第4章　マルチサイクルテストにおける故障検出

　本章では，マルチサイクルテストにおける縮退故障の検出および遅延故障の検出に関してそれぞれ述べる．

４．１　マルチサイクルテストにおける縮退故障の検出

　ここでは，マルチサイクルテストにおける縮退故障の検出に関して述べる．

　ある信号線Lの０（１）縮退故障を検出するためには，テストパターンによってその信号線Lに１（０）を設定することで故障が励起される．次に，この縮退故障の影響が被検査回路の出力側のフリップフロップにおいて誤り論理値として取り込まれることによって，テストパターンによって縮退故障が検出できたと判定する．

　図１にマルチサイクルテストにおける縮退故障の検出の例を示す．

マルチサイクルテストにおいては，まず，スキャンフリップフロップにテストパターンがスキャンインされた後に，被検査回路をシステムクロックのテストモードで動作させる。次に，キャプチャクロックで1サイクル目のテストモードで回路が動作した結果として得られた応答がフリップフロップに取り込まれる．図１の例では，２サイクル目以降のフリップフロップにおいて，テスト時に取り込まれた論理値と期待値が異なるため，最終サイクルのテストモードにおいて回路が動作した結果として得られた応答がフリップフロップに取り込まれ，テスト時に取り込まれた論理値と期待値が異なるため縮退故障が検出できたと判定する．

４．２　マルチサイクルテストにおける遅延故障の検出

　ここでは，マルチサイクルテストにおける遅延故障の検出に関して述べる．

　ある信号線Lの立下り（立上り）遅延故障を検出するためには，まず，テストパターンによってその信号線Lに１（０）を初期値として設定し，次のテストパターンによってその信号線Lに０（１）を設定することで，立下り（立上り）遅延故障が励起される．次に，この遅延故障の影響が被検査回路の出力側のフリップフロップにおいて誤り論理値が取り込まれることによって，テストパターンによって遅延故障が検出できたと判定する．

　図２にマルチサイクルテストにおける遅延故障の検出の例を示す．

マルチサイクルテストにおいては，まず，スキャンフリップフロップにテストパターンがスキャンインされた後に，被検査回路をシステムクロックのテストモードで動作させる。次に，キャプチャクロックで1サイクル目のテストモードで回路が動作した結果として，対象とする信号線に初期値を設定している．次に，２サイクル目のテストモードにおいて，対象とする信号線に信号遷移（立上り信号変化）を励起している．対象とする信号線の信号遷移（立上り信号変化）が遅延故障の影響を受けるので，その遅延故障の影響が伝搬する出力側のフリップフロップにおいて誤り論理値が取り込まれる．その誤り論理値の影響が最終サイクルまで伝搬することによって，遅延故障が検出できたと判定する．さらに，例では，４サイクル目に初期値１を設定し，５サイクル目で対象とする信号線に信号遷移（立下り信号変化）を励起し，出力側のフリップフロップにおいて誤り論理値が取り込まれることで，遅延故障が検出できたと判定する．