



Title	高さ平衡木にたいする総数の評価と最適構成に関する研究
Author(s)	清水, 道夫
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/823">https://hdl.handle.net/11094/823</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	清	水	道	夫
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7467	号	
学位授与の日付	昭和	61年	10月	28日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	高さ平衡木にたいする総数の評価と最適構成に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 手塚 慶一			
	教授 中西 義郎	教授 西田 俊夫	教授 倉園 貞夫	
	教授 北橋 忠宏			

### 論文内容の要旨

本論文は、木構造の性質を明らかにするとともにデータ構造、符号化などへの応用を意図として、高さ平衡木について平均路長に関連する2つの問題—数え上げ問題と最適構成問題—を考察したものであって、7章から成っている。

第1章序論では、本研究の背景および目的と内容を概説して、本研究のこの分野において占める地位を明らかにしている。

第2章基礎概念では、数学的準備を整理して述べるとともに木構造とくに高さ平衡木について説明している。

第3章では、高さ  $h$  で  $n$  個の葉をもつ AVL 木の総数を主に母関数による方法を用いて解析し、その総数が、葉の数が少ない場合はルカ数などの再帰数を用いて表現できること、葉の数が多い場合は2のべき乗の多項式で表現できることを導いている。

第4章では、高さ  $h$  で  $n$  個の葉をもつ 2-3 木の総数を、同じく主に母関数による方法を用いて解析し、その総数が Bruno の公式を用いて再帰的に表現できること、また二項係数の積和によって表現できることを導いている。なお、とくに葉の数が少ない場合について、後者の表現から総数に対する近似式を導いている。

第5章では、2-3 木に関する探索について、2-結果比較器を用い、見出しの比較回数をコストとする場合の最適構成問題を解析し、最適木がフィボナッチ数を用いて表現できることを示し、最適 2-3 木の構成アルゴリズムを与えている。

第6章では、疎モデル 2-3 木に関する探索について、探索コストを木の節内と節外の路長を一般化

したVコストとする場合の最適構成問題を解析し, Vの値と最適木の高さとの関係を明らかにして, 最適木の構成アルゴリズムを与えている。

第7章は, 結論であって, 本研究で得られた成果を要約するとともに今後の課題についても述べている。

### 論文の審査結果の要旨

木構造における分類, 探索, 更新などの操作アルゴリズムの性能を問題にすると, 平均路長がもつとも重要な尺度と考えられ, これに関連した木構造の性質を解明することが重要な課題となっている。

本論文は, 高さ平衡木を対象にして, 平均路長に関する2つの問題—数え上げ問題と最適構成問題—についての理論を展開したものであって, それぞれの問題に対して次のような成果をあげている。

数え上げ問題では, 高さ  $h$  で  $n$  個の葉をもつAVL木および2-3木を取り上げ, 前者に対しては, その総数が, 葉の数が少ない場合ルカ数などの再帰数を聞いて表現できること, 葉の数が多い場合2のべき乗の多項式によって表現できること, また後者に対してはその総数が, Brunoの公式を用いて再帰的に表現できること, ならびに葉の数が少ない場合に有用な近似式を導ける二項係数の積和によって表現できることを見出している。

最適構成問題では, 2-3木に関する探索モデルについて, 2-結果比較器を用いて見出し比較回数をコストとする最適構成問題, および疎モデル2-3木で探索コストを木の節内および節外の路長を一般化したコストとする最適構成問題を取り上げ, それぞれの場合について最適木を明らかにし, 最適木の構成アルゴリズムを考案している。

以上のように本論文は, 高さ平衡木の平均路長に関する問題を解明し, 工学的にも有用な平衡木の特徴と最適構成に関する新しい知見を得ているものであって, 情報工学ならびシステム工学に寄与するところが大きい。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。