

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日  
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

## ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



インフォメーション

# NEC 半導体デバイスの品質水準

---

資料番号 C11531JJ4V3IF00 (第4版)

発行年月 June 1998 N CP(K)

© NEC Corporation 1989

{メ モ}

# 目 次

1 . まえがき .....	4
2 . 品質水準と用途 .....	4
2.1 標準水準 .....	4
2.2 特別水準 .....	4
2.3 特定水準 .....	5
3 . 信頼性の基本的概念 .....	6
4 . 品質保証プログラム .....	7
5 . むすび .....	11

## 1. まえがき

半導体デバイス製品の応用分野の拡大とともにその需要は飛躍的に増大しています。それに伴いお客様の期待品質は高度化の一途をたどっております。またLSI化の進展により、半導体デバイスの信頼性がシステムの信頼性に大きな影響を与えるようになりました。

半導体デバイスの信頼性を向上させ、保証するためには、製品に品質と信頼性を作り込むことが基本です。NEC半導体デバイス製品に対する信頼性品質保証は、お客様の要求品質の把握から設計での信頼性の作り込み、製造工程での品質の作り込みとスクリーニング、検査・信頼性試験による直接的保証および出荷の管理とアフターサービスなど一貫した体系のもとに推進しています。

当社では、各産業分野のニーズに対応した信頼性品質保証水準（品質水準）を設定し、品質保証プログラムの標準化を進めています。

## 2. 品質水準と用途

製品の信頼性品質保証水準は基本的にお客様の要求によって決まり、お客様の満足が得られる水準を維持している必要があります。当社ではお客様の要求品質水準を満足するために、品質保証プログラム上の相違により半導体デバイスを「標準水準」、「特別水準」、「特定水準」の三つに区分しています。

### ご注意

半導体デバイス製品を選択するに当たっては、お客様でのスクリーニング実施の有無やシステムのフェイルセーフ設計、デバイス故障時のシステムへの影響度およびシステム故障時の安全性や社会的影響等を考慮の上、ご検討をお願いします。最終的にはお客様の判断でデバイスを選択されるわけですが、以下に示す当社半導体デバイスの品質水準を参考に、適切な水準の半導体デバイスを選択されますようお願いいたします。

また特殊規格、スクリーニングなどのご要求がありましたら当社販売窓口までご連絡ください。

### 2.1 標準水準

一般的な電子機器に使われることを意図して当社が定めた標準品質保証プログラムにより設計・製造する製品の水準です。標準水準の推奨用途はコンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器などです。

### 2.2 特別水準

特定産業分野で使われることを意図し、共通的要求を標準水準に比べ、より充実した品質保証プログラムにより設計・製造する製品の水準です。特別水準の推奨用途は輸送機器（列車・自動車・船舶など）の制御ユニット、交通信号機器、防災・防犯装置、生命維持を直接の目的としない医療機器、各種安全装置などです。

この品質保証プログラムは信頼性評価試験、スクリーニング、動作温度範囲、水準を表す品名記号、最終検査等が配慮されて、製品ファミリーごとに設定されております。特別水準の特徴を代表的な例で示します（ファミリーによっては内容が異なります）。

(1) 信頼性評価試験の判定時間の例(標準水準との比較)

試験項目	特別水準	標準水準
高温保存	2000時間	1000時間
高温バイアス/動作	2000時間	1000時間
高温高湿バイアス	2000時間	1000時間
プレッシャークッカー	192時間	96時間
温度サイクル	300サイクル	100サイクル

(2) スクリーニングの例(標準水準との比較)

項目	特別水準	標準水準
バーンイン	100%実施	なし

(3) 動作温度範囲の例(品名記号との対応)

記号	動作温度範囲
(A)	-40 ~ +85
(A1)	-40 ~ +110
(A2)	-40 ~ +125

(4) 特別水準品は上記表の記号を品名内に表示して識別することがあります。

例  $\mu$ PD78312L(A) - 999

↑  
特別水準を表します

(5) 特別水準は用途によりさらに「特別水準」と「特別水準」に区分的することがあります。特別水準の製品は輸送機器の直接制御と安全性に関わるユニット(エンジン制御・ABS・オートクルーズ・エアバッグなど)・交通信号機器・各種安全装置などに使用されることを意図するものです。特別水準の製品は輸送機器の間接制御に関わるユニット(メータ・エアコン・ナビゲーション)などに使用されることを意図するものです。

特別水準品はお客様の要求により設定いたしますので事前に当社販売窓口までご連絡ください。

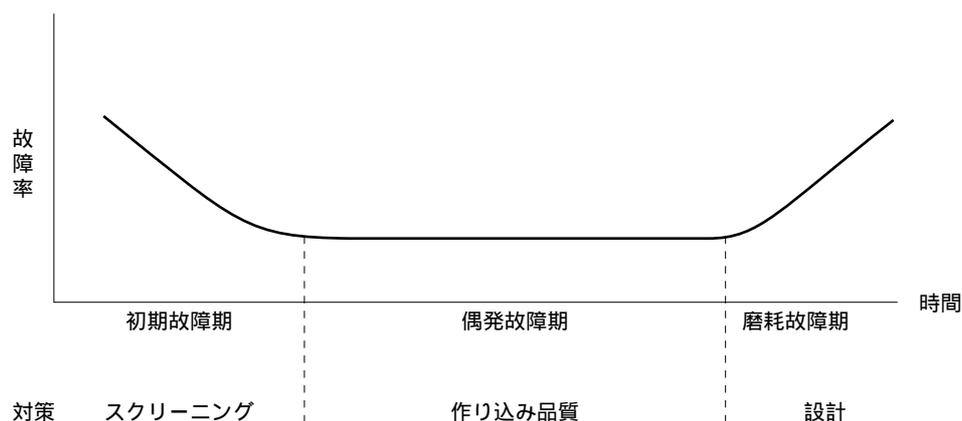
### 2.3 特定水準

お客様の仕様に基づく品質保証プログラムにより設計・製造する製品の水準です。主な用途例は航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持装置などです。このような用途に当社製品の使用をお考えのお客様とは個別に品質契約を締結し、品質保証プログラムを定めますので事前に当社販売窓口までご連絡ください。

### 3 . 信頼性の基本的概念

通常デバイスの故障率は図1に示すような良く知られたバスタブカーブで表わされます。バスタブカーブは初期故障期、偶発故障期、磨耗故障期と3つ領域に分けられます。初期故障期の不良は通常製造上の欠陥によるものです。ある時間後故障率は非常に低い値に達します。偶発故障期はデバイスの寿命の有効な領域で故障率は、ほぼ一定と見なされます。磨耗故障期では、特定の不良モードの故障率が急激に増加し寿命の終わりで見なされます。通常半導体デバイスの耐用寿命は非常に長く、システムの信頼性・保守性に影響するのは、偶発故障期までです。

図1 デバイスの故障率(バスタブカーブ)



初期故障期に不良となる潜在的故障の欠陥をもつデバイスはバーンインなどの加速試験でスクリーニングすることが可能です。磨耗故障はエレクトロマイグレーションなどの特定不良モードやレーザダイオードなどの製品で考えられますが、設計段階で対策でき信頼性評価で確認できます。したがって、高信頼性半導体デバイスの実現のためには：

- ( 1 ) 設計段階での信頼性の作り込みと認定試験での信頼性確認
- ( 2 ) 製造工程での品質の作り込み
- ( 3 ) 必要に応じてスクリーニングによる潜在的初期故障の低減

がキーポイントになります。

## 4. 品質保証プログラム

### (1) 目標品質・信頼度

新製品企画段階では市場動向・ニーズ調査などにより、信頼性品質の面からもお客様のご要求や期待される品質・信頼度を考慮し、品質・信頼度の目標値を設定します。

### (2) 信頼性設計および設計審査

製品の信頼性を決めるうえで、設計はきわめて重要であり、設計により信頼性・品質の下地が決まります。特に微細配線のマイグレーション故障など耐久性や寿命を決定する磨耗故障モードは設計によって決まります。したがって、TEG (Test Element Group) の信頼性評価結果などから設計基準を設定し、設計の標準化を推進しています。

新規設計品あるいは、設計変更品に対しても過去の不具合事例などから作成されたチェックリストに従って設計審査を実施し、各部門が専門的見地から徹底的に検討します。

### (3) 認定試験

新製品はもとより、設計変更品についても必要に応じて電気的特性の確認と信頼性試験を実施し、その品質が設計で意図したレベルにあることを確認しています。

信頼性試験項目のうち特に重要な試験項目については、特別水準の評価基準を標準水準より厳しく設定しています。

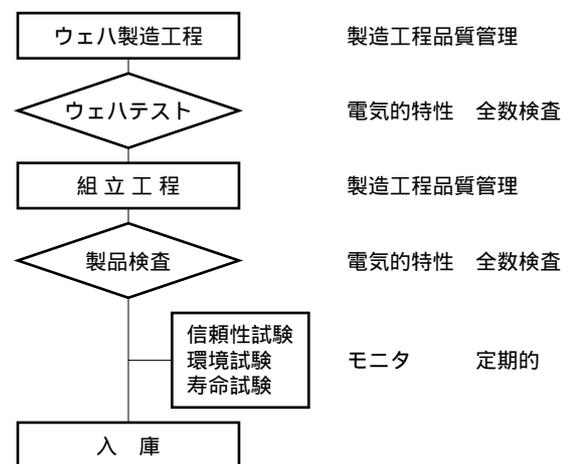
### (4) 製造工程品質管理

設計で意図した信頼性品質を実現するために、部品・材料の品質管理、TPM (Total Productive Maintenance) 活動の導入、温湿度、塵埃などの環境管理を重要視しています。さらに、製造工程中にチェックポイントを設けて、故障要因を工程中で未然に除去し、次工程に送らないように管理しています。図2に工程管理フローチャートの例を示します。

### (5) スクリーニング

微細構造のLSIに関して、さらに市場品質向上のために製造段階で発生する潜在的な欠陥を低減することが可能です。これら初期故障の原因となる欠陥を持つ製品を低減することがスクリーニングの目的です。

図2 工程管理フロー例



当社では、製品のアプリケーション、お客様のご要望などに応じてLSIに対して温度、電圧のストレスを与えるバーンインスクリーニングを実施することが可能です。

特別水準品は原則としてスクリーニングを実施し、初期故障率を低減しています。特別水準品では動作保証温度範囲の高温による選別も実施しています。

#### (6) 定期信頼性確認試験

製造品質のモニタと製品の信頼性を確認するために、信頼性試験を定期的に行っています。その試験内容を表1および表2に示します。同一の設計基準で設計され、同一のデバイス構造を持ち、同一の部品・材料を使用し、同一のプロセスで製造される品種群を同一ファミリと定義し、信頼性試験をファミリの代表品種で定期的に行っています。

表 1 半導体集積回路信頼性試験方法例

試験項目		準拠規格		試験方法および試験条件	判定基準	最小試料数 (AC)
		JIS C7022	MIL-STD-883			
熱的 環境 試験	半田耐熱	A-1 条件A	-	260 ± 5 , 10秒	・電気的特性規格による ・大リーク <sup>注1</sup> ...なし ・小リーク <sup>注1</sup> ...1 × 10 <sup>-8</sup> atm cc/s以下	18 (0)
	温度サイクル	A-4	1 010 条件C	T <sub>stg</sub> MIN.以下30分, T <sub>stg</sub> MAX.以上30分, 10サイクル		
	熱衝撃	A-3 条件A	1 011 条件A	100 ・ 5 分以上, 0 ・ 5 分以上 15サイクル		
注1 機械的 環境 試験	可変周波振動	A-10	2 007 条件A	ピーク20 G, 20 ~ 2 000 Hz, XYZ各方向に4分, 4回	atm cc/s以下	18 (0)
	衝撃	A-7 条件F	2 002 条件B	1 500 G, 0.5 ms, XYZ各方向に3回		
	定加速度	A-9 条件C	2 001 条件D	20 000 G, XYZ各方向に1分間, 1回		
半田付け性		A-2	2 003	230 ± 5 , 5 秒 フラックスあり	95 %以上に, 半田 がのっていること	5 (0)
端子強度 (曲げ)		-	2 004 条件B2	規定荷重, 90 ± 5 , 3 回 任意の3端子	・破断, ゆるみの ないこと	5 (0)
耐久 性 試験	高温保存	B-3	1 008	T <sub>stg</sub> MAX.以上, 1 000 h以上	電気的特性規格に よる	10 (0)
	連続動作 <sup>注4</sup> または高温バイアス	B-1	1 005	T <sub>A</sub> : 125 以上, 1 000 h以上 試験の種類および負荷条件は個別規定		20 (0)
	断続動作 <sup>注4</sup>	B-2	1 006	連続動作参照, ON/OFF周期個別規定		20 (0)
	耐湿性 <sup>注2</sup>	B-5 条件C	-	T <sub>A</sub> : 85 , RH: 85 % 電圧印加, 負荷条件のある場合は個別規定, 1 000 h以上		20 (0)
	PCT <sup>注2</sup>	-	-	125 , 2.3気圧, RH100 % 96h以上		18 (0)
	温度サイクル <sup>注3</sup>	-	1 010	T <sub>stg</sub> MIN.以下30分, T <sub>stg</sub> MAX.以上30分, 100 以上		18 (0)
ESD <sup>注3</sup>		-	3 015	C = 200 pF, R = 0 または C = 100 pF, R = 1.5 k , 印加ピン, 電圧, 回数は個別規定		5 (0)

注 1 . 気密封止ICの場合のみ適用する。

2 . プラスチック・パッケージICの場合のみ適用する。

3 . 認定試験時のみ適用する。

4 . 品種によって連続動作か断続動作かを選ぶ。

表2 個別半導体信頼性試験方法例

試験項目		準拠規格		試験方法および試験条件	判定基準	最小試料数 (AC)
		JIS C7021	MIL-STD-750			
熱的 環境 試験	半田耐熱	A-1 条件A	2 031	260 ± 5 , 10秒	電気的特性規格内	11 ( 0 ) または 22 ( 0 )
	温度サイクル	A-4	1 051	T <sub>stg</sub> MIN.以下30分, T <sub>stg</sub> MAX.以上30分, 5 サイクル		
	熱衝撃	A-3 条件B	1 056	100 ・ 5 分以上, 0 ・ 5 分以上 5 サイクル		
注1 機械的 環境 試験	可変周波振動	A-10 条件D	2 056	ピーク20 G, 100 ~ 2 000 Hz, XYZ各方向に4分, 4回		11 ( 0 ) または 22 ( 0 )
	衝撃	A-7 条件F	2 016	1 500 G, 0.5 ms, XYZ各方向に3回		
	定加速度	A-9 条件D	2 006	20 000 G, XYZ各方向に1分間, 1回		
半田付け性		A-2	2 026	230 ± 5 , 5 秒 フラックスあり	95 %以上に, 半田 がのっていること	11 ( 0 ) または 22 ( 0 )
端子強度	引っ張り	A-11 方法	2 036 条件A	規定荷重, 30秒保持	破断, ゆるみのな いこと	11 ( 0 )
	曲げ	-	条件E	規定荷重, 90 , 3回		11 ( 0 )
耐 久 性 試 験	高温保存	B-10	1 031	T <sub>stg</sub> MAX.以上, 1 000 h以上	個別規定	20 ( 0 )
	連続動作 <sup>注4</sup>	B-1, -2, -4, -5, -13, -14	1 026	T <sub>A</sub> : 25 , 規定の電力を印加, 1 000 h以上		20 ( 0 )
	断続動作 <sup>注4</sup>	B-6, -7	1 036	連続動作参照, ON/OFF周期個別規定		20 ( 0 )
	連続通電 <sup>注4</sup>	B-15, -16	-	規定の周囲温度, 規定の電流, 1 000 h以上		20 ( 0 )
	高温逆バイアス <sup>注5</sup>	B-3, -8, -9	-	規定の周囲温度, 規定の逆バイアス, 1 000 h以上		20 ( 0 )
	高温電圧印加 <sup>注5</sup>	B-19, -20	-	T <sub>j</sub> MAX.以下, 規定のピーク逆電圧印加, 1 000 h以上		20 ( 0 )
	耐湿性 <sup>注2</sup>	B-11 条件C またはB	-	T <sub>A</sub> : 85 ( または60 ), RH : 85 % ( また は90 % ), 電圧印加のある場合は個別規定, 1 000 h以上		20 ( 0 )
	PCT <sup>注2</sup>	-	-	125 , 2.3気圧, RH100 % 96h以上		11 ( 0 ) または 20 ( 0 )
温度サイクル <sup>注3</sup>	-	1 051	T <sub>stg</sub> MIN.以下30分, T <sub>stg</sub> MAX.以上30分, 100 以上	11 ( 0 ) または 20 ( 0 )		
ESD <sup>注3</sup>		-	-	C = 200 pF, R = 0 またはC = 100 pF, R = 1.5 k , 電圧, 回数は個別規定		5 ( 0 )

注1 . 気密封止パッケージにのみ適用する。

2 . プラスチック・パッケージにのみ適用する。

3 . 認定試験時のみ適用する。

4 , 5 . 品種群により, 適用する試験方法を1つ以上決める。

## 5 . むすび

以上のように、当社では半導体デバイスの品質水準を「標準」、「特別」、「特定」の3つに分類し、電子機器の機能、使用環境などに合わせて、お客様が適切な品質水準のデバイスを選択できるように配慮しています。各品質水準は、高品質をめざす合理的な品質保証プログラムによって、お客様の要求品質を満足するよう維持しています。当社は今後とも高品質の製品を提供するため、お客様との密接なコミュニケーションを図っていきます。

文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。

本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的所有権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。

M4A 94.11

## — お問い合わせ先 —

### 【技術的なお問い合わせ先】

N E C 半導体テクニカルホットライン（インフォメーションセンター）

電話 : 044-548-8899  
FAX : 044-548-7900  
E-mail : s-info@saed.tmg.nec.co.jp

### 【営業関係お問い合わせ先】

半導体第一販売事業部  
半導体第二販売事業部  
半導体第三販売事業部  
〒108-8001 東京都港区芝5-7-1（日本電気本社ビル） (03)3454-1111

中部支社 半導体第一販売部  
半導体第二販売部  
〒460-8525 愛知県名古屋市中区錦1-17-1（日本電気中部ビル） (052)222-2170  
(052)222-2190

関西支社 半導体第一販売部  
半導体第二販売部  
半導体第三販売部  
〒540-8551 大阪府大阪市中央区城見1-4-24（日本電気関西ビル） (06) 945-3178  
(06) 945-3200  
(06) 945-3208

北海道支社	札幌	(011)231-0161	宇都宮支店	宇都宮	(028)621-2281	北陸支社	金沢	(076)232-7303
東北支社	仙台	(022)267-8740	小山支店	小山	(0285)24-5011	富山支店	富山	(0764)31-8461
岩手支店	盛岡	(019)651-4344	甲府支店	甲府	(0552)24-4141	福井支店	福井	(0776)22-1866
郡山支店	郡山	(0249)23-5511	長野支社	松本	(0263)35-1662	京都支社	京都	(075)344-7824
いわき支店	いわき	(0246)21-5511	静岡支社	静岡	(054)254-4794	神戸支社	神戸	(078)333-3854
長岡支店	長岡	(0258)36-2155	立川支社	立川	(042)526-5981,6167	中国支社	広島	(082)242-5504
水戸支店	水戸	(029)226-1717	埼玉支社	大宮	(048)649-1415	鳥取支店	鳥取	(0857)27-5311
土浦支店	土浦	(0298)23-6161	千葉支社	千葉	(043)238-8116	岡山支店	岡山	(086)225-4455
群馬支店	高崎	(027)326-1255	神奈川支社	横浜	(045)682-4524	松山支店	松山	(089)945-4149
太田支店	太田	(0276)46-4011	三重支店	津	(059)225-7341	九州支社	福岡	(092)261-2806