

弊社 EM-LMFC と JIS 規格品（EM IE/F、IV、HIV）との
各種特性比較

古河電工メタルケーブル株式会社
技術本部 技術開発部 技術一課

1. はじめに

弊社 EM-LMFC と JIS 規格対象品 (EM IE/F、IV、HIV) の特性比較を行いましたので、以下にご報告致します。

2. 対象電線

種 類	記 号
600V ノンハロゲン難燃・可とう性架橋ポリエチレン絶縁電線	600V EM-LMFC
600V 耐燃性ポリエチレン絶縁電線	600V EM IE/F
600V ビニル絶縁電線	600V IV
600V 二種ビニル絶縁電線	600V HIV

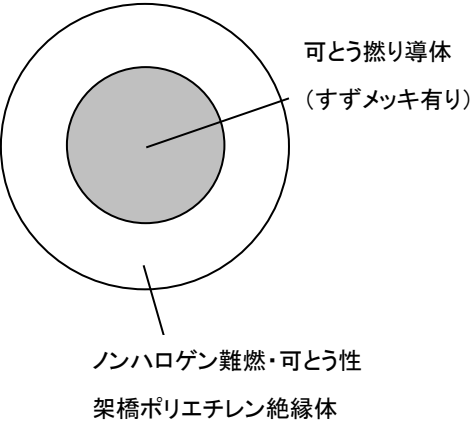
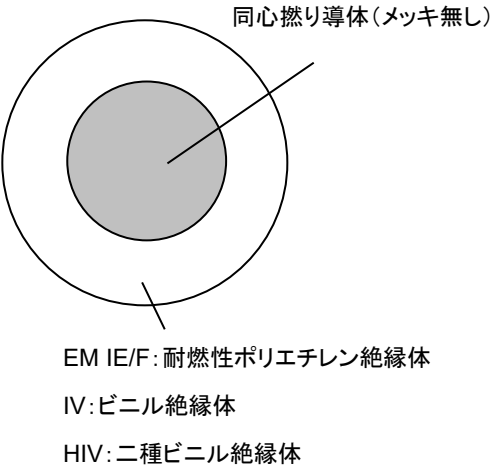
3. 規格及び耐熱温度

記 号	JIS	適用法規	常時許容温度
600V EM-LMFC	—	電気用品安全法 (100 mm ² 以下) 電気設備技術基準(125 mm ² 以上)	110℃ (※1)
600V EM IE/F	JIS C 3612		75℃
600V IV	JIS C 3307		60℃
600V HIV	JIS C 3317		75℃

※1) 電気用品に使用される絶縁物の[使用温度の上限値登録済み](#)。

4. 構造

4. 1 構造断面図

600V EM-LMFC	600V EM IE/F、IV、HIV
	

4. 2 構造寸法

表-1 に各電線の構造寸法を示します。

表-1 構造寸法

公称断面積 mm ²	導 体				絶縁体厚さ mm			仕上外径 約 mm			概算質量(参考値) kg/km				電氣特性					
	構 成 本／mm		外 径 約 mm												最大導体抵抗 20℃ Ω /km		試験電圧 V・1 分		最小絶縁抵抗 M Ω ・km	
線 種	EM-LMFC	IE/F・IV・HIV	EM-LMFC	IE/F・IV・HIV	EM-LMFC	IE/F	IV・HIV	EM-LMFC	IE/F	IV・HIV	EM-LMFC	IE/F	IV	HIV	EM-LMFC	IE/F・IV・HIV	EM-LMFC	IE/F・IV・HIV	EM-LMFC	IE/F・IV・HIV
0.75	30/0.18	-	1.1	-	0.8	-	-	2.8	-	-	14	-	-	-	25.8	-	3500	-	80	-
1.25	50/0.18	7/0.45	1.5	1.35	0.8	0.8	0.8	3.2	3.0	3.0	20	18	18	19	15.5	16.5	3500	1500	70	50
2	37/0.26	7/0.6	1.8	1.8	0.8	0.8	0.8	3.5	3.4	3.4	27	27	28	28	9.91	9.24	3500	1500	60	50
3.5	45/0.32	7/0.8	2.5	2.4	0.8	0.8	0.8	4.2	4.0	4.0	45	44	45	45	5.38	5.20	3500	1500	50	50
5.5	35/0.45	7/1.0	2.9	3.0	1.0	1.0	1.0	5.0	5.0	5.0	65	70	70	70	3.46	3.33	3500	1500	50	50
8	50/0.45	7/1.2	3.5	3.6	1.0	1.0	1.2	5.6	5.6	6.0	90	95	100	105	2.45	2.31	3500	1500	50	50
14	88/0.45	7/1.6	4.7	4.8	1.0	1.0	1.4	6.8	6.8	7.6	145	160	175	170	1.39	1.30	3500	2000	40	40
22	7/20/0.45	7/2.0	6.4	6.0	1.2	1.2	1.6	8.9	8.4	9.2	235	245	265	260	0.892	0.824	3500	2000	40	40
38	7/34/0.45	7/2.6	8.4	7.8	1.2	1.2	1.8	10.9	10.5	11.5	380	395	430	430	0.525	0.487	3500	2500	40	40
60	19/20/0.45	19/2.0	10.7	10.0	1.5	1.5	1.8	13.8	13.0	14.0	600	625	650	650	0.329	0.303	3500	2500	30	30
100	19/34/0.45	19/2.6	13.9	13.0	2.0	2.0	2.0	18.0	17.0	17.0	1020	1060	1070	1070	0.193	0.180	3500	2500	30	30
150	27/34/0.45	37/2.3	17.1	16.1	2.0	2.0	2.2	21.2	21.0	21.0	1430	1570	1600	1600	0.136	0.118	3500	3000	20	20
200	37/34/0.45	37/2.6	19.5	18.2	2.5	2.5	2.4	24.6	24.0	23.0	1970	2020	2030	2020	0.0993	0.0922	3500	3000	20	20
250	37/42/0.45	61/2.3	21.6	20.7	2.5	2.5	2.4	26.7	26.0	26.0	2400	2590	2600	2580	0.0803	0.0722	3500	3000	20	20
325	37/55/0.45	61/2.6	24.7	23.4	2.5	2.5	2.6	29.8	29.0	29.0	3090	3270	3300	3280	0.0614	0.0565	3500	3500	20	20

5. 許容電流

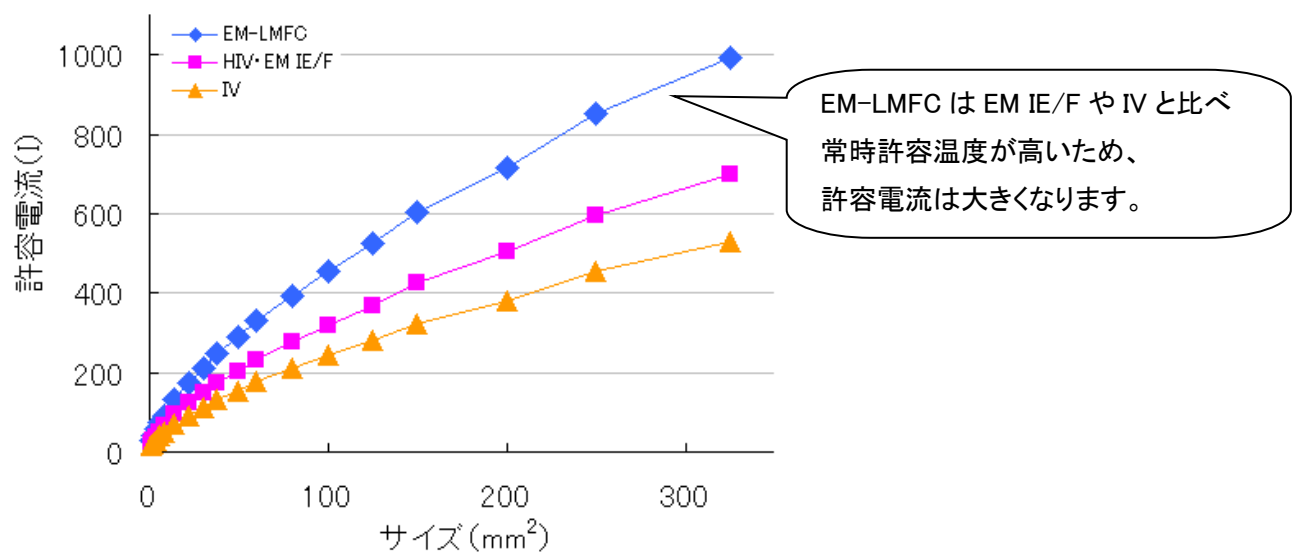
気中暗渠1条布設、周囲温度 40℃の許容電流を表-2 に示します。

表-2 許容電流表

単位:A

導体最高許容温度	110℃	75℃	60℃
サイズ (mm ²)	EM-LMFC	HIV・EM IE/F	IV
1.25	29	20	15
2	41	29	22
3.5	56	39	30
5.5	75	51	40
8	93	65	49
14	134	94	71
22	175	123	93
30	212	149	113
38	247	173	132
50	290	204	155
60	331	232	177
80	392	276	209
100	455	319	243
125	525	369	280
150	604	424	322
200	717	503	382
250	850	596	453
325	994	697	530

許容電流比較(気中暗渠布設時)



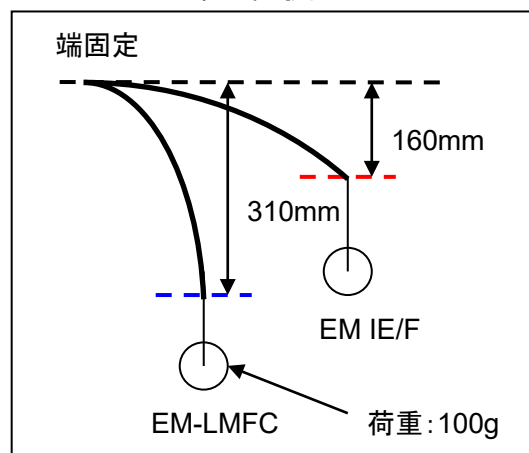
6. 可とう性

同一サイズの EM-LMFC と EM IE/F でたわみ試験を実施した結果、EM-LMFC は約 2 倍のたわみ量となり、柔軟性に優れていることが分かります。そのため、密集した箇所への配線も容易に行うことができます。

表-3 たわみ試験結果

たわみ量	EM-LMFC 22 mm ²	EM IE/F 22 mm ²
荷重 100g	310 mm	160 mm

たわみ試験図



7. 許容曲げ半径

EM-LMFC の許容曲げ半径は 4d 以上としておりますが、参考試験として、EM-LMFC を曲げ半径 4d 以下に屈曲し、物理的または電氣的弱点となり得るか評価しました。その結果、曲げ半径 1d でも性能劣化は見られなかったことから、裕度を見て 2d まで曲げて使用しても問題ないものと考えます。

なお、曲げ半径 2d での使用を保証するものではありませんので、運用に関しましてはお客様にてご判断いただきますようお願いいたします。

表-4 EM-LMFC 許容曲げ半径 試験結果

曲げ半径 (d: 仕上外径)	絶縁破壊電圧 (kV)	巻き付け加熱※ ¹ 後 絶縁破壊電圧(kV)	環境応力き裂※ ²
	EM-LMFC 8mm ²	EM-LMFC 3.5mm ²	EM-LMFC 3.5mm ²
4d	30.2	24.5	外観異常なし
2d	30.3	25.5	外観異常なし
1d	30.0	22.0	外観異常なし

※¹ 巻き付け状態で 165℃ 7 日加熱処理後に破壊試験を実施。

※² 曲げた状態で電線表面に 0.1mm のノッチを入れ、界面活性剤(10%希釈)中に 500h 浸漬後の外観を目視で確認。

表-5 各種絶縁電線の許容曲げ半径

曲げ半径 (d: 仕上外径)	EM-LMFC	IE/F・IV・HIV
8d	可	可
4d	可	不可
2d	問題なし※	不可
1d	不可	不可

※曲げ半径 2d での使用を保証するものではありません。

8. まとめ

弊社 EM-LMFC と JIS 規格対象品 (EM IE/F、IV、HIV) の各種性能比較を表-5 に示します。EM-LMFC は連続耐熱温度や柔軟性が特に優れており、電気特性や環境性能の面でも JIS 規格対象品と比べ同等以上の性能を有している といえます。

表-6 各種性能比較

	EM-LMFC	EM IE/F	IV	HIV
連続耐熱温度	110℃	75℃	60℃	75℃
柔軟性	◎	△	○	○
許容曲げ半径	◎	△	△	△
電気特性	○	○	○	○
難燃性	◎	○	○	○
ハロゲンの有無	無	無	有	有
RoHS 対応	○	○	○	○

◎:特に優れている ○:優れている △:やや劣る

参考. (社)日本電気協会殿型式認定キュービクルにおける JIS 規格品とそれ以外の電線の扱いについて
((社)日本電気協会殿ご見解)

当協会の規定で、EM-LMFC の導体許容温度は、IV と同等の扱いという定めはありません。

基本的には推奨・認定キュービクルにおいては、JIS に規定されている電線をお使いいただくよう規定しています。

それ以外の電線にあつては、太さが 100mm² 以下のものにあつては、電気用品の技術基準の省令に適合するもの、太さが 100mm² を超えるものにあつては、電気設備の技術基準の解釈第 5 条に適合するものをお使いいただいております。

IV などの許容電流は、JIS C 4620 解説表 3 に規定されていますが、そのベースの考え方は技術基準の解釈第 146 条 (旧 172 条) の規定により、絶縁材料の区分によって許容電流の補正を行って許容電流を求めるものです。

従って、グレードの高い電線の性能を否定していません。