

20. KOBE KC形ディーゼルパイルハンマ

神戸製鋼所 西村 正二郎
有光 秀雄

1. まえがき

近來各種の公害問題が取り上げられている中で、建築土木用機械におけるその対策は工事施行者だけでなく、機械メーカーの主要なる課題となっている。ディーゼルパイルハンマに限りていえば、騒音・振動の問題もさることながら、市街地での使用が困難となり、郊外での使用が多くなっている現在、排気口よりの油煙飛散による田畑・果樹園などの汚染が大きな問題となっている。これに対処するため、作物の成長・収穫時期を外して工事を行う、油煙飛散防止のための養生シートを張るとか、あるいは排気口に油煙収集装置を取り付ける等の方法が講じられているが、いずれにしても工期の制限、養生費の増大、施行能率の低下等の弊害を来している。

一方、海外では米国カリフォルニア州において、1974年の大気汚染法が施行され、ディーゼルパイルハンマにおいては毎1打時の排気煙濃度が規制されるに至り、従来ハンマの使用が困難な状態となっている。この規制法は今後米国全土に施行されていくことが予想される。

KOBE KC形ディーゼルパイルハンマは、油煙飛散・排気煙の問題をハンマ自身で解決すべく開発・製作している機種で、排気煙濃度はその基準となるリンゲルマンケマートNo. 1に完全に適合しており、また排気口よりの油煙飛散もほとんどなく、国内および米国においてその稼働実績をあげつつある。

以下に開発実験結果、稼働結果に基づき、本機の概要を説明する。

2. 構造の概要

KC形ディーゼルパイルハンマの作動原理・基本構造は従来ハンマと同様であるが、排気煙対策を行うために、次のシステム・装置を採用している。

2-1. ノズル噴射霧化方式

従来ハンマでは、アンビル面に燃料とためてラムの衝突によりこれを霧化するという、いわゆる打撃霧化方式が一般的であるが、燃料噴射時アンビル面に燃料を完全に集中させることは困難であり、また打撃霧化後の噴霧粒の分布も均一ではなく、したがって排気煙をクリーンにするには限度がある。その英を考慮して、KC型ハンマでは燃料のノズル噴射霧化を行い、燃料霧化の完全化およ



写真-1. 稼働中のKC25ディーゼルパイルハンマ

がその分布の均一化により、燃焼効率の向上を図っている。

燃料ポンプはカム機構により、ラムの上下運動により駆動され、ポンプより吐出された燃料は噴射管を経て、ノズルよりシリンダ内に霧状に噴射される。

2-2. 自動潤滑装置

潤滑油管理の省力化とハンマの作動状態に合った潤滑の確保のために自動潤滑装置を採用している。

給油ポンプは燃料ポンプカムにより駆動され、吐出された潤滑油はラム・アンビル部へそれぞれ分配弁を経て、直量かつ分配注油される。

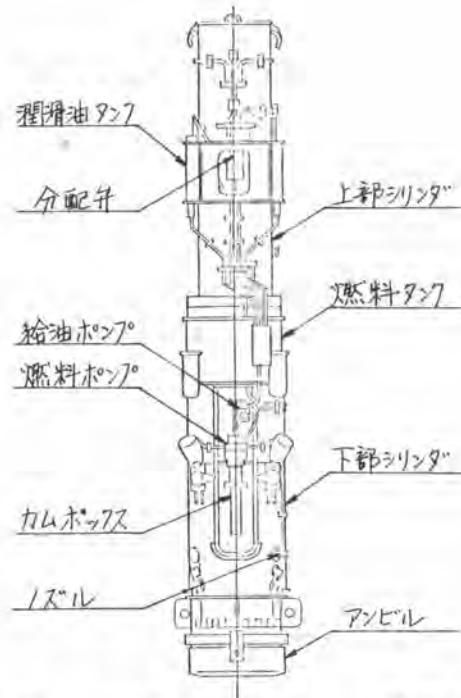


図-1. KC形ディーゼルパイルハンマ概観図

3. 性能

3-1. 排気煙濃度はリンゲルマンチャートNo.1以下である。

従来ハンマにおいては排気煙濃度は、普通のくい打条件でリンゲルマンチャートNo. 3であり、条件の良い場合でもNo. 2程度である。目視でも排気煙が明らかにわかる状態である。

これに対してKC形ハンマでは排気煙濃度はリンゲルマンチャートNo. 1以下であり、目視ではほとんど透明である。

3-2. 排気口よりの油煙の飛散がない

従来ハンマの排気煙には潤滑油だけでなく、不完全燃焼した燃料が含まれており、これらが広範囲に浮遊して環境汚染の原因となっていた。

KC形ハンマではノズル噴射霧化により、燃料霧化と完全に燃焼効率を向上させたので、不完全燃焼による未燃油は含まれておらず、汚染物の周辺への飛散がほとんどない。

写真-2に従来ハンマとKC形ハンマとの排気色と比較して示す。排気色は、排気口より約30cm離してケント紙を置き、5打撃分について採取したものである。

3-3. 杭打性能

(1). 杭打能力は従来ハンマと同等である。また長時間の連続運転においても杭打能力の低下はなく性能が安定している。図-2にKC25における長時間連続運転時のテストデータを示す。

(2). 従来ハンマでは軟弱地盤において打撃が不十分な場合は、燃料霧化が不完全となるが、KC形ハンマでは、先述のようにノズル噴射霧化を採用していることにより、霧化が常に完全であり、軟弱地盤における起動性・追打性能が従来ハンマより優れている。



K22 76ストローク 2780 mm



KC25 76ストローク 2550~2700 mm

写真-2. K22 KC25 デビルパイルハンマ排気色比較

3-4. 作業性

(1). 給油脂作業時間

従来ハンマではラム潤滑油タンクへの注油は1日2~3回、アンビル部給油は15分毎に行う必要があるのに対して、KC形ハンマでは1日1回の潤滑油タンクへの給油作業のみであり、通常のくい打では1日当り給油脂作業に要する時間は1時間以上少なくて済む。

(2). 排気煙がグリーンであり、かつ油煙飛散が少ないので、作業環境が良く、作業員の衛生にとって良好である。また自動潤滑装置を採用していることにより、ラム潤滑油注油の際の高所作業が少なくて済み、さらにアンビルへの給油作業がないので、作業員の作業負担が軽減されている。

(3). 燃料吐出量はラックでコントロールされ、ラムストロークの微調節が容易であるので、くい・地盤に依りにくい打作業ができる。

4. あとがき

以上のようにKC形デビルパイルハンマは油煙飛散防止・排気煙対策が解決されているだけでなく、くい打性能、作業性についても従来ハンマを上まわる成果を得ている。KC25, KC35形はすでに1974年以来実用化に入り、国内および米国において稼働実績をあげつつある。またKC13 KC45形についても開発は終了し、近々実用化に入る段階である。

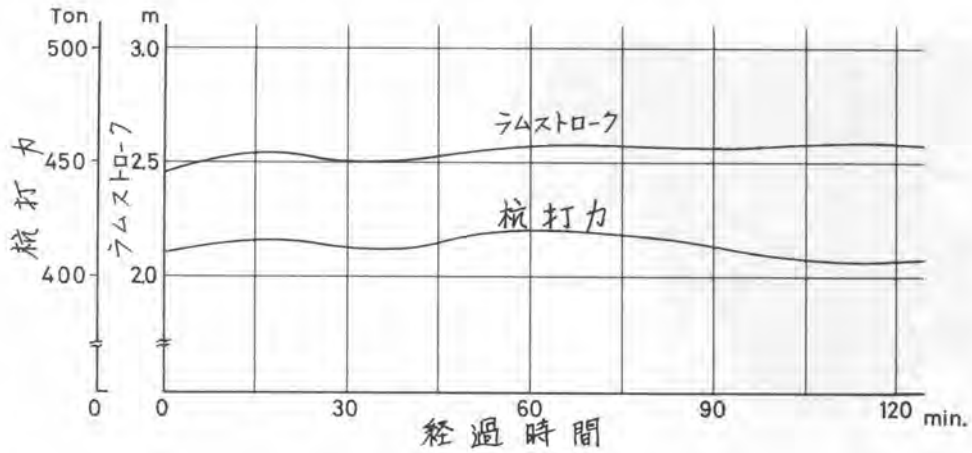


図-2. KC25 連続運転性能

要 目	KC13	KC25	KC35	KC45
本体総重量 kg	3200	5500	7900	11200
ラム重量 kg	1300	2500	3500	4500
打撃回数 回/分	39-60	39-60	39-60	39-60
一打撃仕事量(最大) kg-m	3700	7500	10500	13500
燃料消費量 ℓ/h	3-8	9-12	12-16	17-21
潤滑油消費量 ℓ/h	0.6	1.0	1.4	2.0
燃料タンク容量 ℓ	40	40	41.5	65
潤滑油タンク容量 ℓ	10	15	15	15
	10	15	15	15
冷却水容量 ℓ	80	100	130	250
ラム潤滑油	エンジンオイル SAE 40, 50	エンジンオイル SAE 40, 50	エンジンオイル SAE 40, 50	エンジンオイル SAE 40, 50
アンビル潤滑油	両2シリンダオイル またはエンジンオイル SAE 40	両2シリンダオイル またはエンジンオイル SAE 40	両2シリンダオイル またはエンジンオイル SAE 40	両2シリンダオイル またはエンジンオイル SAE 40
全 長 mm	4695	5101	5125	5460
全 幅 mm	630	780	890	1000
アンビル径 mm	485	590	700	800
ハンマとガイドパイプ 中心距離 mm	370	430	490	580

表-1. KC形ディーゼルパイルハンマ仕様一覧