

L^AT_EXによる論叢版下作成の可能性

青 木 恒 夫

1 はじめに

筆者は数年前から T_EX / L^AT_EX¹に興味を持ち、昨年(95年)には T_EX Users Group in NAC を発起させていただいた。この間「論叢」へは共著も含めて幾編かを投稿したが、二級自動車整備士講習の繁忙期とも重なり、毎回数度の校正には煩わしさを感じていた。

今回 L^AT_EX dvi ファイルから、電算写植機によって版下を直接出力するサービスを体験する機会があった。L^AT_EX の出版に関する能力を知っていただき、また本学の論叢製作に対する一提案として、非常に良い機会であると考え本稿を執筆した。

2 従来の製版方法

ここでは、一般的な書籍の製版についての概要を述べる。

多くの人に関わる論叢のような書籍には、普通「執筆要項」が設定されている。投稿者は、執筆要項に準じて規定の原稿用紙に記述、あるいはワープロにより印刷したものを原稿として提出する。図、写真などの挿入は、原稿本文中に必要量のスペースを確保し、その位置に別添えの図、写真を製版段階で貼り込む。

編集業者は、受け取った原稿を見ながら執筆要項に準じて適当な赤鉛筆(マークアップ)を入れ、これを版下業者がタイプ打ちをして版下を作成する。

版下の製作には、一般的に写植機が用いられる。10年ほど前までは、ガラスにネガ方式で文字を並べた文字盤を手で移動させてカメラのシャッターを切る、いわゆる「手動写植機」が多く用いられたが、現在はコンピュータが写植機をコントロールする「電算写植機」が多くなってきた。電算写植機には CRT 方式とレーザー方式があり²、どちらも写植機のディスクに記録されている文字の形状を、印画紙やフィルムなどの感光材料に光学的に投影して印刷するもので、その仕組みは基本的に同じである。また、写植機への指示には専用の写植機エディタープログラムが用いられる。

¹テックあるいはテフ / ラテックあるいはラテフと発音する。

²CRT 方式は一般にビットマップフォントで1文字ずつ処理、レーザー方式はアウトラインフォントでページ単位の処理を行う。

実際の版下作成においては、執筆要項に準じた書籍全体のレイアウトを最初に決定する。レイアウトの基準となる主なものを以下に示す。

1. 活字の大きさ

活字には、文字の大きさを表す単位として「ポイント」と「号」があり、1ポイントの大きさは0.35146mmと決められている。また活版や写植機の文字サイズとしては「級数」(Q)を、行送りとしては「歯数」(H)が用いられる。行送りは「行間」とは異なり、文字の中央から次の文字の中央までの長さのことである。QおよびHの基本単位はどちらも同じで、1Q(quarter) = 1/4 mm である。いずれも読みやすく、目的に適したものが選択されるが、文字の大きさに対する行送りの大きさは、活版時代からの流れで、おおよその基準値が決められている。ちなみに従来の論叢には、13Qと24H程度が用いられているようである。

表 1. 写植文字と活字の対応

級数 (Q)	大きさ (mm)	ポイント (p)	号数 (号)	級数 (Q)	大きさ (mm)	ポイント (p)	号数 (号)
7	1.75	5	8	18	4.50	12	
8	2.00	6		20	5.00	14	
9	2.25	6.5		24	6.00	16	
10	2.50	7		28	7.00	20	
11	2.75	7.5	6	32	8.00	22	
12	3.00	8		38	9.50	27	1
13	3.25	9		44	11.00	32	
14	3.50	10		50	12.50	36	
15	3.75	10.5	5	56	14.00	40	
16	4.00	11		62	15.50	44	

表 2. 文字と行送りの例

文字サイズ(Q)	良く用いられる行送り(H)								
14		18	20		22		24	26	28
13			20	21	22	23	24	26	
12		18	20		22		24		
11	16	18	20		22				

2. 判型(紙面サイズ)

A4判, B5判, B6判など。

3. 文字数と行数

紙面内に実際に文字が配置される部分を版面という。級数と行送りが決められていれば、一般には判型により文字数と行数は自ずと決定される。B5版(182mm × 257mm)の場合、13Q, 行送り 26H(行間全角)をベースにすると、文字数が38~46, 行数が29から32となる。論叢の場合、執筆要項に指示されているように、43字詰め34行(段)である。

4. 柱

本文の上や下にある欄外の見出しを^{はしら}柱という。論叢の場合、偶数ページの上には「中日本自動車短期大学 第??号 19??」が、タイトルページを除く奇数ページの上には「著者名」と「論文タイトル」がタイプされている。この柱の書式、および天(紙面の上端で正確には天小口)や地(同下端で正確には地小口)からの距離、柱と版面からの距離および次に説明するノンブルによって上下方向のレイアウトが決められる。

5. ノンブル

いわゆるページ部分。ノンブルは版面の上につく場合と下につく場合があるが、ノンブルの左右位置、版面からの距離などが決定要素である。

6. ノド, 小口

本を綴じる部分を「ノド」、裁断部を「小口」(正確には前小口)という。本は左右どちらかで綴じるのが普通であるから、小口から版面までの距離とノドから版面までの距離は若干異なる。つまり、奇数ページと偶数ページの左右の空きは異なるのが普通である。

以上のようなレイアウトに沿う形で、執筆者の原稿を見ながら版下業者が実際の文字を配置(タイプ)していく。原稿を見ながら写すわけであるから、誤植が発生する可能性がある。誤植には単純な見間違い、タイプ間違いが圧倒的に多いが、慣れない数式などで、本来の意味とは異なる誤植をしてしまう場合もある。たとえば、時間微分を表す \dot{x} を \dot{x} とタイプされると、何となくバランスが悪い。 X_1^2 と X_1^2 でも同様である。いずれにしても、この段階では執筆者の意図を版下業者に伝える手だては原稿のみであり、全体の構成や配置、文字の選択は版下業者の私感³に任されている。そのため、執筆者の意図とは異なる仕上がりになる場合も多い。

版下のタイプ打ちが終わると、最初の校正(初稿)である。執筆者に版下の仮刷りが渡される。初稿の段階で、執筆者の意図する仕上がりにごく近ければ幸いである。しかし、ほとんどの場合いくつかの誤植があるだろうし、場合によっては大きな修正を要する場面も出てくる。再校、三校と次第に誤植も少なくなり、執筆者が納得できる版下へと仕上がってくるのが普通である。しかし、ごく希に執筆者の意図が正しく版下業者へ伝わらず、両者の信頼感まで無くしてしまうこともある。

³もちろん長年の経験により、もっとも美しく妥当なレイアウトにさせていただけると信じるが...

論叢を例にとれば、9月末に原稿を出し、初稿の来るのが12月頃だと記憶する。この間が結構長く、1月か2月に再校、続いて2月終わりから卒業式も間近な3月はじめに三校が届く。トータルすると、原稿提出から実に5ヶ月あまりを版下製作に費やしており、この間に費やされるコストもかなり大きいものとなる。

版下が無事仕上がると、印刷業者が面付け⁴をして印刷、製本へと回される。版下が出来てから製本までの間はある程度流れ作業的な要素が大きく、特別な注文をしない限り比較的短時間に終了するようである。

3 L^AT_EXによるの製版

L^AT_EX⁵の元になっているT_EXは、元々スタンフォード大学のDonald E. Knuthが著書*The Art of Computer Programming*の組版をコンピュータにより実現するために開発したものである。古今の組版技術を徹底的に研究し、フォント自体も自ら製作するなど、完成度は非常に高い。その特徴は数々あげられるが、T_EX本体に組み込まれている標準の組版規則だけで、熟練した組版職人と同等の版下が得られる。以下にT_EXの組版規則を簡単に列記する。

- **プロポーショナル・スペーシング**

“wwwww”と“iiii”の幅が異なるように、文字ごとに最適な幅を持つ。

- **合字 (ligature)**

find, office, flower, shuffleのように特定の文字の組み合わせで、前の文字と重ねて印字する。このことにより、find, office, flower, shuffleに比べると、クラシック感が出る。

- **カーニング (kerning)**

To, LT, WA, AW, Yeなどのように、自然な字詰めを行う。カーニングのない場合は、To, LT, WA, AW, Yeとなる。

- **最適な行送り**

段落ごとに行全体の字詰まりが平均化するように、行割りを行う。

- **ハイフネーション**

行割りが適正に行えない場合は、単語を適当に区切りハイフネーション処理を行う。切り方の多くはWebsterによる。

- **最適なページ割り**

行割りと同様、見出しの直後でページが割れないように、また、なるべく段落の最初や最後の1行が別ページにならないようにする。

⁴印刷するために、B2などの大きな紙にページの向きと順番を変えて並べ、印刷後それらを折り込んでいくと、ページができあがる製本の決まり。

⁵L^AT_EXはDECのLeslie LamportがT_EXに文書の論理構造作成機能を付加するマクロを付け加えたもので、取り扱いが容易なためplainなT_EXより普及している。

● 数式

数式を美しく組版するために開発された経緯もあり、ほとんど自動で最適で綺麗な数式の組版をする事ができる。米国数学会(American Mathematical Society)の標準組版システムになっているのを始め、国内の多くの学会の投稿規定に $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ または $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ が指定されている。

3.1 $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ による組版の実際

$\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ は組版プログラムであるので、 $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ によって文書を執筆すること自体が組版を行っていることになる。普通のワープロやDTP(Desk Top Publising)ソフトウェアで文書を書く場合、執筆者は仕上がりのレイアウトを意識して一字一字の文字を並べる。ところが $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ では、全体のレイアウトはあらかじめ「スタイルファイル」という規則書に指示されており、ほとんどの場合特別の指示をせずに、ただベタ打ちの原稿を作ればよい。ただ、「ここは見出し」、「ここから数式だ」などというアウトライン的な指示を原稿中に埋め込む(マークアップ)。

本稿がその見本であるが、大体次のような組版順序となる。

1. 執筆要項に合うような専用のスタイルファイルを手入、あるいは作成する。スタイルファイルは組版のルールを指示するものであるが、一般に個人が作成するものではなく、原稿を募集する組織側が執筆要項に準じたスタイルファイルを提供している。
2. 入手したスタイルファイルの使用法に準じて原稿を執筆する。実際には、パソコンやワークステーションでテキスト文書を作成するエディタと呼ばれるプログラムを用いて、 $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のソースファイルを作成する。この際、図や写真は直接出力できない場合が多いので、必要な空白を確保するよう、ソースファイル中に $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ の命令を記述しておく。
3. 出来上がった $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ソースファイルを $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ によってコンパイルする。もしソースファイルの記述に文法的なエラーがあれば、 $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ コンパイラがエラーを報告する。エラーが無ければ、コンパイラは特定の出力機器に依存しない組版出力ファイル(dviファイル)を出力する。dviファイルには、仕上がった組版の情報が記載されている。
4. 組版結果をディスプレイなどで確認するため、プレビューア(previewer)と呼ばれるプログラムを起動する。MS-DOSであればdviout、UNIXならX window上のxdviなどが有名である。プレビューアに表示される組版結果は最終仕上がり、つまり版下として出力されるものと同一であるので、執筆者はこの時点で仕上がりのイメージを完全に把握できる。もし結果が思わしくなければ、プレビューで納得するまでソースファイルの修正、コンパイルを繰り返せばよい。最も重要なのは、プレビュー結果が版下の仕上がりそのものであり、従来のように版下業者がタイプした版下を見て初めて仕上がりのイメージが実感できることとは大きく異なる。

5. 画面上でのプレビューを納得するまで行った後、実際の紙に印刷してみる。何度も断るが、プレビューが版下イメージそのものであるので、ワープロのように何度も試し打ちの出力をする必要はない。プレビューで納得して初めて手近のプリンタで出力する。しかも、 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ の出力はプレビューでもプリンタでも、その出力機器の持つ解像度のみ品質が左右されるだけで、ここでもその版下イメージ、特にプリンタではサイズをも含めて最終出力(写植機によるフィルムや印画紙への出力)と同一である。つまり、160dot/インチのドットインパクト・プリンタであっても2400dot/インチの電算写植機であっても文字の精度こそ異なるが、出力イメージやサイズは同一であることが保障される。プリントアウトにはプリンタドライバと呼ばれる専用プログラムが用いられる。
6. 手近のプリンタでの出力が満足いくものであれば、dvi ファイルを出力センターへ渡す。出力センターでは、受け取った dvi ファイルを電算写植機専用の写植機ドライバによって印画紙やフィルムへ出力する。

3.2 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ dvi ファイルの電算写植機出力について

現在、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ や $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ の dvi ファイルを電算写植機に出力するドライバの代表的なものに、大日本印刷(株)が所有していた写植機 DIGISET(西ドイツ Hell 社製, CRT 方式)用のもの、(株)東京書籍印刷が(株)アスキー、(株)写研と協力して開発した、写研写植機用ドライバ $\text{pT}_{\text{E}}\text{XsT}$ などが知られている。ここでは比較的输出センターの多い写研の写植機出力を中心に述べる。

3.2.1 出力可能な dvi ファイルについて

図および写真を除く $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のほとんどの機能が出力可能である。通常の $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ での日本語フォントは明朝とゴシックに限られるが、和文 32 書体(同時 24 書体)、欧文 102 書体などと豊富である。また、サイズも 7Q(1.75mm) から 250Q(62.5mm) まで 0.1Q(0.025mm) 単位で指定可能であり、文字の変形(平体、長体)、スラント(斜めに倒す)なども行える。通常の $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ で処理した dvi ファイルをそのまま $\text{pT}_{\text{E}}\text{XsT}$ で処理した場合、和文の書体は石井中明朝、太字指定をしたところは石井太ゴシックが用いられる。

図について、 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ では `picture` 環境を拡張した `eepic` や `tpic` がよく用いられるが、市販の $\text{pT}_{\text{E}}\text{XsT}$ ではその拡張がなされていない。ただ、 $\text{pT}_{\text{E}}\text{XsT}$ の開発元である東京書籍印刷(株)に問い合わせたところ、同社の UNIX 上ではローテーション命令以外の `tpic` に対応しているとのことであった。以上の理由から、現状では $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ の `picture` 環境を用いた図の出力は不可能と考えた方がよいだろう。

写真について、図と同じく $\text{pT}_{\text{E}}\text{XsT}$ による直接出力は出来ない。PostScript 形式の図であれば、PostScript プリンタやタイプセッターなどで出力が可能である。しかし、写植機からの出力

に直接乗せることは出来ないのです、図同様、あらかじめソースファイル中に図スペースを確保し、版下作成後に別途写真製版などで作成した図や写真の版下を貼り込むことになる。

以下は、`eepic` によって作成した図であるが、付録 A に示した最初のサンプル出力の際に出力できなかった図である。ここでは、適当な図スペースを確保し、図を含まない版下が出来上がった後に貼り込んでもらっている。

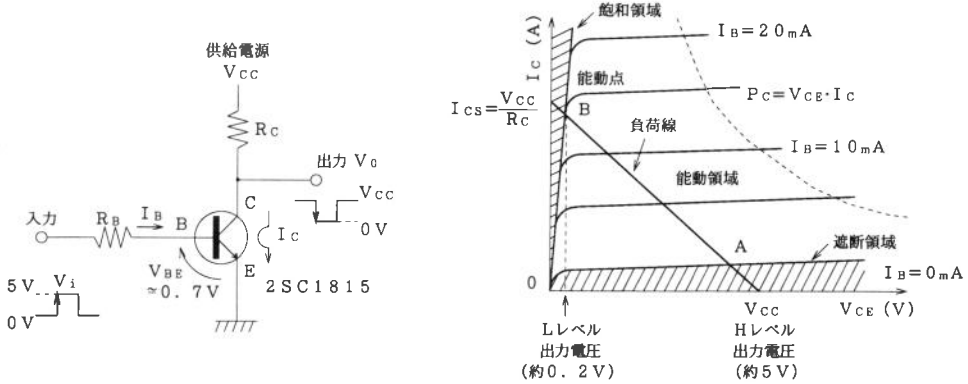


図 1. 図を貼り込む例

その他、写植機の機種によって出力できる機能が異なるので、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ や $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ の特殊なスタイルやフォントを利用したい場合には、あらかじめ問い合わせる必要がある。

3.2.2 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ dvi ファイルの写植機出力料金

表 3. 出力料金の例(1996年9月現在 単位：円)

判型	東京書籍印刷(株)		(株)シー・アール		(株)PLAIN	
	印画紙	フィルム	印画紙	フィルム	印画紙	フィルム
A5	400	700			520	805
A4	800	1,400	550	650	920	1,610
A3	1,600	2,800	1,050	1,550	1,840	3,220
B5	600	1,050	450	550	690	1,200
B4	1,200	2,100	950	1,350	1,380	2,400
B3	2,400	4,200			2,760	4,830
最低料金	3,500円		3,000円		4,000円	
特記	上記以外の判型は 1.28円/cm ² (印画紙) 1.24円/cm ² (フィルム)		罫線トンボ 50円/ページ割り増し		100~300page 2%引き 301~500page 4%引き 501page~ 6%引き	

表 3. は1996年9月現在で入手できた代表的な出力料金の比較表である。これを見ると分かるが、料金だけを見ればかなりの開きがある。dviファイルの提出方法、付属サービスの有無、仕上がり時間、返送方法などによって違いが出てくるので、具体的な出版計画や編集内容を提示して正式な見積りを取る必要がある。

4 今回の試み

今回、雑誌で見つけた「 \TeX 写研出力」の広告(株式会社 シー・アール)に対してサンプル出力(付録A)を依頼したところ、快諾をいただき、これが本稿を執筆するきっかけとなった。

以前から \TeX の電算写植機出力サービスについては知っていたが、実際に出力した経験はなかった。ちょうど論叢の執筆期間とも重なったため、新たな試みとして本稿を電算写植機で出力していただくこととした。

以下は実際に出力するまでの手順である。

1. 論叢の執筆要項に準じたスタイルファイルがないので、自作することにした。基本的には \LaTeX に標準で付属する `jarticle.sty` と `jart10.sty` を手直して、`nacron.sty` と `nacr10.sty` を作った。手直しの項目は以下のとおりである。
 - (a) 文字の大きさを論叢に合わせる。
 - (b) 漢字送り、行送りを調整して43字詰め、34行にする。ただし、本来 \LaTeX の行送り、漢字送りは流動的なので、出来るだけ執筆要項に一致し、かつ \LaTeX の美しさを損なわないように幅を持たせた。
 - (c) タイトル(著者名を含む)および中央見出しを出力する専用のマクロを作成した。タイトルに使用する行数は執筆要項に準じた。
 - (d) 角トンボを出力し、版面位置が論叢と一致するように調整した。
 - (e) 柱は他の執筆者のページと統一する必要があるので出力せず、版下業者に後で入れてもらうことにした。
 - (f) ノンブルも柱と同じであるが、原稿の順番が分からなくなるといけないので、論叢のノンブルと同等の位置に1ページからの連番を入れておいた。版下業者に最終段階で正規のページと差し替えてもらうことになる。
2. `nacron.sty` を用いて \LaTeX ソースファイルを作成(執筆)、 \LaTeX によるコンパイル、デバッグ(誤りの修正)を繰り返す。この段階で十分なプレビューを行っているので、原稿の誤りはない(ハズ)。
3. 試しに 600dot / インチのレーザプリンタで普通紙出力をして最終チェックを行う。

4. 出来上がった dvi ファイルをインターネット経由で大阪の株式会社 シー・アールの FTP サーバへ送る。
5. dvi ファイルを送ったこと、出力する用紙等の詳細をファクシミリで別途連絡する。
6. 数日後、印画紙に出力された版下が郵送される。希望により出力結果をファクシミリで送ってもらうこともできる。

以上のような方法で本稿の原稿(版下)を得ることが出来た。

5 おわりに

近年コンピュータの大いなる普及により、文書作りも変化してきた。ほとんどの人がワープロを使い、DTPソフトやL^AT_EXも浸透してきている。しかし、作成したテキストを電子媒体として提出できるにもかかわらず、版下作成の段階で再び人手によってタイプ打ちを行っている。ここには大いに無駄があり、しかも誤植を生み出す元凶でもある。本稿の試みは、他の多くの機関や分野では既に日常的なものとなっている。この機会に、L^AT_EXによる論叢原稿提出も正規の投稿規定に含めていただければ幸いである。

最後に、快くサンプル出力を行っていただき、本稿の版下作成にも御尽力をいただいた株式会社シー・アールの浅井利勝氏に感謝の意を表し本稿を締めくくる。

参考文献

- [1] アスキー出版技術部：日本語T_EXテクニカルブック I. アスキー. 1990 5.
- [2] 奥村晴彦：L^AT_EX美文書作成入門. 技術評論社. 1991 12.
- [3] 奥村晴彦：L^AT_EX入門 美文書作成のポイント. 技術評論社. 1994 12.
- [4] 藤田眞作：L^AT_EX本づくりの^{やちまた}八衢. アジソン・ウェスレイ. 1996 8.
- [5] 藤田眞作：化学者・生化学者のためのL^AT_EX. 東京化学同人. 1993 11.
- [6] 藤田眞作：L^AT_EXまくろの^{やちまた}八衢 オンラインマニュアル. NIFTY-Serve FPRINT Lib.7 No.279. 1995 5.
- [7] 嶋田隆司(大野義夫 監修)：L^AT_EXスーパー活用術. オーム社. 1995 5.
- [8] 生田誠三：L^AT_EX 文典. 朝倉書店. 1996 1.

付録

A 最初に依頼したサンプル版下(数式上側に入る予定の図が出力できなかった。本文参照)

L^AT_EX 原稿のサンプル出力

このページは、L^AT_EX の原稿から作成した dvi ファイルを、インターネットを使って大阪の株式会社 シー・アール へ送付し、それを写研電算写植機によって印画紙へ出力したものです。

T_EX が利用できる機能のほとんどがそのまま出力できます。欧文フォントも、Roman, *Italic*, SMALL CAPS, Typewriter, **Bold**, *Slanted*, Sans Serif のように自由に使用できます。

論叢には縦書き機能も必要です。上の横書き文章をそのまま縦書きで表現してみます。(句読点は変更してあります)

このページは、L^AT_EX の原稿から作成した dvi ファイルを、インターネットを使って大阪の株式会社シー・アールへ送付し、それを写研電算写植機によって印画紙へ出力したものです。

T_EX が利用できる機能のほとんどがそのまま出力できます。欧文フォントも、Roman、*Italic*、SMALL CAPS、Typewriter、**Bold**、*Slanted*、Sans Serif のように自由に使用できます。

$$\left(\int_0^\infty \frac{\sin x}{\sqrt{x}} dx\right)^2 = \sum_{k=0}^\infty \frac{(2k)!}{2^{2k}(k!)^2} \frac{1}{2k+1} = \prod_{k=1}^\infty \frac{4k^2}{4k^2-1} = \frac{\pi}{2} \quad (1)$$

型名	社名	用途	構造	最大定格 (T _a = 25°C)				
				V _{CB0} (V)	V _{EB0} (V)	I _C (mA)	P _C (mW)	T _j (°C)
2SC371	東芝	RF.Conv. Mix Osc	Si.E	30	4	100	200	125

電気的特性 (T _a = 25°C)								外形
I _{CB0} (μA)	最大値	バイアス		h _{fe}	f _{αb} f _T *	C _{ob}	r _{bb'}	
		V _{CB} (V)	V _{CB'} (V)	I _E (mA)	h _{fb} *	(Mc)	(pF)	h _{ie} (real)* (Ω)
1	18	6	-1	80	150*	2.5	80	33