



## 正多面体の展開図による立体（1）：正四面体の場合

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2012-11-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 今井, 憲一 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.32150/00002359">https://doi.org/10.32150/00002359</a>

## 正多面体の展開図による立体——(1)

## —— 正四面体の場合 ——

今 井 憲 一

## 1 = 正多面体と展開図

いうまでもなく正多面体は、合同の正多角形を面の形成要素とする凸多面構造体であり、正四面体、正六面体、正八面体、正十二面体、正二十面体の5種類が存在する。そして、これらの正多面体は、正三角形、正方形、正五角形のいずれかの正多角形を反復してできるものであるから単位形の連続性構造でもあるが、およそ作成し得るであろう多種多様の立体のなかでもきわめて稀な構造特性を備えており、特異な立体と言うこともできよう。また、正多面体そのものは、いつ、いかなるところでも、定められた作法にしたがえば作成できるものであり、無性格なものでもある。正多面体が、しばしば造形の基礎形態として取扱われるのは、こうした無性格な特質と、それに独創的に対処して引き出される造形的可能性を重視するからにほかならない。

近年、正多面体などのいわゆる基礎形態に関する未解決な可能性の探索が熱心な研究者によって進められている<sup>1)</sup>が、このような地道な研究の蓄積は、やがて、造形基本のあらたな編成を促す要因ともなり得るであろう。

さて、この正多面体を含めて、一般に $\dot{\text{立}}\dot{\text{体}}\dot{\text{の}}\dot{\text{表}}\dot{\text{面}}$ を一本の線で切開き、これを平面上に転置してできる図を展開図と称している。この展開図は、もともと図学上で開発された一種の立体表示法であり、すべての立体の展開が可能としているものではない。しかし、これが立体の表面についてのものであるから、すくなくとも展開可能な立体は、実際にその立体を作成する場合、直ちに活用できるのである。

展開図そのものは、確定的に立体の材質や寸法を示すものではなく、それだから決して立体がそこに手で触れることのできる状態であるというものではない。したがって展開図による立体作成は、図を一担作成しようとする実尺で選択した材料上に作図して行われることとなる。つまり展開図は、各種の材料への適応性を備えた抽象的性質のものなのである。

ところで正多面体の作成もまた、この展開図を活用しての場合がすこぶる多い。この展開図の活用による正多面体の作成は、通常、あくまでもその正多面体を意図してのことなのであるが、しかし、はたして正多面体の展開図は、常に所期の正多面体のみより形成し得ないのであろうか。つまり、正多面体の展開図を活用して立体を作成する場合、同一の展開図が、もとの正多面体以外に更に発展的に他の立体を生むことはないものであろうか。そして、この正多面体の展開図によってできる立体の解明は、興味深い基本的課題と思われる。

勿論、こうした課題に接近していた実践例は報告されている。それは、特に造形発想の練習を主眼として正多面体の展開図を幾通りか導き出すこと<sup>2)</sup>や、複数個の連続的に並置した正多角形を面材上に作図し、これを展開図のように見たと、それから数個の立体を作成する<sup>3)</sup>ことなどであ

る。

だが、もっとも基本的な造形素材のひとつとしての正多面体に関しては、その展開図によっていかなる立体が発展的に出現するのか不明のまゝである。

本稿は、正多面体の展開図による立体作成に関するものであり、研究の最初の段階を最少面数の正四面体の場合としたので、それについての報告である。

## 2 = 正四面体の展開図作成 —— 図示

この実験は展開図によるものであるから、当然先づ正多面体の展開図作成から始められねばならない。

正四面体の展開図は、図示番号①のような図学で登場する基本図と呼び得るものがあるが、それのみをもって事足りりとするのではなく、独創的な態度で正四面体の展開図をさまざまに開発する作業も不可欠である。そして、このことに関しては、すでに4種の展開図が報告されており<sup>4)</sup>(図示番号④⑨⑩はそのうちの3種)、ここではそれをも参考にし、活用しつつ、なおそのほかの展開図を導くよう努め、合計11種とした。この11種のうち、図示番号②③⑤⑥⑦⑧のものは、正四面体を形成する各面の正三角形が4個の正三角形の集合と考えた場合の展開図である。また、図示番号⑩のものは、各面を形成する正三角形が3個の二等辺三角形の集合と考えて作成している。引用した展開図のうち⑨⑩は、各面が2個の直角三角形の集合という考えによっているものであり、④は基本図と同様に各面の分解・集合がない場合である。

このように正四面体の展開図は、面の形成基本形の分解のしかたによって多様化すると言うことができるし、このことは他の正多面体の展開図を導く場合でも同様であろうと思われる。

なお、図示した11種の展開図は、図中の細白線部を折線とし、切辺を接合するといづれも正四面体となり、その作図は、一般的な作図用具を用いて基本作図法によって行った。

## 3 = 正四面体の展開図による立体群 —— 図示

前項で図示した正四面体の展開図を活用して立体を作成する具体的方法は、つぎの通りである。

すなわち、作成した展開図の各辺に二等分点、および四等分点を定め、これらの点を直線で結び、またその直線同志が生む交点を更に直線で結んで面を仮定的に細分化し、この場合の細分線を同時に折線基準とした。この、面を細分するように設定した折線基準のどの部分を実際の折線とし、また、切辺のどの部分を互いに接合するかによって、立体がさまざまに成り立つのではないかと考えたからである。正四面体は、前述の細白線部を実際の折線としたときの立体であり、それは、展開図を活用した立体化のひとつの道筋であって、すべてがそれに帰するのではない。したがって、ひとたび具体的な材料に作図された展開図は、その材料の特質とも関連させながら積極的に活用できるのである。

こうして正四面体の展開図11種のそれぞれを活用して立体化を試み、合計95個の立体を作成したが、本稿では、そのうちの75個を図示することとした。もとより、ここで示した方法は、本来立体として作成したものを、通常の写真表示法によって特定の視角から呈示する部分表示であり、全体表示ではない。しかし、正四面体以外に発展的に作成される立体とはいかなるものであるかは、これによっても判断に難くないと思うのである。

なお、これらの立体群の実尺は、すべて正四面体の場合に辺長が250mmとして作成し、材料は製図用洋紙により、特に表面加工をせず生地のみで用いた。

#### 4 = 正四面体の場合の基本段階の要約

正四面体の展開図によって作成できる立体は、当初予想していたよりも、はるかに多様なものであり、このことは、まさに単なる百見は一試にとうてい及ばないという、それであった。実際、正四面体などの正多面体模型は、日常的に目にすることができ、そしてまた、その展開図の活用によって、いくつかの立体が作成できるのではあるまいかという着想は、おそらく漠とした状態ではあってもこれまでに幾度も生じたことであろう。そして、このことがあまりにも簡単にすぎることのようであってみれば、意が一試に至る以前に薄らいで行くのも、また、当然なこころのながれなのではあるまいかと思う。そして、もともと強度の耐外圧性をその構造に秘めて容易に変形しない立体として知られる正四面体は、最少面数正多面体ということもはたらいて、たとえ展開図をもって活用したとしても、およそその変容の範囲は狭いとする先入観は、容易に払拭できないことでもある。

しかし、ここでもまた、無心になってはじめて、対象のもつ可能性がよく見えてくることを痛感させられるのである。

この試みで活用した 11 種の正四面体の展開図は、結果的には、作成した多数の立体の展開図でもあったが、これらの立体を通して直感できるのは、それらが随所に正四面体的特色を反映しながらも、そのひとつひとつが、僅か一枚の単なる平面状の展開図から出現するとは思えない程のさまざまな様相を示す基礎形態の世界の律動性であろう。

造形の基礎形態のひとつとして取扱われる正四面体は、いづれにしても展開図による場合が多いが、その際、展開図の活用によって、それは正四面体のみに限定されるのではなく、豊富な基礎形態を含んだものとして取扱うことができると言えよう。また、今回の作業で得た立体群は、正四面体の展開図による立体の基本体と考えられるので、これらの基本体の同種あるいは異種同志を組み合わせる発展段階に至ると、より多様な立体の作成ができるであろう。

ともすれば完結的とも思われがちな正四面体は、一方でその展開図をさまざまに生む基準でもあり、そしてまた、作成された展開図のそれぞれが、多様な立体を生み出す基準ともなる。こうして、かたちあるものは、規律とともにいきづき、生成しつづけるかのようなようである。

ここにもまた、規則性と形の織り成す不思議な動的世界の一端を垣間見ることができるよう思われてならないのである。

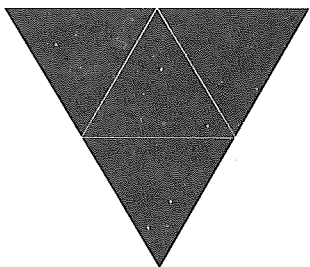
#### 〈注〉

- 1) たとえば、戸村浩「基本形態の構造」(1974年、美術出版社)の研究など。
- 2) 高山正喜久「立体構成の基礎」113頁～126頁、「7.塊を包む」の項、(1965年、美術出版社)
- 3) 朝倉直己「紙による構成・デザイン」75頁～83頁、「4.図面と立体、(1)展開と立体」(1971年、美術出版社)
- 4) 前掲〈注〉2)に収録されている図。

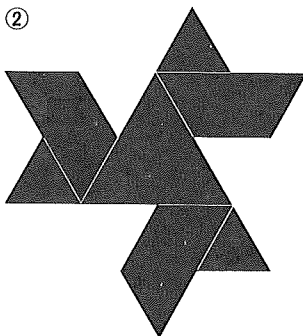
(本学助教授・函館分校)

本研究のための正四面体の展開図

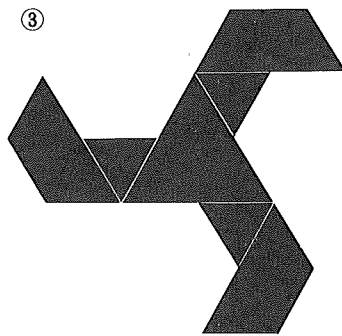
①



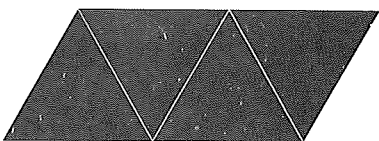
②



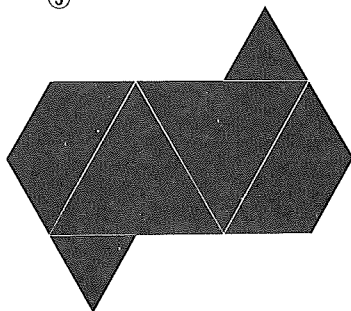
③



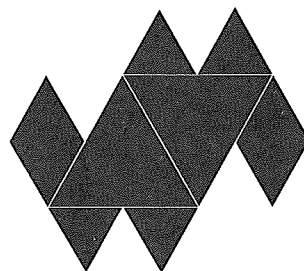
④



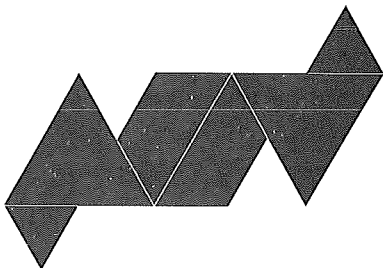
⑤



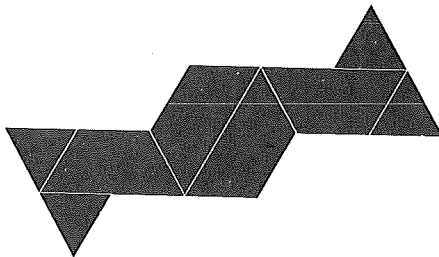
⑥



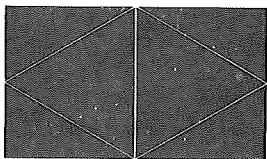
⑦



⑧



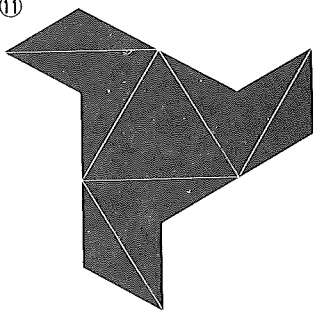
⑨



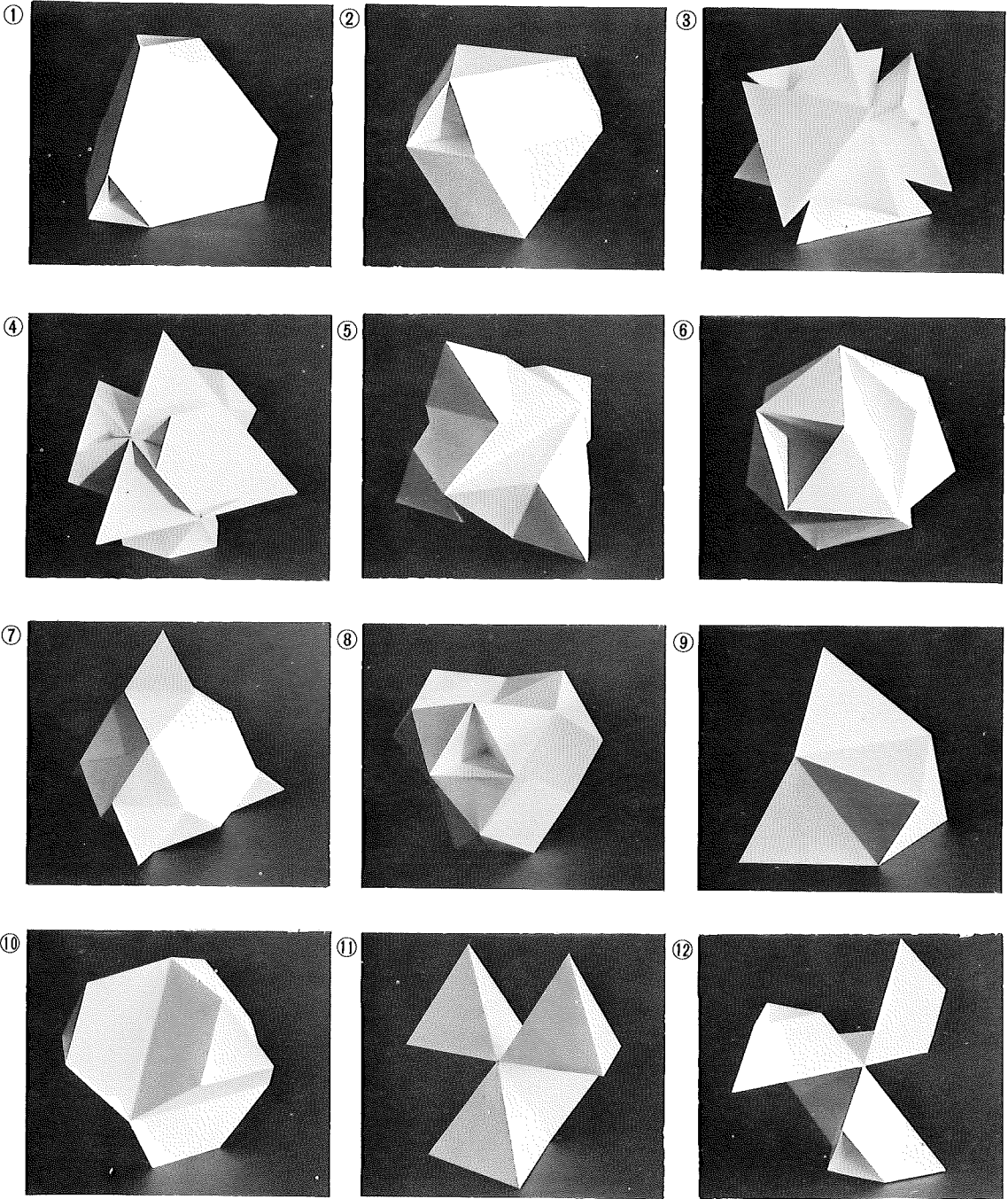
⑩



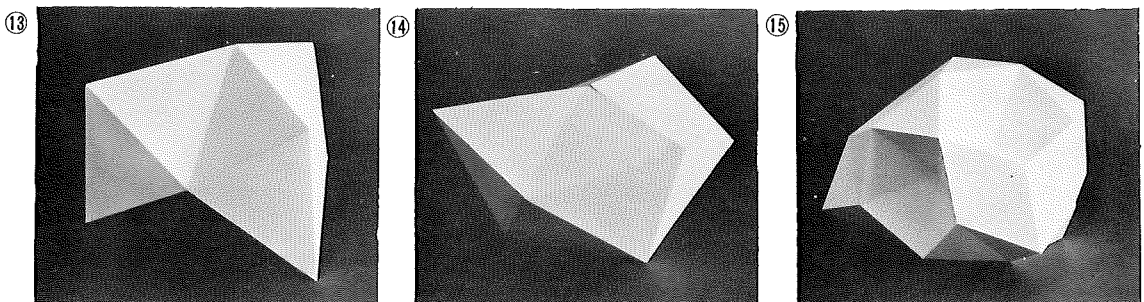
⑪

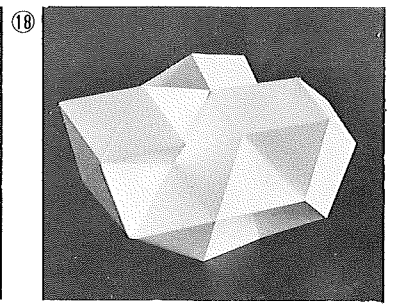
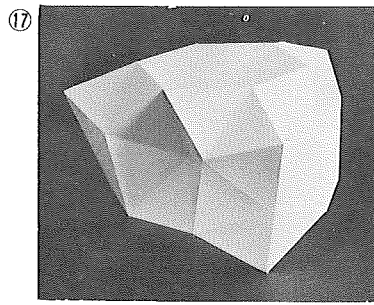
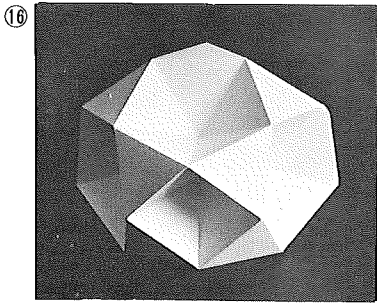


・展開図 1 による立体群——12例図示

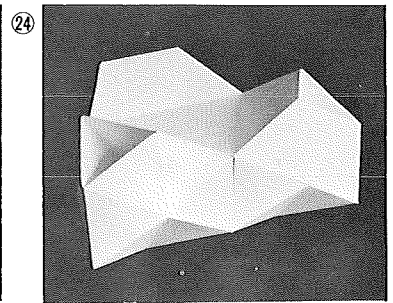
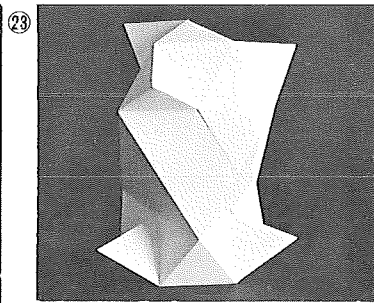
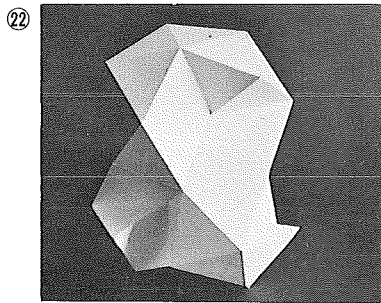
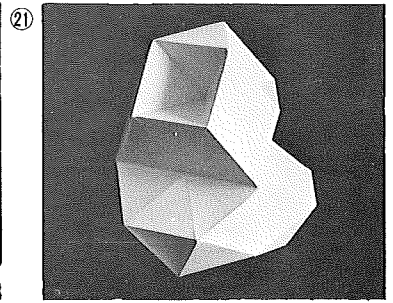
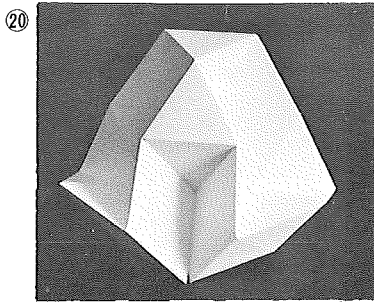
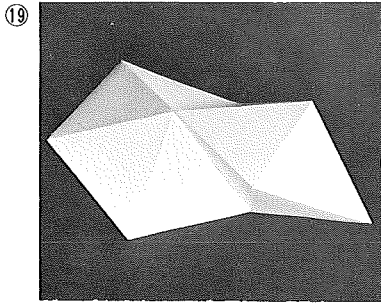


・展開図 2 による立体群——6例図示

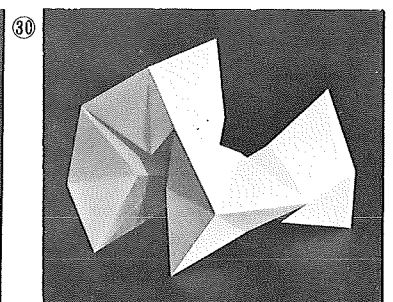
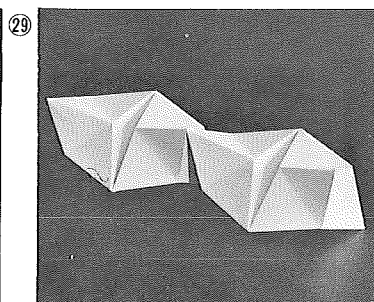
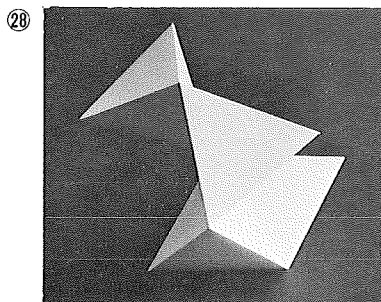
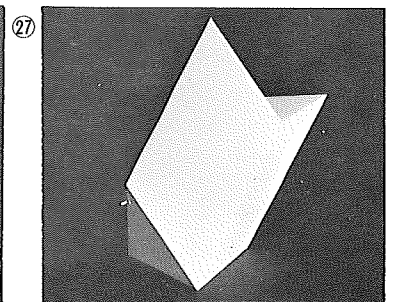
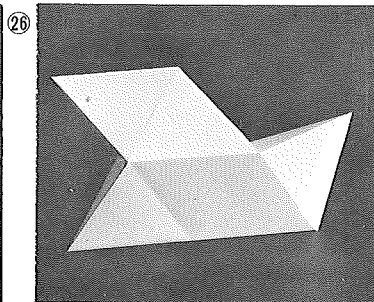
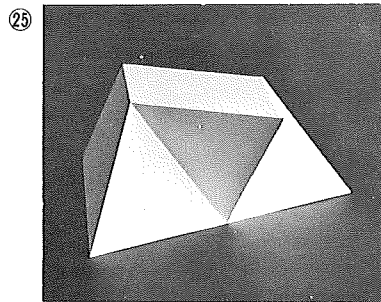


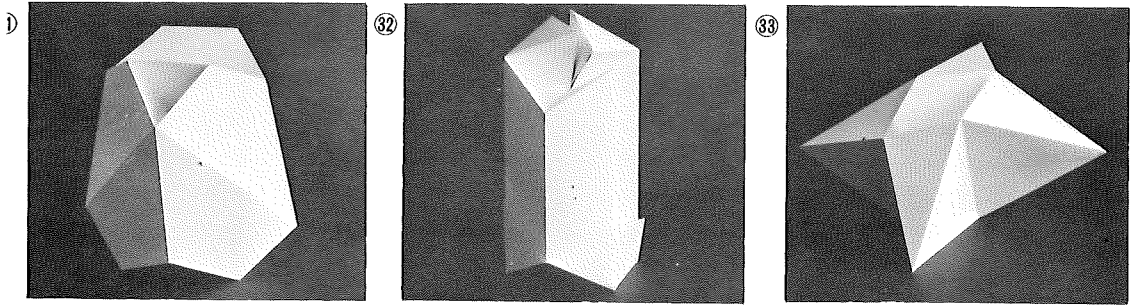


・展開図 3 による立体群——6 例図示

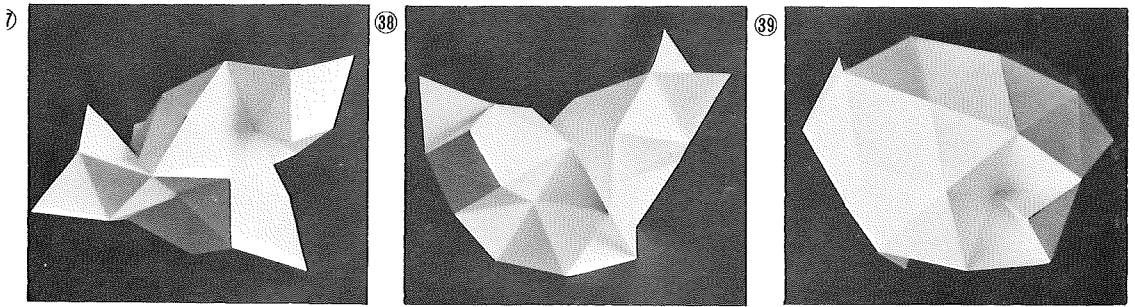
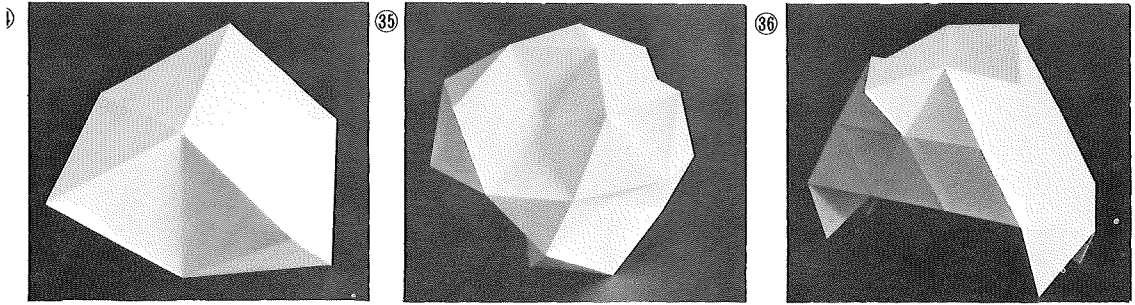


・展開図 4 による立体群——9 例図示

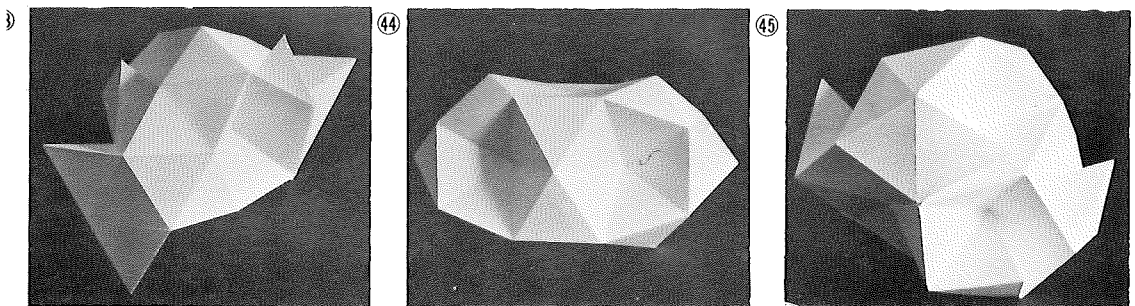
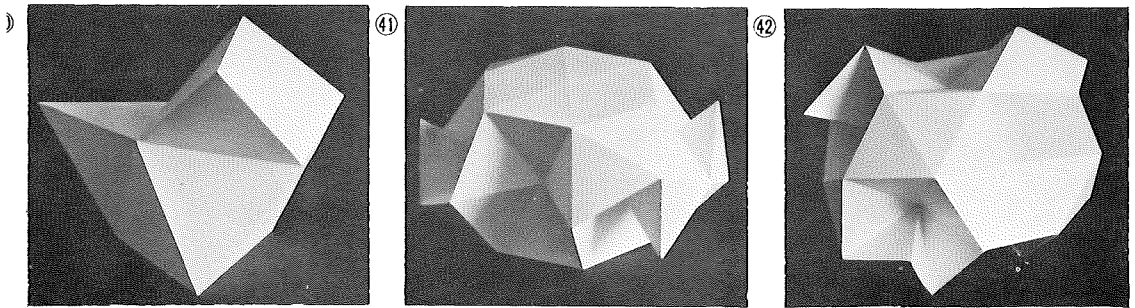




・展開図 5 による立体群—— 6 例図示

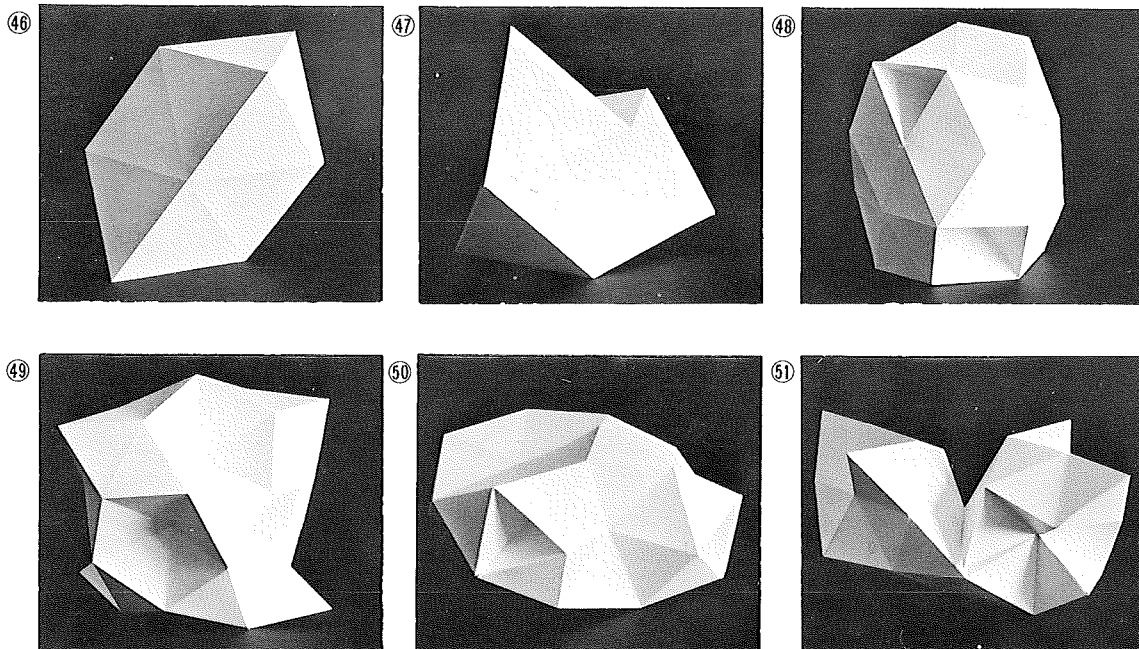


・展開図 6 による立体群—— 6 例図示

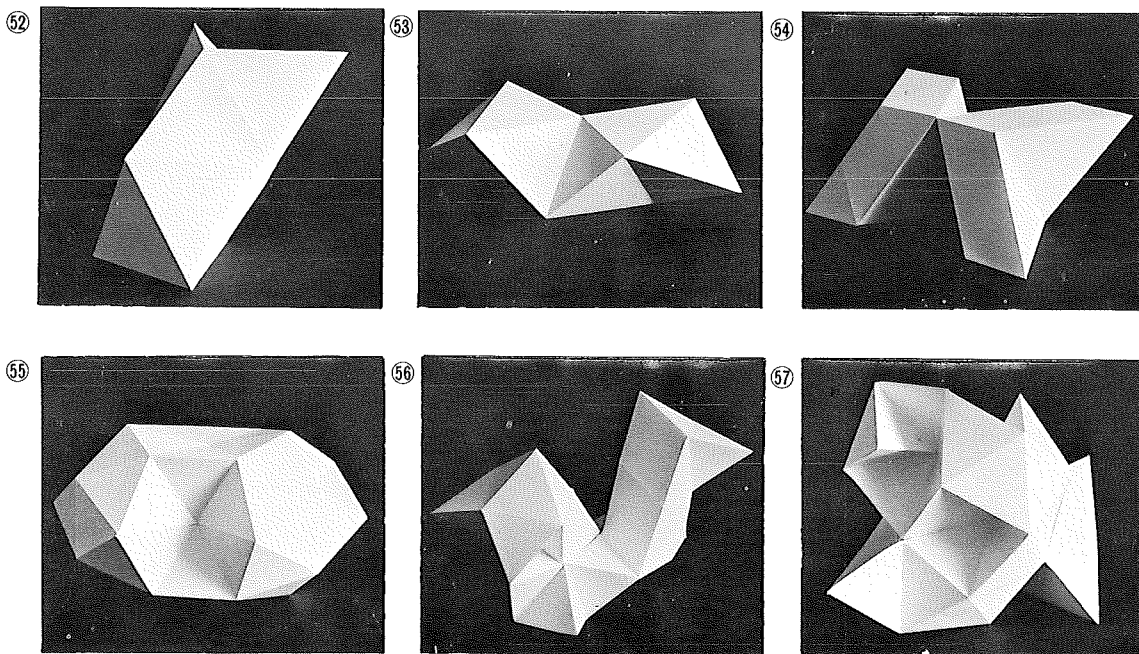




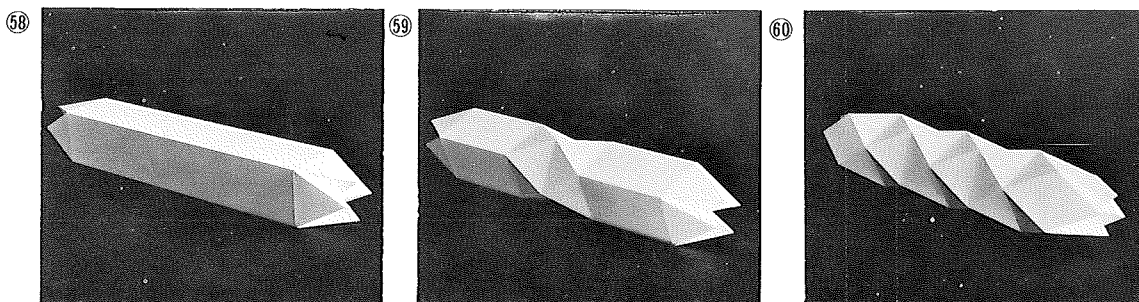
・展開図7による立体群——6例図示

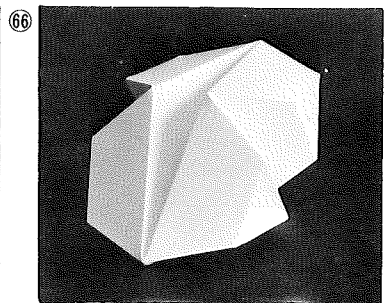
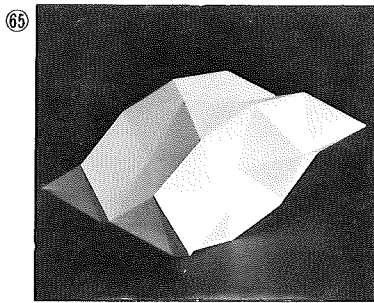
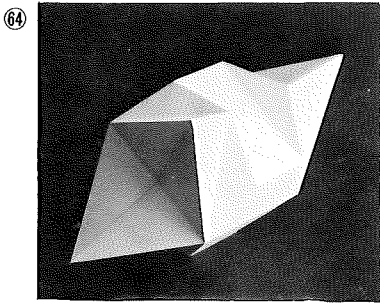
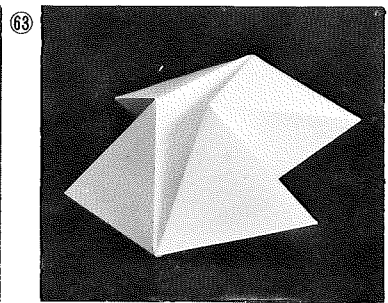
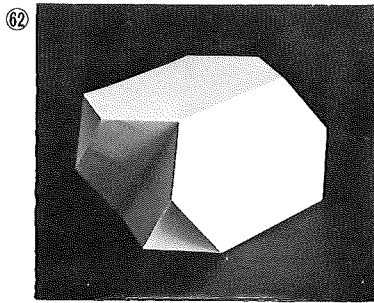
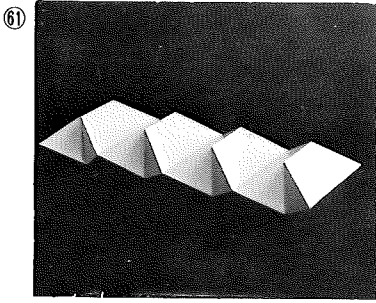


・展開図8による立体群——6例図示

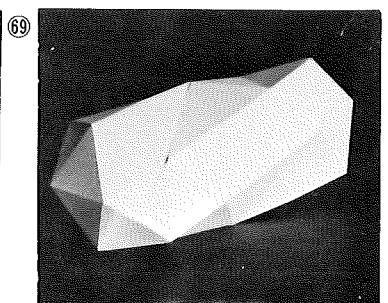
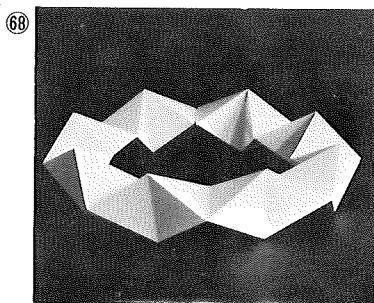
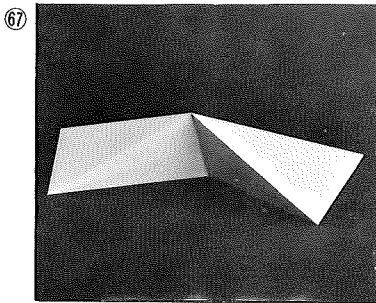


・展開図9による立体群——9例図示





・展開図10による立体群——3例図示



・展開図11による立体群——6例図示

