

図 2: 2次元モードでの近似アルゴリズム

(1)では曲線の始点と終点を結ぶ線分からの距離が最大となる点を求め、(2)では左側でそれを繰り返すことで、近似後の折線の左から2番目を決定する。(3)で同じように右から2番目も決定し、(2)と(3)で求めた点を基準として、求めた最大距離が閾値を越えなくなるまでこれを繰り返す。

ヒートカッターの形状を決定後、3次元モードに切り替えると、近似された折れ線を3次元空間で自由に移動させることができる。本手法では、ユーザが3次元モードで切断される物体を簡単に回転、平行移動できるように、GLUIを用いてサブウィンドウからこれらの操作を行えるようにする。3次元モード時にユーザがヒートカッターの軌跡をスケッチ入力すると、画面上の3次元形状を切断加工することができる。軌跡の入力が終了すると、以下の処理手順でメッシュが切断される。

まずヒートカッターによって作られる切断面を、メッシュとして生成する。ヒートカッターの形状になっている各頂点を、ユーザが入力した切断面の軌跡に沿って一定間隔で平行移動させ、新しい頂点とする。新しい頂点の生成は列単位で行われる(図3)。

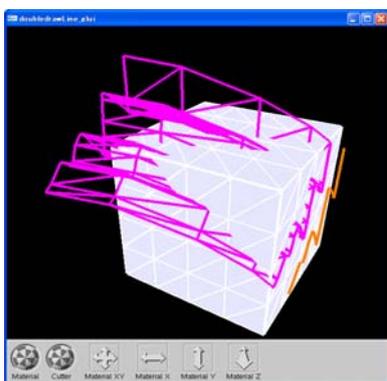


図 3: 切断面メッシュの生成

次に、生成した切断面メッシュと切断されるメッシュの交差判定を行う。交差線が閉じている場合には次の処理へ進む。交差線が閉じない場合(カッターの刃が切断される物体の内部にある状態で切断を停止したときな

ど)や、2次元モードで入力された曲線が閉じている場合の処理には、まだ対応していない。

次に、切断後のメッシュの生成を行う(図4)。切断面メッシュ、切断されるメッシュの両方とも、交差線に沿って2つに分割する。2つに切断された物体のうちどちらを残すかをこの時点でユーザに選択させる。選択された物体の切り口に、切断面のメッシュを貼り付け、新しいメッシュとして処理を進める。

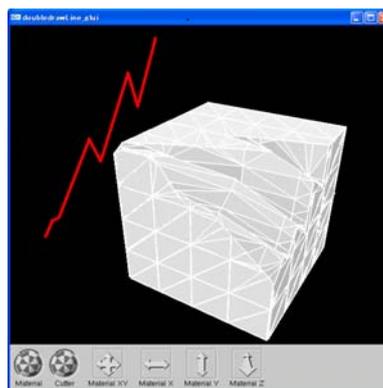


図 4: 切断後に生成されるメッシュのイメージ

新しいメッシュが生成された後は、再びカッターの形状を設計することも、そのまま切断し続けることもできる。

#### 4. まとめと今後の課題

本報告ではヒートカッターを模した新しいモデリングの一手法を提案した。切断する処理の実装が完成した後には、切断面を複数持つ場合の処理や、カッターの形状が閉曲線の場合の処理などの実装をしていきたいと考えている。また、手首のひねりのような複雑な操作の実現や、入力デバイスをペンタブレットに変更し、筆圧による奥行き方向の制御も考慮した操作、やすりをかける平滑化の処理など、より直感的で幅広い操作が可能になるような実装方法を検討していきたい。

#### 参考文献

- [1] T. Igarashi, S. Matsuoka, H. Tanaka, Teddy: A Sketching Interface for 3D Freedom Design, Proc. SIGGRAPH 99, pp. 409-416, 1999.
- [2] 大和田, 赤保谷, F. Nielsen, 楠, 五十嵐, 切る, WISS 第12回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ 2004, pp. 1-4.
- [3] 水野, 岡田, 鳥脇, 横井, 仮想彫刻-仮想空間における対話型形状生成の一手法, 情報処理学会論文誌, vol. 38, No. 12, pp. 2509-2516, 1997.