

# ●アロン® 水性マルチプライマー Aron Aqueous Multi Primer

杉浦 哲也  
Tetsuya Sugiura

Key Word : One-Pack Type, Water-Based, Multi-Useful Primer, Anti-Corrosion

## 1 はじめに

当グループでは、防水改修による建物の長寿命化をコンセプトに、外壁や屋根の防水に特化した製品開発を行ってきた<sup>1)2)</sup>。すべての工法に使用するプライマー（下地への付着付与、下地からの水分遮断、防錆性付与などが目的）は、下地の種類や要求性能に応じて5種類を使い分けている。各種プライマーの特長と問題点を表1に示す。

アロン水性プライマーは、昨今の環境対応の流れ<sup>3)</sup>に対応し、揮発性有機化合物（以下、VOCと称す）が少なく汎用的に使用できるが、水系材料であるため冬期の乾燥性が遅く、施工後の未硬化状態で降雨による流出などの問題を抱えている。また、皮膚刺激性の観点から吹付け施工に対応できない。溶剤系のアロン強化プライマーとアロンコートPAは、比較的広い範囲の下地に適用可能だが、環境対応の問題や、防錆用途や既存塗膜に適用できない問題がある。弱溶剤系のアロンMD防錆プライマーとアロンマイルド防錆プライマーは、鉄部などの防錆を目的として使用しているが、溶剤系

の二液反応タイプであるため使い勝手が悪い。

更に、一つの現場で多様な下地がある場合、これらを使い分ける必要があるため作業が煩雑となり、選定ミスや施工ミスなどによる不具合を招く可能性がある。

こうした問題を解決するため、各種プライマーが保有する様々な特長を統合し、水系一液で環境にやさしく、低温下での成膜性に優れ、扱いやすく、多様な下地に適用でき、防錆性にも優れた万能プライマーである「アロン水性マルチプライマー」を開発し、2014年11月に上市した。

## 2 要求性能と材料設計

アロン水性マルチプライマーは、以下の4つの特長を合わせ持つ水性一液の万能プライマーである。

- 【環境対応】水系一液で環境に優しい
- 【成膜性】乾燥性に優れ、冬期でも短時間で成膜する
- 【適用下地】様々な素地や下地に適用できる
- 【防錆性】弱溶剤系防錆プライマーと同等以上の防錆性を有する

表1 各種プライマーの特長と問題点

プライマー種類	水系	溶剤系		弱溶剤系	
	アロン 水性プライマー	アロン 強化プライマー	アロン コートPA	アロンMD 防錆プライマー	アロンマイルド 防錆プライマー
形態	二液	二液	一液	二液	二液
成分	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	合成樹脂	エポキシ樹脂	ウレタン樹脂
用途	新築、改修	新築、改修	新築	鉄部の防錆（アロン ウォール、アロン コートSQ）	鉄部の防錆（アロン QD防錆コート）
	水系仕様	脆弱下地の浸透強化			
適用 下地 ※1)	無機系	○	○	×	×
	金属系	×	△（鋼板不可）	×	○
	有機系	×	○	×	×
	既存塗膜	○	×	×	×
問題点	・冬期の乾燥が遅い （降雨により流出） ・吹付けできない	・環境対応（VOC規制、臭気） ・防錆用途や既存塗膜に適用できない		・環境対応（VOC規制、臭気） ・金属系以外の下地に適用できない	

※1) 無機系下地：コンクリート、モルタル、ALC、スレート板など、  
金属系下地：鋼板、銅板、メッキ鋼板、アルミ、ステンレスなど  
有機系下地：硬質塩化ビニル、FRPなど  
既存塗膜：各種仕上塗材、各種塗料など

東亜合成株式会社 R&D総合センター 製品研究所  
New Products Research Laboratory, General Center of R&D, Toagosei Co., Ltd.

これらの特長を実現するため、表2に示す要求性能を目標として掲げ、材料設計を行った。

アロン水性マルチプライマーは、水系一液のため可使時間がなく取扱いやすい。また、水系であるため溶剤系プライマーと比べてVOCを大幅に削減すると共に、低臭気を達成した。また、ホルムアルデヒド成分を含まないF☆☆☆☆に該当し、皮膚刺激性が低いことから、ローラー施工だけでなく、吹付け施工にも適用可能である。

溶剤系並みに優れた成膜性や、様々な下地や各種仕上塗材に対する付着性は、成膜性や付着性に優れた特殊変性エポキシ樹脂エマルジョンを主成分として材料設計を行うことで達成している。更に、アロン水性マルチプライマーは鉛やクロムなどの重金属を含まない水系プライマーでありながら、弱溶剤系並みの高い防錆性を有している。

表2 アロン水性マルチプライマーの要求性能

要求性能		
製品形態	水系一液	
環境対応	非危険物、低VOC、低臭気、F☆☆☆☆（ホルムアルデヒドフリー）	
作業性	施工性	ローラー刷毛と吹付けのどちらでも施工可能
	成膜性	溶剤系並みの優れた成膜性を有する
付着性	下地適用性	様々な下地（無機系、金属系、有機系、既存塗膜）に付着する
	上塗との適用性	当社全工法の中塗材や上塗材が付着する
防錆性	弱溶剤系防錆プライマーと同等以上の防錆性を有する	
防藻・防カビ性	防藻・防カビ性能を有する	

更に、防藻・防カビ剤の配合により、成膜後の塗膜に藻やカビの発生を抑制する効果を付与し、表3に示す液性のアロン水性マルチプライマーが完成した。

### 3 適用範囲と施工方法

#### 3.1 適用範囲

アロン水性マルチプライマーの適用可能な下地を表4に示す。無機系下地はコンクリート、モルタル、ALC下地などに幅広く適用可能であるが、コンクリートやモルタルの場合、新設時にはレイタンスや脆弱層を除去してから施工する必要がある。金属系下地は、各種鋼板、アルミ、ステンレスなどに対して使用可能であり、金属折板屋根や各種役物周り、サッシ周りなどの幅広い下地で使用できる。一部の被覆鋼板では、事前に付着性の確認を必要とする場合もある。有機系下地は、硬質塩化ビニル、ポリスチレン、ポリウレタンフォーム、木材などに適用可能であるが、シーリング材、各種合成ゴムへの適用は種類によるため、事前に付着の確認を行う必要がある。ポリエチレン、ポリカーボネート、FRPには

表3 アロン水性マルチプライマーの液性

色	灰白色（N8）※1)	
固形分（%）	約57.0	
比重 （20℃、g/cm <sup>3</sup> ）	液	約1.30
	乾燥塗膜	約1.70
粘度（20℃、mPa・s）	約4,000	
凍結温度（℃）	約-5	
最低成膜温度（℃）	約0	

※1) マンセル値

表4 アロン水性マルチプライマーの適用下地

適用下地の種類		適用
無機系下地	コンクリート、モルタル、ALC、スレート板など	○
金属系下地	鋼板、銅板、メッキ鋼板、アルミ、ステンレスなど	○
	被覆鋼板〔樹脂、フッ素樹脂、塩化ビニル（種類による）など〕	×～○
有機系下地	硬質塩化ビニル、ポリスチレンフォーム、ポリウレタンフォーム、木材など	○
	シーリング材、合成ゴム（種類による）	×～○
	ポリエチレンフォーム、ポリエチレン、ポリカーボネート、FRP	×
既存塗膜	仕上塗材、砂付露出アスファルトなど	○
	加硫ゴムシート、塩化ビニル樹脂シート、ウレタンゴム、アスファルトシングルなど	×

適用できない。既存塗膜では、各種仕上塗材、砂付露出アスファルトシートに適用可能である。

なお、アロン水性マルチプライマーの施工後は、当社工法のアクリルゴム系外壁化粧防水工法「アロンウオール」、アクリルゴム系屋根塗膜防水工法「アロンコート SQ」およびアクリルゴム系防水・防錆工法「アロン QD 防錆コート」などの防水材や仕上塗料（上塗材）などが塗装可能である。

### 3. 2 施工方法

アロン水性マルチプライマーを施工する際は、下地表面に

表5 アロン水性マルチプライマーの標準使用量

下地の種類		標準使用量 (kg/m <sup>2</sup> )
無機系 下地	コンクリート、モルタルなど	0.1~0.3
	ALCなど（吸込みの多い下地）	0.3~0.5
金属系下地		0.1~0.2
既存塗膜		0.1~0.3

表6 アロン水性マルチプライマーの乾燥・成膜時間

気温 (°C)	指触乾燥時間 (分) ※1)	塗重ね可能時間 (分) ※2)
5	60	120
23	30	60
35	20	40

※1) 指に付着しなくなるまでの時間。

※2) 次工程の中塗材や上塗材が施工可能となるまでの時間。

付着した油脂や汚れを除去し、十分清掃した後、各種工法の標準仕様に従ってローラー刷毛または吹付けにより施工する。アロン水性マルチプライマーの標準使用量を表5に、指触乾燥時間および塗重ね可能時間の目安を表6に示す。塗重ね可能時間とは、各種プライマーを施工後に次工程の中塗材や上塗材が施工可能となるまでに要する時間である。塗重ね可能時間に達する前に次工程を施工した場合、付着不良などの不具合を生ずる。

アロン水性マルチプライマーは、施工方法によって、水希釈率5%以下で清水を用いて粘度調整する。水希釈したプライマーはその日のうちに使用する。なお、吸込みが多い下地に対しては2回塗りを行う。

防錆目的の場合は、ディスクサンダーなどの動力工具や手工具を使用して素地調整を行い、清掃した後に施工する。素地調整の程度は清浄度3種とし、施工前に赤錆や劣化塗膜を除去し、鋼面を露出させる。ただし、劣化していない塗膜（活膜）は残した状態とする。吹付け時は、飛散したミストの吸引や体への付着および施工範囲外への汚損を避けるため、適切な保護具の着用や養生を行う。

### 4 性能

アロン水性マルチプライマーは、水系一液でありながら、優れた成膜性、広範囲な下地適用性および防錆性を有している。代表的な性能に関して、各種プライマーとの比較を以下に示す。

表7 アロン水性マルチプライマーおよび各種プライマーの低温時（5°C）の成膜性

		下地	可使時間 (h)	指触乾燥時間 (h)	塗重ね可能時間 (h)	
水系	アロン水性マルチプライマー	モルタル	なし	1	2	
		鋼板		1.5	2	
	アロン水性プライマー	一般用	モルタル	2	24	48
			鋼板		24	—
		冬用	モルタル	2	5	24
			鋼板		6	—
溶剤系	アロン強化プライマー	モルタル	48	1.5	8	
		鋼板		2	—	
弱溶剤系	アロンマイルド防錆プライマー	モルタル	6	4	—	
		鋼板		5	5	

【試験方法】アロン水性マルチプライマーおよび各種プライマーをモルタルまたは鋼板に塗布し、5°C（風なし）の環境下で養生した。なお、アロン水性プライマー、アロン強化プライマーは、付着性や防錆性から鋼板には使用できないため、塗重ね可能時間は「—」とした。

#### 4. 1 成膜性

アロン水性マルチプライマーは、冬期施工でも優れた成膜性を発揮する。表7にアロン水性マルチプライマーおよび各種プライマーの低温時（5℃）での可使時間、指触乾燥時間および塗重ね可能時間をそれぞれ示す。

アロン水性マルチプライマーは、一液系であるため可使時間を気にせず作業することができる。

気温5℃でのアロン水性マルチプライマーの指触乾燥時間は、水系でありながら各種プライマーの中で最も短く、モルタル下地では1時間、鋼板下地では1.5時間でタックフリーの状態となる。塗重ね可能時間は、いずれの下地でも2時間である。一方、アロン水性プライマーの塗重ね可能時間は、冬用でもモルタル下地で24時間を要する。溶剤系で乾燥性に優れるアロン強化プライマーであっても、塗重ね可能時間はモルタル下地で8時間を要することから、アロン水性マルチプライマーは低温環境下においても、成膜性に優れていることが分かる。

#### 4. 2 付着性

アロン水性マルチプライマーと各種下地の付着強さを表8に示す。コンクリート、スレートおよび鋼板では、いずれの条件でも付着強さが1.0 N/mm<sup>2</sup>を超えており、十分な

付着強さを有している。ALC 上での付着強さは1.0 N/mm<sup>2</sup>以下であるが、ALC からの母材破壊であるため問題ない。

表9には、アロン水性マルチプライマーに対する各種防水材の付着強さを示す。付着強さはいずれも1.0 N/mm<sup>2</sup>を超え、いずれも防水材の母材破壊であり、アロン水性マルチプライマーに対する各種防水材の付着性は良好である。

次に、アロン水性マルチプライマーの各種下地に対する付着性評価として、基盤目テープ剥離試験（クロスカット法）による評価を基に、各種下地に対する適用可能な下地数をカバー率として示した結果を表10に示す。

各種プライマーと比較し、アロン水性マルチプライマーの適用可能な下地のカバー率は、いずれの下地でも高く、広範囲な下地に使用できることが分かる。溶剤系プライマーの2種類は既存塗膜に対するカバー率が低く、弱溶剤系の防錆プライマーの2種類は金属系下地以外に対する適用可能な下地のカバー率が低い。

更に、アロン水性マルチプライマーおよび各種プライマーが適用可能なシーリング材のカバー率を表11に示す。アロン水性マルチプライマーの適用可能なシーリング材のカバー率は、アロン水性プライマーと同等であり、幅広いシーリング材に対して使用できる。

表8 アロン水性マルチプライマーの各種下地への付着強さ

下地種類	標準使用量 (kg/m <sup>2</sup> )	養生直後		水浸後	
		付着強さ (N/mm <sup>2</sup> )	破壊箇所	付着強さ (N/mm <sup>2</sup> )	破壊箇所
コンクリート	0.1	1.5	防水材母材	1.4	ST母材
スレート	0.1	1.3	防水材母材	1.2	ST母材
ALC	0.4	0.6	ALC母材	0.3	ALC母材
鋼板	0.1	1.2	ST母材	1.1	ST母材

【試験方法】 各種下地にアロン水性マルチプライマーを塗布した後、防水材アロンコートSTを2.0 kg/m<sup>2</sup>施工し、7日養生後または水浸後の試験体を建研式接着強度試験機で付着強さを測定した。養生直後は、防水材を施工後7日養生後に測定した。水浸後は、防水材を施工後7日養生後、更に7日水中浸漬後に測定した。

表9 アロン水性マルチプライマーに対する各種防水材の付着強さ

防水材種類	養生直後		水浸後	
	付着強さ (N/mm <sup>2</sup> )	破壊箇所	付着強さ (N/mm <sup>2</sup> )	破壊箇所
アロンコートST	1.6	ST母材	1.4	ST母材
アロンコートSQ	1.4	SQ母材	1.3	SQ母材
アロンQD-H	1.4	QD母材	1.2	QD母材

【試験方法】 モルタル下地にアロン水性マルチプライマーを0.1 kg/m<sup>2</sup>塗布した後、各種防水材を2.0 kg/m<sup>2</sup>施工し、7日養生後または水浸後の試験体を建研式接着強度試験機で付着強さを測定した。養生直後は、防水材を施工後7日養生後に測定した。水浸後は、防水材を施工後7日養生後、更に7日水中浸漬後に測定した。

表10 各種プライマーが適用可能な下地のカバー率

下地		適用可能な下地のカバー率 (%)					
		水系		溶剤系		弱溶剤系	
種類	種類数	アロン水性マルチプライマー	アロン水性プライマー	アロン強化プライマー	アロンコートPA	アロンマイルド防錆プライマー	アロンMD防錆プライマー
無機系下地	12	100 (12)	67 (8)	83 (10)	58 (7)	50 (6)	0 (0)
金属系下地	19	95 (18)	26 (5)	89 (17)	0 (0)	89 (17)	53 (10)
有機系下地	9	56 (5)	33 (3)	67 (6)	11 (1)	33 (3)	0 (0)
既存塗膜	28	79 (22)	82 (23)	36 (10)	14 (4)	14 (4)	11 (3)

【試験方法】 基盤目テープ剥離試験による付着判定は、JIS K 5600-5-6に準じ、各種下地に各種プライマーを施工し、20℃、湿度60%で7日養生した後、2 mm角で5×5の格子状に25個の切込みを入れ、セロテープを付着し、引きはがした後の塗膜の残存個数を測定し、残存個数が20/25以上の場合を適用可能（合格）とした。カバー率＝（適用可能な下地数）÷（下地種類数）×100（%）により計算した。（ ）内の数字は、適用可能な下地数を示す。

表11 各種プライマーが適用可能なシーリング材のカバー率

シーリング材種類			適用可能なシーリング材のカバー率 (%)			
			水系		溶剤系	
主成分	形態	種類数	アロン水性マルチプライマー	アロン水性プライマー	アロン強化プライマー	アロンコートPA
アクリルウレタン	1成分形	1	100 (1)	100 (1)	0 (0)	0 (0)
	2成分形	2	50 (1)	100 (2)	100 (2)	100 (2)
ポリウレタン	1成分形	8	100 (8)	100 (8)	50 (4)	50 (4)
	2成分形	5	80 (4)	100 (5)	60 (3)	60 (3)
変成シリコーン	1成分形	3	73 (2)	73 (2)	100 (3)	100 (3)
	2成分形	2	100 (2)	100 (2)	100 (2)	100 (2)



【試験方法】 基盤目テープ剥離試験による付着判定は、JIS K 5600-5-6に準じ、各種下地に各種プライマーを施工し、20℃、湿度60%で7日養生した後、2 mm角で5×5の格子状に25個の切込みを入れ、セロテープを付着し、引きはがした後の塗膜の残存個数を測定し、残存個数が20/25以上の場合を適用可能（合格）とした。カバー率＝（適用可能なシーリング材数）÷（シーリング材の種類数）×100（%）により計算した。（ ）内の数字は、適用可能なシーリング材の種類数を示す。

### 4.3 防錆性

アロン水性マルチプライマーの防錆性を評価するため、アロン水性マルチプライマーを塗布した鋼板を沖縄県の海岸部で1年間暴露試験した。防錆試験結果を表12に示す。

アロン水性マルチプライマーを用いた試験体は、錆や膨れの発生は見られないのに対し、アロンMD防錆プライマーを用いた試験体はクロスカット部周辺で膨れが見られる。アロン水性マルチプライマーは、水系材料でありながら、弱溶剤系のアロンMD防錆プライマーと同等以上の防錆性を発揮する。

表12 アロン水性マルチプライマーの防錆試験結果

仕様	プライマー	アロン水性マルチプライマー (0.1 kg/m <sup>2</sup> )	アロンMD防錆プライマー (0.1 kg/m <sup>2</sup> )
	防水材	アロンコートST (2.0 kg/m <sup>2</sup> )	
	仕上塗料	アロン水性スーパーカラー-Si (0.3 kg/m <sup>2</sup> )	
暴露試験 1年後の 外観	写真		
	評価	○ 点錆、膨れの発生なし	× クロスカット周辺に膨れ発生

【試験方法】 黒皮を除去した鋼板に各種プライマー・防水材・仕上塗料を塗布し、20℃、湿度60%で7日養生後、JIS K 5600-7-9に準じ、カッターナイフでクロスカットを入れた後、1年間屋外暴露（沖縄県辺野喜の海岸部）後、錆の発生状況や膨れの有無を目視観察した。

#### 4. 4 防藻・防カビ性



アロン水性マルチプライマーは、施工後の藻やカビ類の発生を防止することができる。表 13 に示す様に、防藻・防カビ剤を添加したアロン水性マルチプライマーは、藻およびカビの発育が見られず、優れた防藻・防カビ性能を発揮する。

#### 5 施工事例

アロン水性マルチプライマーを「アロンウオール」、「アロンコート SQ」および「アロン QD 防錆コート」のプライマーとして使用した事例の仕様と工程を表 14 に、施工時の様子を写真 1 に示す。

現場で各種防水工法を施工する素地や下地は建物によって様々であるが、アロン水性マルチプライマーを使用することにより、素地や下地ごとに使い分ける必要がなく、安全かつ効率的に施工することができる。冬期施工では、施工後の降雨にも流されることがなく、更に、乾燥性が早いことから工期が短縮でき、好評を得ている。

表13 アロン水性マルチプライマーの防藻・防カビ試験の結果

仕様	プライマー	アロン水性マルチプライマー (0.1 kg/m <sup>2</sup> )	
		防藻・防カビ剤：添加	防藻・防カビ剤：未添加
	防水材	アロンコートST (2.0 kg/m <sup>2</sup> )	
仕上塗料	アロン水性スーパーカラーSi (0.3 kg/m <sup>2</sup> )		
防藻性※1)		○ 藻の発生なし	× 藻が発生した
		○ 菌糸の発生なし	× 菌糸が発生した
防カビ性※2)		○ 菌糸の発生なし	× 菌糸が発生した

【試験方法】防藻防カビ剤を添加したアロン水性マルチプライマーと未添加のアロン水性マルチプライマーをケイ酸カルシウム版に塗布し、防藻・防カビ試験を行った。

※1) バミキュライトベッド法に準じ、バミキュライトベッド上に試験片(6cm×4cm×0.5cm)を置き、藻類の混合分散液(約3mL)を試料上面に塗布した。その後、19~22°C、低強度の蛍光灯下(照度：700~1200lux /照射サイクル：16h照射→8h消灯)で、8週間培養後、試料表面を観察した。混合分散液は、Chlorella vulgaris、Nostoc muscorum、Oscillatoria tenuis、Pleurococcus sp.、Stichococcus bacillaris、Ulthorix zonata NIES536の藻類を所定の濃度で水溶液に分散し、接種用混合分散液とした。接種24時間後に窒素、リンおよびカリウムを同量ずつ含む2%無機塩類水溶液を試料表面に噴霧した。

※2) JIS Z-2911に準じ、シャーレ中の寒天培地に試料片(5cm角)を置き、カビ孢子懸濁液(約1mL)を撒きかけ、28°Cの恒温槽内で3週間培養した後、試料表面を観察した。カビ孢子懸濁液は、Aspergillus niger (NBRC 10-5650 (6342))、Penicillium pinophilum (NBRC6345)、Cladosporium cladosporioides (NBRC6348)、Aureobasidium pullulans (NBRC6353)、Trichoderma virens (NBRC6355)のカビ孢子を0.005%Aerosol OT水溶液に分散し、孢子濃度10<sup>5</sup>~10<sup>6</sup> spores/mLに調整し、各孢子懸濁液を等量ずつ混合し、接種用カビ孢子懸濁液とした。

表14 アロンウオール<sup>®</sup>、アロンコート SQ<sup>®</sup>、アロンQD<sup>®</sup> 防錆コートの仕様と工程

工程	仕様	アロンウオール ST工法	アロンコートSQ SQ-S工法	アロンQD防錆コート
1	プライマー 塗布または吹付け	アロン水性マルチプライマー (0.1~0.3 kg/m <sup>2</sup> )		
2	防水材 塗布または吹付け	アロンコートST (1.7 kg/m <sup>2</sup> )	アロンコートSQ (1.0 kg/m <sup>2</sup> ) アロンメッシュ (補強布張り)	アロンQD-H (1.5 kg/m <sup>2</sup> )
		アロンコートST (0.3 kg/m <sup>2</sup> )	アロンコートSQ (2.0 kg/m <sup>2</sup> )	
3	仕上塗料 塗布または吹付け	アロンHSカラーSi-1000 (0.2 kg/m <sup>2</sup> )	アロンMDクールカラーSi (0.3 kg/m <sup>2</sup> )	アロンMDクールカラーSi (0.3 kg/m <sup>2</sup> )

## 6 まとめ

アロン水性マルチプライマーは、水系一液で環境に優しく、多様な下地に適用でき、低温下での成膜性に優れ、扱いやすく、防錆性にも優れた万能プライマーである。一つの材料で様々な下地に適用でき、かつ、金属下地に対する防錆性能を付与できることから、施工時のミスの低減や省力化に大きく貢献することができる。

上市後、「アロンウオール」、「アロンコート SQ」および「アロン QD 防錆コート」で使用するプライマーとして幅広く使用され、販売実績を伸ばしている。これからも、より使いやすい材料へと改良を進めることで、より多くの現場で満足頂ける製品として完成度を高めていきたい。

## 引用文献

- 1) 東亜合成, あしば” コンクリートの耐久性とアロン40年のあゆみ”, **117**, 1 (2011).
- 2) 東亜合成, あしば” アクリルゴム系屋根塗膜防水「アロンコートSQ」への40年のあゆみ”, **121**, 1 (2015).
- 3) 西崎到, 守屋進, 富山禎仁, 浜村寿弘, 後藤宏明, 木村武久, 内藤義巳, 大山博昭, 齋藤誠, 中村宏之, 藤城正樹, 山本基弘, 松本剛司, 土木研究所共同研究報告書第411号 鋼構造物塗装のVOC(揮発性有機化合物)削減に関する共同研究報告, **2010**, p. 5.

