))。リフレモルタルの発現強度24N/mm²確保された後、直ちにリMMジョイントを設置する(図-2(7))。

以上が、EQM-J工法である。この不陸修正を行うことで、RC床版およびMMジョイントDS型の耐久性向上に繋がる工法である。

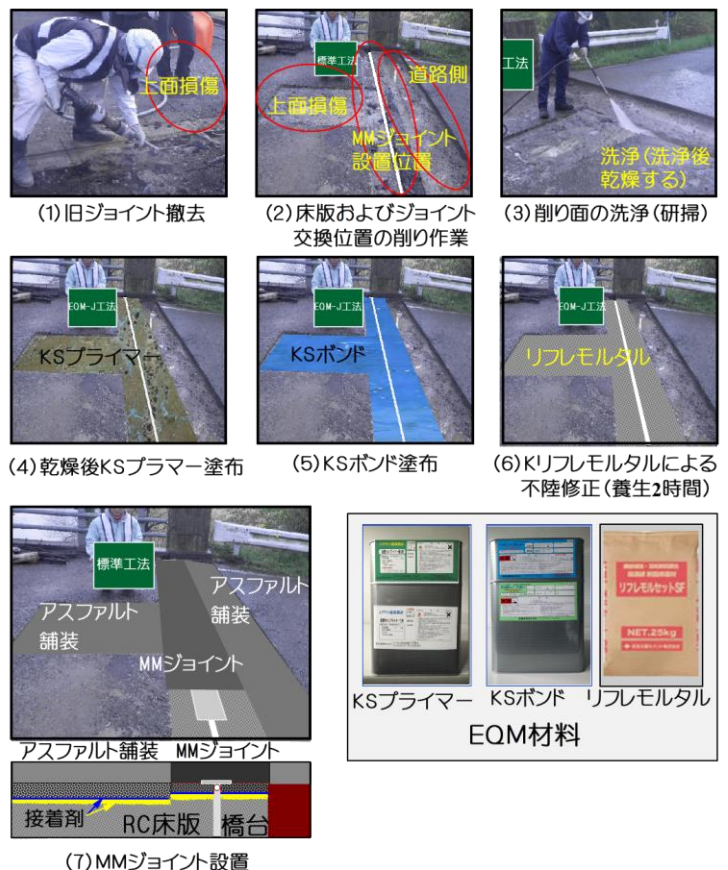


図-2 EQM-J工法