

【受け継がれるべきモノクロ液晶ディスプレイ】

Monochrome LCDs that should be passed down to next generation



半世紀続く「モノクロ液晶」

モノクロ液晶は、電卓・体温計・リモコン等の民生用機器や医療機器の他、様々な電子機器で使われています。

商用では、1970年代に腕時計・電卓に初めて採用されました。以来、約50年経った現在においても、モノクロ液晶は使用されています。

モノクロ液晶はカラー液晶に比べて、写真や動画などリッチな表現にはあまり適していません。それでも、モノクロ液晶が使われ続けているのは、一体なぜでしょうか？

Monochrome LCDs: A Technology That Has Endured for Half a Century

Monochrome LCDs are used in a wide range of electronic devices, including consumer products such as calculators, thermometers, and remote controls, as well as medical equipment.

Commercially, they were first adopted in the 1970s for wristwatches and calculators. Even now, nearly 50 years later, monochrome LCDs continue to be used.

Compared to color LCDs, monochrome displays are not well suited for rich visual content like photos or videos. So why are monochrome LCDs still in use today?



なぜ、モノクロ液晶なのか？

電子機器の表示にモノクロ液晶を選ぶ理由の一つとして、カラー液晶に比べて、環境に優しいことが挙げられます。

ここからは、モノクロ液晶とカラー液晶の環境への負荷について、掘り下げていきましょう。

Why monochrome LCDs?

One of the reasons monochrome LCDs are chosen for electronic device displays is that they are more environmentally friendly compared to color LCDs.

Let's now take a closer look at the environmental impact of monochrome LCDs versus color LCDs.

「製造時の環境への負荷が小さい」モノクロ液晶

同じサイズのモノクロ液晶とカラー液晶を製造する時の環境への負荷には、どのような違いがあるでしょうか？

・電力などのエネルギー使用量

モノクロ液晶の製造工程（成膜、フォトリソグラフィ、エッチング等）は2回程度です。しかし、カラー液晶では5～8回程度必要になります。その結果、カラー液晶はモノクロ液晶の約2～4倍の電力などのエネルギーを消費します。

・化学物質の使用量

製造工程数の違いから、レジストや現像液、酸・アルカリ溶液の使用量もモノクロ液晶に比べて、カラー液晶は約2～4倍必要です。さらに、カラー液晶ではシラン系ガス等の特殊材料ガスも使います。

・純水の使用量

液晶製造に純水は欠かせません。純水を生成するには、水、電力、薬品などを使います。これらはモノクロ液晶に対し、カラー液晶は約2～4倍必要です。

このように同じサイズで比較しても、これだけの差があります。製品サイズや生産量を加味すると、モノクロ液晶とカラー液晶では、環境への負荷に明確な差が生じます。

Monochrome LCDs: Lower Environmental Impact During Manufacturing

What are the differences in environmental impact when manufacturing monochrome and color LCDs of the same size?

・ Energy Consumption (e.g., Electricity)

The manufacturing process for monochrome LCDs—such as film deposition, photolithography, and etching—typically requires around two cycles. In contrast, color LCDs usually require 5 to 8 cycles. As a result, color LCDs consume approximately 2 to 4 times more energy than monochrome LCDs.

・ Use of Chemicals

Due to the greater number of processing steps, color LCDs require roughly 2 to 4 times more materials such as photoresist, developer solutions, and acid or alkaline solutions compared to monochrome LCDs. Additionally, color LCDs use special material gases such as silane-based gases.

・ Use of Ultrapure Water

Ultrapure water is essential for LCD production. Producing it requires water, electricity, and chemicals. For color LCDs, the required amount is about 2 to 4 times greater than for monochrome LCDs.

As shown, even when comparing displays of the same size, the differences are substantial. When factoring in product size and production volume, the environmental impact of color LCDs becomes clearly greater than that of monochrome LCDs.





「使用時の電力消費が少ない」モノクロ液晶

液晶の電力消費は、バックライト（光源）が全体の60～90％を占めています。カラー液晶は、一般的にバックライトが必要です。一方でモノクロ液晶は、バックライトなしでも使用できる製品が多くあります。

そのため、モノクロ液晶の電力消費は、カラー液晶の3～10分の1程度に抑えることができます。この特長によりモノクロ液晶は、電力量の小さい小型電池や太陽電池でも、数年規模で動作することができます。

Monochrome LCDs that *consume less power when in use.*

Backlighting (the light source) accounts for approximately 60% to 90% of the total power consumption in LCDs. Color LCDs generally require a backlight to function. In contrast, many monochrome LCDs can operate without a backlight.

As a result, their power consumption can be reduced to as little as one-third to one-tenth that of color LCDs. Thanks to this feature, monochrome LCDs can operate for several years even on low-power sources such as small batteries or solar cells.

2050年にも残したい「モノクロ液晶」

— Monochrome LCDs to remain in 2050

ここまで読んでいただいた皆様には、モノクロ液晶がエネルギー消費や資源の面で環境に優しいことがお分かりでしょう。

持続可能な開発目標（SDGs）において、環境への配慮は極めて重要です。モノクロ液晶を積極的に選択することは、エネルギー消費の削減や資源の有効活用といった観点から、「7.エネルギーをみんなにそしてクリーンに」「9.産業と技術改革の基盤を作ろう」「12.つくる責任つかう責任」といった目標の達成に大きく貢献できると考えます。

モノクロ液晶は、現在でも環境配慮型製品として多くの分野で求められており、「省エネルギー性」「資源効率」「長寿命性」といった特長は、持続可能な社会の実現に向けた重要な技術を有しています。

クリスタージュは、2050年においてもモノクロ液晶が不可欠な技術であると確信しており、これからも「モノクロ液晶」の可能性を市場に積極的に提案してまいります。



If you've read this far, we hope you now understand that monochrome LCDs are environmentally friendly in terms of both energy consumption and resource efficiency.

Environmental consideration is vital to the SDGs. Choosing monochrome LCDs supports [Goal 7: Affordable and Clean Energy], [Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure], and [Goal 12: Responsible Consumption and Production] by reducing energy use and conserving resources.

Even today, monochrome LCDs are in demand across various industries as environmentally conscious products. Their key characteristics—energy efficiency, resource efficiency, and long product life—make them a vital technology for realizing a sustainable society.

At Crystaage, we are confident that monochrome LCDs will remain an essential technology even in 2050. We will continue to actively promote the potential of monochrome LCDs in the market.



出展：株式会社クリスタージュ

HP：<https://crystage.com/>