

34. ガードレール清掃車の自動化

建設省九州技術事務所：佐藤 修治

1. まえがき

現在、産業界ではロボットをはじめとするメカトロニクスの導入が目覚ましく、建設機械においてもメカトロ化の必要性が盛んに言われている。また、建設作業における施工の安全性、作業環境の改善、経済性などが追求されている。設置したものをいかに維持管理していくかということも重要な課題である。

このようなことから、道路に設置してあるガードレールの維持管理に着目し、ガードレール清掃作業の自動化を行った。その結果、オペレータのワンマン化、清掃速度の向上、安全性の向上、居住性の改善が得られたので紹介する。

2. 開発機（自動追従式ガードレール清掃車）の概要

写真-1に開発機の側部全景写真を示す。また自動清掃作業装置の平面及び側面図を図-1に示す。

- (1) 4 t積トラックシャシに清掃作業装置、ガードレールと車両の間隔測定装置、散水装置、油圧装置を搭載している。
- (2) 動力はシャシのエンジンよりP.T.Oを介して取り出している。
- (3) 清掃作業装置は図-2のように、ガードレールに対し傾斜（後退）したブラシアームを、コイルスプリングと油圧シリンダを介してシャシに搭載している。

車両とガードレールの間隔が350 mm～850 mmの間であれば自動追従を行う。

車両とガードレール間隔の変動が小さい場合はコイルスプリングで追従し、変動が大きい場合はブラシ出し入れ油圧シリンダで、あわせて追従するようになっている。油圧シリンダは

ブラシアーム角が30°になるように制御される。



写真-1 開発機の側部全景

- (4) ガードレールと車両の間隔測定装置は超音波センサで距離を検知し、指針式表示器で表示する。(但し、この検知距離で直接自動追従の制御を行うものではない)

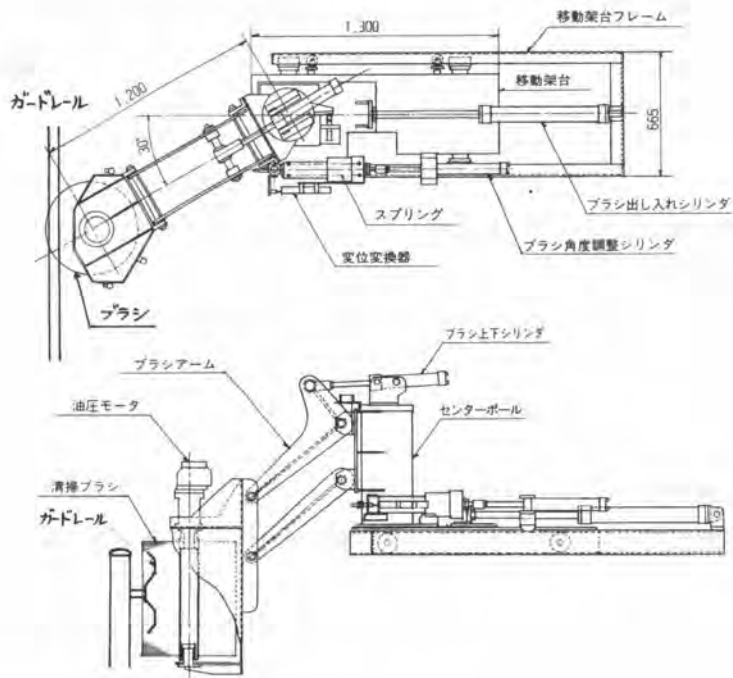


図-1 清掃作業装置

3. 開発機の特長

(1) 清掃効果

清掃ブラシの接触圧力がほぼ一定であるので清掃効果は均一、良好である。

(2) 清掃速度

従来機の2倍以上(3 km/hr)が可能であり、清掃時間が短く交通に与える影響が少ない。

(3) 安全性

車両がガードレールから離れすぎた場合、またガードレールに切れ目がある場合は危険防止のためブラシ回転及び散水が停止する。また車両がガードレールに近づきすぎた場合は警報が出るようにし、危険の防止をはかっている。

(4) 運転及び操作

運転操作はワンマンで行える。

操作は運転席において自動スイッチの入切だけでよいので簡単である。疲労も少ない。なお、自動追従範囲は指針式表示器に示されているので走行運転も容易である。

4. 自動追従方式の説明

2の(3)における、車両とガードレール間隔の変動が大きい場合(変位量 $\pm 15\text{mm}$ 、またはブラシアーム角 $\pm 3^\circ$ を越える場合)で、間隔が狭くなった場合について説明を行う。

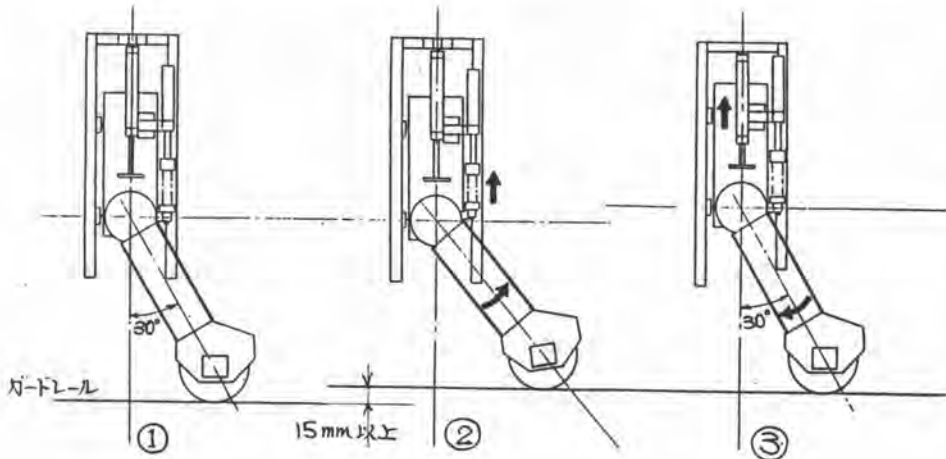


図-2 自動追従方式の説明図(車両とガードレール間隔の変動が大きく、間隔が狭くなった場合)

- ① ブラシアームがガードレールに押し付けられると、ブラシアーム角 30° で所定のブラシ押付圧力が得られる。
- ② 車両がガードレールに近づくか、もしくはガードレールが張り出した場合はコイルスプリングが縮み、ブラシアームは後退することにより追従する。
- ③ スプリング縮み量が一定値(15mm)以上になると、油圧シリンダが縮み、ブラシアーム角が 30° になっところで停止する。

以下①～③を繰り返す。なお間隔が広くなった場合はスプリングと油圧シリンダの動きが逆方向になり追従する。

5. 清掃効果

清掃試験状況を写真-2に、試験結果の1例を図-3、4に示す。試験結果をまとめると次のとおりであった。試験は熊本工事事務所管内の国道57号線で実施した。

- (1) ガードレールは古い部分が多いため、清掃効果は拡散反射率よりも光沢度にあらわれている。(拡散反射率は白さ、光沢度はつやを示す尺度と考えてよい)(図-3)
- (2) 清掃速度は小さいほど清掃効果はよい。とくに光沢度にその傾向が著しい。(図-3)
清掃速度は直線路で 5 km/hr 、カーブでも国道級であれば 3 km/hr で十分な清掃効果が得られる。
- (3) ブラシアーム油圧シリンダ出し入れ速度は 50 mm/sec において清掃効果が最も良い。(図-

4) これ以上の速度で清掃効果が低下するのは、速度が大きくなると、ブラシアームの慣性力が大きくなり、ハンチング現象が生じるためと考えられる。

(4) 開発機と在来機の子掃効果の比較を図-5に示す。両者は子掃箇所、子掃年度が異なるため厳密な比較はできないが、開発機の方がすぐれていることが分かる。

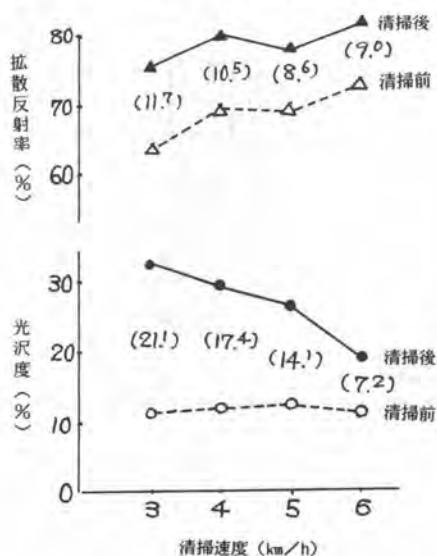


図-3 清掃速度と清掃効果の関係

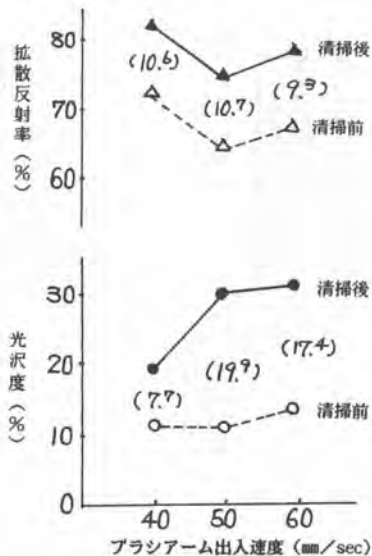


図-4 ブラシアーム出入速度と清掃効果の関係

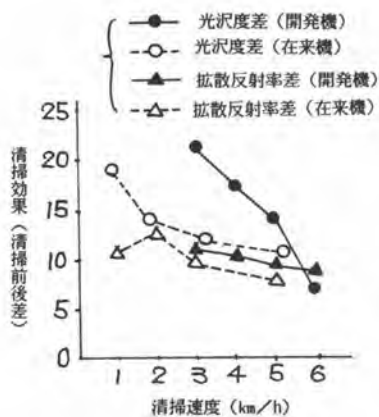


図-5 開発機と在来機の子掃効果



写真-2 清掃試験状況

6. まとめ

清掃試験の結果、自動追従性、清掃効果とも良好であった。また異なる現場で180時間近く作業を行い耐久力を試験し、十分現場使用に耐えることが分かった。

今後は、今回の自動化の技術を他の方面へ応用していきたい。