

## 7. 文字の取扱い

本章では、要領および CAD 製図基準(案)で文字の取扱いがどのように規定されているのかを踏まえ、文字コードや文字フォント等について概説し、CAD ソフトで文字を扱う上での注意点などを解説する。

### 7.1. 要領および基準にみる文字の扱い

#### (1) 電子納品要領(案)

工事完成図書ならびに土木設計業務等の電子納品要領(案)では、使用文字を次のように規定している。

- 本規定は、管理ファイル（XML 文書）を対象とする。
- 半角文字を JISX0201 で規定されている文字から片仮名用図形文字を除いたラテン文字用図形文字のみとする。
- 全角文字を JISX0208 で規定されている文字から数字とラテン文字を除いた文字のみとする。

また、解説の留意事項では、「使用文字の対象は管理ファイルとしているが、オリジナルファイルにおいても可能な限り準じることが望ましい。」と記述している。

#### (2) CAD 製図基準(案)

CAD 製図基準(案)では、文字を次のように規定している。

- 文字は、JISZ8313 : 1998 「製図—文字」に基づくことを原則とする。
- フォントサイズは、1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20mm から選択する。
- 漢字は常用漢字、かなは平仮名を原則とする。ただし、外来語は片仮名とする。

また、解説にて使用できる文字では、「特定機種固有の文字は使用しないものとし、製図に用いる文字に類似した文字を適用することとする。」、「JIS コードに載っていない表現をするときには、図形との組み合わせ等によって表すこととする。」、「また、JIS コードに規定されていない平方メートルやパーミルといった単位記号は関係者協議により利用方法を定めることとする。」と記述している。

なお、CAD 製図基準(案)の解説にある JIS コードとは、JISX0201、JISX0208 のことを指すと理解できる。

### (3) CAD 製図基準に関する運用ガイドライン(案)

CAD 製図基準に関する運用ガイドライン(案)では、「文字フォントには、大きく分けて TrueType フォントとベクタフォントがあり、どちらを利用しても作図は可能ですが、SXF 仕様では TrueType フォントの利用を推奨します。」と記述している。

以上のとおり、それぞれの資料で異なる観点から文字の取り扱いが述べられているが、非常にわかりにくいので、次項以降で整理して解説する。

## 7.2. 文字の符号化

CAD データの文字化けの原因のひとつとして、それぞれの CAD ソフトに対応する標準的な文字符号でデータ交換されないことがある。ここでは、文字コードと符号化について解説する。

文字コードとは、1 つの文字に対して、1 つのコードを付与したもので、コードを指定すれば文字が一つに決定される。電子的な情報交換においては、このコードにより情報交換が行われる。文字コードには電子納品でおなじみの「JIS X 0201」、「JIS X 0208」の他、「Shift JIS」、「Unicode」などがある。たとえば「Shift JIS」では、「土木」という文字をコードで表すと、それぞれの文字に図 7-1 のようなコードが付与されている。

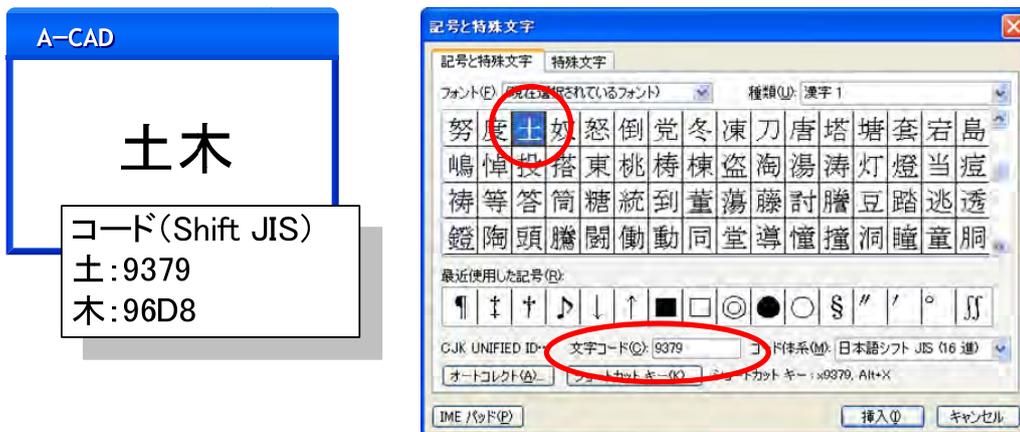


図 7-1 Shift JIS のコード

文字の符号化とは、コンピュータが読み取り可能なデジタルデータへの変換方式であり、変換されたデータを符号、データ変換をエンコード（符号化）と呼ぶ。日本語の文字コードを符号化するときの問題となるのが文字の種類のもので、1 文字に対して 1 バイトを使うと 256 種類の文字までしか表現できない。英語であれば文字の種類が少ないため、古くは 1 文字=1 バイトの形式だが、漢字はこの範囲に収まらないため、いくつかの符号化の方式が提案されてきた。Windows や MacOS で利用できる「Shift JIS」、UNIX 上で利用されている「EUC-JP」、そして最近増えている Unicode で使える「UTF-8」「UTF-16」、などがある。

電子納品要領(案)では、管理項目の XML 文書を作成する文字符号化形式として、コンピュータシステムの現状より「Shift JIS」を採択している。すなわち、使用する文字コードは「JIS X 0201」、「JIS X 0208」で規定し、実際のエンコード（符号化）は「Shift JIS」で行っている。

一方、CAD 製図基準(案)では、土木学会「土木製図基準」の記述内容を踏襲し、使用する文字については「漢字は常用漢字、かなは平仮名を原則とする。外来語は片仮名とする」と記述されている。エンコードするための文字符号化形式については特段の記述はしていないが、SXF データは電子納品要領と同様に「Shift JIS」でエンコード（符号化）している。

オリジナル CAD データに含まれる文字のエンコード（符号化）は CAD ソフトに任せられている部分である。多くの CAD ソフトは、「Shift JIS」の符号化に対応している。また、SXF データの文字符号化形式である「Shift JIS」への変換も難しくはない。従って、CAD ソフト利用者は、SXF データで利用している「Shift JIS」に変換できる共通の文字を利用することで、CAD データの文字化けを回避することができる。

CAD 製図基準(案)に「漢字は常用漢字、かなは平仮名を原則とする」とはあるが、データ交換の観点からは、電子納品要領(案)に記載されている使用文字の規定にある JIS X0208 と JIS X0201 で定められている文字を利用して問題はないといえる。

## 7.3. 文字フォント

### (1) TrueType フォントとベクタフォント

電子納品要領(案)や CAD 製図基準(案)では、どのフォントが利用できるか明確な記述はしていない。これは、文字フォントが OS やソフトウェアに依存しており、ある特定の OS やソフトウェアのフォントを選択できないためである。

CAD ソフトで利用する文字フォントは、「TrueType フォント」と「ベクタフォント」とに大別できる。True Type フォントとは、文字のデザインを輪郭線で表現したアウトラインフォントの一種でマイクロソフト社とアップル社が共同で開発した技術を使用している。TrueType フォントは、Windows 上で動作するアプリケーションソフトで利用できる。また、Mac OS でも Windows 用 True Type フォントを取り扱える。

SXF 仕様では、TrueType フォントの利用を推奨している。しかし、TrueType フォントも、無条件にデータが交換できるのではなく、コンピュータ上に同じフォントが用意されている必要がある。Windows に標準で添付されている「MS ゴシック」や「MS 明朝」フォントを利用すればデータ交換に問題は生じない。

ベクタフォントは、CAD ソフト特有の特殊な文字フォントで、主にペンプロッタでの出力を前提として開発された。また、CAD ソフトベンダが独自に開発していることが多く、その取り扱い方法も公開されていないことがある。このため、TrueType フォントとは異なり、そのフォントを開発した CAD ソフトベンダが提供する CAD ソフトでしか利用できない制約があり、データ交換において弊害が発生する可能性がある。

SXF の実装規格では、利用できないフォントが渡された場合は、「MS ゴシック」に置き換えて表示することが推奨されている。文字フォントの置き換えは、表示上だけで行い、データ上での置き換えを CAD ソフトが自動的に行わないことを推奨している。

なお、SXFブラウザでは、利用できないフォントが渡された場合は「MSゴシック」で表示する（図 7-2）。

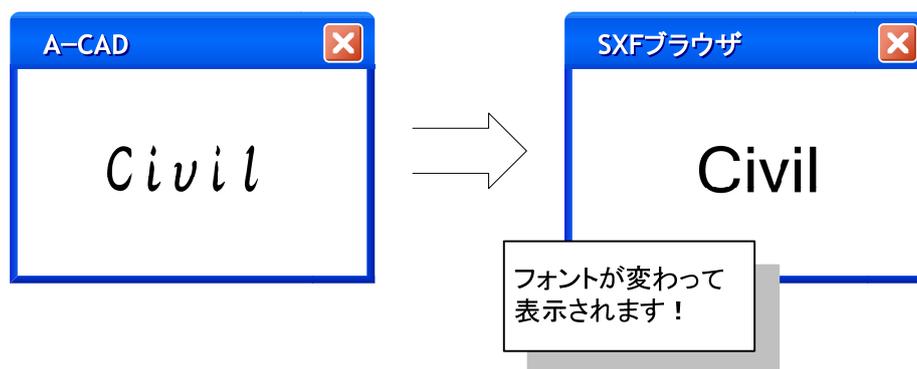


図 7-2 TrueType フォント

## (2) プロポーショナルフォントと固定ピッチフォント

文字の幅がそれぞれの文字によって異なるものを「プロポーショナルフォント」と呼び、Windows のフォントでは、「P」という文字が入っているフォントを指し、「MS P 明朝」「MS P ゴシック」などがある。プロポーショナルフォントは文字と文字との間に不自然な空白が入らないため、見た目がきれいに表示される。

これに対して、すべての文字の幅が同じものを「固定ピッチフォント」あるいは「等幅フォント」といい、固定ピッチフォントでは、文字の幅がすべて均等であるため、見た目は良くないが、全角の文字と半角の文字の区別も視覚的にも明確に認識できる。プロポーショナルフォントと固定ピッチフォントについて 図 7-3 に示す。

固定ピッチフォントの代表は、「MS ゴシック」であり、プロポーショナルフォントであれば、「MS P ゴシック」となる。

SXF 対応の CAD ソフトにおいてもプロポーショナルフォントを表示できない場合があるため、固定ピッチフォントの利用が推奨される。

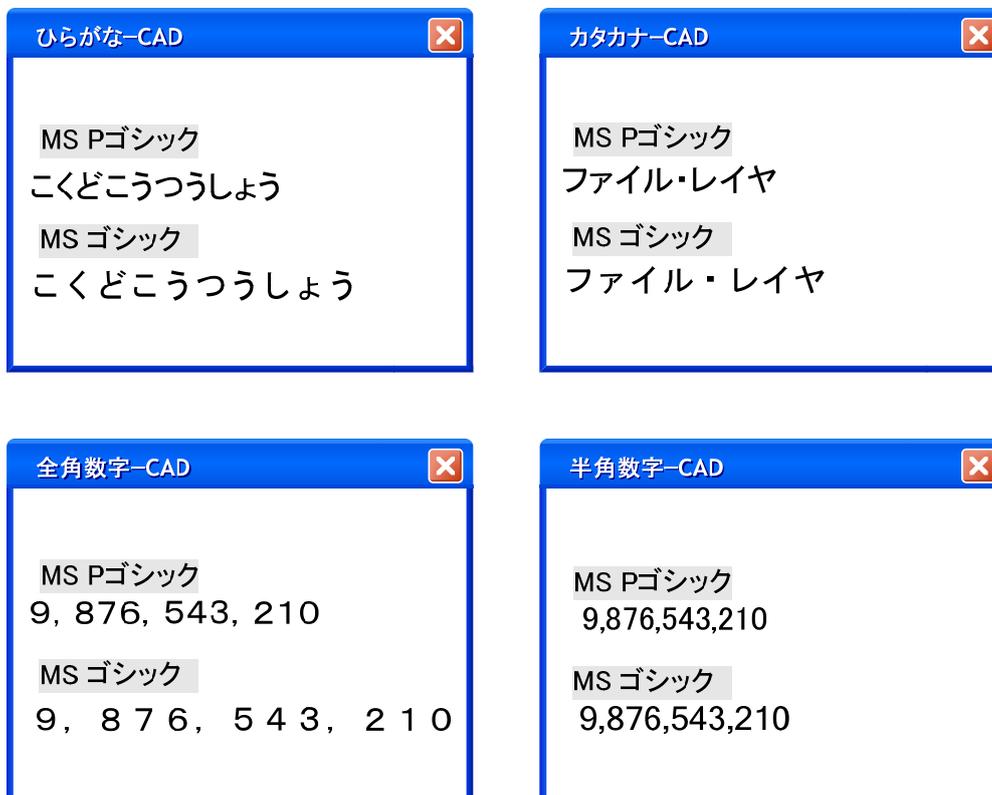


図 7-3 プロポーショナルフォントと固定ピッチフォントの表示例

## 7.4. 文字の大きさ

「CAD 製図基準(案)」では、「フォントサイズは、1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20mm から選択する。」となっている。

JIS Z 8313-0:1998「製図-文字-第0部:通則」を見ると、確かに1.8mm から順に20mm までのフォントサイズがあるが、同じJISの「製図-文字-第5部:CAD用文字、数字及び記号」の付属書1(規定)「CAD用平仮名、片仮名及び漢字」では、最低の文字の高さは「2.5」となっている。

JISをそのまま読むと、数字は1.8mm からで、漢字や平仮名・片仮名などは、2.5mm から利用することになるのだが、電子納品においては「CAD製図基準(案)」が優先するので、すべての文字の大きさは、1.8mm から利用することになる。

## 7.5. 文字の描画

### (1) 文字列の描画

SXF仕様では、文字の大きさは文字範囲の“幅”、“高さ”および“文字間隔”で定義されている。一文字の幅や高さが指定されているわけではないため、文字列が図7-4の例のように中段や下段のように描画される可能性がある。

SXFブラウザでは、最も一般的な処理である上段のように描画するので、これと同様な処理を行わないCADソフトを利用する場合は、データの作成時に文字列の描画に関して注意が必要となる。

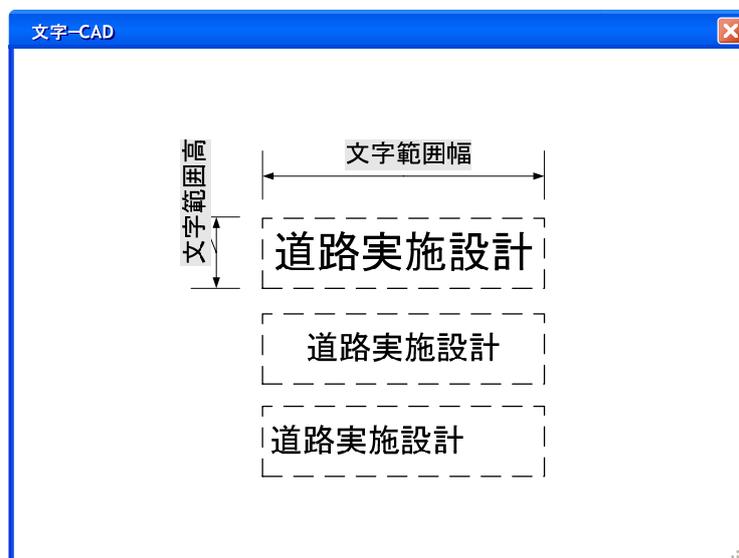


図 7-4 文字列の描画

## (2) 複数の行にまたがる文字列

CAD ソフトには、複数行となる文字列を 1 つの文字列要素（グループ）として扱えるものが多くある。しかし、SXF 仕様では複数行となる文字列を 1 つの文字列データとして扱うことができない。この場合、1 行ごとに文字列フィーチャとして変換して出力するのが一般的である。

行間隔まで設定できる CAD ソフトの場合、図 7-5 に示すように、行間隔も考慮して変換するものであれば、見た目は問題なく交換できるので、複数行となる文字列を利用することに問題はない。しかし、行間隔を考慮せずに変換してしまう CAD ソフトの場合は、変換後の見た目が異なってしまいうために、調整が必要となる。

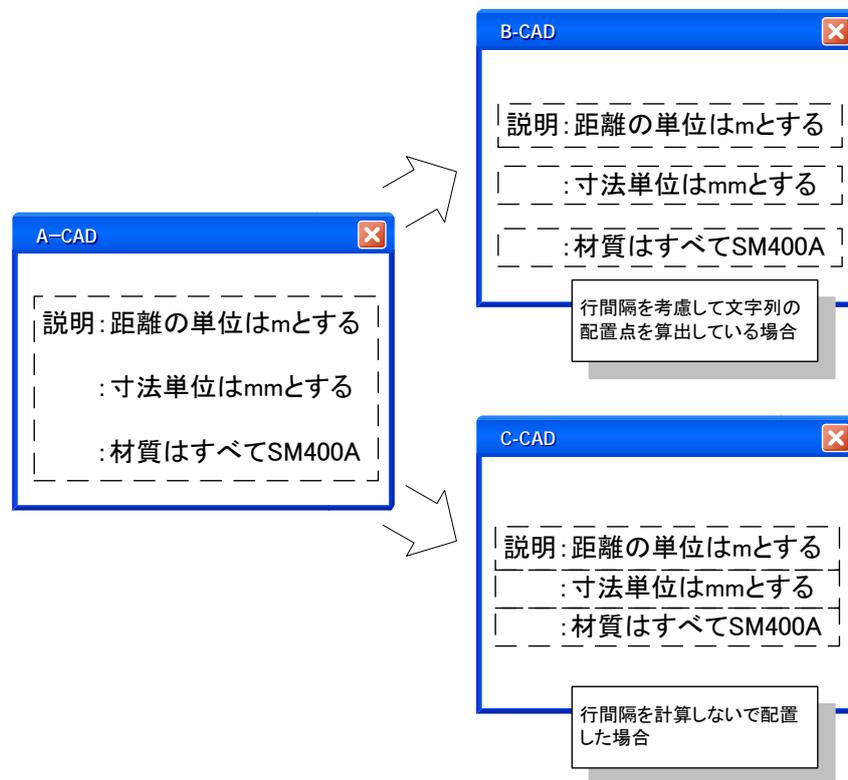


図 7-5 複数行の文字列の変換

## 7.6. CAD ソフトで使ってはいけない文字

### (1) 機種依存文字

表 7-1に示す文字は、以前は機種依存文字などと呼ばれ、特定の機種に依存した文字であるが、文字フォントによっては使える場合がある。Windowsが普及した現在では、MS ゴシックなどのフォントでこれらの機種依存文字をサポートしているため、多くの場合は利用可能だが、CAD製図基準(案)では、これらの使用が禁止されている。

表 7-1 機種依存文字

S-JIS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
8740	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
8750	⑰	⑱	⑲	⑳	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	・	ミリ
8760	キロ	センチ	メートル	グラム	トン	アール	ヘクタール	リットル	クワン	カバ	ドル	ペソ	ポンド	マルク	ギニー	mm
8770	cm	km	mg	kg	cc	m <sup>2</sup>	・	・	・	・	・	・	・	・	平成	
8780	”	”	No.	KK	TEL	Ⓢ	Ⓜ	Ⓣ	Ⓛ	Ⓡ	(株)	(有)	(代)	明治	大正	昭和
8790	≡	≡	∫	φ	Σ	√	⊥	∠	└	∟	∴	∩	∪			

### (2) 使ってはいけない「¥」「'」の文字

SXF でデータ交換する際に機種依存文字以外にも使ってはいけない文字がある。SXF にファイルを保存する上で使ってはいけない文字は、「¥」「'」という二つの半角文字を連続して使う場合である。CAD ソフトで作図する際の文字列入力で、この二つの文字を連続して使った場合にエラーが起こる。

この「¥」という文字が書き込まれた図面を SXF で保存することは可能なのだが、この保存されたファイルを開こうとするとエラーが出る。この原因は、SXF データに変換した場合に、「¥」が SXF データの文字列の始終点の区切り文字として使われているからである。

## 7.7. 利用できる文字

CAD ソフトを利用する上で利用できる文字は、JIS X 0208 に規定されている文字である。しかしながら、非漢字がすべて機種依存文字と誤解されていることがある。例えば、水路の勾配などを表す単位記号として、パーミル「‰」を機種依存文字と誤解しているケースがよくある。「‰」は、JIS X 0208 の単位記号として区点 02-83 にあるので利用できる。JIS X 0208 に規定されている利用できる記号の一部を次表に示す (Shift JIS コード)。

表 7-2 Shift JIS コード

S-JIS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
8140		、	。	，	．	・	：	；	？	！	`	°	´	˘	¨	^
8150	—	—	、	ゞ	ゝ	ゞ	〃	全	々	ㄨ	○	—	—	-	/	\
8160	~			…	..	‘	’	“	”	( )	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	{	}
8170	}	<	>	《 》	「 」	『 』	【 】	+	-	±	×					
8180	÷	=	≠	<	>	≦	≧	∞	∴	♂	♀	°	′	″	℃	¥
8190	\$	¢	£	%	#	&	*	@	§	☆	★	○	●	◎	◇	◆
81A0	□	■	△	▲	▽	▼	※	〒	→	←	↑	↓	=	·	·	·
81B0	·	·	·	·	·	·	·	·	∈	∋	⊆	⊇	⊂	⊃	∪	∩
81C0	·	·	·	·	·	·	·	·	∧	∨	¬	⇒	⇔	∇	∃	·
81D0	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	∠	⊥	∩	∂	∇	≡
81E0	≡	≪	≫	√	∞	∞	∴	∫	∫	·	·	·	·	·	·	·
81F0	Å	‰	#	b	♪	†	‡	¶	·	·	·	·	○			

12 章 参考資料に、JIS X 0208 で規定する非漢字で、利用可能な文字を示した。12 章で列記した文字は、データ交換上の取扱いに何も問題はない。

## 7.8. 代替文字

CAD 製図基準(案)では、「JIS コードに載っていない表現をするときには、図形の組み合わせ等によって表すこととする。また、JIS コードに規定されていない平方メートルやパーミルといった単位記号は関係者間協議により利用方法を定めることとする。」と記述されている。パーミル「‰」は前項で述べたが、機種依存文字なので使えない文字も、記号や文字を組み合わせることによって描画上は問題なく使えるものがあるので、次に幾つかの例を示すものとする。

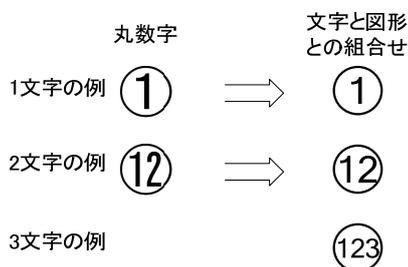
### (1) 丸数字

①などの丸数字は図形と組み合わせて表現することで対応が可能である。例えば、文字の「1」と「○」図形を組み合わせ「①」とする。しかしこの場合に注意しなければならないのは、図形の「○」を他の文字の大きさに合わせると数字の「1」のサイズが小さくなってしまい、必ず文字の大きさを CAD 製図基準(案)で規定されたサイズで書かなければならない。規定以外のサイズで書かれた文字の場合、市販のチェックシステムではエラーとなることがある。

文字と図形とを組み合わせる場合のそれぞれの大きさの関係を表 7-3に示す。

表 7-3 文字と円の大きさ

文字の大きさ				円	
基準文字	円文字 2 桁	3 桁	上付き文字	大きさ	太さ(以下)
1.8				1.62	0.13
2.5	1.8			2.25	0.18
3.5	2.5	1.8		3.15	0.25
5	3.5	2.5	1.8	4.5	0.35
7	5	3.5	2.5	6.3	0.5
10	7	5	3.5	9	0.7
14	10	7	5	12.6	1
20	14	10	7	18	1.4

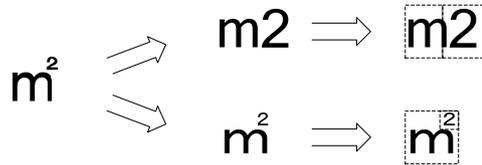


- 文字と円を重ねて○囲み文字を描く場合、下記を目安にして描く
- 2文字以内のとき、文字の大きさは、基準となる文字の大きさの70%
  - 3文字のとき、文字の大きさは、基準となる文字の大きさの50%
  - 円の大きさは、基準となる文字の大きさの90%

図 7-6 丸数字の代替

## (2) 単位記号

「m<sup>2</sup>」などの単位記号は、半角英数字の「m」と半角数字「2」を利用して「m2」とするか、「m」の上付き文字として「2」のサイズを小さくして表現することにする。この場合でも、上付き文字がCAD製図基準(案)の文字の規定のサイズ(表 7-3参照)でないとエラーの原因になる。

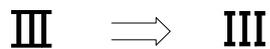


「m<sup>2</sup>」を描く場合、「m」と「2」を同じ大きさと続けて描くか、「m」と「2」の文字サイズを変えて描く。この場合の上付き文字の大きさは、基準となる大きさの35%

図 7-7 単位記号の代替

## (3) ローマ数字

鋼矢板Ⅲ型など、ローマ数字の「Ⅲ」は、アルファベットの「I」（大文字のアイ）を3つ組み合わせて「III」とするなどで対応が可能である。



ローマ数字「Ⅲ」の場合は、ローマ字の「I」を続けて描く。この場合の文字はプロポーションアルフォントを使用する。

図 7-8 ローマ数字の代替

これら代替文字は、あくまでも例なので受発注者の了解のもとに利用する。