譯文及資料

海底ケーブル絶縁體としてのガッタパーチャとバラタ

J. N. Dean

I. E. C., 1939, 31, 699

仙 波 猛 抄譯

種 別

- A. 栽培ガッタ (リーフガッタ) 産地: ジャバ、マレイ、スマトラ、樹種: *Palaguim* 及其の雜種。
 B. 切付けガッタ (Tapped Gutta-Percha) 産地: マレイ、樹種: *Palaguim oblongifolium*。
 C. ジングルガッタ 産地: マレイ、北ボルネオ、スマトラ、樹種: *Palaguim oblongifolium* 其他 (樹を切り倒し樹皮より採取)。
 D. シートバラター 産地: ギアナ、樹種: *Mimusops globosa* (ラテックスを薄層に乾燥して製す)。
 E. ブロックバラター 産地: アマゾン、ヴェネズエラ、ブラジル、パナマ (ラテックスを煮沸凝固)。

第 1 圖 絶縁抵抗と成分との關係

リーフガッタにシートバラタとブロックバラタを種々の割合に混和したものを 75°F に於て測定した場合

上記 A, B は品質一定だが他は土人の採取品故性質は區々である。

測 定

是等各種別に就きそれぞれ數百試料に就き電気特性及人工老化試験を行つて得た結果を第 1 表に示す。

測定數値は試料毎に大なる差を示すので代表値として平均を取らず範圍で示した。測定數値は此の範圍内では平均な分布を示して居る。電気特性は銅線上にガッタを押出法で被覆した線心を浸水して測定した。加熱試験は試料を 45°C に加熱し時々取出して手で二つに折り曲げ表面龜裂の生じる迄の期間を、紫外線試験は膜狀試料を水銀ランプで照し折曲げ龜裂の生じる

迄の時間を、又過酸化水素試験は大氣中の酸素不存の下に於ける試験を目的としたもので膜狀試料を 45°C の 20 vol% の過酸化水素に浸し折曲げ龜裂の入る迄の時間を示す。

實 驗 結 果

普通の仕様書は絶縁抵抗を 500~2,000 megΩ/mile (5~20 Ωcm×10¹⁴)、改善率 (1 分間目の抵抗値と 2

第 1 表 多種類の試料に就ての試験結果

グループ	名 稱	電 氣 的 特 性				老 化 性 質			
		直流試験 75°F		交流試験 75°F, 2000					
		製造後 14 日目	電化改善率 (%)	製造後 14 日目	G/C	加熱試験 (日)	紫外線試験 (時間)	過酸化水素試験 (時間)	
A.	リーフガッタパーチャ	100~500	3.0	20~50	2.9	40~70	150 以上	40~75	200 以上
B.	切付けガッタパーチャ	50~200	2.9~3.0	5~25	2.9	50~90	150 以上	40~75	180 以上
C.	ジャングル:								
	パハン	2~300	2.9~3.5	1~30	直流値と同じ	50~100	150 以上	—	—
	ブーロンガンレッド	70~200	3.2以上	5~15	—	高	70~200	—	—
	バンヂェルレッド	100以上	3.3以上	5~15	—	高	—	—	—
	混 種	不同、概ね高し	3.3以上	概ね高し	—	350	—	—	—
D.	シートバラタ:								
	ブリチッシュギアナ R.D.	6~25	3.0~3.2	10~20	3.0~3.2	150~250	30~50	15~25	90~100
	ダッチギアナ B.C.S.	3~20	3.0~3.1	8~15	3.0~3.2	100~250	20~50	12~25	70~100
	産 地 不 明	15~80	3.1~3.3	15~20	3.0~3.3	250~350	50~100	20~40	120~200
E.	ブロックバラタ:								
	ヴェネズエラ	4~15	3.0~3.5	12~20	3.0~3.4	120~350	10~30	10~20	100~150
	ブラジル	2~6	3.0~3.2	8~18	3.1~3.2	80~200	20~40	15~25	100~150
	パナマ	4~12	3.2~3.4	12~20	3.1~3.3	約 150	10~40	10~25	80~150
	アニバ	15~300	3.0~3.5	4~10	3.0~3.5	250~400	90以上	25~50	150~250
F.	パラガッタ	300~1000	2.6	35~50	2.6~2.7	9~15	20~30	20	100迄
K	ガッタ	500~1500	2.5~2.6	30~60	2.55~2.65	4~10	150以上	30	250以上

分間目の抵抗値との差を 1 分間目の値の % で表した数値) を 3~15% に規定して居る。然し是等の値は使用上の要求に基いて定められたものではなく野生の C 種類のガッタを以て製した過去のケーブルに就ての實測値に依つた値である。第 1 表に示す如く其の様な値を現在の市場品を以て得る事は不可能に近く特に人工栽培による優良品は使用不能である。又第 1 圖に例示する如く混合物の絶縁抵抗は成分單獨の特性や配合割合に無関係であり従つて其の性質を豫め推量する事も出来ない。殊に實際使用されるガッタは恐らく 20 種程の混合物より成る場合が多い故其の配合決定の困難さは想像に足りるだらう。要するに上に述べた事は絶縁抵抗の最高値を押へた舊式なケーブル仕様書に執著する事は優良な栽培ガッタの使用を阻む事となりつまらぬ話であると云ふ意味である。C 種のガッタは現在では入手困難であり D, E を用ふれば電気特性は規格通りになし得るが老化性が不良となる。一體海底ケーブルの實際上重要な特性は容量と G/C の低い事であり絶縁抵抗は不當に低く無い限り大して重要な性質ではないのである。第 1 表に示す如く通信回路として實際に重要な電気的特性の優秀な A と B は老化性質も亦優良であり此の種のものを多量に配合する事を制限する様な結果となる従來の規格は誠に不合理である。但し A 及 B は硬すぎるから D 及 E を適當に加へる必要がありかくして最高の機械的、電気的及老化性を得る事が出来る。

仕 様 書 案

高速度通信用ケーブルを新設する場合には勿論其の場合の特殊條件に基いた仕様書を作る譯だが修繕用又は

短距離用としては次のもので良からう。

1. 絶縁體は一般にガッタ及バラタと呼ばれて居るゴム質の混合物より成る事。
2. 精撰ワックス、脱蛋白ゴム、酸化防止劑を加へ得るも、其の場合 5% を超過せぬ事。
3. 含有水分は混和物に對する最適即ち 3.5% 食鹽水中に於ける平衡量に出来る限り近い事。0.5% 以下では不可。
4. 製造後 14 日目に 75°F の水中に於て測定し誘電率は 325 以下。
5. 絶縁抵抗は $4\Omega\text{cm} \times 10^{14}$ 以上なる事。
6. 改善率即ち電化曲線は平滑で異常點なき事。
7. 3.5% 食鹽水中に於ける吸水量は元來の含水量を除き 2% 以内なる事。
8. 指定する人工老化試験に合格する事。
9. 線心の断面は明かに 3 層を現し層間に空隙の無い事。

電話ケーブル用絶縁體

最近迄バラタの方がガッタよりも音聲周波に於ては性能が優れて居ると考へられて居たが、それは 75°F での

第 2 表 樹脂含有量

種 類	含有量%
D. シートバラタ	45~50
E. ブロックバラタ	50~55
A. リーフガッタ	8~12
B. 切付けガッタ(マレイ産)	8~14
C. ジャングルガッタ(市販混種)	35~45

測定の場合であつて海底の温度に於てはさうではない。

第 2 圖に示す如く低温に於てバラタの G/C が昇るのは含有する樹脂の爲である。脱樹脂をすれば電気特性は極めて良くなり、2,000 サイクル、34°F で G/C は約 20、誘電率は約 2.6 となる。然し此の純炭化水素は價格が高く又硬くて押出操作が困難であるから安價で軟化作用ある物質を混せる必要がある。かくして生れたものがバラタ炭化水素 50%、脱蛋白ゴム 40%、ワックス 10% より成るバラガッタ、及び炭化水素 70%、精製ワセリン 30% よりなる K ガッタであつて共に誘電率 2.6, G/C 12 程度である。

第 2 圖 各種成分のものに對する G/C の温度變化(2,000 サイクル/sec)

其 他

ガッタケーブルは製造後絶縁抵抗が漸次上昇し時には一定に達する迄數年間かかる事がある。其の原因は非常に複雑で浸水された水の純度、鍍装の際に用ひたタール中の微量な物質の影響、記録し得ない程の温度の僅かな變動、含水量、海水の鹽分濃度等に依るものである。又此の様な抵抗の上昇は性能判斷の爲に不必要である。從來ガッタ及バラタの誘電率はケーブルの動作上重要な性質であるに拘らず餘り問題にされなかつた。混合物の誘電率は各成分の値より推測出来るし混合物の不均一性は直ちに誘電率に反影し又含水量との關係も抵抗値の如く不規則でなく理論通りに行くのであるから仕様書に誘電率を規定する事は重要である。