研 究

亜鉛ダイカストに使用するバレル研磨用コンパウンド

船 橋 渡*

Barrel Finishing Compounds for Zinc Diecast

Wataru FUNABASHI*

The experiment was performed in order to investigate the mechanism of generation of luster on zinc diecast by using various compounds including anionic, nonionic, or cationic surfactant.

As a result, it was found that the degree of luster varies depending on the kind of surfactants used. The compound such as sodium stearate, toilet soap, polyethylene glycol monolaurate, polyethylene glycol lauryl ether, sodium salt of sulfonated lauryl alcohol, polyethylene glycol alkyl aryl ether, polyoxyethylene oleyl ether, or polyoxyethylene sorbitan monolaurate gave favorable result. However, the luster of the test pieces was poor when sodium lauric, soyabean-oil soap, or cation surfactants was used.

1. ま え が き

亜鉛ダイカストの研磨には、バレル研磨法はすぐれた研磨方法である¹⁾。亜鉛ダイカストのような非鉄金属は、適当な組成のコンパウンドと研磨力の大きい合成メディアを使用すると、研磨と光沢仕上ゲを同時にすることができる²⁾。しかし亜鉛は両性金属であるから、適当なコンパウンドを使用しないと変色し、光沢ある研磨面はえられない。これよりいかなる界面活性剤がすぐれた光沢を与えるかについて実験した。

2. 実 験 方 法

試験に使用したバレルは内径 107mm、長サ 115mm の磁製円筒で、内面はゴム張りとした。装入量はメディアをバレルの内容積に対して 60% とし、これに試験片 1 個、水 500cc およびコンパウンドを加えた。バレルは回転数 26 rpm で回転した。メディアは国産バレル研磨用メディアで、大キサは 4~6.5mm を使用した。

試験片は 50×50×2mm の大キサの亜鉛ダイカスト板を使用した。

光沢の測定は村上色彩技術研究所製の GM 3 光沢計を使用し、完全光沢を 1000 とした。

界面活性剤は種類が多いが、主なるものとして陰イオン、非イオンおよび陽イオン界面活性剤で、市販品を使用した。

3. 実験結果と考察

3-1 陰イオン界面活性剤

陰イオン界面活性剤をセッケン類、スルホン化物、アルコール硫酸化物に分類し研磨後の光沢値を求めた。

3-1-1 セッケン類

光沢を発生するすぐれた脂肪酸ナトリウムを求めるため、主なる脂肪酸ナトリウムについて、濃度 2%、研磨時間 3h の光沢値を求めた。この結果は第 1 表のとおりで、飽和脂肪酸では炭素数 18 のステアリン酸ナトリウムが最も光沢値がすぐれ、パルミチン酸ナトリウム、ミリスチン酸ナトリウム、ラウリン酸ナトリウムの順位に光沢値は劣る。炭素数 18 以上のべヘン酸ナトリウムも光沢値は劣る。2 重結合 1 個を有するオレイン酸ナトリウムは同じ炭素数のステアリン酸ナトリウムより劣る。これより化学構造と光沢との関係は、不飽和脂肪酸は飽和脂肪酸より劣り、飽和脂肪酸では炭素数 18 の脂肪酸がすぐれているといえる。

コンパウンドとしてセッケン溶液を使用した場合の濃度および研磨時間の相違による光沢値は第 2 表のとおりである。化粧セッケンは実験範囲内では濃度と研磨時間が増加するにしたがいわずかに光沢値は増加する。実験に使用した粉セッケン、洗たくセッケン、ダイズ油カリウムセッケンは化粧セッケンより著しく光沢値が劣る。この原因は鉄鋼のコンパウンドについて述べたように³⁾ 実験に使用した粉セッケン、洗たくセッケンは光沢を発生させる化学構造、溶解量および糸糸温度でないため、コンパウンドとして不適当であることに基因する。

化粧セッケンが各脂肪酸ナトリウムよりすぐれた光沢値を示す原因を考察するため、ステアリン酸ナトリウムとオレイン酸ナトリウムの混合比率を異にした場合の光沢値を、研磨時間 3h、濃度 2% について求めると第 3 表のとおりである。ステアリン酸ナトリウムに適当量のオ

* 名古屋工業技術試験所（名古屋市北区駒止町）

Government Industrial Research Institute, Nagoya

第1表 脂肪酸ナトリウムの光沢値

脂 肪 酸 ナ ト リ ウ ム	光 沢 値
ラウリン酸ナトリウム	180
ミリスチン酸ナトリウム	190
パルミチン酸ナトリウム	200
ステアリン酸ナトリウム	205
ペヘニン酸ナトリウム	190
オレイン酸ナトリウム	200

第2表 セッケンの光沢値

セ ッ ケ ン	濃 度 (%)	研磨時間 (h)	光 沢 値
化粧セッケン	1	3	240
化粧セッケン	1	4	265
化粧セッケン	1	7	275
化粧セッケン	2	3	245
化粧セッケン	2	7	277
化粧セッケン	4	7	280
粉セッケン	2	7	155
洗たくセッケン	2	7	115
ダイブ油カリウムセッケン	2	7	125

第3表 ステアリン酸ナトリウムとオレイン酸ナトリウムの混合比率の相違による光沢値

ステアリン酸ナトリウムとオレイン酸ナトリウムの混合比率	光 沢 値
10g ステアリン酸ナトリウム	205
10g オレイン酸ナトリウム	200
9g ステアリン酸ナトリウム+1g オレイン酸ナトリウム	205
8g ステアリン酸ナトリウム+2g オレイン酸ナトリウム	228
7g ステアリン酸ナトリウム+3g オレイン酸ナトリウム	230
6g ステアリン酸ナトリウム+4g オレイン酸ナトリウム	216
5g ステアリン酸ナトリウム+5g オレイン酸ナトリウム	210

レイン酸ナトリウムを添加すると光沢値は増加する。鉄鋼の光沢用コンパウンドに述べたように³⁾、ステアリン酸ナトリウムは水に対しての溶解量がきわめて少ないから⁴⁾、低濃度で工作物と作用する。バレル研磨の作業条件では、工作物とメディアの相対運動が小さいから⁵⁾、すぐれた光沢を短時間で得るため、溶解量の大きい脂肪酸ナトリウムの添加が必要で、これよりオレイン酸ナトリウムを添加すると光沢ある研磨面が生成されやすくなるといえる。

3-1-2 スルホン化物

コンパウンドとしてスルホン化物の研磨時間 3h の光沢値を求めると第4表のとおりである。実験の範囲内ではアルキルアリルスルホン酸ナトリウムは有機二塩基性酸のアルキルエステルスルホン化物、アルキルスルホコハク酸エステルよりすぐれている。

3-1-3 アルコール硫酸化物

コンパウンドとしてアルコール硫酸化物を使用した場合の研磨時間 3h、濃度 2% の光沢値は第5表のとおりで、ラウリルアルコール硫酸エステルナトリウム塩は、高級アルコール硫酸エステルナトリウム塩より光沢がすぐれている。

第4表 陰イオン界面活性剤スルホン化物の光沢値

ス ル ホ ン 化 物	濃 度 (%)	光 沢 値
アルキルアリルスルホン酸ナトリウム	1	105
アルキルアリルスルホン酸ナトリウム	2	250
アルキルアリルスルホン酸ナトリウム	3	260
有機2塩基性酸のアルキルエステルスルホン化物	2	200
有機2塩基性酸のアルキルエステルスルホン化物	3	220
アルキルスルホコハク酸エステル	2	200

第5表 陰イオン界面活性剤アルコール硫酸化物の光沢値

ア ル コ ー ル 硫 酸 化 物	光 沢 値
ラウリルアルコール硫酸エステルナトリウム	265
高級アルコール硫酸エステルナトリウム	210

第6表 非イオン界面活性剤エステル型の光沢値

エ ス テ ル 型	濃 度 (%)	光沢値
ポリエチレングリコールモノラウレイト	1	195
ポリエチレングリコールモノラウレイト	2	275
ポリエチレングリコールモノラウレイト	3	395
ポリエチレングリコールモノラウレイト	4	395
ソルピタンモノラウレイトソルピタントリラウレイト	2	250
ソルピタンモノステアレイトソルピタントリステアレイト	2	275

第7表 非イオン界面活性剤エーテル型の光沢値

エ ー テ ル 型	光沢値
ポリオキシエチレンオレイルエーテル	250
ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテル	240
ポリエチレングリコールノニールフェニールエーテル	310
ポリエチレングリコールラウリルエーテル	325
ポリエチレングリコールアルキルアリルエーテル	260

3-2 非イオン界面活性剤

非イオン界面活性剤をエステル型、エーテル型、混合型に分類し光沢値を求めた。

3-2-1 エステル型

エステル型をコンパウンドとした場合の研磨時間 3h の光沢値を求めると第6表のとおりである。ポリエチレングリコールモノラウレイトは濃度 3% までは、濃度の相違による光沢値の影響は大きい。ソルピタンモノラウレイトソルピタントリラウレイトは、ソルピタンモノステアレイトソルピタントリステアレイトより光沢値は劣る。化合物の場合も炭素数18の脂肪酸がすぐれている。

3-2-2 エーテル型

エーテル型を使用した場合の研磨時間 3h の光沢値を求めると第7表のとおりである。ポリオキシエチレンオレイルエーテルはポリオキシエチレンアルキルアリルエーテルよりすぐれ、ポリエチレングリコールノニールフェニールエーテルは、ポリエチレングリコールラウリルエーテルより劣る。

3-2-3 混合型

混合型を使用した場合の研磨時間 3h の光沢値を求め

第8表 非イオン界面活性剤混合型の光沢値

混 合 型	濃 度 (%)	光沢値
ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレイト	2	255
ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレイト	3	280
ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレイト	4	300

第9表 ポリエチレングリコールモノラウレイトにオガクズを添加した場合の研摩量と光沢値

ポリエチレン グリコールモノ ラウレイトと有機質	研 摩 量 (mg)	光 沢 値
10 g ポリエチレングリコールモノ ラウレイト+5 g オガクズ	12	270
10 g ポリエチレングリコールモノ ラウレイト+10 g オガクズ	11	260
10 g ポリエチレングリコールモノ ラウレイト+15 g オガクズ	10	255

ると第8表のとおりである。濃度が増加するにしたがい、光沢値は増加する。

3-3 陽イオン界面活性剤

陽イオン界面活性剤としてトリメチルオクタデシルアンモニウムクロライド(第4級アンモニウム塩)の2%溶液を使用し、研摩時間3hの光沢値を求めると120で、他の界面活性剤と比較し著しく劣る。非イオン界面活性剤と陽イオン界面活性剤(第4級アンモニウム塩)との混合物の2%溶液を使用し、3h研摩した場合も光沢値は230ですぐれた光沢面はえられない。

3-4 界面活性剤と有機質

亜鉛ダイカストは軟質金属であるから、有機質たとえばオガクズを加え、工作物の表面を有機質でおい、衝突によるキズを避け、研摩量を少なくした場合の光沢値を求めた。界面活性剤としてポリエチレングリコールモノラウレイトにオガクズを添加した光沢値および研摩量は第9表のとおりで、有機質の添加により光沢値および研摩量は減少する。有機質の配合量が増加するにしたがい光沢値の減少するのは、一定の光沢面をえるための研摩量が減少することによる。

3-5 界面活性剤とガラス球

試験片とメディアのスベリを増すため、界面活性剤すなわちポリエチレングリコールモノラウレイトに42~55 meshのガラス球を添加した場合の研摩量および光沢値を求めると第10表のとおりである。ガラス球の添加により研摩量と光沢値の減少するのは、前述の有機質を添加する場合と同じ因子によると帰結できる。

3-6 浸セキによる減量

前述のように亜鉛ダイカストは界面活性剤の種類により光沢値は異なる。亜鉛は両性金属であるから、これらの界面活性剤と化学作用を考えると考えられるため、試験片を2%界面活性剤の溶液中に26h浸セキし、その減量を求めると第11表のとおりである。実験の範囲内では浸セキにより減量し、最も多く減量するのはトリメチルオクタデシルアンモニウムクロライド(第4級アンモニウ

第10表 ポリエチレングリコールモノラウレイトにガラス球を添加した場合の研摩量と光沢値

ポリエチレングリコールモノ ラウレイトとガラス球	研 摩 量 (mg)	光 沢 値
10 g ポリエチレングリコールモノ ラウレイト+10 g ガラス球	15	220
10 g ポリエチレングリコールモノ ラウレイト+15 g ガラス球	14	210
10 g ポリエチレングリコールモノ ラウレイト+20 g ガラス球	13	205

第11表 浸セキによる減量

コ ン パ ウ ンド	減 量 (mg)
高級アルコール硫酸エステルナトリウム	5.3
アルキルアリルスルホン酸ナトリウム	2.8
有機二塩基性のアルキルエステルスルホン化物	2.7
トリメチルオクタデシルアンモニウムクロライド (第4級アンモニウム塩)	10.7
ポリエチレングリコールモノラウレイト	3.2
ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレイト	5.5
ポリエチレングリコールアルキルアリエーテル	7.1
非イオン活性剤と第4級アンモニウム塩の混合物	6.9

ム塩)で、最も少ないのは有機二塩基性のアルキルエステルスルホン化物である。これよりリパレル研摩中コンパウンドは亜鉛ダイカストと化学変化をするといえる。

4. む す び

亜鉛ダイカストに対し光沢を発生させるための光沢用コンパウンドの組成を確かめることができた。

1) 飽和脂肪酸では炭素数18のステアリン酸ナトリウムが光沢がすぐれ、18以上あるいは以下になると光沢は減少する。

2) 同じ炭素数18の脂肪酸でも、不飽和脂肪酸は飽和脂肪酸より光沢が劣る。

3) 高濃度の化粧セッケン溶液は光沢ある研摩面がえられる。

4) 陰イオン界面活性剤のスルホン化物ではアルキルアリルスルホン酸ナトリウム、アルコール硫酸化物ではラウリルアルコール硫酸エステルナトリウムがすぐれている。

5) 非イオン界面活性剤のエステル型ではポリエチレングリコールモノラウレイトの高濃度溶液、エーテル型ではポリエチレングリコールラウリルエーテルがすぐれている。

6) 陽イオン界面活性剤はすぐれた光沢値を示さない。

7) 界面活性剤に有機質あるいはガラス球を添加すると光沢値は減少する。

8) コンパウンド溶液中に亜鉛ダイカストを浸セキすると減量し化学変化をする。(1962.11.26 受理)

文 献

- (1) 船橋渡, 機械の研究, 11, 1178 (1959)
- (2) 船橋渡, 機械の研究, 10, 616 (1958)
- (3) 船橋渡, 名工試報, 11, 146 (1962)
- (4) 西一郎, 今井治知朗, 笠井正威, 界面活性剤便覧, p. 148 (1960)
- (5) 松永正久, バレル仕上法, p. 64 (1959)