



JFEのホーロー黒板・ホーロー白板・内装用ホーロー鋼板

# リバーホーロー

(デュアルコートホーロー)

2016年8月

JFE 建材 株式会社

## はじめに

ホーローは、金属を下地としてその上にガラス質の釉薬を高温で焼き付けたもので、昔から七宝などの装飾品や台所用品として世界中の人に愛用されてきました。

『リバーホーロー』は表面が滑らかで硬く、傷や薬品に強く、汚れにくく、また色あせがなく、長期間の激しい使用に耐え、高度な性能を維持するというホーローの特徴を活かし学校をはじめとする公共施設やオフィス等でホワイトボード・黒板・投影スクリーンの表面材として使用されています。

また、『リバーホーロー』は熱にも強く、その不燃性を活かしキッチンパネルやトイレブース等の内装材としても利用されています。

『リバーホーロー』はJFE建材㈱が40年以上培ってきたホーロー技術をベースに厳格に品質管理された設備で生産されている世界最高峰のホーロー鋼板です。

<b>目次</b>	<b>1. リバーホーロー製造工程および加工技術</b>	<b>1</b>
	1-1 製造工程	1
	1-2 加工技術	1
	1-2-1 ホーロー用鋼板	1
	1-2-2 釉薬	1
	1-2-3 施釉	1
	1-2-4 焼成	1
	* リバーホーロー断面構造	1
	* アルミメッキ鋼板ホーロー断面構造	1
	* 塗装鋼板断面構造	1
	1-2-5 検査	1
	<b>2. リバーホーロー製品規格</b>	<b>1</b>
	2-1 用途区分	1
	<b>3. マーカーボードの仕様・性能比較</b>	<b>2</b>
	① リバーホーロー	2
	② A社スチールホーロー	2
	③ B社アルミメッキ鋼板ホーロー	2
	④ C社塗装鋼板（スチールホワイト）	2
	⑤ D社塗装鋼板（スチールホワイト）	2
	⑥ マーカーボードの写像鮮映性写真	2
	⑦ リバーホーローマーカーボードの特長	2
	<b>4. チョークボードの仕様・性能比較</b>	<b>3</b>
	① リバーホーロー	3
	② A社スチールホーロー	3
	③ B社アルミメッキ鋼板ホーロー	3
	④ C社塗装鋼板（スチールグリーン）	3
	⑤ D社塗装鋼板（スチールグリーン）	3
	⑥ チョーク付着性とコントラスト写真	3
	⑦ リバーホーローチョークボードの特長	3
	<b>5. マーカーボードのメンテナンス方法について</b>	<b>4</b>
	<b>6. チョークボードのメンテナンス方法について</b>	<b>5</b>

# 1. リバーホーローの製造工程と加工技術

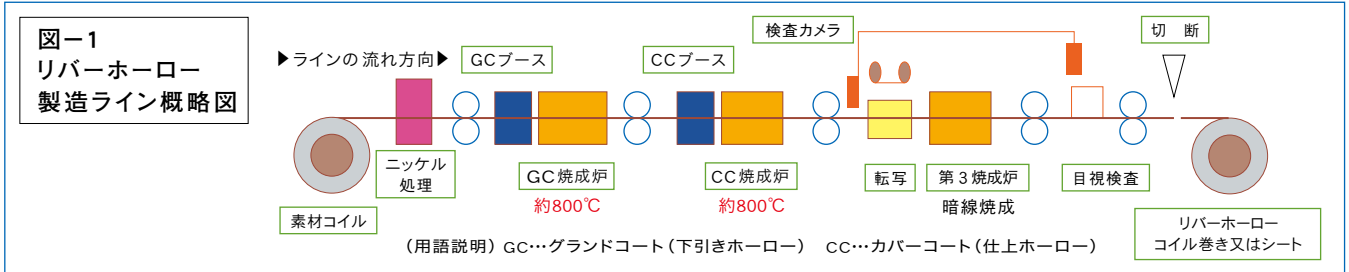
## 1-1 製造工程

『リバーホーロー』は、図-1に示すような自動化されたラインで生産されています。

まず、ホーロー用素材はニッケル処理槽で前処理され、GCブースに入ります。ここではロールコーター方式によって、均一に下引き釉薬を施釉しGC焼成炉で高温焼成されます。次に、CCブースに進み、目的に応じた独自の仕上げ釉薬を下引き同様、ロールコーターやスプレー方式で施釉し、CC焼成炉で焼成されます。

なお暗線品は転写設備で柄を印刷後、転写炉で焼成されます。

その後、自動探傷機および検査員の厳しいチェックを受け、コイル巻きあるいはシート材として切断加工し製品となります。



## 1-2 加工技術

### 1-2-1 ホーロー用鋼板

『リバーホーロー』用の鋼板は、JIS規格のホーロー用脱炭鋼板 SPP 材よりも炭素量が非常に少ない特殊なホーロー用冷延鋼板（JFE スチール製）を使用しているため、800℃を超える高温焼成においても変形やホーロー欠陥の発生がありません。

### 1-2-2 釉薬

下引き釉薬は鋼板との化学反応を促進させ、素地金属との密着性を高めるために少量の酸化金属を含んでいます。

一方、カバーコート白色系（白、アイボリー、グレー）にはチタン釉、また暗色系には透明釉をベースに顔料を添加しております。

使用目的に応じた独自の配合管理を行い、製品の品質管理を行っています。

### 1-2-3 施釉

コンピューター管理されたロールコーター施釉装置や自動スプレー装置により、均一な膜厚管理を行うと共に平滑な表面を作り上げ、使用目的に最適な製品を生産しています。

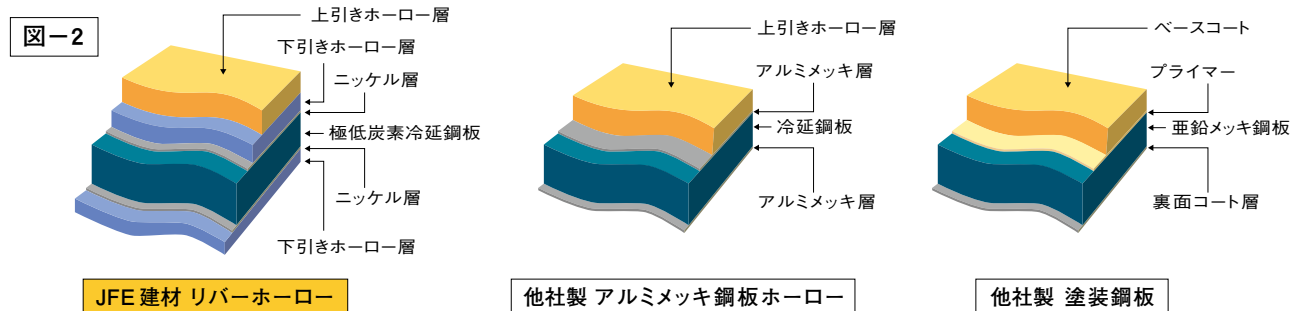
### 1-2-4 焼成

『リバーホーロー』は、下引きを施釉、焼成後、上引きを施釉、焼成する2回掛けホーローで行われます。

2回掛け焼成のためホーロー膜厚が厚く、錆びに強く、耐久性に優れています。

また、焼成炉の内壁はセラミックファイバーで構成され、ラジアントチューブによる加熱方式を採用しており非常に熱効率が良く均一な温度分布の焼成炉になっています。

### 《断面構造》



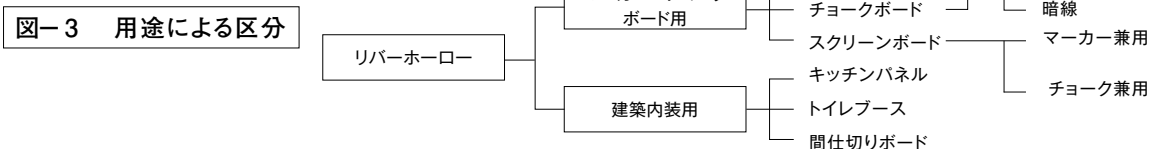
『リバーホーロー』は表面ホーロー層が2層の「デュアルコートホーロー」です。

### 1-2-5 検査

『リバーホーロー』の製品検査は、ライン内に自動探傷機を設置し表面検査を行うと共に、熟練した検査員の目視による検査を平行して実施しています。また、オフラインにおいては一定のロット毎に、密着性試験、色調、光沢度の測定および反り等の外観形状を測定し記録しています。

# 2. リバーホーローの製品規格

## 2-1 用途区分

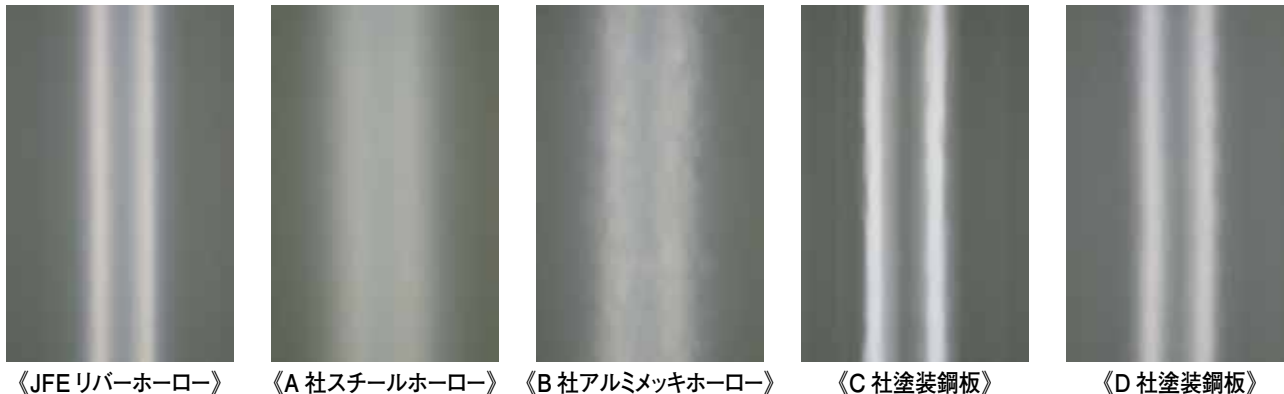


### 3. マーカーボードの仕様・性能比較

仕様・性能項目	JIS S 6052		参考規格 他	JFE (リバーホーロー)	A社 (スチールホーロー)	B社 (アルミメッキホーロー)	C社 (塗装鋼板)	D社 (塗装鋼板)
	規格番号	規格値						
1 膜厚 (表面層)	R 4301	G3133, EN10209:60 ~180μm G3314:50 ~ 100μm	ISO 2178	110 μm	110 μm	60 μm	30 μm	30 μm
2 膜厚 (裏面層)	R 4301	-	ISO 2178	30 μm	50 μm	0 μm	8 μm	8 μm
3 素材厚	G 3133 (スチールホーロー品) G 3314 (アルミホーロー品)	t ≥ 0.3mm		0.3 ~ 0.48mm				
4 色差 (ΔE)	K 5600-4-6	-	ISO7724-3	ΔE ≤ 1.5	ΔE ≤ 1.5	-	-	-
5 光沢度 (Gs 20)	Z 8741	90% 以下		74%	53%	63%	-	-
	Z 8741	-	ISO 2813 ISO 7668	100%	100%	108%	97%	83%
6 写像鮮映性	-	-		写真	写真	写真	写真	写真
7 モース硬度	-	-	EN 101	5.5	5.5	5.5	2.5	2.5
8 耐摩耗性	K5600-5-9 (テーパー形摩耗試験)	-	摩耗試験時の質量減量 摩耗輪 CS-17/1kg (1000 回転)	1.3mg	2.0mg	2.0mg	44.7mg (一部、素地まで摩耗)	113.2mg (素地まで摩耗)
9 耐衝撃性	R 4301 (ピストル形衝撃試験)	-		> 90N	> 90N	> 90N	> 90N	> 90N
10 耐溶剤テスト: アルコール、アセトン、 トルエン、キシレン、 石油ベンジン	-	-	Dip 20℃、300hr	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
11 表面粗さ	B 0601	Rz ≤ 14 μm	ISO 4287	1.2 μm	1.3 μm	1.2 μm	0.9 μm	1.1 μm
12 マーカーの付き易さ	S 6052	白板面から 1m 離れた位置から見て、線にむらがなく、 8m 離れた位置から見て、線が鮮明でなければならない		良好	良好	良好	良好	良好
13 マーカーの消去性	S 6052	白板面から 1m 離れた位置から見て、 白板面に筆記跡及び消しむらがあってはならない		良好	良好	良好	良好	良好
14 ホーロー密着性	K 5600-5-2 (カップリング試験)	-	押込み深さ : 3mm	割れ、剥離なし	割れと剥離を 認める	割れ、剥離なし	割れ、剥離なし	割れ、剥離なし
15 耐食性	R4301 (塩化ナトリウム試験)	錆がないこと		錆無し	錆無し	錆無し	錆無し	錆無し

注) 範囲を示さない数値の表記は、代表値であり、保証値ではありません。  
注) 当社試験値による。

#### ◆写像鮮映性 (表面の反射とゆがみ)



JFE リバーホーローマーカーボードは極めてスムーズなホーロー表面をもち、マーカーの書き易さ、消し易さ、見易さを実現するとともに、錆び、磨耗、衝撃、引っかき、色あせに対して高い抵抗力を持っております。

#### ◆リバーホーローマーカーボードの特長

書き易さ・見易さ	平滑な表面のためマーカーペンでのスムーズな書き味と文字部のコントラストが鮮明になり更に見えやすくなります。	耐溶剤性	耐薬品性に強い釉薬配合により長期の使用に耐えるホーロー表面で、トルエン、アルコール等各種溶剤に対してもホーロー表面の変化はありません。
消し易さ	平滑な表面のためマーカーインクや専用イレーサにより簡単に拭き取ることが出来ます。	耐久性	高温で釉薬をガラス化した硬いホーロー塗膜を生成することにより、磨耗、衝撃、引っかき傷に対して高い抵抗力があります。 モース硬度 : 5.5
清掃性	通常時は専用イレーサにより十分な清掃は出来ますが、汚れがひどくなった場合は別紙メンテナンス方法をご参照ください。 (通常は水拭き後空拭きで十分です)	表面粗さ	釉薬配合・特殊施釉技術により平滑な表面状態を生成。これにより、書き易さ、消し易さの性能アップを実現しました。
防錆性 (腐食)	リバーホーローは下引き層、上引き層の2層構造で、ホーロー塗膜が厚く錆びの心配がありません。	不燃性	不燃認定番号 NM-2744

#### 4. チョークボードの仕様・性能比較

仕様・性能項目	JIS S 6007		参考規格 他	JFE (リバーホーロー)	A社 (スチールホーロー)	B社 (アルミメッキホーロー)	C社 (塗装鋼板)	D社 (塗装鋼板)
	規格番号	規格値						
1 膜厚 (表面層)	R4301	—	ISO 2178	100 μm	120 μm	50 μm	25 μm	20 μm
2 膜厚 (裏面層)	R4301	—	ISO 2178	30 μm	50 μm	0 μm	8 μm	8 μm
3 素材厚	G 3133 (スチールホーロー品) G 3314 (アルミホーロー品)	t ≥ 0.3mm		0.3~0.48mm				
4 色差 (ΔE)	K 5600-4-6	—	ISO7724-3	ΔE ≤ 1.5	ΔE ≤ 1.5	—	—	—
5 光沢度 (Gs 75)	Z 8741	≤ 18%	ISO 2813 ISO 7668	16%	19%	19%	5%	11%
6 チョーク付着性と コントラスト	—	—		写真	写真	写真	写真	写真
7 モース硬度	—	—	EN 101	3.5	3.5	3.5	2.5	2.5
8 耐摩耗性	K5600-5-9 (テーパー形摩耗試験)	—	摩耗試験時の質量減量 摩耗輪 CS-17/1kg (1000回転)	7.2mg	6.7mg	8.0mg	40.1mg (一部、素地まで摩耗)	37.2mg
9 耐衝撃性	R 4301 (ピストル形衝撃試験)	—		> 90N	> 90N	> 90N	> 90N	> 90N
10 耐溶剤テスト: アルコール、アセトン、 トルエン、キシレン、 石油ベンジン	—	—	Dip 20°C、300hr	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
11 表面粗さ	B 0601	Rz ≤ 19 μm	ISO 4287	13.4 μm	14.2 μm	13.2 μm	14.7 μm	11.1 μm
12 チョークの付き易さ	S 6007	黒板面から 1m 離れた位置から見て、 線にむらがなく、8m 離れた位置から見て、 線が鮮明でなければならない		良好	良好	良好	良好	良好
13 チョークの消去性	S 6007	黒板面から 1m 離れた位置から見て、 黒板面に筆記跡及び消しむらがあっては ならない		良好	良好	良好	良好	良好
14 ホーロー密着性	K 5600-5-2 (カッピング試験)	—	押込み深さ: 3mm	割れ、剥離なし	割れと剥離を 認める	割れ、剥離なし	割れ、剥離なし	割れ、剥離なし
15 耐食性	R4301 (塩化ナトリウム試験)	錆がないこと		錆無し	錆無し	錆無し	錆無し	錆無し

注) 範囲を示さない数値の表記は、代表値であり、保証値ではありません。  
注) 当社試験値による。

#### ◆チョーク付着性とコントラスト



《JFE リバーホーロー》



《A社スチールホーロー》



《B社アルミメッキホーロー》



《C社塗装鋼板》



《D社塗装鋼板》

JFE リバーホーローチョークボードは極めてきめの細かなホーロー表面をもち、チョークの書き易さ、消し易さ、見易さを実現するとともに表面が非常に硬く耐久性に優れております。

#### ◆リバーホーローチョークボードの特長

書き易さ・見易さ	平滑できめの細かな表面のためスムーズな書き味とカスレが無いので更に見やすくなります。	チョーク付着性と コントラスト	釉薬配合・特殊施釉技術により平滑できめの細かな表面のため、チョークの付着性がよく文字のカスレが無くコントラストがはっきりしています。
消し易さ	平滑できめの細かな表面のため専用黒板消しにより簡単に拭き消すことが出来ます。 (黒板消しの掃除はこまめに行ってください)	耐久性	高温で釉薬をガラス化した硬いホーロー塗膜を作ることにより磨耗、衝撃、引っかき傷に対して高い抵抗力があります。
清掃性	通常時は専用黒板消しにより十分な清掃は出来ますが、汚れがひどくなった場合は別紙メンテナンス方法を参照ください。 (黒板消しの掃除はこまめに行ってください)	表面粗さ	釉薬配合・特殊施釉技術により平滑できめの細かな表面状態を生成。これにより、書き易さ、消し易さの性能アップを実現しました。
防錆性 (腐食)	リバーホーローは下引き層、上引き層の2層構造で、ホーロー塗膜が厚く錆びの心配がありません。	不燃性	不燃認定番号 NM-2744

## 5. マーカーボードのメンテナンス方法について

### マーカーボード

マーカーボードは使用環境によっては表面が著しく汚染したり、消えが悪くなることがあります。その原因は以下のことが考えられます。

また、汚れ、消えが悪くなった場合のメンテナンス方法を以下にご案内いたします。

### 著しい汚染の原因

- ① イレーサーが著しく汚れたものを使用しますとマーカーボードの表面も顕著に汚れます。
- ② マーカー描書後すぐに消去するとインクが乾燥していないため汚れが表面に広がります。
- ③ 表面清掃に中性洗剤や汚れた雑巾を使用すると板面に残った洗剤や水垢がイレーサーの汚れを吸着し汚れることがあります。
- ④ 冷暖房排気風、タバコのヤニ、手垢、指紋がボード表面につくと著しく汚れることがあります。



### 著しい汚染時のメンテナンス

- ① ボード表面を綺麗な雑巾で水拭きをした後、乾いた雑巾で空拭きし水シミが無くなるように拭き取ってください。
- ② 上記メンテナンスで汚れが取れない場合は、市販のエチルアルコール（99.9%）でクリーニングしてください。  
なお、汚れた雑巾や中性洗剤等の使用は、逆に汚染しやすくなりますので、お控えください。
- ③ イレーサーが著しく汚れた場合は、水洗い後十分に乾燥させ綺麗なものを使用してください。
- ④ イレーサーは毛足の長いほうが消去性に効果があります。

### マーカーの消えが悪くなる原因

- ① 古くなったマーカー（描書した文字がカスレたり、色が薄くなった状態）は、インク成分のバランスが悪くなるため通常使用時においても消えが悪くなる場合があります。
- ② 長期間の書置きおよび日光や冷暖房の排風が当たる場合は消えが悪くなる場合があります。
- ③ 古くなったイレーサー（繊維の擦り切れ、破れ）、マーカー粉塵が多量に付着したイレーサーを使用しますと消えが悪くなります。
- ④ ボード表面を酸、アルカリ等の薬品や中性洗剤で清掃しますとマーカーの消えが極端に悪くなります。



### マーカーの消えが悪くなったときのメンテナンス

- ① 描書した文字がカスレたり、色が薄くなったマーカーは新しいマーカーにお取替えてください。
- ② 繊維が擦り切れ、破れたイレーサーは新しい物と交換をしてください。また、著しく汚れたイレーサーは一度水洗いをして十分に乾燥した綺麗なものを使用してください。
- ③ 酸、アルカリ等の薬品や中性洗剤による清掃はおやめください。

### マーカーボードの通常のお手入れ

綺麗な雑巾で水拭きと空拭きをしてください。

## 6. チョークボードのメンテナンス方法について

### チョークボード

チョークボードもマーカーボードと同様に使用環境によっては表面が著しく汚染したり、消えが悪くなる場合があります。その原因は以下のことが考えられます。

また、汚れ、消えが悪くなった場合のメンテナンス方法を以下にご案内いたします。

### 著しい汚染および消去性が悪くなる原因

- ① 長期間使用した黒板は、チョーク粉末の表面堆積や手油等の付着により、汚染が著しくなることがあります。
- ② 黒板表面を汚れた雑巾や中性洗剤で清掃すると汚れを付着させることがあります。
- ③ チョーク粉末が著しく付着した黒板消しを使用するとボード表面を著しく汚染します。
- ④ 古くなり、繊維の擦り切れ、破れの黒板消しを使用するとボード表面を著しく汚染します。
- ⑤ 黒板表面を酸、アルカリ等の薬品で清掃するとチョークの消えが極端に悪くなる場合があります。



### 著しい汚染および消去性が悪くなる時のメンテナンス

- ① 黒板消しは絶えず黒板消しクリーナー（電動式）等でチョーク粉末を除去してから使用してください。
- ② 古くなって、繊維の擦り切れ、破れがある黒板消しは新しい黒板消しと交換をお勧めします。
- ③ 長期間使用して汚染が進行したボード面は綺麗な雑巾で水拭き、その後空拭きを行ってください。
- ④ 黒板表面を酸、アルカリ等の薬品で清掃することはおやめください。

### チョークボードの通常のお手入れ

チョーク粉末を落とした黒板消しで黒板表面を清掃してください。

JFE 建材 株式会社 <http://www.jfe-kenzai.co.jp/>

---

本社 〒108-0075 東京都港区港南 1-2-70 (品川シーズンテラス 11F)

---

リバーホーロー営業部 〒108-0075 東京都港区港南 1-2-70 (品川シーズンテラス 11F) TEL. 03 (5715) 7580 FAX. 03 (5460) 3231

---