



# 目 次

第1章 まえがき	(1)
第2章 材料面での進歩	(7)
2.1 概説	(7)
2.2 単結晶圧電材料	(10)
2.2.1 まえがき	(10)
2.2.2 $\text{LiNbO}_3$ および $\text{LiTaO}_3$	(11)
2.2.3 $\text{Ba}_2\text{NaNb}_5\text{O}_{15}$ と $\text{LiGaO}_2$	(15)
2.2.4 $\text{TeO}_2$	(16)
2.2.5 $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$	(16)
2.2.6 $\text{LiIO}_3$	(16)
2.2.7 その他	(16)
2.2.8 むすび	(17)
2.3 人工水晶	(17)
2.3.1 まえがき	(17)
2.3.2 合成法	(18)
2.3.3 人工水晶と天然水晶	(22)
2.3.4 むすび	(26)
2.4 圧電セラミック材料	(26)
2.4.1 はじめに	(26)
2.4.2 単成分系セラミック	(27)
2.4.3 二成分系セラミック	(30)
2.4.4 三成分系セラミック	(33)
2.4.5 おわりに	(38)
2.5 超音波光回折材料	(38)
2.5.1 まえがき	(38)
2.5.2 回折の基本式と光偏光の性能指数	(39)
2.5.3 超音波光回折用単結晶	(41)
2.6 強誘電強弾性結晶	(45)
2.6.1 まえがき	(45)
2.6.2 強誘電強弾性の出現	(47)
2.6.3 誘電形と弾性形	(50)
2.6.4 分極反転現象とスイッチング特性	(51)

2.6.5	強誘電強弾性効果	(53)
2.6.6	強誘電強弾性結晶の電気光学的効果	(55)
2.6.7	むすび	(57)
<b>2.7</b>	<b>薄膜変換子</b>	<b>(57)</b>
2.7.1	まえがき	(57)
2.7.2	拡散層変換子	(58)
2.7.3	誘電蒸着膜変換子	(58)
2.7.4	磁性蒸着膜変換子	(60)
付 録	各種単結晶圧電材料の定数	(66)
<b>第3章</b>	<b>時間領域での機能部品</b>	<b>(73)</b>
<b>3.1</b>	<b>概 説</b>	<b>(73)</b>
<b>3.2</b>	<b>磁わい遅延回路</b>	<b>(78)</b>
3.2.1	まえがき	(78)
3.2.2	磁わい遅延回路	(79)
3.2.3	磁わい遅延回路の検査	(86)
<b>3.3</b>	<b>固体遅延回路</b>	<b>(87)</b>
3.3.1	まえがき	(87)
3.3.2	特 性	(89)
3.3.3	媒質と変換子	(92)
3.3.4	応 用	(96)
<b>3.4</b>	<b>表面波遅延回路</b>	<b>(99)</b>
3.4.1	まえがき	(99)
3.4.2	表面波の励振	(99)
3.4.3	表面波の伝搬	(105)
3.4.4	実施例	(107)
<b>3.5</b>	<b>分散形遅延回路</b>	<b>(108)</b>
3.5.1	まえがき	(108)
3.5.2	分散形遅延回路の種類	(108)
3.5.3	分散形遅延回路の応用	(112)
<b>3.6</b>	<b>超音波光回折応用部品</b>	<b>(115)</b>
3.6.1	まえがき	(115)
3.6.2	光偏向器とその応用	(116)
3.6.3	光弾性遅延線路	(118)
3.6.4	その他の応用	(120)

<b>3.7 超音波増幅</b> .....	(122)
3.7.1 まえがき.....	(122)
3.7.2 進行波増幅.....	(122)
3.7.3 表面波増幅.....	(124)
<b>3.8 磁気弾性波遅延回路</b> .....	(125)
3.8.1 まえがき.....	(125)
3.8.2 磁気・弾性波の発生とその特性.....	(126)
3.8.3 磁気・弾性波遅延回路.....	(129)
<b>3.9 磁性薄膜超音波書込み・読出し</b> .....	(131)
3.9.1 原理.....	(131)
3.9.2 応力による磁化回転の考察方法(単磁区モデル).....	(132)
3.9.3 具体化の検討.....	(133)
<b>3.10 圧電ライタおよびスイッチ</b> .....	(134)
3.10.1 まえがき.....	(134)
3.10.2 ガス点火用ライタ.....	(135)
3.10.3 圧電スイッチ.....	(137)
3.10.4 その他の応用.....	(140)
<b>3.11 半導体応力変換(圧抵抗)素子と応用部品</b> .....	(141)
3.11.1 まえがき.....	(141)
3.11.2 半導体応力抵抗ひずみゲージ.....	(142)
3.11.3 応力抵抗素子と音響変換器応用.....	(143)
<b>第4章 周波数領域での機能部品</b> .....	(151)
<b>4.1 概説</b> .....	(151)
<b>4.2 低周波振動子</b> .....	(156)
4.2.1 低周波振動子とその応用.....	(156)
4.2.2 各種低周波振動子.....	(161)
4.2.3 機械回路網.....	(170)
<b>4.3 時計用小形振動子</b> .....	(172)
4.3.1 まえがき.....	(172)
4.3.2 テンプ系振動子.....	(172)
4.3.3 音さ・音片系振動子.....	(173)
4.3.4 水晶系振動子.....	(175)
4.3.5 むすび.....	(178)
<b>4.4 メカニカルフィルタ</b> .....	(178)

4.4.1	まえがき	(178)
4.4.2	各種のメカニカルフィルタ	(178)
4.4.3	新しい構成法	(181)
4.4.4	信頼性	(187)
4.4.5	スプリアス特性	(189)
4.4.6	応用	(191)
<b>4.5</b>	<b>セラミックフィルタ</b>	<b>(194)</b>
4.5.1	まえがき	(194)
4.5.2	セラミック共振子	(195)
4.5.3	LF用フィルタ	(197)
4.5.4	MF用フィルタ	(200)
4.5.5	HF用フィルタ	(202)
4.5.6	VHF用フィルタ	(204)
4.5.7	車両番号識別用セラミック共振子	(206)
<b>4.6</b>	<b>水晶フィルタ</b>	<b>(207)</b>
4.6.1	まえがき	(207)
4.6.2	搬送用フィルタ	(208)
4.6.3	無線機用水晶フィルタ	(211)
4.6.4	モノリシックフィルタ	(214)
<b>4.7</b>	<b>磁わいフィルタ (磁気ひずみフィルタ)</b>	<b>(218)</b>
<b>4.8</b>	<b>圧電発振器</b>	<b>(221)</b>
4.8.1	まえがき	(221)
4.8.2	高安定水晶発振器	(221)
4.8.3	電圧制御水晶発振器	(228)
4.8.4	温度補償水晶発振器	(230)
4.8.5	音さ・音片発振器	(232)
4.8.6	セラミック発振器	(233)
<b>4.9</b>	<b>半導体複合共振子</b>	<b>(235)</b>
4.9.1	まえがき	(235)
4.9.2	共振ゲート形トランジスタ (RGT)	(237)
4.9.3	レゾニスタ	(240)
4.9.4	チューニスタ	(242)
4.9.5	超音波共振子	(243)
4.9.6	アダプティブレゾナントフィルタ	(244)
4.9.7	むすび	(246)

<b>4.10 高電圧用圧電トランス</b> .....	(246)
4.10.1 まえがき.....	(246)
4.10.2 理論.....	(246)
4.10.3 電気的特性.....	(248)
4.10.4 発熱.....	(248)
4.10.5 応用.....	(249)
4.10.6 むすび.....	(249)
<b>4.11 超音波マイクロホン</b> .....	(249)
4.11.1 まえがき.....	(249)
4.11.2 構造と特性.....	(250)
4.11.3 受波特性.....	(251)
<b>第5章 最近の振動理論</b> .....	(257)
<b>5.1 概説</b> .....	(257)
<b>5.2 高結合圧電振動理論</b> .....	(260)
5.2.1 まえがき.....	(260)
5.2.2 基本方程式.....	(261)
5.2.3 エネルギー保存則.....	(262)
5.2.4 解の唯一性.....	(263)
5.2.5 相反定理および直交性.....	(264)
5.2.6 固有振動展開.....	(265)
5.2.7 一般の厚み振動.....	(266)
5.2.8 薄い板, 細い棒への変換.....	(270)
5.2.9 縦効果の単純な振動.....	(272)
5.2.10 横効果の単純な振動.....	(276)
5.2.11 温度特性.....	(279)
<b>5.3 多重モード振動理論</b> .....	(280)
5.3.1 まえがき.....	(280)
5.3.2 多重モード圧電フィルタの原理.....	(280)
5.3.3 縮退モードの利用.....	(284)
5.3.4 同形縮退とその利用.....	(286)
5.3.5 多重モードメカニカルフィルタ.....	(289)
5.3.6 有極構成.....	(290)
5.3.7 むすび.....	(290)
<b>5.4 エネルギー閉じこめ振動理論</b> .....	(291)
5.4.1 まえがき.....	(291)

5.4.2	板を伝わる波動	(296)
5.4.3	単一電極振動子の特性	(300)
5.4.4	ベックマン定数	(303)
5.4.5	結合回路近似	(304)
5.4.6	有極構成	(305)
5.4.7	結合回路近似の限界	(309)
5.4.8	曲率のある振動子のエネルギー閉じこめ	(309)
5.4.9	富次波動の影響	(312)
<b>5.5</b>	<b>非線直線結合振動理論</b>	<b>(315)</b>
5.5.1	まえがき	(315)
5.5.2	解析	(316)
5.5.3	応用	(319)
<b>第6章</b>	<b>最近の振動姿態観測法</b>	<b>(325)</b>
<b>6.1</b>	<b>概論</b>	<b>(325)</b>
6.1.1	各種の観察方法	(325)
6.1.2	観察方法発展の経緯	(326)
<b>6.2</b>	<b>電気探針法</b>	<b>(328)</b>
6.2.1	まえがき	(328)
6.2.2	原理	(328)
6.2.3	観測例	(329)
6.2.4	観察上の注意	(331)
<b>6.3</b>	<b>レーザ光ホログラフィ法</b>	<b>(332)</b>
6.3.1	まえがき	(332)
6.3.2	測定方法	(333)
6.3.3	測定装置	(335)
6.3.4	応用例	(336)
<b>6.4</b>	<b>X線トポグラフィ</b>	<b>(339)</b>
6.4.1	まえがき	(339)
6.4.2	原理および構成	(339)
6.4.3	観察例	(340)
<b>6.5</b>	<b>光回折法</b>	<b>(343)</b>
6.5.1	まえがき	(343)
6.5.2	弾性波の変位方向の測定	(344)
6.5.3	高減衰定数の測定	(347)