

# 8-1 ボックスカルバートの補強 (EQM-G-K工法)

特許第6253058号  
NETIS番号QS-150039-A

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

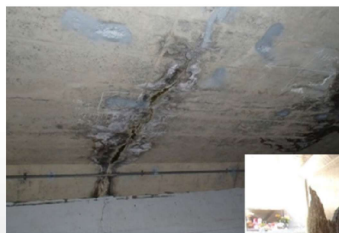
## ボックスカルバートの現状

○溝橋（ボックスカルバート）においても、ひび割れの発生、漏水、はく落などの損傷など老朽化が進行しております。

○土被り1.0m以下のボックスカルバートは道路橋として取り扱われ、その補修・補強対策が急務となっております。

○ボックスカルバートの補強においては、建築限界を考慮した場合、補強厚を最小限にし、補強効果を向上する対策が必要です。

○ボックスカルバートの補強法として、EQM-G-K工法を取り入れております。

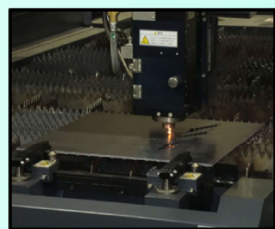


ボックスカルバートの損傷

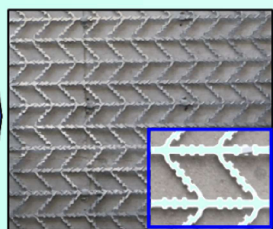
## EQM-G-K工法

○EQM-G-K工法は、補強鉄筋に替わるグリッドメタル筋を配置し、KSボンドを塗布し、リフレモルセットを吹付け増厚する補強法です。この補強法が「EQM-G-K工法」です。

○グリッドメタル筋は、鋼板にレーザーでスリットを挿入し、展張して格子状に加工した引張補強筋です。一面加工なので鉄筋を配置した補強法と比較して鉄筋1方向分の増厚が減少できます。また、全て工場で作ることから現場では設置のみとなり、施工時間が大幅に短縮されます。○吹付け界面にはKSボンドを塗布しますので既設コンクリートとの一体性が確保できます。また、リフレモルセットは湿式吹付け工法にも適した材料です。



レーザー加工



展張加工  
グリッドメタル筋



折り曲げ加工

コンクリート打継ぎ用接着剤

項目	KSボンド	備考
外観	主剤	白色ペースト状
	硬化剤	青色液状
混合比	5 : 1	重量比
硬化物比重	1.42	JIS K 7112
粘度	500~1,000mPa·s	JIS K 7233
圧縮強度	102.9N/mm <sup>2</sup>	JIS K 7181
圧縮弾性係数	3,976N/mm <sup>2</sup>	JIS K 7181
曲げ強さ	41.6N/mm <sup>2</sup>	JIS K 7171
引張せん断強さ	14.9N/mm <sup>2</sup>	JIS K 6850
コンクリート付着強さ	3.7N/mm <sup>2</sup> 以上	JIS A 6909

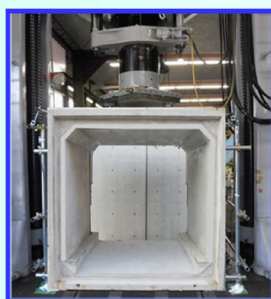
## EQM-G-K工法における耐荷力の 検証

○ボックスカルバートの補強法にEQM-G-K工法で補強したボックスカルバートを用いて静荷重実験を行い、耐荷力および補強効果を検証しております。

○補強増厚寸法は40mmとし、厚さ9mmのグリッドメタル筋を配置し、KSボンドを塗布

を塗布して、リフレモルセットSPを、湿式方式による吹付け補強を行っております。

○その結果、同一寸法を有する無補強カルバートに対して1.64倍の補強効果が得られております。補強界面も接着剤の効果により破壊時まで一体性が確保されています。



静荷重実験

発現強度および弾性係数

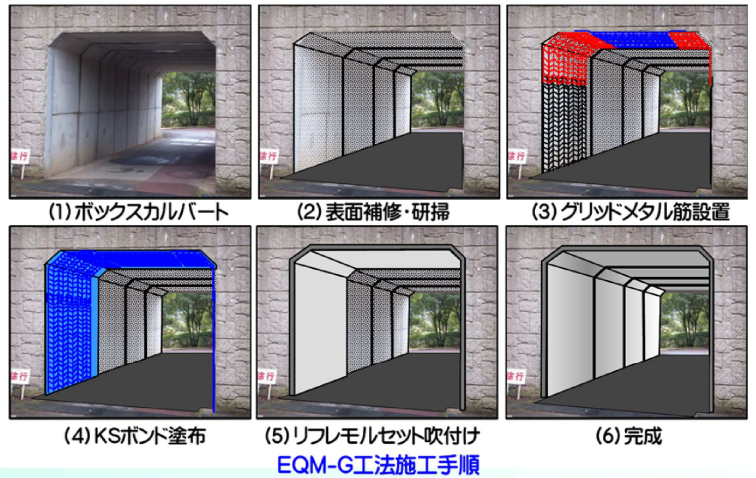
試験項目	リフレモルタル (SF)	リフレコンクリート (SF)
凝結時間	始発	33min
	終結	40min
圧縮強度	2時間	26.8N/mm <sup>2</sup>
	3時間	28.2N/mm <sup>2</sup>
	4時間	28.7N/mm <sup>2</sup>
	1日	36.5N/mm <sup>2</sup>
	7日	44.0N/mm <sup>2</sup>
	28日	52.3N/mm <sup>2</sup>
静弾性係数	24.9kN/mm <sup>2</sup>	28.8kN/mm <sup>2</sup>

# 8-2 施工法

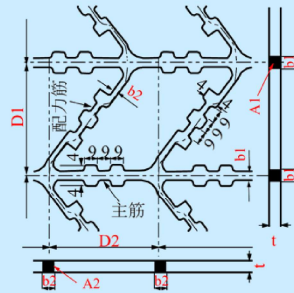
## EQM-G工法の施工手順

○ボックスカルバートの補強手順は、漏水箇所を補修し、その後、カルバート内部コンクリート表面を研掃します。次に、グリッドメタル筋を設置します。一般的には、頂版、側壁、ハンチ部に設置します。

○次に、KSボンドを専用のリシガンで吹付けします。同時にリフレモルセットの吹き付け準備を行い、接着剤の塗布後直ちに吹付けし、表面仕上げして養生し、完成です。



○グリッドメタル筋の寸法は必要鉄筋量に合わせて加工できます。板厚は市販の鋼板厚で加工できます。



### グリッドメタル筋の断面積

板厚 t (mm)	主筋			相当する鉄筋	
	ピッチ D1 (mm)	幅 b1 (mm)	断面積 A1 (mm <sup>2</sup> )	呼び名	公称断面積 (mm <sup>2</sup> )
9	100	15	135	D13	126.7
12	100	17	204	D16	198.6

## EQM-G-K工法

○ボックスカルバートのEQM-G-K工法は、カルバート表面を補修した後にグリッドメタル筋を配置して、増厚する工法です。補強には厚さ9mmの鋼板を用いて鉄筋D13に相当する鉄筋量で製作し、現場では取付けのみとなり、鉄筋配置に比べて施工の合理化・少量化が図られると同時に、EQM工法と併用することで、一体性が確保されます。

○この工法は国土交通省が推奨するi-Constructionを目指した工法でもあります。

## EQM-G-K工法の施工事例



### EQM-G-K工法