

生産性評価

平成24年度作業システム導入支援事業第三回検討会

平成25年1月29日

岩岡 正博（東京農工大学）

目的

- * 小型（積載量2.5 t）で走行速度の低い（最高速度10 km/h）フォワーダ（イワフジU-3BG）を、積載量が少し多く（4.5 t）走行速度の高い（14 km/h）フォワーダ（IHI F801）に入れ換えることによって、生産性等はどのように変化するか、明らかにする。

対象フォワーダ



U-3BG



F801

諸元

U-3BG

項 目		仕 様			
形 式		U-3B		U-3BG	
車 輻 重 量		3780kg		4530kg	
寸 法	全 長	4850mm		5170mm	
	全 幅	1905mm			
	全 高	2150mm		2970mm	
	タンブラ中心距離	2710mm			
	履帯中心距離	1290mm			
	履 帯 外 幅	1690mm			
	履 帯 幅	400mm			
	接 地 圧	21.0kPa (0.21kg/cm ²)		25.2kPa (0.26kg/cm ²)	
	最低地上高	315mm			
エンジン	名 称	いすゞAA-4JG1Tディーゼルエンジン			
	形 式	水冷4サイクル直接噴射式			
	総行程容積	3059cc			
	定 格 出 力	55.9kW (76.0PS)/2150rpm			
走 行 速 度	低 速	高 速	低 速	高 速	
	0~5km/h	0~10km/h	0~5km/h	0~10km/h	
最 大 積 載 量		3000kg		2500kg	
履 帯 形 式		ゴムクローラ			
駆 動 方 式		油圧無段変速(HST)			
荷 台		後方ダンブ		-	
グラップルローダー	作 業 半 径	-		5.2m	
	積 込 能 力	-		430kg(グラップル・ローダー含む)	

F801

型 式		F801		
グラップルローダ		6.9m	8.5m	—
機械質量		9100kg	9200kg	8000kg
最大積載量		4500kg		5500kg
走行速度	低 速	7km/h		
	高 速	14km/h		
機械寸法	全 長	7000mm		
	全 幅	2270mm		
	全 高	2700mm		
最低地上高		465mm		
アーティキュレート角度		45度		
エンジン	名 称	いすゞ 4HK1X		
	定 格 出 力	120kW/2000min ⁻¹ (163PS/2000rpm)		
	排気量	4 - 5193cc		
燃料タンク容量		150L		
走行駆動方式		HST		

作業システム

1. フォワーダ搭載のグラップルローダを用いて積載および荷下し
2. バックホウベースのグラップルローダ（ZAXIS-120）を用いて積載および荷下し



調査の概要



＊ 作業地

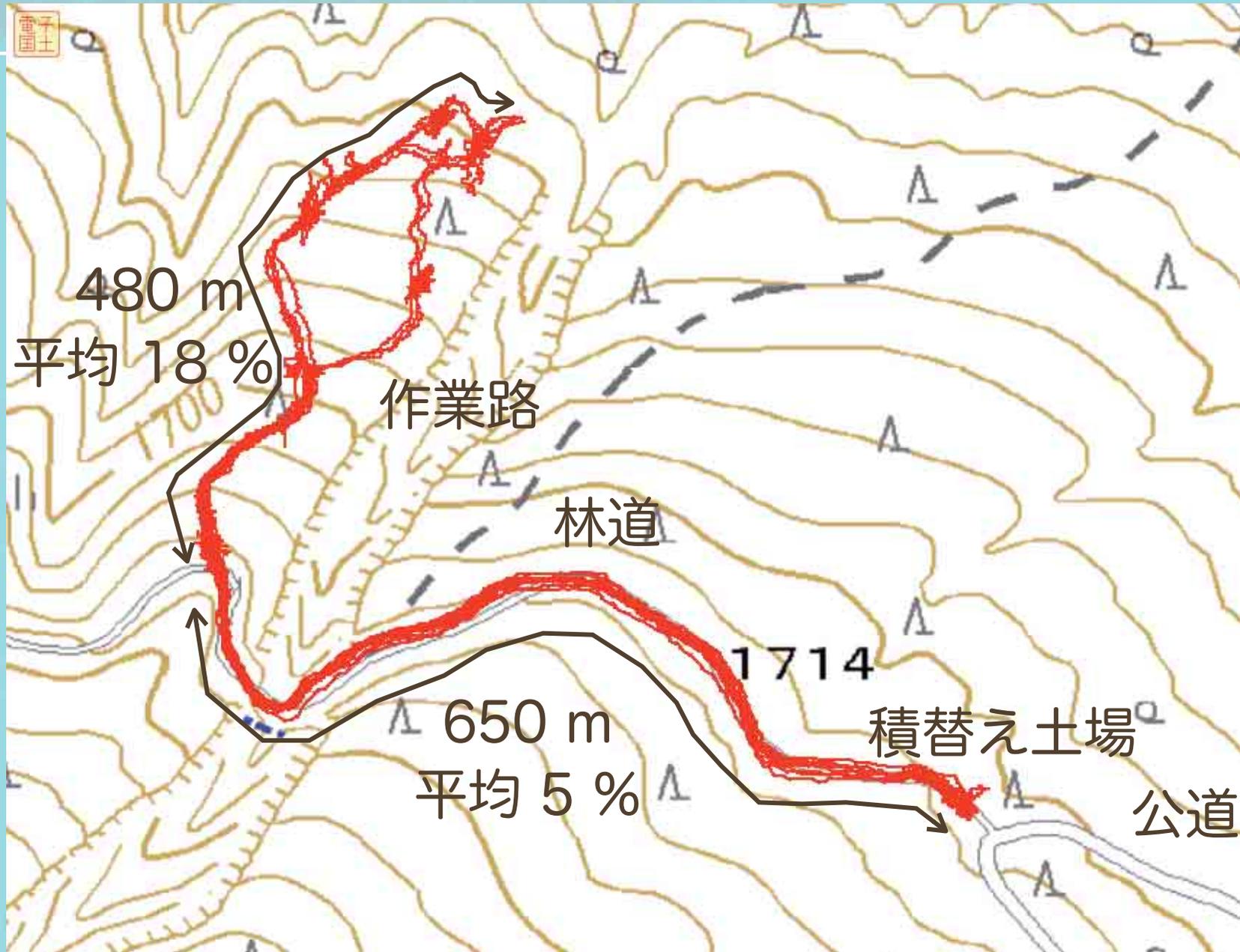
＊ 山梨県富士吉田市
上吉田

＊ 標高1,700 m！

＊ 調査日

＊ 平成24年11月20、
21、23、24日（ただし
23日は雪のため中止）

作業地



問題点



* 2 m材の搬出

調査日程

- * 20日：F801自グループによる積下し
- * 21日：U-3自グループによる積下し
- * 24日午前：U-3運搬、Zaxis 120による積載、PC-120による荷下し
- * 24日午後：F801グループ運搬、Zaxis 120による積載、PC-120による荷下し

作業結果

	F801		U-3	
	自積載	他積載	自積載	他積載
搬出量 (t)	20.50	9.54	9.05	10.24
搬出回数 (回)	7	6	4	3
平均積載量 (t)	2.93	1.59	2.26	3.41
給油量 (L)	66.5	21.3	17.1	8.3
燃料消費率 (L/t)	3.24	2.23	1.89	0.81

積込み作業

	F801		U-3	
	自積載	他積載	自積載	他積載
積込み時間	0:13:23	0:07:39	0:11:48	0:05:37
荷台整理時間	0:02:38	0:01:17	0:01:38	0:01:23
準備作業時間	0:00:41	0:03:07	0:00:58	0:03:10
桟整理時間	0:00:27	0:00:21	0:00:20	0:00:26
その他作業時間	0:01:44	0:01:55	0:00:51	0:01:45
合計	0:18:53	0:14:18	0:15:35	0:12:20
実働時間	0:17:09	0:12:23	0:14:44	0:10:36
平均積載量 (t)	2.93	1.59	2.26	3.41
1t積載当り時間	0:05:52	0:07:47	0:06:31	0:03:06

1回に積込む本数

	F801	U-3	EX-120
平均本数 (本/回)	5.4	3.8	5.4
F801	-	有意差有	有意差無
U-3		-	有意差有
EX-120			-

	F801	EX-120/ F801	U-3	EX-120/ U-3
1t当り積込み時間	0:04:34	0:04:48	0:05:13	0:01:39

走行速度

	F801	U-3
空車作業道下り	6.2	6.6
実車作業道上り	5.7	3.8
実車林道	13.7	8.3
空車林道	13.1	7.6

(km/h)

比較のために

- * 積載量をF801は4.5 t、U-3BGは2.5 tとする
- * 積込み時間、荷台整理時間、桟整理時間は積載量に比例すると仮定する

	F801		U-3	
	自積載	他積載	自積載	他積載
積込み時間	0:20:35	0:21:38	0:13:03	0:04:07
荷台整理時間	0:04:03	0:03:37	0:01:48	0:01:01
準備作業時間	0:00:41	0:03:07	0:00:58	0:03:10
桟整理時間	0:00:41	0:00:59	0:00:22	0:00:19
合計	0:26:00	0:29:21	0:16:11	0:08:37

生産性は?

- * 林道の走行距離を650 m
- * 作業道の走行距離を300 mとすると

	F801		U-3	
	自積載	他積載	自積載	他積載
先山作業	0:26:00	0:29:21	0:16:11	0:08:37
輸送作業	0:11:55	0:11:55	0:17:16	0:17:16
合計	0:37:55	0:41:16	0:33:27	0:25:53
平均積載量 (t)	4.5	4.5	2.5	2.5
生産性 (t/時)	7.12	6.54	4.48	5.8

コスト分析

* 購入価格

F801:1900万円、U-3:700万円、EX-120:1000万円

* 償却期間 5年

* 残存価率 10 %

* 年間稼働日数 200日

* 維持補修費率 10 %

* 軽油価格 120円/L

* 人件費 15000円/日 1日実働時間 6時間

必要経費を生むための時間

システム	1日当り経費 (円/日)	集材費 (円/t)	必要搬出 量 (t/日)	生産性 (t/時)	所用時間
F801	49,580	3,000	16.53	7.12	2.32
U-3	28,904	3,000	9.63	4.48	2.15
F801 + EX120	68,380	3,000	22.79	6.54	3.48
U-3 + EX-120	47,704	3,000	15.9	5.8	2.74