
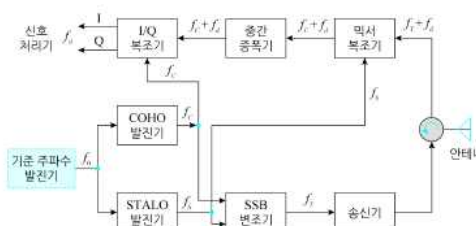
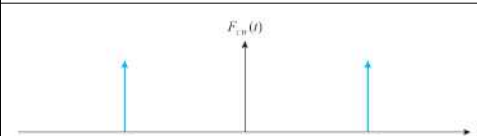
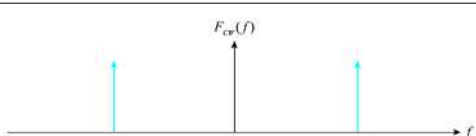
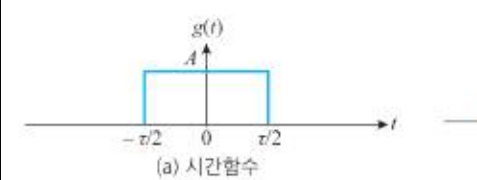
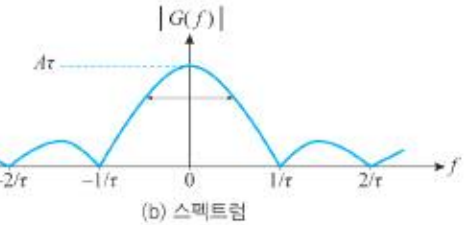
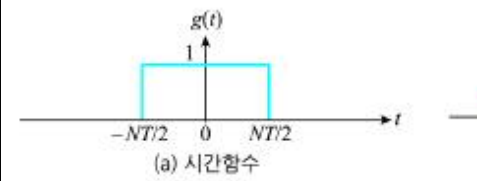
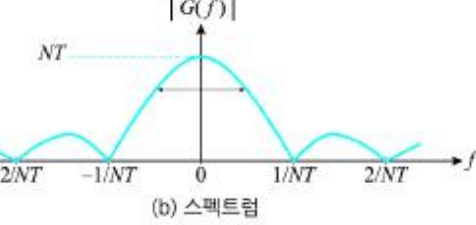
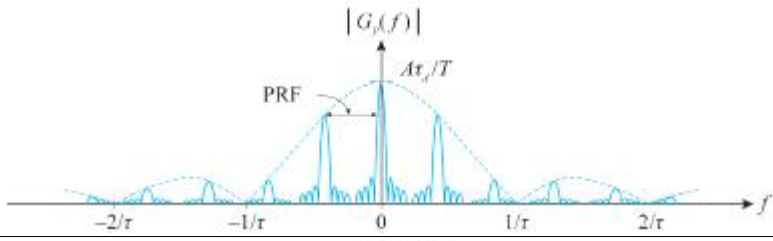
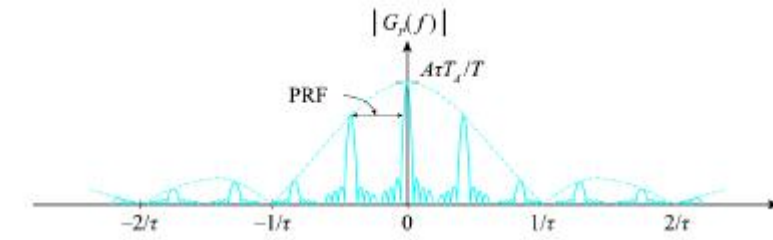
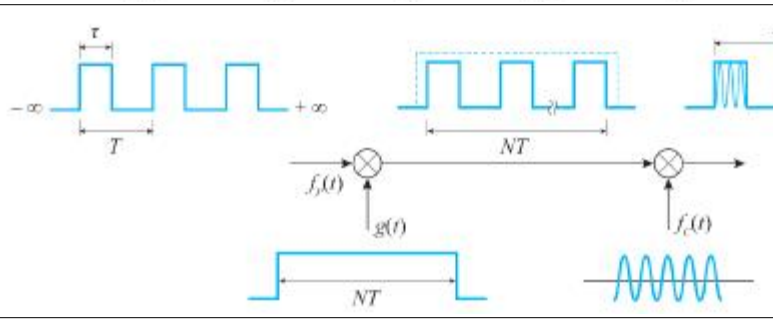
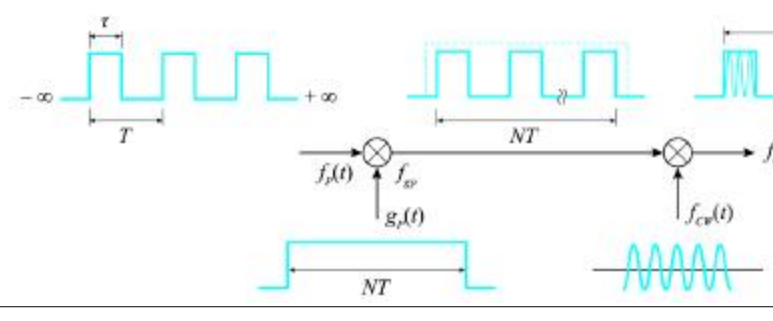
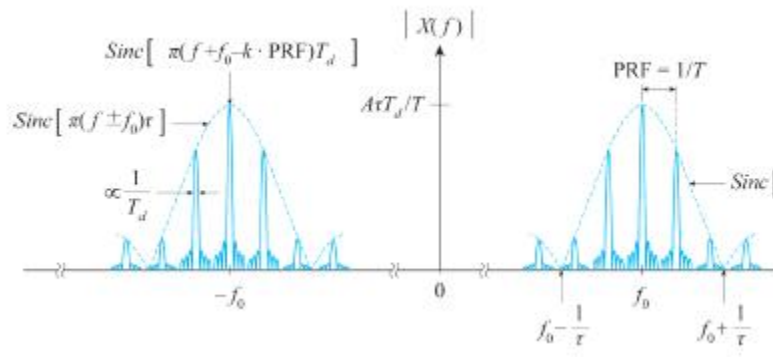
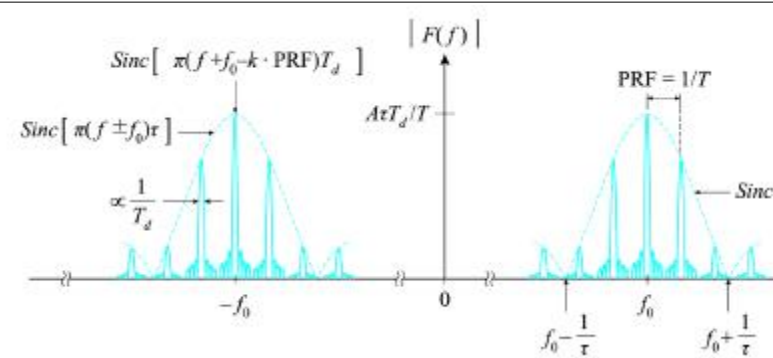
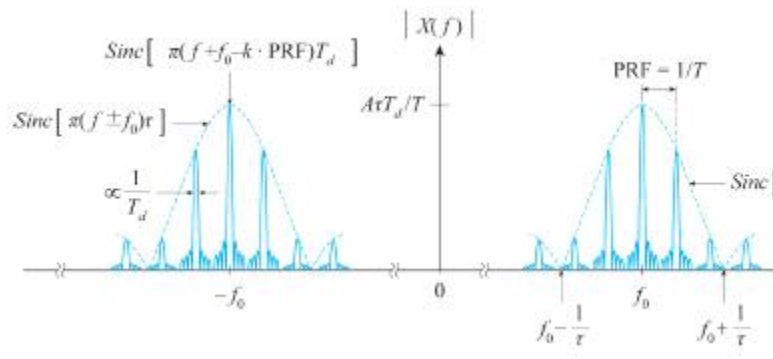
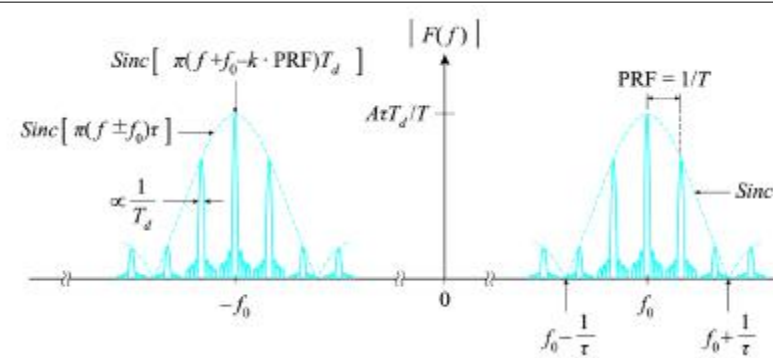
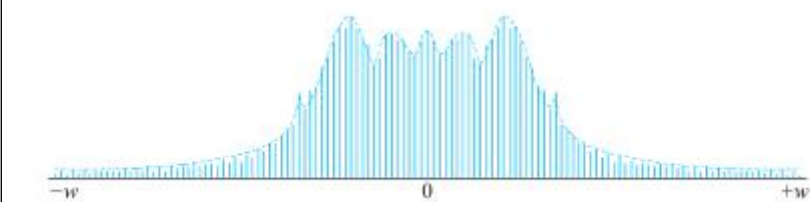
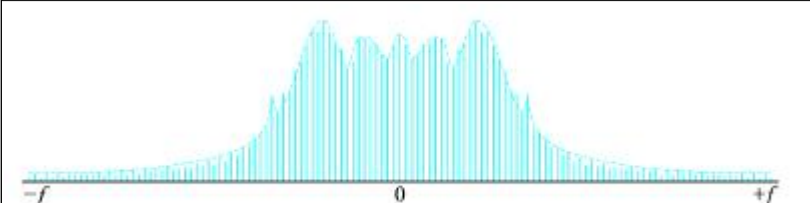
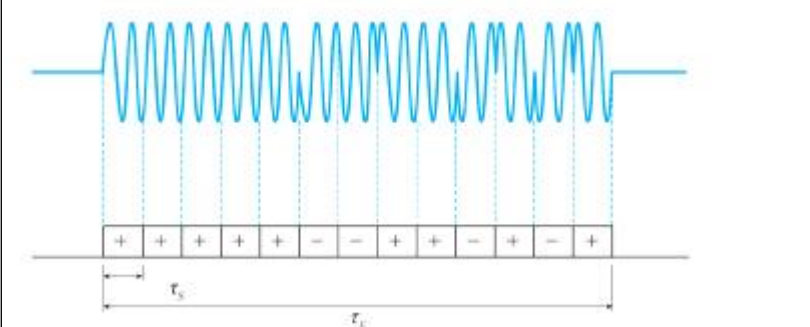
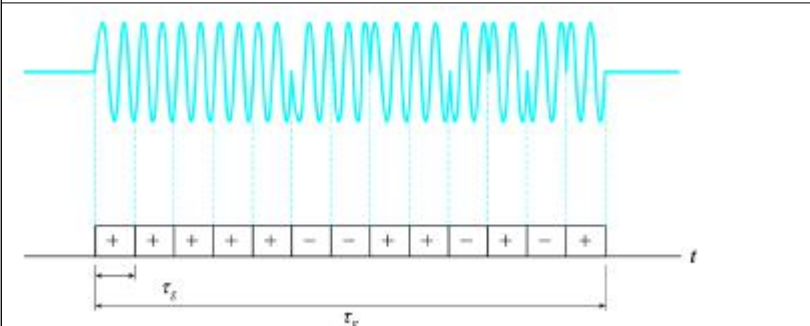
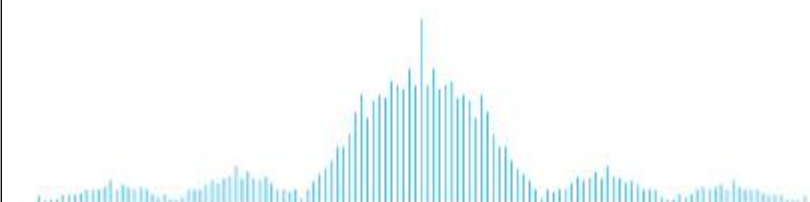
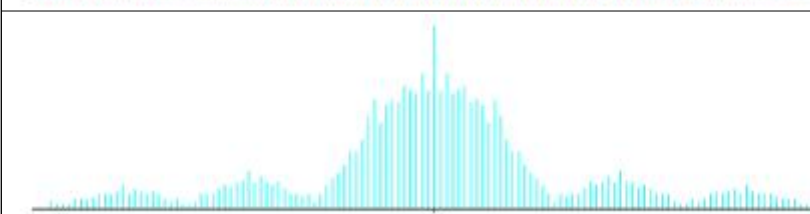


교재정오표 - 레이더 시스템 공학

위치	수정 前	수정 後	비고
20쪽 표 1.2	$1 < 1 \text{ cm}$	$< 1 \text{ cm}$	파장 밀리미터파
28쪽 하 6	10 km 정도의	10 km 이내의	
34쪽 상 10	레이다에 탐지되지 않는	레이다 경보 수신기(RWR: Radar Warning Receiver)에 탐지될 확률이 낮은	
55쪽 하 4	$[\exp(2\pi(f_0 + f_d)t)]$	$[\exp(2\pi(f_0 + f_d)t) + 2\pi f_0 t_d]$	
77쪽 하 5	OTH(Over-The-Radar)	OTH(Over-The-Horizon)	
79쪽 그림 2.25	고고도 탄도탄 방어 레이더	고고도 미사일 방어 레이더	
99쪽 하 3	단거리 공항 지면의 항공기 제어	단거리 공항 지면의 항공기 감시	
103쪽 그림 3.5			COHO 발진기 화살표 방향 수정
109쪽 상 11	$W_L = W_p N_L = P_t \tau_E N_L$ $= P_{avg} N_L / PRF = P_{avg} T_L$	$W_L = W_p N_L = P_t \tau_E N_L$ $= P_{avg} N_L / PRF = P_{avg} T_L$	P_t 아래첨자로 수정
110쪽 그림 3.9(b)			$F_{CW}(f)$ t를 f로 수정
111쪽 상 8	$F_n(\omega) =$	$F_p(\omega) =$	
112쪽 그림 3.11	 (a) 시간함수	 (b) 스펙트럼	
	 (a) 시간함수	 (b) 스펙트럼	

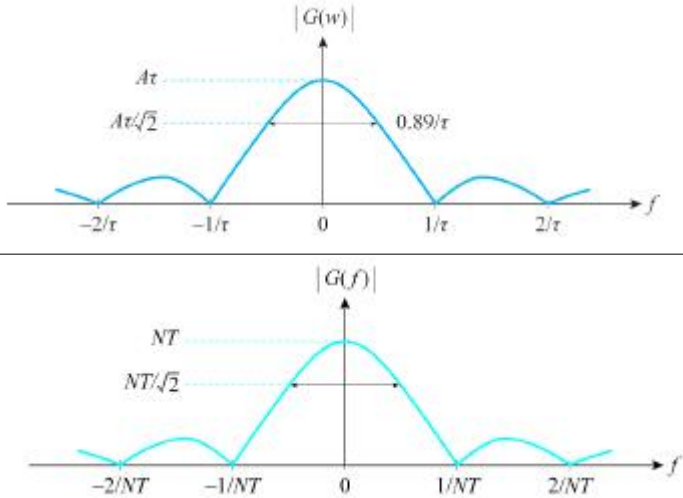
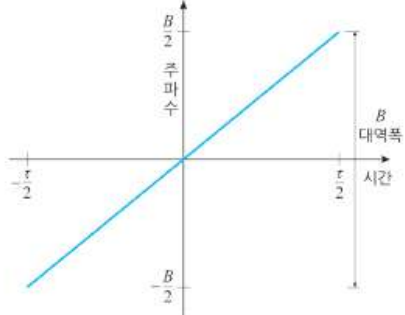
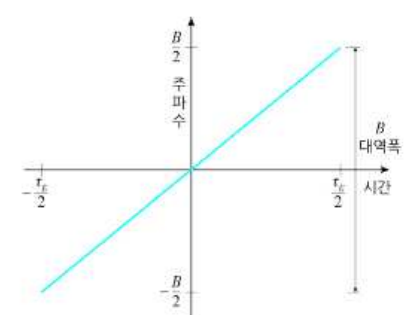
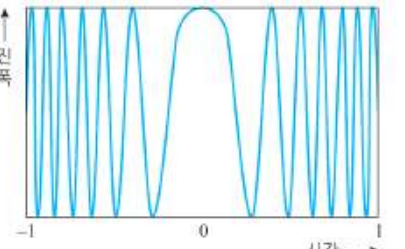
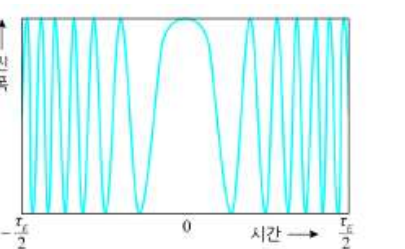
위치	수정 前	수정 後	비고
112쪽 그림 3.12(b)			$\begin{matrix} A\tau_d / T \\ \downarrow \\ A\tau T_d / T \end{matrix}$
			
113쪽 그림 3.13(b)			$\begin{matrix} \text{그림 상중} \\ X(f) \\ \downarrow \\ F(f) \end{matrix}$
			

위치	수정 前	수정 後	비고
113쪽 상 2	$F_{out}(w) = G_{gp}(w) \otimes F_{cw}(w) = \frac{1}{2} G_{gp}(w - \omega_o) + \frac{1}{2} G_{gp}(w + \omega_o)$	$F_{out}(w) = F_{gp}(w) \otimes F_{cw}(w) = \frac{1}{2} F_{gp}(w - \omega_o) + \frac{1}{2} F_{gp}(w + \omega_o)$	$G_{gp}(\omega)$ ↓ $F_{gp}(\omega)$
114쪽 그림 3.14(b)			$-w \rightarrow -f$ $w \rightarrow f$
115쪽 그림 3.15(a)			그림 하 오른쪽 t 추가
115쪽 그림 3.15(b)			$-f, 0, +f$ 추가
130쪽 상 10	$f(rf) - 2f(IF)$	$f(rf) + 2f(IF)$	
134쪽 상 1	$(S/N)_i$	$(S/N)_o$	

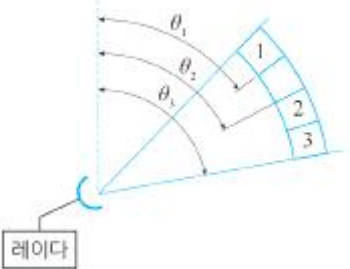
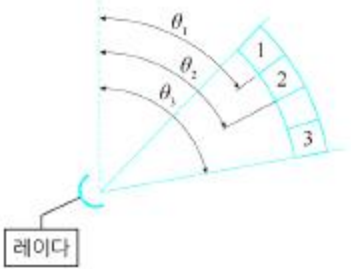
위치	수정 前	수정 後	비고
154쪽 그림 4.1	<div><div><div>안테나 파라미터<ul style="list-style-type: none">이득(dB)안테나 빔 폭안테나 면적 $A(m^2)$스캔범위와 스캔율</div><div>송신 파라미터<ul style="list-style-type: none">첨두전력 $P'(W)$파장(m)펄스폭 $\tau(\mu s)$PRI주기 T</div><div>시스템 파라미터<ul style="list-style-type: none">탐지거리탐지확률오경보확률</div></div><div></div><div><div>수신기 파라미터<ul style="list-style-type: none">감응 지수(F)대역폭 B(MHz)수신잡음 = kTB</div><div>신호처리기<ul style="list-style-type: none">펄스압축이득(CR)펄스누적이득(G_p)CFAR 손실</div></div></div>	<div>상 박스 중 P' \downarrow P_t</div> <div>중 그림 P' \downarrow P_t</div> <div>하 박스 우 G_p \downarrow G_p</div>	
	<div><div><div>안테나 파라미터<ul style="list-style-type: none">이득(dB)안테나 빔 폭안테나 면적 $A(m^2)$스캔범위와 스캔율</div><div>송신 파라미터<ul style="list-style-type: none">첨두전력 $P_t(W)$파장(m)펄스폭 $\tau(\mu s)$PRI주기 T</div><div>시스템 파라미터<ul style="list-style-type: none">탐지거리탐지확률오경보확률</div></div><div></div><div><div>수신기 파라미터<ul style="list-style-type: none">감응 지수(F)대역폭 B(MHz)수신잡음 = kTB</div><div>신호처리기<ul style="list-style-type: none">펄스압축이득(CR)펄스누적이득(G_p)CFAR 손실</div></div></div>		
156쪽 그림 4.3	공간 체력	공간 분산	
159쪽 그림 4.6	$P_{Rt} =$	$P_{tgt} =$	
159쪽 하 5, 하 4	$P_{Dr} =$	$P_r =$	
159쪽 하 3	P_{Dr}	P_r	
160쪽 상 6, 상 7	$P_{Dr} =$	$P_r =$	
164쪽 상 10	$(R)^4 = (61.761 + 90 - 25.421 - 10) =$	$(R)^4 = (61.761 + 90 - 25.421 - 10) -$	
170쪽 그림 4.13 상			τ \downarrow τ_c

위치	수정 前	수정 後	비고
171쪽 상 2	대역폭을 적용하면	대역폭 $B_c = 1/\tau_c$ 을 적용하면	
171쪽 상 4	$(SNR)_{n_p} = \frac{P_t G^2 \lambda^2 \sigma \tau n_p}{(4\pi)^3 R^4 k T_s (B/CR) FL}$	$(SNR)_{n_p} = \frac{P_t G^2 \lambda^2 \sigma n_p}{(4\pi)^3 R^4 k T_s (B_c/CR) FL}$	분자 τ 삭제 분모 $B \rightarrow B_c$
173쪽 상 8	$R_{\max} = \left(\frac{P_{cw} G_T G_R \lambda^2 \sigma}{(4\pi)^3 L k T_s F B_{r_o} (SNR)_{r_o} / (PGR)} \right)^{1/4}$	$R_{\max} = \left(\frac{P_{cw} G_T G_R \lambda^2 \sigma}{(4\pi)^3 R^4 k T_s F L B_{r_o} (SNR)_{r_o} / (PGR)} \right)^{1/4}$	분모 $L \rightarrow R^4$ $T_e F \rightarrow T_e FL$
173쪽 하 3	$R_{\max} = \left(\frac{P_{cw} G_T G_R \lambda^2 \sigma T_s}{(4\pi)^3 L k T_s F (SNR)_{r_o}} \right)^{1/4}$	$R_{\max} = \left(\frac{P_{cw} G_T G_R \lambda^2 \sigma T_s}{(4\pi)^3 R^4 k T_s FL (SNR)_{r_o}} \right)^{1/4}$	분모 $L \rightarrow R^4$ $T_e F \rightarrow T_e FL$
174쪽 상 2	$R_{\max} = \left(\frac{P_{cw} G_T G_R \lambda^2 \sigma}{(4\pi)^3 L k T_s F B_s (SNR)_{r_o}} \right)^{1/4}$	$R_{\max} = \left(\frac{P_{cw} G_T G_R \lambda^2 \sigma}{(4\pi)^3 R^4 k T_s F L B_s (SNR)_{r_o}} \right)^{1/4}$	분모 $L \rightarrow R^4$ $T_e F \rightarrow T_e FL$
178쪽 하 3	$= P_{avg} + A - 10 + 3.979 - 12.041 =$	$= P_{avg} + A - 10 + 3.979 - 12.041 -$	
196쪽 상 9	(Scan Loss)	(Pattern Loss)	
201쪽 하 1	$S_r = \exp \left[-2 \left(\frac{2\pi h_{rs} \sin \Psi_g}{\lambda} \right)^2 \right]$	$S_r = \exp \left[-2 \left(\frac{2\pi h_{rms} \sin \Psi_g}{\lambda} \right)^2 \right]$	[] 추가 $h_{rs} \rightarrow h_{rms}$
211쪽 상 1	h_{rs}	h_{rms}	
212쪽 상 5	전파지수에 의한 탐지거리는	전파지수에 의한 탐지거리는 그림 4.41과 같 이	
212쪽 상 6	그림 4.41을	그림 4.40을	
218쪽 상 7	$\sigma = \lim_{R \rightarrow \infty} 4\pi R^2 \frac{ E_s ^2}{ E_i ^2}$	$\sigma = \lim_{R \rightarrow \infty} 4\pi R^2 \frac{ E_s ^2}{ E_i ^2}$	분모 $ E_i \rightarrow E_i ^2$
223쪽 상 3	그림 5.4의 두 번째	그림 5.4의 첫 번째	
228쪽 하 6	진폭의 변화가 없는	진폭의 변화가 느린	
229쪽 상 1	진폭의 변화가 없는	진폭의 변화가 빠른	
203쪽 상 1	진폭의 변화가 비교적 적은	진폭의 변화가 비교적 느린	
231쪽 표 5.2	3각 코너 반사기(T. Trihedral) $4\pi A^2/x^2$	3각 코너 반사기(Triangular Trihedral) $4\pi A^2/\lambda^2$	
232쪽 상 1	구의 RCS는 광학적인 반사 단면적을	구의 RCS는 일정한 반사 단면적을	
232쪽 상 2	RCS는 커지게 된다.	RCS는 변동하게 된다.	
232쪽 상 3	대부분 나타나는데, RCS 크기의 변동이 많 은 부분은 파장의	대부분 변동하는데, RCS 크기의 변동은 광 학반사크기의	
232쪽 상 7	RCS의 진동이 일어나지만 그 보다 더 큰 경우에는 광학적 영역으로 RCS는 일정하게 1로 유지된다.	RCS의 진동이 일어나는데	

위치	수정 前	수정 後	비고
249쪽 상 2	그림 6.6에서	그림 6.7에서	
249쪽 하 4	그림 6.7과	그림 6.8과	
250쪽 상 1	$\psi_{gc} = a \sin \frac{\lambda}{4h_s}$	$\psi_{gc} = a \sin^{-1} \frac{\lambda}{4h_s}$	$\sin \rightarrow \sin^{-1}$
262쪽 하 3	$\Delta f_{dc} = \frac{2v_a}{\lambda} [\cos(\psi - \theta_{3dB}/2) - \cos(\psi + \theta_{3dB}/2)]$ $= \frac{4v_a}{\lambda} \sin\left(\frac{\theta_{3dB}}{2}\right) \sin\psi \quad (6.37)$	$\Delta f_{dc} = \frac{2v_a}{\lambda} [\cos(\psi - \theta_{3dB}/2) - \cos(\psi + \theta_{3dB}/2)] \quad (6.37)$	아래 식 삭제
289쪽 상 3	N_L 의 제곱에 비례한다.	$\sqrt{N_L}$ 에 비례한다.	
303쪽 상 7	지연셀은 Tapped Delay Line을	지연셀은 지연소자(Tapped Delay Line)를	
303쪽 상 10	도플러 셀의 길이가 M 이라고 할 때 $M/2$ 의 중심 셀의 앞과 뒤에 있는 $M/2$	도플러 셀의 길이가 N 이라고 할 때 $N/2$ 의 중심 셀의 앞과 뒤에 있는 $N/2$	
303쪽 하 5	$V_T = K_0 \left[\frac{1}{M-1} \right] \left[\sum_{n=-M/2+1}^{M/2-1} v(n) \right]$	$V_T = K_0 \left[\frac{1}{N-1} \right] \left[\sum_{n=-N/2+1}^{N/2-1} v(n) \right]$	$M \rightarrow N$
305쪽 상 6	$f(y) = \frac{y^{M-1} e^{(-y/2K_0\psi^2)}}{(2K_0\psi^2)^M \Gamma(M)}, y \geq 0$	$f(y) = \frac{y^{N-1} e^{(-y/2K_0\psi^2)}}{(2K_0\psi^2)^N \Gamma(N)}, y \geq 0$	$M \rightarrow N$
305쪽 상 9	$P_{fa} = \frac{1}{(1+K_0)^M}$	$P_{fa} = \frac{1}{(1+K_0)^N}$	$M \rightarrow N$
308쪽 그림 7.27			$X_j \rightarrow x_j$ 그림 좌상 α 추가
317쪽 상 7	$F_n(\omega) =$	$F_p(\omega) =$	
317쪽 상 8	식 (8.1)과	식 (8.2)와	
317쪽 그림 8.3	$ F_n(\omega) $	$ F_p(f) $	
318쪽 그림 8.4(a)			$A \rightarrow 1$
			$\tau \rightarrow NT$

위치	수정 前	수정 後	비고
318쪽 그림 8.4(b)			
319쪽 그림 8.5(a)	T_d	$T_d = NT$	
319쪽 그림 8.5(b)	$ F_{gp}(w) $	$ F_{gp}(f) $	
320쪽 상 2	$G_{gp}(\omega) =$	$F_{gp}(\omega) =$	
321쪽 상 2	$g_{gp}(t)$	$f_{gp}(t)$	
321쪽 상 6	G_{gp}	F_{gp}	
321쪽 하 9	$n = T/\tau + 1$	$n = (T/\tau) + 1$	
322쪽 그림 8.7(a)	$F(j\omega) =$	$F_o(j\omega) =$	
322쪽 그림 8.7(b)	$ X(f) $	$ F_{out}(f) $	
338쪽 하 8	세 번째 경우를 모호성 거리 구간에 따라	모호성 거리 구간에 따라	
347쪽 그림 8.27	f_d	f_D	그림 좌중 수정
368쪽 하 7	$v_I(t) = v_s \cos[\omega_d t], \quad v_I(t) = v_s \sin[\omega_d t]$	$v_I(t) = v_s \cos[\omega_d t], \quad v_Q(t) = v_s \sin[\omega_d t]$	오른쪽 식 $v_I(t) = \rightarrow$ $v_Q(t) =$
379쪽 그림 9.21(a)			시간 축 $-\frac{\tau}{2} \rightarrow -\frac{\tau_E}{2}$ $\frac{\tau}{2} \rightarrow \frac{\tau_E}{2}$
379쪽 그림 9.21(b)			시간 축 $-1 \rightarrow -\frac{\tau_E}{2}$ $1 \rightarrow \frac{\tau_E}{2}$

위치	수정 前	수정 後	비고
320쪽 그림 8.6	<p>펄스열</p> <p>Gate 함수</p> <p>Gated 펄스열</p> <p>CW 캐리어 변조</p> <p>$T_d = 1/PRF$</p>	<p>Gate 함수</p> <p>CW 캐리어 변조</p> <p>$T_d = 1/PRF$</p>	
421쪽 그림 10.4	<p>표적 1</p> <p>표적 2</p> <p>표적 3</p> <p>항공기 속도 V_A</p> <p>방위각 θ_w</p> <p>안테나 빔 폭 (방위각) θ_3</p>	<p>표적 1</p> <p>표적 2</p> <p>표적 3</p> <p>항공기 속도 V_A</p> <p>방위각 θ_w</p> <p>안테나 빔 폭 (방위각) θ_3</p>	항공기 방향 수직으로 조정

위치	수정 前	수정 後	비고
424쪽 그림 10.8 하			그림 우측 2 위치 수정
427쪽 상 2	합성 배열 안테나의 빔 패턴의 차이는 그림 10.10으로부터	합성 배열 안테나의 빔 합성의 차이는 그림 10.6으로부터	
448쪽 하 2	$\Delta f_d = \frac{2 V_s \cos \theta_c}{\lambda} \theta_{bw} = \frac{2 V_s \cos \theta_c}{L_a}$	$\Delta f_d = \frac{2 V_s \cos \theta_c}{\lambda} \theta_{bw} \approx \frac{2 V_s \cos \theta_c}{L_a}$	식 오른쪽 = → ≈
450쪽 상 2	$s_0(\tau, \eta) = A_0 w_r(\tau - 2R(\eta)/c) \cdot w_a(\eta - \eta_c)$ $\exp[-j4\pi f_0 R(\eta)/c] \exp(-j\pi K a \eta^2) \exp[j\pi K_r(\tau - 2R(\eta)/c)^2]$	$\tau \rightarrow t$	$Ka \rightarrow K_a$
	$s_0(t, \eta) = A_0 w_r(t - 2R(\eta)/c) \cdot w_a(\eta - \eta_c)$ $\exp[-j4\pi f_0 R(\eta)/c] \exp(-j\pi K_a \eta^2) \exp[j\pi K_r(t - 2R(\eta)/c)^2]$		
451쪽 그림 10.33	$S_0(\tau, \eta) \approx A_0 w_r\left(\tau - \frac{2R(\eta)}{c}\right) w_a(\eta - \eta_c) \exp\left\{-j\frac{4\pi R_0}{\lambda}\right\} \exp\{-j\pi K_r \eta^2\} \exp\left\{j\pi K_r\left(\tau - \frac{2R(\eta)}{c}\right)\right\}$	$\tau \rightarrow t$	
	$S_0(t, \eta) \approx A_0 w_r\left(t - \frac{2R(\eta)}{c}\right) w_a(\eta - \eta_c) \exp\left\{-j\frac{4\pi R_0}{\lambda}\right\} \exp\{-j\pi K_r \eta^2\} \exp\left\{j\pi K_r\left(t - \frac{2R(\eta)}{c}\right)\right\}$		
451쪽 상 7	$s_{rc}(\tau, \eta) = IFFT_\tau[(S_0(f_r, \eta)G(f_r)]$ $= A_0 p_r(t - 2R(\eta)/c) \cdot w_a(\eta - \eta_c) \exp[-j4\pi f_0 R(\eta)/c]$	$\tau \rightarrow t$	
	$s_{rc}(t, \eta) = IFFT_t[(S_0(f_t, \eta)G(f_t)]$ $= A_0 p_r(t - 2R(\eta)/c) \cdot w_a(\eta - \eta_c) \exp[-j4\pi f_0 R(\eta)/c]$		
452쪽 상 2	$s_{rc}(\tau, \eta) = A_0 p_r(t - 2R(\eta)/c) w_a(\eta - \eta_c)$ $= \exp\left[-j\frac{4\pi f_0 R(\eta)}{c}\right] \exp\left[-j\pi \frac{2V_r}{\lambda R_0} \eta^2\right]$	위 식 $\tau \rightarrow t$	아래 식 $R(\eta) \rightarrow R_0$ $V_r \rightarrow V_r^2$
	$s_{rc}(t, \eta) = A_0 p_r(t - 2R(\eta)/c) w_a(\eta - \eta_c)$ $= \exp\left[-j\frac{4\pi f_0 R_0}{c}\right] \exp\left[-j\pi \frac{2V_r^2}{\lambda R_0} \eta^2\right]$		
452쪽 하 1 453쪽 상 1	$S_{rac}(\tau, f_\eta) = FFT[s_{rc}(\tau, \eta)]$ $= A_0 p_r(t - 2R_{rd}(f_\eta)/c) W_a(f_\eta - f_{\eta_c})$ $= \exp\left[-j\frac{4\pi f_0 R_0}{c}\right] \exp\left[-j\pi \frac{f_\eta^2}{K_a}\right]$	$\tau \rightarrow t$	$= \exp$ \downarrow $\times \exp$
	$S_{rac}(t, f_\eta) = FFT[s_{rc}(t, \eta)]$		
	$= A_0 p_r(t - 2R_{rd}(f_\eta)/c) W_a(f_\eta - f_{\eta_c}) \times \exp\left[-j\frac{4\pi f_0 R_0}{c}\right] \exp\left[-j\pi \frac{f_\eta^2}{K_a}\right]$		

위치	수정 前	수정 後	비고
453쪽 상 4	선형 EM	선형 FM	
463쪽 하 3	2000년 중반에 다시 개발을 추진하여 2013년 8월에 아리랑 위성 KOPMSAT 5호에 국내 최초로 영상 레이더 SAR 탑재체를 싣고 그림 10.50과 같이 위성이 성공적으로 발사되었다.	2000년 중반에 다시 개발을 추진하여 2013년 8월 22일에 아리랑 위성 KOPMSAT 5호에 국내 최초로 영상 레이더 SAR 탑재체를 싣고 그림 10.50과 같이 위성이 성공적으로 발사되었다. 위성의 고도는 550 km에서 태양동기궤도로 운용된다. SAR 탑재체의 주파수는 X 밴드이며, 능동위상배열안테나와 다중 편파를 적용하고 있다. 영상관측폭은 5 ~ 100 km 범위에서 영상모드에 따라 1 ~ 20 m의 해상도를 가지고 GOLDEN* 활용 임무를 수행한다. * GOLDEN의 약어 G = GIS(Geographic Information System), O = Ocean Management, L = Land Management, D = Disaster Monitoring, EN = ENvironment Monitoring	내용 추가 각주 추가
464쪽 표 10.3	이탈리아 2008. 10. 23(3 rd)	이탈리아 2008. 10(3 rd)	
464쪽 표 10.3		한국 KOMPSAT-5 2013. 8 X band 1 ~ 20 5 ~ 100 Quad 550	표 하단에 내용 추가
489쪽 상 5	정규화 거리 (Normalized Range)로 표시한다.	정규화 거리 (Normalized Range)로 표시한다 (© Hansen 논문 참조).	
493쪽 상 1	Toomay, J. C., Hannen, P. J., <i>Radar Principles fo the Non-Specialists, 3rd, Ed., SciTech, 2004.</i>	Toomay, J. C., Hannen, P. J., <i>Radar Principles for the Non-Specialists, 3rd, Ed., SciTech, 2004.</i>	
493쪽 하 3과 하 2 사이에 삽입		Hansen, R. C., "Axial power Density in the Near Field," in the <i>Microwave Engineers Handbook</i> , pp. TD-115, Horizon House, 1962.	
494쪽 하 5	Kossiakoff, A., Sweet, W., <i>System Engineering Principles and Practice, 2nd Ed., John Wiley and Sons, Inc., 2003.</i>	Kossiakoff, A., Sweet, W., <i>System Engineering Principles and Practice</i> , John Wiley and Sons, Inc., 2003.	