



Format Condensé!

Vol.3

Il n'est pas trop tard pour le demander !

Le traitement d'image de A à Z

L'automatisation du contrôle visuel progresse chaque année afin de répondre aux exigences de qualité toujours croissantes de l'utilisateur et de faire face à l'augmentation du coût de la main d'œuvre.

Ce document rassemble toutes les connaissances dont vous avez besoin si vous envisagez d'automatiser vos processus de contrôle visuel. Dans le volume 3, nous vous présentons les principes fondamentaux de l'éclairage, le contrôle dimensionnel et le mécanisme des filtres de prétraitement.



Principes fondamentaux de l'éclairage

Type de source lumineuse

Afin de réaliser un contrôle stable lors du traitement d'image, il est important de choisir une source lumineuse appropriée. La couleur de l'éclairage, la diffusion, la génération de chaleur et l'intensité varient en fonction du type de la source lumineuse. Il est nécessaire de sélectionner l'éclairage approprié en fonction de la pièce, de l'objectif de l'inspection et de l'environnement de capture. Exemples de lumières utilisées en photographie : lampe à LED, lampe fluorescente, lampe halogène, lampe au xénon et lampe à hydrure métallique.

Principaux types d'éclairage

Lampe à LED

L'éclairage à LED est connu pour son efficacité énergétique. Les lampes à LED sont largement utilisées pour les contrôles visuels en raison des nombreux avantages qu'elles présentent : large variété de longueurs d'onde (couleurs), luminosité, bonnes caractéristiques de commutation (vitesse de réponse rapide), longue durée de vie et forme compacte.

Lampe à incandescence

Les lampes à incandescence sont largement utilisées car elles ont une durée de vie généralement plus longue que les ampoules incandescentes. Les couleurs lumineuses comprennent le blanc, la lumière du jour, et trois lampes à incandescence à longueurs d'onde proches de la lumière naturelle.

Lampe halogène

Le principe d'émission de la lumière est le même que pour les ampoules incandescentes. Les lampes halogènes sont toutefois plus lumineuses et présentent une durée de vie supérieure aux ampoules incandescentes. Les lampes halogènes sont fréquemment utilisées pour les phares automobiles.

Lampe au xénon

Les lampes au xénon sont des lampes à décharge électrique qui émettent une lumière proche de la lumière naturelle. Les lampes au xénon sont plus lumineuses, consomment moins d'énergie et présentent une durée de vie supérieure aux ampoules incandescentes.

Lampe à hydrure métallique

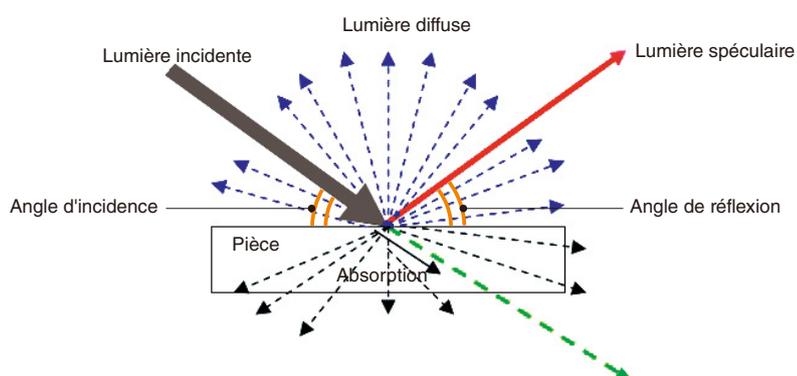
Les lampes à hydrure métallique présentent une haute luminosité ainsi qu'une longue durée de vie. Ces lampes sont utilisées pour les éclairages extérieurs, notamment sur les routes et dans les tunnels.

Réflexion de la lumière

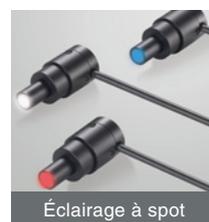
Nous pouvons voir un objet car nous capturons la lumière réfléchi par celui-ci. L'angle auquel la lumière rencontre la surface d'un objet est appelé l'angle d'incidence. L'angle auquel la lumière rebondit sur la surface est quant à lui appelé l'angle de réflexion. Selon la loi de réflexion de la lumière, l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion.

L'état de la surface affecte la manière dont la lumière est réfléchi et peut fortement varier. Par exemple, la lumière incidente sur un objet présentant une surface lisse réfléchi approximativement dans la même direction. Ce phénomène est appelé « *réflexion spéculaire* ». Par ailleurs, la lumière réfléchi dans différentes directions sur un objet présentant de petites irrégularités de surface, tel que le papier. Ce phénomène est appelé « *réflexion diffuse* ».

Avant le traitement d'image, il est important de vérifier la réflexion lorsqu'un objet est éclairé de manière à ce qu'un contrôle stable puisse être effectué.



Gamme d'éclairages



Contrôle dimensionnel

Qu'est ce que le contrôle dimensionnel ?

Le contrôle dimensionnel est un moyen de réaliser différentes mesures d'une pièce. Il est possible de réaliser des mesures dimensionnelles de haute précision en s'appuyant sur des données capturées à l'aide d'une caméra CCD. Outre la longueur de la pièce, l'angle et le rayon d'un cercle peuvent également être mesurés.

Mesure de la détection des contours

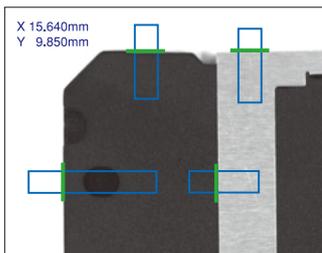
La détection des contours est largement utilisée lors d'un contrôle dimensionnel. Cette méthode est utilisée pour déterminer les dimensions précises d'un objet en l'observant en deux dimensions et en détectant les contours par le traitement d'image.

Les contours peuvent être déterminés en détectant les modifications de contraste entre les zones claires et les zones foncées de l'image.

Exemples de contrôles dimensionnels utilisant la détection des contours

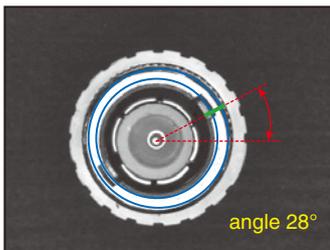
Détection de la position des extrémités et des étiquettes

Détecte les positions dans les directions X et Y et mesure l'emplacement de l'étiquette.



Détection de l'angle de rotation en utilisant des zones de circonférence et des zones d'arc.

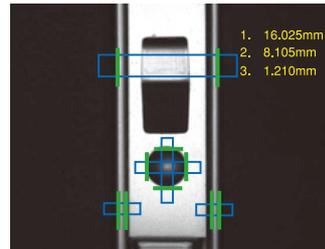
Capture les modifications de la forme à l'intérieur de la zone de circonférence du cercle et mesure l'angle de rotation de pièces détachées.



Mesure de la forme extérieure, du diamètre intérieur et de l'épaisseur

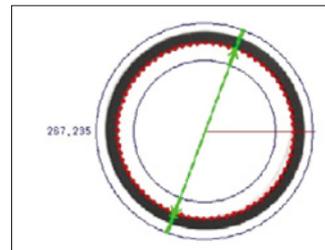
Mesure différentes dimensions de pièces métalliques.

Exemple : Détection de matage défectueux, mesure de trous de poinçonnage et mesure de la largeur d'une forme extérieure



Contrôle du diamètre interne avec l'outil largeur de contour évolutif

Mesure le diamètre interne du joint torique en plusieurs points en utilisant la fonction de contour évolutif et contrôle les diamètres minimum et maximum ainsi que les coordonnées du centre.



Mécanisme des filtres d'image

Les filtres d'image mettent en valeur une cible ou permettent d'éliminer le bruit en modifiant les données pixel selon le filtre utilisé. Lorsqu'ils sont correctement utilisés, ils permettent un contrôle stable.

Différents types de filtres d'image sont disponibles pour prétraiter l'image. Afin de réaliser le prétraitement de manière efficace avec des filtres d'images, il est important de connaître son mécanisme de base.

Filtres d'image

Dans les filtres d'image, les pixels sont calculés dans une zone horizontale et verticale définie au format « 3 x 3 », « 5 x 5 » et « 9 x 9 » où les données pixel sont modifiées. Par exemple, « 3 x 3 » signifie filtrer en rangées horizontales et verticales en utilisant les valeurs de densité de chacun des trois pixels.

[filtre d'image 3 x 3]

Pixel	Pixel	Pixel
Pixel	Pixel	Pixel
Pixel	Pixel	Pixel

Coefficient du filtre

Les coefficients du filtre sont les données pixel qui indiquent le fonctionnement d'un filtre. Les filtres sont appliqués et apportent des modifications en recourant à un algorithme qui utilise ces coefficients. Par exemple, la luminosité d'un pixel central de 3 x 3 est remplacée par la valeur maximale du filtre d'agrandissement utilisé pour éliminer le bruit. Pour un filtre de compression, la luminosité d'un pixel central de 3 x 3 est remplacée par la valeur minimale. Cela vous permet d'éliminer le bruit de l'image d'origine ou de mettre en valeur une partie de l'image comme ci-dessous.

[Exemple de filtrage avec 3 x 3 pixels]

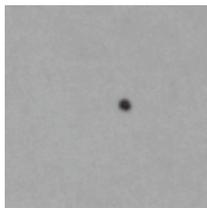
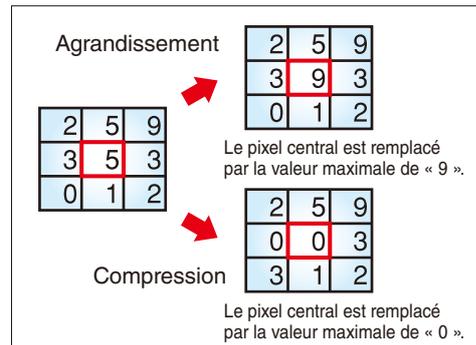
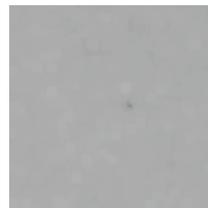


Image d'origine



Après agrandissement



Après compression

Zone à filtrer

Lorsqu'un prétraitement est réalisé en filtrant l'image d'origine, plus la taille de l'image est grande, plus cela prend du temps. Ainsi, ne spécifiez que la zone autour du point de détection nécessaire.

Exemple de filtres

Comme indiqué plus haut, il existe différents types de filtres destinés à répondre à des objectifs différents. Sélectionnez le filtre optimal pour l'objectif désiré.

Lissage
(Flou)
Filtre

Une image peut être floutée pour atténuer le bruit.

Filtre à
moyenne mobile

Ce filtre peut en outre flouter une image.

Filtre à
moyenne pondérée

Ce filtre atténue le bruit sans excessivement flouter une image.

Filtre
médian

Ce filtre peut également éliminer le bruit.



Interface de commande

L'inspection implique le transfert d'une image à partir d'une caméra vers un système de traitement d'image, le traitement de l'image et enfin l'émission des données de l'image. Les données sont envoyées via une interface de commande.

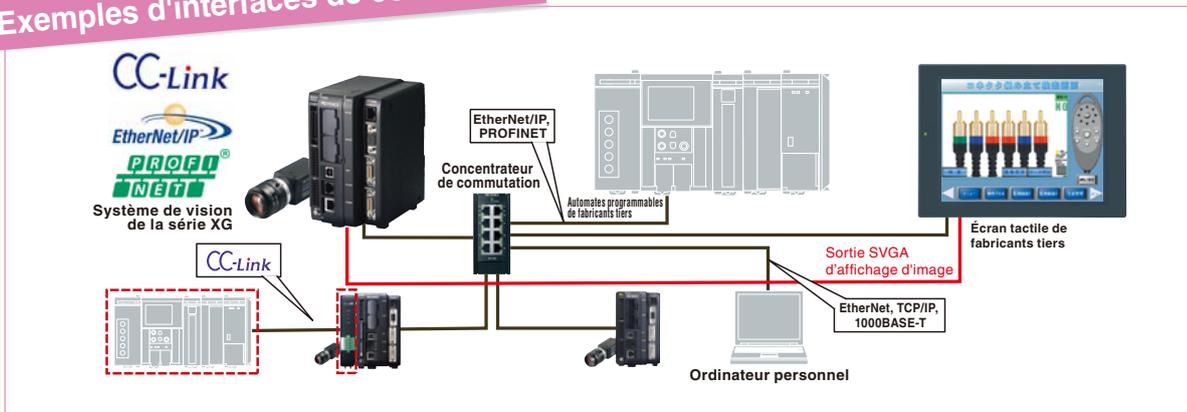
Qu'est-ce qu'une interface (E/S) ?

Lorsqu'on envoie des données d'image à partir de la caméra, de l'automate programmable au PC, il est nécessaire de contrôler correctement les appareils car la manière de traiter les données (signaux) varie en fonction de l'appareil utilisé. L'interface de commande, un mécanisme qui contrôle les données (signaux) d'entrée et de sortie (E/S), est utile pour contrôler la conversion de la tension de chaque appareil et le réglage de la synchronisation des signaux.

Principales interfaces E/S

L'interface de commande comprend une interface parallèle, une interface série et des interfaces analogiques. L'utilisation d'interfaces standardisées et polyvalentes a augmenté récemment. Parmi celles-ci figurent les interfaces RS-232C, SCSI, Centronics, Ethernet, IEEE1394 et USB.

Exemples d'interfaces de commande



Contrôle stable continu

Afin de réaliser un contrôle stable et précis, il est nécessaire de prendre en compte les conditions des systèmes de traitement d'image, de la caméra et de l'environnement de capture. Ces appareils sont également utiles car ils permettent de réduire le nombre d'heures de maintenance.

Filtre protecteur d'objectif

Il est important de noter que les objectifs de caméra se salissent ou s'endommagent après une longue période d'utilisation.

Les salissures et les rayures sur l'objectif peuvent être évitées en mettant en place un filtre de protection à l'avant de l'objectif.

Il faut ensuite vérifier de temps en temps si le filtre de protection présente des salissures ou des rayures.

**KEYENCE**

CONTACTEZ NOUS
+33 (0) 1 56 37 78 00

www.keyence.fr
E-mail : info@keyence.fr

**AVERTISSEMENT**

Pour votre sécurité, avant toute mise en œuvre d'un produit KEYENCE, merci de lire attentivement le manuel d'utilisation.

KEYENCE FRANCE SAS

Siège social Le Doublon, 11 avenue Dubonnet – 92400 COURBEVOIE Tél. : +33 (0) 1 56 37 78 00 Fax : +33 (0) 1 56 37 78 01

Agence RHONE-ALPES

Agence EST

Agence OUEST

Agence NORD

Agence SUD-OUEST

KEYENCE INTERNATIONAL (BELGIUM) NV/SA / KEYENCE MICROSCOPE EUROPE

Siège social Bedrijvenlaan 5, 2800 Malines, Belgique Tél. : +32 (0) 1-528-1222 Fax : +32 (0) 1-520-1623 www.keyence.eu E-mail : info@keyence.eu

KEYENCE CANADA INC.

Siège social Tél. : +1-905-366-7655 Fax : +1-905-366-1122 E-mail : keyencecanada@keyence.com Montréal Tél. : +1-514-694-4740 Fax : +1-514-694-3206

KEYENCE CORPORATION

1-3-14, Higashi-Nakajima, Higashi-Yodogawa-ku, Osaka, 533-8555, Japon Tél. : +81-6-6379-2211

Les informations contenues dans cette publication font état des connaissances KEYENCE au moment de l'impression et sont sujettes à modifications sans préavis.
Copyright (c) 2013 KEYENCE CORPORATION. All rights reserved. CVAt0Z3-KF-EN0409-FR 1043-1 E[624341] Printed in Japan

KF1-1033



6 2 4 3 4 1