

COLING 84 に出席して

長尾 真、辻井潤一、中村順一(京大・工)

1 はじめに

本年7月2日から6日にかけて、アメリカ西海岸Stanford大学で、第10回計算言語学国際会議(COLING 84)が開催された。アメリカでの開催は、第1回のニューヨークでの開催以来2度目であり、アメリカでの開催ということもあって、参加者数も多く、かなり活発な学会となった。また、西海岸は、心理学・言語学・哲学と計算機科学のクロス・オーバーという新しい潮流のメッカでもある。本報告では、興味を持った発表論文を中心に、COLING 84の概要について述べる。

2 会議の運営・雰囲気

会議は、第10回計算言語学国際会議と第22回のACL会議(Association for Computational Linguistics)のジョイントの形で開催された。このため、多少アメリカの国内学会のような感じがあったが、会議全体の運営は非常にスムーズであった。

5日間の会議の中で、真中の3日目は完全休日で、希望者がサンフランシスコ近郊のツアーに参加し、夜は市内でバンケットが開催された。会議参加者は、約600名でこれは予想をかなり上回ったということである。ただ、今回は、ソ連のロス五輪ボイコットの影響のためか、毎回参加していた東欧圏の研究者が極端に少なかったのが残念であった。

4日間の論文発表は、5つの並行セッションで行なわれた。広いStanford大学のキャンパスは、非常に美しく良かったのであるが、並行セッションの運営という意味では、広いキャンパスが災いして、遠く離れた会場はどうしても聴衆が少なくなったり、移動に時間がかかりすぎる、等の問題があった。

セッションの運営は、プログラム委員長のY. Wilksの考えで、座長は置かず、発表者が自分で時間を裁量して、質問の受け方も自らが行なうという方式をとった。発表が長引いた場合には、次の発表者がストップをかける、また、セッション最後の発表者の場合は、聴衆は自由に退室する、等の規則があったが、この規則を適用する必要は、ほとんどなかったようである。これは、論文発表時間が、long paperで質疑応答を含めて60分、shortで30分であり、最近の学会としては比較的長い時間を割当てていたためでもあろう。COLINGは、これまでも一つの論文をじっくりと聴くという方針をとっており、他の学会が年々発表時間を切り詰めているのと対照的である。発表件数は、103論文でその国別・分野別の一覧を表1に示す。前回の会議の場合と同様、日本の論文数はアメリカについて第2位であった。Y. Wilksは、論文査読にはかなり神経を使ったようで、開会式の時には、査読の方式(3名の査読者による採

表1 セッション・国別発表数一覧

session	US	J	GB	D	F	Ca	Fi	I	NL	CH	S	Aus	Bul	Cz	Ind	Ir	M	P	TTL
Invited	4			1															5
MT	2	6	2		3				1	1			1						16
Lexicon	1	1		2			1	1											6
Parsing	16	4	2		1	3	2	1	1										30
NL Interface	4					1											1		6
Generation	5		1	1	1			1											9
Semantics	5			1	1	1								1			1		10
Pragmatics	4				1	1													6
Discourse		1		2	1				1										5
Speech	1		2								2				1				6
Other	2		2	2						1		1				1			9
TTL	40	12	9	8	8	6	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	103

点)を説明したり、ボーダーラインの論文をどのように選定したかの苦労話を披露したりしていた。この一般公募論文のほかに、以下の5件の招待講演が用意されていたが、G. Hendrixの講演は本人の都合で当日急に中止になった。

- User Models in Dialog Systems (W.Wahlster)
- Syntactic and Semantic Parsability (G.K.Pullum)
- Computational Linguistics in Commerce (G.G.Hendrix)
- What is Semantics Trying to Tell Us? (B.C.Smith)
- Machine Translation: Its History, Current Status and Future Prospects (J.Slocum)

パネル討論は、毎日午後の最初のセッションと並行して行なわれ、次の4つがあった。

- Questions in Quantitative Linguistic
- Natural Language and Databases, Again
- When Is the Next ALPAC Report Due?
- Machine-Readable Dictionaries

パネルのテーマによって、人の集まり具合もかなり違ったようであるが、機械翻訳をテーマにした'When is the next ALPAC report due?'は、テーマも刺激的で、また、機械翻訳そのものに対する興味が日本・ヨーロッパを中心に高まっている時期とも一致したせいか、大勢の聴衆が詰め掛けていた。また、そこでの議論も、かなり言いたい放題という感じではあったが、活発であった。日本からは、このMTのパネルに長尾が、また、'Questions in Quantitative Linguistics'に日本IBMの藤崎氏がパネラとして参加した。

この他、システムのデモンストレーションが連日行なわれた。XeroxのR. Kaplan等のLFGパーザ、Loops・Multi-lingual-Starの機能説明、NYUのストリング・パーサ、ALPS・WeidnerのMTシステム、ハンブルグ大学のLisp-machine (Symbolics 3600) 上での会話システム、等のデモがあった。LFGのデモには、言語学者のJ. Bresnanも顔をみせたり、また、夜にはLFGに興味を持つ研究者だけの個別の研究集会もおこなわれたようである。

Stanford大学のキャンパス内には、できたばかりのCSLI (Center for

the Study of Language and Information)があり、その豊かな計算機環境(Xeroxのdandelionが、数えるのが厭になるくらいあった)と研究環境で日本からの参加者をうらやましがらせていた。2階立の快適そうな建物が、庭を取り囲む形で建てられており、議論をするには最適という感じがした。ここにI. Sag, J. Perry, R. Moore, L. Karttunen, J. McCarthy, F. Pereiraといった、SRI・Xerox・Fairchild・Stanford大学からの人工知能研究者・言語学者・哲学者が集まっているというのだから、まさに最高である。実質的なシステム開発という面では、あまり期待できないだろうが、新しい潮流を作り出すという面からは、全く申し分ない環境であろう。COLING報告とはあまり関係がないが、日本でも是非このような組織がほしいものだと感じた。

3 機械翻訳、辞書データベース、解析

表1に示したように、発表件数が多かったテーマには、機械翻訳(MT、16件)と解析(Parsing、30件)があった。辞書データベースのテーマは、パネルにも取り上げられており、多くの発表を期待していたが、実際には6件とあまり多くはなかった。

機械翻訳、辞書データベースのセッションは、主として日本・ヨーロッパからの発表で占められ、逆に、解析関係のセッションは、アメリカ・カナダからの発表が多かった。これは、J. Slocumが招待講演で述べたように、「アメリカでは、自然言語研究は、全体として盛んであるが、それは、MT以外である」ことを示しているようである。

機械翻訳関係の発表には、以下のもの等があった。Eurotraプロジェクト関係として、ソフトウェア・システムの全体のアーキテクチャに関する論文[R. L. Johnson]、オランダのMTシステムに関する論文[S. Krauwe]、翻訳におけるRobustnessに関する理論的論文[D. Arnold]があった。発表内容は、主として、理論的もしくは枠組に関するものであった。また、フランスのGETAのシステムについて、翻訳システム用のツールに関する論文

[D. Bachut]と今後のシステムの改良方針に関する論文[C. Boitet]があった。日本からの発表も多く、武蔵野通研のシステム[H. Iida]、日立のシステム[Y. Nitta]、九大のシステム[S. Yoshida]、科技厅プロジェクト[Y. Sakamoto]、[J. Tsujii]、[J. Nakamura]、[M. Nagao]に関する発表があった。

辞書データベースをいかに柔軟に検索、使用するかに関する発表も多かった。辞書だけではなく、対象文と検索結果も同時に管理、活用する手法[W. Teubert]や、上位下位の関係など語の相互関係を検索する手法[N. Calzavi]などの発表があった。

解析関係のセッションでは、自然言語を形式言語的な観点から見直そうという議論と、LFGに代表されるようなfeatureのunificationによる解析の議論とが多くなされていた。自然言語が文脈自由文法では扱えないのかどうかに関する考察[G. K. Pillum]や、文脈自由文法から有限状態オートマトンで受理できる文法を生成し、自然言語を扱う議論[D. T. Langendoen]、LRパーザを用いるアプローチ[T. Tomita]、決定論的に解析を行なう枠組[A. W. Carter]、[M. J. Pazari]などの発表があった。これらの議論は、言語モデルとしての観点と、データベース・アクセス用自然言語インターフェースなどの制限された範囲での具体的な応用との両方の点から十分に検討しなす必要がある。Featureのunificationを基本とする枠組に関する発表も多く、SRIのPATR-IIシステムに関する発表[L. Karttunen]、[S. M. Shieber]、LFGのインプリメントに関する発表[J. M. Slack]、[H. Yasukawa]、GPSG、LFGや、PATR-II等の文法記述の比較を論じた発表[F. C. N. Pereira]もあった。また、データベース・アクセスのための自然言語インターフェースとしての解析のRobustnessについての議論[J. G. Carbonell]、[K. F. McCoy]や、オブジェクト指向型の解析手法に関する発表[P. J. Hayes]、[T. Nishida]もあった。

以下、幾つかの論文について概要を述べる。

機械翻訳関係

[M. Kay] Functional Unification文法(FUG)とそれを機械翻訳に利用する場合の簡単な例について述べた。FUGでは、言語的な対象(単語、文法、文法規則の適用方法)をすべて同一の記述Functional Description(FD)で表現しており、chart-parserを用いてふたつのFDをUnifyすることにより、解析が行なわれる。この手法の特徴は、基本的には、同一の文法で双方向の翻訳が可能な点にある。

[R. L. Johnson] Eurotoraプロジェクトのソフトウェア・システムについて論じた。文法規則の表現形式自体も文法記述の立場から自由に定義できるシステムを考えている。MTシステムの作成を高度に問題指向型のシステムの作成と見なし、Yaccを用いて問題向きのプログラミング言語を作成する場合と同様の手法でMTシステムを作成する。これにより、MTシステムの柔軟さが非常に向上する。

[D. Bachut] フランスのGETAにおけるARIANE78・MTシステム用のツールについて論じた。ツールには、ATLAS、THAM、VISULEXの3つがある。ATLASは、辞書登録の援助システムであり、単語の登録のための作業手順のメンテナンスも可能である。THAMは、機械翻訳のためのテキスト・エディタである。VISULEXは、コーディングされた辞書データを人間にとって分かり易く表示するためのツールである。

[B. Buchmann] スイス政府がスポンサーの実験的なMTシステム(独語から仏語)の概要について論じた。なるべくフラットな木構造を解析結果として用いることにより解析の負担を軽くする。これは、翻訳対象をスイス政府の求人広告に限ることにより可能となる。

[S. Krauwer] EurotraプロジェクトにおけるオランダのMTシステムについて述べた。多言語間翻訳を前提とし、トランスファ過程を

なるべく作り易くすることを目標として、トランスファ方式における内部表現をどのように設計すれば良いかのガイドラインを論じた。

[C. Boitet] フランスのGETAの従来のMTシステムのまとめと、新しいMTシステム(第3世代のMTシステム)の設計方針について論じた。MTシステムには、以下の機能が必要である。計算機科学的側面からは、言語処理専用の記述言語(SLLP)とuser-friendlyなシステム環境が必要である。言語学的側面からは、言語レベルの知識と言語外のレベルの知識を明確に区別できる必要がある。AI的側面からは、black board的なデータの表現機能と、heuristicプログラミングの機能が必要である。また、言語知識(lingware)のメンテナンスも重要な問題であり、辞書作成の援助システム、文法規則の記述と実行アルゴリズムの分離の機能も必要である。さらに、言語外知識の使用方法として、分野別のexpert知識により解析結果を修正する手法についても論じた。

辞書データベース関係

[W. Teubert] ドイツの辞書データベース(LED A)の開発に関して論じた。LED Aは、語の収集、検索等を効率良く行なえるように設計されており、Text Bank、Dictionary Bank、Result Bankの3つの要素から構成されている。

[J. E. Grimes] リレーショナル・データベース(RDB)的な考え方を辞書データベースに導入した。辞書の場合、語の相互に多対1の関係があるので、そのままでは、RDBに登録できる正規型をしていない。そこで、正規化とその逆を行なう手法について論じている。このデータベースは、語相互の参照関係を表示する機能も持っている。

[N. Calzolari] 辞書中に登録されている語の相互関係を検索できる辞書データベースについて述べた。その例として、上位下位の関係にある語と、修飾・被修飾の関係にある語とを手続的に辞書から取り出す方法について論じている。

解析関係

[G. K. Pullum] 自然言語の(形式)言語理論的な複雑さの議論について見直しを行ない、文脈自由文法(CFG)の拡張の1手法(head文法)を論じた。正規文法で表現できる自然言語が存在するかどうか。従来から明らかなように、center-embeddingの構造が普通はあるので、正規文法では記述できない自然言語は存在する。例えば、Moru語ではcenter-embeddingでない形式の表現は文法的でない場合がある。しかし、ハングル語のようにSOV型の言語では、center-embeddingの形式をそうでない形式にほとんどの場合、変換できるので、正規文法で記述できる自然言語が存在してもおかしくはない。また、人間も普通は正規文法程度の解析を行なっているのではないか。決定性文脈自由文法(DCFG)で記述できる自然言語が存在するかどうか。ここで言うDCFGとは、文法自体に本質的あい昧さが無い文法である。英語がDCFGでないことは証明されてはいないし、考察すべきことである。計算機言語の解析で用いられているYacc的な手法は、garden-path文をのぞけば、かなりうまくいく。すべての自然言語はCFGで記述できるか。Bambara語やSwiss German語は、おそらくCFGでは表現できない。必ずしもすべての自然言語がCFGで記述できないとすれば、CFG以上の能力を持った枠組を考えなければならない。その枠組としてCFGにSemantic Filteringを組合せる方法や、Indexed文法、Unification文法などが提案されているが、これらは言語理論的な点からは表現能力が強力すぎるのではないか。そこで、Pollardのhead grammarについて議論した。

[D. T. Langendon] 与えられた文脈自由文法から非終端記号をprefixまたはpostfixとしてもつ別の文脈自由文法を生成する。生成された文法を用いれば、center-embeddingの程度を制限することが可能であり、その結果、文法を有限状態オートマトンで受理可能にできることについて述べた。これは、人間が通常、自然言語を有限状態オートマトン程度の能力で

理解していると考えられることとも対応付けられる。

[L. Karttunen] SRIのPATR-I Iシステムのために設計された文法記述の形式について論じた。LFGやUnitication文法と同様に、属性名と構造を持った属性値の組 (features and values) の形で言語情報を記述し、featureどうしをunifyすることにより解析を行なう。Unifyする場合に問題となるのは、feature間の関係がグラフの意味でサイクルを持ったり、valueの否定があったり、ORの状態があったりする場合である。LFGやUGでは、これらのことをサポートしていない。この点についても考察している。

[F. C. N. Pereira] GPSG、LFG、PATR-IIなどの文法記述の形式に対して、プログラミング言語におけるScottのdenotational semanticsの観点から、意味付けを行ない、これらの文法記述形式の相互の違いについて論じた。

[A. W. Carter] MarcussのPARSIFALパーザのように決定論的解析を行なうモデル (DPARSER) について述べた。これには、ルールを並列的に動作させないで順序を与えておく、パーザと意味処理システムとの間に一般的なインターフェースを設けるといった特徴がある。

4 自然言語フロント・エンド、文生成、文脈処理、その他

データベースに対する自然言語問い合わせ等の自然言語フロント・エンドの研究は、アメリカを中心にして相変わらず盛んである。特に、システムのポータビリティを上げるための研究 [B. W. Ballad]、[C. D. Hafner]、また、すでに他の言語について作成されたシステムを移植した論文 [G. P. Lopes] 等がある。また、自然言語フロント・エンドの研究としては、まだ十分現実場面で使われてはいないが、応答文を自然言語で出力するために、焦点 (focus) をどのように言語的に表現して行くか、あるいは、データ検索の結果をどのように要約して簡潔な自然言語文を生

成するか、等の研究が目をつけた [M. A. Der]、[J. K. Kalita]。

文生成の研究では、前述の応答文生成という応用面に重点を置いた研究はまだ少数派で、文脈等の談話構造や代名詞化の問題、物語の要約生成、談話文法と文生成、等の問題を言語学・言語心理学的な立場からアプローチしているものが多い [L. Danlos]、[M. E. Cook]、[W. C. Mann]、[G. Ritchie]、[R. Granville]。これらの研究は、システムの計算機の実現よりも、むしろモデルの理論的おもしろさを追及している段階である。この他、MTに関連して、ドイツ語の文生成の発表 [J. Laubch] があった。

談話構造およびテキスト理解の研究は、本会議が人工知能国際会議ではないからという理由もあるだろうが、一時期の極端な外部知識依存の話題はほとんどなくなり、テキストの談話構造という言語学的側面を重視する研究が増加してきている。統語的な構造と談話構造 [L. Polanyi]、動詞の大分類とテキスト理解 [Y. Kusanagi]、談話構造の表現論 [F. Guenther] 等があった。また、談話構造と文生成の関係もかなり論じられるようになってきているのは前述の通りである。

言語と非言語的世界の関連については、もちろん、音声研究があり、本会議でも6編の論文があったが、専門外なので、あまり良くわからない。これ以外としては、簡単な句から静止図形を推論する研究 [G. Adorni] があった。

その他としては、第2外国語を教育するのに現在の文解析手法を用いて、学習者の誤りを指摘するシステム [S. G. Pulman]、計算言語学を教育するためのシステム [P. Shann] があった。また、論文数が増加するだろうと思っていた対話理解に関する論文は、意外に少なく、対話相手のプラン推定についての論文 [D. J. Litman]、今年日本に来たA. Joshiの、対話相手のfalse inferenceを阻止するための協力的応答の論文 [A. Joshi] が目立った程度であった。これは対話研究の一部が、自然言語フロント・エンドの機能拡張という応用研究に吸収されつつあることの反映かもしれない。

以下、幾つかの論文について、その概要を述べる。

[D. W. Ballard] データベースの質問入力
の処理部を対象分野依存に変更するための手法、特
に、分野依存の修飾法を利用者が定義する形であ
える。

[C. D. Hafuer] データベースの質問入力
の処理部、特に、意味処理を高いレベル（デー
タベースの構成などの一般的知識）と低いレベル（対
象分野依存の部分）に区別することによって、シ
ステムのポータビリティを上げている。

[G. P. Lopes] Extraposition
文法に従って作られた英語の自然言語フロント・
エンド（地理のデータベースを対象としている）を
ポルトガル語用に変換した経験を述べている。

[M. A. Derr] ベル研で開発されている、ま
だ、実験段階の文生成システムについて述べた。表
現すべき内容を単文の連続で表現すべきか、複文で
表現すべきか等の統語構造の決定を焦点情報を使っ
ておこなう。DCGがベースで、かつ、M. Kay
のUnification文法の考え方に従ってい
る。

[J. K. Kalita] データベースの質問シ
ステムのための文生成システムについて述べた。特
に、検索対象を直接的に表示するのではなく、内容
を要約することにより、簡潔に表現する。応用シ
ステムとしても役に立ち、対話過程の研究としても興
味ある問題を取り扱っている。

[L. Danlos] 実際のシステムについての論
文ではなく、言語学的な議論を行なっている。文生
成には、概念的なレベルでの談話構造の決定の問題
と、単語選択や統語構造の決定という言語構造レ
ベルの問題とがあることを指摘し、実際の文生成で
は、この両者が相互干渉し合って談話テキストが生
成されて行くことを論じている。

[W. C. Mann] 言語行為論をテキスト生成や
談話構造の生成に適用した論文。談話構造を規定す
る構造の1つとして、修辭学的構造（RS-Rhetorical Structure）を考え、こ
れを核にして議論している。RSは、これまで言語

行為論が単一の文に対して付与していたrequest、concess等の概念をテキスト・レベル
にも適用しようとしたものである。

[M. E. Cook] Yale大学からMITに移
ったW. Lehnertが共著者の論文。以前から
彼らがおこなっていたテキストのPlot構造をも
とにした要約生成の考え方と、McDonaldの
文生成のプログラムとを統合して、Precisと
いう要約生成のシステムを開発している。

[L. Polanyi] いくつかのレベルの違う構
造を持ったテキストからその談話構造を作り出す手
法について述べている。談話構造の認識もATNで
行なっている。

[D. J. Litman] J. F. Allenとの
共著。Allenのプラン推定は、単発の対話対を
対象としていたのに対して、対話の流れ、特に、s
ub-dialogとdialog間の階層性を取
り扱えるように理論を拡張している。プランに基づ
く対話モデルの拡張として興味深い。

[A. Joshi] A. Joshiは、今年日本に
来たので、すでに話を聴かれた方も多いと思うが、
本論文は対話相手が誤った推論をしないように、適
切な応答文を返すシステムについての報告である。
Griceの協調性の原理を、うまく計算機プログラ
ムの中に活かしているということからも、今後の
研究が期待される分野である。Griceの原理
は、このfalse inferenceの問題以外
にも、幅広い応用があり得るだろう。

5 おわりに

発表論文を中心に、COLING84の概要
を述べた。今回の会議の特徴としては、

- ・LFG・PATR・Unification
文法・DCGといった新しい潮流がかなり顕著
になってきたこと、
- ・日本・ヨーロッパを中心にして機械翻訳が再
び中心的課題の1つとして登場してきたこと、
- ・一時期の外部知識偏重の手法から離れて、言
語現象と知識の相互関係がかなり緊密に議論さ
れるようになってきたこと、

・計算言語の研究を進めて行く上での基本的な
言語データ（辞書など）への関心が高まってき
たこと、

があげられる。

なお、会議中にCOLINGコミティが開か
れ、これまでPresidentをつとめたフラン

スのB. Vauquois教授が退任し、代わっ
て、アメリカのM. Kay博士がPresiden
tに選任された。

今回のCOLINGは、2年後西ドイツで、
H. Schnelleが大会委員長、長尾がプログ
ラム委員長で開催される。

付録 AUTHOR INDEX (Proceedings より)

Giovanni Adorni	495	Philip J. Hayes	212, 437
Kouji Akiyama	385	Youichi Hidano	159
James F. Allen	302	Julia Hirschberg	48
Robert A. Amsler	458	Lynette Hirschmann	96
Lloyd B. Anderson	1	Milena Hnátková	291
Doug Arnold	472	Jerry R. Hobbs	283
Daniel Bachut	330	Xiuming Huang	243
Bruce W. Ballard	52	Eero Hyvönen	517
Madeleine Bates	184	Hitoshi Iida	154
Robert C. Berwick	20	Pierre Isabelle	509
Robert J. Bobrow	101	Tetsuya Ishikawa	42
B. K. Boguraev	259	H. Jappinen	389
Christian Boitet	468	R. L. Johnson	226
E. J. Briscoe	259	Mark Johnson	344
Beat Buchmann	334	Rod Johnson	472
Harry Bunt	130	Aravind Joshi	134
Nicoletta Calzolari	170, 460	Hiroyuki Kaji	159
Sandra Carberry	200	J. K. Kalita	432
Jaime G. Carbonell	186, 437	Masayuki Kameda	385
Alan W. Carter	239	Lauri Karttunen	28
J. Chauché	11	Martin Kay	75, 461
D. G. Childers	530	Margaret King	352
Marco A. Clemente-Salazar	61	Kimmo Koskenniemi	178
J. L. Cochard	88	Steven Krauwer	226, 464
Philip R. Cohen	207	Rainer Kuhlén	540
Robin Cohen	251	Howard S. Kurtzman	481
M. J. Colbourn	432	Yutaka Kusanagi	409
Malcom E. Cook	5	D. Terence Langendoen	24
Laurence Danlos	501	Yeddyah Langsam	24
Marcia A. Derr	319	J. Laubsch	491
Shuji Doshita	218, 222	Anne-Marie Laurian	236
Dan Flickinger	188	Hubert Lehmann	398
Jan Fornell	348	Wendy G. Lehnert	5
Michael J. Freiling	239	A. Lehtola	389
Tetsunosuke Fujisaki	16	Leonardo Lesmo	534
René Gerber	468	A. Lesniewski	491
Helen M. Gieley	452	Diane J. Litman	302
Fausto Giunchiglia	495	Gabriel Pereira Lopes	8
Robert Granville	381	Akifumi Makinouchi	385
Joseph E. Grimes	38	William C. Mann	367
Ralph Grishman	96	Mauro Di Manzo	495
Maurice Gross	275	Elaine Marsh	96, 505
Franz Guenther	398	Michael L. Mauldin	376
J. B. M. Guy	448	G. I. McCalla	432
Carole D. Hafner	57	Kathleen F. McCoy	444
Udo Hahn	402	David D. McDonald	5
Eva Hajičová	291	Kathleen R. McKeown	190, 319
K. Hanakata	491	George A. Miller	462

Makoto Nagao	267, 338, 420
J. M. Naik	530
Jun-ichi Nakamura	267, 338
Esa Nelimarkka	389
Ngo Thanh Nhan	96
Sergei Nirenburg	393
Toyoaki Nishida	218, 222, 420
Yoshihiko Nitta	159
Hirosato Nomura	154
Kentaro Ogura	154
Atsushi Okajima	159
Michael J. Pazzani	486
Francis Jeffry Pelletier	108
Fernando C. N. Pereira	123
Vladimir Pericliev	521
Livia Polanyi	413
Geoffrey K. Pullum	112
S. G. Pulman	84
Pierre-Yves Raccach	525
Lance A. Ramshaw	139
William J. Rapaport	65
Ronan Reilly	144
Burghard B. Rieger	298
Graeme Ritchie	327
D. Roesner	491
Jarrett Rosenberg	428
M. A. Rosner	226
Yoshiyuki Sakamoto	42
Masayuki Satoh	42
Remko Scha	413
Helmut Schnelle	150
Lenhart K. Schubert	108, 247
P. Shann	88
Patrick Shann	334
Stuart C. Shapiro	65
Stuart M. Shieber	123, 362
Bengt Sigurd	79
Robert F. Simmons	71
Jon M. Slack	92
Jonathan Slocum	546
Norman K. Sondheim	101
Said Soulhi	194
Karen Sparck Jones	182, 287
Kenji Sugiyama	385
J. I. Tait	287
Wolfgang Teubert	34
G. Thurmair	174
Louis des Tombe	464

Masaru Tomita	354, 476
Pietro Torasso	534
Jun-ichi Tsujii	267, 338, 420
G. B. Varile	226
Nelson Verastegui	330
Donald E. Walker	457
Susan Warwick	334
Bonnie Webber	134
Howard R. Webber	463
Ralph M. Weischedel	101, 134, 139
Yiming Yang	222
Hideki Yasukawa	358
B. Yegnanarayana	530
Sho Yoshida	167
Lotfi A. Zadeh	312