る溶剤をパイプを通じて流動する際には、このような帯電現象を生じる故に、パイプライン及び容器を接地し、常に接地が完全になされているか否や注意をおこたってはならない。

(2) 相対湿度が低下するに従って発生した静電気が漏洩しにくくなる故に電位差も高くなり従って電気量も大となってくる。又流速を速くする程単位時間当りの接触面積が大となる故に発生する電位差も大となって現われて来ている。

(3) 溶剤がコック等の狹隘なる部分を流動するときにはその部分の単位時間当りの接触面積が大きくなるが故にその部分において大なる電位差を発生していることを認めた。

この研究は昭和 32 年度鉱工業応用研究補助金を受けて実施したものであって、横浜国立大学工学部にお

いて行い、北川徹三教授、松野武雄助教授並びに小林義隆、沼野雄志両先生の御指導のもとに行ったものである。上記の諸先生に深く感謝の意を表します。又資料の提供にあたっては塗料工業災害予防専門委員諸氏並びに日本塗料検査協会斉藤治一、大串理の両氏の御好意に対し深く感謝の意を表します。

文 献

- 1) 岩波現代物理学講座 K-A 電気磁気測定法 p.126
- 2) P.G. Guest, V.W. Sikora and B. Lewis: "Static Electricity in Hospital Operating Suites." Bur. Min. Bull., No. 520(1953)
- 3) 北川徹三: 応用物理 Vol. 24, No. 10 p. 435 (1953)
- 4) 北川徹三: 火災 Vol. 7 No. 4 p. 146(1958)
- 5) 北川徹三: 火災 Vol. 7 No. 4 p. 154(1958)

チタン酸エステルの架橋効果 (第3報)* 547. 25/824 :66. 095. 26

(チタン酸エステルによって架橋された油長 60%大豆油脂肪酸無水フタル酸ペンタエリス リトール系樹脂)

III Effect of cross-linking by alkyl titanates.
(Crosslinked 60% soybean oil fatty acid orthophthalic
pentaerythritol resin by alkyl titanates)

井 手 文 雄**
IDE Humio

1. 緒 言

第1報、第2報に於ては、油長 50%、55% の大豆油脂肪酸変性アルキッド樹脂とブチルチタネイトとの間の架橋反応を取扱ったが、本報に於ては、更に油長のより大きい 60% の同型の樹脂を合成し、前報と同様な架橋反応を行わしめて変性膜の諸性質を検討した。

この第3報をもって大豆油脂肪酸型のものは一応終

るので、本報の最後の項に於て油長の違いが如何にブチルチタネイトの架橋反応に影響をあたえるかという点を合せて論じた。

2. 樹脂の合成並に試料の調製

第2報と同様な装置並に操作で、ペンタエリストール無水フタル酸、大豆油脂肪酸を反応せしめて、油長 60% のアルキッド樹脂を合成した。その場合の反応条件等を第1表に示す。このようにして合成された樹脂を減圧下で充分脱水したものを、無水のソルベントナフサー (沸点: 160~190°C) 中に溶解せしめて樹脂分 60% の溶液をつくった。この溶液に、ブチルチタネイトを計算量加えて 5%, 10%, 15%, 20%, 25% の各

* 本報を「有機チタン化合物の応用に関する研究」(第6報)とする。

昭 33. 4. 30 受理

** 日本電信電話公社電気通信研究所化学研究室

第1表 合成条件

配合量			反応 時間 (時)	反応 温度 (°C)	樹脂の 価	反応 率 %
無水フ タル酸 (g)	ペンタエリ トリール (g)	大豆油 脂肪酸 (g)				
42.2	38.9	122.2	3時 25分	220~ 230	13.5	95

+ ペンタエリトリールは 10% 過剰になるように配合した。

試料を調製した。

ブチルチタネイトを加えた溶液の粘度は、50%, 55%油長のそれに比して相当低く、且つ未変性油(原油)と変性油との粘度も外観上少くとも 10% 程度までは差がない。このように全般的に溶液粘度が低いので、油長 50% の場合は 10%, 55% の場合では 20% が最高のチタン混合比であるが、油長 60% では、25% の混合比の溶液をつくる事が出来る。

2. 硬化速度について

ガラス板上に塗膜をつくり、室温(温度 23°C 湿度 65%)に放置して硬化状態に到る迄の時間を測定した。

それらの値をチタン混合比に対してプロットしたのが第1図である。全般的に 50%, 55% の各油長のそれらに比して大きくなっているが、変性膜ではブチルチタネイトによる架橋によって、硬化時間が急激に減少している。

第1図 硬化時間に及ぼすチタン混合比の影響

例えば混合比が 15% 以上の変性膜では約 1 時間以内で硬化状態に達している。

3. 硬度について

第2図 硬度と放置時間との関係

3.1 硬度と放置時間との関係について

ガラス板の上に塗膜をつくり、室温(20~24°C)に放置して適当な時間に膜の硬度を測定し、硬度と放置時間との関係を求めた。第2図にそれらの関係が示されている。前報の場合と同じように、チタン混合比と共に硬度は大体大きくなっているが、全般的硬度の絶対値は小さく、100時間後に於てさえ、未変性膜では、

膜厚 0.043(未) 0.045(5%) 0.070(10%)
(mm) 0.044(15%) 0.046(20%) 0.062(25%)

第3図 硬度とチタン混合比の関係

2程度であり、一方20%の変性膜で17という低い硬度を示していることが目立っている。

3.1 硬度とチタン混合比との関係について

銅板上に130°C/1時間の焼付条件で2回ぬりを行って、試料をつくり、スワード硬度計で硬度を測定した。硬度とチタン混合比との関係を示すと第3図のようになる。

大体チタン混合比と共に硬度は大きくなり、架橋が進行しているのがわかるが、20%あたりで飽和状態に達している。

3.2 硬度と焼付温度との関係について

膜をつくるときの温度が如何に硬度に影響するかという点を検討するために、15%油変性油を用い、90°C、130°C、160°C、180°Cの4点を取り、夫々の温度に於て、1時間焼付けられた膜の硬度を測定した。(膜は1回ぬりである) 硬度を焼付温度に対してプロットしたのが第4図である。この関係曲線からわかるように硬度は焼付温度につよく左右されている。

第4図 硬度と焼付温度との関係

4. 接着性について

膜を銅板上に2回ぬりで、130°C/1時間の焼付条件でつくり、屈曲試験と描画試験の2つについての接着性を検討した。夫々の結果を第2表に示す。屈曲試験並に描画試験には25%以外は全部異常がなかったが、25%の膜では両方の試験とも欠点が出た。即ち架橋度が大きい過ぎて、接着性が悪くなったわけである。

第2表 接着性試験

試料番号	屈曲性試験 4 mmφ	描画試験	膜の厚み mm
未変性膜	異常無し	A	0.043
5%	"	"	0.045
10%	"	"	0.070
15%	"	"	0.044
20%	"	"	0.046
25%	端割れ	B	0.062

次に15%変性油を90°C、130°C、160°C、180°Cの4点に於て夫々1時間焼付けてつくった膜の接着性を検討した。この目的は試料15%で高温度の膜で生成したとき、実用上接着性が充分であるか否かという点を知るためである。その結果を第3表に示す。この場合は180°Cの高温度さえも接着性は悪くない。

第3表 接着性と焼付温度との関係(試料15%)

焼付温度 (°C)	屈曲状試験 (4 mmφ)	描画試験	膜厚 (mm)
90	異常無し	A	0.045
130	"	"	0.044
160	"	"	0.035
180	"	"	0.023

5. 耐薬品性について

130°C/1時間の焼付条件下でガラス板上に1回ぬりで膜をつくり、耐アルカリ性試験として3%苛性ソーダ溶液中に浸漬せしめ観察した所、未変性膜は24時間で溶解したが、変性膜は何れも15日間の浸漬期間中では化学的な異常性はみとめられなかった。

第4表 耐薬品性試験

	3%苛性ソーダ	10%塩酸
未変性膜	1日で溶解した	1ヶ月間変化無し
5%	15日間変化無し	以下同じ
10	以下同じ	
15		
20		
25		

耐酸試験としては塩酸10%溶液中に上と同様の膜を浸漬せしめ1ヶ月間観察したが、全試料とも物理的にも化学的にも変化はなかった。

6. 膨潤度と溶解度について

膜は第2報と同様にして単離した。膨潤度とチタン混合比については全試料について実験を行い、膨潤度と焼付温度との関係については20%変性膜を1例と

してとり上げて実験を行った。溶媒は前者の場合ベンゾールとブチルアルコールの2種類について行い、後者についてはベンゾールのみを用いた。温度は $30^{\circ}\pm 0.25$ である。

6.1 膨潤度並に溶解度とチタン混合比の関係について

単離した膜を温度 $30^{\circ}\pm 0.25^{\circ}\text{C}$ の恒温水槽内で溶媒ブチルアルコール並にベンゾールに夫々 24 時間浸漬せしめて前報と同様に処理して膨潤度に溶解度の値を出した。

第5図 膨潤度並に溶解度に対するチタン混合比の効果

夫々の値をチタン混合比に対してプロットしたのが第5図と第6図である。両溶媒に於ても、チタン混合比と共に膨潤度と溶解度が減少している点は外の油長の場合と同じであるが、唯 25% の膜に於て溶解が急激に上昇しているために、溶解度曲線が極小値をもった形をとるのが今迄と異った大きな変化である。

この原因は恐らく、反応にあづからない自由なブチルチタネイトが存在しているためであろうと思われる。この現象については更に $\tan\delta$ の項で再度論ずる。

6.2 膨潤度並に溶解度と焼付温度との関係について

変性膜 20% の試料を用いて焼付温度の膨潤度等に

第6図 膨潤度並に溶解度に対するチタン混合比の効果

に対する影響を検討するために溶媒ベンゾール中に24時間浸漬せしめ、 90°C 、 130°C 、 160°C 、 180°C の各温度に於ける膨潤度並に溶解度を夫々求めた。それらの関係をプロットしたものが第7図である。この測定範囲では膨潤度の対数は大体直線として表現される。

7. 電気的性質

7.1 体積固有抵抗値について

第7図 膨潤度並に溶解度に対する焼付温度の効果

第8図 ρ に及ぼすチタン混合比の影響
(測定時の 温度: 14°C
湿度: 55%)

電気的性質の1つとして、常態での膜の体積固有抵抗値(略して ρ)を測定して、チタン混合比との関係を求めた。この関係をプロットしたのが第8図である。 ρ はチタン混合比に大体比例して増加していくが20%のあたりで極大値を示しているようである。この関係は溶解度曲線にもみとめられたところである。この場合でもブチルチタネイトによる架橋によって変性膜の ρ はとみに向上している。例えば未変性膜の ρ は $3.0 \times 10^{14}(\Omega\text{cm})$ であるが、5%の変性膜の ρ さえも $2.1 \times 10^{15}(\Omega\text{cm})$ の値を示し、その比をとると7倍の大きさを有する。

7.2 $\tan\delta$ と ϵ の周波数特性について

$\tan\delta$, ϵ の周波数特性として、周波数 1 kc, 10 kc, 100 kc, 1 Mc, 10 Mc の5点について測定し、 $\tan\delta$ とチタン混合比との関係を求めたのが第10図である。 $\tan\delta$ の周波数特性曲線は、前報と場合と同じ傾向をと

第5表 ϵ 温度 14°C 55%

	ϵ				
	1 kc	10 kc	100 kc	1 Mc	10 Mc
未変性膜	4.2	4.0	3.9	3.9	3.9
5%	4.1	4.0	3.8	3.8	3.6
10	4.3	4.1	4.0	3.9	3.9
15	4.5	4.3	4.2	4.1	4.0
20	4.2	4.1	4.0	4.0	4.0
25	4.6	4.5	4.3	4.2	4.1

第9図 未変性膜の ρ と変性膜の ρ の比

第10図 $\tan\delta$ とチタン混合比の関係

っている。次に ϵ の周波数特性を第5表にかかげる。

$\tan\delta$ は第10図に示されたようにチタン混合比と共に小さくなっていくが、20%あたりを極小として25%では再び高い値を示す曲線をとっている。この関係は各周波数曲線に於て同じことがみとめられる。即ち $\tan\delta$ の周波数特性曲線も溶解度曲線と同じ傾向を有している。これらの結果より判断して20%迄は残存の水酸基とブチルチタネイトは完全に反応するが、25%では未反応のブチルチタネイトが存在していると推定される。

8. 色について

前報と同様に膜を単離して色の測定を行った。自記分光計を用いて分光特性曲線を描き、それより X, Y, Z を、更に x, y を計算して主波長 ($D\lambda$) と刺激純度を求めた。

第 11 図 各膜の分光特性曲線

第 12 図 刺激純度とチタン混合比との関係

8.1 色とチタン混合比の関係について

色とチタン混合比関係は本報の実験結果も第1報、第2報と殆んど傾向は同じで、チタン混合比と共に刺激純度は増大し、次第に飽和する傾向を有している。第11図は未変性膜と各変性膜の分光透過率特性曲線であり、第6表は $X, Y, Z, x, y, D\lambda, Pe$ の値を示している。主波長は大体 $572 \text{ m}\mu$ あたりに各膜とも存在し、チタン混合比に関係がない。即ち未変性膜の主波長によるものである。

第12図には 130°C で焼付けた膜と刺激純度との関係が示されている。

第6表 色の分析

C: 光源, 膜の厚み 0.1 mm , 焼付温度 130°C

試料番号	X	Y	Z	x	y	Pe (%)	D (mμ)
未変性膜	8456	8704	9592	0.316	0.325	4	572
5%	7520	8072	6649	0.337	0.363	19.5	571
10%	7429	7965	5448	0.357	0.382	30	573
20%	6374	6858	4024	0.369	0.397	38	573

8.2 焼付温度の色に対する影響について

前報に於て指摘したように、色はチタン混合比の影響よりも、焼付温度の影響の方がはるかに大きい。本

第 13 図 分光特性曲線

報に於てもその影響を調べるために同様な実験を行った。

試料として 20% 変性膜を用いた。温度は 90°C, 130°C, 160°C, 180°C の 4 点である。分光特性曲線は第 13 図に示している。これらから計算された X , Y 等が第 7 表に出ている。この場合刺戟純度は確かに焼付温度により、急激に増大するが前報と異って飽和点が無い。この点もう少し資料を出して検討しなければならない。主波長も多少であるが焼付温度の増大と共に長波長の方に移動している。即ち赤味がつようになったことを意味している。

例えば 90°C では 572 m μ であるが 180°C 焼付のものでは 581 m μ と知当大きくなっている。第 14 図には、上で説明した刺戟純度の焼付温度との関係が画かれている。

9. 油長と膜の性質との関係について

第 14 図 刺戟純度と焼付温度との関係

第 7 表 色 の 分 析
試料 20%, 膜の厚み 0.1 mm, C 光源

焼付温度 (°C)	X	Y	Z	x	y	Pe	λ_D (m μ)
90	7348	7815	6480	0.340	0.361	20	572
130	6374	6858	4024	0.369	0.397	38	573
160	5592	5755	1626	0.431	0.443	63	577
180	4585	4295	500	0.489	0.458	81	581

第 1 報, 第 2 報並に本報に於て油長 50%, 55%, 60% の大豆油脂肪酸変性アルキッド樹脂のチタン変性膜と未変性膜との比較をも含めて種々の膜の特性を論じた。

この項では油長の違いが架橋に如何に影響をあたえるかを膜の性質から検討する。

膜の性質としては今迄論じてきたすべてのものを取りあげて比較するのが一番妥当であるが、実際には各油長に於て夫々測定条件が異なるので同一の立場から比較検討出来ない。そのために比較的測定条件(特に温度と湿度)に左右されない特性を取りあげてその特性の値から油長の違いによる架橋効果を論ずることにする。膜の特性は硬化時間、膨潤度、溶解度、硬度並に ρ である。以下各性質について前に記載した資料をもとにして論議をすすめていく。

9.1 硬化時間

油長 50%, 55%, 60% の各樹脂並に変性膜の硬化時間を第 8 表に示す。

第 8 表 硬 化 時 間 (分)

試料	硬 化 時 間		
	50	55	60
未 変 性 膜	19×60	19×60	50×60
2 %	1×60	2.5×60	—
5	50	50	22×60
10	45	30	3×60
15	—	30	60
20	—	25	35
25	—	—	15
酸 価*	19	14	13.5
測定時の温度 並に湿度	20°C 65%	25°C 71%	23°C 65%

* 樹脂(未変性物)の酸価

乾燥速度は室温もさることながら、樹脂の酸価も左右される。その観点から油長 50% の場合は外のものに比して酸価が高いので問題があるが、この点を念頭において第 8 表を検討してみると油長 50% と 55% の間ではそれ程差がないが、60% のものになると相当乾燥速度がおそい。このことは変性樹脂にも影響して例えば 5% の場合 60% のものは 22×60(分)であるが、油長が 55%, 50% になると 50(分)に過ぎない。然しチタン混合比が大きくなるにつれて各油長相互間の硬化時間の差も縮まり、15% のものでは油長 55% の場合 30 分に対して油長 60% のものでも 60 分短くなっている。以上のように油長が大きくなるにつれて実験範囲では硬化時間も大きくなるが変性膜に於ては

チタン混合比の増加と共にその差も縮まってくる。

9.2 常温での硬度と油長との関係

放置時間の函数としての硬度を、更に油長の立場から考察してみる。前報でのべたように架橋が硬度に主として影響をあたえる初期の時間、即ち放置時間 10 時間までの硬度曲線を直線とみなして $\tan\theta$ をとり、その値を出すと第 9 表のようになる。

第 9 表 $\tan\theta$ と油長との関係

試料	油長(%)	$\tan\theta$		
		50	55	60
未変性膜		0.4	0.2	0
2%		1.1	0.4	—
5		4.6	3.2	0.6
10		6.2	6.0	1.8
15		11.0	8.0	2.5
20		—	10.0	3.8
25		—	—	8
測定時の温度湿度	23°C 60%	26~28°C 71~75%	20~24°C	

この表から明らかであるように、 $\tan\theta$ は油長と共に小さくなっている。例えば未変性膜では $0.4 > 0.2 > 0$ と小さくなり、変性 5% の膜では $4.6 > 3.2 > 0.6$ のごとくに油長の増加と共に減少している。この $\tan\theta$ は架橋効果を示していると考えられるので、油長が大き

くなるにつれて架橋効果が減少していくのが理解される。この場合にも油長 50% と 55% の間の差はそれ程大きくないが 60% との間では相当の差がある。

9.3 膨潤度並に溶解度に対する油長の影響

膨潤度並溶解度に対しての油長の影響を調べるために各油長の膨潤度並に溶解度を第 15 図に再び示す。

この図より明らかであるように油長が大きくなるにつれて膨潤度も溶解度も大きくなっている。更に一般的傾向として、各油長とも大体チタン混合比に比例してそれらの値が小さくなっているが、油長の 60% 場合のみ、溶解度曲線に極小値をとる所がある。

これらは本報でも説明したように反応にあづからない遊離のブチルチタネイトの存在によるものである。

9.4 体積固有抵抗値に対する油長の影響

ρ は温度、湿度の影響をかなりうけるので各油長間で測定時の温度等が異っているために厳密な意味での ρ の比較は出来ないが、室温での測定の場合には温度自体それ程差がないので湿度の影響だけが實際上問題になってくる。

そこで ρ の絶対値でなく未変性膜の ρ と各変性膜の ρ との比をとればその影響も或程度消すことが出来ると思う。第 10 表に未変性膜の ρ を 1 とした場合の各変性膜の値を示す。油長 50% と 55% の間では常態の場合でも、浸水の場合でも殆んど差がない。然し油長が 60% になると明らかに差がある。

第 10 表 未変性膜の ρ と変性膜のそれとの比

試料	油長(%)	比					
		50		55		60	
		常態	浸水	常態	浸水	常態	浸水
未変性膜		1	1	1	1	1	—
2%		7.7	—	8	8.9	—	—
5		11.2	33.5	12.5	29.3	7	—
10		28.1	13.5	36.0	139.0	12.7	—
15		—	—	39.0	262.0	16.0	—
20		—	—	37.5	250.0	20.3	—
25		—	—	—	—	17.3	—
測定時の温度湿度	23°C 79%	22°C 73%	24°C 74%	24°C 79%	14°C 55%	—	

例えば 15% 変性膜、油長 55% の膜は 39.0 の値を示しているが、油長 60% のそれは、16 の値を示し、大体 2 倍以上の開きがある。この関係は 15% のみでなく、5%、10%、20% の各変性膜についても同様である。

浸水の場合には油長 60% について測定を行って

第 15 図 膨潤度並に溶解度とチタン混合比との関係

ないので比較出来ないが、更に強く油長の影響が出ることは十分に推定出る。

9.5 色に対する油長の影響

油長 50%, 55%, 60% の刺戟純度を比較してみると油長と共に大体刺戟純度は大きくなっている。然し未変性膜やチタン混合比の小さい所ではそれ程差はないが、混合比がより大きくなるにつれてその差も開いている。

この関係が第 16 図に示されている。

第 16 図 刺戟純度とチタン混合比との関係

9.6 最良の混合比と油長との関係について

今迄変性膜の性質とチタン混合比並に油長との関係を論じたがそれらの試料を実際に使用する場合如何なる混合比のものが一番適當であるかという問題が残っている。この問題について論をすすめていく。膜の特性は一般にチタン混合比と共によくなる。然し接着性は逆に低下し、粘度は増大する。それ故に膜の特性がよくて粘度も実用上妥当であり、且つ接着性も悪くない混合比が欲しいわけである。この最適条件は第 1 報第 2 報、本報から油長 60% の場合は 15%~20% (D^*

* D は樹脂分と TBT の和の含有量を示す。

D が小さい値をとればとる程、チタン酸エステルを加へた変性樹脂溶液の粘度は低く、貯蔵性もよくなる。それ故 D をより小さくすればチタン混合比がより多くなっても、貯蔵性は悪くならない。然し D が余り小さいと実用上困るので D の値としては最小値がある筈である。大体その値と考へられる D を基準として、最適条件は決められた。

=52~48%) 55% の場合 10~15% ($D=40\sim37\%$)、50% の時は 10% 以下 ($D=37\%$ 以上) の範囲が妥当であると思われる。

以上油長の立場から膜の特性を論じたが結論は、油長が大きくなるにつれて、粘度は低くなり、膜の硬化時間並に膨潤度、溶解度は大きくなり、一方硬度は小さくすると共に耐薬品性、 ρ は悪くなる。このことは如何なることが原因しているのであろうか?

未変性膜の場合は樹脂中に含有されている脂肪酸残基量即ち油長が問題になる。油長が大きくなるにつれてこの残基も多くなり、それが硬度の低下や、見掛け上の粘度の減少並に耐薬品性の低下にあらわれてくる。一方変性膜の場合にはこれに加わるに、チタン酸エステルの反応性の大小が関係していると思われる。即ち油長が大きくなるにつれて立体障害等により、チタン酸エステルと樹脂の水酸基との間の反応性が減少し、そのために架橋度が減少してくる〔架橋の場合に問題になる Primary, Molecule (未変性樹脂にここでは相当するものである) の分子量を測定していないのでチタン酸エステルの反応性のみから結論は出しえないが〕と一応は考へうる。

この架橋度は相応する膨潤度は 9.3 で示したように油長に以上のような意味で逆比例の関係にあるので、膨潤度に比例しているような膜の諸性質、例えば硬化時間、 ρ 硬度等は油長の増大と共に一層悪くなる。

10. 総括

油長 60% の大豆油脂脂肪酸変性アルキッド樹脂に対してのチタン酸エステルによる架橋効果をその生成膜の性質から論ずると共に、油長の影響も合せて論議した。

変性膜は未変性膜よりも、すぐれた性質を有するが一方、実用的見地からは粘度の上昇による貯蔵性の低下等かなり重要な欠点も存在している。然しこの点は適当な配合比並にチタン酸エステルの高分子やキレート化合物等を使用することによって相当緩和される。

以上の諸点を要約すると

1. 油長 60% の大豆油脂脂肪酸変性アルキッド樹脂を合成しこの樹脂をブチルチタネイトの種々の混合比で変性すると共に、膜の性質として硬度、乾燥速度、膨潤度等とチタン混合比との関係を求め未変性膜と変性膜の差を論じた。

2. 未変性膜並に変性膜の諸性質を油長の立場より論じた。

3. 最良のチタン混合比と油長の関係を論じ、最適

混合比として油長 60%の場合 15~20%, 55%の時は 10~15%, 50%の時は 10%以下の範囲にある。

終りにこの研究指導をうけた白松化学研究室長、奈良場主任並に秋山社員、合せて色の測定をしていただ

いた杉原社員、電氣的性質の1部を測定していただいた神戸社員に厚く感謝します。(本実験は昭和32年11月、日本化学会研究発表会に於て報告したものの1部である。)

刊行物紹介

535. 6. 004. 14: 159. 937. 515: 727. 017

Building Bulletin No. 9, Colour in school buildings. Ministry of Education 編, 1956 年 6 月, 50 ペ, 図 14, 色見本 (54 票) 1 面, London, H. M. Stationery Office 刊, 5 s.

本文 I. 配色手引は色と児童と活動性, 色と照明と視覚, および色と建築物構成要素について, 展望の利いた, 押付がましくない控目な態度で学校建築配色の基礎論を 6 ページに亘つて説く。II. 色見本系の作製については色表示方式の必要, 色見本の必要, および色見本系 "Archrome 2 Range" について 5 ページを費した。

附録は具体例についての実地応用の解説で, 1 は小学校建築の細部, 2 は色と照明と視覚, 3 は建築物構成要素 (壁, わく, 床, 天井, 外部) の色, 4 は Munsell 系と Ostwald 系, 5 は塗装示方の指針, 6 は塗換指針, 7 は用語解説となつている。建築実務家に対する色彩調節手引書として手頃であり中庸を得ている。"Archrome 2 Range" 54 色の中にはクロマ 0.5 のもの 3 種, クロマ 1 のもの 4 種がはいっている。(H-S)

PB リポート

621. 794. 6: 667. 613

111578 リン酸およびクロム酸素地処理液の, 塗膜への影響 1954, 21 p.

667. 638. 2: 621. 794

667. 633. 263. 3: 678. 744. 534

111701 ポリ酢酸ビニル及びポリビニルブチラールエッチプライマーの吸着 進展度報告 1954, 46 p.

621. 794. 62

11726 リン酸処理剤及び方法 1954, 87 p.

628. 9. 03

111746 放射能発光体の, 光源としての使用 1955, 24 p.

661. 14: 535. 24

111785 発光体の測定と評価 1955, 62 p.

117282 リン酸塩被膜から水加水の脱去率 1955,

13 p.

117379 混合溶剤中の重合物の会合 1954, 13 p.

118034 アクリル樹脂用の導電性透明塗膜 1952,

72 p.

118266 ガラス及びアクリル樹脂との導電性透明塗膜の電子顕微鏡的研究 1953, 27 p.

PB Reports

628. 9. 03

Use of radioactive self luminous markers as sources of illuminations. U. S. Naval Research Lab. 1955, 24 p. (NRL R 4546) (V. 25, p. 49) PB 111746

535. 373. 08

Measurement and evaluation of luminous material. U. S. Research Lab. 1955, 62 p. (NRL R 4655) (V. 25, p. 49) PB 111785

667. 621. 63 : 667. 633. 263. 3 : 678. 743/. 744

Resins for vinyl finishes. Part II : atmospheric resistance. U. S. Naval Research Lab. 1955, 17 p. (NRL R 4663) (V. 25, p. 98) PB 111824

667. 613. 5 : 620. 193. 82

Comparative fungicide attenuations in oil-modified coatings. U. S. Naval Research Lab. 10 p. (NRL R 4674) (V. 25, p. 98) PB 111868

620. 198 : 669. 721

Protective coatings for magnesium. Sherwin-Williams Co. 1954, 216 p. (AF WADC TR 54-373) (V. 25, p. 98) PB 111886

667. 891

Development and evolution of paint remover used by the United States Air Force. Air Research and Development Command. Wright Air Development Center Materials Lab. 1955, 34 p. (AF TR 5713, Sup. 1) (V. 26, p. 302) PB

111921

(H-S)