

工学実験系論文「結果と考察」章における 表現意図によるテキスト分析の枠組み作成

-磁気学論文を例として-

畝田谷 桂子

要 旨

本研究は、工学実験系論文「結果と考察」章の細かいレベルの構成要素の記述、および重層的論理構造を明らかにすることを目的としている。本稿では、分析の枠組みとして考案した、当該章を表現意図によって分析する枠組み「表現意図のトリー図」について述べ、分析を行った6編の磁気学論文のうち1編の分析例を示す。

【キーワード】工学実験系論文、「結果と考察」章、表現意図、テキスト分析、論理構造、表現意図のトリー図

1. はじめに

論文読解・作成能力を向上させるためには、論文構造スキーマ、すなわち「研究成果を公表する論文の文章はどうあるべきかの知識の総体」⁽¹⁾ (以下、スキーマ) の形成が必要だと指摘されている。スキーマのうち、論文の構造に関わる知識には様々なレベルがあり、大きいレベルでは、論文全体がどのような章で構成されているか、およびそれぞれの章はどのような構成要素からなるかという知識、細かいレベルでは、各章内の構成要素の配列およびそれらの重層的な論理構造、さらに個々の構成要素の下位構成とそれらの論理構造についての知識が考えられる。これら全てのレベルで、論文の専門分野や研究方法別に、構成要素を認識する手がかりとなる言語的特徴を記述することが教育に役立つ知見になると考えられる。

このような観点に立った先行研究には、分野横断的に論文全体の11の構成要素の出現を比較したもの⁽²⁾、それらの構成要素中3構成要素の序論部分への出現の様相を分野横断的に比較した研究がある⁽³⁾。また分野を限定した研究では、工学系、農学系、法学系、社会人文科学系の序論部⁽⁴⁻⁶⁾、農学系⁽⁷⁻¹²⁾および社会科学系の本論部⁽¹³⁾、理系論文の結論部⁽¹⁴⁻¹⁵⁾の構成要素等を記述した研究が行われている。

しかし、工学系の本論部「結果と考察」章の細かいレベルの記述分析は、管見の限り見当たらない。そこで本研究は、工学実験系の「結果と考察」章に着目し、一般的に「実験結果の提示」と「その原因の考察」が構成要素と捉えられている当該章の、より細かいレベルの構成要素の記述、および重層的論理構造を明らかにすることを目的とした。

なお、本研究の最終目的は、工学実験系英語論文との対照を行い、日本語論文の特徴を明らかにすることである。英語のスキーマを保持する学生が、日本語論文を読解・作成する際、対照による知見がスキーマ援用に役立つと考えるためである。

本稿では、研究の第一段階として、今後の英語論文の分析にも用いる、表現意図によるテキスト分析の枠組みを考案し、日本語の磁気学論文を資料として分析を試みた。本稿では、この分析の枠組みについて述べ、分析を行った6編の磁気学論文のうち1編の分析例を示す。

2. 分析方法と分析資料

2.1 分析方法に関わる先行研究

分析方法には、Swalesの“Move”と“Step”⁽⁶⁻¹⁷⁾、樺島の「意図」の概念⁽⁸⁾を用いた。“Move”とは、Swalesが研究論文のIntroductionセクションおよびDiscussionセクションに出現する書き手の意図を分析し、これらのセクションに3種ずつ設定した「文章のある箇所です書き手が何をしようとしているかというコミュニケーション上の意図を考慮した単位」⁽⁹⁾である。“Step”とは、Introductionセクション分析にあたり、3種の“Move”の下位構成要素として設定した6種の単位である。

樺島の「意図」とは、「(文章の)部分、どのような意図を持って述べられているか」、すなわち「言語行動の意図」である⁽⁸⁾。樺島は小学校国語教科書の説明文を「意図」によって分析し、資料全文の「意図」の構造を「意図」のトリー構造で示した。

両者の分析単位概念は「書き手の意図」でありほぼ同質と捉えられるが、意図の名付けと意図の構造提示に違いがみられる。まず書き手の意図への名付けに関しては、使用した分析資料の影響からか、Swalesの“Move”の名付けが「研究領域を確立する」「その分野における先行研究を紹介・検討する」など⁽¹⁰⁾意図内容が具体的であるのに対し、樺島の名付けは「事実の報告」「問題提起」など⁽²⁾より汎用性が高い。一方、意図の構造提示については、Swalesが文章の冒頭から意図の切れ目によって名付けを行う線的構造で示しているのに対し、樺島は複数の意図のまとまりを下位構造とし、最上位構造である資料全文まで重層的な論理構造を「意図」のトリー構造によって図式化して提示している。

2.2 分析方法

本研究では、意図の名付けについては、分析対象が研究論文であることから、樺島ではなくSwalesの名称のレベルを参考にした。また、佐藤ほか⁽⁸⁾が提示した11種の論文構成要素も参考にし、より細分した意図名が必要な場合は新たに考案した(表1.)。

意図の単位は1文を基本としたが、従属節、名詞句、副詞句の表現意図が前後の論理の流れの中で独立した機能を果たしている場合は、その部分を1単位の意図とし、各資料の「結果と考察」章全文に表現意図の名付けを行った。

「結果と考察」章全文の意図の構造提示については、重層的論理構造を視覚的に明示するため樺島のトリー図による図式化を援用し、各資料の「結果と考察」章の文章全体のテキスト構造を、「表現意図のトリー図」として図式化した(巻末図1.)。

トリー図作成にあたっては、章全文に名付けた表現意図、各文の記述内容、節の区切り、形式段落、接続詞などを判断の根拠とした。まず、隣接する表現意図のまとまりと各文の記述内容等から、収束できるまとまりを考え、ボトムアップで章内の談話(図1. IMRD 談話1~4、大きい考察談話5)を認定し、同時にその談話内の構造を図式化した。

また、章全文の各表現意図を、談話内におけるより大きい表現意図という観点で収束し、

7種の「談話構成意図の細分」にまとめた(表1.)。それらをさらに収束して、4種の「談話構成意図」①「「実験等の結果報告」・「考察」の導入(Introduction)」、②「「実験等の方法説明(Methods)」、③「「実験等の結果報告(Results)」、④「「考察(Discussion)」にまとめた(表1.)。図1.に見られるIMRD談話とは、この4種の談話構成意図の英文頭文字I, M, R, Dの略であり、談話の基本構造がこれらの意図からなることを示す。

「談話構成意図」のうち、図1に見る「談話構成意図、談話内」は、1つの談話内で各表現意図を大きくまとめた意図を表す。例えば、図1.文番号1~5の表現意図(図による測定結果の提示、測定結果の報告)は、「談話構成意図、談話内」では、「「実験等の結果の報告」として1つにまとめた。

さらに、「談話構成意図」は、図1の「談話構成意図、談話超」として、1つの談話を超えて働く大きい意図としても分析に使用した。つまり、ある談話構成意図が、他の談話との関係の中でどのような意図を示しているかを考えて、「談話構成意図、談話超」を判断した。例えば、図1.「IMRD談話1」の「談話構成意図、談話超」は、全て「「(IMRD)談話2」の実験等の結果報告の導入」である。また、このことをトリー図ではIMRD談話1からIMRD談話2への矢印で図示している。「談話構成意図」の「談話内」、「談話超」は、いずれも章全体の重層的論理構造を表した「表現意図のトリー図」の図式関係の補足説明にもなっている。

2.3 分析資料

分析資料は、『日本応用磁気学会誌』1999, Vol. 23, No. 4-2の、研究対象による18分類の中から掲載論文数の多い分類順に、各分類のはじめに掲載された実験系論文のうち、「結果と考察」というタイトルの章を持つ6論文である。「結果」と「考察」を別章としている論文は、分析対象を等質にするため資料からはずした。

本学会誌の選定理由は、本誌が *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. Elsevier Science Publishers と目次相互掲載を行っており、研究分野がほぼ同一で、今後の日英対照研究の資料になり得ると判断したことによる。さらに、当該分野の専門教員から権威ある学術雑誌であると推薦を得たこと、佐藤らが本誌を「理系の専門分野の中で大きな部分を占め、しかも日本語で論文が書かれることが比較的多い工学系の分野の学術論文」¹¹⁾とし、資料としていることも理由となった。

3. 分析例

表現意図のトリー図による資料の分析例を、巻末図1.に示す。

4. おわりに

本稿では、工学実験系論文の「結果と考察」章を表現意図のトリー図として分析する枠組みを試作した。今後は、この枠組みですでに分析した日本語の磁気学論文に見られた特徴をまとめ、さらに同分野の英語論文を分析する計画である。必要に応じて枠組みに修正を加えながら、特に「考察」の表現意図や談話構成意図について詳しく分析し、日英対照の観点を絞り、両者の比較を行いたい。また、可能な限り資料数と対象分野を拡げ、工学実験系日本語論文の特徴を捉えたい。

表 1. 談話構成意図とその表現意図

談話構成意図	「実験等の結果報告」・「考察」の導入 Introduction		実験等の方法説明 Method	実験等の結果報告 Results	考察 Discussion		
談話構成意図の細分	「実験等の結果報告」の導入	「考察」の導入	同上	同上	①判明事項の報告	②原因の説明、推論	③その他の考察
表現意図	1. 実験/測定/計算行動の意義づけ 2. 前節の実験/測定/計算結果をまとめて判明した事項の報告 3. 先行研究の報告 4. 実験/測定目的の提示 5. 実験/測定方法の意義づけ (計算/測定方法に関わる実験材料の特性の指摘) 6. 実験/測定/計算/比較行動の提示 (メタ含む)	1. 先行研究の報告 2. 考察の主題提示 3. 著者既報の報告/比較	1. 実験/測定/計算/解析方法の説明 (計算方法の仮定条件の説明含む)	1. 図表による実験/測定/計算/解析結果の提示 2. 図の説明 3. 実験/測定/計算/解析結果の報告 4. 前節の実験結果で判明した事項の提示	1. 実験/測定/計算結果から導かれた判明事項の報告	1. 実験/測定結果の生じた原因の説明 2. 実験/測定結果の生じた原因の推論 (メタ含む) 3. 先行研究値と実験値の異なる原因の推論	1. 実験で生じた現象の順序、メカニズム、計算結果から導かれた概数の推論 2. 解析実施上の問題点の指摘 3. 問題点の解決策の提示、設計上の必要事項の指摘、助言 4. 今後の課題提示

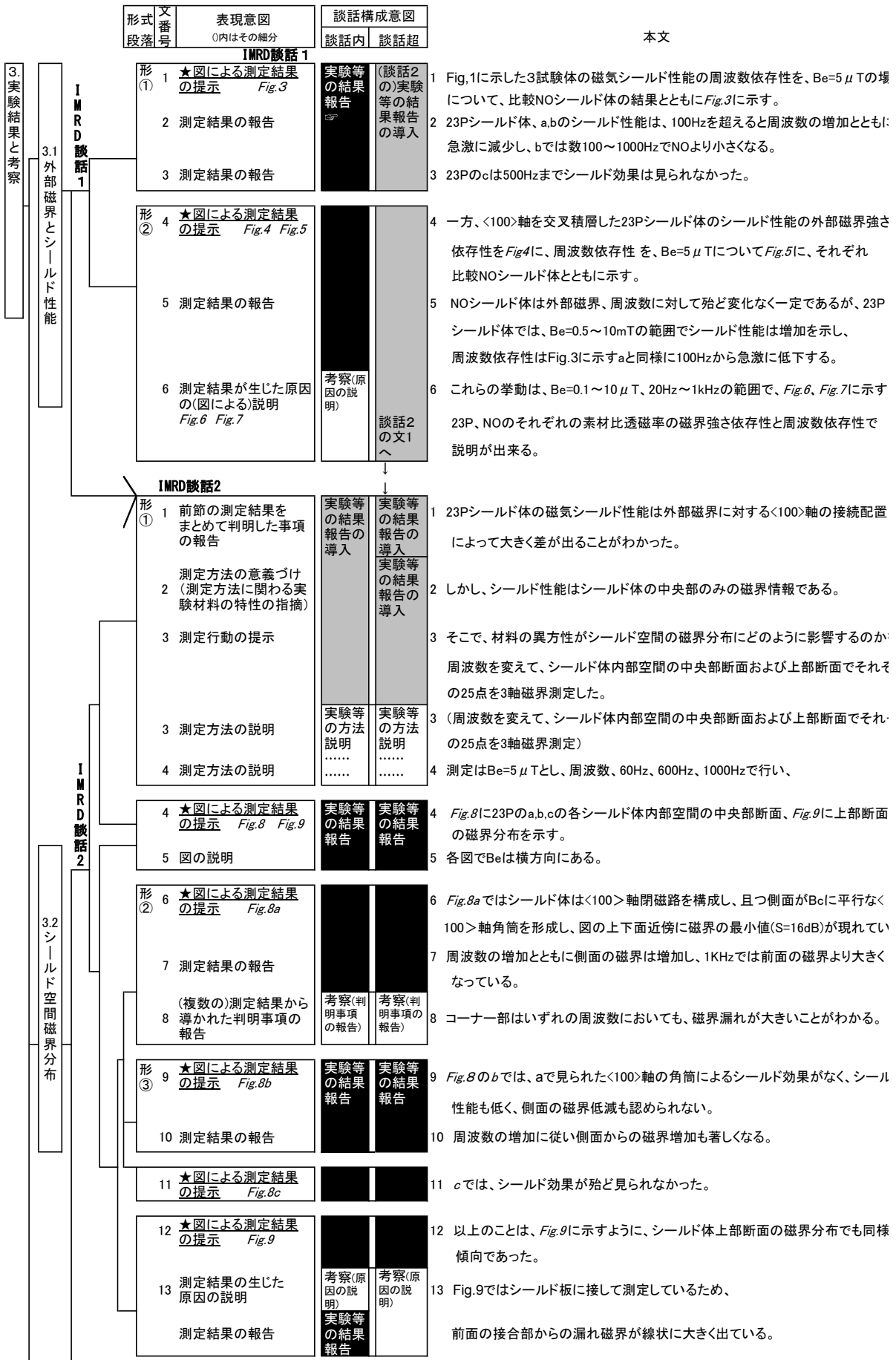
付記：本研究は、平成23年度科学研究費助成事業基盤研究(C)「理工系論文作成に資する基礎的研究および教材開発」(課題番号 23520639 研究代表者 畷田谷)によるものである。

参考文献

- (1) 因京子・村岡貴子・仁科喜久子・米田由喜代(2008)「日本語テキスト 分析タスクの論文構造スキーマ形成誘導効果」『専門日本語教育研究』第10号, 29.
- (2) 佐藤勢紀子・大島弥生・山本富美子・因京子・二通信子(2010)「複数分野の学術論文における構成要素分布のヴァリエーション」『2010年度日本語教育学会秋季大会予稿集』, 321-322.
- (3) 大島弥生・佐藤勢紀子・因京子・山本富美子・二通信子(2010)「学術論文の導入部分における展開の型の分野横断的比較研究」『専門日本語教育研究』第12号, 27-34.
- (4) 佐藤勢紀子・仁科浩美(1996)「工学系学術論文における序論の構成の分析」『東北大学留学生センター紀要』第3号, 26-34.

- (5) 村岡貴子・米田由喜代・大谷晋也・後藤一章・深尾百合子・因京子(2004)「農学・工学系日本語論文の『緒言』における接続表現と論理展開」『専門日本語教育研究』第6号, 41-48.
- (6) 村岡貴子・米田由喜代・因京子・仁科喜久子・深尾百合子・大谷晋也(2005)「農学系・工学系日本語論文の『緒言』の論理展開分析-形式段落と構成要素の観点から-」『専門日本語教育研究』第7号, 21-28.
- (7) 木本和志(2006)「法学系論文の序論に見られる文章構造の分析-民法、商法、知的財産権法系論文を対象に-」『専門日本語教育研究』第8号, 19-26.
- (8) 杉田くに子(1997)「上級日本語教育のための文章構造の分析-社会人文科学系研究論文の序論-」『日本語教育』第95号, 49-60.
- (9) 村岡貴子(1996)「農学系日本語学術論文における接続表現について-農学系日本語教育のために-」上田功他(編)『言語探求の領域-小泉保博士古希記念論文集-』, 大学書林, pp. 447-456.
- (10) 村岡貴子(1999)「農学系日本語論文の『材料および方法』で用いられる文末表現と文型」『専門日本語教育研究』創刊号, 16-23.
- (11) 村岡貴子(2001)「農学系日本語論文における『結果および考察』の文体-文末表現と文型の分析から-」『日本語教育』第108号, 89-98.
- (12) 村岡貴子(2002)「農学系日本語論文の『結果および考察』における接続表現と文章展開」『専門日本語教育研究』第4号, 27-34.
- (13) 大島弥生(2009)「社会科学系の事例・史料にもとづく研究論文における論証の談話分析」『専門日本語研究』第11号, 15-22.
- (14) 村岡貴子・米田由喜代・因京子・仁科喜久子・深尾百合子・大谷晋也(2005)「理系日本語論文結論部の構成と表現-日本語教育での論文作成支援を考える新たな視点から-」『日本語教育学会秋季大会予稿集』
- (15) 村岡貴子(2006)「理系日本語論文における緒言部と結論部との呼応的關係-専門日本語教育のための文章研究として-」『小泉保先生傘寿記念論文集』 大学書林
- (16) Swales, J.M. (1990) *Genre Analysis: English in academic and research settings*. Cambridge, Cambridge University Press.
- (17) Swales, J.M. (1994) *Academic Writing for Graduate Students*. Ann Arbor, The University of Michigan Press.
- (18) 樺島忠夫(1979)『日本語のスタイルブック』大修館書店
- (19) 杉田(1997) 51
- (20) 樺島(1979) 134
- (21) 御手洗靖(1998)『効果的な英語論文を書く大修館書店』, 174
- (22) 樺島(1979) 137

図1. 表現意図のトリー図 「方向性けい素鋼板の交流磁気シールド特性」



IMRD 談話 3	IMRD 談話3					
	形④ 14	★図による測定結果の提示 Fig.10, Fig.11	実験等の結果報告	実験等の結果報告	14 一方、<100>軸の交叉積層シールド体の磁界分布をFig.10に、NOシールド体磁界分布をFig.11に、それぞれ、周波数が60Hz、600Hz、1kHzの場合を、中央部断面(A)、上部断面(B)で示す。	
	15	(複数の)測定結果から導かれた判明事項の報告	考察(判明事項の報告)	考察(判明事項の報告)	15 <100>軸を交叉積層することにより、シールド性能が全体に向上していることわかる。	
	16	(複数の)測定結果から導かれた判明事項の報告			16 コーナー部の磁界漏れが小さく、Fig.8のaに比べ等方的なシールド性能が得られていることがわかる。	
	17	測定結果の報告 測定結果の生じた原因の説明 測定結果の報告	実験等の結果報告 考察(原因の説明)	実験等の結果報告 考察(原因の説明)	17 NOシールド体は、Fig.11に示すように、Fig.10と同じような分布であるが、透磁率が小さいため閉磁路と円筒効果が弱く、シールド性能はかなり悪くなる。	
	18	(複数の)測定結果から導かれた判明事項の報告	考察(判明事項の報告)	考察(判明事項の報告)	18 NOシールド体の特徴はその周波数依存性に見られ、中央部の磁界は60Hz、600Hz、1kHzで小さくなっている。	
	IMRD 談話 4	IMRD 談話4				
		形① 1	(解析と実験結果との)比較行動の提示	実験等の結果報告の導入	実験等の結果報告の導入	1 シールド性能が優れ、シールド空間が等方的な磁界分布を示した<100>軸を90度交叉積層したシールド体について、3次元有限要素法で磁界解析をおこない、実験結果と比較検討した。
		2	解析方法の説明	実験等の方法説明	実験等の方法説明	1 (3次元有限要素法で磁界解析をおこない、)
		3	解析方法の説明	2 解析は、A-ψ法で六面体要素1/8モデルで行った。
4		解析方法の説明	.....	.....	3 シールドボックスは、450mm立方×1/8、周囲空間を2m立方×1/8で分割、節数は5065、シールド板厚方向を3層分割とした。
5		解析方法の説明	.....	.....	4 シールドボックスの<100>磁化容易軸の配置は、Fig.1のaを内側に、cを外側とした実験と同じものとした。
6		解析方法の説明	.....	.....	5 印加磁界は周波数50Hzで、磁界強さを、2.5 μT、10 μTとし、印加方向はシールドの一面に垂直とした。
7		解析方法の説明	.....	.....	6 材料特性は、面内は<100>、<110>方向のそれぞれの磁界、周波数での透磁率を使用し、板厚方向は<110>方向特性を使用した。
8		解析方法の説明 Table 2	.....	.....	7 固有抵抗は、50 × 10 ⁻⁸ Ωmとした。
9		解析方法の説明 Table 2	.....	.....	8 Table2に入力した比透磁率特性を示す。
大きい考察談話 5	大きい考察談話5					
	形② 9	★表による解析結果の提示 Table 3	実験等の結果報告	(談話5の)考察の導入	9 FEM解析結果を、シールド性能S(dB)とシールド体中心の磁界、Bx、By、Bz(μT)でTable3に示す。	
	10	解析結果の報告 (実験結果と比較)			10 シールド性能は、Fig.4に示した実験結果より約5dB大きい。	
	11	解析結果の報告 (実験結果と比較)		談話5の文12へ	11 すなわち、実験結果Be=2.5、10 μTのシールド性能がそれぞれ、10dB、14dBに対して、解析結果は19.6dB、19.6dBとなった。	
	12	著者の既報(と本実験の実験結果と解析結果)の比較	考察の導入	考察の導入	12 同様の比較的大きなシールドボックスでの静磁界シールド実験結果が、3次元磁界解析結果とよく一致する5)のに対して、交流磁界シールドでは解析結果(シールド性能)が大きく出た。	
	13	(交流磁界シールド)解析実施上の問題点の指摘	考察(その他)	考察(その他)	13 交流シールド解析の問題点は、1)シールド鋼板接合部の空隙、2)素材磁気特性の非線形特性、3)板厚方向の磁気特性、4)鋼板の積層空隙と多重シールド効果、等の処理にあると考えられる。	
	14	実験方法の説明(本実験の問題点対処法)とその実験結果の報告	実験等の結果報告	(文15の)考察の導入へ	14 本実験では接合部の空隙を極力小さくしたが、接合部の空気抵抗は無敵大となっている。	
	15	著者の既報の報告(円筒シールド体の解析結果)	考察の導入	考察の導入	15 著者の1人は既に、素材のシールド特性を調べる目的で空隙のない円筒シールド体を用いて、方向性けい素鋼板、無方向性けい素鋼板シールド性能の周波数依存性を、3次元FEM解析で調べ報告している。4)	
	16	著者の既報(と本実験の実験結果と解析結果)の比較			16 接合部を持たない円筒シールド体で、周波数依存シールド性能の材料異方性による差異をよく説明出来たが、50Hzでのシールド値は今回の解析と同様、実験値よりかなり大きくなっていた。	
	17	(3次元)解析実施上の問題点の指摘	考察(その他)	考察(その他)	17 従って、3次元解析では接合空隙や渦電流に関して、特に板厚方向の素材特性、分割総数の入力をどのようにするかが問題であると言える。	

1. 形①は、当該節中の形式段落の1番目を示す。
2. イタリック体Fig.X, Table X等は、初出提示された図表を示す。本文中のApple Chancery体Fig.X等は2回目以降の提示を示す。