

Optimum Design
of

Cinema Seat

工感 이상엽
정영석

Contents

Project / Problem statement
Data & Information collection
Identification / Definition of Design Variables
Identification of a Criterion to Be Optimized
Identification of Constraint
Discussion
Reference

Project / Problem statement I

공감[工感]

종종 극장에서 영화를 관람하다 보면,
앞사람 머리에 화면이 가려 불편을 겪는 경우가 있다.

다양하게 바꾸어 줄 수 있는 변수를 고려하여

앞사람에 의한 시야방해를 배제할 수 있는

최적의 극장의자 설계조건을 도출한다.

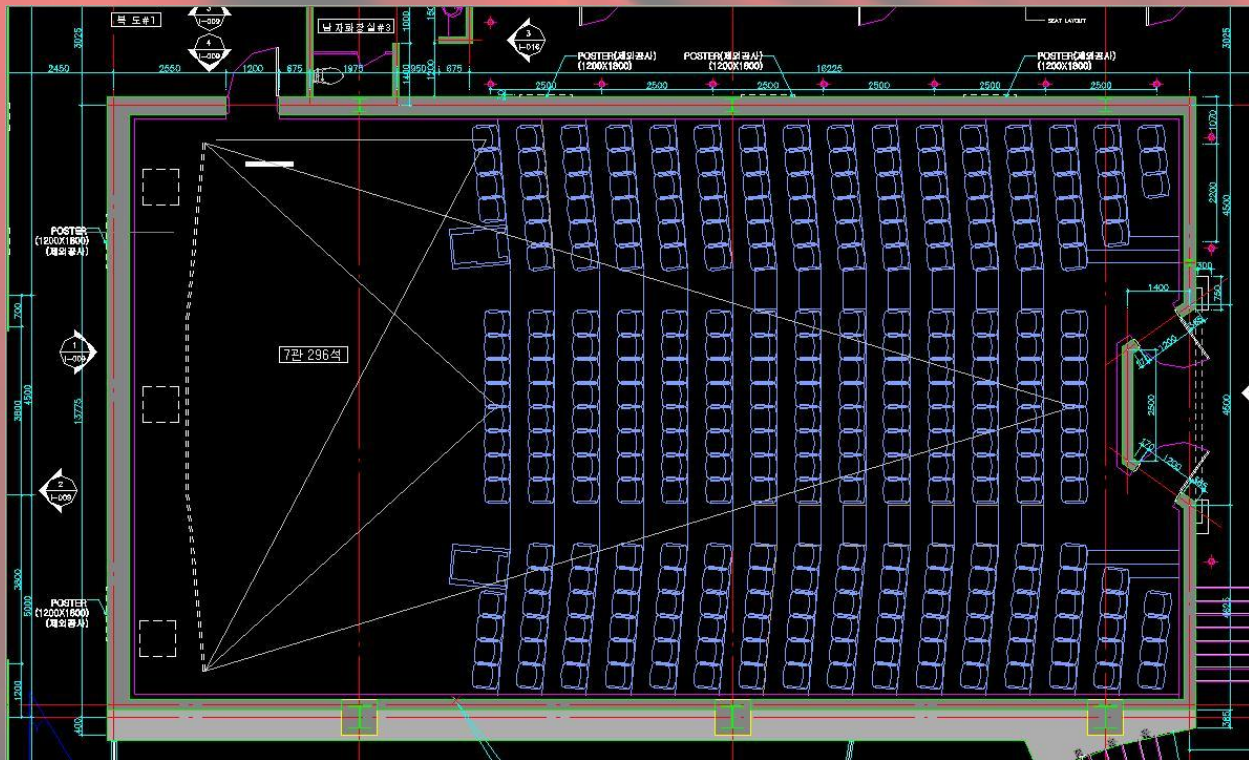
Project / Problem statement II

공감[工感]

사람들이 앉아 있는 **자리를 뚫고** 지나가기란
여간 민폐이고, 불편한 일이 아닐 수 없다.
이에, 사람들이 이용하기에 불편함이 없도록,
충분한 열 간격을 제공할 수 있도록 한다.

Data & Information collection

공감[工感]



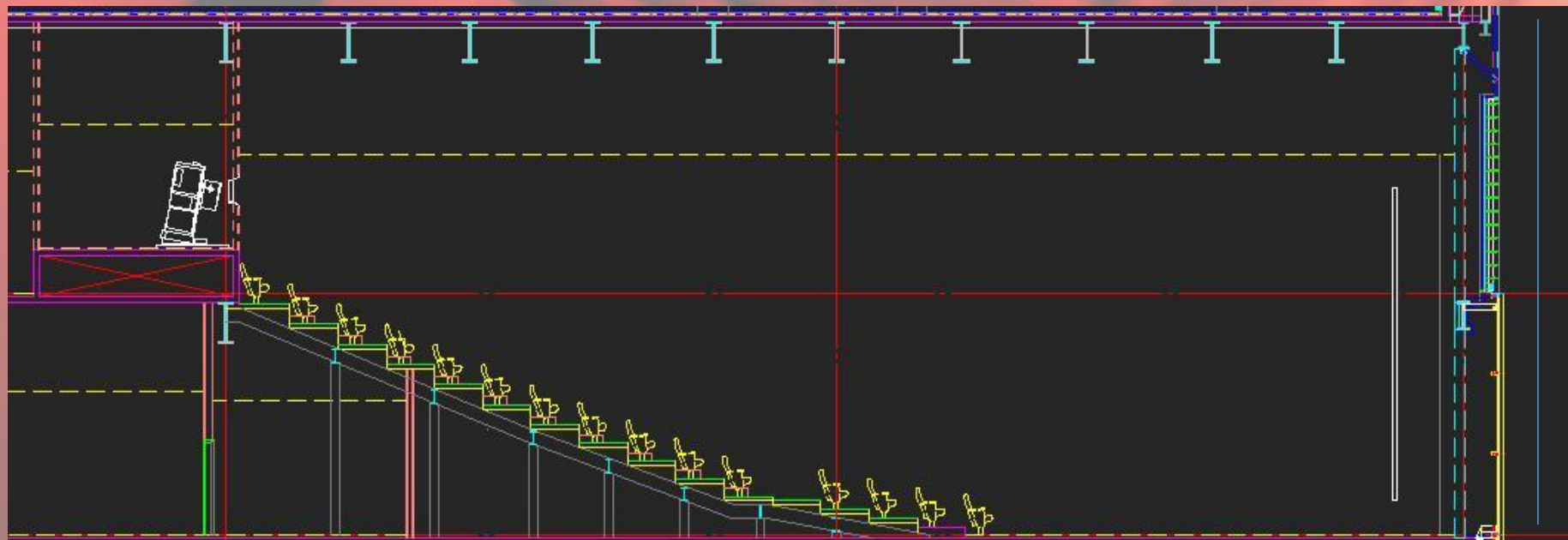
가로 : 13.775(m)

세로(W) : 23.975(m)

참고)안양 롯데시네마 7관 평면도

Data & Information collection

공감[工感]



참고)안양 롯데시네마 7관 입면도

스크린 높이(h_s)=6.92(m)

바닥에서 스크린까지의 높이(h_0)=0.69(m)

열 한칸의 높이(h)=0.55(m)

열간격(d)=1.19(m)

Data & Information collection

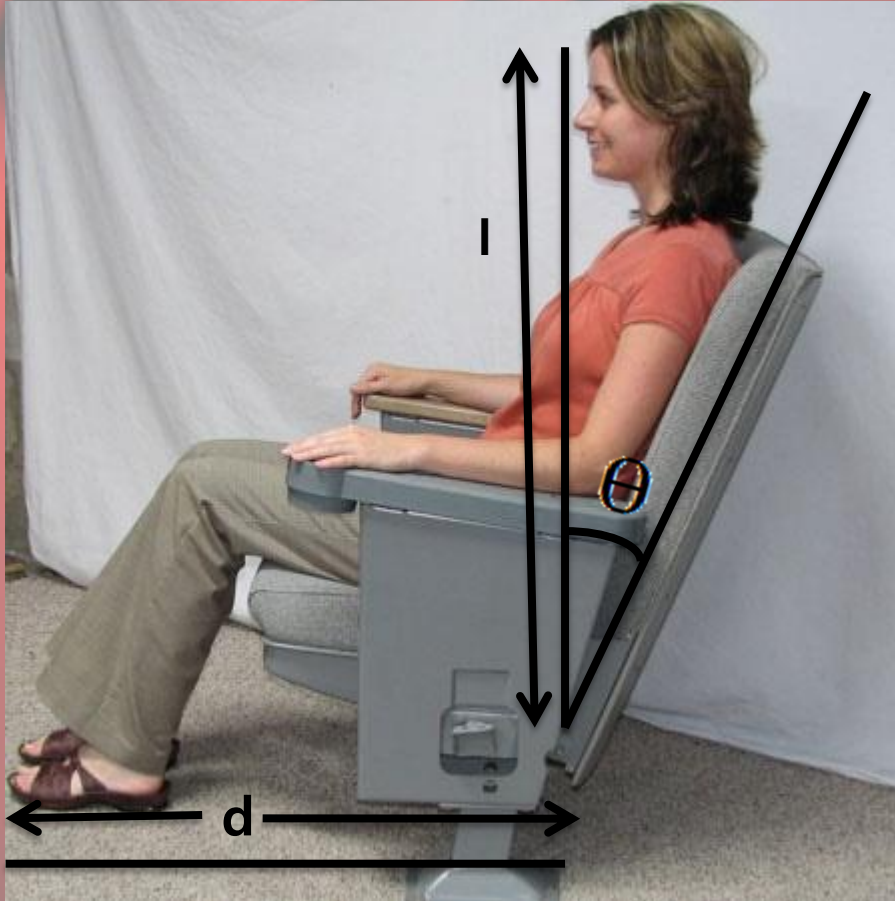
공감[工感]



보통 사람의 시야각은
상한 45° , 하한 45°

즉, 위아래로 90° 의
시야를 확보한다.

Identification & Definition of Design Variables 공감[工感]



θ = 상체의 각도

d = 한 열의 총 간격

$l = 1(\text{m})$

(신장 190cm 정도의 앉은키)

Identification of a Criterion to be Optimized

공감[工感]



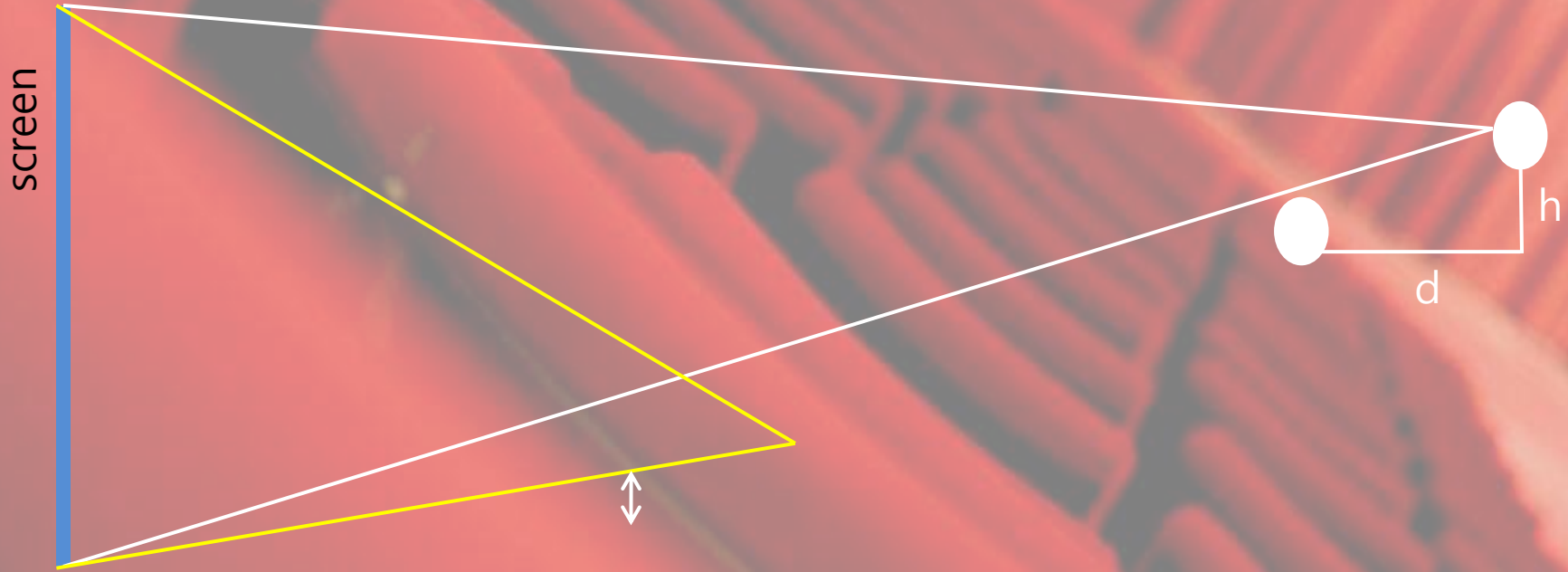
가장 넓은
이동거리 확보!!



$f = d - l \sin \theta$
최대값을 가질때!!

Identification of Constraint

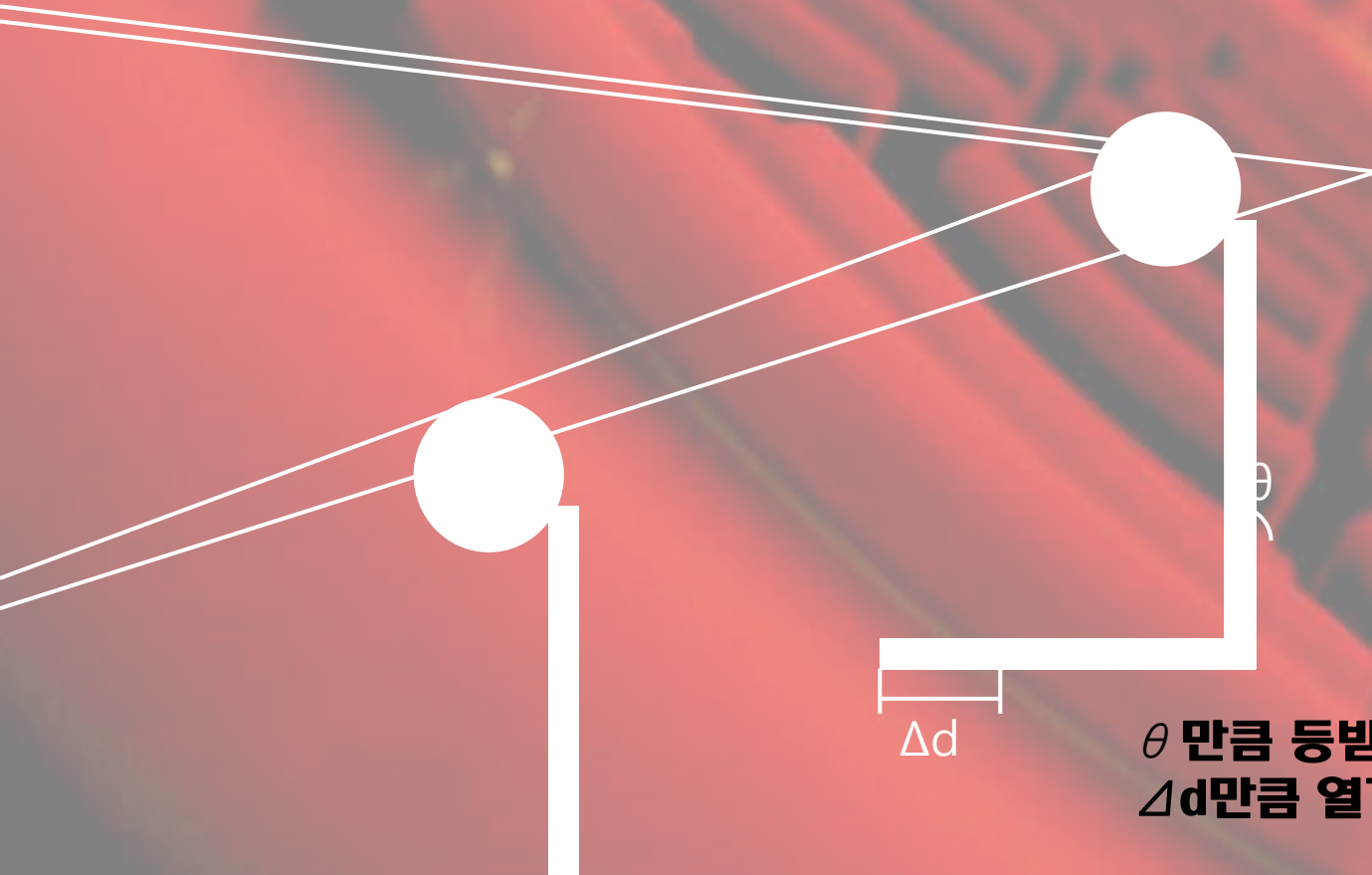
공감[工感]



맨 뒷열의 시야만 확보되면
앞 열의 시야는 자동적으로 확보!!!

Identification of Constraint

공감[工感]

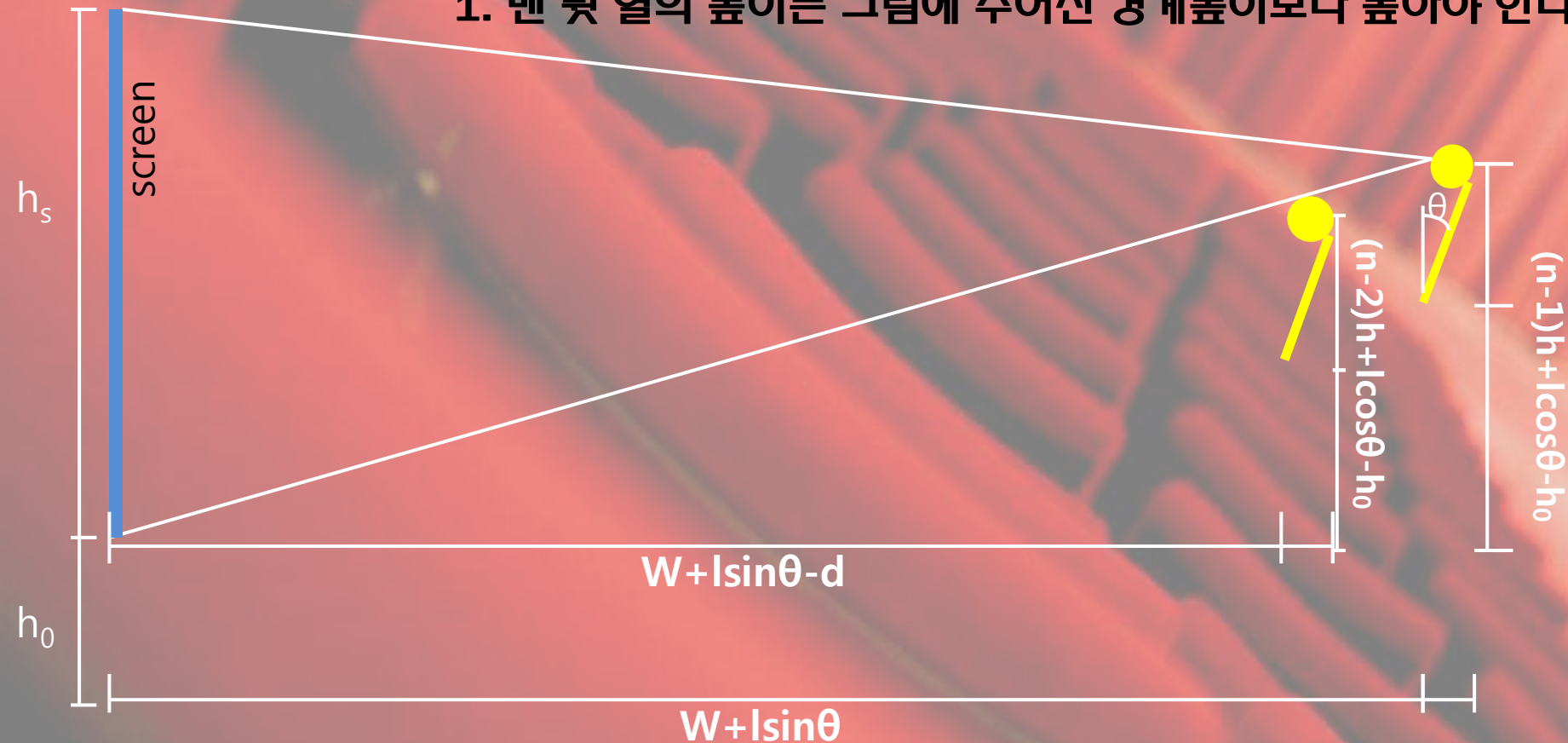


θ 만큼 등반이각도가 변화하면
 Δd 만큼 열간격의 이득이 생긴다!!

Identification of Constraint

공감[工感]

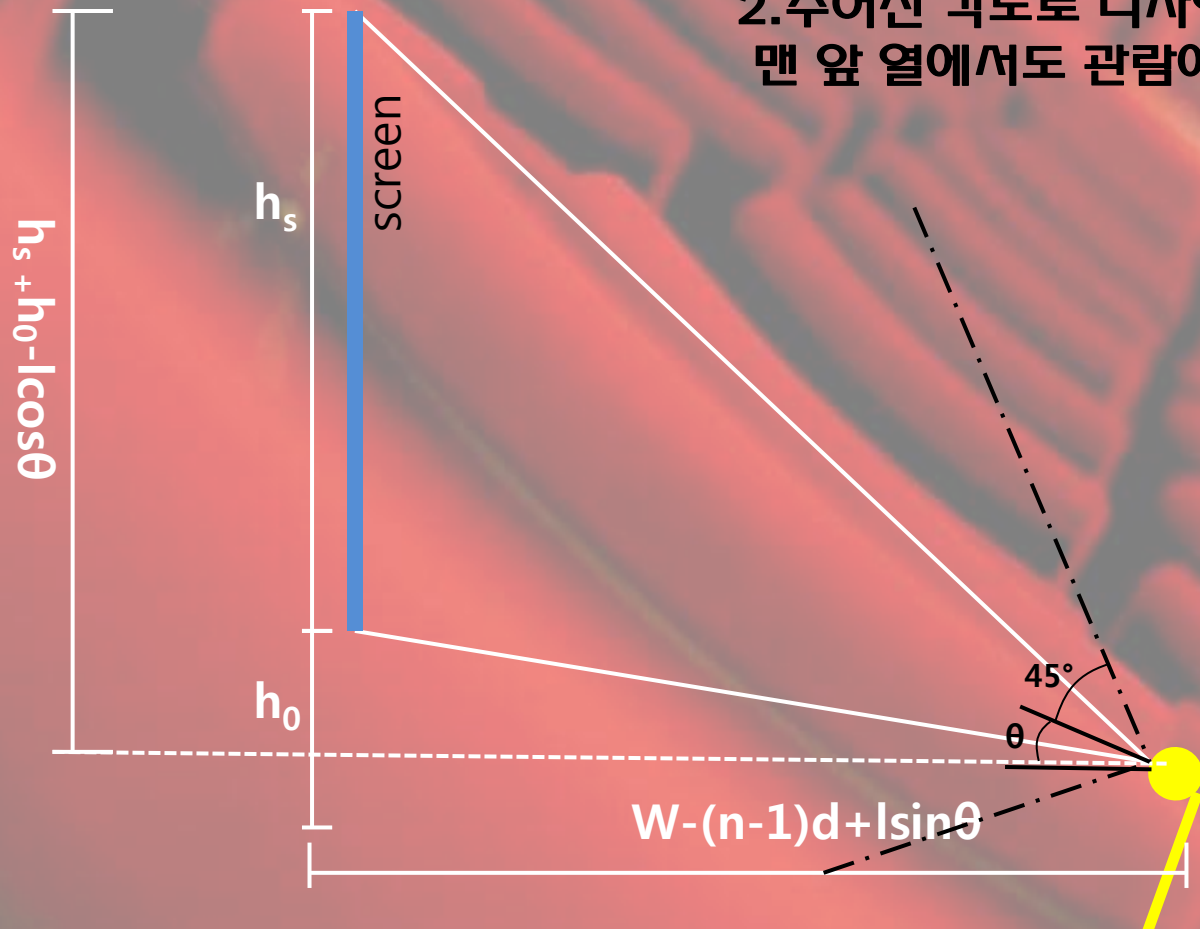
1. 맨 뒷 열의 높이는 그림에 주어진 경계높이보다 높아야 한다.



Identification of Constraint

공감[工感]

2. 주어진 각도로 디자인하였을 때,
맨 앞 열에서도 관람에 지장이 없어야 한다.



Identification of Constraint

공감[工感]

3. 열 간격 d 는 편의를 위해 최소한 1m 이상, 1.5m는 넘지않도록 결정한다.

4. 사람이 편안하다고 느끼며, 영화관람에 적당하다고 생각되는
각도인 $15^\circ \sim 30^\circ$ 사이에서 θ 값을 결정한다.

Identification of Constraint

공감[工感]

$$1. \quad d < \frac{1}{(n-1)} \left\{ (w + l \sin \theta) - \frac{h_s + h_0 - l \cos \theta}{\tan (45 + \theta)} \right\}$$

$$2. \quad d < (w + l \sin \theta) \left\{ 1 - \frac{(n-2)h + l \cos \theta - h_0}{(n-1)h + l \cos \theta - h_0} \right\}$$

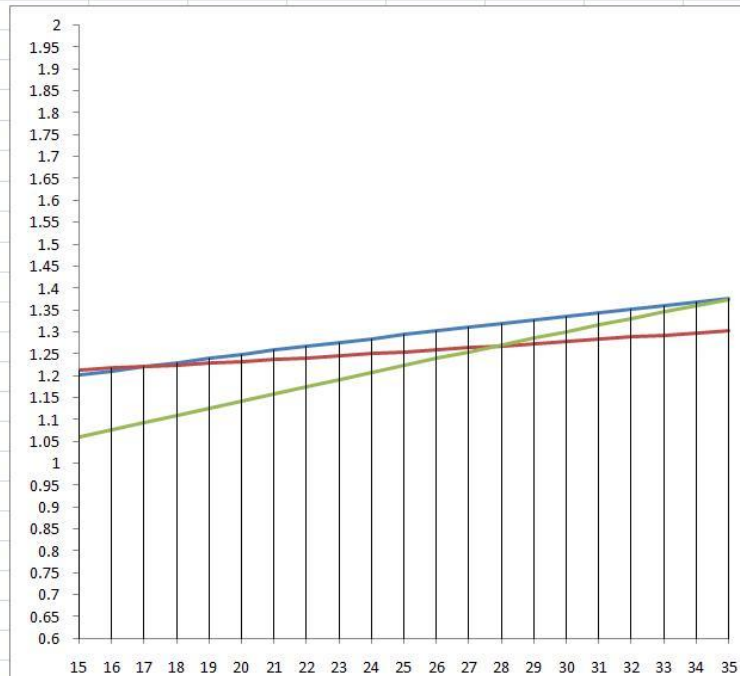
$$3. \quad 1(\text{m}) < d < 1.5(\text{m})$$

$$4. \quad 15^\circ < \theta < 30^\circ$$

Optimization Results

공감[工感]

0	1.022332941	1.108911917	0.8
1	1.036732096	1.171206911	0.817452
2	1.050651857	1.173598934	0.834899
3	1.064142777	1.176087496	0.852336
4	1.077232984	1.178672098	0.869756
5	1.089948421	1.181352229	0.887156
6	1.102313064	1.184127366	0.904528
7	1.114349112	1.186996975	0.921869
8	1.126077162	1.189960509	0.939173
9	1.137516352	1.193017411	0.956434
10	1.148684503	1.196167111	0.973648
11	1.159598235	1.199409026	0.990809
12	1.170273077	1.202742563	1.007912
13	1.180723564	1.206167116	1.024951
14	1.190963322	1.209682065	1.041922
15	1.201005149	1.213286778	1.058819
16	1.210861085	1.216980612	1.075637
17	1.220542476	1.220762908	1.092372
18	1.230060033	1.224632995	1.109017
19	1.239423885	1.228590189	1.125568
20	1.248643627	1.232633793	1.14202
21	1.257728362	1.236763093	1.158368
22	1.266686746	1.240977365	1.174607
23	1.275527023	1.245275868	1.190731
24	1.284257055	1.249657848	1.206737
25	1.292884361	1.254122533	1.222618
26	1.301416138	1.258669141	1.238371
27	1.309859293	1.26329687	1.25399
28	1.318220467	1.268004905	1.269472



$f=0.8(m)$ 일 때,

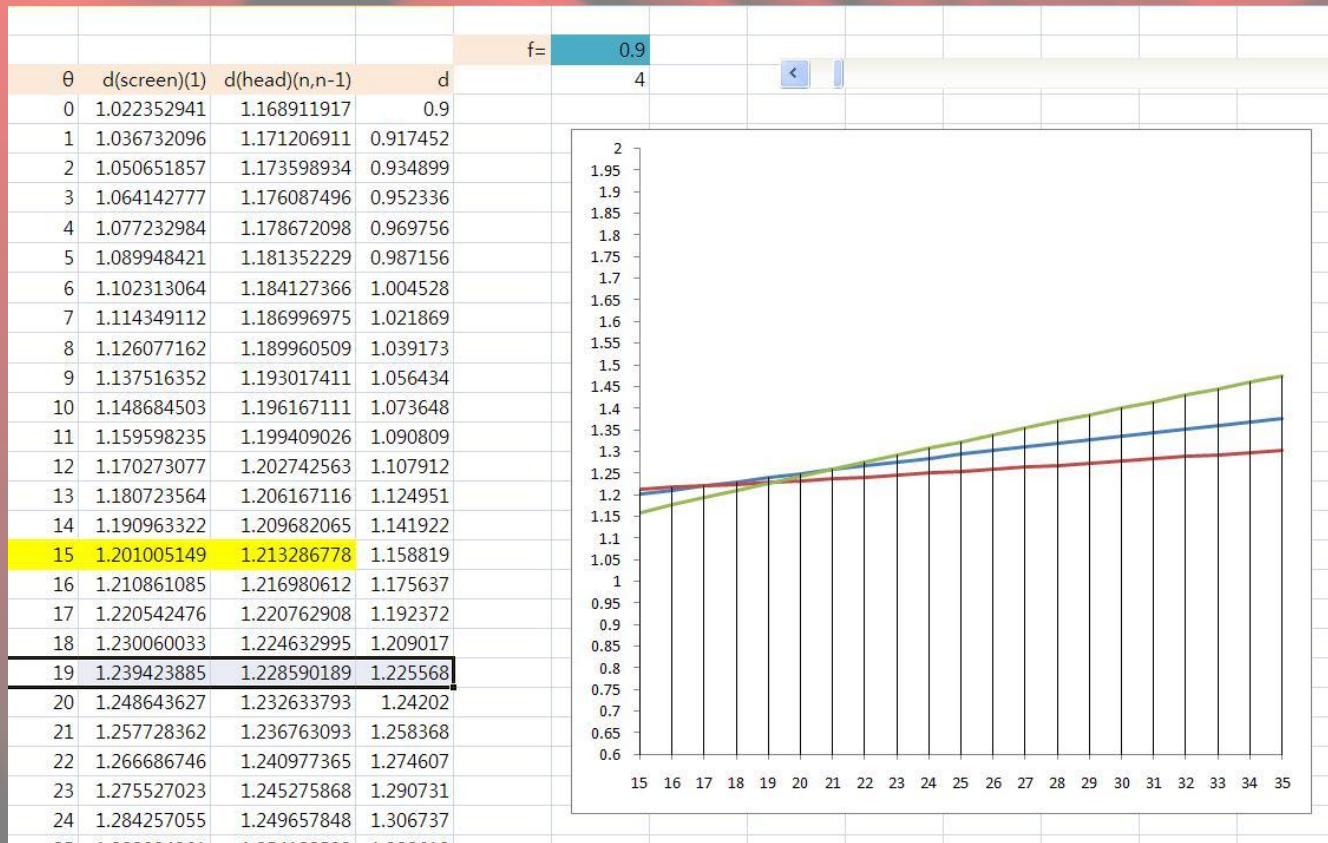
$\theta=27^\circ$

$d=1.254(m)$

에서 최적화

Optimization Results

공감[工感]



$f=0.9(m)$ 일 때,

$\theta=19^\circ$

$d=1.226(m)$

에서 최적화

Conclusion

공감[工感]

기존 설계값

$\theta = 25^\circ$ / $d = 1.19(\text{m})$ (인양 롯데시네마 7상영관 기준)



$f = 0.8(\text{m})$ 일 때,

$\theta = 27^\circ$ / $d = 1.254(\text{m})$ 에서 최적화

$f = 0.9(\text{m})$ 일 때,

$\theta = 19^\circ$ / $d = 1.226(\text{m})$ 에서 최적화

Conclusion

공감[工感]

프로젝트에 사용된 설계도면의 규격에 의하면,
우리가 설정한 변수에 해당하는 치수가
설정해준 구속조건에 충분히 만족되는 값을 나타냈다.

즉, 설계도면상의 [안양 롯데시네마 7상영관]은
어떠한, 극단적 경우를 제외하고는 앞사람에 의해 시야방해는 없을 것이며,
극장이용에 적합한 열간격이 적용되었음을 확인하였다.

Reference

공감[工感]

참고도면 : 안양 롯데시네마 7상영관 인테리어 평면도/입면도

사진자료 : www.flickr.com

