

過 渡 現 象 論

目 次

第 1 章 直 流 電 源 と 直 列 回 路

1.1	総 説	1
1.2	LR 回路	1
	直流起電力を印加した場合—直流起電力を取り去る場合—直流起電力をある時間印加した後 取り去る場合—回路の 1 部短絡	
1.3	RC 回路	8
	コンデンサの充電—コンデンサの放電—電荷をもっている容量 C と抵抗 R の直列回路に直流起電力 E を印加する場合—放電管を含んだ RC 回路の 1 例—RC 回路に直流起電力を印加した後 取り去る場合	
1.4	LC 回路	14
	直流起電力を印加する場合—充電されている容量をインダクタンスを通じて放電する場合— iq 直角座標による解析	
1.5	LRC 回路	20
	LRC 回路に直流起電力を印加する場合—充電されている C を L, R を通じて放電する場合 — $R < 2\sqrt{L/C}$ の場合	
1.6	摘 要	34
1.7	問 題	36

第 2 章 直 流 電 源 と 並 直 列 回 路 お よ び

相 互 誘 導 結 合 回 路

2.1	総 説	39
2.2	LR 並直列回路	39

2.3	<i>RC</i> 並直列回路	46
	<i>RC</i> 並直列回路の開路過渡現象— <i>RC</i> 並直列回路の開路過渡現象	
2.4	<i>LRCG</i> 並直列回路	50
	$\frac{1}{4}\left(\frac{R}{L}-\frac{G}{C}\right)^2 > \frac{1}{LC}$ の場合— $\frac{1}{4}\left(\frac{R}{L}-\frac{G}{C}\right)^2 = \frac{1}{LC}$ の場合	
	— $\frac{1}{4}\left(\frac{R}{L}-\frac{G}{C}\right)^2 < \frac{1}{LC}$ の場合	
2.5	<i>LRM</i> 相互誘導結合回路	54
2.6	<i>LCM</i> 相互誘導結合回路	57
2.7	<i>LRCM</i> 相互誘導結合回路	60
	疎結合の場合—密結合の場合	
2.8	摘 要	65
2.9	問 題	65

第 3 章 交流電源と直列回路

3.1	総 説	68
3.2	<i>LR</i> 直列回路	68
	微分方程式とその解—位相 θ による過渡項の吟味—電流の時間的変化— <i>L</i> の端子電圧— <i>L</i> の端子電圧が零の場合	
3.3	<i>RC</i> 直列回路	71
	微分方程式とその解—電荷の時間的変化—電荷の極大または極小値—位相 θ による電流の吟味—電流の極大または極小値	
3.4	<i>LC</i> 直列回路	75
3.5	<i>LRC</i> 直列回路	77
	$R^2-4\frac{L}{C} > 0$ の場合— $R^2-4\frac{L}{C} = 0$ の場合— $R^2-4\frac{L}{C} < 0$ の場合	
3.6	摘 要	85
3.7	問 題	86

第 4 章 交流電源と並直列回路

および誘導結合回路

4.1	総 説	88
-----	-----	----

4.2	<i>LR</i> 並直列回路	88
	微分方程式—電流 i_2 の過渡項—電流 i_2 の定常項—電流 i_2 の一般解—電流 i_3 の一般解—電流 i_1 の一般解—積分定数の決定—電流 i_1 i_2 i_3 の決定	
4.3	<i>LRCG</i> 回路	92
	微分方程式—電荷と電流との定常解—電荷と電流との一般解	
4.4	<i>LRM</i> 相互誘導結合回路	98
	電流の定常項—電流の過渡項—電流の一般解—積分定数の決定	
4.5	対称 Y 形回路	101
4.6	対称 Δ 形回路	103
4.7	摘 要	108
4.8	問 題	110

第 5 章 分布定数回路

5.1	総 説	113
5.2	<i>RC</i> 分布定数回路(理想ケーブル)	113
	無限長 <i>RC</i> 線路— Γ 函数と誤差函数— <i>RC</i> 無限長線路の電圧電流—有限長 <i>RC</i> 線路	
5.3	<i>LC</i> 分布定数回路(無損失線路)	129
	基本式—初期条件および境界条件による解—無限長無損失線路—反射と透過—有限長無損失線路	
5.4	無歪線路	141
	基本式—初期条件および境界条件を与えたときの解—無限長無歪線路—有限長無歪線路	
5.5	<i>LRC</i> 分布定数回路	151
	基本式—無限長 <i>LRC</i> 分布定数回路—ベッセル函数—有限長 <i>LRC</i> 線路	
5.6	<i>LRCG</i> 分布定数回路	171
	基礎偏微分方程式—有限長 <i>LRCG</i> 線路	
5.7	摘 要	181
5.8	問 題	138

第 6 章 演 算 子 法

6.1	総 説	185
6.2	ヘビサイドの演算子法	185
	単位関数— LR 直列回路に直流電圧印加の場合— RC 直列回路に直 流電圧印加の場合—ヘビサイド演算子法の吟味—一般波形電圧印加 の場合—ヘビサイドの変移則—交流電圧印加の場合	
6.3	単位関数の積分表示	192
	実関数の積分による表示—複素関数の積分による表示—複素積分表 示から実積分表示の誘導	
6.4	複素関数	195
	正則関数—異常点—分岐点—リーマン面—コーシイの積分定理—留 数—コーシイの積分表示の定理—ブールサの定理—テイラーの定理 —ローランの定理—ジョルダンの補助定理	
6.5	単位関数の複素積分表示式の証明	204
6.6	ラプラス変換	205
6.7	フーリエ変換	207
	フーリエ積分—フーリエ変換—ラプラス変換との関係—電気回路へ の応用	
6.8	函数変換を基礎とした演算子法の諸法則	213
	加法定理—相似定理— $A(t)$ の微分— $A(t)$ の積分— $f(p)$ の変数変 位— $A(t)$ の変数変移— $f(p)$ の差の形式— $f(p)$ の微分— $f(p)$ の積 分—定積分の公式—相乗定理—インジシャル・アドミタンス $A(t)$ と アドミタンス $Y(j\omega)$ との関係— p 函数の相乗の定理—変換定理	
6.9	定数係数 n 階線形微分方程式の演算子解	231
6.10	線形回路網の演算子法	232
	電荷 $q(t)$ に対応する p 函数 $Q(p)$ の求め方—電流 $i(t)$ に対応する p 函数 $I(p)$ の求め方—静止状態における回路の $Q(p)$ および $I(p)$ —インジシャルアドミタンス $A(t)$ なる回路に任意波形電圧 $e(t)$ を 加えた場合	

6.11	ヘビサイドの展開定理	235
	$N(p)=0$ に零根も重根もない場合— $N(p)=0$ が s 個の零根を有し、重根を有しない場合— $N(p)=0$ が $p=p_1$ なる s 重根を有し、他に重根および零根を有しない場合	
6.12	分布定数回路の演算子法	244
	基本式— $V(x, p)$ の基本式— $I(x, p)$ の基本式— $V(x, p)$ と $I(x, p)$ の一般解—送端電圧 $V(0, p)$ と送端電流 $I(0, p)$ を与えた場合—受端電圧 $V(l, p)$ と受端電流 $I(l, p)$ を与えた場合	
6.13	無限長線路の演算子法	248
	無損失線路—無ひずみ線路— RC 線路— $G=0$ の線路—一般線路の場合	
6.14	有限長線路	259
	演算子法による基本式—有限長無損失線路—有限長 RC 線路—有限長一般線路	
6.15	演算子に法関する公式集	286
6.16	摘要	296
6.17	問題	300
	附録 数値表	305
	索引	322