

RBSS (優良防犯機器認定制度) 4K防犯カメラ新基準

於 2019年3月7日(木) SECURITY SHOW 2019 セキュリティソリューションステージ

RBSS発足10年を迎えた2018年9月に、RBSS高度機能として4K解像度基準が追加されました。本セッションではその4K基準の解説と、4K防犯カメラへの期待や4Kカメラ特有の注意事項など、様々な観点から討論されたので紹介いたします。



■登壇者

○進行役+解説者：

ソニービジネスソリューション株式会社 マーケティング部

シニアマーケティングマネジャー

公益社団法人 日本防犯設備協会 映像セキュリティ委員会 委員長

野村 幸司 様 (のむら こうじ)



○解説者：

株式会社タムロン 特機事業本部 営業二部 部長

井澤 哲 様 (いざわ さとし)



株式会社 JVC ケンウッド・公共産業システム

技術統括部セキュリティ技術部 エンジニアリングスペシャリスト

荒岡 雅弘 様 (あらおか まさひろ)



1 はじめに

RBSS 優良防犯機器認定制度

公益社団法人日本防犯設備協会が一般の方々の安全・安心に寄与することを目的に、
防犯機器に必要とされる機器と性能の基準を策定し、
その基準に適合した機器を「優良防犯機器」と認定するもの



＜防犯カメラの基準策定に対する考え方＞
犯罪抑止・犯罪発生後の対処・追跡に関する犯罪検挙などの用途に
“効果的に機能”するために、最低限必要とされる機能・性能を
満たしているかどうか
共通機能……必須事項
高度機能……設置目的に応じて選択して活用する機能

【野村】

RBSSが丁度10周年を迎えた2018年、新たな高度機能として4K解像度の基準が制定されました。本日はその4K解像度の基準について説明するとともに、4Kの防犯面におけるの優良性や4K特有の課題などをお話していきます。

2 4Kカメラ市場

4Kカメラの市場規模

2018年、4Kテレビ放送が開始された。防犯カメラの世界では、それに先立つ2015年ごろから4Kカメラが発売されており、市場は拡大しつつある。

国内4Kカメラ市場規模 (株式会社テクノ・システム・リサーチによる)

単位：台

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1Mピクセル未満	6,982	2,000	0	0	0	0
1.3Mピクセル	516,571	383,100	205,600	96,500	35,100	0
2Mピクセル	346,053	576,200	872,000	928,500	1,082,000	1,277,800
3Mピクセル	15,734	13,200	12,000	7,200	6,200	5,400
5Mピクセル	15,460	18,700	27,400	31,500	38,600	53,700
4K/8K	16,500	29,200	53,900	54,800	62,200	69,800
合計	917,300	1,022,400	1,170,900	1,118,500	1,224,100	1,406,700

※レンズ/レコーダ等は含まない。

【野村】

はじめに4Kの市場についてです。こちらはテクノシステムリサーチ(市場調査会社)の資料による解像度別の市場規模(カメラ台数)の伸びですが、2017年には1.3メガピクセルクラス、あるいは720HDという解像度のクラスが主流でした。ところが、2018年にフルHDと720HDが逆転し、フルHDが主流になっています。実際、ソニービジネスソリューションでは、2017年からフルHDの方が720HDを上回っており、全カメラの出荷の6割程度がフルHDというところまで来ています。今後は、さらにフルHDのカメラが伸びていき、それと同時に4K、8Kといったところも伸びていくと想定しています。

特に2020年度には年率でいうと1.5倍という非常に高い率で伸びていき、個人的には最終的に防犯カメラは4Kが主流になるということまで必ず上りつめると考えています。

③4Kカメラの有用性と課題

4KとフルHDとの画質比較

フルHD画像 (1920×1080)



4K画像 (3840×2160)



《公社》日本防犯設備協会
「防犯映像システム標準フォーマット」を従来し撮影

【野村】

こちらの映像は、上がフルHDのカメラで撮影したもの、下が4Kのカメラで撮影したものになります。

ここでは日本防犯設備協会の文字チャートを使って画質の比較をしていますが、上のフルHDではナンバープレートと同じ大きさの数字がようやく読めるくらいであるのに対して、下の4Kでは数字だけでなく練馬・京都・品川などのナンバープレートの地名の表示まではっきり見ることができます。このように4KとフルHDの違いというもののが明確に人の目で見てわかると思います。

4Kカメラのメリット：顔認証



目間（目と目の間のピクセル数）が最低20ピクセル以上ないと認証できない。

4Kカメラ 幅15~16mのエリアの顔認証が可能



HDカメラ (1280×720) 幅3~4mのエリアしか認証できない



続いて、画像解析ではどれ程の違いがあるのかということを見ていきます。4Kカメラに顔認証のシステムをつけた場合、現状では幅15m～16m程度の非常に広い範囲で顔認証を行うことができます。それに対して720HDのカメラでは、大体幅3m～4m程度の範囲しか顔認証を行うことができません。



これは渋谷のスクランブル交差点に4Kのカメラを設置し、顔認証の実証実験を行ったものです。交差点をたくさんの人が歩いてきてその中で顔認証を行っていますが、たった一人の登録されている人間が、これだけ大勢人がいる中で、こんなに小さな顔でも顔認証をすることができます。これが4Kの威力であると考えています。

このように、防犯カメラとして非常に有用な4Kのカメラですが、一方で課題も多くあります。

一つは、感度の問題が挙げられます。カメラは解像度が上がっていきまると感度が悪くなっていきます。この点については、最近では大判のセンサーを使うなどといったアプローチで改善をしています。

4K防犯カメラの課題

画質面での課題

- ・感度の低下
- ・レンズ性能による課題（周辺解像度の低下）

システムとしての課題

- ・ビットレート/容量の増大
- ・システム負荷

<周辺解像度の低下>



もう一つ、画質に大きな影響を与える問題として、レンズ性能による課題があります。

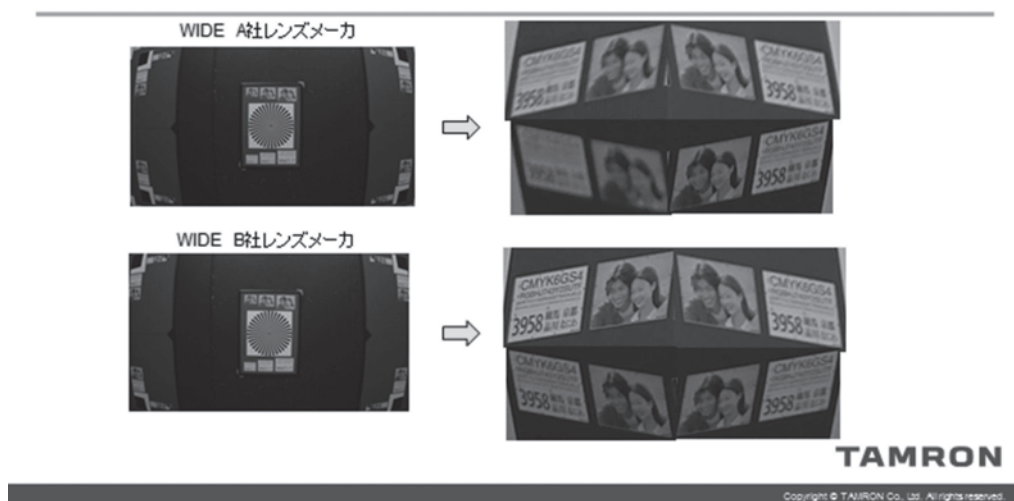
こちらに解像度チャートでの例が出ていますが、レンズの中央部分については、どこのメーカーでもきちんと解像感が出ているのですが、メーカーによっては周辺部にいくと急に解像度が落ちてしまうことがあり、これは非常に大きな課題となっています。今回、RBSSでは4K画質評価の基準を作りましたが、その際にこういったレンズの性能というのは大きな影響を与える非常に重要なファクターだと考えています。

4 レンズと画質

【井澤】

おっしゃる通り、4Kカメラは高画質である分、レンズ性能が悪いとカメラの能力を十分に発揮できない、極端な言い方をしますと、フルHDと変わらない画質になることもあります。

比較画像(四隅拡大図)



こちらの画像をご覧ください。こちらは国内と海外の某レンズメーカーの4Kレンズの比較です。画像の鮮明度に比較が出ているのがお分かり頂けると思います。

4Kレンズ比較

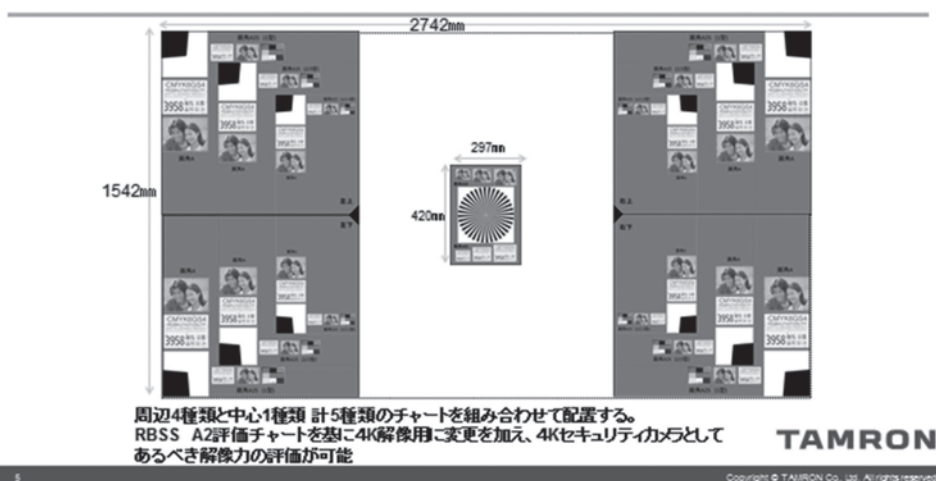


続いて、車のナンバープレートを実際に撮影した例です。拡大したナンバーの鮮明さに大きな差が出ています。4Kカメラの性能を発揮できる4Kレンズを選ぶことが重要であることがわかります。

日本防犯設備協会ではこれらの課題に対応するために、4K画質評価チャートを作成して4Kカメラの画質評価を可能としました。

5 評価チャート

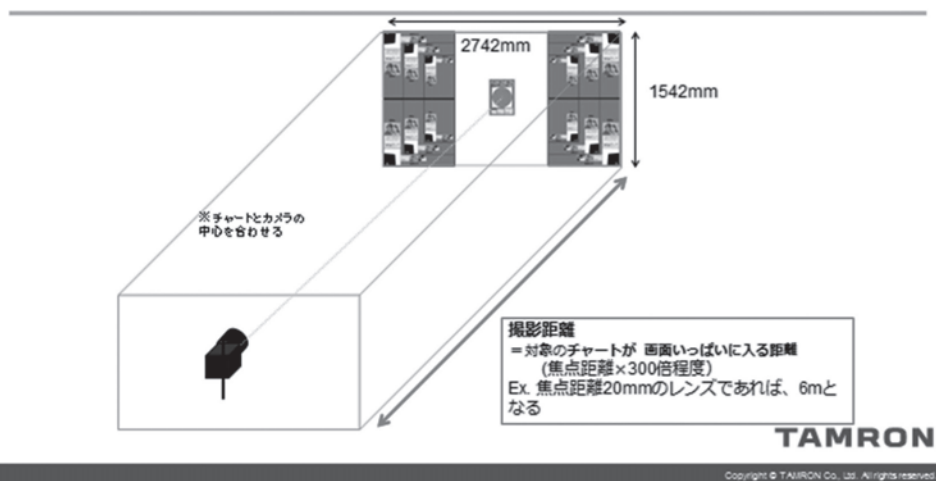
チャート全体図



【井澤】

4K画質評価チャートは、周辺4種類と中心の全5種のチャートで構成されています。

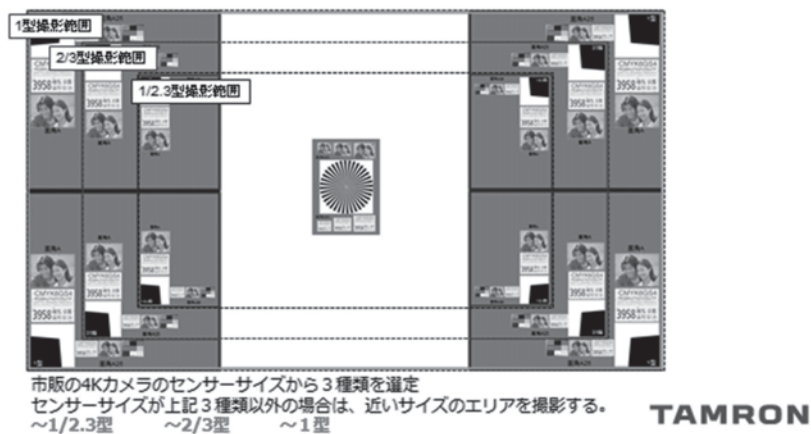
撮影方法



撮影方法は画面いっぱいにチャートが入るようにセットアップして、カメラとチャートの距離はおよそ焦点距離の300倍で撮影します。

チャート撮影範囲

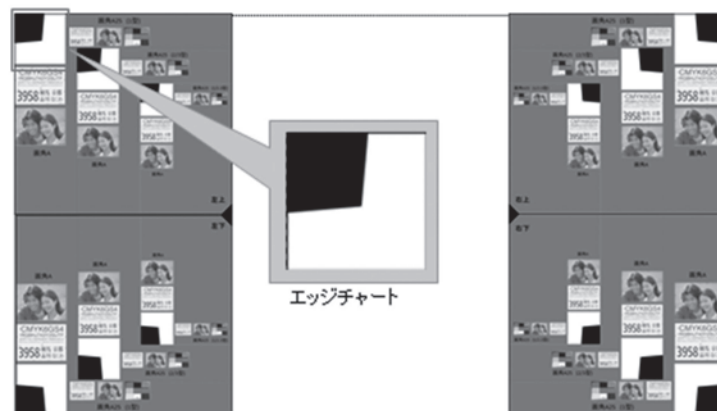
センサーサイズごとに、撮影領域を変える。



チャートの撮影範囲は、4Kカメラのセンサーサイズごとに範囲を変えています。

6 エッジチャート

エッジチャート(画質の数値化)



四隅にエッジチャートを配置し、画質の数値化ができるような試み

TAMRON

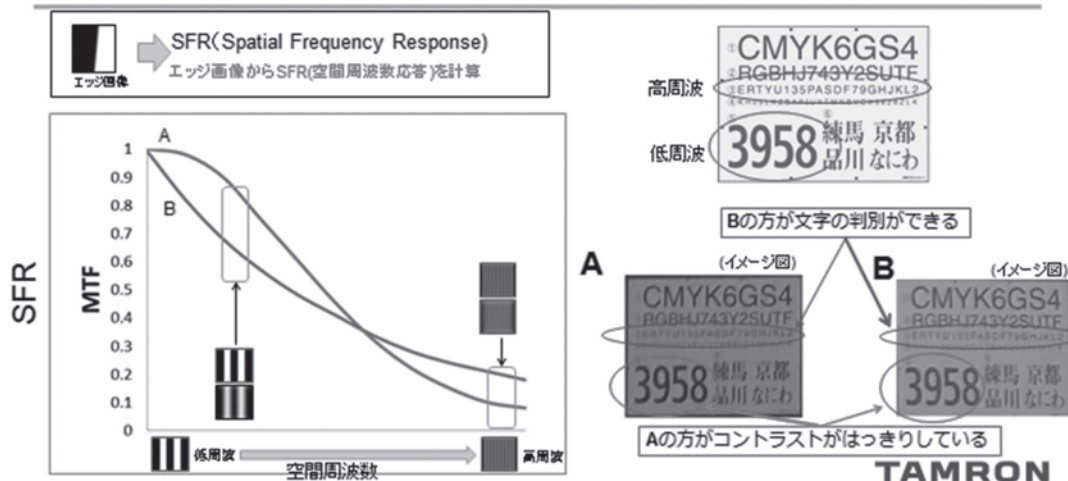
11

Copyright © TAMRON Co., Ltd. All rights reserved.

【井澤】

今回、エッジチャートというものも使用しました。エッジチャートの撮影画像からSFR(空間周波数応答)を計算すると、画質の数値化ができます。

エッジチャート(画質の数値化)



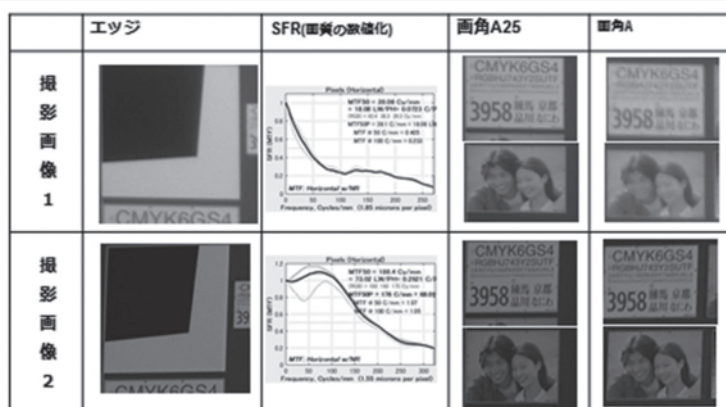
TAMRON

12

Copyright © TAMRON Co., Ltd. All rights reserved.

AとBのグラフを見比べるとAの方はコントラストが高く、Bの方は文字の判別がしやすいことがわかります。

エッジチャート(画質の数値化)



撮影画像2の方がコントラストが高く（低周波のMTFが高い）、文字も判別できる（高周波のMTFも高い）

TAMRON

Copyright © TAMRON Co., Ltd. All rights reserved.

撮影画像1はグラフの高周波の方が落ちてきているので小さい文字が見えづらくなっていて、撮影画像2の方は高周波の方がそれほど落ちていないのでより小さい画像でもコントラストがはっきりして小さい文字も判別できます。

撮影画像2の方は低周波のところで一度下降していた値が再び上昇している箇所がありますが、これはエッジ強調の機能が働いていることを示します。

今まで、カメラのコントラストや解像度が数値化できるといってありませんでしたので、エッジチャートを使用することによってより数値化しやすくなったと思います。

今回のRBSS基準でエッジチャートによる評価は盛り込まれておりませんが、実際に画質評価する際の判断基準の一つとして活用できていると思っています。

【野村】

今まで画質評価は主観に頼った見方をすることが多かったのですが、数値化することによって客観的に見ることができるようなのはとても大きいと思います。

7 RBSS 4K解像度基準

【野村】

さて、一方で今年10周年を迎えたRBSSは、井澤様からご紹介頂いた4Kの画質評価チャートを使用し、実際にカメラの画質を評価する基準を作成しました。

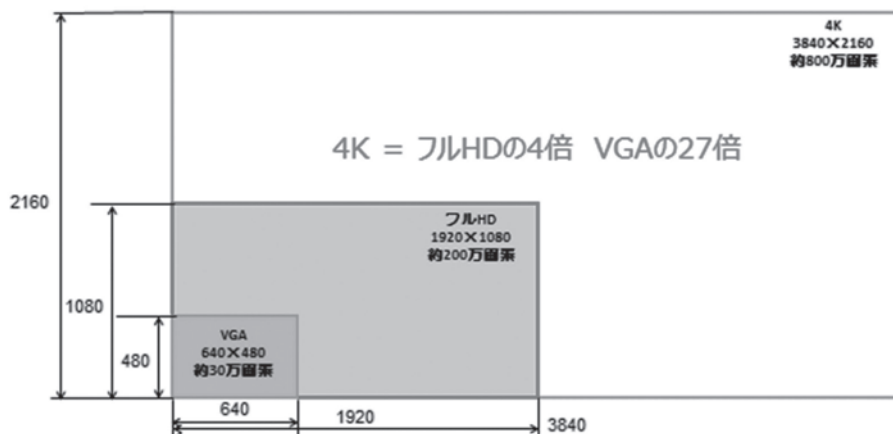
【荒岡】

RBSSは2018年9月に基準改正を行いました、その中で高度機能として新たに4K解像度に関する基準を設けました。

防犯カメラの要求機能について

共通機能	高度機能
<ul style="list-style-type: none">・5.1.1 連続動作など・5.1.2 フォーカス調整・5.1.3 画角調整・5.1.4 逆光補正・5.1.5 自動映像レベル調整・5.1.6 ホワイトバランス・5.1.7 フリッカ補正・5.1.8 ノイズ特性・5.1.9 解像度・5.1.10 最低被写体照度・5.1.11 画質と画像サイズとフレームレート	<ul style="list-style-type: none">・5.2.1 最低被写体照度（高感度タイプ）・5.2.2 0ルクス環境撮影機能・5.2.4 電源重畳・5.2.5 ドームカメラ耐衝撃・5.2.6 ダイナミックレンジ拡大・5.2.7 PTZ一体型・5.2.8 フィールド間ノイズ低減・5.2.9 高画素（メガピクセル）・5.2.10 記録一体型屋外用・5.2.11 4K解像度・5.2.12 高度セキュリティ機能

解像度による撮影範囲の違い



解像度については、720HDクラスの画質では不十分で、フルHDの解像度が必要な場合には高画素メガピクセルに対応した基準を、4Kの解像度が必要であれば4K解像度に対応した基準を使用するということが必要です。

井澤様からも説明されたように、4K解像度についてはレンズの性能により画質が大きく左右されます。





実際の4K解像度撮影画像



こちらのチャートを見ますと、中央部ではそれなりの解像度を保っておりますが、周辺、特に四隅の解像度が4K解像度の基準を満たしていないという結果が出ています。撮影領域すべてに亘って4Kの解像度が出ていないと、それは4Kのカメラとしての性能を満たしていないということになりますので、RBSSとしては4K解像度対応のカメラと認定するわけにはいきません。そのため、四隅すべてにおいて必要な画質を満たしているというのが4K解像度であるとして基準を策定しました。なお、画像サイズは水平3840画素以上、垂直2160画素以上のものとしています。

それではまず最初に日本防犯設備協会の定義する画角について説明します。

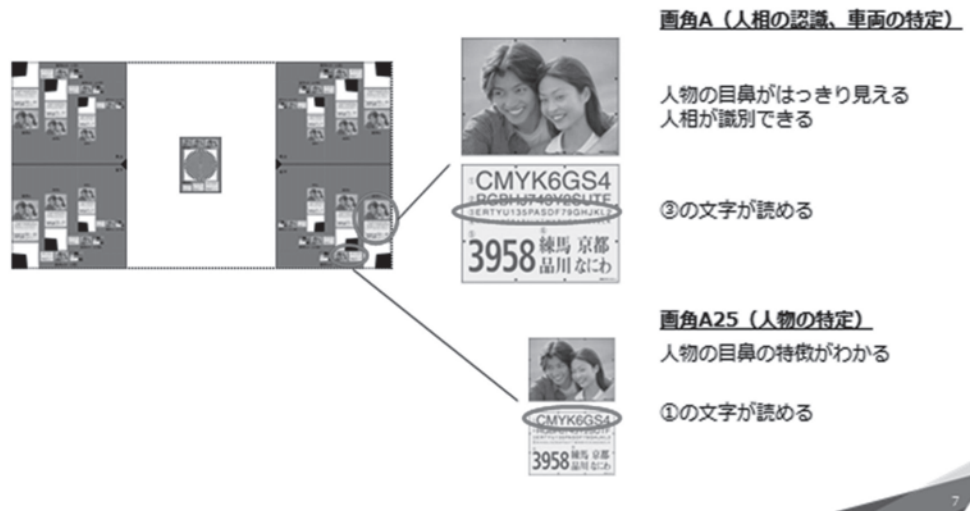
日本防犯設備協会が定義する画角と撮影目的について

	画角C	画角B	画角A	画角A25
				
	(バストショット)	(全身)	(画面の1/2に全身)	(画面の1/4に全身)
アナログ防犯カメラ	人相の認識	人物の特定 車のナンバーや ドライバーの特定	行動把握 車両の特定	全体把握
高画素 (メガピクセル)	人相の認識	人相の認識	人物の特定	行動把握
4K解像度	—	—	人相の認識	人物の特定

4つの画角が定義されています。画角Cは画面に対して人物の胸から上を占める大きさ、画角Bはカメラ全体に人物の全身が映る大きさ、画角Aは画面のほぼ1/2の高さに人物の全身が映る大きさ、画角A25は画面のほぼ1/4の高さに人物の全身が映る大きさです。撮影目的は、アナログ防犯カメラの場合、画角Cは「人相の認識」、画角Bでは「人物の特定、車のナンバーやドライバーの特定」、画角Aは「行動の把握、車両の特定」、画角A25は「全体把握」です。

4K解像度になるとそれらが2レベルアップして、画角Aは「人相の認識」が、画角A25では「人物の特定」が撮影目的となります。

4K解像度の評価基準について



「人相の認識、車両の特定」を撮影目的としている画角Aにおいては、人物チャートにおいて「人物の目鼻がはっきり見えること、人相を識別できること」、文字・数字チャートにおいては「3行目の文字が読めること」を評価基準としました。

「人物の特定」を撮影目的としている画角A25においては、人物チャートでは「人物の目鼻の特徴がわかること」、文字・数字チャートでは「1行目の文字が読めること」を評価基準としました。これらが一か所だけでなく、周辺四か所すべてのチャートで満たしていることが4K解像度の基準です。

画角Aと画角A25



実際の画像においてこちらが画角Aと画角A25の大きさです。画角Aは画面の半分、画角A25は画角の1/4のサイズに人物が映し出されています。

8 認定機器と評価

【野村】

JVCさんではRBSS認定を受けたモデルがあるとお伺いしておりますが、認定のための実際の評価がどのように行われたか紹介願います。

【荒岡様】 今回 4K解像度が認定された機種

4Kネットワークカメラ

VN-U78

CSレンズマウント型
レンズ8枚

H.264+4K+Full HD



2019年1月にRBSSの4K解像度の認定を受けた弊社のVN-U78は、CSマウントによるレンズ交換式のカメラで、1/2.3インチの裏面照射型CMOSセンサーを使用しています。4K対応のレンズを除く本体のサイズが約13cmと非常にコンパクトなサイズです。

4K解像度の撮影風景



4K評価チャートによる撮影実験の様子です。使用していたレンズが4.1mmの焦点距離だったので、その300倍、つまりチャートとカメラの距離は約1.5mです。4Kカメラは、フォーカスの合わせが非常に難しく、右隅はフォーカスが合っているが反対側はフォーカスがしっかり取れていないということで、カメラを微調整しながらフォーカスを合わせていくということを何度も繰り返して撮影しました。この撮影は非常に苦労しました。

【野村】

RBSSの認定第1号、おめでとうございます。

実際に評価チャートを作られて画質に関しての地位を確立された井澤様の立場として、こういったRBSSの認定第1号が出たということに関してはいかがでしょうか。

【井澤】

4Kチャートによる画質評価基準というのは非常に厳しいものとなっています。実際にこの基準をクリアできるカメラがあるのか不安でしたが、JVCケンウッドさんのカメラが無事認定されたということで、ホッとしております。それと同時に我々レンズメーカーは、かなり気合を入れないとRBSS認定基準に沿ったレンズが作れないと思いますので、これからも邁進していきたいと考えております。

【野村】

実際に4Kの認定を得るには高い基準をクリアしなければならないということですね。

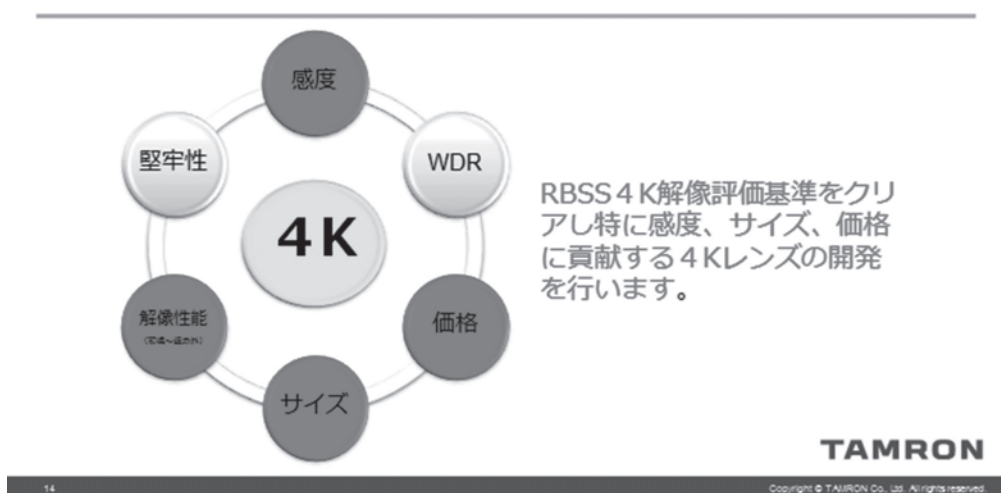
9 今後の展望

最後にタムロンさんとJVCケンウッドさんの4Kの取り組みなど、今後の展望についてのお話を紹介してください。

【井澤】

タムロンといたしましてはRBSSの4K解像度評価基準をクリアし、特に感度・サイズ、価格に重きを置いて、4Kレンズの開発を進めていきたいと考えています。

4Kレンズへの取り組み



特にこの中の赤いところの技術開発に取り組んでいきたいと考えております。

4Kレンズ Model: M117VG3817IR

4K/8メガピクセル 近赤外対応 パリフォーカルレンズ
1/1.7型 3.8-17mm F/1.4 (Model: M117VG3817IR) CSマウント

近日発売予定

4K対応 8MP対応

主な特徴

- > 4K/8メガピクセル対応
 - 4K/8メガピクセルや5メガピクセルカメラに対応する高画質を実現。
 - 近赤外光域の撮影時においても、5メガピクセル画質を実現。
- > 開放F値1.4
 - 開放F/1.4とする事で8メガピクセルでありながら夜間での使用を可能とする高感度化を実現。
- > 超広角121.25°
 - 焦点距離3.8-17mm をカバー。※1/3型画素：焦点距離2.5-11.2mm相当
- > その他特徴
 - 色ハジミ、ゴースト、フレアの少ない撮影を実現。
 - 信頼性の高い金属マウントを採用。
 - 設置時にカメラとレンズがセッティングしやすいスリッパマウント機構を搭載。

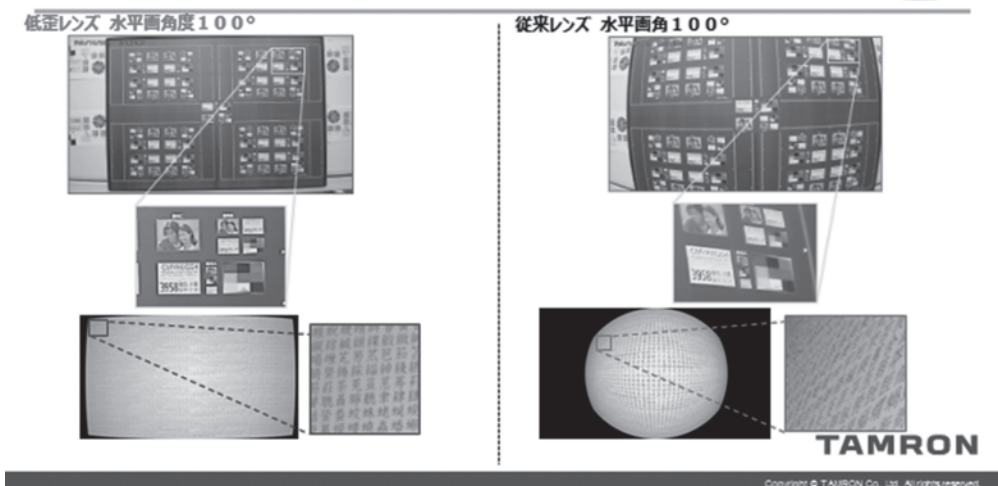
TAMRON

Copyright © TAMRON Co., Ltd. All rights reserved.

今回の展示会で発表しましたCSマウント交換式のレンズは、4K対応、水平画角121.25°、F値1.4という仕様で高解像、超広角、明るいレンズとなっております。

低歪CSマウントレンズ

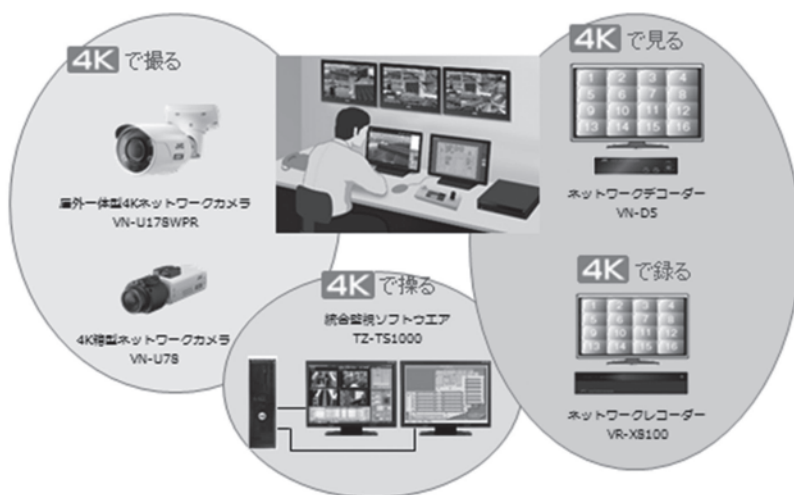
参考出品



こちらの低歪レンズ (CSマウントの交換式) は、周辺の歪みが非常に少ない作りとなっております。

広角だと、全長が長くなり高額になるのでお客様がなかなか使用しづらいことがあったかと思いますが、サイズもかなり現状のレンズに近づけた状態で、価格もリーズナブルな設定を見込んでいます。

【荒岡】 4K高精細セキュリティシステム



JVCケンウッドは今回、カメラについては4K解像度の認定を取得しましたが、実際に4Kを展開していくということになりますと、システムすべてが4K解像度に対応している必要があると考えます。今後は、ネットワークレコーダーなどすべてにおいて4K解像度に対応している商品を用意することで、真の意味で4K解像度対応を謳っていきたいと考えています。

【野村】

ありがとうございました。

4Kカメラというのは防犯の歴史を大きく変えるほどの非常に強力な技術であると私共は考えております。仕事柄、警察からの依頼で、現場から撮ってきた映像に映っている顔画像から容疑者を認識できないかといった依頼を受けることがあります。実際にそれを顔認証に掛けるのですが、いただいた画像の解像度が低いため顔認証を十分に行うことができず、非常に歯がゆい思いをすることがたくさんあります。そういったことがある度に、今よりも更に4Kのカメラが普及し、より明るくより良い街づくりに貢献できればという風に考えています。日本防犯設備協会はこれからも4Kを力強く推進してまいりますので、今後ご期待頂ければと思います。本日はありがとうございました。