



Q4002. 直接基礎の地耐力について教えて？

A4002. 道路標識設置基準・同解説¹⁾に記載する直接基礎の設計計算例を参考にすると、砂質地盤の N 値 10 と仮定された地耐力は、短期 10t/m^2 を採用しております。これに倣い、道路標識ハンドブック²⁾においても短期の地耐力に 100kN/m^2 を、長期の地耐力に 50kN/m^2 を採用しております。道路標識ハンドブック²⁾によると、この地耐力の根拠は、建築基準法施行令第 93 条としております。建築基準法施行令第 93 条を以下に示します。

地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力は、国土交通大臣が定める方法によって、地盤調査を行い、その結果に基づいて定めなければならない。ただし、次の表に掲げる地盤の許容応力度については、地盤の種類に応じて、それぞれ次の表の数値によることができる。

地盤	長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 kN/m^2)	短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 kN/m^2)
岩盤	1,000	長期に生ずる力に対する許容応力度のそれぞれの数値の2倍とする。
固結した砂	500	
土丹盤	300	
密実な礫層	300	
密実な砂質地盤	200	
砂質地盤 (地震時に液状化のおそれのないものに限る。)	50	
堅い粘土質地盤	100	
粘土質地盤	20	
堅いローム層	100	
ローム層	50	

道路標識設置基準・同解説¹⁾、道路標識ハンドブック²⁾ともに、砂質地盤と仮定して設計計算例が記載されていることから、許容地耐力の根拠は、上記表の砂質地盤（地震時に液状化のおそれのないものに限る）を採用したものと考えられます。ただし、上記表の砂質地盤は、ゆるい地盤なのか、硬い地盤なのか不明です。そこで以下に、建築基準法施行令第 93 条に示す砂質地盤のかたさ、すなわち N 値について考察してみます。

国土交通省告示第 1113 号第 2 (三) 項にて、スウェーデン式サウンディング試験で得られる半回転数 N_{sw} から地盤の長期許容支持力 q_a を求める方法として、(式 1) が示されています³⁾。

$$q_a = 30 + 0.6N_{sw} \dots\dots\dots (式 1)$$

ここに、

q_a : 長期許容支持力(kN/m^2)

N_{sw} : 基礎底部から下方 2m 以内の距離にある地盤の N_{sw} の平均値



ここで、スウェーデン式サウンディング試験で得られる半回転数 N_{sw} と N 値の関係は、稲田式によると砂質地盤の場合、(式 2) となります³⁾。

$$N = 0.002W_{sw} + 0.067N_{sw} \dots\dots\dots (式 2)$$

ここに、 W_{sw} : 載荷荷重 (N)

N_{sw} : 貫入量1m当たりの半回転数の平均値(個々の値が150を超える場合は150とする。)

(式 2) を参考にそれぞれの N 値から N_{sw} を逆算し、 N_{sw} を (式 1) に代入し、長期許容支持力 q_a を算出した結果を表 1 に示します。なお、表 1 に示す載荷荷重 W_{sw} は 1,000N、半回転数の上限値は 150 としております。

表 1 スウェーデン試験結果から得られる N 値と長期許容支持力 q_a の関係

N 値	(—)	3	4	5	6	7	8	9	10	12
半回転数 N_{sw}	(回)	15	30	45	60	75	90	105	120	150
長期許容支持力 q_a	(kN/m ²)	39	48	57	66	75	84	93	102	120
短期許容支持力 $2q_a$	(kN/m ²)	78	96	114	132	150	168	186	204	240

表 1 から、建築基準法施行令第 93 条に示す砂質地盤の長期許容支持力 50 kN/m²、短期許容支持力 100 kN/m² は N 値 5 程度の値を示すことがわかります。よって、 N 値 10 の砂質地盤と仮定している道路標識設置基準・同解説¹⁾に記載する直接基礎の設計計算例は、 N 値 5 程度の地耐力を採用しており、安全側に配慮されたものとして考えられます。

参考文献

- 1) 道路標識設置基準・同解説 (日本道路協会、昭和 62 年)
- 2) 道路標識ハンドブック (全国道路標識・標示業協会、平成 24 年)
- 3) 地盤調査の方法と解説 (地盤工学会、平成 25 年 3 月)