資料 5－4

建設時の施工体制、特記仕様書、材料承諾関係

【目的】
あと施工アンカーの品質に影響を及ぼす，建設当時の施工条件等を調査したもの

平成25年3月27日(水)

中日本高速道路株式会社

1. 笹子トンネルにおける天井板構造の設計の実施体制

◆ 受注者

施工区分	調査等件名		受注者名
上り線	①中央自動車道　大月～勝沼間トンネル諸設備詳細設計	S47年	・(株)パシフィックコンサルタンツ
下り線	①中央自動車道　大月～勝沼間トンネル諸設備詳細設計	S47年	・(株)パシフィックコンサルタンツ
上り線	②中央自動車道　笹子トンネルS断面天井版変更詳細設計	S51年7月	・(株)パシフィックコンサルタンツ
下り線	②中央自動車道　笹子トンネルS断面天井版変更詳細設計	S51年7月	・(株)パシフィックコンサルタンツ

* ②の業務はS断面の変更詳細設計であるが、設計報告書としては全断面分の記述がある。（L断面を含む）
　→ 応力照査等の実施は確認できないが、設計資料として①②併せての設計成果と考える必要がある。

◆ 設計監督部署（日本道路公団）

調査等件名	部署名（局）	部署名
①	高速道路東京建設局	ー
②	東京第二建設局	笹子トンネル工事事務所

◆ 施工管理員

東京第二建設局　笹子トンネル工事事務所　笹子工事区　　(株)パシフィックコンサルタンツ（S47.3～）

２．建設時の施工体制

工事名）笹子トンネル東内装天井板工事　S51.8～S52.9

① 受注者：大成建設㈱・㈱大林組共同企業体

施工区分	元請	一次下請け
上り線	大成建設㈱	建設ファスナー㈱（現 ㈱ケー・エフ・シー）
下り線	㈱大林組	㈱マンテン（現存しない。）

② 使用材料（材料承諾願より）

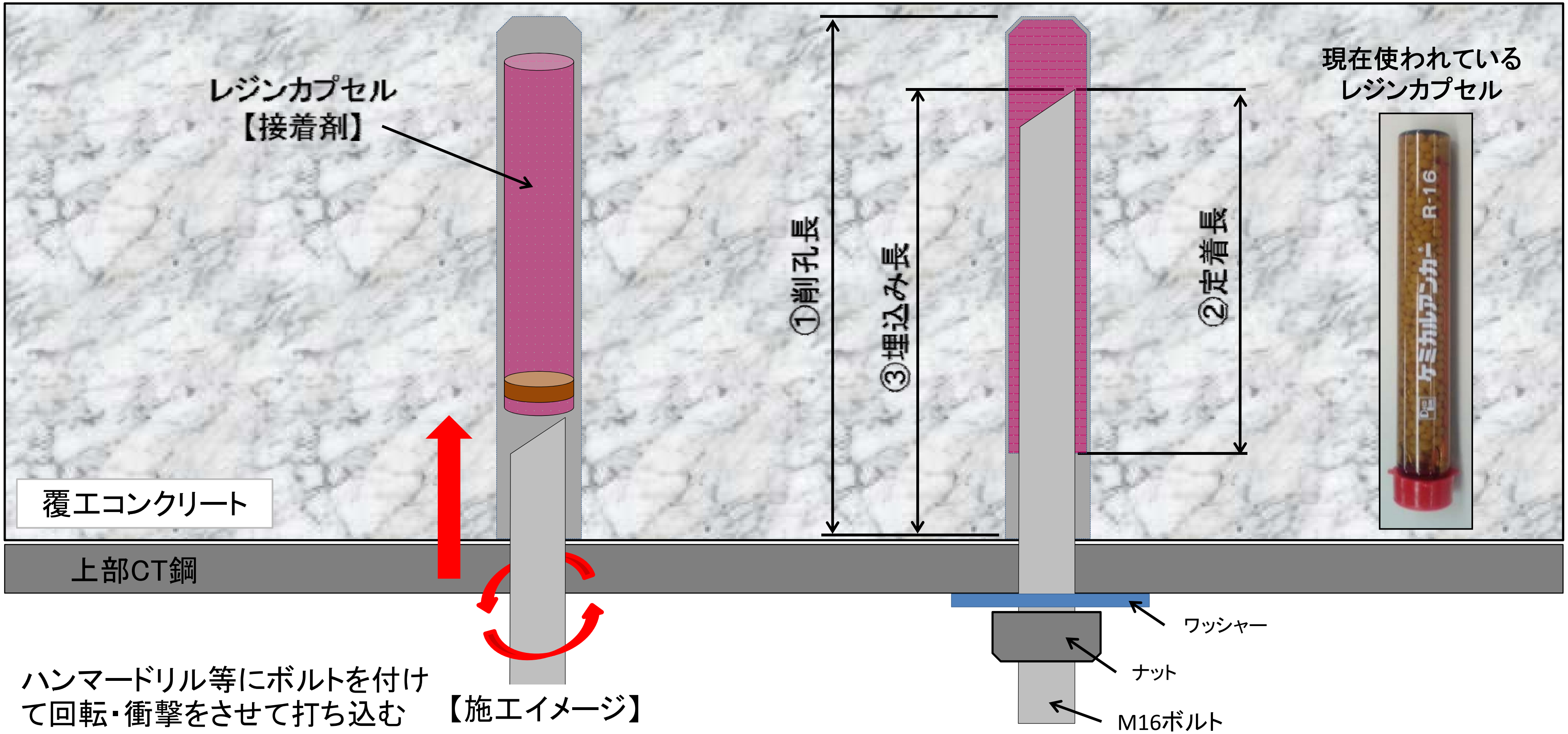
材料名	形状寸法	製造メーカー
ケミカルアンカー	レジンカプセル　R-16	日本デコラックス㈱
アンカーボルト	φ16	新日本製鉄㈱

3．建設時の材料諸元

部 位	材 料 諸 元		備 考
アンカーボルト（M16）	降伏強度	245 N/mm^2	SS41B-D（SS400相当）、設計報告書に記載
	付着強度	8 N/mm^2	樹脂と覆エコンクリートの付着力を80kg/cm^{2}と設計報告書に記載あり、出典は材料パンフレットから3日強度の読取り値。
	アンカーボルト径	16 mm	設計報告書に記載 材料承諾願（ φ16 新日本製鉄(株)）
	M16の内径D	13.835 mm	JIS B 0205 – 1973 （1973年 = S48） 1974年に当該JISは改定が為されたが、内径は変わらない。 （当時から現在に至るまで、ねじの規格は同じ）
	アンカーボルト長さ	230 mm	完成図、設計報告書に記載のボルトの長さ：230 mm 引抜き試験で確認されたボルトの長さ ：200 mm
削孔長	当時の知見として、「孔の深さ」や「定着長」に関する基準が存在しない。	－	日本デコラックス(株)の材料パンフレットには以下の記載がある。 穿孔深さ：110mm 以上 穿孔 コンクリートの場合の最適深さ：130 mm
定着長			設計報告書におけるアンカー定着長は、130mm
埋込み長			特記仕様書に、「ｱﾝｶｰの埋込み深さは内径の11倍以上」と記載 M16 内径D（13.835mm）× １１ ＝152.19 mm (内径の値は、JIS B 0205-1973より)
ケミカルアンカー	レジンカプセル R-16	－	材料承諾書に記載の日本デコラックス(株)の材料パンフレットより 16.5*110 mm
削孔径	ボルト使用の場合	－	材料承諾書に記載の日本デコラックス(株)の材料パンフレットより 穿孔：ボルト使用の場合の径19 mm
施工管理試験	引抜き耐力確認	3,900 kgf	特記仕様書に、平均強度3900kgfにて確認と記述

3. 削孔長・定着長・埋込み長の一般的な定義

※下図は長さの定義を示したものであり
寸法の大小を意味するものではない

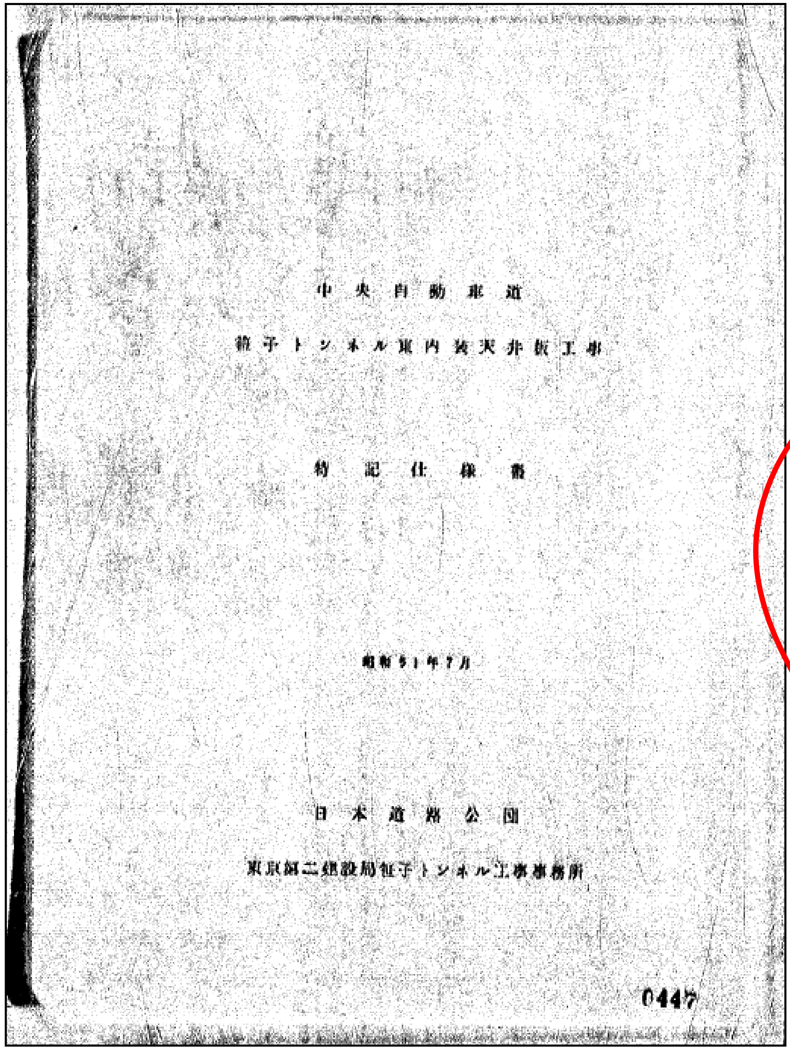


諸 元 名	定　義
① 削孔長	覆工コンクリートにハンマードリル等を使用し削孔した長さ
② 定着長	接着剤がアンカーに付着し、覆工コンクリートとアンカーボルトを接着している長さ
③ 埋込み長	アンカーボルトを覆工コンクリートに挿入した長さ

※ 笹子トンネル建設当時の資料では、上記のような識別を行っていたかは明らかでない

４． 建設時の特記仕様書

笹子トンネル東内装天井板工事　特記仕様書　S51.7



中央自動車道

笹子トンネル東内装天井板工事

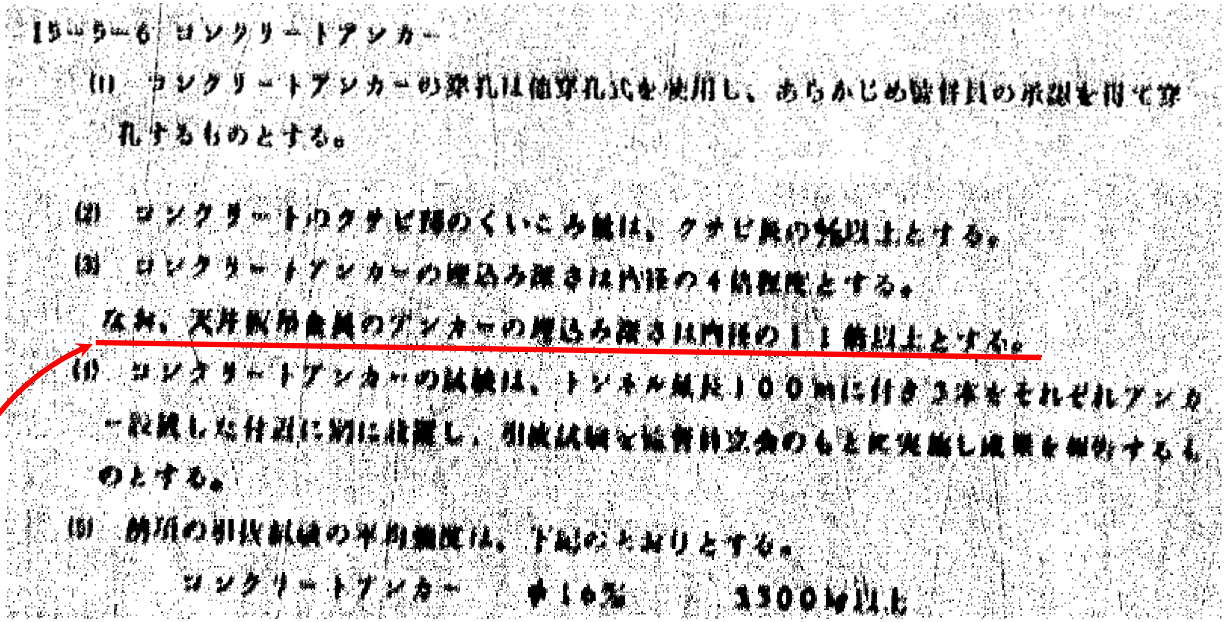
特記仕様書

昭和51年7月

日本道路公団

東京第二建設局笹子トンネル工事事務所

0447



15-5-6 コンクリートアンカー

(1) コンクリートアンカーの穿孔は[illegible]穿孔式を使用し、あらかじめ監督員の承認を得て穿孔するものとする。

(2) コンクリートのクサビ[illegible]のくいこみ量は、クサビ長の[illegible]以上とする。

(3) コンクリートアンカーの埋込み深さは内径の４倍程度とする。
なお、天井板吊金具のアンカーの埋込み深さは内径の１１倍以上とする。

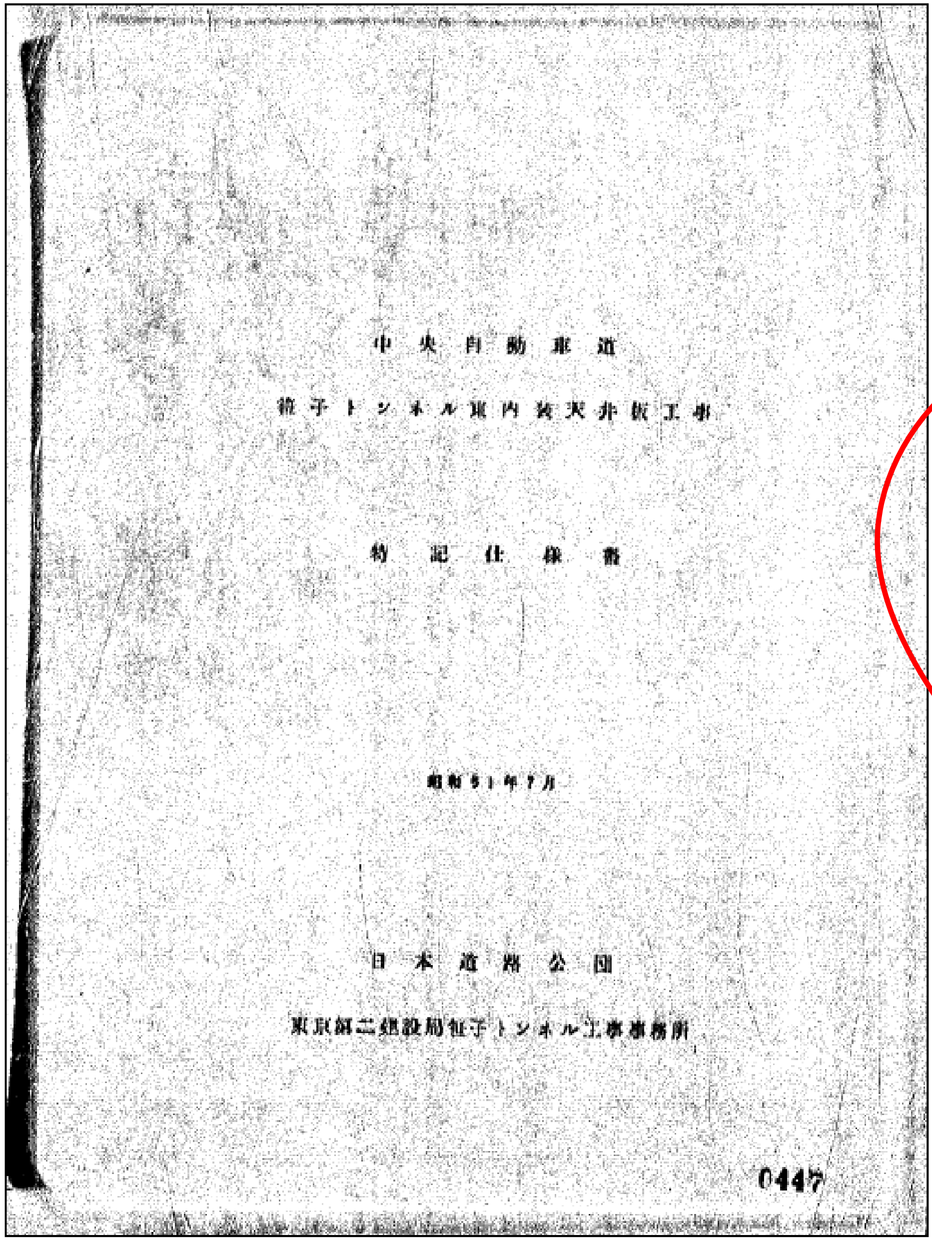
(4) コンクリートアンカーの試験は、トンネル延長１００mに付き３本をそれぞれアンカー設置した付近に別に施工し、引抜試験を監督員立会のもとに実施し成果を報告するものとする。

(5) [illegible]の引抜試験の平均強度は、下記のとおりとする。

コンクリートアンカー　φ10%　3300kg以上

なお、天井板吊金具のアンカーの埋込み深さは内径の11倍以上とする。

4．建設時の特記仕様書


中央自動車道

笹子トンネル東内装天井板工事

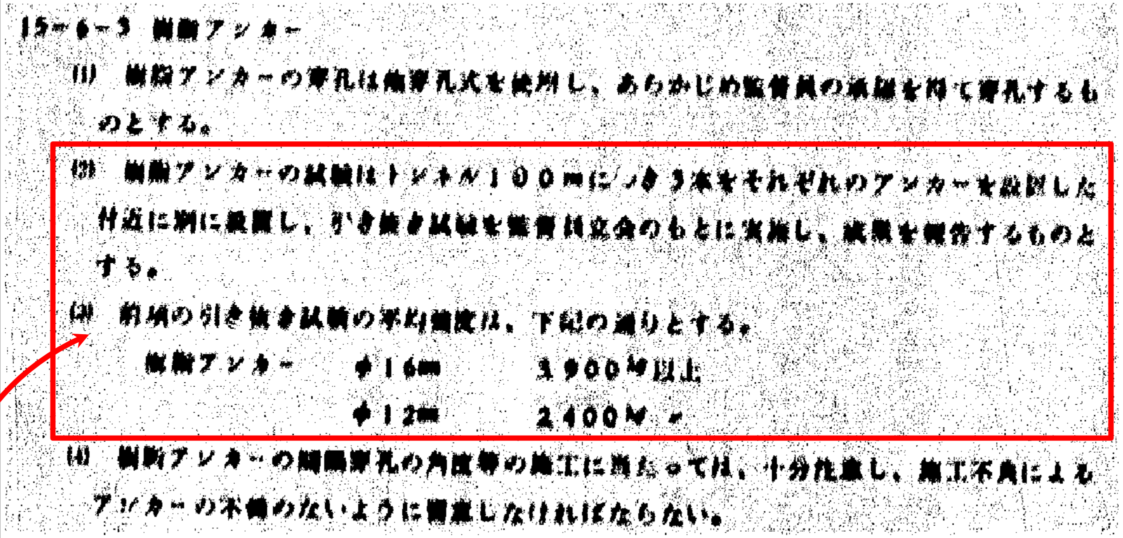
特記仕様書

昭和51年7月

日本道路公団

東京第二建設局笹子トンネル工事事務所

0447


15−6−3 樹脂アンカー

(1) 樹脂アンカーの穿孔は回転穿孔式を使用し、あらかじめ監督員の承諾を得て穿孔するものとする。

(2) 樹脂アンカーの試験はトンネル100mにつき3本をそれぞれのアンカーを設置した付近に別に設置し、引き抜き試験を監督員立会のもとに実施し、結果を報告するものとする。

(3) 前項の引き抜き試験の平均強度は、下記の通りとする。

樹脂アンカー　φ16㎜　3,900kg以上

φ12㎜　2,400kg 〃

(4) 樹脂アンカーの削孔穿孔の角度等の施工に当たっては、十分注意し、施工不良によるアンカーの不備のないように留意しなければならない。

（2）樹脂アンカーの試験は、トンネル100mにつき3本をそれぞれアンカーを設置した付近に別に設置し、引抜き試験を監督員立会のもとに実施し、結果を報告するものとする。

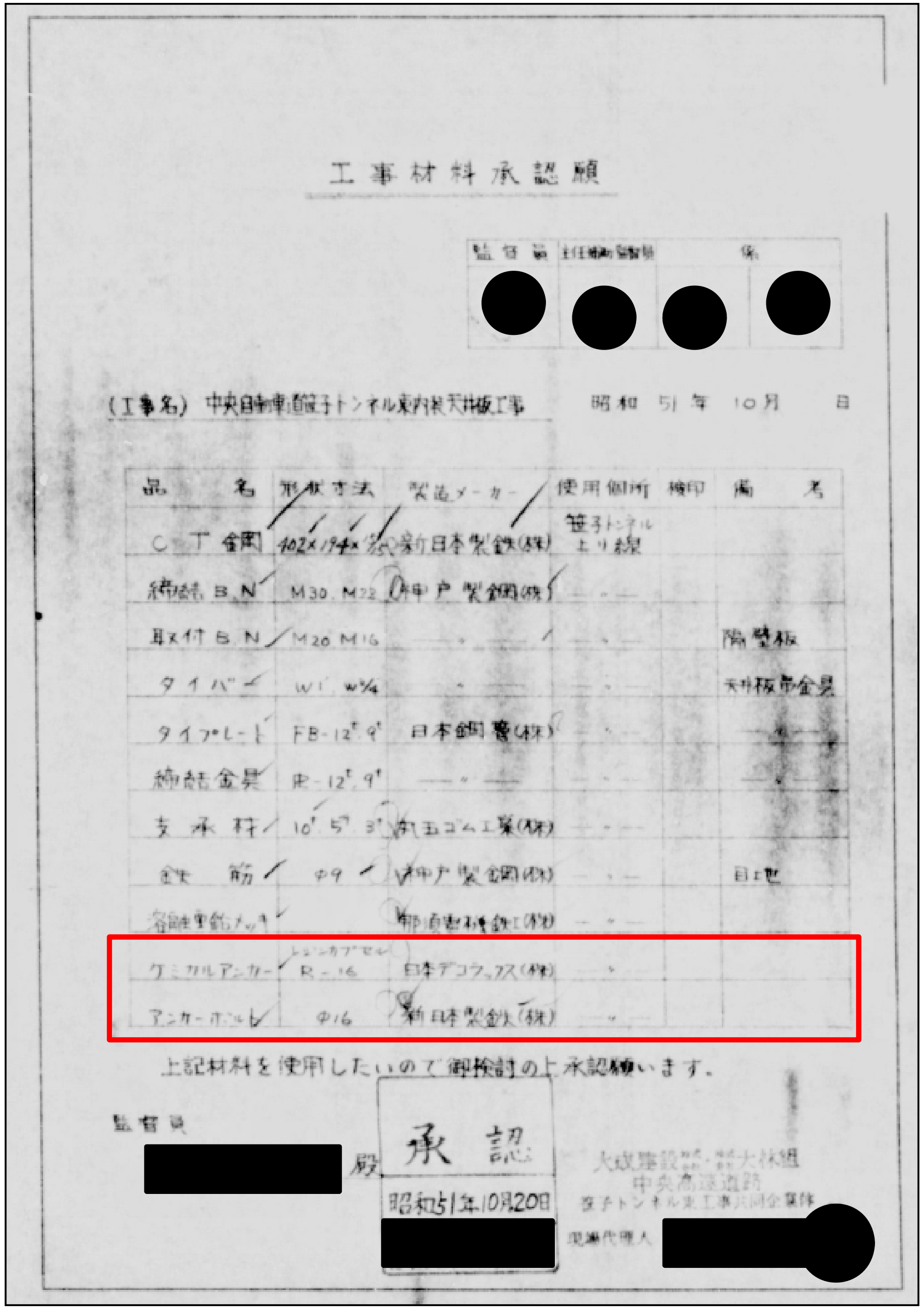
（3）前項の引き抜き試験の平均強度は、下記の通りとする。

樹脂アンカー　φ16mm　3900kg以上

φ12mm　2400kg 〃

上述の通り、引抜きアンカー試験の実施を規定している。

５．建設時の材料承認願



工事材料承認願

監督員	主任[illegible]		係
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

（工事名）中央自動車道笹子トンネル東内装天井板工事　　昭和51年10月　日

品名	形状寸法	製造メーカー	使用個所	検印	備考
CT鋼	102×194×[illegible]	新日本製鐵(株)	笹子トンネル上り線		
締結BN	M30, M22	神戸製鋼(株)	〃		
取付BN	M20 M16	〃	〃		隔壁板
タイバー	W1, W3/4	〃	〃		天井板吊金具
タイプレート	FB-12t.9t	日本鋼管(株)	〃		〃
締結金具	R-12t.9t	〃			〃
支承材	10t.5t.3t	[illegible]玉ゴム工業(株)	〃		
鉄筋	φ9	神戸製鋼(株)	〃		[illegible]
溶融亜鉛メッキ		[illegible](株)	〃		
ケミカルアンカー	レジンカプセル R-16	日本デコラックス(株)	〃		
アンカーボルト	φ16	新日本製鐵(株)	〃		

上記材料を使用したいので御検討の上承認願います。

監督員
[redacted] 殿

承認
昭和51年10月20日
[redacted]

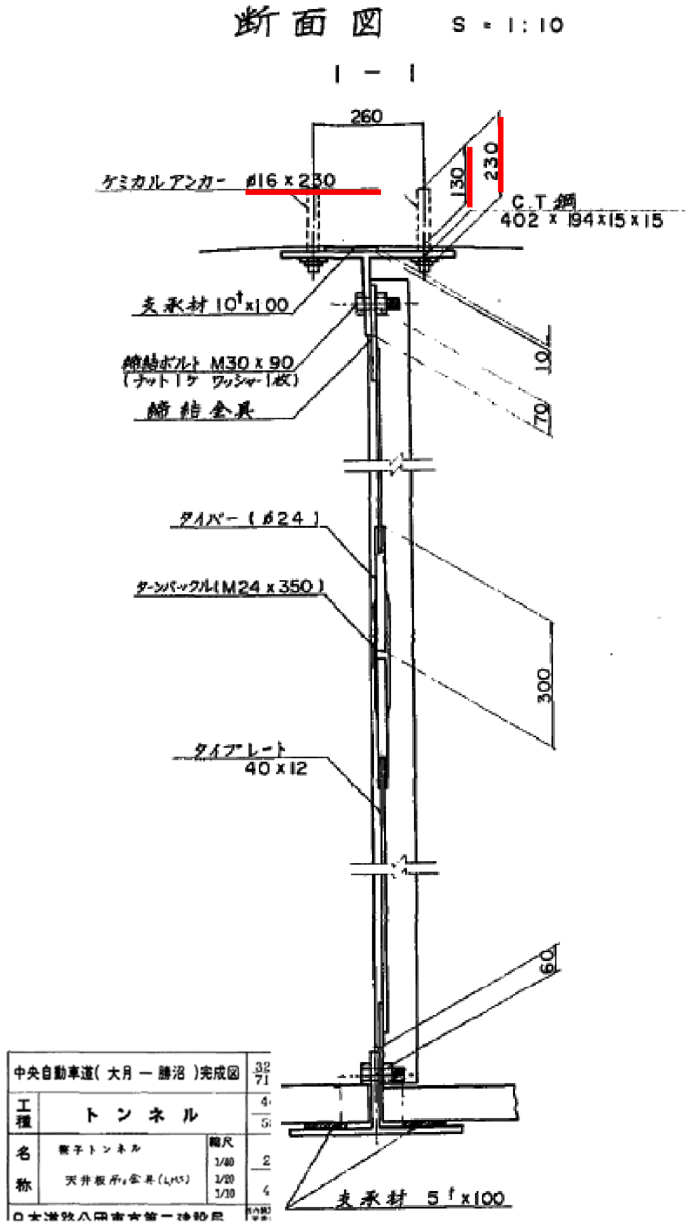
大成建設(株)・(株)大林組
中央高速道路
笹子トンネル東工事共同企業体
現場代理人 [redacted]

笹子トンネル東内装天井板工事
工事材料承認願　S51.10.20 承認

ケミカルアンカー　レジンカプセルR-16　日本デコラックス㈱

アンカーボルト　Φ16　新日本製鉄㈱

6．笹子トンネル上り線図面【Ｌ断面】



ケミカルアンカー　Φ16×230mm

アンカーボルト全長　230 mm

埋込み長　　　　130 mm

部　位	材　料　諸　元		備　　考
アンカーボルト（M16）	M16の内径	13.835 mm	JIS B 0205 – 1973 1974年に当該JISは改定が為されたが、内径は変わらない。（当時から現在に至るまで、ねじの規格は同じ）
埋込み長	当時の知見として、「孔の深さ」や「定着長」に関する基準が存在しない。	152.19 mm	特記仕様書に、「ｱﾝｶｰの埋込み深さは内径の11倍以上」と記載 M16 内径D（13.835mm）× 11 ＝152.19　mm (内径の値は、JIS B 0205-1973より)

◆上述の通り、アンカーボルトの埋込み長に関して、発注図書は以下のとおりとなっている。

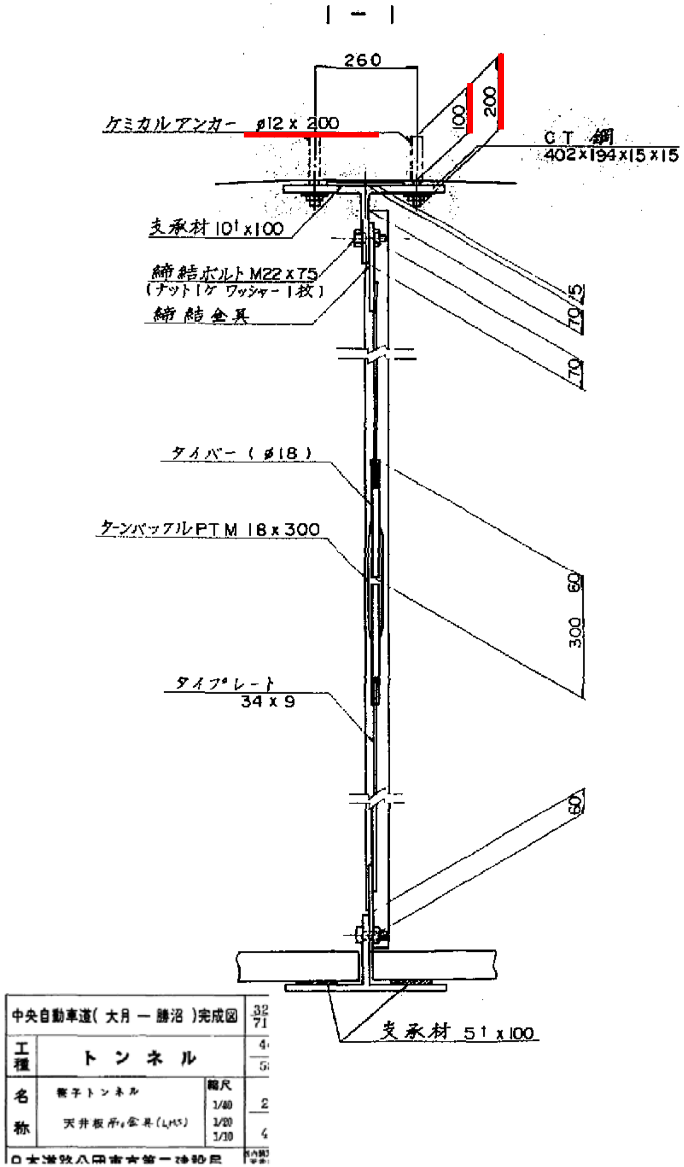
・特記仕様書の記述では、「内径の11倍以上」（152.19mm)と記載している。

・完成図では、130mmとの旗揚げがあり相違が見られる。

・メーカーパンフレットによる最適深さは、130mmとなっている。

※ 完成図は230mmとあるが、現地引抜抵抗力試験結果（資料5．1）ではすべて200mmであった。

7．笹子トンネル上り線図面【M・S断面】



ケミカルアンカー　Φ12×200mm
アンカーボルト全長　200 mm
埋込み長　　　　100 mm

部　位	材　料　諸　元		備　　考
アンカーボルト（M12）	M12の内径	10.106 mm	JIS B 0205 – 1973 1974年に当該JISは改定が為されたが、内径は変わらない。（当時から現在に至るまで、ねじの規格は同じ）
埋込み長	当時の知見として、「孔の深さ」や「定着長」に関する基準が存在しない。	111.17 mm	特記仕様書に、「ｱﾝｶｰの埋込み深さは内径の11倍以上」と記載 M12内径D（10.106mm） × 11 ＝111.17　mm (内径の値は、JIS B 0205-1973より)

◆M・S断面は、設計計算書および完成図ではM12×200と記載があるが、
M・S断面区間において、現地引抜き抵抗力試験で確認されたボルトは
M16×200であった。

８．Ｍ１６ねじ規格

JISハンドブック　ねじ　1974

1974 年 4月 20 日　第1版第1刷発行　¥2,200 〒180

編　集　日本規格協会
発行人　田　原　正　邦

発行所　財団法人 日本規格協会　〒107 東京都港区赤坂4丁目1−24 電話(03)−583−8001(代)　振替 東京 195146

凸版印刷株式会社　印刷・製本
©1974, Japanese Standards Association

表　メートル並目ねじの基準寸法

単位 mm

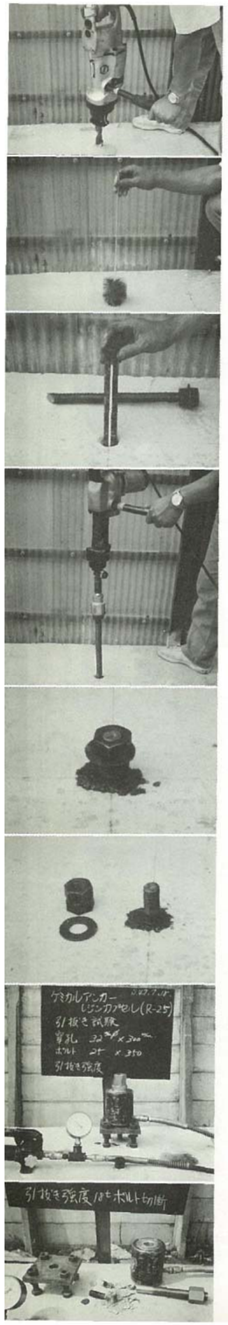
ねじの呼び (1) 1	ねじの呼び (1) 2	ねじの呼び (1) 3	ピッチ P	ひっかかりの高さ H_1	めねじ 谷の径 D / おねじ 外径 d	めねじ 有効径 D_2 / おねじ 有効径 d_2	めねじ 内径 D_1 / おねじ 谷の径 d_1
M 1			0.25	0.135	1.000	0.838	0.729
	M 1.1		0.25	0.135	1.100	0.938	0.829
M 1.2			0.25	0.135	1.200	1.038	0.929
	M 1.4		0.3	0.162	1.400	1.205	1.075
M 1.6			0.35	0.189	1.600	1.373	1.221
	M 1.8		0.35	0.189	1.800	1.573	1.421
M 2			0.4	0.217	2.000	1.740	1.567
	M 2.2		0.45	0.244	2.200	1.908	1.713
M 2.5			0.45	0.244	2.500	2.208	2.013
M 3×0.5			0.5	0.271	3.000	2.675	2.459
	M 3.5		0.6	0.325	3.500	3.110	2.850
M 4×0.7			0.7	0.379	4.000	3.545	3.242
	M 4.5		0.75	0.406	4.500	4.013	3.688
M 5×0.8			0.8	0.433	5.000	4.480	4.134
M 6			1	0.541	6.000	5.350	4.917
		M 7	1	0.541	7.000	6.350	5.917
M 8			1.25	0.677	8.000	7.188	6.647
		M 9	1.25	0.677	9.000	8.188	7.647
M 10			1.5	0.812	10.000	9.026	8.376
		M 11	1.5	0.812	11.000	10.026	9.376
M 12			1.75	0.947	12.000	10.863	10.106
	M 14		2	1.083	14.000	12.701	11.835
M 16			2	1.083	16.000	14.701	13.835
	M 18		2.5	1.353	18.000	16.376	15.294
M 20			2.5	1.353	20.000	18.376	17.294
	M 22		2.5	1.353	22.000	20.376	19.294
M 24			3	1.624	24.000	22.051	20.752
	M 27		3	1.624	27.000	25.051	23.752
M 30			3.5	1.894	30.000	27.727	26.211
	M 33		3.5	1.894	33.000	30.727	29.211
M 36			4	2.165	36.000	33.402	31.670
	M 39		4	2.165	39.000	36.402	34.670
M 42			4.5	2.436	42.000	39.077	37.129
	M 45		4.5	2.436	45.000	42.077	40.129
M 48			5	2.706	48.000	44.752	42.587
	M 52		5	2.706	52.000	48.752	46.587
M 56			5.5	2.977	56.000	52.428	50.046
	M 60		5.5	2.977	60.000	56.428	54.046
M 64			6	3.248	64.000	60.103	57.505
	M 68		6	3.248	68.000	64.103	61.505

注 (1)　1欄を優先的に，必要に応じて2欄，3欄の順に選ぶ。

参　考　1欄，2欄及び3欄は，ISO 261 に規定されている ISO 一般用メートルねじの呼び径の選択基準と一致している。

出典(財)日本規格協会（1974.4）JISハンドブック ねじ 1974　P59

９．Ｓ４９ケミカルアンカー



コンクリート・気泡性コンクリート・岩盤等の母材に驚異的強度で固着する世界のアンカーシステム

《ケミカルアンカー・レジンカプセル》　（特許 №415384・№982593）

コンクリート・岩盤、その他の母材の錐孔内に樹脂及び硬化促進剤、骨材等を充塡したガラス管状レジンカプセルを挿入し、アンカーボルトをその上からインパクトドリルの回転衝撃によって打込むことによって、樹脂・硬化促進剤・骨材及び破砕されたガラス管等が混合され、その結果、普通温度下において約30分間で硬化し、信頼度の高い安定した固着力によって器材が取付けられ、また水中施工も可能な接着型アンカーシステムです。

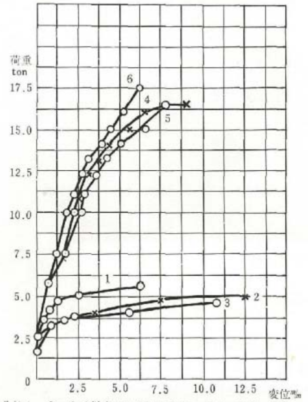
《特　　長》

①引抜強度のバラツキが少なく、均一的で安定した固着力が得られる。
②耐振性に富み引抜変位がなく、すぐれた固着力（60～150 kg/cm^2）を示し、引抜強度が大きく、接着力の上限ではほとんどボルトが破断される。
③短時間で硬化し、常温では30′～60′で初期硬化、その後さらに経時的に硬化進行し、接着力も増大する。
④化学的・物理的な「接着」型のアンカーである為、水中・海水中でも充分使用できる。
⑤耐薬品性・耐腐蝕性に優れ、硬化後の安定度も高く、変質、老化の心配はない。
⑥母材を選ばずあらゆる場所に取付けられ、方向性も自由・また必要な強度を自由に設計することができる。
⑦作業性も良好で従来の先付け・箱抜き・L型アンカーを後付けに換え得る。工期短縮!!

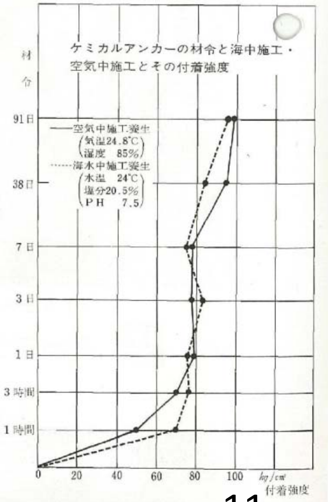
《注意事項》

①できるだけ冷暗所に保管し、特に作業中直射日光に長時間曝さないこと。
②樹脂の流動性が無くなったレジンカプセルは絶対に使用しないこと。変色や白濁が見られても流動性があれば使用できる。保証期間６ケ月。
③ボルトの接着部分はネジ切りの有るもの、または異型鉄筋を使用し、φ16 m/m以上のものは埋込先端を片側斜め45°にカットする。またφ10～12 m/mのものもカットして用いることが望ましい。
④R-10及びR-12の打込みには震動ドリル又は電動ドリルを使用し、ハンマードリルは使用しない事。
⑤打込時、ボルトが孔の底に達したらすぐスイッチを切り、むやみに攪拌しすぎない事。
⑥上向き及び横向きの打込みには、ポリワッシャー等を用いて樹脂の流失を防止することが望ましい。

西部バージニア炭抗に於ける従来のルーフボールトとケミカルアンカーによる固着試験の比較テスト



曲線１、２、３は従来のエキスパンションルーフボールト
曲線４、５、６はケミカルアンカー（Ｒ－25）ボールトは25 m/mφ、長さ1.7 m
（変位量はボルト自体の伸びを含む）



※　材料承諾願に添付された、メーカーのパンフレット

《レジン カプセルの種類等》

			R－36	R－30	R－25	R－22	R－19	R－16	R－12	R－10
レジンカプセル種類			R－36	R－30	R－25	R－22	R－19	R－16	R－12	R－10
レジンカプセル	外径×長さ mm		40×350	34×300	28×250	24×200	20×150	16.5×110	13×85	10×80
	容量 cm³		420	260	145	85	43	21	8.5	5
使用ボルト径 mm			38 (1½")	32 (1¼")	25 (1")	22 (⅞")	19 (¾")	16 (⅝")	12.7 (½")	9.5 (⅜")
穿孔	ボルト使用の場合の径 mm		48	40	32	28	22	19	14.5	12
	異型鉄筋の場合の径 mm		50	42	34	30	26	20	16	13
	深さ mm		以上 350	以上 300	以上 250	以上 200	以上 150	以上 110	以上 85	以上 80
	コンクリートの場合の最適深さ mm		400	350	300	250	200	130	100	80
平均引抜強度 t			40～50	25～35	15～25	10～15	8～12	4～8	2.5～5	1.5～3
施工機械	穿孔	ハンマードリル			←	―	―	―	―	→
		さく岩機	←	―	―	―	→			
	打込み	電動ドリル							←	→
		震動ドリル						←	―	→
		ハンマードリル	←	―	―	―	―	→		
		さく岩機	←	―	―	―	→			
		エアーレンチ	←	―	―	―	→			
梱包	小箱入数 本		10	10	10	30	50	60	120	120
	発送入数 本		30	50	60	120	200	600	1,200	1,200

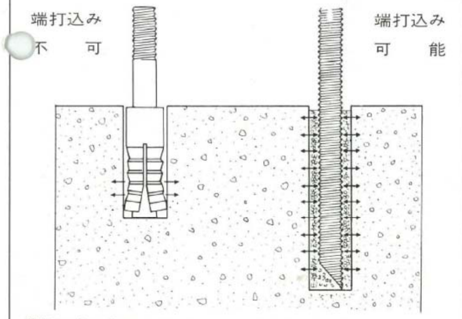
特殊サイズのレジンカプセル

品種	レジンカプセル 外径×長さ mm	レジンカプセル 容量 cm³
R－2207	22× 70	21
R－2215	24×150	62
R－2518	28×180	102
R－3021	34×215	183
R－3025	34×255	218
R－3625	40×255	303
R－2232	24×325	141
R－2532	28×325	192

※その他ロットにより特注に応じます。
※2インチ、2.5インチ等の太物施行の場合は、各種カプセルを組合せて施行可能です。

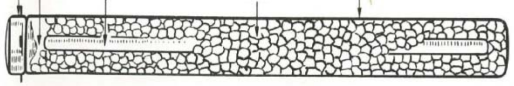
レジンカプセルの硬化時には温度差があります。	
温度	硬化時間
20℃	30分 以上
15℃	1時間 〃
10℃	2 〃 〃
5℃	4 〃 〃
0℃	8 〃 〃

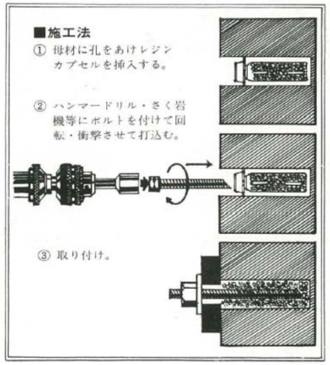
固着エーリヤの比較



従来のエキスパンションアンカー
- 「楔の原理」でコンクリート・岩盤に広がり負荷をかけ固着させる。
- 固着エーリヤは先端にのみ発生する。従って変位が起り易い。

ケミカルアンカー
- 「接着」の原理でコンクリート・岩盤に無負荷の状態で固着させる。
- 固着エーリヤは穿孔部全体に発生する。従って変位が起らない。



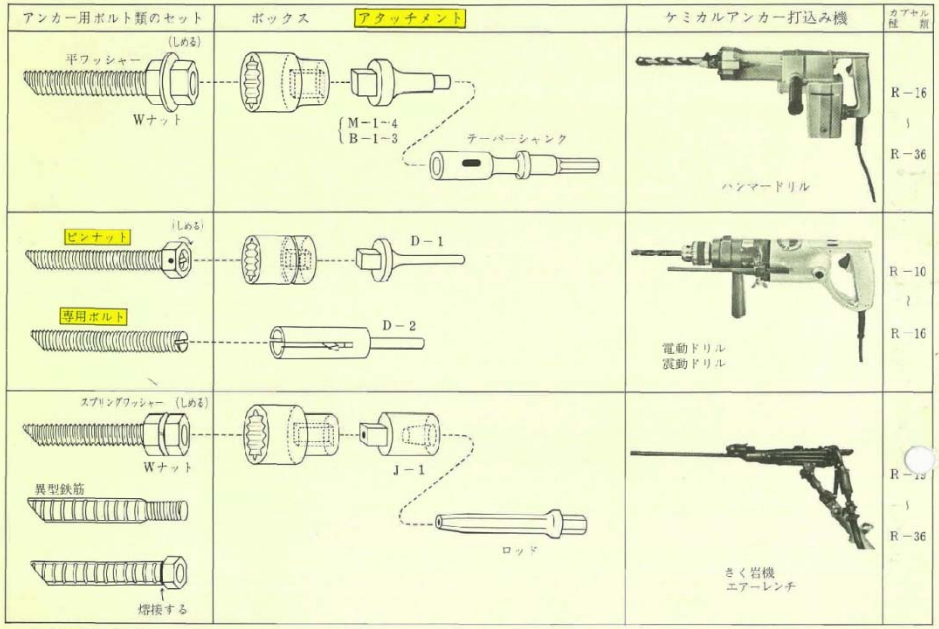


■用 途

① 機械基礎用
② 鉄骨基礎用
③ 差鉄筋用
④ ロックボルト用
⑤ コンベアー用
⑥ クレーンレール用
⑦ 天井・壁・支持用
⑧ 防舷材用
⑨ ケーブル・パイプ支持用
⑩ その他土木・建築用

S49ケミカルアンカー

ケミカルアンカー打込みのセット方法



注：▭ は常時在庫あり

ボックス

ボルト	ナット平径	凹部寸法
⅜"用	17m/m	13m/m角
½"用	21	13
⅝"用	26	13
¾"用	32	13
⅞"用	35	13
1"用	41	19
1¼"用	50	19
1½"用	58	19
1⅝"用	63	19
1¾"用	67	25
1⅞"用	71	25
2"用	77	25
2½"用	95	32
3"用	110	32

ポリワッシャ

種類	レジンカプセル
W－10	R－10用
W－12	R－12用
W－16	R－16用
W－19	R－19用
W－22	R－22用
W－25	R－25用
W－30	R－30用
W－36	R 36用

天井、壁に打込みの場合の接着剤の流れ止めに使用。

専用ボルト（鋼材SS－41）

品種	寸法	
BW－10	⅜"×110m/m	ユニクロメッキ
BW－12	½"×130m/m	〃
BW－16	⅝"×170m/m	〃

アタッチメント

品種	凸部寸法	用途別	打込機械
M－1	13m/m角	一般ボルト用	マキタ・日立等ハンマードリル用、テーパーシャンク（Bテーパー）に使用
M－2	19	〃	
M－3	25	〃	ブラック・アンド・デッカー、♯723用（Cテーパー）に使用
M－4	32	〃	
B－1	13	〃	ブラック、アンド、デッカー、三菱等ハンマードリル用
B－2	19	〃	テーパーシャンク（Bテーパー）に使用
B－3	25	〃	
D－1	13	〃	電動ドリル、震動ドリル用、チャックに使用
D－2	—	専用ボルト用	
J－1	19		さく岩機のロッド用に使用

※ 材料承諾願に添付された、メーカーのパンフレット

10. Ｈ２２ケミカルアンカー

※（社）日本建築あと施工アンカー協会の認証製品に記載のメーカーの諸元

接着系アンカー（有機系・回転打撃型・ガラス管式）

認証取得者 所在地 連絡先	日本デコラックス株式会社 〒480-0103 愛知県丹羽郡扶桑町柏森字前屋敷 10 Tel 0587-93-2411　Fax 0587-91-1070
商　品　名	ケミカルアンカー・Rタイプ
接着剤の材質	不飽和ポリエステル
認 証 種 類	タイプ B
認証番号	第08−0001
認証有効期間	平成 20年 8月 8日 ～ 平成 25年 8月 7 日

別 添 資 料

【カプセル容器の形状、寸法、許容差】

品　番	カプセル径 (mm)	カプセル長 (mm)	樹脂量 (g)	アンカー筋	ドリル径(mm) 径	ドリル径(mm) 許容差	穿孔深さ(mm) 穿孔深さ	穿孔深さ(mm) 許容差
R−8	8.0±0.4	70±3.0	5.6 −0〜+0.5	M8	9.0	−0〜+0.4 (ドリルビットの公差とする)	70	−0〜+3.0
R−10	10.5±0.5	80±3.0	11.5 −0〜+1.1	M10	12.0		90	
				D10	13.0		80	
R−12	13.0±0.5	85±3.0	17.7 −0〜+1.7	M12	14.5		100	
				D13	16.0		100	
R−16	16.5±0.5	110±5.0	38.3 −0〜+3.8	M16	19.0		130	
				D16	20.0		130	
R−19	20.5±0.7	150±5.0	82.3 −0〜+8.2	M20	24.0		200	−0〜+5.0
				D19	25.0		200	
R−22	24.5±0.7	200±5.0	156 −0〜+15.6	M22	28.0		250	
				D22	30.0		250	
R−25	28.5±0.7	250±5.0	264 −0〜+26.4	M24	32.0		300	
				D25	34.0		300	
R−16S	16.5±0.5	80±3.0	28.3 −0〜+2.8	M16	19.0		100	−0〜+3.0
				D16	20.0		100	
R−12L	13.0±0.5	120±5.0	25.9 −0〜+2.5	M12	14.5		150	
R−16L	16.5±0.5	160±5.0	56.1 −0〜+5.6	M16	20.0		180	
R−19S	20.5±0.7	130±5.0	70.9 −0〜+7.0	D19	25.0		160	−0〜+5.0
R−22S	24.5±0.7	150±5.0	116 −0〜+11.6	D22	30.0		180	
R−25S	28.5±0.7	180±5.0	190 −0〜+19.0	D25	34.0		200	

【アンカー筋の強度、ねじの等級】

1. アンカー筋の引張強さ、規格降伏点、伸び率

材質記号	規格番号	引張強さ (N/mm²)	規格降伏点 (N/mm²) 鋼材の厚さ (mm) 16 以下	16 を超え 40 以下	伸び率 (%) 棒鋼の径 (mm) 25 以下	25 を超えるもの
SS400	JIS G3101	400〜510	245 以上	235 以上	20 以上	24 以上
SUS304	JIS G4303	520 以上	205 以上		40 以上	
SD295A	JIS G3112	440〜600	295 以上		16 以上	18 以上
SD345	JIS G3112	490 以上	345˜440		18 以上	20 以上

2. アンカー筋のねじの等級
（8g もしくは 3 級）またはそれ以上の等級とする。

接着系アンカー（有機系・回転打撃型・ガラス管式）

認証内容

構成部品	項目 1	カプセル容器	材　質	ガラス
			形　状	別添資料による。
			寸法・許容差	別添資料による。
	項目 2	接着剤関連 材　質	主材: ビスフェノール型不飽和ポリエステル系樹脂 / 硬化材: BPO(過酸化ベンゼン) / 骨材: 粒状焼成骨材	
		強　度	$\tau_{fu} \geq 10\sqrt{\sigma_B/21}$ (N/mm²)に対して、95%以上の信頼性を有している。 [記号]　τ_{fu}:付着強度計算値 (N/mm²)　、σ_B :母材コンクリートの圧縮強度　(N/mm²)	
	項目 3	物　性	圧縮強さ 98.0N/mm² 以上 / 引張り強さ 19.6 N/mm² 以上 曲げ強さ 29.4N/mm² 以上 / 圧縮弾性係数 980 N/mm² 以上 耐アルカリ性 質量変化率 10%以内	
	項目 4	アンカー筋関連 種　類	・全ねじボルト（メートル並目ねじ：JIS B0205） ・異形棒鋼（JIS G3112） 種類と呼び名（径）は別添資料による。	
		先端形状	片面カットおよび両面カット	
		外　観	1)　油、きりかすなど異物が表面に付着していないなど、アンカー筋表面に定着を阻害するものがないこと。 2)　ナットを嵌合する部分のねじが損傷していないこと。	
	項目 5	材　質	・全ねじボルト（メートル並目ねじ：JIS B0205） <SS400(JISG3101：一般構造用圧延鋼材)、SUS304(JISG4303：ステンレス鋼棒)> ・異形棒鋼（JIS G3112）<SD295A(D10 以下)、SD345(D13 以上)> 種類と呼び名(径)は別添資料による。	
		表面処理	アンカー筋に防食が必要な場合は、表面処理を施す。 表面処理は、原則としてクロームめっき、亜鉛めっき、エポキシ塗装鉄筋とする。	
	項目 6	強　度	降伏点・引張り強さ・伸び率	別添資料による。
		ねじ等級	別添資料による。	
製品	項目 7	ドリル径と許容差	別添資料による。	
	項目 8	穿孔深さと許容差	別添資料による。	
	項目 9	母材の種別	普通コンクリート	
	項目 10	設計基準強度の範囲	18 N/mm² 以上、36 N/mm²　以下	
	項目 11	環境条件（固着後）	外気温−5℃以上、80℃以下とする。	
	項目 12	引張耐力算定式	破壊形式に応じて適用する式(1) から式(3)に対して 95%以上の信頼性を有している。 $T_{cc} = 0.23\sqrt{\sigma_B \cdot A_c}$…式(1)、$T_{cb} = \tau_a \cdot \pi \cdot d_a \cdot \ell_e$…式(2)、$T_{mu} = \sigma_u \cdot a_o$…式(3) 「記号」$T_{cc}$:コーン破壊したアンカーの引張耐力計算値(N) σ_B :母材コンクリートの圧縮強度　(N/mm²) A_c:コーン状破壊面の有効水平投影面積(mm²)(＝$\pi \cdot \ell_e(\ell_e + d_a)$) T_{cb} :付着破壊したアンカーの引張耐力計算値(N) τ_a :付着強度(N/mm²)で、次式による。(＝$10\sqrt{\sigma_B/21}$) ℓ_e :アンカー筋の有効埋込み深さ(mm)(＝$L - d_a$) L :アンカー筋の埋込み深さ(mm)、d_a :アンカー筋の外径(mm) T_{mu}:アンカー筋が破断したアンカーの引張耐力計算値(N) σ_u :アンカー筋の素材の材料強度(N/mm²)(＝$1.1\sigma_y$) σ_y :アンカー筋の規格降伏点(N/mm²) a_o :アンカー筋の最小断面積(mm²)	
	項目 13	引張剛性	あと施工アンカーの引張剛性が、下記の条件を 95%以上の信頼性を持って満足している。 $_{min}\{2/3 \cdot T_{my}, 0.4T_{cc}, 0.4T_{cb}\}$時における軸方向の変位量 δが, 0.3 mm 以下 $_{min}\{T_{my}, 0.6T_{cc}, 0.6T_{cb}\}$時における軸方向の変位量 δが, 1.0 mm 以下 [記号]T_{my} :アンカー筋の降伏引張耐力(＝$\sigma_y \cdot a_o$)	
	項目 14	せん断耐力算定式	次式に対して、95%以上の信頼性を有している。 $Q_{mc} \geq 0.4\sqrt{E_c \cdot \sigma_B} \cdot {}_sa_0$　ただし、$500 \leq \sqrt{E_c \cdot \sigma_B} \leq 900$(N/mm²) $Q_{mu} \geq (\sigma_u / \sqrt{3}) \cdot {}_sa_0$ [記号]　Q_{mc} :母材コンクリートの支圧破壊により定まるあと施工アンカーのせん断耐力計算値(N) E_c :母材コンクリートのヤング係数(N/mm²) σ_B :母材コンクリートの圧縮強度　(N/mm²) ${}_sa_0$:アンカー筋の最小断面積(mm²) Q_{mu} :アンカー筋のせん断破壊により定まるせん断耐力計算値(N) σ_u :アンカー筋の素材の規格引張り強さ (N/mm²)	
	項目 15	せん断剛性	$0.6Q_{mc}$ 時又は 0.6 Q_{mu} 時における水平変位量が 5mm 以下又は 0.3d(d:アンカー筋の呼び名)以下であることに対して、95%以上の信頼性を持って満足している。	

[注]　項目1～15は、評価認証審査項目を示す。

11. アンカーボルトの施工管理（建設当時，現行基準類）

対象部材	項　目	建設当時の管理方法 工事名）笹子TN東 内装天井板工事	現在の管理方法 構造物施工管理要領（NEXCO） あと施工アンカー	現在の管理方法 あと施工アンカー施工指針（案）・同解説 （社）日本建築あと施工アンカー協会	備　考
アンカーボルト	穿孔長，穿孔径	・材料承諾願に添付の日本デコラックス(株)の材料パンフレット には以下の記載がある。 穿孔深さ：110mm以上 ｺﾝｸﾘｰﾄの場合の最適深さ 130mm ・特記仕様書に、「ｱﾝｶｰの埋込み深さは内径の11倍以上」と記載 M16 内径D（13.835mm）× 11 ＝152.19 mm （内径の値は、JIS B 0205-1973より） ・施工計画書に、記載はない。 ・施工記録は、確認出来ていない。	日常管理試験[※1]で全数確認	穿孔長について全数を確認する	ケミカルアンカー カタログ H22（日本ﾃﾞｺﾗｯｸｽ株)）穿孔深さ130mm 許容値 0～＋3mm(R-16)
	アンカーボルト長		日常管理試験で100本に1回超音波探傷器による長さ試験 （設計長の98%以上）	アンカー埋込み深さのマーキングを確認	
	接着剤付着長		日常管理試験で充填が十分であることを全数確認	接着剤が孔の口元まであることを全数確認	
	接着剤の撹拌		「配合，可使時間，撹拌方法に留意」との記述	「過剰撹拌に留意」との記述	
	引抜き試験	・トンネル延長100m当たり3本と特記仕様書に規定 ・試験結果は残っていない	・基準試験[※2] （施工前1回3本以上） ・定期管理試験[※3] （300本に1回）(引き抜き耐力≧設計耐力）	・非破壊試験（設計荷重相当で抜け出しがないことを確認） ・破壊試験	
打設箇所のコンクリート	健全性の確認	覆工コンクリートの調査、補修に関する記載なし	記載なし	ひび割れ等を有するコンクリートは処置する	
その他			管理値は所定の様式に記録(管理様式-3101～3103)	管理値は施工確認シートに記録	

※1日常管理試験　：　施工されたアンカーが所定の品質を満足するかを確認するために、アンカーの施工日毎に目視、打検などにより、全数および抜き取りでアンカーボルト長さ試験を実施すること
※2基準試験　　　：　使用する材料および試験方法により、アンカーが所定の品質を満足することを目的に、施工開始前に行う試験
※3定期管理試験　：　施工されたアンカーが所定の品質を満足するかを確認するために、定期的に抜き取り実施する試験