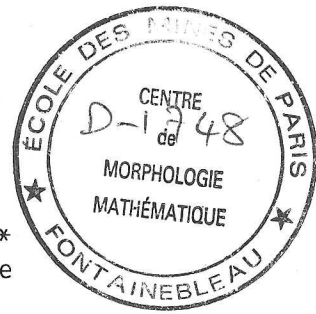


BIBLIOTHÈQUE



ANALYSE QUANTITATIVE DE CLICHES STEREOSCOPIQUES

Serge BEUCHER*, Michel BLANC**, Thierry HERSANT**

*Centre de Géostatistique et Morphologie Mathématique
Ecole des Mines de Paris

35, Rue St-Honoré, 77305 FONTAINEBLEAU

** I.R.S.I.D., 78105 ST-GERMAIN-EN-LAYE CEDEX

Reçu le 21 janvier 1982

ABSTRACT

The Use of Image Analysis for the computation of the relief of cleavage fractures in steel, is presented below. A rough procedure consists in determining the altitudes by calculating a correlation function inside a small mask on the gradient function. A more refined technique uses a contour detection of facets prior to the determination their orientation by contour following.

INTRODUCTION

L'analyse quantitative de clichés stéréoscopiques MEB de fracture par clivage d'acier doux a pour objet la détermination automatique par un analyseur d'images des valeurs de désorientation des facettes de clivage. Deux procédés de traitement ont été utilisés : le premier consiste à calculer directement les altitudes des points remarquables de la fracture par corrélation des deux clichés, le second procédé s'attache à mettre en évidence chaque facette de fracture par détection de son contour avant de calculer sa désorientation par suivi de ce contour sur la paire de clichés stéréoscopiques.

1. Dispositif expérimental

Les clichés ont été pris à l'aide d'un microscope électronique à balayage à platine goniométrique. L'angle de tilt était de 6°. Les clichés obtenus étaient ensuite étudiés par un analyseur de textures Leitz-TAS.

2. Calcul des altitudes des points remarquables

Les deux clichés sont numérisés et le gradient de la fonction des valeurs de gris est calculé. Seuls les points des images à fort gradient (fort contraste) sont conservés. Les images en tout ou rien obtenues peuvent être représentées par deux indicatrices $k_1(x)$ et $k_2(x)$. Choissant une zone d'intérêt S dans la première image, on essaie de déterminer sa zone homologue dans la seconde image par calcul du maximum de la fonction de corrélation ;

$$J(h) = \frac{\int_S k_1(x) k_2(x+h) dx}{\int_S [k_1(x) + k_2(x+h) - k_1(x) k_2(x+h)] dx}$$

La valeur h pour laquelle $J(h)$ est maximum représente le décalage des zones homologues. Sa détermination est d'autant plus fiable que $J(h)$ est proche de 1.

En balayant ainsi l'ensemble de l'image, on obtient par un calcul simple une carte de points cotés de la fracture.

3. Détection des contours de facettes

Le premier procédé a l'inconvénient de ne pas reconnaître les facettes de clivage. Dans un deuxième procédé, la reconnaissance des facettes s'effectue par détection de leur contour. Un contour de facette est défini comme "la ligne de partage des eaux" du gradient de la fonction f des valeurs de gris de l'image (3). En effet, le graphe de $|\overrightarrow{\text{grad}} f|$ peut être considéré comme une surface topographique, dont les bassins versants ou cuvettes sont les facettes, les contours constituant les lignes de séparation entre ces cuvettes.

Cette procédure illustrée à la planche I permet d'isoler chaque facette. Le calcul de sa désorientation se fait alors en déterminant par suivi la déformation du contour d'un cliché à l'autre.

1. BEUCHER S. et HERSANT T. : Détection du relief par corrélation numérique d'images. Proceedings Symposium international de Métallographie Quantitative C.E.E., Florence, Nov. 1978.
2. BEUCHER S., BLANC M. : Stéréométrie de Faciès de rupture non plane. C.R. fin d'étude D.G.R.S.T. n° 78.7.2444, Mars 81.
3. BEUCHER S., LANTUEJOUL Ch. : Sur l'utilisation des lignes de partage des eaux en détection de contours. Proceedings, international workshop IRISA, IRIA, CCETT, Rennes, Sept. 79.

PLANCHE I,

Détection du contour des facettes :

(a) Image MEB ; (b) Contours détectés

