

建設省中部地方建設局

本州四国連絡橋公団

東洋技研コンサルタント(株)

正会員 多田 浩彦

〃 〇 山 根 哲 雄

〃 大 山 智 章

橋脚基礎が地盤の中に根入れされた場合、基礎と地盤との摩擦係数、粘着力またはせん断抵抗の如何によつては、局所滑りまたは剝離現象が発生するものと思われるので、この境界を滑り結合または剝離とみなして、応力、変形の再配分を考慮して再計算する必要がある。ここでは、不連続境界面における結合の性質を一般化するために、図-1に示すように境界面を x, y 軸に平行にし、境界面をはさんで左右それぞれ三角形要素の分割を独立に切離し、適合条件式を結合の性質に応じて以下のように仮定した。

(i) 連続体結合の場合

適合式; $\delta_{ix} = \delta_{jx}$, $\delta_{iy} = \delta_{jy}$

(ii) 摩擦滑りの場合

i(j) 点に抗力が発生し、 $|F_c| > C_0 + \mu_s |F_n|$ のとき摩擦滑りが発生する。適合式; $\delta_{ix} = \delta_{jx}$, $\delta_{iy} \neq \delta_{jy}$ 摩擦滑り発生後において、i(j) 点に F_c と反対方向に $\mu_s |F_n|$ と作用させる。

(iii) 剝離の場合

i(j) 点に剝離力が発生し、 $|F_n| > C$ のとき剝離が発生する。適合式; $\delta_{ix} \neq \delta_{jx}$, $\delta_{iy} \neq \delta_{jy}$

また、 $|F_n| \leq C$ で、 $|F_c| > C$ のとき単純滑りが発生するものとし、(ii)と同じ適合式を用いる。この場合は $\mu_s |F_n|$ は作用させない。

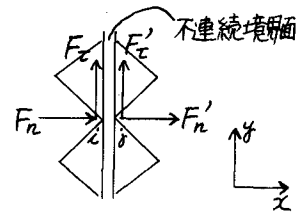
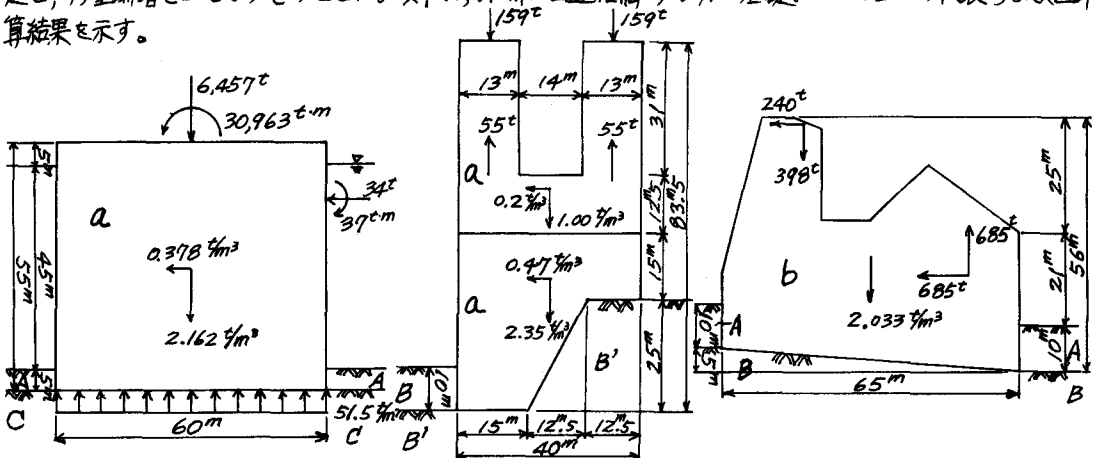


図-1 境界の節点力

つぎに、隅角においては、基礎が土から離脱しようとする掌面に対してのみ滑り又は剝離を考慮するが、離脱後の現象はすべて剝離現象であると仮定した。更に、滑りまたは剝離が一旦生じた後は、以後の計算において、その現象がそのまま同一状態を保つものと仮定した。荷重載荷は荷重増減法によるものとし、本解では境界に最初の滑りまたは剝離が発生する最小荷重を逆算し、これを初期荷重として最終荷重までを5等分して増分荷重を算定し、荷重を増加をおこなうものとした。以下に、本州四国連絡橋のアンカー基礎について三つの代表的な数値計算結果を示す。



アンカー基礎(1) 橋軸方向(地震時), アンカー基礎(2) 橋軸直角方向(地震時), アンカー基礎(3) 橋軸方向(常時)

図-2 構造モデルと荷重図

	種類	E_s (常時)	E_d (地震時)	μ_s (土)	$\mu_s(M_d)$	$C_0(C)$	C
コンクリート	a	2.1×10^6 (t/m^2)		0.15	—	—	—
	b	1.4×10^6		"	—	—	—
地盤 (花崗岩)	A	1.5×10^4	4.5×10^4	0.3	0.3	$8(\%)$	$1(\%)$
	B	3.5×10^4	8.5×10^4	"	"	40	"
	B'	1.0×10^5	2.0×10^5	"	"	50	"
	C	3.0×10^5	6.0×10^5	"	"	50	"

表-1 物性定数

基礎	着目点	水平方向	鉛直方向
(1)	天端前面	-3.6 (cm)	3.5 (cm)
(2)	スプレッド部	-3.0	2.5
(3)	"	-7.8	7.5

表-2 基礎天端部の変位

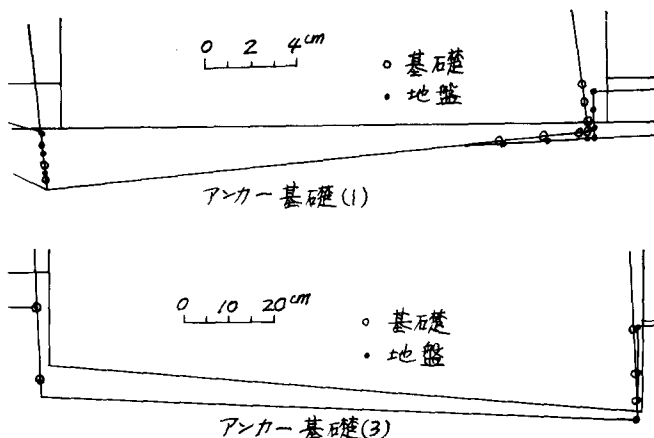
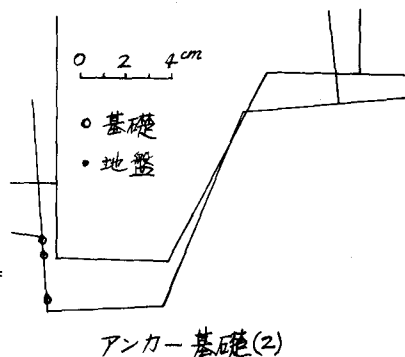


図-3 基礎と境界の最終変位図



アンカー基礎(2)

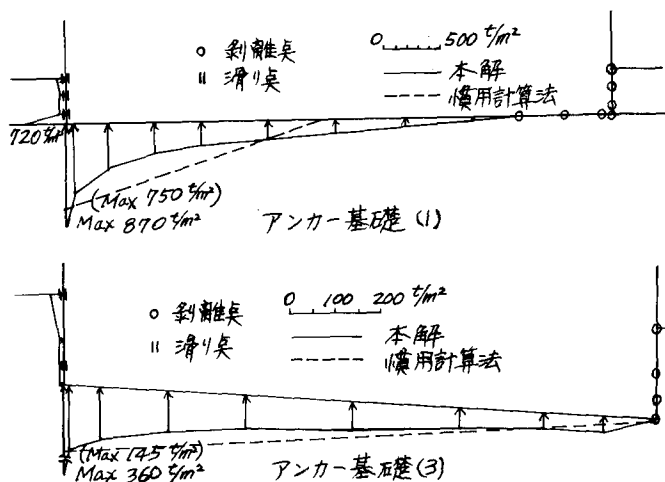


図-4 地盤反力と境界の最終状態図

図-4に明らかなように、アンカー基礎の安定性に影響の大きい基礎底面の地盤反力分布は、慣用計算法に比べて、本解法による方が底面の接地長さが大きく、また、反力の合力の基礎底面中央からの偏心量が小さい。

参考文献 (1) 多田, 山根, 大山 'ケーソン基礎境界の力学的挙動' 第6回土工学研究発表会 昭.46.6
 (2) 多田, 山根, 大山 'ケーソン基礎の耐震安定性に関する考察' 第7回土工学研究発表会 昭.47.6