



硫化亜鉛 **CVD Zinc Sulfide®**

クリアトラン **Cleartran®**



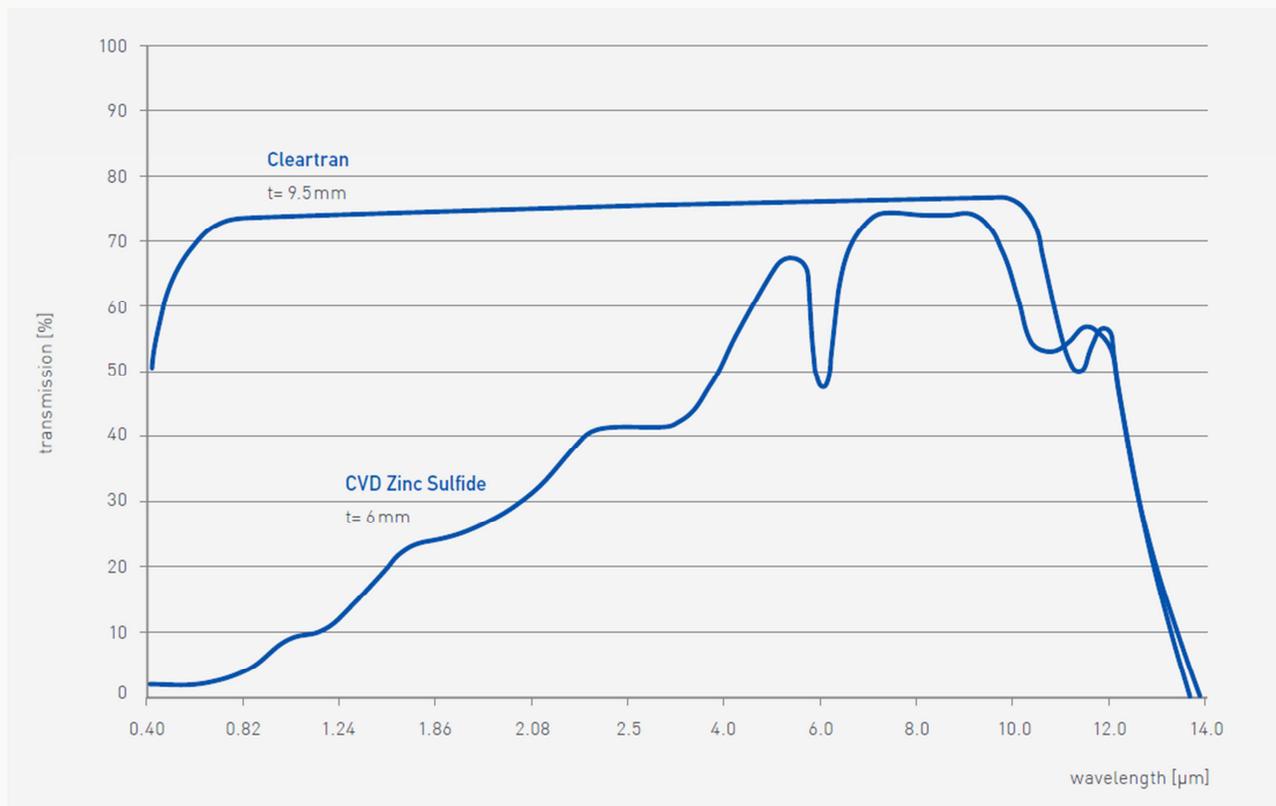
セレン化亜鉛 **CVD Zinc Selenide®**

## 硫化亜鉛 CVD Zinc Sulfide® ・クリアトラン Cleartran®

CVD Ceramics 社の化学気相成長法(CVD 法)によって製造している硫化亜鉛は低コストな赤外用窓材、ドーム、光学素子として使用されております。その材料の持つ機械強度や硬度は、厳しい環境下で必要とされる防衛用の様々なアプリケーションに応用されております。

Cleartran®は材料的には硫化亜鉛ですが、気相成長後の熱間静水圧処理によって水素化した亜鉛成分を結晶格子から取り除き、結晶構造を整えることで材料の純度が高まり、まるで本当の単結晶のような透明性をもっております。可視光から赤外線域の高透過率が特徴です。

これらの材料は化学的に不活性で、吸湿性も無く、高密度なことから機械加工性に優れております。円形、長方形などレンズ、プリズム、ドーム形状への加工が容易にできる材料です。



	硫化亜鉛 ZnS	クリアトラン Cleartran
--	-------------	---------------------

## サイズ

円形(cm)	φ110 x 5.8	φ76.2 x 5.8
ドーム(cm)	φ30	φ30

## 光学特性

透過率 10%以上の波長域 (厚み 6mm 時)	1.0μm - 14μm	0.37μm - 14μm
屈折率の不均質性(Δn/n)	<100ppm @10.6μm	<20ppm @633nm
熱光学係数 dn/dT(298-358K) K <sup>-1</sup> @ 0.6328μm K <sup>-1</sup> @ 1.15 μm K <sup>-1</sup> @ 3.39μm K <sup>-1</sup> @ 10.6μm	4.6 x 10 <sup>-5</sup> 4.3 x 10 <sup>-5</sup> 4.1 x 10 <sup>-5</sup>	5.43 x 10 <sup>-5</sup> 4.21 x 10 <sup>-5</sup> 3.87 x 10 <sup>-5</sup>
バルク吸収係数 cm <sup>-1</sup> @1.3μm cm <sup>-1</sup> @2.7μm cm <sup>-1</sup> @3.8μm cm <sup>-1</sup> @9.27μm cm <sup>-1</sup> @10.6μm	2.0 x 10 <sup>-1</sup>	6.0 x 10 <sup>-4</sup> 1.0 x 10 <sup>-3</sup> 6.0 x 10 <sup>-4</sup> 6.0 x 10 <sup>-3</sup> 2.0 x 10 <sup>-1</sup>

## 機械特性

ヌーブ硬度 50g 加重 (kg/mm <sup>2</sup> )	200 - 235	160
ビッカース硬度 1kg 加重 (kg/mm <sup>2</sup> )	230	150
曲げ強度(破断係数) 4点加重(psi) 4点加重(MPa) ディスク破裂 (MPa)	15 x 10 <sup>3</sup> 103 84	1.09 x 10 <sup>4</sup> 75 50
破壊靱性 (臨界応力拡大係数、K <sub>Ic</sub> 値) (MPa √m, ビッカース, 1kg)	0.8	1
ヤング率 (psi) (GPa)	10.8 x 10 <sup>6</sup> 74.5	10.8 x 10 <sup>6</sup> 74.5
ポアソン比	0.29	0.28

## 物理特性

結晶構造	立方晶系	立方晶系
結晶粒サイズ	2-8μm	20-35μm
密度(g/cm <sup>3</sup> )@298K	4.09	4.09
抵抗率(Ω/cm)	~10 <sup>12</sup>	~10 <sup>13</sup>
化学的純度(%)	99.996	99.9996

	硫化亜鉛 ZnS	クリアトラン Cleartran
--	-------------	---------------------

## 熱的特性

熱膨張係数 (K <sup>-1</sup> ) @273K (K <sup>-1</sup> ) @373K (K <sup>-1</sup> ) @473K (K <sup>-1</sup> ) @208-573K	6.6 x 10 <sup>-6</sup> 7.3 x 10 <sup>-6</sup> 7.7 x 10 <sup>-6</sup>	6.3 x 10 <sup>-6</sup> 7.0 x 10 <sup>-6</sup> 7.5 x 10 <sup>-6</sup> 6.5 x 10 <sup>-6</sup>
熱伝導率(J/K/m/s)@298K	16.7	28.4
熱容量 (J/g/K) @298K (J/g/K) @273K (J/g/K) @323K (J/g/K) @373K	0.469	0.474 0.489 0.504
熱拡散率(m <sup>2</sup> /s)		1.46 x 10 <sup>-5</sup>

## 屈折率

波長	n	n
0.4358	2.48918	2.48918
0.6438	2.34731	2.34731
1.014	2.29165	2.29165
2.0581	2.26442	2.26442
3.0	2.25772	2.25772
4.0	2.25231	2.25231
5.0	2.24661	2.24661
8.0	2.22334	2.22334
9.0	2.2129	2.2129
10.0	2.20084	2.20084
12.0	2.17101	2.17101
13.0	2.15252	2.15252

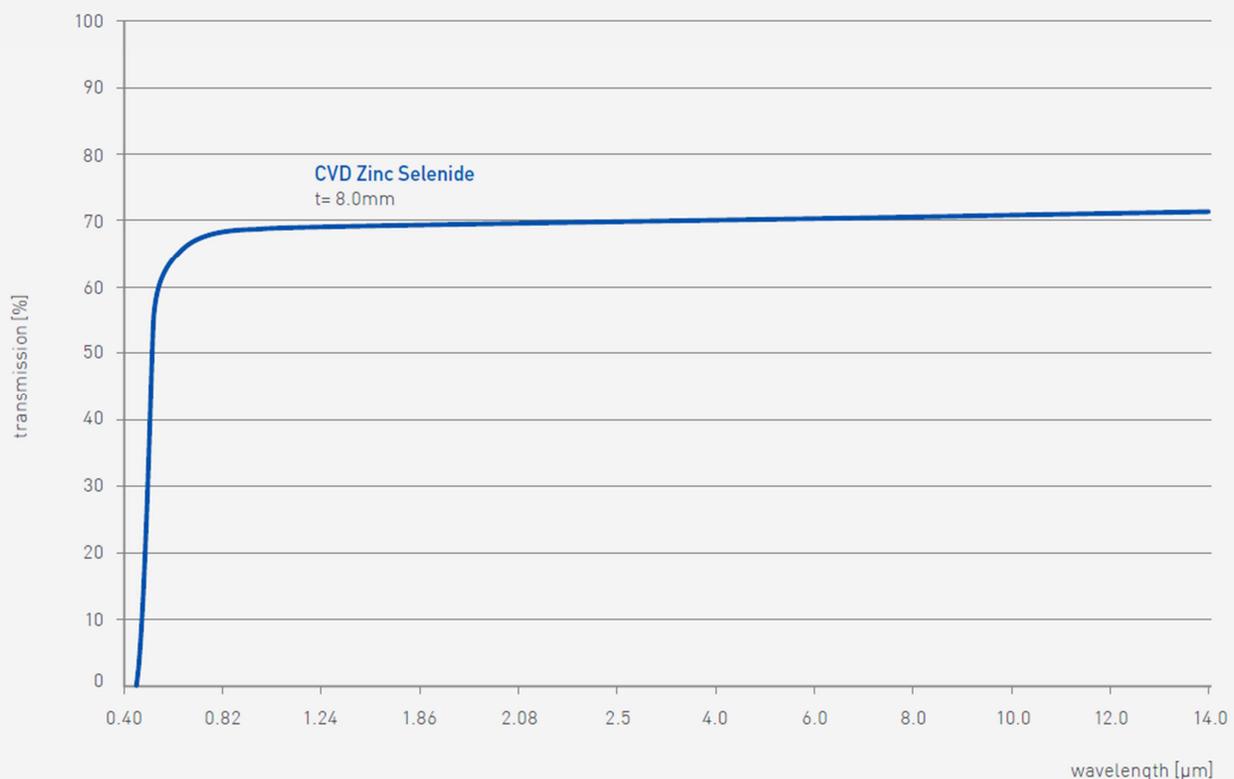


## セレン化亜鉛 CVD Zinc Selenide®

化学気相成長法(CVD 法)によって製造している CVD Zinc Selenide®は波長  $10.6 \mu\text{m}$  での低いバルク吸収係数を持つことから、高出力の  $\text{CO}_2$  レーザーの光学素子として使用されることが可能です。波長による屈折率のバラつきが少ない特徴は、高い解像度を持つ前方監視型(FLIR)熱線映像装置の保護窓材や光学要素として使用されます。また医療や分光計や温度計といった産業用途にも小さな窓材やレンズとして活躍しております。

更に吸収や分散によるバルク損失は極めて低く、熱的な衝撃に強い特徴は、様々な使用環境でも安定した材料として認められております。

機械加工性に優れ、円形、長方形などレンズ、プリズム、ドーム形状への加工が容易にできる材料です。



## セレン化亜鉛 ZnSe

### サイズ

円形(cm)	φ66 x 5.8
ドーム(cm)	φ30

### 光学特性

透過率 10%以上の波長域 (厚み 6mm 時)	0.5μm - 22μm
屈折率の不均質性(Δn/n)	<3ppm@633μm
熱光学係数 dn/dT (298-358K)	
K <sup>-1</sup> @ 0.6328μm	1.07 x 10 <sup>-4</sup>
K <sup>-1</sup> @ 1.15 μm	7.0 x 10 <sup>-5</sup>
K <sup>-1</sup> @ 3.39μm	6.2 x 10 <sup>-5</sup>
K <sup>-1</sup> @ 10.6μm	6.1 x 10 <sup>-5</sup>
バルク吸収係数	
cm <sup>-1</sup> @1.3μm	5.0 x 10 <sup>-3</sup>
cm <sup>-1</sup> @2.7μm	7.0 x 10 <sup>-4</sup>
cm <sup>-1</sup> @3.8μm	4.0 x 10 <sup>-4</sup>
cm <sup>-1</sup> @9.27μm	4.0 x 10 <sup>-4</sup>
cm <sup>-1</sup> @10.6μm	5.0 x 10 <sup>-4</sup>

### 機械特性

ヌーブ硬度 50g 加重(kg/mm <sup>2</sup> )	110
ビッカース硬度 1kg 加重 (kg/mm <sup>2</sup> )	112
曲げ強度(破断係数)	
4点加重(psi)	8 x 10 <sup>3</sup>
4点加重(MPa)	55
破壊靱性(臨界応力拡大係数、K <sub>IC</sub> 値) (MPa √m, ビッカース, 1kg)	0.5
ヤング率	
(psi)	9.75 x 10 <sup>6</sup>
(GPa)	67.2
ポアゾン比	0.28

### 物理特性

結晶構造	立方晶系
結晶粒サイズ	50-70μm
密度(g/cm <sup>3</sup> )@298K	5.27
抵抗率(Ω/cm)	~10 <sup>12</sup>
化学的純度(%)	99.9996

## セレン化亜鉛 ZnSe

### 熱的特性

熱膨張係数 (K <sup>-1</sup> ) @273K	7.1 x 10 <sup>-6</sup>
(K <sup>-1</sup> ) @373K	7.8 x 10 <sup>-6</sup>
(K <sup>-1</sup> ) @473K	8.3 x 10 <sup>-6</sup>
熱伝導率(J/K/m/s)@298K	18
熱容量 (J/g/K) @298K	0.339

### 屈折率

波長	n
0.54	2.6754
0.62	2.5994
1.0	2.4892
3.0	2.4376
5.0	2.4295
7.0	2.4218
9.0	2.4122
11.0	2.4001
13.0	2.385
15.0	2.3665
17.0	2.3438

### パルスレーザー損傷

パルス幅 15μm の 10.6μm レーザー1 発照射

入射角	流量量 (J/cm <sup>2</sup> )	表面上の プラズマ	表面損傷
通常	20	無	無
通常	25	有	損傷有り
ブリュースター角	15	無	無
ブリュースター角	20	無	裏面損傷有り



## 日本での販売について

本カタログにて紹介しております材料は、全て米国の **CVD Ceramics, Inc (Hellma Materials GmbH の 100%子会社)** で製造しております。

日本国内のお客様への販売は(独) **Hellma Materials GmbH** が販売元となります。つきましては、製品に関するお問い合わせ、ご購入等につきましては、下記の担当者までお問い合わせいただきますようお願い申し上げます。

ヘルマ・マテリアルズ日本支店  
稲葉 弘一

〒220-0011

神奈川県横浜市西区高島 2-19-12 横浜スカイビル 20 階

TEL: 045-440-6617

FAX: 045-440-6001

[koichi.inaba@hellma.com](mailto:koichi.inaba@hellma.com)

