

人工ゼオライトを利用した鉄塔敷地保護工法の開発

人工ゼオライトと現地土を利用した簡易で効果的な土砂流出対策の確立

Development of a Transmission Tower Site Protection Process Using Artificial Zeolite

Establishment of an Easy and Effective Measure against Sediment Discharge Using Artificial Zeolite and Local Soil

(加茂電力センター 多治見電力所 送電課)

山地の送電鉄塔敷地における土砂流出防止対策として、人工ゼオライトを利用した土壌改良による緑化工法を新たに開発した。従来工法に比べ、鉄塔敷地を長期間安定して保護することができ、また、現地土を利用することにより、材料費および運搬費を削減することができるなど大きな成果が得られた。

(Transmission Lines Section, Tajimi Local Maintenance Office, Kamo Field Maintenance Construction Office)

As a measure against sediment discharge in transmission tower sites in mountainous areas, we have developed a new greening method through soil improvement using artificial zeolite. This method has made it possible to maintain the stability of transmission tower sites for a longer period of time, when compared to existing processes. Additionally, significant results have been achieved by using local soil, such as a reduction in material costs and transportation costs.

1 背景・目的

山地の傾斜地における送電鉄塔では、雨水による土砂流出から敷地を保護する対策(以下敷地保護工)として緑化工を一般的に採用している。しかし、当社管内に広く分布する「マサ土(花崗岩が風化した土)」は、保水性・保肥性が悪いため植物の活着が難しく、鉄塔敷を緑化するためには大量の良質土を搬入し、土壌を改良する必要があり経済性に問題があった。このため、柵板などの構造物を設置して土砂流出防止対策を実施しているが、「マサ土」は崩れ易い性質のため、柵板の隙間から流出する土砂の復旧や柵板の手直しが繰り返し必要であった。今回、石炭灰から精製され、保水性・保肥性改善に効果の高い「人工ゼオライト」に着目し、現地土を改良する新たな緑化工法を鉄塔敷地保護工法として確立した。

2 新工法の考案

(1) 新工法の概要

現地土に直接人工ゼオライトを混合することによ



人工ゼオライトと現地土を混ぜ合わせる



種子付ネットを施設し、ネットの端を杭でとめる

【ネット工法】



人工ゼオライトと現地土を混ぜ合わせ種子付袋につめる



敷地に敷き並べる

【土嚢工法】

写真1 施工方法

り、植生に適した土壌へと改良し、鉄塔敷地の緑化を促進する工法を考案した。工法は、施工性に優れた「ネット工法」と、より確実性を求めた「土嚢工法」を採用した(写真1)。

3 新工法の検証

(1) プランターによる試験(写真2)

現地から採取したマサ土を用い、プランター内で人工ゼオライトの混合量に対する芝の生育状態の変化について観察を行ったところ、人工ゼオライトの混合による明確な効果が確認できた。

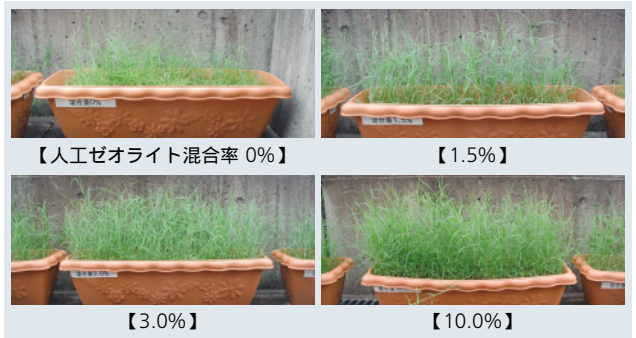


写真2 プランターによる試験

(2) 現地試行

プランターの試験結果を踏まえ、2ヶ年に亘り現地試行を実施した。初年度は、最適な人工ゼオライトの混合率を選定すること、2年目は土嚢工法とネット工法の有効性や施工性について検証した。現地試行の概要を第1表に示す。

第1表 試行概要

施工年度	種別			
	土嚢		ネット	
	施工面積	ゼオライト混合率	施工面積	ゼオライト混合率
1年目	33m ²	0%	-	-
	33m ²	1.5%	-	-
	36m ²	3.0%	-	-
	18m ²	10.0%	-	-
2年目	188m ²	3.0%	121m ²	3.0%

4 現地試行の結果

(1) 試行鉄塔の状況

試行鉄塔は、芝の生育が困難なマサ土質の敷地であったが、人工ゼオライトの混合により、鉄塔敷地の保護に十分な芝の生育状態が得られた(写真3)。また、施工境界部の観察では施工部と未施工部の植生に明確な差が生ずるなど工法の有効性を確認することができた。



写真3 生育状況

(2) 生育状況調査

試行鉄塔より試料として芝を採取(写真4)し、生育状況を調査した。

調査内容

葉・茎と根の生育量(乾燥重量)を測定した。

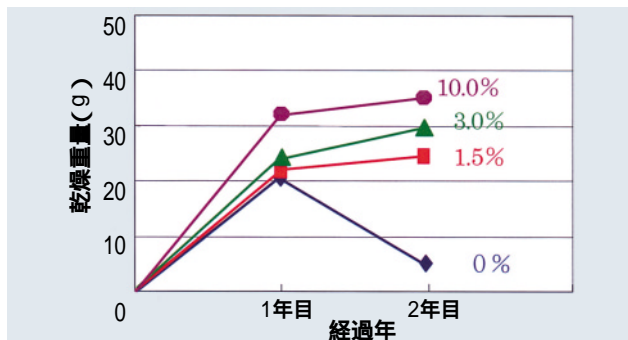
乾燥重量：葉・茎と根を水で洗浄し、一昼夜乾燥させた重量

調査結果

経過年と根の乾燥重量の関係を第1図に示す。人工ゼオライトの混合有無により、初期の生育に大差はないが、2年目においては顕著な差が現れた。この結果から、人工ゼオライトによる土壤改良効果および生育効果の持続性について確認することができた。



写真4 採取試料



第1図 人工ゼオライト混合率と根の乾燥重量

(3) 人工ゼオライト混合率

人工ゼオライトは1%混合ごとに約400円/m²のコストが増加する。一方、生育状況の面では、混合率1.5%以上であれば敷地保護に十分な生育密度は得られるもの

の、土壌や施工のばらつきを考慮する必要がある。以上を踏まえ、最適な混合率として3%を採用した。

(4) ネット工法と土嚢工法の比較

現地試行の結果、ネットは土嚢に比べて施工が簡単かつ安価であるが、雨水が集中する箇所は洗堀により生育が阻害されることが判明した。一方、土嚢は、そのような特殊箇所でも、確実な保護効果が見られたため、一般箇所にはネット工法を、雨水が集中するなど特殊箇所には、土嚢工法を採用することとした。

5 効果

(1) 新工法の特徴

- ・マサ土質でも芝が良く育つため表土流出が防止可能
- ・人工ゼオライトは費用対効果の面から3%が最適
- ・良質土を現地へ持ち込む必要がないため、良質土の購入費や運搬費を大幅に削減
- ・人工ゼオライトの原料である石炭灰の有効利用を促進

(2) 費用比較

試行結果を踏まえ、管内の鉄塔11基(3線路)に採用し、従来工法と比べ約6割の補修費用を削減した(第2表)。

第2表 費用比較

	新工法		従来工法	
	土嚢	ネット	土嚢	ネット
単価 (円/m ²)	5,000	3,600	12,900	6,600
施工費用 (千円)	5,065	3,910	13,068	7,167
施工費用計 (千円)	8,975		20,235	
コストダウン額(千円)	11,260(56%)			

(土嚢1013m²、ネット1086m²、大運搬70km、人力運搬300m)

6 まとめ

今回開発した工法は、マサ土のような敷地保護が困難な土質であっても表土流出を防止することができるのと同時に、大幅なコストダウンを図ることができる。また、施工後3年が経過した現在も良好な生育状態を維持している(写真5)。

本工法は、比較的容易に、かつ確実な緑化を促進できるものであり、鉄塔敷の緑化のみならず、広い用途で活用されることを期待している。



写真5 試行鉄塔の状況



(所属) 岐阜支店 岐阜電力センター 送電課
執筆者 / 祐成優臣
Sukenari.Masaomi@chuden.co.jp