

IEEE P802.15
Wireless Personal Area Networks

Project	IEEE P802.15 Working Group for Wireless Personal Area Networks (WPANs)	
Title	Editing CSK constellation description	
Date Submitted	[11_Sep, 2010]	
Source	[Atsuya Yokoi, Jaeseung Son, Sridhar Rajagopal, Samsung Electronics]	E-mail:[atsuya.yokoi@samsung.com, js1007.son@samsung.com, srajagop@sta.samsung.com]
Re:		
Abstract	Full description about CSK constellation	
Purpose	[TG 7 received about CSK constellation comment in recirculation. This document is the response about CSK constellation comments]	
Notice	This document has been prepared to assist the IEEE P802.15. It is offered as a basis for discussion and is not binding on the contributing individual(s) or organization(s). The material in this document is subject to change in form and content after further study. The contributor(s) reserve(s) the right to add, amend or withdraw material contained herein.	
Release	The contributor acknowledges and accepts that this contribution becomes the property of IEEE and may be made publicly available by P802.15.	

변경된 필드 코드

Resolution for A-CID: 1

Resolution for T-CID: 100, 103

Instruction to Editor :

Add 15-10-0724-00-0007-CSK-constellation-description to list of references and replace in [xx] in 3 places below

5.8.4 CSK constellation overview

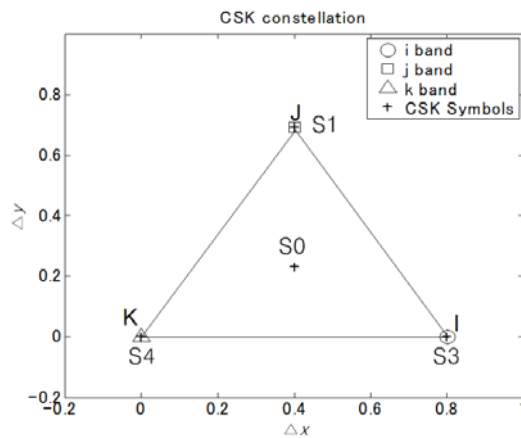
The CSK signal is generated by using 3 color light sources out of the 7 color bands that are defined in 5.1.1. The 3 vertices of CSK constellation triangle are decided by the center wave length of the 3 color bands on xy color coordinates. It is possible that some of the optical sources would have a spectral peak at a different frequency than the center of the bandplan. It is also possible that the spectrum of the optical source would be distributed among over multiple frequency bands. Implementers of CSK systems can select the color band based on the center wave length of the actual optical source. Table 29 shows the xy color coordinates values assuming the optical source is chosen with the spectral peak occurring at the center of each of the 7 color bands. The color calibration function in 5.8.5 can compensate color coordinate errors caused by the optical source characteristics and cancel any interference between the 3 colors.

Figure 38 shows the center of color bands of Table 29 on xy color coordinates.

5.8.4.1 CSK constellation design rules

5.8.4.1.1 Design rule for 4-CSK

4-CSK symbol points are defined by the design rule in Figure 39. Points I, J and K show the center of the 3 color bands on xy color coordinates in Table 29. In figure 39, x -axis and y -axis are the relative value. S_0 to S_3 are 4 symbol points of 4-CSK. S_1 , S_2 and S_3 are 3 vertices of the triangle IJK. S_0 is the centroid of the triangle IJK. The absolute values for 4-CSK for multiple combinations of the optical sources assuming the spectral peak of the optical source is at the center of the bandplan can be obtained in [xx].



서식 있음: 글꼴: 10 pt, 강조

서식 있음: 글꼴: (한글) + 본문 한글, 10 pt, 강조

서식 있음: 글꼴: 10 pt, 강조

서식 있음: 글꼴: 10 pt

서식 있음: ... [1]

서식 있음: 양쪽

삭제됨: coordinates...

It

서식 있음: 글꼴: 10 pt

삭제됨: 6.8.5.1

서식 있음: ... [2]

서식 있음: 글꼴: (한글) + 본문 한글, 10 pt

삭제됨: .

서식 있음: 글꼴: 10 pt

삭제됨: 6.8.5.1.

서식 있음: ... [3]

서식 있음: ... [4]

삭제됨: table

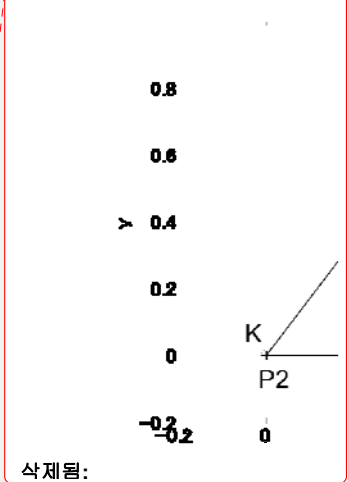
서식 있음: 글꼴 색: 자동

삭제됨: P0 ...0 to P3 ...3 ar... [5]

서식 있음: 글꼴: 10 pt

서식 있음: 들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자

서식 있음: 글꼴: (한글) + 본문 한글, 글꼴 색: 자동



삭제됨:

서식 있음: 글꼴: 10 pt

Figure 39. Symbol points allocation design rule for 4-CSK

5.8.4.1.2 Design rule for 8-CSK

8-CSK symbol points are defined by the design rule in Figure 40. Points I, J and K show the center of the 3 color bands on xy color coordinates in Table 29. S_0 to S_7 are 8 symbol points of 8-CSK. S_0 , S_4 and S_7 are 3 vertices of the triangle IJK. S_1 and S_2 are points that divide side JK and side JI in the ratio 1:2. Point B and C are midpoints of the line JI and line JK. S_6 is a midpoint of the line KI. Point A is the centroid of the triangle B-S6-I. Point D is the centroid of the triangle C-K-S6. S_3 is a point that divides line AB in the ratio 1:2. S_5 is a point that divides line DC in the ratio 1:2. The absolute values for 8-CSK for multiple combinations of the optical sources assuming the spectral peak of the optical source is at the center of the bandplan can be obtained in [xx].

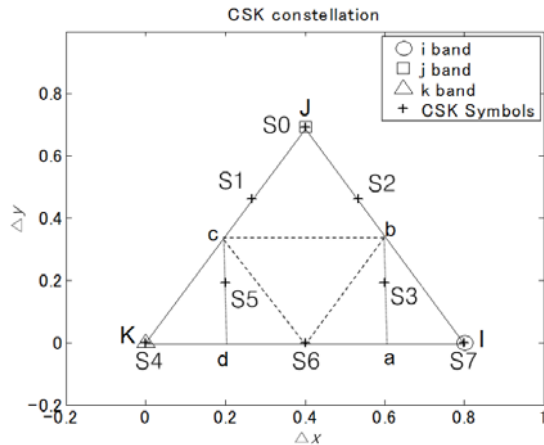


Figure 40. Symbol points allocation design rule for 8-CSK

5.8.4.1.3 Design rule for 16-CSK

16-CSK symbol points are defined by the design rule in Figure 41. Points I, J and K show the center of the 3 color bands on xy color coordinates in Table 29. S_0 to S_{15} are 16 symbol points of 16-CSK. S_5 , S_{10} and S_{15} are 3 vertices of the triangle IJK. S_2 and S_8 are points that divide side JK in one third. S_3 and S_{12} are points that divide side JI in one third. S_{11} and S_{14} are points that divide side KI in one third. S_0 is the centroid of the triangle IJK. S_1 , S_4 , S_6 , S_7 , S_9 and S_{13} are the centroids of each of the smaller triangles. The absolute values for 16-CSK for multiple combinations of the optical sources assuming the spectral peak of the optical source is at the center of the bandplan can be obtained in [xx].

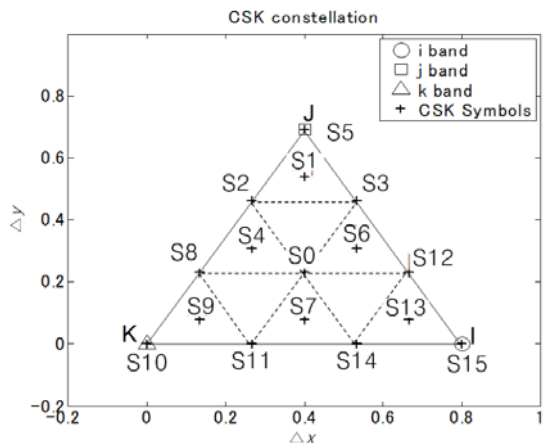


Figure 41. Symbol points allocation design rule for 16-CSK

- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 삭제됨: 40
- 서식 있음: [6]
- 서식 있음: [7]
- 삭제됨: 6.8.5.1.
- 서식 있음: [8]
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 삭제됨: table
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 삭제됨: P...0 to P...7 are 8 [9]
- 삭제됨: .
- 서식 있음: [10]
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 가운데

- 삭제됨:
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 삭제됨: 1
- 서식 있음: [11]
- 서식 있음: [12]
- 삭제됨: 6.8.5.1.
- 서식 있음: [13]
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 삭제됨: table
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 삭제됨: P...0 to P...15 are [14]
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: [15]
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동

5.8.4.2. Data mapping for CSK

4-CSK data mapping is shown in Figure 42. Two bits are assigned per one symbol.

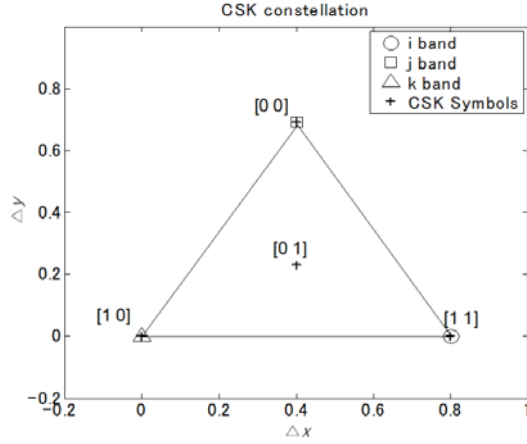


Figure 42 Data mapping for 4-CSK

8-CSK data mapping is shown in Figure 43. Three bits are assigned per one symbol.

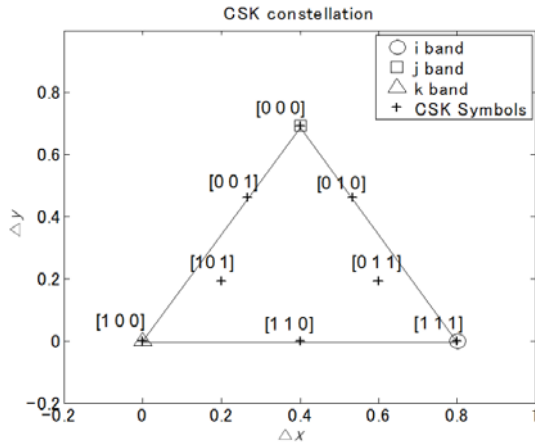


Figure 43 Data mapping for 8-CSK

16-CSK data mapping is shown in Figure 44. Four bits are assigned per one symbol.

삭제됨: 6.8.5.2

서식 있음 ... [18]

삭제됨: 3

서식 있음: 글꼴 색: 자동

서식 있음 ... [19]

서식 있음: 글꼴 색: 자동

삭제됨:

서식 있음: 글꼴: 10 pt

서식 있음: 글꼴 색: 자동

삭제됨: 3

서식 있음 ... [20]

서식 있음: 들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자

서식 있음: 글꼴 색: 자동

삭제됨: 4

서식 있음 ... [21]

서식 있음: 글꼴 색: 자동

삭제됨:

서식 있음: 글꼴: 10 pt

서식 있음: 글꼴 색: 자동

삭제됨: 4

서식 있음 ... [22]

서식 있음: 들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자

서식 있음: 글꼴 색: 자동

삭제됨: 5

서식 있음 ... [23]

서식 있음: 들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자

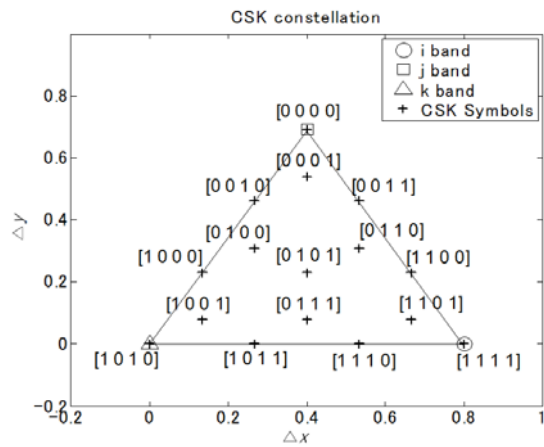
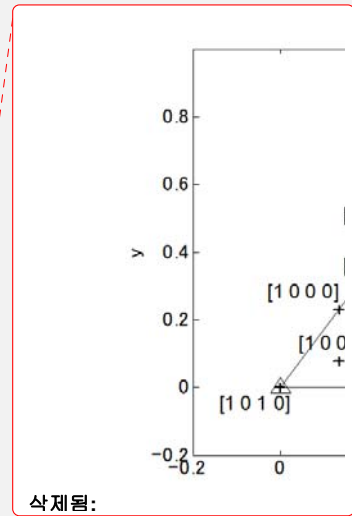


Figure 44 Data mapping for 16-CSK



5.8.4.3. Valid color band combinations

CSK constellation is decided by the combination of the 3 color bands. Certain combinations which cannot make a triangle on the xy color coordinates are excluded, such as (110-101-100) or (100-011-010). Table 30 shows valid color band combinations that can make triangles for CSK constellations.

Table 30 Valid color band combinations for CSK

No.	Valid color codes for Color band combinations		
	Band i	Band j	Band k
1	110	011	001
2	110	011	000
3	110	010	001
4	110	010	000
5	101	011	001
6	101	011	000
7	101	010	001
8	101	010	000
9	100	011	001
10	100	011	000
11	100	010	001
12	100	010	000
13	011	010	001

- 삭제됨:
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 삭제됨: 5
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자
- 삭제됨: 6.8.5.3
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 삭제됨: Table
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt

14	011	010	000
----	-----	-----	-----

Figure 45 shows an example of the CSK constellation triangle when color codes (110, 010, 000) are used.

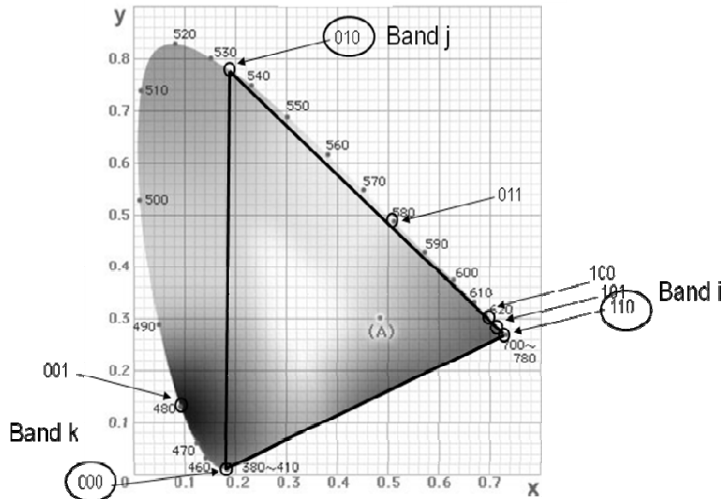


Figure 45 Valid CSK constellation triangle example for 110, 010, 000

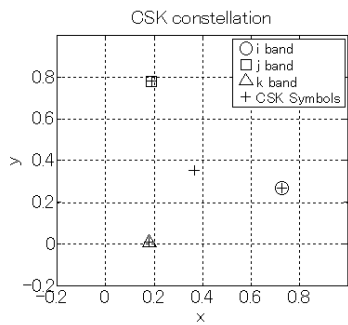
Table 31 Color band combination example for 110, 010, 000

Color band combination		xy coordinates values of symbols		
Color codes	Center of band (x,y)	4 CSK [data] - (xp,yp)	8 CSK [data] - (xp,yp)	16 CSK [data] - (xp,yp)
110	(0.730 0.270)	[0 0] - (0.190 0.780)	[0 0 0] - (0.190 0.780)	[0 0 0 0] - (0.190 0.780)
010	(0.190 0.780)	[0 1] - (0.367 0.353)	[0 0 1] - (0.187 0.523)	[0 0 0 1] - (0.249 0.638)
000	(0.180 0.010)	[1 0] - (0.180 0.010)	[0 1 0] - (0.370 0.610)	[0 0 1 0] - (0.187 0.523)
		[1 1] - (0.730 0.270)	[0 1 1] - (0.519 0.383)	[0 0 1 1] - (0.370 0.610)
			[1 0 0] - (0.180 0.010)	[0 1 0 0] - (0.246 0.381)
			[1 0 1] - (0.244 0.253)	[0 1 0 1] - (0.367 0.353)
			[1 1 0] - (0.455 0.140)	[0 1 1 0] - (0.429 0.468)
			[1 1 1] - (0.730 0.270)	[0 1 1 1] - (0.426 0.211)
				[1 0 0 0] - (0.183 0.267)
				[1 0 0 1] - (0.242 0.124)
				[1 0 1 0] - (0.180 0.010)
				[1 0 1 1] - (0.363 0.097)
				[1 1 0 0] - (0.550 0.440)
				[1 1 0 1] - (0.609 0.298)
				[1 1 1 0] - (0.547 0.183)
				[1 1 1 1] - (0.730 0.270)

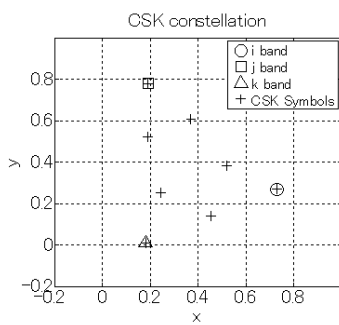
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자
- 삭제됨: 6
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt

- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 삭제됨: 6
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt
- 서식 있음: 들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자
- 삭제됨: Table
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴 색: 자동
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt

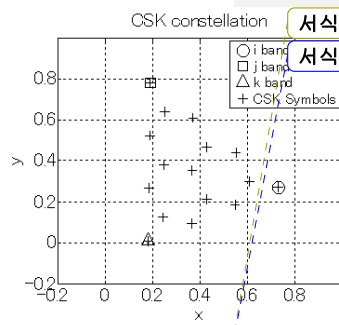
- 서식 있음: 글꼴: 10 pt



4CSK



8CSK



16CSK

Figure 46 CSK constellations made by color band combination

서식 있음: 글꼴 색: 자동

서식 있음: 글꼴: 10 pt

서식 있음: 글꼴 색: 자동

서식 있음: 글꼴: 10 pt

페이지 2: [1] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴: (영어) Times New Roman, (한글) Malgun Gothic, (한글) 한국어(대한민국)		
페이지 2: [1] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴: (영어) Times New Roman, (한글) Malgun Gothic, (한글) 한국어(대한민국)		
페이지 2: [2] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 2: [2] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 2: [2] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 2: [3] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 2: [3] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 2: [4] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 2: [4] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 2: [4] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 2: [5] 삭제됨	js1007. son	2010-09-11 AM 4:54:00
P0		
페이지 2: [5] 삭제됨	js1007. son	2010-09-11 AM 4:54:00
P0		
페이지 2: [5] 삭제됨	js1007. son	2010-09-11 AM 4:54:00
P0		
페이지 2: [5] 삭제됨	js1007. son	2010-09-11 AM 4:54:00
P0		
페이지 2: [5] 삭제됨	js1007. son	2010-09-11 AM 4:54:00
P0		
페이지 2: [5] 삭제됨	js1007. son	2010-09-11 AM 4:54:00
P0		
페이지 3: [6] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 3: [6] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 3: [7] 서식 있음	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자		

페이지 3: [8] 서식 있음 글꼴 색: 자동	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
페이지 3: [8] 서식 있음 글꼴 색: 자동	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
페이지 3: [9] 삭제됨 P	js1007. son	2010-09-11 AM 4:55:00
페이지 3: [9] 삭제됨 P	js1007. son	2010-09-11 AM 4:55:00
페이지 3: [9] 삭제됨 P	js1007. son	2010-09-11 AM 4:55:00
페이지 3: [9] 삭제됨 P	js1007. son	2010-09-11 AM 4:55:00
페이지 3: [9] 삭제됨 P	js1007. son	2010-09-11 AM 4:55:00
페이지 3: [9] 삭제됨 P	js1007. son	2010-09-11 AM 4:55:00
페이지 3: [9] 삭제됨 P	js1007. son	2010-09-11 AM 4:55:00
페이지 3: [10] 서식 있음 글꼴: 10 pt	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
페이지 3: [10] 서식 있음 글꼴: 10 pt	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
페이지 3: [10] 서식 있음 글꼴: 10 pt	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
페이지 3: [11] 서식 있음 글꼴 색: 자동	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
페이지 3: [11] 서식 있음 글꼴 색: 자동	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
페이지 3: [12] 서식 있음 들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
페이지 3: [13] 서식 있음 글꼴 색: 자동	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
페이지 3: [13] 서식 있음 글꼴 색: 자동	sr jagop	2010-09-13 AM 11:36:00
페이지 3: [14] 삭제됨 P	js1007. son	2010-09-11 AM 4:55:00

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [14] 삭제됨 js1007. son 2010-09-11 AM 4:55:00

P

페이지 3: [15] 서식 있음 srajagop 2010-09-13 AM 11:36:00

들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자

페이지 3: [16] 서식 있음 srajagop 2010-09-13 AM 11:36:00

글꼴 색: 자동

페이지 3: [16] 서식 있음 srajagop 2010-09-13 AM 11:36:00

글꼴 색: 자동

페이지 3: [17] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
들여쓰기: 첫 줄: 0.75 글자		
페이지 4: [18] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [18] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [18] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [19] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [19] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [20] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [20] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [21] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [21] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [22] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [22] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [23] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		
페이지 4: [23] 서식 있음	srajagop	2010-09-13 AM 11:36:00
글꼴 색: 자동		