

삼방향지게차 주행통로 바닥 평탄도 시방 및 검수 자료

UK TR34 3rd edition Table 4.3

‘Superflat, Category 1, Category 2’

페이스 컨설턴트 코리아

[www. face-consultants.co.kr](http://www.face-consultants.co.kr)

Email: sschoi@face-consultants.com

Tel: 031-903-6948 Fax: 031-903-6949

1. Face Consultants Ltd는?

Face Consultants:

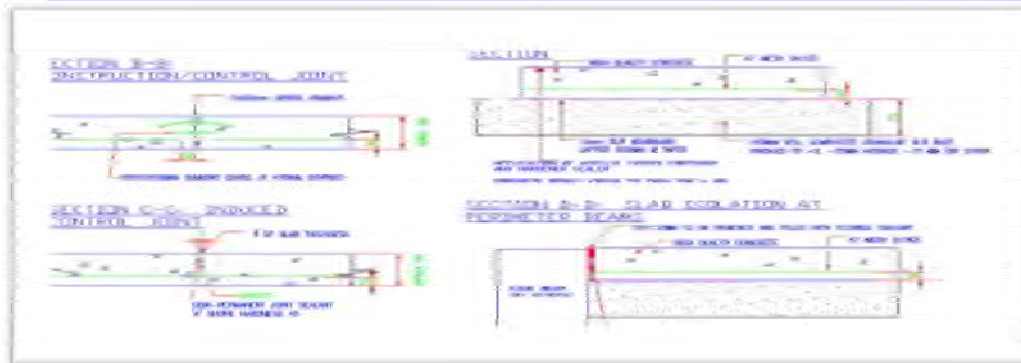


- 1977년 바닥 컨설팅 사업 시작
- 세계적인 Concrete Flooring Consultant 전문회사
- 1996년 국내 첫 Project 진행
- 2006년 한국 지사 설립
- 5개 대륙에 걸쳐 바닥 컨설팅 및 검수 사업 진행
- 전 세계에 걸쳐 연간 평균 5,000,000m² 검수
- 바닥 평탄도 검수와 관련하여 유일하게 UKSA 인증 획득
- 영국에서 concrete 바닥 표준 제작 관련 업무 진행

2. Face Consultants Korea의 기술지원



FACE CONSULTANTS (KOREA) LTD
Global Flooring Consultants



❖ Slab Design 전문회사

❖ Total Floor Quality Management

❖ 바닥 마모저항도 측정 전문회사

BS 8204-4: Special, AR 1, AR 2 & AR 3

❖ 바닥 평탄도 측정 전문회사

➢ 영국 (UK TR34 3rd edition)

FM1, FM2, FM3 & FM2 Special
Superflat, Category 1, Category 2

➢ 미국 (ACI & ASTM)

F Number, F Min Number

➢ 독일: DIN 18202, DIN 15185



Defined Traffic Area?

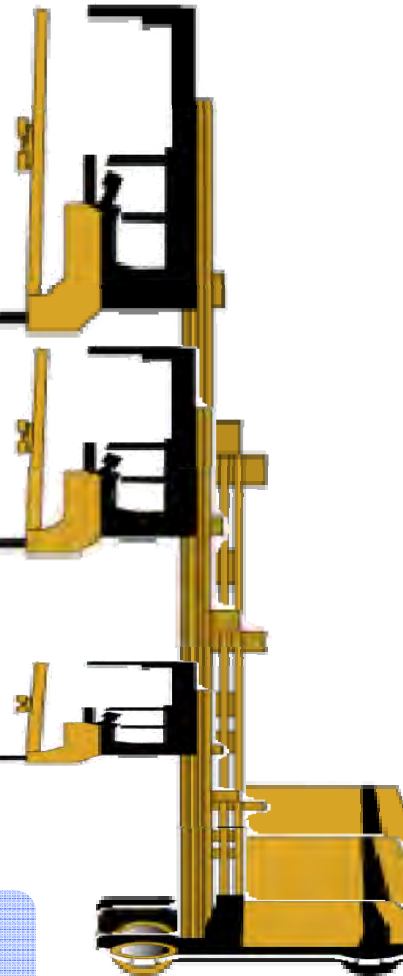


3. 삼방향지게차 주행통로에 적용되는 바닥 시방

바닥 평탄도 등급

Superflat	13m 이상
Category 1	13m 이하 8m 이상
Category 2	8m 미만

❖ 각 시방은 삼방향 지게차의 인상높이를 기준으로 적용됨.



3-1. 삼방향지게차 주행통로의 바닥 평탄도 시방 Table

Concrete Society's Technical Report 34 – 3rd Edition Table 4.3

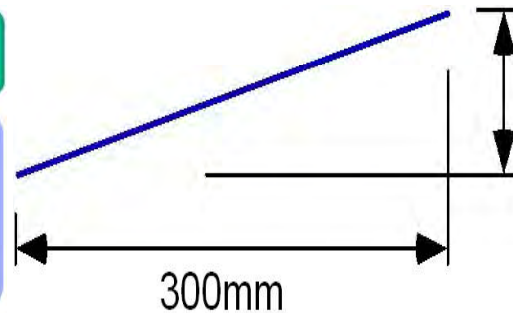
삼방향지게차 통로의 평탄도 등급	삼방향지게차 인상 높이	Property 1 (주행방향으로 300mm간격의 바닥 편차)		Property 2 (주행방향으로 600mm내에서 바 닥 slope의 변화량)		Property 3 (통로의 좌우 편차)			
		95%	100%	95%	100%	Load Wheel 간격 1.5m 이하		Load Wheel 간격 1.5m 이상	
Superflat (SF)	Over 13m	0.75	1.0	1.0	1.5	1.5	2.5	2.0	3.0
Category 1	8m ~ 13 m	1.5	2.5	2.5	3.5	2.5	3.5	3.0	4.5
Category 2	Up to 8 m	2.5	4.0	3.25	5.0	3.5	5.0	4.0	6.0

1. 95% limit: 측정된 측정 값의 95%가 만족해야 하는 limits 값 (단위 mm)
2. 100% limit: 측정된 측정 값이 100% 만족해야 하는 limits 값 (단위 mm)
3. 5% 허용 값: 측정된 측정 값 중 95% limit를 초과하지만 100% limits를 초과하지 않는 error를 5% 까지는 허용함 (단위 mm)

3-2. 삼방향지게차 주행통로 바닥 평탄도 시방의 이해

Property I

주행방향으로 300mm 거리에서의 바닥 편차

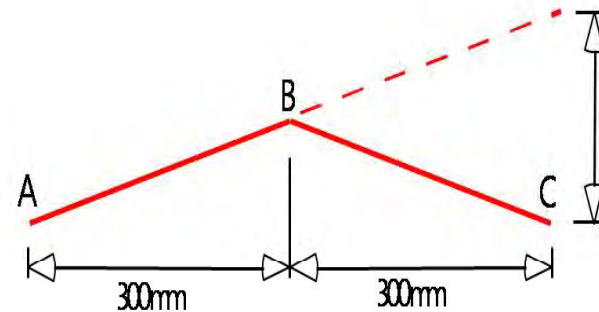


Property I

The difference in elevation over 300mm

Property II

주행방향으로 600mm 거리에서의 바닥 slope의 변화값

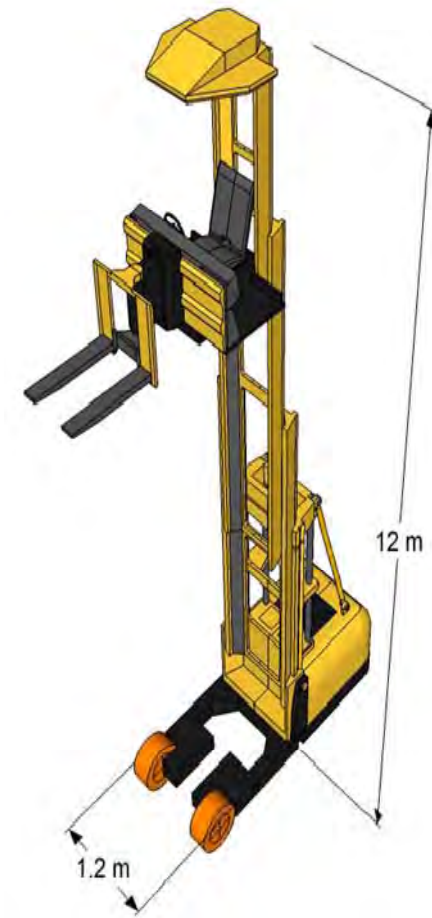
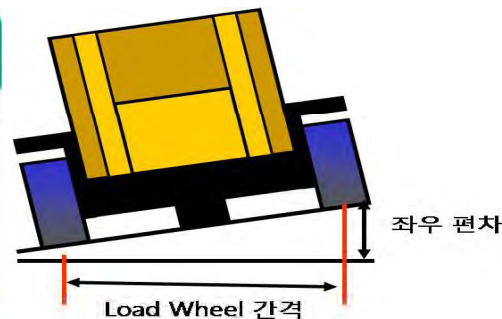


Property II

The difference in slope over 600mm

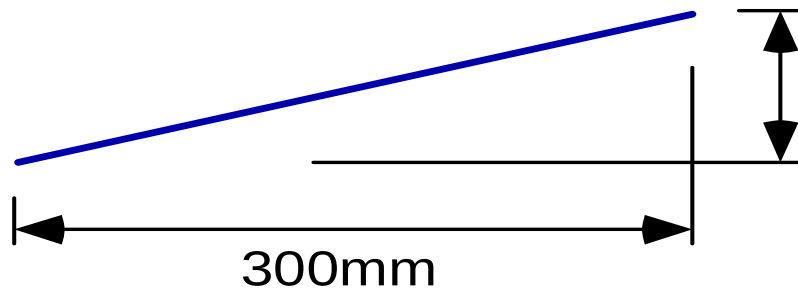
Property III

통로의 좌우 편차



3-3. Property I ?

- ▶ 삼방향지게차의 Load Wheel이 주행하는 Wheel Track에 대해 주행방향으로 300mm 거리에서 발생하는 편차를 측정



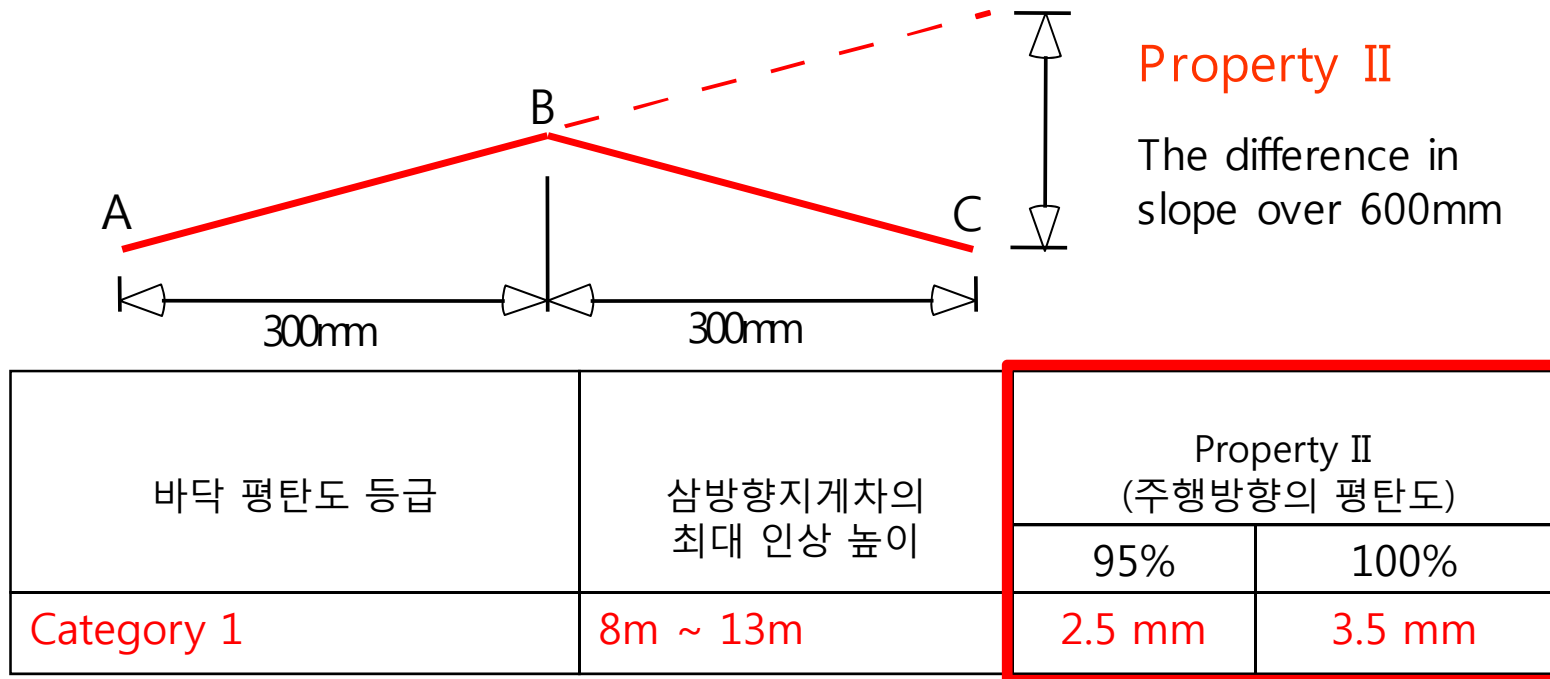
Property I

The difference in elevation over 300mm

삼방향 지게차 통로 바닥 평탄도 등급	삼방향지게차의 최대 인상 높이	Property I (주행방향의 평탄도)	
		95%	100%
Category 1	8m ~ 13m	1.5 mm	2.5 mm

3-4. Property II ?

- 주행방향으로 연속적으로 변화하는 바닥 slop의 변화량을 주행방향으로 600mm 간격으로 측정



보기 1: A와 B의 편차 (+2.0mm) / B와 C의 편차 (-2.0mm)일 경우 A부터 C까지 바닥 경사의 변화량 → $[2 - (-2) = 4\text{mm}]$

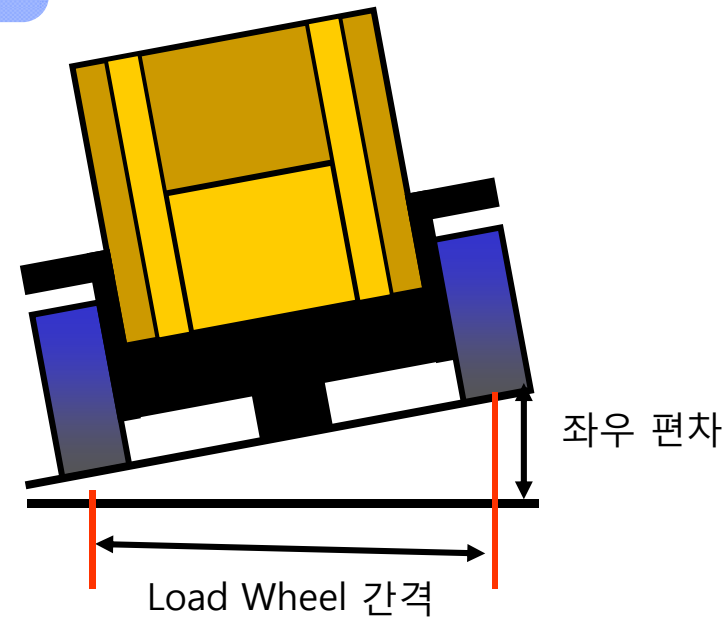
(600mm 내에서의 변화값이 95 & 100%limits를 초과한 값 - **Category 1 시방 FAIL**)

보기 2: A와 B의 편차 (+1.0mm) / B와 C의 편차 (-1.0mm)일 경우 A부터 C까지 바닥 경사의 변화량 → $[1 - (-1) = 2\text{mm}]$

(600mm 내에서의 변화값이 95 & 100%limits를 만족하는 값 - **Category 1 시방 PASS**)

3-5. Property III ?

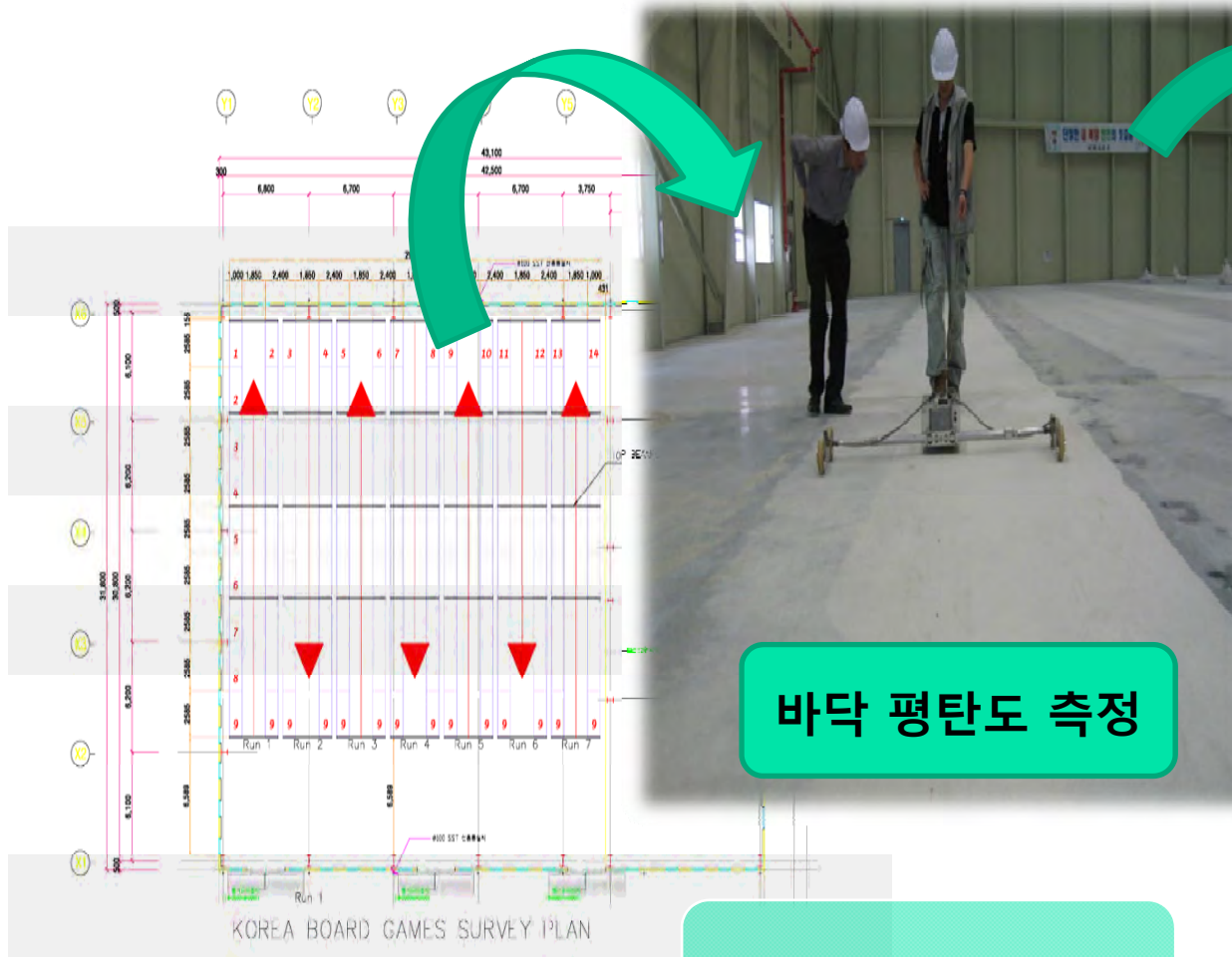
- 삼방향지게차 통로의 좌우 편차를 측정
- 삼방향지게차의 경우 장비와 rack사이의 거리가 일반적으로 약 100mm
- 통로의 좌우 편차가 심할 경우 장비와 Rack의 충돌 위험
- 충돌 위험으로 인해 운전자의 작업 기피현상 발생
- 장비의 운영 효율성 감소



바닥 평탄도 등급	삼방향지게차의 최대 인상 높이	Property III (통로의 좌우 편차)			
		Load Wheel 사이의 간격 1.5m 이하		Load Wheel 사이의 간격 1.5m 이상	
		95%	100%	95%	100%
Category 1	8m ~ 13m	2.5 mm	3.5 mm	3.0 mm	4.5 mm

4. 삼방향 지게차 주행통로 평탄도 검수

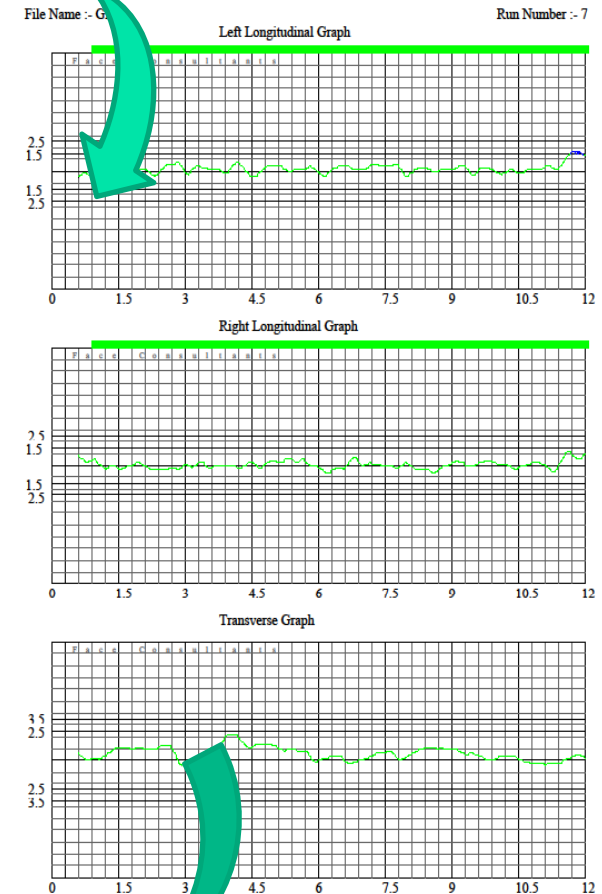
결과 data 출력



바닥 평탄도 측정

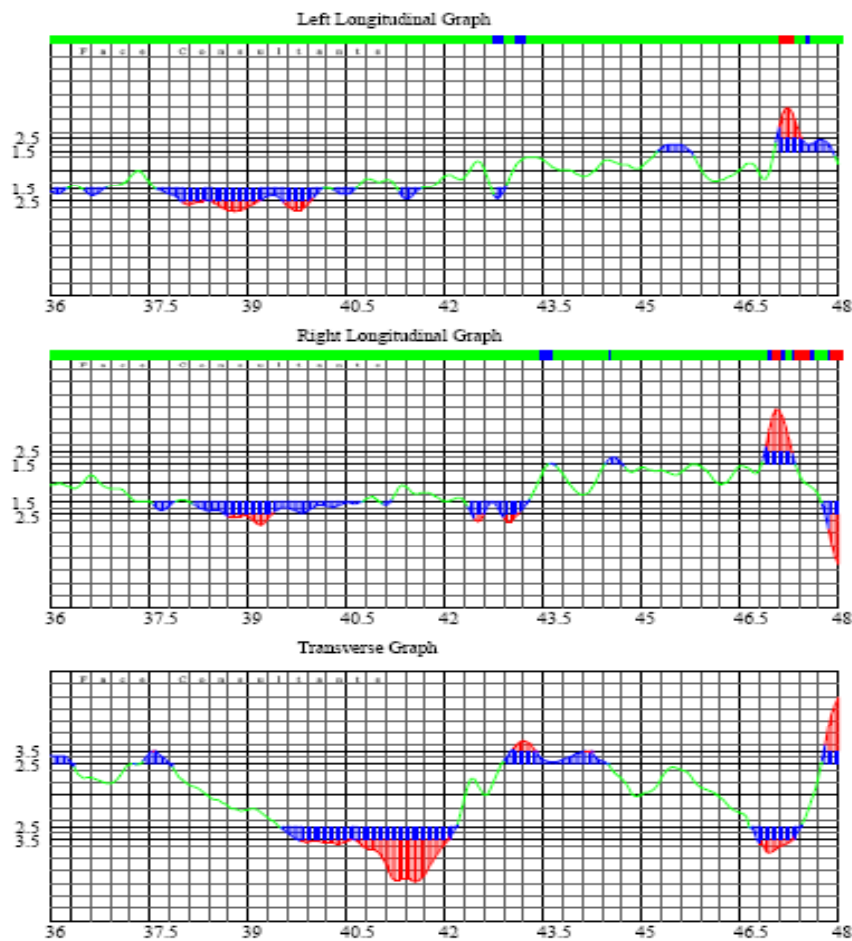
검수 위치 표시

검수 보고서 작성

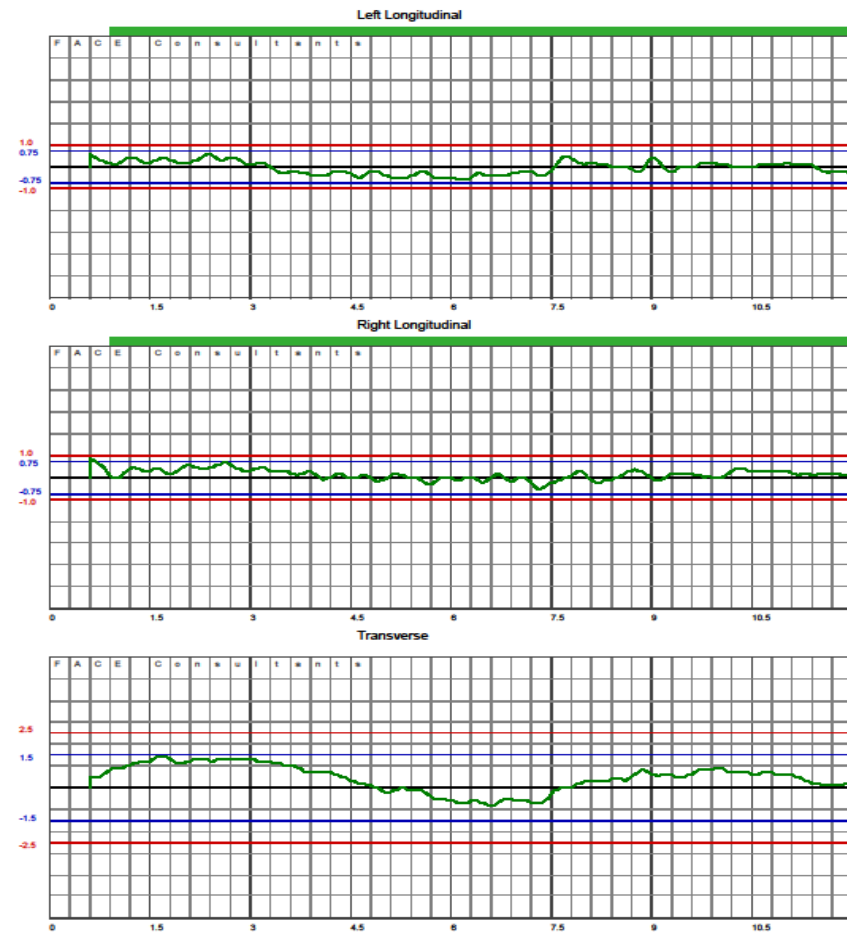


4-1. 바닥 평탄도 검수 결과 (Sample)

BAD



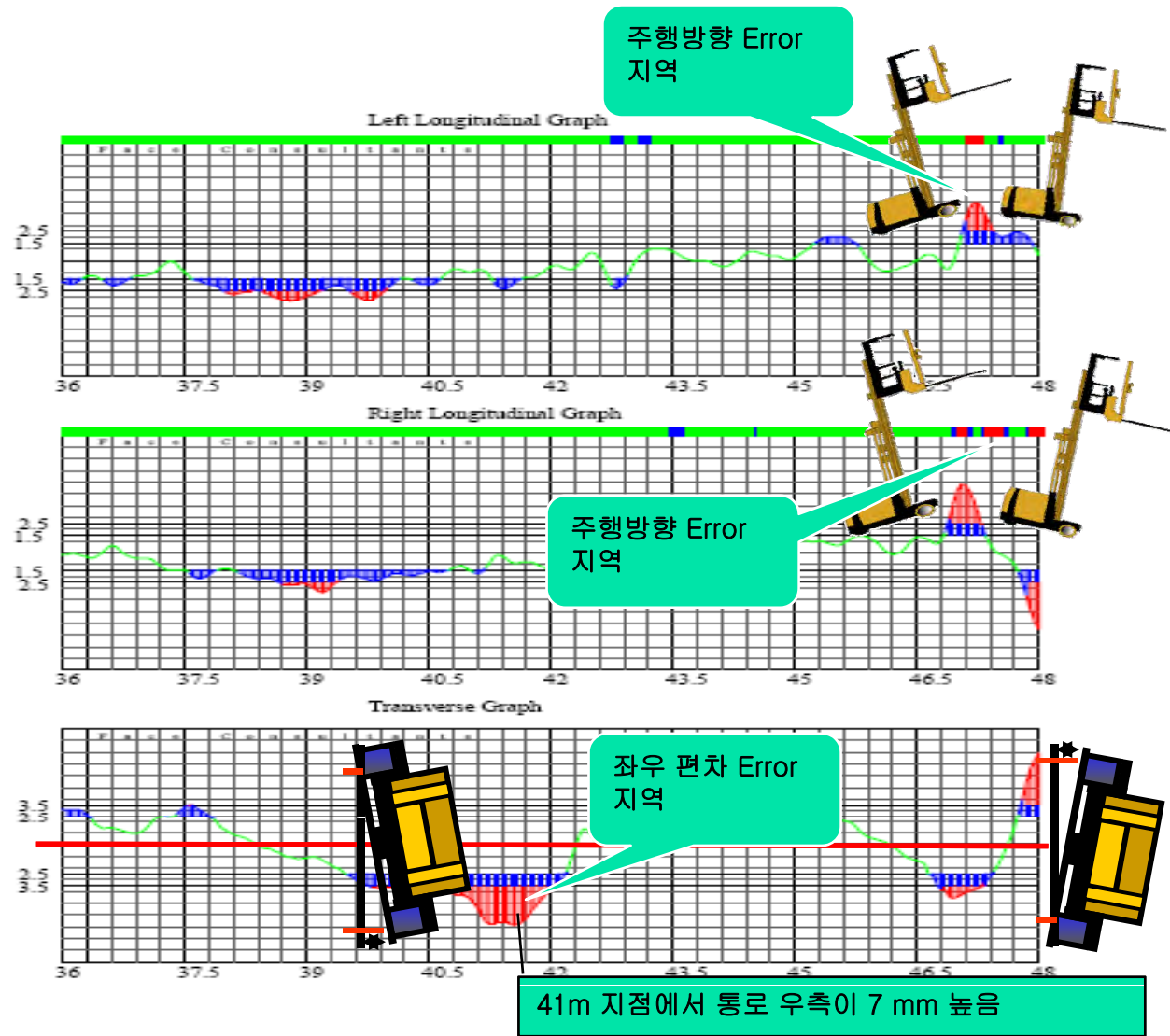
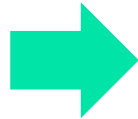
GOOD



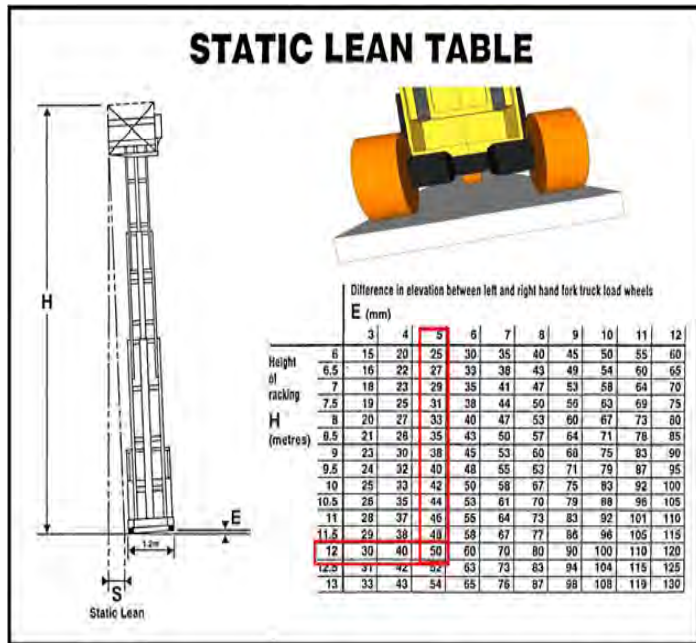
4-2. 바닥 평탄도 검수 결과 예측 (Bad Case일 경우)

Bad Case

삼방향지게차의
왼쪽 바퀴 Track



4-3. 바닥 기울기 예측 보고서 발행 (Bad Case 일 경우)



보고서 발행

주행통로의
평탄도 상태가 매우 나쁠 경우 지
게차와 Rack의 충돌 가능성이 있기
때문에 '기울기 예측
Table'을 참고
하여 기울기 예측
보고서 발행

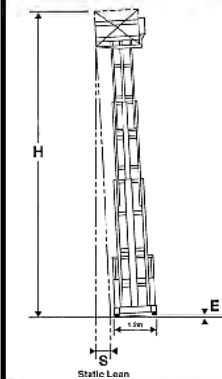
Face Consultants (Korea) Limited

419, Rodeo Top Building, 757, Jang Hang Dong, Ilseong Dong Gu, Kyunggi-Do, Korea
Tel: 82-31-903-6948 Fax: 82-31-903-6949 Mobile: 010-9070-6349
Website: www.face-consultants.co.kr E-mail: sschoi@face-consultants.com

VNA Truck 기울기 예측 보고서

Project: _____
지게차 인상 높이: 최대 인상높이 9.5m
최대 좌우 편차 (mm): 측정된 최대 기울기 약 8mm
정지시의 예상 기울기 (mm): VNA truck 정지 시 63mm 기울어짐
주행시의 예상 기울기 (mm): VNA truck 주행 시 189mm 기울어짐
결과: Truck 이 Pallet 혹은 Rack 과 충돌할 수 있음
결론: Truck 의 안전한 주행이 어려울 것으로 예상

STATIC LEAN TABLE



The table below shows the static lean 'S' of a fork lift truck assuming the mast is rigid. Due to the engineering tolerances in the mast and the dynamic force when the truck is moving this could increase the static lean by up to three times the figure shown.
The centre to centre distance between the load wheels of the fork lift truck is 1.2 metres.

Height of racking H (metres)	E (mm)											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
6	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
6.5	16	22	27	33	38	43	49	54	60	65		
7	18	23	29	35	41	47	53	58	64	70		
7.5	19	25	31	38	44	50	56	63	69	75		
8	20	27	33	40	47	53	60	67	73	80		
8.5	21	28	35	43	50	57	64	71	78	85		
9	23	30	38	45	53	60	68	75	83	90		
9.5	24	32	40	48	55	63	71	79	87	95		
10	25	33	42	50	58	67	75	83	92	100		
10.5	26	35	44	53	61	70	79	88	96	105		
11	28	37	46	55	64	73	83	92	101	110		
11.5	29	38	48	58	67	77	86	96	105	115		
12	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120		
12.5	31	42	52	63	73	83	94	104	115	125		
13	33	43	54	65	76	87	98	108	119	130		

Notes & Explanation:

- 상기 table 은 지게차 주행통로 좌우측의 편차로 인해 발생하는 지게차의 기울기가 Rack 의 높이에 따라 어떻게 달라지는 지를 보여주고 있습니다. VNA 지게차 사용 시 바닥의 편차로 인해 좌측 또는 Rack 과의 충돌이 발생할 수 있기에 상기 table 은 매우 중요하게 고려되어야 할 내용입니다.
- 상기 table 은 지게차 정지시의 수치입니다. 지게차가 주행시에는 상기 table 의 값보다 3 배에서 4 배 정도의 흔들림이 더 발생하게 됩니다.

5. 바닥 검수를 통한 바닥 품질의 확인

평탄한 바닥

- ❖ 높은 생산성
- ❖ 낮은 안전사고
- ❖ 장비 유지보수 비용 감소

물류센터의
운영효율성



- ◆ 물류센터 운영 전 바닥 상태 확인 가능
- ◆ 향후 바닥 하자 발생 가능성 확인
- ◆ 바닥 품질에 대한 논쟁이 없음
- ◆ 국제적인 기준을 적용

단단한 바닥

- ❖ 높은 생산성
- ❖ 바닥 유지보수 비용 감소

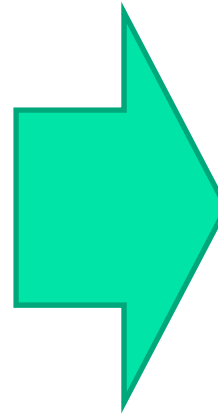


바닥 유지
보수비용

바닥 용도에 맞는 정확한 시방 적용

시방에 따른 정확한 바닥 품질 측정

믿을 수 있는 바닥 측정 결과



독립적인 검수 전문
회사를 통해서 가능
합니다.

콘크리트 바닥의 품질 관리의 처음과 끝에 독립적인
바닥 검수 전문 회사 Face Consultants Korea 가 있습니다.

FACE

CONSULTANTS

감사합니다.