

叩き込み式樹脂アンカー

レジネース H C

技術資料



ユニカ株式会社

『レジンエースHC』

技術資料 目次

1	はじめに	1
2	材料	2
	(1) レジンエースHC	2
	(2) ボルトと異形棒鋼の選択	4
	(3) 母材	5
3	許容荷重の算定	6
	(1) 許容引張荷重	6
	(2) 許容せん断荷重	7
4	施工管理	8
4-1	施工手順	8
4-2	施工管理	9
	(1) 母材穿孔	9
	(2) 孔内清掃	11
	(3) カプセル挿入	12
	(4) アンカーボルトの打ち込み	12
	(5) 硬化養生	12
4-3	標準外施工	13
5	保管及び取り扱い上の注意事項	14

1 はじめに

ケミカルカプセル『レジンエース』は、『あと施工アンカー工法』中の接着系アンカー（カプセル型、有機系）として位置づけられます。

接着系樹脂カプセルアンカーは、通常の器材の取り付けはもちろんのこと最近では強度を必要とする構造部材や振動または大きな荷重のかかる用途等にも盛んに用いられるようになってきました。その中で、変形ボルト（コ，L，U字型等）の施工方法の確立、又、施工方法の簡便さが強く要望されておりました。

そこで、今回、ハンマーの打撃だけで簡単に施工でき、かつ、安定した強度が得られる『レジンエースHC』を開発しました。

『レジンエースHC』は、主剤と硬化剤及び骨材をガラス管に封入した多層構造の叩き込み式樹脂カプセルアンカーで、強度をはじめとする高度の機能性と優れた経済性を併せて実現した信頼性のある製品です。

しかし、この優れた機能性も正しい施工によりはじめて実現することができます。カプセルと孔径の組み合わせの選定を誤ったり、適正な清掃が行なわれなかったりすると、アンカーの固着強度が著しく低下し、取り付けられた器材が脱落するといった事故が起こりかねません。

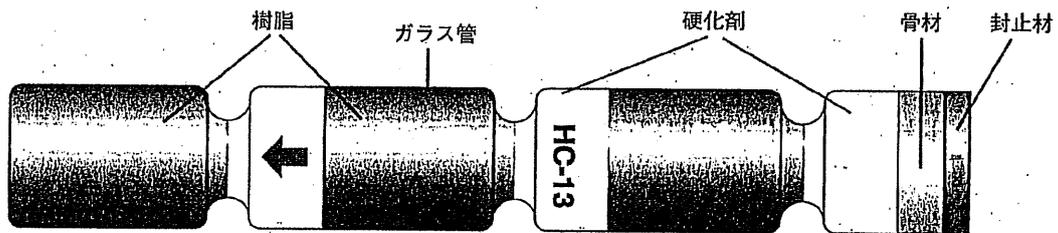
本技術資料では、『レジンエースHC』のカプセルの選択、強度計算、信頼できる施工方法をご提供し、実際に施工にたずさわる方々や管理者の方々に安全かつ確実なアンカー施工を実施して頂こうとするものです。

2. 材料

(1) レジンエースHC

1) 構造

『レジンエースHC』は、耐アルカリ性に優れ、強固な固着力を有する耐食性ポリエステル樹脂を主剤として用い、主剤と硬化剤及び骨材を絞りガラス管に封止材を用いて封入した多層構造の打ち込み式樹脂カプセルアンカーです。



※特許出願中

2) レジンエースHCの特長

上のような構造、組成等から次のような特長があります。

- ・多層構造と絞り管の組み合わせにより、安定した強度、小さい打撃抵抗が実現しました。
- ・封止材式の採用により、ガラス管の破片が飛散しにくくなっています。
- ・ハンマーの打撃により、簡単に施工できます。
- ・ボルト、異形棒鋼は、寸切りのままで使用可能です。
- ・変形ボルト（コ，L，U字型等）も施工可能です。
- ・耐食性ポリエステル樹脂の採用により、コンクリートへの固着強度、耐アルカリ性が優れています。

3) レジンエースHCの選定

『レジンエースHC』のサイズとそれに適したボルト，異形棒鋼を次表に示しました。後述のように穿孔条件は特に重要です。異形棒鋼を使用した場合の最大引張強度の当社実測値を右の欄に示しました。

レジンエースHC			使用ボルト 異形棒鋼	基準穿孔条件		最大引張強度 kN(kgf)
品番	外径×長さ[mm]	容量[ml]		径[mm]	深さ[mm]	
HC-10	10.5×89	6	D10 M10, W3/8	12.5 12	90	31 (3,200)
HC-13	13.0×102	11	D13 M12, W1/2	16 15	110	43 (4,400)
HC-16	17.0×114	21	D16 M16, W5/8	20 19	140	76 (7,800)
HC-19	19.0×165	40	D19 M20 W3/4	25 24 23	170	111 (11,300)

* $F_c=21 \text{ N/mm}^2$

※最大引張強度は異形棒鋼での当社実測値で、規格値ではありません。

(JCAAあと施工アンカー試験方法による。)

(2) ボルトと異形棒鋼の選択

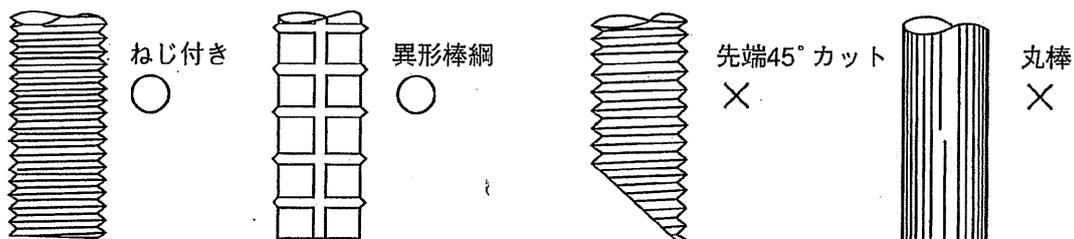
『レジリエースHC』に使用するボルトと異形棒鋼は次の基準で選択して下さい。

- 1) 種類： 全ネジボルトまたは異形棒鋼を使用し丸棒は使用しないで下さい。
- 2) 材質： 代表的なボルト、異形棒鋼の材質及び機械的性質を下表に示します。

表1 代表的なアンカーボルトの材質及び機械的性質

名称	記号	降伏点 N/mm ² (kgf/mm ²)			引張強さ N/mm ² (kgf/mm ²)	伸び %		規格番号
		鋼材の厚さ mm				棒鋼の径 mm		
		16 以下	16 を超え 40 以下	40 を超え るもの		25 以下	25 を超え るもの	
一般構造用 圧延鋼材	SS400	245 (25) 以上	235 (24) 以上	215 (22) 以上	400~510 (41~52)	20 以上	24 以上	JIS G 3101
異形棒鋼	SD295	295 (30) 以上			440 (45) 以上	16 以上	18 以上	JIS G 3112
	SD345	345~440 (35~45)			490 (50) 以上	18 以上	20 以上	
機械構造用 炭素鋼鋼材	S45C (N)	345 (35) 以上			570 (58) 以上	20 以上		JIS G 4051
ステンレス 棒鋼	SUS304	205 (21) 以上			520 (53) 以上	40 以上		JIS G 4303

- 3) 形状：全ネジボルトまたは異形棒鋼の埋め込み側を寸切りカットの形状とします。先端45°カットのもの及び丸棒の使用は避けて下さい。



4) ボルト、異形棒鋼の断面積

強度計算、容量計算のためにボルト、異形棒鋼の断面積を次表に示します。

メートル並目ねじ		ウィットねじ		異形棒鋼	
ねじの呼び	有効断面積 mm ²	ねじの呼び	有効断面積 mm ²	呼び名	公称断面積 mm ²
M 8	36.6	W 3/8	49.1	D 6	31.67
M1 0	58.0	W 7/16	67.4	D 1 0	71.33
M1 2	84.3	W 1/2	87.4	D 1 3	126.7
M1 4	115	W 5/8	143.9	D 1 6	198.6
M1 6	157	W 3/4	213.3	D 1 9	286.5
M1 8	192				
M2 0	245				

(3) 母材

『レジエンエースHC』は、普通コンクリート、軽量コンクリート、岩盤、石材など
広範囲の母材に施工できます。

3 許容荷重の算定

(1) 許容引張荷重

『レジエースHC』を使用した場合のアンカーボルト固着の要素としては、母材の表面に存在する細かい凹凸に樹脂組成物が入り込み投錨効果が生ずることに起因する機械的接着、樹脂組成物と母材の反応による化学的接着が考えられますが、実験、観察の結果は機械的接着の寄与が大きいことが確認されています。

その結果として、引張力に対しては次の3つの破壊機構が考えられます。

- 1) コンクリートの破壊によるもの
- 2) アンカーボルトの降伏によるもの
- 3) 樹脂硬化物とコンクリートとの界面の付着破壊によるもの

従って、許容引張荷重の計算式は、上記3項目を考慮した次の3式となりますが、実際の数値採用は、3式から算定された値のうち最も小さい値とします。

$$P_{a1} = \phi_1 \times (P_{u1} - 2s)$$

$$P_{a2} = \phi_2 \times s \sigma_y \times s_c a$$

$$P_{a3} = \phi_3 \times \tau \times \pi \times D \times L$$

P_{a1} : コンクリートの破壊により決まる許容引張荷重 [kgf]

P_{a2} : アンカーボルトの降伏により決まる許容引張荷重 [kgf]

P_{a3} : 樹脂硬化物とコンクリートとの界面の付着破壊に決まる許容引張荷重 [kgf]

$\phi_{1\sim3}$: 低減係数

	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3
長期荷重用	0.4	2/3	0.4
短期荷重用	0.6	1.0	0.6

P_{u1} : 最大引張荷重

$$P_{u1} = 0.588 \times \sqrt{F_c} \times A_c - 106 \text{ [kgf]}$$

F_c : コンクリート圧縮強度 [kgf/cm²]

A_c : 有効水平投影面積

$$A_c = \pi \times L \times (L + D) \text{ [cm}^2\text{]}$$

s : 標準偏差 $0.1 \times P_{u1}$ と評価した。

$s \sigma_y$: アンカーボルトの降伏強度 [kgf/cm²]

$s_c a$: アンカーボルトの軸部断面積とねじ部有効断面積のうち小さい方の値
[cm²]

τ : 付着強度 [kgf/cm²]

$$\tau = 90 \times \sqrt{\frac{F_c}{210}} \quad (\tau \text{ の計算値は、} 90 \text{ を上限とする。)}$$

D : 穿孔径 [cm]

L : 穿孔長 [cm]

d : アンカーボルトの径 [cm]

(2) 許容せん断荷重

次の式で計算した値を用います。

$$Q = \phi \times 0.7 \times s \sigma_y \times s_c a$$

Q : 許容せん断荷重 [kgf]

ϕ : 低減係数

	ϕ
長期荷重用	2/3
短期荷重用	1.0

$s \sigma_y$: アンカーボルトの降伏強度 [kgf/cm²]

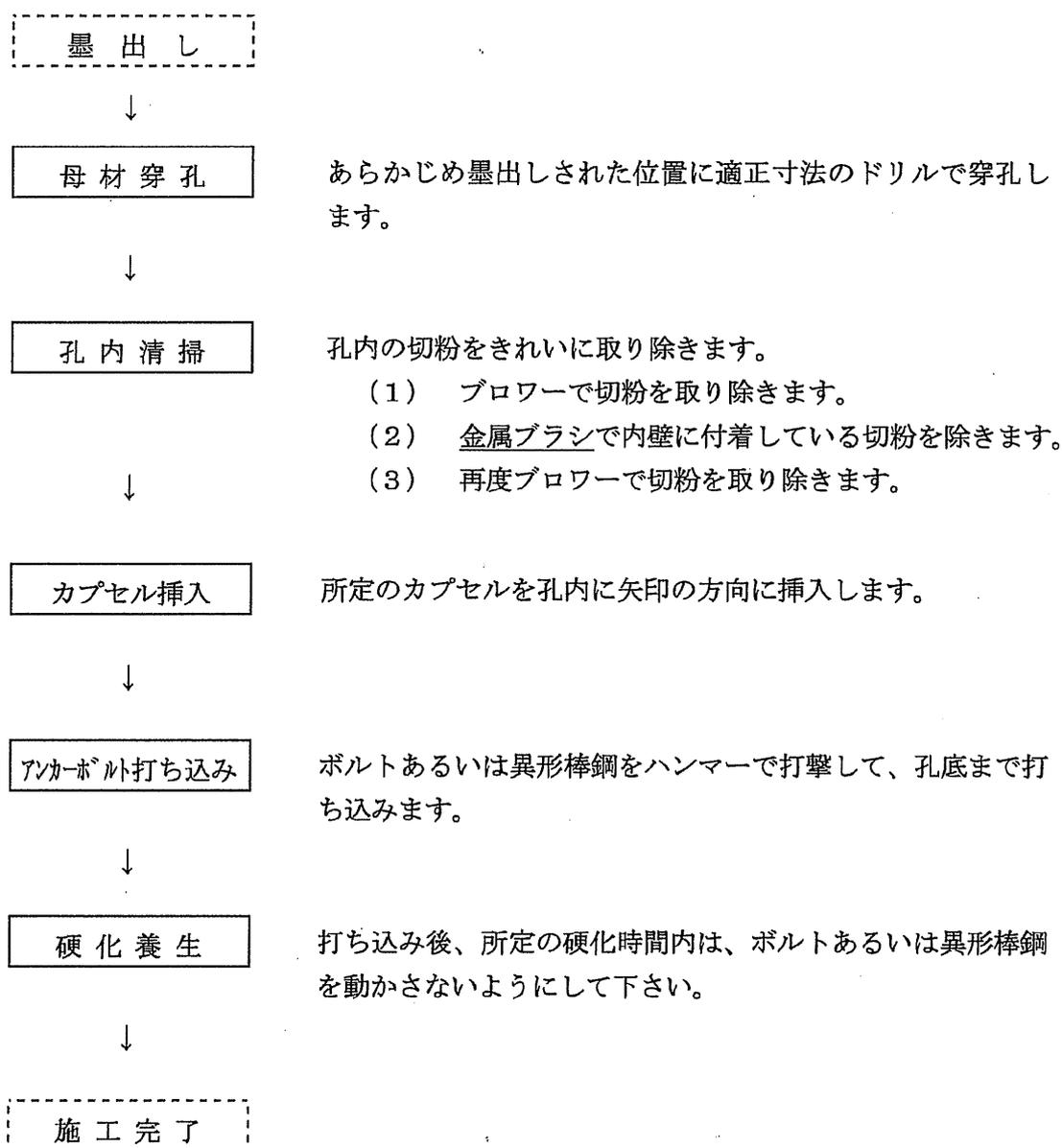
$s_c a$: アンカーボルトのせん断を受ける部分の断面積 [cm²]
ただし、ねじ部がせん断を受ける場合は有効断面積。

4 施工管理

4-1 施工手順

コンクリート母材に穿孔し、その孔内に『レジエースHC』を挿入します。ついで、ボルトあるいは異形棒鋼をハンマーで打撃することにより『レジエースHC』カプセルが破砕され、混合されながら打ち込まれることによって、樹脂、硬化剤、骨材が化学的に硬化し、ボルト、異形棒鋼が母材に固着されます。

(施工手順)



4-2 施工管理

『レジリエースHC』の性能は、その施工方法により左右されます。『レジリエースHC』の施工は、以下に示す施工管理法にしたがって作業を行って下さい。

(1) 母材穿孔

あらかじめ墨出しされた位置に、施工面に対し垂直方向に作業に合った穿孔機械を用い、適正寸法のビットで所定の深さまで穿孔します。

1) 穿孔機械

コンクリート等の穿孔機械としては、一般に次のような種類があります。

穿孔機械	ビットの使用範囲 [mm]		
	10	20	30
振動ドリル	←————→		
ハンマードリル	←————→		

2) 穿孔径

穿孔径は次ページの表に示す『レジリエースHC』施工仕様に従って施工して下さい。使用するビットはビット径の刻印等で径の確認が出来ることが望ましいです。

3) 穿孔長

穿孔長は次ページの表に示す『レジリエースHC』施工仕様に従って施工して下さい。また、施工面に既設仕上材等がある場合、その厚さを確認し穿孔長を決定して下さい。

なお、穿孔長を一定とするため、デプスゲージの使用や、ビットに穿孔長のマーキングをマジックインク、ペイント、テープ等を用いて行って下さい。

4) 穿孔方向

穿孔方向は、指定のない場合は、施工面に対し垂直とします。指定のある場合は、設計図書による作業を行って下さい。鉄筋や配管の干渉により穿孔が不可能な場合は、作業を中断し係員の指示を受けて下さい。

5) 『レジネースHC』の施工仕様

『レジネースHC』の施工は下表の施工仕様に従って実施して下さい。

特に、穿孔径は、固着強度に大きな影響を与えます。必ず、指定された径のドリルをご使用下さい。指定の径と異なる場合、強度が低下します (P13 参照)。

レジネースHC			使用ボルト 異形棒鋼	基準穿孔条件	
品番	外径×長さ [mm]	容量 [ml]		径 [mm]	深さ [mm]
HC-10	10.5 × 89	6	D10 M10, W3/8	12.5 12	90
HC-13	13.0 × 102	11	D13 M12, W1/2	16 15	110
HC-16	17.0 × 114	21	D16 M16, W5/8	20 19	140
HC-19	19.0 × 165	40	D19 M20 W3/4	25 24 23	170

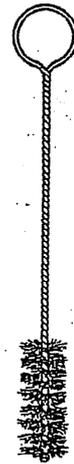
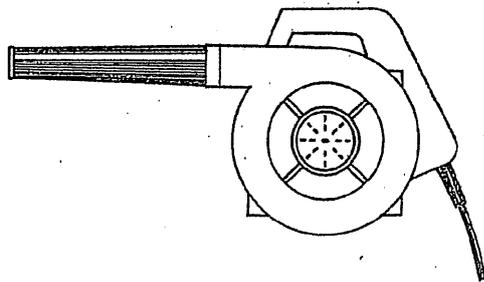
(2) 孔内清掃

穿孔後、孔内の切粉を作業に適した清掃工具を用いてきれいに取り除きます。この孔内清掃作業は、『レジリエースHC』の施工品質に大きく影響しますので、慎重に行ってください。

1) 清掃工具

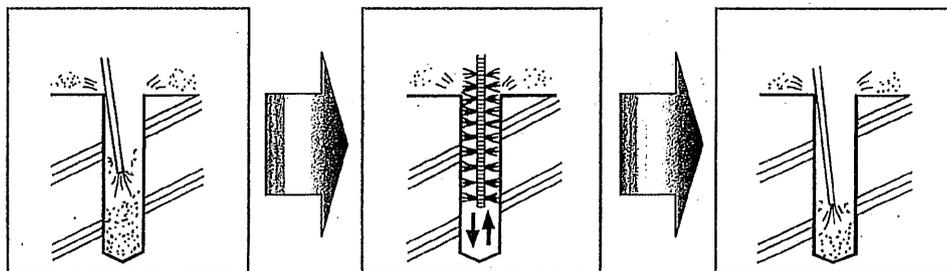
切粉除去 ブロワー

ブラシがけ 孔径に合った金属ブラシ



2) 清掃

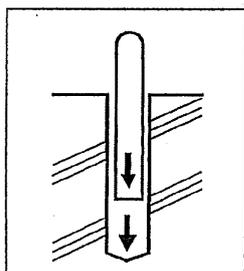
穿孔後ブロワーを用いて切粉を除去し、金属ブラシを用いて内壁に付着しているコンクリート粉を落として下さい。さらに、ブロワーを用い切粉を再除去します。



3) 特殊条件下の清掃

ダイヤモンドコアドリルによる穿孔や泥水がある場合は、十分な水量で切粉を洗い出し、原則として混入物はすべて除去します。

(3) カプセル挿入



カプセルの挿入前にボルトを孔に挿入し、マジックインク、テープ、チョーク等で埋め込み深さの目印をつけて下さい。次に所定のサイズのレジネースHCを孔内に矢印の方向に挿入します。

(4) アンカーボルトの叩き込み

1) アンカーボルトの叩き込み

1. 5kg程度のハンマーで叩き込んで下さい。

カプセルの内容物が飛び散らないように適度力で叩き込んで下さい。

全ネジボルトの場合、頭を傷めないよう、必ずナットをかけて打撃して下さい。

(又は、プラスチックハンマーを使用して打撃して下さい。)

カプセルの内容物が飛び散らないように適度力で叩き込んで下さい。

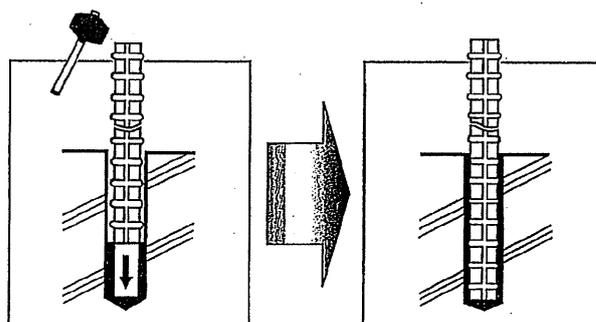
施工するアンカーボルトは、必ずマーキングの位置まで叩き込んで下さい。

施工時には、必ず保護具（マスク、保護メガネなど）を着用して下さい。

(5) 硬化養生

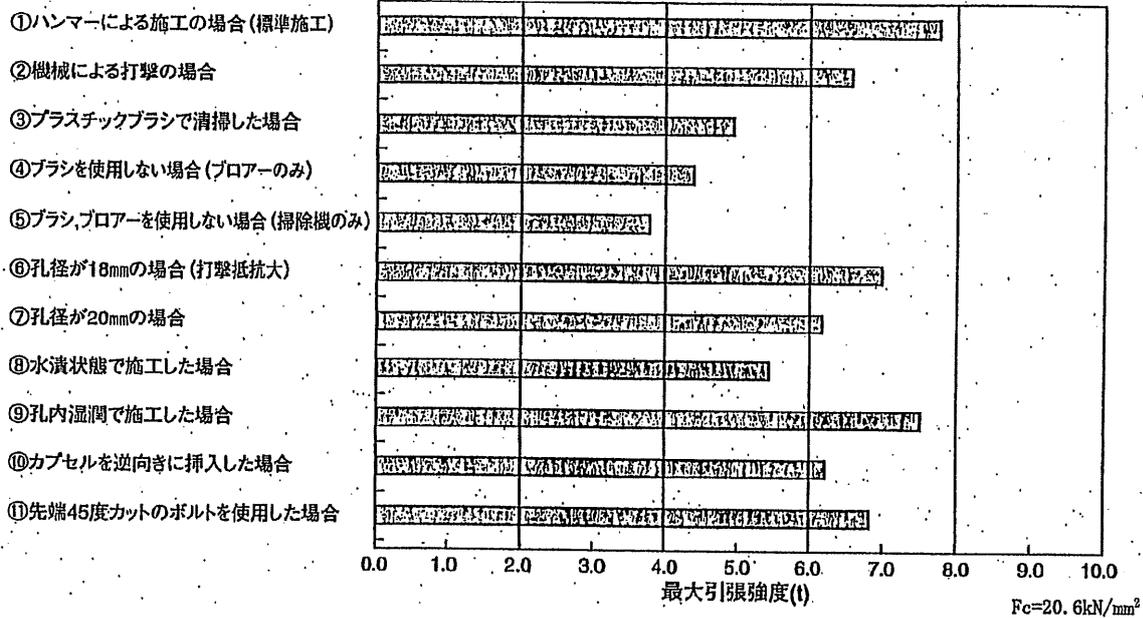
アンカーボルト叩き込み後、下表に示す硬化時間内は、アンカーボルトを動かさないように注意して下さい。

温度 (°C)	0	5	10	15	20	25	30
硬化時間 (分)	130	75	45	30	22	20	16



4-3 標準外施工

レジリエース：HC-16 使用ボルト：M16 穿孔条件：19φ×140L



※孔内に2本以上挿入して施工する場合は、機械を使用して打撃して下さい。

※水孔では固着強度が低下しますので、使用しないで下さい。ただし、水をウエス等で完全に取り除いた湿孔の状態では、問題ありません。

7 保管及び取り扱い上の注意事項

(1) 保管

- 1) 直射日光を避け、風通しの良い、温度のあまり上がらない場所に保管して下さい。
- 2) 40℃以上には絶対しないで下さい。（車中等に長時間絶対置かないで下さい。ダッシュボードの上には絶対置かないで下さい。）
- 3) 火気や高温物に近付けないで下さい。カプセルの内圧が上がり破裂する恐れがあります。

(2) 使用期限

- 1) 箱に明記してある使用期限内に使用して下さい。それ以上経過したものは、使用しないで下さい。
- 2) 直射日光を避け、風通しの良い、温度のあまり上がらない場所以外に保管すると、使用期限内でも使用できなくなることがあります。

(3) 使用上の注意

- 1) 施工の時は、保護具（マスク、保護メガネ、手袋等）を着用して下さい。
- 2) 内容物飛散および液だれ防止のため、施工するボルト、異形棒鋼に、必ず付属のストッパーを装着して下さい。
- 3) ガラスの破片で切傷しないように十分注意して下さい。
- 4) 作業中、直射日光にさらさないで下さい。
- 5) 火の中に投げ込まないで下さい。カプセルの内圧が上がり破裂する恐れがあります。
- 6) 火気や高温物に近付けないで下さい。破裂する恐れがあります。
- 7) カプセルの内容物を取り出さないで下さい。
- 8) ボルト、異形棒鋼の打ち込み以外使用しないで下さい。

(4) 衛生上の注意

- 1) 樹脂が目に入った場合は、直ちに大量の水で15分以上洗い流し、医師の処置を受けて下さい。
- 2) 樹脂が皮膚に付着すると、まれに炎症を起こすことがあります。すみやかに拭き取り、温石鹸水で洗い流す等の処置をして下さい。
- 3) 食べないで下さい。