KEYENCE

알기 쉬운 2D 코드의 기본

VOL.1 2D 코드의 종류

CONTENTS

제1장

1-1 DataMatrix(ECC200)의 구성
1-2 DataMatrix의 종류와 크기, 데이터 양
1-3 GS1 DataMatrix
1-4 확장 직사각형 DataMatrix(DMRE)

제2장

2-1 QR 코드의 구성
2-2 QR 코드의 종류와 크기, 데이터 양

제3장

3-1 PDF417의 구성
3-2 PDF417의 종류
3-3 MicroPDF417
3-4 GS1 복합 코드
3-5 Maxi Code
3-6 Aztec Code
3-7 DotCode

1-1 DataMatrix(ECC200)의 구성

DataMatrix(데이터 매트릭스)는 매트릭스형의 2D 코드로, 1987년에 아이디매트릭스사가 개발했습니다. ISO/IEC 16022, JIS X 0512로 규격화되었습니다.

사양		
최소 셀 수	10×10셀	
최대 셀 수	144×144셀	
최대 데이터 양	숫자	3116자
	영숫자	2335자

또한, DataMatrix(ECC200)에는 정사각형 타입과 직사각형 타입이 있습니다. DataMatrix에는 ECC000, ECC050, ECC080, ECC100, ECC140이라는 오래된 버전과 ECC200이라는 새로운 버전이 있습니다.



정사각형 타입



직사각형 타입

ECC000, ECC050, ECC080, ECC100, ECC140

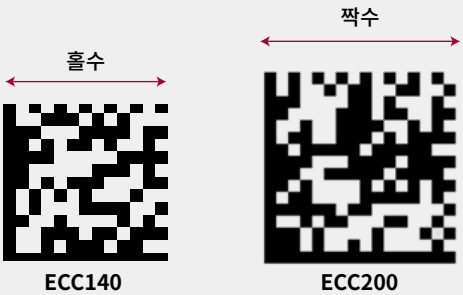
셀 수는 9×9부터 49×49까지 홀수로 구성되고 오류 정정 방법으로 「합성곱 방식」을 채택한 DataMatrix입니다. 데이터 용량이 커지면 아주 작은 왜곡만으로도 판독이 심하게 나빠져 2D 코드로서의 성능이 떨어진다는 점 때문에 사용되지 않습니다.

해당 버전은 2024년, 규격이 개정됨에 따라 ISO/IEC 16022에서 삭제되었습니다.

ECC200

DataMatrix의 초기 버전에서 문제가 되었던 왜곡에 대한 에러 정정 기능을 향상시킨 버전이 ECC200입니다. ECC200의 오류 정정으로는 코드의 일부분이 손상되어도 데이터 복원이 가능한 「리드 솔로몬 방식」을 채택하여 왜곡에 강하면서 코드 사이즈도 작게 만들 수 있게 되었습니다. 이 ECC200은 국제적으로도 규격화되어 있으며 Data Matrix를 사용할 경우에는 이 ECC200이 표준적으로 사용됩니다.

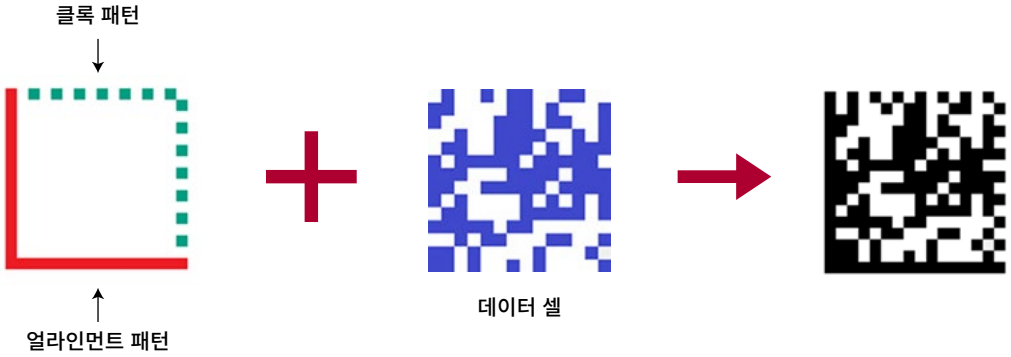
POINT



ECC000, ECC050, ECC080, ECC100, ECC140과 ECC200을 간단히 구별하는 방법은 한 변의 셀 수가 홀수인 것이 「ECC000, ECC050, ECC080, ECC100, ECC140」, 짝수인 것이 「EC200」입니다.

얼라인먼트 패턴과 클록 패턴

DataMatrix는 아래 그림과 같이 L자 모양인 얼라인먼트 패턴과 점선 상의 클록 패턴을 변 부분에 배치하고, 그 안에 데이터 셀을 넣은 구성입니다. 코드 리더기는 이 얼라인먼트 패턴과 클록 패턴을 화상 처리하여 위치 검출을 하기 때문에 360° 모든 방향에서 판독할 수 있습니다.

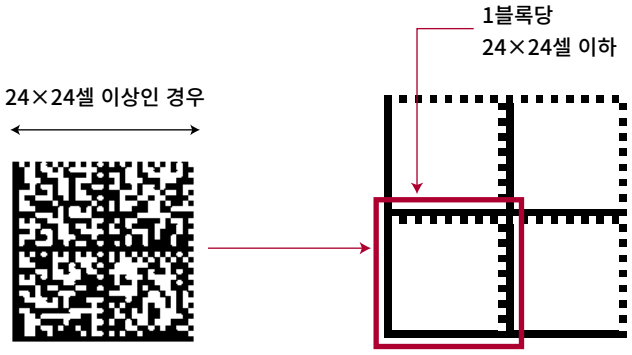


셀 수와 블록 수

셀 수는 10×10~144×144까지 24종류가 있습니다. (직사각형은 6종류)

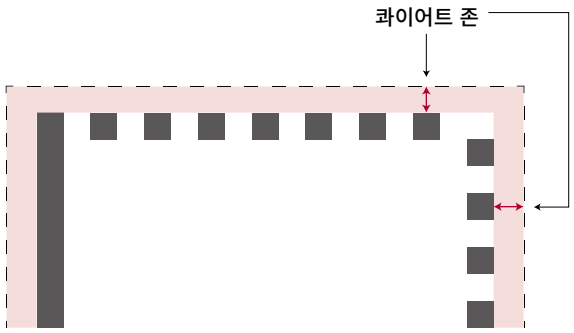
셀 수	데이터 셀 수	블록 수
10×10~26×26	8×8~24×24	1
28×28~52×52	14×14~24×24	4
64×64~104×104	14×14~24×24	16
120×120~144×144	18×18~22×22	36

데이터 셀이 24×24셀 이상(코드 사이즈가 26×26 이상)인 경우, 코드가 분할되어 1블록당 24×24셀 이하가 되고 코드의 왜곡에 대해 매우 강해집니다.



콰이어트 존

2D 코드 주변의 여백 부분을 뜻합니다.
적어도 1셀 이상 확보할 필요가 있습니다.

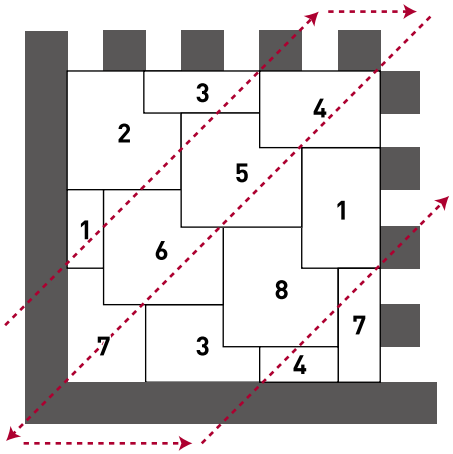


오류 정정 부호(리드 솔로몬 부호)

DataMatrix의 일부가 손상된 경우에도 데이터 손실 없이 복원할 수 있도록 리드 솔로몬법을 이용하여 생성된 부호가 부가됩니다.

데이터와 오류 정정 부호의 배치

데이터와 오류 정정 부호를 다음과 같은 순서로 배치합니다.



예를 들어 YSK라는 데이터의 DataMatrix를 만들 경우, 오류 정정 부호는 리드 솔로몬 법으로 계산된 데이터 부분과 오류 정정 부호를 연결하여, 위 그림과 같이 배치함으로써 DataMatrix가 형성됩니다.



1-2 DataMatrix의 종류와 크기, 데이터 양

DataMatrix(ECC200)에는 정사각형 타입과 직사각형 타입의 2종류가 있고 반드시 짝수 셀이 됩니다.

정사각형 타입



사양		
최소 셀 수	10×10셀	
최대 셀 수	144×144셀	
최대 데이터 양	숫자	3116자
	영숫자	2335자
	바이너리	1556자

셀 수는 10×10~144×144의 24종류이고 데이터 셀이 24×24셀 이상인 경우에는 코드를 분할하여 1블록에 24×24셀 이상이 되지 않도록 합니다.

직사각형 타입



사양		
최소 셀 수	8×18셀	
최대 셀 수	16×48셀	
최대 데이터 양	숫자	98자
	영숫자	72자
	바이너리	47자

셀 수는 아래의 6가지 패턴이 있습니다.

- 8×18셀(1블록)
- 8×32셀(2블록)
- 12×26셀(1블록)
- 12×36셀(2블록)
- 16×36셀(1블록)
- 16×48셀(2블록)

참고

DataMatrix는 셀 수, 데이터 양에 따라 오류 정정률이 자동으로 결정됩니다. QR 코드처럼 임의로 설정할 수 없습니다.

크기 구하는 법

셀 수와 셀 사이즈를 곱하면 DataMatrix의 크기를 구할 수 있습니다.

예를 들어 셀 사이즈=0.25 mm이면

10×10셀 ⟶ 2.5×2.5 mm
32×32셀 ⟶ 8.0×8.0 mm
8×18셀 ⟶ 2.0×4.5 mm가 됩니다.

최대 입력 문자 수

정사각형 타입

셀 수	데이터 용량			오류 정정 능력
	숫자	영숫자	바이너리	
10×10셀	6	3	1	25%
12×12셀	10	6	3	25%
14×14셀	16	10	6	28~39%
16×16셀	24	16	10	25~38%
18×18셀	36	25	16	22~34%
20×20셀	44	31	20	23~38%
22×22셀	60	43	28	20~34%
24×24셀	72	52	34	20~35%
26×26셀	88	64	42	19~35%
32×32셀	124	91	60	18~34%
36×36셀	172	127	84	16~30%
40×40셀	228	169	112	15~28%
44×44셀	288	214	142	14~27%
48×48셀	348	259	172	14~27%
52×52셀	408	304	202	15~27%
64×64셀	560	418	278	14~27%
72×72셀	736	550	366	14~26%
80×80셀	912	682	454	15~28%
88×88셀	1152	862	574	14~27%
96×96셀	1392	1042	694	14~27%
104×104셀	1632	1222	814	15~28%
120×120셀	2100	1573	1048	14~27%
132×132셀	2608	1954	1302	14~26%
144×144셀	3116	2335	1556	14~27%

직사각형 타입

셀 수	데이터 용량			오류 정정 능력
	숫자	영숫자	바이너리	
8×18셀	10	6	3	25%
8×32셀	20	13	8	24%
12×26셀	32	22	14	23~37%
12×36셀	44	31	20	23~38%
16×36셀	64	46	30	21~38%
16×48셀	98	72	47	18~33%

참고

상기 문자 수는 입력 가능한 문자 수의 최대값이기 때문에 입력하는 데이터 구성(예를 들면 숫자와 기호의 혼재나 알파벳 대문자, 소문자의 혼재 등)에 따라서는 표에 기재된 문자 수 이하의 데이터라도 셀 수가 증가할 수 있습니다.

1-3 GS1 DataMatrix

GS1 DataMatrix는 GS1이 유통용으로 표준화한 2D 코드입니다. 코드 체계는 DataMatrix ECC200을 기본으로 하며 기존의 DataMatrix 코드와 구분하기 위한 다음의 규칙이 정의되어 있습니다.

GS1 DataMatrix의 주요 내용

사용 코드	DataMatrix ECC200
FNC1	GS1 표준 사양이라는 것을 정의하기 위해 데이터의 선두에 [FNC1]을 부가한다.
애플리케이션 식별자(AI)	정보의 앞부분에 부가하는 식별 코드로, 이 식별자 뒤에 이어지는 데이터가 어떤 정보인지를 알 수 있도록 합니다. 애플리케이션 식별자(AI)는 ISO/IEC 15418에 규정되어 있습니다.
가변 길이 데이터의 취급	수량 등 정보의 양이 변하는 데이터(가변 길이 데이터) 뒤에 다음 데이터를 이어서 표시하는 경우에는 가변 길이 데이터 뒤에 구분 문자 [FNC1]을 삽입합니다. 이 [FNC1]을 코드 리더기로 판독하면 [GS](아스키 코드의 1Dh)가 출력되도록 규정되어 있습니다. * [GS] : Group Separator

GS1이 권장하는 인쇄 셀 사이즈

GS1은 GS1 DataMatrix의 인쇄 셀 사이즈에 대해 다음과 같이 권장하고 있습니다.

	권장 셀 사이즈	최대 셀 사이즈	최소 셀 사이즈
라벨 인쇄	0.300 mm	0.615 mm	0.254 mm
DPM(레이저 마킹기)	0.200 mm	0.300 mm	0.100 mm
DPM(도트 핀)	0.300 mm	0.495 mm	0.200 mm

GS1 DataMatrix 샘플



분류	AI	데이터
GTIN(14자리 고정)	01	04912345678904
수량(가변 길이)	30	100
보증기한일	17	120401

GS1-128과의 관계

GS1 DataMatrix의 데이터는 GS1-128과 동일하게 구성되어 있습니다. 인쇄 가능한 면적이 한정된 경우에도 대량 데이터를 취급할 수 있다는 특징이 있습니다. 또한, 현재 미국이나 유럽을 비롯한 국가들의 의료 업계에서는 GS1 DataMatrix가 표준 채택되어 있습니다. 메스나 가위 등의 철제 기구에는 다이렉트로 인쇄하기 위한 가이드 라인이 제정되어 있습니다.

* 철제 기구 : 수술이나 처치에 재사용하며 세정, 멸균 등 재생 처리를 실시하는 스테인리스, 알루미늄, 동합금, 티탄, 세라믹스 등의 재질로 제조된 기구

1-4 확장 직사각형 DataMatrix(DMRE)

확장 직사각형 DataMatrix(DMRE)는 2020년에 ISO/IEC 21471로 규격화되었습니다.

심벌 예



DMRE의 사양

ISO/IEC 16022의 직사각형 타입 DataMatrix에 비해, DMRE는 더 많은 데이터를 처리할 수 있습니다. 따라서 기존의 직사각형 타입 DataMatrix보다 더 좁은 공간에 더 많은 데이터를 인쇄하는 데 적합합니다. 셀 수와 데이터 양 외의 사양은 ISO/IEC 16022를 그대로 유지합니다.

사양		
	직사각형 DataMatrix (ISO/IEC 16022)	DMRE (ISO/IEC 21471)
최소 셀 수	8 × 18 셀	8 × 48 셀
최대 셀 수	16 × 48 셀	26 × 64 셀
최대 데이터 양	숫자 98 자	숫자 236 자
	영숫자 72 자	영숫자 175 자
	바이너리 47 자	바이너리 116 자

DMRE는 아래 18종류의 셀 수 패턴이 추가되었습니다.

- 8 × 48 셀
- 8 × 64 셀
- 8 × 80 셀
- 8 × 96 셀
- 8 × 120 셀
- 8 × 144 셀
- 12 × 64 셀
- 12 × 88 셀
- 16 × 64 셀
- 20 × 36 셀
- 20 × 44 셀
- 20 × 64 셀
- 22 × 48 셀
- 24 × 48 셀
- 24 × 64 셀
- 26 × 40 셀
- 26 × 48 셀
- 26 × 64 셀

최대 입력 문자 수

DMRE

셀 수	데이터 용량			오류 정정 능력
	숫자	영숫자	바이너리	
8 × 48 셀	36	25	16	21~36%
8 × 64 셀	48	34	22	21~36%
8 × 80 셀	64	46	30	20~35%
8 × 96 셀	76	55	36	21~38%
8 × 120 셀	98	72	47	20~36%
8 × 144 셀	126	93	61	18~34%
12 × 64 셀	86	63	41	18~34%
12 × 88 셀	128	94	62	18~33%
16 × 64 셀	124	91	60	18~34%
20 × 36 셀	88	64	42	19~35%
20 × 44 셀	112	82	54	19~34%
20 × 64 셀	168	124	82	17~31%
22 × 48 셀	144	106	70	17~32%
24 × 48 셀	160	118	78	17~31%
24 × 64 셀	216	160	106	15~28%
26 × 40 셀	140	103	68	18~32%
26 × 48 셀	180	133	88	16~30%
26 × 64 셀	236	175	116	15~28%

참고

상기 문자 수는 입력 가능한 문자 수의 최대값이기 때문에 입력하는 데이터 구성(예를 들면 숫자와 기호의 혼재나 알파벳 대문자, 소문자의 혼재 등)에 따라서는 표에 기재된 문자 수 이하의 데이터라도 셀 수가 증가할 수 있습니다.

2-1 QR 코드의 구성

QR 코드(Quick Response 코드)란 고속 판독을 중시한 매트리스형 2D 코드로, 1994년 주식회사 덴소 웨이브가 개발했습니다. ISO/IEC 18004, JIS X 0510으로 규격화되었습니다.

QR 코드의 사양

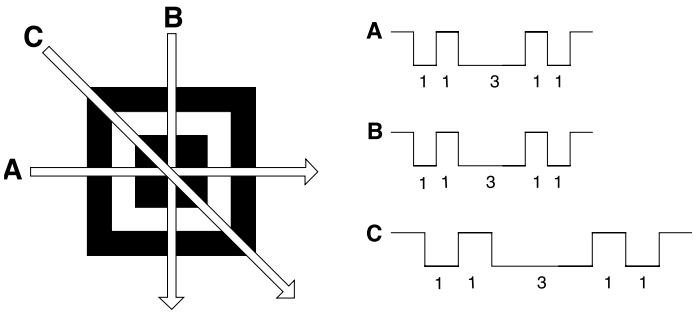
QR 코드를 구성하는 최소 단위(흑백의 정사각형)를 셀이라고 합니다. QR 코드는 위치 검출 패턴(파인더 패턴)과 타이밍 패턴, 오류 정정 레벨이나 마스크 번호 등의 정보를 가진 포맷 정보, 데이터 및 오류 정정 부호(리드 솔로몬 부호)로 구성됩니다.

사양		
최소 셀 수	21×21셀	
최대 셀 수	177×177셀	
최대 데이터 양	숫자	7089자
	영숫자	4296자
	바이너리	2953바이트
	한자	1817문자

파인더 패턴(기준 코드)

QR 코드의 세 모서리에 배치된 3개(마이크로 QR의 경우는 1개)의 위치 검출용 패턴입니다. 우선 이 패턴을 검색하여 QR 코드의 위치를 인식할 수 있으며 고속 판독이 가능해집니다. A, B, C의 모든 위치에서 백색 셀과 흑색 셀의 비율이 반드시 1:1:3:1:1이며 회전하더라도 위치 검출이나 위치 관계로 회전 각도를 인식합니다. 방향성 없이 360°의 모든 방향에서 판독할 수 있기 때문에 효율적으로 작업할 수 있습니다.





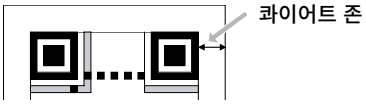
얼라인먼트 패턴

왜곡으로 발생하는 각 셀(도트)의 위치 어긋남을 보정합니다. 모델2부터 채택되었습니다.



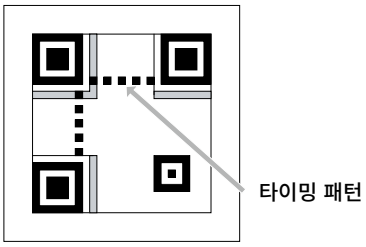
콰이어트 존

2D 코드 주위에 있는 공백 부분. QR 코드 모델1, 모델2에서는 4셀 분의 공백이, 마이크로 QR 코드에서는 2셀 분의 공백이 필요합니다.



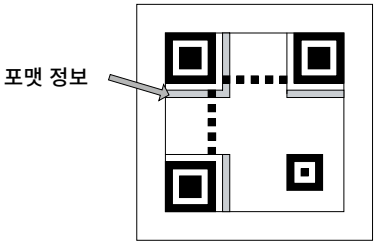
타이밍 패턴

백색 셀과 흑색 셀이 교대로 배치되어 코드 내의 모듈 좌표를 결정하는 데 사용됩니다.



포맷 정보

QR 코드에 사용되는 오류 정정률과 마스크 패턴에 관한 정보를 갖고 있습니다. 디코드를 할 때는 우선 이 부분을 판독합니다.



오류 정정 부호(리드 솔로몬 부호)

QR 코드의 일부분이 손상된 경우에도 데이터 손실 없이 복원할 수 있도록 리드 솔로몬법을 이용하여 생성한 부호입니다. 복원률은 코드의 손상 정도에 따라 4가지 레벨로 구성되어 있습니다.



얼룩



오염

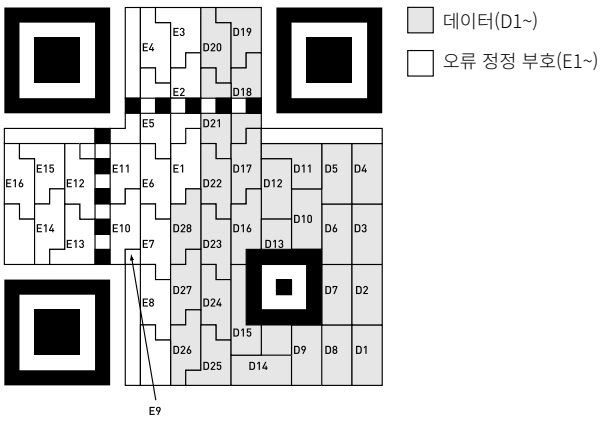


파손

오류 정정 레벨	코드 대비 면적
L	7%
M	15%
Q	25%
H	30%

데이터와 오류 정정 부호의 배치

데이터와 오류 정정 부호는 아래와 같이 배치됩니다. (모델2, 버전2, 오류 정정 레벨 M인 경우의 예)여기에 파인더 패턴과 동일한 형상의 마크가 나타나지 않도록 마스크를 적용하면 QR 코드가 형성됩니다.



2-2 QR 코드의 종류와 크기, 데이터 양

QR 코드에는 「모델1」「모델2」「마이크로 QR」의 3종류가 있습니다. 버전은 QR 코드의 크기를 의미하며 데이터 양이 늘어나면 버전이 높아집니다. (사이즈도 커집니다.)
버전1은 21×21셀(마이크로 QR은 11×11셀)로 구성되며 버전이 한 단계 올라가면 4셀(마이크로 QR은 2셀)씩 커집니다.

모델1

모델2, 마이크로 QR 코드의 원형이 된 코드입니다. 버전1부터 14까지가 AIMI 규격입니다.



최대 데이터 용량

숫자	: 1167자
영숫자	: 707자
바이너리	: 468바이트
한자	: 299문자

●버전이 하나 높아지면 가로 세로로 4셀씩 추가됩니다.

모델2

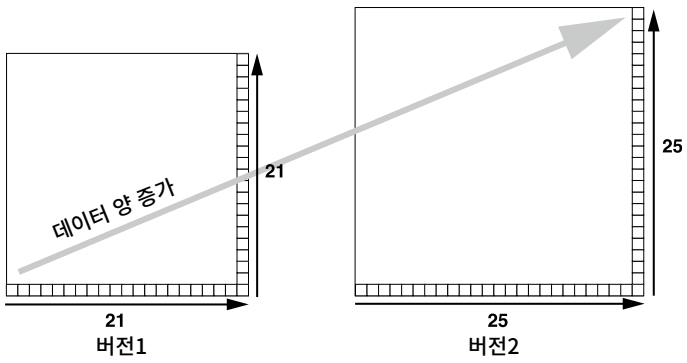
모델1보다 기능이 확장되어 대용량 데이터에 대응합니다. 얼라인먼트 패턴이 추가되어 위치 보정 기능도 향상되었습니다. 버전1부터 40까지가 AIMI 규격입니다. 버전40에서는 숫자만이라면 최대 7089자를 코드화할 수 있습니다.

최대 데이터 용량

숫자	: 7089자
영숫자	: 4296자
바이너리	: 2953바이트
한자	: 1817문자

●버전이 하나 높아지면 가로 세로로 4셀씩 추가됩니다.



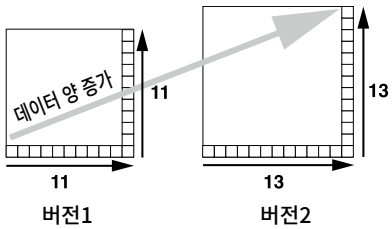


* 모델1, 2 공통

마이크로 QR

QR 코드의 기준 코드를 1개로 하여 인쇄 면적 효율을 향상시킨 코드입니다. 최소 셀 구성이 11×11로, 작은 인쇄 공간에도 인쇄할 수 있습니다.





최대 데이터 용량

숫자	: 35자
영숫자	: 21자
바이너리	: 15바이트
한자	: 9문자

·버전이 하나 높아지면 가로 세로로 2셀씩 추가됩니다.

크기 구하는 법

QR 코드의 크기는 버전과 셀 사이즈로 결정됩니다.

버전(셀 수)의 결정

데이터 용량·문자 종류, 오류 정정 레벨로 버전을 결정합니다. 각 버전의 최대 입력 문자 수(13페이지)를 참조.

셀 사이즈의 결정

프린터의 해상도, 스캐너의 성능을 고려하여 셀 사이즈를 결정합니다.

크기 확정

셀 수와 셀 사이즈를 곱하면 QR 코드의 크기를 구할 수 있습니다. 확보해야 하는 인쇄 공간을 계산할 경우에는 여기에 콰이어트 존을 더합니다. 모델1, 2에서 4셀, 마이크로 QR에서 2셀이 필요합니다.



예를 들어,

셀 사이즈 = 0.25 mm이면 QR 코드의 크기는

버전1(21×21) 5.25×5.25 mm
버전4(33×33) 8.25×8.25 mm

확보해야 하는 공간(콰이어트 존 포함)은

버전1(29×29) 7.25×7.25 mm
버전4(41×41) 10.25×10.25 mm

가 됩니다.

각 버전의 최대 입력 문자 수

모델2

버전 (셀 수)	숫자				영숫자				바이너리				한자			
	L	M	Q	H	L	M	Q	H	L	M	Q	H	L	M	Q	H
1(21)	41	34	27	17	25	20	16	10	17	14	11	7	10	8	7	4
2(25)	77	63	48	34	47	38	29	20	32	26	20	14	20	16	12	8
3(29)	127	101	77	58	77	61	47	35	53	42	32	24	32	26	20	15
4(33)	187	149	111	82	114	90	67	50	78	62	46	34	48	38	28	21
5(37)	255	202	144	106	154	122	87	64	106	84	60	44	65	52	37	27
6(41)	322	255	178	139	195	154	108	84	134	106	74	58	82	65	45	36
7(45)	370	293	207	154	224	178	125	93	154	122	86	64	95	75	53	39
8(49)	461	365	259	202	279	221	157	122	192	152	108	84	118	93	66	52
9(53)	552	432	312	235	335	262	189	143	230	180	130	98	141	111	80	60
10(57)	652	513	364	288	395	311	221	174	271	213	151	119	167	131	93	74
11(61)	772	604	427	331	468	366	259	200	321	251	177	137	198	155	109	85
12(65)	883	691	489	374	535	419	296	227	367	287	203	155	226	177	125	96
13(69)	1022	796	580	427	619	483	352	259	425	331	241	177	262	204	149	109
14(73)	1101	871	621	468	667	528	376	283	458	362	258	194	282	223	159	120
15(77)	1250	991	703	530	758	600	426	321	520	412	292	220	320	254	180	136
16(81)	1408	1082	775	602	854	656	470	365	586	450	322	250	361	277	198	154
17(85)	1548	1212	876	674	938	734	531	408	644	504	364	280	397	310	224	173
18(89)	1725	1346	948	746	1046	816	574	452	718	560	394	310	442	345	243	191
19(93)	1903	1500	1063	813	1153	909	644	493	792	624	442	338	488	384	272	208
20(97)	2061	1600	1159	919	1249	970	702	557	858	666	482	382	528	410	297	235
21(101)	2232	1708	1224	969	1352	1035	742	587	929	711	509	403	572	438	314	248
22(105)	2409	1872	1358	1056	1460	1134	823	640	1,003	779	565	439	618	480	348	270

마이크로 QR

버전(셀 수)	오류 정정	숫자	영숫자	바이너리	한자
M1(11)	—	5	—	—	—
M2(13)	L	10	6	—	—
	M	8	5	—	—
M3(15)	L	23	14	9	6
	M	18	11	7	4
M4(17)	L	35	21	15	9
	M	30	18	13	8
	Q	21	13	9	5

참고

상기 문자 수는 입력 가능한 문자 수의 최대값이기 때문에 입력하는 데이터 구성(예를 들면 숫자와 기호의 혼재나 알파벳 대문자, 소문자의 혼재 등)에 따라서는 표에 기재된 문자 수 이하의 데이터 양이라도 버전(셀 수)이 증가할 수 있습니다.

3-1 PDF417의 구성

PDF417은 1989년 심벌 테크놀로지사가 개발한 스택형 2D 코드입니다. ISO/IEC15438, JIS X 0508로 규격화되었습니다.

사양		
데이터 코드 워드 사이즈	가로 방향	1행당 최소: 1　최대: 30
	세로 방향	최소: 3행　최대: 90행
최대 데이터 양	최대 데이터 코드 워드 용량	925코드 워드
	영숫자	1850자
	숫자	2710자

PDF417은 영숫자나 숫자 외에 바이너리 데이터도 정보화가 가능합니다. 최대 정보량은 영숫자 1850자, 숫자 2725자리, 바이너리 데이터 1108바이트입니다.

PDF417이라는 명칭은

·Portable Data File의 이니셜을 따서 PDF

·바 4개·공백 4개인 17모듈의 모듈로 구성되어 417

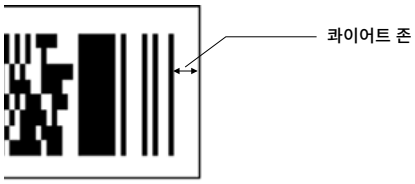
이 되었습니다.

PDF417의 코드은 최소 3행, 최대 90행의 스택형 코드입니다. 스타트 패턴, 좌행 지시자, 데이터 코드 워드, 우행 지시자, 스톱 패턴으로 구성됩니다.



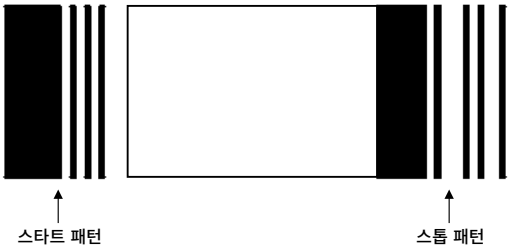
콰이어트 존

PDF417의 주변에 있는 공백 부분입니다. 상하 좌우에 2모듈 이상의 공백이 필요합니다.



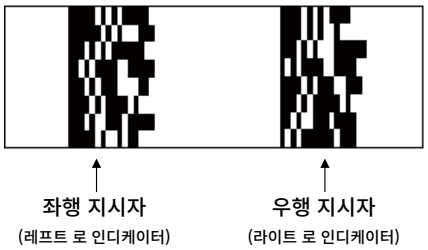
스타트 패턴, 스톱 패턴

코드의 시작, 종료를 나타냅니다.



지시자(인디케이터)

1행당 각 파라미터를 표시합니다. 지시자(인디케이터)로 표현되는 내용은 행 번호, 행 수, 열 수, 오류 정정 레벨을 부호화한 것입니다.



오류 정정 레벨

PDF417의 오류 정정 레벨은 코드 작성 시 0~8까지의 9단계로 지정할 수 있습니다. 오류 정정 레벨로 복구 가능한 데이터 코드 수는 다음과 같습니다.

오류 정정 레벨	0	1	2	3	4	5	6	7	8
오류 정정 코드 워드의 합계	2	4	8	16	32	64	128	256	512

·오류 정정 레벨을 설정하지 않아도 최소 데이터 코드 2개분을 수정할 수 있습니다.
·권장하는 오류 정정 레벨은 2~5가 기준입니다.

데이터 코드 워드

데이터 코드 워드는 코드 정보의 기본 단위이며 1~30개로 구성됩니다. 1개의 데이터 코드는 17개의 모듈로 구성됩니다. 또한, 바와 스페이스는 각각 4개이며 반드시 바부터 시작합니다. 영숫자 2문자를 약 1데이터 코드, 숫자만 있으면 3문자를 약 1데이터 코드, 한자 등 2바이트 문자는 1문자를 약 2데이터 코드로 표현합니다.



기타

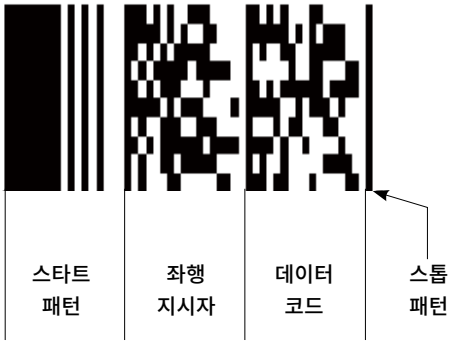
·최소 모듈 폭에 대해 높이는 3배 이상 필요합니다.
·코드 전체의 종횡비는 표시하는 캐릭터 수, 인쇄하는 공간에 맞춰 자유롭게 설정할 수 있습니다.

3-2 PDF417의 종류

PDF417은 아래의 특수 코드를 사용할 수 있습니다.

컴팩트 PDF417

인쇄 영역 확보가 가장 중요하고 코드 자체가 손상될 가능성이 매우 희박한 경우는 우행 지시자를 생략하고 스톱 패턴을 1모듈 폭의 바로 축소한 코드를 사용할 수 있습니다. 이와 같이 우행 지시자를 생략하고 스톱 패턴을 축소한 PDF417을 컴팩트 PDF417이라고 합니다.



* 참고: 컴팩트 PDF417은 과거에 "트런케이트 PDF417", 또는 "트런케이션 모드"로 불렸습니다. 본 자료에서는 JIS X508: 2010을 참조하여 "컴팩트 PDF417"로 기재합니다.

매크로 PDF417

하나의 PDF417로는 표현할 수 없는 대량의 데이터를 복수의 PDF417로 분할하여 연속적인 데이터로 표현할 수 있습니다. 이렇게 분할한 복수의 PDF417을 하나의 데이터로 인코드하는 방법을 매크로 PDF417이라고 합니다. 매크로 PDF417은 최대 99,999개의 다른 PDF417을 임의의 순서로 판독하여 정확하게 원래의 정보를 표현할 수 있습니다.

3-3 MicroPDF417

MicroPDF417은 1992년 심벌 테크놀로지사가 개발한 스택형 2D 코드입니다. ISO/IEC 24728로 규격화되었습니다.
MicroPDF417은 PDF417을 기본으로 스타트/스톱 코드를 생략하고 1모듈의 높이를 2배로 하여 정보화 밀도의 향상과 공간 절약을 실현한 코드입니다.



사양		
컬럼 수	1~4	
행 수	4~44행	
최대 데이터 양	영숫자	250자
	숫자	366자

최대 입력 문자 수

컬럼 수	행 수	정보량			에러 정정 코드 수
		숫자	영숫자	바이너리	
1	11	8	6	3	7
	14	17	12	7	7
	17	26	18	10	7
	20	32	22	13	8
	24	44	30	18	8
	28	55	38	22	8
2	8	20	14	8	8
	11	35	24	14	9
	14	52	36	21	9
	17	67	46	27	10
	20	82	56	33	11
	23	93	64	38	13
	26	105	72	43	15
3	6	14	10	6	12
	8	26	18	10	14
	10	38	26	15	16
	12	49	34	20	18
	15	67	46	27	21
	20	96	66	39	26
	26	132	90	54	32
	32	167	114	68	38
	38	202	138	82	44
	44	237	162	97	50
4	4	20	14	8	8
	6	32	22	13	12
	8	49	34	20	14
	10	67	46	27	16
	12	85	58	34	18
	15	111	76	45	21
	20	155	106	63	26
	26	208	142	85	32
	32	261	178	106	38
	38	313	214	128	44
	44	366	250	150	50

·최소 모듈 높이는 최소 모듈 폭의 2배 이상.
·콰이어트 존은 코드의 상하좌우에 최소 모듈 폭의 1배 이상이 필요합니다.

3-4 GS1 복합 코드

GS1 복합 코드는 화장품, 의약품, 의료 재료, 문구, 귀금속 등 소형 유통 상품을 위해 GS1이 개발한 코드입니다.
ISO/IEC 24723으로 규격화되었습니다.

이 코드은 2층 구조로 되어 있어서 하단에는 GS1 DataBar, GS1-128, JAN/EAN/UPC 중 하나의 1D 코드를 사용하며, 상단은 PDF417 또는 MicroPDF417의 2D 코드로 구성됩니다. 1D 코드와 2D 코드를 상하로 합성하기 때문에「복합 코드」라고 합니다.

GS1 복합 코드에는 **CC-A**, **CC-B**, **CC-C**의 3종류가 있습니다.
* CC…Composite Component의 약자입니다.

코드 예



CC-A



CC-B



CC-C

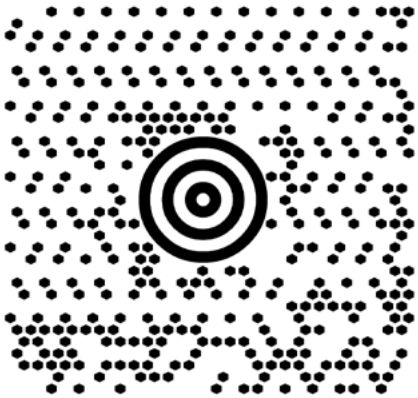
복합 코드의 주요 사양

타입명	최대 표시 자릿수	2D 코드	1D 코드
CC-A	56	MicroPDF417	GS1 DataBar, JAN/EAN/UPC, GS1-128
CC-B	338	MicroPDF417	GS1 DataBar, JAN/EAN/UPC, GS1-128
CC-C	2361	PDF417	GS1-128

3-5 Maxi Code

Maxi Code는 1987년 UPS사에 의해 개발된 2D 심벌입니다. ISO/IEC 16023으로 규격화되어 있습니다.

심벌 예

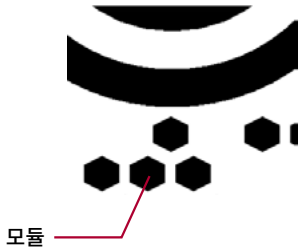


Maxi Code의 사양

Maxi Code를 구성하는 최소 단위(흑백 육각형)를 모듈이라고 합니다.

Maxi Code는 위치 검출 패턴(파인더 패턴), 방향 결정 패턴(오리엔테이션 패턴), 오류 정정 부호(리드 솔로몬 부호)로 구성되어 있습니다.

사양		
모듈 수	33 × 30 (고정)	
최대 데이터 양	숫자	138 자
	영숫자	93 자

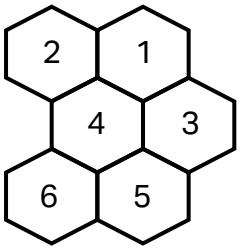


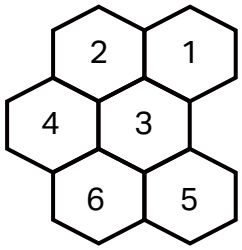
다른 2D 코드가 데이터 양에 따라 셀 수가 변하는 것과 달리, Maxi Code는 데이터 양과 관계없이 모듈 수가 33×30으로 고정되어 있습니다.

따라서 다른 2D 코드에 비해 처리할 수 있는 데이터 양이 적은 대신 판독 속도가 빠른 것이 특징입니다.

데이터의 배치

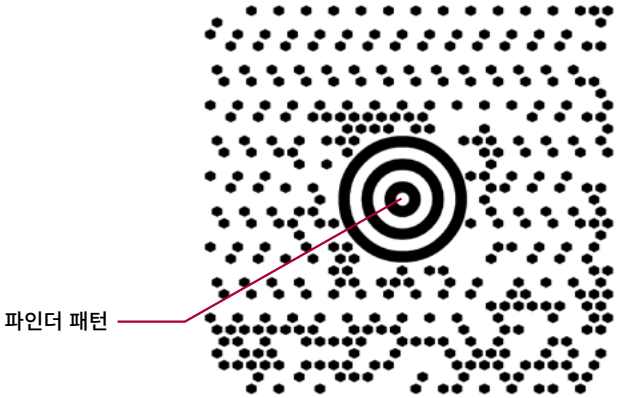
Maxi Code는 6개의 모듈로 데이터 1개를 표현합니다. 모듈은 오른쪽 위에서 왼쪽 아래의 순서로 나열됩니다.





파인더 패턴

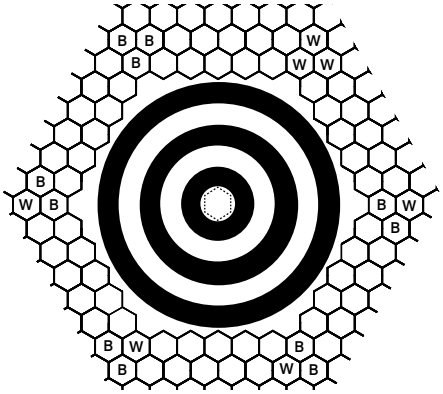
Maxi Code의 중앙에 배치되는 3개의 동심원 모양 위치 검출용 패턴을 의미합니다. 방향성이 없어 360° 모든 방향에서 코드를 검출할 수 있습니다.



오리엔테이션 패턴

Maxi Code의 방향을 검출하기 위한 패턴입니다.
파인더 패턴의 주위 여섯 군데에 배치되어 흑/백 조합을 통해 Maxi Code가 어느 방향을 향하고 있는지 검출합니다.

B ····· 흑색 모듈
W ····· 백색 모듈



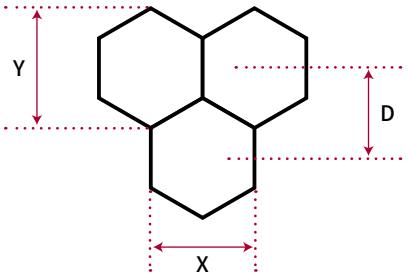
오류 정정

Maxi Code의 일부분이 손상된 경우에도 데이터를 손실하지 않고 복원할 수 있도록 리드 솔로몬법을 이용하여 생성된 부호입니다. 오류 정정은 표준(SEC)과 확장(EEC), 2가지 레벨로 구성되어 있습니다.

오류 정정 레벨	오류 정정 코드 워드 수	데이터 코드 워드 수	정정할 수 있는 코드 워드 수
표준 (SEC)	50	93	22
확장 (EEC)	66	77	30

모듈 사이즈

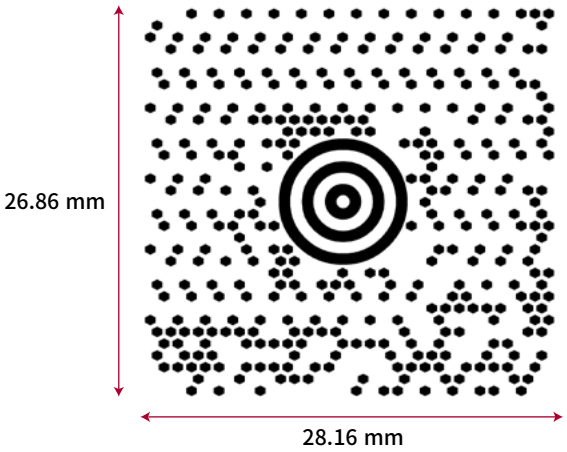
Maxi Code는 모듈의 치수가 규격으로 정해져 있습니다.



모듈 치수	
X	0.88 mm
Y	1.02 mm
D	0.76 mm

심벌 사이즈

심벌의 기준 사이즈는 폭 28.16 mm×높이 26.86 mm(콰이어트 존 포함)입니다.
콰이어트 존은 좌우가 0.88 mm 이상, 상하가 0.76 mm 이상 필요합니다.



3-6 Aztec Code

Aztec Code는 1995년 Welch Allyn사에 의해 개발된 2D 심벌입니다.
ISO/IEC 24778로 규격화되어 있습니다.

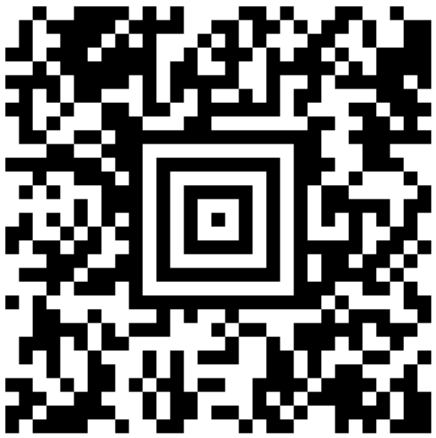
심벌 예

Aztec Code는 데이터 양에 따라 “Compact” 심벌과 “Full-Range” 심벌이 있습니다.
Compact는 중앙의 정사각형 링 패턴이 2중, Full-Range는 3중입니다.

“Aztec”이라는 이름은 중앙의 패턴이 아즈텍 문명의 피라미드와 유사하다는 점에서 유래했습니다.



Compact Aztec Code



Full-Range Aztec Code

Aztec Code의 사양

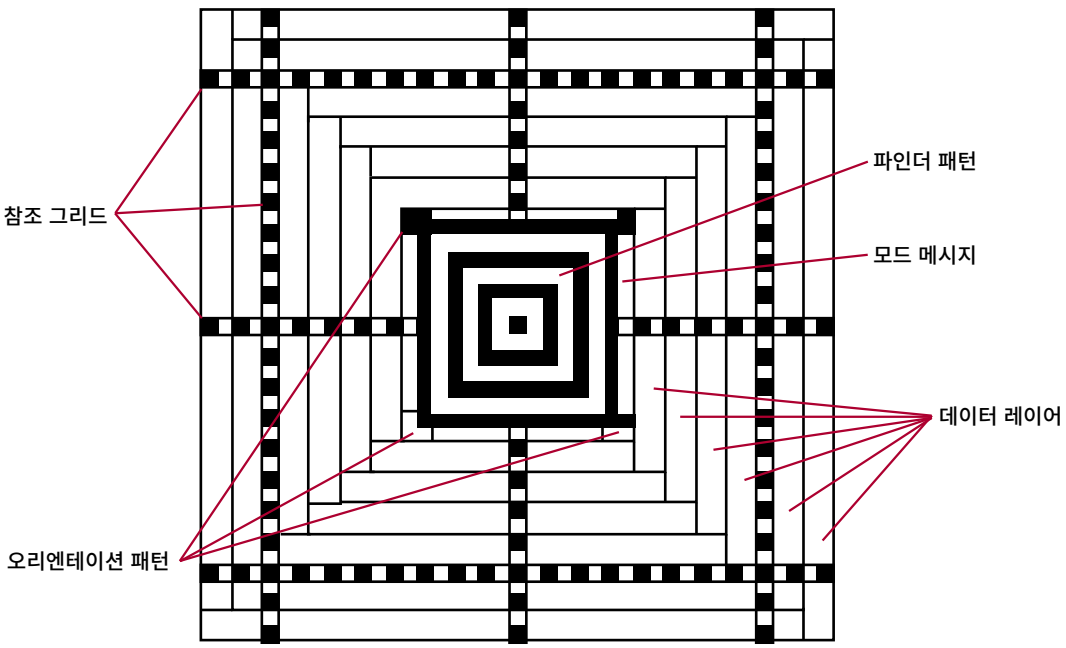
Aztec Code는 위치 검출 패턴(파인더 패턴), 방향 결정 패턴(오리엔테이션 패턴), 데이터 양의 정보를 지니는 모듈, 오류 정정 부호(리드 솔로몬 부호)로 구성되어 있습니다.

사양		
최소 셀 수	15 × 15 셀	
최대 셀 수	151 × 151 셀	
최대 데이터 양	숫자	3832 자
	영숫자	3067 자
	바이너리	1914 자

Aztec Code의 구조

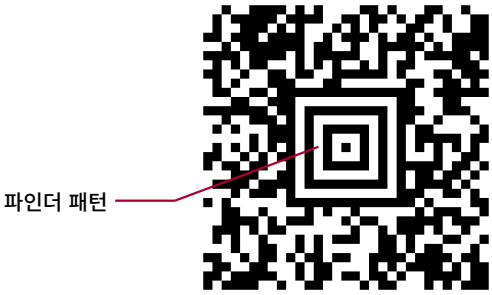
Aztec Code는 중앙에 파인더 패턴, 오리엔테이션 패턴, 모드 메시지가 있으며 그 주위에 데이터 레이어를 배치하는 구조입니다.

Full-Range 타입의 경우 참조 그리드가 추가됩니다.



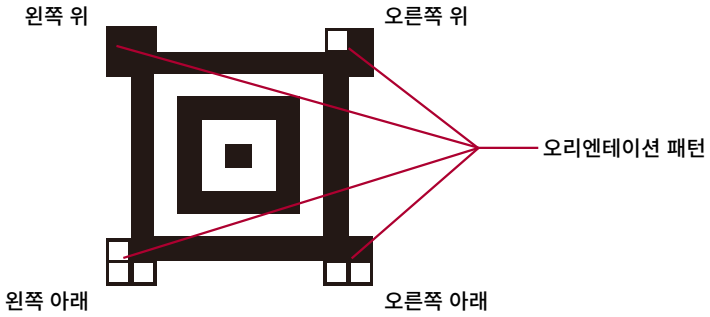
파인더 패턴

Aztec Code의 중앙에 배치되는 정사각형 링 모양의 위치 검출용 패턴을 의미합니다. 이 패턴을 검색하여 Aztec 코드의 위치를 검출합니다.



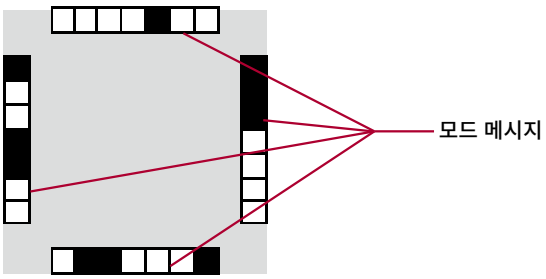
오리엔테이션 패턴

Aztec Code의 방향을 검출하기 위한 패턴입니다. 파인더 패턴의 주위 네 모서리에 배치되어 3 셀 패턴을 통해 코드의 방향을 나타냅니다.



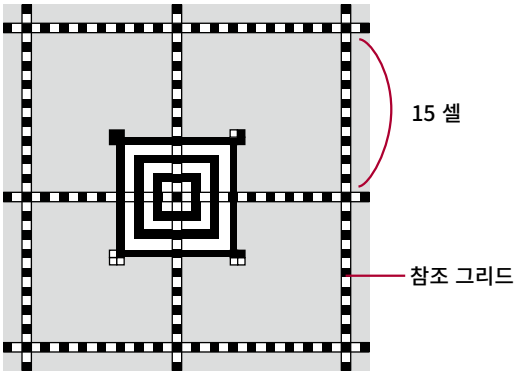
모드 메시지

Aztec Code의 데이터 레이어 수와 데이터 수를 결정하기 위한 패턴입니다. 파인더 패턴의 주위 네 변에 배치되어 심벌의 데이터 레이어 수, 데이터 워드 수, 오류 정정 워드 수를 나타냅니다.



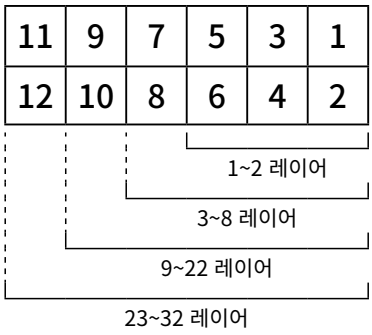
참조 그리드

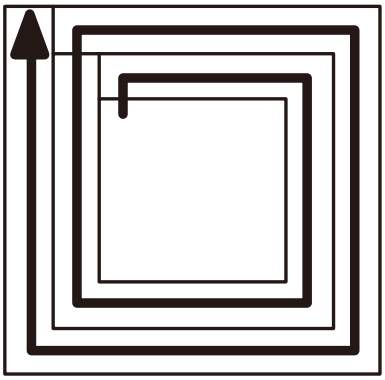
Full-Range 심벌의 Aztec 코드에만 격자 모양으로 배치됩니다. 각 격자의 간격은 15 셀입니다.



데이터의 배치

Aztec Code는 중앙으로부터 2 셀 두께의 나선 모양으로 데이터가 배치됩니다. 각 데이터는 6~12 비트로 표현되며 레이어에 따라 사이즈가 다릅니다.





오류 정정 부호(리드 솔로몬 부호)

Aztec Code의 일부가 손상된 경우에도 데이터를 손실하지 않고 복원할 수 있도록 리드 솔로몬법을 이용하여 생성된 부호가 부가됩니다.

최대 입력 문자 수

데이터 레이어 수	셀 수	데이터 용량		
		숫자	영숫자	바이너리
1[a]	15 × 15	13	12	6
1	19 × 19	18	15	8
2[a]	19 × 19	40	33	19
2	23 × 23	49	40	24
3[a]	23 × 23	70	57	33
3	27 × 27	84	68	40
4[a]	27 × 27	110	89	53
4	31 × 31	128	104	62
5	37 × 37	178	144	87
6	41 × 41	232	187	114
7	45 × 45	294	236	145
8	49 × 49	362	291	179
9	53 × 53	433	348	214
10	57 × 57	516	414	256
11	61 × 61	601	482	298
12	67 × 67	691	554	343
13	71 × 71	793	636	394
14	75 × 75	896	718	446
15	79 × 79	1008	808	502
16	83 × 83	1123	900	559
17	87 × 87	1246	998	621
18	91 × 91	1378	1104	687
19	95 × 95	1511	1210	753
20	101 × 101	1653	1324	824
21	105 × 105	1801	1442	898
22	109 × 109	1956	1566	976
23	113 × 113	2116	1694	1056
24	117 × 117	2281	1826	1138
25	121 × 121	2452	1963	1224
26	125 × 125	2632	2107	1314
27	131 × 131	2818	2256	1407
28	135 × 135	3007	2407	1501
29	139 × 139	3205	2565	1600
30	143 × 143	3409	2728	1702
31	147 × 147	3616	2894	1806
32	151 × 151	3832	3067	1914

a는 Compact 심벌이며 그 외에는 Full-Range 심벌입니다.

Full-Range 심벌의 1, 2, 3 레이어는 초기화에만 사용할 수 있습니다.

3-7 DotCode

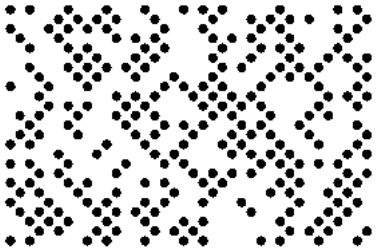
DotCode는 2009년에 AIM에 의해 표준화된 코드입니다. 격자 모양 패턴으로 배치된 도트의 배열로 구성됩니다.

심벌 예

DotCode는 데이터 양에 따라 도트의 양이 달라집니다.



1234567890



1234567890
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

또한 동일한 데이터 양이라도 가로세로 비율을 바꿀 수 있으므로 형상에 유연성이 있습니다.



1234567890



1234567890

Dot Code의 사양

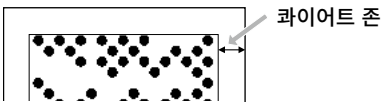
각 데이터는 9개의 도트 배열 패턴으로 표현됩니다. 최대 데이터 용량에 제한은 없습니다.
사용할 수 있는 데이터는 아스키 코드 128문자(숫자, 알파벳 대문자/소문자, 기호, 제어 코드)와 확장 아스키입니다.

오류 정정 부호(리드 솔로몬 부호)

DotCode의 일부가 손상된 경우에도 데이터를 손실하지 않고 복원할 수 있도록 리드 솔로몬법을 이용하여 생성된 부호가 부가됩니다.

콰이어트 존

2D 코드 심벌의 주위에 있는 공백 부분입니다. DotCode는 주위 네 변에 3 도트만큼의 공백이 필요합니다.



GS1 DotCode

DotCode는 GS1-128 및 GS1 DataMatrix와 마찬가지로 GS1의 데이터 구성을 지원합니다.
DotCode에서는 데이터의 선두에 FNC1이 없는 경우 GS1로 처리됩니다.
이 점은 GS1-128 및 GS1 DataMatrix와는 다릅니다.

최신 상품에 대한 판매 여부는 가까운 영업소로 문의해 주십시오

KOREA KEYENCE Co., LTD. **키엔스코리아(주)**
우) 13591 경기도 성남시 분당구 황새울로 326 (서현동, 서현빌딩 8층)
031-789-4300 info@keyence.co.kr

고객 상담 대표 전화
031-789-4300

kakaotalk

YouTube

채널을 구독하고
다양한 혜택과 정보를 받아보세요

본서에 수록된 내용은 당사의 사양 변경이나 제품 성능 개선을 위해 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.
이 카탈로그에 기재된 회사명이나 제품명은 각각의 회사를 대표하는 상표 또는 등록 상표입니다. 본 카탈로그의 무단 전재를 금지합니다.
Copyright © 2025 KEYENCE CORPORATION. All rights reserved.

01KK-2025
KK-KO 2055-3 635H71