

橋りょう桁横取り架設に適用する摺動材の性能比較

東鉄工業（株）正会員○草野 英明

東鉄工業（株）正会員藤生 純之

オックスジャッキ（株）相本 亮

オックスジャッキ（株）山田 勝好

1. はじめに

横取り架設は、一般に架設位置の側方で構築した橋りょうを油圧ジャッキ等により水平移動し、所定の位置に架設する工法である。油圧ジャッキの水平反力は、レール上に設置したステンレス板と橋りょう桁下面に配置した摺動材との摩擦係数に依存し、一般に実績の多いテフロンを採用することが多い。しかし、他の材質と比べ圧縮強度の低いテフロンは、重量が大きい橋りょうの場合、摺動材に加わる支圧強度を低減するため、多くの面積を確保する必要があるため、材料費の節減を求められてきた。

本稿では、PRC 下路桁の横取り架設に適用する摺動材に対して、テフロンに代わる各材質の性能試験および実構造物試験の結果について報告する。

2. 各種摺動材の選定

摺動材に要求される性能は、テフロンと同等の①摩擦係数、橋りょうの重量をレールに伝達するために必要な②圧縮強度、レール上に設置したステンレス板溶接部に段差等が生じても摺動材が脆性的な破壊をすることなく、段差を通過することのできる③じん性、さらにテフロンと比較して④安価、の4項目である。そこで表-1に示すとおり、テフロンよりも圧縮強度が高く、じん性を示すアイゾット衝撃値が中程度で、安価な材料を選定し、摩擦係数を確認するための室内試験を実施した。

表-1 摺動材諸元一覧表

項目	材質/ 材料名 単位	MCナイロン	ポリアセタール	テフロン
		MC-901	POM-NC	
比重	-	1.16	1.41	2.17
伸び	%	30	40	300
引張強度	N/mm ²	98	62	24
圧縮強度	N/mm ²	105	105	12
アイゾット衝撃値	J/m	50	74	158
単価※	-	0.3	0.2	1

※テフロンを1とした場合

3. 室内試験

3-1. 試験装置概要

試験装置は図-1に示すとおり、反力プレートに固定板と反力部材を設置し、固定板には各摺動試験材(MC-901, POM-NC, テフロン)を取り付けた。固定板の間は、両面にステンレス板を取り付けた稼働板を設置し、油圧ジャッキで加力することにより試験材に鉛直荷重を与えた。鉛直荷重に対する摩擦力は、稼働板にテンションロッドを挿入し、両端部をロックナットで固定後、センターホールジャッキで引込むことで、試験材とステンレス板との間に発生する。試験片の大きさは150x100x12 [mm]とし、試験材とステンレス板との間は潤滑剤を塗布した。また、ステンレス板の端部には3mmの段差を設け、稼働板の移動に伴い摺動材が段差部に進入する段差通過試験も同試験装置で実施した。

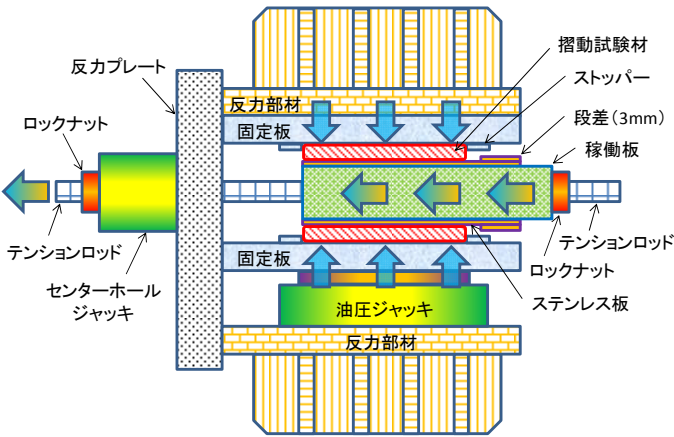


図-1 試験装置概要

キーワード 横取り架設 摺動材 高面圧 摩擦係数

連絡先 〒160-8589 東京都新宿区信濃町 34 東鉄工業（株）土木エンジニアリング部 TEL 03-5369-7621

〒104-0041 東京都中央区新富 1-2-10 オックスジャッキ（株） TEL 03-3553-3501

3-2. 試験結果

摩擦抵抗試験の結果を表-2・図-2 に示し、各摺動材における考察を以下に列記する。

- ・MC-901: 摺動面圧が低い場合、大きい摩擦係数を示すが、高面圧になるに従い摩擦係数は小さくなる。
- ・POM-NC: 他の試験材に比べ、いずれの面圧条件でも大きい摩擦係数を示した。
- ・テフロン: 他の材料に比べ、圧縮強度が低いため、低面圧のみのデータであるが、摩擦係数は最も小さい。

一方、段差通過試験結果において、当初はアイゾット衝撃値の低いMC-901が脆性破壊する想定であったが、図-3 に示すとおり、MC-901・POM-NCともに表面が削られながら段差部を通過する結果となった。

以上の結果から、低面圧状態ではテフロンの摩擦係数が最も小さいが、高面圧では適用できないため、高面圧状態でも摩擦係数の小さいMC-901を用いて実構造物による確認試験を実施した。

表-2 摩擦抵抗試験結果一覧

材料名: MC-901

鉛直荷重 W [kN]	摺動面圧 [N/mm ²]	水平力 H [kN]	摩擦係数 μ
150	10	21	0.070
300	20	28	0.047
450	30	32	0.036
600	40	38	0.032

材料名: POM-NC

鉛直荷重 W [kN]	摺動面圧 [N/mm ²]	水平力 H [kN]	摩擦係数 μ
150	10	22	0.073
300	20	43	0.072
450	30	58	0.064
600	40	67	0.056

材料名: テフロン

鉛直荷重 W [kN]	摺動面圧 [N/mm ²]	水平力 H [kN]	摩擦係数 μ
150	10	8	0.027
300	20	測定不能	
450	30		
600	40		

4. 実構造物試験

MC-901 を摺動材とした、実構造物【PRC 下路桁、重量 9000kN(架設時割増含)、摺動面圧 27.2N/mm²】の横取り架設において試験施工(図-4)を実施した結果、横取り直後の油圧ジャッキ反力は一時的に上昇し、摩擦係数は 0.08 になった。その後、摩擦係数は 0.04~0.05 の値で推移し、室内試験に

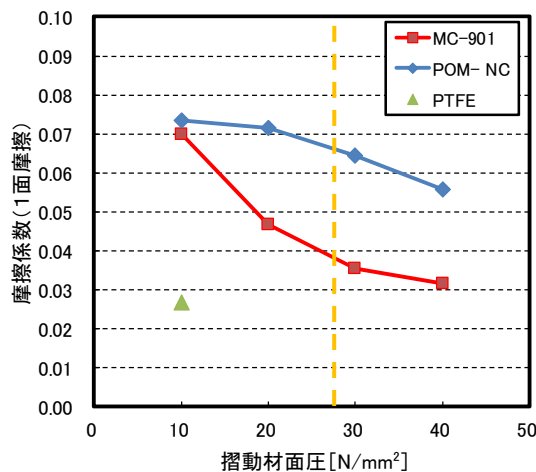
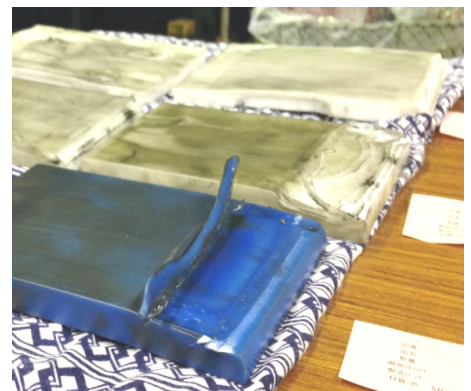


図-2 摺動材面圧と摩擦係数の関係



※手前より MC-901・POM-NC・テフロン

図-3 段差通過後の摺動材

における結果と同等の値であることを確認した。また、横取り後の摺動材は図-5 に示すとおり、ステンレス板の段差や溶接部のバリ等で脆性破壊することなく、期待通り線状に削れていることを確認した。

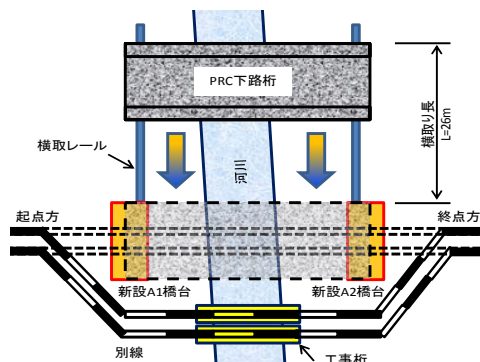


図-4 実構造物試験概要・状況



図-5 横取り後摺動材

5. まとめ

今回、各摺動材に対する摩擦抵抗試験および段差通過試験を実施し、高面圧時に適用できる新たな材料を選定して実構造物による横取り架設を行った結果、MC-901の摩擦係数がテフロンと同等で、材料費も安価になることが確認できた。本報告が高面圧時の横取り架設における摺動材の選定において、一助になれば幸いである。