Title	A new proof of a theorem of Ramanujam-Morrow
Author(s)	岸本, 崇
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/43617
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

【2】

氏　名	岸　本　　崇
博士の専攻分野の名称	博　士（理　学）
学位記番号	第　16733　号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 理学研究科数学専攻
学位論文名	A new proof of a theorem of Ramanujam-Morow （アフィン平面の極小コンパクト化の分類に関する Ramanujam-Morow の結果の別証明）
論文審査委員	（主査） 教　授　宮西　正宜 （副査） 教　授　藤木　　明　　教　授　臼井　三平　　助教授　並河　良典

論文内容の要旨

アフィン代数幾何学における重要な問題の一つとして、n 次元アフィン空間 C^n の非特異コンパクト化の分類がある。我々が特に興味があるのは $n=2$ の時、つまりアフィン平面 C^2 の非特異コンパクト化である。C^2 の任意の非特異コンパクト化は、極小非特異コンパクト化 $C^2 \hookrightarrow V$ から、その境界における有限回のブロー・アップで得られるから、本質的なのは C^2 の極小非特異コンパクト化の分類である。アフィン平面 C^2 の極小非特異コンパクト化の分類に関しては、1973年頃に Morrow が分類した。Morrow の手法は、アフィン平面 C^2 のトポロジカルな特徴付けに関する1971年頃の Ramanujam の論文の結果を決定的に用いるものであった。もう少し正確に述べると、Ramanujam は C^2 の極小非特異コンパクト化 $C^2 \hookrightarrow V$ に対して、その埋め込みに関する境界を $D := V - C^2$ とした時に、次の様な事柄を証明した

(1)境界 D の dual graph の形状は、linear chain である。

(2)境界 D の規約成分の中に、少なくても一つ、そして高々二つ、自己交点数が負でないものが存在する。更にその様な規約成分が丁度二つ存在する時には、それらは互いに交叉して、そのうちの少なくとも一つは自己交点数がゼロである。

上に述べた Ramanujam の結果を一旦認めてしまえば、Morrow が C^2 の極小非特異コンパクト化を分類する際に取った方法は、重さ1のグラフ（これは、一つの極小非特異コンパクト化 $C^2 \hookrightarrow P^2$ に関する境界の weighted dual graph である）に equivalent なグラフをシラミつぶしするといったものであった。

今回、我々はアフィン平面 C^2 の極小非特異コンパクト化の分類を、Ramanujam のトポロジカルな結果を用いずに、Morrow とは異なる視点からそして純代数幾何学的な手法によって別証明を与えた。もう少し詳しく我々の手法を説明する：$C^2 \hookrightarrow V$ を、アフィン平面 C^2 の任意の極小非特異コンパクト化として、$D := V - C^2$ をその埋め込みに関する境界とする。C^2 にはアフィン直線 C 上の C バンドル構造 $\varphi : C^2 \to C$ が存在するが、そのファイバー達の V に於ける閉包は、V 上に規約線形束 Λ を与える。もし Λ が既に基底点自由であるならば、我々は容易に境界 D の weighted dual graph を求めることができる。問題となってくるのは、Λ が基底点を持っている時である。この時には Λ の基底点集合 $\mathrm{Bs}\Lambda$ は唯一つの点からなる、$\mathrm{Bs}\Lambda = \{p\}$ としておこう。我々の論文で核となってくる所は、$\mathrm{Bs}\Lambda = \{p\}$ を解消する為のブロー・アップの合成のうちで最短のもの、$\sigma : \tilde{V} \to V$ を明確に記述することである。実際には、Λ の一般成分は点 p を one-place point として持っているから $\sigma : \tilde{V} \to V$ は、Euclidean transformation と equi-multiplicity transformation の何回かの合成として表される。$\sigma : \tilde{V} \to V$ による Λ の固有変換 $\tilde{\Lambda}$ は、$\tilde{V}$ 上に P^1 ファイ

ブレーションを与えるが、そのファイバーのうちでC^2の外側に入っているものの形状を観察することによって我々は境界 D の weighted dual graph を求めることができる。

論文審査の結果の要旨

本論文は、アフィン平面A^2の極小正規コンパクト化 V について、その境界因子 $D=V-A^2$の無限遠基本群は単位元のみで、双対グラフは線形グラフである、という Ramanujam の定理と、境界因子の分類に関する Morrow の定理に対して代数幾何学的証明を独立に与えたものである。証明は、アフィン平面上のアフィン直線束をコンパクト化 V の上に延長し、その基点解消に現れる例外グラフと射影直線束の退化ファイバーのグラフの性質を組み合わせて行われる独創的なもので、博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。