

# A1 ヒドラインアルゴリズムとデータ構造

高橋 栄 (日立製作所中央研究所)

一般には **concave** な多面体 (**polyhedron**) の **hidden line elimination** のアルゴリズムを述べる。

多面体と視点の相対的位置を定めると、視点の側に表側を見せている面 (可視面) か、そうでない面 (不可視面) かによって、すべての面を二つに分類できる。これに伴い、それを構成する二面が、(1)ともに不可視である、か、(2)ともに可視である、か、(3)一方が可視で他方が不可視である、かによって、すべての稜線を三つに分類できる。明らかに (1)の稜線は **hidden line** である。

(3)の稜線で連ねたものを輪郭線と名づけると、輪郭線は次の性質を持つ。(cf. fig. 1)

- (a) 輪郭線は閉じたループを形成する。
- (b) 稜線上で被遮へい度 (視点から多面体上の一点に至る線分が貫ぬく不可視面の数) 及び遮へい度 (視点から多面体上の一点へ至る線分の延長線が貫ぬく可視面の数) が変化する点は、透視図上で、その稜線と輪郭線との交点として現われる。
- (c) 透視図上では、輪郭線を形成する稜線を共有する二面の多角形は、この稜線に関して同じ側にあり、輪郭線に沿って一周するとき、これは常に右か、常に左である。
- (d) 稜線を垂直な面で切ったとき現われる角度と  $\pi$  (ラジアン) との大小関係により、**convex** な稜線と **concave** な稜線とに分類できる。 輪郭線を形成する稜線のうち **concave** なものは **hidden line** である。

残るのは、

- ① 輪郭線の **convex** な部分に含まれる **hidden line**
- ② 上記 (2) の稜線に含まれる **hidden line**

の決定である。まず①の決定のために、輪郭線上に存在する、下記の二種類の特殊な点と、そこにおける遮へい度、被遮へい度の増分を求める。

(A) 干渉点 — 輪郭線が自分自身、又は並存する他の輪郭線と透視図上で交わる点

(B) 遷移点 — 輪郭線上で凹凸が変化する頂点

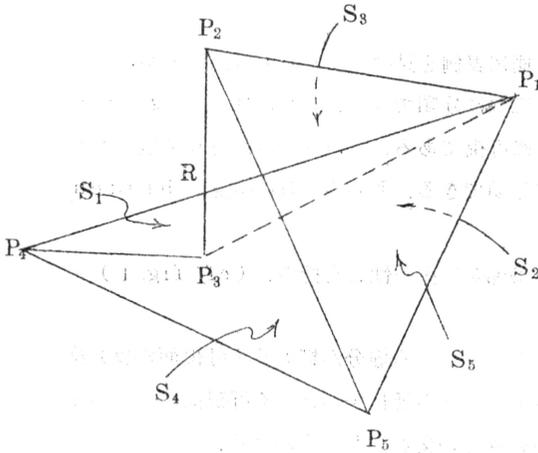
上記(a)により輪郭線はループをなすから、輪郭線上の一点の遮へい度、被遮へい度が知れれば、ループに沿って一周することにより、その輪郭線上の各部の遮へい度、被遮へい度が求められる。輪郭線上、被遮へい度が0でない部分は **hidden line** である。

次に②の決定のために、輪郭線のうち遮へい度が0でなく、かつ被遮へい度が0である部分が(2)の稜線を透視図上で横断する点を次々に求める。(cf. fig 2) (2)の稜線の被遮へい度が0から1、或いは1から0に変化するの、この様な点においてのみであり、(2)の稜線をた

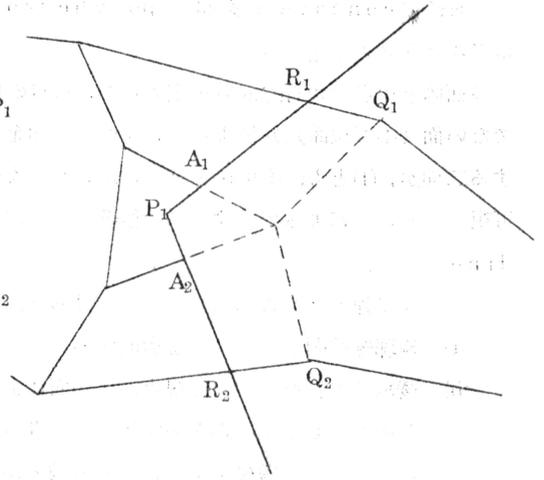
どって、被遮へい度が0でない部分をすべて定めることができる。この部分は **hidden line** である。

以上で **hidden line** と定められた部分が、多面体のもつ **hidden line** の全部であり、これ以外の部分は最終的に見える部分である。

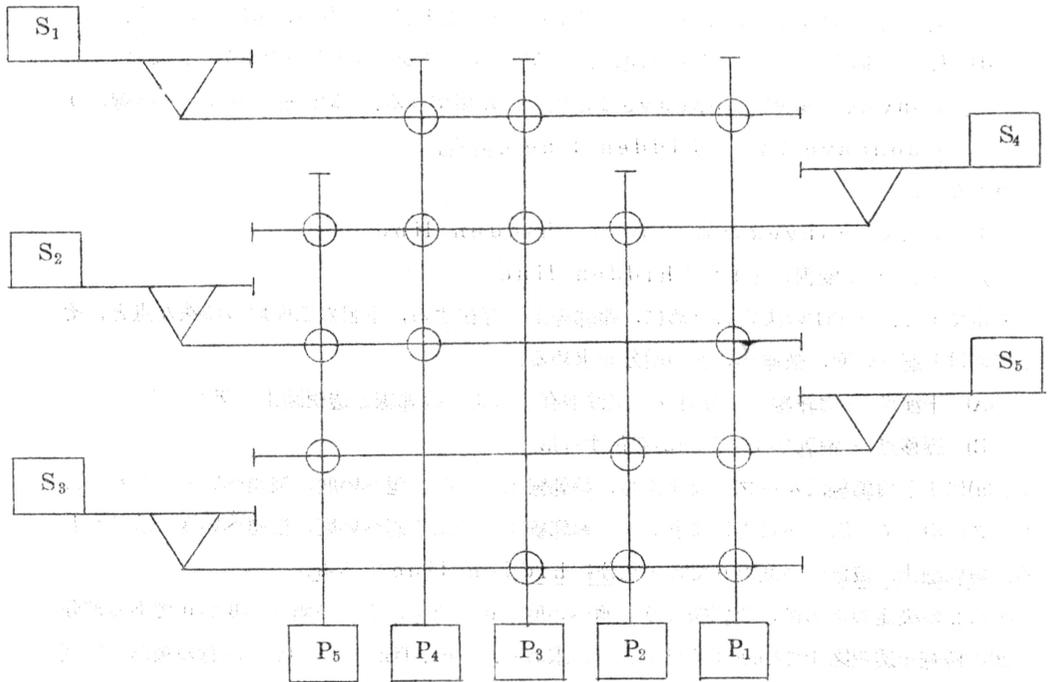
多面体を内部表現する手段として **MASP** 構造を用いる。(cf. fig 3)



(fig 1)



(fig 2)



(fig 3)

本 PDF ファイルは 1971 年発行の「第 12 回プログラミング・シンポジウム報告集」をスキャンし、項目ごとに整理して、情報処理学会電子図書館「情報学広場」に掲載するものです。

この出版物は情報処理学会への著作権譲渡がなされていませんが、情報処理学会公式 Web サイトの [https://www.ipsj.or.jp/topics/Past\\_reports.html](https://www.ipsj.or.jp/topics/Past_reports.html) に下記「過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について」を掲載して、権利者の検索をおこないました。そのうえで同意をいただいたもの、お申し出のなかったものを掲載しています。

#### 過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について

情報処理学会発行の出版物著作権は平成 12 年から情報処理学会著作権規程に従い、学会に帰属することになっています。

プログラミング・シンポジウムの報告集は、情報処理学会と設立の事情が異なるため、この改訂がシンポジウム内部で徹底しておらず、情報処理学会の他の出版物が情報学広場 (=情報処理学会電子図書館) で公開されているにも拘らず、古い報告集には公開されていないものが少からずありました。

プログラミング・シンポジウムは昭和 59 年に情報処理学会の一部門になりましたが、それ以前の報告集も含め、この度学会の他の出版物と同様の扱いにしたいと考えます。過去のすべての報告集の論文について、著作権者（論文を執筆された故人の相続人）を探し出して利用許諾に関する同意を頂くことは困難ですので、一定期間の権利者検索の努力をしたうえで、著作権者が見つからない場合も論文を情報学広場に掲載させていただきたいと思います。その後、著作権者が発見され、情報学広場への掲載の継続に同意が得られなかった場合には、当該論文については、掲載を停止致します。

この措置にご意見のある方は、プログラミング・シンポジウムの辻尚史運営委員長 ([tsuji@math.s.chiba-u.ac.jp](mailto:tsuji@math.s.chiba-u.ac.jp)) までお申し出ください。

加えて、著作権者について情報をお持ちの方は事務局まで情報をお寄せくださいますようお願い申し上げます。

期間：2020 年 12 月 18 日～2021 年 3 月 19 日

掲載日：2020 年 12 月 18 日

プログラミング・シンポジウム委員会

情報処理学会著作権規程

<https://www.ipsj.or.jp/copyright/ronbun/copyright.html>